

優れた食感を実現する 足場材料不要の ウシ培養肉作製技術

金沢大学 新学術創成研究機構
教授 仁宮一章

2024年7月30日

背景

現状の牛肉の生産

- ・ウシの反芻胃によるメタンガスの排出
→地球温暖化の悪化
- ・ウシの飼育に必要な土地・水が膨大
→森林破壊・水資源問題の悪化

細胞農業によるウシ培養肉の生産

- ・ウシ細胞培養ではメタンガスの排出なし
→地球温暖化の抑制
- ・ウシ細胞培養では必要な土地・水が少ない
→森林破壊・水資源問題の抑制

培養肉と植物肉の違い

人工肉

培養肉

植物肉（代替肉）

呼び方

クリーンミート、
ラボミート等

大豆ミート、大豆肉、
フェイクミート等

原材料

動物の細胞、培養液

植物性タンパク質
(豆、小麦タンパク等)

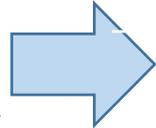
特徴

- ・ 本物の肉
- ・ 筋線維の数や長さを生体組織に近づけることで、従来の食肉に近い噛み応えを実現できる

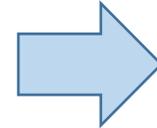
- ・ 本物の肉ではない
- ・ 食味や食感を本物の肉に近づける工夫がなされている

