

## 福岡県水田土壌の粘土鉱物組成：福岡市近郊・筑紫平野・筑豊・筑前北部・筑前西部地域

江頭, 和彦  
九州大学農学部土壌学講座

米田, 美保子  
九州大学農学部土壌学講座

小田原, 孝治  
福岡県農業総合試験場生産環境研究所

<https://doi.org/10.15017/23552>

---

出版情報：九州大学農学部学藝雑誌. 50 (1/2), pp.1-10, 1995-11. 九州大学農学部  
バージョン：  
権利関係：

## 福岡県水田土壌の粘土鉱物組成 — 福岡市近郊・筑紫平野・筑豊・筑前北部・筑前西部地域 —

江頭 和彦・米田 美保子・小田原 孝治\*

九州大学農学部土壌学講座  
(1995年6月1日受理)

### Clay Mineralogical Composition of Paddy Soils of Fukuoka Prefecture

— Fukuokashi-kinko・Chikushi-heiya・Chikuho・  
Chikuzen-hokubu・Chikuzen-seibu Regions —

Kazuhiko EGASHIRA, Mihoko YONEDA and Koji ODAHARA

Laboratory of Soils, Faculty of Agriculture,  
Kyushu University, Fukuoka 812-81

#### 緒 言

土壌のもつ植物生産能および環境保全能を評価する基礎資料として、粘土鉱物分布の面的な広がり明らかにすることを目的に、福岡県内水田土壌を対象にして粘土鉱物を分析してきている。前々報(江頭ら, 1993)では北九州市近郊、豊前東部および豊前西部地域の、前報(江頭ら, 1994)では筑後山間および筑後平野地域の水田土壌の粘土鉱物を分析し、粘土鉱物分布の地域性並びに水稻収量との関係を明らかにした。本報では、残りの福岡市近郊、筑紫平野、筑豊、筑前北部および筑前西部地域の水田土壌について解析した結果を報告する。すなわち、土壌環境基礎調査で集められたこれら5地域の水田土壌試料の粘土鉱物分析結果、粘土鉱物組成と粘土含量に基づく粘土鉱物組成区分、および組成区分の地域内分布について述べる。粘土鉱物組成区分と水稻収量の関係については、地域ごとの試料数が少なく、また前々報(江頭ら, 1993)および前報(江頭ら, 1994)の結果と異なるものではなく、越えるものでもなかったため、検討するに留めた。本報告は、平成6年度の米田美保子の卒業論文を中心にまとめたものである。

#### 試料と方法

##### 1. 地域並びに地質概況

土壌環境基礎調査では、福岡県を10の地域に分ける。福岡市近郊地域(福岡市(早良区の南半部を除く)、春日市、大野城市、太宰府市、筑紫野市、筑紫郡、粕屋郡(新宮町と古賀町を除く))、筑紫平野地域(小郡市、甘木市、三井郡、朝倉郡)、筑豊地域(飯塚市、直方市、山田市、鞍手郡、嘉穂郡)、筑前北部地域(宗像市、宗像郡、粕屋郡(新宮町と古賀町のみ))、筑前西部地域(福岡市のうち早良区の南半部、前原市、糸島郡)は福岡県の北西部から中央部にかけて位置し、福岡県全体の水田面積78800ha(1993年現在)の42.7%を占める(福岡市近郊7.0%;筑紫平野14.8%;筑豊10.7%;筑前北部4.3%;筑前西部5.9%)。

福岡市近郊地域の水田は、背振山地および三郡山地に発する室見川、那珂川、御笠川、宇美川、多々良川等～小河川の川沿いの谷底平野およびその下流部に広がる福岡平野に分布する。背振山地は黒雲母花崗岩、三郡山地は三郡変成岩からつくられる。筑紫平野地域は、筑後川中流平野(南筑平野)と背後の筑豊山地から構成される。筑後川中流平野は筑後川および佐田川、小石原川、宝満川等その支流によって形成された氾濫原であり、河成堆積物から成る。水田は、山麓の扇状地から筑後川中流平野にかけて分布する。筑豊地域は

