

施用矽酸爐渣改進酸性土壤

彭德昌

台灣地區之土壤，由於氣溫高、雨量多、耕種集約、施用化學肥料及受到工業發展導致酸雨產生等因素之影響，除少部分沖積土外，大部分之地區均呈酸性之反應，本場轄區內（包含宜蘭及花蓮兩縣）之土壤，除花蓮市、吉安鄉、壽豐鄉及鳳林鎮等地區呈微鹼性外，其餘各鄉鎮大多為酸性至強酸性之反應，其中以宜蘭縣之頭城鎮、礁溪鄉、壯圍鄉、員山鄉、宜蘭市、羅東鎮、五結鄉、三星鄉、冬山鄉、蘇澳鎮及花蓮縣之新城鄉、光復鄉、豐濱鄉、瑞穗鄉、玉里鎮、富里鄉等地區特別顯著，亟待改良，以恢復原有之生產力。



每公頃施用矽酸爐渣 3 噸
與未施用矽酸爐渣之對照
區田間生育情形之比較

一、酸性土壤對作物之為害：

酸性土壤對作物易造成鐵、鋁、錳之毒害，容易缺乏磷、鉀、鈣、鎂及鉬等元素，另氮、硫等元素在酸性太強時亦難於釋放供作物之吸收，土壤中分解有機質之放射菌、細菌、固氮細菌、硝化細菌等有益微生物之活動受阻，上述各種原因將導致作物之生育不良，所以必須加以改良，以提高作物之產量及施肥之效率。

二、矽酸爐渣為改良酸性土壤之理想資材：

選購改良酸性土壤之資材必須考慮到資材之價格、中和之能力及所含養分之多寡等因素。本省大部分之坡地果園土壤均呈強酸性之反應，且鈣、鎂及其他微量元素甚為缺乏，因此選用含有鈣、鎂之石灰資材最為適當。在煉製鋼鐵之過程中，出自高爐之渣滓，含有多量之可溶性矽酸，並似矽酸鈣之型態存在，經過研磨後全部通過 2.0mm 網目，除水液熔渣外，並有 60% 通過 0.6mm 網目者，稱為矽酸爐渣，其主要成分有氧化矽、氧化鈣、氧化鎂、氧化鐵、氧化錳、氧化鋁、氧化鈦、氧化鉀、硫、鋅、銅等，而且因矽酸爐渣之 PH 值高達 8.8 9.6，鹼度在 30% 以上，可中和土壤之酸性，非常適合用於改良本省之酸性土壤，施用後可增進土壤肥力，使作物植株強硬、不易倒伏，並可減少病蟲為害，提高作物之品質與產量。目前由行政院國軍退除役官兵輔導會榮民礦業開發處代理中國鋼鐵公司加工生產之矽酸爐渣售價每公斤僅為新台幣 1.7 元，雖然矽酸爐渣中和土壤酸性之能力比現有之其他含鈣資材（如：生石灰、消石灰、白雲石粉、石灰石粉、貝殼粉等）略差一些，但因矽酸爐渣含有鎂、矽、錳、鐵等作物營養要素，價格又較為低廉，最值得農友們採用。

三、酸性土壤施用矽酸爐渣之增產效果：

本省在民國五十年即開始將矽酸爐渣當作石灰資材來改良酸性土壤，曾對水稻、甘蔗、雜糧、蔬菜及果樹等作物進行試驗，以瞭解矽酸爐渣對作物增產之效果，供日後辦理示範推廣之依據。現將水稻及落花生之部分說明如下，以供農友之參考。

