

# 大谷石々粉の農業利用に関する研究 (第2報)

坪田五郎・崔見晏伺・小川昭夫

## ま え が き

第1報<sup>(3)</sup>において大谷石々粉の農業利用について報告し、土壤改良ならびに施肥改善資材としての利用価値の高いことを、ほ場およびポット試験の結果から述べた。また大谷石々粉の理化学的性質からこれを土壤に施用した場合次のような効果が期待出来ると推定した。a) 土壤の反応をきょう正する。b) 塩基成分の保持力を増加する。c) 水溶性磷酸の固定を防止する。d) 土壤潜在養分を活性化する。e) 大谷石粉から無機養分を供給する。f) 土壤の理化学性を改善し、水田では透水性を、畑の場合は土壤水分を調節する。

そこで、大谷石々粉の客入が水田土壤に及ぼす影響を察知するため、次のI, II室内実験およびIIIポット試験を行なった。すなわちI. 大谷石々粉の客入が水田滲透水の化学性に及ぼす影響, II. 大谷石々粉の客入が

水田土壤の窒素, 磷酸の有効化に及ぼす影響, III. 大谷石々粉中の珪酸ならびに加里の肥効, の3実験である。I, II実験は1960年に, III試験は1961年に実施された。

## I 大谷石々粉の客入が水田土壤滲透水の化学性に及ぼす影響について

大谷石々粉は塩基置換容量が大きく、かつ塩基性であるので、水田に客入した場合滲透水の化学性に著しい影響を与えることが推定されるので、ベントナイト客入区も参考的に設けて実験を行なった。

### 1 供試土壤

栃木県農業試験場水田土壤を風乾し、2mm篩を通過させた。その主要な化学的性質は第1表の通りである。

第1表 供試土壤の主要な化学性

PH		置換度 (Y <sub>1</sub> )	遊離酸化鉄 (%)	全窒素 (%)	吸収係数		N/5HCl 可溶成分		塩基置換容量 (me)	置換性全塩基 (me)	置換性成分 (me)			塩基飽和度 (%)
H <sub>2</sub> O	KCl				窒素	磷酸	珪酸	加里			石灰	苦土	加里	
6.5	5.6	0.7	1.60	0.50	562	1582	9.8	24.3	28.61	21.63	19.69	1.16	0.78	75.25

## 2 実験方法

あらかじめ水を入れた 1/5000 aポット (底部に径0.25mmの毛細管をつけ小砂利を敷いたもの) に供試土壤 1.8kg処理区はベントナイト (100~300mesh) 2.2%, 大谷石細粉 (100~300mesh) 並に粗粉 (18~60mesh) をそれぞれ 5.5%及び 11%に添加, 施肥区は3要素各々 0.5g (Nは硫酸, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>は過石, K<sub>2</sub>Oは塩加) を

混合し、攪拌しつつ充填一定水位とした。

これらポットをガラス室内 (約32°C) で10日間放置後毛管のコックを開いて、5週間連続滲透させ3要素成分に重点をおいて分析した。なお、毎日一定水位まで補水した。

### 3 客入材料

客入材料の分析成績を第2表に示す。

第2表 客入材料の主要な化学性

項目 材料	PH		全窒素 (%)	遊離酸化鉄 (%)	吸収係数		N/5HCl 可溶成分		塩基置換容量 (me)	置換性全塩基 (me)	置換性成分 (me)			塩基飽和度 (%)
	H <sub>2</sub> O	KCl			窒素	磷酸	珪酸 (%)	加里 (mg)			石灰	苦土	加里	
ベントナイト (100~300mesh)	9.0	7.3	tr	0.20	759	396	0.25	644.8	107.84	179.08	38.05	5.01	21.35	166.06
大谷石細粉 (100~300mesh)	8.6	6.7	tr	0.50	814	377	0.34	533.2	162.62	180.11	26.93	4.25	62.31	110.75

