

# Tall fescue(*Festuca arundinacea* Schreb.) 優占草地 施肥 및 補播에 의한 放牧畜의 增體 比較

高瑞逢 · 姜泰洪 · 申載珣\* · 金榮祐\*\*

## Effects of Different Fertilization Levels and Oversowing on Liveweight Gains of Grazing Cattle in Tall fescue (*Festuca arundinacea* Schreb.) Dominant Pasture

S. B. Ko, T. H. Kang, J. S. Shin\* and Y. W. Kim\*\*

### Summary

This study was carried out to determine the effects of the fertilization levels and oversowing treatment on liveweight gain of grazing cattle, changes of botanical composition, and dry matter(DM) yield in tall fescue dominant mixed pasture during the grazing period. The treatments were T<sub>1</sub>(low fertilizing; 120-100-100 kg/ha), T<sub>2</sub>(medium fertilizing; 280-200-200 kg/ha) and T<sub>3</sub>(medium fertilizing+oversowing).

The botanical composition of tall fescue was increased in T<sub>1</sub> and that of tall fescue, orchardgrass and perennial ryegrass in T<sub>3</sub> was 30.5%, 23.8% and 24.1%, respectively.

The total forage DM yield was the highest in T<sub>3</sub>, and the average stocking rate (animal unit; AU) per day during the grazing period in T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> and T<sub>3</sub> was 2.4 AU, 3.0 AU and 3.3 AU, respectively. The total grazing days (animal unit day; AUD) in T<sub>3</sub>(664 AUD) was higher than that of T<sub>1</sub> and T<sub>2</sub>. There is no significant difference in average daily liveweight gain per head among the treatments but daily liveweight gain per ha in T<sub>3</sub> was higher than that of T<sub>1</sub> and T<sub>2</sub>.

The total liveweight gain per ha during the grazing period in T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> and T<sub>3</sub> was 601kg, 762kg and 877kg, respectively. The herbage consumption per day per 100kg LW was similar among the treatments but crude protein, P, K and Ca contents in herbage were increased with medium fertilization levels(T<sub>2</sub>) and with oversowing(T<sub>3</sub>).

### I. 緒 論

放牧에 의한 草食家畜 飼育은 經營面에서 가장 합리적인 方法일 것이다. 그러나 국내에서는 放牧技術이 다소 부족하고 草地面積의 狹小로 放牧에 의한 초지이용이 未洽한 實情에 있다. Hodgson (1990)은 草食家畜 飼育時 사일리지나 乾초를 생산하여 이용하는 것은 放牧에 비해 1.5~2배의 높은 生産費가 所要된다고 하였다.

草地는 管理方法이나 利用形態에 따라 植生이나 生産量에 많은 차이를 나타내는데 특히 草地의 施肥

나 放牧利用 方法間에는 生産量이나 植生에 현저한 영향을 미치고 있다(Kobayashi 등, 1989; Common 등, 1991; Bircham 등, 1989). 우리나라의 草地는 대부분 施肥量이 부족하고 부적절한 放牧利用으로 生産량이 떨어지고 早期에 不實化되고 있다(李, 1983; 高 등, 1990; 金 등, 1986). 또한 草地造成時 몇 가지 草種을 혼파하였다 하더라도 利用方法이나 가축의 嗜好性에 따라 草種 構成率은 많은 차이를 나타낸다. 특히 톨 페스큐는 生産량이 많고 기후에 적응성이 높은 초종이지만 嗜好性이 낮은 것으로指摘되고 있다(Okubo 등, 1989; Burns 등, 1973).

축산시험장(Livestock Experiment Station, RDA, Suweon, 441-350, Korea)

\* 제주시험장(Cheju Experiment Station, RDA, Cheju, 690-150, Korea)

\*\* 제동목장(Chedong Ranch, Cheju, 695-810, Korea)

따라서 톨페스큐 優占草地는 오차드그라스 優占草地나 라이그라스 優占草地에 비해 放牧畜의 增體量이 떨어지는 것으로 報告된 바 있다(Patritz 등, 1980; Okubo 등, 1989).

