

先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム) 実績報告書

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	生体親和性を有する医療用材料設計技術の基盤構築
研究機関・ 部局・職名	山形大学大学院理工学研究科 教授
氏名	田中 賢

1. 研究実施期間 平成23年2月10日～平成26年3月31日

2. 収支の状況

(単位:円)

	交付決定額	交付を受けた額	利息等収入額	収入額合計	執行額	未執行額	既返還額
直接経費	123,000,000	123,000,000	0	123,000,000	123,000,000	0	0
間接経費	36,900,000	36,900,000	0	36,900,000	36,900,000	0	0
合計	159,900,000	159,900,000	0	159,900,000	159,900,000	0	0

3. 執行額内訳

(単位:円)

費目	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	合計
物品費	1,617,266	28,189,262	15,942,434	2,787,299	48,536,261
旅費	0	4,229,959	2,694,370	840,940	7,765,269
謝金・人件費等	0	18,651,036	23,380,076	20,331,683	62,362,795
その他	45,650	3,048,794	1,001,153	240,078	4,335,675
直接経費計	1,662,916	54,119,051	43,018,033	24,200,000	123,000,000
間接経費計	15,780,000	0	13,860,000	7,260,000	36,900,000
合計	17,442,916	54,119,051	56,878,033	31,460,000	159,900,000

4. 主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関名
多目的遠心機	トミー精工 CAX-370	1	746,550	746,550	2011/3/30	山形大学
顕微鏡デジタルカメラ	オリンパスメディ カルサイエンス DP21-C-2	1	576,114	576,114	2011/4/15	山形大学
倒立型ルーチン顕微鏡	オリンパスメディ カルサイエンス CKX41N- 31PHP	1	578,886	578,886	2011/4/15	山形大学
天吊エアコン	ダルトン PCZ- RP140KB	1	500,850	500,850	2011/8/11	山形大学
オートクレーブ	トミー精工 LSX-700	1	696,150	696,150	2011/8/11	山形大学
ウシ胎児血清	Lot.30-2215	1	575,400	575,400	2011/9/30	山形大学
フレーム中央大型実験台	ダルトン MG- 02AC-	2	524,306	1,048,612	2011/10/21	山形大学
ダイヤフラム型真空ポンプ	EYELA EVP- 1100	1	834,340	834,340	2011/11/25	山形大学
冷却遠心機	イベントルフ 5702R	1	544,005	544,005	2011/12/9	山形大学
熱分析システム	エスアイアイ・ナ テクノロジー X- DSC7000	1	3,987,500	3,987,500	2012/3/28	山形大学
マスフローコントロールユニット	SII	1	551,250	551,250	2012/4/4	山形大学
オートサンプリングユニット	SII AS-3DX	1	982,800	982,800	2012/4/13	山形大学
マイクロプレートリーダー	iMark 1681130JA	1	651,000	651,000	2012/5/15	山形大学

5. 研究成果の概要

医療製品が血液に接触すると、直ちに水分子が材料表面に吸着する。また、生命現象の反応場の観点から水分子に着目すると、この水分子はタンパク質や細胞の接着形態や機能発現の場を形成しており、この水分子の構造や運動性が医療用材料に要求される生体親和性に大きな影響を与えられとされる。本研究では、生体と医療製品の接触界面における水分子の役割に着目し、生理的環境下における水分子の構造・運動性(中間水)を高感度解析することにより、材料表面の生体親和性との相関関係を明らかにした。これにより、生体親和性を有し、細胞接着選択性を示す高分子の医療製品への応用を進めている。

課題番号	LS017
------	-------

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

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名 (下段英語表記)	生体親和性を有する医療用材料設計技術の基盤構築
	Design of biocompatible materials for medical applications
研究機関・部局・ 職名 (下段英語表記)	山形大学・大学院理工学研究科 教授
	Yamagata University, Graduate School of Science and Engineering, Professor
氏名 (下段英語表記)	田中 賢
	Tanaka Masaru

研究成果の概要

(和文): 医療製品開発のキーとなる生体親和性発現機構はこれまで不明であった。高分子材料が生体に接触すると、直ちに水分子が材料表面に吸着する。この水和状態が様々な生命現象に大きな影響を与えると考えられる。本研究では、バイオ界面水に着目した生体親和性高分子のスクリーニングにつながる中間水コンセプト見出した。中間水は、高分子鎖と特定の相互作用を示す分子運動性の高い水であり、生体親和性を示す合成高分子とタンパク質、核酸、糖類などの天然高分子に共通して観測された。また、中間水量を制御することにより、リガンドフリーの条件下で癌細胞を選択的に捕捉できることが分かった。この現象を利用した個別化医療デバイスの開発が期待できる。

(英文): The mechanisms responsible for the biocompatibility of polymers at the molecular level have not been clearly demonstrated, although many theoretical and experimental efforts have been made to understand these mechanisms. Water interactions have been recognized as fundamental for the biological response to contact with polymers. In this project, we have proposed the “*Intermediate Water*” concept: the screening of biocompatible polymers based on bio-interfacial water structure. The intermediate water was observed for hydrated PEG, poly(2-methacryloyloxyethyl phosphorylcholine)(PMPC), PVP, as well as various proteins, polysaccharides and DNA

(RNA), which are well-known as biocompatible polymers. The amount of the *intermediate water* of PMEA-analogous polymers affected the cancer cell adhesion. The control of stem cell cancer cell adhesion by biocompatible polymers will open the way for a new cell therapy called as personalized medicine.

1. 執行金額 159,900,000円
(うち、直接経費 123,000,000円、間接経費 36,900,000円)

2. 研究実施期間 平成23年2月10日～平成26年3月31日

3. 研究目的

医療製品が血液に接触すると、直ちに水分子が材料表面に吸着する。また、生命現象の反応場の観点から水分子に着目すると、この水分子はタンパク質や細胞の接着形態や機能発現の場を形成しており、この水分子の構造や運動性が医療用材料に要求される生体親和性に大きな影響を与えられ考えられる。本研究では、生体と医療製品の接触界面における水分子の役割に着目し、生理的環境下における水分子の構造・運動性(中間水)を高感度解析することにより、材料表面の生体親和性との相関関係を明らかにする。これまでに得られた生体親和性高分子に共通している中間水の量や組成と細胞接着性との相関性を、中間水、不凍水、自由水、分子運動性、その他の表面物性、吸着タンパク質の状態との相関が明らかになった。また、生体親和性を有し、細胞接着選択性を示す高分子を利用した医療製品への応用を進める。

4. 研究計画・方法

(1) 高分子の主鎖や側鎖に導入する置換基の構造、導入位置、導入量、配列などが制御された新規定序性合成高分子の設計と合成を行う。

(2) 生体高分子および合成高分子の鎖に吸着した水分子の構造・運動性を分子動力学計算と高感度分光法により分子レベルで観察する。これにより、高分子鎖への水和状態と生体親和性との相関関係を明らかにし、医療材料と生体との反応を予測できるハイスループットな評価方法を提案する。

* これまでに、生体親和性発現の機構として、表面自由エネルギー、分子運動性、粘弾性などのファクターの影響が指摘されている。しかし、生体親和性を規定するタンパク質の吸着や細胞の接着性、増殖性に対しては必ずしも明確な相関性が見られず、生体側、材料側のさまざまな因子が複合的に影響する生体親和性の発現機構は十分に解明されていない。一般に、材料のバルクと表面の特性は、乾燥状態もしくは真空状態での解析結果を元に議論される。しかし、ほとんどの医療製品は滅菌された乾燥状態から含水状態へ環境が変化

する。したがって、高分子材料の表面特性と生体親和性との相関を明らかにし、優れた医療材料を開発するためには、上述のパラメータに加え、材料に水が吸着した含水状態での物性解析が重要である。

* 生体と医療製品の接触界面における水分子の役割に着目し、生理的環境下における水分子の構造・運動性（中間水）を高感度解析することにより、材料表面の生体親和性との相関関係を明らかにする。本研究推進において、重要なテーマである、新規医療用材料設計・合成ならびに生体親和性発現機構解明の鍵を握る材料の水和状態（材料ならびに水の構造と運動性）解析を行うためには、医療製品が使用される生理的環境下（37℃、pH7.4、水和状態）での材料の精密解析が必要である。

（3）副作用のない革新的医療材料の分子設計技術を確立し、合成高分子が有する水和構造と正常細胞・癌細胞・幹細胞の接着性の相関関係を明らかにすることで、安全で副作用なく、細胞の接着形態、増殖、分化、機能を制御できる医療材料の開発を行う。今まで達成することのできなかつた内径が細い人工血管や、副作用のない癌治療技術の開発を医学部と共同で行う。また、癌細胞や幹細胞を選択的に採取する技術を開発することにより、病気の診断や個々の患者に適した治療への応用を検討する。本研究により、癌の診断を早期に・安全に・適切に・低コストで行い、副作用がないような治療法へ結びつけることのできる医療用材料の分子設計技術を提供し、健康に安心して生活できる社会を実現することを目指す。

5. 研究成果・波及効果

◆高分子材料に吸着した水の構造は、核磁気共鳴法、誘電緩和法、振動分光法（赤外、ラマン、和周波発生（SFG））、示差走査熱量法（DSC）、X線回折法、中性子散乱法により行った。例えば、DSC、固体NMR、時間分解能に優れたその場全反射赤外分光（*in situ* ATR-IR）測定により、材料に吸着した水分子の構造を分類することができた。含水した状態の天然高分子および生体親和性を有する合成高分子のDSC測定を行った結果、昇温過程において水の低温結晶形成に由来する発熱ピークおよび水の低温融解に由来する吸熱ピークが共通して観測された（図1）。含水量とDSCによる各転移における熱量から、高分子材料に吸着した水を1)自由水、2)不凍水、3)中間水に分類した（表1）。純水のみを測定した場合、0℃に融解ピークが観測される。1)自由水は、高分子に吸着しているもののバルク水に近い性質で、高分子材料と弱い相互作用をしている水であり、0℃付近で融解する水、2)不凍水は、高分子材料と強く相互作用し、-100℃においても凍結しない水、3)中間水は、自由水でも不凍水でもなく、高分子材料と中間的な相互作用をしている水であり、0℃よりも低い温度で低温結晶形成し、かつ0℃よりも低い温度で低温融解する水、とそれぞれ定義した（表1）。

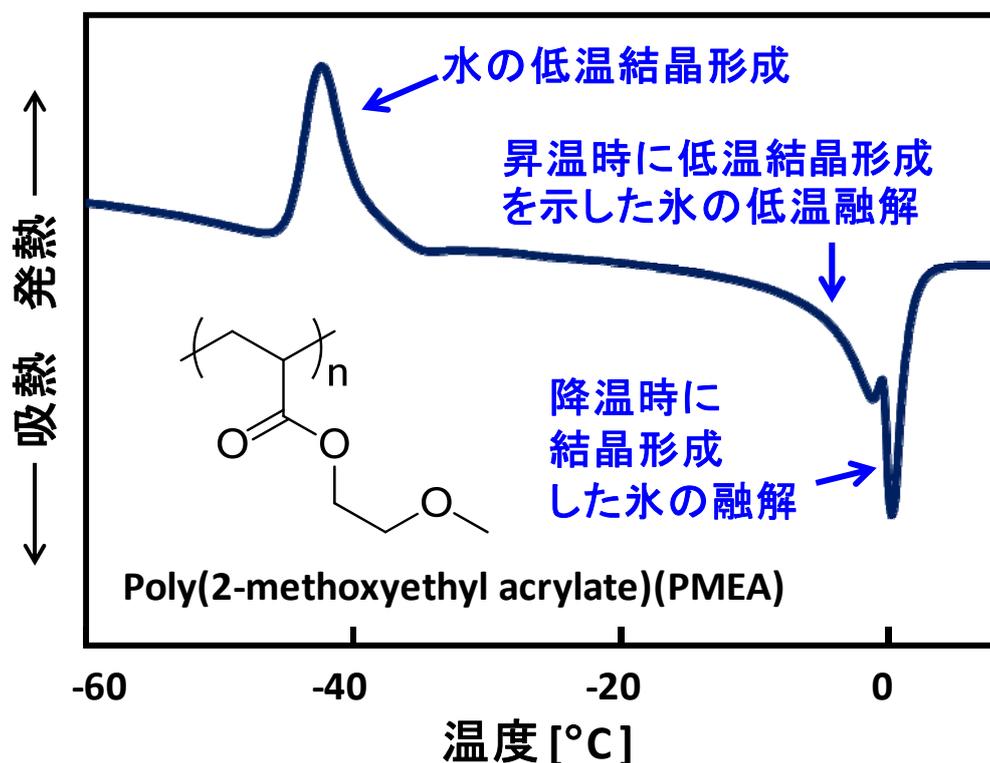


図1. 飽和含水状態のPMEAのDSC昇温カーブ

表1. 高分子材料に含水した水の種類と特徴

水の分類	不凍水 <i>Tightly bound water/ Non-freezing bound water</i>	中間水 <i>Loosely bound water/ Freezing bound water/ Intermediate water</i>	自由水 <i>Scarcely bound water/ Freezing water/ Free water</i>
天然高分子 (タンパク質、糖類、核酸など)	○	○	○
合成高分子	生体親和性あり	○	○
	生体親和性なし	○	○
温度変化による 相転移特性	0°C以下で 凍結しない	0°C以下で 凍結する	0°Cで 融解する
固体NMR測定による 水分子の緩和時間 τ_c (s)	$10^{-8} \sim 10^{-6}$	$10^{-10} \sim 10^{-9}$	$10^{-12} \sim 10^{-11}$
ATR-IR測定による 水分子のOH伸縮運動 (cm^{-1})	3600	3400	3200
高分子鎖への結合力	強	中	弱

