

# 秋季放牧草地における牧草の糖含量，再生速度ならびに 去勢牛による草地利用性の推移

花田正明・佐々木章晴・大森大樹・阿不来堤一阿不都熱衣木\*・岡本明治

帯広畜産大学草地学講座，帯広市 080

\* 新疆八一農学院，中国新疆烏魯木齊市 830052

(1995. 1. 30 受理)

キーワード：秋季放牧草地，フラクトサン，再生速度，乾物摂取量，去勢牛

## 要 約

1993年8月7日から11月1日までの88日間，ホルスタイン種去勢牛10頭をオーチャードグラス(OG)ならびにメドウフェスク(MF)草地に放牧し，放牧草地における牧草のフラクトサン含量，再生速度ならびに放牧草地からの乾物摂取量の推移について検討した。牧草のフラクトサン含量は，OG草地では輪換4回目に，MF草地では輪換3回目以降において増加し，フラクトサンの蓄積速度と草量の再生速度との間には負の相関がみられた。試験期間の進行にともない草量は減少し，割り当て草量の減少により放牧草地からの乾物摂取量は減少したが，割り当て草量の減少はフラクトサンの蓄積を抑制しなかった。

## 緒 言

秋季では生育期間の気温が低下し，さらに牧草の同化産物が組織の再生よりも貯蔵糖分の蓄積へより多く転流されるようになるため，牧草の再生速度はしだいに低下する(PARSONS and WILLIAMS; 1989)。また，育成牛のように発育過程にある家畜の養分要求量は，発育の進行にともない増加するため，秋季の放牧草地では家畜への割り当て草量が不足しやすくなる。

イネ科牧草の貯蔵糖分は主にフラクトサンとして葉基や球茎などの茎葉基部に貯蔵されており(PARSONS; 1988)，採食後の組織の再生や越冬期間の耐凍性さらに翌春の再生にも利用される(PARSONS and WILLIAMS; 1989, SMITH; 1972)。依存再生期間において牧草が再び採食されたり，茎葉基部が採食されるような放牧条件下では牧草の貯蔵糖分含量が減少し，翌春の再生力の低下などによりその後の草地の生産性は低下する(PARSONS and WILLIAMS; 1989)。

これらのことから秋季における割り当て草量の低下は，家畜の発育速度の低下のみならず草地の生産性の低下を招くと考えられる。そこで本試験では，秋季の放牧草地における牧草のフラクトサン含量，再生速度および去勢牛による放牧草地からの乾物摂取量の推移について検討した。

## 材料および方法

試験は1993年8月7日から11月1日の88日間実施した。草地はオーチャードグラス(OG)草地1.0haとメドウフェスク(MF)草地1.2haの合計2.2haを用い，22牧区に分けて供試した。各牧区の滞牧日数は1日，休牧日数を21とし，試験期間に各牧区ともに4回放牧利用した(表1)。供試家畜はホルス

Changes of fructosan content, regrowth rate of swards and utilization of pasture grazed by steers in autumn: Masaaki HANADA, Akiharu SASAKI, Hiroki OMORI, \*Abudureim ABULATI and Meiji OKAMOTO (Laboratory of Grassland Science, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, Obihiro-shi 080. \*Xinjiang August 1st Agricultural College, Urumqi, Xinjiang, China 830052.)

**Key words:** grazed pasture in autumn, fructosan, regrowth rate, herbage intake.

**Table 1.** Mean air temperature and sunshine hours in each periods.

Pasture	Orchard grass				Meadow fescue				
	Rotational No.	1	2	3	4	1	2	3	4
Date	8.07-8.10	8.29-9.01	9.20-9.23	10.13-10.16	8.13-8.16	9.04-9.07	9.27-10.01	10.19-10.23	
Mean air temperature (°C)	16.6	19.7	13.3	7.3	19.5	15.8	13.3	8.5	
Mean sunshine hours (hrs)	1.7	9.3	6.2	8.6	4.0	1.6	3.4	2.6	

**Table 2.** Sward length, herbage mass and chemical composition of grass before grazing in each rotational periods.

Period	Orchard grass				Meadow fescue			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Sward length	46.6 <sup>a</sup>	48.9 <sup>a</sup>	41.3 <sup>ab</sup>	33.8 <sup>bc</sup>	37.3 <sup>b</sup>	38.7 <sup>b</sup>	33.6 <sup>bc</sup>	29.5 <sup>c</sup>
Herbage mass	143.9 <sup>ab</sup>	155.5 <sup>a</sup>	102.1 <sup>c</sup>	108.7 <sup>bc</sup>	140.6 <sup>ab</sup>	155.8 <sup>a</sup>	101.1 <sup>c</sup>	123.0 <sup>b</sup>
Organic matter	86.3	85.7	86.9	86.8	86.7	86.6	87.1	87.6
OCW	52.3	60.0	55.2	54.2	52.3	56.8	52.8	52.0
OCC	34.0 <sup>a</sup>	25.7 <sup>b</sup>	31.7 <sup>ab</sup>	32.6 <sup>ab</sup>	34.4 <sup>a</sup>	29.8 <sup>b</sup>	34.3 <sup>a</sup>	35.6 <sup>a</sup>
Fructosan	1.70 <sup>c</sup>	1.20 <sup>c</sup>	1.67 <sup>c</sup>	3.16 <sup>a</sup>	1.34 <sup>c</sup>	1.28 <sup>c</sup>	2.91 <sup>ab</sup>	2.56 <sup>b</sup>

