

オレイン酸を高含有する脂肪酸カルシウムの給与が 黒毛和種肥育牛の肉質に及ぼす影響 [第2報]

田淵雅彦・小浦孝修・吉田和輝・藤井侑里子

要 約

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。本試験ではオレイン酸を70%含有する脂肪酸カルシウム（以下、脂肪酸Ca）の給与により、脂肪酸の中でも食味性に関わるとされる一価不飽和脂肪酸（MUFA）を向上させることを試みた。当課繋養の黒毛和種肥育牛を供試し、出荷予定日の3ヶ月前、もしくは18ヶ月齢に達してから3ヶ月間脂肪酸Ca150g/日給与する区を設けた。枝肉格付成績や、牛肉の一般成分に区間で明瞭な差は認められなかった。脂肪酸組成では化学測定値と光学測定値の結果に差異があったものの、出荷前3ヶ月からの脂肪酸Ca給与により枝肉筋間脂肪のMUFAの光学測定値が高まる傾向にあった。対照区と出荷前給与区の牛肉を官能評価に供したところ、区間で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）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⁾、産地間競争においても脂肪の質の改善を図ることは重要と考えられる。

牛肉中のMUFAを向上させるための飼育管理面からのアプローチとしてオレイン酸を高く含有する米ぬかの給与⁵⁾やオレイン酸を高く含有する脂肪酸カルシウム（以下、脂肪酸Ca）の給与⁶⁾が有効であることが報告されている。

当課でも令和5年度より黒毛和種肥育牛に対し、出荷予定日の3ヶ月前よりオレイン酸を70%含有するルーメンバイパス性の脂肪酸Ca（オレオメイト、油化産業株式会社、東京）を給与する試みを行っており、約50日の給与により血中オレイン酸含量の増加が認められた⁷⁾。一方、脂肪交雑は12ヶ月齢から24ヶ月齢にかけて急速に増加するとされており⁸⁾、脂肪交雑の向上を目的としたビ

タミンC剤の給与を肥育中期に限定しても、脂肪交雑の増加に効果がみられたことが報告されている⁹⁾。

そこで、より効果的な牛肉中のオレイン酸含量の向上をねらい、脂肪交雑の増加が進むとされる肥育中期に脂肪酸Caを給与し、その後の肉質に及ぼす影響について、これまでに得られているデータと比較し評価を行った。

材料および方法

令和6年度より、当課繋養の黒毛和種肥育牛に対し、18ヶ月齢に達した時点から3ヶ月間、オレイン酸を70%含有する脂肪酸Ca（オレオメイト、油化産業株式会社、東京）150g/日を、午前中の配合飼料給与時にトップドレスにより添加した（中期給与区）。また、令和5年度から引き続き、出荷予定日3ヶ月前より脂肪酸Caを同様に給与する区を設けた（出荷前給与区）。脂肪酸Caを給与しない個体を対照区とし、適宜各区に振り分けた。最終的な供試牛の性別、血統については表1に示すとおりである。なお、供試牛については生後120日齢までに毛根を採取し、これを一般社団法人畜改良事業団へ送付して、ssGBLUP法によるゲノム

表 1. 供試牛の性別と血統

	性別	三大血統			計
		藤良	田尻	気高	
対照区	去勢	2	1		3
	雌	2	2		4
出荷前給与区	去勢	2	1	2	5
	雌	1			1
中期給与区	去勢		1	2	3
	雌	1	2		3

育種価を得ている（雄は通常検査対象外だが、肥育用の試験に供するものとして分析を依頼した）。各区の個体のゲノム育種価の平均値は表 2 のとおりであり、いずれの項目も区間での差は認められない。

試験期間中、供試牛は 3~4 頭の群飼とし、牛房にドアフィーダーを設置することで、個体に応じた飼料給与を行うこととした。粗飼料としてライグラスストロー 2kg/日を上限とし、午前と午後の 2 回に分け給与した。また、配合飼料（市販肥育用配合飼料：TDN72%，CP10%）は 10kg/日を上限とし、自動給餌器により 1 日 6 回に分け給与した。

