

馬肉生産について

帯広畜産大学 岡田光男

はじめに

馬は軽種馬と農用馬に分類され、農用馬はさらに挽系種、乗系種及び小格馬に分類されるが、ここで述べようとするのは挽系農用馬を対象としたものである。これら農用馬は、かつては世界の食糧生産を支え、農産物の運搬に従事してきたが、時代の変化と共に、その用途をトラクターやトラックに奪われ、現在においては、一部の地方において挽えい競馬や林産物の運搬にその面影をとどめる程度で、畜産の分野からも次第にその影をひそめつつある。このようなことから、現在も馬産を続けている農家の多くは、挽えい競馬仕向けを目標に子馬生産に従事しているが、挽えい競馬として登録される頭数は

年間600頭程度であり、さらに、その最終試験に合格する頭数は、登録頭数の三割程度である。従って、農用馬の需要を何処に求めてその生産に従事すると言うことが現在の馬産農家にとって大きな課題となっている。しかし、幸いなことに、近年における国民の食生活の多様化や北洋からの締め出しによる海産資源の減少は、畜肉の安定した需要増加をもたらしていることから、今後、農用馬を利用して食肉生産を図ることは時代に即応した農用馬のあり方と考えられる。

本稿は、かかる観点から馬肉生産について解説を試みることにした。しかし、筆者の経験不足や資料不足から不十分な解説とならざるを得なかった。お気付きの点について、ご指摘とご教示を賜れば幸いである。

1. 農用馬の飼養頭数と馬肉の需要

我が国の農用馬は昭和30年代から急激に減少し、40年には32万頭、50年には4.2万頭、60年には2.3万頭となり、61年現在、全国で8,470戸が22,500頭を飼養し、年間6~7千頭の子馬を生産している程度である(表1)。その分布は

表1. 農用馬の飼養戸数、頭数及び生産頭数

年次	全 国			北 海 道		
	戸 数	頭 数	生産頭数	戸 数	頭 数	生産頭数
50	35,550	42,900	4,643	23,520	29,080	4,412
54	15,700	22,100	4,370	9,680	14,600	3,914
56	13,000	23,500	5,897	7,930	15,100	5,099
58	11,300	24,300	7,399	7,080	15,800	6,378
59	10,200	24,100	7,156	6,480	15,400	6,192
60	9,320	23,000	6,541	5,920	14,700	5,647
61	8,470	22,500	—	5,490	14,500	—

注：文献及び資料1より引用。

北海道が圧倒的に多く、戸数と頭数で全国の64%に達し、子馬の生産頭数では86%に及んでいる。このように北海道において農用馬の飼育が盛んなことは、経営規模が大きいため農用馬の飼養が普及していたと言う歴史的な背景があり、かつ、現在においても馬の愛好者が多く、公営の挽えい競馬が定期的に開催されるなど、農用馬の飼育熱や馬産復活運動が盛んなことによるものと思われるが、その北海道においてすら、農用馬の飼養頭数は依然として減少基調をたどっている。¹⁾

一方、我が国における馬肉の需給状況を見ると、表2に示すようになり、50年の需要量7.1万トン、54年には10.4万トンに増加し、それ以降減少傾向にあるものの60年現在6.5万トンとなお高い需要を示している。このような需要に対し、国内生産量は僅かに5.4千トンで、8.3%の自給率に

表2. 馬肉の需要供給(枝肉ベース、t)

年次	生産量	輸入量	計	自給率
50	5,283	66,210	71,493	7.4 %
52	6,048	79,535	85,583	7.1
54	4,308	99,235	103,543	4.2
56	3,917	81,365	85,281	4.6
58	5,192	64,800	69,991	7.4
59	5,520	61,579	67,099	8.2
60	5,418	60,062	65,480	8.3

