

# 反応速度論的手法での土壌および有機質資材の有機態窒素 の無機化特性値データ集

|       |                |
|-------|----------------|
| 誌名    | 農業研究センター研究資料   |
| ISSN  | 02893215       |
| 著者名   | 古江,広治<br>上沢,正志 |
| 発行元   | 農林水産省農業研究センター  |
| 巻/号   | 43号            |
| 巻号補足  |                |
| 掲載ページ | p. 1-50        |
| 発行年月  | 2001年1月        |

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



農業研究センター研究資料 第43号（最終号）

MISCELLANEOUS PUBLICATION OF THE  
NATIONAL AGRICULTURE RESEARCH CENTER No.43 (Final issue)

所 長  
三 輪 睿太郎

*Director General*  
Eitarou MIWA

編 集 委 員 会  
*Editorial committee*

委 員 長  
深 山 一 弥

*Editor-in chief*  
Kazuya MIYAMA

副委員長  
澤 村 宣 志

*Deputy Editor-in chief*  
Nobuyuki SAWAMURA

編集委員  
皆 川 望

*Editor*  
Nozomu MINAGAWA

増 渕 隆 一

Ryuichi MASUBUCHI

山 本 博 道

Hiromichi YAMAMOTO

大 石 亘

Wataru OISHI

井 上 君 夫

Kimio INOUE

河 田 尚 之

Naoyuki KAWADA

有 原 丈 二

Joji ARIHARA

岩 野 正 敬

Masataka IWANO

西 尾 隆

Takashi NISHIO

関 澤 菫 朗

Jiro SEKIZAWA

事 務 局  
七木田 静 代

*Editorial Secretariat*  
Shizuyo NANAKIDA

# 反応速度論的手法での土壌および有機質資材の 有機態窒素の無機化特性値データ集 —アンケート調査とりまとめ—

Data of N-mineralization parameters by kinetics method

古江広治・上沢正志\*

Koji FURUE and Masashi UWASAWA

## 目 次

|              |    |                         |    |
|--------------|----|-------------------------|----|
| I はじめに       | 1  | V 集計 (いくつかの例)           | 24 |
| II 調査方法      | 2  | 1. 水田単純型—土壌群別           | 24 |
| III 調査結果の概要  | 5  | 2. 畑土壌単純型—土壌群別          | 32 |
| IV データ集      | 8  | 3. 畑土壌単純型—腐植含量別         | 36 |
| 1. 水田単純型     | 8  | 4. 有機質資材—資材別            | 40 |
| 2. 水田単純並行型   | 16 | VI おわりに                 | 44 |
| 3. 畑土壌単純型    | 18 | VII アンケート回答者            | 44 |
| 4. 有機質資材単純型  | 20 | 参考 —表計算ソフトを用いた無機化特性値算出— | 45 |
| 5. 作物残さ単純並行型 | 22 | 文献                      | 49 |

## I はじめに

反応速度論的手法による土壌窒素無機化の研究は Stanford<sup>ら<sup>5)</sup></sup> が、畑土壌の研究に導入し、日本では杉原<sup>ら<sup>6)</sup></sup> が畑土壌、有機質資材の窒素無機化曲線の反応速度式への適応を試み、無機化過程はいくつかの特性値を用いて説明できるとし、無機化モデルの設定を行った(表1)。それ以来、杉原らの示した方法は、室内の培養試験から圃場の窒素無機化量の予測ができる点と無機化特性値算出プログラム<sup>4)</sup> の存在により、現場での技術開発に有効であるとして、多くの研究、技術開発に利用されてきた。それは、当

初水田土壌の無機化過程の解析(例えば山本<sup>ら<sup>8)</sup></sup>、藤井<sup>ら<sup>1)</sup></sup>)に多く導入され、そして、さらに水稻の施肥技術開発(例えば北村<sup>ら<sup>3)</sup></sup>、上野<sup>ら<sup>7)</sup></sup>)に利用された。また最近では、様々の有機質資材の無機化特性値を求め、畑地での施肥技術に利用しようとした報告(例えば郡司<sup>掛<sup>2)</sup></sup>)もされている。

杉原らの反応速度論的手法での、無機化特性値ならびに窒素無機化量の具体的な求め方は以下のとおりである。まず、温度三段階で無機化試験を行い温度別の窒素無機化曲線を得る。次に解析用プログラ

表1 窒素無機化の基本的な反応モデルと反応速度式 (杉原, 1990)

|               | 反応モデル                                              | 内容             | 反応速度式                                                          |
|---------------|----------------------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------------------|
| 1. 単純型        | $A \xrightarrow{k} N$                              | 有機態窒素Aが無機化する   | $N = N_0 \{1 - \exp(-k * t)\}$                                 |
| 2. 単純並行型      | $A \xrightarrow{k_1} N$<br>$B \xrightarrow{k_2} N$ | 有機態窒素A,Bが無機化する | $N = N_0 \{1 - \exp(-k_1 * t)\} + N_0 \{1 - \exp(-k_2 * t)\}$  |
| 3. 有機化・無機化並行型 | $A \xrightarrow{k} N \xrightarrow{k_{im}} M$       | 窒素の無機化と有機化が進む  | $N = N_{im} \{1 - \exp(-k_{im}t)\} + N_0 \{1 - \exp(-k * t)\}$ |

$N_0$ : 可分解性有機態窒素量 (mgN/100g乾土, または%)

$k$ : 無機化速度定数 (day)

ムを用い、温度別データを25°C無機化曲線に最小二乗法によってあてはめモデル化する。モデルの適合度判定は赤池の情報量 (AIC) を用いる。その結果、最適モデルと三つの無機化特性値 ( $N_0$ : 可分解性窒素量,  $k$ : 無機化速度定数,  $E_a$ : 活性化エネルギー) が求められる。可分解性窒素量は潜在的に無機化しうる窒素量であり、無機化速度定数は無機化の速さを示す。活性化エネルギーは無機化速度の温度依存性を示す。圃場条件での窒素無機化量の予測は予測

プログラムを使用して、地温と活性化エネルギーを用い、一日ごとの温度変換日数を求め、累積しモデルに代入することで、窒素無機化量は計算される。このようにして得られる無機化特性値が全国に散在していると考え、本資料では、これらのデータを集積し相互にデータを共有して、今後の研究の効率的推進と技術開発の一助にしようと、国公立農業試験研究機関に無機化特性値に関するアンケート調査を実施しとりまとめた。

## II 調査方法

アンケートは、調査用紙 (表2) を平成10年3月19日付けで国公立農業試験研究機関に送付し、回答を得た。調査内容は、まず解析データの有無を問い、次に解析データが無い場合は今後の実施予定を、有る場合は解析データの種類を尋ねた。解析した土壌については、土壌統群名、土性、pH、全炭素、全窒素、塩基交換容量、可給態窒素量、培養方法、土壌来歴を尋ね、得られた反応式の無機化特性値、培養の具体的条件を記入してもらった。さらに結果の活用法、解釈の問題点を尋ねた。有機質資材については、資材の名称、主原料・副資材、全炭素、全窒素、

炭素率、無機態窒素量、供試土壌の統群名を尋ね、反応式の無機化特性値、有機質試料の添加条件、培養条件、供試土壌の来歴を記入してもらった。さらに含有無機態窒素量の反応式での取り扱い・計算上の処理、無機態窒素放出量の単位表示、パターン推定上の問題点を記入してもらった。最後にアンケート公表の可否、意見要望、担当者名を尋ねた。これらの回答を農業研究センター土壌肥料部土壌診断研究室へ送付してもらい、同研究室で集計した。また、このアンケート調査のほかに研究報告、学会誌等を中心に文献調査も行った。

表2-1

反応速度論的手法を用いた土壌窒素および有機質資材由来窒素の  
無機化パターンの推定データに関するアンケート

(用紙が不足する場合には、適宜コピーをお願いします。)

都道府県名 ( ) 機関名 ( ) とりまとめ記入氏名 ( )

1. 解析されたデータがありますか？

1. 有る 2. 無い.

2. 1. で (2. 無し) と答えられた機関にお尋ねします. 解析予定は？

1. 近々行う. 2. 当面ない.

3. 1. で (1. 有り) と答えられた機関にお尋ねします.

対象は, 1. 水田土壌窒素 2. 畑土壌窒素 3. 有機質資材窒素

4. 3. で (1. 水田土壌) または (2. 畑土壌) と答えられた機関にお尋ねします.

1) 解析した土壌を教えてください.

| 土壌統群名 | 土性 | p H<br>(H <sub>2</sub> O) | 全炭素<br>(%) | 全窒素<br>(%) | C E C | 可給態窒素量<br>mg/100g | 培養法  |
|-------|----|---------------------------|------------|------------|-------|-------------------|------|
| ①     |    |                           |            |            |       |                   | 湛水・畑 |
| ②     |    |                           |            |            |       |                   | 湛水・畑 |
| ③     |    |                           |            |            |       |                   | 湛水・畑 |

2) 解析した土壌の来歴を教えてください. (例えば, 基準点調査等の土壌で, 対照区および牛ふん堆肥 (C/N比約 ) 2 t/年の施用区, 施用年数〇〇等)

- ①  
②  
③

3) 反応式を教えてください. (例えば,  $N=N_0(1-EXP(-kt))+b$ 他)

|   | 反応式 | Nの単位 | 活性化エネルギー | ラグタイム |
|---|-----|------|----------|-------|
| ① |     |      |          | (日)   |
| ② |     |      |          | (日)   |
| ③ |     |      |          | (日)   |

4) 培養条件として, 乾土 g 相当の風乾・半風乾 (どちらかを○で囲む) 土壌を使用し,

1. 土壌水分を調整したのみ 2. 水分調整と石灰・リン酸等を添加  
3. その他 ( )

5) 結果をどのように活用されていますか？ または, 予定されていますか？

6) 結果の解釈等について問題となる点があれば記載してください.

表2-2

## 5. 設問3で(3. 有機質資材)と答えられた機関にお尋ねします

## 1) 解析した有機質資材を教えてください。

| 有機質資材の名称 | 主原料・副資材 | 全炭素<br>(%) | 全窒素<br>(%) | C/N | 無機態窒素<br>(mg/kg) | 供試土壌の<br>統群名 |
|----------|---------|------------|------------|-----|------------------|--------------|
| ①        |         |            |            |     |                  |              |
| ②        |         |            |            |     |                  |              |
| ③        |         |            |            |     |                  |              |

2) 反応式を教えてください。(例えば,  $N = N_0(1 - \exp(-kt)) + b$ 他)

| 反応式 | Nの単位 | 活性化エネルギー | ラグタイム<br>(日) |
|-----|------|----------|--------------|
| ①   |      |          | (日)          |
| ②   |      |          | (日)          |
| ③   |      |          | (日)          |

## 3) 有機質資材添加の条件を教えてください。

① 乾土 g 相当の風乾・半風乾(どちらかを○で囲む)土壌に有機質資材 g (窒素 mg) を添加し, 湛水培養・畑培養(どちらかを○で囲む)

② 有機物は, 微粉砕物・篩別調整物 ( mm ~ mm程度)

## 4) 培養条件として(○をつけてください)

1. 土壌水分を調整したのみ      2. 水分調整と石灰・リン酸等を添加した  
3. その他 ( )

## 5) 供試土壌の来歴を教えてください。(例えば, 基準点調査等の土壌で, 対照区または牛ふん堆肥 (C/N比約 ) 2t/年の施用区)

## 6) 反応式の策定に当たり, 有機質資材中の無機態窒素含有の取り扱いを教えてください。

1. 反応式中のbとして処理している      2. 反応式では考慮していない  
3. その他 ( )

## 7) 培養実験データの取り扱いについてどのように処理されていますか?

1. 培養中の無機態窒素量をそのまま  
2. 培養中の無機態窒素量から当初の無機態窒素量を差し引いている  
3. その他 ( )

## 8) 無機態窒素放出量の表示についてどのように表示されていますか?

1. 単位土壌重当たり      2. 単位有機物重当たり  
3. 有機質資材含有窒素重当たり      4. その他 ( )

## 9) 有機物由来窒素量の表示についてどの表示が適当と思われますか?

1. 単位土壌重当たり      2. 単位有機質資材重当たり  
3. 有機質資材含有窒素重当たり      4. その他 ( )

## 10) 有機物由来窒素の無機化パターンの推定で問題となる点を記載してください。

6. アンケート結果を一覧表にして公表してよろしいですか。 1. はい 2. いいえ  
(公表する際は, 了解を得ることを前提とします。)

## 7. 取りまとめ等に対するご意見・ご要望をお聞かせください。

8. 主な担当者: \_\_\_\_\_ 電話 \_\_\_\_\_ fax: \_\_\_\_\_  
E-mail : \_\_\_\_\_ ご回答有り難うございました。

### III 調査結果の概要

アンケート用紙は 55 の国公立農業試験研究機関（47 都道府県と 8 国立場所）に送付し、39 都道府県（46 場所あったが、以下都道府県 1 単位を 1 場所として記す）および 4 国立場所の計 43 場所から回答を得た。

#### 1. 解析データの有無、解析予定

回答のあった 43 場所のうち 29 場所が解析データを持ち、解析データは無いと答えた 14 場所のうち 3 場所が近々解析を行うとし、43 場所中 32 場所で、反応速度論的な手法で有機態窒素の無機化解析に取り組んだか、今後取り組むと回答している。

#### 2. 解析例の種類

解析データ有りとした 29 場所のうち、22 場所に水田土壌の解析例、9 場所に畑土壌の解析例、12 場所に有機質資材の解析例がある（重複回答あり）。

#### 3. 収集されたモデル式の数

収集されたモデル式は、水田土壌 214 例、畑土壌 48 例、有機質資材 42 例、作物残さ 15 例である。水田土壌については、単純型が 19 場所で 171 例、内訳は、灰色低地土 85 例、多湿黒ボク土 37 例、グライ土 33 例、褐色低地土 5 例、その他 11 例である。また、単純並行型および有機化・無機化並行型は、6 場所で 43 例、内訳は、灰色低地土 18 例、多湿黒ボク土 8 例、グライ土 13 例、その他 4 例である。畑土壌については、単純型（零次反応式を含め）が 2 場所で 48 例、内訳は、黒ボク土 20 例、多湿黒ボク土 14 例、褐色低地土 9 例、グライ土 2 例、褐色森林土 3 例である。有機質資材については、単純型が 8 場所で 42 例、内訳は、油粕 7 例、骨粉 7 例、魚粕、豚ふん堆肥、牛ふん堆肥がそれぞれ 4 例、鶏ふん堆肥 3 例、その他 20 例である。

#### 4. 結果の活用

反応速度論的手法で得られた反応式をどのように活用をしているかを尋ねた。技術として活用されている（または過去にされた）具体例は以下のとおりである。

予測される  $\text{NO}_3\text{-N}$  量と、大根による吸収量と、その時点での 80 cm 深までの  $\text{NO}_3\text{-N}$  量とを比較、適正な施肥量作成の参考にした（岩手）。県の水稻の生育栄養診断システムに組み込まれ、追肥窒素量の算出などに活用されている（秋田）。土壌窒素の発現予測をおこない、毎年水稻の技術指導等に活用されている（山形）。一部県内の水稻生育診断における土壌窒素無機化予測として活用（栃木）。小麦栽培期間中の土壌 N 無機化予測（埼玉）。水田土壌中窒素動態シミュレーションモデルへの組み込み、土壌窒素発現量予測（富山）。県内数カ所の無機化特性値を得ており、毎年土壌 N 無機化量の推定（主に平年値と比べて今年ほどの程度多いのか、少ないのか）を行って現地への情報提供をしている（長野）。作付期間中の発現窒素の推定（岐阜）。土壌窒素無機化予測に基づく、水稻窒素施肥量の決定（静岡）。種々土壌を解析し、施肥診断、特に全量基肥栽培での施肥量決定に活用している（愛知）。キャベツ跡水稻の基肥窒素減肥基準の策定、不耕起直播水稻の土壌窒素無機化予測、時期別土壌窒素供給量の推定（三重）。コシヒカリの施肥法改善の基礎データとして活用（島根）。広く肥料の溶出予測と合わせて、施肥設計や栄養診断に活用（岡山）。水稻生育期間中の地力窒素発現量に関する情報提供（米麦生産改善速報等）、地力窒素発現マップの作成と施肥技術への活用予定（福岡）。地力 N 評価による追肥診断（熊本）。寡日照条件下での窒素の発現パターンを明確にして、穂肥の要否判定に利用した（大分）。

生育診断や施肥技術の一部として組み込まれ、現場で活用されている例が 16 あげられた。そのうち 14 が水稻に関するものであり、そのほかは小麦に関するもの 1、野菜に関するもの 1 であった。

#### 5. 結果の解釈等についての問題点

反応速度論的手法を使ううえでの問題点を記入してもらった。

あてはめによって得られた無機化特性値の本質的な意味づけ（北海道）。培養に手間がかかる（岩手）。無機化窒素の利用率が不明なので、それらしい値（ex. 始 10%～中後期 60%）を使っている（秋田）。

各土壌の試験年度にばらつきがあるため、培養する土壌試料の乾土率(風乾, 半風乾)が異なる(栃木). 降雨による溶脱, 根圏の仮定(埼玉). 気温データからの反応式であり, 地温での検討が必要である(新潟). 土壌バイオマス量および土壌中タンパク質含量との関係の検討(富山). 土壌は耕起時に採取して培養を行っているが, 発現量の推定は田植え時を基点としていること, 湛水培養時の土のかくはんの程度によって値が異なること, 発現量を圃場10a当たりで現した場合, 作土深, 仮比重や下層土からの発現量をどう考慮するか(長野). 作土深によって推定量が大きく変わってしまう. 次層からの供給量が不明(岐阜). 同一土壌でも無機化特性値の年次変動が大きい, 土壌水分との関係, netの無機化量に速度論を適用した場合の無機化特性値の意味と普遍性(島根). 得られた結果は, みかけの無機化量(土壌N蓄積量)であるが, 実用的には問題ないと考えている(岡山). 湛水・培養ビン中でのガスの発生, 除去法, 畑・土壌水分条件を長期間一定に保つことが困難(熊本). プログラムを使用できるパソコンがなくなりつつあり, Windowsで運用したい(鹿児島).

あてはめで得られた無機化特性値の意味を問うものの, サンプル採取時期の問題, 培養上の問題, 耕土への換算の問題, 無機化特性値算出のための新たなプログラムの必要性等があげられた.

## 6. 培養条件

土壌については培養に供する際の, 土壌の重量, 湿潤・風乾の状態を記入してもらい, 有機質資材については, 土壌の重量, 添加する資材の重量等を尋ねた.

### 1) 水田土壌

生土20g(北海道), 10gの風乾土(青森), 25g半風乾土(宮城), 20g湿潤土(秋田), 10gの風乾土(山形), 10gの半風乾土(茨城), 20g半風乾土(新潟), 10gの風乾土, 生土(富山), 湿潤土約30g(福井), 10gの生土(長野), 20g半風乾土(岐阜), 10~15gの半風乾土(静岡), 20g半風乾土(愛知), 12.5g半風乾土(三重), 25g半風乾土(島根), 20g半風乾土(岡山), 12gの生土(愛媛), 15~20g末風乾土(福岡), 20gの半風乾土(熊本), 15gの風乾土(大分)

### 2) 畑土壌

15gの半風乾土(北農試), 20g生土(北海道), 300

g半風乾土(岩手), 20gの風乾土(埼玉), 10gの半風乾土(神奈川), 20g半風乾土(岐阜), 10g半風乾土(三重), 20gの半風乾土(熊本)

### 3) 有機質資材

50g風乾土, 牛ふん3.39g, 豚ふん2.13g, 鶏ふん2.79g, 粉末状態, 窒素60mg相当量, 畑培養・篩別調整物2mm以下(草地試), 25g風乾土, 0.5g(ものにより異なる), 湛水培養(埼玉), 10g風乾土, 窒素10mg相当量, 畑培養, 篩別調整物0.5mm~1mm(神奈川), 15g生土, 1.5g資材, 湛水培養, 篩別調整物1mm~2mm(長野), 20g半風乾土, 0.5g(窒素11mg相当量), 湛水培養, 篩別調整物5mm~11mm(岐阜), 45g風乾土, 1g畑培養, 篩別調整物5mm~8mm(愛知), 50g風乾土, 窒素20mg相当量, 畑培養, 篩別調整物3mm全通(岡山), 100g風乾土, 0.687g(窒素40mg相当量), 畑培養, 篩別調整物2mm(高知), 50g風乾土, 窒素50mg相当量, 微粉碎物(福岡), 20g半風乾土, 窒素150mg相当量, 畑培養, 篩別調整物1mm~2mm(熊本), 15g半風乾土, 0.0375g~0.0900g, 畑培養, 篩別調整物(0~2mm)(北農試)

## 7. 有機物由来窒素の無機化パターン推定での問題点

長時間を要する. 無機化N量がプラトーになる時間が不明(草地試). 湛水培養では, 実際の圃場条件よりも低い濃度で平衡状態となりやすい, 有機物を粉碎することによる変化(埼玉). 培養に供試する有機物の調整方法(粒径)をどの程度にしたら適当かについて疑問をもっている(神奈川). 実際の栽培で有機物の他に化学肥料を施用した場合には, 室内培養で得られた無機化パターンが異なる可能性がある(長野). 有機物の熟度, 品質のばらつきが大きいので正確な推定は難しい(愛知). インキュベータの容量が制限因子となり, 有機資材を篩別調整する必要がある. 培養系が小さくなり, 誤差が大きい. 培養土壌の影響(岡山). 資材は現物として加えられるが, 実験室内ではサンプル誤差が大きくなるため, 乾物で評価している点. 資材: 土壌比, 水分等によって無機化量が影響を受ける点が考慮されていない(熊本). コムギ残さでは, かなり長期間みかけの無機化が生じてこない. 有機化をどのように扱うのか困っている(北農試).

## IV データ集

## 1. 水田単純型

| 水田土壌<br>番号 <sup>(1)</sup> | N <sub>o</sub> <sup>(2)</sup> | ×10 <sup>-3</sup><br>k <sup>(3)</sup> | ×10 <sup>3</sup><br>Ea <sup>(4)</sup> | b <sup>(5)</sup> | %<br>T-C <sup>(6)</sup> | %<br>T-N <sup>(7)</sup> | (H <sub>2</sub> O)<br>pH | CEC <sup>(8)</sup> | 可給態<br>窒素 <sup>(9)</sup> |
|---------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|
| 1                         | 18.5                          | 1.1                                   | 19.6                                  |                  | 5.15                    | 0.30                    | 6.2                      |                    |                          |
| 2                         | 9.2                           | 2.2                                   | 18.3                                  |                  | 0.95                    | 0.08                    | 6.2                      |                    |                          |
| 3                         | 22.7                          | 2.7                                   | 19.4                                  |                  | 2.54                    | 0.24                    | 5.9                      |                    |                          |
| 4                         | 14.6                          | 3.3                                   | 22.8                                  |                  | 2.01                    | 0.20                    | 5.8                      |                    |                          |
| 5                         | 29.3                          | 4.5                                   | 18.7                                  |                  | 2.42                    | 0.21                    | 5.3                      |                    |                          |
| 6                         | 23.6                          | 2.4                                   | 18.1                                  |                  | 2.16                    | 0.20                    | 6.3                      |                    |                          |
| 7                         | 13.3                          | 3.8                                   | 16.4                                  |                  | 1.28                    | 0.11                    | 5.9                      |                    |                          |
| 8                         | 16.7                          | 3.6                                   | 17.9                                  |                  | 1.95                    | 0.17                    | 6.5                      |                    |                          |
| 9                         | 18.4                          | 4.0                                   | 16.6                                  |                  | 2.11                    | 0.17                    | 6.9                      |                    |                          |
| 10                        | 16.1                          | 3.7                                   | 19.3                                  |                  | 1.94                    | 0.17                    | 7.0                      |                    |                          |
| 11                        | 15.1                          | 4.2                                   | 17.5                                  |                  | 1.88                    | 0.17                    | 6.9                      |                    |                          |
| 12                        | 19.4                          | 3.3                                   | 18.5                                  |                  | 2.26                    | 0.19                    | 6.8                      |                    |                          |
| 13                        | 23.9                          | 6.1                                   | 17.5                                  |                  | 3.03                    | 0.27                    | 5.6                      |                    |                          |
| 14                        | 25.5                          | 5.8                                   | 18.2                                  |                  | 4.34                    | 0.33                    | 5.9                      |                    |                          |
| 15                        | 26.4                          | 5.3                                   | 16.1                                  |                  | 3.26                    | 0.27                    | 6.0                      |                    |                          |
| 16                        | 25.6                          | 8.2                                   | 20.0                                  |                  | 3.85                    | 0.31                    | 6.4                      |                    |                          |
| 17                        | 28.5                          | 6.0                                   | 18.0                                  |                  | 3.41                    | 0.29                    | 5.8                      |                    |                          |
| 18                        | 33.9                          | 3.6                                   | 27.7                                  |                  | 5.69                    | 0.52                    | 5.6                      | 33.7               |                          |
| 19                        | 24.7                          | 3.0                                   | 22.1                                  |                  | 2.78                    | 0.28                    | 6.0                      | 19.1               |                          |
| 20                        | 37.9                          | 2.7                                   | 23.1                                  |                  | 7.13                    | 0.60                    | 6.0                      | 34.9               |                          |
| 21                        | 31.0                          | 4.6                                   | 23.0                                  |                  | 5.36                    | 0.57                    | 5.9                      | 28.9               |                          |
| 22                        | 44.5                          | 3.2                                   | 21.3                                  |                  | 12.83                   | 0.79                    | 5.9                      | 47.9               |                          |
| 23                        | 34.6                          | 3.7                                   | 21.1                                  |                  | 11.13                   | 0.70                    | 5.9                      | 53.3               |                          |
| 24                        | 21.6                          | 6.0                                   | 21.8                                  |                  | 2.81                    | 0.26                    | 5.9                      | 24.3               |                          |
| 25                        | 16.1                          | 6.2                                   | 17.9                                  |                  | 1.83                    | 0.18                    | 6.1                      | 10.0               |                          |
| 26                        | 15.0                          | 7.0                                   | 19.7                                  |                  | 1.74                    | 0.18                    | 5.5                      | 19.6               |                          |
| 27                        | 17.2                          | 7.0                                   | 16.8                                  |                  | 1.74                    | 0.17                    | 5.7                      | 16.5               |                          |
| 28                        | 7.5                           | 6.6                                   | 25.4                                  |                  | 1.44                    | 0.12                    | 6.3                      | 17.5               |                          |
| 29                        | 14.8                          | 4.0                                   | 23.9                                  |                  | 2.23                    | 0.22                    | 6.2                      | 18.5               |                          |
| 30                        | 11.4                          | 14.0                                  | 32.2                                  |                  | 2.33                    | 0.22                    | 4.5                      | 16.5               |                          |
| 31                        | 23.9                          | 9.8                                   | 19.0                                  |                  | 3.10                    | 0.26                    | 5.2                      | 15.9               |                          |
| 32                        | 12.7                          | 18.2                                  | 15.3                                  | 0.9              | 8.12                    | 0.52                    |                          |                    | 7.5                      |
| 33                        | 23.9                          | 12.4                                  | 16.8                                  | 1.9              | 5.20                    | 0.59                    |                          |                    | 13.2                     |
| 34                        | 14.3                          | 9.3                                   | 16.0                                  | 0.6              | 2.87                    | 0.24                    |                          |                    | 7.1                      |
| 35                        | 14.1                          | 7.1                                   | 18.6                                  | 0.7              | 2.94                    | 0.27                    |                          |                    | 5.3                      |
| 36                        | 8.3                           | 1.4                                   | 5.7                                   | 0.4              | 1.72                    | 0.16                    |                          |                    | 2.8                      |
| 37                        | 45.7                          | 3.1                                   | 16.2                                  | 1.2              |                         |                         |                          |                    |                          |
| 38                        | 25.7                          | 6.0                                   | 16.2                                  | 1.2              |                         |                         |                          |                    |                          |
| 39                        | 11.5                          | 2.2                                   | 22.0                                  | 0.2              | 1.28                    | 0.12                    | 5.9                      | 10.0               | 12.6                     |
| 40                        | 8.4                           | 3.1                                   | 20.0                                  | 0.0              | 1.27                    | 0.12                    | 5.9                      | 10.0               | 12.4                     |
| 41                        | 7.7                           | 1.8                                   | 27.0                                  | 0.2              | 1.01                    | 0.10                    | 6.5                      | 8.7                | 8.3                      |
| 42                        | 13.7                          | 3.7                                   | 21.0                                  | 0.6              | 3.09                    | 0.26                    | 6.0                      | 12.7               | 23.3                     |
| 43                        | 1.5                           | 31.7                                  | 37.0                                  | 0.8              |                         |                         |                          |                    |                          |
| 44                        | 1.7                           | 19.5                                  | 30.0                                  | 0.7              |                         |                         |                          |                    |                          |
| 45                        | 1.8                           | 28.9                                  | 40.6                                  | 1.2              |                         |                         |                          |                    |                          |
| 46                        | 4.2                           | 17.3                                  | 37.1                                  | 1.1              |                         |                         |                          |                    |                          |
| 47                        | 3.2                           | 9.8                                   | 37.3                                  | 1.1              |                         |                         |                          |                    |                          |
| 48                        | 1.8                           | 16.3                                  | 38.8                                  | 0.9              |                         |                         |                          |                    |                          |
| 49                        | 1.9                           | 18.6                                  | 28.1                                  | 0.8              |                         |                         |                          |                    |                          |
| 50                        | 2.5                           | 12.9                                  | 31.6                                  | 0.8              |                         |                         |                          |                    |                          |