◆中間水は、以下に示す高分子に共通して観測された（表 1）。

天然高分子としては、ヒアルロン酸、コンドロイチン硫酸、ヘパリンなどの多糖、ゼラチン、アルブミン、チトクローム C などのタンパク質、デオキシリボ核酸、リボ核酸などの核酸などに観測されている。

合成高分子としては、PEG、PVP、PMEA、ポリメチルビニルエーテル、ポリテトラヒドロフルフリルアクリレート、MPC ポリマー（ポリホスホベタイン）、ポリスルホベタイン、ポリカルボキシベタインなどの両性イオン型高分子などに共通して観測された。一方、生体親和性が劣る高分子材料には、親水性、疎水性にかかわらず中間水は認められなかった。また、中間水が形成されるためには、含水状態でのガラス転移温度、水和力、分子運動性の組み合わせが重要であることがわかった。中間水は、天然高分子と生体親和性合成高分子の共通点であることから、優れた高分子材料の簡便なスクリーニング方法としても位置付けられる可能性がある。

共重合体の評価には、水のプライミング効果により最表面とバルク物性が大きく異なるケースに注意が必要であるが、HEMA をベースとするアミン系モノマーとの共重合体および PHEMA グラフト共重合体にも中間水が観測され、HEMA ホモポリマーに比べて優れた血液適合性を示した。これは、少量のアミンや高分子鎖の分子運動性により、不凍水を形成している水素結合が破壊され、中間水が形成されやすくなったためと考えられる。

◆**図 1**に示したように、含水ポリ（2-メトキシエチルアクリレート）（PMEA）に存在する中間水は、 -50°C 以下では、氷を形成していないが、 $-50\sim-20^{\circ}\text{C}$ 付近で発熱を伴って結晶形成を示し、その後吸熱を伴って融解する水であることが XRD-DSC 同時測定により証明できた。

◆*in situ* ATR-IR 法により、材料の官能基レベルでの吸着した水の構造が明らかになっている。赤外スペクトルは水素結合による水の構造を反映してその形が変わるので、得られたスペクトル形状から吸着した水の構造を分子レベルで予測することができた。生体親和性材料の飽和含水状態を示す水の吸着後期では、バルク水と類似した水素結合構造を持つ水が吸着していた。また、吸着中期では、自由水ほど大きなクラスターではないが、不凍水ほど孤立していない中間的な大きさの水和構造が示された。

◆固体 NMR の温度可変測定の結果、含水した生体親和性高分子の DSC 測定により観測された低温結晶形成を示す中間水が観測された。この水は、分子運動性が非常に高いことがわかった。一方、生体親和性に劣る高分子材料に吸着した水の分子運動性は、含水率や温度に依存して大きく変化し、含水率が低く、測定温度が低いほど吸着水の分子運動性が低いことがわかった。また、水の分子運動性を支配する駆動力のひとつは高分子の主鎖と側鎖の分子運動であり、これに吸着した水は高分子との協同運動をしていると考えられる。すなわち、生体親和性発現には高分子の主鎖と側鎖そのものの分子運動性も大きくかかわっていることが示唆された。

◆NMR、IR、SFG、表面自由エネルギーなどの測定の結果、(1)高い分子運動性を有する高

分子鎖に弱く束縛され、低温下でも分子運動性の高い中間水の存在、(2)中間水は自由水と不凍水の中間の物性、(3)中間水は高分子表面にも安定に存在することが示された。つまり、中間水は、生体親和性を有する合成高分子と天然高分子に共通して観測される、自由水と不凍水の中間の性質を示す水であると定義できた。

◆原子間力顕微鏡（AFM）探針にタンパク質を固定し、高分子との相互作用を検討した結果、生体適合性高分子とタンパク質の相互作用が小さいことが明らかになった。高分子-タンパク質間に作用する接着力の測定を様々な溶液条件で行ったところ、高分子-タンパク質間の弱い相互作用は、疎水性相互作用・親水性相互作用や静電的相互作用では説明できず、高分子およびタンパク質表面の中間水が物理的なバリアーとして重要な役割を果たしていることが示唆された。なお、生理環境下において、高分子表面での中間水の存在は、各種表面・界面解析・計算によっても示された。

◆近年、国民の2人に1人が罹患する癌の早期診断技術として、血中循環癌細胞(CTC)が注目されている。これまでに検討されてきた CTC の検出方法としては、上皮細胞接着分子(EpCAM)に対する抗体を用いた方法が知られている。しかし、EpCAM を喪失した癌細胞が多く、すべての種類の CTC が検出できない問題がある。また、CTC を生体外で増殖後に、抗癌剤の評価を行う場合、抗体との反応により、細胞の薬剤への応答が変化することが問題となっている。超早期診断用ヘルスケアセンサの実現のためには、生体接触面での炎症の回避やシグナル/ノイズ(S/N)比の向上が必要不可欠である。この S/N 比向上のためには、目的以外のタンパク質の基板への吸着、構造変化および目的以外の細胞の接着を抑制する必要がある。

これまでに知られている生体親和性材料の中でもとりわけ血液適合性高分子は、タンパク質の吸着・変性や細胞接着が引き起こされない性質を示すものであったが、PMEA およびその類似体は、血球細胞は接着しないが、癌細胞は接着する現象を見出した(図2)。高分子材料に吸着するタンパク質の量および細胞接着を誘起する構造変化が、血球細胞が接着するためのリガンドであるフィブリノーゲンと癌細胞が接着するためのフィブロネクチンでは異なることが機構の一つであることがわかった。さらに、高分子へのタンパク質への吸着とそれに伴う構造変化が、中間水の量によって制御できることがわかった。この中間水の量は PMEA 類似体の構造により変化し、高分子側鎖の構造、側鎖間隔により精密に制御できることがわかった。



図2. 血液適合性と癌細胞接着性を併せ持つ高分子材料による早期癌診断・薬剤スクリーニングシステム

◆（波及効果）これまでの医療材料の開発は、無限の候補材料の中から、開発者の経験と勘に頼って1次スクリーニングを行うことで、リード材料を抽出し、動物実験・臨床試験を経て行われてきた。したがって、スクリーニングの精度が低く、開発に時間とコストがかかっていた。また、最終候補材料の生体親和性などの機能発現機構が不明であるため、副作用の予測が困難であった。このような材料開発の現状から、医療現場が必要としている“血栓が形成されない”、“感染しない”、“副作用がない”デバイスの開発が遅れていた。生体親和性合成高分子材料の開発分野において、生体成分の接触界面：バイオ界面で起こるイベントの高感度解析技術と分子設計技術を連結することで、精度の高いスクリーニング手法の確立が期待できる。

バイオ界面水：中間水コンセプトによる材料スクリーニング技術は、医療・ヘルスケア分野のみならず、環境・エネルギー分野における汚れの付着防止技術、安全な抗菌性・抗感染性材料の設計にもつながる可能性が考えられる。

6. 研究発表等

雑誌論文	(掲載済みー査読有り) 計 11 件
計 32 件	<ol style="list-style-type: none"> 1. H. Choi, M. Tanaka, T. Hiragun, M. Hide, K. Sugimoto, Mast cells cultured on honeycomb-structured polystyrene film in vitro proliferate but do not undergo cytokinesis, <i>Nanomedicine</i>, 10, 313-319 (2014). 2. M. Birch, M. Tanaka, G. Kirmizidis, S. Yamamoto, M. Shimomura, Microporous Honeycomb Films Support Enhanced Bone Formation In Vitro, <i>Tissue Engineering</i>, 19, 2087-2096 (2013). 3.*M. Tanaka, T. Hayashi, S. Morita, The roles of water molecule at the biointerface of medical polymers. (Invited original paper, SPSJ Asahi Kasei Award). <i>Polym. J</i>, 45, 701-710 (2013). 4. T. Hoshiba, M. Tanaka, Breast cancer cell behaviors on staged tumorigenesis-mimicking matrices derived from tumor cells at various malignant stages, <i>Biochemical and Biophysical Research Communications</i>, 439, 291-296 (2013). 5. T. Hayashi, Y. Tanaka, Y. Koide, M. Tanaka, M. Hara, Mechanism Underlying Bioinertness of Self-assembled Monolayers of Oligo(ethylene glycol)-terminated Alkanethiols on Gold: Protein Adsorption, Platelet Adhesion, and Surface Forces, <i>Physical Chemistry Chemical Physics</i>, 14, 10194-10206 (2012). 6. M. Tanaka, K. Sato, Thermal Characterization of Novel Polymers for Biomedical Applications, <i>Netsu Sokutei</i>, 39(4), 151-157 (2012). 7. I. Javakhishvili, M. Tanaka, K. Jankova, S. Hvilsted, Synthesis of graft copolymers based on poly(2-methoxyethyl acrylate) and investigation of the associated water structure, <i>Macromol. Rapid Commun</i>, 33, 319-325, (2012). 8. T. Hatakeyama, M. Tanaka, A. Kishi, H. Hatakeyama, Comparison of measurement techniques for the identification of bound water restrained by polymers, <i>Thermochim Acta</i>, 532, 159-163, (2012). 9. Y. Miwa, M. Tanaka, A. Mochizuki, Analyses of Water structures and dynamics of swollen blood compatible polymers, <i>Koubunshi Ronbunshu</i>, 68, 133-146, (2011). 10. M. Tanaka, Design of Novel 2D and 3D Bio-Interfaces using Self-Organization to Control Cell behavior, <i>Nanotechnologies: Emerging Applications in Biomedicine, Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - General Subjects</i>, 1810(3), 251-258 (2011). <p>*最も重要な成果として表紙に図が掲載された。</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. T. Hirata, H. Matsuno, M. Tanaka, K. Tanaka, Surface Segregation of

