

領域評価用資料 添付資料 (CRESTタイプ)

研究領域「医療に向けた自己組織化等の分子配列制御による機能性材料・システムの創製」

1. 応募件数・採択件数

(1) 平成14年度

課題名「医療に向けた自己組織化等の分子配列制御による機能性材料・システムの創製」

応募件数 46件 採択件数 10件

(2) 平成15年度

課題名「医療に向けた自己組織化等の分子配列制御による機能性材料・システムの創製」

応募件数 17件 採択件数 0件

(3) 平成16年度

課題名「数学的手法に基づくモデル化・シミュレーションによりナノテクノロジー分野別バーチャルラボの研究の推進に寄与・貢献しうる研究提案」

応募件数 55件 採択件数 6件

上記のうち、戦略目標名「非侵襲性医療システムの実現のためのナノバイオテクノロジーを活用した機能性材料・システムの創製」

応募件数 17件 採択件数 2件

上記のうち、領域名「医療に向けた自己組織化等の分子配列制御による機能性材料・システムの創製」の採択件数 0件

2. 主要業績

(1) 外部発表件数と特許出願件数（H14年 11月 1日～H19年 9月 30日）.

A, 研究代表者毎

	論文発表		招待講演		口頭発表		ポスター発表		その他	特許出願	
	国内	国際	国内	国際	国内	国際	国内	国際	全世界	国内	PCT
伊藤	5	126	127	63	189	44	193	40	84	51	19
川合	5	75	116	87	114	57	25	61	28	17	8
栗原	2	31	37	27	81	21	79	25	20	7	1
芝	2	34	30	8	43	18	53	36	44	11	5
下村	11	80	50	31	337	55	132	48	68	66	16
徳永	5	63	35	27	74	16	72	45	26	8	6
富永	5	79	47	67	68	16	116	74	15	0	0
林崎	0	17	22	12	20	1	10	9	11	2	1
藤田	0	247	33	61	144	31	58	11	14	18	1
山下	1	38	11	13	21	10	35	30	12	4	3
合計	40	790	508	396	1091	269	773	379	322	184	60

B, 年度別

	論文発表		招待講演		口頭発表		ポスター発表		その他	特許出願	
	国内	国際	国内	国際	国内	国際	国内	国際	全世界	国内	PCT
H14	4	31	59	24	86	6	17	3	11	10	3
H15	12	112	90	73	206	52	86	37	57	31	5
H16	7	151	99	78	209	63	152	53	75	43	10
H17	2	184	117	88	246	82	167	72	62	73	19
H18	12	175	97	94	224	52	227	176	77	19	23
H19	5	137	46	39	120	14	124	38	40	8	0
合計	40	790	508	396	1091	269	773	379	322	184	60

C, 研究領域全体

論文発表	国内：40件、国際：790件
招待講演	国内：492件、国際：374件
口頭発表	国内：1091件、国際：269件
ポスター発表	国内：773件、国際：379件
その他出版物	国内+国際：322件
特許出願	国内：184件、PCT：60件

(2) 代表的な論文

A. 伊藤チーム

- ① Toshiyuki Kataoka, Masatoshi Kidowak, Changming Zhao, Hiroyuki Minamikawa, Toshimi Shimizu and Kohzo Ito; “Local and network structure of thermoreversible polyrotaxane hydrogels based on poly(ethylene glycol) and methylated α -cyclodextrins”, *Journal of Physical Chemistry, B*, **110**(48), 24377-24382(2006)

8の字状の架橋点にメチル基などの疎水性の修飾基を導入したところ、温度変化による急峻なゾルーゲル転移を見出した。X線回折や熱測定などで調べた結果、温度上昇に伴い環状分子が1次元的に集合していることが明らかになった。これは、ポリロタキサンが、低温で親水部（ポリエチレングリコール）と疎水部（シクロデキストリン）がランダムに配列したランダムコポリマーを形成しているのに対して、高温ではシクロデキストリンの凝集により疎水部がブロックコポリマーを形成していることになる。

- ② Taiga Sakai, Harumi Murayama, Shusaku Nagano, Yukikazu Takeoka, Masatoshi Kidowaki, Kohzo Ito and Takahiro Seki, “Photoresponsive ring-slide gels”, *Advanced Materials*, **19**(15), 2023-2025 (2007).

