

重粘地土壤の深耕における施肥と対策

沼倉 正二・浅野 岩夫・若生 松兵衛

(宮城県農試)

1. ま え が き

機械化一環作業体系における機械導入の目的は労働生産性の向上にあるが、土壌生産性を無視することはできない。

耕耘機による耕起が実施された2～3年後において、作土層が浅くなった例が多く、このことは特に土壌の重粘な地帯に多い。

本県には重粘土壌とみなされる水田がおおよそ3,000haあって、これらの地帯はほとんど浅耕土でもある。従って作土層を拡大することが、生産性を上げるための重要な対策であると考えられる。また重粘土壌の深耕効果の有無は、一つには碎土の良否が影響すると見られる。本研究はかかる観点から、重粘土壌における深耕効果を検

討するため、深耕方法の異なる攪拌耕(ロータリ耕)と反転耕(プラウ耕)を実施し、施肥・改良資材施用等を組合せた2～3の試験を行なった。

2. 試験地の概要と試験方法

試験圃場は鳴瀬川沖積に由来する。施肥改善土壌類型分類によれば、黒泥土壌強粘土型に属する平坦地である。土壌断面および理化学性は第1・2表のとおりである。

供用した大型トラクターの機種は、ファガソンFE×37PSで、作業機としては、攪拌耕としてロータリ普通爪、反転耕としてボトムプラウ14インチ2連を用い、いずれも耕深18cmとした。普通耕は耕耘機(ロータリ耕)で耕深10cmとした。2～3年目は深耕の残効につい

第1表 土 壌 断 面

層位	厚 さ	土 性	腐 植	泥炭	土 色(湿)	構造	組 織	斑紋・結核	硬度	粘着性
1	0～13	SiCL	含	なし	2.5GY4/1暗黄灰	なし	細孔含	暈管状 斑点状	4	強
2	13～26	SiCL	〃	〃	10YR 5/1黄褐灰 7.5Y4/1黄 灰	〃	〃	暈管状 系根状	11	極強
3	26～32	HC	〃	〃	N3 灰 黒灰 5Y6/2 灰	〃	〃	斑点状 系根状	12	〃
4	32～60	HC	やゝ富	有	N5 灰 5Y6/1 黄灰	〃	細孔有	系根状	12	〃
5	60～85	LiC	富	富	5Y3/1+6/2黄黒灰 黄灰	〃	なし	なし	8	中

第2表 土 壌 の 理 化 学 性

層 位	粒 度 分 析 (%)					水 分 (%)		容 積 重	
	粗 砂	細 砂	砂合計	シルト	粘 土	原 土	風乾土	粗	密
1	1.9	9.8	11.7	69.0	19.2	46.3	4.7	85.1	102.0
2	1.3	8.3	9.6	55.2	35.2	47.6	5.0	89.0	104.8

層 位	pH (KCl)	EXCaO	T-N	T-C	C/N率	吸 収 力		C. E. C	NH ₄ -N(mg/100g)		化成率
						N	P ₂ O ₅		地温上昇	乾土効果	
1	4.12	0.42	0.26	3.48	13.3	712	701	29.9	9.27	14.01	6.29
2	4.98	0.62	0.26	3.21	12.3	740	742	32.5	1.61	7.19	3.33

第3表 試験区名および施肥内容

区 名	施肥内容	普通耕	攪拌耕	反転耕	10a当り要素量(kg)			備 考
					N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
1 窒素10a当り 5.0kg区			○	○	5.0	8.0	8.0	供用肥料 N = 硫酸 P ₂ O ₅ = 過石 K ₂ O = 塩加 珪カル=10a当り150kg 熔 礐= 〃 50kg 珪カル、熔礐は毎年施用
2 〃 7.0 〃	○	○	○	○	7.0	8.0	8.0	
3 〃 9.0 〃		○	○	○	9.0	8.0	8.0	
4 礐酸5割増肥区		○	○	○	7.0	12.0	8.0	
5 珪カル・熔礐区	○	○	○	○	7.0	8.0	8.0	

