

しを多少強くし、亀裂が生じて水ミチが形成されたことも一つの原因である。

46年度は、中干しによる地耐力の強化は各区とも45年度に比べてかなり劣り、弾丸1.5m区のみが若干地耐力は強化されたが、その他の区が強化されなかったのは中干し期後半の天気が45年度に比べて悪く、ほ場乾燥が進まなかったためでもある。

また、落水後もかなりの降雨があったため、地耐力の強化は弾丸1.5m区を除いては10月中旬まで望めなかったが、天候が回復した以後は3.0m区においても急速な強化がみられ、機械の走行性についても45

年度とほぼ同じように、本暗キヨと弾丸暗キヨを組み合わせた区は容易であったが、その他の区は困難あるいは不可能な状態であったが、地耐力の強化はかなり遅延された。

これは、弾丸暗キヨ施工1年目の45年度の場合の弾丸穴のツマリや崩壊は断面積の約50%であったが、2年目に当たる46年度の場合は約90%のツマリを生じたので、これが地耐力の強化を遅らせた原因であり、これらを解消し弾丸穴の耐久性向上をはかるため、穴に疎水材を充てんし、水の連通性をはかる必要がある。

沖積水田における透水性附与

佐々木信夫・清原悦郎・千葉満男・平野裕

(岩手県農試県南分場)

1 ま え が き

沖積水田における水田利用の近代化を推し進めるには、湛水期および非湛水期を問わず、透水性がついて水のコントロールが効くことが重要な条件となってきた。このため明キヨ・暗キヨの施工、ポンプ排水施設などが基盤整備に伴って設備されてきているが、これは非湛水期における透排水は良好な結果が得られるが、湛水期の透水性の附与には不十分なことがあり、必ずしも透水性の増大をきたすとは限らない。このような基盤整備後の透水性不良は、基盤としての「土壌」の諸特性に主因があると考えられるので、その改善方策について北上沖積平坦地水田において種々検討を加えたので報告する。

2 試 験 方 法

北上沖積平坦地水田(場内)3haに深さ150cm、勾配1:1の明キヨ(素掘り)を周辺および中央十字状に設け、ポンプ強制排水機能を備えさせ、周辺水田よりの地下水位の影響を遮断した水田を供用した。代かき分散度と透水性の大小との関連の解析は $1/5,000$ ポット法を用いた。土壌物理性は100ml実容積法および農機研式SR-2型硬度計によった。

3 試 験 結 果

1 透水性不良の要因

(1) 土壌の堆積様式

岩手農試県南分場水田圃場は北上平野のほぼ中央部

で北上川の左岸に位し、深度10m以深は第三系鮮新統の真滝層の頁岩(一部砂岩挟在)が成層しており、そのうえに北上川の氾濫原堆積土としての砂礫が10m~2.5mにわたって堆積し、最上層部は北上可成の沖積層がこの礫層の上に粗砂→砂壤土→壤土→微砂質埴壤土と次第に粒径を減じながら堆積してきており、表層土壌は埴壤土となっている。

地下水位は非かんがい期には-350cmと充分低いが、かんがい期には砂礫層を満たして上昇し、-25cmくらいになる。土色は非かんがい期とかんがい期では第2層以下は全く変化なく、黄褐色土壌の特性を示すが、第1層のみは明らかに変化していることが特異的でYR→GYとなり、ゼビルジルによる Fe^{++} の反応が顕著に示され、 E_{hg} も第1層のみ極度に低下しており、これらのことから作土層のみグライ化が進行することが分かり、作土層でかんがい水の滲透が抑制されていることが知られた。