한편, Kobayashi 등(1989)은 혼파초지를 集約적으로 管理利用 했을 때 ha당 增體量이 1,075kg에 달했다고 하였으며, Culleton(1989)이나 Common 등(1991)은 새로 更新한 초지는 收量이나 植生이 현저히 개선되었다고 보고한 바 있다.

따라서 본 試驗은 톨 페스큐가 優占된 放牧草地에서 施肥水準을 다르게 하고 새로운 牧草를 補播했을 때 牧草의 植生, 收量 및 放牧畜의 增體에 미치는 效果를 究明하기 위하여 遂行되었다.

## II. 材料 및 方法

### 1. 試驗圃場

본 試驗圃場은 제주도의 海拔 350m인 中山間地帶에 위치한 濟東牧場으로 1980년에 orchardgrass, tall fescue, perennial ryegrass 및 ladino clover 등을 혼파하여 放牧地로 이용된 곳으로 본 試驗 착수 당시 tall fescue가 60~70%로 크게 優占되어 있었다.

### 2. 試驗方法

試驗區 처리는 질소, 인산, 가리비료의 시비 수준을 다르게 한 少肥區(T<sub>1</sub>; 120-100-100 kg/ha), 普肥區(T<sub>2</sub>; 280-200-240 kg/ha) 및 普肥+補播區(T<sub>3</sub>)로 처리하여 區當 1ha씩 單區配置 하였다. 補播區의 파종은 雜草 및 톨 페스큐가 크게 우점된 地域을 選擇하여 전체 면적의 1/3 정도를 부분적으로 除草劑 “근사미”를 처리한 후 오차드그라스, 페레니얼 라이그라스, 라디노 크로버 등을 混合하여 1990년 가을에 播種하였다.

放牧方法은 1991년 4월 중순부터 11월 1일까지 199일간 3元 交雜種(한우, 부라마, 샤로레) 암송아지(체중; 200kg 내외)를 이용하여 繼續放牧 방법으로 실시하였다. 放牧頭數는 계절별 牧草生産量에 알맞은 放牧頭數를 유지하기 위하여 乾物 攝取量을 1일 體重 100kg당 4.4~5.5kg 基準(Kurokawa 등, 1990)으로 하여 放牧頭數를 增·減 調節 시켰으며 방목기간 동안에는 모든 처리에서 同一하게 鑛物質 飼料인 “린칼부록”을 自由採食 시켰으나 그 외 補充飼料은

給與하지 않았다.

施肥方法은 인산인 경우 全 處理 동일하게 봄, 가을 2회 分施하였고 질소, 가리는 少肥區는 3회, 普肥區는 5회 均等 分施하였다.

放牧地 收量調査는 處理區當 8개씩의 保護케이지(1.2m×1.5m×0.5m)를 설치하여 每 體重 측정시마다 케이지내의 1m<sup>2</sup> 목초를 예취하여 收量과 植生을 조사하였으며 보호케이지는 每 예취후마다 다른 地域으로 이동시켜 목초의 再生收量을 조사하였다. 牧草 採食量은 每 수량조사시마다 保護 케이지 밖의 목초를 예취하여 케이지내의 수량과의 차이를 採食量으로 나타냈다.

## III. 結果 및 考察

### 1. 植 生

試驗前인 1990년 가을의 시험포 植生은 처리간 큰 차이없이 어느 처리에서나 tall fescue가 60~70%로 크게 優占된 반면 orchardgrass, perennial ryegrass 등은 극히 낮은 比率를 보였고 clover의 比率는 10~20%를 나타내었다. 그러나 1990년 가을 補播區인 T<sub>3</sub>구에서는 이듬해 4월에 tall fescue 비율이 떨어진 반면 orchardgrass, perennial ryegrass 등은 각각 31.2%, 28.7%를 보여 補播에 의하여 이들 초종들의 植生 構成比率이 뚜렷이 증가하였다. 한편, 施肥量이 적은 T<sub>1</sub>구에서는 이듬해에도 tall fescue 비율은 試驗前과 큰 차이없이 60~70%로 優占되었으나 普肥區(T<sub>2</sub>)에서는 試驗前 보다는 다소 낮아지는 傾向을 나타냈다.