供試牛は頸静脈より採血を行い、脂肪酸 Ca の給与が血中のオレイン酸および MUFA の比率に及ぼす影響について調査を行った。採血は脂肪酸 Ca 給与 30 日前、50 日後とし、中期給与区ではさらに給与終了 30 日後にも実施した。採取した血液は血清を分離し、ガスクロマトグラフにより血中脂肪酸割合を調査した。

供試牛は出荷後に、公益社団法人日本食肉格付協会による枝肉格付成績を得た。格付けの際には立会を行い、枝肉の第 6-7 肋間部の筋間脂肪について食肉脂質測定装置（S-7041，富士平工業株式会社，東京）を用いた脂肪酸組成の光学測定を実施した。また、そのリブローズ肉を購入し、分析に供した。

牛肉の一般成分について、水分は常圧加熱乾燥法、蛋白質は窒素定量換算法、脂質はソックスレー抽出法、炭水化物は差し引き法、灰分は直接灰化法により求め、エネルギーはこれらの分析値から計算により算出した。また、牛肉脂質の脂肪酸組成については、ガスクロマトグラフにより分析した。

上記分析に用いた牛肉は、真空パックのうえ、凍結保存し、一般成分分析値および脂肪酸測定値が各区の平均に近い値だった 3 サンプル（うち去勢 1，雌 2）を抽出して官能評価に供した。なお、官能評価は、区間における一般成分、脂肪酸組成の平均値の差がより大きかった対照区、出荷前給与区の 2 区について比較した。評価は独立行政法人家畜改良センターのマニュアル¹⁰⁾に基づき、分析型官能評価の焼き肉法により実施した。厚さ 1cm × 3cm × 5cm に切り出したサンプルを、220℃に加熱したホットプレートで表面 60 秒、裏面 90 秒加熱し、パネリスト 12 名による評価を行った。評価項目は香り、風味、旨味、脂っこさ、多汁性、やわらかさ、繊維感、総合評価の 8 項目とし、対照区を 0 点として、出荷前給与区を -3~+3 の 7 段階評価

表 2. 供試牛の平均ゲノム育種価

		枝肉重量	胸最長筋面積	ばら厚	皮下脂肪厚	歩留基準値	BMSNo.
対照区	全体	-0.200 ± 0.439	0.314 ± 0.365	-0.471 ± 0.297	-0.879 ± 0.230	0.567 ± 0.367	0.215 ± 0.175
	去勢	-0.634 ± 0.426	0.382 ± 0.758	-0.445 ± 0.269	-1.267 ± 0.271	0.955 ± 0.548	0.240 ± 0.103
	雌	0.126 ± 0.708	0.263 ± 0.420	-0.490 ± 0.521	-0.588 ± 0.288	0.276 ± 0.506	0.197 ± 0.319
出荷前給与区	全体	-0.063 ± 0.401	-0.223 ± 0.369	0.097 ± 0.380	-0.606 ± 0.301	0.100 ± 0.364	0.352 ± 0.541
	去勢	-0.122 ± 0.486	-0.125 ± 0.435	0.274 ± 0.413	-0.756 ± 0.319	0.317 ± 0.358	0.572 ± 0.606
	雌	0.232	-0.717	-0.785	0.148	-0.981	-0.753
中期給与区	全体	-0.106 ± 0.303	0.557 ± 0.380	-0.714 ± 0.252	-0.852 ± 0.281	0.633 ± 0.304	0.263 ± 0.307
	去勢	-0.035 ± 0.246	1.117 ± 0.290	-0.569 ± 0.263	-0.956 ± 0.553	1.140 ± 0.093	0.563 ± 0.534
	雌	-0.176 ± 0.628	-0.002 ± 0.571	-0.859 ± 0.477	-0.747 ± 0.281	0.126 ± 0.442	-0.037 ± 0.313

