

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2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2年4月1日～令和3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) 田辺グループ(日清食品ホールディングス(株))

①研究開発代表者:田辺 創一 (日清食品ホールディングス(株) 健康科学研究部、部長)

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、准教授)

②研究項目

・社会受容性の形成

§2. 研究開発実施の概要

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

令和2年度は、研究項目①については、ウシ筋細胞の増殖に最適な藻類栄養抽出液の調製に取り組んだ。藻類の種類や抽出方法を検討することで、市販の動物細胞用基礎培地と同程度にウシ筋細胞を増殖可能な条件を明らかにした。また、大量培養を達成するために、培養容器の大型化に着手した。大型容器内で、筋分化能を維持したウシ筋細胞を効率よく増殖させるための培養条件については、引き続き検討する。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単位の大型筋モジュールの作製に成功した。今後は、この大型筋モジュールをさらに成熟させる培養条件を検討する。また、研究用試薬ではなく、食べられる成分を用いた筋組織の構築にも取り組んだ。将来的に、培養ステーキ肉への導入を予定している脂肪組織についても、可食条件での脂肪由来幹細胞の回収と脂肪細胞分化を達成した。研究項目③については、作製したウシ筋組織の遊離アミノ酸を解析し、市販の牛肉と比較した。この結果をもとに、より牛肉に近い味の培養肉作製方法を検討する。研究項目④については、2019年度に行った探索的調査の追加分析や欧米での調査動向を踏まえ、来年度に実施する社会調査の質問項目の検討を開始した。

【主要な成果】

1. Furuhashi M, Morimoto Y, Shima A, Nakamura F, Ishikawa H, Takeuchi S, Formation of contractile 3D bovine muscle tissue for construction of millimetre-thick cultured steak. *Science of food* 5(1): 6, 2021
2. Louis F, Piantino M, Liu H, Kang DH, Sowa Y, Kitano S, Matsusaki M, Bioprinted Vascularized Mature Adipose Tissue with Collagen Microfibers for Soft Tissue Regeneration. *Cyborg and Bionic Systems* 1412542, 2021