

水稲不耕起栽培による土壌の変化

鈴木 良則・小田原和弘*・小野 剛志・大里 達郎

(岩手県立農業試験場・*岩手県庁)

Effect of Non-tillage Transplanting Rice Culture
on the Properties of Grey Lowland and Upland soils

Yoshinori SUZUKI, Kazuhiro ODAWARA*, Tsuyoshi ONO and Tatsuro OHSATO

(Iwate Prefectural Agricultural Experiment Station・*Iwate Prefectural Government Office)

1 はじめに

水稲不耕起移植栽培は近年、省力技術あるいは低湿重粘土における土壌管理技術として注目されている。この栽培法は岩手県内でもわずかながら実践事例が増加しつつあり、技術確立のため土壌に対する影響を解明することが必要とされている。長期間には、細粒グライ土の輪換水田において耕起・しろかき作業を省略した場合、土壌は酸化的に経過し、収穫時の地耐力が増加することを報告²⁾している。

ここでは細粒質灰色低地土、灰色台地土で実践農家の不耕起栽培圃土壌の性質を隣接する通常の耕起栽培圃の場合と比較し、透水性、土壌硬度、酸化還元状態のほか養分の垂直分布についても検討したので報告する。

2 試験方法

(1) 1991年跡地の調査場所

矢巾町北矢巾 細粒質灰色低地土 不耕起2年目
煙山 細粒質灰色台地土 不耕起2年目, 初年目
いずれも隣接する連年耕起圃場を対照として調査。

(2) 調査圃場の耕種概要 (1991年)

北矢巾: 品種 あきたこまち
施肥量 (kg/10a) N: 6 P₂O₅: 8 K₂O: 6
(LP100-70%配合品) 全量基肥
不耕起の基肥は移植前日表面施用。
煙山: 品種 ササニシキ

表1 収量, 収量構成要素及び窒素吸収量 (1991年)

場所	調査圃場	全重 (kg/10a)	精玄米重 (kg/10a)	穂数 (本/㎡)	㎡初数 (千粒)	登熟歩合	千粒重 (g)	稈長 (cm)	成熟期 N吸収量 (g/㎡)
北矢巾	不耕起	1,226	426	377	24.0	93.5	20.4	67.8	9.6
	耕起	1,521	483	439	27.9	90.8	20.4	73.9	11.3
煙山	不耕起 (2年)	1,561	577	427	36.7	82.1	20.8	80.7	11.9
	不耕起 (1年)	1,619	535	502	33.5	83.7	20.0	73.9	11.2
	耕起	1,439	569	466	31.2	94.5	20.8	69.3	9.7

精玄米重, 千粒重のふるい目は1.9mm。

(2) 跡地土壌の断面形態と理化学性

水稲収穫約2週間後の土壌調査結果を表2に示した。いずれの地区でも不耕起区では耕起区と比較し、緻密度と仮比重は作土 (不耕起区では作土相当部分。以下共通に作土という。) で高く、2層目では逆に低かった。これに対応して不耕起区では、透水係数は作土で低く、それ以下の層で高かった。このことは耕起・代かきの省略を継続すると、作土の緻密化とその下の層の膨軟化が起こり、耕盤が不明瞭になることを示すと考えられた。

北矢巾圃場では耕起区で作土と2層目にグライが認められたが、不耕起区では認められなかった。

作土の可給態窒素はいずれの地区でも耕起区より不耕起区で高かった。不耕起では土壌を機械的に攪拌しないため、土壌窒素の発現が少ない¹⁾ことが指摘されている。本報で

施肥量 (kg/10a)

基肥 N: 7.5 P₂O₅: 10 K₂O: 7.5
(LP100-70%配合品)

追肥 (7/25) N: 1.4 K₂O: 1.4

不耕起の基肥は移植2週間前に表面施用

いずれも移植機はMPR62F (M社製乗用6条), 稲わら有り。

(3) 1992年生育期の調査場所と耕種概要

矢巾町煙山 細粒質灰色台地土 不耕起3年目, 2年目
前年からの継続調査

品種: ササニシキ

移植日: 不耕起: 5/18 耕起: 5/16

不耕起の移植機は前年に同じ。稲わら有り。

3 結果と考察

(1) 収量及び収量構成要素

不耕起区の収量は、北矢巾圃場 (灰色低地土) では穂数不足により耕起区の88%となった。煙山圃場 (灰色台地土) では不耕起1年目区で耕起区の94%の収量であったが、2年目区では耕起区並であった。成熟期の稲体窒素吸収量は北矢巾では不耕起区でやや少なかったが、煙山では不耕起区でやや多くなった (表1)。これらの結果は移植精度、移植時から生育初期の雑草害の影響を含んでおり、以下に述べる土壌の性質との関係は明らかにできなかった。

は試料として風乾砕土を供試したため、不耕起の圃場状態では発現しなかった可分解性の有機態窒素も無機化したものと推察された。

煙山圃場における1992年耕起前の表層20cmまでの全窒素、全炭素の分布を図1に、交換性塩基と可給態リン酸の分布を図2に示した。これらの土壌養分はいずれも耕起区で高かったが、これは圃場の違いに起因すると思われた。土層内での分布をみると、不耕起区では表層2cmで全炭素、全窒素が最も高く、交換性カリも表層ほど高い傾向にあった。交換性石灰と苦土は耕起区の表層2cmで高かったが、2cm以下では耕起、不耕起区とも下層に向かって増加していた。可給態リン酸は作土内では耕起、不耕起区とも分布に大きな偏りはなかった。

