

目 次

・岐阜県種雄牛凍結精液の受胎率と精子先体正常率との関係性に関する調査 -----	1 ～ 3
・胃内圧力センサを活用した黒毛和種における分娩検知技術の開発について -----	4 ～ 5
・肥育牛におけるゲノム育種価の活用について -----	6 ～ 8
・県内酪農家のバルク乳中脂肪酸組成に影響を及ぼす諸要因 -----	9 ～ 10
・再造成したデュロック種豚の直接検定成績と胸最長筋中粗脂肪含量について -----	11 ～ 14
・種豚再造成のための凍結体外受精卵移植の取り組み -----	15 ～ 17
・帝王切開後の母豚に多発する無発情の原因探索について -----	18 ～ 20
・畜産汚水の前処理システムの構築 ----- ～UASB法の適用を目的としたSS除去～	21 ～ 23
・推定総合育種価を利用した肉用奥美濃古地鶏原種鶏の系統造成 -----	24
・令和4年度 和牛種雄牛産肉能力検定直接検定成績 -----	25 ～ 27
・令和3年度 和牛種雄牛産肉能力検定現場後代検定成績 ----- ～「花清570の8」について～	28 ～ 34
・令和3年度 和牛種雄牛産肉能力検定現場後代検定成績 ----- ～「永虎久」について～	35 ～ 41
・令和3年度 和牛種雄牛産肉能力検定現場後代検定成績 ----- ～「光清福」について～	42 ～ 48
・飼料作物品種比較試験（39） -----	49 ～ 53

岐阜県種雄牛凍結精液の受胎率と精子先体正常率との関係性に関する調査

小澤昌起・熊崎啓将・村瀬哲磨¹⁾・清水雅範

¹⁾ 岐阜大学 応用生物科学部共同獣医学科 〒501-1193 岐阜県岐阜市柳戸 1-1

岐阜県畜産研究所が飼養する黒毛和種種雄牛から生産された凍結精液について、人工授精実施前に受胎率を予測する方法としてPNA染色による精子先体正常率の確認を行い、受胎率と精子先体正常率の関係性に関する調査を行った。その結果、受胎率と精子先体正常率には強い正の相関が認められた。これにより、凍結精液について精子先体正常率を確認することで人工授精を実施する前に受胎率をある程度予測できる可能性が示唆された。

キーワード(黒毛和種種雄牛、凍結精液、受胎率、精子先体正常率、PNA染色)

緒 言

近年、牛の人工授精による受胎率は欧米先進国を中心に年々低下しており、これは日本国内においても同様である。当研究所は飛騨牛改良事業において、飛騨牛の血統を維持するため直接検定及び後代検定を実施し、種雄牛を造成しているが、先行交配を実施した結果、受胎率が低いことが判明する事例が散見される。今後、種雄牛の造成を継続していくためには、先行交配実施前に精子の受精能力を把握することが重要となってくるが、家畜改良増殖法に定める精液の検査項目(精液の量、色、臭気、水素イオン濃度、精子の数、活力、生存率及び奇形率)のみから受胎率を予測することは困難である。

一方、精子先体の正常率は牛において体内受精胚作製時の移植可能胚率と相関があることが示されている¹⁾が、人工授精実施時の受胎率との関連性は示されていない。

そこで、岐阜県が実施した先行交配で使用されたものと同一ロットの凍結精液を用いて、凍結融解後の精子先体正常率と人工授精実施時の受胎率との関連性についての調査結果を報告する。

材 料 お よ び 方 法

1. 凍結精液

平成27年度から令和3年度の7年間に岐阜県において実施された先行交配で使用された凍結精液と同一ロットの凍結精液21検体を用いた。

2. 受胎率の算出

上記21検体の凍結精液について、先行交配実施後に提出される先行交配実施報告書に基づき、人工授精実施回数と受胎頭数から受胎率を算出した。

3. 精子先体の染色及び観察

凍結精液を融解し、パラホルムアルデヒド固定後PNA (Lectin PNA from *Arachis hypogaea*, Alexa FlourTM 488) 染色液を用いて精子先体の染色を行い、顕微鏡により1000倍視野下で青色蛍光により緑色発光する精子先体の形状を観察した。

結 果

21検体の凍結精液の受胎率及び精子先体正常率を表1及び図1に示した。

本研究で用いた 21 検体の凍結精液における受胎率と精子先体正常率について回帰分析を行った結果、相関係数 0.84、P 値 < 0.01 であった。

以上より、受胎率と精子先体正常率には強い正の相関が認められた。

表 1. 凍結精液の受胎率及び精子先体正常率

先行交配 実施年度	種雄牛	ロット	人工授精 実施回数	受胎頭数	受胎率 (%)	精子先体 正常率 (%)
H27	A	H27.11.13	24	9	37.50	40.00
H28	B	H28.6.15	29	14	48.28	43.17
		H28.7.12	27	14	51.85	50.30
	C	H28.7.27	73	43	58.90	55.31
H30	D	H30.7.25	14	7	50.00	51.78
	E	H30.9.19	55	20	36.36	44.26
R1	F	R1.7.19	22	10	45.45	57.14
		R1.8.29	31	19	61.29	52.58
	G	R1.7.25	29	19	65.52	52.02
		R1.9.12	52	32	61.54	57.80
R2	H	R2.8.6	3	0	0.00	15.38
		R2.9.3	32	17	53.13	68.23
	I	R2.8.6	47	18	38.30	52.53
	J	R2.11.12	22	7	31.82	32.83
		R2.11.20	17	6	35.29	61.64
		R2.11.26	15	8	53.33	49.65
R3	K	R3.7.1	6	2	33.33	20.41
		R3.7.8	36	7	19.44	32.82
		R3.7.16	18	1	5.56	7.43
		R3.7.29	68	7	10.29	12.50
		R3.9.3	8	2	25.00	14.67

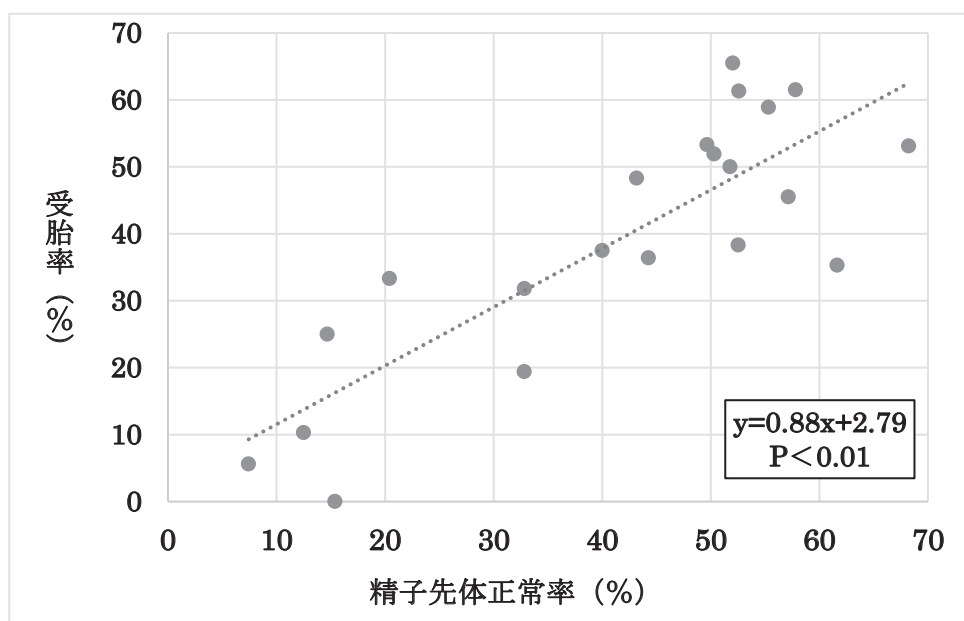


図 1. 精子先体正常率と受胎率の関係

考 察

人工授精実施時の受胎率については人工授精の実施時期や雌牛の繁殖性など、種雄牛以外の要素によっても影響を受けるため、凍結精液の性状のみをもって判断することは難しいが、本研究により凍結融解後の精子先体正常率と人工授精実施時の受胎率に強い正の相関が認められたことで、精子先体正常率を確認することで人工授精を実施する前に受胎率をある程度予測できる可能性が示唆された。

しかしながら、本研究においては受胎率が30%を下回る凍結精液についてはデータが限られているため、精子先体正常率と受胎率の関係については更に複数の種雄牛の凍結精液について検証を要する。

謝 辞

本研究を実施するにあたり、精子先体の染色方法などのご指導ご助言をいただきました国立大学法人岐阜大学応用生物科学部共同獣医学科獣医臨床繁殖学研究室の村瀬哲磨教授に感謝いたします。

文 献

- 1) 日本胚移植学雑誌（第39巻3号）
（兵庫県立農林水産技術総合センター 北部農業技術センター 坂瀬充洋、福島護之）

胃内圧力センサを活用した黒毛和種における分娩検知技術の開発について

村瀬華梨・福井豊明¹⁾・高原伸一・清水雅範

1) 太平洋工業株式会社 技術開発部 〒503-8603 大垣市久徳町 100 番地

牛の発情、分娩、疾病を高感度、高精度に検知可能な ICT システムの開発を目的とし、圧力センサを搭載した胃内留置型センサを利用して、分娩の検知が可能かどうかを検証した。分娩 2 時間前より圧力変動の積算値が大きくなる傾向がみられ、供試牛 25 頭中 24 頭で圧力変動の積算値は増加した。また、積算値の増加が最も大きかったタイミングは、多くの牛で娩出の直前であった。このことから、分娩検知に圧力データが有用である可能性が示された。

キーワード（分娩、胃内センサ、圧力、ICT、牛）

緒 言

肉用牛農家 1 戸あたりの飼養頭数は年々増加している。その一方で、高齢化や担い手の不足により十分な従業員数が確保できていない。それにより、飼養管理面での対応が追いつかず、発情の見落とし、分娩事故の増加など生産性の低下をもたらしている。その課題を解決するために、牛群における個々の状態を効率的に把握できる技術が求められている。過去の研究報告¹⁾では、分娩 48～24 時間前の胃内温度の低下を検知することにより分娩の検知が可能であると示した。また、現場のニーズとして、分娩直前や分娩後の検知もしてほしいとの要望が多く上がっていた。そこで本研究では、圧力センサを搭載した胃内留置型センサを利用して、分娩の検知が可能かどうかを検証した。

材料及び方法

供試牛として、黒毛和種 25 頭（平均月齢：80.9±32.3 カ月、平均産次：5.9±3.1 産）を用いた。分娩の予定日の 2 週間以上前に、共同研究機関と開発中の胃内センサ（商品名：CAPSULE SENSE）を経口投入

し、第 2 胃内に留置した。そのセンサから 10 分間隔で圧力データを採取した。圧力データは、10 分間の平均、最大最小値、圧力変動の積算値による 4 つの形式で送信され、クラウドへ蓄積されたデータを解析に用いた。分娩時刻は、監視カメラの録画映像から確認した。

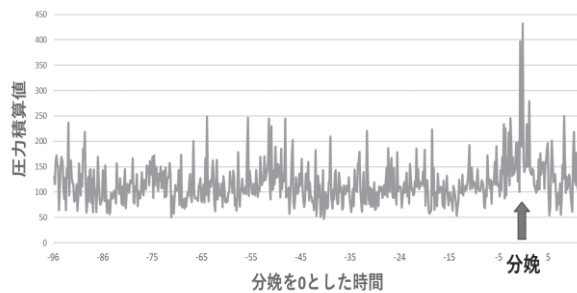
結果及び考察

供試牛 25 頭について、分娩 2 時間前より圧力積算値の上昇が大きくなっていた（図 1）。平常時と分娩 2 時間前から胎子産出までの間に 24 頭で圧力積算値の増加が見られた（図 2）。増加の程度は、牛毎に異なり、平常時（分娩前 5 日間の平均）から 3 σ 以上増加するものが 21 頭であった。また、積算値の増加が最も大きかったタイミングは、多くの牛で娩出の直前であった。

産出力は、子宮と腹筋の収縮により構成される。産出期に生じる腹筋の収縮によって、胃が押しつぶされる。それによって、分娩 3 時間ほど前より圧力積算値の増加がみられたと考えられた。加えて、産出時の圧力積算値の上昇は、陣痛間隔の短縮及び胎子産出に伴い胃内圧力が急激に低下したことを反映していると

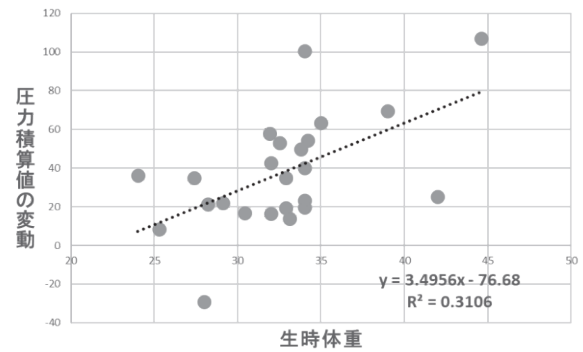
考えられた。

また、圧力積算値の変動が小さいものは生時体重が小さく（図3）、比較的安産でいきみが弱く、腹圧の上昇による胃内圧力への影響が小さかったことが考えられた。

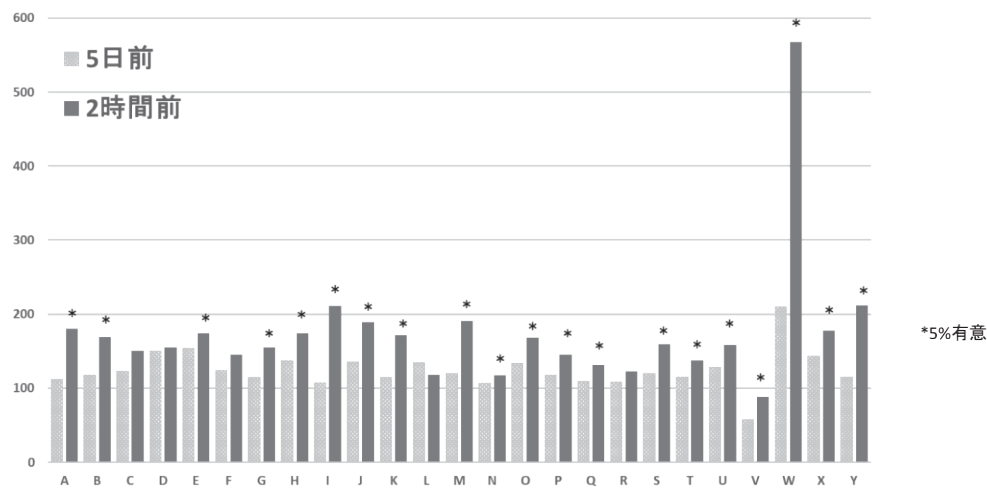


（図1）分娩における圧力積算値の上昇の1例

本研究において、分娩検知に圧力データが有用である可能性が示された。今後は、閾値を含め、検知アルゴリズムの開発およびその精度検証を行っていく予定である。



（図3）圧力積算値と生時体重の関係性



（図2）圧力積算値の平均：平常時と娩出2時間前までの比較

文 献

- 1) 熊崎啓将・三浦康宏・林登、岐阜県畜産研究所研究報告第21号、5・6、2022

肥育牛におけるゲノム育種価の活用について

村瀬華梨・松田洋和¹⁾・高原伸一・清水雅範

1) 公益社団法人全国和牛登録協会 情報解析課 〒604-0845 京都市中京区烏丸御池通上ル二条殿町 546 番の 2

岐阜県では、枝肉 6 形質や飛驒牛の特徴形質について、ゲノム情報を用いた種牛の能力評価を行っており、特に後代の少ない種雄牛および雌牛で有用であるとされており広く行われている。

本研究では、種牛ではなく肥育牛自身の能力評価を目的とし、肥育牛のゲノム育種価を算出した。ゲノム育種価と枝肉成績については、中程度以上の相関を示したが、期待育種価と比較した場合のゲノム育種価のメリットは明確ではなかった。ただし、全兄弟の能力判定においては、ゲノム育種価を活用することで個々の能力評価ができる可能性が示された。

キーワード (ゲノム育種価、期待育種価、SNP、肥育牛)

緒 言

現在岐阜県では、ゲノム育種価を用いた種牛の能力評価を行っている。従来の BLUP 法では、後代の成績が明らかになるまで育種価の正確度は低く、後代の成績を持たない若雄（直接検定牛）や若雌の能力評価は難しかった。しかし、SNP 情報を考慮して算出されるゲノム育種価を用いることにより、若雄や若雌においてもある程度の正確度で評価が可能となった¹⁾。

このような中で、新たなゲノム情報 (SNP 情報) を用いた能力評価の活用方法として、肥育牛を対象にし、ゲノム育種価によって自身の枝肉成績がどの程度予測できるのかを検証した。

材料及び方法

(1) 供試牛

第 11 回全国和牛能力共進会における肥育区出品の取り組みとしてゲノム育種価評価を行った黒毛和種去勢牛のうち、両親共に推定育種価を持ち、評価後に枝肉成績が判明した 73 頭を解析に用いた。供試牛の 1 代祖は、花清光が 54 頭、広茂清が 19 頭であった。(表 1)

(表 1) 供試牛内訳

	頭数	出荷月齢			
		平均	標準偏差	最大	最小
全体	73	28.7	1.2	31.1	24.2
花清光	54	28.9	1.1	31.1	24.2
広茂清	19	28.0	1.3	30.0	25.1

(2) 黒毛和種去勢牛 (供試牛) の SNP 型判定

供試牛から肥育農家導入前に採取した鼻腔スワブを利用した。ゲノム DNA の抽出は、Easy-DNATMgDNA Purification Kit(Thermo Fisher Scientific)を用いた。SNP 型判定には、illumina 社の BovineSNP50 v3 Bead Chip を用いた。

(3) ゲノム育種価の算出

ゲノム育種価の算出には、供試牛 73 頭および肥育牛 7,887 頭の SNP データと、SNP データを備えた 7,887 頭を含む肥育牛 206,396 頭の枝肉データを利用した。最終的には、SNP データコール率 0.95 以上、マイナーアレル頻度 0.01 以上、Hardy-Weinberg 平衡検定の P 値が 10^{-6} 以上の 27,547 箇所の SNP の遺伝子型を分析に利用した。分析モデルには、市場、年次、性別、肥育農家を主

効果として、近交係数（1次）、月齢、（1次および2次）を回帰の効果として取り上げた。ゲノム育種価評価の手法としては ssGBLUP 法を取り上げ、血縁情報に基づく相加的血縁行列（A 行列）に加えて、SNP 情報に基づくゲノム関連行列（G 行列）も考慮し、A 行列と G 行列を統合した H 行列を利用し、遺伝分散の 95% は SNP（G 行列情報）で説明され、残り 5% はポリジーン（A 行列情報）で説明されると仮定した。

（4）ゲノム育種価精度の検証

供試牛の枝肉成績は、公益社団法人日本食肉格付協会の牛枝肉取引規格により格付けされたものを用いた。算出したゲノム育種価と枝肉成績および期待育種価と枝肉成績の相関を求めた。

結果及び考察

（1）期待育種価およびゲノム育種価の算出

供試牛 73 頭の期待育種価およびゲノム育種価を算出した（表 2,3）。

ゲノム育種価について、期待育種価と比較して変動係数が大きい傾向にあった。供試牛のなかには、受精卵移植によって生産された全兄弟が多くおり、期待育種価ではその産子について同一の育種価となったことによりバラつきが小さくなったと考えられた。この点について、ゲノム育種価では父母から伝達された SNP

マーカーの遺伝子型情報が考慮されるため、全兄弟の能力の違いを反映したと考えられた。

（2）ゲノム育種価の精度検証

①枝肉成績

算出したゲノム育種価と期待育種価それぞれの枝肉成績との相関を求めた（表 4）。両者、中程度以上の相関を示した。ただし、ゲノム育種価と期待育種価の何れの相関が高いかは形質によって異なり、ここでのゲノム育種価の期待育種価に対する有効性は明確ではなかった。本研究では、供試牛の血統構成が偏っており、さらに広い集団で検証が必要であると考えられた。

②全兄弟（受精卵産子）の能力評価

供試牛のなかで父母共に同じものが 5 頭おり、同農家で肥育されていた。この 5 頭については、期待育種価は同じ値となるが、ゲノム育種価においては異なる値が算出された（表 5）。枝肉重量および脂肪交雑については、強い正の相関傾向にあった（表 6）。今後、優秀な雌牛からの採卵、受精卵移植による産子が増えることが予想される。その産子の能力判定法としてゲノム育種価の活用が有用であると考えられた。本研究では、対象となる個体が少なかったため、今後はより多くの全兄弟およびその組を増やして検証していきたい。

（表 2）供試牛期待育種価の基本統計

	枝肉重量			ロース芯面積			バラ厚		
	平均	標準偏差	変動係数	平均	標準偏差	変動係数	平均	標準偏差	変動係数
全体	58.1	14.6	0.25	19.1	3.2	0.17	1.4	0.5	0.34
花清光	63.2	11.9	0.19	19.5	3.2	0.17	1.7	0.2	0.11
広茂清	43.7	12.1	0.28	17.9	2.8	0.16	0.6	0.2	0.25
	皮下脂肪厚			推定歩留			脂肪交雑		
	平均	標準偏差	変動係数	平均	標準偏差	変動係数	平均	標準偏差	変動係数
全体	-0.4	0.2	0.54	3.1	0.6	0.20	3.4	0.2	0.07
花清光	-0.5	0.2	0.41	3.3	0.5	0.15	3.4	0.2	0.07
広茂清	-0.3	0.2	0.92	2.5	0.6	0.23	3.4	0.3	0.08

(表 3) 供試牛ゲノム育種価の基本統計

	枝肉重量			ロース芯面積			バラ厚		
	平均	標準偏差	変動係数	平均	標準偏差	変動係数	平均	標準偏差	変動係数
全体	61.6	21.2	0.34	18.3	5.0	0.27	1.5	0.5	0.33
花清光	64.3	20.6	0.32	18.4	4.9	0.27	1.7	0.3	0.21
広茂清	54.1	21.6	0.40	18.2	5.5	0.30	0.9	0.4	0.42
	皮下脂肪厚			推定歩留			脂肪交雑		
	平均	標準偏差	変動係数	平均	標準偏差	変動係数	平均	標準偏差	変動係数
全体	-0.4	0.4	1.07	3.0	0.9	0.31	3.3	0.4	0.13
花清光	-0.5	0.4	0.76	3.2	0.8	0.26	3.3	0.4	0.12
広茂清	-0.1	0.4	4.07	2.4	1.0	0.40	3.2	0.5	0.16

