

様式6（第15条第1項関係）

平成30年 4月 9日

独立行政法人 日本学術振興会理事長 殿	研究機関の設置者の 所在地	〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町字木市29番	
	研究機関の設置者の 名称	国立大学法人名古屋工業大学	
	代表者の職名・氏名	学長・鶴飼 裕之 (記名押印)	
	代表研究機関名 及び機関コード	名古屋工業大学	13903

平成29年度戦略的国際研究交流推進事業費補助金
実績報告書

戦略的国際研究交流推進事業費補助金取扱要領第15条第1項の規定により、実績報告書を提出します。

整理番号	R2704	補助事業の 完了日	平成30年3月31日	関連研究分野 (分科細目コード)	無機材料, 物性 (5902)
補助事業名(採択年度) 細胞機能を操作するバイオセラミックスの設計に関する国際共同 研究(平成27年度)				補助金支出額(別紙のとおり) 21,270,000円	
代表研究機関以外の協力機関 なし					
海外の連携機関 Imperial College London, University College London, The University of Manchester					
1. 事業実施主体					
フリガナ 担当研究者氏名	所属機関	所属部局	職名	専門分野	
主担当研究者 カスガ トシヒロ 春日 敏宏	名古屋工業大学	大学院工学研究科生命 ・応用化学専攻	教授	無機材料科学, 生体材料科学	
担当研究者 マツモト タケオ 松本 健郎	名古屋工業大学	プロジェクト研究所	プロジェクト教 授	機械工学, バ イオメカニク ス	
計2名					

フリガナ 連絡担当者	所属部局・職名	連絡先(電話番号、e-mailアドレス)
シマダ アヤコ 島田 綾子	国際企画室・係員	052-735-7984, kokusai@adm.nitech.ac.jp

※2頁以降は、交付決定を受けた時点の事業計画の項目に合わせて必要に応じて修正すること。

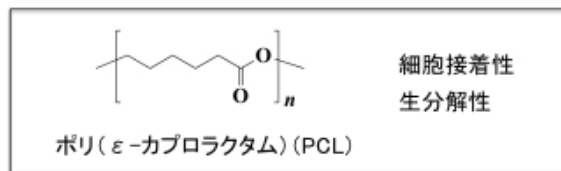
2. 本年度の実績概要

(1) 蛋白質内包不織布への細胞接着性の付与

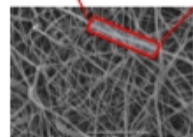
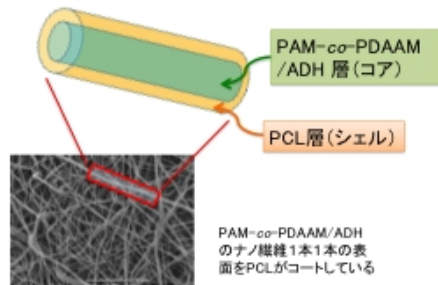
前年度までに、細胞の3次元培養に利用可能で、蛋白質などの生体高分子を固定化できる足場構造体構築に取り組んできた。これまでに開発した材料は、

(I) ポリγグルタミン酸/4-グリシジルプロピルトリメトキシシラン 架橋橋体

(γ-PGA/GPTMS)、(II) ポリアクリルアミド-ポリジアセトンアクリルアミド共重合体/ジアセトンアクリルアミド架橋橋体 (PAM-co-PDAAM/ADH)、(III) ポリ(ポリエチレングリコールメタクリレート)-ポリ(トリメトキシトリメトキシシラン) 共重合体 (PPEGMA-co-PTMSPMA) である(構造については昨年度の実績報告書参照)。

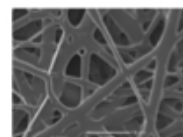
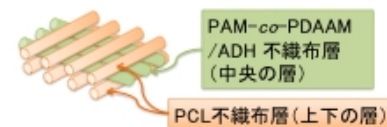


<コアシェル不織布>



コアシェル不織布のSEM画像

<多層型不織布>



多層型不織布のSEM画像

図1 ポリεカプロラクタムとコアシェル不織布、多層型不織布の構造

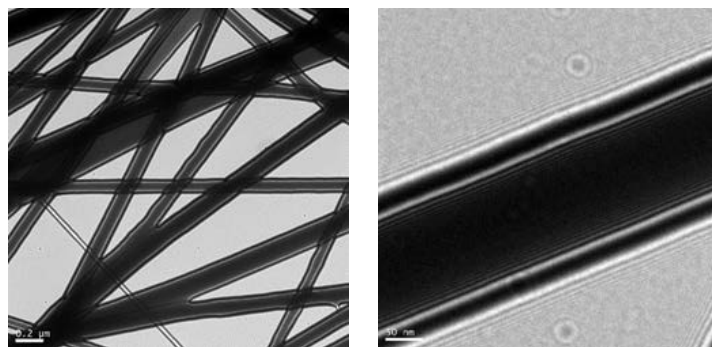


図2 TEM測定によるコアシェル不織布の二重構造の観測(右は拡大図)