環動ゲルのシクロデキストリン環の水酸基に光応答性アゾベンゼンを導入し、さらに環動ゲルの架橋部位にアゾベンゼンを導入することによって、膨潤性を光で制御可能な光応答性環動ゲルの作成に成功した。紫外光および可視光照射によって可逆的に膨潤収縮が誘起され、大きいものでは100%程度の体積変化が観測された。これはアゾベンゼン系光応答ゲルの体積変化としては従来に無い大きな応答であり、大きな伸張が可能な環動ゲルの特徴が反映されたものと考えている。

- ③ Takeshi Karino, Yasushi Okumura, Changming Zhao, Toshiyuki Kataoka, Kohzo Ito and Mitsuhiro Shibayama; “SANS studies on deformation mechanism of slide-ring gel”, *Macromolecules*, **38**, 6161-6167(2005).

通常の化学ゲルを一軸方向に延伸しながら小角中性子散乱パターンを測定すると、延伸方向に伸びたアブノーマルバタフライパターンが観測される。これに対して環動ゲルでは、架橋されたゲルとしては初めて、垂直方向のノーマルバタフライパターンが観測された。これは、滑車効果によって、ゲル内部の不均一な構造・ひずみが緩和された結果である。また、延伸に伴い散乱強度の減少が見られた。以上の結果は、可動な架橋点を持つ環動ゲルが、架橋点が固定された通常の化学ゲルと大きく異なる特性を持つということを顕著に示している。

B, 川合チーム

- ① M. Taniguchi, Y. Nojima, K. Yokota, J. Terao, K. Sato, N. Kambe, and T. Kawai
Self-organized interconnect method for molecular devices
Journal of the American Chemical Society (J. Am. Chem. Soc.), 1281, 5062-15063, 2006
(Communication).

3つの構成分子に各機能をプログラムして、逐次的な自己組織により分子デバイスをナノ電極間に配線する方法を開発した。この配線法を用いて、伝導ワイヤと光スイッチングデバイスを 30nm のナノ電極間に配線し、2つのデバイス動作のデモンストレーションを行った。この配線法は、3つの構成分子の組み合わせで様々なデバイス特性を制御できる画期的な方法になると期待される。

- ② Yoshihiko Yanagisawa, Hidekazu Tanaka, Tomoji Kawaia, and Luca Pellegrino
Digitalized Magnetoresistance Observed in (La,Pr,Ca)MnO₃ Nanochannel Structures
Applied Physics Letters (Appl. Phys. Lett.), 89, 253121(1-3), 2006

原子間力顕微鏡を用いた機能性酸化物ナノ加工法を開発することにより、超巨大磁気抵抗効果、赤外線センサ応用が期待される Mn 酸化物ナノ細線構造を形成した。線幅 500nm の細線において、バルクとは全く異なる、磁場に対して階段状に非常に急峻に変化する新しいタイプの磁気抵抗効果を見出した。超高感度ナノ構造センサへの展開が期待される。

- ③ H.Y. Lee, J.W. Park, J.M. Kim, H.S. Jung, and T. Kawai
Well-Oriented NanoWell Arrays Metrics for an Integrated Digital Nanobiosensor
Applied Physics Letters (Appl. Phys. Lett.), 89, 113901-113903, 2006

プロトタイプ超高感度ナノデジタルバイオチップの開発のため、ナノウェルアレイ電極とプログラム自己組織化の融合を基本概念とした論文である。直径 500 μm の電極上に 4 万個の 100 nm 直径のナノウェルアレイ電極を使うことにより、一つ一つのウェルに生体分子が固定化及び配合性制御を行い、電気化学的なシグナルが飛躍的に向上し、迅速かつ高感度の DNA 分析ができたことを報告した。このような電気信号での検出はパソコンとの変換が可能になり、次世代小型デジタルナノバイオチップの開発を可能とする。

C, 栗原チーム

- ① M. Mizukami, Y. Nakagawa, K. Kurihara,

Surface Induced Hydrogen-Bonded Macrocluster Formation of Methanol on Silica Surfaces, *Langmuir*, 21, 9402– 9405 (2005).

メタノール-シクロヘキサン 2 成分液体中 (メタノール濃度約 8~90 mol% で相分離) のシリカ表面におけるメタノールマクロクラスター形成とその構造・特性評価を行い、相分離条件近傍でおこる 1 成分による表面の完全な濡れ転移現象 (pre-wetting transition) との違いを調べた。その結果、界面分子マクロクラスター形成は相分離とは関係なく表面の効果によることを明らかにし、相分離より遥かに低濃度、あるいは完全混合系においても表面との化学的相互作用により、1 成分による完全な濡れを実現できることを示した。

- ② Hiroshi Sakuma, Kenshiro Otsuki, Kazue Kurihara

Viscosity and Lubricity of Aqueous NaCl Solution Confined between Mica Surfaces Studied by Shear Resonance Measurement
Physical Review Letters, 96, 046104, 2006

