

秋落의 原因과 그 對策에 關한 研究

V. 秋落畠에서 微粉炭灰의 施用이 水稻收量 構成要素에 미치는 影響

(서울大學校 農科大學 作物學 教室)

李 殷 雄 · 曹 在 星

Studies on the cause and control of the "AKIOCHI".

V. The effects of the "Green ash" application on the yield factors of rice in "AKIOCHI" paddy.

by Eun Woong Lee and J. S. Jo.

College of Agriculture
Seoul National University

(1965年 4月 14日 受理)

SUMMARY

The effect of green ash on the total yield and each yield component of rice was studied at highly leaky paddy field. In addition, this effect of green ash was compared with that of Si-Mg-Ca fertilizer or lime.

Experimental treatments included different levels and kinds of fertilizers such as 75 kg. per 10 are of Si-Mg-Ca fertilizer, 150 kg. of Ca and 75 kg., 150 kg., 225 kg., 300 kg., 375 kg. and 450 kg. of green ash with non-fertilized plot so called control, Paltal is the name of variety used.

The results showed as follows;

1) There is a tendency that the use of green ash, Si-Mg-Ca fertilizer and lime does not only stimulate the growth but increase yield in comparison with that of control. This increases in yield, mainly depends on the higher maturing rate, caused by these fertilizer applications.

2) In proportion to the total bulk of green ash, yield showed getting higher. But excessed the level of 300 kg. per 10 are, significantly higher yield was not observed any more.

This result is similer to that of Si-Mg-Ca fertilizer

used plot. When green ash level reaches to 225 kg./are, it gives as high yield as that of Capit-fertilizer plot.

3) Thus the most adequate level of green ash application stands at about 300 kg. per are.

1. 緒 言

近年 老朽化畠을 為始하여 新開墾地 등에서 三要素 肥料 以外에 Si, Mg, Mn, Ca, Fe 또는 B를 施用할 必要가 있다고 認定되는 耕地가 우리나라 각 处에 널리 分布되어 있음이 밝혀지고 있다.

原來 炭은 古代 植物이 土中에 埋沒되어 地熱과 強壓 및 微生物의 共同作用下에 分解되어 成分 中의 水素 및 炭素의 一部를 分離하고 炭素含有量이 많은 것으로 化成된 것이며, 炭에는 植物體 中에 含有되어 있었던 不揮發性要素가 包含되어 있는 것으로 생각된다. 따라서 이와같은 것의 粉末을 老朽化畠이나 新開墾地 등에 施用함으로써 그들 耕土中에 缺乏되어 있는 成分을 補充하여 作物의 生育을 도울 수 있다면 하는 點에서 石炭～無煙炭을 燃燒하였을 때 얻어지는 微粉炭灰(Green ash)를 老朽化畠에 施用하면 그것이 土壤改良劑로서 作用하여 水稻生育에 도움을 줄 것이라고 容易하게 推測할 수 있거니와 이에 對해서는 五島(1964)¹⁾ 其他²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾ 등의 報告가 있다.

微粉炭灰中의 Fe, Ca, Mg, B 등은 稀薄한 酸에 溶解되는 程度가 높지만 Si는 낮다. 그러나 微粉炭灰 中의 硅酸鹽은 酸에 溶解되는 程度는 낮지만 알카리溶液에 溶解되는 程度는 意外로 높다고 한다.

한편 石炭～無煙炭이 燃料로서 使用되어 燃燒爐를 通하는 사이에 噴出한 微粉炭灰는 热의 處理를 받게 되므로 이것의 各種成分의 溶解度 즉 肥効에 크게 關與되는 것이라 생각된다. 그런데 微粉炭灰는 分別하여 微細한 部分은 채(灰)로서 씨멘트 混和材料 其他 工業用途에 使用되고 있는데 여기에서 研究의 對象으로서 使用한 것은 燃燒爐에서 얻은

微粉炭灰(Green ash) 그대로의 것이다.

