

奄美燐礦に関する研究 (第2報)

小麦に対する肥効について

宇田川畏三・伊東祐二郎・真下 紀

鹿島健一・馬場康二

Studies on Amami Phosphates

2. On Nutrient Values of Yoron Phosphates to Wheat

Izō UTAGAWA, Yujiro ITō, Osamu MASHIMO,

Ken-ichi KASHIMA and Kōji BABA

(Laboratory of Fertilizers)

前号⁽¹⁾に引続き与論島燐礦の小麦に対する肥効試験の成績について報告する。

V 与論島燐礦の肥効

[B] 小麦に対する肥効試験

1. 試験設計

試験規模 1/2万 Wagner's pot 試験 1区 3連制

試験区名

- | | | |
|------------------|--------------|-----------------|
| (1) 無 燐 酸 | (2) 過 燐 酸 | (3) 窪舎 No.3 燐礦 |
| (4) 与舎 No.2 燐礦 | (5) 王位城 燐 礦 | (6) 増木名 A 燐礦 |
| (7) 王位城燐礦 C.P. | (8) 熔 成 燐 肥 | (9) 王位城 No.2 燐土 |
| (10) 増木名 No.1 燐土 | (11) 石積半田 燐土 | (12) 増木名燐土 C.P. |
| (13) フロリダ 燐 礦 | (14) コシヤ 燐 礦 | |

供試土壤 鹿児島県立敷根種畜場圃場下層土 (鹿児島県始良郡国分市牧ノ原)

黒色火山灰土下層土 (ボラ層の下層土所謂黒ニガ)

土壤の理化学的分析成績は Table 1 の通りである。

1pot 当り施肥量は Table 2 の通りである。

供試肥料含有成分量は Table 3 の通りである。

Table 1. Composition of the subsoil of black volcanic ash soil

soil	Diameter mm	Gravel 2	Coarse sand 2~0.2	Fine sand 0.2~0.02	Silt 0.02~0.002	Clay 0.002 >	Texture
	Subsoil		2.80 %	18.8 %	14.9 %	14.9 %	15.2 %
T.N.	T. P ₂ O ₅	Humus	Absorptive coeff.		pH		
			N	P ₂ O ₅	(H ₂ O)	(KCl)	
0.657 %	0.384 %	20.40 %	1051	2940	5.5	4.55	

Table 2. Fertilizers supplied per pot (gm)

Element	Base dressing	Top dressing	Fertilizer supplied
N	0.50	0.50	Ammonium sulphate
P ₂ O ₅	S. P. 1.00(Superphosphate plot) T. P. 1.00(Other plots)		Phosphorous fertilizer
K ₂ O	C. P. 1.00(C. P. Plot only) 1.00		Sulphate of potash

Remark; S. P.: Petermann's solution soluble P₂O₅.
T. P.: Total P₂O₅.
C. P.: 2% citric acid soluble P₂O₅.

Table 3. Composition of phosphates used

Phosphate	T. P.	C. P.	F
Kubosha No. 3 phosphate	16.12 %	9.59 %	0.025 %
Yosha No. 2 "	16.62	8.17	0.032
Oigusuku "	26.85	16.26	0.032
Masukina "	20.40	12.85	0.029
Oigusuku phosphate soil *	10.46	6.18	0.034
Masukina No. 1 "	7.12	5.65	0.491
Ishizumihanda "	8.09	6.74	0.049
Florida phosphate	36.41	14.85	3.423
Quossier "	30.63	14.92	2.948
Fused phosphate	22.83	17.29	—
Superphosphath	19.76	S. P. 19.31 W. P. 14.02	1.458

Remarks: T. P.: Total P₂O₅. C. P.: 2% citric acid soluble P₂O₅.
W. P.: Water soluble P₂O₅.
S. P.: Petermann's solution soluble P₂O₅.

*: Rock phosphates or guanos were weathered to soil in stalactile grottos.