て検討するため全処理区を深耕10cmの普通耕として試験を継続した。

供試品種：ササニシキ（折衷苗），1区面積：78.4m²，単区制。栽植密度30cm×15cmの並木植でm²当り22.2株。試験区名および施肥内容は第3表のとおりである。

3. 試験結果

1. 生育・収量

昭和40年より42年までの3カ年を通じて言えることは、40年は平年並の生育を示し、41年は出穂期が7日おくれ、生育もやや劣った。特に穂数が少なく全般的に収量は低下した。3年目においては異常天候によって生育促進をきたし、出穂期が2週間ほど進んだ。

窒素系列においてみると、草丈・茎数は窒素の増肥に伴って高くなっており、成熟期の稈長・穂数においても同一傾向を示した。深耕法の差異による生育差は稈長・穂数とも反転耕が攪拌耕よりやや多い傾向にあって、m²当り穂数では30本内外多い。

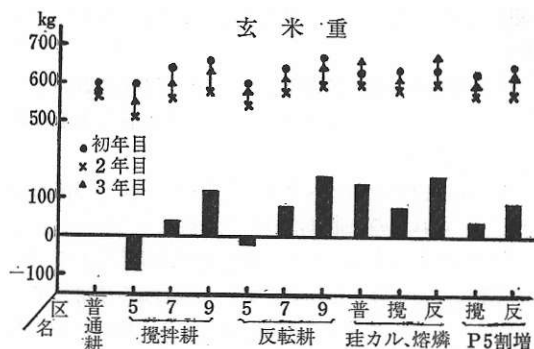
珪カル・熔礐加用区では、茎数・穂数とも深耕区が明らかに多く、深耕法による差はなかった。礐酸増肥における効果は、初期茎数を確保し、有効茎歩合を高め、穂数を増大している。草丈においては明らかな傾向は認められなかった。

以上の生育差は、深耕年次はもちろん、深耕の持続効果においても認められた。

3カ年間の玄米重全量を、普通耕（N-7kg）区に対する各区の増減について第1図下辺に示した。

窒素系列では増肥に伴って玄米重量が明らかに高く、窒素9kg/10aが攪拌耕区123kg増で7%、反転耕区157kg増で9%の増収を示した。窒素5kg/10a区は両深耕区とも明らかに減収している。珪カル・熔礐加用区は、反転耕区162kgで9.3%の増収を示し、攪拌耕区は普通耕区より劣った。礐酸増肥効果は認められるが、攪拌耕区で3%、反転耕区で5%の増収を示したにとどまった。

玄米収量の年次間変動について第1図上辺に示した



第1図 収量

が、普通耕に対比して深耕区の変動は大きく、また深耕法においては攪拌耕区が反転耕区よりやや大きい傾向を示した。

2. N, P₂O₅, K₂O, SiO₂の吸収

N, P₂O₅, K₂O 濃度は漸次低下しているが、低下の割合は深耕区が緩慢である。SiO₂ 濃度は上昇しているが、耕深の差による濃度には大差なかった。第2図に深耕年次における稲体の吸収量を図示した。

Nは有効分けつ限界期調査において、深耕による差はなく、最高分けつ期頃に吸収量は急激に増加し、以後緩慢な吸収を示している。そして深耕区の吸収量は明らかに高い。P₂O₅では7月28日までやや緩慢な吸収量を示しているが、幼穂形成期以後吸収量が増し、増加の傾向は深耕区が高い。K₂Oの吸収量はほぼNと同一傾向にあるが、幼穂形成期以後の吸収増加は認められない。SiO₂においては深耕区の吸収量は直線的に増加するのに対して普通耕区はやや緩慢である。