또한 크로버의 比率는 처리간 다소 차이를 나타내고 있어 少肥區(T<sub>1</sub>)에서는 放牧이 進行되면서 減少되는 傾向을 보인 반면 普肥區(T<sub>2</sub>), 普肥+補播區(T<sub>3</sub>)에서는 放牧이 進行되면서 增加되는 傾向을 보였다.

### 2. 乾物收量

乾物收量은 全 處理 동일하게 8회에 걸쳐 조사하였다(表 1). 봄철의 牧草生育은 어느 처리나 왕성하여 3회 刈取時(6/17)까지 수량은 全體 수량의 60% 정도를 차지하고 있어 대부분 봄철에 偏重되고 있음을 나타냈다. 이와 같은 결과는 金과 李(1968) 등이 우리나라 氣候에서 北方型 牧草는 봄철에

생산량이 높다는 報告와도 一致하고 있다. 그후 溫度가 올라가면서 牧草 生産量은 현저히 떨어져 어느 처리에서나 봄철에 비해 낮은 生産量을 나타냈다. 處理別 ha당 총 乾物數量을 보면 少肥區(T<sub>1</sub>)가

11,952kg로 낮은데 비해 普肥區(T<sub>2</sub>) 13,277kg, 普肥 + 補播區 (T<sub>3</sub>) 14,431kg으로 少肥區에 비해 각각 11%, 21%의 增收효과를 나타냈다.

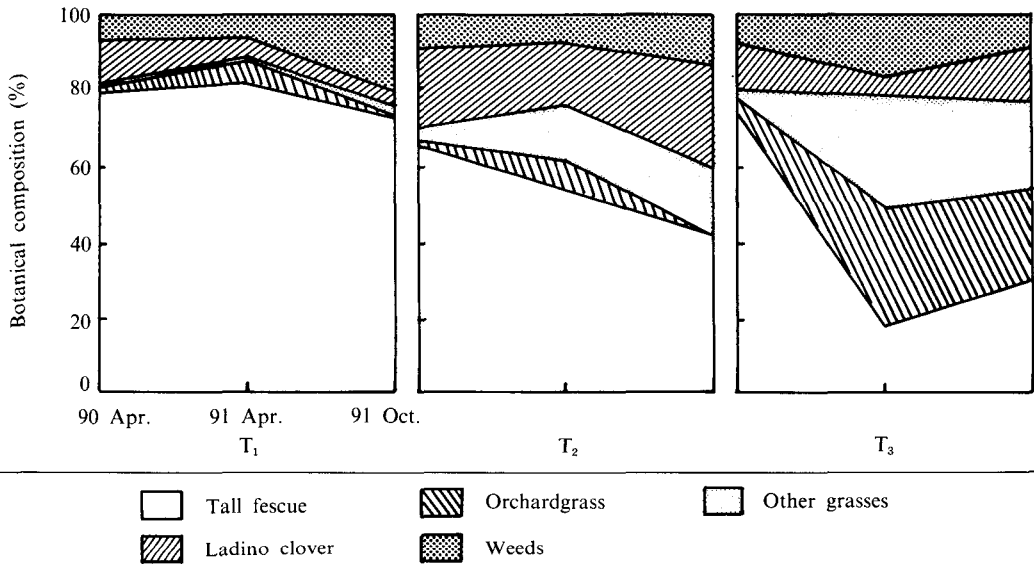


Fig. 1. Botanical composition during the grazing season.

Table 1. Dry matter yields during the grazing period.

