耕作放棄地を含む不耕作地の分布実態と土壌化学性

北海道十勝地方における広域調査

誌名	日本草地学会誌
ISSN	04475933
著者名	小林,創平 高橋,宙之 梶山,努 仁平,恒夫
発行元	日本草地学会
巻/号	57巻3号
巻号補足	
掲載ページ	p. 151-154
発行年月	2011年10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

AgriKnowledge

日草誌 57 (3) : 151-154 (2011)

短　報

耕作放棄地を含む不耕作地の分布実態と土壌化学性
—北海道十勝地方における広域調査—

小林創平*・高橋宙之[1]・梶山　努[2]・仁平恒夫

北海道農業研究センター（062-8555 札幌市豊平区羊ヶ丘 1）
[1] 北海道農業研究センター芽室研究拠点（082-0081 河西郡芽室町新生南 9-4）
[2] 十勝農業試験場（082-0081 河西郡芽室町新生南 9-2）

受付日：2010 年 6 月 22 日/受理日：2011 年 1 月 17 日

キーワード：耕作放棄地，十勝地方，土壌．

Geographical Distribution and Soil Chemical Properties of Idle Croplands : A Wide Investigation of Tokachi Region in Hokkaido

Sohei Kobayashi*, Hiroyuki Takahashi[1], Tsutomu Kajiyama[2] and Tsuneo Nihei

NARO Hokkaido Agricultural Research Center, Hitsujigaoka 1, Toyohira-ku, Sapporo 062-8555, Japan
[1] Memuro Research Station, National Agricultural Research Center for Hokkaido Region, Sinseiminami 9-4, Memuro 082-0081, Japan
[2] Tokachi Agricultural Research Station, Sinseiminami 9-2, Memuro 082-0081, Japan

Key words : Idle cropland, Soil, Tokachi region.

緒　　言

農林業センサスによれば，日本の耕作放棄地は，1985 年以降に増加し，2005 年の総面積は 38.6 万 ha（全耕地面積の 9.7%）に達しており，この解消や増加の抑制が急務の課題となっている（中川 2002；農林水産省 2005）。日本の食料基地・北海道では，都府県と比べて，耕作放棄の開始は遅かったものの，その面積は既に約 2 万 ha に達し，北陸地方や近畿地方を上回る（農林水産省 2005）。今後，道内の農家の高齢化と減少が急速に進むと予想されることから（内田 2001），それに伴う耕作放棄の急増が懸念される。耕作放棄地の解消や増加抑制に向けた施策の策定にとって，その分布や土地条件等の実態把握，解析は重要であるが，過去に報告は少ない。明治以降に開墾され大規模農家の多い北海道では，耕作放棄地の実態が都府県と異なると推察されるが，それを解析した報告はない。

北海道十勝地方では，平野部から中山間部にかけて，計 21 万 ha の耕地（青森県と岩手県の耕地面積の合算値に匹敵）が存在し，本道に特有の大規模畑作農業と草地酪農が営まれている。同地方は，農家の農地拡大意欲が強く，耕作放棄地とは無縁と思われてきたが，1995 年以降に増加が始まり，2005 年に 1,248 ha が報告されている（農林水産省 2005）。十勝地方を走行すると，耕作放棄地と推定される土地は畑作と酪農が混在する丘陵～中山間地に散見される。しかし，この分布傾向は，農林業センサスのデータを農業集落地図に図示しても明確には現れない。農家自らの自計調査に基づく農林業センサスでは，耕作放棄地の解析の精度に限界があると思われる。さらに，農林業センサスでは，耕作放棄地の立地，現植生，土壌化学性等の土地条件は調査されておらず，その実態や特徴も明らかでない。そこで本報は，典型的な北海道型農業が営まれる十勝地方において，耕作放棄地を含む不耕作地を対象にして，分布や土地条件を現地調査して，その実態と特徴を報告する。

材 料 と 方 法

1.　不耕作地の実態調査

耕作放棄地は，「過去 1 年以上作付けせず，しかもこの数年の間に再び作付けする考えのない土地」と定義されているため（農林水産省 2005），その判定には耕作者の意思や予定の確認が必要であり，外見的な調査による判定は難しい。そこで本調査では，過去に耕作した形跡はあるが現在は利用されていない土地を主な調査対象とし，これを不耕作地と称した。2008 年 7～11 月に，筆頭著者らが，十勝地方の道路（農道を含む）を走行し，目視により，整地，明暗渠，農道や草地利用の痕跡はあるが，雑草やササ等が繁茂する土地を検索，調査した（図 1）。その際，十勝全域を走行するように努

