

黒毛和種における科学的知見収集事業

若齢去勢や鼻環装着が黒毛和種に及ぼす影響 —肉用牛のアニマルウェルフェアへの対応のために—

令和7年3月

公益社団法人 畜産技術協会

目 次

I. 背景と目的	1
II. 2022 年度～2024 年度調査	5
第 1 章『本調査における若齢去勢の状況』	5
(対照区・1 ヶ月齢去勢・3 ヶ月齢去勢)	
第 2 章『若齢去勢が尿路系の発達および血液成分に及ぼす影響』	15
第 3 章『鼻環装着および牽引／保定による肉用牛への影響』	27
III. 参考資料 農林水産省ホームページより	39
※本調査に係る肉用牛の「去勢」「鼻環」部分を抜粋	
・「肉用牛の飼養管理に関する技術的な指針」	
(制定 令和 5 年 7 月 26 日付け 5 畜産第 1064 号)	
・「肉用牛の飼養管理に関する技術的な指針」に関するチェックリスト	
(農林水産省畜産局畜産振興課 令和 5 年 7 月 26 日 (第 1 版))	
・「家畜の飼養管理等に関する技術的な指針に関する Q&A」	
(農林水産省畜産局畜産振興課 令和 5 年 7 月 26 日 (第 1 版))	

黒毛和種における科学的知見収集事業

I. 背景と目的

アニマルウェルフェアとは、「動物の状態」の良し悪しを科学的にとらえる考え方であり、国際獣疫事務局（WOAH、旧 OIE）によって「動物の生および死に関する身体的ならびに心理的状态を意味する概念」と定義されている。20 世紀半ば英国において農業の多用と工業的畜産による食品生産方式への批判から家畜の適正な管理を求める法的規制の必要性が指摘され、英国議会のもとで初めてアニマルウェルフェア改善のための専門委員会が設置、法整備がなされた。アニマルウェルフェアがそれまでの動物保護法の考え方と異なったのは、特に動物がストレスによって免疫力が低下し、病気に感染するメカニズムが存在するという科学的根拠に基づき、動物管理においては身体だけでなく心理状態の充足も含めた包括的評価の必要性に着目した点にある。産業動物の飼育管理に対するこの新たな考え方は、その後ヨーロッパ全体へと広がり、1968 年の農業法（雑条項）やその後の EU 指令などに取り入れられていくことになる。さらに近年では、BSE や高病原性鳥インフルエンザなど、世界的な感染症が頻発する中で、動物の健康を維持し、治療から予防への転換を図るための方策として、2004 年に WOAH の定める陸生動物衛生規約（以下 WOAH 規約）に「Animal Welfare」の項が追加された。それ以降、ヨーロッパ中心であったアニマルウェルフェアの動きは国際的な動きとなっている。

WOAH 規約において、「アニマルウェルフェアは動物の生活の質（QOL）に関わる多くの要素を含む言葉であり、それには『5 つの自由』の要素を含む」とされているように、アニマルウェルフェアを考えるにあたって「5 つの自由」は、基本となる原則である。それらは、「空腹と渇きからの自由」、「傷害・疾病・痛みからの自由」、「不快からの自由」、「正常行動発現の自由」、「恐怖・苦悩からの自由」の 5 つの要素から構成され、アニマルウェルフェアの充足にはこれらの状態を保証する管理が必要となる。各要素はやや抽象的ではあるが、WOAH 規約では、その実践には「疾病予防と適切な獣医ケア、シェルター、管理、栄養、刺激的で安全な環境、人道的な取り扱い、人道的なと畜または殺処分」など、いわゆる動物管理学的対応が明示されている。すなわち、アニマルウェルフェアにおいては、飼育環境下における動物の身体ならびに心理的な面に対する配慮を動物の状態評価に落とし込み、より精密に動物を管理する必要性が指摘されていることが理解できる。

このようなアニマルウェルフェアの取り組みは、わが国では海外の倫理観により従来の畜産システムを否定する外圧的課題と捉えられる場合もあるようだが、世界的にはより大

局的な視点からの課題と認識されている。飢餓の問題に対して世界の食糧生産と分配の改善を目的としている国際連合食糧農業機関（FAO）では、2008 年の専門委員会の報告書の中で、アニマルウェルフェアの改善が、畜産経営の持続可能性を高め、人々の健康やそこで働く人の環境を改善し、質の良い畜産物の供給に寄与するとし、各開発機関におけるアニマルウェルフェアへの対応の必要性を指摘している。また、国際連合環境計画（UNEP）では、2015 年の国連サミットで採択された SDGs(持続的な開発目標)を受けて、農業の持続可能性、薬剤耐性菌の抑制と公衆衛生、生物多様性、動物実験の縮減の観点から、特にすべての SDGs に通じる SDG12 の「責任ある消費と生産」の議論の中でアニマルウェルフェアを重要な課題として位置付ける必要性を報告している。SDGs との関係では、動物学や獣医学、生物学、生態学による研究者による評価研究からアニマルウェルフェアの改善が SDGs の 169 のターゲットのうち 66 ものターゲットの達成と関連することも報告されている。また、2021 年にフランスで開催された OIE アニマルウェルフェア国際フォーラムにおいても、アニマルウェルフェアの改善と SDGs の達成との関係の強さについてあらためて確認されている。

一方、民間企業の SDGs に関連する取り組みを評価する指標として ESG（環境・社会・ガバナンス）が注目されており、アニマルウェルフェアへの取り組みはこの ESG 課題の一つとして位置づけられている。食品業界の ESG への取り組みの指標として、原材料として畜産物を調達している世界の大手食品会社 150 社を対象にアニマルウェルフェアへの取り組みを評価している「畜産動物福祉に関する企業のベンチマーク（BBFAW）」や動物性たんぱく質製品の製造に関わる 60 社を対象にアニマルウェルフェア、気候変動、水、生物多様性などに関する幅広い取り組み状況を評価する「たんぱく質生産者インデックス（FAIRR）」などの指標が既に作られ、投資の現場で運用されている。これらの指標では、より持続可能な食料システムへ移行するうえで企業のアニマルウェルフェアへの対応の遅れは ESG 投資におけるリスクとして評価されている。

したがって、アニマルウェルフェアは、人や動物の健康と食品の質を向上させ、生物多様性の保全にも資する要素の一つとして考える必要があるとともに、アニマルウェルフェアへの対応の遅れは人類に対するリスクと捉えていく必要があるだろう。

このような状況を受け、各国でもアニマルウェルフェアへの対応がすすめられている。発祥の地ともいえるヨーロッパでは、EU の基本条約を修正する 2009 年のリスボン改正条約の中にアニマルウェルフェアへの配慮が記載され、規則（Regulation）や指令（Directive）として飼育（子牛、豚、肉用鶏、採卵鶏）、と畜、輸送について様々な技術

的規定が定められている。また、EU では牛肉を含む輸入する食肉に対して、輸出国のと畜場または食鳥処理場における搬入からと畜までの間の施設、設備等並びに動物の取扱いについて EU 基準に適合して行うことを求めている。

米国では、連邦政府による法規制はと畜および輸送に関する規制に限定的で、農家での飼育管理については民間レベルでの対応がすすめられ、畜産関連企業や生産者団体が自主的な基準を作成・公表している。また、食肉処理施設における家畜の人道的な取り扱いに関する規制は農務省の食品安全検査局が管轄しており、輸出国の食肉処理施設についても査察・認定を行っている。2020 年の査察では、わが国のと畜場における鼻環を利用した牛の牽引がアニマルウェルフェアに反するとの指摘があった。なお、EU でもと畜場での鼻環の利用について米国と同様の規制がある。鼻環はわが国に広く見られる飼養管理技術ではあるが、WOAH 規約に記載はない。しかし、鼻環の装着や使用には痛みが伴うことから、今後、対米輸出以外でも問題とされる可能性がある。そのため、鼻環の装着や牽引がアニマルウェルフェア上、牛にどのような影響を与えているかという、科学的知見を集積する必要がある。

日本においても WOAH での動きを受け、(公社) 畜産技術協会等においてアニマルウェルフェアの指針が作成されてきた。それをもとに農林水産省は 2023 年にアニマルウェルフェアに関する飼養管理指針として各畜種の飼養管理に関する技術的な指針を公表した。今後はその実施状況を国がモニタリングし、その結果も踏まえて「実施が推奨される事項」の達成目標年を設定することとしており、指針の公表後には生産現場における取組状況について、チェックリストを用いた試行調査を各畜種について実施している。肉用牛については、チェックリスト項目について概ね対応がされているものの、飼育管理上必要な痛みである除角や去勢についての対応が進んでいないことが示された。農林水産省の指針では、去勢は 3 ヶ月齢以内の実施、それ以降は麻酔薬や鎮痛剤の投与の下で行うことが推奨されている。わが国の生産現場では、若齢での去勢は尿道の発達に障害され尿路結石などの原因となると言われおり、3 ヶ月齢以下の若齢での去勢は一般的ではない。しかし、若齢去勢が尿道の発達に与える影響や尿路結石などの発生との関連などについての科学的根拠は乏しい。その一方で黒毛和種は外国種に比べて小型で晩熟であり、WOAH が推奨している 3 ヶ月齢以内での去勢が黒毛和種にとっても適切な時期であるかも検討する必要がある。

そこで本事業では、肉用牛の飼養管理におけるアニマルウェルフェアの向上を図り、持続的な畜産経営や、畜産物の輸出拡大、国際競争力の強化に資するため、特に飼育管理上必要な痛みに対する配慮に焦点を当て、①黒毛和種の若齢去勢がその後の牛の成長（特に

尿道の発達)や疾病の発生、肥育成績に及ぼす影響、および②鼻環の装着等が牛のアニマルウェルフェアに及ぼす影響、を明らかにすることを目的とした。

本調査における若齢去勢の状況

(対照区・1か月齢去勢・3か月齢去勢)

独立行政法人 家畜改良センター

材料および方法

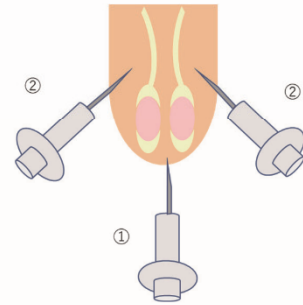
家畜改良センターでは、本試験においてアニマルウェルフェアに対応した去勢時期の検討として1か月齢去勢区、3か月齢去勢区および対照区（4～6か月齢去勢）について以下の項目を調査。

- 発育測定値(体重・体高)、尿石症発症・治療状況調査
枝肉格付成績
- 去勢方法 観血去勢（去勢の際は麻酔鎮痛を実施）
- 供試牛は、十勝牧場、奥羽牧場、鳥取牧場、宮崎牧場において、各時期に去勢した肥育調査予定の牛である。なお、肥育は奥羽牧場において実施のため、6～8か月齢時に各牧場より奥羽牧場へ移動。
- 十勝牧場および鳥取牧場の未去勢牛計8頭（種雄牛候補）からホルモン測定のための血液サンプルを東京農業大学へ提供。10か月齢まで体重・体高を測定。なお、未去勢牛は直接検定牛であるため、去勢牛と飼養管理が異なる。

本年9月出荷までの状況を報告する。

牧場における去勢方法

- 枠場内に繋いだ後、セラクターi.v.
(0.2ml/150kg、概ね立位を保てる)
- 薬が効いているのを確認し、腹部・尻尾・後肢
を枠場に固定
- 陰嚢をオスバン液、アルコールで洗浄・消毒
- 陰嚢底、精索付近を塩プロで浸潤麻酔（右図）
- 陰嚢底を水平切開し、捻じ切り法を実施
(血が止まらない場合は、バソラミン投与。)
- 感染予防のため、抗生剤投与



2

去勢の事例（対照区、4～5か月齢で去勢）



写真の精巣は長径10cm程度

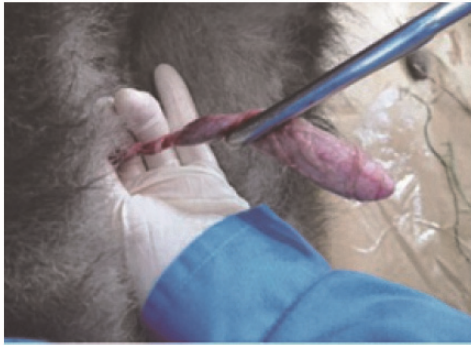


経過（去勢後49日）



3

去勢の事例（3 か月齢去勢）



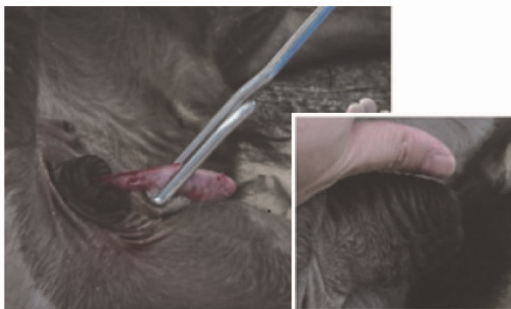
写真の精巣は長径8 c m程度



経過（去勢後72日）

4

去勢の事例（1 か月齢去勢）



写真の精巣は長径4 c m程度



経過（去勢後112日）

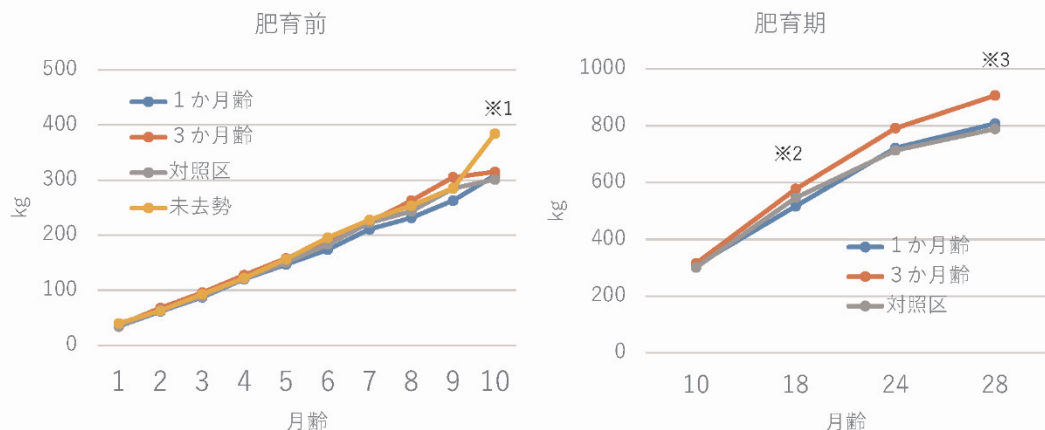
5

去勢月齢による各牧場の所感

- 去勢月齢による治癒経過への明らかな違いは感じられなかった。
- 若齢期の方が傷口（露出部）は小さくなっていると感じた。
- 1 か月齢去勢について、通常去勢(4～5か月齢)と比較すると、牛への負担が少ないと感じた。(通常去勢 の場合は、半日～1 日は餌食いが悪かったが、1 か月去勢の場合は、麻酔から覚めた後、直ぐにミルクを飲み始めた。)
- 去勢の実施については、月齢の早い方が、暴れ具合が少なく実施しやすいと感じた。

