

研究事業評価調書(平成19年度)

作成年月日	平成19年11月14日
主管の機関・科名	畜産試験場 大家畜科

研究区分	経常研究(事後評価)
研究テーマ名	クローン胚およびレシピエント卵子の凍結保存技術の開発

研究の県長期構想等研究との位置づけ

長期構想名	構想の中の番号・該当項目等
ながさき夢・元気づくりプラン (長崎県長期総合計画 後期5か 年計画)	重点目標： 競争力のあるたくましい産業の育成 重点プロジェクト： 4 ながさきブランド発信プロジェクト 主要事業： 産地ブランド化の推進 重点プロジェクト外： 6 農林水産いきいき再生プロジェクト 主要事業： 農林業の生産性・収益性の向上
長崎県科学技術振興ビジョン	(2) 活力ある産業社会の実現のための科学技術振興
長崎県農政ビジョン後期計画	14 長崎県農林業をリードする革新的技術の開発

1：県全体の構想・分野関連の構想の順に書く。

研究の概要

1. 研究開発の概要

現在、改良の効率化・高能力牛の増産のために受精卵移植が普及し、また受精卵において性判別を行うことで希望する性の牛を生産する技術が実用化されている(H13 受精卵移植頭数：664頭、性判別胚移植：26頭)。

さらに能力の高い牛の増産や効率的改良を目的にクローン技術の開発が行われている。

クローン技術とは、能力の高い同一遺伝形質を有する牛(クローン牛)を複製する技術で、肉や牛乳の生産効率の優れた牛の多数生産・確保ができ、生産性や品質の向上等の効果が期待される。

体細胞を用いたクローン牛は、1998年に世界で最初に日本で誕生し、現在40の研究機関でさらに研究が進められている。

体細胞クローン牛の安全性に対しては、「食品としての安全性」等の調査が行われ、2003年4月には厚生労働省研究班が「クローン牛特有の要因によって食品としての安全性が損なわれることは考えがたい」との調査報告書をまとめている。

今後クローン技術が実用化されることで、優良牛の改良・増殖の面は画期的に進歩すると思われる。

クローン牛を生産するためには、レシピエント卵子の確保、核移植によるクローン胚の作出、クローン胚の受胎牛への移植が必要である。

しかし、クローン胚の凍結保存技術は確立されていないため、新鮮胚移植を行っているが受胎牛頭数に限界がある。

またクローン胚の効率的生産のためには核移植に用いるレシピエント卵子の安定確保が必要である。

そこで核移植による優良な肉用牛・乳用牛の効率的生産を行うためにクローン胚およびレシピエント卵子の凍結保存技術の確立を図る。

研究の必要性

1. 背景・目的

【社会的、経済的情勢から見た必要度】

今後クローン技術が実用化されることで、優良牛の改良・増殖の面は画期的に進歩すると思われるが、クローン胚を有効活用するためには凍結保存技術が必要である。

しかし、通常胚の凍結保存方法では凍結・融解後の生存率が低い状況にある。

【研究開発成果の想定利用者】

クローン胚の作出については、畜産試験場でのみ可能であるが、実際の胚移植および子牛生産は畜産農家で行われる。

また、レシピエント卵子の凍結保存については、クローン胚作出機関および体外受精胚作出機関で利用可能である。

【どのような場所で使われることをも想定しているか】

肉用牛繁殖農家及び酪農家の生産現場を想定している。

【どのような目的で使われることを想定しているか】

高能力クローン牛の作出。

優良牛の遺伝資源を半永久的に保存。

高能力牛の細胞およびクローン胚を凍結保存することによる優良遺伝子の収集・保存
(優良遺伝資源バンク)。

【緊急性・独自性】

通常の凍結保存法では生存率が低いことから、新たな凍結方法を検討する。

2. ニーズについて

【今利用されている技術・商品には、何が足りないのか】

現在は、プログラムフリーザーにより徐々に温度を下げて凍結を行い、移植時は融解後そのまま移植できるダイレクト法が主流である。

しかし、クローン胚や体外受精胚は耐凍性が低く、ダイレクト法では生存性が低下するため、生存性が高い凍結法の確立が必要である。

【想定利用者は、現在どのようなニーズを抱えているか】

クローン家畜については、現在消費者の理解が得られていないため、体細胞クローン家畜生産物は出荷出来ない状況であるが、生存性の高い凍結保存技術の確立は受精卵移植技術全般において重要な課題である。