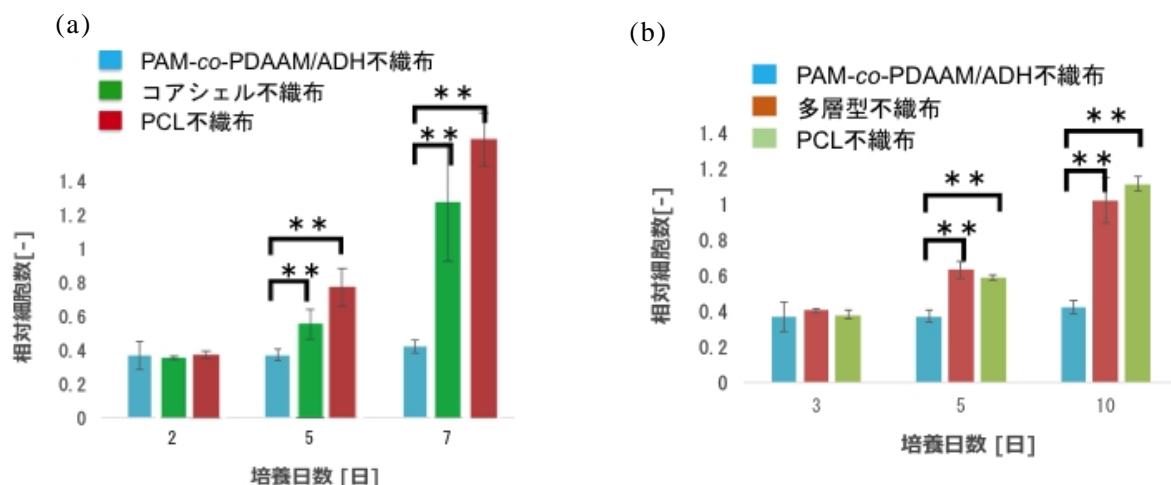


図3 コアシェル不織布、多層型不織布へのヒト由来線維芽細胞 NHDF の細胞接着・増殖挙動の評価 ((a)コアシェル不織布、(b)多層型不織布)

本年度は特に (II) の材料で作製される不織布について、ポリ(εカプロラクトン) (以下 PCL、図1上) との複合化による細胞接着性付与の検討を進めた。PCLは疎水性の生分解性高分子であり、種々の細胞に対して細胞接着性が得られる高分子部材と知られている。具体的には、コア部分に PAM-co-PDAAM/ADH、シェル部分に PCLを持つ二層構造の不織

布（コア-シェル不織布、図1左下）、PAM-co-PDAAM/ADH 不織布層を PCL の不織布層で挟み込んだ不織布（多層型不織布、図1右下）を作製した。

電子顕微鏡測定により繊維構造、繊維径、さらにコアシェル不織布については二層構造形成の確認も行った（図2）。コア-シェル不織布の繊維構造、繊維径に関しては、PCL コートした後にも同様にナノサイズの径をもつ繊維の集積構造が、一方多層不織布の場合には、表層を占める PCL 由来の 1~2 μm 程度の繊維の集積構造が見られた。これらの不織布について、マウス由来の線維芽細胞 NIH3T3、ヒト由来の線維芽細胞 NHDF を用いて、細胞接着と増殖能の評価を行った。細胞播種 3, 5, 7 日後の細胞数をカウントした結果を図3に示した。まず PCL と複合化する前の PAM-co-PDAAM/ADH 不織布では、ほとんど細胞接着・増殖が見られなかったのに対して、PCL を複合化し作製したコアシェル不織布、多層型不織布いずれについても、PCL 不織布と同等の細胞増殖が見られた。

（2）蛋白質リリース可能な細胞培養可能な不織布材料の開発

リリース挙動について検討した結果、コアシェル不織布については、中性 pH（7~9 程度）のバッファーから酸性（3~6 程度）、塩基性 pH（10 以下）のいずれのバッファーにおいても、予め内包しておいた蛋白質の漏洩はほとんど見られなかった。一方多層不織布の場合には、PAM-co-PDAAM/ADH 不織布と同様なリリース挙動が見られた。以上のことから、細胞接着・増殖性と蛋白質リリース能力を共に兼ね備えた不織布としては、多層型不織布がその要件を満たすものであることが分かった。

（3）成長因子をリリース可能な不織布の開発と細胞増殖の促進効果の検討

前項までに、PCL と PAM-co-PDAAM/ADH を組み合わせ得られる多層型不織布が、細胞接着・増殖能と蛋白質リリース能力を共に兼ね備えた材料として有望であることを明らかにした。そこで、実際に細胞増殖因子である Basic-FGF (b-FGF) を内包固定化した多層型不織布を作製し、細胞増殖過程への影響の評価を行った。今回は内包した b-FGF が 100% 漏洩した時に、培地中の b-FGF 濃度が 100 ng/mL あるいは 300 ng/mL になるように作製した。その結果、b-FGF を添加していない条件でも細胞増殖は見られたが、b-FGF を内包した不織布上で培養した場合に、10~20%程度の増殖速度の向上が再現性良く見られた。

