

家畜の行動と管理

1. 家畜の行動的特徴と家畜管理への応用 森田 茂 2
2. 個体ごとのモニタリングにむけた生体情報とセンサーの利用 山田 弘司 7
3. ヒトと家畜の良好な関係に基づく家畜管理 深澤 充 11
4. 生理指標および行動指標による家畜の状態把握と家畜管理 林 英明 16

特集 1

家畜の行動的特徴と家畜管理への応用

森田 茂 ● もりた しげる

酪農学園大学 循環農学類 家畜管理・行動学 教授

現在、家畜を管理する際には、アニマルウェルフェアの考え方が必ず求められる。アニマルウェルフェアは、動物が生活する環境での動物の身体的・心理的状态(OIE)であり、家畜の状态を的確に把握することが、第一に必要なものである。もちろん畜産業は「業(なりわい)」であるから、生産を度外視することはないが、家畜の状态把握が家畜管理に応用可能で、生産性向上に役立つので、アニマルウェルフェアの向上が求められている。

現代の家畜飼育の目的の多くは、牛乳や肉および卵といった食品の生産にある。家畜のように生産性を重視する動物であればあるほど、「動物のこ(動物の状态)をよく知る」という視点が大切になる。動物の状态は、血液や排出物に含まれる生理的物質を測定し推測したり、体温、体重や体格などを計測することで、よく知ることができる。こうした測定は、これまでデータ採取時に動物に負担をかけること(侵襲性)や、測定値を得るまでに時間を要することがある(非即時性)といった欠点があった。

センサーの開発・普及(特集2 山田)や、分析指標の選択と結果理解の進展(特集4 林)で、こうした点は解決しつつある。しかし、内外環境からの刺激に動物たちは刻一刻と反応しているから、非侵襲的で、即時性の高い「動物の行動」から家畜の状态を把握することが期待される。

たしかに家畜の状态が家畜の行動を決めているので、家畜の行動は「まるごと」な家畜を示す大切な指標である。この指標から有効な情

報を得るため、3つの時間単位を意識することで適切に家畜行動を理解できる。3つの時間単位とは、「動作・姿勢」、「行動パターン(行動時間)」および「習慣・習性」であり、その行動の意味や飼養管理の改善するべきポイントが判りやすくなる(図1)。

1. 動作と姿勢

第1の時間単位である「動作・姿勢」は、秒あるいは分単位での動物の体の変化で、この情報は肉眼で見ても、とてもわかりやすい。ましてや、昨今の高性能なスマホや小型カメラ、および画像解析アプリケーションの普及から、だれでも簡単に撮影したり、動作解析できる。だから、日常管理における行動観察・行動記録が、飛躍的に向上し、管理者発信の情報も格段に増えた。

この動作に基づく飼養管理改善との視点は、佐藤義和氏(故人)が、「乳牛の行動動作の運動力学的分析による牛舎の床条件改善のための基礎研究」(1995)でまとめている。彼の業績は、この分野の発展に高く貢献し、称賛されるべきものである。この論文には「起立・横

臥動作」、「歩行」、「床の硬さと滑りやすさ」および「パドック泥濘化」に関する研究が記述されており、現在行われている家畜行動と家畜管理を繋ぐ研究がそこにある。

例えば森田ら(2004)は、佐藤の手法を真似て、当時普及が進みつつあったデジタルビデオ(画像コマごとに静止画で取り出し可能、ただしテープに記録)と動画編集ソフトの組み合わせで、起立動作を解析した。他にも横臥姿勢と横臥位置から牛床構造解析(竹内ら2006)および飼槽上の残存飼料形状変化(森田ら2015)などの研究で、「どうしてそうなるか」、「何に注意すればよいか」といった課題を解決して、家畜の飼養管理に反映させた。

