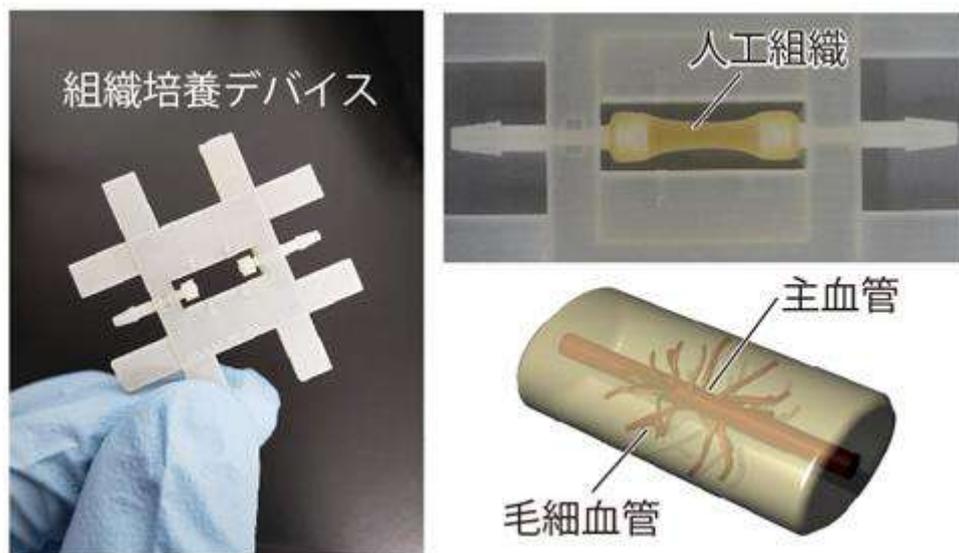


人工組織に血管を作製する技術を開発

ー組織培養デバイスを使って主血管と毛細血管を持つ生きた組織を作製ー

産業技術総合研究所（以下「産総研」という）は、実際の臓器と似た構造の血管をもつ組織を人工的に作る技術を開発した。

今回、送液ポンプと接続できる組織培養デバイスの中で、組織や血管の元になる細胞とコラーゲン（組織ゲル）を混ぜ合わせて培養して、人工的な組織に大きな血管（主血管）とそこから枝分かれする毛細血管を作製する技術を開発した。血管を通じて培養液を流すことで、酸素や栄養を供給して大きな組織を維持したり、試験の対象である薬剤を流し入れたりすることができる。この技術は、創薬や再生医療分野への貢献が期待される。



今回用いた組織培養デバイスと作製した血管を持つ人工組織

## 研究の内容

今回、産総研では独自に開発した組織培養デバイスを用いて、3次元組織に実際の臓器と同じような主血管と毛細血管を作る方法を開発した（図1）。臓器の機能を担う実質細胞、血管の元になる血管内皮細胞、血管の形成を助ける間葉系幹細胞を培養皿で増やした後、コラーゲンと混ぜて培養デバイスに流し込んで3次元組織を作った。この3次元組織にあらかじめ埋め込んでおいたニードルを引き抜いてトンネルを作り、そこに培養デバイスの流路

から血管内皮細胞を流し込んだ。そのまま2時間程度、培養することで、トンネルの壁を覆うように血管内皮細胞を接着させて主血管とした。その後、培養デバイスに培養液を流しながら培養することで、主血管の周りの血管内皮細胞の活動を促進して毛細血管を作らせた。なお、培養液からの酸素・栄養の供給や、流れから受ける刺激によって血管内皮細胞が活性化されるものと思われる。このようにして作製した3次元組織は、培養デバイスで培養液を流しながら1週間程度維持することができた。

