

## Ⅱ. カウ・コンフォートを採り入れたマネージメント

### 1. カウ・コンフォートを採り入れたマネージメントの必要性

乳牛の行動に関する研究が進み、環境が乳牛に対して重大な影響を与えていることが解明されてきた。そして、乳牛が本来持っている遺伝的能力を十分に発揮するためには、乳牛に快適な環境を与えることの必要性が重要視されるようになってきた。

産乳量が低いときに耐えることができていた環境要因であっても、産乳量が向上し代謝量が大きくなった乳牛に対してはストレスとしての影響が大きくなっている。このため、環境由来のストレスを軽減する必要性が生まれ、カウ・コンフォートという概念がクローズアップされるようになった。

乳牛にとって不適切な環境が乳牛の生産性の低下を招く最も大きな要因は、乾物摂取量の低下である。不適切な環境要因が、餌を食べたいというモチベーションを低下させ、乾物摂取量を低下させることがある。「牛舎環境を良好にすると、乳牛の乾物摂取量が向上する。逆に、牛舎環境を劣悪にすると、乳牛の乾物摂取量が低下する。乳牛の遺伝的能力が高まり、乳量レベルが高いほど、環境が乳牛の生産性に及ぼす影響の度合いが大きくなる。」と既に実感している農家もいる。

図1は、家畜改良センターがアニマルモデルを用いて分析した最近の乳用牛の産乳量に関する遺伝的能力と飼養管理水準の推移である。

この図から、乳用牛の産乳性に関する遺伝的能力は、後代検定事業の成果もあり、一貫して着実に高まっている様子を見ることができる。しかしながら、飼養管理水準は伸び悩み、最近では下降傾向に転じている。この理由には、様々な要因が考えられるが、高い遺伝的能力を備えた牛ほど、環境的ストレスの影響が大きいため、これまでの飼養管理技術ではマイナスの効果が現れているものと考えられている。

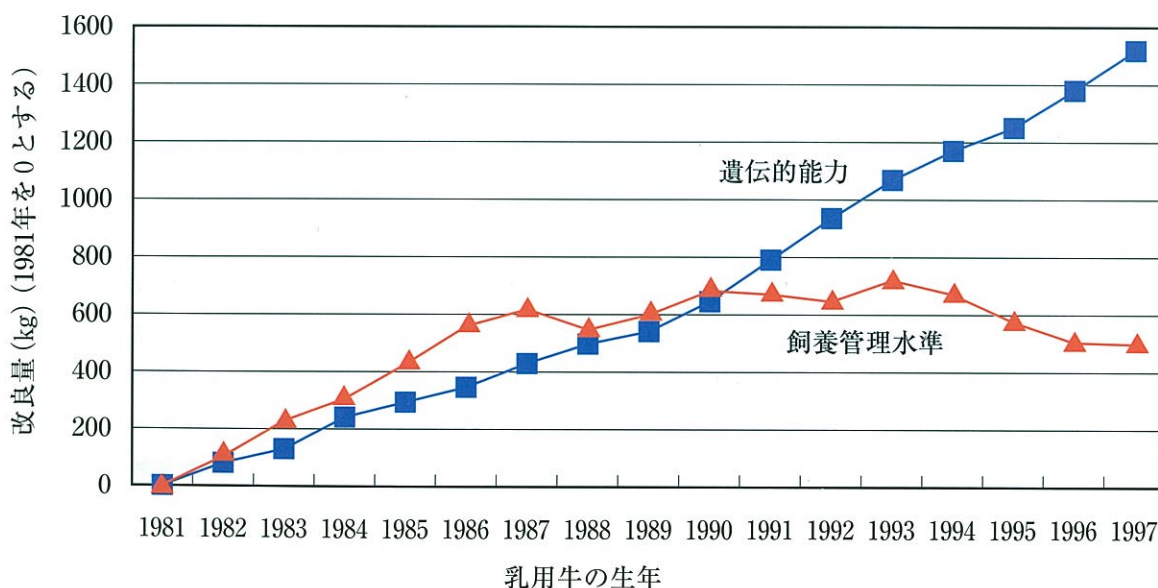


図1 乳用牛の産乳量に関する遺伝的能力と飼養管理水準の推移

## 2. 具体的なカウ・コンフォートを採り入れたマネージメント

カウ・コンフォートの基本は、生産活動に有利なリラックスした状態に保つことである。このためには、牛の行動に関するモチベーションを抑制しないような施設であること、牛同士の社会的関係が採食、飲水、休息などについての競合を助長しないような施設の設計やグループ分けであること、人間の行動が牛にとって無用のストレスを与えないように厳しく自己コントロールされていること等が必要である。

