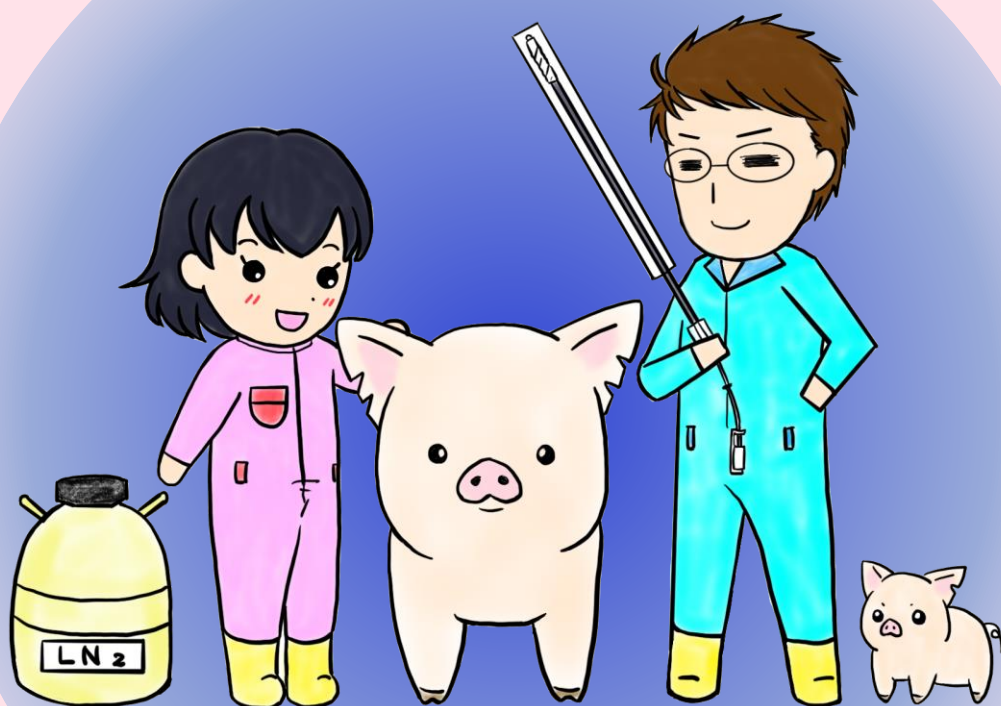


これからの種豚導入は胚移植でできる！

～簡単！ 農家で行う胚移植のススメ～

豚子宮体部胚移植マニュアル



研究代表機関

独立行政法人 家畜改良センター

研究コンソーシアム

家畜改良センター・農研機構生物機能利用研究部門・

埼玉県・愛知県・佐賀県・ミサワ医科工業（株）

種豚の導入は、養豚経営で とても重要です...が、

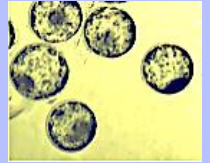


種豚を新しく導入するときは、
病気が心配...



「豚」ではなく「胚」を移植
して種豚導入ができます。
病が入る危険を大幅に減らす
ことができますよ。

「胚」とは、
これから子豚になる
豚の卵のこと



目に見えないくらい小さい...

メモ：Micro Volume Air Cooling (MVAC) 法
という方法で超低温保存した胚を使います。

豚の胚移植？
なじみがないなあ。
難しいんじゃない？



大丈夫！
人工授精と同じような方法で、
できるんです。
「子宮体部非外科移植」
といって、子宮の浅い部分に
胚を移植します。



この方法で、
実際に農家で
種豚を生産しました

「豚」で導入する際に
問題となる馴致の必要も
なくなります。
また、種豚導入を「豚」
で行う場合と比べて
5～8割のコストダウン
が実現します。

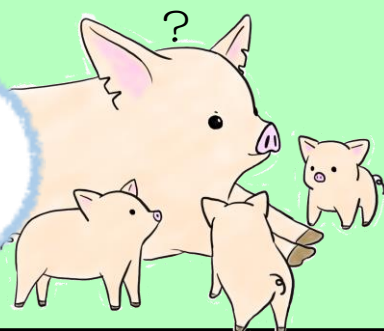
では、実際の胚移植を見ていきましょう



(1) 移植する豚の準備

太りすぎず、やせすぎず、
適度な

離乳が近い
健康な母豚を選ぶ



(2)-1 発情を同期化する

hCG製剤
1,000単位投与



2~3日(目安)