\* 福岡県農業総合試験場生産環境研究所

402-11	10	4	31	2	5	48	0	94	K3V1'	21
-22	9	1	13	2	15	60	0	130	K3'	19
-23	12	1	17	3	12	54	1	171	K3V1'	27
-24	9	0	11	1	17	59	3	159	K3'	21
-25	8	0	15	2	14	59	2	127	K3V1'	18
403-11	8	1	3	2	28	58	0	186	K3I1'	22
-22	7	0	7	5	21	60	0	185	K3I1'	22
-23	7	2	11	1	23	56	0	192	K3I1'	28
-24	6	1	10	1	22	60	0	150	K3I1'	21
-25	8	0	13	3	21	55	0	175	K3I1'	24
404-11	8	0	21	3	6	60	2	205	K3V1'	33
-22	8	1	21	3	1	63	3	224	K3V1'	38
-23	6	0	25	1	2	61	5	189	K3V1'	33
-34	9	1	19	1	2	65	3	233	K3V1'	38
-35	9	0	25	1	0	65	0	192	K3V1'	34
405-11	9	2	9	3	11	66	0	255	K4'	36
-22	11	2	11	4	9	63	0	262	K4'	39
-23	12	1	11	4	2	70	0	252	K4'	35
-24	12	0	10	4	3	69	2	284	K4'	37
-35	14	0	9	4	2	69	2	241	K4'	31
406-11	5	1	10	2	11	71	0	247	K4'	34
-22	5	1	20	2	3	66	3	165	K3V1'	28
-23	5	1	7	0	13	72	2	232	K4'	30
-24	5	0	21	2	9	59	4	159	K3V1'	26
-25	5	0	19	2	5	63	6	171	K3V1'	27
407-11	5	1	16	2	24	52	0	150	K3I1'	23
-22	4	1	10	1	31	52	1	159	K3I1'	22
-23	3	0	4	2	42	49	0	225	K2I2'	25
-34	2	1	6	1	40	48	2	152	K2I2'	19
-35	5	0	2	1	35	55	2	136	K3I1'	14
408-11	7	0	3	1	25	64	0	178	K3I1'	19
-22	8	0	2	0	23	63	4	136	K3I1'	14
-23	8	0	1	0	31	59	1	197	K3I1'	20
-34	8	0	2	1	25	61	3	166	K3I1'	18
-35	6	0	5	1	25	60	3	166	K3I1'	19
409-11	6	0	1	2	30	57	4	126	K3I1'	13
-22	11	0	5	1	17	61	5	160	K3'	18
-23	5	0	4	0	36	53	2	106	K3I1'	12
-24	6	0	7	0	25	48	14	117	K3I1'	14
-35	6	0	4	2	21	57	10	119	K3I1'	13
410-11	5	0	4	1	17	63	10	162	K3'	18
-23	4	0	4	1	21	61	9	136	K3I1'	15
-34	7	0	4	1	24	59	5	170	K3I1'	19
-35	6	0	2	2	23	60	7	187	K3I1'	20

遠賀川流域の盆地であり、地質的には古第三紀層を主とする。遠賀川流域の筑豊山地はかなり上流部まで溺れ谷の様相を呈する。そのため上流部まで河川沿いに平野が形成されており、筑豊盆地の平野と呼ばれている。盆地周辺の各所には小規模な河成段丘が発達し、水田あるいは畑として利用されている。筑前北部地域は福岡市と北九州市の中間に位置し、玄海灘に面して東から宗像、福岡、新宮の小規模な平野が分布する。水田は、これら小平野と小河川沿いの谷底平野にみられ、大部分花崗岩風化物の水積から成る。筑前西部地域は福岡市の西方に位置する。背後に背振山地をもち、糸島型花崗閃緑岩より成る。水田は、背振山地に発する小河川の谷底平野およびその下流部の糸島平野に分布する（福岡県立農業試験場、1980, 1981; 福岡県農業総合試験場経営環境研究所環境保全部土壤保全研究室、1982, 1983; 竹下, 1988）。

平年の水稲収量は、福岡市近郊地域が4.5~4.8Mg ha<sup>-1</sup>、筑紫平野地域が杷木町、小石原村、宝珠山村を除いて5.0~5.5Mg ha<sup>-1</sup>、筑豊地域が4.5~4.8Mg ha<sup>-1</sup>、筑前北部地域が4.5~5.0Mg ha<sup>-1</sup>、筑前西部地域が4.5Mg ha<sup>-1</sup>前後である。筑紫平野地域でやや高く、福岡市近郊、筑豊、筑前北部地域ではほぼ同レベル、筑前西部地域でやや低い傾向がみられる。なお、福岡県全体の平年収量は4.9Mg ha<sup>-1</sup>である。

## 2. 土壌試料

土壌環境基礎調査では、耕地（水田・畑・樹園地）を対象に、各地域に数箇所から十数箇所の調査地区を設定し、地区ごとに5地点から土壌試料を採取する。これら試料のうち、本報では、福岡市近郊地域2地区10地点、筑紫平野地域4地区20地点、筑豊地域2地区10地点、筑前北部地域5地区25地点、筑前西部地域5地区24地点、合計89地点の水田土壌試料を分析に用いた。付表1に、供試試料の地域、地区-地点番号、採取地点、土壌統群、土壌統、母材をまとめて示す（福岡県立農業試験場、1980, 1981; 福岡県農業総合試験場経営環境研究所環境保全部土壤保全研究室、1982, 1983）。なお、付表1の土壌分類（土壌統群、土壌統）は農耕地土壌分類第2次案（農林省農業技術研究所化学部土壌第三科、1977）に基づくものであり、1995年に公表された第3次改訂版との対比については、農耕地土壌分類第3次改訂版（農耕地土壌分類委員会、1995）を参照されたい。福岡市近郊地域の試料は1984年、筑紫平野地域の試料は1990年、筑豊地域の試料は1986年、筑前北部地域と筑前西部地域の試料は1987年に採取された。断面を通して類似の粘土鉱物組成が予