注: 文献及び資料1より引用。

とどまっている。国内産の不足を補うための海外からの馬肉の供給法には、ブロック肉としての輸入と生体輸入とがあるが、共に54～56年をピークに、それ以降減少傾向を示している。特に生体輸入においては、一時期千余頭に達していたものが、60年には僅か90頭に激減している。この理由は、肉の鮮度と衛生が保たれ、かつ、生体輸入より経済的なチルド肉の空輸システムが開発されたことによるという²⁾。このチルド肉はサンが入るヒレ、ロイン及びトモズネを除いたモモ肉の部分で、いわゆるピストラカットと称される部分肉である。輸入馬肉に占めるチルド肉の量は必ずしも明らかではないが、総輸入量の10%程度と推定され、その他の肉はフローズン肉として輸入されている³⁾。

馬肉の需給がこのような関係にあることから、馬肉生産によって馬産を復活させようとするのは当然の帰結であり、45年頃より農用馬の育成肥育に関する試験研究が開始され⁴⁾、やや遅れて50年には、国及び道の家畜改良増殖目標に、農用馬にあっては体長及び体幅の増加によって体積の増大を図り、肉量の多いものにすると言う馬の産肉改善が盛り込まれるに至っている^{5,6)}。

2. 農用馬の産肉性に関する試験研究

農用馬の産肉性に関する試験研究は、45年から60年にかけて、新得畜産試験場、十勝種畜牧場、岩手県畜産試験場及び帯広畜産大学が実施した程度で、その研究報告は10編を数えるに過ぎ

ない。これら試験研究は、農用馬の飼養が使役目的から子馬生産や堆厩肥生産へと変化し、その用途が軽い競馬用や馬肉生産用へと変化する中において、農用馬の肥育法さらには肥育の経済性と言うものが明らかにされていないので、これらの点の解明を目的としたものである。即ち、十勝種畜牧場においては、肥育の時期、飼料の給与率、去勢の影響を検討しながら、ブルトン種とペルシユロン種の産肉特性を把握しようとする試験を実施し^{7,8,9,10,11,12)}、新得及び岩手県畜産試験場においては放牧を含め粗飼料多給と濃厚飼料多給による肥育の比較を試み^{4,13,14)}、帯広畜産大学においては釧路農協連の協力を得て、それまでの研究報告を基礎とした実証試験を行い、あわせて肥育農用馬の肉性を調べている^{15,16)}。なお、試験研究の流れを見ると、肥育試験が始められた当初においては、肉用牛の若齢肥育と同様に、離乳期の雄馬を肥育もと畜として7～8カ月間肥育し、12～13カ月齢で肉用に仕上げることが検討されたが、その後の試験においては、明2歳去勢馬をもと畜とする肥育法が検討され、さらにその後の試験においては明3歳去勢馬をもと畜とする肥育法が検討されている。このように肥育月齢がより高齢へと移行して来た背景には、肥育馬の用途がテーブルミートであるため、それ相応に肉の熟度が要求され、若齢馬の肉のように淡い肉色や風味の乏しい肉が嫌われることによるものであることは言うまでもない。なお、肥育期間については、馬肉価格が牛肉(乳オス)価格の60%程度で推移して来ているところから¹⁾、徒に肥育に時間をかけることが不利なため、当歳馬の肥育では秋の終牧時の5～6カ月齢から8～9カ月間の肥育が、明2歳馬では2シーズン目放牧の終牧時の17～18カ月齢から4～5カ月間の肥育が検討され、明3歳馬の肥育では、3シーズン目放牧の9～10月に収牧し、3カ月間程度肥育して出荷時期を正月の特需に合わせようとする肥育法が検討されている。

