

## 水稻에 對한 合成珪酸物質의 効果

李 允 渙·韓 基 確·林 善 旭\*

農村振興廳 植物環境研究所·서울大學校 農科大學\*

(1971. 12. 1. 수리)

### Effect of The Fused Siliceous Materials on Rice Plant.

Y.H. LEE, K.H. Han and S.U. Lim\*,

Institute of Plant Environment, O.R.D. · Agr. College, Seoul National Univ.\*

(Received Dec. 1, 1971)

#### SUMMARY

The studies reported herein were conducted to inquire the effect of fused siliceous materials which mixed with sand and quartz added calcium fertilizer on rice grown on low available silica content soil. The applied nitrogen level were examined for the two plots, nitrogen 10kg and 20kg per 10 a., and the siliceous materials(Wollastonite, Fused sand and Fused quartz) were applied as levels to 100kg, 300kg and 500kg per 10a. in the pots.

The results are summerized as follows;

1. The available silica content solved in N/2 HCl solution of fused sand was more than of fused quartz but the silica solubility in 2% citric acid of fused quartz were higher than other.
2. The absorbed silica content by plant grown on the fused quartz plot was the highest among other siliceous materials and of fused sand and natural wollastonite were at almost equal. The ratio of absorbed silica of natural wollastonite was highest among them and in fused materials, the quartz was higher than sand.
3. The productivity of rice was increased by percentage of filled grain, weights of 1000 grains, and number of spikelets on account of the large quantity of the silica absorbed by plant Especially fused quartz showed the highest productive effect among siliceous materials and natural wollastonite and fused sand were similar effect.
4. From the above results. the fused quartz was selected as expected siliceous fertilizer on rice plant among them and the fused sand was equal effect to natural wollastonite.

#### 緒 言

벼의 생육에 珪酸이 必須元素임은 證明되지 않았으나<sup>(4) (5)</sup> 벼에 施肥한 규산이 病蟲害에 對한 抵抗性を 높이고<sup>(1) (2) (6) (7) (15)</sup> 잎의 直立에 依한 受光量을 增大시키며<sup>(22)</sup> 土壤中에서 作物에 對한 重金屬의 害毒을 除去하고<sup>(22) (23)</sup> 窒素를 增施하는 경우 珪酸의 效果가 顯著함이 알려졌으며 규산은 벼

의 多收穫을 爲한 健全生育에 農耕學的인 必須元素라고 報告했다.<sup>(17) (18)</sup>

우리나라 畝土壤의 珪酸含量은 매우 낮아서 全國 畝面積의 94%가 珪酸을 必要로 하며 珪酸質肥料의 施用으로 顯著한 增收效果를 期待할 수 있는 面積은 54.5%<sup>(20)</sup>로써 이에 所要되는 珪酸質肥料의 量을 1,983,000%라고 報告<sup>(14)</sup>된 바 있고 규산질 비료의 殘効로 因하여 4年 1期로 施肥한다 하

여도 연간 약 50萬%이 必要됨을 알 수 있다.

現在 國內에서 生産이 可能한 珪산질비료의 量은 278,000%(鑛滓 128,000%, 珪灰石, 150,000%)으로 推定되고<sup>(14)</sup> 이는 所要量에 비하여 매우 不足한 實情이며 珪灰石도 絶對量이 不足하고<sup>(6)</sup> 鑛脈의 缺少에 依한 採鑛의 技術的인 問題, 選鑛 및 運搬들의 문제점이 있는 것으로 알고 있다.

이와 같은 條件下에서 珪酸質肥料의 需要量이 急增될 것으로 推定되며 또한 政府施策으로 珪산질비료의 施用을 적극 勸獎하고 있으므로 새로운 珪

산질비료의 合成이 必要하리라고 생각되므로 현재 國內에 莫大한 埋藏量을 가진 石英과 모래(河砂)를 石灰와 混合 溶融하여 珪산질비료로서의 肥効를 究明코자 한 것이다.

### 材料 및 方法

#### 1. 供試材料 製造方法

가. 製造用 資料

供試材料 製造用으로 使用된 資料는 모래 石英 消石灰(農業用)이며 그 特性은 表 1과 같다.

Table 1. The chemical characteristics of raw materials used.

