

水田転換畑における土壌管理 (第2報)

暗渠, 深耕および有機物施用の組合せについて

北川 芳雄・田中 康隆・宗林 正

Soil Management in a Drained Paddy Field for Upland Crop Cultivation II
On the underdrain combined with deep tillage
and application of organic matter

Yoshio KITAGAWA, Yasutaka TANAKA and Tadashi SORIN

Summary

The purpose of this study was to examine soil management in a rotational paddy field. Studies were carried out to examine the interval of underdrain for prevention of wet injury, effects of soil improvement for plants by means of deep tillage, and effects of organic matter applied to the soil for the maintenance of soil fertility in the field.

The results obtained are summarized as follows:

1. When a 2-m underdrain interval was compared with a 6-m interval in a rotational paddy field, the ground-water level in the 2-m field changed to below 45 cm. However, that of the 6-m field rose in the range of 10~15 cm after rainfall of over 20 mm/day and the speed of down was slow in the 6-m field.
2. As for the average yield of plants in the underdrain-buried soil, that of wheat was 507 kg for the 2-m interval and 571 kg for the 6-m interval. The average soybean yield was 350 kg for the 2-m interval and 368 kg for the 6-m interval. Therefore, the yield of plants for the 6-m interval was superior to that for the 2-m interval.
3. As a result of deep tillage by means of plowing for the aggregate structure of soil advance in a rotational paddy field, the porosity of the subsoil increased in range between 10% and 14% by combining underdrain with deep tillage.
4. When cattle feces (2t/10a) as organic matter applied, the yield of wheat was as large as 550 kg to 680 kg on the underdrain-buried soil. On the other hand, when wheat straw as organic matter was applied before the cultivation of soybean, initial growth inhibition of soybean was recognized during the first two years and the yield was not as good as that with non-application.
5. As a result of wheat-soybean cropping in the first year and continuous cropping after the second year, summer-sown carrot was sensitive to wet injury and the rate of root rot was 75% at non-underdrained soil, that for the 6-m interval was 61% and that for the 2-m interval was 15%.
6. From the observations described above, it was considered that the 2-m underdrain interval was better for a ground-water level in range from 40 cm to 50 cm for crops and that the 6-m interval was better in range from 30 cm to 40 cm. The most suitable condition for the prevention of wet injury was a 6-m interval for wheat-soybean cropping.

Key Words: paddy field, underdrain, ground-water, soybean, wheat

緒 言

水田転作が広範囲に進められている中で、本県においてもコムギ、ダイズ等の特定作物や地域特産野菜の作付面積が拡大の方向にあるが、生産現場では高地下水位や降雨による一時的湿害によって生育不良や低収を招く事例が多く、その対策が課題になっている。

著者らは前報⁴⁾において、数種の畑作物を用い、灰色低地土の転換畑を対象に、簡易暗渠、深耕、高畝栽培等の営農排水法を比較検討し、その効果並びに問題点を報告した。本実験では、地下水制御、表層土の排水促進、土層改良および畑地化の進展に伴う地力低下の防止を目的として、モミガラ暗渠、深耕、有機物施用の組合せ効果を検討し、二、三の知見を得たので以下に報告する。

第1表 供試土壌の理化学性

Table 1. Chemical properties of soil.

層位	pH	T-C %	T-N %	CEC me	CaO mg	MgO mg	K ₂ O mg	P ₂ O ₅ mg
I 層	6.2	1.14	0.11	10.1	144	20	9.4	13.5
II 層	7.3	0.27	0.03	8.3	230	40	6.3	5.7

層位	固相 cc	液相 cc	気相 cc	容積重 g	透水係数 mm/sec
I 層	47.5	44.7	7.8	129.3	1.19×10^{-3}
II 層	52.4	39.3	8.3	146.5	1.63×10^{-4}

実験材料および方法

実験は、農業試験場内の水田(14a)において1983年から1985年の3年間にわたり実施した。供試畑は中粗粒灰色低地土・清武統に属し、その土壌理化学性は第1表に示したとおりであった。

1. 処理内容および規模

1) 供試作物と耕種概要

供試圃場14aを7aづつの2ブロックにわけ、1ブロックはコムギ・ダイズの作付を3年6作、他の1ブロッ

クは1年目にコムギ・ダイズを作付した後、湿害指標野菜として秋播きニンジン・夏播きニンジンを作付けし、3年目は秋播きキャベツ・夏播きニンジンを栽培した。その供試作物の耕種概要は第2表に示したとおりである。

2) モミガラ暗渠の施工

モミガラ暗渠(幅15cm、深さ50~60cm、疎水材充填層15cm×15cm)は、トレンチャーを用いて畝と直交するように施工し、その暗渠間隔は2mおよび6mとした。同時に、ほ場周囲には明渠(幅25cm、深さ30cm)を設け、明渠、暗渠ともに集水槽に直結して、強制排水した。

第2表 供試作物の栽培概要

Table 2. Outline of cultivation on plants and rate of fertilizer application.

