

## 林間草地的改良 및 利用에 關한 研究

### II. 採食嗜好性 및 放牧習性에 미치는 庇陰의 影響

李仁德 · 尹益錫\* · 李祖齋 · 慎鏞國

忠南大學校 農科大學

## Studies on the Improvement and Utilization of Pasture in the Forest

### II. The effect of shade on the intake palatability and grazing behavior

I. D. Lee, I. S. Yun,\* J. Y. Lee and Y. K. Shin

College of Agriculture, Chungnam National University

#### Summary

This study was conducted to determine the effects of shade (full day light; 100, 80, 60, 40 and 20%) and fertilization levels (high; N 30kg-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 35kg-K<sub>2</sub>O 30kg, moderate; N 20kg-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 25kg-K<sub>2</sub>O 20kg, and low; N 10kg-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 15kg-K<sub>2</sub>O 10kg) of forest pasture on intake palatability of Korean native goat, and the effects of shade under the conditions of 50% shaded forest pastures and full day light pastures on grazing behavior. This experment was done at the experimental field of Chungnam National University, in Taejon, from 1983 to 1984.

The results obtained are summarized as follows:

1. The dry matter intake, R.I.I. and Touch number of Korean native goat were affected by the shade degrees and fertilization levels, generally the increase of the fertilization level and high shading degree increased the NO<sub>3</sub>-N contents in the plants, but decreased the soluble carbohydrate contents. It means that the decrease of the utilization of the shade culture grasses is due to the decreased intake palatability of forest pastures, particularly the conditions high fertilization level and above 60% of shading level seemed to have a nitrate stress.
2. Grazing time of forest pastures by Korean native goat tended to be spend more time than full day light pastures, also tendency of the major grazing activity tended to be graze continuously without difference of variation of grazing time within a day. Considering of the characteristics of shade, the intensive utilization of forest pastures seemed to be most effective during the high temperature season in August.

#### I. 緒 論

林間草地에서 栽培된 牧草는 裸地에서 栽培된 牧草에 비하여 庇陰 및 施肥等の 影響으로 家畜에 의한 採食嗜好性이 감소된다는 報告가 있어(宇都官, 1973; 林等, 1977; 後藤榮, 1983) 林間草地的 集約的 放牧利用時에는 草地利用率의 감소 및 家畜의 生産性저하에 미치는 影響이 있을 것으로 豫想되어 이 에 대한 重要性이 크게 강조된다. 한편 林間草地에서의 放牧利用은 一般 草地에 비하여 庇陰의 影響

으로 放牧行動에서 여러가지 差異가 있을 것으로 보아 合理的인 放牧利用 體系確立을 위해서는 基本的으로 放牧生態에 대한 연구가 별도로 수행되어야 한다.

따라서 本 試驗에서는 林間栽培 牧草의 庇陰 및 施肥에 따른 採食嗜好性의 差異와 林間栽培 牧草의 化學成分變化를 검토하였으며, 裸地草地와 林間草地에서의 家畜의 日中 放牧行動의 差異를 究明하여 林間草地 改良 및 利用의 기초자료로 活用 하고자 本 試驗을 實施하였다.

\*建國大學校(Kon-Kuk University)

## II. 材料 및 方法

本 試驗은 試驗 I 과 II 로 나누어 수행하였다. 試驗 I 의 採食嗜好性 試驗은 5 月中에 收穫된 裸地의 혼합야초, orchardgrass, 혼합목초 및 50% 庇陰地의 多肥 및 少肥조건에서 생산된 혼합목초 등 5 種類의 供試材料를 日乾后 70°C 로 건조하여 재래山羊 5 頭(平均體重 20kg)에 各各의 試料를 500 g 씩 40×60×40cm 의 나무상자에 넣어 오전 8 시부터 11 시까지 自由採食 方法으로 실험실내에서 조사하여 採食量, Relative intake index % Touch number 및 *In vitro* 消化率을 종합적으로 검토하여 嗜好性을 비교하였다.

