

受胎率向上のための各種サプリメントの給与技術試験

誌名	石川県畜産総合センター研究報告 = Bulletin of the Ishikawa Prefectural Livestock Research Center
ISSN	1347913X
著者	林, みち子 堀, 登 坂口, 政信 早川, 裕二 鈴木, 武人 牛越, 節男 北, 満夫
巻/号	43号
掲載ページ	p. 27-30
発行年月	2013年3月

受胎率向上のための各種サプリメントの給与技術試験

林 みち子¹⁾、堀 登¹⁾、坂口 政信³⁾、早川 裕二²⁾、鈴木武人⁴⁾、牛越節男⁵⁾、
北 満夫³⁾

1 南部家畜保健衛生所、2 県庁農業安全課、3 畜産試験場、4 麻布大学、5 牛越生理学研究所

Effect of Supplementation to Improve the Pregnancy Rates in Dairy Cows.

Michiko Hayashi, Noboru Hori, Masanobu Sakaguchi, Yuji Hayakawa, Takehito Suzuki, Setsuo Ushikoshi, Mitsuo Kita

キーワード：受胎率向上、サプリメント

要 約

乳用経産牛における受胎率向上を目的に、野外で2種類のサプリメント給与試験を行った。エネルギーとバイパス蛋白を補うサプリメントでは効果がほとんど見られなかった。肝機能の改善を目的としたサプリメントでは、分娩後早期に負のエネルギーバランスから回復し、また IGF-1 の分泌が促進されたことにより繁殖性が改善された。

I 緒 論

近年、乳用牛の繁殖性の低下は世界的な問題となっているが、その原因として、泌乳能力の向上を目的とした遺伝的改良に原因があるとしている。

乳用牛の分娩間隔の延長は、不安定な乳質、乳量の低下を招くため、農家の収益に関わる重大な問題となる。

乳用牛は、分娩後の泌乳初期、採食量の生理的な低下に伴い、負のエネルギーバランスに陥りやすく、結果、ケトosis、脂肪肝や発情回帰遅延の原因となることが、これまでに多く報告されている^{4, 5)}。

国内外の飼料メーカーでは、乳牛の生産性を向上させるため、サプリメントを開発し、これまでに広く普及してきている。サプリメントの種類にはエネルギーを補給するもの、アミノ酸・ビタミン・ミネラル類⁶⁾を供給するもの、腸内細菌叢のバランス改善、飼料中のカビの吸着剤、飼料の消化性向上、畜産物に高付加価値をつけるものなど多くの種類がある。

この中で、分娩後の負のエネルギーバランスを改善するサプリメント、および肝機能の改善を目的としたサプリメントの繁殖性に与える影響を調査した。

II 材料および方法

1. サプリメント

使用サプリメントは、試験1では、アリメットやビタミン・ミネラル類、ふすま、糖蜜等を成分とし、主にエネルギーとバイパス蛋白を補うもの(A)、リゾプス麴エキス粉末、塩化コリン等を成分とし、肝機能の改善を目的としたもの²⁾(B)の2種類を同一農家で使用した。また対照

群も併せて設けた。試験2ではサプリメントBを3農家で給与した。

Aの給与量は分娩前20日間と分娩後30日間の計50日間、300g/頭を飼料にトップドレスして給与した。

Bは分娩予定日20日前より分娩までの給与としたが、分娩が予定日より早くなった場合には、給与期間が設定した期間となるように分娩後も給与することとした。給与量は10g/頭を飼料にトップドレスして給与した。

2. 供試牛

試験1

成牛50頭、育成牛33頭を飼養する酪農家で実施した。供試牛は全頭ホルスタイン種。タイストール式牛舎。A群6頭、B群4頭、対照6頭の計16頭の経産牛を用いた。試験開始前に給与飼料の粗蛋白(CP)および可消化養分総量(TDN)充足率を調査し、100%以上であることを確認した。

