

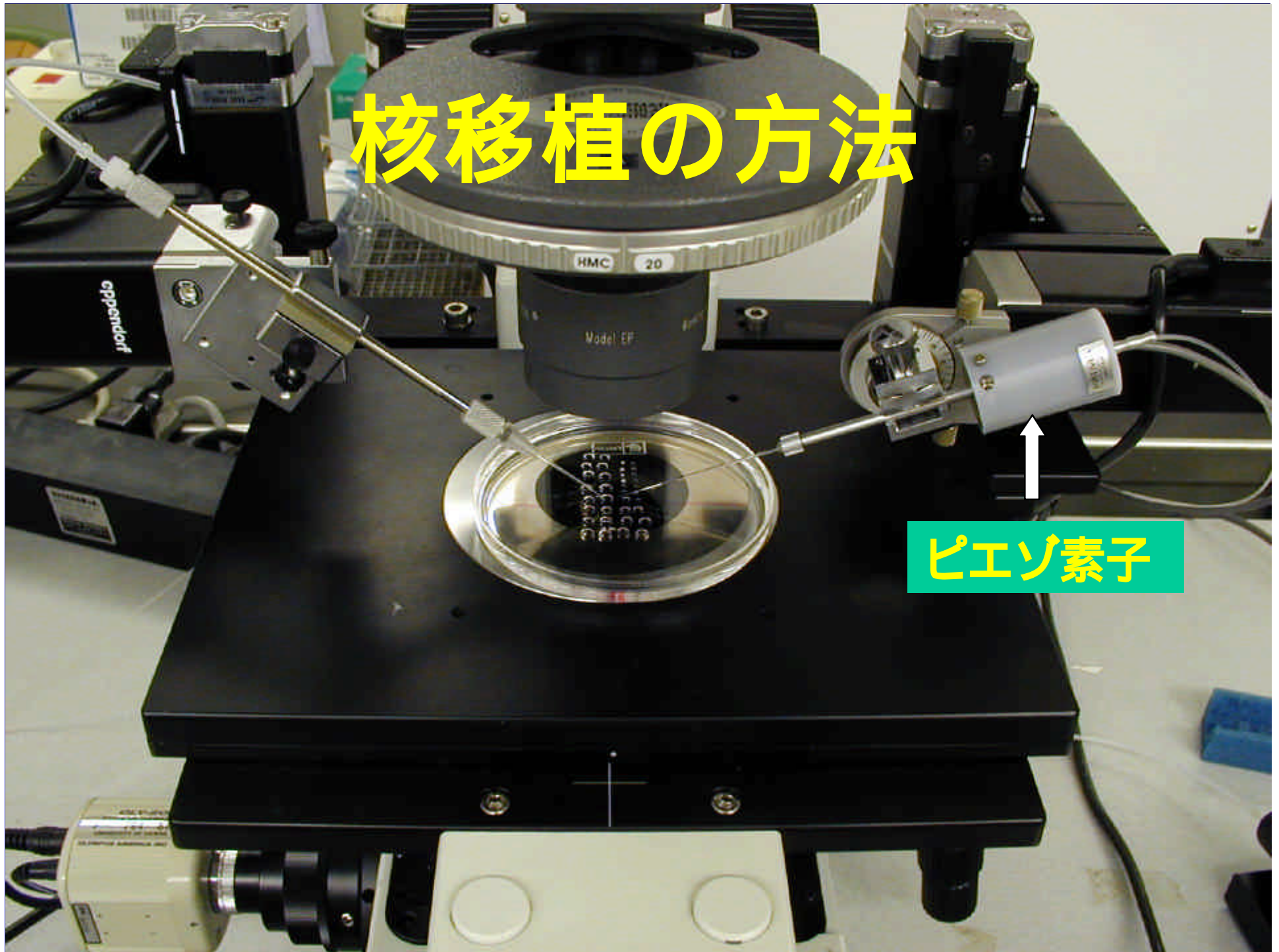
# 動物におけるクローン 研究の状況

若山照彦

理化学研究所  
発生・再生科学総合研究センター

