

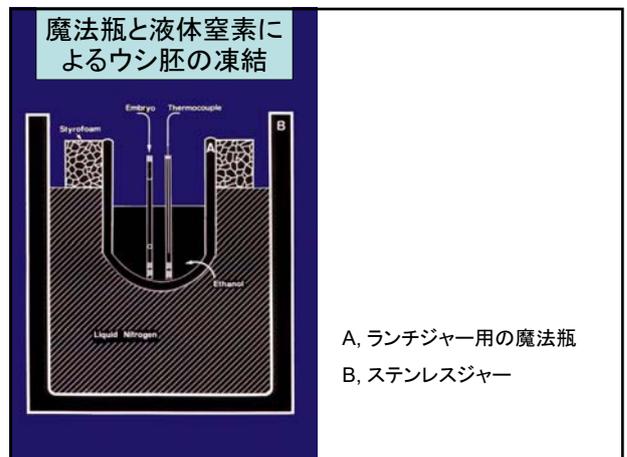
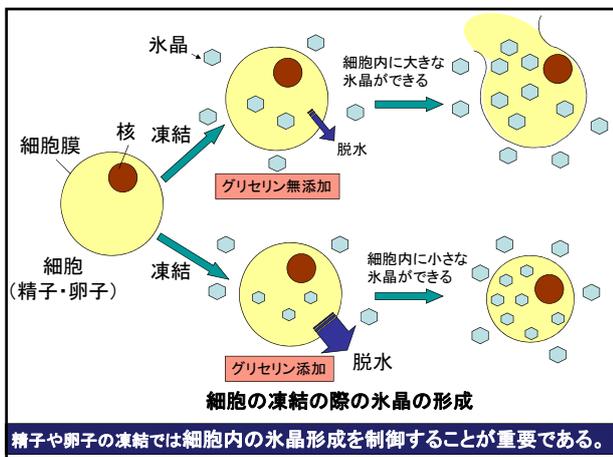
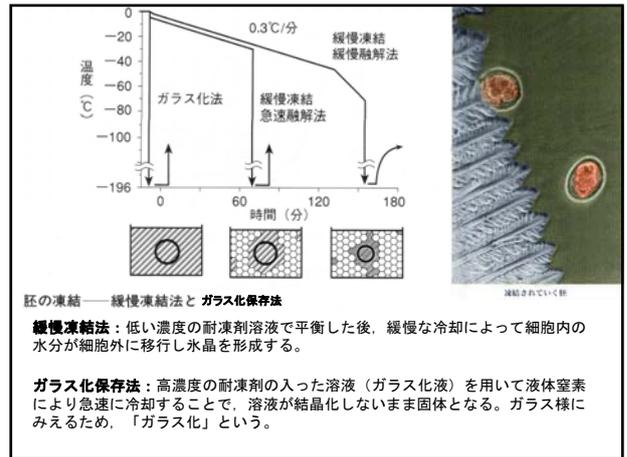
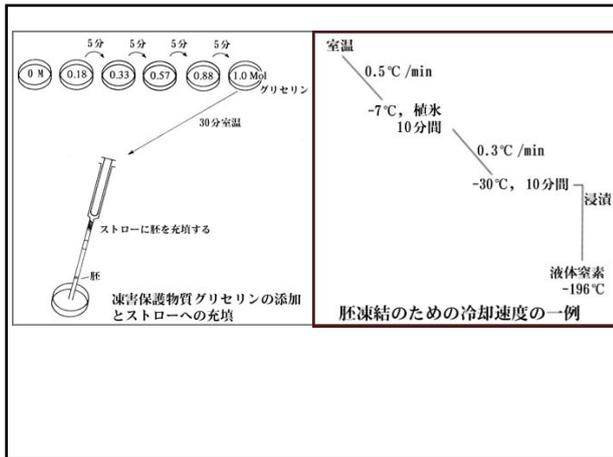
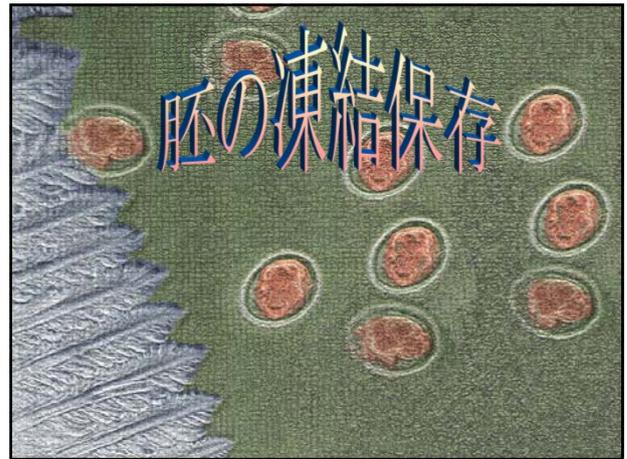
動物分野におけるバイオテクノロジー