いずれも標準区より低くかつ5.5%区より11%区の方がよりFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>濃度は低い。無肥料区のFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>濃度は施肥区に比し2週間は低いが以降は大差がない。

e) 磷 酸 (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)

滲透水中のP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>濃度はきわめて低濃度を示すが測定結果は第8表の通りである。

第8表 滲透水中の時期別P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>濃度 (µLm)

試験区名	日 数			
	1~10	11~23	24~35	平均
無客入(対照)区	0.26	0.14	0.08	0.16
ベントナイト2.2%区	0.26	0.16	0.07	0.15
大谷石細粉 5.5%区	0.28	0.16	0.08	0.18
大谷石細粉 11%区	0.32	0.21	0.12	0.22
大谷石粗粉 5.5%区	0.27	0.15	0.11	0.17
大谷石粗粉 11%区	0.28	0.17	0.12	0.17
無客入無肥料区	0.27	0.16	0.07	0.15

P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>濃度は各区共滲透開始後10日までが最も高く以降減少した。処理区間の相違では、ベントナイト区は標準区と大差なく大谷石々粉客入区はやや高いことがうかがわれ、なお微粉区がより高い。

f) 滲透水による3要素成分の溶脱量

時期別に測定された滲透水量とそれに対応する成分濃度から3要素成分の溶脱量を求め、その合計量を第9表に掲げた。

第9表 3要素成分の溶脱量 (mg)

試験区名	NH <sub>4</sub> -N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
無客入(対照)区	390.3	1.7	401.0
ベントナイト2.2%区	281.4	1.5	398.6
大谷石細粉 5.5%区	137.6	1.7	382.2
大谷石細粉 11%区	71.6	2.0	332.7
大谷石粗粉 5.5%区	131.4	1.8	407.2
大谷石粗粉 11%区	52.5	1.9	287.8
無客入無肥料区	119.4	1.7	198.8

第11表 跡地土壌の分析結果(乾土当)

試験区名	PH		全窒素 (%)	置換酸度 Y <sub>1</sub>	遊離酸化鉄 Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (%)	吸収係数		N/5HCl可溶成分			置換容量 (me)	置換性成分 (me)		
	H <sub>2</sub> O	KCl				N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	iO <sub>2</sub> (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg)	K <sub>2</sub> O (mg)		CaO	MgO	K <sub>2</sub> O
無客入(対照)区	6.4	5.6	0.52	2.0	1.53	584	1755	1.2	7.5	30.5	32.00	26.43	3.71	0.83
ベントナイト2.2%区	6.5	5.7	0.52	3.7	1.56	602	1768	1.2	7.8	35.2	33.06	27.02	4.51	1.62
大谷石細粉 5.5%区	6.5	5.6	0.53	5.1	1.59	605	1615	0.9	19.8	86.3	39.14	26.35	4.44	5.47
大谷石細粉 11%区	6.6	5.6	0.48	4.7	1.45	637	1599	0.8	20.8	104.1	49.93	26.51	4.88	9.44
大谷石粗粉 5.5%区	6.5	5.6	0.49	4.7	1.42	599	1613	1.2	13.5	60.5	36.14	25.10	3.72	3.98
大谷石粗粉 11%区	6.5	5.6	0.46	7.2	1.41	604	1604	1.2	14.5	70.6	49.91	24.93	4.02	7.30
無客入無肥料区	6.5	5.6	0.49	1.3	1.60	599	1709	1.2	8.4	18.8	30.00	24.24	3.27	0.72

これによると対照区の磷酸以外の成分の溶脱量は甚だしく、アンモニアでは施用量の54%に達する。原田、久津那<sup>(1)</sup>は土壤に施されたNH<sub>4</sub>の溶脱損失に関する実験において、当該土壤を用いた場合、全層施肥では80~85%が、表層施肥では65~70%の溶脱を認めており、この成績の数値を上廻っている。大谷石々粉客入区列は細粉区も粗粉区もアンモニアの溶脱量はきわめて少なくなり、11%添加の場合は無肥料区より少ない。