乳牛が大量に採食し、効率よく反芻し、蹄にストレスがかからないように完全にリラックスした休息ができ、自らのモチベーションによって行動できるようにするためには、この因果関係を十分理解してマネージメントを決定しなければならない。

即ち、カウ・コンフォーを採り入れたマネージメントとは、先ず、乳牛が快適であるということはどういうことなのかを見極め、次に、乳牛にとって快適な環境を確保するため、牛舎環境、対人環境、対牛環境等の整備を実践することである。

「牛が快適である」とは、概ね次のような状態を意味する。

- 横臥・起立しようとするとき、躊躇せず行動に移すことができる。
- 横臥・起立しているとき、身体への負担が少ない。
- 新鮮で乾いた空気が確保されている。
- 餌及び飲水への自由なアクセス及び要求量が保証されている。
- 牛同士の関係及び人間と牛の関係が良好である。

そこで、ここでは、このような牛の快適性の内容と快適性を確保するための条件整備について解説する。

### (1)横臥・起立しようとするとき、躊躇せず行動に移すことができる。

牛舎内の牛は、あまり頻繁に行動していないように思われがちであるが、1日中観察してみると、思っている以上に行動していることに気付かされる。

現在の高能力乳牛を例に取ってみると、一般に次のような行動パターンが見られるといわれている。

#### (参考) 高能力乳牛の行動パターン

- ・横臥は、1日当たり10～15回に分けて合計9～12時間行い、休息に費やされる。
- ・1回の横臥時間は1時間前後が多く、3時間以上つづけることはない。

牛の横には、右座りと左座りがあるが、暫くすると下側になった肢の血流が悪くなって痺れたり、同じ部位が圧迫されて痛くなると考えられている。しかし、牛は容易に寝返りを打つことができないため、ある程度横臥し続けると一度立ち上がり、逆の肢を下にして再び横臥する必要がある。

- ・産次の高い牛ほど、体重が大きくなり、横臥開始から横臥終了までに要する時間が長くなる傾向にある。

体重が大きい牛にとっては、横臥に移ること自体が重労働であることを認識する必要がある。座るための準備作業は、産次別に見ると、初産31秒、2産48秒、3産61秒と徐々に長くなることが観察されたという報告がある。これは、年齢が高くなるにつれて肉体的に横

## Ⅱ. カウ・コンフォートを採り入れたマネージメント

臥・起立が困難になることを示している。

- ・採食は、1日当たり10～12回、1回当たり20～30分であり、総計5時余りを要している。
- ・飲水は、1日当たり10～15回であり、総飲水量は150～180リットル及ぶ。
- ・「起立→採食→飲水→横臥・反芻→起立」という一連の行動は、2～5時間周期で行われる。  
姿勢を変える寝返りのための短時間の起立・横臥を除けば、一連の行動は2～5時間程度で行われる。ただし夜間は昼間よりも周期が長くなる。

しかし、こうしたモチベーションによる牛の行動が実現されるためには、こういう行動をスムーズに移行させるための環境の整備が必要である。乳牛は次の行動に移そうと思っても、次の行動に移す際に障害があるとモチベーションを抑制してしまう。乳牛は、何時も次の行動へ移りたいという欲求と障害を受けたくないという欲求を秤に掛けていると考えなければならない。したがって、カウ・コンフォートに配慮するのであれば、これら行動を阻害する要因を取り除く必要がある。

具体的に、これら行動を阻害する主な要因は、次のような牛床における環境ある。

### ①スペース

乳牛は起立の時、頭を前方に突き出して反動を付けて立ち上がる。頭を前方に突き出セルだけの十分なスペースがなければ、十分に反動がつけられないのでスムーズに立ち上がることができない。

したがって、フリーストール牛舎のように牛の寝起きのスペースを制限する場合には、十分に頭を突き出すためのスペースを提供する必要がある。

### ②滑り

滑る牛床は、スムーズに起立できないため、前膝や飛節の擦り傷や打撲の原因になるとともに、乳頭損傷の原因にもなる。

したがって、床には、滑り止めの工夫が必要となる。

### ③硬さ

牛床が硬いと蹄や関節への負担が大きく、特に起立・横臥時の関節へのダメージが大きくなる。

したがって、何らかの資材を用いてクッション性を確保する必要がある。

乳牛は起立・横臥の動作に痛みが伴うと、なるべくその動作を必要最小限に抑えようとする。そのため、立ち放しや座り放しの時間が長くなることがある。場合によっては、採食や飲水を犠牲にしてまでも座りっぱなしのこともある。したがって、起立・横臥行動を躊躇なく行える環境は、とても重要な要素であることを認識する必要がある。

