

# 大麦에 對한 粒狀熔成磷肥의 粒度別 肥効

李鍾虎\* · 柳寅秀\*\*

## Effect of Granular Fused Magnesium Phosphate on Growth and Yield of Barley

Jong-Ho Lee\* and In-Soo Ryu\*\*

### Summary

A field experiment to compare the effects of different granular sizes of fused magnesium phosphate (FMP) on the growth and yield of barley plants was conducted on a loam soil during the 1978/1979 cropping period.

The results were summarized as follows:

1. No significant differences in yield were observed between the application of commercial FMP, mixture of large and small granules, and small granular FMP; however, the smaller FMP application increased the yield of barley by 5 percent than the larger FMP application.

2. The fresh root weight and the total dry matter were greater in the smaller granular FMP, and the yield showed a linear relationship with the fresh root weight.

### 緒 言

熔成磷肥는 酸性土壤에서 그 効果가 잘 나타난다. 는 点에서 우리나라의 耕作地에는 適合한 肥料라 할 수 있다.

1960年代에는 過石과 重過石이 우리나라의 主된 磷酸質肥料였으나 酸性土壤에는 石灰와 苦土가 多量 含有된 枸溶性의 熔成磷肥가 더욱 効果가 크다는 試驗成績들(3, 7, 8, 9, 10, 11)이 뒷받침되어 '70年代부터는 主로 熔成磷肥가 生産普及되어 왔다.

그러나 從前의 熔成磷肥는 微細한 粉末이었으므로 施肥作業이 不便한 欠点이 있어 熔過磷의 새로운 肥種이 出現하였고 그後 粉末熔成磷을 粒狀化함으로써 施肥上의 欠点を 補完하고 他肥料와의 配合를 容易하게 하였다.

現在 生産하고 粒狀熔成磷肥는 顆粒의 크기가 均一치 못하여 小粒과 大粒이 混在되어 있어 이를 改善하여야 할 必要가 있다고 생각되나 現在로는 粒度差異에 따른 肥効試驗 結果가 充分치 못한 實情이다.

既存 試驗結果에 依하면 熔成磷은 麥類에서 出穗促進 및 成熟을 빠르게 하고 登熟을 좋게하며(5, 7, 9, 11) 初期生育보다는 後期生育에 더욱 影響을 주는 한편 施用된 熔成磷中の 磷酸은 土壤中에서 Al-P > Ca-P > Fe-P의 順으로 存在한다고<sup>12)</sup> 報告되어 있다.

吳<sup>(8)</sup>는 重過石보다 熔成磷의 肥効가 좋았던 것은 土壤塩基의 均衡維持 側面에서 熔成磷中の 副成分(Ca과 Mg)에 依한 것으로 推定된다고 하였다.

水稻에서의 磷酸에 依한 增收効果는 主로 分蘖數

\* 禮山農業專門大學(Yesun Agricultural Technical College, Yesun-Eup, Chung-Nam, Korea)

\*\* 農業技術研究所(Institute of Agricultural Sciences, Suweon Korea)

增加 (1) 에起因하는 것으로 보았고 또한 磷酸에 依해 登熟率과 穗數를 增加 (2, 13) 시킨다고 하였다.

한편 水稻作에 對한 熔磷의 粒度別 肥効를 檢討한 結果에 있어서는 大粒質(16~18 mesh) 보다는 中粒(28~48 mesh)의 것이 磷酸吸收量이 많았고 後期生育을 良好히 하여 收量을 높였다는 報告 (15)가 있을 따름이다.

大豆에 對한 試驗 (6, 10) 에서도 重過石에 比하여 熔磷區가 收量面에서 增收되었고 한편 粒狀熔磷은 粉狀熔磷과 對等한 效果를 보이므로 肥効面에서 差異가 없다는 報告 (4)가 있을 뿐이며 粒度를 어느 程度로 하는것이 田作物에서 보다 더 效果의 일 것 인지는 아직 充分히 檢討된 바 없다.

따라서 本試驗은 粒狀熔磷을 直徑 2mm以上の 大粒과 그 以下의 小粒으로 篩別하여 이들의 肥効를 現 製品과 比較할 目的으로 重過石을 對比하면서 大麦에 對한 圃場試驗을 實施한바 몇가지 有意한 結果를 얻었기에 報告하는 바이다. 끝으로 本試驗 遂行에 積極 助力해준 田沢秀君에게 謝意를 表한다.

### 材料 및 方法

試驗地는 禮山 農業專門大學의 實習圃場으로서 最近 논을 밭으로 轉換한 土壤에서 實施하였으며 供試土壤의 土性은 壤土로서 化學的 特性은 表1과 같다.