供試作物 品 種	コムギ オマセ小麦	ダイズ タマホマレ	ニンジン 新黒田5寸	ニンジン 鮮紅5寸	キャベツ 春ひかり7号	ニンジン 平安三寸
施肥量N	8.0	2.0	20.0	15.0	25.0	17.5
P	5.0	1.4	12.5	9.3	15.5	11.0
K	7.0	2.0	17.5	13.2	21.8	15.3
植付月日	12月1日	7月6日	12月2日	7月2日	10月30日	6月6日
収穫月日	6月19日	11月16日	5月29日	9月25日	4月2日	9月1日

3) 耕起法および有機物施用

前項の暗渠埋設ほ場において、深耕、普通耕の各処理区に乾燥牛ふん(2 t/10 a)施用、小麦かん(400 kg/10 a)施用および有機物無施用の3処理(54 m²/1処理)を加え、合計12処理とした。なお、普通耕はロータリー耕(耕起深13 cm)、深耕はプラウ耕(耕起深25 cm)とした。また、牛ふんはコムギ及び秋播き野菜の作付前に、小麦かんは、ダイズおよび夏播き野菜作付前に、それぞれ施用した。

2. 調査方法

1) 生育・収量調査

生育・収量調査は、いずれも成熟期に行い、コムギは1 m²の部分刈り3反復で、ダイズは2.8 m²(連続20株)を2反復とした。同じく、ニンジン(1.2 m²連続30株×2条)を2反復で、キャベツは1.5 m²(連続5株)を4反復で、それぞれ行った。

2) 地下水位測定

地下水位は、塩化ビニル管(直径30 cm、長さ200 cm)を地表面下100 cmの深さに埋設し、検潮計を用いて、経時測定した。また、土壤水分張力は、テンションメーターを用い、畝中央部の地表面下10 cmと30 cmの2位置につ

いて測定した。

3) 土壤の理化学性分析

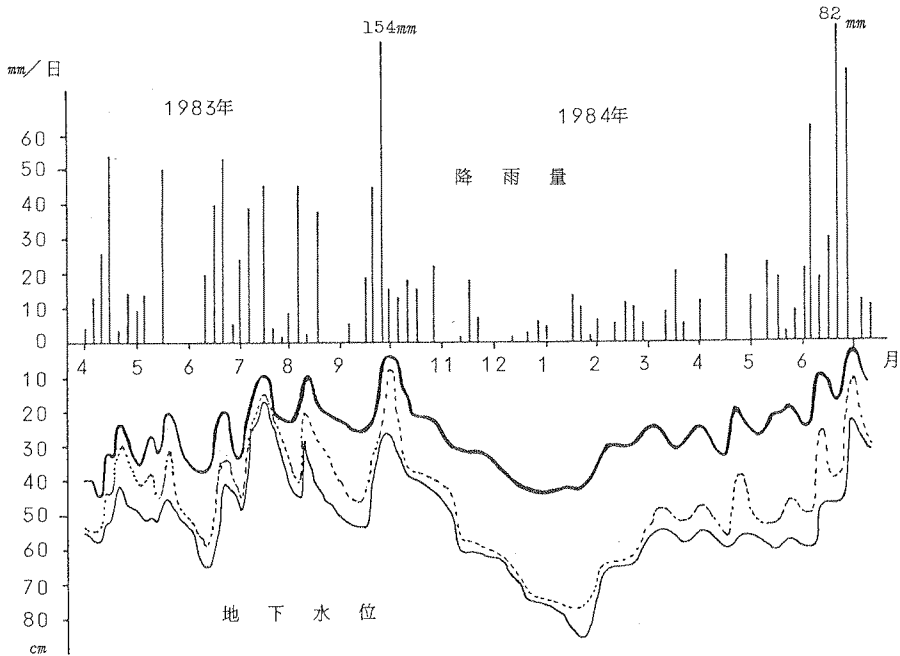
現化学性分析は、各作物の栽培跡地土壤について、全窒素はケルダール法、全炭素はチューリン法、置換性塩基は1規定酢酸アンモニウム液浸出・原子吸光法で、それぞれ測定した。また三相分布は、生土について、実容積測定法で測定し、ついで底部吸水により飽和含水量とした後、砂柱法でpF1.5に水分調整して粗孔隙率を測定した。

実験結果

1. 営農排水の効果について

1) 地下水位および土壌水分の変化

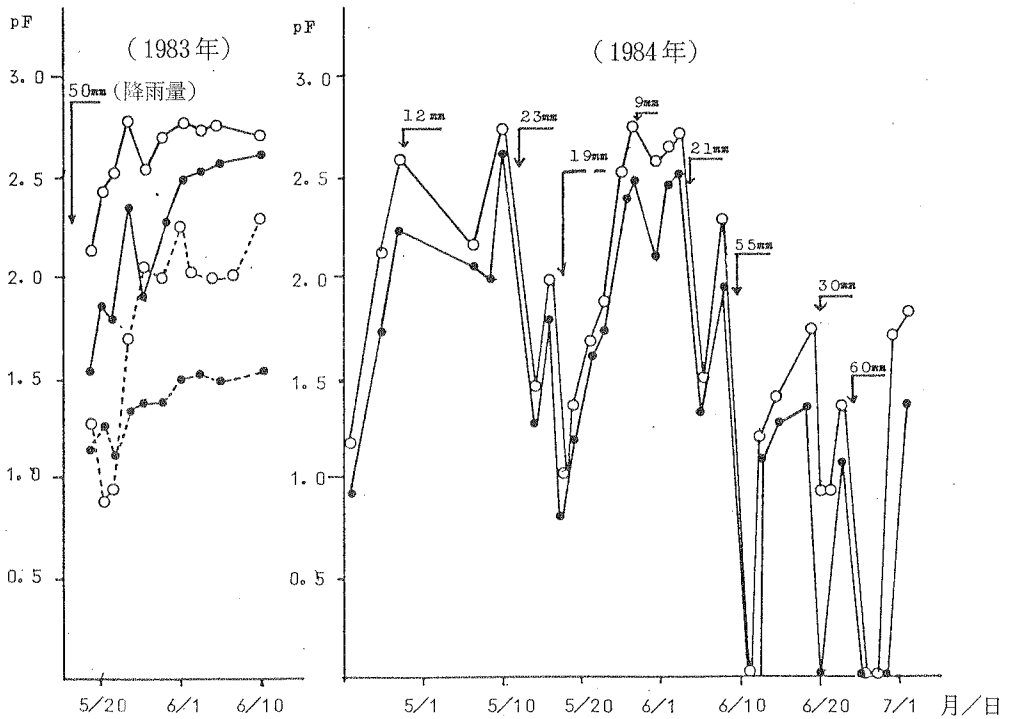
1983年から1984年までの降雨量と地下水位の変化を第1図に示した。地下水位は、水田湛水期にあたる6月～10月では無暗渠、渠間2 mおよび6 mとも高く、特に、無暗渠および渠間6 mでは、降雨後、水位が地表面下10 cm前後まで上昇することもあった。それ以外の期間では、明らかに暗渠の有無による差がみられ、無暗渠で20～40 cm、渠間6 mで30～70 cm、渠間2 mで45～75 cmの範囲で推移し、それぞれ降雨の影響を受けて



