

脱弗燐酸三石灰の肥効について (第2報)

宇田川 畏三・伊東 祐二郎

I. 緒 言

わが国で始めてつくられた脱弗燐酸三石灰 (又は脱弗燐肥 Defluorinated phosphate) の小麦に対する肥効試験⁽¹⁾を昭和26年行つたが、引続き昭和27年水稻についても肥効試験を行つたのでこれを報告する。なお本試験施行に当つて協力を願つた海老原為雄、迫田太、宇田川義夫の諸氏並に便宜を与えられた小野田セメント会社に対して深く感謝する。

I. 実 験 の 部

(1) 試 験 設 計

燐酸少量区及び多量区を設け Wagner 氏 2 万分の 1 反歩の pot に水稻を栽培し脱弗燐酸三石灰の生育、収量及び窒素、燐酸の吸収利用状況を他の燐酸質肥料と比較した。

供試土壤 鹿大農学部水田土壤

シラスに由来する甲突川及び新川沖積層砂壤土

供試土壤の理化学的分析成績及び供試燐酸質肥料の含有成分量はそれぞれ第 1, 2, 3 表の通りである。

第 1 表 供試土壤の理学的分析成績

Table 1. Mechanical composition of supplied soil.

Soil	Size	Gravel >2mm	Coarse Sand 2~0.2	Fine Sand 0.2~ 0.02	Silt 0.02~ 0.002	Clay <0.002	Mois- ture	Loss of Solution	Carbonate, Difference	Texture
細土	Fine earth	—	29.35	34.80	14.80	12.25	3.30	2.45	3.05	Sandy Soil
原土	Original Soil	2.32	28.67	33.99	14.46	11.97	3.22	2.39	2.98	do

第 2 表 供試土壤の化学的分析成績

Table 2. Chemical composition of supplied Soil

Moisture	N	P ₂ O ₅	C	Humas	Absorptive coefficient		pH value	
					N	P ₂ O ₅	[H ₂ O]	[KCl]
% 3.30	0.16	0.13	1.39	2.39	339	700	6.10	4.91

(1) 宇田川, 海老原, 伊東, 本村: 鹿大農学術報告2 (1953).

第 3 表 供試磷酸質肥料含有成分量
Table 3. Composition of supplied phosphoric fertilizers

Fertilizer Composition	過磷酸石灰 Super-phosphate	脱弗磷肥 Defluorinated phosphate	熔成磷肥 Fused phosphate	トーマス磷肥 Thomas phosphate
	%	%	%	%
Water soluble P ₂ O ₅	17.61	—	—	—
2% Citric acid Soluble P ₂ O ₅	0.11	24.40	18.69	18.05
Fluorine	0.65	0.30	1.15	0.19

供試品種 水稻 農林 40 号 pot 当り 2 本 1 株 3 株植

施肥量 磷酸少量区 (P₂O₅ 0.6 gm) と多量区 (P₂O₅ 1.2 gm) とを設け、所定の磷酸質肥料を施し、共通肥料として N 1.0 gm K₂O 1.0 gm を夫々硫酸、硫酸加里で何れも元肥として全量施した。

聯 制 磷酸少量区, 多量区共に 3 聯制

挿秧期 7 月 5 日

刈取期 11 月 11 日

(2) 生 育 調 査

各区の (1) 有効分蘗限界期 (8 月 6 日), (2) 幼穂形成期 (8 月 19 日), (3) 出穂後 (9 月 25 日), (4) 刈取期 (11 月 11 日) の 4 回に亘つて生育調査を行つたが、その成績は第 4 ~ 5 表の通りである。

沖積土壌のためか全生育期間を通じ無磷酸区の生育状況は草丈、茎数共に良好であつた。

焼成磷肥区の磷酸少量区では草丈は初期から刈取まで過磷酸石灰区、トーマス磷肥区、熔成磷肥

第 4 表 磷酸少量区生育調査
Table 4. Plant growth of the P₂O₅ 0.6gm case.