(表 4) 枝肉成績との相関 (n=73)

	n	枝肉重量	ロース芯面積	バラ厚	皮下脂肪厚	歩留基準値	脂肪交雑
ゲノム育種価	73	0.40	0.40	0.49	0.60	0.48	0.35
期待育種価	73	0.48	0.37	0.57	0.27	0.44	0.36

(表 5) 全兄弟のゲノム育種価の基本統計 (n=5)

	枝肉重量	ロース芯面積	バラ厚	皮下脂肪厚	推定歩留	脂肪交雑
平均	87.3	20.9	2.2	-0.5	3.6	3.4
標準偏差	19.3	2.7	0.3	0.1	0.4	0.4
最大	108.7	25.6	2.5	-0.4	4.2	3.8
最小	53.3	18.2	1.6	-0.8	3.2	2.7

(表 6) 全兄弟におけるゲノム育種価と枝肉成績の関係 (n=5)

	枝肉重量	ロース芯面積	バラ厚	皮下脂肪厚	推定歩留	脂肪交雑
相関係数	0.80	-0.08	0.10	0.43	0.10	0.80

文 献

- 1) 村木英二・丸山新・三浦康宏・山田英信・松田洋和・中山健一郎・勝田智博・小山秀美・井上慶一・竹田将悠規・
 笹子奈々恵・小島孝敏・松野弘、岐阜県畜産研究所研究報告第 20 号、1-6、2021

県内酪農家のバルク乳中脂肪酸組成に影響を及ぼす諸要因

眞鍋典義・浅井英樹・清水雅範

乳汁中の脂肪酸には De novo 系、Preformed 系があり、健康状態のモニタリングに期待されている。令和 4 年 7 月より県内バルク乳の脂肪酸組成の提供が開始されたことから、県内バルク乳の脂肪酸組成の傾向を解析した。脂肪酸組成に影響をおよぼす第一因子は農家であり、第二因子は季節であった。

キーワード（脂肪酸組成、De novo 系脂肪酸、Preformed 系脂肪酸、バルク乳）

緒 言

乳汁中の脂肪酸には、ルーメン発酵に由来する De novo 系、飼料や体脂肪動員に由来する Preformed 系がある¹⁾。これまでの研究により、個体乳の脂肪酸組成は、季節、搾乳日数、個体、乳量、産次の影響を受けるが、ケトシスの有無をよく反映し、閾値を設けることにより分娩後 60 日以内の乳脂肪中の De novo %および Preformed %によって高い精度・特異度で個体のケトシスを診断することが可能であることが分かった²⁾。

令和 4 年 7 月より県内バルク乳の脂肪酸組成の分析がなされ農家に提供されているが、バルクにおける脂肪酸組成におよぼす諸要因はいまだ不明な点が多く、県内データの解析は行われていない。したがって本研究ではバルク乳の脂肪酸組成に及ぼす影響を解析した。

材料及び方法

令和 4 年 7 月から令和 5 年 6 月までの 1 年間の県内バルク乳のサンプル 2,365 検体(不適データ除く)を用いて、農家・季節・BHB (β ヒドロキシ酪酸) と De novo %および Preformed %との関係を解析した。データ解析は統計解析ソフト R を用いデータの主要項目の相関行列図を作成し可視化をおこなった。因子解析は勾配ブースティング法によりおこない、訓練データと検証データの相関が 0.8 以上のものを採用した。

結 果 と 考 察

バルク乳における脂肪酸組成において、De novo %は 7 月～10 月に低下傾向にあり、一方 Preformed %は逆で 7 月～10 月に上昇傾向にある(図 1)。これは個体乳と同様の傾向である。またバルク乳においても BHB と De

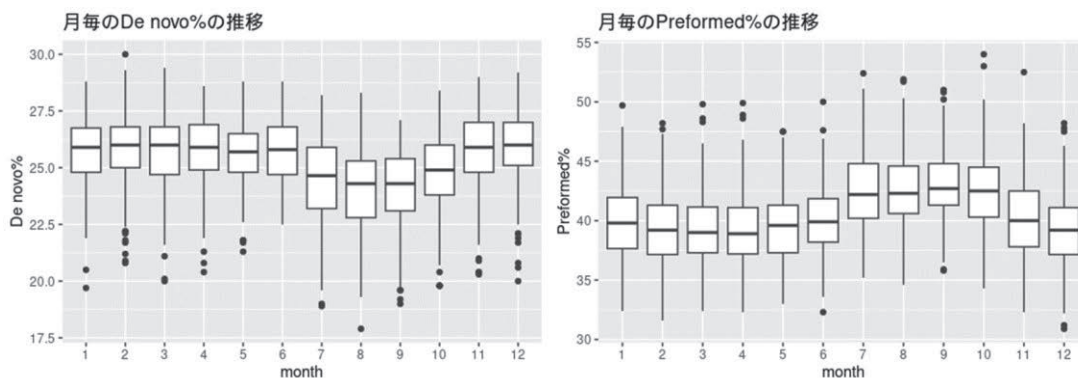


図 1. 各月におけるバルク乳の脂肪酸組成の推移

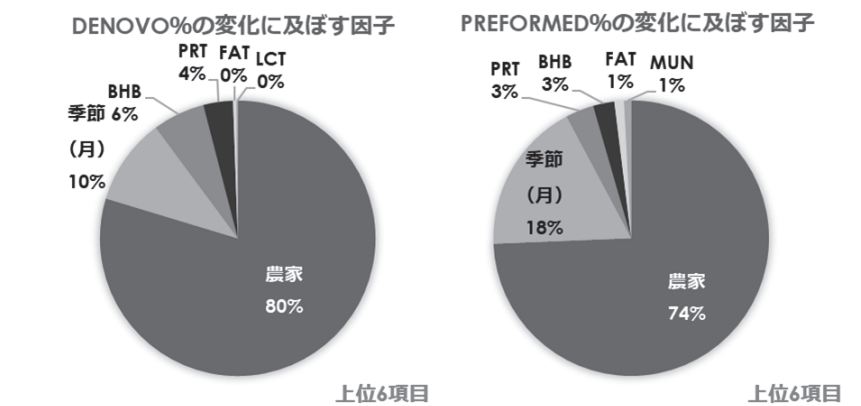


図 2. バルク乳の脂肪酸組成の因子解析結果

novo % または Preformed % の間に相関が認められた (それぞれ $r=0.52$, $r=0.46$)。バルク乳データの各項目が De novo % または Preformed % に及ぼす影響の因子解析を行った結果、農家による影響が最も大きく、続いて季節の影響を強く受けていることが分かった (図 2)。個体乳解析における“個体の差”よりも“農家の差”は非常に大きく、これは飼養管理を反映しているものと考えられる。

また、農家ごとで脂肪酸組成の年間を通した平均値が 2σ (標準偏差) を外れる農家が De novo % で 4 戸、Preformed % で 5 戸認められた (図 3)。うち両者とも 2σ を外れる 1 農家を抽出した Preformed % の推移を図 4 に示す。7、8 月の数値上昇がみられ暑熱の影響を強く受けていることが推測される。今後はこのような農家の状況調査をおこない原因を解明することが求められる。

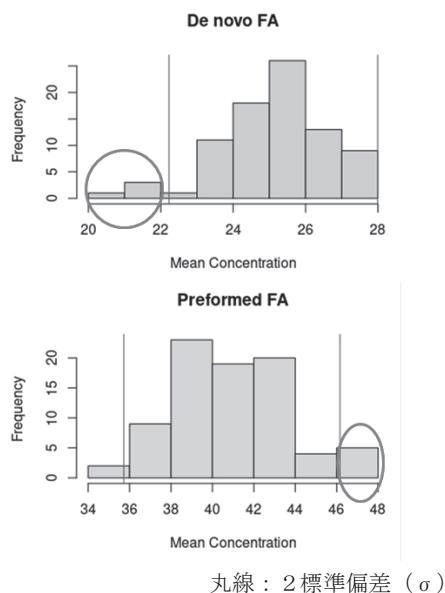


図 3. バルク乳の脂肪酸組成の農家ごとの平均値の分布

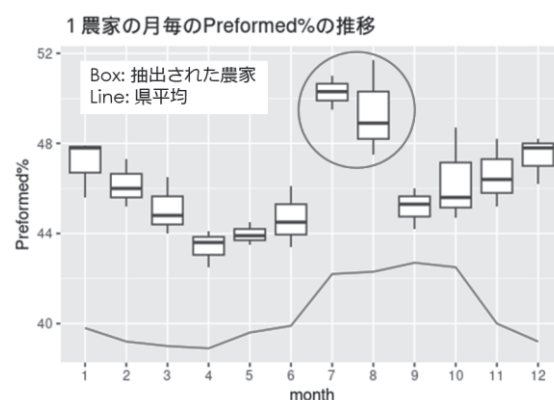


図 4. 2σ から外れる 1 農家の preformed % の推移

文 献

- 1) D. E. Rico, et al, Within-milking variation in milk composition and fatty acid profile of Holstein dairy cows. J. Dairy Sci. 97 :4259–4268 (2014)
- 2) 眞鍋典義ら, 乳汁中脂肪酸組成に及ぼす諸要因およびケトーシスとの関係, 岐阜県畜産研究所報告第 22 号: 8-10 (2023)

再造成したデュロック種豚の直接検定成績と 胸最長筋中粗脂肪含量について

吉岡豪・杉本智明・鈴木香澄・渡邊健太・傍島英雄・清水雅範

畜産研究所養豚・養鶏研究部（美濃加茂試験地）では、平成 30 年 12 月に豚熱が発生し、繫養種豚集団は全頭殺処分となった。そこで、失われた繫養種豚集団のうち胸最長筋中粗脂肪含量（いわゆる霜降り割合）を高める遺伝的能力を有するデュロック種種豚ボーノブラウンを再造成した。その結果、再造成したボーノブラウンの雄は、豚熱発生によって失われたボーノブラウンに比べ、一日平均増体重が平均で 137.5 (g/day) 増え、体長 2 分の 1 部位のロース芯断面積と背脂肪厚がそれぞれ平均で 3.0 (cm²) と 5.3 (mm) 増した。また、再造成されたボーノブラウンの雌における胸最長筋中粗脂肪含量は、平均で 5.2(%) であり、豚熱により失われた集団と差はなかった。以上の結果から再造成したボーノブラウンは豚熱発生により失われたボーノブラウンと同等以上の能力を有することが示唆された。

キーワード（デュロック種、種豚、直接検定、胸最長筋中粗脂肪含量、SPF 種豚農場）

緒 言

畜産研究所養豚・養鶏研究部（以下、当部）は、平成 19 年度に愛知県と共同で直接検定によって得られたデータを用いて統計育種学的手法により育種価を推定し、デュロック種系統豚アイリスナガラを造成した。また一方で、独立行政法人農業生物資源研究所と農林水産先端技術産業振興センターとの共同研究により胸最長筋中の粗脂肪含量（以下、IMF）と関連があるマイクロサテライトマーカー（以下、DNA マーカー）を特定し、この DNA マーカーを用いたマーカーアシスト選抜により IMF を高めたデュロック種種豚ボーノブラウンを平成 21 年度に造成し、県内養豚農家の希望に合わせて種豚譲渡を行っていた。これら 2 つの種豚群は、遺伝的能力を向上するため、開放豚舎にて一般社団法人日本養豚協会が定める産肉能力検定規程²⁾を参考にした直接検定により一日平均増体重（以下、

DG）、体長二分の一部位の背脂肪厚（以下、BF）とロース芯断面積（以下、EM）を測定し、これらの成績が優れる個体を後代として残し、種豚群を維持していた。しかし、平成 30 年 12 月に繫養豚における豚熱の発生で、全頭殺処分となった。その後、再編整備により、令和 3 年度に当部は岐阜県関市に統合され、豚舎についてはウインドレス豚舎が新設された。新設豚舎で繫養する種豚群は、豚熱により種豚が失われたため、ボーノブラウンのみを再造成することとし、繫養種豚の衛生管理の底上げを行うため一般社団法人日本 SPF 豚協会が定める Specific pathogen Free 豚（以下、SPF 豚）農場認定基準に準じた種豚集団となるよう設定した。またボーノブラウンの再造成のための基礎集団は、岐阜県での豚熱発生以前に岐阜県内養豚農家が当部より譲渡されたボーノブラウンと国内の民間種豚会社が保有する種雌豚でボーノブラウンが保有する IMF を高める遺伝的能力と関連が強い DNA マーカ

一の遺伝子型を有する個体とした。

現在、DNA マーカーを用いたマーカーアシスト選抜により SPF 豚農場認定基準に準じるボーノブラウンを種雄豚 5 頭、種雌豚 5 頭の規模で再造成し、県内養豚農家への種豚譲渡を開始しているが、暫定的なボーノブラウンの増殖という意味合いが強く、集団が小さいがゆえに強い育種改良を行える状況にはない。よって今後は徐々に集団を大きくし、本格的な育種改良を実施していく計画である。

そこで本報告では、豚熱発生前のボーノブラウンと豚熱発生後の外部導入によって再造成したボーノブラウンの直接検定結果等の比較からボーノブラウンの再造成前後の変化を把握し、今後の育種改良方法を検討する。

材料および方法

供試データは、豚熱発生前後のボーノブラウン直接検定結果と種豚としては体型等で不適格と評価された個体（以下、肉質調査豚）を肥育し出荷して得た第 5 から第 6 胸椎部位の胸最長筋中 IMF を用いた。直接検定結果は、豚熱発生以前の計 25 頭の雄（平成 29 年から 30 年度）の検定結果と発生後、再造成された計 14 頭（令和 4 年から 5 年度）の雄とした。肉質調査豚の IMF は、ボーノブラウン完成時にきょうだい検定として調査した計 39 頭（平成 21 年から 22 年度）の雌と再造成時に種豚不適格豚として出荷された計 14 頭（令和 4 年から 5 年度）の雌とした。

直接検定は、一般社団法人日本養豚協会が定める産肉能力検定規程を参考にし、以下のとおり実施した。検定対象豚は、哺乳期は哺乳期用人工乳を給与し、4 週齢で離乳した。離乳後、1 豚房に 1 腹毎の単位で 4 頭前後の群飼育とし、体重が 25kg 程度までは哺乳期子豚育成用飼料を給与した。その後、群飼育の平均体重が約 30kg に到達した時点で、検定用指定飼料を不断給餌した。検定期間中は週に 1 度体重測定を行い、体重が約 105kg に到達した個体から検定終了とした。検定終了日に体重測定後、表 1 に示す体尺測定と動物用超

音波画像診断装置 HS-2200V（富士平工業株式会社）により体長 2 分の 1 部位の BF と EM を測定した。DG は、検定開始時体重、検定終了時体重および検定期間から算出した。

肉質調査豚の IMF は、第 5 から第 6 胸椎部位の胸最長筋を用いてソックスレー法¹⁾により分析した。

得られた測定結果は全てエクセル統計 Statcel 4（柳井久江著 オーエムエス出版）²⁾を用いて独立した 2 群の差の検定を行った。

表 1 検定終了時の体尺測定項目と測定部位について

項目	測定部位
体長	正姿勢で両耳間の中央から体上線に沿った尾根までの長さを測定
胸囲	肘の直後における体の周りの長さを測定
管囲	左前肢の管部における最も細い部位の周りの長さを測定
体高	肩から地上までの距離を測定
胸深	肘の直後における胸の深さを測定
前幅	前軀の一番広い部位の幅を測定
後幅	後軀の一番広い部位の幅を測定

結果および考察

表 2 に豚熱発生前の直接検定結果と発生後に再造成されたボーノブラウンの直接検定結果を示す。

表 2 豚熱発生前後の直接検定結果の比較

項目	豚熱発生前(n=25)	再造成後(n=14)	P値
1日平均増体重(g/day)	903.4 ± 52.1 ¹⁾	1040.9 ± 51.1	$P<0.05^{2)}$
ロース芯断面積(cm ²)	37.0 ± 4.12	40.0 ± 3.93	$P<0.05$
背脂肪厚(mm)	15.0 ± 3.01	20.3 ± 2.44	$P<0.05$

1) 平均値±標準偏差

2) $P<0.05$:5%水準で有意差あり

豚熱発生前に比べ発生後の再造成された群では、DG が平均で 137.5 (g/day)、EM は平均で 3.0 (cm²)、そして BF が 5.3 (mm) 有意に増加した。令和 3 年 3 月に策定された岐阜県家畜改良増殖計画において豚では、産

肉能力の令和 12 年度達成目標値が示されている。その目標値は、デュロック種豚の DG で 1,070 (g/day)、EM は 40.0 (cm²)、BF は 18.0 (mm)であることから、DG と EM については、再造成後のボーノブラウンにおいて目標を達成しており、ボーノブラウンの再造成が順調に推進できていると考えられる。しかし一方で、BF は平均で 20 (mm)であるため、目標値を 2 (mm)上回っていた。公益社団法人 日本食肉格付協会が定める豚枝肉取引規格において「上」規格の背脂肪厚は 13(mm)以上、24(mm)以下と規定されている。現在の平均背脂肪厚は 20(mm)であり「上」規格の背脂肪厚範囲のほぼ中心に位置していることから、造成後の背脂肪厚は岐阜県家畜改良増殖計画の目標値よりも高い大きな問題にはならないと考えられた。DG と EM の成績が向上したことは、再造成の際に用いた種豚が県内養豚農家と県外種豚会社由来の県外種豚会社由来であったため、種豚会社から導入した種豚の能力が従来のボーノブラウンよりも高かったことに起因している可能性がある。しかし BF も厚くなっていることから飼養環境を SPF 化したことによる環境要因の影響の可能性が考えられた。丸山と相馬 (2001)³⁾は、系統豚等の発育能力が高い種豚を SPF 環境で従来の発育を念頭においた飼料で肥育すると発育が良くなり飼料効率が向上する反面、背脂肪が厚くなるため、可消化養分総量が低く、粗タンパク質含量が高い飼料を給与することで発育性をあまり制限することなく背脂肪厚の増加量を抑制したと報告した。このことから従来と同等の検定用指定飼料を不断給餌したことで再造成後の発育と背脂肪厚が増加した可能性が高い。以上のことから、今後の種豚改良を行う際は、SPF 環境による効果を正確に評価し、環境要因による変化ではなく遺伝的な改良量を正確に評価することが肝要である。このためには、当部の集団と血縁が繋がっている SPF 環境ではない農場で検定されたデュロック種豚の検定成績を用いることで SPF 環境の効果を考慮した育種価を推定することが可能となるので、今後正確な育種改良を行うためには県外の民間種豚会社との幅広い連携が必須

であろう。加えて適切な改良目標値の設定には、ボーノブラウンを用いて生産された肉豚の成績が必要となる。よって、上述した民間種豚会社との連携のみならずボーノブラウンのユーザーである県内養豚農家の方々との情報交換体制の構築も重要である。表 3 に豚熱発生前後の直接検定終了時の体尺測定結果を示す。

表 3 豚熱発生前後の体尺測定値

項目	豚熱発生前 (n=25)	再造成後 (n=14)	P 値
体長 (cm)	105.8 ± 3.32 ¹⁾	101.3 ± 1.94	P<0.05 ²⁾
胸囲 (cm)	108.7 ± 3.01	111.5 ± 2.74	P<0.05
管囲 (cm)	19.1 ± 0.60	18.6 ± 0.68	P<0.05
体高 (cm)	66.1 ± 2.26	57.0 ± 2.11	P<0.05
胸深 (cm)	34.7 ± 1.04	36.1 ± 1.56	P<0.05
前巾 (cm)	34.3 ± 2.18	35.6 ± 1.21	P<0.05
後巾 (cm)	33.9 ± 1.35	33.4 ± 1.22	NS(P=0.31) ³⁾

1) 平均値±標準偏差

2) P<0.05:5%水準で有意差あり

3) NS:有意差なし

再造成前後の体尺測定値を比較すると体高が平均で 9.1 (cm)、体長が平均で 4.5 (cm)低下する大きな変化が観察された。また胸囲は平均で 2.8(cm)、胸深と前巾は造成後に約 1 (cm) 増加し、後巾に差はなかったことから、見た目の印象としては、やや前勝ちではあるものの四肢の安定感がある胴体が太い体型の種豚となった印象である。一般社団法人日本養豚協会が定めるデュロック種豚登録審査基準⁴⁾によると、体の構成において「背幅が広く、肋は良く開張し、胸と腹は深く充実し下臓も深く充実しているもの」が高く評価されることから、造成後の体型の変化は種豚の体型審査においても良好な変化であると考えられる。

表 4 にボーノブラウン開発時と再造成時の胸最長筋中 IMF を示す。

ボーノブラウンは、肉質で差別化した肉豚生産を可能とするため DNA マーカーアシスト選抜により胸最

長筋中 IMF を高める遺伝的能力を持つ種豚集団として開発された。

表4 ボーノブラウン完成時と再造成時の胸最長筋中粗脂肪含量

項目	ボーノブラウン 開発時(n=39)	再造成後(n=14)	P値
胸最長筋中 粗脂肪含量(%)	5.8 ± 1.32	5.2 ± 1.71	NS(P=0.09) ²⁾

1) 平均値±標準偏差

2) NS:有意差なし

一般的な肉豚の胸最長筋中 IMF は、去勢雄と雌の平均で 3.2(%)であることを既報で報告した。一方、ボーノブラウンが完成した時の肉質調査豚における胸最長筋中 IMF は、表 4 に示したとおり雌の平均で 5.8(%)であった。また、表 4 には示していないが去勢の IMF は平均で 6.3(%)であったことから、一般的な肉豚の約 2 倍の IMF であることが観察されている。またボーノブ

ラウンを用いて生産された肉豚の胸最長筋中 IMF は、去勢雄と雌の平均で 4.4(%)であったことから、ボーノブラウンを止め雄（父豚）として使用することで IMF が平均で 1.2 ポイント増加することが観察されていた。以上のことから、再造成したボーノブラウンにおいては、DG、EM 及び BF 等の生産性に影響を与える形質の遺伝的能力の向上はもとより、IMF を高める遺伝的能力の再造成が最も重要な点であったが、表 4 に示したとおり再造成後の平均 IMF が 5.2(%)であったことから、完成時の IMF に比べ平均で 0.6 ポイント低いものの有意差ではなかった。このことから胸最長筋中 IMF については、ボーノブラウンが完成した時点とほぼ同レベルの遺伝的能力を有している可能性が高いことが示唆された。