(2) 土壌の特性

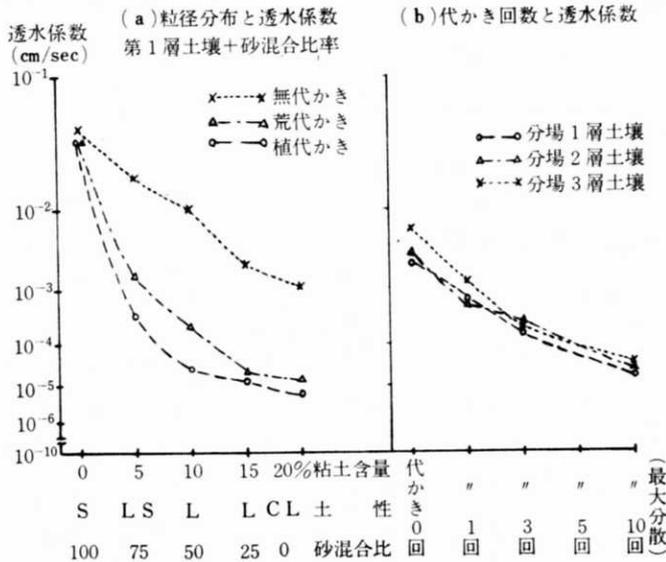
第1層が最も粘土分に富むが、3層(97cm)まではシルトと粘土の含量が60%にも及び、極めて土壌粒子の粒径が細かいことが知られ、その粘土鉱物は2:1型のモンモリロナイトが卓越し、透水係数は表層20cmまでは 10^{-4} オーダーであるが下層30~40~50cmの層位に 10^{-6} オーダーの透水性の小さい層位が介在しており、堆積的にも難滲透性の特性を示す。

2 透水性の附与

(1) 土壌の代かき分散の程度と透水性

沖積水田には異なる粒径組成を持った種々の土性を

示す土壤が分布するが、土性のうち特に透水性に大きく関与するのはその粘土の含有量であり、実験の結果、通常は粘土が5%以下では透水性が充分大きい、5~10%でしだいに低下し、10%を越えると透水性の低下度が著しくなり、15%以上では極度に透水性が不良になってくる傾向が認められた。また、そのうちでは分散度の小さい無代かき条件では透水性の低下度が小さく、分散度の大きい代かき条件ほど透水性の低下度が大きくなる傾向が示された(第1図)。



第1図 土壤の代かき分散の程度と透水性との関係

さらに1層から3層までの各層位ごとの土壤について、代かき回数と透水性との関連をみると、代かき回数の増加によってその透水性は急速に低下し、とくに代かき3回までの回数と透水係数の低下傾向とは著しい相関がみられる。すなわち、無代かきに対し1回の代かき分散によって透水性が $\frac{1}{5}$ ぐらい低下し、3回の代かきによって $\frac{1}{10}$ 、植代かきの最大分散の条件では $\frac{1}{100}$ ぐらいに透水係数が低下してくることが明らかとなった。

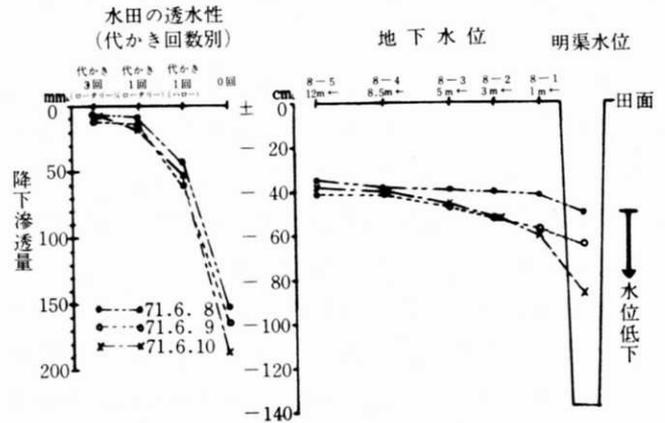
したがって比較的表層で透水性が抑制されている当土壤では、作土の代かき分散をあらくするか、全然代かきを行わない方法を取り入れる必要があることが知られた。

(2) 代かき分散改善による透水性附与

(a) 明渠水位調節に伴う日変動

結果は第2図に示される。

水田の灌水代かき移植後明キヨ水位が長期にわたって安定化している際は、明キヨから12mぐらいまではあまり明キヨ水位と地下水位との落差はなく一様に高くなっておりほとんど水平になっているが、この状態から明キヨ水をポンプ強制排水によって水位を次第に低下させてゆくと、明キヨ側に近いところほど地下水位が明キヨ水位に連動して低下してゆき地下水位曲

