

て見られる。また入沢(1953)も波根湖において水稻障害について葉が黒褐色となって枯死することを報じているが、本干拓地の症状とはその発生頻度において異なるように思われる。このことは従来の成績は移植栽培によった結果であると思われ、本干拓地のように直播特に乾田直播とは被害の出る時点での圃場の状態が、前者が湛水であり、後者が乾田であることによる違いと思われ、このことは、本干拓地でも湛水直播では酸性障害の被害と思われるものが少いことから考えられる。このようなことから本干拓地の乾田直播では Al 量が問題となり、結局 Y₁ 値が酸性障害の発生と強い関係が生じたものと思われる。またここに興味のある点は第3表の対照区にとった実験農場の土は pH が3台に低下しているにもか

かわらず、易酸化性 S あるいは水溶性 S が少ないことである。このことは実験農場のように干陸後3年も経過した土壌では S がかなり流亡していることを示しており、逆に考えれば干拓直後では S 含量がかなり多いこと、および第4表に見られるように、(石膏の溶解度が割に高いことから考えられるが)施用石灰にかかわらず水溶性の SO₃ が減じないことから、干拓直後の土壌では SO₃ (或は過剰塩類)の害があると考えられることである。これら過剰塩類あるいは FeSO₄ の害については今後追求して行きたいと考えるが、本報告ではとりあえず乾田直播の発芽障害の土壌的原因は活性アルミであることを報告した。

強湿田(ヒ泥田)に対する客土効果の持続性に関する研究

西 牧 政 巳・管 野 義 忠

(福島県農試)

1. ま え が き

福島県の猪苗代湖周辺には、泥炭地土壌に属する水田が約 1,200ha あるが、その内の約10%内外は湖水面との落差が少なく、排水困難な強湿田となっている。

この種の1部の水田では、以前土地改良事業などで粘土の客土工事が行なわれたが、年が経るにしたがって、その効果が低下する傾向がみとめられた。

したがって、これらの水田での客土効果の持続性と再客土の必要性を検討する目的で昭和38年より3カ年間、現地試験を実施したので、その結果について報告する。

2. 試 験 方 法

1. 試験場所と圃場の性質

(1) 郡山市湖南町(猪苗代湖岸)湖岸沼沖積の凹部の強湿地帯にある水田で、その土壌断面形態は、全層泥炭型に属する。すなわち表層(0~15cm)は可成り分解の進んだ泥炭層でヒ泥化している。2層(15~60cm)は表層よりはやや分解のおくれた泥炭層となり、3層(60cm~)は分解の進まない草炭層となる。層界は余り明瞭でない。

(2) 開田後年を経るにしたがって泥炭の分解が進み、非常なぬかるみとなる。

(3) 本水田は作業困難であるばかりでなく、水稻の活着不良、胡麻葉枯病多発、首~枝梗イモチ病も発生し易く、「しがれ」も普通田より7~10日早く低収(30kg/a)である。

(4) 原土容積の大部分は水分(重量で85~88%)で乾土重は埴質田の約1/2である。

(5) 化学的性質は埴質田と比較し、腐植、全窒素、磷酸、塩基置換容量、乾土効果などは可成り多いが、有効珪酸、マンガンなどは少ない。

2. 試験区の構成

第2表に示したとおり、客土量はa当り1m³, 2m³, 4m³, 1m³毎年(計3m³)の4段階を設け、施肥量は窒素23%増施した。比較するため無客土区は2区設け、慣行区と窒素23%増施区とした。使用粘土は石英安山岩風化土で、その化学的性質は第3表のとおりである。

3. 試 験 結 果

1. 客入粘土の沈下状況

1作目から3作目まで各作刈取後に粘土の沈下状況に

第1表 試験地の土壌の性質 (単位 乾土100g当り)

項目		原土 100cc中の乾土	腐 植	T—N	C E C	酢酸緩衝液可溶	0.2NH ₄ Cl可溶 (mg)				乾 土 効 果	NH ₄ —N 化成率
							SiO ₂	P ₂ O ₅	K ₂ O	MnO		
試 験 地	1層	14.5	53.4	1.87	47.9	12.3	128	30.0	15.0	4.4	97.4	16.7
	2層	18.1	56.7	1.89	45.2	9.4	121	32.0	13.0	3.4	94.7	16.6
埴 質 田	1層	81.7	8.8	0.34	14.0	15.4	—	14.6	9.7	5.7	20.3	10.1

