# 科学研究費助成事業 研究成果報告書



令和 6 年 9 月 1 1 日現在

機関番号: 82108

研究種目: 基盤研究(B)(一般)

研究期間: 2021~2023

課題番号: 21H03830

研究課題名(和文)幹細胞の増殖・分化をプログラム制御する高次機能複合足場材料の創出

研究課題名(英文)Composite scaffolds for programmed control of stem cell proliferation and differentiation

研究代表者

川添 直輝 (KAWAZOE, Naoki)

国立研究開発法人物質・材料研究機構・高分子・バイオ材料研究センター・主席研究員

研究者番号:90314848

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):高い空孔連通性をもつコラーゲン足場材料を乳酸/グリコール酸共重合体(PLGA)多孔質体を犠牲鋳型として作製した。本足場材料を用いて、ヒト骨髄由来間葉系幹細胞(hMSC)を培養し、hMSCの増殖と軟骨分化に対する促進効果を調べた。細胞は足場材料によく接着し、培養時間とともに増殖した。軟骨分化誘導の結果、軟骨分化マーカー遺伝子の発現が亢進し、軟骨マトリックスが豊富に検出された。マウスへの皮下移植後、高連通性コラーゲン足場材料は軟骨マトリックスの産生をさらに促進した。結論として、我々は、高い連通性を付与したコラーゲン多孔質足場材料が間葉系幹細胞の増殖と軟骨分化を促進することを実証した。

研究成果の学術的意義や社会的意義 変形性関節症などの疾患を治療するために、間葉系幹細胞とコラーゲンハイドロゲルを利用した軟骨組織の再生 に関する研究が近年盛んに行われている。しかし、大きな軟骨組織を再生する上で、間葉系幹細胞から軟骨細胞 への分化効率は十分ではない。そこで本研究では、わずかな数の幹細胞から大きな軟骨組織を効率よく再生でき る多孔質足場材料を開発した。間葉系幹細胞の増殖と軟骨分化を促進する多孔質足場材料に求められる空孔連通 性や気孔率などを明らかにした点で本研究成果の学術的意義がある。また、高齢化社会において変形性関節症の 罹患者は増加することが予想され、大きな関節軟骨組織を再生できる多孔質足場材料の社会的意義は大きい。

研究成果の概要(英文): Collagen scaffolds with highly interconnected pores were fabricated with poly(lactic acid-co-glycolic acid) (PLGA) sponge as a sacrificed template. The PLGA-templated collagen scaffolds were used to culture human bone marrow-derived mesenchymal stem cells (hMSCs) to investigate their promotive effect on the ploliferative and chondrogenic differentiation of hMSCs. The cells adhered to the scaffolds and proliferated with culture period. The expression of chondrogenesis-related genes was upregulated, and abundant cartilaginous matrices were detected. After subcutaneous implantation of mice, the PLGA-templated collagen scaffolds further enhanced the production of cartilaginous matrices of the implants. The good interconnectivity of the PLGA-templated collagen scaffolds promoted chondrogenic differentiation. In conclusion, we demonstrated that highly interconnected porous collagen scaffolds promoted proliferation and chondrogenic differentiation of mesenchymal stem cell proliferation.

研究分野: 生体材料学

キーワード: 足場材料 幹細胞 細胞増殖 分化 プログラム制御

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

#### 1. 研究開始当初の背景

傷病や加齢などで大きく欠損した関節軟骨組織の再生は、再生医療の最も重要なターゲットのひとつである。間葉系幹細胞を軟骨細胞に分化誘導し、その細胞を用いて軟骨組織の再生が試みられている。間葉系幹細胞は、軟骨細胞や骨芽細胞、脂肪細胞などさまざまな細胞への分化能を有するが、いかに増殖させ、その後に効率よく軟骨細胞への分化を制御するかが非常に重要である。

#### 2. 研究の目的

本研究では「わずかな数の幹細胞から埋植可能な大きな軟骨組織を再生するには、いかに足場材料を設計するか」を問いとし、それに答えるため、幹細胞の増殖と軟骨分化を同一の足場材料で制御できる多孔質足場材料を開発する。連通した空孔をもつ足場材料は、幹細胞の増殖と軟骨分化誘導を促進するのに有用と考えられる。本足場材料を用いることで、大きな軟骨組織を再生できるようになると考えられる。

#### 3. 研究の方法

## (1) 高連通性コラーゲン多孔質足場材料の作製

高連通性コラーゲン多孔質足場材料は、PLGA多孔質体を犠牲鋳型として作製した。まず、塩化ナトリウム微粒子を空孔形成剤として用いてPLGA多孔質体を作製した。PLGAのクロロホルム溶液(PLGA 1.0~g/クロロホルム 4.5~mL)を調製し、塩化ナトリウム微粒子(9.0~g)を添加した。塩化ナトリウム微粒子の粒径範囲は、 $150-250~\mu$ m、 $250-355~\mu$ m、 $355-500~\mu$ mの3種類であった。これらのPLGA/塩化ナトリウム微粒子分散液をそれぞれアルミ容器に流し込んだ。乾燥後、純水で洗浄することによってPLGA多孔質体を得た。以下では、 $150-250~\mu$ m、 $250-355~\mu$ m、 $355-500~\mu$ mの塩化ナトリウム微粒子を用いて作製したPLGA多孔質体は、それぞれ、PLGA-10-150、PLGA-10-250、PLGA-10-355と表す。PLGA多孔質体の厚みは5~mmであった。

次に、上記3種類のPLGA多孔質体を犠牲鋳型として、高連通性コラーゲン多孔質足場材料を作製した。PLGA多孔質体を減圧下で1wt%コラーゲン水溶液に浸漬することによって、多孔質体の空孔をコラーゲン水溶液で充たした。これを  $-80^\circ$ Cで凍結した後、凍結乾燥を行った。つづいてコラーゲン-PLGA多孔質体凍結乾燥物を架橋した。コラーゲン-PLGA多孔質体架橋反応物を水酸化アンモニア溶液(3(wt/v)%)に浸漬することによって、PLGA多孔質体を選択的に溶出させた。洗浄、凍結乾燥後、高連通コラーゲン多孔質足場材料が得られた。以下では、PLGA-10-150、PLGA-10-250、およびPLGA-10-355多孔質体から作製した3種類のコラーゲン多孔質足場材料は、それぞれCol-10-150、Col-10-250、およびCol-10-355と表す。コントロールとして、PLGA多孔質体を用いずに、コラーゲン水溶液の凍結乾燥によって多孔質足場材料を作製した。

- (2) コラーゲン多孔質足場材料の気孔率測定、SEM観察 PLGA多孔質体鋳型とコラーゲン多孔質足場材料の気孔率は、アルキメデスの原理に基づいて 計算した。また、多孔質足場材料の空孔構造をSEMで観察した。
- (3) コラーゲン多孔質足場材料におけるhMSCの $in\ vitro\ 3$ D培養と細胞播種効率の測定コラーゲン多孔質足場材料(直径:3 mm、厚み:3 mm)を3D細胞培養に用いるため、70%エタノール水溶液で滅菌し、PBSで3回洗浄した後、DMEMで1回洗浄した。hMSC(P4)の細胞懸濁液100  $\mu$ L(5×10 $^6$  cells·mL $^{-1}$ )を足場材料の片面に添加し、6時間培養を行った。次に、この足場材料を裏返し、さらに100  $\mu$ Lの細胞懸濁液を足場材料の反対面に添加し、6時間培養を行った。その後、細胞/足場材料コンストラクトを10%ウシ胎児血清含有DMEMで1日間培養した。ここで、足場材料に接着しなかった細胞をカウントし、細胞播種効率を計算した。培養後、細胞/足場材料コンストラクトをDMEMで1回洗浄し、軟骨分化誘導培地に変更した。培地組成は、L-グルタミン(4 mM)、プロリン(0.4 mM)、非必須アミノ酸(0.1 mM)、アスコルビン酸(50 mg·mL $^{-1}$ )、デキサメタゾン( $^{-7}$  M)、TGF- $^{-}$ 3( $^{-1}$ 3( $^{-1}$ 3)および1%ITSを含む高グルコースDMEMである。
- (4) コラーゲン多孔質足場材料におけるhMSCの接着・分布・バイアビリティーの評価足場材料に接着した細胞を観察するため、細胞/足場材料コンストラクトを1日間培養した後、4%パラホルムアルデヒドで2時間、室温で固定した。固定後、試料を純水で洗浄、脱水し、凍結乾燥した。乾燥後、足場材料に接着した細胞をSEMで観察した。また、足場材料中のhMSCの分布を調べるため、細胞核を染色した。細胞/足場材料コンストラクトを1日間培養後、PBSで洗浄し、10%中性緩衝ホルマリンに室温で24時間浸漬して細胞を固定した。水和後、パラフィン包埋、厚さ7 $\mu$ mに薄切し、脱パラフィン処理を行った。薄片を1 $\mu$ g mL-14',6-ジアミジノ-2-フェニルインドール二塩酸塩(DAPI)で染色し、蛍光顕微鏡で観察した。hMSCのバイアビリティーを評価するため、細胞/足場材料コンストラクトの生細胞・死細胞同時染色を行った。細

