

先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム) 実績報告書

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	1細胞レベルで3次元構造を制御した革新的ヒト正常・疾患組織モデルの創製
研究機関・ 部局・職名	大阪大学・大学院工学研究科・助教
氏名	松崎 典弥

1. 研究実施期間 平成23年2月10日～平成26年3月31日

2. 収支の状況

(単位:円)

	交付決定額	交付を受けた額	利息等収入額	収入額合計	執行額	未執行額	既返還額
直接経費	107,000,000	107,000,000	254,100	107,254,100	107,254,100	0	
間接経費	32,100,000	32,100,000		32,100,000	32,100,000	0	
合計	139,100,000	139,100,000	254,100	139,354,100	139,354,100	0	0

3. 執行額内訳

(単位:円)

費目	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	合計
物品費	10,000	50,661,976	13,127,473	10,632,988	74,432,437
旅費	0	3,201,678	4,226,219	3,377,118	10,805,015
謝金・人件費等	0	0	2,238,965	6,111,755	8,350,720
その他	0	4,787,307	4,421,543	4,457,078	13,665,928
直接経費計	10,000	58,650,961	24,014,200	24,578,939	107,254,100
間接経費計	0	9,459,257	8,917,105	13,723,638	32,100,000
合計	10,000	68,110,218	32,931,305	38,302,577	139,354,100

4. 主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関名
倒立型レーザー顕微鏡	IX71N-22TFL/PH	1	3,000,000	3,000,000	2011/4/25	大阪大学
インジェクション他、 共焦点レーザー顕微鏡	IX71用取付アダプターNO-PIX-3 FV-10i	1	1,249,000	1,249,000	2011/5/18	大阪大学
ハイオハザード対策用キャビネット	SCV-1307EC II	2	1,260,000	2,520,000	2011/6/27	大阪大学
パルスインジェクター装置	DskViewer	1	5,889,500	5,889,500	2011/7/27	大阪大学
StepOnePlusリアルタイムPCRシステム	StepOnePlus-G	1	3,780,000	3,780,000	2011/7/27	大阪大学
中央実験台(試薬棚付き)	LCU-3600PS2	1	564,287	564,287	2011/8/4	大阪大学
フローサイトメーター	guava easyCyte 8HT	1	9,093,000	9,093,000	2011/11/30	大阪大学
Experion タンパク質/核酸分析プラットフォーム	米国ハイオ・ラット・ラボラトリーズ社製 700-	1	2,100,000	2,100,000	2012/2/28	大阪大学
ガス混合装置	MIGM/OL-2	1	800,000	800,000	2012/4/12	大阪大学
凍結マイクローム	CM1850	1	3,570,000	3,570,000	2012/8/31	大阪大学
リトトーム	大和光機製 REM-710-	1	999,600	999,600	2013/4/30	大阪大学
超純水製造装置	メルク社製 Direct-Q UV5 漏水検出器付	1	661,500	661,500	2013/6/4	大阪大学
ダクトレスヒュームフード	オリエンタル技研製 OS321S	1	745,500	745,500	2014/1/14	大阪大学

5. 研究成果の概要

本研究では、様々なヒト細胞を組み合わせた「生体組織に限りなく近い3次元構造のヒト組織モデル」の構築技術の開発を目的と致しました。研究者がこれまでに開発した「細胞積層技術」と「細胞プリント技術」を組み合わせることで、細胞1個レベルで精密に制御された様々なヒト組織・臓器モデルを作製する基本技術を世界で初めて開発することに成功しました。また、実際の薬剤を用いて薬剤の応答性を評価することが可能でした。

本手法により構築された3次元組織モデルを用いることで、医薬品のヒトへの影響をより正確に評価できる新しい医薬品試験となることが予想され、動物実験の削減や再生医療、医療産業の活性化への貢献が期待されます。

課題番号	LR026
------	-------

先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム) 研究成果報告書

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名 (下段英語表記)	1細胞レベルで3次元構造を制御した革新的ヒト正常・疾患組織モデルの 創製
	Development of Three-dimensional Structured Innovative-human Normal and Disease Tissue Models at Single Cell Level
研究機関・部局・ 職名 (下段英語表記)	大阪大学・大学院工学研究科・助教
	Osaka University, Graduate School of Engineering, Assistant Professor
氏名 (下段英語表記)	松崎 典弥
	MATSUSAKI Michiya

研究成果の概要

(和文): 組織工学分野において、1細胞レベルで動物細胞の3次元配置を制御し、複雑な生体組織の構造と機能を反映した3次元生体組織モデルを実現する革新技術の開発が望まれている。本研究より、細胞の3次元配置を制御して3次元組織体を自動で構築する革新的な基礎技術を、世界で初めて確立できた。また、毛細血管・リンパ管の構築も組織工学の大きな課題であったが、本研究の細胞の精密配置制御により、外部から血液などを流すことができる毛細血管とリンパ管の構築に初めて成功した。

本研究より、様々なヒト組織モデルの構築を可能とする普遍的な基礎技術が開発され、我が国のライフ・イノベーションに大きく貢献することができた。本技術で構築されたヒト組織モデルは、日本発の動物代替品として、薬効・毒性評価の国際標準となることが期待される。

(英文): In tissue engineering field, innovative technology to develop three-dimensional (3D) tissues, which reflect the complicated structure and high function of a native tissue, by control of 3D-location of mammalian cells at single cell level is still a key challenge. We have established innovative basic technology for the first time for construction of 3D-tissues with control of 3D-cell location in the constructed 3D-tissues. Furthermore, fabrication of 3D-tissues with blood and lymph capillaries with perfusable networks, that was a big issue in tissue engineering field, have been constructed for the

様式21

first time by precise control of 3D-cell location.

In this study, a universal basic technology to construct various human tissue models was developed and we could highly contribute to life innovation in Japan. 3D-human tissue models constructed by this technology will be expected to be international standard for drug efficacy and toxic assays.

1. 執行金額 139,354,100 円
(うち、直接経費 107,254,100 円、 間接経費 32,100,000 円)

2. 研究実施期間 平成23年2月10日～平成26年3月31日

3. 研究目的

現在、医薬品の毒性・効果判定試験では細胞と実験動物が用いられている。しかし、動物と人間は種類が異なるため、人間への影響を動物実験で正確に評価することはできない。また、私達の生体組織は、様々な種類の細胞による立体（3次元）構造であるため、細胞だけで組織の医薬品効果を評価することも困難である。

本研究では、様々なヒト細胞を組み合わせて「生体組織に限りなく近い3次元構造のヒト組織モデル」を構築する新しい技術の開発を目的とした。具体的には、(1)細胞積層技術とインクジェットプリント技術の融合による1細胞レベルでの3次元組織化法の開発、(2)複数種類の細胞とタンパク質で構成したヒト正常および疾患組織モデルの構築、(3)作製した組織モデルの医薬品評価試験への応用、の3項目の達成を目的とした。本研究により、細胞1個レベルで精密に制御されたヒト組織・臓器モデルを世界で初めて作り出せると期待される。

4. 研究計画・方法

(1)細胞積層技術とインクジェットプリント技術の融合による1細胞レベルでの3次元組織化法の開発

これまでの研究で、細胞外マトリックス（ECM）成分であるフィブロネクチン（FN）とゼラチン（G）の交互積層ナノ薄膜（膜厚：約7nm）を細胞表面に形成し、複数種類の細胞を三次元に積層可能な「細胞積層技術」を確立してきた。また、インクジェットプリント技術を用いて細胞とタンパク質をプリントする「細胞プリント技術」を世界に先駆けて報告してきた。これらの技術と知見を融合することで、1細胞レベルで細胞の3次元配置を制御した生体組織モデルを構築する革新的技術を開発する。

