

## 中山間地基盤整備田の土壌変化に関する研究

誌名	鳥取県農業試験場研究報告
ISSN	03889211
巻/号	22
掲載ページ	p. 1-11
発行年月	1986年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



# 中山間地基盤整備田の土壤変化に関する研究

## 第1報 転換畑へのリンドウ及びドウダンツツジの導入と土壤適性

上田弘美・下田健之介・井嶋龍男

### I 緒 言

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。

鳥取県では1985年までに水田の約50%が大区画のは場整備を完了している。しかしながら実施地域は平坦地を中心としたものであり、立地条件の悪い中山間地ではかなり整備が遅れているのが現状である。

中山間地帯はその自然的及び社会的条件が悪く、土地生産性及び労働生産性が不良な場合が多い。とくに中山間地帯は地形的諸条件が不良であるため、基盤整備を行うには土壤の移動量も多く施工上種々の問題点があり、工事費も高い。

本報では鳥取県東部の中山間地である智頭町の県営は場整備地区を対照とした。智頭町では代表

的な特産物としてドウダンツツジ及びリンドウがあり、は場整備後に転換畑としてこれらを導入する計画があるが、土壤適性など未解決の問題がある。そこで両作物がすでに導入されている未施工田と施工田を調査し、生育状況と土壤の諸条件との関連について若干の考察を行った。

なおこの結果の概要については、1983年4月、日本土壤肥科学会京都大会において講演発表した<sup>10)</sup>。

### II 調査及び試験方法

#### 1 調査地点

調査地区は鳥取県八頭郡智頭町県営は場整備地区内にあり、地質はほぼ全域が花崗岩よりなり、一部火山灰に覆われている。

調査地点の概況は第1表のとおりであり、未施工田においてドウダンツツジ及びリンドウの生育が良好～中庸なものをそれぞれ2地点、合計4地点を選定し、施工田は2地点を選定した。

第1表 調査地点の概況

区分	調査地点	地質	導入作物	生育	調査地点
未施工	1	花崗岩	ドウダンツツジ	良	智頭町大屋
	2	火山灰	〃	中	〃 真鹿野
	3	花崗岩	リンドウ	良	〃 河津原
	4	〃	〃	中	〃 〃
施工後	5	〃	ドウダンツツジ、リンドウ	極不良	〃 米井
	6	〃	ドウダンツツジ	不良	〃 南方

2 調査及び試験方法

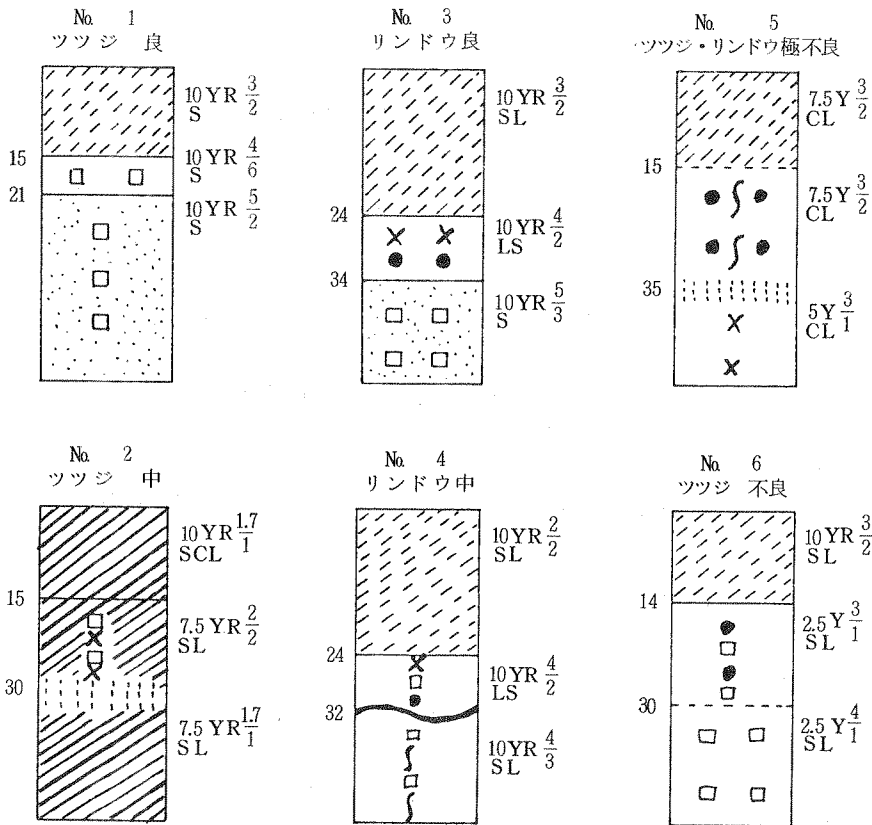
土壌断面調査は1982年7月9日に実施した。土壌物理性としては、土性、土壌硬度、土壌三相及び透水係数、pF-水分分布曲線等を測定した。また化学性については、pH、 $Y_1$ 、置換性塩基、腐植、有効態りん酸、二価鉄等を分析した。土壌微生物相については、1982年7月26日に採土し、

