

中国・新疆ウイグル自治区甘溝村における遊牧羊の採食量の季節変動

上原 有恒¹⁾・花田 正明¹⁾・岡本 明治¹⁾・維納汗巴彦²⁾・伊明江賽力克²⁾¹⁾帯広畜産大学 草地学講座, ²⁾中国新疆畜牧科学院草原研究所Seasonal changes of herbage intake by grazing sheep
at Gangu village in Xinjiang, China.Aritsune UEHARA¹⁾, Masaaki HANADA¹⁾, Meiji OKAMOTO¹⁾, Wei Na Han BAYAN²⁾
and Iminjian SEDIC²⁾¹⁾Laboratory of Grassland Science, Obihiro University of Agriculture & Veterinary Medicine,
Obihiro-shi, 080-8555²⁾Xinjiang Grassland Research Institute, Urumqi, 830000, China

キーワード：遊牧, 羊, 採食量, 季節変動, 新疆

Key words: Nomadism, Sheep, Intake, Seasonal change, Xinjiang

要 約

中国・新疆ウイグル自治区, ウルムチ市南方約 50 km に位置する甘溝村の春草地, 夏草地, 秋草地において, 遊牧羊の採食量を推定し, その季節変動を調査した。乾物採食量の推定は, 酸化クロムを指示物質とした排糞量と *in vitro* 法による牧草の消化率から算出した。草量は, 各季節に利用する草地によって異なり, 夏草地でもっとも多く秋草地でもっとも少なかった。乾物採食量は, 夏草地で春草地および秋草地より多かった。CP 摂取量は, 夏草地でもっとも多く秋草地でもっとも少なかった。TDN 摂取量は, 夏草地で春草地および秋草地にくらべ多かった。いずれの季節においても, CP 摂取量および TDN 摂取量とも, 日本飼養標準の維持要求量を満たしていた。

緒 言

遊牧における家畜生産は, 数千年にわたり草原の持続的利用を可能にしてきた。この家畜生産システムは, 持続的な草原利用という観点において多くの示唆を含んでいる。しかし, 遊牧における家畜生産システムは, 経験的な管理技術を基礎としているため, いまだ科学的に未解決の部分が多い。特に, 中国・新疆ウイグル自治区における遊牧方式は, 季節によって利用する草原を変えるため, 各季節に利用する草原のおかれている気象などの環境条件の違いにより草種や草量などの植生が異なり, 家畜の採食量は季節によって変動することが予想され, 季節ごとの採食量を把握することは

意義深い。

そこで本研究では, 遊牧条件下における家畜生産の季節による違いを栄養摂取量の観点から比較するため, 指示物質法を用いて遊牧されている羊の採食量を推定し, その季節変動を調査した。

材料および方法

調査は, 中国・新疆ウイグル自治区ウルムチ市南方約 50 km の甘溝村において行った。調査期間は, 春草地では 1996 年 5 月 28 日から 6 月 15 日, 夏草地では 1996 年 7 月 31 日から 8 月 17 日, 秋草地では 1997 年 10 月 7 日から 10 月 23 日であった。春草地と秋草地は同じ草地であり, 標高は 1,600 m から 1,800 m であった。標高によって分類した場合, これらの草地は山地草原であり, 植生から判断すると, これらの草地は温性荒漠草原に分類された (SHING *et al.*, 1992; 雷, 1993)。夏草地の標高は 2,500 m から 3,000 m であり, 標高および植生から分類すると, これらの草地は高山草原の範疇に入った (SHING *et al.*, 1992; 雷, 1993)。

供試家畜は, 各季節とも 4 頭の去勢新疆細毛羊を用いた。供試羊の平均体重は, 春草地, 夏草地, 秋草地でそれぞれ 45.0, 49.0, 49.8 kg であった。供試羊には, 反芻胃内で酸化クロムが一定量溶出する酸化クロムカプセル (CAPTEC CHROME FOR SHEEP, Nufarm, NZ; 以下 CAPTEC) を, 試験開始 1 日目に経口投与した。