(2)複数種類の細胞とタンパク質で構成したヒト正常および疾患組織モデルの構築

本研究では、ヒト正常組織モデルとして、医薬品の毒性試験に重要な「肝組織」と「血管組織」、化粧品の動物実験代替として早急の解決が求められている「皮膚組織」を、疾患組織

様式21

モデルとして、「腫瘍組織」の構築を目標とした。これまでの細胞積層技術だけでなく、1細胞レベル制御に有用な新技術の開発にも積極的に取り組むことで、目標達成を目指す。また、細胞の生存に重要となる毛細血管やリンパ管網の構築にチャレンジすることで、「脈管構造を有する組織モデル」の作製にも取り組む。

(3) 作製した組織モデルの医薬品評価試験への応用

構築した肝組織モデルや腫瘍組織モデル等を用いて医薬品評価試験への応用を検討する。肝組織モデルの場合、薬物代謝酵素の発現と三次元組織構造の関係や、薬物の具体的な代謝活性についても検討する。腫瘍組織モデルの場合、抗癌剤を添加した時の抗腫瘍効果を評価する。これらの知見より、ヒト生体組織モデルの薬効・毒性評価への有用性を明らかにする。

5. 研究成果・波及効果

(1) 細胞積層技術とインクジェットプリント技術の融合による1細胞レベルでの3次元組織化法の開発

インクジェットプリントによる1細胞レベルでの吐出制御を実現するため、溶液中の細胞を生きた状態で単分散に保つ手法を見出した。これにより、およそ **B5 サイズ (25.7 cm x 18.2 cm)** 程度でも、吐出終了後に培養のプロセスへ入るまでの間の乾燥を防ぎ、**90~100%の生存率を維持**できることが明らかとなった。また、ノズルの形状を工夫することで、**1.6 ± 0.7 個の精度での細胞プリント**を実現可能であり、1細胞レベルの吐出制御を達成することができた (図1)。

さらに、ECM成分との複合を検討した結果、細胞の配置を制御して組織化させることが可能であり、例えば、図1cに示すように、格子状に作製した毛細血管構造は、20日間培養後も管腔構造と格子構造を安定に維持できた。以上より、1細胞レベルでの3次元組織作製の基礎技術を確立することに成功した。

(2) 複数種類の細胞とタンパク質で構成したヒト正常および疾患組織モデルの構築

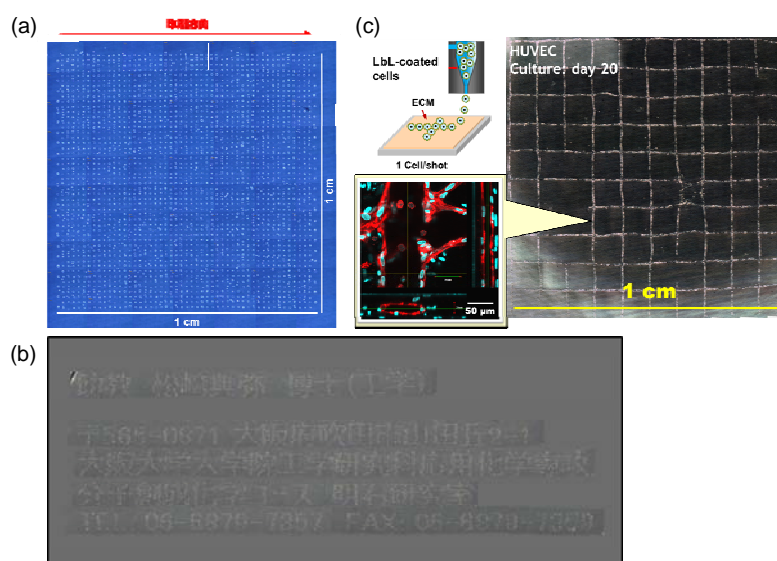


図1. NHDF細胞を50列 x 50行=2,500個プリントした位相差顕微鏡写真 (a) および1細胞プリントで作製した“生きた名刺” (b)。20日間培養後の格子型毛細血管網の写真 (c)。

毛細血管やリンパ管網の形成は、組織工学の大きな課題であった。本研究では、単一細胞表面にFN-G ナノ薄膜をコーティングして3次元培養することで、わずか1日で20層以上(~200 μm)の組織体を構築できる「細胞集積法」を新たに開発した。さらに、3層以上のヒト皮膚由来線維芽細胞層でヒト臍帯静脈血管内皮細胞やリンパ管

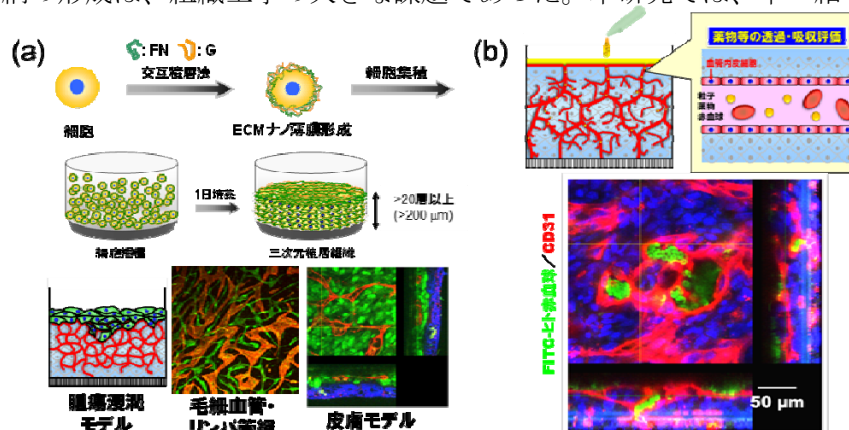


図 2. 細胞集積法のイメージと、構築された腫瘍モデル、毛細血管・リンパ管共存ネットワーク構造、毛細血管網を有する皮膚モデルのイメージおよび共焦点レーザー顕微鏡観察写真(a)。開口構造を有する毛細血管網(CD31 抗体で蛍光免疫染色)へ注入した FITC ラベル化ヒト赤血球の血管網への局在を示す共焦点レーザー顕微鏡観察写真(b)。

内皮細胞の1層をサンドイッチ培養することで、2~3日後に緻密な毛細血管・リンパ管類似のネットワーク構造が形成されることを見出した。毛細血管網の密度や分布を制御して構築できるだけでなく、リンパ管との共存ネットワーク形成は世界で初めての報告である。さらに、最上層および最下層に血管内皮細胞やリンパ管内皮細胞の層を1層追加してサンドイッチ培養することで、ネットワークの開口構造が形成されることを見出した。これにより、上部から薬剤や溶液、細胞、薬物担持粒子などを流すことで血管周辺の細胞へ拡散し、残りは下部から排出される、還流可能な脈管構造の構築にも成功した。

細胞集積法を用いることで、「3次元肝組織モデル」や、「毛細血管やリンパ管網を有する3次元皮膚組織モデル」、「毛細血管網を有する腫瘍組織モデル」の構築が可能であった。また、派生研究として、「3次元腸粘膜組織モデル」や「3次元骨格筋組織モデル」、「毛細血管網を有する3次元胎盤バリアモデル」、「3次元毛髪組織モデル」、「iPS由来3次元心筋組織モデル」、「ES/iPS由来3次元バイオペースメーカー組織」などの構築も可能であり、研究を幅広く展開することができた。

