

講演番号	W308 (2024 年 9 月 13 日 W 会場 11:20～11:40)
講演題目	機械学習を用いた押出型 3D バイオプリンティングにおける細胞生存率の予測モデリング
発表者	大阪大学 大学院基礎工学研究科 Zhang Colin・岡野 泰則・境 慎司
問合先	大阪大学 大学院基礎工学研究科 化学工学領域 境 慎司 e-mail: sakai@cheng.es.osaka-u.ac.jp, TEL : 06-6850-6252
参考サイト	特になし

本講演のポイント＜一般向け＞

3D バイオプリンティングは、生きた細胞を含む特殊なインク（バイオインク）を使って、人工的な生体組織を作製する革新的な技術です。しかし、印刷の過程で細胞にかかる力（せん断応力）によって、生存率が低下するという課題がありました（図 1）。

本研究では、3 種類の異なる細胞（血管内皮細胞、がん細胞、線維芽細胞）を用いて、押出式 3D バイオプリンターの印刷条件と細胞生存率の関係を詳しく調べました。機械学習を活用して、印刷条件から細胞生存率を予測するモデルを開発しました（図 2）。

主な成果は以下の通りです：

- 血管内皮細胞が最もせん断応力の影響を受けやすく、がん細胞と線維芽細胞はより高いせん断応力に耐えられることがわかった。
- せん断応力の大きさだけでなく、その応力にさらされる時間も細胞生存率に大きく影響することを明らかにした。
- 機械学習モデルを用いて、細胞の種類ごとに、壁せん断応力の大きさと細胞滞留時間から細胞生存率を高精度で予測できるようになった。
- この予測モデルを使うことで、目標とする細胞生存率を達成するための最適な印刷条件を効率的に見つけ出せるようになった。

この研究成果により、様々な種類の細胞に対して、事前に決定した条件にもとづき、最適な 3D バイオプリンティングを行うことが可能になります。将来的には、より複雑で機能的な人工組織や臓器の作製に貢献し、再生医療の発展につながることが期待されます。

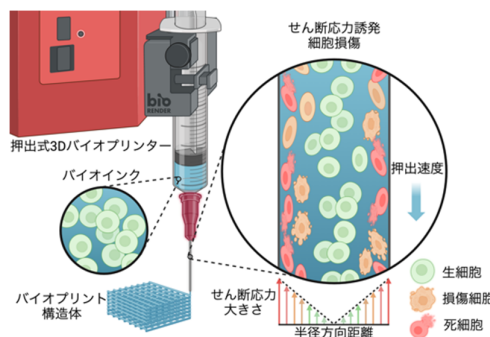


図 1 押出式 3D バイオプリンターの概念図。バイオインク中の細胞が受けるせん断応力と細胞損傷のメカニズムを示している。BioRender.com で作成。

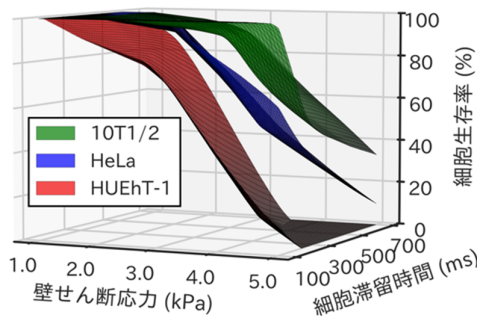


図 2 3 種類の細胞（10T1/2：線維芽細胞、HeLa：がん細胞、HUEhT-1：血管内皮細胞）における、壁せん断応力と細胞滞留時間に対する生存率の関係。