胞/足場材料コンストラクトを1日間培養した後、PBSで洗浄し、カルセイン-AMおよびヨウ化プロピジウム含有する無血清DMEM中で37℃、15分間インキュベートした。染色した細胞/足場材料コンストラクトを共焦点レーザー走査型顕微鏡で観察した。

## (5) in vivo 埋植実験

本研究のすべての動物実験は、所属機関の動物実験倫理委員会からの承認を得ており、同機関ガイドラインに基づいて実施した。1×10<sup>6</sup> cellsのhMSCをコラーゲン多孔質足場材料で*in vitro* 培養した後、細胞/足場材料コンストラクトをヌードマウスの皮下に2週間埋植にした。

(6) DNAおよび硫酸化グリコサミノグリカン(sGAG)の分析 細胞/足場材料コンストラクト中のDNAおよびsGAGを分析するため、1日間および2週間 *in vitro* 培養、2週間*in vivo*埋植を行った細胞/足場材料コンストラクトをそれぞれ洗浄し、凍結乾燥した。凍結乾燥物をパパイン溶液(pH 6)中で60°C、6時間振とうした。上記溶液中のDNA量、sGAG量を、それぞれHoechst 33258および市販のsGAGアッセイ試薬キットで定量した。

## (7) リアルタイムPCR法による組織遺伝子発現解析

 $in\ vitro$ で2週間培養した細胞/足場材料コンストラクト、さらにこの細胞/足場材料コンストラクトを $in\ vivo$ で2週間埋入したものをそれぞれ洗浄し、液体窒素中で凍結した。凍結物を破砕機で粉砕し、その粉末にSepasol-RNA I Super G 溶液( $1\ mL$ )を加えた後、試薬メーカーのプロトコールに従って全RNAの抽出を行いた。cDNA合成試薬キットによる逆転写後、コラーゲンI(Col1a2)、コラーゲンII(Col2a1)、アグリカン(Acan)、SOX9、コラーゲンX(Col10a1)の各遺伝子をリアルタイムPCR法で増幅した。内在性コントロール(GAPDH)に対する各遺伝子の相対発現量を計算するために、 $2-\Delta\Delta Ct$ 法を用いた。

#### (8) 組織染色および免疫染色

in vitroで2週間培養した細胞/足場材料コンストラクト、さらにこの細胞/足場材料コンストラクトをin vivoで2週間埋入したものをそれぞれ染色した。PBSで3回洗浄し、10%中性緩衝ホルマリンで24時間固定した後、室温で24時間、脱水後、パラフィンに包埋し、薄切(厚さ7 μm)した。この薄片をヘマトキシリン/エオシンで(HE)およびサフラニンOで染色した。また、コラーゲンII、およびアグリカンに対する抗体を用いて免疫染色を行った。

#### 4. 研究成果

(1) PLGA多孔質体を犠牲鋳型に用いて作製したコラーゲン多孔質足場材料とその空孔構造高連通性コラーゲン多孔質足場材料は、3種類の孔径範囲をもつPLGA多孔質体鋳型を用いて作

製した。まず、PLGA多孔質体は塩化ナトリウム微粒子を空孔形成剤として作製した。PLGA多孔質体鋳型の空孔構造をSEMで観察した(図1)。塩化ナトリウム微粒子を溶出することにウって、PLGA多孔質体に塩化ナトリウム微粒子は塩化ナトリウム微粒子のサイズと形状は塩化ナトリウム微粒子は、PLGA多孔質体のより大きな塩化のより大きな空孔の形成に影響を及ぼす。3種類のPLGA多孔質体鋳型の気表はほぼ同じで、約90%であった(まり大きな粒径の塩化ナトリウム微粒子で作製したPLGA多

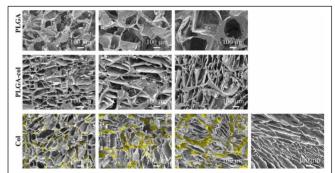


図1 コラーゲン多孔質足場材料のSEM像。黄色の部分は、PLGA多孔質体鋳型の溶出によって形成された連通性チャネルを示す。

孔質体では空孔壁が厚くなった。コラーゲンとの複合化により、PLGA多孔質体鋳型の空孔にコラーゲンマイクロスポンジが形成された(図1)。PLGA多孔質体鋳型を溶出することによって、鋳型を反映したコラーゲン多孔質足場材料が形成された。

PLGA多孔質体を除去すると、各足場材料のコラーゲンマイクロスポンジを連通するチャネルが形成された(図1において黄色で示した)。コラーゲン多孔質足場材料のチャネルのサイズは、Col-10-150 < Col-10-250 < Col-10-355の順に増加した。PLGA多孔質体鋳型で作製したコラーゲン多孔質足場材料の気孔率は>97%で、コントロールのコラーゲン多孔質足場材料よりも高かった(表1)。この気孔率のわずかな増加は連通孔に起因すると考えられる。

表1 PLGA多孔質体鋳型とコラーゲン多孔質足場材料の気孔率と細胞播種効率。

	Porosity (%)		Cell seeding	
Scaffold	PLGA template	Collagen scaffold	efficiency (%)	
Control	_	$97.9 \pm 2.2$	$95.8 \pm 2.1$	
Col-10-150	$90.2 \pm 0.1$	$98.3 \pm 1.2$	$96.4 \pm 0.9$	
Col-10-250	$89.9 \pm 0.3$	$98.1 \pm 1.5$	$96.7 \pm 0.5$	
Col-10-355	$89.6 \pm 0.2$	$\textbf{98.0} \pm \textbf{0.9}$	$95.9 \pm 1.4$	

## (2) 細胞播種効率、細胞接着・分布、細胞バイアビリティー

コラーゲン多孔質足場材料にhMSCを 播種したところ、細胞播種効率は全種 類の足場材料で95%であった(表1)。 細胞の接着・分布、バイアビリティー を1日間培養後に調べた。SEM観察の 結果、hMSCは全種類の足場材料によ く接着した(図2(a))。細胞核をよ く接着した(図2(a))。細胞核を 光色素DAPIで染色したところ、PLGA 多孔質体を犠牲鋳型として作製した ラーゲン多孔質足場材料では、細胞が 均一に分布したのに対し、コントロー ルのコラーゲン多孔質足場材料で 脚の分布は不均一であった(図2

(b))。コントロールのコラーゲン 多孔質足場材料では、より多くの細胞 が表面に局在していた。PLGA-10-355 多孔質体鋳型で作製したコラーゲン多 孔質足場材料では、細胞分布は最も均 一であった。このような均一な細胞分 布は、コラーゲン多孔質足場材料の高 い連通性に起因すると考えられる。生 細胞・死細胞同時染色の結果、全種類 の足場材料において、ほとんどすべて

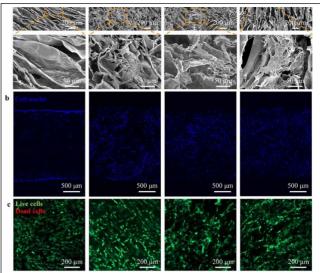


図2 (a)種々の足場材料で1日間培養したhMSCsのSEM像、(b)細胞核の染色像、(c)生細胞・死細胞同時染色像。青い点は染色された細胞核を示す。緑と赤の蛍光はそれぞれ生細胞と死細胞を示す。

のhMSCが緑色蛍光を発し、高いバイアビリティーをもつことが示された(図2(c))。

## (3) in vitro 培養細胞/足場材料コンストラクトおよびin vivo 埋植物の外観

hMSCは、コラーゲン多孔質足場材料でin vitroで2週間培養した。さらにin vivoで2週間埋植した。2週間のin vitro培養後、細胞/足場材料コンストラクトは白く軟らかかった(図3)。埋植から2週間後、埋植物は硬さを増し、赤みを帯びていた。赤みを帯びたのは、血球の浸潤に起因すると考えられる。

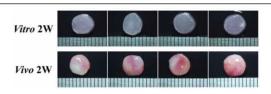
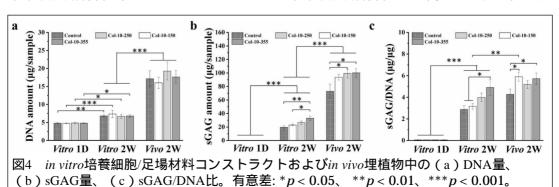