糸状菌、細菌、放線菌等の数やB/F値等について検討した。

III 調査及び試験結果

1 土壌断面調査

土壌断面調査の概要については、第1図の土壌断面柱状図のとおりである。



第1図 土壌断面柱状図

調査地点No.1、2、3、4は未施工田であり、従来からドウダנטツジ及びリンドウが導入されている地区である。

調査地点No.1ではドウダנטツジの生育は良好で適地であると判断される。作土の厚さは15cmであり土性はSLでみみずが多く生息している。第3層は表層から21cm以下で土性はSとなり半風化礫に富み、排水が極めて良好であるため、全層とも土色は灰褐色を呈する。No.2の地点はドウダ

ントツジの生育は中であり、全層が黑色火山灰よりなり、腐植に富み、土性は作土がSCLで作土以下はSLとなり排水良好である。

No.3の地点はリンドウの生育は良好であり、リンドウの適地であると考えられる。作土は24cmと深く、土性はSLであり、次層はマンガン結核を含み層状の斑鉄に富むLSとなり、表層から34cm以下は礫にすこぶる富む砂礫土となる。No.1地点と同様に排水が極めて良好である。No.4の地点

はリンドウの生育は中となっている。作土及び次層はNo.3の地点とほぼ同様であるが第3層の土性はSLで第2層との境界に層状の斑鉄を有していた。

調査地点No.5、6はほ場整備施工田であり、施工後ドウダンツツジやリンドウが導入されている。No.5地点では導入された両作物とも生育は極めて不良であり、リンドウは枯死していた。作土の厚さは15cmであり土色は7.5Yである。次層は15～35cmであるが、土色は作土と同一で固化したち密な層を形成している。第3層は土色は5Yと灰

色で、 $\alpha$ 、 $\alpha'$ ジピリジル反応は $G^+$ であり二価鉄の存在が認められ、排水が不良であることが明らかである。No.6地点では作土はSLで灰褐色を示すが、作土より下層は $\alpha$ 、 $\alpha'$ ジピリジル反応は $G^+$ でち密な土層となっている。

## 2 土壤の粒径組成及び硬度

各調査地点において、層位別に採土し、礫含量及び細土中の土性区分を分析した。また現地における山中式硬度計による土壤硬度を調査した。これらの結果は第2表のとおりである。

第2表 土壤の粒径組成及び硬度

区分	調査地点 及び層位	礫 (%)	土 性 区 分 (%)				土 性	硬 度
			粗 砂	細 砂	微 砂	粘 土		
未 施 工	1 - 1	19.8	47.7	26.8	13.1	12.4	SL	16
	3	40.4	76.1	15.0	6.9	2.0	S	—
	2 - 1	15.5	34.7	21.5	22.8	21.0	CL	12
	2	27.2	39.2	27.9	20.9	12.0	SL	23
	3	17.0	38.5	32.5	19.7	9.3	〃	23
	3 - 1	7.3	51.2	31.8	8.1	8.9	〃	11
	2	36.7	62.9	23.3	9.3	4.5	LS	—
	4 - 1	12.9	50.9	24.5	12.8	11.8	SL	8
	2	11.3	52.8	34.7	5.9	6.6	LS	19
3	10.2	48.2	26.5	12.2	13.1	SL	18	
施 工 後	5 - 1	14.7	44.1	20.4	20.1	15.4	CL	18
	2	14.6	43.4	20.5	21.1	15.0	〃	25
	3	16.0	40.9	20.5	23.2	15.4	〃	20
	6 - 1	18.9	41.9	26.7	22.5	8.9	SL	19
	2	20.5	39.8	26.4	21.6	12.2	〃	24

ドウダンツツジ及びリンドウの生育良好な調査地点No.1及びNo.3では作土の土性はSLであるが、下層の礫含量は約40%あり、細土中には粗砂が多く、粘土含量は2～4.5%しかなく、土性はS～LSである。No.3の地点では作土がCLであり、次層以下はSLで土壤硬度は23で未施工田にしては高い。

