

筑後平野水田土壌の特性

菅野 一郎

九州農業試験場

KANNO, I. On the Nature of Paddy Soils in the Chikugo Plain

最近数年をたうじ豊作といわれた 1950 年の統計によると(1)、福岡県三潞郡の玄米収量は反当 2.98 石、八女郡のそれは 2.44 石、福岡県平均で 2.45 石である。いわゆる穀倉三潞の低地々帯の各町村はいずれも 3.2 石台の高収量をあげている。とくに 1955 年の豊作では 4 石をこえたところがすくなくない。このような高収量はいろいろな原因によるが、その一つとして三潞郡の土壌の性質が関係していることはあきらかである。しかしいままでもこの三潞郡の水田土壌についての土壌学的研究はとほしく、いまだに「海成沖積層の埴土」というような表現で筑後平野の土壌を規定している有様である。筆者は 1954 年 12 月より翌年 2 月にわたり、筑後平野の心臓部ともいえる花宗川流域 8,196 町歩 (2.5 万分の 1 地形図により測定) 中その水田 6,610 町歩について福岡県農試と共同で土壌精査を行った(2)。この調査とその後の研究によつて花宗川流域を中心とした筑後平野水田土壌の特性の一端をしりえたのでここに大要を報告したい。なお水田土壌の分類・分布については紙数の都合で省略し、おもに水田

土壌の特徴と稲作との関係についてふれるつもりである。

なお土壌調査にあつては佐藤健吉場長、斎藤文次部長、福岡県農試前場長徳永健吉氏、荻原種雄技師、関係市町村当局ならびに三潞、八女普及事務所普及員の諸氏の助力をえた。記して深甚なる謝意を表したい。

1. 筑後平野の表層地質と水田土壌の母材

花宗川流域は山門・三潞・八女 3 郡にわたる 17 カ町村におよび(合併後は八女市・筑後市・大川市・柳川市・大木町・瀬高町)、東部は矢部川と花宗川の分岐点より西部は筑後川にいたる東西約 20km、南部は矢部川・沖端川・国鉄佐賀線と界し、北部は福島・羽犬塚道路と山井川に接し、約 3~6 km の巾をもち、その中を花宗川が 22km の流路をもつて東流している。

この地域は地形・標高より八女郡と三潞郡に 2 分され、筑後市は丁度中間の特色をもっている。便宜上本地域を八女地区、中部地区、三潞地区のようによぶ。東部八女地区は標高 5~30m の西南に傾斜せる沖積扇状地をなし、表層地質は矢部川・花宗川の新しい沖積物からなり、これは新期洪積層(上部より火山灰層、八女粘土層、礫層よりなる。但し火山灰層は沖積期のものである)を被い、新期洪積層は旧古川村川大原に見事な段丘をなして矢部川の新しい沖積物に接しており、さらに羽犬塚一帯の低台地をなし、九州農試はこれら新期洪積層と沖積層の接触地点にある。この新期洪積層は中部地区以西ではどうも地下にもぐつている

1) 農林省福岡統計調査事務所編：第 1 次福岡農林水産統計表(昭和 23 年~昭和 28 年)(1955), p. 59.

2) 本調査は九州農試菅野一郎・本莊吉男・有村玄洋・徳留昭一・桑野幸男、福岡農試武谷正明・土山健次郎・松井正徳・三宅規夫によつて行われた。各土壌区とその分布図などの詳細は他日の報告にゆずる。

ように思われる。すなわち筑後市長崎附近では数m下部に赤色をおびた礫層をはさんでいるが、これらは西牟田方面の新时期積層につらなっているのではないかと思われる。中部地区においては5mの等高線をえがくと旧水田村天満宮西北部は湾入した低地帯をなし馬間田附近よりもはるかに低い。西部三潞地区は標高5m以下の低地で比較的平坦なるも筑後川に沿う一帯の方が内部よりも若干高い標高をもつことは注目すべきである。旧岡山村の古期洪積層合地にみられる八女粘土層(3)が岡山村附近より三潞地区の地下におよび、だいたい大川市の竜城・九反・網干・九網・長泉寺地域までものびていて、その上部を筑後川沖積物やクリーク泥土がおおっている。純河海成のデルタ堆積物は長川市長泉寺より昭代村間をむすぶ道路よりも西側であり、一方柳川市の旧市内は海成層からできている。

