

高畜試研報

NO.23

2025

ISSN 0289-5196

Bulletin

of the

Kochi Prefectural Livestock Experiment Station

No.23

高知県畜産試験場研究報告

第23号

高知県畜産試験場

高知県高岡郡佐川町

令和7年3月

Kochi Prefectural Livestock Experiment Station
(Sakawa-cho, Kochi-ken, Japan)

March 2025

高知県畜産試験場研究報告

第23号

令和7年3月

目 次

褐毛和種高知系のゲノム育種価利用の検討・・・・・・・・・・・・・・・・	1
濱田 和希、中西 慶太、山岡 昭彦	
周年親子放牧技術の検討・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	9
渡部 杏奈、市川 恭子	
土佐ジロー・父系からのアプローチ～人工授精技術の検討～	18
尾崎 郁馬、藤原 理央、池上 和己	

**Bulletin of
The Kochi Prefectural Livestock
Experiment Station
Vol.23**

March 2025

CONTENTS

Consideration of the use of genomic breeding value for Japanese Brown-Kouchi·····1 Kazuki Hamada ,Keita Nakanishi and Akihiko Yamaoka	
Verification of year-round grazing techniques for cows with their calves·····9 Anna Watanabe , Kyouko Ichikawa	
TOSA JIRO , approach from the male side~Examination of the artificial insemination technology~·····18 Ikuma Osaki,Rio Hujihara and Kazumi Ikegami	

褐毛和種高知系のゲノム育種価利用の検討

濱田 和希 中西 慶太 山岡 昭彦

Consideration of the use of genomic breeding value for Japanese Brown-Kochi

Kazuki Hamada ,Keita Nakanishi and Akihiko Yamaoka

要 約

褐毛和種高知系の改良速度及びブランド力の向上を目的とし、一塩基多型 (SNP) 情報を解析し、産肉形質および食味性について、ゲノム育種価を用いて評価を行う手法を検証した。また、ストラクチャー分析による系統分類を行い、系統造成や系統再構築への活用を検討した。

ゲノム育種価の正確度は、現場後代検定実施の有無に関わらず、期待育種価よりも高いことから、直接検定牛を選抜するうえで一つの判断材料として利用できることがわかった。また、枝肉重量をはじめとする産肉 6 形質については正確度が高く、改良速度の向上への活用が期待できる。

食味性に影響を与えるとされ、新たな枝肉評価指標として注目されている脂肪酸とロース芯部分のサシの細かさや粗さについては正確度が低く、現状ではブランド力強化に繋げることは難しい。

ストラクチャー分析による系統分類の結果、褐毛和種高知系は 15 のグループに分けられたが、どのグループにも属さない未分類のグループが全体の 11.8% を占めたことから、系統間交配が進んでおり多様性が失われつつあると考えられた。

はじめに

褐毛和種高知系ではこれまで、産肉能力 6 形質 (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、脂肪交雑) の遺伝的能力評価指標として、BLUP (Best Linear Unbiased Prediction) 法による推定育種価及び両親の推定育種価の平均より求める期待育種価を利用してきた。しかし、前者は評価に後代の産肉成績が必要であり、多くの時間と費用を要すること、後者は全きょうだいでは同じ育種価になるため、実際の能力評価とは差が生じるなど課題がある。また、本県

は、現場後代検定 (以下、検定) を実施できる種雄牛の頭数が年間 2 頭と少なく、次世代種雄牛の造成に時間がかかることも改良上の課題となっている。さらに、高知県における褐毛和種高知系の飼養頭数は、2024 年現在、約 2,400 頭と少なく、交配種雄牛の偏りは遺伝的多様性の喪失を招く恐れもあり、実態を把握する必要もある。これらの課題に対応するため、牛のゲノム情報に基づく評価を検討した。

ゲノム育種価を用いた評価法は、従来の遺伝的能力評価に一塩基多型 (以下、SNP) という DNA 情報を加えた新しい遺伝的能力評価法である。子牛

の段階で比較的信頼度の高い評価値が得られ、また、全きょうだい間の評価値を比較でき、日本でも乳用牛や黒毛和種の改良に活用されている¹⁾。今回、褐毛和種高知系の産肉形質や食味性について、この評価を実施することとした。さらに、褐毛和種高知系の遺伝的多様性について実態把握をし、多様性の維持を考える参考とするため、系統分類を行った。

材料及び方法

1 解析方法

公益社団法人全国和牛登録協会（以下、全和）に依頼し、ゲノミック評価についてはイルミナチップ（GGP BovineLD v4.0 illumina 48samples）による SNP 型判定、ストラクチャー分析については、和牛 SNP チップ²⁾ を用いて行った。

褐毛和種高知系は、黒毛和種や褐毛和種熊本系とは種が異なるため、新たに褐毛和種高知系の SNP 情報の解析が必要³⁾であり、2021～2023 年の 3 年間で 873 頭の種牛及び肥育牛から鼻腔スワブを採取した。種牛については生体から採取したが、肥育牛については、保定時の事故による瑕疵の発生や職員の安全を配慮し、食肉センターにおいてと畜後の個体から採取した。

2 解析項目

SNP 情報の解析結果をもとに、全和にてゲノム育種価を評価した。評価項目は産肉 6 形質（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、脂肪交雑）及び食味性に関する形質（一価不飽和脂肪酸（以下、MUFA）含量、オレイン酸含量、サシの細かさ）とした。遺伝率については、2023 年度におけるゲノム育種価解析の結果について全和から提供を受けた。また、ストラクチャー分析により、祖先集団の遺伝子構成

によってグループを振り分け、集団構造の解析と系統分類を行った。

結果および考察

1 ゲノム育種価の正確度

種雄牛の産肉 6 形質におけるゲノム育種価の正確度を表 1 に示した。

全項目の正確度について、最小値および最大値を見ると、検定が終了している種雄牛では 83～96%、未検定の種雄牛では 63～86%となっている。全和より提供された褐毛和種高知系の推定育種価の正確度は、検定済みの種雄牛で 90%を超えており、これと比較すると未検定の種雄牛のゲノム育種価の正確度は低くなる。しかし、ゲノム育種価は個体毎の評価が可能であり、また、期待育種価の正確度は 31%¹⁾⁴⁾と低いことから種牛の早期選抜に用いるうえで有効であると考えられる。

種雄牛の食味性におけるゲノム育種価の正確度を表 2 に示した。

MUFA では、検定が終了している種雄牛で 71%、検定未実施の種雄牛では 41%となり、オレイン酸では、検定が終了している種雄牛では 73%、検定未実施の種雄牛では 43%となった。サシの細かさ指数では、検定が終了している種雄牛で 74%、未検定の種雄牛では 41%となった。粗さ指数では、検定済みの種雄牛で 64%、未検定の種雄牛では 33%となり、他の形質に比べて低い数値となった。これは粗さ指数の遺伝率が 0.18 と低い（表 3）ことが影響したと考える。食味性については、調査を開始してから間もないため、個体数が少ないことが今回の正確度の低さに影響していると考えられ、今後はさらに個体数を増やす必要があり、現状ではブランド力強化に繋げることは難しい。

濱田ほか：褐毛和種高知系のゲノム育種価利用の検討

表1 種雄牛の産肉6形質のゲノム育種価の正確度

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	脂肪交雑	
	(CW)	(REA)	(RT)	(SFT)	(YE)	(BMS)	
検定済み n=15	平均	0.9046	0.9004	0.8847	0.9064	0.9135	0.8901
	標準偏差	0.0281	0.0295	0.0344	0.0275	0.0253	0.0327
	最大値	0.9620	0.9607	0.9557	0.9626	0.9649	0.9574
	中央値	0.9009	0.8965	0.8795	0.9029	0.9104	0.8854
	最小値	0.8664	0.8604	0.8386	0.8689	0.8788	0.8461
未検定 n=18	平均	0.7441	0.7371	0.7130	0.7472	0.7594	0.7135
	標準偏差	0.0586	0.0577	0.0552	0.0590	0.0607	0.0528
	最大値	0.8556	0.8498	0.8290	0.8581	0.8679	0.8362
	中央値	0.7220	0.7154	0.6933	0.7249	0.7364	0.6945
	最小値	0.6644	0.6580	0.6352	0.6673	0.6785	0.6425

表2 種雄牛の食味性のゲノム育種価の正確度

項目	MUFA	オレイン酸 (Ole)	細かさ 指数	粗さ指数	
	平均	0.7127	0.7304	0.7456	0.6497
検定済み n=15	標準偏差	0.1129	0.1088	0.1429	0.1611
	最大値	0.8824	0.8867	0.9228	0.8991
	中央値	0.7030	0.7245	0.7912	0.6876
	最小値	0.3959	0.4162	0.4250	0.3285
	平均	0.4111	0.4320	0.4174	0.3308
未検定 n=18	標準偏差	0.0873	0.0861	0.0897	0.1071
	最大値	0.6001	0.6127	0.6400	0.5803
	中央値	0.3919	0.4116	0.3946	0.3189
	最小値	0.2427	0.2716	0.2502	0.1096

表3 各形質における遺伝率

形質	遺伝率
CW	0.45
REA	0.50
RT	0.39
SFT	0.53
YE	0.60
BMS	0.43
MUFA	0.35
Ole	0.40
細かさ指数	0.36
粗さ指数	0.18

2 ゲノム育種価と枝肉成績の相関

ゲノム育種価と枝肉成績の相関を調査し、その結果を図1から10に示した。

黒毛和種において推定育種価とゲノム育種価の間には相関があると報告されている⁵⁾⁶⁾ことから、褐毛和種高知系においてもゲノム育種価と産肉6形質との相関が確認できれば、産肉成績を予測可能であると考え調査した。その結果、産肉6形質では図に示すとおり、枝肉重量で重相関係数(R^2)がやや低い値であったが、ロース芯面積、バラの厚さ、皮下脂肪の厚さ、歩留基準値、脂肪交雑全ての項目で相関が認められた。このことから、ゲノム育種価から産肉成績を予測することは可能であると考えた。

