

## 動物分野におけるバイオテクノロジー

既に応用されている技術

1. 人工授精
2. 胚移植
3. 胚の凍結保存
4. 胚の性別判別
5. 体外受精
6. 顕微授精
7. クローニング  
割球の分離, 胚の分断  
核移植
8. キメラ

応用されつつある技術

9. 性別判別
  - ①精子による性別判別  
フローサイトメトリー  
蛍光 *in situ* ハイブリダイゼーション  
密度勾配遠心法
  - ②卵子による性別判別  
細胞組織学的検査(性染色体)  
PCR法

研究段階または将来の可能性を有する新しい技術

10. 遺伝子移植  
形質転換動物
11. ゲノム解析
12. 遺伝子マーカー
13. 再生医学
14. 遺伝子診断
15. 遺伝子治療

## 人工授精

## Artificial Insemination (AI)

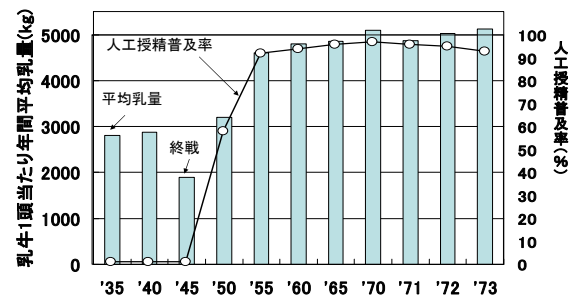
生殖補助医療

AIH *artificial insemination by husband* 配偶者(夫婦)間人工授精

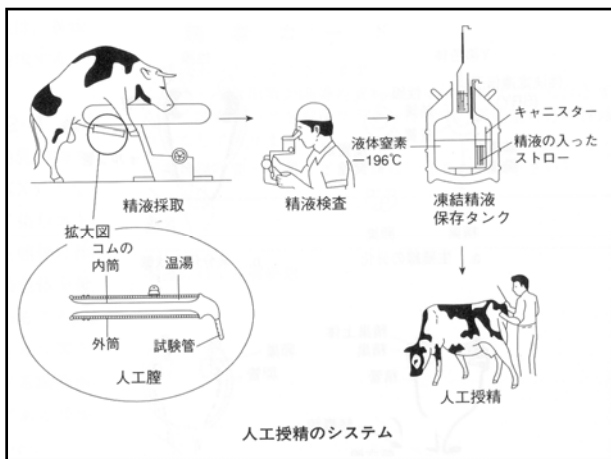
AID *artificial insemination by donor* 非配偶者間人工授精.

## 家畜における人工授精の利点

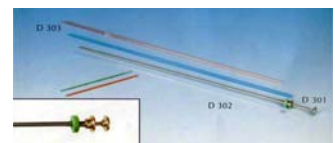
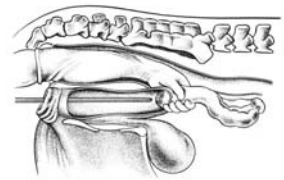
- 優秀な種雄畜の利用効率の増大  
(遺伝的改良, 致死遺伝子等の望ましくない遺伝子の排除など)
- 遺伝能力の早期判定
- 生殖器伝染病の蔓延防止