<sup>a, b, c</sup>: Significantly difference between different superscripts (P < 0.05)

タイン種去勢牛 10 頭 (試験開始時の平均体重: 285 kg) を用いた。放牧時間は 1 日 24 時間とし、毎朝 8:00 に新しい牧区に移動した。放牧草以外に市販の濃厚飼料、ミネラルおよび水を草地に隣接したパドックで給与した。パドックと草地との間は自由に移動できるようにし、濃厚飼料は 1 日 1 頭あたり原物で 1 kg を自動給餌機で給与し、水およびミネラルブロックは自由採食できるようにした。

各牧区への入牧前および退牧後に草量ならびに草丈を測定した。放牧草の細胞壁物質 (OCW) および細胞内容物質 (OCC) 含量は酵素法 (阿部; 1988) により測定した。放牧地からの乾物摂取量は、入牧前と退牧後の草量の差から推定した。また、入牧前にイネ科牧草を採取し、地上部のフラクトサン含量をアンスロン法 (阿部; 1988) により測定した。供試家畜の体重は 1 週間ごとに測定した。

## 結果および考察

OG ならびに MF 草地における各輪換ごとの入牧前の草量、草丈および放牧草の OCW、OCC およびフラクトサン含量を表 2 に示した。入牧前の草量は OG、MF 草地ともに輪換 1, 2 回目では 150 gDM/m<sup>2</sup> であったのに対して、輪換 3, 4 回目では 100~120 gDM/m<sup>2</sup> に減少した。このため体重 1 kg 当たりの割り当て草量は両草地ともに輪換 1, 2 回目では 41~43 gDM/kgBW であったのに対して、輪換 3, 4 回目では 26~30 gDM/kgBW まで減少した (P < 0.05)。草量と同様に草丈も輪換 1, 2 回目に比べ輪換 3 回目以降で減少する傾向がみられた。

OG 草地における放牧草のフラクトサン含量は、輪換 3 回目までは輪換間に差はみられず 1.2~1.7 mg/gDM の範囲であったが、輪換 4 回目ではフラクトサン含量が 3.2 mg/gDM まで増加した。一方、MF 草

秋季における放牧草地の利用性

地では輪換1, 2回目では1.3 mg/gDM 前後であったのに対し, 輪換3, 4回目ではフラクトサン含量は2.6~2.9 mg/gDM まで増加した (P<0.05). OG, MF 草地ともに試験期間の進行にともなうフラクトサン含量の低下はみられなかった. 退牧後の草丈は8~13 cm の範囲であり, 入牧前の草丈の増加にともない退牧後の草丈は増加する傾向がみられた (r = 0.608\*\*). これらのことからいずれの草地においても各輪換時における牧草の再生状態は独立再生期であったと推察され, OG, MF 草地ともに退牧後草丈を8 cm 以上に保つような放牧条件下ではフラクトサン含量の低下はみられないと判断された.

草量と草丈の再生速度ならびにフラクトサンの蓄積速度を表3に示した. OG, MF 草地ともに輪換1~2回目の間では草量の再生速度は5.7 gDM/m<sup>2</sup>/d と最も高い値を示し, その後 OG, MF 草地における草量の再生速度はそれぞれ2.7~3.5 gDM/m<sup>2</sup>/d, 3.0~4.4 gDM/m<sup>2</sup>/d まで低下した. OG 草地におけるフラクトサンの蓄積速度は試験期間の進行にともない次第に増加し, 輪換3~4回目では11 μg/d となった. また, MF 草地では輪換2~3回目の間で11 μg/d と

最も高い値を示し, 輪換1~2回目と輪換3~4回目との間には差は認められなかった. フラクトサンの蓄積速度と草量の再生速度との間には負の相関 (r = -0.669\*\*) がみられた. これらのことからフラクトサン蓄積の促進にともない草量の再生速度は低下し, OG と MF 草地ではフラクトサン蓄積が促進される時期は異なることが示された.

