

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（Ⅱ）

久保貴士・渡邊朋子・井手上奈央・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 II

Takashi KUBO, Tomoko WATANABE, Nao IDEGAMI, 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、母牛および子牛への影響を調査した。

1週間間隔および出産時におこなった母牛の血液検査（総蛋白（TP）、総コレステロール（T-cho）、アルブミン（Alb））において有意差は認められなかった。尿素窒素（BUN）については試験区で増飼前に低値であったが、増飼およびアミノ酸製剤の給与により対照区と同程度の値となった。出生子牛については、一日当たり増体量（DG）は試験区が高くなり、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。また、増飼時に給与するアミノ酸製剤については、100g/日および200g/日において、母牛の血液検査および子牛の増体重、胸腺スコアにほとんど変化は見られなかった。

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。今後は給与量および給与期間について、検討する必要があると考えられる。

結 言

子牛の免疫能は、母牛から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。そのうち自己免疫システムの成長は、妊娠末期における母体側からの栄養供給量（主にアミノ酸）に影響を受けていると考えられている¹⁾²⁾。出生子牛が虚弱であるなら、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。

前回、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小頭数であるが検討した結果、疾病

に強く健康な子牛の生産寄与できる可能性が示唆された³⁾。今回例数を増やして検討するとともに、アミノ酸製剤の投与量について検討した。

材料および方法

1. 供試牛

当試験場で飼養する黒毛和種繁殖牛、延19頭（2～20歳、0～15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5年3月14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1（8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。試験区2（4頭）は、アミノ酸サプリメントを200g/日同様に給与した。対照区（7頭）については通常の増飼を行った。

表1：各区の飼料充足率

区分	T D N	C P
対照区	137%	104%
試験区1	139%	110%
試験区2	141%	117%

※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週間間隔および出産時に採血を実施し、TP、BUN、T-cho、Alb、Gluについて調査した。

出生子牛は出生時体重および、その後の増体重量について対照区および試験区1は出荷まで測定し、試験区2は2カ月齢まで測定した。また、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。病気による治療状況についても、対照区および試験区1は出荷まで、試験区2は2カ月齢まで調査した。

表 2：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 3～10 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、TP、BUN、T-cho、Alb、Glu については試験区、対照区で有意差は認められなかった（図 1, 2, 3, 4, 5）。BUN については試験区 1, 2 で増飼前に低値であったが、増飼およびアミノ酸製剤の給与により対照区と同程度の値となった（図 2）。また、全ての母牛で臨床症状に異常はなかった。