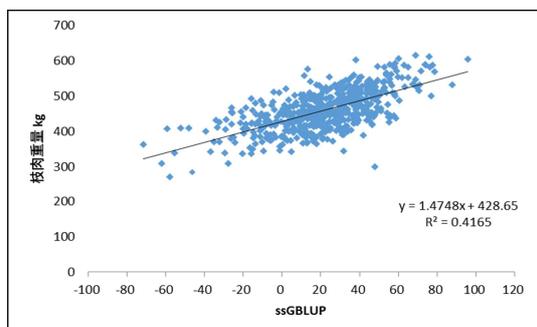


図1 枝肉重量とゲノム育種価の相関

近年、褐毛和種高知系は脂肪交雑能力の向上とともに、赤身肉の割合が減少したことでヘルシーな赤身というブランドとしての価値観と脂肪交雑を重視した育種改良との間でギャップが生じている。ゲノム育種価から産肉成績を予測する手法を取り入れれば、今後は選抜への利用だけでなく肥育素牛を導入する際の参考となり、消費者のニーズに応じた牛肉生産への応用が可能となる。

なお、枝肉重量の相関が低くなった要因としては、ビタミンA欠乏の関与が考えられる。松崎らの報告⁷⁾によると、褐毛和種高知系は黒毛和種に比べて高いレベルでビタミンAコントロールをする必要があると考察している。ビタミンA欠乏の結果として、食欲減退が顕著に見られることが関係していると考えられる。

食味性については、脂肪酸、サシの細かさおよび粗さのいずれにおいても相関は確認されなかった。黒毛和種の遺伝率は小林らが報告⁸⁾しているが、それと比較すると、褐毛和種高知系の遺伝率は黒毛和種の遺伝率よりも低い傾向にあった。食味性については、血統だけではなく、給与飼料や出荷月齢などの飼養環境の影響をうける可能性が高いことから、今後は、飼養環境の影響を調査する必要があると考えられる。

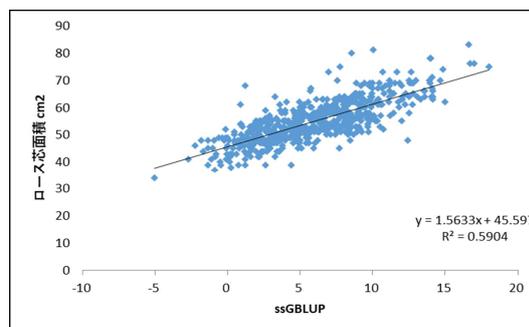


図2 ロース芯面積とゲノム育種価の相関

濱田ほか：褐毛和種高知系のゲノム育種価利用の検討

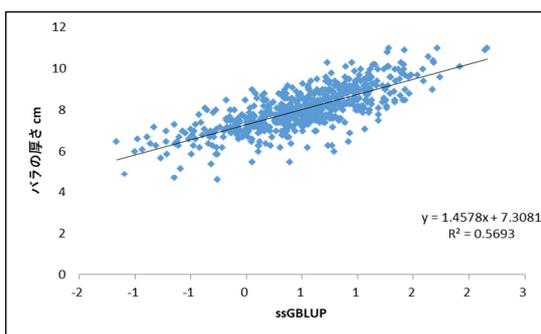


図3 バラの厚さとゲノム育種価の相関

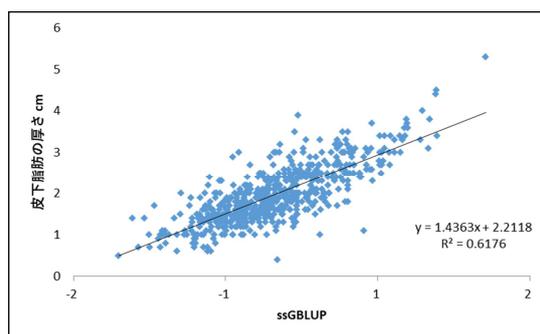


図4 皮下脂肪の厚さとゲノム育種価の相関

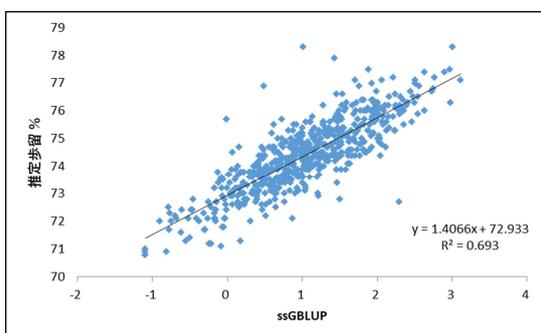


図5 推定歩留とゲノム育種価の相関

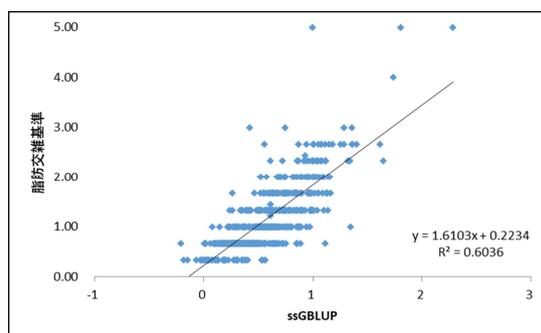


図6 脂肪交雑基準値とゲノム育種価の相関

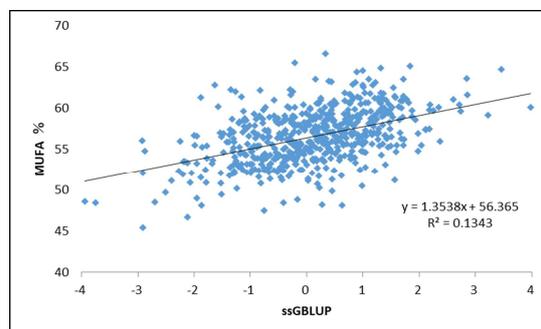


図7 MUFA とゲノム育種価の相関

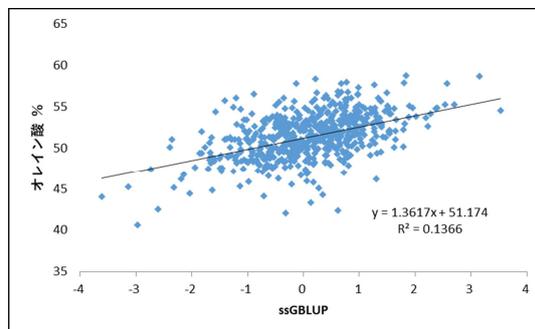


図8 オレイン酸とゲノム育種価の相関

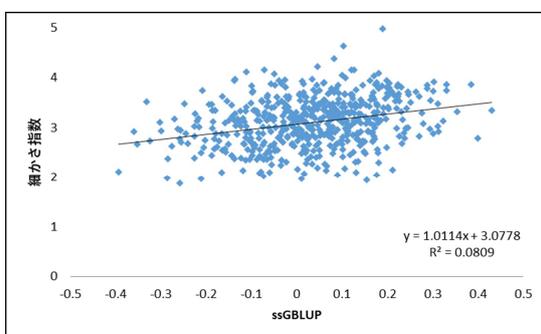


図9 細かさ指数とゲノム育種価の相関

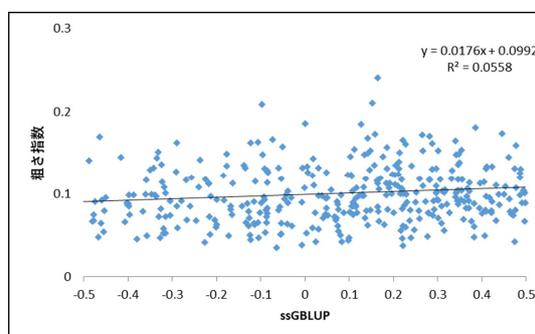


図10 粗さ指数とゲノム育種価の相関

3 系統分類

SNP 情報を用い、ストラクチャー分析による系統分類を試みた。ストラクチャー分析は、現存する集団の遺伝子が、独立したいくつかの先祖集団の遺伝子から構成されているという考え方に基づき、ゲノム構造をいくつかの集団に振り分ける手法である⁹⁾。分析を行ったところ、褐毛和種高知系では 15 グループに分類することができた (図 11、図 12)。

穴田は、和牛の系統分類を行い、17 グループに分類している¹⁰⁾。また、但馬牛では、未分類を含む 16 グループに分類されている⁹⁾。褐毛和種高知系の飼育は、ほぼ高知県内に限定され、閉鎖育種により改良が行われてきたが、これらの報告と照らし合わせると、黒毛和種と同等の遺伝的多様性があると考えられる。

しかし、グループの割合を見てみると、KC 7 から KC12 までの 5 グループで 50%以上を占めており、

凍結精液の利用が育種価の高い種雄牛に偏っている (図 13)。また、KC 1 から KC 5 のグループに属する繁殖雌牛は、当場のような研究機関で飼養され県内の農家にはほぼ存在していない。これらのことを考えると、多様性の喪失も危惧される。

さらに、どの系統にも分類されない未分類の種牛が全体の 11.8%を占めていた。このことは、育種価の低い希少系統を含むグループ KC 1 から KC 5 の繁殖雌牛に対し系統を考慮せず、産肉能力を重視した交配を優先した結果、系統間交配が行われていることを示唆している。

褐毛和種高知系の種雄牛は高知県にしか存在せず、外部から遺伝子を取り入れることが出来ないため、少なくとも、現在の 15 グループを維持していくことが重要であり、近交係数の上昇抑制と系統の維持を両立させるためには交配シミュレーションを活用し、種牛の組み合わせによって産子がどのグループに分類されるかを予測し、系統造成や再構築をする必要がある。

