



2022年12月9日（金）

2022「東京農業大学HUB構想」シンポジウム

新たな肉用牛「無角黒毛」の創出

—生産性とアニマルウェルフェアの向上を目指して—

東京農業大学 農学部 動物科学科

庫本 高志、岩田 尚孝、野口 龍夫

tk206782@nodai.ac.jp



本研究プロジェクトの特徴

- 新しい肉用品種を創りだす
- 生産性とアニマルウェルフェアの向上
- 学生の力



背景 1：黒毛和種

- 非常に優れた肉質
- 頭部の角は、牛、人、建物などを傷つける。
- 生産性向上のために「除角」が行われている。



背景 2：除角

- 牛の角を切り取る作業
- 作業者にとって危険で重労働
- 牛にとって大きなストレス
- アニマルウェルフェアの低下

アニマルウェルフェア
動物の心と身体の状態こと
畜産、動物園などでもその向上が求められている。



除角は必要。

しかし、人と牛によってストレスが大きい。

もし、**角そのものをなくす**ことができれば、
除角が不要になる。

無角遺伝子（1）

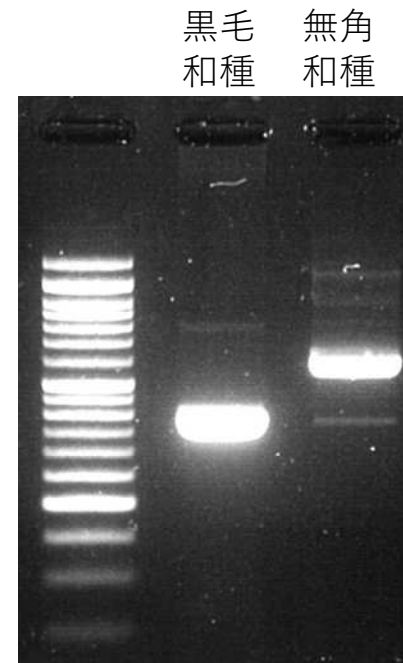
- 無角和種やアンガス種は、
無角遺伝子を持つ。
 - 遺伝的に角がない。



無角遺伝子（2）

- 無角遺伝子は、PCRで遺伝子診断できる。

→ 胚の選抜が可能



無角遺伝子の遺伝子診断