図3 in vitro培養細胞/足場材料コンストラクトおよびin vivo埋植物の外観。

(4) in vitro 培養細胞/足場材料コンストラクトおよびin vivo 埋植物中のDNAおよびsGAG量DNAとsGAGの量は、in vitro 培養1日間および2週間、およびin vivo 埋植後2週間で測定した(図4)。全種類の足場材料でDNA量は培養および埋植時間とともに増加した(図4(a))が、足場材料の種類による有意差はなかった。これらの結果は、細胞が足場材料の表面と空孔の両方で増殖できることを示している。sGAGの含有量は、in vitro 培養やin vivo 埋植によって増加した(図4(b))。細胞は、PLGA多孔質体で連通性を高めたコラーゲン多孔質足場材料で、コントロールよりも多くのsGAGを産生した。Col-10-355のhMSCでは、in vitro 培養2週間後、それにつづく2週間のin vivo 埋植によりsGAG量が最も高くなった。sGAG/DNA比は、in vitro 培養およびin vivo 埋植後に増加した(図4(c))。Col-10-355足場材料中のsGAG/DNA比は、2週間のin vitro 培養後に、コントロールのコラーゲン多孔質足場材料またはCol-10-150のsGAG/DNA比よりも有意に大きくなった。さらに、in vivoで2週間埋植した後、Col-10-150およびCol-10-355コラーゲン多孔質足場材料のsGAG/DNA比は、コントロールのコラーゲン多孔質足場材料がhMSCの増殖を促進し、ECM産生を促進することを示唆している。PLGA多孔質体で連通性を高めたコラーゲン多孔質足場材料は、コントロールのコラーゲン多孔質足場材料よりも高いECM産生促進効



#### (5) 軟骨分化マーカー遺伝子の発現

hMSCをin vitroで2週間培養、さらにin vivoで2週間埋植した後に、軟骨分化のマーカー遺伝子の発現を分析した(図5)。コントロールを含む全種類のコラーゲン多孔質足場材料で培養したhMSCのコラーゲンII、アグリカン、SOX9、およびcollagen X遺伝子をコードする遺伝子は、軟骨分化誘導培地で2週間培養した後に亢進した。しかし、コラーゲンIの発現レベルは、軟骨分化誘導培地で2週間培養した後に低下した。コラーゲンIIおよびSOX9の発現レベルは、in vivo埋植2週間後に低下した。アグリカンとコラーゲンXの発現レベルは、Col-10-150足場材料でのコラーゲンXの発現を除いて、in vivo埋植前後でほぼ同じであった。対照的に、コラーゲンIの発現レベルは、2週間のin vivo埋植後に増加した。すべてのコラーゲン多孔質足場材料の中で、コントロールのコラーゲン多孔質足場材料ではコラーゲンIの最も高い発現を示した。Col-10-355コラーゲン多孔質足場材料では、コラーゲンII、アグリカン、SOX9の発現が最も高かった。

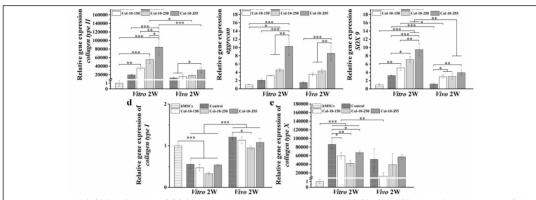


図5 *in vitro* 培養細胞/足場材料コンストラクト、*in vivo* 埋植物中の軟骨分化マーカー遺伝子コラーゲンII ( Col2a1 ) 、コラーゲンI ( Col1a2 ) 、アグリカン ( Acan ) 、SOX9、コラーゲンX ( Col10a1 ) の発現。有意差: \*p < 0.05、 \*\*\*p < 0.01、\*\*\*p < 0.001。

### (6) 軟骨マトリックスの組織染色および免疫染色

in vitro細胞/足場材料コンストラクトおよびin vivo埋植物はヘマトキシリン/エオジン(HE)とサフラニンOでそれぞれ染色した(図6)。PLGA多孔質体で連通性を高めたコラーゲン多孔質足場材料のHE染色像から、細胞および細胞外マトリックスが均一に分布していることが示された。これに対し、コントロールのコラーゲン多孔質足場材料では、いくつかの空洞が観察された。コントロールを含む全種類のコラーゲン多孔質足場材料は、in vitro細胞/足場材料コンストラクトと比較して、2週間のin vivo埋植後のほうが細胞外マトリックスはより強く染色された。サフラニンO染色像から、PLGA多孔質体鋳型コラーゲン多孔質足場材料における軟骨細胞外マトリックスが均一に分布も示された。コラーゲンIIの免疫組織染色では、2週間のin vivo埋植後にすべてのコラーゲン多孔質足場材料により強く染色された。コラーゲンIIとアグリカンは、PLGA多孔質体で連通性を高めたコラーゲン多孔質足場材料において、コントロールに比べより均一に分布していた。PLGA多孔質体で連通性を高めたコラーゲン多孔質足場材料の中で、Col-10-355足場材料はアグリカンとコラーゲンIIが最も強く染色された。以上の結果より、PLGA多孔質体で連通性を高めたコラーゲン多孔質足場材料が関節軟骨マトリックスの分泌と均一な分布に有益であることが示された。以上より、高連通性コラーゲン多孔質足場材料による間葉系幹細胞の増殖・分化促進のコンセプトを実証することに成功した。

