

木曾馬の消化率について

辻井弘忠

信州大学農学部 家畜育種・繁殖学研究室

緒 論

木曾馬の特長の1つとして、粗食に耐えること^{1,2)}があげられている。事実、放牧地および舎飼における飼料は、ススキ、ヨシ、ヨモギ、クマザサなどの粗繊維の高い野草が主体で、濃厚飼料としてはほんの一握りもらう程度で飼育されている。

しかし、木曾馬の消化率についての記述はない。当初、農家で実際に飼育しているような野草を用いての実験を計画したが、均一な飼料を正確に与えることが極めて困難であったので、通常、ワラ、乾草を主体に飼育されている木曾馬を用いて消化率を算出した。

材料および方法

実験に供した馬は、岐阜県高根村日和田の名鉄木曾馬牧場で飼養されている木曾馬2頭で、1頭は明け3歳の種雄馬（以下銀嶺）、他の1頭は明け3歳の騾馬（以下和光）である。

実験は、予備実験と本試験に分けて行なった。予備試験は、1984年10月18日から10月24日までの7日間、本試験は10月25日から10月31日までの7日間行なった。供試馬は牧場の馬房（約2.5×3.5m）内に終日入れた状態で行なった。給餌は予備試験および本実験とも、午前6時に稲ワラ400g、麩400g、牧乾草1000g、午前11時に牧乾草1000g、午後4時に稲ワラ800g、麩800g、牧乾草1000gを正確に与えた。なお、牧乾草はチモシーであった。水は自由摂取とした。本試験中は、昼夜交替で馬房の傍の通路に待機し、排糞後直ちに採取、秤量を行なった。このようにして本試験中の全糞を採取した。糞は風乾後、60°Cの通風乾燥器内で1夜乾燥し、乾燥器から取り出して1～2日間室内に放置し、風乾状態としてから秤量し、各々の日の糞から400gずつ抽出したものを、1mmに粉碎して分析した³⁾。

飼料ならびに糞の分析は、通常行なわれている一般成分分析法⁴⁾に基づいて行なった。

なお、試験期間中の室温は、最高16°C、最低-0.5°C、平均6.6°Cであった。

結 果

供試飼料の稲ワラ、牧乾草（チモシー）および麩の成分と摂取量を表1に示した。摂取量5,400g中の乾物は4,693g(78.57%)、有機物は4,241g(78.57%)、粗蛋白質は462g(8.56

Table 1. Chemical compositions and Intake Feeds.

	Dry matter	Organic matter	Crude protein	Ether extract	Nitrogen-free extract	Crude fiber
Rice straw	(87.36)	(72.29)	(3.57)	(1.75)	(39.23)	(27.75)
1,200 g	1,048	867	43	21	471	333
Hay (timothy)	(86.25)	(79.43)	(8.03)	(2.07)	(42.21)	(27.13)
3,000 g	2,588	2,383	241	62	1,266	814
Wheat bran	(88.06)	(82.61)	(14.82)	(3.93)	(55.18)	(8.67)
1,200 g	1,057	991	178	47	662	104
Total intake	(86.90)	(78.57)	(8.56)	(2.41)	(44.43)	(23.17)
5,400 g	4,693	4,241	462	130	2,399	1,251

the upper row : (% original basis) the under row : g/day

Table 2. Apparent digestibility of nutrients by Kiso Horse (Ginrei : stallion)

	Dry matter	Organic matter	Crude protein	Ether extract	Nitrogen-free extract	Crude fiber
Feces (%)	(24.80)	(21.15)	(1.63)	(0.73)	(11.39)	(7.40)
10,603 (g)	2,630	2,243	173	77	1,208	785
Digestible amount (g)	2,063	1,998	289	53	1,191	466
Digestibility (%)	43.96	47.11	62.55	40.77	49.65	37.25
Digestible nutrients (%)	38.20	37.00	5.35	0.98	22.06	8.63

T D N = 38.25

Table 3. Apparent digestibility of nutrients by Kiso Horse (Wakko : gelding)