(3) 作製した組織モデルの医薬品評価試験への応用

細胞プリント技術と細胞積層法を組み合わせることで作製した肝小葉構造組織チップを用い、薬剤代謝活性を評価した。肝細胞による代謝で毒性を発現することが知られているトログリタゾン (TGZ) を添加し、死細胞の数を評価した結果、肝小葉類似の血管内皮細胞とのサンドイッチ構造が最も高い毒性を示し、高い代謝活性を有していることを見出した。これは、細胞プリント技術を用いて作製された3次元肝組織モデルの毒性評価への有用性を示した世界で初めての報告である。

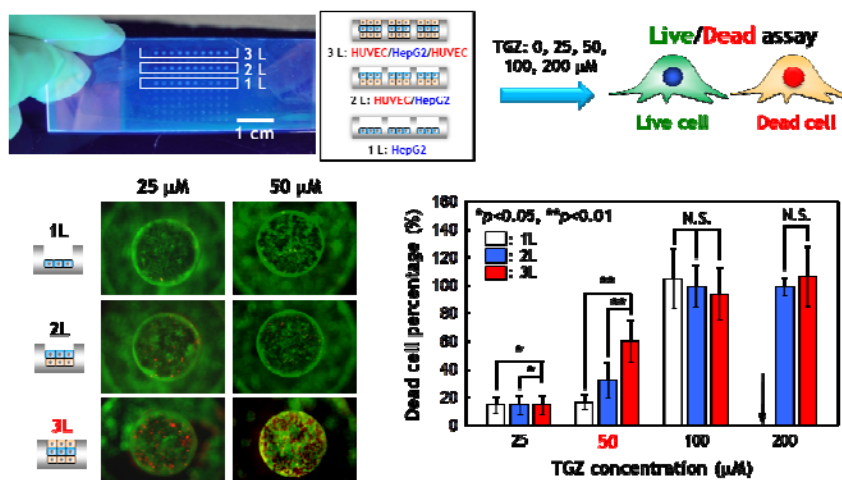


図 3. 細胞のインクジェットプリントによるヒト肝細胞と血管内皮細胞の積層構造体チップの構築 (上)と、TGZ の代謝に伴う細胞毒性の発現の共焦点レーザー顕微鏡観察写真 (LIVE/DEAD: 左下)および定量化グラフ(右下)。

また、疾患組織モデルの薬効試験への応用を検討した。毛細血管網内部へ侵入させた結腸癌細胞の増殖・転移モデルを作製し、抗癌剤であるゲムシタビンを添加することで、抗腫瘍効果を評価した。ゲムシタビンを添加しない場合、腫瘍体積は培養時間と共に顕著に増加し、血管網から外部組織へ転移の様子が確認された。一方、ゲムシタビンを添加することで1週間後の腫瘍体積が有意に低下し、血管網から外部組織への転移は観察されなかった。以上より、医薬品評価試験への応用を達成できた。

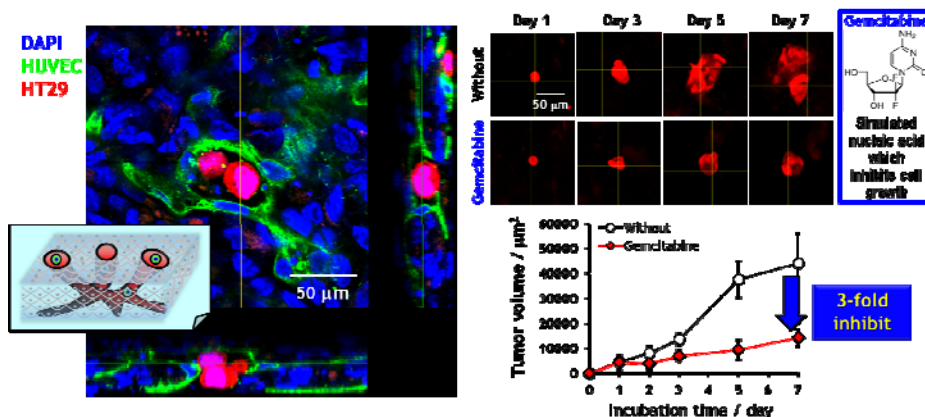


図 4. 開口構造を有する毛細血管網へ注入した赤色蛍光タンパク(RFP)発現結腸癌細胞 (HT29) (左)と、培養に応じた癌細胞の体積変化へのゲムシタビン(抗癌剤)の効果の共焦点レーザー顕微鏡イメージ(右上)と定量化グラフ(右下)。

本研究は、当初の予定通り推進可能であっただけでなく、様々な組織・臓器モデルへ展開することが可能であり、国内外で 52 研究機関との共同研究へ発展することができた。本研究で開発された革新的な組織工学技術により、ライフ・イノベーションのさらなる推進が期待される。