供試作物 小麦農林 60 号 1 pot 当り 6 本立

耕種概要 昭和 31 年 12 月 15 日 播種 昭和 32 年 5 月 25 日 刈取

2. 試験成績

(1) 生育調査は Table 4 の通りである。

草丈一稈長 燐土 Phosphate soil 区では生育初期低温のため燐酸の肥効が現われず無燐酸区に近い生育を示していたが、3月上旬の気温上昇とともに草丈が急に伸長した。しかし肥効の現われ方が遅かったため、概して草丈は低く茎数も少なく結局好成績を収めることは出来なかつたが、枸溶性燐酸で与えた増木名燐土 C.P. 区は相当良好な成績を収めることが出来た。ところが奄美燐礦区の方は燐土区とことなり早くから肥効が現われ2月中旬頃から草丈が急に伸長した。就中与舎・王位城等の燐礦区は特に著しかつたが、なお過燐酸区、熔成燐肥区には及ばなかつた。また窪舎・増木名等の燐礦区は燐土区に比べ辛うじて良好の程度であつた。

Table 4. Plant growth

Plot	Item	Height of stalk			Tillers	Ears		Length of ear May 23	Ripening time
		Height of tops March 14	April 15	May 23		March 14	April 15		
		cm	cm	cm	cm			cm	
1.	Non phosphate	18.7	41.3	51.6	45	9.0	5.2	5.3	June 1
2.	Superphosphate	41.9	67.5	69.9	35.7	19.3	23.7	9.2	May 19
3.	Kubosha phosphate	22.3	47.5	56.9	10.7	13.0	21.0	6.1	" 29
4.	Yosha "	33.5	56.8	59.1	17.3	19.7	25.0	7.5	" 25
5.	Oigusuku "	31.6	56.7	58.4	16.3	19.0	23.0	6.9	" 25
6.	Masukina "	24.6	46.7	51.8	15.0	17.0	23.0	5.9	" 29
7.	Oigusuku phosphate C.P.	29.9	53.2	57.6	12.0	16.0	24.7	6.6	" 29
8.	Fused phosphate	39.4	68.0	69.0	24.0	16.3	24.3	9.3	" 27
9.	Oigusuku phosphate soil	21.4	44.9	55.7	10.0	10.3	23.0	6.4	" 31
10.	Masukina "	17.6	41.7	55.0	6.0	7.3	19.7	6.2	June 1
11.	Ishizumihanda "	17.0	37.9	49.7	6.3	8.3	20.3	5.5	" 2
12.	Masukina phosphate soil C.P.	15.3	52.2	56.9	13.7	19.7	24.0	6.7	May 28
13.	Florida phosphate	14.2	42.8	53.0	6.0	11.0	19.0	5.6	" 29
14.	Quossier "	15.4	45.4	52.9	7.7	12.7	19.3	5.8	" 30

Remark: Average value of 3 pots.

茎数—穂数 磷土区は前述のように3月中旬頃から伸長とともに分蘖数も漸く増加しはじめたが、無磷酸区・コシヤ・フロリダ等の磷礦区と同じように緩漫で就中石積半田・増木名等の磷土区は見劣りがしたが、増木名磷土 C.P. 区は良好な生育振りを示した。概して磷礦区は磷土区よりもやや良好ではあつたが、過磷酸区熔成磷肥区等のような生育初期の分蘖がなく2月頃から始めてみられる程度で比較的成绩のよかつた与舎磷礦区王位城磷礦 C.P. 区等でさへも同様の傾向がみられた。

穂長 は分蘖の早い過磷酸区や熔成磷肥区では大きな穂が、分蘖の遅い磷礦区・磷土区では小さな穂が形成された。中でも石積半田磷土区・増木名磷礦区などはフロリダ・コシヤ等の磷礦区と同様に穂が小さかつた。