ウシ培養肉作製の流れ

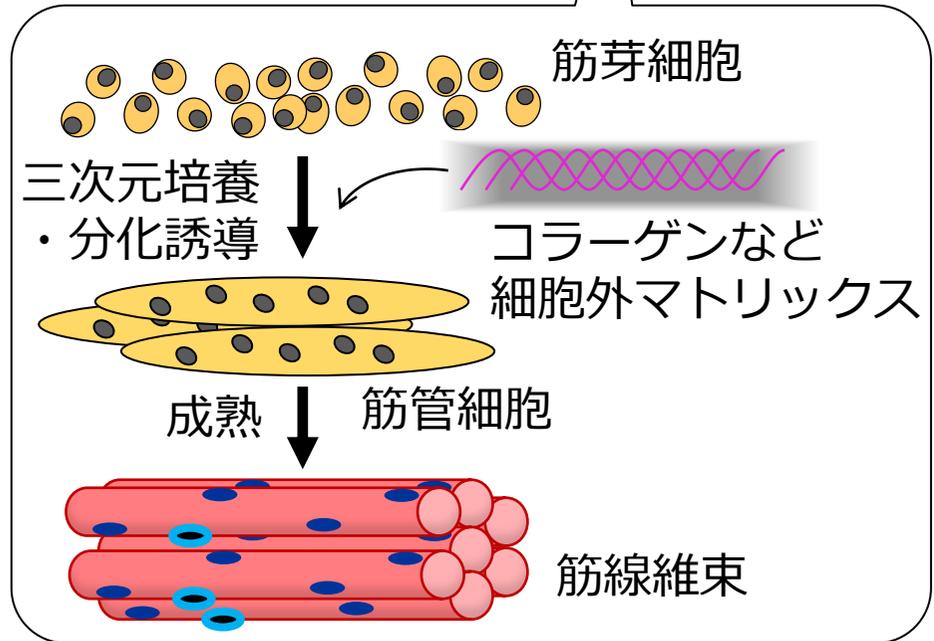
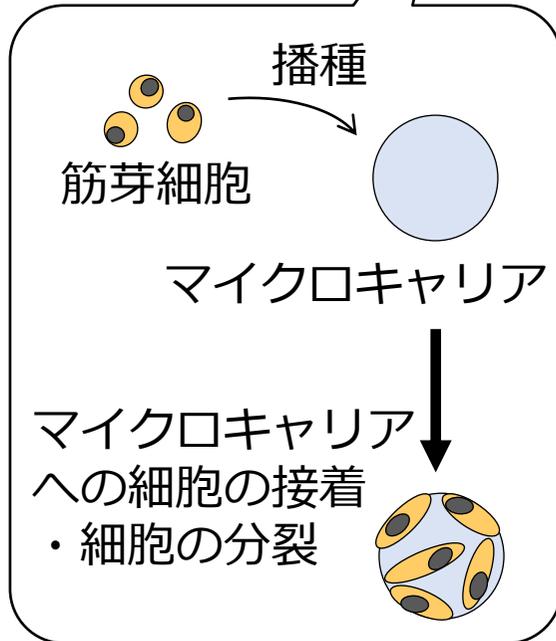
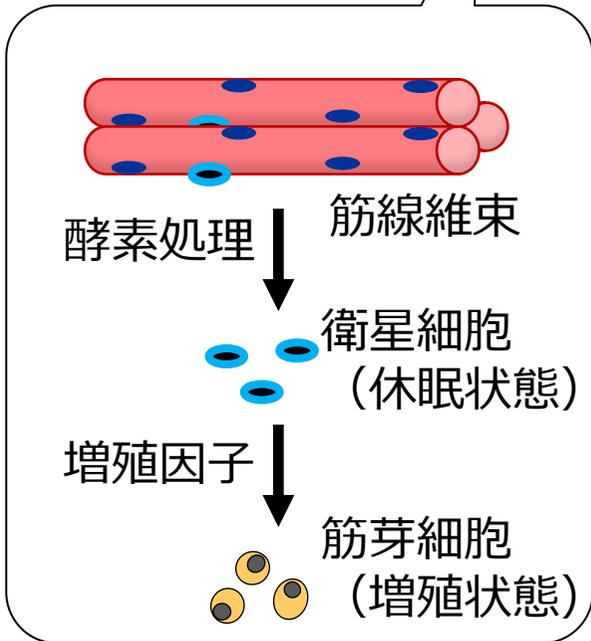
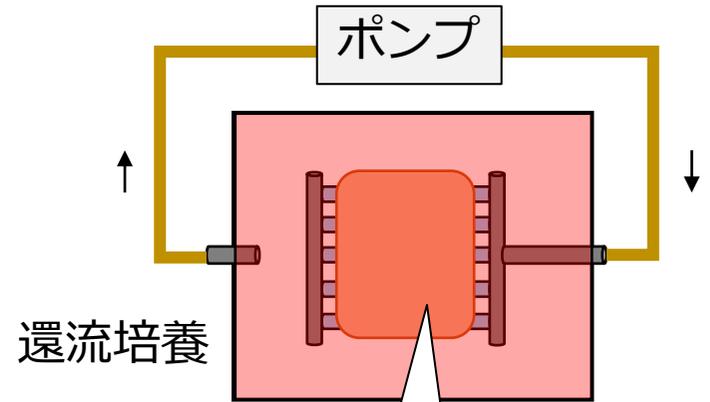
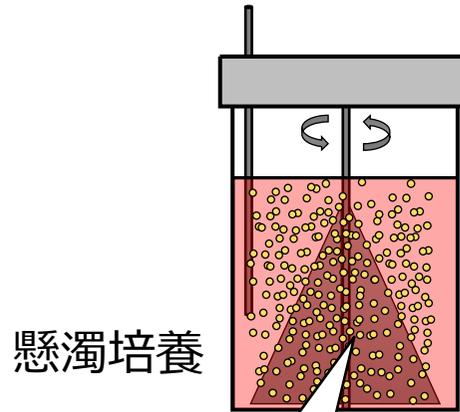
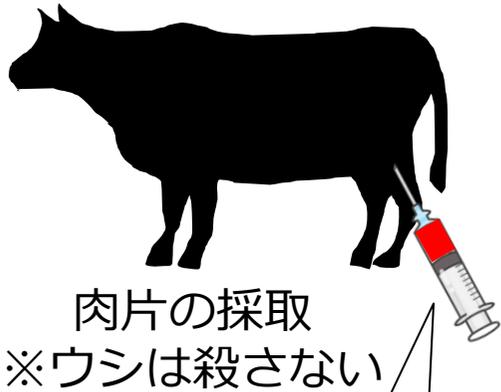
ウシ筋組織からの
衛星細胞の単離・
筋芽細胞への活性化



