

受精卵移植技術 実践マニュアル



はじめに

受精卵移植は、多くの技術の集合体といわれますが、そのことは同時にひとつひとつの基本技術をなおざりにしては成り立たない複合技術であることも示しています。

本書では、受精卵移植を行なう上でおろそかにできない基本的事項を中心に、受卵牛の選定から移植に至るまでの一連の技術について、要点を明らかにしながら記述しました。必要な器具器材の準備、受卵牛の選定、事前の滅菌・消毒、移植の手技、移植器の操作などについて、経験豊富な移植技術者の目から見た勘どころを、できるだけ簡略に視覚的に示しています。

受精卵移植の入門書として、あるいは技術の再確認のための手引書として、幅広く活用していただければ幸いです。



■ 執筆者（敬称略）

岩田尚孝（東京農業大学農学部畜産学科）

牛島 仁（千葉県畜産総合研究センター市原乳牛研究所）

後藤太一（イーハトーブ・ブリーディングサービス）

砂川政広（砂川リプロ・E T・サポート）

平田統一（国立大学法人岩手大学農学部附属寒冷フィールドサイエンス教育研究センター御明神牧場）

鬼頭武資（社団法人家畜改良事業団前橋種雄牛センター）

古舘 誠（社団法人家畜改良事業団十勝種雄牛センター北海道事業所）



INDEX

I. 受精卵移植の流れ	4
II. 実践マニュアル	6
(1) 移植器具器材の準備	6
(2) 受卵牛の選定	7
(3) 移植直前の準備	8
(4) 凍結受精卵の融解	10
(5) 受精卵の移植	12
受精卵移植手順チェックリスト	15
受精卵移植データ用紙	16

I. 受精卵移植の流れ

発情日

移植前日
(もしくは当日)

受卵牛の選定 I

発情確認

- 過去の繁殖経歴
- 周期的な発情
- 明瞭な発情

移植器材の準備・確認

受卵牛の選定 II

黄体機能の確認

- 黄体の大きさ
- 子宮の収縮状況

移植日

移植作業環境の整備

受卵牛の保定

- (麻酔)

外陰部の清浄化

- 除糞
- 外陰部の洗浄
- 陰唇粘膜の消毒

凍結受精卵の融解

融解準備

- 手指の消毒
- 器材の準備
- 融解方法の確認

受精卵の融解

移植器への装着

- (移植器の保温)

受精卵の移植

- 腔深部への挿入
- 子宮頸管の通過
- 子宮角深部への誘導
- 受精卵の注入

Ⅱ. 実践マニュアル

(1) 移植器具器材の準備

ここがポイント!



- ◆ 器具器材のガス滅菌は、使用する2週間前までに完了しておく。
- ◆ 滅菌した器具器材は、衛生的に保管する。

移植を始める前に、必要な器具器材等がすべてそろっているか、確認する。

1. 移植用器具器材

移植器（本体・内芯・ストッパー）

カバー付きシース管（ガス滅菌後2週間以上経過していること）

2. その他の移植に必要な器具器材

ストップウォッチ、ピンセット、ストローカッター、温度計、融解容器（腔鏡、子宮頸管拡張棒）

3. その他

アルコール綿、直腸検査用ポリ手袋、ペーパータオル、ポリバケツ等

- 1) シース管にはシース管カバーを付け、個別に封入してガス滅菌しておきましょう。
シース管、シース管カバーにはいろいろな種類がありますので、各自で選択してください（Q&A集 Q.21、22 参照）。
- 2) アルコール綿や直腸検査用ポリ手袋等は、人工授精業務で使用するものと同じで構いません。



シース管カバーの種類
(左:キャップ付き、右:ビニル)

(2) 受卵牛の選定

ここがポイント!



