

| | | | | | |
|----------------|---|------------------------|-------------|------|------|
| 事業区分 | 経常研究(応用) | 研究期間 | 令和元年度～令和4年度 | 評価区分 | 事後評価 |
| 研究テーマ名 (副題) | 受精卵移植の受胎率を改善できる技術の開発 (受精卵移植の受胎率に影響を及ぼす3要素について、それぞれ改善技術を開発する) | | | | |
| 主管の機関・科(研究室)名 | 研究代表者名 | 農林技術開発センター・大家畜研究室 山崎邦隆 | | | |

<県総合計画等での位置づけ>

| | |
|-------------------|--|
| 長崎県総合計画チャレンジ2020 | 戦略8 元気で豊かな農林水産業を育てる 3. 農林業の収益性の向上に向けた生産・流通・販売対策の強化 品目別戦略の再構築 |
| 新ながさき農林業・農山村活性化計画 | 基本目標 収益性の向上に向けた生産・流通・販売対策の強化 - 1 品目別戦略の再構築 畜産クラスターの取組による日本一の肉用牛産地づくり 人・牛・飼料の視点での酪農経営の基盤強化 |

1 研究の概要

| | |
|-------------|---|
| 研究内容(100文字) | 受精卵移植の受胎率に影響を及ぼす3要素について、それぞれ改善技術を開発し、これまでの受精卵の採取に関する研究成果と合わせて、「受精卵の採取・活用」に関する一定の技術活用基盤を整える。 |
| 研究項目 | 受卵牛の飼養改善技術の検討 受精卵の品質改善技術の検討 深部注入器の単回使用使い捨て(ディスポーザブル)型化の検討 |

2 研究の必要性

| | |
|-------------------------------|--|
| 1) 社会的・経済的背景及びニーズ | <p>受精卵移植(ET)技術は、優れた雌牛(供卵牛)から複数採取した受精卵を他の雌牛に移植することで、優秀な子牛を効率的に生産できる有用な技術である。長崎県における肉用牛生産は、農業品目別産出額1位の基幹作目であり、ET技術活用による牛群改良・種雄牛造成や、子牛生産が普及している。県内の受精卵移植頭数は、厳しい経営環境の中、近年増加傾向にあり、R3年度に初めて1,000頭を越え、R4年度は1,660頭となっている。黒毛和種繁殖牛(18ヵ月以上)約30,000頭、乳牛経産牛約5,200頭の飼養規模から、技術活用の余地はさらに大きい。</p> <p>更なる技術活用促進のため、H25～27 経常研究にて本県独自の簡易な採卵プログラムを開発し、H28～30 経常研究において採卵成績を高度安定化させる技術の開発について研究を進めてきており、良質な受精卵の安定的な確保については、成果に基づく一定の基盤が整いつつある。</p> <p>一方でETによる受胎率は約40%前後で推移しており、約20年間にわたって大きな改善はみられていない。人工授精(AI)を含め、受胎率の改善は解決すべき課題として認識されており、AIに比べETの受胎率が低いことが、県内での受精卵の活用を限定的なものにしている主要な原因のひとつと考えられる。</p> <p>このため受精卵の安定確保に加え、確保した受精卵により高い受胎率が得られる技術の開発が望まれており、本県ET技術の全体的なレベルアップが期待される。</p> |
| 2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性 | <p>これまで受胎率の改善については、様々な検討がなされているが、広域に普及が進んでいる成果は得られていない。今回検討を予定しているET・AIで高受胎率となる条件が違うことの「みえる化」、および高受胎率となる目標値への補正による受胎率改善の検討は、これまでに報告はない。またキウイフルーツ給与による高い受胎能を有する受精卵採取の可能性は、本県独自の経常研究から見出されたものであり、改良を予定する深部注入器は、本県が開発・特許を有するものであるため、他機関での検討は難しい。</p> |

3 効率性(研究項目と内容・方法)

| 研究項目 | 研究内容・方法 | 活動指標 | R1 | R2 | R3 | R4 | 単位 | |
|------|---------------------|------|----|-----|----|----|----|---|
| | 受卵牛の飼養改善技術の検討 | 頭数 | 目標 | 60 | 30 | 30 | 30 | 頭 |
| | | | 実績 | 172 | 22 | 20 | 15 | |
| | 受精卵の品質改善技術の検討 | 個数 | 目標 | 20 | 20 | 30 | 30 | 個 |
| | | | 実績 | 18 | 14 | 9 | 8 | |
| | 深部注入器のディスポーザブル型化の検討 | 式数 | 目標 | | | | 1 | 式 |
| | | | 実績 | | | | 1 | |