# 核移植の方法

↑  
ピエゾ素子



# 核の除去

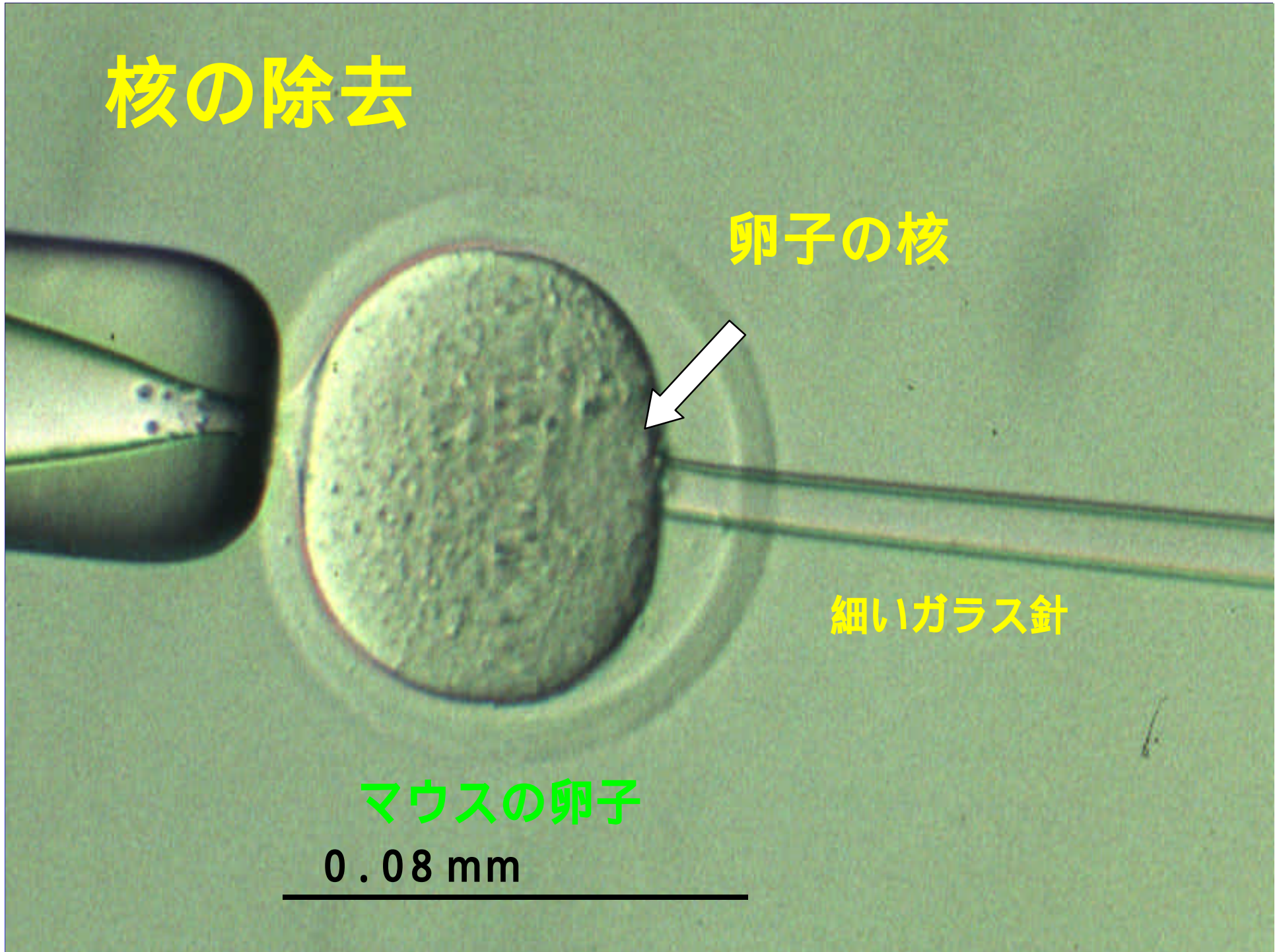
卵子の核

細いガラス針