ただし、世の中のせわしない風潮からか、即時的効果を求めすぎることもある。牛舎を訪問し、ひと目見て悪い所を言い当てるような、手品師みたいなやりかたを披歴することもある。こうした時は、つついマイナス場面の発見に躍起となり、手っ取り早く、とにかく悪いところを「あらさがし」することで、「ダメ出し」ばかりになりがちである。家畜管理改善は、1カ月や半年といった長い期間、継続的に行うことで、その効

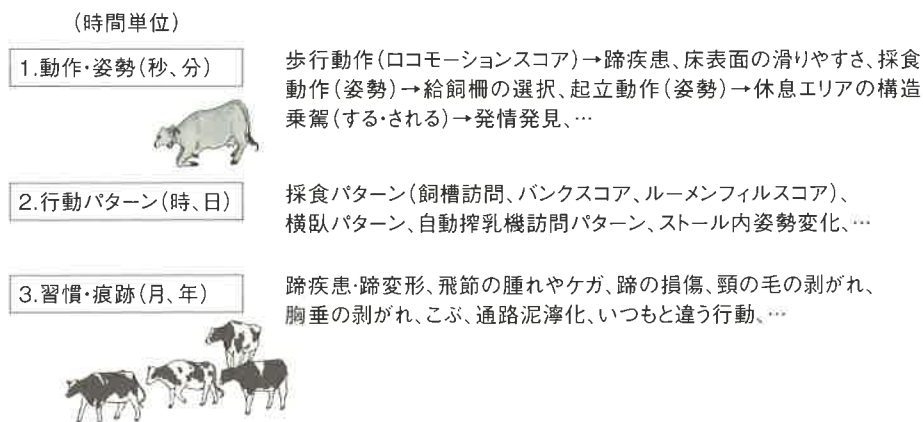


図1 乳牛行動の見方[時間単位]と飼養管理への反映

果が現れることが多いから、あらゆる改善提案は、提案することが目的に終わることもある。家畜の管理は、管理者と家畜の合作で、せっかくの提案も継続して実行されなければ、なかったものと同じである。それでは、牛も人もハッピーにはなれない。

動作解析は飼養管理改善に、たしかに強力なツールではあるが、本当に現状のままでは具合が悪いのか、それとも少々家畜にも適応してもらい、他の改善が優先されるのかは、もう少し長い時間単位の行動解析もあわせ判断すべきといえる。その折り合いが、畜産「業」たるゆえんである。

2. 日内行動パターン

図1の行動解析の時間単位に話を戻せば、もう少しスパン長く判断する行動把握には、「行動パターン(行動時間)」および「習慣・習性」がある。このうち第2の時間単位は、施設などを家畜が1日内に利用する、経時的パターンととらえるとわかりやすい。ある動作が、1日のどの時刻にまとめて起こるか、いつだとそうした行動が起こりにくいのか、という情報が「パターン」である。この情報は、施設利用性と深く関わるので、牛群に対し用意すべき施設数などを決める際に重要である。

例えば、西埜と森田(1995)では、1日の採食時間という考え方から採食率・横臥率(%、頭数割合)を時刻ごとに示すことで、「最大利用率」を算出し、これにより実際の酪農場での結果を基に、飼料の給与方法ごとに、準備すべき施設数が異なることを示した。第1の時間単位での行動情報が、細切れの情報であったのに対し、この行動パターンを加味することで、より

実態に即した判断(飼養管理の洗練化)が可能となる。

行動パターンの解析には、24時間以上連続での行動調査を行うことで説得性が得られるが、そうした苦行的な観察を農家に課することはできない。そこで「観察すべき時刻」といったポイント観察が推奨された。実は、この観察すべき時刻を明確にした提案が、省力化された農場であっても、管理者を牛舎へと誘い、牛群の観察のため管理者が一定の時間を牛舎に滞在することを進めることになった。こうした管理者自身の牛舎での滞在により、牛群の飼養管理は飛躍的に改善する。

