

乳牛の群行動と管理

近藤 誠 司

(北海道大学農学部)

乳牛の群飼育方式とは、個体を1頭づつつなぎ飼いで管理する個別飼育方式に対して、群にして放し飼いで管理する方式といえる。また、給飼施設、搾乳施設、休息用施設等を別個に設けて、牛を個体ごとにつなぐことなく、作業体系にあわせて誘導し、施設および労働力の集約化をはかろうとするものであるということもできよう。ただし、一般的に完全に個体の行動を制限しないということではない。搾乳牛では搾乳は基本的につないでおこなわれる。逆に、育成牛などは長期間共同牧場などで終日放し飼いとされることもある。

いづれにせよ、このような群飼方式の管理を牛の側からみると、個別飼育では見られなかった2つの特性がある。ひとつは個体の行動の制約が比較的緩やかであること、今ひとつは群内の牛にとって、他個体との接触-相互作用が日常的かつ不可避であることである。

この2点は従来の畜産学の概念にはなかった領域である。我々は自由に動く乳牛の行動原則について充分な科学的知見を持っていないし、また「群」というもののとり扱いについて経験以上のものをもっていない。群飼方式における管理技術は科学的な裏づけをもとに確立しているとはいえない。

本稿では、以上のような観点から、群飼下の乳牛の行動を、主に群という側面から把握し、施設という飼育環境に対する牛群の行動的応答を整理し、群管理技術確立の一助にしようとするものである。

群とはなにか

野生のシカやバイソンなどの群と乳牛の群とは、同じ群という用語を使っても、その意味するとと北海道家畜管理研究会報、第19号、1～10、1984

ろは大きく異なる。前者はいわゆる自然の中で進化を通じて形成されたものであるが、乳牛の群は人が作るものであり、具体的には同じ場所へ囲い込んだ複数の個体であるといえよう。ただし、作られた乳牛の群が、いわゆる鳥合の衆として相互に何の関係もないままランダムに行動しているかといえそうでもない。社会的に組織だった一定のパターンに沿って行動しているように見え、その点ではシカなどの群社会と近似したものといえる。

動物行動学の分野では上述の「群社会-社会的な群れ」を次ぎのように定義している。⁽¹⁾

- 1) 複雑な伝達機能をもっている。
- 2) 階級、性、年齢によるグループがその群れの維持に対して機能を分担している。
- 3) 一個所に固まって生活する傾向を持つ。
- 4) 群れの構成個体は日常的に同じで永続性がある。
- 5) 群外の他者に対して拒絶反応を示す。

乳牛の群れについて、上記の定義はいくつかはあてはまるが適用できないものもある。では、乳牛の群れに見られる組織だった一定の行動のパターンとは何であろうか。一般に以下のように集約しよう。

- 1) 採食、休息等の行動形が斉一化していて日周期性を持ち、いわゆる行動型 (behavioral pattern) といわれるパターンを示す。
- 2) 群内の個体間になんらかの社会的関係が確立している。⁽²⁾
- 3) 群内の各個体の空間的分布 (広がり方) が物理的にランダムではなく法則性がある。⁽³⁾

①に挙げた行動形が斉一化しているということは、群飼した乳牛が一斉に休息し、一斉に採食し、一斉に移動するということを意味している。搾乳

牛などの場合は、給飼-搾乳が比較的厳密なリズムを持っておこなわれるので、それら作業体系により個体の行動が律されているという面もある。しかし草地に終日放牧した育成・若雌牛群でも日の出・日没を中心とした斉一化した採食-休息行動型が見られ、このパターンから著しくはずれて行動する個体がないことなどから斉一化した行動型は群の本来の習性であると思われる。

第2点として挙げた群内の個体間の社会的関係については、Scott⁽²⁾がさらに4つのカテゴリーに分けて提示している。すなわち、優位-劣位関係、先導-後続関係、母子関係、および性的関係である。一般の酪農経営では比較的早い時期に母牛と子牛を分けてしまうし、また雄牛を所有して群に入れ、自然交配している農家はほとんどない。したがって、乳牛群内の社会的関係は前2項の優位-劣位関係および先導-後続関係の2つに絞ってさしつかえないだろう。