*連絡著者（corresponding author）：soheik@affrc.go.jp
本研究は農林水産省委託プロジェクト「地域活性化のためのバイオマス利用技術の開発」による。

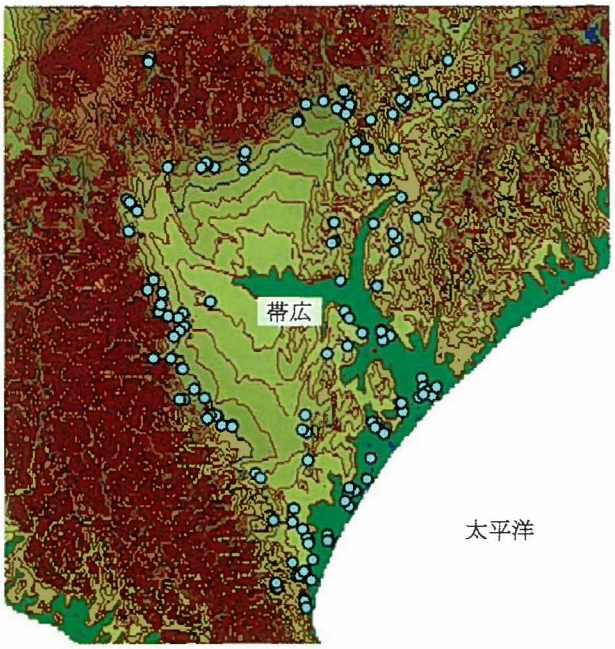

図 1.　十勝地方における不耕作地（耕作した形跡のある未利用の土地）の分布.
青丸印は 2008 年に不耕作地を確認した 157 地区である.
等高線は 50 m 間隔である.

め，図中で不耕作地が集中した地域以外の平野部や山間部も積極的に調査した。また，該当地の植生に牧草種（チモシーとオーチャードグラス）が含まれる場合は，雑草やササ類がそれらよりも優占し，且つ，植物の枯死部（茎等）が直立した状態で残存した土地を不耕作地とした。牧草種は葉身と穂の形態から判定した。なお，本研究で確認した不耕作地には，刈取り等の管理が滞った低利用草地が含まれる可能性がある。

数筆の不耕作地が纏まって存在し，類似した特徴を示したことから，これを地区（半径 250 m 程度）として扱い，緯度，経度および高度を GPS（eTrex Legend HCx，ガーミン社，オレイサ）により計測した。地区内では，目視により，不耕作地の筆数と土地面積，河川や傾斜の有無，地域区分，現植生および放棄前の作目を評価，推定した。その際，傾斜（斜度約 3 度以上，北海道立中央農業試験場・北海道農政部農業改良課 1992）が面積の 50% 以上を占める土地を傾斜地とし，河川（小川を含む）から約 50 m 以内に位置する土地を河川近傍と判定した。地域区分は，地区の地形から，平野と丘陵・中山間の 2 種類に分類した。現植生は，1～2 年生雑草，中型雑草（草丈約 0.5～1.5 m，ギシギシ類，アワダチソウ類等），大型雑草（草丈約 1.5 m 以上，フキ類，ヨシ等）およびササ・低木類の 4 種類に区分した。放棄前の作目は，植生に牧草種を含む場合は牧草，牧草種を含まず 1～2 年生雑草や中型雑草が優占する場合は畑作物，それ以外は不明とした。これらの判定基準は，不耕作地内や私道に進入せずに，公道から目視判定できるものであった。

不耕作地の調査法として，上述の目視法以外に，自治体・農協からの情報収集，農林業センサスの農業集落データの活用および衛星画像・航空写真の解析も考えられる。目視調査に先立って，これらの手法を検討したが，個人情報の取扱い，センサスデータと実態との不一致，不耕作地の画像識別などに問題があったため，最終的に目視法を採用した。

2.　耕作放棄地の土壌調査

十勝管内の各自治体に問合せた結果，7 つの町村から，2008 年 10 月の時点で耕作放棄地と考えられた土地に関して情報提供を受けることができ，十勝東部，北部および西部にかけて，進入路を有する該当地計 23 筆を調査した。土地情報や個人（地権者）情報保護の問題から，全ての自治体から情報提供を受けられない上に，進入路がない，地権者の了解が得られない耕作放棄地もあり，調査圃場数の増加は困難であった。なお，本報では，調査した町村名，調査地点の公表は差し控えたい。