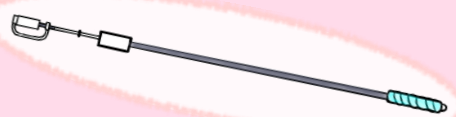
陰部の発情徴候が
見られた時

1日

許容開始

5日

離乳



いざ移植!



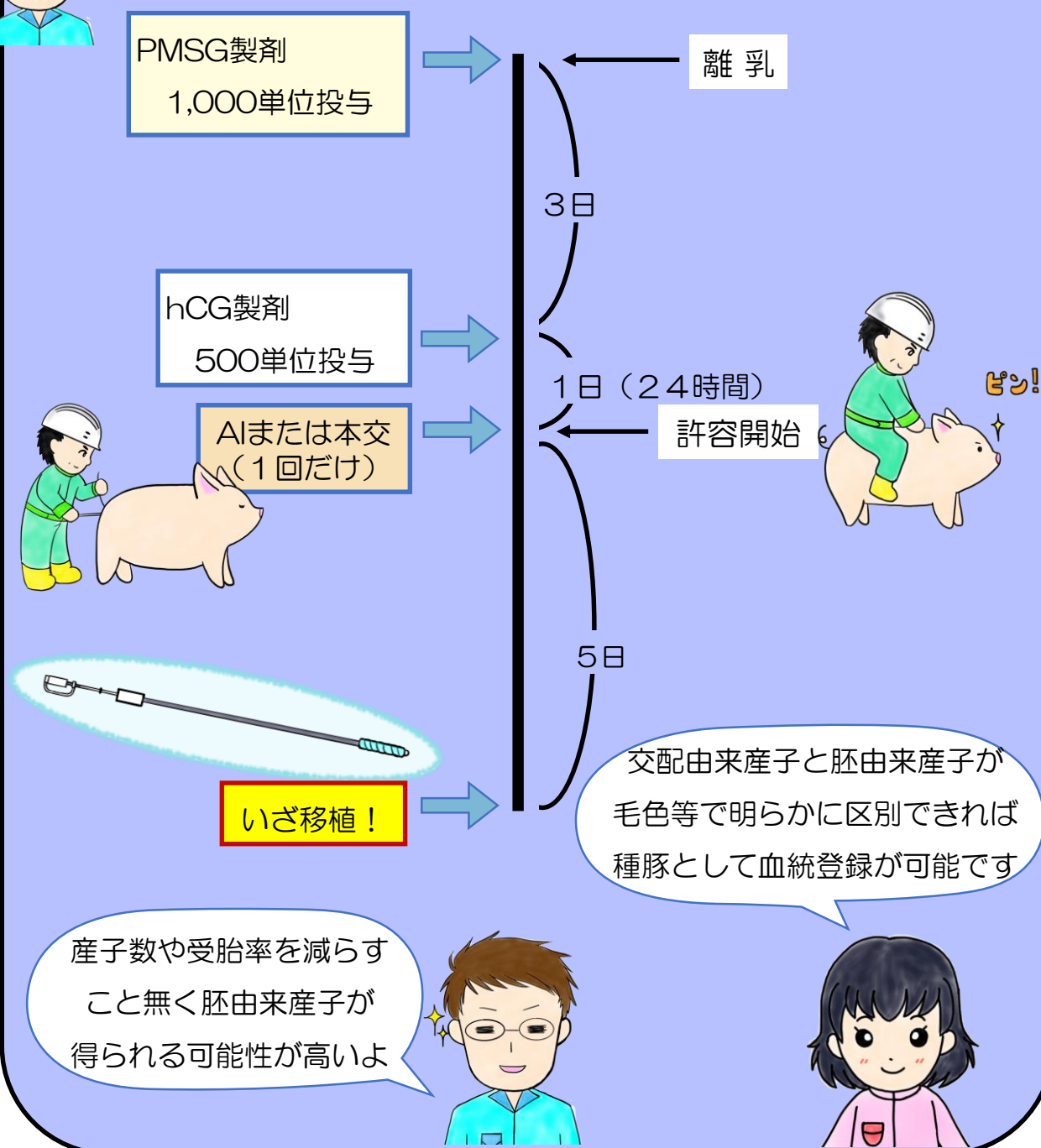
hCG製剤を投与して排卵をそろえると
移植に適した日を特定できるんだ

ひとつの薬しか使わないから
安くて簡単です



離乳豚以外の豚を受胚胎にする方法もあります。
詳しくは、奥付の「問い合わせ先」まで、ご相談ください。

(2)-2 発情を同期化する（追い移植を行う場合）



毛色等で区別できない場合は、子豚と両親のサンプル（毛根、血液など）で遺伝子検査（※）を行うことで血統登録が可能です。

※家畜改良事業団で有料で遺伝子検査を行っています。

http://liaj.or.jp/giken/pig_idenshigata.html
（遺伝子検査による親子判定申し込み）

いざ移植！ 使用する器具機材の一覧

1. 保温用器具・機材

※消耗品の量は、移植1頭あたりです。

品 名	数量
お湯入りの水筒（ウォーターバス用）	2～3本
液体窒素ボンベ（胚を入れている）	1本