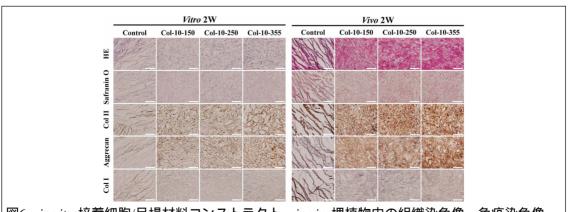


図6 in vitro培養細胞/足場材料コンストラクト、in vivo埋植物中の組織染色像、免疫染色像。

## 5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計20件(うち査読付論文 19件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 3件)	
1.著者名 Zheng Jing, Sun Rui, Chen Huajian, Zeng Tianjiao, Yoshitomi Toru, Kawazoe Naoki, Yang Yingnan, Chen Guoping	4.巻 <sup>14</sup>
2.論文標題 Morphological Dependence of Breast Cancer Cell Responses to Doxorubicin on Micropatterned Surfaces	5 . 発行年 2022年
3.雑誌名 Polymers	6 . 最初と最後の頁 2761-2761
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/polym14142761	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 Zheng Jing, Xie Yan, Yoshitomi Toru, Kawazoe Naoki, Yang Yingnan, Chen Guoping	4.巻 23
2.論文標題 Stepwise Proliferation and Chondrogenic Differentiation of Mesenchymal Stem Cells in Collagen Sponges under Different Microenvironments	5 . 発行年 2022年
3.雑誌名 International Journal of Molecular Sciences	6.最初と最後の頁 6406-6406
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/ijms23126406	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 Chen Huajian, Sun Rui, Zeng Tianjiao, Zheng Jing, Yoshitomi Toru, Kawazoe Naoki, Yang Yingnan,Chen Guoping	4.巻 10
2.論文標題 Stepwise photothermal therapy and chemotherapy by composite scaffolds of gold nanoparticles, BP nanosheets and gelatin immobilized with doxorubicin-loaded thermosensitive liposomes	5 . 発行年 2022年
3.雑誌名 Biomaterials Science	6 . 最初と最後の頁 7042-7054
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D2BM01155G	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 Sutrisno Linawati, Chen Huajian, Yoshitomi Toru, Kawazoe Naoki, Yang Yingnan,Chen Guoping	4.巻 138
2.論文標題 Preparation of composite scaffolds composed of gelatin and Au nanostar-deposited black phosphorus nanosheets for the photothermal ablation of cancer cells and adipogenic differentiation of stem cells	5 . 発行年 2022年
3.雑誌名 Biomaterials Advances	6.最初と最後の頁 212938-212938
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.bioadv.2022.212938	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	
₩ * * * * *	4.巻
Chen Huajian, Sun Rui, Zheng Jing, Kawazoe Naoki, Yang Yingnan,Chen Guoping	10
2 . 論文標題	5 . 発行年
Doxorubicin-encapsulated thermosensitive liposome-functionalized photothermal composite	2022年
scaffolds for synergistic photothermal therapy and chemotherapy	2022—
	6 目初し目後の声
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
Journal of Materials Chemistry B	4771-4782
·	
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1039/D2TB00993E	有
10.1000/3213000002	
オープンアクセス	国際共著
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	-
3 2277 ENCINCON ( XIO.) 2277 ENGLES	
1 . 著者名	4 . 巻
Sun Rui, Chen Huajian, Zheng Jing, Yoshitomi Toru, Kawazoe Naoki, Yang Yingnan,Chen Guoping.	12
2	F 38/- F-
2.論文標題	5 . 発行年
Composite Scaffolds of Gelatin and Fe304 Nanoparticles for Magnetic Hyperthermia-Based Breast	2023年
Cancer Treatment and Adipose Tissue Regeneration	
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
Advanced Healthcare Materials	
Auvanceu neattricare waterrais	2202604-2202604
号載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子)	<u> </u>   査読の有無
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
10.1002/adhm.202202604	有
オープンアクセス	国際共著
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	-
1 . 著者名	4 . 巻
Lu Chengyu, Zheng Jing, Yoshitomi Toru, Kawazoe Naoki, Yang Yingnan, Chen Guoping	
La Giorgya, Zhong Ging, 105m tom 1014, Nawazoe Naoki, Tang Emghall, Glell Guoping	
	c
2.論文標題	5.発行年
	5 . 発行年 2023年
2.論文標題	
2 . 論文標題 How Hydrogel Stiffness Affects Adipogenic Differentiation of Mesenchymal Stem Cells under	2023年
2.論文標題 How Hydrogel Stiffness Affects Adipogenic Differentiation of Mesenchymal Stem Cells under Controlled Morphology 3.雑誌名	
2 . 論文標題 How Hydrogel Stiffness Affects Adipogenic Differentiation of Mesenchymal Stem Cells under Controlled Morphology	2023年
2.論文標題 How Hydrogel Stiffness Affects Adipogenic Differentiation of Mesenchymal Stem Cells under Controlled Morphology 3.雑誌名	2023年
2.論文標題 How Hydrogel Stiffness Affects Adipogenic Differentiation of Mesenchymal Stem Cells under Controlled Morphology 3.雑誌名 ACS Applied Bio Materials	2023年 6.最初と最後の頁 -
2.論文標題 How Hydrogel Stiffness Affects Adipogenic Differentiation of Mesenchymal Stem Cells under Controlled Morphology 3.雑誌名 ACS Applied Bio Materials	2023年 6.最初と最後の頁 - 査読の有無
2.論文標題 How Hydrogel Stiffness Affects Adipogenic Differentiation of Mesenchymal Stem Cells under Controlled Morphology 3.雑誌名 ACS Applied Bio Materials	2023年 6.最初と最後の頁 -
2.論文標題 How Hydrogel Stiffness Affects Adipogenic Differentiation of Mesenchymal Stem Cells under Controlled Morphology 3.雑誌名 ACS Applied Bio Materials	2023年 6.最初と最後の頁 - 査読の有無 有
2.論文標題 How Hydrogel Stiffness Affects Adipogenic Differentiation of Mesenchymal Stem Cells under Controlled Morphology 3.雑誌名 ACS Applied Bio Materials	2023年 6.最初と最後の頁 - 査読の有無
2.論文標題 How Hydrogel Stiffness Affects Adipogenic Differentiation of Mesenchymal Stem Cells under Controlled Morphology 3.雑誌名 ACS Applied Bio Materials	2023年 6.最初と最後の頁 - 査読の有無 有
2.論文標題 How Hydrogel Stiffness Affects Adipogenic Differentiation of Mesenchymal Stem Cells under Controlled Morphology 3.雑誌名 ACS Applied Bio Materials  引載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1021/acsabm.3c00159 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	2023年 6.最初と最後の頁 - 査読の有無 有 国際共著
2.論文標題 How Hydrogel Stiffness Affects Adipogenic Differentiation of Mesenchymal Stem Cells under Controlled Morphology 3.雑誌名 ACS Applied Bio Materials  引動論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsabm.3c00159 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	2023年 6.最初と最後の頁 - 査読の有無 有 国際共著 -
2.論文標題 How Hydrogel Stiffness Affects Adipogenic Differentiation of Mesenchymal Stem Cells under Controlled Morphology 3.雑誌名 ACS Applied Bio Materials  引載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1021/acsabm.3c00159 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	2023年 6.最初と最後の頁 - 査読の有無 有 国際共著
2. 論文標題 How Hydrogel Stiffness Affects Adipogenic Differentiation of Mesenchymal Stem Cells under Controlled Morphology 3. 雑誌名 ACS Applied Bio Materials  引載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1021/acsabm.3c00159 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	2023年 6.最初と最後の頁 - 査読の有無 有 国際共著 -
2.論文標題 How Hydrogel Stiffness Affects Adipogenic Differentiation of Mesenchymal Stem Cells under Controlled Morphology 3.雑誌名 ACS Applied Bio Materials  掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1021/acsabm.3c00159  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  1.著者名 Sutrisno Linawati, Chen Huajian, Yoshitomi Toru, Kawazoe Naoki, Yang Yingnan, Chen Guoping	2023年 6.最初と最後の頁
2.論文標題 How Hydrogel Stiffness Affects Adipogenic Differentiation of Mesenchymal Stem Cells under Controlled Morphology 3.雑誌名 ACS Applied Bio Materials  曷載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsabm.3c00159  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  1.著者名 Sutrisno Linawati, Chen Huajian, Yoshitomi Toru, Kawazoe Naoki, Yang Yingnan, Chen Guoping 2.論文標題	2023年 6.最初と最後の頁
2.論文標題 How Hydrogel Stiffness Affects Adipogenic Differentiation of Mesenchymal Stem Cells under Controlled Morphology 3.雑誌名 ACS Applied Bio Materials	2023年 6.最初と最後の頁
2.論文標題 How Hydrogel Stiffness Affects Adipogenic Differentiation of Mesenchymal Stem Cells under Controlled Morphology 3.雑誌名 ACS Applied Bio Materials  掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1021/acsabm.3c00159  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  1.著者名 Sutrisno Linawati, Chen Huajian, Yoshitomi Toru, Kawazoe Naoki, Yang Yingnan, Chen Guoping  2.論文標題 PLGA-collagen-BPNS Bifunctional composite mesh for photothermal therapy of melanoma and skin tissue engineering	2023年 6.最初と最後の頁 -  査読の有無 有 国際共著 -  4.巻 10  5.発行年 2022年
2.論文標題 How Hydrogel Stiffness Affects Adipogenic Differentiation of Mesenchymal Stem Cells under Controlled Morphology 3.雑誌名 ACS Applied Bio Materials  B載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsabm.3c00159  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  1.著者名 Sutrisno Linawati, Chen Huajian, Yoshitomi Toru, Kawazoe Naoki, Yang Yingnan, Chen Guoping  2.論文標題 PLGA-collagen-BPNS Bifunctional composite mesh for photothermal therapy of melanoma and skin tissue engineering 3.雑誌名	2023年 6.最初と最後の頁
2.論文標題 How Hydrogel Stiffness Affects Adipogenic Differentiation of Mesenchymal Stem Cells under Controlled Morphology 3.雑誌名 ACS Applied Bio Materials  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsabm.3c00159  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  1.著者名 Sutrisno Linawati, Chen Huajian, Yoshitomi Toru, Kawazoe Naoki, Yang Yingnan, Chen Guoping  2.論文標題 PLGA-collagen-BPNS Bifunctional composite mesh for photothermal therapy of melanoma and skin tissue engineering	2023年 6.最初と最後の頁 -  査読の有無 有 国際共著 -  4.巻 10  5.発行年 2022年
2.論文標題 How Hydrogel Stiffness Affects Adipogenic Differentiation of Mesenchymal Stem Cells under Controlled Morphology 3.雑誌名 ACS Applied Bio Materials	2023年 6.最初と最後の頁 -  査読の有無 有 国際共著 -  4.巻 10  5.発行年 2022年 6.最初と最後の頁
2. 論文標題 How Hydrogel Stiffness Affects Adipogenic Differentiation of Mesenchymal Stem Cells under Controlled Morphology 3. 雑誌名 ACS Applied Bio Materials 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsabm.3c00159 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 1. 著者名 Sutrisno Linawati, Chen Huajian, Yoshitomi Toru, Kawazoe Naoki, Yang Yingnan, Chen Guoping 2. 論文標題 PLGA-collagen-BPNS Bifunctional composite mesh for photothermal therapy of melanoma and skin tissue engineering 3. 雑誌名 Journal of Materials Chemistry B	2023年 6.最初と最後の頁 -  査読の有無 有 国際共著 -  4.巻 10 5.発行年 2022年 6.最初と最後の頁 204-213
2.論文標題 How Hydrogel Stiffness Affects Adipogenic Differentiation of Mesenchymal Stem Cells under Controlled Morphology 3. 雑誌名 ACS Applied Bio Materials  場戦論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsabm.3c00159  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  1. 著者名 Sutrisno Linawati, Chen Huajian, Yoshitomi Toru, Kawazoe Naoki, Yang Yingnan, Chen Guoping  2. 論文標題 PLGA-collagen-BPNS Bifunctional composite mesh for photothermal therapy of melanoma and skin tissue engineering 3. 雑誌名 Journal of Materials Chemistry B	2023年 6.最初と最後の頁
2. 論文標題 How Hydrogel Stiffness Affects Adipogenic Differentiation of Mesenchymal Stem Cells under Controlled Morphology 3. 雑誌名 ACS Applied Bio Materials  最載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsabm.3c00159  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  1. 著者名 Sutrisno Linawati, Chen Huajian, Yoshitomi Toru, Kawazoe Naoki, Yang Yingnan, Chen Guoping  2. 論文標題 PLGA-collagen-BPNS Bifunctional composite mesh for photothermal therapy of melanoma and skin tissue engineering 3. 雑誌名 Journal of Materials Chemistry B	2023年 6.最初と最後の頁 -  査読の有無 有 国際共著 -  4.巻 10 5.発行年 2022年 6.最初と最後の頁 204-213
2. 論文標題 How Hydrogel Stiffness Affects Adipogenic Differentiation of Mesenchymal Stem Cells under Controlled Morphology 3. 雑誌名 ACS Applied Bio Materials    最載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsabm.3c00159  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  1. 著者名 Sutrisno Linawati, Chen Huajian, Yoshitomi Toru, Kawazoe Naoki, Yang Yingnan, Chen Guoping 2. 論文標題 PLGA-collagen-BPNS Bifunctional composite mesh for photothermal therapy of melanoma and skin tissue engineering 3. 雑誌名 Journal of Materials Chemistry B	2023年 6.最初と最後の頁 -  査読の有無 有 国際共著 -  4.巻 10 5.発行年 2022年 6.最初と最後の頁 204-213  査読の有無 有
2. 論文標題 How Hydrogel Stiffness Affects Adipogenic Differentiation of Mesenchymal Stem Cells under Controlled Morphology 3. 雑誌名 ACS Applied Bio Materials  局載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1021/acsabm.3c00159  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  1. 著者名 Sutrisno Linawati, Chen Huajian, Yoshitomi Toru, Kawazoe Naoki, Yang Yingnan, Chen Guoping  2. 論文標題 PLGA-collagen-BPNS Bifunctional composite mesh for photothermal therapy of melanoma and skin tissue engineering 3. 雑誌名 Journal of Materials Chemistry B	2023年 6.最初と最後の頁 -  査読の有無 有 国際共著 -  4.巻 10 5.発行年 2022年 6.最初と最後の頁 204-213

