

## 育成期の馬の至適放牧地条件

### 2. サラブレッド種育成馬の行動からみた至適放牧頭数

楠瀬 良\*・島山 弘\*・市川文克\*・久保勝義\*  
木口明信\*\*・朝井 洋\*・伊藤克己\*\*

## Behavioral Studies on Yearling Horses in Field Environments

### 2. Effects of the Group Size on the Behavior of Horses

Ryo KUSUNOSE,\* Hiromu HATAKEYAMA,\* Fumikatsu ICHIKAWA,\* Katsuyoshi KUBO,\*  
Akinobu KIGUCHI,\*\* Yo ASAI\* and Katsumi ITO\*\*

An experiment was carried out to examine the effects of the group size on the behavior and spacing pattern of pastured yearling horses. Thoroughbred yearling herds composed of one to twelve horses were pastured in fields of 2.4ha each for 7 hours a day. The route of locomotion and the grazing behavior were recorded continuously. Pictures were taken with four cameras at 15-minute intervals to measure the distances among individual horses.

The distance of locomotion was the longest (8000m to 15000m) when only one horse was pastured. With over three horses per herd they were nearly the same among herds (3000m to 6000m). The ratio of grazing time was the lowest (about 0.5) when only one horse was pastured in the field. The mean duration of grazing bouts (with the neck lowered) was prolonged linearly as the group-size increased up to four horses per herd. The mean distance among individuals increased from 5 m (two horses per herd) to 30-50 m (12 horses per herd), as the group-size increased. The mean distance to the nearest neighbor, however, was constant, irrespective of group-size. The distribution of distances among individuals was inclined toward the left side when herds were composed of two to six horses each. The distribution was complex in a herd of 12 horses, as if it was combined with any other distribution.

*Key words:* horse, behavior, group size, spacing pattern.

#### はじめに

育成期の馬を放牧飼養する場合、1群を何頭で構成

昭和61年5月31日受付 Received for publication May 31, 1986.  
\* 日本中央競馬会競走馬総合研究所 〒154 東京都世田谷区弦巻5丁目27-7. Equine Research Institute, Japan Racing Association. 27-7, Tsurumaki 5-chome, Setagaya-ku, Tokyo 154 JAPAN.  
§ 現飼育地 日本中央競馬会馬事部 Present address: Equine Dept., Japan Racing Association.  
\*\* 日本中央競馬会日高育成牧場 Hidaka Yearling Training Farm, Japan Racing Association.

し1区画の放牧地で飼養したら良いかについて客観的な基準はない。ただし、群れで生活する習性をもつ、馬の種としての特性上、極端に少頭数で飼養した場合不都合が生じることは充分予想される。<sup>1)</sup> また、逆に過密な飼養条件のもとでは、競走馬としての健全な成長は望みにくいと同時に、他種の家畜で報告<sup>2)</sup> されているような闘争行動の増加による事故の多発も懸念される。著者らは育成馬の放牧地の至適面積について、放牧

地を馬にとって筋腱や心肺機能の鍛錬の場としてとらえ、放牧地の面積と育成馬の行動、運動強度等との関連について調査した。その結果、育成馬の自発運動の抑制が認められなくなる放牧地面積が 2 ha 前後であることを見出した<sup>3)</sup>。

本研究は、上記の結果をふまえて、育成期の馬の自発運動を抑制しないと考えられた面積の放牧地に種々の頭数の育成馬を放牧し、放牧頭数と個々の馬の行動ならびに群れの空間構造との関連を調査することにより、育成期の馬の至適放牧地条件について、放牧頭数の面から検討したものである。

### 材料および方法

日本中央競馬会日高育成牧場の面積 2.4ha の放牧地 2 面を実験にもちいた。放牧地 2 面は双方とも、植生は豊かでほぼ均一と認められ、正方形に近い形状をしていた。

供試馬として 14-16 カ月齢の雌雄のサラブレッド種育成馬をそれぞれ 12 頭ずつもちいた。各育成馬は各々異なる生産牧場で生産され、供試前 2 週間以上雌雄別にそれぞれ一群として放牧飼養していた。

雌雄それぞれの群について 2 面の放牧地に 1 頭から 12 頭まで順次放牧頭数を増やして放牧し、行動観察を実施した。なお放牧頭数を増やした場合、順化期間を最低 1 日はもうけ、観察は 2 日目以降に行なった。実験は 6 月から 8 月にかけて行ない、観察時間は放牧時間帯と同じ午前 9 時から午後 4 時までとした。

