

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 4 月 21 日現在

機関番号：32701

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2013

課題番号：23580378

研究課題名(和文) 周産期における新生子牛と母牛の福祉性、特に健康性の評価

研究課題名(英文) Mother and newborn calf welfare in the perinatal period: an evaluation focusing on their health

研究代表者

植竹 勝治 (UETAKE, Katsuji)

麻布大学・獣医学部・教授

研究者番号：00312083

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,100,000 円、(間接経費) 1,230,000 円

研究成果の概要(和文)：新生子牛の死亡率の文献の総説について、産業上の含意を含めて Animal Science Journal 誌において紹介した。

分娩前後の母牛のストレスレベルと出生後の新生子牛のストレスレベルとの関連を調べ、母牛から新生子牛へのストレス伝播が初乳を介してではなく、胎盤を通じて生じていることを明らかにした。

新生子牛での免疫移行不全(FPT)発症に対する分娩房敷料量および品種の効果を調べ、FPT予防における敷料増量の効果およびホルスタイン種と黒毛和種での品種間差を確認した。

研究成果の概要(英文)： We presented a review of the literature on newborn calf mortality and discusses its productivity implications in the Animal Science Journal.

We investigated the relationship of the stress levels of the dam before and after delivery to that of her offspring soon after birth. The results indicated stress is transferred from a cow to her newborn calf not by way of the colostrum but through the placenta.

We determined the effects of the amount of sawdust as a litter in the calving pen and breed on failure of passive transfer (FPT) of antibodies. The results indicated prevention effect of increase in the amount of sawdust on the FPT and difference between the breeds of Holstein and Japanese Black cattle.

研究分野：農学

科研費の分科・細目：畜産学・獣医学、畜産学・草地学

キーワード：家畜管理・福祉 自然哺乳

1. 研究開始当初の背景

家畜福祉の先進地域である欧州連合 (EU) では、「予防は治療に勝る (Prevention is better than cure)」との標語を掲げ、2007 年～2013 年の 7 ヶ年にわたる家畜の健康戦略を立てている (植竹 2008 ; European Commission 2007)。同戦略は家畜福祉問題に本格的に取り組む EU 史上初の施策であり、

環境衛生/食の安全、家畜の健康、家畜関連産業の経済的発展、持続的農業および家畜福祉の実践の 4 つの目標の実現を目指している。予防には科学研究と技術革新が不可欠であるとして、目標達成に必要な研究に資金提供を行っている。このように欧州では家畜福祉 = 健康・健全との認識が広まってきており、健康・健全な家畜生産が食の安全と消費の向上につながり、それによって地域の生態系の保全と持続的農業生産が可能になり、ひいては農村の発展に結びつくことが期待されている。したがって EU では、今後数年間は、家畜の福祉を含めた健康性の評価および維持・向上に向けた研究・技術開発が中心テーマの一角を占めることは間違いない。

EU では、このようにして得られた科学的データに基づき、家畜福祉の 5 原則 (Five Freedoms : 飢えと渇きからの解放、不快からの解放、痛み・損傷あるいは疾病からの解放、正常な行動発現の自由、恐怖と精神的苦しみからの解放) に照らして、域内共通の最低限の家畜福祉規則あるいは基準を設けているが、EU 加盟国の中でも家畜福祉に熱心な英国では、独自にさらに厳しい規則を設けている (植竹 2004)。その英国の飼養動物福祉 (イングランド) 2000 および 2007 に基づく勧告基準の中で、新生子牛については「少なくとも生後 12 時間、望むべくは生後 24 時

間、母牛と同居させるべきである。母牛からの自然哺乳は、十分な初乳を子牛が確実に摂取できる最良の方法である。」としている。また、「子牛が自力で吸乳できない場合や母牛の初乳の質あるいは量が不十分な場合には、凍結初乳などを生後 6 時間以内に人工哺乳すべきである。」とも規定している (CIWF と RSPCA 2006)。

出生直後における初乳摂取の成否は、その後の新生子牛の健康と生存を左右する決定的な要因であるが、我が国の特に乳牛飼育体系では、出生直後に子牛を母牛から離す人工哺乳が一般的となっている。日本の酪農家が手本としてきた米国酪農でも同様の人工哺乳が採用されているが、米国での疫学調査では、生後 2 日齢の子牛の実に 40% 以上が、血中免疫グロブリン G 濃度が 10 mg/mL 以下のいわゆる免疫移行不全 (FPT) であり、FPT 子牛の 8 週齢までの生存率は約 5% 低いと報告されている (Davis と Drackly 1998)。このことは、人工哺乳では生後早い時期での初乳摂取がうまくいかない事例が多いことを示しており、子牛の健康と生存を脅かすことから、生産はもとより家畜福祉上も問題である。

一方、授乳する側の母牛では、高泌乳化の進展に伴い、近年、分娩前後における低カルシウム血症を主因とする乳熱やダウン症候群などの周産期疾病が増加傾向にあると報告されている (佐藤と村山 2004)。これらの周産期疾病は、生産に対して死産事故や病傷事故による直接的損失と乳量・乳成分および繁殖成績の低下による間接的損失をもたらすばかりか、罹患牛は起立不能となり、子牛に対して早期の初乳の授乳ができなくなることから、英国の福祉基準にあるように自