想されるので、第1層の試料のみを分析した。

## 3. 粘土画分の採取とX線回折

風乾細土 (< 2 mm) 5.00g を秤取、7%過酸化水素水で加熱処理し、有機物を分解した。水洗後音波処理し（水槽型、40kHz、300W）、1M水酸化ナトリウムを添加してpH10に合わせた。けんだく液を1L容沈定シリンダーに移して定容とし、所定の時間後20cmの深さからサイフォンで粘土画分 (< 2 μm) を採取した。音波処理（20分間）-沈定-粘土画分採取の操作を全部で3回繰り返した。採取した粘土ゾルに少量の3M塩化ナトリウムを加えて凝集させ、上澄液を捨て定容としたのち粘土濃度を測定し、粘土含量（風乾細土基準）を求めた。

粘土画分の鉱物の同定はX線回折法により行い、X線回折用の試料は次のように調製した。粘土50mgを含む粘土ゾルを2本の10mL容ガラス製遠沈管に取り、遠心分離した。上澄液を捨て、1M酢酸ナトリウム（pH5）-1M塩化ナトリウム混液で2回遠沈洗浄した。続いて一方の遠沈管には1M塩化カリウム、他方には0.5M塩化マグネシウムを加えて、それぞれ3回遠沈洗浄した。1回の液量は8mLとし、2回目の洗浄の際一夜放置した。両方の遠沈管に8mLの水を加えて遠沈洗浄し、脱塩した。水1mLを加えてよくけんだくし、その0.4mL（粘土約20mg）をスライドガラス（28mm×48mm）の2/3をおおうようにメスピペットで滴下、風乾した。このようにして調製した試料は定方位粉末試料であり、カリウム飽和粘土は風乾、573K加熱と823K加熱試料、マグネシウム飽和粘土は風乾とグリセロール処理試料のX線回折を行った。X線回折には理学ディフラクトメータを用い、コバルトKα線（鉄フィルター）を照射して、以下の条件で行った。管電圧：30kV; 管電流：10mA; スケールレンジ：2000cps; 時定数1s; 走査速度：2° min<sup>-1</sup>; チャート速度：1cm min<sup>-1</sup>; スリット系：1°-0.3mm-1°; 走査範囲：3°から35°2θ。

## 4. 粘土鉱物含量の計算

粘土画分のX線回折の結果、層状ケイ酸塩鉱物として、雲母粘土鉱物（以下雲母と呼ぶ）、スメクタイト、バーミキュライト、緑泥石、2:1型鉱物-緑泥石中間種鉱物（以下中間種鉱物と呼ぶ）、カオリン鉱物、雲母とバーミキュライトあるいは雲母と中間種鉱物の混合層鉱物（以下混合層鉱物と呼ぶ）が同定された。これら7種の鉱物の含量をX線回折図のピーク強度に基づいて計算した。ピーク強度と質量は、それぞれの鉱物間で必ずしも1対1には対応しないので、

表1 等しい質量を有する鉱物のX線回折ピークの相対強度

鉱物	処 理			
	Mg, 風乾	Mg, グリセロール	K, 風乾	K, 823K 加熱
雲母	1.0nm 1	1.0nm 1	1.0nm 1	1.0nm 1
スメクタイト	1.5nm 3	1.8nm 3		
パーミキュライト	1.4nm 1.5	1.4nm 1	1.0nm 1	
緑泥石	{ 1.4nm 1 0.7nm 2	1.4nm 1	0.7nm 2	1.4nm 1
中間種鉱物	1.4nm 2	1.4nm 1		
カオリン鉱物	0.7nm 2		0.7nm 2	
混合層鉱物	{ 1.2nm 1.5 0.7nm 2		{ 1.2nm 1.5 1.0nm 1	

ピーク強度から質量への換算に当たっては、雲母を基準にした、表1に示す換算係数を用いた。

まず、以下のピークの強度をピーク高さに半価幅をかけて計算する。

処理	ピーク	ピーク強度
Mg, 風乾	1.4-1.5nm	<i>a</i>
	1.2nm	<i>b</i>
	1.0nm	<i>c</i>
	0.7nm	<i>d</i>
Mg, グリセロール	1.8nm	<i>e</i>
	1.4nm	<i>f</i>
K, 風乾	1.2nm	<i>g</i>
	1.0nm	<i>h</i>
	0.7nm	<i>i</i>
K, 823K 加熱	1.4nm	<i>j</i>

鉱物の質量を雲母を  $W_{mi}$ 、スメクタイトを  $W_{sm}$ 、パーミキュライトを  $W_{vt}$ 、緑泥石を  $W_{ch}$ 、中間種鉱物を  $W_{int}$ 、カオリン鉱物を  $W_{kl}$ 、混合層鉱物を  $W_{mix}$  で表わすと、ピーク強度と質量は次のように関係づけられる。

$$c = W_{mi}$$

$$a \times e / (e + 3f) = 3W_{sm}$$

$$a \times 3f / (e + 3f) = 1.5W_{vt} + W_{ch} + 2W_{int}$$

$$h \times (d/i) - \{ (b - g \times (d/i)) / 1.5 \} = W_{mi} + W_{vt}$$

$$\{ (b - g \times (d/i)) \} \text{の値は正か小さくとも零}$$

$$j = W_{ch}$$

$$d = 2W_{ch} + 2W_{kl}$$

$$b = 1.5W_{mix}$$

式を解いてそれぞれの鉱物の質量を得、

$$h \times \{ W_{mi} + W_{sm} + W_{vt} + W_{ch} + W_{int} + W_{kl} + W_{mix} \} = 100$$