まとめ

再造成後のボーノブラウンは、ボーノブラウン完成時と同等以上の能力を有することが示唆された。

文 献

- 1) Association of Official Analytical Chemists (AOAC). Official Methods of Analysis 15th edn, Washington, DC. (1990)
- 2) 一般社団法人 日本養豚協会豚産肉能力検定規程. 一般社団法人日本養豚協会. (2019).
- 3) 丸山 健・相馬由和. 環境にやさしい飼養管理技術確立試験 (1) 飼料栄養水準による厚脂防止効果の解明. 茨城県畜産センター研究報告, 31, 153-158. (2001)
- 4) 登録委員必携 (解説 種豚登録審査基準 肉豚審査標準). 一般社団法人日本養豚協会. (2023)
- 5) 柳井久江. エクセル統計第 4 版. オーエムエス出版. (2015)

種豚再造成のための凍結体外受精胚移植の取り組み

杉本智明・渡邊健太・中山侑里¹⁾・日巻武裕¹⁾・傍島英雄・清水雅範

1) 国立大学法人東海国立大学機構岐阜大学 動物発生学研究室 岐阜市柳戸 1-1

豚熱発生で失われたデュロック種種豚ボーノブラウンの再造成を目的に、ガラス化凍結保存された体外受精胚を実際に活用出来るように母豚への非外科移植を試みた。人工授精を併用し、追い移植を行ったが人工授精由来の産子3頭のみ分娩し体外受精胚由来の産子は得られなかった。体外受精胚が不受胎であった一因として、受胚豚の排卵数が少なく黄体数が十分でなかったことが考えられた。今後、①発情前の過排卵処置および②人工授精回数を増やす事による妊娠黄体確保、③ホルモン処置による移植後の黄体ホルモン濃度の管理が必要と思われた。

キーワード (豚、体外受精、ガラス化凍結、非外科移植、追い移植)

緒 言

2018年12月の豚熱の発生で全頭殺処分となったデュロック種種豚ボーノブラウン(以下、ボーノブラウン)の再造成をすすめ、2023年2月に精液、9月に生体の農家への譲渡を再開した。約4年と復活まで長い期間を要した。今回の豚熱発生を機に遺伝資源保存の重要性が見直され、2022年に当所の出荷豚の卵巣から採卵し体外受精の取り組みを開始した。

現在、牛において凍結受精卵の移植は広く普及しているが、豚では1951年に最初の胚移植例の報告¹⁾があるものの、未だ農場レベルでの普及に至っていない。豚は牛と子宮の形状が異なり子宮角が長く蛇行し膈を経由しての採卵はできず、主に開腹による採卵、採胚および胚移植が行われる。また、胚が低温感作に弱く、妊娠成立に複数の胚が受胎する必要がある²⁾などの要因も胚移植の普及を妨げている。

今回、国内外からの家畜伝染病の脅威にさらされる中、万が一に備え、より短期的に種豚群を復活させる

ため保存された凍結体外受精胚移植を試みたので報告する。

材料および方法

1. 体外受精胚

体外受精胚の作成と保存は国立大学法人東海国立大学機構岐阜大学 動物発生学研究室で実施した。と畜3日前に過排卵処置〔動物用セロトロピン 5ml (あすかアニマルヘルス(株))〕を行い出荷された約6ヵ月齢の同腹デュロック種2頭から体外受精胚を作成した。採卵は2022年12月6日に行い、定法に従って体外受精胚を作成後、22個の胚盤胞期胚をガラス化凍結保存した。媒精はボーノブラウン精液を使用し、胚の凍結は媒精後6日目～7日目に実施した。

2. 受胚豚

14ヵ月齢のボーノブラウン(1産)を使用した。移植に先行し妊娠維持を目的に2023年6月5日に大ヨークシャー種の精液を用いて1回人工授精(以下、人工

授精) した。移植胚由来産子と毛色の違いで見分ける
目的で精液を選択した。なお、発情時にホルモン処置
は行わず、受胚豚の飼養は独房で行った。

3. 胚移植

胚移植は人工授精後 6 日目に実施した。移植胚はガラ
ス化融解液にて加温希釈後(図 1)、HEPES 緩衝
PBM 培地に移し、速やかにストローに封入し、単管パ
イプで組んだ枠場内で移植器(紅 3 号：(株)ミサワ医科
工業)を用いて非外科的に子宮体部へ移植した³⁾(表 1、
図 2、3)。



図 1 移植した胚

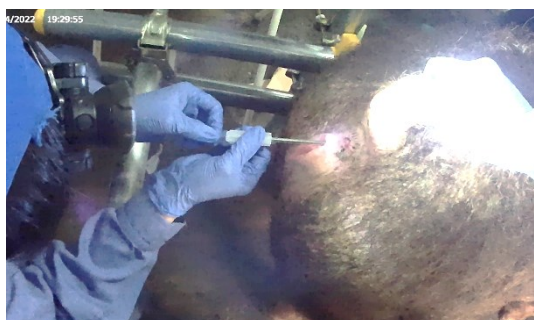
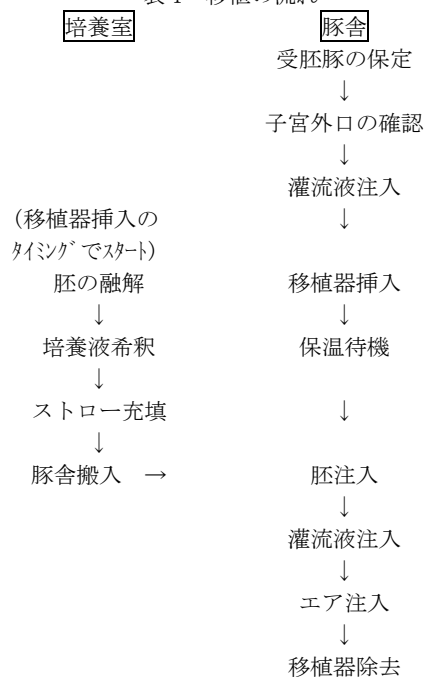


図 2 移植の様子



図 3 単管パイプで組んだ枠場

表 1 移植の流れ



4. 受胎確認

人工授精後 21 日目に再発情の有無の確認、人工授精
後 30 日にエコーにて妊娠鑑定を行った。

5. 産子の確認

分娩予定日(9 月 26 日)に PG 製剤 [プラネート 2ml
(共立製薬(株))] にて分娩誘起を行った。分娩兆候を確
認し分娩経過および産子の確認を行った。また分娩 16
日後に離乳およびと畜を行い、黄体と子宮内容物の観
察を行った。

結果



図 4 分娩産子

1. 受胎確認

人工授精後 21 日目の再発情は認められず 30 日目のエコー検査では 6 個の胎水が認められた。

2. 産子の確認

10 月 26 日(授精後 113 日目)に分娩兆候を示し 3 頭の白毛の子豚を娩出した。毛色から人工授精由来の産子と判定した(図 4)。分娩に異常は認められず後産も当日排出された。と畜時の卵巢に 3 個の黄体が観察され、子宮内に胎子の残骸は認められなかった。

考察

1. 不受胎要因の検討

(1) 母体の影響

人工授精後 30 日目のエコー検査で 6 個の胎水が認められたが、実際の産子数は 3 頭であった。妊娠初期の受胎数に比べ黄体数が少なく妊娠維持に必要な黄体ホルモン濃度が維持できなかった事で、30 日以降 3 頭が分娩に至らなかったと推察された。

豚では妊娠初期に胚から母胎に信号が送られ妊娠認識が行われ子宮内に一定量数以上の受胎が必要²⁾となる。今回、受胎数確保を目的に追い移植法³⁾での移植を行った。更に確実性を増すためには複数回の人工授精が効果的と思われる。

(2) 移植胚の影響

今回移植を行った胚はと畜場出荷豚の卵巢から採取した卵に体外受精を行い凍結した胚を用い、非外科的

に胚移植を行った。一般的な受胎率を比較すると、凍結卵<新鮮卵、体外受精胚<体内受精胚、非外科移植<外科移植⁴⁾となっている。また、胚は温度変化の影響を受けやすく、今回初めての移植で不手際な点が認められ温度変化を与えてしまった事による胚へのダメージが大きかった可能性も推察された。次回は更に胚の温度変化を少なくするよう温度管理が課題であると考ええる。

2. 今後の展開

今回の移植で妊娠維持に必要な黄体ホルモン濃度が維持できなかった事が推察されたことから、今後の凍結胚の移植の改善点として①発情前の過排卵処置および②人工授精回数を増やす事による妊娠黄体確保、③ホルモン処置による移植後の黄体ホルモン濃度の管理、を検討している。

今回、と畜場出荷豚卵巢由来の受精胚を移植したため、病原体汚染を完全に否定できないことから通常であれば帝王切開後 SPF(Specific pathogen free)豚舎への導入するところを断念した。自然分娩した産子は 30 日齢まで飼養して異常がない事を確認後、子豚出荷した。と畜場出荷豚由来の受精胚は、病原体の汚染が否定できない事が問題となる。今後、病原体の汚染を否定する対策を検討しないと、非外科移植の技術が確立しても農場への導入が普及する事は困難と考えられる。と畜場出荷豚由来の受精胚の移植の安全性を担保できるよう今後検討していきたい。

文 献

- 1) 小栗紀彦, 凍結保存胚由来の子豚生産, BRAIN テクノニュース, 18:8-11.(1990)
- 2) 岡野彰, ー1997 年度日本繁殖生物学会シンポジウムー胚から母体へー豚における母体の妊娠確認ー, Journal of Reproduction and Development. 43, 6:J83-J90.(1997)
- 3) 田島茂行ら. 新しく開発されたガラス化胚の非外科的移植方法による生産農場への種豚導入実証. 東海畜産学会報. 30:17.(2019)
- 4) 吉岡耕治. ブタ体外生産胚の移植による子ブタ生産の現状と展望. NIAS/NILGS 合同シンポジウム 動物生殖技術研究の現状と今後の展望. セッション 2:19-21.(2013)

帝王切開後の母豚に多発する無発情の原因探索について

渡邊健太・吉岡豪・杉本智明・鈴木香澄・傍島英雄・清水雅範

帝王切開後の母豚に多発する無発情の原因を解明するため、当部で帝王切開後に発情が観察されなかった母豚1頭を対象に調査を行った。術後25日目から術後26日目に血中 17β Estradiol濃度が、術後36日目に血中 Progesterone濃度が上昇し、と畜時の卵巣に明瞭な黄体が観察されたことから、供試豚は無発情ではなく鈍性発情であったことが示唆された。また、白血球数が高値を示した期間に断続的な悪露の漏出が認められ、と畜時の子宮内部に膿の貯留が認められたことから、術後に子宮内で炎症が起きていたことが示唆され、それが鈍性発情発生の要因の一つとして推察された。

キーワード (SPF、帝王切開法、無発情、鈍性発情)

緒言

近年、豚熱等の疾病侵入の懸念から疾病リスクの少ない種豚造成の必要性が高まっており、その方法の一つとして Specific Pathogen Free(以下、SPF)化が挙げられる。SPF化の手段として、子宮切断法と帝王切開法があり、当部では母豚の反復利用が可能なことから帝王切開法を選択している。しかし、帝王切開法は術後に約6割の母豚で無発情となり、非生産日数が長期化することが報告されている。本研究では、帝王切開後に無発情となる原因を解明するため、当所でSPF化を行った際に発情が観察されなかった豚の経過観察の結果について報告する。

材料および方法

供試豚は月齢28ヶ月齢のデュロック種1頭で、術前に分娩を防止する目的で術前2日目に持続性黄体ホルモン製剤を投与、妊娠113日目で当所の慣行法で帝王切開を行った。また、後産を排出する目的で術後1時間以内にプロスタグランジン $F2\alpha$ 製剤を投与した。術後の治療として、術後0日目、1日目、2日目、3日

目、18日目、19日目及び20日目に動物用抗菌薬を投与、術後0日目、1日目、2日目、3日目および19日目に解熱鎮痛消炎剤を投与した。また、術後7日目、18日目、19日目および20日目に子宮洗浄を行った。

調査項目は、血中 17β Estradiol濃度(以下、E2濃度)、血中 Progesterone濃度(以下、P濃度)、白血球数、発情の有無、後産の排出および悪露の漏出の有無、と畜時の卵巣および子宮内部の状態、E2濃度、P濃度、白血球数は術前4日目から術後36日まで経時的に採血を実施し、得られた血液を用いて測定した。E2濃度およびP濃度の測定には、 17β -Estradiol ELISA kit (Enzo life sciences 社)と Progesterone ELISA kit (Enzo life sciences 社)を用いた。白血球数の測定にはベトスキャン HM5 (セントラル科学貿易)を用いた。術後1日目から術後36日目に背圧をかけた際の不動反応の有無により発情の有無を確認し、後産の排出および悪露の漏出の有無は目視により観察した。術後46日目に供試豚を出荷し、術後47日目(と畜時)に卵巣および子宮内部の状態を観察した。

結果および考察

後産は術後 2 日目に 350g 観察され、その後の排出は認められなかった。悪露の漏出は術後 3 日目、4 日目、8 日目、13 日目、14 日目、17 日目、18 日目、19 日目および 21 日目に断続的に観察された。供試豚は調査期間において不動反応を呈さず、発情行動は認められなかった。

図 1 に調査期間における白血球数の推移を示す。

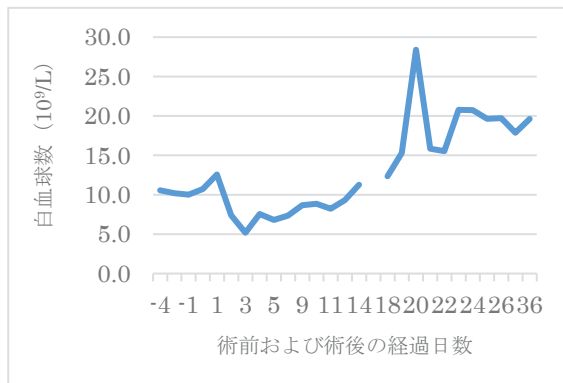


図 1 白血球数の推移

白血球は平均値±標準偏差で標記した。白血球数は術前 3 日間において $10.26 \pm 0.28 \times 10^9/L$ であったが、術後 20 日目に $28.41 \times 10^9/L$ と調査期間中で最も高値を示した。

図 4 に調査期間における E2 濃度および P 濃度の推移を示す。E2 濃度および P 濃度は平均値±標準偏差で標記した。E2 濃度は術後 2 日目から術後 24 日目に $8.5 \pm 2.6 \text{ pg/ml}$ であったが、術後 25 日目から術後 26 日目に $17.7 \pm 0.7 \text{ pg/ml}$ に上昇した。P 濃度は術後 0 日目から術後 1 日目で 19.0 ng/ml から 6.4 ng/ml まで急激に減少し、術後 2 日

目から 5 日目において $5.4 \pm 1.1 \text{ ng/ml}$ を推移した。術後 7 日目から術後 28 日目において $2.9 \pm 0.6 \text{ ng/ml}$ と調査期間中で最も低値を推移した。また、術後 36 日目に 17.8 ng/ml へ再度上昇した。

と畜時の卵巣に明瞭な黄体が観察され (図 1)、子宮内部に膿の貯留が認められた (図 2)。



図 2 と畜時の卵巣の状態



図 3 と畜時の子宮内部の状態

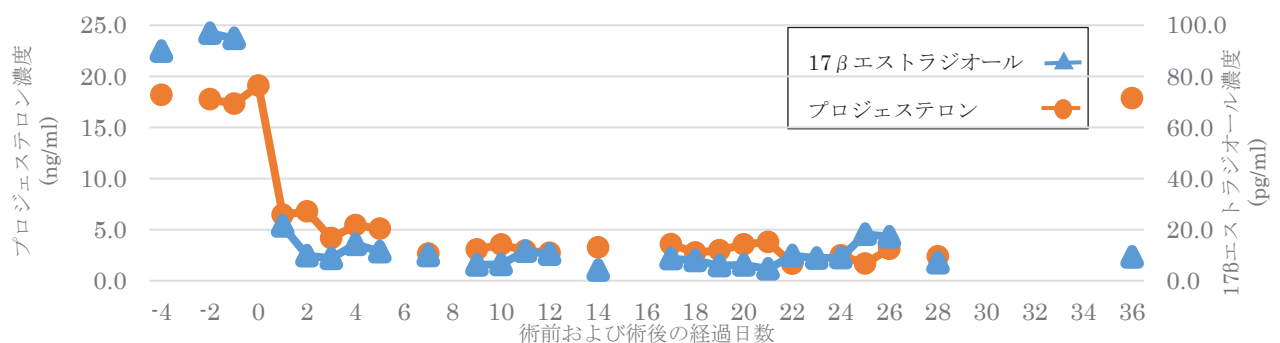


図 4 性ホルモン濃度の推移

後産の排出量が少ないことと悪露の断続的な発生から、帝王切開後の子宮内への後産の貯留が示唆された。また、白血球数が高値を示した期間に悪露が観察されたことから、子宮内で炎症が起きたことが示唆された。術後 25 日目から術後 26 日目に E2 濃度の上昇したこと、術後 36 日目に P 濃度の上昇が見られと畜時の卵巣に黄体が認められたことから、術後 25 日目以前に卵巣機能は回復し、その後正常に卵胞が発育し、卵子の排卵後に黄体が作られたことが示唆された。一

方で、調査期間中に発情行動が観察されなかったことから、無発情ではなく鈍性発情であることが示唆された。

乳牛において、子宮内の炎症に起因するグラム陰性細菌がリポポリサッカライドという毒素を放出し、Estradiol 産性を阻害することが報告されている²⁾。そのため、本研究においても同様のことが起こり、鈍性発情の発生要因の一つとして推察された。

文 献

- 1) 三宅真佐男・赤池洋二、ハイヘルス養豚への挑戦(第 3 章 2.SPF 豚の作出と増殖の項執筆)、第 1 版、日本 SPF 豚協会編、山本孝史監修、114-126、アニマル・メディア社、東京、(2012)
- 2) 清水隆ら、乳牛における炎症性子宮疾患と卵巣機能、産業動物臨床医誌 6(増刊号)、215-220、(2016)

畜産汚水の前処理システムの構築

UASB 法の適用を目的とした SS 除去

清水久弘・吉岡豪・傍島英雄・清水雅範

畜産汚水の有望な処理方法として上向流嫌気性汚泥ろ床法（UASB 法）を想定し、供給する汚水の調整方法を検討した。UASB 法においては汚水中の高 SS（水中の不溶性懸濁物質）濃度を嫌うため、精密ろ過膜（MF 膜）や沈殿処理によって SS を除去することで UASB 法に適する水質に調整することを狙った。MF 膜については流路閉塞や送液装置故障等のトラブルが生じたが、ポリ鉄を用いた凝集・沈殿処理については、UASB 法の原料として望ましい COD 濃度を保持しつつ、SS 除去ができる可能性が示唆された。

キーワード（畜産環境、資源循環）

緒 言

畜産業においては、排水の処理にかかる諸問題について長年現場での取組みと技術研究がなされてきた。

畜産汚水の処理方法としては、活性汚泥法が主流となっているが、好氣的微生物を利用することからばっ気処理が必須となっており、嫌気処理と比較するとエネルギー投入量が多くなる傾向にある。また、昨今の排水中の硝酸態窒素等の暫定基準の厳格化（令和 6 年 1 月時点で 400ppm。令和 4 年 5 月 17 日公布、環境省令 17 号「排水基準を定める省令の一部を改正する省令の一部を改正する省令」による）により、好気処理のみでは対応が追い付かず、間欠ばっ気をはじめとする部分的嫌気条件を用いた脱窒処理が行われはじめているが、この工程において不完全な脱窒により温室効果ガス（一酸化二窒素）が発生するため、今まで以上にシステムの改良を進める必要があると考えられる。

畜産排泄物の処理方法としては、活性汚泥法の他に、メタン発酵が挙げられる。畜産排水のように化学的酸素要求量（COD）がスラリーと比較して低い排水を

ターゲットにできて、短時間での処理が可能なメタン発酵の方式として、上向流嫌気性汚泥ろ床法（UASB 法）が挙げられる。通常の湿式メタン発酵と比較して処理時間が極めて短く（水理学的滞留時間（HRT）：2～3h、cf. 通常のメタン発酵の HRT：20～30 日）、装置サイズを小さくできるという利点があるものの、処理時間が短く SS がほとんど分解されないという装置の特性上 SS が多い排水には向かないという特徴があり、米本ら（2009）の報告²⁾によると、およそ 450ppm 程度まで SS 濃度を下げることで安定的な装置運用ができることが示されている。このため、SS が 2500～5000ppm 程度となる畜産排水の性質上（田中康男, 2022）³⁾、前処理として SS の除去が必要となると考えられる。本報告においては、実際の家畜排せつ物を用いて汚水を調整し、精密ろ過膜（MF 膜）によって原料調整を行う方法の有効性について検討した。

材料及び方法

【試験1】

1) 材料

水に豚舎由来の畜糞を混合し、夾雑物を1mmふるいで除去した後、残存物を沈降させて模擬排水を作成した。CODとして5000ppm前後となるように濃度調整を実施した。

模擬排水を下記装置に供給し、濾過処理をおこなった。MF膜にはマイクロザラボモジュールULP-143（旭化成株式会社、東京）を使用し、ポンプにより最大圧力0.5MPaで供給した。