第1図 降雨量と地下水位の変化

Fig. 1 Seasonal variation of ground water level and amounts of rainfall.

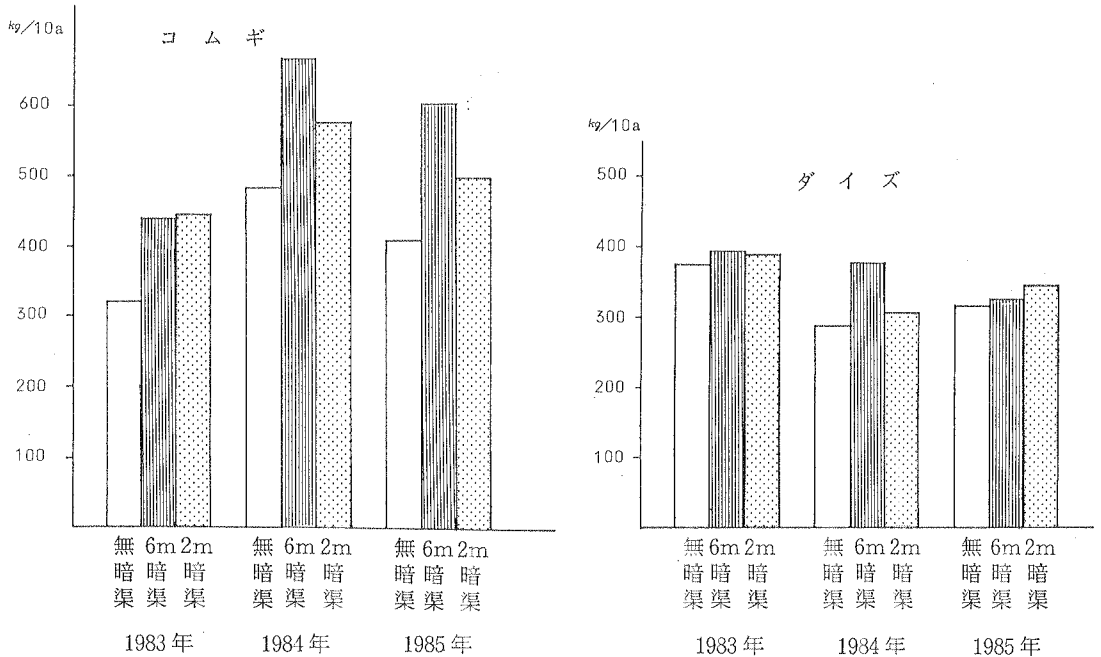
注) 太線:無暗渠 細線:渠間2 m 点線:渠間6 m



第2図 降雨量と土壌 pF 変化

Fig. 2 Seasonal variation of soil water tension and rainfall.

注) ●— 無暗渠 (10 cm) ●·· 無暗渠 (30 cm) ○— 渠間 2 m (10 cm) ○·· 渠間 2 m (30 cm)



第3図 暗渠の施工間隔とコムギ・ダイズの収量

Fig. 3 Effect of underdrainage on yielded of wheat and soybean.

大きく変動した。

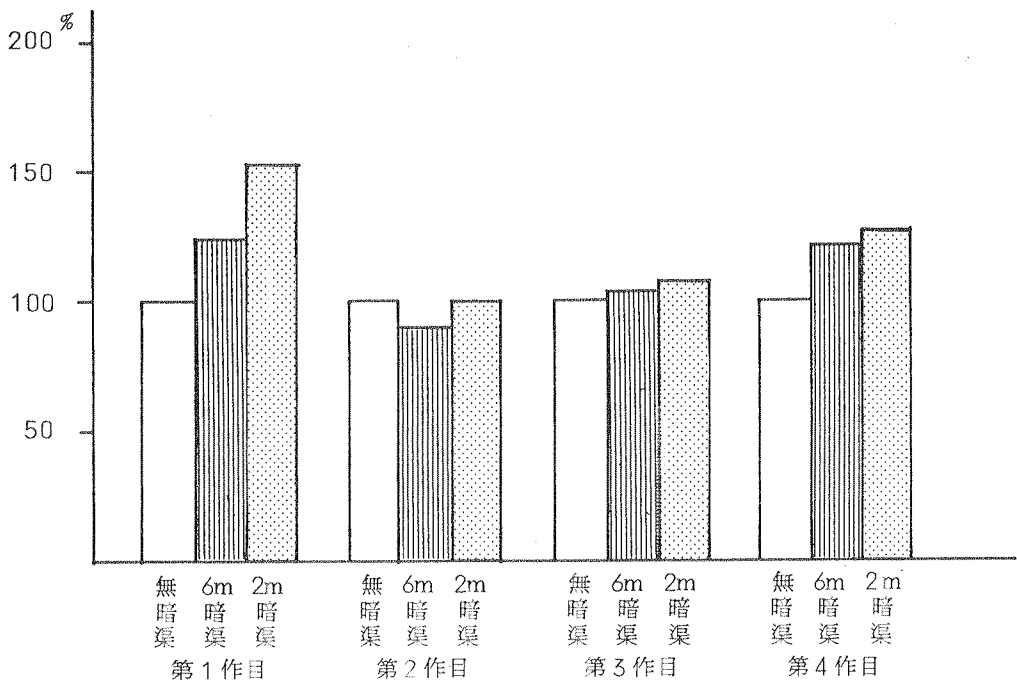
降雨量と土壌水分張力との関係を第2図に示した。1983年では、好天気が続いた場合の土壌pF変化を示したもので、無暗渠の下層土(30cm)がpF1.1~1.5と低かったのに対し、渠間2mでは作土が乾燥するに伴って下層土のpFも高くなった。1984年では降雨量と作土層(10cm)のpF変化を示した。9~12mm/日程度の降雨ではpF変動も小さいが、20mm以上/日になると降雨後pF1.2~1.5前後まで降下した。さらに50mm以上の降雨量では、圃場の畝間に表面停滞水がみられる場合があった。降雨(48mm/日)後のpF変化でみた場合、渠間2mでは半日後に圃場容水量(pF1.5~1.8)となったが、渠間6mでは5~7日、無暗渠では8日以上を要した。