液体窒素ボンベ（液体窒素補充用）	1本
発泡スチロール箱（液体窒素用）	1個
発泡スチロール箱（移植液等保温用）	1個
保温剤（移植液等保温用）	2個
ウォーターバス	1台
アルミブロック（加温・希釈液保温用）	1台



滅菌フィルター



2. 胚加温用器具・機材

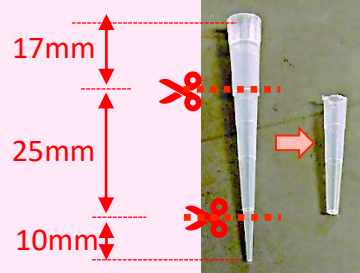
品 名	数量
試験管立て	1台
ピンセット	1本
移植液	2ml 以上
加温・希釈液	3ml 以上
ラテックスフリーシリンジ（5ml）	3本
ディスポーザブル注射針（20Gx1-1/2”）	3本
滅菌フィルター	2個
ピペットチップ（加工・滅菌したもの）	1 個

ラテックスフリーシリンジ



ピペットチップの加工

（2-200 μ l）

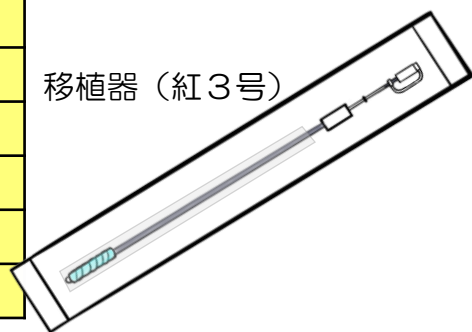


加工後に滅菌する

3. 移植用器具・機材

品 名	数量
移植器（紅3号）	1本
腔鏡	1個
鎮静剤（必要に応じて）	2ml
ディスポーザブルシリンジ（鎮静剤用）	1 本
ディスポーザブル注射針（鎮静剤用）	1 本
記録用紙	1枚
筆記用具	1本
ハサミ	1本
アルコール綿	1 袋