これは土壤が風乾土であったため土壤からのNH<sub>4</sub>-Nの生成が多かったこともこの一因である。本実験の滲透終了時土壤中のNH<sub>4</sub>-Nを測定した結果は第10表のごとく大谷石々粉客入区列の残存アンモニアはきわめて高い。

第10表 滲透終了時のNH<sub>4</sub>-N並にNO<sub>3</sub>-N (mg/乾土100g)

試験区名	NH <sub>4</sub> -N	NO <sub>3</sub> -N
無客入(対照)区	96.3	trace
ベントナイト2.2%区	183.7	//
大谷石細粉 5.5%区	274.3	//
大谷石細粉 11%区	291.3	//
大谷石粗粉 5.5%区	275.6	//
大谷石粗粉 11%区	290.1	//
無客入無肥料区	53.6	//

加里については大谷石々粉の客入によりアンモニアほどではないが、流亡を防止したことが認められる。

磷酸の溶脱量は無肥料及び施肥の2対照区間に差異なく大谷石々粉の客入により溶脱量はやや増加する傾向があり、このことは土壤磷酸の有効化、施用磷酸の固定防止などの効果が推定されるが、土壤磷酸の有効化についてはⅡ項で述べる。

また、跡地土壌の分析結果は第11表のごとくである。

跡地土壤の分析結果では、大谷石々粉客入により N/5 HCl 可溶の燐酸及び加里、置換容量、置換性の加里はいずれも多量となっており、客入による影響がかなり明瞭に認められる。ちなみに、水溶燐酸の固定については水田土壤に燐酸施用後4週間で、本土壤では1%クエン酸で添加燐酸の50%も回収されないのに対し、大谷石々粉の場合は99%回収される<sup>(5)</sup>。

g) 大谷石々粉の客入が水田土壤の酸化還元電位に及ぼす影響

以上のポット試験において、大谷石々粉の客入により土壤の酸化還元電位がいかに経過したかを知ることが、水による無機成分の行動を論ずる場合の重要な資料となり得る。よってここでは作土の還元層土壤について、その一部を測定した結果、第12表の成績を得た。

第12表 土壤 Eh の変化 (PH6.0)

事 項		7月5日	7月12日	7月19日	7月26日	8月2日	8月9日	8月16日	8月25日
区 名	標準区	233	-51	-5	-73	-63	-58	-52	-65
	(無肥料 施肥)	216	-38	9	-49	-52	-48	-48	-55
	ベントナイト 2.2%客入区	230	-54	21	-64	-54	-34	-46	-49
	大谷石々粉 5.5%客入区	243	-71	11	-66	-64	-44	-32	-27
	大谷石々粉 11%客入区	250	-41	37	-33	-29	7	15	6
	大谷粒状肥料中	254	162	114	111	121	105	117	115

備考；1. 本実験は1960年7月1日開始した。

2. 白金電極の位置は土壤表面より7cm深(1ポット内に3ヶ所)

3. 大谷石粒状肥料とはピンポン玉大のもので、この場合のみは白金電極を粒状肥料の中央部に挿入した。

ベントナイト客入の場合は標準区の Eh の推移と大差はないが、大谷石々粉多量客入の場合はやや酸化的に経過するものようである。

なお、参考までに測定した大谷石粒状肥料中の Eh は各時期其他区に比較して著しく高い。

#### h) 追 補 実 験

以上の結果から漏水田の条件下で実験が行われれば大谷石々粉の客入による漏水防止効果がなお判然とすることが推察されるので次の実験を行なった。

第13表 滲 透 水 量 (cc/1日)

試験区名	日 数								平 均
	1~2	3~4	5~6	7~8	9~10	11~12	13~14		
無客入(対照)区	3780	3738	3679	3530	3300	3295	3240	3509	
ベントナイト 2.2%区	3096	2997	2902	2777	2613	2458	2460	2758	
大谷石々粉 5.5%区	3644	3659	3544	3370	3137	3118	3120	3370	
大谷石々粉 11%区	3850	3689	3580	3506	3258	3222	3300	3488	