3. 到達目標に対する本年度の達成度及び進捗状況

細胞成長因子となる蛋白質を変性させることなく内包固定化でき、且つこれをリリース可能な細胞接着性・増殖性を示す新規不織布材料を開発した。当初予想していた以上に開発に時間を要する作業であったが、丁寧な材料開発を通して成功したということは重要な成果の1つとして評価できると考える。特に、構造的に安定性の低い細胞成長因子を変性させることなく予め材料内に内包固定化でき、さらにリリースされた細胞成長因子が生理活性を失うことなく培養細胞に機能を果たしていることは重要である。これらの成果は、内包させる物質を細胞の分化誘導を促す因子と置き換えることで、細胞機能を操作可能な材料開発に繋げることが可能なことを意味する。異種細胞を共培養しそれらに細胞増殖因子と分化誘導因子を段階的に作用させる実験系については、本プロジェクト内に終了するまでには至らなかったが、上述したように材料設計の目処はできて進行中であり、近く作業を完了できる見込みである。

4. 日本側研究グループ（実施主体）の研究成果発表状況（本年度分）

①学術雑誌等（紀要・論文集等も含む）に発表した論文又は著書

論文名・著書名 等	
<p>（論文名・著書名、著者名、掲載誌名、査読の有無、巻、最初と最後の頁、発表年（西暦）について記入してください。）（以上の各項目が記載されていれば、項目の順序を入れ替えても可。）</p> <p>・査読がある場合、印刷済及び採録決定済のものに限って記載して下さい。査読中・投稿中のものは除きます。</p> <p>・さらに数がある場合は、欄を追加して下さい。</p> <p>・著者名について、責任著者に「※」印を付してください。また、主担当研究者には<u>二重下線</u>、担当研究者については<u>下線</u>、若手研究者については<u>波線</u>を付してください。</p> <p>・海外の連携機関の研究者との国際共著論文等には、番号の前に「◎」印を、また、それ以外の国際共著論文等については番号の前に「○」印を付してください。また、主要連携研究者については<u>斜体・太下線</u>、連携研究者については<u>斜体・破線</u>としてください。</p>	
◎ 1	“Construction of DNAzyme-Encapsulated Fibermats Using the Precursor Network Polymer of Poly(γ -glutamate) and 4-Glycidyoxypropyl Trimethoxysilane”, K. Mizuno, S. Koeda, <u>A. Obata</u> , J. Sumaoka, <u>T. Kasuga</u> , <u>J. R. Jones</u> , <u>T. Mizuno*</u> , Langmuir, 査読有, 33 , 4028-4035 (2017).
2	“Construction of Enzyme-encapsulated Fibermats from the Cross-linkable Copolymers Poly(acrylamide)-co-poly(diacetone acrylamide) with the Bi-functional Cross-linker, Adipic Acid Dihydrazide”, Y. Ido, A. L. B. Maçon, M. Iguchi, Y. Ozeki, S. Koeda, <u>A. Obata</u> , <u>T. Kasuga</u> , <u>T. Mizuno*</u> , Polymer, 査読有, 132 , 342-352 (2017).
3	“Effects of cyclic compression on the mechanical properties and calcification process of immature chick bone tissue in culture”, E. Maeda, M. Nakagaki, K. Ichikawa, K. Nagayama, <u>T. Matsumoto*</u> , Bone Reports, 査読有, 6 , 120-128 (2017).
4	“A novel apparatus for the multifaceted evaluation of arterial function through transmural pressure manipulation”, T. Yaguchi*, Y. Cong, K. Shimo, T. Kurokawa, S. Sugita, K. Nakayama, H. Masuda, <u>T. Matsumoto*</u> , Ann Biomed Engng, 査読有, 45 , 1487-1495 (2017).
5	“Multiphoton microscopy observations of 3D elastin and collagen fiber microstructure changes during pressurization in aortic media”, S. Sugita*, <u>T. Matsumoto*</u> , Biomechanics and Modeling in Mechanobiology, 査読有, 16 , 763-773 (2017).
6	“Measurement of surface topography and stiffness distribution on cross section of <i>Xenopus laevis</i> tailbud for estimation of mechanical environment in embryo”, F. Murakami, Y. Ando, A. Miyagi, S. Sugita, N. Ueno <u>T. Matsumoto*</u> , Development, Growth & Differentiation, 59 , 434-443 (2017).
7	“A novel patterned magnetic micropillar array substrate for analysis of cellular mechanical responses”, K. Nagayama*, T. Inoue, Y. Hamada, <u>T. Matsumoto*</u> , Journal of Biomechanics, 査読有, 65 , 194-202 (2017).
8	“Local distribution of collagen fibers determines crack initiation site and its propagation direction during aortic rupture”, S. Sugita*, <u>T. Matsumoto</u> , Biomechanics and Modeling in Mechanobiology, 査読有, 採択決定済み.
9	“Electrospun Poly(γ -glutamate)/Silica Hybrids for Tissue Regeneration: Influences of Silane Coupling Agents on Chemistry, Degradation and Florescent Dye Release”, <u>A. Obata*</u> , M. Shimada, M. Iguchi, N. Iwanaga, <u>T. Mizuno</u> , <u>T. Kasuga</u> , International Journal of Metallurgical & Materials Engineering, 査読有, 3 , 134 (2017).
◎ 10	“Osteoblast-like cell responses to silicate ions released from 45S5-type bioactive glass and siloxane-doped vaterite”, <u>A. Obata*</u> , N. Iwanaga, A. Terada, <u>G. Jell</u> , <u>T. Kasuga</u> , Journal of Materials Science, 査読有, 52 , 8942-8956 (2017).
◎ 11	“X-ray tomographic imaging of tensile deformation modes of electrospun biodegradable polyester fibres”, J. Maksimcuka, <u>A. Obata*</u> , W.W. Sampson, R. Blanc, C. Gao, P.J. Withers, O. Tsigkou, <u>T. Kasuga</u> , P.D. Lee, <u>G. Poologasundarampillai*</u> , Frontiers in Materials, 査読有, 4 , Article 43, doi: 10.3389/fmats.2017.00043, (2017).
12	“Interphase Coordination Design in Carbamate-Siloxane/Vaterite Composite Microparticles towards Tuning Ion-Releasing Properties”, J. Nakamura*, Y. Ota, Y. Sakka, <u>T. Kasuga</u> , Adv. Powder Technol., 査読有, 28 , 1349-1355 (2017).