6. 研究発表等

雑誌論文 計 32 件	<p>(掲載済み一査読有り) 計 17 件</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. R. Ishiwata, U. Yokoyama, Y. M. Matsusaki, Y. Asano, K. Kadowaki, Y. Ichikawa, M. Umemura, T. Fujita, S. Minamisawa, H. Shimoda, M. Akashi, Y. Ishikawa, Three-dimensional Multilayers of Smooth Muscle Cells as a New Experimental Model for Vascular Elastic Fiber Formation Studies, <i>Atherosclerosis</i> 233, 590 (2014). 2. M. Matsumoto, M. Matsusaki, M. Akashi, Preparation of Biodegradable Peptide Nanopsheres with Hetero PEG Brush Surfaces, <i>Macromol. Biosci.</i> 42, 142 (2014). 3. A. Nishiguchi, M. Matsusaki, Y. Asano, H. Shimoda, M. Akashi, Effects of Angiogenic Factors and 3D-Microenvironments on Vascularization within Sandwich Culture, <i>Biomaterials</i> 35, 4739 (2014). 4. A. Matsuzawa, M. Matsusaki, and M. Akashi, Effectiveness of Nanometer-sized Extracellular Matrix Layer-by-Layer Films Coated on Cell Membranes in Protecting the Cells from Physical Stress, <i>Langmuir</i> 29, 7362 (2013). Extracellular Matrix News 3.42 にてハイライトされた。 5. S. Shinohara, T. Kihara, S. Sakai, M. Matsusaki, M. Akashi, M. Taya, and J. Miyake, Fabrication of in vitro three-dimensional multilayered blood vessel model using human endothelial and smooth muscle cells and high-strength PEG hydrogel, <i>J. Biosci. Bioeng.</i> 116, 231 (2013). 6. J. Sasaki, T. Matsumoto, H. Egusa, M. Matsusaki, A. Nishiguchi, T. Nakano, M. Akashi, S. Imazato, H. Yatani, In vitro reproduction of endochondral ossification using a 3D mesenchymal stem cell construct, <i>Integrat. Biol.</i>, 4, 1207 (2012). 7. P. Chetprayoon, K. Kadowaki, M. Matsusaki, M. Akashi, Survival and Structural Evaluations of Three-Dimensional Tissues Fabricated by Hierarchical Cell Manipulation Technique, <i>Acta Biomaterialia</i> 9, 4698 (2012). 8. M. Matsusaki, K. Sakaue, K. Kadowaki, M. Akashi, Three-dimensional Human Tissue Chips Fabricated by Rapid and Automatic Inkjet Cell Printing, <i>Adv. Healthcare Mater.</i> 2, 534 (2013). Frontispiece に採用された。 9. H. Yoshida, M. Matsusaki, and M. Akashi, Multilayered Blood Capillary Analogs in Biodegradable Hydrogels for In Vitro Drug Permeability Assay, <i>Adv. Funct. Mater.</i> 23, 1736 (2013). (IF2011=10.179) Inside Cover Image に採用された。 10. A. Nishiguchi, H. Yoshida, M. Matsusaki, and M. Akashi, Rapid Construction of Three-dimensional Multilayered Tissues with Endothelial Tube Networks by the Cell-accumulation Technique. <i>Adv. Mater.</i> 23, 3506 (2011). (IF2010=10.857) 11. M. Matsusaki, S. Amemori, K. Kadowaki, and M. Akashi, Quantitative 3D-Analysis of Nitric Oxide Diffusion in a 3D-Artery Model Using Sensor Particle. <i>Angew. Chem. Int. Ed.</i> 50, 7557 (2011). (IF2010=12.730) 12. M. Matsusaki, K. Kadowaki, E. Adachi, T. Sakura, U. Yokoyama, Y. Ishikawa, and M. Akashi, Morphological and Histological Evaluations of 3D-Layered Blood Vessel Constructs Prepared by Hierarchical Cell Manipulation Technique, <i>J. Biomater. Sci.: Polymer Edn.</i> 23, 63 (2012). 13. M. Matsusaki, Development of Three-Dimensional Tissue Models Based on Hierarchical Cell Manipulation Using Nanofilms. <i>Bull. Chem. Soc. Jpn.</i> 85, 401 (2012). Award Account. 14. M. Matsusaki, H. Ajiro, T. Kida, T. Serizawa, M. Akashi, LbL Assembly Through Weak Interactions and Their Biomedical Applications, <i>Adv. Mater.</i> 24, 454 (2012). (IF2010=10.857) 15. H. Hosoya, K. Kadowaki, M. Matsusaki, H. Cabral, H. Nishihara, H. Ijichi, K. Koike, K. Kataoka, K. Miyazono, M. Akashi, M. R. Kano, Engineering Fibrotic Tissue in Pancreatic Cancer: A Novel Three-dimensional Model to Investigate Nanoparticle Delivery, <i>Biochem. Biophys. Res. Commun.</i> 419, 32 (2012). 16. K. Kadowaki, M. Matsusaki, M. Akashi, Control of Cellular Inflammation by Layer-by-Layer Nanofilms through Different Driving Forces, <i>Chem. Lett.</i> 41, 523 (2012). 17. Y. Amemiya, K. Kawano, M. Matsusaki, M. Akashi, N. Nakamura, C. Nakamura, Formation of nanofilms on cell surfaced to improve the insertion efficiency of a nanoneedle into cells, <i>Biochem. Biophys. Res. Commun.</i> 420, 662 (2012).
----------------	---

	<p>(掲載済み一査読無し) 計 12 件</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 松崎典弥, 日本バイオマテリアル学会第 8 回関西若手研究発表会, <i>バイオマテリアル-生体材料-</i>, 日本バイオマテリアル学会, 32(1), 51 (2014). 2. 松崎典弥, 明石 満, 生体高分子薄膜を用いた細胞表面の修飾による三次元組織体の構築, <i>化学と教育</i>, 62(2), 64-67 (2014). 3. 松崎典弥, 明石 満, 生体高分子薄膜による細胞表面の機能制御と三次元組織体の構築, <i>表面</i>, 広信社, 51(4), 159-169 (2014). 4. 西口昭広, 松崎典弥, 明石 満, Layer by Layer 細胞コーティング法~マテリアル技術からのアプローチ~, <i>バイオインダストリー</i>, シーエムシー出版, 31(1), 28-36 (2014). 5. 松崎典弥, 本物の毛細血管網ができた?, <i>化学</i>, 化学同人, 68(7), 64-65 (2013). 6. 松崎典弥, パニニー チャーパユーン, 西口昭広, 明石 満, 高分子ナノ薄膜を用いた細胞表面の制御に基づく細胞積層技術, <i>科学と工業</i>, 大阪工研協会, 86(9), 318-324 (2012). 7. 松崎典弥, 門脇功治, 西口昭広, 明石 満, 細胞積層技術による生体外での血管モデルの構築と血管機能評価への応用, <i>日本生理学雑誌</i>, 日本生理学会, 74(5), 250-251 (2012). 8. M. Matsusaki and M. Akashi, 3D-Human Tissue Chips Fabricated by Inkjet Cell Printing, <i>Journal of the Imaging Society of Japan</i>, Imaging Society of Japan, 51(5), 524-530 (2012). 9. 松崎典弥, 明石 満, セルフィーユ技術を利用した三次元組織構築, <i>バイオマテリアル-生体材料-</i>, 日本バイオマテリアル学会, 30(3), 186-187 (2012). 10. 松崎典弥, 白方裕司, 平川聡史, 橋本公二, 明石 満, 皮膚細胞の三次元組織化技術と血管・リンパ管の再現, <i>バイオインダストリー</i>, シーエムシー出版, 29(1), 46-51 (2012). 11. 松崎典弥, 白方裕司, 平川聡史, 橋本公二, 明石 満, 血管およびリンパ管を有するヒト皮膚モデルの構築, <i>FRAGRANCE JOURNAL</i>, フレグランスジャーナル社, 39(8), 55-58 (2011). 12. 松崎典弥, 明石 満, ナノ薄膜を用いた細胞の界面制御によるハイブリッド血管組織の創製, <i>高分子</i>, 高分子学会, 60(10), 749-750 (2011). <p>(未掲載) 計 3 件</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. M. Matsusaki and M. Akashi, Control of Extracellular Microenvironments Using Polymer/Protein Nanofilms for Development of Three-dimensional Human Tissue Chips, <i>Polymer J.</i>, accepted (February 17, accepted). Invited Focus Review に採択された。 2. Y. Asano, A. Nishiguchi, D. Okano, T. Fujita, E. Saito, M. Matsusaki, M. Akashi, H. Shimoda, Ultrastructure of Blood and Lymphatic Vascular Networks in Three-dimensional Cultured Tissues Fabricated by ECM nanofilm-based Cell Accumulation Technique, <i>Microscopy</i>, accepted (January 21, 2014). 3. M. Matsusaki, C. P. Case, M. Akashi, Three-dimensional Cell Culture Technique and Pathophysiology, <i>Adv. Drug Deliv. Rev.</i>, accepted (January 15, 2014). (IF2012=12.888)
<p>会議発表 計 67 件</p>	<p>専門家向け 計 58 件</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 【企画会議】「35th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society」の Theme 7, Track 7.2 セッションの共同オーガナイザーを務めた, 2013 年 7 月 4 日。 2. 【企画会議】「日本バイオマテリアル学会第 8 回関西若手研究発表会」の世話人を務めた, 2013 年 8 月 31 日。 3. 【基調講演】松崎典弥, 明石 満, “化学的細胞操作と細胞プリンティングによる三次元生体組織チップの創製”, 日本金属学会 2014 年春期大会、東工大、2014 年 3 月 22 日 4. 【招待講演】松崎典弥, 明石 満, “積み木の化学-細胞の集合・組織化の制御と人工組織体の構築”, 平成 25 年度九州地区高分子若手研究会・冬の講演会、ブルーウェーブイン鹿児島、2013 年 12 月 12 日 5. 【招待講演】M. Matsusaki, M. Akashi, “3D-Vascularized Human Tissue Models Constructed by Cell Surface Control Using Nano-Meter Sized ECM Films”, 4th Synthetic Immunology Workshop “Engineering in Immunity”, Kyoto, November 14, 2013.

