

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 の生成量は徐々におこなわれ、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、八郎瀧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°C 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	富む	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	細小あり	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

第2表 土 壤 分 析 成 績

項目	pH		T-N	腐植	風乾土 30°C NH ₄ -N	C. E. C	置換性塩基(me)			全塩基	塩基 飽和度	有効態 SiO ₂	P ₂ O ₅ 吸収系数
	H ₂ O	KCl					CaO	MgO	K ₂ O				
切土田	5.16	4.11	0.229	4.26	11.3	15.6	5.16	2.93	0.27	8.36	53.7	14.2	742
	5.61	4.24	0.045	0.70	4.1	5.1	1.62	1.35	0.14	3.11	61.2	9.5	259
	4.69	3.72	0.111	3.66	—	40.3	14.34	14.87	0.95	30.16	75.0	27.9	1,293
	4.56	3.76	0.174	2.96	—	41.3	15.58	15.75	1.41	32.74	79.3	22.1	1,314
盛土田	5.46	4.49	0.299	5.81	17.2	18.4	7.91	2.75	0.64	11.37	61.4	17.3	1,030
	5.42	4.42	0.267	5.20	14.5	19.1	7.22	4.99	0.52	12.73	66.7	16.5	865
	5.45	4.18	0.089	1.60	—	35.3	14.34	15.58	1.58	31.50	88.2	20.1	1,336

第3表 試 験 方 法 (kg/a)

項目	基 肥 N		追 肥 N		基 肥 P ₂ O ₅	基 肥 K ₂ O	珪カル	溶 磷	備 考
	切土田	盛土田	幼形期	穂揃期					
1 無窒素区	0	0	—	—	0.8	0.8	—	—	塩安、過石、塩加追肥塩安
2 窒素減施肥区	0.8	0.6	—	—	〃	〃	—	—	
3 標準窒素区	1.0	0.8	—	—	〃	〃	—	—	
4 追肥区	S41	0.6	0.2	切盛 0.2	〃	〃	—	—	1区35m ² 2連 品種ヨネシロ(折衷) 22.2株/m ² 田植昭41: 6月9日 昭42: 5月30日 刈取昭41: 9月29日 〃 昭42: 9月18日
	S42	0.8	0.2						
5 珪カル区	1.0	0.8	—	—	〃	〃	15	—	
6 珪カル+溶磷区	1.0	0.8	—	—	〃	〃	15	8	

試験設計：第3表に示したが、窒素発現と珪カル、溶磷の効果に重点をおき、追肥の効果も検討した。41年度は工事遅れのため田植は6月9日となった。

3. 試 験 結 果

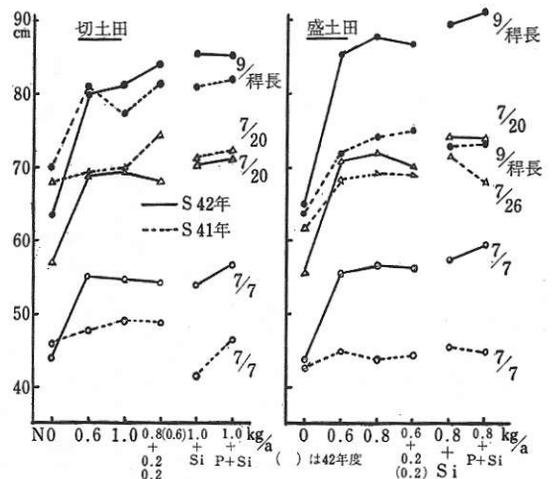
1. 生 育

(1) 草 丈

第1図に示したように、41年と42年の間に差がみられ、41年では初期から切土田が優り成熟期まで続いている。窒素施用量について一般に窒素施用量に応じた生育であるが、初期ほど無窒素と窒素施用との間の差が小さくかつ窒素施用区間の差も小さい。この傾向は両田とも同様である。また珪カルの施用は切土田では生育を抑えるが盛土ではむしろよくなる。42年では無窒素の生育は41年と大差ないが、その他の区では盛土田が優る。両田とも窒素施用により生育量の増大が特に顕著であるが、施用量間では41年と同様大差がない。特徴的なのは盛土田の後期生育の旺盛なことで、後期の窒素発現がうかがわれる。また珪カル、溶磷の効果は両田とも明らかである。

