

韓國잔디 (*Zoysia Japonica* Steud) 의刈取時期別 營養價와 *in vitro* 消化率의變動

金炯基 · 孟元在* · 張楠基**

三育大學

Changes of the Nutritive Value and *in vitro* Digestibility as the Cutting Stages of Korean Lawn, *Zoysia Japonica* Steud.

H. K. Kim, W. J. Maeng* and N. K. Chang**

Korean Sahn Yook University

Summary

This research was carried out to elucidate on standing crops, dry matter yields, the nutritive value and *in vitro* digestibility according to mowing frequency and period during the growing season in the 3cm moving plot in Korean Lawn, *Zoysia japonica* Sheud.

The increasing tendency in the standing crops was showed yield from May to September. In the dry matter yield, there was a tendency of rapid increase from May to August (maximum level). Afterwards there appeared a tendency of decrease slight (Table 3).

The nutritive value and *in vitro* digestibility; The crude protein and crude fat in the 3cm moving plot showed a tendency of slight decrease as a moving period and frequency. On the other hand, Neutral detergent fiber, Acid detergent fiber and cellulose showed a tendency of slight increase as mowing period and frequency. *in vitro* digestibility appeared a rapid decreasing rate as a mowing period and frequency was delayed (table 2.4).

I. 緒論

우리나라에서는 옛날부터 오늘에 이르기까지 잔디를 墓域이나 옥나지의 被覆에 널리 이용되어 왔다. 그러나 오늘날에 와서는 우리나라 잔디의 優秀性이 인정되어 庭園이나 都市公園, 골프場과 各種 運動競技場, 住宅와 工業團地의 周邊, 提防과 砂防工事등의 綠地造景과 土壤의 侵蝕防止를 위해 널리 利用되고 있다.

뿐만 아니라 우리나라의 海岸, 山野地등에 광범하게 분포되어 生育하고 있는 C₄植物로 夏節期에 生産性이 높다.

그러므로 우리나라와 같이 粗飼料 資源이 不足한 여건에서 草食家畜의 放牧과 飼草로서 活用할 수 있는 方案을 모색하는 것은 매우 중요한 일이라고 思料된다. 따라서 잔디의 刈取時期와 刈取 番次別 營養價 및 *in vitro* 消化率을 調査하여 飼草로서의 利用性을 검토하기 위해 研究를 遂行하였다.

建國大學校 畜產大學. College of Animal Husbandry, Kon Kuk University *

서울大學校 師範大學. Collge of Education, Seoul National University. **

II. 材料 및 方法

1. 實驗地域의 概況과 土壤의 化學的 特性

本實驗을 수행한 地域의 氣象과 土壤의 化學的 特性은 張等(1988)에 의하여 보고된 논문에서와 같다.

2. 營養價 分析

(1) 各種 營養成分

水分과 粗蛋白質 및 粗脂肪은 A.O.A.C (1980)方法에 의하여 測定하였으며 Neutral Detergent Fiber (NDF)와 Acid Detergent Fiber (ADF)는 Goering 과 Van soest (1970)方法으로 cellulose 는 Crampton 과 Maynard (1938)方法에 따라서 求하였다.

(2) *In vitro* 消化率

In vitro 消化率은 Tilley 와 Terry (1963)의 方法을 改良한 孟 등(1976)의 方法에 依해서 測定하

였다.

즉, Fig.1 에서 보는 바와같이 50ml의 Artificial rumen 에 시료 250mg을 넣고 Rumen buffer solution (table 1)25ml와 反芻胃液 10ml를 넣은 後 39°C로 고정된 water bath 에서 48時間동안 培養하였으며 消化率計算은 下記와 같다.

Table 1. Rumen buffer solution

Ingredients	Amounts(g/litre)
NaCHO ₃	49.0
Na ₂ HPO ₄	18.5
NaCl	2.35
KCl	2.85
CaCl ₂	0.20
MgSO ₄ · 7H ₂ O	0.30
MgCl ₂ · 4H ₂ O	0.064
CoCl ₂ · 6H ₂ O	0.006
FeSO ₄ · 7H ₂ O	0.050

All chemicals dissolved in 1 litre of distilled water and then diluted to 5 litres before using. The buffer is equilibrated with CO₂ immediately before using for at least 30 minutes.