- ◆ 明瞭な発情を示した牛を受卵牛に選定する。
- ◆ 繁殖障害牛を受卵牛に用いない。
- ◆ 明瞭な黄体を有し、発情時のような子宮の収縮がないことを確認する。

1. 受卵牛の選定（発情の確認が基本）

- 1) 産歴が比較的少ない牛を選定する
- 2) その個体には周期的に発情があることを確認する
- 3) 明瞭な発情を示した牛を選定する
- 4) 発情粘液がきれいであることを確認する



被乗駕（左・発情）、乗駕（右）
（一番確実な発情確認）



発情粘液



陰部の違い(左:発情時の陰部 右:発情後7日目の陰部)

2. 移植前に黄体と子宮を検査する

- 1) 移植の前日に黄体を検査し、明瞭な黄体があることを確認する
- 2) 移植の当日、前日より黄体実質が充実していることを確認する
- 3) 黄体の検査だけではなく、発情期に見られるような子宮の収縮がないことを確認する

3. 受卵牛と受精卵の日齢が同調していることを確認する

- 1) 発情の確認は、農家の大切な仕事です。
発情の確認が受卵牛選定の第一歩ですので、繁殖台帳を作成してもらい、必要事項の記入を励行してもらいましょう。
- 2) 牛の健康状態や繁殖の経歴（産次や過去の繁殖状況）、農家の検定成績等の繁殖管理状況も受卵牛の選定の目安になります。

(3) 移植直前の準備

ここがポイント!



- ◆ 保定は確実に、できれば隣接牛も動かないようにする。
- ◆ 衛生的な作業を心がける。

1. 受卵牛を保定する

- 1) 適切な保定をする（移植の最中に尻を振らないように）
（Q&A集 Q.24 参照）
- 2) 受卵牛の前肢を高くすると、子宮を保持しやすくなる



前肢を高くして保定

- 1) 牧場により、移植を行なう場所はさまざまです。いろいろな保定の方法を学んでください（Q&A集 Q.24 参照）。
- 2) 受卵牛の前肢を高くする（＝後肢を低い場所に置く）と、子宮を骨盤腔に引き上げやすくなります。とくに経産牛では効果的です。

2. 外陰部の洗浄と消毒の手順

- 1) 除糞
- 2) 外陰部を洗浄（逆性石鹼液に浸したペーパータオルでの清拭でも可）

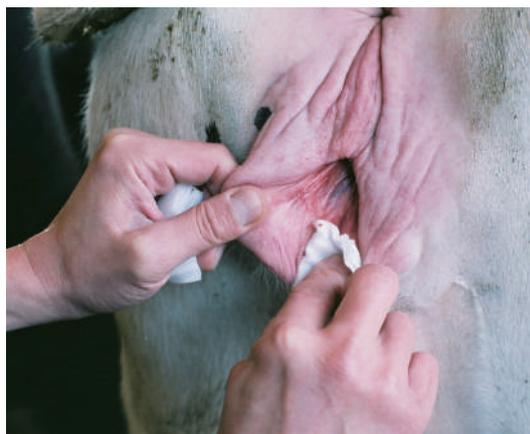


陰部を洗浄



逆性石鹼液に浸したペーパータオルで清拭

- 3) 外陰唇をアルコール綿で清拭（消毒）
- 4) 陰唇粘膜をアルコール綿で清拭（消毒）、内側から外側へ



陰唇粘膜をアルコール綿で消毒

-
- 3) 厳冬期など水が使いづらい環境で外陰部を洗浄しなければならない場合には、逆性石鹼液（オスバン等）に浸したペーパータオルで清拭します。オスバンタオルは、オスバン液にペーパータオルを浸し、固く絞って使います。
 - 4) 麻酔の使用も有効な方法です（ただし、獣医師が実施のこと）。
 - 5) 消毒に使うアルコール綿は、固く絞って使いましょう。

(4) 凍結受精卵の融解

ここがポイント!



- ◆ 受精卵の融解方法は事前に確認しておく。
(発売元の指示を守る)
- ◆ 温度と時間を正確にはかって融解する。
- ◆ 融解後は速やかに移植する。

1. 融解操作を始める前の準備

- 1) 融解場所の確保：無風で直射日光が当たらない場所を選ぶ
- 2) 手指の洗浄・消毒：手は汚れているという認識を持ち、石鹸で洗い、アルコール消毒する
- 3) 移植器材の準備と消毒
- 4) 融解手順の再確認

2. 凍結受精卵の融解の流れ

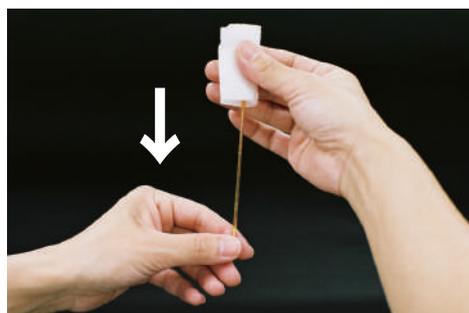
- 1) 発売元が指定した方法で融解する
- 2) 温度と時間は正確に（感覚ではダメ）
- 3) 融解後は、ストローカラム（空気層）を壊さないよう慎重に扱う
- 4) ストローは必ず綿栓部分をつかむ