Treat.	DM yield at cutting times								Total
	1st (4/16)	2nd (5/16)	3rd (6/17)	4th (7/18)	5th (8/16)	6th (9/16)	7th (10/15)	8th (11/1)	
	..... kg/ha .....								
T <sub>1</sub>	1,799	3,086	1,969	1,274	1,277	1,219	1,053	275	11,952
T <sub>2</sub>	2,251	3,028	2,346	1,416	1,233	1,297	1,293	413	13,277
T <sub>3</sub>	2,819	3,465	2,257	1,378	1,286	1,274	1,468	484	14,431

### 3. 時期別 放牧頭數

時期別 ha당 1일 放牧頭數를 animal unit(體重 500kg 基準)로 表 2에 나타내었다. 放牧을 시작한 4월 16일 부터 5월 16일까지의 ha당 1일 放牧頭數는 少肥區(T<sub>1</sub>)가 2.6 AU인데 비해 普肥區(T<sub>2</sub>) 3.5 AU, 普肥 + 補播區(T<sub>3</sub>) 4.4 AU로 목초 生産量에 따라 放牧頭數는 증가되었다. 또한 5월 중순부터 6월 중순 까지도 목초 生産량이 增加됨에 따라 放牧頭數는 增加되어 T<sub>1</sub>이 3.6 AU, T<sub>2</sub>는 4.5 AU, T<sub>3</sub>는 5.3 AU

로 年중 가장 높은 放牧頭數를 나타냈다.

그러나 6월 중순 이후부터 목초 生産量이 減少됨에 따라 모든 처리에서 放牧頭數는 減少되어 7월 중순부터 9월 중순까지 2개월 동안의 1일 放牧頭數는 처리간 큰 차이없이 1.7~2.4 AU로 봄철 放牧頭數의 50% 程度에 불과했다. 年 平均 처리별 1일 放牧頭數를 비교해 보면 少肥區(T<sub>1</sub>)가 2.4 AU인데 비하여 普肥區(T<sub>2</sub>)는 3.0 AU, 普肥 + 補播區(T<sub>3</sub>)는 3.3 AU로 목초 生産量에 따라 放牧頭數는 증가되었다.

Table 2. Changes of stocking rate during the grazing period.

Treat.	Stocking rate (AU/ha/day)								Mean
	1st (4/16~ 5/16)	2nd (5/17~ 6/17)	3rd (6/18~ 7/5)	4th (7/6~ 7/18)	5th (7/19~ 8/16)	6th (8/17~ 9/16)	7th (9/17~ 10/15)	8th (10/16~ 11/1)	
T <sub>1</sub>	2.6 ( 6)	3.6 ( 8)	3.1 (6)	2.7 (5)	1.7 (3)	1.8 (3)	2.0 (3)	2.0 (3)	2.4 (4.7)
T <sub>2</sub>	3.5 ( 8)	4.5 (10)	4.1 (8)	2.9 (6)	2.2 (4)	2.3 (4)	2.5 (4)	1.8 (3)	3.0 (6.0)
T <sub>3</sub>	4.4 (10)	5.3 (11)	4.0 (8)	3.2 (6)	2.3 (4)	2.4 (4)	2.6 (4)	1.9 (3)	3.3 (6.4)

( ) are actual cattle numbers. AU = Animal unit.

#### 4. 放牧日數

季節別 ha당 放牧日數를 體重 500kg으로 換算한 animal unit day (AUD)로 나타내었다(表 3).

牧草生育이 왕성한 봄철(4/16~6/30)에 약 75일간 ha당 放牧日數는 233~354 AUD로 全 放牧日數의 48~53%를 나타내고 있다. 그러나 여름철 高温에 의하여 목초 생육이 떨어지면서 ha당 放牧日數는 減少되어 7월 초·중순부터 終牧時 (11/1)까지 약 125일간의 放牧日數는 봄철 75일간의 放牧日數와

거의 비슷한 數値를 나타냈다.

또한 처리별 年間 ha당 방목일수는 목초 生産量에 따라 현저한 차이를 나타내어 목초 生産量이 적은 少肥區(T<sub>1</sub>)는 481 AUD에 불과한데 비해 普肥區(T<sub>2</sub>) 599 AUD, 普肥+補播區(T<sub>3</sub>) 644 AUD로 각각 24%, 38%의 높은 放牧日數를 보였다. 이런 결과는 Kobayashi 등(1989)이 集約草地 放牧에서 782 AUD 보다는 다소 낮은 結果였으나 Sato 등(1988)이 混播草地에서 624 AUD와는 類似한 結果를 얻었다.

