

ヒトiPS細胞由来の多系統オル ガノイドの構築

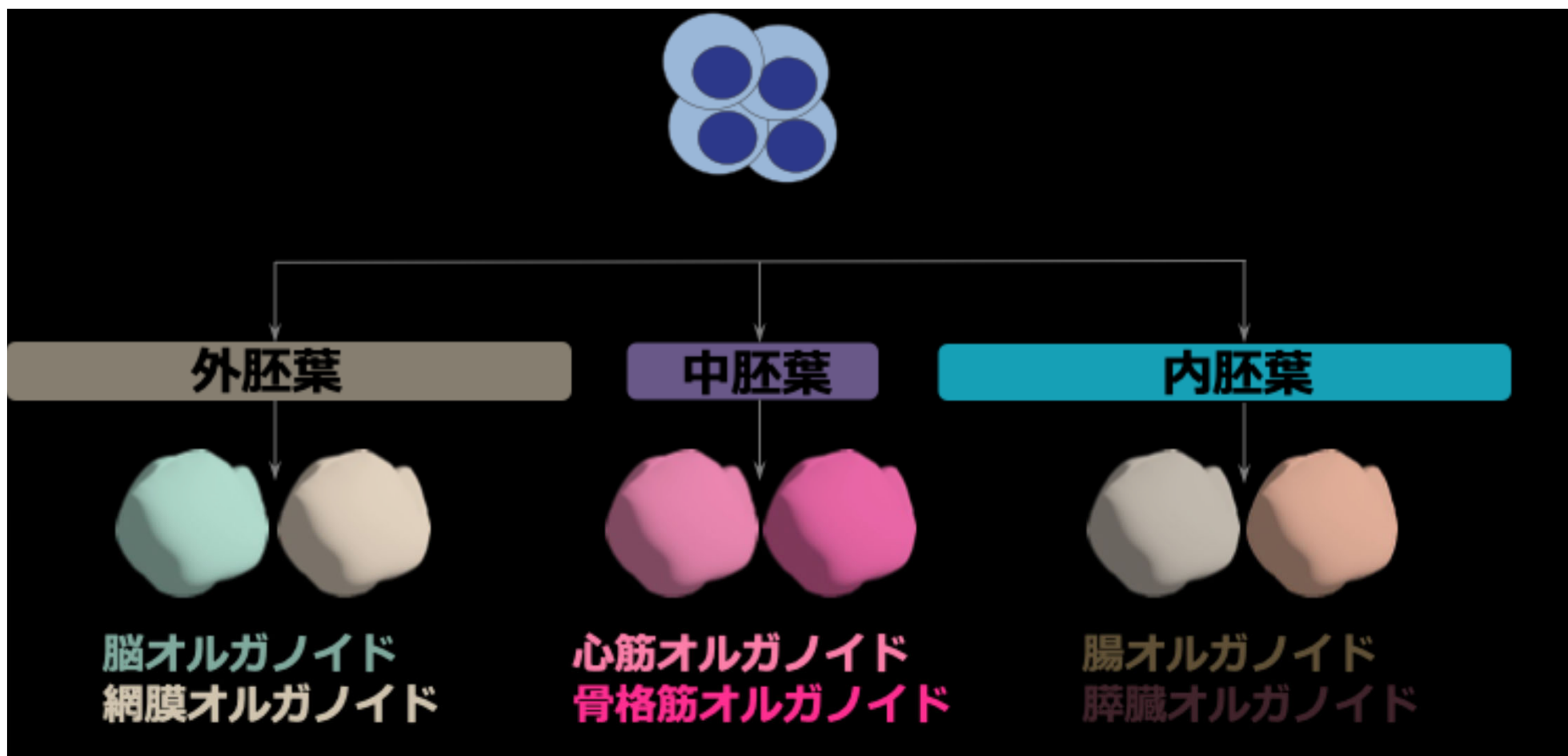
立命館大学 立命館グローバルイノベーション研究機構
准教授 加堂（アブドアルカーディル）ロディ