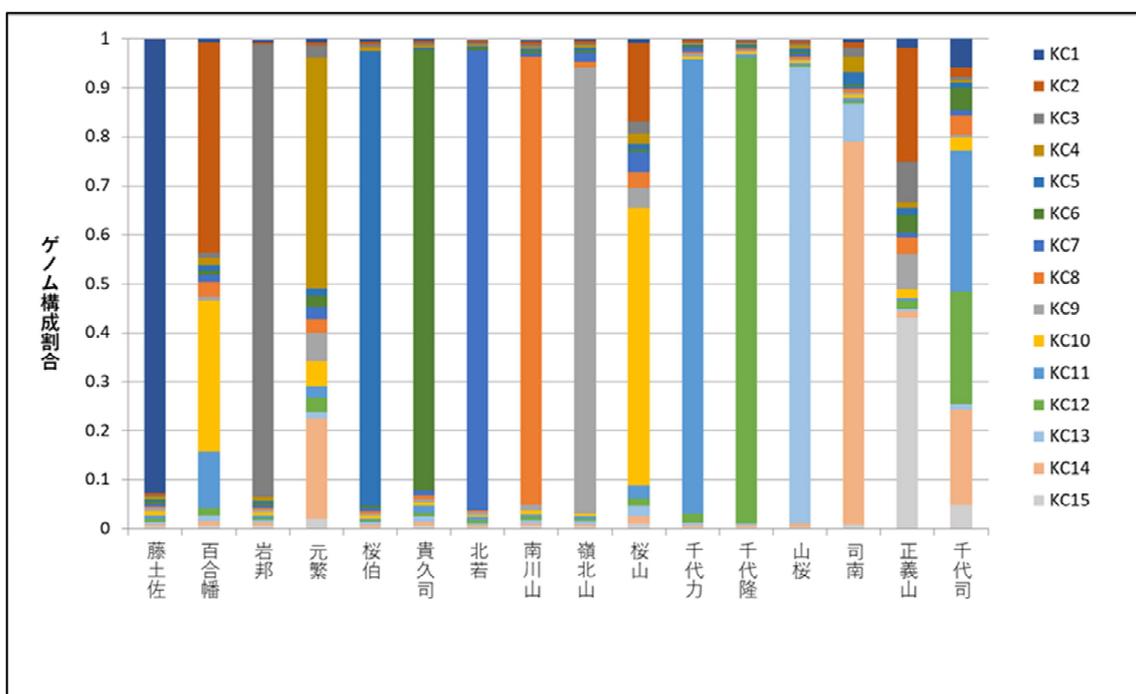


図 11 種雄牛における始祖牛の遺伝子構成割合

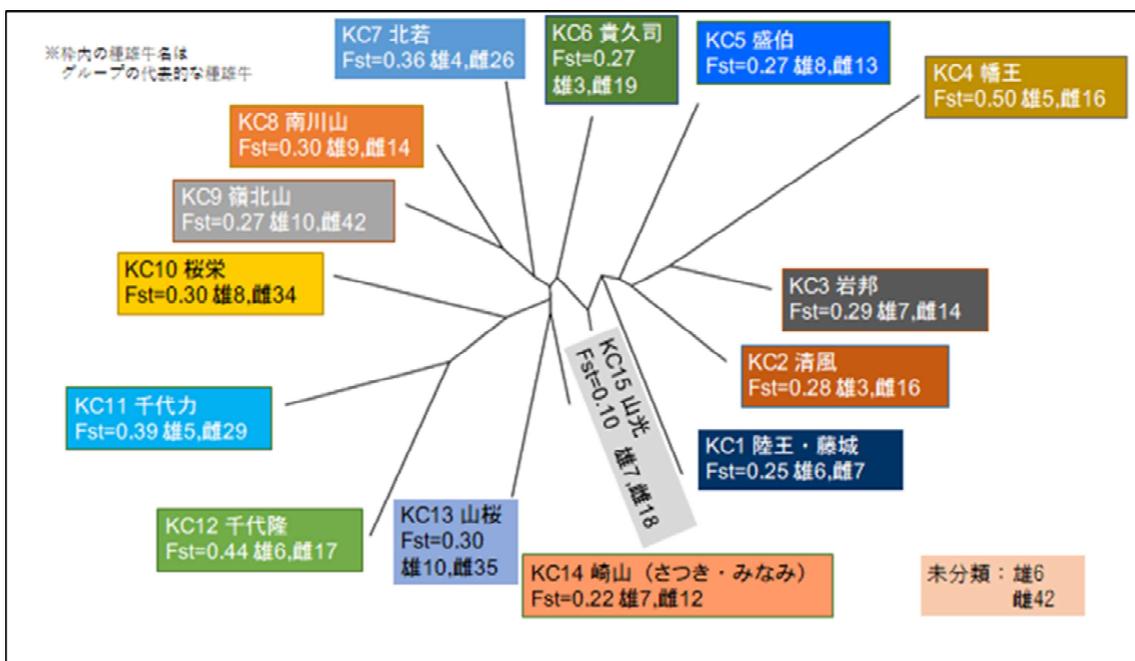


図 12 ストラクチャー分析の結果

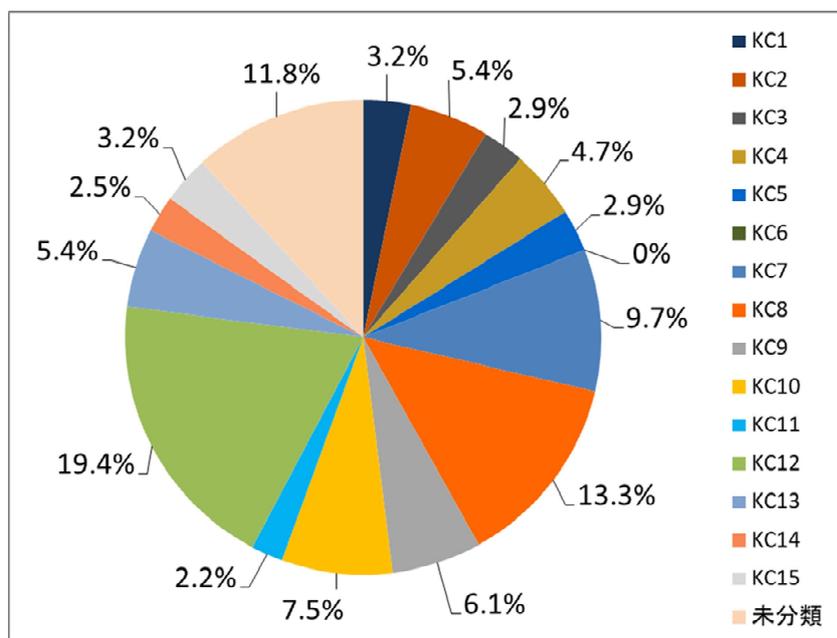


図 13 グループの割合

謝辞

本研究に際して、解析やデータ提供にご協力いただいた公益社団法人全国和牛登録協会山口由紀様、中山健一郎様をはじめ皆様に対し感謝の意を表します。

引用文献

- 1) 一般社団法人家畜改良事業団 (2024)、ゲノム情報を活用した乳用牛・肉用牛の改良、3
- 2) 畜産技術協会事務局 (2018)、畜産技術、8、28-32
- 3) 渡邊容子ほか(2019)、褐毛和種ゲノム育種価推定の試み
- 4) 花牟禮武史(2019)、ゲノミック技術を活用した種雄牛造成について、北海道畜産草地学会報、7、79-83
- 5) 熊谷祐宏ほか(2018)、SNP 情報を利用した牛ゲノム育種価の算出とその精度、岩手県農業研究センター研究報告、17、63-68
- 6) 村木英二ほか(2021)、岐阜県黒毛和種集団におけるゲノム育種価評価の検証、岐阜県畜産研究所研究報告、20、1-6
- 7) 松崎克彦ほか(2002)、土佐褐毛和種の産肉特性に関する研究、高知県畜産試験場研究報告、18、32-35
- 8) 小林宙ほか(2019)、岡山和牛における脂肪酸組成の育種価評価、岡山県畜産研究所研究報告、9、1-4
- 9) 吉田裕一(2023)、畜産技術ひょうご、147、11
- 10) 穴田勝人(2018)、ストラクチャー解析について、畜産技術、8、46-47

周年親子放牧技術の検討

渡部 杏奈 市川 恭子*

Verification of year-round grazing techniques for cows with their calves

Anna Watanabe , Kyouko Ichikawa

要 約

周年親子放牧のメリットを検証するため、シバ草地で母牛 2 頭を用いて実証試験を行った。その結果、母牛の繁殖成績は 2 年目および 3 年目に悪化した。血液成分検査の結果から、蛋白質およびエネルギー不足が原因と考えられ、適正な補助飼料の給与方法が今後の課題となった。一方、子牛の発育成績は良好で、体重はおおむね発育成長曲線の平均から上限の間で推移し、親子分離柵やクリープフィーディング法を実施した効果だと考察した。放牧施設の初期費用は 640,462 円で、牛舎等を新たに建設した場合の 3 分の 1 以下に抑えることができた。飼養管理コストは最大 43%、飼料費は最大 55%削減できた。労働費はパドックの除糞作業と冬場の粗飼料の給与作業が要因となり、平均に比べて削減には至らなかった。

はじめに

放牧飼養は牛舎飼養と比べて、牛が自ら草資源を摂取したり、ふん尿が土壌還元されることなどにより、給餌や排せつ物の処理等の作業が軽減され、労働時間や飼料費の低減に繋がるというメリットがある。本県でも 1956 年（昭和 31 年）頃から急峻な地形を活かしたシバ型放牧に取り組み、2000 年（平成 12 年）には「シバ草地造成マニュアル」¹⁾を作成するなど、放牧を推進してきた。また、耕作放棄地の解消に向けた取り組みとして、中山間地域を中心に耕作放棄地や水田、里山に繁殖牛を放牧飼養する事例が増えつつあり、マニュアル²⁾³⁾⁴⁾も多数作成されている。川澤ら⁵⁾も当場に隣接する荒廃農地に牛を簡易放牧した結果、荒廃農地が放牧地として再生可能であると報