	<p>Poly(2-methoxyethyl acrylate) in a Mixture with Poly(methyl methacrylate), <i>Physical Chemistry Chemical Physics</i>, 13, 4928-4934 (2011).</p> <p>(掲載済みー査読無し) 計 17 件</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <u>田中 賢</u>, 血液適合性にすぐれた高分子材料の水和状態, <i>バイオマテリアルー生体材料ー</i>, 32-2, 74-85, 2014. 2. 干場隆志, <u>田中 賢</u>, 血液適合性高分子へのがん細胞の接着機構の解析, <i>バイオマテリアルー生体材料ー</i>, 32-1, 39-41, 2014. 3. <u>田中 賢</u>, 生体親和性を有する医療用材料設計技術, <i>化学工業</i>, 65, 76-81, 2014. 4. <u>田中 賢</u>, 先進医療デバイス開発を支える生体適合性高分子材料の設計と合成, <i>研究開発リーダー</i>, 10, 35-40, 2013. 5. 松野 寿生, 新 史紀, 藤井 義久, 山崎 大, 日野 正裕, 森田 裕史, 平田 豊章, <u>田中 賢</u>, 田中 敬二, 雑誌非溶媒中における (メタ) アクリレート高分子薄膜の分子鎖凝集状態, <i>日本中性子科学会誌「波紋」</i>, 23(1), 62-65, 2013. 6. <u>田中 賢</u>, 自己組織多孔質薄膜の構造制御と細胞機能制御による医療製品開発, <i>研究開発リーダー</i>, 12, 45-55, 2013. 7. <u>田中 賢</u>, 生体適合性に優れた医療デバイスの設計技術の開発, <i>コンバーテック</i>, 2013 年 1 月新年特集号, 97-101 (2013) 8. M. Tanaka, H. Sato, Stimuli Responsible Biointerphases for Biological Responses of Human Cells, <i>Proc. ICFD</i>, 9, 726-727, 2012. 9. M. Tanaka, T. Hayashi, S. Morita, Hot Topics, SPSJ Asahi Kasei Award 2011 The Roles of Water Molecules in the Biointerface and Application of Medical Polymers, <i>高分子</i>, 61(6), 396, (2012). 10. 田中 賢, 特集 凍る化学と凍らない化学, 高分子材料と水: 自由水、不凍水、中間水ー生体親和性と水の構造との相関ー, <i>化学と教育</i>, 60(6)250-253 (2012). 11. 田中 賢, 表面の制御技術, 生体医療用材料に必要な高分子材料の表面特性, <i>Polyfile</i>, 47(577), 24-29, (2012). 12. 田中 賢, 林 智弘, 森田成昭, 2011 年度高分子学会旭化成賞, 業績: バイオ界面における水分子の役割の解明と医療高分子への応用, <i>高分子</i>, 60 (9), 696, (2011). 13. 田中 賢, 林 智弘, 森田成昭, バイオ界面における水分子の役割は?ー次世代医療を切り開く生体親和性材料, <i>化学</i>, 66(5), 68-69, (2011). 14. 田中 賢, 生体親和性材料の設計と医療デバイスへの応用ー水和環境下でのバイオ界面解析の重要性, <i>Molecular Electronics and Bioelectronics</i>, 22(3), 157-162, (2011). 15. M. Tanaka, Hot Topics, Water Structure of Biocompatible and Stimuli-Responsive Polymers with Alcoxy-alkyl Unit, <i>高分子</i>, 60 (6), 371, (2011). 16. M. Tanaka, Inhibition of cancer cell growth using novel 3D films, <i>INTERNATIONAL JOURNAL OF MOLECULAR MEDICINE</i>, 28, S45, (2011). 17. M. Tanaka, Control of Cell Adhesion and Functions Using 2D and 3D Biocompatible Surfaces, <i>Proc. ICFD</i>, 680-681, (2011). <p>(未掲載) 計 4 件</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. T. Hoshiba, M. Nikaido, *<u>M. Tanaka</u>, Characterization of the mechanisms of attachment of tissue-derived cell lines to blood-compatible polymers, <i>Adv. Healthcare Mater.</i>. 2. J.O. Eniwumide, *<u>M. Tanaka</u>, N. Nagai, Y. Morita, J. D. Bruijn, S. Yamamoto, S. Onodera, E. Kondo, K. Yasuda, M. Shimomura. The Morphology and Functions of Articular Chondrocytes on a Honeycomb-Patterned Surface, <i>BioMed Research</i>
--	---

	<p><i>International</i>, 2014.</p> <p>3. <u>田中 賢</u>, 生体適合性高分子の設計指針の最近の進歩, <i>高分子</i>, 2014.</p> <p>4. <u>M. Tanaka</u>, Surface and Interface of Bio/Blood Compatible Polymers- Design of 2D/3D bio-interfaces and the compatibility mechanism -, <i>Bionanomedicine</i>, 印刷中. 査読有</p>
<p>会議発表</p> <p>計 251 件</p>	<p>専門家向け 計 245 件</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 田中 賢, 先進医療デバイス開発を支える生体適合性高分子材料ー中間水コンセプトによる高分子設計と合成ー, 旭化成 特別講演会, 大分, 2014年3月27日 2. 田中 賢, 先進医療・ヘルスケア分野を支える生体親和性材料の設計, 日本化学会秋田地区講演会, 秋田大学, 2014年2月21日 3. 田中 賢, 生体適合性高分子の基礎から、表面・界面の設計および評価, 情報機構「生体適合性高分子」セミナー, 東京, 2014年2月12日 4. 田中 賢, 先進医療・ヘルスケア材料の分子設計ー生体親和性発現機構の解明研究から実用化までー, 北海道大学特別講演会, 札幌, 2014年1月17日 5. 田中 賢, 先進医療・ヘルスケア分野を支える生体親和性高分子バイオマテリアルの設計, 帝人21世紀フォーラム, 静岡, 2014年1月11-12日 6. 田中 賢, 先進医療・ヘルスケア製品開発のための生体適合性材料の設計, 北海道大学歯学部特別講演会, 2013.12.13 7. 田中 賢, 中間水コンセプトによる生体適合性高分子の分子設計, 九州大学客員教授講演会, 2013.12.12 8. M. Tanaka, K. Sato, E. Kitakami, H. Inamura, C. Sato, S. Kobayashi, T. Hoshiba, K. Fukushima, The roles of water molecules at the biointerface of bio/medical polymers, Yokoahama, 2013.12.11 MRS-J 9. 田中 賢, 日本学術振興会「水の先進理工学」第183委員会, 特別講演 2013.12.6 10. 田中 賢, 合成高分子材料への生体適合性の付与と評価ー生体適合性表面・界面の設計, 医療用高分子講演会, 東京, 2013.11.27. 11. 田中 賢, 医療材料開発のための材料表面の細胞接着性の制御 技術情報協会(東京) 2013. 11.20 12. 田中 賢, 生体親和性高分子材料の中間水理論による設計と精密合成ー健康寿命の延長を目指した先進医療製品の研究開発, 高分子学会同友会特別講演会, 東京, 2013.11.20 13. 田中 賢, バイオ界面における水分子の役割, 関西大学特別講演会, 2013.10.30 14. M. Tanaka, K. Sato, E. Kitakami, C. Sato, S. Kobayashi, T. Hoshiba, K. Fukushima, The roles of water molecules at the biointerface of fusion materials, International symposium on Fusion Materials, Tokyo, 2013.10.27-28. 15. 田中 賢, ナノ・マイクロ微細加工表面による医療デバイスの創製ープラスチック技術(材質・形状)による健康寿命の延長ー, SPE 日本支部会講演会, 東京, 2013.10.17 16. 田中 賢, 先進医療製品のデザインから実用化ーバイオエレクトロニクスによる健康寿命の延伸ー日本工学アカデミー北海道・東北支部講演会(山形), 2013.10.3. 17. 田中 賢, ソフト界面の生体適合性メカニズムー生体にフィットする材料設計ー第61回レオロジー討論会フォーラム, バイオレオロジー・リサーチ・フォーラム, 米沢, 2013.9.27. 18. M. Tanaka, Design of Novel 2D and 3D Bio-Interfaces using Self-Organization to Control Stem Cell behavior, Nanomedicine and Biomaterials, 6th China Medical Biotech Forum (CMBF-2013), Organizing Commission of CMBF-2013, China, 2013.9.26 19. M. Tanaka, Control of human cancer cell adhesion and growth using 3D biocompatible polymers, WCBBS, 2013.9.24. 20. M. Tanaka, Control of human cell behavior using 2D/3D biocompatible polymers,

	<p>E-MRS 2013Fall Meeting, Warsaw, Poland, 2013.9.19</p> <p>21.M.Tanaka, Biocompatible Interfaces for Biological Responses of Human Cells, JSAP—MRS joint symposia ”Biological and Bioconjugated Materials for Electronic Devices”, 2013.9.17, Kyoto</p> <p>22.田中 賢, 先進健康医療製品のデザインから実用化と健康寿命の向上“中間水コンセプトによる生体親和性高分子材料の創製” 大塚化学特別講演会、徳島, 2013.9.5</p> <p>23.田中 賢, 水分子の自己組織化によるメディカル材料表面設計, 日本触媒特別講演会、大阪, 2013.9.4</p> <p>24.M.Tanaka, K. Sato, E. Kitakami, C. Sato, S. Kobayashi, T.Hoshiba, K.Fukushima, Design of Biocompatible Polymers Based on Intermediate Water Structure, Plenaly talk, Tsukuba International Conference on Materials Science (TICMS), Invited, 2013.8.29,Tsukuba.</p> <p>25.M.Tanaka, Control of human cells behaviour using 2D/3D biocompatible surfaces, Invited talk, Tsukuba International Conference on Materials Science (TICMS), Invited, 2013.8.30,Tsukuba</p> <p>26.田中 賢, 生体適合性、生体安定性に優れた高分子材料の設計方法、およびその評価法, 情報機構招待講演, 2013. 8. 8. 東京</p> <p>27.田中 賢, 先進医療・ヘルスケア材料の設計・合成・機能発現機構, 附置研究所間アライアンス 次世代エレクトロニクス 分科会 ジョイントシンポジウム招待講演, 2013.8.6 米沢</p> <p>28.M.Tanaka, Control of human cancer cells behaviour using 2D/3D biocompatible surfaces, NN13, Nanomedicine Workshop, 10th International conference on Nanosciences and Nanotechnologies, Thessaloniki, Greece, 2013.7.10-13</p> <p>29.M.Tanaka, How to design biocompatible 2D/3D polymers for medical devices and tissue engineering, The Summer school-ISSON13, Thessaloniki, Greece, 2013.7.10-13</p> <p>30.田中 賢, ナノ・マイクロパターン構造による癌細胞挙動の制御” 第1回日本機械学会部門協議会 高度物理刺激と生体応答に関する研究分科会(P-SCC12), 東京大学, 2013.7.5-6</p> <p>31.田中 賢, 生体適合性材料の設計・合成と評価技術, 技術情報協会セミナー, 東京, 2013年6月28日</p> <p>32.M.Tanaka, Control of human cancer cell behavior using 2D/3D biocompatible polymers, CC3DMR2013, Korea, 2013.6.27.</p> <p>33.田中 賢, 生体適合性の基礎とバイオ界面の設計指針および最新技術動向, R & D支援センター特別講演会, 2013.6.19.</p> <p>34.田中 賢, 先進医療デバイス開発を支える生体親和性高分子材料の設計, 高分子ナノテクノロジー研究会, 産総研(東京) 2013.6.18.</p> <p>35.田中 賢, 生体親和性高分子材料によるバイオ界面制御、13-2 ポリマーフロンティア 21 主題=高分子材料を利用した表面・界面制御-高機能発現を目指した表面・界面の制御-東工大 2013.6.10</p> <p>36.田中 賢, 医療材料における生体親和性向上のための表面・界面設計平成25年5月27日(月)10-12時、技術情報協会</p> <p>37.田中 賢, 先進医療機器を支える生体親和性高分子の設計, プラスチック成型加工学会第24回年次大会 基調講演, 2013. 5.21 東京</p> <p>38.田中 賢, 生体適合性材料の設計・合成, サイエンス&テクノロジー社セミナー 2013.5.16 川崎</p> <p>39.小林 慎吾, 田中 賢, regio 選択的な開環メタセシス重合を用いた等間隔分岐高分子の合成と生体適合性材料への応用, 第143回東海高分子研究会講演会, 主題=精密制御高分子の新展開, 名古屋工業大学, 2013.4.27</p> <p>40.干場隆志, 田中賢, 中間水量の異なる血液適合性高分子上への癌細胞の接着機構, 第62回高分子学会年次大会 (2013/5/29-31, 京都)</p> <p>41.干場隆志, 田中賢, 癌進行模倣型マトリックスの開発と癌細胞の機能, 第62回高分子学会年次大会 (2013/5/29-31, 京都)</p>
--	---