優位-劣位関係は、牛群内のボス牛の存在として比較的古くから知られていた。群管理の立場から、ボス牛および優劣順位は弱い者いじめ→喰いはぐれ→生産減といった観点でネガティブに受けとめられてきたが、順位性そのものは群の維持になくてはならないものである。

順位性の役割は、複数の個体が一個所に固まって生活する際に必然的に生じる相互干渉において、その結果が片方もしくは双方の個体に直接肉体的ダメージをおよぼさないよう、前もって個体間の力関係(優劣度)を認識し合っておき、実際の物理的攻撃を抑制するというものである。十分に発達した順位性のもとでは、攻撃はついに優位個体の模擬攻撃姿勢と劣位個体の模擬服従姿勢といった一連の儀式となっている⁽⁴⁾。

この優位-劣位関係および順位については観察しやすいせいか、家畜行動研究の分野でも研究報告が比較的多い。牛群に関する報告をまとめてみると次のようになる。

- 1) 群内の優位-劣位関係に基づく順位は直線的ではなく、その中に三すくみ、四すくみを含むことが多い。
- 2) 順位の確立時期は4~8か月齢とするものが多いが異論もある。
- 3) 一旦確立した順位は永続的で堅固なものとされている。
- 4) 群の個体を入れ替えることは順位構造を変化させることもあるが、影響ないとする報告もある。
- 5) 順位と品種、体重、体尺各値、年齢、気質などとの間の関連性について研究は多いが結果はまちまちで結論を得るに至っていない。
- 6) 順位と生産性の関係については、乳生産との間には否定的な報告が多く、肉生産との間にも一定の関係は得られていないのが現状のようである。

個体間の優位-劣位関係は学習されることにより確立していくといわれている⁽⁵⁾。育成牛群などでよく見うけられる、遊びにも似た闘争行動(頭と頭で押し合う行動、fighting もしくはhead-contact behavior)⁽⁶⁾を通じて優劣を確認し合っていくのであろう。群に新しい個体を導入した際など成牛同士でも見られることがある。

乳牛群内で儀式化した優位-劣位関係の行動は威嚇-服従行動、もしくは回避行動(threatening and avoiding)と呼ばれている。飼育条件が適切で群が社会的に安定していれば、群内の優位-劣位関係は物理的接触を伴わず、このような一連の儀式をとおして確認されるものなのであろう。

頭突き行動(bunting)と呼ばれる行動も優位-劣位関係の中で生み出される行動である。押しつけ行動(頭以外の体の部分で他個体を押しつける、pushing)とともに、優位個体が劣位個体を物理的に攻撃する、もしくは排除する行動である。飼育条件が群にとって適切でない場合に多発する

ものと想定され、頻繁な場合は劣位個体の肉体的損傷を招くこともありうる。

先導-後続関係とは、牛群を定期的に移動させた場合、その移動の順番（移動隊列内の個体の位置）が同じであるという観察を基礎としている。実際の報告例としては、定期的体重測定の際に牛衡器に入ってくる順番が同じであった（weighing order⁽⁷⁾）搾乳室へ入ってくる順番が同じであった（milking order^{(8),(9),(10)}）、牧区間もしくは運動場と牛舎-給飼施設への移動順位が一致した^{(11),(12),(13),(14)}などがある。

シカやマウンテンシープなどでは、移動時の先頭個体は群を率いていくといった役割を荷負っており、群内の優位-劣位関係の最上位の個体と移動時の先導個体とは一致するようである^{(15),(16)}が、牛群の先導個体は、移動を誘発する刺激に対して反応しやすい個体といった解釈もある。⁽¹⁷⁾したがって、牛群の先導-後続関係は個体間の社会的関係であるが、同時に後述する群内の個体の空間分布の移動時のパターンとも解せよう。

第3点に挙げた群内の各個体の空間分布が物理的にランダムではないという現象は、群内の個体が他の個体や牧柵あるいは壁面等に対して特定の距離を持つ、もしくは位置を占めるといった観察結果^{(7),(12),(18)}にみられ、牛群の空間分布行動様式（spatial pattern）もしくは空間行動（spatial behavior）などと呼ばれている。

これらは群居性の動物は一定以上他個体を近づけない距離および空間（personal distance, personal space）を持っており⁽¹⁹⁾、同時に群から一定以上の距離をおくことはない（social distance）という概念が演繹的基礎となっている。

