

# 丘陵地形内に分布する水田の土壤水分の動態について

上本 哲・若山 譲・佐近 剛・河本 泰

## 要 約

上本 哲・若山 譲・佐近 剛・河本 泰 (1982) : 丘陵地形内に分布する水田の土壤水分の動態について。広島農試報告45 : 13~34

ほぼ全域が丘陵地形からなる「三良坂」(2万5千分の1)図幅内の地形の異なる7地区の水田について、土壤水分の動態に関する調査を行った。その結果、これら丘陵地形内の水田は平坦地水田と異なり、地区外の山地、丘陵からの土壤水分の供給や、多くが傾斜地水田であることから、土壤水分の動態は複雑で規則性に乏しい。すなわち、閉鎖型地形に区分される水田土壤の乾湿は、地区外からの土壤水分の供給量の多少、地区内の微地形の違い及び土壤の透水性の大小などの要因により異なる。とくに、地表水の動態は畑作物の導入や高度利用からみて重要な条件となるが、乾田に区分される土壤統においても地形的特徴から表面排水の不良な場合が多く認められた。

このことから、精密土壤区分に基づく「五反田地区表面排水区分図」ならびに縮尺2万5千分の1の「三良坂図幅表面排水区分図」を作成し、畑作物導入、高度利用のための効率的排水対策の指針を明らかにした。

## I 緒 言

水田の畑作利用において生産の安定をはかるためには、排水問題は最も大きな課題である。しかしながら、広島県中北部の水田は山地、丘陵地形内に分布することから排水不良地が多い。すなわち、地区外から地区内への土壤水分の供給が多く、地区内から地区外への土壤水分の排除が困難な地形的特徴を有している。

これまで、排水不良地に関する調査研究は平坦地、干拓地等で多く行われているが<sup>3,4,5,6,7)</sup>、丘陵地形内に分布する狭小な水田の土壤水分の動態に関する研究は少なく、効率的排水対策をはかるためには、さらに地形、土壤を考慮した水分の動態を把握することが重要である。

本試験はほぼ全域が丘陵地形からなる「三良坂」図幅内の代表的地形からなる水田を選定し、土壤水分の動態についての調査を行い排水対策にかかわるいくつかの知見を得たので報告する。なお、本研究は昭和54年度から56年度にかけて行われた特別研究「土壤管理指針策定のための精密土壤図の作成、利用法の開発」<sup>1)</sup>をとりまとめたものである。

## II 調査地区の概要

「三良坂」図幅(2万5千分の1)は中国地方のほぼ中央部、広島県の東北部に位置する。

本図幅内の水田は馬洗川、上下川及び美波羅川の主要河川沿いの平坦地を除いては、ほぼ全域が標高300~500mの吉備高原定高性山地内の谷底平野からなり、一部は準平原の平坦面、山麓斜面に分布する。これらの地形的特徴を考慮して、尾引、泉水、寺町、信貞、上井田、三万寺及び五反田地区の7地区を選定した。調査地区の概要を第1表に示す。

地区内水田の土性は周囲の母材の影響を強く受けて強粘質~粘質で、構造の発達は弱く透水性は一般に不良である。地区別年間降水量は第2表<sup>2)</sup>に示した。

## III 調査方法

丘陵地形内の水田は盆地、谷間状地形からなるものが多く、地区内の土壤水分の動態には一定の法則性を求めることがきわめて困難である。このことから、土壤水分

第1表 調査地区の概要

調査地区名	調査地区面積(ha)	調査地区の地形		主な土壌統群
		地区内	地区外	
尾引	72	氾濫平野、谷底地及び丘陵 平坦地とその斜面部	丘陵、山地 及び沖積地	淡色黒ボク土。細粒黄色土、斑紋あり。 細粒灰色低地土、灰褐色系。細粒強グライ土
泉水	3	谷底地、河岸平坦地及び丘陵 斜面	丘陵 沖積地	細粒グライ台地土。細粒黄色土、斑紋あり。 細粒灰色低地土、灰色系。細粒強グライ土
寺町	3	谷底地	山地	細粒灰色低地土、灰色系。細粒強グライ土。 細粒グライ土
信貞	40	氾濫平野とわずかな谷底地	山地 氾濫平野	細粒・中粗粒・礫質灰色低地土、灰色系。 細粒強グライ土。細粒グライ土
上井田	35	盆地状緩傾斜地と数本の谷 底地	山地、丘陵	細粒黄色土、斑紋あり。細粒・中粗粒灰色 低地土、灰色系。細粒強グライ土
三万寺	3	谷底地	山地、丘陵	細粒灰色台地土。細粒黄色土、斑紋あり。 細粒灰色低地土、灰褐色系。細粒強グライ土
五反田	5	比較的広い谷底地の一部	山地、丘陵	細粒灰色台地土。細粒灰色低地土、灰褐色系。 礫質灰色低地土、灰色系。細粒強グライ土

第2表 地区別降水量 (mm)

地区名	年間	5月~10月
尾引	1561	1056
泉水	1538	1039
寺町	1529	1035
信貞	1513	1034
上井田	1492	1019
三万寺	1454	979
五反田	1448	977

注) 広島県メッシュ気候図による

の動態を明らかにするには平坦地水田と異なり、周囲の地形、供給される地下水とその変動、土壌の分布状況などで代表される要因(ここでは面的要因という)と土壌

の三相分布、透水係数などで代表される要因(ここでは点的要因という)とに大別して調査を行った。また、地区内の微地形の違いから地表水の動態が複雑であり、この点もあわせて調査した。これらの結果から、五反田地区については「表面排水区分図」を、さらに、「三良坂」図幅全体について「排水区分図」を作成した。

### 1 面的要因調査

地形：調査地区の選定は地区外の異なった地形を考慮して行った。調査地点は地区内の微地形の違いを考慮して選定した。また、傾斜度については調査地点を中心に必要に応じてハンドレベルを用いて測定した。

地下水位：地区内の微地形、土壌区分及び土壌水分の動態に違いがみられると考えられる地点に測水管を埋設し、土層100cmまでの地下水位を測定した。測定期間はほぼ水稲生育期間及び落水直後までとしたが、五反田地区については裏作期間継続した。

土壤区分：地区内の土壤について「第2次案」<sup>9)</sup>を適用して土壤を分類した。

## 2 点的要因調査

土壤断面形態：地下水位測定地点の土壤断面形態を水の動態に関与する要因として、土性、ち密度、斑紋結核、土色及び構造について調査した。

三相分布：同上の地点について2層、3層の三相分布を測定した。

孔隙量：同上の調査地点について全孔隙、粗孔隙 (pF 1.5) 率を測定した。

透水係数：同上の調査地点について現場透水係数ならびに採土管 (100ml容) による2層、3層の透水係数をたて方向、よこ方向について測定した。

## 3 地表水の動態

田面の排水状況調査：各調査地区について12月5日に田面の排水状況を溜水の有無、水田雑草の生育状況の観察調査を行った。

含水比：地下水位測定地点の作土、2層について落水後3回にわたって測定した。

調査方法及び測定方法はいずれも土壤保全対策事業<sup>2,10)</sup>による方法に準拠した。

# IV 調査結果及び考察

## 1 地区別土壤水分の動態

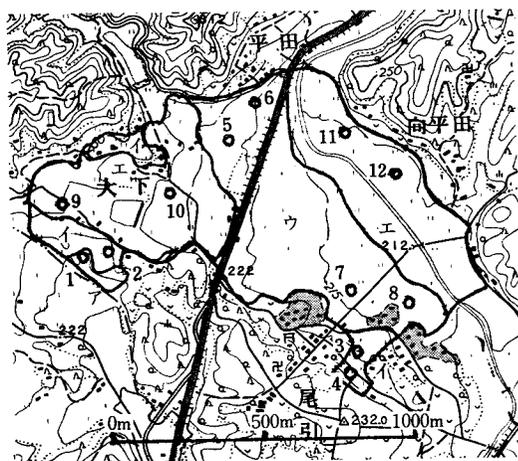
### 1) 尾引地区

尾引地区は第1図のように東側は山地で、西側は丘陵地で囲まれた国兼川の氾濫平野からなり、西側の丘陵地、西北部の谷底平野 (谷尻部) の一部を含むほぼ72haの水田である。平坦地は少なく低地部も1~3°の傾斜で国兼川に向かう盆地状地形である。

丘陵頂部には淡色黒ボク土の清水沢統が局所に分布し、丘陵及びその斜面は細粒黄色土、斑紋ありの北多久統が広く分布する。低地周縁部には細粒灰色低地土、灰褐色の多多良統が分布し、山際部、谷尻部及び低地底辺部には細粒強グライ土の田川統が分布する。

本地区の地形、土壤区分を代表する調査地点を12地点設定した。時期別地下水位を第3表に示した。

地点別の地下水位とその変動をみると丘陵頂部に位置する地点1 (淡色黒ボク土、清水沢統) と地点2 (細粒黄色土、斑紋あり、北多久統) の地下水位は調査期間を通じて土層100cmまでにはみられなかった。このことは、



- ア 淡色黒ボク土 (清水沢統)
- イ 細粒黄色土、斑紋あり (北多久統)
- ウ 細粒灰色低地土、灰褐色 (多多良統)
- エ 細粒強グライ土 (田川統)

第1図 尾引地区の地形と土壤区分 (2万5千分の1地形図より引用)

第3表 地点別の地下水位の変化 (尾引地区, 1979)

地点番号	8月3日	9月7日	10月11日	11月14日
1	100	100	100	100
2	100	100	100	100
3	74	9	17	5
4	24	26	59	48
5	41	4	71	51
6	59	12	78	48
7	0	0	75	38
8	0	12	79	67
9	41	39	89	72
10	30	32	70	50
11	50	17	50	26
12	0	0	30	9

注) 地表から地下水位までの深さ (cm)

地形的にみて他からの土壤水分の供給がなく、地下水が存在しないためと考えられる。地点1の土壤断面形態をみると土層25cmから60cmまでの4層は吉備土 (キビ土) と呼ばれる火山砕屑物からなり、固相率は小さく孔隙量

第4表 地点別土壌の断面形態、物理性及び透水係数 (尾引地区, 1979年11月)

