

# 山地草地 施肥改善에 關한 研究

## 1. 山地草地에 對한 窒素施肥適量 試驗

洪巨杓 · 許弼駿 · 朴泳燮 · 許範亮\* · 嚴明鎬\*\*

### Studies on Improvement of Fertilizer in Hilly Land Pasture

#### 1. Study on the Optimum Rates of Nitrogen Fertilizer in Hilly Land Pasture

G.P. Hong, P.J. Huh, Y.S. Park, B.L. Huh\* and M.H. Um\*\*

Reprinted from  
The Research Reports  
of  
The Rural Development Administration  
Vol. 27, No. 2 (P·M & U), December 1985  
Suweon, Rep. of Korea

## 山地草地 施肥改善에 關한 研究

### 1. 山地草地에 對한 窒素施肥適量 試驗

洪巨杓·許弼駿·朴泳燮·許範亮\*·嚴明鎬\*\*

#### Studies on Improvement of Fertilizer in Hilly Land Pasture

##### 1. Study on the Optimum Rates of Nitrogen Fertilizer in Hilly Land Pasture

G.P. Hong, P.J. Huh, Y.S. Park, B.L. Huh\* and M.H. Um\*\*

**ABSTRACT:** Experiment was carried out to determine the optimum levels of N-fertilizer application in hilly land pasture.

The levels of N-fertilizer were 0, 15, 20, 25 and 30 Kg/10a in 1983 and 0, 10, 20 and 30 Kg/10a in 1984.

Experiment was conducted on 7 - 15%, 15 - 30% slope, and sunny place, shady spot. Grass yield was increased by the increment of nitrogen fertilizer. It was observed that grass yield was more effective on low slope and shady spot. Crude protein and K/Ca+Mg eq. at high slope showed higher than at low slope because of more absorption of potassium. The optimum application levels in different slope were 27.0 Kg/10a for 7 - 15% slope, 28.9 Kg/10a for 15 - 30% slope and 24.5 Kg/10a for sunny place, but shady spot was over 30 Kg/10a.

### 緒 言

우리나라의 耕地面積은 全國土의 23%이고 人口密度는 397人/km<sup>2</sup>이어서 單位 面積當 扶養人口를 보면 18人/ha이다. 이러한에도 불구하고 國民所得이 向上됨에 따라 肉類需要 또한 急增하고 있기 때문에 食糧의 自給度가 점점 떨어지고 있는 現今에 있어 草食家畜의 增殖에 依한 肉類增產은 시급한 當面課題가 아닐 수 없다. 앞으로 畜產物 需要量 推定을 보면 90年代初에는 年間 肉類 約 120萬톤, 牛乳 160萬톤이 所要될 것으로 展望하고 있다.

이와같은 畜產物의 需要量을 充足시키기 위해서는 무

엇보다도 良質의 飼料生産이 于先되어야 할 것이나 現在의 耕作地에서는 飼料生産을 生覺할 여유조차 없는 實情이므로 부득이 國土의 66%를 차지하는 山地를 草地로 開發하여 利用해야 할 것이다. 그러나 우리나라의 山地는 酸性이 強하고 鹽基飽和度가 낮으며 特히 有效磷酸含量이 매우 낮으면서 磷酸의 固定力이 큰 特徵을 가지고 있기 때문에<sup>6,8,9)</sup> 애써 草地를 造成해도 生産성이 낮거나 生育이 不良하여 不良草지가 되는 例가 없지않다.

