

放飼下におけるヤギの採食行動に及ぼす優劣順位の影響

松沢安夫・萩谷和典

家畜の採食行動は生産性に直接関係する点で注目されてきた。とくに群飼下における採食行動は社会的な優劣順位の影響を受けるため、管理上重要な問題を生ずる。

優劣順位と生産性の関係については牛では一般に乳量^{1,2)}、増体³⁻⁵⁾とも否定的であるが、肯定的な報告⁶⁻⁸⁾もある。ヤギではモヘア生産と優劣順位の間に関連が認められている^{9,10)}。また、順位と採食量との間に正の相関を認める研究も多い¹¹⁾。

このように優劣順位と生産性、採食行動の関係については必ずしも一定の結論が得られておらず、優劣順位自体の見直しの必要性も指摘されている¹²⁻¹⁴⁾。また、ヤギの採食行動と優劣順位については、1940年代のSCOTTらの一連の報告^{15,16)}があるに過ぎない。そこで、本実験では、放飼下における年齢幅の大きいヤギの雌雄混群で優劣順位と採食行動の関係について調べた。

方 法

供試ヤギは雄9頭、雌2頭で、年齢構成は観察開始時で2歳以上の成雄5頭、成雌2頭、1.5歳の若雄1頭、10~13ヵ月齢の幼雄3頭であった。観察場所は本学内の広さ約5000m²の放飼場を使用した。放飼場内にはチカラシバなどの野草が自生しヤギはこれらを自由採食していたが、補助飼料として午前(10時30分頃)には青刈野草を、午後(16時30分頃)には粗飼料(ハイキューブまたは細切牧草)と濃厚飼料(肉牛用配合飼料、圧扁トウモロコシ、米糠)を混合給与した。

採食行動の観察は午後の給餌時に行い、給餌直後から30分間ビデオ撮影を行った。放飼場に7個の飼槽(プラスチック製、68×42×15cm)をほぼ円形に5m間隔で配置し、それぞれの飼槽に飼料をほぼ同量配分した。ビデオ画面から各個体の採食時間、飼槽間の移動回数、採食飼槽数を算出した。また、15日分の記録をもとに5分間隔の点観察法によって、飼槽での単独採食および複数個体による共同採食の出現頻度を算出した。

観察期間は1989年6月~9月の間の計23日間であった。なお、雌ヤギの発情時には観察を行わなかった。

結 果

給餌と同時にすべてのヤギがいずれかの飼槽で採食を開始し、まもなく上位個体によるプッシングや角による振り払いが見られた。下位個体は容易には退却しなかったが、結局は排除され、他の飼槽に移動して採食を続けようとした。飼槽をめぐる争いで社会的に上位の個体が下位個体に排除されたり、回避するような現象は観察されなかった。なお、優劣順位は無角の2頭の雄がより年少の雄より下位になったほかは年齢順位に一致した。ただし、2頭の雌ヤギの順位は低く、10ヵ月齢の1頭の雄よりも下位になった(表1)。

30分間における各個体の採食時間は1頭の成雌で極端に短かったが、他のヤギでは15~26分で、優劣順位との間に相関は認められなかった(表1)。しかし、各個体の平均値を用いて上位5頭と下位6頭を比較すると、前者の採食時間(23.7±2.6分、平均値±標準偏差)は後者のそれ(15.8±5.2分)より有意に長かった($t = 3.26, P < 0.05$)。30分の観察時間を前・中・後期に3等分し、おのおのに占める採食時間の割合を調べた。結果は図1に示すとおりで、ほとんどのヤギの採食時間が最初の10分間で最も長く、とくに上位5個体は9分以上採食していた。採食時間の極端に少ない前記の成雌ヤギは最後の10分間は全く採食しなかった。飼槽間の移動回数は優劣順位の低い個体ほど多い傾向があり($\tau = -0.49, P < 0.05$)、とくに最初の10分間は移動回数が多かった(図1)。それに伴って延べ採食飼槽数も下位の個体ほど多くなった($\tau = -0.49, P < 0.05$)。逆に1飼槽当たりの採食時間は上位個体ほど長かった($\tau = 0.64, P < 0.05$)。上位個体は最初の10分間の移動は少なく、次の10分間にやや多くなり、最後の10分間は再び減少する傾向が見られた。