Table 1. Chemical properties of the soil used

pH (1 : 5)	O. M. (%)	Av. P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	Exch. cation (me/100g)			SiO <sub>2</sub> (ppm)	PAC* (mg/100g)	Fe (%)
			K	Ca	Mg			
5.4	1.6	133	0.05	0.90	0.35	53	316	1.36

\* PAC: Phosphate absorption capacity

Table 2. Symbols of the treatments

Symbol	Remark
Po	Without phosphate
L-FMP*	Large size grain (Dia. 2mm over) fused magnesium phosphate
C-FMP	Commercial granular fused magnesium phosphate
S-FMP*	Small size (Dia. 2mm pass) fused magnesium phosphate
P-FMP	Powerized fused phosphate
TSP	Triple superphosphate

\* : L-FMP and S-FMP are large and small grains obtained from C-FMP by sieving, respectively.

分析結果로 볼때 칼슘含量이 極히 낮은 pH 5.4의 酸性土壤이나 有效磷酸含量은 133ppm으로 田土壤의 全國平均인 114ppm을 넘는 土壤이다.

試驗處理는 表 2에서와 같이 無磷酸區, 大粒粒狀熔磷(粒徑 2mm 以上)區, 現 製品 粒狀熔磷(大·小粒 混在)區, 小粒 粒狀熔磷(粒徑 2mm 以下)區, 粉狀熔磷(舊 製品)區와 對照로서 重過石區의 6個處理로 設置하였다.

供試品種은 「올보리」로 하였고 播種量 13kg/10a, 播幅 18cm 畦幅 25cm로 하여 '79年 10月 25日 播種하였다. 區當面積은 10m<sup>2</sup> (2 × 5 m)로 하고 亂塊法 3反覆으로 配置하였다.

施肥量은 窒素, 磷酸 加里를 각각 成分量으로 12, 9, 7 kg/10a로 하고 窒素는 尿素, 加里는 鹽化加里를 使用하였으며 施肥方法은 磷酸과 加里는 全量基肥로 하고 窒素는 半量을 基肥로 나머지 半量은 等

分하여 2月 中旬과 3月 下旬에 施用하였다. 生育 調査는 作試 麦類試驗研究事業 実施要綱을 準하였다.

**結果 및 考察**

粒狀熔磷의 肥効를 檢討할 目的으로 粒度의 크기가 相異한 3種의 粒狀熔磷을 主軸으로 하여 粉末熔磷과 重過石을 對比하는 大麦에 對한 圃場試驗 結果는 表 3과 같다.

無磷酸區 收量을 對比했을 때 各種 磷酸質肥料의 施用으로 얻어진 增收率은 8.7~16.0%로 肥種에 따른 肥効 差異가 있었다.

大粒熔磷區(L-FMP)는 無磷酸區(Po)에 對하여 有意한 增收를 얻지 못했으나 現 製品熔磷區(C-FMP), 小粒熔磷區(S-FMP) 및 粉末熔磷區(P-FMP)는 5%水準에서 有意한 增收效果를 얻었으며 重過石(TSP)은 大體로 大粒熔磷과 비슷한 肥効를 보였다.

河<sup>(4)</sup>는 大豆에서 粒狀熔磷의 肥効가 粉狀熔磷과 비슷하다고 하였고 嚴等<sup>(15)</sup>은 大·小粒보다 中粒質 熔磷이 效果의 이라 하였으나 本 大麦에 對한 試驗에서는 粒度의 크기가 작을수록 肥効가 큰 傾向이 있고 또한 小粒과 粉末熔磷은 肥効面에서 큰 差異 없이 類似하였다.

**Table 3. Yield and its components of barley.**

Treatment	Grain Yield (kg/10a)	Yield index	Culm height (cm)	Total No. of head in 10m <sup>2</sup>	Ratio of non-effective head (%)	No. of grains per spike.	Weight of 1000 grains (g)	Fresh root weight (g/10pts)
Po	514.2	100.0	87.7	5,494	13.8	36.3	36.1	2.48
L-FMP	562.9	109.5	91.6	6,305*	14.9	37.4	36.2	2.77
C-FMP	584.5*	113.7	92.1*	6,338**	13.2	37.6	36.2	3.37
S-FMP	591.4*	115.0	92.8*	6,811**	12.6	39.0	35.1	4.18*
P-FMP	596.9*	116.0	92.2*	6,483**	15.6	38.5	36.6	3.72
TSP	559.1	108.7	90.5	6,583**	11.3	35.3	36.9	2.22

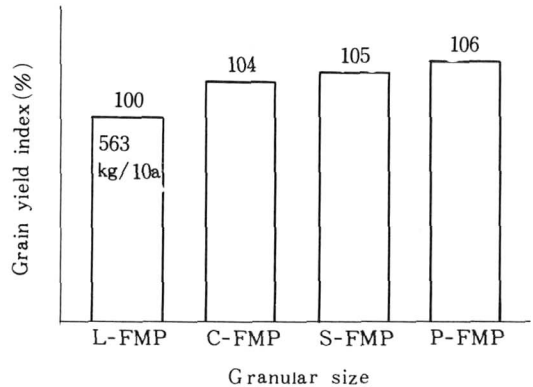
\* Significant at 5 and 1 percent level respectively.