各耕作放棄地では，計 5 箇所から検土杖により地表－30 cm までの土壌を採取した。この深度を採用した理由は，耕作放棄地の再生にあたり反転プラウ耕（深度約 30 cm）の実施を想定したためである。採土は，十分に混和した後，2 mm の篩を通して，北海道が定める分析法（北海道立中央農業試験場・北海道農政部農業改良課 1992）に基づき表の項目を分析した（但し，全窒素・炭素はデュマ法を採用）。調査した耕作放棄地への導入作物は未定であるが，本研究は，導入が期待されているテンサイ等のバイオ燃料用作物やトウモロコシ，ナタネ等の飼料・油糧作物を想定したため，畑土壌用の分析法と診断基準値を採用した。

結　　果

1.　不耕作地の実態

目視調査の結果，157 地区に計 313 筆の不耕作地を確認し，1 地区あたりの平均筆数は 2.0 であった。確認した不耕作地（313 筆）の 91% は，平野部周囲と海岸付近の丘陵地帯や中山間地に位置し（図 1），平均海抜高度は 148 m であった。1 筆当たりの推定面積は 3.9 ha で，全不耕作地の 33% は傾斜を含み，52% は河川近傍に位置した。植生区分は，中型雑草が最も多く（54%），大型雑草（21%），ササ・低木類（16%），1～2 年生雑草（9%）と続いた。植生から推定した結果，不耕作地の前作目は，82% で牧草，6% で畑作物，12% で不明であった。

2.　耕作放棄地の実態と土壌化学性

土壌調査した耕作放棄地 23 筆の前作目は，牧草（21 筆）と畑作物（2 筆）であった。調査の結果，各分析項目の平均値は，北海道の畑土壌の土壌診断基準値（北海道農政部 2010）とほぼ同程度であった（表 1）。しかし，分析値は圃場間で大きく変動しており，調査した 23 筆のうち，65% は易還元性マンガンが，43% は可給態リンが基準値未満であった。特に，可給態リンが基準値未満の圃場では，その平均値は基準下限値の 2 分の 1 以下で，極めて低かった。一方で，交換性カリウムでは，平均値が基準上限値を超えるとともに，基準値超の圃場は全体の 43% に達した。熱水抽出性窒素に診断基準値はないが，カリウムと同様に，平均値は標準施肥量の適用目安となる値（50～70 mg kg^{-1}）を超えており，標準値超

表 1.　十勝地方における耕作放棄地の土壌化学性.

分析項目		平均値±SD	最小値	最大値	基準値[a]	基準値未満[b]		基準値超	
						割合（%）	平均値	割合（%）	平均値
pH（H_2O）		5.6±0.6	4.8	7.7	5.5-6.5	35	5.1	4	7.7
可給態リン[c]	(mg-P kg^{-1})	89±95	9	346	44-131	43	15	26	227
交換性　カリウム	(mg-K kg^{-1})	262±148	63	572	125-249	22	118	43	404
マグネシウム	(mg-Mg kg^{-1})	252±156	40	714	151-271	22	79	26	453
カルシウム	(mg-Ca kg^{-1})	1576±976	168	4964	715-3502	9	208	4	4964
可溶性　銅	(mg-Cu kg^{-1})	1.7±1.6	0.4	5.7	0.5-8.0	30	0.4	0	—
亜鉛	(mg-Zn kg^{-1})	4.3±4.1	0.5	19.5	2.0-40.0	26	1.0	0	—
ホウ素	(mg-B kg^{-1})	1.0±0.6	0.4	3.4	0.5-1.0	13	0.4	35	1.5
易還元性マンガン	(mg-Mn kg^{-1})	58±51	11	227	50-500	65	33	0	—
熱水抽出性窒素	(mg-N kg^{-1})	103±60	45	334	50-70	0	—	87	107
全窒素	(g-N kg^{-1})	3.2±1.8	1.0	9.4	—	—	—	—	—
全炭素	(g-C kg^{-1})	43±29	12	148	—	—	—	—	—
リン酸吸収係数	(g-P_2O_5 kg^{-1})	9.9±4.5	4.2	18.3	—	—	—	—	—
陽イオン交換容量	(cmol$_c$ kg^{-1})	27±10	13	47	—	—	—	—	—

[a] 北海道の畑土壌の土壌診断基準値．ただし，熱水抽出性窒素は標準施肥量の適用目安となる標準的な値.
[b] 調査した 23 筆の耕作放棄地のうち，基準値未満と基準値超の圃場数の割合（%）と該当圃場の平均値.
[c] トルオーグ法による分析値.