6

去勢時期と体重の推移

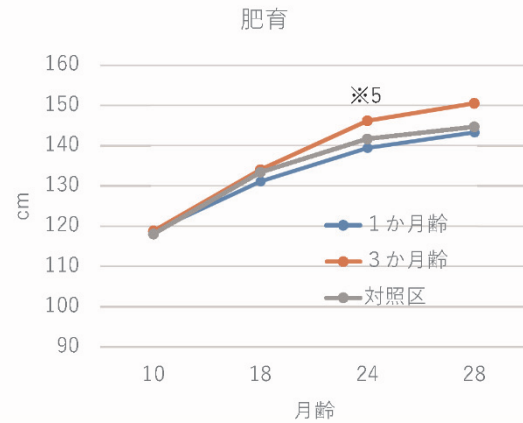
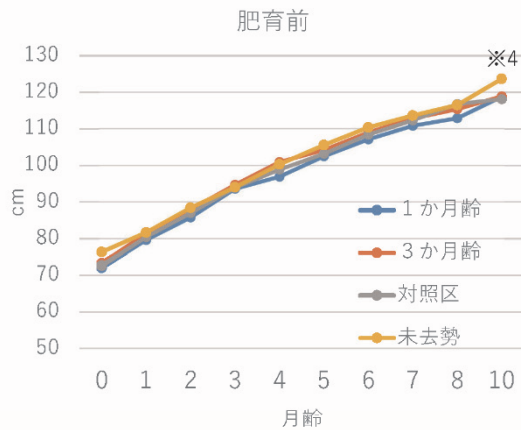


(参考) 体重測定の間数と標準偏差

月齢	0	1	2	3	4	5	6	7	8	10	18	24	28
1か月齢	34.4±5.5 (19)	61.9±11.6 (19)	87.3±14.0 (19)	120.3±16.9 (19)	146.8±18.5 (19)	173.7±24.5 (17)	210.8±24.4 (13)	231.4±24.5 (12)	262.8±19.5 (6)	308.6±73.4 (19)	516.4±63.7 (19)	721.5±70.2 (8)	807.5±81.3 (8)
3か月齢	36.7±5.5 (17)	67.9±11.8 (17)	95.7±14.8 (17)	127.4±21.9 (17)	157.9±25.0 (17)	189.8±28.6 (17)	223.7±34.1 (17)	262.6±41.7 (8)	305.2±29.0 (5)	314.9±42.0 (17)	577.1±55.6 (17)	791.1±65.2 (7)	906.3±65.2 (7)
対照区	34.5±5.2 (18)	64.2±11.4 (18)	88.7±11.6 (18)	121.3±22.0 (18)	150.1±26.3 (18)	183.3±31.7 (18)	222.4±34.1 (16)	243.3±40.1 (12)	285.0±48.2 (6)	301.1±43.2 (18)	545.9±71.8 (16)	713.3±83.3 (8)	788.8±92.3 (8)
未去勢	39.9±8.1 (8)	62.9±11.2 (8)	92.9±83.3 (8)	122.3±18.1 (8)	156.6±23.7 (8)	195.6±24.9 (8)	227.7±23.6 (8)	253.6±21.4 (7)	285.3±26.9 (8)	384.4±52.8 (8)	-	-	-
上限値	45.2	65.5	90.5	120.1	153.7	171.9	206.7	243.3	281.1	358.0	619.6	737.3	785.1
下限値	32.9	47.6	65.9	87.4	111.8	124.3	149.4	175.9	203.2	258.8	448.0	533.1	567.6

平均(kg)±標準偏差。()内は測定頭数。 7

去勢時期と体高の推移



※4：未去勢が、1か月齢と対照区より有意に大きい ($P<0.05$)

※5：3か月齢が、1か月齢より有意に大きい ($P<0.05$)

(分散分析)

(参考) 体高測定の日数と標準偏差

月齢	0	1	2	3	4	5	6	7	8	10	18	24	28
1か月齢	72.0±3.5 (19)	79.6±3.7 (19)	85.8±3.9 (19)	93.6±2.5 (19)	96.9±3.3 (19)	102.5±3.5 (17)	107.1±4.0 (13)	110.8±4.1 (12)	112.9±4.8 (6)	118.7±5.6 (19)	131.1±3.6 (19)	139.4±4.1 (8)	143.3±4.3 (8)
3か月齢	73.3±4.1 (17)	81.4±4.1 (17)	87.9±4.1 (17)	94.7±4.8 (17)	100.9±4.8 (17)	104.2±4.1 (17)	109.0±3.9 (17)	112.8±4.9 (8)	115.4±3.2 (5)	118.9±4.2 (17)	134.1±4.7 (17)	146.2±4.1 (7)	150.5±4.9 (7)
対照区	72.6±3.4 (18)	80.4±3.2 (18)	87.0±3.7 (18)	93.9±3.8 (18)	98.8±4.1 (18)	103.2±3.9 (18)	108.4±3.5 (16)	112.3±4.2 (12)	116.8±4.7 (6)	118.1±4.3 (18)	133.4±5.0 (16)	141.7±4.9 (8)	144.7±3.9 (8)
未去勢	76.4±3.7 (8)	81.7±3.2 (8)	88.5±3.9 (8)	94.1±2.5 (8)	100.3±3.2 (8)	105.6±2.4 (8)	110.4±3.0 (8)	113.7±2.1 (7)	116.5±3.3 (8)	123.7±3.0 (8)	-	-	-
上限値	75.5	82.7	89.3	95.2	100.6	102.2	106.7	110.7	114.3	120.7	136.9	143.2	145.8
下限値	69.6	76.3	82.4	87.9	92.8	94.0	98.1	101.8	105.2	111.0	125.9	131.7	134.1

平均(cm)±標準偏差。()内は測定頭数。

8

尿石等の治療状況

		頭数(%)		
	調査頭数	肥育前の治療頭数	肥育期の治療頭数	
尿石症※6	1か月齢去勢	19	2 (10.5) ^a	0
	3か月齢去勢※8	19	2 (10.5) ^a	2 (10.5)
	対照区	18	4 (22.2)	1 (5.6)
	未去勢 (♂候補)	8	4 (50.0) ^b	-
その他の症例※7	1か月齢去勢	19	8(42.1)	8 (42.1)
	3か月齢去勢※8	19	6(31.6)	9 (47.4)
	対照区	18	10 (55.6)	9 (50.0)
	未去勢 (♂候補)	8	3 (37.5)	-

a-b ; $P<0.05$

※6 陰毛に尿石が付く程度の軽度な症状のみ

※7 肥育前は腸炎・熱発・軟便、肥育期は熱発・食欲不振が多く見られた

※8 19頭中の2頭は、それぞれ早期出荷と外科手術（第四胃変位）のため、発育成績や肥育成績からは除外とした（治療状況には当該2頭を含む）

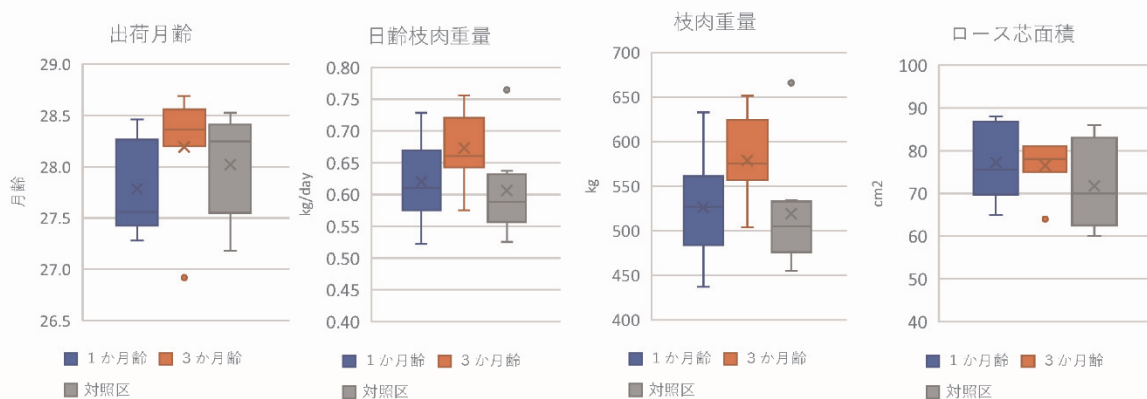
食欲不振の有無（治療歴より抜粋）

		頭数(%)	
	調査 頭数	肥育前	肥育期
1 か月齢去勢	19	1(5.3)	2(10.5)
3 か月齢去勢	19	2(10.5)	3(15.8)
対照区	18	3(16.7)	4(22.2)
未去勢（♂候補）	8	0	-

各区間に有意差なし

10

枝肉形質（その1）



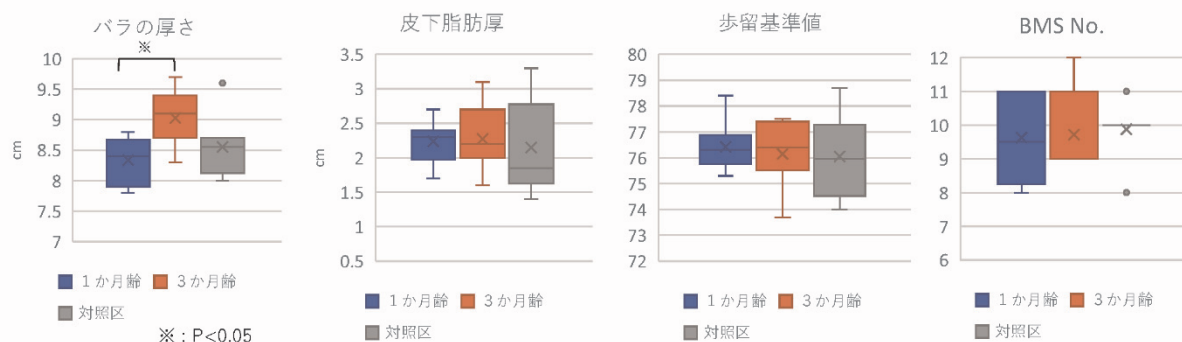
	頭数	出荷時 月齢	日齢枝肉 重量(kg/day)	枝肉 重量(kg)	ロース 芯面積(cm2)
1か月齢	8	27.8±0.4	0.6±0.1	526.4±55.2	77.3±8.2
3か月齢	7	28.2±0.5	0.7±0.1	578.9±44.2	76.6±5.5
対照区	8	28.0±0.5	0.6±0.1	519.3±61.0	71.8±9.4

平均±標準偏差

各項目、各区間に有意差なし

11

枝肉形質（その2）



	頭数	バラの厚さ (cm)	皮下脂肪厚 (cm)	歩留基準値	BMS No.
1か月齢	8	8.3±0.4 ^a	2.2±0.3	76.4±0.9	9.6±1.2
3か月齢	7	9.0±0.4 ^b	2.3±0.5	76.1±1.2	9.7±1.2
対照区	8	8.6±0.5	2.2±0.6	76.1±1.5	9.9±0.8

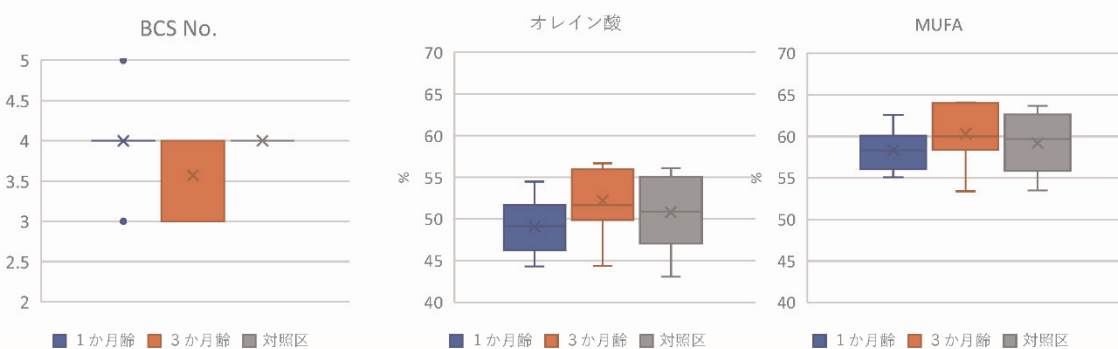
平均±標準偏差

a-b; P<0.05

バラの厚さは、3か月齢が1か月齢よりも有意に厚い (P<0.05)