山地草地管理에 必要한 施肥量이나 또는 改良劑에 對한 施用方法等에 關한 研究結果를 보면 李等<sup>10)</sup>은 草地 生産力은 肥料施用에 依한 依存도가 매우 높고 또

\* 江原道農村振興院 (Gangweon Provincial Rural Development Administration, Chuncheon, Korea)

\*\* 農村振興廳 試驗局 (Research Bureau, RDA, Suwon, Korea)

한 三要素의 均衡施肥에 크게 影響을 받는다고 하였고 山地草地에 있어서 牧野地の 野草收量은 窒素와 磷酸 施肥에 依하여 有意的으로 增加된다고 하였으며 阿部等<sup>2)</sup>은 10a 當 窒素 32 kg 施用時까지 乾物收量은 直線的으로 增收되었다고 하였다. 禾本科 牧草는 30 kg / 10a에서 土壤 및 年次에 關係없이 모두 有意性있는 增收을 보였고 禾本科 牧草의 窒素 要求量이 一般的으로 높아 30 kg/10a 以上을 上廻하였다고 하였으며 두 과 牧草에서는 窒素 15 kg/10a에서 有意性있는 增收을 나타냈다고 하였다<sup>3)</sup>. Schulz<sup>12)</sup>는 窒素 無施用으로 두 과 牧草比率이 增加되어 窒素肥料를 적게 施肥하였을 때보다 粗蛋白質含量은 높았으며 窒素肥料를 24 kg/10a 施肥하였을 때 1.80% 增加하였다고 報告하였다. 또한 鄭等<sup>4)</sup>은 三要素水準의 增加는 곧 K/Ca + Mg 當量比를 크게 增加시켰다고 하였으며 鄭等<sup>3)</sup>은 傾斜가 急할수록 Mg가 더 不足해지므로 傾斜草地일수록 grass tetany 誘發度가 높아짐을 보여주었다. 申等<sup>13)</sup>은 窒素增施에 따라 禾本科 牧草는 增加되었으나 施肥 年度의 經過에 따라서는 減少되는 傾向을 보였으며 두 과 牧草는 減少되었다고 하였다. 이와같이 草種이나 土

壤에 따른 施肥量은 究明되어 있으나 江原道와 같이 傾斜가 심하고 屈曲이 많은 山地草地에서는 牧草의 生育이나 土壤의 特性이 傾斜度, 傾斜方向에 따라 差異가 있음에도 이에 對한 施肥量이 밝혀지지 않고 있는 實情이다. 따라서 本試驗은 山地에 造成한 草地에서 傾斜度와 傾斜方向이 다를 때 窒素肥料의 適正施肥量을 究明하고자 試驗을 實施하여 몇가지 結果를 얻었기에 報告하는 바이다.

本試驗을 遂行하는데 있어서 圃場을 割愛하여 주시고 始終 여러가지 便宜를 提供하여 주신 洪川 廣岩圃地 金 俊洙 社長任께 深深한 感謝를 드리는 바이다.

### 材料 및 方法

試驗을 遂行한 場所는 1982 年度에 圃地草地로 造成한 洪川郡 乃村面 廣岩里에 位置한 新規로 造成한 草地로서 海拔 400~700 m이고, 돌, 자갈이 散在하여 있고 土壤의 化學的인 特性은 表1에서 보는바와같이 有效磷酸 含量은 낮고 石灰 및 마그네슘含量도 낮은 典型的인 山地土壤이었다.

Table 1. Chemical properties of the soils

Slope	Item	pH	OM(%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	Exch. (me / 100 g)			C. E. C (me / 100 g)
					K	Ca	Mg	
7 - 15%	Sunny	6.7	6.8	44	0.27	2.2	0.8	8.8
	Shady	6.7	5.5	43	0.17	2.1	0.9	7.6
15 - 30%	Sunny	7.0	6.5	48	0.53	5.0	1.9	13.3
	Shady	6.6	4.8	50	0.18	2.7	1.1	8.3

處理內容은 '83 년에는 窒素水準을 0, 15, 20, 25, 30 kg/10a 의 5 個水準으로 하였는데 '84 년에는 0, 10, 20, 30 kg/10a 로 調整하여 確認試驗을 실시하였고 (表2) 圃場位置에 따라 施肥量이 相異한 것으로 豫想

되어 다시 傾斜別(7-15%, 15-30%), 陽地, 陰地 別로 圃場을 選定하여 4 個圃場에서 試驗하였으며 磷酸, 加里肥料는 土壤檢定에 依해 施肥하였다.