試験2

農家の詳細は、A農家は成牛50頭、育成牛33頭を飼養。B農家は成牛24頭、育成牛6頭を飼養。C農家は成牛51頭、育成17頭を飼養。いずれの農家も全頭ホルスタイン種。タイストール式牛舎。各農家ともに試験開始前に給与飼料のCP・TDN充足率を調査し、100%以上であることを確認した。各農家に給与、対照群を設け、投与群9頭、対照群6頭の全15頭(A農家:投与2、対照1、B農家:投与2、対照2、C農家:投与5、対照3)で試験を実施した。

3. 採材法

採血は採食後3時間目を実施した。採血部位は頸静脈とした。血液生化学的検査には、プレイン真空採血管(テル

モ)にて2週間に1度採取した全血を、室温にて1時間程度静置、冷却遠心(4℃、3000rpm、15分)により分離した血清を用いた。また、検査は採血当日中に実施した。ホルモン濃度は、ヘパリン加真空採血管(テルモ)を用い、1週間に1度採取した血漿を用いた。血漿は採取直後より氷冷により実験室まで運搬、冷却遠心(4℃、3000rpm、15分)を行い分離した。分離した血漿は各種測定を実施するまでの期間、-20度にて冷凍保存した。なお、採血期間は分娩1週間前から分娩後8週目までとした。

4. 性ホルモン測定法

プロゲステロン(P₄)濃度の測定は、試験1は、DELFLIA Progesterone kit(DELFLIA)を用い、Perkin elmer1420 Multilabel counter (Perkin elmer)を用いた時間分解蛍光測定を行い、試験2は Progesterone EIA Kit (Cayman Chemical)を用い、マルチスキャン JX (日本ジェネティクス)にて測定した。

5. 血液生化学検査法

血液生化学的検査は、遊離脂肪酸(NEFA)、グルコース(Glu)、尿素態窒素(BUN)、GOT、γ-GTP、総コレステロール(T-Cho)の6項目を小型生化学自動分析装置 CA-180 (古野電気株式会社製)を用いて測定した。またケトン体は、3-ヒドロキシ酪酸キット ケトフィルムN ((株)三和化学研究所)を用い、血中ケトン体測定器 ケトメーターN KM-4520 ((株)三和化学研究所)にて測定した。

6. IGF-1 測定法

試験2のみ、Insulin-like growth factor-1 (IGF-1)濃度を Bovine Insulin-like Growth Factor-1 ELISA Kit (CUSABIO)を用い、マルチスキャン JX (日本ジェネティクス)にて測定した。

7. 繁殖成績

分娩後の発情兆候の観察による初回発情までの日数と分娩後180日までの受胎率により評価した。

8. 統計処理法

得られた結果について、各サプリメントと対照区の平均値、標準偏差を求め、平均値間の差の検定を Student-t 検定にて行った。また、有意水準は P<0.05 とした。

Ⅲ 結果

試験1

1-1. 血中 P4 濃度

いずれのサプリメントも対照群に対して有意差は見られなかったが、対照群で分娩後早期に排卵があった個体がみられた。

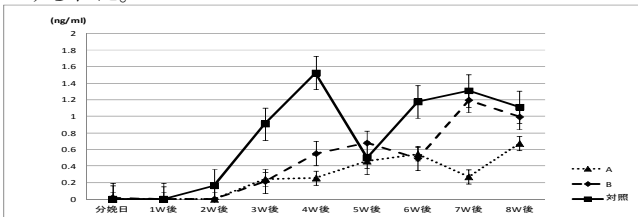


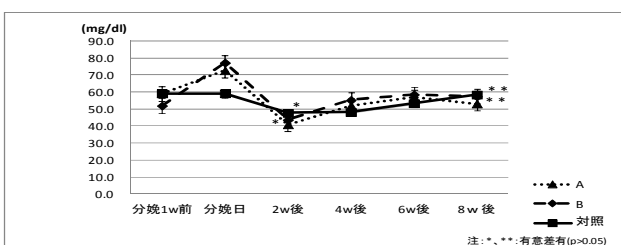
図 1. P4

1-2. 血液生化学的検査

1) Glu

A群で分娩後2週目、8週目で対照群に対し有意に低値を示した(A群:41.0±7.0(2W)、53.2±4.1(8W)、対照:47.7±4.3(2W)、58.4±1.9(8W))。