1. 水稻：

矽在水稻葉片、穀殼中之含量甚高，係經根部吸收運輸後沉積在表皮細胞下形成一層矽素層，可減少水分之蒸散，阻止菌類及昆蟲之為害，同時可強化表皮細胞之組織，使葉片挺立，改善並增加葉片之受光角度，提高葉片之受光率及光合作用，對農作物之抗倒伏、抗病蟲害及緩和氮肥過多之害有明顯之效果，水稻在無矽之狀態下，其生長量則明顯的減少，根據試驗結果，稻田土壤有效性矽酸含量若低於 70ppm 時，施用矽酸爐渣後有明顯之增產效果，長期連作不但無害而且有效果遞增之現象，增產率 5—15%，並有殘餘效果，對於次作之水稻及旱作（特別是豆科作物）有顯著之增產效果。另外，在全省各地強酸性而矽酸含量低之稻田辦理示範之結果，每公頃施用矽酸爐渣二公噸者，水稻之生長及產量均有明顯之增加，其增產率為 7—31%。在稻熱病及紋枯病嚴重發生之地區，農友雖均施行藥劑防治，但在未施用矽酸爐渣之稻田，其罹病情形明顯的比有施用矽酸爐渣者為重，致使矽酸爐渣之施用效果特別顯著。在花蓮縣水稻胡麻葉枯病頻發稻田低產地試驗之結果，施用矽酸爐渣及硫酸錳，並加倍施用鉀肥者，其罹病率比只施用標準三要素量之對照區減少 50%，每公頃稻穀可增產 673 公斤（約 16%），而單施矽酸爐渣（每公頃四公噸）者，即可增產 480 公斤（約 11%），由此可見施用矽酸爐渣之效果甚為顯著。

2. 落花生：

在旱田施用矽酸爐渣，主要為利用其含有氧化鈣及氧化鎂之鹼性成分，可中和土壤之酸性，並供應鈣、鎂、矽、錳、鐵等營養要素予作物吸收。根據試驗結果，花蓮地區強酸性土壤每公頃施用矽酸爐渣 1.5 公噸，落花生莢果可增產 22%，株高比對照區約高 11 公分，空莢率比對照區約少 9.6%。

四、矽酸爐渣之使用方法：

1. 施用量：

矽酸爐渣之施用量依土壤酸鹼度、質地、有機質含量及作物特性之不同而異。除少部分作物（如：茶樹、杜鵑花等）之外，大多數之作物以微酸性至中性之土壤較為合適。本省因地理之故，土壤鹽基離子多淋失，鹽基飽和度低，有機質含量及粘土礦物含量均少，陽離子交換能力低，施用石灰資材來改良土壤酸性，通常均以不超過 PH6.0 為原則，以避免因超量施用而降低土壤中微量元素之有效性。根據多年來在本省各地酸性土壤試驗之結果，土壤之酸鹼度在 PH5.5 以下時，每公頃之矽酸爐渣施用量以 2—3 公噸為宜。

2. 施用方法：

矽酸爐渣之施用一般均以基肥為原則，在作物播種或移植前 2—3 週，多年生作物則在萌芽前（亦即休眠期間），將矽酸爐渣撒施在土壤表面，然後以正統之耕犁方法（如：翻犁、耙平、打碎等）與土壤充分混合，否則將無法發揮其效果，而且有結成硬塊、阻礙根部生長之虞。另因矽酸爐渣為細狀之粉末，單位面積之施用量又大，若利用人工撒施時容易飄揚，作業困難，且對人體健康有礙，因此本場特研製矽酸爐渣撒佈機供農友採用。該機械之作業性能良好，



每公頃施用矽酸爐渣 3 噸
與未施用矽酸爐渣之對照
區田間生育情形之比較

矽酸爐渣呈面狀均勻撒佈，每公頃之作業時間只約須 1 ~ 1.5 小時，農友們可多與各地農機代耕中心聯繫及採用。

3.注意事項：

(1)應避免過量施用矽酸爐渣：

矽酸爐渣為含有鹼性成分之資材，過量施用時除了可能引起土壤微量要素之有效性遽減而發生缺乏之現象外，尚有土壤結塊、變硬等不良物理性之產生。最適之施用量應採取土壤樣本送請農業試驗改良場所等單位分析化驗，然後依照測定之結果來決定矽酸爐渣之施用量。又因矽酸爐渣有殘餘效果，在本省之氣候環境下，每二年施用一次即可，不必年年施用。

(2)施用時須與土壤充分混合：

矽酸爐渣須與土壤粒子充分混合，避免條施或穴施，以發揮其效果。

(3)配合有機質肥料之施用：

若能配合有機質肥料之施用，矽酸爐渣可促進有機質之分解，提供作物部分養分及微生物之活性，避免土壤物理性變劣。

(4)避免與酸性化學肥料混合使用：

因矽酸爐渣為鹼性產品，應避免與酸性化學肥料混合使用，以免降低肥效，減少肥分揮失或被固定之虞。