

## 乳牛の社会的順位について

萬田正治\*・池田利徳\*\*・花田博之・柳田宏一

(1982年9月29日 受理)

### On the Dominance Order of Dairy Cows

Masaharu MANDA\*, Toshinori IKEDA\*\*, Hiroyuki HANADA  
and Kōichi YANAGITA

#### 緒 言

家畜を群飼すると、他の動物と同様に、その群構成個体間に社会的地位の序列が生ずることはよく知られた事実である<sup>5)</sup>。このような社会的順位の確立は、群構成個体間の無益な争いを避け、一定の社会的秩序を保つ上で極めてすぐれた習性といえよう。しかし一方では、優位個体に対して劣位個体の行動が著しく制約されることとなり、とくに採食時における競合は劣位個体に十分な栄養摂取を保障することができず、その発育や泌乳量などの生産形質に少なからず影響を与える場合がある。家畜の多頭化や集約飼育が進むにともない、このような社会的順位に基づく個体間の競合関係はさらに顕著なものとなり、家畜の群管理において重要な障害要因となっている。

乳牛の社会的順位については、すでにいくつかの報告がなされているが<sup>1,3,8,9,11)</sup>、順位性に影響する要因、順位の継続期間、順位の確立時期ならびに順位と生産性の関連などについては、まだ十分に一致する結論が得られているとはいえない。そこで本研究では、乳牛の社会的順位について、とくにその順位構造の動向、順位性に影響する要因ならびに順位性と泌乳能力の関連性について検討した。

#### 材料と方法

##### 1. 供試牛

鹿児島大学農学部附属農場入来牧場で飼養される乳牛群30頭を用いた。その供試牛の概要は Table 1 の通りである。この乳牛群のうち、No. 994と No. 995の2頭のみが、当農学部旧牧場である種子島牧場より、昭和47年に編入され、その他の牛群はいずれも入来牧場で生産され育成されたものである。生産された子牛は約3ヵ月間、単房で哺乳飼育された後、夏期間は成牛群が草地放牧される時間帯のみ、成牛群に編入されて放牧されるが、約12~16ヵ月齢を経て、成牛群に完全に編入されている。

これらの乳牛は、夏期間(4~10月)は終日放牧されるが、朝夕の搾乳時のみ畜舎内のスタンションに繋留される。冬期間(11~3月)は屋外パドックに昼間放され、夜間は畜舎内のスタンションに繋留される。給与飼料は、夏期間は放牧草、冬期間はグラスサイレージが主体となっている。

\*家畜管理学研究室 (Laboratory of Animal Management)

\*\*現小林農業協同組合 (Present Address: Kobayashi Agricultural Cooperative Association, Kobayashi City)

第1表 供試牛の概要

Table 1. An outline of dairy cows in the experimental herds

個体番号 Cattle no.	生年月日 Date of birth	年齢 Years of age	体重 Body weight	体高 Withers height	体長 Body length	分娩月日 Date of calving
902	1968. 7.27	12.3	646.5 <sup>kg</sup>	144.8 <sup>cm</sup>	170.4 <sup>cm</sup>	1980.11. 5
903	1968. 9.11	12.3	651.5	143.8	166.8	
904	1968.12.22	12.0	671.5	139.6	158.6	1980. 9.15
906	1969. 1.27	11.8	635.5	139.9	169.9	1980. 7.10
950	1970.10.28	10.1	540.5	136.5	164.5	
981	1971. 9.26	9.2	545.5	138.1	163.0	
994	1970. 7.15	10.4	544.5	136.6	163.1	
995	1970.10. 3	10.2	625.0	141.9	157.0	
1043	1973. 9.14	7.3	637.0	132.8	163.0	
1049	1973.11.21	7.1	614.0	136.9	158.0	1980. 7. 5
1051	1974. 2. 8	6.8	688.5	133.9	170.0	
1061	1974. 4.25	6.6	655.5	140.4	166.7	
1093	1975. 3.17	5.8	599.5	140.5	172.8	1980. 9.10
1097	1975. 4. 7	5.7	539.0	136.7	159.4	
1123	1976. 1.11	4.9	622.0	141.8	168.2	1980.11.11
1125	1976. 2. 2	4.8	561.0	128.2	167.0	
1127	1976. 3.24	4.7	607.5	137.6	175.4	
1134	1976. 4.21	4.6	588.0	140.8	163.9	
1172	1977. 4.19	3.7	511.0	141.2	155.6	1980. 8.28
1177	1977. 5.10	3.6	579.5	138.8	167.8	
1204	1977.11. 8	3.1	505.5	136.5	165.0	1980. 1.29
1223	1978. 5. 2	2.6	532.0	140.9	159.0	1980. 8.15
1225	1978. 5.26	2.6	433.0	128.2	156.9	1980. 8.11
1227	1978. 6. 1	2.5	533.5	134.2	158.2	1980. 8.10
1231	1978. 8.11	2.3	458.5	138.4	161.1	
1243	1978.10.16	2.2	412.5	133.9	153.4	
1244	1978.11.16	2.1	441.5	130.0	153.1	
1247	1979. 1. 6	1.9	346.5	126.6	142.5	
1249	1979. 1.23	1.8	348.5	124.6	147.4	
1259	1979. 4.25	1.6	265.0	—— <sup>1)</sup>	—— <sup>2)</sup>	