の圃場は全体の 87% に達した。なお，交換性カリウムが基準値超の圃場は全て熱水抽出性窒素が標準値を超えた。

考　　察

従来，耕作放棄地に関しては，農業統計学や農業経営学的手法により，各行政単位（県，市町村）での概要（平均値）や集落内の個別事例が調査，解析されてきた（森本 1993；中川 2002；佐々木ら 2007）。その一方で，広域（県，流域）における分布や土地条件（立地，土壌，植生等）に関する調査は極めて少ない（高田 2006）。そのため，耕作放棄地や不耕作地は中山間地に多く分布すると言われていたが，実証的な報告はなかった。本研究は，北海道十勝地方において，不耕作地の大多数が平野部周囲の丘陵地帯および中山間地に存在することを目視調査により確認した。なお，不耕作地の分布と土壌図（北海道立中央農業試験場）を比較したが，両者の間に明確な関連性は見いだせなかった。

確認した不耕作地の 8 割以上は，調査時点（2008 年 7～11 月）で，多年生雑草やササ等が牧草種とともに繁茂しており，この植生から放棄前の作目は牧草と推察された。また，中型～大型雑草の枯死部が直立状態で残存していたことから，少なくとも前年から刈取りが実施されていないと思われた。亜寒帯の十勝地方では，植生の遷移が遅いため，牧草地を 1～2 年間刈取らなくても，多年生雑草やササ等が繁茂することは少ない。これらのことから，不耕作地の多くは草地利用の後に放棄され，放棄後 3～5 年以上経過しているように思われた。関係者からの聞取り調査によると，土壌調査した草地由来の耕作放棄地（計 21 筆）のうち，半数以上（12 筆）は，以前に畑地又は水田利用されていた。すなわち，十勝地方では，開拓→畑地（水田）→草地→耕作放棄の土地利用変遷を経る場合が多いと思われる。この変遷の理由として，開拓当初は自給用作物の生産を兼ねる必要があったこと，高度成長期以降は畜産業が発展したことが考えられる。本州の都府県では畑地や水田が直接放棄される事例が多いことから（森本 1993；中川 2002；高田 2006），草地利用を経る変遷は十勝地方の特徴と考えられる。また，畜産業を営む北海道の他の地域にも当てはまる可能性がある。十勝地方を含む北海道では，畑地の草地化と草地の耕作放棄の両方に注目しながら，不耕作地の成立過程やその対策を検討する必要がある。なお，土地利用形態は土壌炭素含量に大きな影響を及ぼすことで知られ（Henebry 2009），調査した耕作放棄地のその平均値（43 g-C kg^{-1}）は一般的な畑土壌（31 g）と草地土壌（63 g）の中間にあるが（宮森 2007），この結果は上述の土地利用変遷を反映しているとも考えられる。

中川（2002）と佐々木ら（2007）が農林業センサスのデータを利用して耕作放棄地の成立要因を解析した結果，土地傾斜度の関与は認められるものの，その程度は小さく，また地域間差が大きかった。本報の目視調査でも，傾斜を含む不耕作地は，全体の約 3 割に留まった。むしろ，不耕作地の約 5 割が河川の近傍に位置したことから，排水性不良，レキ層の存在，機械操作性が劣る歪な地形などが成立に関与している可能性がある。

本調査によると，耕作放棄地の土壌化学性の平均値は，土壌診断基準値（北海道農政部 2010）や一般的な畑地土壌（北海道農政部技術普及課 2006；中本・橋本 2009）と比べて，必ずしも劣悪でない。しかし，分析値は圃場間で大きく変動した。リンは作物の多量必須元素であるが，調査圃場の約 4 割は可給態リンが畑土壌の基準値未満であり，それらの平均値（15 mg-P kg^{-1}）は基準下限値（44 mg-P kg^{-1}）と比べて著しく低かった。近年の調査によると，北海道の普通畑において，可給態リンが基準値未満の圃場は 1 割にとどまる（中本・橋