移植器（紅3号）



子宮体部非外科移植作業の詳細 (1/6)

最初に移植作業の流れ
をイメージしよう

- ① 移植器挿入
- ② シリンジA
移植液を注入して
移植器管内を移植液で満たす
- ③ シリンジB
胚の入った加温・希釈液を注入
- ④ シリンジA
移植液を注入
(移植器管内の胚を全て子宮へ)
- ⑤ シリンジC
空気を注入
(移植器管内の液を全て子宮へ)
- ⑥ 移植器を抜く

移植は獣医さんの
お仕事になります。



移植するぞー!



移植作業には、獣医さんと助手の2名が必要です。

移植の準備-1

ウォーターバスを40℃
でセットします

- ・移植液
 - ・加温・希釈液
 - ・アルミブロック
 - ・保温剤
- ウォーターバスに入れて、温めておきます

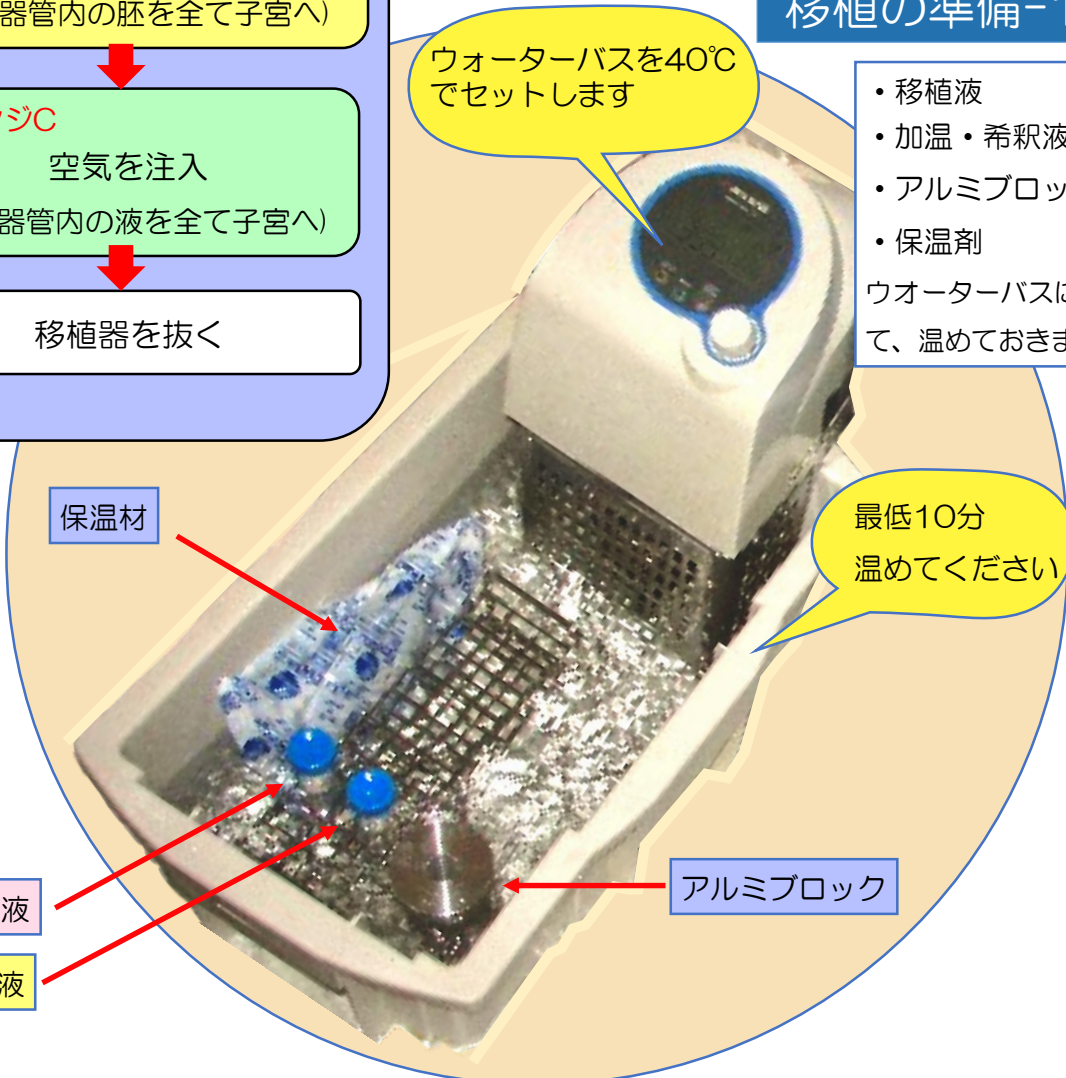
保温材

最低10分
温めてください

加温・希釈液

移植液

アルミブロック



子宮体部非外科移植作業の詳細 (2/6)

移植の準備-2 シリンジA：移植液 シリンジC： 空気

A：移植液を吸引

40℃加温

2ml 吸引

滅菌フィルターと
注射針を取付ける

C：空気を吸引

空気
1ml

滅菌フィルターと
注射針を取付ける

保温材で保温
温めた保温材を

発泡スチロール箱に入れる

表面の水滴を拭う

AとCを保温材に挟んでおく