無角遺伝子は牛第1染色体上の
ゲノムの重複。

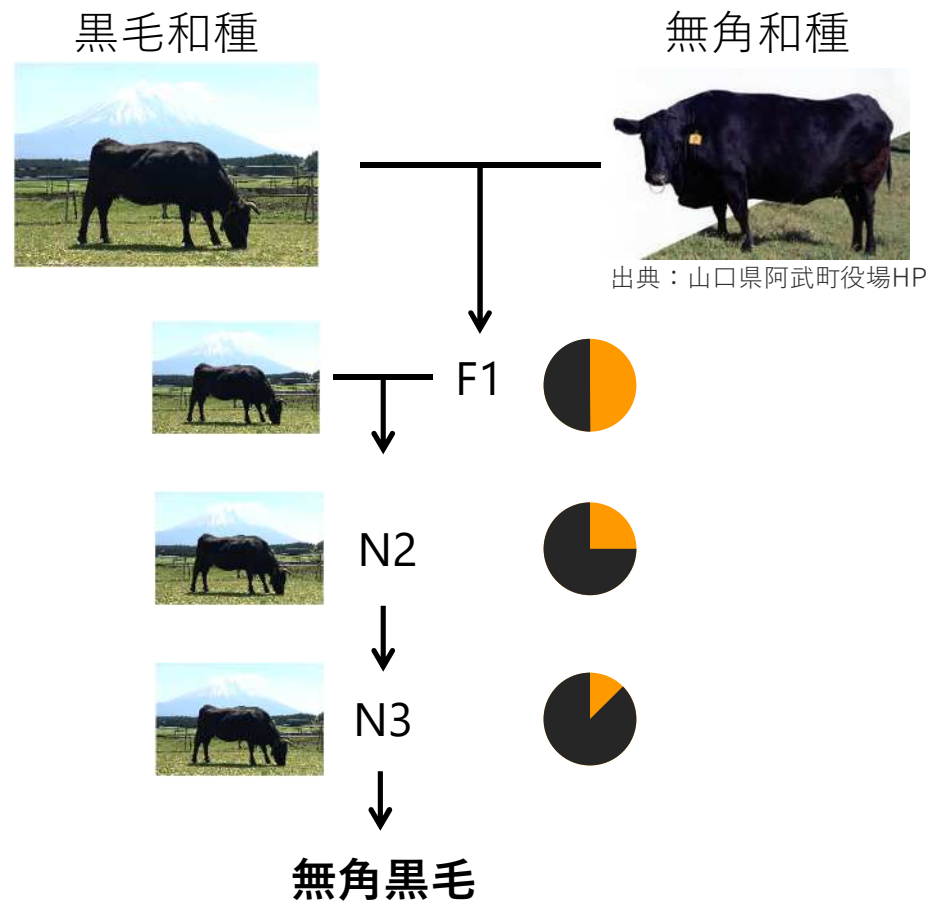
目的

無角の黒毛和種、「無角黒毛和種」を新たに創り出す。



無角黒毛の作り方

- 無角と黒毛を交配し、その子に黒毛を戻し交配し、どんどん黒毛の血を濃くしていく。



2021年度の成果

- 無角遺伝子の精子を用いて黒毛に人工授精した。
- 11個の受精卵を得ることができた。
- 受精卵移植を3回行った。
- うち、1頭が妊娠。



F1妊娠雌



F1の誕生

2022年10月20日深夜



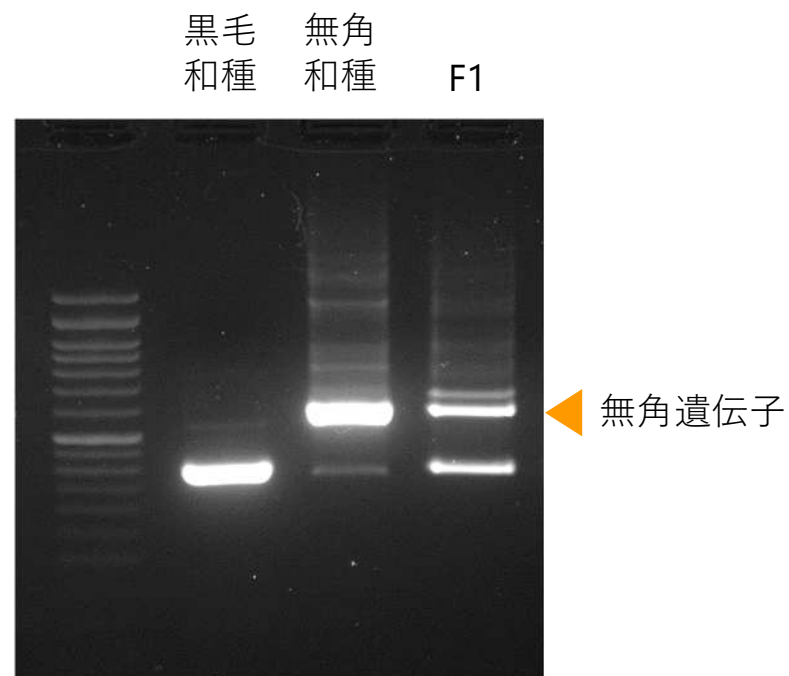
命名
庫之助

F1の表現型と遺伝子型

● 表現型



● 遺伝子型



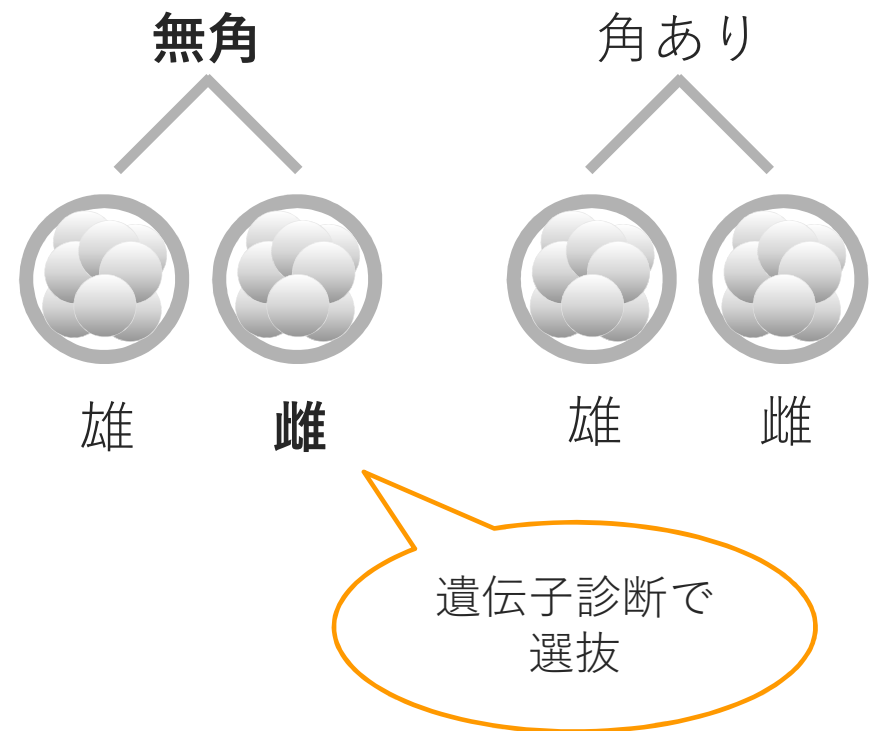
今後の予定1：調教

- F1が生まれた。
- しかし、雄なので調教の必要あり。
- そこで、幼いときから調教を行う。学生主体。



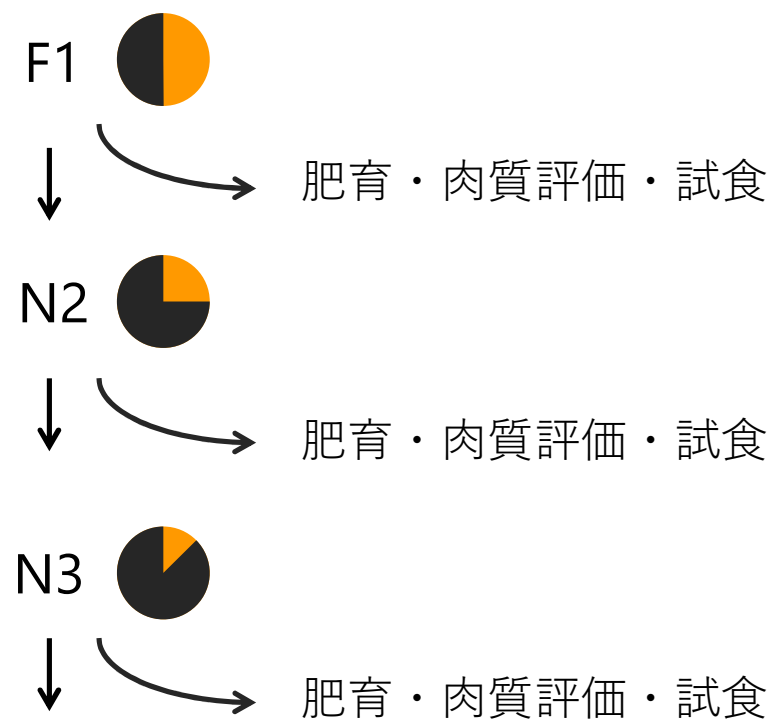
今後の予定 2：胚の選抜

- N 2 胚は、体外受精で作製する予定。
- しかし、無角遺伝子をもつ雌の胚が得られる確率は全体の 25 %
- そこで、遺伝子診断を行い、雌で無角遺伝子をもつ胚を選抜する。



