

草地에 對한 珪酸質肥料의 施用에 關한 研究

II. 珪酸質肥料의 施用이 牧草의 *In-Vitro* 消化率 및 養分生産에 미치는 影響

朴根濟 · 李赫浩 · 申載珣 · 金斗鎬

畜産試驗場

Studies on Application of the Silicate Fertilizer on the Grassland

II. Effects of the silicate fertilizer application on *In-Vitro* digestibility and nutrient productivity of grasses

Geun-Je Park, Hyuk-Ho Lee, Jae-Soon Shin and Doo-Ho Kim

Livestock Experiment Station

Summary

To find out the effects of silicate fertilizer application on *in-vitro* digestibility and nutrient productivity of grasses on the pasture mixtures, 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. Crude protein content of grasses with silicate fertilizer application was a little higher than those of lime and control plots, but crude fiber content was reverse trend.
2. Average *in-vitro* dry matter digestibility with lime application was slightly increased than that of silicate fertilization, however, the *in-vitro* organic matter digestibility was the highest at silicate fertilizer plot with insignificance in all treatments.
3. Average energy productions with silicate fertilization were much more increased by 20-28% and 29-32% per ha than those of without lime/silicate fertilizer and with lime application, respectively.
4. Mineral contents and K/(Ca + Mg) equivalent ratio of grasses at silicate fertilizer plot were slightly increased among the treatments. However, considering the factors of occurring grass tetany and nutrient balance of animals, application of silicate fertilizer on the grassland was desirable.

(Key words: silicate fertilizer, *in-vitro* digestibility, TDN, StE, ME and NEL)

I. 緒 論

珪酸質肥料가 牧草의 乾物收量을 높이고 또 夏枯期에 에틸렌 生成을 抑制하여 禾本科 牧草의 葉으로부터 損失되는 揮散窒素와 呼吸 消耗을 줄일 수 있다(朴등, 1982; 姜등, 1986)는 것은 植物體內에 養分 含量을 높일 수 있을 것으로도 생각할 수 있을 것이다.

珪素는 植物體의 줄기를 튼튼히 하고 葉을 直立化하여 서로 거늘짐을 막을 뿐 아니라 糸狀菌類의 感染에 對한 抵抗力을 높여 주므로(Takahashi 등, 19

77; Tisdale 등, 1984) 植物體가 康健하게 자랄 수 있는 原因이 된다.

한편 Cooper 등(1955)은 珪酸이 CO₂의 吸收를 좋게 하여 炭素同化作用을 助長한다고 하였으며, Williams 등(1957)는 植物體 內에서 망간의 分配는 珪素에 依해 促進되며, 害가될 많은 量의 蓄積은 珪素에 依해 除去 된다고 하였다.

Metson 등(1979)에 依하면 禾本科 牧草에 對한 珪素의 平均 含量은 乾物重의 0.3~1.2% 範圍에 속하며, 클로버는 0.04~0.13%이고, 알팔파는 0.1~0.2%로서 珪酸質肥料는 主로 禾本科 牧草에 큰 影

량을 미치고 있음을 알 수 있다.

Engel(1953)은 完熟된 胡麥 藁程에 含有된 珪酸 中에서 80%는 물이나 methanol에 녹으며, 나머지는 硬質化된 纖維素에 단단히 結束되어 있다고 하였는데, 이것은 Van Soest 등(1968)이 珪酸은 禾本科 飼料作物의 消化率을 減少시킨다고 한 것과 Smith 등(1971)이 牧野地 飼草에 對한 珪酸含量과 消化率은 逆의 關係에 있다고 한 것과 相通한 點이 있는 것으로 보인다. 그러나 姜 등(1986)은 牧草에 對한 珪酸 施用은 飼料價를 낮추지 않으면서 飼料生産性을 높이는 効果가 있다고 하여, 混播草地에 珪酸質 肥料를 施用하였을 境遇 牧草의 *in-vitro* 消化率 및 養分生産에 미치는 影響을 究明코자 本試驗을 遂行하였다.

II. 材料 및 方法

1. 圃場試驗

本 試驗은 第 I 報와 同一한 圃場試驗으로서 處理 內容은 Table 1 과 같다.

供試草地는 orchardgrass(24), tall fescue (10), redtop(3) ladino clover(3kg/ha)等 4 草種의 種子 40kg/ha 를 1984年 8月 31日 결뿌림 散播로 造成되었다. 播種時의 基肥量은 ha當 N-80, P₂O₅-200, K₂O-70kg이며, 處理內容에 따라 石灰 및 珪酸質 肥料는 全量 基肥로 施用하였다. 또 草地管理時의 年間 施肥量은 窒素:280, 磷酸:200 및 加里:240kg/ha 를 4回 均等分施하였으며 其外 試驗圃場 概況 및 草地管理 方法은 第 I 報에 記述하였다.

Table 1. 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) 2,000kg/ha
3.	Silicate fertilizer 2,000kg/ha
4.	Lime (Ca(OH) ₂) 4,000kg/ha
5.	Silicate fertilizer 4,000kg/ha

2. 調査方法

每 刈取時에 分析用 試料는 65℃의 dry oven에

48時間 乾燥시킨후 粉碎하여 一定한 時間이 經過된 다음 分析하였다. 植物體의 一般造成分 및 無機物은 農振廳 分析方法에 準해 遂行되었으며 *in-vitro* 消化率은 Tilley & Terry(1963) 方法에 依해 檢定하였으며, 可消化營養素總量(total digestible nutrient; TDN)은 Menke 등(1980), 그리고 澱粉當量(starch equivalent; StE)은 Burgstaller(1983), 代謝에너지(metabolizable energy; ME)는 Schiemann 등(1971) 그리고 正味에너지(net energy lactation; NEL)는 Van Es(1978)의 方法을 利用하여 計算하였고, 그 외 牧草의 消化率은 DLG(1968)의 飼料成分表를 利用하였다.

III. 結果 및 考察

1. 一般粗成分

各 處理別 牧草의 一般粗成分 含量은 Table 2 와 같이 粗蛋白質 含量은 珪酸質 肥料 施用區가 對照區 및 石灰施用區에 比해 越等히 높았으며, 粗纖維 含量은 珪酸質 肥料施用區가 多少 낮았다. 其外 粗脂肪, 可溶無窒素物 및 粗灰分 含量은 各 處理間에 大差없이 서로 비슷한 傾向이었다. 珪酸質 肥料를 施用한 곳이 他 處理에 比해 粗蛋白質 含量이 높았던 것은, 珪酸이 CO₂의 吸收를 좋게하여 炭素同化作用을 助長하고(Cooper 등, 1955; 엄 등, 1981) 또 珪酸이 에틸렌 生成을 抑制하여 禾本科 牧草의 葉으로부터 損失되는 揮發窒素와 呼吸消耗를 줄일수 있었던 것(朴 등, 1982; 姜 등, 1986)에 起因되는 것으로 思料되며, 特히 珪酸質 肥料 施用區의 1年次 植生構成에서 芻料比率이 他 處理에 比해 多少 높았던 것에 그 原因이 있었던 것으로 여겨진다.

Table 2. Chemical composition among the different treatments

Treatment No.	Weender analysis, % of DM* basis				
	Crude protein	Crude fat	NFE**	Crude fiber	Crude ash
1.	13.79	5.43	38.80	31.83	10.15
2.	13.99	5.14	38.11	31.59	11.17
3.	16.08	5.16	36.57	30.50	11.69
4.	14.66	5.11	37.87	30.65	11.71
5.	16.17	5.04	37.22	29.99	11.58

*DM:dry matter, **NFE:nitrogen free extract