2025年10月9日

従来技術とその問題点

- 従来のオルガノイド：単一系統に限定
- 外胚葉、中胚葉、内胚葉の一部しか再現できない
- 生体の複雑性・相互作用を再現できない課題

従来のオルガノイド

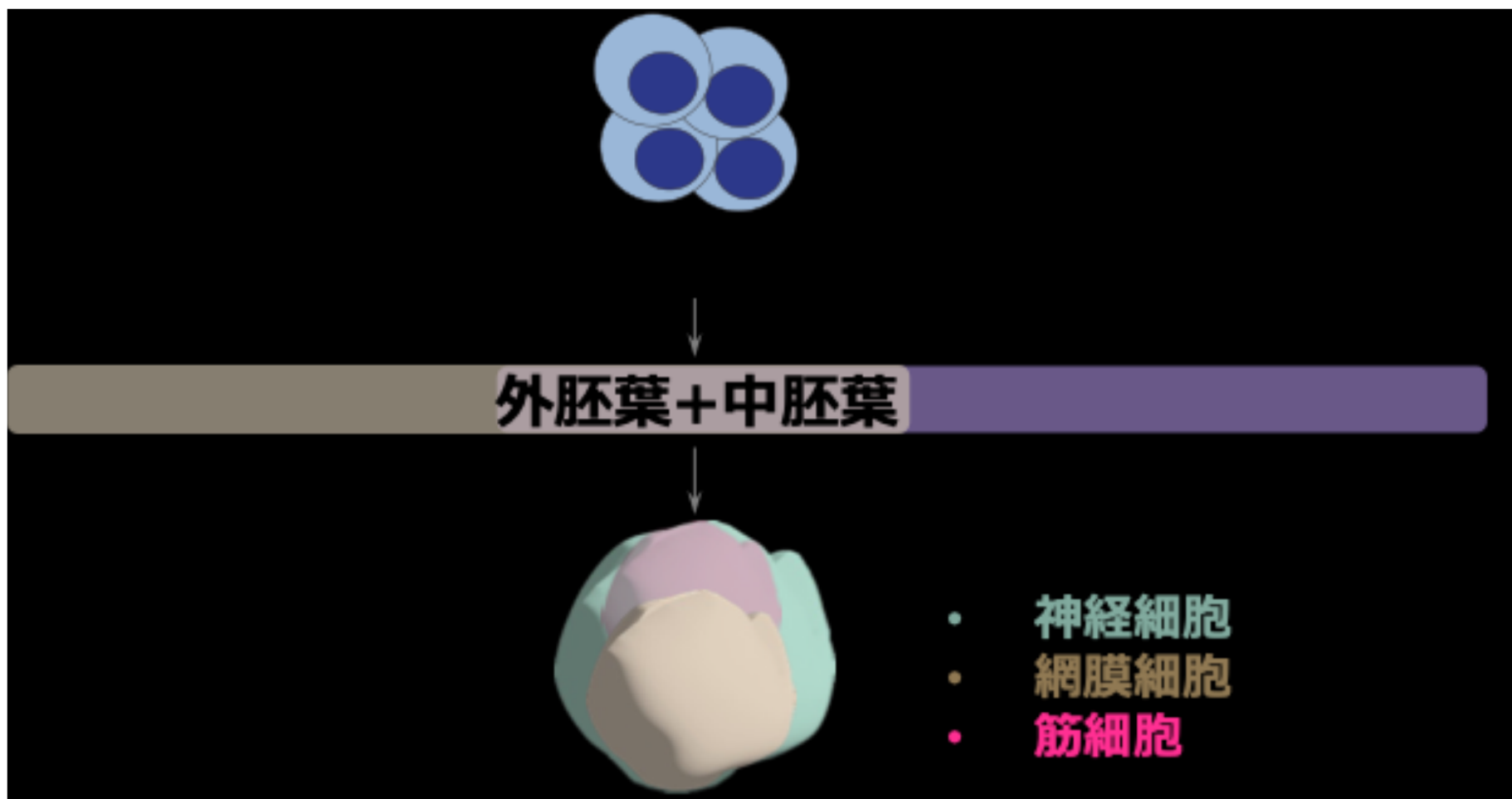


新技術の特徴・従来技術との比較

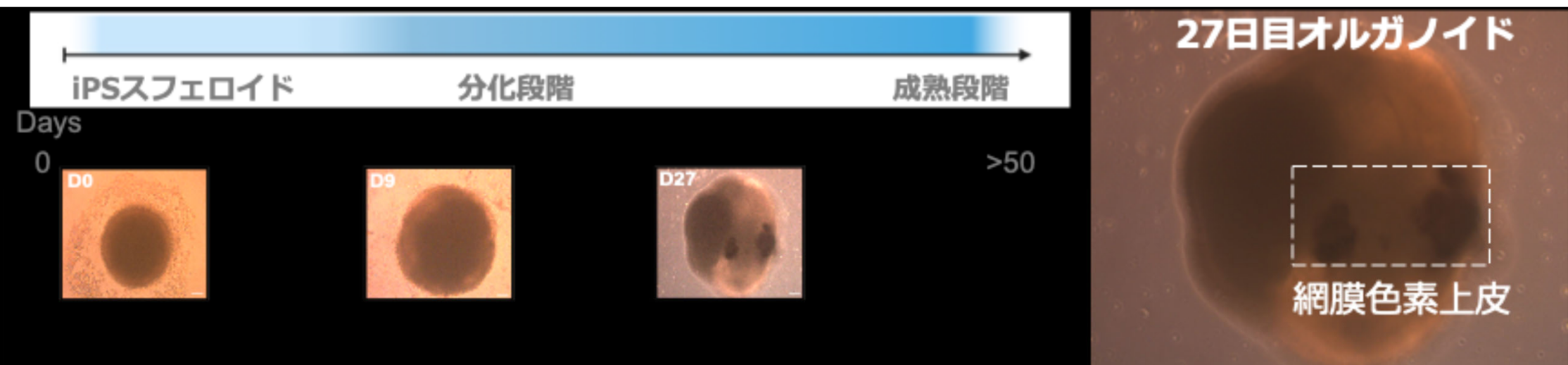
多系統オルガノイド

- 外胚葉系統（神経・網膜）と中胚葉系統（筋）を含む
