

肥育牛へのノルアドレナリン負荷が血漿成分に及ぼす影響

常石 英作・武田 尚人*・西村 宏一・滝本 勇治

(東北農業試験場・*農業生物資源研究所)

Effects of Infusion of NcNoradrenarine on Plasma Metabolite Levels in Beef Cattle

Eisaku TSUNEISHI, Hisato TAKEDA*, Kouichi NISHIMURA

and Yuji TAKIMOTO

(Tohoku National Agricultural Experiment Station・
*National Institute of Agrobiological Resources)

1 緒 言

肉用牛を、濃厚飼料制限給与によって増体を抑制して育成した後に、濃厚飼料飽食による肥育を行った場合には代償性成長が認められる。しかしこの時における牛体内の糖・脂質代謝については明らかにされておらず、このため代償性成長の中身あるいはその効果が明確になっていない。そこで日増体量を0.5kgと0.8kgとなるような栄養条件で長期間(約10か月間)育成した後、約5か月間濃厚飼料飽食の肥育を行った。この肥育期間中に体脂肪の分解を促すノルアドレナリン(以下NAと記す)負荷試験を実施し、牛

体内における糖・脂質代謝を検討した。

2 方 法

(1) 供試牛

肥育時は濃厚飼料、乾草ともに飽食としたが、肥育開始時まで約10か月間の飼料給与条件によってLH区とHH区を設けた。すなわち育成時に濃厚飼料を1~2kg/日・頭の制限給与を行ったLH区と、育成時にも飽食としたHH区に黒毛和種とホルスタイン種の去勢牛各1頭ずつを配置した。肥育期間は4月28日から10月1日までであり、供試牛の概要は表1に示すとおりである。

表1 供試牛の概要

処理区	品 種	(318日間) 育成時日増体量 (kg)	(4/28) 肥育開始時体重 (kg)	(156日間) 肥育時日増体量 (kg)	(10/1) 終了時体重 (kg)	終了時月齢 (か月)
LH	黒毛和種	0.50	450	0.96	599	29.0
	ホルスタイン種	0.51	456	1.04	619	29.7
HH	黒毛和種	0.83	545	0.43	612	29.3
	ホルスタイン種	0.83	568	0.37	625	30.0

(2) 負荷試験

肥育期間中に5月23日、7月29日、9月21日の3回NA負荷試験を実施した。実施当日は頸静脈にあらかじめカニューレを装着しておき、また負荷試験中は採食を中止させた。血液試料はすべてカニューレを介して注射筒に吸引し、直ちにヘパリン添加試験管に移し血漿を分離した。負荷試験は、0.01mg/kg(体重)のdl-NA(三共製)を投与した。投与前2回と投与後経時的に採血した。血漿中の遊離脂肪酸(NEFA)、グルコース(GLU)、カルシウム(Ca)、無機リン(iP)及びマグネシウム(Mg)濃度の測定は、日立の自動分析機705形用に調製された和光純薬の分析用試薬を使用した。遊離グリセロール(FG)はベーリンガー・マンハイム社製造のグリセロールテストによって測定した。

3 結果と考察

NA負荷にともなう血漿中NEFA濃度の変化は図1に示すとおり、負荷後に上昇し約10分後にピークがみられた。負荷前の値はHH区がLH区より高く、また肥育の進行に

ともなう上昇した。しかし負荷による上昇幅はHH区がLH区よりも大きかったものの肥育の進行にともなう影響は認められなかった。NAによって脂肪組織における脂肪分解が促進され、血液中にNEFAやFGが放出されるものの、NEFAは脂肪細胞でトリアシルグリセロールに再合成されるため、NEFAとFGのNA負荷前の値と負荷後の最高値との濃度差の比率(Δ NEFA/ Δ FG)は脂肪分解に対する再合成の大きさを反映している。 Δ NEFA/ Δ FGの比率は表2に示すとおり、LH区はHH区よりも低い値で推移し、再合成能が亢進していることを示すものと考えられた。また肥育の進行にともなうこの比率の低下がみられ、脂肪の再合成能が肥育によって亢進したものと考えられた。これについて雌牛の肥育で、肥育末期に Δ NEFA/ Δ FGの比率の低下による脂肪合成の亢進が報告²⁾されているが、本実験の成績もこれを支持する結果となった。なお、この比率において理論値である3を超える値になったが、同様なことが千国¹⁾によって報告されているものの、その原因は不明であった。