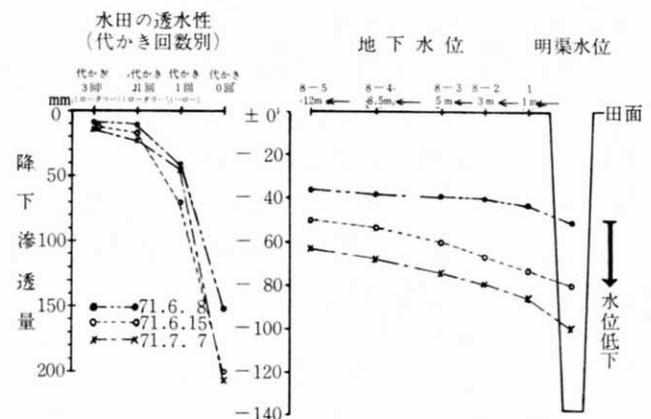


第2図 明渠水位調節に伴う地下水位・水田透水量の日変動

線がカーブして示され、明キヨから5m附近までは日変動値においてもかなりよく連動しているが8.5mから12m地点ではわずかの変動にとどまる。さらにこれが降下透水量に及ぼす影響は代かき段階によって変動が異なり代かき3回(ロータリー)ではほとんど変動せず、代かき1回(ロータリー)でわずかに増大傾向を示し、代かき1回(ハロー)で明らかに増大してくる。また、代かき0のような透水量が150mmと充分大きな圃場条件においても地下水位低下によって、さらに降下透水量は多くなることがみられ、すなわち、地下水位低下の負圧ポテンシャルの誘因を受けることが認められる。このように代かきの標準とされている代かき3回(ロータリー)のような代かき方法では、明キヨ水位の低下によっても地下水位低下はレスポンスが遅れ、また、作土自体の土壤の分散性過良により透水量の増減には1日単位のような短時日ではほとんど反応しないことが認められた。

(b) 明渠水位調節に伴う旬日変動

結果は第3図に示される。



第3図 明渠水位調節に伴う水田透水量の旬日変動

これをもう少し長期の日数で検討すれば、明渠水位の低下に伴い圃場地下水位は12m地点までほぼ半月日数ぐらいで平行に反応して低下してくることが明らかであり、これが水田の透水性にも明らかに増大傾向をとらせることが認められたが、その反応は代かきの粗なる方法で大で、精なる方で幅が小さいことが知られた。

このことは、この種の土壌の自然土層圃場に透水性を附与するには、明キョ水位調節による地下水位低下、すなわち、水頭勾配を増大させるとともに、代かき分散の程度にも大いに配慮を払う必要があることが確認された。

3 代かき分散の程度による日減水深の動向
結果は第1表に示される。

第1表 代かきの程度による日減水深の動向(3カ年)

(整備圃場)

		6・上	6・下	7・中	7・下	8・中	8・下
第1年度 (昭44)	代かき6回ロータリー	6.3mm	11.6mm	7.6mm	5.0mm	6.8mm	6.5mm
	〃 3回 〃	7.4	10.8	8.9	6.8	11.5	10.0
	〃 1回 〃	7.8	13.7	7.8	4.5	8.7	7.0
	無代かき細砕土	61.9	74.7	52.9	51.5	48.5	40.0
		6・上	6・下	7・中	7・下	8・上	8・下
第2年度 (昭45)	代かき3回ロータリー	20.0mm	11.8mm	22.0mm	16.5mm	12.7mm	10.3mm
	〃 1回 〃	34.0	25.3	36.7	24.3	29.9	27.4
	〃 ハロー	74.0	68.3	30.7	50.7	51.0	43.8
	無代かき細砕土	98.3	73.3	72.0	108.8	148.8	127.1
		6・上	6・下	7・中	7・下	8・上	8・中
第3年度 (昭46)	代かき3回ロータリー	8.0mm	8.8mm	16.0mm	11.0mm	13.2mm	15.0mm
	〃 〃1回 〃	13.3	11.0	16.5	16.5	13.2	15.0
	〃 ハロー	51.2	32.3	34.3	75.5	86.8	91.5
	無代かき細砕土	183.0	139.5	231.8	196.0	236.0	238.5

当初は代かき分散された第1層の作土が透水性が最も小さいので、その代かきをしだいに精から粗へそして零へと遙減していくと自然土層の圃場において日減水深はしだいに増大してくる傾向が示された。特に代かき0では100mm以上と極めて過大になってくるので代かき1回ぐらいがよく、それも分散方法としてロータリー1回で10~35mm程度、ハロー1回で30~70mm程度であるのでハローの方が土壌の分散度が低く透水性をより大きく附与できる。また、無代かきが経年