	Dry matter	Organic matter	Crude protein	Ether extract	Nitrogen-free extract	Crude fiber
Feces (%)	(23.59)	(20.34)	(1.52)	(0.71)	(10.37)	(7.74)
11,710 (g)	2,762	2,382	178	83	1,214	906
Digestible amount (g)	1,931	1,859	284	47	1,185	345
Digestibility (%)	41.15	43.83	61.47	36.15	49.40	27.58
Digestible nutrients (%)	35.76	34.42	5.26	0.87	21.95	6.39

T D N = 35.56

%), 粗脂肪は 130 g (2.41%), 可溶無窒素 2,399 g (44.43%), および粗繊維 1,251 g (23.17%) であった。

銀嶺および和光の排糞は 7 日間を通して、それぞれ 1 日平均 12.7, 12.9 回, 1 日の総量 10.6, 13.3 kg, 1 回あたり 0.83, 1.03kg と個体毎で比較的安定していた。

銀嶺による消化率を表 2 に示した。排泄量 10,603 g 中, 乾物重量は 2,630 g (24.80%) で

あった。消化率は、粗蛋白質 62.55%，粗脂肪 40.77%，可溶無窒素 49.65%，粗繊維 37.25% であった。可消化粗蛋白質(DCP)は5.35%，可消化養分総量(TDN)は38.25% であった。

和光による消化率を表3に示した。排泄量11,710 g 中乾物重量は2,762 g (23.59%) であった。消化率は粗蛋白質61.47%，粗脂肪36.15%，可溶無窒素49.40%，粗繊維27.58% であった。可消化粗蛋白質(DCP)は5.26%，可消化養分総量(TDN)は35.56% であった。

考 察

供試飼料の稲ワラ、牧乾草(チモシー)および麩の各成分を、日本標準飼料成分表⁵⁾に照らしあわせてみると、稲ワラの粗蛋白質4.3~4.5%に比べて3.57%とやや低く、反対に可溶無窒素33.5~37.8%に比べてやや高い39.23%であった。その他の成分、チモシーおよび麩の各成分は、ほぼ同じ値であった。

斎藤⁶⁾は馬に対する簡易標準を考案している。それによると、馬の常用飼料の澱粉価は、ワラ20、牧乾草30~40、麩50としている。本実験における供試飼料の澱粉価は1,740~2,040 g となった。本実験の銀嶺および和光の可消化養分から算出した値を基に供試飼料の澱粉価を求める^{3,6)}と1,687~1,760 g あるいは異なった有効率^{3,6)}によってはそれ以下となる。市井⁷⁾によると一般に体重350 kg および400 kg の馬の維持飼料の澱粉価は2,610 g および2,840 g と記述している。本実験に供した銀嶺および和光の体重は推定400 kg とみなされる⁸⁾ことから、木曾馬は他の洋種系の馬よりかなり低い澱粉価で維持しうることが判明した。同様に可消化養分総量をモリソン標準からみると体重453kg および544kg の馬は3,175~4,080 g および3,628~4,672 g⁶⁾必要となっており、本実験の可消化養分総量はこれらの値よりかなり低かった。このことから、木曾馬は他の洋種系の馬よりかなり低い可消化養分総量で維持しうることが判明した。岡田は蒙古馬、驢、騾および日本馬の飼料採食量ならびに消費澱粉価について調査した結果、維持および同一の労働量に対し騾および驢は日本馬より飼料採食量が15~20%少なく、澱粉価も同様に少ない、また、蒙古馬は騾や驢におよばないがそれでも日本馬より10%程度澱粉価が少なくて良いと報告している⁶⁾。このことからも種によって澱粉価および可消化養分総量が異なることが示唆されている。

一般の馬による稲ワラ、野乾草および麩の各消化率は、粗蛋白質45.5、32.3、76.1、粗脂肪45.5、38.1、79.2、可溶性無窒素31.9、49.9、81.4、粗繊維56.9、53.1、31.2と報告されている⁷⁾。本実験の結果と直接比較出来ないが、各消化率はこれらの範囲内に存在した。