이 實驗을 為하여 모든 便宜를 提供하여 韓國新建材工業株式會社에 對하여 感謝하는 바이다.

2. 試驗材料 및 方法

이 實驗은 水稻品種 八達을 供試하여 서울大學農科大學 實驗畠 中에서 漏水過多로 因하여 秋落이 甚한 논으로 認定되는 곳에서 實施하였다. 이 논의 土壤을 分析한 結果는 第 1 表에서 보는 바와 같았으며 供料로서 供用한 微粉炭灰의 組成分을 分析한 結果는 第 2 表와 같다.

Table 1. Result of Soil Analysis

	Nitrogen Carbon C.E.C.							
	N(%)	C(%)	Org. matter%	C/N	C.E.C. me/100g	Total Bases me/100 g	Exchangeable [H ⁺] me/100g	
Top soil	0.18	1.27	2.18	7.05	7.0	5.00	2.0	
B level	0.14	0.53	0.92	3.79	7.75	6.25	1.5	
C level	0.11	0.01	1.57	0.95	12.25	7.25	5.0	

	Bases						Acids			
	K me/100g	Na me/100g	Ca me/100g	Mg me/100g	Fe (%)	Mn (ppm)	P (ppm)	SiO ₂ (%)	SO ₄ (ppm)	pH
Top soil	0.16	0.50	4.56	1.64	1.16	50.0	5.6	1590	120	6.45
B level	0.22	0.39	5.40	0.96	1.42	100.0	2.1	1550	158	6.70
C level	0.22	0.26	6.20	0.88	1.36	130.0	5.8	2770	0	6.95

Table 2. Table of Green ash components

Sio ₂ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	CaO (%)	MgO(%)	P ₂ O ₅ (%)	SO ₄ (%)	Mn(%)	B(%)	Zn(%)
42.0	3.64	20.6	1.93	0.045	0.097	none	trace	none	none
N/ ₅ HCl Soluble SiO ₂ (%)	5% HCl Soluble SiO ₂ (%)	2% Soluble SiO ₂ (%)	10% NaOH Soluble SiO ₂ (%)	Hot HCl Soluble SiO ₂ (%)	Water Soluble SiO ₂ (%)	K ₂ O (%)	Na ₂ O (%)		
0.13	0.14	0.13	7.78	0.39	0.049	0.57	none		

Table 3. Details of treatment

No. of treatment	Details of treatment
T ₁	Control
T ₂	Ca 150kg/10a(2.5kg/16.5m ²)
T ₃	Si, Mg, Ca Fertilizer, 75kg// (1.25kg/ ")
T ₄	Green ash 75kg// (1.25kg/ ")
T ₅	Green ash 150kg// (2.50kg/ ")
T ₆	Green ash 225kg// (3.75kg/ ")
T ₇	Green ash 300kg// (5.00kg/ ")
T ₈	Green ash 375kg// (6.25kg/ ")
T ₉	Green ash 450kg// (7.50kg/ ")

實驗處理는 第 3 表에서 보는 바와 같이 T₁~T₉의 9 處理로 하여 3 反覆으로서 Randomized complete block design 으로 實驗區를 配置하였으며, 1 處理區는 16.5 m²로 하였고 實驗處理는 논을 써릴 때 하였으며, 肥料三要素의 施用量은 窒素(尿素), 磷酸(過磷酸石灰) 및 加里(鹽化加里)를 10 a 當 각各成分으로 8kg 4kg 5kg 씩 施用하였는데 基肥로서 全窒素量의 半量과 磷酸과 加里의 全量을 주었고 第一回追肥로서 窒素殘量의 2/3를 移秧後 20日에 주었으며, 殘量인 1/3을 7月 25日에 穗肥로서 施用하였다.

移秧은 6月 5日에 하였으며, 栽植密度는 15 cm × 30 cm 에 株當 5 本植으로 하였고 그 밖에 栽培管理

는 本大學 耕種基準에 準하여 實施하였다.

