

飼料作物導入のための土壌管理

有村玄洋 (宮崎県総合農業試験場)

ARIMURA, S. : Soil Management for the Introduction of Forage Crops

水田転換畑は、一般に普通畑と異なり、水田として水の便利の良い低地で均平な地形に造成されている場合が多く、そのうえ、下層への水の動きも小さいため、降雨時の排水が悪い。また、隣接田から浸入水の影響を受けて過湿になることが多くみられるので、排水対策が極めて重要であると思われる。このような観点から、土壌面より第1に解決すべき点は排水を含む土壌中の水の問題であり、さらに、この排水に伴う土壌の理化学性および生物性がどのように変化し、それらが導入畑作物の生育収量にいかに関与するかを十分に把握する必要があると思われる。したがって、本報告では水田転換の成否に関する要因の1つとして、土壌の排水性に関する物理性の変化を中心に宮崎県に広く栽培されている飼料作物に対する水田転換畑における理化学性の変化について、その大要をのべ、参考に供したい。

1. 主なる水田土壌群の水田転換畑 (飼料作物栽培、普通作物栽培) および隣接田の物理性の変化

第1表 土壌の種類、地下水位と転換作物の生育

土 壌 の 種 類	地 下 水 位 (cm)				地 目	転 換 作 物 の 種 類 と 生 育 状 況
	かんがい期		非かんがい期			
	最高	最低	最高	最低		
No1 細粒灰色低地土 沖積平坦 (えびの市)	5	19	98	100	転換畑(バラ)	サトイモ, 生育不良
	4	30	71	74	隣接田	
	0	20	74	83	一般田	
No2 細粒灰色低地土 沖積平坦 (高城町)	100	100	100	100	転換畑(バラ)	キュウリ, 生育良好
	100	100	100	100	隣接田	
	100	100	100	100	一般田	
No3 多湿黒ボク土 台地 (三股町)	73	100	100	100	転換畑(バラ)	トウモロコシ, 生育良好
	77	100	100	100	隣接田	
	73	100	100	100	一般田	

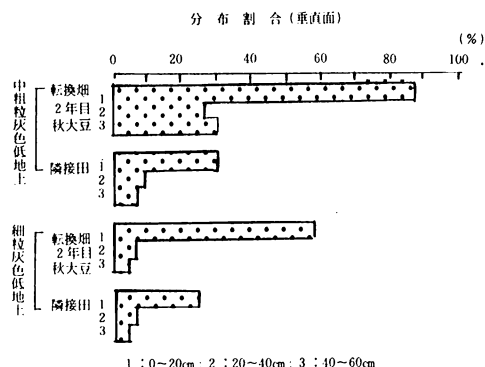
1) 転換畑の地下水位と土壌の種類との関係

第1表に県内に分布する灰色低地土(沖積水田)と多湿黒ボク土(黒ボク水田)に布ける1事例を示した。灰色低地土のうち、No1は出井¹⁾による灰褐色土壌A型に似ており、地下水位が高く、バラ転でサトイモの生育は不良であった。No2は灰褐色土壌B型に類似し、地下水が常に低く露地キュウリの生育は良好であった。また、このような細粒質水田では降雨時に地表水の排除が困難な場合が多くみられるので、一般に、営農的排水対策や農業土木的手段による排水対策が必要であろう。多湿黒ボク土(No3)は台地上にあるため、地下水位が低く、かんがい期でも地下水位は上昇していない。しかも地下水は台地面から低地に向かって流れるので地下水の上昇はそれほど大きくないことを示し、前述のB型によく類似している。水田転換畑に対する

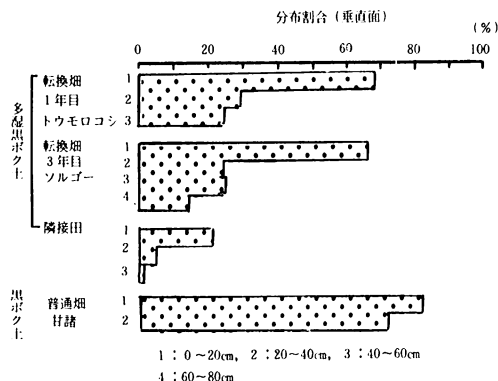
畑作物導入の適否は地下水位の高低によってほぼ決定されると言われているが、土壌の種類との間に密接な関係があることを示している。