(1)無機化モデルごとの通し番号, (2)可分解性有機態窒素量, (3)無機化速度定数, (4)見かけの活性化エネルギー, (5)定数項, (6)全炭素,

単位 N<sub>o</sub>: mgN/100g, k: 1/day, Ea: cal/mole, CEC: cmol(+)/kg, 可給態窒素: mgN/100g

| 土性  | 土壌群<br>番号 <sup>(10)</sup> | 土壌群または統群名   | 場 所 等 | 備 考                  |
|-----|---------------------------|-------------|-------|----------------------|
| CL  | 4                         | 多湿黒ボク土      | 福 岡   |                      |
| SL  | 11                        | 中粗粒灰色低地土    | 福 岡   |                      |
| L   | 11                        | 中粗粒灰色低地土    | 福 岡   |                      |
| L   | 11                        | 中粗粒灰色低地土    | 福 岡   |                      |
| CL  | 11                        | 細粒灰色低地土     | 福 岡   |                      |
| CL  | 11                        | 細粒灰色台地土     | 福 岡   |                      |
| SL  | 11                        | 中粗粒灰色低地土    | 福 岡   |                      |
| SL  | 11                        | 中粗粒灰色低地土    | 福 岡   |                      |
| SL  | 11                        | 中粗粒灰色低地土    | 福 岡   |                      |
| SL  | 11                        | 中粗粒灰色低地土    | 福 岡   |                      |
| SL  | 11                        | 中粗粒灰色低地土    | 福 岡   |                      |
| SL  | 11                        | 中粗粒灰色低地土    | 福 岡   | 牛ふん堆肥連用              |
| LiC | 11                        | 細粒灰色低地土     | 福 岡   |                      |
| LiC | 11                        | 細粒灰色低地土     | 福 岡   | 稲わら連用                |
| LiC | 11                        | 細粒灰色低地土     | 福 岡   |                      |
| LiC | 11                        | 細粒灰色低地土     | 福 岡   |                      |
| LiC | 11                        | 細粒灰色低地土     | 福 岡   | 稲わら連用                |
|     | 4                         | 多湿黒ボク土      | 熊 本   |                      |
|     | 4                         | 多湿黒ボク土      | 熊 本   |                      |
|     | 4                         | 多湿黒ボク土      | 熊 本   |                      |
|     | 4                         | 多湿黒ボク土      | 熊 本   |                      |
|     | 4                         | 多湿黒ボク土      | 熊 本   |                      |
|     | 4                         | 多湿黒ボク土      | 熊 本   |                      |
|     | 4                         | 多湿黒ボク土      | 熊 本   |                      |
|     | 11                        | 灰色低地土       | 熊 本   |                      |
|     | 11                        | 灰色低地土       | 熊 本   |                      |
|     | 11                        | 灰色低地土       | 熊 本   |                      |
|     | 11                        | 灰色低地土       | 熊 本   |                      |
|     | 11                        | 灰色低地土       | 熊 本   |                      |
|     | 11                        | 灰色低地土       | 熊 本   |                      |
|     | 11                        | 灰色低地土       | 熊 本   |                      |
| LiC | 4                         | 厚層腐植質多湿黒ボク土 | 熊 本   | 作物部作況圃場, 稲わら還元       |
| LiC | 4                         | 厚層腐植質多湿黒ボク土 | 熊 本   | 作物部作況圃場, 毎年2 t 牛ふん堆肥 |
| L   | 4                         | 表層腐植質多湿黒ボク土 | 熊 本   | 作物部作況圃場, 稲わら還元       |
| CL  | 11                        | 細粒灰色低地土     | 熊 本   | 作物部作況圃場, 稲わら還元       |
| CL  | 11                        | 細粒褐色低地土     | 熊 本   | 作物部作況圃場, 稲わら還元       |
| LiC | 11                        | 細粒灰色低地土     | 大 分   | 30度?                 |
| LiC | 11                        | 細粒灰色低地土     | 大 分   | 20度?                 |
| SL  | 11                        | 中粗粒灰色低地土    | 鹿 児 島 | 牛ふん堆肥連用              |
| SL  | 11                        | 中粗粒灰色低地土    | 鹿 児 島 | 牛ふん堆肥連用, 試験年のみ無施用    |
| SL  | 11                        | 中粗粒灰色低地土    | 鹿 児 島 | 有機物無施用               |
| SL  | 11                        | 中粗粒灰色低地土    | 鹿 児 島 | 稲わら連用4t/10a          |
|     | 9                         | 細粒黄色土       | 愛 媛   |                      |
|     | 9                         | れき質黄色土      | 愛 媛   |                      |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土     | 愛 媛   |                      |
|     | 11                        | 中粗粒灰色低地土    | 愛 媛   |                      |
|     | 11                        | れき質灰色低地土    | 愛 媛   |                      |
|     | 11                        | れき質灰色低地土    | 愛 媛   |                      |
|     | 12                        | 細粒グライ土      | 愛 媛   |                      |
|     | 12                        | 中粗粒強グライ土    | 愛 媛   |                      |

(7)全窒素, (8)陽イオン交換容量, (9)風乾土30°C4週間培養生成無機態窒素量, (10)土壌群別にソートのための番号をつけた.

| 水田土壌<br>番号 <sup>(1)</sup> | N <sub>o</sub> <sup>(2)</sup> | ×10 <sup>-3</sup><br>k <sup>(3)</sup> | ×10 <sup>3</sup><br>Ea <sup>(4)</sup> | b <sup>(5)</sup> | %<br>T-C <sup>(6)</sup> | %<br>T-N <sup>(7)</sup> | (H <sub>2</sub> O)<br>pH | CEC <sup>(8)</sup> | 可給態<br>窒素 <sup>(9)</sup> |
|---------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|
| 51                        | 2.2                           | 31.0                                  | 25.3                                  | 0.8              |                         |                         |                          |                    |                          |
| 52                        | 2.2                           | 23.8                                  | 30.4                                  | 1.0              |                         |                         |                          |                    |                          |
| 53                        | 2.6                           | 12.6                                  | 39.7                                  | 0.9              |                         |                         |                          |                    |                          |
| 54                        | 19.1                          | 4.5                                   | 18.8                                  | 0.0              | 2.30                    | 0.25                    | 6.3                      | 12.8               |                          |
| 55                        | 18.4                          | 5.0                                   | 19.8                                  | 0.0              | 1.92                    | 0.19                    | 5.7                      | 10.3               |                          |
| 56                        | 20.9                          | 4.9                                   | 15.9                                  | 0.0              | 2.21                    | 0.21                    | 6.5                      | 13.4               |                          |
| 57                        | 17.5                          | 10.8                                  | 16.4                                  | 0.0              | 1.76                    | 0.16                    | 5.8                      | 15.6               |                          |
| 58                        | 16.2                          | 7.3                                   | 20.7                                  | 0.8              | 1.94                    | 0.21                    | 6.1                      | 16.3               | 15.1                     |
| 59                        | 16.8                          | 5.1                                   | 18.2                                  | 0.4              | 2.70                    | 0.22                    | 5.9                      | 17.2               | 15.4                     |
| 60                        | 16.1                          | 5.9                                   | 24.3                                  | 0.8              | 2.80                    | 0.25                    | 6.5                      | 17.0               | 18.2                     |
| 61                        | 13.8                          | 5.7                                   | 18.3                                  | 1.9              | 2.51                    | 0.23                    | 5.8                      | 13.3               | 20.2                     |
| 62                        | 19.0                          | 1.2                                   | 26.7                                  | 2.8              | 1.93                    | 0.16                    | 5.6                      | 27.4               | 7.0                      |
| 63                        | 3.5                           | 26.0                                  | 23.7                                  | 0.1              | 1.42                    | 0.15                    | 6.3                      | 10.8               | 11.0                     |
| 64                        | 3.2                           | 14.0                                  | 26.7                                  | 0.6              | 0.92                    | 0.10                    | 6.8                      | 8.4                | 11.4                     |
| 65                        | 35.8                          | 2.5                                   | 11.8                                  | 0.5              | 7.54                    | 0.47                    |                          |                    |                          |
| 66                        | 19.6                          | 5.9                                   | 16.5                                  | 0.6              | 6.51                    | 0.39                    |                          |                    |                          |
| 67                        | 71.2                          | 0.8                                   | 21.6                                  | 1.0              | 9.54                    | 0.51                    |                          |                    |                          |
| 68                        | 46.0                          | 2.0                                   | 21.9                                  | 4.6              | 10.18                   | 0.71                    |                          |                    |                          |
| 69                        | 40.4                          | 2.9                                   | 22.4                                  | 3.5              | 9.07                    | 0.64                    |                          |                    |                          |
| 70                        | 7.0                           | 8.4                                   | 32.5                                  | 0.0              | 10.60                   | 0.69                    |                          |                    |                          |
| 71                        | 19.8                          | 3.4                                   | 26.9                                  | 0.0              | 9.08                    | 0.72                    |                          |                    |                          |
| 72                        | 42.9                          | 1.3                                   | 25.0                                  | 2.0              | 7.72                    | 0.60                    |                          |                    |                          |
| 73                        | 54.6                          | 1.3                                   | 17.5                                  | 1.6              | 5.75                    | 0.49                    |                          |                    |                          |
| 74                        | 25.0                          | 2.0                                   | 21.8                                  | 0.3              | 3.42                    | 0.30                    |                          |                    |                          |
| 75                        | 8.8                           | 5.8                                   | 24.0                                  | 0.7              | 2.35                    | 0.22                    |                          |                    |                          |
| 76                        | 26.3                          | 2.2                                   | 20.8                                  | 2.1              | 3.05                    | 0.29                    |                          |                    |                          |
| 77                        | 28.6                          | 1.2                                   | 18.7                                  | 0.9              | 7.88                    | 0.56                    | 6.6                      | 42.0               | 11.7                     |
| 78                        | 48.4                          | 0.6                                   | 22.9                                  | 1.2              | 8.26                    | 0.57                    | 6.5                      | 43.0               | 12.8                     |
| 79                        | 39.5                          | 1.3                                   | 16.3                                  | 0.9              | 8.72                    | 0.60                    | 6.6                      | 45.0               | 15.9                     |
| 80                        | 37.3                          | 1.3                                   | 18.1                                  | 0.7              | 8.56                    | 0.58                    | 6.5                      | 42.0               | 14.0                     |
| 81                        | 9.9                           | 6.2                                   | 28.5                                  | 0.7              | 6.01                    | 0.42                    | 6.0                      | 18.2               | 13.8                     |
| 82                        | 9.2                           | 9.3                                   | 24.6                                  | 0.7              | 5.76                    | 0.47                    | 5.8                      | 18.6               |                          |
| 83                        | 7.2                           | 10.6                                  | 21.8                                  | 0.5              | 4.83                    | 0.40                    | 5.6                      | 17.0               |                          |
| 84                        | 17.5                          | 7.6                                   | 23.1                                  | 0.7              | 2.13                    | 0.17                    |                          | 18.6               | 11.6                     |
| 85                        | 15.4                          | 6.1                                   | 19.6                                  | 0.2              | 1.93                    | 0.14                    |                          | 16.6               | 12.1                     |
| 86                        | 14.0                          | 5.7                                   | 19.3                                  | 0.0              | 1.91                    | 0.14                    |                          | 17.0               | 10.2                     |
| 87                        | 13.5                          | 4.8                                   | 21.1                                  | 0.1              | 1.65                    | 0.12                    |                          | 15.9               | 9.3                      |
| 88                        | 20.4                          | 7.6                                   | 17.9                                  | 0.0              | 1.61                    | 0.15                    |                          | 14.8               | 13.7                     |
| 89                        | 17.8                          | 7.1                                   | 19.4                                  | 0.0              | 1.64                    | 0.14                    |                          | 14.8               | 13.6                     |
| 90                        | 18.3                          | 8.7                                   | 17.6                                  | 0.0              | 1.90                    | 0.15                    |                          | 20.7               | 13.7                     |
| 91                        | 19.4                          | 5.3                                   | 20.5                                  | 0.0              | 1.86                    | 0.15                    |                          | 20.8               | 14.7                     |
| 92                        | 10.0                          | 3.5                                   | 20.9                                  | 0.0              | 2.03                    | 0.16                    |                          | 19.0               | 13.0                     |
| 93                        | 6.5                           | 4.1                                   | 29.1                                  | 0.0              | 2.03                    | 0.16                    |                          | 19.0               | 13.0                     |
| 94                        | 18.9                          | 2.1                                   | 21.5                                  | 0.0              | 3.62                    | 0.29                    |                          | 22.7               | 20.8                     |
| 95                        | 15.1                          | 1.8                                   | 23.8                                  | 0.0              | 3.62                    | 0.29                    |                          | 22.7               | 20.8                     |
| 96                        | 8.9                           | 16.0                                  | 17.0                                  | 0.7              | 2.44                    | 0.44                    | 5.5                      |                    |                          |
| 97                        | 12.1                          | 14.0                                  | 23.0                                  | 1.2              | 2.95                    | 0.47                    | 5.0                      |                    |                          |
| 98                        | 13.1                          | 7.0                                   | 20.0                                  | 1.1              | 2.68                    | 0.41                    | 5.2                      |                    |                          |
| 99                        | 4.2                           | 29.0                                  | 12.0                                  | 0.7              | 1.73                    | 0.15                    | 5.4                      |                    |                          |
| 100                       | 3.8                           | 28.0                                  | 16.0                                  | 0.0              | 1.63                    | 0.16                    | 6.1                      |                    |                          |

(1)無機化モデルごとの通し番号, (2)可分解性有機態窒素量, (3)無機化速度定数, (4)見かけの活性化エネルギー, (5)定数項, (6)全炭素,

単位 No: mgN/100g, k: 1/day, Ea: cal/mole, CEC: cmol(+)/kg, 可給態窒素: mgN/100g

| 土性  | 土壌群<br>番号 <sup>(10)</sup> | 土壌群または統群名    | 場 所 等 | 備 考                        |
|-----|---------------------------|--------------|-------|----------------------------|
|     | 12                        | れき質強グライ土     | 愛 媛   |                            |
|     | 11                        | 中粗粒灰色低地土     | 愛 媛   |                            |
|     | 11                        | 中粗粒灰色低地土     | 愛 媛   |                            |
| CL  | 11                        | 細粒灰色低地土      | 岡 山   | 牛ふん堆肥連用後, 無施用 3 年          |
| CL  | 11                        | 細粒灰色低地土      | 岡 山   | 牛ふん堆肥無施用継続                 |
| CL  | 7                         | 細粒グライ台地土     | 岡 山   | 農家圃場, 稲わら還元                |
| LiC | 12                        | 細粒グライ土       | 岡 山   | 農家圃場, 稲わら還元                |
| LiC | 12                        | 細粒強グライ土      | 福 井   | 水稻-水稻-ブロッコリー-水稻            |
| LiC | 12                        | 細粒強グライ土      | 福 井   | 水稻-水稻-大麦+大豆-水稻             |
| LiC | 12                        | 細粒強グライ土      | 福 井   | 水稻-大麦-大豆-水稻                |
| LiC | 12                        | 細粒強グライ土      | 福 井   | 水稻-水稻-水稻-水稻                |
| LiC | 12                        | 細粒グライ土       | 新 潟   | 基準点調査圃場                    |
| CL  | 11                        | 細粒灰色低地土      | 岐 阜   |                            |
| SL  | 12                        | 中粗粒グライ土      | 岐 阜   |                            |
|     | 4                         | 厚層多腐植質多湿黒ボク土 | 栃 木   | 農家圃場, 稲わら還元                |
|     | 4                         | 表層腐植質多湿黒ボク土  | 栃 木   | 農家圃場, 稲わら還元                |
|     | 4                         | 表層腐植質多湿黒ボク土  | 栃 木   | 農家圃場, 稲わら還元                |
|     | 4                         | 厚層多腐植質多湿黒ボク土 | 栃 木   | 農家圃場, 稲わら還元                |
|     | 4                         | 表層腐植質多湿黒ボク土  | 栃 木   | 農家圃場, 稲わら還元                |
|     | 4                         | 表層多腐植質多湿黒ボク土 | 栃 木   | 農家圃場, 稲わら還元                |
|     | 4                         | 多腐植質黒ボクグライ土  | 栃 木   | 農家圃場, 稲わら還元                |
|     | 4                         | 表層腐植質多湿黒ボク土  | 栃 木   | 農家圃場, 稲わら還元                |
|     | 4                         | 表層腐植質多湿黒ボク土  | 栃 木   | 農家圃場, 稲わら還元                |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土      | 栃 木   | 農家圃場, 稲わら還元                |
|     | 11                        | 中粗粒灰色低地土     | 栃 木   | 農家圃場, 稲わら還元                |
|     | 11                        | 中粗粒灰色低地土     | 栃 木   | 農家圃場, 稲わら還元                |
| CL  | 4                         | 厚層多腐植質多湿黒ボク土 | 栃 木   | 無窒素区                       |
| CL  | 4                         | 厚層多腐植質多湿黒ボク土 | 栃 木   | 三要素区                       |
| CL  | 4                         | 厚層多腐植質多湿黒ボク土 | 栃 木   | 堆肥区, 稲わら堆肥1.5t/年施用, 連用10年  |
| CL  | 4                         | 厚層多腐植質多湿黒ボク土 | 栃 木   | 稲わら区, 稲わら0.5t/年施用, 連用10年   |
| L   | 4                         | 多湿黒ボク土       | 茨 城   | 基準点調査圃場, 化学肥料単用            |
| CL  | 4                         | 黒ボクグライ土      | 茨 城   | 不耕起直播水田, 0~5cm, 未攪乱湛水培養    |
| CL  | 4                         | 黒ボクグライ土      | 茨 城   | 不耕起直播水田, 5~15cm, 未攪乱湛水培養   |
| L   | 11                        | 中粗粒灰色低地土     | 三 重   | 春キャベツ収穫残渣鋤込み直後(1週間後)       |
| L   | 11                        | 中粗粒灰色低地土     | 三 重   | 春キャベツ収穫残渣鋤込み直後(1月後)        |
| L   | 11                        | 中粗粒灰色低地土     | 三 重   | 春キャベツ収穫残渣持ち出し              |
| L   | 11                        | 中粗粒灰色低地土     | 三 重   | 水稻単作                       |
| L   | 11                        | 中粗粒灰色低地土     | 三 重   | 冬キャベツ跡                     |
| L   | 11                        | 中粗粒灰色低地土     | 三 重   | 水稻単作                       |
| CL  | 9                         | 細粒黄色土        | 三 重   | 冬キャベツ跡                     |
| CL  | 9                         | 細粒黄色土        | 三 重   | 水稻単作                       |
| CL  | 11                        | 細粒灰色低地土      | 三 重   | 不耕起1年目, 代かき培養法, 深さ3~8cm    |
| CL  | 11                        | 細粒灰色低地土      | 三 重   | 不耕起1年目, 未攪乱培養法, 深さ3~8cm    |
| L   | 11                        | 中粗粒灰色低地土     | 三 重   | 不耕起2年目, 代かき培養法, 深さ3~8cm    |
| L   | 11                        | 中粗粒灰色低地土     | 三 重   | 不耕起2年目, 未攪乱培養法, 深さ3~8cm    |
|     | 12                        | 細粒グライ土       | 静 岡   | 稲わら550kg/10a               |
|     | 12                        | 細粒グライ土       | 静 岡   | 稲わら500kg/10a               |
|     | 12                        | 細粒グライ土       | 静 岡   | 稲わら600kg/10a+牛ふん厩肥2000kg隔年 |
|     | 12                        | 細粒グライ土       | 静 岡   | 籾殻250kg連用(5年の内4年)          |
|     | 12                        | 細粒グライ土       | 静 岡   | なし                         |

(7)全窒素, (8)陽イオン交換容量, (9)風乾土30°C4週間培養生成無機態窒素量, (10)土壌群別にソートのための番号をつけた。

| 水田土壌<br>番号 <sup>(1)</sup> | N <sub>o</sub> <sup>(2)</sup> | ×10 <sup>-3</sup><br>k <sup>(3)</sup> | ×10 <sup>3</sup><br>Ea <sup>(4)</sup> | b <sup>(5)</sup> | %<br>T-C <sup>(6)</sup> | %<br>T-N <sup>(7)</sup> | (H <sub>2</sub> O)<br>pH | CEC <sup>(8)</sup> | 可給態<br>窒素 <sup>(9)</sup> |
|---------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|
| 101                       | 3.8                           | 21.0                                  | 25.0                                  | 0.1              | 1.46                    | 0.15                    | 6.0                      |                    |                          |
| 102                       | 6.2                           | 19.0                                  | 29.0                                  | 0.5              | 1.96                    | 0.20                    | 5.6                      |                    |                          |
| 103                       | 5.4                           | 9.0                                   | 31.0                                  | 0.5              | 2.08                    | 0.19                    | 5.7                      |                    |                          |
| 104                       | 6.0                           | 15.0                                  | 25.0                                  | 1.5              | 3.06                    | 0.23                    | 5.3                      |                    |                          |
| 105                       | 4.9                           | 28.0                                  | 21.0                                  | 0.6              | 2.01                    | 0.40                    | 5.6                      |                    |                          |
| 106                       | 5.6                           | 5.0                                   | 29.0                                  | 0.7              | 1.76                    | 0.18                    | 5.6                      |                    |                          |
| 107                       | 1.3                           | 10.0                                  | 39.0                                  | 2.1              | 4.18                    | 0.59                    | 5.7                      |                    |                          |
| 108                       | 5.6                           | 19.0                                  | 26.0                                  | 0.9              | 1.38                    | 0.14                    | 5.4                      |                    |                          |
| 109                       | 8.4                           | 12.0                                  | 28.0                                  | 1.0              | 1.89                    | 0.18                    | 5.5                      |                    |                          |
| 110                       | 4.7                           | 17.0                                  | 32.0                                  | 0.5              | 1.88                    | 0.18                    | 5.9                      |                    |                          |
| 111                       | 6.9                           | 16.0                                  | 29.0                                  | 1.1              | 2.31                    | 0.23                    | 5.1                      |                    |                          |
| 112                       | 10.9                          | 8.0                                   | 30.0                                  | 2.9              | 2.79                    | 0.28                    | 5.0                      |                    |                          |
| 113                       | 5.2                           | 10.0                                  | 39.0                                  | 2.3              | 2.32                    | 0.20                    | 6.5                      |                    |                          |
| 114                       | 4.2                           | 7.0                                   | 29.0                                  | 0.6              | 2.16                    | 0.07                    | 5.9                      |                    |                          |
| 115                       | 1.9                           | 14.0                                  | 30.0                                  | 0.5              | 1.28                    | 0.11                    | 6.0                      |                    |                          |
| 116                       | 2.5                           | 14.0                                  | 28.0                                  | 0.5              | 1.02                    | 0.11                    | 5.2                      |                    |                          |
| 117                       | 2.4                           | 8.0                                   | 32.0                                  | 0.3              | 0.96                    | 0.10                    | 5.6                      |                    |                          |
| 118                       | 1.8                           | 10.0                                  | 36.0                                  | 0.4              | 1.00                    | 0.11                    | 5.2                      |                    |                          |
| 119                       | 5.5                           | 4.6                                   | 16.5                                  | 0.1              | 1.05                    | 0.11                    | 6.3                      | 21.0               | 1.1                      |
| 120                       | 8.6                           | 7.6                                   | 15.4                                  | 0.2              | 1.49                    | 0.15                    | 5.6                      | 22.8               | 2.7                      |
| 121                       | 7.1                           | 3.9                                   | 18.5                                  | 0.2              | 1.38                    | 0.14                    | 5.6                      | 7.9                | 1.4                      |
| 122                       | 9.9                           | 4.6                                   | 18.7                                  | 0.4              | 1.94                    | 0.17                    | 5.6                      | 8.9                | 2.4                      |
| 123                       | 22.1                          | 2.6                                   | 22.0                                  | 0.2              | 13.10                   | 0.62                    | 6.6                      | 50.9               | 3.0                      |
| 124                       | 28.9                          | 4.2                                   | 18.5                                  | 0.3              | 14.40                   | 0.68                    | 6.1                      | 52.5               | 5.3                      |
| 125                       | 9.9                           | 4.8                                   | 23.0                                  | 0.9              | 1.63                    | 0.14                    |                          |                    |                          |
| 126                       | 20.1                          | 4.3                                   | 20.0                                  | 1.1              | 4.61                    | 0.31                    |                          |                    |                          |
| 127                       | 14.1                          | 7.6                                   | 18.0                                  | 1.7              | 11.70                   | 0.57                    |                          |                    |                          |
| 128                       | 7.2                           | 42.0                                  | 20.0                                  | 2.1              | 1.63                    | 0.14                    |                          |                    |                          |
| 129                       | 21.3                          | 55.0                                  | 20.0                                  | 3.7              | 4.61                    | 0.31                    |                          |                    |                          |
| 130                       | 16.7                          | 43.0                                  | 23.0                                  | 4.2              | 11.70                   | 0.57                    |                          |                    |                          |
| 131                       | 23.7                          | 5.0                                   | 16.4                                  | 2.1              | 5.50                    | 0.43                    | 5.4                      | 21.0               | 5.8                      |
| 132                       | 18.3                          | 5.0                                   | 26.8                                  | 1.3              | 3.70                    | 0.23                    | 6.0                      | 13.0               |                          |
| 133                       | 20.5                          | 5.0                                   | 30.5                                  | 1.1              | 6.20                    | 0.49                    | 5.6                      | 24.8               | 9.7                      |
| 134                       | 19.9                          | 5.0                                   | 19.7                                  | 1.5              | 3.60                    | 0.28                    | 5.5                      | 16.4               | 5.3                      |
| 135                       | 32.2                          | 5.0                                   | 24.4                                  | 0.0              | 3.20                    | 0.25                    | 5.3                      | 27.4               | 5.7                      |
| 136                       | 25.1                          | 5.0                                   | 31.8                                  | 1.9              | 3.60                    | 0.27                    | 5.7                      | 12.5               |                          |
| 137                       | 21.0                          | 10.0                                  | 15.2                                  | 1.7              | 3.60                    | 0.29                    | 4.8                      | 22.8               | 9.5                      |
| 138                       | 27.6                          | 5.0                                   | 17.2                                  | 0.7              | 5.50                    | 0.39                    | 5.6                      | 36.7               | 4.9                      |
| 139                       | 26.4                          | 2.0                                   | 24.8                                  | 2.7              | 14.75                   | 0.70                    | 5.9                      | 57.0               | 9.9                      |
| 140                       | 26.8                          | 1.0                                   | 23.1                                  | 1.6              | 3.70                    | 0.25                    | 5.8                      | 20.8               |                          |
| 141                       | 6.8                           | 15.1                                  | 13.9                                  | 0.0              | 2.50                    | 0.25                    |                          |                    |                          |
| 142                       | 10.3                          | 9.3                                   | 11.0                                  | 0.0              | 2.50                    | 0.25                    |                          |                    |                          |
| 143                       | 3.3                           | 17.6                                  | 10.6                                  |                  |                         |                         |                          |                    |                          |
| 144                       | 4.1                           | 13.0                                  | 10.0                                  |                  |                         |                         |                          |                    |                          |
| 145                       | 37.0                          | 2.6                                   | 21.3                                  | 0.6              | 4.71                    | 0.39                    |                          | 21.6               | 10.1                     |
| 146                       | 33.7                          | 1.8                                   | 21.7                                  | 0.7              | 2.61                    | 0.25                    |                          | 16.8               | 9.7                      |
| 147                       | 41.5                          | 2.9                                   | 25.4                                  | 0.5              | 6.76                    | 0.45                    |                          | 31.2               | 16.6                     |
| 148                       | 21.1                          | 2.4                                   | 18.6                                  | 0.3              | 5.48                    | 0.39                    |                          | 24.4               | 6.4                      |
| 149                       | 21.5                          | 3.5                                   | 19.8                                  | 0.6              | 3.88                    | 0.35                    |                          | 21.7               | 7.5                      |
| 150                       | 23.1                          | 3.6                                   | 26.0                                  | 0.2              |                         |                         |                          |                    |                          |

(1)無機化モデルごとの通し番号, (2)可分解性有機態窒素量, (3)無機化速度定数, (4)見かけの活性化エネルギー, (5)定数項, (6)全炭素,

単位 N<sub>0</sub>: mgN/100g, k: 1/day, E<sub>a</sub>: cal/mole, CEC: cmol(+)/kg, 可給態窒素: mgN/100g

| 土性  | 土壌群<br>番号 <sup>(10)</sup> | 土壌群または統群名   | 場 所 等 | 備 考                        |
|-----|---------------------------|-------------|-------|----------------------------|
|     | 12                        | 細粒グライ土      | 静 岡   | なし                         |
|     | 12                        | 細粒グライ土      | 静 岡   | 稲わら500kg/10a               |
|     | 12                        | 細粒グライ土      | 静 岡   | 稲わら250kg/10a               |
|     | 12                        | 細粒グライ土      | 静 岡   | 稲わら500kg/10a               |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土     | 静 岡   | 稲わら300kg/10a+牛ふん厩肥2000kg連用 |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土     | 静 岡   | 稲わら600kg/10a               |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土     | 静 岡   | 稲わら500kg/10a+牛ふん2000kg連用   |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土     | 静 岡   | 稲わら500kg/10a               |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土     | 静 岡   | 稲わら400kg/10a               |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土     | 静 岡   | 稲わら250kg/10a               |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土     | 静 岡   | 稲わら500kg/10a               |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土     | 静 岡   | 稲わら1000kg/10a              |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土     | 静 岡   | 稲わら500kg/10a               |
|     | 11                        | 中粗粒灰色低地土    | 静 岡   | 稲わら450kg/10a               |
|     | 11                        | 中粗粒灰色低地土    | 静 岡   | なし                         |
|     | 11                        | 中粗粒灰色低地土    | 静 岡   | なし                         |
|     | 11                        | 中粗粒灰色低地土    | 静 岡   | なし                         |
|     | 11                        | 中粗粒灰色低地土    | 静 岡   | なし                         |
| LiC | 11                        | 細粒灰色低地土     | 長 野   |                            |
| LiC | 11                        | 細粒灰色低地土     | 長 野   | 稲わら連用                      |
| SL  | 11                        | 中粗粒灰色低地土    | 長 野   |                            |
| SL  | 11                        | 中粗粒灰色低地土    | 長 野   | 稲わら連用                      |
| L   | 4                         | 腐植質多湿黒ボク土   | 長 野   |                            |
| L   | 4                         | 腐植質多湿黒ボク土   | 長 野   | 稲わら連用                      |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土     | 山 形   | 生土システム, 土肥誌vol.61          |
|     | 12                        | 細粒強グライ土     | 山 形   | 生土システム, 土肥誌vol.61          |
|     | 4                         | 表層腐植質多湿黒ボク土 | 山 形   | 生土システム, 土肥誌vol.61          |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土     | 山 形   | 風乾土, 土肥誌vol.61             |
|     | 12                        | 細粒強グライ土     | 山 形   | 風乾土, 土肥誌vol.61             |
|     | 4                         | 表層腐植質多湿黒ボク土 | 山 形   | 風乾土, 土肥誌vol.61             |
| CL  | 11                        | 細粒灰色低地土     | 秋 田   | 農家圃場, 稲わら全量還元, 20年         |
| CL  | 4                         | 多湿黒ボク土      | 秋 田   | 農家圃場, 稲わら全量還元, 20年         |
| CL  | 11                        | 細粒灰色低地土     | 秋 田   | 農家圃場, 稲わら全量還元, 20年         |
| L   | 12                        | 礫質強グライ土     | 秋 田   | 農家圃場, 稲わら全量還元, 20年         |
| LiC | 12                        | 中粗粒グライ土     | 秋 田   | 農家圃場, 稲わら全量還元, 20年         |
| SL  | 12                        | 砂質強グライ土     | 秋 田   |                            |
| HC  | 12                        | 細粒強グライ土     | 秋 田   |                            |
| LiC | 12                        | 細粒グライ土      | 秋 田   |                            |
| LiC | 12                        | 泥炭          | 秋 田   |                            |
| LiC | 12                        | 細粒グライ土      | 秋 田   |                            |
|     | 12                        | 細粒強グライ土     | 秋 田   | 大潟                         |
|     | 12                        | 細粒強グライ土     | 秋 田   | 大潟                         |
|     | 12                        | 細粒強グライ土     | 秋 田   | 138の下層土                    |
|     | 12                        | 細粒強グライ土     | 秋 田   | 139の下層土                    |
| CL  | 4                         | 表層腐植質多湿黒ボク土 | 青 森   | 稲わら堆肥 1 t/10a              |
| CL  | 11                        | 細粒灰色低地土     | 青 森   |                            |
| LiC | 12                        | 細粒強グライ土     | 青 森   |                            |
| CL  | 4                         | 表層多腐植質黒ボク土  | 青 森   |                            |
| CL  | 4                         | 表層腐植質黒ボク土   | 青 森   | 稲わら堆肥 1 t/10a              |
|     | 11                        | 灰色低地土       | 東北農試  |                            |