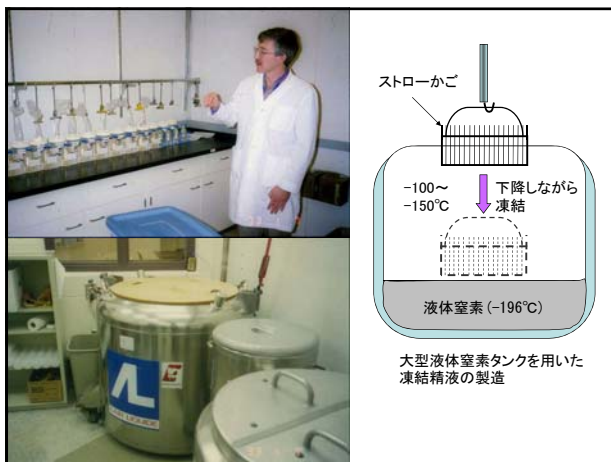
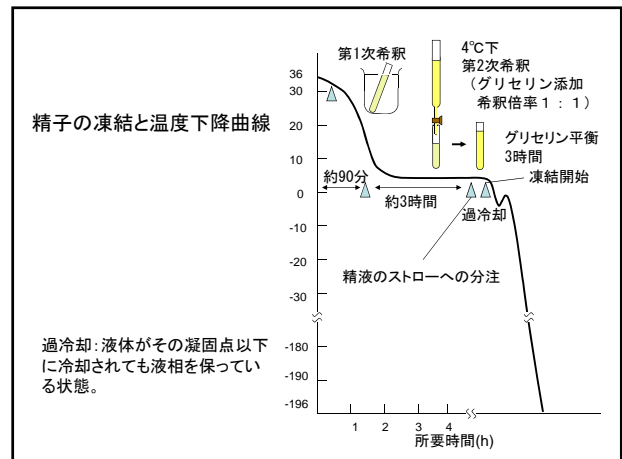
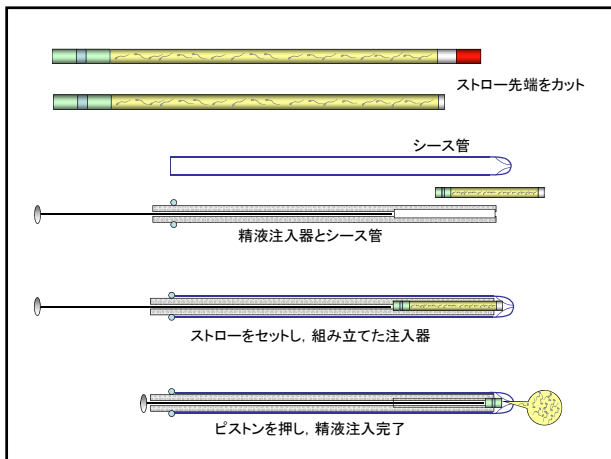
日本における人工授精の普及が乳牛の改良に及ぼした効果



牛人工授精の手技



牛人工授精用注入器



希釈

• 精液の量を増やす

ウシの精液量 3-10 ml/回

精子数  $30 \times 10^8$  -  $140 \times 10^8$  精子

1回の注入精子数  $2.5 \times 10^7$  精子

人工授精用ストロー数 120 - 560本

	1射精の精液量(ml)	1射精の精子数(億)	1授精当たり必要精子数(億)	1射精で受精可能頭数
ウシ	5	65	0.2	325
ブタ	200	400	10	40
ウマ	120	180	10	18
ヒツジヤギ	1.2	50	0.5	100

長期凍結保存ウシ精子による人工授精成績

保存期間	人工授精頭数	受胎頭数	受胎率(%)
新鮮精液	252	151	60
1ヵ月	69	41	50
5年	154	86	56
10年	58	29	50
15年	100	54	54
20年	94	64	68
35年	101	59	58

(入谷と西川)

# ウシの人工授精，凍結精液の普及率

	種付総頭数	人工授精頭数 普及率 (%)	凍結精液による 人工授精頭数 (%)
乳用牛	1,542,045	1,534,990 (99.5)	1,533,777 (99.9)
肉用牛	689,765	664,110 (96.3)	664,050 (100.0)
計	2,231,810	2,199,100 (98.5)	2,197,827 (99.9)

(農林水産省, 1997)

# 胚移植

## Embryo Transfer (ET)

別称: 受精卵移植

# 牛における 胚移植技術の利点

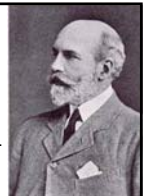
1. 優良雌牛から多くの後代(子牛)が得られる。
2. 他品種の産子を容易に得ることができる。
3. 卵巣吸引—体外受精法により，若齢牛からも後代が得られる。
4. 胚の体外操作や遺伝子工学的手法の導入が可能となる。

## Walter Heape

胚移植 April 27, 1890

産子生産 May 29, 1890

"Preliminary note on the transplantation and growth of mammalian ova within a uterine foster mother", Proc. R. Soc., London 48, 457, 1891.



## 目的

- 移植された胚が仮親の子宮内でどのような影響を受けるのか
- 外来の胚が本来の胚の発生に影響を及ぼすのか

1897年

"Further note on the transplantation and growth of mammalian ova within a uterine foster mother", Proc. R. Soc., London 62, 178, 1897-98.