本2010）。本報のトルオーグ法による可給態リン分析値をブレイ法の値に換算して（北海道立中央農業試験場・北海道農政部農業改良課1992），草地土壌として評価したところ，基準値未満の圃場割合は約2割に低下したが，一般草地での割合（1割，北海道農政部技術普及課2006）と比べて依然高かった。これらの結果から，耕作放棄地の特徴として，可給態リンの少ない圃場が多いと言えよう。可給態リンと同様に，調査圃場の多く（約6割）は，易還元性マンガンが基準値未満であった。易還元性マンガン値に関する調査報告が少ないため，十分な考察は難しいが，乙部（2008）によると，北海道の畑土壌の平均値（108 mg-Mn kg^{-1}）は基準値下限値の約2倍であること，全道的に未耕地土壌は基準値に達していることから，耕作放棄地の易還元性マンガンは少ない傾向があると言えよう。一方，交換性カリウムと熱水抽出性窒素の平均値は，基準上限値（標準上限値）を超えており，基準値超の圃場はそれぞれ，全体の約4割と約8割に達した。普通畑では，交換性カリウムの過剰が認められるが，熱水抽出性窒素は標準値未満である（中本・橋本2010）。調査圃場の多くで前作目が牧草であったことを考え合わせると，耕作放棄の前にカリウムと窒素を多く含む家畜糞尿が施用されていたと推察される。耕作放棄地の再生の際には，必ず土壌診断を行って，特にリンとマンガンの欠乏および窒素とカリウムの過多に注意しながら，施肥量を決定する必要があろう。

行政や農協の仲介を受けて，地域の農家（新たな耕作者）が耕作放棄地を再生，利用する際には，土壌化学性に加えて，排水性やレキ層など物理性の情報も必要である。土壌物理性の情報を地権者や旧耕作者から聞取り，収集できればよいが，著者らの経験では，これら関係者は不明，高齢又は都市部在住の場合が多いため，情報収集は難しいと推察される。耕作放棄によって，旧耕作者らが持つ土地情報や耕作経験を消失させないためにも，行政や農協（又は土地改良組合）による農地情報の収集と拡充を急ぐ必要があろう。

謝　辞

耕作放棄地の情報を提供いただいた北海道および市町村の関係者各位にお礼申し上げます。本論文を校閲いただいた北海道農研・信濃卓郎博士に感謝致します。

引 用 文 献

内田多喜生（2001）日本農業における農家の構造変化と今後の課題．農林金融 54（8）：2-17

乙部裕一（2008）北海道の農耕地および未耕地における重金属類の賦存量．平成19年度北海道農業研究成果情報，札幌，p232-233

佐々木寛幸・神山和則・松浦庄司（2007）耕作放棄地の分布と潜在生産力の推定．日草誌 53：189-194

高田明典（2006）千葉県長南町における耕作放棄地の拡大とその背景．地球環境研究 8：37-45

中川孝俊（2002）静岡県における耕作放棄の実態と発生要因．関東東海農業経営研究 93：55-64

中本　洋・橋本　均（2010）北海道耕地土壌の理化学性の実態・変化とその対応（1959～2007年）．平成21年度北海道農業研究成果情報，札幌，p196-197

農林水産省（2005）2005年農林業センサス．東京，http：//www.maff.go.jp/j/tokei/census/afc/2005/report_archives.html［2010年6月17日参照］．

Henebry GM (2009) Global change : Carbon in idle croplands. Nature 457 : 1089-1090

北海道農政部（2010）北海道施肥ガイド2010．札幌，p34-35

北海道農政部技術普及課（2006）北海道耕地土壌の理化学性の実態・変化とその対応（1959～2003年）．平成18年普及奨励ならびに指導参考事項，札幌，p168-169

北海道立中央農業試験場．地力保全基本調査による北海道の耕地土壌図．http：//www.agri.hro.or.jp/chuo/kankyou/soilmap/html/map_index.htm［2010年10月12日参照］

北海道立中央農業試験場・北海道農政部農業改良課（1992）土壌および作物栄養の診断基準-分析法（改訂版）．長沼，p1-199

宮森康雄（2007）道内耕地土壌の理化学性の実態とその対応．ホクレン営農技術情報誌あぐりぽーと 70：1-2

森本健弘（1993）千葉県市川市柏井町4丁目における不耕作農地の形成と農業経営．地理学評論 66A-9：515-539

Synopsis

Idle croplands were searched throughout the Tokachi region in Hokkaido to analyze their geographical distribution and soil chemical properties. More than 90% of the 313 idle croplands observed were located in hill and mountain areas surrounding the Tokachi plain. In >80% of the croplands, forage grasses were cropped before idling, thereby dominating the current vegetations together with perennial weeds and bamboo grasses. The soil analysis of 23 idle croplands showed that mean values for soil chemical properties were not less than local standards. However, values differed greatly between the croplands, >40% of which had smaller available phosphorus and manganese contents than the standards, as well as excess available potassium and nitrogen contents. The current results demonstrated that forage grasslands in hill and mountain areas tend to be idling for Hokkaido, and suggested that much attention to soil phosphorus content is required for the reuse of idle croplands.