Table 3. Seasonal total grazing days.

Treat.	Grazing days (AUD)/ha			Total
	Spring (4/16~6/30)	Summer (7/1~8/31)	Autumn (9/1~11/1)	
T <sub>1</sub>	233	127	121	481
T <sub>2</sub>	302	157	140	599
T <sub>3</sub>	354	164	146	664

1 AUD equals 500kg body weight.

#### 5. 日當 增體量

時期別 頭當 日當 增體量을 보면(表 4), 어느 처리에서나 放牧初期에는 頭當 1.0~1.11kg의 높은 增體量을 나타냈다. 그러나 온도가 높고 목초 생육이 不良한 여름철에 접어들면서 모든 처리구에서 增體量은 봄철에 비해 현저히 떨어지는 傾向을 보였다. 특히 4차 調査時期(7/6~7/18)에서는 모든 처리에서 體重이

減少되는 現象을 나타내고 있어 이 시기에는 牧草 生産量에 비해 放牧家畜이 많은데 原因이 있는 것으로 推定되며, 그러나 그 후 모든 처리에서 放牧 頭數를 減少시키므로서(表 2) 頭當 1일 增體量은 0.4~0.6kg으로 維持시킬 수 있었다. 또한 年平均 頭當 1일 增體量은 처리간 큰 차이없이 0.64~0.68kg을 나타내어 Okubo 등(1989)이나 Culleton(1989) 등도

혼과초지에서 日當 증체량이 본 시험과 類似한 결과를 보고한 바 있다. 또한 時期別 ha당 日當 증체량을 보면(表 5) 어느 처리에서나 放牧 初期에 높은 증체

량을 보여 少肥區(T<sub>1</sub>) 6.0kg 및 普肥區(T<sub>2</sub>) 8.3kg에 비해 普肥+補播區가(T<sub>3</sub>) 11.1kg으로 다른 처리에 비해 높은 增體量을 보였다.

Table 4. Changes of daily liveweight gains per head.

Treat.	Daily liveweight gains (kg/head/day)								Mean
	1st (4/16~ 5/16)	2nd (5/17~ 6/17)	3rd (6/18~ 7/5)	4th (7/6~ 7/18)	5th (7/19~ 8/16)	6th (8/17~ 9/16)	7th (9/17~ 10/15)	8th (10/16~ 11/1)	
T <sub>1</sub>	1.00	0.69	0.56	-0.63	0.61	0.85	0.69	0.61	0.64
T <sub>2</sub>	1.04	0.66	0.60	-0.37	0.34	0.58	0.81	0.59	0.64
T <sub>3</sub>	1.11	0.59	0.67	-0.23	0.57	0.55	0.71	0.75	0.68

Table 5. Daily liveweight gains per hectare.

Treat.	Daily liveweight gains (kg/ha/day)								Mean
	1st (4/16~ 5/16)	2nd (5/17~ 6/17)	3rd (6/18~ 7/5)	4th (7/6~ 7/18)	5th (7/19~ 8/16)	6th (8/17~ 9/16)	7th (9/17~ 10/15)	8th (10/16~ 11/1)	
T <sub>1</sub>	6.0	5.5	3.4	-3.2	1.8	2.5	2.1	1.8	3.0
T <sub>2</sub>	8.3	6.5	5.3	-2.2	1.4	2.3	3.2	1.8	3.8
T <sub>3</sub>	11.1	6.5	5.3	-1.4	2.3	2.2	2.9	2.2	4.4

그러나 온도가 올라가면서 ha당 增體量은 어느 처리에서나 봄철에 비해 현저히 減少되는 경향을 나타냈다. 이와 같이 봄철에 비해 여름철에 增體量이 떨어진 것은 목초 생육이 不良한데 그 원인이 있겠지만 高溫에 의한 방목축의 採食量 減少, 呼吸 및 맥박 상승, 진드기나 파리 등에 의한 被害가 放牧畜의 증체를 더 制限한 것으로 推定되며, Kobayashi 등(1989)도 본 시험과 類似한 결과를 보고한 바 있다.

