

戦略的創造研究推進事業
ナノテクノロジー分野別バーチャルラボ

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」

研究課題「高分子の階層的自己組織化による再生
医療用ナノ構造材料の創製」

研究終了報告書

研究期間 平成14年11月～平成20年3月

研究代表者：下村 政嗣
(東北大学多元物質科学研究所 教授)

1 研究実施の概要

再生医療を支える組織工学の分野では、分子レベルで細胞との相互作用を制御し、より大きなスケールで細胞の組織化を制御する材料が要求される。そのためには、ナノメートルからマイクロメートルにいたる幅広いスケールで構造が制御された階層的構造を有する材料の開発が不可欠である。

本研究代表者は、(1) DNAの分子認識を利用して分子配列が制御された二次元ナノ分子組織体を構築すること、(2) 散逸構造などのダイナミックな現象を利用してサブマイクロメートルからサブミリメートルにいたる幅広い領域において高分子を自己組織化的に構造化すること、さらに(3) 非平衡プロセスによって粒径が均一なナノ微粒子を作製することに成功していた。本研究はこれらの研究成果に基づいて提案されたものであり、ボトムアップナノテクノロジーにおいて自己組織化手法が有効であることを実証するために、ナノ構造を有する高分子微粒子ならびに高分子薄膜を作製し、さらにそれらを複合化することで階層構造を特徴とする医療材料を作製しようとするものである(図1)。