とおき、各質量に係数  $k$  をかけて鉱物含量 (%) を求める。

緑泥石とそれに由来する中間種鉱物を含み、かつカオリン鉱物によるピークが小さい土壌では、カオリン鉱物の過大評価を防ぐために、次のように計算した。すなわち、まず0.357nmと0.354nmのピーク強度比から、0.7nmピークにおけるカオリン鉱物 ( $kl$ ) と緑泥石+中間種鉱物 ( $ch+int$ ) の寄与を  $kl:(ch+int)=1:n$  と推測し、 $W_{ch}$ 、 $W_{int}$ 、 $W_{kl}$  を次式により計算した。

$$j = W_{ch}$$

$$d / (1+n) = 2W_{kl}$$

$$d \times n / (1+n) = 2W_{ch} + 2W_{int}$$

続いて、他の鉱物の質量を上記した式で計算し、全体を100とおいて粘土画分中の鉱物含量 (%) を求めた。

土壌によっては、一次鉱物として石英、長石、酸化物/和水酸化物鉱物としてギブサイト、ゲータイトのピークが認められたが、鉱物含量の計算には加えなかった。

## 結果と考察

### 1. 粘土鉱物分析結果

分析した福岡市近郊、筑紫平野、筑豊、筑前北部および筑前西部地域89地点の水田土壌の粘土画分の鉱物含量および土壌の粘土含量と比表面積を付表2に載せる。なお、比表面積は次式により計算した。

$$S = 10^{-5} w \sum m_i s_i$$

ここで、 $S$  は土壌の比表面積 ( $m^2 kg^{-1}$ ; 風乾細土基準)、 $w$  は土壌の粘土含量 ( $g kg^{-1}$ ; 風乾細土基準)、 $m_i$  は粘土画分中の個々の鉱物含量 (%),  $s_i$  は個々の鉱物の比表面積で、スメクタイトに  $800 \times 10^3 m^2 kg^{-1}$ 、パーミキュライトに  $400 \times 10^3 m^2 kg^{-1}$ 、雲母、緑泥石、中間種鉱物、カオリン鉱物、混合層鉱物にそれぞれ  $100 \times 10^3 m^2 kg^{-1}$  を仮定した。

福岡市近郊、筑豊、筑前北部および筑前西部地域の

水田土壌は、401地区（宗像市大井）を除いて、いずれもカオリン鉱物を主とし、粘土含量は $300\text{g kg}^{-1}$ 以下、比表面積は $50 \times 10^3\text{m}^2\text{kg}^{-1}$ 以下であった。この結果は、北九州市近郊、豊前東部および豊前西部地域の結果（江頭ら、1993）に類似し、これら地域の潜在的な水稲生産力は低く、環境保全能も低いことを示唆する。一方、筑紫平野地域では、試料が甘木市に片寄って採取されたこともあって、もっぱら雲母、緑泥石、中間種鉱物を主要粘土鉱物とし、低粘土含量、低比表面積であった。

## 2. 粘土鉱物組成区分

福岡市近郊、筑紫平野、筑豊、筑前北部および筑前西部地域の水田土壌の粘土鉱物組成を、前々報（江頭ら、1993）、前報（江頭ら、1994）と同様にして区分した。すなわち、次に示すように、粘土画分中の鉱物含量を大きさによって4段階に分け、1から4までの数字で表示した。

雲母、緑泥石、中間種鉱物、

カオリン鉱物、混合層鉱物	スメクタイト	パーミキュライト	表示
20-35%	10-25%	15-30%	1
35-50%	25-40%	30-45%	2
50-65%	40-55%	45-60%	3
65%以上	55%以上	60%以上	4

雲母をM、スメクタイトをS、パーミキュライトをV、緑泥石をC、中間種鉱物をI、カオリン鉱物をK、混

合層鉱物をMxで表わし、これら鉱物記号に含量段階を示す数字を付して、例えばK4あるいはK3I1のように表わして、粘土鉱物組成を区分した。さらに、粘土含量が $300\text{g kg}^{-1}$ 以下であれば、例えばK4'あるいはK3I1'のように'をつけて、 $300\text{g kg}^{-1}$ 以上の試料と区別した。

このようにして全土壌試料を区分した結果を付表2に載せる。89地点の水田土壌が16に区分された。最も多いのはK3I1'で、次いでK3'、K3V1'とK4'であり、この4区分で、筑紫平野地域を除く4地域の試料全体の9割を占めた。表2に、得られた16の粘土鉱物組成区分、並びに各組成区分に属する土壌試料の試料数、粘土画分中の鉱物含量および土壌の粘土含量と比表面積の平均値を挙げる。