とともに日減水深が大となってきたのは、明キョ施工による排水によって逐年土層の構造が発達し自然土層としての透水性が次第に向上してきたものと解される。上限としての透水能が充分大なることが知られたので、あとは肥沃度と植生との関連における適正透水量を附与できる範囲の代かき分散を採用すれば合理的な透水性附与ができる。

4 代かき条件による収量性の累年の傾向
結果は第2表に示される。

第2表 代かき条件による収量性の累年の傾向(3カ年)

区名	玄米重				収量指数			
	昭44	昭45	昭46	平均	昭44	昭45	昭46	平均
代かき6回ロータリー	59.5 kg			59.5 kg	95 %			95 %
代かき3回 〃	62.6	64.7	62.0	63.1	100	100	100	100
代かき1回 〃	61.9	65.5	61.7	63.0	99	101	100	100
〃 ハロー		67.5	65.3	66.4		104	105	105
無代かき細砕土	59.1	50.3	61.3	56.9	94	78	99	90
無代かき追肥 〃	61.9	63.2	64.3	63.1	99	98	104	100

代かき回数を遙減しても同一施肥条件において代かき1回までは収量は特には低下せず、ハロー代かき1回のように収量がプラスの区もあり代かき回数および代かきの手段を選ぶことにより透水性を附与し収量性を向上させることができる。

無代かきでは成苗移植では移植時の苗のスタンドが悪いことが欠点であったが、稚苗機械移植(バラ播苗)に切りかえて良好な苗のスタンドを得ることができたので、これに中間追肥を併用することにより収量水準の維持が可能なので透水性の極度に少ない水田や低湿田においては、この無代かき細碎土は健全根圏を得る有効な手段になり得る。

5 根圏の活力および地耐力に及ぼす影響

代かき回数を遙減させれば、水稻茎葉中のMn/Fe比が大となり、根圏が健全化し、落水後の地耐力の増

大もより速やかに大となり、大型収穫作業機の導入にもより有利である。

5 要 約

基盤整備に伴い稲作の近代化を推し進めるには水田の透水性は重要な要因であるが、北上河成沖積土壌についてその透水性の附与について検討した結果、

1 明キヨ水位の低下による水頭勾配の増大とともに、作土の代かき分散度を低減させてやることにより透水性を附与してやることのできる。

2 明キヨ水位の調節による地下水位、水田透水性へのレスポンスは半旬日数ぐらい要し、そのうちでは代かき分散度の粗なるほど反応が速やかでかつ大である。

3 代かき1回まで収量水準が向上する。

4 さらに根圏活力・地耐力に有利になる。

施肥法とその排水効果について

近藤 和夫・村上 利男
(東北農試)

1 ま え が き

水稻に及ぼす水管理の影響を、土壌の種類および肥培法と関連させて明らかにしようとした。

2 試 験 方 法

1 実施場所 盛岡試験地精密梓圃場(3m×3m,

深さ60cm)

2 供試土壌

(1) 表土(0~30cm) 大曲、盛岡の沖積水田土壌と厨川黒色火山灰土壌の3種土壌。

(2) 下層土(30~60cm) 盛岡沖積水田の下層土。

3 試験区の構成(第1表)

第1表 試験区の構成

試験区	肥 培 管 理		水 管 理	
	追 肥 量	追 肥 時 期	湛 水 区	排 水 区
A	N:2kg/a	分けつ盛期	田面水 湛水 地下水位 田面下0cm	有効分けつ期以前は湛水区と同じ 有効分けつ期以降は地下水位60cm 亀裂中干(10日間)後 間断灌溉
B	"	有効分けつ期		
C	"	苞分化期		
D	"	幼穂形成期		
E	"	減数分裂期		
F	"	穂揃期		

4 処 理

(1) 水 管 理

排水区は移植後有効分けつ期までは高地下水位湛水を保ち、以降低地下水位-60cmとして田面水を排除し、土壤水分下限pF 2.5まで中干しを行い、以後毎日1回約5cm水深の間断かんがいを出穂後20日まで施し、その後、落水まで押水かんがいとした。

(2) 追 肥

前記各生育ステージにN:2kg/aを湛水状態で施した。

5 耕種概要

(1) 供試品種 ササニシキ(4月17日播種、保温折衷苗代育苗)

(2) 耕起および施肥法

堆肥、珪カルを散布後、耕深20cmのスコープ耕を