### (2)横臥・起立しているとき、身体への負担が少ない。

#### ①横臥しているときの環境

横臥しているときに身体への負担が少ないということは、牛が好む良好なコンディションの牛床を用意していることを意味する。少なくとも、牛が好む場所とは、柔らかく、乾いており、滑らず、十分なスペースがあるところである。したがって、こうした条件をどれだけ満足することができたかということが、牛床の良し悪しを判断するバロメーターになる。

牛床のコンディションで最も注意しなければならないのは、起立・横臥の時に前膝を着く位置に、十分なクッション性を用意しなければならないことである。起立・横臥の際に、牛の前膝には大きな荷重がかかる。特に横臥する際には、前膝を床に落下させるような行動を行うので、前膝に与えるショックはかなり大きいものがある。

フリーストール牛舎の場合、牛床のクッション性を確保するため、ゴムチップ製のマットが利用されている。最近では、クッション性のみならず耐久性の面からも優れた資材が見られるようになってきている。

こうしたマットを敷いてクッション性を確保したからといって、敷き料が不要であるというわけではない。マットの耐久性及び牛床の吸水性を確保するためには、敷き料は不可欠である。また、敷き料には、滑り止め効果や牛体に付着したふん尿の湿気を吸い取って牛体を保温する効果がある。

また、牛床のスペースも重要である。牛の体長に較べて牛床が短いと、後躯が牛床からからはみ出したり、斜めに寝たりすることとなる。また、このような窮屈な牛床では、満足に休息がとれないばかりでなく、反芻が妨げられ牛乳生産性の低下に繋がることとなる。

乳房を循環する血流量は、横臥しているとき最大になることが知られている。乳房を循環する血流量が多いほど乳量は多くなる。つまり、横臥しているとき身体への負担が少ない牛床を用意して横臥時間を長くすることができれば、それだけ生産量を高めることができることとなる。こうした視点からも、牛床のコンディションには気を配る必要がある。

#### ②起立しているときの環境

起立しているときに身体への負担が少ないということは、足元が滑らない状態であることを意味する。

足元が滑りやすい状態であると、牛は頭を低くして、ゆっくり、しかも恐る恐る歩く様子が観察される。牛の蹄は地面や草地などの不整地を歩くようにできているが、滑りやすく平面的なコンクリート床を歩くようにできていない。また、滑りやすいコンクリート床の問題として、発情牛の乗駕行動が少なくなり、発情の発見が難しくなるという問題もある。したがって、できるだけ床を乾燥した状態にし、滑り止めに工夫するなどして、少しでも良い姿勢で歩けるように床のコンディションを整えることが必要である。

なお、起立状態の快適性を紹介したが、長時間の起立状態の確保を求めているわけではない。「乳牛は、採食、飲水、搾乳のために立っているか、反芻、休息のために寝ているか、或いはその行動をつなぐため移動しているのが常態である。」と言われている。即ち、「何もしないで立っている。」「立ったまま反芻している。」という状況は、何らかのトラブルが発生したという信号であると考えられる。こうした場合には、横臥を妨げている要因又は採食・飲水を妨げている要因が考えられるので、その原因を究明するとともに、解決策を検討する必要がある。

## Ⅱ. カウ・コンフォートを採り入れたマネージメント

### ③清潔な牛体

元来、動物は全て清潔さに係わる感覚を持っている。野生の動物を見ると、牛舎の中の牛のように、ふん尿で汚れているものはいない。ふん尿が付着し、無惨な姿になっているのは、人間の劣悪な管理下に置かれている家畜だけではないだろうか。

ふん尿が付着して汚れている牛は、体が清潔で乾燥している牛に比べると断熱効果が低下しているため、生体維持エネルギーの要求量が大幅に増加することになる。ふん尿の付着状況によって、生体維持エネルギーの要求量が27～73%増加したという報告もある。

牛体の汚れは、これまで、消費者に対するイメージを悪くするという意味で気に懸けられてはいたが、生産性そのものにも悪影響を与えていたことは、どちらかというと言見過されてきたのではないだろうか。

牛体が何時も清潔であるように手をかけることは勿論であるが、できるだけ牛体が汚れなくても済むように牛舎環境のあり方を考えることも重要である。



写真1 カウ・コンフォートが満たされている牛舎風景

### (3) 新鮮で乾いた空気が確保されている。

牛舎に正しい換気理論による設備が備わっていなければ、夏期には温度コントロール、冬期には湿度コントロールができなくなり、シェルターとしてのプラス効果よりも不適切な温度や湿度に起因したストレスによるマイナス効果が大きくなる。

