

令和 3 年 6 月 30 日現在

機関番号：82612

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2018～2020

課題番号：18H03556

研究課題名(和文)凍結細胞の運命：バイオインフォマティクスに基づく医療用細胞の品質評価技術の構築

研究課題名(英文)The Fate of Frozen Cells: Development of Quality Assessment Technology for Therapeutic Cells

研究代表者

宮本 義孝 (MIYAMOTO, Yoshitaka)

国立研究開発法人国立成育医療研究センター・細胞医療研究部・研究員

研究者番号：20425705

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、「凍結細胞の運命、細胞内ポテンシャルを明らかにする」「医療用細胞の品質評価技術を構築する」ことである。具体的には、細胞・組織の凍結保存状態から解凍後の「細胞特性」「安全性」「メタボロミクスやエピジェネティクスによる網羅的解析」「細胞・組織画像から品質判定・予測」等を行い、再生・移植医療、生殖補助医療分野で利用するための有効な品質評価技術が構築できた。また、メタボロミクスによる階層的クラスター解析から、凍結細胞の品質・保証のための新たな候補分子(評価指標)が提案できる。従来の細胞特性に加えて、様々な評価法を組み合わせることで、細胞・組織の状態をより正確に知ることができる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の成果は、医療用細胞の品質を向上させ、細胞医薬品としての安全性、再生・細胞医療における質の改善につながる研究開発である。さらに、光干渉断層撮影(OCT)や機械学習を取り入れることで、非侵襲的に医療用細胞の品質が判定でき、予測することができる。学術的意義として、凍結融解における細胞・組織の特性、メタボロミクスやエピジェネティクスによる網羅的解析から、凍結融解に関与する候補分子を推定し、そのメカニズムを解明することで、細胞機能の改善につなげることができる。社会的意義として、細胞・組織を凍結することでいつでも供給することが可能となり、再生医療、移植医療や生殖補助医療などへの貢献が期待できる。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this research is to "clarify the fate and intracellular potential of frozen cells" and "construct quality evaluation technology for therapeutic cells". Specifically, we conducted "cellular characteristics," "safety," "comprehensive analysis by metabolomics and epigenetics," and "quality judgment and prediction from cell and tissue images" of thawed cells and tissues, and were able to construct an effective quality evaluation technology for use in the fields of regenerative medicine, transplantation medicine, and assisted reproduction. In addition, hierarchical cluster analysis by metabolomics allows us to propose new candidate molecules (evaluation indicators) for quality assurance of frozen cells. By combining various evaluation methods in addition to conventional cell characteristics, it is possible to obtain more accurate information about the state of cells and tissues.

研究分野：医療技術評価学、細胞・組織工学、生体医工学、再生医工学

キーワード：凍結細胞 バイオインフォマティクス 品質評価 医療技術 再生・細胞医療

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

### 1. 研究開始当初の背景

(1) 細胞の品質評価は、医療分野で必要不可欠な技術である。これまで、再生医療・細胞医療に用いる治療用細胞において、細胞特性評価（形態、増殖、核型、細胞表面抗原、サイトカインなど）や安全性試験（ウイルス、エンドトキシン、マイコプラズマなど）が行われてきた。さらに近年、培養工程の細胞形態情報からバイオインフォマティクスによる細胞の分化度や増殖のポテンシャルを測り、品質評価への活用を試みている。

(2) 細胞・組織内には核酸やタンパク質の他に、糖、有機酸、アミノ酸などの低分子が存在している。これらの低分子は生物の代謝によって生産された多様な有機化合物（代謝物質）であり、代謝物質の種類や濃度を網羅的に解析する（メタボロミクス）ことで、「細胞の品質」を評価できると期待される。また、細胞品質評価において、従来の分析・解析手法、認知能力で理解するのに十分に少なく、得られる情報も限界がある。一方、メタボロームにより得られるデータは、「生体内の状態、遺伝的、環境的な影響を含めた現在の状態」を把握するために十分な情報量であり、バイオインフォマティクスによる細胞特性のポテンシャルを測定できる可能性が考えられる。

(3) 細胞の凍結保存は、液体窒素と比べると、 $-80^{\circ}\text{C}$ での細胞品質は不安定である。長期間（1年以上）凍結保存細胞の報告例の多くは植物であり、ヒトや動物細胞での報告例はほとんどない。そこで、凍結という環境が、解凍後の細胞特性にどのような影響を与えるのかを理解することで、凍結細胞の機能維持のための基盤技術の開発につながる。

### 2. 研究の目的

本研究の目的は、「凍結細胞の運命、細胞内ポテンシャルを明らかにする」「医療用細胞の品質評価技術を構築する」ことである。具体的には、細胞・組織の凍結保存状態から解凍後の「細胞特性評価」「安全性評価」「メタボロミクスによる代謝物質の網羅的解析」「エピジェネティクス（DNAメチル化）の網羅的解析」等を行い、医療用細胞（細胞医療、移植医療）の品質評価技術の構築を目指す。以上より、本研究は、医療用細胞の品質を向上させることで、細胞医薬品としての安全性、再生・細胞医療における質の改善につながる研究開発である。

#### (1) 長期凍結保存した細胞の品質評価（宮本、中林）

脂肪組織の中に存在する脂肪組織由来幹細胞（ASCs）は、再生医療や細胞医療の新たな細胞源として注目されている。この細胞源を有効に利用するためには、長期間、大量かつ品質の良い状態で凍結保存する必要がある。本研究では、 $-80^{\circ}\text{C}$ で、長期保存（9年間）したヒトASCsの凍結保存による影響について検討することを目的とした。

#### (2) 凍結保存した組織・臓器の品質評価（宮本、河野、中林）

卵巣組織の凍結保存技術は、生殖補助医療による不妊治療の有効性、がん患者の治療後における妊孕力（出産できる能力）をサポートすることができるため、非常に注目されている。すなわち、卵子や卵巣をあらかじめ凍結・保存しておくことで、加齢による生殖能力の機能低下や病気による出産能力の喪失を防ぐ可能性がある。したがって、この卵巣組織を有効に利用するためには、長期間、品質の良い状態で凍結保存する必要がある。本研究では、ガラス化法により凍結したマウス卵巣組織から保存・融解後の卵巣組織の品質に与える影響について検討することを目的とした。