供試馬は夜間は厩舎で単飼し、厩舎内では朝夕 2 回飼付けを行い、常時乾牧草を自由採食させた。

観察項目は以下のとおりである。

1) 移動の軌跡：各群 1 頭ずつを被観察馬とし、移動の軌跡を肉眼観察により逐時、地図上に記録した。位置決定の基準として、放牧地を 50m の網目状に仕切れることを想定し、網目の交点にあたる地点を坪刈りし石灰をまき、さらに周囲の牧柵にも目印をつけた。

移動量は地図上に記録した軌跡からエアーカーブメーターで計測した。

2) 心拍数：被観察馬について、磁気記録方式で心電図を記録し、記録上から 1 分ごとの心拍数を計測した。

3) 採食行動：午前 11:00 から午前 12:00 までの 1 時間について被観察馬をビデオ画像に記録し、同画像から被観察馬が首を下げてから水平よりも上方にあげるまでの時間をすべて計測した。

4) 個体間距離：無線操作の可能なカメラ 4 台を放牧地の周囲に設置し、複数の角度から放牧地内を 15 分おきに同時撮影した。同プリントから各馬を同定し、1/1000 の縮尺の地図上に各個体の位置を馬体のき甲部を中心としてプロットし、1 m 単位(縮尺上は 1 mm)ですべての個体について相互距離(個体間距離)を計測した。

### 結 果

#### 1. 総移動量と心拍数

総移動量は放牧頭数が 1 頭の時が最も多く 8000-15000m となった。放牧頭数が増加するに従って総移動量は減少し、3 頭以上の場合、ほぼ 3000-6000m となった (Fig. 1)。

心拍数の 1 分間値は最大、平均、最低とも、放牧頭数との特定の関係は認められなかった (Fig. 2)。

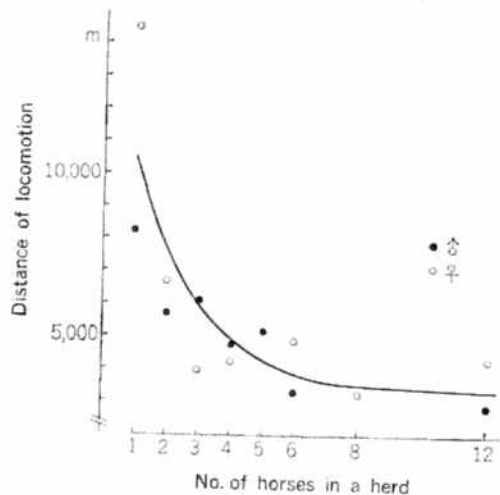


Fig. 1. Relationship between the total distance of locomotion for 7 hours a day and the group size in a field of 2.4ha.

放牧頭数と育成馬の行動

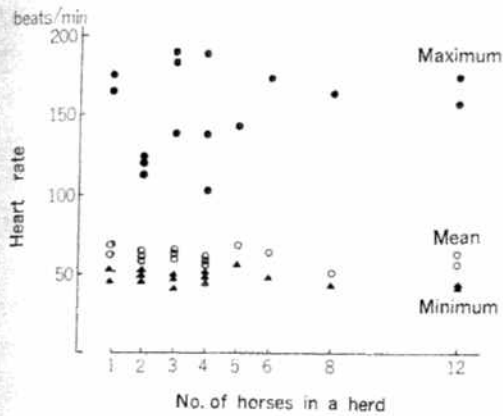


Fig. 2. Relationship between heart rate (maximum, mean, minimum) and group size.

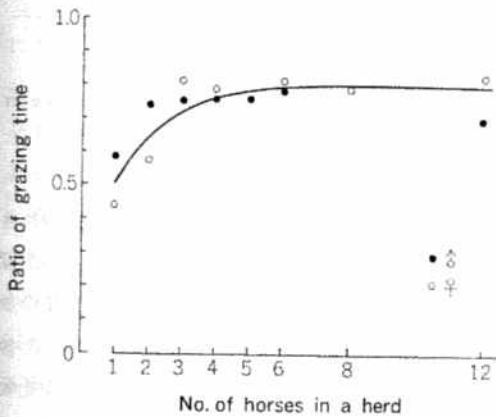


Fig. 3. Relationship between the ratio of grazing time and group size.

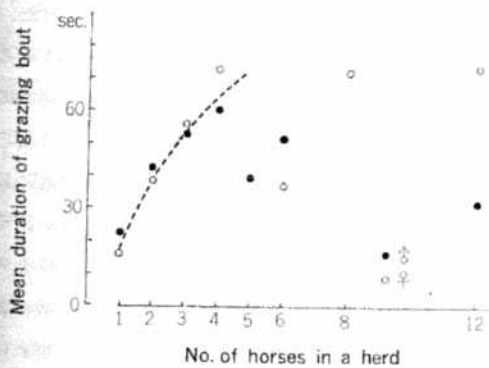


Fig. 4. Relationship between the mean duration of grazing bout and group size.