1.著者名	
	4 . 巻
Komatsu Yoshiki, Yoshitomi Toru, Furuya Kinji, Ikeda Takafumi, Terasaki Azusa, Hoshi Aoi,	23
Kawazoe Naoki, Chen Guoping	
2.論文標題	5.発行年
·····	
Long-Term Fluorescent Tissue Marking Using Tissue-Adhesive Porphyrin with Polycations	2022年
Consisting of Quaternary Ammonium Salt Groups	
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
International Journal of Molecular Sciences	4218-4218
International Journal of Morecular Sciences	4210-4210
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.3390/ijms23084218	有
•	
オープンアクセス	国際共著
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	
オーノンアッピスとはない、又はオーノンアッピスが四共	-
	I . w
1.著者名	4 . 巻
Xie Yan, Sutrisno Linawati, Yoshitomi Toru, Kawazoe Naoki, Yang Yingnan, Chen Guoping	17
2.論文標題	5.発行年
Three-dimensional culture and chondrogenic differentiation of mesenchymal stem cells in	2022年
interconnected collagen scaffolds	
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
Biomedical Materials	034103-034103
D.G., Garage Co., and Co. (1975)	00-100 00-100
日本シムカのハノーデックリーナーデック・トーかりロフン	大芸の大畑
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1088/1748-605X/ac61f	有
オープンアクセス	国際共著
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	
カーノンアン じん いはない 、 スはカーノンアン じんか 四無	<u>-</u>
****	T
1.著者名	4 . 巻
Wang Yongtao, Yoshitomi Toru, Kawazoe Naoki, Yang Yingnan, Chen Guoping	350
G G , and an	
2 論文標題	5
······	5.発行年
2 . 論文標題 Micropattern Controlled Cell Density and Its Effect on Gene Transfection of Mesenchymal Stem	5 . 発行年 2022年
······	2022年
Micropattern Controlled Cell Density and Its Effect on Gene Transfection of Mesenchymal Stem Cells	2022年
Micropattern Controlled Cell Density and Its Effect on Gene Transfection of Mesenchymal Stem Cells 3.雑誌名	2022年 6.最初と最後の頁
Micropattern Controlled Cell Density and Its Effect on Gene Transfection of Mesenchymal Stem Cells	2022年
Micropattern Controlled Cell Density and Its Effect on Gene Transfection of Mesenchymal Stem Cells 3.雑誌名	2022年 6.最初と最後の頁
Micropattern Controlled Cell Density and Its Effect on Gene Transfection of Mesenchymal Stem Cells 3.雑誌名 Advanced Materials Interfaces	2022年 6.最初と最後の頁 2101978
Cells 2 . 雑誌名	2022年 6.最初と最後の頁
Micropattern Controlled Cell Density and Its Effect on Gene Transfection of Mesenchymal Stem Cells 3.雑誌名 Advanced Materials Interfaces 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子)	2022年 6.最初と最後の頁 2101978 査読の有無
Micropattern Controlled Cell Density and Its Effect on Gene Transfection of Mesenchymal Stem Cells  3 . 雑誌名 Advanced Materials Interfaces	2022年 6.最初と最後の頁 2101978
Micropattern Controlled Cell Density and Its Effect on Gene Transfection of Mesenchymal Stem Cells 3.雑誌名 Advanced Materials Interfaces  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/admi.202101978	2022年 6.最初と最後の頁 2101978 査読の有無 有
Micropattern Controlled Cell Density and Its Effect on Gene Transfection of Mesenchymal Stem Cells 3. 雑誌名 Advanced Materials Interfaces 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/admi.202101978	2022年 6.最初と最後の頁 2101978 査読の有無
Micropattern Controlled Cell Density and Its Effect on Gene Transfection of Mesenchymal Stem Cells 3.雑誌名 Advanced Materials Interfaces  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/admi.202101978	2022年 6.最初と最後の頁 2101978 査読の有無 有
Micropattern Controlled Cell Density and Its Effect on Gene Transfection of Mesenchymal Stem Cells 3.雑誌名 Advanced Materials Interfaces 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1002/admi.202101978	2022年 6.最初と最後の頁 2101978 査読の有無 有
Micropattern Controlled Cell Density and Its Effect on Gene Transfection of Mesenchymal Stem Cells 3.雑誌名 Advanced Materials Interfaces  掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1002/admi.202101978  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	2022年 6.最初と最後の頁 2101978  査読の有無 有  国際共著
Micropattern Controlled Cell Density and Its Effect on Gene Transfection of Mesenchymal Stem Cells 3 . 雑誌名 Advanced Materials Interfaces  引載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/admi.202101978  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 1 . 著者名	2022年 6.最初と最後の頁 2101978  査読の有無 有 国際共著
Micropattern Controlled Cell Density and Its Effect on Gene Transfection of Mesenchymal Stem Cells 3 . 雑誌名 Advanced Materials Interfaces  引載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1002/admi.202101978  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	2022年 6.最初と最後の頁 2101978  査読の有無 有  国際共著
Micropattern Controlled Cell Density and Its Effect on Gene Transfection of Mesenchymal Stem Cells 3.雑誌名 Advanced Materials Interfaces  掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1002/admi.202101978  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  1.著者名 Xie Yan, Kawazoe Naoki, Yang Yingnan, Chen Guoping	2022年 6.最初と最後の頁 2101978  査読の有無 有  国際共著  4.巻 3
Micropattern Controlled Cell Density and Its Effect on Gene Transfection of Mesenchymal Stem Cells 3.雑誌名 Advanced Materials Interfaces  掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1002/admi.202101978  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  1.著者名 Xie Yan, Kawazoe Naoki, Yang Yingnan, Chen Guoping	2022年 6.最初と最後の頁 2101978  査読の有無 有 国際共著
Micropattern Controlled Cell Density and Its Effect on Gene Transfection of Mesenchymal Stem Cells 3.雑誌名 Advanced Materials Interfaces  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/admi.202101978  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  1.著者名 Xie Yan, Kawazoe Naoki, Yang Yingnan, Chen Guoping 2.論文標題	2022年 6.最初と最後の頁 2101978  査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 3 5.発行年
Micropattern Controlled Cell Density and Its Effect on Gene Transfection of Mesenchymal Stem Cells 3.雑誌名 Advanced Materials Interfaces  掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1002/admi.202101978  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  1.著者名 Xie Yan, Kawazoe Naoki, Yang Yingnan, Chen Guoping	2022年 6.最初と最後の頁 2101978  査読の有無 有  国際共著  4.巻 3
Micropattern Controlled Cell Density and Its Effect on Gene Transfection of Mesenchymal Stem Cells 3 . 雑誌名 Advanced Materials Interfaces  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/admi.202101978  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  1 . 著者名 Xie Yan, Kawazoe Naoki, Yang Yingnan, Chen Guoping  2 . 論文標題 Preparation of mesh-like collagen scaffolds for tissue engineering	2022年 6.最初と最後の頁 2101978  査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 3  5.発行年 2022年
Micropattern Controlled Cell Density and Its Effect on Gene Transfection of Mesenchymal Stem Cells 3.雑誌名 Advanced Materials Interfaces  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/admi.202101978  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  1. 著者名 Xie Yan, Kawazoe Naoki, Yang Yingnan, Chen Guoping  2. 論文標題 Preparation of mesh-like collagen scaffolds for tissue engineering  3.雑誌名	2022年 6.最初と最後の頁 2101978  査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 3  5.発行年 2022年 6.最初と最後の頁
Micropattern Controlled Cell Density and Its Effect on Gene Transfection of Mesenchymal Stem Cells 3.雑誌名 Advanced Materials Interfaces 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/admi.202101978 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  1. 著者名 Xie Yan, Kawazoe Naoki, Yang Yingnan, Chen Guoping 2.論文標題 Preparation of mesh-like collagen scaffolds for tissue engineering	2022年 6.最初と最後の頁 2101978  査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 3  5.発行年 2022年
Micropattern Controlled Cell Density and Its Effect on Gene Transfection of Mesenchymal Stem Cells 3.雑誌名 Advanced Materials Interfaces 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/admi.202101978 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  1.著者名 Xie Yan, Kawazoe Naoki, Yang Yingnan, Chen Guoping 2.論文標題 Preparation of mesh-like collagen scaffolds for tissue engineering 3.雑誌名	2022年 6.最初と最後の頁 2101978  査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 3  5.発行年 2022年 6.最初と最後の頁
Micropattern Controlled Cell Density and Its Effect on Gene Transfection of Mesenchymal Stem Cells 3 . 雑誌名 Advanced Materials Interfaces  掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1002/admi.202101978  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  1 . 著者名 Xie Yan, Kawazoe Naoki, Yang Yingnan, Chen Guoping  2 . 論文標題 Preparation of mesh-like collagen scaffolds for tissue engineering  3 . 雑誌名 Materials Advances	2022年 6.最初と最後の頁 2101978  査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 3 5.発行年 2022年 6.最初と最後の頁 1556-1564
Micropattern Controlled Cell Density and Its Effect on Gene Transfection of Mesenchymal Stem Cells 3 . 雑誌名 Advanced Materials Interfaces  掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1002/admi.202101978  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  1 . 著者名 Xie Yan, Kawazoe Naoki, Yang Yingnan, Chen Guoping  2 . 論文標題 Preparation of mesh-like collagen scaffolds for tissue engineering  3 . 雑誌名 Materials Advances	2022年 6.最初と最後の頁 2101978  査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 3  5.発行年 2022年 6.最初と最後の頁
Micropattern Controlled Cell Density and Its Effect on Gene Transfection of Mesenchymal Stem Cells  3 . 雑誌名 Advanced Materials Interfaces  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/admi.202101978  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  1 . 著者名 Xie Yan, Kawazoe Naoki, Yang Yingnan, Chen Guoping  2 . 論文標題 Preparation of mesh-like collagen scaffolds for tissue engineering  3 . 雑誌名 Materials Advances	2022年 6.最初と最後の頁 2101978  査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 3 5.発行年 2022年 6.最初と最後の頁 1556-1564
Micropattern Controlled Cell Density and Its Effect on Gene Transfection of Mesenchymal Stem Cells 3.雑誌名 Advanced Materials Interfaces  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/admi.202101978  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  1. 著者名 Xie Yan, Kawazoe Naoki, Yang Yingnan, Chen Guoping  2. 論文標題 Preparation of mesh-like collagen scaffolds for tissue engineering  3.雑誌名	2022年 6.最初と最後の頁 2101978  査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 3 5.発行年 2022年 6.最初と最後の頁 1556-1564
Micropattern Controlled Cell Density and Its Effect on Gene Transfection of Mesenchymal Stem Cells 3 . 雑誌名 Advanced Materials Interfaces  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/admi.202101978  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  1 . 著者名 Xie Yan, Kawazoe Naoki, Yang Yingnan, Chen Guoping  2 . 論文標題 Preparation of mesh-like collagen scaffolds for tissue engineering  3 . 雑誌名 Materials Advances  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1039/D1MA01166A	2022年 6.最初と最後の頁 2101978  査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 3 5.発行年 2022年 6.最初と最後の頁 1556-1564  査読の有無 有
Micropattern Controlled Cell Density and Its Effect on Gene Transfection of Mesenchymal Stem Cells 3 . 雑誌名 Advanced Materials Interfaces  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1002/admi.202101978  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  1 . 著者名 Xie Yan, Kawazoe Naoki, Yang Yingnan, Chen Guoping 2 . 論文標題 Preparation of mesh-like collagen scaffolds for tissue engineering 3 . 雑誌名 Materials Advances  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	2022年 6.最初と最後の頁 2101978  査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 3 5.発行年 2022年 6.最初と最後の頁 1556-1564