調査項目は, 草量, 草種構成, 乾物排糞量および乾物消化率とした。草量は, 草地上に 50×50 cm のコドラードを設置し, 枠内の植物を地際から刈り取りその重量とした。草種は, 草地上に 50 m の巻尺を設置し 5

m ごとに出現する草種を記録して、出現頻度で表した。

供試羊には糞袋を装着し、1日2回(9:00, 17:00)糞を回収した。糞の採取期間は、CAPTEC 投与開始から、春草地では7~15日目、夏草地では7~13日目、秋草地では7~15日目までとした。供試羊の糞は、重量を測定後、ホルマリンを数滴滴下してチャック付きビニール袋にて保存した。牧草サンプル、糞サンプルとも通風乾燥器で乾燥(60°C, 48 h)した後分析に供した。

牧草および糞の一般成分組成は常法(森本, 1971)で、酸性デタージェント繊維(ADF)は阿部(1988)の方法により求めた。乾物排糞量は糞中の酸化クロム濃度をリン酸カリ試薬法(森本, 1971)を用いて算出した。CAPTECの酸化クロム溶出量はカタログ値よりも多いことが指摘されており(BUNTINX *et al.*, 1992; 松本ら, 1996)、本試験のCAPTECの酸化クロム溶出量は、松本ら(1996)の報告に基づいてカタログ値(195 mg·day⁻¹)の150%(292.5 mg·day⁻¹)として算出した。牧草の乾物消化率はTILLEY and TERRY(1963)の方法により求めた。乾物採食量は供試羊の乾物排糞量と牧草の乾物消化率より推定した。各季節草地における有機物と粗脂肪の摂取量と排泄量から、各牧草の可消化有機物含量と可消化粗脂肪含量を求め、TDN含量は、可消化有機物含量と可消化粗脂肪含量の値をTDN含量=可消化有機物含量+可消化粗脂肪含量×1.25の式を用いて算出した。

面積あたりの草量、CP含量、ADF含量、乾物消化率、糞中酸化クロム濃度、乾物上非糞量、乾物採食量、CP摂取量、TDN摂取量の季節による違いは、TUKEYの方法によって検定を行った。

結果と考察

1. 各草地の草量および草種構成 (Table 1)

各草地の草量は、生草で春草地、夏草地、秋草地それぞれ971, 2,603, 185 kg·ha⁻¹であり、乾物草量は春草地、夏草地、秋草地それぞれ426, 823, 104 kg·ha⁻¹であった。草量は生草、乾物とも季節による違いがみられ、夏草地、春草地、秋草地の順で低下した(P<0.05)。本調査における春、秋草地のような温性荒漠草原の草量は、生草で450~1,410 kg·ha⁻¹との報告があり(SHING *et al.*, 1992; 雷, 1993)、本調査における春草地の草量はその範囲内の値を示した。しかし、秋草地の草量は、一般的な値とくらべ少なく、荒漠草原の中でももっとも荒廃の進んでいる高寒荒漠草原の生草の草量(150~310 kg·ha⁻¹, SHING *et al.*, 1992; 雷, 1993)と同様であった。本調査における夏草地のような高山草原の草量は、生草で2,310~3,150 kg·ha⁻¹との報告があり(SHING *et al.*, 1992; 雷, 1993)、今回の調査での夏草地の草量はその範囲内の値であった。

各草地の主要出現草種は、出現頻度の高いものから、春草地では羊茅(*Festuca*:イネ科)、苔草(*Carex*:カヤツリグサ科)、針茅(*Stipa*:イネ科)、蒿子(*Artemisia*:キク科)であり、夏草地は羽衣草(*Alchemilla*:バラ科)、早熟禾(*Poa*:イネ科)であり、秋草地では羊茅、苔草、蒿子であった。