## 3. 粘土鉱物組成区分の地域内分布

粘土鉱物組成区分の結果をもとに、福岡市近郊、筑紫平野、筑豊、筑前北部および筑前西部地域の各地区の土壌の粘土鉱物学的特徴について述べる。

### 3.1 福岡市近郊地域

104地区（太宰府市内山）は愛岳山麓宝満川流域の、105地区（筑紫野市天山）は宮地岳山麓宝満川上流域の谷底平野に位置する水田であり、花崗岩由来の堆積物を母材とし、もっぱら礫質灰色低地土と分類される。104地区は粘土画分中55-63%のカオリン鉱物含量を示してK3'と、105地区は58-69%のカオリ

表2 粘土鉱物組成区分、並びに鉱物含量、粘土含量および比表面積の平均値

粘土鉱物 組成区分	試料 数	粘土画分中の鉱物含量 (%)							粘土含量 ( $\text{g kg}^{-1}$ )	比表面積 ( $10^{-3}\text{m}^2\text{kg}^{-1}$ )
		雲母	スメク タイト	パーミキュ ライト	緑泥石	中間種 鉱物	カオリン 鉱物	混合層 鉱物		
K4'	11	11	1	8	4	7	68	1	218	29
K3'	12	10	0	5.5	7	13.5	60	4	153	18
K3S1V1'	2	6	20.5	20	1	3	49.5	0	181	55
K3V1'	12	8	1	21	2	5	60	3	175	29
K3I1'	27	7	0	5	2	25	58	3	161	19
K2I2'	2	2.5	0.5	5	1.5	41	48.5	1	189	22
K1C1M1	1	21	0	2	27	13	32	5	321	34
K1C1I1'	2	14	0	8.5	27	23	26	1.5	214	27
C1M2'	3	36	1	2	23	14	15	9	157	18
C1M1'	6	30	4	8	24	12	18	4	146	22
C1M1	1	24	1	5	32	16	17	5	323	39
C1I2'	2	12.5	0	0.5	28	40	15	4	161	16
C1I1'	3	17	0	2	25	25	14	17	165	17
C1I1M1'	2	28	0	3	22.5	23	16.5	7	208	23
K1S2'	1	4	27	13	2	23	31	0	156	51
K1S3'	2	4	34	2	3.5	30.5	26	0	265	91

ン鉱物含量を示して K4' あるいは K3' と区分された。

### 3. 2 筑紫平野地域

筑後川中流平野の、217地区（甘木市立石柿原）と218地区（甘木市三奈木）は佐田川流域に、219地区（甘木市蟻城村田）は荷原川流域に、220地区（甘木市馬田中原）は小石原川流域に位置する。母材としていずれの土壌も結晶片岩由来堆積物を主に、火山灰を混じると思われる。火山灰の混入度合と微地形・水文環境の違いを反映して、多湿黒ボク土、黄色土、灰色低地土、グライ土、強グライ土とさまざまに分類される。緑泥石、緑泥石由来の中間種鉱物および/あるいは雲母を主要な結晶質粘土鉱物として含み、217～219地区の土壌は、C111', C112', C1M1', C1M2' あるいは C111M1' と区分された。220地区の土壌は、X線回折ピークの強度が弱く、多少とも多量の火山灰を混入していると予想される。他の3地区の土壌に比べて粘土含量が高く、220-11～-23の3地点はカオリン鉱物含量が高く、K1C11' あるいは K1C1M1 と区分され、220-24と-35の地点はそれぞれ C1M1, C111M1' と区分された。

### 3. 3 筑豊地域

両地区とも筑豊盆地の山麓部に近く、303地区（嘉穂町上大隈・中益）の水田は遠賀川上流域の扇状地に、304地区（筑穂町北古賀・吉田）の水田は遠賀川水系穂波川支流大分川流域の谷底平野に位置し、それぞれ中粗粒灰色低地土、細粒グライ土と分類される。303地区の土壌は第三紀堆積岩由来堆積物に加えて花崗岩由来堆積物、304地区の土壌は主として花崗岩由来堆積物を母材とすると思われ、高いカオリン鉱物含量で特徴づけられた。303地区のうち303-11、-23と-24の地点（嘉穂町上大隈）は相対的に中間種鉱物含量が高く K3I1' あるいは K3' と区分され、一方303-22と-35の地点（嘉穂町中益）は相対的にパーミキュライト含量が高く、K3V1' あるいは K4' と区分された。304地区はいずれの地点とも K3I1' と区分された。

### 3. 4 筑前北部地域

401地区（宗像市大井）は釣川中流域の、404地区（宗像市石丸）と405地区（宗像市徳重）は釣川上流域の谷底平野に位置する水田であり、大部分が細粒強グライ土と分類される。401地区の土壌は、第三紀堆積岩由来堆積物と花崗岩由来堆積物の混合物を母材とすると思われ、この地域の第三紀層は凝灰岩の薄層を挟んでおり、そのことを反映して強いスメクタイトのピークが認められた。401地区のうち、401-11、-23と-24の地点では相対的に第三紀堆積岩由来堆積物の寄与が