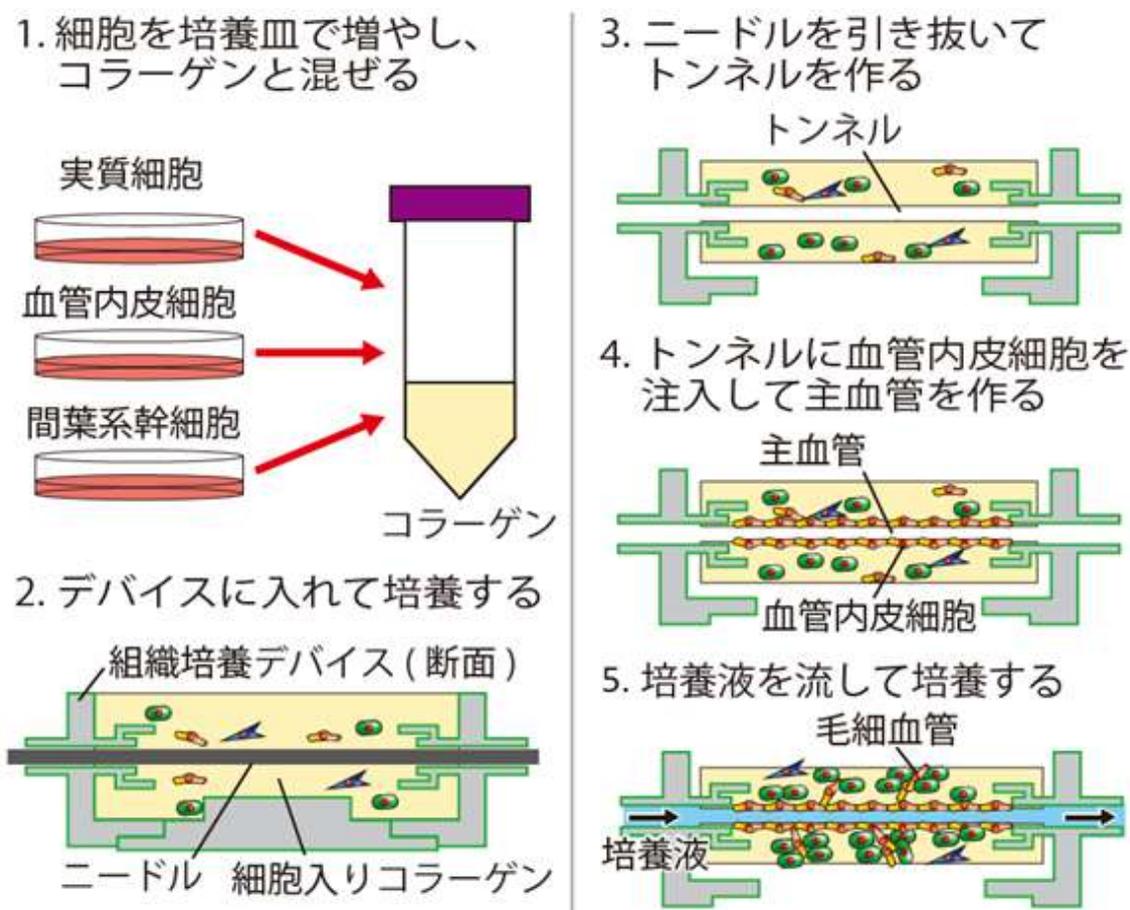


図1 組織培養デバイスを使った主血管と毛細血管の作製方法

培養液を流しながら培養した3次元組織を顕微鏡で観察すると、主血管から毛細血管が枝分かれしている様子が観察できた(図2)。また、今回は実質細胞として肝臓に由来する細胞(肝細胞や肝がん細胞)を使うことで、組織の中で肝臓の機能を示すタンパク質の発現や、薬剤の代謝<sup>9</sup>を計測できた。この技術は細胞の種類やデバイスの形を変えることで、肝臓だけでなく膵臓や脳などのさまざまな臓器の一部を模した組織や、膵がん、脳腫瘍などを作ることができる。このことから、医薬品開発の試験、抗がん剤の評価に利用できると考えられる。また、iPS細胞<sup>10</sup>を用いることで、再生医療における移植組織の作製への活用が期

待できる。

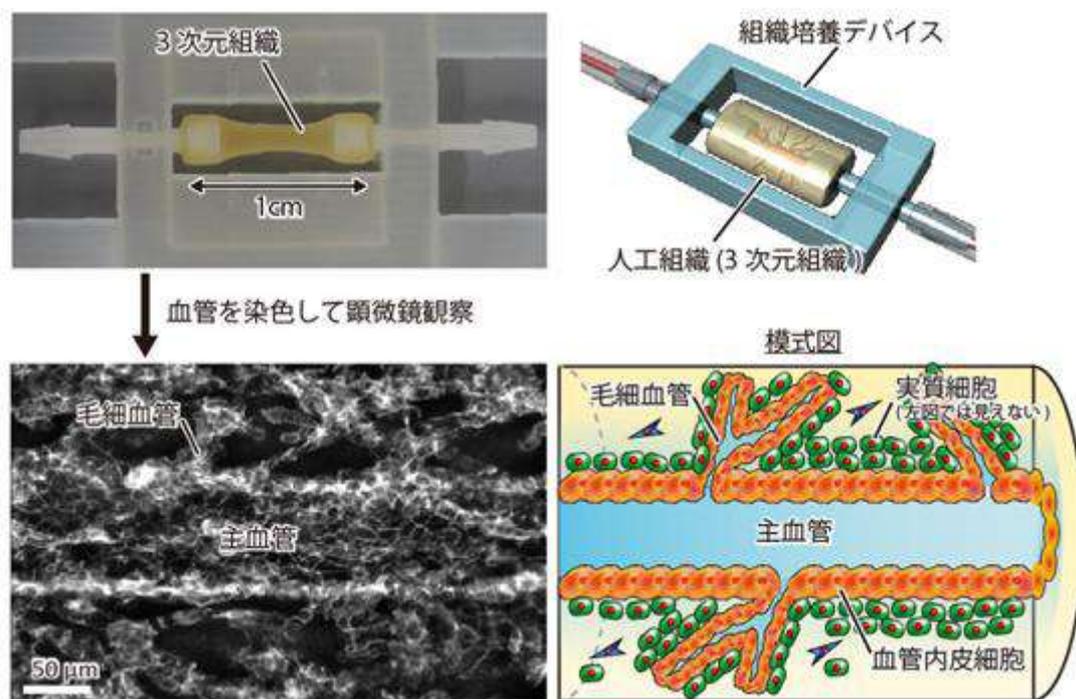


図2 主血管と毛細血管の観察像

今後は、より大きな組織（臓器）の作製や、がんモデルでの抗がん剤の評価を行う。また、iPS細胞由来の細胞を用いた組織の大量生産・高機能化や、他のさまざまな種類の細胞を材料に使う脳や膵臓、小腸を作製する。

日本語原文 [https://www.amed.go.jp/news/release\\_20200414.html](https://www.amed.go.jp/news/release_20200414.html)

文 JST 客観日本編集部