今後の予定 3：肉質評価

- 庫之助は、精子採取後、去勢して肥育する。
- N2、N3世代も、数頭肥育して、肉質を評価する。



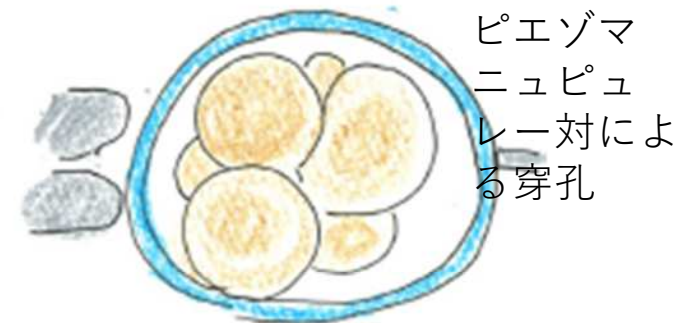


アニマルウェルフェアと生産性の向上
農大ブランドの強化

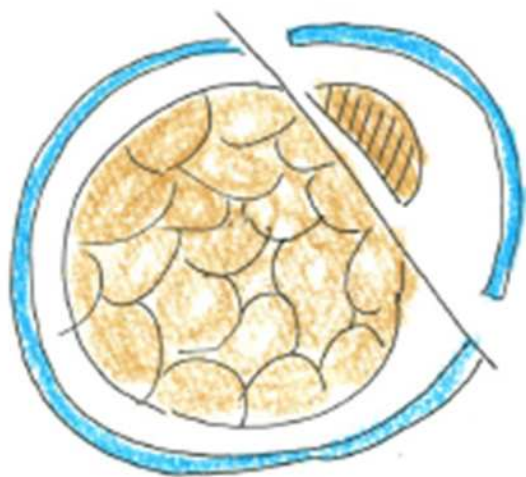
胚の選抜について

胚を傷めずに、DNAを得る方法

無角の遺伝子の有無と雌雄の4通りの組み合わせの胚から無角遺伝子とY染色体上の遺伝子を診断する。
 通常は、受精卵の切断でゲノム情報を含む断片を得るが受胎率が著しく低下する。
 胚は保有する遺伝子を細胞外DNAの形で培地に放出する体外受精胚作成時に培地を回収して非侵襲的に診断する胚の発育時に透明帯に穿孔を開け細胞外に漏出する遺伝子量を増やす
 さらにWGAを行いテンプレート遺伝子量を増やしてPCRの精度を上げる。

