

# 土地改良資材로서 「膠質珪酸암모늄」 利用에 關한 研究

慶北大學校 農科大學

張 南 日

(1965年 3月 17日 受理)

## Studies on the application of "Montmorillonite ammonium Complex" for the purpose of soil improvement.

Nam-Il Chang

### 內 容

- I. 緒 論
- II. 試驗材料 및 方法
- III. 試驗結果 및 考察
- VI. 要 約

### (Summary)

To confirm the increase effect of  $MNH_4$  which has been compounded as a result of two years' potted rice experiments, we have established simple experiment areas in the paddy field of Kyung-Puk, Kyung-Nam and Chon-Puk Provinces and have done the completely randomized design experiments with the following results.

1. Comparison of the gross weight of the harvested rice (Straw included): The  $MNH_4$  1-area has produced 10-28 % more harvest than that of control-area.
2. Comparison of the weight of the Unpolished Rice: The  $MNH_4$  1-area has shown 10-23% increase compared with the control-area.
3. In the comparison of the nutrients of the rice from the  $MNH_4$ -area with those of the rice from the control area,  $MNH_4$ -area showed increase of  $N_2$ ,  $P_2O_5$  and  $SiO_2$  but a slight decrease of  $K_2O$ .

### I. 緒 論

이미 報告<sup>(1)(2)</sup>된 바와 같이 「膠質珪酸암모늄」( $MNH_4$ )肥料는 2次年에 걸쳐 水稻栽培試驗結果에서 索出된 것으로 生體重量에 있어 約 25 % 正粗重量에서 15~20 %의 增收效果를 가져오는 優秀한 土地改良劑로서의 肥料임을 認定하였다.

그러나 이 效果들은 Pot 試驗에서 얻은 結果로서

實地農家に 實用化할 수 있는지에 對하여는 아직 正確한 知識을 얻지못하였으므로 1964年 5月 慶北, 慶南, 全北 等地의 代表的인 水稻栽培地로 알려진 平野地帶에다 Muker jee<sup>(3)</sup>氏와 Vermanat<sup>(4)</sup>氏 報告를 參考로 하여 地域別로 耕作農家 16個所를 選擇하며 無意選定한 그 農家の 논에다 1a(30坪)의 單純試驗(展示圃區)를 設定하여 實施한 水稻栽培試驗에서  $MNH_4$ 의 增收效果를 밝히고져 하였다.

本研究事業에 積極後援하여 주신 現 姜啓元大邱市長, 下南土改組合長, 全北土改組合長 및 關係職員 여러분과 直接耕種을 擔當하여 探究하여 주신 農民 여러분 들에게 深深한 謝意를 表하는 바이다.

### II. 試驗材料 및 方法

#### 1. 供試土壤

地域別로 選擇한 農家와 土性 水稻品種移秧日收穫月은 Table 1 과 같다.

#### 2. 改良資材

$MNH_4$ 는 既報<sup>(1)(2)</sup>에서 使用한 montmorillonite 粘土礦物에다 N-암모늄鹽類溶液을 飽和시키고 多少의 Alkali 鹽類를 添加하여 製造한 것을 使用하였다.

#### 3. 栽培試驗方法

各耕作農家에서 無意選定한 논 全面에 慣行하는 施肥量을 施用시키고 耕耘을 實施케한뒤 논 中央에다 1a(30坪) 區劃을 만든다음  $MNH_4$  15 kg<sup>(5)</sup>를 基肥로서 더 施用한 區를 展示區( $MNH_4$ )로 하였고 그 周圍圃場全體를 慣行區로 하였다.

Table 1.

所在地	耕作農家	畝坪數	土性名	品 種	移秧月	收穫日
慶北義城郡多仁面陽西洞	鄭 雲 芑	600坪	砂壤土	八 紘	7. 8	10.25
慶北義城郡多仁面陽西洞	鄭 雲 芑	419	壤 土	八 紘	" "	" "
慶南密陽郡下南面良洞里	姜 鄉 錫	650	壇壤土	農林6號	6.22	10.27
慶南密陽郡下南面良洞里	姜 鄉 錫	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"
全北完爲郡鳳東面장기리 414	金 鍾 浩	555	砂壤土	銀坊主	6.16	10. 9
" 울소리 288	장 남 규	1309	"	"	"	"
" 三禮面三禮里 712	尹 完 吉	341	"	農林6號	6.17	10.10
" 747	육 계 장	989	"	"	"	"
全北完州郡大場面大場村 621의3	李 判 準	1210	壇壤土	農林38號	6.20	10.13
" 621의10	毛 進 귀	1210	"	"	"	"
全北裡里市 69의13	李 氏	1500	"	農林57號	6.16	10.11
" 69의14	李 氏	"	"	"	"	10.17
全北沃溝郡米面山北里 1769	金 英 祿	1520	壇 土	農林6號	6.18	10.15
" 米面山北里 1740	李 斗 平	1440	"	"	"	"
全北沃溝郡開井面開井里 60	金 東 喜	1151	"	"	6.21	10.17