地点 番号	層位	深さ (cm)	土 壤 断 面 形 態				固相率 ち密度 (%)	粗孔隙 (%)	現場透水 係 数 (cm/sec)	層別透水係数(cm/sec)	
			土性	土色	構 造	斑 紋				たて方向	よこ方向
1	1	0~14	LiC	Gr	塊状中	膜状含む	14	35	10.8	2.7×10 <sup>-5</sup>	
	3	20~25	LiC	Gr	〃 弱	Mn結核あり	26	43	0.5	4.7×10 <sup>-4</sup>	8.5×10 <sup>-5</sup>
	4	25~60	SL	Y	なし	なし	22	26	9.6	2.8×10 <sup>-2</sup>	1.8×10 <sup>-2</sup>
	5	60~	HC	YBr	なし	なし	15				
4	1	0~17	LiC	Gr	塊状弱	膜状含む	11	38	5.0		
	2	17~30	LiC	Gr	〃 中	〃	15	50	2.4	3.9×10 <sup>-4</sup>	1.0×10 <sup>-5</sup>
	3	30~39	HC	YBr	〃 弱	雲状含む	17	57	1.2	5.0×10 <sup>-6</sup>	3.3×10 <sup>-7</sup>
	4	39~	SC	YBr	なし	〃 含む	18				
6	1	0~16	CL	Gr	塊状中	膜状含む	12	40	4.5	3.5×10 <sup>-5</sup>	
	2	16~26	CL	Gr	〃	雲状、糸 根状含む	17	52	1.5	2.2×10 <sup>-4</sup>	2.0×10 <sup>-5</sup>
	3	26~32	CL	GrBr	柱状強		16	55	1.0	1.3×10 <sup>-3</sup>	1.2×10 <sup>-5</sup>
	4	32~	CL	GrBr	〃	Mn結核あり	17				
8	1	0~18	CL	GrBr	塊状中	なし	11	32	10.2	2.7×10 <sup>-5</sup>	
	2	18~24	CL	Gr	〃 強	膜状含む	19	44	1.9	1.4×10 <sup>-4</sup>	1.4×10 <sup>-4</sup>
	3	24~35	CL	Gr	柱状中	糸根状含む	19	51	1.5	1.0×10 <sup>-3</sup>	2.6×10 <sup>-5</sup>
	4	35~52	CL	GrBr	〃	Mn 結核含 む	19				
	5	52~	LiC	GrBr	〃 弱		17				
10	1	0~15	LiC	GrBr	塊状弱	膜状含む	8	33	7.6	9.3×10 <sup>-6</sup>	
	2	15~25	HC	Bl	柱状強	〃 含む	12	41	1.1	1.6×10 <sup>-5</sup>	4.9×10 <sup>-7</sup>
	3	25~42	HC	Bl	〃	〃	15	45	0.5	2.0×10 <sup>-5</sup>	2.6×10 <sup>-6</sup>
	4	42~	HC	Bl	〃 弱	〃	14				
12	1	0~15	CL	Gr	膜状弱	膜状含む	9	34	6.5	1.2×10 <sup>-5</sup>	
	2	15~21	CL	Gr	板状中	〃 含む	13	47	0.9	7.8×10 <sup>-6</sup>	8.8×10 <sup>-6</sup>
	3	21~39	LiC	Gr	柱状弱	糸根状あり	12	46	1.1	8.5×10 <sup>-6</sup>	1.6×10 <sup>-6</sup>
	4	39~	LiC	Gr	〃	〃	11				

注) 斑紋は主要なものだけ記述した。

が多く透水係数の大きい土壌であり、土層内の水の動きは大きい。地点2は下層の土性が強粘質で透水係数が小さく土層内の水の動きは小さい。しかし、両地点共に丘陵頂部に位置することから、地表水は側面へ速やかに再配分され田面の排水状況は良好である。

丘陵斜面部に位置する地点3、4(細粒黄色土、斑紋あり、北多久統)の地下水位は高く、その変動も大きく観測されたが、これは真の地下水位とは認められない。

すなわち、土壌断面の土色、土性、斑紋及び構造などの形態的特徴からみて高地下水の存在は認められないと思われる。また、2層、3層の透水係数もきわめて小さく土層内の水の動きは小さいことから、測水管内に伏流水が流入したものと考えられる。また、地点3の田面排水の状況は不良で、上部からの地表水の供給が認められる。

低地周辺部に位置する地点5、6、7及び8(細粒灰色低地土、灰褐色系、多多良統)の地下水位は各地点共に

ほぼ同様な変動を示し、最高0～12cm、最低71～79cmであった。この高地下水位と大きな地下水位変動帯<sup>1)</sup>(地下水位の最高値より最低値を引いた値)はこれらの地点が傾斜地に位置することから、地点3、4と同様に測水管を埋設したことにより、本来は低い地下水が負圧によって測水管内に上昇してきたことによると考えられる<sup>2)</sup>。このことは、また、後述する強グライ土壌の地下水位より高い値を示す時期(8月3日、9月7日)や地点が多くみられたことから推察される。地点6、8は共に下層の構造は発達しており、2層、3層の透水係数も中庸なことから土層内の水の動きは比較的大きいと考えられる。田面の排水状況は地点5、6ではワテ(上部水田側の畦付近)、で不良であるが、地点7、8では全体に良好である。

山際部、谷尻部及び低地底辺部に位置する地点9、10、11及び12の地下水位は地点9、10で低く、地点11、12で高く推移した。しかし、地下水位変動帯や、土壌断面形態、孔隙量及び透水係数などは殆んど差がないことから、これらは地下水の位置の違いによるものと考えられる。地点10、12の土壌断面形態をみると土性は強粘質で斑紋は作土に富むこと、透水係数が小さいことなどから土層内の水の動きはきわめて小さいといえる。しかも、田面の排水状況は不良であり、地点10が強グライ土壌に区分されるのは高地下水ではなく透水不良によると考えられた。

これらのことから、本地区のような傾斜地水田では地下水位の測定法を検討する必要がある、また、地表水の供給とその動態をも明らかにする必要がある。

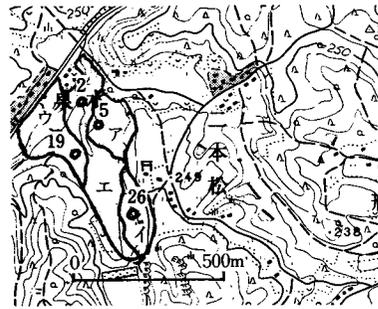
## 2) 泉水地区

本地区は第2図のように東側及び北側が丘陵地形からなり西側は山地で囲まれた水田である。地区の西北端は芋面川で開折された沖積地である。地区の南側へ向かって谷状地形をなし、その上部はダムとなっている。

東側の丘陵急斜面部は細粒黄色土、斑紋ありの蓼沼統が、丘陵緩斜面部には細粒グライ台地土の吉井統が分布する。谷底地には細粒強グライ土の田川統が、芋面川流域は細粒灰色低地土、灰色系の鴨鳥統が分布するほか、礫質灰色低地土、灰色系その他数種の土壌統が分布する。

代表的地点における時期別地下水位を第5表に、土壌断面形態を第6表に示した。

丘陵緩斜面に位置する地点5(細粒グライ台地土、吉井統)の地下水位は灌漑期間中は高く、落水期には低く、変動が大きい。しかし、土壌断面形態をみると土性は強粘質で構造の発達は弱く土層内の水の動きは小さいといえる。本地点が落水期の地下水位が低いにもかかわらず



- ア 細粒グライ台地土 (吉井統)
- イ 細粒黄色土、斑紋あり (蓼沼統)
- ウ 細粒灰色低地土、灰色系 (鴨鳥統)
- エ 細粒強グライ土 (田川統)

第2図 泉水地区の地形と土壌区分  
(2万5千分の1地形図より引用)

第5表 地点別の地下水位の変化  
(泉水地区, 1979)

地点 番号	7月 17日	8月 8日	8月 22日	9月 20日	10月 9日	10月 24日
2	47	37	43	65	70	66
5	5	16	12	25	54	32
19	30	28	32	90	92	67
26	100	100	100	100	100	100

注) 地表から地下水位までの深さ(cm)

田面の排水状況が不良なことから、グライ土壌に区分されるのは高地下水によるものではなく斜面に位置することからみて地表水の供給によると考えられる。

丘陵上部急斜面に位置する地点26(細粒黄色土、斑紋あり、蓼沼統)の地下水位は土層100cmまでにはみられなかった。低地部に位置する地点19(細粒灰色低地土、灰色系、鴨鳥統)の地下水位は灌漑期間中には30cm前後と高いが落水期にはかなり低下し、変動が大きい。谷底地に位置する地点2(細粒強グライ土、田川統)の地下水位は調査期間を通じて高く、その変動も小さい。

このように、殆んど傾斜地からなる本地区の土壌水分の動態は高地下水と共に地表水の動態が地区の排水状況に及ぼす影響が大きいといえる。

## 3) 寺町地区

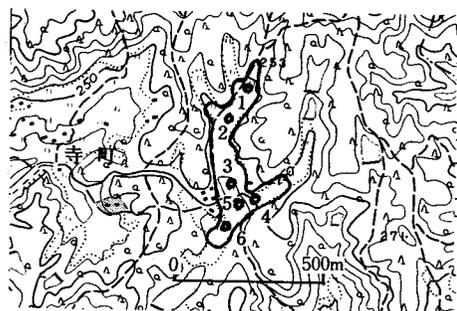
本地区は第3図に示すように狭い谷底地で、地区内の排水状況は不良である。また、第5図には本地区の平面図と地点6の高さを0mとしたときの比高差を示した。

第6表 地点別土壌の断面形態

(泉水地区, 1979)

地点 番号	層位	深さ (cm)	土 壤 断 面 形 態					
			土性	土色	構 造	斑 紋	ち密度	礫 含 量
2	1	0~16	CL	Gr	塊状弱	膜状あり	7	
	2	16~29	LiC	Bl	柱状弱	雲状, 糸根状含む	15	
	3	29~42	LiC	Bl	〃	雲状含む	15	
	4	42~	SC	Gr	柱状中	雲状富む	14	
5	1	0~16	CL	Gr	塊状中	膜状含む	7	
	2	16~34	LiC	Gr	柱状弱	雲状, 糸根状含む	16	
	3	34~49	HC	Bl	なし	管状富む	17	
	4	49~	HC	Bl	なし	〃	13	
19	1	0~15	CL	Gr	塊状弱	なし	12	
	2	15~19	SCL	Gr	塊状中	糸根状含む	19	小円礫含む
	3	19~27	L	Gr	〃	〃	20	〃
	4	27~43	SCL	Gr	なし	糸根状あり	16	小円礫富む
	5	43~57	SCL	Gr	塊状弱	〃	17	小円礫含む
	6	57~	SL	Gr	〃	〃		小円礫富む
26	1	0~14	LiC	Gr	塊状弱	膜状富む	9	
	2	14~20	LiC	Gr	なし	糸根状含む	11	
	3	20~	LiC	Y	なし	雲状富む	13	

注) 斑紋は主要なものだけ記述した。



第3図 寺町地区の地形 (2万5千分の1地形図より引用)

谷頭部の地点1, 2 (細粒強グライ土, 寺町A統, 寺町B統)のうち, 地点1の地下水位は調査期間を通じて高く推移し, その変動も小さい。地点1より70m程下流

に位置する地点2の地下水位は最高39cmから最低55cmで地点1より低い。地点1の土壌断面形態をみると土層38cm以下に砂層を有するが, それより上部の土性は粘質で構造の発達が弱い。斑紋も作土に多く, 砂質である5層と粘質である4層との境界に斑紋の集積がみられないこと, さらに, 第4図の断面図から推定しても実際の地下水はかなり低い部位に存在すると考えられ, 測水管を埋設したことにより測水管内に流入したといえる。地点2の土壌断面形態をみると表層は地点1と変わらないが, 土層100cmまでに砂層をもたない点で地点1と異なるが, 地点3では64cm以下に砂層をもつことから, 地点2でも土層100cm以下に砂層をもつ可能性がある。また, 地点2の地下水位が地点1.3より低いのは実際の地下水がかなり低いところを流れており, 地点2では測水管内にそれほど上昇しなかったものと考えられる。地点1, 2共

第7表 地点別土壌の断面形態、物理性及び透水系数

(寺町地区, 1980)