Relative intake index(%)는 총섭취량에 대한 각 시료 섭취량의 %로, Touch number는 各各의 試料에 採食하기 위하여 접촉한 回數로, *In vitro* 消化率은 Cellulase 方法으로 調査하였고 NO<sub>3</sub>-N 含量은 Kjeldahl法과 ion 전극측정법으로 調査하였으며 soluble carbohydrate는 85% ethanal, water 및 0.7N 염산으로 추출하여 定量 分析하였다. 試驗 II 의 放牧習性 試驗은 庇陰度 50%의 충남대학교 구내의 林間地와 裸地에서 1984년 4 月 14日 공시 초종으로 orchardgrass (1.7kg), tall fescue(0.5kg), Kentucky blue grass(0.3kg) 및 ladino clover(0.5kg) 의 5 草種을 先占植生除去后 갈퀴질로 地表處理한 다음 결뿌림 파종하였다. 施肥量은 10a 당 N 20kg, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 20kg, K<sub>2</sub>O 20kg을 주었는데 基肥로 N 8 kg, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 20kg, K<sub>2</sub>O 8 kg을 施用하였고, 追肥는 나머지를 5 月과 7 月에 15cm 높이로 鋤소베기후에 同量分施하였다.

試驗區는 單區別(300m<sup>2</sup>)로 배치하였고 재래山羊

5 頭씩(平均體重 20kg)을 供試하여 日測으로 5 分간격으로 1 人 1 頭씩 오전 9 시부터 오후 5 시까지 8 時間씩 8 月 9 日부터 8 月 11 日까지 조사하여 平均値를 이용하였다. 歩行거리는 축소된 mesh map 에 線으로 추적하여 curve meter로 환산하였다. 放牧開始時期는 混播牧草의 平均草高가 各各 25cm 정 도일 때 실시하였다.

## III. 結果 및 考察

### 1. 採食嗜好性

林間栽培 牧草의 採食嗜好性을 종합적으로 평가 하기 위하여 調査한 DM 섭취량, R.I.I(%), Touch number 및 *In vitro* 消化率은 Table 1 과 같다. DM 섭취량의 經時的變化는 裸地에서 生産된 混播牧草가 383.2g 으로 섭취량이 가장 많았고 다음이 林間草地에서 生産된 混播牧草(少肥) > orchardgrass > 林間牧草(多肥) > 混播野草의 順으로 섭취량이 감소되었고 R.I.I(%) 및 Touch number 도 같은 경향으로 감소되는 경향을 나타냈다.

즉, *In vitro* 消化率이 높았음에도 불구하고 林間草地의 多肥條件에서 栽培된 牧草는 裸地에서 栽培된 牧草에 比하여 섭취량, R.I.I(%) 및 Touch number 가 감소되어 이를 기준으로 한 채식 기호성이 감소되었다고 할 수 있는데 이러한 결과는 McIlvain (1971), 宇都宮(1973), 林等(1977) 및 後藤等(1983) 의 庇陰 및 N 多肥가 林間栽培 牧草의 採食嗜好性을 저하시켰다는 研究結果와 一致되는 傾向이었다.

이러한 원인은 Table 2 에서와 같이 裸地에서 生産된 混播牧草에 比하여 庇陰度 50%의 混播牧草 및

Table 1. Influence of the degree of shade and fertilization levels on dry matter intake, relative intake index (R.I.I) and touch number of shading culture grasses

	Dry matter intake by advancing the time					DM (%)	DM intake	R.I.I. (%)	Touch NO.	<i>In vitro</i> digestibility (%)	
	Herbage on offer	08:00	09:00	10:00	11:00						Total
		DM (G)									
Shading grasses A	500	111	97	34	53	295	82.0	241.9	19.8	39	52.8
B	500	152	124	98	62	436	81.0	353.2	27.6	56	56.0
Mixed native grasses	500	10	-	-	-	10	90.0	9.0	0.8	5	40.2
Orchardgrass	500	14.9	11.9	48	39	355	80.3	290.2	22.7	43	50.4
Mixed grasses	500	144	114	113	71	442	86.7	383.2	30.0	57	51.9

A; N-P-K = 30-35-30kg/10a B; N-P-K = 10-15-10kg/10a

**Table 2. Chemical composition of shading culture grasses cultivated with the different levels of fertilizer and shading**