Materials	Particle size	CaO	MgO	SiO <sub>2</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
Sand(Han river)	<0.25mm	—%	1.5%	83.6%	9.8%	1.20%	8.0%
Quartz(Kimpo)	<0.25	—	0.7	99.1	0.8	0.20	0.4
Ca(OH) <sub>2</sub> (fertilizer)	<0.25	55.7	7.8	—	—	—	—

나. 資料의 混合比率 및 溶融方法  
資料의 混合은 表 2에서와 같이 모래와 소석회를 重量比 1:1로 石英과 소석회는 37.5:62.5로

서 均一하게 充分히 混合하였으며 이들의 CaO와 SiO<sub>2</sub>의 物(mol)比는 각각 1:1.32, 1:1.22이었다.

Table 2. Combination of raw materials and their mol weight ratio.

( ) : ratio of mol.

Materials	Combination of raw materials		CaO %	MgO %	SiO <sub>2</sub> %	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> %
	Materials	Ca(OH) <sub>2</sub>				
Sand	50.0 %	50.0 %	(1) 35.29	(0.249) 6.34	(1.32) 49.94	8.2
Quartz	37.5	62.5	(1) 40.41	(0.169) 4.91	(1.22) 52.91	2.6
Wollastonite(natural)	—	—	(1) 44.14	(0.026) 0.81	(1.0) 47.22	2.2

混合된 資料는 黑鉛도가니 內에서 코크스를 燃料로 하여 20~30分間 溶融하였으며 溶融된 材料는 空氣中에서 冷却시켰다. 冷却된 供試材料는 의

질구로 粉碎하여 60目的 篩에 全量 通過시켰다.

#### 2. 供試材料의 特性

製造된 供試材料 및 天然珪灰石(忠北 丹陽 産)

Table 3. The components of fused silicious materials.

Fused materials	N/2 HCl Soluble(%)			SiO <sub>2</sub> Solubility	2% citric acid soluble(%)			SiO <sub>2</sub> Solubility
	CaO	MgO	SiO <sub>2</sub>		CaO	MgO	SiO <sub>2</sub>	
Sand	33.7	5.1	31.2	62.5%	22.2	4.8	23.5	47.1%
Quartz	33.7	3.8	30.0	56.7	32.2	3.4	29.7	56.1
Wollastonite(natural)	35.6	0.4	18.2	38.6	6.9	0.2	0.18	—

의 化學的인 特性은 表 3과 같다.

#### 3. 供試土壤

供試土壤은 京畿道 華城郡 半月面의 秋落現象이

甚하고 有効珪酸含量이 적으며 排水가 良好한 壤土—微砂質 壤土이고 河成沖積土이며 表土를 供試하였고 그 化學的인 性質은 表 4와 같다.

Table 4.

Chemical characteristics of soil

pH	C.E.C me/100g	Exchangeable me/100g			Avail P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ppm	O.M %	Avail SiO <sub>2</sub> ppm	Redu Mn ppm
		K	Ca	Mg				
5.1	4.5	0.23	3.3	0.9	184	1.4	48	105.4

#### 4. 處理

處理는 窒素 2個水準(10kg/10a 노스 5.8gr/pot), 20kg/10a(노스 11.6gr/pot)으로 하고 對照區(중과석 4.46gr/pot, 염화加里 5.8gr/pot), 天然珪灰石區(300kg/10a (40gr/pot)), 모래용융물구 3水準(100kg/10a(13.5gr/pot), 300kg/10a(40gr/pot), 500kg/10a(67.5gr/pot))과 石英溶融物區 3水準(100kg/10a, 300kg/10a, 500kg/10a)로써 分割區配置法으로 設計를 하였다. 供試土壤 15kg 중 8kg을 a/2,000 wagner pot에 넣고 나머지 7kg을 供試材料와 均一하게 混合하여 充填한후 湛水 2日後 振興 40日 苗를 6월 15일 pot 당 5株, 株當一本씩 移秧하였다. 供試材料 및 磷酸, 加里는 全量 基肥로, 窒素 10kg/10a區는 50%를 基肥, 7월 1일에 30%, 7월 30일에 20%를 各各 追肥로 하였으며, 20kg/10a區는 基肥 30%, 7월 1일에 20%, 7월 13일에 20%, 7월 30일에 20%, 9월 8일에 10%씩 各各 分施하였다. pot 당 3株는 生育中 植物體 試料로 採取하였고 2株는 收量調査에 供하였으며 其他 耕種法은 貫行法에 準하였다.