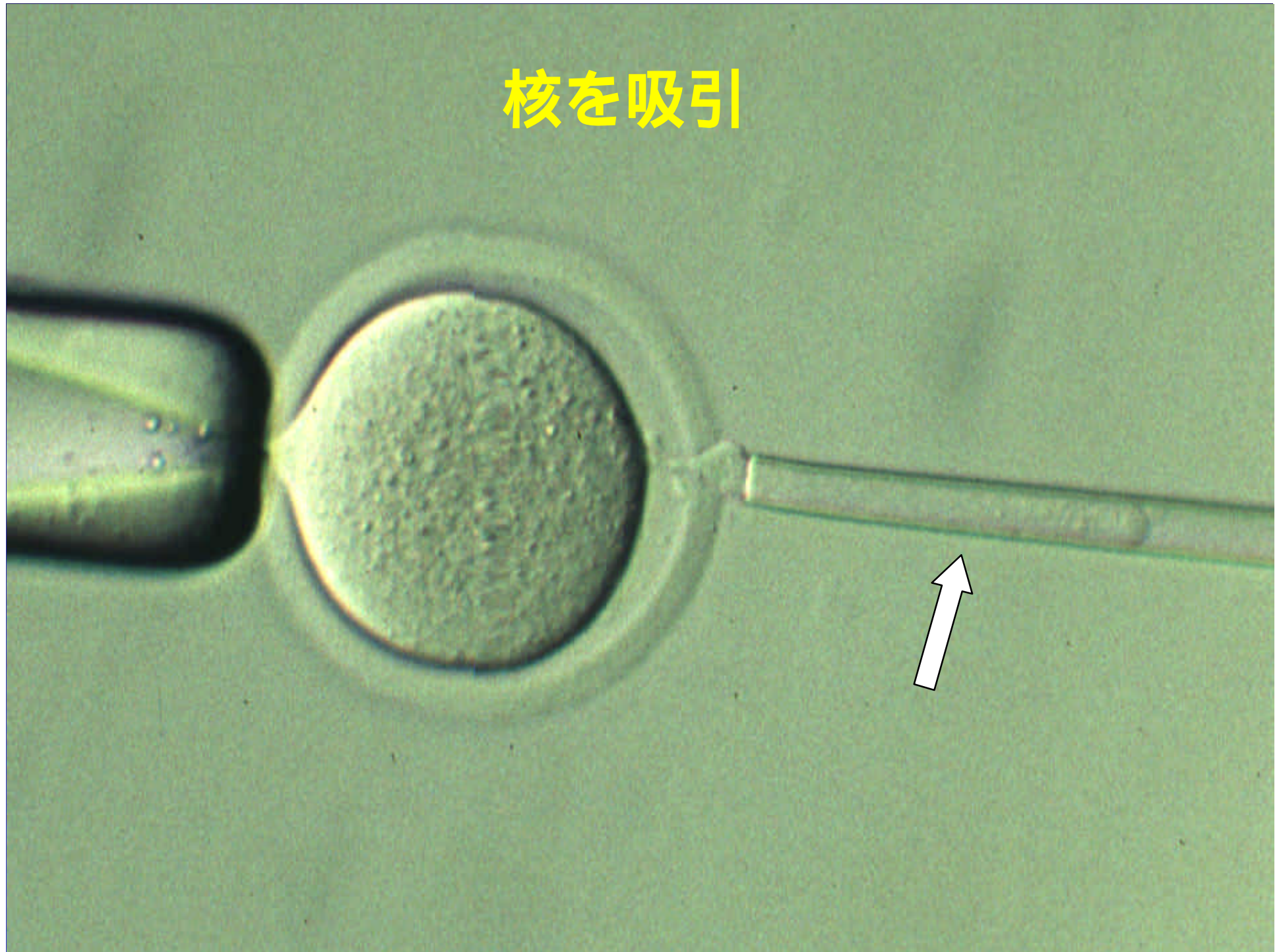
マウスの卵子

0.08 mm

---



核を吸引





抜き出した  
卵子の核

