

氏名	平林 晴飛
学位の種類	博士（農学）
学位記番号	博 甲 第 8 6 3 5 号
学位授与年月日	平成 3 0 年 3 月 2 3 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
審査研究科	生命環境科学研究科
学位論文題目	高泌乳牛の周産期における栄養水準と泌乳機能の制御に関する研究

主査	筑波大学教授（連係大学院）	博士（農学）	櫛引 史郎
副査	筑波大学教授（連係大学院）	博士（獣医学）	三森 眞琴
副査	筑波大学准教授（連係大学院）	博士（畜産学）	田島 清
副査	筑波大学教授	Ph.D.	田島 淳史

論 文 の 要 旨

乳牛の飼養管理において、分娩後の疾病予防、生産性向上、および繁殖成績向上を達成するためには、周産期における負のエネルギーバランス（NEB）のコントロールが鍵となる。特に、近年の高泌乳牛では、分娩直後からNEBのリスク増大が危惧され、生涯生産性低下との関連性も指摘されている。したがって、高泌乳牛の周産期における栄養要求量の変化に対応し、分娩後の生体機能を適正に維持する栄養管理の開発が求められている。

著者は本研究で、先ず、乾乳前期における栄養水準と分娩後における生体機能および生産性との関連性解明について取り組んだ。粗飼料主体型乾乳期用混合飼料を用い、乾乳前期における栄養水準を可消化養分総量（TDN）要求量の80%、100%、および120%の3水準を設定して、大規模な飼養試験を実施した。その結果、乾乳前期において要求量の120%を給与した場合、分娩時のボディコンディションスコア（BCS）増加を招き、分娩時における栄養素代謝の変動を増大させることを明らかにした。また、同水準では泌乳期における胃液エンドトキシン活性値の上昇を招き、乾乳前期における栄養水準が分娩後におけるルーメン内発酵や微生物叢のバランスに影響することを明らかにした。一方で、著者は、乾乳前期における栄養水準をTDN 80%に制限した場合、分娩時における代謝変動は最小限に抑制され、分娩後におけるBCSの回復も早まることを明らかにした。また、同水準の泌乳曲線はピークへの到達日数が延長し、泌乳後期における乳量が高まる、いわゆる泌乳持続性の向上につながることを提示した。さらに、著者は、乾乳前期でのTDN 80%管理によって、分娩後における胃液エンドトキシン活性レベルが抑制されることと、卵巣機能が改善することを示した。

次に、著者は乾乳後期から分娩にかけての栄養水準増加の管理（リードフィーディング）について調べた。リードフィーディングは酪農現場で広く普及しているが、NEB改善や生産性への効果については学術的に一致した知見は得られていない。著者が実施した飼養試験では、リードフィーディングは乾乳前期の栄養管理に比較して、分娩後の生産性に及ぼす影響は少ないことを明らかにした。しかしながら、著者は、リードフィーディングは分娩後における初回排卵ならびに初回発情の早期回帰に効果があることを示した。

著者は次に、分娩後のNEBを緩和する目的で、乾乳前期の栄養制限に加え、周産期中鎖脂肪酸カルシウム（MCFA-Ca）を添加し、そのエネルギー補給効果について検証した。先ず、著者は、

MCFA-Caを構成する脂肪酸にラウリン酸 (C12:0) が含まれると、第一胃内プロトゾアを低下させることを確認した。そして、著者は、カプリル酸 (C8:0) とカプリン酸 (C10:0) で構成されるMCFA-Caを調製して、飼養試験を実施した。その結果、MCFA-Caを給与した牛の分娩後における飼料の採食量および体重の回復に影響は認められないことを確認した。また、著者は、MCFA-Caにより内分泌機能は異化的にシフトし、乳量が著しく増加することを明らかにした。著者はこの飼養試験で、MCFA-Caによる効果は分娩後のNEB緩和には貢献しないが、泌乳後期での給与により過肥を防ぎながら乳量を維持出来る可能性を提示した。このように、著者は、乾乳期の栄養管理を根本から見直し、粗飼料を中心とした混合飼料による高泌乳牛の健全性と生産性の両立、さらに繁殖機能改善に寄与する新たな周産期の栄養管理方法を示した。

審 査 の 要 旨

本論文は、近年、乳牛飼養で問題となっている高泌乳牛の周産期疾病や生産性向上に、乾乳期の栄養管理から取り組んだ斬新かつ新規性の高い研究である。成果として、1) 乾乳期の栄養管理が泌乳期の生産性や繁殖性のパフォーマンスに影響し、特に乾乳前期の栄養制限が有効であることを解明し、2) 乾乳前期の栄養水準が泌乳期の栄養代謝の発現に刷り込み的効果として影響することを明らかにし、3) 従来から広く利用されている長鎖脂肪酸カルシウム飼料に替わるMCFA-Ca飼料の有効性と利用法を提示した。これらの成果は、周産期乳牛の研究では、国内外を通じて初めての知見であり、新たな方向性を示したことは学術的にも高く評価される。

平成30年1月15日、学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもとに論文の審査及び最終試験を行い、本論文について著者に説明を求め、関連事項について質疑応答を行った。その結果、審査委員全員によって合格と判断された。

よって、著者は博士（農学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認める。