2) 水田転換畑における土壌き裂量と土壌構造の変化

転換に伴う土壌構造の変化は、巨視的には土層内に発生する乾燥き裂となって現われ、き裂が水の浸透を促進し乾燥を進めるものと思われる。したがって、土層内にペイントを流入してき裂の垂直分布量を知ることによって転換畑の乾燥程度を把握できるものと考えられる。第1, 2図に示したように、県内の若干の水田転換畑および隣接田のき裂量をみると、灰色低地土の場合(第1図)では中粗粒質転換畑は隣接田のそれに比べて作土、下層土ともき裂量が多く粒径の小さい土塊に変化しており、乾燥が進んでいた。



第1図 灰色低地土転換畑のペイント分布状況



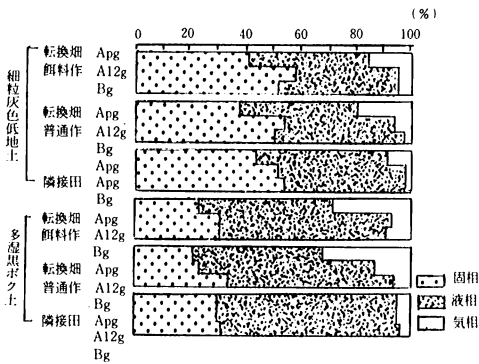
第2図 多湿黒ボク土転換畑のペイント分布状況

一方、細粒質転換畑は前者に比べてき裂量が少なく、土壌構造も大きな変化がなく乾燥化が遅れていることを示した。また、多湿黒ボク土では第2図に示したように、両転

換畑とも隣接畑のそれに比べて明らかにき裂量が多く、土壌構造は粒状構造を示し乾燥していることがわかったが、普通畑の状態までは乾燥していないことを示している。このことから、中粗粒灰色低地土転換畑と多湿黒ボク土転換畑では2年経過で、き裂量が次第に増加し、土壌構造は細粒化し、乾燥化が進んでいたが、細粒灰色低地土転換畑では乾燥化が遅れているものと考えられた。

3) 細粒灰色低地土転換畑 (バラ転, 1~2年) における物理性的変化

飼料作物転換畑の作土 (Apg層), スキ床層 (A12g層) では第3図に示したように、普通転換畑のそれらに比べて、

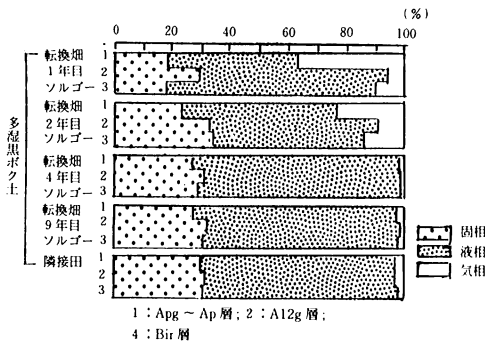


第3図 三相分布 (pF 1.5)

固相率が大きく、気相率が小さいことを示し、図示していないが、乾燥密度、硬度が大きく、全孔隙率、容気度が小さい傾向を示した。これらのことは大型機械の走行による圧密のため、ややち密になっているものと思われる。また、両転換畑の表層部位は隣接畑よりやや乾燥していたが、下層土では大きな変化はみられなかった。

4) 多湿黒ボク土転換畑 (バラ転, 1~2年) における物理性的変化

飼料作物および普通作転換畑の表層部位では第3図に示したように、隣接畑のそれに比べて固相率、液相率が小さく、気相率が大きくいずれも乾燥化の傾向を示したが、下層部位では大きな変化はなかった。両転換畑間では飼料作物転換畑の作土層 (Apg層), スキ床層 (A12g層) で普通



