

※特許申請中

酸化ストレスマーカー測定にて評価した 肥育牛における飼料内セレン添加の効果

○高橋海秀¹ 永吉夢輝¹ 加藤圭介¹ 原知也¹
山本哲也¹ 伊藤容平¹ 足立全¹ 岸本昌也¹ 加藤大介¹
増田洋史² 中島孝信²

1) (株)益田大動物診療所 2) 日清丸紅飼料株式会社

(株)益田大動物診療所



はじめに

先行研究より

肥育牛における酸化ストレス

- ・ **特異的な飼養管理**が影響し、**莫大な酸化ストレス**を受けている可能性
- ・ 飼養管理によるビタミン類の減少に伴い、酸化ストレスが増強する
- ・ セレンが**脂質過酸化**に特異的に作用して酸化ストレスに関連

セレンの抗酸化能

- ・ セレンは体内でセレノシステインという形で抗酸化酵素である**グルタチオンペルオキシダーゼ(GSH-Px)**の活性中心を担う物質
- ・ GSH-Px4が**過酸化脂質に特異的**に働く



有機セレンの飼料添加



材料・方法

○供試牛

対照区：先行研究に供試した40頭

試験区：繁殖肥育一貫牧場の黒毛和種去勢雄 40頭

- 高月齢群
- ①前期 (約13カ月齢)
 - ②後期1(約19カ月齢)
 - ③後期2(約20カ月齢)
 - ④後期3(約26カ月齢)
 - ⑤後期4(約30カ月齢)

全供試牛群 (各ステージ8頭ずつ)

○測定項目

酸化ストレスマーカー

d-ROMs, TBARS

抗酸化能マーカー

BAP, SH

酸化ストレスの指標

OSI

ビタミン・ミネラル類

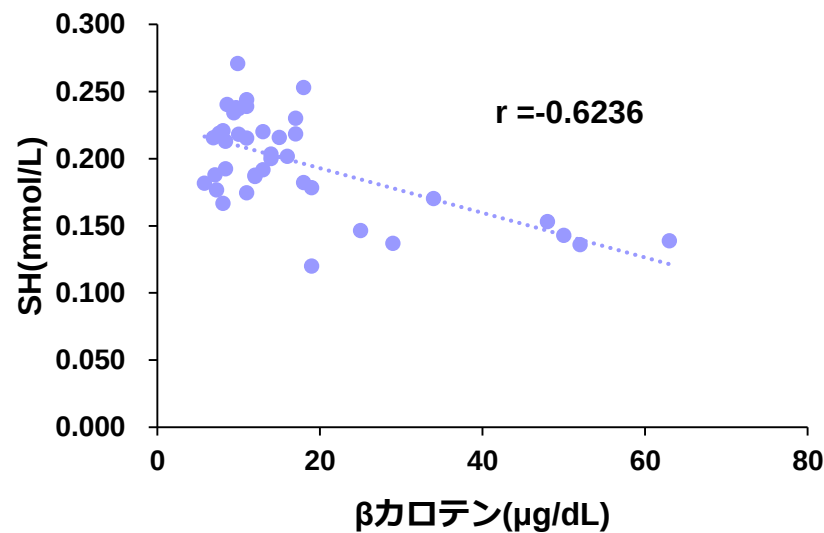
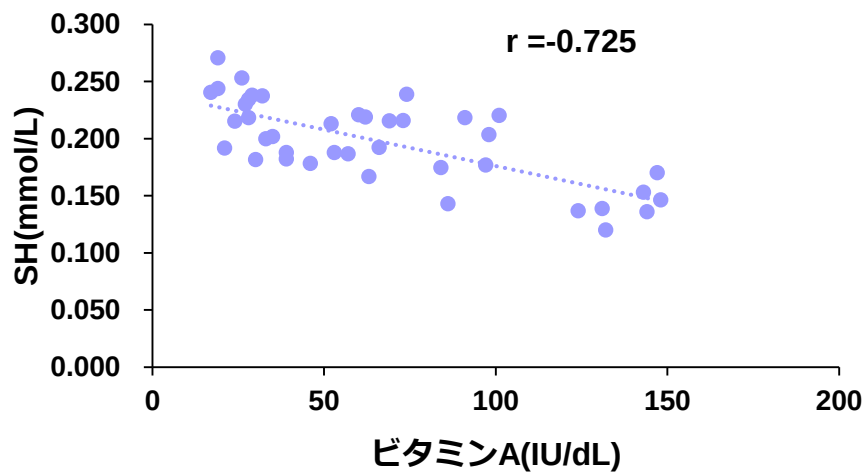
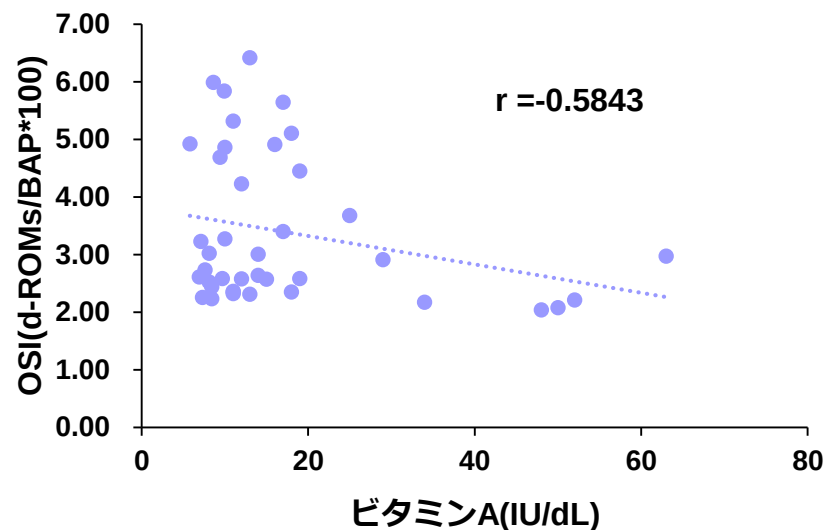
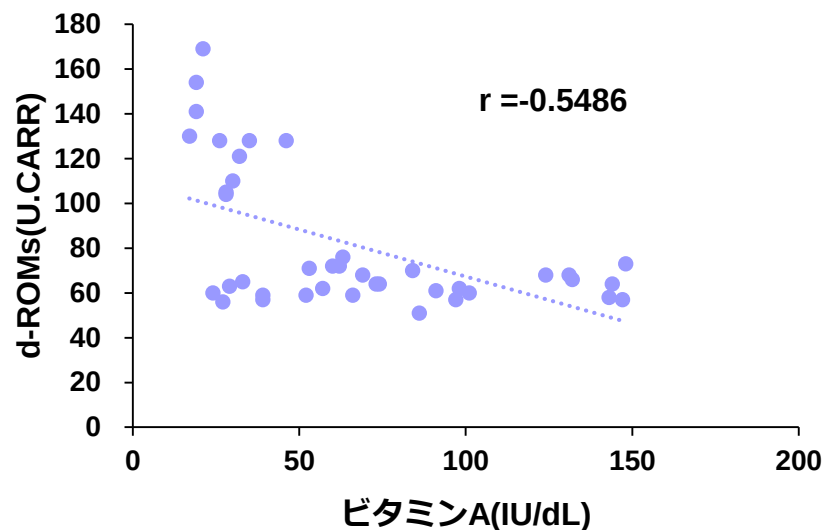
ビタミンA, βカロチン, ビタミンE, セレン