Stage Plot	8 月 6 日有効分蘗限界期 Limiting stage of available tillers		8 月 19 日幼穂形成期 Ear-forming		出穂期 Stage of earing	9 月 25 日出穂後 After stage of earing		11 月 11 日刈取期 Stage of harvest		有効茎歩合 Ears Stems × 100
	草丈 Length of tops	茎数 Number of stems	草丈 Length of tops	茎数 Number of stems		程長 Length of stalks	穂数 Number of ears	程長 Length of stalks	穂数 Number of ears	
	cm	本	cm	本	月 日	cm	本	cm	本	%
無 磷 酸 Non phosphate	81.0	63.7	88.2	59.3	9. 11	92.4	34.0	91.6	33.5	52.6
過磷酸石灰 Super-phosphate	79.3	64.1	87.6	57.5	9. 12	88.6	32.5	88.0	32.0	50.0
脱弗磷肥 Defluorinated phosphate	82.9	68.8	88.8	60.2	9. 11	91.6	33.8	93.0	32.3	47.0
熔成磷肥 Fused phosphate	84.0	68.5	88.4	58.0	9. 11	91.9	32.8	90.9	31.3	45.7
トーマス磷肥 Thomas phosphate	80.4	63.7	86.3	59.5	9. 11	89.4	32.7	89.2	34.0	53.3

第5表 磷酸多量区生育調査
Table 5. Plant growth of the P₂O₅ 1.2 gm case.

Stage Plot	8月6日 有効分蘖限界期 Limiting stage of available tillers		8月19日 幼穂形成期 Ear-forming		出穂期 Stage of earring	9月25日後 出穂後 After stage of earing		11月11日 刈取期 Stage of harvest		有効茎歩合 Ears Stems ×100
	草丈 Length of tops	茎数 Number of stems	草丈 Length of tops	茎数 Number of stems		稈長 Length of stalks	穂数 Number of ears	稈長 Length of stalks	穂数 Number of ears	
	cm	本	cm	本		cm	本	cm	本	
無磷酸 Non phosphate	81.0	63.7	88.2	59.3	9.11	92.4	34.0	91.6	33.5	52.6
過磷酸石灰 Superphosphate	83.5	67.5	89.3	61.2	9.11	92.3	33.0	86.1	33.6	49.8
脱弗磷肥 Defluorinated phosphate	80.6	71.2	86.8	59.6	9.11	91.5	34.3	89.8	33.7	47.4
熔成磷肥 Fused phosphate	82.1	64.2	88.0	56.0	9.11	92.4	30.7	89.3	30.5	47.5
トーマス磷肥 Thomas phosphate	81.2	67.8	86.1	57.8	9.11	92.2	32.3	90.2	31.0	45.7

区を凌いで最も優れ、茎数も同様に初期から多くはあつたが、刈取期の穂数では過磷酸石灰区より多少多いが、トーマス磷肥区には少々ばなかつた。有効茎歩合はトーマス磷肥区最も優れ、無磷酸区、過磷酸石灰区、焼成磷肥区、熔成磷肥区の順であつた。また磷酸多量区では初期の生育は過磷酸石灰区に僅かに劣つていたが、刈取期の稈長は稍々優れ、トーマス磷肥区、熔成磷肥区と略々同様であつた。茎数は初め過磷酸石灰区を相当凌いで試験区中では最も優れてはいたが、刈取期になつて過磷酸石灰区と穂数は略々同様にはなつたが、なおトーマス磷肥区、熔成磷肥区よりは稍々多かつた。結局有効茎歩合は初期の茎数に期待されたほど出穂しなかつたために過磷酸石灰区、焼成磷肥区、熔成磷肥区、トーマス磷肥区の順となつた。

第6表 磷酸少量区収量調査(一ポット当)
Table 6. Yield of the P₂O₅ 0.6gm case per pot.