◎ 13	“Synthesis and Dissolution Behaviour of CaO/SrO-Containing Sol-Gel-derived 58S glasses”, A.L.B. Maçon*, S. Lee, <u>G. Poologasundarampillai</u> , <u>T. Kasuga</u> , <u>J.R. Jones</u> *, J. Mater. Sci., 査読有, 52, 8858-8870 (2017).
14	“綿形状バイオマテリアル（骨充填剤の新しい形）”, <u>春日敏宏</u> *, 西川靖俊, セラミックス, 査読無, 52, 397-400 (2017).
15	“Experimental and Theoretical Investigation of the Structural Role of Titanium Oxide in CaO-P ₂ O ₅ -TiO ₂ Invert Glass”, H. Maeda*, T. Tamura, <u>T. Kasuga</u> , J. Phys. Chem. B, 査読有, 121, 5433-5438 (2017).
◎ 16	“Silica/Methacrylate Class II Hybrid: Telomerisation vs. RAFT Polymerisation”, A.L.B. Maçon, <u>T. Kasuga</u> , C. Remzi Becer*, <u>J.R. Jones</u> *, Polym. Chem., 査読有, 8, 3603-3611 (2017).
17	“13. Bioactive Glasses”, H. Maeda*, <u>T. Kasuga</u> , Handbook of Solid State Chemistry, Volume 4: Nano and Hybrid Materials, edited by R. Dronskowski, S. Kikkawa, A. Stein, Wiley-VCH, 査読有, pp. 357-381, 2017.
18	“Utilization of Diatom Frustules for Thermal Management Applications”, H. Maeda*, M. Matsumoto, Y. Maeda, Y. Egashira, T. Tanaka, <u>T. Kasuga</u> , J. Appl. Phycol., 査読有, 29, 1907-1911 (2017).
19	“生体機能性ガラス”, <u>春日敏宏</u> *, 前田浩孝, J. Soc. Inorg. Mater. Japan, 査読無, 24, 277-284 (2017).
20	“Preparation of Carbamate-containing Vaterite Particles for Strontium Removal in Wastewater Treatment”, J. Nakamura*, <u>T. Kasuga</u> , Y. Sakka, J. Asian Ceram. Soc., 査読有, 5, 364-369 (2017).
21	“Thermal Properties of Clay-containing Nanocomposite Films”, H. Maeda*, T. Sato, M.W. England, A. Hozumi, <u>T. Kasuga</u> , J. Ceram. Soc. Japan, 査読有, 125, 919-921 (2017).
22	“Dissolution Behavior of Mg/Si-doped Vaterite Particles in Biodegradable Polymer Composites”, P. Zhou, <u>T. Kasuga</u> *, eXPRESS Polym. Lett., 査読有, 12, 171-179 (2018).
23	“Structural Effects of Phosphate Groups on Apatite Formation in a Copolymer Modified with Ca ²⁺ in a Simulated Body Fluid”, R. Hamai, H. Maeda, H. Sawai, Y. Shirotsuki, <u>T. Kasuga</u> , T. Miyazaki*, J. Mater. Chem. B, 査読有, 6, 174-182 (2018).