(7)全窒素, (8)陽イオン交換容量, (9)風乾土30°C4週間培養生成無機態窒素量, (10)土壌群別にソートのための番号をつけた。

| 水田土壌<br>番号 <sup>(1)</sup> | N <sub>o</sub> <sup>(2)</sup> | ×10 <sup>-3</sup><br>k <sup>(3)</sup> | ×10 <sup>3</sup><br>Ea <sup>(4)</sup> | b <sup>(5)</sup> | %<br>T-C <sup>(6)</sup> | %<br>T-N <sup>(7)</sup> | (H <sub>2</sub> O)<br>pH | CEC <sup>(8)</sup> | 可給態<br>窒素 <sup>(9)</sup> |
|---------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|
| 151                       | 5.7                           | 6.8                                   | 19.4                                  | 0.3              |                         |                         |                          |                    |                          |
| 152                       | 20.5                          | 3.2                                   | 28.0                                  | 0.2              |                         |                         |                          |                    |                          |
| 153                       | 27.8                          | 2.4                                   | 26.2                                  | -0.1             |                         |                         |                          |                    |                          |
| 154                       | 14.3                          | 3.1                                   | 27.7                                  | -0.1             |                         |                         |                          |                    |                          |
| 155                       | 10.9                          | 4.0                                   | 21.0                                  | 0.0              | 1.87                    | 0.17                    |                          |                    |                          |
| 156                       | 14.5                          | 5.3                                   | 21.7                                  | 0.4              | 2.44                    | 0.28                    |                          |                    |                          |
| 157                       | 18.7                          | 5.1                                   | 21.7                                  | 1.0              | 3.39                    | 0.33                    |                          |                    |                          |
| 158                       | 15.9                          | 3.5                                   | 21.5                                  | 0.1              | 1.85                    | 0.15                    |                          |                    |                          |
| 159                       | 15.9                          | 3.3                                   | 21.6                                  | 0.1              |                         |                         |                          |                    |                          |
| 160                       | 16.0                          | 5.9                                   | 24.9                                  | 0.2              |                         |                         |                          |                    |                          |
| 161                       | 19.2                          | 7.0                                   | 25.3                                  | 0.8              |                         |                         |                          |                    |                          |
| 162                       | 4.9                           | 8.1                                   | 22.7                                  | 0.3              | 3.80                    | 0.31                    | 5.7                      | 27.2               | 7.7                      |
| 163                       | 5.2                           | 6.9                                   | 27.0                                  | 0.3              | 4.12                    | 0.34                    | 5.9                      | 27.4               | 7.7                      |
| 164                       | 6.8                           | 6.1                                   | 27.6                                  | 0.3              | 3.67                    | 0.31                    | 5.6                      | 24.8               | 10.4                     |
| 165                       | 7.9                           | 5.7                                   | 26.3                                  | 0.0              | 4.28                    | 0.34                    | 5.5                      | 27.2               | 11.8                     |
| 166                       | 7.7                           | 6.9                                   | 29.6                                  | -0.1             | 3.75                    | 0.32                    | 5.6                      | 25.4               | 10.1                     |
| 167                       | 8.3                           | 75.6                                  | 21.4                                  | 0.0              | 3.80                    | 0.31                    | 5.7                      | 27.2               | 7.7                      |
| 168                       | 8.3                           | 85.4                                  | 20.7                                  | 0.4              | 4.12                    | 0.34                    | 5.9                      | 27.4               | 7.7                      |
| 169                       | 9.8                           | 88.6                                  | 22.2                                  | 0.2              | 3.67                    | 0.31                    | 5.6                      | 24.8               | 10.4                     |
| 170                       | 12.0                          | 79.6                                  | 22.5                                  | 0.0              | 4.28                    | 0.34                    | 5.5                      | 27.2               | 11.8                     |
| 171                       | 10.1                          | 76.6                                  | 20.4                                  | 0.4              | 3.75                    | 0.32                    | 5.6                      | 25.4               | 10.1                     |

(1)無機化モデルごとの通し番号, (2)可分解性有機態窒素量, (3)無機化速度定数, (4)見かけの活性化エネルギー, (5)定数項, (6)全炭素,

単位 No: mgN/100g, k: 1/day, Ea: cal/mole, CEC: cmol(+)/kg, 可給態窒素: mgN/100g

| 土性 | 土壌群<br>番号 <sup>(10)</sup> | 土壌群または統群名 | 場 所 等 | 備 考                         |
|----|---------------------------|-----------|-------|-----------------------------|
|    | 12                        | 黒泥土       | 東北農試  |                             |
|    | 4                         | 多湿黒ボク土    | 東北農試  |                             |
|    | 4                         | 多湿黒ボク土    | 東北農試  |                             |
|    | 11                        | 灰色低地土     | 東北農試  | 堆肥区                         |
|    | 11                        | 細粒灰色低地土   | 東北農試  | 対照区                         |
|    | 11                        | 細粒灰色低地土   | 東北農試  | 堆肥 2 t/10a施用15年             |
|    | 11                        | 細粒灰色低地土   | 東北農試  | 堆肥 4 t/10a施用15年             |
|    | 11                        | 細粒灰色低地土   | 東北農試  | 対照区                         |
|    | 11                        | 細粒灰色低地土   | 東北農試  | 稲わら秋施用, 6年連用                |
|    | 11                        | 細粒灰色低地土   | 東北農試  | 厩肥2.4t/10a20年施用             |
|    | 11                        | 細粒灰色低地土   | 東北農試  | 厩肥4.8t/10a20年施用             |
| CL | 10                        | 礫質褐色低地土   | 道立農試  | 上川, 生土, 三要素区                |
| CL | 10                        | 礫質褐色低地土   | 道立農試  | 上川, 生土, 無窒素区                |
| CL | 10                        | 礫質褐色低地土   | 道立農試  | 上川, 生土, 稲わら堆肥800kg/年, 30年連用 |
| CL | 10                        | 礫質褐色低地土   | 道立農試  | 上川, 生土, 稲わら400kg/年, 春散布春鋤込み |
| CL | 10                        | 礫質褐色低地土   | 道立農試  | 上川, 生土, 稲わら400kg/年, 秋散布春鋤込み |
| CL | 10                        | 礫質褐色低地土   | 道立農試  | 上川, 風乾土                     |
| CL | 10                        | 礫質褐色低地土   | 道立農試  | 上川, 風乾土                     |
| CL | 10                        | 礫質褐色低地土   | 道立農試  | 上川, 風乾土                     |
| CL | 10                        | 礫質褐色低地土   | 道立農試  | 上川, 風乾土                     |
| CL | 10                        | 礫質褐色低地土   | 道立農試  | 上川, 風乾土                     |

(7)全窒素, (8)陽イオン交換容量, (9)風乾土30°C4週間培養生成無機態窒素量, (10)土壌群別にソートのための番号をつけた。

## 2. 水田単純並行型

| 水田土壌<br>番号 <sup>(1)</sup> | N <sub>01</sub> <sup>(2)</sup> | ×10 <sup>-3</sup><br>k <sub>1</sub> <sup>(3)</sup> | ×10 <sup>3</sup><br>Ea <sub>1</sub> <sup>(4)</sup> | N <sub>02</sub> <sup>(2)</sup> | ×10 <sup>3</sup><br>K <sub>2</sub> <sup>(3)</sup> | ×10 <sup>3</sup><br>Ea <sub>2</sub> <sup>(4)</sup> | b <sup>(5)</sup> | %<br>T-C <sup>(6)</sup> | %<br>T-N <sup>(7)</sup> | (H <sub>2</sub> O)<br>pH | CEC <sup>(8)</sup> | 可給態<br>窒素 <sup>(9)</sup> |
|---------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|
| 1                         | 0.5                            | 1100.0                                             | 21.0                                               | 24.2                           | 2.0                                               | 21.0                                               |                  | 3.73                    | 0.26                    | 6.0                      | 16.5               | 3.3                      |
| 2                         | 0.6                            | 1100.0                                             | 21.0                                               | 24.6                           | 2.0                                               | 21.0                                               |                  | 1.51                    | 0.13                    | 6.3                      | 11.4               | 2.3                      |
| 3                         | 2.4                            | 120.0                                              | 21.0                                               | 32.9                           | 2.0                                               | 21.0                                               |                  | 0.94                    | 0.10                    | 5.8                      | 14.6               | 5.6                      |
| 4                         | 0.4                            | 7800.0                                             | 21.0                                               | 4.2                            | 30.0                                              | 21.0                                               |                  | 1.50                    | 0.12                    | 6.0                      | 7.3                | 3.7                      |
| 5                         | 0.4                            | 2040.0                                             | 21.0                                               | 4.5                            | 19.0                                              | 21.0                                               |                  | 1.20                    | 0.11                    | 5.3                      | 7.0                | 2.8                      |
| 6                         | -4.7                           | 3.2                                                | 12.4                                               | 12.8                           | 10.5                                              | 18.3                                               |                  | 6.46                    | 0.47                    | 5.8                      | 18.8               | 19.3                     |
| 7                         | 20.5                           | 0.9                                                | 17.8                                               | 5.1                            | 14.8                                              | 22.4                                               |                  | 6.31                    | 0.47                    | 5.9                      | 19.1               | 20.8                     |
| 8                         | 6.1                            | 23.0                                               | 4.0                                                | 3.4                            | 6.0                                               | 55.0                                               | 0.5              | 2.44                    | 0.44                    | 5.5                      |                    |                          |
| 9                         | 6.2                            | 41.0                                               | 10.0                                               | 7.6                            | 6.0                                               | 41.0                                               | 0.3              | 2.95                    | 0.47                    | 5.0                      |                    |                          |
| 10                        | 1.9                            | 72.0                                               | 15.0                                               | 11.9                           | 6.0                                               | 23.0                                               | 0.4              | 2.68                    | 0.41                    | 5.2                      |                    |                          |
| 11                        | 3.4                            | 36.0                                               | 2.0                                                | 1.3                            | 6.0                                               | 67.0                                               | 0.6              | 1.73                    | 0.15                    | 5.4                      |                    |                          |
| 12                        | 5.2                            | 18.0                                               | 13.0                                               | 0.3                            | -13.0                                             | 6.0                                                | 0.9              | 1.63                    | 0.16                    | 6.1                      |                    |                          |
| 13                        | 1.0                            | 34.0                                               | 10.0                                               | 1.5                            | 2.0                                               | 70.0                                               | 0.1              | 1.46                    | 0.15                    | 6.0                      |                    |                          |
| 14                        | 3.6                            | 49.0                                               | -4.0                                               | 3.4                            | 6.0                                               | 71.0                                               | 0.1              | 1.96                    | 0.20                    | 5.6                      |                    |                          |
| 15                        | 1.8                            | 30.0                                               | -3.0                                               | 3.7                            | 6.0                                               | 53.0                                               | 0.1              | 2.08                    | 0.19                    | 5.7                      |                    |                          |
| 16                        | 4.2                            | 20.0                                               | 11.0                                               | 2.1                            | 5.0                                               | 78.0                                               | 1.4              | 3.06                    | 0.23                    | 5.3                      |                    |                          |
| 17                        | 3.8                            | 43.0                                               | 8.0                                                | 1.8                            | 6.0                                               | 63.0                                               | 0.4              | 2.01                    | 0.40                    | 5.6                      |                    |                          |
| 18                        | 0.8                            | 21.0                                               | -6.0                                               | 4.0                            | 6.0                                               | 39.0                                               | 0.5              | 1.76                    | 0.18                    | 5.6                      |                    |                          |
| 19                        | 5.5                            | 47.0                                               | 2.0                                                | 9.4                            | 6.0                                               | 66.0                                               | 0.2              | 4.18                    | 0.59                    | 5.7                      |                    |                          |
| 20                        | 3.7                            | 64.0                                               | 4.0                                                | 3.7                            | 3.0                                               | 57.0                                               | 0.2              | 1.38                    | 0.14                    | 5.4                      |                    |                          |
| 21                        | 3.3                            | 127.0                                              | 18.0                                               | 7.7                            | 5.0                                               | 36.0                                               | 0.2              | 1.89                    | 0.18                    | 5.5                      |                    |                          |
| 22                        | 2.4                            | 59.0                                               | 21.0                                               | 3.0                            | 6.0                                               | 48.0                                               | 0.2              | 1.88                    | 0.18                    | 5.9                      |                    |                          |
| 23                        | 3.6                            | 74.0                                               | 8.0                                                | 5.2                            | 6.0                                               | 43.0                                               | 0.9              | 2.31                    | 0.23                    | 5.1                      |                    |                          |
| 24                        | 3.6                            | 25.0                                               | 7.0                                                | 7.7                            | 5.0                                               | 49.0                                               | 2.3              | 2.79                    | 0.28                    | 5.0                      |                    |                          |
| 25                        | 2.0                            | 35.0                                               | 18.0                                               | 3.7                            | 5.0                                               | 59.0                                               | 2.0              | 2.32                    | 0.20                    | 6.5                      |                    |                          |
| 26                        | 1.4                            | 28.0                                               | 8.0                                                | 3.4                            | 3.0                                               | 50.0                                               | 0.4              | 2.16                    | 0.07                    | 5.9                      |                    |                          |
| 27                        | 1.0                            | 61.0                                               | 19.0                                               | 1.5                            | 4.0                                               | 44.0                                               | 0.3              | 1.28                    | 0.11                    | 6.0                      |                    |                          |
| 28                        | 1.4                            | 26.0                                               | 13.0                                               | 1.3                            | 6.0                                               | 57.0                                               | 0.4              | 1.02                    | 0.11                    | 5.2                      |                    |                          |
| 29                        | 0.9                            | 33.0                                               | -7.0                                               | 1.5                            | 6.0                                               | 64.0                                               | 0.1              | 0.96                    | 0.10                    | 5.6                      |                    |                          |
| 30                        | 4.5                            | 144.0                                              | -9.0                                               | 1.4                            | 9.0                                               | 59.0                                               | -3.9             | 1.00                    | 0.11                    | 5.2                      |                    |                          |
| 31                        | -0.4                           | 54.0                                               | 16.5                                               | 36.0                           | 2.8                                               | 21.2                                               | 0.7              | 4.71                    | 0.39                    |                          | 21.6               | 10.1                     |
| 32                        | -1.4                           | 5.9                                                | 38.8                                               | 31.4                           | 2.2                                               | 22.8                                               | 0.8              | 2.41                    | 0.25                    |                          | 16.8               | 9.7                      |
| 33                        | -0.3                           | 66.0                                               | 31.7                                               | 41.0                           | 2.9                                               | 25.4                                               | 0.6              | 6.76                    | 0.45                    |                          | 31.2               | 16.6                     |
| 34                        | -1.2                           | 29.0                                               | 21.1                                               | 18.2                           | 3.5                                               | 19.0                                               | 0.5              | 5.48                    | 0.39                    |                          | 24.4               | 6.4                      |
| 35                        | -1.6                           | 7.2                                                | 10.8                                               | 22.6                           | 3.8                                               | 19.2                                               | 0.6              | 3.88                    | 0.35                    |                          | 21.7               | 7.5                      |
| 36                        | 2.7                            | 79.7                                               | 4.3                                                | 11.0                           | 4.2                                               | 28.7                                               | 0.2              |                         |                         |                          |                    | 11.0                     |
| 37                        | 2.4                            | 3.8                                                | 36.7                                               | 5.2                            | 6.0                                               | 43.0                                               | 0.9              |                         |                         |                          |                    | 5.2                      |
| 38                        | 2.8                            | 82.0                                               | 17.0                                               | 7.2                            | 4.8                                               | 23.0                                               | 1.2              | 1.63                    | 0.14                    |                          |                    |                          |
| 39                        | 8.3                            | 141.0                                              | 18.0                                               | 19.0                           | 4.3                                               | 20.0                                               | 1.3              | 4.61                    | 0.31                    |                          |                    |                          |
| 40                        | 6.1                            | 178.0                                              | 15.0                                               | 13.6                           | 7.6                                               | 18.0                                               | 1.5              | 11.70                   | 0.57                    |                          |                    |                          |
| 41                        | 5.4                            | 100.0                                              | 18.0                                               | 5.0                            | 4.8                                               | 23.0                                               | 1.5              | 1.63                    | 0.14                    |                          |                    |                          |
| 42                        | 16.3                           | 141.0                                              | 17.0                                               | 18.4                           | 4.3                                               | 20.0                                               | 1.8              | 4.61                    | 0.31                    |                          |                    |                          |
| 43                        | 10.7                           | 216.0                                              | 21.0                                               | 14.5                           | 7.6                                               | 18.0                                               | 2.0              | 11.70                   | 0.57                    |                          |                    |                          |

(1)無機化モデルごとの通し番号, (2)可分解性有機態窒素量, (3)無機化速度定数, (4)見かけの活性化エネルギー, (5)定数項, (6)全炭素,

単位 N<sub>0</sub>: mgN/100g, k: 1/day, Ea: cal/mole, CEC: cmol(+)/kg, 可給態窒素: mgN/100g

| 土性  | 土壌群<br>番号 <sup>(10)</sup> | 土壌群または統群名   | 場 所 等 | 備 考                               |
|-----|---------------------------|-------------|-------|-----------------------------------|
| CL  | 3                         | 表層腐植質黒ボク土   | 愛 知   |                                   |
| LiC | 9                         | 細粒黄色土       | 愛 知   |                                   |
| LiC | 11                        | 細粒灰色低地土     | 愛 知   |                                   |
| SL  | 11                        | 中粗粒灰色低地土    | 愛 知   |                                   |
| SL  | 12                        | 中粗粒グライ土     | 愛 知   |                                   |
| L   | 4                         | 多湿黒ボク土      | 茨 城   | 基準点調査, 化学肥料+稲わら600kg連年施用区(連用24年目) |
| L   | 4                         | 多湿黒ボク土      | 茨 城   | 基準点調査, 化学肥料+堆肥連用区 (連用24年目)        |
|     | 12                        | 細粒グライ土      | 静 岡   | 稲わら550kg/10a                      |
|     | 12                        | 細粒グライ土      | 静 岡   | 稲わら500kg/10a                      |
|     | 12                        | 細粒グライ土      | 静 岡   | 稲わら600kg/10a+牛ふん厩肥2000kg隔年        |
|     | 12                        | 細粒グライ土      | 静 岡   | 籾殻250kg連用 (5年の内4年)                |
|     | 12                        | 細粒グライ土      | 静 岡   | なし                                |
|     | 12                        | 細粒グライ土      | 静 岡   | なし                                |
|     | 12                        | 細粒グライ土      | 静 岡   | 稲わら500kg/10a                      |
|     | 12                        | 細粒グライ土      | 静 岡   | 稲わら250kg/10a                      |
|     | 12                        | 細粒グライ土      | 静 岡   | 稲わら500kg/10a                      |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土     | 静 岡   | 稲わら300kg/10a+牛ふん厩肥2000kg連用        |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土     | 静 岡   | 稲わら600kg/10a                      |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土     | 静 岡   | 稲わら500kg/10a+牛ふん2000kg連用          |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土     | 静 岡   | 稲わら500kg/10a                      |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土     | 静 岡   | 稲わら400kg/10a                      |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土     | 静 岡   | 稲わら250kg/10a                      |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土     | 静 岡   | 稲わら500kg/10a                      |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土     | 静 岡   | 稲わら1000kg/10a                     |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土     | 静 岡   | 稲わら500kg/10a                      |
|     | 11                        | 中粗粒灰色低地土    | 静 岡   | 稲わら450kg/10a                      |
|     | 11                        | 中粗粒灰色低地土    | 静 岡   | なし                                |
|     | 11                        | 中粗粒灰色低地土    | 静 岡   | なし                                |
|     | 11                        | 中粗粒灰色低地土    | 静 岡   | なし                                |
|     | 11                        | 中粗粒灰色低地土    | 静 岡   | なし                                |
| CL  | 4                         | 表層腐植質多湿黒ボク土 | 青 森   | 稲わら堆肥 1 t/10a                     |
| CL  | 11                        | 細粒灰色低地土     | 青 森   |                                   |
| LiC | 12                        | 細粒強グライ土     | 青 森   |                                   |
| CL  | 4                         | 表層多腐植質黒ボク土  | 青 森   |                                   |
| CL  | 4                         | 表層腐植質黒ボク土   | 青 森   | 稲わら堆肥 1 t/10a                     |
|     |                           |             | 宮 城   |                                   |
|     |                           |             | 宮 城   |                                   |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土     | 山 形   | 生5:乾5 (土肥誌61)                     |
|     | 12                        | 細粒強グライ土     | 山 形   | 生5:乾5 (土肥誌61)                     |
|     | 4                         | 表層腐植質多湿黒ボク土 | 山 形   | 生5:乾5 (土肥誌61)                     |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土     | 山 形   | 風乾土 (土肥誌61)                       |
|     | 12                        | 細粒強グライ土     | 山 形   | 風乾土 (土肥誌61)                       |
|     | 4                         | 表層腐植質多湿黒ボク土 | 山 形   | 風乾土 (土肥誌61)                       |

(7)全窒素, (8)陽イオン交換容量, (9)風乾土30°C4週間培養生成無機態窒素量, (10)土壌群別にソートのための番号をつけた。

## 3. 畑土壌単純型

| 畑土壌<br>番号 <sup>(1)</sup> | N <sub>o</sub> <sup>(2)</sup> | ×10 <sup>-3</sup><br>k <sup>(3)</sup> | ×10 <sup>3</sup><br>Ea <sup>(4)</sup> | (H <sub>2</sub> O)<br>pH | %<br>T-C <sup>(5)</sup> | %<br>T-N <sup>(6)</sup> | C/N  | 土壌群<br>番号 <sup>(7)</sup> | 土壌群または統群名    |
|--------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|------|--------------------------|--------------|
| 1                        |                               | 20.5                                  | 16.8                                  | 6.3                      | 4.80                    | 0.33                    | 14.6 | 3                        | 淡色黒ボク        |
| 2                        | 15.0                          | 1.9                                   | 20.9                                  | 5.8                      | 4.40                    | 0.34                    | 12.9 | 3                        | 淡色黒ボク        |
| 3                        |                               | 22.4                                  | 15.6                                  | 6.2                      | 4.80                    | 0.34                    | 14.1 | 3                        | 淡色黒ボク        |
| 4                        | 16.4                          | 2.4                                   | 18.8                                  | 6.0                      | 5.00                    | 0.37                    | 13.5 | 3                        | 淡色黒ボク        |
| 5                        | 17.0                          | 2.4                                   | 19.8                                  | 5.8                      | 4.80                    | 0.36                    | 13.3 | 3                        | 淡色黒ボク        |
| 6                        | 21.4                          | 1.7                                   | 18.2                                  | 6.0                      | 4.50                    | 0.35                    | 12.9 | 3                        | 淡色黒ボク        |
| 7                        | 15.0                          | 2.3                                   | 24.7                                  | 5.5                      | 10.30                   | 0.71                    | 14.5 | 4                        | 厚層多腐植質多湿黒ボク土 |
| 8                        | 22.9                          | 1.4                                   | 22.2                                  | 5.2                      | 11.00                   | 0.72                    | 15.3 | 4                        | 厚層多腐植質多湿黒ボク土 |
| 9                        |                               | 21.3                                  | 18.7                                  | 5.4                      | 10.30                   | 0.70                    | 14.7 | 4                        | 厚層多腐植質多湿黒ボク土 |
| 10                       | 14.6                          | 2.2                                   | 22.9                                  | 5.6                      | 10.80                   | 0.67                    | 16.1 | 4                        | 厚層多腐植質多湿黒ボク土 |
| 11                       |                               | 32.4                                  | 18.7                                  | 5.2                      | 10.40                   | 0.68                    | 15.3 | 4                        | 厚層多腐植質多湿黒ボク土 |
| 12                       | 10.3                          | 3.1                                   | 18.6                                  | 6.2                      | 1.30                    | 0.14                    | 9.3  | 10                       | 褐色低地土        |
| 13                       | 14.5                          | 2.1                                   | 17.7                                  | 5.7                      | 1.30                    | 0.15                    | 8.7  | 10                       | 褐色低地土        |
| 14                       | 18.2                          | 2.0                                   | 16.8                                  | 6.0                      | 1.30                    | 0.14                    | 9.3  | 10                       | 褐色低地土        |
| 15                       |                               | 24.1                                  | 19.3                                  | 6.3                      | 4.80                    | 0.33                    | 14.6 | 3                        | 淡色黒ボク        |
| 16                       |                               | 30.3                                  | 15.4                                  | 5.8                      | 4.40                    | 0.34                    | 12.9 | 3                        | 淡色黒ボク        |
| 17                       |                               | 27.4                                  | 13.7                                  | 6.2                      | 4.80                    | 0.34                    | 14.1 | 3                        | 淡色黒ボク        |
| 18                       |                               | 40.7                                  | 16.7                                  | 6.0                      | 5.00                    | 0.37                    | 13.5 | 3                        | 淡色黒ボク        |
| 19                       |                               | 42.9                                  | 14.3                                  | 5.8                      | 4.80                    | 0.36                    | 13.3 | 3                        | 淡色黒ボク        |
| 20                       |                               | 33.8                                  | 15.0                                  | 6.0                      | 4.50                    | 0.35                    | 12.9 | 3                        | 淡色黒ボク        |
| 21                       |                               | 37.9                                  | 18.7                                  | 5.5                      | 10.30                   | 0.71                    | 14.5 | 4                        | 厚層多腐植質多湿黒ボク土 |
| 22                       |                               | 34.9                                  | 18.2                                  | 5.2                      | 11.00                   | 0.72                    | 15.3 | 4                        | 厚層多腐植質多湿黒ボク土 |
| 23                       |                               | 25.0                                  | 21.1                                  | 5.4                      | 10.30                   | 0.70                    | 14.7 | 4                        | 厚層多腐植質多湿黒ボク土 |
| 24                       |                               | 37.2                                  | 16.7                                  | 5.6                      | 10.80                   | 0.67                    | 16.1 | 4                        | 厚層多腐植質多湿黒ボク土 |
| 25                       |                               | 38.0                                  | 16.7                                  | 5.2                      | 10.40                   | 0.68                    | 15.3 | 4                        | 厚層多腐植質多湿黒ボク土 |
| 26                       |                               | 33.4                                  | 13.8                                  | 6.2                      | 1.30                    | 0.14                    | 9.3  | 10                       | 褐色低地土        |
| 27                       |                               | 33.0                                  | 12.6                                  | 5.7                      | 1.30                    | 0.15                    | 8.7  | 10                       | 褐色低地土        |
| 28                       |                               | 42.3                                  | 12.9                                  | 6.0                      | 1.30                    | 0.14                    | 9.3  | 10                       | 褐色低地土        |
| 29                       | 12.6                          | 2.9                                   | 23.0                                  | 5.8                      |                         | 0.74                    |      | 3                        | 腐植質黒ボク土      |
| 30                       | 15.9                          | 3.3                                   | 18.3                                  | 5.7                      |                         | 0.45                    |      | 4                        | 多湿黒ボク土       |
| 31                       | 21.0                          | 4.1                                   | 15.8                                  | 5.9                      |                         | 0.58                    |      | 4                        | 多湿黒ボク土       |
| 32                       | 13.5                          | 3.7                                   | 18.5                                  | 6.9                      |                         | 0.29                    |      | 12                       | グライ土         |
| 33                       |                               | 36.0                                  | 19.8                                  | 5.8                      |                         | 0.74                    |      | 3                        | 腐植質黒ボク土      |
| 34                       |                               | 51.0                                  | 15.0                                  | 5.7                      |                         | 0.45                    |      | 4                        | 多湿黒ボク土       |
| 35                       |                               | 69.0                                  | 14.3                                  | 5.9                      |                         | 0.58                    |      | 4                        | 多湿黒ボク土       |
| 36                       |                               | 47.0                                  | 15.2                                  | 6.9                      |                         | 0.29                    |      | 12                       | グライ土         |
| 37                       | 6.1                           | 6.0                                   | 14.0                                  | 5.8                      |                         | 0.13                    |      | 10                       | 細粒褐色低地土      |
| 38                       | 15.0                          | 8.1                                   | 9.9                                   | 5.7                      |                         | 0.19                    |      | 10                       | 細粒褐色低地土      |
| 39                       | 4.7                           | 4.8                                   | 16.4                                  | 5.0                      |                         | 0.04                    |      | 5                        | 中粗粒褐色森林土     |
| 40                       | 14.4                          | 6.5                                   | 18.7                                  | 5.2                      |                         | 0.09                    |      | 5                        | 中粗粒褐色森林土     |
| 41                       | 10.9                          | 7.8                                   | 12.0                                  | 5.8                      |                         | 0.41                    |      | 3                        | 多腐植質黒ボク土     |
| 42                       | 25.6                          | 4.0                                   | 12.1                                  | 5.5                      |                         | 0.50                    |      | 3                        | 多腐植質黒ボク土     |
| 43                       | 13.7                          | 4.7                                   | 23.2                                  | 5.8                      |                         | 0.65                    |      | 3                        | 厚層多腐植質黒ボク土   |
| 44                       | 30.6                          | 6.3                                   | 17.6                                  | 5.9                      |                         | 0.82                    |      | 3                        | 厚層多腐植質黒ボク土   |
| 45                       | 8.5                           | 6.8                                   | 13.1                                  | 5.9                      |                         | 0.15                    |      | 10                       | 細粒褐色低地土      |
| 46                       | 6.3                           | 7.7                                   | 15.3                                  | 5.8                      |                         | 0.07                    |      | 5                        | 中粗粒褐色森林土     |
| 47                       | 12.2                          | 5.9                                   | 15.3                                  | 5.8                      |                         | 0.41                    |      | 3                        | 多腐植質黒ボク土     |
| 48                       | 16.5                          | 4.4                                   | 21.0                                  | 5.8                      |                         | 0.72                    |      | 3                        | 厚層多腐植質黒ボク土   |

