別紙２（様式１）

研　究　事　業　評　価　調　書（平成２０年度）

作成年月日	平成20年12月11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（実用化）
研究テーマ名	新開発移植器を用いた牛胚移植の受胎率向上技術の開発

研究の県長期構想等での位置づけ

構　想　等　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）	Ⅱ　競争力のあるたくましい産業の育成 ６　農林水産業いきいき再生プロジェクト ②農林業の生産性・収益性の向上
長崎県農政ビジョン後期計画	１０　長崎県農林業をリードする革新的技術の開発 長崎ブランド確立を支援する技術
長崎県科学技術振興ビジョン	活力ある産業社会の実現のための科学技術振興

研究の概要

１　研究の目的

（１）　本事業で誰（何）の【対象】

牛胚移植を実際に行うのは胚移植師及び獣医師であるが、受益者は肉用牛繁殖農家及び酪農家である。

将来、新開発移植器の有効性が認められた場合、動物医療機器メーカーによる商品化を視野に入れ、県内はもとより全国に発信できる。

（２）　何（どのような状態）を【現状】

牛胚移植技術は、肉用牛、乳用牛の改良の効率化に貢献する技術として確立、普及している。

牛胚移植技術は、体内胚の採取、体外受精やクローン胚等の胚の確保技術、その胚を用いた性判別技術や凍結保存技術があり、最終的には子牛生産のため受胚牛への移植技術が必要となる。

しかし、移植後の受胎率は体内胚の場合、平成15年度成績で新鮮１胚50%、凍結１胚45%であり、ここ数年凍結技術の改善が図られているにもかかわらず受胎率は改善されていない。

また受胎率は、移植師間により差があり、その改善策としては技術の向上が必要であるが、さらに移植技術の差を補える移植方法や移植器の開発が望まれている。

加えて、体外受精胚や性判別胚、クローン胚の受胎率は低い傾向にあり、その改善方法も求められている。

（３）　どのようにしたい。【意図】

通常胚移植に用いられる移植器は直線的であり、彎曲した子宮深部に移植する

ことが難しい。
　一方、胚の移植部位としては深部移植を行った方が高い受胎率を得ることが出来る。しかし、移植技術が未熟な場合、深部移植を行う時に子宮内膜を刺激し、受胎率が低下することが懸念される。
　そこで簡易に子宮内膜を刺激することなく、子宮深部に移植できる移植器、およびその移植方法を開発する。

２　事業実施期間　平成19年度から平成20年度まで　3年間
３　事業規模　　総事業費 53,467千円（総人件費27,912、総研究費25,555）
４　研究の目的を達成するために必要な研究項目
①新開発移植器を用いた移植方法の検討
②新開発移植器による移植試験
５　この研究成果による社会・経済への波及効果の見込み
　優良・高能力の肉用牛、乳用牛の効率的生産を目的に牛胚移植技術が活用されており、肉用牛においては優良種雄牛造成や繁殖雌牛群の改良、乳用牛においては牛乳生産に加えその母体を用いた優良肉用子牛の生産が行われている。
　そのような中、本研究により受胎率が向上すると、子牛の生産性が向上し農家所得の向上につながる。
　また、新開発移植器は商品化を視野に入れている。

６　参加研究機関等
①　なんこう受精卵移植研究会　役割：移植試験
②　富士平工業株式会社　役割：移植器の試作器作成

①　研究の必要性

１　社会的・経済的背景
　優良・高能力の肉用牛、乳用牛の効率的生産を目的に牛胚移植技術が活用されている。
　また、肉用牛においては優良種雄牛造成や繁殖雌牛群の改良、乳用牛においては牛乳生産に加えその母体を用いた優良肉用子牛の生産が行われている。
　そのような中、農家所得の向上のためには、子牛の生産性、つまり牛胚の受胎率向上が最重要課題となっている。

２　県民又は産業界等のニーズ
　県の主要施策である肉用牛及び酪農振興をサポートするための子牛生産技術の開発要望が多い。
　その中で優良な子牛を効率的に生産できる牛胚移植技術があるが、その活用に当たり、安定した高受胎率が重要である。そのためには熟練した技術の習得が必要であるが、そのためには多くの経験と時間が必要である。そのため、移植技術をサポートする移植器の開発が望まれている。
　しかし、現在一般的に使用されている移植器はストローに凍結保存した胚を直接移植するため、ストローを直接使用できる直線的な移植器が主流である。そのため子宮深部に移植するのが難しく、移植師によっては深部移植が行えない状況にあり、容易に深部移植が行える移植器の開発が望まれている。

３　国、他県、市町、民間での実施の状況または実施の可能性

畜産試験場ではこれまで移植師の養成を担っており、移植師と共に開発を行える環境にある。

また動物用医療器具の開発においては、製作メーカーとの連携が必要であり、その環境も整っている。

②　効率性

１　研究目標

必要な研究項目と期間、年度ごとの活動目標値（定量的目標値）とその意義

研究項目	活動指標	19年度		20 年度		21 年度		目標値の意義
		目標値	実績値	目標値	実績値	目標値	実績値	
①新開発移植器を用いた移植方法の検討	滅菌および移植方法の確立	１式	１式					実用的な使用方法の確立
②新開発移植器による移植試験	体内胚移植試験	50頭	59頭	50頭		50頭		有効性の検証
	体外操作胚移植試験			20頭		30頭		有効性の検証

２　活動指標を設定した理由

（他の活動指標と比較して、効率よく研究成果を得られると見込んだ理由）

①を設定した理由

新開発移植器の実用化のため、使用時の滅菌方法、移植方法を確立する。

②を設定した理由

体内胚の移植試験を実施し、受胎率を調査することにより、より実用的に移植器の改良および活用方法が確立でき、その有効性を検証できる。併せて体外操作胚移植における有効性を検証できる。