施工後のNo.5地点では、全層とも粘土含量は15

%程度で、土性はSLとCLの境界にある。また第2層の土壤硬度は25と硬く、植物根の伸長が困難である。No.6地点は土性はSLであるがNo.5地点と同様に第2層の土壤硬度が高く24の値を示し、施工による土壤の圧縮の影響によるものと考えられる。

## 3 土壤三相及び透水係数

各調査地点における土壤の層位別の土壤三相分

第3表 土壤三相及び透水係数

区分	調査地点 及び層位	全重 g	固相率 %	水分率 %	空気率 %	透水係数 cm/sec
未 施	1 - 1	132.7	34.4	45.2	20.4	$1.6 \times 10^{-2}$
	3	183.7	54.5	24.0	21.5	$3.9 \times 10^{-3}$
	2 - 1	135.8	32.7	54.3	13.0	$1.1 \times 10^{-2}$
	2	163.7	45.7	45.4	8.9	$2.0 \times 10^{-3}$
	3	150.4	40.0	49.3	10.7	$7.7 \times 10^{-3}$
	3 - 1	136.7	37.9	38.0	24.1	$1.9 \times 10^{-2}$
工	2	172.8	55.5	23.5	21.0	$1.9 \times 10^{-2}$
	4 - 1	146.0	38.6	45.1	16.3	$7.3 \times 10^{-3}$
	2	170.0	49.4	38.6	12.0	$5.4 \times 10^{-4}$
施 工 後	3	149.5	46.6	24.5	28.9	$2.1 \times 10^{-2}$
	5 - 1	162.3	46.9	39.0	14.1	$4.2 \times 10^{-3}$
	2	193.7	57.3	38.2	4.5	$6.6 \times 10^{-6}$
工 後	3	187.8	54.8	42.0	3.2	$4.7 \times 10^{-6}$
	6 - 1	141.2	36.8	40.1	23.1	$8.3 \times 10^{-3}$
	2	174.3	48.7	46.5	4.8	$7.7 \times 10^{-5}$

布 (pF 1.5 のとき) 及び飽和透水係数を測定した結果は第3表のとおりである。

ドウダンツツジ及びリンドウの生育良好なNo.1及び3地点ではpF 1.5のときの空気率(粗孔隙)は20.4~21.4%と極めて高く、透水係数は $10^{-2}$ ~ $10^{-3}$  cm/secのオーダーを示し、透水条件が極めて良好である。また両作物の生育が中程度のNo.2及びNo.4地点では、第2層の粗孔隙が生育良好のNo.1及び3地点よりかなり少なく、8.9~12%である。したがって、第2層の透水係数は $10^{-3}$ ~ $10^{-4}$  cm/secのオーダーであり、透水条件はやや良好であると言える。