値は平均値±SE
R7. 10月時点でのゲノム育種価として補正したものを集計

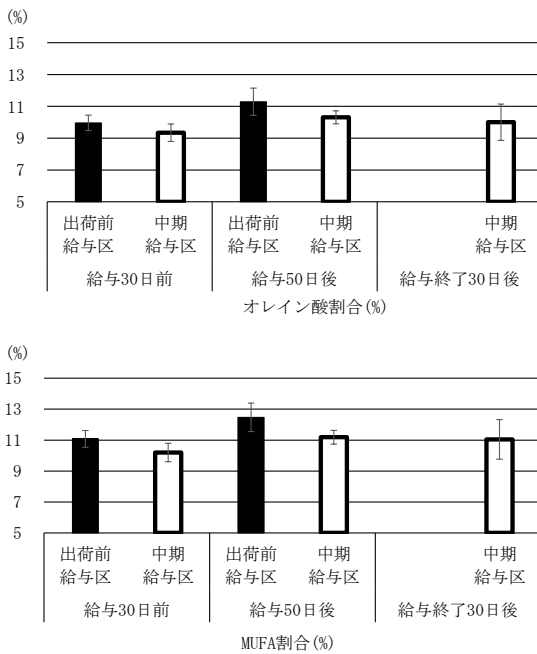
を行う採点法による比較を実施した。

データの統計処理について、3 区の比較については Microsoft Excel for Microsoft 365 MSO を用い、Tukey-Kramer 法による多重検定を実施した。官能評価は、12 名のパネリストの評価について t 検定を実施した。

結 果

1) 脂肪酸 Ca 給与に伴う血清中オレイン酸および MUFA 割合の変化

出荷前給与区と中期給与区での、脂肪酸 Ca 給与に伴う血中オレイン酸割合、MUFA 割合の変化を図



データは平均値±SE

図 1. 脂肪酸 Ca 給与による血中オレイン酸および MUFA 割合への影響

1 に示す。いずれの区でも給与前、給与後に差は認められなかった。また、中期給与区の給与終了後も差は認められなかった。

2) 格付成績の比較

供試牛の出荷後の格付成績を表 3 に示す。対照区、出荷前給与区で 1 頭ずつ A4 等級のものがあったが、それ以外は A5 等級であった。いずれの項目においても区間での差は認められなかった。

3) 牛肉一般成分の比較

表 4 に供試牛の牛肉一般成分を示す。いずれの項目についても区間の差は認められなかった。

4) 脂肪酸組成の比較

化学分析による測定値を表 5、光学測定による測定値を表 6 に示す。

化学分析値では、MUFA 値に区間での差は認められなかったが、パルミチン酸、ヘプタデセン酸において出荷前給与区が中期給与区より低い傾向にあり、エイコセン酸は出荷前給与区が中期給与区より高い傾向にあった。一方、光学測定値においては、出荷前給与区の MUFA 値が全体、去勢において対照区よりも高い傾向にあった。

表 3. 供試牛の格付成績の比較

		A5率	枝肉重量(kg)	胸最長筋面積(cm ²)	ばら厚(cm)	皮下脂肪厚(cm)	歩留基準値	BMSNo.
対照区	全体	6/7	455.1 ± 18.4	65.1 ± 2.3	7.7 ± 0.2	2.1 ± 0.2	75.4 ± 0.5	10.0 ± 0.8
	去勢	3/3	488.4 ± 21.1	64.7 ± 5.4	8.0 ± 0.4	2.3 ± 0.3	74.9 ± 0.8	10.0 ± 1.0
	雌	3/4	430.1 ± 22.0	65.5 ± 1.9	7.5 ± 0.2	2.0 ± 0.4	75.7 ± 0.7	10.0 ± 1.2
出荷前給与区	全体	5/6	497.9 ± 20.5	75.3 ± 5.9	8.1 ± 0.2	1.8 ± 0.1	76.8 ± 0.7	9.8 ± 0.9
	去勢	4/5	500.5 ± 24.9	76.8 ± 7.0	8.2 ± 0.2	1.6 ± 0.1	77.1 ± 0.8	10.0 ± 1.0
	雌	1/1	484.5	68.0	7.6	2.4	75.1	9.0
中期給与区	全体	6/6	458.0 ± 22.4	73.2 ± 2.5	7.2 ± 0.2	2.1 ± 0.2	76.1 ± 0.3	11.5 ± 0.3
	去勢	3/3	490.7 ± 18.4	75.0 ± 2.3	7.3 ± 0.2	2.2 ± 0.3	75.9 ± 0.5	11.7 ± 0.3
	雌	3/3	425.2 ± 33.2	71.3 ± 4.7	7.1 ± 0.5	1.9 ± 0.3	76.4 ± 0.4	11.3 ± 0.7

