

## 記者会見開催のお知らせ

# サイボーグの指！？

～ 立体組織培養された屈筋と伸筋による人工関節の駆動に成功～

1．会見日時：平成 26 年 10 月 24 日（金） 16:00 ～ 17:00

2．発表場所：東京大学生産技術研究所

Dw-601 大セミナー室（D 棟 6 階）

〒153-8505 目黒区駒場 4-6-1 駒場リサーチキャンパス

<http://www.iis.u-tokyo.ac.jp/access/access.html>（参照）

3．発表者：

東京大学生産技術研究所 教授 竹内 昌治

東京大学生産技術研究所 助教 森本 雄矢

東京大学生産技術研究所 技術補佐員 酒井 英子

4．発表のポイント

- ◆ 立体的に培養して作製した骨格筋を屈筋と伸筋として人工関節に取り付けて動かす（駆動する）ことに世界で初めて成功した。
- ◆ 単層の筋肉組織に比べて、2 種類の筋肉組織（屈筋と伸筋）を用いた拮抗筋構造の方が、人工関節を長時間駆動できることを示した。
- ◆ 持続的に筋収縮を起こすことが可能な筋立体組織の薬物試験や、生体に近い皮膚や筋肉を持つロボットの駆動機構として応用されることが期待される。

5．発表概要：

東京大学生産技術研究所の竹内昌治教授らの研究グループは、骨格筋細胞を立体的に培養することにより作製した 2 つの筋組織を、人工の関節に屈筋および伸筋として取り付けた拮抗筋モデルを世界で初めて構築した。また、屈筋と伸筋に電気刺激を加え、交互にそれぞれの筋肉を収縮させることによって、関節を長時間にわたり動かす（駆動させる）ことに成功した。細胞の立体培養技術は、再生医療や動物を使わない薬剤試験への応用が期待されている。

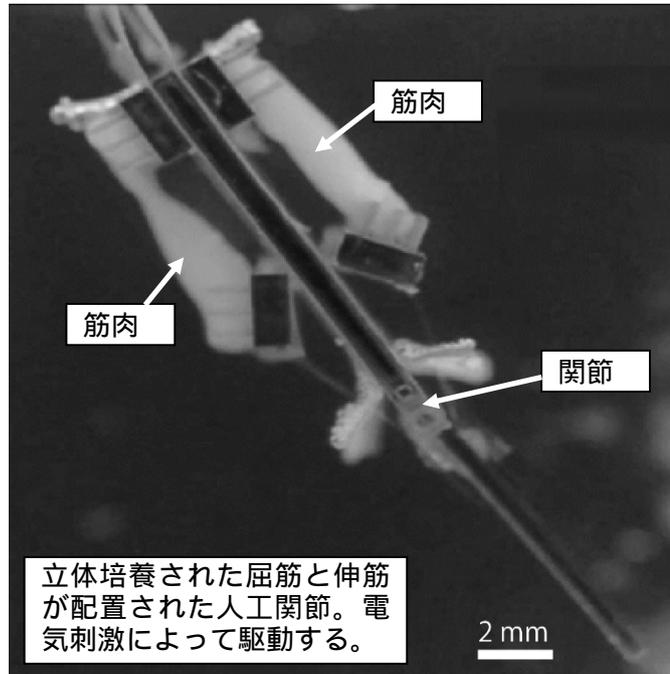
当研究グループではこれまでに、ビーズ状やファイバ状に細胞組織を加工し、それらを点や線状のビルディングブロックとして組み上げることで立体組織を培養する方法を提案してきた。今回、骨格筋細胞を生体親和性の高いハイドロゲルシート内に培養し、それらを面状のブロックとして積層することで、一定方向に配向された筋線維から成る分厚い立体筋肉組織を作製する方法を確立した。また、これらの組織を一对の屈筋と伸筋として写真のように人工の関節機構に取り付けることで、関節を駆動させることに成功した。

従来の筋肉の立体組織培養では、（拮抗構造ではなく）単一の組織を培養す

る方法が主流であった。この培養法では、電気刺激によって筋肉組織を収縮させることは可能であったが、短時間で組織が硬直して収縮ができない状態に陥ってしまうという問題が起きていた。

そこで今回は、同等の収縮能を有する 2 つの筋肉組織を向かい合わせるように取り付けられた拮抗構造を作製した。これにより、常に一方の筋肉が他方の筋肉を引っ張り続けている状態となり、組織の硬直を防ぎながら長期間収縮させることができるようになった。

この技術は、持続的な筋収縮を起こすことが可能な筋立体組織として、動物を使わない薬物試験や拮抗筋の力学的な特性や制御メカニズムを探る運動モデルなどに応用できる可能性が高い。また、当研究グループでは既に筋肉と接合する神経細胞の立体的な組織培養にも成功しており、将来、神経組織と繋ぐことで、神経細胞が発する信号によって駆動する筋組織に発展することが期待される。さらに長期的には、生体のような皮膚や筋肉を有する、より生体に近いロボットの駆動機構として、あるいは神経筋肉接合を持つ移植可能な立体組織としての可能性も見据えている。



本研究は 2014 年 10 月 26 日より米国テキサス州サンアントニオで開催される MicroTAS 国際会議にて口頭発表 (Yuya Morimoto 他, "Muscle actuator with tendon-like structures") される予定である。なお、本研究は科学技術振興機構 (JST) の ERATO「竹内バイオ融合プロジェクト」の一環で行われたものである。

## 6. 注意事項

記者会見当日は、実際に駆動に使用した組織を展示する予定です。また駆動している様子を表した動画を公開いたします。会見後すぐに公表いたしません。

## 7. 問い合わせ先:

東京大学生産技術研究所 教授  
竹内 昌治 (たけうち しょうじ)