## Biedl

Heapeの実験の追試

May 29, 1912

Asdell and Hammond (1930)  
ウサギでの胚移植を実施

Nicholas (1933)  
ラット2-4細胞期胚を子宮へ移植  
供胚雌と受胚雌の同期化について検討

Chang (1950)  
発情(排卵)同期化の重要性を報告

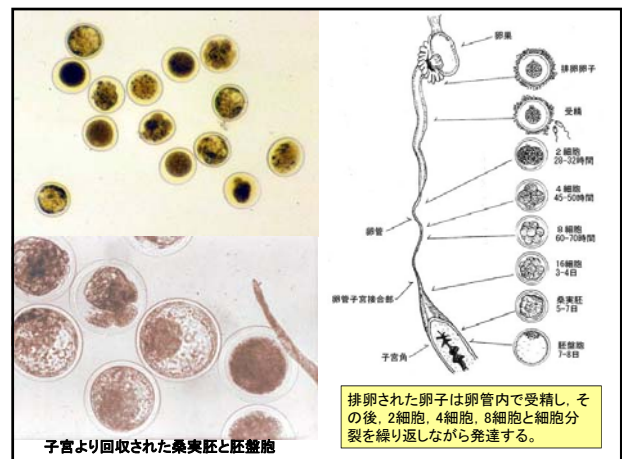
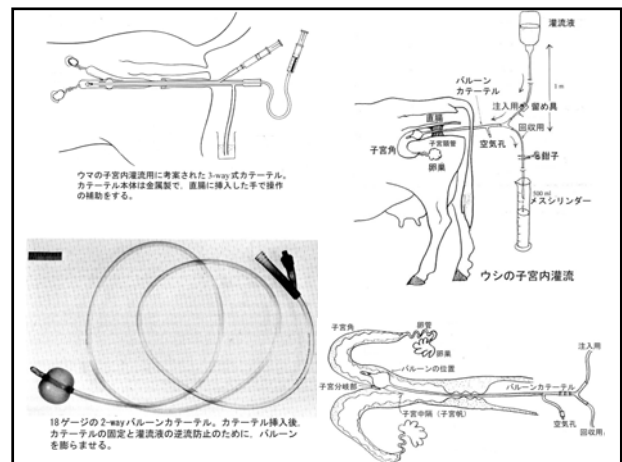
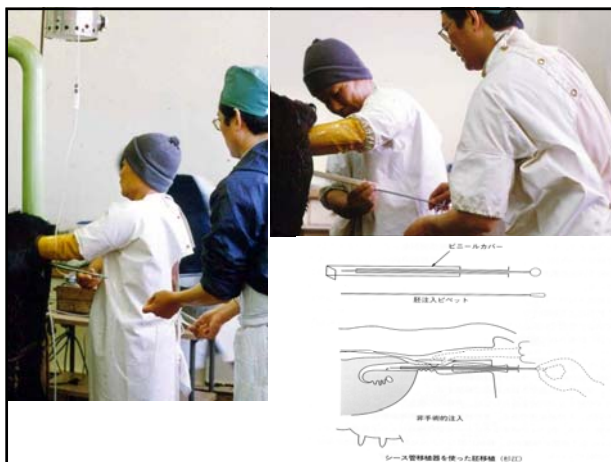
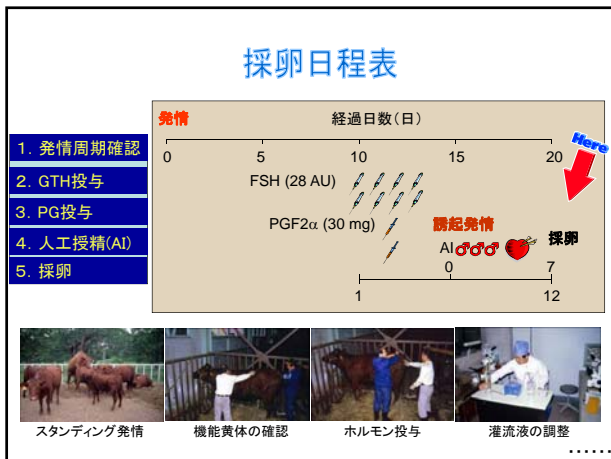
Warwick et al. (1933)  
ヒツジとヤギ間の種間移植を実施(成功例なし)