懸濁培養による
ウシ筋芽細胞の
拡大培養



ウシ筋芽細胞の
骨格筋への分化・
食肉への加工

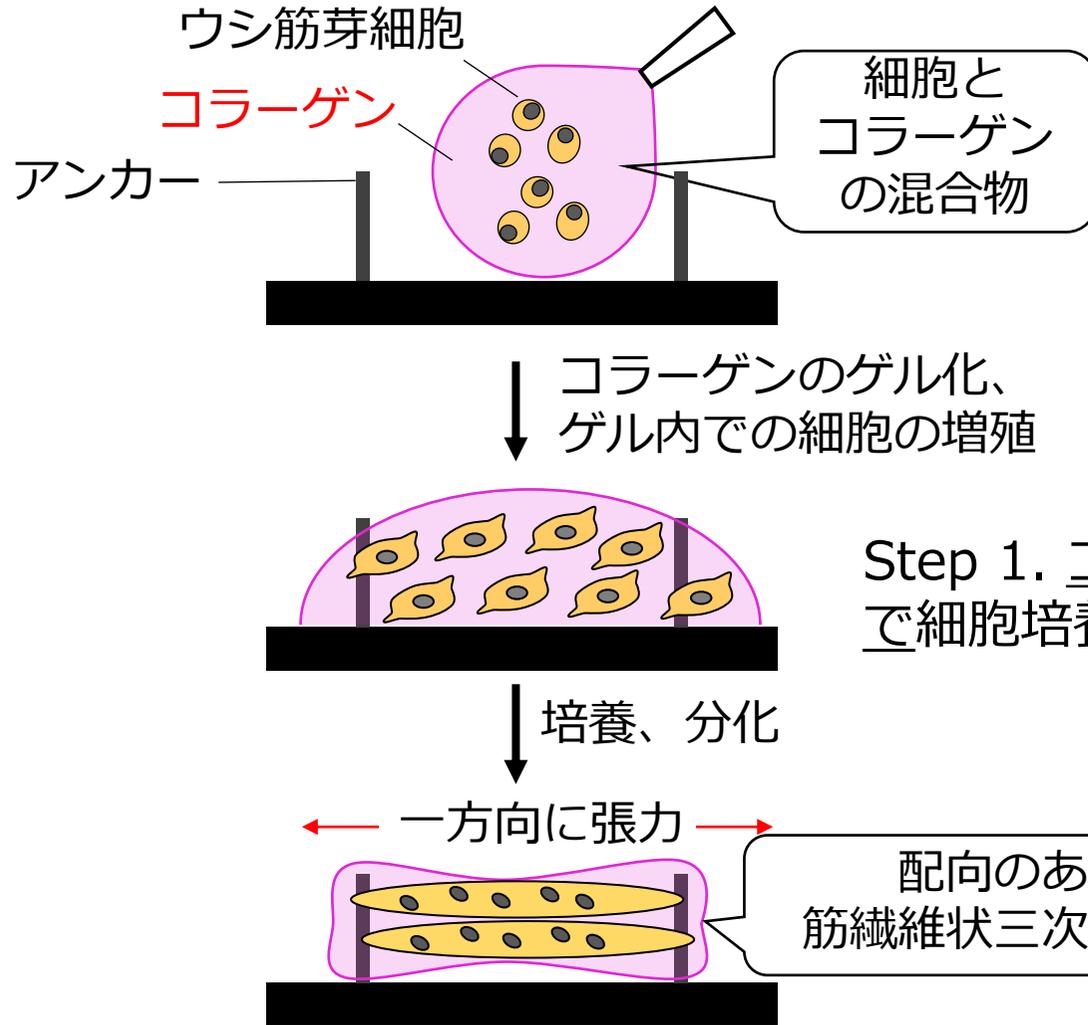


従来技術

肉の食感を再現するために：

牛肉等、動物由来の足場タンパク質
(コラーゲン、フィブリンなど) を使用して、
配向性を有するウシ培養肉を作成していた。

従来技術とその問題点



動物由来の培養足場タンパク質（コラーゲンなど）をウシやブタの皮、腱などから抽出する必要がある

Step 2. コラーゲンの両端をアンカーに固定して張力を掛ける

足場タンパク質を抽出するために家畜の飼育が必要となり、現状の牛肉生産の問題を解決できない→ **食用の三次元組織の作製に適していない**

新技術の特徴

- コラーゲンといった培養足場となる動物由来の細胞外基質タンパク質を使用せず、ウシ筋芽細胞の凝集塊（スフェロイド）が持つ融合する能力を活用することで、配向性を有するウシ培養肉（三次元ウシ筋組織）の作製方法を開発した。

