

黒毛和種の優良系統牛作出手法に関する研究 京都府和牛種牛の育種価解析（脂肪酸組成） （2024年12月第4回解析）

後藤 悠太

The study of producing superior blood line of Japanese black cattle in Kyoto
The result of analysis by animal model (The method of BLUP)
of Japanese black cattle in Kyoto (Fatty acid composition)
(The analysis No.4 December 2024)

Yuta Goto

要 約

アニマルモデル（BLUP法）を用いて京都府における脂肪酸組成の育種価の解析を2024年12月に行った。その結果をもとに3,259頭の京都府内の肥育牛の脂肪酸組成を解析したところ、次の結果を得た。

- 分析データの内訳は去勢2,261頭、雌998頭、計3,259頭であった。
- 脂肪酸組成の平均値は、それぞれオレイン酸含有率が54.87%、飽和脂肪酸含有率が37.27%、モノ不飽和脂肪酸含有率が60.57%であり、遺伝率は、0.611、0.601、0.581といずれも中～高程度であった。
- 環境の効果によるオレイン酸含有率は、性別では雌が去勢よりも高く、屠畜月齢では出荷月齢が大きくなるほど増加した。
- 雌育種価の年次推移は、オレイン酸とモノ不飽和脂肪酸(MUFA)では、2012年生まれ以降は急激に低下しているが、2015年生まれで一転して最高となったのち漸減し、2018年生まれでは再び持ち直している。一方、飽和脂肪酸については、その対称となるような推移をたどっている。

キーワード：和牛、育種価、脂肪酸組成、オレイン酸、飽和脂肪酸(SFA)、モノ不飽和脂肪酸(MUFA)

緒 言

京都府の和牛における食味の遺伝的な改良を推進するため、脂肪酸組成に優れた選抜が必要であることから、和牛の遺伝的能力の指標としてアニマルモデル（BLUP法）¹⁾による育種価が広く用いられている。そこで、京都府内で肥育された牛の脂肪酸測定値をもとにした育種価を推定し、府内でけい養している繁殖雌牛の選定・保留のための基礎資料として、畜産関係機関および畜産農家へのフィードバックを行った。

材料及び方法

- 調査対象牛
脂肪酸測定値は、京都肉牛枝肉共進会、京都肉

研修会を中心に2024年5月までに出荷された京都府内の肥育牛で、枝肉記録を持ち血統の明確なもの3,259頭分の解析を実施した。

- 脂肪酸組成測定
食肉脂質測定装置（S-7010：（株）相馬光学）を用いた。なお、測定は3回行い、その平均値を採用した。
- 調査項目
(1) 今回の解析に用いたデータのうち、2018年7月～2024年5月に集荷した脂肪酸測定値の統計処理
(2) 分析対象値
筋間脂肪を測定部位とした脂肪酸の光学測定値（オレイン酸、飽和脂肪酸（以下SFA）、モノ不飽和脂肪酸（以下MUFA））

3 形質

- (3) 考慮した母数の効果
- ア 性 (雌・去勢の 2 水準)
 - イ 屠畜年次 (2017~2024 8 水準)
 - ウ 屠畜月齢に対する 1・2 次回帰
 - エ 近交係数に対する 1 次回帰
- (4) 考慮した変量効果
- ア 肥育農家 (13 水準うち 5 頭以上出荷農家 12 水準)
- (5) 遺伝的趨勢
- 京都府内供用中雌牛の生年別 (2012 年~2018 年) の育種価平均の推移

対象となる集団の遺伝的パラメーター及び育種価については、BLUP 法アニマルモデル分析を公益社団法人全国和牛登録協会に委託して行った。

結果及び考察

1. 分析データの構成
- 分析データの構成を表 1 に示した。枝肉データの 69.4% が去勢牛のものであり、前回報告よりも 0.5% 増加した。
2. 各脂肪酸測定値の基本的統計数値
- 筋肉脂肪における各脂肪酸測定値の基本統計量を表 2 に示した。オレイン酸含有率は 54.87%、SFA 含有率は 37.27%、MUFA 含有率は 60.57% であった。
- これまでの報告と同様に、オレイン酸・MUFA 含有率は去勢より雌の方が高く、SFA 含有率は雌より去勢の方が高かった。
3. 脂肪酸組成の遺伝的パラメーター
- 脂肪酸組成から推定された遺伝的パラメーターを表 3 に示した。遺伝率がもっとも高いものはオレイン酸の 0.611 であり、以下 SFA の 0.601、MUFA の 0.581 の順であった。脂肪酸の遺伝率は中程度の中でも比較的高値であり、改良は進めやすいと考えられる。
4. 環境の効果
- 全平均、性、屠畜年の効果を表 4 に、肥育農家の効果と各脂肪酸組成の記録を表 5 に、近交係数の効果を図 1 に、屠畜月齢の効果を図 2 に示した。
- (1) 性
- 性への効果は、雌・去勢の 2 水準で分析対象形質すべてにおいて、相対数値として処理