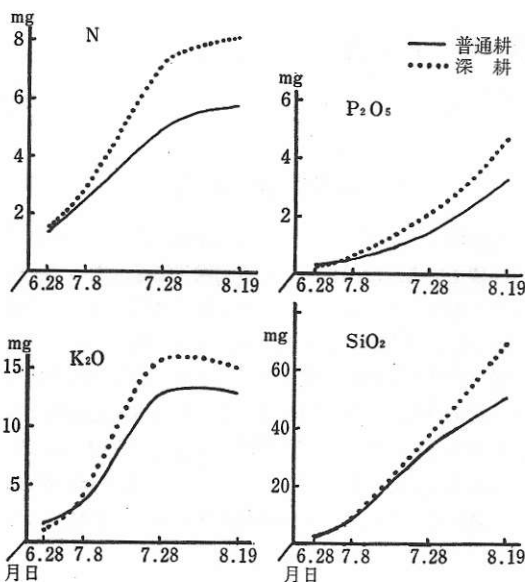
3. 土壌の変化

(1) NH₄-Nの消長

深耕年次において稲生育期間中における作土層のNH₄-Nの消長を田植後7日より10日毎に8月中旬まで測定したその結果を第3図に示した。6月8日頃までは普通

第4表 跡地土壌分析成績(昭和42年)

区名	分析項目	容積重		pH		T-N	C. E. C	置換性 (mg/100g)			有効態 (mg/100g)	
		粗	密	H ₂ O	KCl			CaO	MgO	K ₂ O	P ₂ O ₅	SiO ₂
普通耕	窒素 7.0kg区 珪カル・熔燐 区	82.5	90.5	4.91	4.47	0.28	29.4	451.4	69.8	29.5	2.85	28.4
		82.5	92.0	5.95	5.06	0.28	35.6	582.7	113.7	25.7	5.91	33.6
攪拌耕	窒素 7.0kg区 珪カル・熔燐 区	83.6	94.6	4.83	4.51	0.27	32.7	475.2	95.6	22.7	2.75	28.6
		85.1	94.1	6.42	5.60	0.29	37.1	577.1	162.9	20.5	5.84	32.8
反転耕	窒素 7.0kg区 珪カル・熔燐 区	82.5	92.0	4.50	4.34	0.30	32.8	468.0	89.1	24.2	2.60	29.2
		83.0	92.0	6.19	5.41	0.29	37.2	597.5	129.7	25.7	5.91	32.0

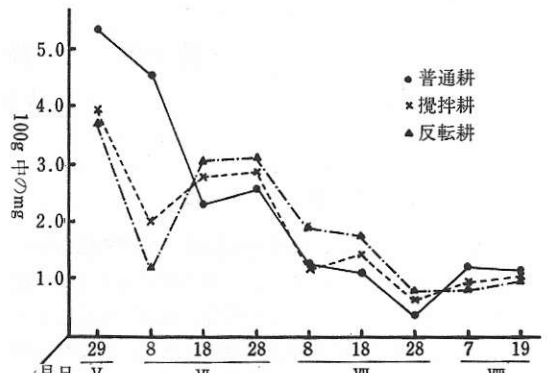


第2図 m²当り吸収量(昭和40年茎葉)

耕区のNH₄-Nが明らかに多く深耕区は低い。6月18日以降において深耕区が普通耕区より多い。深耕法においては6月8日までは攪拌耕区が多い数値を示しているが、その後において反転耕が優った(このことは青森農試の島田氏も報告している)。

すなわち、土壌中におけるNH₄-Nの量は普通耕において施肥1カ月後で12.23mg/100gを示し、調査期間中60%程度を示し、以後漸次低下している。深耕の耕法区間では、初期において攪拌耕区が8.70mg/100gで50%、反転耕区が8.08mg/100gで40%のNH₄量を示し、後半において反転耕区がやや優った。

以上の結果より、深耕によってNH₄-Nの量は余々におこなわれ、後半の稲穂の窒素含有率を高め、m²当り総粒数を増加することによって玄米重量を高めたものと推察される。



3図 NH₄-Nの消長

(2) 跡地土壌の分析結果

3年後の跡地土壌を分析した結果は第4表に示した。深耕することによって作土層は、C. E. Cがやや高くなり、置換性のCaO、MgOを増大している。珪カル・熔燐加用区は明らかにpHを高め、C. E. Cを増大し、置換性のCaO、MgOおよび有効態のP₂O₅、SiO₂を富化している。