移植の準備-3 シリンジB：加温・希釈液

40℃加温

1

3ml 吸引

2

B：加温・希釈液を吸引、空気層を作り、
チップをはめてアルミブロックで保温する

胚の加温まで
このままにする

8

チップの先端を
袋などでおおう

7

シリンジを立て
ピストンを 3.8ml
まで引いて
空気層を作る

3

シリンジに
チップを
取付ける

※フィルターは
着けません

4

アルミブロックに
シリンジを入れる

5

フタ

6

子宮体部非外科移植作業の詳細 (3/6)

移植器の挿入-1

液体窒素を発泡スチロール箱に注ぎ入れる 移植する胚を箱の液体窒素内に浸けておく



胚を室温に
さらす時間は
可能な限り
短く

受胚豚にエサを食べさせ、
大人しくさせる

ほらほら
エサだよ～



豚が神経質な場合は、
鎮静剤を打つのもよい



鎮静剤：ミダゾラムを投与すること
で、立位での鎮静効果が得られ
ます

ポイント！

移植中と移植後しばらくは、
お尻を下げない姿勢をキープして！



豚がおしりを下げてしまうと、
移植した胚が子宮の奥へ
流れないかもしれない

AIの時と同様に、豚の陰部を
アルコール綿などでキレイに拭く



腔鏡を挿入する



助手から移植器を受取る



助手は、移植器のビニール
で覆われている部分を決し
てどこにも触れないように
して渡すこと

子宮内汚染防止のため！

子宮体部非外科移植作業の詳細 (4/6)

