

東京都における牛胚移植実用化に向けての取り組み

大久保 光 行・吉 原 正 人*・浅 野 剛 司・高 橋 ひとみ**

Steps for Turning to Practical Use of Embryo Transfer of Bovine in Tokyo

Mitsuyuki OKUBO, Masato YOSHIHARA*, Tsuyosi ASANO and Hitomi TAKAHASHI**

(要旨)

牛胚移植の活用範囲は広く、また畜産経営に果たす役割も大きい。そのため、わが国では1980年代から、主に都道府県単位で実用化に向けてさまざまな取り組みがなされてきた。

東京都においても同様の取り組みを行ってきたが、比較的早期に実用化を果たしたので、それを職員の技術習得の時期、技術移転の時期、そして実用化の時期に至る3期に分け、その取り組み内容を詳述する。この間、受胎率は12.5% (全8例) から、31% (全70例) に向上した。

まえがき

胚移植 (Embryo Transfer 以下ETという) 技術は、家畜資質の向上や特定品種・系統の増殖など、その活用範囲は広い。特に酪農においては、優良雌牛を増産することにより短期間で牛群のレベルアップが図れることや、子牛価格の高い黒毛和種の生産ができるなど、経営に果たす役割は大きい。本技術は、牛では1951年に初めて成功したが、1980年代に子宮頸管経路による移植で安定した受胎例が得られるようになって以来¹⁾急速に進展し、各地で普及に対する取り組みがなされている^{2)~6)}。

さて、技術的にはある程度確立したET技術であったが、優良雌牛の増殖等当初の目的を達成するためには、技術者の養成や供卵牛の導入等、人的・経済的負担は大きく、実用化は都道府県単位で進められることが多かった。本都においても同様であるが、全国の中では比較的早期に実用化を果たしたので、ひとつの技術が試験段階から実用化に至るまでの一事例として記録にとどめ、参考に供することとした。

実用化への経過の区分とその概要

東京都における取り組みは職員が研修を受け、技術習得し農家実証を行った第一期、地域獣医師への技術移転と農家への普及啓蒙を行った第二期、さらにETの実用化の第三期に分けられる。

第一期は、技術習得期である。まず84年に技術習得のために都畜産試験場 (以下当該という) の職員が研修を受けた。技術習得の後、場内で採卵した胚を用いて場内

および管内酪農家において移植試験を進めた。その間ある程度の受胎率は確保したが、当場の職員による移植ではその普及も限定されていた。

第二期は91年から93年まで3年間の普及期である。受精卵移植技術を普及させるという都の方針に基づき、91年に町田市の酪農家を対象に、この地域の産業動物獣医師等移植技術者 (以下獣医師等という) の協力のもと技術の普及を積極的に進めた。さらに92年以降西多摩地域、八王子市、大島さらに北多摩地域でもこれらの技術普及を行った。その結果、93年度末までに都内の主な酪農地域で本技術が活用できるようになった。

第三期は94年度以降の事業化期で、当场から配付する胚を有料にし、本試験を終了し事業化に移行した。さらに体外受精 (In Vitro Fertilization 以下IVFという) 新鮮胚および凍結胚の利用も可能となり、畜産農家の要望に応えられるようになった。

経過区分における実施内容

第一期：84年に技術取得のために、当場の職員が農林水産省畜産試験場において研修を受けた。技術習得の後、場内で採卵した胚を用いて場内および管内酪農家において移植試験を進めた。その間ある程度の受胎率は確保したが、当場の職員による移植ではその普及も限定されていた。そのため、将来の実用化に向け、獣医師等へのET技術の移転が急務となった。