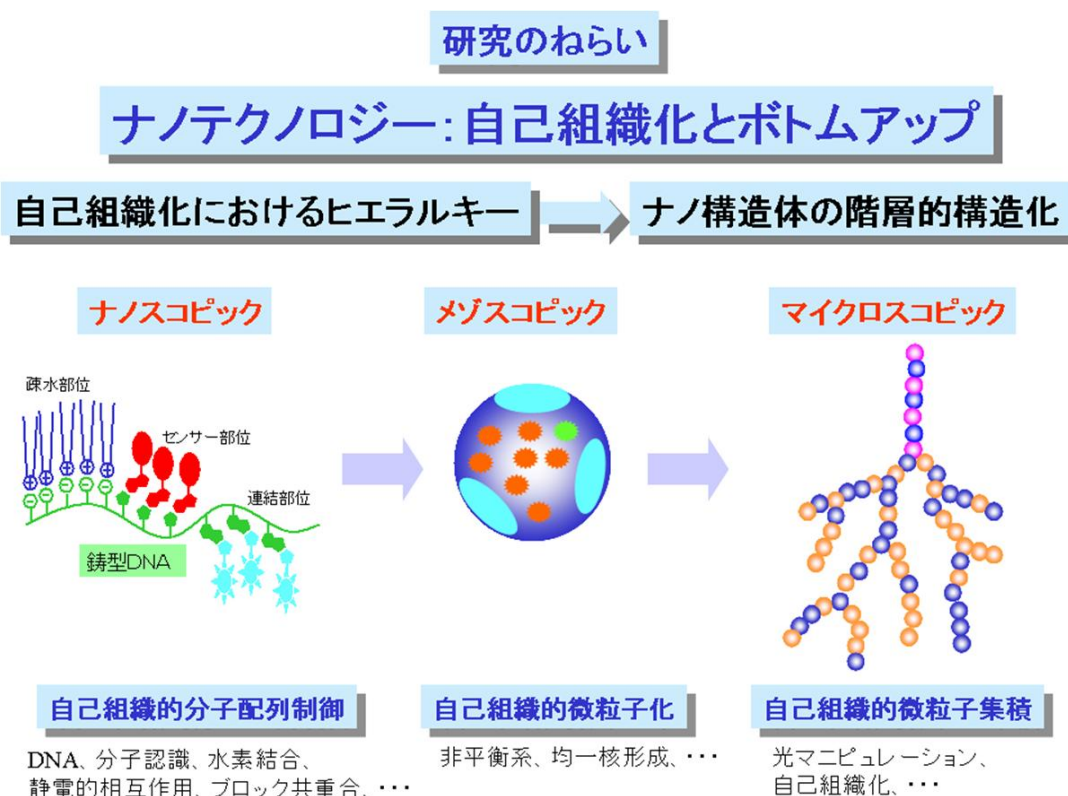


図1 自己組織化ボトムアップナノテクノロジーによる階層的構造の形成

具体的には以下の研究課題を設定した。

1. DNAや生体高分子、生分解性高分子など、様々な高分子を用いて、溶媒交換がおこる非平衡過程を利用して単分散性のナノ微粒子を自己組織化的に作製する。
2. 溶媒キャスト法によって高分子を製膜する過程でおこる結露と水滴の自発的な配列を利用した高分子ハニカム構造フィルムの組織工学材料化をめざし、種々の細胞との相互作用を検討する。
3. 高分子ナノ微粒子とハニカム構造フィルムの複合化をはかり、新しい医療デバイスとしての自己組織化材料の可能性をさぐる。

さらに、これらの課題を実現するにあたり、

- (1) 粒子ならびに規則構造体の作製
- (2) それらの構造解析
- (3) 自己組織化過程の理論的アプローチ

(4) 医療デバイス化に向けた細胞培養条件の確立

を主たる研究課題とする研究チームを構成し、高分子化学、電子顕微鏡、光学計測、界面科学、医学、ならびに数理科学の専門家からなる分野横断的な研究体制を構築した(図2)。

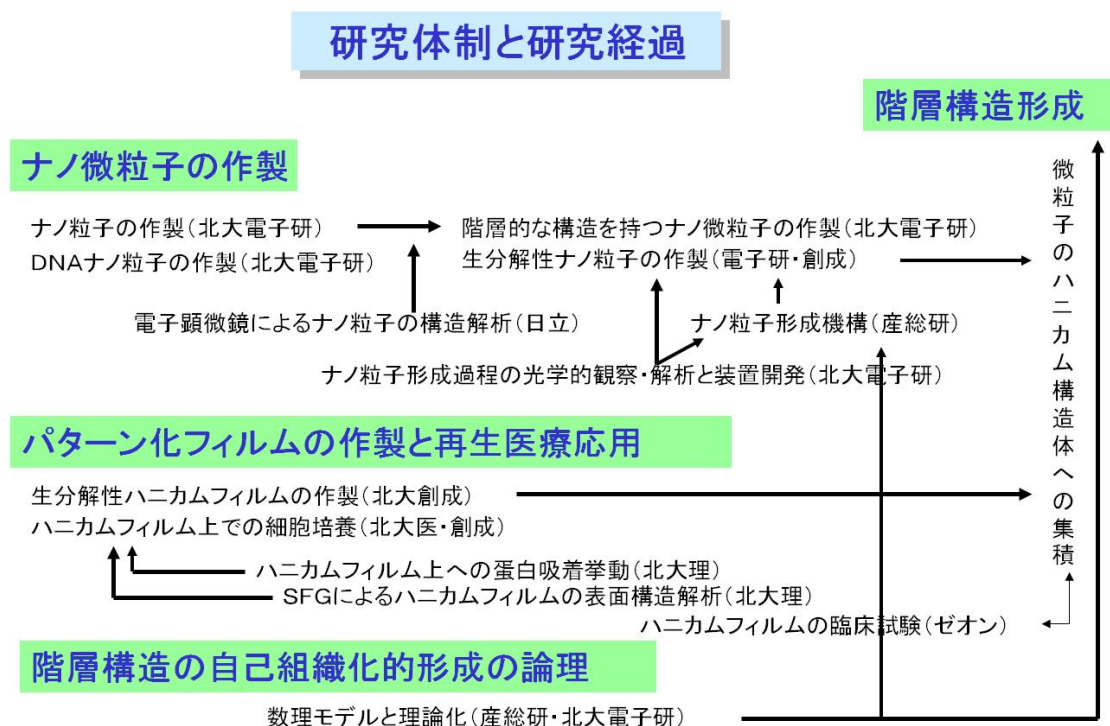
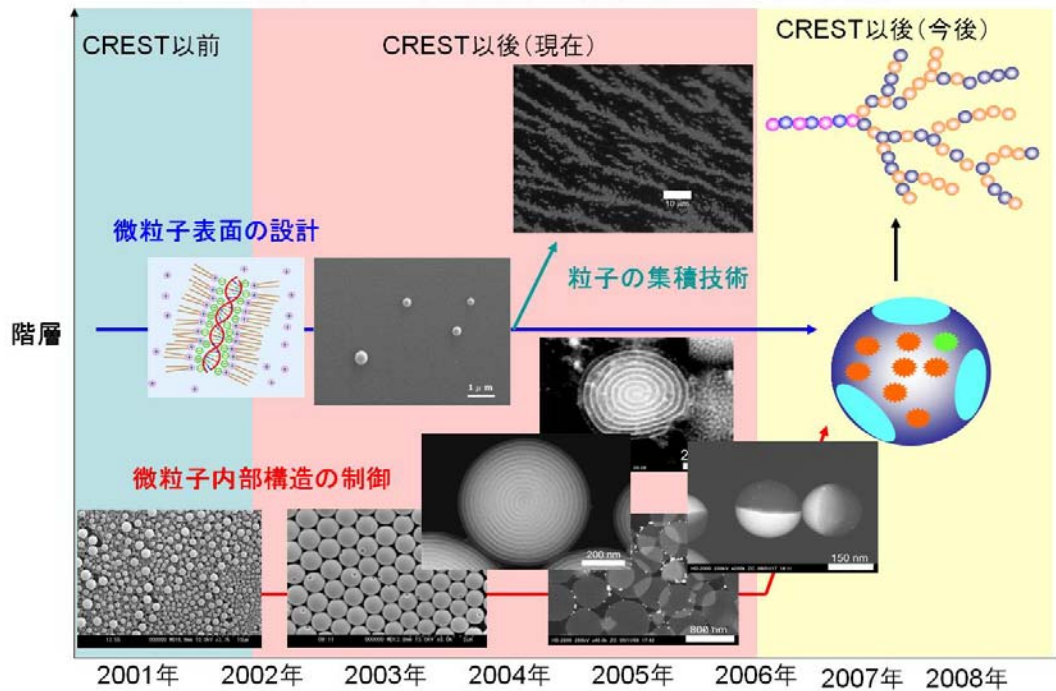