移秧과 除草, 追肥, 其他管理는 一般耕作法에 依하여 展示區나 慣行區를 가리지 않고 꼭 같은 條件에서 하였으며 收量은 完全任意配置法에 依한 四反復(坪刈重量)으로 하였다.

4. 無機成合의 分析法<sup>(11)</sup>

收穫物體를 部位別(Strow 와 Seed)로 供試하였고 N<sub>2</sub> 成分은 Semi-micro Kjeldahl method, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 는 光電比色計(Elactro Photometer), K<sub>2</sub>O 는 島津 flame

Photometer, SiO<sub>2</sub> 는 一般濕式法에 依하여 各各 定量하였다.

III. 實驗結果 및 考察

1. 收穫調查狀況

10月9日부터 收穫을 始作하였고 完全任意配置法에 依하여 坪刈한 全體重量과 正粗(子實)重量을 調査한 結果는 Table 2~17과 같다.

Table 2. 慶北義城郡多仁面陽西洞 鄭 雲 芑 600坪

(砂壤土) (八紘)

	全 體 重 量 (kg)							正 粗 重 量 (kg)						
	1	2	3	4	計	增收比	1	2	3	4	計	增收比		
慣 行 區	7.05	7.20	6.90	7.03	28.18	100	2.05	2.07	2.07	2.05	8.25	100		
MNH <sub>4</sub>	7.90	8.15	7.90	7.95	31.90	113	2.35	2.42	2.37	2.36	9.50	115		

LSD (5% 0.39816  
1% 0.73122)

LSD (5% 0.21054  
1% 0.38666)

Table 3. 慶北義城郡多仁面陽西洞 鄭 雲 芑 419坪

品 種 八紘

土性名 壤 土

	全 體 重 量 (kg)							正 粗 重 量 (kg)						
	1	2	3	4	計	增收比	1	2	3	4	計	增收比		
慣 行 區	6.05	6.18	6.18	6.25	24.66	100	1.85	1.92	1.90	1.87	7.54	100		
MNH <sub>4</sub>	6.95	7.40	7.35	7.37	29.07	118	2.15	2.35	2.07	2.32	8.89	118		

LSD (5% 0.89663  
1% 1.64664)

LSD (5% 0.82377  
1% 1.51285)

**Table 4.** 慶南密陽郡下南面良洞里 姜 鄉 錫 600 坪  
品 種 農林 6 號 土性名 壇壤土

	全 體 重 量 (kg)						正 粗 重 量 (kg)					
	1	2	3	4	計	增收比	1	2	3	4	計	增收比
慣 行 區	6.60	6.60	7.20	7.10	27.50	100	1.79	1.80	1.88	1.95	7.42	100
MNH <sub>4</sub>	8.90	8.40	9.00	9.00	35.30	128	2.08	2.05	2.14	2.16	8.43	114

LSD (5% 1.51387  
1% 2.78019)

LSD (5% 0.21010  
1% 0.38584)

**Table 5.** 慶南密陽郡下南面良洞里 姜 鄉 錫 600 坪  
品 種 農林 6 號 土性名 壇壤土

	全 體 重 量 (kg)						正 粗 重 量 (kg)					
	1	2	3	4	計	增收比	1	2	3	4	計	增收比
慣 行 區	6.60	6.60	6.60	6.60	26.40	100	1.70	1.72	1.83	1.84	7.18	100
MNH <sub>4</sub>	7.40	9.00	8.20	9.00	33.60	127	1.88	2.18	1.98	2.23	8.27	115

LSD (5% 1.54048  
1% 2.82907)

LSD (5%  
1%)

**Table 6.** 慶南密陽郡下南面良洞里 姜 鄉 錫 600 坪  
品 種 農林 6 號 壇壤土

	全 體 重 量 (kg)						正 粗 重 量 (kg)					
	1	2	3	4	計	增收比	1	2	3	4	計	增收比
慣 行 區	6.60	6.60	6.60	6.60	26.40	100	1.79	1.72	1.83	1.84	7.18	100
MNH <sub>4</sub>	8.40	9.00	8.60	7.20	33.20	126	1.99	2.22	2.02	1.71	7.94	111