3. 農用馬の産肉性

農用馬の肥育試験報告を肥育もと馬の月齢によって、当歳、明2歳及び明3歳に分けて集計し、

表3. 農用馬(ブルトン、ベルシュロン及び同系種)の肥えい性

集計頭数	開始時		肥育期間	平均日増体重 kg	終了時体重 kg	飼料消費料 kg		1kg増体に要した		備考
	月齢	体重 kg				濃厚飼料	粗飼料	TDN kg	DCP kg	
15	5~7	320~373	220~265	0.81~1.13	514~614	869~1,210	1,279~1,955	6.11~7.22	0.66~0.79	※は加重平均文献及び資料番号 4, 6, 7
※	6	345.6	251	0.89	568.9	1,141	1,829	6.81	0.65	
29	17~20	517~740	121~182	0.45~1.14	636~893	1,028~1,897	705~1,316	8.40~26.0	1.06~3.80	" 8, 9, 10, 12, 13
※	18	642.4	154	0.82	767.7	1,519	897	13.1	1.89	
6	25~26	711~730	98	0.95~1.07	816~823	1,813	483	16.7~18.8	2.24~2.52	" 11
※	25	720.5	98	1.01	819.5	1,813	483	17.8	2.38	

注: 文献及び資料 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 を集計。

表4. 農用馬(ブルトン、ベルシュロン及び同系種)のと肉性

集計頭数	と殺時		枝肉(冷)量 kg	枝肉歩留 %	正肉歩留 %	備考
	月齢	体重 kg				
15	13~14	469~586	310~349	57.3~61.9	74.6~83.2	※は加重平均文献及び資料番号 4, 6, 7
※	13	546.3	324.1	59.3	79.2	
29	22~24	590~842	329~532	55.8~66.8	72.6~81.6	" 8, 9, 12, 13, 14
※	23	699.7	426.8	61.0	78.5	
6	28~29	814~816	510~511	62.5~62.7	75.0~76.6	" 11
※	28	814.9	510.7	62.6	75.8	

注: 文献及び資料 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, を集計

表5. 肥育試験における飼料の給与率

	期間内平均体重	日平均給与量		給与率	
		濃厚飼料 kg	粗飼料 kg	濃厚飼料 %	粗飼料 %
当歳馬	457 kg	45.5 kg	72.8 kg	10.0 %	16.0 %
明2歳馬	705	9.86	5.82	1.4	0.8
明3歳馬	770	18.50	4.93	2.4	0.6

注: 表3より計算。

それらの肥えい性を表3に、と肉性を表4に示した。さらに、表3に示した加重平均値をもって、グループ別に飼料の給与率を求め表5に示した。表5に示すように、農用馬の肥育試験における濃厚飼料と粗飼料の給与率は、当歳馬でそれぞれ1.0%及び1.6%、明2歳馬で2.4%及び0.6%、明3

歳馬で2.4%及び0.6%となっている。このような飼料の給与率はNRC標準に基づいた育成馬の飼料の給与率¹⁷⁾に比較して粗飼料の給与率は低くなっているが、一般的な肉用牛の肥育に比較するとかなり高い給与率になっている。

なお、用いられている肥育飼料は、農用馬の肥育にどのような飼料が適するか明らかでないため、肥育牛用配合飼料やふすま、大

麦、えん麦などが用いられ、粗飼料では乾草の利用が一般的である。このような肥育方式における期間内の平均日増体重は0.8~1.0kgで、肥育のステージによる差異は見られない。

飼料効率では若齢馬程よい効率を示し、体重1kg増体に要したTDNとDCPは当歳馬で6.81kg及び0.65kgであったのに対し、明2歳馬では13.1kg及び1.8kgに増加し、明3歳馬ではさらに増加することを示している。

ただし、この飼料効率の計算は、馬に対する供試飼料の価値が明らかにされていないため、日本標準飼料成分表(牛)を用いて試算されたものである。このような馬の肥えい性を若齢肥育牛(乳オス)のそれと比較して見ると、たとえそれが全期粗飼料多給型の肥育¹⁸⁾であっても、農用馬は牛に

比較して増体成績や飼料効率において幾分劣るようである。しかし、粗飼料の要求量においては目立って多いことが認められ、同じ草食畜であっても牛と異なった側面を示している。

次に、肥育農用馬のと肉性を見ると、と殺時体重に対する枝肉（冷）重量の割合、即ち枝肉歩留は57.3~66.8%に分布し、当歳馬は平均で59.3%、明2歳馬は61.0%、明3歳馬は62.7%となり、月齢が進むにつれて良くなっている。これに