飼槽での単独採食または複数個体による共同採食の割合は図2に示したとおりで、上位個体は単独採食の割合が高く、とくに上位2個体は約90%の採食を単独で行った。単独採食回数と優劣順位の間には有意の相関が認められた($\tau = 0.53, P < 0.05$)。下位の個体は2~3頭での共同採食が多かったが、時間の経過とともに単独採食も増加する傾向が見られた。

表 1. 各個体の 30 分間における採食時間, 移動回数, 延べ採食飼槽数, 一飼槽当たり採食時間, 単独採食回数¹⁾

個体名	優劣順位	採食時間(分) ²⁾	標準偏差	移動回数 ²⁾	標準偏差	採食飼槽数 ²⁾	標準偏差	採食時間/飼槽	単独採食回数
S A (成雌)	1	25.1 ^a	4.4	2.5 ^a	2.1	3.1 ^a	2.2	8.1	79
Y A (成雌)	2	23.3 ^{a,b}	5.6	4.3 ^{a,b}	3.5	5.0 ^{a,b}	3.5	4.6	64
B N (成雌)	3	19.4 ^c	5.8	8.7 ^{d,e}	4.2	9.0 ^c	4.0	2.1	43
S B (成雌)	4	24.9 ^{a,b}	5.4	5.4 ^b	3.2	6.0 ^b	3.0	4.2	69
M G (若雄)	5	26.0 ^a	3.4	8.7 ^{d,e}	3.4	9.7 ^{c,d}	3.1	2.7	61
F R (成雌) ³⁾	6	18.0 ^{c,d}	3.5	10.7 ^e	3.8	11.4 ^d	3.8	1.6	24
T B (幼雄)	7	15.0 ^e	5.5	7.7 ^d	3.8	8.6 ^c	3.5	1.7	32
U R (成雌)	8	15.9 ^{d,e}	6.2	7.5 ^{c,d}	3.1	8.6 ^c	3.4	1.8	17
N G (成雌)	9	6.5 ^f	2.4	6.0 ^{b,c}	3.4	5.9 ^b	3.5	1.1	3
M O (幼雄) ³⁾	10	22.4 ^b	4.2	10.1 ^e	4.2	11.3 ^d	4.4	2.0	44
M I (幼雄)	11	17.0 ^{c,d,e}	4.1	14.5 ^f	4.2	15.4 ^e	4.1	1.1	38

1) 23日間の成績, ただし, 単独採食回数は15日間, 2) 異なった文字を付した数値の間に有意差あり (p < 0.05 または p < 0.01), 3) 無角。

相関係数: 優劣順位と移動回数 $\tau = -0.49^*$, 優劣順位と採食飼槽数 $\tau = -0.49^*$, 優劣順位と採食時間/飼槽 $\tau = 0.64^*$, 優劣順位と単独採食回数 $\tau = 0.53^*$, 移動回数と採食飼槽数 $\tau = 0.93^{**}$, 移動回数と採食時間/飼槽 $\tau = -0.53^*$ (*p < 0.05, **p < 0.01)。

