

# 基盤整備水田と土壌構造

上 田 弘 美\*

Changes in soil structure of paddy fields due to land consolidation

Hiromi UETA

Tottori Agricultural Experiment Station

## 1. はじめに

日本における水田の基盤整備は、1963年以来農業近代化のために全国的に実施されて来た。これは、大区画整理を中心として水田耕地の基盤を根本的に改革し、大型機械化営農を推進し生産性の向上をはかるためである。

鳥取県でもすでに水田の½が大区画のは場整備を完了している。この間、筆者らは基盤整備に伴う土壌の変化について土壌調査を実施して来た<sup>1)</sup>。

そこで本報では巨視的な見地から土壌構造に関連のある事項について述べることにする。また基盤整備後の水田の土壌構造を進展させるために、鳥取県内の現地水田等において各種の土壌改良試験を実施して来たので、その若干の事例についても紹介する。

## 2. 土壌断面形態の変化

### (1) 土壌断面形態の変化

鳥取市千代地区や邑美地区のは場整備の例をみると、施工前に灰褐色土壌であったものが、施工後には作土、次層ともグライ化し、灰色土壌やグライ土壌のような形

態になった。また糸根状、膜状及び管状斑鉄やマンガン結核等が消失し、活性二価鉄が増加し、ディピリジル反応が強まった。

もともと水田土壌の層序は、永年にわたる水稲栽培により、作土、鋤床及び心土に分化し、また亀裂や植物根による孔隙が多い。しかしながら、施工時の重作業機により土壌が圧縮され、施工前に発達していた各種の土壌構造が変化したことが土壌断面調査によって観察された。その結果、土壌硬度の増加や水の垂直浸透の減少により、作物の生育に悪影響があるものと考えられる。

### (2) 土壌三相と水分特性及び透水係数

倉吉市蔵内地区の土壌は礫質灰色低地土、灰褐色（松本統）で、土性は殆んどSLである。この地区は1963年基盤整備後に透水性が著しく低下したため土壌調査を実施した。調査地点は施工田10箇所、隣接の未施工田の土壌と比較した。その結果を平均値で示したものが表-1である。

これによると、施工に伴い固相率の変化が著しく、施工前から施工後の固相率の変化は33.5%から48%へと増加した。また現地における空気率は15%から5.8%へと減少し、透水係数は $10^{-3} \sim 10^{-4}$  (平均値 $5.2 \times 10^{-4}$ )

表-1 土壌三相と水分特性及び透水係数

地区	区分	全重 g	固相率 %	水分率 %	空気率 %	孔隙率 %	pF水分分布 (%)				透水係数 cm/sec
							0~1.5	1.5~2	2~2.7	2.7~3.8	
蔵内	未施工	155.1	33.5	51.5	15.0	66.5	10.2	4.4	—	—	$5.2 \times 10^{-4}$
	施工後	177.2	48.0	46.1	5.8	52.0	3.2	3.1	—	—	$2.4 \times 10^{-5}$
千代	施工前	163.7	42.5	50.5	7.0	57.5	5.4	1.6	6.6	15.8	$5.0 \times 10^{-3}$
	施工後	174.5	47.1	49.0	3.9	52.9	2.2	1.8	3.9	15.7	$6.4 \times 10^{-4}$
	一作後	172.8	48.3	48.7	3.0	51.7	1.2	1.8	3.8	16.7	$4.7 \times 10^{-4}$
安田	施工前	146.6	37.9	53.5	8.6	62.1	8.6	—	—	—	$3.3 \times 10^{-3}$
	施工後	161.9	40.0	50.7	9.3	60.0	9.3	—	—	—	$1.8 \times 10^{-3}$

\*鳥取県農業試験所

cm/sec から $10^{-5} \sim 10^{-6}$  (平均値 $2.4 \times 10^{-5}$ ) cm/sec へと低下した。

また1966年に鳥取市千代地区において、施工前、施工後及び水稲1作後の土壤の変化を調査した。なお土壤は細粒灰色低地土、灰褐色系(多多良統)である。調査地点は10箇所であり、調査結果の平均値は表-1のとおりである。