実際に、牛群の広がり方の研究⁽²⁰⁾や群内の各個体間の距離を計測し分析した研究^{(21),(22),(23),(24)}によれば、広大な放牧地においても牛群は個体ごとに散開してしまうことはないし、またある程度面積

を限定しても個体間距離は一定以下とはならない。同時に一般的な状態ではその分布はランダムではなく統計的に一定の法則性を持っている。

Mc Bride⁽²⁵⁾は、この群内の空間分布と社会性の関係に注目し、個体間の距離は互いの社会的相互作用を緩衝する役割を持つのであろうとしている。したがって、群内の各個体が一定の距離をもって位置することは必要不可欠のことであり、ゆえに群飼時に必要とされる面積は、各個体が物理的に占める面積+各個体間の社会的刺激をコントロールしうる距離により決定されるものであろうと示唆している。

近年、様々な観点から牛群の空間行動に関する研究がおこなわれている。しかしながら、Mc Bride⁽²⁵⁾のいう社会的刺激をコントロールしうる距離とはいかなるものかについて未だ明確な結論を得るに至っていない。優位-劣位関係と空間行動についても、いくつかの報告があるもののその結論は一致していない。しかし、牛群の空間行動は飼養面積や給飼施設など施設全体のデザインと密接に関与しており、省力性や経済性と直接関係してくる問題であるだけに、今後さらに一層の研究がなされるべきであろう。

群の機能とその構造

ある種の野生動物がなぜ群という社会を形作って生活しているのかについて、社会生物学者 Wilson⁽²⁶⁾は、よく組織された社会群は環境に対する個体の生存の可能性を最大にする最も効果的な方法であるとし、その機能を次ぎのように要約している。

- 1) 捕食者に対する防衛機能
- 2) 競争力の増大
- 3) 環境圧力に対しての緩衝作用を持つ
- 4) 採食効率の増大
- 5) 新しい地域への適応的侵透
- 6) 生殖効率の増大

- 7) 出産時の生存率の増大
- 8) 安定性の改善
- 9) 環境の修正

群社会がこのような機能を持つがゆえにハチヤシカが群を作って生活しているという論理は納得しうるが、今我々が飼育している高度に改良の進んだホルスタイン雌牛を複数で放し飼いにした場合に一種の群社会を作るといふ事実の説明にはなりえない。もし、説明しうるとすれば、家畜化される以前の牛が何千年と廻り返してきた野生状態の中で獲得した群居性という行動特性が形質として現代のホルスタインの中にも残っていると想定することであろう。放牧地での牛が、決して一定以上には離れ合わないとか、行動形が齊一化しているとかいった群行動の特性はこのような形質に根ざしているものと思われる。

さてここで群の持つ今ひとつの側面に注目した

い。群には複数の個体が比較的小面積の中に存在している。そのため、個体間の接触-社会的相互作用は日常的かつ不可避的である。したがって、常に苛烈な競争が起こる可能性を秘めている。そこで「群」の機能は群外の環境に対する適応機構といった面のほかに、群内の個体間の社会的関係、いわゆる群内の社会環境に対しても機能しなければならない。「群」の行動的特性で述べた社会性と空間分布がこれにあたるものである。

我々が経営上の目的で困い込んで群飼した乳牛の群は実はこのような複雑な構造が示唆されるものなのである。すなわち、群は従来より群外の環境に対する適応機構であると同時に群居することにより必然的に生じる社会的環境でもある。さらに、その社会的環境に対する調整機構も内包している。これらの関係を図1に模式的に示した。

