

Orchardgrass의 植生構造

Ⅳ. 永年草地에서의 乾物生産

李柱三

Vegetational Structure of Orchardgrass Sward

Ⅳ. Dry matter production in permanent pasture

Joo Sam Lee

Summary

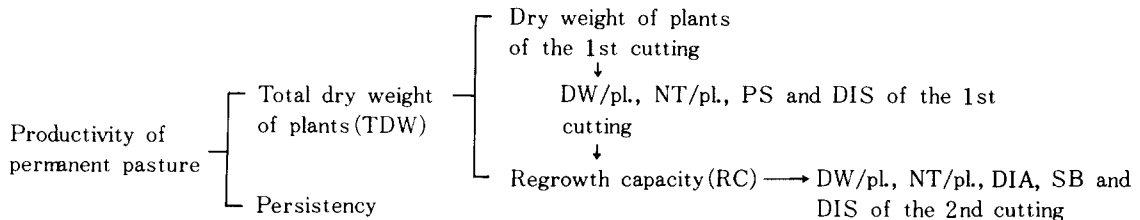
This experiment was conducted to elucidate the changes of dry matter production in permanent pasture and its relation with relative yield of the 1st cutting, regrowth capacity, and persistence of orchardgrass sward, based on the data of preceding papers.^{9,10)}

The results were summarized as follows;

1. Relationship between relative yield of the 1st cutting and regrowth capacity were changed by the times of established pasture. Thus, the relative yield of the 1st cutting have negative significant correlation ($P < -0.001$) with regrowth capacity.
2. Regrowth capacity(RC) was positively significant correlations with the dry weight of plant (DW/pl.), number of tillers per plant (NT/pl.), plant size(PS) and distance between adjacent plants (DIS) of the 1st cutting.

Also, regrowth capacity(RC) was positively correlations with the dry weight of plant (DW/pl.), number of tillers per plant (NT/pl.), stubble diameter(DIA), stubble area(SB), plant size(PS) and distance between adjacent plants(DIS) of the 2nd cutting.

3. The coefficients of regression of the 1st cutting showed a tendency to slightly decrease, on the other hand, the 2nd cutting and total yield were tended to increase by the times of established pasture.
4. Between the regrowth capacity and persistency were may deeply concerned to the changes of dry matter production in permanent pasture.
5. The process of dry matter production in permanent pasture can be shown in following diagrams.



I. 緒 論

單位面積當의 乾物收量을 최대로 얻기 위하여 刈取 이용되는 採草地에서는 單一草種이 재배되는 것이 일반적이므로, 採草地에서의 乾物生産性은 年 間 건물수량의 變化에 영향을 미치는 계절生産성과 再生力 및 永續性의 相互關係로써 검토 될 수 있다고 생각된다. 이는 殘存個體에 의하여 季節生産性이 轉중되는 1번초 건물수량의 비율과 刈取後 再生力의 차이에 의하여 年 間 건물수량이 構成되기 때문이며⁵, 個體密度의 감소와 잔존개체의 肥大化라는 植生構造의 변화속에서 건물수량의 經年적인 변동이 인정되어^{9,10,11}; 永續性에 영향을 미치기 때문이다.

따라서 본 試驗에서는 造成年度를 달리한 orchardgrass 採草地에서 1번초 건물수량의 비율과 再生力 및 年 間 건물수량의 經年적인 변동을 나타내는 영속성으로써 永年草地에서의 乾物生産性을 파악 하려고 하였다.

II. 材料 및 方法

刈取別 건물수량과 그에 관련되는 調査形質은 前報에서^{9,10} 얻어진 결과를 사용하였다. 再生력은 1번초 건물수량에 대한 2번초 건물수량의 비율로써 나타 내었으며, 年 間 건물수량의 經年적인 변동을 1차 回歸係數로 나타내어 永續性으로^{3,5} 하였다.

