

追跡評価報告書

番号	26-追跡-017		報告年度	平成26年度			
研究課題名	クローン検定の効率化を目的とした遺伝情報付加胚生産技術の開発						
研究機関	畜産技術センター						
研究期間	平成20年度～22年度(3カ年)						
連携機関	社団法人畜産技術協会附属動物遺伝研究所						
研究経費	区分	【研究費】			【人件費】	【合計】	
	実績	6,200千円			12,750千円	18,950千円	
	当初	6,200千円			12,750千円	18,950千円	
これまでの評価結果	実施年度	ニーズ	アプローチ法	事業効果	総合点	新規性 革新性	知的財産権等 取得の優位性
	事前評価	H19	4.6	4.6	4.5	4.6	
	事後評価	H23	3.3	3.1	3.0	3.1	
研究概要	<p>【背景】「2020 広島県農林水産業チャレンジプラン」では、県畜産振興の具体的施策として、おいしい広島牛のブランド化による市場競争力の強化に向けた取組の中で、従来の脂肪交雑に加えて、特色ある広島県産和牛改良を促進することとしている。この大きな原動力となるのが遺伝的能力の高い優秀な種雄牛の作出である。</p> <p>【目的】種雄牛造成におけるクローン検定を効率よく実施するため、クローン胚を用いた出生前遺伝子診断技術を確立する。これにより、効率的に遺伝的能力の高い候補種雄牛を出生前に選抜し、その後の検定を実施することが可能となり、クローン検定の更なる効率化を進める。</p> <p>【開発する技術・最終目標】牛の出生前に、クローン胚の遺伝子診断により遺伝情報得て、優良な遺伝子型を保有する高付加価値な胚を選抜・生産する技術を開発する。この技術を種雄牛造成に活用することで、効率的に特色ある種雄牛の生産を行う。その際の診断判別項目は、雄雌・遺伝病・経済的形質(枝肉重量・脂肪酸組成)等の複数項目とする。</p> <p>【得られる価値】開発した技術を活用することで、統計的な手法による遺伝的能力の推定(育種価)での種雄牛選抜に加え、生前診断による遺伝情報から能力を推定、あるいは雌雄判別や遺伝病の保有状況を確定することとなり、種雄牛造成の効率化、改良速度の向上が期待される。</p> <p>【成果移転計画】研究終了後の平成23年度からクローン検定による種雄牛造成が実施されており、この中でクローン胚を用いた遺伝子診断技術用い、成果を活用していく。その後も、生産者等のニーズに応じて必要な遺伝子情報を検討しながら、毎年度の種雄牛造成に活用していく。</p>						

1 成果移転の目標達成度

・クローン検定とは、受精卵分割技術により、種雄牛のクローン胚を複数作成し（クローン胚を用いた遺伝子診断技術用ではこの胚の1つを診断に用いる。）、代理母牛に受胎させ肥育し、その増体や枝肉成績により種雄牛本体の能力を評価する方法である。センターでは平成23年度に、種雄牛造成の効率化を目的としてクローン検定を開始し、平成25年度には、種雄牛「紅勝白」を日本で初めて選抜した。この際には、クローン胚を用いた遺伝子診断技術により、胚の雄雌の情報を得た。

その後も年1頭のペースでクローン検定による種雄牛造成を実施しており、県の種雄牛造成方針に従い、雄雌に加えて、遺伝病(牛クローディン16因子欠乏症)、脂肪酸組成(SCD)に関連する遺伝子の情報を診断項目として、クローン胚を用いた遺伝子診断技術を活用している。

・特色ある広島県産和牛改良を促進するため、牛肉の脂肪の質である脂肪酸組成に関連する3遺伝子(SCD, FASN, SREBP-1)を優良型で保有する牛を、クローン胚を用いた遺伝子診断技術により、胚の段階で選抜し受胎させ生産した牛の肥育試験を実施した(名号：安芸久)。この牛肉の試食会とアンケートを行い、開発した技術と和牛の新たな付加価値である「脂肪の質」のPRを行った。

○おいしい「広島牛」生産技術に関する研究セミナー(H24. 8. 3)

主催：畜産技術センター，協賛：(公社)広島県獣医師会

クローン胚を用いた遺伝子診断技術で、牛肉の新たな付加価値である「脂肪の質」を遺伝的に付与した「安芸久」を作出し、試食を通じたPRを行った。生産者・流通業者・関係機関等から121名が参加した。

○第27回バイオテクノロジー研究成果発表会(H25. 1. 31)

主催：広島バイオテクノロジー推進協議会

「安芸久」試食会での試食者の評価の紹介やクローン胚を用いた遺伝子診断技術のPRを行った。

○平成24年度畜産技術センター成果発表会(H25. 3. 5)

「安芸久」試食会での試食者の評価の紹介やクローン胚を用いた遺伝子診断技術のPRを行った。生産者・行政機関等から49名が参加した。

2 研究成果の事業効果

(1) 直接アウトカム（直接的効果）

・平成23年度のクローン検定では、クローン胚を用いた有用形質の遺伝子診断技術により、出生前に雄雌の選別を行い、種雄牛を生産することに必須な雄胚のみを選択して移植して種雄牛候補として誕生させた。この効果として、雄雌未判別では2セット程度のクローン胚移植を必要とするが、雄1セットの移植のみで済むことから、クローン検定1セット分の経費約750万円が軽減できた。

さらに、平成24年度からは、県の種雄牛造成方針に従い、雄雌に加えて、遺伝病(牛クローディン16因子欠乏症)、脂肪酸組成(SCD)に関連する遺伝子の情報を診断項目として、クローン胚を用いた遺伝子診断技術を活用している。特に不良遺伝子を排除できることから効率的な種雄牛造成が獲得できている。