NA負荷にともなう血漿中GLU濃度の変化は図2に示

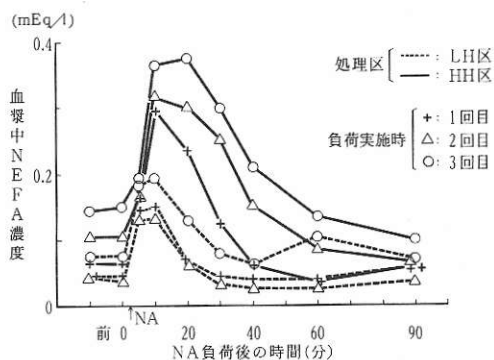


図1 NA負荷にともなう血漿中NEFA (遊離脂肪酸) 濃度の変化

表2 NA負荷による遊離脂肪酸の増加量 (Δ NEFA) と遊離グリセロールの増加量 (Δ FG) の比率 (Δ NEFA/ Δ FG)

処 理 区	負 荷 実 施 時		
	1 回	2 回	3 回
L H	3.8	1.8	1.4
H H	6.2	6.2	2.4

すとお、負荷後に上昇し約10分後にピークがみられ、その後なだらかに低下し90分後には負荷前の値に回復した。反芻動物ではエネルギー源として主にVFAを利用しており、反芻動物における血漿中GLU濃度は、採食にともなう変化などの生理的な変動が単胃動物と比べて小さい。本実験でもNA負荷前の値において処理区間の差及び肥育の進行にともなう変化は認められず、すべて約80mg/dlであった。NA負荷による上昇幅はHH区がLH区よりも大きかった。また肥育初期(1回目)と比べて中期・末期(2・3回目)では大きく上昇した。この原因としては肥育初期において、NAに対する肝臓の反応すなわちGLUの動員が小さかったこと、あるいは糖代謝が盛んでGLUの低下が大きかったことが考えられる。

これについてはGLU代謝に関連する血漿中Ca, iP, Mg濃度のNA負荷にともなう変化を図3に示したが、負荷後にいずれも低下した。なおこれらのミネラルにおいては処理区間の違いがみられなかったもので、4頭の平均値で

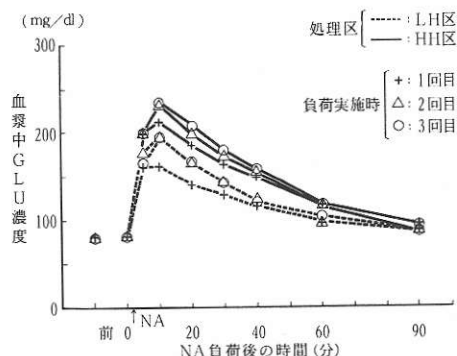


図2 NA負荷にともなう血漿中GLU (グリコース) 濃度の変化

負荷試験の実施時期の違いのみを示してある。CaとMgについては一定の傾向が認められなかったものの、iPでは1回目のNAによる低下幅が2・3回目と比べて大きかった。糖代謝によるiPの低下が知られていることから、1回目でGLUの上昇幅が2・3回目と比べて小さかったことは、肥育初期においてNAに対する肝臓の反応が鈍かったのではなく、糖代謝が盛んであったことを示すものと考えられる。

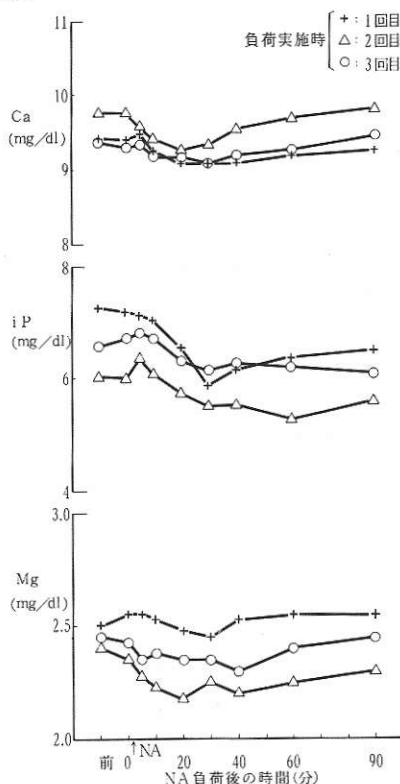


図3 NA負荷にともなう血漿中ミネラル濃度の変化

以上のとおり、肥育の進行にともなう脂肪合成能の亢進と糖代謝の低下、及びLH区はHH区と比べて脂肪合成能と糖代謝ともに高いことが示された。このことは、長期間低栄養条件下で育成した後に濃厚飼料を多給することによって生ずる代償性成長において、その増体の中身は脂肪の蓄積が主体となることが示唆された。

引用文献

- 1) 千国幸一, 大谷文博, 阿部啓之, 寺田文典, 小石川常吉, 加藤貞雄, 小堤恭平. 1988. 肥育牛へのノルアドレナリン注射が血中遊離脂肪酸組成に及ぼす影響. 日本畜産学会第80回大会講演要旨. p.194.
- 2) 佐藤 博, 常石英作, 滝本勇治, 西村宏一. 1984. 肉牛の脂肪分解・耐糖能およびインスリン感受性の肥育にともなう変化. 日畜会報 55: 82-86.