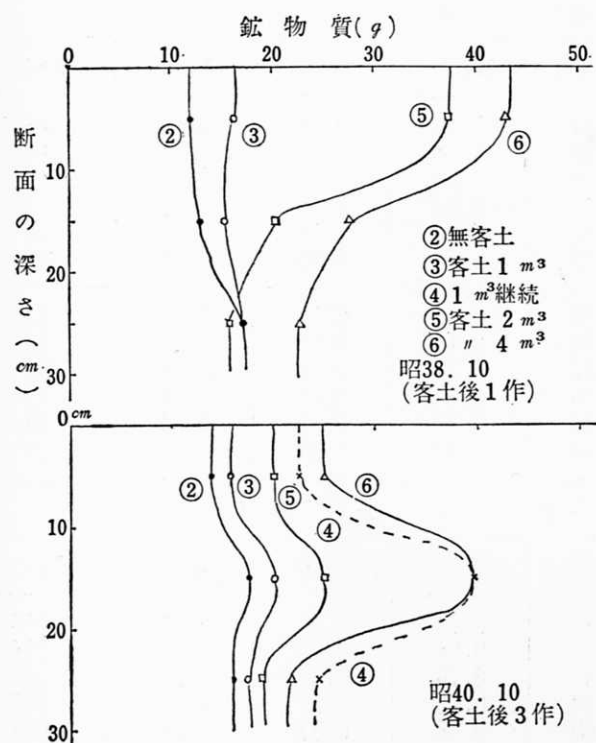
第2表 試験区の構成及び施肥量

区名	客土量 昭38(m ³ /a)	施肥成分量 (kg/a)			施肥量 (kg/a)			
		N	P	K	堆肥	硫安	加11 燐号	硫安
1 無客土 A区	—	0.94	0.94	0.94	75	7.23	—	—
2 // // B区	—	1.16	//	//	//	//	//	1.05
3 客土 1 m ³ 区	1 m ³	//	//	//	//	//	//	//
4 // 1 m ³ 継続区	1 m ³	//	//	//	//	//	//	//
5 // 2 m ³ 区	2 m ³	//	//	//	//	//	//	//
6 // 4 m ³ 区	4 m ³	//	//	//	//	//	//	//

注. 1. 客土量は1 m³=1.6tonとし、実施 2. N成分量は無客土A区(慣行)に対し他は23%増施
3. 保折育苗, フジミノリ, 33×12cm植付, 1株5本植 4. 1 m³継続区は昭39, 40年も各々1 m³/a 客土する。

第3表 客土材の性質

化学的性質					器械的組成 (%)					
pH (KCl)	Y ₁	腐植	全鉄	CEC	礫	細土中				土性
						粗砂	細砂	シルト	クレイ	
4.0	5.9	0.2 %	9.00 %	18.0 m.e.	2.6	24.0	18.0	12.5	45.5	H C



第1図 土100cc中の土壌鈣物質の垂直分布

ついて調査した。調査方法は実容積測定用の100cc円筒を用い、ピペット分析を行なって土壌鈣物質の垂直分布として表示した。その結果は第1図のとおりである。

(1) 1作後では、10~20cm間に客土量の約20~30%沈下し、4 m³/a 区ではさらに深く20~30cm間に約10%位沈下した。

(2) 2作後では1 m³/a 区が大部分10~20cm及び20~30cm間に沈下し、2 m³/a 区は約50%、4 m³/a 区では約30%程度2~3層に沈下している。1 m³/a 2年間継続区ではその分布が作土では4 m³/a 区と、10~20cm間では2 m³/a 区とほぼ同じであった。

(3) 3作後では1 m³/a 区は無客土と同じ位まで沈下した。2 m³/a 区は2作後に比し、作土で17%減少しその分が2層で増加した。1 m³/a 継続区、4 m³/a 区も同じ傾向で作土の粘土が20~25%減少し2層がその分増加した。