#### (3) 凍結保存した細胞・組織構築物の品質評価（宮本、池内）

本来の細胞機能を最大限に生かす方法として、3D培養技術が注目されている。特に、従来の2D単層培養と比べると、3D培養は、生体を模倣した複雑な細胞・組織構築物（スフェロイド）を設計・創製できると共に、生体外でその機能を長期間維持することが可能となる。近年では、本技術を利用して、幹細胞を用いた再生・移植医療用担体や創薬試験（*in vitro*評価）に数多く利用されている。本研究では、三次元培養デバイス「TASCL」を用いて、多数の均一な大きさのヒト脂肪様組織構築物を創製し、凍結保存による影響について検討することを目的とした。

OCT（Optical Coherence Tomography: 光干渉断層撮影）とは、光の干渉性を利用して測定対象内部の微細構造を画像化する技術として注目されている。高分解能、非侵襲かつリアルタイムで観察が可能のため、医療用（主に、眼科領域）や産業用の非侵襲検査として使用されている。本研究では、三次元培養デバイス「TASCL」を用いて、作製したヒト脂肪様組織構築物の内部構造からその品質を、OCTにより評価することを目的とした。

#### (4) ニューラルネットワークによる細胞・組織構築物の品質評価技術の構築 (池内)

幹細胞から各種細胞へ分化誘導する過程において、形成する胚様体 (細胞・組織構築物) の大きさが、その後の分化の方向性や効率を決定づける大きな要因であることが明らかとなってきた。すなわち、高い再現性で分化誘導を行うには、大量の胚様体を均一に形成することに加えて、最終的な胚様体の大きさを、早期に定量的に予測し、選別することが重要である。本研究では、三次元培養デバイス「TASCL」を用いて、多数の hiPS 胚様体の最終的な品質を、細胞播種後、数時間の時点で予測することを目的とした。

#### (5) 医療用細胞・組織構築物の変形性ひざ関節症の臨床研究 (池内)

三次元培養デバイス「TASCL」を用いて、多数の均一な大きさのヒト脂肪様組織構築物による変形性ひざ関節症の臨床研究を目的とした。

### 3. 研究の方法

研究方法として、凍結・解凍後の細胞・組織の状態、医療用細胞の品質評価技術の構築を、本課題に関わる研究者で協力・連携しながら研究開発を進めた。

(1) 凍結ヒト脂肪組織由来幹細胞 (ASCs) を解凍後、継代培養を行い、凍結保存した (Passage 3-5)。凍結保存液 (3 種類) として、培養液+10%DMSO (対照群)、CELLBANKER 2、DMEM/Ham's F-12 +10%DMSO, セリシン (セーレン (株) 製), マルトースを使用した。培養細胞をトリプシン処理した後、1本あたり約  $1 \times 10^6$  cells/mL の細胞密度で、急速冷凍 ( $-80^{\circ}\text{C}$ ディープフリーザー) にて凍結した。凍結した細胞は、 $-80^{\circ}\text{C}$ ディープフリーザー下で、9年間長期保存した。融解後、凍結サンプルの生存率を測定すると共に、培養後の細胞の形態を観察し、その多分化能を検討した。また、脂肪分化および骨分化には、市販の分化誘導培地 (Lonza) を利用した。長期間 (9年) の保管温度 ( $-80^{\circ}\text{C}$ 、液体窒素) による細胞特性や安全性への影響を検討した。具体的には、細胞特性評価 (形態、増殖、核型、細胞表面抗原)、安全性試験 (エンドトキシン、マイコプラズマなど)、マイクロアレイ、メタボロミクスやエピジェネティクス解析を行った。

凍結ヒト脂肪組織由来幹細胞 (ASCs) は、インフォームドコンセントにより供給された Zen-Bio 社製、継代数 2 を使用した (#ASC-F, Lot ASC062801; sex/age/BMI (average)/No. of patients: female/37/23.29/1 (single), and passage number 2)。

(2) 3 もしくは 8 週齢の雌の ICR マウスから卵巣組織を採取し、ガラス化法により凍結した (卵巣の未凍結群をコントロールとした)。凍結保存液として、DAP213 を使用した。マウス卵巣は、液体窒素下で、一定期間保存した。融解後、マウス卵巣は 10%ホルマリン溶液にて浸漬固定し、パラフィン包埋、組織切片の作製、ヘマトキシリン・エオジン染色 (HE 染色) を行った。

同様に、凍結・融解後の卵巣組織の total RNA 回収と分析、卵巣組織 (pool) のメタボロミクスによる代謝物質を測定した。

(3) TASCL (Tapered Stencil for Cluster Culture) とは、PDMS (ポリジメチルシロキサン) シート上に所定の形状の貫通孔を多数配置して、貫通孔の壁面は上部から下部に向かうテーパードとした三次元培養デバイスである。まず、凍結ヒト脂肪組織由来幹細胞 (ASCs; Lonza 社より入手, Passage 2) を解凍後、継代培養を行った (Passage 3-5)。続いて、継代培養の継続と共に、TASCL 上に所定量のヒト ASCs を播種し、ヒト脂肪様組織構築物を創製した。得られたヒト脂肪様組織構築物をガラス化法により凍結した。凍結保存液として、DAP213 を使用し、液体窒素下で一定期間保存した。融解後、ヒト脂肪様組織構築物は 4%パラホルムアルデヒド溶液にて浸漬固定し、Oil Red O 染色による細胞・組織構築物内の脂肪滴を観察した。同様に、凍結・融解後のヒト脂肪様組織構築物の total RNA 回収と分析によりその品質を評価した。

OCT、光干渉式断層撮像システム (Cell3iMager Estier, SCREEN ホールディングス) を用いて、作製したヒト脂肪様組織構築物の内部構造からその品質を評価した。

