

博士学位論文

学位論文内容の要旨および審査結果の要旨

氏名 久保田 学

学位の種類 博士（農学）

学位授与の条件 酪農学園大学学位規程第3条第4項に該当

学位論文の題目 地域に根ざした総合的乳牛管理技術の確立

審査委員

主査 教授 干場 信司（動物資源生産学）

副査 教授 森田 茂（動物資源生産学）

副査 教授 中田 健（家畜管理学）

副査 特任教授 須藤 純一（本学エクステンションセンター）

近年の北海道酪農は施設の拡大、増頭、そして作業機械の導入など、その様変わりには日々目を見張るものがある。生産効率を高めるために個体乳量を高める努力をし、飼料設計で栄養を満たすために濃厚飼料への依存が一段と高くなった。また安定した生産と乳成分を維持するために生産システムが放牧から通年舎飼へと移行し、生産現場は消費者が思い描く北海道酪農のイメージから遠く離れてしまった。酪農生産システムを生産効率の側面だけでしか評価してこなかった事がこのような状況を作り出した大きな要因の一つとしてあげられる。

そのような背景の中、酪農生産システムを総合的に評価する事が提起され、道東の浜中町において経済性、エネルギー、環境負荷、牛の健康および酪農家の満足度という 5 指標による地域全体としての評価が実施された。その中で濃厚飼料の多給が牛の健康状態の悪化につながっている可能性が示唆され、集約的酪農から放牧活用酪農へと、長期計画のもと地域の取り組みとして推進されている。

そこで本研究において、放牧活用と乳飼比低下の道標となるチェックポイントを提示し、地域に根ざした総合的乳牛管理技術の確立を目的に実施した。

調査対象地域は北海道道東浜中町姉別地区。1996 年当時 JA 浜中町組合員であり、釧路地区 NOSAI 加入農家の 53 戸の農場を分析の対象とした。

第 II 章では放牧活用と舎飼の比較、さらに 3 段階の乳飼比レベルの区分による農場の生産性、経済性、牛の健康状態、および繁殖に関して分析を行った。その結果、放牧活用農場の特徴として飼養頭数が少なく、農業所得率が高く、死亡廃用率が低かった。また乳飼比の低い農場の特徴として生産性には特に違いはなく、農業所得率は高く、死亡廃用率は低く、さらにバルク乳体細胞数が低い事があげられた。

第 III 章では 1996 年から 2010 年の間に放牧飼養を継続、舎飼を継続、さらに舎飼から放牧へ方向転換、および放牧から舎飼へ方向転換した農家の 4 群について生産性、経済性、および牛の健康に及ぼす影響を検討した。その中で特に放牧活用において時間の経過に伴う特徴を見るために放牧を継続した農家と舎飼から放牧へ方向転換した農家の結果を分析した所、牛の健康状態は増進する傾向が見られ、育成牛の農場保有頭数が減少し、コストが低減される中であっても生産性は維持された。また土地面積に対する家畜密度も適正規模の範囲内であり、経済性は高く安定した経営であった。

第 IV 章では高乳生産量を追求した舎飼から放牧活用にいち早く転換した A 農場において、放牧活用による農場の各種変化、ならびに放牧活用時の 1 シーズン中の牛群の栄養状態の変化を代謝プロファイルテストを用いて分析を行った。A 農場では舎飼と通年サイレージ給与により年間 500t の出荷乳量に達しようとした時点で乳飼比レベルが 30%を越え、その後数年間は生産性、経済性も頭打ちの状態であった。また牛の健康状態も生産病を中心とする病気が増加していた。1993 年、放牧活用と濃厚飼料の給与量を減らし乳飼比低下の方向転換を機に、出荷乳量は大きく低下したが、支出の低下の方がより大きく、所得は確保された。さらに生産病を中心に病気が減り、育成牛保有頭数の減少により成牛換算頭数は低下した。さらに繁殖では初回授

精日数、および分娩間隔の延長が認められたが、産次数構成において明らかに長命性が増した。

また、代謝プロファイルテストの結果から放牧期の高タンパク、低エネルギー。そして舎飼期の低エネルギー、さらに放牧前半と舎飼期に乾物摂取量の不足という時期が存在することと、特に放牧期の高タンパクと低エネルギーのアンバランスの中で肝機能への負担が増大していることが明らかになった。