1 . 著者名	4 . 巻
Zheng Jing, Wang Yongtao, Kawazoe Naoki, Yang Yingnan, Chen Guoping	9
2.論文標題 Influences of viscosity on the osteogenic and adipogenic differentiation of mesenchymal stem cells with controlled morphology	5 . 発行年 2022年
3 . 雑誌名 Journal of Materials Chemistry B	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) 10.1039/D2TB00729K	   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
	T
1. 著者名 Wang Yongtao, Yang Yingjun, Wang Xinlong, Kawazoe Naoki, Yang Yingnan, Chen Guoping	4.巻 125
2.論文標題 The varied influences of cell adhesion and spreading on gene transfection of mesenchymal stem cells on a micropatterned substrate	5.発行年 2021年
3.雑誌名 Acta Biomaterialia	6.最初と最後の頁 100-111
掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1016/j.actbio.2021.01.042	   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	4 . 巻
Wang Yongtao, Yang Yingjun, Wang Xinlong, Yoshitomi Toru, Kawazoe Naoki, Yang Yingnan, Chen Guoping	4 · 동 271
<ol> <li>論文標題         Micropattern-controlled chirality of focal adhesions regulates the cytoskeletal arrangement and         gene transfection of mesenchymal stem cells</li> </ol>	5 . 発行年   2021年 
3.雑誌名 Biomaterials	6.最初と最後の頁 120751-120751
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	   査読の有無
10.1016/j.biomaterials.2021.120751	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 Wang Yongtao, Yang Yingjun, Yoshitomi Toru, Kawazoe Naoki, Yang Yingnan, Chen Guoping	4.巻
2 . 論文標題 Regulation of gene transfection by cell size, shape and elongation on micropatterned surfaces	5 . 発行年 2021年
3 . 雑誌名 Journal of Materials Chemistry B	6.最初と最後の頁 4329-4339
掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1039/d1tb00815c	   査読の有無   有
オープンアクセス	国際共著

