

農林水産総合センター畜産研究所 試験研究計画書

|           |  |                   |                      |       |       |       |                    |                    |         |
|-----------|--|-------------------|----------------------|-------|-------|-------|--------------------|--------------------|---------|
| 番号        | 5-事前-1   | 課題名               | もっと「おいしい岡山和牛」へ改良事業   |       |       |       |                    |                    |         |
| 期間        | R5-R9年度  | 担当部課室             | 改良技術研究室 育種改良研究グループ   |       |       |       |                    |                    |         |
| 課題設定の背景   | <b>1 政策上の位置付け</b><br>「岡山県酪農及び肉用牛生産近代化計画」にある、肉質等級を落とさずに小ザシ化や脂肪酸組成をはじめとした食味形質に着目した改良の推進を支援する事業である。   |                   |                      |       |       |       |                    |                    |         |
|           | <b>2 県民や社会のニーズの状況</b><br>牛肉に対する消費者ニーズは変化しており、近年では赤身嗜好が増加し、脂肪交雑偏重に疑問を呈する声がある。県内で格付される枝肉の半数以上が肉質5等級である中、生産者からも脂肪交雑だけでない食味に関わる形質の改良を求める声がある。  |                   |                      |       |       |       |                    |                    |         |
|           | <b>3 県が直接取り組む理由</b><br>これまでの成果をもとに赤身における新たな指標の研究や改良に必要な遺伝的能力の算出、種雄牛の作出などは本研究所でしか実施できない。  |                   |                      |       |       |       |                    |                    |         |
|           | <b>4 事業の緊要性</b><br>本事業は、消費者ニーズに対応した和牛改良を進展させ、脂肪交雑以外の「おいしさ」という新たな和牛肉の価値につながり、岡山和牛の生産振興に重要なものである。  |                   |                      |       |       |       |                    |                    |         |
| 試験研究の概要   | <b>1 目標</b><br>ゲノミック評価により脂肪酸と脂肪交雑形状の改良スピードの向上を図るとともに、赤身における新たな指標の研究を行い、おいしさに期待できる優良繁殖牛の作出を目指す。   |                   |                      |       |       |       |                    |                    |         |
|           | <b>2 実施内容</b><br>(1) 赤身の「おいしさ」に関わる要因の調査および改良指標としての可能性の検討<br>牛肉の旨味やコク、柔らかさに関与する遺伝子型の調査や肉色の数値化を行い、改良指標としての可能性を検討し、優良牛の作出につなげる。また、肉色を改善する飼養管理技術についても調査する。<br>(2) おいしさに期待できる優良牛の作出<br>「おいしさ」の指標である脂肪酸と脂肪交雑形状について、ゲノミック評価により改良スピードの向上を図るとともに、優良牛の作出につなげる。 |                   |                      |       |       |       |                    |                    |         |
|           | <b>3 技術の新規性・独創性</b><br>脂肪酸や脂肪交雑形状は他県でも和牛改良への活用が進んでいるが、赤身のおいしさ指標で全国的に活用されているものは無く、本県においても新たな取り組みである。  |                   |                      |       |       |       |                    |                    |         |
|           | <b>4 実現可能性・難易度</b><br>本研究所は、長年、岡山和牛の改良を実施してきた。必要なデータの収集や遺伝的能力を算出する体制があることから、難易度は高いものの実現の可能性はある。  |                   |                      |       |       |       |                    |                    |         |
|           | <b>5 実施体制</b><br>年間従事者数：研究員0.5人（R5～9年）   |                   |                      |       |       |       |                    |                    |         |
| 成果の活用・発展性 | <b>1 活用可能性</b><br>多様化するニーズに対応した岡山和牛の生産に活用できる。  |                   |                      |       |       |       |                    |                    |         |
|           | <b>2 普及方策</b><br>本研究所は、改良成果を優良繁殖牛の作出を通じて生産者に提供できる。また、技術の普及は、関係機関との連携により実施できる。  |                   |                      |       |       |       |                    |                    |         |
|           | <b>3 成果の発展可能性</b><br>「おいしさ」の指標を用いた和牛改良により、消費者ニーズに対応した牛肉生産が可能となり、岡山和牛の生産振興につながる。  |                   |                      |       |       |       |                    |                    |         |
| 実施計画      | 実施内容   | 年度                | R5                   | R6    | R7    | R8    | R9                 | 総事業費               |         |
|           | (1) 赤身の「おいしさ」に関わる要因の調査および改良指標の可能性の検討<br>(2) おいしさに期待できる優良牛の作出   |                   | ←                    |       |       |       |                    | →                  | (単位：千円) |
|           |  |                   | ※国庫事業（特電）、他の研究と供用する。 |       |       |       |                    |                    |         |
|           | 計画事業費  |                   | 2,408<br>(10,522)    | 3,038 | 2,918 | 2,918 | 2,918              | 14,200<br>(10,522) |         |
|           | 一般財源   |                   | 2,408                | 3,038 | 2,918 | 2,918 | 2,918              | 14,200             |         |
|           | 外部資金等  |                   | (10,522)             | 0     | 0     | 0     | 0                  | (10,522)           |         |
|           | 人件費(常勤職員)  |                   | 4,000                | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000              | 20,000             |         |
| 総事業コスト    |  | 6,408<br>(10,522) | 7,038                | 6,918 | 6,918 | 6,918 | 34,200<br>(10,522) |                    |         |