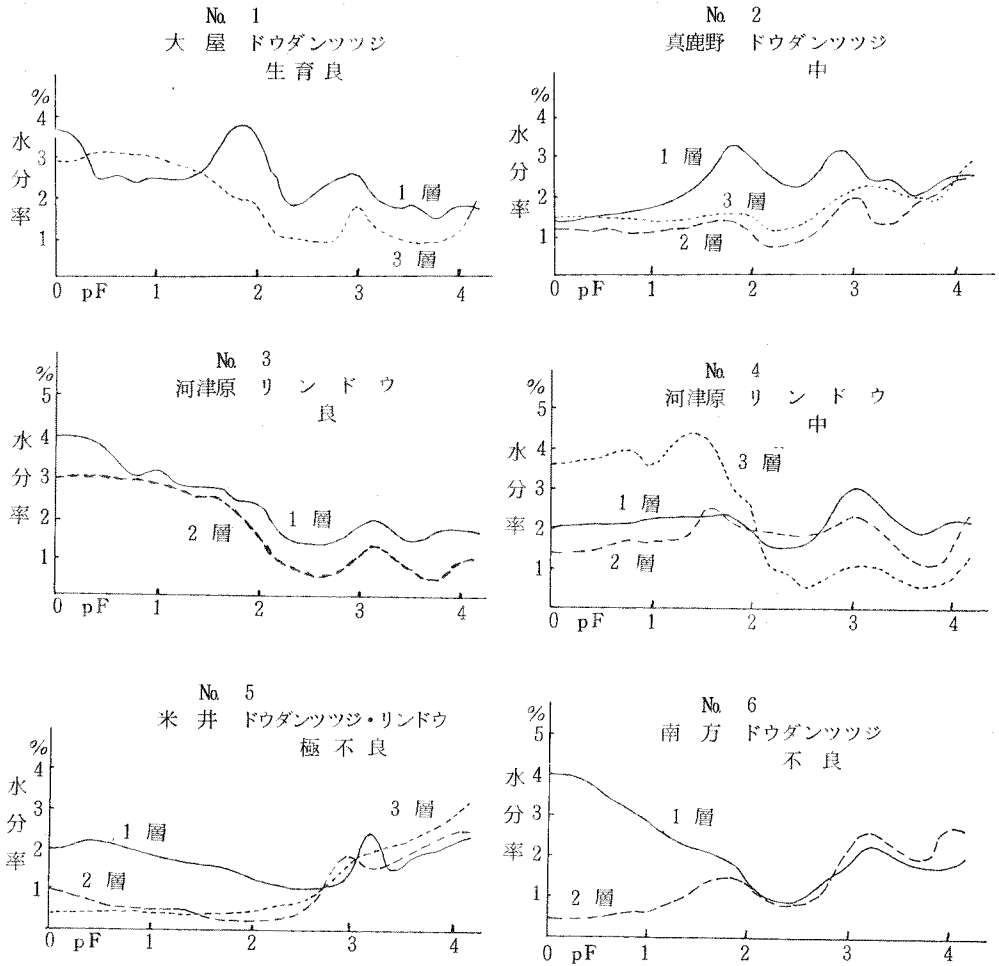
施工後のNo.5及び6地点では、作土は耕耘のため粗孔隙は高いが、第2層では粗孔隙は4.5~4.8%と極めて少なく、透水係数は $10^{-5}$ ~ $10^{-6}$  cm/secと透水条件は不良であった。No.5地点では第3層も第2層と同様に粗孔隙は3.2%で少なく、透水係数は $4.7 \times 10^{-6}$  cm/secで最低の値を示した。No.5地点が全調査地点の中でもっとも透水条件が悪く、排水不良であることが明らかである。

#### 4 pF-水分分布曲線

土壤の水分特性や孔隙分布をみるため、pF-水分分布曲線を作成した。pF値の測定については、pF 1.5、2.0は土柱法で、pF 2.7、3.0、3.3、3.8、4.2は遠心法によった。pF-分布曲線より、 $\Delta pF = 0.2$ としてpF-水分分布曲線を画いた結果を第2図に示した。

ドウダンツツジ及びリンドウの生育良好なNo.1及び3地点では作土はもちろん、下層でもpF 1.5以下の粗孔隙の分布が極めて多く、また迅速有効水分であるpF 1.5~2.7の領域がかなり多く、排水が良好でありながら有効水分も保持できる特性を有していることが分る。リンドウの生育が中のNo.4地点ではNo.3地点より作土、次層ともpF 1.5以下の粗孔隙が少なく、No.2地点では、第2、3層とも、No.4地点より粗孔隙、有効水分ともに少ない。

施工後ドウダンツツジの生育不良のNo.6地点では、作土の粗孔隙及び有効水分ともにかなりあるが、第2層ではpF 1.5以下の粗孔隙が少なく、pF 2.7以上の作物に利用されにくい水分領域が多



第2図 pF - 水分分布曲線

くなっている。また、施工後ドウダンツツジ及びリンドウとも生育が極不良のNo. 5地点では、第2、3層ともに、pF 1.5以下の粗孔隙は極めて少なく、排水不良の条件を有している。またpF 1.5~2.7の迅速有効水分の領域も極めて少ないので、土壤の有効水分の保持能力が弱く干ばつをうけやすい性質も同時に持っている。

### 5 土壤の化学性

土壤断面調査時に各調査地点より採土した土壤の化学性の諸項目について、分析した結果は第4表及び第5表のとおりである。

土壤の酸度及び置換性塩基等についてみると、

ドウダンツツジの導入されているNo. 1、2地点ではpH (KCl)が作土で4.0で低く、置換酸度 $Y_1$ は8前後で高く、置換性石灰は65~70mgで少ない。一方、リンドウの導入されているNo. 3、4地点では、作土のpH (KCl)は4.5~4.6でドウダンツツジのNo. 1、2地点より高く、 $Y_1$ は低い。また置換性石灰は112~127mg、置換性苦土は16~21mgでかなり多かった。施工後のNo. 5地点では、3層ともほぼpH、 $Y_1$ 、置換性石灰の値が同様で、施工時に混層されたと考えられる。No. 6地点では施工後であるが、置換性石灰及び置換性苦土含量は6地点のうちもっとも高い。

第4表 土壌の化学性(その1)