1) 参加研究機関等の役割分担

なんこう ET 研究会(受精卵の採取および受卵牛の採血に関する調査協力、注入器作成に関する協議、採取した受精卵の受胎率および受胎後の追跡調査等に関する調査協力)
 ながさき県酪農業協同組合(注入器作成に関する協議、採取した受精卵の受胎率および受胎後の追跡調査等に関する調査協力)

2) 予算

| 研究予算 (千円) | 計 (千円) | 人件費 (千円) | 研究費 (千円) | 財源 | | | |
|--------------|-----------|-------------|-------------|----|----|--------|-------|
| | | | | 国庫 | 県債 | その他 | 一財 |
| 全体予算 | 61,704 | 31,221 | 30,483 | | | 24,981 | 5,502 |
| 元年度 | 16,075 | 7,954 | 8,121 | | | 6,642 | 1,479 |
| 2年度 | 14,631 | 7,824 | 6,807 | | | 5,441 | 1,366 |
| 3年度 | 15,175 | 7,790 | 7,385 | | | 6,021 | 1,364 |
| 4年度 | 15,823 | 7,653 | 8,170 | | | 6,877 | 1,293 |

過去の年度は実績、当該年度は現計予算、次年度以降は案
 人件費は職員人件費の見積額

(研究開発の途中で見直した事項)

全国和牛能力共進会鹿児島県大会候補牛作出のための ET 機会および同時期の一般 ET 機会を、項目 試験検討に活用できたため、R1 計画頭数 60 頭に対し、実績頭数 172 頭と大きく増加した。

4 有効性

| 研究項目 | 成果指標 | 目標 | 実績 | R 1 | R 2 | R 3 | R 4 | 得られる成果の補足説明等 |
|------|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------------|
| | ET・AIが高受胎率となる飼養条件を「みえる化」と調整技術 | 1技術 | 1技術 | | | | | |
| | 受胎能の高い受精卵の採取技術 | 1技術 | 1技術 | | | | | |
| | ディスプレイ型深部注入器の作成 | 1式 | 1式 | | | | | |
| | 受精卵移植活用マニュアルの作成 | 1式 | 1式 | | | | | 受胎率:10%以上向上 |

1)従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

これまで受胎率の改善については、様々な検討がなされているが、広域で活用が進む技術は存在しない。3つの研究項目は、これまで他機関での取り組みはなく、新規性は高い。それぞれの検討内容については、すでに現在の経常研究、所長 FS の検討で予備的なデータを得ており、一定の見通しを立てている。

2)成果の普及

これまでの成果

- 血液生化学検査項目 BUN(血液尿素窒素)と T-Cho(総コレステロール)測定値を用いた黒毛和種受卵牛の受胎性評価が可能であり、直腸検査・ET 可否判断を補完する手法として活用できる。
- キウイフルーツ給与と受精卵は、凍結卵融解後の品質劣化が少なく、受胎率が高い。長期不受胎牛においても受胎が得られやすい可能性がある。
- 本県が特許を有する深部注入器について、構造の簡略化および新素材を活用したディスプレイ型設計を作成した。

研究成果の社会・経済・県民等への還元シナリオ

県内民間団体(なんこうET研究会・ながさき県酪農業協同組合)・受精卵移植師と連携し、研究内容・成果については迅速に情報共有している。農家に対しても、試験協力いただく際や講習会等を通じ成果の説明を開始している。急速な社会情勢変化の影響により、生産費が増大する畜産経営において、ET 技術は収入増が期待できる手段として活用機会が増えている。技術に詳しい獣医師、家保・普及所職員の育成も急務と考える。また県では、ゲノミック評価の優れた雌牛の受精卵により、本県の牛群を整備する事業を創設しており、ET 技術による改良を推進することとしている。

研究成果による社会・経済・県民等への波及効果の見込み

現在、県内での受精卵移植回数(令和4年度)は、1,660回である。受胎率が10%改善されると、生産頭数は、 $1,660 \times 10\% = 166$ 頭増加する。よって市場平均子牛価格70万円 \times 166頭=11,620万円の効果が見込まれる。(ET産子は優秀な血統を持ち、平均価格以上で取引されることが多いため更なる+効果がある。)技術の普及により、移植可能受精卵採取数が増加すると、効果が増大できる。

