

分娩前後のエネルギー摂取量がホルモンとメタボライトに及ぼす影響

岡田 清・花坂 昭吾・川村 五郎

(東北農業試験場)

Effect of Pre- and Postparturient Energy Intake on Plasma Hormones and Metabolites in Cows

Kiyoshi OKADA, Shogo HANASAKA and Goro KAWAMURA

(Tohoku National Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

分娩前後の栄養水準がその後の泌乳成績に大きな影響を及ぼすことは広く認められているところであるが、その生理的機序については十分な説明がなされていない。このため、産乳と密接な関係を有すると考えられている若干のホルモン、メタボライトを取り上げ、分娩前後の栄養水準の差異が生理及び代謝に及ぼす影響について検討を加えた。

2 試験方法

2～3産次におけるホルスタイン種雌牛を対象として、分娩前1か月間及び分娩後2か月間の飼料給与水準を日本飼養標準のTDNに対する充足率で100-120%(中-高)、120-100%(高-中)、80-100%(低-中)及び100-80%(中-低)の4処理を行い、各区6頭ずつ、計24頭を用いた。

血液は早朝飼料給与前に、頸静脈穿刺法により10日間隔で採取し、β-オキシ酪酸(BHB)はベーリンガー・マンハイム社製キット、グルコース、遊離脂肪酸(FFA)及びサイロキシン(T<sub>4</sub>)は和光純薬製キット、トリヨードサイロニン(T<sub>3</sub>)はダイナボット社製キットによりそれぞれ測定を行った。

3 試験結果

飼料の摂取は、分娩後高栄養区のみ設定量に達せず117%にとどまったが、その他の区ではほぼ設定通りとなった。分娩後の体重の低下は、中-高区及び低-中区が僅少であるとともにその後の回復も早く、分娩後60日目には分娩直後の体重を上回った。これに対し、高-中区及び中-低区では、体重の低下が著しく、回復も遅延する傾向が認められた。乳量(日量/頭)は中-高が最も高く、30日以降60日目まで30kgを持続した。低-中区はこれに次いで高い値を示したが、30日目の30kgをピークとして漸減する傾向を示した。これに対し、高-中区及び中-低区ではピークが25kgにとどまるとともに、その後も低い値で推移した。なおケト-シスが、高-中区で2頭、中-低区で4頭発生し、治療のため薬剤の投与を行った。

血液成分のうちグルコースは、各区とも分娩前に高い値を示し、分娩後に低い値を示した。特に、中-低区では分

娩後の低下が著しく、60日目においても回復する傾向は認められなかった。これに対し、他の3区では分娩直後又は10日目に最近値を示したが、その後次第に上昇し、60日目には分娩前のレベルにまで回復した(図1)。

FFAは、各区とも分娩前に低い値を示し、分娩直後に著しい上昇を示した。その後、中-高区及び低-中区では若干の変動を示しながらも、20日以降低下し始め、60日目にはほぼ分娩前のレベルに回復した。これに対し、高-中区及び中-低区では、分娩後著しく高い値で推移し、60日目に至っても回復傾向は認められなかった(図2)。

BHBは、各区とも分娩前においては低い値で推移したが、高-中区及び中-低区において、分娩後30日又は50日目以降にそれぞれ著しい上昇が認められた。これに対し、中-高区及び低-中区は分娩前とほぼ同様の低い値で推移した(図3)。

T<sub>4</sub>は、各区とも分娩前に高く、分娩後に、中-低区を除いて、一時的に低下し、その後次第に上昇する傾向が認められた。これに対し、中-低区では分娩後著しい低下を示すとともに、回復は大幅に遅延した(図4)。

T<sub>3</sub>は、分娩前に低栄養の一区のみ低い値で推移したが、他の3区ではいずれも高い値で推移した。分娩直後に各区とも上昇したが、その後一時的に低下し、20日目以降再び上昇する傾向を示した。しかし、中-低区では著しい低下を示すとともに、回復は遅延する傾向が認められた(図5)。

