

## 低平地重粘土水田地帯の排水方式

原 喬(九州農業試験場)

HARA, T.: Drainage Method for Upland Crops in Alluvial Heavy Clay Paddy Fields

1978年度以降おおむね10年間の事業として水田利用再編対策が実施されている。水田利用再編対策の第2期(1981~1983)では、全水田面積の2割強におよぶ67万7000haが転作目標となった。

1981年の大豆の10a当たり収量は全国、九州とも142kgで、いまだ低い水準にある。佐賀県においては151kgであり、かなり多かった(第29次佐賀農林水産統計年報による)。しかし、年次別でみると雨が多かった1980年は69kgと極めて少なく年次による変動が大きい。一方、1981年における市町村別のデータをみると多久市、小城町、三日町、牛津町のように200kg前後の収量をえているところもみられ、技術の向上によりかなりの収穫が実現できることが解る。全体的な水準を引き上げ、年次変動を少なくするために、今後さらに排水による過湿対策が必要であり、有効であると思われる。

### 1. 組合せ暗きよ施工による排水試験

転換畑の土壌、とくに転換当初の土壌は、畑としては透水性が著しく低い。また、圃場面が均平であることから、地表排水が不良で、残水が生じやすく、その排除が重要である。このことから転換畑の暗きよ排水は、土壌透水性の向上をはかる組合せ暗きよと、地表水が流入しやすい畑の暗きよ排水の2つの機能を併せもつことが要求される。

#### 1) 色々な組合せ暗きよとその経費

一般に暗きよ等の排水対策は完全なものにすればするほどその排水効果は大であるが、その費用は増大する。組合せ暗きよの組合せ排水方式を色々変えて(第1図)施工に要する経費、排水効果等の比較を行った。1979年秋に暗きよの施工を行い、その費用は10a当りに換算すると⑤区では3万7000円となった(1979年単価、諸経費含まず、トレンチャーは農協のものを使用したとして比較)。③区は⑤区と同程度、④区は8割、②区は5割、①区は6割程度の費用で可能である。

第1表 大豆の収量

試験区 No	1980年				1981年				前年比 %
	茎長 cm	百粒重 g	アール当取収量 kg	比 %	茎長 cm	百粒重 g	アール当取収量 kg	比 %	
①-イ	52.5	25.7	31.2	150	64.4	28.8	36.2	97	116
①-ロ	56.4	25.4	32.5	156	68.8	28.6	37.4	101	115
②-イ	54.4	24.3	24.3	117	66.0	27.4	28.6	77	117
②-ロ	55.7	25.4	23.5	113	70.6	26.2	28.0	76	119
③	56.5	25.5	25.4	122	75.1	26.1	25.9	70	101
④-イ	50.0	24.4	24.2	116	64.6	26.0	21.9	59	90
④-ロ	46.7	24.3	25.0	120	63.0	25.5	23.4	63	93
⑤	46.8	24.6	24.5	118	70.2	27.2	32.9	89	134
⑥	48.9	23.9	20.8	=100	67.5	26.9	37.1	=100	178

### 2) 収量の比較

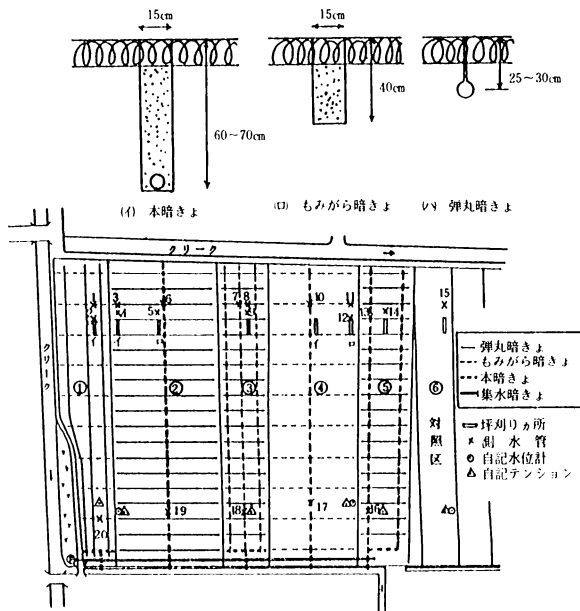
(1) 大豆の収量は1978年(転換1年目)はハスモンヨトウの虫害のため極めて少なかった。1979年作(転換2年目、暗きよ施工前)は10a当たり293kgであった。

(2) 1980年度の各試験区の大豆の収量調査結果は第1表のとおりである。暗きよを施工した区はいずれも無暗きよ区より収量は高い。中でも①区は岡抜けて高く10a当たり300kgを越した。1980年度は雨が非常に多く、日照が少なく、ほかの地区では極めて収量が低かったことを考慮すると暗きよ排水、培土等の効果が非常に大きかったと言える。