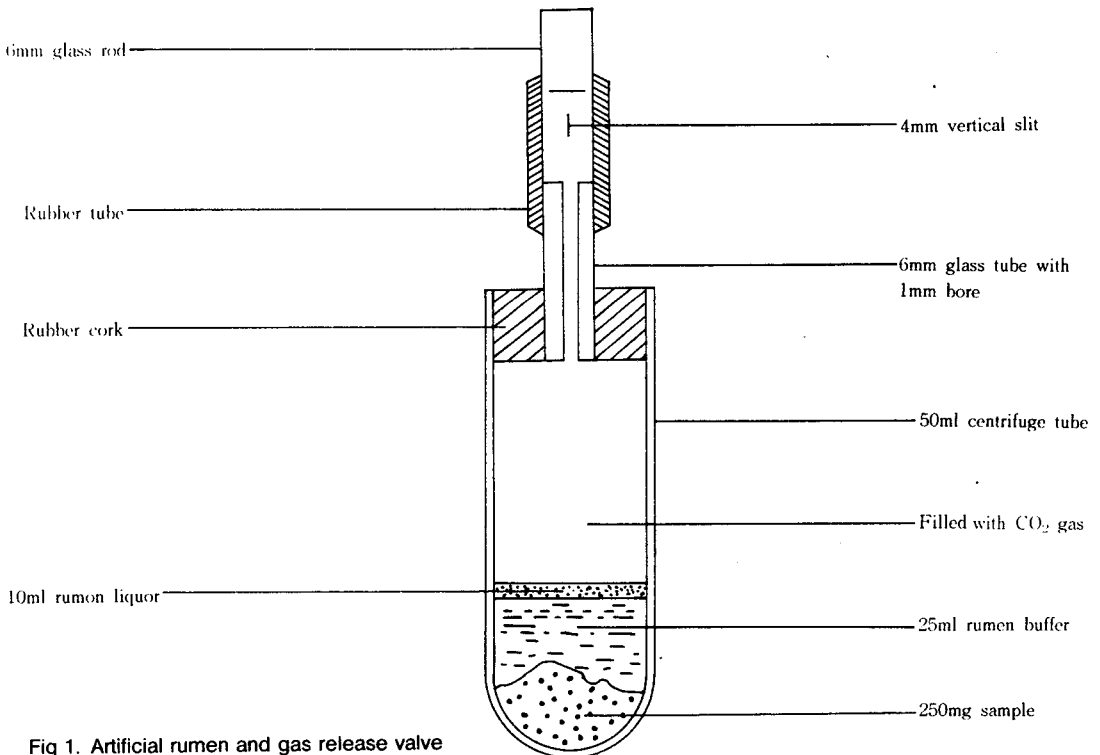


Fig 1. Artificial rumen and gas release valve

3. 統計分析

本實驗은 分散分析에 의하여 Data를 處理하였으며 Duncan's multiple range test에 의하여 有意性 여부를 檢定하였다(Steel과 Torrie 1960)

Ⅲ. 結果 및 論議

1. 刈取時期別 營養價의 變化

本實驗은 *Z. japonica*의 刈取高를 3cm로 하여 刈取時期에 따른 營養價 및 *In vitro* 消化率을 評價하여 飼草로서의 活用可能性 여부를 調査하기 위해 實施하였으며 그 結果는 Table.2와 같다.

本實驗의 結果는 大原등(1983)의 寒地型 牧草의 경우 IVDMD 보다는 約 13~18% 정도가 低下된 消化率을 나타내고 있다. 이는 牧草에 비하여 *Z. japonica*의 消化率이 매우 낮다는 것을 알 수 있다.

2. 刈取次數別 乾物生産量의 變化

本實驗에서 *Z. japonica*를 3cm의 刈取高로 수

확하였을 때의 그 現存量과 乾物生産量의 變化를 調査한 결과 Table.3에서와 같다.

