

生産現場に持ち込んだガラス化保存ブタ胚の子宮体部注入用器具 による非外科移植実証

本山 左和子

佐賀県畜産試験場 中小家畜部

1. はじめに

現在、養豚農家はCSF（豚熱）やPED（豚流行性下痢）などの流行で種豚を生体で導入しにくい状況である。胚移植技術は、生体導入による病原微生物の侵入リスクを低減するとともに、運搬や馴致などにかかるコストを削減することができる。胚移植技術を養豚農家で活用するためには、非外科移植技術の確立が必要であるが、実用可能なレベルには至っていない。その原因として、以下のことが挙げられる。

豚の胚は牛の胚と比べると温度変化に弱く、ガラス化保存ブタ胚の加温希釈をクリーンルーム内の加温ステージ装着顕微鏡下で行うことが一般的であった。さらに加温希釈後のブタ胚を生産現場に輸送する際、ブタ胚が温度変化などの影響を受けない専用の機材を必要としていた。

多胎動物である豚の子宮構造は、子宮角が長く彎曲しており、胚注入部位とされていた子宮深部まで移植器具を挿入することが困難であった。

このようなことから、豚の胚移植技術は生産現場では活用されず、一部の試験研究機関でしか取り組まれてこなかった。

2. 技術開発の経過と現状

当場の豚の胚移植技術の取組については、2010年度に独立行政法人家畜改良センター（福島県）から佐賀県畜産試験場へ長距離輸送されたガラス化保存胚を外科的に場内の母豚に移植して産子を得ることができた。2011年度にはガラス化保存胚を非外科的に場内の母豚に移植して産子を得ることができた。しかし、生産現場での実証については、2012年度に養豚農家の母豚に非外科的に移植し、1頭が受胎したものの分娩には至らなかった。

2013年度から2015年度にかけて、「生産現場で活用

するための豚受精卵移植技術の確立」（農林水産業・食品産業科学研究推進事業）をテーマに実用的な移植手法を確立することを目的として研究を実施した。2015年度に、この事業で改良された器具、機材および手法を用いて県内の養豚農家で非外科移植を行ったところ、国内で初めて生産現場での胚移植で子豚を得ることができた。

しかし、この技術は子宮深部まで移植器具を挿入する必要があるため高度な技術を必要とすること、受胎豚が経産豚に限られることなどの問題が残った。

そこで、専用の施設、機材および高度な技術を必要としない非外科移植技術の確立を目標に、2016年度から2018年度にかけて（独）家畜改良センターを代表機関として、「超低温保存胚の子宮体部非外科的移植を利用した生産農家への低リスク低コストな高能力種豚導入実証」（農研機構生研支援センター「革新的技術開発・緊急展開事業（うち地域プロジェクト）」）に取り組み、研究コンソーシアムで開発した子宮体部非外科移植技術体系を用いて生産現場での非外科移植によって子豚を生産することができた。

3. 技術のポイント

1) 移植用器具の検討

これまでのブタ胚注入部位は、子宮深部が一般的であったため移植用器具も子宮深部用であったが、子宮浅部である子宮体部に胚を注入した場合でも受胎することが報告された。このことから、研究コンソーシアムで子宮体部注入用器具を開発し、場内での挿入試験において黄体期で子宮頸管が狭くなっている場合や、子宮が細い未経産豚でも、子宮穿孔することなく子宮頸管を通過できることを確認した。この子宮体部注入用器具については、特許を取得し（特許第6620279号）、ミサワ医科工業株式会社から動物用子宮内注入カテーテル「紅3号」として販売されている（写真1）。

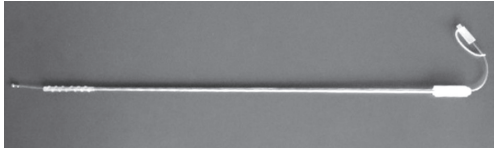


写真1 子宮体部注入用器具

2) 移植適期の検討

場内で実施した非外科移植23件について、受胚豚の発情同期化から非外科移植までの時間による受胎成績について調査した。その結果、発情同期化としてhCGを投与した場合、投与139～144時間後の非外科移植の受胎成績が良好であったことが確認された。

4. 生産現場における実証試験

これらの検討結果を用いて、県内養豚農家（当场から移動距離15km）で非外科移植の実証試験を行った。

受胚豚として養豚農家の離乳母豚LW種6頭を用いた。受胚豚の発情同期化は、離乳後に発情兆候を示した母豚に対してhCGを頸部筋肉内に投与して行い、非外科移植はhCG投与から140時間後に実施した。ブタ胚はガラス化して場内の液体窒素タンク内に保存していた家畜改良センター由来の胚（ユメサクラ、ユメサクラエース）または場内で採取した胚（ユメサクラ）を用いた（写真2）。

実証試験は以下のとおり行った。

- ①養豚農家に到着後、移植に用いる器具、機材の保温を開始し、保温している間にガラス化保存ブタ胚を液体窒素内に保存したまま豚舎内に搬入した。
- ②加温希釈液および移植液を準備し、子宮体部注入用器具「紅3号」を受胚豚に挿入した。挿入作業は受胚豚が動かないよう給餌中に行った。
- ③子宮体部注入用器具の挿入完了後、ブタ胚を加温し子宮内へ注入した。ブタ胚の加温法は家畜改良センターが開発した「シリンジ内加温法」を用いた（写真3）。この手法を用いることで、ブタ胚の輸送が安定化するとともに、加温から移植までの大幅な時間短縮によるブタ胚のストレス軽減となった。

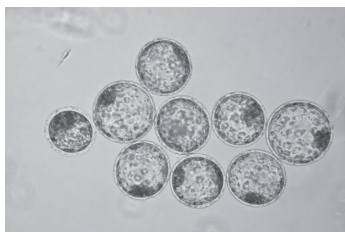


写真2 ブタ胚



写真3 シリンジ内加温法



写真4 実証試験で生まれた子豚

移植から22～27日後に超音波画像診断装置にて妊娠鑑定を行ったところ、6頭中3頭の受胎を確認した。受胎した3頭のうち1頭は胚死滅のため分娩に至らなかったが、2頭が3頭ずつの子豚を分娩した（写真4）。

5. おわりに

今回、子宮体部非外科移植技術体系を用いて生産現場での非外科移植で子豚を生産することに成功した。これまでと異なり専用の施設、機材および高度な技術が必要としない簡易な方法であるため、生産現場でも活用しやすくなった。しかし、受胎率および子豚生産率の低さなどの問題が残ったため、胚注入時の保温などの移植方法についてさらなる検討が必要である。

なお、生産現場における非外科移植の詳細については、家畜改良センターのホームページに「ブタ子宮体部胚移植マニュアル」として公表されている。（https://www.nlbc.go.jp/research/hanshoku/manyuuru_buta_sikyuutaibuhaiishoku.pdf）



ガラス化保存ブタ胚の子宮体部注入用器具による非外科移植