12

枝肉形質（その3）



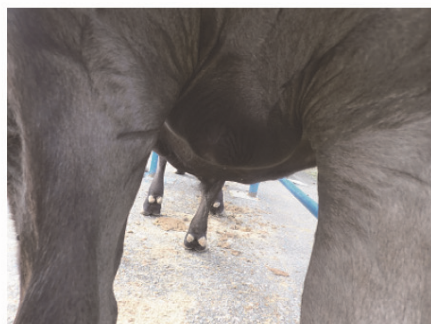
	頭数	BCS No.	しまり	きめ	オレイン酸 (%)	MUFA (%)
1か月齢	8	4.0±0.5	5.0±0.0	5.0±0.0	49.1±3.2	58.4±2.3
3か月齢	7	3.6±0.5	5.0±0.0	5.0±0.0	52.2±4.0	60.3±3.5
対照区	8	4.0±0.0	5.0±0.0	5.0±0.0	50.8±4.3	59.2±3.5

平均±標準偏差

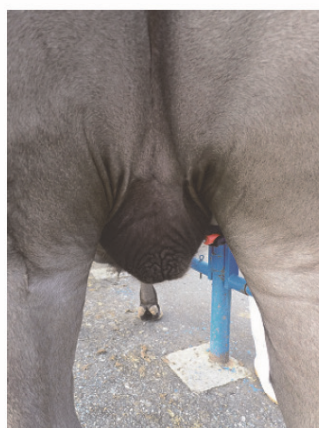
各項目、各区間に有意差なし。しまり・きめは全頭「5」。

13

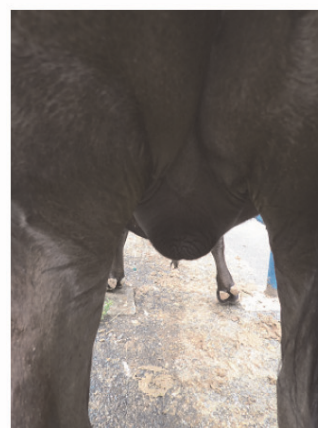
肥育牛出荷時の画像（その１）



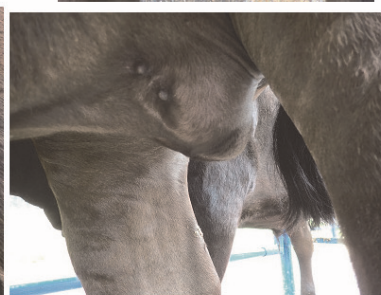
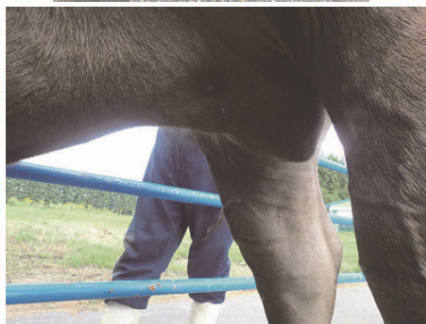
GM1776（１か月齢）



GM1757（３か月齢）

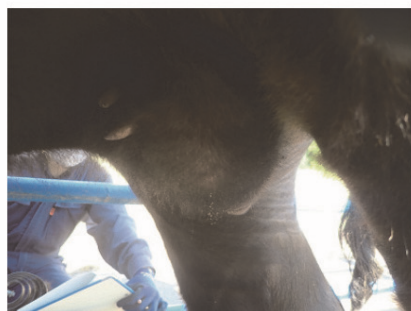


GM1753（対照区）

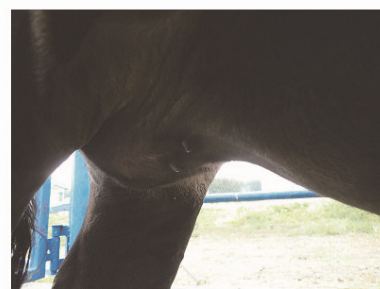


0

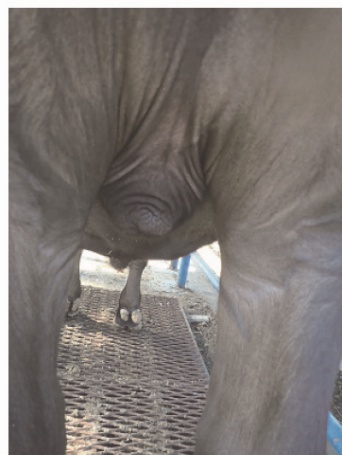
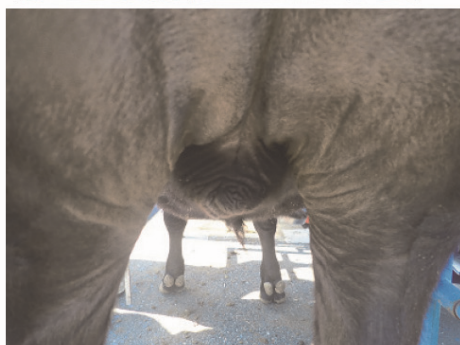
肥育牛出荷時の画像（その２）



GM1726（１か月齢）



GM1749（対照区）



GM1731（３か月齢）



1

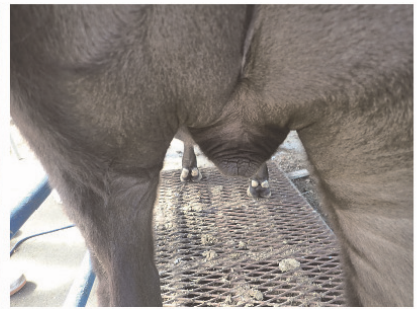
肥育牛出荷時の画像（その3）



GM1738（1か月齢）



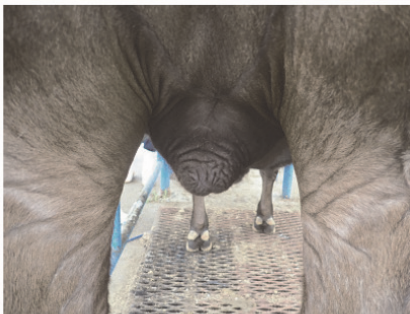
GM1766（3か月齢）



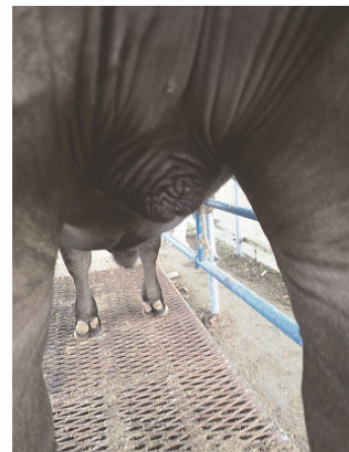
GM1730（対照区）



GM1743（1か月齢）



GM1746（3か月齢）



GM1749（対照区）

2

まとめ

- 体重は、2 8 か月齢時点で、3 か月齢去勢の体重が対照区より有意に大きかった ($P<0.05$)。
- 体高は、2 4 か月齢時点で、3 か月齢去勢が1 か月齢去勢より有意に高かった ($P<0.05$)。
- 尿石症を除くその他の症状の発症率について、各区间で差はなかったが、肥育前における尿石症の症例は、未去勢において1 か月齢去勢および3 か月齢去勢より発症率が高かった ($P<0.05$)。なお、未去勢は直接検定牛（種雄牛候補）であるため、去勢牛と飼養管理が異なる。
- 枝肉形質のうち、バラの厚さで3 か月齢が1 か月齢去勢より有意に厚かった ($P<0.05$) が、その他の形質において各区间で差は認められなかった。
- 出荷時の精巢について、現時点まで各区间における異常は認められていない。

3

考察

- 1 か月齢の去勢において、麻酔から覚めた後、直ぐにミルクを飲み始めた例が見られるなど、通常去勢(4～5か月齢)と比較すると、牛への負担が少ないと推察される。
- 黒毛和種 4 牧場の限られた結果ではあるが、発育、尿石症の発症及び枝肉形質について、若齢去勢による影響がないことが示唆された。

若齢去勢が尿路系の発達および 血液成分に及ぼす影響

東京農業大学農学部富士農場
野口龍生

目的

現在、黒毛和種肥育素牛の去勢は3カ月齢以上 6 か月齢以下で行われていることが多い。

しかし

国際獣疫事務局（WOAH）は、ウシの去勢を行う場合、3か月齢未満で行うことを推奨している。



今後、黒毛和種の肉を国際市場に流通させるうえで、客観的なデータを提示することを目的とする。

材料および方法

1. 供試牛

家畜改良センター、宮崎牧場、鳥取牧場、奥羽牧場および十勝牧場で生産された雄の黒毛和種

2. 試験区分

1ヶ月齢（1ヶ月区）および3ヶ月齢（3ヶ月区）とし、4ヶ月齢で去勢したものを対照区とした。

3. 肥育方法

生後6ヶ月齢までは各生産牧場で育成し、その後奥羽牧場に移動し肥育を行った。

育成期から肥育満了まで、黒毛和種の後代検定の定法により飼料を給与した。

4. 去勢方法

去勢は局所麻酔下での観血去勢とした。

材料および方法

5. 血液検査

（1）採血方法

頸静脈または尾静脈より真空採血管を用いて採血した。

（2）採血時期

各調査区とも、1, 3, 4および10ヶ月齢の4回とした。

（3）調査項目および測定方法

（4）検査項目

総コレステロール（T-Cho）、血中尿素窒素（BUN）、総ビリルビン（T-Bil）、クレアチニン（Cre）、総タンパク質（T-Pro）、アルブミン（Alb）、アスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ（AST）、乳酸脱水素酵素（LDH）およびテストステロン

材料および方法

6. 尿路系の測定

陰茎の全長、陰茎S字曲遠位曲から亀頭先端、亀頭長、陰茎基部外径、陰茎S字曲外径、陰茎S字曲長、尿道内周

補足

今回の尿路サンプルは、と場材料のため、陰茎は骨盤腔尾側の肛門直下で切断したものとなる。
本邦の去勢月齢がWOAHの推奨月齢より遅くなっている要因として、早期去勢においては、精巣からのテストステロン暴露期間が短くなることによって、雄性生殖器の発達が阻害されあわせて尿道の発達も阻害されるため、膀胱内にできた石が尿道内に詰まり易くなると考えられていたためである。
このため、今回の試験においては、去勢月齢に応じて、雄性生殖器および尿路の解剖学的計測を行った。結石が詰まる好発部位は、尿道が狭くなる陰茎S字曲であるため、特にこの部位の測定を詳細に行った。