告している。

近年、飼料価格高騰が畜産農家の経営を圧迫する中、放牧が再注目されている。しかし、肉用牛の一般的な放牧は、繁殖牛のみを対象に、春から秋の半年間ほどの季節放牧であることから、放牧の効果も限定的である。

山本⁶⁾は放牧飼養形態の 1 つとして、周年親子放牧を提案している。周年親子放牧は年間を通じて親子で放牧するため、放牧期間を最大限にできる。また、牛舎や堆肥処理施設が不要であるため、初期投資を低く抑え、より省力化・コスト削減を期待でき、放牧のメリットを最も生かせる方法である。広い放牧地面積が必要となるが、周年親子放牧技術を確立できれば、省力・低コストで飼養することが可能となる。また、初期費用が抑えられることから新規就農者の参入が容易になり、牛舎施設を新設し

* 現高知県西部家畜保健衛生所

なくても増頭できるため、規模拡大にも対応できる。

周年親子放牧はメリットが多いと言われているが、子牛の発育や母牛の健康状態などについては不明点も多く、県内で実践している農家は少ない。そこで実証試験を行い、周年親子放牧による母牛及び子牛への影響を調査するとともに、牛舎飼養よりも省力・低コストで飼養することが可能であるかを検証した。

材料及び方法

1 放牧試験地

試験は当場の放牧地の一区画で行った。放牧地は面積約 0.96ha のシバ草地で、放牧地に併設したパドックに簡易管理施設を設置し、集畜、補助飼料の給与、繁殖管理を行った (図 1)。

2 飼養方法

2019 年 6 月 17 日から 2022 年 9 月 25 日までの約 3 年 3 ヶ月間、周年親子放牧を実施した。簡易管理施設に集畜し、朝と夕方に給餌と観察を行った。分娩は放牧地またはパドック内で自然分娩とした。

母牛の補助飼料として繁殖用配合飼料を 1 日 1 頭あたり 1 kg 給与し、分娩前後は 2 kg から 3 kg まで増し飼った。放牧地のシバが休眠する 10 月



図 1 放牧試験地

から 5 月までの期間は、購入乾草 (チモシー及びスーダングラス) を 1 kg から 3 kg と、場内産のイタリアンサイレージまたはヒエサイレージを 3 kg から 10 kg 給与した。

子牛は自然哺乳とし、生後 3 ヶ月程度でヘラ型鼻環を装着して離乳した。発育ステージに合わせて人工乳や育成期用配合飼料を給与し、チモシー乾草及び場内産イタリアン乾草は飽食とした。雄子牛は 5 ヶ月から 7 ヶ月で去勢後、7 ヶ月から 9 ヶ月齢で家畜市場に出荷して販売した。

3 供試牛

母牛は 2014 年および 2015 年生まれの褐毛和種高知系 2 頭 (26-9 号、26-14 号)、子牛は試験期間 (3 年間) に放牧地などで分娩した 26-9 号の雄産子 3 頭と 26-14 号の雌産子 3 頭の計 6 頭 (表 1) を供試した。

表 1 供試牛 子牛

	放牧	生年月日	出荷日	
26-9号産子 (すべて雄産子)	1年目	0201号	R1.8.6	R2.5.25
	2年目	0229号	R2.8.8	R3.3.25
	3年目	0265号	R4.1.28	R4.9.25
26-14号産子 (すべて雌産子)	1年目	0207号	R1.9.6	R2.5.25
	2年目	0230号	R2.8.14	R3.3.25
	3年目	0252号	R3.7.27	R4.3.25

4 調査方法

(1) 母牛の健康状態調査と繁殖成績

健康状態を評価するために月 1 回体重測定と血液の生化学的検査を行った。

血液凝固促進剤及び血清分離剤添加管を用いて採血後、遠心分離機で血清を分離させ、血糖 (以下、Glu)、遊離脂肪酸 (以下、NEFA)、総コレステロール (以下、T-cho)、血中尿素態窒素 (以下、BUN)、アルブミン (以下、Alb) の 5 項目を富士ドライケム NX500V (富士フイルムメディカル株式会社) で測定した。ビタミン A、ビタミン E 及び β カロテンは高速液体クロマトグラフィー法で測定した。

また、繁殖成績は、初回授精日数、授精回数、分娩間隔を調査した。

(2) 子牛の発育調査と市場成績

子牛の体重を1週間ごとに測定し、発育を調査した。市場成績として販売価格と出荷体重を出荷市場の平均と比較した。

(3) 放牧施設と初期費用

電気牧柵や水槽、集畜や給餌等の管理を行うための簡易管理施設を設置し、施設内には母牛による盗食を防ぐために子牛だけが入れる給餌場所の設置を検討した。また、放牧開始時に必要な資材の初期費用を算出した。

(4) 飼養管理コスト

放牧飼養時にかかった経費を子牛1頭あたりの生産費として算出し、全国平均と比較した。全国平均は農林水産省の統計値「畜産物生産費統計・子牛生産費」⁷⁾⁸⁾を利用した。本試験では母牛の分娩日から次回分娩日までの期間にかかった経費を子牛1頭あたりの生産費とした。経費は「飼料費」、「労働費」、「繁殖・治療費」の3項目とし、表2のように全国平均と比較した。

結果

1 母牛の健康状態調査と繁殖成績

(1) 健康状態調査

体重は26-9号が放牧1年目の分娩後(令和元年9月)、大幅に減少した(図2)。

血液生化学的検査では、Gluは2年目の11月から3月にかけて2頭とも大きく増減した(図3)。NEFAは増減を繰り返しながら推移した。特に2年目、3年目の7月と2月に急上昇した(図4)。T-choは9月から11月にかけて上昇し、冬季に低下する傾向があった(図5)。BUNは26-9号が3年目の2月に低値であった(図6)。Albはおおむね基準値⁹⁾の3.58g/dlよりも低値であった(図7)。血中ビタミン濃度を図8及び図9に示した。βカロテンは1年のうち、1月または2月が低く、4月から6月にかけて上昇傾向であった。ビタミンE濃度は150μg/dl以上であることが望ましいとされており¹⁰⁾、ほとんどの期間は上回っていたが、26-9号は1年目の分娩月(8月)が低値であった。ビタミンAの値に問題はなかった。

表2 飼養管理コスト 全国平均との比較方法

本試験		全国平均
飼料費	母牛+子牛の餌代	飼料費
労働費	給餌・除糞・管理にかかった時間×賃金 [※]	直接労働費
繁殖・治療費	医薬品・治療費・種付け料	種付け料・獣医師料及び医薬品費

※高知県最低賃金(令和元年度:790円、令和2年度:792円、令和3年度:820円、令和4年度:853円)