2) 作物の生育・収量について

暗渠の施工間隔とコムギおよびダイズの収量(3か月間)を第3図に示した。コムギの生育は暗渠施工により良好となり、特に、無暗渠に比して全重、茎数の増加が顕著であった。また、コムギの収量は、暗渠施工で18~36%増収となった。渠間差では、転換年次が進むにつれて渠間2mより渠間6mが優り、渠間2mの収量が507kg(3か年平均)であった。

ダイズの収量は、渠間6mで28%増収の年次もみられたが、全般に5~7%増と、コムギ作に比べて暗渠の有無、渠間差が小さかった。しかし、ダイズの子実重構成でみると、無暗渠で大粒(0.30g/粒)割合が48%、中粒(0.25g/粒)割合36%、小粒(0.20g/粒)割合16%であったのに対し、暗渠施工では大粒が60~65%、中粒が26~28%、小粒が9~12%であった。暗渠施工では、大粒割合が10~15%増大し、無暗渠に比して品質的に良好となった。

初年目にコムギ・ダイズを作付し、2年目以後野菜を栽培した結果を第4図に示した。野菜第1作の秋播きニンジンでは、渠間2mおよび6mで根長が増大し、根重は渠間6mより渠間2mが24%増と良好であった。第2作目の夏播きニンジンでは、収穫前(9月初旬)に30mm以上/日の降雨が続き根腐れが発生した。その被害株率は、無暗渠で75%、渠間2mで15%であった。第3作の秋播きキャベツの結球重は、渠間2m、渠間6m、無暗渠の順であったが、その処理間差はそれぞれ2%と小さかった。第4作の夏播きニンジンでは、暗渠施工より根重が6~20%増加したものの、作土層の乾湿が原因と考えられる裂根がみられた。その裂根株率は渠間2mで20.5%、渠間6mで15.9%であった。



第4図 暗渠間隔と野菜の収量指数(渠間2m条件)

Fig. 4 Effect of underdrainage on harvest index of vegetables

注) 各作とも無暗渠を指数100とした。第1作目:秋播きニンジン=47.2g/本, 第2作目:夏播きニンジン=75.5g/本, 第3作目:秋播きキャベツ=670g/株, 第4作目:夏播きニンジン=70.5g/本

3) 土壌の理化学性について

土壌の全炭素・全窒素含量の変化を第5図に、土壌の透水性変化を第8図に示した。渠間2m、渠間6mおよび無暗渠の全炭素・全窒素量は、転換年次とともに減少傾向となった。特に、渠間2mでは土壌の乾燥化が進み、減少が助長された。また、作付様式別ではコムギ・ダイズ作付よりコムギ・ダイズ・野菜輪作で減少率が大きかった。土壌の透水性を飽和透水係数でみると、暗渠および無暗渠ともに転換後1作~2作で、作土層の飽和透水係数は10⁻²cm/sec前後となった。また、下層土では第2作目で10⁻⁴cm/secから10⁻³/secとなり、その後も転換年次とともに漸次増大した。

2. 深耕および有機物施用との組合せ効果について

1) 作物の生育・収量について

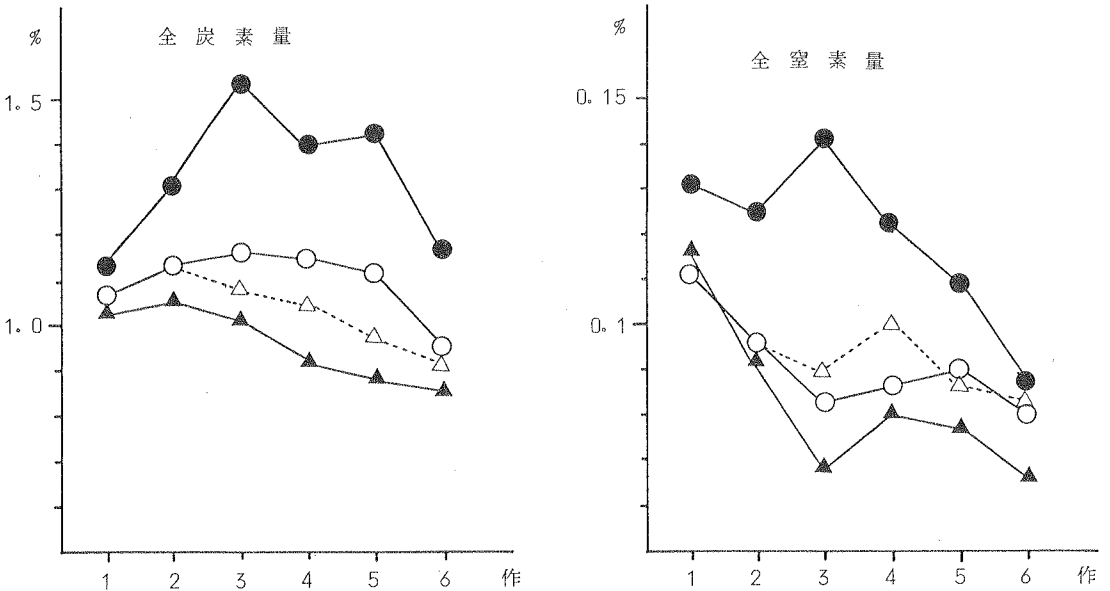
暗渠埋設圃場において、深耕(25cm)および乾燥牛ふん施用を組合せた結果、コムギの生育は、深耕により茎数および千粒重の増加が、乾燥牛ふんの施用により穂長および全重が増加した。