値は平均値±SE

表 4. 供試牛牛肉の一般成分の比較

		エネルギー kcal/100g	水分 g/100g	蛋白質 g/100g	脂質 g/100g	炭水化物 g/100g	灰分 g/100g
対照区	全体	468.6 ± 24.3	40.5 ± 2.2	12.2 ± 0.9	46.6 ± 3.1	0.1 ± 0.0	0.6 ± 0.0
	去勢	477.7 ± 7.2	39.7 ± 0.7	11.9 ± 0.2	47.8 ± 0.9	0.0 ± 0.0	0.6 ± 0.0
	雌	461.8 ± 44.9	41.1 ± 4.0	12.5 ± 1.6	45.7 ± 5.7	0.1 ± 0.1	0.6 ± 0.1
出荷前給与区	全体	519.0 ± 28.0	35.9 ± 2.6	10.6 ± 0.9	52.9 ± 3.4	0.2 ± 0.1	0.5 ± 0.0
	去勢	523.6 ± 33.8	35.5 ± 3.2	10.3 ± 1.0	53.5 ± 4.2	0.2 ± 0.1	0.5 ± 0.1
	雌	496.0	37.7	11.8	49.9	0.0	0.6
中期給与区	全体	499.5 ± 16.1	37.7 ± 1.5	11.2 ± 0.4	48.7 ± 2.0	0.2 ± 0.1	0.5 ± 0.0
	去勢	485.3 ± 15.8	39.0 ± 1.4	11.5 ± 0.4	48.7 ± 2.0	0.3 ± 0.1	0.5 ± 0.0
	雌	513.7 ± 29.2	36.3 ± 2.8	11.0 ± 0.6	52.1 ± 3.6	0.1 ± 0.1	0.5 ± 0.1

データは平均値±SE

表 5. 供試牛の脂肪酸組成の比較 (化学分析値)

		ミリスチン酸	ミリストレイン酸	ペンタデカン酸	パルミチン酸	パルミトレイン酸	ヘプタデカン酸	ヘプタデセン酸
対照区	全体	2.60 ± 0.11	0.91 ± 0.08	0.30 ± 0.02	27.58 ± 0.49 AB	3.77 ± 0.22	0.79 ± 0.13	0.37 ± 0.13 AB
	去勢	2.72 ± 0.24	0.88 ± 0.08	0.32 ± 0.04	27.74 ± 0.77	3.24 ± 0.18	0.87 ± 0.04	0.19 ± 0.19
	雌	2.51 ± 0.09	0.93 ± 0.13	0.29 ± 0.01	27.47 ± 0.72	4.17 ± 0.17	0.73 ± 0.03	0.50 ± 0.17
出荷前給与区	全体	2.48 ± 0.13	0.73 ± 0.11	0.32 ± 0.02	26.80 ± 0.77 A	3.43 ± 0.44	0.90 ± 0.08	0.13 ± 0.13 A
	去勢	2.43 ± 0.15	0.65 ± 0.09	0.32 ± 0.02	27.14 ± 0.85	3.03 ± 0.21	0.95 ± 0.08	0.16 ± 0.16
	雌	2.72	1.13	0.29	25.09	5.44	0.67	0.00
中期給与区	全体	2.99 ± 0.14	0.87 ± 0.09	0.35 ± 0.02	29.52 ± 0.42 B	3.68 ± 0.36	0.82 ± 0.07	0.67 ± 0.02 B
	去勢	2.84 ± 0.26	0.84 ± 0.20	0.35 ± 0.04	29.04 ± 0.70	3.68 ± 0.73	0.85 ± 0.14	0.69 ± 0.05
	雌	3.13 ± 0.07	0.91 ± 0.01	0.36 ± 0.03	29.99 ± 0.39	3.69 ± 0.36	0.78 ± 0.06	0.64 ± 0.01