した。オレイン酸、MUFA では雌が去勢より高く、SFA では雌より去勢が高かった。

- (2) 屠畜年次
- オレイン酸は、2017 年~2020 年にかけてプラスの効果となっていたが、以降はマイナスの効果となっている。
- (3) 近交係数
- 前回報告時と異なり、オレイン酸・MUFA は負の相関、SFA と正の相関がみられた。
- (4) 屠畜月齢
- 出荷月齢が大きくなるほど、オレイン酸・MUFA は増加した。
- (5) 肥育農家の効果と各脂肪酸組成の記録
- 農家の効果は肥育農家における肥育技術の効果として評価することができ、うち 5 頭以上のデータを持つ農家で最大値と最小値との差は、オレイン酸 2.7613、SFA 3.2659、MUFA 3.1966 であった。ここから、飼養管理の違いにより脂肪酸の数値が約 3% 程変わってくる可能性があると考えられる。

5. 脂肪酸の遺伝的趨勢

京都府内供用中雌牛の生年別育種価平均の推移について図 3 に示した。

前回解析から今回までの間に、高齢な繁殖雌牛がまとまって淘汰されている影響で、供用中の繁殖雌牛頭数が前回解析と比べほぼ半減している。

オレイン酸と MUFA では、2015 年生まれで最も高い数値を示した。2012 年以降は急激に低下しているが、2015 年で一転して最高となったのち漸減し、2018 では再び持ち直している。

一方で、SFA はその 2 形質と対称となるような推移を辿っている。

引用及び参考文献

- 1) (社)全国和牛登録協会編：これからの和牛の育種と改良. 1997
- 2) 後藤悠太：黒毛和種の優良系統牛作出手法に関する研究京都府和牛種牛の育種価解析 (脂肪酸組成 2023 年 6 月 第 3 回解析), 京都府農林水産技術センター畜産センター試験研究成績第 18 号. 2021
- 3) 農林水産省：畜産統計(令和 6 年 2 月 1 日現在). 農林水産省ホームページ 2025 <https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/tikusan/>

表 1 分析データの構成

区 分		データ件数 (頭)	割合 (%)
脂肪酸データ	去勢牛	2,261	69.4
	雌牛	998	30.6
	合計	3,259	

表 2 各測定値の基本統計量

		平均	標準偏差	最小値	最大値	頭数
オレイン酸	去勢牛	54.14	3.93	35.6	63.5	2,261
	雌牛	56.54	3.22	45.8	65.2	998
	全体	54.87	3.89	35.6	65.2	3,259
SFA	去勢牛	38.00	3.95	27.5	56.7	2,261
	雌牛	35.61	3.18	27.7	46.6	998
	全体	37.27	3.89	27.5	56.7	3,259
MUFA	去勢牛	59.90	3.92	40.5	69.6	2,261
	雌牛	62.07	3.22	50.3	69.8	998
	全体	60.57	3.85	40.5	69.8	3,259
屠畜時月齢	去勢牛	32.28	2.27	21.6	39.7	2,261
	雌牛	31.43	2.03	22.6	39.6	998
	全体	32.02	2.23	21.6	39.7	3,259
近交係数	全体	8.94	3.55	0.6	29.4	3,259

表 3 遺伝的パラメーター

	オレイン酸	SFA	MUFA
遺伝分散	8.49	9.12	9.04
農家の分散	0.82	1.04	0.99
誤差分散	4.59	5.03	5.52
遺伝率	0.611	0.601	0.581

表 4 環境の効果

要 因	オレイン酸	SFA	MUFA
全平均	55.38	36.72	61.39
性の効果			
雌	1.105	-1.120	1.047
去勢	-1.105	1.120	-1.047
屠畜年次の効果			
2017年	0.960	-0.390	-0.620
2018年	1.510	-0.843	-0.063
2019年	1.504	-1.147	0.487
2020年	0.127	-0.001	-0.549
2021年	-0.611	0.572	-0.548
2022年	-0.715	0.492	-0.069
2023年	-1.876	1.105	0.080
2024年	-0.898	0.213	1.280