大きく、K1S3' あるいは K1S2' と区分され、残りの401-22と-25の2地点は K3S1V1' と区分された。なお、401-11、-23と-24の地点の試料では、粘土鉱物含量計算の過程で、X線回折図から判断して、スメクタイト含量を過少評価、その分中間種鉱物含量を過大評価していると思われたので、そのことを考慮して粘土鉱物組成区分を行った。404地区と405地区の土壌はカオリン鉱物含量が高く、粘土画分中60～70%の値を示し、花崗岩由来堆積物に由来する水田と思われる。404地区は釣川右岸に位置して K3V1' と区分され、405地区は釣川左岸に位置し、やや高い粘土含量を有して、K4' と区分された。

402地区（津屋崎町在自）と403地区（津屋崎町須多田）は、津屋崎平野対馬見山山地山麓に位置する水田である。対馬見山山地は大部分花崗岩によって構成されており、そのことを反映して、粘土画分中ほぼ55～60%のカオリン鉱物含量を示し、402地区の土壌は K3V1' あるいは K3' と区分され、403地区の土壌は K3I1' と区分された。402地区の土壌は細粒強グライ土、403地区の土壌は細粒褐色低地土と分類されており、褐色低地土でパーミキュライトの中間種鉱物化が幾分進んでいるのかもしれない。

### 3. 5 筑前西部地域

406地区（志摩町野北）の水田は、桜井川水系がつくる糸島半島内の小さな沖積低地に位置し、細粒グライ土と分類される。桜井川水系は志摩山地に発し、志摩山地は花崗閃緑岩より構成される。土壌は高いカオリン鉱物含量で特徴づけられ、K4' あるいは K3V1' と区分された。

407地区（前原市板持）の水田は糸島平野瑞梅寺川中流域に、408地区（前原市高祖）の水田は瑞梅寺川水系川原川支流の谷底平野に位置し、前者は細粒グライ土あるいは中粗粒灰色低地土、後者は礫質灰色低地土と分類される。409地区（二丈町深江）の水田は一貴山川下流域の二丈・深江平野に、410地区（二丈町上深江・五久・森園）の水田は一貴山川上流域の谷底平野に位置し、中粗粒グライ土あるいは強グライ土と分類される。瑞梅寺川および一貴山川は背振山地に発し、この地域の背振山地は花崗閃緑岩から構成される。407～410地区の土壌は、共通して、カオリン鉱物のほか比較的の高含量の中間種鉱物を含み、多くの土壌が K3I1' と区分され、残りも K2I2' あるいは中間種鉱物含量が20%にわずかに満たず、K3' と区分された。

## 要 約 文 献

土壤環境基礎調査で集められた、福岡県福岡市近郊、筑紫平野、筑豊、筑前北部および筑前西部地域の水田土壌の粘土含量を測定し、粘土画分の層状ケイ酸塩粘土鉱物を同定した。粘土鉱物組成と粘土含量に基づき、89地点の試料の粘土鉱物組成区分を行った。

福岡市近郊、筑豊、筑前北部および筑前西部地域の土壌は、花崗岩質の母材を反映して、粘土含量 $300\text{g kg}^{-1}$ 以下、粘土画分中50~70%のカオリン鉱物を含み、低粘土含量、カオリン鉱物主で特徴づけられた。随伴鉱物の違いに伴い、粘土鉱物組成区分には、地域および地区により多少とも相違がみられた。筑前北部地域の第三紀堆積岩由来堆積物を母材とする土壌では、高い含量のス멕タイトが同定された。一方、筑紫平野地域の水田土壌は結晶片岩由来の堆積物に主に由来すると思われ、相対的に多量の緑泥石、2:1型鉱物—緑泥石中間種鉱物、雲母粘土鉱物を含んでいた。

今までに分析してきた他の地域の結果と合わせて、福岡県全体を通しての水田土壌の粘土鉱物組成区分に基づく粘土鉱物組成図の作成は、潜在物な水稲生産力並びに土壌の環境保全能を評価するうえで有用である。

- 江頭和彦・森あゆみ・秋山朋子・渡邊敏朗 1993 福岡県水田土壌の粘土鉱物組成—北九州市近郊・豊前東部・豊前西部地域—。九大農学芸誌, 48: 1-11
- 江頭和彦・城領美紀・渡邊敏朗 1994 福岡県水田土壌の粘土鉱物組成—筑後山間・筑後平野地域—。九大農学芸誌, 49: 23-39
- 福岡県立農業試験場 1980 昭和54年度土壤保全対策事業成績書, 土壤環境基礎調査(定点調査)成績
- 福岡県立農業試験場 1981 昭和55年度土壤保全対策事業成績書, 土壤環境基礎調査
- 福岡県農業総合試験場経営環境研究所環境保全部土壤保全研究室 1982 昭和56年度土壤保全対策事業成績書, 土壤環境基礎調査
- 福岡県農業総合試験場経営環境研究所環境保全部土壤保全研究室 1983 昭和57年度土壤保全対策事業成績書, 土壤環境基礎調査
- 農耕地土壌分類委員会 1995 農耕地土壌分類第3次改訂版, 農業環境技術研究所資料第17号
- 農林省農業技術研究所化学部土壌第三科 1977 土壌統の設定基準および土壌統一覧表第2次案
- 竹下敬司 1988 九州の地形、土と基礎, 36(3): 9-14

