



2026年3月26日

報道関係者各位

慶應義塾大学

“流れ”が肝細胞を増やす 血管つきミニ肝臓の作製に成功 —体外で肝臓再生メカニズムを再現、再生医療や創薬研究へ貢献—

慶應義塾大学大学院理工学研究科の黄彦翔大学院生、同大学理工学部システムデザイン工学科の須藤亮教授、山下忠紘准教授らの研究グループは、血管を備えたミニ肝臓（ミニ肝組織）を作製し、血流のような流れを与えることで肝細胞が増殖する現象を生体外で再現することに成功しました。本成果は、これまで体外での再現が難しかった肝臓の再生プロセスの一部を再現したものであり、将来的には再生医療や新薬開発への応用が期待されます。

本研究成果は2026年3月16日に『Advanced Healthcare Materials』で公開されました。

1. 本研究のポイント

- ・血管を内部に備えたミニ肝組織の作製に成功
- ・血管内に流れを与えることで、肝細胞の増殖を誘導
- ・肝機能（アルブミン産生、尿素合成など）を維持
- ・肝臓特有の「血管と肝細胞が密着した構造」を再現
- ・再生医療や創薬研究への貢献

2. 研究背景

肝臓は高い再生能力を持つ臓器ですが、重い病気では移植が必要になります。しかし、移植用の臓器は不足しており、体外で肝臓組織を作る技術の開発が求められています。

一方で、従来の培養法では肝細胞の機能や増殖能力が失われてしまい、実用的な組織を作ることが難しいという課題がありました。特に、血管を含み、組織内部に酸素や栄養を届けることができる構造の再現が大きな壁となっていました。また、体内では血流による刺激が肝臓の再生に重要な役割を果たしますが、こうした仕組みを体外で再現することも困難でした。

3. 研究内容・成果

本研究では、細胞が分泌する物質の濃度差を利用して血管形成を誘導する、新たな培養システムを開発しました。まず血管のもととなる細胞を培養して血管網を作り、その後に肝細胞を加えることで、血管が肝組織の内部まで入り込む構造を実現しました。

このミニ肝組織において、以下の特徴が確認されました。

- ①血管が組織の内部まで通っている
- ②肝細胞と血管が密着している
- ③胆汁を運ぶ構造（毛細胆管）が形成されている

これらは実際の肝臓に近い構造を有していることを示しています。さらに、この血管内に流れを与えると、肝細胞の増殖が大きく促進されることが判明しました。また、実際に細胞分裂している様子も観察されました。

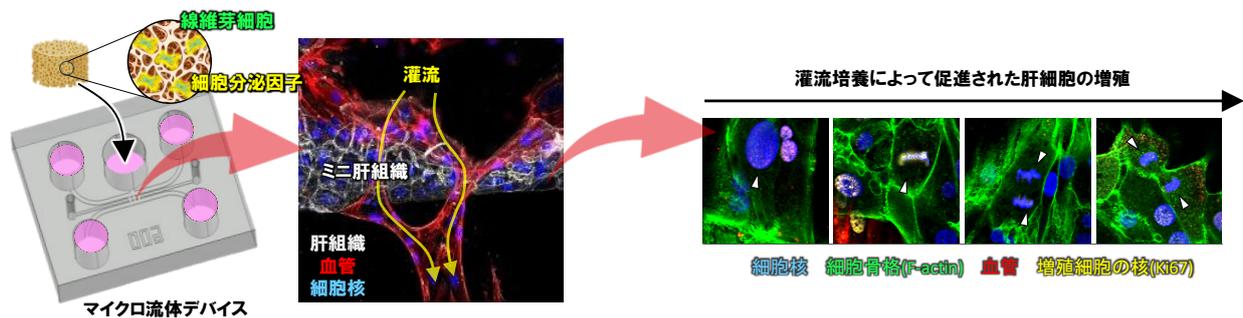


図1 本研究の概要

4. 今後の展開

今回の研究により、血管構造や血流といった要素を組み合わせることで、肝臓の再生の仕組みを体外で再現できる可能性が示されました。

今後は、ヒトの肝細胞への応用や培養条件のさらなる改良を進め、将来的には移植治療に利用できる人工肝組織の開発を目指します。また本技術は、再生医療への貢献に加え、新薬の効果や安全性を評価するためのモデルとしての活用も期待されます。

<原論文情報>

- ・ 雑誌名 : *Advanced Healthcare Materials*
- ・ 論文名 : Paracrine Factor Local Gradient-Generating System for Engineering Perfusable Vascularized Hepatocyte Tissues with Perfusion-Induced Proliferation
- ・ 著者名 : Yen-Hsiang Huang, Tadahiro Yamashita, Ryo Sudo
- ・ DOI : <https://doi.org/10.1002/adhm.202504378>

※ご取材の際には、事前に下記までご一報くださいますようお願い申し上げます。

※本リリースは文部科学記者会、科学記者会、各社科学部等に送信させていただいております。

・ 研究内容についてのお問い合わせ先

慶應義塾大学 理工学部 システムデザイン工学科 教授 須藤 亮 (すどう りょう)

E-mail : rsudo@keio.jp <https://www.sudo.sd.keio.ac.jp>

・ 本リリースの配信元

慶應義塾広報室 TEL : 03-5427-1541 FAX : 03-5441-7640

E-mail : m-pr@adst.keio.ac.jp <https://www.keio.ac.jp/>