第Ⅱ章、第Ⅲ章、第Ⅳ章から放牧活用と乳飼比低下の方向性による変化の特徴をまとめると、生産性は低下するが安定し、牛の健康状態は増進し、繁殖は延長するが長命性を増し、育成牛頭数は減少するが、経済性は維持安定する事が示された。表 5-1、表 5-2。

経営の中で生産性と経済性の安定化を目指すために安定した牛群を作る必要がある。今回の研究から放牧活用、および濃厚飼料給与量を減らし乳飼比低下を目指す農場の総合的乳牛管理技術として、酪農家自身による方向性の確認、および生産支援者による支援のための方向性の確認として以下のチェックポイントを提言する。

提言 1 として牛の健康状態について

- ① 放牧前期および舎飼期の一時的な低エネルギー状態
- ② 放牧前期および舎飼期の乾物摂取量の一時的な不足
- ③ 放牧期の高蛋白飼料摂取状態
- ④ 放牧期の肝機能への負担の増加

この中で①、②、および③については、それぞれバルク乳の乳タンパク率、乳脂肪率、および乳中尿素態窒素(MUN)濃度でモニターできるので積極的に活用するべきである。表 5-3。

提言 2 として牛群の安定について

- ① 繁殖成績は低下することがある
- ② 生産病が減る
- ③ 死亡・廃用事故件数が減る
- ④ 搾乳牛の産次数が延びる
- ⑤ 飼養頭数が減る(家畜密度の適正内へ)

以上の項目を定期的にチェックして確認すべきである。これらのチェック項目が確認できない場合は、前段の提言 1 に示した牛の健康状態において問題が発生していることが考えられる。したがって、もう一度放牧活用と乳飼比低下の方向性が適切に行われているか確認し直す事が必要である。

今後の課題として、現在行われている放牧の活用方法は実に千差万別であり、牛の健康状態と経済性に関してもまだまだバラツキが多いのが現状である。バルク乳成分による牛群の栄養状態のモニターを積極的に利用しながら、農場の今までの状況を考慮した具体的な放牧活用を広めていく必要がある。もう一つの課題として、乳飼比の低下へ向けて具体的な配合飼料削減方法について提案する必要がある。

最後に酪農業は土地条件、気候風土、多様な環境で営まれている。草地型酪農専業地域が存続して行くためには、農場内または地域内における自己完結型の循環型酪農システムが必要である。そのためには今後環境問題への対応として循環を行う土地基盤に対して適切な家畜密度の視点は重要である。さらに世界的な穀物需給は益々逼迫している。私達は草食獣である牛か

らミルクと肉を生産するという畜産の原点に立ち返るべきである。獣医学に限らず、地域の気候・風土に根ざした酪農、健全な酪農経営、そして健康な牛から生産される牛乳、バランスの取れた総合的な酪農生産システムへ向けての研究が必要となる。そのために草資源の有効利用としての放牧活用と穀物由来の濃厚飼料を削減する乳生産の方向性について、これからも様々なアプローチで追及し、地域に根ざした総合的乳牛管理技術の確立を目指したい。

表5-1 放牧活用と乳飼比低下の方向性

	第Ⅱ章	第Ⅲ章	第Ⅳ章
生産性	→	→	↘
経済性	↗	↗	↗
牛の健康	↗	↗	↗

注：→は変化の方向性を示す。

表5-2 牛群の状況（健康状態）の変化

	第Ⅱ章	第Ⅲ章	第Ⅳ章
飼養頭数	↘	↘	↘
生産病		↘	↘
死亡廃用	↘	↘	
繁殖性	→		↘
産次数			↗

注：表内の空欄はデータなし

→は変化の方向性を示す。

表5-3 A農場の事例から見た健康状態

	舎飼後半	放牧前半	放牧後半	舎飼前半	バルク乳成分
乳量		↗	↗		
エネルギー		↘	↗		乳蛋白率
タンパク		↗	↗		乳中尿素
乾物摂取量		↘	↘	↘	乳脂肪率
肝機能		↗	↗		

論文審査の要旨および結果

第 I 章の「緒論」では、研究の背景、目的、調査対象地域および論文の構成について述べている。近年、酪農生産システムを生産効率の側面からしか評価してこなかった事が主な原因となって、酪農の生産現場は消費者が思い描く北海道酪農のイメージから遠く離れてしまった。そこで本研究では、放牧活用と乳飼比低下の道標となるチェックポイントを示し、地域に根ざした総合的乳牛管理技術の確立を目指した取組みを具体的に行う事を目的としている。調査対象地域を北海道道東浜中町姉別地区とし、1996 年当時 JA 浜中町組合員であった釧路地区 NOSAI 加入農家 53 戸の酪農場を分析の対象としている。