1), 2): 群編入時に体格測定されていない

Body parts were not measured when the individual was admitted into experimental herds.

## 2. 順位性の判定

順位の判定法として、従来から自然観察による方法<sup>4)</sup>や飼料の摂取状態による方法<sup>7,12)</sup>などがある。しかしながらこれらの方法では、全牛群の闘争関係を調査することは難かしく、長時間を費やさないう限りは一部の牛に限られることとなる。そこで著者らは全牛群の闘争関係を短時間でしかも総当り観察するために、接近法という方法を独自に考案した。この接近法は、優位個体が接近するとそれより劣位な個体は逃避することを利用して、人為的に各個体同志を近づけて対戦を行うという方法である。本研究では全牛群を屋外パドック内に収容して、この方法により各個体の順位を判定した。なおこの方法で優位の判定がしにくい場合は、兩個体間に濃厚飼料を与え、どちらがその飼料を占有するかにより判定した。観察の時間帯は、当牧場の飼養管理に合わせ、朝の搾乳後30分間、ならびに夕方の搾乳前1時間とした。このようにして全牛群30頭の総当り対戦(435回)を行い、その

対戦結果より勝敗表を作成し、各個体の勝率を基準に個体間の優劣関係を勘案しながら、その群における順位を決定した。なお個体識別は、観察のたびにスプレー式ペンキ（黄色）で、各個体の両腹に個体番号を記入して行った。

### 3. 順位性の変化

順位性に变化がみられるかどうか、またどのような変化を示すかを検討するため、1980年4月から12月にかけて、隔月ごとに接近法により順位性を観察した。なおこの観察期間中に、牛群内に若干の異動がみられ、No. 1259が8月に育成牛群より編入、またNo. 906が6月に、No. 1051が8月にそれぞれ殺処分されている。

### 4. 体格測定および泌乳能力

社会的順位と乳牛の体格との関連性を検討するため、体格9部位（体高、体長、胸囲、管囲、顔長、顔幅、角長、角囲、肩端幅）を、実験開始時に測定し、また体重は当牧場で毎月測定されている記録簿を参照した。社会的順位と泌乳能力の関連性を検討するため、当牧場で記録されている乳量台帳より能力指数を求めた。能力指数とは、乳牛の能力を総乳量と乳脂率の総合指標となる乳脂量で表現するため、乳脂量を成年型（5.5～6.5才）、305日、2回搾乳に換算して、その該当係数である148.9に対する割合で表わしたものである。