2. 採食時間

各実験条件下で1時間ずつ録画した画像から馬が首を下けている時間を計測し、その比を推定採食時間比とした (Fig. 3). 推定採食時間比は1頭のみの場合0.4-0.6の範囲にあり、2頭でややふえ、3頭以上ではほぼ0.75で安定した。

馬が首を下げて採食を開始し、再び首を水平より高く上げるまでの1回当たりの時間の平均値を単位採食時間として算出した結果、放牧頭数が1頭の時が最も短く15秒-25秒であり、放牧頭数が4頭になるまで放牧頭数が増えるに従ってこの値は増加し、5頭以上の場合特定の傾向は失われた (Fig. 4).

3. 個体間距離

撮影をした各場面における個体間距離を平均し、さらにそれらの値の全場面についての平均値を求め、放牧頭数に対してプロットしたものが Fig. 5 である。図で認められるように放牧頭数が2, 3頭の時は各個体が平均約5mの間隔で相互に位置していたが放牧頭数が増加するに従って延長し、12頭の時に30-50mとなった。なお図中の破線は、各個体が相互に平均5mの間隔で規則的に並んでいた場合を仮定した時の個体間距離と放牧頭数との関係を示している。

各個体について各場面で最も近い場所に位置していた個体を当該個体の最近接個体とし、この個体間の距

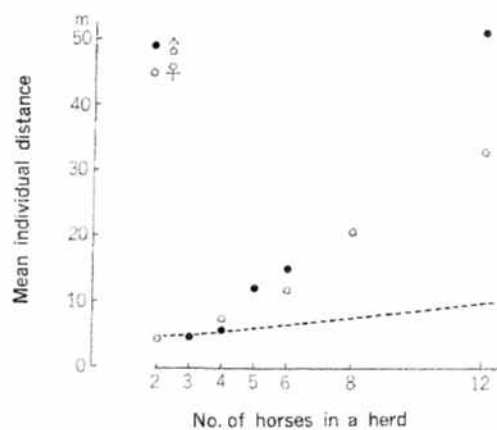


Fig. 5. Relationship between the mean individual distance and group-size.

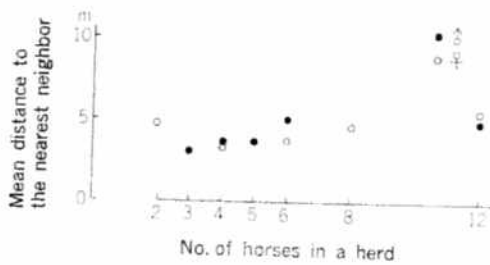


Fig. 6. Relationship between the mean distance to the nearest neighbor and group size.

離を最近接個体間距離とした。各場面でのそれぞれの個体の最近接個体間距離を計測し、これらを平均し、さらにそれらの全場面についての平均値を求め、放牧頭数に対してプロットしたものが Fig. 6 である。図でみられたように最近接個体間距離の平均値は放牧頭数にかかわらずほぼ 5 m で一定であった。

Fig. 7 は級間を 5 m として全サンプルの個体間距離の頻度分布を示したものであるが、分布の形状は図でみられるように放牧頭数が 2 頭から 6 頭までは互いに 5 m 以内に位置していた時の頻度が最も高く 1 峰性で、放牧頭数が増加するに従って右にすその広がった形に変化した。放牧頭数が 8 頭になると 1 峰性とはいえなくなり、12 頭になるとかなりすその広がった複合的分布となった。

考 察

家畜を放牧飼養する際、1 群の適正な構成頭数について検討した報告はいくつか認められる (牛,<sup>4,5)</sup> 豚,<sup>6)</sup> ニワトリ<sup>7)</sup>)。Czako<sup>8)</sup> は乳牛について 80 頭群と 30 頭群を比べた結果、80 頭群は 30 頭群に比較して 1 頭当たりの攻撃行動の頻度が高く、乳生産量は低いことを見出している。また、Kondo et al<sup>9)</sup> は育成牛の 6 頭群と 2 頭群を比較し、2 頭群は 6 頭群に比べ個体の空間分布のパターンが不安定で、増体は低下すると報告している。

