

草地에 對한 珪酸質 肥料의 施用에 關한 研究

I. 混播草地에 對한 珪酸質 肥料의 施用이 牧草의 生育, 收量 및 植生에 미치는 影響

朴根濟 · 申載珣 · 李弼相 · 李鍾烈*

畜産試驗場

Studies on Application of the Silicate Fertilizer on the Grassland

I. Effects of the silicate fertilizer application on the growth, dry matter yield and botanical composition of grasses

Geun-Je Park, Jae-Soon Shin, Pil-Sang Lee and Jong-Yeol Lee*

Livestock Experiment Station, RDA

Summary

With a purpose of finding out the effects of silicate fertilizer application on the growth, dry matter yield and vegetation of grasses, the experiment was treated with two same levels of lime and silicate fertilizer (2,000 and 4,000 kg/ha) and lasted on newly developed hilly area near Suweon from August, 1984 to October, 1986. The results obtained are summarized as follows:

1. The plant length, emergence, winter hardiness, covered area and growth vigour of grasses with silicate fertilizer application were better than those of lime and control plots.
2. Average dry matter yield for two years with silicate fertilization (2,000 kg/ha) was much more increased by 23 and 30% than those of without lime/silicate fertilizer and with lime application plot (2,000 kg/ha), respectively.
3. On the hilly pasture, vegetation rate of ladino clover was a little more high at the plot with lime than that of silicate fertilizer application.

(Key words: silicate fertilizer, dry matter, vegetation, hilly pasture)

I. 緒 論

水稻에 對한 珪酸質肥料의 施用 効果는 우리나라에서도 널리 알려진바 있으나 牧草에 對해서는 많은 研究가 없는 實情이다. 그러나 日本에서 이루어진 여러 研究結果에서 그 効果를 알 수 있다(福井 등, 1964; 野村, 1964; 野村 등, 1969).

珪素에 對한 植物體 內에서의 生理的 및 生化學的作用에 關해서는 알려진바가 없으나, 作物에 對한 珪素의 不足은 뿌리의 發育을 阻害하며, 특히 禾本科 作物에 珪酸質肥料을 施用하지 않은 곳은 4~6週 後에는 生育이 低調하였다는 報告도 있다(Wagner, 1940).

Kabata-Pendias 등(1985)에 依하면 珪素는 植物의 上皮組織과 導管組織을 飽和시키므로 植物의 組織을 強하게 하고, 물의 消耗을 減少시킨다고 하였으며, Yoshida(1975)는 珪素를 添加한 水稻의 水耕栽培에서 珪素는 葉 表皮層에 Si-cuticula 2重層이 形成되어 葉 表面에서 水分蒸散量이 顯著히 減少되었다고 하였다. 또 Street 등(1981)은 珪素는 牧草의 生育에 主要한 影響을 미치지 않았으나 珪酸의 施用 水準이 높아짐에 따라 물의 利用은 減少되었다고 報告하였다.

한편 朴 등(1982)은 珪酸石灰 施用으로 인한 水稻의 生育促進效果중의 하나는 植物體로부터 NH₃-N의 揮散 損失을 減少시킴으로서 吸收窒素의 乾物生

*濟州試驗場(Cheju Experiment Station, RDA)

産 効率을 增加시키는 것이라고 하였으며, 姜 등(1986)은 珪酸施用에 依한 에틸렌 生成 抑制는 오차드 그라스의 葉으로부터 損失되는 抑散素를 줄일 수 있고, 呼吸消耗을 줄임으로서 乾物生産이 効率的으로 이루어져 高温障害에 對한 輕減效果가 있었다고 報告한바 있다.

또 Cooper 등(1955)은 珪酸을 많이 含有한 植物은 珪酸이 CO₂의 吸收를 좋게하여 炭素同化作用을 助長한다고 하였으며, 엄 등(1981)도 珪酸施用으로 水稻의 乾物重, 葉面積 및 同化量이 增加되었다고 하였다. 珪酸은 또 糸狀菌의 感染에 對해 抵抗性을 높이고, 特히 禾本科植物의 줄기를 튼튼히 하여 倒伏을 防止하고(Scheffer 등, 1979; Tisdale 등, 1984), 葉을 直立化 하므로 서로 그늘짐을 막는 役割을 한다(Takahashi 등, 1977).