対し、正肉歩留（枝肉重量に対するボーンレストリムド・カット肉の割合）は、それぞれ、79.2%、78.5%、75.9%となり、月齢が進むにつれて低下している。この関係は牛の場合と同様で、牡齢へ移行するにつれてトリミングされる体脂肪量が増加することに原因している。

岡田ら¹⁶⁾は肥育牛と同様な手法¹⁹⁾によって肥育馬の体構成と部分肉の生産割合を調査し、図1に示すような結果を得ている。即ち、肥育馬を完全

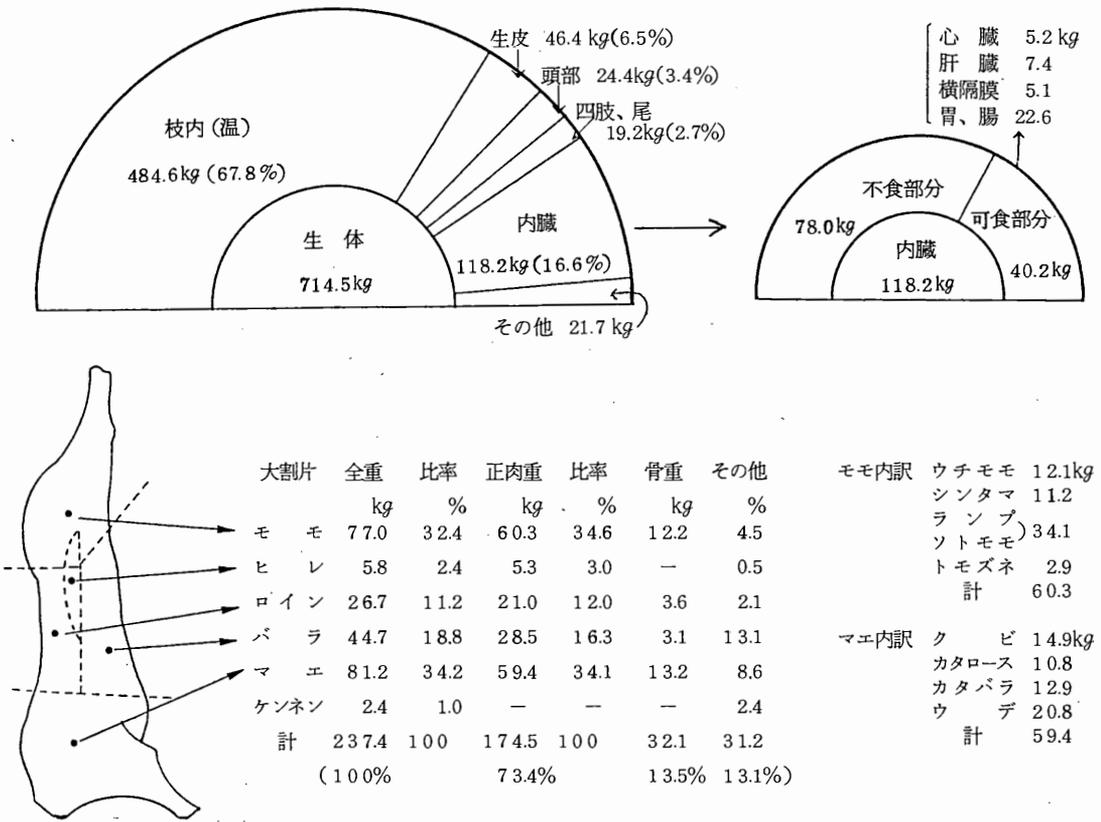


図1. 農用馬の体構成と部分肉の生産割合

注：文献及び資料16より引用。

に24時間絶食—絶水させた後、と殺解体し、と殺時体重に対する内臓重の割合を調べ、16.6%と言う値を得た。この値は一般の肥育牛の22~24%と比較し数%少ない。これは馬の場合内臓脂肪の蓄積が少ないこと及び胃—腸や肝臓が小さいこ