施工前後の変化をみると、孔隙率は平均値で4.6%減少し、この地区もまた土壤の圧縮の影響をうけている。とくに減少の著しいのはpF 0~1.5の粗孔隙であり、施工前5.4%から施工後2.2%となった。またpF 2~2.7の毛管孔隙の部分においてもかなり減少がみられ、逆にpF 3.8以上の無効水分が増加した。また透水係数は平均で $10^{-3}$ のオーダーのものが $10^{-4}$ のオーダーへと低下したが、なかには $10^{-7}$  cm/secのオーダーのものも認められた。

施工後から水稲1作後の変化をみると、pF 0~1.5の孔隙がさらに減少し、pF 2.7~3.8の高pFの水分領域が増加することにより、水稲1作後でも構造変化が認められた。

一方、大山火山灰の影響を受けている安田地区は、表層腐植質多湿黒ボク土(三輪統)の土壤であるが、調査地点4箇所の施工前後の土壤の変化についてみると、表-1のとおりで他地区ほど変化は少なく、透水係数も $\frac{1}{2}$ に低下したにとどまった。

このように、土壤の圧縮やねり返しによって土壤構造の変化が認められ、土壤の透水性は低下する傾向にある<sup>2)3)</sup>。しかしながらその変化の程度は、土壤の種類や施工条件によってかなり相違するものと考えられる。そこで1963~1964年に施工された代表的な4地区において、施工後3~4年の水田土壤の粗孔隙と透水係数の変化について検討した<sup>4)</sup>(図-1)。調査地区の土壤は、玉鉾地区が第三紀系の粘土質(多多良統)、蔵内地区は礫質土壤(松本統)、安田及び中田地区は黒色火山灰土(三輪統)である。

粗孔隙の変化は蔵内地区がもっとも著しく、施工前15%のものが1作後5.6%へと低下したが、4作後には8.8%と3.2%増加し、透水係数は土性SLにしては低い $10^{-5}$  cm/secのオーダーから、ほぼ施工前の $10^{-4}$  cm/secのオーダーに回復した。玉鉾地区では、3作後では1作後より粗孔隙が1.4%増加し、透水係数も1作後 $10^{-6}$  cm/secのオーダーから $10^{-4}$  cm/secのオーダーへと回復した。黒色火山灰土である安田及び中田地区では、他地区よりも粗孔隙及び透水係数の変化は著しくなかった。

土壤が圧縮され、著しく構造変化をうけるのは、むしろ蔵内地区のような砂壤土であり、粘質土では粗孔隙及び毛管孔隙の質的变化をうけ構造が変化するが、黒色火

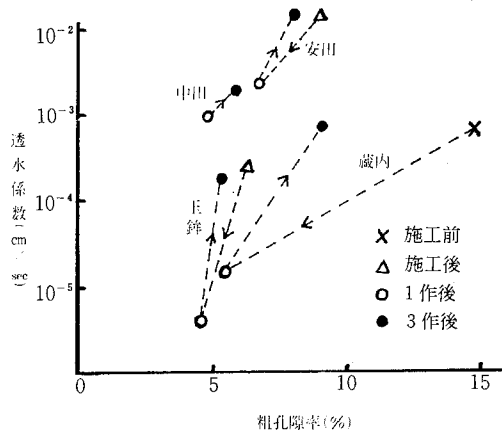


図-1 粗孔隙率と透水係数の変化

山灰土ではそれらの変化は少ない。黒色土壤では透水性が著しく低下せず、回復が早いことについては多くの報告がある<sup>6)7)</sup>。

何れにしても、施工後3~4年を経過すれば、土壤の乾燥に伴う亀裂の発生等により、土壤構造も変化して行くものと考えられる。

(3) 土壤の圧縮と水稲の生育

施工における重作業機の走行により、土壤が圧縮をうけて透水性が低下するばかりでなく、硬度が増加して、水稲の生育や養分吸収に影響があると考えられるので、1/2000aのポット試験により、1964~1965年に土壤の種類及び固相率の相違が水稲の生育に及ぼす影響について検討した。

供試土壤は玉鉾土壤(CL)、蔵内土壤(SL)、中田土壤(L)で、固相率は40%と50%になるように人工的に突き固めた。なお1964年は無肥料で、1965年は施肥条件下で実施した。図-2に固相率の相違による収量(もみ重)の変化を示した。