競走馬として育成されている馬の場合、放牧地における適正な群れの構成頭数を検討する時の基準として、健全な発達を促すと思われる行動に対する抑制が認め

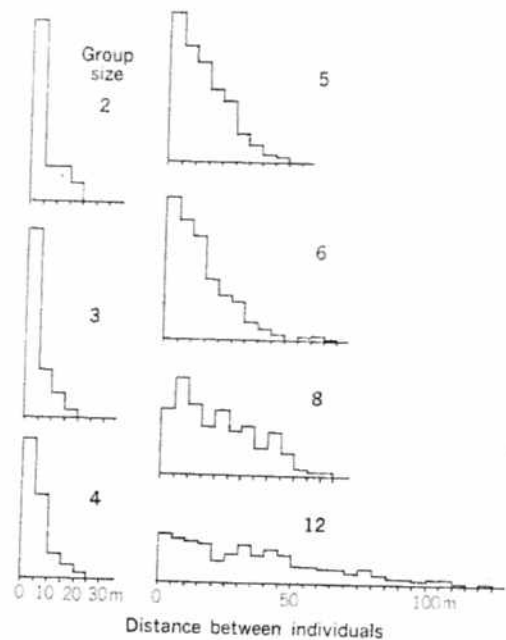


Fig. 7. Distributions of distance between individuals in different group size.

られないこと、群れ内での個体間での不要なあつれきを回避し事故の危険を最小限に抑えうること等があげられよう。著者らは既報<sup>3)</sup>において、種々の面積の放牧地に 3 頭ずつのサラブレッド種育成馬を放牧し、放牧地面積が育成馬の行動におよぼす影響について比較したが、その中で放牧地が狭い場合、育成馬の自発運動は制約を受けるが、面積が 2 ha をこえるとこの制約は弱くなることを認め、この面積がサラブレッド種育成馬の至適放牧地面積の基準になると結論づけた。

上記の研究の場合、1 群を 3 頭で構成したが、そこで得られた結論はあくまで個々の育成馬の自発運動に対する放牧地面積の影響を指標として用いた時に得られたものであるため、至適面積の基準は放牧頭数に単純に比例して変化していくものとは考えられない。そこで本研究では、育成馬の自発運動を抑制しないと考えられる面積である 2.4ha の放牧地に様々な頭数の育成馬を放牧し、放牧頭数が移動量、採食行動、群れの空間構造におよぼす影響について調査することにより、育成馬を放牧する時の適正な構成頭数について検討し

た。

本実験においては放牧頭数が少頭数の時の育成馬の行動への影響は移動量および採食行動によくあらわれた (Fig. 1, 2, 3). 馬を1頭で放牧した場合、採食量が低下することを Fraser<sup>1)</sup> が報告しているが、本結果でみられたように放牧頭数が2頭であっても、1頭の時ほど極端ではないが同様のことが認められるといえよう。また Sweeting et al<sup>8)</sup> はポニーを用い、他馬から全く隔離した状態と、視覚的には他馬が見える状態での採食時間を比較した結果、他馬が見える条件下の方が採食量が多いことを認め、これを馬における採食の社会的促進としている。本実験で得られた総移動量、推定採食時間比、単位採食時間の変化からみると、放牧頭数が少頭数であることは、放牧馬の情動に対して強い影響をおよぼすと推察される。いずれにせよ、育成馬を3頭未満で放牧飼養することは健全な発達を促がすという観点からは好ましくないと考えられる。

放牧頭数が3頭以上になると、移動量および採食行動には頭数の影響は認められなくなった。多頭数で群れを構成した場合に懸念される問題点として、これら以外には放牧地における個体間の闘争行動の多発による事故の増加が考えられる。本実験条件下では、事故の増加を直接示唆する行動上の変化は認められなかった。ただし、個体間距離からみた群れの空間構造は放牧頭数が増加するに従って変化していった。

空間構造を示す個体間距離は牛においては、放牧地の面積や群れの構成頭数により影響を受けることが知られている。<sup>9)</sup> また羊においてこの値は、品種によって差異があることが認められている。<sup>9)</sup> さらに馬において個体間距離は子馬の発達による母子関係の変化を示す指標として用いられている。<sup>10,11)</sup>

本観察においては、個体間距離の平均値は放牧頭数が多くなるほど大きくなったが (Fig. 5), それぞれの放牧馬の最近接個体との相互距離の平均値は、放牧頭数にかかわらず、ほぼ5m程度で一定していた (Fig. 6). また個体間距離の全データの放牧頭数別の

分布は、1-6頭までは一峰性であるが、8頭でその規則性が乱れはじめ、放牧頭数が12頭になると、いくつかの平均値を異にする分布が重なったような、複合的な分布となった (Fig. 7). これらのことは、放牧頭数が増加するに従って群れは何頭かで小集団を構成しながら、全体としては分散していく傾向があることを示している。また放牧頭数が12頭になると群れの構成個体の小集団への分離が明瞭になると示すことができる。