Item Plot	全重量* Total weight	藁稈重 Weight of straws	穂重 Weight of ears	籾重 Unhulled rice	根重** Weight of roots	穂重/藁重 Wt. of ears Wt of straws
無磷酸 Nonphosphate	176.6 ^g	99.0±1.18 ^g	77.6 ^g	73.15±0.63 ^g	30.6 ^g	78.4 [%]
過磷酸石灰 Super- phosphate	175.1	98.5±1.74	76.6	71.9±0.73	30.6	77.7
脱弗磷肥 Defluorinated phosphate	179.0	100.0±0.02	79.0	72.3±1.55	35.5	80.2
熔成磷肥 Fused phosphate	180.1	103.3±1.89	76.8	72.3±0.01	33.6	74.3
トーマス磷肥 Thomas phosphate	180.3	101.8±1.44	78.5	72.6±1.06	34.4	77.1

* 地上部刈取部分のみ

** 分析用のものを参考迄に記した

第 7 表 磷酸多量区収量調査 (1ポット当)
Table 7. Yield of the P₂O₅ 1.2gm case per pot

Item Plot	全重量* Total weight	藁稈重 Weight of straws	穂重 Weight of ears	籾重 Unhulled rice	根重** Weight of roots	穂重/藁重 Wt. of ears Wt. of straws
無 磷 酸 Nonphosphate	176.6 ^g	99.0±1.18 ^g	77.6 ^g	73.15±0.63 ^g	30.6 ^g	78.4 [%]
過 磷 酸 石 灰 Super-phosphate	177.3	98.0±0.35	79.3	74.8±0.24	30.0	80.9
脱 弗 磷 肥 Defluorinated phosphate	189.1	105.8±0.63	83.3	77.6±0.98	39.4	78.9
熔 成 磷 肥 Fused phosphate	184.0	101.0±0.67	83.0	77.05±0.15	36.6	82.1
ト ー マ ス 磷 肥 Thomas phosphate	186.1	104.2±1.25	81.9	77.5±0.39	39.0	74.4

*, ** 第 6 表と同じ

(3) 各区の pot 当の収量調査は第 6～7 表の通りである。

生育状況の処で述べたように、供試土壤が沖積土壤のためか磷酸少量では無磷酸区の収量が最も高く、肥効率の計算も出来ないような実状である。また磷酸多量でも無磷酸区の収量が高く標準過磷酸石灰区との差は少いが、他の磷酸肥料区との差は大きいので強いて肥効率を算出すれば 260～70 になるという、まことに不合理なことになるので肥効率の算出は見合せたが、次の分散分析の処で示されているように各区の収量の相違は誤差の範囲内で肥効は略々同様であると認められる。

(4) 分 散 分 析

籾重について分散分析を行った。

(i) 磷酸少量の場合

第 8 表 磷酸少量区籾重量 (1ポット当)
Table 8. Weight of the unhulled rice at the P₂O₅ 0.6gm case (per pot)

Plot	Series	Pot				Average
		1st	2nd	3rd	Sum	
過 磷 酸 石 灰 Superphosphate		69.9 ^g	72.2 ^g	73.6 ^g	215.7 ^g	71.9 ^g
脱 弗 磷 肥 Defluorinated phosphate		71.3	70.5	75.0	216.8	72.3
熔 成 磷 肥 Fused phosphate		72.1	72.5	72.3	216.9	72.3
ト ー マ ス 磷 肥 Thomas Phosphate		71.6	70.6	75.6	217.8	72.6
Sum		284.9	285.8	296.5	867.2	—

第9表 分散分析

Table 9. Analysis of variance

変異の原因 Cause of Variance	自由度 Degree of freedom	偏差平方和 Sum of square	分散量 Variance	F
肥料区間 Between fertilizers' plots	3	0.7400	0.2466	7.95
聯制間 Between Series	2	20.8217	10.4108	5.31
誤差 Error	6	11.7650	1.9603	—
総偏差 Total Variance	11	33.3267	—	—

F の計算値が 7.95 で F-分布表の $F_{0.05}^3 = 8.94$ よりも低いから 5% 水準では肥料区間に有意性が認められない, 言換えれば肥料区間には相違が認められない.