III. 結 果

1. 刈取別 乾物收量과 年 間 건물수량

예취별 건물수량과 年 間 건물수량을 造成年度別로 나타낸 것이 Table 1이다. 1번초의 건물수량은 1년에서 517.9g, 3년에서 565.5g, 5년에서 346.1g, 7년에서 562.1g으로써, 1년에서 3년까지는 增加하였다가 3년에서 5년까지는 감소하였고 5년에 7년까지 다시 증가되는 經年적인 變動을 나타내었다. 그러나, 2番草의 乾物收量은 1년 118.2g, 3년 153.7g, 5년 92.7g, 7년 301.7g으로써 7년에서 급격히 增加된 경향을 나타내었다.

또한 年 間 건물수량은 1년 636.1g, 3년 719.2g, 5년 438.8g, 7년 863.8g으로써, 2번초와 같은 경

年적인 변동을 나타 내었다.

Table 1. Changes of dry weight of plants (DW, g/m²) by the times of cutting and established pasture.

	year			
	1st (1986)	3rd (1984)	5th (1982)	7th (1980)
1st cutting	517.9	565.5	346.1	562.1
2nd cutting	118.2	153.7	92.7	301.7
total	636.1	719.2	438.8	863.8

2. 刈取別 相對收量과 再生力

예취별 건물수량을 年 間 건물수량에 대한 相對收量으로 보면 다음과 같다. 즉, 1番草의 상대수량은 1년 81.4%, 3년 78.6%, 5년 78.9%, 7년 65.1%로써, 平均 상대수량은 76%를 나타내었다. 또한 2番草의 相對收量은 1년 18.6%, 3년 21.4%, 5년 21.1%, 7년 34.9%로써 平均 상대수량은 24% 였다. 再生力은 1년 22.8%, 3년 27.2%, 5년 26.8%, 7년 53.7%로써 7년의 再生력은 다른 造成年度의 再生力에 비하여 약 2배의 높은 再生力을 나타내었다. 또한, 1번초의 상대수량과 再生력과의 關係를 나타낸 것은 Fig. 1이다. 1번초 상

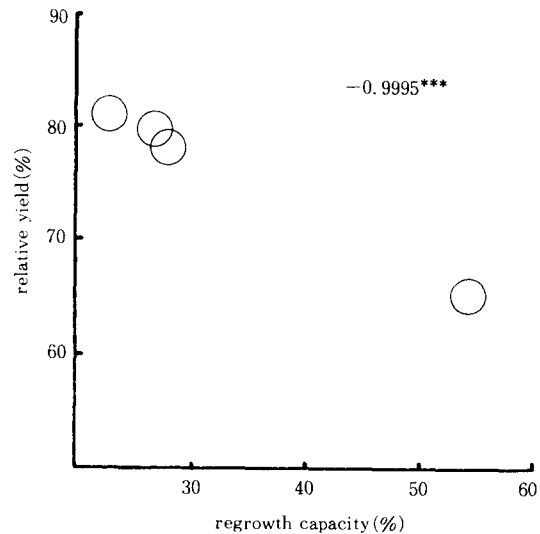


Fig. 1. Relationship between regrowth capacity and relative yield of the 1st cutting as affected by the times of established pasture.

대수량과 재생력과는 -0.9965 의 0.1% 수준의 유의한 負의 相關을 나타내었다.

3. 再生力과 刈取別 調査形質과의 關係

재생력과 예취별 조사형질과의 관계를 나타낸 것이 Table 2이다. 재생력과 1번초의 個體中(DW/pl.)과는 1% 수준, 개체당 莖數(NT/pl.), 개체의 크기(PS) 및 개체간 거리(DIS)와는 각각 5% 수준의 有意한 正相關이 인정되었다. 또한, 再生力은 2번초의 個體重, 個體當 莖數, 그루터기의 넓이(SB) 및 個體의 크기와는 각각 0.1% 水準이었고, 그루터기의 폭(DIA)과는 1% 수준, 개체간 거리와는 5% 수준의 有意한 正相關을 나타내었다.

Table 2. Correlation coefficients of regrowth capacity (RC) with some measured characters of the 1st and 2nd cutting.

	DW/pl.	NT/pl.	PS	DIS	DIA	SB
1st cutting	0.9695**	0.9388*	0.9112*	0.9167*		
2nd cutting	0.9988***	0.9964***	0.9960***	0.9309*	0.9637**	0.9912**

Note. *, ** and *** are significant at 5%, 1% and 0.1% level, respectively.