3. 県の研究機関で実施する理由

現在受精卵移植技術の試験研究を行っているのは県内で畜産試験場のみである。

また他県の研究機関において独自の凍結方法の研究が行われているが、まだ確立されていない。

効率性

1. 研究手法の合理性・妥当性について

主要な研究段階と期間、各段階での目標値（定性的、定量的目標値）とその意義

研究項目	活動指標名	期間(年度 ～年度)	目標値	実績値	目標値の意義
1.クローン胚の凍結試験	凍結個数	16 ～18年度	250個	234個	凍結方法を検討し、生存率の高い方法を選定する
2.レシピエント卵子の凍結試験	凍結回数	17 ～18年度	20回	20回	凍結方法を検討し、生存率の高い方法を選定する

2. 従来技術・競合技術との比較について

現行の凍結保存技術に比べ、生存性、利便性の高い凍結保存方法の開発。

【研究の実施上、想定される主要なリスクとその対策】

3. 研究実施体制について

構成機関と主たる役割

4. 予算							
研究予算 (千円)	計	人件費	研究費	財源			
				国庫	県債	その他	一財
				全体予算	47,315	22,059	25,256
16年度	15,464	7,303	8,161			7,843	318
17年度	15,907	7,326	8,581			8,263	318
18年度	15,944	7,430	8,514			8,196	318
年度							
年度							
年度							
年度							

: 過去の年度は実績、当該年度は現計予算、次年度以降は案

有効性

1. 期待される成果の得られる見通しについて

現在、凍結保存技術については他県においても生存率の高い凍結法について研究されており、その情報も参考にしながら、凍結方法を検討し、生存性の高い凍結保存技術の開発を行う。

2. 成果の普及、又は実用化の見通しについて

成果項目	成果指標名	期間(年度～年度)	目標数値	実績値	目標値の意義
クローン胚の凍結保存	生存率	16～18年度	50%	37.5%	実用化のために生存率50%を目指す
レシピエント卵子の凍結保存	生存率	17～18年度	80%	67.2%	核移植、体外受精を行う場合の融解時生存率80%を目指す
	クローン胚の発生率	17～18年度	20%	12.2%	実際核移植を行った場合の発生率20%を目指す

【研究開発の途中で見直した内容】

年度と研究環境上の変化、途中評価等々からの計画の見直し等の内容

研究評価の概要

種類	自己評価	研究評価委員会
事前	<p>(15年度) 評価結果 (評価段階： 数値で) ・ 必要性 ・ 効率性 ・ 有効性 ・ 総合評価</p>	<p>(15年度) 評価結果 (評価段階： 数値で) ・ 必要性 ・ 効率性 ・ 有効性 ・ 総合評価</p>
	対応	対応
途中	<p>(16年度) 評価結果 (評価段階： 数値で) ・ 必要性 ・ 効率性 ・ 有効性 ・ 総合評価</p>	<p>(16年度) 評価結果 (評価段階： 数値で) ・ 必要性 ・ 効率性 ・ 有効性 ・ 総合評価</p>
	対応	対応
事後	<p>(19年度) 評価結果 (評価段階： A) ・ 必要性： クローン胚やレシピエント卵子は凍結保存により生存率が著しく低下するため、効率的なクローン牛生産のためには生存率の高い凍結保存技術の確立が必要である。 ・ 効率性： クローン胚の凍結保存に関しては、ダイレクト法、段階希釈法、ガラス化法について試験を行い、特にガラス化法については、3種類の凍結液と加えて凍結前後の段階平衡について、クローン胚234個の試験を実施した。レシピエント卵子の凍結保存に関しては、ダイレクト法及びガラス化法について試験を行い、ダイレクト法において、卵子の成熟培養の有無について計20回の試験を実施した。</p>	<p>(19年度) 評価結果 (評価段階： A) ・ 必要性： クローン胚等の体外培養胚は凍結保存による生存性が低く、本技術の確立は受精卵移植の受胎率を向上させ、優良な子牛の生産効率を高めるために重要である。 ・ 効率性： ほぼ計画通りの成果が、得られている。</p>