本地域の水田土壌の母材はだいたいつぎの8種にわけられる。

1) 矢部川沖積物 これらは矢部川の運んだ結晶片岩(石英絹雲母片岩、緑れん片岩、緑泥片岩)および角閃石にとむ各種の安山岩類の風化物からなり、旧三河村・旧古川村・旧水田村南部をおおい、その土性は壤土～砂壤土である。

2) 花宗川沖積物 八女市津の江附近より分岐せる花宗川は人工のくわつた河川であるが旧八幡村西田の西方より古川村をとおり船小屋方面にいたる旧河道に堆積せる沖積物で性質は矢部川沖積物に似ている。

3) 筑後川沖積物 過去並に現在において筑後川の洪水堆積物は5mの等高線よりも西部の三潞地区の主要な土壌母材をなしている。これらの起源は複雑にしてその鉱物組成はすでに報告済みである(4)。

4) 筑後川・有明海のデルタ堆積物 これは筑後川河口附近に堆積せる微細な堆積物でいわゆる潟土といわれるもので、おもに大川市西部・旧川口村方面に分布する。この潟土については筆者ら(5)および青峰教

授(6)の報告がある。

5) クリーク泥土 三潞地区内に広く分布するクリーク内の泥土はゴミアゲと称して水田に客土されているが、これらは三潞地区中部とくに旧木佐木村蛭池、旧蒲池村、旧大堯村、旧木室村方面の水田の母材をなしている。これらの一般的性質は小林嵩教授(7)によつて報ぜられている。

6) 火山灰 八女・中部地区の古期・新时期積層をおおつて安山岩質の沖積世の火山灰が堆積している。これが福島・羽犬塚道路を中心として旧岡山村・旧八幡村・旧古川村・旧水田村・旧羽犬塚町の水田の母材をなしている。

7) 八女粘土 これは洪積世の火山灰の風化した白色の粘土層で旧岡山村の古期洪積層合地に典型的に発達し、さらに岡山村附近より大川市にいたる地下に埋没し水田土壌の主要な下層土をつくつている。水田下においては淡緑色・黄橙色の斑紋がみられ合地上のものとのちがつた外観をもつが粘着力強く容易に区別される。主要粘土鉱物は加水ハロイサイトである。佐賀県側にも一部みられ、「白ギチ」とよばれている。

8) 泥炭質黒泥 八女粘土層がまだ地表をなしていた時代に低湿地であつたところに植物の腐朽したものがたまり、これが黒泥(muck)化したもので八女粘土層の上部にみられる。もつとも厚いものは水田天満宮北部の過去の低湿地で厚さ1mに及んでいるが西へ行くほど厚さはへり10cm内外のものが多い。

花宗川流域の水田は前記8種の母材が色々の組合せで堆積しており、これらは土壌統の段階における分類基準としてもちいられている。これらの母材の化学的性質を第1表にあげよう。

1953年北九州大洪水のときのアド(No. V)のをぞき、粘土が20~40%もふくまれ、とくに有明海の潟土の粘土が多いことは注目される。また養分保持力に関係し粘土の質をあらわす置換容量(CEC)も有明海潟土は異常に高い。さらに置換性塩基も多く、水田の材料としてこれら潟土やクリーク泥土はきわめて優秀であることがわかる。しかし難点をいえばクリーク泥土は酸化により遊離の硫酸を生じpHが約4に下ること、潟土はNaを多くふくむことなどがあげられるが、これらはかんたんに克服でき致命的の欠点とはい

3) 村岡誠：本邦の耐火粘土について 地質調査所報告 第145号(1952), p. 83, を参照, その粘土鉱物は加水ハロイサイトとアロフェンである。

4) 菅野一郎他：1953年北九州大水害による泥土堆積物の機械的組成と鉱物成分について 九州農試彙報 2(1954), 295~306.

5) 九州農試環境第2部：九州の干拓地土壌に関する研究 九州農試彙報 1(1952), 183~237.

6) 青峰重範・東俊雄：有明海泥土の粘土鉱物 九大農学藝雑誌 14(1954), 387~398.

7) 小林嵩他：佐賀・福岡縣下のクリーク泥土の性質 九州農業研究 No. 13(1954), 53~54.