#### 5. 分析方法

材料分析中 total CaO, total MgO, total SiO<sub>2</sub>, total R<sub>2</sub>O<sub>3</sub>는 A.O.A.C法<sup>(3)</sup>에 準하였으며 N/2 염산 可溶性 SiO<sub>2</sub>, CaO, MgO는 肥料分析法<sup>(9)</sup>에 準하였다. 2% citric acid 可溶性 SiO<sub>2</sub>, CaO, MgO는 一定量의 試料를 2% citric acid 溶液으로 30°C에서 1時間 振盪浸出하여 SiO<sub>2</sub>는 重量法으로 CaO 및 MgO는 E.D.T.A 滴定法에 準하였다.

土壤分析은 農村振興廳 植物環境研究所土壤分析法<sup>(13)</sup>에 準하였으며 有効珪酸은 N. NaOAc Buffer 溶液으로 60°C에서 1時間半 동안 振盪浸出하여 molybden-blue法<sup>(20)</sup>에 의한 比色法으로 定量하였다.

植物體分析은 乾燥한 植物體를 40 메쉬 以下로 粉碎하여 分析에 供하였고 全窒素는 Kjeldahl法으로 珪酸은 混合酸溶液<sup>(12)</sup>으로 濕式分解하여 重量法으로 分析하였다.

#### 結果 및 考察

供試된 珪酸物質中 모래는 R<sub>2</sub>O<sub>3</sub>의 含量이 石英

보다 많은 9.8%로써 大部分이 鐵과 알루미늄이었다. 表 2에서 나타난 바와 같이 本試驗의 材料는 mol比가 酸性溶融이며 모래混合物은 R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 및 MgO의 含量이 石英溶融物에 比하여 높았다. 이는 Nakamura<sup>(10)</sup>가 純粹化合物을 材料로 合成한 珪酸石灰製造 試驗結果에 依한 CaO: SiO<sub>2</sub>의 mol比가 2:1인 알카리 溶融物과 1:1인 中性溶融物 및 2:3과 1:2인 酸性溶融物의 N/2 鹽酸의 珪酸 可溶率은 各各 98.7%, 92.0%, 64.5% 및 47.2%로써 酸性溶融일수록 可溶率이 顯著히 減少하며 2% 구연산 溶液에 依한 珪酸可溶率은 96.8%, 81.4%, 49.3%, 39.3%로써 알카리 溶融物은 鹽酸可溶率과 큰차이 없이 可溶率이 컸으나 酸性溶融物에서는 매우 적어졌다고 報告하였다. 本試驗에서도 모래 및 石英 溶融物의 그람分子量比가 1이 넘는 酸性溶融物이므로 珪酸의 可溶率이 낮았으며 水冷에 依하여 急激한 冷却으로 硝子질로 形成되지 않고 空冷에 依하여 冷却途中 結晶이 生成되었기 때문이라고 생각된다.

溶融物中 2% 구연산 溶液에 依한 珪酸可溶率은 石英溶融物에 比하여 모래 溶融物이 顯著히 減少하고 있다. 이는 多價元素인 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>가 化合物內에서 珪酸分子와 複鹽을 形成하기 때문에 難溶性인 物質이 되기 때문이라고 생각된다. Nakamura<sup>(10)</sup>는 대개 鑛滓內에 含有되어 있는 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>의 含量이 10% 미만인 경우 珪酸可溶率은 크게 支配되지 않으나 30%이상인 경우는 크게 防害되며 CaO, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> SiO<sub>2</sub>의 化合物인 Gehlenite와 Anorthite는 2% 구연산용액 可溶率이 1~2%에 不過하다는 報告와 같이 모래 溶融物의 拘溶率이 낮은 것은 資料內의 R<sub>2</sub>O<sub>3</sub>의 含量이 높고 石英溶融物은 그 含量이 낮기 때문이라고 생각된다.

天然珪灰石은 表 3에서와 같이 CaO, SiO<sub>2</sub>의 그람分子量比가 거의 monocalcium silicate이며 鹽酸 可溶率은 낮으나 肥料公程規格으로 告示된 可溶性 珪酸含量 15%보다는 많으며 拘溶性 可溶珪酸은 거의 나타나지 않았다.

供試土壤中的 有効珪酸含量은 國內 논토양의 平均値<sup>(19)</sup>보다 적은 含量이며 C.E.C도 매우 낮고 酸性이며 朴<sup>(20)</sup>이 報告한 有効珪酸含量과 比에 對

한 珪酸質肥料 效果間에 얻어진 數式에 代入하면 珪酸質肥料 施用適量은 323kg/10a 이었다.