Scheffer 등(1979)은 可溶性 珪酸鹽은 土壤磷酸의 移動을 좋게 한다고 하였으며, Lemmermann 등(1922, 1924) 및 Wallance(1971)는 珪素는 植物의 生育을 助長하는데 이것은 珪酸이 磷酸이나 몰리브덴의 吸收를 增加시키는 效果가 있는 것으로 報告하였으며, Horst 등(1978)은 植物의 組織內에 망간의 移動을 좋게 하는데 寄與한다고 하였고, 野村(1964)이나 野村 등(1969)은 牧草에 對한 珪酸의 施用效果는 可溶性 珪酸이 알미늄의 活性을 抑制하여 土壤中 磷酸의 有効化를 增進시킨 것으로 報告하였다.

本 試驗은 이러한 研究結果를 基礎로 하여 우리나라 山地의 新開墾地 土壤에 草地造成時 施用한 珪酸質肥料의 效果를 究明코자 遂行되었다.

II. 材料 및 方法

1. 供試材料

本 試驗에 供試된 混播草地는 orchardgrass(24), tall fescue(10), redtop(3) 및 ladino clover (3 kg/ha) 등 4草種의 種子를 1984年 8月 31日 散播로 造成되었으며, 草地造成時에 施用된 珪酸質肥料의 成

分含量은 Table 1에서 보는바와 같다.

Table 1. Chemical components of the silicate fertilizer

	Alkalinity	SiO ₂	MgO	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
Component (%)	45	25	2	10	0.5

한편 試驗地의 土壤特性은 赤黃色 土壤으로서 上部는 比較的 排水가 良好하나 下部는 多少 不良한 低丘陵地로서 東向으로 約 5~7%의 緩傾斜를 이루고 있는 地域이다. Soil Series는 松汀統이며 土性은 赤黃色의 微砂質 壤壤土로서 有機物과 有効磷酸 含量은 아주 낮으나 有効珪酸 含量은 높은 水準이었다. pH는 5.13인 強酸 性土로서 土壤條件은 一般的으로 不良한 편이었다. 試驗前 植生은 소나무, 잔디, 개억새, 개솔새등이 自生하던 林野地로서 土壤分析 結果는 Table 2와 같다.

2. 試驗設計

試驗 處理內容은 Table 3과 같이 5處理를 畝塊法 4反復으로 圃場配置하였으며 試驗區의 크기는 18m²(3×6m)로서 1984年 8月부터 1986年 10月까지 水原近郊의 新開墾地에서 遂行되었다.

草地造成時의 施肥量은 N-80, P₂O₅-200 및 K₂O-70kg/ha로 하였고, 石灰(Ca(OH)₂)와 珪酸質肥料는 處理內容에 따라 全量 基肥로 施用하였으며, 管理肥料는 年間 N-280, P₂O₅-200 및 K₂O-240kg

Table 3. Treatments of lime and silicate fertilizer application

Treatment No.	Levels of lime and silicate fertilizer
1.	Control plot (without lime and silicate fertilizer)
2.	Lime (Ca(OH) ₂) 2,000 kg/ha
3.	Silicate fertilizer 2,000 kg/ha
4.	Lime (Ca(OH) ₂) 4,000 kg/ha
5.	Silicate fertilizer 4,000 kg/ha

Table 2. Soil chemical properties of experimental field

Depth (cm)	pH (1:5H ₂ O)	OM (%)	Av. P ₂ O ₅ (ppm)	Av. SiO ₂ (ppm)	Exch. cation (me/100g)				CEC (me/100g)
					K	Ca	Mg	Na	
0-10	5.13	0.72	7	140	0.42	0.62	0.35	0.25	9.56