花蓮區農業推廣簡訊 2(3):3-4

# 具鐵、錳積聚層淺層稻田土壤管理改進方法

林慶喜

一、前言：

民國六十七年筆者陪同農發會蘇楠榮博士觀察農試所與本場合作辦理之東台灣土壤肥力與稻胡麻葉枯病相關研究時，在玉里鎮大禹里張漢文農友之試驗田發現水稻生育欠佳，胡麻葉枯病非常嚴重，附近之水稻亦然，此種現象在本省其他地區甚少發現，蘇楠榮博士認為土壤可能有問題，經他挖掘土壤作土壤剖面鑑定時，發現表土下二〇公分左右具有一層鐵、錳集聚層，懷疑水稻低產與胡麻葉枯病的發生與此層鐵、錳集聚層有密切關係，爾後在玉里鎮三民里、長良里陸繼發現此種稻田面積約有三五〇公頃約占稻田總面積的 15%。而瑞穗鄉富民村約有 50 公頃約占 7%，光復鄉大豐村 100 公頃，約占 15%。本場為改進此種問題稻田，於七十二年開始進行試驗工作，並獲得良好成果。

二、鐵、錳積聚層形成的原因：

花蓮縣光復鄉、瑞穗鄉及玉里鎮部份淺層稻田土壤質地較輕，一般多為砂質壤土，壤土或坋質壤土，灌溉水的滲透較劇烈，使耕土中鐵、錳易還原及溶解而隨水向下流動，移至下層中，一般淺層稻田的土層深度約 15　20 公分，其下大多為石礫或砂土或兩者混合而成，故經溶脫的二價鐵及二價錳，進入氧化力強盛的下層又被氧化形成不溶性的三價鐵及四價錳的氧化物，形成沉澱，造成耕土中鐵、錳含量逐漸減少，而集積於下層中，成鐵、錳積聚層，由於錳被還原氧化及移動的速度較鐵為迅速，因此錳在最下層形成 2　4 公分厚的黑褐色積聚層而鐵在錳積聚層上形成 4??公分厚的暗紅色積聚層，此鐵、錳積聚層於稻田下 15　20 公分處形成堅硬的盤層，有些學者則認為此鐵、錳積聚層並非由稻田上層淋溶下移集聚而成，而是由於地下水過高，水中所含鐵、錳流過下層氧化力較強的砂石層氧化而形成，惟筆者認為從表層溶脫的成分較大，但真正原因本場正在探究中。

三、具鐵、錳積聚層淺層稻田對水稻生育的影響：

由耕土溶脫的鐵、錳特別是鐵在下層形成緊密又堅硬的積聚層，使稻根無法伸進此層，紡害稻根的正常生長與養分的吸收，並且因鐵、錳的高量積聚，易發生鐵、錳毒害現象，此種淺層稻田耕犁層除缺乏鐵、錳外亦缺乏鉀、鎂、矽酸、磷酸等植物營養分，此點經本場六十八年至七十二年在此種稻田舉辦之矽酸爐渣與硫酸錳，長期施用對水稻胡麻葉枯病的效果試驗獲得證實增加矽酸爐渣及硫酸錳確實可減少胡麻葉枯病的罹病程度及增加稻穀的效果。一般而言此種稻田水稻的前期發育較健全，但至水稻抽穗後開始逐漸呈現發育不良，因此農民俗稱此種稻田為有先勁無後勁，在孕穗期開始易導致胡麻葉枯病的侵襲，並且逐漸轉劇，嚴重時至生育末期整葉皆佈滿胡麻葉枯病的病斑致使葉之光合作用減弱，或部份穀粒亦受胡

麻葉枯病的為害致穀粒不飽滿，千粒重較輕，稔實率低，多青米，死米，食味差，加上無效分蘖多及穗短，造成稻穀產量減低。

四、土壤肥培改進方法：

具鐵、錳積聚層之淺層稻田，因耕犁層缺乏鐵、錳、鉀、矽酸、磷酸等營養素，因此土壤中必需增添此缺乏之營養要素的資材，而此鐵、錳積聚層不僅阻礙稻根之伸長且發生毒害問題，必需破除此積聚層，以免影響水稻的正常生長，因此其改進方法有下列幾種。