<p>42,福島和樹,井上裕人,田中賢,組織光学への応用を目指した脂肪酸ポリマーカーボネートの機能化,第 62 回高分子学会年次大会 (2013/5/29-31,京都)</p> <p>43,井上裕人,福島和樹,田中賢,エーテル基を側鎖に含む脂肪族ポリカーボネートの細胞接着性と水和特性の解析,第 62 回高分子学会年次大会 (2013/5/29-31,京都)</p> <p>44,北上恵理香,田中賢,PMEA 類似体表面上でのヒト歯根膜細胞の接着と増殖,第 62 回高分子学会年次大会 (2013/5/29-31,京都)</p> <p>45,福田考作,小林慎吾,田中賢,開環メタセシス重合による側鎖エチレングリコール鎖長とその間隔を制御したポリマーの合成とその生体適合性評価,第 62 回高分子学会年次大会 (2013/5/29-31,京都)</p> <p>46,岩田幸久,佐藤一博,福島和樹,小林慎吾,田中賢,ビニルエーテル系高分子に吸着した水の構造と血液適合性,第 62 回高分子学会年次大会 (2013/5/29-31,京都)</p> <p>47,滝村翔,小林慎吾,福島和樹,田中賢,ベタイン系ポリマーに吸着した水の構造と細胞接着の相関,第 62 回高分子学会年次大会 (2013/5/29-31,京都)</p> <p>48,戸来奎介,福田考作,小林慎吾,田中賢,側鎖-側鎖間の炭素数を変更した新規 PMEA 類似体の合成とその抗血栓性評価,第 62 回高分子学会年次大会 (2013/5/29-31,京都)</p> <p>49,小林慎吾,田中賢,regio 選択的な開環メタセシス重合を用いた新規血液定合成高分子の合成,第 62 回高分子学会年次大会 (2013/5/29-31,京都)</p> <p>50,干場隆志,田中賢,血液適合性材料を用いた吸着タンパク質の制御による癌細胞の接着/形態の制御,第 45 回結合組織学会学術大会第 60 回マトリックス研究会大会合同学術大会 (2013/6/28-29,和歌山)</p> <p>12,佐藤一博,綿引彰吾,及川昌彦,福島和樹,小林慎吾,田中賢,温度応答性と生体適合性を併せ持つ PMEA 類似体の水の構造解析,第 42 回医用高分子シンポジウム (2013/7/29-30,東京)</p> <p>51,大瀧貴之,干場隆志,田中賢,生体適合性高分子による肝細胞の接着形態の制御,第 42 回医用高分子シンポジウム (2013/7/29-30,東京)</p> <p>52,稲村恒,田中賢,核酸フィルムに吸着した水の構造解析と細胞接着の評価,第 42 回医用高分子シンポジウム (2013/7/29-30,東京)</p> <p>53,干場隆志,佐藤一博,田中賢,血液適合性材料上における細胞接着機構の解析～選択的接着の可能性～,第 42 回医用高分子シンポジウム (2013/7/29-30,東京)</p> <p>54, Kazuki Fukushima, Yuto Inoue, Masaru Tanaka, Antithrombotic biodegradable polycarbonates for regenerative medicines, 246th ACS National Meeting & Exposition (2013/9/8-12, U.S.A)</p> <p>55,干場隆志,佐藤一博,田中賢,中間水量の異なる高分子培養基板を用いた細胞の接着制御,第 62 回高分子討論会 (2013/9/11-13,金沢)</p> <p>56,福島和樹,井上裕人,田中賢,細胞選択的な組織工学材料への展開を目指した生分解性ポリカーボネートの側鎖修飾,第 62 回高分子討論会 (2013/9/11-13,金沢)</p> <p>57,福島和樹,井上裕人,太田貴之,岸昂平,佐藤駿輔,松崎広大,田中賢,水素結合活性化機構による有機分子触媒的エステル交換開環重合の高機能バイオマテリアル開発への応用,第 62 回高分子討論会 (2013/9/11-13,金沢)</p> <p>58,小林慎吾,福田考作,戸来奎介,片岡真依子,大澤康平,田中賢,側鎖間隔が制御された高分子を用いた血液適合性発現機構の解明,第 62 回高分子討論会 (2013/9/11-13,金沢)</p> <p>59,田中賢,小林慎吾,干場隆志,福島和樹,バイオポリマーの水和構造とダイナミクスに着目した細胞選別界面の精密設計,第 62 回高分子討論会 (2013/9/11-13,金沢)</p> <p>60,堀内友貴,北上恵理香,干場隆志,水野秀昭 (ルーヴラン大),田中賢,堀田純一 (JST さきがけ), HeLa 細胞における接着班の超改造蛍光顕微鏡観察, 2013 年光化学討論会 (2013/9/11-13,愛媛)</p> <p>61,干場隆志,田中賢, Tumor cell functions on staged tumorigenesis-mimicking matrices, 東京工業大学バイオマテリアルシンポジウム (2013/9/19,東京)</p> <p>62,神健志朗,香田智則,田中賢,西岡昭博,宮田剣,西尾太一,抗血栓性ポリマー/水混合</p>

<p>系の分子動力学シミュレーション,第 61 回レオロジー討論会 (2013/9/25-27,米沢)</p> <p>63,田村淑子,田中賢, 歯根膜細胞ニッチェの再構築による歯根膜細胞の分化能維持,第 24 回バイオマテリアル若手研究会 (2013/11/7-8,八王子)</p> <p>64,大瀧貴之,田中賢, 生体適合性高分子による肝細胞の接着形態の制御,第 24 回バイオマテリアル若手研究会 (2013/11/7-8,八王子)</p> <p>65,大類寿彦, 田中賢, 生体親和性 PMEAA 類似高分子表面による癌細胞の接着・脱離制御,第 24 回バイオマテリアル若手研究会 (2013/11/7-8,八王子)</p> <p>66,根本絵梨, 田中賢, 合成高分子に吸着したタンパク質の構造制御による幹細胞機能の制御～再生医療用の培養基板の創製に向けて～,第 24 回バイオマテリアル若手研究会 (2013/11/7-8,八王子)</p> <p>67,福田考作,戸来奎介,小林慎吾,田中賢,開環メタセシス重合による側鎖エチレングリコール鎖長とその間隔を制御したポリマーの合成とその生体適合性評価,2013 高分子学会東北支部研究発表会 (2013/11/14-15,東北大学)</p> <p>68,戸来奎介,福田考作,小林慎吾,田中賢,側鎖-側鎖間の炭素数を制御した新規 PMEAA 類似体の合成とその抗血栓性評価,2013 高分子学会東北支部研究発表会 (2013/11/14-15,東北大学)</p> <p>69,井上裕人,佐藤千香子,佐々木彩乃,福島和樹,田中賢,抗血栓性を有する生分解性ポリカーボネート上での細胞接着挙動,2013 高分子学会東北支部研究発表会 (2013/11/14-15,東北大学)</p> <p>70,片岡真依子,小林慎吾,田中賢,regio 選択的な開環メタセシス重合を用いた新規 PTHFA 類似体の合成,2013 高分子学会東北支部研究発表会 (2013/11/14-15,東北大学)</p> <p>71,Kakeru Takimura,Shingo Kobayashi,Kazuki Fukushima,Masaru Tanaka,Relationship between water structure and platelet adhesion on Poly(serine methacrylate)(PSrMA),PPC (2013/11/17-22,Taiwan)</p> <p>72,Yukihisa Iwata,Shingo Kobayashi,Masaru Tanaka,Relationship between water structure and blood compatibility in Poly(vinyl ether)s,PPC・13 (2013/11/17-22,Taiwan)</p> <p>73,Kazuhiro Sato,Shogo Watahiki,Masahiko Oikawa,Shingo Kobayashi,Takashi Hoshiba,Masaru Tanaka,Analysis of water structure in hydrated poly(2-methoxyethyl acrylate)analogous polymers,PPC・13 (2013/11/17-22,Taiwan)</p> <p>74,Shingo Kobayashi,Kousaku Fukuda,Keisuke Herai,Maiko Kataoka,Kouhei Osawa,Masaru Tanaka,Synthesis of blood Compatible Polymers via Regioselective Ring-Opening Metathesis Polymerization,PPC・13 (2013/11/17-22,Taiwan)</p> <p>75,Kazuki Fukushima,Yuto Inoue,Masaru Tanaka,Biodegradable polycarbonate with an ether side chain for application to blood compatible scaffold,PPC・13 (2013/11/17-22,Taiwan)</p> <p>76,井上裕人,佐藤千香子,佐々木彩乃,福島和樹,田中賢,抗血栓性を有する生分解性ポリカーボネート上での細胞接着挙動,第 35 回バイオマテリアル学会 (2013.11/25-26,東京)</p> <p>77,福島和樹,井上裕人,佐藤千香子,田中賢,エーテル基を側鎖に含む脂肪族ポリカーボネートが示す抗血栓性と水和特性の解析,第 35 回バイオマテリアル学会 (2013.11/25-26,東京)</p> <p>78,小林慎吾,福田考作,戸来奎介,片岡真依子,大澤康平,田中賢,側鎖間隔が制御された高分子の合成と血液適合性材料への応用,第 35 回バイオマテリアル学会 (2013.11/25-26,東京)</p> <p>79,福田考作,戸来奎介,小林慎吾,田中賢,開環メタセシス重合による側鎖エチレングリコール鎖長とその間隔を制御したポリマーの合成とその生体適合性評価,第 35 回バイオマテリアル学会 (2013.11/25-26,東京)</p> <p>80,佐藤一博,綿引彰吾,及川昌彦,小林慎吾,干場隆志,田中賢,血液適合性と温度応答性を併せ持つポリ(2-メトキシエチルアクリレート)類似体の高分子-水相互作用の解</p>
--

<p>析,第 35 回バイオマテリアル学会 (2013.11/25-26,東京)</p> <p>81,岩田幸久,小林慎吾,田中賢,PMEA 類似のビニルエーテル系高分子に吸着した水の構造と抗血栓性,第 35 回バイオマテリアル学会 (2013.11/25-26,東京)</p> <p>82,稲村恒,田中賢,生体分子に吸着した水の構造解析と細胞接着の評価,第 35 回バイオマテリアル学会 (2013.11/25-26,東京)</p> <p>83,大瀧貴之,干場隆志,田中賢,血液適合性高分子による肝細胞の接着形態の制御,第 35 回 バイオマテリアル学会 (2013.11/25-26,東京)</p> <p>84,北上恵理香,佐藤一博,佐藤千香子,田中賢,生体適合性高分子上におけるヒト歯根膜細胞の選択的な接着,第 35 回バイオマテリアル学会 (2013.11/25-26,東京)</p> <p>85,干場隆志,佐藤一博,田中賢,中間水量が異なる高分子への細胞接着の違いを利用した細胞選別,第 35 回バイオマテリアル学会 (2013.11/25-26,東京)</p> <p>86,干場隆志,二階堂万葉,大類寿彦,八木理美,今野育,田中賢,癌細胞接着性を有する血液適合性材料を用いた血中循環癌細胞の採取に向けた基礎的検討,第 35 回バイオマテリアル学会 (2013.11/25-26,東京)</p> <p>87,配島由二 国立医薬品食品衛生研究所医療機器部,福井千恵 国立医薬品食品衛生研究所医療機器部,田中賢,野村祐介 国立医薬品食品衛生研究所医療機器部,松岡厚子 国立医薬品食品衛生研究所医療機器部,新見伸吾 国立医薬品食品衛生研究所医療機器部,HEMA/MEA ランダム共重合体表面に吸着する蛋白質の網羅的比較定量解析: 血液適合性評価 マーカの選定について,第 35 回バイオマテリアル学会 (2013.11/25-26,東京)</p> <p>88,滝村翔,小林慎吾,田中賢,Poly(<i>serine methacrylate</i>) (PSrMA)に吸着した水の構造解析と血液適合性の相関,第 35 回バイオマテリアル学会 (2013.11/25-26,東京)</p> <p>89,岩田幸久,小林慎吾,田中賢,テトラヒドロフラン環を有する高分子の水和構造と抗血栓性の評価,第 35 回バイオマテリアル学会 (2013.11/25-26,東京)</p> <p>90,戸来奎介,福田考作,小林慎吾,田中賢,側鎖間距離を制御した新規 PMEA 類似体の合成と抗血栓性評価,第 35 回バイオマテリアル学会 (2013.11/25-26,東京)</p> <p>91,片岡真依子,小林慎吾,田中賢,regio 選択的な開環メタセシス重合を用いた側鎖間隔を制御した新規 PTHFA 類似体の合成,第 35 回バイオマテリアル学会 (2013.11/25-26,東京)</p> <p>92,佐藤千香子,青木麻紀子,田中賢,抗血栓性材料における選択的細胞接着,第 35 回バイオマテリアル学会 (2013.11/25-26,東京)</p> <p>93,大類寿彦,佐藤一博,干場隆志,田中賢,生体親和性 PMEA 類似高分子表面による癌細胞の接着・脱離制御,第 35 回バイオマテリアル学会 (2013.11/25-26,東京)</p> <p>94,根本絵梨,干場隆志,佐藤一博,田中賢,吸着したタンパク質の構造制御による細胞機能の制御,第 35 回バイオマテリアル学会 (2013.11/25-26,東京)</p> <p>95,佐々木彩乃,干場隆志,佐藤一博,田中賢,無血清培地中における血液適合性材料への細胞接着機構の解析,第 35 回バイオマテリアル学会 (2013.11/25-26,東京)</p> <p>96,干場隆志,田中賢,Characterization of attachment mechanisms of tumor cells on blood compatible polymer substrates,第 35 回バイオマテリアル学会 (2013.11/25-26,東京)</p> <p>97,干場隆志,田中賢,Characterization of attachment mechanisms of tumor cells on blood compatible polymer substrates,第 35 回バイオマテリアル学会 (2013.11/25-26,東京)</p> <p>98,Yuki Horiuchi,Erika Kitakami,Takashi Hoshiba,Hideaki Mizuno,Masaru Tanaka, Jun-ichi Hotta,Super-resolution fluorescence microscopy of HeLa cells on substrates,The 3rd International Symposium of GREEN MAP Institute and Life 3D printing innovation center (2014/1/24,Yonezawa)</p> <p>99,Kohei Kishi,Yuto Inoue,Chikako Sato,Masaru Tanaka,Kazuki Fukushima,A facile and efficient route to a versatile intermediate of functionalized cyclic carbonates offering diverse smart biomaterials,The 3rd International Symposium of GREEN MAP Institute and Life 3D printing innovation center (2014/1/24,Yonezawa)</p> <p>100,Kodai Matsuzaki,Shunsuke Sato,Masaru Tanaka, Kazuki Fukushima, Biodegradable block copolymers forming non-spherical micelles towards nanomedicine applications,The</p>

