

報 文

泥炭土輪換田の土壌実態  
—石狩川下流域の泥炭土輪換田の土層改良(1)—

橋本 均

Soil Survey Results of Peaty Paddy—Upland Rotation Field  
—Subsoil Improvement for Peaty Paddy—Upland Rotation Field Spread  
Along the Basin of the Lower Stream of the River Ishikari (1) —

Hitoshi Hashimoto

Hokkaido Central Agricultural Experiment Station

Summary

This report summarizes the soil survey results of peaty paddy—upland rotation fields spread along the basin of the lower stream of the River Ishikari.

- 1) The thickness of surface soil layer, composed of peat and clayish dressed soil, is about 30cm in average.
- 2) Soil physical properties of surface layer are better than those of the fields of clayish lowland and upland soils. But some fields have too-thick clayish surface layer caused bad soil tilth and poor surface permeability.
- 3) Ground water level of upland crop fields is above 60cm in the farming season, and trafficability for tractor is not inferior to that of the fields of clayish soils.
- 4) In this area, soil dressing by government enterprise started around 1955—1960, and it was carried out 3—5 times in total so far at each field.

Key words: Peaty paddy—upland rotation field, Soil dressing, Ground water level

(Soil Phys. Cond. Plant Growth, Jpn, 70, 37—42, 1994)

1 はじめに

土壌学の従来の常識では、泥炭土は地下水位が高く排水不良で、地耐力も小さく、表土の養分も少ない、農地としては不良な土壌である、とされている。自然状態の泥炭土についてはその通りである。しかし、ここで取り上げる石狩川下流域(石狩支庁中・北部及び空知支庁中・南部)の約4万haにおよぶ泥炭土水田地帯においては、昭和30年代以降の客土をはじめとする大規模な土地改良事業を基盤に日本最大規模の水稲単作専業地帯として大きな発展をとげてきた。また、転換畑利用においても表土の良好な物理性や高い土壌窒素供給力により小麦、大豆等の生産力が高い実態も報告されている(橋本, 高橋, 1990, 志賀, 1993)。一方、最近の社会、経済情勢の変化により、泥炭耕地に関する種々の問題が提起されてきており、全体で10万haもの広大な面積を有する泥炭耕地の今後の土地利用のあり方は北海道農業の今後にとっても重要なテーマの一つと考えられる。

泥炭土水田地帯における従来の土層改良としては客土と暗渠排水があり、土層改良に関する問題点、特徴としては、i) 排水、客土、田畑輪換等に起因する地盤沈下 ii) 適当な客土材の取得の困難さ(大量確保の限界、酸性硫酸塩土壌の存在) iii) 表土の物理性が粘質転換畑よりも良好なことによる転換作物栽培における有利性 iv) 粘質層が厚くなり過ぎたほ場における碎土性、表面排水性の不良化 v) 水稲作における食味の低下傾向、および客土によるその改善、等がある。

北海道立中央農業試験場, 〒069-13 夕張郡長沼町東6北15  
キーワード: 泥炭土輪換田, 客土, 地下水位

本報では、石狩支庁新篠津村の泥炭土水田・転換畑(1988年)、および空知支庁南幌町の泥炭土およびその周辺に分布する強粘質低地土の水田・転換畑の土壌実態調査(1989年)の結果を基に、現在の泥炭土壌の性状を低地土と対比させながら論ずる。さらに、新篠津村での農家アンケートの結果を基に、過去30年間の客土事業による客土(計画)量と現行客土層厚との関連について論ずる。

なお、両地区には共に高位泥炭土と低位泥炭土が存在するが、本報では土壌の性質等については両者を区別せずに泥炭土として扱い、参考として両者の調査点数を明記するにとどめた。また、本地域の客土事業の変遷および客土層厚については有用な知見(神山ら,1992)が発表されている。

## 2. 水田・転換畑の客土層厚, 物理性, 地下水位, 地耐力などの実態調査

### 1) 調査方法

#### ①新篠津村(1988~1989年)

転換畑: 24ほ場(内15ほ場は転換初年目), 作物は秋まき小麦または春まき小麦, 全層泥炭土(高位泥炭土14, 低位泥炭土10), 8月(収穫後)には場中央部1ヶ所を断面調査し土壌試料採取。同時に地耐力(円錐貫入抵抗)の測定も行った。地下水位は10ほ場について1988年6月~89年7月(表2回作付)調査。  
水田: 21ほ場(全て復元初年目), 全層泥炭土(高位泥炭土12, 低位泥炭土9), 10月(収穫後)転換畑と同様に調査および土壌試料採取。同時に地耐力(円錐貫入抵抗)の測定も行った。