第4図 三相分布 (pF 1.5) の経年変化

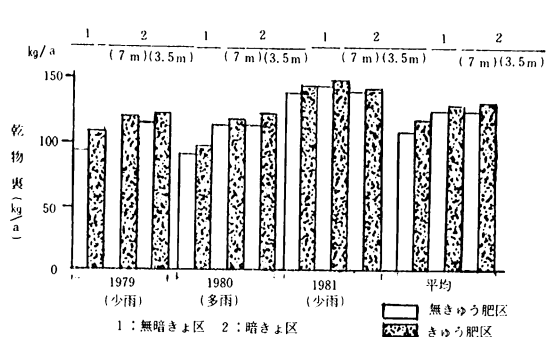
作物転換畑のそれらより固相率、乾燥密度、硬度が大きく、気相率、全孔隙率、容気度が小さい傾向を示した。また、多湿黒ボク土転換畑 (飼料作物栽培跡) における物理性的経年変化²⁾は第4図に示したように1, 2年目の転換畑では隣接畑に比べて、固相率、液相率が小さく、気相率が大きい傾向を示したほか、乾燥密度、硬度が小さく、全孔隙率、容気度、透水係数値が大きい傾向を示したが、4年目以降になると、前者の場合に比べて、固相率、液相率が大きく、気相率が小さくなったほか、全孔隙率、容気度、透水係数値が小さくなっていった。これは明らかに経年により、大型機械の走行による圧密の結果土壌がち密になっていることを示していた。なお、化学性については一般に、転換後1, 2年目の灰色低地土壌転換畑、多湿黒ボク土転換畑土壌中の各成分の推移は一定の傾向がなかった。また、前述の多湿黒ボク土転換畑 (1, 2, 4, 9年) では経年により、窒素、交換容量、交換性塩基類、有効態りん酸などが、4, 9年目で増加の傾向を示した。これは毎年堆きゅう肥、牛ふんなどが投入されているためと思われる、土壌管理、肥培管理による影響が大きく反映しているものと思われる。

2. 難透水性細粒灰色低地土転換畑における排水および有機物施用による飼料作物の生産安定栽培

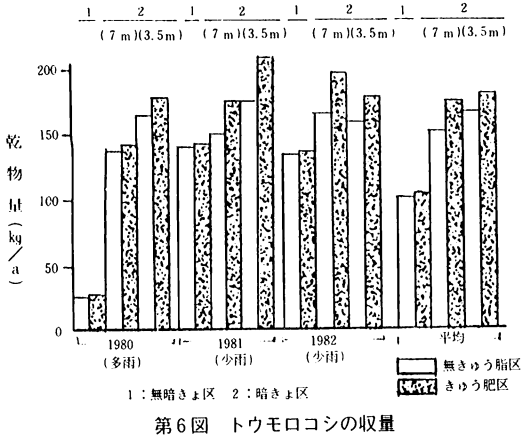
転換畑に飼料作物を導入する場合、排水対策により湿害回避を考慮しなければならない。下層に不透水層をもつ難透水性細粒灰色低地土転換畑では営農的排水や農業土木的工法を用いて、地表水の排水を促進させる必要があると考えられる。その1事例として、宮崎県総合農業試験場では、難透水性細粒灰色低地土の作土下20cmの位置に疎水材としてボラ(霧島起源軽石で粒径0.2~9mm大のもの)を幅20cm、深さ30cmに埋没し、その中に暗きよ管(径50mm塩ビ管内厚2mm)に径6mmの小孔を5cm間隔に入れたもの)を $\frac{1}{300}$ 勾配で施工し、暗きよの埋設間隔は7mと3.5mとした。この転換畑で、飼料作物(イタリアンライグラスとトウモロコシ)栽培における排水と有機物施用による土壌管理試験³⁾を行った。その主要な結果は次のとおりである。