3. 試驗結果 및 考察

實驗 各處理區 間의 收量 및 收量構成의 各要素에 對하여 調査測定하였으며, 稗長 및 穗長(各株中最長의 것), 그리고 株當穗數는 72株의 平均值를, 精粗粒重 및 穗稈重은 72株分 층 3.3m^2 當 收量을 가지고 各處理區 間의 成績을 比較하여 보았는데 그 結果는 第1圖에서 보는 바와 같다. 이 數值를 가지고 分類分析한 結果는 第4表와 같다.

즉 稗長과 千粒重에 있어서는 各處理區間에 有意差를 보이지 않았으며, 株當穗數에 있어서는 各處理區間에 普通程度의 有無差를 보였고 穗長, 精粗粒重, 穗稈重 및 穩實率에 있어서는 各各 各處理區間에 高度의 有意差를 보였다. 이것을 다시 Duncan의 Multiple range test에 의하여 各處理區間의 成績을 比較해 본 結果는 第5表와 같다.

즉, 稗長은 大體로 硅酸菌土石灰施用區와 10a當微粉炭灰量 225 kg 以上 준 T_6 , T_7 , T_8 및 T_9 區에서 81 cm 内外로 긴 傾向을 보였으며, 無處理對分

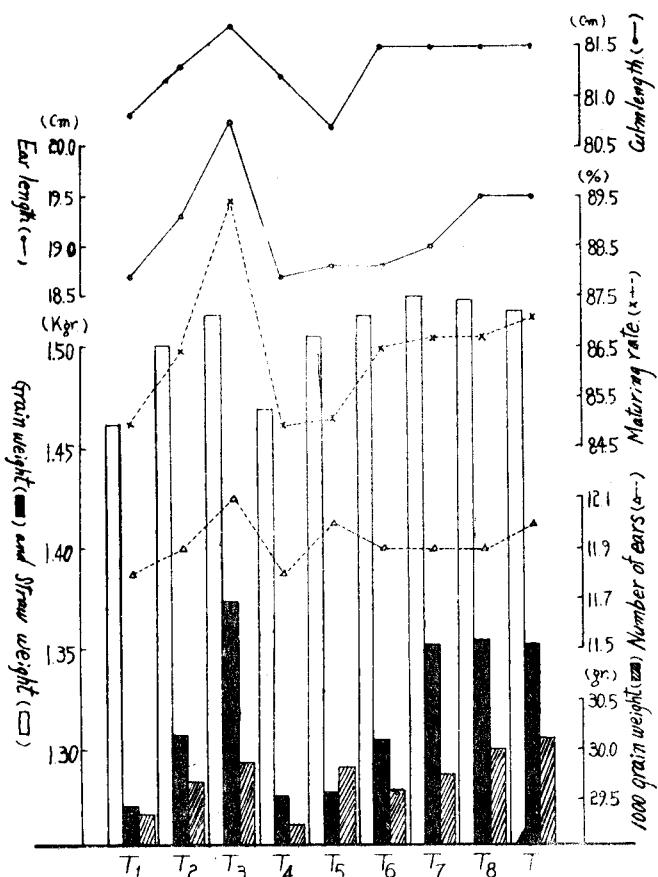


Fig. 1. Results of treatments.

Table 4.

Anova table

Item	Culm length	Ear length	Number of ears per hill	Ear weight per 3.3m^2	straw weight per 3.3m^2	1000 grain weight	Maturing rate
Treatment (F)	N.S 2.300	** 9.176	* 3.000	** 184.000	** 51.000	N.S 2.377	** 917.000

Table 5. Multiple range test of Duncan
Culm length

	2	3	4	5	6	7	8
SSR	3.00	3.15	3.23	3.30	3.34	3.37	3.39
LSR	0.675	0.707	0.727	0.743	0.752	0.758	0.763
	T ₅	T ₁	T ₄	T ₂	T _{6,7,8,9}	T ₄	
	80.7	80.8	81.2	81.3	81.5	81.7	

