福島県における土壌特性データベースの開発

誌名	日本土壌肥料學雑誌 = Journal of the science of soil and manure, Japan
ISSN	00290610
著者名	中山,秀貴 菅野,忠教
発行元	日本土壌肥料學會
巻/号	76巻3号
掲載ページ	p. 321-324
発行年月	2005年6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

技術レポート

福島県における土壌特性データベースの開発

中山秀貴*・菅野忠教**

キーワード　土壌統，土壌区，土壌情報システム，データベース，土壌図

1. はじめに

1959～1978年に実施された地力保全基本調査（以下基本調査）では，土壌生産性の増大，地力の維持向上を目的に，農耕地土壌の生産性や特性，分布などの実態が把握されその評価が行われた[1]．基本調査では，土壌区分の方法として，農耕地土壌分類第2次案に基づく「土壌統」が採用され，土壌は土壌統に区分された．実際の調査では，地区ごとの土性，腐植含量，表土の厚さなど土壌の生産性に関わる項目について明らかにされた．福島県においては，土壌統に包括される土壌区（一土壌統内において，生産力に関わる特性に明確な差異があると判断される場合に土壌統を細区分したもの）単位での土地分級を行い，県内では443種類の土壌区が設定された．

基本調査の結果，総合成績書，福島県土壌生産性分級図[2]が刊行され，それらを利用することで，土壌の種類や分布，特性などについての情報が得られるようになった．しかし，蓄積されたデータは膨大で，また専門的な知識も必要とするため，その利活用は十分になされていないのが現状である．

八槇[3]は，千葉県内の農耕地土壌情報について，パソコンで利用できる汎用地理情報システム（GIS）ソフトとデータベースソフトによって，土壌図と土壌調査情報をデータベース化した．現在，福島県においても，今後の土壌情報の合理的活用を図るため，デジタル土壌図，土壌調査地点ごとの分析値や土壌断面図などを組み入れ，GISを利用したデータベース化を進めている．このデジタル土壌図の作成に当たっては，ポリゴン（電子地図上に表す土壌種類ごとに区分けした不定形の図形）に格納する土壌データの整備が必要であり，福島県では土壌区レベルでの整備を進めた．

そこで，土壌区単位の土壌特性データを利用し，現在稼働する多くのパソコンで利用可能な土壌情報データベースシステムを作成したので報告する．

2. 方法

1）データのデジタル化

（1）土壌データ

基本調査の結果は，市町村単位でまとめられ，福島県内での市町村別土壌区数1,726の特性データが集計された．

土壌特性データには，農耕地土壌分類第2次案における土壌統区分の際に必要となる断面形態（腐植層序，土性など），母材などに関するデータや生産力可能性分級基準に基づく土壌の生産力に関わるデータが含まれる．これらのデータは電算機での取り込みを前提としていたため，コード番号で記入されていた．今回，このコーディングシートの形で保管されていた市町村別土壌区特性データを，表計算ソフトを用いて入力，デジタル化し，データベースに格納した．

（2）土壌断面写真

土壌断面の形態的特徴を視覚的に捉えることができる土壌断面写真は重要なデータである．しかし，全国土壌統の分類レベル以下でそれらを揃えることは困難であった．農耕地土壌分類第2次案において，土壌統は土壌統群に，さらに土壌統群は土壌群に包括される．そこで今回は土壌統群レベルで写真を収集し，データファイル化した．福島県内では42の土壌統群が基本調査で確認されているが，福島県農業試験場で所持していないものもあったため，土壌保全調査事業全国協議会が配布した土壌断面写真[4]のスライドフィルムを使用した．

（3）専門用語などのテキストファイル

土壌に関する情報の理解には，分類体系やその設定基準，識別特徴などについての専門的知識を必要とする．また，本データベースの利用においても，基本調査における土壌生産力可能性分級の基準項目，要因項目の定義，およびそれらの区分などの理解が必要である．

そこで，操作方法のマニュアルとあわせて，本データベースを利用する際に必要とする専門用語の解説文[5]や阻害要因項目別の改善対策法[6]などについて，テキストファ

Hidetaka Nakayama and Tadanori Kanno : A Trial Product of Soil Database of Arable Land in Fukushima Prefecture

* 福島県農業試験場（現在，福島県農業試験場相馬支場 979-2542 相馬市成田字五郎右ェ門橋100）

** 同上（現在，キセキ東北福島支社 963-0111 郡山市安積町荒井字林ノ越1-4）

2004年10月15日受付・受理

日本土壌肥料学雑誌　第76巻　第3号　p. 321～324（2005）

イルを作成し，ホームページ作成ソフトにより html ファイル化した．

2）データベースの作成

上記のデジタル化したデータを汎用データベース（MS-Access 2000）に取り入れ，データベースシステムの構築（データシート間の関連づけや閲覧画面の作成，操作簡便化のためのマクロの作成など）を行った．