年 平均 처리별 ha당 1일 증체량은 少肥區(T<sub>1</sub>)가 3.0kg, 補肥區(T<sub>2</sub>) 3.8kg에 비해 普肥+補播區(T<sub>3</sub>)는 4.4kg으로 施肥와 補播에 의하여 높은 증체량을 나타냈다.

## 6. ha當 總 增體量

時期別 ha당 總 增體量을 보면(表 6) 목초생육이 왕성한 봄철(4/16~6/30)에는 어느 처리구에서나 높은 증체량을 보여 少肥區(T<sub>1</sub>)가 402kg, 普肥區(T<sub>2</sub>) 528

kg, 普肥+補播區(T<sub>3</sub>)가 613kg으로 각각 나타났다. 그러나 목초 생육이 不良한 여름철(7/1~8/31) 2개월 동안의 ha당 增體量은 T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>가 각각 68kg, 73 kg, 107kg으로 봄철에 비해 현저히 낮은 增體量을 나타냈다.

그러나 온도가 서늘한 가을철에 들어서면서 增體量은 다소 增加되었으나 목초 生育期間이 짧고 또한 목초 生産量이 낮아 가을철 增體效果는 봄철에 비해 아주 낮은 水準을 나타냈다.

年間 처리별 ha당 總 增體量은 少肥區(T<sub>1</sub>)가 601 kg으로 낮는데 비해 普肥區(T<sub>2</sub>) 762kg, 普肥+補播區(T<sub>3</sub>) 877kg으로 각각 27%, 46%의 증체효과를 나타내고 있어, 이런 결과는 施肥와 補播에 의하여 목초의 質과 量을 개선시킨 것으로 추정되며 Culleton (1989), Rodriguez(1989), Kobayashi 등(1989), Common 등(1991)도 施肥와 補播에 의하여 牧草收量이나 增體量이 증가됨을 보고한 바 있다.

Table 6. Total liveweight gains during the grazing season.

Treat.	Liveweight gains (kg/ha)			Total
	Spring (4/16~6/30)	Summer (7/1~8/31)	Autumn (9/1~11/1)	
T <sub>1</sub>	402	68	131	601
T <sub>2</sub>	528	73	161	762
T <sub>3</sub>	613	107	157	877

7. 時期別 牧草 採食量

시기별 體重 100kg당 목초 採食량을 보면(表 7) 초봄이 어느 처리나 높은 採食량을 나타내었으나 여름철이 되면서 採食량은 점차 減少되고 있어 Okamoto 등(1992)도 여름철이 되면서 목초 採食량은 減少됨을 지적한 바 있다. 특히 4차(7/6~7/18)에는 어느 처리에서나 體重 100kg당 목초 採食량은 3.5~3.7kg으로 全 放牧期間중 가장 낮은 採食량을 보이고 있어 이 시기에는 모든 처리에서 體重이 減少되는 결과(表 4)를 나타냈다.

年平均 처리별 採食량을 보면 少肥區(T<sub>1</sub>)는 4.5 kg인데 비해 普肥區(T<sub>2</sub>), 普肥+補播區(T<sub>3</sub>)에서는 평균 4.0kg으로 少肥區에 비해 다소 낮은 목초 採食량을 보였으나 增體량은 T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> 처리에서 높게 나타

나고 있어(表 4, 5, 6) 이와 같은 결과는 施肥와 補播에 의하여 목초의 質이 개선된데 起因된 것으로 추정된다.

8. 牧草 粗成分 含量

牧草內 平均 粗成分 및 無機物 含量을 보면(表 8) 조단백질 含量에 있어서 少肥區(T<sub>1</sub>)가 15.77%인데 비해 普肥區(T<sub>2</sub>) 20.90%, 普肥+補播區(T<sub>3</sub>) 20.36%로 높은 含量을 보인 반면 조성유 含量은 T<sub>1</sub>이 23.24%로 T<sub>2</sub>나 T<sub>3</sub>에 비해 더 높게 나타났다. 또한 목초내 無機物인 P, K, Ca 含量 등은 少肥區에 비해 普肥區, 普肥+補播區에서 다소 높은 含量을 보여 施肥와 補播에 의하여 목초내 粗成分 含量이 뚜렷이 增加됨을 나타내었다.