1.著者名	
	4 . 巻
Sutrisno Linawati, Chen Huajian, Chen Yazhou, Yoshitomi Toru, Kawazoe Naoki, Yang Yingnan, Chen	275
Guoping	
1 0	F 387-7-
2.論文標題	5 . 発行年
Composite scaffolds of black phosphorus nanosheets and gelatin with controlled pore structures	2021年
for photothermal cancer therapy and adipose tissue engineering	
3 . 雑誌名	6.最初と最後の頁
Biomaterials	120923 - 120923
掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	査読の有無
10.1016/j.biomaterials.2021.120923	有
10.1010/j.216/iiator1410.2021.120020	
オープンアクセス	国際共著
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	国际六省
オーノンアン じん こはない 、 又はオーノンアン じんか 回来	-
4 # # # #	4 44
1.著者名	4 . 巻
Xie Yan, Lee Kyubae, Wang Xiuhui, Yoshitomi Toru, Kawazoe Naoki, Yang Yingnan, Chen Guoping	9
3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3	
2 . 論文標題	5.発行年
Interconnected collagen porous scaffolds prepared with sacrificial PLGA sponge templates for	2021年
cartilage tissue engineering	
3.雑誌名	6.最初と最後の頁
Journal of Materials Chemistry B	8491-8500
Contract of materials chambers b	0 <del>1</del> 01-0000
	<u> </u>
	_
10.1039/d1tb01559a	有
* = = = = = = = = = = = = = = = = = = =	
オープンアクセス	国際共著
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	-
1 . 著者名	4 . 巻
Sun Rui, Chen Huajian, Sutrisno Linawati, Kawazoe Naoki, Chen Guoping	22
our rur, onen muajian, outrisho Emawati, nawazoe Naoki, ohen ouoping	
	F 387-F
2 . 論文標題	5.発行年
Necessarials and their composite coeffeine for whatethousel thereon and tissue conjugation	
Nanomaterials and their composite scattolds for photothermal therapy and tissue engineering	2021年
Nanomaterials and their composite scaffolds for photothermal therapy and tissue engineering applications	2021年
applications	•
applications 3.雑誌名	6.最初と最後の頁
applications	•
applications 3.雑誌名	6.最初と最後の頁
_applications 3 . 雑誌名 Science and Technology of Advanced Materials	6 . 最初と最後の頁 404-428
applications 3.雑誌名 Science and Technology of Advanced Materials  曷載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)	6.最初と最後の頁
applications 3.雑誌名 Science and Technology of Advanced Materials	6 . 最初と最後の頁 404-428
applications 3.雑誌名 Science and Technology of Advanced Materials	6 . 最初と最後の頁 404-428 査読の有無 有
applications 3.雑誌名 Science and Technology of Advanced Materials	6 . 最初と最後の頁 404-428 査読の有無 有
applications 3. 雑誌名 Science and Technology of Advanced Materials	6 . 最初と最後の頁 404-428 査読の有無
applications 3.雑誌名 Science and Technology of Advanced Materials	6 . 最初と最後の頁 404-428 査読の有無 有
applications 3.雑誌名 Science and Technology of Advanced Materials  引載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1080/14686996.2021.1924044 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	6 . 最初と最後の頁 404-428 査読の有無 有 国際共著
applications 3.雑誌名 Science and Technology of Advanced Materials  引載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1080/14686996.2021.1924044 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	6.最初と最後の頁 404-428 査読の有無 有 国際共著
applications 3. 雑誌名 Science and Technology of Advanced Materials  引載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1080/14686996.2021.1924044 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	6 . 最初と最後の頁 404-428 査読の有無 有 国際共著
applications 3.雑誌名 Science and Technology of Advanced Materials  引載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1080/14686996.2021.1924044 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	6.最初と最後の頁 404-428 査読の有無 有 国際共著
applications 3.雑誌名 Science and Technology of Advanced Materials  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/14686996.2021.1924044  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  1.著者名 陳 国平、川添 直輝	6.最初と最後の頁 404-428 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 13
applications 3 . 雑誌名 Science and Technology of Advanced Materials	6.最初と最後の頁 404-428 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 13
applications 3. 雑誌名 Science and Technology of Advanced Materials  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/14686996.2021.1924044  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  1. 著者名 陳 国平、川添 直輝	6.最初と最後の頁 404-428 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 13
applications 3 . 雑誌名 Science and Technology of Advanced Materials  掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/14686996.2021.1924044  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  1 . 著者名 陳 国平,川添 直輝 2 . 論文標題 再生医療のための高分子多孔質足場材料の研究開発	6.最初と最後の頁 404-428 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 13 5.発行年 2021年
applications 3 . 雑誌名 Science and Technology of Advanced Materials  掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/14686996.2021.1924044  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  1 . 著者名 陳 国平,川添 直輝  2 . 論文標題 再生医療のための高分子多孔質足場材料の研究開発  3 . 雑誌名	6.最初と最後の頁 404-428 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 13 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁
applications         3. 雑誌名         Science and Technology of Advanced Materials         曷載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)         10.1080/14686996.2021.1924044         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         1. 著者名         陳 国平,川添 直輝         2. 論文標題         再生医療のための高分子多孔質足場材料の研究開発	6.最初と最後の頁 404-428 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 13 5.発行年 2021年
applications 3 . 雑誌名 Science and Technology of Advanced Materials  掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/14686996.2021.1924044  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  1 . 著者名 陳 国平,川添 直輝  2 . 論文標題 再生医療のための高分子多孔質足場材料の研究開発  3 . 雑誌名	6.最初と最後の頁 404-428 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 13 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁
applications 3 . 雑誌名 Science and Technology of Advanced Materials  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/14686996.2021.1924044  オープンアクセス  オープンアクセスではない、又はオーブンアクセスが困難  1 . 著者名 陳 国平、川添 直輝  2 . 論文標題 再生医療のための高分子多孔質足場材料の研究開発  3 . 雑誌名 粉体技術	6.最初と最後の頁 404-428 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 13 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 377-382
applications 3 . 雑誌名 Science and Technology of Advanced Materials  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/14686996.2021.1924044  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  1 . 著者名 陳 国平、川添 直輝  2 . 論文標題 再生医療のための高分子多孔質足場材料の研究開発  3 . 雑誌名 粉体技術	6.最初と最後の頁 404-428 査読の有無 有 国際共著 4.巻 13 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁
applications 3 . 雑誌名 Science and Technology of Advanced Materials	6.最初と最後の頁 404-428 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 13 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 377-382
applications 3 . 雑誌名 Science and Technology of Advanced Materials  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/14686996.2021.1924044  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  1 . 著者名 陳 国平、川添 直輝  2 . 論文標題 再生医療のための高分子多孔質足場材料の研究開発  3 . 雑誌名 粉体技術	6.最初と最後の頁 404-428 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 13 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 377-382
applications 3 . 雑誌名 Science and Technology of Advanced Materials  引載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/14686996.2021.1924044  オープンアクセス	6.最初と最後の頁 404-428 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 13 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 377-382
applications 3 . 雑誌名 Science and Technology of Advanced Materials  掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/14686996.2021.1924044  オープンアクセス	6.最初と最後の頁 404-428 査読の有無 有 国際共著 - 4.巻 13 5.発行年 2021年 6.最初と最後の頁 377-382

〔学会発表〕 計39件(うち招待講演 12件/うち国際学会 20件)
1 . 発表者名 陳 国平, チェン ヤズー, 川添 直輝
2 . 発表標題 生体模倣型細胞足場材料の作製及び幹細胞の分化制御
3 . 学会等名 第22回日本再生医療学会総会(招待講演)
4 . 発表年 2023年
1 . 発表者名 陳 国平, シエ ヤン, 川添 直輝
2 . 発表標題 多孔質構造を制御した細胞足場材料による細胞集積
3.学会等名 第22回日本再生医療学会総会(招待講演)
4 . 発表年 2023年
1 . 発表者名 スン ズイ, 吉冨 徹, 川添 直輝, 陳 国平
2. 発表標題 Bifunctional Scaffolds for Magnetic Hyperthermia of Breast Cancer Cells and Regeneration of Adipose Tissue
3 . 学会等名 つくば医工連携フォーラム2023
4 . 発表年 2023年
1 . 発表者名 ゼン ジン, 王 永涛, 川添 直輝, 陳 国平
2 . 発表標題 Synergistic effects of cell morphology and extracellular viscosity on differentiation of human mesenchymal stem cells
3 . 学会等名 つくば医工連携フォーラム2023
4.発表年 2023年

#### 1.発表者名

スン ズイ, 吉冨 徹, 川添 直輝, 陳 国平

## 2 . 発表標題

Composite scaffolds of gelatin and Fe304 nanoparticles for magnetic hyperthermia of breast cancer cells and regeneration of adipose tissue

#### 3.学会等名

2022 TERMIS-AP Webinar Student Paper Contest (国際学会)

#### 4.発表年

2022年

#### 1.発表者名

ゾウ テンチョウ、チェン ファージャン、川添 直輝、陳 国平

#### 2 . 発表標題

Preparation of Gelatin-based Microwell Scaffolds for 3D Culture of Pancreatic Beta Cells

## 3 . 学会等名

2022 TERMIS-AP Webinar Student Paper Contest (国際学会)

#### 4.発表年

2022年

#### 1.発表者名

ワン マン, スン ズイ, 吉冨 徹, 川添 直輝, 陳 国平

### 2 . 発表標題

Preparation of multi-functional composite scaffolds for combination of magnetic hyperthermia, chemotherapy and tissue engineering

#### 3.学会等名

2022 TERMIS-AP Webinar Student Paper Contest (国際学会)

#### 4.発表年

2022年

### 1.発表者名

ル チェンユ, ゼン ジン, 川添 直輝, 陳 国平

#### 2 . 発表標題

Control of stem cell morphology by micropatterns and its influence on stem cell response to hydrogel stiffness

## 3.学会等名

2022 TERMIS-AP Webinar Student Paper Contest (国際学会)

## 4. 発表年

2022年

#### 1.発表者名

スン ズイ, 吉冨 徹, 川添 直輝, 陳 国平

## 2 . 発表標題

Composite scaffolds of Fe304 nanoparticles and gelatin for magnetic hyperthermia-based breast cancer treatment and adipose tissue regeneration

#### 3 . 学会等名

第44回 日本バイオマテリアル学会大会

#### 4.発表年

2022年

#### 1.発表者名

ゼン ジン, 王 永涛, 川添 直輝, 陳 国平

#### 2 . 発表標題

Effect of culture medium viscosity on osteogenesis and adipogenesis of human mesenchymal stem cells with controlled morphology

#### 3. 学会等名

第44回 日本バイオマテリアル学会大会

#### 4.発表年

2022年

#### 1.発表者名

ゼン ジン, 王 永涛, 川添 直輝, 陳 国平

### 2 . 発表標題

Influence of viscosity on osteogenesis and adipogenesis of mesenchymal stem cells with controlled morphology

## 3 . 学会等名

TERMIS-AP 2022 (国際学会)

#### 4.発表年

2022年

### 1.発表者名

チェン ファージャン、川添 直輝、陳 国平

#### 2.発表標題

Preparation of doxorubicin-liposomes loaded composite scaffolds of gelatin and gold nanoparticles for breast cancer therapy and breast tissue engineering

## 3.学会等名

TERMIS-AP 2022 (国際学会)

## 4. 発表年

2022年

1.発表者名 スン ズイ,川添 直輝,陳 国平
2.発表標題 Composite scaffolds of gelatin and Fe304 nanoparticles for magnetic hyperthermia-based breast cancer treatment and adipose tissue regeneration
3 . 学会等名 TERMIS-AP 2022(国際学会)
4 . 発表年 2022年
1.発表者名 陳国平,川添直輝
2 . 発表標題 Functional Scaffolds and Biomimetic Matrices for 3D culture of Mesenchymal Stem Cells
3.学会等名 TERMIS-AP 2022(招待講演)(国際学会)
4 . 発表年 2022年
1.発表者名 陳 国平, シエ ヤン, 川添 直輝
2. 発表標題 Cartilage tissue regeneration using porous collagen scaffolds prepared by template method
3.学会等名 第71回高分子討論会(招待講演)
4.発表年 2022年
1.発表者名 陳 国平,チェン ファージャン,川添 直輝
2.発表標題 Composite scaffolds of photothermal nanoparticles and doxorubicin-loaded liposomes for biomedical applications