1983年から1985年までのコムギおよびダイズの収量を第6図に示した。コムギの収量は、深耕により16%増、深耕・乾燥牛ふん施用の組合せにより26%増と畑

転換1年~2年次の土層改良効果が大きかった。しかし、その効果は畑地化が進むにつれて小さくなり、第5作目にあたるコムギ作では普通耕と深耕との差異がなかった。

ダイズ作では、土層改良の効果が転換1年目で認められたが、その後、年次により異なった。深耕・小麦かんの組合せでは、小麦かんのすき込みによる影響が大きく、1作から2作目まで初期生育の抑制がみられた。即ち、無施用で主茎長が49~52cmであったのに対し、小麦かんすき込みでは45~46cmと低く、百粒重および子実重も軽かった。また、結きょう期の葉部位の窒素含量では無施用で3.2%、小麦かん施用で2.7%と明らかにすき込み区で低かった。しかし、転換第6作目(3年目)にあたるダイズ作では、これらの生育抑制も認められず、逆に地上部重が増加し、無施用に比して13%増収となった。

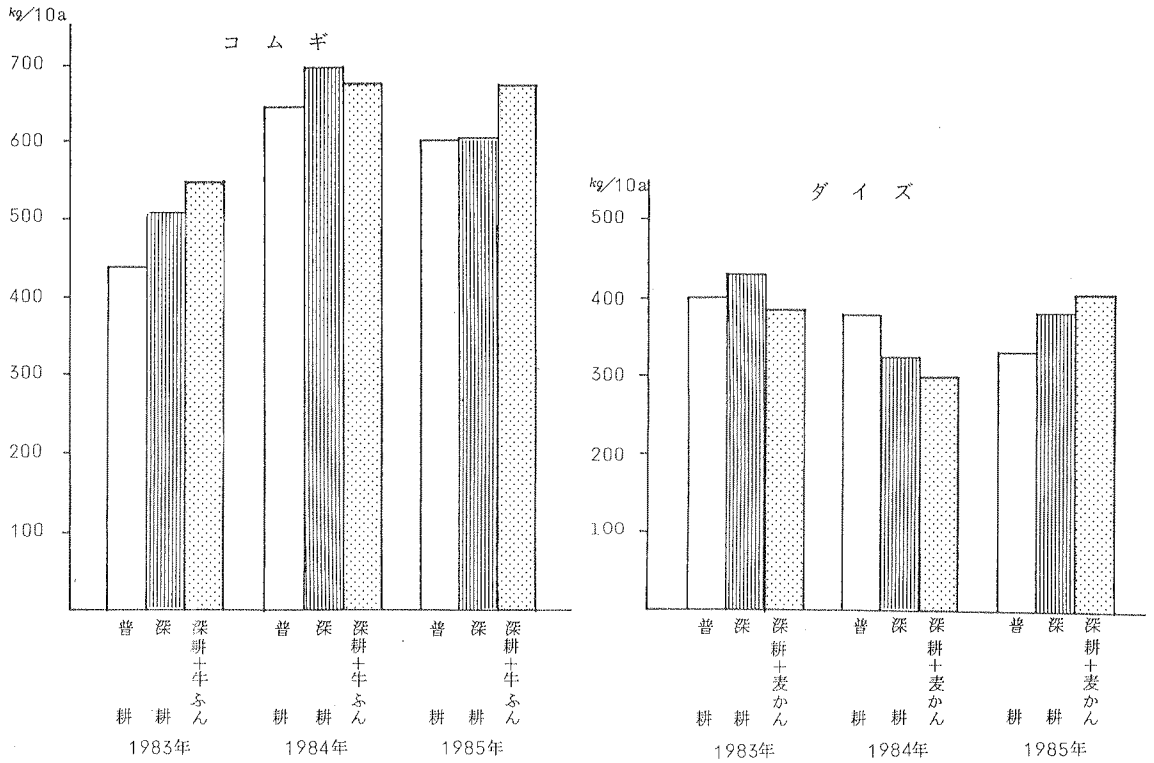
野菜作付と深耕および乾燥牛ふん施用の組合せ結果を第7図に示した。ニンジンおよびキャベツ作とも深耕処理により減収した。特に、秋播きキャベツでは、球径が小さく、全重および結球重が劣った。しかし、牛ふん施用を組合せた結果、夏播きニンジンでは、地上部重、根重が増加し、秋播きキャベツは全重および結球重の増加がみられた。