第二期：技術移転に先立ち、各地域の乳牛改良協議会等の酪農家グループを中心に、市役所やJA、各地域農業改良普及所 (以下普及所という) および当場の職員に

* 現所属：建設局恩賜上野動物園

**現所属：建設局多摩動物公園

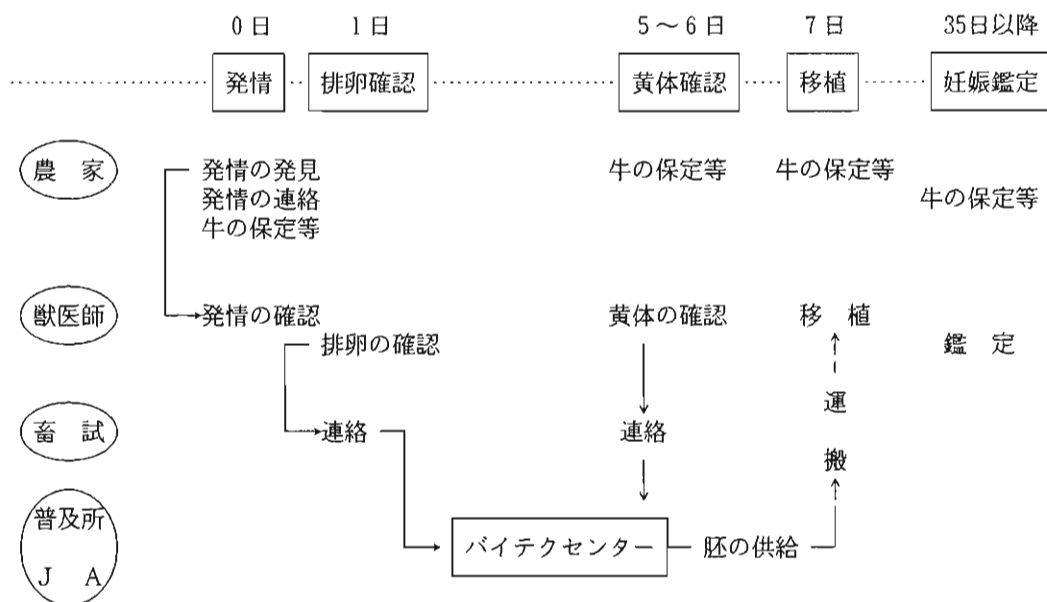


図1 技術移転のための役割分担

より受精卵移植協議会（以下協議会という）を設置し、本試験推進のための企画、調整等を行った。また、大島におけるETは、家畜保健衛生所（以下家保という）本所および大島支所が中心になって推進した。

当场において移植技術伝達のための技術研修会を獣医師等を対象に3日間開催したが、大島においては移植現場に一度立ち会っただけである。

技術移転を推進する中での役割分担は、図1のとおりである。

供試受卵牛は管内酪農家の飼養牛のうち、経産牛では受胎のよいもの、未経産牛では生後16カ月齢、体重350kg以上のものとし、いずれも食欲不振、四肢の腫れ、悪露等のない健康な牛の中から、当场の職員および普及員が選別した。

供試胚は、社団法人家畜改良事業団東京バイテクセンター（以下バイテクセンターという）から供給された黒毛和種の体外受精新鮮胚、および当场で採卵された黒毛和種またはホルスタイン種の新鮮胚または凍結胚である。体外受精新鮮胚の移植は、移植当日に当场、普及所またはJAの職員が品川のバイテクセンターまで胚を受け取りに行き、移植酪農家において技術者等と合流することによって行った。大島ではET当日家保の協力によってバイテクセンターから空輸された胚を、現地において移植した。

また、当场から供給する胚は、凍結胚においてはグリセリンを用いたステップワイズ法により凍結され、移植当日当场において融解し移植に用いた。新鮮胚は、あらかじめ採卵予定日を普及所を通じて酪農家に連絡し、採卵、検卵後普及所、JAの職員等により酪農家に輸送し移植に供した。それらのために、表1に示した供卵牛を導入し、本試験および事業化に備えた。この中で『ホナ

ミ エムビービー テルスター ET』は、1993年の3.5年型乳量全国一位の牛である。

第三期：94年4月から胚移植を事業化し胚の料金及び移植技術料を利用者負担とした。バイテクセンターからはダイレクト法の黒毛和種の体外受精凍結胚を、また当场からは新鮮胚またはステップワイズ法により凍結された胚を融解して供給した。

採卵、移植及び受胎率の推移

第一期（84～90年度）の移植成績を表2に示した。30%台の受胎率が得られたものの、当场職員による移植だったため、年間の移植頭数は30頭に満たなかった。

第二期（91～93年度）の地域別の移植成績を表3に示した。初年度は受胎率が低く、次年度以降上昇する傾向が見られた。93年度に技術移転を開始した八王子地域では、他の地域と技術者が重複しているためか、初年度にしては良好な受胎率を残した。また大島地域も、胚の空輸という悪条件にもかかわらず、初年度には高受胎率を示した。

この間に9頭以上移植した獣医師等の移植成績を表4に示した。どの技術者も、2年目に受胎率が向上し、3年目にはまた下がる傾向が見られた。また、この期間内の胚の種類別の受胎成績は、表5のとおりである。体内凍結胚移植が最も受胎率が高く、次いで体内新鮮胚、体外新鮮胚の順であった。この間、受胎率は91年度の12.5%から、93年度の31.0%と向上したため、94年4月からは、有料化を含めた牛胚の配付を実用化した。