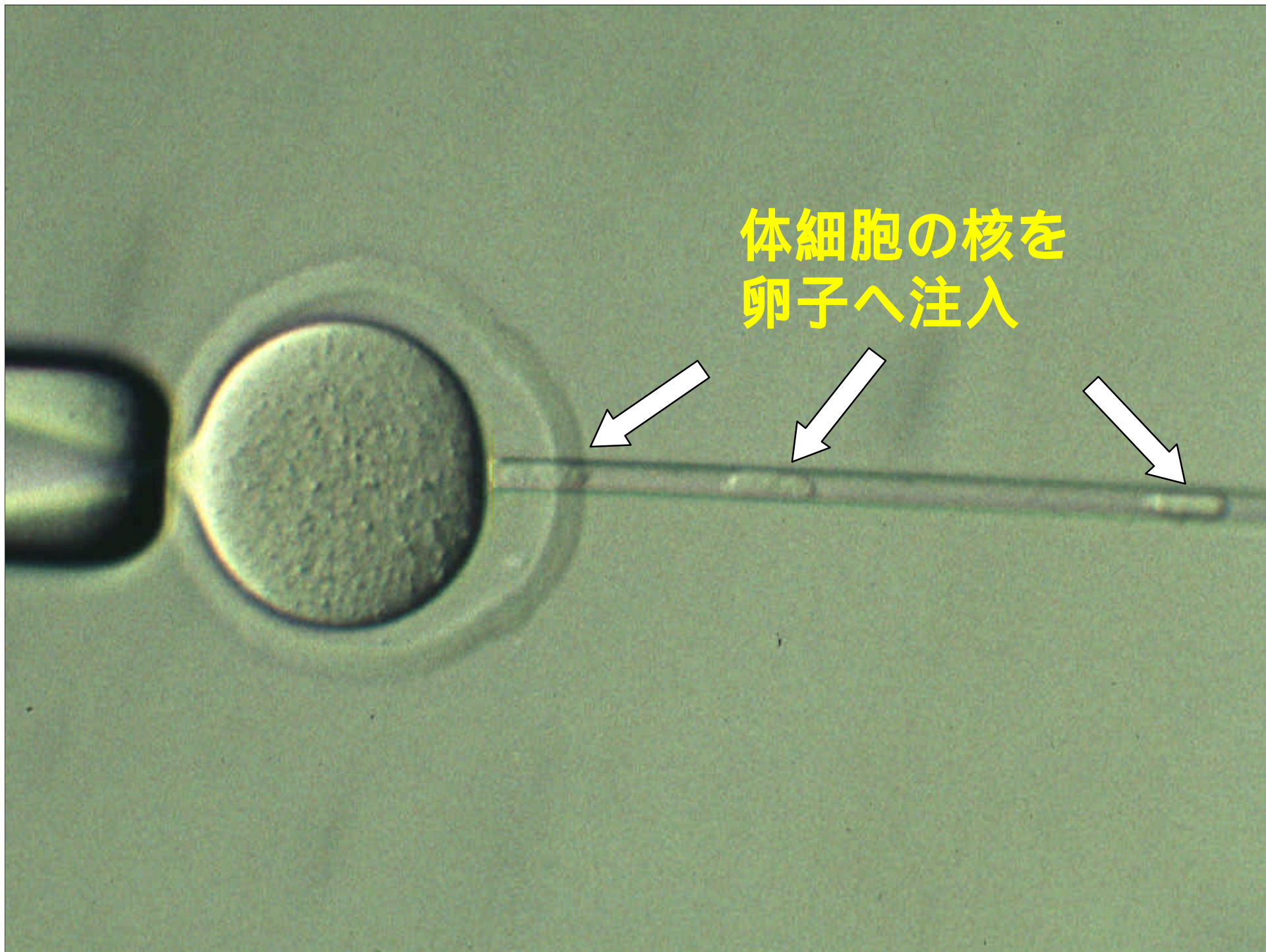
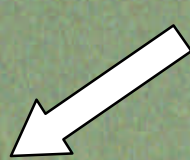
# ドナーマウスの体細胞