## 農林水産総合センター畜産研究所 試験研究成果報告書

|  |  |       |                    |            |
|--|--|-------|--------------------|------------|
| 番号   | 5-事後-1   | 課題名   | 乳の風味に及ぼす飼養管理の影響の検討 |            |
| 期間   | R2～4年度   | 担当部課室 | 飼養技術研究室            | 飼養管理研究グループ |
| 試験<br>研究<br>の<br>成果  | <b>1 目標達成状況</b>  |       |                    |            |
|  | <p>風味は生乳品質の重要な一要素であり、生乳の「異常風味」については、過去からしばしば問題になっている。近年、国内の学校給食牛乳で異常風味が問題となったことを発端に注目が集まっている。一方で、県内の酪農は飼料価格高騰に伴うコスト低減対策として食品製造副産物の利用が拡大、高泌乳牛や暑熱期の乳中脂肪率の低下防止対策として油脂サプリの給与は必要不可欠な技術となってきている。また、搾乳ロボットの導入等による多回搾乳が増加するなど飼養管理状況も大きく変化している。このような飼養管理状況の変化は脂肪酸化臭や脂肪分解臭など、乳汁中の脂肪に関する異常風味発生リスクを高めるとされている。脂肪酸化臭や脂肪分解臭はひとたび発生すると全廃棄や集乳拒否となり被害は大きい。</p> <p>そこで、県下の飼養状況を調査するとともに、給与飼料や搾乳回数などが乳の風味に与える影響を調査し、発生予防対策を検討する。</p> |       |                    |            |
|  | <b>(1) 農家調査</b>  |       |                    |            |
|  | <p>令和3年1月に岡山県内の酪農家197戸を対象にアンケート調査を実施し、158戸から回答があった。アンケート調査の結果、約62%の98戸で食品製造副産物や植物性油粕類が利用され、約28%の45戸では油脂サプリも利用されており、岡山県内でも脂肪酸化臭の発生リスクがあると考えられた。</p> <p>令和3年4月に岡山県内において異常風味で生乳が廃棄される事例が発生したため、発生農家へ聞き取りを行ったところ、飼養牛のルーメンの発酵状態が悪く、食品製造副産物が飼料に利用されていたため脂肪酸化臭による異常風味が発生したと考えられた。</p>   |       |                    |            |
|  | <b>(2) 風味に影響を与える飼養管理技術の検討</b>  |       |                    |            |
| <p>食品製造副産物に多く含まれている多価不飽和脂肪酸を飼料中に混合し、泌乳牛へ給与することで乳中ヘキサナール濃度が上昇し、脂肪酸化臭の発生を再現できた。また、抗酸化作用があるビタミンEの給与によって乳中ヘキサナール濃度が減少したため、脂肪酸化臭の発生リスクを抑えることができたと考えられた。</p> <p>暑熱ストレスによって摂取エネルギーが減少する夏季は糖類給与によるエネルギー補給によって乳中の遊離脂肪酸濃度が減少したことから、脂肪分解臭の発生リスクを抑えることができたと考えられた。また、乳中の遊離脂肪酸濃度は多回少量搾乳によっても上昇したため、特に搾乳ロボットの利用農家は個体に応じた搾乳設定が必要であると考えられた。</p> |  |       |                    |            |
| <b>(3) 岡山県における異常風味発生防止対策の確立</b>  |  |       |                    |            |
| <p>岡山県内での異常風味の発生後、試験結果や収集した情報をもとに関係機関と連携しながら原因を究明し、脂肪酸化臭による異常風味発生農家において、ビタミンEの給与のアドバイスを行い、再発を防止できた。</p>  |  |       |                    |            |
| <b>2 具体的効果</b>   |  |       |                    |            |
| <b>(1) 脂肪酸化臭については、食品製造副産物や油脂サプリの利用方法、ビタミンEの継続給与による予防方法が提案できる。</b>  |  |       |                    |            |
| <b>(2) 脂肪分解臭については、搾乳ロボットの利用農家での搾乳回数等の搾乳設定の指導や暑熱期のエネルギー補給を提案することにより発生を抑制できる。</b>  |  |       |                    |            |
| <b>3 当初目的以外の成果</b>   |  |       |                    |            |
| 特になし   |  |       |                    |            |
| <b>4 費用対効果</b>   |  |       |                    |            |
| 脂肪酸化臭および脂肪分解臭の発生する飼養状況および予防方法が確認できたことから十分な費用対効果が見込まれる。   |  |       |                    |            |