2. 牧草の化学成分と栄養価 (Table 2)

各草地における牧草の有機物含量は、季節間で有意な差はみられず平均で80.9%であった。CP含量は、夏草地、春草地、秋草地の順で低下した(P<0.05)。ADF含量は、秋草地、春草地、夏草地の順で低下した(P<0.05)。

*In vitro*法による牧草の乾物消化率は、春草地、夏草地、秋草地それぞれ65.4, 65.6, 59.4%であり、秋草地の牧草は春草地および夏草地の牧草にくらべ低かった(P<0.05)。TDN含量は、春草地で夏草地および秋草地にくらべ高かった(P<0.05)。

3. 遊牧羊の採食量 (Table 3)

糞中の酸化クロム濃度は、春草地、夏草地、秋草地でそれぞれ698, 555, 643 μg·gDM⁻¹であり、春草地は夏草地にくらべ高く(P<0.05)、一方、秋草地と春草地および夏草地との間に有意な差はみられなかった。乾物排糞量は、春草地、夏草地、秋草地それぞれ419, 527, 455 g·day⁻¹であり、夏草地は春草地にくらべ多く(P<0.05)、一方、秋草地と春草地および夏草地との間に有意な差はみられなかった。しかし、体重1 kg当たりの乾物排糞量にすると、春草地、夏草地、秋草地それぞれ9.3, 10.8, 9.1 g·day⁻¹となり、季節間に有意な差はみられなかった。

1日当たりの乾物採食量は、春草地、夏草地、秋草地でそれぞれ1,211, 1,531, 1,121 gであり、夏草地は春草地および秋草地にくらべ多かった(P<0.05)。1日当たりのCP摂取量は、春草地、夏草地、秋草地でそれぞれ178, 273, 105 gであり、夏草地、春草地、秋草地の順で減少した(P<0.05)。1日当たりのTDN摂取量は、春草地、夏草地、秋草地それぞれ712, 867, 638 gであり、夏草地は春草地および秋草地にくらべ多かった(P<0.05)。日本飼養標準めん羊(1996)の維持要求量に対するCP摂取量の割合は、春草地、夏草地、秋草地それぞれ180, 229, 111%であり、夏草地、春草地、秋草地の順で低下した(P<0.05)。TDN摂取量の割合は、春草地、夏草地、秋草地でそれぞれ153, 175, 127%であり、夏草地は秋草地にくらべ高く(P<0.05)、春草地と夏草地および秋草地との間に有意な差はみられなかった。

夏草地では、春草地および秋草地にくらべ草量が多く(Table 1)、夏草地の牧草中のADF含量は、春草地および秋草地の牧草中のADF含量にくらべ低かった

Table 1 Herbage mass and botanical composition.

	Season		
	Spring	Summer	Autumn
Herbage mass	kg·ha ⁻¹		
Fresh matter	971 ^b	2,603 ^a	185 ^c
Dry matter	426 ^b	823 ^a	104 ^c
Botanical composition	Family	Frequency(%)	
<i>Festuca spp.</i>	Gramineae	34.4	35.6
<i>Poa spp.</i>	"	3.1	19.6
<i>Stipa spp.</i>	"	13.8	5.0
<i>Astragalus spp.</i>	Leguminosae	6.2	1.7
<i>Carex spp.</i>	Cyperaceae	24.1	15.5
<i>Artemisia vulgaris L.</i>	Compositae	12.3	17.8
<i>Alchemilla vulgaris L.</i>	Rosaceae		37.1
Others		6.1	27.8

Mean values in a line with different superscript letters were significantly different (P<0.05).

Table 2 Chemical composition, total digestible nutrients and in vitro dry matter digestibility.