核を取り出す



10 mm

体細胞の核を  
卵子へ注入





20  $\mu$ m



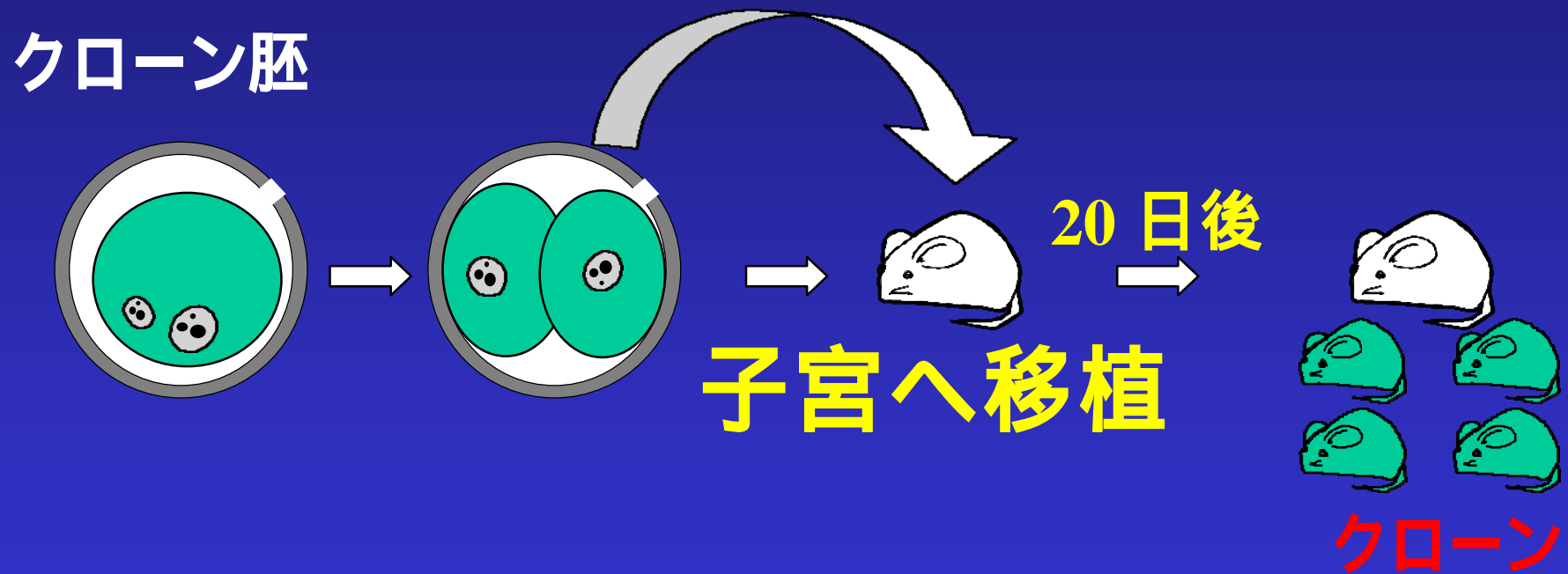
注入後



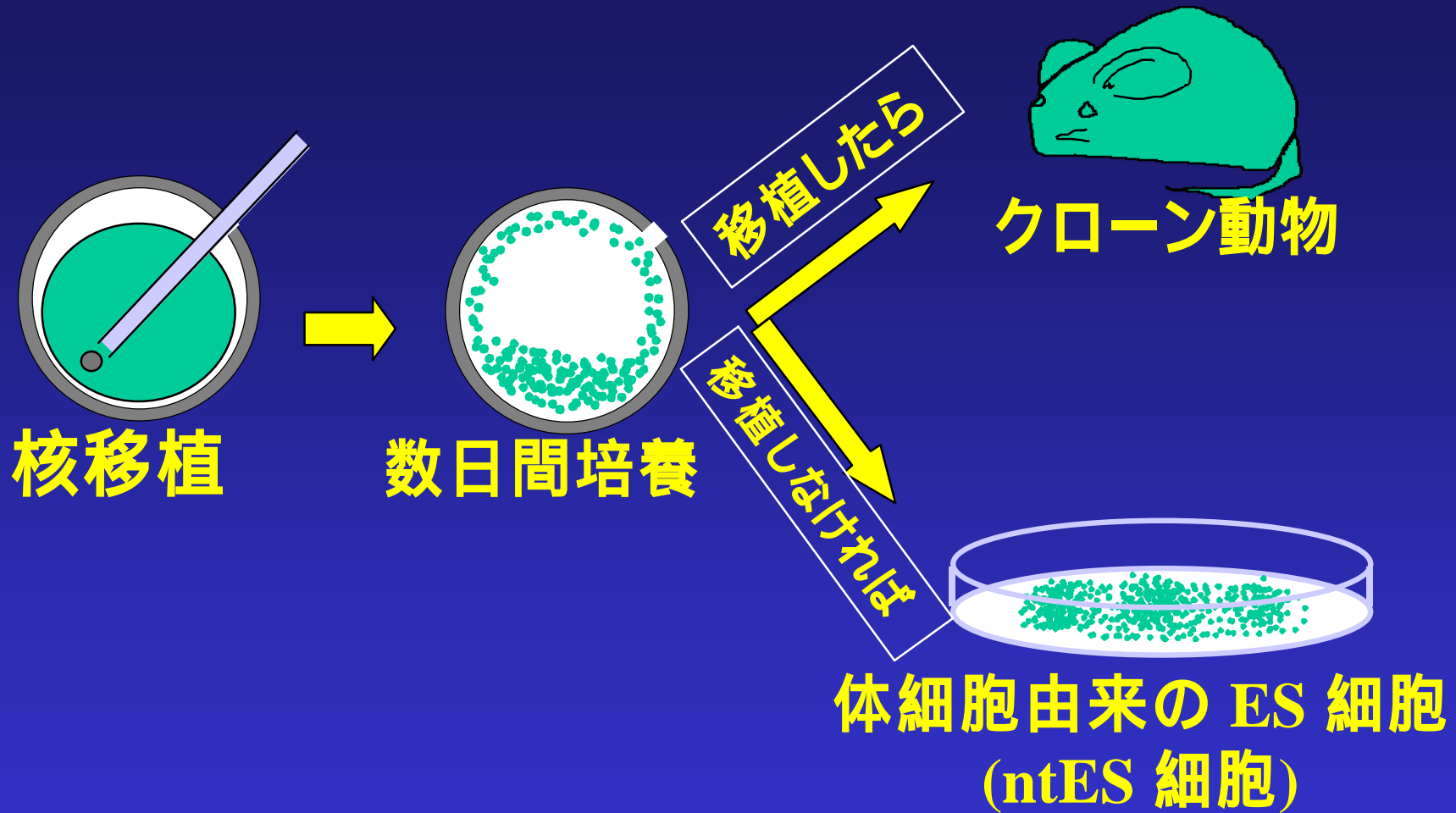
20 mm



# クローン動物の出産



# 胚を子宮に移植しなかった場合



胚を移植しないで、特別な培養方法で培養を続けると、数%の胚は無限に増えるES細胞になる

# クローン個体に成功している動物種

牛、羊、ヤギ、豚、猫、ウサギ、マウス

## 実験中(まだ成功していない)

馬、犬、サル、ラットなど

- 成功しても、その成功率は非常に低い(5-10%)
- 動物種によって、クローンの難しさは大きく異なっている
- クローン胚からES細胞を作るにはさらに研究が必要(アンダーラインは成功した動物種)

# 動物クローン胚の研究目的

## 基礎生物学

- 発生、再生のメカニズムの解明
- 成功率と発生異常の原因究明

## 応用

- 優良家畜のクローン(ミルクや肉質)
- 絶滅危惧種の復活
- クローン胚からES細胞を作り、臓器だけを作り出す

# 人クローン胚の研究目的

- 自分自身のES細胞を作るため
- 動物実験の結果は、参考にしかない  
(動物種によって差が多いため)

クローン胚からのES細胞なら、ドナーとES細胞がまったく同じ核を持つ(免疫反応が起こらない)。

しかし受精卵からのES細胞は別の核を持つ(免疫拒絶が起こる)。

# 尻尾からES細胞を作り、自分自身を治療する



Wakayama et al. Science 292, 740 (2001)

# 自分自身のES細胞の作り方





# 人クローン胚研究の現状

- 昨年アメリカのACT社が始めて  
学術誌に発表

政治的、資金的な目的があり、実際の学術的な価値は低かった。

中国でウサギの卵子に人の核を入れてES細胞を作るのに成功したという噂  
まだ正式な発表がなされていない

# 解決すべき問題点

- 低すぎる成功率
- 頻発する発生異常
- 多数の卵子が必要

しかし、動物実験で成功率、異常性などは解決され始めている。

また、クローンのメカニズムが解明されれば、核移植なしで(卵子を使わないで)、体細胞をそのままES細胞にすることができるだろう。

A black mouse is sitting on a yellow birthday cake. There is a red candle and a white candle on the cake. The mouse is looking towards the camera. The background is dark and blurry.

2

**Happy second birthday, Cumulina!**  
**(October 3, 1997 - May 5, 2000)**