6.	【招待講演】 <u>松崎典弥</u> 、明石 満、“高分子化学に基づく細胞操作と三次元生体組織モデルの創製”、第80回高分子若手研究会 [関西]、関西セミナーハウス、2013年7月27日
7.	【招待講演】 <u>M. Matsusaki</u> , M. Akashi, “Control of Cell Surface Microenvironments by LbL Nanofilms for development of 3D-Human Tissue Models”, NanoKorea2013, Korea, July 10, 2013.
8.	【招待講演】 <u>M. Matsusaki</u> , M. Akashi, “Engineering Cell Manipulation for Tissue Engineering”, CIRP-BioM 2013, Tokyo, March 5, 2013.
9.	【招待講演】 <u>M. Matsusaki</u> , A. Nishiguchi, M. Akashi, “Vascularized 3D-Tissue Models Fabricated by Cell Surface Coating Using Layer-by-Layer Nanofilms”, 2012 ISOMRM, Taipei, Taiwan, August 31, 2012.
10.	【招待講演】 <u>M. Matsusaki</u> , A. Nishiguchi, M. Akashi, “Vascularized 3D-Tissue Models Constructed by Polymeric Nanofilms Coating on Cell Surfaces”, IUPAC-MACRO2012, Blacksburg, USA, June 26, 2012.
11.	【招待講演】 <u>M. Matsusaki</u> , M. Akashi, “Cellular Multilayers as an Engineered Tissue Model Fabricated by Layer-by-Layer Assembly of Cells and Proteins”, CIMTEC 2012, Montecatini Terme, Italy, June 13, 2012.
12.	【招待講演】 <u>松崎典弥</u> 、明石 満、“高分子ナノアセンブリーによる新しい組織工学”、第61回高分子学会年次大会、パシフィコ横浜、2012年5月31日
13.	【招待講演】 <u>松崎典弥</u> 、“高分子ナノ薄膜による細胞界面の制御と三次元組織構築”、高分子学会 10-6 ポリマーフロンティア 21-高分子を用いた機能性薄膜の現状と展望-、高分子学会主催、東京工業大学大蔵前会館会館ロイヤルブルーホール、2011年3月11日
14.	<u>松崎典弥</u> 、明石 満、“細胞集積法により構築した灌流可能な三次元ヒト毛細血管組織による生体外での物質透過性評価”、日本化学会第94春季年会、名古屋大学、2014年3月26日
15.	<u>松崎典弥</u> 、明石 満、“血管・リンパ管網を持つ組織の構築：バイオマテリアルによる取り組み”、第13回日本再生医療学会総会シンポジウム、国立京都国際会館、2014年3月6日
16.	<u>松崎典弥</u> 、明石 満、“細胞積層・集積法で構築した三次元生体組織の創薬分野への応用”、武田薬品工業基盤技術研究所講演会、武田薬品工業湘南研究所、2014年3月5日
17.	<u>松崎典弥</u> 、明石 満、“工学的細胞操作による創薬研究のための三次元ヒト生体組織体の構築”、第13回日本再生医療学会総会シンポジウム、国立京都国際会館、2014年3月4日
18.	<u>松崎典弥</u> 、明石 満、“動物実験の代替を目指した工学的な三次元組織構築”、日本動物実験代替法学会第26回大会、京都テルサ、2013年12月20日
19.	<u>M. Matsusaki</u> , M. Akashi, “3D-Human Tissue Chips Fabricated by Rapid and Automatic Inkjet Cell Printing for Drug Assessments”, 12 th US-Japan Symposium on DDS, Hawaii, 2013年12月16日
20.	<u>松崎典弥</u> 、明石 満、“化学的細胞操作に基づく三次元生体組織構築”、日本化学会関東支部講演会「再生医療と化学」、化学会館、2013年9月18日
21.	<u>松崎典弥</u> 、明石 満、“ナノおよびマイクロ薄膜コーティングによる細胞の三次元組織化制御の創製”、第62回高分子討論会、金沢大学、2013年9月12日
22.	<u>松崎典弥</u> 、明石 満、“ナノ薄膜コーティングによる細胞膜表面の機能制御と三次元ヒト組織モデルの創製”、サントリー生命科学財団生有研セミナー、サントリー研究センター、2013年8月21日
23.	<u>M. Matsusaki</u> , T. Yoshikai, A. Matsuzawa, M. Akashi, “Protection and Functionalization of Cell Surfaces Using Nano-Barrier Films”, SFB2014 Annual Meeting, Boston, 2013年4月10日
24.	<u>松崎典弥</u> 、“ナノ構造制御高分子材料による細胞操作と生体組織モデルの構築”、日本化学会第92春季年会、慶應大学日吉キャンパス、2012年3月25日
25.	<u>松崎典弥</u> 、吉海 卓、松澤篤史、明石 満、“交互積層ナノ薄膜による細胞機能の制御”、日本化学会第93春季年会、立命館大学、2013年3月24日
26.	<u>松崎典弥</u> 、明石 満、“工学的細胞操作に基づく血管・リンパ管網を有する三次元組織の

構築”、第12回日本再生医療学会総会 パネルディスカッション7、パシフィコ横浜、2013年3月23日

27. **M. Matsusaki**, “In Vitro Creation of 3D-Human Tissue Models”, International Workshop on Biointerface Engineering 2013, Okayama University, March 13, 2013.

28. **M. Matsusaki**, M. Akashi, “Control of Cell Membrane Interfaces Using Polymer/Protein Nanofilms for Tissue Engineering Applications”, CRC International Symposium, Hokkaido University, Hokkaido, February 6, 2013.

29. **松崎典弥**、明石 満、“細胞プリントによるヒト組織チップの可能性”、2012年度印刷・情報記録・表示研究会講座、産総研臨海副都心センター、2013年2月4日

30. **松崎典弥**、明石 満、“工学的手法による立体臓器の創製とその産業応用”、第3回医薬・バイオ応用を目指した高分子ナノ構造研究会、富山県ものづくり研究開発センター、2013年2月1日

31. **松崎典弥**、明石 満、“ナノバイオテクノロジーによる三次元組織の創製”、第7回ナノ・バイオメディカル学会大会、京都テルサ、2013年1月24日

32. **M. Matsusaki**, M. Akashi, “Design of Drug Delivery Nano-Carriers Using Artificial 3D-Human Tissue Models”, JST-MaxPlanck German-Japan International Workshop, Berlin, Germany, January 9, 2013.

33. A. Nishiguchi, **M. Matsusaki**, M. Akashi, “Fabrication of 3D-Cell Chips by Layer-by-Layer Technique”, IPC2012, Kobe, December 14, 2012.

