

2023 年度年次報告書

リアル空間を強靱にするハードウェアの未来

2023 年度採択研究代表者

孫 榮君

東京大学 大学院情報理工学系研究科

大学院生

大型培養ステーキ肉の形成を可能とするデバイス開発

研究成果の概要

本研究は、サルコメア構造および筋収縮能を有する紐状ウシ骨格筋組織の作製デバイス、併せて紐状組織のアセンブリデバイス、灌流システムを開発することで、厚さが調整可能な大型培養ステーキ肉の作製を目的としている。

2023 年度は、サルコメア構造と筋収縮能を有する紐状ウシ骨格筋組織の作製に向けて、培養デバイスの開発およびデバイスを応用した初期的な組織培養条件を検討し、ウシ骨格筋組織内での筋管形成を確認した。まず、培養中の組織に与える張力を変化させる張力制御デバイスの開発を行った。回転モータにスライダクランク機構を応用した構造を取り入れ、直線に往復するデバイスを設計した。組織の両端を引っ掛けるアンカーホルダーを培養ディッシュに固定する側と直線に往復するデバイスに取り付ける側に分けて設計し、組織の周期的な伸縮をモーションアナライザーによって確認した。組織はウシ筋芽細胞を懸濁したハイドロゲルを、中心に長軸方向に配向したチャンネルを持つ紐状に成形し、両端を 3D プリンティングにて作製したアンカーと繋げた。紐状細胞入りハイドロゲルをアンカーホルダーに掛け、張力制御デバイスおよび灌流ポンプに取り付けることで、培養中に組織に与える張力の変化制御と組織中心部の灌流を同時に行うことを実現した。

同時に、紐状組織をアセンブリし大型組織に形成させるデバイスとして、小型フォルディングデバイスを設計し、初歩的な組織アセンブリの実現を確認した。小型フォルディングデバイスはベース、二つのスライド部、そしてプラスチックワイヤで構成され、二つのスライド部に一列の紐状組織をプラスチックワイヤで挟んで折り畳むことにより、スライド部の距離変化で形成組織の厚さ調節が可能となる。

来年度は、引き続き紐状ウシ骨格筋組織の培養条件の検討に加え、灌流チャンネルの分布およびアセンブリデバイスにおける厚さ調整の精度向上を行う。