	<p>3rd International Symposium of GREEN MAP Institute and Life 3D printing innovation center (2014/1/24, Yonezawa)</p> <p>101, 干場隆志, 田中賢, 中間水の異なる高分子培養基板への細胞接着による細胞分裂技術の開発, 第13回日本再生医療学会総会 (2014/3/4-6, 京都)</p> <p>102, 根本絵梨, 田中賢, 合成高分子に吸着したタンパク質の構造制御による幹細胞機能の制御, 第13回日本再生医療学会総会 (2014/3/4-6, 京都)</p> <p>103, 大類寿彦, 田中賢, 温度応答性を有するPMEA類似体による細胞接着・脱離の制御, 第13回日本再生医療学会総会 (2014/3/4-6, 京都)</p> <p>104, 干場隆志, 田中賢, 中間水量の異なる高分子材料による癌細胞選別, 文科省新学術領域ナノメディシン分子科学シンポジウム (2013/10/10, 東京)</p> <p>105 田中賢, 招待講演, 2013年3月26日 東京サイエンス&テクノロジーセミナー 生体適合性の基礎とバイオ界面の設計指針～生体材料への要求性能と最新技術動向から考える、バイオ・医療製品に最適な設計へのアプローチ</p> <p>106 田中賢, 招待講演, 2013年3月17-19M&BE7 Fukuoka Invited Talk Seventh International Conference on Molecular Electronics and Bioelectronics (M&BE7) Control of human cancer cell behavior using biocompatible polymers</p> <p>107 田中賢, 招待講演, 2013年3月14日 グリーン・テック研究会 生体・医療・ライフサイエンスの高分子材料</p> <p>108 田中賢, 招待講演, 16回バイオレオロジー・リサーチフォーラム 2013年3月8日(金), 東京大学医学研究科, テーマ: バイオマテリアルと細胞応答(仮) ”生体親和性材料によるバイオ界面設計と細胞応答制御”</p> <p>109 田中賢, 招待講演, 2013年2月8日, 住友ゴム株式会社特別講演会(新神戸) 次世代の予防・診断・治療技術開発 フロンティア医療材料によるライフイノベーション</p> <p>110 田中賢, 招待講演, 2013年2月1日 山形大学次世代ライフイノベーションワークショップ 「有機エレクトロニクスセンシングによるスマート・ヘルスケア・システムの構築に向けて」 「有機エレクトロニクスセンシング技術と異質なデータからの知見導出」 によるカスタムメイドのスマート・ライフケア・システム型の社会を構築すべく、山形大学次世代ライフイノベーションを構想 「フロンティアバイオ材料のヘルスケアへの応用」 山形大学大学院理工学研究科 教授 田中賢</p> <p>111 小林慎吾, 福島和樹, 干場隆志, 田中賢, ポスター発表, 2013年2月1日, 山形大学次世代ライフイノベーションワークショップ, フロンティアバイオ材料のヘルスケア応用(1) 一次世代医療(予防・診断・治療)を支える生体親和性材料の設計—山形大学大学院理工学研究科</p> <p>112 小林慎吾, 福島和樹, 干場隆志, 田中賢, ポスター発表, 2013年2月1日, 山形大学次世代ライフイノベーションワークショップ, フロンティアバイオ材料のヘルスケア応用(2) 一次世代医療(予防・診断・治療)を支える生体親和性材料の設計—山形大学大学院理工学研究科</p> <p>113 小林慎吾, 福島和樹, 干場隆志, 田中賢, ポスター発表, 2013年2月1日, 山形大学次世代ライフイノベーションワークショップ, フロンティアバイオ材料のヘルスケア応用(3) 一次世代医療(予防・診断・治療)を支える生体親和性材料の設計—山形大学大学院理工学研究科</p> <p>114 小林慎吾, 福島和樹, 干場隆志, 田中賢, ポスター発表, 2013年2月1日, 山形大学次世代ライフイノベーションワークショップ, フロンティアバイオ材料のヘルスケア応用(4) 一次世代医療(予防・診断・治療)を支える生体親和性材料の設計—山形大学大学院理工学研究科</p> <p>115 田中賢, 招待講演, 平成24年12月14日(金), 北海道大学歯学部講堂, 最先端医療を支える生体親和性材料の設計</p> <p>116 田中賢, 招待講演, 2012年11月26, 27日(仙台) 日本バイオマテリアル学会シンポジウム 2012, 水和構造制御によるスマートバイオマテリアルのデザイン</p> <p>117 田中賢, 招待講演, 2012年11月26日(東京) 第51回プラスチックフィルム</p>
--	---

	<p>研究会講座 表面、界面の構造制御技術とその特性における最近の話題生体医療材料に必要な高分子材料の表面特性</p> <p>118 田中 賢, 招待講演, 2012, 10.26-28. Qingdao, China BIT's 2nd Annual World Congress of Nano-S&T 2012 Renowned and keynote invited Speakers M. Tanaka, Control of Cancer Cell Behavior using 2D and 3D Biocompatible Polymers Program Committee, Advisory Board Members Member of Scientific Advisory Board Section Chair: Cell Engineering and Cancer Nanotechnology</p> <p>119 田中 賢, 招待講演, 2012, 10.18 情報機構講演会 招待講演 生体適合性、生体安定性に優れた高分子材料の作成法、及びその評価法</p> <p>120 田中 賢, 招待講演, 2012.10.16 ノーベル賞候補の Prof. Matyjaszewski との交流会 Design of biocompatible surfaces for medical devices, M. Tanaka</p> <p>121 田中 賢, 招待講演, 2012, 10.5 日本化学会 R&D 懇話会 水分子の構造・運動性を指標とするバイオ・化学・環境・医療材料の開発</p> <p>122 田中 賢, 招待講演, 2012 年 9 月 28 日 山形大学 研究シーズ活用セミナー・技術交流会 バイオ化学工学 田中賢研究室 「ライフ・グリーンイノベーションを支える表面処理材料の研究開発」</p> <p>123 田中 賢, 依頼講演, 2012 年 9 月 20 日 高分子討論会 (名古屋) 田中 賢、血液中で機能する刺激応答性高分子の設計</p> <p>124 M. Tanaka, H. Sato, 招待講演, 9th International Conference on Flow Dynamics (ICFD2012) Advanced physical stimuli and biological responses of cells (2012 年 9 月 19 日 (水) ~ 21 日 (金), 仙台) http://www.ifs.tohoku.ac.jp/gcoe/ICFD/ICFD2012/index.html Stimuli Responsible Biointerphases for Biological Responses of Human Cells.</p> <p>125 田中 賢, 招待講演, 2012 年 9 月 12 日 「水科学」研究会 第三回 兵庫県立科学技術支援センター & SPring-8 「水科学とライフイノベーション」 — 水と構造に着目した医療用材料の設計 —</p> <p>126 田中 賢, 招待講演, 2012 年 9 月 7 日 東京 JST/CIC 新技術説明会 生体親和性材料の設計と合成技術</p> <p>127 田中 賢, 招待講演, 2012 年 8 月 25 日, 教員免許状更新講習会 暮らしに役立つ工学・バイオ化学工学 病気の診断と治療技術の開発に必要な材料の最先端 — がん治療から再生医療まで —</p> <p>128 田中 賢, 招待講演, 2012 年 7 月 3-6 NN12 Invited talk M. Tanaka Biocompatible 2D and 3D polymeric scaffolds for medical devices WORKSHOP 3</p> <p>129 田中 賢, 招待講演, 9th World Biomaterials Congress (June 1-5, 2012, Chengdu, China, http://www.wbc2012.com/) "On the Role of Water Molecules in the Interface between Biological Systems and Polymers - Clarification of the Biocompatibility Mechanism"</p> <p>130 田中 賢, 招待講演, 第 51 回 日本生体医工学会大会 福岡, マイクロデバイスを用いた細胞解析技術の新展開 2012 年 5 月 10 日 (木), 2 次元・3 次元バイオマテリアルによる細胞の接着・機能制御</p> <p>131 E. Kitakami, M. Aoki, C. Sato, M. Tanaka, 「Adhesion and proliferation of human periodontal ligament cells on a biocompatible polymer scaffold」, 『9th World Biomaterials Congress, the Rapid Fire Session』, Chengdu (China), June 3, 2012.</p> <p>132 E. Kitakami, M. Aoki, M. Tanaka, 「Adhesion and proliferation of human periodontal ligament cells on biocompatible polymer scaffolds」, 『3rd TERMIS World Congress 2012』, P PIII8, Vienna (Austria), September 6, 2012.</p> <p>133 E. Kitakami, M. Aoki, C. Sato, Kazuki Fukushima, M. Tanaka, 「Selective adhesion and proliferation of human periodontal ligament cells on blood compatible polymeric materials」, 『2012 YU-NTU Student Workshop in Polymer Science』, Taiwan National University, Taiwan, November 30, 2012.</p> <p>134 E. Kitakami, M. Aoki, C. Sato, Kazuki Fukushima, M. Tanaka, 「Selective adhesion and proliferation of human periodontal ligament cells on blood compatible polymeric</p>
--	---

<p>materials」, 『2012 YU-NTU Student Workshop in Polymer Science』, National Central university, Taiwan, December 3, 2012</p> <p>135 北上 恵理香, 青木 麻紀子, 佐藤 千香子, 田中 賢, 「高分子バイオマテリアルによるヒト歯根膜細胞の接着、増殖および機能発現の制御」, 『第 11 回日本再生医療学会総会』, O1-5, 横浜, 2012 年 6 月 12 日</p> <p>136 北上 恵理香, 青木 麻紀子, 田中 賢, 「高分子バイオマテリアルによるヒト歯根膜細胞の接着と増殖の制御」, 『第 41 回医用高分子シンポジウム』, P5, 東京, 2012 年 6 月 25 日</p> <p>137 北上 恵理香, 青木 麻紀子, 佐藤 千香子, 田中 賢, 「血液適合性材料によるヒト歯根膜細胞の選択的な接着、増殖および機能発現の制御」, 『日本バイオマテリアル学会シンポジウム 2012』, PY29, 仙台, 2012 年 11 月 26 日</p> <p>138 稲村恒, 田中賢, デオキシリボ核酸 (DNA) の生体親和性発現機構の解明—水と DNA が有する中間水構造の解析—Clarification of the biocompatibility mechanism of Deoxyribonucleic acid (DNA) -Analysis of an intermediate water in hydrated DNA-, 第 61 回高分子学会年次大会 (2012 年 5 月, 横浜)</p> <p>139 岩田幸久, 小林慎吾, 福島和樹, 田中賢, ポリ (テトラヒドロフルフリルアクリレート) 類似体の血液適合性 Blood compatibility of poly (tetrahydrofurfuryl acrylate) (PTHFA) analogous polymers, 第 61 回高分子学会年次大会 (2012 年 5 月, 横浜)</p> <p>140 滝村翔, 小林慎吾, 福島和樹, 田中賢, 少量のアミノ基を有する HEMA 共重合体が示す血液適合性の発現機構 Blood compatibility mechanism of PHEMA co-polymers with a small amount of amino-containing monomer, 第 61 回高分子学会年次大会 (2012 年 5 月, 横浜)</p> <p>141 佐藤一博, 小林慎吾, 福島和樹, 田中賢, 新規生体親和性材料の相転移と水の構造解析(口頭) Analysis of phase transition behaviors and water structure of novel biocompatible polymers, 第 61 回高分子学会年次大会 (2012 年 5 月, 横浜)</p> <p>142 佐藤一博, 綿引 彰吾, 草薙美穂, 及川昌彦, 田中賢, 新規生体親和性高分子ブレンドの相転移挙動の解析(ポスター) Analysis of phase transition behaviors of novel biocompatible polymers, 第 61 回高分子学会年次大会 (2012 年 5 月, 横浜)</p> <p>143 草薙美穂, 田中賢, 生体親和性を有するポリスルホベタインメタクリレートの水の構造解析 Water structure of polymethacrylate containing sulfobetaine, 第 61 回高分子学会年次大会 (2012 年 5 月, 横浜)</p> <p>144 干場隆志, 田中賢, 血液適合性高分子基板上への癌細胞の接着機構の解析 Analysis of the mechanism of cancer cell adhesion on blood compatible polymer, 第 61 回高分子学会年次大会 (2012 年 5 月, 横浜)</p> <p>145 佐藤千香子, 青木麻紀子, 田中賢, 抗血栓性材料表面における血管内皮細胞の接着性および機能発現の解析 Analysis of adherent and functional properties of endothelial cells on the anti-thrombotic polymers, 第 61 回高分子学会年次大会 (2012 年 5 月, 横浜)</p> <p>146 二階堂万葉, 今野育, 八木理美, 干場隆志, 田中賢, ポリ(2-メトキシエチル アクリレート)(PMEA)表面上でのヒトがん細胞の接着と増殖 Adhesion and proliferation of human cancer cells on poly(2-methoxyethyl acrylate), 第 61 回高分子学会年次大会 (2012 年 5 月, 横浜)</p> <p>147 平田豊章, 松野寿生, 田中賢, 田中敬二, 高分子表面の分子鎖凝集構造とアンチファウリング特性 Aggregation Structure and Antifouling Property at Polymer Surface, 第 61 回高分子学会年次大会 (2012 年 5 月, 横浜)</p> <p>148 干場隆志, 田中賢, 血液適合性高分子ポリ (2-メトキシエチルアクリレート) への癌細胞の接着機構, 第 59 回 マトリックス研究会大会 (2012 年 6 月, 東京)</p> <p>149 渋谷智和, 田中賢, 生体親和性高分子材料によるヒト歯根膜細胞の分化誘導, 第 11 回再生医療学会 (2012 年 6 月, 横浜)</p> <p>150 佐藤千香子, 青木麻紀子, 田中賢, 抗血栓性材料表面における血管内皮細胞の接着性と機能発現の評価, 第 11 回再生医療学会 (2012 年 6 月, 横浜)</p>
--