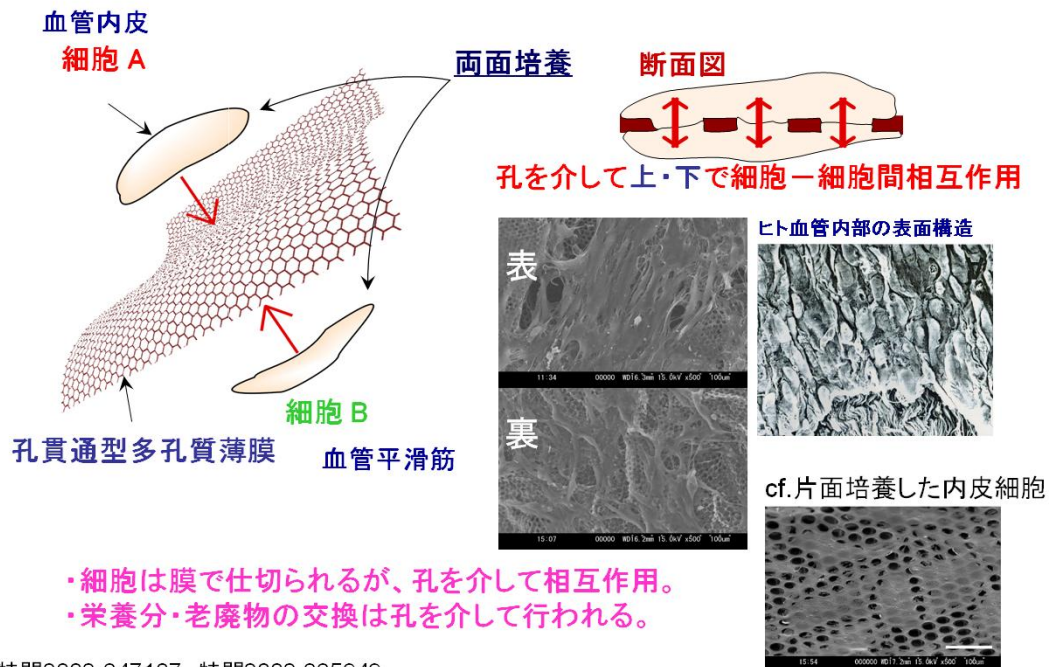
図2 研究実施体制と研究経過

その結果、非平衡開放系現象を用いることで、ハニカム状高分子フィルムとナノ構造を有する高分子微粒子が作製できること、ナノ微粒子が自発的に高次構造を形成すること(図3)、さらにハニカムフィルムが細胞の形態、分化、機能を制御することを見出した(図4)。また、散逸構造などの非平衡現象を利用した組織形成の背景にあるメカニズムの数理解析を行い、ナノ微粒子の自発的な構造化のシミュレーションに成功するとともに、界面での微粒子形成やハニカムフィルム・細胞間相互作用などの高度散乱系における現象を観察する光学ならびに分光学的手法の開発を行った。