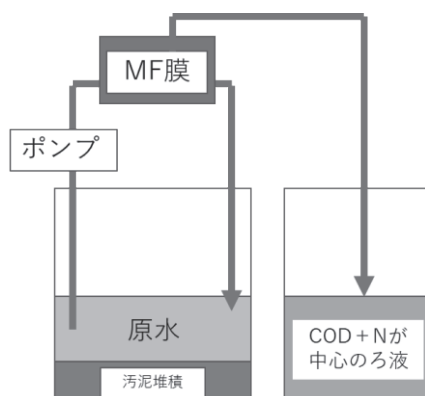


図1 試験装置概観

2) 試験方法

○処理について

MF膜に模擬排水を流通させ、SSを除去した。膜の直後に装着したバルブを操作し、処理量が500ml/hとなるように流量を調整した。

除去前の汚水とSSを除去した汚水について、CODを測定し、処理による性状変化を確認した。

○分析項目

各汚水について、CODの分析を行った。使用機器はDR3900（HACH社、米国）であり、COD高濃度用試薬を使用した。

当該試薬の測定上限が1500ppmであったことを鑑み、原水、処理水ともに10倍希釈を行った後、分析に供試した。

【試験2】

上記処理を継続し、連続処理可能時間を測定した。

【試験3】

膜処理より簡便かつ連続処理可能時間が長いと想定される方法として、凝集剤（ポリ鉄）添加による凝集の有効性を検討した。

○処理方法

試験1で使用した模擬汚水60Lをポリバケツ内に入れ、ポリ鉄を体積比で2000ppmとなるように添加し、凝集反応を起こした。その後、一昼夜沈殿させサンプリングを行った。

○測定項目

上記汚水について、CODとT-N、アンモニア対窒素を測定した。測定に使用した機器は、試験1と同様である。

試験結果と考察

【試験1】

○汚水の分析結果の概要

表1 MF膜による処理前後のCOD変化

(ppm)	原水	MF膜処理後
COD	4780	4710

○分析結果の考察

膜処理を行った結果、処理水のCODは原水とほぼ同等であった。ペンスルサイズのMF膜（マイクロザラボモジュールULP-043）で予備試験をした際、CODの残存率はMF膜の孔径の増大とともに向上し、用意しうる膜の中で最大孔径を有するもの場合は70%~90%となったが、本実験の結果はこれより高い結果となった。これらの結果から、UASB法に供する汚水の前処理にMF膜（孔径0.45μm）を使用した場合、SSを除去しつつ原水中に含まれる大凡のCODを残存させることが可能であることが示唆された。

【試験 2】

装置を継続運用したところ、処理開始 6 時間でポンプの故障や流路の詰まりが発生した。膜ではなく流路やポンプなど、比較的目的詰まりを起こしづらいと考えられる部分において目詰まりを起こしたため、今回の模擬排水のように SS が多い排水については、MF 膜の代替方法が必要であると考えられる。

【試験 3】

○分析結果について

表2 ポリ鉄による処理前後のCOD変化

(ppm)	原水	ポリ鉄処理後
COD	4780	4740

○分析結果の考察

処理前の汚水（もとの模擬排水）と比較し、COD はほぼ残存した。先の試験も含めて残存率が高かった理由としては、原水の段階で夾雑物処理と自然沈降による処理を行っており、濾過や凝集・沈殿において SS とともにトラップされる COD が少なかったことが要因の一つとして考えられる。

畠中（2000）¹⁾ の報告によると、凝集剤の添加とスクリュプレスの併用により SS が 90% 程度除去されることが報告されている。また、糞尿分離した豚舎からの排水中の SS の分析結果として 2500 ～5000ppm という報告がなされていること、UASB 法については、450ppm 程度の SS 量で安定的な運用ができるとの報告があることから、ポリ鉄の添加により、発酵原料となる COD を残存させつつ、

UASB 法に供する SS 量に調整することができる可能性が示唆された。

結論

本研究においては、メタン発酵（UASB 法）原料としての COD を残存させつつ、阻害要因となりうる SS を除去することを狙い、実験を行った。実験の結果、膜処理の方が SS 除去率としては高いものの、閉塞などのリスクや UASB 法の SS 耐性を鑑みると、UASB 法の適用にかかる畜産排水の前処理法として凝集剤を利用した SS 除去法を採用できる可能性が示唆された。

一方で、凝集剤添加による水質の変化が、UASB 法による水処理にどのような影響を及ぼすかは検討する必要がある。凝集剤としては今回利用したポリ鉄をはじめ、PAC など様々な凝集剤が各社より出されているが、いずれも処理水に溶解した物質による凝集効果を利用したものであるため、当該物質が汚泥に及ぼす影響について十分検討したうえで採用する必要がある。また、後段で何らかの処理を行う場合、併せてその影響について検討を行う必要がある。特に、イオン交換樹脂などを用いてアンモニアなどの物質回収を検討する場合、添加した凝集剤が目的物質と競合（例：鉄イオンとアンモニウムイオンなど）する可能性が高いと考えられるため、全体の処理を俯瞰したうえで方式を選定する必要がある。

謝 辞

本研究においては、岐阜工業高等専門学校の角野晴彦教授に、機器の貸与をはじめご協力を賜りました。この場を借りて、厚く御礼申し上げます。

文 献

- 1) 畠中豊. ふん尿混合汚水の高度処理システムの開発. 畜産環境情報, 9 巻（2000）
- 2) 田中康男. 養豚汚水の浮遊物質（SS）負荷量原単位の調査. 日本養豚学会誌, 59 巻 3 号 143-156(2022)
- 3) 米本光治ら. UASB 法による生ごみ可溶化液のメタン発酵処理における SS 濃度の影響. 第 20 回廃棄物資源循環学会研究発表会（2009）

《技術報告》

推定総合育種価を利用した肉用奥美濃古地鶏原種鶏の系統造成

浅野美穂¹・石川寿美代¹・福澤陽生^{2,3,4}

¹ 岐阜県畜産研究所養豚・養鶏研究部, 岐阜県関市 501-3924

² 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 畜産研究部門, 茨城県つくば市 305-0901

³ 東北大学大学院農学研究科, 宮城県仙台市青葉区 980-8572

⁴ 前所属: 独立行政法人家畜改良センター兵庫牧場, 兵庫県たつの市 679-4017

肉用奥美濃古地鶏は、岐阜地鶏改良種 GMB 系統の父と白色プリマスロックの系統とロードアイランドレッドの系統（以下、「RIR」）との交雑種の母から生産される日本の地鶏である。GMB と RIR は、これまで岐阜県畜産研究所で閉鎖群育種により改良が進められてきたが、2015 年と 2016 年の 2 年にわたって表型値の傾向が育種目標の方向と一致しなかった。このため、2018 年からこの 2 系統の遺伝的能力評価体制を刷新し、4 形質（雌雄の 5 週齢時体重、雌の 26～39 週齢における期間産卵率、36 週齢時の卵重と卵殻強度）について、その前後 3 年間の遺伝的パラメーターおよび各形質とその推定総合育種価の遺伝的趨勢を比較した。この刷新では、血統情報の確認機能を持ち開発が継続されている遺伝的能力評価プログラムを導入し、相対希望改良量を達成するための推定総合育種価の重み付け値の計算方法を自作の表計算から論文とマニュアルが公開されているコンピュータープログラムの利用に変更し、推定総合育種価に利用する形質を 5 つから初産日齢を除いた 4 つに見直した。新しい遺伝的能力評価プログラムの導入により血統情報の間違いが検出され修正が可能となった。刷新後の方法で推定された遺伝的パラメーターに問題はみられず、データの蓄積によって推定値の標準誤差が小さくなっていった。推定総合育種価の遺伝的趨勢からは、遺伝的能力評価体制の刷新後はいずれの鶏種でもおおむね良好に改良が進んでいることが確認できた。しかし、いくつかの形質では、遺伝的趨勢が横ばいあるいは低下傾向で推移していた。このため、今後、選抜にあたっては推定総合育種価だけでなく各形質の推定育種価の選抜差も確認する必要があると考えられた。

キーワード：遺伝的趨勢, 遺伝的能力評価, 岐阜地鶏改良種, 地鶏, 相対希望改良量, ロードアイランドレッド

本報告は技術報告として、日本家禽学会誌, 60: J11-J23, (2023)に掲載されました。

令和4年度 和牛種雄牛産肉能力検定直接検定成績

安達広通・高原伸一・清水雅範

高品質牛肉生産と優良繁殖用後継牛生産のための種雄牛造成を目的として、令和4年度に種雄牛候補10頭の和牛種雄牛産肉能力検定直接検定法（直接検定法）を実施した。検定成績及び肉質の遺伝的能力等を考慮してNo.2の「白峰山」、No.7の「孝清利」及びNo.8の「春翔福」を現場後代検定の候補種雄牛として選抜した。

キーワード（種雄牛、産肉能力検定、直接検定）

緒言

和牛種雄牛産肉能力検定は、県内の基礎雌牛に指定交配を実施し、生産された雄産子から高品質牛肉生産と優良繁殖用後継牛の生産が期待できる種雄牛を選抜することを目的とする。本年度は、飛騨牛の特徴形質及び種牛性に優れる種雄牛の造成という造成方針のもとに指定交配種雄牛を選定し、直接検定を実施した。

15.5%、TDN 70.0%とし、給与量は体重の1.3%を目途に朝夕2回給与した。また、粗飼料はチモシー乾草を自由摂取させた。

4. 一般管理

検定牛は、パドック（10 m²）を併設した単房（2.7m×3.6m）で飼養し、敷料はオガコを使用し、鈣塩の摂取及び飲水は自由に行わせた。

材料及び方法

（公社）全国和牛登録協会の和牛種雄牛産肉能力検定直接法（直接検定法）¹⁾に基づき検定を実施した。

1. 検定牛

検定牛は、造成目的により選抜された基礎雌牛に指定交配を実施し、得られた雄産子から産子調査により10頭を選抜した。

2. 検定期間

検定は、第Ⅰ期から第Ⅴ期に分けて実施した。予備飼育期間を導入後に20日間設け、検定場所及び検定飼料などの検定環境に馴致させ、その後112日間で検定を実施した。

3. 給与飼料

給与飼料については、濃厚飼料を表1-1に、粗飼料を表1-2に示した。濃厚飼料の養分量は、重量比CP

表1-1 給与飼料（濃厚飼料）

飼料名	配合割合（重量比（％））
とうもろこし	5.7
とうもろこし圧扁	30.0
ふすま	28.0
脱脂米ぬか	3.7
大豆粕	9.6
アルファルファミール	5.0
コーンGF	15.0
糖蜜	1.0
食塩	0.5
ミネラル	0.03
カルシウム剤	1.38
ビタミンADE剤	0.09
C P(%FM)	15.5
TDN(%FM)	70.0

表 1－2 給与飼料（粗飼料）

組	飼料名	CP(%FM)*	TDN(%FM)*
第Ⅰ～Ⅴ期	チモシー	6.6	43.6

※粗飼料購入毎に公定法に基づく成分分析を実施

5. 調査項目

（公社）全国和牛登録協会の定める和牛種雄牛産肉能力検定直接法（直接検定法）に基づき、以下のように調査した。

（1）体 重：2週毎に1回午後1時に測定

（2）各部位：検定開始時および4週毎に1回測定

（3）飼料摂取量：毎日測定

結 果

表2に各検定牛の成績を示した。また、表3に各検定牛の体重の推移、表4に各検定牛の終了時の体型測定値を示した。

検定牛の開始時日齢は、No.9およびNo.10の217日からNo.4の259日の間で平均239.0日であった。

表 2 令和4年度 和牛種雄牛産肉能力検定直接法成績

	No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
検定牛	名号	利優586の14	白峰山	美春風	桐桜丸	華國龍	富士峰	孝清利	春翔福	花光634の7	三田411	
	生年月日	R03.08.15	R03.08.19	R03.09.03	R03.09.24	R03.12.22	R03.12.25	R04.01.04	R04.03.16	R04.04.04	R04.06.10	
	登記記号番号	2021子飛黒1325	2021子受卵飛黒283	2021子美黒756	2021子飛黒2111	2022子飛黒226	2022子受卵飛黒55	2022子飛黒616	2022子都黒85	2022子飛黒711	2022子飛黒1410	
血統	父	利優福	花清光	美津照重	花福桜	孝隆平	花清光	孝隆平	福糸桜王	花清光	孝隆平	
	2代祖	光平福	花清国	茂重安福	白清85の3	花清国	利優福	花清国	花福桜	孝隆平	花清国	
	3代祖	白清85の3	糸福	安平	羅威傳王	広景福	白清85の3	利優福	花清国	光平福	白清85の3	
	4代祖	飛騨白清	安福	隆桜	平茂勝	光平福	糸福	白清85の3	茂重安福	飛騨白清	福之國	
	5代祖	光平福	安栄	糸弘2	安福	護熙王	安栄	平茂勝	平茂勝	糸福	安平	
	母	みつひ546の3	はなゆき	はるかぜ	きりこ	はなぐに	ながみね	じゅん	かかお	たか527の8	さんひめ2615	
	登録番号	黒高218750	黒高222714	黒原1446017	黒原1678248	黒高218756	黒原1562474	黒原1654703	黒原1681031	黒2499700	黒原1654693	
開始時日齢(日)		256	252	237	259	244	241	231	236	217	217	239.0
体重(kg)	生時	36.0	42.0	40.0	27.0	41.0			38.0	23.0		35.3
	開始時	295	305	304	300	264	266	270	319	200	245	276.8
	終了時	414	446	411	412	372	390	388	455	323	382	399.3
	180日補正体重	223.1	229.9	253.5	216.7	205.5	206.5	217.2	239.5	160.3	199.9	215.2
	365日 "	414.0	447.3	426.3	406.0	380.7	403.3	411.2	457.4	346.1	412.5	410.5
D G(kg/日)	前半	1.07	1.29	0.98	1.04	0.91	1.21	1.41	1.30	1.05	1.07	1.13
	後半	1.05	1.20	0.93	0.96	1.02	1.00	0.70	1.13	1.14	1.38	1.05
	全期	1.06	1.26	0.96	1.00	0.96	1.11	1.05	1.21	1.10	1.22	1.09
体高(cm)	開始時	116.0	124.4	120.6	114.0	114.0	116.0	121.0	122.2	113.0	117.0	117.8
	終了時	125.0	133.0	127.6	124.8	127.0	124.4	130.6	131.4	126.0	126.4	127.6
摂取量(kg)	濃厚飼料	355	366	356	382.0	241.0	386.0	373.0	385.0	387.0	395.0	362.6
	粗飼料	454	498	457	477.0	495.0	511.0	488.0	625.0	396.0	429.0	483.0
	粗飼料率(%)	56	58	56	56	67	57	57	62.0	51.0	52.0	57.2
余剰飼料摂取量	濃厚飼料	-95	-107	-89	-60	-155	-26	-42	-63	15	-32	-65.4
	粗飼料	-85	-83	-70	-43	-44	6	-16	47	-37	-72	-39.7
	C P	-18	-19	-16	-11	-25	-5	-9	-7	0	-6	-11.6
	T D N	-121	-132	-114	-88	-139	-53	-69	-70	-35	-78	-89.9
終了時点数評価		82.3	83.7	84.0	82.2	82.5	83.0	82.6	84.7	81.4	82.7	82.9
" 美点		体伸、体張り 資質	体伸、体幅 資質	均称、体伸 体幅、資質	体幅、資質 体張り	发育、被毛の密度 骨味	中縦幅、体上線 骨味	中縦幅、後縦幅 被毛の密度	体積、均称 品位	肢勢 皮膚のゆとり	資質、肢勢 骨張り	
" 欠点		体上線、体下線 肩付、尻の形状	尻の形状、肩端 肩後、体下線	肩後、外腿 顔の品位	体下線、肢勢 肩の付着、尻の形状	体深、体下線 品位	体深、体伸 肩端	過大、体上線 肢勢、品位	過大、肩端 肩後	体積、体下線 品位	体張り 肩端、長脚	
検定期間	組	I	I	I	Ⅱ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅳ	V	
	開始	R04.04.28	R04.04.28	R04.04.28	R04.06.10	R04.08.23	R04.08.23	R04.08.23	R04.11.22	R04.11.22	R05.01.24	
(112日)	終了	R04.08.18	R04.08.18	R04.08.18	R04.09.30	R04.12.13	R04.12.13	R04.12.13	R05.03.14	R05.03.14	R05.05.16	
繁殖者	住所	高山市清見町	飛騨市河合町	恵那市上矢作町	高山市上宝町	高山市中切町	高山市丹生川町	高山市荘川町	郡上市高麗町	高山市清見町	高山市清見町	
	氏名	畜産研究所	水川治一	(株)矢作牧場	池田友樹	(株)志洞畜産	荒川大悟	水尻洋一	松本三男	畜産研究所	(有)農業法人さんだ	
備 考			くらいやま系 育種、ET		みさえ系 育種	育種	おやま系 育種、ET					

表3 検定牛の体重の推移

	1号	2号	3号	4号	5号	6号	7号	8号	9号	10号
開始時	295	305	304	300	264	266	270	319	200	245
4週時	318	345	333	333	287	298	307	353	226	273
8週時	355	377	359	358	315	334	349	392	259	305
12週時	364	411	390	392	344	362	369	416	289	339
終了時	414	446	411	412	372	390	388	455	323	382

表4 検定牛の終了時の体型測定値

	1号	2号	3号	4号	5号	6号	7号	8号	9号	10号
体高	125	133	128	125	127	124	131	131	126	126
(σ 値)	0.2	2.7	1.4	0.1	1.1	0.4	2.5	2.3	1.1	1.3
十字部高	124	134	129	126	124	126	128	132	122	126
体長	146	151	149	142	140	138	138	148	132	142
胸囲	171	176	172	170	165	167	170	183	164	165
胸深	61	64	62	61	60	59	59	65	59	61
胸幅	41	44	45	45	42	45	45	47	41	40
尻長	50	51	50	49	49	50	50	50	47	48
腰角幅	42	44	42	43	39	43	42	44	39	40
かん幅	44	45	45	42	43	43	43	46	41	42
坐骨幅	26	29	27	25	27	27	25	28	25	26
栄養度	5	5	5	6	5	6	5	5	5	6

体重については、開始時平均 276.8 kg、終了時平均 399.3 kgであった。1 日平均増体量 (DG) は平均 1.09 kg/日であり、全国平均 (令和4年度: 1.15 kg/日)²⁾ より低かった。また、No. 2 の「白峰山」が 1.26 kg/日と最も高い値を示し、No. 3 の「美春風」および No. 5 の「華國龍」が 0.96 kg/日と最も低い値を示した。

体高については、開始時平均 117.8 cm、終了時平均 127.6 cmであった。終了時の体高を (公社) 全国和牛登録協会 で算出される σ 判定³⁾ で見ると、平均は 1.31 σ であり、No. 2 の「白峰山」が 2.7 σ と最も高い値を示し、No. 4 の「桐桜丸」が 0.1 σ と最も低い値を示した。

飼料摂取量については、平均で濃厚飼料摂取量 362.6 kg、粗飼料摂取量 483.0 kg であり、全摂取量に占める摂取粗飼料割合は 57.2%であった。

摂取した飼料をいかに効率よく利用したかを評価する形質で、値が小さいほど無駄が少なく飼料効率が良いと評価される余剰飼料摂取量については、平均で濃厚飼料 -65.4kg、粗飼料 -39.7kg、CP -11.6kg、TDN -89.9kg となり、全国平均 (令和4年度: 濃厚飼料 -26.8kg、粗飼料 17.3kg、CP 1.2kg、TDN -11.3kg)²⁾ と比べて良好な成績を示した。

以上の結果を踏まえ、産肉能力に関する育種価、血統等を考慮し、現場後代検定を実施する種雄牛候補として以下の3頭を選抜した。

No. 2 「白峰山」

母「はなゆき」は「花清国」を父に持つくらいやま系繁殖雌牛であり、体型に優れる。産子は特にロース芯面積、歩留、脂肪交雑、肉色およびサシの形状に優れている。本牛は「花清光」の交配により造成され、体伸、体幅および資質に優れ、ロース芯面積、皮下脂肪厚、歩留、脂肪交雑および飛驒牛の特徴である肉色、サシの形状の改良が期待できる。

No. 7 「孝清利」

母「じゅん」は「花清国」を父にもつ繁殖雌牛であり、発育、体積、資質、骨味に優れ、肩付きも良好である。産子は特に枝肉重量、バラの厚さ、脂肪交雑および腿抜けに優れている。本牛は「孝隆平」の交配により造成され、肩付、均称および資質に優れ、脂肪交雑および飛驒牛の特徴である腿抜け、肉色の改良が期待できる。

No. 8 「春翔福」

母「かかお」は「花福桜」を父にもつ繁殖雌牛であり、発育、体積に優れ、肩付きも良好である。産子は特にバラの厚さ、脂肪交雑および肉色に優れている。本牛は「福糸桜王」の交配により造成され、体積、中軀および肢勢に優れ、枝肉重量および飛驒牛の特徴である肉色、サシの形状の改良が期待できる。

文 献

- 1) 和牛登録事務必携 (令和3年度版) . 公益社団法人全国和牛登録協会編. 177-179 (2021)
- 2) 和牛種雄牛産肉能力検定成績 直接法 (令和4年度) . 公益社団法人全国和牛登録協会. 4 (2023)
- 3) 和牛種雄牛産肉能力検定成績 直接法 (令和4年度) . 公益社団法人全国和牛登録協会. 64-73 (2023)

令和3年度 和牛種雄牛産肉能力検定現場後代検定成績

～ 「花清570の8」について ～

村瀬華梨・高原伸一・清水雅範

和牛種雄牛産肉能力検定直接検定法（直接検定法）により選抜した「花清570の8（黒原6287）」の遺伝的産肉能力を調査するため、その産子（調査牛）を肥育して、増体、発育、飼料効率及び肉質を調査した。

- 「花清570の8」の産子の発育は、去勢、雌ともに良好であった。畜産研究所において検定を行った4頭の去勢牛の開始時体重は301.8kgで、終了時体重は801.5kg、一日増体量0.89kg/日であった。
- 県内の農家（畜産研究所を含む）において23頭の産肉成績を得た。検定成績は去勢11頭で枝肉重量474.1kg、ロース芯面積62.2cm²、BMSNo. 9、5等級率72.7%、4・5等級率90.9%であった。雌7頭では枝肉重量439.0kg、ロース芯面積59.7cm²、BMSNo. 7.9、5等級率57.1%、4・5等級率85.7%であった。
全18頭では枝肉重量460.5kg、ロース芯面積61.2cm²、BMS No. 8.6、5等級率66.7%、4・5等級率88.9%であった。

緒言

平成30年度の直接検定では「花清570の8」、
「永虎久」および「光清福」を候補種雄牛として選抜し、先行交配を実施して産子を得た。この3頭について、令和3年度に現場後代検定を実施した。