(1)無機化モデルごとの通し番号, (2)可分解性有機態窒素量, (3)無機化速度定数, (4)見かけの活性化エネルギー, (5)全炭素, (6)全窒素,

単位  $N_0$ : mgN/100g,  $k$ : 1/day,  $E_a$ : cal/mole

| 場 所 等 | 反 応 式 | 備 考        |                    |
|-------|-------|------------|--------------------|
| 北 農 試 | 0 次反応 | 長期培養266日以上 | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 北 農 試 | 1 次反応 | 長期培養266日以上 | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 北 農 試 | 0 次反応 | 長期培養266日以上 | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 北 農 試 | 1 次反応 | 長期培養266日以上 | 簡易耕 (ハロー耕)         |
| 北 農 試 | 1 次反応 | 長期培養266日以上 | 簡易耕 (ハロー耕)         |
| 北 農 試 | 1 次反応 | 長期培養266日以上 | 簡易耕 (ハロー耕)         |
| 北 農 試 | 1 次反応 | 長期培養266日以上 | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 北 農 試 | 1 次反応 | 長期培養266日以上 | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 北 農 試 | 0 次反応 | 長期培養266日以上 | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 北 農 試 | 1 次反応 | 長期培養266日以上 | 簡易耕 (ハロー耕)         |
| 北 農 試 | 0 次反応 | 長期培養266日以上 | 簡易耕 (ハロー耕)         |
| 北 農 試 | 1 次反応 | 長期培養266日以上 | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 北 農 試 | 1 次反応 | 長期培養266日以上 | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 北 農 試 | 1 次反応 | 長期培養266日以上 | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内  | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内  | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内  | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内  | 簡易耕 (ハロー耕)         |
| 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内  | 簡易耕 (ハロー耕)         |
| 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内  | 簡易耕 (ハロー耕)         |
| 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内  | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内  | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内  | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内  | 簡易耕 (ハロー耕)         |
| 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内  | 簡易耕 (ハロー耕)         |
| 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内  | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内  | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内  | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 東北農試  | 1 次反応 | 盛岡         |                    |
| 東北農試  | 1 次反応 | 藤坂         |                    |
| 東北農試  | 1 次反応 | 新庄         |                    |
| 東北農試  | 1 次反応 | 大潟         |                    |
| 東北農試  | 0 次反応 | 盛岡         |                    |
| 東北農試  | 0 次反応 | 藤坂         |                    |
| 東北農試  | 0 次反応 | 新庄         |                    |
| 東北農試  | 0 次反応 | 大潟         |                    |
| 東北農試  | 1 次反応 | 石鳥谷        |                    |
| 東北農試  | 1 次反応 | 石鳥谷        | 80t/ha, 牛糞堆肥 6 年連用 |
| 東北農試  | 1 次反応 | 松川         |                    |
| 東北農試  | 1 次反応 | 松川         | 80t/ha, 牛糞堆肥 6 年連用 |
| 東北農試  | 1 次反応 | 豊島         |                    |
| 東北農試  | 1 次反応 | 豊島         | 80t/ha, 牛糞堆肥 6 年連用 |
| 東北農試  | 1 次反応 | 厨川         |                    |
| 東北農試  | 1 次反応 | 厨川         | 80t/ha, 牛糞堆肥 6 年連用 |
| 東北農試  | 1 次反応 | 石鳥谷        |                    |
| 東北農試  | 1 次反応 | 松川         |                    |
| 東北農試  | 1 次反応 | 豊島         |                    |
| 東北農試  | 1 次反応 | 厨川         |                    |

(7)土壌群別にソートのための番号をつけた。

## 4. 有機質資材単純型

| 有機質資材<br>番号 <sup>(1)</sup> | 名 称   | 類別番号 <sup>(2)</sup> | 主原料・副資材     | N <sub>0</sub> <sup>(3)</sup> | ×10 <sup>-3</sup><br>k <sup>(4)</sup> | ×10 <sup>3</sup><br>Ea <sub>a</sub> <sup>(5)</sup> | b <sup>(6)</sup> |
|----------------------------|-------|---------------------|-------------|-------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------|
| 1                          | 乾燥鶏ふん | 1                   | 鶏ふん         | 34.7                          | 34.0                                  | 25.0                                               | 10.2             |
| 2                          | 発酵豚ふん | 2                   | 豚ふん         | 8.6                           | 20.0                                  | 17.4                                               | 9.6              |
| 3                          | 牛ふん堆肥 | 6                   | 牛ふん, おがくず   | 6.6                           | 7.1                                   | 22.7                                               | 2.0              |
| 4                          | 発酵鶏ふん | 1                   | 鶏ふん         | 17.5                          | 2.9                                   | 26.1                                               | 25.2             |
| 5                          | 自家製   | 6                   | 牛ふん         | 25.0                          | 2.9                                   | 44.2                                               | 6.8              |
| 6                          | 大豆粕   | 3                   |             | 97.8                          | 179.0                                 | 14.6                                               | -1.2             |
| 7                          | 菜種油粕  | 3                   |             | 84.1                          | 158.0                                 | 16.5                                               | 0.1              |
| 8                          | 肉骨粉   | 5                   |             | 82.2                          | 127.0                                 | 19.0                                               | 22.5             |
| 9                          | 蒸製骨粉  | 5                   |             | 70.1                          | 203.0                                 | 21.6                                               | 6.7              |
| 10                         | 魚粕    | 4                   |             | 65.9                          | 75.0                                  | 14.7                                               | 0.3              |
| 11                         | 乾血粉   | 7                   |             | 79.6                          | 71.0                                  | 27.5                                               | 1.6              |
| 12                         | キンタイ  | 7                   |             | 37.9                          | 76.0                                  | 20.1                                               | 65.4             |
| 13                         | 牛ふん堆肥 | 6                   |             | 6.6                           | 7.0                                   | 22.7                                               | 1.2              |
| 14                         | 豚ふん堆肥 | 2                   |             | 8.6                           | 20.0                                  | 17.4                                               | 19.2             |
| 15                         | 野草堆肥  | 7                   |             | 15.3                          | 4.0                                   | 22.8                                               | 5.7              |
| 16                         | 菜種油粕  | 3                   |             | 88.2                          | 69.2                                  | 18.1                                               | -17.9            |
| 17                         | 牛ふん堆肥 | 6                   | 牛ふん, おがくず   | 17.7                          | 9.0                                   | 13.8                                               | 3.5              |
| 18                         | 乾燥鶏ふん | 1                   | 鶏ふん         | 31.3                          | 24.0                                  | 9.9                                                | 13.2             |
| 19                         | 焼酎廃液  | 7                   | 黒糖焼酎廃液      | 1.1                           | 22.0                                  | 14.6                                               | 0.0              |
| 20                         | 菜種油粕  | 3                   |             | 6.4                           | 172.0                                 | 16.5                                               | -0.1             |
| 21                         | 骨粉    | 5                   |             | 6.1                           | 205.0                                 | 13.8                                               | 0.1              |
| 22                         | 魚粕    | 4                   |             | 7.3                           | 173.0                                 | 12.4                                               | 0.0              |
| 23                         | 蒸製骨粉  | 5                   |             | 65.0                          | 147.6                                 | 16.4                                               |                  |
| 24                         | 肉粕粉末  | 7                   |             | 75.0                          | 89.5                                  | 14.2                                               |                  |
| 25                         | 肉粕粒   | 7                   |             | 60.0                          | 35.5                                  | 20.4                                               |                  |
| 26                         | 蒸製皮革粉 | 7                   |             | 55.0                          | 25.6                                  | 11.7                                               |                  |
| 27                         | 魚粕    | 4                   |             | 68.0                          | 65.5                                  | 16.9                                               |                  |
| 28                         | ぼかし   | 7                   | 油粕, 魚粕, かに殻 | 23.0                          | 59.8                                  | 6.3                                                |                  |
| 29                         | 魚粕    | 4                   |             | 56.5                          | 55.6                                  | 6.3                                                | 5.9              |
| 30                         | 乾燥鶏ふん | 1                   |             | 45.5                          | 452.7                                 | 37.4                                               | 19.5             |
| 31                         | オール有機 | 7                   |             | 62.6                          | 71.9                                  | 14.4                                               | 7.6              |
| 32                         | 豚ふん堆肥 | 2                   |             | 6.3                           | 26.2                                  | 14.9                                               | 2.1              |
| 33                         | 豚ふん堆肥 | 2                   |             | 12.8                          | 26.6                                  | 16.5                                               | 4.3              |
| 34                         | 堆肥    | 7                   |             | 1.5                           | 21.3                                  | 18.9                                               | 3.6              |
| 35                         | 魚粕    | 4                   |             | 64.0                          | 99.0                                  | 11.3                                               |                  |
| 36                         | 骨粉    | 5                   |             | 47.5                          | 100.0                                 | 14.7                                               |                  |
| 37                         | 菜種油粕  | 3                   |             | 65.7                          | 190.0                                 | 14.0                                               |                  |
| 38                         | 魚粕    | 4                   |             | 64.2                          | 135.0                                 | 15.2                                               |                  |
| 39                         | 骨粉    | 5                   |             | 49.1                          | 165.0                                 | 17.5                                               |                  |
| 40                         | 菜種油粕  | 3                   |             | 66.1                          | 184.0                                 | 10.8                                               |                  |
| 41                         | 骨粉    | 5                   |             | 50.3                          | 159.0                                 | 14.6                                               |                  |
| 42                         | 菜種油粕  | 3                   |             | 71.5                          | 88.0                                  | 5.8                                                |                  |
| 43                         | 豚ふん堆肥 | 2                   |             | 15.0                          | 33.2                                  | 21.8                                               | (0.2)            |
| 44                         | 豚ふん堆肥 | 2                   |             | 15.4                          | 19.7                                  | 11.9                                               | (0.2)            |
| 45                         | 豚ふん堆肥 | 2                   |             | 8.0                           | 31.0                                  | 14.2                                               | 0.3              |
| 46                         | 豚ふん堆肥 | 2                   |             | 8.6                           | 32.0                                  | 3.3                                                | 0.1              |
| 47                         | 豚ふん堆肥 | 2                   |             | 25.0                          | 7.0                                   | 15.8                                               | (0.1)            |

(1)無機化モデルごとの通し番号, (2)類別のための番号, (3)可分解性有機態窒素量, (4)無機化速度定数, (5)見かけの活性化エネルギー, (6)定数項,

単位 No.の単位は備考に記載, k: 1/day, Ea: cal/mol

| %<br>T-C <sup>(7)</sup> | %<br>T-N <sup>(8)</sup>                                                                                               | C/N | 場 所 等 | 備 考        |                |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------|------------|----------------|
| 15.61<br>37.76          | 2.31<br>3.71<br>7.52<br>5.94<br>7.61<br>4.33<br>4.32<br>13.60<br>7.72<br>1.43<br>2.04<br>2.63<br>5.10<br>0.59<br>2.16 | 7.3 | 熊 本   | 150mgN当たり  | 畑条件            |
|                         |                                                                                                                       |     | 熊 本   | 150mgN当たり  | 畑条件            |
|                         |                                                                                                                       |     | 熊 本   | 150mgN当たり  | 畑条件            |
|                         |                                                                                                                       |     | 熊 本   | 150mgN当たり  | 畑条件            |
|                         |                                                                                                                       |     | 熊 本   | 150mgN当たり  | 畑条件            |
|                         |                                                                                                                       |     | 熊 本   | 150mgN当たり  | 畑条件            |
|                         |                                                                                                                       |     | 熊 本   | 150mgN当たり  | 畑条件            |
|                         |                                                                                                                       |     | 熊 本   | 150mgN当たり  | 畑条件            |
|                         |                                                                                                                       |     | 熊 本   | 150mgN当たり  | 畑条件            |
|                         |                                                                                                                       |     | 熊 本   | 150mgN当たり  | 畑条件            |
|                         |                                                                                                                       |     | 熊 本   | 150mgN当たり  | 畑条件            |
|                         |                                                                                                                       |     | 熊 本   | 150mgN当たり  | 畑条件            |
|                         |                                                                                                                       |     | 熊 本   | 150mgN当たり  | 畑条件            |
|                         |                                                                                                                       |     | 福 岡   | 含有窒素重%     | 畑条件            |
|                         |                                                                                                                       |     | 福 岡   | 含有窒素重%     | 湛水培養           |
|                         |                                                                                                                       |     | 福 岡   | 含有窒素重%     | 湛水培養           |
| 37.40                   | 0.16<br>5.64<br>4.69<br>9.60<br>5.23<br>10.78<br>6.78<br>11.39<br>8.41<br>5.82<br>30.50<br>7.68<br>6.08<br>6.31       | 7.3 | 鹿 児 島 | 現物1t当たりNkg | 畑条件 暗赤色土       |
|                         |                                                                                                                       |     | 神 奈 川 | mgN/10mgN  | 畑条件            |
|                         |                                                                                                                       |     | 神 奈 川 | mgN/10mgN  | 畑条件            |
|                         |                                                                                                                       |     | 神 奈 川 | mgN/10mgN  | 畑条件            |
|                         |                                                                                                                       |     | 岡 山   | 含有窒素重%     | 畑条件            |
|                         |                                                                                                                       |     | 岡 山   | 含有窒素重%     | 畑条件            |
|                         |                                                                                                                       |     | 岡 山   | 含有窒素重%     | 畑条件            |
|                         |                                                                                                                       |     | 岡 山   | 含有窒素重%     | 畑条件            |
|                         |                                                                                                                       |     | 岡 山   | 含有窒素重%     | 畑条件            |
|                         |                                                                                                                       |     | 高 知   | mgN/100g乾土 | 畑条件            |
|                         |                                                                                                                       |     | 埼 玉   | 含有窒素重%     | 湛水培養           |
|                         |                                                                                                                       |     | 埼 玉   | 含有窒素重%     | 湛水培養           |
|                         |                                                                                                                       |     | 埼 玉   | 含有窒素重%     | 湛水培養           |
|                         |                                                                                                                       |     | 農 セ   | mgN/100g乾土 | 畑条件 10g, 50mg  |
|                         |                                                                                                                       |     | 農 セ   | mgN/100g乾土 | 畑条件 10g, 100mg |
|                         |                                                                                                                       |     | 農 セ   | mgN/100g乾土 | 畑条件 10g, 200mg |
| 40.7<br>40.0<br>34.8    | 3.05<br>3.05<br>6.57<br>6.54<br>4.64                                                                                  | 7.3 | 農 環 研 | Nmg        | 畑条件 黒ボク土       |
|                         |                                                                                                                       |     | 農 環 研 | Nmg        | 畑条件 黒ボク土       |
|                         |                                                                                                                       |     | 農 環 研 | Nmg        | 畑条件 黒ボク土       |
|                         |                                                                                                                       |     | 農 環 研 | Nmg        | 畑条件 灰色低地土      |
|                         |                                                                                                                       |     | 農 環 研 | Nmg        | 畑条件 灰色低地土      |
|                         |                                                                                                                       |     | 農 環 研 | Nmg        | 畑条件 灰色低地土      |
|                         |                                                                                                                       |     | 農 環 研 | Nmg        | 畑条件 黄色土        |
|                         |                                                                                                                       |     | 農 環 研 | Nmg        | 畑条件 黄色土        |
|                         |                                                                                                                       |     | 農 セ   | 含有窒素重%     | 畑条件 赤黄色土       |
|                         |                                                                                                                       |     | 農 セ   | 含有窒素重%     | 畑条件 黒ボク土       |
|                         |                                                                                                                       |     | 農 セ   | 含有窒素重%     | 畑条件 黒ボク土       |
|                         |                                                                                                                       |     | 農 セ   | 含有窒素重%     | 畑条件 黒ボク土, ペレット |
|                         |                                                                                                                       |     | 農 セ   | 含有窒素重%     | 畑条件 黒ボク土       |

(7)全炭素, (8)全窒素

## 5. 作物残さ単純並行型

| 作物残さ<br>番号 <sup>(1)</sup> | 有機物添加  | $N_{01}$ <sup>(2)</sup> | $N_{02}$ <sup>(2)</sup> | $\times 10^{-3}$<br>$k_1$ <sup>(3)</sup> | $\times 10^3$<br>$k_2$ <sup>(3)</sup> | $c$ <sup>(4)</sup> | $\times 10^3$<br>$Ea_1$ <sup>(5)</sup> |
|---------------------------|--------|-------------------------|-------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|--------------------|----------------------------------------|
| 1                         | 無添加    |                         | 66.9                    |                                          | 10.8                                  |                    |                                        |
| 2                         | テンサイ   | -57.3                   | 159.0                   | 25.7                                     | 16.3                                  |                    | 4.3                                    |
| 3                         | トウモロコシ | -26.8                   | 107.0                   | 117.0                                    | 11.6                                  |                    | 12.2                                   |
| 4                         | 春播きコムギ | -74.8                   | 136.0                   | 35.5                                     | 16.6                                  |                    | 12.0                                   |
| 5                         | 無添加    |                         | 106.0                   |                                          | 3.0                                   |                    |                                        |
| 6                         | テンサイ   | -8.3                    | 114.0                   | 192.0                                    | 7.4                                   |                    | 29.8                                   |
| 7                         | トウモロコシ | -20.7                   | 123.0                   | 59.1                                     | 3.0                                   |                    | 23.1                                   |
| 8                         | 春播きコムギ | -59.2                   | 762.0                   | 8.2                                      | 0.5                                   |                    | 26.5                                   |
| 9                         | 無添加    |                         | 321.0                   |                                          | 0.6                                   |                    |                                        |
| 10                        | テンサイ   | -8.8                    | 160.0                   | 343.0                                    | 6.1                                   |                    | 26.3                                   |
| 11                        | トウモロコシ | -64.0                   | 157.0                   | 25.2                                     | 6.4                                   |                    | 18.2                                   |
| 12                        | 春播きコムギ | -416.0                  | 657.0                   | 4.0                                      | 2.4                                   |                    | 20.4                                   |
| 13                        | 無添加    | 4.6                     | 9.8                     | 48.0                                     | 7.1                                   | 1.3                | 21.6                                   |
| 14                        | テンサイ   | 4.3                     | 46.8                    | 82.0                                     | 6.6                                   | 2.9                | 39.8                                   |
| 15                        | トウモロコシ | 13.4                    | 36.3                    | 43.0                                     | 6.5                                   | 0.6                | 28.3                                   |
| 16                        | 春コムギ   | 8.9                     | 24.7                    | 15.0                                     | 6.0                                   | 0.2                | 17.8                                   |
| 17                        | 無添加    | 3.2                     | 6.3                     | 77.0                                     | 8.0                                   | 1.3                | 29.2                                   |
| 18                        | テンサイ   | 13.4                    | 36.3                    | 43.0                                     | 6.5                                   | 0.6                | 28.3                                   |
| 19                        | トウモロコシ | 10.3                    | 47.1                    | 126.0                                    | 9.0                                   | 0.0                | 17.8                                   |
| 20                        | 春コムギ   | 3.2                     | 38.2                    | 156.0                                    | 7.0                                   | 0.0                | 14.7                                   |

(1)無機化モデルごとの通し番号, (2)可分解性有機態窒素量, (3)無機化速度定数, (4)定数項, (5)見かけの活性化エネルギー, (6)全炭素,

単位  $N_0$ の単位は備考に記載,  $k$ : 1/day,  $E_a$ : cal/mol

| $\times 10^3$<br>$E_{a_2}^{(5)}$ |          |        | 場 所 等 |
|----------------------------------|----------|--------|-------|
| 14.8                             | 褐色低地土    | mgN/kg | 北 農 試 |
| 9.9                              | //       | mgN/kg | 北 農 試 |
| 13.5                             | //       | mgN/kg | 北 農 試 |
| 12.9                             | //       | mgN/kg | 北 農 試 |
| 17.9                             | 褐色火山性土   | mgN/kg | 北 農 試 |
| 18.2                             | //       | mgN/kg | 北 農 試 |
| 22.9                             | //       | mgN/kg | 北 農 試 |
| 25.8                             | //       | mgN/kg | 北 農 試 |
| 19.4                             | 湿性黒色火山性土 | mgN/kg | 北 農 試 |
| 16.5                             | //       | mgN/kg | 北 農 試 |
| 17.9                             | //       | mgN/kg | 北 農 試 |
| 20.3                             | //       | mgN/kg | 北 農 試 |
| 15.1                             | 淡色黒ボク    | %      | 農 研 セ |
| 20.5                             | 淡色黒ボク    | %      | 農 研 セ |
| 25.9                             | 淡色黒ボク    | %      | 農 研 セ |
| 23.4                             | 淡色黒ボク    | %      | 農 研 セ |
| 19.9                             | 灰色低地土    | %      | 農 研 セ |
| 25.9                             | 灰色低地土    | %      | 農 研 セ |
| 17.8                             | 灰色低地土    | %      | 農 研 セ |
| 15.0                             | 灰色低地土    | %      | 農 研 セ |

(7)全窒素

## V 集計 (いくつかの例)

## 1. 水田単純型一土壤群別

| 水田土壤<br>番号 <sup>(1)</sup> | N <sub>o</sub> <sup>(2)</sup> | ×10 <sup>-3</sup><br>k <sup>(3)</sup> | ×10 <sup>3</sup><br>Ea <sup>(4)</sup> | b <sup>(5)</sup> | %<br>T-C <sup>(6)</sup> | %<br>T-N <sup>(7)</sup> | (H <sub>2</sub> O)<br>pH | CEC <sup>(8)</sup> | 可給態<br>窒素 <sup>(9)</sup> |
|---------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|
| 1                         | 18.5                          | 1.1                                   | 19.6                                  |                  | 5.15                    | 0.30                    | 6.2                      |                    |                          |
| 18                        | 33.9                          | 3.6                                   | 27.7                                  |                  | 5.69                    | 0.52                    | 5.6                      | 33.7               |                          |
| 19                        | 24.7                          | 3.0                                   | 22.1                                  |                  | 2.78                    | 0.28                    | 6.0                      | 19.1               |                          |
| 20                        | 37.9                          | 2.7                                   | 23.1                                  |                  | 7.13                    | 0.60                    | 6.0                      | 34.9               |                          |
| 21                        | 31.0                          | 4.6                                   | 23.0                                  |                  | 5.36                    | 0.57                    | 5.9                      | 28.9               |                          |
| 22                        | 44.5                          | 3.2                                   | 21.3                                  |                  | 12.83                   | 0.79                    | 5.9                      | 47.9               |                          |
| 23                        | 34.6                          | 3.7                                   | 21.1                                  |                  | 11.13                   | 0.70                    | 5.9                      | 53.3               |                          |
| 24                        | 21.6                          | 6.0                                   | 21.8                                  |                  | 2.81                    | 0.26                    | 5.9                      | 24.3               |                          |
| 32                        | 12.7                          | 18.2                                  | 15.3                                  | 0.9              | 8.12                    | 0.52                    |                          |                    | 7.5                      |
| 33                        | 23.9                          | 12.4                                  | 16.8                                  | 1.9              | 5.20                    | 0.59                    |                          |                    | 13.2                     |
| 34                        | 14.3                          | 9.3                                   | 16.0                                  | 0.6              | 2.87                    | 0.24                    |                          |                    | 7.1                      |
| 65                        | 35.8                          | 2.5                                   | 11.8                                  | 0.5              | 7.54                    | 0.47                    |                          |                    |                          |
| 66                        | 19.6                          | 5.9                                   | 16.5                                  | 0.6              | 6.51                    | 0.39                    |                          |                    |                          |
| 67                        | 71.2                          | 0.8                                   | 21.6                                  | 1.0              | 9.54                    | 0.51                    |                          |                    |                          |
| 68                        | 46.0                          | 2.0                                   | 21.9                                  | 4.6              | 10.18                   | 0.71                    |                          |                    |                          |
| 69                        | 40.4                          | 2.9                                   | 22.4                                  | 3.5              | 9.07                    | 0.64                    |                          |                    |                          |
| 70                        | 7.0                           | 8.4                                   | 32.5                                  | 0.0              | 10.60                   | 0.69                    |                          |                    |                          |
| 71                        | 19.8                          | 3.4                                   | 26.9                                  | 0.0              | 9.08                    | 0.72                    |                          |                    |                          |
| 72                        | 42.9                          | 1.3                                   | 25.0                                  | 2.0              | 7.72                    | 0.60                    |                          |                    |                          |
| 73                        | 54.6                          | 1.3                                   | 17.5                                  | 1.6              | 5.75                    | 0.49                    |                          |                    |                          |
| 77                        | 28.6                          | 1.2                                   | 18.7                                  | 0.9              | 7.88                    | 0.56                    | 6.6                      | 42.0               | 11.7                     |
| 78                        | 48.4                          | 0.6                                   | 22.9                                  | 1.2              | 8.26                    | 0.57                    | 6.5                      | 43.0               | 12.8                     |
| 79                        | 39.5                          | 1.3                                   | 16.3                                  | 0.9              | 8.72                    | 0.60                    | 6.6                      | 45.0               | 15.9                     |
| 80                        | 37.3                          | 1.3                                   | 18.1                                  | 0.7              | 8.56                    | 0.58                    | 6.5                      | 42.0               | 14.0                     |
| 81                        | 9.9                           | 6.2                                   | 28.5                                  | 0.7              | 6.01                    | 0.42                    | 6.0                      | 18.2               | 13.8                     |
| 82                        | 9.2                           | 9.3                                   | 24.6                                  | 0.7              | 5.76                    | 0.47                    | 5.8                      | 18.6               |                          |
| 83                        | 7.2                           | 10.6                                  | 21.8                                  | 0.5              | 4.83                    | 0.40                    | 5.6                      | 17.0               |                          |
| 123                       | 22.1                          | 2.6                                   | 22.0                                  | 0.2              | 13.10                   | 0.62                    | 6.6                      | 50.9               | 3.0                      |
| 124                       | 28.9                          | 4.2                                   | 18.5                                  | 0.3              | 14.40                   | 0.68                    | 6.1                      | 52.5               | 5.3                      |
| 127                       | 14.1                          | 7.6                                   | 18.0                                  | 1.7              | 11.70                   | 0.57                    |                          |                    |                          |
| 130                       | 16.7                          | 43.0                                  | 23.0                                  | 4.2              | 11.70                   | 0.57                    |                          |                    |                          |
| 132                       | 18.3                          | 5.0                                   | 26.8                                  | 1.3              | 3.70                    | 0.23                    | 6.0                      | 13.0               |                          |
| 145                       | 37.0                          | 2.6                                   | 21.3                                  | 0.6              | 4.71                    | 0.39                    |                          | 21.6               | 10.1                     |
| 148                       | 21.1                          | 2.4                                   | 18.6                                  | 0.3              | 5.48                    | 0.39                    |                          | 24.4               | 6.4                      |
| 149                       | 21.5                          | 3.5                                   | 19.8                                  | 0.6              | 3.88                    | 0.35                    |                          | 21.7               | 7.5                      |
| 152                       | 20.5                          | 3.2                                   | 28.0                                  | 0.2              |                         |                         |                          |                    |                          |
| 153                       | 27.8                          | 2.4                                   | 26.2                                  | -0.1             |                         |                         |                          |                    |                          |
| 多湿黒ボク土                    |                               |                                       |                                       |                  |                         |                         |                          |                    |                          |
| 平均                        | 28.2                          | 5.5                                   | 21.5                                  | 1.1              | 7.5                     | 0.5                     | 6.1                      | 32.6               | 9.9                      |
| 標準偏差                      | 14.1                          | 7.2                                   | 4.3                                   | 1.2              | 3.1                     | 0.1                     | 0.3                      | 13.1               | 3.8                      |
| 最大                        | 71.2                          | 43.0                                  | 32.5                                  | 4.6              | 14.4                    | 0.8                     | 6.6                      | 53.3               | 15.9                     |
| 最小                        | 7.0                           | 0.6                                   | 11.8                                  | -0.1             | 2.8                     | 0.2                     | 5.6                      | 13.0               | 3.0                      |
| n=                        | 37                            | 37                                    | 37                                    | 29               | 35                      | 35                      | 18                       | 20                 | 13                       |
| 56                        | 20.9                          | 4.9                                   | 15.9                                  | 0.0              | 2.21                    | 0.21                    | 6.5                      | 13.4               |                          |
| 43                        | 1.5                           | 31.7                                  | 37.0                                  | 0.8              |                         |                         |                          |                    |                          |
| 44                        | 1.7                           | 19.5                                  | 30.0                                  | 0.7              |                         |                         |                          |                    |                          |
| 90                        | 18.3                          | 8.7                                   | 17.6                                  | 0.0              | 1.90                    | 0.15                    |                          | 20.7               | 13.7                     |
| 91                        | 19.4                          | 5.3                                   | 20.5                                  | 0.0              | 1.86                    | 0.15                    |                          | 20.8               | 14.7                     |

(1)無機化モデルごとの通し番号, (2)可分解性有機態窒素量, (3)無機化速度定数, (4)見かけの活性化エネルギー, (5)定数項, (6)全炭素,

単位 N<sub>0</sub>: mgN/100g, k: 1/day, Ea: cal/mole, CEC: cmol(+)/kg, 可給態窒素: mgN/100g

| 土性  | 土壌群<br>番号 <sup>(10)</sup> | 土壌群または統群名    | 場 所 等 | 備 考                       |
|-----|---------------------------|--------------|-------|---------------------------|
| CL  | 4                         | 多湿黒ボク土       | 福 岡   |                           |
|     | 4                         | 多湿黒ボク土       | 熊 本   |                           |
|     | 4                         | 多湿黒ボク土       | 熊 本   |                           |
|     | 4                         | 多湿黒ボク土       | 熊 本   |                           |
|     | 4                         | 多湿黒ボク土       | 熊 本   |                           |
|     | 4                         | 多湿黒ボク土       | 熊 本   |                           |
|     | 4                         | 多湿黒ボク土       | 熊 本   |                           |
|     | 4                         | 多湿黒ボク土       | 熊 本   |                           |
| LiC | 4                         | 厚層腐植質多湿黒ボク土  | 熊 本   | 作物部作況圃場, 稲わら還元            |
| LiC | 4                         | 厚層腐植質多湿黒ボク土  | 熊 本   | 作物部作況圃場, 毎年2t牛ふん堆肥        |
| L   | 4                         | 表層腐植質多湿黒ボク土  | 熊 本   | 作物部作況圃場, 稲わら還元            |
|     | 4                         | 厚層多腐植質多湿黒ボク土 | 栃 木   | 農家圃場, 稲わら還元               |
|     | 4                         | 表層腐植質多湿黒ボク土  | 栃 木   | 農家圃場, 稲わら還元               |
|     | 4                         | 表層腐植質多湿黒ボク土  | 栃 木   | 農家圃場, 稲わら還元               |
|     | 4                         | 厚層多腐植質多湿黒ボク土 | 栃 木   | 農家圃場, 稲わら還元               |
|     | 4                         | 表層腐植質多湿黒ボク土  | 栃 木   | 農家圃場, 稲わら還元               |
|     | 4                         | 表層多腐植質多湿黒ボク土 | 栃 木   | 農家圃場, 稲わら還元               |
|     | 4                         | 多腐植質黒ボクグライ土  | 栃 木   | 農家圃場, 稲わら還元               |
|     | 4                         | 表層腐植質多湿黒ボク土  | 栃 木   | 農家圃場, 稲わら還元               |
|     | 4                         | 表層腐植質多湿黒ボク土  | 栃 木   | 農家圃場, 稲わら還元               |
| CL  | 4                         | 厚層多腐植質多湿黒ボク土 | 栃 木   | 無窒素区                      |
| CL  | 4                         | 厚層多腐植質多湿黒ボク土 | 栃 木   | 三要素区                      |
| CL  | 4                         | 厚層多腐植質多湿黒ボク土 | 栃 木   | 堆肥区, 稲わら堆肥1.5t/年施用, 連用10年 |
| CL  | 4                         | 厚層多腐植質多湿黒ボク土 | 栃 木   | 稲わら区, 稲わら0.5t/年施用, 連用10年  |
| L   | 4                         | 多湿黒ボク土       | 茨 城   | 基準点調査圃場, 化学肥料単用           |
| CL  | 4                         | 黒ボクグライ土      | 茨 城   | 不耕起直播水田, 0~5cm, 未攪乱湛水培養   |
| CL  | 4                         | 黒ボクグライ土      | 茨 城   | 不耕起直播水田, 5~15cm, 未攪乱湛水培養  |
| L   | 4                         | 腐植質多湿黒ボク土    | 長 野   |                           |
| L   | 4                         | 腐植質多湿黒ボク土    | 長 野   | 稲わら連用                     |
|     | 4                         | 表層腐植質多湿黒ボク土  | 山 形   | 生土システム, 土肥誌vol.61         |
|     | 4                         | 表層腐植質多湿黒ボク土  | 山 形   | 風乾土, 土肥誌vol.61            |
| CL  | 4                         | 多湿黒ボク土       | 秋 田   | 農家圃場, 稲わら全量還元, 20年        |
| CL  | 4                         | 表層腐植質多湿黒ボク土  | 青 森   | 稲わら堆肥 1t/10a              |
| CL  | 4                         | 表層多腐植質黒ボク土   | 青 森   |                           |
| CL  | 4                         | 表層腐植質黒ボク土    | 青 森   | 稲わら堆肥 1t/10a              |
|     | 4                         | 多湿黒ボク土       | 東北農試  |                           |
|     | 4                         | 多湿黒ボク土       | 東北農試  |                           |
| CL  | 7                         | 細粒グライ台地土     | 岡 山   | 農家圃場, 稲わら還元               |
|     | 9                         | 細粒黄色土        | 愛 媛   |                           |
|     | 9                         | れき質黄色土       | 愛 媛   |                           |
| CL  | 9                         | 細粒黄色土        | 三 重   | 冬キャベツ跡                    |
| CL  | 9                         | 細粒黄色土        | 三 重   | 水稻単作                      |

