

妊娠末期繁殖和牛へのアミノ酸製剤給与による健康子牛生産に関する試験について

久保貴士・渡邊朋子・傍示 和・妹尾明花

About the test on the production of healthy calves by feeding amino acid preparations to Japanese Black cattle bred at the end of pregnancy

Takashi KUBO, Tomoko WATANABE, Nodoka KATAMI, Haruka SEO

要 約

より健康な子牛の生産を目的として、妊娠末期の増飼時に高バイパスタンプクを含有するアミノ酸製剤を給与し、母牛及び子牛への影響を調査した。

1週間間隔及び出産時におこなった母牛の血液検査（総蛋白（TP）、尿素窒素（BUN）、総コレステロール（T-cho）、アルブミン（Alb））において差はほとんど認められなかったが、対照区の1頭で分娩直前にこれらの値は大きく下がった。出生子牛については、一日当たり増体量（DG）は試験区が高くなった。また、胸腺スコアについても試験区が高く、病気の治療も試験区の方が少なかった。

以上のことから増飼時に高バイパスタンプクを含有するアミノ酸製剤を給与することで、母牛には不足する栄養を補填し、子牛の免疫力を高めることで、疾病に強く健康に大きく育つ子牛生産に寄与できる可能性が示唆された。

結 言

妊娠末期における胎児のエネルギー要求量は母体側から主にアミノ酸として供給され¹⁾、その不足は免疫システムの成長に負の影響を与えると考えられている²⁾。生まれた子牛が病弱であれば、疾病に罹患しやすく発育が悪いなど経済的な損失は大きなものになる。そのため、妊娠末期に胎児の発育に見合うだけの栄養を補給するために増飼をおこなっているが、メチオニンやリジンなどのアミノ酸は不足しやすい。そこで小腸からの吸収が非常に効率よく行われ、これら不足しやすいアミノ酸の補給に最適な高バイパスタンプクを含有するアミノ酸製剤を増し飼いと同時に給与することで、より健康な子牛の生産を目的とした給与方法について検討した（香川県畜産試験場動物実験委員会承認番号 H30-2）。

材料及び方法

1. 供試牛

当試験場で飼養する黒毛和種繁殖牛、延6頭（3～14歳、2～12産）を供した。

2. 増飼方法

当場の定法に従い、母牛は配合飼料を分娩予定日2週間前から分娩するまで、2kg/日を給与した。粗飼料（チモシー、スーダン）は約6kg/日、アルファルファは2kg/日を給与した。

3. 試験期間

令和3年8月24日～令和4年2月8日

3. 飼養環境

母牛は分娩予定日2週間前から単房式牛舎へ移動し、生まれた子牛は約2カ月間母と共に飼養した。

5. 試験方法

試験区（3頭）は、増飼開始と同時に高バイパスアミノ酸サプリメント（出光アミノアシスト：植物性の高バイパスタンパクを含有し、小腸からの吸収が非常に効率よく行われ、不足したアミノ酸の補給に最適なアミノ酸サプリメント）を100g/日給与した。対照区（3頭）については通常増飼を行った。

表2：各区の飼料充足率

	TDN	CP
対照区	137%	104%
試験区	139%	110%

※妊娠末期の充足率を100%とした場合

母牛は分娩予定日4週間前から1週間間隔及び出産時に採血を実施し、TP、BUN、T-cho、Albについて調査した。

出生子牛については出生時体重および、その後の増体重量を1週間間隔で2カ月齢まで測定するとともに、出生時の頸部にある胸腺の大きさを、表1のとおり胸腺に触れた感触で判定した。また病気による治療状況について2カ月齢まで調査した。

表1：出生子牛の胸腺スコア

スコア1	胸腺が手で触知できない
スコア2	胸腺が手で触知できる
スコア3	胸腺が大きく、手で容易に触知できる

6. 統計処理

t検定を実施し、有意水準は5%とした。

結果

1. 母牛の血液検査

今回すべての母牛において、分娩予定日より6～10日出産が遅れた。

母牛における分娩予定4週間前から1週間間隔での血液検査では、試験区、対照区で有意差は認められなかったが、対照区において分娩直前に、すべての項目で大きく値を下げた個体がみられた（図1, 2, 3, 4）。全ての母牛で臨床症状に異常はなかった。