供試한 草種은 表3과같이 禾本科 牧草가 主種을 이루고 있었으며 土壤 및 植物體分析은 農村振興廳 標準 分析法에 依하였으며<sup>11)</sup> 其他 圃場管理는 一般標準 耕種에 準하여 實施하였다.

Table 2. Comparison of experimental treatment by years

'83		'84	
1. Non-Nitrogen		1. Non-Nitrogen	
2. Nitrogen 15 kg/10a		2. Nitrogen 10 kg/10a	
3. " 20 "		3. " 20 "	
4. " 25 "		4. " 30 "	
5. " 30 "			

Table 3. The ratio of pasture mixtures (Unit: %)

Orchard grass	Timothy	Ladino clover	Perennial ryegrass	Kentucky blue grass
38	18	13	20	11

結果 및 考察

1. 牧草收量：牧草收量은 表4, 5와 같이 窒素增施로 增加하였으며 '83, '84年 共히 傾斜度가 낮을수록 陽地보다는 陰地에서의 收量이 높았고 窒素施用量別로는 '83년에는 25 kg/10a 水準이 가장 收量이 높았으나 '84년에는 陰地の 30kg/10a 水準이 가장 많은 牧草收量을 보였으며 傾斜도에 關係없이 陽地에서는 20kg/10a가 良好하였다.

이와같이 '84년에 窒素水準이 높은것은 造成初年度에는 豆科牧草의 生育이 어느 程度 良好한 結果로 보이며 '84년에는 禾本科牧草 優占으로 窒素의 要求度가 높아진 原因이 아닌가 生覺되었다. 이것은 李<sup>7)</sup>의 報告와 같이 禾本科牧草는 窒素의 要求度가 많다고 한 것과 相應하였다. 또한 年度別 適正施肥量에서도 禾本科牧草 優占地인 '84年の 施肥量이 높은 것으로도 知 알 수 있었다.

Table 4. Gross yield of grass by treatment('83)  
(Unit : kg/10a)

Item	Slope 7-15%		Slope 15-30%	
	Sunny	Shady	Sunny	Shady
N 0 kg/10a	980.4	2254.2	1308.6	1708.3
" 15 "	1819.5	2916.9	1941.3	2247.4
" 20 "	1953.3	3295.5	2621.1	2590.0
" 25 "	2396.8	4321.8	2950.9	3231.4
" 30 "	2038.0	2734.5	1732.0	2354.1
Index	100	169	115	132

Table 5. Gross yield of grass by treatment('84)  
(Unit : kg/10a)

Item	Slope 7-15%		Slope 15-30%	
	Sunny	Shady	Sunny	Shady
N 0 kg/10a	697.1	1316.2	563.0	1281.8
" 10 "	1424.7	2274.5	893.0	1618.5
" 25 "	2141.2	2603.3	1315.1	1737.9
" 30 "	2078.8	3140.8	1022.6	2508.8
Index	100	147	60	113

2. 適正施肥量의 比較：年度別 適正施肥量을 比較하여 보면 前述한 바와 같이 '83년에는 豆科牧草의 生育이 良好하여 傾斜別, 陽地, 陰地別로 22.3~25.0 kg/10a로 나타났으나 '84년에는 陽地에서만이 25.4

Table 6. Comparison of the optimum application of nitrogen fertilizer (Unit : kg/10a)

Year	Slope		Sunny	Shady
	7-15%	15-30%		
'83	25.0	22.3	23.3	23.8
'84	30 <	30 <	25.4	30 <

kg/10a의 適正量이 究明되었을 뿐 그외는 30 kg/10a 以上으로 나타났다(表6). 이것은 陽地에서 牧草收量이 낮으므로 窒素의 要求가 적었던 것으로 思料되었다.