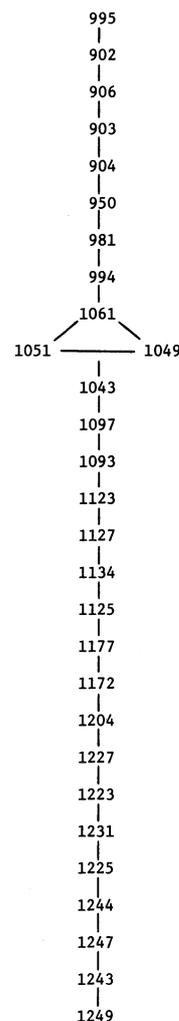
## 結果および考察

### 1. 乳牛群の社会的順位

接近法により乳牛群29頭の総当り対戦を行った結果、その勝敗関係は Table 2 に示すとおりである。これをもとに各個体の社会的順位を決定し、その順位構造を Fig. 1 に示した。No. 1049, No. 1051およびNo. 1061の間に、いわゆる「三すくみ」の関係が認められたが、全体的には絶対的直線順位型を示した。Hafez and Bouissou<sup>5)</sup>は、牛の社会的順位の型は全体的には直線順位型を示すが、牛群が大きくなるにつれて、「三すくみ」、「四すくみ」の複雑な順位関係が形成されるとし、それは大きくA, B, C, D, EおよびF型の6つの型に分類できると報告している。これによれば本牛群の場合は、中間に「三すくみ」の関係を有するとされるC型に属するものと推定される。

### 2. 社会的順位の変化

以上のように社会的順位が確立している閉鎖牛群において、その後の経過においても順位に変化がみられないかどうかを検討するため、2ヵ月間隔で8ヵ月間にわたり、順位性を観察した。その結果は Fig. 2 のとおりである。4月から6月にかけて、No. 1123とNo. 1127の間で、また8月から10月にかけて



第1図 乳牛の社会的順位構造  
Fig. 1. Dominance order of dairy cows in the experimental herds.

第2表 乳牛の闘争勝敗

Table 2. Victory or defeat of dairy cows

	敗者 Losers																			勝 : 敗 Victory : Defeat	社会的順位 Dominance order										
	902	903	904	906	950	981	994	995	1043	1049	1051	1061	1093	1097	1123	1125	1127	1134	1172			1177	1204	1223	1225	1227	1231	1243	1244	1247	1249
902	0	0	0	0	0	0	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27 : 1	2
903	X	0	X	0	0	0	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25 : 3	4
904	X	X	X	0	0	0	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24 : 4	5
906	X	0	0	0	0	0	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26 : 2	3
950	X	X	X	X	0	0	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23 : 5	6
981	X	X	X	X	X	0	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22 : 6	7
994	X	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21 : 7	8
995	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	28 : 0	1	
1043	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17 : 11	12
1049	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19 : 9	9
1051	X	X	X	X	X	X	X	X	0	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19 : 9	9
1061	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19 : 9	9
1093	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15 : 13	14
1097	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16 : 12	13
1123	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14 : 14	15
1125	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	11 : 17	18
1127	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13 : 15	16
1134	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12 : 16	17
1172	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9 : 19	20	
1177	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	10 : 18	19
1204	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	8 : 20	21
1223	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	6 : 22	23
1225	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	4 : 24	25
1227	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	7 : 21	22
1231	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	5 : 23	24
1243	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	1 : 27	28
1244	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	3 : 25	26
1247	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0	2 : 26	27
1249	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0 : 28	29