以上のことより、深耕による土壌改良の効果は、作土層の増大のみならず理化学性を良好にし、改良資材としての珪カル、熔燐を加用すると改良効果の大きいことを認めた。

4. む す び

本県における重粘地帯の土壌の深耕効果を期待するには、土壌碎土の良否が影響し、特に反転耕において問題があった。重粘土壌の浅耕土を対象として、深耕効果を耕法による差異と、施肥・改良資材の施用効果等を対比しながら検討した。

1. 深耕の効果は窒素量を増肥することによって生育量は増大し、特に穂数確保による粒数増加が期待され、玄米重量を高めている。そしてこのことは珪カル・熔燐

を加用することで効果がより高い。

2. 深耕すると土壤中の NH_4 の生成量は徐々に少なくなわれ、後半の稲体の窒素含有率を高める。また稲体の N 、 P_2O_5 、 K_2O 、 SiO_2 の吸収量は明らかに高い。

3. 深耕による土壌の変化を跡地土壌の分析結果よりみると、作土層の拡大のみならず、 C.E.C を高める。

また珪カル・熔磷加用によって置換性の塩基を高め、有効態養分を増大している。

4. 深耕の耕法差は生育ならびに収量とも反転耕が優り、窒素の施用量が多いほど収量は高い。

5. 要するに深耕はその耕法の差異と、土壌改良、施肥法の調和をはかることによって効果が大きくなる。

圃場整備水田に対する施肥改善

佐々木 高・田 口 喜久治

(秋田県農試)

1. ま え が き

水稻の生育収量は土壌の養分供給能（物理的・化学的）に影響されるところが大きいが、圃場整備事業では一般に作土の移動がおこり、もとの性質とちがったものとなり、また均一性に欠ける場合が認められる。このため新しい作土の肥沃性に応じた施肥対策が要求されるが、これには作土となる土の性質と水稻生育との関係が解明されなければならない。これらの点について圃場整備地区において実施した調査、試験より、主として地力窒素と水稻生育、施肥法との関連について得た結果を報告する。

2. 試 験 方 法

試験地：山本郡八竜町、八郎潟北部に流入する小河川の沖積地で構造改善事業による圃場整備地区内の切土田の2カ所とした。切土、盛土田の特徴は第1表、第2表に示した。切土田では作土10～15cm内外切土され、下層に15cm内外の砂層が介在する。盛土田は旧作土に更に作土と鋤床の混入した土層が15cm位上積みされた表層は軟弱でグライ化が著しい。化学性では盛土田が切土田に比べて各項目とも大きい値を示しているが、風乾30℃ NH_4 - N 発生量では切土でも11mg/100g土壌の生成量がみられる。

第 1 表 土 層 断 面（山本郡八竜町）

	層位	層厚	土 性	礫	腐植	泥炭	土 色	構造	組 織	斑 鉄	密度	粘性	湿り	2-2'
切 土 田	1	10cm	LIC	細小円あり	含む	なし	7.5Y2.5/1	なし	なし	糸根状あり	18	中	湿	+1
	2	25	LCoS	〃	あり	〃	7.5Y5/1	〃	なし	雲状あり	16	弱	〃	+1
	3	40	HC	なし	含む	〃	2.5Y5/1.5	〃	小孔あり	脈状含む管状あり	11	強	〃	+3
	4	以下	HC	〃	〃	〃	5Y5/2	〃	〃	脈状あり	—	〃	〃	+3
盛 土 田	1	28	LiC	細小円あり	含む	なし	5Y3/1.5	なし	なし	なし	12~13 18~20	中	湿	+1
	2	39	LiC	細小円含む	〃	〃	7.5Y2/1	〃	〃	〃	18	〃	〃	+3
	3	70	HC	なし	含む	〃	2.5Y6/2	弱柱状	細孔あり	糸状含む	17	強	〃	〃
	4	90	HC	〃	あり	あり	5Y5/1	なし	〃	脈状あり	—	〃	〃	〃
	5	以下	HC	〃	〃	なし	2.5GY4.5/1	〃	なし	なし	—	〃	〃	〃

注：土壌類型 強グライ土壌粘土斑鉄型 33