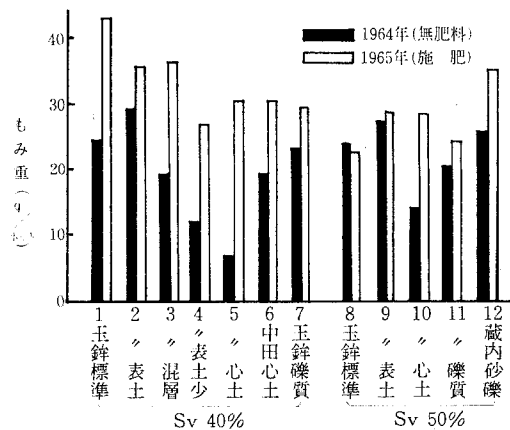


図-2 固相率の相違による収量の変化

1964年は無肥料栽培であったため、生育及び収量は肥沃な土壌の厚さに支配され、養分の少ない土壌では固相率の大きい方がもみ重も多かった。しかし1965年に施肥した結果では、固相率が50%へと増加すると、収量は固相率が40%のものより低下し、施肥増しても物理的悪条件が制限因子となった。

固相率が40%のとき及び50%のときの硬度分布について、SR-II型硬度計（コーン30°、6 cmf）で測定した結果は図-3のとおりである。

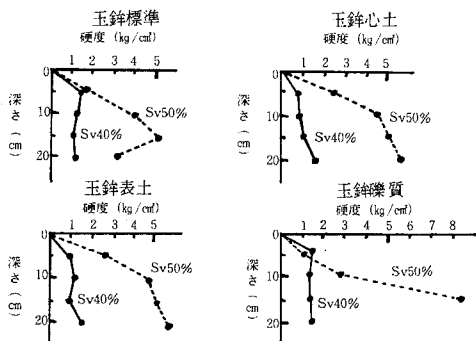


図-3 土壌の層別別硬度

これによると、固相率が40%のときには硬度は1.5 kg/cm<sup>2</sup>（山中式に換算して11mm）前後であるが、固相が50%になると硬度が著しく増加し、とくに礫質土では8.3kg/cm<sup>2</sup>（22mm）と著しく増加して、物理的条件が不良となった。

このように、土壌を圧縮すると、施肥して養分量が多いにもかかわらず、水稻は生育不良で収量は低下し、養分吸収量も減少の傾向があり、土壌硬度の増加により根の伸長が阻害されたものと考えられる。

### 3. 基盤整備田の土壌物理性の改良

#### (1) サブソイラによる心土破碎

鳥取市千代地区において、は場整備後の土壌物理性改良のために、1967年5月に犁型サブソイラにより、深さ30~40cm、間隔70cmで心土破碎を実施した。土壌は細粒灰色低地土、灰褐系（多多良統）で土性はCLである。

心土破碎を実施して水稻1作後の断面調査結果では、盛土部では亀裂の発生は少ないが、切土部では多く、第2層で膜状斑鉄の形成がみられ、水みちが観察された。

1作後の孔隙の状況を見るために、pF-水分分布曲線を図-4に示した。なお $\Delta pF=0.1$ として作図した。

この結果によれば、作土においてはサブソイラ処理により盛土部、切土部ともに変化はみられなかったが、チゼルの通過した第2層（17~23cm）においては粗孔隙の

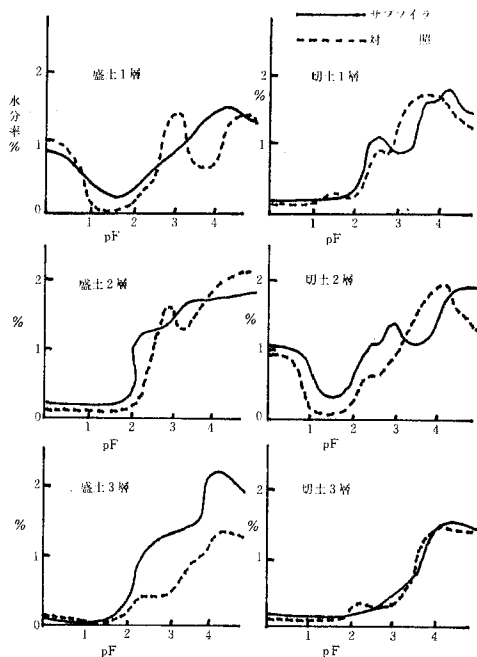


図-4 pF-水分分布曲線 ( $\Delta pF=0.1$ )

