

国際シンポジウム報告

“The First North American Conference on Precision Dairy Management”

森田 茂・中屋 まりな・干場 信司 (酪農学園大学)

筆者は2010年3月2日から5日までトロントにて開催された、国際シンポジウム“The First North American Conference on precision dairy management”に参加した。こうした、北米では1回目であるというシンポ名の付け方は、2002年に開催された「第1回北米における自動搾乳に関する国際会議」と同じである。その際は、日本から7名の研究者が参加し、喜田環樹氏が筆頭著者として、本紙に会議の概要を報告した。今回のシンポジウムは、北米における第2回自動搾乳に関する国際会議を兼ねており、さらにテーマを「未来に向けた先進的酪農技術」とした第1回進歩的酪農管理者のための会議も兼ねていた。

名簿によれば参加者は、農家・農業団体職員をはじめ、大学・研究機関の研究者、機器メーカー・販売店、飼料会社など、442名であり、こうした内容を取り扱った学会としては極めて規模の大きい印象であった。参加者は、ヨーロッパおよび北米が多く、日本からは、著者の一人である森田のみの参加であった。これまでのこうした学会には、複数の研究者が日本から参加していたのに比べると、少々寂しい状況であった。

本シンポジウムの紹介記事によれば、「近年の20年間、機械化技術が発展し乳牛の生産性が向上したように、精密な酪農技術は、これからの酪農業をさらに発展させる。精密な酪農管理とは、群飼養条件で個体ごとの要求を把握するためのセンサーに基づく管理技術であり、乳牛を個体ごとに飼うための自動機械利用技術である。酪農作業の自動化のための機器や、センサーにて採取した個体別データを使用した飼養管理について検討する。かつては空想であった技術が、現状でどのレベルに達しているのかを知り、未来に向けた可能性を探る必要がある。精密酪農管理技術の効果例としては、自動搾乳技術の発達により酪農場での省力化の達成があげられる。精密酪農技術は、自動搾乳技術をこえて、乳牛活動のレベル、体重の変化や乳房の状態、乳成分の変化を通じ、乳生産を監視するとともに、乳牛の健康や福祉状況をモニタリングすることができる。つまり、これまで人間が行ってきた乳牛に対する作業を自動化された装置により行い、乳牛が必要としていることを把握する。自動搾乳に関しての第1回北アメリカ会議によって北アメリカでのロボット搾乳の新時代が始まったように、この会議により、精密酪農に関する技術が普及を迎えることを期待する。」というのが、このシンポジウムの目的である。

「精密酪農」という言葉にはじめて出会ったのは、日蘭精密酪農研究会の発足に際してであった。この研究会は、「日蘭精密酪農研究会と搾乳ロボット」(自動搾乳システム実用化平成12年度報告書 畜産技術協会)に紹介されているように、1998年9月と2000年12月に開催された。その後、日本では開催されなかった。今回は、北米で第1回目となる精密酪農管理技術に関するシンポジウムであった。本稿は、共同研究者である中屋まりな(酪農学園大学院)および干場信司の協力を得て、森田がとりまとめた。

シンポジウムは、研究分野ごとに9つのセッションに分けられ、ポスター発表を挿みながら進行した。これに、1日目の夜、先進的農家の紹介や農家自身の情報提供を行う producer panel が夜遅くまで開かれた。また懇親会が2日目の夜に開催され、1時間程度の食事会に始まり、カナダ初の女性宇宙飛行士による「Technology, Change and Keeping the Brain Young」という講演が継続して行われた。3日目はシンポジウムの最終日であり17時に終了した。本当に、朝から夜まで、毎日、よく勉強した。新鮮な情報、まだその程度かと思う情報、さまざまな情報に触れたとても有意義なシンポジウムであった。4日目には、農場見学会が予定されていたが、残念ながら参加することはできなかった。