|           |  |        |        |        |        |         |             |
|-----------|--|--------|--------|--------|--------|---------|-------------|
| 実施期間中の状況  | <p>1 推進体制・手法の妥当性<br/>おかやま酪農業協同組合及び全酪連の協力により効率よく、計画的に推進することができた。</p> <p>2 計画の妥当性<br/>乳の異常風味の抑制方法、資材が明らかになり、計画は妥当だったと考える。</p>  |        |        |        |        |         |             |
|           | <p>1 活用可能性<br/>異常風味に関係する各成分は、酪農家をはじめ関係機関に牛群検定情報等で公開されており、日々の業務の中で事前に数値のモニタリングを行うことで異常風味による生乳の廃棄を防ぐことができると考えられる。</p> <p>2 普及方策<br/>酪農支援チームでの取り組みや酪農担当者研修を通じて情報提供や指導、アドバイスを行うことで酪農家や関係機関等に対し、その対応技術として普及浸透を図る。</p> <p>3 成果の発展可能性<br/>異常風味による生乳の廃棄を防ぐことで酪農家の経営安定化につながるだけでなく、消費者にも安心、安全な県産牛乳を提供することができる。</p> |        |        |        |        |         |             |
| 実績        | 実施内容   | 年度     | R2     | R3     | R4     |         | 総事業費        |
|           | (1) 農家調査   |        | ←→     |        |        |         | 〔単位：〕<br>千円 |
|           | (2) 風味に影響を与える飼養管理技術の検討   |        | ←→     |        | →      |         |             |
|           | (3) 岡山県における異常風味発生防止対策の確率   |        |        | ←→     | →      |         |             |
|           | 事業費  |        | 30,595 | 30,957 | 28,929 |         | 90,481      |
|           | 一般財源   |        | 30,595 | 30,957 | 28,929 |         | 90,481      |
|           | 外部資金等  |        |        |        |        |         |             |
| 人件費(常勤職員) |  | 8,000  | 8,000  | 8,000  |        | 24,000  |             |
| 総事業コスト    |  | 38,595 | 38,957 | 36,929 |        | 114,481 |             |