与舎・王位城・窪舎等の磷礦区・王位城磷礦 C.P. 区及び増木名磷土 C.P. 区等はこれらの中でやや良好であつた。

出穂数 磷土・フロリダ・コシヤ・無磷酸等の区は4月6~8日頃から出穂が始まり4月12日頃で1 pot 当り6本位で一応落付き、さらに4月16~17日頃から再び出穂し始めた。

過磷酸区や熔成磷肥区は4月1~3日頃から出穂し始め上記の6本位の頃には14~16本位になつていた。奄美磷礦区では4月4~6日頃から出穂して磷土区の6本位のときには、6~9本位で中間であつた。この出穂期及び穂数はその肥料の肥効程度を表わしているものとすれば、磷礦区は磷土区よりもやや優れているものと推定される。

(2) 収量調査 は Table 5 の通りである。

奄美磷礦では増木名磷礦区が特に不良で肥効率 31.1 であつたが、与舎磷礦区・王位城磷礦区などは肥効率 65~66 就中 枸溶性磷酸で施した王位城磷礦 C.P. 区は 70.8 で最も良好であつた、また磷土では王位城磷土が最も良好で 55.5 次いで増木名磷土区が 39.2 であつたが、枸溶性磷酸で施し

Table 5. Yield per pot (gm)

Plot	Item	Straw	Straw index	Grain	Grain index	Grain/Straw × 100	Nutrient value
1.	Non Phosphate	6.6 ± 0.40	24.9	7.0 ± 0.20	25.1	106	—
2.	Superphosphate	26.5 ± 1.96	100	27.9 ± 0.47	100	105	100
3.	Kubosha phosphate	12.0 ± 0.50	45.4	16.9 ± 0.54	60.7	141	47.3
4.	Yosha "	15.2 ± 0.39	57.4	20.8 ± 0.53	77.5	137	66.0
5.	Oigusuku "	11.1 ± 0.02	41.9	20.7 ± 0.24	76.8	186	65.6
6.	Masukina "	10.6 ± 0.35	40.5	13.5 ± 0.00	48.4	127	31.1
7.	Oigusuku phosphate C. P.	14.6 ± 0.49	55.2	21.8 ± 0.37	78.2	149	70.8
8.	Fused phosphate	21.7 ± 0.40	82.0	29.1 ± 0.35	104.3	134	105.7
9.	Oigusuku phosphate soil	12.5 ± 0.57	47.3	18.6 ± 0.65	66.8	149	55.5
10.	Masukina "	9.9 ± 0.57	37.4	15.2 ± 0.32	54.5	153	39.2
11.	Isnizumihanda "	7.9 ± 0.31	29.8	11.6 ± 0.56	41.6	147	22.0
12.	Masukina phosphate soil C.P.	12.1 ± 0.07	45.7	16.8 ± 0.00	60.3	139	47.0
13.	Florida phosphate	8.5 ± 0.33	32.1	11.3 ± 0.04	40.6	133	20.3
14.	Quossier "	8.6 ± 0.43	32.5	12.5 ± 0.07	44.9	145	26.3

Remark: Average value of three pots.

た増木名燐土 C.P. 区は 47.0 で好成績を取めた。たゞ石積半田燐土区のみは 22.0 でフロリダヤコシヤ燐礦区とともに最も低くかつた。一般に燐礦燐土ともその肥効は気温上昇につれて現われてくるので気温の低い初期生育がおくれ貧弱な茎葉の繁茂にも拘らず最後の稔実はず想像外に良好であつた。従つて子実重対藁稈重の比は大きくなり過燐酸区の 105 に対し 与舎燐礦区の如きは 141 であつた。

Table 6. Relation between SiO₂ quantity in phosphate and yield

Plot	Item	SiO ₂	Grain	Nutrient value	P ₂ O ₅ absorptive ratio
	Kubosha phosphate	18.83 %	16.9 gm	47.3	11.21
	Yosha "	5.43	20.8	66.0	18.01
	Oigusuku "	5.19	20.7	65.6	14.27
	Masukina "	23.16	13.5	31.1	7.87
	Oigusuku phosphate soil	8.00	18.6	55.5	17.28
	Masukina "	40.28	15.2	39.2	10.28
	Ishizumihanda "	37.47	11.6	20.3	5.59