加世田⁹⁾は日本在来馬の一種の御崎馬を用いて以下のような報告をしている。自然条件下で周年放牧されている御崎馬にクロモーゲンを用いて調べた結果、採食量4.5~4.55kg、また各消化率について粗蛋白質52.5~53.0、粗脂肪52.5~53.0、粗繊維63.0~63.3、可溶性無窒素66.8~67.2 およびTDN 58.9~59.2%であったと報告している。供試飼料が異なるため本実験の結果と比較出来ないが、御崎馬の粗飼料の消化率が高いようにみうけられた。

木曾馬の体長は平均150cmと他の和種より長く、肺や心臓は体に見合った大きさであるが、盲腸、結腸、大腸が非常に発達し、普通胸と思われるところまで消化器が入っている¹⁰⁾。したがって、草の繊維を消化する能力が大きく、野草などの粗飼料のみで飼うことが出来ると

されている。事実、現在も畦や山腹に自生するススキ、ヨシ、クマザサなどの野草を刈りとって与える農家が大部分である。こういったことから木曾馬の粗飼料のみで生息しうることが判るが、本実験の結果からは、特別、粗繊維の消化能力がすぐれていると断定しえなかった。今後この点について、さらに検討する必要があると思われた。

謝 辞

本研究にあたり、お世話になった名鉄木曾馬牧場、木曾馬保存会ならびに開田村教育委員会の関係者各位、実験に協力して下さった当研究室の浅井貴之、中嶋寿夫、行村浩昭、諸真人、松木賢司、馬場良至の諸氏ならびに試料の調整分析等に御協力ならびに御助言をいただいた長野県畜産試験場の渡辺晴彦氏、信州大学農学部の関川 堅、鈴木茂忠先生に感謝の意を表す。

文 献

- 1) 岡部利雄, 日本在来馬に関する研究—木曾馬について—, 91-116. 日本学術振興会 1958.
- 2) 澤沢 坦, 日本在来馬の保存活用に関する調査成績—木曾馬編—, 54-90. 日本馬事協会 1977.
- 3) 森本 宏, 家畜栄養学, 144-165. 養賢堂(東京) 1965.
- 4) 森本 宏, 動物栄養試験法, 280-298. 養賢堂(東京) 1971.
- 5) 農林水産省農林水産技術会議事務局編, 日本標準飼料成分表, 36-53. 日本畜産会(東京) 1980.
- 6) 斎藤道雄, 家畜飼育学, 53-424. 養賢堂(東京) 1951.
- 7) 市井正次, 馬学精説, 231-256. 朝倉書店(東京) 1942.
- 8) 伊藤正起, 私信.
- 9) 加田雄一郎・山口栄二, クロモーゲン法による御崎馬の採食量及びエネルギー摂取量の推定(予備試験), 日本畜産学会創立60周年記念第76回大会講演要旨, 81. 1984.
- 10) 岡部利雄, 日本在来馬に関する研究—木曾馬の盲結腸の形態について—, 117-118. 日本学術振興会 1958.

Digestibility of Nutrients by Kiso Horses.

By Hirotada TSUJII

Laboratory of Animal Breeding and Reproduction, Fac. Agric., Shinshu Univ.

Summary

The native Kiso horse of Japan may be afford poor quality feeds. Little information is available that describes the digestion of nutrients in the Kiso horse and its requirement. Therefore, a digestion study trial was conducted on the horse. The experiment was performed on a stallion and a gelding, both 3 year old Kiso horses. Water was available *ad libitum* from a water bowl. The adjustment period was 7 days and the preliminary period was 7 days. The horses were given a combination of rice straw 1,200g, hay (timothy) 3,000g and wheat bran 1,200g, 3 times a day. Total fecal samples were collected for 7 days alternately in day and night. Analytical samples of feces were dried in a forceair oven at 60°C and ground through a 1mm screen in a Wiley mill. Analysis of the aproximate components of feeds and feces was conducted according to the usual method.

Chemical compositions and intake of feeds are shown in Table 1. Apparent digestibility of nutrient are shown Table 2 (a stallion) and Table 3 (a gelding). Apparent digestibility (%) of nutrients as follows: crude protein 62, ether extract 38, NFE 49.5, crude fiber 32. The digestible crude protein was 5.3. The total digestible nutrients for them was 36.9. The results of experiments suggest that the Kiso horse digestive tract would accept the lower starch value and the total digestible nutrients.