

【論 説】

乳牛の繁殖成績低下をめぐる最近の話題 —第27回世界牛病学会（リスボン）での講演から—

中尾 敏彦

(山口大学農学部元教授)

乳牛の受胎率の低下が問題になってきたのは1980年から1990年あたりからで、多くの酪農先進国ではおおむね1年に1%程度ずつ低下し続けていた。研究者の間では、よく、このままのペースで低下が続くと、数十年後には受胎率ゼロになるのではと、冗談交じりに言われていた。幸い、実際には、そうはならず、2000年代に入って、国によっては、受胎率の低下が底をうち、横ばいの状態か、徐々に回復の兆しをみせている。とは言っても、受胎率がまだまだ低い水準にあることは事実であり、いかにして受胎率の低下を防ぎ、向上させるかは、依然として、獣医繁殖分野の世界的な最重要課題となっている。

乳牛の繁殖の問題が取り上げられる主な国際学会としては、国際家畜繁殖学会 (International Conference on Animal Reproduction; ICAR)、世界牛病学会 (World Buiatrics Congress; WBC)、アメリカ牛病学会 (American Association of Bovine Practitioners; AABP)、アメリカ獣医繁殖学会 (Society for Theriogenology)、国際家畜生産病学会 (International Conference of Production Diseases in Domestic Animals; ICPD)、ヨーロッパ家畜繁殖学会 (European Society of Domestic Animal Reproduction; ESDAR)、ヨーロッパ牛衛生管理学会 (European Congress of Bovine Health Management; ECBHM) などがあげられる。これらの中で、最も規模が大きく、繁殖に関わる実際的な課題が多く取り上げられている学会は、世界牛病学会であろう。これは、2年に1度の学会で、昨年6月に第27回大会がポルトガルのリスボン市で開催された (中尾、2012)。

世界牛病学会リスボン大会は、学術プログラムに特に重点を置いたと組織委員長が自慢するだけあって、各分野で当代一流の専門家による講演が行われた。特に注目を集めたのは、牛の福祉から感染症そして乳房衛生までほとんどすべての分野をカバーした計31の基調講演と、主に臨床獣医師を対象とした4つのラウンドテーブルセッション (各セッション4人の専門家の講演とディスカッション) であった。

ここでは、これらの中で、乳牛の繁殖に関するものをいくつか取り上げ、簡単に解説してみたい。

1. 基調講演の中から

基調講演31題の内、繁殖と直接関係あるものは、ハードヘルス分野の2題、栄養と代謝病分野の1題、そして繁殖分野の2題であった。ハードヘルス分野の1題は、カナダ・モントリオール大学 E. Bouchard の「ハードヘルス：繁殖管理を越えて」で、ハードヘルスは繁殖管理から始まったが、それに続いて、栄養障害、臨床型あるいは潜在性の疾病、乳房炎と乳質の管理、後継牛の育成管理、福祉および公衆衛生などへの対応が求められており、これらを含めたハードヘルスプログラムの1例として、モントリオール大学のプログラムが紹介された。もう1題は、元オランダ・ウトレヒト大学の J. Noordhuizen による「持続可能な酪農生産と獣医師のコンサルタント業務」であった。栄養と代謝病分野の講演は、アイルランド・ダブリン大学 F.J. Mulligan の「乳牛の移行期と泌乳初期における栄養と生産病に対するハードヘルスアプローチ」で、ネガティブエネルギーバランス (NEB)、分娩時および泌乳初期のカルシウムバランス、ルーメンヘルスなどのモニタリングのための指標が具体的に示された。繁殖の基調講演は、それぞれ、ヨーロッパと北米の売れっ子で、新進気鋭のベルギー・ゲント大学の G. Opsomer とカナダ・ゲルフ大学の S. LeBlanc によって行われた。Opsomer の講演は、「高泌乳牛における代謝負荷と繁殖成績の相互作用」で、代謝負荷が分娩後の卵巣周期回復の異常だけでなく、免疫系の抑制による子宮感染症と子宮内膜炎の原因となっており、その対策が重要であることが強調された。次の S. LeBlanc の講演のタイトルも、「乳牛における代謝と繁殖の関係」であり、代謝負荷—免疫機能抑制—子宮感染症の関係から、移行期の栄養管理によって、代謝負荷を軽減し、繁殖成績を向上させることが可能なことが提唱された。