３　研究実施体制について

新開発移植器の作成に当たっては、動物用医療機器メーカーに依頼し製作を行う。

移植試験に当たっては実際に農家現場に移植を行うことから、現場移植師の協力をお願いする。

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	53,467	27,912	25,555			24,102	1,453
19年度	20,237	9,352	10,885			10,632	253
20年度	16,150	9,280	6,870			5,970	900
21年度	17,080	9,280	7,800			7,500	300

※　：過去の年度は実績、当該年度は現計予算、次年度以降は案

③　有効性

1　成果目標

研究項目ごとの期間、年度ごとの成果目標値（定量的目標値）とその意義

研究項目	成果指標	19年度		20 年度		21 年度		目標値の意義
		目標値	実績値	目標値	実績値	目標値	実績値	
①新開発移植器の移植技術の確立	受胎率	48%	50%					現行技術と同程度の受胎率
②新開発移植器による受胎率向上	受胎率					58%		受胎率の向上

2　各研究項目における解決すべき課題及び想定される解決方法

研究項目①：

新開発移植器の作製は、動物用医療機器メーカーに依頼し、実際に農家現場において移植を行いながら、移植器の改良、活用方法を確立する。

研究項目②：

現在、数例の移植を行った中で、若干操作に時間が掛かるものの、簡単に深部移植を行える感触は確認している。実際に現場において移植師の協力により本格的な移植試験を実施することで、移植器および移植方法の改善を行い、受胎率の向上を図る。

3　従来技術・先行技術と比較した新規性、優位性

従来の直線的な移植器と比較して、容易に子宮深部に胚移植が可能であり、熟練を要することなく受胎率向上が期待される。

また受胚牛の種類、胚の種類・品質の違いにより受胎率の向上が見られる場合、新開発移植器の活用方法が確立できる。

4　成果の概要

（19年度）

容易に深部移植が行えるように、先端部に軟質チューブを連結することで子宮内での柔軟性を有するよう開発した深部移植器は、シース管型移植器に比べ子宮角への深部挿入が容易であり、体内胚凍結１胚移植において良好な受胎率を得られた。

5　成果の社会・経済への還元シナリオ

新開発移植器の有効性を検証することにより、動物用医療機器メーカーを通して商品化を目指す。

この移植器を用いることで受胎率が向上することにより、畜産農家の所得向上に貢献できる。

さらに、移植師間の技術差を縮小できれば、今後牛胚移植試験を実施する場合、試験精度を上げることが可能となる。

【研究開発の途中で見直した内容】

研究評価の概要		
種類	自己評価	研究評価委員会
事前	（18年度） 評価結果 (総合評価段階：5) ・必 要 性 肉用牛及び乳用牛振興のため、高能力牛の効率的生産技術の開発は重要である。関係課からも現状の受胎率の改善は、生産現場での重要課題であり、本技術の確立を要望されている。 ・効 率 性 新開発移植器は、すでに試作器を作成している。その試作器を用いることで効率的な研究実施は可能である。また、試作器の改良についても随時メーカーと連携しながら行うこととしている。 ・有 効 性 新開発移植器による移植方法が確立できれば、移植が容易になることから移植師の技量をサポートすることができ、受胎率向上につながり、胚移植を活用した高能力牛の効率的生産に寄与できる。本技術は本県にとどまらず全国にも活用される。 ・総合評価 以上のことより、畜産現場の課題に直結した研究であり、またその成果が即現場で活用できる技術開発である。	（18年度） 評価結果 (総合評価段階：5) ・必 要 性　5 優良種の効率的な生産には必要な技術である。 ・効 率 性　4 受胎率を簡易な手法で引き上げることができれば評価できる。 ・有 効 性　5 受胎率の向上法の検証が必要である。また、技術者の養成も必要である。 ・総合評価　5 現場に対応した研究であり受胎率向上が実現できれば経済効果が大きく、畜産農家の経営安定に寄与する。
	対応	対応 簡易に子宮深部に移植できる移植器、およびその移植方法を開発するため、計画的に研究を実施します。

途中	（20年度） 評価結果 (総合評価段階：S) ・必 要 性 　肉用牛及び乳用牛振興のため、高能力牛の効率的生産技術の開発は重要である。その中で牛胚移植技術の受胎率向上は重要課題であり、特に畜産現場に即活用できる移植技術の開発は必要性が高い。 ・効 率 性 　新開発移植器の作製は、動物用医療機器メーカーに製作依頼をし、改良型試作器が完成している。今後さらに改良を加え、メーカーと連携しながら行い、商品化を目指すこととしている。移植試験については、民間移植師も含め59頭実施している。 ・有 効 性 　新開発移植器の作製は、19年度の結果を基に、より実用的に改良され試作器が完成している。移植試験においては、改良点はあるものの従来型に比べ容易に移植が可能であり、良好な受胎率を得ている。 ・総合評価 　以上のことより、移植師が要望する様な移植器の開発が十分可能であり、今後特許の取得、商品化も期待される。 対応	（20年度） 評価結果 (総合評価段階：S) ・必 要 性 ・効 率 性 ・有 効 性 ・総合評価 対応
事後	（　　年度） 評価結果 (総合評価段階：　　) ・必 要 性 ・効 率 性 ・有 効 性 ・総合評価 対応	（　　年度） 評価結果 (総合評価段階：　　) ・必 要 性 ・効 率 性 ・有 効 性 ・総合評価 対応

■ 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＝不適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

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＝不適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：不適当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：概ね適当であり採択してよい。
５：適当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。