3．結果

1）データベースの内容

データベースには，福島県内の市町村別土壌区 1,726 種類の各土壌型の特性データを格納している．格納されている特性データの項目を表 1 に示した．それらは計 69 項目で，各項目の定義，区分は基本調査に基づく．また，土壌統群代表土壌断面写真データを格納している．データベースのファイルサイズは約 60 MB であった．

2）データベースの構造

データは 4 つのデータシート（以下テーブル）に分割し，格納した．

テーブル 1：表 1 中の基本情報及び下記テーブルと結合するためのコード．

テーブル 2：表 1 中の土壌断面特徴及びテーブル 1 と結合するためのコード．

表 1　データベースに格納した土壌区属性データ

基本情報	土壌断面特徴*	生産性に関わる特徴**			
県土壌統名	作土土性	耕耘難易	置換性加理含量	酸化還元性	乾-湿潤度
全国土壌統コード*	次層土性	表土土性	有効態燐酸含量	易分解性有機物含量	土地の湿
全国土壌統名*	次層土色	表土粘着性	微量要素欠乏	遊離酸化鉄含量	湿-透水性
全国土壌統群名*	礫層出現位置	風乾土硬さ	酸度	グライ化度	湿-保水性
全国土壌群名*	腐植特徴	自然肥沃度	障害性	湛水透水性	湿-湿潤度
市町村名	酸化沈積物	保肥力	有害物質障害	50 cm 下土性	傾斜
地目	泥炭・黒泥・グライ	リン酸固定力	物理的障害	50 cm 下緻密度	自然傾斜
市町村内分布面積	堆積様式	塩基状態	災害性	畑表土の厚さ	人為傾斜
市町村内面積割合	母材	養分豊否	増冠水危険性	畑有効土層	侵食危険性
		有効態窒素含量	地滑り危険性	畑表土礫含量	侵食度
		有効態珪酸含量	水田表土の厚さ	土地の乾	耐水蝕性
		置換性石灰含量	水田有効土層	乾-透水性	耐風蝕性
		置換性苦土含量	水田表土礫含量	乾-保水性	