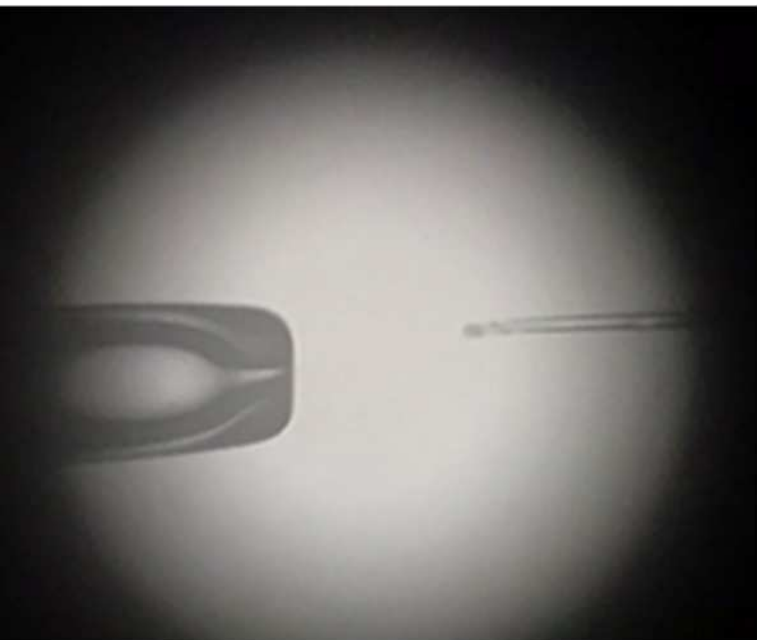


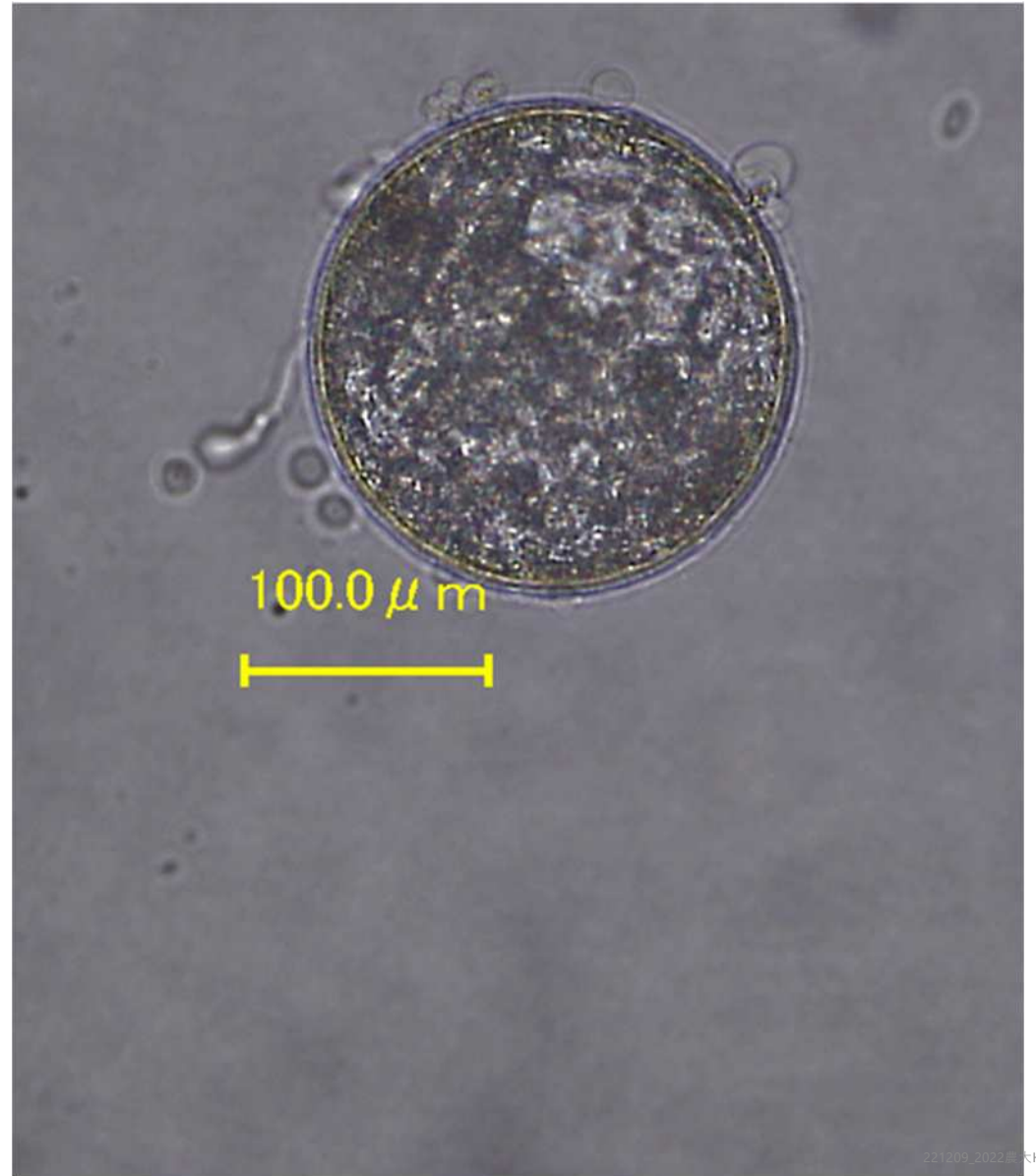
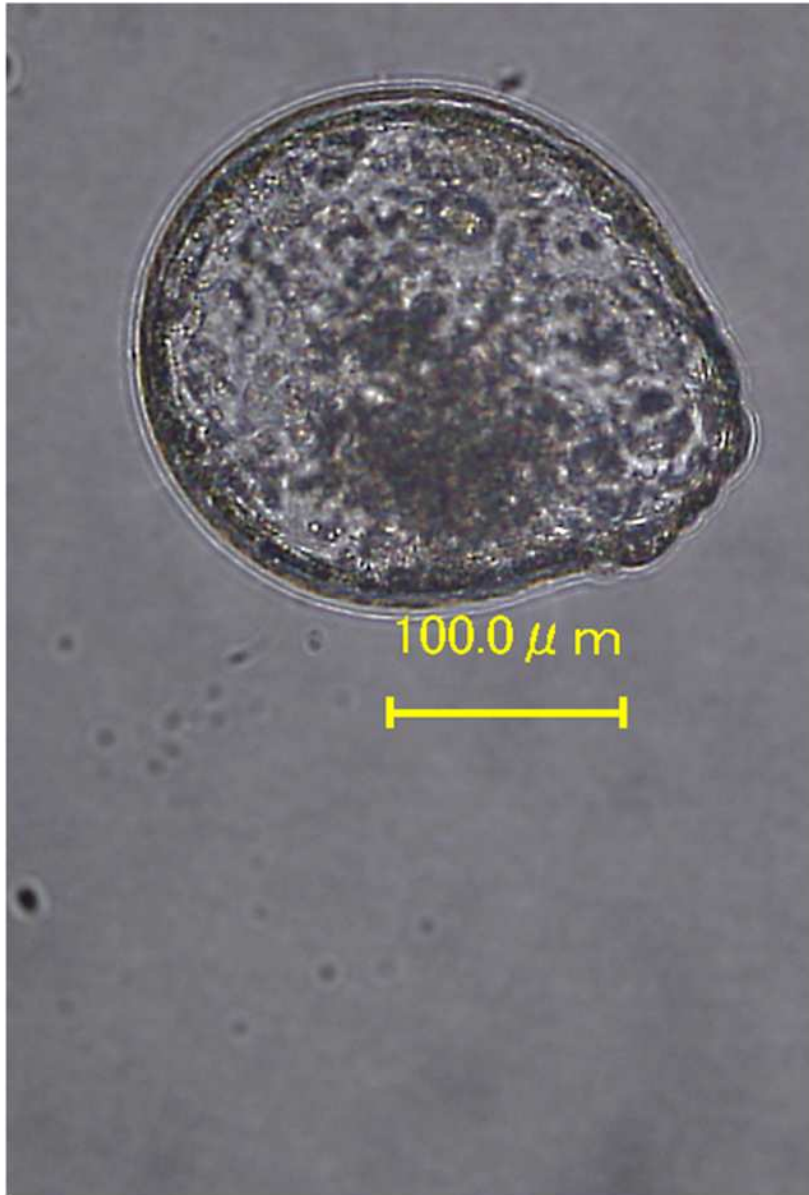
遺伝子診断



細胞外DNA









農大和牛

褐毛和種
粗放な環境



黒毛和種
高品質な肉質
脂肪交雜



卵巢

食肉センター

精液



体外受精

体外培養

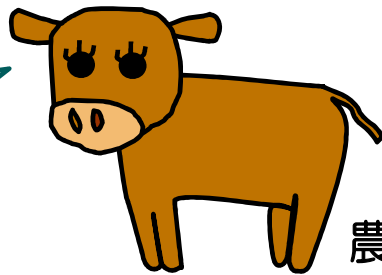
研究成果を用いた
胚生産

移植

付属農場で移植

胚盤胞期胚

国産飼料
牧草食
低環境負荷
動物福祉
安全
おいしい



農大和牛



ブランドとして発信



• 農大和牛



10月
17ヶ月令
471kg
532kg



8-10月
業者を介して
キャンプ場
学祭
販売



胚移植済み
3月分娩予定



10月分娩予定
移植予定



現在：最新の胚作成
方法

投稿準備中

Mol Reprod Dev.
2021;88:516-24.

Reprod Domest
Anim.
2020;55:1124-31.