		ステアリン酸	オレイン酸	リノール酸	リノレン酸	アラキジン酸	エイコセン酸	MUFA合計
対照区	全体	11.23 ± 0.43	50.37 ± 0.56	1.58 ± 0.08	0.08 ± 0.01	0.05 ± 0.00	0.37 ± 0.02 AB	55.42 ± 0.62
	去勢	11.95 ± 0.34	49.97 ± 1.01	1.67 ± 0.08	0.08 ± 0.02	0.05 ± 0.00	0.32 ± 0.01	54.41 ± 0.82
	雌	10.69 ± 0.61	50.66 ± 0.72	1.51 ± 0.12	0.07 ± 0.01	0.05 ± 0.01	0.42 ± 0.01	56.17 ± 0.74
出荷前給与区	全体	12.44 ± 0.91	50.40 ± 0.97	1.84 ± 0.14	0.10 ± 0.01	0.06 ± 0.00	0.37 ± 0.07 A	54.93 ± 1.42
	去勢	13.09 ± 0.79	50.03 ± 1.10	1.70 ± 0.05	0.10 ± 0.01	0.06 ± 0.00	0.34 ± 0.08	54.05 ± 1.36
	雌	9.20	52.27	2.51	0.14	0.04	0.50	59.34
中期給与区	全体	11.90 ± 0.91	47.14 ± 0.91	1.68 ± 0.24	0.09 ± 0.01	0.06 ± 0.00	0.23 ± 0.02 B	51.92 ± 1.16
	去勢	12.00 ± 1.97	47.47 ± 1.85	1.85 ± 0.46	0.09 ± 0.02	0.06 ± 0.01	0.23 ± 0.02	52.23 ± 2.34
	雌	11.81 ± 0.50	46.80 ± 0.74	1.52 ± 0.21	0.08 ± 0.02	0.07 ± 0.00	0.22 ± 0.04	51.62 ± 1.08

データは平均値±SE, 単位は%

異なるアルファベット間で傾向差ありp<0.1

表 6. 供試牛の筋間脂肪酸組成の比較

(光学測定値)

		オレイン酸	MUFA
対照区	全体	53.1 ± 1.0	55.4 ± 1.0 A
	去勢	52.1 ± 1.6	54.5 ± 1.5 A
	雌	53.8 ± 1.3	56.1 ± 1.4
出荷前給与区	全体	55.0 ± 1.1	58.1 ± 0.9 B
	去勢	54.6 ± 1.3	58.1 ± 1.1 B
	雌	56.7	58.5
中期給与区	全体	52.5 ± 1.9	56.0 ± 1.8 AB
	去勢	53.0 ± 4.1	55.9 ± 4.0 AB
	雌	52.0 ± 0.7	56.2 ± 0.5

データは平均値±SE, 単位は%

異なるアルファベット間で傾向差ありp<0.1

表 7. 対照区を 0 点としたときの出荷前給与区の牛肉の官能評価結果

	香り	風味	旨味	脂っこさ	多汁性	柔らかさ	繊維感	総合評価
合計値	2	2	2	2	1	5	-1	-1
平均値	0.17	0.17	0.17	0.17	0.08	0.42	-0.08	-0.08
t_0 値	0.692	0.518	0.432	0.456	0.248	0.923	0.220	0.220

5) 官能評価

採点法による評価の結果を表 7 に示す。出荷前給与区で柔らかさの平均値が高い傾向を示したものの、ばらつきが大きくいずれの項目においても有意差は認められなかった。

考 察

本試験における、肥育中期および出荷前 3 ヶ月間の脂肪酸 Ca の給与が血中オレイン酸、MUFA 割合へ及ぼす影響は明瞭ではなかった。一方、給与後はいずれの区も割合が上昇傾向にあり、脂肪酸 Ca の給与が血中脂肪酸組成について正確に評価するには、更なるサンプルの収集が必要と考えられた。

本試験では、脂肪酸 Ca の給与により枝肉成績や一般成分への影響は認められず、この結果は既報^{6) 11) 12)}と同様であった。

枝肉の脂肪酸組成の光学測定値では傾向差がみられた一方、牛肉の脂肪を化学分析した結果では差は認められなかった。尾花は、ガスクロマトグラフ法では脂肪採取箇所により測定値が変動し、近赤外光ファイバ法では枝肉の切開面への接触不良が測定値に影響することを変動要因として挙げている¹³⁾。本試験では、光学測定を行った部位と、化学分析を行った牛肉の部位については必ずしも一致しておらず、このことは測定値の違いの要因の一つとなったものと推察する。

出荷前給与区で MUFA の光学測定値が高い傾向にあったことから、食味性の向上を期待したものの、官能評価では対照区と出荷前給与区の間に有意な差は認められなかった。今回供試した牛肉については、区間での MUFA 値の差以外にも血統の違いなど、様々な要因が食味に影響したと考えられた。