Note : Fresh root weights was investigated at June 18.

收量形質에 있어서는 稈長과 穗數만이 無磷酸區에 對하여 有意한 差를 보였고 穗當粒數 및 千粒重에서는 有意差가 없었으며 6月 18日 調査한 根重은 大粒보다 小粒熔磷일수록 增加하는 傾向이었다.

이 結果에서 增收에 影響한 要因은 地下部의 根重과 地上部의 穗數라고 볼수있으므로 熔磷의 粒度에 따른 뿌리 무게와 イ삭數의 反應을 檢討하였다.

그림 1은 粒狀熔磷의 粒度差異에 따른 肥効를 收量指數로 나타낸 것으로 小粒比率이 많을수록 肥効가 增加하는 傾向을 보였고 小粒은 大粒보다 5%의 增收를 가져와서 製品生産에 있어 可給的 小粒化하는 것이 바람직하다고 생각된다. 다만 粉末熔磷은 粒徑이 2mm 以下の 小粒 粒狀熔磷보다 1% 增



**Fig. 1. Effect of granular size of fused magnesium phosphate on barley yield.**

取되었을뿐 이어서 肥効面에서 거의 對等한 것으로 보았다.

그림 2 와 3 은 粒度에 따른 뿌리 무게와 이삭數의 變化를 나타낸 것으로 역시 小粒의 比率이 많을수록 根重이나 穗數가 增加하여 小粒이 大粒보다도 生育促進에 有利하였음을 나타내고 있다. 表 3 에서 10株의 根重은 大粒과 小粒에서 각각 2.77g과 4.18 g이었고 10m<sup>2</sup> 內 穗數는 각각 6.305와 6.811로 小粒의 效果가 컸다. 이 結果는 小粒質일수록 地下部의 生育을 健全하게 誘導하므로서 有效基率을 높여 單位面積當 穗數가 많아진 것으로 解釋된다.

뿌리生育은 土壤 化學的으로 活性알루미늄의 害

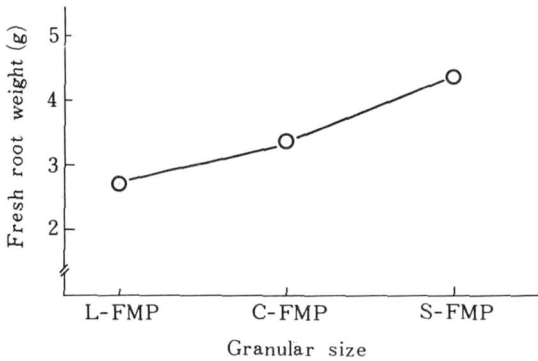


Fig. 2. Increase in root weight of barley by the small granular FMP application.

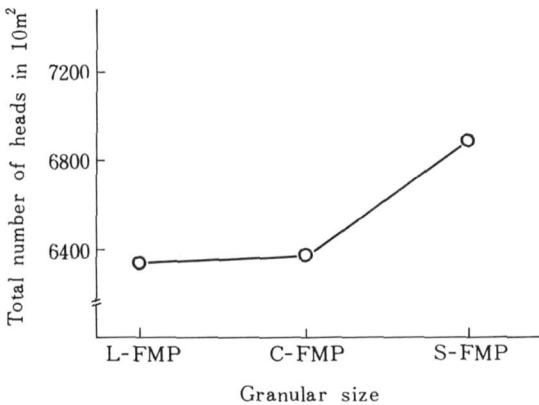


Fig. 3. Increase in number of tillers of by the small granular application.

毒作用에 依해서 抑制되는데 肥料로서 施用한 칼슘과 磷酸成分에 依해서 活性알루미늄이 中和되어 根圈土壤이 改善되며 뿌리生育이 좋아지게 된다.

大粒狀 熔磷은 施用된 肥料成分이 局地的으로만 土壤중에 分布되기 쉬운 反面 小粒肥料는 土壤과의 混合이 均一하여 反應이 빠르고 細根과의 接觸機會가 많아져서 生育初期 幼根의 伸長을 促進하고 後期까지 뿌리發育에 좋은 影響을 주었을 것으로 생각된다.

徐<sup>(4)</sup>는 보리가 뿌리의 生育環境에 따라 地上部의 諸形質이 크게 달라지는 作物임을 지적하고 보리收量과 뿌리의 生育量間에는 正의 有意相関이 있었다고 하였다.