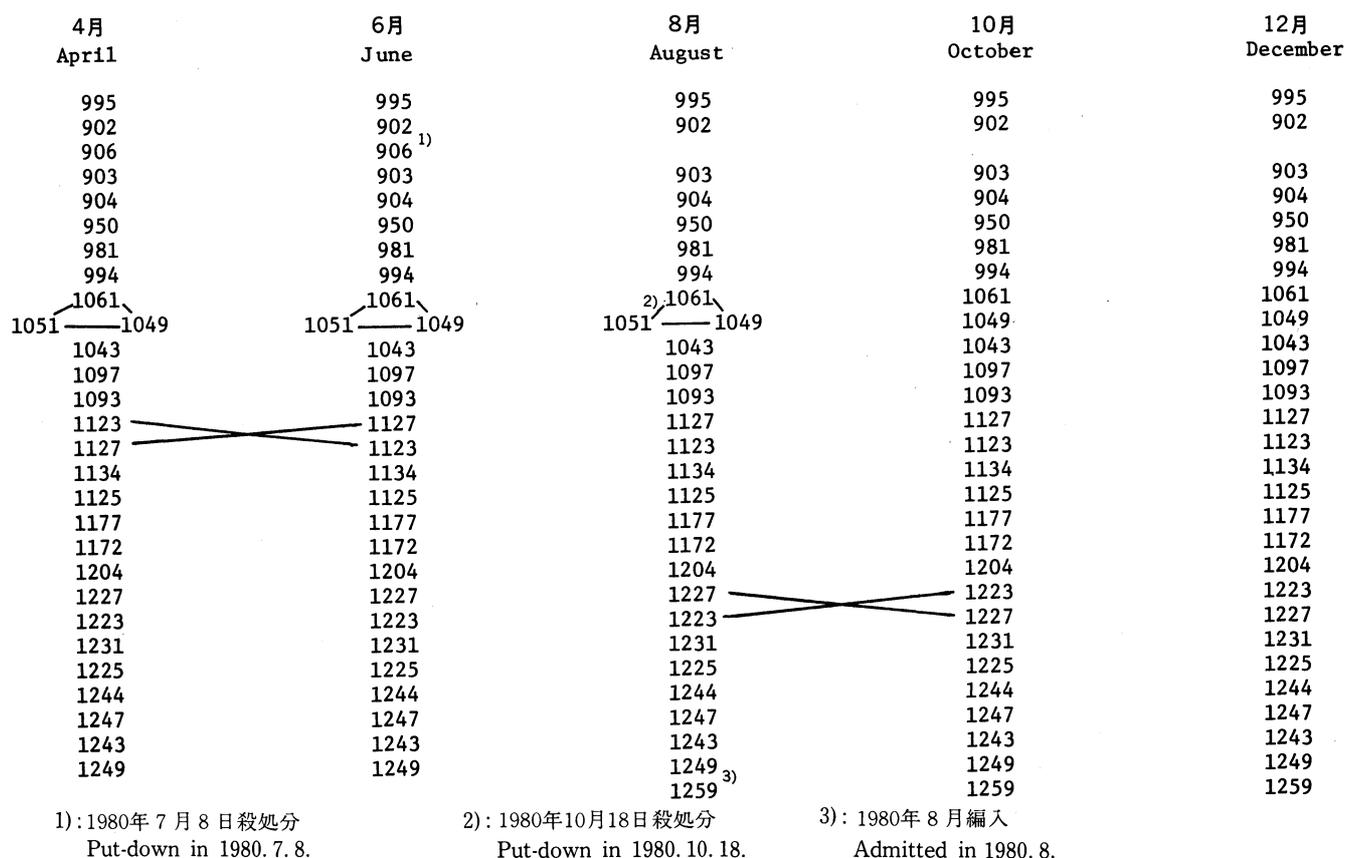
勝 敗  
0 : Victory, X : Defeat

No. 1223と No. 1227の間で、それぞれ順位の逆転が認められた以外は、比較的安定した順位構造を示した。なおこの8ヵ月間の観察過程で、育成牛群の No. 1259 が8月に編入され、一方では No. 906と No. 1051がそれぞれ6月と8月に殺処分され、牛群内に若干の異動がみられたが、これらの要因は順位性の変化にはほとんど影響を与えていないといえよう。Beilharzら<sup>1)</sup>、Bouissou<sup>2)</sup>および Dicksonら<sup>3)</sup>も、本実験と同様にひとたび決定された乳牛の社会的順位は、消極的な軽い争いがあるとしても、大勢としては比較的安定した状態で維持されると報告している。

### 3. 社会的順位に影響する要因

牛の順位決定に関与する要因として、放牧経験の有無<sup>6)</sup>、角の有無<sup>5)</sup>、年齢<sup>3,4,5)</sup>、体格<sup>3,4,5,7)</sup>、品種<sup>10)</sup>、遺伝<sup>1)</sup>および先住権<sup>5)</sup>がとり上げられている。本研究ではこのうち年齢および体格について検討した。

順位性と体格各部位および年齢との相関係数を Table 3に示した。管囲を除きすべての体格各部



第2図 乳牛の社会的順位性の変化

Fig. 2. Change of dominance order of dairy cows in the experimental herds.