②学会等における発表

発表題名 等	
<p>（発表題名、発表者名、発表した学会等の名称、開催場所、口頭発表・ポスター発表の別、審査の有無、発表年月（西暦）について記入してください。）（以上の各項目が記載されていれば、項目の順序を入れ替えても可。）</p> <ul style="list-style-type: none"> 発表者名は参加研究者を含む全員の氏名を、論文等と同一の順番で記載すること。共同発表者がいる場合は、全ての発表者名を記載し、責任発表者名は「※」印を付して下さい。発表者名について主担当研究者には二重下線、担当研究者については<u>下線</u>、若手研究者については<u>波線</u>を付して下さい。 口頭・ポスターの別、発表者決定のための審査の有無を区分して記載して下さい。 さらに数がある場合は、欄を追加して下さい。 海外の連携機関の研究者との国際共同発表には、番号の前に「◎」印を、また、それ以外の国際共同発表については番号の前に○印を付して下さい。また、主要連携研究者については<u>斜体・太下線</u>、連携研究者については<u>斜体・破線</u>としてください。 	
1	“Formation and Structure of Calcium Phosphate Invert Glasses”, <u>T. Kasuga</u> *, H. Maeda, T. Tamura, <u>A. Obata</u> , S. Lee, T. Nakano, Pac Rim 12, GOMD Symposium 2: Glasses in Healthcare: Fundamentals and Applications, GOMD-S2-011-2017, Waikoloa, Hawaii, 口頭（招待講演）, 2017年5月
2	“増殖因子 FGF2 の大腸菌発現系を用いた発現検討と生理活性評価”, 浅野有紀, 中村彰伸, 築地真也, <u>水野稔久</u> *, 第66回高分子年次大会, 千葉, ポスター, 審査無, 2017年5月

3	“Biomechanical Approaches toward Estimation of Stress Distribution in <i>Xenopus Laevis</i> Embryos”, <u>T. Matsumoto*</u> , Japan-UCL Meeting on 3D Morphogenesis, USA, 口頭（招待講演），2017年7月
4	“Estimation of glycocalyx layer deformation in vascular endothelial cells in response to fluid shear stress”, <u>T. Matsumoto*</u> , Y. Takahashi, Y. Owaki, K. Nagayama, 9 th Asian-Pacific Conference on Biomechanics, Brisbane Australia, 口頭，審査有，2017年7月
5	“Development of Novel Surfactants for Membrane Proteins’ Researches”, <u>T. Mizuno*</u> , S. Koeda, 31st Annual Symposium of Protein Society Meeting, Montreal, Canada, ポスター，審査有，2017年7月
6	“蛋白質内包不織布からの蛋白質漏洩挙動の評価”，井戸祐也，A. L. B. Marçon，尾関佑斗，井口真樹人， <u>小幡亜希子</u> ， <u>春日敏宏</u> ， <u>水野稔久*</u> ，第27回バイオ高分子シンポジウム，東京，ポスター，審査無，2017年7月
7	“不織布への機能性核酸の内包固定化と核酸分解酵素からの保護効果”，水野光二，小枝周平，井口真樹人， <u>小幡亜希子</u> ， <u>春日敏宏</u> ， <u>水野稔久*</u> ，第27回バイオ高分子シンポジウム，東京，ポスター，審査無，2017年7月
8	“Estimation of flow-induced deformation of glycocalyx layer on vascular endothelial cells”， <u>T. Matsumoto*</u> , Y. Takahashi, Y. Owaki, K. Nagayama, 5 th Switzerland-Japan Workshop on Biomechanics, Switzerland, 口頭（招待講演），2017年9月
9	“ポリ(γ-グルタミン酸)・シリカハイブリッド繊維構造体のタンパク質担持機能評価”， <u>小幡亜希子*</u> ，井口真樹人，尾関佑斗， <u>水野稔久</u> ， <u>春日敏宏</u> ，日本セラミックス協会第30回秋季シンポジウム，神戸，口頭，審査無，2017年9月
10	“ポリ(γ-グルタミン酸)・シリカハイブリッド繊維構造体における細胞応答性評価”，井口真樹人，尾関佑斗， <u>水野稔久</u> ， <u>小幡亜希子*</u> ， <u>春日敏宏</u> ，日本セラミックス協会第30回秋季シンポジウム，神戸，口頭，審査無，2017年9月
11	“蛋白質を内包固定化したコア-シェル型不織布の構築”，井戸祐也，A. L. B. Marçon，井口真樹人，尾関佑斗， <u>小幡亜希子</u> ， <u>春日敏宏</u> ， <u>水野稔久*</u> ，第66回高分子討論会，松山，ポスター，審査無，2017年9月
12	“生体活性ガラス/ポリ乳酸複合配向化ファイバーマットの作製”，李 誠鎬*， <u>春日敏宏</u> ，中野貴由，日本セラミックス協会第30回秋季シンポジウム，神戸，口頭，審査無，2017年9月19日
13	“DNA アプタマー内包不織布の作成と機能評価”，水野光二，尾関佑斗，井口真樹人， <u>小幡亜希子</u> ， <u>春日敏宏</u> ， <u>水野稔久*</u> ，第66回高分子討論会，松山，ポスター，審査無，2017年9月
14	“生体高分子を内包固定化した不織布の作製と機能化”， <u>水野稔久*</u> ，2nd Symposium on New Trends of Nano- or Bio-Materials Design in Supramolecular Chemistry, 福岡，口頭（招待講演），2017年10月
15	“Fibrous Bone Void Fillers Containing Calcium-salt Particles”， <u>T. Kasuga*</u> , Y. Nishikawa, 29 th Symposium and Annual Meeting of International Society for Ceramics in Medicine (Bioceramics 29), Toulouse, France, 口頭（招待講演），2017年10月
16	“Construction and Characterization of Biomacromolecule-encapsulated Fibermats”， <u>T. Mizuno*</u> , BIT’s 7 th Annual World Congress of Nano Science & Technology-2017, Fukuoka, 口頭，審査無，2017年10月
◎ 17	“Construction and characterization of FNA-encapsulated fibermats”，K. Mizuno, S. Koeda, <u>A. Obata</u> , J. Sumaoka, <u>T. Kasuga</u> , <u>J. R. Jones</u> , <u>T. Mizuno*</u> , International Symposium on Biomedical and Environmental Materials, Nagoya, ポスター，審査無，2017年11月
18	“Construction of the Enzyme-Encapsulated Electrospun Fibermats Using the Cross-linkable Copolymer of Acrylamide and Diacetone Acrylamide”，Y. Ido, M. Iguchi, Y. Ozeki, <u>A. Obata</u> , <u>T. Kasuga</u> , <u>T. Mizuno*</u> , International Symposium on Biomedical and Environmental Materials, Nagoya, ポスター，審査無，2017年11月

