

徳島県産和牛のオレイン酸および一価不飽和脂肪酸含有割合

田渕雅彦・可児宏章¹・吉田和輝・藤井侑里子・中川もも・岩田裕美

要 約

近年、牛肉の新たな評価指標として、脂肪の質が重視されてきている。このような情勢の変化を受け、徳島県では令和4年度より食肉脂質測定装置を用いた県産和牛の脂肪酸組成の調査に取り組んでおり、得られたデータを活用し、県産和牛の脂肪の質の改良を推進することとしている。

令和4年から令和6年に出荷された301頭の徳島県産黒毛和種牛枝肉の脂肪酸組成を分析したところ、雌のオレイン酸割合、MUFA割合が去勢よりも有意に高かった。また、父牛を三大血統で分類し、脂肪酸組成を比較したところ、田尻系>気高系>藤良系の順にオレイン酸割合、MUFA割合が高かった。個別の種雄牛に着目すると、最も出荷数が多かった県外種雄牛Aで32頭のサンプルが得られたが、その他種雄牛との脂肪酸組成に差は認められなかった。また、母牛の父の三大血統、と畜月齢、BMS No. ごとに分別し比較したが、群間で脂肪酸組成に差は認められなかった。

目 的

第12回全国和牛共進会において「脂肪の質評価群」が新設される¹⁾など、牛肉の新たな評価指標として脂肪の質の重要性が高まっている。特に一価不飽和脂肪酸(MUFA)の含有割合は、官能評価において食味性に関連することが報告されている^{2) 3)}。また、MUFAの中でもオレイン酸の含有率に着目した和牛ブランドも複数誕生しており⁴⁾、和牛肉の産地間競争においても脂肪の質が重要となりつつある。このような情勢の変化を受け、徳島県でも令和3年度に畜産研究課に食肉脂質測定装置を導入し、令和4年度より県産黒毛和種肉牛を対象として脂肪酸組成の測定に取り組んでおり、得られたデータを活用し県産和牛の脂肪の質の改良を推進することとしている。

ここでは令和4年7月から令和6年12月に出荷された県産黒毛和種肉牛のうち、測定を実施した約300頭分の枝肉の脂肪酸組成と、性別や血統との関連について分析を行った結果を報告する。

材料および方法

徳島県内において生産された黒毛和種の牛枝肉を対象とし、第6~7肋骨間における切開面の筋間脂肪部の脂肪酸組成(オレイン酸およびMUFAの含有割合)について、食肉脂質測定装置S7041(株式会社相馬光学, 東京)を用い測定を行った。測定は徳島市立食肉センターおよび大阪市食肉市場株式会社において実施し、各所での格付け終了後、速やかに実施することとした。

なお、今回調査対象とした生産者数は22軒であり、調査した頭数は301頭であった。また、その内訳は去勢170頭、雌131頭であった。

なお、データの比較にあたっての統計処理は、Microsoft Excelにより実施し、2群間の比較にはt検定、3群間以上の比較には一元配置分散分析を行い、差が認められた場合はTukey-Kramer法による比較を行った。

1 徳島家畜保健衛生所阿南支所

結果および考察

1) 全体平均と性別間の比較

一般社団法人全国肉用牛振興基金協会の報告書⁵⁾によると、4道府県で収集した3,680頭の脂肪酸組成ではオレイン酸54.4%, MUFA58.8%であった。また、去勢の平均値ではオレイン酸53.7%, MUFA58.2%, 雌の平均値ではオレイン酸は55.8%, MUFA60.1%であった。表1に示す徳島県産和牛の平均値と比較すると、約1%程度オレイン酸、MUFAの値は徳島県産和牛が低いという結果であった。

性別間で比較すると、オレイン酸、MUFAのいずれにおいても雌が去勢よりも2%程度優位に高いという結果となっており、先に示した4道府県での調査でも同様に雌が高い値となっていた。

測定値の分布を図1および図2に示すが、オレイン酸では50~57%, MUFAでは50~61%のものが全体の約7割を占めていた。

牛肉の食味は去勢よりも雌が優れるという話が聞かれるが、今回の調査で示された脂肪酸組成の差も、性別の違いによる食味性への影響を裏付ける一つの要因となっていると考えられた。

