

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  
終了報告書(探索研究)

令和元年度 終了報告書
----------------

平成 30 年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名：竹内 昌治]

[国立大学法人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：平成 30 年 11 月 15 日～令和 2 年 3 月 31 日

## § 1. 研究実施体制

### (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
  - ・3次元筋組織の形成技術の開発
  - ・ウシ成熟筋組織の評価

### (2) 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、研究員)
- ② 研究項目
  - ・ウシ筋芽細胞の大量培養技術の開発

### (3) 仲村グループ(日清食品ホールディングス)

- ① 主たる共同研究者: 仲村 太志 (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
  - ・ウシ筋芽細胞の大量培養技術の開発
  - ・3次元筋組織の形成技術の開発
  - ・培養ステーキ肉の社会的受容性の調査

### (4) 日比野グループ(弘前大学)

- ① 主たる共同研究者: 日比野 愛子 (弘前大学 人文社会科学部、准教授)
- ② 研究項目
  - ・培養ステーキ肉の社会的受容性の調査

## § 2. 研究実施の概要

本研究開発課題では、大量培養技術により増殖させた牛肉由来のウシ筋芽細胞を用いて 1 cm 角の血管構造付きウシ成熟筋組織(培養ステーキ肉)を構築する技術を開発し、このウシ筋組織の生物学的および食品的特性を評価するとともに、消費者調査を通じて培養肉の社会実装に向けた課題抽出を行うことを目的としている。

まず、牛肉からのウシサテライトセル(筋衛星細胞)の単離と大量培養に関して、効率的にサテライトセルを単離する方法を検討した。その結果、独自に設計した櫛刃を用いて筋線維方向に沿って梳くことで、サテライトセルを単離する「櫛すき法」を開発した。この方法を用いて牛肉から細胞を単離したところ約 80%がサテライトセルであった。また、このサテライトセルを 7 日間攪拌培養することで、約 100 倍に増殖させることに成功した。次に、3次元ウシ筋組織の構築に関しては、細胞を取り囲むゲルや培養液の組成、電気刺激が、組織内のウシ筋細胞の分化や成熟度、特にサルコメア形成や筋収縮に大きく影響することを見出した。培養条件の検討を重ねた結果、約 1 cm 角のウシ筋組織の構築を達成した。また、血管構造を導入して灌流培養することで、大型ウシ筋組織内の細胞の生存が改善された。この 3次元ウシ筋組織の食品的特性の評価にも着手し、培養に伴い市販のステーキ肉に近い硬さになっていること、および、培養後も無菌であることを見出した。最後に、培養肉技術の社会実装に向けた課題抽出について、消費者向け意識調査を実施した。その結果、培養肉の社会受容性の向上に向けては、現状の培養肉の認知度の低さが大きな課題であることが明らかとなった。

学会発表「収縮能を有するウシ 3 次元筋組織の構築」古橋麻衣, 森本雄矢, 島亜衣, 仲村太志, 石川博, 竹内昌治(日本農芸化学会 2020 年度大会)

Akiyo Yokomizo, Yuya Morimoto, Keigo Nishimura, Shoji Takeuchi, Temporal observation of adipocyte microfiber using anchoring device, *Micromachines* 10(6): 358-368, 2019

Ai Shima, Akane Itou, Shoji Takeuchi, Cell fibers promote proliferation of co-cultured cells on a dish, *Scientific Reports* 10(1): 288, 2020