



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	早期離乳を基本とした乳用子牛の液状飼料期、移行期および反芻期における総合的な飼養方法の再構築 [論文内容及び審査の要旨]
Author(s)	大坂, 郁夫
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(農学)
Dissertation Number	乙第6988号
Issue Date	2016-03-24
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/61818
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Ikuo_Osaka_review.pdf, 審査の要旨



学 位 論 文 審 査 の 要 旨

博士の専攻分野の名称 博 士（農学）

氏名 大 坂 郁 夫

審査担当者 主 査 特任教授 近 藤 誠 司
副 査 特任教授 中 村 富美男
副 査 准教授 上 田 宏一郎
副 査 助 教 三 谷 朋 弘（北方生物圏フィールド科学センター）

学 位 論 文 題 名

早期離乳を基本とした乳用子牛の液状飼料期，移行期および反芻期における
総合的な飼養方法の再構築

本論文は5章からなり，図12，表15，参考文献85を含む，総頁数86の和文論文であり，別に8編の参考論文が添えられている．

我が国の酪農産業において，初産分娩に至らず死産する乳用牛のうち，3か月齢以内の死産率が約6割に達している．この原因として，初乳給与の不備と哺乳期から3か月齢までの飼養管理に問題があることが指摘されている．哺乳期から3か月齢までの子牛の主たる栄養源はルーメン機能の発達に応じて，乳を栄養源とする「液状飼料期」，乳と人工乳（子牛用配合飼料）を栄養源とする「移行期」，人工乳と粗飼料を栄養源とする「反芻期」に分けることができる．しかし，各期に応じた栄養源を最大限利用させる体系的・総合的な飼養法に関する研究はこれまでにない．

本研究では，まず，1）効率的に免疫抗体を賦与し生産現場で実施可能な初乳給与法を検討した．次に，6週齢離乳における，2）液状飼料期，移行期の特定と哺乳期における乾草給与の効果，3）反芻期の栄養源としての乾草の利用時期について検討した．さらに，哺乳期の代用乳増給による発育効果と人工乳摂取量への影響を，4）非厳寒期，5）厳寒期で検討するとともに，6）代用乳の増給による発育差の持続効果を検討した．これらから，6週齢離乳を基本とした出生から3か月齢までの飼養法を再構築・提案した．

1）出生後給与する初乳の出生後時間および摂取量とIgG吸収量の関係を検討した．その結果，子牛の多くは最低3Lの初乳を初回給与で摂取可能であるものの，出生後24時間の血清中IgG濃度は初乳IgG摂取量の影響を強く受け，IgGの吸収効率は出生後12時間を境に急速に低下することを明らかとした．さらに，子牛に十分なIgGを吸収させるには，出生後6時間までは初乳給与の出生後時間よりも初乳IgGの摂取量が重要であることを示した．これらから，IgG濃度が40mg/mLの初乳を6時間以内に少なくとも3L摂取させれば，子牛の受動免疫移行不全を回避できることを明確にした．

2）6週齢離乳子牛の3か月齢までの液状飼料期，移行期，反芻期の特定と，哺乳期における乾

草給与の効果について検討した。その結果、人工乳摂取量は3週齢前後から増加し、乾草摂取量も同時に増加することを明らかにした。また、乾草無給与の子牛では、ルーメン壁への人工乳付着、毛玉、敷料摂取が確認された。これらの結果から、3週齢以前を液状飼料期、それ以降から離乳までを移行期と分けることができ、移行期ではルーメン環境改善のための乾草給与が必要であることが明確となった。

3) 離乳を4週齢に早めた場合の人工乳と乾草の摂取量、および乾草の質的差異が発育に及ぼす影響を検討した。その結果、離乳を4週齢に早めると、人工乳摂取量が上限給与量に到達する週齢も早まった。しかし、3週齢までに子牛は乾草の質にかかわらず摂取して反芻を始めるものの、乾草摂取量が実質的に増加するのは6週齢離乳と同様に9週齢以降であることが明らかとなった。さらに、乾草の質の違いは9週齢以降の増体に影響を与えた。これらの結果から、反芻期は、人工乳が栄養源主体の離乳から8週齢、人工乳に加えて乾草の質も発育に影響を与える9週齢以降、の2期に分けることができることが示された。

4) 非厳寒期の代用乳の哺乳量増給が哺乳期間の発育に及ぼす影響について検討した。その結果、代用乳の哺乳量を増給（出生時体重の2.2%）すると、人工乳摂取量が移行期において抑制されるものの、子牛の液状飼料期および哺乳期を通した発育は改善されることが明らかとなった。

5) 厳寒期の代用乳の哺乳量増給が哺乳期間の発育に及ぼす影響について検討した。その結果、代用乳の哺乳量を増給すると、人工乳摂取量には影響せず、発育と離乳時の体格差が大きく改善された。このことから、厳寒期における発育停滞の対策として代用乳の哺乳量増給は有効であることが示された。

6) 代用乳の哺乳量の違いによる哺乳期の発育差の持続効果を検討した。6週齢離乳時の発育差は、離乳後の飼養管理が同一条件であれば、4か月齢においても離乳時とほぼ同様の差を維持した。このことから、哺乳期の体格差は、少なくとも4か月齢までは持続することが明らかとなった。

以上のように本研究は、出生～3週齢を「液状飼料期」、3～6週齢を「移行期」、離乳後6～8週齢を「反芻期の移行期」、9週齢以降を「反芻期」と、子牛の栄養利用特性別ステージの週齢を明確とした。さらに、従来は、初乳給与法、哺乳期飼養法、離乳後の飼養法といった管理面からステージ分けした飼養法を、早期離乳子牛の3か月齢までの栄養利用特性に基づきステージ分けした飼養法に再構築するとともに、各ステージにおける新たな飼養法を提示した。これらの成果は、早期離乳子牛の3か月齢までの栄養利用特性を明確にした点で、学術面で高く評価される。さらに、本研究で提案された飼養法は生産現場で利用されつつあり、実用面の価値も極めて高い。

よって、審査員一同は、大坂郁夫が博士（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た。