ストローのつかみ方

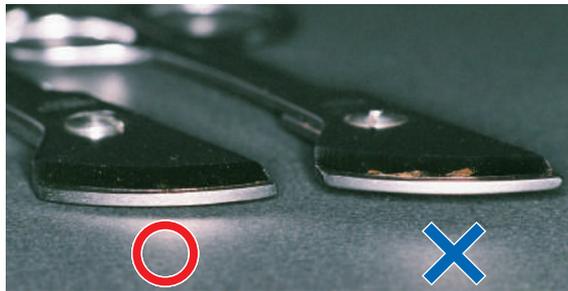
3. 移植器への装着

- 1) 固く絞ったアルコール綿でストローを消毒

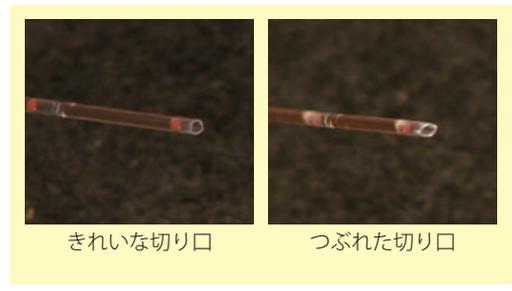


閉封部から綿栓部分へ向けて消毒する

- 2) 良く切れるストローカッターで、閉封部の空気層を切断面が水平になるように切断する



ストローカッターの刃先



きれいな切り口

つぶれた切り口

- 3) ストローをシース管に挿入する
 4) 移植器をシース管に挿入する
 5) ストローがシース管に確実にセットされたかを確認後、ストッパーで固定する



ストローの挿入

- 6) 厳寒地域では、移植器を保温容器に入れて運搬する

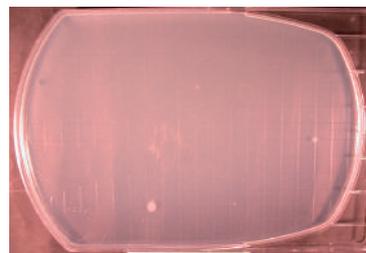


移植器の保温

- 1) 衛生的に作業するために、まず石鹸で手を洗いましょう。いきなりアルコール綿で拭いても、消毒効果は期待できません。



洗浄前の手



洗浄後の手

- 2) 指示通りの融解方法を守らないと、受精卵の生存性を損ねる可能性が大いにあります。
 3) ストロー切断面がつぶれていると、シース管にきちんと装着できず液漏れを起こす原因になります。切れ味の悪いストローカッターの使用は、やめましょう。

(5) 受精卵の移植

ここがポイント!

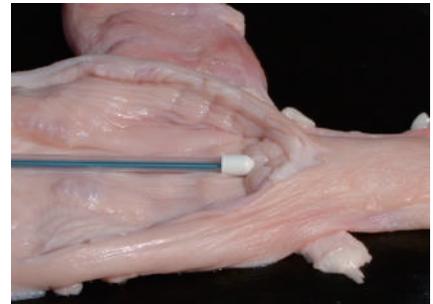
- ◆ 衛生的な操作：外陰部、膣の雑菌を子宮内に持ち込まない。
- ◆ スムーズな移植操作を心がける。
 - ・ 移植中にむやみに子宮を刺激しない（力技ではない）。
 - ・ 子宮頸管や子宮内膜を移植器で突かない。
 - ・ 子宮角を保持するときは、子宮広間膜をつかむ。

1. 膣深部への誘導手順

1) 外陰部を開き、移植器を膣深部に挿入する



2) 移植器先端を子宮頸管外口部にあて、シース管カバーを引き破る



2. 子宮頸管の通過

- 1) 頸管皺壁に移植器先端を突き立てない
- 2) 直腸内の指先で移植器先端を常に触知しながら誘導する



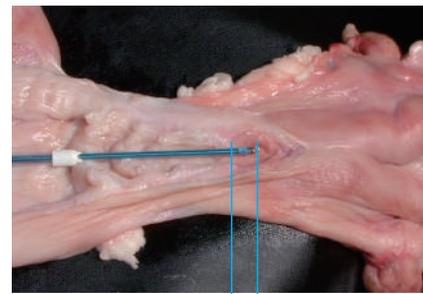
3. 黄体側の子宮角への誘導

- 1) 子宮頸管—子宮体—子宮角を直線的に保持しながら移植器を誘導する



2) 子宮体の長さ

1 ~ 2cm 程度の長さしかありません。



子宮体 (1 ~ 2cm)