(7)全窒素, (8)陽イオン交換容量, (9)風乾土30°C4週間培養生成無機態窒素量, (10)土壌群別にソートのための番号をつけた。

| 水田土壌<br>番号 <sup>(1)</sup> | N <sub>o</sub> <sup>(2)</sup> | ×10 <sup>-3</sup><br>k <sup>(3)</sup> | ×10 <sup>3</sup><br>Ea <sup>(4)</sup> | b <sup>(5)</sup> | %<br>T-C <sup>(6)</sup> | %<br>T-N <sup>(7)</sup> | (H <sub>2</sub> O)<br>pH | CEC <sup>(8)</sup> | 可給態<br>窒素 <sup>(9)</sup> |
|---------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|
| 162                       | 4.9                           | 8.1                                   | 22.7                                  | 0.3              | 3.80                    | 0.31                    | 5.7                      | 27.2               | 7.7                      |
| 163                       | 5.2                           | 6.9                                   | 27.0                                  | 0.3              | 4.12                    | 0.34                    | 5.9                      | 27.4               | 7.7                      |
| 164                       | 6.8                           | 6.1                                   | 27.6                                  | 0.3              | 3.67                    | 0.31                    | 5.6                      | 24.8               | 10.4                     |
| 165                       | 7.9                           | 5.7                                   | 26.3                                  | 0.0              | 4.28                    | 0.34                    | 5.5                      | 27.2               | 11.8                     |
| 166                       | 7.7                           | 6.9                                   | 29.6                                  | -0.1             | 3.75                    | 0.32                    | 5.6                      | 25.4               | 10.1                     |
| 167                       | 8.3                           | 75.6                                  | 21.4                                  | 0.0              | 3.80                    | 0.31                    | 5.7                      | 27.2               | 7.7                      |
| 168                       | 8.3                           | 85.4                                  | 20.7                                  | 0.4              | 4.12                    | 0.34                    | 5.9                      | 27.4               | 7.7                      |
| 169                       | 9.8                           | 88.6                                  | 22.2                                  | 0.2              | 3.67                    | 0.31                    | 5.6                      | 24.8               | 10.4                     |
| 170                       | 12.0                          | 79.6                                  | 22.5                                  | 0.0              | 4.28                    | 0.34                    | 5.5                      | 27.2               | 11.8                     |
| 171                       | 10.1                          | 76.6                                  | 20.4                                  | 0.4              | 3.75                    | 0.32                    | 5.6                      | 25.4               | 10.1                     |
| 褐色低地土                     |                               |                                       |                                       |                  |                         |                         |                          |                    |                          |
| 生土                        |                               |                                       |                                       |                  |                         |                         |                          |                    |                          |
| 平均                        | 6.5                           | 6.7                                   | 26.6                                  | 0.2              | 3.9                     | 0.3                     | 5.6                      | 26.4               | 9.5                      |
| 標準偏差                      | 1.2                           | 0.8                                   | 2.2                                   | 0.2              | 0.2                     | 0.0                     | 0.1                      | 1.1                | 1.6                      |
| 最大                        | 7.9                           | 8.1                                   | 29.6                                  | 0.3              | 4.3                     | 0.3                     | 5.9                      | 27.4               | 11.8                     |
| 最小                        | 4.9                           | 5.7                                   | 22.7                                  | -0.1             | 3.7                     | 0.3                     | 5.5                      | 24.8               | 7.7                      |
| n=                        | 5                             | 5                                     | 5                                     | 5                | 5                       | 5                       | 5                        | 5                  | 5                        |
| 風乾土                       |                               |                                       |                                       |                  |                         |                         |                          |                    |                          |
| 平均                        | 9.7                           | 81.2                                  | 21.4                                  | 0.2              | 3.9                     | 0.3                     | 5.6                      | 26.4               | 9.5                      |
| 標準偏差                      | 1.4                           | 5.0                                   | 0.8                                   | 0.2              | 0.2                     | 0.0                     | 0.1                      | 1.1                | 1.6                      |
| 最大                        | 12.0                          | 88.6                                  | 22.5                                  | 0.4              | 4.3                     | 0.3                     | 5.9                      | 27.4               | 11.8                     |
| 最小                        | 8.3                           | 75.6                                  | 20.4                                  | 0.0              | 3.7                     | 0.3                     | 5.5                      | 24.8               | 7.7                      |
| n=                        | 5                             | 5                                     | 5                                     | 5                | 5                       | 5                       | 5                        | 5                  | 5                        |
| 2                         | 9.2                           | 2.2                                   | 18.3                                  |                  | 0.95                    | 0.08                    | 6.2                      |                    |                          |
| 3                         | 22.7                          | 2.7                                   | 19.4                                  |                  | 2.54                    | 0.24                    | 5.9                      |                    |                          |
| 4                         | 14.6                          | 3.3                                   | 22.8                                  |                  | 2.01                    | 0.20                    | 5.8                      |                    |                          |
| 5                         | 29.3                          | 4.5                                   | 18.7                                  |                  | 2.42                    | 0.21                    | 5.3                      |                    |                          |
| 6                         | 23.6                          | 2.4                                   | 18.1                                  |                  | 2.16                    | 0.20                    | 6.3                      |                    |                          |
| 7                         | 13.3                          | 3.8                                   | 16.4                                  |                  | 1.28                    | 0.11                    | 5.9                      |                    |                          |
| 8                         | 16.7                          | 3.6                                   | 17.9                                  |                  | 1.95                    | 0.17                    | 6.5                      |                    |                          |
| 9                         | 18.4                          | 4.0                                   | 16.6                                  |                  | 2.11                    | 0.17                    | 6.9                      |                    |                          |
| 10                        | 16.1                          | 3.7                                   | 19.3                                  |                  | 1.94                    | 0.17                    | 7.0                      |                    |                          |
| 11                        | 15.1                          | 4.2                                   | 17.5                                  |                  | 1.88                    | 0.17                    | 6.9                      |                    |                          |
| 12                        | 19.4                          | 3.3                                   | 18.5                                  |                  | 2.26                    | 0.19                    | 6.8                      |                    |                          |
| 13                        | 23.9                          | 6.1                                   | 17.5                                  |                  | 3.03                    | 0.27                    | 5.6                      |                    |                          |
| 14                        | 25.5                          | 5.8                                   | 18.2                                  |                  | 4.34                    | 0.33                    | 5.9                      |                    |                          |
| 15                        | 26.4                          | 5.3                                   | 16.1                                  |                  | 3.26                    | 0.27                    | 6.0                      |                    |                          |
| 16                        | 25.6                          | 8.2                                   | 20.0                                  |                  | 3.85                    | 0.31                    | 6.4                      |                    |                          |
| 17                        | 28.5                          | 6.0                                   | 18.0                                  |                  | 3.41                    | 0.29                    | 5.8                      |                    |                          |
| 25                        | 16.1                          | 6.2                                   | 17.9                                  |                  | 1.83                    | 0.18                    | 6.1                      | 10.0               |                          |
| 26                        | 15.0                          | 7.0                                   | 19.7                                  |                  | 1.74                    | 0.18                    | 5.5                      | 19.6               |                          |
| 27                        | 17.2                          | 7.0                                   | 16.8                                  |                  | 1.74                    | 0.17                    | 5.7                      | 16.5               |                          |
| 28                        | 7.5                           | 6.6                                   | 25.4                                  |                  | 1.44                    | 0.12                    | 6.3                      | 17.5               |                          |
| 29                        | 14.8                          | 4.0                                   | 23.9                                  |                  | 2.23                    | 0.22                    | 6.2                      | 18.5               |                          |
| 30                        | 11.4                          | 14.0                                  | 32.2                                  |                  | 2.33                    | 0.22                    | 4.5                      | 16.5               |                          |
| 31                        | 23.9                          | 9.8                                   | 19.0                                  |                  | 3.10                    | 0.26                    | 5.2                      | 15.9               |                          |
| 35                        | 14.1                          | 7.1                                   | 18.6                                  | 0.7              | 2.94                    | 0.27                    |                          |                    | 5.3                      |
| 36                        | 8.3                           | 1.4                                   | 5.7                                   | 0.4              | 1.72                    | 0.16                    |                          |                    | 2.8                      |
| 37                        | 45.7                          | 3.1                                   | 16.2                                  | 1.2              |                         |                         |                          |                    |                          |
| 38                        | 25.7                          | 6.0                                   | 16.2                                  | 1.2              |                         |                         |                          |                    |                          |
| 39                        | 11.5                          | 2.2                                   | 22.0                                  | 0.2              | 1.28                    | 0.12                    | 5.9                      | 10.0               | 12.6                     |
| 40                        | 8.4                           | 3.1                                   | 20.0                                  | 0.0              | 1.27                    | 0.12                    | 5.9                      | 10.0               | 12.4                     |
| 41                        | 7.7                           | 1.8                                   | 27.0                                  | 0.2              | 1.01                    | 0.10                    | 6.5                      | 8.7                | 8.3                      |
| 42                        | 13.7                          | 3.7                                   | 21.0                                  | 0.6              | 3.09                    | 0.26                    | 6.0                      | 12.7               | 23.3                     |

(1)無機化モデルごとの通し番号, (2)可分解性有機態窒素量, (3)無機化速度定数, (4)見かけの活性化エネルギー, (5)定数項, (6)全炭素,

単位 N<sub>o</sub>: mgN/100g, k: 1/day, Ea: cal/mole, CEC: cmol(+)/kg, 可給態窒素: mgN/100g

| 土性  | 土壌群<br>番号 <sup>(10)</sup> | 土壌群または統群名 | 場 所 等 | 備 考                         |
|-----|---------------------------|-----------|-------|-----------------------------|
| CL  | 10                        | 礫質褐色低地土   | 道立農試  | 上川, 生土, 三要素区                |
| CL  | 10                        | 礫質褐色低地土   | 道立農試  | 上川, 生土, 無窒素区                |
| CL  | 10                        | 礫質褐色低地土   | 道立農試  | 上川, 生土, 稲わら堆肥800kg/年, 30年連用 |
| CL  | 10                        | 礫質褐色低地土   | 道立農試  | 上川, 生土, 稲わら400kg/年, 春散布春鋤込み |
| CL  | 10                        | 礫質褐色低地土   | 道立農試  | 上川, 生土, 稲わら400kg/年, 秋散布春鋤込み |
| CL  | 10                        | 礫質褐色低地土   | 道立農試  | 上川, 風乾土                     |
| CL  | 10                        | 礫質褐色低地土   | 道立農試  | 上川, 風乾土                     |
| CL  | 10                        | 礫質褐色低地土   | 道立農試  | 上川, 風乾土                     |
| CL  | 10                        | 礫質褐色低地土   | 道立農試  | 上川, 風乾土                     |
| CL  | 10                        | 礫質褐色低地土   | 道立農試  | 上川, 風乾土                     |
| CL  | 10                        | 礫質褐色低地土   | 道立農試  | 上川, 風乾土                     |
|     |                           |           |       |                             |
| SL  | 11                        | 中粗粒灰色低地土  | 福 岡   |                             |
| L   | 11                        | 中粗粒灰色低地土  | 福 岡   |                             |
| L   | 11                        | 中粗粒灰色低地土  | 福 岡   |                             |
| CL  | 11                        | 細粒灰色低地土   | 福 岡   |                             |
| CL  | 11                        | 細粒灰色台地土   | 福 岡   |                             |
| SL  | 11                        | 中粗粒灰色低地土  | 福 岡   |                             |
| SL  | 11                        | 中粗粒灰色低地土  | 福 岡   |                             |
| SL  | 11                        | 中粗粒灰色低地土  | 福 岡   |                             |
| SL  | 11                        | 中粗粒灰色低地土  | 福 岡   |                             |
| SL  | 11                        | 中粗粒灰色低地土  | 福 岡   |                             |
| SL  | 11                        | 中粗粒灰色低地土  | 福 岡   | 牛ふん堆肥連用                     |
| LiC | 11                        | 細粒灰色低地土   | 福 岡   |                             |
| LiC | 11                        | 細粒灰色低地土   | 福 岡   | 稲わら連用                       |
| LiC | 11                        | 細粒灰色低地土   | 福 岡   |                             |
| LiC | 11                        | 細粒灰色低地土   | 福 岡   |                             |
| LiC | 11                        | 細粒灰色低地土   | 福 岡   | 稲わら連用                       |
|     | 11                        | 灰色低地土     | 熊 本   |                             |
|     | 11                        | 灰色低地土     | 熊 本   |                             |
|     | 11                        | 灰色低地土     | 熊 本   |                             |
|     | 11                        | 灰色低地土     | 熊 本   |                             |
|     | 11                        | 灰色低地土     | 熊 本   |                             |
|     | 11                        | 灰色低地土     | 熊 本   |                             |
|     | 11                        | 灰色低地土     | 熊 本   |                             |
| CL  | 11                        | 細粒灰色低地土   | 熊 本   | 作物部作況圃場, 稲わら還元              |
| CL  | 11                        | 細粒褐色低地土   | 熊 本   | 作物部作況圃場, 稲わら還元              |
| LiC | 11                        | 細粒灰色低地土   | 大 分   | 30度?                        |
| LiC | 11                        | 細粒灰色低地土   | 大 分   | 20度?                        |
| SL  | 11                        | 中粗粒灰色低地土  | 鹿 児 島 | 牛ふん堆肥連用                     |
| SL  | 11                        | 中粗粒灰色低地土  | 鹿 児 島 | 牛ふん堆肥連用, 試験年のみ無施用           |
| SL  | 11                        | 中粗粒灰色低地土  | 鹿 児 島 | 有機物無施用                      |
| SL  | 11                        | 中粗粒灰色低地土  | 鹿 児 島 | 稲わら連用4t/10a                 |

(7)全窒素, (8)陽イオン交換容量, (9)風乾土30°C4週間培養生成無機態窒素量, (10)土壌群別にソートのための番号をつけた。

| 水田土壌<br>番号 <sup>(1)</sup> | N <sub>o</sub> <sup>(2)</sup> | ×10 <sup>-3</sup><br>k <sup>(3)</sup> | ×10 <sup>3</sup><br>Ea <sup>(4)</sup> | b <sup>(5)</sup> | %<br>T-C <sup>(6)</sup> | %<br>T-N <sup>(7)</sup> | (H <sub>2</sub> O)<br>pH | CEC <sup>(8)</sup> | 可給態<br>窒素 <sup>(9)</sup> |
|---------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|
| 45                        | 1.8                           | 28.9                                  | 40.6                                  | 1.2              |                         |                         |                          |                    |                          |
| 46                        | 4.2                           | 17.3                                  | 37.1                                  | 1.1              |                         |                         |                          |                    |                          |
| 47                        | 3.2                           | 9.8                                   | 37.3                                  | 1.1              |                         |                         |                          |                    |                          |
| 48                        | 1.8                           | 16.3                                  | 38.8                                  | 0.9              |                         |                         |                          |                    |                          |
| 52                        | 2.2                           | 23.8                                  | 30.4                                  | 1.0              |                         |                         |                          |                    |                          |
| 53                        | 2.6                           | 12.6                                  | 39.7                                  | 0.9              |                         |                         |                          |                    |                          |
| 54                        | 19.1                          | 4.5                                   | 18.8                                  | 0.0              | 2.30                    | 0.25                    | 6.3                      | 12.8               |                          |
| 55                        | 18.4                          | 5.0                                   | 19.8                                  | 0.0              | 1.92                    | 0.19                    | 5.7                      | 10.3               |                          |
| 63                        | 3.5                           | 26.0                                  | 23.7                                  | 0.1              | 1.42                    | 0.15                    | 6.3                      | 10.8               | 11.0                     |
| 74                        | 25.0                          | 2.0                                   | 21.8                                  | 0.3              | 3.42                    | 0.30                    |                          |                    |                          |
| 75                        | 8.8                           | 5.8                                   | 24.0                                  | 0.7              | 2.35                    | 0.22                    |                          |                    |                          |
| 76                        | 26.3                          | 2.2                                   | 20.8                                  | 2.1              | 3.05                    | 0.29                    |                          |                    |                          |
| 84                        | 17.5                          | 7.6                                   | 23.1                                  | 0.7              | 2.13                    | 0.17                    |                          | 18.6               | 11.6                     |
| 85                        | 15.4                          | 6.1                                   | 19.6                                  | 0.2              | 1.93                    | 0.14                    |                          | 16.6               | 12.1                     |
| 86                        | 14.0                          | 5.7                                   | 19.3                                  | 0.0              | 1.91                    | 0.14                    |                          | 17.0               | 10.2                     |
| 87                        | 13.5                          | 4.8                                   | 21.1                                  | 0.1              | 1.65                    | 0.12                    |                          | 15.9               | 9.3                      |
| 88                        | 20.4                          | 7.6                                   | 17.9                                  | 0.0              | 1.61                    | 0.15                    |                          | 14.8               | 13.7                     |
| 89                        | 17.8                          | 7.1                                   | 19.4                                  | 0.0              | 1.64                    | 0.14                    |                          | 14.8               | 13.6                     |
| 92                        | 10.0                          | 3.5                                   | 20.9                                  | 0.0              | 2.03                    | 0.16                    |                          | 19.0               | 13.0                     |
| 93                        | 6.5                           | 4.1                                   | 29.1                                  | 0.0              | 2.03                    | 0.16                    |                          | 19.0               | 13.0                     |
| 94                        | 18.9                          | 2.1                                   | 21.5                                  | 0.0              | 3.62                    | 0.29                    |                          | 22.7               | 20.8                     |
| 95                        | 15.1                          | 1.8                                   | 23.8                                  | 0.0              | 3.62                    | 0.29                    |                          | 22.7               | 20.8                     |
| 105                       | 4.9                           | 28.0                                  | 21.0                                  | 0.6              | 2.01                    | 0.40                    | 5.6                      |                    |                          |
| 106                       | 5.6                           | 5.0                                   | 29.0                                  | 0.7              | 1.76                    | 0.18                    | 5.6                      |                    |                          |
| 107                       | 1.3                           | 10.0                                  | 39.0                                  | 2.1              | 4.18                    | 0.59                    | 5.7                      |                    |                          |
| 108                       | 5.6                           | 19.0                                  | 26.0                                  | 0.9              | 1.38                    | 0.14                    | 5.4                      |                    |                          |
| 109                       | 8.4                           | 12.0                                  | 28.0                                  | 1.0              | 1.89                    | 0.18                    | 5.5                      |                    |                          |
| 110                       | 4.7                           | 17.0                                  | 32.0                                  | 0.5              | 1.88                    | 0.18                    | 5.9                      |                    |                          |
| 111                       | 6.9                           | 16.0                                  | 29.0                                  | 1.1              | 2.31                    | 0.23                    | 5.1                      |                    |                          |
| 112                       | 10.9                          | 8.0                                   | 30.0                                  | 2.9              | 2.79                    | 0.28                    | 5.0                      |                    |                          |
| 113                       | 5.2                           | 10.0                                  | 39.0                                  | 2.3              | 2.32                    | 0.20                    | 6.5                      |                    |                          |
| 114                       | 4.2                           | 7.0                                   | 29.0                                  | 0.6              | 2.16                    | 0.07                    | 5.9                      |                    |                          |
| 115                       | 1.9                           | 14.0                                  | 30.0                                  | 0.5              | 1.28                    | 0.11                    | 6.0                      |                    |                          |
| 116                       | 2.5                           | 14.0                                  | 28.0                                  | 0.5              | 1.02                    | 0.11                    | 5.2                      |                    |                          |
| 117                       | 2.4                           | 8.0                                   | 32.0                                  | 0.3              | 0.96                    | 0.10                    | 5.6                      |                    |                          |
| 118                       | 1.8                           | 10.0                                  | 36.0                                  | 0.4              | 1.00                    | 0.11                    | 5.2                      |                    |                          |
| 119                       | 5.5                           | 4.6                                   | 16.5                                  | 0.1              | 1.05                    | 0.11                    | 6.3                      | 21.0               | 1.1                      |
| 120                       | 8.6                           | 7.6                                   | 15.4                                  | 0.2              | 1.49                    | 0.15                    | 5.6                      | 22.8               | 2.7                      |
| 121                       | 7.1                           | 3.9                                   | 18.5                                  | 0.2              | 1.38                    | 0.14                    | 5.6                      | 7.9                | 1.4                      |
| 122                       | 9.9                           | 4.6                                   | 18.7                                  | 0.4              | 1.94                    | 0.17                    | 5.6                      | 8.9                | 2.4                      |
| 125                       | 9.9                           | 4.8                                   | 23.0                                  | 0.9              | 1.63                    | 0.14                    |                          |                    |                          |
| 128                       | 7.2                           | 42.0                                  | 20.0                                  | 2.1              | 1.63                    | 0.14                    |                          |                    |                          |
| 131                       | 23.7                          | 5.0                                   | 16.4                                  | 2.1              | 5.50                    | 0.43                    | 5.4                      | 21.0               | 5.8                      |
| 133                       | 20.5                          | 5.0                                   | 30.5                                  | 1.1              | 6.20                    | 0.49                    | 5.6                      | 24.8               | 9.7                      |
| 146                       | 33.7                          | 1.8                                   | 21.7                                  | 0.7              | 2.61                    | 0.25                    |                          | 16.8               | 9.7                      |
| 150                       | 23.1                          | 3.6                                   | 26.0                                  | 0.2              |                         |                         |                          |                    |                          |
| 154                       | 14.3                          | 3.1                                   | 27.7                                  | -0.1             |                         |                         |                          |                    |                          |
| 155                       | 10.9                          | 4.0                                   | 21.0                                  | 0.0              | 1.87                    | 0.17                    |                          |                    |                          |
| 156                       | 14.5                          | 5.3                                   | 21.7                                  | 0.4              | 2.44                    | 0.28                    |                          |                    |                          |
| 157                       | 18.7                          | 5.1                                   | 21.7                                  | 1.0              | 3.39                    | 0.33                    |                          |                    |                          |
| 158                       | 15.9                          | 3.5                                   | 21.5                                  | 0.1              | 1.85                    | 0.15                    |                          |                    |                          |
| 159                       | 15.9                          | 3.3                                   | 21.6                                  | 0.1              |                         |                         |                          |                    |                          |
| 160                       | 16.0                          | 5.9                                   | 24.9                                  | 0.2              |                         |                         |                          |                    |                          |
| 161                       | 19.2                          | 7.0                                   | 25.3                                  | 0.8              |                         |                         |                          |                    |                          |

(1)無機化モデルごとの通し番号, (2)可分解性有機態窒素量, (3)無機化速度定数, (4)見かけの活性化エネルギー, (5)定数項, (6)全炭素,

単位 No: mgN/100g, k: 1/day, Ea: cal/mole, CEC: cmol(+)/kg, 可給態窒素: mgN/100g

| 土性  | 土壌群<br>番号 <sup>(10)</sup> | 土壌群または統群名 | 場 所 等 | 備 考                          |
|-----|---------------------------|-----------|-------|------------------------------|
|     | 11                        | 細粒灰色低地土   | 愛媛    |                              |
|     | 11                        | 中粗粒灰色低地土  | 愛媛    |                              |
|     | 11                        | れき質灰色低地土  | 愛媛    |                              |
|     | 11                        | れき質灰色低地土  | 愛媛    |                              |
|     | 11                        | 中粗粒灰色低地土  | 愛媛    |                              |
|     | 11                        | 中粗粒灰色低地土  | 愛媛    |                              |
| CL  | 11                        | 細粒灰色低地土   | 岡山    | 牛ふん堆肥連用後、無施用3年               |
| CL  | 11                        | 細粒灰色低地土   | 岡山    | 牛ふん堆肥無施用継続                   |
| CL  | 11                        | 細粒灰色低地土   | 岐阜    | 阜                            |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土   | 栃木    | 農家圃場、稲わら還元                   |
|     | 11                        | 中粗粒灰色低地土  | 栃木    | 農家圃場、稲わら還元                   |
|     | 11                        | 中粗粒灰色低地土  | 栃木    | 農家圃場、稲わら還元                   |
| L   | 11                        | 中粗粒灰色低地土  | 三重    | 春キャベツ収穫残渣鋤込み直後(1週間後)         |
| L   | 11                        | 中粗粒灰色低地土  | 三重    | 春キャベツ収穫残渣鋤込み直後(1月後)          |
| L   | 11                        | 中粗粒灰色低地土  | 三重    | 春キャベツ収穫残渣持ち出し                |
| L   | 11                        | 中粗粒灰色低地土  | 三重    | 水稲単作                         |
| L   | 11                        | 中粗粒灰色低地土  | 三重    | 冬キャベツ跡                       |
| L   | 11                        | 中粗粒灰色低地土  | 三重    | 水稲単作                         |
| CL  | 11                        | 細粒灰色低地土   | 三重    | 不耕起1年目、代かき培養法、深さ3~8cm        |
| CL  | 11                        | 細粒灰色低地土   | 三重    | 不耕起1年目、未攪乱培養法、深さ3~8cm        |
| L   | 11                        | 中粗粒灰色低地土  | 三重    | 不耕起2年目、代かき培養法、深さ3~8cm        |
| L   | 11                        | 中粗粒灰色低地土  | 三重    | 不耕起2年目、未攪乱培養法、深さ3~8cm        |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土   | 静岡    | 岡 稲わら300kg/10a+牛ふん厩肥2000kg連用 |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土   | 静岡    | 岡 稲わら600kg/10a               |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土   | 静岡    | 岡 稲わら500kg/10a+牛ふん2000kg連用   |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土   | 静岡    | 岡 稲わら500kg/10a               |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土   | 静岡    | 岡 稲わら400kg/10a               |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土   | 静岡    | 岡 稲わら250kg/10a               |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土   | 静岡    | 岡 稲わら500kg/10a               |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土   | 静岡    | 岡 稲わら1000kg/10a              |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土   | 静岡    | 岡 稲わら500kg/10a               |
|     | 11                        | 中粗粒灰色低地土  | 静岡    | 岡 稲わら450kg/10a               |
|     | 11                        | 中粗粒灰色低地土  | 静岡    | 岡 なし                         |
|     | 11                        | 中粗粒灰色低地土  | 静岡    | 岡 なし                         |
|     | 11                        | 中粗粒灰色低地土  | 静岡    | 岡 なし                         |
|     | 11                        | 中粗粒灰色低地土  | 静岡    | 岡 なし                         |
| LiC | 11                        | 細粒灰色低地土   | 長野    | 野                            |
| LiC | 11                        | 細粒灰色低地土   | 長野    | 野 稲わら連用                      |
| SL  | 11                        | 中粗粒灰色低地土  | 長野    | 野                            |
| SL  | 11                        | 中粗粒灰色低地土  | 長野    | 野 稲わら連用                      |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土   | 山形    | 生土システム、土肥誌vol.61             |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土   | 山形    | 風乾土、土肥誌vol.61                |
| CL  | 11                        | 細粒灰色低地土   | 秋田    | 農家圃場、稲わら全量還元、20年             |
| CL  | 11                        | 細粒灰色低地土   | 秋田    | 農家圃場、稲わら全量還元、20年             |
| CL  | 11                        | 細粒灰色低地土   | 青森    |                              |
|     | 11                        | 灰色低地土     | 東北農試  |                              |
|     | 11                        | 灰色低地土     | 東北農試  | 堆肥区                          |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土   | 東北農試  | 対照区                          |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土   | 東北農試  | 堆肥2t/10a施用、15年               |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土   | 東北農試  | 堆肥4t/10a施用、15年               |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土   | 東北農試  | 対照区                          |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土   | 東北農試  | 稲わら秋施用、6年連用                  |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土   | 東北農試  | 厩肥2.4t/10a、20年施用             |
|     | 11                        | 細粒灰色低地土   | 東北農試  | 厩肥4.8t/10a、20年施用             |