部分が増加し、その程度は盛土部ではわずかであるが、切土部では著しかった。第3層（50cm）では粗孔隙の増加は認められなかった。サブソイラ処理効果は、土壌がちな切土部の方がむしろ有効であった。

1967年から3箇年の水稻の収量の変化は表-2のとおりである。なお養分改善とは、施肥のほか土壌改良資材として10a当たり珪カル300kg+熔燐100kgを施用したものである。

盛土部ではサブソイラ処理のみでは増収効果はわずかしか認められないが、切土部ではサブソイラ処理のみでも1~2年間はかなり増収効果が認められた。また土壌の養分改善と心土破碎とを組合せることにより、3年後には盛土部よりも収量が増加し、670kg/10aでもっとも収量が高かった。

以上のとおり、心土破碎の効果は盛土部よりも、硬度が山中式で22mm以上もあるち密な切土部において、とくに有効であると判断された。ち密な土層の破碎が十分に行われる条件は、土壌硬度が山中式硬度計で20~23mm以上であるといわれている<sup>7)</sup>。

#### (2) ウイング付きサブソイラ及びリッパーによる土層改良

鳥取県東部の第三紀系水田は、土壌が重粘で基盤整備後は極めて排水不良となった。そこで1979年鳥取市中大路地区において、ウイング付きサブソイラにより、本暗きよに直交して間隔2m、深さ35cm、またリッパーは爪3本で爪の間隔1m、深さ40cmで土層改良を実施した。

表-2 サブソイラ処理による水稲収量の変化

区名	玄米重 (kg/10a)			同 比 率 (%)			
	1967	1968	1969	1967	1968	1969	
盛照	無窒素	530	531	533	97	99	91
	N6 kg/10a	545	539	587	100	100	100
	養分改善	620	596	603	114	111	103
土サブソイラ	無窒素	547	560	557	100	104	95
	N6 kg/kg	542	566	594	100	105	101
	養分改善	635	578	599	117	107	102
切照	無窒素	373	428	566	66	79	97
	N 10 kg	410	544	597	75	101	102
	養分改善	477	564	644	88	105	110
土サブソイラ	無窒素	323	369	559	68	68	95
	N 10 kg	442	563	591	81	105	101
	養分改善	508	609	669	93	113	114

注) 養分改善区は10a 当たり珪カル300kg, 燐100kgを施用した。

なお土壌は細粒灰色低地土, 灰色系 (佐賀統) に属し, 土性は LiC で作土直下に構造の殆んどない不透水層があり, 透水係数は $10^{-7}$  cm/sec のオーダーを示した。

リッパー及びサブソイラ施工後, 白色塗料を流しこみ, 土層内に形成された亀裂の状況を観察した。(写真 1, 2 参照)

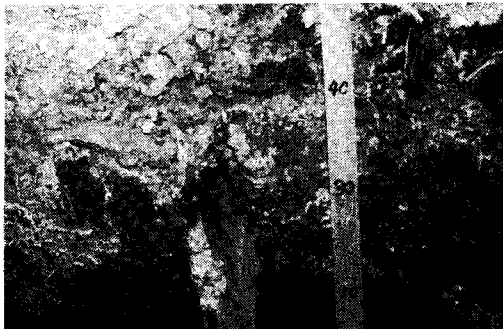


写真 1 リッパーによる土層内の亀裂(白色塗料)

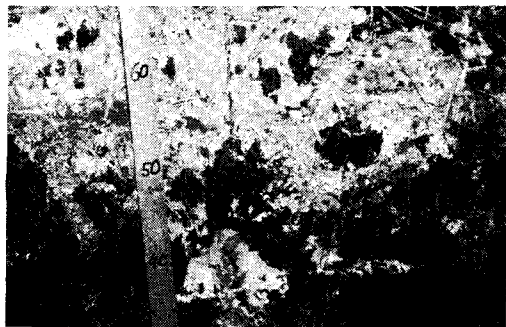


写真 2 ウィング付きサブソイラによる土層内の亀裂(白色塗料)

リッパー処理では, 0~30cmの土層が耕耘されたように破壊され, 亀裂が多く発生したが, 30cm以下ではリッ

パーの爪の跡のみ穿孔され, 孔にまわりの亀裂は少なかった。またサブソイラ処理では, 0~35cmの深さまで扇型に破壊しながら, ウィングによる田面に平行な亀裂も形成され, かなり有効であった。