「花清570の8」の現場後代検定は、県内農家において16頭、畜産研究所において4頭の計20頭で開始した。20頭中2頭は出荷月齢超過のため検定から除外した。

以下に畜産研究所内で肥育試験を行った4頭の検定成績および農家の調査牛14頭を含めた18頭の枝肉成績についてまとめた。

検定方法

（公社）全国和牛登録協会の和牛種雄牛産肉能力検定現場後代検定法¹⁾に基づき実施した。

1. 畜産研究所内で行った検定成績

（1）産子調査と検定期間

先行交配により生産された「花清570の8」産子の生育調査を実施し、生年月日および生育状況の近い牛4頭を畜産研究所での調査牛とした。検定は導入後約8ヶ月齢から、約28ヶ月齢まで行った。

（2）給与飼料

表1および表2に給与飼料を示した。濃厚飼料の養分量は原物中CP 11.0%以上、TDN 73.5%以上であり、粗飼料は稲ワラを給与し、濃厚飼料との重量比で10%程度を与えた。また検定前期はチモシーグラス（*Phleum pratense* L.）の乾草及び加湿加熱処理大豆粕を給与した。

表1 給与飼料（濃厚飼料）

種類（配合割合%）	
穀類	(66)
トウモロコシ、大麦、小麦、未粉	
そうこう類	(21)
フスマ、大豆皮、米ぬか	
植物性油かす類	(7)
大豆かす、ベジタブルプロテイン	
その他	(6)
ビートパルプ、アルファルファミール、食塩	
炭酸カルシウム、木質繊維、ユッカ粉末	
CP (%FM)	11.0 以上
TDN (%FM)	73.5 以上

表2 給与飼料（粗飼料）

種類	CP (%DM)	TDN (%DM)
乾草*	9.7	48.1
ウィート***	4.0	44.8

*：チモシーグラス（*Phleum pratense* L.）

***：北米産

(3) 一般管理

調査牛は面積 48m² (6m×8m) の牛房で群飼した。
敷料はおがくずを使用し、鈹塩の摂取および飲水は自由に行わせた。

(4) 調査項目

(公社) 全国和牛登録協会の定める和牛種雄牛産肉能力検定間接法²⁾ に準じて、次のように調査した。

- 1) 体重：4 週毎に測定
- 2) 飼料摂取量：摂取量を毎日測定し、1 日当たり摂取量、体重比および飼料要求量 (飼料/増体 1 kg) を算出

2. 畜産研究所および県内農家の調査牛検定成績

畜産研究所の 4 頭に加え県内農家で飼養した現場後代検定調査牛 14 頭の枝肉形質について調査した。

調査項目：枝肉重量、ロース芯面積、バラの厚さ、皮下脂肪の厚さ、歩留基準値、歩留等級、脂肪交雑基準、肉の色沢、肉のしまり・きめ、脂肪の色沢・質、脂質、サシの形状について調査した。

検定結果詳細

1. 「花清 5 7 0 の 8」について

図 7 に「花清 5 7 0 の 8 (黒原 6287)」の血統及び能力調査書を掲載した。「花清 5 7 0 の 8」は、父が「花清国 (黒原 4667)」、二代祖が「利優福 (黒原 4221)」、三代祖が「飛驒白清 (黒原 2640)」、四代祖「平茂勝 (黒原 2441)」、五代祖「神高福 (黒原 929)」である。

2. 産子調査

(1) 調査牛

先行交配によって生まれた産子の生育状況の調査を実施し、検定に供する調査牛の選定を行った。

調査頭数は 24 頭であった。調査時に測定した体高の値と月齢との関係を図 1 及び 2 に示した。実線は標準の發育曲線、破線は標準より 1.5 標準偏差 (σ) 高い (低い) 發育曲線である³⁾。去勢については、標準より良い發育のものが多く、雌ではバラつきがあった。次に、全国和牛登録協会が産子検定成績表⁴⁾ に定める外貌評価法に基づき評価した結果を図 3 及び 4 に示した。図中の語句は表 3 に示したように評価項目を略したものである。去勢、雌ともに發育及び資質に優れてい

た。

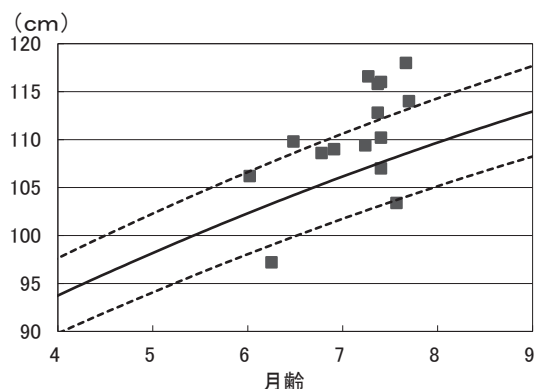


図 1 去勢子牛(15 頭)の体高測定値

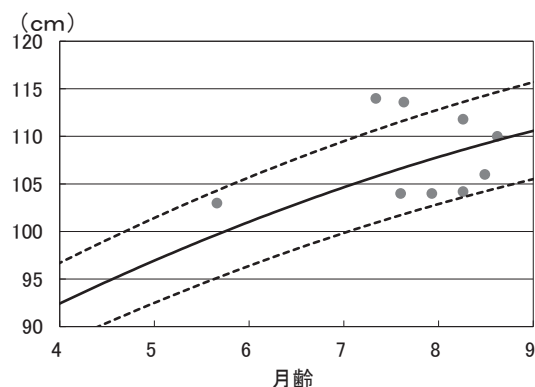


図 2 雌子牛(9 頭)の体高測定値

表 3 外貌評価項目の略語

発 育		発育
体 積	前軀幅	前幅
	中軀幅	中幅
	尻幅	尻幅
	体の伸び	体伸
	体の深み	体深
	肋の張り	肋張
	腿の側望の幅	腿幅
	腿の厚さ	腿厚
均 称	頭と体	均称
	体上線	体上線
	子牛としての釣合	釣合
資 質	被毛の密度	毛密
	被毛の質	毛質
	皮膚のゆとり	ゆとり
	顔品	顔品
肢 蹄	肢勢	肢勢
	蹄	蹄

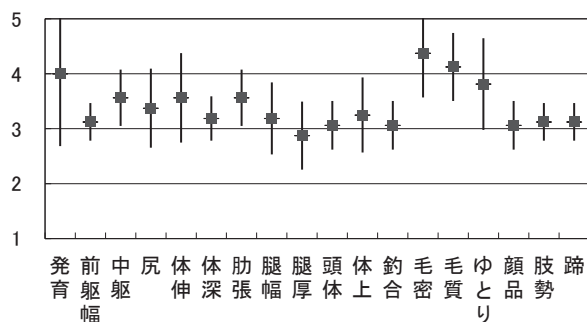


図3 去勢子牛(15頭)の外貌評価値

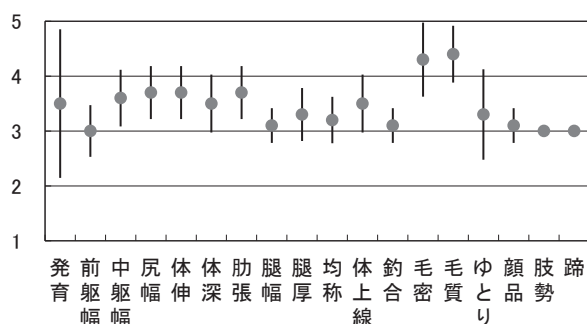


図4 雌子牛(30頭)の外貌評価値

(2) 肥育検定結果と考察

表4に飼料の摂取状況を示した。

検定期間を通じた濃厚飼料の摂取量は7.22kg/日・頭、乾草及びウィートの摂取量は0.45g/日・頭、1.41kg/日・頭であった。

図5に飼料摂取量の推移をグラフで示した。肥育期間中、安定して飼料を摂取していた。

体重と期間DG（一日増体量）の推移を図6及び表5に示した。期間DGは、肥育前期から中期にかけては概ね1.1kg/日程度で、後期にかけてはやや低下した。飼養期間中の累積DGは平均で0.89kg/日であった。

表4 検定牛1頭当たり飼料摂取量

飼料	摂取量 (kg)	
	全期間	1日当
濃厚飼料	4,036	7.22
ウィート	787	1.41
乾草	249	0.45

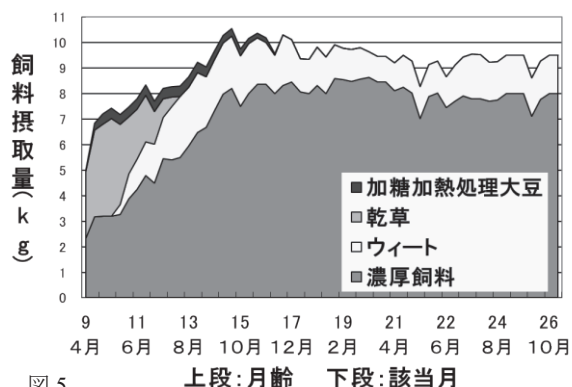


図5 調査牛の飼料摂取量の推移
上段:月齢 下段:該当月

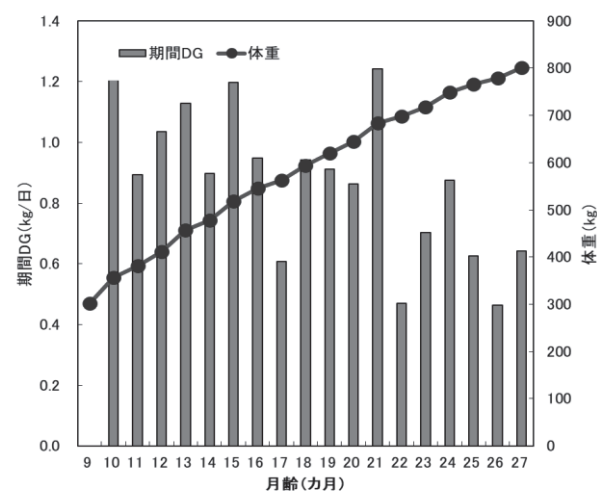


図6 調査牛の体重と期間DGの推移

表5 調査牛の体重と期間DGの推移（4頭の平均）

月齢(カ月)	体重(kg)	期間DG(kg/日)
8.7	301.8	
10.1	356.3	1.3
11.0	381.3	0.9
11.9	411.3	1.0
13.3	457.5	1.1
14.0	477.3	0.9
15.1	518.0	1.2
16.1	545.5	0.9
17.0	562.5	0.6
18.1	594.5	0.9
19.0	620.0	0.9
20.0	645.0	0.9
21.0	683.5	1.2
22.1	698.5	0.5
23.0	717.5	0.7
24.1	749.0	0.9
25.1	766.5	0.6
26.0	779.0	0.5
27.1	801.5	0.6

畜産研究所で肥育した調査牛の枝肉成績を表 6 に示した。

調査牛 4 頭は約 28 ヶ月齢でと畜し枝肉の調査に供した。枝肉重量は 495.1kg、枝肉の格付はすべて A5 であった。

表 6 枝肉成績（畜産研究所肥育分）

番号	枝肉重量 kg	ロース芯面積 cm ²	バラの厚さ cm	皮下脂肪厚 cm	歩留基準値	歩留等級	BMSNo.	肉の色沢		肉のしまりきめ		脂肪の色沢		肉質等級	腿BMSNo.	腿BCSNo.	オレイン酸（%）	小ザシ距離
								色 (BCS No)	光沢	しまり	きめ	色 (BFS No)	光沢と質					
1	528.0	72	8.8	2.4	75.9	A	10	5		5		5		5	4	5	50.3	-0.7
								4	5	5	5	3	5					
2	516.5	59	7	2.6	72.9	A	11	5		5		5		5	9	3	51.8	0.5
								4	5	5	5	3	5					
3	450.6	56	7.9	4.3	72.5	A	11	5		5		5		5	10	3	48.1	-0.8
								3	5	5	5	3	5					
4	485.3	56	7.7	1.8	74.1	A	8	5		5		5		5	6	4	47.9	-0.1
								4	5	5	5	2	5					
平均	495.1	60.8	7.9	2.8	73.9		10.0	5.0		5.0		5.0		5.0	7.3	3.8	49.5	-0.3
								3.8	5.0	5.0	5.0	2.8	5.0					

注）歩留基準値＝69.419＋0.130×ロース芯面積(cm²)＋0.667×バラ厚(cm)－0.025×左半丸枝重(kg)－0.896×皮下脂肪厚(cm)

3. 畜産研究所及び県内農家の調査牛検定成績

調査牛 18 頭の枝肉成績を表 7 に示した。去勢 11 頭の出荷月齢は 28.1 ヶ月で、枝肉重量 474.1kg、ロース芯面積 62.2 cm²、BMSNo. 9、5 等級率 72.7%、4・5 等級率 90.9%であった。

雌 7 頭の出荷月齢は 28.5 ヶ月で枝肉重量 439.0kg、ロース芯面積 59.7 cm²、BMSNo. 7.9、5 等級率 57.1%、4・5 等級率 85.7%であった。

全 18 頭では枝肉重量 460.5kg、ロース芯面積 61.2 cm²、BMS No. 8.6、5 等級率 66.7%、4・5 等級率 88.9%であった。

表 7 全調査牛の枝肉成績

	性別	出荷月齢	枝肉重量	ロース芯面積	ばら厚	皮下脂肪厚	歩留基準値	BMS	枝肉格付
1	去勢	28.3	535.6	79	9.8	2.5	77.2	12	A5
2	去勢	27.4	446.5	56	9.1	3.2	74.3	7	A4
3	去勢	27.4	429.0	49	7.0	2.0	73.2	6	A4
4	去勢	28.3	403.6	54	6.1	1.8	73.8	3	A2
5	去勢	29.2	528.0	72	8.8	2.4	75.9	10	A5
6	去勢	28.1	456.0	59	9.0	2.9	74.8	10	A5
7	去勢	28.1	457.2	73	9.0	2.1	77.1	10	A5
8	去勢	28.0	516.5	59	7.0	2.6	72.9	11	A5
9	去勢	27.8	450.6	56	7.9	4.3	72.5	11	A5
10	去勢	27.5	485.3	56	7.7	1.8	74.1	8	A5
11	去勢	29.2	507.0	71	10.1	3.5	75.9	11	A5
12	雌	26.3	490.1	57	8.8	4.5	73.8	9	A5
13	雌	31.4	284.7	48	5.3	1.7	74.1	7	A4
14	雌	27.3	467.6	68	8.1	3.8	74.4	8	A5
15	雌	28.3	390.2	51	7.3	3.3	73.1	7	A4
16	雌	27.6	457.9	65	8.4	4.9	73.4	11	A5
17	雌	28.4	510.6	59	7.6	4.6	71.6	4	B3
18	雌	30.3	471.7	70	9.5	4.4	74.9	9	A5
全体平均		28.3	460.5	61.2	8.1	3.1	74.3	8.6	
去勢平均		28.1	474.1	62.2	8.3	2.6	74.7	9.0	
雌平均		28.5	439.0	59.7	7.9	3.9	73.6	7.9	

2

黒原 6287 号 血統および能力調査書

黒毛和種雄牛 花清570の8 黒原 6287 (83.4)

平成 29 年 9 月 8 日生

生産 師 数	種 数	本 原	記録・評価
7月点検	7月点検	8月点検	8月点検

父 花清国 黒原 4667 (83.1) 産後 1.30 G=27
(24ヵ月) 産後 145.0 産後 197.0 産後 16 産後 17
産後 16 産後 17 産後 17 産後 17

母 しし515の4 黒原 1486979 (82.0) 産後 3
(7歳) 産後 137.6 産後 199.0 産後 18 産後 19
産後 18 産後 19 産後 19 産後 19

産後 145.4 産後 139.0 産後 168.8 産後 195.0 産後 73.0 産後 53.0 産後 51.0 産後 34.0 産後 6

令和 1 年 12 月 25 日発行

公益 全国和牛登録協会

岐阜県畜産研究所

黒原 6287 (83.4)

父 飛騨白濁 黒原 2640 (83.2) 産後 0.80 3.6
(22ヵ月) 産後 224.38 産後 19 産後 142.8 産後 107
産後 101 産後 308 産後 927 産後 730 産後 518

母 じろう 黒原 1992656 (81.1) 産後 9
(21歳) 産後 127.0 産後 19 産後 18 産後 18
産後 16 産後 15 産後 3 産後 3
産後 3 産後 1 産後 2 産後 4 産後 4

父 利俊福 黒原 4221 (87.4) 産後 6=19
(18ヵ月) 産後 139.0 産後 12 産後 13 産後 13
産後 5219 産後 409 産後 28 産後 32
産後 75 産後 179 産後 176 産後 132

母 しらき105の6 黒原 1317847 (81.6) 産後 1
(4歳) 産後 134.0 産後 16 産後 17 産後 17
産後 7 産後 3 産後 2 産後 2
産後 32 産後 75 産後 179 産後 176 産後 132

父 飛騨白濁 黒原 2640 (83.2) 産後 0.80 3.6
(22ヵ月) 産後 224.38 産後 19 産後 142.8 産後 107
産後 101 産後 308 産後 927 産後 730 産後 518

母 じろう 黒原 1992656 (81.1) 産後 9
(21歳) 産後 127.0 産後 19 産後 18 産後 18
産後 16 産後 15 産後 3 産後 3
産後 3 産後 1 産後 2 産後 4 産後 4

父 利俊福 黒原 4221 (87.4) 産後 6=19
(18ヵ月) 産後 139.0 産後 12 産後 13 産後 13
産後 5219 産後 409 産後 28 産後 32
産後 75 産後 179 産後 176 産後 132

母 しらき105の6 黒原 1317847 (81.6) 産後 1
(4歳) 産後 134.0 産後 16 産後 17 産後 17
産後 7 産後 3 産後 2 産後 2
産後 32 産後 75 産後 179 産後 176 産後 132

図7 「花清570の8」血統および能力調査書

文 献

- 1) 和牛登録事務必携 (令和3年度版). 公益社団法人全国和牛登録協会編. 180-181 (2021)
- 2) 和牛登録事務必携 (令和3年度版). 公益社団法人全国和牛登録協会編. 176-177 (2021)
- 3) 黒毛和牛正常発育曲線 (平成16年). 社団法人全国和牛登録協会. 30,36 (2004)
- 4) 和牛登録事務必携 (令和3年度版). 公益社団法人全国和牛登録協会編. 198 (2021)

「花清570の8」 調査牛（研究所肥育分）

ロース芯断面（第6－7肋骨間）及び腿

調査牛No. , BMSNo. , ロース芯面積 (cm²) , バラの厚さ (cm) , 皮下脂肪の厚さ (cm) 及び BCSNo. を併記



No. 1
BMSNo. 10
ロース芯面積 72
バラの厚さ 8.8
皮下脂肪の厚さ 2.4
BCSNo. 4



No. 3
BMSNo. 11
ロース芯面積 59
バラの厚さ 7.0
皮下脂肪の厚さ 2.6
BCSNo. 4



No. 4
BMSNo. 11
ロース芯面積 56
バラの厚さ 7.9
皮下脂肪の厚さ 4.3
BCSNo. 3



No. 5
BMSNo. 8
ロース芯面積 56
バラの厚さ 7.7
皮下脂肪の厚さ 1.8
BCSNo. 4



参考 調査牛の体重と DG の推移（個体別）

測定日	1	2	3	4	平均	通算DG
R3.4.6	327	332	285	263	301.8	
R3.5.17	385	383	333	324	356.3	1.33
R3.6.14	400	406	360	359	381.3	1.15
R3.7.13	434	431	389	391	411.3	1.12
R3.8.23	482	469	438	441	457.5	1.12
R3.9.14	506	488	451	464	477.3	1.09
R3.10.18	548	524	488	512	518.0	1.11
R3.11.16	566	554	526	536	545.5	1.09
R3.12.14	598	582	508	562	562.5	1.03
R4.1.17	634	610	544	590	594.5	1.02
R4.2.14	666	630	564	620	620.0	1.01
R4.3.15	688	658	596	638	645.0	1.00
R4.4.15	726	696	638	674	683.5	1.02
R4.5.17	736	718	652	688	698.5	0.98
R4.6.13	762	744	674	690	717.5	0.96
R4.7.19	800	770	694	732	749.0	0.95
R4.8.16	816	786	710	754	766.5	0.94
R4.9.12	818	806	722	770	779.0	0.91
R4.10.17	850	830	738	788	801.5	0.89

令和3年度 和牛種雄牛産肉能力検定現場後代検定成績

～ 「永虎久」について ～

村瀬華梨・高原伸一・清水雅範

和牛種雄牛産肉能力検定直接検定法（直接検定法）により選抜した「永虎久（黒 15565）」の遺伝的産肉能力を調査するため、その産子（調査牛）を肥育して、増体、発育、飼料効率及び肉質を調査した。

1. 「永虎久」の産子の発育は、去勢、雌ともに良好であった。畜産研究所において検定を行った5頭の去勢牛の開始時体重は306.4kgで、終了時体重は750.8kg、一日増体量0.76kg/日であった。
 2. 県内の農家（畜産研究所を含む）において26頭の産肉成績を得た。検定成績は去勢19頭で枝肉重量438.7kg、ロース芯面積55.8cm²、BMSNo.7.9、5等級率57.9%、4・5等級率100%であった。雌7頭では枝肉重量414.8kg、ロース芯面積62.0cm²、BMSNo.9.3、5等級率85.7%、4・5等級率100%であった。
- 全26頭では枝肉重量432.3kg、ロース芯面積57.5cm²、BMS No.8.3、5等級率65.4%、4・5等級率100%であった。

緒 言

平成30年度の直接検定では「花清570の8」、
「永虎久」および「光清福」を候補種雄牛として選抜し、先行交配を実施して産子を得た。この3頭について、令和3年度に現場後代検定を実施した。

「永虎久」の現場後代検定は、県内農家において23頭、畜産研究所において5頭の計28頭で開始した。28頭中2頭は出荷月齢超過のため検定から除外した。

以下に畜産研究所内で肥育試験を行った5頭の検定成績および農家の調査牛21頭を含めた26頭の枝肉成績についてまとめた。

検定方法

（公社）全国和牛登録協会の和牛種雄牛産肉能力検定現場後代検定法¹⁾に基づき実施した。

1. 畜産研究所内で行った検定成績

（1）産子調査と検定期間

先行交配により生産された「永虎久」産子の生育調査を実施し、生年月日および生育状況の近い牛5頭を畜産研究所での調査牛とした。検定は導入後約8ヶ月齢から、約28ヶ月齢まで行った。