Ear length

	2	3	4	5	6	7	8
LSR	0.498	0.523	0.536	0.548	0.554	0.559	0.563
	T _{1,4}	T _{5,6}	T ₇	T ₂	T _{8,9}	T ₃	
	18.7	18.8	19.0	19.3	19.5	20.2	

Number of ears per hill

	2	3	4	5	6	7	8
LSR	0.0549	0.0576	0.0591	0.0604	0.0611	0.0617	0.0625
	T _{1,4}	T _{2,6,7,8}	T _{5,9}	T ₃			
	11.8	11.9	12.0	12.1			

Grain weight per 3.3 m²

	2	3	4	5	6	7	8
LSR	0.00840	0.00882	0.00904	0.00924	0.00935	0.00943	0.00949
	T ₁	T ₄	T ₅	T ₈	T ₂	T ₇	T ₉
	1.272	1.275	1.279				
				1.304	1.307		
						1.351	1.352
							1.353
							1.372

Straw weight per 3.3 m²

	2	3	4	5	6	7	8
LSR	0.00948	0.00995	0.01021	0.01043	0.01055	0.01065	0.01071
	T ₁	T ₄	T ₂	T ₅	T ₃	T ₆	T ₉
	1.464	1.468	1.501	1.505	1.515	1.516	1.518
					1.523	1.524	

1,000 grains weight

	2	3	4	5	6	7	8
LSR	0.5408	0.5678	0.5823	0.5949	0.6021	0.6075	0.6115
	T ₄	T ₁	T ₈	T ₂	T ₇	T ₅	T ₃
	29.24	29.34	29.56	29.65	29.73	29.84	29.85
					29.95	30.08	

Maturing rate:

	2	3	4	5	6	7	8	
LSR	0.284	0.299	0.306	0.313	0.317	0.319	0.321	
T ₁	T ₄	T ₅	T ₂	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉	T ₃
84.78	84.80	85.16	86.45	86.48	86.69	86.74	87.06	89.40

및 微粉炭灰의 施用量이 적은 T₄ 및 T₅ 区에서 짧았는데 그 傾向은 顯著하지 않았다.

穗長은 硅酸苦土石灰施用區가 20 cm로서 가장 길었으며, 微粉炭灰量 375 kg 以上 施用한 T₇, T₈ 및 T₉ 区에서도 19 cm 内外로서 긴 傾向을 보였고 無處理區 및 微粉炭灰少量施用區에서 짧은 傾向을 나타냈으며, 앞에서 말한 穗長과 同調的인 傾向을 보여주고 있다.

株當穗數도 硅酸苦土石灰施用區가 가장 많았으며, 微粉炭灰量 450 kg 施用한 T₉ 区도 많은 편이었고 無處理對照區 및 微粉炭灰의 施用量이 가장 적은 T₄ 区에서 가장 적었다.

稔實率은 硅酸苦土石灰區가 90 % 以上으로서 가장 높고, 다음에 微粉炭灰를 450 kg 로서 가장 많이 준 T₉ 区가 87 % 정도로서 높았으며, T₆, T₇ 및 T₈ 区, 그리고 石灰施用區인 T₃ 区와는 別差異가 없는 程度이며, 無處理對照區 및 微粉炭灰少量施用區인 T₄ 및 T₅ 区는 稔實率이 낮았다.

千粒重은 大體로 無處理對照區와 微粉炭灰의 施用量이 가장 적은 75 kg 施用區가 가장 낮았으며, 微粉炭灰의 施用量이 增大하면 千粒重이 增加하는 傾向을 보였고 微粉炭灰量 450 kg 施用한 T₉ 区가 가장 높은 傾向을 보였다. 그러나 그 傾向이 顯著한 것은 아니었다.

稟穗重은 微粉炭灰 225 kg 以上 施用한 T₆, T₇, T₈ 및 T₉ 区와 硅酸苦土石灰施用區가 1.52 kg 内外로 높았으며, 無處理對照區 및 微粉炭灰 少量施用區에서 낮은 傾向을 보이고 있다.