1) 収量

第5図および第6図に示したように、湿害に強いイタリアンライグラスでも暗きよ区無暗きよ区であり、きゅう



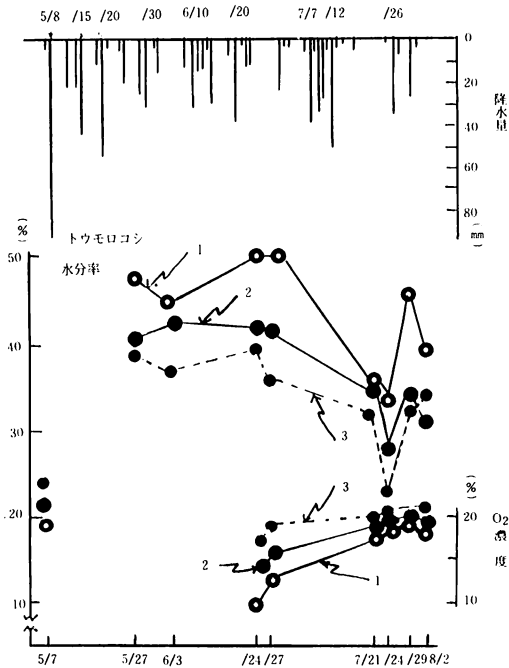
第5図 イタリアンライグラスの収量



肥区) 無きゅう肥区であった。また、湿害に弱いトウモロコシでは一層明瞭な傾向を示し、無暗きよ区では多雨年、小雨年での差がいちじるしかったのに対し、暗きよ一きゅう肥区では安定した収量となり、漸次増収を示した。無暗きよ区における減収は明らかに過湿による発芽不良および発芽後の生育不良によるもので、とくに多雨年の場合に、生育状況、収量に顕著な差異がみられた。

2) トウモロコシ栽培下における土壌水分率と O_2 濃度(10cm部位)の推移

第7図に示したように、土壌水分率は各時期ともほぼ無



1: 無暗きよ区、2: 7m暗きよ区、3: 3.5m暗きよ区
注) O_2 は土壌空気採取管より注射器で採取し、ガスクロマトグラフで測定

暗きよ区) 7m暗きよ区) 3.5m暗きよ区の順で推移し、 O_2 濃度(10cm部位)はこれと逆の傾向を示した。これらことから、無暗きよ区は過湿に伴う O_2 不足が一因となり、トウモロコシの発芽とその後の生育が不良状態を示したのに対し、暗きよ区では降水後速やかに過剰水が排水され、空気率(O_2 濃度)が増加したためほぼ正常な生育を示した。この結果が前述の収量差になったものと思われる。

3) トウモロコシ跡地土壌の理化学性

第2表に示したように、転換畑の粗孔隙量は転換前水田

第2表 トウモロコシ跡地土壌(きゅう肥区、作土)の理化学性(乾土当たり)

項目	54		55		57	
	無暗きよ ※※	無暗きよ	暗きよ (7m)	無暗きよ	暗きよ (7m)	暗きよ (7m)
粗孔隙(%)	7.8	11.2	18.4	12.6	20.0	20.0
全炭素(%)	1.1	1.4	1.2	1.5	1.2	1.2
交換容量(meq)	8.5	9.6	9.0	11.0	10.3	10.3
交換性Ca(meq)	4.2	5.6	6.5	8.6	6.7	6.7
◇ Mg(meq)	1.3	1.7	1.5	1.7	1.4	1.4
◇ K(meq)	0.2	0.3	0.2	0.4	0.4	0.4
有効態 P_2O_5 (mg/100mg)	8.7	19.8	22.6	25.2	27.7	27.7

※水田転換畑(細粒灰色低地上) ※※転換前水田

状態の場合に比べて、きゅう肥連用区で漸次増加し、また、暗きよ区) 無暗きよ区で、空気率が增大していることを示している。転換畑の化学性をみると、各成分とも転換前水田のそれらに比べて、いずれも増加の傾向を示した。このことは適切な肥培管理によって畑転換による肥沃度は大きく低下しないものと思われた。

以上のことから、難透水性細粒灰色低地土転換畑における飼料作物(イタリアンライグラスとトウモロコシ)栽培に対する土壌管理法(暗きよの有無、きゅう肥の有無)の違いでは、収量は冬作、夏作とも暗きよ施工により年による変動幅が小さく、安定して増収した。無暗きよ区では多雨年で湿害を受け収量の変動幅が大きく、不安定で、とくに湿害に弱いトウモロコシでは多雨年、少雨年による収量差が大きく、暗きよ施工により安定した収量が維持され、さらにきゅう肥施用効果がみられ、土壌管理の重要性を示しているものと思われる。

3. おわりに

水田転換畑における飼料作物栽培の適否および生産安定には、地表排水を中心にした営農排水や農業土木的工法により、地表水および地下水の排水対策を講ずるとともに適切な土壌管理、肥培管理を行う必要があるものと考えられる。

引用文献

- 1) 出井嘉光: 技術と普及, No 5, 58~61, 1971
- 2) 有村玄洋・栗野博夫: 日土肥講演要旨集, 28, 115, 1982
- 3) 有村玄洋・岩下 徹: 九農研, 44, 75, 1982