Table 7. Daily forage consumption.

Treat.	DM consumption (kg/100 kg LW/day)							Mean
	1st (4/16~ 5/16)	2nd (5/17~ 6/17)	3rd (6/18~ 7/5)	4th (7/6~ 7/18)	5th (7/19~ 8/16)	6th (8/17~ 9/16)	7th (9/17~ 11/1)	
T <sub>1</sub>	6.9	4.2	4.1	3.7	4.5	4.7	3.6	4.5
T <sub>2</sub>	5.3	4.0	4.0	3.5	4.1	3.9	3.4	4.0
T <sub>3</sub>	5.6	3.8	3.9	3.5	4.1	3.7	3.4	4.0

Table 8. Chemical composition in forage.

Treat.	Chemical composition (%)								
	C. protein	C. fat	C. fiber	C. ash	P	K	Ca	Mg	Na
T <sub>1</sub>	15.77	3.19	23.24	7.12	0.24	2.23	0.50	0.24	0.12
T <sub>2</sub>	20.09	3.59	20.12	8.84	0.30	2.91	0.68	0.23	0.12
T <sub>3</sub>	20.36	3.73	20.50	10.26	0.33	3.59	0.70	0.23	0.18

#### IV. 摘 要

본 試驗은 톨 케스큐가 優占된 放牧草地에서 少肥區(T<sub>1</sub>; 120-100-100 kg/ha), 普肥區(T<sub>2</sub>; 280-200-240kg) 및 普肥+補播區(T<sub>3</sub>) 등 3개 처리에 3元 交雜種 育成 牛를 利用하여 1991년 4월 16일부터 11월 1일까지 199일 동안 계절별 牧草 生産量에 따라 放牧頭數를 增·減 調節하여 補充飼料 給與없이 繼續放牧 方法으로 수행되었던 바 얻어진 結果는 다음과 같다.

1. 處理別 植生은 少肥區(T<sub>1</sub>)에서 tall fescue가 60~70% 크게 優占된데 비해 普肥區(T<sub>2</sub>)에서 tall fescue는 40~50% 다소 낮았고 普肥+補播區(T<sub>3</sub>)에서는 tall fescue, orchardgrass, perennial ryegrass 등이 각각 30.5%, 23.8%, 21.4%를 나타냈다.

2. ha當 牧草 乾物收量은 少肥區(T<sub>1</sub>)가 11,952kg 인데 비해 普肥區(T<sub>2</sub>) 13,277kg, 普肥+補播區(T<sub>3</sub>) 14,431kg으로 각각 11%, 21% 增收되었다.

3. 處理別 ha當 日平均 放牧頭數(AU)는 T<sub>1</sub>이 2.4 AU인데 비해 T<sub>2</sub>가 3.0 AU, T<sub>3</sub>가 3.3 AU로 높았으며 어느 처리에서나 봄철에 높은 放牧頭數를 보였다.

4. 年間 ha당 總 放牧日數(animal unit day; AUD)는 T<sub>1</sub>이 481 AUD인데 비해 T<sub>2</sub>가 559 AUD, T<sub>3</sub>가 664 AUD로 각각 24%, 38%의 높은 放牧日數를 나타냈다.

5. 年 平均 頭當 日當 增體量은 T<sub>1</sub>이 0.64kg, T<sub>2</sub> 0.64kg, T<sub>3</sub> 0.68kg으로 처리간 큰 차이는 없었으나 어느 처리에서나 봄철에 높은 增體量을 나타냈다. ha當 1日 平均 增體量은 T<sub>1</sub>이 3.0kg, T<sub>2</sub> 3.8kg, T<sub>3</sub> 4.4kg로 T<sub>3</sub>가 높은 增體量을 보였다.

6. 年間 總 ha당 增體量은 T<sub>1</sub>가 601kg인데 비해 T<sub>2</sub> 762kg, T<sub>3</sub> 877kg으로 각각 27%, 46%의 높은 增體量을 보였다.