(研究開発の途中で見直した事項)

| 種類 | 自己評価 | 研究評価委員会 |
|----|--|--|
| 事前 | <p>(平成 30 年度) 評価結果 (総合評価段階 : S)</p> <p>・必要性 : S 受精卵移植技術は、農家の所得向上や牛群の改良に有用な技術であり、全国的に長期にわたって停滞している受胎率を改善できる技術の開発は、必要性は非常に高い。この技術開発は、県内での受精卵移植活用拡大に直結し、畜産県として今後発展を継続するための原動力となる。</p> <p>・効率性 : S 今回の研究は、3つの方向性から検討を行うが、それぞれの検討内容については、すでに現在の経常研究、所長 FS および競争的資金研究助成の中で予備的なデータを得ている。また当部門飼養牛だけでなく、県内民間団体(なんこうET研究会・ながさき県酪農業協同組合)・受精卵移植師と連携し、農家飼養牛でのデータを蓄積しながら研究開発を行うため、研究開発後、普及の流れではなく、共同して研究開発を行い、同時に普及もできる。</p> <p>・有効性 : S 県内農家飼養牛でのデータの蓄積および受精卵移植師との連携・意見交換をしながら研究開発を行うため、良好な成果が得られれば、多様な条件に対する技術の適用性は高い。</p> <p>・総合評価 : S 平成 25 ~ 30 年度の経常研究により、「受精卵の採取」に関しては、一定の改善技術成果を報告できる見込みである。今回の研究により「受精卵の活用」に関する研究成果が得られれば、受精卵移植技術に関する一定の改善技術基盤が整うことになる。県内 ET 技術のレベルアップにより、酪農家を含めた農家の新規技術活用と生産子牛増加による所得向上が見込まれ、県内牛群の改良も促進される。</p> | <p>(平成 30 年度) 評価結果 (総合評価段階 : S)</p> <p>・必要性 : S 受精卵移植技術は県の肉用牛生産を支える技術であるが、受胎率が約 20 年間にわたって改善されていない。受胎率向上を期待する現場のニーズに応える本技術開発の必要性は非常に高い。</p> <p>・効率性 : S 研究の目標が明確であり、効率的な採卵プログラムや採卵成績を高度安定化させる技術というこれまでの成果を踏まえて受胎率の向上に取り組む計画であり、他機関との連携もなされており、効率性は非常に高い。</p> <p>・有効性 : S 県内の受精卵移植頭数は近年増加傾向にあり、飼養規模から当該技術活用の余地は大きく、また、県内民間団体や受精卵移植師と連携して研究を推進することから、有効性は非常に高い。</p> <p>・総合評価 : S 受胎率向上を目指す研究の必要性は非常に高く、また、これまでの独自の研究成果を踏まえて実施される計画であることから、効率性も非常に高い。さらに、県内の関係団体や受精卵移植師と連携して研究を推進する計画であり、県内受精卵移植技術のレベルアップで酪農家の所得向上が見込まれ、強い産地作りに貢献できる研究である。</p> |
| 対応 | | <p>対応: 県内関係機関および受精卵移植師等と協力して研究を行い、研究と同時に普及も進める意識を持って効率的に開発を進める。</p> |

| | | |
|--------|---|---|
| 途 中 | <p>(令和 3年度) 評価結果 (総合評価段階: S)</p> <p>・必要性 : S</p> <p>受精卵移植(ET)技術は、農家の所得向上に有用で、牛群の改良スピードを高める。ゲノム解析や ICT 技術を活用した牛体モニタリング技術等の急速な発展によって、優良牛選抜手法は効率化が進んでおり、ET 技術を活用した優良牛群拡大の成否は、畜産県としての発展を左右する。停滞する ET 受胎率を改善する検討は、優良牛選抜の効果を最大化するために必須であり、全国に先んじて本県独自の改善技術を有することは、畜産県として今後発展を継続するための強みとなる。</p> <p>・効率性 : S</p> <p>今回の検討は、当部門飼養牛だけでなく、県内民間団体(なんこうET研究会・ながさき県酪農業協同組合)・受精卵移植師と連携し、農家飼養牛でのデータを蓄積しながら研究開発を実施している。第 12 回全国和牛能力共進会に向けた候補牛作出のための ET 機会を活用させていただき、貴重な採血データも得た。得られた結果は、県内民間団体・受精卵移植師と情報共有・意見交換しており、研究開発後、普及の流れではなく、共同して研究開発を行っている。</p> <p>・有効性 : S</p> <p>県内農家飼養牛でのデータの蓄積および受精卵移植師との連携・意見交換をしながら研究開発を行っており、得られた結果の再現性は高く、多様な条件に対する技術の適用性・応用性は高い。</p> <p>・総合評価 : S</p> <p>平成25～30年度の「受精卵の採取」に関する研究成果と合わせ、今回の「受精卵の活用」に関する研究成果が得られれば、受精卵移植技術に関する一定の改善技術基盤が整う。一部コロナ禍の影響があるものの、本県独自の改善技術確立のための有望なデータ蓄積が進みつつあり、残された研究期間を最大限有効活用し、研究成果到達点を高めたい。</p> | <p>(令和 3年度) 評価結果 (総合評価段階:S)</p> <p>・必要性:S</p> <p>受精卵移植技術は県の肉用牛生産を支える技術であり、農家の所得向上に資するが、受精卵移植は技術研鑽が必要であり、受胎率向上を期待する現場のニーズに応える本技術開発の必要性は非常に高い。</p> <p>・効率性:S</p> <p>本研究にあっては、数値目標を概ね達成し、ほぼ計画通りに進捗している。また、生産者までの連携構築がなされており、飼育牛のデータを蓄積し団体等としっかり情報交換をするなど、効率性は非常に高い。</p> <p>・有効性:S</p> <p>県内の受精卵移植頭数は近年増加傾向にあり、飼養規模から当該技術活用の余地は大きく、成果の普及先(県内民間団体・受精卵移植師)と連携して研究を進めている。試験データの蓄積により受胎率向上効果を明確に示せる見通しもあり、有効性は非常に高い。</p> <p>・総合評価:S</p> <p>本研究は、本県独自の改善技術確立のための有望なデータ蓄積が進みつつあり、研究の成果を挙げていることから、継続すべきである。受胎率改善法をマニュアル化することにより県内受精卵移植技術のレベルアップが図られ、畜産農家の所得向上が期待される。</p> |
| 事 後 | 対応 | <p>対応</p> <p>県内関係機関および受精卵移植師等との協力を継続しながら例数蓄積を進め、本県独自の高い有効性を持つ受胎率改善マニュアルの策定を目指します。</p> |
| 事 後 | <p>(令和 5年度) 評価結果 (総合評価段階: S)</p> <p>・必要性 : S</p> <p>受精卵移植(ET)技術は、農家の所得向上に有用</p> | <p>(令和 5年度) 評価結果 (総合評価段階:A)</p> <p>・必要性 S</p> <p>受精卵移植技術は、生産者の所得向上が期待でき</p> |