B群で有意差はないが、対照群と比較して高く推移する傾向にあった。



注: *, ** : 有意差有(p>0.05)

図 2. Glu

2) NEFA

分娩日に B 群で対照群に比べ有意に高値を示した(B群:503.0±145.3、対照:378.8±110.6)。また有意差はないが、B群では対照群と比べ、分娩後早期に正常値へ回復する傾向にあった。

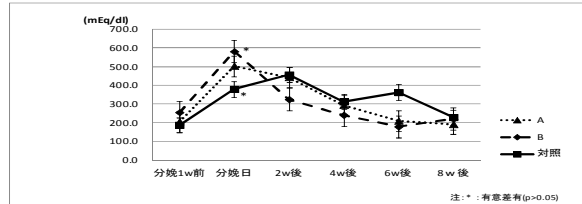


図 3. NEFA

3) ケトン体

いずれも有意な推移をしないが、B群で低く推移する傾向にあった。

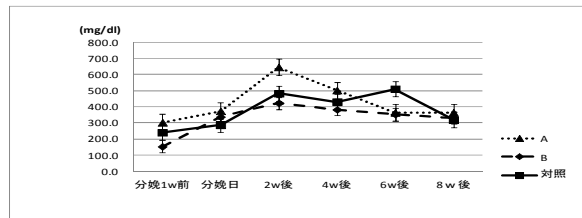


図 4. ケトン体

4) γ-GTP

いずれのサプリメントも対照群に比べ有意差は見られないが、A群で他の群より低く推移する傾向にあった。

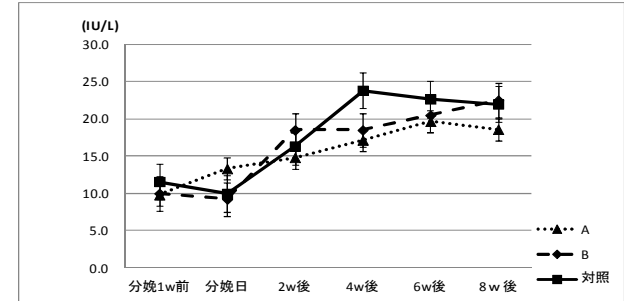


図 5. γ GTP

5) その他

その他の項目では特に有意な傾向は見られなかった。

1-3. 繁殖成績

分娩後の初回発情は、A群で66.5±22.8日、B群53.5±9.7日、対照で70.0±14.7日で、いずれのサプリメントも対照群に比べ有意差は見られなかった。

受胎率はA群で16.7%(6頭中1頭受胎)、B群で50%(4頭中2頭受胎)、対照で25%(4頭中1頭受胎)であった。

試験2

2-1. P4 濃度

投与群は対照群に比べ有意差は見られなかったが、投与群で分娩後初期に機能性黄体の存在する個体がみられた。

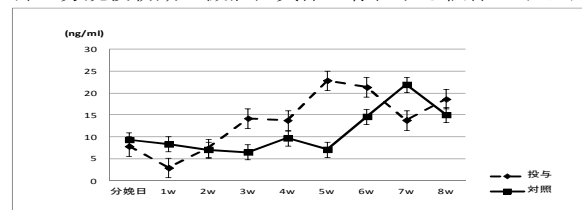


図 6. P4

2-2. 血液生化学的検査

1) Glu

投与群が対照に比べやや高めに推移する傾向にあった。

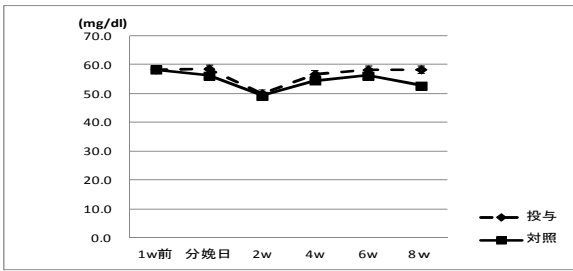


図 7. Glu