잔디의 現存量은 5月7일부터 9月3일까지 계속하여 增加趨勢에 있다. 이 結果로 볼 때 늦봄에 꽃이 피어 여름에 열매를 맺으나 生長은 9月初旬까지 일어난다는 것을 나타내고 있다. 그러나 刈取次數에 따른 乾物生産量은 5月7일부터 8月13일까지는 增加하나 9月3일에 이르면 減少하는 것을 볼 수 있다. 이 結果는 庄司(1972)가 보고한 바와 같이 잔디類는 出穗開花의 習性面에서 보면 春型에 속하지만 出穗開花后에도 營養生長을 계속하여 8月下旬頃에 生産量이 最大로 되는 夏型生長을 하는 特性을 가졌다고 하는 것과 一致하다. 또한 우리나라 韓國잔디의 경우는 沈(1983)에 의하여 研究된바 있는데 이 結果와도 일치한다.

3. 刈取次數別 營養價의 變化

一般的으로 牧草의 品質은 家畜의 成長과 生産性을 決定하는 草種의 攝取, 消化, 利用率에 影響을 미치는 化學的, 物理的, 生物學 特性을 組合하여 評價되어진다고 볼 수 있다(尹, 1983).

本實驗은 *Z. japonica*의 刈取高를 3cm로 하

Table 2. The Effects of mowing periods in chemical compositions and *in vitro* digestibilities of *Z. japonica*

Mowing Date	Crude protein	Crude fat	NDF*	ADF*	Cellulose	Crude-ash	Ca.	P	DM basis(%)
									DMD**
86.6.06	8.64 ^d	2.28 ^b	72.04 ^a	36.30 ^a	29.20 ^a	4.53 ^c	0.15 ^a	0.29 ^b	49.21 ^d
7/13	8.32 ^c	2.26 ^b	74.50 ^b	38.01 ^b	31.10 ^b	5.01 ^b	0.20 ^b	0.24 ^a	46.39 ^c
8/05	7.31 ^b	2.19 ^b	78.27 ^c	42.37 ^c	31.60 ^b	5.65 ^c	0.26 ^c	0.32 ^b	42.27 ^b
8/21	6.85 ^a	1.94 ^a	79.47 ^d	44.51 ^d	33.10 ^c	5.81 ^c	0.26 ^c	0.37 ^c	40.37 ^a
SE	0.03	0.02	0.35	0.50	0.54	0.10	0.01	0.01	0.43

a,b,c,d: Treatment means in same column without same superscripts differ significantly (P<0.05)

* NDF=Neutral detergent fiber. ADF=Acid detergent fiber

** DMD=Dry matter digestibility

In vitro 乾物消化率(IVDMD)는 夏節期間中에 잔디刈取時期가 늦어짐에 따라서 漸進的 減少傾向을 보여주고 있다.

Table 3. The Standing crops and dry matter (D.M.) yields of *Zoysia japonica* during the growing season (g/m²)

	May.7	Jun.17	Aug.13	Sep.3
Standing Crops	25.8±1.32	57.0±8.45	303.7±25.5	321.0±30.6
DM yields	24.0±1.07	41.5±9.28	131.4±7.36	119.8±7.11

여 각刈取次別에 따라變化하는營養成分과 *In vitro* 消化率을 糾明하여 飼草로 活用하기 위하여 實施하였으며 그 結果는 Table.4 과 같다.

NDF 含量變化는 각刈取回數가 進行됨에 따라 漸進적으로 增加現象을 보여 1番草는 70.96% 이었으나, 4番草는 81.49% 를 나타냈다. 또한 ADF 의 경우에서도 NDF 와 거의 類似한 傾向으로 漸進적으로 增加趨勢를 보였다.

結果에서와 같이 DM 消化率變化와 NDF, ADF, Cellulose 含量增加趨勢와 比較하여 類似的 結果를 보여 주었다(1962 ab)

특히 牧草의 消化率은 成熟度에 따른 生長段階와 이 相關關係를 보아 牧草의 品質을 評價하는 基準으로서 重要하며 飼草의 경우에서 刈取日字는 消化率을 推定하는 手段으로 誘導되어진다고 한다(Butler and Bailey, 1973).