地点 番号	層位	深さ (cm)	土 壤 断 面 形 態				固相率 ち密度 (%)	粗孔隙 (%)	現場透水系 数 (cm/sec)	層別別透水係数(cm/sec)	
			土性	土色	構 造	斑 紋				たて方向	よこ方向
1	1	0~16	CL	Gr	なし	雲状含む	16		4.0×10 <sup>-6</sup>		
	3	19~28	CL	Gr	柱状弱	糸根状含む	19	51	1.3	2.6×10 <sup>-6</sup>	1.9×10 <sup>-7</sup>
	4	28~38	CL	Gr	〃	〃 あり	20	52	2.5	7.3×10 <sup>-7</sup>	1.7×10 <sup>-7</sup>
	5	38~	LS	Gr	なし	なし	15	(未風化円礫に富む)			
2	1	0~17	SCL	Gr	塊状弱	膜状含む	7		7.8×10 <sup>-6</sup>		
	2	17~25	CL	Bl	〃	糸根状あり	23	58	4.8	1.4×10 <sup>-5</sup>	6.8×10 <sup>-7</sup>
	3	25~35	CL	Gr	〃	〃 含む	26	63	4.9	2.2×10 <sup>-4</sup>	6.2×10 <sup>-6</sup>
	4	35~	LS	Gr	〃	糸根状, 管状含む	20				
3	1	0~16	L	Gr	塊状弱	膜状含む	7		2.8×10 <sup>-6</sup>		
	2	16~23	L	Gr	〃	糸根状含む	21	60	1.6	8.6×10 <sup>-5</sup>	3.0×10 <sup>-6</sup>
	3	23~36	L	Gr	柱状中	〃	20	59	3.2	1.7×10 <sup>-5</sup>	4.9×10 <sup>-6</sup>
	4	36~45	SCL	Gr	〃	〃 あり	18				
	5	45~64	L	Gr	〃	〃	19				
	6	64~	LS	Gr	なし	膜状富む(上部)	14				
4	1	0~17	L	Gr	なし	雲状含む	14		8.3×10 <sup>-6</sup>		
	2	17~27	CL	Bl	柱状弱	糸根状含む	18	54	2.8	2.7×10 <sup>-4</sup>	2.0×10 <sup>-7</sup>
	3	27~43	CL	Gr	〃	糸根状, 管状含む	18	54	0.2	8.4×10 <sup>-5</sup>	3.3×10 <sup>-7</sup>
	4	43~	SiC	Bl	〃	なし	16				
5	1	0~16	L	Gr	なし	雲状含む	7		5.2×10 <sup>-6</sup>		
	2	16~32	L	Gr	塊状弱	糸根状含む	18	54	2.7	9.9×10 <sup>-6</sup>	1.1×10 <sup>-5</sup>
	3	32~42	SL	Gr	柱状弱	〃 あり	23	54		6.3×10 <sup>-7</sup>	4.5×10 <sup>-4</sup>
	4	42~64	L	Gr	〃	雲状含む	18				
	5	64~	LS	Gr	〃	なし	14				
6	1	0~16	L	Gr	塊状中	膜状含む	7		7.8×10 <sup>-6</sup>		
	2	16~25	SCL	Gr	柱状弱	糸根状含む	17	53	2.2	4.7×10 <sup>-5</sup>	4.9×10 <sup>-5</sup>
	3	25~40	SCL	Gr	〃	〃 あり	17	48	6.5	6.8×10 <sup>-6</sup>	2.4×10 <sup>-4</sup>
	4	40~56	SCL	Gr	〃	管状あり	16				
	5	56~62	SCL	Gr	〃	〃	16				
	6	62~	SCL	Gr	なし	なし	12				

注) 斑紋は主要なものだけ記述した。

に田面の排水状況は不良で、地表近くに供給される土壌水分の排除が困難である。

地点2よりさらに80m下流に位置する地点3(中粗粒グライ土, 上兵庫統)の地下水位は高く、地点1と大差がない。土壌断面形態をみると土性は壤質で下層64cmからは砂質である。斑紋も砂層上部に集積がみられることから、真の地下水位の上限は64cm付近と考えられる。また、2層, 3層の透水系数は中庸なことから土層内の水の動きは比較的大きいといえる。田面排水の状況はやゝ不良で地表水として外部からの土壌水分の供給が多いと

第8表 地点別の地下水位の変化 (寺町地区, 1980)

地点 番号	7月 4日	8月 4日	9月 12日	10月 29日	12月 1日
1	17	15	20	23	24
2	39	42	50	55	53
3	17	13	35	35	27
4	21	20	48	57	43
5	76	76	79	81	80
6	14	16	28	33	27

注) 地表から地下水位までの深さ(cm)



- ア 細粒灰色低地土, 灰色系 (四倉統)
- イ 中粗粒灰色低地土, 灰色系 (豊中統)
- ウ 礫質灰色低地土, 灰色系 (追子野木統)
- エ 細粒強グライ土 (東浦統)
- オ 細粒グライ土 (川副統)

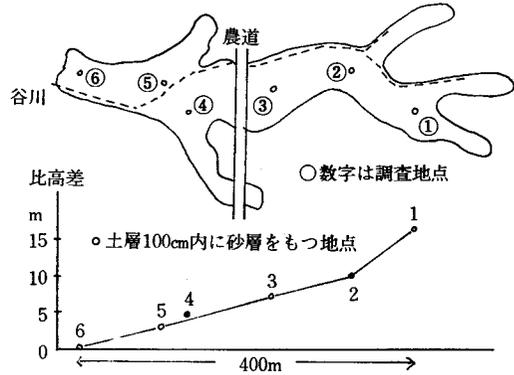
第4図 信貞地区の地形と土壌区分  
(2万5千分の1地形図より引用)

いえる。

谷の側面の微高地(小河川の段丘)に位置する地点4(細粒灰色低地土, 灰色系, 藤代統)の地下水位は灌漑期には20cm内外と高いが落水期には57cm以下となり, その変動は大きい。土壌断面形態をみると下層に土性が強粘質な層をもつこと, 斑紋の集積がみられないこと, 構造の発達が弱いことなどから土層内の水の動きは小さいと考えられる。田面の排水状況はやや不良である。支谷との出合い部に位置する地点5(中粗粒強グライ土, 滝尾統)の地下水位は最高76cmから最低81cmと低く推移した。しかし, この値は谷川近くに測水管を埋設したことによると考えられる。土壌断面形態をみると土性は表層が壤質で下層が砂質であり, 水の動きは比較的大きいといえる。田面の排水状況は比較的良好であり, 本地点の土壌が強グライ土に区分されるのは地表近くに供給される地表水の影響と考えられる。

谷尻部の地点6(細粒灰色低地土, 灰色系, 藤代統)の地下水位は高く, その変動も小さい。土壌断面形態をみると表層の土性は粘質で下層62cm以下が砂質であり, 構造の発達が弱く, 斑紋が作土に集積していることなどから表層の水の動きは小さいと考えられる。地下水も実際はかなり低いといえる。田面の排水状況はやや不良である。

このように, 本地区では狭い谷状地にもかかわらず, 地点により地下水位とその変動に違いがみられ, また,



第5図 寺町地区の平面図と調査地点の比高差  
(地点6を0mとしたときの高さm)

第9表 地点別の地下水位の変化  
(信貞地区, 1980)

地点番号	7月4日	8月4日	9月12日	10月29日	12月1日
4	91	71	85	98	89
7	75	73	100	100	99
6	100	94	100	100	90
1	28	17	21	38	28
2	0	0	0	15	0
3	0	0	0	0	0
5	3	0	0	18	21
8	79	68	87	93	90

注) 地表から地下水面までの深さ(cm)

土壌区分との関係も認められない。本地区ではほぼ直線上に測水管を埋設した結果, 下層に砂質の層をもつ場合に高い地下水位が測定されたが, 真の地下水位とは考えられない。

4) 信貞地区

本地区は美波羅川の氾濫平野からなり比較的排水は良好である。しかし, 一部の谷状地, 山際部では排水は不良である。本地区の地形, 土壌区分を第4図に示す。

美波羅川沿いには中粗粒灰色低地土, 灰色系の豊中統が分布し, 旧河床と考えられる山際部との間には礫質灰色低地土, 灰色系の追子野木統が帯状に分布する。さらに, 山際部近くには細粒強グライ土の東浦統, 細粒グライ土の川副統が分布する。

各地点における時期別地下水位を第9表に, 土壌断面

第10表 地点別土壌の断面形態，物理性及び透水係数

(信貞地区，1980)

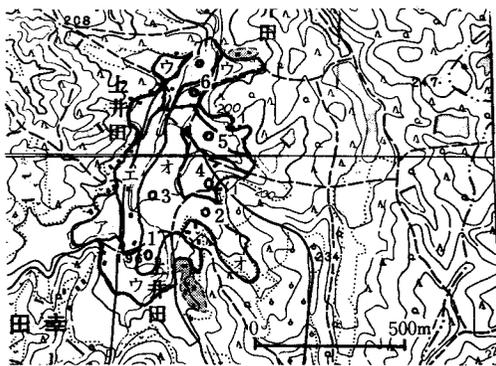
地点 番号	層位	深さ (cm)	土 壤 断 面 形 態				固相率 (%)	粗孔隙 (%)	現場透水 係 数 (cm/sec)	層位別透水係数(cm/sec)	
			土性	土色	構 造	斑 紋				ち密度	たて方向
4	1	0~17	L	Gr	塊状中	なし	12		$3.7 \times 10^{-5}$		
	2	17~28	L	Gr	柱状中	糸根，雲状含む	19	59	2.2	$6.1 \times 10^{-4}$	$6.6 \times 10^{-5}$
	3	28~55	LS	Gr	// 弱	糸根状含む	18	56	3.2	$2.3 \times 10^{-4}$	$5.2 \times 10^{-5}$
	4	55~	SCL	Gr	なし	雲状あり	17				
7	1	0~14	L	Gr	—	糸根状含む	—		$7.9 \times 10^{-6}$		
	2	14~25	L	Gr	塊状弱	//	22	58	1.6	$8.6 \times 10^{-5}$	$8.0 \times 10^{-5}$
	3	25~37	L	Gr	//	//	19	56	0.5	$1.7 \times 10^{-4}$	$9.3 \times 10^{-5}$
	4	37~	LS	Gr	なし	// あり	16			(未風化小円礫にすこぶる富む礫層)	
6	1	0~14	L	Gr	塊状弱	なし	9		$2.0 \times 10^{-5}$		
	2	14~25	L	Gr	//	糸根，雲状含む	22	58	2.5	$1.9 \times 10^{-4}$	$5.7 \times 10^{-5}$
	3	25~37	L	Gr	//	//	18	57	4.0	$1.8 \times 10^{-4}$	$5.4 \times 10^{-4}$
	4	37~	LS	Gr	なし	点状Mn 富む	18			(未風化細小円礫にすこぶる富む礫層)	
1	1	0~14	CL	Gr	塊状弱	膜状あり	7		$1.2 \times 10^{-6}$		
	2	14~25	SCL	Gr	柱状弱	糸根，雲状含む	17	53	2.4	$2.6 \times 10^{-5}$	$6.2 \times 10^{-7}$
	3	25~39	SCL	Gr	//	糸根状含む	17	51	2.7	$1.2 \times 10^{-5}$	$2.8 \times 10^{-7}$
	4	39~	CL	Bl	//	暈管状含む	14				
2	1	0~19	SCL	Gr	塊状中	膜状含む	7		$6.1 \times 10^{-5}$		
	2	19~30	CL	Gr	柱状中	糸根，雲状含む	20	58	1.6	$5.8 \times 10^{-6}$	$3.1 \times 10^{-6}$
	3	30~57	LiC	Gr	//	糸根，管状含む	17	57	3.6	$1.5 \times 10^{-3}$	$4.5 \times 10^{-7}$
	4	57~	SiC	Gr	//	暈管状含む	14				
3	1	0~14	CL	Gr	塊状弱	雲状あり	7		$8.0 \times 10^{-7}$		
	2	14~29	LiC	Bl	柱状中	糸根，膜状含む	16	52	0.2	$5.4 \times 10^{-5}$	$3.2 \times 10^{-6}$
	3	29~36	SCL	Bl	//	糸根状含む	14	57	0.5	$1.4 \times 10^{-6}$	$4.7 \times 10^{-7}$
	4	36~57	LS	Gr	なし	暈状あり	24				
	5	57~	SiC	Gr	なし	暈管状あり	17				
5	1	0~18	SCL	Gr	塊状弱	膜状あり	12		$3.2 \times 10^{-6}$		
	2	18~27	LiC	Gr	柱状強	糸根，雲状含む	21	57	0.5	$5.2 \times 10^{-6}$	$4.5 \times 10^{-5}$
	3	27~46	LiC	Bl	//	糸根状あり	20	57	1.8	$2.7 \times 10^{-4}$	$2.4 \times 10^{-6}$
	4	46~	LiC	Gr	// 中	管状あり	15				
8	1	0~15	CL	Gr	なし	雲状あり	—		$1.2 \times 10^{-5}$		
	2	15~22	LiC	Gr	柱状強	糸根，雲状富む	16	52	0.9	$4.5 \times 10^{-5}$	$3.3 \times 10^{-5}$
	3	22~35	LiC	Gr	//	暈管状あり	18	57	3.0	$1.5 \times 10^{-3}$	$2.2 \times 10^{-6}$
	4	35	LiC	Gr	//	Mn 結核に富む	19				