第三期（94～95年度）の移植成績を表6に示した。受胎率は新鮮胚及び凍結胚のいずれも30%前後であった。

現状の把握と今後の問題点

表1 供卵牛一覧

名 分娩年齢 (能力)	号 搾乳日数 搾乳量 乳脂率	♂ 父名号 ♀ 母名号 母能力
ミドリ 3歳6カ月	インハンサー 365日 18,050kg 3.6%	♂ グレナフトン インハンサー ♀ ミドリ コンダクター エコー 5-0 305日 14,883kg 3.4%
ホナミ 3-6	MBB テルスター ET 354日 18,878kg 4.0%	♂ グレナフトン インハンサー ♀ ホナミ MBB チェアマン ET 4-11 305日 20,167kg 4.6%
ホナミ 3-2	MBB エラ バリエント 365日 15,439kg 3.6%	♂ ウードバイン K バリエント エリック ♀ ホナミ MBB グリーン エース 3-3 305日 12,302kg 3.6%
ラッキーヒル 2-2	ダビドソン マイレディ 365日 12,004kg 4.9%	♂ ハノーバーヒル スターバック ♀ ラッキーヒル バリエント ダビドソン ETS 3-3 305日 12,302kg 3.6%
ホナミ 4-2	MBB ブーツ パーウッド 365日 16,317kg 3.8%	♂ パーウッド プリンス バリエント ♀ ホナミ MBB ブーツメーカー 4-6 305日 15,202kg 3.8%
ウィナー 2-7	プリンセス クリスチナ 365日 12,251kg 4.5%	♂ ブラウンデール サー クリストファー ♀ ホクユウ マドキャップ バリエント 3-2 305日 14,383kg 6.7%
ホナミ 2-1	MBB メー クイーン 305日 11,144kg 4.0%	♂ タイロー タイデイ エレベーション フタゴ ♀ ホナミ MBB メープル ET 4-6 305日 14,542kg 4.5%

表2 技術習得期における胚移植成績

年度	新鮮胚	凍結胚	合計
84	66.7 (2/3)	25.0 (1/4)	42.9 (3/7)
85	50.0 (2/4)	33.3 (1/3)	42.9 (3/7)
86	60.0 (3/5)	9.1 (2/22)	18.5 (5/27)
87		46.7 (7/15)	46.7 (7/15)
88		44.4 (8/18)	44.4 (8/18)
89		33.3 (4/12)	33.3 (4/12)
90		34.8 (8/23)	34.8 (8/23)

受胎率(%) (受胎頭数/移植頭数)

表3 技術伝達期における胚移植成績 (年度別・地区別成績)

地区	91年度	92年度	93年度
町田	12.5 (2/3)	32.5 (13/40)	29.6 (8/27)
西多摩		16.7 (4/24)	50.0 (5/10)
八王子			31.3 (5/16)
北多摩			0.0 (0/1)
大島		40.0 (4/10)	18.8 (3/16)
小計	12.5 (1/13)	28.4 (21/74)	30.0 (21/70)
畜試	71.4 (5/7)	50.0 (1/2)	100.0 (1/1)
合計	40.0 (6/15)	28.9 (22/76)	31.0 (22/71)

受胎率 (%) (受胎頭数/移植頭数)

表4 技術伝達期における胚移植成績 (年度別・技術社別成績)

技術者	91年度	92年度	93年度	合計
技術者A	25.0 (1/4)	28.6 (4/14)	25.9 (7/27)	26.7 (12/45)
技術者B	0.0 (0/4)	37.5 (6/16)	14.3 (1/7)	25.9 (7/27)
技術者C		23.5 (4/17)	42.9 (3/7)	29.2 (7/24)
技術者D		30.0 (3/10)	66.7 (2/3)	40.7 (5/13)
技術者E		0.0 (0/2)	57.1 (4/7)	44.4 (4/9)
技術者F		40.0 (4/10)	18.8 (3/16)	26.9 (7/26)

受胎率 (%) (受胎頭数/移植頭数)

※ 9頭以上移植者

農林水産省畜産局の統計⁷⁾によると91年度の全国のET実施機関は276カ所、従事者は2158名、またET産子は7163頭である。しかし東京都においては、産業動物獣医師等にET技術の移転を開始したところ、3年である程度の受胎率が確保できたため事業化に移行し、都内のほとんどの酪農地域に本技術が普及した。

一般にETにおいては例数を重ねないと受胎率が上がらないと言われていて、今回の成績でも二年目に受胎率の向上したが、その後にもう一つの壁があった。新鮮胚及び凍結胚それぞれの受胎率は30%程度であり、全国平均⁷⁾の51%、42%と比べて低迷している。そのため、ある程度例数を重ねた後に、畜主および移植技術者ともにもう一度基本に立ち戻るための研修等、受胎率向上の対策が必要と思われた。

文 献

- 1) 金川弘司(編). 牛の受精卵(胚)移植. 近代出版, 東京, 1988.
- 2) 受精卵移植技術マニュアル. (社)家畜改良事業団 1992.
- 3) 沼辺 孝: 宮崎県における受精卵移植への取り組み. 臨床獣医Vol. 11, 20-25, 1993.
- 4) 米田靖生: JAとうはくにおける受精卵移植への取り組み. 臨床獣医Vol. 1. 11, 26-32, 1993.
- 5) 佐藤昇志: ホクレンにおける牛受精卵移植への取り組み. 臨床獣医Vol. 1. 11, 35-39, 1993.
- 6) 山科秀也: 十勝育成牧場における受精卵移植への取り組み. 臨床獣医Vol. 1. 11, 40-45, 1993.
- 7) 家畜改良関係資料: 農林水産省畜産局家畜生産課編