* 農耕地土壌分類第 2 次案にもとづく．

** 地力保全基本調査生産力可能性分級基準にもとづく．

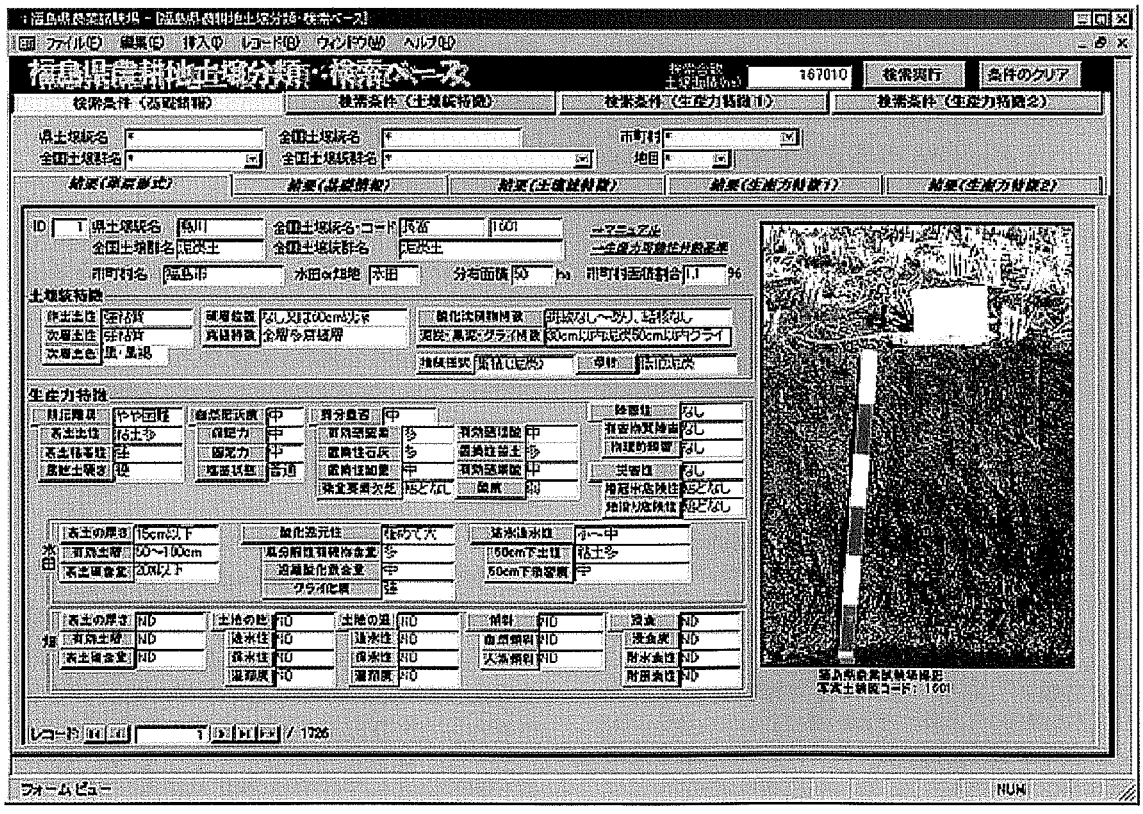

図 1　データベースのデータ閲覧画面（単票形式表示時）

テーブル3：表1中の生産性に関わる特徴及びテーブル1と結合するためのコード．

テーブル4：土壌統群名，土壌断面写真．

これらのテーブルをデータベース内で結合させた．また，特性データの中の35項目について，使用者が入力する検索条件に沿って抽出できるように設定した．

3）データベースの機能

画面の構成とデータの閲覧：データベースの画面（以下フォーム）は，フォーム上部の検索項目入力部と，下部のデータ表示部の2つに分けられる（図1）．データ表示は，土壌の特性データとその土壌が属する土壌統群の代表断面写真が1画面で表示される単票形式と，表計算ソフトなどへのデータの移行が可能なデータシート形式で行うことができる（図2）．表示切り替えはフォーム上でマウス操作により行うことができる．

土壌の検索と面積の集計：使用者が検索項目入力部の各項目に目的とする条件を入力し，検索実行のボタンをクリックすることで当てはまる土壌が抽出される．このとき，抽出土壌の合計分布面積が自動で算出，画面上方に表示される．条件の入力は，多くの入力項目で，各入力部をクリックすることで入力候補が現れるため，マウス操作のみで行える．検索は，複数条件検索，ワイルドカード（「＊」や「？」）を用いたあいまい検索も可能である．

専門用語の表示：フォーム上にマニュアルや専門用語などのhtmlファイルへのリンクボタンがあり，クリックするとwwwブラウザが立ち上がり，対応するファイルが表示される（図3）．

データベースの操作，導入：本データベースは，多くの操作をマウスのみで行うことが可能である．また，Accessランタイムとともにパッケージ化し配布することで，Ms-Accessがインストールされていないパソコンでも使用することができる．

4．考察

今回作成した土壌情報データベースを利用することで，以下のことが可能になった．①基本調査により明らかにされた福島県内農耕地土壌種類ごとの情報の閲覧，抽出を容易に行うことができる．②地域内の土壌の種類やある特性を持つ土壌の分布面積等，地域営農において重要な情報が容易に得ることができる．さらに，これを活用した実践としては，次のような事例があげられる．土壌の養分含量などに関するデータを利用することで，土壌改良資材の種類ごとにその必要量を容易に算出することができるため，低コスト農業を目指す合理的な施肥管理が可能になる．また，現在，福島県においては水稲直播の推進を図っているが，乾田直播栽培においては漏水圃場や砕土性が劣る土壌条件は不適とされている．本データベースを利用することで土壌条件からの適，不適地の市町村別の分布面積を算出することができる．