(4) 1 m³/a 継続、2 m³/a、4 m³/a 区は2層の粘土の増加に伴ない、やや硬い泥炭と粘土の混合層ができ、

このため耕耘機使用可能となり、作業面はもちろん水稻の活着及び生育、収量にも好影響をもたらしたものと考えられる。

2. 水稻の生育収量

(1) 生育状況

客土後3作目でも客土区は草丈の伸長良好で、特に2 m^3/a 以上客土区の7月以降の伸長は大であった。生育初期の茎数は無客土区及び3年継続区がわづかに優る傾

第4表 生育状況

区名	生育調査							分解調査			
	7月13日		8月7日		10月13日			1穂平均重	1穂着粒数	1穂り(1次)	枝梗数(2次)
	草丈	茎数	草丈	茎数	稈長	穂長	穂数				
	cm	本	cm	本	cm	cm	本	g			
1. 無客土A区	50.0	16.3	73.1	14.8	67.3	17.5	13.6	1.9	68.0	7.3	8.6
2. // B区	50.0	15.0	73.2	14.9	68.5	17.1	14.0	1.9	71.5	7.3	8.2
3. 客土1 m^3 区	52.4	15.3	83.5	14.9	75.9	18.3	15.0	2.0	72.0	8.2	9.8
4. // 1 m^3 継続区	55.9	16.5	85.5	15.2	77.7	18.2	14.6	2.5	81.9	8.2	11.3
5. // 2 m^3 区	54.6	14.4	87.7	14.2	76.6	19.4	13.9	2.9	97.5	8.0	14.8
6. // 4 m^3 区	56.3	14.7	89.2	14.2	78.0	19.0	14.1	2.8	95.0	8.4	14.2

第5表 過去3年間の収量の変化

区名	玄米収量比			玄米増減量		
	昭38	昭39	昭40	昭38	昭39	昭40
				kg	kg	kg
1. 無客土A区	95	93	92	— 26	— 36	— 36
2. // B区	100 (55.6)	100 (50.0)	100 (44.4)	± 0	± 0	± 0
3. 客土1 m^3 区	115	100	107	81	1	32
4. // 1 m^3 継続区	111	113	121	59	65	95
5. // 2 m^3 区	127	115	123	151	76	104
6. // 4 m^3 区	131	116	127	173	78	121

第6表 成熟期における養分吸収状況

区名	部位	含有率 (乾物%)						
		SiO ₂	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	MnO
1. 無客土A区	わら	2.34	0.54	0.34	1.28	0.48	0.19	24 ^{mg}
2. // B区		2.54	0.82	0.48	1.65	0.60	0.11	44
3. 客土1 m^3 区		2.54	0.66	0.40	1.28	0.55	0.31	37
4. // 1 m^3 継続区		4.77	0.68	0.35	1.66	0.56	0.17	63
5. // 2 m^3 区		3.76	0.70	0.32	1.66	0.58	0.22	52
6. // 4 m^3 区		4.14	0.56	0.32	1.70	0.55	0.29	85
1. 無客土A区	もみ	1.26	1.19	0.89	0.31	0.12	0.18	12
2. // B区		1.62	1.06	0.94	0.42	0.12	0.20	13
3. 客土1 m^3 区		1.08	1.09	0.82	0.34	0.16	0.18	10
4. // 1 m^3 継続区		2.02	0.93	0.76	0.34	0.09	0.24	13
5. // 2 m^3 区		1.83	0.93	0.76	0.34	0.16	0.25	10
6. // 4 m^3 区		1.88	1.09	0.84	0.37	0.09	0.22	13
	部位	吸収量 (kg/a)						
		SiO ₂	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	MnO
1. 無客土A区	わら・もみ計	1.60	0.77	0.56	0.74	0.27	0.16	0.016
2. // B区		1.94	0.89	0.67	0.96	0.33	0.15	0.026
3. 客土1 m^3 区		1.67	0.86	0.61	0.74	0.32	0.23	0.021
4. // 1 m^3 継続区		3.34	0.85	0.60	0.96	0.31	0.22	0.037
5. // 2 m^3 区		2.72	0.88	0.60	0.98	0.37	0.25	0.031
6. // 4 m^3 区		3.12	0.93	0.66	1.04	0.32	0.27	0.049