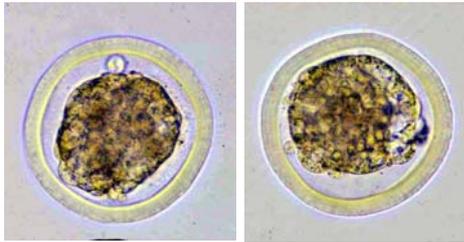
既に応用されている技術

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 人工授精 (Artificial Insemination) 胚移植 (Embryo Transfer) 胚の凍結保存 (Embryo Freezing) 体外受精 (<i>In Vitro</i> Fertilization) 顕微授精 (Microinsemination) クローニング (Cloning)
割球の分離, 胚の分断
核移植 キメラ (Chimeras) | <ol style="list-style-type: none"> 性別 (Sexing) <ol style="list-style-type: none"> 精子による性別判別 <ul style="list-style-type: none"> フローサイトメトリー 蛍光 <i>in situ</i> ハイブリダイゼーション 密度勾配遠心法 卵子による性別判別 <ul style="list-style-type: none"> 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

- | | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 遺伝子移植 (Gene Transfer)
形質転換動物 ゲノム解析 (Genomics) 遺伝子マーカー (Genetic Marker) | <ol style="list-style-type: none"> 再生医学 (Regenerative Medicine) 遺伝子診断 (Gene Diagnosis) 遺伝子治療 (Gene Therapy) |
|--|--|