			N (%)		Soluble carbohydrate (%)			
			T-N	NO <sub>3</sub> -N	85% ethanol	Water	0.7N HCl	Total
Mixed grasses								
Light	100%	N20-P25-K20 (kg/10a)	2.52	0.205	7.43	0.81	10.0	18.24
Light	50%	N30-P35-K30	3.36	0.350	5.70	0.39	10.3	16.39
		N20-P25-K20	2.94	0.210	6.51	0.42	10.5	17.43
		N10-P15-K10	2.52	0.180	7.18	0.76	10.2	18.14
Orchardgrass								
Light	100%	N20-P25-K20	1.96	0.170	7.40	0.84	11.21	19.45
Light	80%	N20-P25-K20	2.98	0.170	7.66	0.81	10.96	19.43
Light	60%	N20-P25-K20	2.80	0.240	7.47	0.51	10.11	18.09
Light	40%	N20-P25-K20	2.86	0.340	6.91	0.43	10.00	17.34
Light	20%	N20-P25-K20	2.91	0.290	6.75	0.37	9.99	17.11

單播 orchardgrass는 庇陰 및 施肥量이 증가함에 따라 NO<sub>3</sub>-N(%)이 증가되는 반면에 soluble carbohydrate(%)는 감소되는 경향이 뚜렷하다. 이같은 결과는 全糖含量이 家畜의 嗜好성과 밀접한 관계가 있다고 報告한 Bland(1964)의 研究結果와, NO<sub>3</sub>-N(%)의 증가는 家畜의 嗅覺과 味覺을 둔화시켜 嗜好성을 감소시켰다는 佐藤(1982) 및 後藤(1982)의 研究結果와 일치되는 경향때문에 林間栽培 牧草의 採食嗜好성이 감소되었던 것으로 생각된다.

특히 庇陰度 50%의 多肥條件에서 生産된 混合牧草 및 庇陰度 60%이상에서 生産된 orchardgrass는 NO<sub>3</sub>-N(%)의 含量이 乾物 1kg當 0.34~0.45%에 도달하여 이러한 조건의 林間草地에서 계속적으로 집중방목시는 個體에 따라 NO<sub>3</sub>-N의 被害가 뒤따른다.

그러나 한편으로 실제 林間草地에서의 放牧利用時에는 牧草의 NO<sub>3</sub>-N의 축적은 季節에 따라 差異가 크다(前田等, 1980). 한편 庇陰度의 증가는 NO<sub>3</sub>-N의 蓄積以後에 混播牧草의 植生을 單純化시키는 경향이 커 이것이 家畜의 採食嗜好성을 저하시키는 문제도 크기 때문에(後藤, 1982), 林間草地에서 庇陰의 限界를 고려하여 牧草의 植生을 多樣化시킬 때에는 nitrate stress의 문제점을 어느 정도 막을 수 있을 것으로 생각된다. 따라서 林間草地의 改良은 역시 庇陰 및 施肥限界를 조절하여 植生을 多樣化시키는 것이 林間草地의 一次的인 生産성과 二次

的인 生産性を 증가시킬 수 있는 要因임을 示唆하였다.

## 2. 放牧習性

林間草地는 林木과 草地의 共同利用을 고려해야 되는 바 林間草地의 放牧利用時는 採食, 摩擦 및 踏壓에 의한 林木의 손상(後藤等, 1980; Eissenstat等, 1982)과 土壤流失, 糞尿에 의한 환경오염과 野生動物과의 生存競争等의 문제점이 제기되지만 放牧強度를 조절하고 放牧生態를 파악하여 合理的으로 放牧利用할 때에는 長點이 더 많은 것으로 報告되었다(Kosco等, 1981). 따라서 林間草地의 庇陰에 따른 낮은 잠재생산성을 고려할 때에는 年中 계속 放牧利用을 시키는 것보다는 庇陰의 特性을 고려하여 적절한 시기에 집약 이용하는 것이 좋으리라 생각된다.

8月 高溫期에 調査한 林間草地의 放牧習性은 Table 3과 같이 一般草地와는 달리 採食時間이 증가되는 경향이 뚜렷하였는데 이것은 Owen(1976)의 報告와 같이 裸地草地는 高溫으로 因해 採食時間이 둔화되었기 때문인 것으로 생각되며 Ittner(1954)도 같은 경향을 報告한바 있다.

