

## 山形牛の枝肉格付及び内臓廃棄データと血液中代謝物との関連性

馬渡隆寛・小松智彦

(山形県農業総合研究センター畜産試験場)

Relationship between blood metabolite and carcass traits or internal organs disposal of Yamagata beef

Takahiro MAWATARI and Tomohiko KOMATSU

(Livestock Experiment Station of Yamagata Integrated Agricultural Research Center)

### 1 はじめに

山形牛は総じて高評価を得ているが、生産者間には肥育技術に差がみられる。配合飼料や肥育素牛価格の高騰など和牛肥育経営を巡る環境が厳しい中、山形牛の能力を引き出し、高品質牛肉の生産に努めることで、経営の安定化を図る必要がある。

そこで、本試験では、枝肉格付及び内臓廃棄データと血液中代謝物との関連性について分析し、山形牛の生産性向上に繋がる指標として活用可能な血液中代謝物を検討した。

### 2 試験方法

#### (1) 材料

##### 1) 血液

20 農場 71 頭の黒毛和種雌肥育牛から経時的 (12、15、18、21、24、27、30 か月齢) に血液を採取した。

##### 2) 枝肉格付及び内臓廃棄データ

枝肉格付データは日本食肉格付協会山形事業所から、内臓廃棄データは山形県内陸食肉衛生検査所から収集した。

#### (2) 方法

##### 1) 血液検査

肝機能 (GGT)・尿素窒素 (BUN)・総コレステロール (TCHO)・グルコース (GLU) 濃度は富士ドライケム (FUJIFILM)、遊離脂肪酸 (NEFA) 濃度は NEFA C-テストワコー (和光純薬)、ビタミン A・E 濃度は高速液体クロマトグラフ (島津製作所)、各種アミノ酸濃度はダイオードアレイ検出器付高速液体クロマトグラフ (Agilent Technologies)、糖・脂肪酸等の代謝物濃度はガスクロマトグラフ質量分析計 (島津製作所) を用い、定法に従い測定した。

##### 2) 枝肉格付成績の良否農場の選定

血液を採取した 20 農場で 1 年間に出荷された黒毛和種雌肥育牛の枝肉格付データ 1976 頭分を集計し、枝肉 6 形質毎に順位付けし、それらを合計した総合順位によって上位の 3 農場 (527 頭分)、下位の 3 農場 (205 頭分) を選定した (表 1)。

##### 3) 統計解析

枝肉格付成績の良否農場及び良否牛と経時的な血液検査データの差異、さらに、内臓病変の有無と血液検査データの差異について統計解析ソフト JMP (SAS Institute) 及びエクセル統計を用いて分析した。

### 3 試験結果及び考察

枝肉格付成績の良否農場の経時的な血液検査データを比較分析すると、ビタミン A に関して、下位農場の方が全体的に高値で、低下する時期が 3 か月遅く推移し、18・24 か月齢で有意に高く、TCHO に関して、21 か月齢以降で下位農場の方が低い傾向にあり、30 か月齢で有意に低く、NEFA に関して、全体的に下位農場の方が高い傾向を示し、18・24 か月齢で有意に高く、GLU に関して、24 か月齢以外は上位農場と下位農場で違いがみられず、24 か月齢でのみ下位農場が有意に低い値を示した (図 1)。

枝肉格付成績の良否牛の経時的な血液検査データを比較分析すると、枝肉重量と関連のある血液中代謝物は、GLU が 24 か月齢時に、NEFA が 18・24 か月齢時に、糖新生に関連のあるグルタミン酸が 15 か月齢時に、エネルギー生成に関連のあるアスパラギンが 18 か月齢時に、筋肉成長に関連のあるイソロイシンが 30 か月齢時に中等度の相関を示した。BMSNo. と関連のある代謝物は、NEFA が 18・24 か月齢時に、エネルギー生成に関連のあるアスパラギン酸が 15・18・30 か月齢時に、脂肪燃焼に関連のあるプロリンが 27 か月齢時に中等度の相関を示した (表 2)。

血液中代謝物と内臓廃棄データを比較分析したところ、脂肪壊死病変の有無で、27 か月齢時に 13 種類の血液中代謝物濃度に違いがみられた (表 3)。この 13 種類の血液中代謝物を用いて多変量解析の手法のひとつである主成分分析の結果、脂肪壊死病変の有無で差がみられた。(図 2)。

以上のことから、本試験で示した血液中代謝物が、代謝プロファイルテストの重要な項目の 1 つとなり、また 27 か月齢で脂肪壊死病変の有無を判別できる可能性があり、肥育牛の生産性向上の指標として活用できる可能性が示唆された。

4 まとめ

従来、肥育牛の代謝プロファイルテストで測定されてきたビタミンA、TCHO濃度等に加えて、GLU、NEFA及びグルタミン酸等のアミノ酸濃度も、枝肉重量及びBMSNo.と関連が示唆され、代謝プロファイ

