

事業区分	経常研究(基礎)	研究期間	平成21年度～平成23年度	評価区分	途中評価
研究テーマ名	乳用後継メス牛の効率的生産技術の確立				
(副題)	(泌乳牛から採取した卵子を用いた体外受精卵作出技術の実用化に向けた基礎研究)				
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畜産研究部門・大家畜研究室 井上哲郎			

＜県長期構想等での位置づけ＞

長崎県総合計画	2 産業が輝く長崎県 4 力強く豊かな農林水産業を育てる (7)基盤技術の向上につながる研究開発の展開
新科学技術振興ビジョン	(1)基盤技術プログラム
ながさき農林業・農山村活性化計画	I 農林業を継承できる経営体の増大 2 業として成り立つ所得の確保 ・生産量の増大・安定による農林業者の所得向上

1 研究の概要(100文字)

泌乳期の高能力乳牛の生体から受精前の卵子を採取し、体外受精卵を作出する技術を開発する。 卵子の採取が牛乳生産に及ぼす影響や、培養液の種類が体外受精卵の作出に及ぼす影響などを研究する。	
研究項目	①泌乳牛の経膈採卵技術 ^{※1} の検討と泌乳への影響の調査 ②少数卵子の体外受精技術の検討 ③性判別受精卵の修復培養・凍結保存技術の検討

2 研究の必要性

1) 社会的・経済的背景及びニーズ 近年の飼料価格の高騰による生産コストの増加は、畜産全体の深刻な問題となっている。飼料自給率の向上などのほか、酪農家では、改良によって乳牛の生産効率の向上を図ることが、生産コスト低減のために必要である。 乳用子牛は、その性による経済的価値の格差が大きいため、確実なメス子牛の生産を可能とする技術に対する、酪農家のニーズは極めて高い。
2) 国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性 これまでに、採卵専用(妊娠・分娩・泌乳をさせない)乳用牛や肉用牛における経膈採卵技術の研究報告はあるが、泌乳牛での研究報告はない。

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	H					単位
			21	22	23	24	25	
①	泌乳牛における経膈採卵の卵子採取数や、経膈採卵が乳量に及ぼす影響等を調査する。	目標	8	8	8			頭
		実績	11					
②	培養液の種類等が少数卵子の体外受精卵作出率に及ぼす影響を調査する。	目標	100	100	100			個
		実績	140					
③	培養液の種類等が性判別受精卵の修復等に及ぼす影響を調査する。	目標	30	30	30			個
		実績	35					

1) 参加研究機関等の役割分担

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	34,503	16,500	18,003	0	0	16,788	1,215
21年度	11,663	5,500	6,163	0	0	5,784	379
22年度	11,720	5,500	6,220	0	0	5,802	418
23年度	11,120	5,500	5,620	0	0	5,202	418

※ 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)

4 有効性

研究 項目	成果指標	目標	実績	H					得られる成果の補足説明等
				21	22	23	24	25	
①	泌乳牛の経膣採卵1回当たりの平均正常卵子数	5個				○	/	/	非泌乳牛の現状5個
②	少数卵子の体外受精による正常受精卵の作出率	30%				○	/	/	非泌乳牛の現状 20%
③	体外受精由来の性判別受精卵の凍結保存後の生存率	60%				○	/	/	非泌乳牛の現状 50%

1) 従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

本研究は、(採卵専用)に飼養され、搾乳に供することのない乳牛からではなく酪農家で飼養され、検定成績等により能力の明らかな泌乳牛から、今回分娩～次回受胎までの空胎期間に、できるだけ多くのメス受精卵を作出するための経膣採卵－体外受精－性判別技術の確立を目指しており、これまでに同種の研究報告はなく、新規性がある。

2) 成果の普及

■これまでの成果※2

研究項目①: 泌乳牛に経膣採卵を実施し、経膣採卵前後の日乳量を比較したところ、有意差は認められず、経膣採卵は泌乳牛の乳量に影響を及ぼさないことが明らかとなった。

1頭当たりの採取卵子数は個体差が大きく、産次や分娩後日数との明確な相関は認められなかった。今後は、経膣採卵条件(吸引圧など)を試験し、吸引卵子数当たりの採取卵子数の向上を図る。

研究項目②: 既存の体外受精技術は集団培養(概ね 20 個以上の未受精卵を同時に培養する)を前提としており、少数(5個以下)培養では受精卵の作出率が下がることが知られている。そこで、IVF110S という新たな媒精液が、受精卵作出率に及ぼす影響を調査した。その結果、有意差は認められないものの、受精卵作出率が向上する傾向が見られた。

研究項目③: 牛受精卵の性判別では、DNA 判定のために受精卵の細胞の一部を切除する必要があり、性判別受精卵の受胎率低下の一因となっている。そこで、細胞の一部を切除した体外受精卵を供試し、傷口を修復させるための培養液に細胞賦活剤を1%添加することが、受精卵の修復率に及ぼす影響を調査した。その結果、明確な改善効果は見られなかったことから、今後、細胞賦活剤の添加濃度の比較試験等を継続して実施し、修復率の改善を図る。

■研究成果の社会・経済への還元シナリオ

今回の研究で技術が確立された場合は、行政と協力し、事業化による普及を図る。

■研究成果による社会・経済への波及効果の見込み

- ・年間乳生産量 7,000kg の乳牛の生乳生産コスト: 96 円/kg((社)家畜改良事業団の試算)
 - ・年間乳生産量 8,000kg の乳牛の生乳生産コスト: 84 円/kg(同上)
 - ・乳牛の年間乳生産能力が 1,000kg 向上することにより、生乳生産コストは 12 円/kg 低減される。
- 7,000kg 牛群 30 頭規模で、年間生乳生産量 210,000kg の経営で試算すると、
210,000kg × ▲12 円 = ▲2,520,000 円の生産コスト低減につながる。