表2 跡地土壌(1991年)の断面形態及び物理化学性

場所	圃場	層位	層厚 (cm)	土色	土性	グライ	ち密度	仮比重 (g/cm ³)	透水係数 (cm/秒)	可給態窒素 (mg/100g)
北矢巾	不耕起	I	0-14	10Y3/2	CL	-	18	0.88	2×10 ⁻⁵	23.8
		II	14-38	10YR4/2	LiC	-	22	1.06	1×10 ⁻⁵	
		III	38-	10YR2/1	LiC	-	20	0.85	7×10 ⁻⁴	
	耕起	I	0-14	2.5Y4/1	CL	+1	10	0.78	2×10 ⁻⁴	20.8
		II	14-20	5Y4/1	CL	+2	24			
		III	20-50	5Y4/1	LiC	-	24	1.04	1×10 ⁻⁴	
煙山	不耕起	I	0-14	2.5Y4/2	LiC	+1	9	0.92	4×10 ⁻⁵	18.3
		II	14-22	7.5Y4/1	LiC	+2	18	1.13	2×10 ⁻⁴	
		III	22-38	7.5Y4/1	LiC	+2	17	0.94	2×10 ⁻⁴	
	耕起	I	0-18	2.5Y3/3	SiCL	+1	6	0.84	1×10 ⁻³	16.1
		II	18-28	5Y5/3	SiCL	+2	21	1.23	1×10 ⁻⁶	
		III	28-50	7.5Y3/2	LiC	+2	16	1.05	3×10 ⁻⁴	

煙山の不耕起圃場は2年目のもの、透水係数は飽和変水位法。

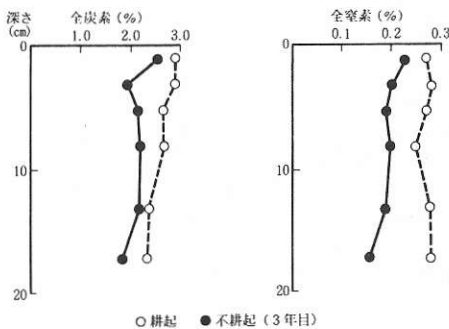


図1 作付前の作土内全炭素、全窒素含量の分布(煙山)

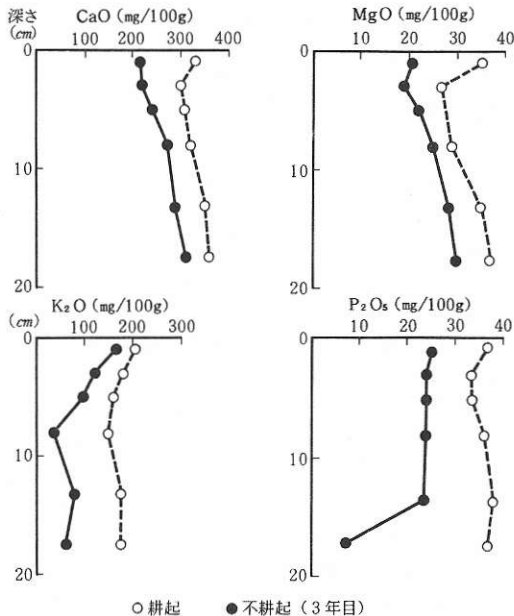


図2 作付前の作土内養分(交換性塩基、トルオグリン酸)分布(煙山)

(3) 作付期間中の作土の断面形態と酸化還元状態

1992年7月7日に煙山圃場で表層20cmを採土し、形態を観察するとともに深さ別に活性2価鉄を測定した。このとき不耕起区は中干し前で約6cmの田面水があり、土の表面には前年の稲藁が残っていた。耕起区は中干しのため2日

前に落水しており、土の表面は濡れている状態であった。

耕起区では表層約2cmは褐色の酸化的な色であったが、その下の耕盤直上までは灰色の還元的な色であった。これに対して不耕起区(3年目)では表層5cmは泥状で、灰色の還元色を呈していたが、その下は小さな亀裂と構造があり、黄褐色の雲状や膜状の斑紋に富んでいた。

活性2価鉄は、耕起区では作土全体にわたり380~390 mg/100gと高い値となったが、不耕起区では表層5cmで高いものの5~15cmでは低く、特に不耕起3年目でこの傾向が顕著であった(図3)。これは土壌の形態とよく対応しており、不耕起区はごく表層を除き作土が酸化的に経過することを示している。

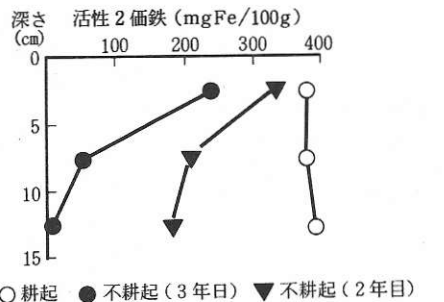


図3 生育期間中の作土の活性2価鉄の分布(煙山7/7)

4 まとめ

岩手県矢巾町の灰色低地土、灰色台地土において水稲不耕起移植栽培圃場の土壌理化学性を調査した結果、耕起栽培の土壌と比較して以下のような特徴があった。①緻密度、仮比重は作土で高く、逆に作土直下はやや低い傾向にあり、耕盤が不明瞭化していた。②全炭素、全窒素、交換性カリ含量は作土のごく表層で高く、垂直分布の不均一化が認められた。③作付期間中の作土は酸化的に経過した。

引用文献

- 1) 金田 吉弘, 長野間 宏, 山谷 正治. 1990. 低湿重粘土水田における汎用化のための下層土の管理. 第2報 部分耕移植栽培における水稲の施肥窒素の吸収と効率的施肥. 東北農業研究 43: 61-62.
- 2) 長野間 宏, 金田 吉弘, 児玉 徹. 1989. 低湿重粘土水田における汎用化のための下層土の管理. 第1報 部分耕移植栽培による土壌の変化と水稲生育の特徴. 東北農業研究 42: 85-86.