（2）給与飼料

表1および表2に給与飼料を示した。濃厚飼料の養分量は原物中CP 11.0%以上、TDN 73.5%以上であり、粗飼料は稲ワラを給与し、濃厚飼料との重量比で10%程度を与えた。また検定前期はチモシーグラス（*Phleum pratense* L.）の乾草及び加湿加熱処理大豆粕を給与した。

表1 給与飼料（濃厚飼料）

種類（配合割合%）	
穀類	(66)
トウモロコシ、大麦、小麦、未粉	
そうこう類	(21)
フスマ、大豆皮、米ぬか	
植物性油かす類	(7)
大豆かす、ベジタブルプロテイン	
その他	(6)
ビートパルプ、アルファルファミール、食塩	
炭酸カルシウム、木質繊維、ユッカ粉末	
CP (%FM)	11.0 以上
TDN (%FM)	73.5 以上

表2 給与飼料（粗飼料）

種類	CP (%DM)	TDN (%DM)
乾草*	9.7	48.1
ウィート***	4.0	44.8

*：チモシーグラス（*Phleum pratense* L.）

***：北米産

(3) 一般管理

調査牛は面積 48m² (6m×8m) の牛房で群飼した。敷料はおがくずを使用し、鉱塩の摂取および飲水は自由に行わせた。

(4) 調査項目

(公社) 全国和牛登録協会の定める和牛種雄牛産肉能力検定間接法²⁾ に準じて、次のように調査した。

- 1) 体重：4 週毎に測定
- 2) 飼料摂取量：摂取量を毎日測定し、1 日当たり摂取量、体重比および飼料要求量 (飼料/増体 1 kg) を算出

2. 畜産研究所および県内農家の調査牛検定成績

畜産研究所の 5 頭に加え県内農家で飼養した現場後代検定調査牛 21 頭の枝肉肉質について調査した。

調査項目：枝肉重量、ロース芯面積、バラの厚さ、皮下脂肪の厚さ、歩留基準値、歩留等級、脂肪交雑基準、肉の色沢、肉のしまり・きめ、脂肪の色沢・質、脂質、サシの形状について調査した。

検定結果詳細

1. 「永虎久」について

図 7 に「永虎久(黒 15565)」の血統及び能力調査書を掲載した。「永虎久」は、父が「藤景虎(黒原 5008)」、二代祖が「安福久(黒原 4416)」、三代祖が「光平福(黒原 3562)」、四代祖「糸福(岐阜)(黒原 2151)」、五代祖「安福(岐阜)(黒育 180)」である。

2. 産子調査

(1) 調査牛

先行交配によって生まれた産子の生育状況の調査を実施し、検定に供する調査牛の選定を行った。

調査頭数は 45 頭であった。調査時に測定した体高の値と月齢との関係を図 1 及び 2 に示した。実線は標準の発育曲線で、破線は標準より 1.5 標準偏差 (σ) 高い(低い) 発育曲線である³⁾。去勢、雌ともに安定した発育であった。次に、全国和牛登録協会が産子検定成績表⁴⁾ に定める外貌評価法に基づき評価した結果を図 3 及び 4 に示した。図中の語句は表 3 に示したように評価項目を略したものである。去勢、雌ともに発育及び資

質に優れていた。

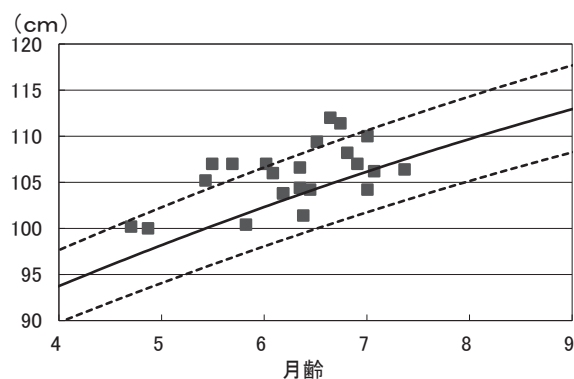


図 1 去勢子牛(24 頭)の体高測定値

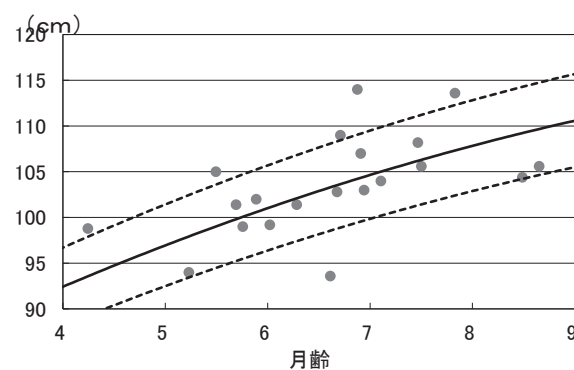


図 2 雌子牛(21 頭)の体高測定値

表 3 外貌評価項目の略語

発 育		発育
体 積	前軀幅	前幅
	中軀幅	中幅
	尻幅	尻幅
	体の伸び	体伸
	体の深み	体深
	肋の張り	肋張
	腿の側望の幅	腿幅
	腿の厚さ	腿厚
均 称	頭と体	均称
	体上線	体上線
	子牛としての釣合	釣合
資 質	被毛の密度	毛密
	被毛の質	毛質
	皮膚のゆとり	ゆとり
	顔品	顔品
肢 蹄	肢勢	肢勢
	蹄	蹄

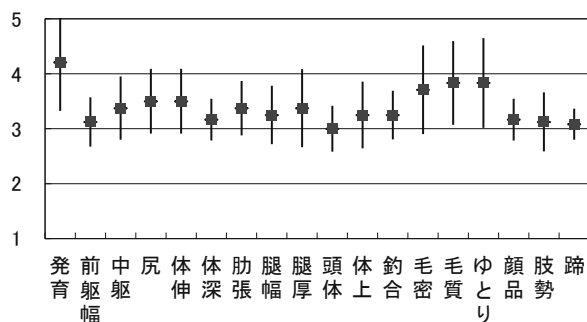


図3 去勢子牛(24頭)の外貌評価値

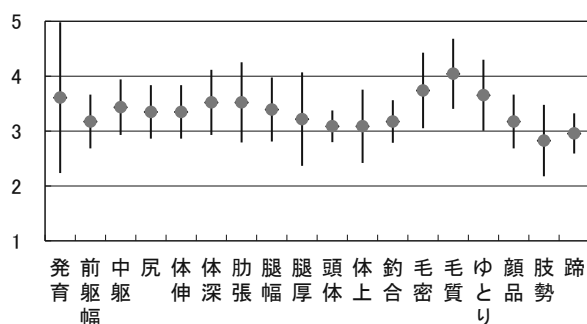


図4 雌子牛(21頭)の外貌評価値

(2) 肥育検定結果と考察

表4に飼料の摂取状況を示した。

検定期間を通じた濃厚飼料の摂取量は6.15kg/日・頭、乾草及びウィートの摂取量は0.57g/日・頭、1.13kg/日・頭であった。

図5に飼料摂取量の推移をグラフで示した。肥育中期(18カ月齢)で、摂取量が低下した。肥育後期の摂取量については安定していた。

体重と期間DG(一日増体量)の推移を図6及び表5に示した。期間DGは、肥育前期は概ね1.0kg/日程度で、中・後期にかけてはやや低下した。飼養期間中の累積DGは平均で0.76kg/日であった。

表4 検定牛1頭当たり飼料摂取量

飼料	摂取量(kg)	
	全期間	1日当
濃厚飼料	3,606	6.15
ウィート	662	1.13
乾草	333	0.57

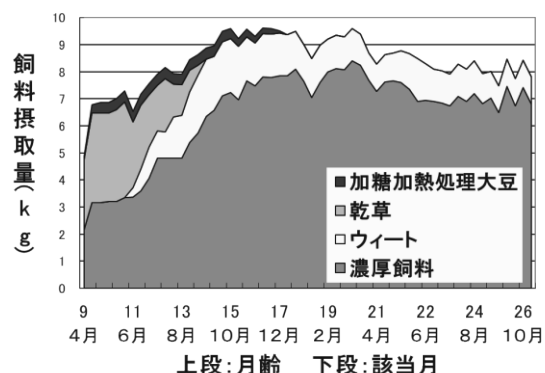


図5 調査牛の飼料摂取量の推移

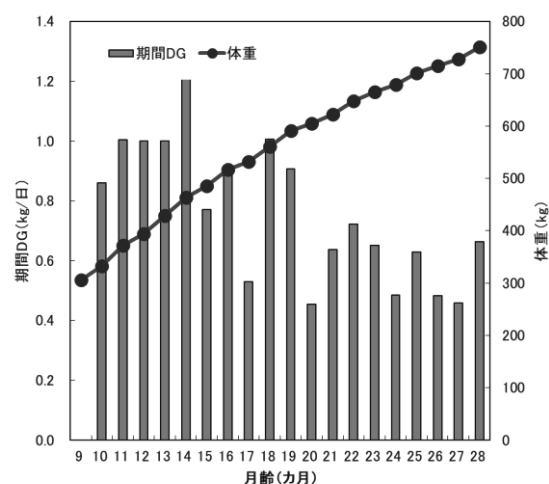


図6 調査牛の体重と期間DGの推移

表5 調査牛の体重と期間DGの推移(5頭の平均)

月齢(カ月)	体重(kg)	期間DG(kg/日)
9.0	306.4	
10.0	332.2	0.9
11.3	372.4	1.0
12.1	394.4	1.0
13.2	428.4	1.0
14.1	464.0	1.2
15.1	485.6	0.8
16.2	516.8	0.9
17.1	531.6	0.5
18.1	560.8	1.0
19.2	591.6	0.9
20.1	604.8	0.5
21.0	622.0	0.6
22.2	648.0	0.7
23.1	665.6	0.7
24.0	679.2	0.5
25.2	701.2	0.6
26.1	715.2	0.5
27.0	727.6	0.5
28.2	750.8	0.7

畜産研究所で肥育した調査牛の枝肉成績を表 6 に示した。枝肉重量は 460.3kg、枝肉の格付は A5 が 2 頭で
た。調査牛 5 頭は約 28 ヶ月齢でと畜し枝肉の調査に供あった。

表 6 枝肉成績（畜産研究所肥育分）

番号	枝肉重量 kg	ロース芯面積 cm ²	バラの厚さ cm	皮下脂肪厚 cm	歩留基準値	歩留等級	BMSNo.	肉の色沢		肉のしまりきめ		脂肪の色沢		肉質等級	腿BMSNo.	腿BCSNo.	オレイン酸（％）	小ザシ距離
								色 (BCS No)	光沢	しまり	きめ	色 (BFS No)	光沢と質					
1	421.5	59	7.3	2.2	74.7	A	7	4		4		5		4	6	4	56.1	-0.4
								4	4	4	4	3	5					
2	462.6	60	7.7	1.3	75.4	A	10	5		5		5		5	9	3	54.1	0.3
								4	5	5	5	3	5					
3	456.9	52	7.5	2.1	73.6	A	5	4		4		5		3	5	4	51.5	-0.3
								4	4	4	4	3	5					
4	472.5	55	7.7	2.1	73.9	A	7	4		4		5		4	6	4	51.6	0.1
								4	4	4	4	3	5					
5	488.2	68	7.8	2.9	74.7	A	12	5		5		5		5	10	3	51.6	-0.6
								3	5	5	5	3	5					
平均	460.3	58.8	7.6	2.1	74.5		8.2	4.3		4.3		5.0		4.2	7.2	3.6	53.0	-0.2
								3.8	4.4	4.4	4.4	3.0	5.0					

注) 歩留基準値＝69.419+0.130×ロース芯面積(cm²)＋0.667×バラ厚(cm)－0.025×左半丸枝重(kg)－0.896×皮下脂肪厚(cm)

3. 畜産研究所及び県内農家の調査牛検定成績

調査牛 28 頭の枝肉成績を表 7 に示した。去勢 19 頭の出荷月齢は 28.3 ヶ月で、枝肉重量 438.7kg、ロース芯面積 55.8 cm²、BMSNo. 7.9、5 等級率 57.9%、4・5 等級率 100%であった。

雌 7 頭の出荷月齢は 28.6 ヶ月で枝肉重量 414.8 kg、ロース芯面積 62.0 cm²、BMSNo. 9.3、5 等級率 85.7%、4・5 等級率 100%であった。

全 28 頭では枝肉重量 432.3kg、ロース芯面積 57.5 cm²、BMS No. 8.3、5 等級率 65.4%、4・5 等級率 100%であった。

表 7 全調査牛の枝肉成績

	性別	出荷月齢	枝肉重量	ロース芯面積	ばら厚	皮下脂肪厚	歩留り基準値	BMS	枝肉格付
1	去勢	29.4	469.4	57	6.3	1.5	73.8	9	A5
2	去勢	29.4	426.7	49	7.6	1.4	74.2	10	A5
3	去勢	26.9	394.2	49	6.2	1.0	74.0	8	A5
4	去勢	29.1	374.7	48	6.9	1.4	74.3	5	A4
5	去勢	29.0	421.5	59	7.3	2.2	74.7	7	A4
6	去勢	27.5	383.8	55	7.1	1.6	75.1	10	A5
7	去勢	28.9	441.1	53	7.9	2.0	74.2	8	A5
8	去勢	28.0	429.8	56	7.3	1.3	75.0	8	A5
9	去勢	28.7	459.1	58	7.0	2.0	74.1	7	A4
10	去勢	28.7	413.9	55	7.2	2.0	74.4	6	A4
11	去勢	27.1	476.2	53	7.3	3.3	72.2	7	A4
12	去勢	28.5	409.1	62	6.8	1.7	75.3	9	A5
13	去勢	28.4	462.6	60	7.7	1.3	75.4	10	A5
14	去勢	28.3	420.7	48	7.6	2.8	72.9	5	A4
15	去勢	28.3	456.9	52	7.5	2.1	73.6	5	A4
16	去勢	28.0	382.5	53	8.0	3.4	73.8	9	A5
17	去勢	28.0	472.5	55	7.7	2.1	73.9	7	A4
18	去勢	28.1	552.6	71	9.1	1.8	76.2	9	A5
19	去勢	27.6	488.2	68	7.8	2.9	74.7	12	A5
20	雌	29.0	438.7	67	8.8	2.1	76.6	12	A5
21	雌	26.9	336.6	59	6.6	2.0	75.4	9	A5
22	雌	28.7	471.7	62	7.4	2.8	73.9	10	A5
23	雌	28.6	424.6	63	7.5	2.3	75.2	11	A5
24	雌	30.0	484.9	62	10.8	3.9	75.0	8	A5
25	雌	29.0	402.9	63	7.0	1.6	75.8	7	A4
26	雌	28.2	343.9	58	7.2	2.1	75.5	8	A5
全体平均		28.4	432.3	57.5	7.5	2.1	74.6	8.3	
去勢平均		28.3	438.7	55.8	7.4	2.0	74.3	7.9	
雌平均		28.6	414.8	62.0	7.9	2.4	75.3	9.3	

5

黒 15565 号 血統および能力調査書

黒毛和牛種雄牛 永虎久 黒 15565 (82.7)

平成 29 年 10 月 23 日生

生	産	頭	数	種	雄	牛	本	原	高	原	育	種
7月5日	7月5日	7月5日	7月5日	7月5日	7月5日	7月5日	7月5日	7月5日	7月5日	7月5日	7月5日	7月5日

繁殖者 岐阜県高山市朝日町 永瀬 泰幸

所有者 岐阜県高山市清見町 岐阜県畜産研究所

管理者 岐阜県高山市清見町

父 藤原虎 5008 (83.7) 産駒 1.13 6=18

(15ヶ月) 黒原 133.0 産駒 184.0 体高 16 背高 15

母 ひさこ 2319330 (80.9)

(15ヶ月) 体高 118.2 産駒 171.0 体高 69.0 産駒 20 産駒 18

牛原頭数 (種・雄) 種雄牛 産駒 9 (3・6) 1

7月5日 7月5日 7月5日 7月5日 7月5日 7月5日 7月5日 7月5日

祖父 景平勝 3561 (83.2) 産駒 6=16

(16ヶ月) 体高 132.0 産駒 16 産駒 16

牛原頭数 (種・雄) 種雄牛 産駒 415 8 82 9

7月5日 7月5日 7月5日 7月5日 7月5日 7月5日 7月5日 7月5日

祖母 なおみ 1172633 (80.2) 産駒 3

黒原 205239 (81.2) 産駒 3

(6ヶ月) 体高 128.0 産駒 19 産駒 18

牛原頭数 (種・雄) 種雄牛 産駒 9 (4・5) 1 1

7月5日 7月5日 7月5日 7月5日 7月5日 7月5日 7月5日 7月5日

祖父 安福久 4416 (85.5)

(26ヶ月) 体高 141.2 産駒 15 産駒 14

牛原頭数 (種・雄) 種雄牛 産駒 254702 165 67521 1292

7月5日 7月5日 7月5日 7月5日 7月5日 7月5日 7月5日 7月5日

祖母 やす 2142141 (81.8)

(21ヶ月) 体高 141.2 産駒 18 産駒 19

牛原頭数 (種・雄) 種雄牛 産駒 12 (6・6) 1

7月5日 7月5日 7月5日 7月5日 7月5日 7月5日 7月5日 7月5日

育種計画年度月令和 1 年 8 月 分析 地域 岐阜

令和 1 年 12 月 25 日発行

公益 全国和牛登録協会

社団法人

平度 2441 (82.0)

黒原 2541 (82.0)

産駒 1.47 産駒 1.01 産駒 3.3 産駒 73.0

かげひら 1846434 (79.5)

産駒 2640 (83.2)

産駒 0.80 3.6 産駒 0.7 47.00.0

はるみ 943813 (80.1)

産駒 1683 (81.0)

産駒 1.32 J=16 産駒 0.98 2.6 産駒 0.63 46.73.3

もとじろう 1868119 (82.5)

産駒 3562 (84.2)

産駒 1.11 産駒 0.84 3.0 産駒 12.45.73.3

しらよ 1081504 (82.0)

産駒 2441 (82.0)

産駒 2.151 (82.0)

産駒 140379 (82.0)

図 7 「永虎久」血統および能力調査書

文 献

- 1) 和牛登録事務必携 (令和 3 年度版). 公益社団法人全国和牛登録協会編. 180-181 (2021)
- 2) 和牛登録事務必携 (令和 3 年度版). 公益社団法人全国和牛登録協会編. 176-177 (2021)
- 3) 黒毛和牛正常発育曲線 (平成 16 年). 社団法人全国和牛登録協会. 30,36 (2004)
- 4) 和牛登録事務必携 (令和 3 年度版). 公益社団法人全国和牛登録協会編. 198 (2021)

「永虎久」 調査牛（研究所肥育分）

ロース芯断面（第6－7肋骨間）及び腿

調査牛No. , BMSNo. , ロース芯面積 (cm²) , バラの厚さ (cm) , 皮下脂肪の厚さ (cm) 及び BCSNo. を併記



No. 1
BMSNo. 7
ロース芯面積 59
バラの厚さ 7.3
皮下脂肪の厚さ 2.2
BCSNo. 4



No. 2
BMSNo. 10
ロース芯面積 60
バラの厚さ 7.7
皮下脂肪の厚さ 1.3
BCSNo. 4



No. 3
BMSNo. 5
ロース芯面積 52
バラの厚さ 7.5
皮下脂肪の厚さ 2.1
BCSNo. 4



No. 4
BMSNo. 7
ロース芯面積 55
バラの厚さ 7.7
皮下脂肪の厚さ 2.1
BCSNo. 4



No. 5
BMSNo. 12
ロース芯面積 68
バラの厚さ 7.8
皮下脂肪の厚さ 2.9
BCSNo. 3



参考 調査牛の体重(kg)とDGの推移(個体別)

測定日	1	2	3	4	5	平均	通算DG
R3.6.14	305	314	292	300	321	306.4	
R3.7.14	330	338	311	332	350	332.2	0.86
R3.8.23	364	389	355	380	374	372.4	0.94
R3.9.14	387	412	372	401	400	394.4	0.96
R3.10.18	416	448	412	440	426	428.4	0.97
R3.11.16	451	482	451	477	459	464.0	1.02
R3.12.14	479	499	475	502	473	485.6	0.98
R4.1.17	498	542	506	526	512	516.8	0.97
R4.2.14	512	548	522	540	536	531.6	0.92
R4.3.15	550	584	540	568	562	560.8	0.93
R4.4.18	566	606	580	608	598	591.6	0.93
R4.5.17	580	622	582	616	624	604.8	0.89
R4.6.13	600	622	600	650	638	622.0	0.87
R4.7.19	616	652	626	670	676	648.0	0.85
R4.8.15	630	666	658	690	684	665.6	0.84
R4.9.12	640	686	664	706	700	679.2	0.82
R4.10.17	646	708	682	728	742	701.2	0.81
R4.11.15	662	728	694	734	758	715.2	0.79
R4.12.12	678	726	712	750	772	727.6	0.77
R5.1.16	698	756	736	772	792	750.8	0.76

令和3年度 和牛種雄牛産肉能力検定現場後代検定成績

～ 「光清福」について ～

村瀬華梨・高原伸一・清水雅範

和牛種雄牛産肉能力検定直接検定法（直接検定法）により選抜した「光清福（黒原 6228）」の遺伝的産肉能力を調査するため、その産子（調査牛）を肥育して、増体、発育、飼料効率及び肉質を調査した。

- 「光清福」の産子の発育は、去勢、雌ともに良好であった。畜産研究所において検定を行った4頭の去勢牛の開始時体重は316.0kgで、終了時体重は771.6kg、一日増体量0.80kg/日であった。
 - 県内の農家（畜産研究所を含む）において24頭の産肉成績を得た。検定成績は去勢16頭で枝肉重量465.3kg、ロース芯面積57.8cm²、BMSNo.7.2、5等級率31.3%、4・5等級率93.8%であった。雌8頭では枝肉重量385.9kg、ロース芯面積62.4cm²、BMSNo.7.9、5等級率62.5%、4・5等級率100%であった。
- 全24頭では枝肉重量438.9kg、ロース芯面積59.3cm²、BMS No.7.4、5等級率41.7%、4・5等級率95.8%であった。

緒 言

平成30年度の直接検定では「花清570の8」、
「永虎久」および「光清福」を候補種雄牛として選抜し、先行交配を実施して産子を得た。この3頭について、令和3年度に現場後代検定を実施した。