凍結前

凍結融解後

ウシ初期胚盤胞の凍結保存

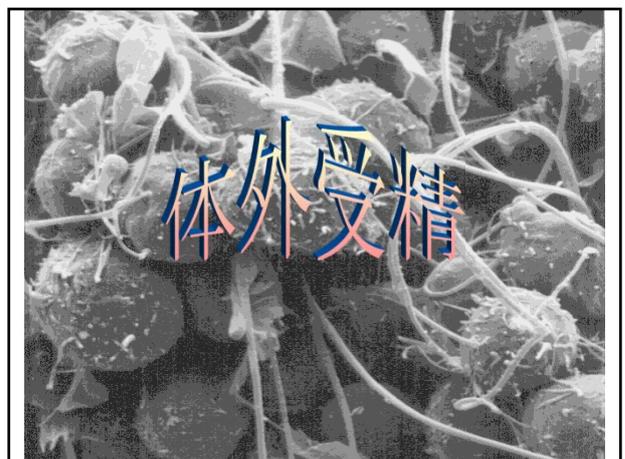
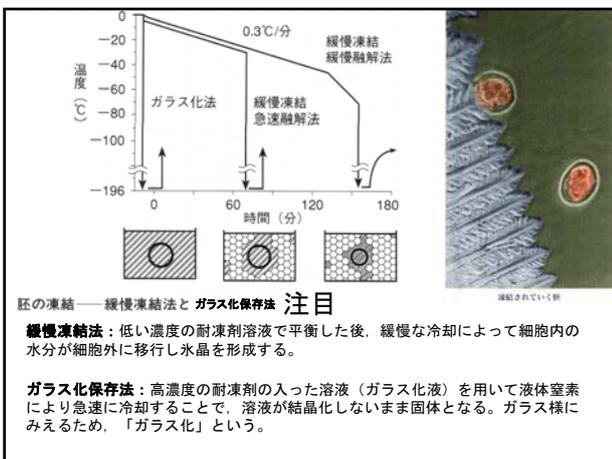
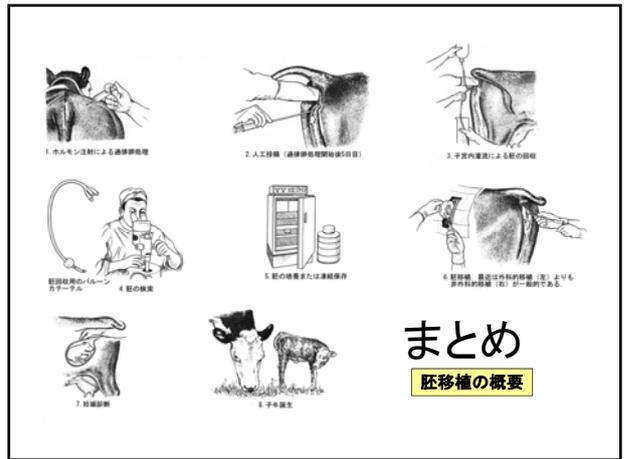