(7)全窒素, (8)陽イオン交換容量, (9)風乾土30°C4週間培養生成無機態窒素量, (10)土壌群別にソートのための番号をつけた。

| 水田土壌<br>番号 <sup>(1)</sup> | N <sub>o</sub> <sup>(2)</sup> | ×10 <sup>-3</sup><br>k <sup>(3)</sup> | ×10 <sup>3</sup><br>Ea <sup>(4)</sup> | b <sup>(5)</sup> | %<br>T-C <sup>(6)</sup> | %<br>T-N <sup>(7)</sup> | (H <sub>2</sub> O)<br>pH | CEC <sup>(8)</sup> | 可給態<br>窒素 <sup>(9)</sup> |
|---------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|
| 灰色低地土                     |                               |                                       |                                       |                  |                         |                         |                          |                    |                          |
| 平均                        | 13.8                          | 7.7                                   | 23.3                                  | 0.6              | 2.2                     | 0.2                     | 5.9                      | 15.9               | 10.3                     |
| 標準偏差                      | 8.6                           | 6.9                                   | 6.7                                   | 0.7              | 1.0                     | 0.1                     | 0.5                      | 4.7                | 5.9                      |
| 最大                        | 45.7                          | 42.0                                  | 40.6                                  | 2.9              | 6.2                     | 0.6                     | 7.0                      | 24.8               | 23.3                     |
| 最小                        | 1.3                           | 1.4                                   | 5.7                                   | -0.1             | 1.0                     | 0.1                     | 4.5                      | 7.9                | 1.1                      |
| n=                        | 85                            | 85                                    | 85                                    | 62               | 72                      | 72                      | 50                       | 31                 | 24                       |
| 49                        | 1.9                           | 18.6                                  | 28.1                                  | 0.8              |                         |                         |                          |                    |                          |
| 50                        | 2.5                           | 12.9                                  | 31.6                                  | 0.8              |                         |                         |                          |                    |                          |
| 51                        | 2.2                           | 31.0                                  | 25.3                                  | 0.8              |                         |                         |                          |                    |                          |
| 57                        | 17.5                          | 10.8                                  | 16.4                                  | 0.0              | 1.76                    | 0.16                    | 5.8                      | 15.6               |                          |
| 58                        | 16.2                          | 7.3                                   | 20.7                                  | 0.8              | 1.94                    | 0.21                    | 6.1                      | 16.3               | 15.1                     |
| 59                        | 16.8                          | 5.1                                   | 18.2                                  | 0.4              | 2.70                    | 0.22                    | 5.9                      | 17.2               | 15.4                     |
| 60                        | 16.1                          | 5.9                                   | 24.3                                  | 0.8              | 2.80                    | 0.25                    | 6.5                      | 17.0               | 18.2                     |
| 61                        | 13.8                          | 5.7                                   | 18.3                                  | 1.9              | 2.51                    | 0.23                    | 5.8                      | 13.3               | 20.2                     |
| 62                        | 19.0                          | 1.2                                   | 26.7                                  | 2.8              | 1.93                    | 0.16                    | 5.6                      | 27.4               | 7.0                      |
| 64                        | 3.2                           | 14.0                                  | 26.7                                  | 0.6              | 0.92                    | 0.10                    | 6.8                      | 8.4                | 11.4                     |
| 96                        | 8.9                           | 16.0                                  | 17.0                                  | 0.7              | 2.44                    | 0.44                    | 5.5                      |                    |                          |
| 97                        | 12.1                          | 14.0                                  | 23.0                                  | 1.2              | 2.95                    | 0.47                    | 5.0                      |                    |                          |
| 98                        | 13.1                          | 7.0                                   | 20.0                                  | 1.1              | 2.68                    | 0.41                    | 5.2                      |                    |                          |
| 99                        | 4.2                           | 29.0                                  | 12.0                                  | 0.7              | 1.73                    | 0.15                    | 5.4                      |                    |                          |
| 100                       | 3.8                           | 28.0                                  | 16.0                                  | 0.0              | 1.63                    | 0.16                    | 6.1                      |                    |                          |
| 101                       | 3.8                           | 21.0                                  | 25.0                                  | 0.1              | 1.46                    | 0.15                    | 6.0                      |                    |                          |
| 102                       | 6.2                           | 19.0                                  | 29.0                                  | 0.5              | 1.96                    | 0.20                    | 5.6                      |                    |                          |
| 103                       | 5.4                           | 9.0                                   | 31.0                                  | 0.5              | 2.08                    | 0.19                    | 5.7                      |                    |                          |
| 104                       | 6.0                           | 15.0                                  | 25.0                                  | 1.5              | 3.06                    | 0.23                    | 5.3                      |                    |                          |
| 126                       | 20.1                          | 4.3                                   | 20.0                                  | 1.1              | 4.61                    | 0.31                    |                          |                    |                          |
| 134                       | 19.9                          | 5.0                                   | 19.7                                  | 1.5              | 3.60                    | 0.28                    | 5.5                      | 16.4               | 5.3                      |
| 135                       | 32.2                          | 5.0                                   | 24.4                                  | 0.0              | 3.20                    | 0.25                    | 5.3                      | 27.4               | 5.7                      |
| 136                       | 25.1                          | 5.0                                   | 31.8                                  | 1.9              | 3.60                    | 0.27                    | 5.7                      | 12.5               |                          |
| 137                       | 21.0                          | 10.0                                  | 15.2                                  | 1.7              | 3.60                    | 0.29                    | 4.8                      | 22.8               | 9.5                      |
| 138                       | 27.6                          | 5.0                                   | 17.2                                  | 0.7              | 5.50                    | 0.39                    | 5.6                      | 36.7               | 4.9                      |
| 139                       | 26.4                          | 2.0                                   | 24.8                                  | 2.7              | 14.75                   | 0.70                    | 5.9                      | 57.0               | 9.9                      |
| 140                       | 26.8                          | 1.0                                   | 23.1                                  | 1.6              | 3.70                    | 0.25                    | 5.8                      | 20.8               |                          |
| 141                       | 6.8                           | 15.1                                  | 13.9                                  | 0.0              | 2.50                    | 0.25                    |                          |                    |                          |
| 142                       | 10.3                          | 9.3                                   | 11.0                                  | 0.0              | 2.50                    | 0.25                    |                          |                    |                          |
| 143                       | 3.3                           | 17.6                                  | 10.6                                  |                  |                         |                         |                          |                    |                          |
| 144                       | 4.1                           | 13.0                                  | 10.0                                  |                  |                         |                         |                          |                    |                          |
| 147                       | 41.5                          | 2.9                                   | 25.4                                  | 0.5              | 6.76                    | 0.45                    |                          | 31.2               | 16.6                     |
| 151                       | 5.7                           | 6.8                                   | 19.4                                  | 0.3              |                         |                         |                          |                    |                          |
| 風乾土                       |                               |                                       |                                       |                  |                         |                         |                          |                    |                          |
| 129                       | 21.3                          | 55.0                                  | 20.0                                  | 3.7              | 4.61                    | 0.31                    |                          |                    |                          |
| グライ土                      |                               |                                       |                                       |                  |                         |                         |                          |                    |                          |
| 平均                        | 13.4                          | 11.3                                  | 21.2                                  | 0.9              | 3.3                     | 0.3                     | 5.7                      | 22.7               | 11.6                     |
| 標準偏差                      | 10.0                          | 7.9                                   | 6.1                                   | 0.7              | 2.6                     | 0.1                     | 0.4                      | 11.8               | 5.1                      |
| 最大                        | 41.5                          | 31.0                                  | 31.8                                  | 2.8              | 14.8                    | 0.7                     | 6.8                      | 57.0               | 20.2                     |
| 最小                        | 1.9                           | 1.0                                   | 10.0                                  | 0.0              | 0.9                     | 0.1                     | 4.8                      | 8.4                | 4.9                      |
| n=                        | 33                            | 33                                    | 33                                    | 31               | 27                      | 27                      | 23                       | 15                 | 12                       |

(1)無機化モデルごとの通し番号, (2)可分解性有機態窒素量, (3)無機化速度定数, (4)見かけの活性化エネルギー, (5)定数項, (6)全炭素,

単位 N<sub>o</sub>: mgN/100g, k: 1/day, Ea: cal/mole, CEC: cmol(+)/kg, 可給態窒素: mgN/100g

| 土性  | 土壌群<br>番号 <sup>(10)</sup> | 土壌群または統群名 | 場 所 等 | 備 考                        |
|-----|---------------------------|-----------|-------|----------------------------|
|     | 12                        | 細粒グライ土    | 愛 媛   |                            |
|     | 12                        | 中粗粒強グライ土  | 愛 媛   |                            |
|     | 12                        | れき質強グライ土  | 愛 媛   |                            |
| LiC | 12                        | 細粒グライ土    | 岡 山   | 農家圃場，稲わら還元                 |
| LiC | 12                        | 細粒強グライ土   | 福 井   | 水稻－水稻－ブロッコリー－水稻            |
| LiC | 12                        | 細粒強グライ土   | 福 井   | 水稻－水稻－(大麦＋大豆)－水稻           |
| LiC | 12                        | 細粒強グライ土   | 福 井   | 水稻－大麦－大豆－水稻                |
| LiC | 12                        | 細粒強グライ土   | 福 井   | 水稻－水稻－水稻－水稻                |
| LiC | 12                        | 細粒グライ土    | 新 潟   | 基準点調査圃場                    |
| SL  | 12                        | 中粗粒グライ土   | 岐 阜   |                            |
|     | 12                        | 細粒グライ土    | 静 岡   | 稲わら550kg/10a               |
|     | 12                        | 細粒グライ土    | 静 岡   | 稲わら500kg/10a               |
|     | 12                        | 細粒グライ土    | 静 岡   | 稲わら600kg/10a＋牛ふん厩肥2000kg隔年 |
|     | 12                        | 細粒グライ土    | 静 岡   | 粃殻250kg連用（5年の内4年）          |
|     | 12                        | 細粒グライ土    | 静 岡   | なし                         |
|     | 12                        | 細粒グライ土    | 静 岡   | なし                         |
|     | 12                        | 細粒グライ土    | 静 岡   | 稲わら500kg/10a               |
|     | 12                        | 細粒グライ土    | 静 岡   | 稲わら250kg/10a               |
|     | 12                        | 細粒グライ土    | 静 岡   | 稲わら500kg/10a               |
| L   | 12                        | 細粒強グライ土   | 山 形   | 生土システム，土肥誌vol.61           |
| L   | 12                        | 礫質強グライ土   | 秋 田   | 農家圃場，稲わら全量還元，20年           |
| LiC | 12                        | 中粗粒グライ土   | 秋 田   | 農家圃場，稲わら全量還元，20年           |
| SL  | 12                        | 砂質強グライ土   | 秋 田   |                            |
| HC  | 12                        | 細粒強グライ土   | 秋 田   |                            |
| LiC | 12                        | 細粒グライ土    | 秋 田   |                            |
| LiC | 12                        | 泥炭        | 秋 田   |                            |
| LiC | 12                        | 細粒グライ土    | 秋 田   |                            |
|     | 12                        | 細粒強グライ土   | 秋 田   | 大瀧                         |
|     | 12                        | 細粒強グライ土   | 秋 田   | 大瀧                         |
|     | 12                        | 細粒強グライ土   | 秋 田   | 138の下層土                    |
|     | 12                        | 細粒強グライ土   | 秋 田   | 139の下層土                    |
| LiC | 12                        | 細粒強グライ土   | 青 森   |                            |
|     | 12                        | 黒泥土       | 東 北 農 |                            |
|     | 12                        | 細粒強グライ土   | 山 形   | 風乾土，土肥誌vol.61              |

(7)全窒素，(8)陽イオン交換容量，(9)風乾土30℃4週間培養生成無機態窒素量，(10)土壌群別にソートのための番号をつけた。

## 2. 畑土壌単純型一土壌群別

| 畑土壌<br>番号 <sup>(1)</sup> | N <sub>o</sub> <sup>(2)</sup> | ×10 <sup>-3</sup><br>k <sup>(3)</sup> | ×10 <sup>3</sup><br>E <sub>a</sub> <sup>(4)</sup> | (H <sub>2</sub> O)<br>pH | %<br>T-C <sup>(5)</sup> | %<br>T-N <sup>(6)</sup> | C/N  | 土壌群<br>番号 <sup>(7)</sup> |
|--------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|------|--------------------------|
| 1                        |                               | 20.5                                  | 16.8                                              | 6.3                      | 4.80                    | 0.33                    | 14.6 | 3                        |
| 3                        |                               | 22.4                                  | 15.6                                              | 6.2                      | 4.80                    | 0.34                    | 14.1 | 3                        |
| 15                       |                               | 24.1                                  | 19.3                                              | 6.3                      | 4.80                    | 0.33                    | 14.6 | 3                        |
| 16                       |                               | 30.3                                  | 15.4                                              | 5.8                      | 4.40                    | 0.34                    | 12.9 | 3                        |
| 17                       |                               | 27.4                                  | 13.7                                              | 6.2                      | 4.80                    | 0.34                    | 14.1 | 3                        |
| 18                       |                               | 40.7                                  | 16.7                                              | 6.0                      | 5.00                    | 0.37                    | 13.5 | 3                        |
| 19                       |                               | 42.9                                  | 14.3                                              | 5.8                      | 4.80                    | 0.36                    | 13.3 | 3                        |
| 20                       |                               | 33.8                                  | 15.0                                              | 6.0                      | 4.50                    | 0.35                    | 12.9 | 3                        |
| 33                       |                               | 36.0                                  | 19.8                                              | 5.8                      |                         | 0.74                    |      | 3                        |
| 黒ボク土 0 次反応               |                               |                                       |                                                   |                          |                         |                         |      |                          |
| 平均                       |                               | 32.2                                  | 16.2                                              | 6.0                      | 4.7                     | 0.4                     | 13.6 |                          |
| 標準偏差                     |                               | 7.0                                   | 2.1                                               | 0.2                      | 0.2                     | 0.1                     | 0.6  |                          |
| 最大                       |                               | 42.9                                  | 19.8                                              | 6.3                      | 5.0                     | 0.7                     | 14.6 |                          |
| 最小                       |                               | 22.4                                  | 13.7                                              | 5.8                      | 4.4                     | 0.3                     | 12.9 |                          |
| n=                       |                               | 8                                     | 8                                                 | 8                        | 7                       | 8                       | 7    |                          |
| 2                        | 15.0                          | 1.9                                   | 20.9                                              | 5.8                      | 4.40                    | 0.34                    | 12.9 | 3                        |
| 4                        | 16.4                          | 2.4                                   | 18.8                                              | 6.0                      | 5.00                    | 0.37                    | 13.5 | 3                        |
| 5                        | 17.0                          | 2.4                                   | 19.8                                              | 5.8                      | 4.80                    | 0.36                    | 13.3 | 3                        |
| 6                        | 21.4                          | 1.7                                   | 18.2                                              | 6.0                      | 4.50                    | 0.35                    | 12.9 | 3                        |
| 29                       | 12.6                          | 2.9                                   | 23.0                                              | 5.8                      |                         | 0.74                    |      | 3                        |
| 41                       | 10.9                          | 7.8                                   | 12.0                                              | 5.8                      |                         | 0.41                    |      | 3                        |
| 42                       | 25.6                          | 4.0                                   | 12.1                                              | 5.5                      |                         | 0.50                    |      | 3                        |
| 43                       | 13.7                          | 4.7                                   | 23.2                                              | 5.8                      |                         | 0.65                    |      | 3                        |
| 44                       | 30.6                          | 6.3                                   | 17.6                                              | 5.9                      |                         | 0.82                    |      | 3                        |
| 47                       | 12.2                          | 5.9                                   | 15.3                                              | 5.8                      |                         | 0.41                    |      | 3                        |
| 48                       | 16.5                          | 4.4                                   | 21.0                                              | 5.8                      |                         | 0.72                    |      | 3                        |
| 黒ボク土 1 次反応               |                               |                                       |                                                   |                          |                         |                         |      |                          |
| 平均                       | 17.4                          | 4.0                                   | 18.3                                              | 5.8                      | 4.7                     | 0.5                     | 13.2 |                          |
| 標準偏差                     | 5.8                           | 1.9                                   | 3.7                                               | 0.1                      | 0.2                     | 0.2                     | 0.3  |                          |
| 最大                       | 30.6                          | 7.8                                   | 23.2                                              | 6.0                      | 5.0                     | 0.8                     | 13.5 |                          |
| 最小                       | 10.9                          | 1.7                                   | 12.0                                              | 5.5                      | 4.4                     | 0.3                     | 12.9 |                          |
| n=                       | 11                            | 11                                    | 11                                                | 11                       | 4                       | 11                      | 4    |                          |
| 9                        |                               | 21.3                                  | 18.7                                              | 5.4                      | 10.30                   | 0.70                    | 14.7 | 4                        |
| 11                       |                               | 32.4                                  | 18.7                                              | 5.2                      | 10.40                   | 0.68                    | 15.3 | 4                        |
| 21                       |                               | 37.9                                  | 18.7                                              | 5.5                      | 10.30                   | 0.71                    | 14.5 | 4                        |
| 22                       |                               | 34.9                                  | 18.2                                              | 5.2                      | 11.00                   | 0.72                    | 15.3 | 4                        |
| 23                       |                               | 25.0                                  | 21.1                                              | 5.4                      | 10.30                   | 0.70                    | 14.7 | 4                        |
| 24                       |                               | 37.2                                  | 16.7                                              | 5.6                      | 10.80                   | 0.67                    | 16.1 | 4                        |
| 25                       |                               | 38.0                                  | 16.7                                              | 5.2                      | 10.40                   | 0.68                    | 15.3 | 4                        |
| 34                       |                               | 51.0                                  | 15.0                                              | 5.7                      |                         | 0.45                    |      | 4                        |
| 35                       |                               | 69.0                                  | 14.3                                              | 5.9                      |                         | 0.58                    |      | 4                        |
| 多湿黒ボク土 0 次反応             |                               |                                       |                                                   |                          |                         |                         |      |                          |
| 平均                       |                               | 38.5                                  | 17.6                                              | 5.4                      | 10.5                    | 0.7                     | 15.1 |                          |
| 標準偏差                     |                               | 13.4                                  | 2.0                                               | 0.2                      | 0.3                     | 0.1                     | 0.5  |                          |
| 最大                       |                               | 69.0                                  | 21.1                                              | 5.9                      | 11.0                    | 0.7                     | 16.1 |                          |
| 最小                       |                               | 21.3                                  | 14.3                                              | 5.2                      | 10.3                    | 0.5                     | 14.5 |                          |
| n=                       |                               | 9                                     | 9                                                 | 9                        | 7                       | 9                       | 7    |                          |

(1)無機化モデルごとの通し番号, (2)可分解性有機態窒素量, (3)無機化速度定数, (4)見かけの活性化エネルギー, (5)全炭素, (6)全窒素,

単位  $N_0$ : mgN/100g,  $k$ : 1/day,  $E_a$ : cal/mole

| 土壌群または統群名    | 場 所 等 | 反応式   | 備 考        |                    |
|--------------|-------|-------|------------|--------------------|
| 淡色黒ボク        | 北 農 試 | 0 次反応 | 長期培養266日以上 | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 淡色黒ボク        | 北 農 試 | 0 次反応 | 長期培養266日以上 | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 淡色黒ボク        | 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内  | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 淡色黒ボク        | 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内  | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 淡色黒ボク        | 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内  | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 淡色黒ボク        | 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内  | 簡易耕 (ハロー耕)         |
| 淡色黒ボク        | 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内  | 簡易耕 (ハロー耕)         |
| 淡色黒ボク        | 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内  | 簡易耕 (ハロー耕)         |
| 腐植質黒ボク土      | 東北農試  | 0 次反応 | 盛岡         |                    |
| 淡色黒ボク        | 北 農 試 | 1 次反応 | 長期培養266日以上 | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 淡色黒ボク        | 北 農 試 | 1 次反応 | 長期培養266日以上 | 簡易耕 (ハロー耕)         |
| 淡色黒ボク        | 北 農 試 | 1 次反応 | 長期培養266日以上 | 簡易耕 (ハロー耕)         |
| 淡色黒ボク        | 北 農 試 | 1 次反応 | 長期培養266日以上 | 簡易耕 (ハロー耕)         |
| 腐植質黒ボク土      | 東北農試  | 1 次反応 | 盛岡         |                    |
| 多腐植質黒ボク土     | 東北農試  | 1 次反応 | 豊島         |                    |
| 多腐植質黒ボク土     | 東北農試  | 1 次反応 | 豊島         | 80t/ha, 牛糞堆肥 6 年連用 |
| 厚層多腐植質黒ボク土   | 東北農試  | 1 次反応 | 厨川         |                    |
| 厚層多腐植質黒ボク土   | 東北農試  | 1 次反応 | 厨川         | 80t/ha, 牛糞堆肥 6 年連用 |
| 多腐植質黒ボク土     | 東北農試  | 1 次反応 | 豊島         |                    |
| 厚層多腐植質黒ボク土   | 東北農試  | 1 次反応 | 厨川         |                    |
| 厚層多腐植質多湿黒ボク土 | 北 農 試 | 0 次反応 | 長期培養266日以上 | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 厚層多腐植質多湿黒ボク土 | 北 農 試 | 0 次反応 | 長期培養266日以上 | 簡易耕 (ハロー耕)         |
| 厚層多腐植質多湿黒ボク土 | 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内  | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 厚層多腐植質多湿黒ボク土 | 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内  | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 厚層多腐植質多湿黒ボク土 | 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内  | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 厚層多腐植質多湿黒ボク土 | 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内  | 簡易耕 (ハロー耕)         |
| 厚層多腐植質多湿黒ボク土 | 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内  | 簡易耕 (ハロー耕)         |
| 多湿黒ボク土       | 東北農試  | 0 次反応 | 藤坂         |                    |
| 多湿黒ボク土       | 東北農試  | 0 次反応 | 新庄         |                    |

| 畑土壌<br>番号 <sup>(1)</sup> | N <sub>o</sub> <sup>(2)</sup> | ×10 <sup>-3</sup><br>k <sup>(3)</sup> | ×10 <sup>3</sup><br>E <sub>a</sub> <sup>(4)</sup> | (H <sub>2</sub> O)<br>pH | %<br>T-C <sup>(5)</sup> | %<br>T-N <sup>(6)</sup> | C/N  | 土壌群<br>番号 <sup>(7)</sup> |
|--------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|------|--------------------------|
| 7                        | 15.0                          | 2.3                                   | 24.7                                              | 5.5                      | 10.30                   | 0.71                    | 14.5 | 4                        |
| 8                        | 22.9                          | 1.4                                   | 22.2                                              | 5.2                      | 11.00                   | 0.72                    | 15.3 | 4                        |
| 10                       | 14.6                          | 2.2                                   | 22.9                                              | 5.6                      | 10.80                   | 0.67                    | 16.1 | 4                        |
| 30                       | 15.9                          | 3.3                                   | 18.3                                              | 5.7                      |                         | 0.45                    |      | 4                        |
| 31                       | 21.0                          | 4.1                                   | 15.8                                              | 5.9                      |                         | 0.58                    |      | 4                        |
| 多湿黒ボク土 1 次反応             |                               |                                       |                                                   |                          |                         |                         |      |                          |
| 平均                       | 17.9                          | 2.7                                   | 20.8                                              | 5.6                      | 10.7                    | 0.6                     | 15.3 |                          |
| 標準偏差                     | 3.4                           | 0.9                                   | 3.2                                               | 0.2                      | 0.3                     | 0.1                     | 0.7  |                          |
| 最大                       | 22.9                          | 4.1                                   | 24.7                                              | 5.9                      | 11.0                    | 0.7                     | 16.1 |                          |
| 最小                       | 14.6                          | 1.4                                   | 15.8                                              | 5.2                      | 10.3                    | 0.5                     | 14.5 |                          |
| n=                       | 5                             | 5                                     | 5                                                 | 5                        | 3                       | 5                       | 3    |                          |
|                          |                               |                                       |                                                   |                          |                         |                         |      |                          |
| 39                       | 4.7                           | 4.8                                   | 16.4                                              | 5.0                      |                         | 0.04                    |      | 5                        |
| 40                       | 14.4                          | 6.5                                   | 18.7                                              | 5.2                      |                         | 0.09                    |      | 5                        |
| 46                       | 6.3                           | 7.7                                   | 15.3                                              | 5.8                      |                         | 0.07                    |      | 5                        |
| 中粗粒褐色森林土 1 次反応           |                               |                                       |                                                   |                          |                         |                         |      |                          |
| 平均                       | 8.5                           | 6.3                                   | 16.8                                              | 5.3                      |                         | 0.1                     |      |                          |
| 標準偏差                     | 4.2                           | 1.2                                   | 1.4                                               | 0.3                      |                         | 0.0                     |      |                          |
| 最大                       | 14.4                          | 7.7                                   | 18.7                                              | 5.8                      | 0.0                     | 0.1                     | 0.0  |                          |
| 最小                       | 4.7                           | 4.8                                   | 15.3                                              | 5.0                      | 0.0                     | 0.0                     | 0.0  |                          |
| n=                       | 3                             | 3                                     | 3                                                 | 3                        | 0                       | 3                       | 0    |                          |
|                          |                               |                                       |                                                   |                          |                         |                         |      |                          |
| 26                       |                               | 33.4                                  | 13.8                                              | 6.2                      | 1.30                    | 0.14                    | 9.3  | 10                       |
| 27                       |                               | 33.0                                  | 12.6                                              | 5.7                      | 1.30                    | 0.15                    | 8.7  | 10                       |
| 28                       |                               | 42.3                                  | 12.9                                              | 6.0                      | 1.30                    | 0.14                    | 9.3  | 10                       |
| 褐色低地土 0 次反応              |                               |                                       |                                                   |                          |                         |                         |      |                          |
| 平均                       |                               | 36.2                                  | 13.1                                              | 5.9                      | 1.3                     | 0.1                     | 9.1  |                          |
| 標準偏差                     |                               | 4.3                                   | 0.5                                               | 0.2                      | 0.0                     | 0.0                     | 0.3  |                          |
| 最大                       |                               | 42.3                                  | 13.8                                              | 6.2                      | 1.3                     | 0.2                     | 9.3  |                          |
| 最小                       |                               | 33.0                                  | 12.6                                              | 5.7                      | 1.3                     | 0.1                     | 8.7  |                          |
| n=                       |                               | 3                                     | 3                                                 | 3                        | 3                       | 3                       | 3    |                          |
|                          |                               |                                       |                                                   |                          |                         |                         |      |                          |
| 12                       | 10.3                          | 3.1                                   | 18.6                                              | 6.2                      | 1.30                    | 0.14                    | 9.3  | 10                       |
| 13                       | 14.5                          | 2.1                                   | 17.7                                              | 5.7                      | 1.30                    | 0.15                    | 8.7  | 10                       |
| 14                       | 18.2                          | 2.0                                   | 16.8                                              | 6.0                      | 1.30                    | 0.14                    | 9.3  | 10                       |
| 37                       | 6.1                           | 6.0                                   | 14.0                                              | 5.8                      |                         | 0.13                    |      | 10                       |
| 38                       | 15.0                          | 8.1                                   | 9.9                                               | 5.7                      |                         | 0.19                    |      | 10                       |
| 45                       | 8.5                           | 6.8                                   | 13.1                                              | 5.9                      |                         | 0.15                    |      | 10                       |
| 褐色低地土 1 次反応              |                               |                                       |                                                   |                          |                         |                         |      |                          |
| 平均                       | 12.1                          | 4.7                                   | 15.0                                              | 5.9                      | 1.3                     | 0.2                     | 9.1  |                          |
| 標準偏差                     | 4.2                           | 2.4                                   | 3.0                                               | 0.2                      | 0.0                     | 0.0                     | 0.3  |                          |
| 最大                       | 18.2                          | 8.1                                   | 18.6                                              | 6.2                      | 1.3                     | 0.2                     | 9.3  |                          |
| 最小                       | 6.1                           | 2.0                                   | 9.9                                               | 5.7                      | 1.3                     | 0.1                     | 8.7  |                          |
| n=                       | 6                             | 6                                     | 6                                                 | 6                        | 3                       | 6                       | 3    |                          |

(1)無機化モデルごとの通し番号, (2)可分解性有機態窒素量, (3)無機化速度定数, (4)見かけの活性化エネルギー, (5)全炭素, (6)全窒素,

単位  $N_o$ : mgN/100g,  $k$ : 1/day,  $E_a$ : cal/mole

| 土壌群または統群名    | 場 所 等 | 反応式   | 備 考        |                    |
|--------------|-------|-------|------------|--------------------|
| 厚層多腐植質多湿黒ボク土 | 北 農 試 | 1 次反応 | 長期培養266日以上 | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 厚層多腐植質多湿黒ボク土 | 北 農 試 | 1 次反応 | 長期培養266日以上 | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 厚層多腐植質多湿黒ボク土 | 北 農 試 | 1 次反応 | 長期培養266日以上 | 簡易耕 (ハロー耕)         |
| 多湿黒ボク土       | 東北農試  | 1 次反応 | 藤坂         |                    |
| 多湿黒ボク土       | 東北農試  | 1 次反応 | 新庄         |                    |
| 中粗粒褐色森林土     | 東北農試  | 1 次反応 | 松川         |                    |
| 中粗粒褐色森林土     | 東北農試  | 1 次反応 | 松川         | 80t/ha, 牛糞堆肥 6 年連用 |
| 中粗粒褐色森林土     | 東北農試  | 1 次反応 | 松川         |                    |
| 褐色低地土        | 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内  | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 褐色低地土        | 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内  | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 褐色低地土        | 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内  | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 褐色低地土        | 北 農 試 | 1 次反応 | 長期培養266日以上 | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 褐色低地土        | 北 農 試 | 1 次反応 | 長期培養266日以上 | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 褐色低地土        | 北 農 試 | 1 次反応 | 長期培養266日以上 | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 細粒褐色低地土      | 東北農試  | 1 次反応 | 石鳥谷        |                    |
| 細粒褐色低地土      | 東北農試  | 1 次反応 | 石鳥谷        | 80t/ha, 牛糞堆肥 6 年連用 |
| 細粒褐色低地土      | 東北農試  | 1 次反応 | 石鳥谷        |                    |

(7)土壌群別にソートのための番号をつけた。

## 3. 畑土壌単純型一腐植含量別

| 畑土壌<br>番号 <sup>(1)</sup> | N <sub>o</sub> <sup>(2)</sup> | ×10 <sup>-3</sup><br>k <sup>(3)</sup> | ×10 <sup>3</sup><br>E <sub>a</sub> <sup>(4)</sup> | (H <sub>2</sub> O)<br>pH | %<br>T-C <sup>(5)</sup> | %<br>T-N <sup>(6)</sup> | C/N  | 土壌群<br>番号 <sup>(7)</sup> |
|--------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|------|--------------------------|
| 26                       |                               | 33.4                                  | 13.8                                              | 6.2                      | 1.30                    | 0.14                    | 9.3  | 10                       |
| 27                       |                               | 33.0                                  | 12.6                                              | 5.7                      | 1.30                    | 0.15                    | 8.7  | 10                       |
| 28                       |                               | 42.3                                  | 12.9                                              | 6.0                      | 1.30                    | 0.14                    | 9.3  | 10                       |
| 36                       |                               | 47.0                                  | 15.2                                              | 6.9                      |                         | 0.29                    |      | 12                       |
| 黒ボク以外 0 次反応              |                               |                                       |                                                   |                          |                         |                         |      |                          |
| 平均                       |                               | 38.9                                  | 13.6                                              | 6.2                      | 1.3                     | 0.2                     | 9.1  |                          |
| 標準偏差                     |                               | 6.0                                   | 1.0                                               | 0.5                      | 0.0                     | 0.1                     | 0.3  |                          |
| 最大                       |                               | 47.0                                  | 15.2                                              | 6.9                      | 1.3                     | 0.3                     | 9.3  |                          |
| 最小                       |                               | 33.0                                  | 12.6                                              | 5.7                      | 1.3                     | 0.1                     | 8.7  |                          |
| n=                       |                               | 4                                     | 4                                                 | 4                        | 3                       | 4                       | 3    |                          |
| 12                       | 10.3                          | 3.1                                   | 18.6                                              | 6.2                      | 1.30                    | 0.14                    | 9.3  | 10                       |
| 13                       | 14.5                          | 2.1                                   | 17.7                                              | 5.7                      | 1.30                    | 0.15                    | 8.7  | 10                       |
| 14                       | 18.2                          | 2.0                                   | 16.8                                              | 6.0                      | 1.30                    | 0.14                    | 9.3  | 10                       |
| 32                       | 13.5                          | 3.7                                   | 18.5                                              | 6.9                      |                         | 0.29                    |      | 12                       |
| 37                       | 6.1                           | 6.0                                   | 14.0                                              | 5.8                      |                         | 0.13                    |      | 10                       |
| 38                       | 15.0                          | 8.1                                   | 9.9                                               | 5.7                      |                         | 0.19                    |      | 10                       |
| 39                       | 4.7                           | 4.8                                   | 16.4                                              | 5.0                      |                         | 0.04                    |      | 5                        |
| 40                       | 14.4                          | 6.5                                   | 18.7                                              | 5.2                      |                         | 0.09                    |      | 5                        |
| 45                       | 8.5                           | 6.8                                   | 13.1                                              | 5.9                      |                         | 0.15                    |      | 10                       |
| 46                       | 6.3                           | 7.7                                   | 15.3                                              | 5.8                      |                         | 0.07                    |      | 5                        |
| 黒ボク以外 1 次反応              |                               |                                       |                                                   |                          |                         |                         |      |                          |
| 平均                       | 11.1                          | 5.1                                   | 15.9                                              | 5.8                      | 1.3                     | 0.1                     | 9.1  |                          |
| 標準偏差                     | 4.4                           | 2.1                                   | 2.7                                               | 0.5                      | 0.0                     | 0.1                     | 0.3  |                          |
| 最大                       | 18.2                          | 8.1                                   | 18.7                                              | 6.9                      | 1.3                     | 0.3                     | 9.3  |                          |
| 最小                       | 4.7                           | 2.0                                   | 9.9                                               | 5.0                      | 1.3                     | 0.0                     | 8.7  |                          |
| n=                       | 10                            | 10                                    | 10                                                | 10                       | 3                       | 10                      | 3    |                          |
| 1                        |                               | 20.5                                  | 16.8                                              | 6.3                      | 4.80                    | 0.33                    | 14.6 | 3                        |
| 3                        |                               | 22.4                                  | 15.6                                              | 6.2                      | 4.80                    | 0.34                    | 14.1 | 3                        |
| 15                       |                               | 24.1                                  | 19.3                                              | 6.3                      | 4.80                    | 0.33                    | 14.6 | 3                        |
| 16                       |                               | 30.3                                  | 15.4                                              | 5.8                      | 4.40                    | 0.34                    | 12.9 | 3                        |
| 17                       |                               | 27.4                                  | 13.7                                              | 6.2                      | 4.80                    | 0.34                    | 14.1 | 3                        |
| 18                       |                               | 40.7                                  | 16.7                                              | 6.0                      | 5.00                    | 0.37                    | 13.5 | 3                        |
| 19                       |                               | 42.9                                  | 14.3                                              | 5.8                      | 4.80                    | 0.36                    | 13.3 | 3                        |
| 20                       |                               | 33.8                                  | 15.0                                              | 6.0                      | 4.50                    | 0.35                    | 12.9 | 3                        |
| 淡色黒ボク土 0 次反応             |                               |                                       |                                                   |                          |                         |                         |      |                          |
| 平均                       |                               | 30.3                                  | 15.8                                              | 6.1                      | 4.7                     | 0.3                     | 13.8 |                          |
| 標準偏差                     |                               | 7.8                                   | 1.6                                               | 0.2                      | 0.2                     | 0.0                     | 0.7  |                          |
| 最大                       |                               | 42.9                                  | 19.3                                              | 6.3                      | 5.0                     | 0.4                     | 14.6 |                          |
| 最小                       |                               | 20.5                                  | 13.7                                              | 5.8                      | 4.4                     | 0.3                     | 12.9 |                          |
| n=                       |                               | 8                                     | 8                                                 | 8                        | 8                       | 8                       | 8    |                          |