(一)客土：客土 5　10 公分，以補充原耕土中缺少的營養料，但以客紅土為佳，因紅土含有豐富的鐵、錳元素。

(二)增施含鐵、錳資材：由於耕土中鐵、錳最缺乏，增施鐵、錳要素最為迫切，鐵、錳最常用的資料為硫酸亞鐵及硫酸錳，每公頃施用量約各 200 公斤，當基肥施用，可與當基肥用之化學三要素肥料硫酸銨、過硫酸鈣、氯化鉀等混合使用。

(三)增施含矽資材：具鐵、錳積聚層之淺層稻田之土壤都呈酸性及強酸性，而矽資材以矽酸爐渣最普遍，因其成份含有約 23%的二氧化矽，39%氧化鈣及 7%氧化鎂，其中氧化鈣可提高土壤 PH 值及提高土壤中部份營養素的有效性，因此施用矽酸爐渣不但可增土壤中矽酸及鎂的含量且可矯正土壤偏酸的缺點，是一種良好的土壤改良劑，根據本場多年試驗結果施用矽酸爐渣可顯著的減輕稻熱病及胡麻葉枯病的患病程度及增加稻穀收量，每公頃用量約 2??公頃，當基肥施用。

(四)深耕：將下層鐵、錳積聚層用深耕犁掘起，使之與上層之耕土混合，由於下層土壤之肥力較低，特別是磷、鉀，因此上下層土壤混合後，必須增加氮、磷及鉀用量，其增施量約為原氮、磷、鉀用量的 1/4　1/3 以免缺肥而影響水稻生育。

根據本場七十二年及七十三年在玉里鎮及光復鄉試驗結果以客紅土之處理最佳，其次為矽酸爐渣或硫酸亞鐵與硫酸錳之處理，如果土壤增施上述資材外再深耕則其效果更佳。故此種特殊稻田之改進方法為深耕再增施矽酸爐渣，或硫酸亞鐵，硫酸錳或客紅土。

改進強淋溶淺層稻田施肥效果　　（公斤／公頃）

| 處　理 | 玉　　里 | | | | 光　　復 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 73 年二期作 | | 73 年一期作(殘效) | | 73 年一期作 | | 73 年二期作(殘效) | |
| | 產量 | % | 產量 | % | 產量 | % | 產量 | % |
| 1.對　　照 | 6,818 | 100 | 6,382 | 100 | 4,705 | 100 | 4,265 | 100 |
| 2.矽酸爐渣 3 噸／公頃 | 7,032 | 103.1 | 6,396 | 100.2 | 4,967 | 105.5 | 4,559 | 106.8 |
| 3.硫酸亞鐵及硫酸錳各 200 公斤／公頃 | 7,113 | 104.3 | 6,594 | 103.3 | 5,012 | 106.5 | 4,520 | 105.9 |
| 4.客紅土 5　6 公分厚 | 7,113 | 104.3 | 6,818 | 106.8 | 5,161 | 109.6 | 4,548 | 103.6 |
| 5.深耕 30 公分 | 7,029 | 103.0 | 6,496 | 101.7 | 4,918 | 104.5 | 4,552 | 113.6 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6.深耕＋矽酸爐渣 3 噸／公頃 | 7,337 | 107.6 | 6,790 | 106.3 | 5,097 | 108.3 | 4,980 | 106.7 |
| 7.深耕＋硫酸亞鐵及硫酸錳各 200 公斤／公頃 | 7,464 | 109.4 | 6,664 | 104.4 | 5,298 | 112.6 | 4,843 | 113.5 |
| 8.深耕＋客紅土 5　6 公分厚 | 7,464 | 109.4 | 6,860 | 107.4 | 5,273 | 112.0 | 5,198 | 121.8 |

*玉里試區鐵錳積聚層下為細砂土，試驗田前作為蔬菜。

**光復試區鐵錳積聚層下為石礫。