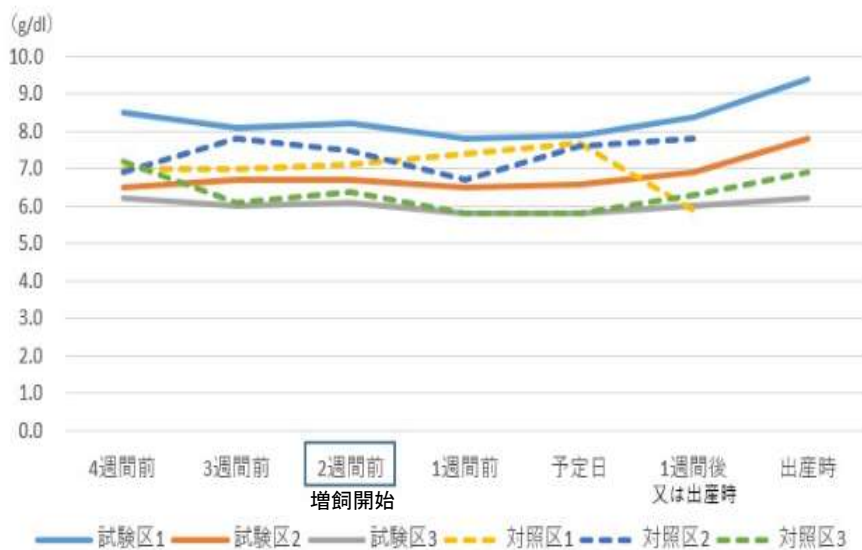


図1 総蛋白の推移



図2 尿素窒素の推移

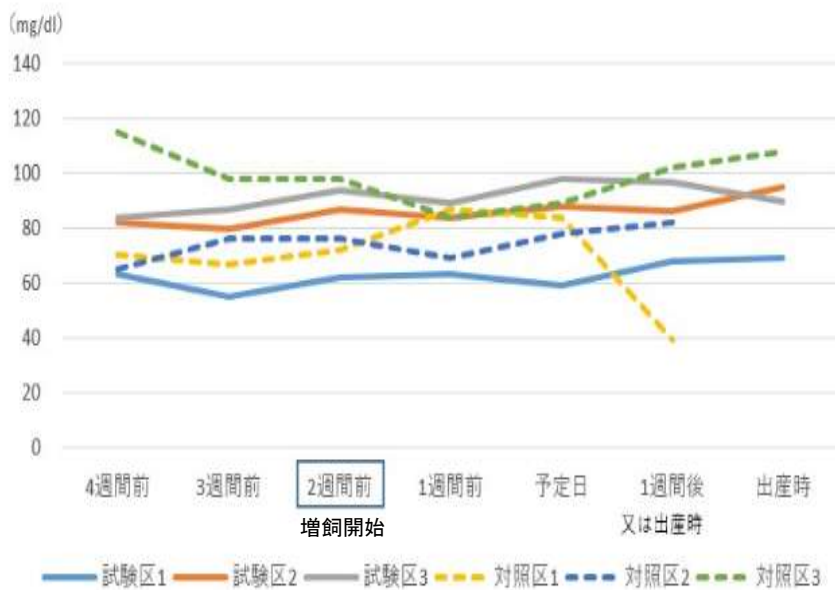


図3 総コレステロールの推移



図4 アルブミンの推移

2. 出生子牛の状況

試験区、対照区を問わずすべての産子は、正常に分娩され、発育にも問題はなかった。

各区の体重の推移を図5に、雌雄別出生頭数、平均生時体重、平均2カ月齢時体重、1日当たり増体量(DG)、平均胸腺スコアを表2に示した。平均生時体重は試験区 $34.2 \pm 4.91\text{kg}$ 、対照区で $35.9 \pm 5.99\text{kg}$ で、有意差はなかった。平均2カ月齢時体重は試験区 $92.2 \pm 8.22\text{kg}$ 、対照区で $89.8 \pm 11.68\text{kg}$ で、有意差はなかった。DGは試験区 $0.93 \pm 0.16\text{kg}$ 、対照区で $0.86 \pm 0.16\text{kg}$ で試験区が 0.07kg 多く増加したが、有意差はなかった。胸腺スコアは試験区で2.2、対照区で1.8となり、試験区の方が大きかった。