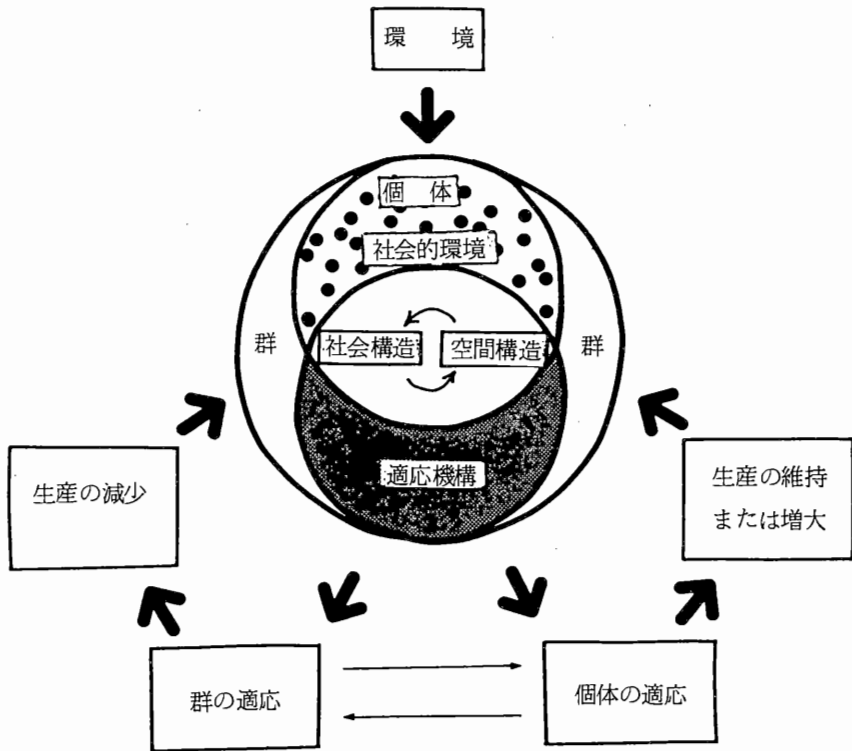


図1 牛群の構造に関する模式図

図1について、具体的な例を想定してみよう。牛群に対して休息施設や給飼施設の面積やデザインが適切であるならば、各個体はそれぞれ必要とする距離をにおいて過度の競合を起こすことなく充分休息および採食ができ、個体の維持と存続は保証され、種としての群の発展も期待される。生産も順調に続けられ、畜産経営として好ましい状態となる。

もし、休息施設や給飼施設の面積もしくはデザインが不適切であるならば、各個体は牛群の本来的な空間分布がなせず、社会的相互作用が物理的な攻撃を伴うようになる。その結果、社会性の優位-劣位関係にもとづいて、優位個体からより適切な環境を占有し、劣位の個体ほど排除される。この時、適応機構としての群は、種の存続のため群に対する適応度を高める方向に強く動いた形となり、群内で優位の個体ほど生存を続けるチャンスに恵まれるという図式になる。この状態が長く続けば、劣位の個体と死亡といった局面に至るかもしれない。そうなれば、個体密度の低下といった形で群の社会的環境の改善がなされるわけで、究極的には外部の環境に群が適応し得るレベルまで密度は低下するだろう、このような方向に適応機構が作用することは畜産経営にとって、もちろん好ましくない。

群管理技術と群行動

前節でみた牛群の構造的特徴を基礎に、群管理上の問題点をいくつか例に挙げ、群行動の立場から整理してみよう。

1) 群の形成

野生状態での群居性動物は新生個体として群に加入 (affiliation) する。最初の社会的関係は母子関係であり、空間分布は母-子間距離を中心として形成される⁽²⁷⁾。群の他のメンバーとの関係は、その後徐々に作られていくものと思われる。

酪農経営における群飼は上述のような形態で始まることはほとんどない。新生子牛は通常、離乳まで個別ペンで飼育された後、群飼される。この時の群規模は経験的に5~7頭がよいとされ、M W P S⁽²⁸⁾でも7頭以下を推奨している。近年、北海道においても急激に普及してきたカーフハッチ方式においても、離乳後はスーパーカーフハッチと称する施設で5~6頭の群にして育成する方式が推奨されている。

実際の酪農経営において、牛が「群」を最初に経験するのはこの時期であり、群飼システムをとり入れた経営では各牛は、その後も基本的に群を中心として成長および生産を続けていくことになる。前節で述べた群の機能およびその構造的性はこの時期を出発点として形成される。したがって、この時期は群の社会性および空間行動の形成といった観点から群管理技術にとって重要である。

それまで個別飼育してきた子牛を群飼した場合、どのように「群」が形成されていくのであろうか。6頭の子牛をおよそ70m²/頭の運動場で群飼して観察した研究⁽²⁹⁾によれば、群行動の斉一性、空間分布のパターン、および社会的関係は次のような過程で形成されるようである。