第 1 表 主要土壌母材の化学的性質（九州農試環境第 2 部）

	I 旧水田村折地 クリーク泥土	II 旧木佐木村 蛭地 クリーク泥土	III 有明海北岸 潟土 1	III 有明干拓 潟土 2	V 久留米市 アード (洪水堆積物)	VI 九州農試 水田 (73~110cm) 八女粘土
微 砂 (20~2μ)(%)	58.0	45.0	50.0	53.9	55.0	52.37
粘 土 (<2μ)(%)	30.8	21.9	42.1	40.3	19.1	30.49
pH (生 土)	8.1	7.7	9.3	7.3	6.8	5.0
pH (乾燥後)	4.2	4.3				
腐 植 (%)	8.8	7.3		2.6	2.9	0.34
全チッソ (%)	0.45	0.35		0.16	0.18	0.04
水溶性塩類:						
全固形物 (%)	0.46	1.25	4.52	1.45	0.12	0.11
SO ₄ (me/100gm)	5.8	17.2	6.4	3.8	1.21*	31.8*
Ca (〃)	1.8	6.3	2.7	0.6	0.72*	17.4*
Mg (〃)	1.5	0.2	1.0	0.9	0.02*	3.0*
K (〃)	0.4	0.9				5.2*
置換容量 (〃)	35.0	30.1	52.0	49.4	17.5	20.5
置 換 性 Ca (〃)	11.2	9.9	9.9	7.8	11.2	6.0
〃 Mg (〃)	3.9	4.6	21.8	20.6	2.1	5.6
〃 K (〃)	1.4	1.2	17.5**	16.3**	0.5	0.1
乾土効果 (mg/100gm)	8.0	5.1		4.6	5.3	5.3

* mg/100gm ** K+Na

えない。要するに筑後平野とくに三潞地区水田の優秀性はすでにその材料の時代よりきまっていることがしられる。

2. 筑後平野水田土壌と秋落地帯水田土壌との比較

筑後平野の水田土壌の性質を浮ぼりにするため秋落地帯の低収量の水田土壌とを比較してみよう。両者の性質を第 2 表に一括してしめた。この表より次のことが一見してわかるであろう。

1) 粘土含量のちがい 土壌の生産力を規定する一つの条件として無機質粘土の量と質とが考えられる。量は含量によって、質は粘土鉱物の種類から推定されよう。秋落の強いものは玉名船島のもののでこれにつき溝口砂壤土も秋落をおこす傾向をもち、大川や羽犬塚は秋落しないものである。さて第 2 表をみるとあきらかに粘土と微砂含量にちがいがある。すなわち大川・羽犬塚では粘土と微砂の含量が 70~80% をしめるのに他は 20~40% で秋落地帯のものは半分ないし 3分の 1 である。このことはかなり重要な特徴であろう。

2) 粘土の質のちがい X 線・示差熱・化学分析などより考えると大川のはあきらかに 17Å 線をし

めすモンモリンをふくみ、一方玉名のものではこのような 2:1 型の粘土鉱物はない。この点をもつともわかりやすく表現したものが粘土の CEC である。大川・溝口・玉名・羽犬塚の順に CEC は減少している。この質的ちがいと含量を併せたものが(粘土含量×CEC)で大川では約 2000, 羽犬塚 800, 溝口 600, 玉名では 350 にすぎない。さらに微砂についても同じような計算をし、その合計は第 2 表の最下段にしめたように玉名は約 450 なのに大川では約 2500 で約 5 倍のちがいがある。もちろん実際には有機物の含量も加味されるが無機質のものでもこのようなちがいをしめしていることは注目に値しよう。秋落現象の原因は多々あるも水田の養分の吸収保持力が大きい役割を果たすことは否定できない。現実に大川では反当約 4 石、玉名では反当 2 石のちがいがでており、収量からいえば大川・羽犬塚・溝口・玉名の順になり、上記の数値ときわめてよく一致している。

3) 塩基含量のちがい 置換性塩基の量は普通 15~20me 位を必要としているがこの線に合格しているのは大川と羽犬塚だけでとくに玉名は 15me の半分しかないことは置換塩基の絶対量の不足を物語り、これは