(1)無機化モデルごとの通し番号, (2)可分解性有機態窒素量, (3)無機化速度定数, (4)見かけの活性化エネルギー, (5)全炭素, (6)全窒素,

単位  $N_o$ : mgN/100g,  $k$ : 1/day,  $E_a$ : cal/mole

| 土壌群または統群名 | 場 所 等 | 反応式   | 備 考        |                    |
|-----------|-------|-------|------------|--------------------|
| 褐色低地土     | 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内  | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 褐色低地土     | 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内  | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 褐色低地土     | 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内  | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| グライ土      | 東北農試  | 0 次反応 | 大潟         |                    |
| 褐色低地土     | 北 農 試 | 1 次反応 | 長期培養266日以上 | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 褐色低地土     | 北 農 試 | 1 次反応 | 長期培養266日以上 | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 褐色低地土     | 北 農 試 | 1 次反応 | 長期培養266日以上 | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| グライ土      | 東北農試  | 1 次反応 | 大潟         |                    |
| 細粒褐色低地土   | 東北農試  | 1 次反応 | 石鳥谷        |                    |
| 細粒褐色低地土   | 東北農試  | 1 次反応 | 石鳥谷        | 80t/ha, 牛糞堆肥 6 年連用 |
| 中粗粒褐色森林土  | 東北農試  | 1 次反応 | 松川         |                    |
| 中粗粒褐色森林土  | 東北農試  | 1 次反応 | 松川         | 80t/ha, 牛糞堆肥 6 年連用 |
| 細粒褐色低地土   | 東北農試  | 1 次反応 | 石鳥谷        |                    |
| 中粗粒褐色森林土  | 東北農試  | 1 次反応 | 松川         |                    |
| 淡色黒ボク     | 北 農 試 | 0 次反応 | 長期培養266日以上 | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 淡色黒ボク     | 北 農 試 | 0 次反応 | 長期培養266日以上 | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 淡色黒ボク     | 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内  | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 淡色黒ボク     | 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内  | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 淡色黒ボク     | 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内  | 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)    |
| 淡色黒ボク     | 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内  | 簡易耕 (ハロー耕)         |
| 淡色黒ボク     | 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内  | 簡易耕 (ハロー耕)         |
| 淡色黒ボク     | 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内  | 簡易耕 (ハロー耕)         |

(7)土壌群別にソートのための番号をつけた。

| 畑土壌<br>番号 <sup>(1)</sup> | N <sub>o</sub> <sup>(2)</sup> | ×10 <sup>-3</sup><br>k <sup>(3)</sup> | ×10 <sup>3</sup><br>E <sub>a</sub> <sup>(4)</sup> | (H <sub>2</sub> O)<br>pH | %<br>T-C <sup>(5)</sup> | %<br>T-N <sup>(6)</sup> | C/N  | 土壌群<br>番号 <sup>(7)</sup> |
|--------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|------|--------------------------|
| 2                        | 15.0                          | 1.9                                   | 20.9                                              | 5.8                      | 4.40                    | 0.34                    | 12.9 | 3                        |
| 4                        | 16.4                          | 2.4                                   | 18.8                                              | 6.0                      | 5.00                    | 0.37                    | 13.5 | 3                        |
| 5                        | 17.0                          | 2.4                                   | 19.8                                              | 5.8                      | 4.80                    | 0.36                    | 13.3 | 3                        |
| 6                        | 21.4                          | 1.7                                   | 18.2                                              | 6.0                      | 4.50                    | 0.35                    | 12.9 | 3                        |
| 淡色黒ボク土 1 次反応             |                               |                                       |                                                   |                          |                         |                         |      |                          |
| 平均                       | 17.5                          | 2.1                                   | 19.4                                              | 5.9                      | 4.7                     | 0.4                     | 13.2 |                          |
| 標準偏差                     | 2.4                           | 0.3                                   | 1.0                                               | 0.1                      | 0.2                     | 0.0                     | 0.3  |                          |
| 最大                       | 21.4                          | 2.4                                   | 20.9                                              | 6.0                      | 5.0                     | 0.4                     | 13.5 |                          |
| 最小                       | 15.0                          | 1.7                                   | 18.2                                              | 5.8                      | 4.4                     | 0.3                     | 12.9 |                          |
| n=                       | 4                             | 4                                     | 4                                                 | 4                        | 4                       | 4                       | 4    |                          |
| 33                       |                               | 36.0                                  | 19.8                                              | 5.8                      |                         | 0.74                    |      | 3                        |
| 35                       |                               | 69.0                                  | 14.3                                              | 5.9                      |                         | 0.58                    |      | 4                        |
| 9                        |                               | 21.3                                  | 18.7                                              | 5.4                      | 10.30                   | 0.70                    | 14.7 | 4                        |
| 11                       |                               | 32.4                                  | 18.7                                              | 5.2                      | 10.40                   | 0.68                    | 15.3 | 4                        |
| 21                       |                               | 37.9                                  | 18.7                                              | 5.5                      | 10.30                   | 0.71                    | 14.5 | 4                        |
| 22                       |                               | 34.9                                  | 18.2                                              | 5.2                      | 11.00                   | 0.72                    | 15.3 | 4                        |
| 23                       |                               | 25.0                                  | 21.1                                              | 5.4                      | 10.30                   | 0.70                    | 14.7 | 4                        |
| 24                       |                               | 37.2                                  | 16.7                                              | 5.6                      | 10.80                   | 0.67                    | 16.1 | 4                        |
| 25                       |                               | 38.0                                  | 16.7                                              | 5.2                      | 10.40                   | 0.68                    | 15.3 | 4                        |
| 34                       |                               | 51.0                                  | 15.0                                              | 5.7                      |                         | 0.45                    |      | 4                        |
| 腐植質～多腐植質黒ボク土 0 次反応       |                               |                                       |                                                   |                          |                         |                         |      |                          |
| 平均                       |                               | 38.3                                  | 17.8                                              | 5.5                      | 10.5                    | 0.7                     | 15.1 |                          |
| 標準偏差                     |                               | 12.7                                  | 2.0                                               | 0.2                      | 0.3                     | 0.1                     | 0.5  |                          |
| 最大                       |                               | 69.0                                  | 21.1                                              | 5.9                      | 11.0                    | 0.7                     | 16.1 |                          |
| 最小                       |                               | 21.3                                  | 14.3                                              | 5.2                      | 10.3                    | 0.5                     | 14.5 |                          |
| n=                       |                               | 10                                    | 10                                                | 10                       | 7                       | 10                      | 7    |                          |
| 29                       | 12.6                          | 2.9                                   | 23.0                                              | 5.8                      |                         | 0.74                    |      | 3                        |
| 31                       | 21.0                          | 4.1                                   | 15.8                                              | 5.9                      |                         | 0.58                    |      | 4                        |
| 7                        | 15.0                          | 2.3                                   | 24.7                                              | 5.5                      | 10.30                   | 0.71                    | 14.5 | 4                        |
| 8                        | 22.9                          | 1.4                                   | 22.2                                              | 5.2                      | 11.00                   | 0.72                    | 15.3 | 4                        |
| 10                       | 14.6                          | 2.2                                   | 22.9                                              | 5.6                      | 10.80                   | 0.67                    | 16.1 | 4                        |
| 30                       | 15.9                          | 3.3                                   | 18.3                                              | 5.7                      |                         | 0.45                    |      | 4                        |
| 41                       | 10.9                          | 7.8                                   | 12.0                                              | 5.8                      |                         | 0.41                    |      | 3                        |
| 42                       | 25.6                          | 4.0                                   | 12.1                                              | 5.5                      |                         | 0.50                    |      | 3                        |
| 43                       | 13.7                          | 4.7                                   | 23.2                                              | 5.8                      |                         | 0.65                    |      | 3                        |
| 44                       | 30.6                          | 6.3                                   | 17.6                                              | 5.9                      |                         | 0.82                    |      | 3                        |
| 47                       | 12.2                          | 5.9                                   | 15.3                                              | 5.8                      |                         | 0.41                    |      | 3                        |
| 48                       | 16.5                          | 4.4                                   | 21.0                                              | 5.8                      |                         | 0.72                    |      | 3                        |
| 腐植質～多腐植質黒ボク土 1 次反応       |                               |                                       |                                                   |                          |                         |                         |      |                          |
| 平均                       | 17.6                          | 4.1                                   | 19.0                                              | 5.7                      | 10.7                    | 0.6                     | 15.3 |                          |
| 標準偏差                     | 5.8                           | 1.8                                   | 4.3                                               | 0.2                      | 0.3                     | 0.1                     | 0.7  |                          |
| 最大                       | 30.6                          | 7.8                                   | 24.7                                              | 5.9                      | 11.0                    | 0.8                     | 16.1 |                          |
| 最小                       | 10.9                          | 1.4                                   | 12.0                                              | 5.2                      | 10.3                    | 0.4                     | 14.5 |                          |
| n=                       | 12                            | 12                                    | 12                                                | 12                       | 3                       | 12                      | 3    |                          |

(1)無機化モデルごとの通し番号, (2)可分解性有機態窒素量, (3)無機化速度定数, (4)見かけの活性化エネルギー, (5)全炭素, (6)全窒素,

単位  $N_o$ : mgN/100g,  $k$ : 1/day,  $E_a$ : cal/mole

| 土壌群または統群名    | 場 所 等 | 反応式   | 備 考                        |
|--------------|-------|-------|----------------------------|
| 淡色黒ボク        | 北 農 試 | 1 次反応 | 長期培養266日以上 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕) |
| 淡色黒ボク        | 北 農 試 | 1 次反応 | 長期培養266日以上 簡易耕 (ハロー耕)      |
| 淡色黒ボク        | 北 農 試 | 1 次反応 | 長期培養266日以上 簡易耕 (ハロー耕)      |
| 淡色黒ボク        | 北 農 試 | 1 次反応 | 長期培養266日以上 簡易耕 (ハロー耕)      |
| 腐植質黒ボク土      | 東北農試  | 0 次反応 | 盛岡                         |
| 多湿黒ボク土       | 東北農試  | 0 次反応 | 新庄                         |
| 厚層多腐植質多湿黒ボク土 | 北 農 試 | 0 次反応 | 長期培養266日以上 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕) |
| 厚層多腐植質多湿黒ボク土 | 北 農 試 | 0 次反応 | 長期培養266日以上 簡易耕 (ハロー耕)      |
| 厚層多腐植質多湿黒ボク土 | 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)  |
| 厚層多腐植質多湿黒ボク土 | 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)  |
| 厚層多腐植質多湿黒ボク土 | 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕)  |
| 厚層多腐植質多湿黒ボク土 | 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内 簡易耕 (ハロー耕)       |
| 厚層多腐植質多湿黒ボク土 | 北 農 試 | 0 次反応 | 短期培養57日以内 簡易耕 (ハロー耕)       |
| 多湿黒ボク土       | 東北農試  | 0 次反応 | 藤坂                         |
| 腐植質黒ボク土      | 東北農試  | 1 次反応 | 盛岡                         |
| 多湿黒ボク土       | 東北農試  | 1 次反応 | 新庄                         |
| 厚層多腐植質多湿黒ボク土 | 北 農 試 | 1 次反応 | 長期培養266日以上 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕) |
| 厚層多腐植質多湿黒ボク土 | 北 農 試 | 1 次反応 | 長期培養266日以上 普通耕 (プラウ耕+ハロー耕) |
| 厚層多腐植質多湿黒ボク土 | 北 農 試 | 1 次反応 | 長期培養266日以上 簡易耕 (ハロー耕)      |
| 多湿黒ボク土       | 東北農試  | 1 次反応 | 藤坂                         |
| 多腐植質黒ボク土     | 東北農試  | 1 次反応 | 豊島                         |
| 多腐植質黒ボク土     | 東北農試  | 1 次反応 | 豊島 80t/ha, 牛糞堆肥 6 年連用      |
| 厚層多腐植質黒ボク土   | 東北農試  | 1 次反応 | 厨川                         |
| 厚層多腐植質黒ボク土   | 東北農試  | 1 次反応 | 厨川 80t/ha, 牛糞堆肥 6 年連用      |
| 多腐植質黒ボク土     | 東北農試  | 1 次反応 | 豊島                         |
| 厚層多腐植質黒ボク土   | 東北農試  | 1 次反応 | 厨川                         |

(7)土壌群別にソートのための番号をつけた。

## 4. 有機質資材一資材別

| 有機質資材<br>番号 <sup>(1)</sup> | 名 称     | 類別番号 <sup>(2)</sup> | 主原料・副資材 | N <sub>o</sub> <sup>(3)</sup> | ×10 <sup>-3</sup><br>k <sup>(4)</sup> | ×10 <sup>3</sup><br>Ea <sup>(5)</sup> | b <sup>(6)</sup> |
|----------------------------|---------|---------------------|---------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------|
| 1                          | 乾燥鶏ふん   | 1                   | 鶏ふん     | 23.1                          | 34.0                                  | 25.0                                  | 6.8              |
| 4                          | 発酵鶏ふん   | 1                   | 鶏ふん     | 11.7                          | 2.9                                   | 26.1                                  | 16.8             |
| 18                         | 乾燥鶏ふん   | 1                   | 鶏ふん     | 31.3                          | 24.0                                  | 9.9                                   | 13.2             |
| 30                         | (乾燥鶏ふん) |                     |         | 45.5                          | 452.7                                 | 37.4                                  | 19.5             |
| 鶏ふん堆肥                      |         |                     |         |                               |                                       |                                       |                  |
|                            | 平均      |                     |         | 22.0                          | 20.3                                  | 20.3                                  | 12.3             |
|                            | 標準偏差    |                     |         | 8.1                           | 13.0                                  | 7.4                                   | 4.1              |
|                            | 最大      |                     |         | 31.3                          | 34.0                                  | 26.1                                  | 16.8             |
|                            | 最小      |                     |         | 11.7                          | 2.9                                   | 9.9                                   | 6.8              |
|                            | n =     |                     |         | 3                             | 3                                     | 3                                     | 3                |
| 2                          | 発酵豚ふん   | 2                   | 豚ふん     | 5.7                           | 20.0                                  | 17.4                                  | 6.4              |
| 14                         | 豚ふん堆肥   | 2                   |         | 5.7                           | 20.0                                  | 17.4                                  | 12.8             |
| 32                         | 豚ふん堆肥   | 2                   |         | 6.3                           | 26.2                                  | 14.9                                  | 2.1              |
| 33                         | 豚ふん堆肥   | 2                   |         | 12.8                          | 26.6                                  | 16.5                                  | 4.3              |
| 43                         | 豚ふん堆肥   | 2                   |         | 14.98                         | 33.2                                  | 21.817                                | -0.16            |
| 44                         | 豚ふん堆肥   | 2                   |         | 15.4                          | 19.7                                  | 11.915                                | -0.2             |
| 45                         | 豚ふん堆肥   | 2                   |         | 8.02                          | 31.0                                  | 14.199                                | 0.25             |
| 46                         | 豚ふん堆肥   | 2                   |         | 8.58                          | 32.0                                  | 3.268                                 | 0.05             |
| 47                         | 豚ふん堆肥   | 2                   |         | 25.0                          | 7.0                                   | 15.845                                | -0.05            |
| 豚ふん堆肥                      |         |                     |         |                               |                                       |                                       |                  |
|                            | 平均      |                     |         | 11.9                          | 23.3                                  | 14.6                                  | 2.7              |
|                            | 標準偏差    |                     |         | 6.5                           | 8.7                                   | 5.4                                   | 4.7              |
|                            | 最大      |                     |         | 25.0                          | 33.2                                  | 21.8                                  | 12.8             |
|                            | 最小      |                     |         | 5.7                           | 7.0                                   | 3.3                                   | -0.2             |
|                            | n =     |                     |         | 7                             | 7                                     | 7                                     | 7                |
| 6                          | 大豆粕     | 3                   |         | 65.2                          | 179.0                                 | 14.6                                  | -0.8             |
| 7                          | 菜種油粕    | 3                   |         | 56.1                          | 158.0                                 | 16.5                                  | 0.1              |
| 16                         | 菜種油粕    | 3                   |         | 88.2                          | 69.2                                  | 18.1                                  | -17.9            |
| 20                         | 菜種油粕    | 3                   |         | 64.0                          | 172.0                                 | 16.5                                  | -0.6             |
| 37                         | 菜種油粕    | 3                   |         | 65.7                          | 190.0                                 | 14.0                                  |                  |
| 40                         | 菜種油粕    | 3                   |         | 66.1                          | 184.0                                 | 10.8                                  |                  |
| 42                         | 菜種油粕    | 3                   |         | 71.5                          | 88.0                                  | 5.8                                   |                  |
| 油 粕                        |         |                     |         |                               |                                       |                                       |                  |
|                            | 平均      |                     |         | 68.1                          | 148.6                                 | 13.7                                  | -4.8             |
|                            | 標準偏差    |                     |         | 9.2                           | 45.5                                  | 3.9                                   | 7.6              |
|                            | 最大      |                     |         | 88.2                          | 190.0                                 | 18.1                                  | 0.1              |
|                            | 最小      |                     |         | 56.1                          | 69.2                                  | 5.8                                   | -17.9            |
|                            | n =     |                     |         | 7                             | 7                                     | 7                                     | 4                |
| 10                         | 魚粕      | 4                   |         | 43.9                          | 75.0                                  | 14.7                                  | 0.2              |
| 22                         | 魚粕      | 4                   |         | 73.3                          | 173.0                                 | 12.4                                  | 0.0              |
| 27                         | 魚粕      | 4                   |         | 68.0                          | 65.5                                  | 16.9                                  |                  |
| 29                         | 魚粕      | 4                   |         | 56.5                          | 55.6                                  | 6.3                                   | 5.9              |
| 35                         | 魚粕      | 4                   |         | 64.0                          | 99.0                                  | 11.3                                  |                  |
| 38                         | 魚粕      | 4                   |         | 64.2                          | 135.0                                 | 15.2                                  |                  |
| 魚 粕                        |         |                     |         |                               |                                       |                                       |                  |
|                            | 平均      |                     |         | 61.7                          | 100.5                                 | 12.8                                  | 2.0              |
|                            | 標準偏差    |                     |         | 9.4                           | 41.5                                  | 3.4                                   | 2.7              |
|                            | 最大      |                     |         | 73.3                          | 173.0                                 | 16.9                                  | 5.9              |
|                            | 最小      |                     |         | 43.9                          | 55.6                                  | 6.3                                   | 0.0              |
|                            | n =     |                     |         | 6                             | 6                                     | 6                                     | 3                |

(1)無機化モデルごとの通し番号,(2)類別のための番号,(3)可分解性有機態窒素量,(4)無機化速度定数,(5)見かけの活性化エネルギー,(6)定数項,

N<sub>o</sub>の単位は備考に記載, k: 1/day, E<sub>a</sub>: cal/mol

| %<br>T-C <sup>(7)</sup> | %<br>T-N <sup>(8)</sup> | C/N | 場 所 等 | 備          | 考                 |
|-------------------------|-------------------------|-----|-------|------------|-------------------|
| 15.61                   | 2.31                    | 6.8 | 熊 本   | 100mgN当たり  | 畑条件               |
|                         | 2.16                    |     | 熊 本   | 100mgN当たり  | 畑条件               |
|                         | 6.08                    |     | 福 岡   | 含有窒素重%     | 湛水培養              |
|                         |                         |     | 埼 玉   | 含有窒素重%     | 湛水培養              |
|                         | 2.2                     |     |       |            |                   |
|                         |                         |     | 熊 本   | 100mgN当たり  | 畑条件               |
|                         | 2.04                    |     | 熊 本   | 100mgN当たり  | 畑条件               |
|                         |                         |     | 農 セ   | mgN/100g乾土 | 畑条件 10g, 50mg 除外  |
|                         |                         |     | 農 セ   | mgN/100g乾土 | 畑条件 10g, 100mg 除外 |
|                         | 3.05                    |     | 農 セ   | 含有窒素重%     | 畑条件 赤黄色土          |
|                         | 3.05                    |     | 農 セ   | 含有窒素重%     | 畑条件 黒ボク土          |
| 40.7                    | 6.57                    |     | 農 セ   | 含有窒素重%     | 畑条件 黒ボク土          |
| 40.0                    | 6.54                    |     | 農 セ   | 含有窒素重%     | 畑条件 黒ボク土, ペレット    |
| 34.8                    | 4.64                    |     | 農 セ   | 含有窒素重%     | 畑条件 黒ボク土          |
|                         | 2.0                     |     |       |            |                   |
|                         |                         |     | 熊 本   | 100mgN当たり  | 畑条件               |
|                         | 7.52                    |     | 熊 本   | 100mgN当たり  | 畑条件               |
|                         | 5.94                    |     | 熊 本   | 100mgN当たり  | 畑条件               |
| 37.40                   | 5.10                    | 7.3 | 福 岡   | 含有窒素重%     | 畑条件               |
|                         | 5.64                    |     | 神 奈 川 | mgN/100mgN | 畑条件               |
|                         |                         |     | 農 環 研 | 含有窒素重%     | 畑条件 黒ボク土          |
|                         |                         |     | 農 環 研 | 含有窒素重%     | 畑条件 灰色低地土         |
|                         |                         |     | 農 環 研 | 含有窒素重%     | 畑条件 黄色土           |
|                         | 6.1                     |     |       |            |                   |
|                         |                         |     | 熊 本   | 100mgN当たり  | 畑条件               |
|                         | 4.32                    |     | 神 奈 川 | mgN/100mgN | 畑条件               |
|                         | 9.60                    |     | 岡 山   | 含有窒素重%     | 畑条件               |
|                         | 8.41                    |     | 埼 玉   | 含有窒素重%     | 湛水培養              |
|                         | 7.68                    |     | 農 環 研 | 含有窒素重%     | 畑条件 黒ボク土          |
|                         |                         |     | 農 環 研 | 含有窒素重%     | 畑条件 灰色低地土         |
|                         | 7.5                     |     |       |            |                   |

| 有機質資材<br>番号 <sup>(1)</sup> | 名 称   | 類別番号 <sup>(2)</sup> | 主原料・副資材     | N <sub>0</sub> <sup>(3)</sup> | ×10 <sup>-3</sup><br>k <sup>(4)</sup> | ×10 <sup>3</sup><br>Ea <sup>(5)</sup> | b <sup>(6)</sup> |
|----------------------------|-------|---------------------|-------------|-------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------|
| 8                          | 肉骨粉   | 5                   |             | 54.8                          | 127.0                                 | 19.0                                  | 15.0             |
| 9                          | 蒸製骨粉  | 5                   |             | 46.7                          | 203.0                                 | 21.6                                  | 4.5              |
| 21                         | 骨粉    | 5                   |             | 61.1                          | 205.0                                 | 13.8                                  | 0.8              |
| 23                         | 蒸製骨粉  | 5                   |             | 65.0                          | 147.6                                 | 16.4                                  |                  |
| 36                         | 骨粉    | 5                   |             | 47.5                          | 100.0                                 | 14.7                                  |                  |
| 39                         | 骨粉    | 5                   |             | 49.1                          | 165.0                                 | 17.5                                  |                  |
| 41                         | 骨粉    | 5                   |             | 50.3                          | 159.0                                 | 14.6                                  |                  |
| 骨 粉                        |       |                     |             |                               |                                       |                                       |                  |
|                            | 平均    |                     |             | 53.5                          | 158.1                                 | 16.8                                  | 6.8              |
|                            | 標準偏差  |                     |             | 6.6                           | 35.3                                  | 2.6                                   | 6.0              |
|                            | 最大    |                     |             | 65.0                          | 205.0                                 | 21.6                                  | 15.0             |
|                            | 最小    |                     |             | 46.7                          | 100.0                                 | 13.8                                  | 0.8              |
|                            | n =   |                     |             | 7                             | 7                                     | 7                                     | 3                |
| 3                          | 牛ふん堆肥 | 6                   | 牛ふん, おがくず   | 4.4                           | 7.1                                   | 22.7                                  | 1.3              |
| 5                          | 自家製   | 6                   | 牛ふん         | 16.7                          | 2.9                                   | 44.2                                  | 4.5              |
| 13                         | 牛ふん堆肥 | 6                   |             | 4.4                           | 7.0                                   | 22.7                                  | 0.8              |
| 17                         | 牛ふん堆肥 | 6                   | 牛ふん, おがくず   | 17.7                          | 9.0                                   | 13.8                                  | 3.5              |
| 牛ふん堆肥                      |       |                     |             |                               |                                       |                                       |                  |
|                            | 平均    |                     |             | 10.8                          | 6.5                                   | 25.9                                  | 2.5              |
|                            | 標準偏差  |                     |             | 6.4                           | 2.2                                   | 11.2                                  | 1.5              |
|                            | 最大    |                     |             | 17.7                          | 9.0                                   | 44.2                                  | 4.5              |
|                            | 最小    |                     |             | 4.4                           | 2.9                                   | 13.8                                  | 0.8              |
|                            | n =   |                     |             | 4                             | 4                                     | 4                                     | 4                |
| 11                         | 乾血粉   | 7                   |             | 53.1                          | 71.0                                  | 27.5                                  | 1.1              |
| 12                         | キンタイ  | 7                   |             | 25.3                          | 76.0                                  | 20.1                                  | 43.6             |
| 15                         | 野草堆肥  | 7                   |             | 10.2                          | 4.0                                   | 22.8                                  | 5.7              |
| 19                         | 焼酎廃液  | 7                   | 黒糖焼酎廃液      | 1.1                           | 22.0                                  | 14.6                                  | 0.0              |
| 24                         | 肉粕粉末  | 7                   |             | 75.0                          | 89.5                                  | 14.2                                  |                  |
| 25                         | 肉粕粒   | 7                   |             | 60.0                          | 35.5                                  | 20.4                                  |                  |
| 26                         | 蒸製皮革粉 | 7                   |             | 55.0                          | 25.6                                  | 11.7                                  |                  |
| 28                         | ぼかし   | 7                   | 油粕, 魚粕, かに殻 | 23.0                          | 59.8                                  | 6.3                                   |                  |
| 31                         | オール有機 | 7                   |             | 62.6                          | 71.9                                  | 14.4                                  | 7.6              |
| 34                         | 堆肥    | 7                   |             | 1.5                           | 21.3                                  | 18.9                                  | 3.6              |

(1)無機化モデルごとの通し番号,(2)類別のための番号,(3)可分解性有機態窒素量,(4)無機化速度定数,(5)見かけの活性化エネルギー,(6)定数項,

N<sub>0</sub>の単位は備考に記載, k: 1/day, Ea: cal/mol

| %<br>T-C <sup>(7)</sup> | %<br>T-N <sup>(8)</sup> | C/N  | 場 所 等 | 備            | 考                    |
|-------------------------|-------------------------|------|-------|--------------|----------------------|
|                         | 7.61                    |      | 熊 本   | 100mgN当たり    | 畑条件                  |
|                         | 4.33                    |      | 熊 本   | 100mgN当たり    | 畑条件                  |
|                         | 4.69                    |      | 神 奈 川 | mgN/100mgN   | 畑条件                  |
|                         | 5.23                    |      | 岡 山   | 含有窒素重%       | 畑条件                  |
|                         |                         |      | 農 環 研 | 含有窒素重%       | 畑条件                  |
|                         |                         |      | 農 環 研 | 含有窒素重%       | 畑条件                  |
|                         |                         |      | 農 環 研 | 含有窒素重%       | 畑条件                  |
|                         | 5.5                     |      |       |              | 黒ボク土<br>灰色低地土<br>黄色土 |
| 37.76                   | 3.71                    | 10.2 | 熊 本   | 100mgN当たり    | 畑条件                  |
|                         | 1.43                    |      | 熊 本   | 100mgN当たり    | 畑条件                  |
|                         | 0.59                    |      | 熊 本   | 100mgN当たり    | 畑条件                  |
|                         |                         |      | 福 岡   | 含有窒素重%       | 湛水培養                 |
|                         | 1.9                     |      |       |              |                      |
|                         | 13.60                   |      | 熊 本   | 100mgN当たり    | 畑条件                  |
|                         | 7.72                    |      | 熊 本   | 100mgN当たり    | 畑条件                  |
|                         | 2.63                    |      | 熊 本   | 100mgN当たり    | 畑条件                  |
|                         | 0.16                    |      | 鹿 児 島 | 現物1 t 当たりNkg | 畑条件                  |
|                         | 10.78                   |      | 岡 山   | 含有窒素重%       | 畑条件                  |
|                         | 6.78                    |      | 岡 山   | 含有窒素重%       | 畑条件                  |
|                         | 11.39                   |      | 岡 山   | 含有窒素重%       | 畑条件                  |
| 30.50                   | 5.82                    | 5.2  | 高 知   | mgN/100g乾土   | 畑条件                  |
|                         | 6.31                    |      | 埼 玉   | 含有窒素重%       | 湛水培養                 |
|                         |                         |      | 農 セ   | mgN/100g乾土   | 畑条件                  |