また奄美燐礦の珪酸含量と子実収量との関係を示せば Table 6 の通りで密接な相関があり相関係数(r)は-0.88で珪酸含量の多いものは子実収量が減つている。すなわち増木名燐土・石積半田燐土・増木名燐礦などのように珪酸含量の多いものは子実収量少なく、さらに少い窪舎燐礦・王位城燐土では子実がまし、含量の最も少ない与舎燐礦・王位城燐礦では最も多くの子実が生産された。

3. 分散分析

穀重について分散分析を行い Table 7 の成績をえた。この表から連制間には有意差はみとめられないが、肥料区間にはみとめられるので、さらに t 検定の結果次のような順位をえた。

Table 7. Analysis of variance

Cause of variance	Degree of freedom	Sum of square	Variance	F	Probability
Between phosphates plots	13	1390.70	106.977	107.084	0.001 >
Between series	2	0.21	0.105	0.105	0.2 <
Error	26	25.98	0.999		
Total variance	41	1416.89			

熔成磷肥 > 過磷酸 > 王位城磷礦 C.P. ・ 与舎磷礦 ・ 王位城磷礦 > 王位城磷土 > 窪舎磷礦 ・ 増木名
 磷土 C.P. > 増木名磷土 ・ 増木名磷礦 > コシヤ磷礦 ・ 石積半田磷土 ・ フロリダ磷礦 > 無磷酸

4. 小麦の窒素及び磷酸吸収量

(1) 分析用資料の採取 1区3連制の中から生育中庸なるものを選び 藁稈及び子実を風乾し分析に供した。

(2) 分析方法 窒素はケルダール法, 磷酸は容量法 (石橋法)⁽²⁾ によつた。

(3) 1 pot 当りの乾物量は Table 8 の通りである。

Table 8. Yield of stwaw and ear per pot (gm on dry matter)

Plot	Part	Straw	Ear
1. Non phosphate		5.89	9.00
2. Superphosphate		28.31	31.44
3. Kubosha phosphate		11.61	19.82
4. Yosha	"	14.17	24.66
5. Oigusuku	"	10.03	24.20
6. Masukina	"	10.37	16.50
7. Oigusuku phosphate C. P.		13.07	24.80
8. Fused phosphate		20.65	33.17
9. Oigusuku phosphate soil		11.52	21.60
10. Masukina	"	8.72	16.38
11. Ishizumi handa	"	6.96	12.76
12. Masukina phosphate soil C.P.		10.92	20.20
13. Florida phosphate		8.03	13.04
14. Quossier	"	7.81	13.98

(4) 乾物中の窒素及び磷酸含量は Table 9 の通りである。窒素含量は子実収量の多かつた過磷酸区熔成磷肥区では藁稈穂共に低いが, 少なかつた窪舎磷礦区石積半田磷土区などでは特に高い傾向がみられ, 磷酸含量も同様に過磷酸区熔成磷肥区では藁稈穂共に低いが, 子実収量の少なかつたものの中には無磷酸区 フロリダ・コシヤ磷礦区などのように藁稈穂共に低いものと与舎磷礦区石積半田磷土区のように高いものがある。また王位城磷礦 C.P. 区増木名磷土 C.P. 区のように枸溶性磷酸で与えたものは藁稈では低く子実では高くなつている。

(5) 1 pot 当りの窒素吸収量は Table 10 の通りである。磷酸吸収係数の高い土壤を供用しているので作物の生育は主として磷酸の肥効によつて支配され, 従つて窒素の吸収量も磷酸の肥効如

