

DOHaD 概念の紹介と畜産学分野への応用の可能性

伊東宏晃

浜松医科大学産婦人科

〒 431-3192 静岡県浜松市東区半田山 1-20-1

Tel: 053-435-2309/Fax: 053-435-2308

E-mail: ihiroaki@hama-med.ac.jp

[要 約]

ヒトの疫学研究により「胎生期・発達期」における環境要因が、成人期や老年期の健康あるいは生活習慣病などの慢性疾患の発症リスクに関連することが指摘され、Developmental Origins of Health and Diseases (DOHaD) 学説が提唱された。胎生期の低栄養環境、逆に高栄養環境にされされた場合、児は成長後に生活習慣病を罹患するハイリスク群となる。前者の胎生期低栄養環境に曝され出生後に急速な成長 (catch-up growth) を経験すると省エネルギー体質である Thrifty phenotype (儉約型表現型) を獲得し、出生後に栄養摂取が過剰な生活環境を生きした場合にその環境と Mismatch をきたし、肥満や2型糖尿病などのメタボロームに罹患するハイリスク群となると考えられる (Mismatch 仮説)。近年、黒毛和牛畜の飼養において、強化哺乳により catch-up growth を促すことで Thrifty phenotype (儉約型表現型) へ誘導することにより脂肪交雑や肉量のさらなる向上に利用しうる可能性が注目されている。環境要因と遺伝素因の相互作用がどのように記憶されて個体の表現型を決定するのかという視点から、単に医学の観点のみならず動物学や広く生物学という視点から、DOHaD 学説を踏まえて「特定の形質へ誘導する」方法論が探索されることを期待したい。

キーワード： 妊娠、疫学研究、エピゲノム、低出生体重児、胎児

反芻家畜胎子の栄養と成長

西田武弘

帯広畜産大学

〒 080-8555 帯広市稲田町西 2 線 11 番地

Tel: 0155-49-5455

E-mail: nishtake@obihiro.ac.jp

[要 約]

胎子の養分代謝について理解を深めることは、妊娠末期における精密な飼養管理に資することとなり、健康な子牛を得るとともに、母牛の泌乳および繁殖成績に好影響を及ぼすものと考えられる。胎子の成長速度は、妊娠初期は小さいが、妊娠末期約 3 カ月間に急激に増大する。胎子の成長やエネルギー代謝に必要な栄養素は、主としてグルコースとアミノ酸で供給されている。子宮および胎盤の組織（胎盤、子宮内膜、子宮筋層）は、妊娠末期には妊娠子宮全体の重量の 20% 程度を占めているに過ぎないが、牛やめん羊では、それらの組織は子宮に取り込んだ酸素の 35 ~ 50%、およびグルコースの 65% を消費しているが、母牛の摂取した代謝エネルギーが胎子によって利用される効率は著しく低い。胎子への養分供給を制御する要因と考えられるものとして、子宮および臍帯動静脈の血流量があげられる。牛の妊娠子宮への血流量は、妊娠 137 日に比べて 250 日では 4.5 倍に、臍帯の血流量は 21 倍になっている。母体から胎子へのグルコースの輸送は、反芻動物では促進拡散によって行われるので、母体と胎子の血中のグルコース濃度の差および胎盤での輸送能力が非常に重要な役割をもっている。そのため、母体の側の血中グルコース濃度が減少すると、濃度差が減少して、結果的に妊娠子宮への取り込み量が低下することになる。また、促進拡散を行う担体の量は胎盤の大きさに比例するので、胎盤の成長は重要である。胎盤性ラクトゲンは、動物およびヒトの特殊な内分泌細胞から妊娠中に分泌されるペプチドホルモンである。妊娠中期頃より血中に出現し、分娩まで値は上昇を続け、分娩と共に消失する。このような分泌パターンから、乳腺の発育や胎子の発達を維持するために栄養分を分配することに潜在的に関与しているとも考えられている。このように、胎子の成長には母体の環境が大きく影響している。

キーワード： 養分要求量、エネルギー、血流量、胎盤、胎盤性ラクトゲン

哺乳・離乳期の飼養管理における粗飼料給与の栄養生理学的意義

芳賀 聡^{1†}

¹ 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構
畜産研究部門 畜産飼料作研究領域 省力肉牛生産グループ
栃木県那須塩原市千本松 768

連絡担当者：芳賀聡

[†] 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構
畜産研究部門 畜産飼料作研究領域 省力肉牛生産グループ
住所：栃木県那須塩原市千本松 768

電話：0287-37-7239 FAX：0287-36-6629

E-mail：hagatiku@affrc.go.jp

[要 約]

離乳期とは牛が生後初めて経験する移行期であり、栄養依存が液状飼料から固形飼料へとシフトし、ルーメンの機能的かつ形態的な発達を基軸とした反芻動物特有の栄養生理機能を獲得する時期である。加えて、新生期から離乳期は感受性時期として将来の体質が代謝プログラミングされ得る極めて重要な時期として近年注目されている。2010年代以降、哺乳期から離乳期にかけて、子牛への粗飼料併給が乾物摂取量や増体にも影響することが見直され、栄養生理学的視点からも重要視されるようになった。また、従来使用されてきた穀物を原料としたスターターとは大きく異なる、粗飼料型のスターターも開発され、その効果の検証も進んでいる。以上より、様々な生産コンセプトに応じた哺乳・離乳期の飼養技術が研究開発されている中で、本稿では、哺乳期から離乳期における飼養管理技術において特に是非が議論される「粗飼料給与」について着目し、粗飼料給与の栄養生理学的意義から現場応用の展開について議論し、今後の展望を考えたい。

キーワード： 穀物スターター、粗飼料型スターター、ルーメン発達、唾液分泌、離乳

新生期の子牛に対する呼吸器病ワクチン接種

森 一紗^{1,2}

¹ 酪農学園大学獣医学群

〒 069-8501 北海道江別市文京台緑町 582

² ラレマンドバイオテック株式会社

〒 105-0014 東京都港区芝二丁目 3-3

Email: kmori@lallemand.com, mori.kazsa@gmail.com

Tel: 070-4023-0779

[要 約]

牛呼吸器病は子牛における主要な死因の一つである。呼吸器病原細菌は鼻腔内に常在し、新生期の子牛はこれらの細菌に対する保護を初乳に依存する。しかしながら、鼻腔内常在菌に対する移行抗体価は生後 1 ヶ月齢には低値を示すことが報告されている。この時期は免疫システムが未熟なことから、呼吸器病のリスクが高まることが考えられ、早期のワクチン接種により対策をとることが望ましい。

我々は過去の報告において、生後 1 週齢のホルスタイン種子牛に *H. somni*, *P. multocida*, *M. haemolytica* 混合不活化ワクチンを接種し、2-4 週間後にブースター接種することで、ワクチン接種後の抗体価が対照群と比較して有意に高かったことを報告した。さらに我々は、初回ワクチン接種時の抗体価（移行抗体価）が低い個体、消瘦した個体において、早期ワクチン接種後の抗体反応が減弱することを明らかにした。ウイルスワクチンは生後 2、5 週齢での 2 回接種で、生ワクチン、不活化ワクチンともに抗体反応を認めなかった。

以上のことから、3 種混合呼吸器病不活化細菌ワクチンは早期接種による抗体反応が期待され、その効果は移行抗体によって阻害されないことが示唆された。新生子牛の抗体反応は抗原の種類により異なる可能性があり、また子牛の呼吸器病の予防にあたっては、ワクチン接種と同時に飼養管理の改善が必要不可欠である。

キーワード： 牛呼吸器病、早期ワクチン接種