- 1) 群飼にしたのち、3日目には横臥行動を指標とした行動型は斉一化する。
- 2) 行動型の斉一化と前後して、群全体の広がり方が収斂する方向に向かい、一定値で安定する。
- 3) 群内の個体間の最近接個体間距離は群にしたのち減少を続け、それから推定する個体の空間分布は4日目を以降、ランダムではなくなり、実距離の群平均もおおよそ2.0~1.5mで一定となる。
- 4) 闘争行動は群飼したのち高い頻度で推移するが、5~6日目に低い値(10回以下)で一定となる。

以上のように、それまで個別飼育していた子牛を群にするとおおよそ1週間の間に群の社会性およ

び空間分布に関する基礎構造が作りあげられるようである。この過程は、群構成頭数、飼養面積および子牛の前経験によって変化する³⁰⁾。

すなわち、群構成頭数が2頭から12頭の間では上述の群形成過程に大きな違いはないが、12頭の場合、行動型の斉一化がやや早くおこり、2頭群の空間分布は他の群のような傾向を示さず、分布自体もランダムで法則性がない。闘争行動総数は頭数が多いほど大きい。飼養面積は、群形成過程に大きな影響をもつ。約5 m²/頭で群飼すると、行動の斉一化はごく初期におこる。個体間距離は日数経過とともに低下するが、その分布は最後までランダムである。

群飼とする前に、2頭ずつすべて組み合わせておいて群にしたり、群と群を新たな一群とした場合、直後もしくは少なくとも2日目には安定した社会性および空間分布が作りあげられる。しかし、前者のように2頭ずつ組み合わせながら、その組み合わせを定期的に変えていくと増体を著しく損うようである。既にある群と群を一群とした場合、当初は同じ運動場内に2つの群が別々に存在していた可能性もどうかかわれ、これが本当の意味でひとつの群に再形成されるためには、やはり1週間程度の時間を必要とすることが示唆されている。

2) 飼養面積

MWPS²⁸⁾は搾乳牛および若雌牛の運動場面積として7~9 m²/頭を推奨している。放牧牛の休息時の占有面積から推定すると、牛群自体が選ぶ休息面積は7~10 m²/頭の間であり³¹⁾、従来の推奨値と大きく異ならない。

極端な密飼いでは1頭当り面積を約2 m²まで下げることもある。群飼経営上、その面積をどこまで低下しうるのであろうか。実際に牛を用いて高密度群飼の影響を検討した研究はほとんどない。現在までの密度と行動に関する知見はほとんどがマウスやラット等齧歯類でおこなわれたものであ

る。Kiley-Worthington³²⁾は高密度が群内の個体に与える影響について以下のようにまとめている。

- 1) 攻撃の増加
- 2) 社会構造の変化
- 3) 不妊を含む繁殖障害
- 4) 不十分な母性行動と、それに伴う幼体の死亡率の増加
- 5) 一般的活動レベルの変化とそれに付随しておこる諸問題

ただし、Kiley-Worthington³²⁾はこれらの行動的变化には他の環境要因、例えば群構成頭数、飼槽の長さ、飼料の質量、換気等の影響も強いとしている。

乳牛の運動場面積を減少させた研究³³⁾によれば、9.3 m²/頭から2.3 m²/頭に運動場面積を減少された17頭の搾乳牛群では、全体の運動量は低下したが劣位個体のそれは増加傾向にあり、闘争行動は減少し、乳量については影響がなかったとしている。また若雌牛を使った同様の研究³⁴⁾の結果もほとんど同様である。

12頭育成子牛群の飼養面積を約70 m²/頭から8 m²/頭まで段階的に減少させていった研究²⁴⁾によれば、35 m²/頭以上では社会性および空間分布に大きな違いはないが、35 m²/頭と17 m²/頭の間で、子牛群の社会性および空間分布が大きく変化したとしている。また、約70 m²/頭から5 m²/頭へ急激に面積を減じた6頭の育成子牛群²³⁾では、闘争行動が減少した代りに頭突き行動や威嚇行動が急増し、それまで一定のパターンを持っていた空間分布はランダムとなった。また、増体量に大きな差はなかったが、変動率が増大し群内のある個体はほとんど増体できなかったことをうかがわせた。