收量成績은 表 5에서와 같이 窒素水準間에 有意

性을 갖인 增收(5%)를 보였으며 處理間에는 高度의 有意性(1%)을 나타내고 있다.

對照區에 比하여 珪灰石區, 모래溶融物區, 石英溶

Table 5.

Grain yield of Brown rice

Treatment	N. Level				(g/pot)	
	N	I	II	mean(treatment)	mean(materials)	
Check		75.2	108.4	91.8		
Wollastonite		111.3	128.1	119.7		
Sand I		92.0	80.3	80.2		
Sand II		103.2	137.6	124.0	115.3:	
Sand III		116.5	158.6	139.2		
Mean		103.9	125.5			
Quartz I		121.2	125.0	123.1		
Quartz II		122.0	146.2	135.8	134.5	
Quartz III		125.3	164.3	144.8		
Mean		122.8	145.2			
Mean		108.7	131.4			
Analysis of Variance			L.S.D. (5%)		C.V%	
Nitrogen Level*			15.8		10.6	
Treatments**			14.5			
N. Level × Treatments**			21.8			
			(between treat.)			
			24.7			
			(between N Level)			
Check × Wolla × Sand × Quartz**			16.2			

融物區는 高度의 有意性이 있는 增收를 보였고 材料別 效果는 對照區 < 珪灰石 = 모래溶融物 < 石英溶融物의 順序였다. 各 處理間에서 對照區에 比하여 減收된 處理는 모래溶融物 100kg/10a區 뿐이었으며 石英溶融物 500kg/10a區가 가장 큰 增收를 하였고 모래溶融物 100kg/10a = 對照區 < 珪灰石 300kg/10a = 모래 300kg/10a = 石英 100kg/10a < 모래 500kg/10a = 石英 300kg/10a < 石英 500kg/10a 이었다. 窒素實行區에서 모래溶融物은 施肥水準에 따라서 漸進的으로 增加되나 石英溶融物은 그 施肥水準에 따라 별다른 增收效果를 나타내지 않았으며 窒素倍肥區에서의 모래溶融物은 少量施肥로써는 珪酸의 效果를 나타내지 못하나 施肥量이 增加하면서 크게 增收하였고 石英溶融物區에서는 少量의 施肥로써도 크게 增收되었으나 施肥量이 增加할수록 더욱 顯著한 效果를 나타냈다. 即 모래溶融物은 少量의 施用으로 珪酸의 效果를 期待할 수 없고 多量施肥에 依하여 效果를 期待할 수 있으나 石英溶融物은 少量施肥區에서도 效果가 나타나고 있음은 相對的으로 적은량의 시비로써도 珪酸質肥料의 效果를 期待할 수 있음을 알 수 있다. 朴<sup>(21)</sup>

은 秋落畚土壤에서 窒素增收에 依하여 珪酸의 效果가 增大하며 窒素를 多量施肥한 경우에는 施肥된 珪酸質肥料가 窒素에 依한 水稻의 乾物重 增加로 一時에 急速히 吸收되므로 珪酸의 絕對量이 不足하여 窒素過剩에 依한 珪酸의 施用適量이 相對的으로 增加해야만 增收를 期待할 수 있다고 하였다. 同一 施用量 300kg/10a 水準에서 珪灰石, 모래, 石英溶融物을 比較할 때 石英溶融物區가 兩窒素水準 共に 가장 增收되었으며 珪酸物質의 平均收量間에도 石英이 가장 增收되었고 珪灰石과 모래溶融物은 같은 效果이었다. 이와 같이 모래溶融物이 石英溶融物에 比하여 效果가 낮은 原因을 究明하고자 植物體中の 無機成分含量을 檢討하면 表 6과 같다.

窒素增收로 植物體中の 窒素含量은 增加하였고 各溶融物 處理區에서는 施肥量이 增加할수록 窒素의 含量이 減少하였으나 窒素倍肥區에서는 珪酸物質 施用量이 增加할수록 窒素實行區보다 植物體中の 窒素含量 減少率이 顯著히 컸고 특히 모래溶融物區보다 石英溶融物區가 더욱 甚하였다.