と場サンプルの全景

- ・ 陰茎の切断部は一定であるのか？



計測部位

- ・全長はトリミング後直線に延ばした状態で切断面より亀頭先端までを計測
- ・陰茎基部の外径は切断面の長径および短径を計測

陰茎S字曲近位外径

陰茎S字曲長

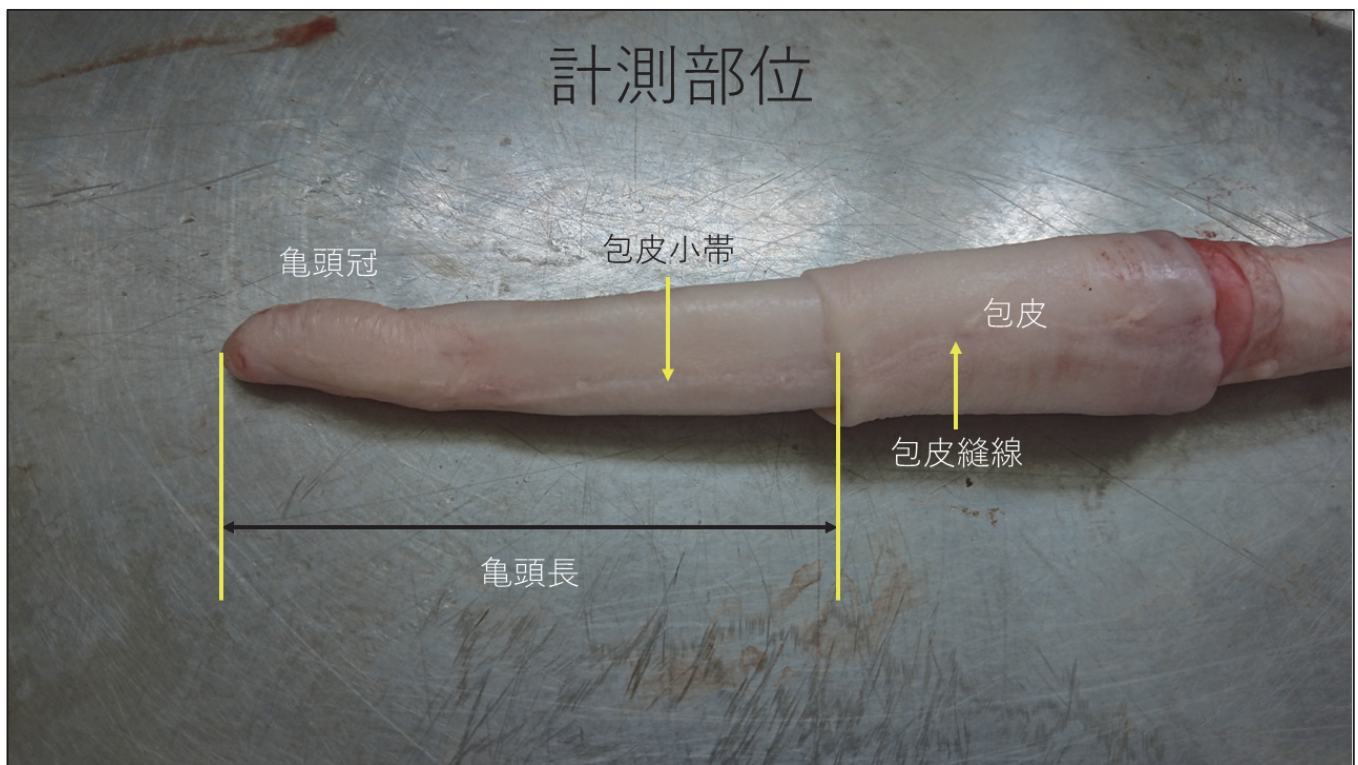
陰茎S字曲遠位外径

トリミング後の陰茎

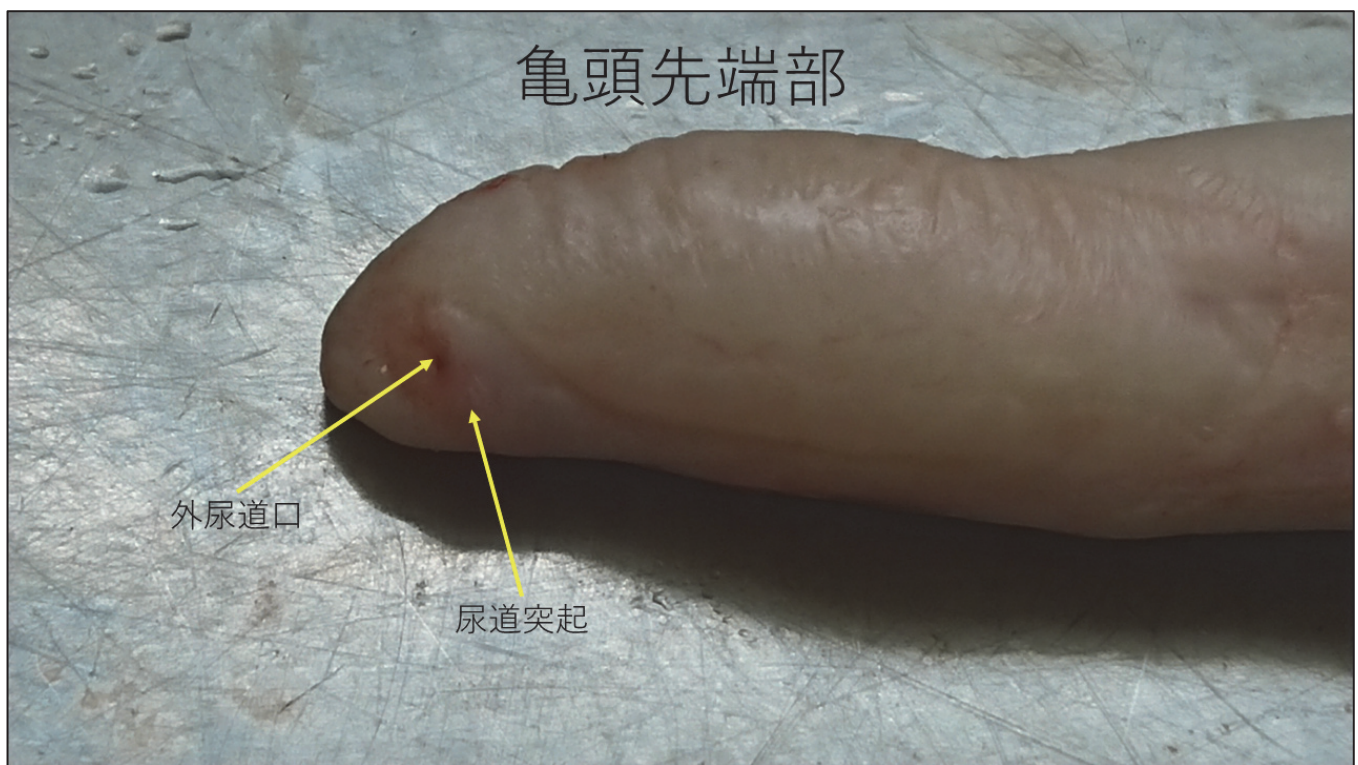
陰茎S字曲

陰茎後引筋

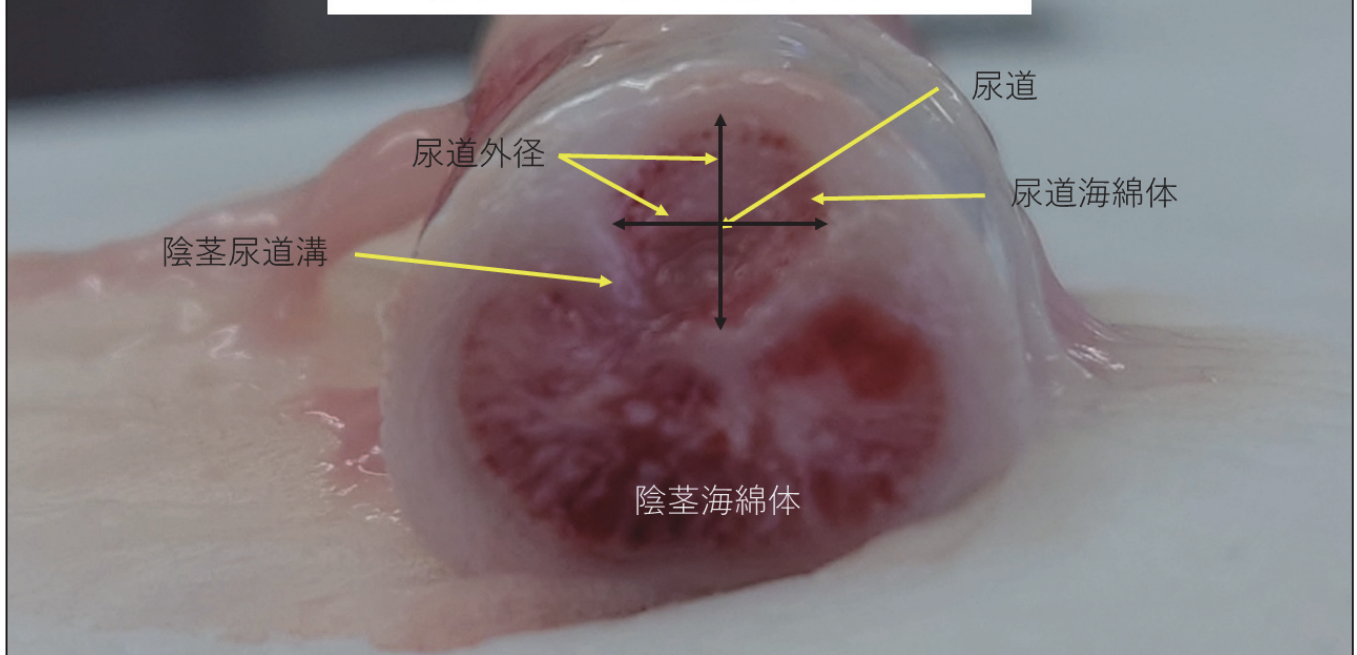
計測部位

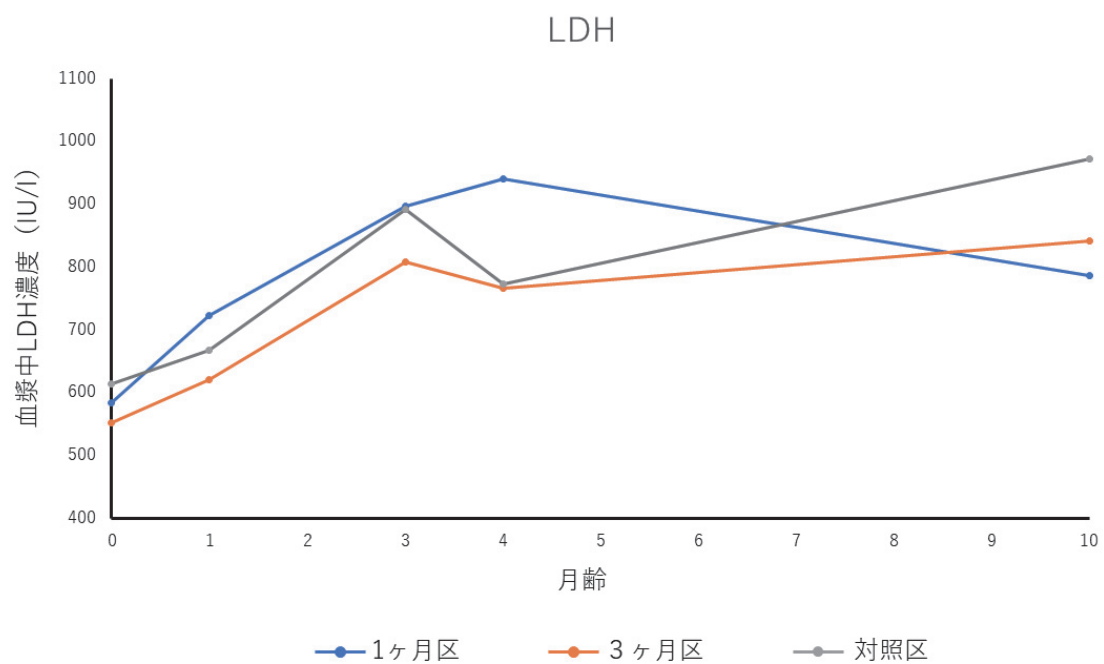
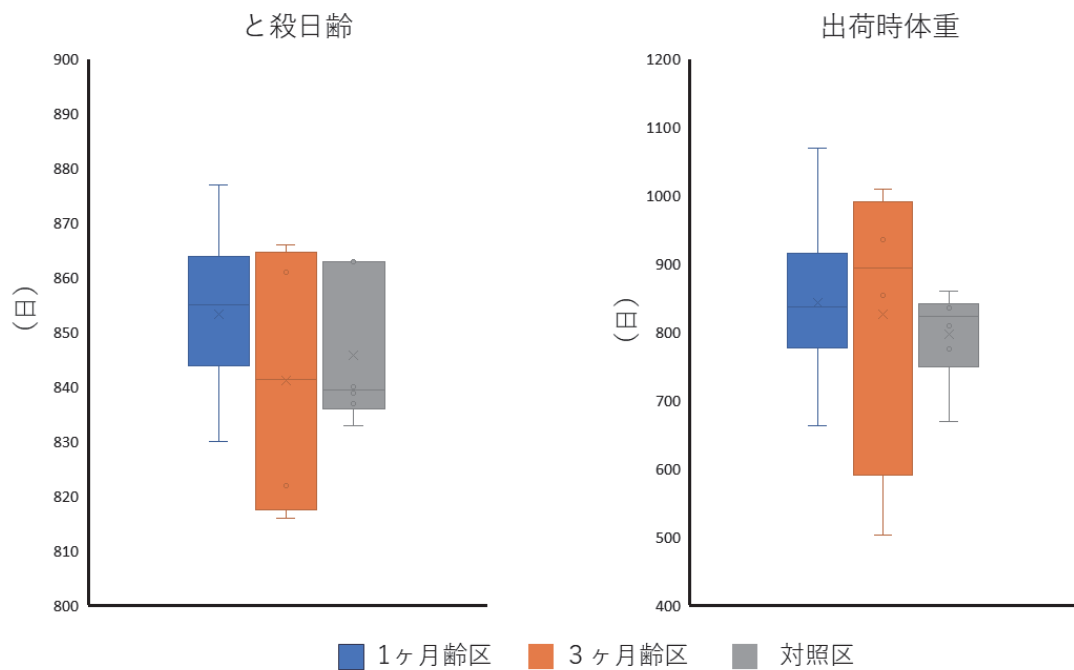