区分	調査地点 及び層位	pH		Y <sub>1</sub>	CEC me	置換性塩基 (mg)		
		H <sub>2</sub> O	KCl			CaO	MgO	K <sub>2</sub> O
未 施	1 - 1	4.6	4.0	8.1	18.8	66	7	9
	3	5.7	4.6	1.0	7.8	42	4	8
	2 - 1	4.9	4.0	5.9	29.6	70	13	37
	2	4.8	4.1	7.6	23.5	23	4	13
	3	4.8	4.1	8.9	26.3	27	3	14
	3 - 1	5.4	4.5	1.7	19.6	127	16	11
工	2	6.0	4.9	0.4	12.5	87	13	13
	4 - 1	5.4	4.6	0.9	17.6	112	21	12
	2	5.5	4.3	2.0	10.6	64	11	7
施 工 後	3	5.8	4.6	1.1	10.9	81	11	11
	5 - 1	5.4	4.4	1.9	17.3	88	18	38
	2	5.4	4.2	2.9	16.3	45	1	12
後	3	5.6	4.3	2.1	16.3	94	5	11
	6 - 1	5.8	4.2	0.4	12.4	165	26	10
	2	5.7	4.3	0.3	12.2	200	19	9

第5表 土壌の化学性(その2)

区分	調査地点 及び層位	腐植	全窒素	乾土効果	温度	有効態	りん酸	0.2%AlCl <sub>3</sub>
		%	%	mg	上昇効果 mg	りん酸 mg	吸収係数	可溶 Fe <sup>2+</sup> ppm
未 施	1 - 1	4.34	0.22	7.9	6.4	21.1	616	1.8
	3	0.96	0.03	0.4	0.0	10.0	248	2.1
	2 - 1	9.28	0.37	10.9	6.0	37.8	912	1.0
	2	5.29	0.17	1.7	1.9	3.3	1,328	1.4
	3	6.14	0.20	1.1	1.6	2.9	1,400	2.1
	3 - 1	5.01	0.21	16.1	8.7	32.0	584	1.4
工	2	1.66	0.11	4.9	2.1	6.6	464	0.8
	4 - 1	5.29	0.22	14.0	9.7	28.6	504	1.8
	2	1.52	0.06	4.2	2.8	9.9	424	1.6
施 工 後	3	09.0	0.05	1.1	1.1	9.0	360	1.0
	5 - 1	2.37	0.12	10.7	6.5	10.3	552	1.5
	2	2.76	0.11	8.1	1.3	5.9	528	1.6
後	3	2.03	0.10	6.2	2.2	4.2	568	45.2
	6 - 1	3.68	0.19	3.6	3.4	8.0	640	2.3
	2	4.00	0.21	7.2	7.0	8.8	648	2.5

腐植、全窒素、地力窒素、有効態りん酸（トルオーグ法）等の養分をみると、未施工田のNo.1～4地点では、何れも作土がもっとも養分量が多く、長期にわたる肥培管理の影響によるものと考えられる。No.1、2地点を比較すると、生育良好なNo.1よりもむしろ生育が中のNo.2の方が、全窒素、乾土効果、有効態りん酸含量が高い。リンドウの導入されているNo.3、4地点をみると、作土の土壤養分量は大差ないが、乾土効果及び有効態りん酸はNo.3地点の方がやや高かった。

施工後のNo.5、6地点についてみると、作土の腐植及び全窒素含量は、未施工田の作土中の含量よりも低く、施工に伴い作土が混層されたことを示している。そのため下層土の養分は未施工田のものより多い。有効態りん酸は施工後の作土中で3.3～10.3mgで、未施工田の作土中の21.1～37.8

mgよりもかなり少ない。

土壤中の活性二価鉄の測定法には種々の方法があるが<sup>2)</sup>、本報では0.2%塩化アルミニウム抽出による方法を採用した。採土時期が1982年7月9日の好天時であったためか、No.5地点を除き土壤中の二価鉄含量は少なかった。No.5地点の第3層では0.2%AlCl<sub>3</sub>可溶のFe<sup>2+</sup>が45.2ppm含まれ、断面調査時の強い $\alpha$ 、 $\alpha'$ ジピリジル反応G<sup>+</sup>が裏付けられた。No.6地点の第2層では $\alpha$ 、 $\alpha'$ ジピリジル反応g<sup>+</sup>に対し0.2%AlCl<sub>3</sub>のFe<sup>2+</sup>は2.5ppmであった。

#### 6 土壤の微生物性

各調査地点において、作土中の微生物相の調査を行い、種類別に乾土1g当たりの数を測定した結果は第6表のとおりである。

第6表 作土の微生物相

(乾土1g当たり)