固体表面間に存在する水・水溶液の挙動は生体内の摩擦・潤滑や多くの自然現象における水の役割を解明する上で重要である。雲母表面間に挟まれた NaCl 水溶液について、ナノ共振ずり測定を用いて物性を評価した。表面間距離 1 nm 以下で水溶液の粘度増大 (バルク水の 100~10000 倍) および高い潤滑効果をはじめて観測した。

- ③ Yoshisada Kayano, Hiroshi Sakuma, Kazue Kurihara

Nanorheology of Dioctyl Phthalate Confined between Surfaces Coated with Long Alkyl Chains
Langmuir, 23, 8365–8370, 2007

炭酸カルシウムは日本にある数少ない天然資源のひとつである。最近、ナノ化されシーラント用粘度調整剤として販売されている。脂肪酸修飾合成炭酸カルシウム (PCC) をジオクチルフタレート (DOP) に分散させた DOP ゾルは粘度が大きく増大する。この増粘機構をナノ共振ずり測定から研究し、DOP ゾルの増粘は溶媒である DOP の増粘が原因であることを初めて見出した。

D, 芝チーム

- ① Saito H, Honma T, Minamisawa T, Yamazaki K, Noda T, Yamori T, Shiba K

Synthesis of functional proteins by mixing peptide motifs
Chem Biol 11(6): 765-773 (2004)

生物機能に関連付けられた短いペプチドである「モチーフ」を組み合わせることにより、多機能人工タンパク質がプログラムできることを示した論文。組み合わせには、単一マイクロ遺伝子の異なる読み枠にモチーフをコードさせ、読み枠をずらしながら重合する MolCraft 法を用いている。得られた複数モチーフの組み合わせ重合体ライブラリーの中には、埋め込んだ機能を強く発現するクローンが含まれる。

② Sano K, Sasaki H, Shiba K

Utilization of the pleiotropy of a peptidic aptamer to fabricate heterogeneous nano-dot-containing multilayer nanostructures

J Am Chem Soc 128(5): 1717-1722 (2006)

既にチタンに結合する人工ペプチド、TBP-1 の取得、TBP-1 がもつミネラル化能力の報告、TBP-1 コア配列(minTBP-1)のフェリチン表面提示によるチタン結合能のフェリチンへの賦与、については報告した。ここでは、minTBP-1 提示フェリチンがもつ「結合能」と「ミネラル化能力」を交互に利用することから、薄いシリカ層にはさまれたフェリチンの多層膜を形成する方法「BioLBL 法」を開発した。

③ Sano K, Yoshii S, Yamashita I, Shiba K

In aqua structuralization of a 3-Dimensional configuration using biomolecules

Nano Letters 7(10): 3200-3202 (2007)

「BioLBL 法」では、人工ペプチドのもつ特異的な結合能とミネラル化能力をうまく利用することにより、ボトムアップにナノ多層構造を形成することができる。この Z 軸方向での位置決め能力に、コンベンショナルなリソグラフィー法による XY 軸方向での位置決め能力を組み合わせるのが、ここで開発した「DP-BioLBL 法」である。すなわち、トップダウンで作製したチタンナノ細線の上に、BioLBL 法でフェリチンとチタニアの多層膜を積層し、水中でのナノ高次構造形成に成功した。

E, 下村チーム

① H. Yabu, M. Takebayashi, M. Tanaka, M. Shimomura,

Superhydrophobic and Lipophobic Properties of Self-Organized Honeycomb and Pincushion Structures. Langmuir, 21(8), 3235-3237 (2005)

自己組織化によって作製した微細孔が規則的に開いたハニカム構造高分子フィルムならびにそれを二次加工したピンクッション様フィルムは、超撥水性と高い撥油性をしめすことを見いだした。リソグラフィーなどのトップダウン方式の微細加工技術を用いることなく簡単に大面積の機能性高分子フィルムを作製することに成功した。

② H. Yabu, M. Shimomura,

Single-step Fabrication of Transparent Superhydrophobic Microporous Polymer Films. *Chem. Mater.*, 17 (21), 5231 -5234 (2005).

自己組織化によって作製した微細孔が規則的に開いたハニカム構造高分子フィルムは、その細孔径を波長以下にすることで、超撥水性と高い透明性をしめすことを見いだした。リソグラフィーなどのトップダウン方式の微細加工技術を用いることなく簡単に大面積の機能性高分子フィルムを作製することに成功した。

③ H. Yabu, T. Higuchi, M. Shimomura,

Unique Phase Separation Structures of Block-Copolymer Nanoparticles. *Adv. Mater.*, 17(17), 2062-2065 (2005).