表5 農家の効果

連番	頭数	効果			オレイン記録平均		SFA記録平均		MUFA記録平均		記録数性別内訳	
		オレイン酸	SFA	MUFA	雌	去勢	雌	去勢	雌	去勢	雌	去勢
1	1553	-1.1640	1.1978	-1.2014	56.2	54.0	35.9	38.1	61.8	59.7	330	1223
2	155	0.3168	-0.3456	0.2789	57.5	54.1	34.6	37.7	63.1	60.7	70	85
3	84	0.4354	-0.6187	0.6885	56.9	54.9	34.9	36.9	63.2	61.2	40	44
4	28	-0.3772	0.3796	-0.2670	58.6	54.1	33.7	38.5	63.8	58.9	5	23
5(G [※])	1											
	2	0.8563	-0.8787	0.8351	56.8	54.7	35.2	37.1	62.7	61.4	98	66
	161											
6	8	0.7101	-0.7997	0.7159	57.8	-	34.1	-	64.0	-	8	-
7	107	-0.0506	0.0367	-0.0444	56.3	51.3	35.7	40.4	62.2	58.7	105	2
8	636	0.6244	-0.6264	0.5668	56.7	54.6	35.7	37.5	61.7	60.3	216	420
9	47	1.1407	-1.3340	1.3593	57.0	56.4	35.8	35.8	61.2	61.9	7	40
10	5	-0.1216	0.0683	-0.0377	55.4	54.6	36.9	36.8	59.8	62.5	2	3
11	268	-0.3004	0.3790	-0.4447	56.7	54.1	35.7	38.2	61.7	59.5	90	178
12	78	-1.6206	1.9319	-1.8373	54.2	51.1	37.6	41.2	60.8	57.2	17	61
13	126	-0.4492	0.6098	-0.6120	58.2	53.8	34.0	38.2	63.4	60.1	10	116

※3 農家のグルーピング

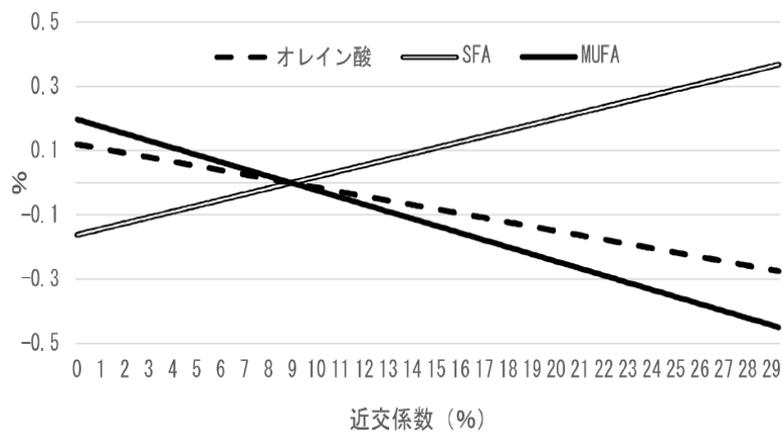


図1 近交係数の回帰の効果

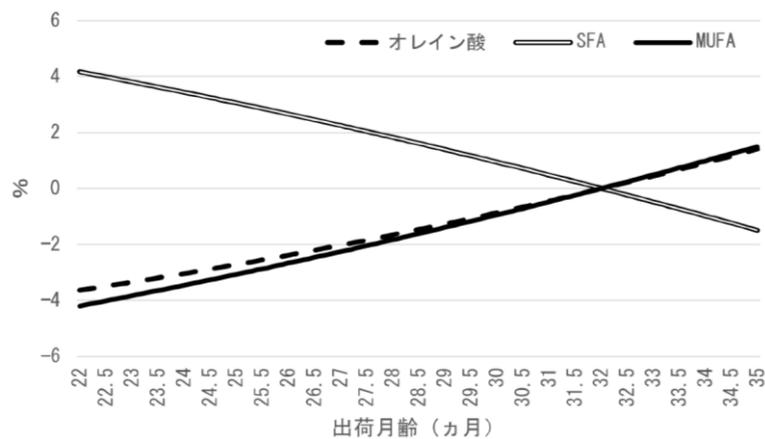


図2 屠畜月齢の効果

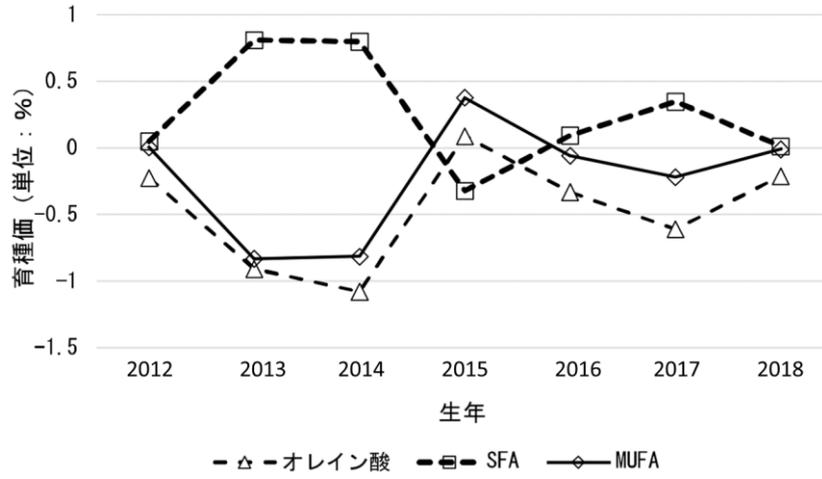


図3 京都府内供用中雌牛の生年別育種価平均の推移