

矽對水稻之效應 (第三報)

吳 啓 東 連 深

由前報證實本省缺矽水田施用鑛滓時，單位面積稻谷產量可得提高，以土壤分析結果推測鑛滓肥效之出現在酸性之砂岩頁岩質沖積土及紅壤上較有希望。因田間試驗地點不多，尙未確實明瞭其與稻谷增產有關因素之相關性如何，因之民國51年第二期作以後仍繼續進行田間栽培試驗及植物體化驗等工作，目的在探討水稻缺矽情形，茲將所得結果予以整理發表，尙祈農界先進指正幸甚。

試驗方法及材料

(一) 田間試驗 試驗處理分三要素區(N.P.K.) 三要素加矽區(NPK+si) 氮多量區(N₂PK)和氮多量加矽區(N₂P·K+si) 四種，氮用量每公頃80和120公斤兩種，後者屬於氮多量區，試驗小區面積10平方公尺，六重複隨機排列之田間設計，鑛滓使用量每小區2.5公斤全量以基肥一次施用。鑛滓成分全矽量35%弱酸可溶性矽酸22.6% (此材料與前報中所使用者相同)。栽植稻種為試驗當地農民慣用之蓬萊種。

(二) 水稻葉稈化驗 收穫時每處理小區內刈取2叢，去除穗部，採取同一處理區四重複後兩區合併作為化驗樣本。以HNO₃-H₂SO₄-HClO₄混合液分解，過濾沈澱以500度燃燒後秤重量作為葉稈中二氧化矽量。

(三) 土壤中可溶性矽酸定量 PH4.0醋酸鈉溶提法(今泉氏法)。將5g風乾土加50CC溶提液在40°C 經5小時的抽出取濾液發出鉬藍色，以光電比色計比色。

試驗結果與檢討

試驗所得調查及化驗結果列如下表。田間試驗舉行之際，遭遇病蟲害較嚴重而稻谷產量不正常之資料放棄使用。

表1 民國51年第一期作試驗成績

		冬	山	中	壠	新	竹	臺	中	嘉	義	麟	洛	臺	北	三	重	桃	園	桃	園	龜	山	
																		(中	路)	(東	埔)			
谷實收量	N. P. K. 區	4,327	2,779	4,172	4,753	4,722	4,565	2,540	2,737	3,502	3,678	5,055												
	N. P. K.加 Si 區	4,766	3,098	4,245	4,688	4,530	4,425	2,788	3,117	4,013	4,025	5,125												
產量百分率**		91	90	98	101	104	103	91	88	87	91	99												
葉稈中SiO ₂ 含量(%)		6.0	6.7	6.7	9.7	9.6	13.3	6.2	8.4	7.2	7.6	10.4												
土壤中SiO ₂ 量(mg/100g土壤)		3.6	4.3	4.3	2.2	12.7	4.0	2.6	5.7	9.3	6.6	4.1												

表2 民國51年第二期作試驗成績

		新	店	樹	林	桃	園	大	溪	蘆	竹	中	壠	竹	北	新	豐	臺	中	臺	中	冬	山	
																		(西	屯)	(北	屯)	(廣	興)	
谷實收量	N ₁ . P. K. 區	3,533	4,027	3,600	3,957	3,888	3,365	5,175	3,413	6,490	4,690	3,836												
	N ₁ . P. K.加 Si 區	3,768	4,058	4,000	3,707	4,082	3,627	5,107	4,458	6,740	5,020	4,003												
	N ₂ . P. K. 區	4,363	3,925	3,400	3,932	4,053	3,388	5,208	3,550	6,650	4,560	4,063												
	N ₂ . P. K.加 Si 區	4,958	4,280	3,900	4,020	4,238	3,595	5,175	3,843	6,660	4,820	4,206												

本試驗經費承農復會補助，試驗進行之際，蒙李蘭帝先生之鼓勵，並承林金燦先生，陳火塗先生及臺北區農業改良場羅東分場協助，得以完成，謹此鳴謝。

產量百分率**	89	96	89	102	96	94	101	95	98	94	96
葉稈中 SiO ₂ 含量 (%)	5.9	8.2	6.2	10.7	7.2	10.3	8.1	9.9	12.8	5.9	8.3
土壤中 SiO ₂ 量 (mg/100g土壤)	1.9	2.2	—	9.0	5.4	6.8	6.2	1.7	5.2	4.1	3.8