34. **松崎典弥**、明石 満、“高分子ナノ薄膜を用いた培養界面制御による組織形成”、生物学フォーラム「細胞工学に資する培養界面の制御技術」、早稲田大学、2012年12月4日

35. **松崎典弥**、松本匡広、相馬剛至、西田幸二、明石 満、“コラーゲンを選択的に架橋する生分解性超分子ナノ粒子を用いた革新的角膜再生医療技術の創製”、日本バイオマテリアル学会シンポジウム2012、仙台国際センター、2012年11月27日

36. **松崎典弥**、明石 満、“3D-Human Tissue Chips Fabricated by Inkjet Cell Printing”、第22回フットキング Imaging Today、東京工業大学すずかけホール、2012年11月15日

37. **松崎典弥**、西口昭広、明石 満、“細胞集積法による脈管構造を有する三次元組織体の構築と腫瘍浸潤モデルへの応用”、第61回高分子討論会、名古屋工業大学、2012年9月12日

38. **M. Matsusaki**, A. Nishiguchi, M. Akashi, “3D-Vascularized Human Tissue Models for Drug Evaluation by Cell Surface Control Using Layer-by-Layer Nanofilms”, Nanobio Seattle, Seattle, USA, July 23, 2012.

39. **M. Matsusaki**, “Layer-by-Layer Assembly of Cells and Proteins toward Vascularized Human Tissue Models”, Seminar in MINATEC, Grenoble, France, June 18, 2012.

40. K. Kadowaki, **M. Matsusaki**, M. Akashi, “Development of Normal and Inflammatory Blood Vessel Models by Hierarchical Cell Manipulation”, 9th World Biomaterials Congress, Chengdu, China, June 2, 2012.

41. **松崎典弥**、“細胞積層技術による生体外での血管モデルの構築と血管機能評価への応用”、第89回日本生理学会大会、信州大学松本キャンパス、2012年3月31日

42. **松崎典弥**、“細胞とタンパク質の三次元統合制御に基づく革新的ハイブリッド組織の創製と医薬品評価への応用”、平成23年度野口遵研究助成金授与式、如水会館、2012年3月13日

43. **松崎典弥**、“Development of Vascularized 3D-Human Tissue Models for Biomedical Applications”、日本-フランス先端工学シンポジウム(JFFoE)、京都国際会館、2012年2月28日

44. **松崎典弥**、“3次元組織構造が誘導する特異的な細胞機能”、放射線医学総合研究所セミナー、放射線医学総合研究所、2012年1月25日

45. **松崎典弥**、“Development of 3D-Vascularized Tissue Models Fabricated by Layer-by-Layer Nanofilm Coating”、PACCON2012、Chaing Mai, Thailand、2012年1月12日

46. **松崎典弥**、“高分子薄膜を活用した細胞積層技術とその応用”、第28回医用高

	<p>分子研究会講座、東京医科歯科大学歯科外来事務棟4階特別講堂、2011年11月24日</p> <p>47. <u>松崎典弥</u>、“3D Quantitative Analysis of Nitric Oxide Diffusion in a 3D Artery Model Using Sensor Particles”、BIT’s 1st Annual Symposium of Drug Delivery System 2011、Shenzhen convention & exhibition center、2011年11月5日</p> <p>48. <u>松崎典弥</u>、“細胞界面に形成したナノ薄膜によるダイナミックな三次元組織化制御”、新学術領域「ソフトインターフェースの分子科学」ワークショップ、パレプラン高志会館、2011年11月3日</p> <p>49. <u>松崎典弥</u>、“Three-dimensional Tissue Models Prepared by Layer-by-Layer Assembly of Cells and Proteins”、BIT’s 1st World Congress of Nano-S&T 2011、Dalian World EXPO Center、2011年10月26日</p> <p>50. <u>松崎典弥</u>、“Cell and Protein Assembly for 3D-Living Tissue Models”、Department Seminar in College of Electronic Science and Engineering、Jilin University、2011年10月24日</p> <p>51. <u>松崎典弥</u>、“細胞積層法による生体組織モデルの構築と薬剤評価への応用”、JACI ライフサイエンス技術部会・材料分科会講演会、新科学技術推進協会（JACI）会議室、2011年10月19日</p> <p>52. <u>松崎典弥</u>、“Biomedical Application of 3D-Tissue Models Prepared by Hierarchical Cell Manipulation Using Polymer Nanofilms”、14th Asian Chemical Congress 2011、Bangkok Thailand、2011年9月8日</p> <p>53. <u>松崎典弥</u>、門脇功治、明石 満“Three-dimensional Tissue Models Fabricated by Controlling Cell Interface Using a Layer-by-Layer Nanofilm”、242nd American Chemical Society National Meeting、Denver USA、2011年8月28日</p> <p>54. <u>松崎典弥</u>、西口昭広、門脇功治、明石 満、“Rapid Construction of 3D-Tissue Constructs by Controlling 3D-Intercellular Adhesion Using Extracellular Matrix Nano-Films”、Gordon Research Conference、Biomaterials&Tissue Engineering、Holderness, USA、2011年8月1日</p> <p>55. <u>松崎典弥</u>、西口昭広、明石 満、“単細胞表面へのナノ薄膜コーティングによる細胞集積制御と血管網を有する三次元組織の構築”、第40回医用高分子シンポジウム、関大100周年記念館ホール、2011年7月26日</p> <p>56. <u>松崎典弥</u>、“ナノ薄膜による細胞界面の制御と生体組織モデルの構築”、東京大学大学院工学系研究科化学生命専攻2011年度第一回談話会、東京大学、2011年7月23日</p> <p>57. <u>松崎典弥</u>、坂上佳代、明石 満、“インクジェットプリントによるヒト肝組織チップの作製と薬物評価試験への応用”、第60回高分子年次大会、大阪国際会議場、2011年5月25日</p> <p>58. <u>松崎典弥</u>、“ナノ薄膜による細胞の三次元操作と生体組織モデルの構築”、日本機械学会第24回バイオエンジニアリング講演会、大阪大学豊中キャンパス、2012年1月7日</p> <p>一般向け 計9件</p> <p>59. <u>松崎典弥</u>、明石 満、“プリンターで臓器モデルをつくる：細胞積層技術”、ライフサイエンスセミナー：研究者と語ろう、エル・おおさか、2013年7月30日</p> <p>60. <u>松崎典弥</u>、明石 満、“細胞積層化による3次元組織構築”、第21回大阪大学医工情報連携シンポジウム、大阪大学、2013年9月18日</p> <p>61. <u>松崎典弥</u>、明石 満、“領域の垣根を越えて（医工連携）：化学的細胞操作技術によるヒト臓器モデルの構築”、鹿児島県立鹿児島鶴丸高等学校出前講義、鹿児島県立鹿児島鶴丸高等学校、2013年10月23日</p> <p>62. <u>松崎典弥</u>、明石 満、“細胞を並べて積み重ねる話の第三話”、カフェ・オンザエッジ・ネクスト、うめきた・グランフロント大阪北館1階ナレッジキャピタル カフェラボ、2014年1月27日</p> <p>63. <u>松崎典弥</u>、“続・プリンターで、細胞を、生きたまま印刷する！”、カフェ・オンザエッジ</p>
--	---