注) 斑紋は主要なものだけ記述した。

形態，土壌の物理性及び透水係数を第10表に示す。

河川沿い平坦地に位置する地点4.7 (中粗粒灰色低地土，灰色系，豊中統)の地下水位は低く最高71~73cm，最低98~100cmであった。土壌断面形態をみると両地点共に土性は壤質~砂質で斑紋は作土に少なく下層に均一に認められること，粗孔隙が多く透水係数も大きいこと

などから土層内の水の動きは大きいといえる。田面の排水状況も良好である。谷尻部の地点1，山際部の地点2，山際平坦部の地点3及び前述の地点4はほぼ一直線上に位置するが地点3 (細粒強グライ土，寺町B統)の地下水位が最も高く，灌漑期間中は測水管内の水面は田面水より高い現象が認められた。また，地点2 (細粒灰色低



- ア 細粒グライ台地土 (吉井統)
- イ 細粒黄色土, 斑紋あり (蓼沼統)
- ウ 細粒灰色低地土, 灰色系 (四倉統)
- エ 中粗粒灰色低地土, 灰色系 (豊中統)
- オ 細粒強グライ土 (富曾亀統)

第6図 上井田地区の地形と土壤区分  
(2万5千分の1地形図より引用)

第11表 地点別の地下水位の変化  
(上井田地区, 1980)

地点 番号	7月 4日	8月 4日	9月 12日	10月 29日	12月 1日
4	0	0	0	18	11
6	11	12	18	22	14
7	6	3	5	33	14
1	7	1	0	27	25
2	33	31	8	65	22
3	2	6	34	25	63
5	0	0	0	8	15

注) 地表から地下水位までの深さ(cm)

地土, 灰色系, 四倉統)の地下水位も高く最高0cm(ときに, 地点3と同様な現象がみられた)から最低15cmと変動も小さい。地点4では土層100cm以内に地下水がみられないが, 地点4を0mとしたときの比高差は地点1が3.4m, 地点2が1.4m及び地点3が0.6mで地点1と地点4の距離はほぼ400mであり, 地下水位の高さは地点3 $\geq$ 地点2 $\geq$ 地点1 $\geq$ 地点4の順であることから, 谷状地, 地区外の地下水が地点2.3の部位で伏流水として地表に湧出していると考えられる。地点1(細粒強グライ土, 東浦統)の地下水位は最高17cmから最低38cmと高く, その変動も小さい。土壤断面形態をみると土性は粘質で構造の発達には弱い, 2層, 3層に斑紋が多いこと,

透水係数も中庸なことから, 土層内の水の動きは小さいながらもある程度認められる。田面排水状況も強グライ土壌にしてはやや不良程度である。地点2の表層の土性は粘質で下層が強粘質であり, 斑紋は2層に多いこと, 透水係数も小さいことから土層内の水の動きは小さいといえる。田面の排水状況は不良である。地点3では土性は粘質~強粘質であるが, 斑紋は下層に糸根状斑を含むことから土層内の水の動きは小さいとはいえる程度考えられる。田面の排水状況は不良で地点2と共に高地下水, 地表水の供給による排水不良が考えられる。

山際部に位置する地点5.8(細粒グライ土, 川副統)の地下水位は地点5では最高0cmから最低21cmと高いのに対し, 地点8では68cmから93cmと低い。この違いは地点5と背後の山地までの微地形をみると緩傾斜で接しているのに対し, 地点8と背後の山地は急斜面で接していること, また, 地点5の地下水位は落水期にも高いのに対し, 地点8では落水期には90cm前後に低下することから, 両地点は地区外からの地下水の供給量の違いによる考えられる。地点5の土壤断面形態をみると作土下の土性は強粘質であるが, 構造の発達は良好で斑紋の集積も2層に認められること, 透水係数も中庸なことから, 土層内の水の動きはある程度認められる。しかし, 田面の排水状況は不良であり, 地区外からの地下水, 地表水の供給がきわめて多いといえる。地点8の土壤断面形態は地点5と大差ないが, 田面排水状況はやや不良で地区外からの土壌水分の供給量の違いがみられる。

このように, 本地区は美波羅川沿いは排水は良好であるが, 山際部では不良である。

#### 5) 上井田地区

本地区は周田を山地, 丘陵で囲まれた盆地状地形である。地区内を馬洗川の支流である幅2~3mの小河川が走っているが, 一般に排水は不良である。本地区の地形と土壤区分を第6図に示す。

盆地周縁部の丘陵, 支谷の土壌は強粘質で母材の影響を強く残している。丘陵斜面には細粒黄色土, 斑紋ありの蓼沼統がわずかに分布し, 支谷には細粒強グライ土の富曾亀統が分布する。地区の大部分を占める盆地底辺部には細粒灰色低地土, 灰色系の四倉統, 細粒強グライ土の富曾亀統, 寺町A統, B統及び田川統などが複雑に分布する。また, 河川沿いには中粗粒灰色低地土, 上井田統が分布する。本地区の時期別地下水位を第11表に示す。

丘陵下部斜面に位置する地点4(細粒黄色土, 斑紋あり, 蓼沼統)の地下水位は終始高く測定されたが, この地下水位は前述の尾引地区の地点3.4と同様に真の地下

第12表 地点別土壤の断面形態、物理性及び透水係数 (上井田地区, 1980)

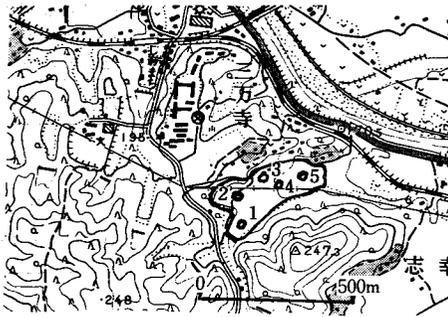
地点 番号	層位	深さ (cm)	土 壤 断 面 形 態				固相率 ち密度 (%)	粗孔隙 (%)	現場透水 係 数 (cm/sec)	層位別透水係数(cm/sec)	
			土性	土色	構 造	斑 紋				たて方向	よこ方向
	1	0~15	LiC	Gr	塊状中	膜状含む	12		3.2×10 <sup>-6</sup>		
4	2	15~23	LiC	Gr	柱状弱	糸根, 雲状富む	21	57	2.3	3.7×10 <sup>-5</sup>	1.9×10 <sup>-6</sup>
	3	23~	LiC	YGr	〃	糸根状含む 結核あり Mn	21	63	1.8	1.7×10 <sup>-6</sup>	5.9×10 <sup>-7</sup>
	1	0~14	CL	Gr	塊状弱	膜状含む	7			4.4×10 <sup>-6</sup>	
6	2	14~21	SCL	Gr	柱状中	糸根, 膜状含む	19	54	2.3	1.1×10 <sup>-5</sup>	2.0×10 <sup>-5</sup>
	3	21~32	LiC	B1	〃	糸根状含む	17	56	1.4	4.0×10 <sup>-5</sup>	3.8×10 <sup>-7</sup>
	1	0~17	L	Gr	塊状中	膜状含む	7			3.4×10 <sup>-6</sup>	
7	2	17~30	SCL	Gr	柱状弱	糸根状含む	21	57	1.5	1.4×10 <sup>-5</sup>	1.9×10 <sup>-6</sup>
	3	30~	LS	Gr	なし	糸根, 暈管状含む	18	60	5.4	3.3×10 <sup>-4</sup>	1.8×10 <sup>-5</sup>
	1	0~15	SCL	GrBr	なし	雲状あり	7			9.0×10 <sup>-7</sup>	
1	2	15~26	SCL	Gr	柱状弱	糸根状あり	20	59	0.2	4.5×10 <sup>-7</sup>	6.8×10 <sup>-7</sup>
	3	26~34	SCL	B1	〃	糸根, 管状あり	19	61	0.4	7.7×10 <sup>-7</sup>	2.1×10 <sup>-6</sup>
	1	0~15	SCL	Gr	塊状中	膜状含む	7			1.2×10 <sup>-6</sup>	
2	2	15~30	SCL	B1	柱状中	糸根, 膜状含む	22	60	0.2	1.6×10 <sup>-5</sup>	4.4×10 <sup>-7</sup>
	3	30~43	LS	B1	柱状弱	膜状含む	18	60	0.1	8.4×10 <sup>-6</sup>	5.7×10 <sup>-4</sup>
	1	0~15	CL	Gr	塊状弱	膜状含む	10			4.2×10 <sup>-7</sup>	
3	2	15~27	CL	B1	柱状強	糸根状含む	16	58	0.2	6.8×10 <sup>-6</sup>	8.3×10 <sup>-7</sup>
	3	27~37	LiC	B1	〃	〃	19	64	0.3	6.4×10 <sup>-5</sup>	2.6×10 <sup>-7</sup>
	1	0~16	LiC	Gr	なし	雲状あり	14			1.4×10 <sup>-6</sup>	
5	2	16~30	LiC	Gr	塊状弱	雲状富む	19	61	0.3	9.7×10 <sup>-7</sup>	1.4×10 <sup>-6</sup>
	3	30~	LiC	B1	なし	なし	19	56	0.6	7.0×10 <sup>-7</sup>	3.5×10 <sup>-7</sup>