LSD (5% 1.55785  
1% 2.86095)

LSD (5%  
1%)

**Table 7.** 全北完州郡鳳東面장기리 金 鍾 浩 555 坪  
品 種 銀坊主 砂壤土

	全 體 重 量 (kg)						正 粗 重 量 (kg)					
	1	2	3	4	計	增收比	1	2	3	4	計	增收比
慣 行 區	8.35	7.57	6.82	7.15	29.89	100	1.95	1.90	1.44	1.50	6.89	100
MNH <sub>4</sub>	8.50	9.90	8.63	9.15	36.68	121	2.00	2.23	2.10	2.13	8.48	122.7

LSD (5% 4.16330  
1% 6.30440)

LSD (5% 1.07493  
1% 1.62776)

**Table 9.** 全北完州郡三禮面三禮里 712 尹 完 吉 341 坪  
品 種 農林 6 號 砂壤土

	全 體 重 量 (kg)						正 粗 重 量 (kg)					
	1	2	3	4	計	增收比	1	2	3	4	計	增收比
慣 行 區	7.25	7.20	7.10	7.30	28.85	100	2.00	2.00	2.05	2.02	8.07	100
MNH <sub>4</sub>	8.45	9.30	9.65	9.10	36.50	127	2.30	2.43	2.45	2.35	9.53	118

LSD (5% 3.60125  
1% 6.61362)

LSD (5% 0.32192  
1% 0.59083)

**Table 10.** 全北完州郡三禮面三禮里 747 畝 李 判 準 989 坪  
品 種 農林 6 號 砂壤土

	全 體 重 量 (kg)						正 粗 重 量 (kg)					
	1	2	3	4	計	增收比	1	2	3	4	計	增收比
慣 行 區	7.75	7.30	7.80	7.40	30.25	100	1.92	1.90	1.93	1.90	7.65	100
MNH <sub>4</sub>	9.00	8.90	9.25	9.10	36.25 <sup>**</sup>	119.5	2.15	2.05	2.19	2.16	8.55 <sup>**</sup>	112.0
LSD (5% 0.20237 1% 0.37165)						LSD (5% 0.33043 1% 0.60683)						

**Table 11.** 全北完州郡大場面大場村 621 畝 李 判 準 1210 坪  
品 種 農林 87 號 埴壤土

	全 體 重 量 (kg)						正 粗 重 量 (kg)					
	1	2	3	4	計	增收比	1	2	3	4	計	增收比
慣 行 區	9.90	9.75	9.35	8.55	37.55	100	2.25	2.25	2.05	1.94	8.49	100
MNH <sub>4</sub>	11.50	9.85	10.65	9.45	41.45 <sup>*</sup>	111	2.65	2.24	2.44	2.30	9.63 <sup>*</sup>	114.5
LSD (5% 2.97312 1% 4.50215)						LSD (5% 0.80244 1% 1.21513)						

**Table 12.** 全北完州郡大場面大場村 621 畝 李 判 準 1210 坪  
品 種 農林 87 號 埴壤土

	全 體 重 量 (kg)						正 粗 重 量 (kg)					
	1	2	3	4	計	增收比	1	2	3	4	計	增收比
慣 行 區	10.20	10.70	11.60	11.60	44.10	100	2.20	2.37	2.68	2.65	9.90	100
MNH <sub>4</sub>	12.70	12.40	12.45	12.70	50.25 <sup>*</sup>	114	2.85	2.70	2.75	2.95	11.25	114
LSD (5% 4.66544 1% 8.56798)						LSD (5% 1%)						

**Table 13.** 全北裡里市 69畝13 李 氏 1500 坪  
品 種 農林 57 號 埴壤土

	全 體 重 量 (kg)						正 粗 重 量 (kg)					
	1	2	3	4	計	增收比	1	2	3	4	計	增收比
慣 行 區	7.50	6.95	7.50	7.32	29.27	100	1.92	1.68	1.92	1.84	7.36	100
MNH <sub>4</sub>	8.65	8.25	8.40	8.43	33.73 <sup>**</sup>	115	2.15	2.10	2.15	2.13	8.53 <sup>**</sup>	116
LSD (5% 0.09775 1% 0.14802)						LSD (5% 0.43475 1% 0.65833)						

**Table 14.** 全北裡里市 69畝14 李 氏 1500 坪  
品 種 農林 57 號 埴壤土

	全 體 重 量 (kg)						正 粗 重 量 (kg)					
	1	2	3	4	計	增收比	1	2	3	4	計	增收比
慣 行 區	7.40	7.95	8.10	7.82	31.27	100	1.93	2.00	1.95	1.96	8.84	100
MNH <sub>4</sub>	8.85	9.00	8.80	8.88	35.53 <sup>**</sup>	114	2.15	2.20	2.15	2.17	8.67 <sup>**</sup>	111
LSD (5% 0.80646 1% 1.22122)						LSD (5% 0.35993 1% 0.54037)						