2) NEFA

投与群が対照に比べ低値で推移する傾向にあったが、有意差は見られなかった。

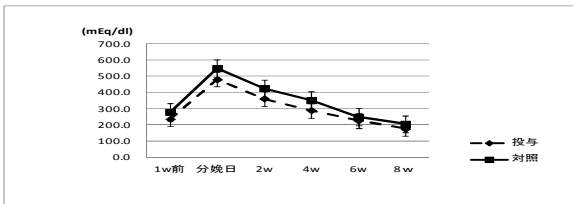


図 8. NEFA

3) ケトン体

投与群が対照に比べ、分娩日と分娩2週目に低値で推移していたが、有意差は見られなかった。

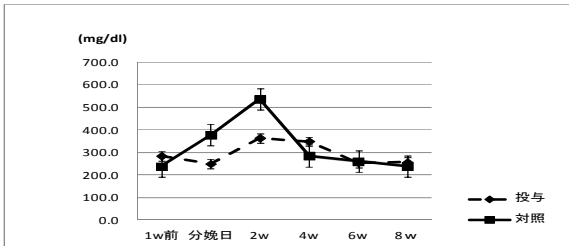


図 9. ケトン体

4) γ -GTP

投与群で分娩日に、対照に対し有意に高値であったが、その後は有意差は見られなかった。

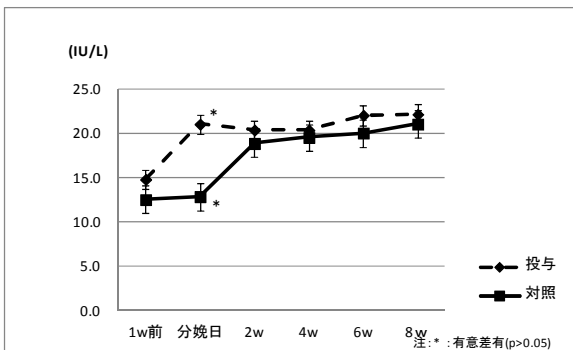


図 10. γ GTP

5) GOT

投与群で分娩2週目まで低値で推移する傾向にあったが、その後は対照と差が見られなかった。

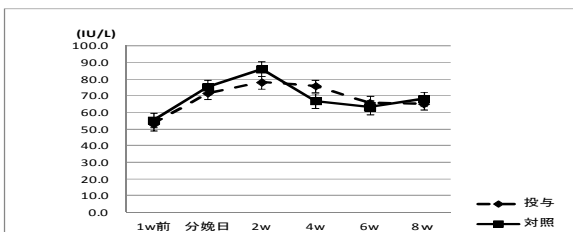


図 11. GOT

2-3. IGF-1 濃度

分娩日、分娩後2週、4週、8週に、投与群は対照群に比べ、有意な高値を示した(投与群: 60.4 ± 9.2 (分娩日)、 58.1 ± 9.6 (2W)、 64.5 ± 13.5 (4W)、 66.5 ± 11.5 (8W)、非投与群 43.5 ± 13.1 (分娩日)、 43.9 ± 9.5 (2W)、 48.7 ± 7.4 (4W)、 48.2 ± 14.8 (8W))

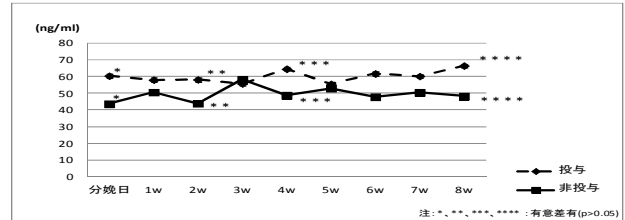


図 12. IGF-1 濃度

2-4. 繁殖成績

分娩後の初回発情は、投与群9頭のうち3頭が早期に廃用となり、6頭の成績ではあるが、 43.0 ± 33.1 日、対照群でも6頭中1頭が早期に廃用となったため、5頭の成績ではあるが、 63.0 ± 35.0 日、投与群で対照群に比較し、分娩後早期に初回発情が現れる傾向にあったが、有意差はなかった。