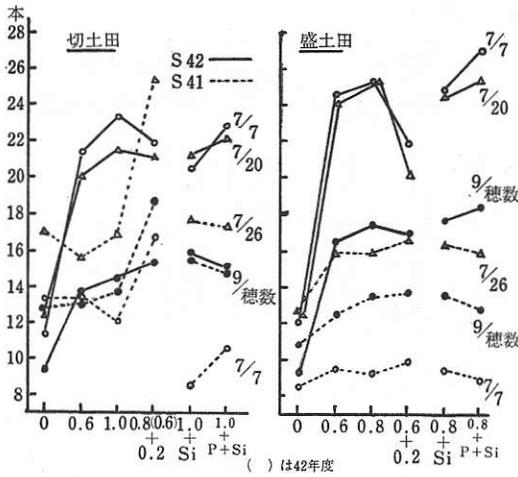
(2) 茎数および穂数

41年度は工事遅れや均平の不十分があり、その影響が



第1図 草 丈・稈 長

初期生育に多少あらわれている。第2図のように成熟期の穂数では両田とも施肥窒素量に応じて多くなり、追肥の影響も大きく、切土田では顕著な増加がみられ、盛土田でも最も多い穂数を示している。42年では草丈と同様な生育経過をとり分けつが著しい。茎数は施肥窒素量にほぼ比例して盛土田が切土田に優る。珪カルの施用は初



第2図 茎数・穂数

期分けつをやや抑えるが、穂数を多くしている。熔磷併用は珪カル単独より茎数を増すが、切土田では穂数まで結びつかないのに対し、盛土田では穂数でも優っている。追肥区は穂数増加の面で効果が認められる。両田とも無窒素と窒素施用区間の差が大きく、無窒素の生育が41年に比べて劣ることは特に切土田において特徴的にみられる。

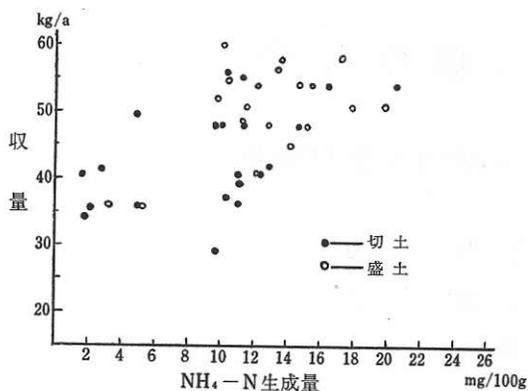
2. 収 量

第4表に収量、籾わら比、玄米千粒重、穂揃期、成熟期のわら窒素含有量を示した。わら重では41年度の切土田についてみると無窒素と窒素施用区間の差は小さく、10~15kg/aで生育と比例している。42年では両田とも無窒素と窒素施用区間の差が25kg/a内外と大きく、無窒素区の生育が著しく不良なことが知られる。盛土田は無窒素を除いた各区が切土田に優り、珪カルと熔磷の併用区が両田とも60kg/aに達した。

玄米重でも同様の傾向がみられ、41年では盛土田<切土田、42年ではほぼ逆の関係がみられる。また無窒素区では両田とも41年において標準窒素に比べて10%内外の減収を示したのに対し、42年では50%もの減収となり、かつ無窒素区以外の各区は41年に比べて切土田で10kg/a前後、盛土田で20kg/a前後とそれぞれ大幅な増収となった。追肥の効果は兩年、両田とも4%の増収を示し、珪カルの効果も明らかでないが、盛土田では3~7%の増収がみられ、さらに熔磷とその併用効果でも7~14%の増収を示し、特に低温年であった41年の盛土田でその効果が大きいことが知られた。登熟歩合は、41年は気象を反映して盛土田の登熟が36~60%台と著しく劣り、穂数減とともに収量低下の要因となった。42年においても盛土田の登熟歩合がやや低いが41年ほどでなく、穂数が優る結果盛土田が高収となった。特徴的なのは無