	<p>ジ・ネクスト、アートエリア B1、2012 年 11 月 21 日</p> <p>64. <u>松崎典弥</u>、“細胞積層法・細胞集積法による新しい三次元組織構築”、三次元生体組織構築公開シンポジウム～世界基準へのチャレンジ～、日本化学会化学会館ホール、2012 年 11 月 28 日</p> <p>65. <u>松崎典弥</u>、“3 次元生体組織構築の基本技術および応用技術”、iPS 細胞の産業化に向けてー3 次元生体組織の構築と創薬および再生医療への応用ー、バイオインダストリー協会会議室、2013 年 3 月 18 日</p> <p>66. <u>松崎典弥</u>、“若手研究者たちと考える、君たちの、そして日本の未来”、科学・技術フェスタ in 京都 2011、京都国際会館、2011 年 12 月 17 日</p> <p>67. <u>松崎典弥</u>、“生体組織モデルを作る”、第 7 回カフェ・オンザエッジ・ネクスト、アートエリア B1、2011 年 11 月 30 日</p>
<p>図書 計 9 件</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. [Editor] A. Nishiguchi, <u>M. Matsusaki</u>, M. Akashi, <i>The Potential Use of Three-Dimensional Cellular Multilayers as a Blood Vessel Model</i>, <i>M. Matsusaki, T Akagi and M. Akashil Eds., Engineered Cell Manipulation for Biomedical Application (Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Germany), (2014), in press.</i> 2. 吉田裕安材, <u>松崎典弥</u>, 明石 満, 5-2-10 ハイドロゲルテンプレート法による培養細胞と細胞外マトリックスから構成された三次元組織の構築ー合成物フリーな三次元組織体の構築法ー, <i>バイオマテリアル研究の最前線</i>, 日本金属学会, <i>in press.</i> 3. <u>M. Matsusaki</u>, M. Akashi, <i>LbL Nanofilms through Biological Recognition for 3D-Tissue Engineering</i>, <i>C. Picart, F. Caruso and J.-C. Voegel Eds., Multilayer Thin Films: Sequential Assembly of Nanocomposite Materials (Wiley-VCH, Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, Germany), (2014), in press.</i> 4. <u>M. Matsusaki</u>, M. Akashi, <i>Cell Surface Engineering Using a Layer-by-Layer Nanofilm for Biomedical Applications</i>, <i>R. F. Fakhrullin, I. S. Choi and Y. M. Lvov Eds., Cell Surface Engineering: Fabrication of Functional Nanoshells (RSC Publishing, Thomas Graham House, Science Park, Milton Road, Cambridge, CB4 0WF, UK), (2014), in press.</i> 5. <u>松崎典弥</u>, 明石 満, 第 3 編 第 5 章 細胞積層組織チップへの応用, <i>2014 インクジェット技術大全</i>, 電子ジャーナル, 59-63 (2014). 6. T. Serizawa, M. Akashi, <u>M. Matsusaki</u>, H. Ajiro, T. Kida, <i>LbL Assemblies Using van der Waals or Affinity Interaction and Their Applications</i>, <i>G. Decher and J. Schlenoff Eds., Multilayer Thin Films: Sequential Assembly of Nanocomposite Materials, 2nd Edition (Wiley-VCH, Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, Germany), 99-133 (2012).</i> 7. <u>松崎典弥</u>, 明石 満, 第 5 編, 第 2 章, 2-4. テーラーメイド型三次元細胞複合組織, 未来医療を支える先端バイオマテリアル～生体分子から有機・セラミック・金属まで～, エヌ・ティ・エス, 316-321 (2012). 8. <u>松崎典弥</u>, 明石 満, 第 2 編, 第 5 章, 生体材料ー細胞間の相互作用, <i>ものづくり技術からみる再生医療ー細胞研究・創薬・治療ー</i>, シーエムシー出版, 133-141 (2011). 9. <u>松崎典弥</u>, 西口昭広, 門脇功治, 明石 満, 第 1 編 第 3 章 4 ナノ薄膜による細胞の三次元操作, <i>ナノ融合による先進バイオデバイス</i>, シーエムシー出版, 123-132 (2011).
<p>産業財産権 出願・取得 状況 計 15 件</p>	<p>(取得済み) 計 3 件</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 特許第 5130376 号 (国内) 発明者: <u>松崎典弥</u>・明石 満・岡野和宣 発明の名称: 三次元細胞培養体の生体シグナルの検出方法及び検出キット 出願人: 独立行政法人科学技術振興機構 登録日: 2012 年 11 月 9 日 2. 特許第 4919464 号 (国内) 発明者: 明石 満, 澤 芳樹, <u>松崎典弥</u>, 中原佳夫 発明の名称: 三次元組織の製造方法およびそれに用いる細胞外マトリックスの製造方法 出願人: 国立大学法人大阪大学、住友ベークライト株式会社 登録日: 2012 年 2 月 10 日

	<p>3. US Patent No. 8137964 (外国) 発明者：Mitsuru Akashi, Yoshiki Sawa, <u>Michiya Matsusaki</u>, Yoshio Nakahara 発明の名称：Method of producing three-dimensional tissue and method of producing extracellular matrix used in the same comprising protein or polymer having an RGD sequence 出願人：国立大学法人大阪大学・住友ベークライト株式会社 登録日：2012年3月20日</p> <p>(出願中) 計 12 件</p> <p>1. 出願番号：特願 2013-245261 (国内) 発明者：明石 満・<u>松崎典弥</u> 発明の名称：三次元組織体及びその製造方法 出願人：国立大学法人大阪大学 出願日：2013年11月27日</p> <p>2. 出願番号：特願 2013-236046 (国内) 発明者：明石 満・<u>松崎典弥</u> 発明の名称：コラーゲンを含む被膜でコートされた細胞及びその製造方法 出願人：国立大学法人大阪大学 出願日：2013年11月14日</p> <p>3. 出願番号：特願 2013-212966 (国内) 発明者：明石 満・<u>松崎典弥</u>・石川義弘・横山詩子 発明の名称：三次元組織体及びその製造方法 出願人：国立大学法人大阪大学・公立大学法人横浜市立大学 出願日：2013年10月10日</p> <p>4. 出願番号：特願 2013-173745 (国内) 発明者：明石 満・<u>松崎典弥</u>・澤 芳樹・宮川 繁 発明の名称：薬剤候補化合物のスクリーニングに用いる心筋組織チップの製造方法 出願人：国立大学法人大阪大学 出願日：2013年8月23日</p> <p>5. 出願番号：特願 2013-173742 (国内) 発明者：明石 満・<u>松崎典弥</u>・伊藤 浩・中村一文・斎藤幸弘 発明の名称：ベースメーカー組織体の製造方法 出願人：国立大学法人大阪大学・岡山大学 出願日：2013年8月23日</p> <p>6. 出願番号：PCT/JP2013/74743 (外国) 発明者：明石 満・<u>松崎典弥</u>・松澤篤史 発明の名称：三次元培養体の製造方法 出願人：国立大学法人大阪大学・三菱製紙株式会社 出願日：2013年9月13日</p> <p>7. 出願番号：PCT/JP2013/73833 (外国) 発明者：明石 満・<u>松崎典弥</u>・縄野政彰・橋本公二・白方祐司 発明の名称：人工皮膚組織、人工皮膚モデル及びそれらの製造方法 出願人：国立大学法人大阪大学・株式会社ビーエムティーハイブリッド・国立大学法人愛媛大学 出願日：2013年9月4日</p> <p>8. 出願番号：PCT/JP2013/072024 (外国) 発明者：明石 満・<u>松崎典弥</u>・松浦宏治 発明の名称：被覆細胞の製造方法、及び細胞の三次元構造体の製造方法 出願人：国立大学法人大阪大学 出願日：2013年8月16日</p> <p>9. 出願番号：特願 2012-203154 (国内) 発明者：明石 満・<u>松崎典弥</u>・松澤篤史 発明の名称：三次元細胞培養体の製造方法</p>
--	---