2. ラウンドテーブルセッションから

ラウンドテーブルセッションは、本来、スピーカーと10数名程度までの参加者が円いテーブルに座って、十分に討議を行うことによって理解を深めるのが目的であり、世界牛病学会では初めての試みであった。ただ、実際には、学会期間中1日に1つのセッションが大きな会場で行われ、各セッションとも数百名の参加者があり、とてもラウンドテーブルで言うわけにはいかず、通常のセミナーのような形式で行われた。しかし、4つのセッションのモデレーターを務めた、元ウトレヒト大学のJ. Noordhuizenの卓越した手腕により、スピーカーの提案事項に対して、参加者が意思表示しながら進行が行われ、討論する機会が多かったことは特筆できよう。4つのセッションのテーマは、「乳牛の繁殖成績向上」、「ビジネスとしての牛の臨床」、「生産者が獣医師に求めていることと獣医師の対応」、そして、「牛の健康、繁殖および生産に必要な条件としてのバランスのとれた栄養」であった。1日目の繁殖セッションのスピーカーは、繁殖分野の基調講演を行った、OpsomerとLeBlancに加えて、フランス・トゥールーズ獣医科大のS.C. Maillardとアイルランド・モアパーク畜産草地研究所のJ. Meeの4名であった。参加者との討論のために各スピーカーから予め提案された乳牛の繁殖管理上の課題あるいは主張は次のとおりである。

(1) S.C. Maillard

- 1) 分娩後1か月前後に1頭ずつ生殖器検査を行うのは時間がかかり過ぎるし、有益でもない。乳房炎の乾乳期療法のように、計画的に牛群レベルで全頭に、例えば、抗生剤の子宮内投与を行うと言った方向に進むべきである。
- 2) 繁殖障害の治療を行うことはナンセンス。なかなか受胎できないのは、牛が与えられた環境に順応できないからであり、そのような個体は淘汰すべきである。淘汰と導入は、より少ない頭数でより高い生産を上げる最善の方法である。
- 3) 繁殖成績は牛に与えられた栄養や環境のよしあしを反映するものである。繁殖そのものを考える前に栄養を考えるべきである。
- 4) 生産者の唯一の目的はできるだけ低いコストで最大の乳生産を上げること。繁殖成績そのものが重要な訳ではない。

(2) G. Opsomer

- 1) 高泌乳牛における乳生産と繁殖との相互作用とそ

のメカニズムがだんだんと明らかにされて来ているが、生産現場では今もなお従来の基本的なハードヘルスプログラム（感染症の予防、定期的ハードヘルスビジット、容易に入手できるデータの継続的モニタリング、繁殖性を含めた育種選抜など）の実践が成果をあげている。

- 2) 牛群レベルで繁殖成績の向上に取り組む時に、もっとも効果を上げるのは、依然として、発情発見の効率と精度を上げることである。
- 3) 発情・排卵同期化の積極的な応用は、酪農業界にとって賛否両論があり、さらに議論が必要。

(3) J. Mee

- 1) 獣医師と関連の獣医専門組織は、遺伝形質による牛群の繁殖成績の向上のために、遺伝的選抜指数の策定にもっと関与すべきである
- 2) 繁殖治療の効果に関する文献のメタ分析（多くの研究報告の成績から、それらの平均値や標準偏差に基づいて、要約統計量を導き出す手法）をもっと行うことが必要。
- 3) 繁殖管理の最善の手法が実際に応用されるには、全国レベルの学際的なプログラムが必要。
- 4) 多くの生産者がなぜ最善の実用的繁殖管理ガイドラインを守ろうとしないのか、その理由を、獣医師のリーダーシップによる社会・自然科学的研究によって明らかにすることが必要。

(4) S. LeBlanc

- 1) 定時授精のための排卵同期化プログラムは、牛群の十分な繁殖成績を達成する上で、効果のある、安全で、生産者にとって利益がある、倫理的にも問題のない手法と言える。
- 2) ではあるが、このような同期化プログラムを制限したり、排除するようなプレッシャーが増大することも予想される。
- 3) 高泌乳と良好な繁殖成績は両立できる。
- 4) 周産期の代謝と免疫機能は繁殖の衛生、機能および成績と密接に関係している。
- 5) 牛群の十分な繁殖成績を維持するための主な課題は、現在知られている最善の管理を実践すること。これらのステートメントについて、参加者もプラカードのようなもので意思表示をしながら、議論が行われた。筆者は、残念ながら、この繁殖のセッションの初めの部分だけに参加し、途中で、会議のために退席せざるを得なかった。