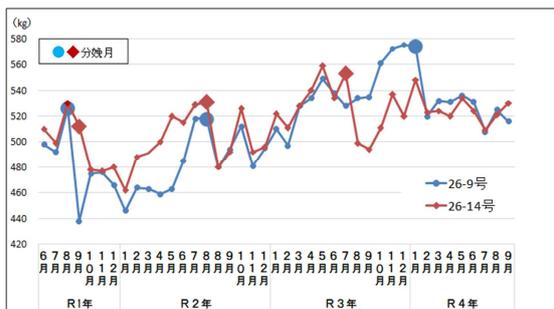


図2 体重

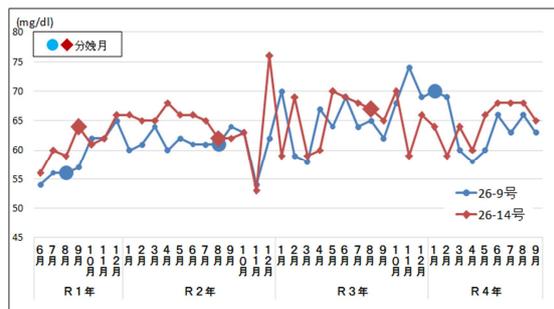


図3 Glu値

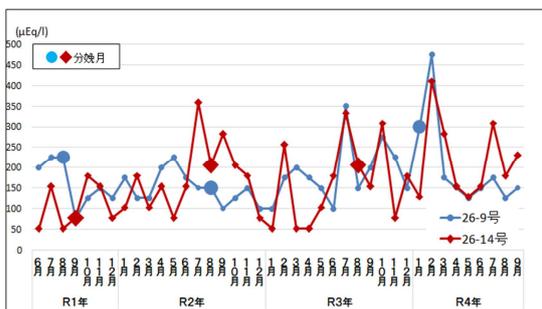


図 4 NEFA 値

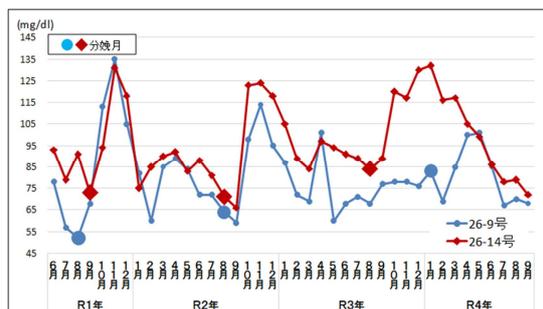


図 5 T-cho 値

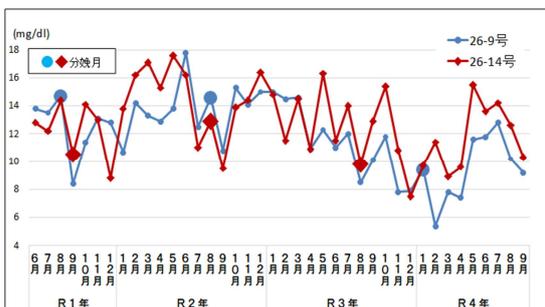


図 6 BUN 値

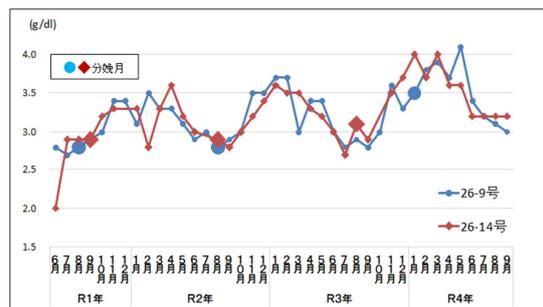


図 7 ALB 値

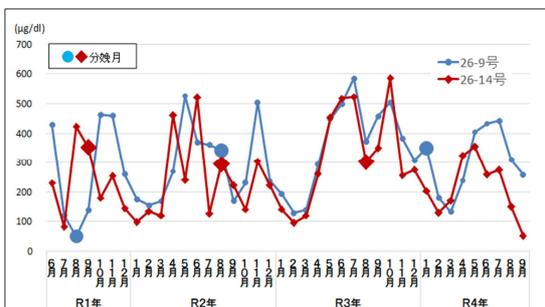


図 8 βカロテン濃度

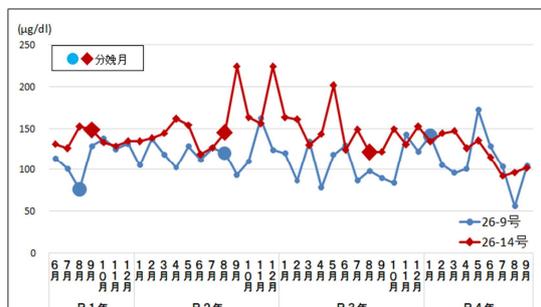


図 9 ビタミンE濃度

(2) 繁殖成績

26-9号は2年目の分娩後、卵胞嚢腫を繰り返す、不受胎が続いたが治療し、定時人工授精により受胎した。3年目の分娩後は卵巣に動きがなく、初回授精日数が伸びた。その後、発情は顕著であるものの、排卵せず、不受胎が続いた。分娩間隔は4年間の平均で471日と全国和牛登録協会の黒毛和種分娩間隔平均値¹¹⁾(408日)を上回った(表3)。

26-14号は1年目、2年目の分娩後は1回の授精で受胎し、繁殖成績は良好であった。3年目の分娩

後は発情兆候があるものの受胎せず、定時人工授精を行ったが不受胎であった。5回目に受精卵移植で受胎した(表4)。

表3 26-9号繁殖成績

	分娩日	初回授精日数 (日)	授精回数 (回)	分娩間隔 (日)
1年目	R1. 8. 6	59	2	368
2年目	R2. 8. 8	66	5	538
3年目	R4. 1. 28	148	3	508
4年目	R5. 6. 20			
平均		91	3.3	471

表4 26-14号繁殖成績

	分娩日	初回授精日数 (日)	授精回数 (回)	分娩間隔 (日)
1年目	R1. 9. 6	60	1	343
2年目	R2. 8. 14	55	1	347
3年目	R3. 7. 27	81	5 (内ET1回)	511
4年目	R4. 12. 20			
平均		65	2.3	400

2 子牛の発育調査と市場成績

(1) 発育調査

雄産子の体重は黒毛和種正常発育曲線¹²⁾の平均から上限の間を推移し、発育は良好であった(図10)。雌産子の体重は雄産子と同様に発育曲線¹³⁾の平均と上限の間で推移し、3年目の0252号は出生後から出荷まで上限を上回った(図11)。

(2) 市場成績

市場出荷時の体重については、雄産子は3頭ともDG(1日増体量: 体重(生時体重含む)/日齢)が1kg以上と良好であった(表5)。また雌産子の0252号も同様であった。販売価格は雄産子1頭、雌産子1頭が市場平均価格を上回った(表6)。

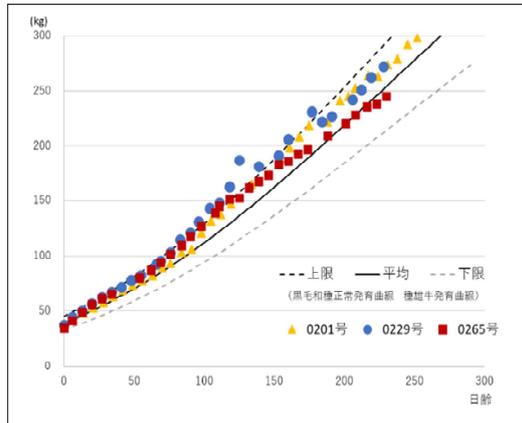


図10 雄産子の体重推移

3 放牧施設と初期費用

放牧地には電気牧柵、水槽、草架を設置し、パドックには集畜、管理するための簡易管理施設を設置した。簡易管理施設は、初期費用を抑えるためにカップサイロの廃材を用いて屋根を設置し、4頭用スタンションと単管パイプを用いた親子分離柵を作成した(写真1、2)。親子分離柵は子牛のみ入ることができるため、母牛による盗食の心配がなく、母牛のスタンション係留時でも柵越しに哺乳ができるように工夫をした。パドックと放牧地の境界には、母牛が放牧地にいる間も子牛だけがパドック内の乾草を食べられるように子牛のみ進入可能な出入り口を作り、クリープフィーディング(別飼飼料給与)法を実施した(写真3、4)。

放牧施設に係る資材の初期費用は640,462円となった(表7)。電気牧柵や水槽などの放牧地整備をする資材は、当場のものを使用し試算した。簡易管理施設を設置したパドックは、スタンション係留時に地面がぬかるむことが考えられたため、路盤補強材やバラスを敷き泥濘化対策を行った。

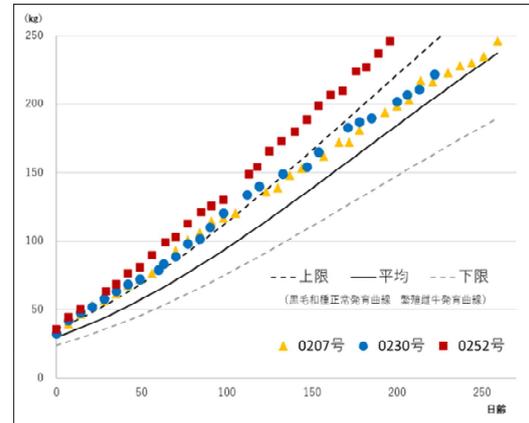


図11 雌産子の体重推移

表5 市場成績 出荷体重

		出荷体重(kg)	日齢(日)	DG(kg)
26-9号産子	0201号	304	293	1.04
	0229号	251	229	1.10
	0265号	239	240	1.00
26-14号産子	0207号	229	262	0.87
	0230号	209	223	0.94
	0252号	273	241	1.13

表6 市場成績 販売価格

		取引価格(円)	市場平均価格(円)
26-9号産子	0201号	495,655	503,050
	0229号	509,526	515,000
	0265号	452,975	359,270
26-14号産子	0207号	395,357	454,667
	0230号	322,801	408,000
	0252号	332,404	312,950



写真1 廃材を用いた簡易管理施設



写真2 親子分離柵



写真3 子牛のみ乾草を食べることができる
クリープフィーディング法



写真4 放牧地への子牛の出入り口

表7 資材の初期費用

	内容	金額
放牧整備品	電気牧柵・支柱・水槽等	186,708円
簡易管理施設	スタンション・パイプ・飼槽等	225,162円
パドックの泥濘化対策	路盤補強材・バラス・真砂土	228,592円
	合計	640,462円

4 飼養管理コスト

放牧1年目の総額は26-9号が421,754円、26-14号が360,195円であった(図12)。全国平均と比べて、26-9号で20%削減、26-14号で37%削減された。飼料費は26-9号が20%削減、26-14号が37%削減された。労働費は2頭とも全国平均と同程度であった。

放牧2年目の全体額は26-9号が664,339円、26-14号が370,132円であった(図13)。全国平均と比べて、26-9号で3%増え、26-14号で43%削減された。飼料費は26-9号で18%削減、26-14号で55%削減され、労働費は26-9号が28%増加、26-14号が15%削減された。

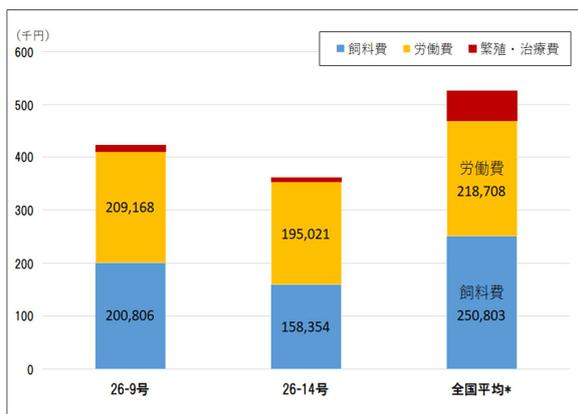


図 12 放牧 1 年目 飼養管理コスト

*農林水産省⁷⁾

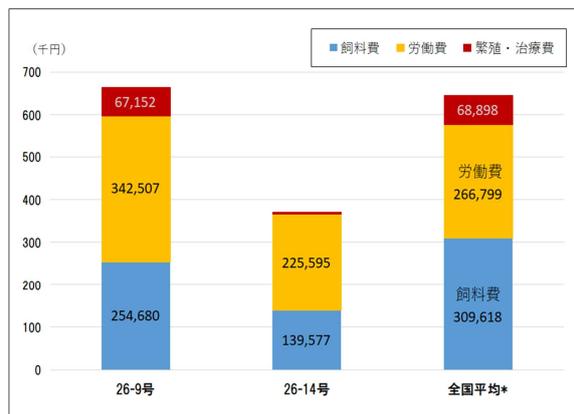


図 13 放牧 2 年目 飼養管理コスト

*農林水産省⁸⁾

考察

母牛の健康状態を調べるために体重測定と血液生化学的検査を実施した。体重は 26-9 号が 1 年目の分娩後に大幅に減少したが、補助飼料の給与量が不足していた可能性がある。その他の期間は 2 頭とも大幅な減少はなく、問題はなかった。