DW/pl.; dry weight of plant (g), NT/pl.; number of tillers per plant, PS; plant size ($\pi \times (R/2)^2 \times PL$), DIS; distance between adjacent plants (cm), DIA; stubble diameter (cm) and SB; stubble area (cm²).

4. 1차 回歸係數와 平均 乾物水量

예취별 건물수량과 연간 건물수량의 경년적 변동의 정도를 나타낸 1차 회귀계수와 평균 건물수량은 Table 3과 같다.

먼저, 回歸係數를 보면 1번초에서는 -4.34 를 나타내어 경년적으로 감소되는 경향이었으나, 2번초에서는 24.48 로써 급격한 증가 경향이었고 년간

Table 3. The values of linear regression coefficients and average dry weight of plants for 4 years.

	regression coefficient	average DW (g/m ²)
1st cutting	-4.34	497.9
2nd cutting	24.48	166.6
total	20.14	664.5

건물수량도 20.14 를 나타내어 2번초와 같은 경향이였다. 평균 乾物收量은 1번초에서 m² 당 $497.9g$ 이었으나 2번초에서는 $166.6g$ 이었고, 연간 건물수량에 대한 평균은 $664.5g$ 이였다.

IV. 考 察

년간 乾物收量은 年内 收量의 季節的인 分布를 나타내는 계절생산성과 재생력의 결과이므로⁵, 계절생산성이 편중되는 1번초의 相對收量과 刈取後의 再生力에 의하여 건물수량의 경년적인 變化特性을 추정할 수 있다고 생각된다. 연간 건물수량에 대한 1번초의 相對收量과 再生力과의 關係로써 경년적인 변동을 추정하면, 조성년도가 짧을수록 1번초의 相對收量은 높았으나 再生力은 낮은 경향이었고, 造成年度가 경과 될 수록 재생력은 높아지는 경향으로 相互間에는 유의한 負의 相關이 인정되는 (Fig. 1) 相反되는 특성을 나타내었다. 이와같은 결과는 草地에서의 乾物生産이 경년적으로 密度依存的인 1번초 중심에서 個體依存的인 再生力 중심으로 變化되었음을 示唆한다.

또한 刈取頻度에 따른 再生力의 경년적인 차이로써 비교하면 다음과 같이 설명 될 수 있다고 생각된다. 즉, 個體密度가 높은 造成初期에서 1번초 예취後 再生期間이 길어서 (120일), 개체간 경쟁이 심

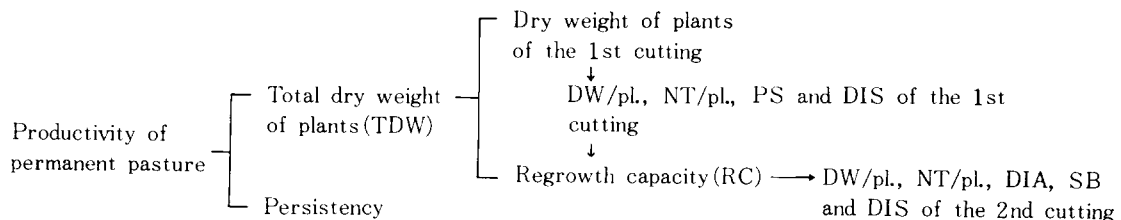


Fig. 2. The process of dry matter production in permanent pasture.

하여진 결과 개체밀도의 급격한 감소와^{10,11} 함께 殘存個體라고 할지라도 재생력은 낮아져(Fig. 1) 1번초의 건물수량이 相對적으로 많아졌기 때문이다. 그러나, 造成年度가 오래되어 個體密度가 낮고 個體間 거리가 충분한 植生構造를 나타내는 草地에서는 殘存個體가 肥大化 될 수 있는 生育空間의 확보가 용이하므로¹⁰ 肥大化 된 잔존개체에 의하여 예취후의 재생력이 높아졌기 때문이라고 할 수 있다. 따라서, 개체밀도가 높은 造成初期에서는 刈取頻度を 높여 개체간 競爭이 유발되기 전에 예취 이용하므로 급격한 개체밀도의 감소를 줄일 수 있으며, 造成年度가 오래된 草地에서는 적절한 개체밀도의 條件에서 예취후의 재생기간을 길게 하는 것이 잔존개체의 肥大化에 의하여 再生力を 높일 수 있어 乾物生産에 有利하다는 것을 示唆한다⁴.