<ul style="list-style-type: none"> ・有効性： クローン胚の凍結保存に関しては、今までのダイレクト法では生存率0%だったのが37%まで向上したが、目標値の50%には至らなかった。レシピエント卵子の凍結保存に関しては、本研究で初めて取り組んだが、生存率70%、クローン胚発生率12%と目標を達成できなかったが、クローン胚の作出は可能であった。 ・総合評価： クローン胚およびレシピエント卵子の凍結保存においては、一定の成果があり、凍結保存技術の向上につながった。 	<ul style="list-style-type: none"> ・有効性： 得られた成果を活用することにより受精胚の受胎率向上が期待できる。 ・総合評価： 凍結保存技術の開発に一定の成果をあげ、また、関連技術として受精胚の受胎率向上技術の考案に結びついている。
<p>対応</p>	<p>対応</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性： 受精卵移植技術の有効活用のためには、凍結保存技術の向上は重要な課題であり、今後さらに関連研究の中で改善を図る予定です。 ・有効性： 得られた成果を生産現場に普及し、受精卵移植技術における受胎率の向上を図り、優良牛の効率的生産に役立てたいと考えます。 ・総合評価： 受精卵技術は、胚の生産、凍結保存、移植等、様々な技術の集積が必要であり、今後も各技術の向上を図ることで、受精卵移植技術を活用した優良牛の生産、畜産農家の所得向上に貢献してまいります。

総合評価の段階

平成19年度以降

(事前評価)

- S = 着実に実施すべき研究
- A = 問題点を解決し、効果的、効率的な実施が求められる研究
- B = 研究内容、計画、推進体制等の見直しが求められる研究
- C = 不相当であり採択すべきでない

(途中評価)

- S = 計画を上回る実績を上げており、今後も着実な推進が適当である
- A = 計画達成に向け積極的な推進が必要である
- B = 研究計画等の大幅な見直しが必要である
- C = 研究費の減額又は停止が適当である

(事後評価)

- S = 計画以上の研究の進展があった
- A = 計画どおり研究が進展した
- B = 計画どおりではなかったが一応の進展があった
- C = 十分な進展があったとは言い難い

平成18年度

(事前評価)

- 1：不適當であり採択すべきでない。
- 2：大幅な見直しが必要である。
- 3：一部見直しが必要である。
- 4：概ね適當であり採択してよい。
- 5：適當であり是非採択すべきである。

(途中評価)

- 1：全体的な進捗の遅れ、または今後の成果の可能性も無く、中止すべき。
- 2：一部を除き、進捗遅れや問題点が多く、大幅な見直しが必要である。
- 3：一部の進捗遅れ、または問題点があり、一部見直しが必要である。
- 4：概ね計画どおりであり、このまま推進。
- 5：計画以上の進捗状況であり、このまま推進。

(事後評価)

- 1：計画時の成果が達成できておらず、今後の発展性も見込めない。
- 2：計画時の成果が一部を除き達成できておらず、発展的な課題の検討にあたっては熟慮が必要である。
- 3：計画時の成果が一部達成できておらず、発展的な課題の検討については注意が必要である。
- 4：概ね計画時の成果が得られており、必要であれば発展的課題の検討も可。
- 5：計画時以上の成果が得られており、必要により発展的な課題の推進も可。