(7)全炭素, (8)全窒素

## VI おわりに

アンケート調査を中心に、全国に散在する土壌および有機質資材の有機態窒素の無機化特性値を収集してとりまとめた。現在、作物の収量を維持しかつ環境に配慮した生産資材の利用が求められており、土壌、有機物の窒素無機化特性を把握し、そしてその特性を考えたうえでの肥料、有機物の施用は重要である。このデータ集が今後の技術開発・研究の一

助となれば幸いである。また掲載したデータは表計算ソフトでとりまとめ保存してあるので、データの必要があれば農業研究センター土壌肥料部土壌診断研究室 (fax: 0298-38-8901) にお問い合わせいただきたい。最後に、データ集作成にあたって、アンケートにご協力いただいた多くの方々に感謝いたします。

## VII アンケート回答者

|               |       |               |       |
|---------------|-------|---------------|-------|
| 北海道立中央農業試験場   | 三木 直倫 | 愛知県農業総合試験場    | 池田 彰弘 |
| 北海道立道南農業試験場   | 日笠 祐司 | 愛知県農業総合試験場    | 山田 良三 |
| 北海道立根釧農業試験場   | 松本 武彦 | 三重県農業技術センター   | 青 久   |
| 北海道立十勝農業試験場   | 東田 修司 | 滋賀県農業試験場      | 武久 邦彦 |
| 北海道立上川農業試験場   | 三浦 周  | 京都府農業総合研究所    | 吉川 正巳 |
| 北海道立天北農業試験場   | 木曾 誠二 | 兵庫県中央農業技術センター | 桑名 健夫 |
| 青森県農業試験場      | 山崎 賀久 | 和歌山県農業試験場     | 薮野佳寿郎 |
| 岩手県農業研究センター   | 高橋 好範 | 鳥取県農業試験場      | 高橋 一郎 |
| 宮城県農業センター     | 中鉢 富夫 | 島根県農業試験場      | 道上 伸宏 |
| 秋田県農業試験場      | 金田 吉弘 | 岡山県農業試験場      | 石橋 英二 |
| 秋田県農業試験場      | 佐藤 福男 | 山口県農業試験場      | 福永 明憲 |
| 山形県農業試験場      | 熊谷 勝巳 | 徳島県農業試験場      | 梯 美仁  |
| 福島県果樹試験場      | 加藤 公道 | 香川県農業試験場      | 香西 清弘 |
| 茨城県農業総合センター   | 塚本心一郎 | 愛媛県農業試験場      | 秋山 勉  |
| 栃木県農業試験場      | 柴田 和幸 | 高知県農業技術センター   | 山崎 龍一 |
| 埼玉県農業試験場      | 佐藤 一弘 | 福岡県農業総合試験場    | 山本 富三 |
| 東京都農業試験場      | 道永 利久 | 佐賀県農業研究センター   | 下村 忠夫 |
| 神奈川県農業総合研究所   | 山田 裕  | 熊本県農業研究センター   | 群司掛則昭 |
| 新潟県農業総合研究所    | 白鳥 豊  | 大分県農業技術センター   | 野地 良久 |
| 富山県農業技術センター   | 田村有希博 | 宮崎県総合農業試験場    | 横山 明敏 |
| 福井県農業試験場      | 伊藤 博志 | 北海道農業試験場      | 新良 力也 |
| 長野県中信農業試験場    | 村上 敏文 | 東北農業試験場       | 安田 道夫 |
| 長野農事試験場       | 上原 敬義 | 中国農業試験場       | 山内 稔  |
| 岐阜県農業総合研究センター | 矢野 秀治 | 草地試験場         | 畠中 哲哉 |
| 静岡県農業試験場      | 松浦 秀治 |               |       |

なお、所属は回答時のものである。

## 参 考

## 一表計算ソフトを用いた無機化特性値算出ー

培養実験データから無機化特性値を算出するプログラム<sup>4)</sup>は1987年に作成され、多くの研究者に利用されてきた。しかし、この間にパソコンのハード、ソフトの状況は大きく変わり、開発言語のBASICでの利用が難しくなっている。そのため、WINDOWS環境で利用できるプログラムが必要となってきた。そこで、表計算ソフト「EXCEL」上で無機化特性値の算出、供給量予測が可能な方法を考案したのでその概要を紹介する。

## 1) 二つのプログラム

## (1)無機化特性値を求めるプログラム

温度別の培養実験から得られる窒素無機化データをモデルにあてはめ、無機化特性値を求めるプロ

ラムである。表計算ソフト「EXCEL」のソルバー機能（反復計算を行い解を求める機能、使われるアルゴリズムとして、準ニュートン法または共役傾斜法の指定などの設定が可能である）を利用して算出する。

## (2)窒素無機化量の推定プログラム

得られた無機化特性値を記入して、温度データを用地窒素の無機化量を推定するプログラムである。

## 2) プログラムの考え方

(1)無機化特性値を求めるプログラムは、計算値と実験値との残差平方和が最小となる特性値を、「EXCEL」のソルバー機能を用い繰り返し計算によって求めるものである。具体的には、図1に示す

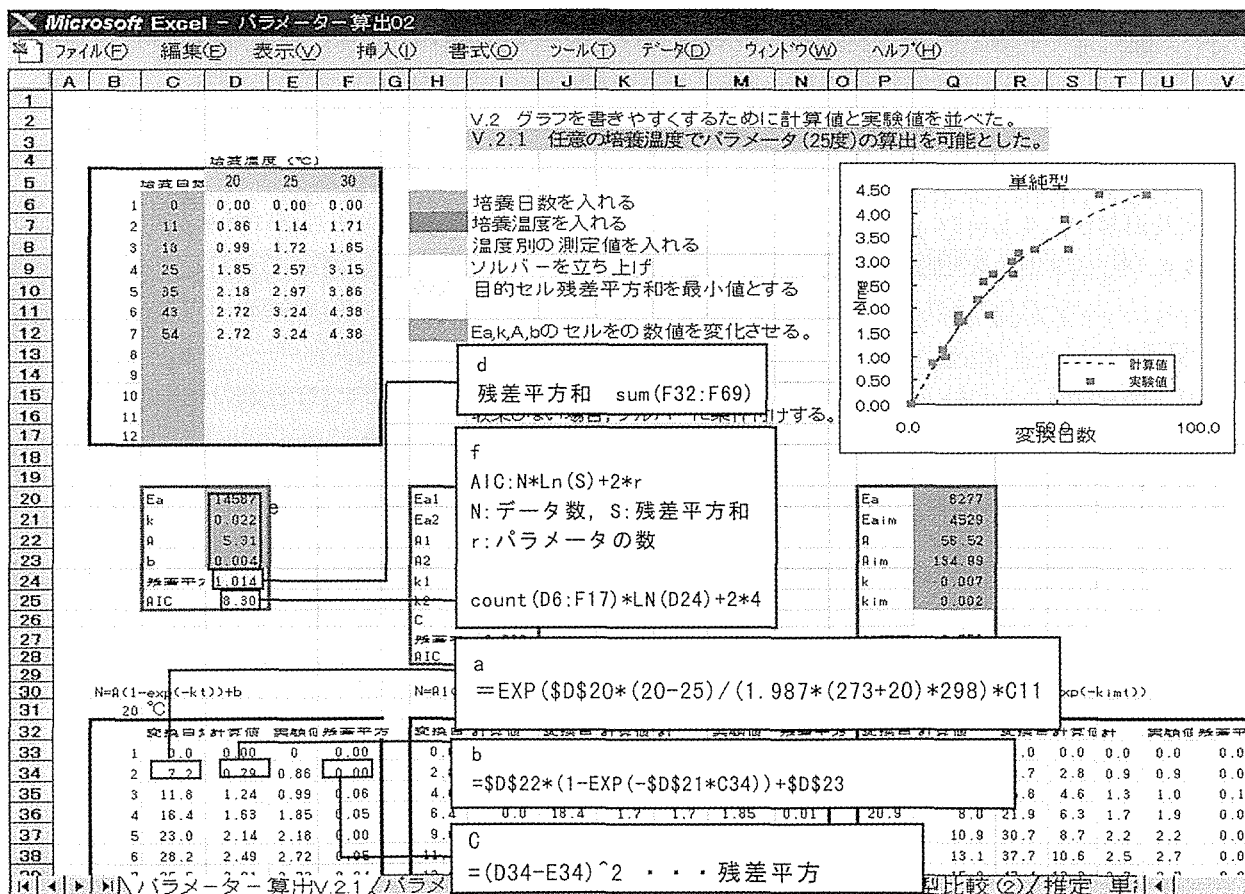


図1 無機化特性値算出のセル内の計算式

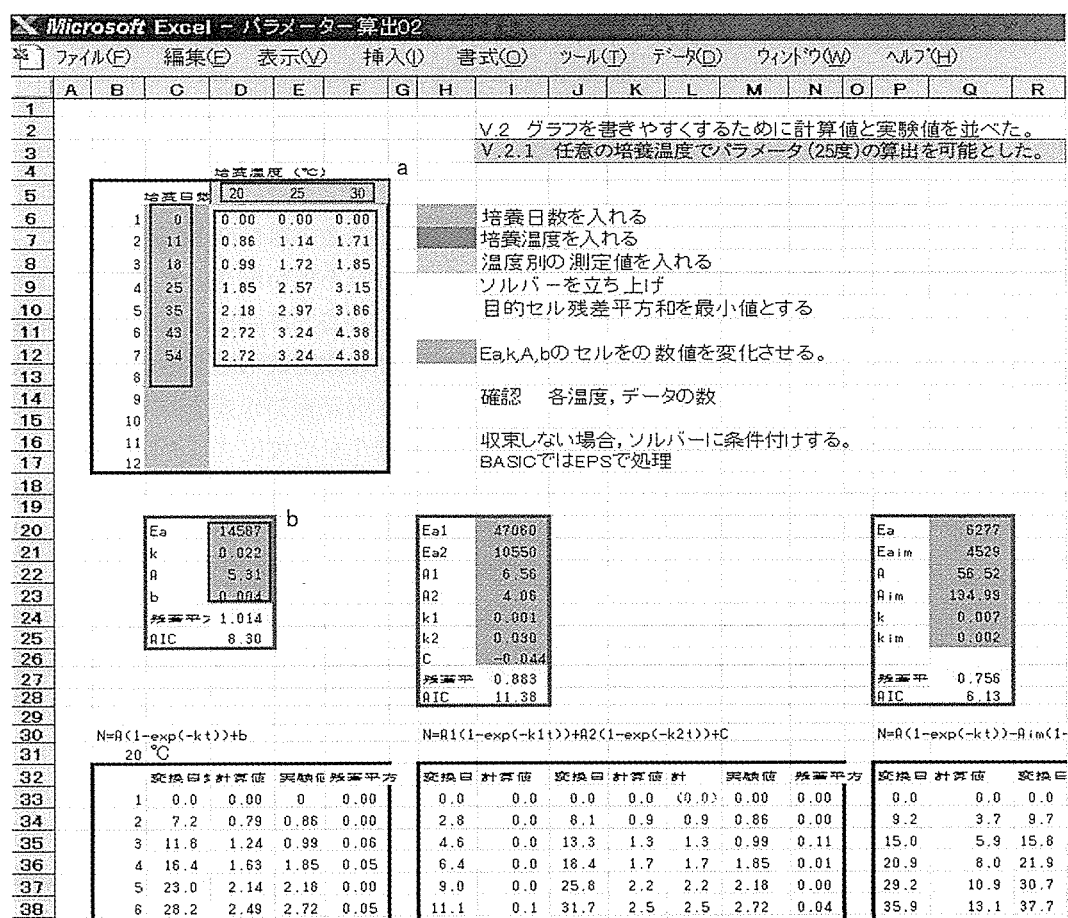


図2 データの記入

セル内の計算式を用いる。見かけの活性化エネルギーと培養温度から変換日数 (図1 a) を求め、変換日数をモデル式の  $t$  に代入すると計算値 (図1 b) が得られる。この計算値と実験値の残差平方 (図1 c) が計算され、データの数だけの残差平方の和 (図1 d) が算出される。この残差平方和が最小となる最適値 (図1 e) をソルバーで求めている。これらの計算を3つのモデル個々に行い、モデルへの適合度判定は、赤池の情報量基準 (AIC) を用いる (図1 f)。これらのセル内の計算式は、杉原ら<sup>6)</sup>の考えを基にしておき、その詳細は文献を参照されたい。

(2) 窒素無機化量の推定プログラムは得られた特性値を指定されたセルに代入することにより、活性化エネルギーのデータと圃場の地温データから25度変換日数をもとめ、得られたモデル式の  $t$  (日数) に代入することで有機態窒素の無機化量 (率) が計算される。

### 3) プログラムの使用方法

(1) 無機化特性値を求めるプログラム (以下単純型について記述する)

- ① 無機化特性値算出のシートを開く (図2)。
- ② 培養日数、温度別データを記入する。
- ③  $E_a$ ,  $k$ ,  $A$ ,  $b$  には、任意の値を記入しておく。残差平方和、AICの記入欄は上書きしない。
- ④ ツール (T) のソルバー (V) を立ち上げる (図3)。
- ⑤ ソルバーの設定 (図4)。

【目的セル】 残差平方和のセルを選択する。

【目的値】 最小値 (もしくは指定値)

【変化させるセル】  $E_a$ ,  $k$ ,  $A$ ,  $b$  のセルを選択する。

【制約条件】 必要に応じて設定。

- ⑥ 実行

- ⑦ 何回かの繰り返しで実行が一時停止される (図5)。最後の解でないので継続する。

この間  $E_a$ ,  $k$ ,  $A$ ,  $b$  の値が変化代入され、残差平方和が最小となる無機化特性値を求めている。

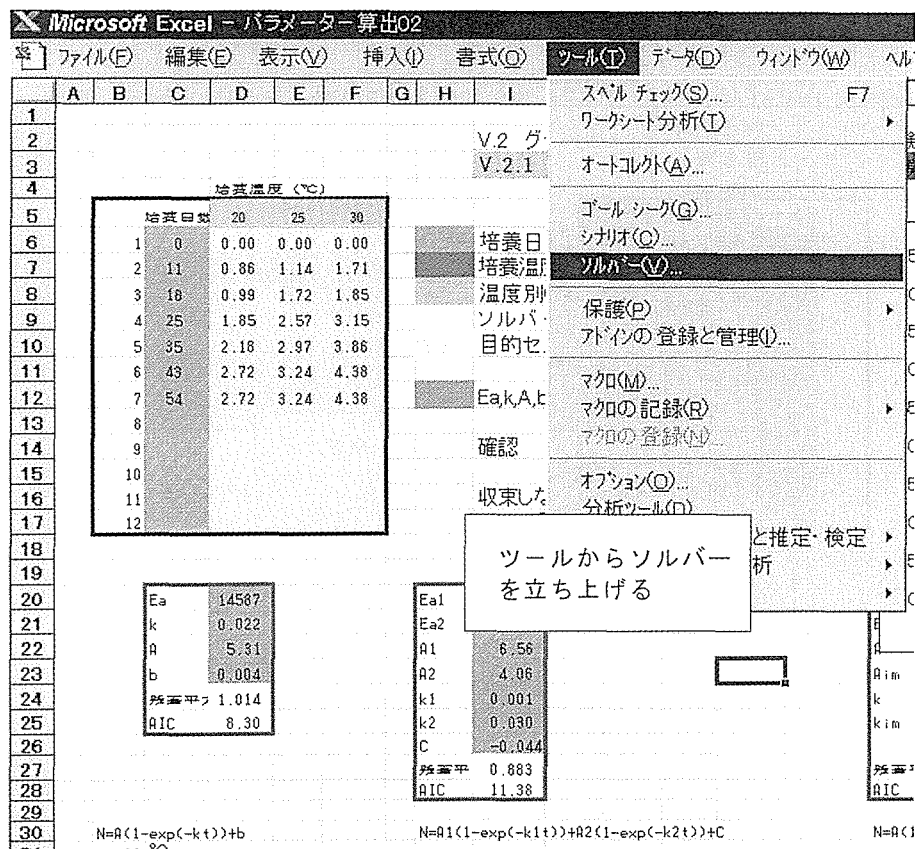


図3 ソルバーの立ち上げ

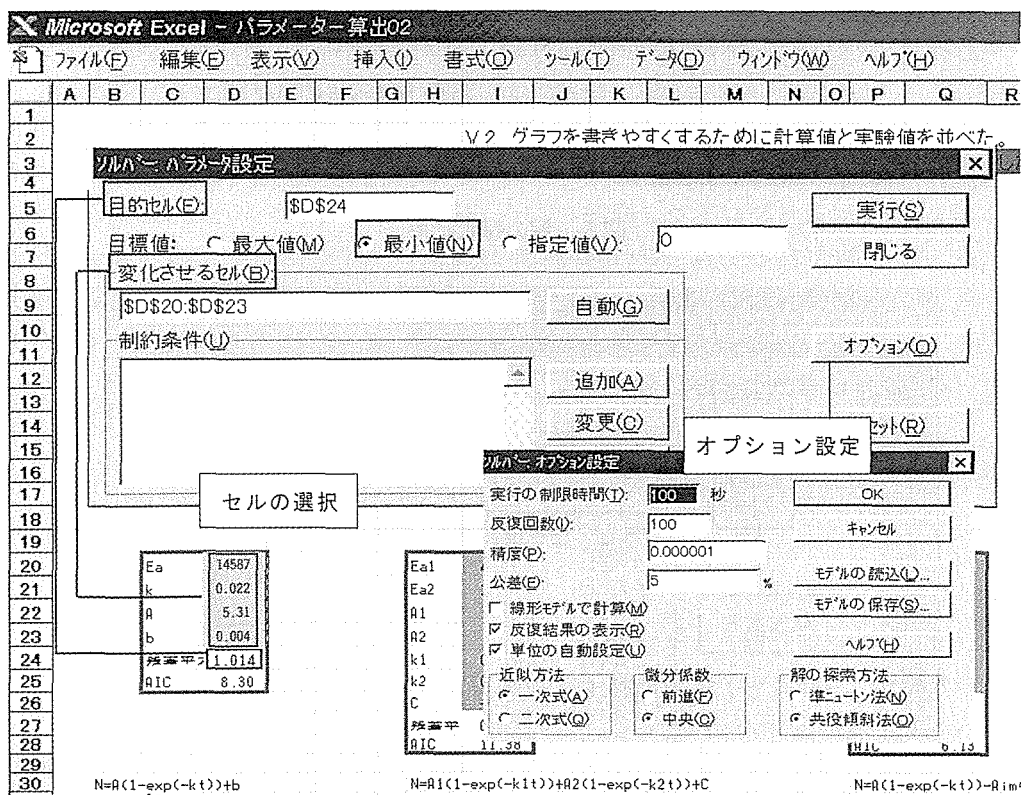


図4 セル選択およびオプション設定

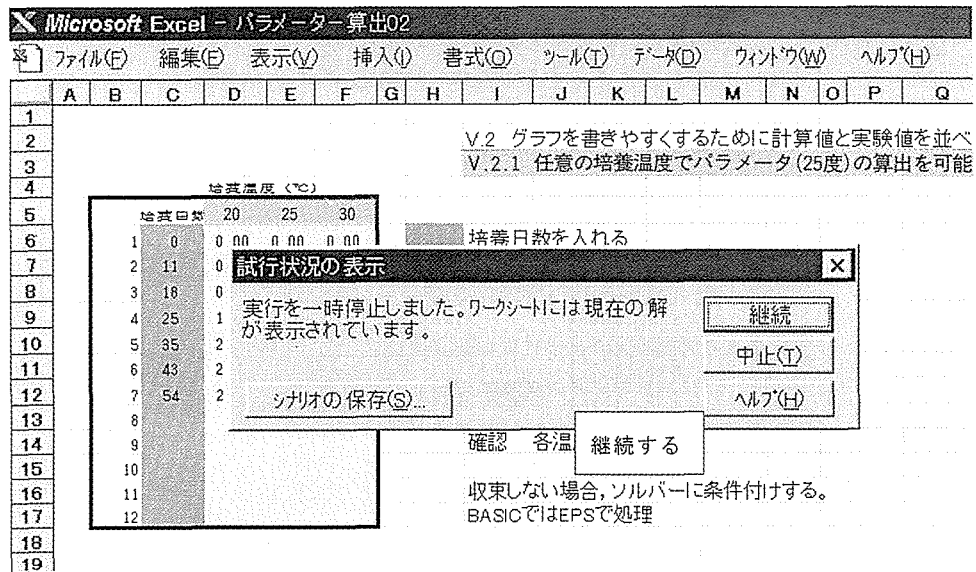


図5 試行状況の表示

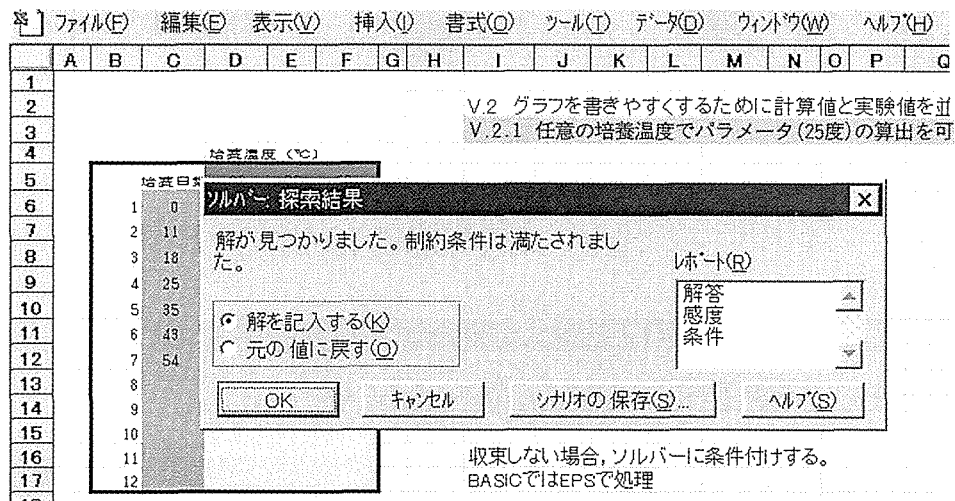


図6 解の探索結果

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) 挿入(I) 書式(O) ツール(T) データ(D) ウィンドウ(W)

|    | A    | B      | C | D | E | F | G | H | I | J |
|----|------|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1  |      |        |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2  | Ea   | 14587  |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3  | 基準温度 | 25     |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4  | N0   | 5.3124 |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 5  | k    | 0.0223 |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 6  | b    | 0.004  |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 7  |      |        |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 8  |      |        |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 9  |      |        |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 10 |      |        |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 11 |      |        |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 12 |      |        |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 13 |      |        |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 14 |      |        |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 15 |      |        |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 16 |      |        |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 17 |      |        |   |   |   |   |   |   |   |   |

記入する

月日 平年値 変換日数 日数積算 N 放出 無機化率

4月1日 18.6 0.58 0.58 0.1 1.4

4月2日 18.6 0.58 1.16 0.1 2.6

4月3日 18.6 0.58 1.75 0.2 3.9

4月4日 18.6 0.58 2.33 0.2 5.1

4月5日 18.6 0.58 2.91 0.2 6.3

4月6日 19 0.60 3.51 0.4 7.6

4月7日 19 0.60 4.12 0.5 9.1

4月8日 19 0.60 4.72 0.5 10.1

4月9日 19 0.60 5.32 0.6 11.3

4月10日 19 0.60 5.93 0.7 12.5

=EXP(\$B\$2\*(E8-\$B\$3)/(1.987\*(273+E8)\*298)

N=N0(1-exp(-kt))+b

=B\$4\*(1-EXP(\$B\$5\*G8))+B\$6

=H8/\$B\$4\*100

=F14+G13

図7 無機化量の推定

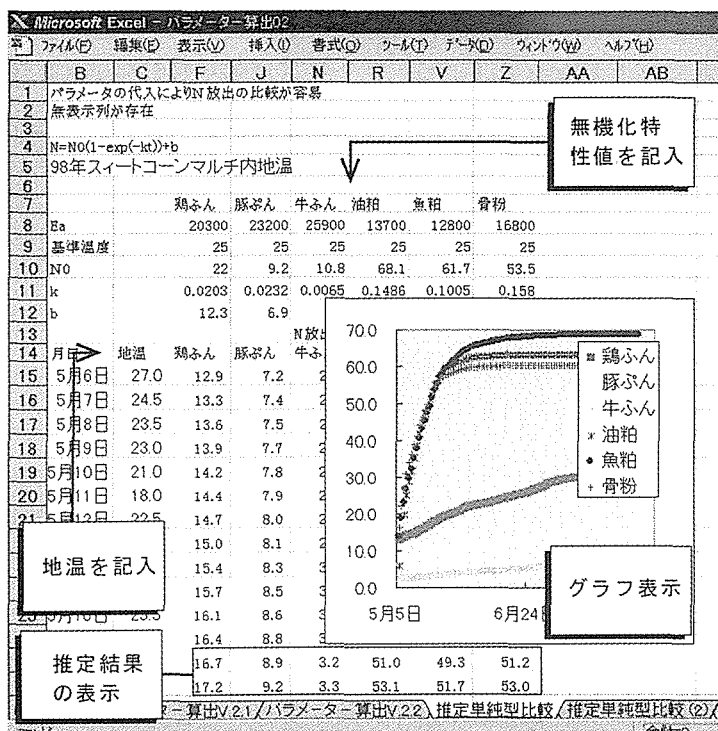


図8 窒素無機化推定プログラムの概要

る。

- ⑧ 最適解が得られると、図6の表示がされる。この表示があるまで継続する。解を記入する。

さらにソルバーを立ち上げ上記の操作を繰り返してみる。結果によっては、繰り返しの計算でさらに残差平方和が最小となる無機化特性値が算出されることもある。

- ⑨ 他のモデルも同様の操作を行う、AICの比較で最適モデルを決定する。

## (2) 窒素無機化量の推定プログラム

- ① 無機化量推定シートを開く (図7)。  
② 1)で得られた無機化特性値Ea, A, k, b, 基準温度を記入する。

- ③ 月日, 温度を入れる。

- ④ 変換日数, 積算, N放出, 無機化率 (ここではAに対する割合) が算出される。

この他に図8のような複数の無機化パターンの比較が容易なプログラムも準備されている。

## 4) その他

紹介したプログラムは平成12年4月末までに問い合わせのあった21の場所(都, 道, 県および大学など)に配布した。希望の方は, 農業研究センター土壌肥料部土壌診断研究室 (fax: 0298-38-8901) へお問い合わせいただきたい。

## 文 献

- 1) 藤井弘志・安藤 豊・佐藤俊夫・荒垣憲一・中西正則・佐藤之信. 山形県庄内地域 (グライ土壌) の地力窒素の無機化について. 土肥誌, 60, 8-14 (1989)
- 2) 郡司掛則昭・久保研一. 有機物の窒素分解特性と果菜類に対する効果的施用法. 熊本県農業研

究センター研究報告, 5, 46-55 (1996)

- 3) 北村秀教・今泉諒俊. 土壌窒素発現量簡易予測法を用いた水稻施肥窒素の診断. 土肥誌, 62, 439-444 (1991)
- 4) 農林水産省農業研究センター. 関東東海地域農業関係試験研究機関開発ソフトウェア一覧

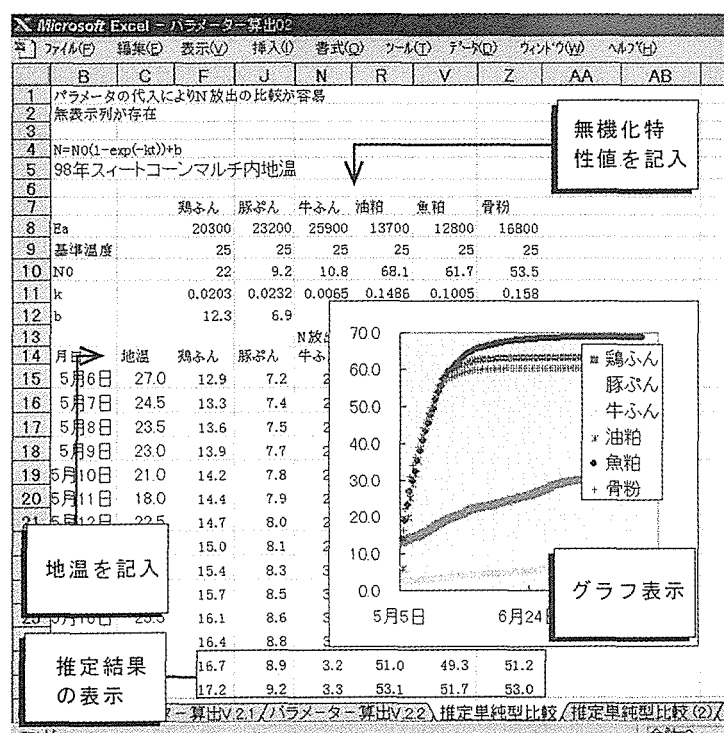


図8 窒素無機化推定プログラムの概要

る。

- ⑧ 最適解が得られると、図6の表示がされる。この表示があるまで継続する。解を記入する。

さらにソルバーを立ち上げ上記の操作を繰り返してみる。結果によっては、繰り返しの計算でさらに残差平方和が最小となる無機化特性値が算出されることもある。

- ⑨ 他のモデルも同様の操作を行う、AICの比較で最適モデルを決定する。

## (2) 窒素無機化量の推定プログラム

- ① 無機化量推定シートを開く(図7)。  
② 1)で得られた無機化特性値Ea, A, k, b, 基準温度を記入する。

- ③ 月日, 温度を入れる。

- ④ 変換日数, 積算, N放出, 無機化率(ここではAに対する割合)が算出される。

この他に図8のような複数の無機化パターンの比較が容易なプログラムも準備されている。

## 4) その他

紹介したプログラムは平成12年4月末までに問い合わせのあった21の場所(都, 道, 県および大学など)に配布した。希望の方は, 農業研究センター土壌肥料部土壌診断研究室(fax: 0298-38-8901)へお問い合わせいただきたい。

## 文 献

- 1) 藤井弘志・安藤 豊・佐藤俊夫・荒垣憲一・中西正則, 佐藤之信, 山形県庄内地域(グライ土壌)の地力窒素の無機化について, 土肥誌, 60, 8-14 (1989)
- 2) 郡司掛則昭・久保研一, 有機物の窒素分解特性と果菜類に対する効果的施用法, 熊本県農業研究センター研究報告, 5, 46-55 (1996)
- 3) 北村秀教・今泉諒俊, 土壌窒素発現量簡易予測法を用いた水稻施肥窒素の診断, 土肥誌, 62, 439-444 (1991)
- 4) 農林水産省農業研究センター, 関東東海地域農業関係試験研究機関開発ソフトウェア一覧

- (1987 版), IV-2 (1988)
- 5) Stanford, G. and Smith, S. J. Nitrogen mineralization potentials of soils. Soil Sci. Soc. Am. J., 36, 465-472 (1972)
- 6) 杉原 進・金野隆光・石井和夫. 土壌中における有機態窒素無機化の反応速度論的解析法. 農環研報, 1, 127-166 (1986)
- 7) 上野正夫・安藤 豊・藤井弘志・佐藤俊夫. 水稻の理想的な窒素吸収パターンと土壌窒素無機化量の関係. 土肥誌, 59, 316-319 (1988)
- 8) 山本富三・久保田忠一・真鍋尚義. 速度論的解析による水田土壌の窒素無機化特性. 土肥誌, 57, 481-486 (1986)