Glu、NEFA、T-cho はエネルギー代謝の評価項目である。Glu、NEFA はエネルギー不足の場合に上昇し、T-cho は乾物摂取量と正の相関がある⁹⁾。2 年目 11 月の Glu 値と、7 月および 2 月の NEFA 値の急上昇は、暑熱・寒冷ストレスによるエネルギー不足と考えられた。また、2 年目および 3 年目の分娩後に NEFA 値が基準値¹⁴⁾の 237 μ Eq/l よりも高かったため、分娩後、エネルギー不足に陥っていたと考察した。T-cho 値は、冬期に低下する傾向にあり、補助飼料が不足していた可能性がある。BUN、Alb は蛋白質代謝の評価項目である。BUN は摂取蛋白量と相関があり、Alb は肝機能評価に関連する¹⁴⁾。BUN 値は 26-9 号が 3 年目の分娩後に基準値¹⁴⁾の 10mg/dl よりも低値であり、蛋白質が不足していたと考えられた。Alb 値は 2 頭とも基準値より低く、蛋白質不足と肝機能の低下が疑われた。βカロテン濃度は放牧地のシバ(青草)が生育している間は

高く、枯れて補助飼料を給与している冬季は低かったため、シバに含まれたβカロテンの影響だと考えられた。26-9 号はβカロテン濃度、ビタミン E 濃度ともに 1 年目の分娩月(8 月)に低値であり、ビタミン不足の可能性があった。

血液生化学的検査の結果から、分娩前後または暑熱・寒冷時に蛋白質及びエネルギー不足の期間があったと考察した。放牧飼養は舎飼い飼養に比べて採食時間と歩行距離の増加によりエネルギー消費量が増加するため、維持に要するエネルギー供給量を増加(山地傾斜地・造成草地で 23%)する必要がある¹⁰⁾。暑熱・寒冷時にもエネルギー要求量が増加するため、補助飼料の種類や給与量を調整しなければならない。試験中は体重や血液検査の結果に応じて飼料計算し、補助飼料を給与しており、計算上のエネルギーは充足していたが、急傾斜の放牧地で暑熱・寒冷の影響を受けやすい環境は予想以上に多大なエネルギーを消費する状況にあったと考えられた。それに加え、分娩前後と泌乳期には多くのエネルギーが必要で、より留意すべきであった。特に 26-9 号は選り食いや斑食が多く、十分な量を採食できていなかった可能性があった。今後はエネルギー要求量が増加する時期に適正な栄養状態を維持できる補助飼料の給与と方法

を確立することが課題となった。

母牛の繁殖成績は放牧 2 年目、3 年目で不受胎が続き、分娩間隔が平均に比べて長くなった。血液生化学的検査の結果から、繁殖成績の悪化の原因は蛋白質及びエネルギー不足によるものと考えられた。一方、東山ら¹⁵⁾の報告によると、寒冷地で周年親子放牧をしている農家の分娩間隔は 410 日で、全国平均 (408 日) とほぼ変わらなかった。気候や地形に応じて適正な栄養状態が保持できれば、放牧しても良好な繁殖成績が期待できる。

子牛の発育調査では、雄子牛、雌子牛ともに体重が平均から上限の間を推移した。また、市場成績では雄子牛が 3 頭とも DG 1 kg を超えて発育は良好であった。市場販売価格は 6 頭中 2 頭が平均を上回った。パドックに親子分離柵を設け、補助飼料を給与している間も母牛に盗食されることなく、配合飼料と良質な乾草が食べられたことと、母牛が放牧地にいる間も子牛のみが乾草を食べられるようにクリープフィーディング法を実施したことによる効果と考えられた。豊田ら¹⁶⁾も放牧哺乳子牛 (黒毛和種) にクリープフィーディング法を実施したところ、実施しなかった区に比べて DG が有意に高かったと報告している。周年親子放牧のように、子牛も放牧する場合は子牛の発育を良好にするために、親子分離柵や別飼い施設を設置することを推奨する。

今回、放牧施設の初期費用は、合計で 640,462 円と試算された。一般的に牛舎等の施設の必要な面積は、休息場、分娩房、育成房、通路及び車庫等を含めて繁殖牛 1 頭あたり 12~16 m²と言われており¹⁷⁾、牛舎などを新たに建てるために必要な費用を試算すると、1 頭あたり 880,000 円となる (計算式: 必要面積 16 m²×55,000 円 (高知県レンタル畜産施設等整備事業費補助金の補助上限額 (2023 年度現在))。今回の試験においては飼養頭数が母牛 2 頭であるため、牛舎などを建てるために必要な初期

費用の試算は 1,760,000 円となり、放牧施設の初期費用を 3 分の 1 以下に抑えることができた。なお、園芸用パイプハウスと廃材を用いた簡易牛舎を 179,000 円で設置した報告¹⁸⁾もあり、場合によってはより低コストに設置ができ、初期費用が抑えられるため、新規就農者の参入も容易になる。

飼養管理コストは放牧 1 年目において、平均よりも低かった。一方で 2 年目は、26-9 号の分娩間隔が延びたことにより全国平均に比べて高くなり、繁殖成績の悪化はコスト増加に直結することが明らかとなった。しかし、飼料費は全国平均よりも 18% 削減することができ、放牧地に草がある期間は粗飼料費がかからないため飼料費が削減できるという放牧のメリットが実証された。26-14 号は 2 年目で飼料費 55%、全体で 43% 削減されており、繁殖成績が良好であれば、大幅なコスト削減に繋がる。

放牧飼養は牛舎の除糞や堆肥の処理が必要ないため、労働時間が低減し、労働費が削減されると言われているが、全国平均と比べて削減には至らなかった。要因として除糞作業と給餌作業の 2 点が考えられた。1 点目はパドックの除糞作業である。パドックで給餌をしていたため、2 週間に 1 度の割合で 1 人あたり 1 時間程度、手作業による除糞が必要であり、労働時間が増えた。但し、放牧地の立地条件によっては除糞が不要な場合もあり、労働時間を削減できる可能性は十分にある。2 点目は冬場の粗飼料の給餌作業である。給与量を把握するため粗飼料を 1 頭ずつ天秤で計量し、スタンションと草架に手作業で給与をしたことが、労働時間の増加に繋がったと考えられた。今後、時間短縮を図るには、草架にトラクター等で牧草ロールを置いて給与するなどの方法を検討する必要がある。

また、今回は試験頭数が母牛 2 頭であったが、頭数が増えれば給餌や除糞作業の効率が上がり、労

働費もより削減できる可能性がある。

以上のことから、今回の試験では、初期費用や飼料費を抑えることができ、放牧飼養をした子牛の発育も良好で、周年親子放牧のメリットを実証することができた。しかし、母牛の分娩前後のエネルギー不足による繁殖成績の悪化とそれによる飼養管理コストの増加により、労働費が大幅に削減できなかったなどの課題も残された。今後は頭数を増やした試験を実施するなど、より多くのデータを集めて解決策を検証する必要がある。

謝 辞

本試験に際して、ご協力いただいた高知県農業共済組合家畜診療所、高知県中央家畜保健衛生所病性鑑定室に深謝する。

参考文献

- 1) 高知県飼料草地協会(2000)、シバポット移植法を用いたシバ草地造成マニュアル
- 2) 独立行政法人農業 食品産業技術総合研究機構 西日本農業研究センター(2020)、水田里山の放牧利用による高収益和牛繁殖経営モデル
- 3) 独立行政法人農業 食品産業技術総合研究機構 畜産草地研究所(2011)、小規模移動放牧技術汎用化マニュアル(Q&A)「身近な草資源を放牧地としてもっと活用しよう！」ー耕作放棄地解消に向けた放牧活用術ー、技術レポート、10
- 4) 佐賀県(2010)、さあ はじめよう！ 和牛放牧(和牛の放牧マニュアル)
- 5) 川澤麻友ほか(2021)、簡易放牧による荒廃農地の再生、高知県畜産試験場研究報告、21、23-29
- 6) 山本嘉人(2018)、周年親子放牧による高収益繁殖経営を目指して、周年親子放牧による高収益繁殖経営、日本草地学会誌、63、210-212

7) 農林水産省(2021)、畜産物生産費統計 令和元年肉用牛生産費 子牛生産費(子牛1頭あたり)飼養頭数規模2~5頭未満

8) 農林水産省(2022)、畜産物生産費統計 令和2年肉用牛生産費 子牛生産費(子牛1頭あたり)飼養頭数規模2~5頭未満

9) (社)農山漁村文化協会(1999)、生産獣医医療システム 肉牛編 代謝プロファイルテスト

10) 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構(2023)、日本飼養標準 肉用牛(2022年版)

11) 全国和牛登録協会(2019)、平成30年度登録関係統計 和牛だより 49

12) 全国和牛登録協会(2004)、種雄牛発育曲線黒毛和種正常発育曲線

13) 全国和牛登録協会(2004)、繁殖雌牛発育曲線黒毛和種正常発育曲線

14) 独立行政法人家畜改良センター鳥取牧場(2016)、繁殖牛の代謝プロファイルテスト 多頭飼養における黒毛和種繁殖雌牛生産性向上のための代謝プロファイルテストを用いた飼養管理マニュアル<平成28年度版>

