

カテーテル式移植器を用いた胚移植の受胎率

○阿部 拓郎¹⁾・中田 野恵¹⁾・竹内 太一¹⁾・高橋 光徳¹⁾・行田 祐一¹⁾・
阿部 帆波¹⁾・安倍 詩織¹⁾・兼松 舞¹⁾・神尾 亮太郎¹⁾・木村 草太¹⁾・
御澤 弘靖²⁾・片桐 成二¹⁾・高橋 茂¹⁾・小山 久一¹⁾・堂地 修¹⁾
(¹⁾ 酪農学園大学 ²⁾ ミサワ医科工業)

はじめに

農林水産省生産局調べ¹⁾によると平成19年度のわが国の胚移植の受胎率は新鮮胚52%、凍結胚46%で、過去20年間横這い状態が続いている。胚移植技術を普及させるためには、受胎率の向上が必要である。

子宮頸管経由法は、人工授精と同じ要領で移植することができるため実用的技術として普及した。子宮頸管経由法に用いる移植器は、人工授精用の注入器と同じ構造をした棒状の金属である。そのため従来の移植器は、子宮頸管を通過させた後、子宮角深部に挿入しなければならないため熟練した技術を要した。受胎率に影響する要因は種々あり、胚の品質、受胎牛のコンディション、胚移植技術などがある。これらの要因が受胎率に及ぼす影響は大きい。子宮頸管経由法による胚移植技術は、術者の経験^{2,3)}によってその技術の良否が決定される。

新たに開発されたカテーテル式移植器は、柔軟な樹脂チューブを子宮角深部へ容易に挿入できるため、従来の移植器のように子宮角を保持することなく移植が可能である。本試験では、このカテーテル式移植器を用いた場合の受胎率について検討した。

材料および方法

1. 供試牛

本大学附属元野幌肉牛牧場に繋養されている2歳6ヶ月の交雑種経産牛（ホルスタイン種×黒毛和種）計15頭を用いた。供試牛は、本大学で調製した副産物サイレージと乾草を給与した分娩後44~213日経過した初産牛であった。

2. カテーテル式移植器

移植器は、カテーテル式移植器（モ4号、ミサワ医科）を用いた。カテーテル式移植器は全長61.5cmの金属製で、移植器内に14cm程度の樹脂チューブが挿入されており、先端には胚を排出するための横穴が開いた金属製のチップが付いている。

3. 胚移植

胚移植は、移植経験のない初心者5名と熟練者2名で行った。初心者は直腸検査の経験が約1年間あったが、人工授精は数頭の経験のみであり、胚移植の経験はなかった。移植胚は、購入凍結胚および本大学附属元野幌肉牛牧場で採取した凍結胚を用いた。これらの胚は、1.5M-エチレングリコール+0.1M-ショ糖+20%子牛血清の溶液で凍結した後期桑実胚から胚盤胞までのグレード1および2（国際胚移植学会基準）を用いた。

凍結胚は、液体窒素から取り出して空気中に7秒間保持した後、30℃の温水中に20秒間浸漬して融解した。融解したストローは閉封側の約2cmと綿栓中央部を切除し移植器に取り付け、押し出し棒で残った綿栓と内容液を移植器のカテーテル内に押し出した。次いで、1mLシリンジで空気を1mL吸引した状態でカテーテル末端のストロー取り付け部に接続した（図1）。

術者は移植器を膣内に挿入し子宮頸管を通過させ、移植する側の子宮角入り口に達したところで樹脂チューブを14cm程度押し出した。その後、1mLの空気をシリンジでゆっくり注入し胚を排出した。この時、子宮角の