Warwick and Berry (1949)  
家畜(ヒツジとヤギ)での初の成功例

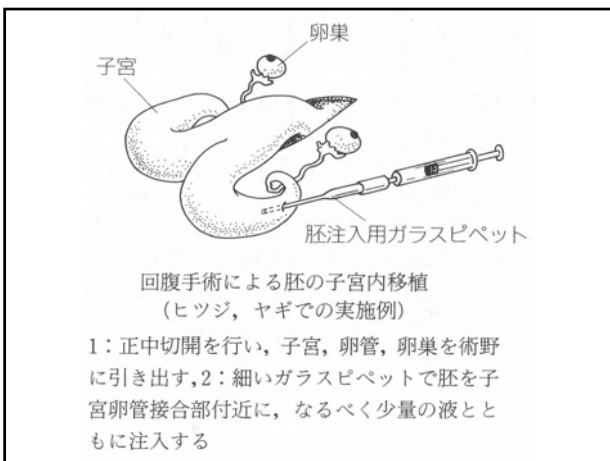
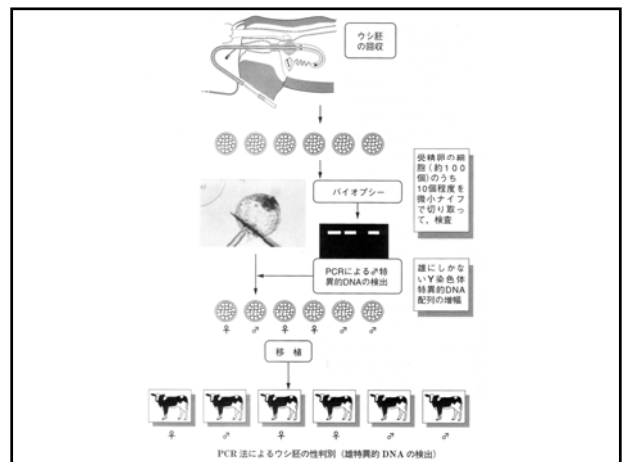
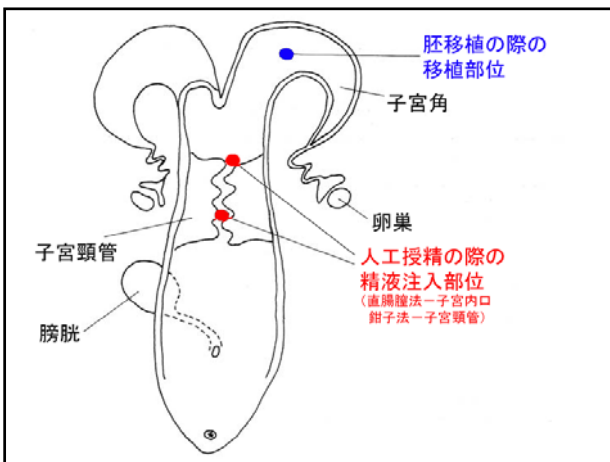
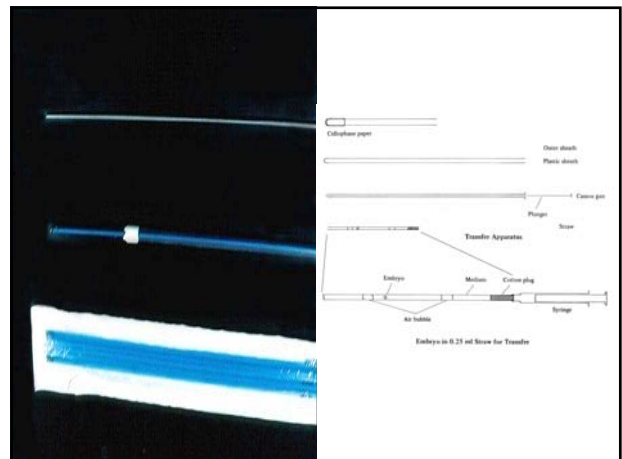
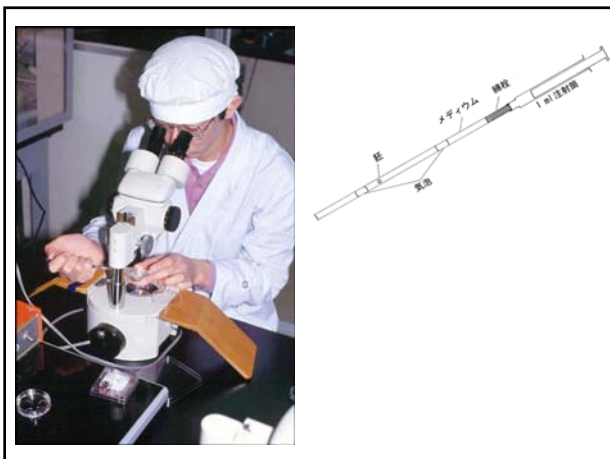
Wilett et al. (1951)  
ウシで初の産子誕生



胚移植の概要







全世界でのウシの胚移植の概況 (単位千頭)*			
地 域	新鮮胚	凍結胚	合 計
北アメリカ	100	99	199
ヨーロッパ	60	82	142
ア ジ ア	16	44	60
(うち日本)	(14)	(40)	(54)
南アメリカ	58	35	93
アフリカ	4	2	6
オセアニア	29	15	44
合 計	267	277	544

\*体外受精胚を含む (Thibier, 1999)