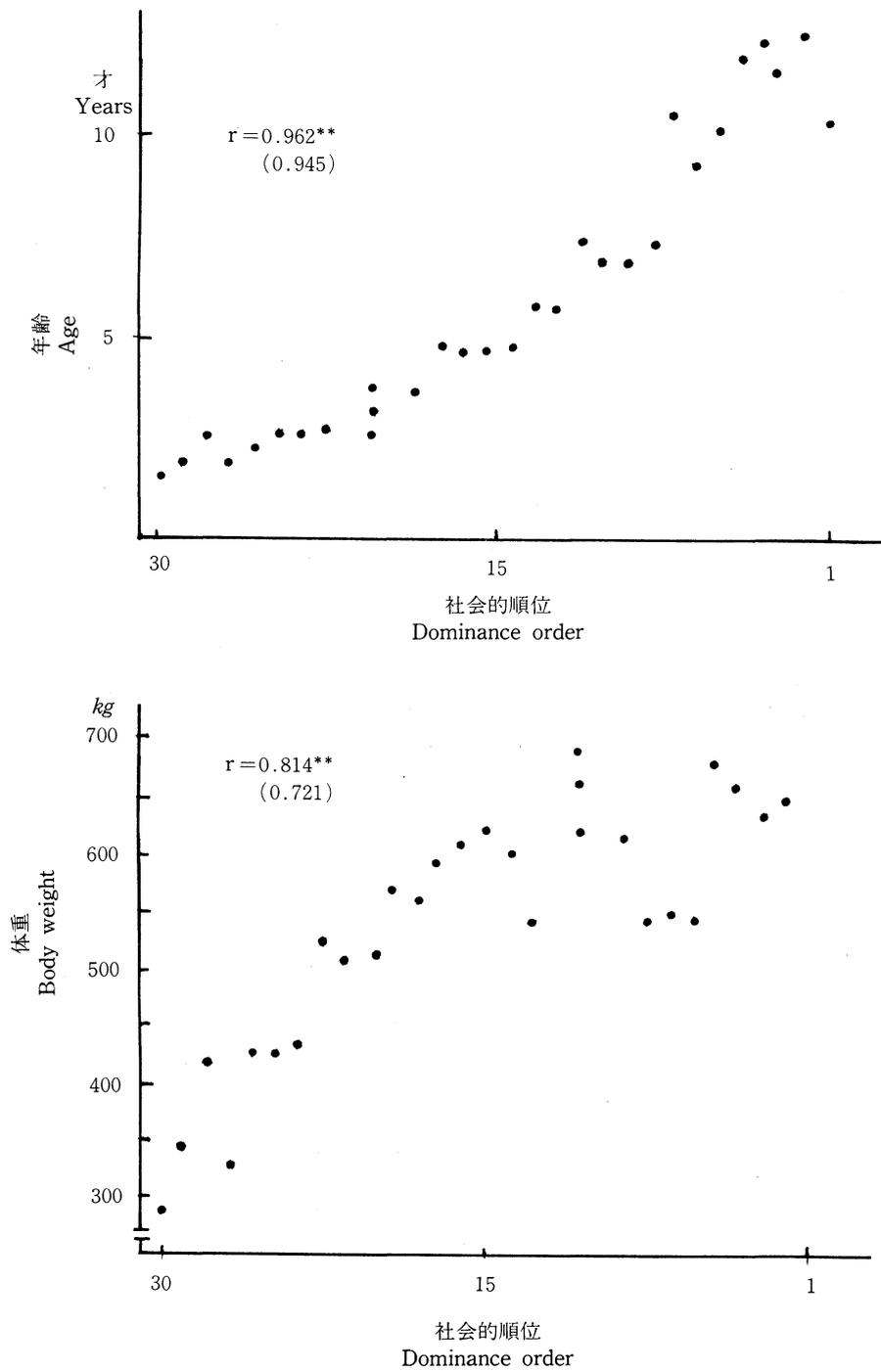
位で有意な正の相関が認められたが、なかでも体重 ( $r=0.814^{**}$ ) および胸囲( $r=0.804^{**}$ )との値が高く、さらにまた年齢との間では極めて高い値 ( $r=0.962^{**}$ ) が得られた。そこで順位性と年齢および体格の代表値としての体重との相互関係をさらに詳細に検討するため、それぞれの相関図を Fig. 3 に示した。年齢および体重ともに順位性との間に直線的関係を示すが、年齢に比べて体重とのバラツキがより大きい傾向を示した。さらに体重を一定にした場合の順位性と年齢、ならびに年齢を一定にした場合の順位性と体重との偏相関係数を求めると、それぞれ 0.945, 0.721 を示し、順位性と年齢との相