7. 放牧畜 100kg當 1日 牧草 採食量은 처리간 큰 차이없이 4.0~4.5kg 이었으나 어느 처리에서나 여름철에 가장 낮은 採食量을 나타냈다.

8. 處理別 목초내 粗成分 含量에서 조단백질은 T<sub>1</sub>이 다른 처리에 비해 낮은 반면 조섬유 含量은 다소 높게 나타났다. P, K, Ca 含量 등도 T<sub>1</sub>에서 다소 낮은 함량을 보였다.

1. Bircham, J.S. and J. Hodgson. 1989. The influence of sward condition on rates of herbage growth and senescence in mixed swards under continuous stocking management. Grass and Forage Sci. 38:323-331.
2. Burns, J.C., L. Goode, H.D. Gross and A.C. Linnerude. 1973. Cow and calf gains on ladino clover-tall fescue and tall fescue, grazed alone and with costal bermudagrass. Agron. J. 65: 877-880.
3. Common, T.G., E.A. Hunter, M.J.S. Floate, J. Eadie and J. Hodgson. 1991. The longterm effects of a range of pasture treatments applied to three semi-natural hill grassland communities. I. Pasture production and botanical composition. Grass and Forage Sci. 46:239-251.
4. Culleton, N. 1989. Aspects of reseeding old permanent pasture. proc. XVI Int. Grassl. Congr.: 1167-1168.
5. Hodgson, H. 1990. Grazing management science into practice. Longman Sci. and Tech. pp. 135-140.
6. Kobayashi, H., K. Ochio, S. Shioya, Y. Togamura, T. Ami, N. Harashima, K. Sato and M. Nashiki. 1989. New grazing animal production system in Japan. Proc. XVI Int. Grassl. Congr.: 1139-1140.
7. Kurokawa, Y., T. Okubo, K. Matsui and H. Mochimara. 1990. Energy efficiency from herbage available to energy retention by grazing cattle on a tall fescue(*Festuca arundinacea* S.) pasture. J. Japan grassl. Sci. 36(3):238-246.
8. Okamoto, C., K. Kabata and M. Kikuchi. 1992. Productivity of grazing pasture comparing both native and improved area in Aso area of Kyushu district. I. Seasonal changes in herbage allowance and herbage intake. J. Japan grassl. Sci. 38(1):26-35.
9. Okubo, T., Y. Kurokawa, M. Hirakawa and K. Matsui. 1989. Seasonal variation of cattle daily gain, plant characteristics and sola energy conversion efficiency in grazing pastures of *Dac-*

#### V. 引用文獻

- tylis gromerata* and *Festuca arundinacea*. proc. XVI Int. Grassl. Congr.: 1113-1114.
10. Petritz, D.C., V.L. Lechtenberg and W.H. Smith. 1980. Performance and economic pasture of beef cows and calves grazing grass-legume herbage. Agron. J. 72:581-584.
  11. Rodriguez, A.G. 1989. Effect of nitrogen fertilizer and stocking density of grazing cattle. proc. XVI Int. Grassl. Congr.:1245-1246.
  12. Sato, K., T. Nomoto and M. Nashiki. 1988. Productivity, grassland vegetation and stoking rate in continuous grazing of Japanese black cattle on a mixed four grass species pasture. Bull Natl. Grassl. Res. Intl. 39:56-64.
  13. 高瑞逢, 白閔基. 1990. 地表處理 方法에 의한 不實草地 更新. 農試論文集(畜産篇) 32(1):30-35.
  14. 金東岩, 李光植. 1968. 北方型 牧草의 季節的 生産性 및 夏枯性 分析. 韓畜誌. 10(1):97-107.
  15. 김문철, 박희석, 이수일, 김태구. 1986. 濟州道내 마을共同 牧場의 草地管理 利用 및 植生狀態 調査. 韓畜誌. 28(8):557-561.
  16. 李鍾烈. 1983. 山地草地 開發에 관한 研究. 韓國 農村開發研究院 pp. 98-139.