植物體中の 珪酸과 窒素와의 關係에서 더욱 明

Table 6. Plant weight and element content in straw at harvest

Treatment	N. Level	Weight of straw	N%	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> %	K <sub>2</sub> O%	SiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub> /N
Check	I	99.2	0.58	0.19	1.82	2.58	3.79
Wollastonite		118.4	0.56	0.24	1.32	4.65	8.30
Sand I		116.8	0.70	0.29	1.61	3.09	4.41
Sand II		116.6	0.59	0.21	1.68	4.24	7.27
Sand III		113.0	0.52	0.14	1.78	5.61	10.79
Quartz I		108.8	0.78	0.17	1.73	3.18	5.08
Quartz II		119.2	0.65	0.15	1.75	5.51	8.58
Quartz III		109.2	0.52	0.12	1.78	6.82	13.12
Mean			112.7	0.61	0.19	1.68	4.47
Check	II	170.1	1.19	0.26	1.49	2.01	1.14
Wollastonite		167.8	0.99	0.35	1.01	3.46	3.50
Sand I		196.0	1.14	0.38	1.32	2.03	1.78
Sand II		183.8	1.12	0.32	1.37	3.06	2.73
Sand III		168.0	0.85	0.25	1.56	4.17	4.90
Quartz I		196.6	0.90	0.37	1.25	2.35	2.61
Quartz II		179.0	0.85	0.28	1.42	4.33	5.09
Quartz III		178.0	0.81	0.24	1.46	5.54	6.84
Mean			179.9	0.98	0.31	1.36	3.37

確한 바와 같이 珪酸物質 施肥區는 모두 珪酸의 含量이 높았으며 이에 따라 對照區에 比하여 窒素의 含量은 낮았다. 이미 報告된 바와 같이 珪酸과 窒素와의 吸收拮抗作用을 說明할 수 있고 특히 SiO<sub>2</sub>/N 比率에서 明確하게 證明된다. 即 모래溶融物보다 石英溶融物이 珪酸의 吸收를 크게 하였으며 이로 因하여 窒素의 含量은 減少하였다.

各 珪酸物質別로 植物體中の 珪酸含量에 미치는 効果는 그림 1과 같다. 즉 같은 量의 施用區에 있

珪酸含量은 窒素倍肥區의 石英溶融物區의 것과 거의 같은 含量이었다. 即 石英溶融物은 높은 窒素 施肥量에도 珪酸의 效果를 期待할 수 있으므로 窒素의 效果를 더욱 증대시킬 수 있다.

앞에서 說明한 바와 같이 材料中の R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 含量이 높은 모래溶融物은 珪酸可溶率이 低下되었고 이때 植物體內的 珪酸含量이 減少되었으리라고 생각되며 이는 Nakamura<sup>(11)</sup>가 合成한 各種 珪酸物質의 肥効試驗에서 報告한 바와 같은 結果이었다.

天然 珪灰石의 效果는 朴<sup>(21)</sup>의 報告에서 數種의 珪酸物質中 珪灰石區의 珪酸吸收가 가장 높았으며 基肥로 施用하는 것이 效果가 크다고 하였다. 그 吸收機作에 對해서는 말하지 않았고 可溶性 珪酸含量이 鑛滓에 比하여 적은데도 不拘하고 水稻에 對한 珪酸吸收를 增加시킨 것은 앞으로 研究해야 할 것으로 생각된다.

벼 稈중에 흡수된 규산의 量과 施肥된 珪酸量의 吸收利用率은 表 7과 같다. 珪酸吸收率은 天然 珪灰石에 比하여 다른 溶融物은 적었다. 이는 珪灰石의 可溶性珪酸含量이 낮는데 비하여 吸收量이 많기 때문이며 石英溶融物의 吸收率이 모래溶融物보다 컸다. 施用水準別로 比較하면 窒素實行區에서 모래溶融物은 施用水準이 커짐에 따라 吸收率이 減少되었고 石英溶融物區에서는 施用水準 300

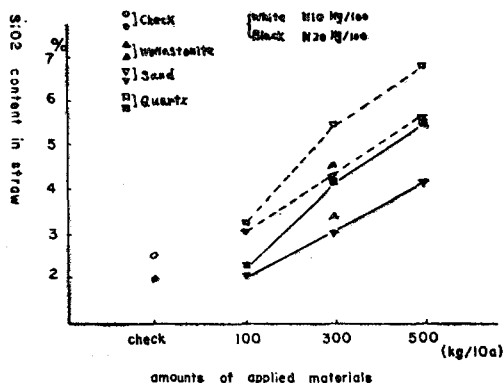


Fig. 1. Effect of siliceous materials

에서 벼 稈中の 珪酸含量을 보면 各 施肥量區 共히 모래珪酸物이 石英溶融區보다 顯著히 적으며 窒素 10kg/10a의 모래溶融區에서 稈 中 珪酸

Table 7.