<p>151 干場隆志,田中賢,血液適合性高分子への癌細胞の接着機構の解析,第41回 医用高分子シンポジウム (2012年6月,東京)</p> <p>152 佐藤一博,田中賢,PMEA 類似体の合成と生体親和性機能発現メカニズムの解明,第41回医用高分子シンポジウム (2012年6月,東京)</p> <p>153 二階堂万葉,田中賢,血液適合性材料上でのヒト肺がん細胞の接着と増殖,第41回医用高分子シンポジウム (2012年6月,東京)</p> <p>154 稲村恒,田中賢,DNAフィルムの水和構造と血液適合性,2012 高分子学会東北支部研究発表 (2012年11月,仙台)</p> <p>155 岩田幸久,福島和樹,小林慎吾,田中賢,PMEA類似体と相互作用する水の構造解析,2012 高分子学会東北支部研究発表 (2012年11月,仙台)</p> <p>156 滝村翔,福島和樹,小林慎吾,田中賢,ポリカルボキシベタインメタクリレートの水の構造解析,2012 高分子学会東北支部研究発表 (2012年11月,仙台)</p> <p>157 佐藤千香子,青木麻紀子,田中賢,抗血栓性高分子材料表面における血管内皮細胞の選択的接着性と機能発現,日本バイオマテリアル学会シンポジウム 2012 (2012年11月,仙台)</p> <p>158 滝村翔,小林慎吾,福島和樹,田中賢,ベタイン系ポリマーの合成と水の構造解析,日本バイオマテリアル学会シンポジウム 2012 (2012年11月,仙台)</p> <p>159 小林慎吾,福田考作,戸来奎介,田中賢,regio 選択的な開環メタセシス重合を用いた新規血液適合性高分子の創製,日本バイオマテリアル学会シンポジウム 2012 (2012年11月,仙台)</p> <p>160 干場隆志,田中賢,陳国平,培養中のバイオマテリアル界面変化を利用した培養基の作製,日本バイオマテリアル学会シンポジウム 2012 (2012年11月,仙台)</p> <p>161 干場隆志,田中賢,血液適合性高分子 PMEA への癌細胞の選択的接着機構の解析,日本バイオマテリアル学会シンポジウム 2012 (2012年11月,仙台)</p> <p>162 干場隆志,田中賢,脱細胞化法による癌進行模倣型マトリックスの作製,日本バイオマテリアル学会シンポジウム 2012 (2012年11月,仙台)</p> <p>163 岩田幸久,福島和樹,小林慎吾,田中賢,ポリビニルエーテル系高分子と相互作用する水の構造解析,日本バイオマテリアル学会シンポジウム 2012 (2012年11月,仙台)</p> <p>164 佐藤一博,綿引彰吾,草苺美穂,及川昌彦,田中賢,温度応答性を有するポリ(2-メトキシエチルアクリレート)(PMEA)類似体の水の構造解析,日本バイオマテリアル学会シンポジウム 2012 (2012年11月,仙台)</p> <p>165 二階堂万葉,今野育,八木理美,干場隆志,田中賢,血液適合性に優れた高分子材料上でのヒト肺癌細胞の接着と増殖,日本バイオマテリアル学会シンポジウム 2012 (2012年11月,仙台)</p> <p>166 青木麻紀子,佐藤千香子,田中賢,血管平滑筋細胞と内皮細胞の共培養用の足場材料設計,日本バイオマテリアル学会シンポジウム 2012 (2012年11月,仙台)</p> <p>167 渋谷智和,田中賢,生体親和性高分子材料によるヒト歯根膜細胞の分化誘導,日本バイオマテリアル学会シンポジウム 2012 (2012年11月,仙台)</p> <p>168 稲村恒,田中賢,DNAフィルムの血液適合性と吸着した水の構造解析,日本バイオマテリアル学会シンポジウム 2012 (2012年11月,仙台)</p> <p>169 干場隆志,田中賢,血液適合性材料による細胞の選択的接着II～発現メカニズムの解析～,第12回日本再生医療学会総会 (2013年3月,横浜)</p> <p>170 二階堂万葉,今野育,八木理美,干場隆志,田中賢,血液適合性材料による細胞の選択的接着I～接着選択性の評価～,第12回日本再生医療学会総会 (2013年3月,横浜)</p> <p>171 崔賢美,田中賢,杉本是明,新規の自己増殖性正常肥満細胞(NCL-2 cell)のハニカム構造フィルム上での増殖と分裂,第12回日本再生医療学会総会(2013年3月,横浜)</p> <p>172 平田豊章,松野寿生,藤井義久,山田悟史,田中賢,田中敬二,水界面における高分子ブレンドの構造形成と生体不活性,第61回高分子討論会,名古屋,2012年9月19-21日</p>

<p>173 Toyoaki Hirata, Hisao Matsuno, Norifumi L. Yamada, Masaru Tanaka, and Keiji Tanaka, Water Induced Surface Reorganization in Polymer Blend Films, 2012 Japan-Taiwan Bilateral Polymer Symposium, Kitakyushu, September 5-8</p> <p>174 平田豊章, 田中 賢, 田中敬二, (ポリアクリル酸 2-メトキシエチル/ポリメタクリル酸メチル)ブレンド膜表面の作製とバイオインタフェース応用松野寿生, 第 20 回日本 MRS 学術シンポジウム, 横浜, 2012 年 12 月 20-22 日</p> <p>175Toyoaki Hirata, Hisao Matsuno, Masaru Tanaka, Keiji Tanaka, Surface Segregation of Poly(2-methoxyethyl acrylate) in the Mixture with Poly(methyl methacrylate) Pacificchem2010, Honolulu, Hawaii, USA, 15-20th, Dec.Toyoaki Hirata, Yoshihisa Fujii, Hisao Matsuno, Masaru Tanaka, Keiji Tanaka, 物構研シンポジウム, 筑波, 2012 年 12 月 7-8 日</p> <p>176 平田豊章, 松野寿生, 田中 賢, 田中敬二, 超分子ゲルの局所粘弾性とその上均一性 (ポリアクリル酸 2-メトキシエチル/ポリメタクリル酸メチル) ブレンド膜の相溶性と凝集構造, 九州地区高分子若手研究会・冬の講演会, 熊本, 2012 年 11 月 25 日</p> <p>177 平田豊章, 田中 賢, 田中敬二, 水界面における(ポリアクリル酸 2-メトキシエチル/ポリメタクリル酸メチル)ブレンド膜の凝集構造松野寿生, 第 59 回高分子討論会, 札幌,2012 年 9 月 15-17 日</p> <p>178 松野寿生, 平田豊章, 田中 賢, 田中敬二, (ポリアクリル酸 2-メトキシエチル/ポリメタクリル酸メチル)ブレンド膜の表面凝集状態と医用材料展開への可能性,第 39 回医用高分子シンポジウム, 東京, 2012 年 7 月 26-27 日</p> <p>179 平田豊章, 松野寿生, 田中 賢, 田中敬二, (ポリアクリル酸 2-メトキシエチル/ポリメタクリル酸メチル)ブレンドの表面凝集構造,第 47 回化学関連支部合同九州大会, 北九州,2012 年 7 月 10 日</p> <p>180 田中賢,Control of Cancer Cell Adhesion and Functions Using 3D Biocompatible Surface,9th World Biomaterials Congress (2012 年 6 月,中国)</p> <p>181 田中賢 The Role of Water Molecules in the Biointerface-Clarification of Biocompatibility Mechabisms-,9th World Biomaterials Congress (2012 年 6 月,中国)</p> <p>182 干場隆志,田中賢,Diffent adhesion behavior and morphology of malignant cells on the substrates coated with different polymers,9th World Biomaterials Congress (2012 年 6 月, 中国)</p> <p>183 佐藤千香子,青木麻紀子,田中賢,Development of the polymers which have both anti-thrombotic and adhesive property of endothelial cells,9th World Biomaterials Congress (2012 年 6 月,中国)</p> <p>184 佐藤千香子,青木麻紀子,田中賢,Adherent and functional properties of endothelial cells on anti-thrombotic polymers, 3rd Tissue Engineering and Regenerative Medicine (TERMIS) (2012 年 9 月,オーストリア ウィーン)</p> <p>185 渋谷智和,田中賢,Proliferation and defferentiation of human periodontal ligament cells on biocompatible polymers, 3rd Tissue Engineering and Regenerative Medicine (TERMIS) (2012 年 9 月,オーストリア ウィーン)</p> <p>186 干場隆志,田中賢,Adhesion mechanism of cancer cells on blood compatible polymer, poly (2-methoxyethyl acrylate) (PMEA) and PMEA-analogous polymers,2nd ICBS2013 (2013 年 3 月,つくば)</p> <p>187 E Kitakami, M Aoki, M Tanaka, Adhesion and proliferation of human periodontal ligament cells on a biocompatible polymer scaffold, SIMS2012 (3 月 17-19 日筑波)</p> <p>188 S. Yagi, C. Kuroki, I. Konno, M. Nikaido, M. Tanaka, Selective adhesion of human cancer cells on blood compatible polymers, SIMS2012 (3 月 17-19 日筑波)</p> <p>189 K. Sato, S. Watahiki, M. Kusakari, M. Tanaka, Synthesis of novel PMEA-based biocompatible polymers and their phase transition behaviors, SIMS2012 (3 月 17-19 日筑波)</p> <p>190 T. Hoshiba, M. Tanaka, Regulation of cancer cell adhesion on biocompatible polymer-coated surfaces, SIMS2012 (3 月 17-19 日 筑波)</p>