**Table 15.** 全北沃溝郡米面山北里 1769 金 英 權 1520 坪  
品 種 農林 6 號 植 土 (干瀉地)

	全 體 重 量 (kg)						正 粗 重 量 (kg)					
	1	2	3	4	計	增收比	1	2	3	4	計	增收比
慣 行 區	9.60	9.10	8.70	8.50	35.90	100	2.15	2.15	2.07	2.07	8.44	100
MNH <sub>4</sub>	10.40	10.00	10.50	10.30	41.20 <sup>**</sup>	115	2.38	2.36	2.40	2.38	9.52 <sup>**</sup>	113
LSD (5% 2.07566 1% 3.14314)						LSD (5% 0.29069 1% 0.44019)						

**Table 16.** 全北沃溝郡米面山北里 1740 李 斗 平 1440 坪  
品 種 農林 6 號 植 土 (干瀉地)

	全 體 重 量 (kg)						正 粗 重 量 (kg)					
	1	2	3	4	計	增收比	1	2	3	4	計	增收比
慣 行 區	8.50	8.20	7.70	7.65	32.05	100	2.00	2.00	1.90	1.92	7.82	100
MNH <sub>4</sub>	10.40	9.60	10.10	9.50	39.60 <sup>**</sup>	124	2.40	2.30	2.35	2.30	9.35 <sup>**</sup>	120
LSD (5% 2.54892 1% 4.68105)						LSD (5% 0.36083 1% 0.66266)						

**Table 17.** 全北沃溝郡開井面開井里 60 金 東 善 1151 坪  
品 種 農林 6 號 植 土

	全 體 重 量 (kg)						正 粗 重 量 (kg)					
	1	2	3	4	計	增收比	1	2	3	4	計	增收比
慣 行 區	11.25	11.05	11.20	10.95	44.45	100	2.10	2.00	2.05	1.90	8.05	100
MNH <sub>4</sub>	12.65	12.60	12.10	12.30	49.65 <sup>**</sup>	112	2.27	2.25	2.20	2.20	8.92 <sup>**</sup>	111
LSD (5% 2.12255 1% 3.21415)						LSD (5% 0.46787 1% 0.70849)						

위에서 보는 바와 같이

- a. 慶北의 洛東江流域을 中心으로한 安溪平野一部에서 設定한 2個試驗地區內 MNH<sub>4</sub> 區는 慣行區보다 全體重量에서나 正粗重量에 있어서 모두 1~5%의 有意差를 가진 높은 增收效果를 가져왔다. 따라서 이 MNH<sub>4</sub>는 洛東江流域 一帶平野의 土地改良에, 農產物增產에 그 適用性이 높다는 것을 示唆한다고 보겠다.
- b. 慶南의 洛東江 流域地帶인 下南土地改良組合 蒙利區域에 設定한 3個所의 試驗區는 丘陵에 가까운 殘積土로서는 全體의 地力이 均一하지는 못하였으나 MNH<sub>4</sub>區는 全體重量에 있어서 1%의 높은 有意差를 가진 增收效果가 있었고 正粗重量에 있어서 1個區는 1%의 有意差를 가져왔고 나머지 2個區는 增收傾向이 높았을뿐 有意差는 없었다.

이러한 結果로 볼 때 丘陵, 山麓 가까이 位置한 殘積植壤土系의 農地改良과 增產에 MNH<sub>4</sub>의 適用性이 높음을 알 수 있었다.

- c. 湖南의 穀倉地帶로 널리 알려진 全北土地改良組合 蒙利區域內 11個農家に 實施한 試驗區의 全體重量은 MNH<sub>4</sub>區에서 모두 1~5%의 有意差를 가져왔고 正粗重量에 있어서도 1~2個區를 除外한 大部分이 1~5%의 有意差를 가져오는 높은 增收效果가 있었다는 事實은 全北 一帶平野의 農土改良과 農產物增產에 適用性이 높다는 것을 알았고 李起全氏報告<sup>(9)</sup>와도 一致된다는 傾向을 認定케 되었다.

2. 收穫物中の 無機成分含有量

各道 收穫物에 對한 重要成分量을 分析한 結果: Table 18에서 보는 바와 같다.

Table 18.