Kiley-Worthington³²⁾が述べているように、これらの行動的および生産性についての変化は一概に面積の影響のみとはいえない。先に挙げた要因ばかりでなく、飼養期間も強く影響するも

のと思われる。70 m²/頭と5 m²/頭でそれぞれ6頭の育成子牛を7週間飼養した試験（近藤ら、未発表）によれば、前半4週間に両者の間に増体量の差は見られなかったが、後半3週間では高密度群の増体量が有意に低くなった。すなわち、極端な高密度群飼は牛群が必要とする本来的な空間分布を物理的に阻害し、群内のある種の個体に強い負荷をかける可能性が示唆されるのである。この状態が長く続いた場合、生産性にも影響をおよぼすことになる。

3) 群構成頭数 (group size)

従来、乳牛群の1群の構成頭数を何頭にするかは、人の側から管理可能な規模として設定されてきた。しかし、豚などの例で大規模頭数群でのトラブルが報告され、構成頭数があまりに大きいと、管理が行き届かなくなるといった点のほかに、動物自体にも支障があることが示唆された。

群行動の面から、極端に大きい構成頭数の群の問題点を推測してみると、群規模が大きい場合、各個体は群内の他個体すべてと社会的関係を十分に確立する機会が低下する。したがって、群規模の大きな群内の各個体は日常的に、十分に知り合っていない個体と接触を繰り返すことになり、常に優位-劣位関係を新たに作っていかねばならない。

牛について、適正な群構成頭数を検討した報告は少ない。Czako⁽³⁵⁾は、80頭群と30頭群の搾乳牛を比較して、行動面および生産面で次のような知見を示している。

- 1) 攻撃行動数は80頭群を100とすると、30頭群では26。
- 2) ストレスの程度を搾乳室内での心拍数で推定すると、80頭群では96回/分に対して30頭群では78回/分。
- 3) 優位-劣位関係の順位と乳生産量との相関係数は80頭群で0.36、30頭群では0.16。

- 4) 以上すべてを含めて、乳生産量/頭は80頭群を100とすると30頭群で107。

労働の集約性や施設の経済性等の点から、一概に搾乳牛は1群30頭程度で管理した方がよいとはいえない。しかし、例えば放牧地で50~70頭以上の若雌牛を終日放牧すると30頭以下のサブグループに分かれる⁽³⁶⁾とか、アメリカバイソンの非繁殖期の雌牛・子牛群の一般的構成頭数が10~40頭の間である⁽³⁷⁾とかいう報告から推定してみても、牛群の本来の群構成頭数は30頭前後であり、この時に群の機能が最もよく発現されるものなのかもしれない。

育成子牛を用いた研究で6頭群と2頭群の行動を比較した研究⁽²³⁾によれば、2頭群は6頭群に比べ、空間分布が一定のパターンにならないといった群行動上の特徴があったほか、面積との相互作用が示唆された。すなわち、70 m²/頭という比較的広い飼養面積では両群の増体に有意な差はなかったが、5 m²/頭で飼養すると、2頭群の増体は6頭群に比べ有意に低下した。これは、2頭のみで飼養した場合は優位-劣位関係が、優位個体1頭対劣位個体1頭という関係になって、あらゆる行動にそれが直接反映しており、面積減少などの今ひとつの要因が加わると、一方の生産が阻害され全体の平均が低下したものと思われる。6頭群では、いわば最上位から最下位の劣位個体までの間に4段階の緩衝帯があると解され、群構造の安定にはある程度の頭数が必要であることが示唆される。

4) 各乳牛群の群行動上の特性と管理上の留意点

群飼育をとり入れている酪農経営では、搾乳牛群のほかに、成長および生理的ステージに沿ったいくつかの牛群が存在する。すなわち、育成牛群、若雌牛群、および乾乳牛群である。

育成牛群は、それまで個別飼育していた哺乳子

牛を群にするという大きなエポックがある。この時の行動上の変化については既にふれた。結論として、少なくとも、群の基本的構造ができるまで1週間はかかると思た方がよい。この一週間はトラブルを起し安い時期として注意を要する。群構成頭数は経験的な6~7頭といった値が研究上からもよいと思われる。2頭群や、極端な小面積で群を形成させることは好ましくない。