試験期間における全出荷牛の出荷成績、脂肪壊死症の発生

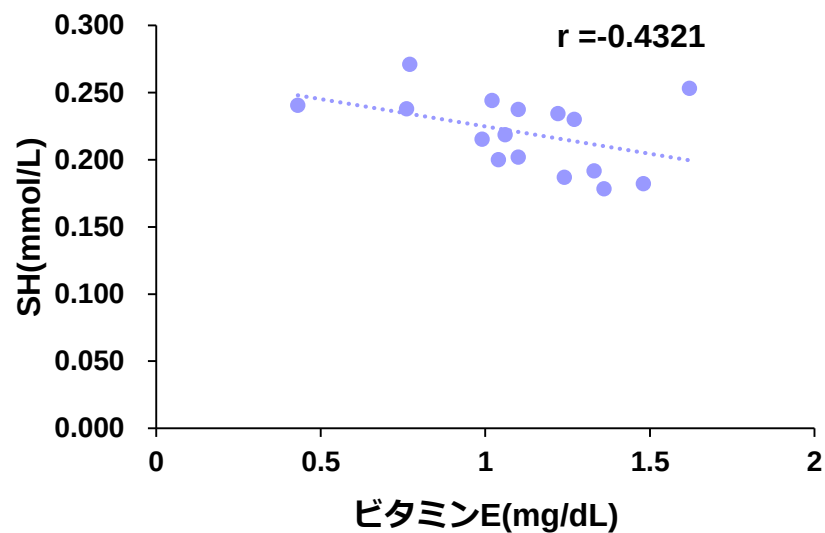
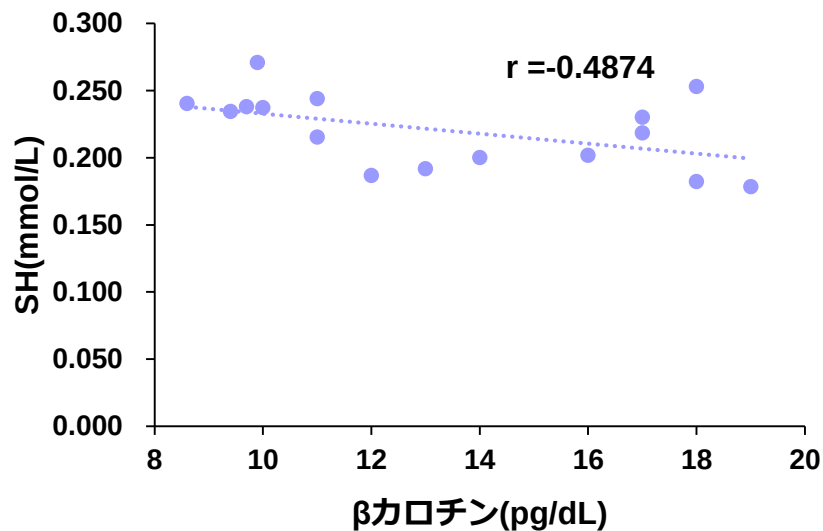
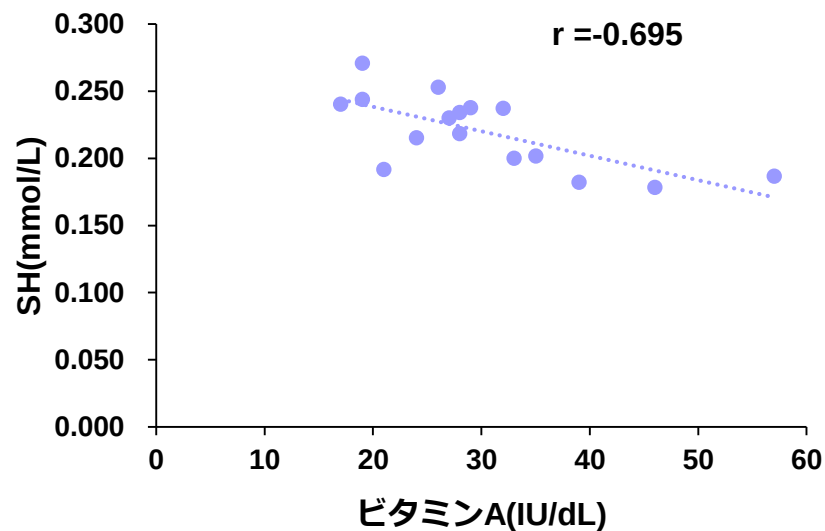
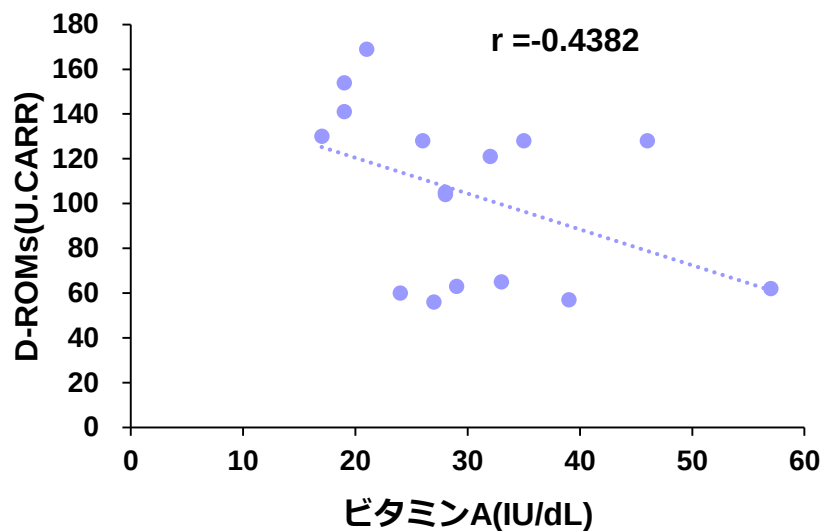


成績：試験区

全供試牛群



成績：試験区 高月齢群



成績：相関係数

対照区

全供試牛群	ビタミンA	β カロテン	ビタミンE	セレン
d-ROMs	-0.4502	-0.2724	-0.1157	0.02286
BAP	0.16674	0.09521	-0.1056	-0.1746
OSI	-0.4777	-0.3003	-0.0854	0.10346
T-BARs	0.12761	0.33747	-0.1425	-0.0489
SH	0.31445	0.21239	0.00609	-0.2643