再生力은 예취빈도에 따른 刈取殘部(양분저장부위)의 大小^{6,7,12} 저장양분량의 多少^{1,2} 및 그에 따른 저장양분의 利用效率¹⁰에 의하여 그 차이가 인정되므로 개체의 형태적, 구조적 變異과도 밀접히 關連하여¹² 건물수량의 經年적인 變動에 영향을 미친다.

본 시험에서 再生力은 1번초와 2번초에서 個體의 肥大化에 關連하여 여러형질들과 유의한 正相關이 인정되었다(Table 2). 이와같은 결과는 個體當莖數가 많은 개체가 刈取後의 殘葉(residual leaf)과 刈取殘部の 比率이 높기 때문에 재생에 이용되는 貯藏養分量이 많아지므로 再生初期의 生育에 有利하다고 보고 한 Sugiyama 등(1986)의 결과와 刈取殘部の 용적중과 예취후의 收量構成要素와는 유의한 正相關이 認定되었다고 한 李(1987)의 결과와도 일치한다고 볼 수 있다. 또한, Zarrouh와 Nelson(1980)은 1莖重이 무거운 個體는 刈取後의 잎의 展開速度(LER)가 빨라서 재생량이 증가된다고 하였고 李 등(1985)은 1莖重이 높은 品種은 莖面積重의 效率이 높았으며, 莖面積重의 效率은 品種의 재생특성을 나타내는 有效한 기능적 要因이라고 보고하여 재생력이 殘存個體의 收量構成要素의 차이에 의하여 크게 變化될 수 있음을 示唆하였다.

草地에서 永續性은 年々 乾物收量이 經年적으로 얼마만큼 지속적으로 유지 되는가를 나타내는 정도이므로 年々 건물수량의 經年적인 變動을 나타내는 回歸係數로써 永續성을 나타낼 수 있다.³ 일반적으로 永年草地에서 永續성이 좋다고 하는 것은 평균

건물수량이 많으며 年々 건물수량의 經年적인 減少 傾向이 작은 경우를 말한다.^{3,5} 본 시험의 1번초에서는 평균 乾物收量이 많았고 經年적인 건물수량의 減少傾向이 작아서 永續性은 높다고 할 수 있다 (Table 3).

그러나, 2번초에서는 回歸係數가 +의 증가경향을 나타내어 刈取에 따라서 永續성의 차이가 인정되었고 年々 건물수량에 대한 회귀계수도 2번초와 같은 경향을 나타내었다(Table 3). 이와같이 年々 건물수량에 대한 回歸係數가 증가경향을 나타낸 것은 예취후의 再生力의 차이인 것을 고려 할 때¹⁰, 永續성은 재생력과도 밀접한 關連이 있음을 나타낸다. 즉, 再生力이 높아서 年々 건물수량이 많아지면 건물수량의 經年적인 變動이 작아지므로 永續성은 良好하다고 할 수 있으므로, 再生力과 永續性은 식생구조의 變化特性에 지배되어 草地生産性에 關連하는 重要한 要因이 된다고 생각된다.

이상에서 얻어진 結果로써 永年草地에서의 건물생산성을 나타내면 다음과 같다고 생각된다(Fig. 2). 즉, 造成年度에 따라서 刈取頻도를 달리하여 經年적인 건물수량의 變動에 대한 1번초의 相對收量과 再生力과의 均衡을 유지시켜 年々 건물수량을 많게 하여야 하며, 잔존개체에 의한 예취후의 재생력을 높히므로 年々 건물수량의 變動을 작게하여 永續성이 높은 植生構造를 유지시킬때 永年草地에서의 건물생산성은 向上된다고 생각된다.

V. 摘 要

造成年度가 다른 orchardgrass 채초지에서 1번초의 相對收量, 再生力 및 永續性으로써 永年草地에서의 乾物生産性을 推定하려고 하였다.