以前の牛舎の換気法は、自然換気が主流であった。飼養頭数規模の拡大に伴い、開放型牛舎が採用されるようにはなったが、自然換気で十分と考えられていた。

開放型牛舎だからといって、舎外の空気と舎内の空気を十分に入れ換えることは困難である。また、自然換気は舎内の気流が一様ではなく、部分的に空気が滞留することもある。以前はこの程度の換気であっても問題はないとされていた。

しかし、最近の牛の遺伝的能力の向上に伴い、状況が一変した。乳牛の熱代謝及び水分代謝量が以前に比べるとかなり高くなっており、快適な舎内環境を確保するためには、従来よりも多くの空気の入れ換えが必要となっている。加えて、畜産環境問題に対処して、効率的に更褥物を堆肥発酵処理するためには、舎内の更褥物の水分をできるだけ除去することが必要となっている。

こうしたことから、最近では、開放型牛舎にあっても懸垂型換気扇を設置し、周年強制的に換気することが必要となっている。

換気は主に夏期の問題として考えられているが、冬期であっても重要な問題であることが認められている。冬期は室温を確保するため、扉を閉め切った方が良いのではないかと考えがちであるが、次のような理由から、むしろ換気に留意すべきである。

- 外気温が低い冬期であっても、舎内では湿度が高いため、病原微生物が繁殖しやすい環境にあることが知られている。このため、換気により、空気中の余分な水分を除去し、湿度を調整することが必要となる。
- 牛舎に溜まりやすいアンモニアの濃度と呼吸器病の発生頻度には正の相関があることが知られている。このため、換気により、アンモニア等の悪臭によるストレスを取り除く必要がある。
- 牛舎内の空気中には病原微生物やそれらが付着している塵埃が多く浮遊している。このため、換気により、これらを取り除く必要がある。

換気は、実際の空気の入れ換わりの様子が目に見えるものではないことから、適正に行われているかどうか判断することが難しい。飼養者は換気扇を大量に並べて稼働させ、十分な換気が行われているものと思いこんでいても、実際には牛舎内で同じ空気を攪拌しているに過ぎないことや、極めて非効率な換気が行われていることもある。

舎内空気のコンディションを的確に把握しようとするならば、数カ所を温度計・湿度計を用いて常時計測することが必要であろう。

## Ⅱ. カウ・コンフォートを採り入れたマネジメント

### (4) 餌及び飲水への自由なアクセス及び要求量が保証されている

#### ① 餌への自由なアクセス及び要求量の保証

牛は飼槽に行っても餌がないことや餌はあっても届かないことがあると、餌があって届くときに急いで大量の餌を一気に採食しようとする。大量の餌の一気食いは、ルーメンの効率を低下させる要因のひとつであるので、こういう行動をさせないため、常に飼槽には餌がある状態を保つことが必要であり、頻繁に餌の掃き寄せを行うことに留意しなければならない。

センターでは頻繁に牛の保体を必要とするため、飼槽に連動スタンションを採用することが多い。この場合、飼槽上の舌が届く距離はスタンションから60cm程度であることから、舌が届く距離が短いことをカバーするためには、食べ散らかした餌をスタンション付近まで掃き寄せる作業を頻繁に行わなければならない。なお、掃き寄せ作業を行うことにより、乳牛の採食行動を誘発することが期待できる。

また、飼料給餌作業を行うと牛は一斉に新鮮な餌を求めて飼槽に集まるが、この時、全ての牛が採食できるだけの十分な飼槽の全長が確保されていないと、社会的序列が低い牛は社会的序列が高い牛の採食が終わるまで待たねばならない。暫くして社会的序列が高い牛が立ち退いた後によりよく採食できても、既に食べ散らかした後であるために食べづらく、十分な乾物摂取量を得られないこともある。したがって、飼槽の全長には、一斉に全ての牛が採食できるだけの長さが必要である。

牛は一度嫌な思いをすると、それをいつまでも記憶していることがある。ストールで痛い経験をしたり、辛い経験をした牛は、横臥することを躊躇して、立ったまま反芻したり、前足だけをストールに乗せて立ち続けることがある。連動スタンションでも同様であり、ロックされて痛い思いをしたり、長い時間保体されたまま立たされたりするなどの嫌な記憶があると、人が近づく度に採食を止めてスタンションから首を抜くことがある。このような場合は、採食時に常にストレスを伴っていることになる。また、こうした場合、十分満足できるだけの乾物を摂取するのは困難である。