高月齢群	ビタミンA	β カロテン	ビタミンE	セレン
d-ROMs	-0.7944	-0.4899	-0.5629	0.34728
BAP	0.18148	0.08623	0.00059	-0.1693
OSI	-0.744	-0.446	-0.4664	0.34377
T-BARs	0.00474	0.30982	0.02225	-0.6263
SH	0.68638	0.56126	0.62721	-0.2948

試験区

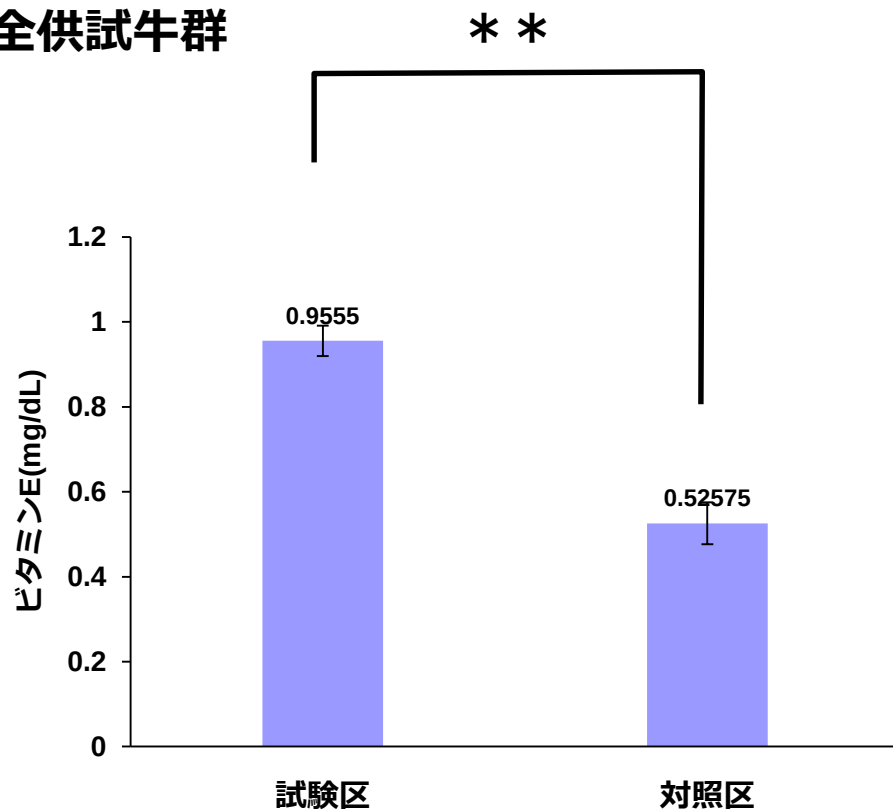
全供試牛群	ビタミンA	β カロテン	ビタミンE	セレン
d-ROMs	-0.5486	-0.2258	0.20125	0.1838
BAP	0.14068	0.11489	-0.1073	0.05752
OSI	-0.5843	-0.261	0.21885	0.18023
T-BARs	-0.3659	-0.229	0.25246	-0.1093
SH	-0.725	-0.6236	0.48323	-0.1204

