

## 大阪大学、TOPPAN ホールディングス、糧食研究会と明治、 乳汁様物質をつくる乳腺組織を体外で作製

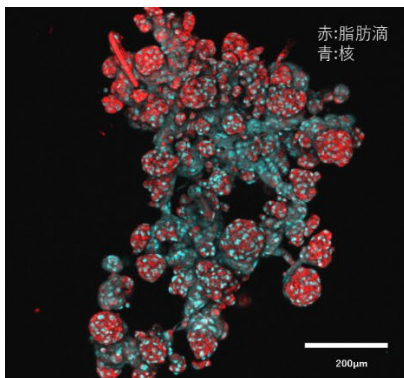
3D 細胞培養技術「invivoid®」を活用した三次元の乳腺組織から乳汁様物質生成を確認  
乳がん患者の乳腺組織の再建や培養ミルクの生産を目指す

大阪大学大学院工学研究科（以下 大阪大学）、TOPPAN ホールディングス株式会社（代表取締役社長 CEO：磨 秀晴、以下 TOPPAN ホールディングス）、一般財団法人糧食研究会（会長：清水 誠、以下 糧食研究会）と株式会社 明治（代表取締役社長：松田 克也、以下 明治）は、3D 細胞培養技術「invivoid®」を活用し、乳汁様物質合成機能を有する三次元の乳腺組織を作製する技術を開発しました。

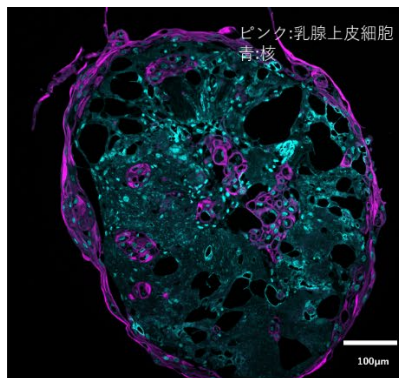
3D 細胞培養技術「invivoid®」は大阪大学と TOPPAN ホールディングスが共同で開発し、コラーゲンマイクロファイバーなどの独自材料を用いて、2種類以上の細胞の動きや位置を制御し、生体を模倣することが可能な細胞を培養する技術です。

4者は、今回開発した技術を活用し、乳がん患者の乳腺組織の再建や培養ミルクの生産の実現を目指し、再生医療や培養食糧分野の発展に貢献します。

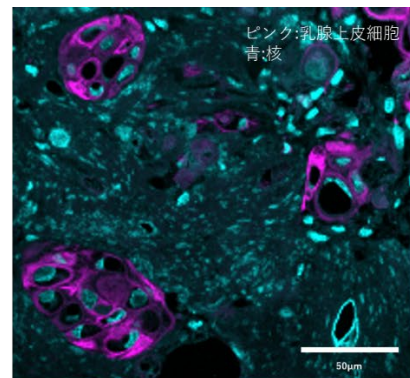
なお、本成果を2024年5月26日（日）から31日（金）に、大韓民国で開催される「World Biomaterials Congress」（会場：大邱市 EXCO 展示場）にて発表予定です。



「invivoid®」により作製した  
三次元乳腺組織①



「invivoid®」により作製した  
三次元乳腺組織②(断面)



「invivoid®」により作製した  
三次元乳腺組織②(拡大断面)

### ■ 背景

乳がんは、女性がかかるがん（悪性新生物）の罹患数第1位で推移し、罹患数は年々増えています。医療技術の発展により、早期発見・早期治療の開始で、その治癒率も高くなっていますが、乳房摘出後の乳房再建ではインプラントや脂肪細胞注入などが行われる一方、母乳合成の場となる乳腺を再建できず、母乳育児が困難になるケースも多くなりました。

このような課題に対し、近年、乳腺細胞を用いた培養ミルクの製造を試みるベンチャー企業が現れており、三次元組織の構築は医療用途だけでなく、栄養学や食品の分野においても重要視され始めています。

このような中、大阪大学大学院工学研究科 松崎典弥教授と TOPPAN ホールディングスは共同で 3D 細胞培養技術「invivoid®」を開発してきました。この 3D 細胞培養技術「invivoid®」を活用した研究事例として、大阪大学、京都府公立大学法人 京都府立医科大学と TOPPAN ホールディングスは 2022 年 1 月、コラーゲンマイクロファイバーを足場にした脂肪細胞と脂肪由来幹細胞、さらには血管内皮細胞からなるミニサイズ（約 900  $\mu\text{m}$ ）の乳房を生成する技術を構築しました。

2022 年 1 月より大阪大学、TOPPAN ホールディングス、糧食研究会と明治は乳汁様物質を合成するためのヒト乳腺組織を体外で作製する技術開発と合成した乳汁様物質成分の解析研究を共同で進め、今回の技術を開発しました。

## ■ 特長

### （1）管腔構造を有する乳腺組織を作製可能

哺乳類の乳腺は、母乳を運搬するための管腔構造を有しています。3D 細胞培養技術「invivoid®」を活用することで、管腔構造を有する乳腺組織を作製することが可能となります。

### （2）ホルモンに応答し、乳タンパク質のカゼインを合成可能

哺乳類の乳腺組織は体内で発生するホルモンに応答し、乳タンパク質のカゼインを合成します。本技術で作製した乳腺組織においても、ホルモンに応答して、カゼインが合成されることを確認できました。さらに、コラーゲンマイクロファイバーを用いる 3D 細胞培養技術「invivoid®」を使って培養する乳腺組織では、カゼインの合成効率がコラーゲンマイクロファイバーを使わない場合と比較して約 2 倍向上することも確認されています。

## ■ 四者の役割

**大阪大学大学院工学研究科**

研究統括

**TOPPAN ホールディングス**

大阪大学と共同で、コラーゲンマイクロファイバーを用いた「invivoid®」による乳腺組織の作製

**糧食研究会、明治**

乳汁様物質の分析、乳成分に対する情報提供

## ■ 今後の展開

大阪大学、TOPPAN ホールディングス、糧食研究会と明治は、「invivoid®」を活用し、ヒトの成分により近い乳汁様物質をつくる乳腺組織を体外で作製する技術を構築し、再生医療や培養食糧の分野の発展に貢献します。

### ■ 3D細胞培養技術「invivoid®」について

大阪大学大学院工学研究科 松崎典弥教授と TOPPAN ホールディングスが共同で開発した独自バイオマテリアルによる3D細胞培養技術です。「invivoid®」は生体に近い人工組織を簡便に作製できるため、がん個別化医療、薬効や毒性試験を含む創薬研究、再生医療、培養食料など幅広い用途が期待されています。

<https://www.holdings.toppan.com/ja/invivoid/index.html>

### ■ 「World Biomaterials Congress」について

生体と相互作用する材料（バイオマテリアル）に関して、医学や生命科学、工学など多様な分野における最新の情報と知識を発信する国際学会です。

正式名称：World Biomaterials Congress

開催期間：2024年5月26日（日）から31日（金）

開催場所：EXCO 展示場（大韓民国・大邱市）

公式ウェブサイト <https://www.wbc2024.com>

テーマ：「Convergence in Biomaterials: a vision for the future of healthcare（バイオマテリアルの融合：ヘルスケアの未来像）」

主催：WBC2024 組織委員会

\* 本ニュースリリースに記載された商品・サービス名は各社の商標または登録商標です。

\* 本ニュースリリースに記載された内容は発表日現在のものです。その後予告なしに変更されることがあります。