

### 三、結果與討論

#### (一) 施用炭化稻殼後土壤肥力之變化及植體營養元素濃度分析結果

施用矽酸資材處理前後，各試區之土壤性質如表 1，處理後土壤酸鹼度、磷、鈣、鎂、鐵、錳、銅、鋅含量均無顯著差異，鉀、矽則有顯著增加。本區試驗前土壤矽含量為 6.3 mg/kg，於水稻收穫後分析土壤，施用 2 公噸/公頃土壤矽含量為 10 mg/kg、施用 4 公噸/公頃為 14.4mg/kg、施用 6 公噸/公頃為 24.4mg/kg、施用 8 公噸/公頃為 34.3 mg/kg，顯示施用不同量炭化稻殼後均有提升土壤矽含量效果。在植體營養元素含量部分，試驗結果顯示，水稻葉片中矽含量有隨炭化稻殼施用量增加而增加趨勢，施用 2 公噸/公頃者葉片矽含量為 5.89%，4 公噸/公頃者為 6.23%，6 公噸/公頃者為 6.46%，8 公噸/公頃者為 7.27%，均顯著比不施用炭化稻殼之 5.23%高；本試驗區土壤地質屬於瑞穗系(Js5Ca)，為片岩沖積土，黎(1937)研究指出，土壤矽含量依照土壤種類不同有所變化，其中片岩沖積土表土土壤矽含量最低，故用矽酸資材即可提高土壤及葉片中之矽含量。植體氮含量在施用炭化稻殼後亦有提升趨勢，但處理間無顯著差異。此與 Fauteux 等(2005)研究顯示補充矽酸可能提高稻根對氮之吸收率之結果相似，本試驗葉片氮含量雖隨炭化稻殼施用量增加而增加，但各處理間無顯著差異，推測可能因有機栽培之土壤氮含量較低，故葉片氮含量提升不顯著。

表 1. 施用炭化稻殼前後之土壤性質之影響

處理 (公噸/ 公頃)	酸 鹼 值	磷	交換性			有效性			氧化矽	
			鉀	鈣	鎂	鐵	錳	銅		鋅
毫克/公斤										
試驗前										
	5.9	73.5	52.3	1654.5	61.1	922.8	20.0	12	2.5	6.3
試驗後										
2	5.9	70.1	51.0 a	1628.5	61.7	866.6	17.7	14	2.8	10.0 a
4	5.9	74.9	75.8 b	1634.6	63.1	902.6	18.2	13	3.5	14.4 b
6	5.9	73.1	84.2 c	1682.0	62.8	975.5	17.1	13	3.1	24.4 c
8	5.8	72.1	80.9 c	1758.9	63.7	977.0	19.3	13	2.9	34.3 d
CK	5.9	83.8	50.5 a	1786.0	62.8	922.1	20.0	12	2.9	8.3 a

\*每行相同的字母代表在 LSD 5%的檢驗水準下有相同結果。

表 2. 炭化稻殼處理對水稻葉片營養元素含量之影響

處理 (公噸/公頃)	氮 磷 鉀 鈣 矽					鎂 錳 鋅 鐵			
	----- (百分率) -----					----- (毫克/公斤) -----			
2	2.11 a	0.33 a	2.51 a	0.62 a	5.89 b	0.13 a	23.53 a	25.54 a	115.45 a
4	2.15 a	0.31 a	2.53 a	0.59 a	6.23 b	0.12 a	23.61 a	25.88 a	108.76 a
6	2.20 a	0.31 a	2.49 a	0.65 a	6.46 b	0.13 a	22.74 a	26.91 a	113.24 a
8	2.28 a	0.33 a	2.42 a	0.54 a	7.27 c	0.13 a	23.82 a	26.85 a	110.62 a
CK	2.01 a	0.32 a	2.42 a	0.58 a	5.23 a	0.12 a	24.32 a	26.53 a	105.23 a

\*每行相同的字母代表在 LSD 5% 的檢驗水準下有相同結果。

## (二) 施用炭化稻殼對水稻病害發生之影響

調查田間發病情形，結果如表 4，顯示施用炭化稻殼後，對稻熱病無顯著影響，各處理間發病率均為 0%，推測可能與水稻臺東 30 號具有抗稻熱病之特性有關。各處理間紋枯病發生率為 25.5~27.5%，無顯著差異。胡麻葉枯病罹病面積率以對照組（0 公噸/公頃）之 20.5% 最高，施用炭化稻殼可顯著降低胡麻葉枯病罹病率，施用 2 公噸/公頃者為 18.3%，4 公噸/公頃為 15.5%，6 公噸/公頃為 12.3%，8 公噸/公頃為 10.5%。顯示施用矽酸資材可降低水稻胡麻葉枯病罹病面積率，此結果與 Marschner (1988) 認為矽可以積極的防護病蟲害侵入及 Fauteux 等 (2005) 認為矽可誘導植物系統抗性的結果相似。

表 3. 施用炭化稻殼對水稻病蟲害發生的影響

處理 (公噸/公頃)	紋枯病 (%)	稻熱病 (%)	胡麻葉枯病 (%)
2	25.5	0	18.3 b*
4	26.3	0	15.5 c
6	25.5	0	12.3 d
8	25.5	0	10.5 d
CK	27.5	0	20.5 a

\*每行相同的字母代表在 LSD 5% 的檢驗水準下有相同結果。

### (三) 炭化稻殼對水稻生育、產量及品質之效果

矽酸資材處理後，各處理之生育及產量如表 3 及表 5，水稻成熟期葉片之 SPAD 值、株高及穗數在各處理間均無明顯差異；在米質方面，精白米之蛋白質及直鏈澱粉含量各處理間亦無明顯差異；在產量方面，施用矽酸資材處理可提高乾穀產量 3.0~14.9%，施用 2 公噸/公頃為 4,454，4 公噸/公頃為 4,552，6 公噸/公頃為 4,833，8 公噸/公頃為 4,970。本試驗結果與連 (1963)、Yoshida (1976)、Winslow 等 (1997) 及 Inanaga 等 (2000) 之報告相似，施矽後會提高水稻產量。

表 4. 施用炭化稻殼對水稻農藝性狀影響

處理 (公噸/公頃)	葉色(SPAD 值)*	株高 (公分)	有效分蘗數 (支數/叢)
2	40.3	143	20
4	41.7	145	21
6	41.2	146	21
8	42.5	146	21
CK	39.6	140	20

\*葉色(SPAD 值)為插秧後 60 天調查

表 5. 施用炭化稻殼對稻穀產量及品質之影響

處理 (公噸/公頃)	蛋白質 (%)	直鏈澱粉 (%)	產量 (公斤/公頃)	指數 (%)
2	6.2	18.3	4,454	103.0
4	6.1	18.3	4,552	105.2
6	6.1	18.3	4,833	111.7
8	6.2	18.3	4,970	114.9
CK	6.1	18.3	4,325	100.0