農林水産総合センター畜産研究所 試験研究成果報告書

|         |   |       |                       |  |
|---------|---|-------|-----------------------|--|
| 番号      | 5-事後-2  | 課題名   | 「おいしさ」を指標とする岡山和牛の改良事業 |  |
| 期間      | H30-R4年度  | 担当部課室 | 改良技術研究室 育種改良研究グループ    |  |
| 試験研究の成果 | <p><b>1 目標達成状況</b></p> <p>本県では、これまで、脂肪交雑を重視した和牛改良や飼養管理技術の研究を行ってきたが、消費者の「赤身嗜好」の増加など「脂肪交雑偏重」に疑問を呈する声があり、「おいしさ」という新たな消費者ニーズへの対応が求められている。</p> <p>そこで、「おいしさ」の指標となる項目について遺伝的能力（育種価）を算出し、改良指標としての可能性を検討するとともに、飼養管理技術の研究を行い、育種改良と飼養管理の両面から、おいしい岡山和牛肉の生産を図る。</p> <p>(1) 「おいしさ」に着目した枝肉の調査・分析と遺伝的能力（育種価）の算出</p> <p>近赤外分光分析法を用いて、脂肪酸2,271頭とロース芯粗脂肪含量2,011頭を測定し、また、枝肉画像解析ソフトを用いて、2,227頭の脂肪交雑形状を解析した。過去の蓄積データも合わせ、脂肪酸5,161頭、脂肪交雑形状2,317頭で育種価を算出した。</p> <p>脂肪酸については、オレイン酸と一価不飽和脂肪酸（MUFA）の遺伝率は0.55程度と高く、他形質との育種価相関も見られなかったことから、独立した育種改良が可能で「おいしさ」の新たな指標となることが考えられた。</p> <p>脂肪交雑形状については、その評価値として「あらさ指数」と「細かさ指数」を画像解析により算出し、育種価算出を行った。その結果、遺伝率はそれぞれ0.50と0.35であり、細かさ指数についてはやや低い遺伝率であった。従来形質との育種価相関では、あらさ指数は正の相関、細かさ指数は負の相関を持ち、育種改良により従来形質へ悪影響を及ぼす傾向が見られた。しかし、小ザシ牛肉は同じBMSNo.でも脂肪含量が少ないことから従来形質への影響を考慮しながら脂肪交雑形状を改良することで、格付レベルを維持しつつ脂肪含量を低減できる可能性が示された。</p> <p>味認識装置により黒毛和種71頭の牛肉の肉味を測定した結果、各個体で値に差が見られたことから、牛肉のおいしさの客観的評価が可能であることが示された。また、旨味の強さは、牛肉中の脂肪含量と負の相関関係が示され、過剰な脂肪交雑は牛肉のおいしさに負の影響をもたらすことが考えられた。しかし、肉味の多検体分析が難しく、育種改良への活用は難しいことが判明した。</p> <p>(2) おいしい和牛肉の生産技術（飼養管理技術等）の研究</p> <p>脂肪質を向上させる飼料資材として、加熱大豆・バイパス油脂製剤・植物油脂・ホミニーフード・微生物資材を選択し、給与試験を実施した結果、微生物資材で脂肪質向上の効果が見られた。しかし、脂肪質には遺伝的な影響が大きいことから、給与飼料による向上と合わせて育種改良も重要であると考えられた。</p> |       |                       |  |
|         | <p><b>2 具体的効果</b></p> <p>脂肪酸及び脂肪交雑形状を新たな改良指標として育種改良に活用することで、多様化する消費者ニーズに対応した牛肉生産が可能となる。また、現在の脂肪交雑を重視した枝肉格付評価の中で、格付レベルを維持したおいしさの改良が図れることから、生産者の収益も考慮した岡山和牛のおいしさの育種改良を行うことができる。</p>   |       |                       |  |
|         | <p><b>3 当初目的以外の成果</b></p> <p>特になし</p>   |       |                       |  |
|         | <p><b>4 費用対効果</b></p> <p>新たな改良指標が得られ、岡山和牛の品質向上が見込めることから、十分な費用対効果が見込まれる。</p>   |       |                       |  |

|          |   |  |        |       |       |       |        |             |
|----------|---|--|--------|-------|-------|-------|--------|-------------|
| 実施期間中の状況 | <p><b>1 推進体制・手法の妥当性</b><br/>各調査項目に適した測定・分析装置を活用してデータを蓄積しており、全国和牛登録協会や全農岡山県本部をはじめとした各関係機関と連携して事業を実施したことから、推進体制やその手法については妥当と考える。</p> <p><b>2 計画の妥当性</b><br/>ほぼ計画どおりの成果が得られており、妥当と考える。</p> |  |        |       |       |       |        |             |
|          | 成果の活用・発展性   | <p><b>1 活用可能性</b><br/>新たな改良指標を用いて「おいしさ」に期待できる種雄牛の作出に活用でき、消費者ニーズに対応したおかやま和牛肉や素牛の生産、流通を促進できる。</p> <p><b>2 普及方策</b><br/>「おいしさ」に期待できる種雄牛の作出を通じて県内生産者に成果を普及する。また、新たな指標について認知度を高めるために、種雄牛パンフレットやポスターへの掲示や共励会の成績書において測定値の公表や審査基準への取り入れなどを行う。</p> <p><b>3 成果の発展可能性</b><br/>従来の改良指標に加えて「おいしさ」という新たな指標ができることで、生産者および消費者の将来的なニーズの変化に対応した岡山和牛の生産に期待ができる。</p> |        |       |       |       |        |             |
| 実績       |   | 実施内容   | 年度     | H30   | H31   | R2    | R3     | R4          |
|          | (1) 「おいしさ」に着目した枝肉の調査・分析と遺伝的能力（育種価）の算出   |  |        |       |       |       |        | 〔単位：〕<br>千円 |
|          | (2) おいしい岡山和牛肉の生産技術（飼養管理技術）の検討   |  |        |       |       |       |        |             |
|          | 事業費   |  | 18,135 | 2,214 | 4,031 | 3,503 | 3,231  | 31,114      |
|          | 一般財源  |  | 2,386  | 2,214 | 4,031 | 3,503 | 3,231  | 15,365      |
|          | 外部資金等   |  | 15,714 | 0     | 0     | 0     | 0      | 15,749      |
|          | 人件費(常勤職員)   |  | 4,000  | 4,000 | 4,000 | 4,000 | 4,000  | 20,000      |
| 総事業コスト   |   | 22,135   | 6,214  | 8,031 | 7,503 | 7,231 | 51,114 |             |