熊谷ら¹²⁾は脂肪酸組成の異なる脂肪酸 Ca を肥育末期 4 ヶ月間交雑種去勢牛へ給与する試みを行っており、オレイン酸を約 60%含有するナタネ油脂肪酸 Ca を給与したものの、胸最長筋中のオレイン酸割合は脂肪酸 Ca を給与しない対照区と差が無かったことを報告している。これについては、基礎配合中に約 30%のオレイン酸が含まれており、少量の脂肪酸 Ca の添加では吸収量に影響しなかった可能性を要因として考察している。本試験での脂肪酸 Ca 給与による脂肪酸組成の変化は明瞭なものではなく、飼料中の脂肪酸組成も精査したうえで更なる検討が必要と考えられた。

今回の試験では、去勢牛の MUFA 光学測定値が脂肪酸 Ca の給与により上昇傾向がみられた。当課で過去に実施した県産和牛を対象とした脂肪酸組成の調査では、オレイン酸は雌牛で高く、また一代祖でも田尻系 > 気高系 > 藤良系の順に数値に差がみられた¹⁴⁾。鈴木らのパネルテストの報告において、MUFA が高い牛肉では総合的食感の評価が低下しており³⁾、食肉業者からの伝聞ではあるが MUFA が過度なものは軟脂でハンドリングが悪いとされる。以上から、MUFA やオレイン酸が過度とならないよう性別や血統に応じて選択的に脂肪酸 Ca を肥育末期より給与することで、コストを抑えつつ黒毛和種肥育牛の脂肪の質の改善が図れる可能性が示唆された。

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) 浅田勉・黒沢功・南雲忠，米ぬか添加が黒毛和種去勢牛の産肉性および枝肉脂肪の脂肪酸組成に及ぼす影響，群馬県畜産試験場研究報告 14 号(2007)：9-20

6) 坂上信忠・辻浩之・橋村慎二・折原健太郎・秋山清，オレイン酸含有量の高い脂肪酸カルシウム給与が黒毛和種去勢牛の筋間脂肪における脂肪酸組成に及ぼす効果，肉用牛研究会報 102 号(2017)：15-20

7) 田渕雅彦・可児宏章・中川もも・吉田和輝，出荷 3 ヶ月前からのオレイン酸を高含有する脂肪酸カルシウムの給与が黒毛和種肥育牛の肉質に及ぼす影響 [第 1 報]，徳島県畜産研究課研究報告第 23 号(2024)：10-13

8) 山崎敏雄，肥育度と月齢が肉牛の肉量及び肉質に及ぼす影響．Ⅲ．黒毛和種去勢牛の脂肪交雑と，部分肉筋肉内脂肪量の月齢変化について，草地試験場研究報告 18 (1981)：69-77

9) 明間基生・吉田靖・松井司・佐藤智之・吉田茂昭，ビタミン C 添加剤給与が黒毛和種去勢肥育牛の肉質に及ぼす影響—第 2 報—，福井県畜産試験場研究報告第 21 号(2008)：27-32

10) 独立行政法人 家畜改良センター，食肉の理化学分析及び官能評価マニュアル (2010)：77-86

11) 小林正和・石崎重信，肥育後期における生米ぬか及び脂肪酸カルシウムの給与が黒毛和種去勢牛の肉質に及ぼす影響 (短報)，千葉県畜産総合研究センター研究報告第 11 号(2011)：77-80

12) 熊谷元・藤田珠海・岸瑤介・高橋勇・小栗道政・松本和典・吉田有里・尾花尚明・大石風人・廣

岡博之，脂肪酸組成の異なる脂肪酸カルシウムの飼料添加が交雑種 (黒毛和種×ホルスタイン種：F₁) 去勢牛の肥育成績，肉質および肉の官能特性に及ぼす影響，肉用牛研究会報 No. 118 (2025)：11-21

13) 尾花尚明，牛脂肪の脂肪酸組成における「実験室法」と牛枝肉市場の「光学測定法」の精度および乖離の原因について，畜産技術第 824 号(2024)：39-44

14) 田渕雅彦・可児宏章・吉田和輝・藤井侑里子・中川もも・岩田裕美，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，徳島県畜産研究課研究報告第 24 号(2025)：1-7