移植器の挿入-2

膣鏡が開けた隙間にそって移植器を入れ、挿入できたら膣鏡を外す



移植器先端が頸管に入る前に、移植器に被せてあるビニールを引張って外す



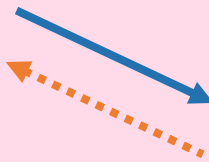
ポイント！

移植器が頸管の奥に入ってからだとビニールが外れにくいので注意する

人工授精の要領で移植器を奥へ進める



そろそろ子宮体部あたりまで移植器が入ったかなと思ったら、移植器を1cmくらい引き、内管を押し出す
内管が抵抗なく出れば OK、出なければ左写真から繰り返す



メモ：移植器挿入の深さは陰部から出ている外管が10cm前後となるのが目安。（未経産豚は浅め、経産豚は深め）

内管を押し出すことができれば、移植器が挿入完了した位置を油性ペンでマークすると良い



助手に移植器を保持してもらいつつ
胚の加温・希釈に移ります→次ページ

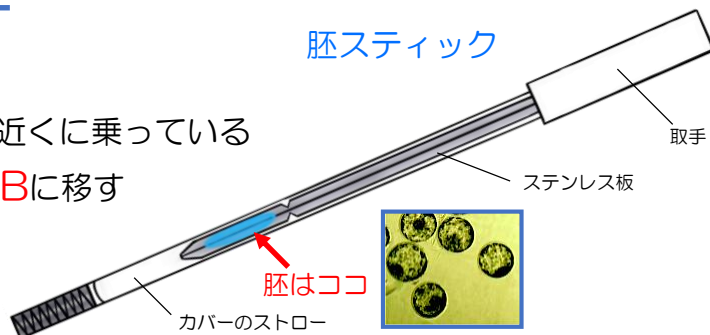


子宮体部非外科移植作業の詳細 (5/6)

移植胚の準備／加温、保温

◎「胚スティック」のステンレス板先端近くに乗っている
ガラス化=移植胚を移植用の**シリンジB**に移す

注意：この工程は胚へのダメージを減らすため
手早く、スムーズに作業すること



(1)

胚スティックの**ストロー下部2/3**を
液体窒素に浸けたままの状態...



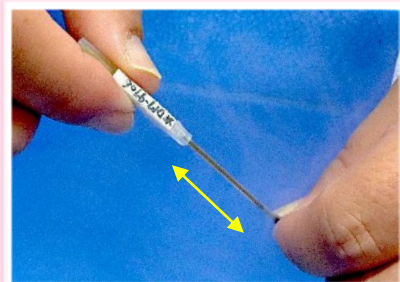
手元



凍りついている胚スティックの取手と
ストローを溶かすために
継ぎ目部分を指で少し温め...



胚スティックをストローから抜く



(2)

ただちに

加温・希釈液の入った
シリンジBの中へ挿入する



手元



胚スティックは、
取っ手の付け根と
ピペットチップの
上端を合わせる
位置まで挿入

深く入れすぎると
胚スティックの
先端が、シリンジBの
ピストンの上面を
削るので注意！



(3)

胚スティックを**シリンジB**に挿入後、
スティックを左右にクルクルと数回
まわして胚を液中に遊離させる



手元



胚スティックを**シリンジB**
から引き抜く



胚スティックを引き抜いたら
再びチップの上に袋をかぶせ
移植直前までこのまま保温する

子宮体部非外科移植作業の詳細

(6/6)

移植胚などの注入

シリンジA

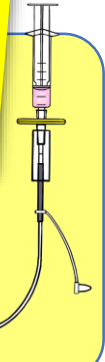
(1)

保温していた
移植液を1ml(半分)
移植器に注入



ポイント!

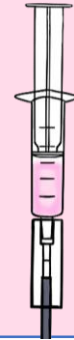
注入は全てシリンジを
垂直に立てて行なう
シリンジを寝かせると
胚や液体が逆流したり、
シリンジに残ったりする



シリンジB

(2)

胚が入ったシリンジBの
ピペットチップを外し
移植器に接続して
加温・希釈液を全て注入

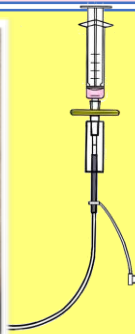


注意：滅菌フィルターを
はさまないで、
直接、接続する

シリンジA

(3)

残りの移植液を
1ml
移植器に注入



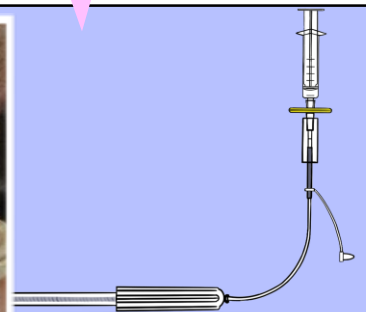
温度管理の注意!