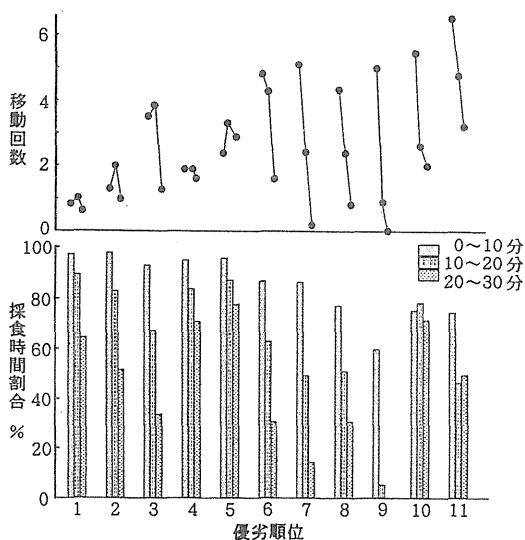


図 1. 各個体の移動回数(上)と採食時間割合(下)の経時的変化

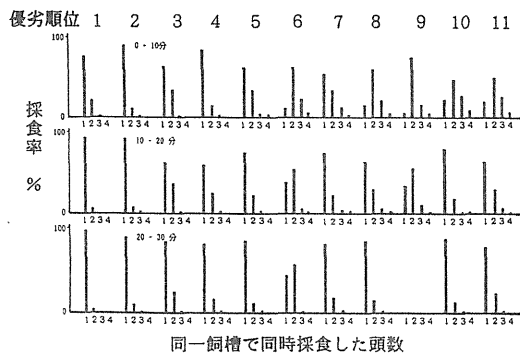


図 2. 各個体の同時採食頭数別の採食時間割合

とくに最下位の 2 頭でこの傾向が強かった。

共同採食と群の構成員間の関係は図 3 に示すとおりで, 下位雄同士の共同採食の頻度が期待値 (${}_5C_2/49 \times 105$ (点観察の回数) = 21.4) を大きく上回った ($\chi^2 = 409.0, P < 0.01$)。一方, 上位雄と下位雄の間では逆に期待値 (${}_4C_1 \times {}_5C_1/49 \times 105 = 42.9$) より有意に少なかった ($\chi^2 = 37.9, P < 0.01$)。また, 上位雄と雌, 下位雄と雌の共同採食はいずれも期待値 (それぞれ, 17.1, 21.4) を有意に上回る頻度を示した (それぞれ, $\chi^2 = 13.2, 90.7$, とともに $P < 0.01$)。とくに上位雄は全共同採食数の 60% を 2 頭の雌との間で行った。上位 4 頭で観察された 2 頭間の共同採食 18 回のうち, 個体 BN と SB の間のもが 11 回を占めた。また, 最下位の 2 頭 (MO と MI) 間の共同採食は 29 回で他のどの組み合わせよりも多かった。

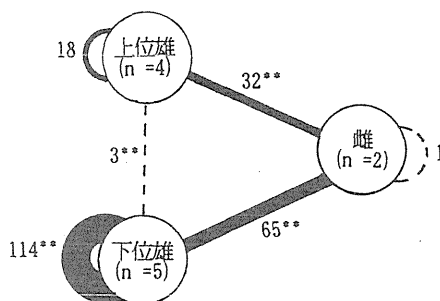


図 3. 2 頭以上による共同採食の回数と性, 優劣順位との関係

—— 期待値より大, --- 期待値より小 (**p < 0.01)。

考 察

放飼下のヤギ群における社会的な優劣関係は、補助飼料の採食に明らかな影響を及ぼした。上位個体は給与直後からそれぞれ1個の飼槽をほぼ占有して採食を続けた。これに対して下位個体は残った飼槽で共同採食したり頻繁に飼槽間を移動して短時間ずつ採食した。牛でも上位個体ほど採食時間が長く^{3,11,17-20}、移動時間・距離が短い¹⁷⁻¹⁹ことが知られており、このことはフィードロットでも草地でも同様とされている²¹。上位個体の移動回数は給餌後最初の10分間は少なく、次の10分間に増加し、最後の10分間に再び減少するパターンを示した。これはこれらのヤギが占有した飼槽から嗜好性の高い濃厚飼料を先に採食しほぼ食べ尽くすか、採食しにくくなると他の飼槽に移り、どの飼槽にも濃厚飼料がなくなると、同一飼槽で粗飼料を採食するという一連の採食行動を反映しているものと思われる。これに対して下位個体は濃厚飼料の多い最初の10分間に移動が多く、少しでもそれを摂取しようとしている様子が見られた。