第14表 減 水 深 (mm/1日)

試験区名	日 数								平 均
	1~2	3~4	5~6	7~8	9~10	11~12	13~14		
無客入(対照)区	160	158	155	149	140	139	137	148	
ベントナイト 2.2%区	128	123	119	114	108	101	101	113	
大谷石々粉 5.5%区	153	154	149	142	132	132	131	142	
大谷石々粉 1.1%区	162	155	150	147	136	135	138	146	

#### 1) 実 験 方 法

径0.5mmの毛細管を使用する以外はすべて実験Iと同様の条件で操作し、10日間湛水状態で放置後、毛細管のコックを開いて2週間連続滲透させ(毎日一定水位まで补水)て、滲透水量並にアンモニア態窒素を測定した。

#### 2) 実験結果及び考察

(a) 滲透水量並に減水深(第13~14表)

滲透水量並に減水深は実験Ⅰの約10倍の条件であったが、経時的に減少し10日以降はほぼ一定の値となった。各区間の差異については各時期共ペントナイト2.2%区が最も少なく、標準

区に比し約22%減で明らかに漏水防止の効果が認められる。大谷石々粉区は標準区に比し2~5%減で明らかな差異は認められなかった。

(b) アンモニア態窒素(NH<sub>4</sub>-N) (第15表)

第15表 滲透水中の期間別 NH<sub>4</sub>-N濃度 (ppm)

試験区名	日 数								平均
	1~2	3~4	5~6	7~8	9~10	11~12	13~14		
無客入(対照)区	86.8	73.4	34.8	25.3	19.1	18.6	15.4	39.1	
ペントナイト2.2%区	61.9	57.4	31.2	21.3	16.7	15.6	14.6	31.2	
大谷石々粉5.5%区	32.3	21.3	12.0	9.6	8.1	8.0	7.9	14.2	
大谷石々粉11%区	19.4	10.2	6.3	4.2	3.2	3.9	2.6	7.1	

滲透水中のNH<sub>4</sub>-N濃度の変化は滲透水量の場合と同様の傾向を示している。各区間の差異はペントナイト2.2%区も標準区に比して約20%減で低い濃度を示すが、大谷石々粉は両区ともより低濃度となり5.5%区でペントナイト2.2%区の1/2以下であり、11%区では1/4以下の濃度を示した。

## Ⅱ 大谷石々粉の客入が水田土壌の窒素、 磷酸の有効化に及ぼす影響について

大谷石々粉が塩基性であり、置換性塩基量も多いので、水田土壌に客入した場合、窒素、磷酸の有効化に及ぼす影響を検討する必要もあると思われるので次の室内実験を実施した。

### 1 実験方法

500cc 広口瓶(径7cm, 高さ15cm)に、供試土壌として栃木県農業試験場水田土壌(未風乾)350gをつめ、処理区はペントナイト(100~300mesh)2.2%、大谷石々粉(18~300mesh)を5.5%及び11%に添加、全層に混合し、これに水を加えて一定水位とする(湛水状態)。これらの試料を定温器(30°C)内に3週間放置後、土壌中のアンモニア態窒素並に1%クエン酸可溶磷酸の定量を行なう。

### 2 実験結果及び考察

未風乾土壌にペントナイト並に大谷石々粉を添加し3週間30°Cに湛水放置後、土壌中のNH<sub>4</sub>-N並に1%クエン酸可溶のP<sub>2</sub>O<sub>5</sub>を定量した結果は第16表の通りである。

第16表の成績からペントナイト、大谷石々粉の添加により土壌中の窒素、磷酸を有効化することがうかが

第16表 湛水土壌中のアンモニア並に可溶磷酸  
(mg/乾土100g)