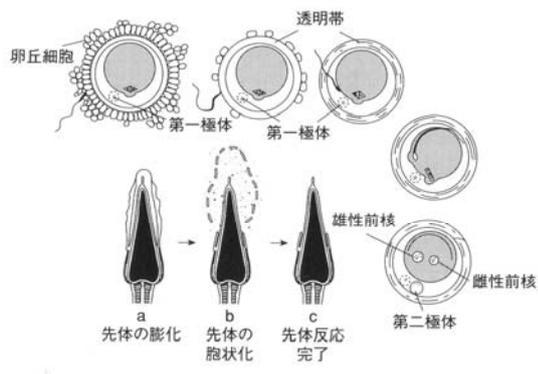


図1 体外受精卵の生産のしくみ

体外受精の研究では、

1. 卵母細胞の体外成熟
2. 精子の受精能獲得誘起
3. 胚の体外培養

などの技術が検討されている。



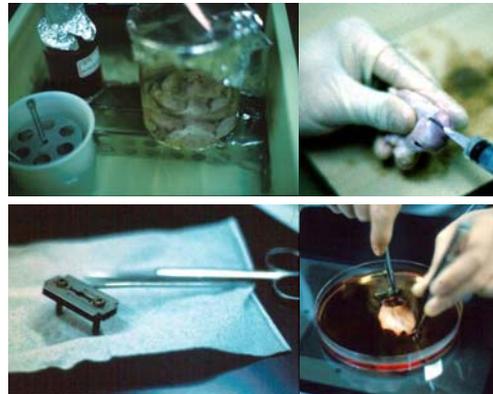
先体反応と精子侵入

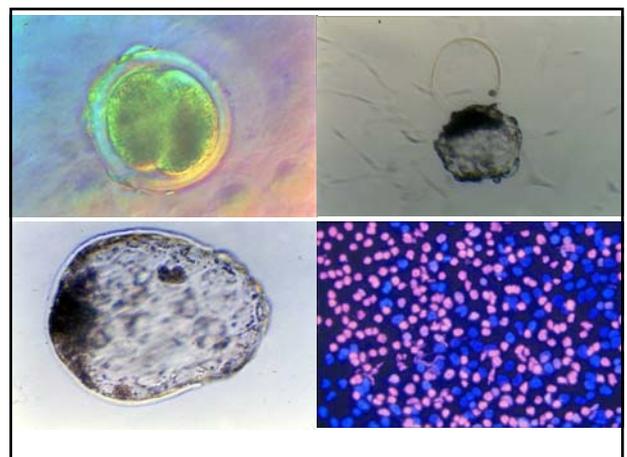
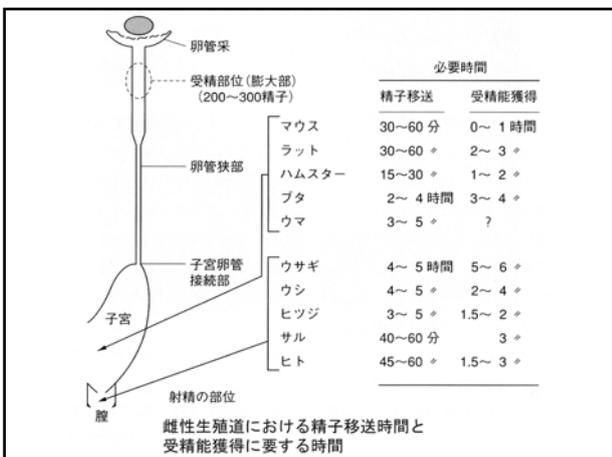
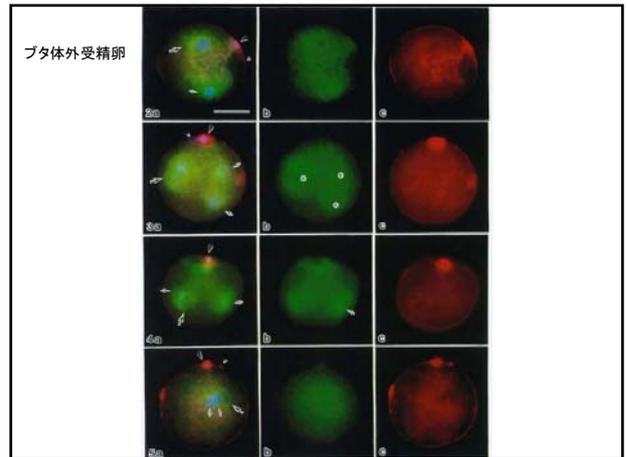
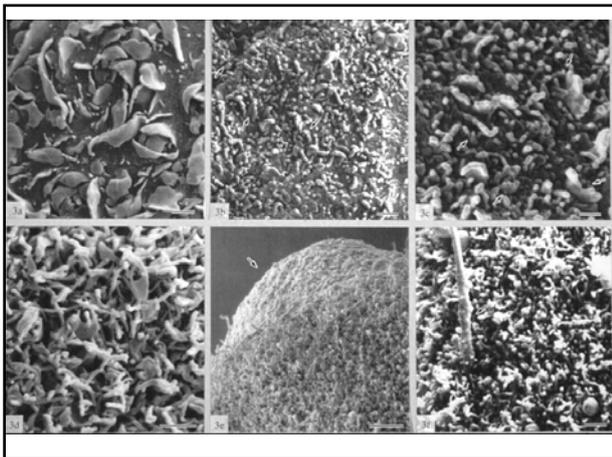
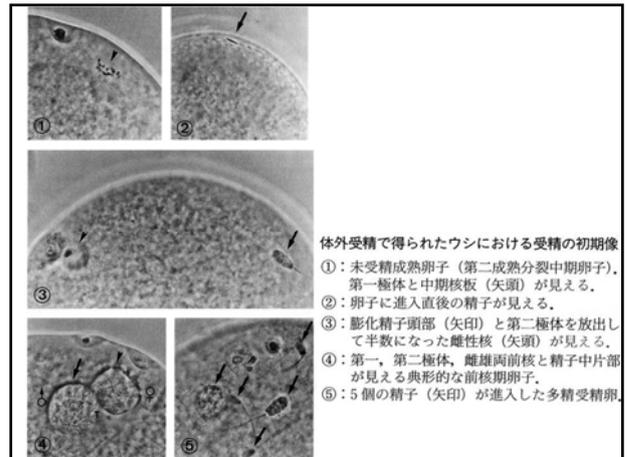
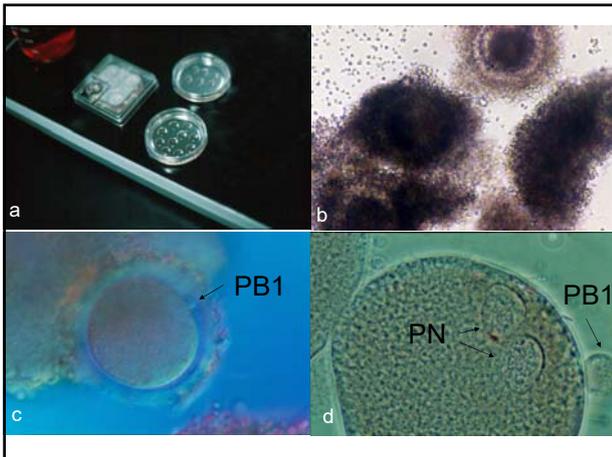
先体反応は、精子が卵丘細胞層を通過中に起こり、先体反応終了後、透明帯に侵入する。