また牛群に対し発見したことをSNSで披露しあい、楽しみながら共有することで、現場的な飼養管理改善が行われる。現実には、大学や研究機関を経由しなくとも、互いに情報をやり取りする交流会が、ネット上で活発に行われている。そうした活動が、農場運営のために不可欠となっている。そのSNSでの知見が、毎日の農場経験と組み合わせられて、さらにSNS上での発信に繋がる。こうした好循環が飼養管理改善のために生まれている。逆に言えば、事例の蓄積だけに捉われると「Google先生」や「SNS交流会」に勝ることはできない。やはり、動物の生活に関わる原則や法則をきちんと学び、現場の出来事を科学に統合して、畜産現場の事例紹介することが、必要になる。

行動パターンの解析は、新飼養管理システムの開発を支援する。1970年代に世界の魁となり搾乳機の自動装着装置の開発が、日本で始まる。1990年代になりこうした技術の実用化がオランダを中心に図られ、2000年ごろには世界各地で普及した。現在では、世界で4万台、

日本で1,000台以上の搾乳ロボットが導入されている。搾乳ロボットを牛舎内に据えて、牛がそこへ自発的に移動して搾乳を行うというコンセプトは、開発当初から、配合飼料の自動給与器、いわゆるフィードステーション活用の発想であった。

実は搾乳ロボットへの乳牛の訪問のばらつき(行動パターン)が、この施設(搾乳ロボット)を活用する鍵になる。また、どうやって誘うか?という発想は、牛舎内移動方式(森田2018)を通じ牛舎設計のバリエーションを増やし、日内行動の分散化は、牛舎設計上の利点を生み出した(森田ら2001)。搾乳ロボット自体が、訪問を記録するセンサーとしての役割を担い、牛の行動パターンを記録することも好都合であった。さらに、加速度センサーや音センサーを乳牛に装着し、活動量による発情発見、採食・反芻の記録などが行えるようになった。こうした日内の移動・採食・反すう、あるいは休息といった行動パター

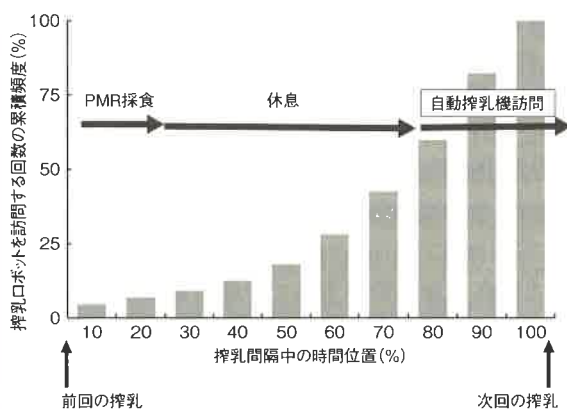


図2 管理者が理想とする乳牛の行動パターン

乳牛は、前回の搾乳後、一定時間はPMR採食や休息を行い、搾乳許可が与えられる頃に、頻繁に搾乳ロボットを訪問する行動パターンが、管理者にとつて都合が良い。PMR(基礎混合飼料):搾乳ロボット内での配合飼料給与量を考慮した粗飼料主体の混合飼料。

ンのデータが、観察を行わなくとも入手・解析が可能な時代である。もちろん管理者が、乳牛に理想的と考える行動パターン(図2)を求めることもあり、現代風に言えば、「牛にも行動変容」と言えるかもしれない。

3. 習慣や習性、痕跡

第3の時間軸は、週単位、月単位あるいは年単位で繰り返し行う行動の情報である。こうした行動は、習慣とか習性と呼ばれる。同じ行動を繰り返し行うことで、牛の体の変形や、施設に何らかの痕跡を残すことがある。例えば、「シャイニー・メタル(つるつるパイプ)」は、牛がよく触れる場所を示し、強く触れるのか、そと触れているのかもわかる。この時、牛体側の「痕跡」(タコ)と一致により、判断が可能となる。痕跡を確認するというのであれば、鳥田ら(2007、2008)や田中と井堀(2019)が紹介した飼料形状変化も採食行動を判断する重要な証拠である。痕跡から行動を予測するこの第3の時間単位は、まるで探偵シャーロック・ホームズのようなものである。