区分	調査地点	糸状菌 ×10 <sup>3</sup>	細菌 ×10 <sup>6</sup>	放線菌 ×10 <sup>5</sup>	グラム 陰性菌 ×10 <sup>5</sup>	<i>Fusarium oxysporum</i> ×10 <sup>2</sup>	B/F
未 施 工	1	143	14.1	14.1	33.2	112	95
	2	164	32.2	43.3	41.0	150	196
	3	137	25.9	21.3	22.9	71.7	189
	4	246	26.1	19.1	18.0	114	106
施 工 後	5	84	21.4	18.8	33.7	28.8	255
	6	148	31.8	10.1	65.0	13.1	215

糸状菌についてみると、No.4地点のリンドウ導入の作土中に246×10<sup>3</sup>でもっとも多く、施工後のNo.5地点では84×10<sup>3</sup>でもっとも少なかった。*Fusarium oxysporum*は未施工田の方が多く72～150×10<sup>2</sup>で、施工田での13.1～28.8×10<sup>2</sup>よりもかなり多かった。

細菌については、未施工田が14.1～32.2×10<sup>6</sup>に対し施工後は21.4～31.8×10<sup>6</sup>で糸状菌ほどの大差が認められなかった。

したがって細菌と糸状菌との比を示すF/B値は主として糸状菌の数によって支配され、未施工田No.1～4地点で95～196であるのに対して、施工

田No.5、6地点では215～255と未施工田より高い。未施工田の方が転換畑として利用している期間が長く、畑地化が進んでいるためと考えられる。

#### IV 考 察

鳥取県の水田基盤整備は平坦地を中心として積極的に行われて来たが、立地条件の悪い中山間地帯では整備率が低く、1930年までに20.8%と平坦地よりもかなり遅れている。

中山間地の定義としては、農業土木的には現段階では、経営地域区分は山村・農山村で地形が主傾斜でおおむね1/50以上の地帯であるとされて



いる<sup>4)</sup>。ところが、鳥取県の農用地水田23,370haのうち傾斜が1/100以上のものは46.8%、1/20以上の急傾斜地水田は13.6%もあり、中山間地の基盤整備を推進する上で大きな問題となっている<sup>7)</sup>。

本報の対象地区である県営ほ場整備智頭地区は受益面積190haあり1982～1991年が施工期間であり、標高はおおよそ300～500mである。ほ場整備後に特産のドウダンツツジ(智頭町花)及びリンドウを転換畑に導入する計画があったので、ほ場整備前後のほ場を選び、これらの特産物導入上の土壌的な問題点について考察を行った。

土壌断面調査の結果により、リンドウ及びドウダンツツジの生育良好な地点は共通しており、作土はSLで腐植を含む～富む土壤であり、下層は砂礫土となっている。両作物とも、排水条件が良好であることが要求されているものと考えられる。

リンドウの適地として、土壤は有機質に富む壤土で耕土が深く、排水が良いことであるといわれ<sup>11)</sup>、ドウダンツツジの栽培の手引には、鉢植えの場合の用土は、鹿沼土 $\frac{1}{2}$ 、山砂 $\frac{1}{2}$ 、ピートモス $\frac{1}{2}$ と書かれている<sup>1)</sup>。すなわち、土壌断面が鉢植えのように、養分と有効水分を必要なだけ保持しながら、重力水は迅速に排除されなければならない。

施工後の水田では、土壤が混層及び圧縮をうけており、土色が灰色系であるので水のたて浸透は少ないものと考えられ、第2層の土壤硬度は山中式硬度計で24～25mmの値を示しており、極めてち密で根の伸長に不利な条件を有している。地力増進法では畑地の基本的な改善目標のうち、根群域の最大ち密度で22mm以下とされているが<sup>3)</sup>、リンドウやドウダンツツジでは20mm以下が望ましい。

施工後の水田では、夏期でも下層に $\alpha$ 、 $\alpha'$ ジピリジル反応の $g^+$ ～ $G^+$ が認められ、活性二価鉄の存在が明らかであった。これも排水不良であることを裏付けている。

土壤の物理性の測定結果のうち、pF1.5以下の粗孔隙についてみると、リンドウ及びドウダンツツジの生育良好な地点では20%以上あり、生育が

中の地点では10%前後であり、施工後の生育不良地点では、第2層で5%以下であった。改善目標値は粗孔隙で10%以上と言われており<sup>3)</sup>、両作物とも粗孔隙は20%あれば良好である。