Table 9. N and P₂O₅ per cent in dry matter

Plot	Part	N		P ₂ O ₅	
		Straw	Ear	Straw	Ear
1. Non phosphate		0.8192	3.0670	0.1023	0.5089
2. Superphosphate		0.4562	2.5719	0.0814	0.6303
3. Kubosha phosphate		0.8978	2.9863	0.1245	0.7540
4. Yosha	"	0.7266	2.8624	0.1386	0.8610
5. Oigusuu	"	0.7461	2.6967	0.1045	0.7603
6. Masukina	"	0.8277	3.0053	0.0956	0.7311
7. Oigusuku phosphate C. P.		0.8314	2.8911	0.1059	0.8488
8. Fused phosphate		0.4142	2.4702	0.0761	0.7787
9. Oigusuku phosphate soil		0.7327	3.1304	0.1087	0.7036
10. Masukina	"	0.8139	2.9402	0.1246	0.8822
11. Ishizumihanda	"	0.8578	3.0322	0.1508	0.7619
12. Masukina phosphate soil C. P.		0.7276	2.8826	0.0915	0.8674
13. Florida phosphate		0.7909	3.0723	0.1003	0.6347
14. Quossier	"	0.8078	2.9315	0.1062	0.7011

Table 10. Quantity of nitrogen absorbed by wheat (mg per pot)

Part	Plot	Straw	Ear	Sum	Index	Ear Sum × 100
1. Non phosphate		48.3	276.0	324.3	34.6	85.2 %
2. Superphosphate		129.5	808.6	938.1	100	86.2
3. Kubosha phosphate		104.3	591.9	696.2	74.2	85.0
4. Yosha	"	103.0	705.9	808.9	86.2	87.3
5. Oigusuku	"	74.8	652.6	727.4	77.5	89.6
6. Masukina	"	85.8	495.9	581.7	62.0	85.3
7. Oigusuku phosphate C. P.		108.7	717.9	826.6	88.0	86.8
8. Fused phosphate		85.5	819.4	904.9	96.4	90.5
9. Oigusuku phosphate soil		84.4	676.2	760.6	81.0	89.0
10. Masukina	"	71.1	481.6	552.7	59.0	87.2
11. Ishizumihanda	"	60.0	386.9	446.9	47.6	86.5
12. Masukina phosphate soil C.P.		79.5	582.3	661.8	70.5	88.0
13. Florida phosphate		63.5	400.6	464.1	49.4	86.3
14. Quossier	"	63.1	409.9	472.9	50.3	86.7

何によるわけと言換えれば磷酸の肥効を表わしているものともいえる。窒素吸収量を過磷酸区の吸収量を標準として分類すれば次のようになる。

100 ~ 96.4	過 磷 酸	熔 成 磷 肥	
88.0 ~ 81.0	王位城磷礦 C.P.	与 舍 磷 礦	王 位 城 磷 土
77.5 ~ 70.5	王 位 城 磷 礦	窪 舍 磷 礦	増木名磷土 C.P.
62.0 ~ 59.0	増 木 名 磷 礦	増 木 名 磷 土	
50.3 ~ 47.6	コ シ ヤ 磷 礦	フ ロ リ ダ 磷 礦	石 積 半 田 磷 土

34.6 無 磷 酸

t 検定によるものと殆んど一致している。

(6) 1 pot 当りの磷酸吸収量は Table 11 の通りである。

Table 11. Quantity of P_2O_5 absorbed by wheat (mg per pot)

Plot	Part	Straw	Ear	Sum	Index	Ear Sum $\times 100$	P_2O_5 absorp- tive ratio
1. Non phosphate		6.0	45.8	51.8	23.4	88.4%	—
2. Superphosphate		23.0	198.2	221.2	100	89.7	16.9%
3. Kubosha phosphate		14.5	149.4	163.9	74.2	91.2	11.21
4. Yosha	"	19.6	212.3	231.9	110.0	91.5	18.01
5. Oigusuku	"	10.5	184.0	194.5	88.0	94.7	14.27
6. Masnkina	"	9.9	120.6	130.5	59.0	92.5	7.87
7. Oigusuku phosphate C. P.		13.8	210.8	224.6	101.8	94.0	17.28
8. Fused phosphate		15.7	258.3	274.0	124.0	94.3	22.22
9. Oigusuku phosphate soil		12.5	152.0	164.5	74.5	92.4	11.27
10. Masukina	"	10.9	144.5	155.4	70.3	93.0	10.36
11. Ishizumihanda	"	10.5	97.2	107.7	48.8	90.2	5.59
12. Masukina phosphate soil C.P.		10.0	175.2	185.2	83.9	94.7	13.34
13. Florida phosphate		8.0	82.8	90.8	41.3	91.2	4.90
14. Quossier	"	8.3	98.0	106.3	48.2	92.0	5.45