高分子を良溶媒に溶解させ、貧溶媒を加えた後、良溶媒を蒸発除去することにより自己組織化的に高分子微粒子が得られることを見いだした。とりわけブロックコポリマーを用いることで、内部ナノ構造を有する高分子微粒子を作製することに成功した。

F, 徳永チーム

① Norio Hamada, Ryosuke Nakamura, Hiroshi Ijiri, Yuki Takeda, Fumio Tokunaga, Yasuo Kanematsu, and Hajime Mori.

“Protein Modules: Functional Proteins Incorporated in Viral Polyhedra”

Handai Nanophotonics Series Vol. 3, Eds., H. Masuhara, S. Kawata, and F. Tokunaga, Elsevier, Amsterdam, 311-323. 2007

蛋白モジュールである多角体の製法・実験をまとめた報文。外来蛋白質固定化多角体を作成し、固定化された外来蛋白質をウエスタンブロットなど生化学的手法で確認。さらに蛍光蛋白質 GFP 固定化多角体を用い、蛍光緩和測定を行った。その結果、溶液状態とは違うが、ある程度の自由度を持って外来蛋白質は、固定化されていることが判明した。このことから外来蛋白質は生理機能を発揮できる状態で固定化されていることが推定された。

② Kaji, S. Ito, H. Miyasaka, Y. Hosokawa, H. Masuhara, C. Shukunami, Y. Hiraki
“Nondestructive micropatterning of living animal cells using focused femtosecond laser-induced impulsive force”

Applied Physics Letter. **91**, 023904 (2007)

近赤外フェムト秒レーザーを細胞培養液に集光したときに発生する衝撃波とキャビテーションバブルによる力を利用し、培養動物細胞を高精度かつ迅速に配置する“液中細胞マイクロパターンニング手法”を開発した。マウス線維芽細胞を用いて実験を行い、キャビテーションバブルの直径よりも少し広い領域で、80%以上の細胞が生きたまま転写されることを明らかにした。

- ③ Coulibaly F, Chiu E, Ikeda K, Gutmann S, Haebel PW, Schulze-Briese C, Mori H, Metcalf P. (2007)

“The molecular organization of cypovirus polyhedra” . *Nature*. 446,97-101.

カイコなどの昆虫に感染するウイルスは、「多角体」と呼ばれるタンパク質の結晶を作り、その中に多数のウイルスを詰め込んで外的環境から身を守っている。この多角体がどのようにして作られているのかを世界で初めてX線結晶解析によって明らかにした。その結果、多角体はウイルスを保護し、また多角体を昆虫が食べると消化管の中でどのように溶け出してその中に入っていたウイルスが放出され、感染が始まるのかが明らかになった。多角体に他のタンパク質を取り込ませることができることから、多角体はマイクロカプセルやナノカプセルとしても利用できるということを報告している

G, 富永チーム

- ① K. Ohta and K. Tominaga,

“Dynamical Interactions between Solute and Solvent Studied by Three-Pulse Photon Echo Method”, *Bull. Chem. Soc. Jpn.* **78**, 1581-1594 (2005).

赤外領域におけるフェムト秒パルスを用いて 3 次の光学非線形現象に基づく分光法（3-パルスフォトンエコー法）を開発し、水やアルコール中などの水素結合性液体中でいくつかのイオンの振動モードの遷移周波数揺らぎを実験的に決定した。揺らぎの動的挙動には 100 フェムト秒程度の成分と数ピコ秒程度の成分が存在すること、数ピコ秒の成分について、揺らぎの大きさは溶質と溶媒の両方に依存するが、時定数は溶媒のみに依存することを見出した。

- ② M. Shibata, N. Muneda, T. Sasaki, K. Shimono, N. Kamo, M. Demura and H. Kandori*,

"Hydrogen-Bonding Alterations of the Protonated Schiff Base and Water Molecule in the Chloride Pump of *Na⁺tronaobacterium pharaonis*", *Biochemistry* 44, 12279-86 (2005).

ハロロドプシンは古細菌の光駆動クロライドイオンポンプとして光エネルギー変換を行うが、ベクトル的な輸送機構はよく理解されていない。我々は精緻な低温赤外分光により重水中で N-D, O-D 伸縮を捉え、そのハライド依存性から全く新しいクロライドの初期輸送機構を提唱した。具体的には、イオンに対するレチナルや水分子の水素結合が弱まり疎水性が上昇することが駆動力であることを示したのである。

- ③ Akira Sato, Ying Gao, Teizo Kitagawa, and Yasuhisa Mizutani,

"Primary protein response after ligand photodissociation in carbonmonoxy myoglobin",
Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 104, 9627-9632 (2007).