精租重 즉 收量은 硅酸苦土石灰施用區가 1.37 kg (3.3 m²當)으로서 가장 높았고, 그 다음이 微粉炭灰 300 kg 以上 施用한 T₇, T₈ 및 T₉ 区가 1.35 kg 内外로서 높았으며, 無處理對照區 및 微粉炭灰 少量施用區인 T₃ 및 T₄ 区의 收量은 1.27 kg 程度로서 顯著히 낮은 傾向을 보였으며, 石灰施用區의 收量은 微粉炭灰 225 kg 施用區와 비슷하였다.

以上의 結果를 通하여 微粉炭灰의 施用이 漏水過多稻의 收量構成要素에 미치는 影響을 綜合的으로 考察하여 보면 水稻의 草長 및 分蘖 등의 生育量에도 若干 增大面으로 作用하는듯 하나 그 程度

는 투영하지 않고 稔實率을 크게 增大하므로서 正租收量을 顯著히 크게 하는 것으로 보이며, 따라서 實質收量인 玄米 및 米質이 더욱 良好할 것으로 믿어진다.

한편 微粉炭灰의 漏水過多稻에의 施用은 그 組成分而으로 보아 Si, Mg, Fe 等 缺乏成分을 補充함으로서 水稻生理上 좋은 結果를 갖게 한다는 것을 推測할 수 있으나 個個의 成分의 効果에 關해서는 之後 發表할 豫定이다.

4. 摘 要

漏水過多稻에서 微粉炭灰의 施用의 水稻收量 및 收量構成要素에 미치는 影響 및 硅酸苦土石灰, 石灰 等과의 肥効를 比較하고자 實驗處理區로 10 a 當 硅酸苦土石灰 75 kg 区, 石灰 150 kg 区, 微粉炭灰 75 kg 区, 150 kg 区, 225 kg 区, 300 kg 区, 375 kg 区, 450 kg 区 및 無處理對照區를 두고 水稻品種 八達을 供試하여 實驗하였는데 그 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 微粉炭灰, 硅酸苦土石灰 및 石灰의 施用은 無處理에 比하여 各區 모두 水稻生育 및 收量을 增大시키는 傾向을 보였다. 특히 收量構成要素의 으로 보면 稔實率을 높이는데 効果가 커졌다.
2. 微粉炭灰의 施用은 그 量을 增加시킬수록 收量도 增加되는 傾向을 보였는데 10 a 當 300 kg 以上的 施用區에 있어서는 큰 差異가 認定되지 않았으며, 이것은 硅酸苦土石灰施用區의 收量과 거의 비슷한 것이었고 微粉炭灰 225 kg 施用區는 石灰施用區와 거의 그 收量이 同等하였다.
3. 따라서 微粉炭灰의 施用量은 10 a 當 300 kg 内外가 効果的인 것으로 보인다.

5. 參考 文獻

1. 五島善秋(1964) : 微粉炭灰의 肥料價值.
2. 全國グリンアツシユ普及協會(1963) : Green ash No. 1.
3. 李殷雄外(1963) : 水稻에 對한 硅酸, 滿施肥 鐵 을 主成分으로 한 肥料의 施用實驗. 韓國作物

學會誌 1 : 46~48.

4. 李殷雄 外(1964) : 秋落의 原因과 그 對策에 關한 研究. VI 秋落土壤에서 Fe 및 Mn의 施用에 由水稻收量構成要素에 미치는 影響. 서울大
- 學校論文集. 生農系 15 : 9~67.
5. 松木五樓(1959) : 依位生產地의 水稻作 123~130 朝倉農藝.
6. 戶刈義次 外(1961) : 稻作講座 129 朝倉書店.

◇書籍案内◇

金昌湜
鄭基澤
徐正墳 共著 **一般微生物學**

文 藝 社 發行