(4) ヒト iPS 細胞を、TASCL 上に播種した後、30分おきに TASCL 全域を撮影した。胚様体の形状が安定した 72 時間後に撮影を終了し、Live/Dead 染色によって各ウェル内に含まれる生細胞を染色した。そして、各タイムポイントの TASCL 全域画像から個々のウェル画像を抽出して、細胞・組織構築物が形成される過程を表すタイムラプス画像と、最終的な生細胞群の大きさを表す染色画像を生成した。その後、播種後 N 時間 (N=0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3) までの画像 (2N+1) 枚を用いて、播種 24 時間後にウェル内の細胞群が胚様体形成するか否かを機械学習で予測した。本研究では、三次元畳み込みニューラルネットワークに画像を入力して胚様体形成の有無を予測した。さらに、播種 72 時間後の胚様体の直径を、播種後 2 時間までの画像 4 枚を 3DCNN に入力して予測モデルを構築した。

#### <倫理面への配慮>

実験動物を用いる研究については、各大学・研究施設の動物実験指針に準拠して研究を実施する。特に、動物愛護と動物福祉の観点から実験動物使用は、目的に合致した最小限にとどめる。

またその際、麻酔等手段により苦痛を与えない等の倫理的配慮をおこなう。実験者は、管理者と相互協力のもと適切な環境のもと飼育管理を行う。

ヒト細胞・組織を用いる研究については、機関の外部委員を含めた倫理審査委員会において生命倫理、安全管理を厳重に審査する。倫理委員会の承認かつ実施施設の長の許可を得て、全ての研究を遂行する。また、それぞれの組織については倫理的な手続きおよび考え方が年次毎に異なると予想され、「ヒト幹細胞等を用いる臨床研究に関する指針」に従い、新の社会的な影響を十分に考慮する。さらに、ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針（平成 25 年 4 月 1 日改正）を遵守して本研究を実施する。

#### 4. 研究成果

(1) 9 年以上前に凍結保存 (-80°C) したヒト脂肪組織由来幹細胞 (ASCs) を解凍し、その品質について検討した。解凍後のヒト ASCs の生存率は 90% 以上であり、CELLBANKER 2 とセリシンとオリゴ糖を含む調製した凍結保存液が効果的であった。また、解凍・培養後のヒト ASCs は、線維芽様細胞の形態を示し、細胞の増殖も確認され、マイコプラズマ、エンドトキシン共に検出されなかった。フローサイトメーターによるヒト ASCs の表面マーカーも確認でき、核型解析による染色体異常も見られなかった。継代後、脂肪分化培地で培養を続けると、細胞内に脂肪滴の出現が認められ (Day 7)、脂肪細胞への分化誘導が確認できた。同様に、骨分化培地で培養を続けると、骨細胞への分化誘導も確認できた。長期凍結保存したヒト ASCs (9 年) は、多分化能を維持できる品質で、その有用性を示すことができた。

さらに、凍結保存したヒト脂肪組織由来幹細胞 (ASCs) のマイクロアレイによる遺伝子発現解析、メタボロミクスによる代謝物質の網羅的解析、エピジェネティクス (DNA メチル化) の網羅的解析を実施し、候補物質の探索から幹細胞マーカーの発現を確認することができた。

(2) 凍結・融解した卵巣組織を 10%ホルマリン溶液にて浸漬固定し、ヘマトキシリン・エオジン染色 (HE 染色) を行った。結果、凍結群においても、卵巣組織内の卵子が保存できていることが確認できた (図 1)。次に、凍結保存した卵巣組織 (pool) のメタボロミクスによる代謝物質の網羅的解析を実施し、候補物質の探索を行った。階層的クラスタ解析 (HCA) の結果より Heatmap を作成し、未凍結群と凍結群で有意差がある代謝物を同定した。続いて、凍結・融解後の卵巣組織の total RNA 回収と品質を分析した。結果、凍結群は、未凍結群と比べて、その回収率は低く、rRNA 比 (28S/18S) の RIN 値から品質が悪く、多くの RNA が分解していることが示唆された。

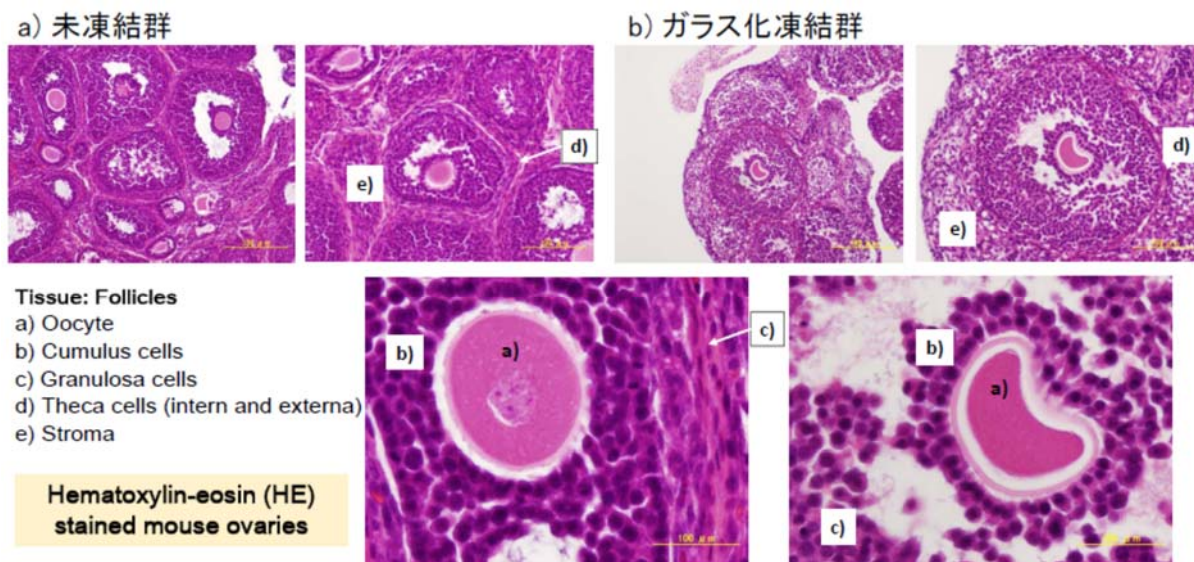


図 1. 凍結保存したマウス卵巣の HE 染色の組織像. a) 未凍結群, b) ガラス化凍結群

(3) 三次元培養デバイス TASCL を用いて、均一な大きさのヒト脂肪様組織構築物を大量に創製した (1 ウェルあたり、約 500~2000 細胞・組織構築物)。続いて、ガラス化法を用いてこれらを凍結し、一定期間液体窒素下で保管した。凍結・融解直後に、その構築物内の状態 (脂肪滴など) を、Oil Red O 染色および透過型電子顕微鏡 (TEM) 下で観察すると、その状態は良好であり、機能の維持が確認できた。続いて、凍結・融解後のヒト脂肪様組織構築物の total RNA 回収と品質を分析した。結果、凍結群は、未凍結群と比べて、その回収率は低く、rRNA 比 (28S/18S) の RIN 値から品質が悪く、多くの RNA が分解していることが示唆された。