土壤の透水係数についてみると、両作物が生育良好な地点では $10^{-2}$ ～ $10^{-3}$ cm/secのオーダーであり、生育が中の地点は第2層の透水係数が $10^{-3}$ ～ $10^{-4}$ cm/secのオーダーであった。施工後の水田では、転換畑にもかかわらず、第2層の透水係数は $10^{-5}$ ～ $10^{-6}$ cm/secのオーダーで極めて透水条件が不良である。一般に畑地では $10^{-4}$ cm/sec以上が必要とされているが、リンドウ及びドウダンツツジでは最低でも $10^{-3}$ cm/secの条件が必要と考えられ、かなり透水条件が良好であるべきである。pF-水分分布曲線の型で明らかなどおり、リンドウ及びドウダンツツジの生育良好な地点では、粗孔隙がもっとも多いのに、pF1.5～2.7の迅速有効水分の領域も多い。リンドウの栽培指針にも堆肥2t/10a施用するよう指導されているが<sup>11)</sup>、有効水分保持のために、良質な有機物を多く施用することは極めて必要であると考えられる。

施工後の水田では、土壤の圧縮により粗孔隙ばかりでなく、有効水分を保持する毛管孔隙も減少しているので、重力水の排除が困難であると同時に、乾燥時の水分保持能力が弱いので、湿潤及び干ばつ等の水分ストレスに不利であり、リンドウやドウダンツツジの生育はかなり困難である。

土壤の化学性より考察すると、未施工田では、両作物の生育の良好な地点と生育が中の地点とでは、物理性ほど明確な差異が認められなかった。ドウダンツツジ導入地点がややpH(KCl)が4.0と低い程度である。しかしながら、生育不良の施工田では、作土の混層のため、未施工田の作土中の養分含量よりもかなり低かった。とくに作土の有効態りん酸は $\frac{1}{2}$ 以下の値で、未施工田が21～32%に対して、施工田は8～10%であった。

土壤微生物相とリンドウ及びドウダンツツジとの生育との関連は明らかではなかったが、*Fusa-rium oxysporum*は未施工田より施工後の水田で少なく、またB/F値は未施工田より施工後で

高かった。鳥取農試の水田では、転換畑にするとB/F値が減少し、*Fusarium oxysporum*は増加する傾向がある<sup>6,9)</sup>。施工田では未施工田よりも土壤水分が高く、糸状菌が少なく細菌が多いためにB/F値が未施工田よりもやや高かった。

リンドウ及びドウダンツツジの好適土壤は未施工田の生育良好な地点で代表されるように、排水条件が極く良好で土壤硬度は根群域で20mm以下であり、しかも有効水分量が多い等、土壤物理性が良いことが必要であり、あわせて土壤養分も確保されなければならない。施工後の水田を転換畑として、リンドウ及びドウダンツツジを導入しても、土壤の諸条件とくに土壤の物理性が不良であるので、生育が良好でないのが現状である。

ほ場整備施工後の水田は、心土破碎したり飼料作物を導入し、転換畑を継続して土壤構造が発達し、排水条件が整備された後にリンドウやドウダンツツジを導入する必要がある。一般畑作物と異なり、これらの花き類はとくに好適な土壤物理性が要求されるようである。

## V 摘 要

鳥取県の中山間地では、水田の基盤整備が進展しつつある。智頭町では水田転換畑の導入作物として、ドウダンツツジやリンドウ等があり、特産物となっている。

そこでドウダンツツジ及びリンドウの土壤適性をみるため、これらが導入されている未施工田4地点、施工田2地点の土壤調査を実施した結果は次のとおりである。

(1) 土壤断面調査では、未施工田においてはドウダンツツジ及びリンドウとも、生育良好のものは作土がSLで腐植は含む～富むであり、下層はSであった。施工田に導入したドウダンツツジ、リンドウとも生育は不良であった。

(2) 土壤三相をみると、両作物とも生育の良否は次層の粗孔隙と関連がみられ、生育良好のもの

は粗孔隙が21%あり、透水係数が $10^{-3}$  cm/secのオーダーであり、生育中庸のものは粗孔隙は10%内外で透水係数は $10^{-4}$  cm/secオーダーを示し、生育不良の施工田では粗孔隙は5%未満で、透水係数は $10^{-5}$ ～ $10^{-6}$  cm/secの範囲であった。

(3) pF-水分分布曲線では、ドウダンツツジの生育良好な地点は、次層のpF0～2.7の水分率ももっとも高く、リンドウの生育良好な地点がこれに次いで高かった。一方、施工田で生育極不良の地点では、次層以下のpF0～2.7の領域でもっとも水分率が低かった。