受胎率は投与群で66.7%(6頭中4頭受胎)、対照群で40.0%(5頭中2頭受胎)であった。

IV まとめおよび考察

試験1でAを給与した群は、分娩後2、8週でGluが低く、また有意差はないものの、NEFA およびケトン体で対照群よりも高値で推移し、観察期間を通してエネルギー不足であった事が考えられ、繁殖成績も改善せず、サプリメントの効果が殆ど見られなかった。これは負のエネルギーバランスの中、肝機能の指標には見られていないが、肝機能低下により糖新生機能が抑制された状態であったこと、分娩後の採食量が伸びていない状態の中、分娩前後にエネルギーを補うサプリメントを給与しても、エネルギー不足を補いきれないことが考えられた⁶⁾。

これに対し試験1のBでは、NEFA およびケトン体が分娩後高値にはなったものの、対照群に比較し低値で推移し、分娩後早期に正常値に回復した。またGluも有意差は無いものの、対照群に比較して高く推移し、脂肪動員で生じたNEFAをケトン体に転換せずにグルコースとして使える事を示しており、肝臓の糖新生が活発であると考えられた。

試験2でも試験1-Bとほぼ同様の血液生化学検査結果が得られた。また、血中IGF-1濃度は、投与群において分娩日、分娩後2週、4週、8週で対照群に対し有意に上昇した。IGF-1は肝臓が分泌するホルモンで、乳用牛では卵胞の成長を調整する因子である。川島ら^{3,7)}はIGF-1が高泌乳牛群の分娩後の卵巣機能再開のサインとなることを報告している。今回、投与群でIGF-1が対照に比較して有意に高値であったこと、繁殖成績においても、投与群で分娩後早期に初回発情が現れ、受胎率も高いことから、サプリメントBは肝機能を改善し、その結果、IGF-1の分泌が促進し、繁殖成績の向上に繋がったものと考え、橋本ら²⁾の試験を裏付ける結果となった。

繁殖性に関わるサプリメントとしては、 β カロテンなど^{1,7)}が既に報告されているが、今回のサプリメントも繁殖性を改善するものとして今後も継続した調査をしていきたい。

V 引用文献

1) Govindarajan T, et al(2008)、Fecal and Urinary

Lignans, Intrafollicular Estradiol, and Endometrial Receptor in Lactating Dairy Cows Fed Diets Supplemented with Hydrogenated Animal Fat, Flaxseed or Sunflower Seed, J. Reproductive and Development, Vol. 54, No. 6, 439-446

2) 橋本憲庸ら (2008)、乾乳期にアドヘルズ散 S を投与した高泌乳牛群の分娩後の繁殖成績向上への試み、日本獣医師会三学会年次大会講演要旨集 2007、153

3) Kawashima C et al (2007)、Relationship between metabolic hormones and ovulation of dominant follicle during the first follicular wave post-partum in high-producing dairy cows, Reproduction 133, 155-163

4) Lucy MC (2001)、Reproductive loss on high-producing dairy cattle: where will it end?, J. Dairy Sci, 84, 1277-1293

5) Nebel R.L et al (1993)、Interactions of high milk yield and reproductive performance in dairy cows, J. Dairy Sci, 76, 3257-3268

6) 大澤健司 (2010)、限りなき乾乳期短縮への挑戦-繁殖成績向上のために、畜産コンサルタント Vol. 46 No. 546, 52-58

7) Spicer LJ et al (1990) Insulin-like growth factor-I in dairy cows: relationship among energy balance, body condition, ovarian activity, and estrus behavior, J. Dairy Sci, 73, 929-937

8) 鳥居伸一郎 (2009) 肉牛および乳牛の繁殖成績における微量ミネラルの重要性、日本胚移植学会雑誌 第 31 巻 2 号、119-126

VI 英文摘要

We investigated the effect of 2 kinds of supplements to improve the pregnancy rates in dairy cows. Supplementation of rumen-bypassed protein and energy complex showed no effect on pregnancy rates. Meanwhile, the cows that were administered supplement for liver function improvement demonstrated a tendency to recover from negative energy balance during the postpartum period, and stimulate the release of IGF-1 from liver. Therefore, it is suggested that latter supplement has improved ability of reproductive function.