第4表 収量、登熟歩合、茎葉N%等

項目	年次	切 土 田						盛 土 田					
		1 無窒素	2 窒素区減	3 標準区窒	4 追肥区	5 珪カル	6 珪熔磷区	1 無窒素	2 窒素区減	3 標準区窒	4 追肥区	5 珪カル	6 珪熔磷区
わら重	41	42.4	57.5	49.9	50.2	42.4	51.4	—	—	—	—	—	—
	42	29.9	52.2	53.8	54.9	52.2	61.4	28.0	55.2	56.3	56.0	57.8	62.7
精籾/わら(比)	41	1.31	1.04	1.25	1.30	1.40	1.25	—	—	—	—	—	—
	42	1.15	1.27	1.31	1.33	1.29	1.25	1.32	1.26	1.26	1.14	1.27	1.22
玄米重(kg/a)	41	44.9	47.9	50.2	52.0	44.9	50.5	34.3	38.6	37.9	37.9	40.1	42.9
	42	28.7	55.3	58.9	61.3	56.2	64.2	30.7	58.3	62.2	62.2	61.6	63.9
指 数	41	90	95	(100)	104	90	100	92	103	(100)	104	107	114
	42	49	94	(100)	104	95	109	52	98	(100)	104	103	107
登熟歩合(%)	41	83.4	77.0	75.0	68.4	56.7	62.2	67.6	57.0	58.4	36.4	55.6	60.0
	42	92.6	84.9	87.4	85.0	75.7	86.4	93.2	82.5	81.4	73.8	80.0	77.0
玄米千粒重(g)	41	22.6	22.6	22.6	21.6	21.3	22.2	21.5	21.0	21.1	21.9	20.7	22.3
	42	23.6	23.9	24.3	24.4	23.1	23.7	24.1	24.1	24.1	24.6	23.9	23.7
穂揃期わら(%)	41	1.14	1.45	1.21	1.27	1.89	1.37	1.48	1.61	1.74	1.82	1.35	1.58
	42	0.79	0.92	0.84	1.23	0.98	1.11	0.82	0.92	1.06	1.28	0.98	1.17
成熟期わら(N%)	41	0.78	0.87	0.87	1.84	0.08	0.87	0.84	0.95	0.98	1.16	0.77	1.00
	42	0.55	0.65	0.60	0.75	0.66	0.62	0.56	0.51	0.63	0.75	0.48	0.75



第3図 切、盛土における30℃風乾NH₄-N生成量と収量

窒素区で両田とも41年に比べて極端な減収となり特に切土田で著しい。

玄米千粒重についても先にのべた登熟歩合と同様の傾向がみられ、41年では盛土田で小さい傾向にあるが、42年は逆に盛土田が大きい。

次に穂揃期、成熟期におけるわらの窒素濃度についてみると、41年では各時期とも盛土田が高濃度であり、42年では穂揃期で高いが成熟期では大差がみられない。また41年は各時期ともに42年に比べて著しく高濃度であり、もみの窒素含量についても同様な傾向であった。このように盛土田は施用窒素量が切土田より少ないにもかかわらず、初期より高含有率を示し、かつ後期まで維持され特に41年の低温年においてこの傾向がはなはだしいことから、低温年における吸収窒素の転流同化が不十分なことが明らかで、盛土田の登熟歩合が著しく低いことからもうかがわれる。盛土田における初期生育の促進と切土田の後期凋落防止対策の重要性を示唆しているものと考察される。

3. 切・盛土における風乾土30℃NH₄-N生成量と収量

昭和34年の土地改良施行地区土壌調査成績や低位生産地調査成績から、切、盛土における風乾土30℃のNH₄-N発生量と収量との関係を示したのが第3図である。図で明らかのように発生量5mg以下は少なく、ほとんどが10~16mg内外にあり、5mg以下の大部分は切土田であ

る。もちろん作土処理工事がともなってもいるが、本県の既存水田は概してグライ土壌が多くかつ下層土の腐植含量が高く、切土田でも30℃の無機化窒素量が20mg内外というのみみられるので、かなり低い値である。切土田の収量は大体50kg/aより低いものが多く、盛土田では50kg/a以上のものが多い。

単純な算術平均によれば切土田の発生量は9mg、その収量は44kg/aとなり、盛土田では12mg、51kg/aである。また発生量が15mg内外を最高として収量はむしろ下る傾向がみられるが、5mg以下の収量よりは高いようである。切土田で15mg以下でも高収を示す例もみられるのに対し、盛土田では15mgをこえたと低下の傾向をみせ、同一の発生量であっても、その総量や発現様相が異なるものとみられる。これらのことから切土田では20mgをこえない範囲で多いほどよく、盛土田では10~15mgが最も安定した収量が得られるものとみられる。特に切土田の5mg以下や盛土田の15mg以上の土壌では、穂数減による収量低下が大きく影響しているようである。

4. 要 約

1. 風乾生成量が5mg以下の切土田では明らかな収量低下を招き、それは主として穂数の不足によることが大きい。したがって作土処理は当然としてもなお基肥量は30%増施するか、増施分を追肥として用いることである。さらに珪カル、熔燐などの施用により、田植遅延や低温障害などを軽減することがある程度可能である。

2. 盛土田で初年目特に初期生育が悪くかつ後期に窒素発現があることなどから、田植遅れなど人為的なマイナス要因を出来るだけ避け、健苗の早期田植、珪カル、熔燐などの土壌改良資材の投入が有効で、基肥窒素量も発生量15mg程度までは珪カルなどの施用で特に減肥する必要がない。

3. 圃場整備は、しばしば均平の不十分さがみられ、そのための出来むらや減収がみられるので、均平は十分に行なう必要がある。

4. 工事による透水性の不良は特に盛土田での窒素発現をおくらすことから、グライ土壌などでは排水をはかり、土壌の乾燥を促すことが必要である。