(4) ヒト脂肪様組織構築物を再生医療・移植医療で臨床応用するための医療技術として、非侵襲、未染色かつリアルタイムで観察する必要がある。そこで、我々は、OCT、光干渉式断層撮像システム (Cell3iMager Estier, SCREEN ホールディングス) を用いて、作製したヒト脂肪様組織構築物の内部構造、断層を撮像し、高解像度の画像データを得ることができた (図 2)。結果、非侵襲で個々のヒト脂肪様組織構築物の状態を判定し、品質が保証できるため、極めて有効であった。

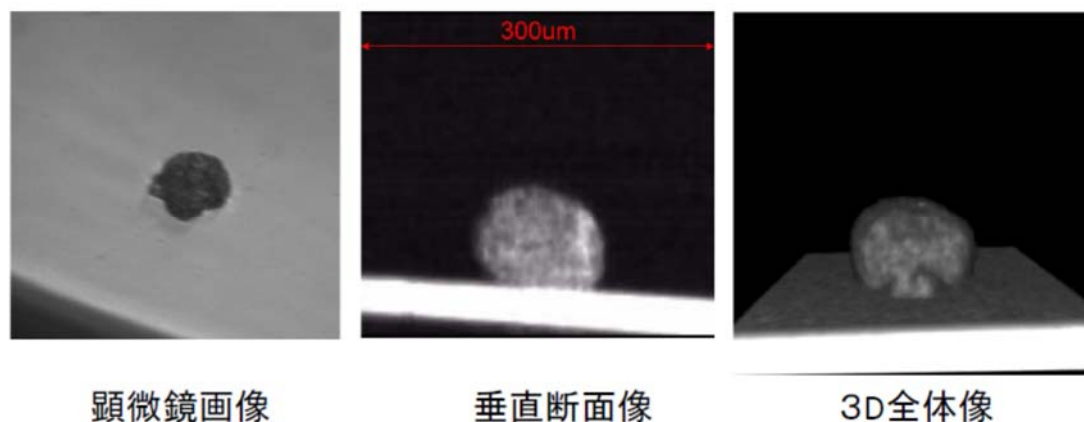


図 2. 光干渉式断層撮像システムによるヒト脂肪様組織構築物の品質評価

(5) 高密度培養デバイス TASCL の開発から機械学習による細胞・組織構築物の形成予測、品質保証と生産の効率化に成功した。播種 1 日後にウェル内の細胞群が胚様体形成するか否かを、播種後 3 時間までの画像を用いて予測した。播種からの時間が経つにつれて、予測精度も向上し、播種後 3 時間までの画像を用いることで、96.7%の精度で、胚様体形成の有無が予測できることが示された。さらに、播種 72 時間後の胚様体の直径を予測した結果、平均直径  $240 \mu\text{m}$  の胚様体群に対して、 $\pm 6.78 \mu\text{m}$  の誤差で直径を予測することに成功した。本手法は、形状やサイズだけでなく、分化マーカーを指標とすることもできる。したがって、今後、胚様体形成を経由する各種細胞の生産や、オルガノイド生産の品質保証と生産の効率化に極めて有効である。

(6) 近年、細胞、細胞シートや細胞・組織構築物など、様々な細胞形態での再生医療の臨床応用が加速化している。特に、細胞・組織構築物の治療は、従来の細胞治療よりその有効性が期待されており、脳、心臓、軟骨、肝臓など様々な疾患で、臨床研究が開始されている。中でも、変形性ひざ関節症に対する再生医療として、PRP 治療、幹細胞治療は有効であり、除痛効果は強く再生促進効果は限定的と考えられ、さらなる有効な治療法の開発が必要である。

本課題の成果 (3) (4) として、TASCL を用いた細胞・組織構築物の創製から品質評価技術の構築に成功した (宮本、池内)。これらの医療技術をもとに、岩田、池内、出家、林らは、変形性ひざ関節症患者に対する臨床研究を開始した。その中で、TASCL を用いたヒト脂肪様組織構築物が従来の幹細胞治療と比べて有効である可能性を示した。現在、臨床研究は継続中であり、今後の症例数の積み重ねが必要である。

以上より、本研究では、再生医療・移植医療分野で利用するための有効な細胞、組織、細胞・組織構築物における品質評価技術を構築することができた。さらに、光干渉断層撮像 (OCT) や機械学習を取り入れることで、医療用細胞の品質判定・予測から、その品質を向上させることに成功した。

具体的には、細胞・組織の凍結保存状態から解凍後の「細胞特性」「安全性」「メタボロミクスやエピジェネティクスによる網羅的解析」「細胞・組織画像から品質判定・予測」等を行い、再生・移植医療、生殖補助医療分野で利用するための有効な品質評価技術が構築できた。また、メタボロミクスによる階層的クラスター解析から、凍結細胞の品質・保証のための新たな候補分子 (評価指標) が提案できる。従来の細胞特性に加えて、様々な評価法を組み合わせることで、細胞・組織の状態をより正確に知ることができる。すなわち、本研究の成果は、医療用細胞の品質を向上させ、細胞医薬品としての安全性、再生・細胞医療における質の改善につながると期待される。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計24件（うち査読付論文 24件 / うち国際共著 1件 / うちオープンアクセス 18件）