#### ②南幌町(1989~1990年)

転換畑: 泥炭土(全て低位泥炭土)14ほ場, 低地土(細粒質の灰色低地土, グライ土)16ほ場, 8月

(収穫後)に新篠津村と同様に調査, 作物は全て秋まき小麦。地下水位は1989年5月から90年7月まで調査(泥炭土8, 低地土5)。

水田: 泥炭土12ほ場(高位泥炭土3, 低位泥炭土9), 低地土18ほ場, 4月末(耕起前)同様に調査。

### 2) 分析項目と方法

粒径組成: 過酸化水素で有機物を分解後, ヘキサメタリン酸ナトリウムを分散剤としてピベット法で行った。  
強熱減量: 試料を電気炉で600℃, 6時間以上加熱し, その減量分を重量%で示した。

三相分布: 100ml採土管を用い, 実容積法により行った。  
有効水分: 100ml採土管を用い, 砂柱法(pF1.5), および加圧板法(pF2.7, 3.0)でpFを調整し, その差を有効水分量とした。

円錐貫入抵抗: SR-2型自記式土壌貫入計(DIK5520)で, 底面積2cm<sup>2</sup>のコーンを用いて深さ60cmまで測定した。1ほ場につき10ヶ所行いその平均値で示した。  
減水深: N型減水深測定法により測定した。

地下水位: 内径3cmの塩化ビニール管を土中深さ1mまでさし込み, 管内の水位を測定した。ほ場の中央部に約10m離して2本さし, その平均値をとった。

以上の分析法は「土壌標準分析・測定法」(土壌標準分析・測定法委員会, 1986)および「土の理工学性実験ガイド」(農業土木学会土の理工学性実験ガイド編集委員会, 1983)に原則として依った。

### 3) 調査結果および考察

#### ①表層無機質層の厚さとその土性, 強熱減量

表-1に両地区の無機質層厚(断面観察による)および表土の土性, 強熱減量を示した。泥炭土水田の表層の無機質層の厚さの平均は34cm(新篠津), 26cm(南幌), 泥炭土転換畑のそれは同じく31cmと35cmであり, おおまかに言ってこの地域の表層の無機質層の厚さは30cm程

表-1 泥炭土水田・転換畑の無機質層の厚さと表土の強熱減量、粒径組成

Table. 1 Thickness of clayish surface layer of peaty paddy-upland rotation field, and ignition loss and soil texture of surface soil

地区	地目	点数	無機質層の厚さ <sup>1)</sup> (cm)	強熱減量 <sup>2)</sup> %	粒径組成(国際法)				農学会法	
					砂 %	シルト %	粘土 %	土性	粘土 %	土性
新篠津 (1988)	泥炭土水田	21	34(25-48)	12.7(6.2-24.8)	43.8	27.3	28.9	LiC	42.3	CL
	泥炭土転換畑	24	31(22-46)	14.1(6.4-30.4)	43.7	29.2	27.1	LiC	41.5	CL
南幌 (1989)	泥炭土水田	12	26(17-41)	11.6(5.6-21.1)						
	低地土水田	18	90以上	8.1(4.8-13.2)						
	泥炭土転換畑	14	35(22-65)	11.8(7.8-22.5)						
	低地土転換畑	16	90以上	8.7(5.1-12.0)						

注1), 2) ( )内は最大-最小値 注2) 強熱減量以下の項目の分析値は表土0~15cmについてのもの

度以上となっている。ただし、ここで言う無機質層とは泥炭層（有機物含量20%以上）には該当しない土層という意味であり、最近客土されたばかりの、ほとんど有機物を含まない粘質層から、畑転換時のプラウ耕、深耕により多量に泥炭が混入している土層（しかし、泥炭層の定義には該当しない）まで、かなりその中身は幅があり、泥炭の混入、分解の程度や客土後の経過年数によって2～3の土層に分けられる場合が多い。これは後述する様に、この地帯は過去に少なくとも3～4回客土（1回につき2～10cm）されており、また、連作水田、復元田、普通畑、野菜畑等各種の栽培管理が行われていることを反映しているものであろう。