向がみられたが出穂期以降は無客土B区と大差がなかった。穂長は草丈同様 $2 \text{ m}^3/\text{a}$ 以上客土区が $1 \sim 2 \text{ cm}$ 長大であった(第4表)。

(2) 収 量

わら収量は $2 \text{ m}^3/\text{a}$ 以上客土区が $1 \sim 2$ 作とも可成りの増加を示したが3年目はわずかな増加であった。玄米収量は、 $1 \text{ m}^3/\text{a}$ 区は初年目で可成りの効果を示したが $2 \sim 3$ 作目では無客土Bとほぼ同じかやや優る程度であった。しかしその他の区は第5表のとおり各作ともに顕著な増収効果を示した。収量構成要素をみると顕著な増収を示した各区は、穂長、1穂着粒数、2次枝梗数の著しい増加を示した(第4表)。

3. 水稻の養分吸収状況

生育初期、中期における養分含有率についてみると、特に $2 \text{ m}^3/\text{a}$ 当り以上客土区は、 SiO_2 、 MnO の含有が多く、その増加量も客土量の多いものほど大であった。また成熟期においても同じ傾向がみられ、第6表にみられるように客土量に比例して SiO_2 、 MnO 、 MgO の含有率が増加した。吸収量も特に SiO_2 、 K_2O 、 MgO 、 MnO などは客土の多いものほど増大したが、しかし $1 \text{ m}^3/\text{a}$ 当り程度の少量では、その増加が2年目から認められなかった。

4. 跡地土壌の理化学性の変化

容積当りの乾土重、灼熱損失量、水中沈定容積などは客土により大きく変化した。これに伴って化学性も変っているが、客土量に比例して大きく変化したものは、

第7表 跡地土壌の変化(乾土 100 g 当り)

区名	項 目	原土 100 cc中の乾土重	腐 植	T-N	CEC	置 換 性 (mg)		吸 収 係 数	
						CaO	MgO	P_2O_5	N
1. 無客土A区	1 層層	14.5 ^g	53.4 [%]	1.89 [%]	47.9 ^{me}	614	25	1,830	730
	2 層層	18.1	56.7	1.89	45.2	647	47	1,940	730
2. " B区	1 層層	13.5	53.9	1.94	48.2	682	31	1,900	710
	2 層層	18.1	54.6	1.80	52.4	597	66	1,760	690
3. 客土 1 m^3 区	1 層層	16.3	42.1	1.40	40.8	456	17	1,860	680
	2 層層	20.0	42.1	1.55	42.3	503	20	1,840	760
4. " 1 m^3 継続区	1 層層	22.3	25.1	0.78	28.5	283	14	1,330	540
	2 層層	39.4	25.9	0.84	32.5	333	14	1,560	600
5. " 2 m^3 区	1 層層	20.3	27.9	1.04	32.0	363	42	1,240	480
	2 層層	25.9	28.6	1.24	39.0	429	37	1,650	640
6. " 4 m^3 区	1 層層	25.3	24.0	0.98	31.0	386	17	1,310	530
	2 層層	40.1	25.7	0.89	31.0	386	22	1,400	632

区名	項 目	酢酸緩液可溶 SiO_2	Free- FeO_3	灼熱損失	水中沈定容積(風乾土 100 g 当り)	0.2N-Hcl可溶 (mg)			
						SiO	P_2O_5	K_2O	MnO
1. 無客土A区	1 層層	12.3 ^{mg}	1.64 [%]	58.4 [%]	300 ^{cc}	128	30	15	4.4
	2 層層	9.4	1.64	60.0	340	121	22	13	3.4
2. " B区	1 層層	10.8	1.70	57.5	320	128	21	18	6.0
	2 層層	9.2	1.03	59.9	320	106	30	16	4.8
3. 客土 1 m^3 区	1 層層	20.1	3.22	44.9	280	112	15	13	16.9
	2 層層	18.1	2.46	50.9	280	141	11	8	17.6
4. " 1 m^3 継続区	1 層層	18.5	3.01	34.7	220	178	6	17	31.0
	2 層層	35.5	2.71	36.7	230	211	8	11	37.7
5. " 2 m^3 区	1 層層	28.1	3.48	38.1	240	148	8	13	32.7
	2 層層	22.8	2.24	45.6	260	144	4	8	27.4
6. " 4 m^3 区	1 層層	35.9	3.09	35.5	220	165	13	17	34.1
	2 層層	36.4	3.65	35.1	230	164	9	20	31.4