2) 父牛を三大血統で分別した比較

収集したデータについて、父牛の血統を藤良系、田尻系、気高系の三大血統に分類し、その脂肪酸組成を比較した結果を表2に示す。なお、父牛の血統が三大血統に該当しないものや、判別できないものは集計時に除外した。

三大血統間ではオレイン酸に差が認められ、田尻系>気高系>藤良系の順に高い割合であった。平成22年の三重県の報告においても、兵庫系(田尻系)が他の2系統よりも不飽和脂肪酸が高いという結果が得られているが、ここではオレイン酸よりもミリストレイン酸とパルミトレイン酸比率の影響が大きとされていた⁶⁾。分析手法の違いや改良の進展による影響もあると考えられるが、不飽和脂肪酸割合が高いという田尻系の特徴が本調

査においても示された。

3) 個別の種雄牛(父牛)ごとの比較

6頭以上のサンプルが確認された種雄牛のデータを抽出し、種雄牛間で比較した結果を表3に示す。なお、県外種雄牛については個別の名称を伏せている。

三大血統間ではオレイン酸に差が認められたものの、個別の種雄牛間で差は認められなかった。また、県有種雄牛候補牛の幸美桜号、藍美津平号の脂肪酸組成は県外種雄牛と差が無いという結果であった。

一般社団法人家畜改良事業団によると、脂肪酸の遺伝率は高い傾向にあるとされ、近年では種雄牛についてゲノミック育種価の公表を行っている⁷⁾。本県で利用される種雄牛と脂肪の質の関連については、さらなるデータの集積が必要と考えられる。

4) 母牛の父を三大血統で分別した比較

収集したデータについて、母牛の父の血統を2)と同様の手順で分類し、その脂肪酸組成を比較した結果を表4に示す。

気高系ではオレイン酸、MUFAのいずれも性別間で差が明瞭であった。一方、三大血統間で比較した場合、群間で差は認められなかった。

改良においては母牛の能力も重要な要素であるが、本調査での脂肪酸組成における母牛の血統の影響は、父牛ほど明瞭ではなかった。個々の母牛の能力は産子の脂肪酸組成にも影響を及ぼすと推察するが、引き続きデータを蓄積しその影響を明らかにする必要があると考えられる。

5) と畜月齢による比較

と畜月齢ごとに集計した結果を表5に示す。27~30ヶ月齢にと畜されるものが全体の約7割を占めており、と畜月齢の長短による脂肪酸組成の違いは認められなかった。

一方、沖縄県の報告によると、と畜月齢の増加に伴いオレイン酸、MUFAは増加する傾向が認めら

れたとされている⁸⁾。

一般に長期肥育牛はおいしいという話を聴くが、飼料燃料価格の高騰が経営における課題となる昨今、長期間にわたり肥育したものは希少であり、今回調査したのもとも畜時月齢が30ヶ月齢を超えるものは15%未満であった。徳島県産和牛のと畜時月齢と脂肪酸組成の関連を明らかにするには、さらなるデータの集積が必要と考えられた。

6) BMS No. ごとの比較

収集したデータのうち枝肉格付け成績も入手できたものについて、脂肪交雑の指標とされるBMS No. で分類し比較した結果を表6に示す。脂肪酸組成に加え、と畜月齢にも群間で差は認められず、BMS No. と脂肪酸組成に関連性は認められなかった。サンプル数が少ないが、BMS No. 3のものはと畜月齢が高く、オレイン酸、MUFA共に他群より低いように見受けられた。採食不良により発育が停滞したものを通常より延長し肥育したことが推察されるが、飼育時のトラブルが牛肉の脂肪酸組成に及ぼす影響についてはさらなるデータ集積が必要と考えられる。

7) まとめ

今回の調査により、徳島県産和牛の脂肪酸の改良を進めるための基礎的なデータが得られた。現時点では、本県では脂肪酸測定値をブランド戦略等で活用する状況にはなっていない。しかしながら、全国的な情勢を鑑みつつ、生産者需用、消費者需要に応じられる家畜改良に活用していくこととしている。