(2) 間接アウトカム（間接的効果）

・平成25年度には、クローン胚を用いた遺伝子診断技術を活用して、種雄牛「紅勝白」を選抜した。このストロー精液の販売は平成24年10月から販売しており、その販売額は平成25年度までで1,373本約123万円となっている。

このストロー精液の1/2が受胎し肥育牛として出荷された場合、その枝肉販売額(1頭あたりの枝肉重量488kg, 枝肉単価1,703円/kgで換算^{*})は、5億7千52万円となる。受胎から肥育牛の出荷までには、3年以上の飼養期間が必要であり、平成28年度頃から、この技術による牛肉が食卓に届くことになる。

※枝肉重量は推定育種価、枝肉単価は平成22～24年度広島牛セリ会のデータ403頭分から算出

(3) インパクト（波及的効果）

「2020 広島県農林水産業チャレンジプラン」では、県産和牛の出荷頭数の2,000頭増(H24, 4,000頭⇒H32, 6,000頭)を目標とし、その支援策として、平成25年度から畜技センターで造成した広島血統に基づく

種雄牛から生産した枝肉に対する認証制度が開始された。クローン胚を用いた遺伝子診断技術を活用した特色ある広島県産和牛づくりは、差別化だけでなく増頭の達成を支える取り組みでもある。2,000頭増による枝肉販売額は、15億6千335万円と推定される。

当初、脂肪交雑重視であった種雄牛の改良方針は、脂肪交雑の改良が全国的に十分に進み、他県産銘柄牛との差別化を図るため、近年は脂肪交雑に続く脂肪の質等の新たな付加価値を追求している。クローン検定による種雄牛造成は従来の検定よりも短期間で方向性の転換も可能であり、遺伝子診断項目も行政の方針に応じて設定ができる。

これらのことから、県内産和牛に対する消費者・小売業者調査（H25）を通じて明らかになった、特色ある広島県産和牛づくりに効果的な肉質評価項目（肉色・うま味）について、H26年度から受精卵の新たな遺伝子診断項目となるよう、遺伝子上の関連領域の検出に取り組む計画である。

（４）その他

・クローン胚を用いた遺伝子診断技術は、現在は高付加価値な胚で種雄牛を造成することに用いているが、今後は農家での繁殖雌牛生産等に広く活用するため、受精卵分割によるクローン胚生産が不要な手法の開発に取り組んでいる。これは、胚本体からその後の生育に問題のないごく少数の細胞を剥離し診断する方法である。高度な技術が必要なクローン胚作成が不要となり技術の簡便化が図られる。更にクローン胚の方法では、診断結果は移植可能胚を一度凍結保存した7日間後に判明するが、細胞剥離する方法では凍結日以前に判明するため凍結が不要となり、効率化が進む。

・平成25年度には、診断項目である枝肉重量関連遺伝子、脂肪酸組成関連遺伝子について肥育牛集団での遺伝子型頻度と効果を調査した。

枝肉重量関連遺伝子であるCW-2では、優良型であるGG型と不良型であるTT型間で枝肉重量に45.3kgの効果差が見られ、頻度はGG型(優良型)：GT(中間型)：TT(不良型)＝0.07：0.52：0.40であった(※平成22～24年度広島牛セリ会のデータ721頭分から算出)。また、脂肪酸組成関連遺伝子であるSCDでは、優良型であるAA型と不良型であるVV型間で脂肪の融点(口溶け)に2.4℃の効果差が見られ(※県内の農家で生産された約481頭を調査)、頻度はAA型(優良型)：VA型(中間型)：VV型(不良型)＝0.57：0.38：0.06であった(※平成22～24年度広島牛セリ会のデータ721頭分から算出)。

これら結果から、これらの遺伝子情報の活用により特色ある広島県産和牛改良が進むことが明らかになり、クローン胚を用いた有用形質の遺伝子診断技術により、優良型を保有する種雄牛・繁殖雌牛の頻度を上げることに取り組んでいる。

3 知的財産権等の活用状況

取得なし

個別評価（各センター記入欄）

<p>1 成果移転の目標達成度</p> <p><input type="checkbox"/> A：目標を上回っている。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> B：ほぼ目標どおり達成している。</p> <p><input type="checkbox"/> C：移転は行っているが、目標を下回っている。</p> <p><input type="checkbox"/> D：移転は進んでいない。</p>
<p>2 アウトカムの目標達成度</p> <p><input type="checkbox"/> A：目標を上回っている。（見込を含む。）</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> B：ほぼ目標どおり達成している。（見込を含む。）</p> <p><input type="checkbox"/> C：目標を下回っている。（見込を含む。）</p>
<p>3 知的財産権等の活用状況</p> <p><input type="checkbox"/> A：実施許諾し、事業化されている。</p> <p><input type="checkbox"/> B：実施許諾を行っている。</p> <p><input type="checkbox"/> C：知財化（出願等）を行っている。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> D：知財化（出願等）を行っていない。</p>
<p>備考：</p>

総合評価

<p><input type="checkbox"/> S：成果移転、アウトカムいずれも、目標を上回っている。</p> <p><input type="checkbox"/> A：成果移転、アウトカムいずれも、目標をやや上回っている。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> B：成果移転、アウトカムいずれも、ほぼ目標どおりである。</p> <p><input type="checkbox"/> C：成果移転、アウトカムいずれも、目標をやや下回っている。</p> <p><input type="checkbox"/> D：成果移転が進んでおらず、アウトカムはない。</p>
<p>（アウトカムが見込値であり、大きく変動する可能性があるとして想定される場合）</p> <p><input type="checkbox"/>：アウトカムを見極めるため、研究所において追跡評価を継続すること。</p>
<p>備考：</p>