

# 大動物生産性の向上を目指す周産期管理の研究

研究室

大動物巡回臨床研究分野  
Large Animal Medicine Research Unit

事業推進  
担当者

石井三都夫 (Mitsuo Ishii)

## 研究要旨

牛、馬の生産性向上を目指し、子牛の管理技術の確立、牛、馬の周産期疾病の予防や繁殖成績向上のための飼養管理技術の構築を検討した。

- 子牛の初乳給与方法の検討においては、牛の血清 IgG1 濃度を高めるためには、生後24時間以内、特に12時間以内に多くの初乳を給与し、また、初回給与は生後6時間内に行う方が良いことが示唆された。
- 乳牛の分娩前後の管理において、乳牛に少なくとも分娩14日以上前からメチオニンを含むルーメンバイパス・アミノ酸製剤を投与することで、周産期に乳牛が陥るとされる負のエネルギーバランスを改善することができることがわかった。
- 馬の分娩前後の管理技術について血液プロファイル、初乳中の移行免疫などを試験評価して新しい分娩前後の管理技術の構築を検討した結果、分娩前後の栄養低下が、その後の繁殖成績に影響することが明らかとなった。

## 異なる初乳給与方法が新生子牛の血清 IgG1 濃度に及ぼす影響

【目的】 反芻動物の母子免疫の特徴は、初乳を通じてのみ抗体が移行することである。抗体の移行不足は、新生子牛の罹患率・死亡率増加の原因となるため、免疫移行不足 (FPT) の基準値 (48時間齢の子牛の血清 IgG1濃度が10mg/mL未満) を基にした様々な初乳給与方法が研究されている。本研究では、3種類の異なる初乳給与方法を行い、新生子牛の血清 IgG1濃度の変化を比較すること、および初乳の性質や初乳給与のタイミングから、より効果的な初乳給与方法を検討することを目的とした。

【材料および方法】 ホルスタイン新生子牛15頭を3グループに分け、グループⅠは4L (2L×2回)、グループⅡは6L (2L×3回)、グループⅢは6L (3L×2回) の初乳を、生後24時間以内に哺乳瓶給与した。給与初乳は母牛由来のものとし、比重、Brix値 (糖度)、乳清 IgG1濃度を測定した。採血は初回給与前を1回目とし、その後は6時間間隔で48時間後まで合計9回行い、血清 IgG1および TP 濃度を測定した。

【結果】 グループⅠと比較して、グループⅡ・Ⅲの血清 IgG1濃度は数値的に高い値で推移した。それぞれの子牛においては、IgG1摂取量が多いほど有意に高い血清 IgG1濃度を示した。また、生後12時間以内の初乳摂取量が多いほど (2<3<4L)、あるいは初回給与までの時間が短いほど (0~6h<6~12h)、生後48時間における血清 IgG1濃度は数値的に高い値を示した。

乳清 IgG1濃度は、Brix 値や比重と強い相関関係を示した。また、血清 IgG1濃度と TP 濃度にも強い相関関係が認められた。

【考察】 牛の血清 IgG1濃度を高めるためには、生後24時間以内、特に12時間以内に多くの初乳を給与し、また、初回給与は生後6時間内に行う方が良いことが示唆された。給与初乳は比重や Brix 値を測定することにより IgG1濃度の高いもの (Brix 値は20.5%、比重は1.05以上で IgG1濃度が50mg/mL以上) を選択することが重要であると考えられた。さらに、FPTの予防の指標として、血清 TP 濃度が6g/dL以上ならば抗体の移行が十分であることが示唆された。

## ルーメンバイパス・アミノ酸製剤の投与が乳牛の肝臓機能、泌乳成績および繁殖成績に及ぼす影響に関する研究

【目的】 近年、乳牛の周産期の肝臓機能、泌乳成績および繁殖成績の改善のために、ルーメンバイパス・アミノ酸製剤の応用が期待されている。1牛群を対象として、メチオニンを含むルーメンバイパス・アミノ酸製剤の投与効果を検討した。

【材料および方法】 搾乳牛約100頭、平均乳量10800kg/305日の十勝管内の牛群において、ホルスタイン種乳牛24頭 (対照群8頭、投与群16頭) を対象とした。メチオニンを100g中に6g含むルーメンバイパス・アミノ酸製剤 (RPMet) を、分娩予定日14日前から分娩後60日間、1日1回100gずつ TMR へのトップドレスによって給与した。肝臓機能を評価するため、分娩後は2週に1回採血し、血液生化学的検査を行った。また、乳量、乳成分率などの泌乳成績と、空胎日数、初回黄体確認日数などの繁殖成績を調査し、統計学的に解析した。

【結果】 RPMet 投与群では、対照群に対し血糖値が有意に高く、3-ヒドロキシ酪酸 (3-HB) は有意に低く推移した。また、AST 活性値と NEFA の有意な低下も見られた。また、投与群では乳量、乳糖率、無脂乳固形分率が数値上で増加したが、両群に有意な差は見られなかった。繁殖成績は、投与群で初回黄体確認日数の有意な短縮がみられた。さらに、分娩前投与期間が14日以上群で14日未満群に対し、血糖値は有意に高く、3-HB は有意に低く推移した。