試験区名項目	3週間湛水土壌の		
	PH	NH <sub>4</sub> -N	1%クエン酸可溶P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
無客入(対照)区	6.4	1.92	7.54
ペントナイト2.2%区	6.5	2.56	10.03
大谷石々粉5.5%区	6.5	2.62	9.46
大谷石々粉11%区	6.5	2.73	10.09

われるが、1960年無要素区を設けて実施した現地石粉客入圃場試験<sup>(4)</sup>の結果を裏付けている。

## Ⅲ 大谷石々粉中の珪酸ならびに加里の肥 効について

大谷石々粉中の珪酸ならびに多量に含有される加里の効果を検知するため栽培試験を行なった。

### 1 試験方法

1/5000aポットを用い、川砂区には粒径0.5~2.0mmの川砂を、全量大谷石々粉区には2mmの篩を通過した大谷石々粉のみを、大谷石々粉10%添加区には川砂に総重量の10%大谷石々粉を配合したものを充填し、各区につき「3要素+珪酸」「無加里」「無珪酸」の3処理を行なった。すなわち、1961年5月30日所定のごとくポット当りN0.5g, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>1.0g, K<sub>2</sub>O0.5g, SilicaGel10gを表層5cm深に混層施用し湛水した。

普通揚床苗代に播種した水稻農林29号の苗を6月1日日常法により移植(1ポット植付株数1株, 1株本数3本)し、6連制(内3連は抜取調査に供試)として砂耕栽培を開始した。適宜病虫害防除(6月26日BHC, 7月6日BHC+セレサン石灰, 7月19日セレサン石灰)、除草を行ない、9月26日収穫した。

### 2 試験結果および考察

水稻の生育、収量、養分吸収状況の調査結果は第17~20表に示す通りである。

第17表 生育収量 (ポット当り3区平均)

試験区名	最高分けつ期		収穫期			出穂期 月日	収量				
	草丈 cm	茎数本	稈長 cm	穂長 cm	穂数本		藁重 g	穂重 g	精粒重 g	秕量 g	
大谷石々粉 無添加区	N, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> K <sub>2</sub> O, SiO <sub>2</sub>	71.7	29.0	61.3	18.9	25.7	8.24	36.3	32.1	27.6	3.4
	— K <sub>2</sub> O	66.3	26.0	63.3	18.0	23.7	21	29.3	31.6	28.9	1.5
	— SiO <sub>2</sub>	70.0	28.0	63.7	19.7	26.7	24	33.2	33.5	28.6	3.6
大谷石々粉 10%添加区	N, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> K <sub>2</sub> O, SiO <sub>2</sub>	72.7	31.0	68.0	19.4	25.3	26	39.3	35.0	30.6	3.2
	— K <sub>2</sub> O	72.0	27.3	72.3	18.8	22.0	24	38.0	37.0	34.1	1.7
	— SiO	72.0	28.3	71.0	19.1	24.3	25	38.7	36.5	33.3	2.0
全量 大谷石々粉区	N, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> K <sub>2</sub> O, SiO <sub>2</sub>	83.3	33.0	79.0	18.1	22.7	28	50.5	38.5	35.7	1.4
	— K <sub>2</sub> O	82.3	32.3	81.3	18.5	23.3	27	50.7	41.5	37.8	2.2
	— SiO <sub>2</sub>	80.3	36.3	78.7	17.6	23.0	28	53.2	41.5	37.2	3.0

6月1日に移植し、毎日井水を灌水したが、移植後の活着は良好で生育中期まで順調な生育を示した。

受けたが、その他の病虫害はほとんどなく収穫時までおおむね良好な経過を示した。

7月中旬にいたりシマハガレ病が発生しやや被害を

第18表 収穫株中の稈長、穂長、一穂重の分布 (3区平均%)