(ii) 磷酸多量の場合

第10表 磷酸多量区の籾重量(1ポット当)

Table 10. Weight of the unhulled rice at the P_2O_5 1.2gm case (per pot)

Plot \ Series	Pot				Average
	1st	2nd	3rd	Sum	
過磷酸石灰 Superphosphate	74.6 ^g	75.5 ^g	74.4 ^g	224.4 ^g	74.8 ^g
脱弗磷酸 Defluorinated phosphate	76.2	80.2	76.1	232.8	77.6
熔成磷酸 Fused phosphate	76.75	76.9	77.5	231.15	77.05
トーマス磷酸 Thomas phosphate	78.5	77.5	76.5	232.5	77.5
Sum	306.05	310.4	304.4	920.85	—

第11表 分散分析

Table 11. Analysis of variance.

変異の原因 Cause of Variance	自由度 Degree of freedom	偏差平方和 Sum of square	分散量 Variance	F
肥料区間 Between fertilizers' plots	3	15.5307	5.1769	2.85
聯制間 Between series	2	4.8038	2.4019	1.32
誤差 Error	6	10.9112	1.8153	—
総偏差 Total variance	11	31.2457	—	—

$F_{0.05}^3 = 4.76$ (5%), $F_{0.05}^2 = 5.14$ (5%) で, 計算値はこれより低いから肥料区間には有意性を認められない.

要するに磷酸少量区及び多量区に於て焼成磷酸は過磷酸石灰, 熔成磷酸及びトーマス磷酸と同等の肥効を有するものと認められる.

(5) 生育期間中の窒素及び磷酸吸収量

肥効試験に並行して栽培した磷酸多量区から、(1) 8月6日有効分蘖限界期、(2) 8月19日幼穂形成期、(3) 9月25日出穂後及び(4) 11月11日刈取期の4回に亘つて採集し、水道水で丁寧に洗滌の上乾燥して分析に供した。

(i) 生育時期別乾物量

生育時期別 1 pot 当りの乾物量は第12表の通りである。

第12表 生育時期別 1pot 当乾物量

Table 12. Weight of dry matter per pot at each stage of growth

Part	採集月日 Date of sampling	無 磷 酸 Non phosphate	過磷酸石灰 Super-phosphate	焼成 磷 肥 Defluorinated phosphate	熔成 磷 肥 Fused phosphate	トーマス磷肥 Thomas phosphate
穂 Ears	月 日 9. 25	g 31.11	g 35.30	g 36.20	g 36.16	g 35.84
	11. 11	68.03	69.65	72.90	72.87	71.62
蘖 程 Stalks	8. 6	7.16	8.59	9.32	8.03	9.08
	8. 19	58.85	60.17	61.23	62.45	61.65
	9. 25	108.61	108.08	114.70	114.20	113.04
	11. 11	87.86	87.65	93.45	90.77	93.61
根 Roots	8. 6	8.19	13.21	13.19	12.58	9.00
	8. 19	26.20	31.52	30.13	30.98	29.18
	9. 25	34.84	32.10	38.76	29.97	30.27
	11. 11	27.99	28.94	35.35	32.91	31.06
全重量 Total Weight	8. 6	15.35	21.80	22.51	20.61	18.08
	8. 19	85.05	91.69	91.36	93.43	90.84
	9. 25	174.56	175.48	189.66	180.33	179.15
	11. 11	183.88	186.24	201.70	196.55	196.29

また生育時期別乾物量の生産割合は各、刈取期を標準として算出すれば第13表の通りである。

第13表 生育時期別乾物生産割合

Table 13. Ratio of dry matter produced at each stage of growth

生育時期 Stage of growth	無 磷 酸 Non phosphate	過磷酸石灰 Super-phosphate	焼成 磷 肥 Defluorinated phosphate	熔成 磷 肥 Fused phosphat	トーマス磷肥 Thomas phosphate
8月6日有効分蘖限界期 Limitting stage of available tillers	8.4	11.7	11.2	10.5	9.7
8. 19 幼穂形成期 Ear-forming	46.2	49.2	45.4	47.6	46.2
9. 25 出穂後 After stage of earing	95.0	94.2	94.2	91.8	91.5
11. 11 刈取期 Stage of harvest	100	100	100	100	100