表3 民國52年第一期作試驗成績

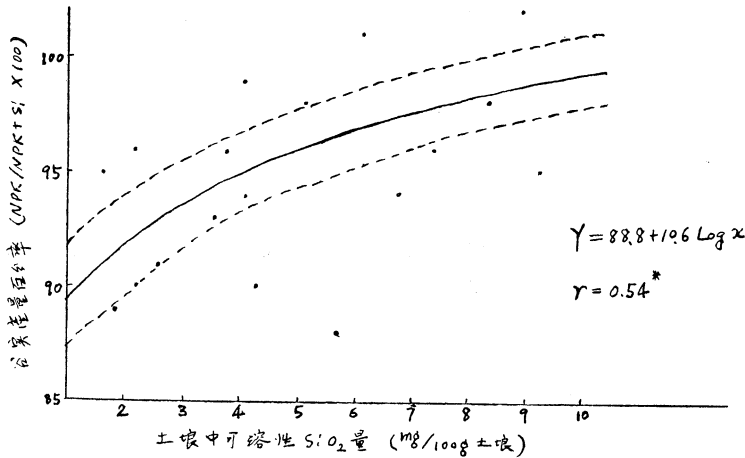
		新店	樹林	桃園	大溪	蘆竹	中壢	竹北	新豐	臺中 (西屯)	臺中 (北屯)
谷*	N ₁ . P. K. 區	3,675	3,983	4,350	5,300	5,042	2,203	6,638	4,613	7,900	4,397
實	N ₂ . P. K.加 Si 區	3,900	4,267	4,608	5,588	5,175	2,653	6,800	4,888	3,558	4,582
收	N ₂ . P. K. 區	3,775	3,933	4,083	5,837	4,917	2,372	6,800	4,313	7,633	4,487
量	N ₂ . P. K.加 Si 區	4,117	4,050	4,508	5,742	5,192	2,588	7,100	4,850	7,708	4,902
產量百分率**		93	95	92	98	96	87	97	92	102	94
葉稈中 SiO ₂ 含量 (%)		7.1	9.1	7.9	9.2	8.0	7.4	9.1	7.7	13.6	5.9

* 谷實收量單位公斤/公頃

** 產量百分率之計算法是 N. P. K.區/N. P. K.加 Si 區×100

土壤中可溶性矽酸量與施鑛滓增產效果間之關係

應用 PH4.0 醋酸鈉液測定土壤中可溶性矽酸與稻谷產量百分率間之關係，示如圖一。其相關係數為 0.54 達於 5% 之差異顯著平準。圖中另以點線劃出標準機差（實為標準機差乘該自由度之 t(1%)值）範圍，可知若土壤中矽酸量在 4. mg/100gsoil 時藉鑛滓之施用概能提高稻谷產量在 3~7 %之間。



圖一：土壤中可溶性矽量與稻谷產量之關係

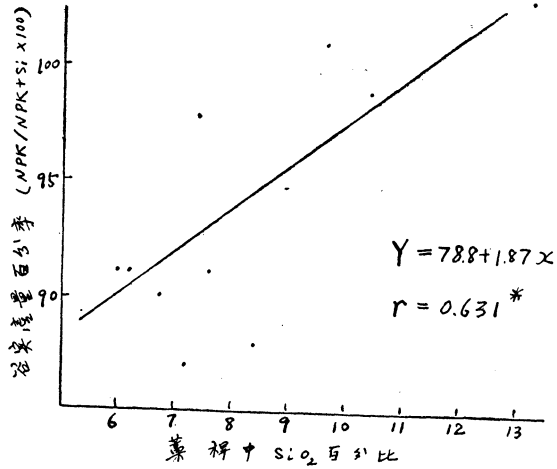
Fig-1. Relation Ship between paddy yield and available Silieca of soil.