磷酸吸収量の傾向も窒素吸収量と同じ傾向で過磷酸区の吸収量を標準として分類すれば次のようになる。

124.0 ~ 100	熔成磷肥, 与舍磷礦, 王位城磷礦 C.P.	過 磷 酸
88.0 ~ 83.9	王 位 城 磷 礦	増木名磷礦 C.P.
74.5 ~ 70.3	王位城磷土 C.P.	窪 舍 磷 礦 増木名磷土
59	増木名磷礦	
48.8 ~ 41.3	石積半田磷土	コシヤ磷礦 フロリダ磷礦
23.4	無 磷 酸	

窒素吸収量の場合に比べ順位が多少上下してはいるが、大体は同じ傾向である。

また以上の磷酸吸収量から磷酸吸収率を算出して Table 11 にかかげたが、この吸収率は、Table 6 に示した通り磷礦磷土中の珪酸含量によつて左右され珪酸含量の多いもの程吸収率は低下している。

5. 考 察

(1) 弗素含量と肥効 奄美磷礦は従来の磷礦石に比べ弗素含量が極めて少なく水稻作では好成绩を取ることが出来たが、麦作に対しても熔成磷肥に近い成績が挙げられるのではないかとひとそかに期待し鹿児島県下でも磷酸吸収係数が 3,000 にも上る不良火山灰土の国分市牧の原土壤を供用した。試験の結果フロリダ・コシヤ磷礦よりも好成绩を取めることは出来たが、予め期待した程の良好のものではなかつた。

(2) 奄美磷礦の肥効と生育状況 生育及び収量の項で述べたように奄美磷礦は地温が上昇しないと肥効が現われないから従つて茎葉は余り繁茂しないが、その割りに実入がよい。この関係を示

せば Table 5 の通りで過燐酸区や熔成燐肥区に比べ奄美燐礦燐土区では子実重対藁稈重の比が高くなっている。

(3) 奄美燐礦の珪酸含量と子実収量との間には前述のように負の相関をもっている。土壤中の燐酸の肥効についてはその珪酸塩に関する永田⁽³⁾ PUGH⁽⁴⁾ 等の研究があるが、この与論島燐礦では含有成分量からその形態は燐酸三石灰と珪酸石灰との複塩とみられる。次にこの複塩の成因であるが、与論全島を蔽っている琉球石灰岩中の珪酸がそのアルカリ性によつて一部溶解され、次第に窪舎や増木名のような低地に流れこみ、ここで燐酸三石灰と複塩をなすにいたつたものであろう。現在石積半田のみは断層によつて高いところにあるが、グアノ生成当時は海鳥の習性から考えて海面より余り高いところではなかつたが、その後数次の隆起運動により現在のように高くなつたものでグアノ生成当時はむしろ低地にあつたものであろう。

(4) 吸収された窒素及び燐酸量の茎葉から穂への移行率と子実収量との関係は Table 10, Table 11 の通りで地上部に吸収された窒素及び燐酸量の夫々 85 ~ 90 %, 88 ~ 94 % が茎葉から穂へ移行しているが、窒素移行率と子実収量との相関係数は 0.158 燐酸移行率と子実収量との相関係数は 0.136 で窒素燐酸の移行率と子実収量との間には相関はみとめられない。