とによる。従って、馬ではその分枝肉の生産割合が多くなり、牛より高い枝肉歩留を示す。さらに、馬の枝肉はケンネンと称する腎臓周辺の脂肪が殆ど発達しない特徴がある。これは、牛が余剰エネルギーを脂肪として内臓や筋肉間に蓄えるのに対

し、馬はそれを腹壁内面と頸部の皮下(俗にたてがみ脂)に蓄える特性があり、表7に示すように、これら内面及び皮下脂肪の合計量は枝肉重の13%にも達している。次に、馬枝肉の部分肉構成を牛のそれと比較して見ると、表6に示すようになり、

ケンネンの割合が少ないがモモ肉やバラ肉の割合が多くなっている。このモモ肉の割合が多いと言うことは肉利用に当って有利なことであるが、牛と比較しどの種の筋肉がどのように発達しているためかは明らかにされていない。なお、表7には

表6. 牛馬の枝肉生産量の比較

		牛	馬	差
体 重 kg		657.0	714.5	
枝肉歩留 %		62.5	67.8	+ 5.3
枝肉大割片割合 (%)	マ エ	34.7	34.2	- 0.5
	ロ イ	11.2	11.2	± 0
	バ ラ	15.2	18.8	+ 3.6
	ヒ レ	1.8	2.4	+ 0.6
	モ モ	28.1	32.4	+ 4.3
	ケンネン	9.0	1.0	- 8.0

注：牛は乳オス肥育牛2頭平均、馬は費用去勢馬2頭平均。

表7. 馬枝肉の部位別正肉歩留と各部分肉の価格

部 分 肉	クラス	枝肉重に 対する割合	単 価 (枝肉単価=100)
ヒ レ ロ イ	A	11.1 %	196
ウ チ モ シ ン タ ソ ト モ ラ シ ン	B	24.2	180
ウ デ カ タ ロ ー ス	C	13.3	150
カ タ バ ト モ バ	D	17.3	75
ネ ッ ク ス コ	E	7.5	38
その他	分離脂肪 骨	13.1	2
		13.5	1

注：枝肉単価は1,330円/kg(昭和57年7月現在)。

馬の部分肉をさらに13部位に分割した場合の割合とそれらの食肉市場におけるランク付け、及び当時の枝肉単価に対する部位別単価を、指数で示してある。なお、コース芯の粗脂肪割合は、乳オスの6~7%より少なく、図1に示す馬では4~5%であったと報告している¹⁵⁾。

4. 農用馬肥育の収益性

釧路農協連が農用馬肥育の経済性の検討を目的に実施した試験を紹介する。本試験は¹⁶⁾、例年8月に開設される2歳馬市場で肥育もと馬を購入し、これを晩秋まで共同放牧場で育成し、収牧後5カ月間肥育する場合の収支概算を調べたもので、その結果は表8に示すとおりである。表8に示すように、

表8. 農用馬肥育の経済性

導入時体重	502kg	56年8月2日 2歳馬市場で購入 @700円/kg	
予備飼育日数	80日	農協連放牧場 放牧料 200円/日	
期間内増体	62kg	期間内日平均増体量 0.78 kg	
肥育開始時体重	563kg	期間内日平均増体量 1.14 kg	
肥育日数	151日		
期間内増体	172kg		
終了時体重	735kg		
所要飼料	乾牧草	1,207kg	単価 乾牧草 55 円
	ふすま	538 "	ふすま 53 円
	サンフレーク	558 "	サンフレーク 64 円
	圧片大麦	516 "	圧片大麦 55 円
			濃厚飼料総量 1,612 kg
収支概算	もと馬代	351,666円	生体kg当り 700 円
	飼料代	158,991 "	
	飼養管理費	48,230 "	放牧料 16,000円を含む
	馬販売代	661,666 "	生体kg当り 900 円
肥育差益	102,779円		

