



Title	オーチャードグラス乾草の栄養価値査定
Author(s)	関根, 純二郎; SEKINE, Junjiro; 近藤, 誠司 他
Citation	北海道大学農学部農場研究報告, 24, 63-67
Issue Date	1985-03-10
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/13381">https://hdl.handle.net/2115/13381</a>
Type	departmental bulletin paper
File Information	24_p63-67.pdf



## オーチャードグラス乾草の栄養価査定

関根純二郎・近藤 誠司・大久保正彦・朝日田康司

(北海道大学農学部)

### 緒 言

家畜生産において、給与飼料の栄養価を知ることが重要である。特に、反芻家畜においては、飼養上の基盤となるべき粗飼料の栄養価を正確に把握することにより、濃厚飼料の効率的給与設計が可能となる。本試験では、北海道大学附属農場畜産第 2 部において生産された、オーチャードグラス乾草の栄養価を査定し、これにより、飼料給与設計に資することを目的とした。

### 材料及び方法

供試した飼料は、昭和 56 年度に北海道大学附属農場畜産第 2 部において生産された、オーチャード 1 番刈乾草および 2 番刈乾草であった。これら乾草を約 5 cm に細切し、同場、同部に繋養中のサップォーク×コリデル雑種去勢雄成めん羊 4 頭 (平均体重 72.2 kg) に給与して、消化試験を 2 回実施した。試験期間は、予備期 8 日、本期 7 日の 15 日間であった。本期間中に、糞および尿を全量採取し、全量の 10% を個別に保存し、7 日間の混合サンプルとした。各頭単飼とし、飼料給与量は、維持水準を目標として、1 日 1 頭 1400 g とした。これを等分して、8:00 時および 17:00 時に給与した。本期間中の給与飼料のサンプルを給与時毎に取り、混合サンプルとした。本期間中の残食は、個別に保存し、7 日間の混合サンプルとした。

水は、常備して、自由飲水とした。体重測定は、予備期第 1 日目給飼前および試験終了時に行なった。

飼料、残食および糞の一般成分の分析は定法により行なった。エネルギーは、自動熱量計により

測定した。尿中窒素は、ケルダール法により、エネルギーは、凍結乾燥して測定した。細胞壁構成成分 (CWC)、酸不溶性繊維 (ADF) および酸不溶性リグニン (ADL) の測定は、GOERING and VAN SOEST<sup>2)</sup> の方法によった。乾物含量から CWC 含量を差し引き細胞内容物 (CC) 含量とした。CWC 含量から ADF 含量を差し引き、ヘミセルロース含量とした。メタンとしてのエネルギー排出量は、BLAXTER and CLAPPERTON<sup>1)</sup> の式により算出した。統計的分析は、SNEDECOR<sup>5)</sup> の方法を用いた。

### 結 果

1 番刈乾草および 2 番刈乾草給与において、供試羊の体重は、全期間を通じて、それぞれ平均 1.2 および 1.4 kg 減少したが、供試羊の健康状態等は良好であった。供試羊の乾物摂取量は、1 番刈乾草では、 $0.86 \pm 0.11$  kg/日となり、2 番刈乾草の  $1.19 \pm 0.04$  kg/日に比べてやや少なかった。

供試飼料の化学成分組成およびエネルギー含量を Table 1 に示した。1 番刈乾草は、開花後期であったため、粗蛋白質含量が、やや低く、粗繊維含量がやや高くなっていった。乾物中に占める CWC の割合は、1 番刈乾草で、約 76%、2 番刈乾草で約 64% であった。

供試飼料の消化率を Table 2 に示した。一般成分組成の消化率は、1 番刈乾草では、50% 台となり、2 番刈乾草では、粗脂肪を除き 60% 台で、1 番刈乾草よりも有意に高くなった ( $P < 0.01$ )。両乾草とも、粗繊維の消化率が最も高い値を示しており、繊維成分の利用性が高かった。このことは、デタージェント繊維分画の消化率によっても示された。CWC 消化率は、両乾草とも CC 消化率より

Table 1. Chemical composition and energy content of feed.

	Dry matter	Organic matter	Crude protein	Ether extract	Nitrogen free extract	Crude fiber	Crude ash
	————— % as is —————						
Orchardgrass 1st cut hay	91.3	83.8	5.7	1.6	40.3	36.2	7.5
2nd cut hay	88.6	78.3	11.1	1.7	36.4	29.1	10.3
	Cell wall constituents	Acid detergent fiber		Acid detergent lignin		Energy	
	————— % as is —————						
							MJ/kg as is
Orchardgrass 1st cut hay	69.2	44.0		6.5		16.6	
2nd cut hay	56.4	36.8		4.0		15.9	

Table 2. Coefficients of digestibility of orchardgrass hay.