## Summary

The layer-silicate clay mineralogy of paddy soils of the regions of Fukuokashi-kinko, Chikushi-heiya, Chikuho, Chikuzen-hokubu, and Chikuzen-seibu situated in the north-western to central parts of Fukuoka prefecture, Kyushu, was investigated to complete the clay mineralogical analysis for the paddy soils of Fukuoka prefecture. The paddy soils of the regions of Fukuokashi-kinko, Chikuho, Chikuzen-hokubu, and Chikuzen-seibu which are derived from granitic material were characterized by the low clay content ( $<300\text{g kg}^{-1}$ ) and by kaolin mineral as the predominant clay mineral (50-70% in the clay fraction). The paddy soils of the region of Chikushi-heiya which are derived mainly from crystalline schist contained relatively high amounts of chlorite and clay mica in the clay fraction. Regional distribution of the clay mineralogical composition is helpful to make a clay mineralogical map of Fukuoka prefecture for the evaluation of potential paddy-rice production and of the soil-conserving ability.



付表1 水田土壌試料の記載

地域	地区-地点 番号	採取地点	土 壤 統 群	土壌統	母 材
福岡市 近 郊	104-11	太宰府市内山	礫質灰色低地土, 灰色系	追子野木	非固結堆積岩
	-22	〃	〃	〃	〃
	-23	〃	〃	〃	〃
	-34	〃	中粗粒褐色低地土, 斑紋あり	三河内	〃
	-35	〃	中粗粒灰色低地土, 灰色系	加 茂	〃
	105-11	筑紫野市天山	礫質灰色低地土, 灰色系	追子野木	非固結堆積岩
	-22	〃	〃	〃	〃
	-23	〃	〃	〃	〃
	-24	〃	〃	〃	〃
	-25	〃	〃	〃	〃
筑 紫 平 野	217-11	甘木市立石柿原	細粒黄色土, 斑紋あり	新 野	非固結堆積岩
	-32	〃	細粒グライ土	浅 津	〃
	-33	〃	細粒強グライ土	東 浦	〃
	-34	〃	〃	〃	〃
	-35	〃	礫質灰色低地土, 灰褐色系	松 本	〃
	218-11	甘木市三奈木	淡色多湿黒ボク土	一の宮	非固結火成岩
	-32	〃	中粗粒灰色低地土, 灰色系	加 茂	非固結堆積岩
	-33	〃	礫質灰色低地土, 灰色系	追子野木	〃
	-34	〃	〃	〃	〃
	-35	〃	〃	国 領	〃
	219-11	甘木市蟻城村田	中粗粒灰色低地土, 灰色系	清 武	非固結堆積岩
	-22	〃	〃	〃	〃
	-23	〃	〃	〃	〃
	-24	〃	〃	〃	〃
	-25	〃	〃	〃	〃
	220-11	甘木市馬田中原	表層腐植質多湿黒ボク土	三 輪	非固結火成岩 非固結堆積岩
-22	〃	〃	〃	〃	
-23	〃	〃	〃	〃	
-24	〃	〃	〃	〃	
-35	〃	〃	市茂田	非固結火成岩	
筑 豊	303-11	嘉穂町上大隈	中粗粒灰色低地土, 灰色系	加 茂	非固結堆積岩
	-22	〃 中 益	〃	〃	〃
	-23	〃 上 大隈	〃	〃	〃
	-24	〃 〃	〃	〃	〃
	-35	〃 中 益	中粗粒強グライ土	滝 尾	〃
	304-11	筑穂町北古賀	細粒グライ土	幡 野	非固結堆積岩
	-22	〃 〃	〃	〃	〃
	-23	〃 吉 田	〃	〃	〃
	-24	〃 〃	〃	〃	〃
	-25	〃 北古賀	〃	〃	〃
筑 前 北 部	401-11	宗像市大井	細粒強グライ土	田 川	非固結堆積岩
	-22	〃	〃	〃	〃
	-23	〃	〃	〃	〃
	-24	〃	〃	〃	〃
	-25	〃	〃	〃	〃