表土の土性（粒径組成）は、表-1に示す様に国際法でLiC、農学会法でCLである。客土事業においては客入後の表土の土性は農学会法でL（粘土含量32.5%）が一応の基準とされている。しかし客土の土取場となる

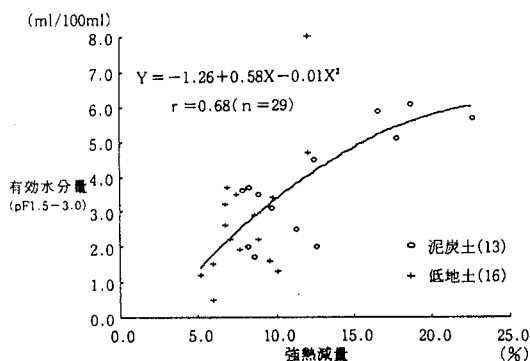


図-1 転換畑作土の強熱減量と有効水分量の関係（南幌町、1989年）

Fig. 1 Relations between ignition loss and available moisture of surface soil of peaty upland crop field

近隣の台地土壌は粘性が強く、また、地耐力を増大させるためには粘質土の方が良い、という判断もあり、概して客土材の土性は必要以上に粘性が強い傾向がある。そのため、粘質客土層が厚くなりすぎて、表面排水不良や碎土性不良の水田、転換畑が一部に出現し、これを改善するために次報で述べる土層改良（泥炭混層耕）が現場における現実的対応策として行われている。

#### ②表土の三相分布と有効水分量

表-2に水田、転換畑の土層深さ別の三相分布と有効水分量を、図-1に低地土を含む転換畑作土の有効水分量と強熱減量の相関を表すグラフを示した。泥炭土は低地土に比べて明らかに容積重は小さく孔隙率は大い。一方、有効水分量は低地土よりは大きく、また、泥炭混入量の増加に伴って増大する。しかし細粒質の火山灰土壌に比べると小さく、泥炭混入による保水性の改善には限界があるものと思われる。

#### ③地耐力（円錐貫入抵抗）

図-2に新篠津の水田、転換畑におけるSR-2型自記式貫入計による貫入抵抗値を示した。いずれも表層0～15cmの平均値は5kg/cm<sup>2</sup>近くあり、機械走行上の基準値（農林水産技術会議、1969）以内におさまっていた。排水改良により地下水位が低下して地盤がほぼ安定し、客土により地耐力が向上している現状を反映しているものであろう。ただし、今回の調査地点には含まれないが、トラクターが自重で沈下・埋没してしまう場がごく一部に存在した。

#### ④水田の減水深

表-3に、隣接した連作水田（3年以上）と復元田（初年目）のN型減水深の実測値を示した。泥炭土水田は一般に減水深が大きいと考えられている。しかし実態はかなり小さく、復元初年目においても全て10mm/日以下であった。このことは、以前に道立農試、北海道農

表-2 泥炭土水田・転換畑の表土の深さ別三相分布、有効水分量

Table. 2 Three phases and available moisture of surface soil of peaty paddy-upland rotation field

地区	土壌、地目	深さ*	容積重 g/100ml	三相分布、水分** (%)				有効水分量ml	
				固相	液相	気相	含水比	1.5~2.7*** (3.0)	2.7~4.2 (3.0)
新篠津 (1988)	泥炭土水田	1層	97.7	39.3	54.8	5.9	59.5	4.2	13.9
		2層	90.5	37.3	55.2	7.5	68.3	3.7	15.0
	泥炭土転換畑	1層	95.1	38.9	42.0	19.0	47.6	4.9	12.0
		2層	90.7	38.5	48.1	13.1	62.6	4.4	14.7
南幌 (1989)	泥炭土水田	1層	97.7	39.1	57.7	3.2	60.6	—	—
	低地土水田	1層	111.2	43.0	54.8	2.2	71.8	—	—
	泥炭土転換畑	1層	91.7	36.7	48.7	14.6	61.4	4.1	—
	低地土転換畑	1層	110.7	42.9	45.5	11.6	42.5	3.0	—