病気による治療状況については、下痢による治療を試験区では1頭行い、対照区では2頭行った。

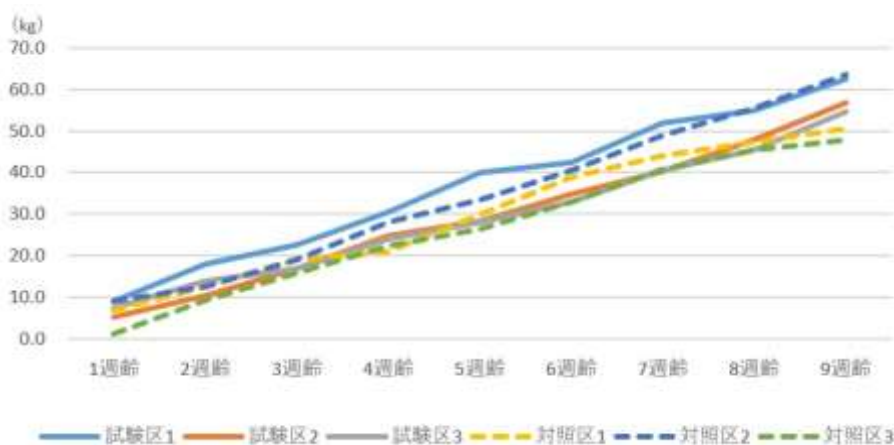


図5 出生子牛の体重の推移

表2 出生子牛の状況

区分	試験区	対照区
雌雄別頭数	雄2頭、雌1頭	雄2頭、雌1頭
平均生時体重(kg)	34.2 ± 4.91	35.9 ± 5.99
平均2カ月齢時体重(kg)	92.2 ± 8.22	89.8 ± 11.68
1日当たり増体重(kg)	0.93 ± 0.16	0.86 ± 0.16
平均胸腺スコア	2.2	1.8
下痢による治療頭数	1頭	2頭

※平均±標準偏差

考察

分娩3カ月前から胎児は急激に成長するため、それに見合うだけの栄養を母牛に給与することが重要で、妊娠末期では通常1日当たり配合飼料2kgが、増し飼い分として必要となる。胎児の発育に見合うだけの栄養を補給することで、初生体重が十分確保されるとともに、母牛も元気に子牛を生むことが出来る^{3,4,5)}。また、子牛の免疫能は、母牛の免疫グロブリンを豊富に含んだ初乳によって得られる移行免疫と、子牛自身が産生する自己免疫の二つのシステムによって成り立っているが、そのうちの自己免疫に携わるT細胞は胸腺で成長するため、自己免疫の強さは胸腺の大きさに比例する。そのため、妊娠末期に栄養が不足すると、胸腺が十分発達せず胸腺スコアの低い子牛が生まれやすくなり、下痢や肺炎を発症する確率が高まってしまう^{6,7,8)}。

今回の試験では、母牛の血液検査（TP、BUN、T-cho、Alb）において差はほとんど認められなかったが、対照区の1頭で分娩直前にこれらの項目が大きく下がっていた。この母牛は他の母牛に比べ過肥であり、そのために腹腔内容積が狭くなってしまい、食欲不振により要求量を満たすだけのエネルギーを摂取することができなかった可能性がある。出生子牛の生時体重、DGについては特に異常は見られなかったが、分娩直前で栄養不足となる可能性があるため、今後例数を増やしてアミノ酸製剤の給与によりその補填ができるかどうかを調査する必要がある。また出生子牛については、生時体重こそ対照区が高かったが、DGについては試験区が高かった。また、胸腺スコアについても試験区が高く、病気の治療も試験区の方が少なかった。このことから増飼時に高バイパスタンプクを含有するアミノ酸製剤を給与することで、出生子牛の免疫力を高め、疾病に強く健康に大きく育つ子牛生産に寄与できる可能性が示唆された。今後例数を増やしてより健康な子牛の生産を目的とした給与方法を確立したい。

参考文献

- 1) Alan William Bell. 1995. Regulation of organic nutrient metabolism during transition from late pregnancy to early lactation, *Journal of Animal Science* 73(9):2804-19.
- 2) 芝野健一. 2007. 黒毛和種繁殖雌牛の分娩前後の低栄養は出生子牛の免疫機能を低下させる, *牧草と園芸*, 55, 12-16.
- 3) Quigley, J. D. and Drewry, J. J. 1998. Nutrient and immunity transfer from cow to calf pre- and postcalving, *J. Dairy Sci.* 81, 2779-2790.
- 4) Anthony RV, Bellows RA, Short RE, Staigmiller RB, Kaltenebach CC, Dunn TG. 1986. Fetal growth of beef calves. II. Effect of sire on prenatal development of the calf and related placental characteristics, *J Anim Sci*,

62, 1375-1387.

- 5) Vobecky JS. 1986. Nutritional aspects of preconceptional period as related to pregnancy and early infancy, Food Nutr Sci, 10, 205-236.
- 6) 大塚浩通. 2009. 肉用子牛の栄養と免疫, 栄養生理研究会報, 53, 1-9.
- 7) 田波 絵里香, 大塚浩通, 向井真知子, 小比類卷 正幸, 安藤貴朗, 小形芳美, 川村清市. 2009. 妊娠末期における母牛の栄養状態が出生後の黒毛和種産子の末梢血白血球ポピュレーションに及ぼす影響. 日本獣医師会雑誌, 62, 623-629.
- 8) 芝野健一, 大塚浩通, 嵐 泰弘, 黒木智成, 斎藤隆文. 2009. 黒毛和種の周産期における低栄養が出生子牛の血液性状に及ぼす影響, 日本獣医師会雑誌, 62, 538-541.