- 3D培養法・無血清培地・化合物制御

本技術:多系統オルガノイド

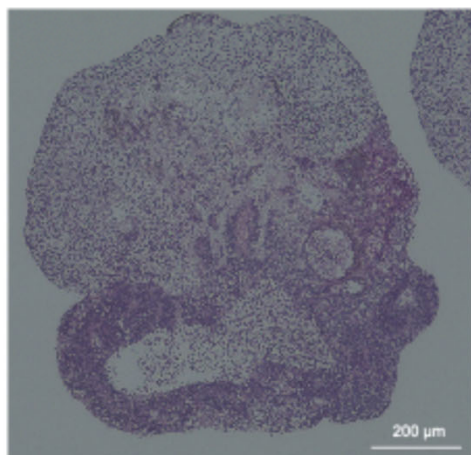


オルガノイド生成法

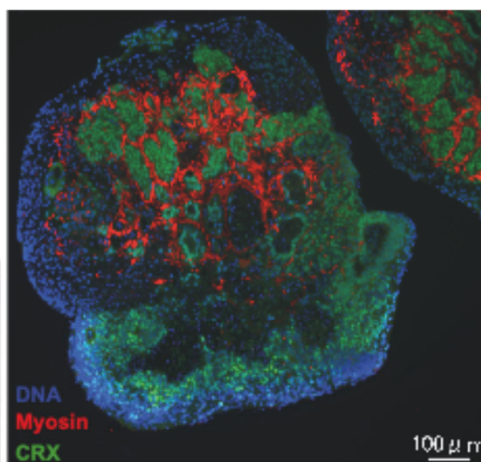


- 無血清培地
- 化合物の使用
- 3D培養（スフェロイド）

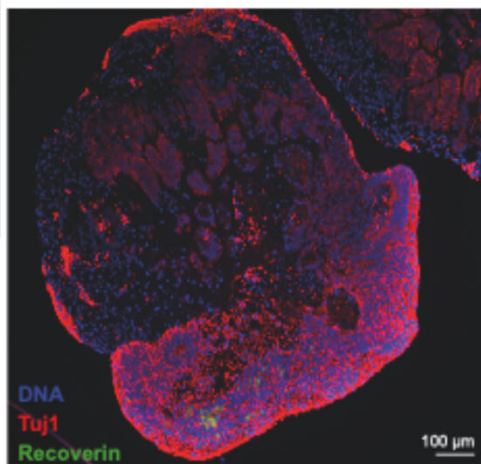
マーカー発現: 外胚葉および 中胚葉