注：文献及び資料16より引用。

この試験においては1頭当たり約10万円粗収益となっている。しかも、この肥育方式では肥育期間が冬の農閑期に当たるため遊休労働の消化に役立ち、仮に数頭の馬を肥育するとすれば一冬40～50万円の現金収入となり、恰好な副業となることを示している。この種の肥育試験において常に問題となることは、もと畜価格と肉価格によって肥育の収支が大きく左右されることであるが、この試験におけるもと馬の価格は生体kg当たり700円、肥育馬価格は生体kg当たり900円と言う条件下での結果である。そこで、これを61年現在の相場に当てはめて見ると、次のようになる。まず、表8の供試馬並の明2歳馬価格は、生産頭数の減少によって生体kg当たり1,000～1,100円、当時の150%に高騰している²⁰⁾。一方、肥育馬の価格は、上述のもと馬価格の上昇から、また近年の輸入量の減少からも推測出来るように上昇気味にあるが、ここでは一応据え置きとして見る。次に飼料費であるが、この点については幸いなことに円高の影響で20～30%下落している。しかし、この程度の減少では、生産費に占める割合が高いもと馬価格の高騰をカバーすることは出来ず、肥育の収支概算は2～3万円の赤字になると推測される。このことから、農用馬の肥育において、それを有利に進めるためには、牛の肥育の場合と同様に、いかに安い価格で肥育もと畜が入手出来るかが問題であることが分る。従って、今後、農用馬の肥育、つまり馬肉生産を定着・安定させて行くためには、より安く、かつ、安定的に、肥育もと馬を供給出来る態勢を整えることが前提となり、繁殖馬の増殖が必須条件である。

5. 馬産振興策と繁殖馬飼養の経済性

農用馬の生産頭数は僅かながら回復の兆しを示して来ているが、表1に示すように、なお年間6～7千頭の段階にとどまっている。一方、年間のと殺頭数の推移を見ると、ここ2～3年1.6万頭で推移している¹⁾。この頭数は生産頭数の2倍強に当たり、まさに農用馬が食いつぶしに会っていることを示唆している。このような状況下で、農用馬の生産を拡大しようとするのはまさに至難の業であり、地道な努力によって達成を期す以外

に道はないであろう。事実、大方の意見も、ほ場副産物の利用や堆厩肥の還元利用を前提としたいわゆる有畜農業として農用馬の導入を考え、その振興を図ることを提唱している。即ち、井上²⁾は馬の厩肥の効用に着目し、畑作地帯においてはほ場副産物を利用した畑作地帯においてはほ場副産物を利用した畑作+馬の複合経営が考えられ、水田地帯においては冬里夏山方式で、転換畑を利用した馬の導入が考えられるとし、また、那須²¹⁾は酪農地帯における農用馬増殖の手段として、酪農家がそれぞれ飼養する乳牛頭数の5～10%の馬を導入し、乳牛の残飼利用や草地での馬牛混牧で馬を飼養することを提唱している。このような有畜農業における間接的効用はさて置くとして、繁殖農用馬飼育の経済性について久保²²⁾は以下のように試算している。繁殖雌馬1頭当たりの直接経費10万円、母馬償却費6.6万円、建物償却費3.0万円、雑費0.4万円、子馬育成費(220日齢位まで、繁殖率65%として)6.5万円、酪農程度の労働報酬を見込むとして18.8万円、以上を合計して繁殖馬1頭当たりの必要経費を45.3万円とし、収益面では明2歳馬(550kg程度)を去勢馬で55万円、雌馬で88万円と評価、これを性比50%、繁殖率65%で補正して、繁殖馬1頭当たり年間平均収入46.5万円が見込まれるとし、十分採算性があるとしている。もとより当時と現在とでは社会経済条件が変化しているため、この評価をそのまま鵜呑みにすることは出来ないことであるが、少なくとも農用繁殖馬飼育の一つの経済指標として利用することは出来よう。