1作後の水の浸透能をみるため, シリンダー法によりインタークレートを測定した結果は表-3のとおりである。

表-3 リッパー及びサブソイラ処理による浸透能の変化

区名	試験開始前		1 作 後	
	積算侵入量 (mm)	$I_B$ (mm/h <sub>r</sub> )	積算侵入量 (mm)	$I_B$ (mm/h <sub>r</sub> )
無 処 理	$D=0.45t^{0.40}$	0.46	$D=1.5t^{0.05}$	0.01
リ ッ パ ー	$D=0.55t^{0.34}$	0.32	$D=2.0t^{0.53}$	4.5
サブソイラ A	$D=9.5 t^{0.72}$	34.1	$D=1.2t^{0.75}$	15.4
サブソイラ B	$D=0.6 t^{0.49}$	0.97	$D=2.2t^{0.71}$	21.0

無処理区ではベシクインタークレート ( $I_B$ ) は 0.01mm/hr で極めて小さかったが, リッパー区は 4.5 mm/hr と良好となった。またサブソイラ A (1978年大豆, 1979年水稲) 及びサブソイラ B (1978年水稲, 1979年大豆) はそれぞれ 15.4 mm/hr, 21.0 mm/hr で, 畑作物導入+ウィング付きサブソイラの効果が高かった。

水稲及び麦に対する心土破碎の影響をみると, 表-4のとおりである。

水稲の収量はリッパー区>サブソイラ区>無処理区の順であった。リッパー区は根重がもっとも多く, 根は淡褐色で活力があった。サブソイラ区は無処理区より根重は多いが, 根の色は褐色であった。

水稲栽培後に二条大麦を導入したが, 収穫期の調査では, サブソイラ処理区がもっとも良く, 次いでリッパー

表-4 作物の生育及び収量調査

区 名	水 稻		二 条 大 麦					
	玄米重 kg/10a	同 比 率	生 育 調 査 (5/14)			収 量		
			稈 長 cm	穂 長 cm	穂数本/m <sup>2</sup>	精麦重kg/10a	同 比 率	
無 処 理	459	100	58	4.5	320	142	100	
リ ッ パ ー	556	121	63	4.4	416	236	166	
サブソイラA	518	113	59	4.2	406	284	200	
サブソイラB	—	—	69	5.0	546	320	225	

区が良好であった。

表播き後の土壤水分の動きや、処理区30a当たりの暗きょ排水量の変化をみるため、テンシオメーターを土層中15cmの深さに埋設し、また暗きょ排水量は水道メーターで測定した。1979年12月24日～1980年1月2日について示したものが図-5である。

これらの結果によると、無処理区では33mm降雨後5日間はテンシオメーターによる土壤水分は、水柱高でマイナスを示し過湿であったが、リッパー及びサブソイラ処理により3日後にはプラスを示し、サブソイラB（サブソイラ処理後大豆栽培）がもっとも高く経過した。また本暗きょの吸水管の出口の排水量は、サブソイラA>サブソイラB>リッパー>無処理の順であった。

このように、鳥取県東部の第三紀系重粘質水田では、とくに基盤整備後、作土直下の20～40cmの土層が圧縮されグライ化しており、1mの深さに本暗きょしても、たて浸透が少ないので、この土壤に亀裂を入れ構造の発達した下方の酸化層と連結することが重要である。リッパー処理は有効であるが、ブルドーザーを要し農家が簡易に営農排水ができないが、ウイング付きサブソイラがあれば、35PS程度のトラクタで作業が可能であり、土

壤の破砕効果もかなり高い。

最近では振動型サブソイラが開発されて、より低い馬力のトラクタでも容易に心土破砕が可能となっており、鳥取県八頭郡河原町における試験結果でも、大豆は7%、スイートコーンで14%の増収が認められた<sup>8)</sup>。

また粘土含量が35%に達するような極めて重粘な鳥取市津ノ井地区では、5m間隔で深さ60cmにトレンチャーで溝を掘り、コルゲート管を入れたもみ殻サブソイラを施工したところ有効であった。この方法は極めて重粘な水田では実用化されている。