暑い時期以外に移植を実施する際は、
シリンジや移植器等の
露出する部分を保温すること。
人に快適な気温は、豚胚には寒すぎるのです。
冷たい手でシリンジなどに触るのもダメ!

シリンジC

(4)

保温していたシリンジCの
空気1mlを移植器に注入し
移植器内の液体(移植胚)
全てを子宮内へ押し出す



(5)

移植器を受胎豚から
やさしく引抜き、終了



実 例 紹 介

本方法で種豚導入を行なった 愛知県A農場



増体が良く、
肉質改良の切り札となる
「ユメサクラエース」の
血を引いた愛知県独自の
種豚を導入！



遠く福島の
(独) 家畜改良センターから
「ユメサクラ」種豚を導入



本方法で種豚導入を行なった 佐賀県B農場

(独) 家畜改良センターが造成した
系統豚「ユメサクラ」および
「ユメサクラエース」を介して、
農場間で種豚の血縁関係が構築
できました！

農場間で、同じ基準で育種価が比較できますから
導入する種豚や精液を育種価で選定することが可能になり、
種豚の能力を効率的に向上させる
ことができます

いま開発中の新しい技術

体外生産胚から種豚を得る



今まで捨てられていた
廃用豚の卵巣を
有効活用できるね！

種豚更新の際に出る
廃用豚の卵巣から卵を取り出し、
体外受精させて移植。

血統の明らかな子豚を
得ることに成功しました

受胚豚の受胎率を上げる方法の開発



鎮痛剤である、
「フルルピブロフェンアキセチル」を
投与することで、ストレスの指標となる
 $\text{PGF2}\alpha$ が下がることが判明しました

ミダゾラムとの併用で
豚がおとなしくなり、
移植がさらに容易に！

参考：使用器具・機材・薬品一覧

○ 受胚豚の発情同期化、鎮静

hCG	・・・	動物用ゴナトロピン	(あすかアニマルヘルス株式会社)
PMSG	・・・	動物用セロトロピン	(あすかアニマルヘルス株式会社)
ミダゾラム	・・・	ドルミカム	(あすかアニマルヘルス株式会社)

○ 胚の加温・希釈、移植液

加温・希釈液	・・・	ブタ胚加温・希釈液 (PWDS)	(株) 機能性ペプチド研究所
移植液	・・・	ブタ後期胚培養用培地 (Hepes緩衝) (PBM-Hepes)	(株) 機能性ペプチド研究所
ラテックスフリーシリンジ	・・・	HSW NORMJACT Plastic Syringes	(VWR社)
フィルター	・・・	MILLEX GV Filter Unit 0.22 μ m	
アルミブロック	・・・	シリンジ保温アルミブロック (5ml用)	(ミサワ医科工業(株))
ピペットチップ	・・・	epT.I.P.S. Reloads 2-200 μ l	

○ 移植

移植器	・・・	動物用子宮内注入用カテーテル 紅3号	(ミサワ医科工業(株))
腔鏡	・・・	クスコ腔鏡 large	

豚 子宮体部非外科的移植					
移植日:		発情日令:		受胚豚品種名号:	
産 歴:		生年月日:			
発情同期化方法:					
その他(発情・病歴など特記事項)					
排卵同期化处理 (月/日、ホルモン)			発情徴候(×なし、△発赤、○腫脹、◎許容)、月/日		
/ 、					
/ 、					
/ 、					
鎮静剤名、投与量	鎮静剤投与時間	移植時の体位			
m		立位 座位 腹臥位 横臥位			
m					
ボディコンディション： 著しくやせすぎ ・ 痩せすぎ ・ 普通 ・ 太り過ぎ ・ 著しく太り過ぎ					
移植記録（時刻、状態など）			室温： °C		
陰鏡挿入開始／ : ／					術者
内芯挿入終了／ : ／					助手
移 植 / : /					麻酔係
出血の有無：					胚取扱
移植胚データ		溶かした胚スティック 本			
供胚豚品種・名号	胚採取年月日	胚生産機関名		胚の個数	
メモ					
妊娠鑑定年月日:		妊娠鑑定結果:		分娩予定年月日:	
分娩年月日:		分娩結果:			