高感度のピコ秒時間分解紫外共鳴ラマン分光装置を製作し、これを用いてミオグロビンのリガンド脱離に伴うタンパク質の初期構造変化をとらえることに成功した。ミオグロビンは物理化学的に最もよく調べられているタンパク質のひとつであるが、タンパク質のピコ秒に起きる初期構造変化を部位特異的に観測したのは、これが初めての例である。さらに、人工変異体を用いた比較実験からスペクトル変化を示すアミノ酸残基を同定した。この結果から、ヘムからタンパク質部分への構造変化の新たな伝播経路を提案した。

H, 林崎チーム

- ① Kengo Usui, Shintaro Katayama, Mutsumi Kanamori-Katayama, Chihiro Ogawa, Chikatoshi Kai, Makiko Okada, Jun Kawai, Takahiro Arakawa, Piero Caminci, Masayoshi Itoh, Koji Takio, Masashi Miyano, Satoru Kidoaki, Takehisa Matsuda, Yoshihide Hayashizaki, and Harukazu Suzuki, Protein-protein interactions of the hyperthermophilic archaeon *Pyrococcus horikoshii* OT3, *Genome Biology*, **6**, R98 (2005)

好熱菌のタンパク質は熱耐性を有し、ナノレゴとして利用する上で非常に有益である。そこで超好熱古細菌 *P. horikoshii* の系統的タンパク質間相互作用解析を動物細胞 2-ハイブリッド法にて実施した。107組の相互作用を検出し、それらの情報を元に、未知タンパク質の機能予測、並びに相互作用タンパク質間の進化的保存性等、生物学的に重要な知見を得た。この結果は、古細菌の大規模タンパク質相互作用解析として世界初の報告であり、且つその情報はナノレゴ開発に有効に活用した。

- ② Chihiro Ogawa, Kengo Usui, Makoto Aoki, Fuyu Ito, Masayoshi Itoh, Chikatoshi Kai, Mutsumi Kanamori-Katayama, Yoshihide Hayashizaki, and Harukazu Suzuki, Gemin2 plays an important role for stabilization of the SMN complex, *J. Biol. Chem.*, **282**, 11122-11134 (2007)

生体タンパク質を利用したナノレゴ開発にとって、多数の構成タンパク質からなる生体超分子の自己組織化機構は、ナノレゴ構築の指針となりうる。そこで、真核生物由来 SMN 複合体をモデルとし、各コンポーネント間の相互作用関係を調べた。同複合体の多量体化に重要な SMN/SMN 間相互作用の安定化には、SMN/Gemin2 および Gemin2/Gemin2 間相互作用が両方必要であり、SMN 複合体の機能である snRNP 生成能の保持にも重要であることを明らかにした。ここで示された複数の弱いタンパク質相互作用からなる自己会合機構は、ナノレゴ設計の重要な要素になった。

- ③ Tei Maki, Satoru Kidoaki, Kengo Usui, Harukazu Suzuki, Masayoshi Itoh, Fuyu Ito, Yoshihide Hayashizaki, and Takehisa Matsuda, Dynamic Force Spectroscopy of the Specific Interaction between the PDZ Domain and Its Recognition Peptides, *Langmuir* **23**, 2668-2673 (2007).

ナノレゴタンパク質間の相互作用特性を、分子レベルでの強制解離力測定 (Dynamic Force Spectroscopy) および自発解離の平衡論・速度論解析 (Surface Plasmon Resonance) の両者により調べた。測定手法に特徴的な解離過程に依存して、系が相互作用のエネルギーランドスケープ上の異なる経路を通過することを示した。タンパク質集合体の構築のためのナノレゴ分子間力の選択・設定において、集合体内の立体構造条件下での相互作用特性の考慮が重要となることが示唆された。

I, 藤田チーム

- ① M. Yoshizawa, M. Tamura, and M. Fujita

Diels-Alder in Aqueous Molecular Hosts: Unusual Regioselectivity and Efficient Catalysis” *Science* 2006, 312, 251-254

2種類の自己集合性中空錯体が提供するナノメートルサイズの内部空間を反応場として利用することで、通常の条件では進行しない位置特異的ディールス・アルダー反応および触媒的ディールス・アルダー反応を達成した。実際に、マレイミドとアントラセンのディールス・アルダー反応をかご型錯体内で行うと、シン型の1,4-付加体が高収率で得られた。一方、ボウル型錯体内では、9,10-付加体が触媒的に生成した。

- ② S. Sato, J. Iida, K. Suzuki, M. Kawano, T. Ozeki, and M. Fujita

Fluorous Nanodroplets Structurally Confined in an Organopalladium Sphere” *Science*, 2006, 313, 1273