「光清福」の現場後代検定は、県内農家において21頭、畜産研究所において5頭の計26頭で開始した。26頭中1頭は慢性鼓腸症により除外、もう1頭は出荷月齢超過のため検定から除外した。

以下に畜産研究所内で肥育試験を行った4頭の検定成績および農家の調査牛20頭を含めた24頭の枝肉成績についてまとめた。

検定方法

（公社）全国和牛登録協会の和牛種雄牛産肉能力検定現場後代検定法¹⁾に基づき実施した。

1. 畜産研究所内で行った検定成績

（1）産子調査と検定期間

先行交配により生産された「光清福」産子の生育調査を実施し、生年月日および生育状況の近い牛4頭を畜産研究所での調査牛とした。検定は導入後約8ヶ月齢から、約28ヶ月齢まで行った。

（2）給与飼料

表1および表2に給与飼料を示した。濃厚飼料の養分量は原物中CP 11.0%以上、TDN 73.5%以上であり、粗飼料は稲ワラを給与し、濃厚飼料との重量比で10%程度を与えた。また検定前期はチモシーグラス（*Phleum pratense* L.）の乾草及び加湿加熱処理大豆粕を給与した。

表1 給与飼料（濃厚飼料）

種類（配合割合%）	
穀類	(66)
トウモロコシ、大麦、小麦、米粉	
そうこう類	(21)
フスマ、大豆皮、米ぬか	
植物性油かす類	(7)
大豆かす、ベジタブルプロテイン	
その他	(6)
ビートパルプ、アルファルファミール、食塩	
炭酸カルシウム、木質繊維、ユッカ粉末	
CP（%FM）	11.0以上
TDN（%FM）	73.5以上

表2 給与飼料（粗飼料）

種類	CP（%DM）	TDN（%DM）
乾草*	9.7	48.1
ウイート**	4.0	44.8

*：チモシーグラス（*Phleum pratense* L.）

**：北米産

(3) 一般管理

調査牛は面積 48m² (6m×8m) の牛房で群飼した。敷料はおがくずを使用し、鉱塩の摂取および飲水は自由に行わせた。

(4) 調査項目

(公社) 全国和牛登録協会の定める和牛種雄牛産肉能力検定間接法²⁾ に準じて、次のように調査した。

- 1) 体重：4 週毎に測定
- 2) 飼料摂取量：摂取量を毎日測定し、1 日当たり摂取量、体重比および飼料要求量 (飼料/増体 1 kg) を算出

2. 畜産研究所および県内農家の調査牛検定成績

畜産研究所の 4 頭に加え県内農家で飼養した現場後代検定調査牛 20 頭の枝肉形質について調査した。

調査項目：枝肉重量、ロース芯面積、バラの厚さ、皮下脂肪の厚さ、歩留基準値、歩留等級、脂肪交雑基準、肉の色沢、肉のしまり・きめ、脂肪の色沢・質、脂質、サシの形状について調査した。

検定結果詳細

1. 「光清福」について

図 7 に「光清福(黒原 6288)」の血統及び能力調査書を掲載した。「光清福」は、父が「花清光(黒原 5595)」、二代祖が「光平福(黒原 3562)」、三代祖が「飛騨白清(黒原 2640)」、四代祖「安平(黒原 2208)」、五代祖「平茂勝(黒原 2441)」である。

2. 産子調査

(1) 調査牛

先行交配によって生まれた産子の生育状況の調査を実施し、検定に供する調査牛の選定を行った。

調査頭数は 28 頭であった。調査時に測定した体高の値と月齢との関係を図 1 及び 2 に示した。実線は標準の発育曲線で、破線は標準より 1.5 標準偏差 (σ) 高い (低い) 発育曲線である³⁾。去勢、雌ともに標準より良い発育であった。次に、全国和牛登録協会が産子検定成績表⁴⁾ に定める外貌評価法に基づき評価した結果を図 3 及び 4 に示した。図中の語句は表 3 に示したように評価項目を略したものである。去勢、雌ともに発育、中軀幅、資質に優れていた。

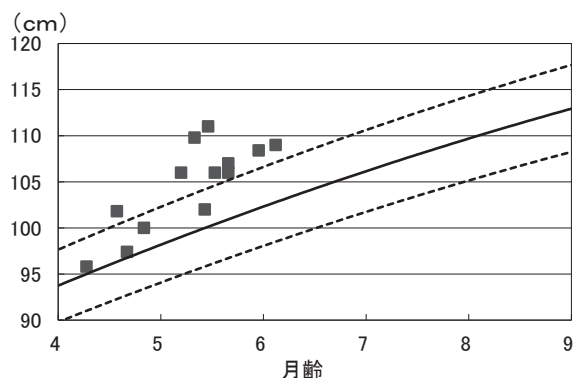


図 1 去勢子牛(16 頭)の体高測定値

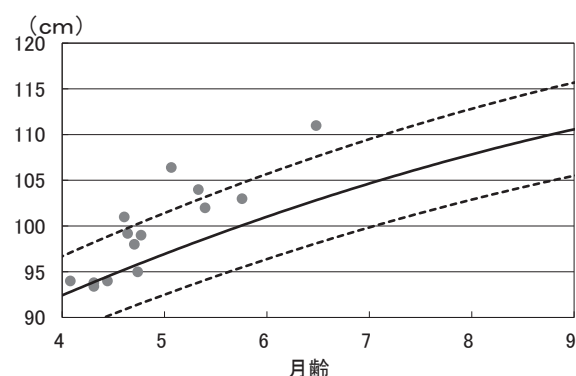


図 2 雌子牛(12 頭)の体高測定値

表 3 外貌評価項目の略語

発 育		発育
体 積	前軀幅	前幅
	中軀幅	中幅
	尻幅	尻幅
	体の伸び	体伸
	体の深み	体深
	肋の張り	肋張
	腿の側望の幅	腿幅
	腿の厚さ	腿厚
均 称	頭と体	均称
	体上線	体上線
	子牛としての釣合	釣合
資 質	被毛の密度	毛密
	被毛の質	毛質
	皮膚のゆとり	ゆとり
	顔品	顔品
肢 蹄	肢勢	肢勢
	蹄	蹄

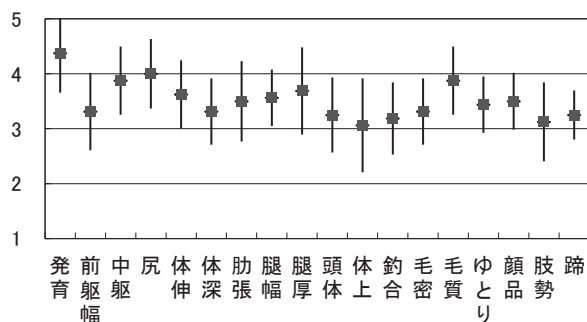


図3 去勢子牛(16頭)の外貌評価値

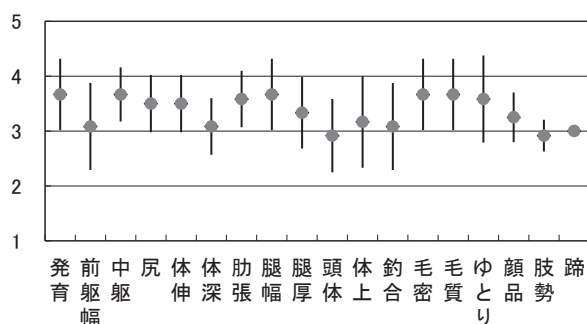


図4 雌子牛(12頭)の外貌評価値

(2) 肥育検定結果と考察

表4に飼料の摂取状況を示した。

検定期間を通じた濃厚飼料の摂取量は6.62kg/日・頭、乾草及びウィートの摂取量は0.68/日・頭、1.24kg /日・頭であった。

図5に飼料摂取量の推移をグラフで示した。肥育中期(16カ月齢)で、摂取量が低下したが、概ね安定して飼料を摂取した。

体重と期間DG(一日増体量)の推移を図6及び表5に示した。期間DGは、肥育前期から中期にかけては概ね1.0kg/日程度で、後期にかけてはやや低下した。飼養期間中の累積DGは平均で0.80kg/日であった。

表4 検定牛1頭当たり飼料摂取量

飼料	摂取量(kg)	
	全期間	1日当
濃厚飼料	3,877	6.62
ウィート	729	1.24
乾草	397	0.68

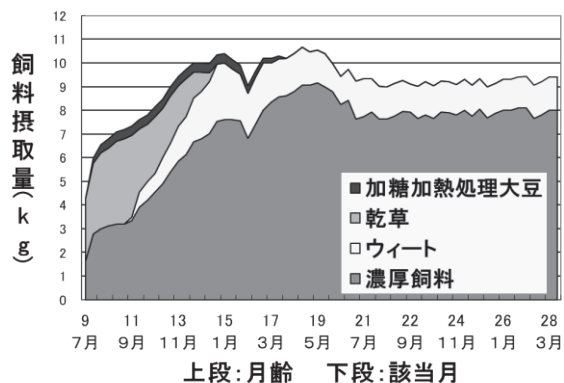


図5 調査牛の飼料摂取量の推移

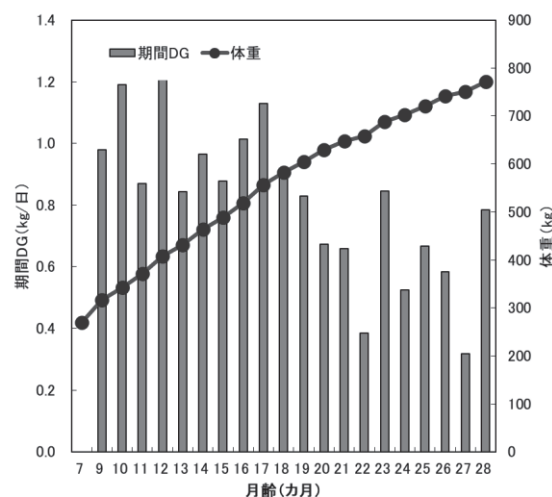


図6 調査牛の体重と期間DGの推移

表5 調査牛の体重と期間DGの推移(4頭の平均)

月齢(カ月)	体重(kg)	期間DG(kg/日)
7.5	269.0	
9.1	316.0	1.0
9.8	342.2	1.2
10.9	371.8	0.9
11.9	408.0	1.2
12.8	431.6	0.8
13.9	464.4	1.0
14.8	489.0	0.9
15.8	518.4	1.0
16.9	556.8	1.1
17.8	582.8	0.9
18.7	605.2	0.8
19.9	629.4	0.7
20.8	647.2	0.7
21.7	658.0	0.4
22.9	687.6	0.8
23.8	702.8	0.5
24.7	720.8	0.7
25.9	741.2	0.6
26.8	750.4	0.3
27.7	771.6	0.8

畜産研究所で肥育した調査牛の枝肉成績を表 6 に示した。調査牛 4 頭は約 28 ヶ月齢でと畜し枝肉の調査に供

した。枝肉重量は 486.3kg、枝肉の格付は A4 が 3 頭、B4 が 1 頭であった。

表 6 枝肉成績（畜産研究所肥育分）

番号	枝肉重量 kg	ロース芯面積 cm ²	バラの厚さ cm	皮下脂肪厚 cm	歩留基準値	歩留等級	BMSNo.	肉の色沢		肉のしまりきめ		脂肪の色沢		肉質等級	腿BMSNo.	腿BCSNo.	オレイン酸（％）	小ザシ距離
								色 (BCS No)	光沢	しまり	きめ	色 (BFS No)	光沢と質					
1	496.8	67	9	2.8	75.4	A	7	5		4		4		4	10	3	49.7	-0.3
								3	5	5	4	3	4					
2	500.8	63	10	2.7	75.5	A	7	4		4		5		4	6	4	50.5	-0.1
								4	4	4	4	3	5					
3	506.6	59	8.9	3.3	73.7	A	6	4		4		4		4	3	5	51.3	-0.3
								4	4	4	4	3	4					
4	441.1	46	7.9	3.6	71.9	B	7	4		4		4		4	10	3	53.8	-0.4
								4	4	4	4	3	4					
平均	486.3	58.8	9.0	3.1	74.1		6.8	4.3		4.0		4.0		4.0	7.3	3.8	51.3	-0.3
								3.8	4.3	4.3	4.0	3.0	4.3					

注）歩留基準値＝69.419+0.130×ロース芯面積(cm²)+0.667×バラ厚(cm)－0.025×左半丸枝重(kg)－0.896×皮下脂肪厚(cm)

3. 畜産研究所及び県内農家の調査牛検定成績

調査牛 24 頭の枝肉成績を表 7 に示した。去勢 16 頭の出荷月齢は 28.0 ヶ月で、枝肉重量 465.3kg、ロース芯面積 57.8 cm²、BMSNo. 7.2、5 等級率 31.3%、4・5 等級率 93.8%であった。

雌 8 頭の出荷月齢は 28.7 ヶ月で枝肉重量 385.9kg、ロース芯面積 62.4 cm²、BMSNo. 7.9、5 等級率 62.5%、4・5 等級率 100%であった。

全 24 頭では枝肉重量 438.9kg、ロース芯面積 59.3 cm²、BMS No. 7.4、5 等級率 41.7%、4・5 等級率 95.8%であった。

	性別	出荷月齢	枝肉重量	ロース芯面積	ばら厚	皮下脂肪厚	歩留り基準値	BMS	枝肉格付
1	去勢	29.2	427.0	70	7.2	1.9	76.3	7	A4
2	去勢	28.3	496.8	67	9.0	2.8	75.4	7	A4
3	去勢	28.1	500.8	63	10.0	2.7	75.5	7	A4
4	去勢	28.1	447.1	56	8.7	2.0	75.1	7	A4
5	去勢	27.7	452.5	49	8.5	4.9	71.3	9	B5
6	去勢	27.9	477.7	46	8.9	2.5	73.2	5	A4
7	去勢	27.9	506.6	59	8.9	3.3	73.7	6	A4
8	去勢	27.5	504.3	67	9.2	2.6	75.6	10	A5
9	去勢	28.8	474.8	61	8.4	1.8	75.4	6	A4
10	去勢	27.7	441.1	46	7.9	3.6	71.9	7	B4
11	去勢	27.7	391.0	52	7.8	2.2	74.5	10	A5
12	去勢	28.3	430.4	59	9.5	2.1	76.1	8	A5
13	去勢	27.9	474.1	56	8.1	2.5	73.9	7	A4
14	去勢	29.0	506.2	59	8.0	2.6	73.7	5	A3
15	去勢	27.1	488.0	60	8.1	2.1	74.6	6	A4
16	去勢	26.8	427.1	54	8.1	2.2	74.5	8	A5
17	雌	27.3	371.4	50	7.2	3.1	73.2	5	A4
18	雌	29.8	405.2	70	7.3	2.5	76.1	9	A5
19	雌	30.5	377.5	47	7.7	3.0	73.2	8	A5
20	雌	28.0	365.0	62	8.0	2.4	76.0	10	A5
21	雌	30.2	394.9	79	7.7	2.0	78.0	10	A5
22	雌	27.6	413.7	70	8.0	2.8	76.1	7	A4
23	雌	27.0	388.8	58	8.7	2.4	75.7	6	A4
24	雌	29.3	371.0	63	7.1	2.2	75.6	8	A5
全体平均		28.2	438.9	59.3	8.3	2.6	74.8	7.4	
去勢平均		28.0	465.3	57.8	8.5	2.6	74.4	7.2	
雌平均		28.7	385.9	62.4	7.7	2.6	75.5	7.9	

表 7 全調査牛の枝肉成績

3



黒毛 6288 号 血統および能力調査書 黒毛和種種雄牛 光清福 血統 6288 (83.0) 直続 1.18 平成 30 年 8 月 18 日生 <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <th>牛 産 頭 数</th> <th>種 雄 牛</th> <th>本 原</th> <th>海 陸・育 種</th> </tr> <tr> <td>7 月 産 雄</td> <td>7 月 産 雌</td> <td>8 月 産 雌</td> <td>8 月 産 以上</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </table>	牛 産 頭 数	種 雄 牛	本 原	海 陸・育 種	7 月 産 雄	7 月 産 雌	8 月 産 雌	8 月 産 以上	1	1	1	1	繁殖者 (管理者) 岐阜県可児郡御嵩町 吉田 公弥 所有者 岐阜県高山市御見町 岐阜県畜産研究所 祖父 花清光 血統 5595 (84.9) 直続 1.27 G=25 (28ヵ月) 母 146.0 種 1207.0 育種 13 <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <th>牛 産 頭 数</th> <th>種 雄 牛</th> <th>本 原</th> <th>海 陸・育 種</th> </tr> <tr> <td>7 月 産 雄</td> <td>7 月 産 雌</td> <td>8 月 産 雌</td> <td>8 月 産 以上</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>20</td> <td>68</td> <td>67</td> </tr> </table> 祖父 光平福 血統 3502 (84.2) 直続 1.11 (14ヵ月) 母 129.0 種 1186.0 育種 15 <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <th>牛 産 頭 数</th> <th>種 雄 牛</th> <th>本 原</th> <th>海 陸・育 種</th> </tr> <tr> <td>7 月 産 雄</td> <td>7 月 産 雌</td> <td>8 月 産 雌</td> <td>8 月 産 以上</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>12</td> <td>44</td> <td>44</td> </tr> </table>	牛 産 頭 数	種 雄 牛	本 原	海 陸・育 種	7 月 産 雄	7 月 産 雌	8 月 産 雌	8 月 産 以上	4	20	68	67	牛 産 頭 数	種 雄 牛	本 原	海 陸・育 種	7 月 産 雄	7 月 産 雌	8 月 産 雌	8 月 産 以上	10	12	44	44
牛 産 頭 数	種 雄 牛	本 原	海 陸・育 種																																		
7 月 産 雄	7 月 産 雌	8 月 産 雌	8 月 産 以上																																		
1	1	1	1																																		
牛 産 頭 数	種 雄 牛	本 原	海 陸・育 種																																		
7 月 産 雄	7 月 産 雌	8 月 産 雌	8 月 産 以上																																		
4	20	68	67																																		
牛 産 頭 数	種 雄 牛	本 原	海 陸・育 種																																		
7 月 産 雄	7 月 産 雌	8 月 産 雌	8 月 産 以上																																		
10	12	44	44																																		

母 花清光 血統 5595 (84.9) 直続 1.27 G=25

(28ヵ月) 母 146.0 種 1207.0 育種 13

牛 産 頭 数	種 雄 牛	本 原	海 陸・育 種
7 月 産 雄	7 月 産 雌	8 月 産 雌	8 月 産 以上
4	20	68	67

母 光平福 血統 3502 (84.2) 直続 1.11

(14ヵ月) 母 129.0 種 1186.0 育種 15

牛 産 頭 数	種 雄 牛	本 原	海 陸・育 種
7 月 産 雄	7 月 産 雌	8 月 産 雌	8 月 産 以上
10	12	44	44

図 7 「光清福」血統および能力調査書

文 献

- 1) 和牛登録事務必携 (令和 3 年度版) . 公益社団法人全国和牛登録協会編 . 180-181 (2021)
- 2) 和牛登録事務必携 (令和 3 年度版) . 公益社団法人全国和牛登録協会編 . 176-177 (2021)
- 3) 黒毛和牛正常発育曲線 (平成 16 年) . 社団法人全国和牛登録協会 . 30,36 (2004)
- 4) 和牛登録事務必携 (令和 3 年度版) . 公益社団法人全国和牛登録協会編 . 198 (2021)

「光清福」 調査牛（研究所肥育分）

ロース芯断面（第6－7肋骨間）及び腿

調査牛 No. , BMSNo. , ロース芯面積 (cm²) , バラの厚さ (cm) , 皮下脂肪の厚さ (cm) 及び BCSNo. を併記

.7



No. 1
BMSNo. 7
ロース芯面積 67
バラの厚さ 9.0
皮下脂肪の厚さ 2.8
BCSNo. 3



No. 2
BMSNo. 7
ロース芯面積 63
バラの厚さ 10.0
皮下脂肪の厚さ 2.7
BCSNo. 4



No. 3
BMSNo. 6
ロース芯面積 59
バラの厚さ 8.9
皮下脂肪の厚さ 3.3
BCSNo. 4



No. 4
BMSNo. 7
ロース芯面積 46
バラの厚さ 7.9
皮下脂肪の厚さ 3.6
BCSNo. 4



参考 調査牛の体重と DG の推移（個体別）

測定日	1	2	3	4	5	平均	通算DG
R3.8.23	309	327	327	285	332	316.0	
R3.9.14	337	347	352	309	366	342.2	1.19
R3.10.18	362	387	382	337	391	371.8	1.00
R3.11.16	402	425	424	367	422	408.0	1.08
R3.12.14	425	453	448	381	451	431.6	1.02
R4.1.17	451	486	481	416	488	464.4	1.01
R4.2.14	476	508	514	437	510	489.0	0.99
R4.3.15	502	532	542	470	546	518.4	0.99
R4.4.18	544	566	582	504	588	556.8	1.01
R4.5.17	582	598	618	530	586	582.8	1.00
R4.6.13	602	622	644	560	598	605.2	0.98
R4.7.19	626	657	664	588	612	629.4	0.95
R4.8.15	650	676	686	608	616	647.2	0.93
R4.9.12	664	694	702	632	598	658.0	0.89
R4.10.17	706	718	744	660	610	687.6	0.88
R4.11.15	732	738	766	666	612	702.8	0.86
R4.12.12	742	750	780	686	646	720.8	0.85
R5.1.16	754	770	808	706	668	741.2	0.83
R5.2.14	784	774	808	722	664	750.4	0.80
R5.3.13	810	792	844	738	674	771.6	0.80

飼料作物品種比較試験（３９）

北島有華・杉本智明・浅井英樹

本試験は岐阜県内における飼料作物の作付け適応性を調査し、県奨励品種選定の基礎資料とするために実施した。令和３年度から５年度の３年間にケンタッキーブルーグラス３品種、メドウフェスク３品種、リードカナリーグラス１品種の３草種７品種について比較試験を実施した。