第3表 社会的順位と体格および年齢との相関係数

Table 3. Correlation coefficients between various body measurements, age and dominance order

形質 Traits	相関係数 Correlation coefficient
体長 Body length	0.540 <sup>**</sup>
体高 Withers height	0.601 <sup>**</sup>
胸囲 Chest girth	0.804 <sup>**</sup>
管囲 Shank circumference	0.293
肩端巾 Shoulder width	0.598 <sup>**</sup>
顔長 Face length	0.619 <sup>**</sup>
顔幅 Face width	0.512 <sup>**</sup>
体重 Body weight	0.814 <sup>**</sup>
年齢 Age	0.962 <sup>**</sup>

\*\* :  $p < 0.01$



第3図 社会的順位と年齢および体重との相関図

Fig. 3. Correlation between dominance order and age, or that between it and body weight.

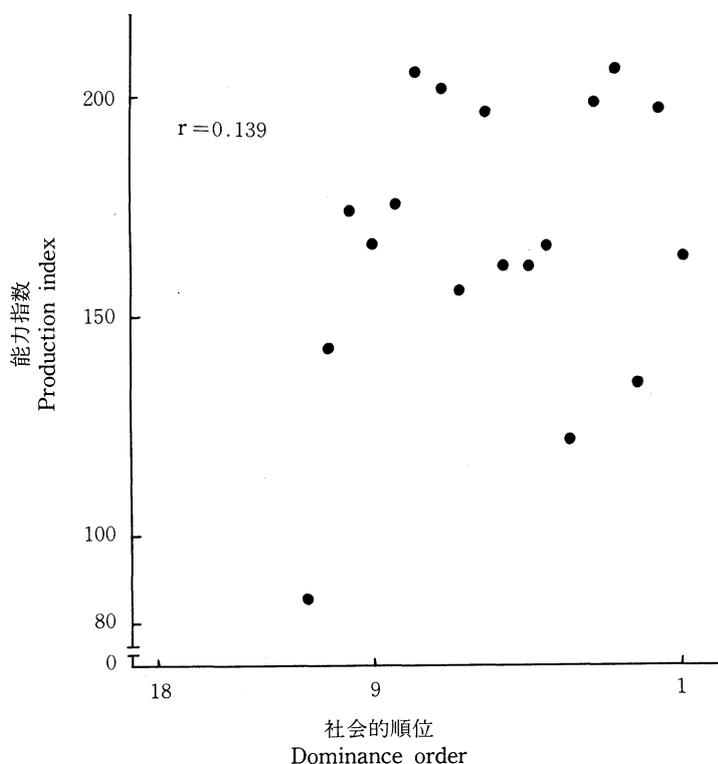
( ): 偏相関係数

Partial correlation coefficient

関がより高いことが明らかとなった。以上の結果より、乳牛の社会的順位の形成において、年齢および体格ともに密接な影響を与えるが、とくに年齢との関係が深いことが示唆された。なお本牛群の場合、育成期を終えた各個体が年齢に応じて成牛群に編入されているため、年齢の相異はそのままその群における先住権の相異ともなっており、両要因を分離して解析することが不可能なため、両要因の相互関係は明らかにすることはできない。