<p>191 松野寿生, 平田豊章, 下村信一郎, 田中 賢, 田中 敬二, ソフト界面を活かした先端化学特別企画講演 高分子ソフト界面の構造・物性制御に基づく新規バイオ材料の構築, 依頼公演 日本化学会(2012年3月28日 横浜)</p> <p>192 田中 賢, 生体親和性材料による医療デバイスの創製, YU-COE 特別講演会 招待講演(2012年3月21日 米沢)</p> <p>193 T. Hoshiba, M. Tanaka, Regulation of cancer cell adhesion on biocompatible polymer-coated surfaces. Nano-2012, International Conference & Exhibition on Nanotechnology and Nanomedicine (12-14 March 2012 Omaha, USA)</p> <p>194 S. Yagi, C Kuroki, I Konno, M Nikaido, M Tanaka, Selective adhesion of human cancer cells on a blood compatible polymer Nano-2012, International Conference & Exhibition on Nanotechnology and Nanomedicine (12-14 March 2012 Omaha, USA)</p> <p>195 K Sato, S Watahiki, M Kusakari, M Tanaka, Synthesis of novel biocompatible polymers and their phase transition behavior Nano-2012, International Conference & Exhibition on Nanotechnology and Nanomedicine (12-14 March 2012 Omaha, USA)</p> <p>196 H. Choi, M. Tanaka, T. Hiragun, M. Hide, K. Sugimoto, Morphology and biochemical differences of mast cells (NCL-2 cells, RBL-2H3 cells) on honeycomb-patterned polymer film. JSPN-NRF Asian Science Seminar Seoul (Feb 13-17, 2012)</p> <p>197 田中 賢, 高分子の材質と微細加工を組み合わせた細胞機能制御と医療用デバイスの創製, 成形加工学会講演会 招待講演 (2012年2月3日 東京)</p> <p>198 田中 賢, 合成高分子への生体適合性の付与と医療材料への応用ー生体親和性高分子表面・界面の設計ー, 技術情報協会 招待講演 (2011年12月9日 東京)</p> <p>199 田中 賢, 生体親和性材料の設計と医療デバイスの創製, 山形大学研究シーズ活用セミナー 招待講演 (2011年12月8日 米沢)</p> <p>200 田中 賢, 高分子の微細加工による生体親和性医療デバイスの創製, SPE 日本支部会講演会, 先端医療デバイスを支えるプラスチックと精密加工 招待講演 (2011年12月1日 東京)</p> <p>201 佐藤千香子, 青木麻紀子, 田中 賢, 血管内皮細胞接着性を有する抗血栓高分子表面の創製, 日本バイオマテリアル学会 (2011年11月21-22日 京都)</p> <p>202 北上恵理香, 青木麻紀子, 田中 賢, ヒト歯根膜細胞の接着と増殖を制御できる高分子バイオマテリアルの創製, 日本バイオマテリアル学会 (2011年11月21-22日 京都)</p> <p>203 八木理美, 黒木千聖, 田中 賢, ポリ(2-メトキシエチルアクリレート)表面上でのヒト癌細胞の選択的接着, 日本バイオマテリアル学会 (2011年11月21-22日 京都)</p> <p>204 Masaru Tanaka, Control of Cell Adhesion and Functions Using 2D and 3D Biocompatible Surfaces (Invited), Eighth International Conference on Flow Dynamics Plasma Medicine and Cell Engineering (2011年11月9-11日 仙台)</p> <p>205 佐藤一博, 田中 賢, 新規生体親和性高分子の合成と相転移挙動の解析, 高分子学会東北支部会 (2011年11月6日 米沢)</p> <p>206 田中 賢, 合成高分子材料への生体適合性の付与と評価ー生体適合性高分子表面・界面の設計とー, 技術情報協会, 生体適合性高分子 招待講演 (2011年10月27日 東京)</p> <p>207 田中 賢, ー最近のナノ科学と燃料電池の進歩ー界面における水分子の構造, 第4回新電極触媒シンポジウム宿泊セミナー 招待講演, 加藤科学振興会, 長野県軽井沢研修所 (2011年10月26日 長野)</p> <p>208 八木理美, 黒木千聖, 田中 賢, Selective adhesion and growth inhibition of human cancer cells on a blood compatible polymer, 癌学会 (2010年10月10日 名古屋)</p> <p>209 M. Tanaka, Proliferation behavior of human cancer cells on biocompatible 2D/3D surfaces, 16th World Congress on Advances in Oncology and 14th International Symposium on Molecular Medicine (Invited), Hotel Rodos Palace, Rhodes, Greece (2011年10月6-8日)</p> <p>210 田中 賢, 生体親和性高分子に形成される中間水と細胞接着との相関, 第 60</p>

	<p>回高分子討論会, 高分子科学とナノ医療, 依頼講演 (2011年9月30日 岡山)</p> <p>211 田中 賢, バイオ界面における水分子の役割の解明と医療高分子への応用, 高分子学会旭化成賞受賞講演, (2011年9月29日 岡山)</p> <p>212 平田豊章, 松野寿生, 田中 賢, 田中 敬二, 水界面における高分子ブレンドの凝集構造と細胞接着, (2011年9月29日 岡山)</p> <p>213 田中 賢, 細胞機能制御のためのバイオエンジニアリング・先端材料の創製, 日本機械学会東北支部第47期秋季講演会, 招待講演 (2011年9月22日 米沢)</p> <p>214 田中 賢, 生体親和性材料の設計と医療デバイスへの応用ー水和環境下でのバイオ界面解析の重要性ー, 有機バイオ表面界面研究会 2011, 招待講演 (2011年9月9日 千葉)</p> <p>215 田中 賢, 新規生体親和性高分子表面の設計ー眼科領域との接点ー, HOYA 研究会, 招待講演 (2011年9月8日 宇都宮)</p> <p>216 林智広, 田中勇作, 田中 賢, 原正彦, オリゴエチレングリコール末端を持つ自己組織化単分子膜の生体分子・細胞吸着忌避のメカニズム, 第40回医用高分子シンポジウム (2011年7月25,26日 大阪)</p> <p>217 森田成昭, 田中 賢, 北川邦行, 振動分光法を用いた生体適合性高分子の分子構造研究ー含水高分子への塩添加効果, 第40回医用高分子シンポジウム (2011年7月25,26日 大阪)</p> <p>218 三輪優子, 石田宏之, 徳岡麻里子, 望月明, 田中 賢, 固体 NMR による血液適合性ポリマー中の水の状態解析, 第40回医用高分子シンポジウム (2011年7月25,26日 大阪)</p> <p>219 S. Morita, M. Tanaka, K. Kitagawa, Effect of Salt Addition on Hydrated Polymer Films Investigated by ATR-IR Spectroscopy Sixth International Conference on Advanced Vibrational Spectroscopy (ICAVS-6) (2011年7月17日)</p> <p>220 Masaru Tanaka, Design of 2D and 3D bio-interfaces using self-organization to control cell functions for medical devices (Invited), NN4 (2011年7月15日)</p> <p>221 Erika Kitakami, Makiko Aoki, Masaru Tanaka, Adhesion and proliferation of human periodontal ligament cells on biocompatible polymer scaffold, 3rd Int.Symp.Surface and Interface of Biomaterials 2011(SIB2011) (2011年7月13日, 札幌)</p> <p>222 Surface and Interface of Bio/Blood Compatible Polymers- Design of 2D/3D bio-interfaces and the compatibility mechanism -, 3rd Int.Symp.Surface and Interface of Biomaterials 2011, (SIB2011) (Invited) (2011年7月13日, 札幌)</p> <p>223 Masaru Tanaka, Design of Novel 3D Biocompatible Interfaces using Self-Organization to Control Cancer Cell behavior, 3DMR (Invited) (2011年6月30日)</p> <p>224 田中 賢, 医療・健康分野を支える機能性材料と成形加工 生体親和性高分子の微細加工による医療デバイスの創製, 第22回プラスチック成形加工学会, 招待講演 (2011年6月22,23 東京)</p> <p>225 田中 賢, 生体親和性を有する医療・環境用材料の設計 1)自己組織化による多孔質膜作製 2)水の構造を制御した高分子材料, ALPS 電気株式会社と山形大学との技術交流会 (2011年6月7日)</p> <p>226 田中 賢, ライフ&グリーンイノベーションを支える表面処理材料ー産官学連携による特許化と製品化の成功事例の紹介ー, 平成23年度第1回大学研究シーズ活用セミナー, 招待講演 (2011年6月6日 (月) 米沢)</p> <p>227 八木理美, 黒木千聖, 田中 賢, 血液適合性高分子表面上でのヒト癌細胞の選択的接着, 第60回高分子学会年次大会 (2011年5月25日, 大阪)</p> <p>228 北上恵理香, 青木麻紀子, 田中 賢, ポリ(2-メトキシエチルアクリレート)表面におけるヒト歯根膜細胞の選択的な接着と増殖, 第60回高分子学会年次大会 (2011年5月25日, 大阪)</p> <p>229 佐藤千香子, 田中 賢, 血液適合性高分子表面における血管内皮細胞の選択的接着挙動, 第60回高分子学会年次大会 (2011年5月25日, 大阪)</p> <p>230 佐藤一博, 綿引 彰吾, 草苺 美穂, 田中 賢, 生体適合性と刺激応答性を併せ持</p>
--	--

	<p>つ高分子の設計と合成, 第 60 回高分子学会年次大会 (2011 年 5 月 25 日, 大阪)</p> <p>231 田中 賢, 洞口祐樹, 小椋景子, 深野 兼司, 豊島 永実子, 田畑 泰彦, ゼラチンの生体適合性発現機構の解明, 第 60 回高分子学会年次大会 (2011 年 5 月 25 日, 大阪)</p> <p>232 三輪 優子, 石田 宏之, 望月 明, 田中 賢, 固体 NMR による血液適合性ポリマー中の水の状態分析, 第 60 回高分子学会年次大会 (2011 年 5 月 25 日, 大阪)</p> <p>233 松野寿生, 平田豊章, 田中 賢, 田中 敬二, 水界面における(ポリアクリル酸2-メトキシエチル/ポリメタクリル酸メチル)混合表面の凝集状態, 第 60 回高分子学会年次大会 (2011 年 5 月 25 日, 大阪)</p> <p>234 Design of Novel Biocompatible 2D and 3D Interfaces to Control Cancer and Stem Cell behavior, BIT Life Sciences 4th Annual World Congress of Industrial Biotechnology (Invited) (2011 年 4 月 10 日, 中国)</p> <p>235 E.Kitakami, M. Tanaka, Design of Novel 2D and 3D Bio-Interfaces using Self-Organization to Control Cell Behavior , E-MRS 2011 Spring Meeting (2011 年 5 月 9-13 日, Nice, France)</p> <p>236 C.Sato, M.Tanaka. Selective adhesion behavior of human endothelial cells on blood compatible polymers, E-MRS 2011 Spring Meeting (2011 年 5 月 9-13 日, Nice, France)</p> <p>237 M.Tanaka. Keynote Presentation: Design of Novel 2D and 3D Bio-Interfaces using, 招待講演, E-MRS 2011 Spring Meeting (2011 年 5 月 9-13 日, Nice, France)</p> <p>238 E.Kitakami, M. Tanaka, SPECIAL INVITED YOUNG RESEARCHERS SESSION. "Design in Future.Biomaterials Science, Nano – technologies, - diagnostics to Defense Life Reserch", E-MRS 2011 Spring Meeting (2011 年 5 月 9-13 日, Nice, France)</p> <p>239 田中 賢, 2次元・3次元構造を有する足場材料による細胞の接着・機能制御, 第 32 回日本再生医療学会総会 招待講演 (2011 年 3 月 1-2, 東京)</p> <p>240 佐藤千香子, 田中 賢, ポリ (2-メトキシエチルアクリレート) 表面における血管内皮細胞の選択的接着挙動, 第 32 回日本再生医療学会総会 (2011 年 3 月 1-2, 東京)</p> <p>241 八木 理美, 黒木 千聖, 田中 賢, 血球細胞の非接着性と癌細胞の接着性を併せ持つ高分子表面の創製, 第 32 回日本再生医療学会総会 (2011 年 3 月 1-2, 東京)</p> <p>242 北上 恵理香, 青木 麻紀子, 田中 賢, ポリ (2-メトキシエチルアクリレート) 表面におけるヒト歯根膜細胞の選択的な接着と伸展, 第 32 回日本再生医療学会総会 (2011 年 3 月 1-2, 東京)</p> <p>243 E. Kitakami, M. Aoki, M. Tanaka, Selective adhesion and proliferation of human Periodontal Ligament cells on poly(2-methoxyethyl acrylate), Nanomedicine: Advanced Technologies for an Ageing Population, 2011 年 3 月 23, 24 日, グラスゴー (英国)</p> <p>244 M. Tanaka, Design of Novel 2D and 3D Bio-Interfaces using Self-Organization to Control Cell behavior, Nanomedicine: Advanced Technologies for an Ageing Population, 2011 年 3 月 23, 24 日, グラスゴー (英国)</p> <p>245 C. Sato, M. Tanaka, Selective adhesion behavior of endothelial cells on blood compatible polymers, Nanomedicine: Advanced Technologies for an Ageing Population, 2011 年 3 月 23, 24 日, グラスゴー (英国)</p> <p>一般向け 計 6 件</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 田中 賢、山形大学オープンキャンパス、医療を支える高分子バイオマテリアル 2013 年 8 月 2 日 2. 田中 賢、高校出前講義、医療材料の設計と商品化、医療現場の現状と課題を考える。2013 年 10 月 4 日 3. 田中 賢、2012 年 7 月 28-29 日科学フェスティバル in よねざわ 2012 4. 田中 賢、2012、10.7サイエンスカフェ生物から暮らしに役立つ製品開発 のヒントを考えるー山大発、バイオ化学工学によるライフイノベーションー 5. 田中 賢、平成 25 年 1 月 26 日 (土) 市民講座～次世代医療を担うバイオ工学
--	--