新技術による培養肉の作製プロセス

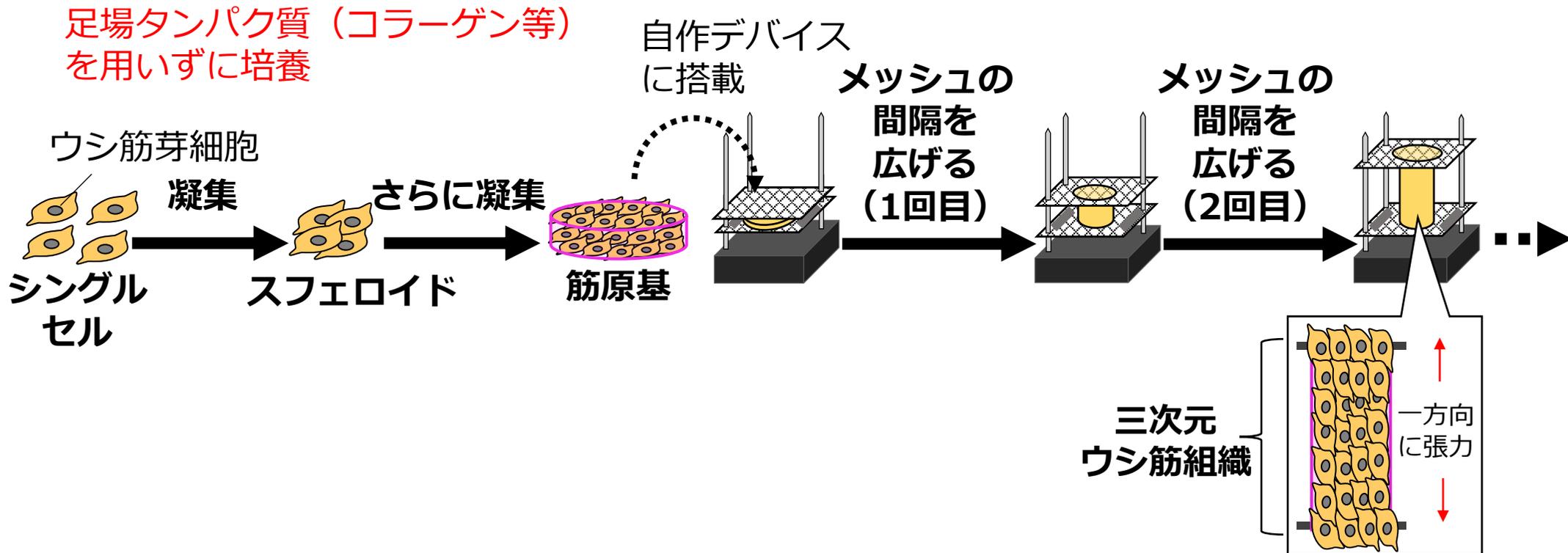
Step 1.
ウシ筋芽細胞を用いた筋原基の作製

a) 「スフェロイド」