毒性のない、柔らかい基質

増粘多糖類

マメ科植物やグルコースの発酵産物からなる自然多糖類



ゲル化



乳化



浸透性

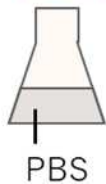


とどまる
(喉ぐすり)

Xanthan
Gum (0.5%)

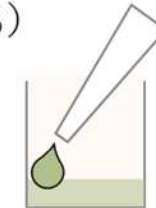
×

Locust Bean
Gum (0.5%)

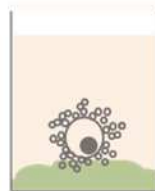


PBS

Autoclaveにて融解・滅菌
(120°C for 20min)



Cooled to room temperature



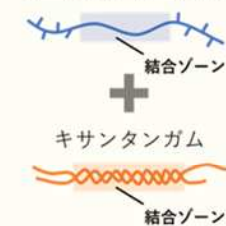
Medium
change



Over night

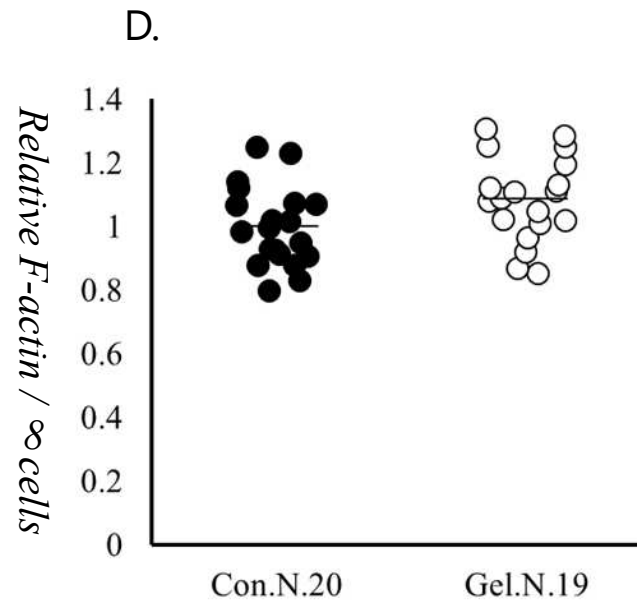
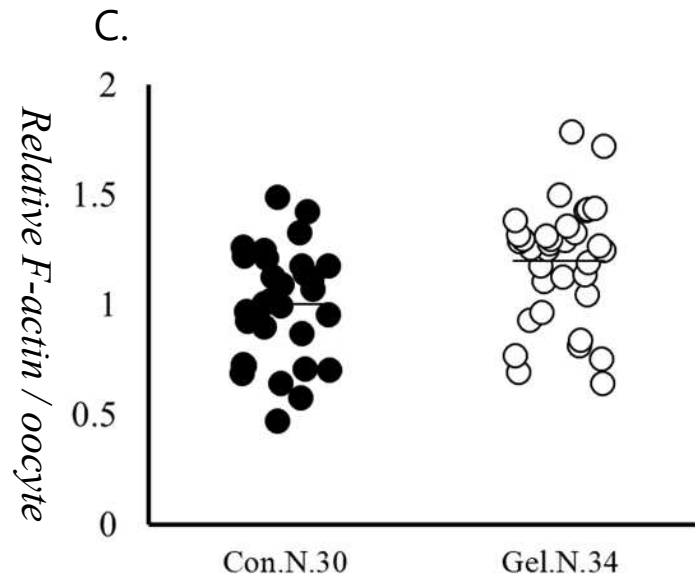
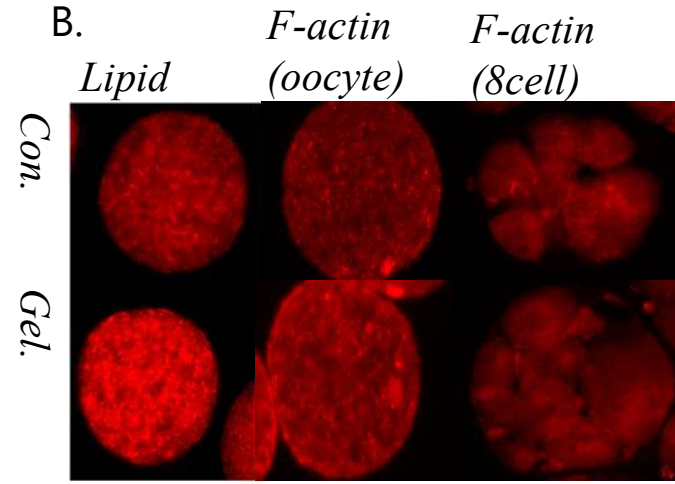
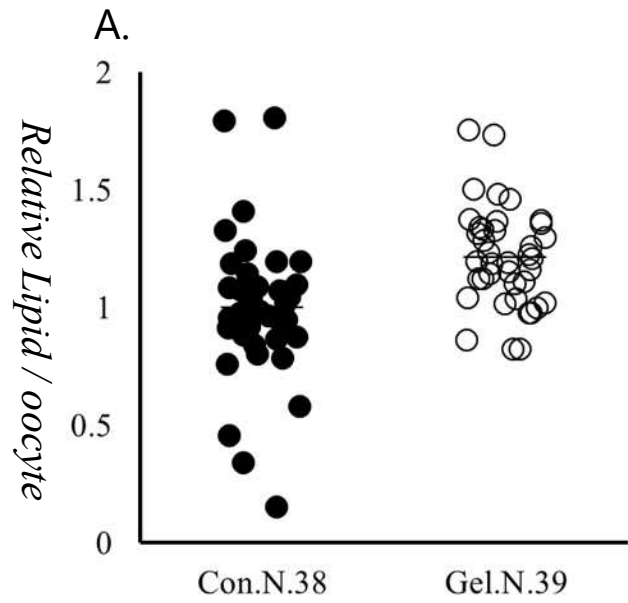
Medium