腐植, T—N, CEC, 置換性 CaO, P_2O_5 , Nの吸収係数などが大きく減少し, 一方酢酸緩衝液可溶 SiO_2 及び Free— Fe_2O_3 は2~3倍に, 0.2N—HCl 可溶 MnO は約5倍に増加した(第7表)。以上の理化学性の変化は粘土客入の影響によるものと推察された。

4. む す び

泥炭地やこの種のヒ泥田の根本的改良は暗渠排水とその後の客土にあると思われるが, しかし湖水面との関係で排水効果は余り期待出来ない。したがって現在でも排水を行わず強湿田状態のまま客土を実施しているのが

現況である。しかし少量では持続効果が少ない。

試験の結果からもこのことは明らかになった。すなわち, 客入粘土の沈下状況, 2層での泥炭と粘土の混合層の形成などからみて $1 m^3/a$ 程度の客土では持続効果は余り期待できない。少なくとも $2 m^3/a$ 以上客入することが望ましく, しかも毎年少量ずつ客入するよりは, 1度に客入する方法が労力的, 経済的, さらに水稻の培地条件, すなわち理化学的改良に大きく役立ち, これが水稻の生育, 収量に顕著な効果をもたらす, 可成りの持続効果も期待できる。また耕耘機などの使用も可能となり農作業面にもたらす効果も大きいことが認められた。

深層追肥における土壤中Nの消長と水稻のN吸収経過

蜂ヶ崎 君 男・斉 藤 胖・島 田 晃 雄

三 本 弘 乗・三 上 順 義

(青森県農試)

1. ま え が き

深層追肥に関する研究の一環として, 生育相の特徴及び収量構成要素の解析並びに養分吸収の面からの報告はあるが, 土壤中における養分の消長に関する報告は少ない。そこで, 基肥及び追肥の施肥法を変えた場合の土壤中におけるNの行動及び水稻のN吸収過程を調査し, 深層追肥稲の増収機構解明に関する資料を得ようとして, 1965年に実施した結果を報告する。

2. 試 験 方 法

試験区の構成及び施肥量は第1表のとおりで, トンネル式畑苗代により育苗した品種トワダを用い, $1 m^2$ 当り 21.8株 ($30.3 \times 15.15 cm$), 1株2本植で, 1区 $20 m^2$ の4区制により, 当該圃場において実施した。

第1表 試験区別及び施肥量 ($kg/10 a$)

試験区名	基 肥			追 肥
	N	P_2O_5	K_2O	
全層基肥	10.5	10.5	10.5	0
深層追肥	5.3	10.5	10.5	5.2
表層追肥	5.3	10.5	10.5	5.2
下層基肥	10.5	10.5	10.5	0
無窒素	0	10.5	10.5	0

下層基肥区の施肥法は, 耕起後, 作土の土を掘り上げ, 基肥として全量散布し, 作土をもとして代掻した。

深層追肥は, 11.2葉期(7月6日)に10%尿素液を4株の中心, 12cmの深さに灌注した。表層追肥は, 深層追肥と同じ時期に尿素を落水後散布し, 土壌と軽く混和した。

3. 試 験 結 果

1. 生育状況及び収量

処理条件に応じてそれぞれ特有の生育経過をたどり成熟期を迎えたが, その最終的な生育状況と収量の結果を示すと第2表のとおりである。

分けつ発生の初期における深層追肥区は, 全層基肥区より劣るが, 下層基肥区に比べると良好な生育を示している。穂数は各区ともほとんど差がないが, 最高茎数は全層基肥区が最も多く, 深層追肥区は表層追肥及び下層基肥区よりやや少なく, 有効茎歩合では深層追肥区が最も高い。

玄米収量は, 全層基肥区と表層追肥区は同じ程度であり, 深層追肥区は 6.3%, 下層基肥区は 4.2%全層基肥区に比べ増収を示している。また千粒重では区間差が小さく, 収量における差異は単位面積当り総粒数及び登熟歩合が最も影響しているものと考えられる。

2. 土壌中の NH_4-N の消長