그림 1, 2는 窒素施用量과 牧草收量을 年度別 平均値로 傾斜別, 陽地, 陰地別 施肥量을 二次回歸式에서 算出한 結果에 依하면 傾斜가 높은 15~30%에서는

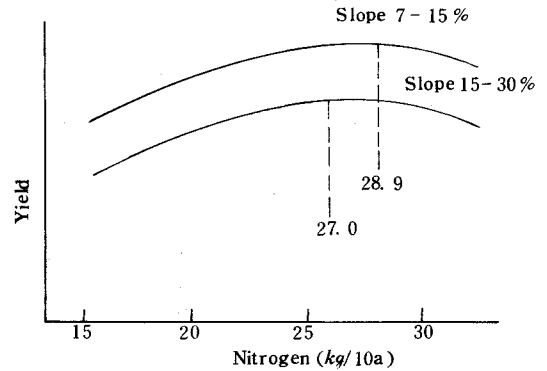


Fig. 1. The response of yield to the levels of N (slope).

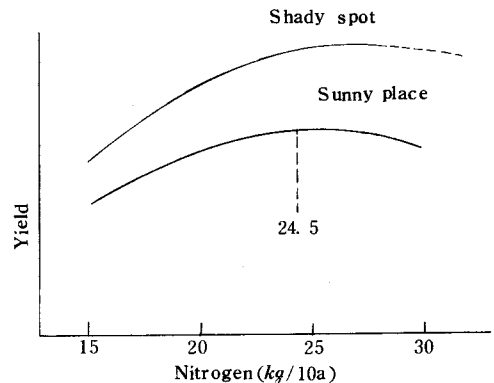


Fig. 2. The response of yield to the levels of N (sunny, shady).

27.0 kg/10a, 7~15%에서는 28.9 kg/10a로 傾斜가 낮은 곳에서 窒素施用量이 많이 要求되었고 그러므로서 牧草收量도 높았다. 陽地, 陰地에서는 陽地에서만 이 24.5 kg/10a이고 陰地에서는 窒素의 要求가 많아 30 kg/10a 이상으로 適正量을 찾을 수 없었다. 이러한 結果로 봐서 山地草地 窒素施肥量은 반드시 傾斜度 傾斜方向 植生比率等を 考慮하여 施肥量이 推薦되어야함을 提示하고 있었다.

3. 牧草中 無機成分의 變化: 窒素施用量에 따른 牧草中 養分變化를 表7, 8에서 보면 窒素를 増施할수록 粗蛋白質과 磷酸含量은 增加하였고 加里도 輕微하나마 增加傾向이었으나 石灰, 마그네슘含量은 差異가 없었다. 傾斜가 急한 곳에서 牧草中 加里含量이 높은 것으로 나타났는데 토양중 加里含量도 같은 傾向이라고 報告한 바 있었다<sup>3)</sup>.

家畜의 健康管理과 깊은 關係가 있는 grass tetany

Table 7. Nutrient contents of grass leaves at low slope

(Unit : %)

Nitrogen (kg/10a)	Slope 7 - 15 %									
	Sunny place					Shady spot				
	Protein	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Protein	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO
0	7.8	0.10	1.90	0.49	0.15	10.1	0.10	2.30	0.48	0.14
10	11.1	0.18	2.40	0.35	0.15	11.3	0.14	2.60	0.46	0.13
20	13.6	0.20	2.80	0.44	0.15	13.9	0.16	2.90	0.52	0.13
30	16.8	0.23	3.30	0.37	0.13	15.9	0.19	3.30	0.47	0.13

Note : Average of 3 times cutting

Table 8. Nutrient contents of grass leaves at high slope

(Unit : %)

Nitrogen (kg/10a)	Slope 15 - 30 %									
	Sunny place					Shady spot				
	Protein	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO	Protein	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO
0	8.3	0.11	2.80	0.65	0.13	11.5	0.13	4.50	0.47	0.16
10	11.3	0.20	3.40	0.45	0.15	13.6	0.22	3.92	0.53	0.14
20	13.8	0.20	3.40	0.44	0.12	15.5	0.22	3.87	0.45	0.14
30	17.3	0.25	4.30	0.46	0.12	17.5	0.28	4.07	0.47	0.12