若雌牛群を8~10か月齢から初産分娩までの群とすると、6~7頭の育成牛群をより大きな群にする段階である。この過程も概に述べたように約1週間を要するだろう。

搾乳牛群は、直接生産を荷負うものであるだけに、これまで述べてきた様々な要因がより一層強くかかってくるだろう。ただし、初産から順次産次ごとに様々な年齢層を含む搾乳牛群は、シカやバイソンなどで見られる群の基本的形態、老齢雌を中心とした母系社会に近似した構成を持っており、その点で群の機能が最もよく発揮される構造を持っていると推察される。したがって、飼養面積や群構成頭数等の要因は単一では強い影響をおよぼす可能性は低く、複数もしくは栄養管理や換気等の要因との組み合わせにより悪影響をおよぼすものであろう。

乾乳牛群の問題点は、各個体がおよそ2か月間しか、その群に存在せず、頻りに群のメンバーが交替するという点にある。もちろん、一般酪農経営では、経営外部からの牛の出入りは著しいものではないので、乾乳牛群についても、およそのメンバー同士は互いに充分知り合っているはずである。しかし、ルースハウジングバーン内で、若雌牛群と乾乳牛群の横臥位置の空間分布を調べた研究⁽³⁸⁾によれば、前者は社会性と強く関連した一定のパターンがあるのに比し、後者ではそのような傾向は見うけられなかった。基本的に乾乳牛の群は構造的に不安定なものとしてとり扱う必要がある。

乳牛の群管理技術の中で、あくまで個体を中心にとり扱わねばならない牛が存在する。哺乳牛、分娩牛および発情牛である。前2者は主として個別管理されるので別の技術となろう。発情牛は搾乳牛群内に定期的に出現し、ここで述べてきたような群行動の一般的パターンに従わない行動をとる。発情牛の発見等、そのとり扱いは酪農経営上重要な問題であり、おそらく群構成頭数が大きくなるにつれて、最後まで技術的な問題として残るのであろう。

もし、発情牛をも一連の群管理技術の中にとり入れていくのなら、群の分娩サイクルを同期化してしまうのも一案である。例えば、90頭の搾乳牛を、牛の側にとって適切だと思われる30頭前後の3群に分けて管理し、各群内の分娩-発情サイクルをそろえるといった方法も考えられる。こうすれば、発情牛の発見は群ごとに時期が限定されるので容易になるばかりでなく、乾乳牛および分娩牛を常にひとつの固定的集団として管理することが可能である。そのほか、ステージフィーディングの技術も群単位で応用しうる。各群のサイクルを適度にずらせておけば、年間の産乳量および子牛生産も平均して得られよう。ただし、30頭の乳牛の発情-分娩サイクルをそろえるという繁殖技術上の問題の解決が前提であるし、施設も一群管理より余分に必要となる。

ま と め

群は本来の適応機構という機能性と群内の個体に対する環境という、いわば二面性を持った構造を持つものであり、同時に社会性および空間分布といった構造も内包する。群に対して与えられた施設という環境は、個体に直接影響するほかに、群の社会的環境をとおして個体間の関係を適応的に変化させ、個体に影響を与える。

従来我々は群管理技術を、あくまで施設を直接の環境として議論してきた。群という社会的環境

と、それに対応する個体の行動的反応については 群管理技術を確立するためには、ここに述べたよ
軽視されがちであった。群飼下の牛に対する施設 うな牛の群行動の反応機序を把握した上で生産効
という環境は、群という二重性を持つ構造をとお 率との関係を検討していく必要があるだろう。
して働く側面を有している。今後、より効果的な