	<p>～最先端医療技術を支えるバイオ医工学</p> <p>6. 田中 賢, 生物のミクロの世界, 発明協会少年少女発明クラブ (2011年9月10日, 米沢)</p>
<p>図書 計10件</p>	<p>1. M. Tanaka, Biocompatible 2D and 3D Scaffolds for Medical Devices, Chapter 10, p.229-253, <i>Horizons in Clinical Nanomedicine</i>, Pan Stanford Publishing Pte Ltd, 2014.</p> <p>2. 田中 賢, 高分子ナノテクノロジーハンドブックー最新ポリマーABC 技術を中心にー第6編 イノベーションに向けた高分子ナノテクノロジー, 第5章 ライフイノベーション: 病気の克服のための医療材料, 1節 生体適合性ポリマー, エスティーエ, p974-978, 2014.</p> <p>3. 田中 賢, 化学便覧 応用化学編 第7版, VII バイオ化学技術, バイオマテリアル, バイオマテリアルの設計, 血液適合性マテリアル, 丸善, p1518-1521, 2014.</p> <p>4. 田中 賢, 再生医療における臨床研究と製品開発, 再生医療事業の課題解決のための手引書足場材料の開発事例ー自己組織化高分子足場材料による再生医療製品の開発ー, 技術情報協会, p275-281, 2013.</p> <p>5. 田中 賢, 精密加工・微細構造形成技術, 第2章 基材表面への微細構造形成と形状の精密制御, 第4節[1], 自己組織化による微細構造形成, パターニング技術, 自己組織化によるハニカム構造パターン化とその医療デバイスへの応用, 技術情報協会, p.354-361, 2013.</p> <p>6. 森田成昭, 田中 賢, ATR-IR 法を用いた含水高分子の分析, 医療機器, 材料のIR, ラマン分析, 評価, 技術情報協会, p476-477, 2013.</p> <p>7. 田中 賢, プラスチックの技術産業年鑑 高分子加工の基礎研究, (株) プラスチックス・エージ編集部, 87-92. 2013.</p> <p>8. M. Tanaka, Biocompatible 2D and 3D Scaffolds for Medical Devices <i>Nanomedicine</i>, Pan Stanford Publishing Pte Ltd, 2013.</p> <p>9. 田中 賢, 異種材料界面の測定と評価, 第11章 1節 p389-405 (2012) 3/14 自己組織化によるバイオインターフェイスの設計ーバイオ界面の測定と評価の最前線ー, (株) テクノシステム.</p> <p>10. 田中 賢, 新材料・新素材シリーズ ソフトナノテクノロジーにおける材料開発 第III編 高分子ナノ材料 第3章 細胞培養基材: パターン化高分子フィルム, シーエムシー出版 (2011)</p>
<p>産業財産権 出願・取得 状況 計0件</p>	<p>(取得済み) 計0件</p> <p>(出願中) 計0件</p>
<p>Webページ (URL)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 田中賢研究室 山形大学大学院 理工学研究科 バイオ化学工学専攻 http://www.bio-material.jp/ ・ 山形大学研究者情報 http://bio.yz.yamagata-u.ac.jp/L_tanaka.html ・ 山形大学工学部 バイオ化学工学専攻 http://bio.yz.yamagata-u.ac.jp/

<p>国民との科学・技術対話の実施状況</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・山形県立米沢東高等学校『女子大学院生と第1年次女子生徒の懇談会～リケジョを育てよう～』, 山形県立米沢東高等学校, 2013年6月4日 ・岩手県立久慈高等学校教諭 研究室見学および研究紹介, 山形大学工学部, 2013年6月14日 ・山形県立米沢興譲館高等学校 城戸淳二塾コアSSクラブ 第2年次生徒指導, 山形大学工学部, 2013年7月-12月 ＊山形県立米沢興譲館高等学校の科学クラブの活動の一貫で、第2年次男子生徒6名が山形大学工学部の研究室に配属になり、週2～3回、2時間程度、修士や博士学生の下で指導を受け、最先端の研究に触れるという企画。指導した男子高校生は12月に自身の研究を、英語で発表7分および英語での質疑応答3分を行った。 ・山形県立米沢興譲館高等学校 城戸淳二塾コアSSクラブメンバー 研究室見学および研究紹介, 山形大学工学部, 2013年7月17日 ・技術情報公開講座および研究シーズ活用セミナー(米沢)を開催した。 平成24年9月28日山形大学研究シーズ活用セミナー・技術交流会 バイオ化学工学 田中賢研究室 「ライフ・グリーンイノベーションを支える表面処理材料の研究開発」 ・市民講座の開催により研究成果を公表した。 H25年1月26日米沢、公開セミナー:次世代医療を担うバイオ化学:最先端医療製品開発を支える新材料 ・サイエンスカフェにて研究室公開を行った。山形大学工学部, 2012年10月7日 生き物の色と形:生物の形から暮らしに役立つ製品開発のヒントを考える: 山大発、バイオ化学工学によるライフイノベーション ・スーパーサイエンスハイスクール(SSH)担当として講演と実験を行った。 H24年8月25日:病気の診断と治療技術の開発に必要な材料の最先端ーがん治療から再生医療までー ・本プログラム主催の国際シンポジウムを開催した。 2012年9月27日(木) 米沢 Nanomedicine and Bioelectronics for cardiovascular applications 1) Clinical Nanomedicine from bench to bedside:Focus on cardiovascular applications 2) Organic Electronics:Fundamentals & applications Prof. Stergios Logothetidis, and Dr. Varvara Karagkiozaki Director and Head of Nanomedicine Group Aristotle University of Thessaloniki, Physics Department Lab of "Thin Films - Nanosystems& Nanometrology (LTFN) ・山形大学次世代ライフイノベーションワークショップを開催した。 平成25年2月1日(金)、将来の社会的課題からあるべき姿を想定した山形大学ライフイノベーション構想「有機エレクトロニクスセンシングによるスマート・ヘルスケア・システムの構築に向けて」最新の研究成果と未来のライフケアシステムについて発表した。 ・山形大学工学部バイオ化学工学科主催フレッシュマンキャンプ, 山形大学工学部, 2012年4月21日 ・山形県立米沢東高等学校『女子大学院生と第1年次女子生徒の懇談会～リケジョを育てよう～』, 山形県立米沢東高等学校, 2012年5月8日 ・山形大学工学部主催科学フェスティバル, 山形大学工学部, 2012年7月28-29日 ・山形大学工学部主催オープンキャンパス, 山形大学工学部, 2012年8月3日 ・山形県立米沢東高等学校『第2学年学習合宿における懇談会』, 山形県山形市蔵王, 2012年8月17日 ・技術情報公開講座(2011年11月)および研究シーズ活用セミナー(2011年
-------------------------	---

	<p>11月)を開催した</p> <ul style="list-style-type: none"> ・科学フェスティバルおよびオープンキャンパス(2011年8月)で研究室公開を行った。 ・発明協会の少年少女発明クラブの指導員として、地元の小中学生を対象としてバイオ関連の講義と実験を行った(2011年)。 ・高校生、一般向けの研究紹介パンフレットを印刷し、配布した(2011,2012年)。
<p>新聞・一般雑誌等掲載計10件</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・元素ブロック高分子材料の創出による科学技術振興文部科学省新学術領域元素ブロック：ニュースレターNo.2,1(2012) ・親和会誌、復刊75号、p.19,20,2013 行事報告科学フェスティバル in よねざわ 2012—化学体験カーニバル—サイエンスカフェ in 米沢 2012—生き物の色と形 ・山形新聞 2013年3月15日、大学の研究シーズ活用によるグリーン・バイオイノベーション ・山形大学工学部新聞 2012年12月号：国際学会ポスター賞 9th World Biomaterials Congress Poster Award 北上恵理香さん D1 バイオ化学工学専攻 田中賢研究室 平成24年6月に受賞、題目：Adhesion and proliferation of human periodontal ligament cells on biocompatible scaffolds. ・2011年10月17日米澤新聞 医療製品の設計指針に 全国の注目集める中間水の機能解明 旭化成賞受賞 ・2011年9月9日山形新聞朝刊 血液凝固「中間水」の役割を解明 田中教授(山形大大学院)に旭化成賞 ・2011年6月7日山形新聞朝刊 山形大の先端研究地元の企業に解説 生体親和性の高い材料開発 ・2011年5月2日山形新聞朝刊 「中間水」の新機能発見 人工血管の血液凝固防ぐ ・田中 賢, 林 智弘, 森田成昭, 高分子学会旭化成賞を受賞, 旭化成社内報 A-SPIRIT, 1177, 22, (2011). ・田中 賢, 山形大学広報誌 みどり樹 vol. 50, p.8-9, 2011 winter 高機能な生体材料の開発を通じて医療を支えるバイオ化学工学
<p>その他</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・国際学会受賞：9th World Biomaterials Congress, Poster award winner of the Rapid Fire Session, 1-5, June 2012. ・研究室の D1 が全学学生表彰賞、M2 が工学部優秀学生賞、4年生が学科学生優秀賞をそれぞれ受賞。 ・平成24年度山形大学研究推進報奨を受賞。 ・文部科学省 研究振興局 学術調査官に就任。 ・厚生労働省医療イノベーション5か年戦略革新的医薬品・医療機器・再生医療製品実用化促進事業医療機器レギュラトリーサイエンス機構の創設による Engineering Based Medicine に基づく非臨床評価法の確立ワーキンググループ委員に就任。 ・日本学術振興会「博士課程教育リーディングプログラム」山形大学フロンティア有機材料システム創成フレックス大学院教授に就任。 ・文部科学省国際科学イノベーション地域資源等を活用した産学連携による国際科学イノベーション拠点整備事業採択。 ・10th International conference on Nanosciences and Nanotechnologies Nanomedicine Workshop COMMITTEE メンバーに就任。

	<ul style="list-style-type: none"> ・ European Materials Research Society (E-MRS) COMMITTEE メンバーに就任 ・ プラスチック成形加工学会実行委員に就任し、提案した大会スローガンが採択” 語ろう夢の技術、智と匠を結集し新領域へ You! Go! (融合) ”。 ・ 日本化学会東北支部 70 周年記念国際会議セッションオーガナイザーに就任。 ・ 日本機械学会部門協議会高度物理刺激と生体応答に関する研究分科会 (P-SCC12) 委員に就任。 ・ 企業複数社の技術アドバイザーに就任。 ・ 九州大学先導物質化学研究所客員教授に就任。 ・ 北海道大学大学院歯学研究科非常勤講師に就任。 ・ 地元の企業に研究成果を活用していただくための勉強会：バイオ、グリーンテック研究会の生体・医療・ライフサイエンスの高分子材料勉強会リーダーに就任した。次世代のヘルスケア製品に必要とされる材料の設計・合成と物性の評価方法、医工産学連携による製品開発・上市方法について勉強会を立ち上げた。 ・ 高分子学会旭化成賞を受賞した(2011 年 9 月 27 日)。 ・ JSPN-NRF Asian Science Seminar Seoul にてポスター賞を受賞した(2112.2.16)。 ・ 4 年に 1 回開催される国際学会、9th World Biomaterials Congress (June 1-5, 2012, Chengdu, China, http://www.wbc2012.com/)において、本研究にかかわる特別シンポジウムを企画している。本研究成果を世界へアピールし、国際ネットワーク形成を図った。 ・ 特許 18 件出願中 (特許戦略上、現時点での開示は優位性が損なわれるため非公開)。
--	--

7. その他特記事項

本プログラムによる生体親和性発現機構に関する成果が、本研究者らが開発した合成高分子をコーティングした人工心肺、カテーテルの販売支援につながり、世界シェア第一位を維持できた。また、本研究者らが実用化に成功した内視鏡用胆管カバードステントが多くの病院に納品され、がん患者の生活の質 (QOL) の向上に貢献している。さらに多くの企業のコンサルタントを行い、複数の製品の上市計画が進行中である。また、文部科学省研究振興局学術調査官に就任し、科研費の制度改革や新学術領域のサポートを行った。