1. 著者名 Peng Zugui, Wada Kentaro, Shimba Kenta, Miyamoto Yoshitaka, Yagi Tohru	4. 巻 141
2. 論文標題 Formation of Agarose-supported Liposomes by Polymer-assisted Method toward Biosensor	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IEEJ Transactions on Electronics, Information and Systems	6. 最初と最後の頁 646 ~ 653
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1541/ieejeiss.141.646	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Kanno Shoichiro, Peng Zugui, Shimba Kenta, Miyamoto Yoshitaka, Yagi Tohru	4. 巻 141
2. 論文標題 Functional Analysis of Liposomes Containing Single-Walled Carbon Nanotubes (SWNTs) by Fluorescence Microscopy	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IEEJ Transactions on Electronics, Information and Systems	6. 最初と最後の頁 620 ~ 626
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1541/ieejeiss.141.620	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 Miyata Hiromu, Peng Zugui, Shimba Kenta, Miyamoto Yoshitaka, Yagi Tohru	4. 巻 141
2. 論文標題 Development of Novel ECM which has Stiffness Difference based on Hydrogel Beads	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 IEEJ Transactions on Electronics, Information and Systems	6. 最初と最後の頁 607 ~ 613
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1541/ieejeiss.141.607	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 SUN Shuai, YANO Shota, NAKANISHI Momo O, HIROSE Michiko, NAKABAYASHI Kazuhiko, HATA Kenichiro, OGURA Atsuo, TANAKA Satoshi	4. 巻 -
2. 論文標題 Maintenance of mouse trophoblast stem cells in KSR-based medium allows conventional 3D culture	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Reproduction and Development	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1262/jrd.2020-119	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Woojin Kang, Kenji Yamatoya, Kenji Miyado, Mami Miyado, Yoshitaka Miyamoto	4. 巻 2020
2. 論文標題 Neuronal expression of Ca <sup>2+</sup> oscillation initiator is linked to rapid neonatal growth in mice	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 microPublication Biology	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.17912/micropub.biology.000325	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kamiya Junki, Kang Woojin, Yoshida Keiichi, Takagi Ryota, Kanai Seiya, Hanai Maito, Nakamura Akihiro, Yamada Mitsutoshi, Miyamoto Yoshitaka, Miyado Mami, Kuroki Yoko, Hayashi Yoshiki, Umezawa Akihiro, Kawano Natsuko, Miyado Kenji	4. 巻 21
2. 論文標題 Suppression of Non-Random Fertilization by MHC Class I Antigens	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Molecular Sciences	6. 最初と最後の頁 8731 ~ 8731
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ijms21228731	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kang Woojin, Harada Yuichirou, Yamatoya Kenji, Kawano Natsuko, Kanai Seiya, Miyamoto Yoshitaka, Nakamura Akihiro, Miyado Mami, Hayashi Yoshiki, Kuroki Yoko, Saito Hidekazu, Iwao Yasuhiro, Umezawa Akihiro, Miyado Kenji	4. 巻 100
2. 論文標題 Extra-mitochondrial citrate synthase initiates calcium oscillation and suppresses age-dependent sperm dysfunction	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Laboratory Investigation	6. 最初と最後の頁 583 ~ 595
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41374-019-0353-3	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hana Taijun, Ogiwara Hideki, Migita Ohsuke, Nakabayashi Kazuhiko, Hata Kenichiro, Morota Nobuhito	4. 巻 -
2. 論文標題 Deleterious fibronectin type III-related gene variants may induce a spinal extradural arachnoid cyst: an exome sequencing study of identical twin cases	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Child's Nervous System	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00381-021-05137-4	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yagi Masaki, Kabata Mio, Tanaka Akito, Ukai Tomoyo, Ohta Sho, Nakabayashi Kazuhiko, Shimizu Masahito, Hata Kenichiro, Meissner Alexander, Yamamoto Takuya, Yamada Yasuhiro	4. 巻 11
2. 論文標題 Identification of distinct loci for de novo DNA methylation by DNMT3A and DNMT3B during mammalian development	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-020-16989-w	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Ishikura Shuhei, Nakabayashi Kazuhiko, Nagai Masayoshi, Tsunoda Toshiyuki, Shirasawa Senji	4. 巻 48
2. 論文標題 ZFAT binds to centromeres to control noncoding RNA transcription through the KAT2B?H4K8ac?BRD4 axis	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nucleic Acids Research	6. 最初と最後の頁 10848 ~ 10866
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/nar/gkaa815	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Nohara Keiko, Nakabayashi Kazuhiko, Okamura Kazuyuki, Suzuki Takehiro, Suzuki Shigekatsu, Hata Kenichiro	4. 巻 13
2. 論文標題 Gestational arsenic exposure induces site-specific DNA hypomethylation in active retrotransposon subfamilies in offspring sperm in mice	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Epigenetics & Chromatin	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1186/s13072-020-00375-3	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Taniguchi Kosuke, Kawai Tomoko, Kitawaki Jo, Tomikawa Junko, Nakabayashi Kazuhiko, Okamura Kohji, Sago Haruhiko, Hata Kenichiro	4. 巻 34
2. 論文標題 Epitranscriptomic profiling in human placenta: N6 methyladenosine modification at the 5 untranslated region is related to fetal growth and preeclampsia	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 The FASEB Journal	6. 最初と最後の頁 494 ~ 512
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1096/fj.201900619RR	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -



1. 著者名 Tomikawa Junko, Takada Shuji, Okamura Kohji, Terao Miho, Ogata-Kawata Hiroko, Akutsu Hidenori, Tanaka Satoshi, Hata Kenichiro, Nakabayashi Kazuhiko	4. 巻 48
2. 論文標題 Exploring trophoblast-specific Tead4 enhancers through chromatin conformation capture assays followed by functional screening	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Nucleic Acids Research	6. 最初と最後の頁 278 ~ 289
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/nar/gkz1034	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Iwai Maki, Hamatani Toshio, Nakamura Akihiro, Kawano Natsuko, Kanai Seiya, Kang Woojin, Yoshii Noriko, Odawara Yasushi, Yamada Mitsutoshi, Miyamoto Yoshitaka, Saito Takakazu, Saito Hidekazu, Miyado Mami, Umezawa Akihiro, Miyado Kenji, Tanaka Mamoru	4. 巻 99
2. 論文標題 Membrane protein CD9 is repositioned and released to enhance uterine function	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Laboratory Investigation	6. 最初と最後の頁 200 ~ 209
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41374-018-0145-1	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Peng Zugui, Shimba Kenta, Miyamoto Yoshitaka, Yagi Tohru	4. 巻 139
2. 論文標題 Nano-pore Lipid Bilayer Formed by Self-spreading Method	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 IEEJ Transactions on Electronics, Information and Systems	6. 最初と最後の頁 1146 ~ 1152
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1541/ieejeiss.139.1146	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Usui Hirokazu, Nakabayashi Kazuhiko, Maehara Kayoko, Hata Kenichiro, Shozu Makio	4. 巻 9
2. 論文標題 Genome-wide single nucleotide polymorphism array analysis unveils the origin of heterozygous androgenetic complete moles	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Scientific Reports	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41598-019-49047-7	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Takahashi Ken, Migita Ohsuke, Sasaki Aiko, Nasu Michiko, Kawashima Akihiro, Sekizawa Akihiko, Sato Taisuke, Ito Yuki, Sago Haruhiko, Okamoto Aikou, Nakabayashi Kazuhiko, Hata Kenichiro	4. 巻 65
2. 論文標題 Amplicon Sequencing-Based Noninvasive Fetal Genotyping for RHD-Positive D Antigen-Negative Alleles	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Clinical Chemistry	6. 最初と最後の頁 1307 ~ 1316
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1373/clinchem.2019.307074	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Bogutz Aaron B., Brind' Amour Julie, Kobayashi Hisato, Jensen Kristoffer N., Nakabayashi Kazuhiko, Imai Hiroo, Lorincz Matthew C., Lefebvre Louis	4. 巻 10
2. 論文標題 Evolution of imprinting via lineage-specific insertion of retroviral promoters	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nature Communications	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1038/s41467-019-13662-9	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Tomikawa Junko, Takada Shuji, Okamura Kohji, Terao Miho, Ogata-Kawata Hiroko, Akutsu Hidenori, Tanaka Satoshi, Hata Kenichiro, Nakabayashi Kazuhiko	4. 巻 48
2. 論文標題 Exploring trophoblast-specific Tead4 enhancers through chromatin conformation capture assays followed by functional screening	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Nucleic Acids Research	6. 最初と最後の頁 278 ~ 289
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1093/nar/gkz1034	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 宮本 義孝、池内 真志、河野 菜摘子	4. 巻 27
2. 論文標題 二次元培養から三次元培養への潮流 ~ 細胞培養技術の変遷 ~	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Organ Biology	6. 最初と最後の頁 37 ~ 52
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.11378/organbio.27.37	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 宮本義孝	4. 巻 78
2. 論文標題 細胞医療・再生医療を目指した細胞の凍結保存法の開発	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 バイオサイエンスとインダストリー	6. 最初と最後の頁 102～105
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Nakamura Akihiro, Kawano Natsuko, Motomura Kei, Kuroda Akio, Sekiguchi Kiyoshi, Miyado Mami, Kang Woojin, Miyamoto Yoshitaka, Hanai Maito, Iwai Maki, Yamada Mitsutoshi, Hamatani Toshio, Saito Takakazu, Saito Hidekazu, Tanaka Mamoru, Umezawa Akihiro, Miyado Kenji	4. 巻 23
2. 論文標題 Degradation of phosphate polymer polyP enhances lactic fermentation in mice	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Genes to Cells	6. 最初と最後の頁 904～914
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/gtc.12639	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Kato Noriko, Kuroda Keiji, Tomikawa Junko, Ogata-Kawata Hiroko, Ozaki Rie, Ochiai Asako, Kitade Mari, Takeda Satoru, Nakabayashi Kazuhiko, Hata Kenichiro	4. 巻 10
2. 論文標題 Reciprocal changes of H3K27ac and H3K27me3 at the promoter regions of the critical genes for endometrial decidualization	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Epigenomics	6. 最初と最後の頁 1243～1257
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2217/epi-2018-0006	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Hernandez Mora Jose R, Tayama Chiharu, Sanchez-Delgado Marta, Monteagudo-Sanchez Ana, Hata Kenichiro, Ogata Tsutomu, Medrano Jose, Poo-Llanillo Maria E, Simon Carlos, Moran Sebastian, Esteller Manel, Tenorio Jair, Lapunzina Pablo, Kagami Masayo, Monk David, Nakabayashi Kazuhiko	4. 巻 10
2. 論文標題 Characterization of parent-of-origin methylation using the Illumina Infinium MethylationEPIC array platform	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Epigenomics	6. 最初と最後の頁 941～954
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.2217/epi-2017-0172	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計49件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 3件）

1. 発表者名 岩田久, 奥田慎平, 藪田末美, 池内真志, 出家正隆, 林衆治
2. 発表標題 脂肪内幹細胞塊を用いた変形性ひざ関節症臨床研究
3. 学会等名 日本再生医療学会総会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 須田修矢, 青山千裕, 池内真志
2. 発表標題 高密度培養デバイスと3次元CNNを用いたhiPS胚様体の生産効率化
3. 学会等名 日本生体医工学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 川野鉄平, 彭祖葵, 榛葉健太, 宮本義孝, 八木透
2. 発表標題 リポビーズを利用した細胞用電極作製に関する研究
3. 学会等名 日本生体医工学会関東支部若手研究者発表会2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 菅野翔一朗, 彭祖葵, 榛葉健太, 宮本義孝, 八木透
2. 発表標題 カーボンナノチューブのナノサイズ孔を用いた神経インタフェース用電極の開発
3. 学会等名 日本生体医工学会関東支部若手研究者発表会2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 和田健太郎, 彭祖癸, 榛葉健太, 宮本義孝, 八木透
2. 発表標題 ゲル内包リポソームに導入した膜タンパク質の電気計測に関する研究
3. 学会等名 日本生体医工学会関東支部若手研究者発表会2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 彭 祖癸, 榛葉 健太, 宮本 義孝, 八木 透
2. 発表標題 均一サイズを有する人工細胞の作製技術に関する研究
3. 学会等名 日本生体医工学会関東支部若手研究者発表会2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 桐原佑司, 彭祖癸, 榛葉健太, 宮本義孝, 八木透
2. 発表標題 磁性粒子を用いた筋組織構築のためのC2C12への影響の評価
3. 学会等名 日本生体医工学会関東支部若手研究者発表会2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 梶江佳乃, 彭祖癸, 山本遥悟, 榛葉健太, 宮本義孝, 八木透
2. 発表標題 細胞膜穿孔における超音波照射の最適条件に関する研究
3. 学会等名 日本生体医工学会関東支部若手研究者発表会2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 本郷光太郎, 彭祖癸, 榛葉健太, 宮本義孝, 八木透
2. 発表標題 液滴ネットワークによる発電とその制御方法の開発
3. 学会等名 日本生体医工学会関東支部若手研究者発表会2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Zugui Peng, Kenta Shimba, Yoshitaka Miyamoto, Tohru Yagi
2. 発表標題 Preparation of Size-controlled Giant Vesicles under Physiological Condition
3. 学会等名 IEEE EMBC 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Shoichiro Kanno, Zugui Peng, Kenta Shimba, Yoshitaka Miyamoto, Tohru Yagi
2. 発表標題 Development of bio-interface device by carbon nanotube (CNTs)-liposomes
3. 学会等名 The 59th Annual Conference of Japanese Society for Medical and Biological Engineering
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Zugui Peng, Kenta Shimba, Yoshitaka Miyamoto, Tohru Yagi
2. 発表標題 Size control of giant liposomes by a hydrogel-coated microarray chip
3. 学会等名 The 59th Annual Conference of Japanese Society for Medical and Biological Engineering
4. 発表年 2020年