以上、馬産振興策と農用繁殖馬飼育の経済性を紹介したが、今後繁殖馬の飼養をより有利なものとして行くためには、馬そのものの生産性を改善して行くことがより重要な課題であると考えられる。特に馬の場合、上述の試算においても明らかのように、他の家畜に比較して繁殖率が低いことが問題であり、このことは飼養の経済性に影響を及ぼすばかりでなく、農用馬そのものの増殖を阻む主因をなしているからである。馬の低増殖性の要因として、馬サイドの問題として、季節繁殖性、発情期間が長いことによる種付適期判定の困難、さらには妊娠中の胎子の高死亡率が挙げられ²³⁾、

さらに農用馬を取り巻く社会条件として、馬の技術者不足や人工授精の低い普及率が挙げられる。馬肉の増産を図るための馬産振興には、実に根深い問題が介在し、その解決を計ることは容易なことではなく、かなりの時間がかかるものと考えられる。

おわりに

草食畜としての馬の特性は、同等の体重を有する牛が耐えられる粗飼料より粗線維含量が高い草で自分の体を維持することが出来るところにあるとし、C. Janis²⁴⁾は図2のようにこれを図解している。即ち、反芻畜はルーメン発酵で粗線維質

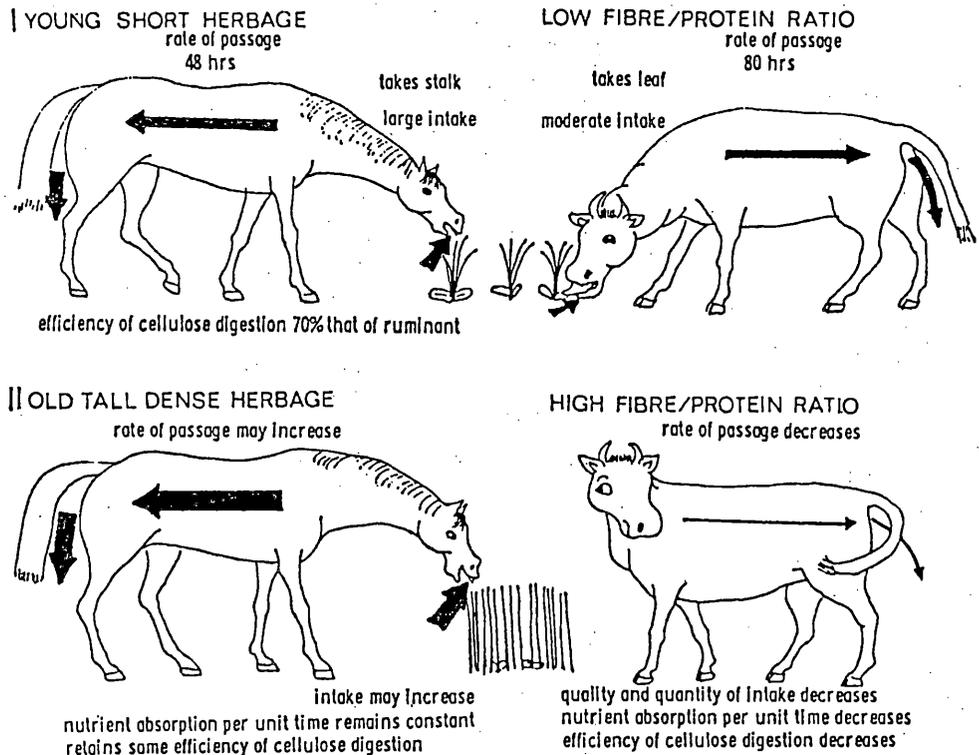


図2. 馬と牛の粗飼料利用性

- 注1) : ➡ の太さ単位時間における粗飼料の摂取量及び消化管内通過速度の大小を示す。
 2) : 文献及び資料24より引用。

を分解利用するような消化管の造りとなっているため、もし、粗線維含量が低い低質粗飼料を一度に摂取するとそれがルーメンに長時間停滞し、その後の採食を著しく減少させてしまうが、馬の場合は、消化管内の食べの通過を妨げない盲腸で粗線維質を分解するような構造となっているため、たとえ低質粗飼料を多量に摂取したとしても、食べの消化管内滞留時間を長引かせることなく、また採食抑制も起すことなく、採食をつづけ、有効