Note : Average of 3 times cutting

誘發의 基準이 되는 K/Ca + Mg 當量比는 表9와 같이 傾斜도가 높을수록 높게 나타났고<sup>3)</sup> 窒素施用量이 많을수록 높은 傾向이었다. 傾斜가 急할수록 Mg 이 絶對不足한 結果이고 加里吸收가 많았던 것이 誘發度를

높혔다<sup>3)</sup>. 그러나 陽地, 陰地別로는 큰 差異를 보이지 않았다.

### 摘 要

山地草地 造成地에서 傾斜度別, 陽地, 陰地別 窒素肥料의 適正施用量을 究明하고자 新規草地에서 '83 ~ '84 年에 걸쳐 試驗한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 窒素施用量 增加에 따른 牧草收量 增加는 傾斜가 緩慢할수록 陽地보다는 陰地에서 컸으며 窒素要求量도 같은 傾向이었다.

2. 窒素増施로 粗蛋白質含量이 增加하였고 K/Ca + Mg 當量比도 높았다.

3. 傾斜도가 높을수록 加里吸收가 많아 K/Ca+Mg

Table 9. Difference of K/Ca + Mg eq. among nitrogen levels

Nitrogen (kg/10a)	Slope			
	7 - 15 %		15 - 30 %	
	Sunny	Shady	Sunny	Shady
0	1.32	1.66	1.66	3.14
10	2.06	1.98	2.50	2.64
20	2.09	2.02	2.73	2.91
30	2.89	2.47	3.35	3.12
Av.	2.09	2.03	2.56	2.95

Note : Average of 3 times cutting

當量비가 높았으나 陽地, 陰地別로는 큰 差異가 없었다.

4. 傾斜別 適正施肥量은 7—15%에서 27.0kg/10a 15—30%에서 28.9kg/10a 이었고 陽地에서는 24.5kg/10a 陰地는 30kg/10a 以上이었다.

### 引用文獻

1. 農水産部. 1983. 農林統計年報.
2. 阿部二郎, 後藤實治. 1975. オートサダダラス品種 窒素施用量及び刈取方法に對する反應. 北海道 農林報告 : 112 — 182.
3. 鄭連圭, 李鍾烈. 1982. 畜試報告書 : 757 — 766.
4. ———, ———. 1982. 畜試報告書 : 771 — 790.
5. 金東岩, 金丙鎬. 1975. 窒素, 磷酸 및 加里施肥와 窒素施肥水準이 牧野地의 收量 및 植生比率에 미치는 影響. 韓畜誌 17(1) : 84 — 89.
6. 金永九, 洪鍾雲, 吳永鐸. 1975. 酸性 新開墾地土壤에서 石灰 및 磷酸이 옥수수의 養分吸收에 미치는 影響 (I). 韓土肥誌 8(4) : 189 — 194.
7. 李春秀. 1971. 農技研報告書 3 : 445 — 459.
8. ———. 1974. 農技研報告書.
9. ———, 柳寅秀, 朴英善. 1976. 山地開發로 造成한 桑田의 地力增進에 關한 研究. 韓土肥誌 9(2) : 71 — 76.
10. 李鍾基, 李根常. 1975. 濟州道 草地開發에 있어서 土壤學的 問題點. 韓土肥誌 8(3) : 153 — 160.
11. 農村振興廳. 1976. 土壤化學分析法.
12. Schulz, H. 1967. Der Einfluss unterschiedlicher Nutzung und Düngung zweier Dauergrünlandflächen and Pflanzenbestand, Ertrag u. Qualität. A us dem Institut f. Acker-und Pflanzenbau der Uni. Hohenheim.
13. 申紀俊, 申彥益. 1980. 永久草地에 있어서 三要素 施肥效果試驗. 農試報告 22 : 93 — 97.