(5) 窒素吸収量・燐酸吸収量・子実収量 3 者間の相関係数は次の通りで相互間に非常に密接な関係がみられ、窒素燐酸の吸収量の多いものは子実収量も多くなつていところは従来からの成績と同じであるが、この供試土壤の制限因子は燐酸成分でこの試験で供用された燐礦がどの程度肥効を現わすかによつて窒素の吸収量はきまり、この窒素の吸収量如何によつて収量は大きく影響されるので窒素吸収量と子実収量との相関係数は大きくなつている。

窒素吸収量—子実収量	燐酸吸収量—子実収量	窒素吸収量—燐酸吸収量
0.99	0.80	0.93

5. 摘要

奄美燐礦の小麦に対するポット試験の結果次の成績をえた。

(1) 燐酸吸収率

燐酸吸収率

22	熔成燐肥		
18 ~ 16	与舎燐礦	王位城燐礦 C.P.	過燐酸
14 ~ 10	王位城燐礦	増木名燐土 C.P.	王位城燐土
	窪舎燐礦	増木名燐土	
8 ~ 7	増木名燐礦		
6 ~ 5	石積半田燐土	コシヤ燐礦	フロリダ燐礦

(2) 肥効率は分散分析 t 検定の結果次のように分類することが出来る。

105.7	熔成燐肥		
100	過燐酸		
70 ~ 65	王位城燐礦 C.P.	与舎燐礦	王位城燐礦
55.5	王位城燐土		
47.3 ~ 47.0	窪舎燐礦	増木名燐土 C.P.	
39.2 ~ 31.1	増木名燐土	増木名燐礦	
26.3 ~ 20.3	コシヤ燐礦	石積半田燐土	フロリダ燐礦

(3) 珪酸含量の多い次の磷礦・磷土は 磷酸吸収率・肥効率の低いことが明かにされた。

窪 舎 磷 礦 増 木 名 磷 礦 増 木 名 磷 土 石 積 半 田 磷 土

本研究にあたり多大の便宜を与えられた神島化学工業株式会社に対しあつく感謝する。

文 献

- 1) 宇田川・伊東・真下：鹿大農学術報告, 6, 44~52 (1957).
- 2) 石橋雅義：基礎容量分析法上巻, (1949).
- 3) 永田正直：佐賀大農学教室業績, (1954).
- 4) PUGH, A. J.: *Soil Sci.*, 41, 417 (1936).

R é s u m é

Succeeding the previous investigation, we have tested the response to Amami rock phosphates by the pot experiment with wheat and following results were obtained.

(1) P_2O_5 absorptive ratio of Amami phosphates.

P_2O_5 absorptive ratio	Phosphate
22	Fused phosphate
18 ~ 16	Yosha phosphate, Oigusuku phosphate C.P. Superphosphate
14 ~ 10	Oigusuku phosphate, Masukina phosphate soil C.P. Oigusuku phosphate soil, Kubosha phosphate, Masukina phosphate soil
8 ~ 7	Masukina phosphate
6 ~ 5	Ishizumihanda phosphate soil, Quossier phosphate, Florida phosphate

(2) Owing to the result of the pot experiment with wheat, the analysis of variance and t-test at 5% level are tried on grain yields and following values were obtained.

Nutrient value	Phosphate
105.7	Fused phosphate
100	Superphosphate
70 ~ 65	Oigusuku phosphate C.P., Yosha phosphate, Oigusuku phosphate
55.5	Oigusuku phosphate soil
47.3 ~ 47.0	Kubosha phosphate, Masukina phosphate soil C.P.
39.2 ~ 31.1	Masukina phosphate soil, Masukina phosphate
26.3 ~ 20.3	Quossier phosphate, Ishizumihanda phosphate soil, Florida phosphate

(3) Following phosphates and phosphate soils which contain a great deal of SiO_2 , have been shown that they have lower absorptive ratios and nutrient values of P_2O_5 :
Kubosha phosphate, Masukina phosphate,
Masukina phosphate soil, Ishizumihanda phosphate soil.