4. 移植部位へ移植器を誘導

1) 親指と中指で（作った輪の中に子宮角を納めた状態で）子宮角分岐部付近の広間膜をつまみあげる



2) 残りの手指と掌で子宮角を直線的に保持する

3) 移植器を子宮角へと誘導する

4) 湾曲している子宮角を腹腔前方に伸ばすイメージで、子宮角を直線的に保持する

5) 移植器の先端を心持ち引き戻してから、移植部位へと誘導する

5. 受精卵の注入

移植器先端がブレないように内芯を押す

移植器を抜き取ってから、保持している子宮角を放す

- 1) 移植器が子宮頸管を通過するときには、移植器を動かすのではなく、頸管を動かします。頸管通過の時は、直腸内の手の感触に神経を集中させ、移植器は軽く操作するよう心がけてください。途中で行き詰まっても、当てずっぽうに移植器を頸管皺壁に突き立ててはいけません。出血を起こしたり、移植器の目詰まりの原因にもなります。頸管の狭窄部は、直腸内の手を頸管にあてがって子宮頸管を直線的に保持すれば見当が付きやすくなります。やみくも、力技、運任せの移植操作はご法度です。
- 2) 子宮角深部への誘導も頸管通過の時と同様に、移植器は軽く保持する程度に留めます。意識の大半は、子宮角のどこに移植器があるのか等、状況把握に集中させます。
- 3) 作業中、子宮角には極力触れず、子宮広間膜をつかむように心がけましょう。
- 4) 子宮内膜を突かないためには、子宮角を伸ばした後いったん移植器を 1cm 程度戻し、さらに移植器を進めることが大切です。
- 5) 内芯を押す勢いが余って、子宮内膜を突いてはいけません。
- 6) 無理して子宮角深部に移植しなくても、受胎は期待できます。



出血点



写真撮影協力

有限会社高野牧場（群馬県伊勢崎市）

千葉県畜産総合研究センター市原乳牛研究所

株式会社長門牧場（長野県小県郡長和町）

愛知県酪農農業協同組合尾張支所



受精卵移植手順チェックリスト

年 月 日

発情日 牛の選定 I (発情確認)	<input type="checkbox"/> 産歴が比較的少ない牛を選定する <input type="checkbox"/> 周期的に発情が回帰する牛を選定する <input type="checkbox"/> 発情が明瞭な牛を選定する <input type="checkbox"/> 発情粘液がきれいな牛を選定する
移植前日 (もしくは当日) 移植器材準備 牛の選定 II 黄体確認	<input type="checkbox"/> 全ての移植器具器材が整っている <input type="checkbox"/> 受卵牛と受精卵の日齢が同調している <input type="checkbox"/> 黄体の確認
移植当日 移植環境整備 衛生管理	<input type="checkbox"/> 牛の保定 <input type="checkbox"/> (麻酔 獣医師が実施) <input type="checkbox"/> その他の環境整備 (給餌など埃の立つ作業を止める) <input type="checkbox"/> 除糞 <input type="checkbox"/> 外陰部の洗浄 <input type="checkbox"/> 陰唇粘膜の清浄化
受精卵の融解	<input type="checkbox"/> ストロー融解方法の確認 <input type="checkbox"/> 融解場所の確保 <input type="checkbox"/> 手指の消毒 <input type="checkbox"/> 融解－移植手順の再確認 <input type="checkbox"/> 受精卵の融解 <input type="checkbox"/> 移植器へのストローのセット
受精卵の移植	<input type="checkbox"/> 腔深部への誘導 <input type="checkbox"/> 子宮頸管の通過 <input type="checkbox"/> 子宮角への誘導 <input type="checkbox"/> 子宮深部への誘導と注入

受精卵移植技術 実践マニュアル



発 行 平成 21 年 3 月
社団法人家畜改良事業団
家畜バイテクセンター
東京都品川区東品川 3-21-10