各区とも有効分蘖期と幼穂形成期との草丈、茎数は余り変わらないが、前者の生産割合は10%内外であるのに、後者の方は46~49%で相当充実していることを示している。また出穂以後は後頁に示すように特に窒素、磷酸は吸収されていないようであるが、刈取期の乾物量の方は数%増加

している。焼成磷肥区の乾物生産割合は全生育期間を通じ略、他の磷酸肥料区と同様な生産傾向を辿り、その生産量も熔成磷肥区、トーマス磷肥区と共に無磷酸区及び過磷酸石灰区より多く、就中9月25日、11月11日採集の焼成磷肥区は特に多い。

(ii) 乾物中窒素及び磷酸含量

乾物中の窒素及び磷酸含量は夫々第14~15表の通りである。

第14表 生育時期別乾物中窒素含量

Table 14. N % in dry matter at each stage of growth.

部 分 part	採集月日 Date of sampling	無 磷 酸 Non phosphate	過磷酸石灰 Super- phosphate	脱弗磷肥 Defluorinated phosphate	熔成磷肥 Fused phosphate	トーマス磷肥 Thomas phosphate
穂 Ear	月 日 9. 25	% 1.04	% 0.96	% 1.03	% 1.01	% 0.96
	11. 11	0.92	0.93	0.93	0.88	0.89
茎 葉 Stalk	8. 6	2.05	1.88	2.13	2.05	2.05
	8. 19	1.18	1.10	1.08	1.05	1.09
	9. 25	0.64	0.65	0.63	0.62	0.61
	11. 11	0.42	0.43	0.37	0.39	0.37
根 Root	8. 6	1.33	1.28	1.29	1.30	1.29
	8. 19	1.01	0.96	1.08	0.98	1.02
	9. 25	0.76	0.62	0.66	0.69	0.62
	11. 11	0.79	0.75	0.76	0.77	0.75

第15表 生育時期別乾物中磷酸含量

Table 15. P₂O₅ % in dry matter at each stage of growth

部 分 Part	採集月日 Date of sampling	無 磷 酸 Non phosphate	過磷酸石灰 Super- phosphate	脱弗磷肥 Defluorinated phosphate	熔成磷肥 Fused phosphate	トーマス磷肥 Thomas phosphate
穂 Ear	月 日 9. 25	% 0.87	% 0.78	% 0.84	% 0.84	% 0.81
	11. 11	0.86	0.88	0.90	0.85	0.83
茎 葉 Stalk	8. 6	0.71	0.84	0.85	0.86	0.89
	8. 19	0.86	0.82	0.84	0.87	0.89
	9. 25	0.70	0.73	0.69	0.70	0.73
	11. 11	0.48	0.43	0.45	0.42	0.44
根 Root	8. 6	0.73	0.82	0.83	0.99	0.87
	8. 19	0.54	0.62	0.72	0.64	0.67
	9. 25	0.60	0.59	0.55	0.58	0.54
	11. 11	0.54	0.55	0.58	0.63	0.59

乾物中の窒素及び磷酸の含量は各生育期を通じ各試験区の間には多少の振れはあるが、試験区特有の傾向は認められない。無磷酸区も沖積土壌のためか劣らない生育を示しているが、8月6日採集した茎葉の磷酸含量は0.71%、8月19日採集したものは0.86%で、他の区の逆になっているが、8月6日のものは、無磷酸と未だ還元層の発達が充分でなかつたために、含量が低いものと考えられる。

(iii) 乾物中窒素及び磷酸吸収量

乾物中の窒素及び磷酸吸収量を算出すれば第16~17表の通りである。

第16表 乾物中窒素吸収量(1ポット当)

Table 16. N quantity taken up in dry matter per pot.