\* 1層0-15cm, 2層15-30cm \*\*新篠津は現地状態, 南幌はpF1.5状態 \*\*\*新篠津は1.5~2.7, 南幌は1.5~3.0

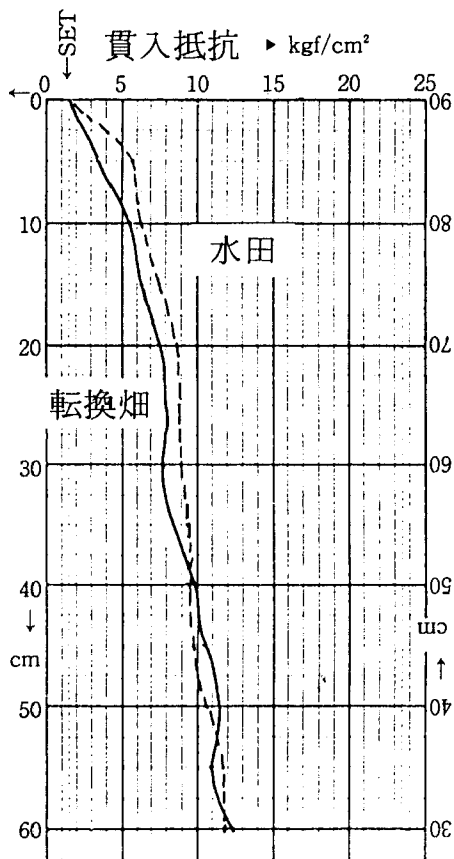


図-2 泥炭土水田、転換畑の貫入抵抗 (SR-2型, 2cm<sup>2</sup>コーン使用, 新篠津村, 1988年10月)  
Fig. 2 Cone penetration resistance of peaty paddy -upland rotation field

表-3 泥炭土水田の減水深(N型)(1988年7月、新篠津)

Table. 3 Vertical percolation of peaty paddy field (measured by N-type apparatus)

地点	減水深(mm/日)		備考
	連作田	復元田	
1	4	9	低位泥炭土
2	2	3	低位泥炭土、客土1作目
3	2	4	高位泥炭土
4	0	3	高位泥炭土、客土1作目
5	1	2	高位泥炭土、客土1作目
6	4	3	低位泥炭土

試が共同で行った復元田に関する試験の中でも報告されている(昭和59年度北海道農業試験会議資料, 1985)。復元田において減水深が大きくなる原因としては、粘質な無機質層の存在の他に、たん水期間中の地下水位が高いこと、復田する直前にブルドーザ等では場面を均平、圧密すること、等があげられる。

⑤転換畑における地下水位の推移

図-3に小麦作付転換畑における地下水位(1mの測水管を土中にさした状態での管内の水位)の推移を新篠津(1988年5月~89年7月)、南幌(1989年5月~90年7月)について示した。転換畑の地下水位は一般に低く、両地区とも夏期は地表下70~90cmであった。しかし、大雨の直後や降水量が増加する10月以降、融雪直後の4月期には概して高く、50~60cm以内となっていた。また、南幌における低地土との比較では、平均して10cm程度低地土より高い結果となっていた。ただし、両地区合わせて18地点のうち3地点では10月~4月の地下水位が30cm以内で推移しており、これらはいずれも高位泥炭土地帯に属していた。基幹排水が整備されていても排水不十分な場がまだ残っている例と思われる。一般に

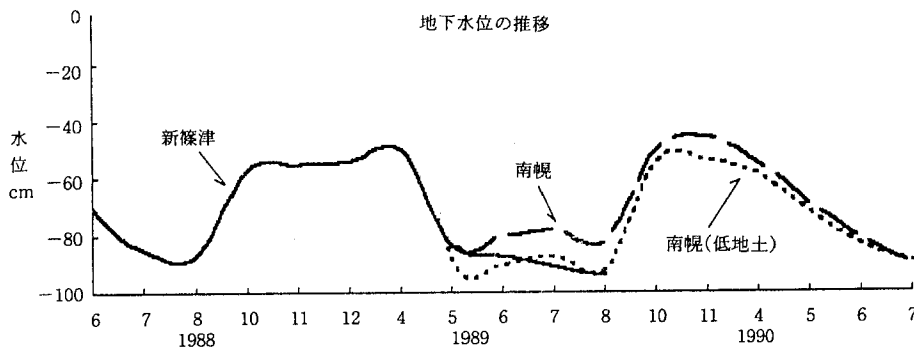


図-3 泥炭土転換畑における地下水位の推移 (新篠津村:1988~1989年, 南幌町:1989~1990年)