1. 1番草의 상대수량과 재생력과는 유의한 負의 相關이 認定되었다.

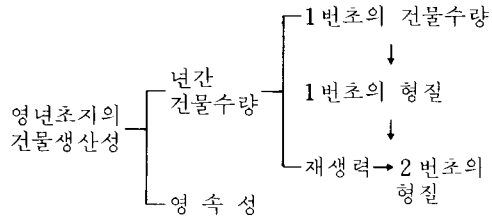
2. 再生力은 1번초의 個體重, 個體當莖數, 개체의 크기 및 개체간 거리와는 유의한 正相關이 인정되었다. 또한, 재생력은 2번초의 個體重, 개체당 莖數, 그루터기의 폭, 그루터기의 면적, 개체의 크기 및 개체간 거리와는 有意한 正相關을 나타내었다.

3. 1번초 건물수량에 대한 回歸係數는 減少경향을 나타내었고 2번초와 年々 건물수량에서는 증가

경향을 나타내었다.

4. 再生力과 永續性은 건물수량의 경년적인變動에 밀접한 관련이 있는 것으로 생각되었다.

5. 永年草地에서의 乾物生産性은 다음과 같이說明될 수 있다고 생각된다.



VI. 引用文獻

1. Baker, H.K. and E.A. Garwood. 1961. Studies on the root development of herbage plants. V. Seasonal changes in fructosan and soluble-sugar of cooksfoot herbage stubble and roots under two cutting treatments. J. Br. Grassld Soc., 16: 263-267.
2. Davidson, J.L. and F.L. Milthorpe. 1965. Carbohydrate reserves in regrowth of cooksfoot. J. Br. Grassld Soc., 20; 15-18.
3. 川端習太郎, 後藤實治. 1979. 오어차드그라스における永續性の品種間 變異 草地試研報. 14 : 50~59.
4. 窪田文武, 縣 和一, 鎌田悅男. 1973. 牧草의 乾物生産, 8 報, 個體密度가 牧草群落의 乾物生産에 およぼす影響, 日草誌 19(2) : 194~200.
5. 楠谷彰人. 1987. 物質生産特性からみた 草地の生産性, 北海道草地研究會報 21 : 19~29.
6. 李柱三. 1983. Orchardgrass 再生에 미치는 施肥窒素의 影響, I. 晩春中心의 施肥, 韓畜誌 25 (2) : 101~105.
7. 李柱三, 鄭忠燮, 李炳訓. 1985. 草型이 다른 meadow fescue 品種內의 乾物生産特性, III. 2 番草 個體重에 關與하는 1 番草의 形質, 韓畜誌 27 (3) : 187~190.
8. 李柱三. 1987. Meadow fescue 의 生産性에 關한 研究, VII 報, 莖面積重의 効率과 收量構成要素, 韓畜誌 29(10) : 469~474.
9. 李柱三. 1988. Orchardgrass 의 植生構造. I 報, 乾物生産性의 經年的 變化와 形態的, 構造的 形質과의 關係, 韓草誌 8(2) : 77~84.
10. 李柱三, 姜致薰. 1989. Orchardgrass 의 植生構造. II 報, 造成年度가 다른 2 番草의 乾物生産性의 變化, 韓草誌 9(1) : 15~19.
11. 李柱三, 姜致薰. 1989. Orchardgrass 의 植生構造. III 報, 個體密度의 減少原因, 韓草誌9(11) : 20~25.
12. 前野休明, 江原 薫. 1970. 牧草의 再生に關する 生理, 生態學的 研究. 第12報, 刈株의 諸形質と 再生との關係について. 日草誌 16 : 149~155.
13. Sugiyama, S., M. Yoneyama, N. Takahashi and K. Gotoh, 1986. Variation of regrowth after cutting in genotypes of tall fescue (*Festuca arundinacea* Schreb.). J. Japan of Grassld Sci., 32(1); 44-50.
14. Zarrouh, K.M. and C.J. Nelson. 1980. Regrowth of genotypes of tall fescue differing in yield per tiller. Crop Sci., 20; 540-544.