直径5ナノメートルの球状殻構造(カプセル)を持った有機金属化合物の内部に、フッ素性液滴を閉じ込める手法を開発した。世界最小の「生卵状の分子」であるとともに、カプセルの内部に含まれるフッ素性液滴は、フッ素原子の数も厳密に制御され、サイズや形状にばらつきが全くない精密さを有している。このカプセルは、フッ素性液滴の精密設計によって、数を厳密に制御してフッ素性ゲスト分子を包接できることを明らかにした。

- ③ M. Kawano, Y. Kobayashi, T. Ozeki, and M. Fujita

Direct Crystallographic Observation of a Coordinatively Unsaturated Transition-Metal Complex in situ Generated within a Self-Assembled Cage”
J. Am. Chem. Soc. 2006, 128, 6558–6559

遷移金属カルボニル錯体 $[\text{MnCp}(\text{CO})_3]$ を 4 分子取り込んだ自己集合性かご状錯体を結晶化させ、低温で光反応を検討した。4 分子のうち 1 分子のみが選択的に Mn-CO の結合解裂を示した。赤外吸収スペクトル、紫外可視吸収スペクトル、単結晶 X 線構造解析により、生成した配位不飽和中間体の構造は、平面状ではなく、ピラミッド形であることを明らかにした。

J, 山下チーム

- ① Kenji Iwahori, Keiko Yoshizawa, Masahiro Muraoka, Ichiro Yamashita

“Fabrication of ZnSe Nanoparticles in the Apoferritin Cavity by Designing a Slow Chemical Reaction System” Inorganic Chemistry 44, (2005) 6393-6400

球殻状タンパク質であるフェリチン(外径約12nm、内径7nm)の内部空洞で ZnSe 化合物半導体ナノ粒子を合成した。アンモニア水を過剰に添加することで反応溶液中での ZnSe の沈殿を抑えることに成功し、フェリチン内部空間でのナノ粒子合成を優先的に行うことに成功した。

- ② Kenji Sugimoto, Shuji Kanamaru, Kenji Iwasaki, Fumio Arisaka, Ichiro Yamashita
“Construction of a Ball-and-Spike Protein Supramolecule” Angew. Chem. Int. Ed. 45, (2006) 2725-2728

単電子トランジスタの鋳型となるボールアンドスパイク形状の大型タンパク質を、リステリア Dps と T4 ファージ尾部のロッド状タンパク質構造 gp5C を組み合わせた構造を設計して実現した。リステリア Dps と gp5C は 3 回対称性を持つため、作製した両者を繋いだキメラタンパク質は自己組織的に超分子構造を作り上げた。

- ③ Rikako Tsukamoto, Masahiro Muraoka, Munetoshi Seki, Hitoshi Tabata, Ichiro Yamashita
“Synthesis of CoPt and FePt₃ Nanowires Using the Central Channel of Tobacco Mosaic Virus as a Biot” Chem Mater 19(10), (2007) 2389-2391

タバコモザイクウイルス (TMV) は直径 18nm 長さ 300nm で内部に直径 4nm の内部空間を有する筒状タンパク質で、この内部空間に初めて CoPt₂ 元金属のナノワイヤを合成することに成功した。ナノワイヤ合成には、TMV 溶液に Co イオンと Pt イオン、少量の還元剤を混合し、超音波の印加が必要であった。合成された CoPt は磁性を示した。

3. 受賞等

平成19年9月30日現在

受賞者名	賞の名称	授与者名	受賞日（時期）
伊藤耕三	高分子学会賞	高分子学会	平成18年
柴山充弘	日本化学会学術賞	日本化学会	平成17年
関 隆広	日本化学会学術賞	日本化学会	平成18年
川合知二	紫綬褒章	内閣総理大臣	平成15年
川合知二	日本応用磁気学会学術 奨励賞（内山賞）	日本応用磁気学会	平成16年
川合知二	文部科学大臣賞	文部科学大臣	平成17年
芝 清隆	東京 21 テクノ・フォーラム ゴールドメダル賞	東京 21 テクノ・フォーラム	平成14年
芝 清隆	癌研究会学術賞	（財）癌研究会	平成18年
下村政嗣	Nano tech 大賞	Nano tech 実行委員会	平成19年
増原 宏	日本化学会賞	日本化学会	平成18年
増原 宏	Porter Medal 2006	IUPAC	平成18年
林崎良英	文部科学大臣賞	文部科学大臣	平成16年
林崎良英	科学技術への顕著な貢 献 in2005	科学技術政策研究所	平成17年
林崎良英	紫綬褒章	内閣総理大臣	平成19年
藤田 誠	E.L.Mutterties Memorial Lectures	カリフォルニア大学バ ークレー校化学科	平成15年
藤田 誠	名古屋シルバーメダル	名古屋シルバーメダル 組織委員会	平成15年
藤田 誠	アイザット・クリステ ンセン賞	大環状化学国際会議	平成16年
藤田 誠	G.W.Wheland Award	シカゴ大学化学科	平成18年
山下一郎	日本表面科学会技術賞	日本表面科学会	平成19年
山下一郎	H F S P 賞	H F S P 推進機構	平成19年