の作製

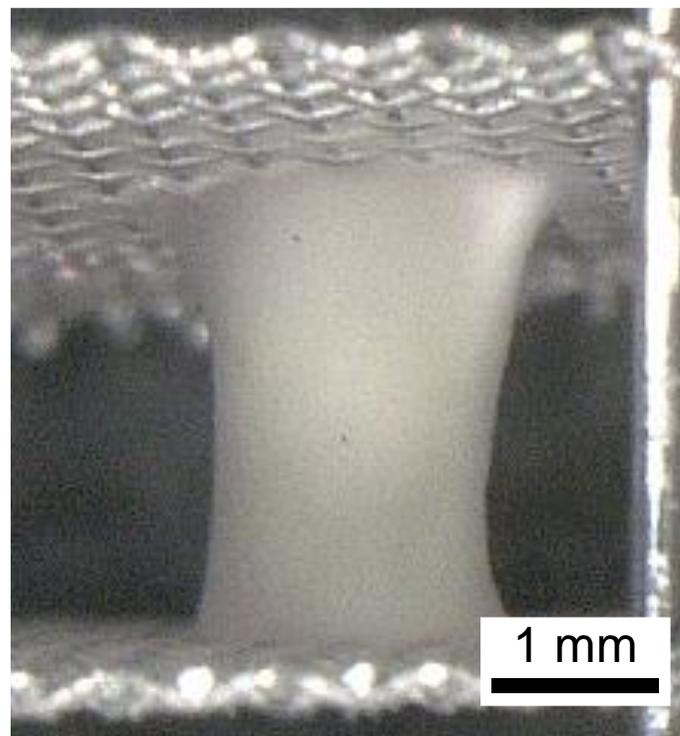
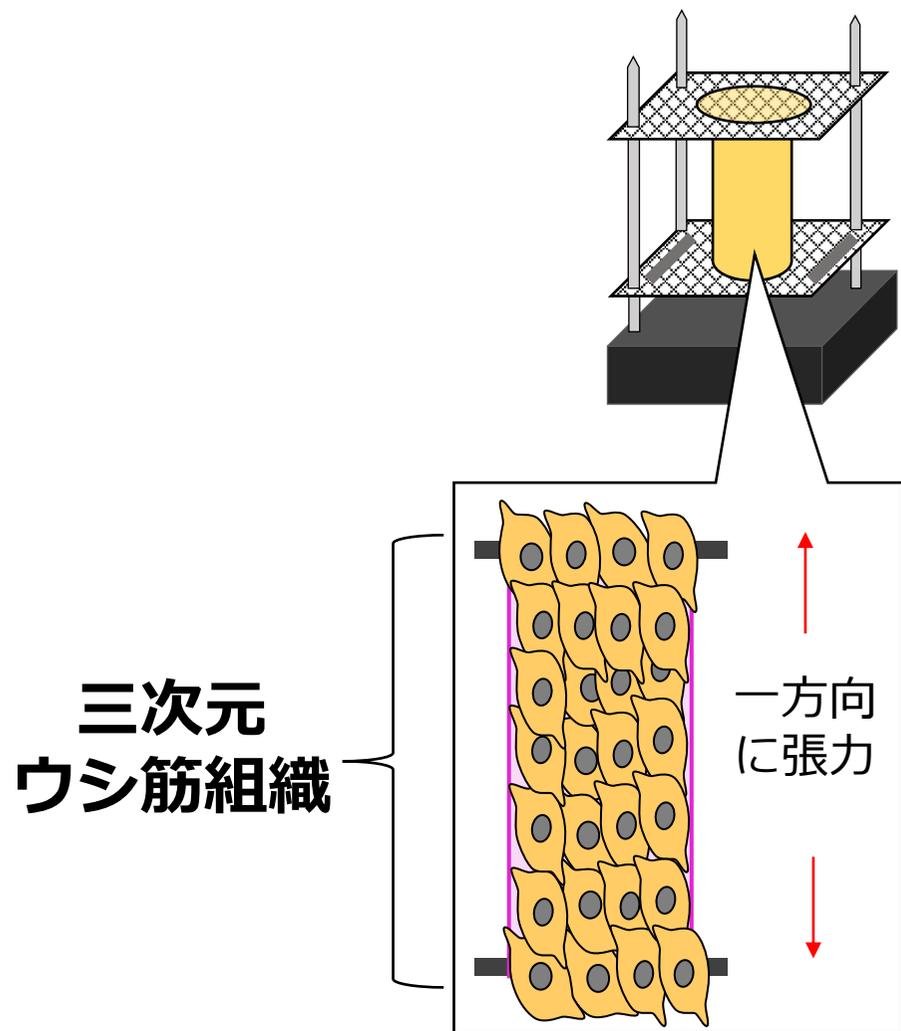
b) 「筋原基」の作製