(3) 1981年度産麦の収量は①区40.2、②区53.4、③区54.9、④区44.5、⑤区41.3kg/aに対し対照区⑥は38.4kg/aであった。暗きよを施工した区はいずれも収量が高く、排水の効果が顕著に現れている。

(4) 1981年度の各試験区の大豆の収量調査結果は第1表のとおりである。天候が良好で、全体的には1980年度より大幅に収量が高くなっている。しかし、対照区との収量比をみると雨がかった1980年とは全く逆の結果であり、暗きよの増収効果はみられず、逆に乾き過ぎによる収量の低下があったと考えられる。

(5) 暗きよの近くと離れた所の収量を比較した場合、



第1図 試験区と暗きよの配置(寄人地区)

1980年も1981年も暗きよから離れた所の収量が高い。しかし、雨が多かった1980年については暗きよが効いている区の方が収量が高く、暗きよは圃場全体の収量を高めている。

### 3) 排水効果

排水効果を正当に評価するためには、気象条件、排水方式、土壤水分環境、作物の生育・収量等の相互の関連を明らかにする必要がある。単に収量の比較のみでは排水方式との因果関係が明確でない。したがって、中間的な指標である土壤水分の推移、地下水位の変化、土壤物理性の変化、水の流れ等と排水方式との関係を明らかにする必要がある。

(1) 1980年8月末の豪雨の後、暗きよ内水位および地下水位の下がり方の状況を測定した。暗きよ内水位は各試験区とも速やかに下がり暗きよが良く効いていることが解る。

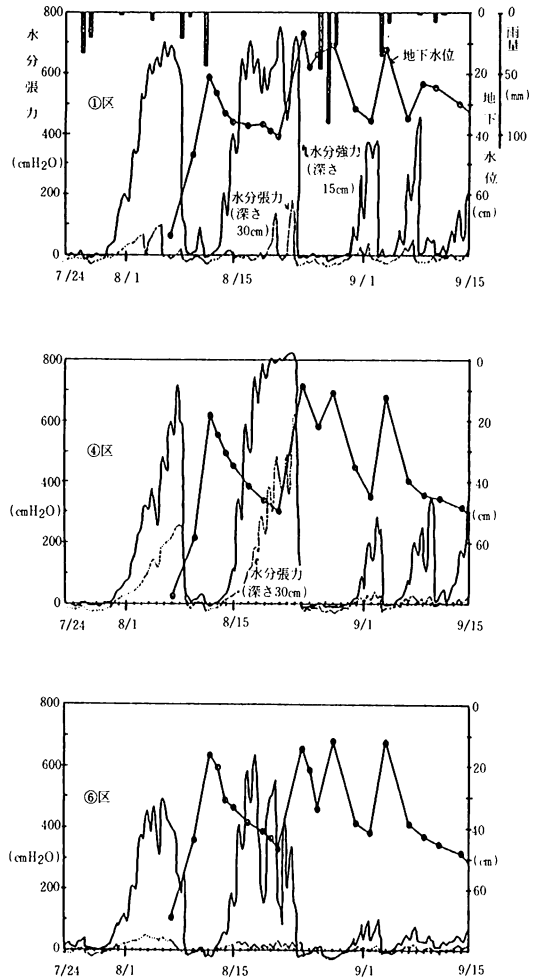
(2) 1981年の現地試験における降雨と地下水位と土壤水分張力との関係は第2図のとおりである。収量が最も低かった④区は連続干天により深さ15cmの土壤水分張力も深さ30cmの土壤水分張力も上昇しているのに対し、収量の高かった①および⑥区は深さ15cmでは上昇しているものの30cmの部分あまり上昇していない。8月4日の6.5mmの雨は深さ15cmの部分の土壤水分にほとんど影響していない。また、8月8日の21mmの雨は流出がほとんどなく作土の水分補給に費やされている。水分張力の大きな日変動は主に蒸散のためと思われる、日中から夕方にかけて大きく上昇し、夜は下層からの水分補給のためか水分張力は下降する。

(3) 第2図および各試験区の収量調査の結果より考察すると、この地区ではかんがいの開始時期は深さ30cmにテンションメーターを入れて置き、それがpF2程度になった時を目安にすると思われ、あまり早いとかんがいの回数が増え、遅いと干害の恐れが生ずる。

### 4) 土壤物理性の変化

転換期では稲を作付けない期間は土壤構造が発達し排水性に効果を及ぼす。また、排水が良いと土壤構造の発達が促進される。このように排水性と土壤物理性との間には相乗効果がある。