謝 辞

本調査の実施においては、JA全農とくしま、全国和牛登録協会徳島支部に協力を賜った。ここに感謝の意を表する。

文 献

- 1) 穴田勝人, 第12回全国和牛能力共進会 脂肪の質評価群 (第7区), 畜産技術2022年9月号 (2022): 47-48
- 2) 佐久間弘典・斎藤薫・曾和拓・浅野早苗・小平貴都子・奥村寿章・山田信一・河村正, 黒毛和種肥育牛の胸最長筋における官能特性に及ぼす粗脂肪含量と脂肪酸組成の影響について, 日本畜産学会報第83巻3号(2012): 291-299
- 3) 鈴木啓一・横田祥子・塩浦宏陽・島津朋之・飯田文子, 試食パネルによる黒毛和種牛肉の食味性に及ぼす肉質等級, 性と脂肪酸組成の影響の評価, 日本畜産学会報第84巻3号(2013): 375-382
- 4) 中川隆, オレイン酸に着目したブランド和牛生産の事態と課題～石川県の取り組みを事例として～, 畜産の情報2019年6月号(2019): 44-54
- 5) 一般社団法人 全国肉用牛振興基金協会, 和牛肉の新価値観構築事業に関する報告書(2024): 15-19
- 6) 三重畜研, 平成22年度研究成果情報(2022), 黒毛和種肥育牛皮下脂肪の脂肪酸組成は種雄牛の系統により異なる, <https://www.pref.mie.lg.jp/common/content/000399445.pdf>
- 7) 一般社団法人家畜改良事業団, 新たに公表種雄牛の脂肪酸組成ゲノミック育種価, https://iaj.lin.gr.jp/wp-content/uploads/2024/02/MUFA_G.pdf
- 8) 光部柳子・西山朱音・渡慶次功・安村陸・荷川取秀樹, 沖縄県内の黒毛和種枝肉情報の解析 (1) 県内肥育の牛枝肉における脂肪酸組成の状況, 沖縄県畜産研究センター研究報告第58号(2020): 1-5

表 1. 徳島県産黒毛和牛の脂肪酸組成

		頭数	と畜時月齢		オレイン酸(%)		MUFA(%)	
徳島県	全体	301	28.5 ± 1.6		53.6 ± 4.0	57.5 ± 5.4		
	去勢	170	28.5 ± 1.5		52.9 ± 4.0	56.7 ± 5.5		
	雌	131	28.5 ± 1.7		54.6 ± 3.8	58.5 ± 5.2		
	差(性別)		n.s.		***	**		
(参考) 4道府県	全体	3,680	—		54.4 ± 4.22	58.8 ± 4.42		
	去勢	—	—		53.7	58.2		
	雌	—	—		55.8	60.1		