#### 4. 社会的順位と泌乳能力の関係

本牛群30頭のうち、搾乳牛18頭について泌乳能力の総合的指標である能力指数を求め、これらと社会的順位性との相関図を Fig. 4 に示した。個体間のバラツキが大きく、相関係数も 0.139 と低い値を示し、泌乳能力と社会的順位性の間には一定の関係は認められなかった。このような乳牛の泌乳能力と社会的順位性の関連性については、他の種々の要因が複雑に影響をおよぼしていることもあって、一般に両者間に一定の関係は認められないとする報告が多い。とくに本研究のように、集約的飼養とは異なり、放牧を加味した飼養法では、放牧地における採食競合はおこりにくいこと、また乳牛では搾乳時にあわせスタンション撃留により飼料給与が行われることにより、採食競合がさけられていることなど、すでに社会的順位に基づく採食競合の緩和がとり入れられている場合が多い。したがってこのような飼養条件下の実験では、社会的順位と泌乳能力との明確な関連性は見出しがたいと思われる。そこでこのような社会的順位と生産性の関連性を明確にするには、採食競合などがコントロールされていない飼養条件下で、さらに検討する余地があるといえよう。



第4図 社会的順位と能力指数の相関図  
Fig. 4. Correlation between dominance order and production index.

#### 要 約

乳牛の社会的順位の動向、順位性に影響する要因ならびに順位性と泌乳能力の関連性を把握するため、鹿児島大学農学部附属農場入来牧場で飼養される乳牛群30頭について調査した。その結果は以下の通りである。

1. 乳牛群には一部に「三すくみ」の関係が認められたが、全体的には絶対的直線順位型を示した。
2. 観察期間8ヵ月の過程で、乳牛群の一部に順位の逆転がみられたが、全体的には比較的安定

した順位構造を示した。

3. 社会的順位と体格各部位および年齢の間には、高い正の相関係数が認められたが、偏相関分析によりとくに順位性と年齢との相関がより高いことが明らかとなった。

4. 乳牛群のうち搾乳牛 18 頭について、その社会的順位と泌乳能力の相関係数を求めたところ、 $r=0.139$ と低い値を示し、両者間に密接な関係は認められなかった。

## 文 献

- 1) Beilharz, R. G., D. F. Butcher and A. E. Freeman 1966 *J. Dairy Sci.* **49**: 887-892.
- 2) Bouissou, M. F. 1965 *Ann. Biol. Anim. Biochem. Biophys.* **5**: 327-339.
- 3) Dickson, D. P., G. R. Barr and D. A. Wieckert 1967 *Behaviour* **29**: 195-203.
- 4) 福川胎一郎・五十嵐良造・内藤 充 1977 草地試験場研究報告 **11**: 17-25.
- 5) Hafez, E. S. E. and M. F. Bouissou 1975 *In The Behaviour of Domestic Animals* (Ed.) E. S. E. Hafez, Bailliere Tindall, London, 226-234.
- 6) 小林春雄・田畑一良・阿見艶子・押尾秀一・礎 政男・五十嵐良造・福川胎一郎・高橋繁男 1975 草地試験場研究報告 **6**: 105-109.
- 7) 黒崎順二・片寄 功・加藤国雄 1964 中国農業試験場報告 B **12**: 43-48.
- 8) Schein, M. W. and M. H. Fohrmann 1955 *Brit. J. Anim. Behav.* **3**: 45-55.
- 9) 園田立信・佐藤公一・松本淳一・田中英樹・中森一郎 1981 日畜会報 **52**: 498-506.
- 10) Wagnon, K. A., R. G. Loy, W. C. Rollins and F. D. Carroll 1966 *Animal Behaviour* **14**: 474-479.
- 11) Woodburry, A. M. 1941 *Ecology* **22**: 410-411.
- 12) 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 1969 中国農業試験場報告 B **17**: 1-26.

## Summary

What was designed in this experiment was to investigate the following items observable in dairy cows: (1) trend of dominance order, (2) effect of some factors on the dominance order, (3) relationships between the milk yield and the dominance order. Observations were made in 30 individuals of dairy cows raised in Iriki Livestock Farm, Kagoshima University.

1) In the experimental herds a linear-tending hierarchy was generally found, although one triangular relationship was noted, partially.

2) According to the observations during the period of 8 months, a stable dominance order was generally found in the experimental herds, although this dominance order was reversed in part.

3) Highly positive correlation coefficients were found among the dominance order and the various body measurements and the age. Analysis of partial correlation coefficient suggested that dominance order was affected much by the age.

4) Low correlation coefficient ( $r=0.139$ ) was found between the milk yield and the domi-

nance order in 18 milking cows, with the suggestion that milk yield was little affected by dominance order.