1. 発表者名 Yuji Kiriwara, Zugui Peng, Kenta Shimba, Yoshitaka Miyamoto, Kazunori Shimizu, Hiroyuki Honda, Tohru Yagi
2. 発表標題 Magnetic nanoparticle internalization on C2C12 for construction of muscle cell sheets
3. 学会等名 第59回日本生体医工学会大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 彭祖葵, 榎葉健太, 宮本義孝, 八木透
2. 発表標題 PDMS表面における脂質膜の自発展開
3. 学会等名 第68回応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 川野鉄平, 彭祖葵, 榎葉健太, 宮本義孝, 八木透
2. 発表標題 ハイドロゲルを用いた微小電極作製に関する研究
3. 学会等名 電気学会電子・情報・システム部門(C部門)マグネティックス/医用・生体工学合同研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 和田健太郎, 彭祖葵, 榎葉健太, 宮本義孝, 八木透
2. 発表標題 ゲルを内包したジャイアントリポソームの特性に関する研究
3. 学会等名 電気学会電子・情報・システム部門(C部門)マグネティックス/医用・生体工学合同研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yuji Kiriwara, Hiromu Miyata, Zugui Peng, Kenta Shimba, Yoshitaka Miyamoto, Kazunori Shimizu, Hiroyuki Honda, Tohru Yagi
2. 発表標題 Effect of Magnetic Nanoparticle Internalization on Cell Density in Skeletal Muscle Tissue
3. 学会等名 IEEJ Transactions on Electrical and Electronic Engineering (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 梶江佳乃, 彭祖葵, 山本遥悟, 榛葉健太, 宮本義孝, 八木透
2. 発表標題 DDSにおける超音波照射時間と膜透過性の関係に関する研究
3. 学会等名 電気学会電子・情報・システム部門(C部門)マグネティックス/医用・生体工学合同研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 本郷光太郎, 彭祖葵, 榛葉健太, 宮本義孝, 八木透
2. 発表標題 生体発電の実現に向けた脂質二重膜とカーボンナノチューブの電気特性に関する研究
3. 学会等名 電気学会電子・情報・システム部門(C部門)マグネティックス/医用・生体工学合同研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Zugui Peng, Kentarou Wada, Kenta Shimba, Yoshitaka Miyamoto, Tohru Yagi
2. 発表標題 Formation of Agarose-supported Liposomes by Polymer-assisted Method toward Biosensor
3. 学会等名 IEEJ Transactions on Electrical and Electronic Engineering (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 池内真志
2. 発表標題 ポリマー微細加工と生殖・再生医用工学
3. 学会等名 精密工学会大会シンポジウム
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 須田修矢, 青山千裕, 池内真志
2. 発表標題 細胞塊同時大量培養デバイスTASCLと3次元CNNを用いたhiPS胚様体の最終品質予測
3. 学会等名 日本バイオマテリアル学会大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岡村和幸, 中林一彦, 石渡啓介, 鈴木武博, 秦健一郎, 野原恵子
2. 発表標題 Small RNA sequencingを用いた妊娠期無機ヒ素曝露による子世代精子で変化するtRNA fragmentsの探索
3. 学会等名 日本分子生物学会年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 野原恵子, 中林一彦, 岡村和幸, 鈴木武博, 秦健一郎
2. 発表標題 マウス妊娠期無機ヒ素曝露による仔精子レトロトランスポゾンのDNAメチル化低下
3. 学会等名 日本分子生物学会年会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 彭 祖癸, 榛葉 健太, 宮本 義孝, 八木 透
2. 発表標題 支持基板親水性が脂質二重膜の自発展開層数における影響の検討
3. 学会等名 第67回 応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 彭 祖癸, 榛葉 健太, 宮本 義孝, 八木 透
2. 発表標題 自発展開法を利用したPDMS表面上での脂質膜の層数制御
3. 学会等名 生体医工学会関東支部若手研究者発表会2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 菅野翔一朗, 彭祖癸, 榛葉健太, 宮本義孝, 八木透
2. 発表標題 静置水和法による 単層カーボンナノチューブ・リポソームデバイスの作製
3. 学会等名 生体医工学会関東支部若手研究者発表会2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Graham Rix, Sungha Jeon, Hiromu Miyata, Kenta Shimba, Yoshitaka Miyamoto, Tohru Yagi
2. 発表標題 A method for axon guidance utilising microchannels and growth factors
3. 学会等名 Young Investigator Workshop 2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 和田健太郎, 彭祖癸, 榛葉健太, 宮本義孝, 八木透
2. 発表標題 ジャイアントリポソームへのガラス管電極の刺入に関する研究
3. 学会等名 生体医工学会関東支部若手研究者発表会2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Zugui Peng, Kenta Shimba, Yoshitaka Miyamoto, Tohru Yagi
2. 発表標題 Preparation of giant lipobeads using a gel-assisted swelling method
3. 学会等名 12th Biomedical Engineering International Conference
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Jeon Sungha, 宮田 啓夢, 榛葉 健太, 宮本 義孝, 松谷 晃宏, 八木 透
2. 発表標題 基板底面形状を工夫したマイクロチャネルによる神経突起の伸長方向制御
3. 学会等名 生体医工学会関東支部若手研究者発表会2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 宮田 啓夢, 榛葉 健太, 宮本 義孝, 八木 透
2. 発表標題 磁気アルキメデス効果を用いて作製した弾性勾配を有するECMハイドロゲルの開発
3. 学会等名 生体医工学会関東支部若手研究者発表会2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 菅野翔一朗, 彭祖癸, 榛葉健太, 宮本義孝, 八木透.
2. 発表標題 単層カーボンナノチューブによる人工ギャップ結合の形成
3. 学会等名 2019年 電気学会 電子・情報・システム部門大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Graham Rix, Jeon Sungha, Hiromu Miyata, Kenta Shimba, Yoshitaka Miyamoto, Tohru Yagi
2. 発表標題 Axon guidance and differentiation via microchannels
3. 学会等名 2019年 電気学会 電子・情報・システム部門大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Jeon Sungha, 宮田 啓夢, 榛葉 健太, 宮本 義孝, 松谷 晃宏, 八木 透
2. 発表標題 神経ネットワークの構成における 神経突起の伸長制御のためのマイクロチャネルの開発
3. 学会等名 2019年 電気学会 電子・情報・システム部門大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 川野鉄平, 彭祖癸, 榛葉健太, 宮本義孝, 八木透
2. 発表標題 脂質二重膜で被膜されたハイドロゲルボールを利用した細胞用電極作製に関する研究
3. 学会等名 2019年 電気学会 電子・情報・システム部門大会
4. 発表年 2019年