注) 斑紋は主要なものだけ記述した。

水位とは考えられない。土壤断面形態をみると土性は強粘質で、土色は作土を除いて黄褐色であり、構造の発達は弱いなど土層内の水の動きはきわめて小さいといえる。すなわち、通常では高地下水の考えられない黄色土に属する。しかし、田面排水の状況は不良でとくにワテ付近で不良であり外部からの地表水の供給が多いと考えられる。

山際低地部に位置する地点6(細粒灰色低地土, 灰色系, 四倉統)及び盆地底辺部の地点7(中粗粒灰色低地

土, 上井田統)の地下水位も高く推移したが、これらも土壤区分からは真の地下水位とは認められない。土壤断面形態をみると地点6の第3層(21cm以下)の土性は強粘質で透水性は不良である。しかも、グライ層をもたないことから高地下水は考えられない。地点7は河川近くに位置するが、第3層以下は土性が砂質で湧水等はみられず地下水はかなり低い部位を流れていると考えられる。すなわち、この両地点共に傾斜地に測水管を埋設したことによる現象と考えられる。また、地点6.7共に田



第7図 三万寺地区の地形  
(2万5千分の1地形図より引用)

第13表 地点別の地下水位の変化  
(三万寺地区, 1981)

地点番号	7月14日	8月17日	9月16日	10月21日	12月7日
1	0	0	3	21	5
2	0	2	6	0	1
3	6	30	26	13	5
4	19	27	59	64	25
5	0	0	11	29	4

注) 地表から地下水位までの深さ(cm)

第14表 地点別土壌の断面形態, 物理性及び透水係数 (三万寺地区, 1981)

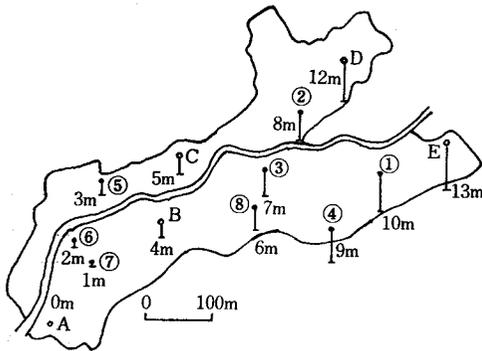
地点番号	層位	深さ (cm)	土 壤		断 面 形 態	斑 紋	ち密度	固相率 (%)	粗孔隙 (%)	現場透水係数 (cm/sec)	層位別透水係数 (cm/sec)	
			土性	土色							たて方向	よこ方向
1	1	0~17	SCL	Gr	塊状中	膜状含む	8			$2.0 \times 10^{-6}$		
	2	17~25	LiC	Bl	塊状弱	〃	13	56	1.2		$3.2 \times 10^{-7}$	$1.3 \times 10^{-7}$
	3	25~42	LiC	Gr	柱状弱	糸根状含む	17	55	1.4		$9.0 \times 10^{-6}$	$1.9 \times 10^{-7}$
2	1	0~14	LiC	Gr	塊状弱	膜状含む	6			$5.2 \times 10^{-7}$		
	2	14~21	LiC	Gr	〃	〃	13	46	2.4		$3.3 \times 10^{-5}$	$7.2 \times 10^{-7}$
	3	21~30	LiC	Gr	柱状弱	糸根, 雲状含む	14	50	3.0		$6.7 \times 10^{-5}$	$2.5 \times 10^{-7}$
3	1	0~14	LiC	Gr	塊状弱	膜状含む	9					
	2	14~25	LiC	Gr	〃	糸根状含む	16	50	1.1		$2.5 \times 10^{-4}$	$2.8 \times 10^{-5}$
	3	25~45	LiC	Bl	柱状中	糸根, 膜状含む	16	56	1.2		$5.4 \times 10^{-5}$	$4.6 \times 10^{-7}$
4	1	0~15	LiC	Gr	塊状弱	膜状含む	5			$7.9 \times 10^{-7}$		
	2	15~25	LiC	Gr	〃	糸根, 膜状含む	17	54	1.6		$3.3 \times 10^{-7}$	$9.5 \times 10^{-7}$
	3	25~37	SiC	Gr	柱状弱	量管状含む	16	52	2.9		$5.0 \times 10^{-5}$	$3.2 \times 10^{-7}$
5	1	0~17	CL	Gr	塊状弱	雲状含む	8			$1.9 \times 10^{-6}$		
	2	17~35	LiC	Bl	柱状弱	糸根, 膜状含む	18	56	2.1		$3.5 \times 10^{-7}$	$1.5 \times 10^{-7}$
	3	35~46	LiC	Gr	〃	糸根状あり	15	55	2.6		$1.1 \times 10^{-5}$	$1.4 \times 10^{-6}$

注) 斑紋は主要なものだけ記述した。

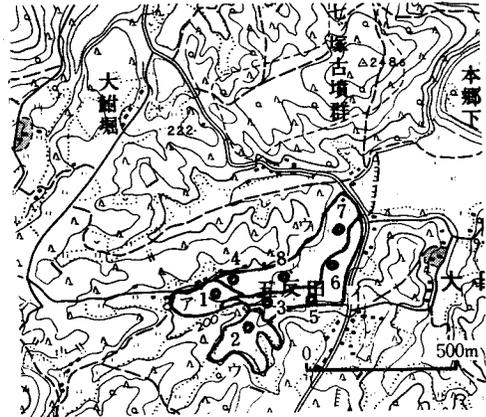
面の排水状況は不良である。

地点1, 2, 3及び5は細粒強グライ土に区分されるが, 盆地周辺部の地点1の地下水位は高く推移した。土壌断面形態をみると表層の土性は粘質で下層(34cm以下)は砂質となっており, 表層の構造の発達は弱く, 透水係数

も小さいことから表層の水の動きは小さいといえる。田面の排水状況は不良である。地点1よりさらに底辺部に位置する地点2の地下水位は最高8cmから最低65cmと変動が大きい。この土壌断面形態をみると地点1と大差ない。谷尻部の地点3の地下水位も最高2cmから最低63cm



第8図 五反田地区の各地点の比高図



- ア 細粒灰色低地土、灰褐色系（金田統）
- イ 礫質灰色低地土、灰色系（追子野木統）
- ウ 細粒強グライ土（富曾亀統、西山統）

第9図 五反田地区の地形と土壤区分  
(2万5千分の1地形図より引用)

と地点2と大差ない。しかし、地点1.2のような砂層はもたず、土性は強粘質で透水係数は小さく層内の水の動きは小さい。田面の排水状況は不良である。

地点2とは別の支谷の中央部に位置する地点5の地下水位は最高0cmから最低15cmと高く、その変動も小さいが、土壤断面形態は地点3と大差なく、土層内の水の動きはきわめて小さいといえる。田面の排水状況は不良であり、場所による違いが大きい。

本地区のような盆地状地形では、地区外からの土壤水分の供給量及びその供給位置の違いにより、地区内の土壤水分の動態は大きく変わってくるといえる。

#### 6) 三万寺地区

本地区は第7図に示すように狭い谷状地からなり、地区周縁部の棚田を除いては排水不良である。周縁部の棚田は細粒灰色台地土、小向統及び細粒黄色土、斑紋ありの蓼沼統が分布し、いずれも土層100cm以内には地下水は認められず、表面排水も良好である。谷頭部には細粒灰色低地土、灰褐色系の緒方統がわずかに分布するほかは谷底地は細粒強グライ土の富曾亀統、田川統及び西山統などが分布する。調査地点はいずれも田川統である。

時期別地下水位は第13表に示す。谷頭部近くの地点1、2の地下水位は終始高く推移し、最高0cmから最低21.6cmであり、落水期にも殆んど低下しなかった。土壤断面形態をみると地点1では土性は強粘質で構造の発達は弱い。また、斑紋も作土及び2層に集積しており、透水係数も小さく土層内の水の動きは小さいと考えられる。地点2も同様でいずれも田面の排水状況は不良である。

谷の側面に位置する地点3（調査期間中は休耕）の地下水位は最高5cmから最低30cmで落水期に低下しなかった。谷の中央低地部の地点4.5の地下水位は地点4で低

第15表 地点別の地下水位の変化  
(五反田地区, 1981)

地点番号	7月14日	8月17日	9月16日	10月21日	12月7日
1	0	0	15	23	13
3	100	72	100	100	100
5	7	25	48	55	48
6	46	21	86	87	87
2	0	3	18	25	10
4	31	30	60	61	55
7	0	0	20	25	15
8	0	4	9	16	14

注) 地表から地下水位までの深さ(cm)

く、地点5で高く推移した。すなわち、地点4では最高25cmから最低64cmと変動が大きいのに対し、地点5では0cmから29cmと高く、変動が小さい。この違いは地点4の両側（谷幅）が広いのに対し、地点5では狭いことから地区外からの土壤水分の供給量の違いも考えられる。土壤断面形態や透水係数などには地点間の差は殆んどみられない。また、田面の排水状況はいずれも不良である。

#### 7) 五反田地区

本地区は丘陵地形内の侵食谷の中流域であり、地区の西側を幅2～3mの小河川が流れており、この流域の排水は良好であるが、東側の山際部の排水は不良である。

本地区の地形と土壤区分を第9図に示す。また、各地

第16表 地点別土壌の断面形態、物時性及び透水係数 (五反田地区, 1981)

地点 番号	層位	深さ (cm)	土 壤 断 面 形 態				固相率 (%)	粗孔隙 (%)	現場透水 係 数 (cm/sec)	層別透水係数(cm/sec)	
			土性	土色	構 造	斑 紋				ち密度	たて方向
	1	0~15	CL	Gr	なし	雲状あり	7		7.5×10 <sup>-6</sup>		
1	2	15~23	CL	Bl	柱状中	糸根, 膜状あり	17	54	1.4	5.4×10 <sup>-5</sup>	5.1×10 <sup>-7</sup>
	3	23~38	CL	Gr	"	糸根状含む Mn 結核あり	17	57	2.2	9.6×10 <sup>-5</sup>	2.7×10 <sup>-6</sup>
	1	0~12	CL	GrBr	塊状中	雲状あり	11			3.3×10 <sup>-6</sup>	
3	2	12~18	CL	Gr	柱状中	雲状含む	19	53	2.9	1.8×10 <sup>-4</sup>	7.5×10 <sup>-3</sup>
	3	18~24	CL	Gr	"	"	18	58	3.4	2.8×10 <sup>-4</sup>	9.6×10 <sup>-5</sup>
	1	0~14	CL	Gr	塊状弱	膜状含む	8			1.3×10 <sup>-6</sup>	
5	2	14~21	CL	Gr	"	"	15	51	5.7	6.6×10 <sup>-6</sup>	1.0×10 <sup>-5</sup>
	3	21~28	LiC	Gr	"	糸根状含む	18	58	2.3	2.0×10 <sup>-4</sup>	1.9×10 <sup>-5</sup>
	1	0~17	CL	GrBr	塊状弱	なし	9			2.0×10 <sup>-6</sup>	
6	2	17~25	CL	Gr	"	糸根状あり	18	53	2.4	2.3×10 <sup>-6</sup>	1.4×10 <sup>-6</sup>
	3	25~31	SCL	Gr	"	雲状含む	18	65	2.0	2.0×10 <sup>-5</sup>	1.7×10 <sup>-4</sup>
	1	0~16	LiC	Gr	なし	膜状含む	7			3.9×10 <sup>-7</sup>	
2	2	16~22	LiC	Bl	塊状弱	糸根, 膜状含む	16	57	0.3	7.7×10 <sup>-6</sup>	5.1×10 <sup>-7</sup>
	3	22~46	LiC	Gr	柱状中	糸根状あり	18	55	1.8	1.1×10 <sup>-4</sup>	2.2×10 <sup>-7</sup>
	1	0~14	CL	Gr	塊状弱	膜状含む	7			1.2×10 <sup>-6</sup>	
4	2	14~22	LiC	Bl	"	糸根, 膜状含む	16	53	0.5	4.2×10 <sup>-5</sup>	1.2×10 <sup>-6</sup>
	3	22~36	LiC	Gr	柱状弱	糸根状含む	16	55	0.6	4.0×10 <sup>-6</sup>	7.8×10 <sup>-7</sup>
	1	0~16	CL	Gr	塊状弱	膜状含む	6			3.8×10 <sup>-7</sup>	
7	2	16~25	LiC	Bl	柱状弱	膜状含む	15	54	2.8	1.4×10 <sup>-6</sup>	1.7×10 <sup>-6</sup>
	3	25~42	LiC	Bl	"	糸根状あり	15	53	1.5	2.3×10 <sup>-5</sup>	2.8×10 <sup>-5</sup>
	1	0~14	CL	Gr	なし	膜状含む	7			6.6×10 <sup>-7</sup>	
8	2	14~21	SCL	Gr	なし	"	18	49	2.3	1.7×10 <sup>-6</sup>	9.4×10 <sup>-4</sup>
	3	21~	SCL	Bl	なし	雲状あり	19				