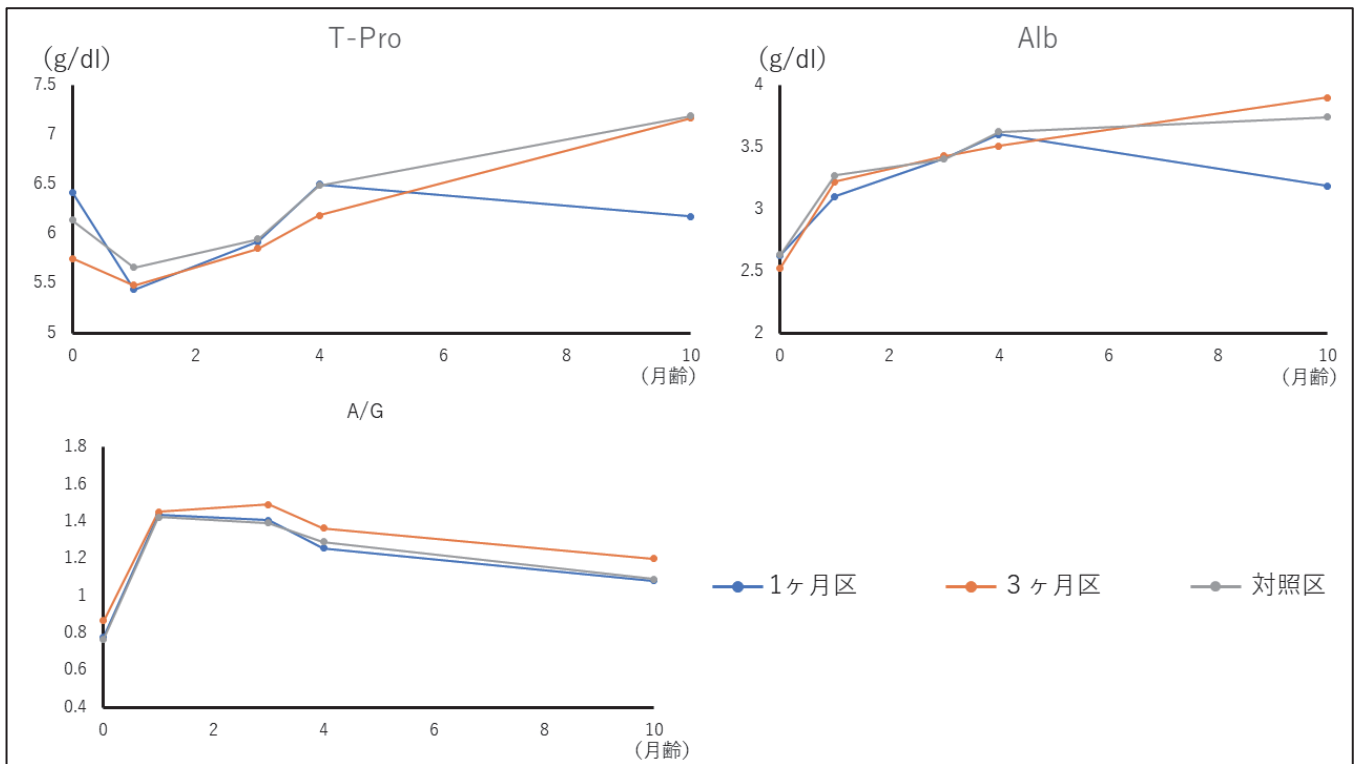
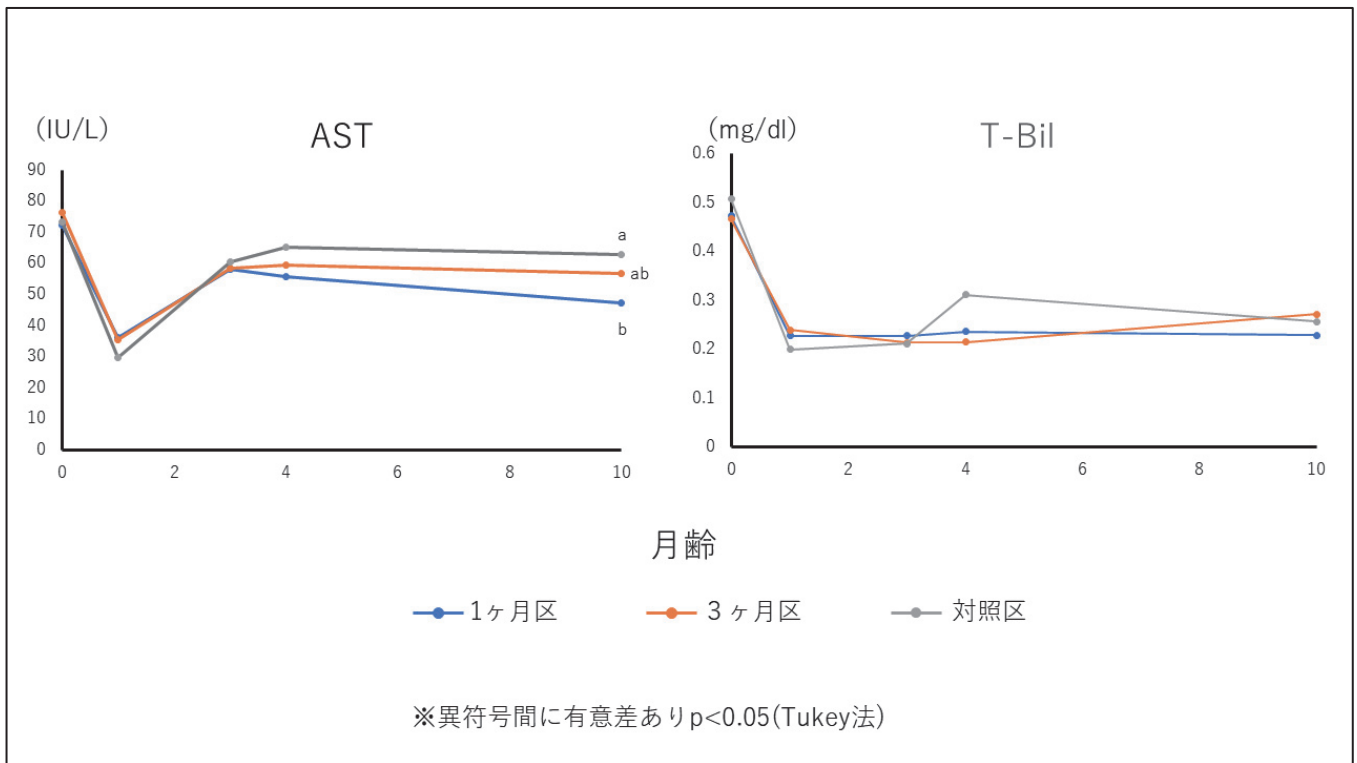
龟头先端部

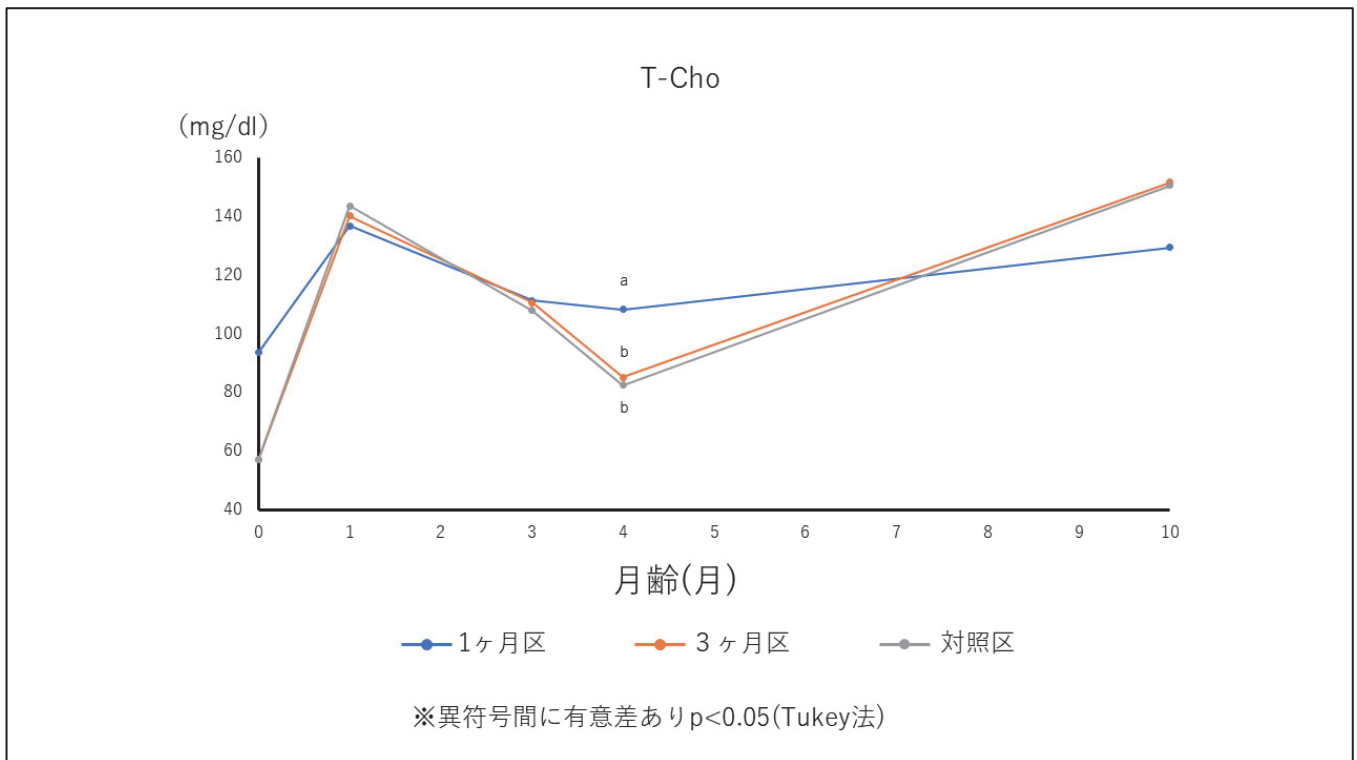
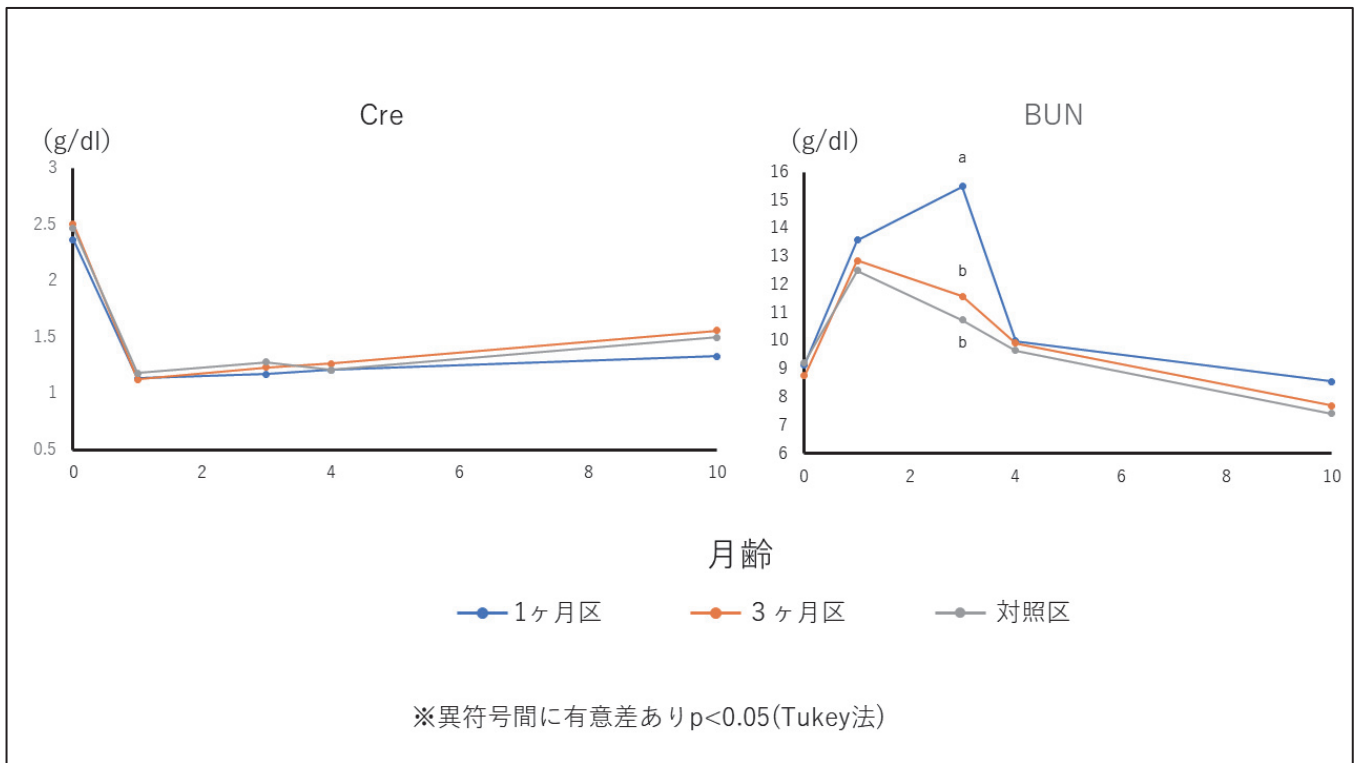


陰莖S字曲横断面

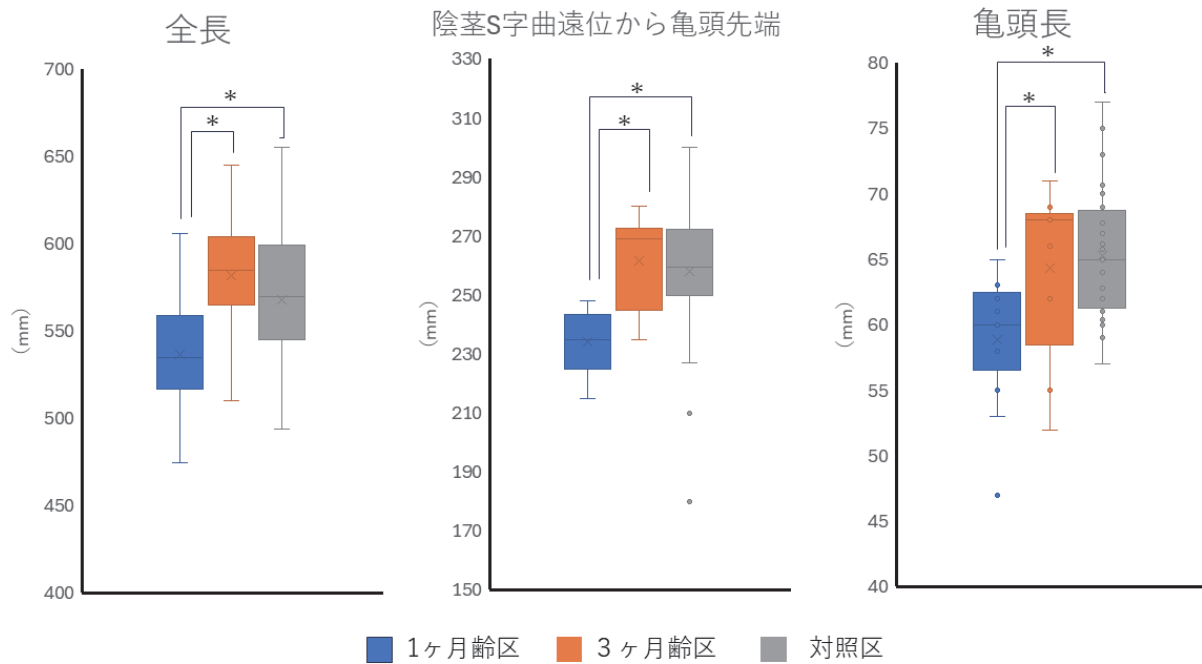
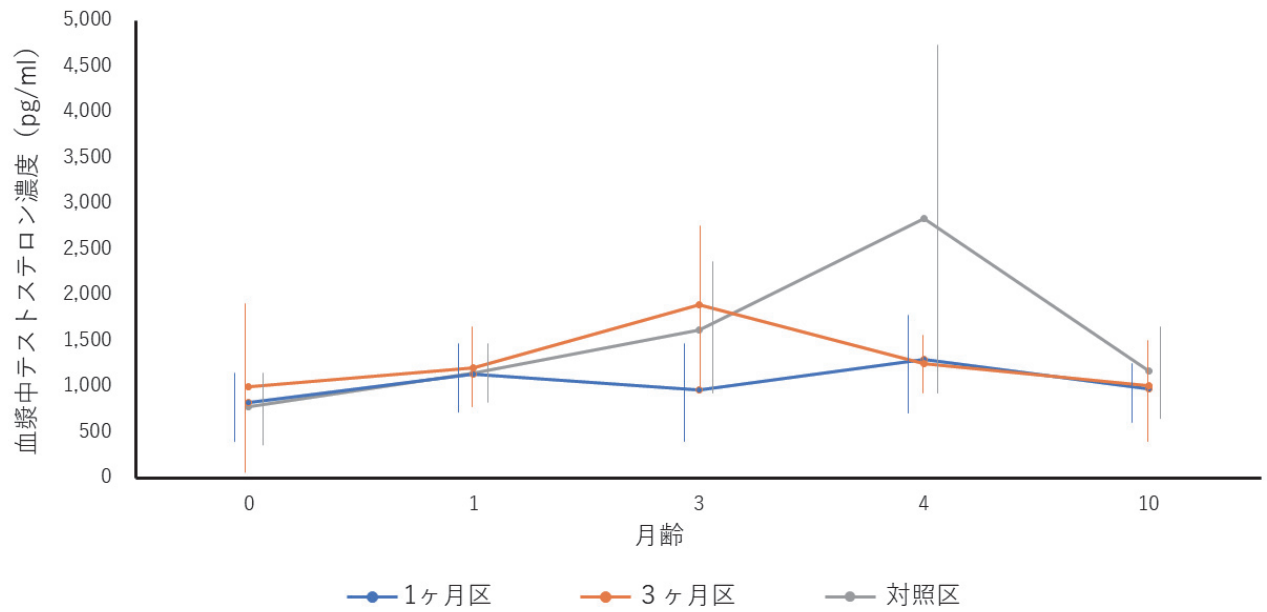