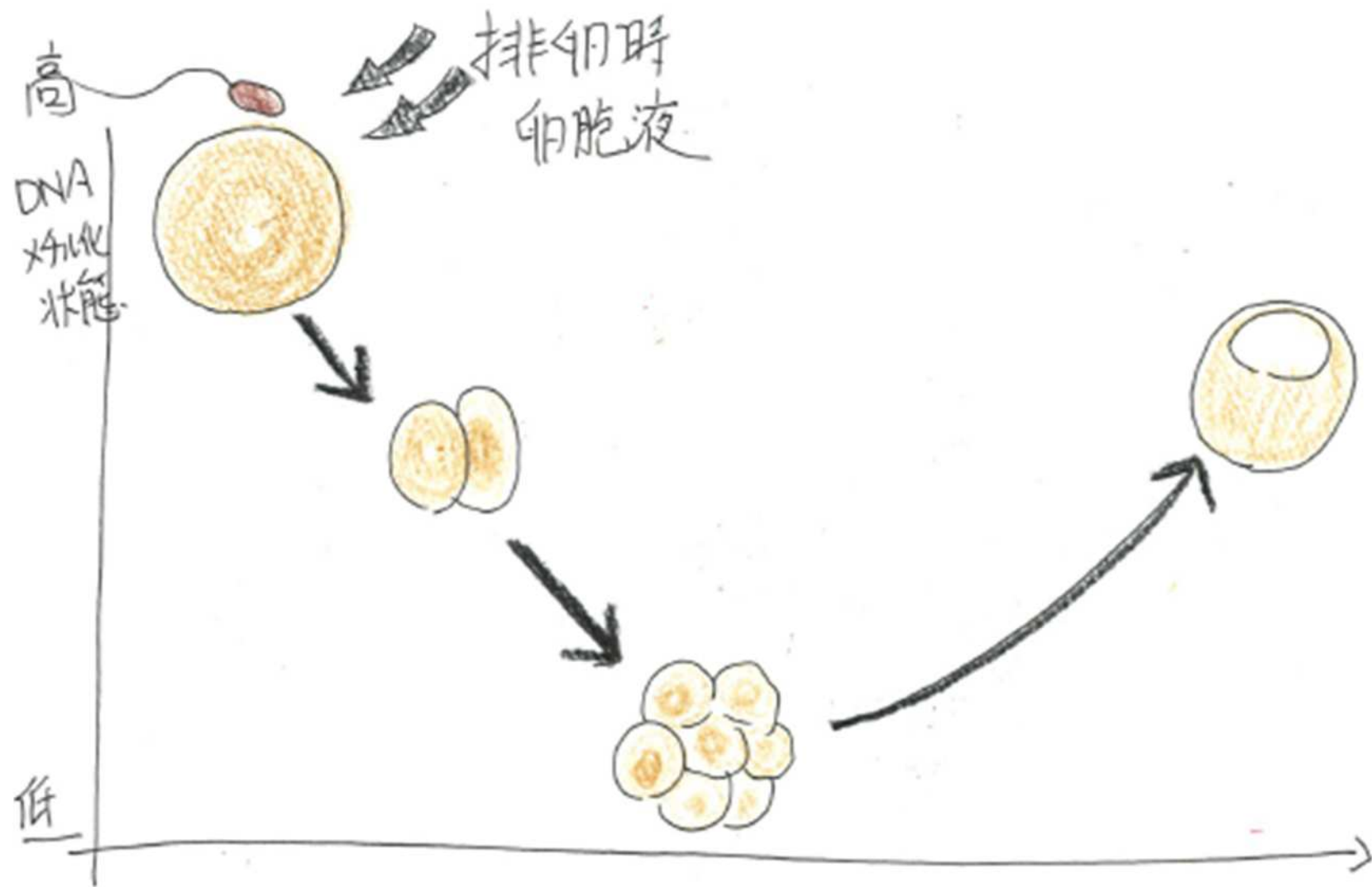
ローカストビーンガム

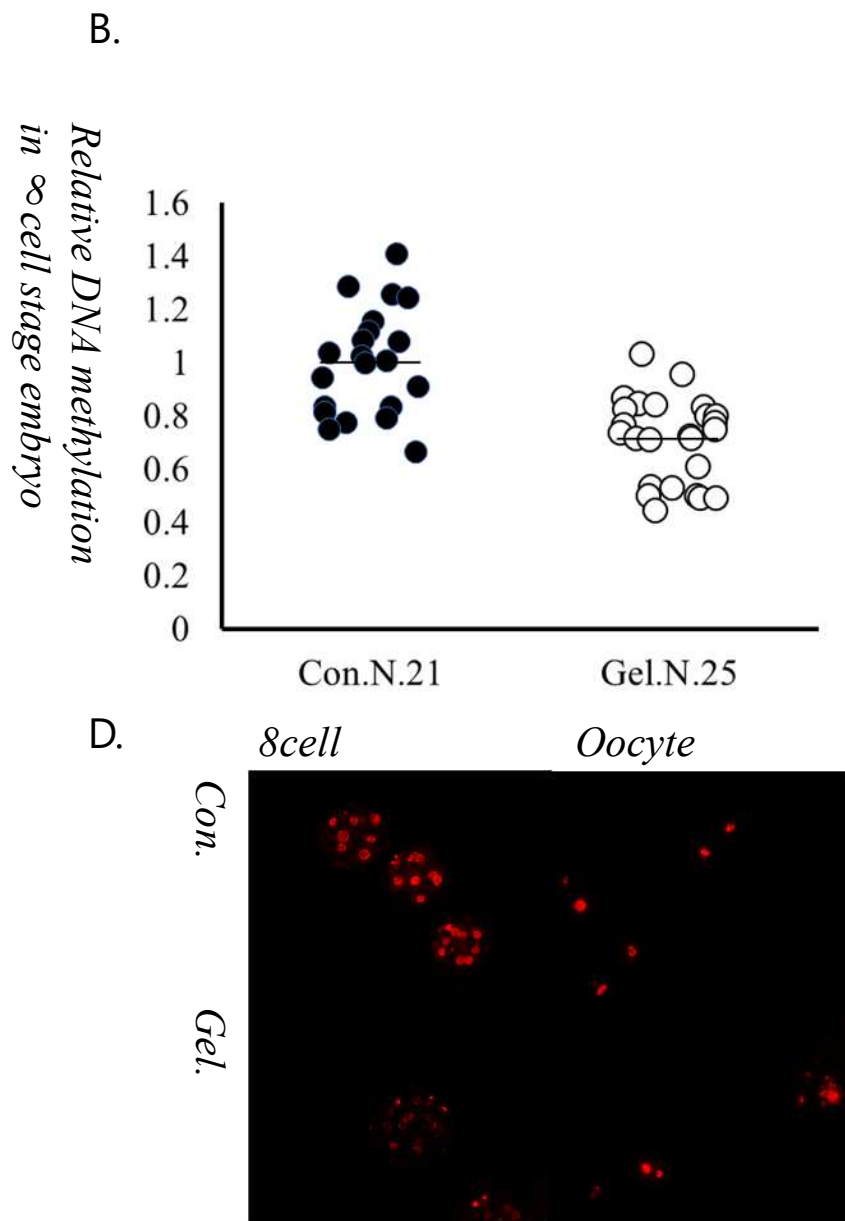
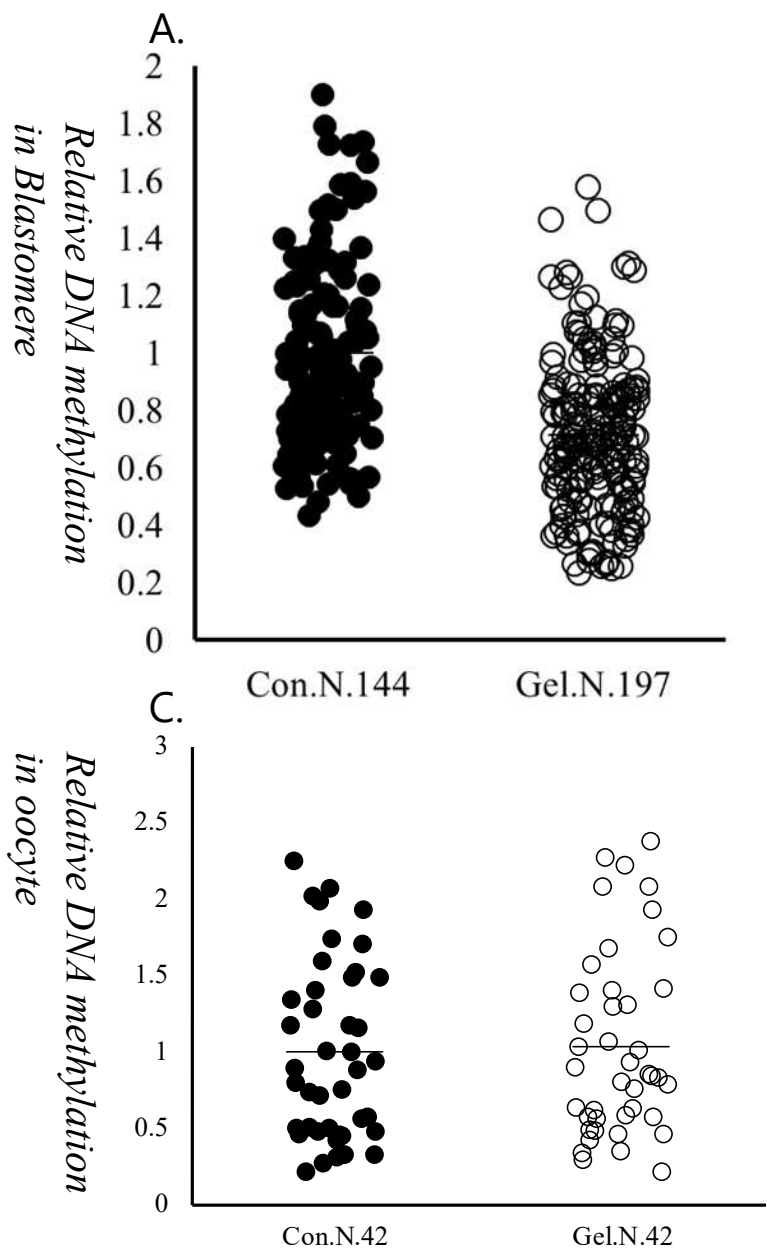