注) 斑紋は主要なものだけ記述した。

地点の時期別地下水位を第15表に示す。

地区の東部及び支谷の山際部には細粒強グライ土の富曾亀統, 西山統が分布する。谷頭部付近には細粒灰色低地土, 灰褐色の金田統が, 河川沿いには礫質灰色低地土, 灰色系の追子野木統が分布するが, さらに精密土壌区分

を行うと多くの土壌が複雑に分布する。(第11図)

谷頭部の地点1(細粒灰色低地土, 灰褐色系, 金田統)の地下水位は最高0cmから最低23cmと高く, その変動も小さい。しかし, 土壌断面形態をみると土性は粘質であるが構造の発達が見られ, 下層にマンガン結核をもつこ

と、透水係数も大きいことから土層内の水の動きは大きいといえる。また、グライ層の存在しないことからみても真の地下水位とは考えられない。田面の排水状況も良好である。

地点3.5及び6（礫質灰色低地土、灰色系、追子野木統（地点3.6）及び久世田統（地点5））の地下水位は地点3が最も低く、殆んどの期間で土層100cm以内にはみられなかった。地点6も最高21cmから最低87cm以下（礫層のため測水管を87cmしか埋設できなかった）と変動が大きく、地点5も最高7cmから最低55cm以下（地点6と同様、55cmまで埋設）と変動が大きく、とくに落水期は低く推移した。土壤断面形態をみると地点3では表層の土性は粘質であるが下層（34cm以下）は壤質で全体に構造の発達のみられ、マンガン結核もみられること、透水係数も大きいことから土層内の水の動きは大きいといえる。地点5は数回の氾濫、山地からの崩積などにより土層の乱れが認められる。第3層の土性が強粘質で地表水のたて浸透を阻止しており、第2層はグライ層となっている。このことから田面の排水状況はやや不良といえる。地点6も表層の土性は粘質で2層の透水係数も小さいことから、地表水の排除がやや困難である。

支谷の谷尻部に位置する地点2（細粒強グライ土、富曾亀統）の地下水位は最高0cmから最低25cmと高く、その変動も小さい。土壤断面形態をみると土性は強粘質で構造の発達は弱く、斑紋も表層に多いこと、透水係数も小さいことから土層内の水の動きはきわめて小さいと考えられる。田面の排水状況もきわめて不良で地表水の供給も多い。山際低地部の地点4（細粒強グライ土、田川統）の地下水位は灌漑期に30cm内外、落水期には60cm内外と強グライ土壤に区分されるものの比較的低い。土壤断面形態をみると土性は強粘質で構造の発達は弱く、斑紋は作土に多いことなど透水性は不良で土層内の水の動きは小さい。田面の排水状況もやや不良である。

谷中央付近の地点7（細粒強グライ土、富曾亀統）、地点8（同、西山統）の地下水位はほぼ同様な傾向を示し、最高0cmから最低25~16cmと高く、変動も小さい。土壤断面形態をみると地点7では土性が強粘質で構造の発達弱く、斑紋も作土、2層に多いこと、2層の透水係数も小さいことなどから土層内の水の動きは小さいと考えられる。地点8の土性は粘質で、構造の発達が弱く同様に土層内の水の動きは小さいといえる。両地点共に田面の排水状況は不良で、高地下水と共に地表水の排除が困難なことによる排水不良といえる。

本地区内の微地形を谷尻部のA地点の高さを0mとして調査地点の比高差を示したのが第8図である。

第17表 表面排水区分

排水区分	田面の排水状況
良	田面に留水がみられない (田面全体に草が生えている)
やや不良	田面の凹地や足あとに留水がみられる (草の生えかたにムラがみられる)
不良	田面の低い部位に留水がみられる (草がほとんど生えてない)

このように本地区の面的要因としての地下水位の動態は複雑で、谷中央部に位置する地点1.8及び7の地下水位がとくに高く推移したことから、地下水は地点EからAに向かって流れており、測水管埋設により負圧の関係から測水管内へ上昇してきたと考えられる。また、谷の両側面の山地、丘陵とは急斜面で接しており地下水としての供給は少なく、むしろ、地表水として表層近くに供給される土壌水分が多く、山際部の排水不良の原因となっていると考えられる。

8) 総合考察

「三良坂」図幅内を代表する地形に分布する水田は、土壌水分の動態にも地形的特徴を有することが明らかとなった。とくに、地区内水田の排水の良否と共に地区外から地区内への土壌水分の供給の多少が問題となる。

平坦地水田では水田土壌の透水性、排水条件の良否が乾湿の違いとなって表われる<sup>3,7)</sup>丘陵地形内の傾斜地水田ではその水田の条件と共に地区外の地形的要因が水田の乾湿を左右するといえよう。

このことから、丘陵地形内に分布する水田の土壌水分の動態を明らかにするためには、まず、地形区分をする必要がある。その方法として、例えば①閉鎖型地形（集水型）、②中間型地形及び③開放型地形（散水型）に大別する。調査地区のうち、尾引、寺町、上井田及び三万寺地区は「閉鎖型地形」に、泉水、五反田地区は「中間型地形」に、信貞地区は「開放型地形」に区分できよう。この区分上の条件としては地区外と地区内の境界の標高が考えられるが、地区内では河川等排水能をもつ要因についても考慮する必要がある。これらの地形的特徴に地区内の土壌水分の動態に関与する諸要因を組合せることにより、細区分することができる。

一方、丘陵地形内に分布する水田の土壌水分の動態に関する要因としては地区外から表層近くに供給される地表水の動態も地区内水田の排水の良否に大きな影響を与えているといえる。これらの研究は殆んどないことから

第18表 五反田地区の表面排水区分別土壌区分, 含水比, 孔隙率, 地下水位及び透水係数 (1981)

区番号	表面排水 区分	調査地 分点番号	土壌統群 記号 (土壌統)	層位	深さ (cm)	含水比(%) (月/日)			孔隙率(%)		地下水位(月/日)			透水係数 (cm/sec) (たて方向)	
						10/21	12/7	3/15	全孔隙	粗孔隙	10/21	12/7	3/15		
1			07A (吉井統)												
2	1		13D (金田統)	1	0~15	78	63	71							
				2	15~23	31	29	28	46	1.4	23	13	3	$5.4 \times 10^{-5}$	
				3	23~38				43	2.2				$9.6 \times 10^{-5}$	
3	3		13C (追子野木統)	1	0~12	71	54	55							
				2	12~18	31	25	26	47	2.9	100	100	100	$1.8 \times 10^{-4}$	
				3	18~24				42	3.2				$2.8 \times 10^{-4}$	
6		"	"	1	0~17	79	79	68							
				2	17~25	32	28	27	47	2.4	87	87	71	$2.3 \times 10^{-6}$	
				3	25~31				35	2.0				$2.0 \times 10^{-5}$	
4			13D (金田統)												
5	5		13C (久世田統)	1	0~14	71	72	69							
				2	14~21	32	36	27	49	5.7	55	48	33	$6.6 \times 10^{-6}$	
				3	21~28				43	2.3				$2.0 \times 10^{-4}$	
4	4		14A (田川統)	1	0~14	77	87	57							
				2	14~22	34	31	30	47	0.5	61	55	34	$4.2 \times 10^{-5}$	
				3	22~36				45	0.6				$4.0 \times 10^{-6}$	
7	7		14A (富曾亀統)	1	0~16	74	86	51							
				2	16~25	31	32	30	46	2.8	25	15	15	$1.4 \times 10^{-6}$	
				3	25~42				47	1.5				$2.3 \times 10^{-5}$	
2	2		14A (富曾亀統)	1	0~16	76	84	74							
				2	16~22	29	33	33	43	0.3	25	10	14	$7.7 \times 10^{-6}$	
				3	22~46				45	1.8				$1.1 \times 10^{-4}$	
8	8		14A (西山統)	1	0~14	79	64	69							
				2	14~21	39	40	42	51	2.3	16	14	34	$1.7 \times 10^{-6}$	
				3	21~										

注 1) 土壌統群記号 07A=細粒灰色台地土, 13D=細粒灰色低地土, 灰褐色系, 13C=礫質灰色低地土, 灰色系 14A=細粒強グライ土

注 2) 地下水位は地表より地下水面までの深さ(cm)

