マテリアル先端リサーチインフラ利用報告書
ARIM User's Report

【Release：2025.06.10】　【Update：2025.03.24】

課題データ / Project Data

課題番号 Project Issue Number	24KT2367
利用課題名 Title	生体分子, 細胞, 組織操作のためのマイクロ・ナノデバイス開発
利用した実施機関 Support Institute	京都大学 / Kyoto Univ.
機関外・機関内の利用 External or Internal Use	内部利用（ARIM事業参画者以外）/Internal Use (by non ARIM members)
ARIM半導体基盤PF 関連課題 Related to ARIM-SETI	指定なし / No Designation
横断技術領域 Cross-Technology Area	加工・デバイスプロセス/Nanofabrication
重要技術領域 Important Technology Area	マルチマテリアル化技術・次世代高分子マテリアル/Multi-material technologies / Next-generation high-molecular materials 次世代バイオマテリアル/Next-generation biomaterials
キーワード Keywords	バイオ＆ライフサイエンス,オンチップ血管網,光リソグラフィ / Photolithgraphy

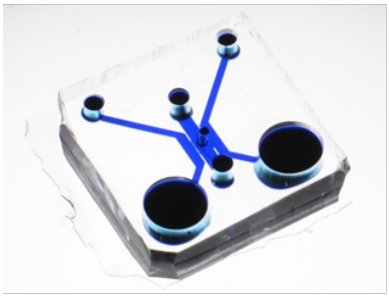
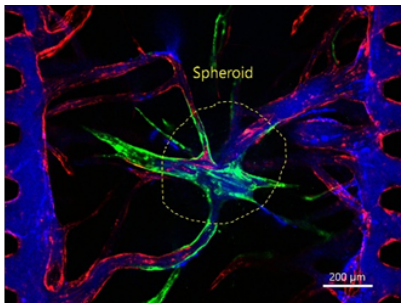
利用者と利用形態 / User and Support Type

利用者名（課題申請者） User Name (Project Applicant)	横川 隆司
所属名 Affiliation	京都大学 大学院工学研究科
共同利用者氏名 Names of Collaborators Excluding Supporters in the Hub and Spoke Institutes	洲河青,松本倫実
ARIM実施機関支援担当者 Names of Supporters in the Hub and Spoke Institutes	
利用形態 Support Type	機器利用/Equipment Utilization

利用した主な設備 / Equipment Used in This Project

利用した主な設備 Equipment ID & Name	KT-154：両面マスクアライナー露光装置 KT-304：走査型プローブ顕微鏡システム KT-322：超微小材料機械変形評価装置

報告書データ / Report

概要（目的・用途・実施内容） **Abstract (Aim, Use Applications and Contents)**	臓器モデルとして使用されるスフェロイドは血管を欠いている。そのため、スフェロイド内部の栄養分の不足や老廃物の蓄積により細胞死が引き起こされることが問題となっている。そこで、本研究ではマイクロ流体デバイスを用いてスフェロイドと血管網を接続させたモデルを構築した。構築された血管網に蛍光標識マイクロビーズを流したところ灌流可能であることが確認された。
実験 **Experimental**	Si基板上にネガ型フォトレジストであるSU-8をスピンコートした。その後、両面マスクアライナー（KT-154）を用いて3本の流路パターンを転写して現像した。この基盤を鋳型としてPDMSにより流路をもつスラブを作製した。デバイスはこのスラブとPDMS膜から構成される (Fig. 1 左:a)。肝スフェロイドを中央のチャネルに導入した後、ヒト臍帯静脈内皮細胞 (HUVECs) をサイドチャネルに播種し、13日間培養した。その後、蛍光標識マイクロビーズを片方のサイドチャネルに導入することで、作製された血管網が灌流可能であるかを評価した。
結果と考察 **Results and Discussion**	スフェロイドとサイドチャネルのHUVECを導入してから13日間培養することで豊富な血管網が形成された。一方のサイドチャネルに蛍光標識マイクロビーズを導入すると、サイドチャネルに播種したRFP-HUVRC由来の血管から肝スフェロイド由来のGFP-HUVECで構築された血管を通り、他方のサイドチャネルへと流れている様子が確認された (Fig. 1 右:b)。
図・表・数式 1 **Figures, Tables and Equations 1**	  Fig. 1 left:(a) Design of the microfluidic device. right:(b) The image of the perfusion test. The green and red fluorescence shows GFP-HUVECs and RFP-HUVECs, respectively. The yellow circle shows spheroid area. The blue fluorescence shows microbeads. Microbeads flowed through the vessels without leakage.
その他・特記事項（参考文献・謝辞等） **Remarks(References and Acknowledgements)**	

成果発表・成果利用 / Publication and Patents

DOI（論文・プロシーディング） **DOI (Publication and Proceedings)**	
口頭発表、ポスター発表および、その他の論文 **Oral Presentations etc.**	
特許出願件数 **Number of Patent Applications**	0件
特許登録件数 **Number of Registered Patents**	0件