さらに，作物の栽培適地を考える上で，土壌の情報は重要な要素となる[7,8]が，今回のデータベースを作物導入の適否判定に応用することができると考えられる．土壌の特

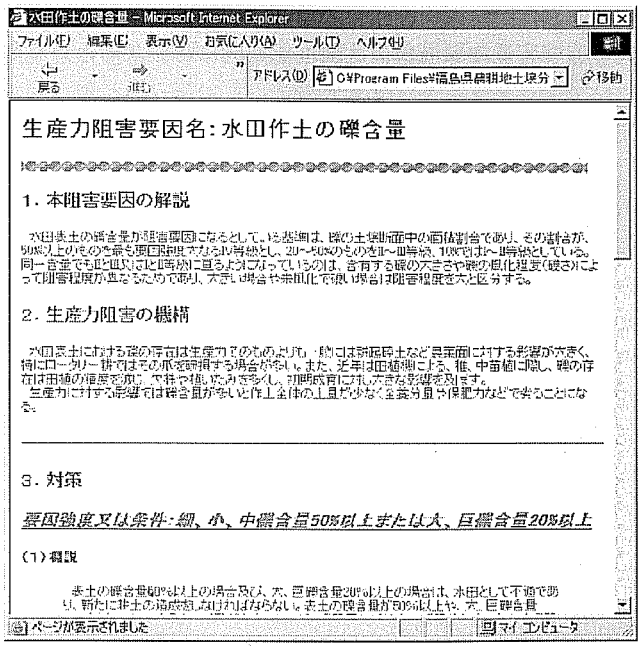

図3　表示される解説htmlファイル

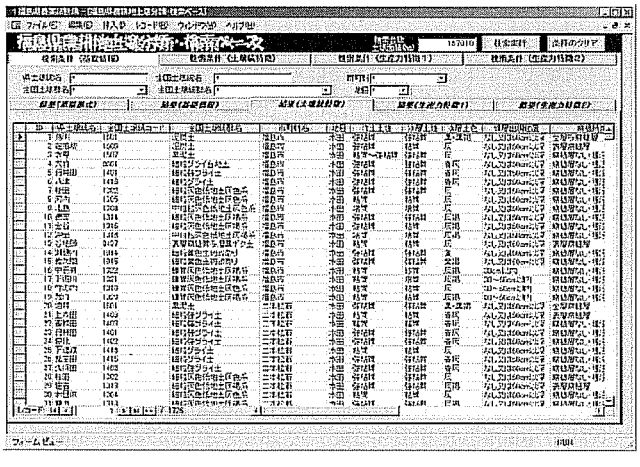

図2　データベースのデータ閲覧画面（データシート形式表示時）

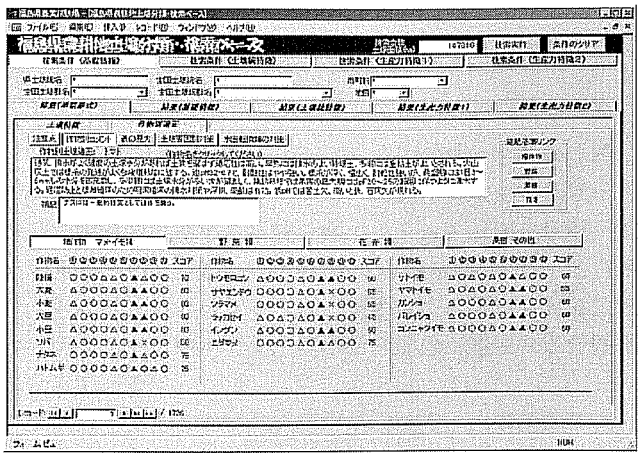

図4　試作した作物別土壌適正判定機能

性項目の中から，土性や有効土層，腐植含量など特に作物栽培上大きく影響すると考えられるものについて，各作物の土壌適応性と照らし合わせ，適否を表示するなどといった機能を付加させることも可能である（図 4）．

一方で，土壌の形態的特徴と生産力との関わりを総合的に知ることができ，土壌断面写真や専門用語の説明参照機能も持つことから，教材的な利用も図られる．

5. おわりに

土壌区の特性，及び分布は基盤整備や土地利用の変化により容易に変わりうるものであり，また，基本調査終了後，長い年月が経過している．しかし，基本調査のデータは土壌情報の基本となるものであり，また，それ以後，県内全農耕地土壌を対象とした県土壌統レベルでの土壌情報の再集積はなく，現在においても，それらは極めて貴重なものであるといえる．

これまで土壌の情報は生産性の維持向上を目的にその集積が進められてきた．しかし近年では，GIS の普及とともに，適作物の選択や生育の予測，環境保全の面では農耕地の環境容量や環境負荷危険性を面的に評価するという動きも広まっている．それらに対応するためにも，蓄積された情報のデータベース化，あわせてデータの精度の向上は重要である．

文　献

1) 福島県農業試験場：地力保全基本調査総合成績書，608 pp.（1978）
2) 福島県農業試験場：福島県土壌生産性分級図，福島県（1987）
3) 八槇　敦：インターネットで活用可能なパソコンによる土壌情報システム，土肥誌，**72**，611～620（2001）
4) 土壌保全調査事業全国協議会：土壌断面写真説明書，144 pp.（1984）
5) 九馬一剛ら：土壌の辞典，566 pp.，朝倉書店，東京（1993）
6) 土壌保全調査事業全国協議会：日本の耕地土壌の実態と対策，新訂版，295 pp.，博友社，東京（1991）
7) 日本土壌協会：農作物生育環境指標総集，第 1 集，544 pp.（1986）
8) 加藤好武：山梨県におけるブドウ生育適地図の作製，土肥誌，**57**，447～455（1986）