Step 2.
筋原基を用いた三次元ウシ筋組織の作製

足場タンパク質（コラーゲン等）を
用いず、張力を掛けることに成功



作製された培養肉

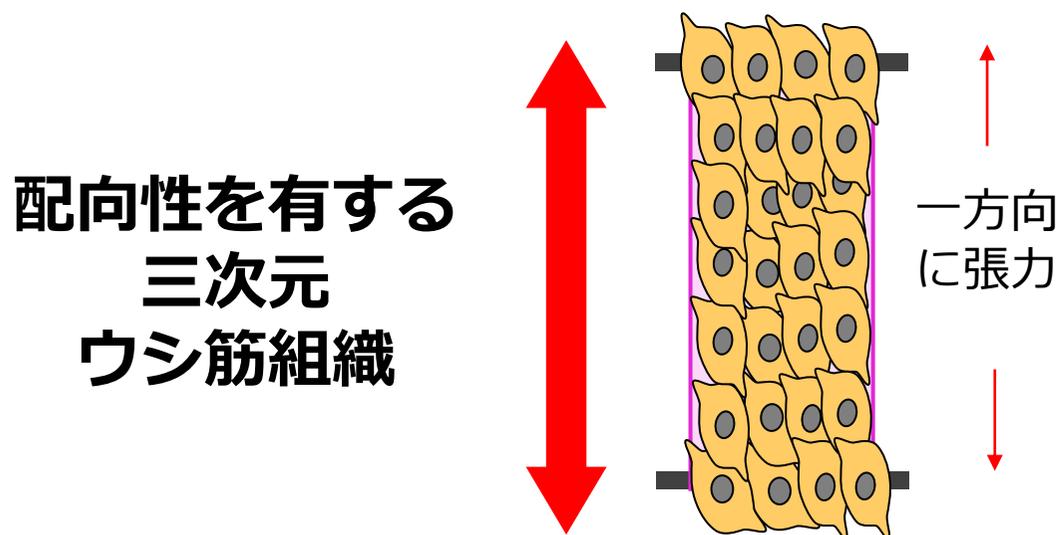


作製した三次元ウシ筋組織

新技術の特徴・従来技術との比較

- 特徴

配向性を有する筋線維の形成・肥大化が、大豆肉では生み出せない食感や歯ごたえを実現させるための鍵となる。



新技術の特徴・従来技術との比較

- 従来技術：
牛肉等、動物由来の足場タンパク質
(コラーゲン、フィブリンなど) を使用。
- 本技術：
牛肉等、動物由来の足場タンパク質
(コラーゲン、フィブリンなど) を使用せず。
細胞のみから作製

想定される用途

- 食用培養肉
- 薬剤評価用マイクロ組織
- 移植用組織

実用化に向けた課題

- 価格（特に培養液の価格の削減）
- 細胞培養のスケールアップ

企業への期待

- 未解決のスケールアップについては、細胞大量培養の技術により克服できると考えている。
- 細胞の大量培養の技術を持つ、企業との共同研究を希望。
- また、培養肉を開発中の企業、培養肉分野への展開を考えている企業には、本技術の導入が有効と思われる。

企業への貢献、PRポイント

- 本技術で用いる原理は簡単に導入が可能なため、目的に合わせたスケールでデバイス作成することでより企業に貢献できると考えている。
- 本技術の導入にあたり必要な追加実験を行うことで科学的な裏付けを行うことが可能。
- 本格導入にあたっての技術指導等

本技術に関する知的財産権

発明の名称	筋繊維状組織の製造方法及び 筋繊維状組織の製造装置
出願番号	特願2023-083759
出願人	金沢大学
発明者	仁宮 一章

お問い合わせ先

金沢大学ティ・エル・オー

T E L 076-264-6115
e-mail info@kutlo.co.jp