ゲル化

多糖ゲルは三晶株式会社より提供







農大和牛プロジェクト

10月
600K g
650 k g
28ヶ月令

関東フード
品川

桜井肉店
神奈川食肉センター

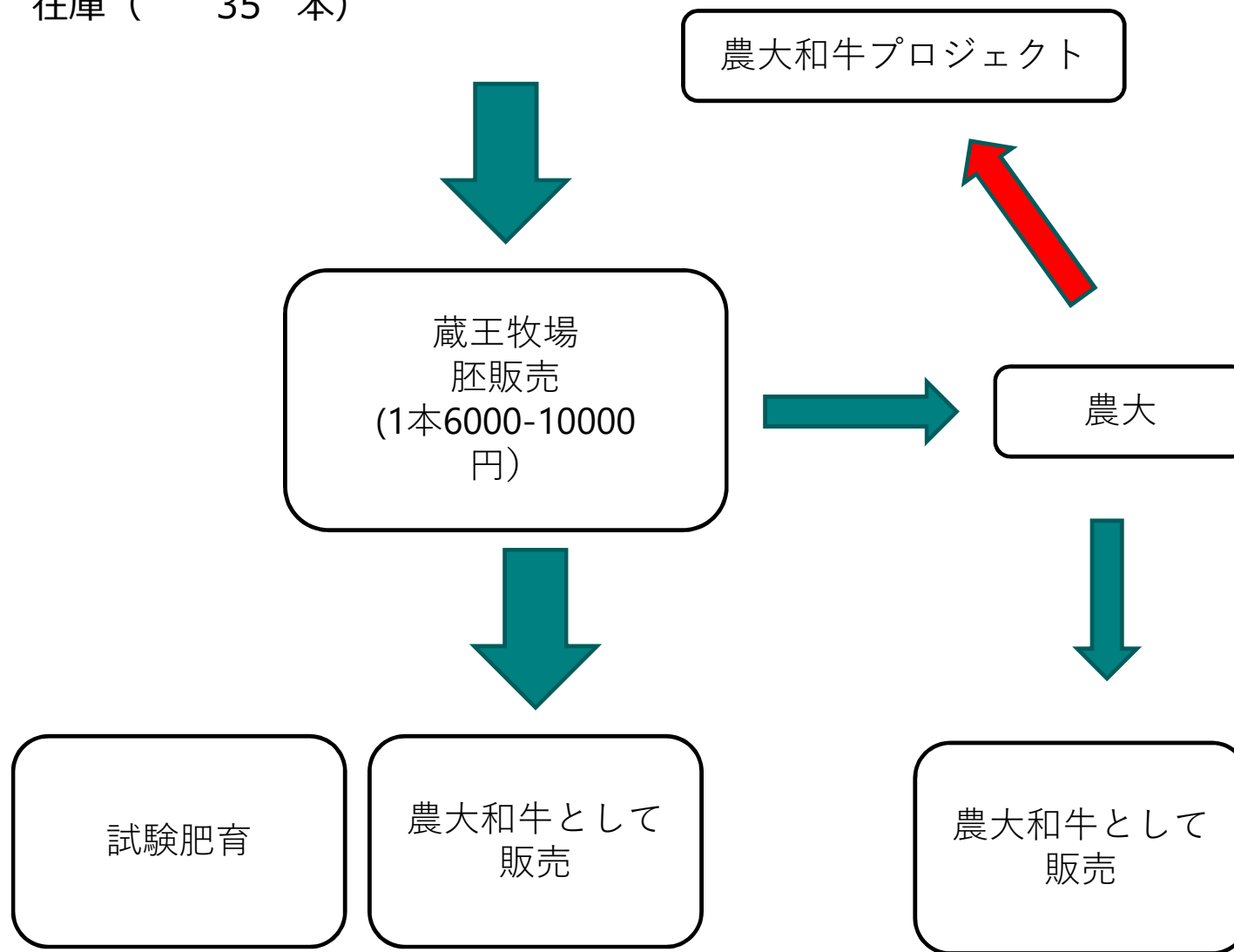
8-10月
一般販売
(農大サービス)