事項	区名	全量 川砂区			大谷石々粉10%添加区			全量大谷石々粉区		
		N, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> K <sub>2</sub> O, SiO <sub>2</sub>	— K <sub>2</sub> O	— SiO <sub>2</sub>	N, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> K <sub>2</sub> O, SiO <sub>2</sub>	— K <sub>2</sub> O	— SiO <sub>2</sub>	N, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> K <sub>2</sub> O, SiO <sub>2</sub>	— K <sub>2</sub> O	— SiO <sub>2</sub>
稈長	8.5 cm	—	—	—	—	—	—	—	1	—
	8.0	—	—	—	—	—	—	3	4	2
	7.5	—	—	—	—	4	—	9	14	11
	7.0	—	—	—	—	11	8	27	22	20
	6.5	—	—	5	16	30	22	26	22	20
	6.0	11	15	27	30	23	28	17	25	30
	5.5	32	34	24	17	20	19	10	10	13
	5.0	27	40	22	26	4	16	7	1	—
	4.5	15	10	17	10	6	5	—	—	1
4.0	15	1	5	1	2	2	—	1	3	
穂長	2.2 cm	—	—	—	—	—	—	—	—	1
	2.1	1	—	—	—	—	—	—	4	—
	2.0	1	—	2	6	1	1	4	1	4
	1.9	9	1	6	12	18	9	7	9	6
	1.8	16	7	20	14	24	24	21	36	28
	1.7	22	26	26	27	24	22	23	17	19
	1.6	14	35	20	11	17	18	21	12	15
	1.5	15	20	9	11	7	11	11	12	14
	1.4	9	7	6	9	4	5	4	5	8
	1.3	9	3	7	9	3	5	3	4	5
	1.2	2	1	1	1	2	3	4	—	—
1.1	—	—	—	—	—	2	2	—	—	
1.0	—	—	3	—	—	—	—	—	—	

一 穂 重	3.5 g	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3.0	—	—	—	—	1	1	—	3	—	
	2.5	1	—	—	6	18	11	21	27	18	
	2.0	21	20	26	22	38	45	46	32	36	
	1.5	39	62	43	35	30	24	21	21	35	
	1.0	32	18	27	36	13	19	12	12	10	
	0.5	7	—	4	1	—	—	—	5	1	

第19表 最高分け時期（7月31日）の地上部重量ならびに養分吸収状況

試 験 区 名	成 分 含 有 率 (風乾物中%)						地上部重量 (g/ポット)	成 分 吸 収 量 (mg/ポット)			
	水分	SiO <sub>2</sub>	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	SiO <sub>2</sub>		N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
全量川砂区	N, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> K <sub>2</sub> O, SiO <sub>2</sub>	9.13	4.16	1.33	0.55	2.37	37.2	1340	428	177	763
	— K <sub>2</sub> O	8.99	4.55	1.36	0.58	1.45	24.5	1115	333	142	355
	— SiO <sub>2</sub>	8.94	3.61	1.36	0.54	2.41	27.5	993	374	149	663
大谷石々粉 10%添加区	N, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> K <sub>2</sub> O, SiO <sub>2</sub>	10.15	5.62	1.26	0.59	2.71	33.2	1866	418	196	900
	— K <sub>2</sub> O	9.65	5.90	1.26	0.58	2.41	30.7	1811	387	178	740
	— SiO <sub>2</sub>	9.26	4.95	1.24	0.62	2.61	32.8	1624	407	203	856
全量大谷石 々 粉 区	N, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> K <sub>2</sub> O, SiO <sub>2</sub>	9.69	9.99	1.34	0.53	2.73	41.5	4146	556	220	1133
	— K <sub>2</sub> O	10.64	10.00	1.39	0.48	2.53	36.8	3680	512	177	931
	— SiO <sub>2</sub>	9.77	9.95	1.33	0.50	2.65	38.8	3861	516	194	1028