体のバランスから、牛にとって食べやすい飼槽の高さは、床面から10～20cmとされている。このため、飼槽の形状にかかわらず、飼槽面の高さは、採食するとき前足を位置する床の高さよりも10～20cm程度高くすることが望ましいとされている。

#### ② 飲水への自由なアクセス及び要求量の保証

飼料とは異なり、実際にどれだけの量を牛が飲水しているのか目視で確認することが難しいので、飲水量の問題は見過ごされてしまうことがある。飲水量が十分でなければ、それだけ乾物摂取量も落ちてしまう。

搾乳牛の場合は、飲水量の不足が直接乳量の減少になっていることもある。肥育牛では尿石症を誘発する原因となることもある。

こうしたことから、水槽の単位時間当たり給水量が、牛の飲水量を制限する結果になっていないか確認する必要がある。(現存する農家の牛舎を調べてみると、水槽の単位時間当たり給水量が、牛の飲水量を大きく制限している事例が数多くあったという報告もある。)

飲水行動は飼料給与後30分程度経過した後に集中する。この時、複数の牛が一斉に飲水しても必要水量を供給できるような水道配管設備が必要である。牛舎内での1頭・1回当たりの飲水行動は、4リットル/20秒という報告がある。(センター本所が放牧地で観察したところでは、黒毛和種で1頭当たり約10数リットル/分であった。牛舎とは異なり、広大な放牧地では水槽にアクセスしづらいことから、一気に大量の水を飲むのであろうが、飲水速度そのものは報告があった牛舎内での

## Ⅱ. カウ・コンフォートを採り入れたマネジメント

飲水速度とさほど差はないようである。) したがって、この程度の飲水速度で複数の牛が集中して飲水することを想定し、相当量の単位時間当たり給水量を確保するための配管の設置が必要となる。

水槽の設置数も重要な要素である。水槽は全ての牛が十分飲めるように、10～20頭に1基は必要であるとされている。

## Ⅱ. カウ・コンフォートを採り入れたマネージメント

### (5) 牛同士の関係及び牛と人間の関係が良好である。

#### ① 牛同士の関係

牛群は、個体間の強弱による社会的序列を持つ習性がある。

この序列に影響する要因としては、年齢、体重、角の有無、集団の先住効果などがあるといわれている。

牛は序列が確定するまでの間は、各個体間で闘争を繰り返し、緊張が維持される。このため、社会的序列が確定するまでの間は、ストレスによる生産性の低下は免れない。

闘争が少なく静かで安定している牛群は、個々の牛が全て仲が良く、対等な関係にあるというわけではない。こうした状態は、既に闘争を繰り返し、社会的序列が確定した階層社会ができあがっており、これ以上の闘争を行う必要が無いということを意味している。

このように社会的序列が確定した牛群では、威嚇しなくてもアイコンタクトだけで弱い牛が強い牛にスペースを譲り恭順の意を示すことが知られている。

したがって、牛舎構造を考える際、弱い牛が強い牛にスペースを譲り恭順の意を示すことができるように通路の形状や幅について必要な条件を備える必要がある。また、弱い牛のため、通路には必ず逃げ道を要しなければならない。袋小路は、弱い牛が追い込まれてしまう恐れがあるので、避けなければならない。

できるだけ効率的に飼養管理しようとするれば、1群当たりの頭数規模が大きいほど有利であるように考えられがちである。しかし、牛の記憶力は曖昧であり、あまり牛群が大きすぎると、せっかく確定した序列を記憶できないため、常に個体間の闘争を繰り返さなければならなくなる。

したがって、牛群の大きさは、比較的短期間で序列を確定でき、しかも牛がその序列を記憶できる範囲に止めることが必要である。こうした考え方に立てば、一般的に、1群を構成する頭数は60頭程度までが良いとされている。多少序列関係が稀薄になるが、いくら大きくても80頭以下に抑えておく必要がある。

また、牛の移動を行う場合は、敵対行動を分散させるため、1頭だけ移動するのではなく、複数の牛を一緒に移動させることが推奨されている。

#### ② 牛と人間の関係

できるだけ速やかに作業を終えようとして、大きな声を出したり、叩いたりして牛を誘導しようとすることがあるが、このような行為は、人手を要する割には、さほどの時間的効果はないとされている。

それどころか逆に、こうした人間の行為が牛への大きなストレスとなり、生産性の低下を招いていることが考えられる。

したがって、牛をコントロールするに当たっては、比較的穏やかに取り扱うことが望ましいとされている。

因みに、あるメガファームの例では、2000頭ほどの搾乳牛をミルクングバーラーに誘導する際、ストレスが乳量の低下に影響しないように口笛だけでコントロールしている。