15) 東山由美ほか(2020)、北東北地域の周年親子放牧実践農家における子牛の発育と親牛の繁殖成績、日本畜産学会報、91(4)、411-416

16) 豊田吉隆(1989)、放牧による繁殖 育成技術の総点検、牧草と園芸、37(5)、1-5

17) 農林水産省生産局(2021)、草地開発整備事業計画設計基準

18) 倉原貴美ほか(2011)、肉用繁殖牛の周年放牧技術の実証、大分県農林水産研究指導センター研究報告、1、9-14

土佐ジロー・父系からのアプローチ～人工授精技術の検討～

尾崎 郁馬 藤原 理央* 池上 和己**

TOSA JIRO , approach from the male side ～Examination of the artificial insemination technology～

Ikuma Osaki, Rio Hujihara and Kazumi Ikegami

要 約

高知県の特産鶏「土佐ジロー」の種卵生産について、孵化率向上と種卵の効率的生産のため、本鶏種では行っていなかった希釈精液での人工授精による孵化成績を調査した。

複数の土佐地鶏の雄から採取した精液について、夾雑物を除去後、混合して均一化することで、従来法区と比較して受精率および受精卵孵化率が高く中止卵率が低くなり、孵化率が向上した。

混合精液の3倍希釈でも受精に必要な精子数は確保できた。また、当該希釈精液を用いて生まれた雛の150日齢体重、DG、産卵日数および産卵率は、非希釈精液を用いて生まれた雛と同等であり、希釈液の使用による雛生産への影響は認められなかった。混合精液の2倍希釈では、孵化成績が従来法区と同等または高く、中止卵率も低かったが、3倍希釈では孵化成績が低下したことから、孵化成績の向上を図るうえで、希釈倍率は2倍以内が良いことが示唆された。

はじめに

消費者のニーズが多様化するなか、ブロイラー肉とはひと味違った特徴を持つ鶏肉への需要の高まりを背景に、地鶏肉の生産は全国各地で取り組まれている¹⁾。地鶏肉の定義については、日本農林規格²⁾により定義されており、飼料や飼育環境等に工夫を加え、一般的なブロイラーよりも特徴を持たせた銘柄鶏と区別されている。また、卵用地鶏については、現在に至るまで明確な定義がされていないものの、2016年および2017年には、(独)家畜改良センター岡崎牧場主催で「卵用地鶏シンポジウム」が開催されるなど、大規模養鶏とは異なった生産形態の検討や認知度の向上などが図られて

いる。

このような背景から、各県の試験研究機関等では地鶏の開発に取り組み、系統を保持している。本県においても、地鶏の開発に取り組んでおり、高知県畜産試験場(以下、当該)では、1985年に特産鶏「土佐ジロー」を開発した³⁾。土佐ジローは、本県原産の天然記念物である「土佐地鶏」の雄と、在来種である「ロードアイランドレッド」の雌を掛け合わせた一代交雑種の卵肉兼用地鶏であり、2023年2月1日時点の頭羽数調査では、高知県内58戸の農家で、雌15,038羽、雄4,500羽が飼養されている⁴⁾。この土佐ジロー生産において、当該は、種鶏場としての役割を担っており、当該で人工授精により生産した種卵を民間会社が孵卵し、雛を

* 現高知県西部家畜保健衛生所

** 現高知県立農業大学校

生産者に配布している。

土佐ジローは、父系である土佐地鶏が小型であるため、平飼いによる自然交配は、体格差による雄鶏の損耗が大きく、孵化成績が安定しにくいいため、人工授精による種卵生産での孵化成績向上が必要となっている。生産拡大にあたっては、種卵の孵化率が安定していないという課題があったため、2017年度以降に当場では種鶏群の更新プログラム改善などに取り組み、孵化率向上について一定の成果とデータ蓄積が実現した。

本試験では、複数の雄から採取した精液をそのまま雌に人工授精するという従来の方法から、さらなる孵化率向上と種卵生産の効率化を図るため、新たに希釈精液を利用した人工授精の方法を導入すべく、孵化成績を調査することとした。

材料及び方法

1 供試鶏

ロードアイランドレッドは、2018年から2022年までの間に当場で孵卵した208～445日齢の雌を、年間平均で約300羽共用した。

土佐地鶏は、同期間、当場で孵卵した152～793日齢の雄を年間平均で約500羽共用した。

2 試験区分

試験区分は、従来法区、混合区、2倍区、3倍区の4区を設定した。

従来法区は、複数の雄からツベルクリン用1mlシリンジ（NIPRO）を用いて採取した精液をそのまま雌に人工授精した。混合区は、従来法区と同様、複数の雄から精液を採取し、採取した精液を広口ガラス瓶に移し、シリンジで夾雑物を除去した後、ピペッティングにより均一化し、混合精液として人工授精した。2倍区は、混合精液をベルツビル家禽精液希釈液（以下、BPSE）を用いて2倍希釈したもの、3倍区は、混合精液をBPSEにて3倍希釈したものを人工授精した。

BPSEは、（独）家畜改良センター発行の「鶏の繁殖技術マニュアル」⁵⁾記載の組成で調整した。また、人工授精は、雌1羽あたり0.05ml注入した（図1）。

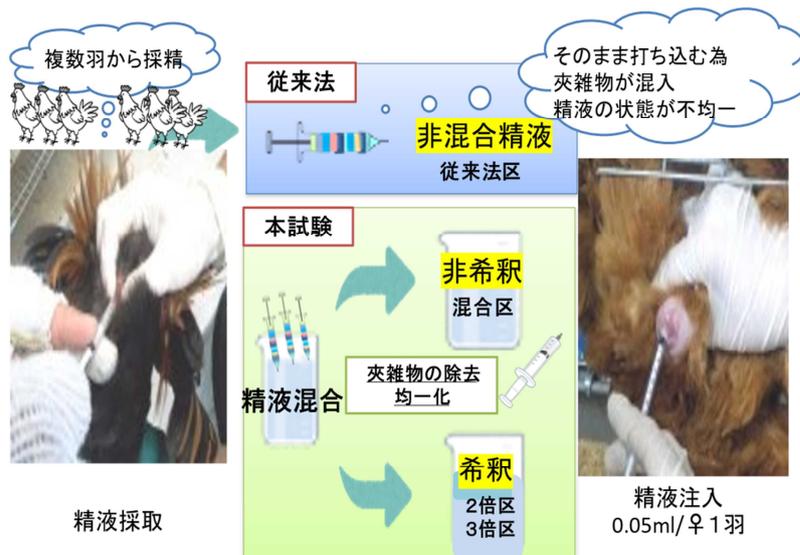


図1 試験区概要

3 孵化成績

種卵の取り扱い等は、池上らの報告⁶⁾を参考に、温度 12℃、湿度 70%で貯卵し、貯卵期間は2週間以内とした。孵卵の温度および湿度の条件は、入卵後 1～18 日は 37.7℃・60%、19～22 日は 37.7℃・75%とした。

受精率は、孵卵器に入卵後 14 日目に検卵を実施し、「(入卵数－無精卵数) / 入卵数」の計算式より算出した。また、入卵後 21 日目に孵化羽数を調査し、孵化率を「孵化羽数/入卵数」、受精卵孵化率を「孵化羽数/(入卵数－無精卵数)」、中止卵率は「中止卵数/(入卵数－無精卵数)」の計算式でそれぞれ算出した。

4 精子数

人工授精の際に採取した精液を 2,000 倍希釈して試料を作成し、Thoma 血球計算板を用いて、試料 1 検体につき 3 回計測した平均値を精子数とした。

5 雛の能力評価

混合区および3倍区で産出された種卵を当场で孵化し、孵化した雛を 500 日齢まで飼育した後、体重、日増体量（以下、DG）、産卵開始日齢およびヘンディ産卵率（140 日齢から 500 日齢）を求めた。

結果

1 従来法区と混合区の孵化成績比較

孵化成績の各項目の年間平均は、受精率は従来法区 88.8%、混合区 89.9%、孵化率は従来法区 70.8%、混合区 75.1%、受精卵孵化率は従来法区 79.7%、混合区 83.5%、中止卵率は従来法区 20.3%、混合区 16.5%であり、混合区は従来法区に比べ各項目で優れた成績が得られた（図 2）。

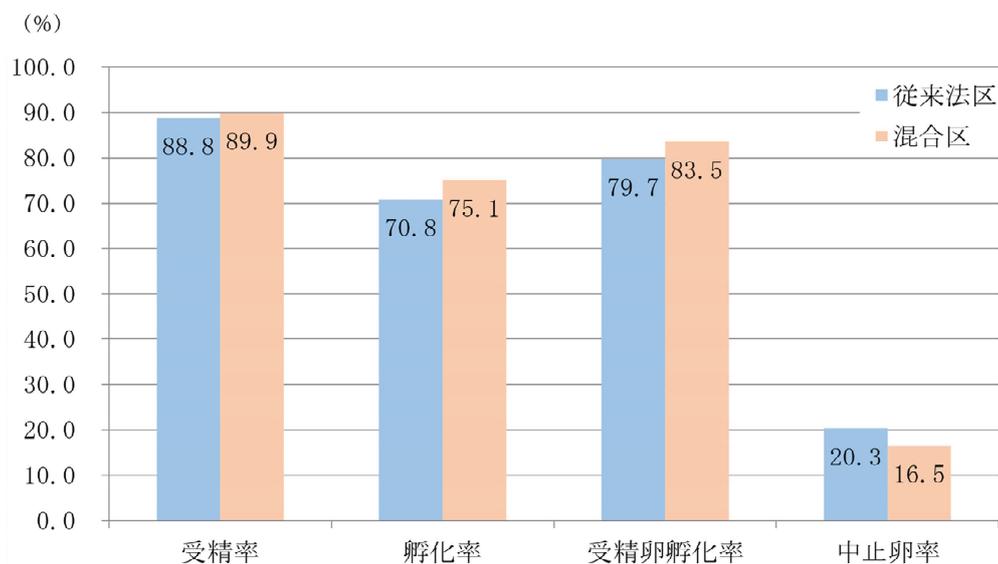


図 2 従来法と混合区の孵化成績（2022）

2 精子数

混合区 $21.9 \times 10^8/\text{ml}$ に対して、2倍区 $10.4 \times 10^8/\text{ml}$ 、3倍区 $7.8 \times 10^8/\text{ml}$ で、希釈倍率に応じた結果となっており(図3)、精液の混合および希釈処理が、適切であることを確認した。