第20表 収穫物の養分吸収状況

## a) 養分含有率(風乾物中%)

試 験 区 名	粟						穂				
	水分	SiO <sub>2</sub>	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	水分	SiO <sub>2</sub>	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
全量川砂区	N, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> K <sub>2</sub> O, SiO <sub>2</sub>	8.94	5.83	0.38	0.13	1.20	11.34	2.10	0.85	0.60	0.49
	— K <sub>2</sub> O	9.32	6.20	0.36	0.12	1.20	11.18	1.87	0.93	0.64	0.42
	— SiO <sub>2</sub>	9.30	4.43	0.36	0.11	1.21	11.02	1.79	0.90	0.60	0.48
大谷石々粉 10%添加区	N, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> K <sub>2</sub> O, SiO <sub>2</sub>	9.70	6.89	0.35	0.13	1.23	11.21	1.95	0.81	0.60	0.50
	— K <sub>2</sub> O	9.54	6.98	0.34	0.12	1.23	10.13	2.35	0.85	0.56	0.47
	— SiO <sub>2</sub>	9.39	6.92	0.33	0.12	1.22	10.89	1.91	0.82	0.60	0.47
全量大谷石 々 粉 区	N, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> K <sub>2</sub> O, SiO <sub>2</sub>	10.11	12.23	0.33	0.10	1.29	10.55	2.13	0.99	0.66	0.50
	— K <sub>2</sub> O	9.42	13.23	0.31	0.10	1.27	10.00	2.93	0.96	0.60	0.47
	— SiO <sub>2</sub>	9.46	12.40	0.33	0.10	1.24	10.45	2.69	0.89	0.62	0.49

b) 養分吸収量 (mg/ポット)

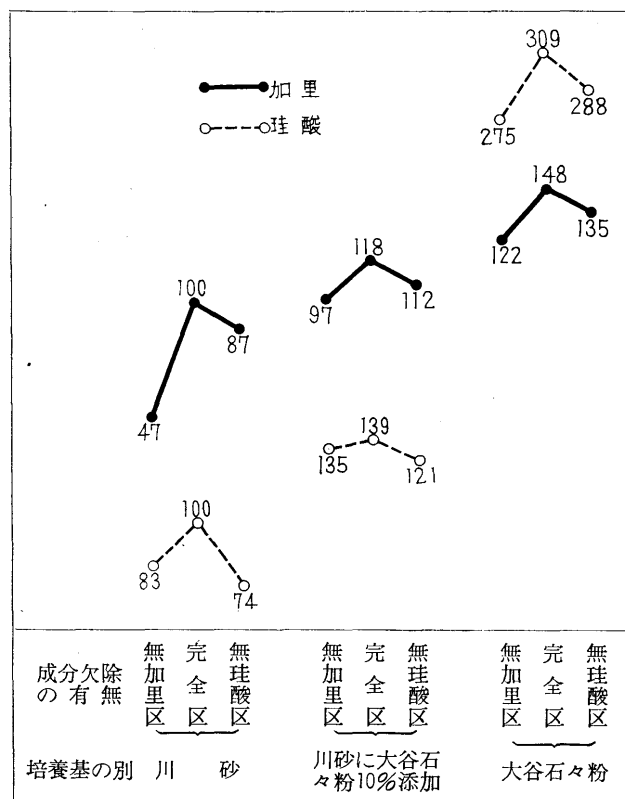
試験区名	藁				穂				藁 + 穂				
	SiO <sub>2</sub>	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	SiO <sub>2</sub>	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	SiO <sub>2</sub>	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
全量川砂区	N, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , K <sub>2</sub> O, SiO <sub>2</sub>	2116	138	47	436	674	273	193	157	2790	411	240	593
	— K <sub>2</sub> O	1817	105	35	352	591	294	202	133	2408	399	237	485
	— SiO <sub>2</sub>	1471	120	37	402	600	302	201	161	2071	422	238	563
大谷石々粉 10%添加区	N, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , K <sub>2</sub> O, SiO <sub>2</sub>	2708	138	51	483	683	284	210	175	3391	422	261	658
	— K <sub>2</sub> O	2652	129	46	467	870	315	207	174	3522	444	253	641
	— SiO <sub>2</sub>	2643	126	46	472	697	299	219	172	3340	425	265	644
全量大谷石 々粉区	N, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , K <sub>2</sub> O, SiO <sub>2</sub>	6176	167	51	651	820	381	254	193	6996	548	305	844
	— K <sub>2</sub> O	6708	157	51	644	1216	398	249	195	7924	555	300	839
	— SiO <sub>2</sub>	6597	176	53	660	1116	369	257	203	7713	545	310	863