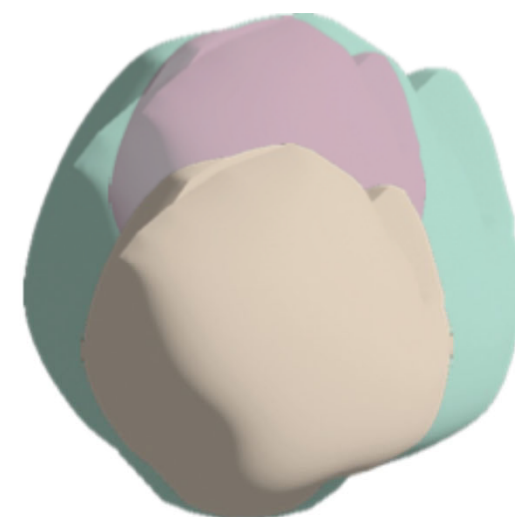
H&E染色
50日目オルガノイド



DNA: 核染色
Myosin: 筋肉マーカー
CRX: 網膜マーカー
50日目オルガノイド



DNA: 核染色
Tuj1: 神経マーカー
Recoverin: 網膜マーカー
50日目オルガノイド

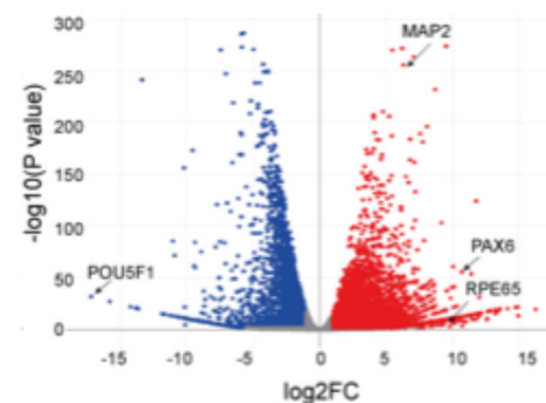
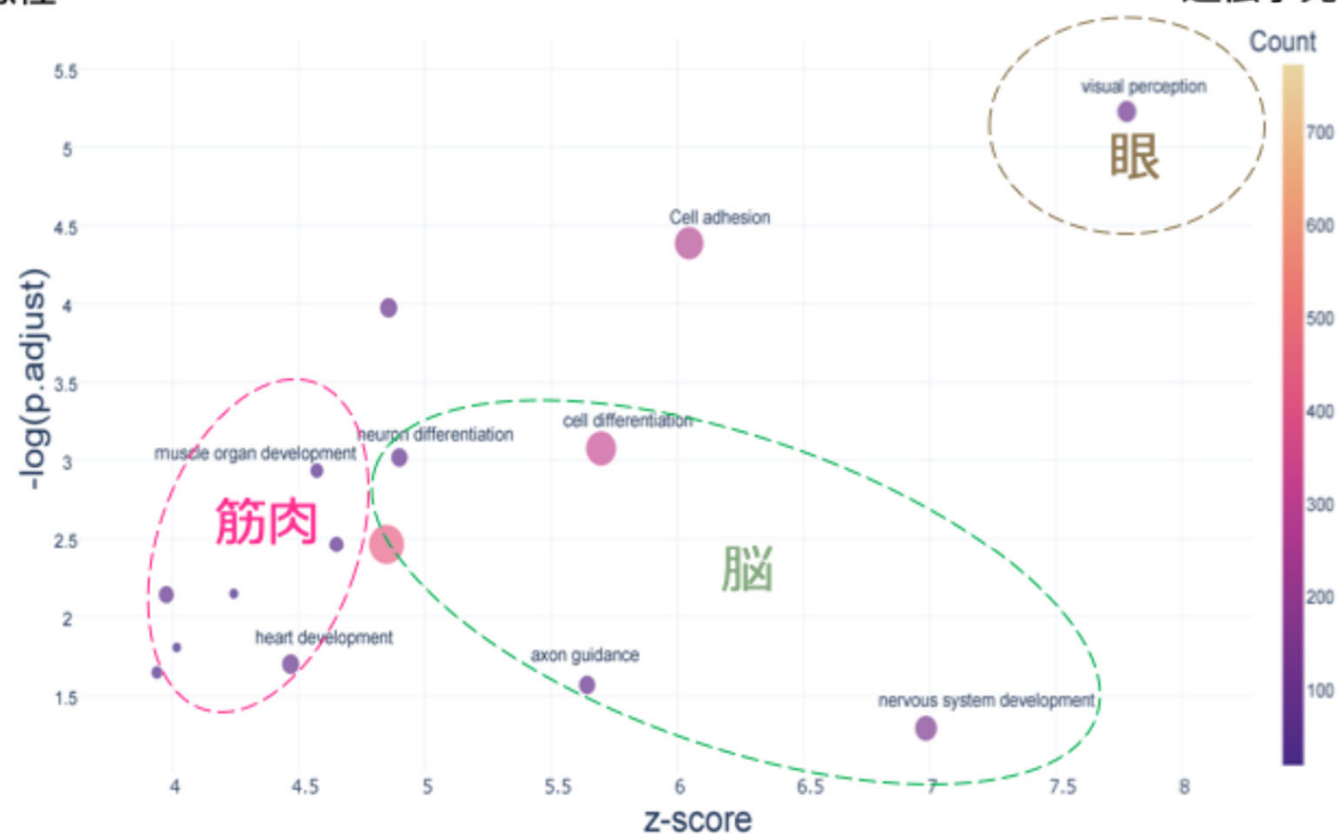