高月齢群	ビタミンA	β カロテン	ビタミンE	セレン
d-ROMs	-0.4382	-0.1268	-0.0824	0.48427
BAP	-0.293	-0.0081	0.01133	-0.2074
OSI	-0.3601	-0.152	-0.1356	0.57363
T-BARs	-0.3516	-0.1918	-0.0698	-0.0173
SH	-0.695	-0.4874	-0.4321	0.00449



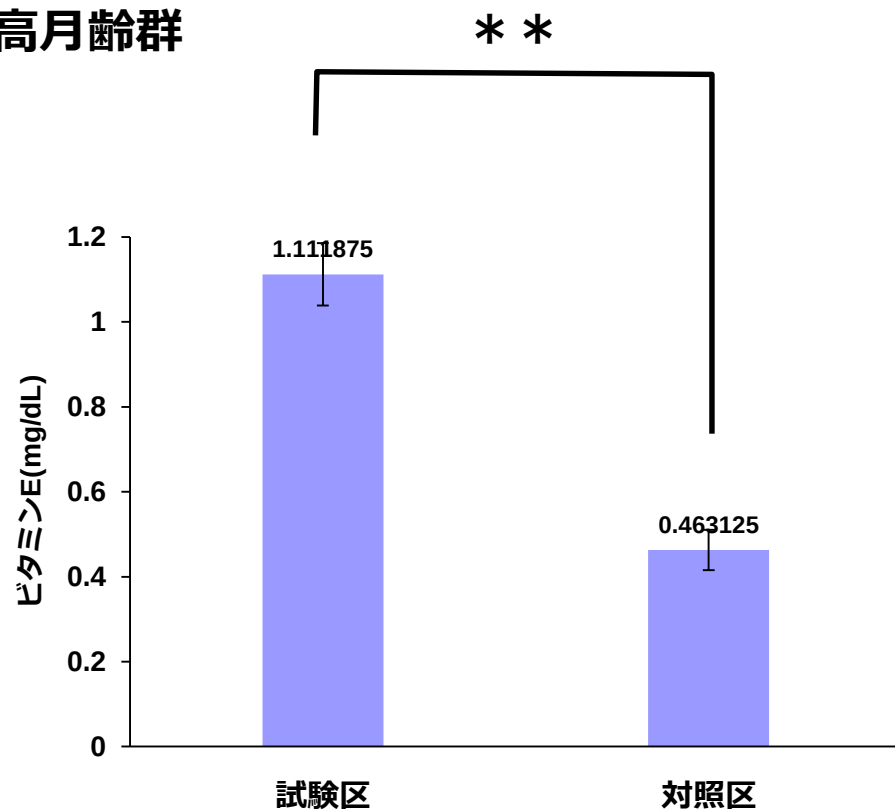
成績: ビタミンE

全供試牛群



** : $p < 0.01$

高月齢群



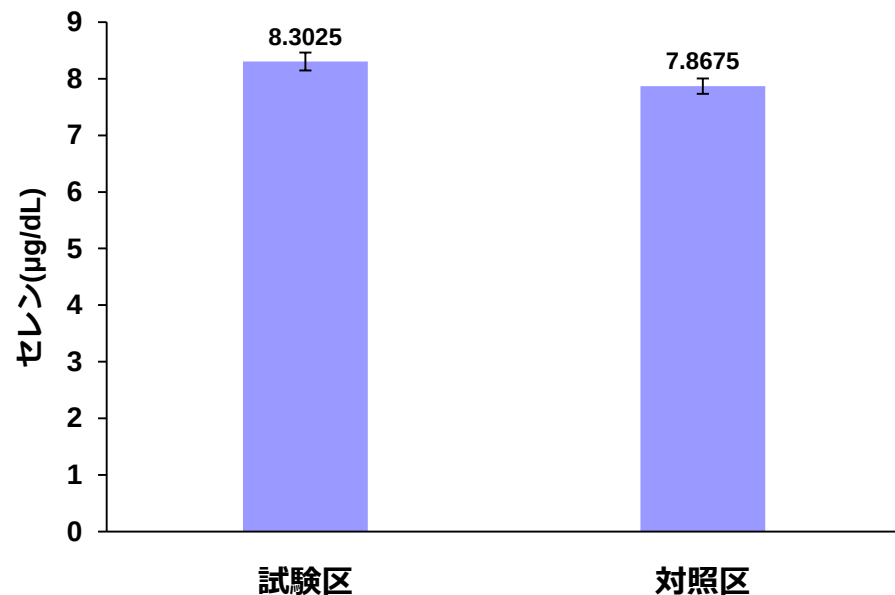
** : $p < 0.01$



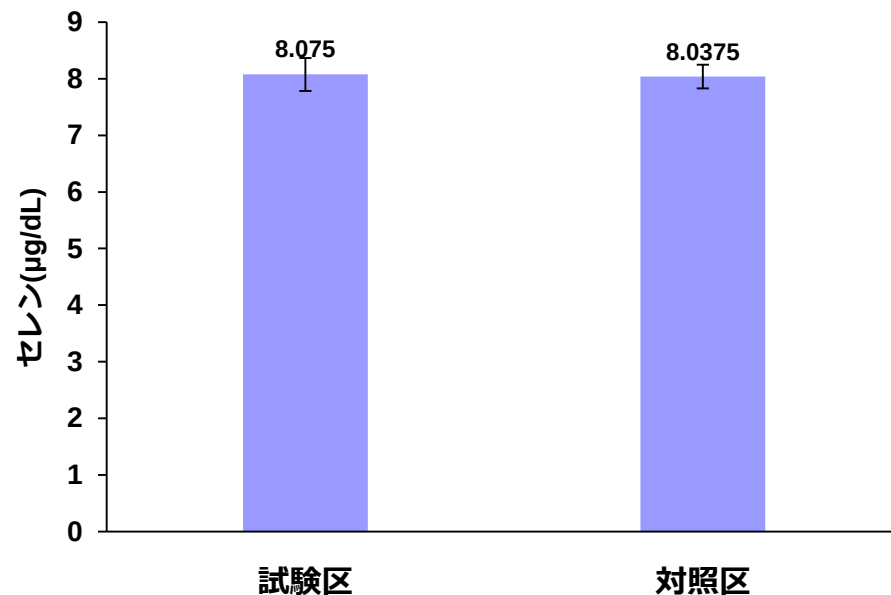
成績:セレン

全供試牛群

*



高月齢群

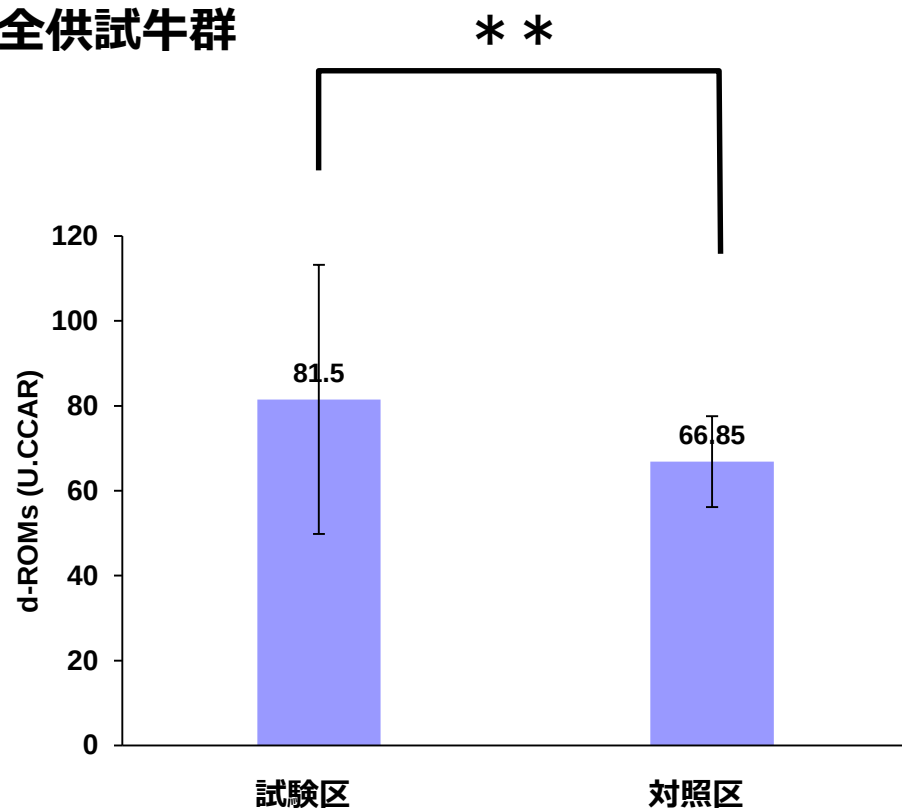