したがって、このセッションの情報は、学会の講演テ

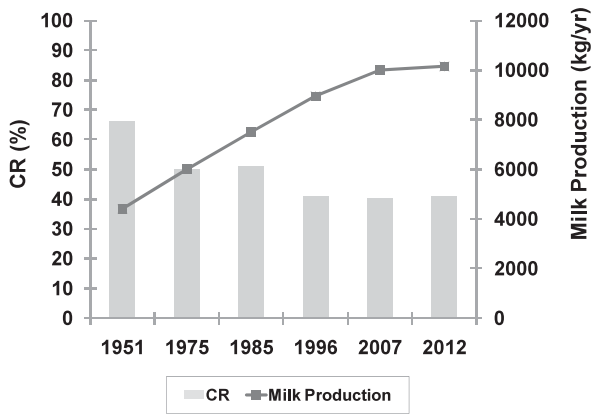


図1 米国北東部における乳牛の泌乳量と分娩後初回受胎率の推移 (Butler, 2013)

キスト集と会場で配布された各スピーカーのスライドを印刷したハンドアウトに内容に基づいている。

3. 乳牛の繁殖成績低下についての最近の動向

以上、基調講演とラウンドテーブルセッションでの講演の中から、乳牛の繁殖に関するものを紹介してきたが、これらを、①繁殖成績は依然として低下しているのか、②低下している場合、その原因は？、③原因をどのように見つけ出すか、④繁殖成績を向上させる具体的方法は、という流れで、整理してみたい。

(1) 繁殖成績は低下し続けているか？

乳牛の繁殖成績は、1980年代から低下し始め、2000年

代になって最低に達したものと考えられる (Mee, 2012 ; Opsomer, 2012 ; Butler, 2013) (図1)。このような繁殖成績の低下は、殆ど全ての酪農先進国で、あらゆる飼養形態で、そして、あらゆる乳量レベルで認められているが、すべての品種で起きているわけではなく、未經産では認められず、また、すべての牛群で起きているわけでもない。

(2) 繁殖成績低下の主な原因は？ (Mee, 2012)

1) 高泌乳への選抜が牛の代謝の変化をもたらし、牛の繁殖生理機能に悪影響を及ぼした。

主な影響としては、ステロイドホルモンの代謝亢進、内分泌機能異常の増加、発情徴候微弱と持続時間の短縮、発情後排卵までの時間の変化、早期および後期胚死滅の増加、新生子死の増加など。

2) 遺伝的要因

乳量の増加だけを目標とした選抜。近親交配の悪影響。鋭角性体型 (大型、やせ気味で、体高があり、シャープ) への改良。将来的には、小型で円みのある体型が目標となる可能性がある。

3) 管理的要因

牛群の大規模化と熟練した従業員の不足、泌乳量増加と不適切な栄養管理 (NEB)、移行期の代謝や免疫機能異常の増加、暑熱ストレスへの抵抗性の低下、自家授精の増加、など。

4) 遺伝と管理的要因の相互作用

表1 乳牛の牛群レベルの負のエネルギーバランスモニタリングの主な指標 (Mulligan, 2012)

指 標	数 値
乾乳終了時の BCS	2.75-3.0
分娩時の BCS	3.0-3.25
泌乳初期に BCS 減少が0.5を超える牛の割合	<10%
交配時の BCS	2.75 (ミニマム)
泌乳初期に乳脂・乳蛋白比が1.5を超える牛の割合	<10%
泌乳初期に乳蛋白質の最低値が3.05を下回る牛の割合	<15%
泌乳初期において乳中ラクトースの最低値が4.5を下回る牛の割合	<15%
ピーク後1週間後ごとの乳量の減少率	≤2.5%
移行期の牛用の飼槽の長さ (1頭当たり)	0.6 m
泌乳初期の牛の放牧後における草地の草の高さ	7 cm
分娩2-14日前の血中 BHB が>0.7 mmol/L を示す牛の割合	≤10%
分娩2-14日前の血中 NEFA が>0.4 mmol/L を示す牛の割合	≤10%
泌乳初期に血中 BHB が>1.4 mmol/L を示す牛の割合	≤10%
泌乳初期に血中 NEFA が>0.7 mmol/L を示す牛の割合	≤10%