区名 Plot	採集月日 Date of sampling	N (mg)				吸収量比較 Ratio of absorbed quantity
		穂 Ears	茎葉 Stalks	根 Roots	計 Sum	
無 磷 酸 Non- phosphate	月 日	—	—	—	—	—
	8. 6	—	146.8	108.9	255.7	19.5
	8. 19	—	694.4	264.6	959.0	74.8
	9. 25	323.5	695.1	264.8	1,283.4	100.
	11. 11	625.9	369.0	221.1	1,216.0	94.9
過 磷 酸 石 灰 Super- phosphate	8. 6	—	161.5	168.1	330.6	26.6
	8. 19	—	661.9	302.6	964.5	77.7
	9. 25	338.9	702.5	199.0	1,240.4	100.
	11. 11	647.7	376.9	217.1	1,241.7	100.1
燒 成 磷 肥 Defluorinated phosphate	8. 6	—	198.5	170.2	368.7	27.4
	8. 19	—	661.3	325.4	986.7	73.5
	9. 25	372.9	722.6	244.8	1,341.3	100
	11. 11	678.0	345.8	268.7	1,292.5	96.3
熔 成 磷 肥 Fused phosphate	8. 6	—	164.6	163.5	328.1	25.7
	8. 19	—	655.7	303.6	959.3	75.1
	9. 25	365.2	703.0	203.8	1,277.0	100
	11. 11	644.3	354.0	253.4	1,251.7	98.2
トーマス磷肥 Thomas phosphate	8. 6	—	214.0	153.4	372.4	30.5
	8. 19	—	672.1	297.6	969.7	79.5
	9. 25	344.1	689.5	187.7	1,221.3	100
	11. 11	637.4	346.4	233.0	1,216.8	99.6

* N, P₂O₅ の吸収量の比較的多い9月25日の吸収量を100とした。

第17表 乾物中磷酸吸収量(ポット当)

Table 17. P₂O₅ quantity taken up in dry matter per pot

区名 Plot	採集月日 Date of Sampling	P ₂ O ₅ (mg)				吸収量比較 Ratio of absorbed quantity
		穂 Ears	茎葉 Stalks	根 Roots	計 Sum	
無 磷 酸 Non- phosphate	月 日	—	—	—	—	—
	8. 6	—	50.8	59.8	110.6	8.9
	8. 19	—	506.1	141.5	647.6	52.2
	9. 25	270.7	760.3	209.0	1,240.0	100
	11. 11	585.1	421.7	151.1	1,157.9	93.4
過 磷 酸 石 灰 Super- phosphate	8. 6	—	72.2	108.3	180.5	14.4
	8. 19	—	493.4	195.4	688.8	55.0
	9. 25	275.3	788.9	189.4	1,253.6	100
	11. 11	612.9	376.9	159.2	1,149.0	92.0
燒 成 磷 肥 Defluorinated phosphate	8. 6	—	79.2	109.5	188.7	14.4
	8. 19	—	514.2	216.9	731.2	55.9
	9. 25	304.1	791.4	213.2	1,308.7	100
	11. 11	656.1	420.5	205.0	1,281.6	98.0
熔 成 磷 肥 Fused phosphate	8. 6	—	69.1	124.5	193.6	15.2
	8. 19	—	543.3	198.3	741.6	58.1
	9. 25	303.7	799.4	173.8	1,276.9	100
	11. 11	619.4	381.2	207.3	1,207.9	94.6
トーマス磷肥 Thomas phosphate	8. 6	—	92.9	106.8	199.7	15.6
	8. 19	—	548.8	195.5	744.3	58.2
	9. 25	290.3	825.2	163.5	1,279.0	100
	11. 11	594.4	411.9	183.3	1,189.6	93.0

窒素吸収量は全生育期間を通じ焼成磷肥区が最も多く、熔成磷肥区、過磷酸石灰区これに次ぎ、トーマス磷肥区も良好であつたが刈取期に稍、落ちた。

磷酸吸収量は全生育期間を通じ焼成磷肥区が最も多く、熔成磷肥区、トーマス磷肥区これに次ぎ過磷酸石灰区が最も少なかつた、焼成磷肥区、熔成磷肥区、トーマス磷肥区の吸収量は刈取期に枯死、夭折等のために多少は減つたが、過磷酸石灰区や無磷酸区のように減らなかつた。

Ⅲ. 考 察

(1) 乾物生産量の比較

第 12 表によつて焼成磷肥区は全生育期間を通じ乾物生産量は最も多いが、今過磷酸石灰区の各生育時期乾物生産量を 100 として各区の時期別生産量を比較すると第 18 表の通りになる。

第 18 表 各生育時期別乾物生産量の比較
Table 18. Comparison of dry matter produced at each stage of growth.