	Season		
	Spring	Summer	Autumn
Chemical composition	% in dry matter		
Organic matter	80.9	80.3	81.4
Crude protein	14.7 ^b	17.8 ^a	9.4 ^c
Acid detergent fiber	27.2 ^b	21.7 ^c	31.9 ^a
Total digestible nutrients	58.8 ^a	56.6 ^b	56.9 ^b
<i>In vitro</i> dry matter digestibility	%		
	65.4 ^a	65.6 ^a	59.4 ^b

Mean values in a line with different superscript letters were significantly different (P<0.05).

Table 3 Fecal output, intake and nutrient requirements.

		Season		
		Spring	Summer	Autumn
Body weight	kg	45.0	49.0	49.8
Cr ₂ O ₃ concentration in Feces	μg·gDM ⁻¹	697.9 ^{a1)}	555.3 ^b	642.7 ^{ab}
Dry matter fecal output	g·day ⁻¹	419.1 ^b	526.8 ^a	455.1 ^{ab}
Dry matter intake	g·day ⁻¹	1,211 ^b	1,531 ^a	1,121 ^b
Dry matter intake per body weight	g·kg ⁻¹ ·day ⁻¹	27 ^b	31 ^a	23 ^b
CP intake	g·day ⁻¹	178 ^b	273 ^a	105 ^c
Proportion of CP intake to requirement ²⁾	%	180 ^b	229 ^a	111 ^c
TDN intake	g·day ⁻¹	712 ^b	867 ^a	638 ^b
Proportion of TDN intake to requirement ²⁾	%	153 ^{ab}	175 ^a	127 ^b

1) Mean values in a line with different superscript letters were significantly different (P<0.05).

2) Requirements of CP and TDN for maintenance were calculated from Japanese Feeding Standard for Sheep.(1996).

(Table 2). ADF 含量と採食量には負の関係があるとされており (JONES *et al.*, 1980), 本調査で明らかとなった季節による採食量の変動要因として, 草量と牧草中の ADF 含量の季節による違いが考えられた。

草地からの CP 摂取量および TDN 摂取量ともに各

季節において日本飼養標準めん羊 (1996) での維持要求量を満たしていた。日本飼養標準めん羊 (1996) の雄の育成に要する TDN 要求量の値から, 本試験での TDN 摂取量を日増体量に換算すると, 春草地, 夏草地, 秋草地それぞれ, 70, 98, 36 g に相当する。この

ことから、めん羊の増体からみた夏草地生産力は、春草地にくらべ1.4倍、秋草地にくらべ2.7倍と推察された。

文 献

阿部 亮 (1988) 炭水化物を中心とした飼料分析法とその飼料栄養評価法への応用. 畜産試験場試験研究資料, 2: 23-25.

BUNTINX, S. E., K. R. POND, D. S. FISHER and J. C. BURNS (1992) Evaluation of the Captec chrome controlled-release device for the estimation of fecal output by grazing sheep. J. Anim. Sci., 70: 2243-2249.

JONES, G. M., R. E. LARSEN and N. M. LANNING (1980) Prediction of silage digestibility and intake by chemical analyses or *in vitro* fermentation techniques. J. Dairy Sci., 63: 579-586.

雷特生 (1993) 新疆草地資源及其利用 許鵬主編, 145-201, 新疆維吾爾自治區畜牧庁. 中国.

松本弘子, 菅原和夫 (1996) 酸化クロムカプセルによる放牧綿羊の排糞量推定方法の検討. 日草誌, 41(4): 357-359.

森本 宏 (1971) 動物試験栄養法. 養賢堂. 東京. 392-393.

農林水産省農林水産技術会議事務局編 (1996) 日本飼養標準めん羊. 中央畜産会. 東京.

SHING, T. H., D. B. HANNAWAY and H. W. YOUNGBERG (1992) Forage resources of China. Pudoc Wageningen. 141-179. Netherlands.

TILLEY, J. M. A. and R. A. TERRY (1963) A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. J. Brit. Grassl. Soc. 18: 104-111.

吉田 実 (1980) 畜産を中心とする実験計画法. 養賢堂. 東京. 68-86.