平均値±標準偏差

n.s.: 有意差なし ***: 0.1%水準で有意差あり **: 1%水準で有意差あり

(参考)は、文献5)からの引用データ

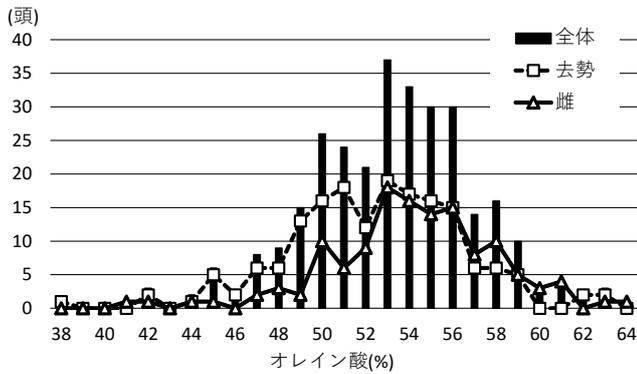


図 1. オレイン酸測定値の度数分布

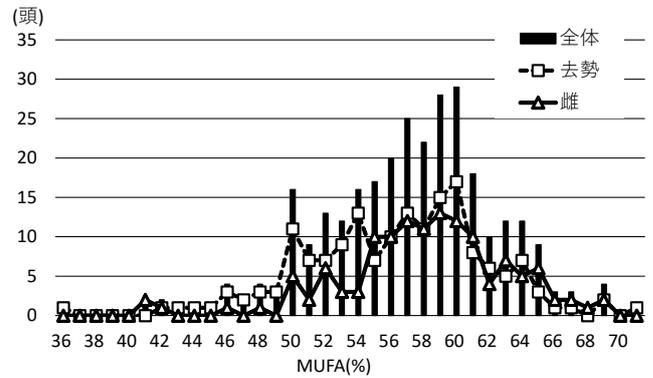


図 2. MUFA測定値の度数分布

表 2. 父牛を三大血統で分別した脂肪酸組成の比較

三大血統 (父牛)	頭数	と畜時月齢		オレイン酸(%)			MUFA(%)		
		平均値	差(血統)	平均値	差(血統)	平均値	差(血統)		
藤良系	全体	118	28.6 ± 1.6	n.s.	53.0 ± 3.9	A	56.9 ± 5.4	n.s.	
	去勢	71	28.5 ± 1.5	n.s.	52.4 ± 3.7	n.s.	56.1 ± 5.4	n.s.	
	雌	47	28.7 ± 1.8	n.s.	54.0 ± 3.8	n.s.	58.1 ± 5.2	n.s.	
	差(性別)		n.s.		*		*		
田尻系	全体	69	28.2 ± 1.5	n.s.	54.6 ± 4.1	B	58.4 ± 5.7	n.s.	
	去勢	39	28.1 ± 1.2	n.s.	53.8 ± 4.5	n.s.	57.6 ± 6.3	n.s.	
	雌	30	28.3 ± 1.9	n.s.	55.7 ± 3.4	n.s.	59.5 ± 4.7	n.s.	
	差(性別)		n.s.		†		n.s.		
気高系	全体	88	28.6 ± 1.5	n.s.	53.7 ± 3.4	C	57.9 ± 4.7	n.s.	
	去勢	49	28.8 ± 1.5	n.s.	53.4 ± 3.5	n.s.	57.6 ± 4.7	n.s.	
	雌	39	28.3 ± 1.4	n.s.	54.2 ± 3.1	n.s.	58.3 ± 4.7	n.s.	
	差(性別)		n.s.		n.s.		n.s.		

平均値±標準偏差

(性別間の差)n.s.:有意差なし *:5%水準で有意差あり †:10%水準で傾向差あり

(血統間の差)異なるアルファベット間で5%水準で有意差あり n.s.:有意差なし

表 3. 種雄牛 (父牛) で分別した脂肪酸組成の比較

種雄牛	血統	頭数			オレイン酸(%)			MUFA(%)	
		全体	去勢	雌	平均値	差(血統)	平均値	差(血統)	
県外種雄牛	A	藤良系	32	19	13	53.3 ± 4.0		57.1 ± 6.0	
	B	藤良系	22	12	10	53.0 ± 4.2		57.4 ± 5.4	
	C	藤良系	13	9	4	51.6 ± 3.0		55.5 ± 4.5	
	D	田尻系	13	6	7	54.2 ± 3.5		57.4 ± 6.0	
	E	田尻系	10	5	5	53.0 ± 4.3		56.3 ± 6.4	
	F	気高系	10	6	4	55.1 ± 2.9		60.9 ± 3.2	
	G	気高系	9	6	3	54.5 ± 4.1		58.8 ± 5.2	
	H	藤良系	8	4	4	53.5 ± 5.0		56.4 ± 7.5	
	I	藤良系	7	5	2	52.2 ± 3.6		55.8 ± 4.8	
	J	田尻系	7	2	5	56.2 ± 4.5		59.6 ± 2.3	
	K	気高系	6	3	3	54.7 ± 3.3		58.4 ± 5.0	
	L	気高系	6	3	3	51.5 ± 3.2		55.4 ± 4.7	
	M	気高系	6	4	2	53.7 ± 1.5		57.1 ± 2.7	
	N	気高系	6	2	4	52.8 ± 1.9		55.8 ± 3.0	
徳島県有 種雄牛候補牛	幸美桜	藤良系	16	10	6	54.1 ± 3.2		57.1 ± 4.6	
	藍美津平	田尻系	7	4	3	53.2 ± 4.6		56.7 ± 6.7	
	陽美 ^{注)}	気高系	2	1	1	58.8 ± 0.4		66.7 ± 1.3	
	阿波幸久 ^{注)}	田尻系	1	1	0	50.8		52.5	