第2表 筑後平野の代表的水田土壌の性質と秋落地帯水田土壌との比較

土 壤 区 ・ 地 点	大 川 埴 土 (大川市一木)	羽 犬 塚 埴 土 (九州農試圃場)	溝 口 砂 埴 土 (筑後市溝口)	熊 本 縣 玉 名 市 船 島	
層 位	耕土(0~10cm)	耕土(0~15cm)	耕土(0~10cm)	耕土(0~16cm)	
母 材	河海成デルタ	火山灰を混ず河成沖積物	矢部川河成沖積物結晶片岩・安山岩の風化物	河成沖積物花崗岩の風化物	
機 械 的 組 成 (乾物%) :					
粗 砂 (2~0.2mm)	0.64	5.26	3.26	36.59	
細 砂 (0.2~0.02mm)	17.13	20.42	54.46	39.63	
微 砂 (20~2 μ)	41.30	45.64	25.67	12.13	
粘 土 (<2 μ)	39.08	28.35	14.30	10.45	
H ₂ O ₂ 処理による損失	2.01		2.56	1.56	
土 性 (USDA法)	埴 埴 土	埴 埴 土	細砂埴土	砂 埴 土	
孔 隙 率 (%)	—	59.6	—	57.9	
pH (水)	6.0	5.7	6.5	6.6	
pH (NKCl)	4.8	4.4	5.3	5.3	
全 チ ャ ッ ノ (%)	0.21	0.20	0.18	0.14	
腐 植 (%)	3.24	3.41	2.71	1.78	
C/N 比	9.0	9.9	8.7	7.1	
乾 土 効 果 (mg/100gm)	5.7	5.3	5.9	2.2	
カチオン置換容量 (me/100gm)	31.26	22.08	14.58	8.12	
置 換 性	{ Ca (〃)	14.28	14.71	9.28	4.61
	{ Mg (〃)	2.92	1.92	0.93	0.66
	{ Mn (〃)	0.02	tr	0.02	tr
	{ K (〃)	0.10	0.15	0.09	0.06
	{ Na (〃)	1.01	0.59	0.58	0.03
	{ 計 (〃)	18.33	17.39	10.89	5.37
塩 基 飽 和 度 (%)	58.6	78.8	74.7	66.1	
微 砂	{ カチオン置換容量 (me/100gm)	11.84	12.63	8.30	12.01
	{ 置 換 性 Ca (〃)	3.60	4.29	3.10	7.50
粘 土	{ カチオン置換容量 (〃)	55.18	32.82	45.02	33.15
	{ SiO ₂ /Al ₂ O ₃ (%)	3.38	2.07	2.94	2.14
	{ MgO (%)	1.71	1.42	1.37	1.13
	{ K ₂ O (%)	1.14	1.72	1.17	2.05
微砂 (%) × 置換容量	487	575	213	145	
粘土 (%) × 置換容量	2158	831	644	349	
計	2645	1406	857	494	

粘土の少いことを裏書きしているのである。この点よりみても三潞の水田の優劣性は了然たるものがある。

もちろん水田としての特性を上記の3つの特質に限定することはできないが、この3つだけでもこのような開きのあることからこれ以上の附言は省略したい。

3. 栽培試験にあらわれた筑後平野水田土壌の特性

性質のよくわかつている土壌についての栽培試験とポット試験の結果を紹介し、土壌の性質と関連づけてみたい。

1) 筑後平野の代表的土壌区におけるポット試験

この試験は九州農試作物第一部波津久文芳技官の施行されたもので、現在詳細なデータは同技官によつて

作製されつつあるが、ここにそのあらましの結果と土壌との関係をのべたい(8)。

もちいた土壌は第2表の大川・羽犬塚・溝口の3土壌区の耕土を有底のポットに入れ、下層土には同一の土壌物質をつめ表層のみ土壌物質をちがえたものである。現在までにえられた結果は第3表の通りである。

この表よりもわかるようにA区の大川埴土は他の区に比してきわだつて生育も良く収量も多かつた。出穂期以後B・C区とくにC区は秋落現象をしめしA区と

8) このポット試験の詳細な設計ならびに経過・成績等は波津久技官から報告されるのでここでは省略した。

第3表 筑後平野の代表的土壤区のA層をもちいたポット試験(波津久技官)(1955)