1. ケンタッキーブルーグラス

病害抵抗性は「ラトー」が最も優れていた。収量性も「ラトー」が最も高く、次いで「サンビーム」が高かった。

2. メドウフェスク

「ハルサカエ」と比較し「コスモポリタン」と「まきばさかえ」の収量性が高く優れていた。

3. リードカナリーグラス

適期での播種により、定着性に優れる特徴が示された。

キーワード（寒地型イネ科永年牧草、ケンタッキーブルーグラス、メドウフェスク、リードカナリーグラス）

緒 言

飼料作物は、利用目的（青刈り、乾草、サイレージ）や特性の違いから多くの品種が流通している。草種のなかには毎年新品種が登場し入れ替わりの激しいものもあり、利用する農家が独自に流通品種の能力を比較検討することは困難である。

岐阜県では、県内の栽培に適した品種を流通品種の中から選び出し、県奨励品種選定の基礎資料とするため、当部において昭和５７年度から品種比較試験を実施している。令和３年度から５年度の３年間は寒地型イネ科永年牧草のケンタッキーブルーグラス、メドウフェスク、リードカナリーグラスの３草種について比較試験を実施したため、その成績を報告する。

材料および方法

1. 試験場所

酪農研究部（恵那市山岡町久保原）の９号圃場。

2. 供試品種および耕種概要

供試品種および耕種概要を表１に示した。令和３年度から５年度は寒地型イネ科永年牧草のケンタッキーブルーグラス３品種、メドウフェスク３品種、リードカナリーグラス１品種の３草種７品種について試験を実施した。

令和３年度の調査に向け、令和２年１０月１日に各草種の播種を実施したが、発芽不良のため令和３年４月１日に再播種を行った。しかし、令和３年度は生育不良であり調査が実施できなかったため、令和４年度の調査に向け令和３年９月２４日に改めて播種を実施した。また、令和４年度の最終刈取後にケンタッキーブルーグラスとメドウフェスクは枯死したため、令和３および４年度に調査を実施した区画（区画１）の隣に新たに区画（区画２）を整備し、令和５年度の調査に向け令和４年９月２７日に播種を実施した。リードカナリーグラスは令和４年度調査の最終刈取後に再生草を確認したため、令和５年度も区画１にて調査を実施した。

播種量については、飼料作物系統適応性検定試験実施要領¹⁾によると基準量は200g/aであるが、令和2年度の200g/aの播種で発芽が認められなかったことと、最終刈取後に定着せず枯死したことから、令和3、4年度は基準播種量の1.5~3倍を播種した。

区画1と区画2ともに基肥として化成肥料を窒素、リン酸、カリウム（以下N, P, K）各0.8kg/a施肥した。追肥は刈取毎にNを0.5kg/a施肥した。

3. 試験区

各品種において1区画6m²（2.4m×2.5m）で4反復の調査を実施した。

4. 調査項目

調査項目は飼料作物系統適応性検定試験実施要領¹⁾に準じて、調査を実施した。

5. 土壌分析

土壌分析は試験終了後に区画1、区画2のそれぞれ数か所から土壌を採取して、外部機関に分析を依頼した。

診断は草地診断の手引き²⁾記載の基準値に基づいて行った。

6. 統計解析

令和4年度および5年度の調査結果について、各品種間で一元配置分散分析を実施後、Tukeyの多重比較検定を行った。P<0.05を有意差ありとした。

表1. 供試品種および耕種概要

草種	品種	播種場所	播種日	播種量 g/a	備考
ケンタッキーブルーグラス	ニューグレード	区画1	R2.10.1	200	全草種共通
	サンビーム		R3.4.1	600	播種法：散播
	ラトー		R3.9.24	600	基肥量N, P, K：0.8kg/a
		区画2	R4.9.27	600	追肥量N【刈取毎】：0.5kg/a
メドウフェスク	ハルサカエ	区画1	R2.10.1	200	
	コスモポリタン		R3.4.1	300	
	まぎばさかえ		R3.9.24	300	
		区画2	R4.9.27	400	
リードカナリーグラス	パラトン	区画1	R2.10.1	200	
			R3.4.1	300	
			R3.9.24	300	

表2. 気象概要

区分		平均気温（℃）		降水量（mm）		日照時間（hr）		区分		平均気温（℃）		降水量（mm）		日照時間（hr）		区分		平均気温（℃）		降水量（mm）		日照時間（hr）	
令和	月	期間	平年	期間	平年	期間	平年	令和	月	期間	平年	期間	平年	期間	平年	令和	月	期間	平年	期間	平年	期間	平年
2	9	21.3	20.0	169.4	221.3	158.9	163.2	3	9	20.4	20.2	161.4	197.8	142.5	159.4	4	9	22.0	20.4	305.0	208.9	137.3	155.1
	10	13.9	14.5	95.0	159.6	177.7	165.5		10	15.8	14.9	109.5	156.8	193.4	166.3		10	14.8	15.1	67.5	153.2	164.9	162.7
	11	10.1	8.6	95.0	90.0	143.7	139.5		11	8.9	8.6	57.5	84.6	182.1	145.0		11	10.9	9.2	108.0	86.1	182.7	149.0
	12	3.2	2.3	44.3	71.3	107.4	121.8		12	3.4	2.7	145.7	83.8	144.8	123.3		12	2.1	2.9	37.0	76.2	152.8	126.3
3	1	0.6	0.0	111.2	68.4	107.4	139.6	4	1	-0.5	0.2	65.5	70.8	165.3	142.3	5	1	0.9	0.6	45.5	70.2	175.4	143.6
	2	3.2	1.1	60.5	74.9	173.4	151.4		2	-0.3	1.2	53.8	67.5	160.8	154.8		2	2.5	1.6	70.5	65.8	171.8	158.0
	3	8.6	5.5	246.7	155.4	184.4	186.1		3	7.0	5.9	119.9	147.6	199.1	190.1		3	9.1	6.4	137.5	147.9	219.6	192.7
	4	11.2	10.1	215.2	162.4	210.1	189.0		4	13.2	10.6	187.7	166.8	200.1	192.0		4	11.9	11.1	171.5	167.6	206.1	193.2
	5	15.8	15.3	343.7	155.7	153.6	222.5		5	15.8	15.6	147.1	164.3	217.1	223.5		5	16.2	15.9	275.5	183.6	232.8	218.2
	6	19.6	18.2	202.7	157.8	155.2	154.4		6	20.4	18.7	112.8	144.9	190.1	161.2		6	20.0	19.0	566.0	185.6	145.6	163.5
	7	23.3	22.3	382.3	269.9	172.3	190.4		7	23.5	22.5	403.5	289.8	179.6	190.5		7	24.6	22.9	174.0	282.6	240.2	195.1
	8	23.8	23.9	544.0	217.6	159.3	191.6		8	24.3	24.1	308.0	234.2	138.9	182.5		8	25.3	24.0	133.0	229.6	218.3	178.1
平均または範囲		12.9	11.8	209.2	150.3	1903.4	2015.0	平均または範囲		12.6	12.1	156.0	150.7	2113.8	2030.9	平均または範囲		13.4	12.4	174.3	154.8	2247.5	2035.4

平年値は期間月を含めた過去10年間の平均値を示した。降水量および日照時間は岐阜地方気象台恵那の観測値を使用した。

結果および考察

1. 気象概要

令和2年9月から令和5年8月の気象概要を表2に示した。なお、平年値は期間月を含めた過去10年間のデータを利用した。

令和3年度調査の栽培期間である令和2年9月から令和3年8月の気温は、10月と8月を除いて平年を上回り、年平均気温は12.9℃で対平年109.1%であった。年平均降水量は平年と比較し58.8mm多く、対平年139.1%であった。特に5月と8月でその傾向が顕著であり、対平年で200%を超えていた。日照時間の総計は平年より111.6時間少なく、対平年94.5%であった。

令和4年度調査の栽培期間である令和3年9月から令和4年8月の気温は、1月と2月を除いて平年を上回り、年平均気温は12.6℃で対平年104.5%であった。年平均降水量は平年と比較し5.3mm多く、対平年103.5%であった。日照時間の総計は平年より82.9時間多く、対平年104.1%であった。

令和5年度調査の栽培期間である令和4年9月から令和5年8月の気温は10月と12月を除いて平年を上回り、年平均気温は13.4℃で対平年107.5%であった。年平均降水量は平年と比較し19.5mm多く、対平年112.6%であった。日照時間の総計は平年より212.1時間多く、対平年110.4%であった。

以上より、3年間の気象条件に関して、気温は毎年やや高い傾向にあった。また、令和3年度調査の栽培期間では降水量が例年より多く、日照時間も少ない傾向にあり、天候不順の年と考えられた。令和4および5年度調査の栽培期間の降水量と日照時間は平年並みであった。

2. 土壌の理化学的性質

区画1および2の土壌成分を表3に示した。両区画ともpHが基準値より低く、Kも低い結果であったため、牧草地として今後継続するには施肥改善を行っていく必要があると考えられた。

表3. 土壌成分値

区分	区画1	区画2	診断基準値 ¹⁾
pH	5.22	5.87	6.0~6.5
交換性陽イオン (mg/100g)			
CaO	205	299	140以上
MgO	20.8	33.0	20以上
K ₂ O	14.2	14.3	19~28
ミネラルバランス			
Ca/Mg	7.1	6.5	5~10
Mg/K	3.4	5.5	2以上
有効態リン酸 (mg/100g)	78	130	10以上
陽イオン交換容量 (meq/100g)	14.4	15.8	10以上
塩基飽和度	60.1	79.9	60~80

1) 診断基準値は草地診断の手引き（社団法人日本草地協会）より引用

3. 生育・収量調査結果

令和3年度の調査では、全草種とも前年10月の播種では発芽不良であり、翌年4月の播種においては発芽はしたもののイヌビエやイヌタデ等の雑草が繁茂し生育不良であったため、4反復での調査が実施できなかった。寒地型イネ科牧草の生育適温は15℃から25℃³⁾であり、10月の播種では生育適温より低値であり、発芽不良であったと考えられた。また、翌年4月の播種では雑草との競合により生育が抑制されたことや、5月の降水量が多く、日照時間が短かったことが生育不良の原因と考えられた。

令和4および5年度の調査では、前年9月に播種を行い発芽および出穂が認められ、全草種とも調査が可能であった。各草種の生育および収量調査結果を表4に示した。

(1) ケンタッキーブルーグラス

令和4年度の調査では、ニューグレードとサンビームは2番草刈取後に枯死したため、3番草の刈取は実施できなかったが、ラトーについては3番草まで刈取を実施することができた。全品種の2番草でさび病が認められたが、他の品種と比較しラトーでの被害は少なく、有意差が認められた。ラトーはさび病抵抗性を有する品種であり、それが刈取回数の増加の要因と考えられた。また、草丈はサンビームとラトーが同程度の高さであり、ニューグレードは他の2品種と比べ低い傾向が認められた。1番草および2番草の生草収量についてはラトーが他の品種と比較し多収であり、有意差が認められた。2番草

の乾物率に関してはラトーが有意に低く、その影響から2番草の乾物収量では3品種で有意差は認められなかった。しかし、1番草の乾物収量および乾物総収量はラトーが他の品種と比べ有意に多かった。ラトーについても最終刈取後枯死した。

令和5年度の調査では全品種とも3番草まで刈取を実施することができた。これは播種後に適宜手除草を実施したため、発芽および定着時草勢が全品種とも令和4年度より良好であったことが要因として考えられた。病虫害の程度、生草および乾物収量に関しては令和4年度と同様にラトーがさび病抵抗性を示し、水分量の影響から一部乾物収量で有意差が認められなかったものもあるが、概ね収量も一番多い傾向にあった。全品種とも最終刈取後に枯死した。

以上より、さび病に対する抵抗性を有し、生草および乾物収量が多収であるという点でラトーが最も優れた品種と考えられた。しかし、病害および夏期の高湿条件による夏枯れが原因と考えられる枯死が全品種とも認められ、毎年播種する必要があった。従って、当部のような気象条件下では永年牧草としての利用は困難であると推察された。

(2) メドウフェスク

令和4年度の調査では全品種とも2番草まで刈取を実施することができた。病虫害はコスモポリタンの2番草で一部網斑病が認められたものの、品種間で有意差は認められなかった。草丈は各番草で有意差は認められなかったもの、平均草丈は、まきばさかえがハルサカエと比較し有意に高かった。1番草の生草および乾物収量、生草および乾物総収量に関してはコスモポリタンがハルサカエと比較し有意に多かったが、まきばさかえとは有意差が認められなかった。

令和5年度の調査では全品種とも3番草まで刈取を実施することが可能であった。ケンタッキーブルーグラス

と同様に、播種後に適宜手除草を実施したため、コスモポリタンおよびまきばさかえにおいて、令和4年度より発芽が良好であったことが要因として考えられた。病虫害はコスモポリタンの2番草で網斑病が認められた。3番草では全品種で網斑病が認められた。コスモポリタンの3番草で倒伏が多く、有意差が認められた。3番草の草丈が他の品種と比較し高かったことが原因であると考えられた。平均草丈は全品種で有意差は認められなかったもの、ハルサカエと比較しコスモポリタンとまきばさかえが多収であり、2品種は同程度の収量であった。

以上より、コスモポリタンおよびまきばさかえがハルサカエと比較し、発芽が良好であり、生草および乾物総収量が多収であるという点で優れた品種と考えられた。しかし、ケンタッキーブルーグラスと同様に全品種とも病害および夏期の高湿条件による夏枯れが原因と考えられる最終刈取後の枯死が認められ、当部のような気象条件下では永年牧草としての利用は困難であると推察された。

(3) リードカナリーグラス

調査開始時点の国内での販売品種がバラトンのみであったため、1品種での試験となった。

令和4年度の調査では2番草まで刈取を実施した。最終刈取後に再生草が認められ、翌年も同区画にて生育および収量調査が可能であった。

令和5年度の調査では適宜手除草を実施し、3番草まで刈取を実施することができた。

以上より、他の草種では毎年播種が必要であったものの、リードカナリーグラスは9月の播種により翌年の最終刈取後に再生草が認められ、次年度に向けての播種が不要であった。従って、当部のような気象条件下においても適期に播種の実施が可能であれば定着性に優れた草種であると考えられた。

表4. 各草種の生育および収量調査結果

○ケンタッキーブルーグラス

年度	品種名	発芽 良否 1-9	定着時 草勢 1-9	刈取 番草	出穂始	刈取日	刈取時 出穂程度 1-9	病虫害 1-9	病名	倒伏 程度 1-9	草丈 cm	平均 草丈 cm	生草 収量 kg/a	生草 総収量 kg/a	乾物率 %	乾物 収量 kg/a	乾物 総収量 kg/a
R4	ニューグレード	2.5	4.5	1	5/6	5/11	4.8 ^a	1.0		1.0	28.4 ^a		64.4 ^a		23.0 ^a	14.7 ^a	
				2		6/29	1.0	9.0 ^b	さび病	5.0 ^{ab}	44.9 ^a	36.7 ^a	61.0 ^a	125.4 ^a	38.5 ^c	23.4	38.1 ^a
	サンビーム	2.8	4.0	1	5/2	5/10	9.0 ^b	1.0		1.3	62.8 ^b		62.5 ^a		26.6 ^b	16.5 ^a	
				2		6/20	1.0	9.0 ^b	さび病	4.3 ^a	53.1 ^{ab}	57.9 ^b	86.3 ^a	148.8 ^a	32.7 ^b	28.2	44.7 ^a
	ラトー	3.0	4.5	1	5/2	5/10	8.0 ^b	1.0		2.5	57.4 ^b		128.0 ^b		24.7 ^{ab}	31.3 ^b	
				2		6/20	1.0	5.0 ^a	さび病	6.3 ^b	61.9 ^b		132.3 ^b		26.2 ^a	34.7	
				3		7/29	1.0	1.0		2.8	54.6	58.0 ^b	120.0	380.3 ^b	25.5	30.3	96.3 ^b
	ニューグレード	4.3	6.5	1	5/8	5/11	6.8 ^a	2.3	さび病	4.0	37.2 ^a		126.0		28.2	32.0	
				2		6/26	1.0	9.0 ^b	さび病	8.0	45.8 ^a		44.4 ^a		32.8 ^b	14.5 ^a	
				3		8/1	1.0	2.3	さび病	1.0 ^a	24.8 ^a	35.9 ^a	42.0 ^a	212.4 ^a	30.3	12.8 ^a	59.3 ^a
R5	サンビーム	5.0	6.3	1	4/28	5/1	9.0 ^b	1.5	さび病	4.5	53.0 ^b		163.6		26.3	42.4	
				2		6/13	1.0	9.0 ^b	さび病	9.0	58.2 ^{ab}		78.8 ^a		29.6 ^b	23.0 ^a	
				3		7/21	1.0	1.5	さび病	3.5 ^{ab}	44.8 ^b	52.0 ^b	66.0 ^{ab}	308.4 ^a	30.2	20.3 ^{ab}	85.7 ^{ab}
	ラトー	3.5	7.3	1	4/28	5/1	6.8 ^a	1.0		6.0	55.7 ^b		234.2		19.0	43.6	
				2		6/13	1.0	6.0 ^a	さび病	8.5	71.2 ^b		175.9 ^b		20.0 ^a	35.2 ^b	
				3		7/21	1.0	3.0	さび病	5.0 ^b	54.1 ^c	60.3 ^b	114.0 ^b	524.1 ^b	27.9	32.0 ^b	110.9 ^b
	ニューグレード	4.3	6.5	1	5/8	5/11	6.8 ^a	2.3	さび病	4.0	37.2 ^a		126.0		28.2	32.0	
				2		6/26	1.0	9.0 ^b	さび病	8.0	45.8 ^a		44.4 ^a		32.8 ^b	14.5 ^a	
				3		8/1	1.0	2.3	さび病	1.0 ^a	24.8 ^a	35.9 ^a	42.0 ^a	212.4 ^a	30.3	12.8 ^a	59.3 ^a

○メドウフェスク

年度	品種名	発芽 良否 1-9	定着時 草勢 1-9	刈取 番草	出穂始	刈取日	刈取時 出穂程度 1-9	病虫害 1-9	病名	倒伏 程度 1-9	草丈 cm	平均 草丈 cm	生草 収量 kg/a	生草 総収量 kg/a	乾物率 %	乾物 収量 kg/a	乾物 総収量 kg/a
R4	ハルサカエ	3.0	4.8	1	5/9	5/17	6.0 ^a	1.0		1.3	86.5		156.7 ^a		20.7	32.4 ^a	
				2		6/29	1.0	1.0		7.5	70.9	78.7 ^a	117.6	274.3 ^a	27.5	32.2	64.6 ^a
	コスモポリタン	3.8	5.0	1	5/6	5/17	8.3 ^b	1.3	網斑病	3.8	94.1		223.6 ^b		20.7	46.1 ^b	
				2		6/29	1.0	1.0		8.0	73.5	83.8 ^{ab}	135.5	359.1 ^b	27.8	37.7	83.8 ^b
	まきばさかえ	3.0	4.5	1	5/6	5/17	7.8 ^{ab}	1.0		1.3	96.6		177.8 ^{ab}		21.1	37.4 ^{ab}	
				2		6/29	1.0	1.0		7.5	72.7	84.7 ^b	138.8	316.5 ^{ab}	27.0	37.6	75.0 ^{ab}
R5	ハルサカエ	2.8 ^a	5.0	1	5/10	5/25	8.3 ^b	1.0		2.3	98.1		172.6		21.5 ^{ab}	35.4	
				2		7/7	1.0	1.0 ^a		9.0	70.7 ^a		147.1		21.3	31.0	
				3		8/10	1.0	3.0 ^b	網斑病	4.3 ^a	48.3 ^a	72.4	78.0 ^b	397.7	28.1 ^{ab}	21.9 ^b	88.3
	コスモポリタン	6.5 ^b	6.5	1	5/10	5/12	7.0 ^a	1.0		3.0	86.6		237.1		19.5 ^a	46.0	
				2		6/26	1.0	2.8 ^b	網斑病	8.3	79.6 ^b		172.4		21.3	36.9	
				3		8/1	1.0	1.5 ^a	網斑病	7.0 ^b	60.3 ^b	75.5	95.0 ^b	504.5	25.5 ^a	24.2 ^b	107.1
	まきばさかえ	5.0 ^b	6.5	1	5/10	5/25	9.0 ^b	1.0		3.3	116.3		297.7		22.4 ^b	66.6	
				2		7/7	1.0	1.0 ^a		8.5	69.8 ^a		143.6		23.5	33.9	
				3		8/10	1.0	3.0 ^b	網斑病	2.3 ^a	46.9 ^a	77.7	43.5 ^a	484.8	30.5 ^b	13.2 ^a	113.6

○リードカナリーグラス

年度	品種名	発芽 良否 1-9	定着時 草勢 1-9	刈取 番草	出穂始	刈取日	刈取時 出穂程度 1-9	病虫害 1-9	病名	倒伏 程度 1-9	草丈 cm	平均 草丈 cm	生草 収量 kg/a	生草 総収量 kg/a	乾物率 %	乾物 収量 kg/a	乾物 総収量 kg/a
R4	バラトン	2.5	5.3	1	5/17	5/26	6.5	1.0		1.0	129.6		226.0		23.3	52.6	
				2		7/13	8.5	1.0		4.5	138.0	133.8	261.3	487.3	25.3	66.1	118.7
R5	バラトン			1	5/12	5/25	7.5	1.0		1.0	101.1		205.5		23.3	47.6	
				2		7/7	9.0	1.0		3.0	133.7		248.8		27.2	67.6	
				3		8/10	2.3	1.0		1.0	92.3	109.0	190.6	644.9	24.4	46.7	161.9

発芽良否および定着時草勢は極不良を1、極良を9とし、出穂程度は無を1、極多を9とし、病虫害および倒伏程度は無または微を1、甚を9とする評点法
同列の各番草間もしくは同年度間で異符号間に有意差あり (P<0.05)

文 献

- 1) 飼料作物系統適応性検定試験実施要領 (改正 5 版) . 農林水産省技術会議事務局他 (2001)
- 2) 草地診断の手引き. 社団法人日本草地協会 (1996)
- 3) 草地・飼料作物大辞典. 社団法人 農村漁村文化協会 (2011)

岐阜県畜産研究所研究報告（第 2 3 号）

令和 6 年 3 月 印刷

令和 6 年 3 月 発行

編集発行 岐阜県畜産研究所

〒506-0101

岐阜県高山市清見町牧ヶ洞 4393-1

電話<0577> 68-2226

印刷 山都印刷株式会社 岐阜県高山市西之一色町 2-90