19	“Responses of human osteosarcomacell line, SaOS-2, to phosphate or silicate ions”, Y. Goto, R. Furuya, <u>A. Obata*</u> , <u>T. Kasuga</u> , International Symposium on Biomedical and Environmental Materials, Nagoya, ポスター, 審査無, 2017年11月
20	“Effects of inorganic ions on the role of macrophages in osteogenesis”, M. Iguchi, <u>A. Obata*</u> , <u>T. Kasuga</u> , International Symposium on Biomedical and Environmental Materials, Nagoya, ポスター, 審査無, 2017年11月
◎ 21	“Construction of Protein-Encapsulated Fibermats Toward Design of Protein-Releasable Cell-Incubation Materials”, <u>T. Mizuno*</u> , Y. Ido, K. Mizuno, A. L. B. Macon, <u>A. Obata</u> , <u>J. R. Jones</u> , <u>T. Kasuga</u> , International Symposium on Biomedical and Environmental Materials, Nagoya, 口頭, 審査無, 2017年11月
◎ 22	“Siloxane-doped calcium carbonate powders for bone regeneration”, <u>A. Obata*</u> , <u>G. Jell</u> , <u>T. Kasuga</u> , JSPMIC2017 (JSPM International Conference on Powder and Powder Metallurgy), Kyoto, 口頭 (招待講演), 2017年11月
23	“バイオセラミックスの繊維化と実用化”, <u>春日敏宏*</u> , JFCA イノベーションセミナー (東京工業大学フロンティア材料研究所、(一社)日本ファインセラミックス協会 (JFCA)、(一社)日本医療機器テクノロジー協会 (MTJAPAN) 合同開催), 東京, 口頭 (依頼講演), 2017年11月
24	“アモルファスデザインによるバイオセラミックスの高度化とその実用化”, <u>春日敏宏*</u> , 第39回日本バイオマテリアル学会大会, 東京, 口頭 (特別講演), 2017年11月
◎ 25	“3D Bioactive Glasses with Antibacterial Ability for Wound Healing”, Q. Ju, E. Norris, T. Zenji, <u>G. Poologasundarampillai</u> , <u>J.R. Jones</u> , <u>A. Obata*</u> , <u>T. Kasuga</u> , 17 th Asian BioCeramics Symposium, Okayama, 口頭, 審査無, 2017年11月~12月
26	“Responses of human osteosarcoma cell line, SaOS-2, to phosphate or silicate ions”, Y. Goto, R. Furuya, <u>A. Obata*</u> , <u>T. Kasuga</u> , 17 th Asian BioCeramics Symposium, Okayama, 口頭, 審査無, 2017年11月~12月
27	“リン酸イオンおよびケイ酸イオンが骨芽細胞様細胞の石灰化過程に及ぼす影響”, 後藤大和, 古屋 陸, <u>小幡亜希子*</u> , <u>春日敏宏</u> , 日本セラミックス協会東海支部学術研究発表会, 名古屋, 口頭, 審査無, 2017年12月
28	“MgO 含有リン酸塩インバートガラスの構造と溶解性”, 大井勇輝, 三浦淳弘, 前田浩孝, <u>小幡亜希子</u> , <u>春日敏宏*</u> , 日本セラミックス協会東海支部学術研究発表会, 名古屋, 口頭, 審査無, 2017年12月
29	“Estimation of shear deformation of glycocalyx layer on vascular endothelial cells in response to fluid flow”, <u>T. Matsumoto*</u> , Y. Takahashi, Y. Owaki, K. Nagayama, The Third International Symposium on Mechanobiology, Singapore, 口頭 (招待講演), 2017年12月
30	“Surface modification of nanofibers of the hydrolysis enzyme-encapsulated fibermats with poly(ϵ -caprolactone)”, S. Kihira, Y. Ido, <u>A. Obata</u> , <u>T. Kasuga</u> , <u>T. Mizuno*</u> , 2nd FRIMS International Symposium on Frontier Materials, Nagoya, ポスター, 審査無, 2018年2月
31	“ケイリン酸塩インバートガラスの構造と溶解性”, 大井勇輝, 三浦淳弘, 前田浩孝, <u>小幡亜希子</u> , <u>春日敏宏*</u> , 李誠鎬, 中野貴由, 日本セラミックス協会2018年年会, 仙台, 口頭, 審査無, 2018年3月
32	“異方性骨基質再生に向けたケイリン酸塩ガラス含有配向化ファイバーマットの作製”, 李誠鎬*, <u>春日敏宏</u> , 中野貴由, 日本セラミックス協会2018年年会, 仙台, 口頭, 審査無, 2018年3月
33	“種々の無機イオンによるマクロファージへの影響”, 井口真樹人, <u>小幡亜希子*</u> , <u>春日敏宏</u> , 日本金属学会2018年(第162回)春期講演大会, 習志野, 口頭, 審査無, 2018年3月
34	“異方性骨基質再生に向けたケイリン酸塩ガラス/ポリ乳酸ファイバーマットの作製”, 李誠鎬*, <u>春日敏宏</u> , 中野貴由, 日本金属学会2018年(第162回)春期講演大会, 習志野, 口頭, 審査無, 2018年3月