따라서 林間草地의 高溫期 採食時間의 증가는 混草地의 採食利用率의 증가와 밀접한 關係性이 있어(McIlvain等, 1971) 家畜의 增體量 向上에 效果的인 것으로 생각된다. 主 採食時間의 日中變化도

Table 3. Comparison of the effect of shading on the grazing behavior by Korean native goats

	Forest pasture (light 40%)		Oversown pasture (light 100%)	
	Minute	%	Minute	%
Grazing	376.25	78.5	283.5	57.9
Ruminating	62.50	13.0	50.0	10.2
Resting standing	-	-	73.75	15.1
Lying	28.75	6.0	68.75	14.0
Walking	7.50	1.6	8.75	1.8
Loafing	4.00	0.9	1.25	1.0
No. of Rmination	61.75		59.00	
Chews/8 hours	3,554.50		3,005.30	
Chews / bolus	56.95		50.90	
Drinks	1.75		2.16	
Depeccation	6.00		6.10	
Urination	4.75		4.18	
Drinking water (cc)	11.80		22.18	
Distance walked (m)	876		747	

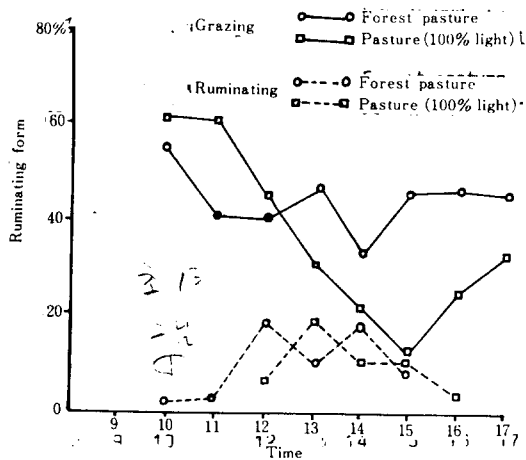


Fig. 1. Changes of the time spent in grazing and ruminating form of Korean native goat within a day

Fig. 1 과 같이 裸地 草地에서는 오전, 오후 2회에 걸쳐 採食時間이 편중되는 반면에 林間草地에서는 오전, 오후에 편중됨이 없이 계속 균등하게 採食하는 습성을 나타내 林間草地의 特性이 잘 나타났는데 農林水産技術會議(1972)는 林間草地가 裸地草地보다 平均 氣溫이 2~3℃ 낮았음을 報告하였다. 이같은 結果로 林間草地의 利用은 高溫期인 7~8

월에 集中利用하는 것이 庇陰地의 特性으로 보아 效果的인 方法中의 하나라고 생각한다.

#### IV. 綜合考察

林間草地에서의 庇陰 및 施肥量의 증가는 牧草의 充分한 光合成作用에 도움을 주지 못한 뿐 아니라 오히려 NO<sub>3</sub>-N의 蓄積과 水溶性 炭水化合物(WSC)의 저하를 초래하며 可食草의 植生分布를 單純化시키는 경향이 커 家畜에 의한 採食嗜好性を 저하시킬 염려가 크다.

특히 庇陰度가 60%이상일 때에나 多肥 條件에서의 林間栽培 牧草를 長期間 多量採食했을 때에는 放牧畜의 nitrate stress가 예상된다. 따라서 林間草地의 改良은 庇陰 및 施肥水準을 고려하여 植生分布를 多樣化시킬 必要性이 크다고 하겠다. 한편 林間草地의 放牧利用은 裸地의 草地에 비하여 日中主 採食時間이 편중되지 않고 계속 採食行動을 보이고 採食時間도 긴 特性을 나타내 裸地草地의 生産性이 저하되는 7~8月の 夏枯期에 集中利用 하는 것이 좋다. 또한 高溫期에는 林間草地의 平均氣溫이 裸地草地에 비하여 2~3℃ 낮아 採食利用性を 높일 수 있을 것으로 생각된다.

즉 早春에는 生育이 빨리 개시되고 牧草의 收量도 높은 裸地의 草地를 利用하고 高溫期 및 晩秋에

는 봄철에 다소 늦게 生育이 이루어지고 牧草收量이 서서히 蓄積되는 林間草地를 利用하는 것이 年中 放牧畜의 均일한 採食量을 確保하고, 放牧期間도 연장할 수 있어 보다 效果的인 方法이라 생각된다.