第 II 章の「放牧活用と乳飼比の影響」では、放牧活用と舎飼、または 3 段階の乳飼比レベルの区分による農場の生産性、経済性、牛の健康状態、および繁殖に関して分析を行っている。その結果、放牧活用農場の特徴として飼養頭数が少なく、農業所得率が高く、死亡廃用率が低い事があげられた。また乳飼比の低い農場の特徴として生産性には特に違いはなく、農業所得率は高く、死亡廃用率は低く、さらにバルク乳体細胞数が低い事があげられた。

第 III 章の「乳牛飼養形態変化と生産性、経済性および家畜の健康」では 1996 年から 2010 年の間に放牧飼養を継続、舎飼を継続、さらに舎飼から放牧へ方向転換、および放牧から舎飼へ方向転換した農家の 4 群について生産性、経済性、および牛の健康に及ぼす影響を検討している。放牧活用において時間の経過に伴う特徴を見るために放牧を継続した農家と舎飼から放牧へ方向転換した農家の結果を分析した所、牛の健康状態は増進する傾向が見られ、育成牛の農場保有頭数が減少し、コストが低減される中であっても生産性は維持された。また土地面積に対する家畜密度も適正規模の範囲内であり、経済性は高く安定した経営であった。

第 IV 章の「A農場の事例」では、高乳生産量を追求した舎飼から放牧活用にいち早く転換した A 農場において、放牧活用による農場の各種変化、ならびに放牧活用時の 1 シーズン中の牛群の栄養状態の変化を代謝プロファイルテスト(MPT)を用いて分析を行っている。A 農場では舎飼と通年サイレージ給与により年間 500t の出荷乳量に達しようとした時点で乳飼比レベルが 30%を越え、その後数年間は生産性、経済性も頭打ちの状態であった。また牛の健康状態も生産病を中心とする病気が増加していた。1993 年、放牧活用と濃厚飼料の給与量を減らし乳飼比低下の方向転換を機に、出荷乳量は大きく低下したが、支出の低下の方がより大きく、所得は確保された。さらに生産病を中心に病気が減り、育成牛保有頭数の減少により成牛換算頭数は低下した。さらに繁殖では初回授精日数、および分娩間隔の延長が認められたが、産次数構成において明らかに長命性が増した。また、代謝プロファイルテスト(MPT)の結果から放牧期の高タンパク・低エネルギー、そして舎飼期の低エネルギー、さらに放牧前半と舎飼期に乾物摂取量の不足という大きな波が存在することと、特に放牧期の高タンパクと低エネルギーのアンバランスの中で肝機能への負担が増大していることを明らかにしている。

第 V 章の「総合考察」では、第 II～IV 章をまとめるとともに、今後の方向性を提言している。放牧を活用し乳飼比低下させることにより、生産性は低下するが安定し、牛の健康状態は増進し、繁殖は延長するが長命性を増し、育成牛頭数は減少するが、経済性は維持安定する事が示

された。経営の中で生産性と経済性の安定化を目指すために安定した牛群を作る必要がある。本研究から、放牧の活用および濃厚飼料給与量の減少により乳飼比の低下を目指す酪農場の総合的乳牛管理技術として、酪農家自身による方向性の確認および生産支援者による支援のために、牛の健康状態および牛群の安定性に関し、具体的なチェックポイントを提言している。

本研究の評価

酪農生産の現場では、長年にわたり、生乳生産量の増加と飼養頭数規模の増大が経営方針の中心として位置づけられ、北海道においても放牧をせずに牛舎内で濃厚飼料を多給する飼養管理方式が広く用いられてきた。その結果、生産量や規模は増加したものの、生産病が増加し、治療費が高まり、死亡または廃用事故件数が増加するという負の側面が現れだしている。本研究は、この問題に対する解決方策を、家畜の健康管理を中心としながらも飼養や経営の側面を併せて、総合的にまた地域の状況を鑑みながら考察したものである。

このような生産現場に密着した研究は、酪農家とそこで飼われている家畜に日頃より接触していて初めて行うことができるものであり、高く評価される。

以上のことから、審査員一同は、久保田学氏が提出した本論文が博士（農学）に値するものと判断した。

2014年2月14日

審査員

主査	教授	干場	信司
副査	教授	森田	茂
副査	教授	中田	健
副査	特任教授	須藤	純一