1. 神経細胞 (表面)
2. 網膜細胞 (中間層)
3. 筋肉細胞 (中央)

RNAシーケンシング (遺伝子解析)

有意性

遺伝子発現



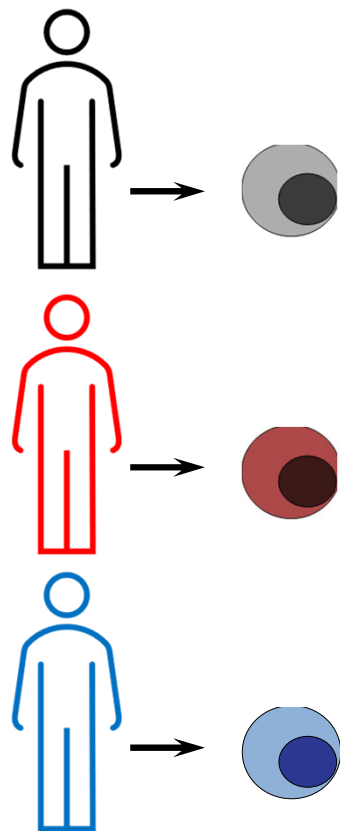
38日目オルガノイド

想定される用途

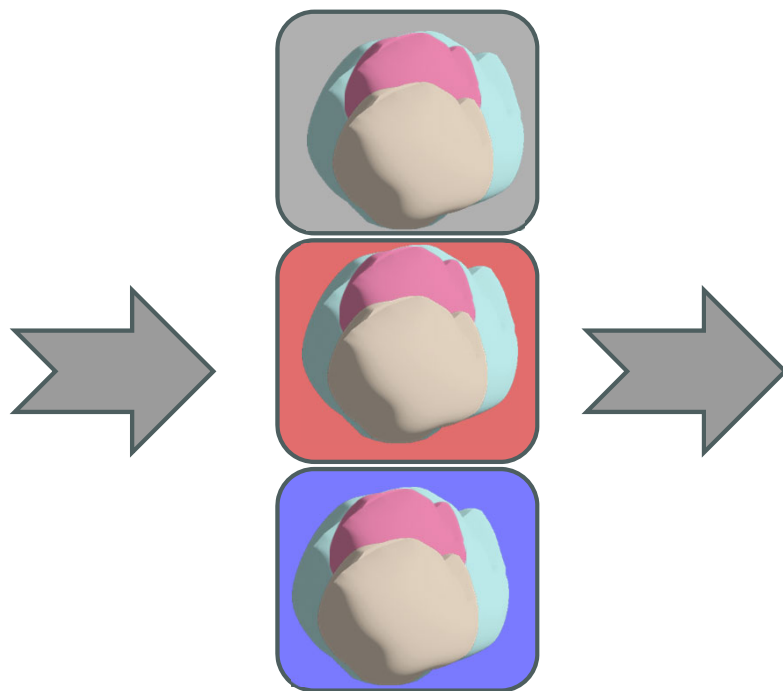