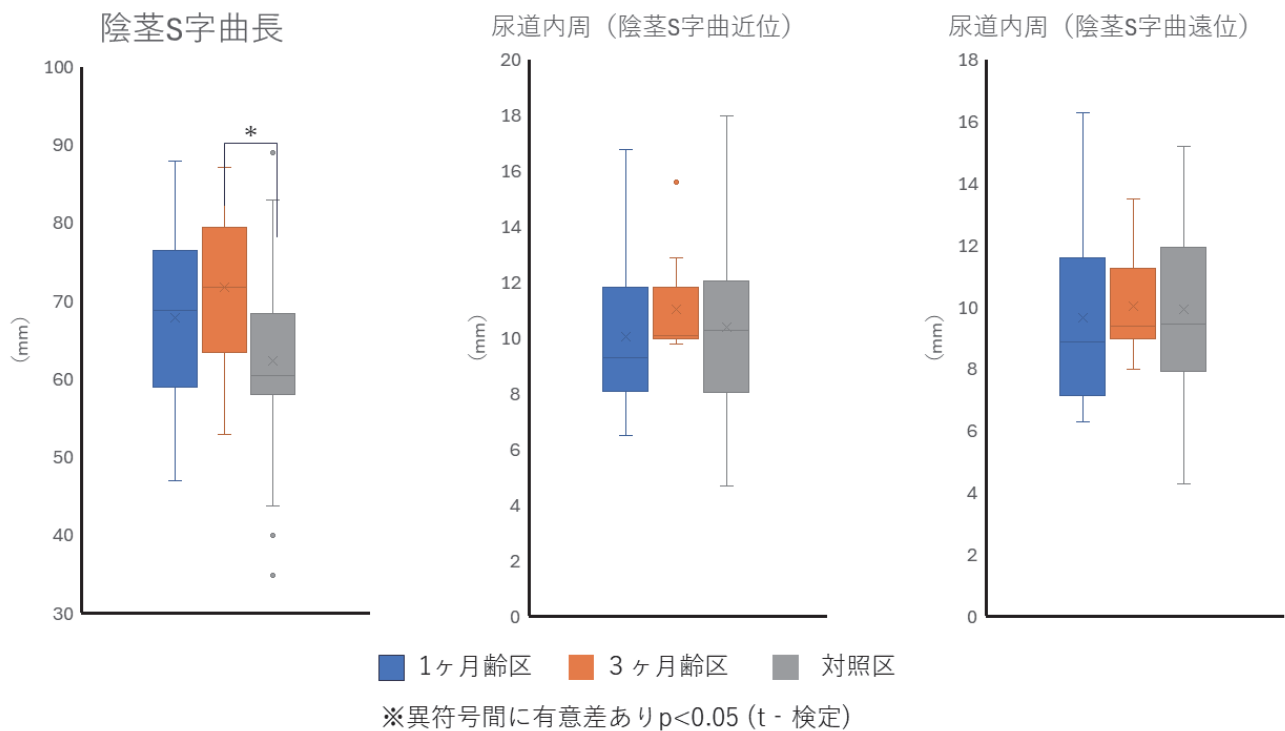
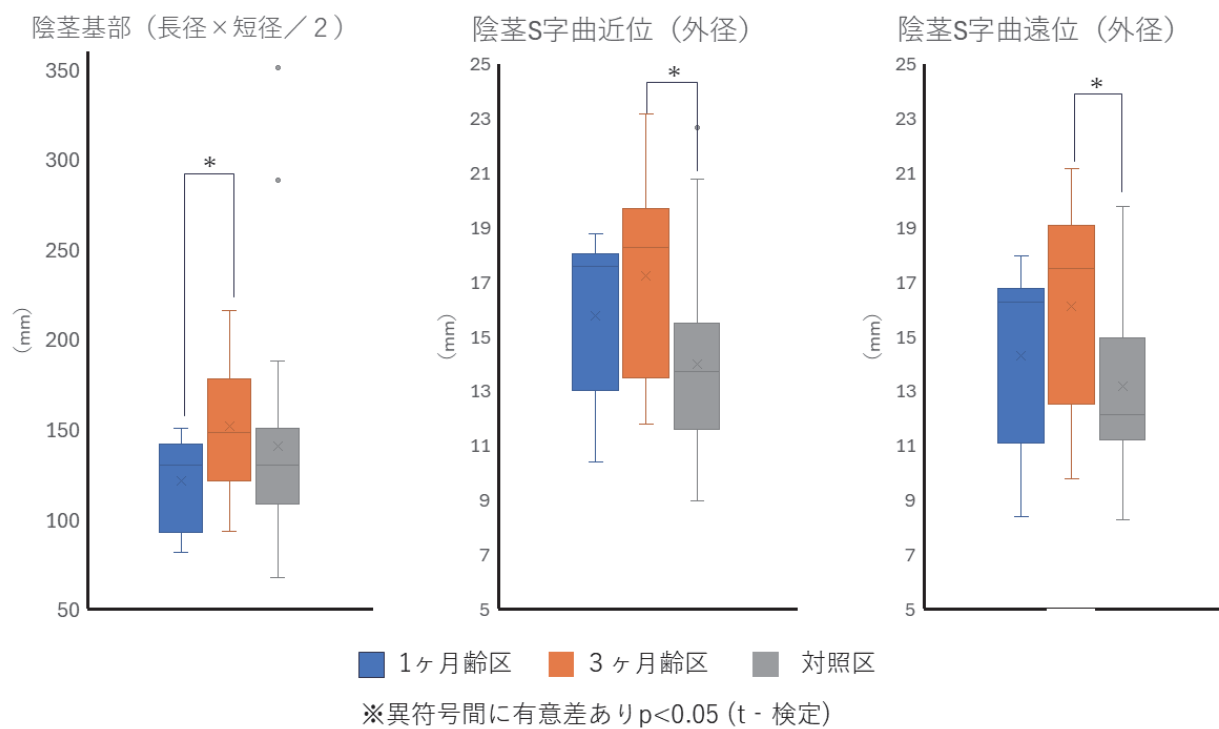




血中テストステロン濃度



※異符号間に有意差あり $p < 0.05$ (t - 検定)



まとめ

1. 血液生化学データにおいて、AST、BUNおよびT-Choで有意な差が認められた箇所があるが、いずれも正常範囲内であり去勢による影響とは考えられなかった。
2. 血漿中テストステロン濃度は去勢月齢に応じて去勢実施までの期間増加する傾向があるが有意な差は認められなかった。また、調査対象牛すべてにおいて10ヶ月齢までには同じ値となっていた。
3. 尿路系の測定データでは、陰茎の長さに関する計測値で若齢去勢区が対照区に比較し短くなる傾向があり、特に1ヶ月去勢区では対照区と比較し有意に短くなっていた。これは、陰茎の長さに対する発達、太さに対する発達よりも早期に、あるいは低濃度でテストステロンが作用することを示唆するデータと考えられる。ただし、太さに関する測定値では若齢去勢であっても細くなることはなく、特に尿道の内周においては対照区と比較し有意な差は認められなかった。

以上の結果より、1ヶ月から3ヶ月齢までの期間で去勢を行った場合であっても、4ヶ月齢で去勢した場合と比較しウシの健康を害する要因は認められなかった。

考察

本試験において、血液生化学的データより、1ヶ月齢去勢および3ヶ月齢去勢は従来法の4ヶ月齢去勢と比べ、肥育基牛への栄養学的な差を認めることはできなかった。また、肝機能、腎機能においても、早期去勢は従来法と同程度の値で変化し、問題となる有意な差は認められなかった。

雄性性器や生殖機能の発達および骨格や筋肉の成長を促す役割のあるテストステロンは主に精巣中のライディッヒ細胞で生成されるが、今回の試験において、早期去勢において血中テストステロン濃度は早期去勢においても従来法と比較し有意な差は認められなかった。

これらの結果は、1ヶ月および3ヶ月齢去勢においても従来方法4ヶ月齢去勢と比較し健康面、成長、および産肉性に影響をおよぼさないと考えられた。

さらに、肥育終了時の産肉性においても肉質、肉量、歩留まりなどで問題となる有意な差は認められず、これらは、血液データによって裏付けられた。

従来、本邦の黒毛和種去勢牛の肥育では、尿石が問題となっており、尿道の発達は尿道結石による尿閉などの疾患予防に不可欠である。今回、尿道関連計測値において、陰茎の長さについては早期去勢群で短くなる傾向が認められたが、太さに関わる計測値においては有意な差は認められなかった。

このことは、陰茎などの見た目の発達は早期去勢によって劣っているが、尿路そのものには影響を与えないことが示唆された。臨床所見においても、尿道結石の発症状況は、早期去勢群と従来法群に差はなく、3ヶ月以内での去勢であっても、尿道疾患の発症率は上がらないことが判明した。

鼻環装着^{および}牽引/保定による 肉用牛への影響

農研機構畜産研究部門 動物行動管理研究領域

本事業の背景と目的

わが国では、牛に鼻環を装着して調教することにより、農耕や運搬用の役畜として利用してきた歴史があり、今日においても、繁殖管理などにおいて牛をスムーズに捕獲、移動するなどの目的で、鼻環の装着を行う場合がある。畜産技術協会が平成27年に実施したアンケート調査では76%の飼養管理者が肉用牛に鼻環を装着すると回答している。一方、世界的にはアジア地域の役畜としての利用や種雄牛の安全な管理のために鼻環が利用されているものの、一般的ではなく、国際獣疫事務局が作成しているアニマルウェルフェアに関する規約でも鼻環の利用については規定されていないのが現状である。そのような状況ではあるが、日本国内の対米輸出認定施設において、鼻環を用いて牛を牽引することは禁止されており、今後は対米輸出以外の取引でも鼻環の利用が問題になる可能性がある。

そこで本事業では、鼻環の装着や取り扱い方が、牛に与える影響を、自律神経、内分泌、行動の変化より明らかにすることを目的とする。

鼻環装着の影響評価（月齢間差）

目的

血漿中コルチゾール濃度、自律神経機能および行動を指標として、肉用牛における鼻環装着によるストレス反応が月齢によって異なるかを検討し、どの月齢での装着が最も適切かを示す科学的根拠を明らかにすることを目的とした。