な蛋白質や炭水化物の大部分を小腸で吸収することが出来ると言う。我々が牛馬の放牧生態を観察する時、牛は横臥反芻時間が多いのに対し、馬は四六時中採食をつづけ、丸まると肥っていることが多いことに気付くが、これは上述のような理由によるものであろう。このような馬の特性は、生産性が低く、粗剛な粗飼料しか生産出来ないような痩せ地であっても、土地利用型畜産として農用馬の飼養が容易なことを示すものである。かつて、

釧路管内の馬産農家を調査した際、改良草地の造成に不適な土地条件であるため酪農に切替わることが出来ないような地域に、馬産農家が多く残存していることに気付いたが²⁵⁾、このことは上述の馬の特性がその背景にあったためと思われる。今後、馬産振興を図るに当たっても、その基本となるものは、馬のこの特性を活かすものでなければならぬと言えよう。

文献及び資料

- 1) 農林水産省畜産局家畜生産課、馬関係資料、1986
- 2) 農政調査委員会、農用馬生産の基本方向に関する調査研究、1~51、1983
- 3) 農林水産省畜産局食肉鶏卵課、昭和60年度食肉便覧、1985
- 4) 北海道立新得畜産試験場、昭和45年度北海道立新得畜産試験場年報、44~46、1971
- 5) 北海道農場試験場、北海道立農業試験場編、北海道農業技術研究史、(1966~1980)、663~667、1982
- 6) 農山漁村文化協会、農業技術体系、畜産編、1、畜産基本編、馬、基27~31、1978
- 7) 農林水産省十勝種畜牧場、昭和54~55年度種畜課資料、農用馬の産肉性に関する試験(第一回)、1980
- 8) 農林水産省十勝種畜牧場、昭和55~56年度種畜課資料、農用馬の産肉性に関する試験(第二回)、1981
- 9) 農林水産省十勝種畜牧場、昭和58~59年度種畜課資料、農用馬の産肉性に関する試験(I)
- 10) 農林水産省十勝種畜牧場、昭和59年度種畜課資料、農用馬の産肉性に関する試験(II)、1984
- 11) 農林水産省十勝種畜牧場、昭和59年度種畜課資料、農用馬の産肉性に関する試験(III)、1985
- 12) 農林水産省十勝種畜牧場、昭和60年度種畜課資料、農用馬の産肉性に関する試験(IV)、1985
- 13) 岩手県馬事振興会、馬の産肉性に関する調査研究実績報告書、No.1、1982
- 14) 岩手県馬事振興会、馬の産肉性に関する調査研究実績報告書、No.2、1983
- 15) 帯広畜産大学畜産学部家畜生産科学科肉畜肥育学研究室、河田健夫(卒業論文)、農用馬の産肉性に関する研究、1983
- 16) 釧路農業協同組合連合会、農用馬肥育の手引き、1984
- 17) 朝井 洋、NRC飼養標準に基づいた育成馬の飼料給与法、馬の科学、23:224~229、1986
- 18) 全国肉用牛協会、昭和60年度肉用牛経済肥育定着化標準モデル、1986
- 19) 日本食肉格付協会、部分肉取引規格解説書、牛部分肉取引規格編、1979
- 20) 釧路農業協同組合連合会、昭和61年度2歳馬市場成績、1986
- 21) 釧路農業協同組合連合会、馬産研究会資料、1986
- 22) 久保嘉治、農用馬の経済性と将来(下)、日本農業新聞、第7124号、1982
- 23) 帯広畜産大学畜産学部獣医学科臨床家畜繁殖学、麻生節子(修士論文)、雌馬の卵巢機能の調節と早期胚芽死予防に関する研究、1986
- 24) Christene Janis, The evolutionary strategy of the equidae and the origins of rumen and cecal digestion, Evolution, 30:757~774, 1976
- 25) 釧路農業協同連合会、釧路地域における農用馬飼養状況調査書、1983