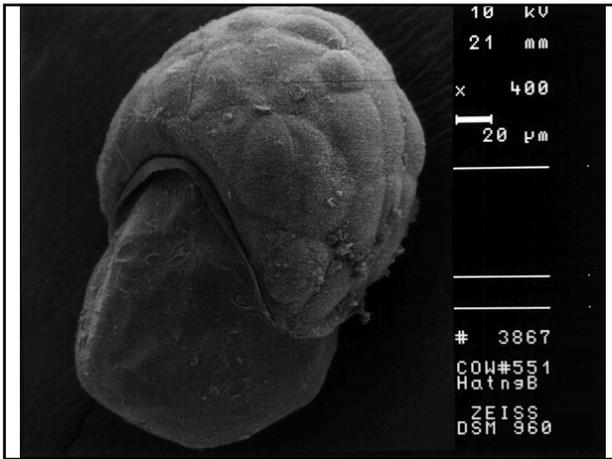
体外受精による産子生産の最初の成功例

発表年	動物種	発表者
1959年	ウサギ	Chang
1963年	ゴールデンハムスター	Yanagimachi and Chang
1968年	マウス	Whittingham
1973年	ラット	Miyamoto and Chang
1978年	ヒト	Steptoe and Edwards
1982年	ウシ	Brackettら
1984年	ヤギ	花田・包
1985年	ヒツジ	花田ら
1986年	ブタ	Chengら
1986年	ブタ	吉田ら

Fig. 1.18. This 48 kg bull-calf, Virgil, seen here with his surrogate dam, Penny, was born on 9 June 1981 at the University of Pennsylvania's School of Veterinary Medicine, New Bolton Center. It was the first calf to result from *in vitro* fertilization and embryo transfer. (Fig. 3 in B. G. Brackett, D. Bousquet, M. L. Boice, W. J. Donawick, J. F. Evans and M. A. Dressel *Biol. Reprod.* 27, 147-58 (1982).)