方法①

・試験場所および供試動物：

西日本農研大田研究拠点

2～4ヶ月齢の黒毛和牛雌牛 23 頭（2～4ヶ月齢）

（処置群：12、対照群：11）

家畜改良センター鳥取牧場

12～14ヶ月齢の黒毛和牛雌牛 28 頭（12～14ヶ月齢）

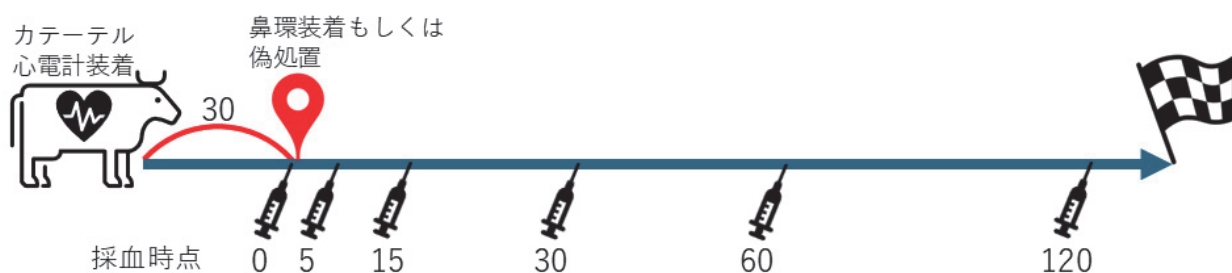
（処置群：14、対照群：14）

・鼻環装着手法：鳥取鼻木を用いた

処置群：うつぎを鼻中隔粘膜に貫通させ、その穴に鼻木を通した

対照群：鼻を貫通させない偽処置

方法②



【解析項目】

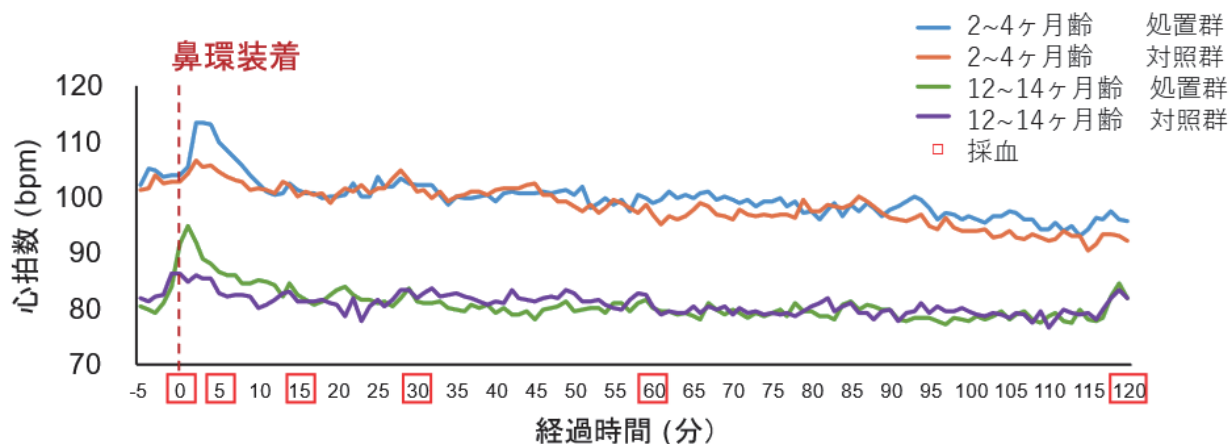
行動：鼻孔舐め行動の回数（LIC）

自律神経：心拍数（HR）

内分泌：血漿中コルチゾール濃度（CORT）

各採血時点前5分間の平均

結果および考察①



月齢間で心拍数の基底レベルに差がある

- ☞ 処置群と対照群の差分値を算出
- ☞ 差分値で月齢間差を比較
- ☞ 他の指標についても同様の処理

7

結果および考察② 差分値の月齢間比較

- ・ HRとLICの上昇は、月齢による差は認められず、反応は15分以内に消失した。
- ・ CORTの上昇の程度と持続時間は、月齢間の差が確認された。
- ・ 処置後15分後において12~14ヶ月齢のCORT上昇は2~4ヶ月齢に比べて大きかったものの、30分以内に基底値に戻った。
- ・ 若齢時での鼻環装着は、ストレス負荷が低い可能性がある

8

鼻環装着の影響評価（方式間差）

目的

日本国内ではプラスチック製のワンタッチ式鼻環がより一般的である。そのため、ワンタッチ式鼻環と前述の鳥取鼻木の装着時における血漿中コルチゾール濃度、自律神経機能および行動の変化を比較し、肉用牛における鼻環装着によるストレス反応が装着方式によって異なるかについての科学的根拠を明らかにすることを目的とした。

方法①

・試験場所および供試動物：

西日本農業研究センター大田研究拠点

2～4ヶ月齢の黒毛和牛雌牛 12 頭（鼻木）

農研機構畜産草地研究所

2～4ヶ月齢の黒毛和牛雌牛 9 頭（ワンタッチ式）

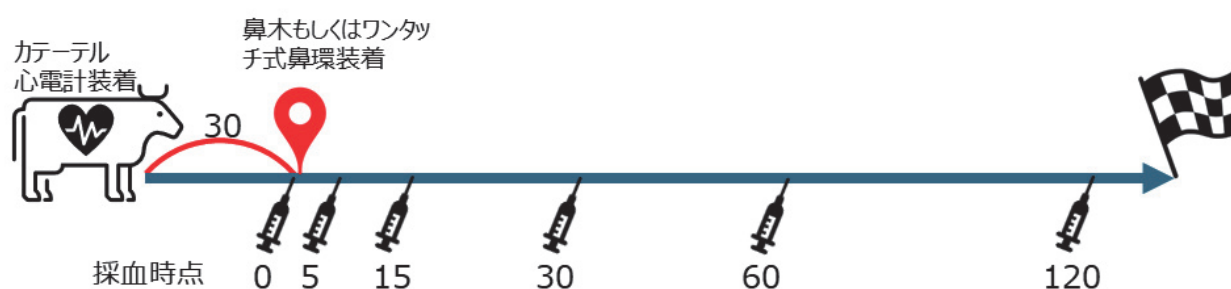
・鼻環装着手法：鳥取鼻木を用いた

鼻木群：うつぎを鼻中隔粘膜に貫通させ、その穴に鼻木を通した

ワンタッチ式群：やっこ状の専用器具を用い、鼻中隔粘膜に直接鼻環を貫通させた。

11

方法②



【解析項目】

行動：鼻孔舐め行動の回数

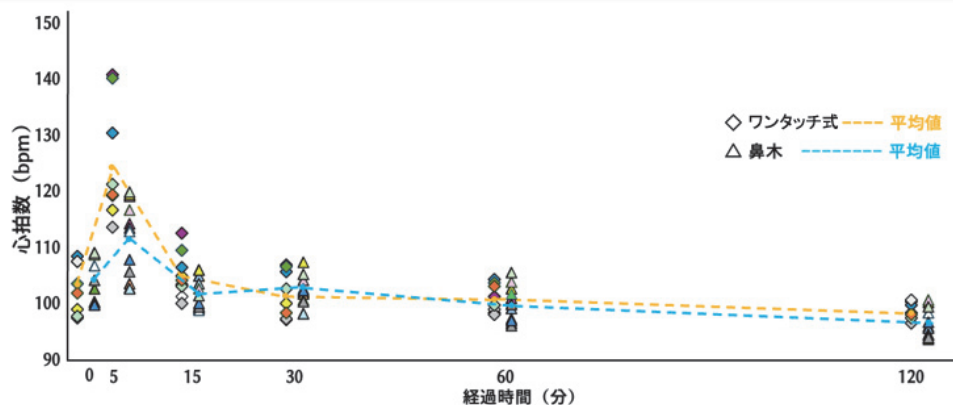
自律神経：心拍数

内分泌：血漿中コルチゾール濃度

各採血時点前 5 分間の平均

12

結果および考察① 心拍数



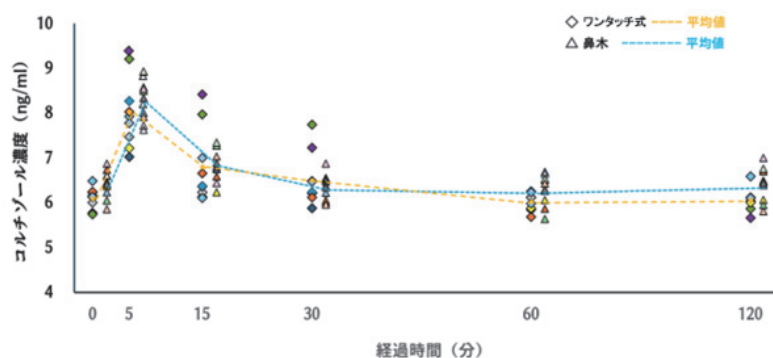
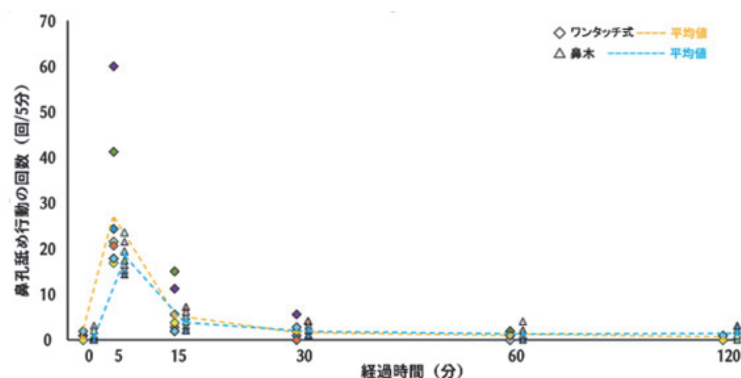
時間	ワンタッチ式	鼻木	p値
0分	103.37 ± 4.9	103.94 ± 4.5	ns
5分	124.37 ± 9.7	110.99 ± 8.0	< 0.05
15分	104.98 ± 3.7	101.23 ± 2.4	0.07
30分	101.54 ± 4.1	102.42 ± 2.8	ns
60分	100.92 ± 2.5	99.28 ± 3.3	ns
120分	98.35 ± 1.6	96.34 ± 2.8	ns

↑
ワンタッチ式鼻環装着後5分の時点、9頭のうち2頭の心拍数は非常に高かった (> 140 bpm)

鼻環装着直後5分間の心拍数は、ワンタッチ式鼻環の方が高かった。

13

結果および考察② 鼻腔舐め行動と血漿中コルチゾール濃度



各時点での平均値に差はなかったが、ワンタッチ式鼻環装着9頭のうち2頭は、5、15と30分の時点での平均値から大きく離れた値を示した。

↓
装着部位がズレ、鼻中隔軟骨を刺激して痛みが生じていた可能性

14

鼻環牽引および鼻環による保定の 影響評価

目的

日本国内の対米輸出認定施設において、鼻環を用いて牛を牽引することは禁止されており、今後は対米輸出以外の取引でも鼻環の利用が問題になる可能性がある。

鼻環の牽引や鼻環による保定が肉用牛に与える影響についての科学的根拠を明らかにすることを目的とした。

方法① 試験場所および供試動物

鼻環による牽引の影響評価

農研機構畜産草地研究所

2～5歳の黒毛和牛雌牛 10 頭

鼻環による保定の影響評価

家畜改良センター奥羽牧場

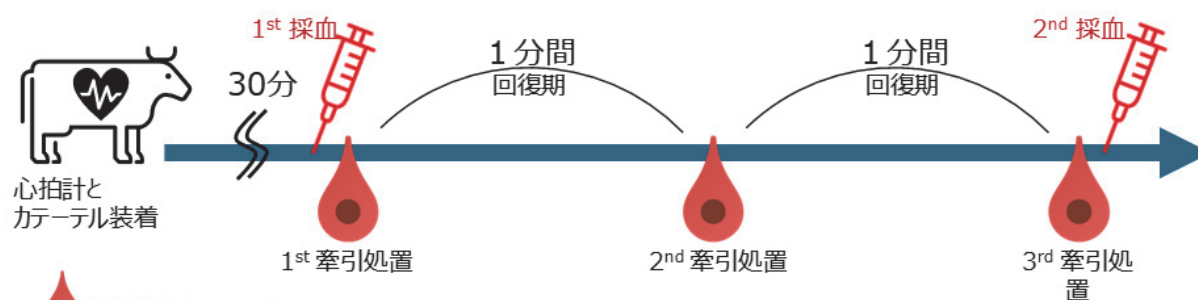
12～14ヶ月齢の黒毛和牛種雌牛 26 頭

処置群：頭絡から鼻環を通して柵に牛の頭部を保定

対照群：頭絡から鼻環を介さないで柵に牛の頭部を保定

17

方法② 鼻環による牽引の影響評価



【牽引処置について】

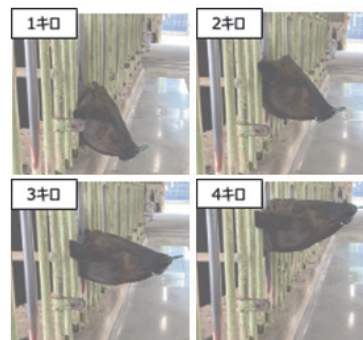
細い紐を鼻環を通して、フォースゲージに繋ぎ、徐々に力を加え鼻環を牽引し、1、2、3、4キロの各段階で30秒間力を一定に保ち、各段階と回復期における牛の行動をビデオカメラで記録した。