第5図 転換年次と土壌の全炭素・全窒素量変化

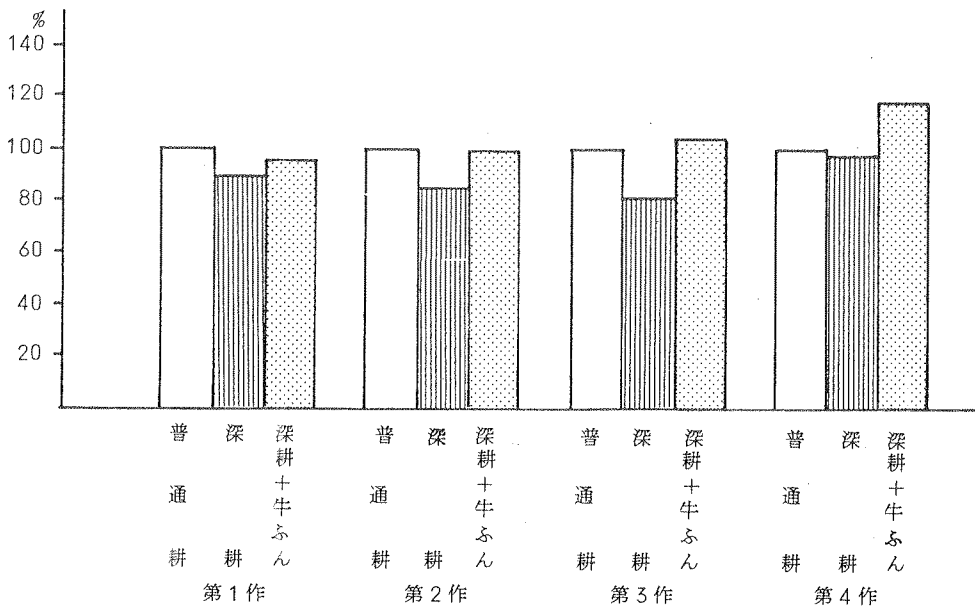
Fig. 5 Changes of total carbon and total nitrogen of soil after conversion from paddy field to upland field.

注) (暗渠) —▲— 渠間2m —●— 渠間2m・牛ふん —○— 無暗渠(コムギ・ダイズ) …△… 無暗渠(野菜)



第6図 耕起法とコムギ・ダイズの収量（渠間6m条件）

Fig. 6 Effects of deep tillage and application of organic matters (cattle feces) on yielded of wheat and soybean.



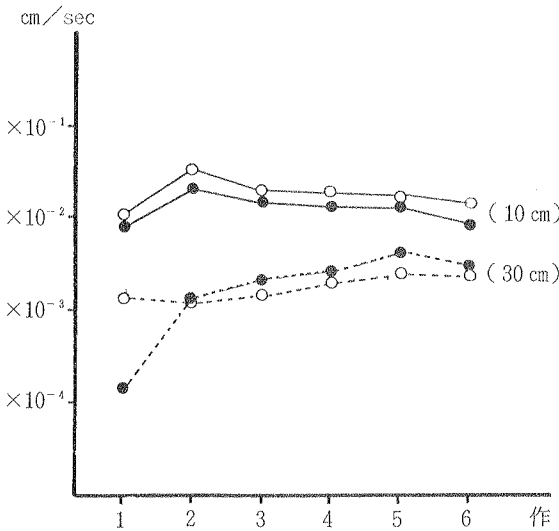
第7図 耕起法と野菜の収量指数（渠間2m条件）

Fig. 7 Effects of deep tillage and application of organic matters (cattle feces) on yielded of vegetables.
 注) 各作とも普通耕を100とした。第1作目:秋播きニンジン=72.5g/本, 第2作目:夏播きニンジン=90.6g/本, 第3作目:秋播きキャベツ=710g/株, 第4作目:夏播きニンジン=75.0g/本

2) 土壌の理化学性について

乾燥牛ふんおよび小麦かんすき込みを行なった結果、小麦かんより乾燥牛ふん(2 t/10 a)施用による地力維持が大きかった。即ち小麦かん施用では、土壌中の全炭素および全窒素含量が無施用の値を上回ったものの増加量は小さかった。牛ふん施用では、前述の第5図に示したように全炭素1.5%全窒素0.14%まで高められ、土壌の可給態窒素量で見ると、無施用が3.5~4 mg-N/100 gであったのに対し、牛ふん施用では5.5~7 mg-N/100 gと他の処理に比べて高かった。しかし、畑地

化の進展した第4作目以後は全炭素、全窒素ともに急速に減少に転じた。その他、これら土壌有機物の分解消耗が進行するに伴い、土壌塩基類(苦土および加里)が流出しやすいことが確認された。土壌の三相分布割合で見ると、作土の気相率(pF1.5条件)は15~24%の高い値を示したが、第9図に示したように下層土では7~10%と低かった。しかし、深耕を行った結果、これら下層土の粗孔隙率は2~3%増、さらに暗渠(渠間2m)・深耕の組合せで4~6%増大した。



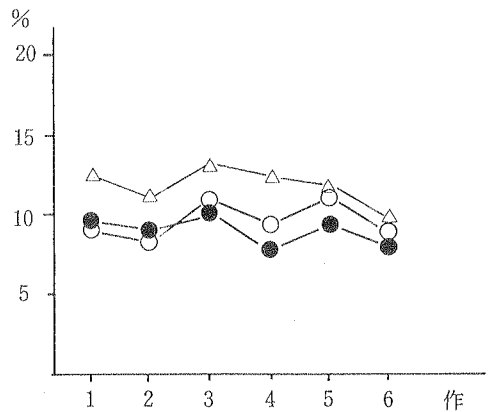
第8図 暗渠の有無と土壌の透水性

Fig. 6 Variation of percolation on subsoil of drained paddy field.