* : $p < 0.05$



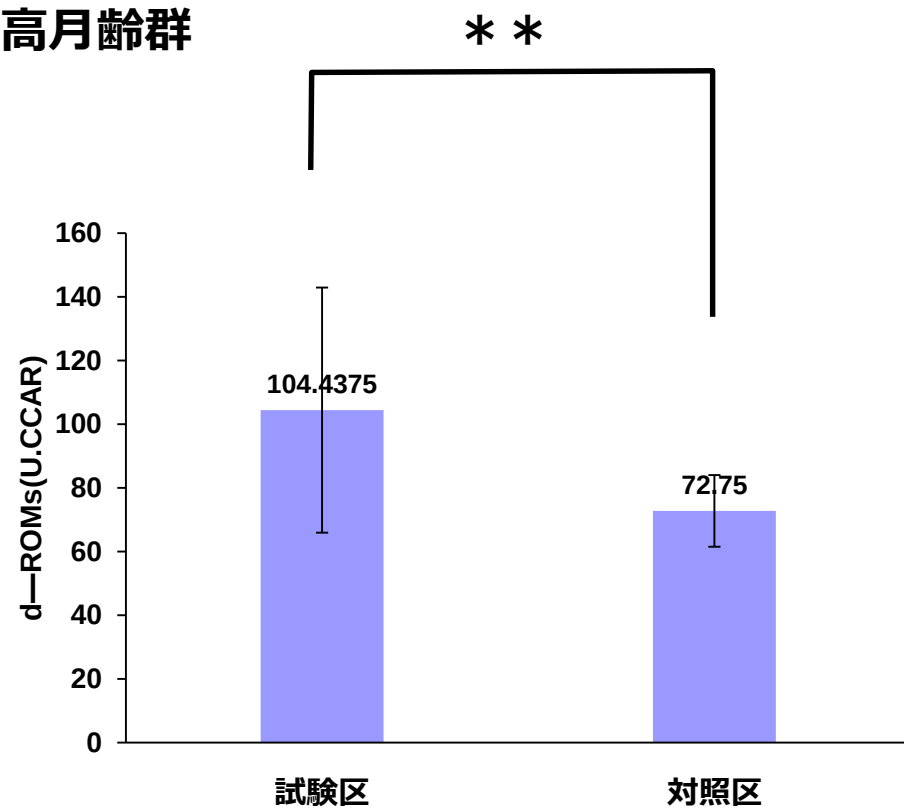
成績:d-ROMs

全供試牛群



** : $p < 0.01$

高月齡群

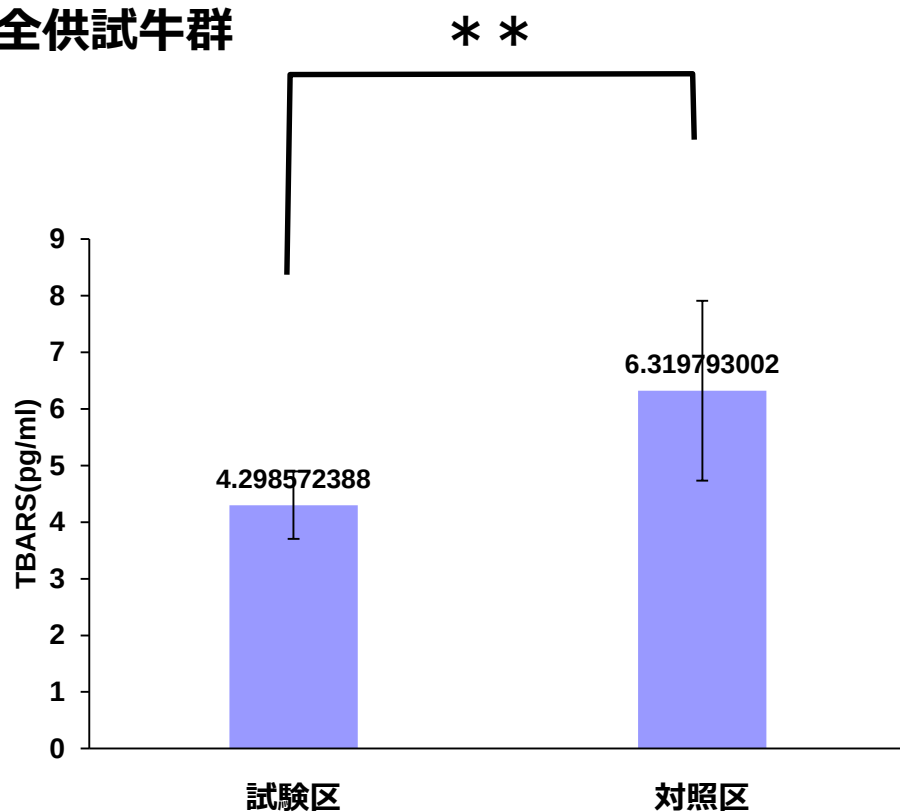


** : $p < 0.01$



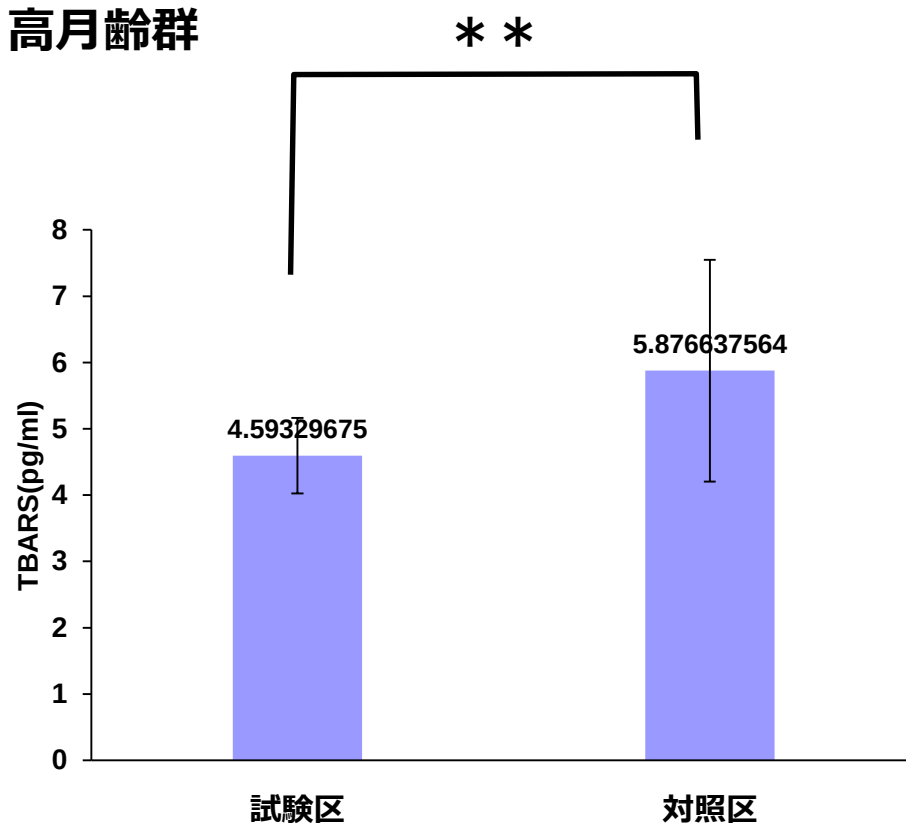
成績:TBARS

全供試牛群



** : $p < 0.01$

高月齡群

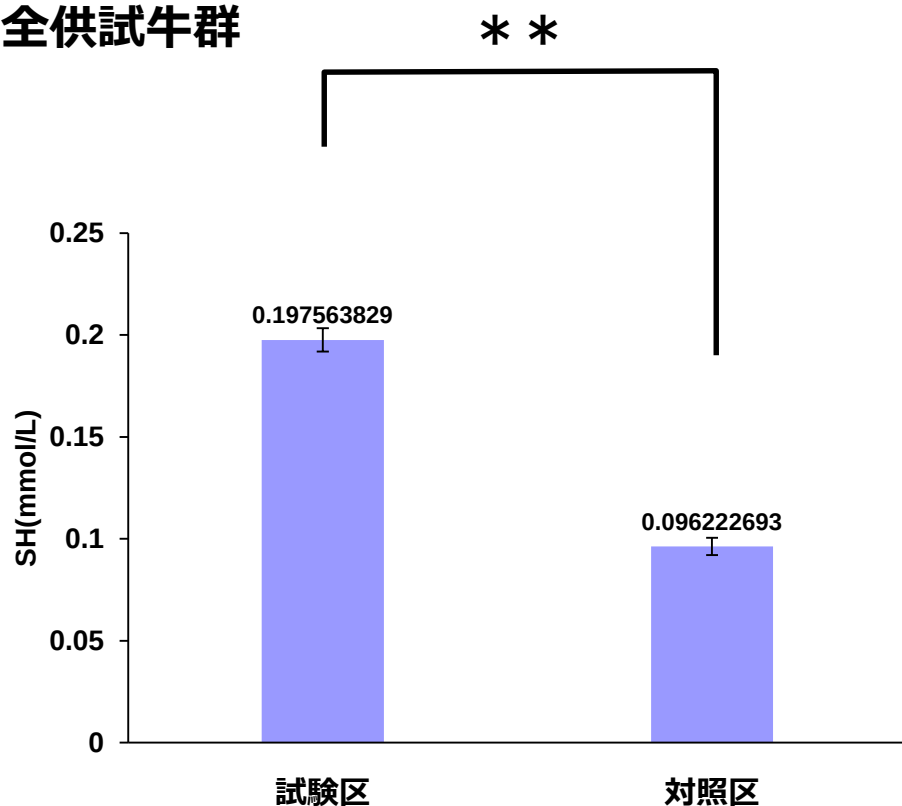


** : $p < 0.01$



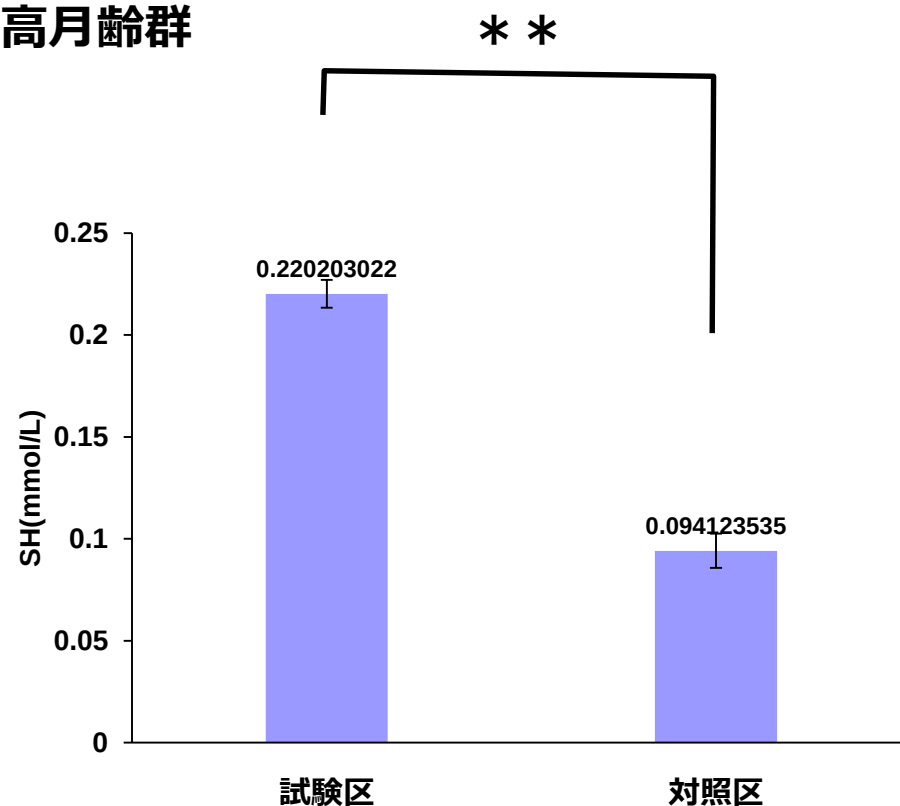
成績:SH

全供試牛群



** : $p < 0.01$

高月齡群



** : $p < 0.01$



脂肪壊死症のメカニズム

	正常	脂肪壊死
C14(=1)	0.19±0.02 %	0.08±0.07 %
C14	2.01±0.12 %	1.96±0.48 %