【解析項目】

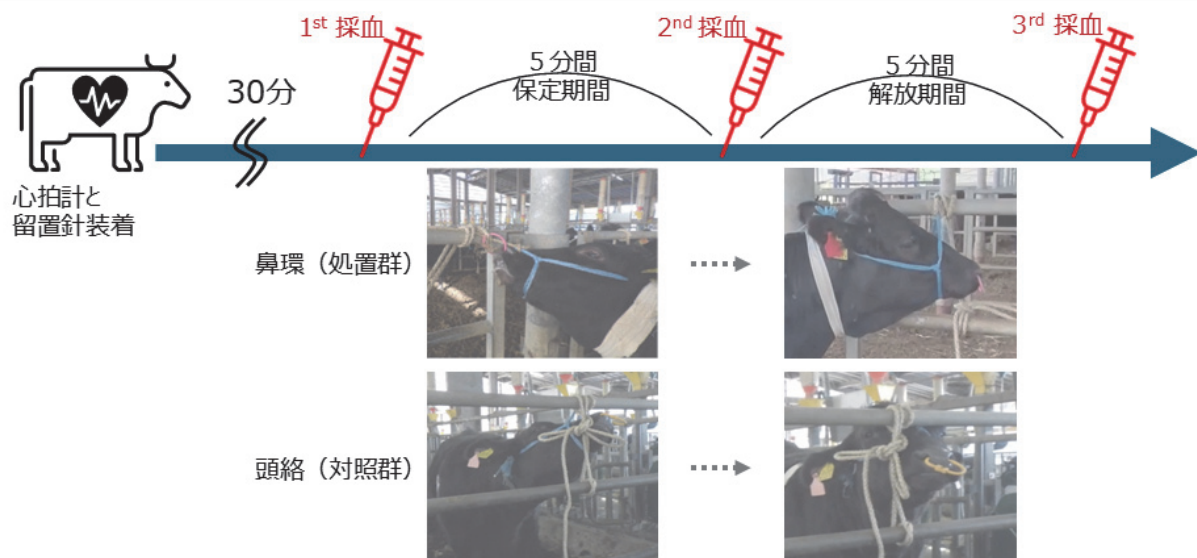
行動：鼻孔舐める行動と頭振り行動（回/分）

自律神経：心拍数（HR）

内分泌：血漿中コルチゾール濃度



方法③ 鼻環による保定の影響評価



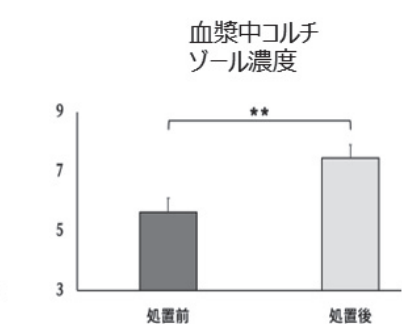
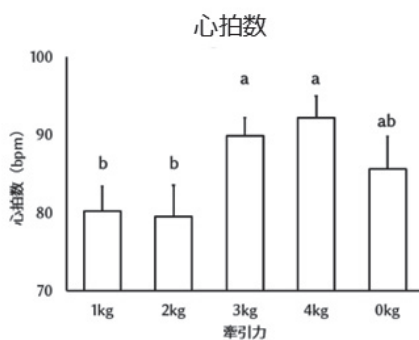
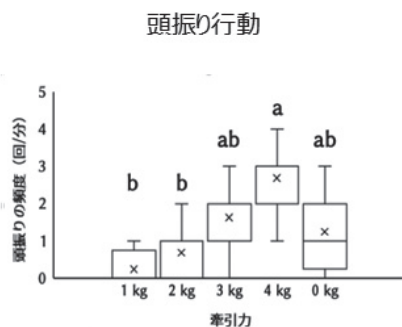
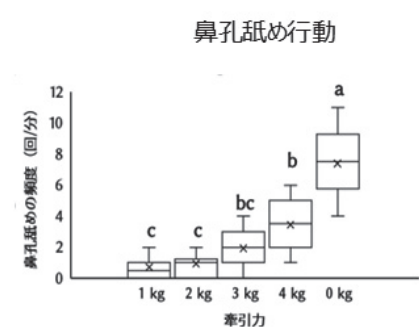
【解析項目】

行動：鼻を舐める行動と頭振り行動（回/5分）

自律神経：心拍数（HR）

内分泌：血漿中コルチゾール濃度

結果および考察① 鼻環による牽引の影響評価



・牽引力が4 Kgで鼻孔舐め行動および頭振り行動が、3kgおよび4kgで心拍数が有意に増加した。

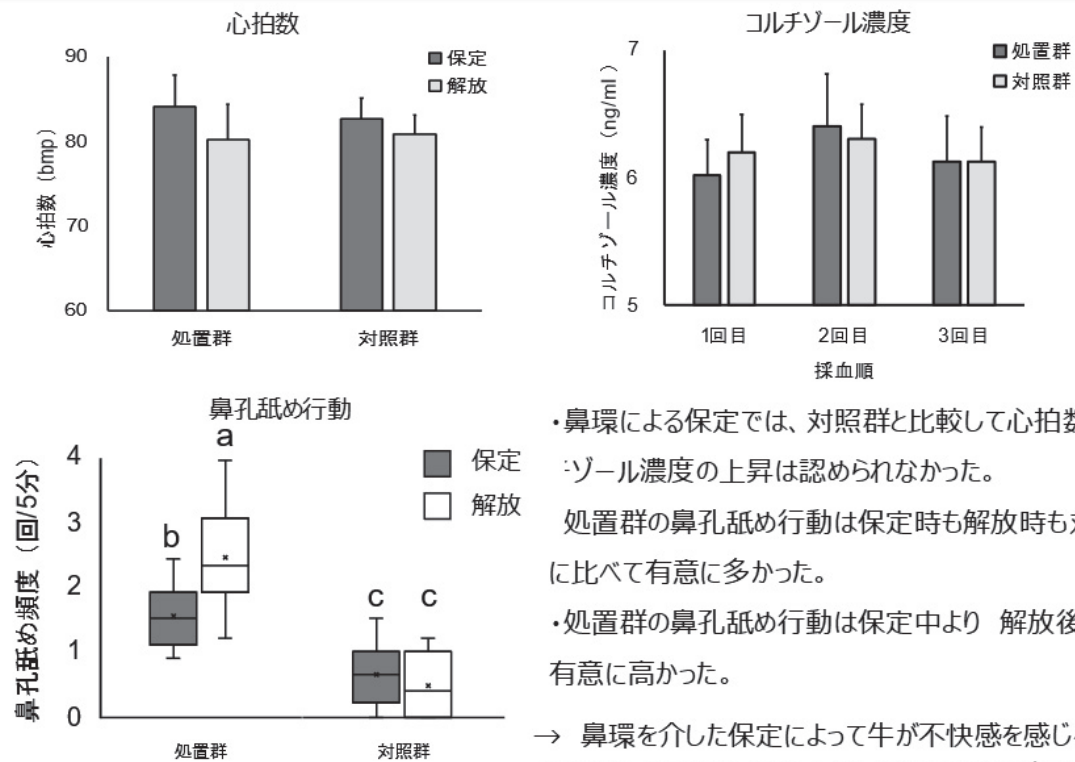
・処置後にコルチゾール濃度は有意に上昇した。

→ 牽引力3 Kg以上で、痛みに伴うストレス反応が生じた可能性が示唆された。

・鼻孔舐め行動は、回復期（0kg）の方が有意に多かった。

→ 痛みを緩和するためと考えられた。

結果および考察② 鼻環による保定の影響評価



まとめ

鼻環装着の影響

- ・いずれの月齢でも、無麻酔での鼻環装着では、ストレス反応は30分以上持続しないものの、若齢時での鼻環装着のストレス反応は、成長後より小さい傾向があった
- ・ワンタッチ式鼻環および鼻木による鼻環装着のストレス反応には差がなかったが、ワンタッチ式鼻環装着の際、平均値から大幅に離れた高値を示す個体が認められた。装着部位がズレ、鼻中隔軟骨を刺激して痛みが生じていた可能性が考えられた。

鼻環牽引/保定の影響

- ・3kg以上負荷をかけた牽引は牛に痛みやストレス反応を起こすことが示唆された。
- ・鼻環を介した保定作業ではストレス反応が起らない可能性が示唆された。

最後に

海外での科学的知見に基づく「痛みを伴う処置（去勢と除角）」の推奨時期は、若齢時（去勢の場合は生後3 か月以内）である。若齢時での処置は痛みが少ないこと、傷の治りが早いことなどが主な理由である。本調査の無麻酔での鼻環装着では、ストレス反応は30分以上持続しないものの、若齢時での鼻環装着のストレス反応は、成長後より小さい傾向があった。

一方で、若齢時には用途が少ないことや鼻環装着後は鼻鏡切断の危険性があることから、装着後の牛のアニマルウェルフェアや作業性という観点からはできるだけ成長してから鼻環を装着した方が良いとも考えられる。

鼻環装着後の反応についてより長期的に調査をする必要はあるが、少なくとも成長後の鼻環装着によるストレス反応は若齢時の去勢や除角に比べて持続時間が短いことがデータからは示されており、上記の若齢時装着の短所も十分考慮の上、適切な装着時期を定める必要がある。

日本国内では操作の簡易性から、鼻木よりもワンタッチ式鼻環が飼養されることが多い。本調査において、ワンタッチ式鼻環および鼻木による鼻環装着のストレス反応には差がなかったものの、ワンタッチ式鼻環装着の際、平均値から大幅に離れた高値を示す個体が認められた。装着部位がズレ、鼻中隔軟骨を刺激して痛みが生じていた可能性が考えられたことから、ワンタッチ鼻環装着の際には、穿刺部位が鼻中隔軟骨の近くにならないよう注意する必要がある。具体的には、鼻中隔の奥に軟骨が存在するので、その手前、鼻中隔の粘膜が薄くなっている部分が最適部位である（さらに手前は粘膜が厚くなっている。）

参 考 資 料 農林水産省ホームページより

※本調査に係る肉用牛の「去勢」「鼻環」部分を抜粋

「去 勢」

・肉用牛の飼養管理に関する技術的な指針

第1 管理方法

5 去勢

雄牛を去勢しないで肥育した場合、キメが粗く硬い肉が生産される。また、去勢しない雄牛を群で飼養すると、牛同士の闘争が激しくなり、損傷の多発や発育、肉質の低下が起こる。

このため、我が国で食肉に供する雄牛は、外科的に去勢することが一般的である。

【実施が推奨される事項】

去勢を行う必要がある場合、当該牛の品種及び飼養方法にとって可能な限り苦痛を生じさせない最適な方法及び時期について獣医師の指導を求め、離乳時期と重ならないよう考慮する等、牛へのストレスの防止や感染症の予防に努めつつ、生後3か月以内に行うこととし、3か月齢を超える場合、なるべく早期に行う。また、3か月齢を超える牛を去勢する場合、麻酔や鎮静について獣医師の指導を求め、必要と判断された場合、獣医師による麻酔薬や鎮痛剤の投与の下で行う。

去勢の実施者は、用いられる手法について訓練を受け、能力を有し、合併症の兆候を認識できるよう習熟する。去勢の実施後は牛を注意深く観察し、化膿等が見られる場合、速やかに手当又は治療を行い、その実施方法を再度点検、確認し、必要に応じて見直す。

【将来的な実施が推奨される事項】

なし。

・「肉用牛の飼養管理に関する技術的な指針」に関するチェックリスト

第1 管理方法

5 去勢（実施している場合はお答えください 該当しない □）

チェック項目	はい	いいえ
① 去勢は、可能な限り苦痛を生じさせない最適な方法及び時期について獣医師の指導を求め、離乳時期と重ならないよう考慮する等、牛へのストレスの防止や感染症の予防に努めていますか。	☐	☐
② 去勢は、生後3か月以内に行い、3か月齢を超える場合、なるべく早期に行うとともに、麻酔や鎮静について獣医師の指導を求め、必要と判断された場合は、獣医師による麻酔薬や鎮痛剤の投与の下で行っていますか。	☐	☐
③ 去勢の実施後は、牛を注意深く観察し、化膿等が見られる場合、速やかに手当又は治療を行っていますか。	☐	☐

・ 家畜の飼養管理等に関する技術的な指針に関する Q & A

○各論：肉用牛

2 去勢の項目において、「生後 3 か月以内に行うこととし、3 か月齢を超える場合、なるべく早期に行う。」とありますが、性成熟が遅く確実な去勢が難しい子牛はどう対応すればよいのですか。

（回答） 本指針に従い、去勢の実施時期が 3 か月齢を超える場合、麻酔や鎮静について獣医師の指導を求め、必要と判断された場合、獣医師による麻酔薬や鎮痛剤の投与の下で行ってください。なお、和牛の子牛については性成熟が遅く、4 か月齢以上でないと確実に去勢することが難しいとの御意見をいただいていることから、和牛における適切な去勢時期に関する科学的なデータを収集しているところです。

3 去勢について、具体的にどのような方法がありますか。

（回答） OIE コードにおける肉用牛のアニマルウェルフェアの国際基準では、肉用牛に使用される去勢の方法として、精巣の外科的摘出、虚血法、精索の挫滅といった方法が記載されています。

「鼻 環」

・ 肉用牛の飼養管理等に関する技術的な指針

第 1 管理方法

8 鼻環

我が国の肉用牛においては、繁殖管理等牛を個体毎に管理する必要性が高いことから、牛の移動をスムーズに行うこと等を目的として、鼻環を装着することが広く行われている。

【実施が推奨される事項】

鼻環を装着する際、牛へのストレスを極力減らし、可能な限り苦痛を生じさせないように、素早く適切な位置に装着する。また、鼻環に強い力がかかることが想定される場合、頭絡を装着する等の代替措置を検討する。

鼻環を装着した後は、過度に捻る等の不適切な使用はせず、誤って牧柵等に鼻環を引っかけて牛が損傷しないよう注意する。

【将来的な実施が推奨される事項】

なし。

・「肉用牛の飼養管理に関する技術的な指針」に関するチェックリスト

第1 管理方法

8 鼻環（実施している場合はお答えください 該当しない □）

チェック項目	はい	いいえ
①鼻環を装着する際、牛へのストレスを極力減らし、可能な限り苦痛を感じさせないように、素早く適切な位置に装着していますか。	☐	☐
②鼻環を装着した後は、過度に捻る等の不適切な使用はせず、誤って牧柵等に鼻環を引っかけて牛が損傷しないように注意していますか。	☐	☐

・家畜の飼養管理等に関する技術的な指針に関するQ&A

○各論：肉用牛

4 対米輸出施設において鼻環が使えなくなると聞いていますが、将来的には家畜市場や農家 においても鼻環が使えなくなるのですか。

（回答） OIE コードにおける肉用牛のアニマルウェルフェアの国際基準では、鼻環に関する具体的な記述はありませんが、米国当局から、「対米輸出施設内での鼻環を用いた牽引は、苦痛を最小限にしなければならないとする米国の規則に反するので改めるように」との指摘がありました。これを受け、継続的な輸出の確保の観点から、簡易頭絡を開発し、輸出施設における肉用牛の取扱マニュアルを作成したところです。

また、OIE コードにおける肉用牛のアニマルウェルフェアの国際基準では、鼻環に関する具体的な記述はないものの、苦痛を伴う措置に関する記述などを参考として、本指針においては、「可能な限り苦痛を生じさせないように、素早く適切な位置に装着する」、「鼻環に強い力がかかることが想定される場合、頭絡を装着する等の代替措置を検討する」、「過度に捻る等の不適切な使用はしない」としておりますので、農場における鼻環の装着や使用の際には、牛に可能な限り苦痛を与えないよう努めてください。