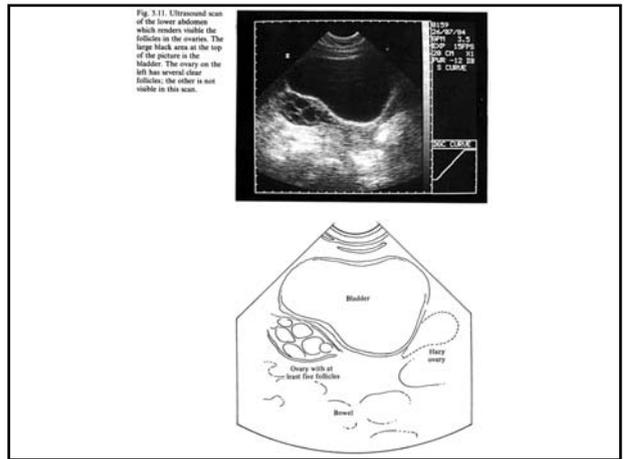




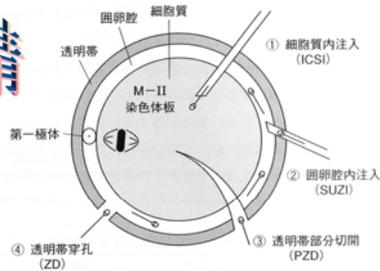
超音波ガイドによるウシ卵細胞の経膈採卵法

1. 直腸型を介して触診しながら、卵巢穿刺装置を卵巢に誘導する。
2. セット前の吸引針 (N) と超音波探触子 (プローブ、P) および卵巢への誘導アーム (O)。
3. 探触子面上に卵巢を保持し超音波画像をモニター窓で確認しながら、卵巢穿刺する。
4. 自然周期の卵巢 (O) の画像。卵胞 (F) へ針 (N) を誘導している。
5. 経膈採取した卵丘細胞-卵母細胞複合体を、成熟培養する。

ウシ卵細胞の経膈採卵法 (OPU)

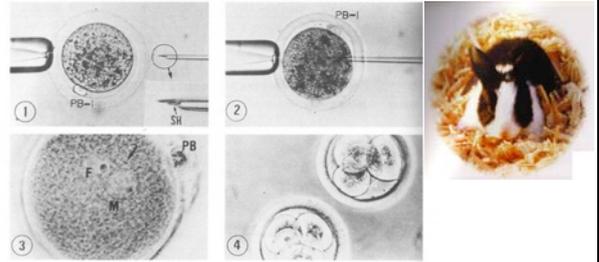


顕微授精



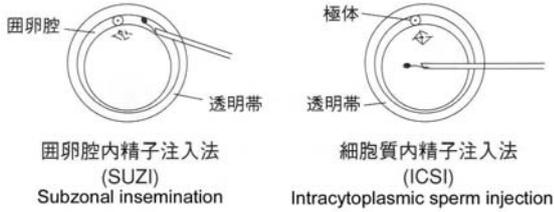
顕微授精の種々の方法

- ①: 1個の精子を微細ガラス針で細胞質内に注入する。
 - ②: 複数 (5~10個) の精子を透明帯と卵細胞膜との間 (細胞腔) に注入する。
 - ③, ④: 透明帯を部分的に切り裂くか、小孔を開けて、精子が細胞腔に入りやすくする。
- M-II: 第二成熟分裂中期



卵細胞質内への精子の直接注入による顕微授精

①の微小ピペットの先端 (内径 $7\mu\text{m}$) に精子を1個吸引して②のように直接細胞質内に注入する。約5時間後には、③に示すように注入精子の頭部から変化した雄性前核 (M) と卵子側からの雌性前核 (F) が形成される。さらに24時間後には④のように2~4細胞に分割発生する。この時期の分割卵子を仮の母クサザの卵管に移植して、世界で最初の顕微授精による哺乳動物としての子ウサギが生まれた。



細胞腔内精子注入法 (SUZI)
Subzonal insemination

細胞質内精子注入法 (ICSI)
Intracytoplasmic sperm injection

顕微授精

ICSI=intracytoplasmic sperm injection

- 卵細胞質内精子注入法
- ◆卵子に精子を人工的に注入すること。精子数が少ない男性の不妊治療法
- SUZI=subzonal insemination ●細胞腔内精子注入法
- PZD=partial zona dissection ●透明帯部分切開法
- ZD=zona drilling ●透明帯穿孔法



ICSI (イクシー)

ART=assisted reproduction technologies ●生殖補助医療
=assisted reproductive technology ●生殖介助術