今後さらに研究を進めていく必要がある。

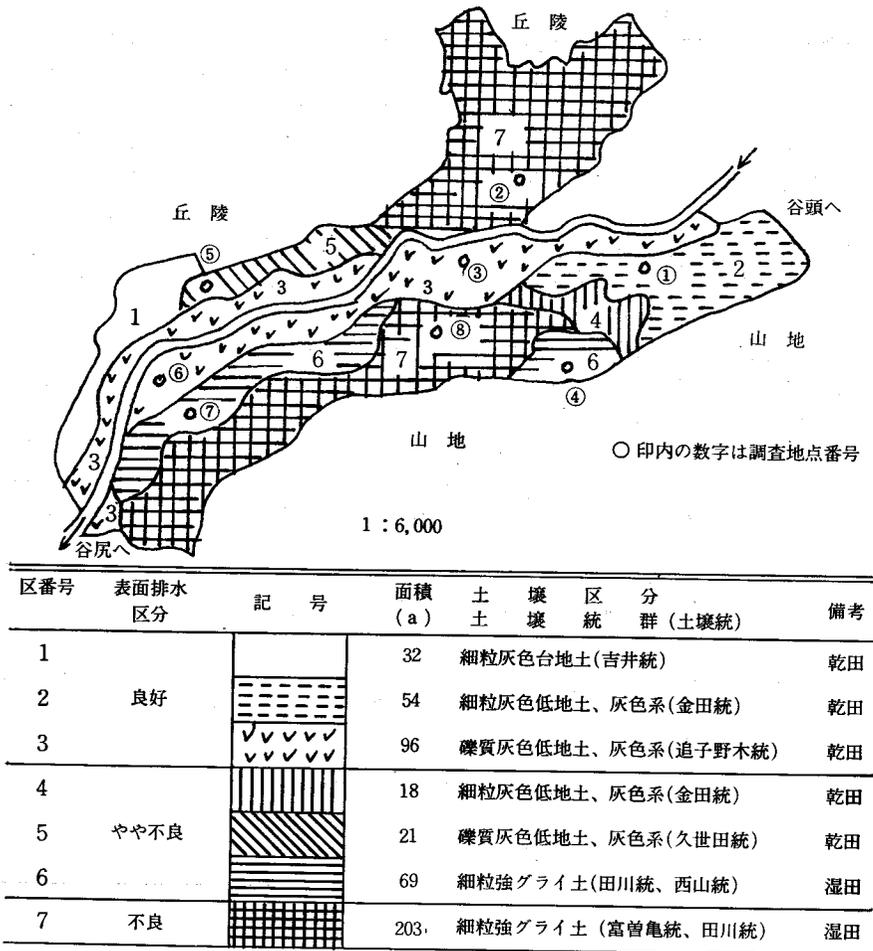
## 2 五反田地区における表面水の動態及び表面排水区分図の作成

### 1) 表面水の動態

五反田地区は狭い地域に乾湿田が複雑に分布し、「三良坂」図幅内の水田を代表する地区である。前項において地下水位とその変動を中心に土壌水分の動態を明らかにしたが、本地区のような傾斜地水田では高地下水の影

響以上に、地表近くに供給される土壌水分の動態が畑作物導入の可否を左右するであろう。

通常、水田の排水性については現場透水係数、含水比及び粗孔隙量などから判断できるが、傾斜地水田においては他から供給される土壌水分の違いが大きく影響しており、地区全体としてとらえる必要がある。このことから、土壌水分の動態を落水期(12月5日)の田面の排水状況と地区内全域を対象に地表水を中心に調査した。田面排水の良否基準は第17表のとおりとした。この良否基



第10図 五反田地区表面排水区分図 (1 : 6,000)

準は本研究上の便宜上のものである。調査地点別の土壌区分、含水比、孔隙率及び透水係数を第18表に示す。

地点1の田面には殆んど溜水はみられず、畑雑草もほぼ全面に生えている。含水比をみると作土は調査時期による差が大きい。しかし、2層の含水比が小さいこと、2層、3層の透水係数も大きいことから、地表水の土層内への浸透は速やかに行われると考えられる。また、傾斜地に位置することから側面への排除も大きいといえる(逆に他からの流入も多い)。

支谷の谷尻部に位置する地点2の田面排水状況をみると、かなりの部位に溜水が認められた。含水比はいずれの時期も作土、2層共に高く推移した。このことは2層

の粗孔隙が少なく透水係数も小さく、土層内の浸透が殆んどないといえる。また、位置的にみて(第10図)上部からの地表水の流入も多い。

小河川沿いの地点3の田面排水状況は良好である。含水比は12月5日時には高いものの、その後急激に低下している。粗孔隙も多く、透水係数も大きいことから地表水は速やかに排除される。地点3と反対側の山際部に位置する地点4の田面排水状況をみると、足あと、凹地などに溜水がみられ、落水直後の排水はやや不良である。しかし、作土の含水比は3月15日時には急激に低下している。このことは2層の含水比が変わらないこと、2層、3層の透水係数が小さいこと、粗孔隙が少ないことなど

から土層内への浸透が小さく、上位、下位水田との落差が大きいため横浸透による排水の結果と考えられる。

地点5は山際部と河川との間に位置するが落水直後の排水はやや不良である。作土の含水比は低く、2層も減少割合が大きく、時間と共に乾燥が進むであろう。地点6は河川沿いに位置するが谷の中央部付近であることから、落水直後は上部からの地表水の流入により排水はやや不良である。

地点7は谷尻中央部に位置するが田面の排水状況は凹地、低地に溜水がみられて不良である。落水後しばらくの間は作土の含水比が高いが、3月15日時には急激に低下している。しかし、2層の含水比は高く推移しており、地下水位が高く、2層の透水係数が小さいことなどから

降雨後の排水不良が考えられる。地点8は谷中央部に位置するが田面排水状況は不良である。しかし、作土の含水比をみると12月7日時にはかなり低下して乾燥が進むことを示している。また、地点7と同様に地下水位は高く、2層の透水係数も小さいことなどから、2層の含水比は高く必ずしも排水は良好とはいえない。地点7.8共に地表水の土層内への浸透は小さく、側面への排水及び上部からの地表水の流入の有無が田面の排水状況に与える影響が大きいと推察される。

以上のように、傾斜地水田の地表水の動態はその地点の透水性の良否と共に、微小な起伏や傾斜の違いによって異なってくる。とくに、たて浸透が小さい土壌での排水対策は上部方向からの地表水の土層内の流入を防ぐと

第19表 表面排水区分のための要因項目と基準(案)

		地区外と地区内の境界の位置(標高)が地区外より高いか、境界沿いに排水能をもつ河川等を有し、その割合が境界線の75%以上を有する 河川平地、台地、丘陵状地形など	I
面的	地形	同上の割合が75~50%。沖積地で背後に山地、丘陵地などを有する地形、沖積地を区分する場合	II
		同上の割合が50~25%。盆地、谷状地形のうち河川をもつ場合	III
		同上の割合が25%以下。盆地、谷状地形など	IV
要因	地下水位	地下水位地下水位が年間を通して50cm以下で低い	A
		地下水位がたん水時には高い(25cm以上)か中庸(50~25cm)で、落水時には低い	B
		地下水位が年間を通じて高い	C
土壌	(土性分布)	地区内の土性分布が中粗粒質または礫層(0~30cm以下礫層または30~60cm以下礫層で土性が壤~砂質)	1
		地区内の土性分布が粘質または礫層(30~60cm以下礫層で土性が強粘~粘質)	2
		地区内の土性分布が強粘質	3
点的要因	透水係数	2層・3層の透水係数が $1 \times 10^{-4}$ cm/sec以上	a
		" $1 \times 10^{-4}$ cm/sec ~ $1 \times 10^{-6}$ cm/sec	b
		" $1 \times 10^{-6}$ cm/sec未満	c

共に表面排水として下部方向（側面）への排除が有効であるろう。

2) 表面排水区分図の作成

丘陵地形内に分布する水田には土壌分類上では乾田に区分される土壌においても、地表水の動態の違いから表面排水が不良な場合が多い。このことから、五反田地区を対象に主として落水後の表面排水の良否と土壌区分とを組合せて「表面排水区分図」の作成を試みた。

田面排水状況は前述の第17表により区分し、この区分に土壌区分を組合せた。その結果は第18表のとおりであり、区分図は第10図に示した。

この結果、五反田地区は1～7区に区分されるが、1～3区は表面排水良好、4～6区は表面排水やや不良及び7区は表面排水不良である。

1区は急斜面棚田で地下水が存在しないこと、地表水は容易に側面に排除されることから排水は良好である。しかし、一部ワテに排水不良地がみられ、捕水渠、側溝

を設ける必要がある。2区は位置的にみて落水直後及び灌漑期には上部から地表水の供給がみられるが、土層内のたて浸透及び下部水田への側面排除が期待され、総じて排水は良好である。3区はとくにたて浸透が大きく排水は良好である。

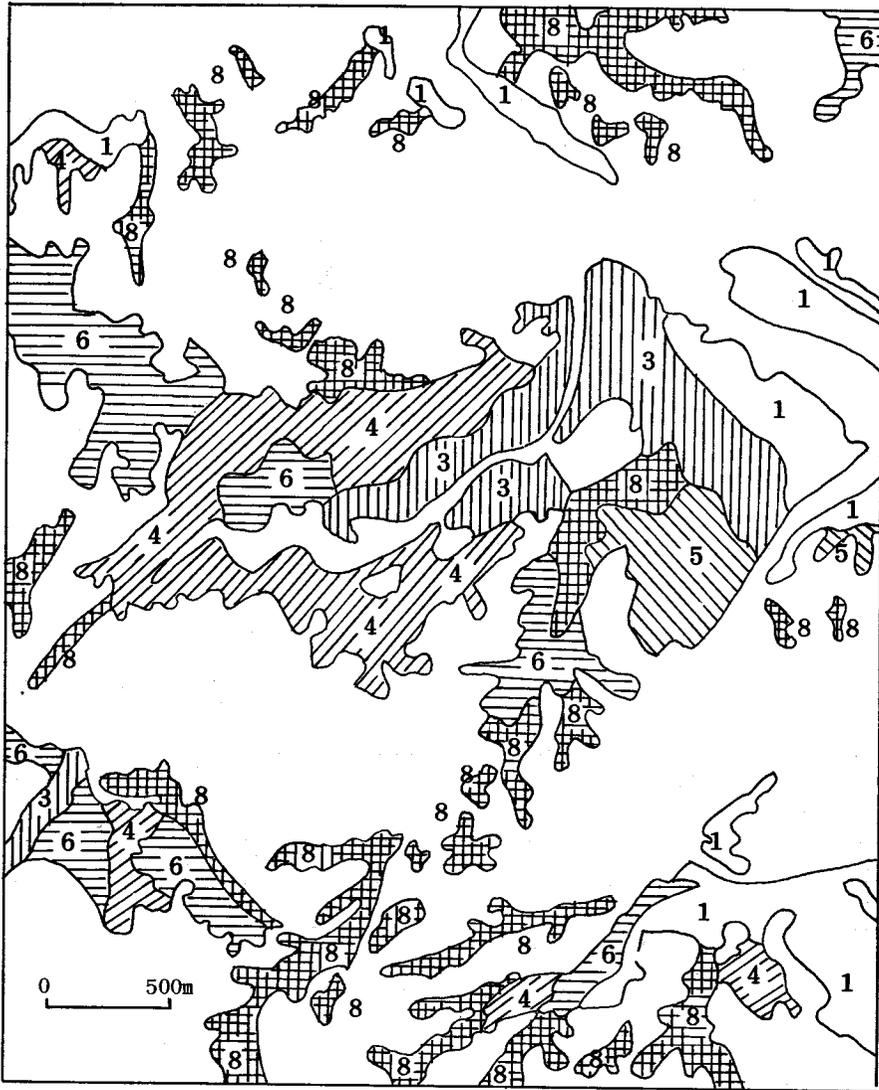
4区は位置的に落水直後及び灌漑期には上部からの地表水の供給が多く、土層内のたて浸透が小さいことから表面排水はやや不良である。5区は山際部に位置することから地表水の供給が多く、たて浸透も小さく、表面排水はやや不良である。6区は山際部や谷中央部に位置することから外部からの地表水の供給が多く、とくに、灌漑期には上部からの地表水の供給により排水不良となりやすい。また、土層内へのたて浸透も小さい。