(3) 基盤整備田転換畑への畑作物導入による土壤改良  
基盤整備田転換畑として利用し、畑作物を導入しようとする時、排水不良のため水稻に対するよりも強い生育障害をうける。とくに重粘質水田では構造の発達が悪く、ち密な土層があるので、物理性の改良のために深耕や心土破砕等機械的な改良が適用されている。ここでは深根性の畑作物を導入し、植物根の伸長により土壤構造を積極的に発展させる方法について検討した。

そこで鳥取農試において、1978～1980年に実施した「中国地域における水田の多毛作技術確立のための営農排水技術と地力対策試験」の中から関連のある成果につ

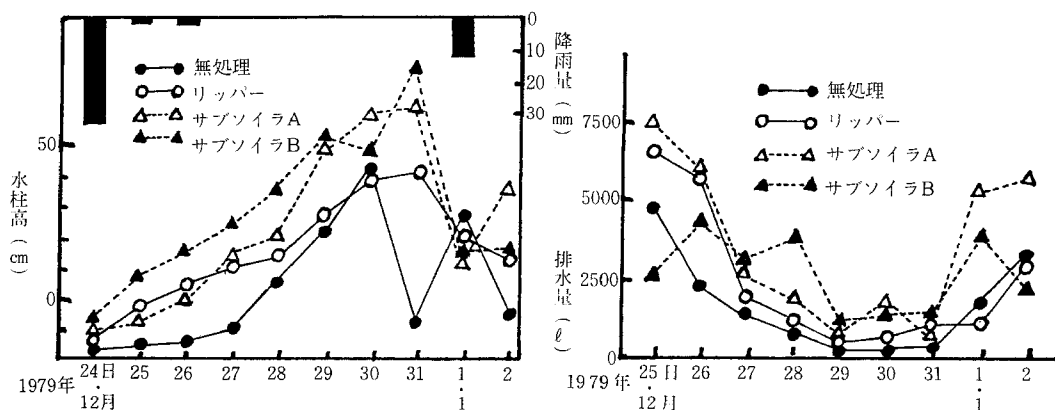


図-5 土壤水分及び暗きょ排水量の変化

表-5 根 系 調 査

区 分	根 重 (乾物g/0.5m <sup>2</sup> )			根 の 太 さ (mm)		
	0~10cm	10~20cm	20~30cm	0~10cm	10~10cm	20~30cm
ハ ト ム ギ	2.79	1.35	0.45	0.105	0.074	0.052
トウモロコシ	5.09	0.82	0.17	0.175	0.044	0.030
大 豆	1.31	0.36	0.08	0.062	0.028	0.013

いて紹介する。

試験地は鳥取農試で第三紀系の重粘土土壌よりなり、佐賀統に属し、粘土含量が25%以上で土性はLiCである。導入作物としてはハトムギ、トウモロコシ、大豆の3種類とし、1作後表層から深さ30cmまで10cmの厚さごとに0.5cm<sup>2</sup>の土塊をとり、根重を測定し、あわせて根の太さを測定し、平均値で示したものが表-5である。

根系分布調査では、大豆は10cm附近の土層に根重が多く、ハトムギやトウモロコシは10~20cmの部分にもかなりあり、20~30cmではハトムギの根重がもっとも多く、次いでトウモロコシで、大豆の根重はもっとも少なかった。根の太さも下層ではハトムギがもっとも太く、次いでトウモロコシで大豆の根はもっとも細かった。この結果、ハトムギが下層までもっとも大きい孔隙を作り出すことができた。

これらの作物収穫後における各処理区の浸透能をみるため、シリンダーインタークレートを測定した結果は表-6のとおりである。

表-6 畑作物導入による浸透能の変化

区 名	積算浸入量 (mm)	ベーシックインタークレート I <sub>B</sub> (mm/hr)
ハ ト ム ギ	D=2.9t <sup>0.82</sup>	54.7
トウモロコシ	D=1.6t <sup>0.82</sup>	32.6
大 豆	D=1.2t <sup>0.78</sup>	18.9
裸 地	D=1.6t <sup>0.77</sup>	27.1

これによると、ハトムギ区がもっとも浸透能が良好であり、ベーシックインタークレート (I<sub>B</sub>) は54.7 mm/hrで他の作物よりはるかに高かった。次いでトウモロコシ区が良好であり、I<sub>B</sub> の値は32.6 mm/hrであった。大豆区は浸透能は不良で、むしろ平均値では裸地区を下まわった。裸地区は畑状態にして放任してあるため、自然乾燥の影響を受けたものと思われる。