- 創薬スクリーニング（薬効・毒性評価）
- 個別化医療（患者由来iPS細胞）

疾患モデルと薬剤スクリーニング

患者からのiPS細胞の生成



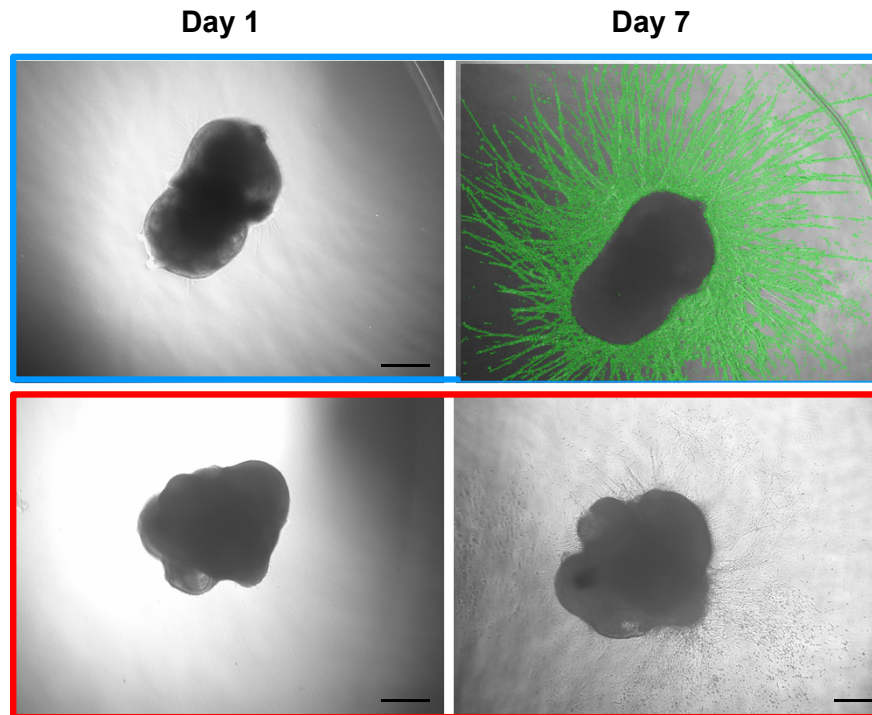
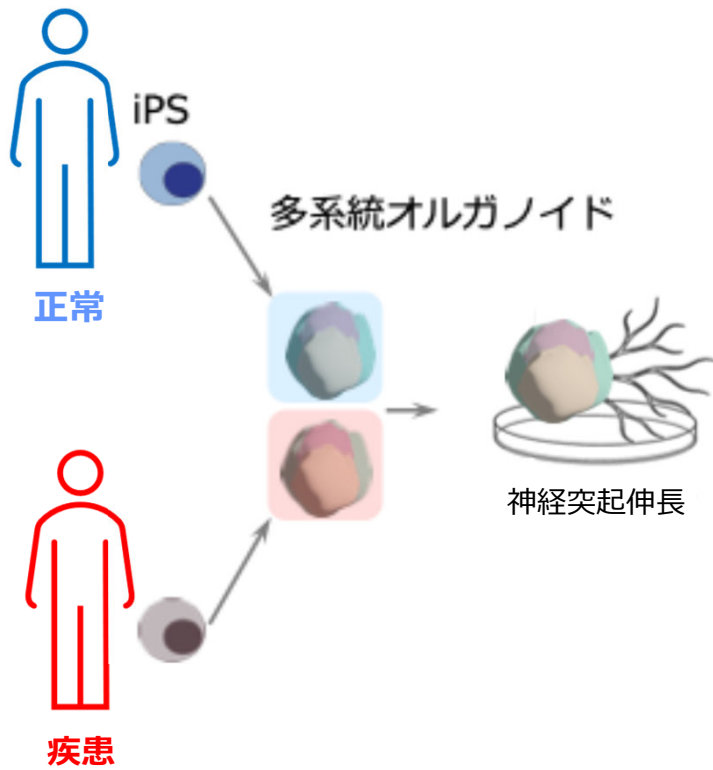
多系統オルガノイド