Silica content and absorbed ratio by plant.

Treatment	N. Level	Silica content absorbed by plant(gram/pot)		Ratio of absorbed silica(%)	
		I	II	I	II
Check		3.16	4.30		
Wollastonite		7.16	7.05	55.0	37.8
Sand	I	4.41	4.78	29.6	11.4
	II	6.17	6.88	24.1	20.7
	III	7.60	8.72	21.4	21.3
Quartz	I	4.49	5.45	33.1	28.7
	II	8.49	9.14	44.4	40.3
	III	9.68	12.00	32.7	38.6
Mean		6.40	7.29	27.4	23.0

kg/10a까지는 증가하였으나 500kg/10a區에서는 急激히 減少하였다. 窒素倍肥區에서 모래溶融區는 오히려 그 吸收率이 施肥量增加와 比例하여 增加하였으며 石英溶融物區는 300kg/10a까지는 增加하였으나 500kg/10a까지는 減少하였다.

珪酸吸收量은 벼의 乾物重增加로 窒素多肥區에

서는 吸收量이 크며 精粗收量과의 關係는 그림 2와 같다. 모래溶融物區에서는 窒素實行區에서 吸收量에 比例하여 收量이 增加하였으나 石英區에서는 吸收量이 높은 反面 吸收量에 따른 收量の 增加는 크게 나타나지 않았다. 朴<sup>(21)</sup>의 報告에서 窒素多肥에 依한 珪酸의 增收效果는 一定한 限界를

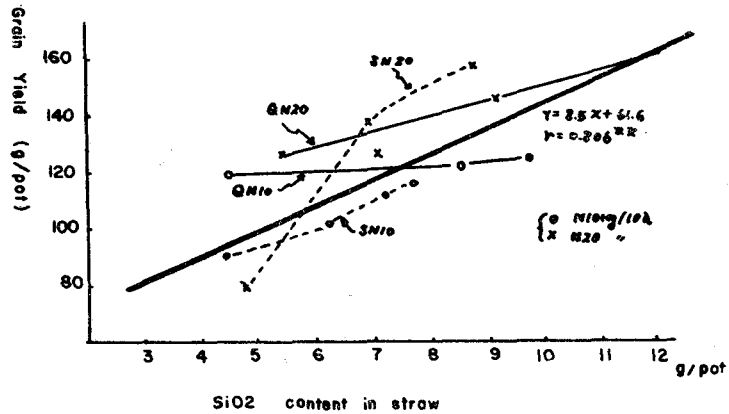


Fig. 2. Effect of fused siliceous materials for yield

Table 8.

Yield components.

Treat	N Level	No. of panicles per plant		No. of Spikelets per panicle		% of filled grains		Wts. of 1000 grains	
		I	II	I	II	I	II	I	II
Check		25.6	41.5	88.7	92.9	68.8	63.8	26.5	24.9
Wollastonite		23.3	29.0	104.4	115.7	81.5	61.9	29.2	26.5
Sand	I	24.3	38.0	98.8	100.8	71.4	42.4	26.9	24.7
	II	23.0	33.0	103.0	107.3	75.7	70.3	28.9	27.4
	III	24.0	31.0	103.7	114.5	83.8	76.9	28.7	27.9
Quartz	I	24.2	34.2	102.8	102.9	87.0	68.7	28.1	26.0
	II	22.8	28.7	102.8	114.6	86.7	80.1	39.2	28.6
	III	22.8	33.3	108.4	108.9	87.6	83.1	28.7	28.4

나타내는 바와 같이 吸收된 珪酸의 量이 窒素의 效果를 最大한 發揮하고도 餘分이 存在함을 意味하며 石英의 多量施肥區에서는 窒素의 不足으로 珪酸效果가 充分히 나타나지 못하였다. 窒素倍肥에서 모래溶融物의 效果는 施用量 300kg/10a 以上에서 珪酸에 依한 窒素増施效果가 나타나나 石英溶融物區에서는 100kg/10a에서 充分히 珪酸의 效果를 認定할 수 있고 多量施用區에서는 아직도 窒素의 増施效果를 期待할 수 있음을 暗示하고 있다.