注) ● 無暗渠 ○ 渠間2m

考 察

水田転換畑では、地表排水や地下排水の促進が湿害の基本対策とされている。古木ら¹⁾は転換畑の排水等に関する目標値として、地下水位を40~50 cm以下、地下水位の低下速度は20~30 cm/日、粗孔隙率(pF1.5)は5%以上、透水係数は10⁻³ cm/sec等の条件をあげ、また、石川ら²⁾も地下水位が50 cm以下であれば、たいていの作物は湿害の影響が少ないとしている。本実験では渠間2mが45 cm以下で推移したものの、渠間6mでは無暗渠と同様に降雨の影響を受け易かった。即ち、20 mm以上/日の降雨後の地下水位上昇は10~15 cm/日と高く、その後の下降速度も明らかに渠間2mより渠間6



第9図 耕起法と土壌粗孔隙率(下層土)

Fig. 9 Changes of macroporosity on subsoil improvement.

注) ● 無暗渠・普通耕 ○ 無暗渠・深耕 △ 暗渠・深耕

mが劣った。また、大雨(48 mm/日)後の排水性では渠間2mのpF1.5~1.8が半日後であったのに対し渠間6mでは5~7日後であった。これら地下水位並びに土壌水分調査結果から、暗渠の施工間隔は導入作物の適地下水位により異なるが、地下水位目標40~50 cm以下なら渠間2m程度が、地下水位30~40 cm以下なら渠間6m程度が適当と判断された。

地下水位は土壌水分や土壌空気量とも関係が深い、土壌中の空気量について、小川³⁾は、畑作物が正常な生育を得るための気相率は約20%が必要で、その下限値は10%であろうとしている。本実験では中粗粒質の灰色低地土のため、水田転換後1作ないし2作で作土層の気相率(pF1.5条件)は15~24%と高くなり、作土層の畑地化が確認された。しかし、下層土の粗孔隙量

（pF1.5）は、転換年次とともに漸次増加したものの7～10％前後と小さく、粗孔隙量の増加のための土層改良が必要と考えられた。プラウ耕起による深耕を行った結果、下層土の粗孔隙量は約3％増大し、さらに渠間2m・深耕の組合せにより5％も増大した。このことから、下層土の畑地化促進には、深耕と暗渠との組合せが必要と判断された。

暗渠の施工効果を作物の収量でみると、コムギ作では、18～36％増収となり、暗渠の渠間差では、渠間2mより渠間6mが優った。しかし、ダイズ作では転換2作目で渠間6mが優る傾向が認められたものの、渠間差はコムギ作ほど明らかでなかった。幸田は⁵⁾作物の生育に適するpFと適地下水水位について検討し、コムギでは適地下水水位を25cm以下とし、その時の作土のpFは約1.25以上、また、ダイズの適地下水水位は約30cm以下、作土のpFは1.5以上により生育・収量は良好であるとしている。本実験でのコムギ栽培時の土壌水分張力は、降雨の影響より変動があるものの、渠間2mはpF2.0～2.7と比較的高い値で推移し、渠間6mではpF1.7～2.4の範囲で経過した。また、ダイズ作では、渠間2mでpF2.1～2.7、渠間6mで1.9～2.5の範囲で推移した。コムギ、ダイズ作の適地下水水位25～30cm以下、その時の作土pFが1.25～1.5以上の条件からみると、渠間2mの低収は、乾燥し、土壌水分不足によるものと推定された。

一方、野菜の生育と適地下水水位について、幸田は⁵⁾、キャベツでは地下水水位が40cm以下、夏播きニンジンでは水位が60cm前後にさがると正常な生育がみられるが、地下水水位33cm以内の処では夏播きニンジンの腐敗根率が100％に達し、43cmで33％になったと報告している。本実験では、初年目にコムギ・ダイズを作付後、湿害指標作物としてニンジン、キャベツを輪作した結果、野菜第1作の秋播きニンジンの生育・収量は、渠間6mより渠間2mが良好であった。しかし、第2作目にあたる夏播きニンジンでは、収穫前に30mm以上の降雨が続き、根腐れが発生し、また、畑地化が進んだ第4作目（3年目）の夏播きニンジンでは、土壌の乾湿が原因と考えられる裂根がみられた。全般に野菜作では、秋播き栽培より夏播き栽培での生産性および品質が不良であった。

これら作物の生育・収量調査結果から、コムギ・ダイズ作付では土壌が乾燥しやすい渠間2mより渠間6m程度が適当と判断された。また、耐湿性の弱い野菜作の導入には、水田転作後1年～2年次の湿害回避および畑地化対策が重要で、転換1～2年に耐湿性の強い作物を作付後、野菜作を導入することが良いと判断された。さら

に畑利用期間の長期化に伴って、作土と次層との保水力の差が拡大するが、今後、地下水水位が、比較的不安定で、作土が乾燥化しやすい夏作栽培では、生産性および品質向上のための好適水分環境の保持対策が必要と考えられた。

田畑輪換の土壌化学性変化について、岩田ら³⁾は、水田から畑への転換によって、土壌中の腐植量あるいは全炭素や全窒素の含量が徐々に減少することを報告しており、本実験でも同様の結果が確認された。しかし、その減少程度は、暗渠の有無や渠間差、作付様式によって異なった。即ち、畑地化が進んだ渠間2mでは、無暗渠および渠間6mより減少率が高く、また、作付様式では、コムギ・ダイズ作付よりコムギ・ダイズ・野菜作付で減少が大きかった。これらは栽培時の施肥量や耕うん回数も大きく影響しているが、特に土壌の乾燥化、透水性の増大が大きく影響しているものと推察された。