筑 前 西 部	402-11	津屋崎町在自	細粒強グライ土	東 浦	非固結堆積岩
	-22	〃	〃	〃	〃
	-23	〃	〃	〃	〃
	-24	〃	〃	〃	〃
	-25	〃	〃	〃	〃
	403-11	津屋崎町須多田	細粒褐色低地土, 斑紋あり	常 万	非固結堆積岩
	-22	〃	〃	〃	〃
	-23	〃	〃	〃	〃
	-24	〃	〃	〃	〃
	-25	〃	〃	〃	〃
	404-11	宗像市石丸	細粒強グライ土	東 浦	非固結堆積岩
	-22	〃	〃	〃	〃
	-23	〃	〃	〃	〃
	-34	〃	細粒褐色低地土, 斑紋あり	江 刺	〃
	-35	〃	〃	〃	〃
	405-11	宗像市徳重	細粒強グライ土	田 川	非固結堆積岩
	-22	〃	〃	〃	〃
	-23	〃	〃	〃	〃
	-24	〃	〃	〃	〃
	-35	〃	細粒灰色低地土, 灰色系	宝 田	〃
406-11	志摩町野北	細粒グライ土	浅 津	非固結堆積岩	
-22	〃	〃	〃	〃	
-23	〃	〃	〃	〃	
-24	〃	〃	〃	〃	
-25	〃	〃	〃	〃	
407-11	前原市板持	細粒グライ土	三隅下	非固結堆積岩	
-22	〃	〃	〃	〃	
-23	〃	〃	〃	〃	
-34	〃	中粗粒灰色低地土, 灰色系	清 武	〃	
-35	〃	〃	〃	〃	
408-11	前原市高祖	礫質灰色低地土, 灰色系	国 領	非固結堆積岩	
-22	〃	〃	〃	〃	
-23	〃	〃	〃	〃	
-34	〃	〃	久世田	〃	
-35	〃	〃	追子野木	〃	
409-11	二丈町深江	中粗粒グライ土	上兵庫	非固結堆積岩	
-22	〃	〃	〃	〃	
-23	〃	〃	〃	〃	
-24	〃	〃	〃	〃	
-35	〃	中粗粒強グライ土	芝 井	〃	
410-11	二丈町	中粗粒強グライ土	芝 井	非固結堆積岩	
-23	〃 上深江	〃	〃	〃	
-34	〃 五 久	中粗粒グライ土	上兵庫	〃	
-35	〃 森 園	〃	〃	〃	

付表2 粘土鉱物分析結果

地区-地点 番号	粘土画分中の鉱物含量 (%)							粘土含量 (g kg <sup>-1</sup> )	粘土鉱物 組成区分	比表面積 (10 <sup>-3</sup> m <sup>2</sup> kg <sup>-1</sup> )
	雲母 (M)	スメク タイト (S)	パーミキユ ライト (V)	緑泥石 (C)	中間種 鉱物 (I)	カオリン 鉱物 (K)	混合層 鉱物 (M <sub>x</sub> )			
104-11	10	0	6	10	16	58	0	141	K3'	17
-22	12	1	3	14	12	55	3	190	K3'	22
-23	12	0	4	8	11	62	3	133	K3'	15
-34	12	0	1	12	11	60	4	138	K3'	14
-35	11	1	1	12	7	63	5	196	K3'	22
105-11	15	1	1	9	8	66	0	159	K4'	17
-22	10	1	1	7	9	69	3	159	K4'	17
-23	10	0	3	8	12	64	3	118	K3'	13
-24	14	1	5	7	8	65	0	117	K4'	14
-25	12	0	4	11	12	58	3	142	K3'	16
217-11	19	0	3	19	27	15	17	132	C1I1'	14
-32	19	0	1	22	25	16	17	166	C1I1'	17
-33	13	0	1	33	36	17	0	174	C1I2'	18
-34	12	0	0	23	44	13	8	147	C1I2'	15
-35	13	0	3	34	24	10	16	197	C1I1'	21
218-11	29	1	4	20	15	18	13	156	C1M1'	19
-32	32	0	4	20	21	14	9	170	C1I1M1'	19
-33	35	0	4	20	13	16	12	148	C1M2'	17
-34	37	2	0	22	17	13	9	162	C1M2'	18
-35	34	0	3	28	12	16	7	162	C1M2'	18
219-11	28	3	13	24	11	18	3	125	C1M1'	20
-22	32	3	7	23	16	19	0	147	C1M1'	21
-23	30	5	9	23	14	19	0	131	C1M1'	21
-24	29	6	9	25	10	17	4	138	C1M1'	23
-25	28	4	8	30	8	19	3	180	C1M1'	27
220-11	19	0	3	23	21	31	3	205	K1C1I1'	22
-22	21	0	2	27	13	32	5	321	K1C1M1	34
-23	9	0	14	31	25	21	0	223	K1C1I1'	32
-24	24	1	5	32	16	17	5	323	C1M1	39
-35	24	0	2	25	25	19	5	245	C1I1M1'	26
303-11	10	0	11	2	20	53	4	129	K3I1'	17
-22	10	0	17	2	6	61	4	166	K3V1'	25
-23	12	0	1	2	27	56	2	134	K3I1'	14
-24	11	0	11	2	15	57	4	171	K3'	23
-35	8	0	18	1	2	70	1	185	K4'	28
304-11	8	0	1	2	25	64	0	218	K3I1'	22
-22	7	0	2	2	24	65	0	183	K3I1'	19
-23	8	0	2	5	23	62	0	193	K3I1'	20
-24	9	0	3	1	27	60	0	198	K3I1'	22
-25	8	2	6	1	25	58	0	163	K3I1'	22
401-11	2	34	3	2	32	27	0	267	K1S3'	93
-22	8	18	18	1	2	53	0	164	K3S1V1'	46
-23	6	34	1	5	29	25	0	262	K1S3'	89
-24	4	27	13	2	23	31	0	156	K1S2'	51
-25	4	23	22	1	4	46	0	198	K3S1V1'	65