豚 子宮体部非外科的移植					
移植日:		発情日令:		受胚豚品種名号:	
産 歴:		生年月日:			
発情同期化方法:					
その他(発情・病歴など特記事項)					
排卵同期化处理 (月/日、ホルモン)			発情徴候(×なし、△発赤、○腫脹、◎許容)、月/日		
/ 、					
/ 、					
/ 、					
鎮静剤名、投与量	鎮静剤投与時間	移植時の体位			
m		立位 座位 腹臥位 横臥位			
m					
ボディコンディション： 著しくやせすぎ ・ 痩せすぎ ・ 普通 ・ 太り過ぎ ・ 著しく太り過ぎ					
移植記録 (時刻、状態など)			室温: °C		
陰鏡挿入開始 / : /					術者
内芯挿入終了 / : /					助手
移 植 / : /					麻酔係
出血の有無:					胚取扱
移植胚データ 溶かした胚スティック 本					
供胚豚品種・名号	胚採取年月日	胚生産機関名		胚の個数	
メモ					
妊娠鑑定年月日:		妊娠鑑定結果:		分娩予定年月日:	
分娩年月日:		分娩結果:			

豚　子宮体部非外科的移植							
移植日：		発情日令：		受胚豚品種名号：			
産　歴：		生年月日：					
発情同期化方法：							
その他(発情・病歴など特記事項)							
排卵同期化处理（月／日、ホルモン）				発情徴候(×なし、△発赤、○腫脹、◎許容)、月／日			
／　、							
／　、							
／　、							
鎮静剤名、投与量	鎮静剤投与時間	移植時の体位					
ml		立位　　 座位　　 腹臥位　　 横臥位					
ml							
ボディコンディション： 著しくやせすぎ ・ 痩せすぎ ・ 普通 ・ 太り過ぎ ・ 著しく太り過ぎ							
移植記録（時刻、状態など）				室温： ℃			
陰鏡挿入開始／ ： ／						術者	
内芯挿入終了／ ： ／						助手	
移 植 ／ ： ／						麻酔係	
出血の有無：						胚取扱	
移植胚データ		溶かした胚スティック		本			
供胚豚品種・名号	胚採取年月日	胚生産機関名			胚の個数		
メモ							
妊娠鑑定年月日：		妊娠鑑定結果：		分娩予定年月日：			
分娩年月日：		分娩結果：					

研究コンソーシアム一覧

独立行政法人 家畜改良センター 企画調整部 管理課 〒961-8511 福島県西白河郡西郷村大字小田倉字小田倉原 1 TEL : 0248-25-6165 (直通) FAX : 0248-25-3990	胚に関する 問い合わせ
国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 生物機能利用研究部門 動物機能利用研究領域 動物生殖機能制御ユニット 〒305-8602 茨城県つくば市観音台2-1-2 TEL : 029-838-7447 FAX : 029-838-7106	
埼玉県農業技術研究センター 〒360-0102 埼玉県熊谷市須賀広784 TEL : 048-536-0440 FAX : 048-536-7019	
愛知県農業総合試験場 〒460-8501 愛知県長久手市岩作三ヶ峯1-1 TEL : 0561-62-0085 FAX : 0561-63-7855	
佐賀県畜産試験場 〒849-2305 佐賀県武雄市山内町宮野23242-2 TEL : 0954-45-2030 FAX : 0954-20-7000	
ミサワ医科工業株式会社 〒309-1717 茨城県笠間市旭町351 TEL : 0296-77-8888 FAX : 0296-77-8901	移植器 紅3号 アルミブロック 販売先

このパンフレットは、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（うち地域戦略プロジェクト）」の支援を受けて作成されました。