上位個体が飼槽を占有するため、共同採食は必然的に下位個体において多くなった。また、順位の間隔が大きい個体間では共同採食は起こりにくかった。このことは下位個体が衝突を回避しているためと思われる。順位間隔の大きい個体間では敵対行動が少ないという知見²²と符号していた。しかし、異性間では優劣順位とは無関係に多くの共同採食が行われた。本観察の期間外に行った観察(1985年)においても同様で、12頭(雄5頭、雌7頭)による66通りの組み合わせにおいて共同採食時間が長かった上位20組のうち14組が雌雄のペアであった。また、雌雄混成の3頭以上の共同採食でも、雌が入っている場合には共同採食時間が比較的長く持続した(未発表)。これらのことは雌雄間においては敵対行動(とくに雄の攻撃行動)が抑制されていることを示唆している。なお、本観察では雌の発情時には記録を行わなかったが、発情雌をガード(その雌に付き添い、他の雄を排除する)した雄はその雌と共同採食したので、雌の側からみれば他の優位雄に優先して採食することができた。このことによって発情雌の順位が一定期間少なくとも外面的には上昇する可能性が示され、依存順位(dependent rank)の存在がうかがわれた。ただし、雄の不在時でも発情雌は上位個体にマウントするなど、見かけ上の順位上昇が牛で認められている¹。また、依存順位の明確な例は半野生の牛で観

察されている²³。

牛^{24,25}と馬^{26,27}では、優劣順位と社会的親密度(social affinity)との間に負の関係(優劣順位に近い個体間ほど社会的親密度が大き)を認める報告が多い。本観察では順位が近接した2組の雄(順位第3位と4位、10位と11位)の共同採食の頻度が高かった。幼雄のペアでは共同休息も多く見られ、社会的親密度は高いと思われたが、成雄のペアではこのような徴候は認められず、むしろたがいに離れて休息し、反発性が強い傾向を示した。これら2つのペアでは共同採食の要因が異なっているものと思われた。

本観察のヤギ群では、飼槽をめぐる争いにおいて、社会的優劣順位に反する結果が生じることはなかった。SCOTTらによるヤギの社会行動に関する初期の一連の研究でも採食時と性行動時の順位はほとんど一致しており¹⁶、順位の設定要因としては年齢が最も重要^{16,28-30}などが示されている。家畜の優劣順位の観察・判定方法には社会的な敵対行動に基づくものと飼槽優先法(2頭で行う方法と群で行う方法がある)とがあり、既述のようにそれらの結果は必ずしも一致しないことが示されている^{12,13,31}。1個の飼槽を用いて行われる飼槽優先法と7個の飼槽があった本観察とでは条件が異なるが、本観察のヤギ群では社会的優劣順位と飼料に対する優先順位とはほぼ一致していたと思われる。近藤^{12,31}は、牛の優劣順位には年齢が最も大きな決定要因となるが、年齢差の小さい牛群では2つの方法による順位は一致せず、敵対行動における優劣順位と飼料に対する優先順位が同一群で別々に存在すると推察している。本観察のヤギ群では年齢差が大きく、また家畜種の違いもあるので、本観察の結果は近藤の推察に反するものでないと思われる。しかし、社会的優劣順位と飼槽優先順位とが一致しないのは年齢差が小さいことよりも、むしろ若齢であることに起因しているものと思われる。前記の近藤の成績は5ヵ月齢前後の去勢牛によるものであり、60ヵ月齢の雌牛を用いた彼の同様の実験では2つの順位は高い相関を示している^{12,31}。

優劣順位の真の確立は少なくとも性成熟以後になされるものと思われ、それ以後は飼料をはじめ他の資源に対して社会的優劣順位の上位個体が優先権をもつことになるものと考えられる。