7区は山際部及び谷中央部に位置し、落水期にも地下水水位が高く、上部からの地表水の供給も多いこと、土層内へのたて浸透が小さいことから表面排水は不良である。

以上のことから、本地区では地区外からの地下水、地

第20表 「三良坂」 図幅の面的排水区分と排水対策

対策区 番号	該当する 面的要因型	地形条件	畑転換及び畑作物 導入の適否	土地条件の現況、高度 利用、大型機械導入の 適否	畑転換、畑作物導入 のための主なる排水 対策
1	I A1・I A2 I A3・I B1 II A1・II A2	氾濫平野、扇状地、湖岸平野、山麓凹型・等凹型・等斎斜面、丘陵・台地平坦面	適 (畑作物の導入が 即可能である)	土地条件は良好、高度 利用、大型機械の導入 も可	(低地、凹地では長 雨時には冠水に注 意)
2	III A1・III A2 IV A1	谷底平野、山麓凹型斜面	適 (畑作物の導入が 即可能である)	土地条件は不良、高度 利用はやや不適、大型 機械の導入は困難	圃場整備、承排水路 の設置、農道の整備
3	I B2・I B3 II B1	氾濫平野、湖岸平野、山麓 凸型・等斎斜面、丘陵・台 地平坦面	適 (高畦、明渠等 により畑作物の導入 が可能)	土地条件は概して良 好、高度利用、大型機 械の導入も可能	暗渠、明渠の設置、 高畦栽培
4	II A3・III A3 III B1・III B2 IV A2・IV A3	谷底平野、氾濫平野（後背 低地）、山麓・丘陵凹型斜 面	適 (高畦、明渠等 により畑作物の導入 が可能)	土地条件は不良、高度 利用、大型機械の導入 は困難	圃場整備、承排水路 の設置、農道の整備
5	II B2・II B3	谷頭斜面、氾濫平野（後背 低地）、山麓凹型・等斎斜 面	やや不適 (個別転作が困難 で、集団転作も排 水対策必要)	土地条件は概して良 好、高度利用、大型機 械の導入はやや困難	河川改修、捕水渠の 設置、暗渠などによ る排水対策
6	III B3・III C1 III C2・IV B1 IV B2	谷底平野（谷地田）、山麓 凹型斜面（盆地状地形）	やや不適 (同上)	対策区4に同じ	圃場整備、河川改 修、捕水渠の設置、 承排水路の設 置、暗渠
7	I C1・I C2 I C3・II C1 II C2・II C3	氾濫平野（後背低地）、 谷底平野（谷尻部）	不適 (畑作物の導入が 困難である)	土地条件は概して良 好、高度利用、大型機 械の導入は困難	河川改修、捕水渠、 暗渠などによる排水 対策
8	III C3・IV B3 IV C1・IV C2 IV C3	谷底平野（谷地田）、山麓 凹型斜面（盆地状地形）	不適 (畑作物の導入が 困難である)	土地条件は不良、高度 利用、大型機械の導入 は困難	圃場整備、河川改 修、捕水渠の設置、 承排水路、明渠・暗 渠の設置、農道整備



凡 例

対策号番号 および記号	畑作物導 入の適否	主なる排水対策	対策区番号 および記号	畑作物導 入の適否	主なる排水対策
1	適	低地、凹地では 長雨時には冠水 に注意	5	やや不適	河川改修、捕水 渠の設置、暗渠 などの排水対策
3	適	暗渠、明渠の設 置、高畦栽培	6	やや不適	圃場整備、河川 改修、承排水路 の設置、暗渠
4	適	圃場整備、承排 水路の設置、暗 渠、明渠の設置、 高畦栽培	8	不適	同上、捕水渠の 設置、農道の整 備

第11図 「三良坂」図幅 (1/2.5万) 排水区分図 (一部)

表水の供給を遮断するための河川（明渠）の整備、捕水渠の設置が必要であり、地区内においては谷を横断する捕水渠を効率よく設置することにより排水は促進されると考えられる。

### 3 三良坂図幅（2万5千分の1）排水区分図の作成

三良坂図幅の主地形は山地、丘陵地形からなり、水田はこれらの地形を開析する沖積地（規模の小さな氾濫平野）と谷状地形、盆地状地形からなり連続性に乏しい。

このような地形的特徴から土壌の種類は多く、その分布状況は複雑であり、集約的な高度利用を進めていくためには、地形的条件に由来する土壌水分条件を明らかにする必要がある。とくに、地形的条件から「地表水の排除の難易」を明らかにしなければならない。

前項で述べたように、丘陵地形内に分布する土壌水分の動態を論じる場合、地形的要因すなわち面的要因を明らかにすることが必要である。また、土壌水分の動態は点的要因によっても異なるが、縮尺2万5千分の1程度では面的排水区分は可能であるが点的排水区分まで考慮した精密土壌区分は困難である。このため、面的要因を出来るだけ細区分することにより、土壌水分条件の違いを正確に表現することとした。

面的要因からの「表面排水の良否」区分

既往の調査結果から面的要因として、①地形、②地下水位とその変動及び③土壌区分を主要因とした。

地形：地形要因としては第19表のように4区分とした。すなわち、地区外から地区内（水田）へ土壌水分が供給されるか、地区内から地区外へ土壌水分が排除されるかどうかにより区分するものとした。地区外と地区内の境界が排水可能な条件にある場合、その境界を排水断面（排水域）とし、その割合の大小により区分した。また、比較的広い水田面積を有する氾濫平野で地区内を細区分する場合には位置的に上位農地と下位農地との境界を排水断面（排水域）とした。

地下水位とその変動：地形及び農地をとりまく環境条件と地下水位及びその変動については、その関係が十分に解明されていないので、ここでは地区外（山地、丘陵）の地形及びその広がり、植生及び地区内の土壌区分などから判断することとし、第19表のように3区分とした。

土壌区分（土壌分類及び分布）：地区内の土壌分布状況は地区内の排水の良否を左右する重要な要因である。とくに、透水性を左右するものとして、土性区分からの土壌分布状況を把握することが重要である。このことから、第19表のように3区分とした。

以上の面的要因区分により、三良坂図幅内の水田は37種に区分された。これを「面的要因型」とした。これらは、①畑転換及び畑作物導入の適否、②高度利用、大型機械導入及び土地条件、③排水対策の観点からほぼ類似のものを包括し、1～8の「面的排水区分」にとりまとめた。これらを要約すると第20表のとおりである。

また、三良坂図幅の一部について「面的排水区分」を適用して「表面排水区分図」を作成した（第11図）。なお、第11図には2区、7区は分布しない。

これらの精密土壌区分に基づく「面的排水区分図」を作成することにより、図幅内の土壌水分条件を面としてとらえることができると共に、畑作物導入の可能性、その対策も明らかにできると考える。

## V 摘 要

丘陵地形からなる水田の畑作物導入のための効率的排水対策の基礎資料をうるため、丘陵地形を代表する「三良坂」図幅内の地形の異なる7地区について、土壌水分の動態に関する調査を行い、それをもとに「三良坂」図幅の排水区分図を作成した。

得られた結果を要約すると以下のとおりである。

1. 丘陵頂部及びその斜面上部では土層100cm以内に地下水は認められなかった。しかし、斜面下部では細粒黄色土、斑紋ありの水田あるいは、細粒灰色低地土の水田においても、高地下水位であった。これは地区外から地区内へ流入する地下水（伏流水）が丘陵地形においては測水管を埋設することにより、負圧を開放しようとする力により測水管内へ上昇したものと考えられた。

他方、山際低地部及び谷状地ではその殆んどが高地下水位であり、強グライ土に区分された。他方、小河川沿いには土性が中粗粒ないし礫層をもつ土壌が分布し、これらの地下水位は一般に低かった。

2. 各調査地点の落水期の地下水位は灌漑期に比べて若干低下するものもみられるが、その殆んどは両期間に差がみられず、地区外からの土壌水分の供給が認められた。また、多くの地点で落水直後に地下水位は低下するものの、再び上昇する傾向がみられたが、この原因については明らかでない。

3. 本地区内の土性は強粘質からなるものが多く、透水係数は小さく、土層内へのたて浸透の小さい水田が多い。このため、落水直後は排水不良で面に溜水がみられる。しかし、時間の経過と共に含水比は低下し、乾燥してくる。とくに、傾斜地水田にみられることから側面への排除が考えられた。

4. 丘陵地形内に分布する水田においては、地区外からの土壌水分の供給の多少、排水の良否が地区内の土壌水分の動態、乾湿に重大な影響を与え、この土壌水分の給排水条件を閉鎖型地形（集水型）、開放型地形（散水型）及び中間型地形の3区分することができた。

5. 本調査結果を適用して「三良坂」図幅内の水田の「表面排水区分図」を作成し、畑作物導入、高度利用及び大型機械導入条件などの対策から8区に区分すると共に、各区の分布状況を面としてとらえ、具体的排水対策の指標を作成した。

## 謝 辞

本研究期間を通じて種々、御指導を戴いた農林水産省農業技術研究所化学部土壌第3科、阿部和雄科長、同九州農業試験場土壌肥料第四研究室、足立嗣雄室長に感謝の意を表す。

## 引 用 文 献

- 1) 地学団体研究会：1976. 地形と土壌. 東海大学出版会. 110
- 2) 土壌物理性測定法委員会：1972. 土壌物理性測定

法. 養賢堂. 161~162.

3) 浜崎忠雄：1976. 水成土壌における水の動態とその土壌生成的役割について—小櫃川流域の例—(第1報) 水位および水位変動と土壌との関係(その1). 土肥誌47: 432~439.

4) ————：1976. ———— (第2報)  
————— (その2). 土肥誌47: 520~530

5) ————：1976. ———— (第3報)  
————— (その3). 土肥誌47: 555~562

6) ————：1979. ———— (第4報)  
粘質水田土壌の地下水面上のグライ層と灰色土層の生成. 土肥誌50: 255~260.

7) ————：1979. ———— (第5報)  
砂質水田土壌の地下水面上のグライ層と灰色土層の生成. 土肥誌50: 494~498.

8) 広島県：1982. 広島県メッシュ気候図(資料編)

9) 農林省農業技術研究所化学部土壌第3科：1977. 土壌統の設定基準および土壌統一賢表(第2次案)

10) 農林水産省農蚕園芸局農産課：1979. 土壌環境基礎調査における土壌、水質及び作物体分析法

11) 農林水産技術会議事務局：1979. 「土壌管理指針策定のための精密土壌図の作成. 利用法の開発」研究実施計画

## On the Movement of Soil Water in Paddy Fields at the Hilly District

Satoshi UEMOTO, Yuzuru WAKAYAMA, Tsuyoshi SAKON  
and Yutaka KOMOTO

### Summary

We studied the movement of soil water in paddy fields at the hilly district. The results may be summarized as follows:

1) Some complicated water movement of soil water was detected in the paddy fields located in the hill side of mountainous region. In general paddy fields at level, there was distinct correlation between the ground water level and the soil types. But this correlation was not always detected in these paddy fields.

2) One of the reason, the unusual water movement found in these paddy fields referred to the enormous continuous water supply from the out side.

3) The capacity of drainage in paddy fields are influenced by the micro-topography, the coefficient of permeability and the soil texture.

4) As a results of these researches, we draw up (The surface drainage map in GOTANDA area: 1/16,000) and (The drainage map in MIRASAKA: 1/25,000) and indicated the necessary of drainage of paddy fields.