珪酸物質의 施用으로 질中이 珪酸含量이 增加하므로써 收量構成要素(표 8)에 미치는 影響은 珪酸物質 施用水準에 比例하여 穗當粒數, 登熟率 및 千粒重이 增加하였으며 株當穗數는 減少하는 傾向이었다. 株當穗數의 減少는 多量의 窒素吸收에 依하여 分蘖이 旺盛할때 珪酸에 依하여 窒素吸收가 억제되므로 分蘖이 減少되었다고 生覺하며 穗當粒數는 幼穗形成期에 急激히 吸收되는 珪酸에 依하여 葉의 直立, 下葉枯死防止 등으로 受光態勢를 良好하게 해서 炭水化物的 合成이 旺盛하고<sup>(16)</sup> 幼穗의 退化를 抑制하고 穗首로 炭水化物的 移轉이 活潑하여 登熟率 및 千粒重이 增加되었다고 생각한다.

### 要 約

珪酸材料인 江砂 및 石英과 農用 消石灰의 混合溶融物에 對한 珪酸質 肥料로써의 效果를 究明코져 有効珪酸含量이 낮은 畚土壤에서 水稻에 對해서 天然 珪灰石을 對照로 施肥處理하여 試驗한 結果

1. 모래溶融物이 石英溶融物에 比하여 N/2 鹽酸可溶珪酸含量이 높고 2% 枸橼酸 可溶珪酸含量은 石英溶融物이 모래溶融物보다 높았다.
2. 비의 珪酸吸收量은 石英溶融物에서 가장 크고 모래溶融物과 珪灰石은 거의 같았으며 利用率은 天然 珪灰石이 가장 높고 石英溶融物區가 모래溶融物區보다 높았다.
3. 正租收量은 珪酸物質의 施用으로 收量構成要素中 穗當粒數, 登熟率 및 千粒重의 增加로 增收되었으며 供試材料中 石英溶融區에서 가장 크게 增收하였으며 對照區는 모래溶融物 100kg/10a < 天然珪灰石은 모래溶融物 300kg/10a ≒ 石英溶融物 100kg/10a < 모래溶融物 500kg/10a ≒ 石英溶融物 300kg/10a < 石英溶融物 500kg/10a 의 順序이었다.

### 參 考 文 獻

1. Akai. S.: "Histology of defence in plant" in Plant pathology. An advanced Treatise(Horstal, J.G. of Diamond A.E.) Academic press I. 392(1959)
2. 秋元眞次郎; 農業及園藝 14, 2279(1939).
3. A.O.A.C.; Method of Analysis. 9th Ed. 3. (1960)
4. Hewitt E.J. Plant pathology, A treatise III 137(1963)
5. Ishibashi H., Keiji A.; Physiological function of silica in the rice plant. Bull. Fac. Agr. Yamaguchi Univ. 11. 1~8(1960)
6. 石塚喜明; 日土肥誌 20, 138(1949)
7. 川島錄郎; 日土肥誌 1, 86(1927)
8. 科學技術處; 珪灰石 埋藏量 調査(未發表)(1970)
9. 中村輝雄; 詳解 肥料分析法, 養賢堂(1952)
10. ———; 日農技研報 B. 9, 74-118(1959)
11. ———; ————— 56-74(1959)
12. 日本植物榮養學會編集委員會; 植物榮養學實驗書, 朝倉(1959)
13. 農村振興廳 植物環境研究所; 土壤分析法(1965)
14. ———; 珪酸質 肥料 供給方案(未發表)(1969)
15. 小野寺伊勢之助; 日農學會報 180, 606(1917)
16. Okuda. A., E. Dakahashi; The mineral nutrition of the rice plant(John Hopkins press) 123-146(1964)
17. 岡本嘉一; 山梨大學 學藝部研究報告, 7, 177 (1956)
18. ———; —————, 8, 172, (1959)
19. 朴天緒; 水稻生育에 影響하는 土壤化學的 因子 農振, 水稻多收穫 심포지움 103~113(1965)
20. ———, 농사시험 연구보고 13집. 식물환경 권 1~29 (1970)
21. 朴永大, 金泳燮; 韓土肥誌 1, 61-70 (1968)
22. Williams D.E. etal; Plant Physiol. 33, 404(1958)
23. 吉田昌一, 太西よし子; 農業技術 13, 548(1958)