| | |
|---|--|
| <p>で、改良スピードを高める。急速な社会情勢変化の影響により、生産費が増大する畜産経営において、ET技術は収入増が期待できる手段として活用機会が増えている。ETの受胎率は現状においても改善はみられておらず、本県独自の改善技術を有することは、畜産県として今後発展を継続するための強みとなる。</p> <p>・効率性：A 今回の検討は、当部門飼養牛だけでなく、県内民間団体(なんこうET研究会・ながさき県酪農業協同組合)・受精卵移植師と連携し、農家飼養牛でのデータ蓄積および普及性を重視し研究開発を実施した。第12回全国和牛能力共進会に向けた候補牛作出のためのET機会を活用させていただき、貴重な採血データも得た。得られた結果は、県内民間団体・受精卵移植師と情報共有し、新たな技術への理解醸成に努めた。</p> <p>・有効性：S 県内農家飼養牛でのデータをもとに目標以上の受胎率向上が期待できる技術開発ができており、得られた結果の再現性、多様な条件に対する技術の適用性・応用性は高い。人工授精手技とほぼ同様の手順でETできる深部注入器は現時点でも販売されておらず、機構をより簡素化したディスプレイ型の試作・製品化の検討は、現状より高いET受胎率を実現する手段として有効である。 また県では、ゲノミック評価の優れた雌牛の受精卵により、本県の牛群を整備する事業を創設しており、ET技術による改良を推進することとしている。</p> <p>・総合評価：S 平成25～30年度の「受精卵の採取」に関する研究成果と合わせ、今回の「受精卵の活用」に関する研究成果により、受精卵移植技術について、目標以上の受胎率改善効果が得られる一連の技術改善基盤が整ったことから、実用面で期待以上の成果を上げた。今後は本成果の効果をより向上させる技術開発を進め、農家のさらなる利益拡大を図る。</p> | <p>る技術として活用機会が増えている。受精卵移植の受胎率向上に対する期待は大きく、本技術開発の必要性は極めて高い。</p> <p>・効率性 A 本研究では県内民間団体・受精卵移植師と連携し、生産者の飼養牛のサンプルを得てデータを蓄積した。得られた成果も民間団体・ET師と共有され、普及性を重視して研究開発を実施したことから効率性は高い。</p> <p>・有効性 A 生産者の飼養牛のデータをもとに受胎率向上効果が確認できた。キウイフルーツの給与の効果についての要因の解明や費用対効果の試算などの課題が残るものの、ディスプレイ型深部注入器については、実用化が期待されることから、有効性は高いと評価される。</p> <p>・総合評価 A 本県独自の受精卵移植の受胎率改善のための技術開発が着実に進んだと判断される。本研究で得られた受胎性の評価や受胎率向上のための成果については実用化に向けた取組を継続し、現場で使える技術へと発展することを期待する。</p> |
| | <p>対応 今回得られた成果の実用化に向けた取組を継続し、県内ET技術のレベル向上に役立ててまいります。</p> |