ルテストの重要な項目の1つになりうる事が示唆された。また、主成分分析により27か月齢で脂肪壊死病変の有無を診断できる可能性が示唆され、血液を用いた主成分分析が脂肪壊死の診断法の1つとなる可能性が示唆された。

表1 枝肉格付成績上位農場と下位農場の比較

グループ	枝肉重量 (kg)	胸最長筋面積 (cm <sup>2</sup> )	ばら厚 (cm)	皮下脂肪厚 (cm)	平均値±標準偏差	
					歩留基準値	BMS No.
上位農場 (n=3)	455±45.4	63±9.4	8.4±1.0	3.0±0.9	74.7±1.6	7.6±2.1
下位農場 (n=3)	387±46.6	51±7.9	7.1±1.0	2.6±0.8	73.6±1.3	5.1±1.7
差	68	12	1.3	0.4	1.1	2.5

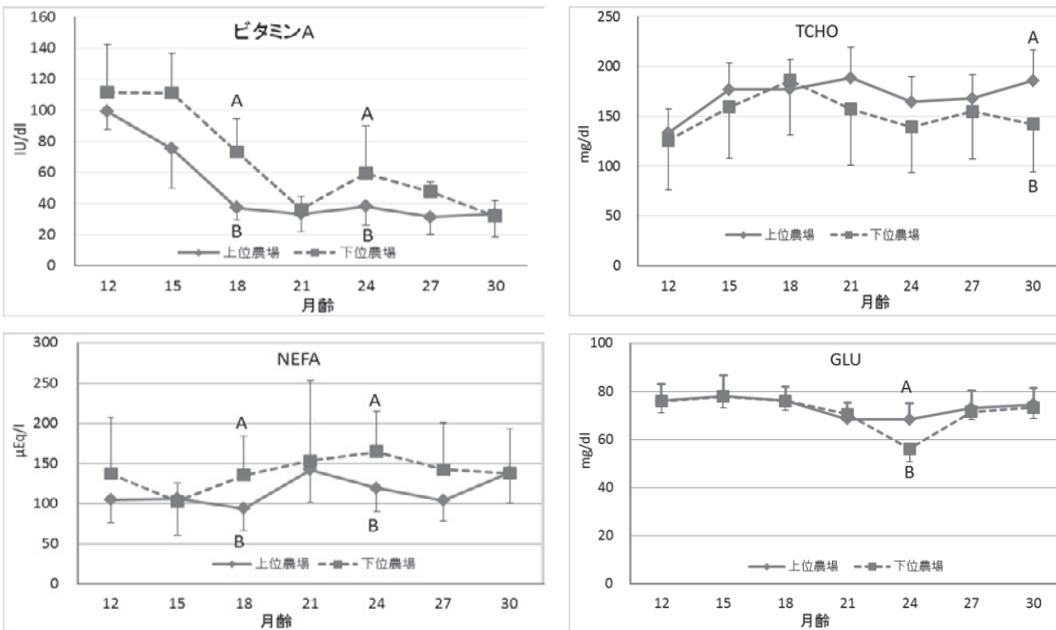


図1 枝肉格付成績良否農場の血液検査比較

表2 枝肉格付と関連のある血液中の代謝物の相関係数

\*: P<0.05, \*\*: P<0.01

分類	代謝物	月齢							関連
		12	15	18	21	24	27	30	
糖類	GLU					0.38*			枝肉重量
脂肪酸	NEFA			-0.39*		-0.33*			//
非必須アミノ酸 (糖原性)	グルタミン酸	0.32**							//
//	アスパラギン			0.43**					//
必須アミノ酸 (糖・ケト原性)	イソロイシン							0.33**	//
脂肪酸	NEFA			-0.36*		-0.33*			BMS No.
非必須アミノ酸 (糖原性)	アスパラギン酸	0.37**		0.33**				0.33**	//
//	プロリン							-0.47**	//

表3 脂肪壊死と血液中代謝物の関連性 (27か月齢) \*: P<0.05

分類	代謝物
アミノ酸	Leu, Ala, Glu, Orn, Valine, N-Acetylglutamine
アミノ酸代謝中間体	2-Ketoisocaproic Acid*
糖	Psicose, Fructose
糖アルコール	Galactitol*
脂肪酸	Oleic Acid
有機酸	Pyruvic Acid, Hippuric Acid(馬尿酸)

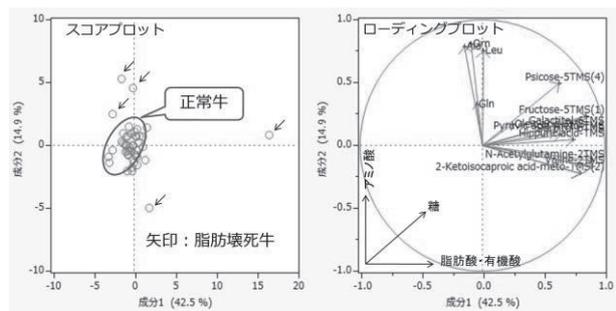


図2 主成分分析による脂肪壊死病変の有無の判別