The 8th Annual Conference of Chinese Association of Nanobiology (招待講演) (国際学会)

3 . 学会等名

4 . 発表年 2022年

1.発表者名 陳国平、ワン シンロン、川添 直輝
2 . 発表標題 Micropatterned surfaces for controlling stem cells morphology and functions
3 . 学会等名 2022 TERMIS-EU(招待講演)(国際学会)
4 . 発表年 2022年
1 . 発表者名 陳 国平, ストリスノ リナワティ, 川添 直輝
2 . 発表標題 Development of Polymer Porous Scaffolds for Biomedical Applications
3 . 学会等名 プラスチック成形加工学会第33回年次大会(招待講演)
4 . 発表年 2022年
1 . 発表者名 陳 国平, ストリスノ リナワティ, 川添 直輝
2 . 発表標題 黒リンナノシート/ゼラチン複合多孔質材料の温熱療法と再生医療への応用
3.学会等名 第21回日本再生医療学会総会(招待講演)
4 . 発表年 2022年
1 . 発表者名 ストリスノ リナワティ, チェン ファージャン, 吉冨 徹, 川添 直輝, 陳 国平
2. 発表標題 Black Phosphorus-Gelatin Composite Scaffolds for Photothermal Therapy and Adipose Tissue Regeneration
3 . 学会等名 つくば医工連携フォーラム2022(国際学会)
4 . 発表年 2022年

1.発表者名 川添 直輝, イ キュペ, 吉冨 徹, 陳 国平
2 . 発表標題 粘性環境下での三次元培養による間葉系幹細胞の増殖および軟骨分化
3.学会等名 第21回日本再生医療学会総会(招待講演)(国際学会)
4 . 発表年 2022年
1.発表者名 シエ ヤン, 川添 直輝, 吉富 徹, 陳 国平
2.発表標題 Collagen scaffolds with Interconnected pore structures for cartilage tissue engineering
3.学会等名 つくば医工連携フォーラム2022
4 . 発表年 2022年
1 . 発表者名 チェン ファージャン, ワン シャフィ, 川添 直輝, 陳 国平
2.発表標題 Preparation of composite scaffolds of folic acid-functionalized gold nanoparticles and gelatin for targeting photothermal therapy
3 . 学会等名 つくば医工連携フォーラム2022 (国際学会)
4 . 発表年 2022年
1.発表者名 ゼン ジン, 王 永涛, 川添 直輝, 陳 国平
2.発表標題 Exploring the effect of viscosity on osteogenic differentiation of mesenchymal stem cells on micropatterned surfaces
3.学会等名 つくば医工連携フォーラム2022(招待講演)(国際学会)

4 . 発表年 2022年

1.発表者名 陳 国平,川添 直輝
2 . 発表標題 再生医療のための多孔質足場素材の開発
3 . 学会等名 第20回日本再生医療学会総会
4.発表年 2021年
1 . 発表者名 陳 国平, 李 静超, ザン ジン, ワン シャフィ, 川添 直輝
2 . 発表標題
Gold nanoparticles and their composite scaffolds for biomedical applications
3 . 学会等名 7th Annual conference of Chinese Association of Nanobiology(国際学会)
4.発表年 2021年
1.発表者名 陳 国平,王 永涛,川添 直輝
2.発表標題
Influence of Micropattern-Controlled Cell Morphology on Gene Transfection of Mesenchymal Stem Cells
3 . 学会等名 The 19th Chinese Biophysics Congress(国際学会)
4.発表年 2021年
1
1 . 発表者名 シエ ヤン, 川添 直輝, 吉冨 徹, 陳 国平
2.発表標題
2 . 宪权标题 Preparation of interconnected collagen scaffolds for cartilage regeneration
2
3.学会等名 4th G'L'owing Polymer Symposium in KANTO (GPS-K 2021)(国際学会)
4.発表年 2021年

1.発表者名

ストリスノ リナワティ, チェン ファージャン, 川添 直輝, 陳 国平

2 . 発表標題

Preparation of Photothermal Scaffolds of Black Phosphorus Nanosheets and Gelatin

3.学会等名

4th G'L'owing Polymer Symposium in KANTO (GPS-K 2021) (国際学会)

4.発表年

2021年

1.発表者名

陳 国平, ストリスノ リナワティ, 川添 直輝

2 . 発表標題

黒リンナノシート/ゼラチン複合多孔質材料による乳がん細胞の温熱殺傷効果及び幹細胞の脂肪分化誘導効果

3.学会等名

第70回高分子討論会(国際学会)

4.発表年

2021年

1.発表者名

ストリスノ リナワティ、チェン ファージャン、川添 直輝、陳 国平

2 . 発表標題

Preparation of black phosphorus-loaded gelatin composite porous scaffolds for photothermal therapy and tissue regeneration applications

3 . 学会等名

The 6th World Congress of the Tissue Engineering and Regenerative Medicine International Society

4.発表年

2021年

1.発表者名

陳 国平, ワン シャフィ, 川添 直輝

2 . 発表標題

Bifunctional scaffolds for adipogenic differentiation of mesenchymal stem cells and photothermal ablation of breast cancer cells

3 . 学会等名

The 6th World Congress of the Tissue Engineering and Regenerative Medicine International Society(招待講演)(国際学会)

4 . 発表年

2021年

1.発表者名 シエ ヤン, 川添 直輝, 吉冨 徹, 陳 国平
2. 発表標題 Interconnected collagen porous scaffolds prepared with sacrificial PLGA sponge templates for cartilage tissue engineering
3.学会等名 第43回日本バイオマテリアル学会年会(招待講演)
4 . 発表年 2021年
1.発表者名 陳 国平, ワン シャフィ, 川添 直輝
2.発表標題 Multifunctional Composite Scaffolds of Gelatin and Gold Nanoparticles
3.学会等名 The 43rd Japanese Society for Biomaterials and 8th Asian Biomaterials Federation Conference
4.発表年 2021年
1 . 発表者名 ストリスノ リナワティ, チェン ファージャン, 吉冨 徹, 川添 直輝, 陳 国平
2.発表標題 Multi-Functional scaffolds of black phosphorus nanosheets and gelatin for photothermal therapy of breast cancer
3.学会等名 The 43rd Japanese Society for Biomaterials and 8th Asian Biomaterials Federation Conference
4 . 発表年 2021年
1 . 発表者名 シエ ヤン, 川添 直輝, 吉富 徹, 陳 国平
2.発表標題 Collagen scaffolds prepared with sacrificial templates for cartilage regeneration

3 . 学会等名

4.発表年 2021年

The Material Research Meeting 2021 (MRM2021)

1.発表者名 ストリスノ リナワティ, チェン ファージャン, 川添 直輝, 陳 国平		
2. 発表標題 Preparation of Composite Scaffolds of Black Phosphorus Nanosheets and Gelatin for Biomedical Ap	plications	
3.学会等名 The Material Research Meeting 2021 (MRM2021)		
4 . 発表年 2021年		
1.発表者名シエヤン,川添 直輝,吉冨 徹,陳 国平		
2 . 発表標題 Collagen scaffolds prepared with sacrificial PLGA sponge templates for cartilage tissue engineering		
3 . 学会等名 2021 TERMIS-AP Webinar Student Paper Contest		
4.発表年 2021年		
1 . 発表者名 ストリスノ リナワティ, チェン ファージャン, 吉冨 徹, 川添 直輝, 陳 国平		
2 . 発表標題 Black Phosphorus-Gelatin Multi-Functional Scaffolds for Adipose Tissue Engineering and Photothermal Therapy of Breast Cancer		
3 . 学会等名 2021 TERMIS-AP Webinar Student Paper Contest		
4 . 発表年 2021年		
〔図書〕 計2件		
1 . 著者名 川添直輝、陳国平	4 . 発行年 2023年	
2.出版社	5 . 総ページ数	
株式会社エヌ・ティー・エス	912	

3 . 書名 多孔質体ハンドブック (第9章第10節)

1 . 著者名   川添直輝、陳国平、吉富 徹	4 . 発行年 2023年
2.出版社 株式会社シーエムシー出版	5.総ページ数 201
3.書名 コラーゲンの機能と応用	

### 〔産業財産権〕

〔その他〕

\_

6. 研究組織

_ 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
<b>布罗</b> 夕扎者	T G	国立研究開発法人物質・材料研究機構・高分子・バイオ材料 研究センター・グループリーダー	
1	(50357505)	(82108)	
		国立研究開発法人物質・材料研究機構・高分子・バイオ材料 研究センター・主幹研究員	
<b>研罗</b> 分射者	E .		
	(20585799)	(82108)	

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
---------	---------