1. 発表者名 宮田啓夢, 榛葉健太, 宮本義孝, 八木透
2. 発表標題 磁力を用いた二次元的な剛性勾配を持つECMハイドロゲルの開発
3. 学会等名 2019年 電気学会 電子・情報・システム部門大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 和田健太郎, 彭祖葵, 榛葉健太, 宮本義孝, 八木透
2. 発表標題 微小電極先端における脂質二重膜の形成に関する研究
3. 学会等名 2019年 電気学会 電子・情報・システム部門大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Zugui Peng, Kenta Shimba, Yoshitaka Miyamoto, Tohru Yagi
2. 発表標題 Gel-supported giant liposome formed by hybrid films of agarose and lipids
3. 学会等名 2019年 電気学会 電子・情報・システム部門大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 桐原佑司, 宮田啓夢, 彭祖葵, 榛葉健太, 宮本義孝, 阿部雅崇, 北本仁孝, 八木透
2. 発表標題 磁場を用いた骨格筋組織の構築のための磁性ナノ粒子の合成と細胞への取り込み
3. 学会等名 2019年 電気学会 電子・情報・システム部門大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 川野 鉄平, 榛葉 健太, 宮本 義孝, 八木 透
2. 発表標題 PDMSの有機溶媒吸収特性を利用した脂質二重膜形成に関する研究
3. 学会等名 2019年 電気学会 電子・情報・システム部門大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 彭 祖葵, 榛葉 健太, 宮本 義孝, 八木 透
2. 発表標題 親水化PDMS表面上での基板支持型脂質二重膜のパターニング
3. 学会等名 第66回 応用物理学会春季学術講演会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 宮本義孝、池内真志
2. 発表標題 ヒト組織由来細胞・組織構築物の凍結保存
3. 学会等名 第18回日本再生医療学会総会、神戸国際会議場、神戸
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 永井悠也、大和屋健二、寺本直純、中田一弥、八木透、宮本義孝
2. 発表標題 DMSOフリー、血清フリー保存液による細胞の凍結保存
3. 学会等名 第41回日本分子生物学会年会、パシフィコ横浜、横浜
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 宮本義孝、池内真志
2. 発表標題 ヒト組織由来細胞・組織構築物の大量生産から凍結保存に向けて
3. 学会等名 第45回日本臓器保存生物医学会学術集会、シンポジウム「次世代の臓器保存法」、今池ガスビル、名古屋
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 宮本義孝、池内真志、野口洋文、林衆治
2. 発表標題 - 80 でのヒト脂肪組織由来幹細胞の長期凍結保存 (9年間) の影響
3. 学会等名 第54回日本移植学会総会、ホテルオークラ東京、東京
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 宮本義孝、池内真志、野口洋文、林衆治
2. 発表標題 - 80 でのヒトおよび動物由来細胞の長期凍結保存 (8年以上) と品質評価
3. 学会等名 第54回日本移植学会総会、ホテルオークラ東京、東京
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 花井慎弦、吉田学、吉田薫、大和屋健二、康宇鎮、河野菜摘子、宮戸健二
2. 発表標題 精子-卵膜融合に関わるマイクロエクソソームと CD9 の相互作用について
3. 学会等名 日本動物学会第89回札幌大会、札幌
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 康宇鎮、原田裕一郎、河野菜摘子、齊藤英和、宮戸健二
2. 発表標題 新規クエン酸合成酵素eCSによる卵活性化メカニズム
3. 学会等名 第36回日本受精着床学会総会、幕張メッセ、千葉
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	河野 菜摘子  (KAWANO Natsuko)  (00451691)	明治大学・農学部・専任准教授   (32682)	
研究分担者	中林 一彦  (NAKABAYASHI Kazuhiko)  (10415557)	国立研究開発法人国立成育医療研究センター・周産期病態研究部・室長   (82612)	
研究分担者	池内 真志  (IKEUCHI Masashi)  (90377820)	東京大学・大学院情報理工学系研究科・講師   (12601)	

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	康 宇鎮  (KANG Woojin)  (10647978)		

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
連携研究者	宮戸 健二  (MIYADO Kenji)  (60324844)	国立研究開発法人国立成育医療研究センター・細胞医療研究部・室長     (82612)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関