Table 4. The Effects of mowing frequency in chemical compositions and *in vitro* digestibilities of *Z. japonica* DM basis(%)

Mowing Date	Crude protein	Crude fat	NDF*	ADF*	Cellulose	Crude-ash	Ca	P	DMD**
1st (May.7)	9.14 ^d	2.33 ^d	70.96 ^a	40.50 ^a	30.30 ^a	4.43 ^a	0.21 ^a	0.21 ^a	51.99 ^a
2nd (Jun.17)	8.65 ^c	2.07 ^b	73.49 ^a	41.64 ^{ab}	31.40 ^{ab}	4.88 ^b	0.34 ^b	0.24 ^a	48.17 ^b
3rd (Aug.13)	7.77 ^b	2.00 ^b	79.20 ^b	42.18 ^{ab}	32.80 ^b	5.17 ^c	0.19 ^a	0.29 ^b	46.96 ^{ab}
4th (Sep.3)	6.87 ^c	1.87 ^a	81.49 ^b	43.54 ^b	33.40 ^b	5.82 ^d	0.30 ^b	0.38 ^c	44.68 ^a
SE	0.12	0.05	1.17	0.55	0.59	0.06	0.01	0.01	0.61

a,b,c,d: Treatment means in same column without same superscripts differ significantly (P<0.05)

* NDF=Neutral detergent fiber. ADF=Acid detergent fiber

** DMD=Dry matter digestibility

In vitro 消化率을 보면 각刈取回數가 進行됨에 따라 漸進的 減少趨勢를 보여 1番草는 51.99%, 2番草는 48.17%, 3番草는 46.96%, 4番草는 44.68% 로 減少하는 傾向을 알 수 있었다. 本實驗의 結果는 Mowat 등(1965)과 Pritchard 등(1963)의 研究報告에서와 類似한 傾向이었다. Mowat 등(1965)과 Pritchard (1963)등의 報告에 의하면 牧草에서 刈取回數가 거듭됨에 따라서 IVDMD 는 漸次的으로 減少되는 傾向을 보였으며, 또한 Terry 와 Tilley (1964)등의 報告는 Orchardgrass 와 Ryegrass 에 있어 刈取初期에는 80% 水準의 消化率을 보였고 그 후 刈取頻度가 進行됨에 따라 全体 乾物消化率이 低下되었다는 것과 同一한 傾向을 보였다.

Reid (1962^b)의 研究報告中 Bromegrass 에 있어 1番보다 2番刈取時에 消化率이 낮아졌다고 報告하였는데 5月7日, 6月25日, 7月23日, 9月9日의 1番부터 4番刈取時에 DM 消化率이 80, 70, 66, 70% 로 낮아지는 趨勢이었으며 NDF 은 45, 57, 56, 59% 로 增加하였다고 報告된 것도 本實驗의

粗蛋白質含量은 刈取時期가 늦어짐에 따라 아주 조금씩 減少傾向을 보였다. Kuhn 와 Kemp (1948)은 Kentucky bluegrass 을 대상으로 한 報告를 보면 刈取回數가 거듭됨에 따라서 穗孕期 22.1%, 出穗期 17.0%, 結實期 9.4% 急激한 下落傾向을 指摘한 바 있다. 一般的으로 牧草의 營養價值는 그 構成成分에 依해 評價되는데 이는 各種 環境要因, 植物體, 反應 및 營養의 價值사이 에 作用되는 原因과 結果間의 聯關性分析으로 決定된다고 Van soest (1982)가 報告하였다.

Cellulose 의 경우 刈取時期와 次別이 進行됨에 따라서 增加되는 傾向을 보여 주고 있는데, 이 增加傾向은 Reid (1962 ab)의 報告와 比較하여 보면 비슷한 趨勢가 나타남을 알 수 있다.

本實驗結果로 推定하여 볼 때 韓國잔디를 賦存 草資源이 不足한 우리나라의 경우 앞으로 飼草로 活用하기 위해서는 消化率의 增進등 諸般 問題들이 檢討되어 더욱 많은 實驗들이 遂行되어야 할 것으로 생각된다.