	First cut hay	Second cut hay
	————— % —————	
Dry matter	53.0 ± 1.0 <sup>1)</sup>	60.4 ± 1.4
Organic matter	54.7 ± 1.0	63.1 ± 0.9
Crude protein	51.1 ± 1.3	61.8 ± 2.5
Ether extract	53.8 ± 6.0	13.8 ± 11.8
Nitrogen free extract	53.9 ± 2.5	61.3 ± 1.2
Crude fiber	56.3 ± 2.6	69.4 ± 1.9
Cellular contents	44.4 ± 6.4	52.6 ± 4.2
Cell wall constituents	55.6 ± 1.9	65.5 ± 2.1
Acid detergent fiber	48.0 ± 1.9	54.9 ± 2.3
Hemicellulose	69.5 ± 2.8	85.3 ± 5.6

1) Standard deviation

も高い値であった。CWCの中の分画のうち、ヘミセルロースの消化率が、両乾草ともに最高値を示していることから、この分画が、繊維成分の利用性の高いことに寄与していると考えられる。

エネルギーの利用性について、Table 3に示した。消化率は、1番刈乾草で約50%に対し、2番刈乾草で約60%と高くなった。(P<0.01)。代謝

率は、1番刈乾草の約41%より、2番刈乾草で約49%と高くなった(P<0.01)。両乾草とも、代謝率は、消化率より約10%単位低くなった。したがって、尿あるいは、メタンへのエネルギー損失の割合は、両乾草ともほぼ同じであったといえる。このことから、代謝率に影響するのは、消化率であると言える。

**Table 3.** Digestibility and metabolizability of energy.

	Digestibility		Metabolizability	
	%			
Orchardgrass 1st cut hay	50.6	± 2.3 <sup>1)</sup>	41.3	± 2.0
2nd cut hay	58.9	± 2.0	48.5	± 1.8

1) Standard deviation

**Table 4.** Nutrient contents of orchardgrass hay.

	DCP <sup>1)</sup>	TDN <sup>2)</sup>	DE <sup>3)</sup>	ME <sup>4)</sup>				
	%		MJ/kg					
Orchardgrass 1st cut hay	2.9	± 0.04 <sup>5)</sup>	46.9	± 0.4	9.2	± 0.21	7.5	± 0.18
2nd cut hay	6.8	± 0.14	49.9	± 0.5	10.6	± 0.18	8.7	± 0.16

1) Digestible crude protein, 2) Total digestible nutrients, 3) Digestible energy,

4) Metabolizable energy, 5) Standard error

1 番刈乾草および 2 番刈乾草の栄養価について、Table 4 に示した。1 番刈乾草は、粗蛋白質含量が低かったことから、可消化粗蛋白質含量も低く、2.9%にとどまったが、2 番刈乾草の可消化粗蛋白質は、6.8%であった。TDN 含量は、1 番刈乾草が 2 番刈乾草に比べて、低い値となったが、約 50%程度であった。エネルギー含量は、1 番刈乾草が 2 番刈乾草より高かったが、消化率の相違により、可消化エネルギー含量、代謝エネルギー含量ともに、1 番刈乾草が 2 番刈乾草より有意に低い値となった (P < 0.01)。

### 考 察

試験期間中に供試羊の体重が減少したのは、飼料給与水準を維持レベルとしたにもかかわらず、残食が認められたことおよび給与量が減少したため、消化管内容物量が減少したと予想されることなどが原因であろう。したがって、飼料給与水

準は維持レベルであったが飼料摂取レベルからみれば、維持よりやや低いレベルにあったと言えるが、乾草の栄養価査定には支障がなかったと判断した。

供試飼料の化学成分組成を、日本標準飼料成分表<sup>3)</sup>に掲げられた飼料と比較してみると、1 番刈乾草では、開花期のオーチャードグラス乾草の組成と、粗蛋白質および粗繊維を除いて、ほぼ同様であった。粗蛋白質含量は、やや低く、粗繊維含量がやや高くなっていたことから、収穫時期が標準的なものよりやや遅れたと考えられる。また、大久保ら<sup>4)</sup>が、27 週齢の子牛に用いた、附属農場畜産第 2 部生産の 1 番刈乾草とも、粗蛋白質がやや低いことを除けば、ほぼ一致した成分組成であった。

2 番刈乾草は、日本標準飼料成分表<sup>3)</sup>に掲げられた、オーチャードグラス再生草の乾草の成分組成とほぼ一致しており、大久保ら<sup>4)</sup>が、子牛に用い

た、同場同部生産の2番刈乾草の成分組成と同じであった。

本試験において供試した1番刈および2番刈乾草は、成分組成からみて、同場同部で生産された標準的オーチャードグラス乾草とみなし得る。

1番刈および2番刈乾草の各成分の消化率は、大久保ら<sup>4)</sup>の示した27週齢の子牛によるオーチャードグラス1番刈および2番刈乾草の消化率に比べて、1番刈乾草のCC消化率を除いて、すべて高い値であった。本試験では、去勢成めん羊を用いたことが、これらの違いとなって現われたのであろう。特に、CWC、ADFおよびヘミセルロースなどの繊維分画の消化率が高くなっていることから、成熟反芻家畜の繊維質利用性が、若齢反芻家畜より高いと言える。