創薬・疾患モデル

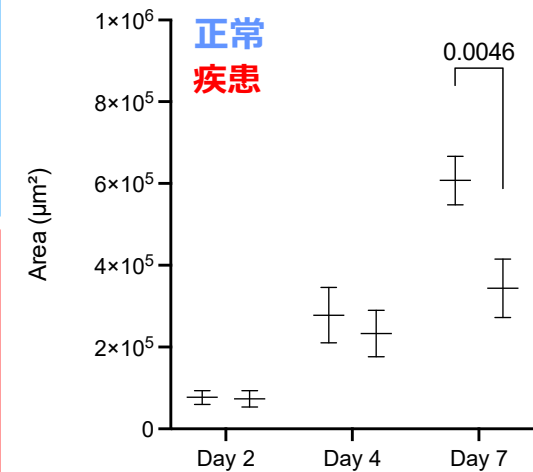


正常iPSと患者iPS細胞由来オルガノイド



37日オルガノイド
Scale bar: 200 μm

神経突起伸長



Mean \pm SEM; (n=6)

*Prader-Willi Syndrome

実用化に向けた課題

- **再現性の確認**：最近、本技術の方法の再現性が確認され、主要な分化マーカーの発現も確認済み。
- **細胞集団の解析**：現在、single-cell RNA-seq を用いて、オルガノイド内に存在する細胞集団の詳細を同定中。

今後の課題：

- スケールアップに対応できる培養法の確立
- 複数のドナー由来iPS細胞から多様なオルガノイドを生成できる手法の開発

社会実装への道筋

時期	取り組む課題・明らかにする原理等	社会実装への取り組み
短期（1～2年）	<ul style="list-style-type: none">・手法の最適化・学術的実証、論文化	<ul style="list-style-type: none">・学術発表、論文化・共同研究の準備
中期（3～5年）	<ul style="list-style-type: none">・スケールアップ培養法の改良・健常者・疾患由来iPS細胞を用いた多様なオルガノイド生成	<ul style="list-style-type: none">・企業との共同研究・評価基盤データの提供
長期（5年以上）	<ul style="list-style-type: none">・疾患モデル化（神経変性疾患、筋疾患、網膜疾患など）・創薬スクリーニングや毒性評価への応用	<ul style="list-style-type: none">・産業応用・創薬支援サービスとしての実装

企業への期待

- 製薬企業：疾患モデル・薬効検証
- 工学系企業：デバイス化・自動化への協力

企業への貢献、PRポイント

貢献分野	PRポイント
創薬開発	動物実験に依存しない評価系を提供し、開発コストを削減
研究効率	複数の疾患モデルを同一プラットフォームで展開可能、スクリーニング効率の向上
社会的価値	高齢化社会で増加する疾患（神経・筋・視覚障害）への対策、個別化医療への応用

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 多系統オルガノイドの製造方法
- 出願番号 : 特願2024-176783
- 出願人 : 学校法人立命館
- 発明者 : 加堂（アブドアルカーディル）ロディ

お問い合わせ先

立命館大学
研究部 BKCリサーチオフィス

T E L 077-561-2802
e-mail liaisonb@st.ritsumei.ac.jp