【考察】 乳牛に少なくとも分娩14日以上前からメチオニンを含むルーメンバイパス・アミノ酸製剤を投与することで、周産期に乳牛が陥るとされる負のエネルギーバランスを改善することができる。肝臓機能の改善、泌乳成績の向上、繁殖成績の改善のために、分娩前からのルーメンバイパス・アミノ酸製剤の投与は有効であると考えられた。

## 分娩後のサラブレッドにおける血液性状と繁殖成績の関係

【目的】 動物の栄養状態はその繁殖成績に大きな影響を及ぼす。特に不受胎、胎子の発育不良あるいは流産などが、不適切な飼養管理を原因とすることも少なくないと考えられる。近年、「軽種馬飼養標準」に基づく飼養管理技術が普及されつつあるが、給餌時間や季節変動などの環境要因に影響され、摂取した養分の吸収や利用効率には個体差があると考えられている。また、馬の繁殖と栄養との関連性について十分な検討が行われていないのが現状である。そこで本研究では、繁殖障害を予防するための適切な繁殖牝馬の飼養管理方法に関する基礎資料を得るために、分娩前後の血液性状と繁殖成績の関連性について検討した。

【材料および方法】 北海道日高地方の6つの生産牧場において、2006年に分娩したサラブレッド繁殖用牝馬のべ35頭を用い、分娩前後の血清中各種成分を調べた。採血は分娩予定日（最終交配後335日）1ヶ月前に1回、分娩後は1～8週まで毎週行った。測定項目は、総蛋白質（TP）、アルブミン（Alb）、尿素窒素（BUN）、総コレステロール（T-Cho）、遊離脂肪酸（NEFA）、中性脂肪（TG）、アスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ（AST）、グルタミントランスフェラーゼ（GGT）、アルカリホスファターゼ（ALP）、カルシウム（Ca）、無機リン（iP）、マグネシウム（Mg）とした。供試馬のうち、畜主の都合で種付けをしなかった馬や不慮の事故で死亡した馬などを除外し、分娩後50日（2回目

発情）までの種付けで受胎した馬を受胎群（19頭）、受胎しなかったものを不受胎群（7頭）とし、2群間で統計学的分析を行った。

【結果および考察】 年齢および産次数は2群間に有意差は認められなかったが、不受胎馬の方が高齢、多産傾向であった。肝機能を評価するために各種逸脱酵素（AST、GGT、ALP）を測定したが、不受胎馬の方が低値を示しており、肝機能に問題はないと考えられた。したがって、肝機能低下に伴う測定値の変動は考慮しなくて良いと考えた。T-Cho、TGは主に脂質代謝に関連した項目であるが、不受胎馬において分娩後に有意な低値を示し（T-Cho:分娩後5・7週:p<0.01、TG:分娩後4週:p<0.01）、脂質由来のエネルギー（飼料中の脂質）不足が示唆された。TP、Alb、BUNは、主にタンパク代謝に関連する項目であるが、不受胎馬において分娩を中心に有意な低値を示し（BUN:分娩前～分娩後3週:p<0.05、TPおよびAlb:分娩後5週:p<0.05）、慢性的なタンパク不足が示唆された。血中の無機質（Ca、iP、Mg）濃度は摂取量を直接的に反映するという報告がある。不受胎馬において試験期間を通して血中無機質濃度の低値が認められ、摂取量の不足が示唆された。今回の試験においての不受胎馬7頭中6頭が2件の農場に集中していたことから、血液性状の差は農場ごとの飼養管理の違いによることも考えられた。今後繁殖成績の悪い農場と良い農場の飼養管理を詳しく調査し、繁殖成績を改善するためのガイドラインの作成に努めていきたいと考えている。

## 発表論文

著者名	論文タイトル	掲載雑誌	巻	ページ	発行年
石井三都夫	正しい初乳給与方法へのアプローチ	牛の臨床	1	10-15	2007
石井三都夫	繁殖雌馬の分娩生理学および分娩誘発について	馬の科学	43(3)	242-243	2006

異なる初乳給与方法が新生子牛の血清IgG1濃度に及ぼす影響



図1：出生後、できるだけ早い時期に（6時間以内）沢山の（3リットル以上）の初乳を与えることが効果的である。

ルーメンバイパス・アミノ酸製剤の投与が乳牛の肝臓機能、泌乳成績および繁殖成績に及ぼす影響に関する研究



図2：乳牛に少なくとも分娩14日以上前からメチオニンを含むルーメンバイパス・アミノ酸製剤を投与することで、周産期に乳牛が陥るとされる負のエネルギーバランスを改善することができる。

分娩後のサラブレッドにおける血液性状と繁殖成績の関係



図3：分娩前後の栄養低下が、分娩後の繁殖成績に影響を与える。