	大川埴土 (A区)	羽犬塚埴土 (B区)	溝口砂埴土 (C区)
栽培品種農林18号			
程 長 (cm)	89	84	84
穂 長 (cm)	20.5	20.4	20.4
穂 数 (本)	19.5	12.0	11.7
穂 重 (gm)	53.6	34.6	36.1
藁 重 (gm)	44.3	28.9	29.2
有効莖歩合 (%)	82	61	60
草丈(9月7日)	95.0	85.7	92.8
出 穂 期	9月10日	9月8日	9月8日
成 熟 期	10月31日	10月29日	10月29日

備考：施肥量は同一である。

のちがいはいきわたってきた。この試験は有底であるため養分はポット内に保持されているが実際の圃場の場合は溝口砂埴土の下層土が砂質であつて養分の流亡は多いと思われるから第3表の結果以上の差が期待されるわけである。この試験によつて前記3土壤区の肥沃度に歴然たる差があり、しかもこの原因は前項でのべた(第2表参照)土壤の性質に帰因し、ひいては筑後平野とくに三潞地区の土壤が水稻に関する限り八女地区・中部地区のものよりもはるかに優秀であることがわかる。

2) 蒲池微砂質壤土における泥土客入試験

この試験は福岡農試の指導により旧蒲池村の真辺普及員が同村の有志と協力して行つたものであり、いづれ詳細は関係者から報告されると思う。本試験は三潞地区の中心部にあり全村平均8俵をこえる高位収獲地でいかにその収量を増加させるかに主眼をおき、その対策としてクリーク泥土をもちいたものである。えられた結果は第4表の通りである。このクリーク泥土の性質は第1表より推定されるように塩基や優良粘土にとみ、またチッソもきわめて多い。この泥土のX線・示差熱・化学分析によると 17 Å 線をみとめ濁土と大差ないものであることがわかつている。この泥土を2000 貫客入することにより収量(反当)で約1石の増加、施肥量は4分の1ですむことがしられる。蒲池微砂質壤土そのものも過去のクリーク泥が耕土を形成しているが塩基やチッソその他の養分の多い新鮮な泥土を年々客入している三潞地区の土壤が素晴らしい地力を発揮することはきわめて当然なことであろう。ちな

第4表 蒲池微砂質壤土におけるクリーク泥土客入の効果(眞辺普及員)(1955)

	泥 土 客入区	標準区
施肥量:みずほ化成(貫)	7	25
塩化カリ(貫)	4	4
追肥,みずほ化成(貫)	0	5
客入泥土量(貫)	2,000	0
栽 植 密 度(寸)	8×7.5	8.5×8
株 数(坪当)	60	52.9
有 効 莖 数(坪当)	23	19
中 干	7月25日より13日間	7月30日より8日間
落 水 期	10月20日	10月20日
收 穫 期	11月2日	11月2日
玄 米 重(匁/坪)	568	449
1 升 重(匁/坪)	396	396
玄 米 容 積(升/坪)	1.43	1.13
反当換算収量(石)	4.29	3.39

みに蒲池微砂質壤土は先年樽見一郎氏により日本一の収量をえた土壤区である。

4. クリークの役割

三潞地区と八女地区とのちがいで農業上大きい点は灌排水系の差である。八女地区では花宗川の流水を堰により分岐し、それらの小河流をつうじて灌漑しているが三潞地区では低湿地化をふせいだ無数のクリークにより(9)、その潞溜水を利用し、一方畑自体は排水溝もかね灌漑水は田面から浸透し再び畑にかえりこれをくりかえしているのである。クリーク水はきわめて養分にとみ(分析成績は省略す)、この役割もまた高収量に大きい役割を果たしている。花宗川流域のクリークの面積と延長は羽犬塚耕地事務所の調査によると 354町歩、560km に達するといわれ、いかに多いかがわかるであろう。

5. む す び

筑後平野とくに三潞地区の高収量の一つの要因は水田土壤の優秀性に帰するが、この優秀性はたんに化学的性質だけでなく、同地区土壤の物理的性質にも関係があり、これらはおもに粘土の量と質とにむすびつい

9) クリークの役割やその歴史的発達過程については、福岡縣三潞小学校教育振興会編：新考三潞郡誌(1953)、pp. 840 にくわしい。

ている。しかもこのような粘土はその生成の歴史的過程（つまりどこでどんな材料からできたかという）の所産に他ならない。今後このような観点より各地の水

田土壌を研究する必要がある。

なお栽培試験のデーターを提供された九州農試波津久技官と真辺普及員に謝意を表したい。