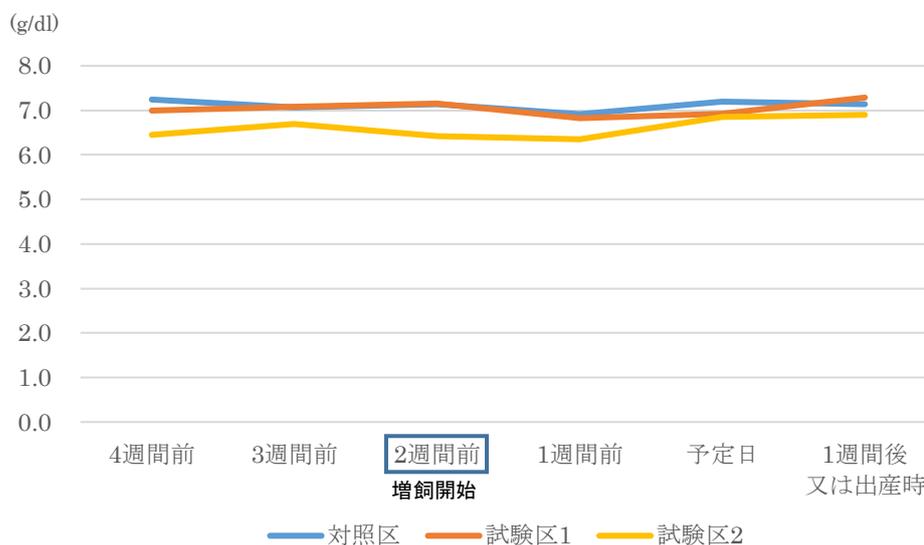


図 1 総蛋白の推移

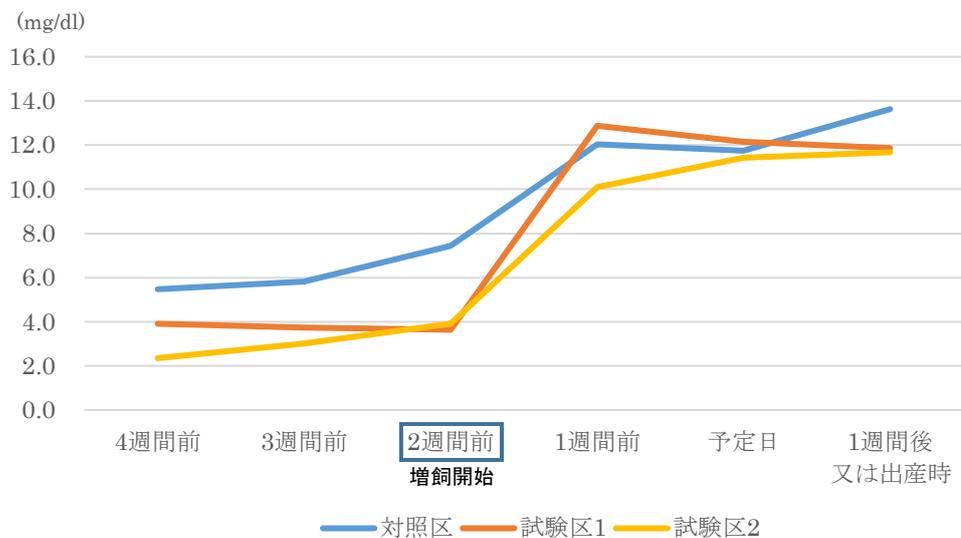


図2 尿素窒素の推移

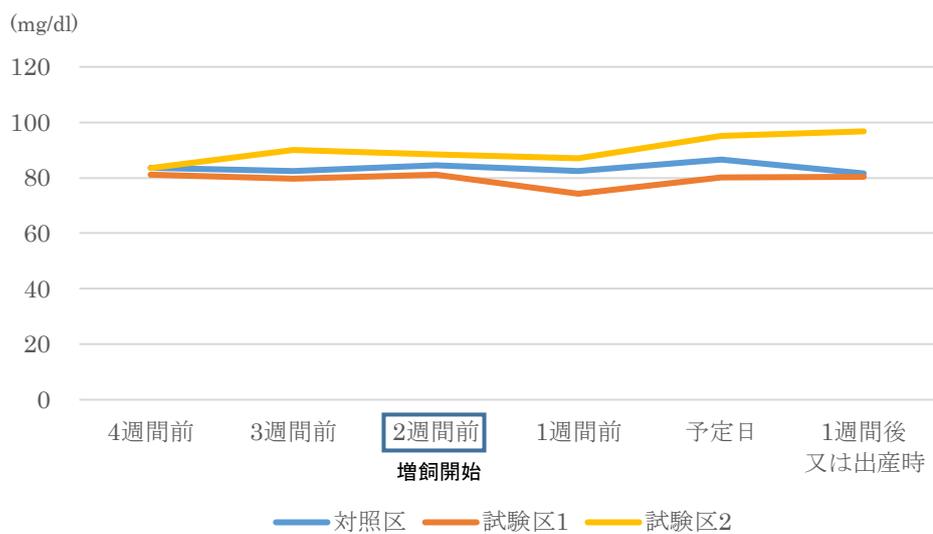


図3 総コレステロールの推移

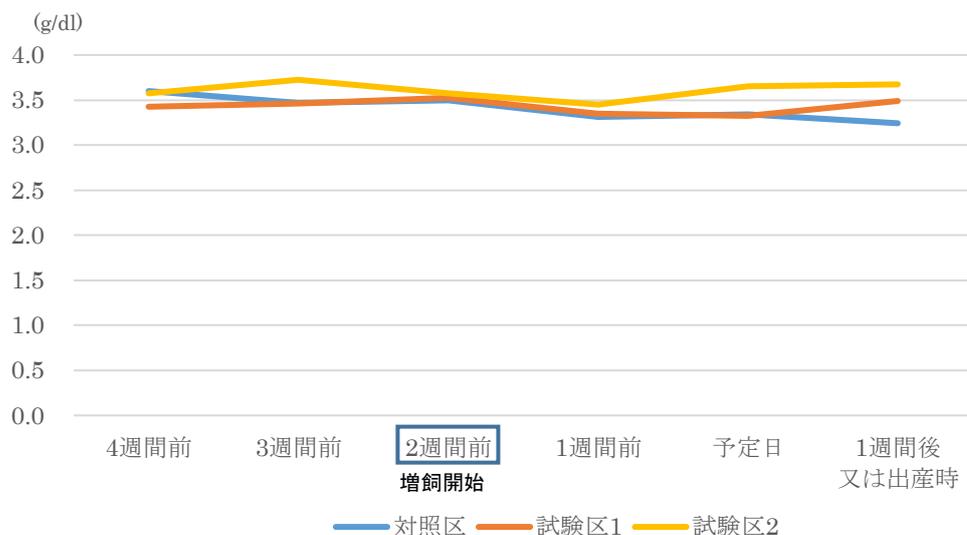


図4 アルブミンの推移

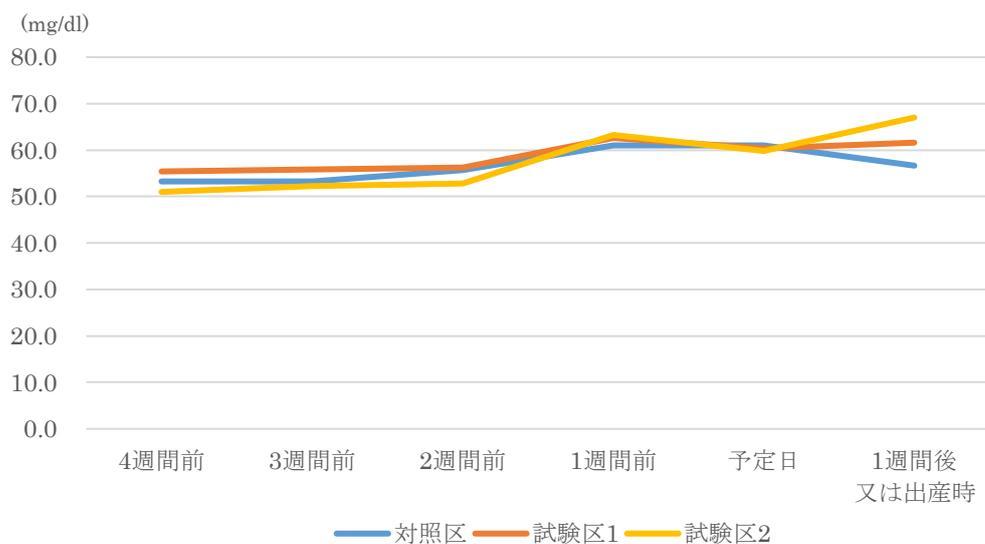


図5 グルコースの推移

2. 出生子牛の状況

対照区、試験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、治療頭数を表3に、対照区と試験区1の体重の推移を図6に示した。平均生時体重は対照区 $36.8 \pm 6.71\text{kg}$ 、試験区1 $34.1 \pm 3.37\text{kg}$ 、試験区2 $34.4 \pm 2.95\text{kg}$ で、対照区が大きかったが有意差はなかった。平均2カ月齢体重は対照区 85.2

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（Ⅱ）

±11.30kg、試験区1 87.6±10.71kg、試験区2 88.7±11.02kg で、有意差はなかった。DGは対照区0.78±0.16kg、試験区1 0.88±0.14kg、試験区2 0.84±0.14kg で試験区1, 2がそれぞれ0.10kg、0.6kg多く増加したが、有意差はなかった。胸腺スコアは対照区1.9、試験区1 2.1、試験区2 2.0となり、試験区の方が大きかったが、有意差はなかった。病気による治療状況については、対照区では8頭行い、対照区1では6頭、試験区では0頭行った。