全量川砂区は珪酸及び加里の欠除により生育状況あるいは収穫期の穂重では大差ないが、藁重では無珪酸区で約10%、無加里区で約20%減となっている。これに対し大谷石々粉10%添加区は珪酸及び加里の欠除による影響は少なく、穂重ではむしろやや勝った結果を示している。

全量大谷石々粉区は初期生育は遅延したが、分けつ最盛期以降の回復は著しく収穫期における藁重、穂重は10%添加区と同様の傾向を示している。

これらのことは収穫期の稈長、穂長、一穂重の分布調査結果にも表われている。

第2図 水稻地上部の珪酸、加里吸収量の比率



珪酸及び加里欠除の影響を採取調査及び収穫期の分析調査結果からみると、全量川砂区では成分欠除により明らかに含有率および吸収量の低下を来しているのに対し、大谷石々粉区では概して影響少なく、収穫期においては差異がみられない。

いま、7月31日(移植後60日)の水稻地上部の珪酸、加里吸収量の比率を図示すれば第2図の如く、石粉添加により珪酸、加里の吸収量が著しく上昇することがわかる。

水稻生育の後半にいたり、同培養基内における完全区、無加里区、無珪酸区の水稲地上部の形態、重量に大差が認められなくなるのは、灌漑井水からの無機成分の供給によるものと推察される。

註；沼尾ら<sup>(2)</sup>はペントナイト中の珪酸の肥効について報告し、その効果を認めている。

要 約

1. 大谷石々粉の客入が水田土壌に及ぼす影響ならびに石粉中の無機成分の効果を検知するため、I. 石粉の客入が水田滲透水の化学性に及ぼす影響、II. 水田土壌の窒素、磷酸の有効化に及ぼす影響、III. 石粉中の珪酸、

加里の肥効について試験を行なった。

2. 大谷石々粉を施用した場合水田土壌滲透水中のアンモニア量ははなはだしく減少した (Iの4のb))。加里についてはわずかに溶脱防止の効果が認められたに過ぎなかった (Iの4のc))。滲透水中の磷酸濃度は大谷石々粉の施用により溶脱量がやや増加する傾向があった (Iの4のe))。
3. 滲透水中の鉄濃度は石粉の添加により減少し、多量施用の場合特に溶脱量は少なくなる (Iの4のd))。
4. 滲透終了後の大谷石々粉施用跡地は、塩基置換容量は明らかに増し、残存アンモニア及び置換性加里はきわめて高く、 $\frac{1}{2}$ 規定塩酸可溶磷酸も増大した (Iの4のf))。
5. 大谷石々粉を多量に施用した場合、水田土壌のEhはやや酸化的に経過することを認めた (Iの4の

g))。

6. 石粉添加土壌の湛水孵卵実験からも、土壌窒素、磷酸の有効化を確かめた (IIの2)。
7. 大谷石々粉中の珪酸および加里の少なくとも一部は水稻に有効であることがポット試験の結果認められた (IIIの2)。

## 文 献

- (1) 原田登五郎・久津那浩三；土肥誌23. 217
- (2) 沼尾林一郎；農園37. 61
- (3) 坪田五郎・宮脇謙三・三宅信・小川昭夫；栃木県農試研究報告4. 35
- (4) 栃木県農試；大谷石々粉の農業利用に関する研究報告書1960
- (5) 同上；同上 1961