5. 若手研究者の派遣実績（計画）

【海外派遣実績（計画）】

年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	合計
派遣人数	2人	2人 (2人)	2人 (2人)	2人

※当該年度は実績、次年度以降は計画している人数を記載

【本年度の海外派遣実績】

派遣者①の氏名・職名：小幡 亜希子・准教授

（当該若手研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動）

Prof. Jones とともに、細胞の足場材料として特化した無機成分組成について検討した。また、有機無機ハイブリッド材料に関してこれまでに得たデータについて考察を進めた。
（具体的な成果）

これまでに得た、無機イオンによる骨芽細胞の活性化効果に関する知見を基に、ガラス組成をデザインし溶融急冷法にてガラスロッドを作製した。ガラス化可能な組成域を確認し、将来的に細胞培養実験に用いられる材料を得た。

派遣先 (国・地域名、機関名、部局名、受入研究者)	派遣期間			合計
	平成27年度	平成28年度	平成29年度	
英国・ロンドン, インペリアルカレッジロンドン, 材料学科, Julian Jones 教授	65日	0日	78日	143日
英国・ロンドン, ユニバーシティカレッジロンドン, 外科・侵襲科学科, Gavin Jell 上席講師	0日	116日	0日	116日
英国・マンチェスター, マンチェスター大学, 材料学科, Gowsihan Poologasundarampillai 博士	7日	67日	3日	77日
10th World Biomaterials Congress (WBC2016), カナダ・Palais des congrès de Montréal	0日	7日	0日	7日
28th Annual Conference of the European Society for Biomaterials (ESB), ギリシャ・Megaron Athens International Conference Center (MAICC)	0日	0日	7日	7日

派遣者②の氏名・職名：水野 稔久・准教授

(当該若手研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

平成 29 年度には、派遣先となる UCL にて Dr. Gavin Jell とともに、バイオセラミックスへの細胞接着性・増殖性の評価を行う。

(具体的な成果)

前年度までに見出した、細胞の 3 次元培養に利用可能で、蛋白質などの生体高分子を固定化できる足場構造体作製に利用可能な部材に、細胞接着性を付与する検討を再度行い、疎水性高分子であるポリεカプロラクタムと複合化することで再現性良く細胞接着・増殖能が得られることが分かった。そこで次に、具体的に細胞増殖因子 basic FGF(b-FGF) を内包固定化した不織布部材を作製し、この部材表面での細胞培養実験を行った。その結果、予め部材内部に内包しておいた b-FGF の内包量にもとづき、細胞増速度を加速させることが可能となることを明らかとした。

※学会出席のため、派遣期間中に一時、用務より離れた（中断）。なお、その間の旅費は支給されていない。

用務内容：31st Annual Symposium of The Protein Society (#PS31) (Montreal, Canada) にて研究発表