文 献

- 1) Eisenberg, J. F., 1965. Handbuch der Zoologie, 5:1-91. (quoted from comparative Animal Behavior, D. A. Dewsbury, McGraw-Hill, Inc., New York, 1978)
- 2) Scott, J. P., 1956. Ecology, 37:213-221.
- 3) McBride, G., 1966. Proc. Ecol. Soc. Aust., 1:1-13.
- 4) Lorenz, K., 1963. Das Sogenannte Bose Zur Naturgeschichte der Aggression. (日高敏隆・久保和彦訳, 攻撃, みすず書房, 東京, 1980)
- 5) Beilharz, R. G. and K. Zeeb, 1982. Appl. Anim. Ethol., 8:79-97.
- 6) Dickson, D. P., G. R. Barr and D. A. Wieckert, 1967. Behaviour, 29:195-203
- 7) Tulloh, N. H., 1951. Anim. Behav., 9:20-24.
- 8) Dickson, D. P., 1967. Diss. Abstr. B., 28:402.
- 9) Rathore, A. K., 1982. Appl. Anim. Ethol., 8:45-52.
- 10) Soffie, M., G. Thines and G. De Marneffe, 1976. Appl. Anim. Ethol., 2:271-276.
- 11) Kilgour, R. and T. H. Scott, 1959. Proc. N. Z. Soc. Anim. Prod., 19:36-43.
- 12) Beilharz, R. G. and P. J. Mylrea, 1963. Anim. Behav., 11:529-533.
- 13) Reinhardt, V., 1973. Z. Tierpsychol., 32:281-292.
- 14) Kondo, S., H. Terashima and S. Nishino, 1980. J. Coll. Dairying, 8:371-379.
- 15) Darling, F. F., 1937. A Herd of Red Deer (大泰司紀之訳, アカシカの群れ, 思索社, 東京, 1975)
- 16) Geist, V., 1971. Mountain Sheep. (今泉吉典訳, マウンテンシープ, 思索社, 東京, 1975)
- 17) Syme, G. J. and L. A. Syme, 1975. Anim. Behav., 23:921-925.
- 18) Dove, H., R. G. Beilharz and J. L. Black, 1974. Anim. Prod., 19:157-168.
- 19) Hediger, H., 1955. The Psychology and Behaviour of Animals in Zoos and Circuses, Dover Publications, New York.

- 20) Kondo, S., T. Nona, Y. Asahida and Y. Hirose, 1979. Res. Bull. Livestok Farm. Fac. Agr. Hokkaido Univ., 9:1-13.
- 21) Syme, L. A., G. J. Syme, T. G. Waite and A. J. Pearson, 1975. Anim. Behav., 23:609-614.
- 22) 佐藤泉介・伊藤 巖・林 兼六, 1976, 日草誌 22:313-318.
- 23) Kondo, S., K. Ono and S. Nishino, 1983. J. Coll. Dairying, 10:63-71.
- 24) Kondo, S., H. Maruguchi and S. Nishino, 1984. Jpn. J. Zootech. Sci., 55:71-77.
- 25) McBride, G., 1968. in Adaptation of Domestic Animals, pp360-366 (E. S. E. Hafez, ed) Lea & Febiger, Philadelphia.
- 26) Wilson, E. O., 1975. Sociobiology (坂上昭一・粕谷英一・宮井俊一・伊藤嘉昭訳, 社会生物学, 思索社, 東京 1983)
- 27) Syme, G. J. and L. A. Syme, 1979. Social Structure in Farm Animals, Elsevier Scientific Publication Company, Amsterdam.
- 28) Midwest Plan Service, 1971. Dairy Housing and Equipment Handbook, Iowa State University, Ames.
- 29) Kondo, S., N. Kawakami, H. Kohama and S. Nishino, 1984. Appl. Anim, Ethol., 11:217-228.
- 30) Kondo, S. and S. Nishino, 1983. Proc. Vth WCAP, 2:815-816.
- 31) Kondo, S. and Y. Asahida. 1982. Jpn. J. Zootech. Sci., 53:223-225.
- 32) Kiley-Worthington, M., 1977. Behavioural Problem of Farm Animals, Oriel Press, Stockfield,
- 33) Arave, C. W., J. L. Albright and C. L. Sinclair, 1974. J. Dairy Sci., 57:1497-1501.
- 34) Donaldson, S. L., J. L. Albright and M. A. Loos, 1972. Proc. Ind. Acad. Sci., 81:352-354
- 35) Czako, J., 1983. Proc. V WCAP, 1:192-196
- 36) 大野脇弥・田中 明, 1966. 日草誌, 12:37-41.
- 37) Lott, D. F., 1981. Z. Tierpsychol., 56:97-114.
- 38) Kondo, S., T. Momono, M. Yanagi and S. Nishino, 1980 Jap. J. Livest. Management, 16:56-64.