4. シンポジウム等

平成 19 年 1 月 31 日現在

シンポジウム名	日時	場所	入場者数	特記事項
第 1 回研究代表者会議	H15.1.25	JST 八重洲 通りビル 6 F 会議室	非公開、参加 40 名(総 括・アドバイザー、研究 代表者・メンバー、JST 関係者)	キックオフミー ティング
第 2 回研究代表者会議	H15.6.21 ～6.22	ホテル法華 クラブ藤沢	同上 参加者数 51 名	
第 1 回研究成果報告会	H15.12.27	チサンホテ ル新大阪	同上 参加者数 47 名	
第 1 回若手研究討論会	H16.5.28 ～5.29	チサンホテ ル新大阪	同上 参加者数 50 名	
第 3 回研究代表者会議	H16.6.19 ～6.20	北大ナノテ クセンター	同上 参加者数 51 名	
第 2 回若手研究討論会	H16.7.30 ～7.31	ウエルシテ ィ湯河原	同上 参加者数 38 名	
第 3 回若手研究討論会	H16.11.12 ～11.13	熱海ビレッ ジ	非公開 参加者数 24 名(総括、アドバイザー、 若手研究メンバー)	
第 1 回公開シンポジウ ム	H17.2.1	国連大学	公開 参加者数 258 名(企業関係者 72 名、 大学関係者 83 名)	講演 4 題 パネルディスカッション ポスター発表 31 題
第 4 回若手研究討論会	H17.2.4 ～ 2.5	ホテル阪急 エクスポパ ーク	非公開 参加者数 35 名(総括、招聘者、若 手研究メンバー)	
第 5 回若手研究討論会	H17.7.20 ～7.21	ホテル大観 荘	非公開 参加者数 38 名(総括・アドバイザー、 若手研究メンバー)	
第 4 回研究代表者会議	H17.7.21 ～7.22	ホテル大観 荘	非公開 参加者数 63 名(総括・アドバイザー、 研究代表者・メンバー、 JST 関係者)	
第 6 回若手研究討論会	H18.1.27 ～1.28	ホテル舞子 ビラ	非公開(総括、招聘者、 若手研究メンバー)	参加者数 34 名

第 7 回若手研究討論会	H18.6.27 ～6.28	北海道大学	非公開 参加者数 35 名（招聘者、若手 研究メンバー）	
第 5 回研究代表者会議	H18.12.12 ～12.13	ニューオータニ神戸 ハーバーランド	非公開 参加者数 53 名（総括・アドバイザー、 研究代表者・メンバー、 JST 関係者）	
第 8 回若手研究討論会	H18.12.13 ～12.14	ニューオータニ神戸 ハーバーランド	非公開 参加者数 38 名（総括・アドバイザー、 招聘者、若手研究メンバ	
第 9 回若手研究討論会	H19.6.12 ～6.13	マホロバマ インズ三浦	非公開 参加者数 35 名（総括・アドバイザー、 招聘者、若手研究メンバ	
「バイオに学ぶ高次自 己組織化ナノテクノロ ジー」シンポジウム	H19.9.12	品川プリン スホテル	公開 参加者数 231 名（企業関係者 120 名、大学・国研 50 名）	講演 10 名（内、 領域関係者 4 名）
研究課題終了報告会	H19.11.6 ～11.7	日本青年館	公開 参加者数 180 名 （企業関係者 50 名、 大学・国研 20 名）	事後評価会を兼 ねた報告会（全 研究代表者の発 表とポスター発 表 50 題）
ナノバイオ 3 領域合同 成果報告会	H20.1.22	ベルサール 九段	公開 参加者数 283 名（企業関係者 93 名、 大学関係者 35 名）	茅研究領域から は口頭発表 2 名、ポスター発 表 30 題）
第 10 回若手研究討論 会	H20.1.29 ～1.30	有明ワシン トンホテル	非公開 参加者数 34 名（総括・アドバイザー、 招聘者、若手研究メンバ	
第 6 回研究代表者会議	H20.2.23	ベルサール 九段	非公開 参加者数 55 名（総括・アドバイザー、 研究代表者・メンバー、 JST 関係者）	予定