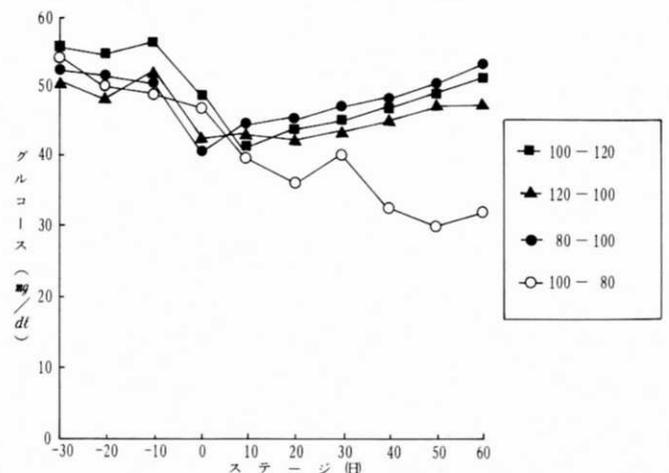


図1 グルコースの推移

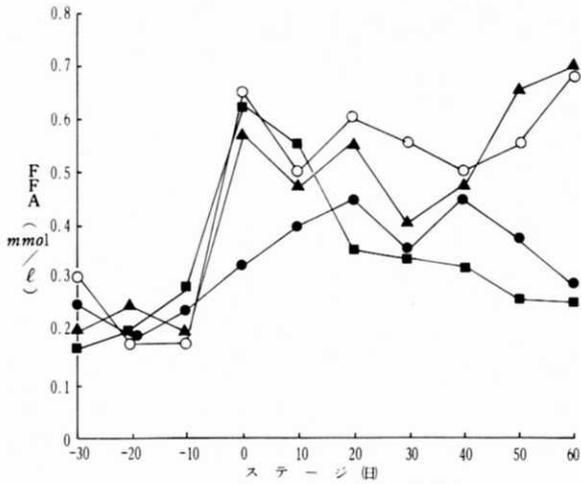


図2 FFAの推移

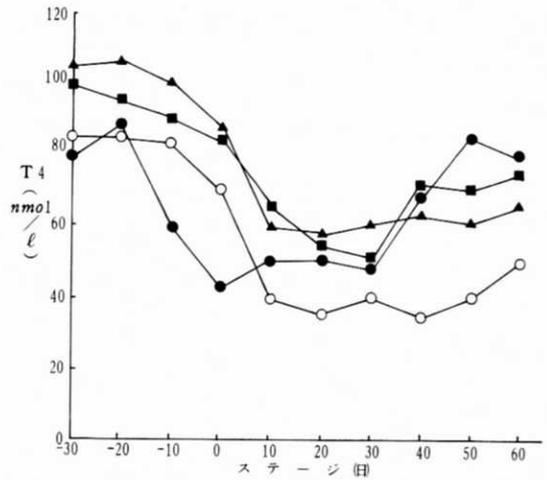


図4 T4の推移

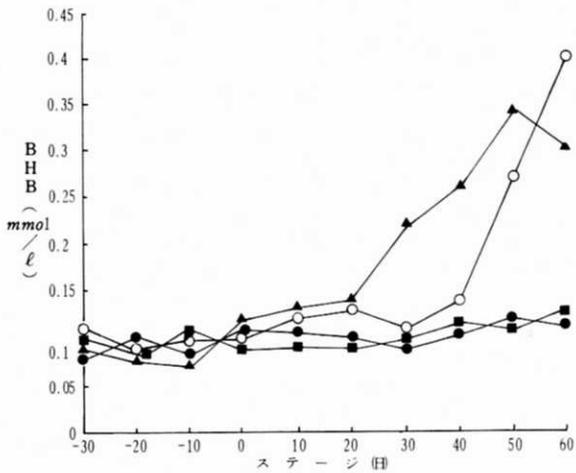


図3 BHBの推移

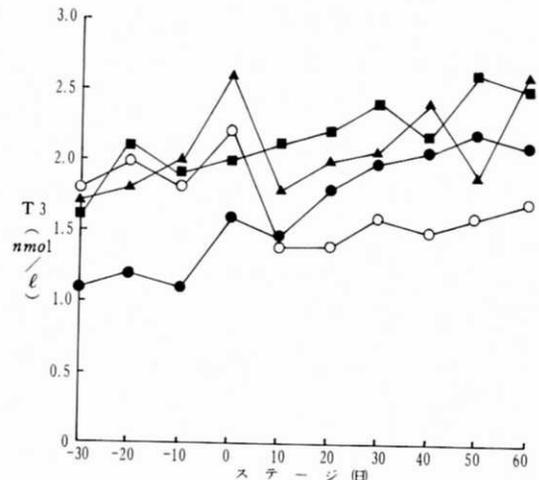


図5 T3の推移

#### 4 考 察

泌乳最盛期における体重の減少とFFAの著しい上昇は、乳生産に必要なエネルギーを摂取できず、不足分を体内の蓄積エネルギーで補ったためと考えられた。特に、高-中区及び中-低区でFFAが高い値を示したことは、分娩後にエネルギーが著しい不足を来し、組織内の脂肪が大量に血中に放出されたためと考えられた。また高-中区で2頭、中-低区で4頭がケトーシスに罹患したが、これも分娩後のエネルギー不足が発生誘因となったものと考えられた。しかし、低-中区では発生がなかったこと、罹患牛のうち4頭は分娩前に明らかな過肥状態にあったこと等から、分娩前の飼養条件も本病の発生と強い関係があると考えられた。

このようなケトーシスの影響を受けて、高-中区及び中-低区では、30日目以降にBHBの著しい上昇と、FFAの上昇が惹起されたものと考えられた。また中-低区でのグルコースの著しい低下も、この一連の代謝障害の影響を受けたものと考えられた。高-中区においてグルコースの低下は軽微であったが、これは発生頭数が少なかったことと、ケトーシス治療のため投与したグルコースにより、症状が軽減されたことによると考えられた。

T<sub>4</sub>、T<sub>3</sub>は分娩前後とも高栄養下で高く、低栄養化で低い値を示したことから、栄養条件の影響を強く受けることが示唆された。両ホルモンは代謝と密接な関係があり、その低下は産乳の低下を惹起することが知られている。したがって、中-低区における泌乳最盛期の両ホルモンの著しい低下は、産乳効率の一層の低下をもたらすものと考えられた。

以上のことから、泌乳最盛期においては、エネルギー不足を回避できず、このことが産乳の最大規制要因として作用しているとともに、不足が著しい場合には、ケトーシスを誘発することになると考えられた。また分娩前の高栄養は牛体に強いストレスとして作用するものと思われた。特に、分娩前高栄養から分娩後に低栄養条件下で飼養することにより、その影響はより強く作用するものと考えられた。したがって、これまでリード飼養法等で推奨されているような分娩前に予め体脂肪を大量に蓄積させ、その蓄積エネルギーで分娩後のエネルギー不足を補うことは不可能であるとともに、逆に代謝障害を誘発する恐れもあり、このような飼養管理は回避すべきであろう。分娩後のエネルギー不足を補うためには、むしろ、分娩前の栄養水準を低く抑え、分娩後に高栄養飼料を給与するなり、採食量の増加を図ることが肝要と考えられた。