	<p>出願人：国立大学法人大阪大学・三菱製紙株式会社 出願日：2012年9月14日</p> <p>10. 出願番号：特願 2012-194398（国内） 発明者：明石 満・<u>松崎典弥</u>・縄野政彰・橋本公二・白方祐司 発明の名称：人工皮膚モデルの製造方法 出願人：国立大学法人大阪大学・株式会社ビーエムティーハイブリッド・国立大学法人愛媛大学 出願日：2012年9月4日</p> <p>11. 出願番号：特願 2012-180627（国内） 発明者：明石 満・<u>松崎典弥</u>・松浦宏治 発明の名称：被覆細胞の製造方法、及び細胞の三次元構造体の製造方法 出願人：国立大学法人大阪大学 出願日：2012年8月16日</p> <p>12. 出願番号：特願 2012-107879（国内） 発明者：明石 満・<u>松崎典弥</u>・松澤篤史 発明の名称：物理的負荷への耐性が向上した細胞の製造方法 出願人：国立大学法人大阪大学・三菱製紙株式会社 出願日：2012年5月9日</p>
<p>Webページ (URL)</p>	<p>大阪大学・最先端・次世代研究開発支援プログラム http://www.osaka-u.ac.jp/ja/research/program_next 大阪大学大型教育研究プロジェクト支援室・最先端・次世代研究開発支援プログラム http://www.lserp.osaka-u.ac.jp/index_jisedai.html 大阪大学大型教育研究プロジェクト支援室・最先端・次世代研究開発支援プログラム・松崎典弥 http://www.lserp.osaka-u.ac.jp/jisedai2010/michiya_matsusaki/</p>
<p>国民との 科学・技術 対話の実 施状況</p>	<p>1. 第6回高校生事業「ライフサイエンスセミナー：研究者と語ろう」にて、高校生・教師に研究内容を紹介した。 「プリンターで臓器モデルをつくる：細胞積層技術」 開催日：2013年7月30日 場所：エル・おおさか 709号室 参加人数：68名 http://www.senri-life.or.jp/school/school-2-kako.html</p> <p>2. 大阪府立豊中高等学校の高校生に研究室および研究内容を紹介した。 「大阪府立豊中高等学校 SSH 見学」 開催日：2013年7月31日 場所：大阪大学吹田キャンパス産学連携本部 D 棟 3 階「松崎研究グループ 生体組織モデル創製」 参加人数：11名 https://www.osaka-c.ed.jp/blog/toyonaka/toyo1/2013/07/30-031611.php</p> <p>3. 鹿児島県立鹿児島鶴丸高等学校の出前講義にて、研究内容を紹介した。 「領域の垣根を越えて（医工連携）：化学的細胞操作技術によるヒト臓器モデルの構築」 開催日：2013年10月23日 場所：鹿児島県立鹿児島鶴丸高等学校 28R 教室 参加人数：48名</p> <p>4. 一般市民向けのサイエンスカフェを開催し、研究内容を紹介した。 「細胞を並べて積み重ねる話の第三話」 開催日：2014年1月27日 場所：うめきた・グランフロント大阪北館 1 階ナレッジキャピタル カフェラボ 参加人数：約 30 名</p> <p>5. 一般市民向けのサイエンスカフェを開催し、研究内容を紹介した。 「続・プリンターで、細胞を、生きたまま印刷する！」</p>

	<p>開催日：2012年11月21日 場所：カフェアートエリア B1 なにわ橋駅地下1階コンコース 参加人数：43名 http://www.lserp.osaka-u.ac.jp/ura/activity/dialogue/20121121.html</p> <p>6. 一般市民も参加可能な公開シンポジウム“三次元生体組織構築公開シンポジウム～世界基準へのチャレンジ～”を主催し、講演を行った。 「細胞積層法・細胞集積法による新しい三次元組織構築」 開催日：2012年11月28日 場所：日本化学会 化学会館ホール 参加人数：130名 日本薬剤学会（共催）HP：http://www.apstj.jp/associated/symposium20121128/view</p> <p>7. 一般市民も参加可能な公開セミナー“iPS 細胞の産業化に向けてー3次元生体組織の構築と創薬および再生医療への応用ー”にて講演した。 「3次元生体組織構築の基本技術および応用技術」 開催日：2013年3月18日 場所：バイオインダストリー協会会議室 参加人数：74名 http://www.jba.or.jp/pc/activitie/tip_biotechnology/info/000847.html</p> <p>8. 一般市民向けのサイエンスカフェを行い、「生体組織モデルを作る」という演題で研究内容を紹介した。 開催日：2011年11月30日 場所：カフェアートエリア B1 なにわ橋駅地下1階コンコース 参加人数：約40名</p> <p>9. 「科学・技術フェスタ in 京都 2011」にて一般市民向けの「若手研究者たちと考える、君たちの、そして日本の未来」というシンポジウムに参加した。 開催日：2011年12月17日 場所：国立京都国際会館 参加人数：約50名</p>
<p>新聞・一般雑誌等掲載計2件</p>	<p>1. 「阪大など、ES細胞で拍動促す“ペースメーカー”組織作製」、2014年3月19日、日刊工業新聞1面 http://www.nikkan.co.jp/news/nkx1020140319aaas.html</p> <p>2. Nature Japan より取材を受け、HPの特集記事に本研究内容が紹介された。 「生体に近い3次元構造組織の構築に向け、細胞の積層や集積を制御する」、2013年3月28日 http://www.natureasia.com/ja-jp/jobs/tokushu/detail/285</p>
<p>その他</p>	<p>1. <NHK 全国放送> 「NHK 情報まるごと iPS 細胞研究 最前線②」にて細胞積層技術が全国放送された、2014年1月8日。</p> <p>2. <NHK 関西地区放送> 「NHK ニューステラス関西 iPS 細胞特集②」にて細胞積層技術が関西地区放送された、2013年12月10日。</p> <p>3. <平成26年度科学技術分野の文部科学大臣表彰 受賞> 「脈管構造を有する三次元ヒト生体組織モデルの研究」にて文部科学大臣表彰若手科学者賞を受賞した。 ※文部科学省の関連 HP http://www.mext.go.jp/b_menu/houdou/26/04/1346090.htm ※大阪大学の関連 HP http://www.osaka-u.ac.jp/ja/news/topics/2014/04/20140408_01</p> <p>4. <日本化学会第94春季年会のハイライトに選定された> 「交互積層ナノ薄膜形成による ES/iPS 細胞由来三次元バイオペースメーカー組織の構</p>

	<p>築」の発表が日本化学会第 94 春季年会のハイライト講演に選定され、記者会見を行った、2013 年 3 月 12 日。</p> <p>5. <研究成果の製品化> 連携企業である住友ベークライト株式会社が、昨年度までの研究成果で見出された「細胞集積法」を基に、2013 年 3 月 21 日より、「細胞積層培養キット「CellFeuille」」の販売を開始した。 ※住友ベークライト株式外社の細胞積層培養キット「CellFeuille」に関する HP http://www.sumibe.co.jp/product/s-bio/cell-culture/cellfeuille/index.html</p>
--	--

7. その他特記事項

1. 日本バイオマテリアル学会評議員に選出された(平成 24 年度より)。
2. PLoS ONE 誌の Academic Editor に選出された(平成 25 年度より)。