(3) 繁殖成績低下の直接的原因である NEB のモニタリング指標

NEB は、主に移行期と泌乳初期に認められ、免疫系の抑制、ケトーシス、潜在性ケトーシスとそれに関連する乾物摂取量の低下、第四胃変位、乳量減少、繁殖成績の低下をもたらす。したがって、EB のモニタリングは繁殖管理の基本となる。アイルランドの研究グループが提唱する指標を参考までに表 1 に示した (Mulligan, 2012)。

(4) 繁殖成績低下を防ぐための方策 (Mee, 2012)

(1) 短期的には？

- 1) 分娩後卵巢周期の回復と受胎を目標とした飼料給与
- 2) 移行期の牛の管理方法の改善 (例えば乾乳期の長さの調整)
- 3) 獣医師による牛群の繁殖プログラムの開発と実践
- 4) 定時授精プログラムの導入。ただし、EU では、消費者の理解が得られるかどうか課題。
- 5) 自動的発情発見システムの活用
- 6) 泌乳期間の延長 (分娩間隔の延長)

(2) 中期的には？

- 1) 啓蒙のための全国的なキャンペーン
- 2) 性判別精液の利用
- 3) 血中妊娠特異グリコプロテイン測定による妊娠診断の応用
- 4) クロスブリーディング。近親交配による問題への対応の一つ。

(3) 長期的には？

- 1) 遺伝的改良目標に繁殖性を加える (北欧諸国の成果を参照すべき)。
- 2) 新しいテクノロジーの応用。例えば、パーラーで搾乳中に自動的に乳汁中プロジェステロンを測定できるシステム、雌生殖道内で長時間生存可能な精液、等々。

今回の世界牛病学会における繁殖関係の話題を筆者なりの視点で紹介してきた。乳量に重点を置いた遺伝的改良が進められてきた結果、遺伝的に繁殖能力の低い牛が増えてきたこと、高泌乳に伴う分娩前後の代謝負荷と免疫抑制、それに関連する生産病の増加、負のエネルギーバランスなどが、近年の繁殖成績低下の背景にあることは明らかである。特に印象深かったのは、殆どの講演者が、乳牛の繁殖問題に解決には、時間はかかるが、遺伝的改良への獣医師の関与が必要なことを強調したことである。また、乳牛の繁殖研究の流れが、従来の、発情・

排卵同期化技術の開発、卵巢疾患や子宮疾患の診断・治療の開発などから、繁殖性に悪影響を及ぼす根本的な原因の解明と対策にシフトしていることも大きな特徴と言えるであろう。

引用文献

- Butler, W.R. (2013). 移行期および分娩後の乳牛における代謝と繁殖の相互関係。平成24年度日本獣医師会獣医学術学会年次大会 (大阪市) 講演要旨集 pp37-40.
- Hostens, M., Opsomer, G. (2012). Interaction of metabolic challenges and successful fertility in high yielding dairy cows. 27th World Buiatrics Congress Keynote Lectures and Round Tables Proceedings pp 118-121.
- LeBalnc, S. (2012). Integrating metabolic and reproductive health in dairy cows. 27th World Buiatrics Congress Keynote Lectures and Round Tables Proceedings pp 121-126.
- Maillard, S.C. (2012). Reproductive performance in dairy cattle. 27th World Buiatrics Congress Keynote Lectures and Round Tables Proceedings p 166.
- Mee, J. (2012). Reproductive performance in dairy catte. 27th World Buiatrics Congress Keynote Lectures and Round Tables Proceedings pp 167-168.
- Mulligan, F. J. (2012). A herd health approach to dairy cow nutrition and production diseases of the transition and early lactation dairy cow. 27th World Buiatrics Congress Keynote Lectures and Round Tables Proceedings pp 89-96.
- 中尾 (敏). (2012). 第27回世界牛病学会の概要. 日獣会誌 65: 660-661.