平均値±標準偏差

注)サンプル数が少ないため、統計処理においてはこれらのデータを除外した

表 4. 母牛の父を三大血統で分別した脂肪酸組成の比較

三大血統 (母牛の父)	頭数	と畜時月齢			オレイン酸(%)			MUFA(%)		
		平均値	差(血統)		平均値	差(血統)		平均値	差(血統)	
藤良系	全体	66	28.4 ± 1.4	n.s.	54.1 ± 3.8	n.s.		57.8 ± 5.1	n.s.	
	去勢	35	28.3 ± 1.5	n.s.	53.3 ± 4.2	n.s.		57.0 ± 5.4	n.s.	
	雌	31	28.5 ± 1.4	n.s.	55.1 ± 3.2	n.s.		58.7 ± 4.6	n.s.	
	差(性別)		n.s.		†			n.s.		
田尻系	全体	84	28.7 ± 1.4	n.s.	53.7 ± 3.9	n.s.		57.9 ± 5.5	n.s.	
	去勢	50	28.9 ± 1.4	n.s.	53.5 ± 3.9	n.s.		57.7 ± 5.4	n.s.	
	雌	34	28.4 ± 1.5	n.s.	54.1 ± 3.7	n.s.		58.2 ± 5.2	n.s.	
	差(性別)		n.s.		n.s.			n.s.		
気高系	全体	111	28.3 ± 1.7	n.s.	53.7 ± 3.7	n.s.		57.5 ± 5.2	n.s.	
	去勢	62	28.3 ± 1.4	n.s.	52.7 ± 3.5	n.s.		56.2 ± 5.0	n.s.	
	雌	49	28.4 ± 2.0	n.s.	54.9 ± 3.7	n.s.		59.0 ± 5.0	n.s.	
	差(性別)		n.s.		**			**		

平均値±標準偏差

(性別間の差)n.s.:有意差なし **:1%水準で有意差あり †:10%水準で傾向差あり

(血統間の差)異なるアルファベット間で5%水準で有意差あり n.s.:有意差なし

表 5. と畜月齢により分別した脂肪酸組成の比較

と畜月齢	頭数			オレイン酸(%)		MUFA(%)	
	全体	去勢	雌	平均値	差(血統)	平均値	差(血統)
23~24ヶ月齢未満	3	0	3	50.8 ± 1.4		53.8 ± 3.0	
24~25ヶ月齢未満	0	0	0	—		—	
25~26ヶ月齢未満	10	7	3	54.1 ± 4.7		57.3 ± 6.0	
26~27ヶ月齢未満	30	15	15	54.3 ± 4.2		58.4 ± 6.4	
27~28ヶ月齢未満	59	40	19	53.3 ± 4.3		56.8 ± 5.8	
28~29ヶ月齢未満	92	49	43	53.6 ± 3.2		57.5 ± 4.4	
29~30ヶ月齢未満	64	33	31	54.1 ± 3.8		58.3 ± 4.8	
30~31ヶ月齢未満	20	10	10	52.8 ± 5.1		55.7 ± 7.6	
31~32ヶ月齢未満	16	14	2	53.3 ± 4.3		58.2 ± 5.3	
32~33ヶ月齢未満	3	0	3	57.7 ± 2.7		63.6 ± 3.6	
33~34ヶ月齢未満	4	2	2	51.3 ± 7.0		52.3 ± 8.0	

平均値±標準偏差

表6. BMS No. により分別した脂肪酸組成の比較

BMS No.	頭数			と畜月齡	オレイン酸(%)			MUFA(%)		
	全体	去勢	雌							
3	3	2	1	30.1 ± 1.1	48.8 ± 2.1	49.6 ± 3.3				
4	10	4	6	27.9 ± 1.9	54.2 ± 3.3	57.8 ± 3.8				
5	14	5	9	28.2 ± 1.3	54.0 ± 3.3	57.8 ± 5.5				
6	19	4	15	27.8 ± 1.5	55.1 ± 3.4	59.0 ± 4.8				
7	27	13	14	28.8 ± 2.3	54.0 ± 4.8	57.6 ± 6.2				
8	21	12	9	28.6 ± 1.8	55.2 ± 3.5	59.2 ± 4.9				
9	26	13	13	28.5 ± 1.8	54.3 ± 2.6	58.3 ± 4.4				
10	19	11	8	28.6 ± 1.4	53.2 ± 4.5	56.7 ± 5.7				
11	20	13	7	28.3 ± 1.4	53.7 ± 5.8	57.6 ± 8.1				
12	22	17	5	28.0 ± 1.4	52.9 ± 4.3	56.8 ± 5.5				

平均値±標準偏差