1. 精密酪農について

さまざまなセンサーや、得られた情報を解析できる高性能なコンピュータが開発されており、乳牛の飼養管理に関し、個体ごとの情報を計測・保存・解析できるソフトウェアも開発されている。こうした流れの中で、どんな情報の利用が、農場運営に重要なのかといったことが、イントロダクションとして話題提供された。Hogeveen氏は、ワーゲンゲン大学およびユトレヒト大学の准教授あり、乳房炎の制御や、自動搾乳システムの運用に関する実験に多数関与している。彼の解説はとても理解しやすかった。

それぞれの発表の中で、モバイルツール(スマートフォンなど)の利用、センサーの活用と自動評価システムの開発、EUにおけるWASP(Wireless Accessible Sensor Populations)プロジェクトの紹介など、とても興味を引く情報が多かった。特に、Bewley氏(ケンタッキー大学)のアンケート調査に基づく、「自動モニター技術(万歩計、電気伝導度)への適応」に関する研究結果に基づく、農家が先進・自動化技術へ適応するのに時間がかかる理由についての説明は、とても興味深いものであった。必要とされる継続した生体情報採取すべき対象としては、ストレスレベル、妊娠状況およびガス発生レベル(メタンなど)があげられていた。

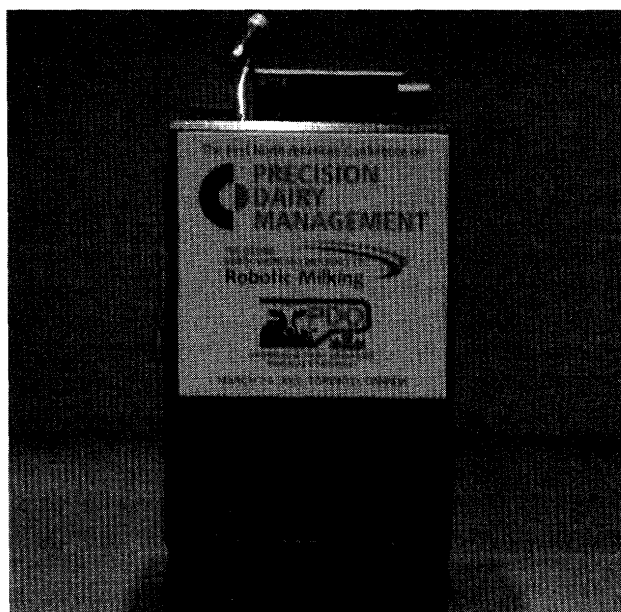
2.自動搾乳システムにおける牛舎設計および飼養管理戦略

精密酪農において、自動搾乳技術は重要な位置を占める。単なる自動ティートカップ装着技術ではなく、牛舎設計や飼養管理全般への取り組みが大切であるのは言うまでもない。このセッションでは3題の発表があり、それぞれ、「分娩前後の飼養場所も含めた牛舎レイアウト例」、「自動搾乳システムを利用した大規模酪農場の計画」および「放牧システムにおける自動搾乳機の利用」であった。

自動搾乳システムの計画では、常時搾乳される乳牛の収容場所よりも、附随すべき乾乳牛施設や分娩房の面積や位置、こうした施設間の牛の移動経路確保が大切になる。また、分娩前後の飼養は、栄養管理の上でも重要視されており、こうした時期に乳牛をどういったところに収容するかが大切である。そうした観点からの、施設設計提示が、最初の演題であった。また、2番目の演題は、搾乳牛500頭規模での自動搾乳牛舎の提案であった。ドイツでは、当初は100頭以下規模での農家の自動搾乳システム導入が多かったが、2009年になって200頭以上規模の自動搾乳農家が増加していることが発表の背景である。1群に複数の自動搾乳機を導入すべきなのか、群分けを行い1群に1台の自動搾乳機を割り当てるべきなのかが、発表のポイントである。こうした自動搾乳機の使用例については、我が国でも時田らが、本学会報(2005年7月、第41巻2号)で報告している。

今回のシンポジウムでは、自動搾乳機牛舎の設計を1群125頭で、4群管理とした自動搾乳牛舎の設計を提示していた。この案には、飼槽に対し牛床4列配置の牛舎が採用されていた。自動搾乳システムの牛舎設計にあたっては、牛群行動の分散化と施設規模の縮小が、かつて提案されていた。現在では、牛の移動性確保の観点からペーラ方式よりも広いスペースを準備する場合もあり、もう少し検討が必要になるだろう。