期間：2017/7/22-27* (5 日間) *7/27 より本用務復帰

派遣先 (国・地域名、機関名、部局名、受入研究者)	派遣期間			合計
	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	
英国・ロンドン, インペリアルカレッジロンドン, 材料学科, Julian Jones 教授	67 日	147 日	0 日	214 日
英国・ロンドン, ユニバーシティカレッジロンドン, 外科・侵襲科学科, Gavin Jell 上席講師	0 日	0 日	135 日	135 日

※本年度の派遣者毎に作成すること。

6. 研究者の招へい実績（計画）

【招へい実績（計画）】

年度	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	合計
招へい人数	1 人	3 人 (1 人)	5 人 (3 人)	5 人

※当該年度は実績、次年度以降は計画している人数を記載

【本年度の招へい実績】

招へい者①の氏名・職名：Julian Jones・教授

<p>（当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動）</p> <p>本プロジェクトにて開発された数種の材料について、これまでに得たデータを考察するとともに、今後の方針について検討した。</p> <p>（具体的な成果）</p> <p>高機能化を図るべく、特に無機成分の組成および化学的耐久性の制御について、具体的な処理方法および計画を立案した。</p>				
招へい元（機関名、部局名、国名）及び 日本側受入研究者（機関名）	招へい期間			合計
	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	
インペリアルカレッジロンドン，工学部材料学科，英国 春日敏宏（名古屋工業大学）	10 日	6 日	6 日	22 日

招へい者②の氏名・職名：Gavin Jell・上席講師

<p>（当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動）</p> <p>本プロジェクトにて開発された数種の材料について、これまでに得たデータを考察するとともに、今後の方針について検討した。</p> <p>（具体的な成果）</p> <p>材料の細胞培養評価を進めるにあたり、適した細胞種の選定，培養条件，評価項目等を具体的に決定した。また，複数種の共培養系などについて方策を立案した。</p>				
招へい元（機関名、部局名、国名）及び 日本側受入研究者（機関名）	招へい期間			合計
	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	
ユニバーシティカレッジロンドン，外科・侵襲科学科，英国 春日敏宏（名古屋工業大学）	0 日	7 日	8 日	15 日

招へい者③の氏名・職名：Gowsihan Poologasundarampillai・リサーチフェロー

<p>(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)</p> <p>本プロジェクトにて開発された数種の材料について、これまでに得たデータを考察するとともに、今後の方針について検討した。</p> <p>(具体的な成果)</p> <p>形状設計の観点からの高機能化を図るべく、繊維構造体のデザインおよびイメージングに適した材料組成について立案した。</p> <p>※2017年12月、University of Birmingham・リサーチフェローに就任した。担当研究者(春日、松本)および派遣者(小幡)が2018年3月に現地を訪問し、これまでの研究テーマ・方針を継続すること、および国際共同研究先として引き続き連携することを確認した。</p>				
招へい元(機関名、部局名、国名)及び 日本側受入研究者(機関名)	招へい期間			合計
	平成27年度	平成28年度	平成29年度	
マンチェスター大学, 工学部材料学科, 英国 松本健郎(名古屋工業大学)	0日	19日	6日	25日

招へい者④の氏名・職名：Eduardo Saiz・教授

<p>(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)</p> <p>生体模倣技術を用いた微構造構築について議論し、バイオセラミックス設計への展開を試みた。また、本学で開催する国際シンポジウムでこの議論を中心とした報告を依頼し、意見交換を行うとともに今後の研究について打ち合わせした。</p> <p>(具体的な成果)</p> <p>理想的な細胞の足場材料を追求するにあたり、天然骨の配向に着目した材料設計の重要性を確認すると共に、新たな知見とアイデアを立案した。</p>				
招へい元(機関名、部局名、国名)及び 日本側受入研究者(機関名)	招へい期間			合計
	平成27年度	平成28年度	平成29年度	
インペリアルカレッジロンドン, 工学部材料学科, 英国 春日敏宏(名古屋工業大学)	0日	0日	7日	7日

招へい者⑤の氏名・職名：Robert Law・リーダー

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

NMR を用いた構造解析について議論し、設計したバイオセラミックスの構造を分子レベルで明らかにし、さらなる高度化・深化を試みた。また、本学で開催する国際シンポジウムでこの議論を中心とした報告を依頼し、意見交換を行うとともに今後の研究について打ち合わせした。

(具体的な成果)

細胞の足場材料として重要な機能の一つである活性化機能を検討すべく、とくに重要なアモルファス相の構造の解明に関する手法について具体案を提示した。

招へい元（機関名、部局名、国名）及び 日本側受入研究者（機関名）	招へい期間			合計
	平成 27 年度	平成 28 年度	平成 29 年度	
インペリアルカレッジロンドン，理学部化学科，英国 春日敏宏（名古屋工業大学）	0 日	0 日	8 日	8 日

※本年度の招へい者毎に作成すること。

7. 翌年度の補助事業の遂行に関する計画

なし

※ 補助事業が完了せずに国の会計年度が終了した場合における実績報告書には、翌年度の補助事業の遂行に関する計画を附記すること。