收穫物中の 無機成分含有率

成分率%		N <sub>2</sub>		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		K <sub>2</sub> O		SiO <sub>2</sub>	
		慣行區	MNH <sub>4</sub>	慣行區	MNH <sub>4</sub>	慣行區	MNH <sub>4</sub>	慣行區	MNH <sub>4</sub>
地名	部位別								
慶北多仁面	straw	0.63	0.64	0.166	0.196	0.925	0.825	8.222	9.492
	seed	1.086	1.036	0.378	0.350	0.635	0.500	2.608	2.789
慶南下南面	straw	0.34	0.45	0.110	0.114	0.500	0.425	9.353	10.410
	seed	1.237	1.644	0.368	0.393	0.375	0.450	3.446	3.576
全北三禮面	straw	0.42	0.39	0.185	0.205	1.100	1.025	5.204	6.398
	seed	1.205	1.434	0.338	0.350	0.325	0.225	1.826	2.406

即 MNH<sub>4</sub> 區의 收穫物中 SiO<sub>2</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, N<sub>2</sub> 等의 無機成分含有率이 慣行區에 比하여 大體로 높은 傾向이었고 K<sub>2</sub>O 成分만은 도리어 若干의 減少를 보이는 傾向이었다. 그러나 K<sub>2</sub>O 도 全體收穫物에 吸收되는 絕對分量은 도리어 若干 많아졌음을 알 수 있다. 이와 같이 모든 成分의 吸收利用量이 높다는 것은 增收效果의 要因이 될 것이라고 推定된다.

以上과 같은 各地域의 立地의 條件이 다른 農地에서도 大略 비슷한 높은 增收效果를 가져 오게 한 것은 이미 報告<sup>(1,2)</sup>된 바와 같이 MNH<sub>4</sub> 는 農地의 吸收母體가 되어 鹽基置換容量<sup>(1,5)</sup>을 增大시키고 施用되는 肥料成分의 吸收保存力이 強하여 溶脫을 防止하는 同時에 作物生育에 따라 圓滑한 養分의 Release<sup>(4)</sup>가 圓滑하게 되는 效果라고 推定된다. 그리고 MNH<sub>4</sub> 內에 含有되는 鹽基類는 土壤의 酸性化를 防止 또는 矯正하여 주는 한便 強한 膨潤性<sup>(1)</sup>은 農地를 柔軟하게 하여 根系伸長을 助長시킴에 따라 作物은 Table 18 에서 보는 바와 같이 各 重要無機成分을 容易하게 吸收利用하게 하여 보다 健全한 生育成長을 繼續시킴과 아울러 風化로서 可溶化되는 NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>, K<sup>+</sup> 其他 微量要素들은 成熟에 까지 寄與되는 結果라고 推定된다.

#### IV. 要 約

二年間의 水稻栽培試驗結果 索出된 MNH<sub>4</sub> 를 實地農家に 實用化하여 그 增收效果를 確認하고자 慶北, 慶南, 全北 等 各道의 平野地帶 農家に 單純試驗圃(展示區)를 設定하고 完全任意配置法에 依한

水稻栽培試驗을 實施한 結果를 要約하면 아래와 같다.

全體收穫重量에 있어 MNH<sub>4</sub> 區는 慣行區에 比하여 10~28% 範圍의 增收效果를 가져 왔다.

正租收量에 있어서도 MNH<sub>4</sub> 區는 慣行區에 比하여 10~23%의 增收效果를 보였다.

收穫物中の 無機成分 含有率를 보면 MNH<sub>4</sub> 區는 慣行區에 比하여 N<sub>2</sub>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, SiO<sub>2</sub> 等의 成分은 大體 높은 傾向이었고 K<sub>2</sub>O 成分은 若干 減少되는 傾向을 보였다.

#### 參 考 文 獻

- (1) 張南日; Kyungpook Univ. Theses Coll Vol.7 1963
- (2) " Kyungpook Univ. Theses Coll Vol.8 1964
- (3) Mnkejee H. N: Potassium Symposium  
259-291 1955
- (4) Vermaat: Soil Science Vol. 95 1963
- (5) 沼尾林一郎: 群馬縣農業試驗場 試驗研究報告  
1961
- (6) 河 浩 成: 慶南道農村振興院事業報告書 1963
- (7) 張 南 日: 大韓民國特許公報 105 號 1964
- (8) " : 土地改良資料로서 MNH<sub>4</sub>  
施用量에 關한研究(未發表) 1962
- (9) 李 起 全: 全北道農村振興院 事業年報 1962
- (10) 李 台 現: 實驗設計 및 統計分析學 1959
- (11) 東京大學 및 京都大學: 農藝化學實驗書  
(新改版) 1961