以上のことより、育成馬の自発運動を十分確保できると考えられる2.4haの放牧地に対して放牧する育成馬は、3頭以上とすべきであり、構成頭数が12頭になると群れの空間構造に明瞭な変化が起こることがわかった。

なお本研究結果は、2.4haの面積の正方形に近い形状の放牧地に12頭までの育成馬を放牧して得たものであるが、本研究で認められた個体間距離からみた群れの空間構造は、放牧地をより広くした場合、あるいは形状が異なる場合は違ったものになる可能性はある。これらについては、今後の研究を待たねばならない。

## 要 約

育成期の馬を放牧飼養する時の適正な構成頭数の基準を得ることを目的に、14-16カ月齢のサラブレッド種育成馬を毎日7時間、雌雄それぞれ1頭から12頭まで、2.4haの面積の放牧地に放牧し、放牧地内での行動、個体間距離を指標として検討を行った。総移動距離は1頭の時がほぼ8000-15000mで最も多く、3頭以上の時に3000-6000mとなり変化が認められなくなった。逆に採食時間の割合の推定値は1頭の時が最も小さく0.5程度であり、3頭以上の時に0.75程度で安定した。また、1回当たりの採食時間は放牧頭数が1頭から4頭まで頭数が増えるに従って延長した。さらに、15分おきに求めた放牧地内の各個体の相互距離の平均値は2頭の場合約5mだったのが、頭数が増えるに従って延長し、12頭の時には30-50mとなった。一方、各個体について最も近くにいる個体の距離の平均値は

放牧頭数にかかわらず、約5mで一定していた。個体間距離の全データの放牧頭数ごとの分布は、2頭から6頭までは1峰性であるが、放牧頭数が12頭になると複合的な分布となった。これらのことより、育成馬の自発運動を十分確保できると考えられる2.4haの放牧地に対して放牧する育成馬は、3頭以上とすべきであり、構成頭数が12頭になると群れの空間構造に明瞭な変化が起こることがわかった。

謝 辞

本研究にあたり、種々御協力いただいた日高育成牧場の関係職員に深く感謝いたします。

引用文献

- 1) Fraser, A. F. 1980. Behaviour patterns in horses. p. 151-159. *In* Farm animal behaviour (Second Ed.). Bailliere Tindall, London.
- 2) Syme, G. J. and L. A. Syme. 1979. Social density, crowding and group size. p. 117-147. *In* Social structure in farm animals. Elsevier, Amsterdam.
- 3) 楠瀬 良・畠山 弘・久保勝義・木口明信・朝井 洋・藤井良和・伊藤克己 1985. 育成期の馬の至適放牧地条件 1. 放牧地の面積がサラブレッド種育成馬の行動に及ぼす影響. 日鏡研報. 22号, 1-7.
- 4) Kondo, S., K. Ono and S. Nishino. 1983. Differences in spatial and social behavior between calves in groups of two different sizes. *J. Coll. Dairying*. 10, 63-71.
- 5) Czako, J. 1983. Control of large-scale dairy units from ethological view. *Proc. 5th World Conf. Anim. Prod.* Vol. 1, 192-196.
- 6) Bryant, M. J. and R. Ewbank. 1972. Some effects of stocking rate and group size upon agonistic behaviour in group of growing pigs. *Br. Vet. J.* 128, 64-70.
- 7) Al-Rawi, B., J. V. Craig and A. M. Adams. 1976. Agonistic behaviour and egg production of caged layers: genetic strain and group-size effects. *Poult. Sci.* 55, 798-807.
- 8) Sweeting, M. P., C. E. Houpt and K. A. Houpt. 1985. Social facilitation of feeding and time budgets in stabled ponies. *J. Anim. Sci.* 60, 369-374.
- 9) Arnold, G. W. and M. L. Dudzinski. 1978. Social organization and animal dispersion. p.51-96. *In* Ethology of free-ranging domestic animals. Elsevier, Amsterdam.
- 10) Tyler, S. J. 1972. The behaviour and social organization of the New Forest ponies. *Anim. Behav. Monogr.* 5, 85-196.
- 11) Kusunose, R. and Sawazaki, H. 1984. Individual differences in the behavior of Thoroughbred dams and their foal. *Jpn. J. Zootech. Sci.* 55, 272-278.

R  
連  
へ  
一  
部  
・  
2  
2  
§  
dr  
Ja  
98  
ad  
本  
た  
th