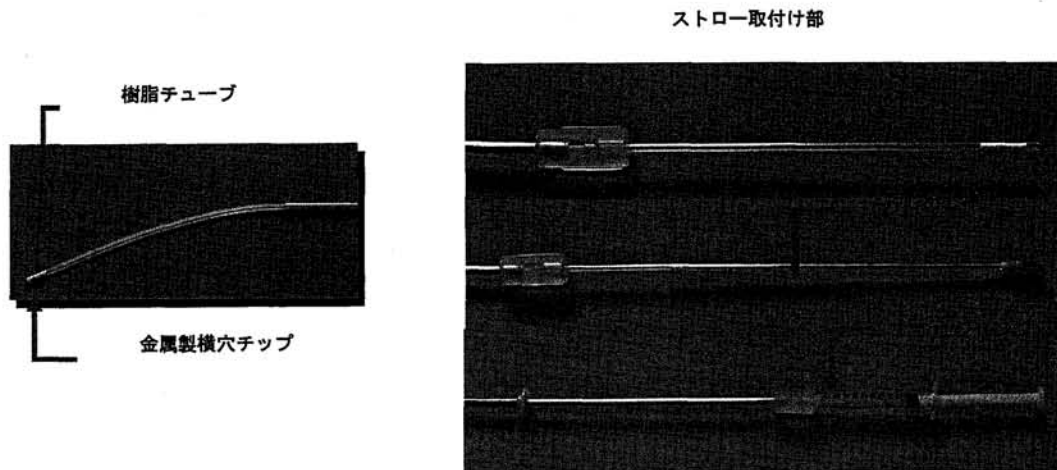


図1. カテーテル式移植器

保持操作はしなかった。

胚移植に要した時間は、移植器を腔内に挿入した時点から子宮角深部に胚を排出するまでを胚移植に要した時間として計測した。

結果

胚移植回数は、初心者が11回、熟練者が12回の計23回であった。表1にカテーテル式移植器の技術者別受胎成績を示した。受胎率は初心者が46%、熟練者が83%であった。胚移植に要した平均時間は初心者が26分間、熟練者が3分間であった。

表1. カテーテル式移植器の技術者別受胎成績

	初心者	熟練者
延べ胚移植回数(回)	11	12
受胎頭数(頭)	5	10
受胎率(%)	45	83

考察

本試験の全体の受胎率は65%であり、農林水産省生産局調べの受胎率に比べ高かった。また、術者別の受胎率をみると、今回熟練者の移植頭数は少ないが、農林水産省生産局調べの受胎率よりはるかに高かった。一方初心者の受胎率は、熟練者と比較すると低かった。農林水産省生産局調べと同等であった。本試験の初心者は人工授精の経験は数頭あったが、胚移植を行った経験のない術者であった。このことから、カテーテル式移植器は初心者にとって有効な移植器であると考えられた。

カテーテル式移植器と従来の移植器は、子宮頸管を通過させるまでは同じ要領であり、その後の手順が異なる。従来の移植器は金属製の硬い棒状の器具であり、それを子宮角深部に挿入するため、湾曲した子宮角をまっすぐにしなければならない。この技術は熟練を要するため、初心者と熟練者の受胎率に大きな差が出る^{2, 3)}。一方、カテーテル式移植器は子宮頸管を通過させ、子宮角基部に先端を向けた後は、移植器内部のチューブを押し出す操作のみで移植が完了する。カテーテル式移植器は、子宮頸管を通過させる技術のみが必要であり、子宮角を保持するような熟練した技術を必要としない。したがって、胚移植を行った経験のない初心者でも良好な受胎率を得ることができると考えられた。

カテーテル式移植器は、内部のチューブが長いため、チューブ内に胚が取り残される可能性が心配される。し

かし、竹内ら⁴⁾は100個の卵子を用いた実験ですべて排出されたことを報告している。したがって、本試験の受胎率と竹内らの報告から、カテーテル式移植器の胚の排出精度には何ら問題はないと考えられた。

従来の移植器は、熟練者であっても受胎牛によっては子宮角深部への挿入が容易でない場合がある^{2, 3)}。特に大型の経産牛では、子宮深部への挿入が容易でない牛が多い。また、そのような牛は子宮角深部への移植操作によって子宮内膜を損傷する可能性が高く、受胎率低下の原因になる。しかし、カテーテル式移植器を使用することでこのような子宮角深部挿入時の技術的な失敗を軽減することができると考えられる。

以上のように、カテーテル式移植器は、初心者であっても子宮角深部への移植が容易であり、従来の移植器より良好な受胎率が得られる可能性が示唆された。

要 約

開発されたカテーテル式移植器の受胎率について検討した。供試牛は、本大学附属の元野幌肉牛牧場に繋養されている初産の交雑種（ホルスタイン種×黒毛和種）計15頭を用いた。胚移植は、移植経験のない初心者5名、および熟練者2名で行った。受胎率は、初心者が45%（5/11）、熟練者が83%（10/12）であった。胚移植に要した平均時間は、初心者が26分間、熟練者が3分間であった。

以上よりカテーテル式移植器は、初心者であっても子宮角深部への移植が容易であり、従来の移植器よりも良好な受胎率を得られる可能性が示唆された。

引用文献

- 1) 農林水産省生産局. 統計資料・受精卵移植の状態別受胎率の推移. <http://www.maff.go.jp/>.
- 2) 鈴木達行, 高橋芳幸, 下平乙夫, 桶谷良至. 1982. フランス製人工授精器による牛受精卵の移植. 日獣会誌. 35: 440-443.
- 3) 高橋芳幸, 高倉宏輔, 堀田仁人, 斉藤則夫, 熊田善一郎. 1983. ウシ受精卵の頸管経由移植法の実用化試験とくに移植技術者および移植時間の受胎成績への影響について. 北獣医学会誌. 27: 55-58.
- 4) 竹内太一, 阿部帆波, 行田祐市, 高橋光徳, 小山久一, 御澤弘靖, 堂地 修. 2009. カテーテル式移植器の卵子排出精度の検討. 日本胚移植研究会大会講演要旨. 16: 26.