これらの結果より、作物の種類による土壌水の浸透能に対する改良効果は、ハトムギ>トウモロコシ>大豆の順であった。ちなみに北陸地方の重粘土では、トウモロコシよりもソルガムの方が根系が深いとされているようである<sup>9)</sup>。また転換畑にすることにより、土壌の構造は発達すると思われるが、その年数が長いほど亀裂が下層に向かって生成されると言われている<sup>10)</sup>。しかしなが

ら、深根性作物の導入により、転換畑における土壌の構造発達がいっそう促進される。

また転換畑における導入作物の組合せの相違によっても、土壌の碎土率、水中沈定容積、コンシステンシー、水の浸透能等にも変化があることが予想された。そこで1980~1983年の4年間、重粘土である鳥取農試水田において実施した「水田機能活用による総合栽培技術の確立試験」の中から関連のある成果について紹介してみたい<sup>11)12)</sup>。

処理区は何れも1980~1982年の3年連作で、1年ごとの作物の組合せは、①ハトムギ・イタリアン ②ナス・キャベツ ③大豆・小麦 ④水稻・小麦である。作土の碎土率について、1983年5~6月に生土について測定した結果は表-7のとおりである。

これによると、水稻・小麦では碎土率が極めて不良であり、1cm以下の土塊はわずか55.8%しかなく、水田利用では2毛作をしても碎土率が低いことが明らかであり、転換畑にした方が優位である。作物の種類では、大

表-7 土壌の碎土率 (作土)

作 物 名	土 壤 径 (cm)			
	1.0>	1~2	2~4	4<
	%	%	%	%
ハトムギ→イタリアン	0.9	8.3	19.9	71.0
ナ ス→キャベツ	0.5	12.1	24.6	62.9
大 豆→小 麦	0.0	7.5	20.2	72.3
水 稻→小 麦	1.2	18.4	24.5	55.8

豆・小麦及びハトムギ・イタリアンがほぼ同様の碎土率であり、ナス・キャベツよりも良好であった。

また同じ作物の組合せで、作土の水中沈定容積及びコンシステンシーを1982年5月11日に測定した結果は表-8のとおりである。

作土の水中沈定容積は、水稻・小麦>ナス・キャベツ>ハトムギ・イタリアン>大豆・小麦の順であった。一般に水中沈定容積の小さい方が畑地化の進んでいる指標となるといわれているが<sup>13)</sup>、今回の試験結果でも明らかに水稻と畑作物跡とは相違がある。また畑作物の種類によっても値が異なることは興味深いことである。水

表-8 水中沈定容積及びコンシステンシー(作土)  
(1982年5月11日)

作物名	水中沈定容積(ml/g)		コンシステンシー		
	3日	14日	液性 限界	塑性 限界	塑性 指数
			%	%	
ハトムギ→イタリアン	1.58	1.64	56.6	34.3	22.3
ナス→キャベツ	1.78	1.81	58.6	34.9	23.7
大豆→小麦	1.55	1.58	53.2	33.1	20.1
水稲→小麦	1.83	1.89	58.2	32.0	26.2

田を畑地転換することにより、親水性コロイドの脱水が進行し疎水性コロイドが増加して、液性限界の低下と塑性指数の減少がみられると言われている<sup>13)</sup>。

表-8が示すように、水稲・小麦では、作土の液性限界及び塑性指数とも、他の転換作物導入区よりも明らかに高く、また畑作物の種類では、水中沈定容積の順位と同様で、大豆やハトムギ跡地の方が作土の構造が良好となった。

同じ処理区において、1983年5～6月に浸透能をみるため、シリンダーインタークレート等を測定した結果は表-9のとおりである。

この結果では、処理区における $I_B$ はナス・キャベツ3年連作後が121.4 mm/hrでもっとも良好であった。しかしながら、フザリウムが急激に増加し、B/F値が低下する等、土壤微生物相は不良となった。ハトムギ・イ

表-9 輪作体系の相違による浸透能の変化

作物名	積算浸入量(mm)	ベーシックイン タークレート	
		$I_B$ (mm/hr)	
ハトムギ→イタリアン	$D=9.7t^{0.61}$	43.7	
ナス→キャベツ	$D=11.3t^{0.73}$	121.4	
大豆→小麦	$D=31.6t^{0.35}$	13.9	
水稲→小麦	$D=9.0t^{0.37}$	4.9	