1番刈乾草は、2番刈乾草に比べて、各成分の消化率が約7-10%単位低く、2番刈乾草に比べて各成分の利用性が、やや低くなることが示された。エネルギーの利用性においても、消化率の影響が、そのまま代謝率の相違に反映されてきている。

栄養価からみると、1番刈乾草は、2番刈乾草に比べて、可消化蛋白質含量が半分以下であることから、給与時には、窒素補給のための補助飼料が必要となろう。エネルギー含量では、TDNでも、可消化エネルギー量或は代謝エネルギー量においても、1番刈乾草が、2番刈乾草に比べて約1割程度低い値にとどまった。したがって、1番刈乾草のエネルギー価は、蛋白質含量ほどは、2番刈乾草より劣るものではないと言える。

### 摘 要

北海道大学農学部附属農場畜産第2部で生産されたオーチャードグラス1番刈乾草および2番刈乾草の栄養価査定のため、去勢雄成めん羊4頭を用いて、維持給与水準において、全糞採取法により、2回の消化試験を実施した。また、尿採取も同時に行ない、以下に示す結果を得た。

1) 平均乾物摂取量は、1番刈および2番刈乾草でそれぞれ、 $0.86 \pm 0.11$  kg/日および $1.19 \pm 0.04$  kg/日であった。供試羊に、平均1.2-1.4 kgの体重減少が認められた。

2) 供試飼料は、化学成分組成からみて、同場畜産第2部生産乾草の標準的乾草であると結論した。

3) オーチャードグラス1番刈乾草の一般成分の消化率は、51-56%で、2番刈乾草の60-69%より低くなった。両乾草とも、細胞壁構成成分は、細胞内容物よりも消化率が高く、繊維成分の利用性が高いものであった。

4) エネルギーの代謝率は、1番刈乾草で約41%、2番刈乾草で約49%であった。この差は、消化率の相違によると考察した。

5) 1番刈乾草の可消化蛋白質含量は、2.9%で、2番刈乾草の6.8%の半分以下であったが、TDN、可消化エネルギー、代謝エネルギーなどで示される、エネルギー含量は、1番刈乾草が2番刈乾草に比べて、約1割程度低くなった。

### 引用文献

1. BLAXTER, K. L. and CLAPPERTON, J. L.: Prediction of the amount of methane produced by ruminants. *Br. J. Nutr.*, **19**: 511-522. 1965
2. GOERING, H. K. and VAN SOEST, P. J.: Forage fiber analyses. *Agriculture Handbook No. 379*, U. S. D. A. 1970
3. 農林水産技術会議: 日本標準飼料成分表, pp. 36-37. 1980
4. 大久保正彦・大浦良三・関根純二郎・朝日田康司: 乾草の種類と給与割合が離乳子牛の消化率に及ぼす影響, 北大農場研究報告, **23**: 51-59. 1983
5. SNEDECOR, G. W.: *Statistical Methods* 5th ed., pp. 85-89. Iowa State Univ. Press, Ames Iowa, U. S. A. 1956.

## Assessment of Nutritional Values of Orchardgrass Hay

Junjiro SEKINE, Seiji KONDO, Masahiko OKUBO and  
Yasushi ASAHIDA

(Faculty of Agriculture, Hokkaido University, Sapporo, Japan)

### Summary

Nutritional values of orchardgrass hay produced on the Second Division for Livestock Production of Agricultural Experimental Farm were assessed using 4 mature castrated male sheep. Two digestion trials were conducted at the feeding level of maintenance using total collection method.

Results were obtained as follows :

- 1) Sheep ingested dry matter on average of  $0.86 \pm 0.11$  kg/day for 1st cut orchardgrass hay and  $1.19 \pm 0.04$  kg/day for 2nd cut orchardgrass hay. Sheep lost live weight on average of 1.2-1.4 kg in 15-day trial.
- 2) Chemical compositions of 1st and 2nd cut hay were comparable to those of corresponding hay produced on the same farm at different years.
- 3) Coefficients of digestibility for various nutrients were 51-56% for 1st cut hay and 60-69% for 2nd cut hay. Digestibilities for cell wall constituents of 1st and 2nd cut hay were higher than those for cellular contents.
- 4) Energy digestibilities were  $50.6 \pm 2.3\%$  for 1st cut hay and  $58.9 \pm 2.0\%$  for 2nd cut hay. Sheep metabolized 41% and 49 % of gross energy of 1st cut hay and 2nd cut hay, respectively. Digestibility for energy was inferred to have a significant effect on metabolizability for energy.
- 5) First cut hay contained digestible crude protein less than half of 2nd cut hay (2.9% vs. 6.8% ). Energy content assessed with TDN or digestible and metabolizable energy showed about 10% differences between 1st and 2nd cut hay.