(4) 土壤の化学性をみると、施工田では作土の腐植、全窒素、有効態りん酸が未施工田より少なく、下層土の0.2%塩化アルミニウム抽出の二価鉄は多かった。

(5) 土壤微生物相の調査結果では、両作物の生育の良否と微生物の菌数との関連は明らかでなかったが、生育不良である施工田ではB/F値がやや高かった。

(6) これらの結果より、ドウダンツツジやリンドウなどの特産物導入のためには、透水性などの物理性が極めて良好なことが要求される。したがって基盤整備の転換畑は不利な土壤条件を有しているため、基盤整備施工上とくに排水改良が考慮されるべきである。

## 引 用 文 献

- 1 智頭どうだん振興会：紅どうだん栽培のてびき。
- 2 本村 悟(1970)：水田土壤中の二価鉄の定量法、土壤養分分析法、316-323。
- 3 三輪睿太郎(1985)：地力増進法のねらいと土壤の物理性、土壤の物理性、52、39-46。
- 4 日本農業土木コンサルタンツ(1978)：中山間地帯ほ場整備調査報告書、1。
- 5 農業土木学会(1979)：地力増進法のための技術指針、3。

- 6 下田健之介・上田弘美(1982): 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)  
土肥学会講演要旨集、**28**、113。
- 7 鳥取県耕地課(1979): 鳥取県の農村整備の  
現状と課題、10-14。
- 8 —————・農村整備課(1982): 鳥取県  
の農業基盤整備。
- 9 鳥取農試(1984): 土壤肥料関係成積書、55  
- 56。
- 10 上田弘美・下田健之介・井嶋龍男(1983):  
中山間地基盤整備田の土壤変化に関する研究、  
(第1報) 転換畑へのリンドウ及びドウダンツツ  
ジの導入と土壤適性、土肥学会講演要旨集、**29**、  
113。
- 11 柳沢健彦(1978): 智頭町におけるリンドウ  
生産、農業ととり、No.185、9-17。

# Studies on Changes in Soil Properties by Consolidating Paddy Fields among Low Mountains

## I. Adaptable soil conditions for *Enkianthus* and *Gentiana* cultivated in the rotational paddy fields

by

Hiromi UETA, Kennosuke SHIMODA and Tatsuo ISHIMA

### Summary

Nowadays the farm land consolidation of paddy fields has been carried out among low mountains (about 300 meters above the sea level) in Tottori Prefecture. In Chizu Town, *Enkianthus* and *Gentiana* (*gentian*), cultivated in the rotational paddy fields, are famous for the special products of the town.

To investigate the adaptable soil conditions for *Enkianthus* and *Gentiana*, soil survey were conducted at six plots grown by these plants (four non-consolidated plots, two consolidated ones).

Results obtained were as follows.

(1) In consequences of soil surveys, the soil profiles of non-consolidated paddy fields, where the growths of *Enkianthus* and *Gentiana* were good, were composed of the plow layer with sandy loam and 4.3 % of humus content, and the subsoil with sand in its soil texture. However, the growths of *Enkianthus* and *Gentiana* were not good at the consolidated paddy fields.

(2) As to three phases of soils, the growth of both plants correlated with porosity of coarse pore in the second layer. That is porosity of coarse pore and permeability coefficient were 21 % and  $10^{-3}$  cm/sec at well growth plots, about 10 % and  $10^{-4}$  cm/sec at medium growth plots, less than 5 % and  $10^{-5} - 10^{-6}$  cm/sec at ill growth plots (consolidated paddy fields), respectively.

(3) According to pF-moisture distribution curve, water content by volume (pF 0 - 2.7) of the second layer was the largest at the well growth plots of *Enkianthus*, and larger at the well growth of *Gentiana*, while it was the smallest at ill growth plots of consolidated paddy fields.

(4) As the results of soil chemical analyses, contents of humus, total nitrogen and available phosphorus were little in the plow layer and ferric iron extracted with 0.2 % aluminum chloride was much in the subsoil at the consolidated paddy fields than at the non-consolidated ones.

(5) The results of investigation of microbial flora in the soils did not show remarkable correlation between the growth of both plants and population of microorganism. However the ratio of bacteria to fungi was rather higher in the consolidated paddy fields where the plants growth was ill.

(6) As the results of these investigations, excellent soil physical conditions (for instance well permeability) were required to cultivate the special products, i. e. *Enkianthus* and *Gentiana* plants. As the soil conditions of rotational paddy fields after consolidated was not adaptable for both plants, improvement of drainage was the most essential at works of the farm land consolidation.