要 約

放飼下のヤギの採食行動と優劣順位の関係について雌雄混成群で調べた。夕方給餌時に7個の飼槽か

らの採食状況をビデオ撮影し分析に供した。上位個体は下位個体より採食時間が長く、飼槽間の移動回数は少なかった(ともに $P < 0.05$)。上位個体では単独採食が多く、下位個体では2頭以上による共同採食が多く見られ、単独採食回数と優劣順位の相関は有意であった($r = 0.53, P < 0.05$)。共同採食は順位間隔の大きな個体間では起こりにくく($P < 0.01$)、また、雄と雌の共同採食は期待値より有意に多く($P < 0.01$)観察された。

30分間の採食時間を10分ごとに区分して各時間帯の採食状況をみると、採食時間の割合はほとんどの個体で最初の10分間に最も高く、また、下位個体は最初の10分間に最も多く移動した。上位個体の移動は全般に少なかったが、中期にやや増加した。また、下位個体の単独採食は時間経過とともに増加した。優劣順位が確立した群では優劣順位と飼槽優先順位とは一致するものと思われた。

本論文は東北大学学位論文(博士)「放飼下におけるヤギの社会行動」の一部をなすものである。懇切なるご指導と校閲の労をおとりいただいた前東北大学農学部教授正木淳二博士に深謝致します。

文 献

- 1) SCHEIN, M. W. and FOHRMAN, M. H. : Social dominance relationships in a herd of dairy cattle, *Br. J. Anim. Behav.*, 3, 45 - 55 (1955)
- 2) 萬田正治・池田利徳・花田博之・柳田宏一 : 乳牛の社会的順位について, *鹿大農場研報*, 8, 29 - 37 (1983)
- 3) MCPHEE, C. P., McBRIDE, G. and JAMES, J. W. : Social behaviour of domestic animals, III. Steers in small yards, *Anim. Prod.*, 6, 9 - 15 (1964)
- 4) 須崎尚・広田英憲 : 公共育成牧場における牛の社会的行動と増体, *日草誌*, 22, 301 - 304 (1976)
- 5) DICKSON, D. P., BARR, G. R. and WIECKERT, D. A. : Social relationship of dairy cows in a feed lot, *Behaviour*, 29, 195 - 203 (1967)
- 6) SAMBRAUS, H. H. : Zur sozialen Rangordnung von Rindern, *Z. Tierzüchtg. Züchtgsbiol.*, 86, 240 - 257 (1970)
- 7) BRAKEL, W. J. and LEIS, R. A. : Impact of social disorganization on behavior, milk yield, and body weight of dairy cows, *J. Dairy Sci.*, 59, 716 - 721 (1976)
- 8) BROOM, D. M. and LEAVER, J. D. : Effects of group-rearing or partial isolation on later social behaviour of calves, *Anim. Behav.*, 26, 1255 - 1263 (1978)
- 9) PRETORIUS, P. S. : Effect of aggressive behaviour on production and reproduction in the Angora goat (*Capra hircus Angoraensis*), *Agroanimalia*, 2, 161 - 164 (1970)
- 10) MARINCOWITZ, G. : Effect of an order of dominance on production and reproduction in Angora goats, *Angora Goat Mohair J.*, 10, 25 - 26 (1968)
- 11) LEAVER, J. D. and YARROW, N. H. : A note on the effect of social rank on the feeding behaviour of young cattle on self-feed maize silage, *Anim. Prod.*, 30, 303 - 306 (1980)
- 12) 近藤誠司 : 牛群内の優劣順位と群構成との関係, *畜産コンサルタント*, 229, 34 - 40 (1984)
- 13) FRIEND, T. H. and POLAN, C. E. : Competitive order as a measure of social dominance in dairy cattle, *Appl. Anim. Ethol.*, 4, 61 - 70 (1978)
- 14) 近藤誠司 : 大家畜行動研究の現状, *馬の科学*, 27, 11 - 19 (1990)
- 15) SCOTT, J. P. : Dominance and the frustration-aggression hypothesis, *Physiol. Zool.*, 21, 31 - 39 (1948)
- 16) Scott, J. P. : Dominance reaction in a small flock of goats, *Anat. Rec.*, 94, 380 - 381 (1946)
- 17) 吉田正三郎・寺田隆慶・黒崎順二・渡辺昭三・小沢忍・宮重俊一・堀江董久・加藤国雄・上田敬介・石倉文男・林英夫 : 開放牛舎における繁殖雌牛(和牛)の採食競合とその緩和法について, *中国農試報*, B17, 1 - 26 (1969)
- 18) 吉岡善三郎・園田立信・村竹義人・斉藤博・益本博 : ルースハウジング飼育牛群の行動調査, とくに順位の強弱に基づく行動について, *宮大農報*, 21, 415 - 425 (1974)
- 19) 宮重俊一・塩谷康生・加藤国雄・福原利一・小原輝久 : 集団管理牛舎における繁殖雌牛の行動一特にサイレージの給与と方法と群行動について-, *中国農試報*, B21, 25 - 41 (1975)
- 20) 中西良孝・梅津頼三郎・五斗一郎 : 除角黒毛和