タリアン区の $I_B$ は43.7 mm/hrでこれに次ぎ、大豆・小麦区は13.9 mm/hrであったが、最初の1分間では大豆跡が31.6mmの浸透量でもっとも多かった。水稲・小麦では、春季の非かんがい期においても $I_B$ は4.9 mm/hrで最低であった。

このように、水田を転換畑にすることにより、土壤構造が改善されていることが、土壤物理性の諸項目の測定により推定された。また導入作物の根により、土壤に積極的に孔隙をあげ、徐々にあるが着実に土壤構造が改善されていることが認められた。

#### 4. おわりに

水田の基盤整備は大区画ほ場整備を中心として実施され、大型機械化営農が可能となり、労働生産性の向上に大いに貢献している。

しかしながら、土壤構造の観点からみると、むしろ基盤整備に伴い土壤が圧縮をうけ、従来長期にわたって発達して来た土壤構造が破壊されている場合が多い。土壤構造は土壤肥沃度の鍵であるといわれており、水と空気の動きを支配する土壤構造の意義は極めて高く、作物の生育にとって大きな影響を及ぼしている。

したがって、土壤構造を発達させるためには、深耕や心土破碎を実施したり、転換畑にして深根性作物等の導入をはかるなど、各種の土壤改良法を組合せて、作物に好適な土壤環境を造成することが必要である。

#### 引用文献

- 1) 上田弘美：基盤整備水田の土壤変化と改良に関する研究，鳥取農試特研報，4，(1981)
- 2) 久津那浩三：水田基盤整備の現状と問題点，近代農業における土壤肥料の研究，第1集，7-11，(1970)
- 3) 古木敏也ほか：農土試報，8，129-160，(1970)
- 4) 上田弘美ほか：基盤整備に伴う土壤環境の変化に関する研究(第10報)，水田土壤の透水性の変化について，土肥学会要旨集，13，3，(1967)
- 5) 国分欣一ほか：圃場整備に伴う水田の排水及び土壤改良に関する研究，農事試報，32，93-135，(1980)
- 6) 寺沢四郎：水田土壤群の物理・工化学的特性に関する研究(VI)，農土論集，33，41-48，(1970)
- 7) 根岸久雄：重粘土水田の土層改良と用排水組織に関する研究，土壤の物理性，31，29-33，(1975)
- 8) 下田健之介ほか：強粘質基盤整備田における振動型サブソイラの効果，土肥学会要旨集，29，110，(1983)
- 9) 星野正生：水田転換畑の飼料作物栽培 (1)北陸地域における転換畑の飼料作，農業技術，33，No.7，225-303，(1978)
- 10) 竹中 肇：転換畑における土壤水分と土壤構造の変化，土壤の物理性，31，24-28，(1975)
- 11) 下田健之介ほか：強粘質水田転換畑における理化学性の変化について，(第1報)，土肥学会要旨集，28，113，(1982)
- 12) 鳥取農試：土壤肥料関係試験成績書，(1980-1983)
- 13) 農業土木学会：汎用耕地化のための技術指針，71-72，(1979)

## 質疑応答

座長 上田さんは、基盤整備によって重機の転圧が土の構造と破壊しているということ、さらにそれを観察するために、土壤断面調査・ポット試験を行い、さらにその改良としてリッパー・サブソイラーの効果を転換畑でいろいろな作物で試された結果を述べられました。御質問をお願いします。

久保田（農環研） 基盤整備は、作土の孔隙減少がpF2～2.7という微細部分に及んでいるが、このような変化は基盤整備で一般に生ずることですか。土壤間差についても教えて下さい。

上田（鳥取農試） 粘土含量23～25の土壤で、特に水分が多い時にねりかえしたような場合におこるようです。これには還元による鉄、マンガンの形態変化も関与していると思います。土壤間差ですが、火山灰土壤ではこのことはあまりはっきりできません。

金子（千葉県農試） ナス→キャベツ作付体系においてベーシックインタークレートが高くなっているが何によるのですか。

上田 御存知のように、ナスは人間の背ぐらいになり地上部、地下部ともに非常に大きくなります。そのため亀裂・根のあけた穴がインタークレートを大きくしたと思います。