然哺乳を推奨した場合、母子双方の健康と生存に影響し、生産のみならず家畜福祉上も問題となる。

新生子牛に対する初乳給与については、これまでも古くから家畜飼養学および獣医免疫学の技術面から研究されてきたところであるが、前述のように、実際の酪農現場での人工哺乳には FPT という健康上の問題が潜在している。また、体型的に高度に改良された我が国の乳牛において、英国のように自然哺乳が導入可能であるのか、正常な行動発現という家畜福祉的観点から検証する必要がある。また、自然哺乳においては、母牛の健康性が重要であることから、母子双方の健康性および行動的相互作用の観点から包括的に家畜福祉性について検討する必要がある。

2. 研究の目的

家畜福祉先進国である英国の福祉基準では、新生子牛について「少なくとも生後 12 時間、望むべくは生後 24 時間、母牛と同居させるべきである。母牛からの自然哺乳は、十分な初乳を子牛が確実に摂取できる最良の方法である。」としている。そこで本研究では、我が国の乳牛について、分娩（出生）前後における母子の授乳（吸乳）と健康性（新生子牛：免疫移行状態）をモニタリングし、自然哺乳の成否とそれに影響する要因について明らかにする。その上で、母子の健康性の観点から家畜福祉性について評価する。

3. 研究の方法

- (1) 新生子牛の死亡率の文献の総説について、産業上の含意を含めて紹介した。
- (2) 分娩前後の母牛のストレスレベルと出生後の新生子牛のストレスレベルとの関連

を調べた。8 頭の妊娠牛を分娩前 7 日に分娩房に収容し、分娩前 7 日と分娩後 1, 2, 3 日に採血した。子牛についても出生後 6 時間と 1, 2 日に採血し、血中と初乳中のコルチゾールおよび IgG 濃度を測定した。

(3) 自然哺乳の黒毛和種子牛では免疫移行が良好であるのに対し、人工哺乳の乳用子牛の約 40%、交雑種肉用子牛の約 25%が免疫移行不全（FPT）と報告されている。また、前述の実験の中で、分娩房の少ない敷料がホルスタイン種子牛の起立と受乳を阻害することを確認した。そこで、敷料を増やしてその効果を確認し、自然哺乳の黒毛和種との免疫移行の比較も行った。敷料少量分娩房条件（厚さ約 6 mm：HT 群）に、敷料（おが屑）増量分娩房条件（厚さ 20 mm：HD 群）を加え、出生後 6 時間、母子を同居させた。出生 48 時間後に子牛から採血し、血漿 IgG 濃度とコルチゾール濃度を測定した。また、敷料少量の自然哺乳の黒毛和種子牛（JBT 群）からも採血した。

4. 研究成果

(1) 総説論文として、子牛の死亡率の抑制とその産業上の含意についてまとめた。子牛の高い死亡率は、大規模化、飼育管理者の職務遂行能力、厳しい気候、出生後 5 週齢までの若齢期間と関連している。死亡率抑制の大前提は、受動免疫移行不全の早期発見とそれに対する処置であるけれども、急性下痢をはじめとする感染性疾患による新生子牛の死亡率は、これらの物理的および心理的ストレスの存在下でより高くなる。このことから、2 次的に影響するこれらの環境要因についても、畜産農家は看過しないことが勧められる。治療よりも予防のためには、家畜福祉のみな

らず、生産性の観点からも、環境の質の向上が図られるべきである。

(2) 分娩前の母牛の血漿コルチゾール濃度が高いほど、出生後の子牛の血漿コルチゾール濃度も高かった(ピアソンの積率相関係数、全て $P < 0.01$)。パス解析では、出生後6時間における子牛の血漿コルチゾール濃度が分娩前7日の母牛の血漿コルチゾール濃度に大きく依存することが示された(パス係数 0.971、 $P < 0.01$)。一方、初乳中コルチゾール濃度は分娩前の母牛と出生後の子牛のいずれの血漿コルチゾール濃度とも相関しなかった。血漿および初乳中 IgG 濃度も、母牛と子牛の間で、コルチゾール濃度のような明確な相関がみられなかった。これらの結果は、母牛から新生子牛へのストレス伝播が初乳を介してではなく、胎盤を通じて生じていることを示している。

(3) FPT の子牛割合は、HT 群 4/8、HD 群 2/8、JBT 群 1/5 であった。IgG 濃度 (mg/mL) は、HT 群 11.8 ± 8.7 に対して、HD 群 31.7 ± 22.8 ($P < 0.05$)、JBT 群 34.5 ± 26.4 ($P = 0.12$) と高値を示した。コルチゾール濃度 (ng/mL) は、HT 群 8.3 ± 10.9 に対して、HD 群 7.9 ± 7.2 ($P = 0.94$)、JBT 群 13.5 ± 14.8 ($P = 0.48$) であった。子牛の血漿 IgG 濃度に対する敷料増量の効果と品種間差が示唆された。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 2 件)

Uetake, K. Newborn calf welfare: a review focusing on mortality rate. Animal Science Journal, 84: 101-105, 2013.

Uetake, K., K. Akiyama and T. Tanaka. Relationship between stress levels of the antepartum cow and her newborn calf. Animal Science Journal, 85: 81-84, 2014.

[学会発表](計 1 件)

植竹勝治・秋山清・田中智夫. 分娩前後の母牛と出生直後の新生子牛のストレスレベルの関係性. 日本畜産学会第116回大会, 安田女子大学キャンパス, 2013年3月30日.

[図書](計 0 件)

[産業財産権]

出願状況(計 0 件)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

植竹 勝治 (UETAKE, Katsuji)
麻布大学・獣医学部・教授
研究者番号: 00312083

(2) 研究分担者

田中 智夫 (TANAKA, Toshio)
麻布大学・獣医学部・教授
研究者番号: 40130893