生育時期 Stage of growth	無磷酸 Non-phosphate	過磷酸石灰 Super-phosphate	焼成磷肥 Defluorinated phosphate	熔成磷肥 Fused phosphate	トーマス磷肥 Thomas phosphate
8月6日 有効分蘗限界期 Limitting stage of available tillers	70.4	100	103.3	94.5	82.9
8月19日 幼穂形成期 Ear-forming	92.8	100	99.6	101.9	99.1
9月25日 出穂後 After stage of earing	99.5	100	108.0	102.7	102.1
11月11日 刈取期 Stage of harvest	98.7	100	108.3	105.5	105.4

各生育時期の生産量を比較すると、焼成磷肥区は熔成磷肥区やトーマス磷肥区と共に好成績を収めているが、その中でも最も優れている。

(2) 生育時期別窒素磷酸吸収量の比較

生育時期の窒素磷酸吸収量を過磷酸石灰区を 100 として各区を比較すると第 19 表の通りになる。

第 19 表 生育時期別窒素磷酸吸収量比較
Table 19. Comparison of N and P₂O₅ quantity absorbed at each stage of growth

Content	生育時期 Stage of growth	無磷酸 Non-phosphate	過磷酸石灰 Super-phosphate	焼成磷肥 Defluorinated phosphate	熔成磷肥 Fused phosphate	トーマス磷肥 Thomas phosphate
N	月 日					
	8. 6	77.4	100	117.1	98.5	111.3
	8. 19	99.4	100	102.3	99.5	100.5
	9. 25	103.4	100	108.1	103.0	98.5
	11. 11	98.0	100	104.1	100.8	98.0
P ₂ O ₅	8. 6	61.3	100	104.5	107.3	110.6
	8. 19	94.0	100	106.0	107.9	108.1
	9. 25	99.0	100	104.3	102.0	103.1
	11. 11	100.8	100	111.5	105.1	103.5

焼成磷肥区、熔成磷肥区及びトーマス磷肥区は全生育期間を通じ過磷酸石灰区よりも窒素磷酸を多く吸収している。

(3) 試験区別窒素磷酸吸収状況

各試験区で生育期別に窒素磷酸吸収量を比較すると第 20 表のようになる。但し窒素、磷酸を通じて吸収量の最も多い 9 月 25 日採集のものを 100 とした。

第 20 表 試験区別窒素磷酸吸収量比較
Table 20. Comparison of N and P₂O₅ quantity produced at each plot.

Content	生育時期 Stage of growth	無 磷 酸 Non phosphate	過磷酸石灰 Super- phosphate	焼成磷肥 Defluorinated phosphate	熔成磷肥 Fused phosphate	トーマス磷肥 Thomas phosphate
N	月 日					
	8. 6	19.5	26.6	27.4	25.7	30.6
	8. 19	74.8	77.7	73.4	75.1	79.5
	9. 25	100	100	100	100	100
	11. 11	94.9	100.1	96.3	98.2	99.6
P ₂ O ₅	8. 6	8.9	14.4	14.4	15.2	15.6
	8. 19	52.2	55.0	55.9	58.1	58.2
	9. 25	100	100	100	100	100
	11. 11	93.4	92.0	98.0	94.6	93.0

無磷酸区の 8 月 6 日 (有効分蘗限界期) 採集の窒素、磷酸の吸収割合が特に小さくなっているが、これは恐らく無磷酸の土に還元層の発達が充分でなかつたためであろう。その他の区は同様な傾向の中にも相違点が見出されるが、さらにこの間の事情を明瞭にするために過磷酸石灰区の 9 月 25 日採集した窒素磷酸の吸収量を 100 とし全試験区の吸収量との百分比を算出すると第 21 表のようになる。

第 21 表 窒素磷酸吸収量比較一覧表
Table 21. The ratio table of N and P₂O₅ quantity taken up.