그림 4 에서도 大麦의 根重과 收量과는 正의 相関을 보여 粒狀熔磷의 粒度別 肥効는 一次的으로 뿌리生育과 크게 關聯이 있는것으로 볼수있다.

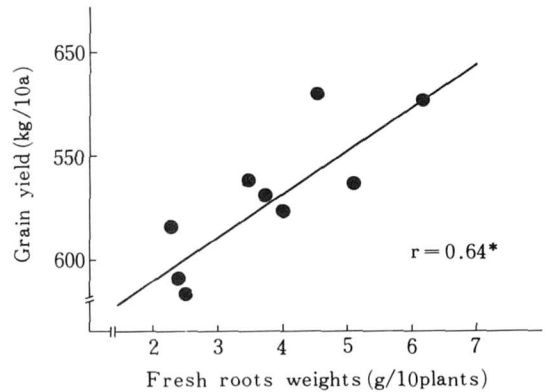


Fig. 4. Relationship between grain yield and roots weights of barley

### 摘 要

粒狀熔磷의 粒度差異에 따른 肥効를 檢討하고자 大麦에 對한 圃場試驗을 實施하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 大小粒이 混在되어있는 現 製品의 熔磷은 小粒 熔磷보다 1% 減收되었으나 有意差는 없었다. 그러나 小粒(粒徑 2mm以下) 熔磷은 大粒(2mm 以上)의 것보다 5% 增收되었다.

2. 小粒比率이 많은 熔燐일수록 大麦의 뿌리 무게가 높았고 이삭수가 많았다.  
한편 뿌리무게와 보리 取量과는 正의 有意相関이 있었다.

### 引用文献

1. 安相培, 柳寅秀, 1977, 洪積台地에 發達된 重粘質 畚土壤(華東統)에 對한 磷酸, 珪酸 및 有機物의 施用效果, 韓土肥誌, 10: 4: 235~244.
2. 蔡彥錫, 張榮宣, 李化壽, 1973. 砂質 漏水畚에 있어서 熔成燐肥의 施用이 水稻收量에 미치는 影響, 韓作誌, 14: 71~78.
3. 細田克己, 高田秀夫, 1951. 黒土に 對する 熔成燐肥의 肥効에 就いて. 鳥取農學會報, 9(3): 73~78.
4. 河浩成, 李允煥, 1978. 大豆에 對한 含硼素 粒狀熔燐 및 複合肥料의 肥効에 關하여, 韓土肥誌 11: 1: 43~50.
5. 金廣植, 1978. 大麦에 對한 麦基肥用 新開發複合肥料의 肥効에 關한 研究, 韓土肥誌, 11: 1: 31~36.
6. 金興培, 尹禎熙, 柳寅秀, 朴天緒, 1975. 野山開墾地土壤에서 磷酸肥種에 따른 大豆生育 및 石灰施用效果에 關한 研究. 韓作誌. 19: 59~63.
7. 農村振興庁, 作物試驗場, 1973. 麦類에 對한 各種 磷酸質肥料의 肥効檢定試驗, 韓作誌. 13: 119~126.
8. 吳旺根, 1968. 水稻作에서 各種 磷酸質 肥料의 肥効에 關한 研究 韓土肥誌. 1: 1: 27~41.
9. \_\_\_\_\_, 韓東旭, 李中宰, 1972. 土壤의 生産力 增進을 爲한 熔成燐肥의 效果의인 施用法에 關하여, 韓土肥誌. 5: 2: 53~57.
10. 朴天緒, 金佑鎮, 吳旺根, 1960. 大麦, 大豆 輪作에 있어서의 磷酸質肥料 肥効比較試驗, 農振庁. 植環研報. 549~552.
11. 朴魯玉, 李起全, 1961. 麦類에 對한 熔成燐肥 肥効試驗, 全北農試研報. 151~156.
12. 柳寅秀, 尹禎熙, 金仁卓, 1978. 火山灰土壤에서 的 磷酸의 施用量과 施用法 및 石灰石의 效果, 韓土肥誌. 11: 1: 25~30.
13. 沈相七, 宋基俊, 金貞子, 1971. 低位生産畚土壤에 對한 改良劑와 磷酸의 效果, 韓土肥誌. 4: 1: 21~26.
14. 徐亨洙, 朴來敬, 1979. 麦類 耐濕性에 關한 研究, 第5報, 麦類根의 生育環境差異가 地下 및 地上部의 形質에 미치는 影響, 韓作誌. 24: 1: 66~72.
15. 嚴大翼, 蘇在敦, 張榮宣, 1977. 水稻에 對한 熔成燐肥의 粒度別 肥効에 關한 研究, 韓土肥誌. 10: 4: 245~256.