葉稈中矽酸含量與施鑛滓增產效果間之關係

民國52年第一期作試驗結果，在水稻收穫時單施化學肥料區之葉稈中矽酸含量與稻谷產量百分率間亦得較高之相關 (r=0.855*) 其他如附圖中表示之相關係數知，不同期作所得葉稈中 siO₂ 量與

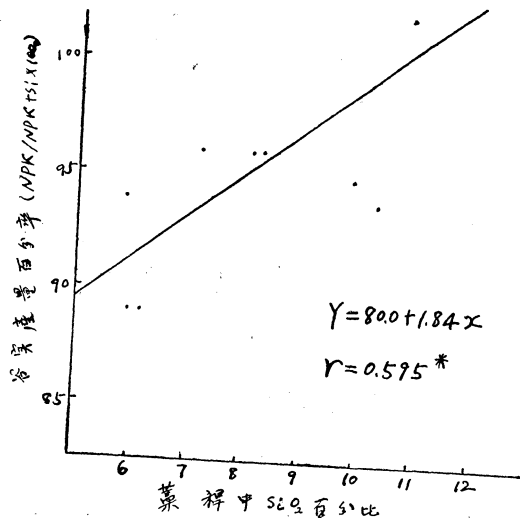
產量百分率間之相關在第一期作較高，另如民國50年第二期作試驗結果相關則不顯著。(不另作圖)

如第二、四圖相關情形指示之趨勢知，第一期作葉稈中矽酸含量測定結果可推測，施用鑛滓時對稻谷增產之可能程度。



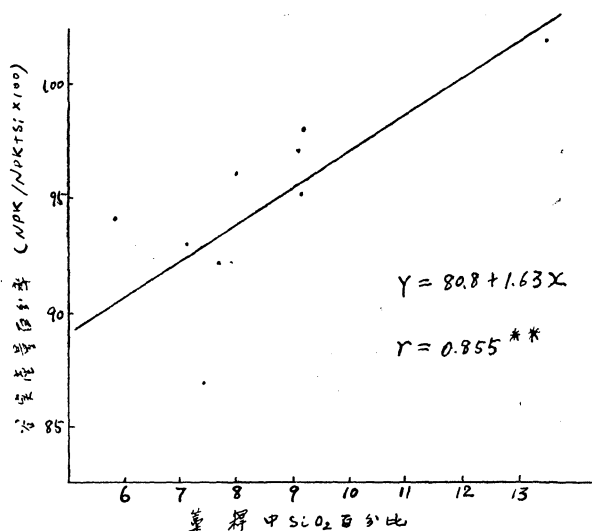
圖二：稻葉稈中含矽量與谷產量之關係(51年1期作)

Fig 2. Relation Ship between paddy yield and Silica Content of Straw (1962 1st crop)



圖三：稻葉稈中含矽量與稻谷產量之關係(51年2期作)

Fig 3. Relation Ship between paddy yield and Silica Content of Straw (1962 2nd crop)



圖四：稻葉秆中含矽量與稻谷產量之關係(52年1期作)
Fig 4. Relation Ship between paddy yield and Silica content of Straw (1963 1st crop)

結 論

水稻田間栽培試驗結果知含矽鑷滓之施用可提高單位面積內稻谷產量。其增產程度雖依試驗地點而有差異，由於土壤中可溶性矽含量與稻谷增產百分率間，及第一期作水稻收穫時葉秆中矽含量與稻谷增產率間得到密切相關關係，故可由土壤或植物體分析結果來推測，水田土壤中缺矽情形。

參 考 文 獻

1. 連深(1963)矽對水稻之效應 農業研究12卷3期
2. 林國謙外2名(1962)矽酸對水稻產量之效應 農業研究11卷3期
3. K. Imaizomi and S. Yoshida (1958) Edaphological Studies on Silicon Supplying Power of paddy Fields: Bull of Jap. National Inst of Agri Sci., Series B. No. 8

STUDY ON THE EFFECT OF SILICA ON PADDY RICE (Part III)

by

C. T. WU, S. LIAN

SUMMARY

Beneficial effect of silica on rice giving percentage yield increment ranging from 0 to 10% has been demonstrated by this field experiment. More over, the field data were found to be highly correlated to silica content in plant leaf and weak acid soluble silica in the soil. From this fact, plant analysis and soil tesing look most promising in judging the solica requirement for rice.