Content	生育時期 Stage of growth	無 磷 酸 Non phosphate	過磷酸石灰 Super- phosphate	焼成磷肥 Defluorinated phosphate	熔成磷肥 Fused phosphate	トーマス磷肥 Thomas phosphate
N	月 日					
	8. 6	20.2	26.6	29.8	26.4	30.2
	8. 19	77.4	77.7	79.5	77.3	78.4
	9. 25	103.4	100.	103.1	103.0	98.5
	11. 11	98.0	100.1	104.3	101.0	98.0
P ₂ O ₅	8. 6	8.8	14.4	15.0	15.5	15.9
	8. 19	51.7	55.0	58.2	59.2	59.4
	9. 25	99.0	100	104.3	102.0	102.1
	11. 11	92.4	92.0	102.2	96.5	95.0

Standard ; Quantity of N and P₂O₅ of the superphosphate plot taken at Sep. 25 sampling.

第 21 表によると、焼成磷肥区は全生育期間に亘つて常に最も多量の窒素磷酸を吸収していることがわかる。また熔成磷肥区、トーマス磷肥区も同様に過磷酸石灰区よりも常に多量の磷酸を吸収

しているが、窒素の吸収は熔成磷肥区では生育後半に多く、トーマス磷肥区では前半に多く後半では劣っている。

(4) 吸収窒素磷酸の分布

刈取期に吸収された窒素磷酸の分布を算出すると第22表のようになる。

第22表 吸収窒素磷酸の分布

Table 22. Distribution of N and P₂O₅ quantity taken up at the stage of harvest.

Content & Part		N			P ₂ O ₅			
		穂 Ears	茎葉 Stalks	根 Roots	穂 Ears	茎葉 Stalks	根 Roots	
無	Non phosphate	51.5%	30.4%	18.1%	50.5%	36.4%	13.1%	
過	Superphosphate	52.2	30.4	17.4	53.3	32.8	13.9	
焼	Defluorinated phosphate	52.5	26.7	20.8	51.2	32.8	16.0	
熔	Fused phosphate	51.4	28.3	20.3	51.3	31.6	17.1	
ト	Thomas phosphate	52.4	28.5	19.1	50.0	34.6	15.4	

穂に対する窒素磷酸の分布は各区とも略々同様であるが、根に対しては焼成磷肥区、熔成磷肥区及びトーマス磷肥区が過磷酸石灰区、無磷酸区に比べて窒素、磷酸共に多く、茎葉の窒素の分布は逆に少くなっている。この相違は磷酸形態か或は其他に基くものか今後の研究に俟ねばならない。

IV. 摘 要

わが国で始めてつくられた脱弗磷酸三石灰の水稻に対する肥効試験を小麦に引続いて行い、次のような結果を得た。

(1) 磷酸少量区及び多量区を設けてポット試験を行つたが、生育、収量調査の結果、脱弗磷酸三石灰は過磷酸石灰、熔成磷肥、トーマス磷肥と同様な肥効があるものと認められた。

(2) 水稻による窒素、磷酸の吸収量においても脱弗磷酸三石灰は前記各磷酸肥料と同等、或は稍々優れていることがわかつた。

R É S U M É**On the Nutrient Value of the Defluorinated Phosphate (II)**

Izo UTAGAWA and Yujiro ITO

Following the previous investigation with wheat, we have tested the nutrient value of the phosphorus in the defluorinated phosphate created in Japan to rice plants in pot experiment, comparing with those of other phosphate fertilizers, and obtained the following results:

(1) Judging from growth and yield of rice plants, there is no statistical difference between the nutrient value of the defluorinated phosphate and that of other fertilizers such as the superphosphate, fused phosphate and Thomas phosphate at 5% level.

(2) Concerning the absorption of nitrogen and phosphorus, the defluorinated phosphate is equal or slightly superior to other phosphate fertilizers mentioned above.