IV. 摘要

韓國잔디인 *Zoysia japonica* steud 에 대한 刈

取次數別 現存量, 乾物生産量, 營養價 및 *In vitro* 消化率의 變動에 관하여 조사한 結果는 다음과 같다.

刈取次數에 따른 現存量은 5월부터 9월까지 계속하여 增加하였으나 乾物生産量은 5월에서부터 8월까지 증가하여 最大에 이르고 9월에 이룸에 따라 減少하였다.

刈取時期와 番次別 營養價의 變化를 보면 粗蛋白質과 粗脂肪은 漸次的으로 減少되는 傾向이 나타났고, NDF 와 ADF 및 Cellulose 는 계속적으로 增加하는 傾向을 보였다. *In vitro* 乾物消化率은 刈取時期가 늦어짐과 刈取番次가 進行됨에 따라 떨어지는 傾向이었다.

V. 引用文獻

1. A.O.A.C. 1980. Official methods of analysis (13th Ed) Association of Official Analytical Chemist, Washington, D. C.
2. Butler, G. W. and R. W. Bailey. 1973. Chemistry and Biochemistry of Herbage, Vol.3 Academic Press.
3. Crampton and Maynard, 1938. The relation of cellulose and lignin content to the nutritive value of animal feeds. J. Nutri. 15:383.
4. Goering, H. K. and P. J. Van soest, 1970. Forage analysis (apparatus, reagent, procedures and some application) ARS, USDA. Agr. Handbook. 379.
5. Kuhn, A. D. and W. B. Kemp. 1948. Response of different strains of Kentucky bluegrass to cutting. J. Am. Soc. Agron. 40:168-179.
6. Maeng, W. J., C. J. Van Nevel, R. L. Baldwin, and J. G. Morris. 1976. Rumen microbial growth rates and yields: Effects of amino acids and protein. J. Dairy Sci. 59:68-79.
7. Mowat, D. N., Fulkson, R. S., Tossel, W. E. and Which, J. E. 1965. Can. J. Pl. Sci. 45, 321-331.
8. Pritchard, G. I., Folkins, L. P. and Pigden, W. J. 1963. Can. J. Pl. Sci. 43, 79-97.
9. Reid, J. T. 1962 a Proc. Animal Nutr. Contributions to Modern Animal Agr. Special Bul. P.54 Cornell Univ., Ithaca, NY
10. _____, 1962 b. In ; Pasture and Range Research Techniques. Am. Soc. Agron., Comstock publ. Assoc., Cornell Univ. Press, Ithaca, NY.
11. Steel, R. G. D. and J. H. Torrie. 1960. Principles and procedures of statistics. McGraw Hill, New York.
12. Terry, R. A. and Tilley, J. M. A. (1964) J. Br. Grassld Soc. 19:363-372.
13. Tilley, J. I. A. and R. A. Terry, 1963. A Twostage Technique for the *in vitro* Digestion of Forage Crops. J. Brit. Grassl. Soc. 18, 104.
14. Van soest. 1982. Nutritional Ecology of the Ruminant. O & B Books Inc.
15. 大原益博·山川政明·田邊安一, 1983. 數種寒地型牧草의 1番草의 生育에 伴う *in vitro* 乾物消化率, 粗蛋白質含量 および收量の 推移. 日本地學會誌, 29(2)161~168
16. 庄司舜一, シバ型草地의 生態에 關する研究 (1). 東北 大農研報. 24:149~176(1972).
17. 尹益錫, 1983, 草地學 概論, 郷文社.
18. 沈裁成, 1983, 施肥에 따른 韓國잔디 (*Zoysia japonica* Steud)의 生長 및 主要 營養含量變化에 관한 研究, 培材大學 論文輯 6:1~29.
19. 張楠基·金炯基·劉俊姬·金龍鎮·林采成, 1988. 韓國잔디 (*Zoysia japonica* steud)의 分枝 發達樣相과 光合性器管의 電子顯微鏡의 構造에 관한 研究, 韓國잔디學會誌 1(1) 42~48.