

未来社会創造事業 探索加速型  
「持続可能な社会の実現」領域  
年次報告書(本格研究期間)

令和3年度 研究開発年次報告書
--------------------

令和2年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名：竹内 昌治]

[東京大学大学院情報理工学系研究科・教授]

[研究開発課題名：3次元組織工学による次世代食肉生産技術の創出]

実施期間：令和3年4月1日～令和4年3月31日

## §1. 研究開発実施体制

### (1) 竹内グループ(東京大学)

- ①研究開発代表者:竹内 昌治 (東京大学 大学院情報理工学系研究科、教授)
- ②研究項目
  - ・ウシ3次元筋組織の構築と成熟化
  - ・ウシ筋組織の食品的评价
  - ・社会受容性の形成

### (2) 清水グループ(東京女子医科大学)

- ①主たる共同研究者:清水 達也 (東京女子医科大学 先端生命医科学研究所、所長・教授)
- ②研究項目
  - ・低コスト・持続可能な培養液を用いたウシ筋細胞の大量培養技術の開発
  - ・ウシ3次元筋組織の構築と成熟化

### (3) 石川グループ(筑波大学)

- ①主たる共同研究者:石川 博 (筑波大学 医学医療系、非常勤研究員)
- ②研究項目
  - ・低コスト・持続可能な培養液を用いたウシ筋細胞の大量培養技術の開発

### (4) 相部グループ(日清食品ホールディングス(株))

- ①研究開発代表者:相部 かおり (日清食品ホールディングス(株) 健康科学研究部、課長)
- ②研究項目
  - ・ウシ筋組織の食品的评价
  - ・社会受容性の形成

### (5) 坂口グループ(早稲田大学)

- ①研究開発代表者:坂口 勝久 (早稲田大学 大学院先進理工学研究科、准教授)
- ②研究項目
  - ・低コスト・持続可能な培養液を用いたウシ筋細胞の大量培養技術の開発

### (6) 松崎グループ(大阪大学)

- ①研究開発代表者:松崎 典弥 (大阪大学 大学院工学研究科、教授)
- ②研究項目
  - ・ウシ3次元筋組織の構築と成熟化

(7) 日比野グループ(弘前大学)

①研究開発代表者: 日比野 愛子 (弘前大学 人文社会科学部、教授)

②研究項目

・社会受容性の形成

## §2. 研究開発成果の概要

本研究課題では、ウシ筋細胞を用いた培養ステーキ肉の生産技術の確立を目指している。具体的には、ウシ筋細胞の大量培養技術および cm サイズの培養ステーキ肉の構築技術を確立し、社会に受容される培養ステーキ肉の実現を達成目標とする。

上記の目標を達成するために、以下の4つの研究開発項目を設定している。

研究項目① 低コスト・持続可能な培養液を用いたウシ筋細胞の大量培養技術の開発

研究項目② ウシ3次元筋組織の構築と成熟化

研究項目③ ウシ筋組織の食品的评价

研究項目④ 社会受容性の形成

2021年度は、研究項目①については、低コスト・持続可能な培養液として、ウシ筋細胞の増殖に適した藻類栄養抽出液の効率的な調製方法の確立に取り組んだ。また、大量培養については、ウシ筋細胞の増殖には成功したものの、分裂回数が増えるにつれて、筋管形成能が低下することがわかったため、引き続き筋分化能を維持しながら増殖させる方法の検討に取り組んでいる。研究項目②については、大型ウシ筋組織構築の基本単位となる、cmサイズの機能的な筋モジュールの作製に成功した。また、研究用試薬ではなく、可食素材を用いた筋組織の構築に成功し、倫理審査委員会の承認を経て、作製した培養肉の試食を行った。これにより、培養肉の官能評価を行うための基盤が構築できた。研究項目③については、可食素材を用いて作製した筋組織の食感や味の分析に取り組んだほか、今後、培養肉に導入予定の脂肪組織についても各種脂肪酸の割合を調べた。研究項目④については、大規模意識調査を実施し、培養ステーキ肉の認知や受容度について、2019年度の先行調査と比較しながら、分析を進めている。

### 【代表的な原著論文情報】

1. B. Jo, Y. Morimoto, and S. Takeuchi, Skeletal muscle-adipose cocultured tissue fabricated using cell-laden microfibers and a hydrogel sheet, *Biotechnology and Bioengineering* 119(2), 636-643, 2021
2. Y. Okamoto, Y. Haraguchi, A. Yoshida, H. Takahashi, K. Yamanaka, N. Sawamura, T. Asahi, and T. Shimizu, Proliferation and differentiation of primary bovine myoblasts using *Chlorella vulgaris* extract for sustainable production of cultured meat, *Biotechnology Progress*, e3239, 2022
3. M. Nie, A. Shima, K. Fukushima, Y. Morimoto, and S. Takeuchi, A Cylindrical Molding Method for the Biofabrication of Plane-Shaped Skeletal Muscle Tissue, *Micromachines* 12(11), 1411, 2021