牛群内の個体ごとを意識すれば、1日当たりの採食時間の異なる牛は日内採食パターン(採食期回数、採食継続時間)も、おそらく異なっている。例えば初産牛と経産牛では、行動パターンは異なることが知られている(森田2016)。また、同じ牛でも昨日と今日では異なることが予想される。そうした面から、日内パターンの解析は、イメージとして「いつもこの時間に食べている牛が飼槽にいない、おかしいかも」といったような、管理者判断の裏付けとなる。

つまり同一の飼養管理条件下であっても、個体ごとに状態が異なる。もちろん、同一個体で

研究の進展



図3 家畜の行動的特徴の理解

も、刻々と変化する身体的・心理的状況によりその行動は異なり、行動変化からその変化を読み取ろうとする試みも多い。しかし現実の飼養管理では、これらを含め、牛群としての特徴(せいぜい、体格による違い)に基づく群管理技術が組み立てられているのに過ぎない(図3)。これから飼養管理の洗練化(スマート化)が求められ、刻々と変化する状況も判断に加えた技術が登場するだろう。実際、自動搾乳システムでは群飼育であっても、個体ごとの管理が発揮されている部分もある。家畜の行動が長い期間にわたり自動で記録できる現代は、このビッグデータの管理も、家畜管理の一部となる。そうした解析から、最終目標である刻々と変化する家畜の身体的・心理的状態を捉えた家畜管理が可能となるだろう。

しかし、家畜管理は家畜行動(あるいは家畜の状態)の把握だけではない。家畜の管理には、動物と管理者の関係が必ず含まれる。家畜を主体にして家畜管理技術を組み立てるのが、現在のアニマルウェルフェアに基づく飼養管理体系の基本である。一方で、畜産業が、「業」である意味は、そこに「人間の存在」という意識があるからである。いつの時代でも重要

となる人と動物の関係については、特集3の深澤氏の章で語られる。

文献

- 佐藤義和(1995):乳牛の行動動作の運動力学的分析による牛舎の床条件改善のための基礎研究、北海道農業試験場研究報告、160:1-63
- 島田泰平・森田茂・干場信司(2007):乳牛における混合飼料採食に伴う給与飼料形状の変化、酪農学園大学紀要、32(1):1-6.
- 島田泰平・森田茂・松岡洋平・秋田あゆみ・干場信司(2008):フリーストール牛舎における乳牛の採食行動と給与飼料形状の日内変化、酪農学園大学紀要、32(2):155-160.
- 竹内美智子・森田茂・影山杏里奈・春田哲平・島田泰平・干場信司(2006):ネックレール位置が搾乳牛の牛床内横臥位置および角度に及ぼす影響、Animal Behaviour and Management, 42:(1) 1-9.
- 田村浩太郎・井堀克彦(2019):乳牛の採食要求と作業者の労働軽減に配慮した飼槽管理、農家の友、71(9):73-75.
- 西埜進・森田茂(1995):フリーストール牛舎と乳牛の群管理(1)、畜産の研究、49(1): 3-10.
- 森田茂・影山杏里奈・村上絢野・有賀 暁・干場信司(2004):異なる収容方式における乳牛の起立動作の解析、日本家畜管理学会誌、40(2):109-114.
- 森田茂・中屋まりな・干場信司(2015):異なる酪農場における残存飼料の形状変化、北海道畜産草地学会報、3:37-44.
- 森田茂・山根裕貴・干場信司・中辻浩喜・大坂郁夫・谷川珠子(2016):フリーストール牛舎における2群2種混合飼料給与方式での乳牛産次に伴う採食量および採食行動の変化、Research of One Health、2016/DEC:1-6.
- 森田茂(2018):自動搾乳システムの利用と牛舎設計の基本、畜産技術、2018年08月号:18-21.
- 森田茂・時田正彦・平山秀介・小宮道士・干場信司・高瀬博志(2001):自動搾乳システムを活用したフリーストール牛舎の設計(1)、畜産の研究、55(7): 753-757.