8-10月
キャンプ場
富士宮 (トヨタ)

8-10月
世田谷
学祭

8-10月
一般販売
(農大サービス)

- 農大和牛 受精卵 在庫 (35 本)



農大和牛と無角黒毛は、農大ブランドを強化する

- 幅広い消費者ニーズに対応


- ➔ 霜降りから赤身まで

- 日本の畜産業に貢献

- ➔ 生産性とアニマルウェルフェア

- 学生の「実学」の場



A group of about seven people, seen from behind, are standing in a dry, grassy field. They are wearing winter clothing, including jackets and hats. Some are holding shovels and white sheets. In the background, a dense forest of evergreen trees stretches across the horizon. Dominating the upper half of the image is the snow-capped peak of Mount Fuji under a clear blue sky.

ご清聴ありがとうございました

• 農大無角



第1世代
50%



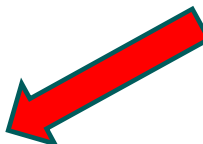
遺伝子診断

第2世代
75%



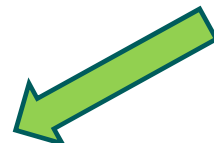
遺伝子診断

第3世代
87.5%



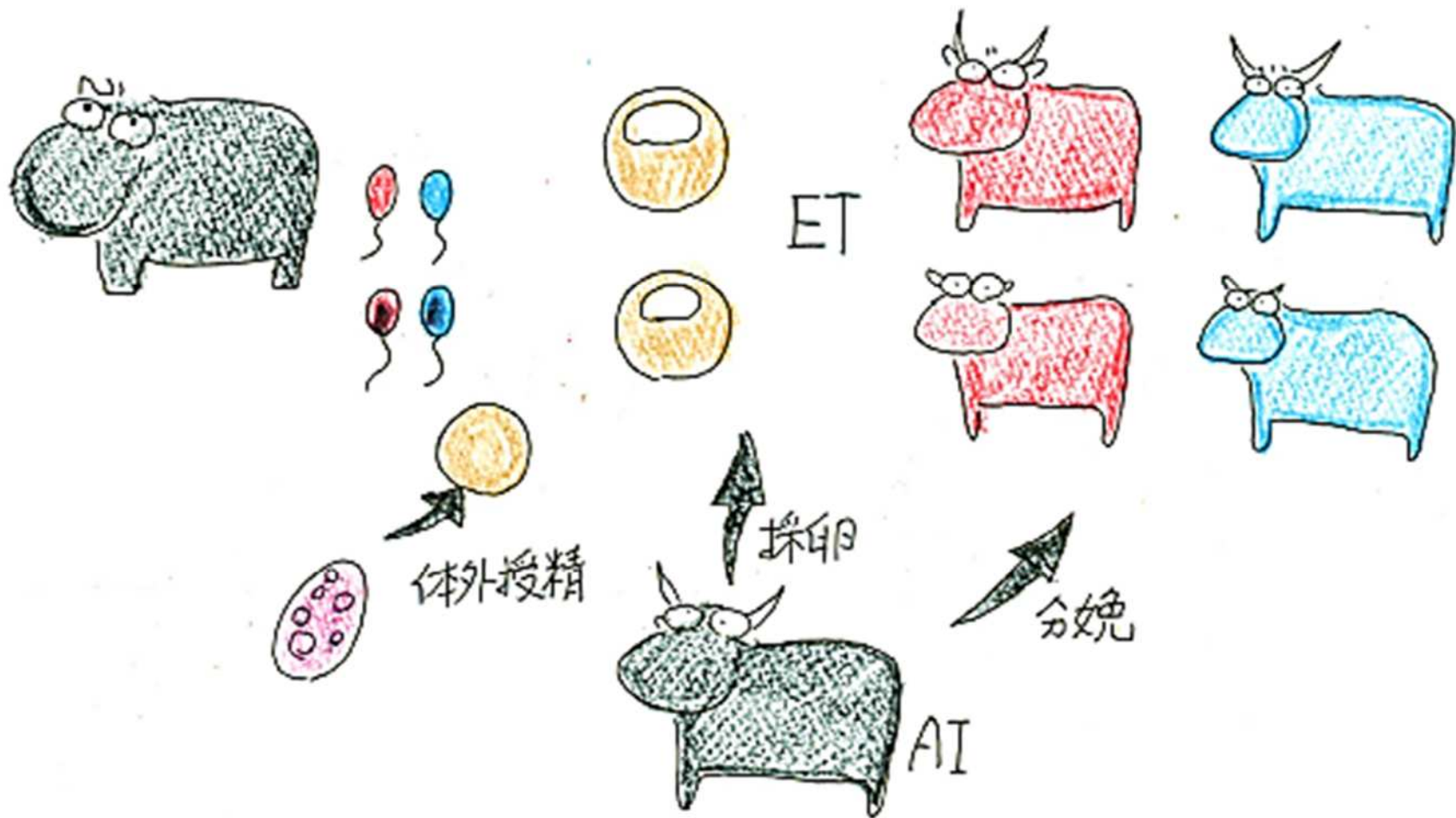
遺伝子診断

第3世代
95%



試験肥育

動物福祉に準じた新：黒毛和種として精液の販売開始



交雑和牛（無角50%）の雄を活用するには人工授精を介すると無角の遺伝子の有無と雌雄の4通りの組み合わせの子供が得られる。精子を体外受精や採胚に用いると上記の組み合わせの受精卵が得られる。遺伝子診断で効率よく生産が可能になると考えている。

F1