- 種育成雌牛の飼料に対する接近順位について，家畜管理研究会誌，26，59 - 63 (1990)
- 21) HOUP T K. A. and WOLSKI, T. R. : " Domestic Animal Behavior for Veterinarians and Animal Scientists", p.35 - 39, Iowa State Univ. Press, Ames (1982)
- 22) 松沢安夫・白石利郎：放飼下におけるヤギの敵対行動と優劣順位，投稿中
- 23) REINHARDT C., REINHARDT, A. and REINHARDT, V., : Social behaviour and reproductive performance in semi - wild Scottish Highland cattle, Appl, Anim. Behav. Sci., 15, 125 - 136 (1986)
- 24) CLUTTON BROCK, T. H., GREENWOOD, P. J. and POWELL, R. P. : Ranks and relationships in Highland ponies and Highland cattle, Z. Tierpsychol., 41, 202 - 216 (1976)
- 25) 佐藤衆介・佐々裕文・園田立信：導入牛の社会行動に及ぼす相手牛の社会的順位の影響，家畜管理研究会誌，26，65 - 69 (1990)
- 26) ELLARD, M. E. and CROWELL - DAVIS, S. L. : Evaluating equine dominance in draft mares, Appl. Anim. Behav. Sci., 24, 55 - 75 (1989)
- 27) FRANCIS - SMITH, K. : Behaviour patterns of horses grazing in paddocks, Appl. Anim. Ethol., 3, 292 - 293 (1977)
- 28) STEWART, J. and SCOTT, J. P. : Lack of correlation between leadership and dominance relationships in a herd of goats, J. Comp. Physiol. Psychol., 40, 255 - 264 (1947)
- 29) KILGOUR, R. and ROSS, D. J. : Feral goat behaviour - a management guide, N. Z. J. Agric., 141, 15 - 20 (1980)
- 30) ROSS S. and SCOTT J. P. : Relationship between dominance and control of movement in goats, J. Comp. Physiol. Psychol., 42, 75 - 80 (1949)
- 31) 近藤誠司：牛群の行動適応に関する研究，北海道大学農学部邦文紀要，15，192 - 233 (1987)

Relationship between feeding behavior and social dominance in a small herd of goats

YASUO MATSUZAWA and KAZUNORI HAGIYA

The purpose of the study was to analyze the relationship between feeding behavior and dominance in goats as a basic research for the improvement of the rearing system of domestic animals. The observation area was approximately 5000 m² and was enclosed with a wire fence. The herd comprised nine male and two female Saanen goats. Feeding behavior of goats from seven troughs was video-taped for 30 minutes at feeding time in the evening.

The dominant goats spent more time for eating and less for moving than did the low-ranking goats. It was more often observed that goats high in the hierarchy ate singly and goats low did together. Frequency of the single eating was positively correlated with dominance order. It was rare for two goats distant from each other in dominance to eat together. The greater difference in dominance, the less joint eating took place. The number of pair in which male and female ate together was significantly greater than the chance expectation. It is considered that the dominance order agrees with the order in access to feed in herd with a stable dominance-subordinate relationship.