自動搾乳機自体が、牛舎内や放牧地を移動する、私たちが「ロボット」と思うような技術も間もなく開発されるだろう。そうした技術が現実となる以前に、放牧システムと自動搾乳の組み合わせは、今でも興味の対象であり、解決すべき喫緊の課題である。ニュージーランドの研究者が、こうした問題への取り組みを紹介した。



3.自動搾乳システム

このセッションでは、単に搾乳機の自動装着が紹介されているわけではなかった。例えば、最初の演題では、ワーゲンゲン大学の de Koning 氏から、飼養管理や導入農家の経済性など幅広い説明があった。それ以外にも、ゲルフ大学 DeVies 氏の講演では、自動搾乳システムでの横臥行動に関する研究の必要性が指摘されていた。

4.乳用子牛への飼料給与と飼養管理

このセッションでは、自動哺乳(いわゆる哺乳ロボット)での群飼養がポイントとなっていた。子牛の睡眠測定のための3G加速度計の利用も発表されていた。

5.繁殖管理、および6.乳牛の健康管理

発情発見のための機器の利用は当然なこととして、適正な人工授精の時期の選択など、さまざまな面からの発表があった。「乳牛の健康状態」のモニタリングのためのセンサー利用も、重要なテーマであった。乳量や電気伝導率変化による疾病の予測、体重変化の把握、跛行の発見、繋ぎ飼い牛舎での乳牛の行動調査などの発表があった。また、牛舎施設と後肢や首の傷の関連に関するノルウェーの研究者の発表もあった。

7.乳房炎の制御および乳成分・乳質

異常乳の発見は自動搾乳技術にとって、現在でも重要な課題であり、異常乳の自動分離を確実に行うためにも必要な技術である。あわせて、乳房炎の確実な早期での発見は、乳牛の健康管理にとって、重要である。Hogeveen 氏の基調講演は、これまでもよく話されている乳房炎を発見する道具での、Sensitivity と Specificity の違いに始まり、センサーで計測すべき情報とその理由も含んでいた。

8.牛舎内機器・設備の新技術

基調講演である Maltz 氏(イスラエル)は、オンラインでの体重計測、オンラインでの乳成分分析、行動状態のセンサーおよび反芻や心拍数センサーを例にとって、器具の可能性や使い方について検討した。また、RFID(radio frequency identification)タグのカナダでの利用実態の説明や、3次元加速度計を利用した乳牛の移動性(跛行)把握に関する報告、オンラインでの乳成分測定に関する報告があった。さらに、牛舎内通路(スラット床)の自動掃除器に関する報告もなされた。

9.飼料給与および栄養管理の自動化

筆者自身は、このセクションで自動餌寄せ機の運用と放し飼い牛舎のフラット飼槽での残存飼料の形状測定の発表を行った。基調講演は、メイヤー氏(オランダ)による講演であった。この講演では、1)現代の飼養管理は、効率向上を求める動きにより、ますます余裕が少なくなっている。さらに 2)食品の安全性や品質に関する配慮、人畜共通感染症、家畜の福祉、抗生物質などの利用を減らすこと、環境への配慮などをせざるをえず、飼養管理が困難となっていることが指摘された。また、こうした状況における飼養管理での体内代謝変化把握の必要性について示された。さらに、13項目におよぶ農場での生産性を向上させるための生体測定値について解説された。その他にボディコンディションスコア自動測定や、反芻活動測定の応用、反芻胃内測定を目的としたセンサーの投与などについての報告もなされた。

以上のように、自動搾乳に限定されていたシンポジウムとは異なり、多岐にわたる内容が発表されていた。精密酪農を説明する上で、興味深い「将来の酪農の形態モデル」があった。「放牧」が多く語られている国内のシンポジウムとは異なる熱気が、このシンポジウムでは感じられた。この会議の講演要旨は、有料で入手可能である。「Precision dairy 2010」で検索し、この会議のHPで確認すると良い。