(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>(20年度) 評価結果 (総合評価段階: S)</p> <p>・必要性 S 近年の飼料価格の高騰による生産コストの増加は、畜産全体の深刻な問題となっている。飼料自給率の向上のほか、酪農家では、改良によって乳牛の生乳生産効率の向上を図ることが、生産コスト低減のために必要である。</p> <p>・効率性 S 本研究は、泌乳期の乳牛から採卵することを特徴としており、実際に泌乳牛から卵子を採取してメス受精卵の作出技術を検討するとともに、経膈採卵が泌乳に及ぼす影響を調査する必要がある。また、畜試では経膈採卵に应用可能な機器も整備されており、研究体制は整っている。</p> <p>・有効性 S 本研究は、酪農家で飼養され、検定成績等により能力の明らかな泌乳牛から、できるだけ多くのメス受精卵を作出するための経膈採卵—体外受精—性判別技術の確立を目指しており、これまでに同種の研究報告はなく、新規性がある。</p> <p>・総合評価 S 乳価の低迷や飼料価格の高騰により、酪農経営は大変厳しい状況にあり、経営改善のため、生産費を削減することが緊急の課題となっている。牛群の遺伝的改良は、生乳の生産効率を高め、生産費の削減につながるものであり、こうした改良の効率化を目指す本研究は、基盤研究として積極的に実施すべきであると考ええる。</p>	<p>(20年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <p>・必要性 S 地域の環境条件の中で高い能力を示す雌牛の後継牛を効率的に確保する技術として重要である。現場で問題となっている暑熱時の受胎率低下にこの研究が寄与する点でも必要性が高い。</p> <p>・効率性 A 各段階における成果が次の課題の材料になっていく試験設計となっており効率性は高いが、統計として十分なサンプル数を確保するため、綿密な計画をたてる必要がある。</p> <p>・有効性 A 泌乳牛を供試して、採卵、体外受精、性判別技術の確立を目指した研究の新規性は高く、取り組みの結果優秀な雌牛のみが得られる有効性の高い研究と言える。</p> <p>・総合評価 A 地域の暑熱環境下で高い能力を発揮する雌牛の後継牛を増産することで、生乳の生産効率を高め、生産費の削減につながる技術であり、使われる技術も先進性が高く早期技術確立を期待する。得られる技術は普遍的なものであるので権利化を見据えた試験設計を勧める。</p>
対応	対応	<p>対応 試験牛を効率的に供試し、十分な信頼性が得られるサンプル数を確保します。 また、権利化の可能性について調査を行います。</p>
途中	<p>(22年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <p>・必要性 S 近年の飼料価格の高騰による生産コストの増加は、畜産全体の深刻な問題となっている。飼料自給率の向上のほか、酪農家では、改良によって乳牛の生乳生産効率の向上を図ることが、生産コスト低減のために必要である。</p> <p>・効率性 A 研究項目①は、11頭に経膈採卵を実施し、泌乳牛に</p>	<p>(22年度) 評価結果 (総合評価段階: A)</p> <p>・必要性 S 同左</p> <p>・効率性 A 同左</p> <p>・有効性 A 同左</p> <p>・総合評価 A 同左</p>

<p>おける採取卵子数を調査した。また、経膈採卵が乳量に及ぼす影響を調査した。</p> <p>②は、140個の未受精卵子を供試し、IVF110Sという媒精液の、少数(卵子数5個以下)培養における受精卵作出率の向上効果を試験した。</p> <p>③は、細胞の一部を切除した35個の体外受精卵を供試し、培養液への細胞賦活剤(ソルコセリル)の1%添加の、受精卵修復率の改善効果を調査した。</p> <p>・有効性 A</p> <p>①泌乳牛に経膈採卵を実施しても、乳生産には影響しないことが明らかとなった。</p> <p>採取卵子数は個体差が大きく、産次や分娩後日数との明確な相関は認められなかった。</p> <p>今後は、経膈採卵条件(吸引圧など)を試験し、吸引卵胞数当たりの採取卵子数の改善を図る。</p> <p>②少数卵子培養において、媒精液 IVF110S を用いて体外受精を実施すると、有意差は認められないものの、受精卵作出率が向上する傾向が見られた。</p> <p>③細胞の一部を切除した体外受精卵の傷口を修復させるための培養液に、細胞賦活剤を1%添加したところ、明確な改善効果は見られなかった。今後、添加濃度の比較試験等を実施し、修復率の改善を図る。</p> <p>・総合評価 A</p> <p>試験は計画通り進捗している。初年度の研究で、泌乳牛における経膈採卵技術と、少数卵子における体外受精技術の基礎データが得られた。技術の実用化のため、採取卵子数の向上と受精卵作出率の向上に向けた検討を、継続して実施する必要がある。</p>	
<p>対応</p>	<p>対応</p>
<p>事後</p> <p>(年度)</p> <p>評価結果 (総合評価段階:)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価 	<p>(年度)</p> <p>評価結果 (総合評価段階:)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・必要性 ・効率性 ・有効性 ・総合評価
<p>対応</p>	<p>対応</p>

■総合評価の段階

平成20年度以降

(事前評価)

- S=積極的に推進すべきである
- A=概ね妥当である
- B=計画の再検討が必要である
- C=不相当であり採択すべきでない

(途中評価)

- S=計画以上の成果をあげており、継続すべきである
- A=計画どおり進捗しており、継続することは妥当である
- B=研究費の減額も含め、研究計画等の大幅な見直しが必要である
- C=研究を中止すべきである

(事後評価)

- S=計画以上の成果をあげた

A=概ね計画を達成した
B=一部に成果があった
C=成果が認められなかった