## V. 摘要

本 試驗은 庇陰(Light; 100, 80, 60, 40, 20%) 및 施肥(多肥; N30kg-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 35kg-K<sub>2</sub>O 30kg, 普肥; N20kg-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 25kg-K<sub>2</sub>O 20kg, 少肥; N10kg-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 15kg-K<sub>2</sub>O 10kg) 條件下에서 栽培된 混合牧草 및 orchardgrass와 裸地에서 栽培된 混合牧草 및 混合野草를 재래山羊에 供試하여 庇陰이 採食嗜好性에 미치는 영향과, 庇陰度 50%의 林間草地와 裸地草地에서 재래산양을 供試하여 庇陰이 放牧習性에 미치는 영향을 구명하였다. 本 試驗은 1983~1984년 까지 忠南대학교 시험포장에서 실시되었으며 얻어진 試驗結果는 다음과 같다.

1. 林間栽培 牧草의 乾物섭취량, R.I.I 및 Touch number는 庇陰度 및 施肥水準에 따라 영향을 받았으며 庇陰度 및 施肥水準이 증가함에 따라 NO<sub>3</sub>-N (%)가 증가된 반면에 soluble carbohydrate (%)는 감소되는 경향이였다. 따라서 林間草地에서는 家畜의 嗜好性 감소에 따른 草地利用의 저하가 열려되며 특히 庇陰度 60% 및 多肥條件下에서는 nitrate stress가 예상된다.

2. 林間草地의 放牧習性은 一般草地에 비하여 採食時間이 증가되고 日中の 主 採食時間도 편중됨이 없이 계속해서 채식하는 경향을 나타낸다. 따라서 林間草地의 利用은 庇陰의 特性을 고려하여 8月 高温期에 集中利用하는 것이 效果的이라 생각된다.

## VI. 引用 文 献

1. Bland, B.F., and J.W. Odent, 1964. Animal preference in relation to the chemical composition and digestibility of varieties of cocksfoot. J. Brit. Grassl. Soc., 19:306.
2. Eissenstat, D.M., J.E. Mitchell and W.W. Pope. 1982. Trampling damage by cattle on northern Idaho forest plantations. J. of Range Management. 35(6):715-716.

3. Kosco, B.H. and J.W. Bartolone, 1981. Forest grazing; Past and Future, J. of Range management. 34(3):248-251.
4. Ittner, N.R., Bond, T.E., and C.F. Kelly, 1954. Increasing summer gains of livestock. J. of Anim. Sci., 867-877.
5. Holecheck, J.L., 1981. Livestock grazing impacts on public lands: A view point. J. of Range Manage., 34(3): 251-253.
6. Mcilvain, Z.H. and M.C. Shoop, 1971. Shade for improving cattle gains and rangeland use. J. of Range management. 24(3): 181-184.
7. Owen, G.L., F.A., Martz J.R. Campbell, A.G. Matches, and E.S. Hilderbrand. 1976. Relation of eating and associated behavioral patterns of cattle in confinement to forage species and ambient temperature. J. of Anim. Sci., 42(6):1534-1540.
8. 農林水産技術會議, 1972. 山地傾斜草地の 利用管理および造成技術の組立に關する研究. No.58 : 113~117. 農林水産技術會議事務局. 東京
9. 宇都宮隆. 1973. 林内放牧における肉用牛による野生植物の嗜好性と飼料草としての價值. 日草誌 : 19(2) : 154~160
10. 林兼六, 伊澤健, 小田島守. 1977. 放牧の 嗜好性測定における availabilityの重要性. 日草誌 23(2) : 169~170
11. 前田善夫, 扇勉, 伊藤憲治, 伊東季春, 谷口隆一. 1980. 放牧地への窒素施用量の違いが牧草およびめん羊血液中の硝酸態窒素無機成分におよぼす 영향. 日草誌. 26(2) : 208~214
12. 佐藤康夫, 早川康夫. 1982. 放牧草地の 施肥管理と家畜の行動 第I報 窒素施用量の 草量と選擇採食性への 영향. 北海道農試研報. 104: 33~45
13. 後藤正和, 菅原和夫, 林兼六, 1980. 幼令造林地への牧草導入が放牧牛による林木の損傷にそぼす影響について. 日草誌. 26(3) : 337~341
14. 後藤正和, 菅原和夫, 林兼六, 1982. 壯令林内牧草の採食利用性. 日草誌 28(3) : 330~335
15. 後藤正和, 菅原和夫, 林兼六, 1983. 施肥條件が麻陰牧草の嗜好性にそぼす影響. 日草誌 29(1) : 82~86