転換畑における土壌の全炭素および全窒素量の維持対策として、前報⁴⁾では稲わら堆肥（2t/10a）および乾燥牛ふん（2t/10a）の増収効果を報告したが、本実験では、作付系内有機物として小麦かん施用（400kg/10a）を、系外有機物として乾燥牛ふん（2t/10a）施用を行った結果、特に牛ふん施用の効果が大きく、2年目で全炭素が1.5％・全窒素が0.14％にまで高められた。しかし、畑地化が進んだ第4作目以後は全炭素、全窒素ともに減少に転じた。一方、小麦かん施用では土壌の全炭素・全窒素含量は無施用を上回ったものの400kg/10a程度の施用では維持効果が小さかった。このことから、転換畑の地力維持のためには乾燥牛ふん2t/10a程度の施用量が必要と判断されたが、土地利用型作物であるコムギ・ダイズ作、また露地野菜作では有機物投入量として1～2t/10a程度が経営の限界量と推察され、今後、投入有機物の効率的な施用方法の検討が必要と考えられた。

暗渠と深耕を組合せた結果、コムギ作、ダイズ作とも転換初年度で深耕効果が高かった。しかし、野菜作ではキャベツ作、ニンジン作とも生育・収量が劣った。これは深耕により、下層の不良土壌が作土層に混入することにより、作物の生育が抑制されたものと推察された。また、暗渠と深耕・牛ふん施用を組合せた結果、キャベツでは全重および結球重が、ニンジン作では地上部重および根重が増加し、コムギ作では550～680kg/10aの高収量であった。このことから、深耕による土層改良は、転換初期の畑地化促進には効果が高いと判断されたが、本県土壌のように作土の肥沃度が低い土壌では、深耕と有機物施用の併用が必要と考えられた。

回った。主茎長の低下、葉部位での窒素含量の低下などから、これらは小麦かんすき込みによる窒素飢餓によるものと推察されたが、脇本ら⁷⁾は、その対策として、基肥窒素の増施およびリン酸肥料の増施が有効であることを報告している。本実験では、小麦かんの表層施用、追肥窒素の増施等を行ったが判然としなかった。

以上のことから、灰色低地土の転換畑では、転換初年度には暗渠施工・深耕の組合せによる地表排水促進および畑地化対策が大切であり、第3年目以後は畑地化に伴う水分保持の低下が起るため、好適水分環境の保持対策、牛ふんなどの有機質資材による地力維持対策が重要である。このため、コムギ・ダイズの作付様式での暗渠間隔は、土壌が乾燥しやすい渠間2mより渠間6m程度が適当と判断された。また、耐湿性の弱い野菜栽培では、今後、地下水位が不安定な夏作栽培での水分保持対策の検討が必要と考えられた。

小麦かんのすき込み時の障害対策については、コムギ作の多収化とともに収穫残さ量も600～700kg/10aと増大するが、それらの全量すき込みを行うための機械化、省力化に対応した有機物施用技術として、さらに検討が必要である。

摘 要

転換畑における作物の生産安定をはかるため、作付様式に即応した表層排水対策、深耕による畑地化促進および地力維持対策としての有機物施用効果について検討した。

結果は、以下のとおりである。

1. 暗渠の施工間隔(渠間2mおよび渠間6m)比較では、渠間2mが地下水位を45cm以下に制御できたが、渠間6mでは降雨の影響を受け易く、20mm以上降雨後の地下水位上昇は10～15cmと高く、その後の下降速度も明らかに渠間2mより渠間6mが劣った。
2. コムギの収量は、渠間2mで507kg(3か年平均)、渠間6mで571kgであった。また、ダイズの収量は渠間2mで350kg(3か年平均)、渠間6mで368kgであった。両作物の収量性では、渠間2mより渠間6mが優った。
3. 転換畑の畑地化促進のため、プラウ耕起による深耕(25cm)を行った結果、下層土の粗孔隙率は、暗渠・深耕の組合せで10～14%まで増大した。
4. 転換畑の有機物施用では、牛ふん(2t/10a)施用の効果が大きく、暗渠・牛ふんの組合せでコムギは550

～680kgの高収量を得た。しかし、ダイズ作では、小麦かんのすき込みにより、1年～2年目まで初期の生育阻害がみられ、収量も劣った。

5. 初年目にコムギ・ダイズを作付し、以後野菜を輪作した結果、夏播きニンジンでは湿害が発生し、その被害株率は無暗渠で75%、渠間6mで61%、渠間2mでは15%であった。

6. 以上のことから、暗渠の施工間隔は地下水位目標40～50cm以下なら渠間2m程度、地下水位30～40cm以下なら渠間6m程度が適当と考えられ、コムギ・ダイズの作付様式では渠間6m程度がよいと判断された。

引用文献

1. 古木敏也・佐藤 寛・根岸久雄 1975. 低湿地における水田高度利用のための基盤整備方式. 農土試技報 11:17-45.
2. 石川昌男・酒井 一・石川 実・梶田貞義・小林和夫・黒沢 晃 1971. 水田の畑転換における技術的問題と対策. 農業技術 26:151-156.
3. 岩田久史・沢田守男・榊原正典・深谷勝郎・加藤虎治 1977. 低湿地帯における水田土地利用方式の再開発. 第2報 畑転換に伴う土壌理化学性の変化. 愛知農総試報 A 9:125-130.
4. 北川芳雄・田中康隆・浅野 亨・宗林 正・水田昌宏 1984. 転換畑における土壌管理. 第1報 湿害防止について. 奈良農試研報 15:36-50.
5. 幸田浩俊 1983. 野菜類と普通作物による低湿地帯の田畑輪換に関する研究. 第1報 地下水位と作物の生育・収量. 茨城農試研報 22:25-63.
6. 小川和夫 1969. 鉋質畑土壌における地力要因の解析的研究. 東海近畿農試研報 18:192-352.
7. 脇本賢三・清野 馨 1983. 麦かん施用に伴う水稻の初期生育障害とその回避技術の検索. 九州農試報告 22:569-589.