出生子牛の体重については、出生時は対照区が大きかったが、2カ月齢以降、試験区1の方が大きくなった。ただし、有意差はなかった。

表3 出生子牛の状況

区分	対照区	試験区1	試験区2
雌雄別頭数	雄3頭、雌4頭	雄5頭、雌3頭	雄2頭、雌2頭
平均生時体重(kg) ※1	36.8±6.71	34.1±3.37	34.4±2.95
平均体重(kg 2カ月齢時) ※1	85.2±11.30	87.6±10.71	88.7±11.02
1日当たり増体重(kg 2カ月齢時) ※1	0.78±0.16	0.88±0.14	0.84±0.14
平均胸腺スコア	1.9	2.1	2.0
治療頭数(延べ)	8頭	6頭	0頭 ※2

※1：平均±標準偏差 ※2：2カ月齢まで

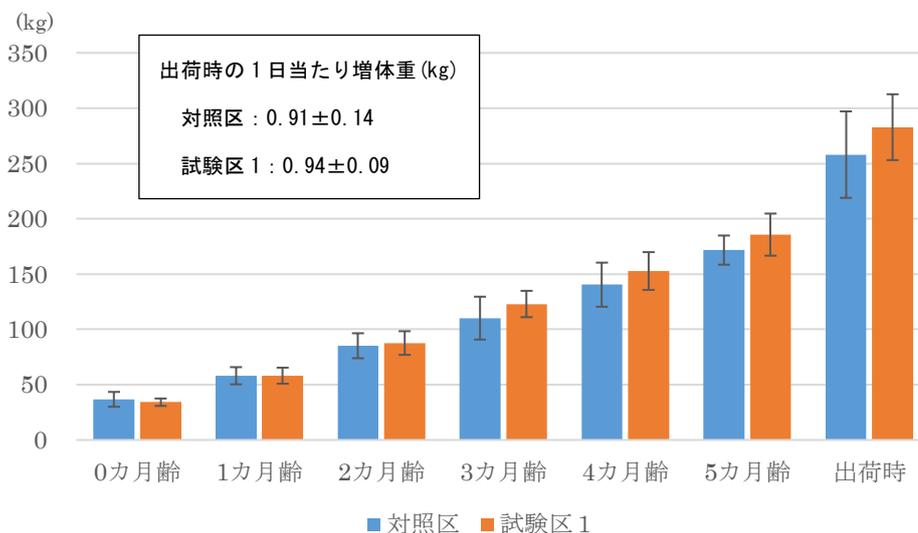


図6 出生子牛の体重の推移

考察

分娩3カ月前から胎児は急激に成長するため、増飼により妊娠末期の栄養不足を補うことで、健康な母牛が元気に子牛を生むことができる^{4,5,6)}。この栄養が不足してしまうと、子牛の自己免疫システムに携わるT細胞が成長する場である胸腺の発達を阻害し、胸腺スコアの低い子牛が生まれやすくなる。これにより下痢や肺炎を発症するなど疾病罹患率が高まり、成長遅延や治療費の増大による経済的損失は大きなものになってしまう^{7,8,9)}。

今回の試験では、母牛の血液検査 (TP、T-cho、Alb) において差はほとんど認められなかった。BUNについては試験区1, 2で増飼前に低値であったが、増飼およびアミノ酸製剤の給与により対照区と同程度の値となったことから、アミノ酸製剤の給与により不足していた栄養補給が補給できたと考えられた。出生子牛については、生時体重こそ対照区が高かったが、2カ月齢以降、試験区の方が大きくなり、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。また、増飼時に給与するアミノ酸製剤については、100g/日および200g/日において、母牛の血液検査および子牛の増体重、胸腺スコアにほとんど変化は見られなかった。このことから妊娠末期に過剰のエネルギー給与を行っても、子牛の健康に寄与せず、母牛の体重増加となって蓄積される恐れがあり、給与量および給与期間について検討する必要があると考えられる。

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、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。

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) 久保貴士. 2021. 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, *香川県畜産試験場報告*, 56
- 4) 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.
- 5) Anthony RV, Bellows RA, Short RE, Staigmiller RB, Kaltenbach 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.
- 6) Vobecky JS. 1986. Nutritional aspects of preconceptional period as related to pregnancy and early infancy, *Food Nutr Sci*, 10, 205-236.

- 7) 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.
- 8) 田波 絵里香, 大塚浩通, 向井真知子, 小比類巻 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.
- 9) 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.