放牧草地からの乾物摂取量は, OG, MF 草地ともに輪換1, 2回目では32 gDM/kgBW 前後であった. この値は放牧飼養における去勢牛の日増体量1.0 kg に要する採食草量に相当する (日本飼養標準; 1987). これに対して割り当て草量が減少した輪換3, 4回目における放牧草地からの乾物摂取量は, OG 草地で18~22 gDM/kgBW, MF 草地で19~27 gDM/kgBW となった (表4). 割り当て草量 (X: gDM/kgBW) と体重1 kg 当たりの乾物摂取量 (Y: gDM/kgBW) との間には以下の回帰式が得られた.

$$Y = -0.09X^2 + 7.05X - 102.89$$

$$R^2 = 0.976 \quad (P < 0.01)$$

この式から, 割り当て草量が39 gDM/kgBW 以下で

**Table 3.** Regrowth rate of sward and accumulation rate of fructosan between each periods.

Rotational periods	Orchard grass			Meadow fescue		
	1-2	2-3	3-4	1-2	2-3	3-4
Regrowth rate						
Sward length (cm/day)	1.90 <sup>a</sup>	1.31 <sup>b</sup>	1.14 <sup>c</sup>	1.43 <sup>b</sup>	1.04 <sup>c</sup>	1.00 <sup>c</sup>
Herbage mass (gDM/m <sup>2</sup> /day)	5.65 <sup>a</sup>	2.73 <sup>c</sup>	3.53 <sup>bc</sup>	5.79 <sup>a</sup>	3.02 <sup>c</sup>	4.35 <sup>b</sup>
Accumulation rate						
Fructosan (μg/tiller/day)	4.53 <sup>c</sup>	7.03 <sup>b</sup>	10.95 <sup>a</sup>	4.95 <sup>c</sup>	11.27 <sup>a</sup>	3.11 <sup>c</sup>

<sup>a, b, c</sup>: Significantly difference between different superscripts (P < 0.05)

**Table 4.** Herbage allowance and dry matter intake and efficiency of utilization of herbage in each periods.

Rotational No.	Orchard grass				Meadow fescue			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Herbage allowance (gDM/kg BW)	42.9 <sup>a</sup>	43.1 <sup>a</sup>	26.5 <sup>b</sup>	26.8 <sup>b</sup>	41.1 <sup>a</sup>	42.1 <sup>a</sup>	25.8 <sup>b</sup>	30.1 <sup>b</sup>
Herbage dry matter intake (kg/steer/day)	10.1 <sup>a</sup>	10.2 <sup>a</sup>	6.4 <sup>b</sup>	8.0 <sup>ab</sup>	10.1 <sup>a</sup>	10.9 <sup>a</sup>	6.6 <sup>b</sup>	10.0 <sup>a</sup>
Herbage dry matter intake (g/kg BW)	33.6 <sup>a</sup>	31.4 <sup>a</sup>	18.4 <sup>c</sup>	22.0 <sup>bc</sup>	32.8 <sup>a</sup>	32.7 <sup>a</sup>	18.8 <sup>c</sup>	27.2 <sup>ab</sup>
Efficiency of utilization of herbage (%)	78.4 <sup>b</sup>	73.0 <sup>bc</sup>	69.6 <sup>c</sup>	81.9 <sup>ab</sup>	79.8 <sup>b</sup>	77.8 <sup>b</sup>	73.0 <sup>bc</sup>	90.3 <sup>a</sup>

<sup>a, b, c</sup>: Significantly difference between different superscripts (P < 0.05)

は割り当て草量の減少にともなう乾物摂取量の減少量は、割り当て草量が少ないほど多くなることが示された。

このように本試験の条件下では、割り当て草量の減少にともない放牧草地からの乾物摂取量は減少したが、割り当て草量の減少が牧草のフラクトサン蓄積および影響はみられなかった。これらのことから秋季放牧草地における割り当て草量の減少は、牧草のフラクトサン蓄積よりも先に放牧草地からの乾物摂取量に影響をおよぼすと考えられた。

## 文 献

- 阿部 亮, (1988) 炭水化物成分を中心とした飼料分析法とその飼料栄養価評価法への応用, 畜産試験場研究資料, 第2号, 農林水産省畜産試験場。
- 農林水産技術会議事務局編, (1987) 日本飼養標準肉用牛 (1987年版), 中央畜産会, 東京。
- PARSONS, A. J., (1988) The effects of season and management on the growth of grass swards, in *The Grass Crop* (M. B. Jones and A. Lazenby eds.), 129-177, Chapman and Hall, London.
- PARSONS, A. J. and T. E. WILLIAMS, (1989) Herbage production: grasses and legumes, in *Grass Its Production and Utilization*, 2nd. ed. (W. H. HOLMES, ed.), 7-88, Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- SMITH, D., Carbohydrate reserve of grasses, (1972) in *The Biology and utilization of grasses* (V. B. Younger and C. M. McKell eds.), 318-333, Academic Press, New York.