(1) 現地試験圃場内各地点の地下水位と深さ15cmの水分張力を測定し、地下水面からテンションカップまでの距離と水分張力との関係を調べた。結果の1例は第3図のとおりである。第3図上は②区の本暗きよの地点、中は弾丸暗きよの地点、下は弾丸と弾丸の中間地点(本暗きよから離れた所)のものである。本暗きよ内の水位はほとんど一定で、すぐ近くの土壤水分張力は暗きよ内水位とあまり関係なく変動している。弾丸暗きよの地点では地下水面までの深さとpFとの関係はかなり相関がある。地下水面が深い時には平衡水分張力よりpF値が大きいく。中間地点では同じ地下水位に対しpFの幅が大きく、深さ15cmではpF1.2~2.6となっている。すなわち、地下水位を一定に制御することにより土壤水分を一定の範囲に制御することは、粘



第2図 降雨と地下水位と土壤水分張力との関係(①, ④, ⑥区)

質で透水性の小さい土壤で土壤構造が未発達段階ではかなり困難である。

(2) 1980年11月に採取した土壤のpF-水分の関係をみると、作土の正常生育有効水分量(pF1.5~pF3.0)は水田のもの>転換期無暗きよ区>転換期暗きよ区の順に少なくなっている。下層土のpF1.5以上の粗孔隙量は暗きよ区で増えている。

### 5) 暗きよの変化

(1) 1982年6月、現地試験圃場の暗きよの部分の掘削し、暗きよの経年変化を調査した。施工後2年半経過しているが、どの試験区も根腐はあまり腐蝕していない。また、施工時にかなり密に詰めたため沈下も中央部で4cm以内である。弾丸暗きよはパイロドレーナーを用いて施工したものであるが、深さは20~25cmのところにはいついて、硬盤層の下に位置する。しかし、弾丸孔には概ね土が詰まって上部のみわずかさき間が確認される程度であった。すなわち、当初の予想に反して根腐暗きよは効果が継続し、

弾丸暗きよはかなり効果が減じていると思われる。

### 2. 排水とかんがい

#### 1) 排水とかんがい

組合せ暗きよは湿害、冠水の害などを防止する効果がある。しかし、少雨年には乾き過ぎとなるおそれがあるので、

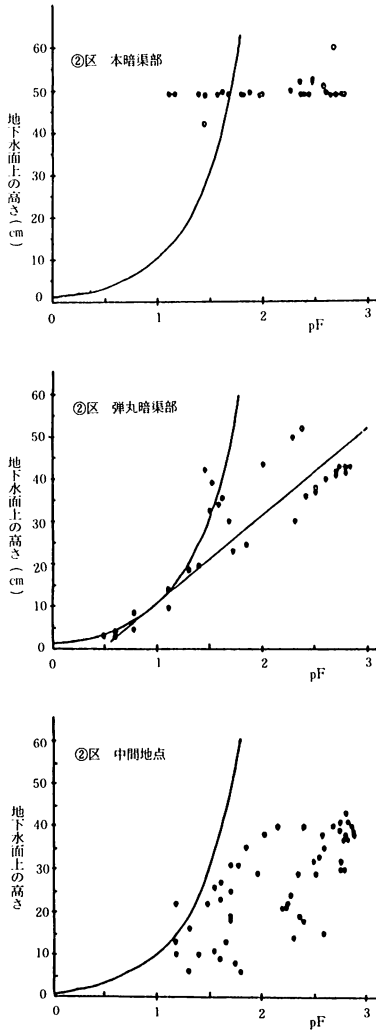
かんがい容易に行える場合とそうでない場合に区分けして暗きよの方式、排水管理の仕方を考える必要がある。かんがい容易に行えない場合は降雨後の湛水排除を速やかに行い、その後はあまり地下水水位が下り過ぎないよう適度に抑制できるものとするほうがよい。一方、かんがいが行える場合は、十分効果のある排水が行える。転換に際しては水稲作で使用できるかんがい施設等をできるだけ有効に利用できるようにすることが重要である。

#### 2) 地下かんがい

地下かんがいは、地形・土質・下層土の状態等色々な自然的条件によって、その可能性が制約される。佐賀平坦部のような重粘土地帯で、下層への地下浸透の少ないところで、効果的な暗きよ排水施設を実施した場合に、それらを利用した地下かんがいの可能性が考えられる。

### 3. 今後の問題

以上、圃場内の、とくに地下排水の問題を中心に説明を行った。それぞれの項目について今後解明すべき問題、開発すべき技術が多く残されている。また、一方どんなに圃場内の排水を完全に行っても、その前提となる地区の排水、さらに広域の排水が整備されていなければ問題は解決しない。佐賀・筑後平野を中心としたクリーク水田地帯においてクリークは用排兼用水路であり、水稲作にとっては用水貯留施設でもある。一方、転作作物の排水のためにはクリークの管理は排水を主とした管理が望まれる。そこで、互いに競合するこれらの利用法をどのように調整するか等の検討が今後の問題として残されている。



第3図 地下水面上の高さと水分張力の関係