3 雛の能力評価

150日齢体重とDGは、混合区に比べ3倍区が高い結果となった。一方、産卵開始日齢およびヘンディ産卵率については、両区に差はなかった。(表1)

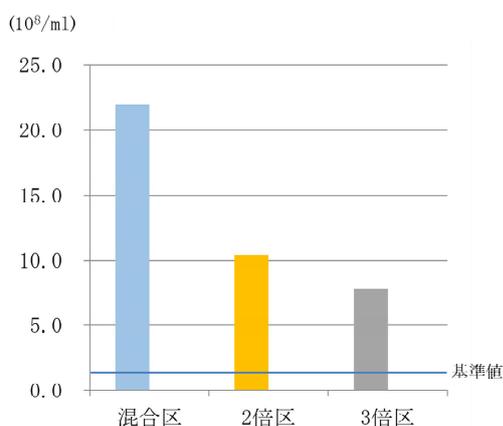


図3 精子数 (2022)

4 従来法区と希釈区の孵化成績の比較

各項目毎の年間平均は、受精率が、2倍区で84.1%、3倍区で77.8%、孵化率が、2倍区71.2%、3倍区で64.0%、受精卵孵化率が、2倍区で84.8%、3倍区で82.1%、中止卵率が、2倍区で15.2%、3倍区で17.9%であった(図4)。

従来法区に比べ、2倍区では受精率がやや低かったものの中止卵率も低く、孵化率および受精卵孵化率は高い結果が得られた。3倍区では従来法に比べ、受精率、孵化率および中止卵率は低く、受精卵孵化率は高くなった。

表1 ヒナの能力評価

	♀体重 (150日齢:g)	DG (g/日)	産卵開始 (日齢)	産卵率 (%)
混合区	1,132	7.3	130	70.4
3倍区	1,198	7.8	129	70.4

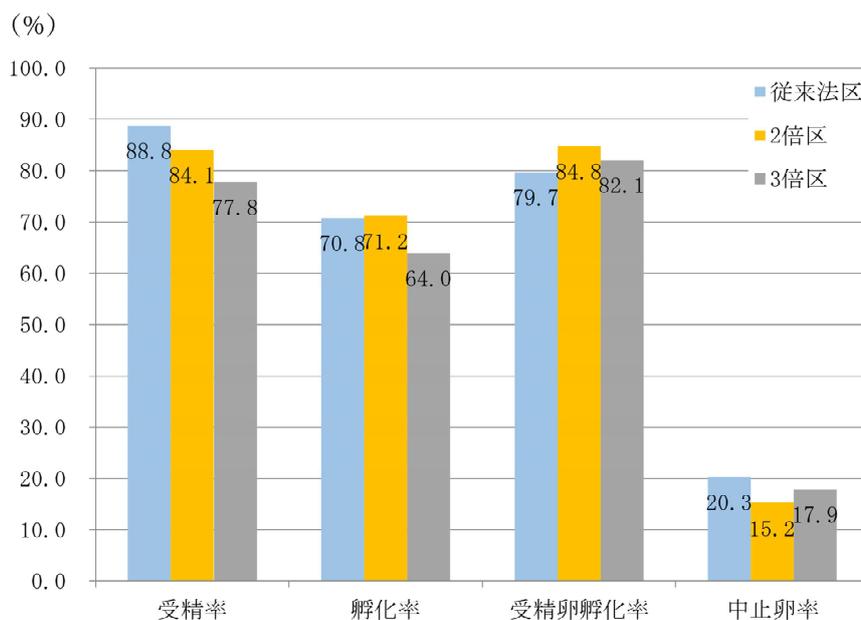


図4 従来法と希釈区の孵化成績の比較

考察

従来法区と混合区の孵化成績を比較したところ、混合区は従来法区に比べ各項目で優れた成績が得られた(図2)。これは、複数の雄から精液をシリンジに採取した際に、従来法区では、透明液や夾雑物の混入により精子数にバラつきが生じていたが、混合区では夾雑物などの除去をしたことで、注入する際の精子数や濃度が均一化され、成績向上につながったと考えられる。

精子数は、希釈倍率に応じた結果となっており(図3)、精液の混合や希釈について、適切に処理されていることを確認した。(独)家畜改良センター岡崎牧場の「鶏の繁殖技術マニュアル」⁵⁾によると、精子を雌1羽あたり $0.3\sim 0.5\times 10^8$ 個注入すれば、9割程度の受精率が期待できるとされている。当场での人工授精における、雌への注入量0.05ml中の精子数に換算すると、混合区が 1.1×10^8 /ml、2倍区が 0.52×10^8 /ml、3倍区が 0.39×10^8 /mlとなり、いずれの試験区でも十分な受精率が期待できることがわかった。

雛の能力評価において、150日齢体重とDGは、3倍区が高い結果となったものの、産卵開始日齢およびヘンディ産卵率については、両区に差はなく、希釈精液を用いることによる雛の能力への影響はないことが確認できた(表1)。

従来法区と希釈区の孵化成績を比較したところ、従来法区に比べ、2倍区では受精率がやや低かったものの中止卵率も低く、孵化率および受精卵孵化率は高くなった。一方、3倍区では、従来法に比べ、中止卵率は低かったものの受精率や孵化率が低く、従来法を超えるほどの成績は得られなかった。土佐ジローの種卵生産において、孵化率向上を目的に3倍希釈精液を活用することは不適であると考えられた。以上の結果から、土佐ジローの種卵生産における希釈精液の活用は、希釈倍率の設

定を2倍以内とすることが望ましく、孵化率向上や種卵生産の効率化が期待できると考えられた。

各県において地鶏の孵化成績についての報告⁷⁾⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾があるが、雌種鶏に土佐ジローと同じロードアイランドレッドを使用している福島県の会津地鶏やふくしま赤しゃも⁷⁾などの結果と比較すると、当场の孵化成績は低かった。土佐ジローと比較して、会津地鶏やふくしま赤しゃも等の多くの地鶏生産においては、種鶏の体格差が少なく、平飼いで自然交配をしている。このため、適切な時期に交配が行われており、その結果、孵化成績が高くなると考えられる。一方、土佐ジローは父系である土佐地鶏が小型であるため、平飼いによる自然交配は、体格差による雄鶏の損耗が大きく、孵化成績が安定しにくいいため、人工授精による種卵生産での孵化成績向上が必要となっている。

本試験において、孵化成績は混合区が最も高い結果が得られた。しかし、通常業務として人工授精を行うためには効率性が求められる。そこで希釈精液を使用することにより、採精回数が削減できるため、1回の人工授精に要する時間が短縮される。さらには必要な雄種鶏の羽数が減らせるため、父系種鶏の損耗が抑制できるといった効果が期待できる。今後は、希釈精液を主体とした生産に取り組みたい。

また、基本的に鶏は午前中に放卵が集中するという報告¹¹⁾や注精後3時間以内の放卵がその後の受精率の低下を引き起こすという報告がある¹²⁾ことから、現在、当场において通常毎週1回、午前中に人工授精を実施しているところを午後の時間帯に変更することで、さらなる受精率の向上に向けた改善が可能であると考えられる。

引用文献

- 1) (一社)日本食鳥協会 全国地鶏・銘柄鶏ガイ

ドブック (2017)

- 2) 農林水産省 地鶏肉の日本農林規格 最終改定 平成 27 年 8 月 21 日農林水産省告示第 2009 号 (2015)
- 3) 長坂直比路(2002)、高知県特産鶏(土佐ジロー)の開発と振興、日本家禽学会誌、39、67-70
- 4) 高知県農業振興部畜産振興課 (2024)、令和 5 年度版高知県の畜産
- 5) 独立行政法人家畜改良センター家畜改良センター (2005)、技術マニュアル 16 鶏の繁殖技術マニュアル
- 6) 池上和己ほか (2021)、土佐ジローの生産性向上に関する研究、高知県畜産試験場試験研究報告、21、38-43
- 7) 泉田和子(2007)、福島県産地鶏のふ化成績、東北農業研、60、95-96
- 8) 斎藤美緒(2008)、ロードアイランドレッド種 P13 系統の種鶏性能、東北農業研究、61、81-82
- 9) 岡野香ほか (1987-03) 岐阜地鶏の受精率・ふ化率・初産日齢および産卵について、九州大学農学部農場研究資料、9、46-53
- 10) 興梠典光ほか(2002)、みやざき地鶏の生産性向上の確立、宮崎県畜産試験場試験研究報告、15、106-109
- 11) 今井清(2003)、ニワトリにおける卵生産過程とそのしくみ、日本鳥学会誌、52、1-12
- 12) 田中耕作ほか (1971)、雌鶏における膣部注精後の放卵が受精率におよぼす影響、九州大学農学部学藝雑誌、25、97-102

編集委員長 影山 孝之（場長）

副委員長 萩原 一也（技術次長）
吉村 敦（研究企画課長）

委員 山岡 昭彦（大家畜課長）
山田 博之（中小家畜課長）

事務局（研究企画課）
明神 由佳（企画調整担当チーフ）

高知県畜産試験場研究報告 第23号

令和7年3月31日 発行

発行者 高知県畜産試験場

〒789-1233 高知県高岡郡佐川町中組1247

電話 0889-22-0044 FAX 0889-22-3960