Fig. 3 Movement of ground water level of peaty upland crop field

転換畑においては地下水位は50~60cm程度が望ましく、必要以上に水位を下げることは作物栽培上も泥炭の乾燥・収縮、分解を防止する上でも好ましくないとされている(汎用耕地化のための技術指針,1979)。事実、夏期の水位が90cm程度の泥炭土は場において乾ばつ傾向を訴える農家の例もあった。

### 3. 新篠津村での農家アンケートによる過去30年間の客土計画量の把握

#### 1) 調査方法

土壌実態調査をした新篠津村において、無機質層(≡客土層)の厚さが30cm前後になっている理由を検討する目的で、泥炭土地帯の農家49名にアンケート用ハガキを出し、43名の解答を得た(1988年)。そのうち、1955(昭和30)年前後からの客土量の記録がほぼ残っている農家は32名であった。うち低位泥炭土に立地する農家が20名、高位(中間)泥炭土に立地する農家が12名であった。

#### 2) 結果および考察

表-4にその客土量(計画量)の平均値を減反政策が始まった1970(昭和45)年を境にして示した。1955年前後から1989年までの期間に平均して3~5回の客土が行われ、計画量の単純合計からみると客土層の厚さは16~20cmとなる。しかし前述した様に現状の無機質層の厚さは30cm前後となっている。この差の原因は、i) 1955年前後以前にも客土が一部で行われていたため ii) 一般に計画量よりも実際に搬入される量の方が多い傾向にあるため iii) 転換歴のあるほ場が多いため、プラウ耕、深耕等により下層の泥炭層と客土が混層され、結果として当初の客土層厚よりもやや厚い無機質層が形成されたため、等によると思われる。

この様に地盤がかなり安定化し、無機質層厚も30cm程度になっている現状でも、一部の農家からは依然として客土の要望がある。これは水田における良食味米生産の意欲の表われであろうが、他方、少しでも多く無機質土を客土して土地の評価を上げておき、農地を手離す時

にはなるべく良い条件で手離したい、という考えもその根底にあるようである。

#### 4. おわりに

泥炭土が広く分布している石狩川下流域において、水田については水稻の栽培試験を含めて数多くの試験研究例があるが、転換畑にかんする調査、研究例は多くはない。泥炭土に関する研究テーマは色々あると思うが、土地改良事業の進展により地下水位が低下し、客土層が厚くなってきている現状を踏まえた調査、研究が望まれていると思う。今回は農耕地面積の半分以上が泥炭土からなる新篠津村、南幌町においてその実態を調査し、報告した。次報では現場で行われている土層改良(泥炭混層耕)についてその効果、問題点等について報告する。

#### 引用文献

- 土壌標準分析・測定法委員会編(1986)：土壌標準分析・測定法, P10-69, 博友社, 東京。
- 橋本 均, 高橋市十郎(1990)：石狩川下流域泥炭土水田の土壌実態, 土肥学会講要集, 36: 102
- 北海道立中央農試, 上川農試, 北海道農試(1985)：復元田の土壌環境と施肥対策, 昭和59年度北海道農業試験会議資料
- 神山和則, 宮地直道, 粕淵辰昭(1992)：石狩泥炭地中央部における客土事業の推移と客土層厚区分図, 北海道農試研究資料, 第46号
- 農業土木学会(1979)：汎用耕地化のための技術指針, P25-33, 農業土木学会, 東京。
- 農林水産技術会議事務局(1969)：大型機械化に伴う水田土壌基盤整備に関する研究, P33, 農林水産技術会議事務局, 東京。
- 志賀弘行(1993)：北海道の農業情報システム—土地評価のための農耕地情報統合とリモートセンシング利用—, システム農学, 9(1): 32-39
- 土の理工学性実験ガイド編集委員会編(1983)：土の理工学性実験ガイド, P35-118, 農業土木学会, 東京。(受稿年月日 1994年7月10日)

表-4 農家アンケートによる客土(計画)量  
(1988年, 新篠津)

Table. 4 Amount of design dressed soil gathered by the questionnaire to farmers

泥炭土の種類 (農家数)	1952 ~1969年	1970 ~1987年	合計 (cm)	客土の回数
低位泥炭土 (20)	6.5	10.1	16.6	3.1
高位泥炭土 (12)	7.7	12.5	20.2	4.2