C16(=1)	1.51±0.06 %	0.86±0.11 %
C16	23.39±0.44 %	25.18±3.29 %
iC16	1.28±0.06 %	1.15±0.10 %
C17	0.95±0.09 %	1.30±0.08 %
C18(=2)	0.56±0.05 %	0.82±0.28 %
C18(=1,=3)	46.62±0.10 %	38.39±1.63 %
C18(=1)	0.83±0.25 %	0.73±0.29 %
C18	22.68±0.55 %	29.52±3.11 %
不飽和脂肪酸 /飽和脂肪酸	0.99	0.69
過酸化脂質	1	3.3
過酸化物価	0.83 mEq	4.97 mEq

(新林ら, 1984)

脂肪壊死組織では
飽和脂肪酸の割合が増加

過酸化脂質は正常組織の**3.3倍**

過酸化物価は正常組織の**約6倍**

脂肪壊死症は
脂肪組織の過酸化により
引き起こされる疾患である
と考えられる



成績:脂肪壊死症の発生

	対照区	試験区
期間	2018/4~ 2019/3	2020/10~ 2021/5
出荷頭数	1451頭	949頭
脂肪壊死頭数	97頭	27頭
脂肪壊死頭数 /出荷頭数	6.69%	2.95%
カイ2乗検定	* *	* *

* * : $p < 0.01$

対照区と試験区でカイ 2 乗検定を用いて検定した結果
有意差が認められた($p < 0.01$)



成績:出荷成績

	対照区	試験区		対照区	試験区
期間	2018/4~ 2019/3	2020/10~ 2021/5	平均ロース 芯面積	68.5cm ²	68.5cm ²
出荷牛頭数	761頭	515頭	バラ	8.21 cm	8.14 cm
出荷時 平均体重	787.9kg	796.1kg	皮下脂肪	2.44 cm	2.56 cm
平均等級	4.46	4.57	平均 歩留まり	75.3%	75.1%
平均 枝肉重量	502.1kg	506.3kg	平均BMS	8.13	8.30



考察

既知の報告と同様にセレンの血中濃度は**一定以上上昇しにくく**
これはセレンの恒常性維持による影響を示している
本研究においても過去の報告と合致する結果となった(Weiss et al. , 1984)

試験区ではセレンを添加することにより
ビタミンEの消費を抑制することができたと考えられる

試験区の受けている酸化ストレスは多大であるが
ビタミンEやセレンの血中濃度が上昇することによりGSH-PXが増加することで
抗酸化能を維持し脂質過酸化を抑制することができた

脂質過酸化が抑制されることで**脂肪壊死症の発生も抑制**することができた



まとめ

先行研究より

- ・肥育牛における酸化ストレスは**肥育牛特有の飼養管理**によるビタミン類の減少に伴い**増強**していく
- ・血中**セレン濃度**が**脂質過酸化と関連**のある可能性

本研究では

- ・セレンの血中濃度が高いと**ビタミンEの消費を抑制**する可能性
- ・セレンやビタミンEの血中濃度が高いと**抗酸化能を維持、酸化ストレスを抑制**
- ・脂肪壊死症は**脂質過酸化**により引き起こされる疾病である
- ・セレンの飼料添加により脂質過酸化が抑制され、**脂肪壊死症の発生も抑制**