5. その他の重要事項（新聞・雑誌・テレビ等）

- (1) 「東京大学 ゲルでベンチャーを育成」 2004年9月2日 NHK おはよう日本
(伊藤チーム)
- (2) 「伸縮自在ゲル商品化へ」 2006年4月6日 日経産業新聞 (伊藤チーム)
- (3) 「しわでにくい縮まない毛織物」 2006年7月8日 読売新聞 (伊藤チーム)
- (4) 「架橋点が自由にスライド：環動ゲル」 2006年9月11日 化学工業日報 (伊藤チーム)
- (5) 「第1回ものづくり連携大賞受賞」 2006年9月29日 日刊工業新聞 (伊藤チーム)
- (6) 「ナノ滑車で伸縮自在な材料を実現」 2007年2月7日 ニュートン (伊藤チーム)
- (7) 「オーダーメイド治療に威力 画期的DNAチップ開発 阪大グループ ナノテクを
駆使」 2004年3月2日 産経新聞 (川合チーム)
- (8) 「五感並みセンサー 将来は・・・「イライラ」→ハーブの香り 「におう」→成分
検知し警告 世界初、阪大が開発」 2004年6月21日 産経新聞 (川合チーム)
- (9) 「赤外線センサー 感度6倍の素子 阪大産研 電気抵抗の変動幅拡大」
2006年1月27日 日経産業新聞 (川合チーム)
- (10) 「アパタイトで極薄シート」 2007年5月20日 毎日新聞
- (11) 「脱ムーアへの挑戦―自己組織化配線法により分子デバイスを作製」
2007年7月2日 (川合チーム)
- (12) 「接着剤中の増粘剤の働き 幅50ナノメートルで粘性急増」 2007年7月24日
(栗原チーム)
- (13) 「肌の「さっぱり感」と「しっとり感」界面活性剤で違い計測」 2007年9月20日
(栗原チーム)
- (14) 「進化を模倣する人工遺伝子・人工タンパク質」 2003年3月22日
週間ダイヤモンド (芝チーム)
- (15) 「5年後、10年後の日本を牽引する注目のバイオ技術 33」 2003年5月15日
日経バイオビジネス (芝チーム)
- (16) 「癌研究会・癌研究所 人工ペプチドを利用 半導体名の粒子多層化 再生医療へ
の応用も」 平成18年1月19日 化学工業日報 (芝チーム) プレス発表
- (17) 「高分子とナノ粒子、北大・JST水と有機溶媒で簡単・安価に製造」
2004年12月12日 日経産業新聞 (下村チーム)
- (18) 「北大の下村教授、自己組織化を利用するきわめてシンプルなナノ・マイクロ構造
の創製法を解説」 2005年2月15日 日経ナノテクノロジーPD (下村チーム)
- (19) 「神経細胞の増殖・分化制御 孔径3マイクロメートル境に変化 北大が培養基板
フィルム開発」 2006年2月27日 日刊工業新聞 (下村チーム)
- (20) 「多孔質フィルム量産化 再生医療研究を後押し 臓器や筋肉の癒着防止 富士フィ
ルムが試験販売」 2007年2月21日 日経産業新聞 (下村チーム)
- (21) 「バイオコンペ最優秀賞に阪大院安達さんら」 2005年4月19日 (徳永チーム)

- (22)「起業のまち 大阪—大阪大学発ベンチャー 株式会社創晶」2005 年 9 月 18 日
テレビ大阪(徳永チーム)
- (23)「フェムト秒レーザー活用 細胞に糖鎖など導入 阪大と京大・再生医療研究に貢献」
2007 年 3 月 1 日 日刊工業新聞 (徳永チーム)
- (24)「カイコウイルス結晶の構造解明」2007 年 3 月 26 日 読売新聞 (徳永チーム)
- (25)「混ぜるだけでナノテク素材 —ウイルス手本に構造組み立て—」
2003 年 9 月 17 日、朝日新聞 (藤田チーム)
- (26)「いきいきサイエンス ナノケミストリー」2003年11月25日、読売新聞 (藤田チーム)
- (27)「1分子氷(モレキュラーアイス)初の作成に成功 2004年4月18日 (藤田チーム)
- (28)「自己組織化を使うモノづくり」2006年2月号 日経サイエンス (藤田チーム)
- (29)「東大など、ナノフラスコで生体内化学反応」2006年4月14日 日本経済新聞
(藤田チーム)
- (30)「5ナノメートル 世界最小「生卵」型分子」2006年11月19日 読売新聞 (藤田チーム)
- (31)「ナノとバイオで次世代半導体」 2003 年 1 月 6 日号 日経ビジネス (山下チーム)
- (32)「バイオナノプロセス」 2004 年 12 月 3 日 日本経済新聞 (山下チーム)
- (33)「単電子トランジスターの鋳型をタンパク質で作製することに成功」
2006 年 4 月 28 日 日経産業新聞 (山下チーム)