自己組織化による高分子ナノ微粒子の作製と集積化



ハニカムフィルムを使った両面培養



特開2002-347107、特開2002-335949

図4 人工血管形成を目指したハニカムフィルム上での血管内皮細胞培養

2 研究構想及び実施体制

(1) 研究構想

<<設定目標および研究計画の概要>>

1. 階層的に構造が制御されたナノ微粒子の作製方法の開発と、これら微粒子を集積化し、より高次の高分子構造体の作製。結合部位・認識部位・疎水部位からなるブロック共重合体を生成し、この共重合体から薬剤やサイトカインを内包しながら、表面に認識部位および結合部位が空間的に配置されたナノ微粒子を自己組織化的に作製する。
2. これらナノ粒子を特定の順序・配置に配列したユニットを作製し、これらユニットを集積化することでナノ集積体の足場を構築する手法を開発する。
3. ナノ微粒子・集積体の表面ナノ解析ならびに微粒子集積体の構造解析法の開発を行うとともに、低コヒーレンスファイバー干渉計による動的光散乱測定による微粒子の形成メカニズムの解明と、高分解能な透過電子顕微鏡による微粒子中における微細構造の解明を行う。
4. 自己組織化の数値シミュレーション、非線形・非平衡ダイナミクスによる自己組織化機構解明を行う。それに基づき、ナノ微粒子の自発的な構造化、とりわけ散逸構造などの非平衡現象を利用した組織形成を調べるとともに、その背景にあるメカニズムの数理解析を行う。
5. 溶媒交換がおこる非平衡過程を利用して作製した高分子ナノ微粒子と溶媒キャスト法によって高分子を製膜する過程でおこる結露と水滴の自発的な配列を利用した高分子ハニカム構造フィルムの複合化をはかり、新しい再生医療用デバイスとしての自己組織化材料の可能性をさぐる。

<<新しく生まれた目標>>

1. ハニカム構造が細胞増殖、細胞接着に関与しているサイエンスの解明。
なぜハニカムフィルムのトポロジカルな構造が内皮細胞や神経幹細胞の増殖性を左右しているのかを接着プロセスとの観点から明らかにする。
2. 多種多様な機能を有するナノ微粒子を作成し、自己組織化、マニピュレーションにより、階層的に集積・構造化して、血管新生の足場となる組織工学材料（ナノ集積体）を作成する。
 - ・自己組織化によってパターン化した微粒子集積体上での血管新生
 - ・シミュレーションに基づいて、細胞の自己組織化を活用するための新しい足場構造設計の提言

<<研究グループの役割分担>>

(1) 微粒子作製・集積化グループ

自己組織化法によるナノ微粒子ならびに高分子構造体の作製、ナノ粒子の集積・構造化。非平衡現象にもとづく自己組織化による構造形成を中核として、生体高分子や生分解性高分子などからなるナノ微粒子や高分子構造体を作製する。光マニピュレーションなどのボトムアップ技術や自己組織化を用いることで、ナノメートルからマイクロメートルへいたる階層的な3次元構造を有する新しい材料を創製する。

(2) 構造解析グループ

ナノ微粒子・集積体の表面ナノ解析。

主として高分解能電子顕微鏡を用いたナノ微粒子の表面ならびに内部構造解析を行う。ハニカムフィルムと細胞の相互作用は表面に吸着するタンパク質の構造に影響される。さらにタンパク吸着は基板表面の水の構造に依存することが知られており、本研究では表面SHGを利用した高感度表面解析法を用いてハニカムフィルム表面の構造解析を行う。

(3) 数値シミュレーショングループ

自己組織化の数値シミュレーション、非線形・非平衡ダイナミクスによる自己組織化機構解明。

自己組織化はスケールに依存しない複雑な現象であり、数多くの実験パラメーターに依存

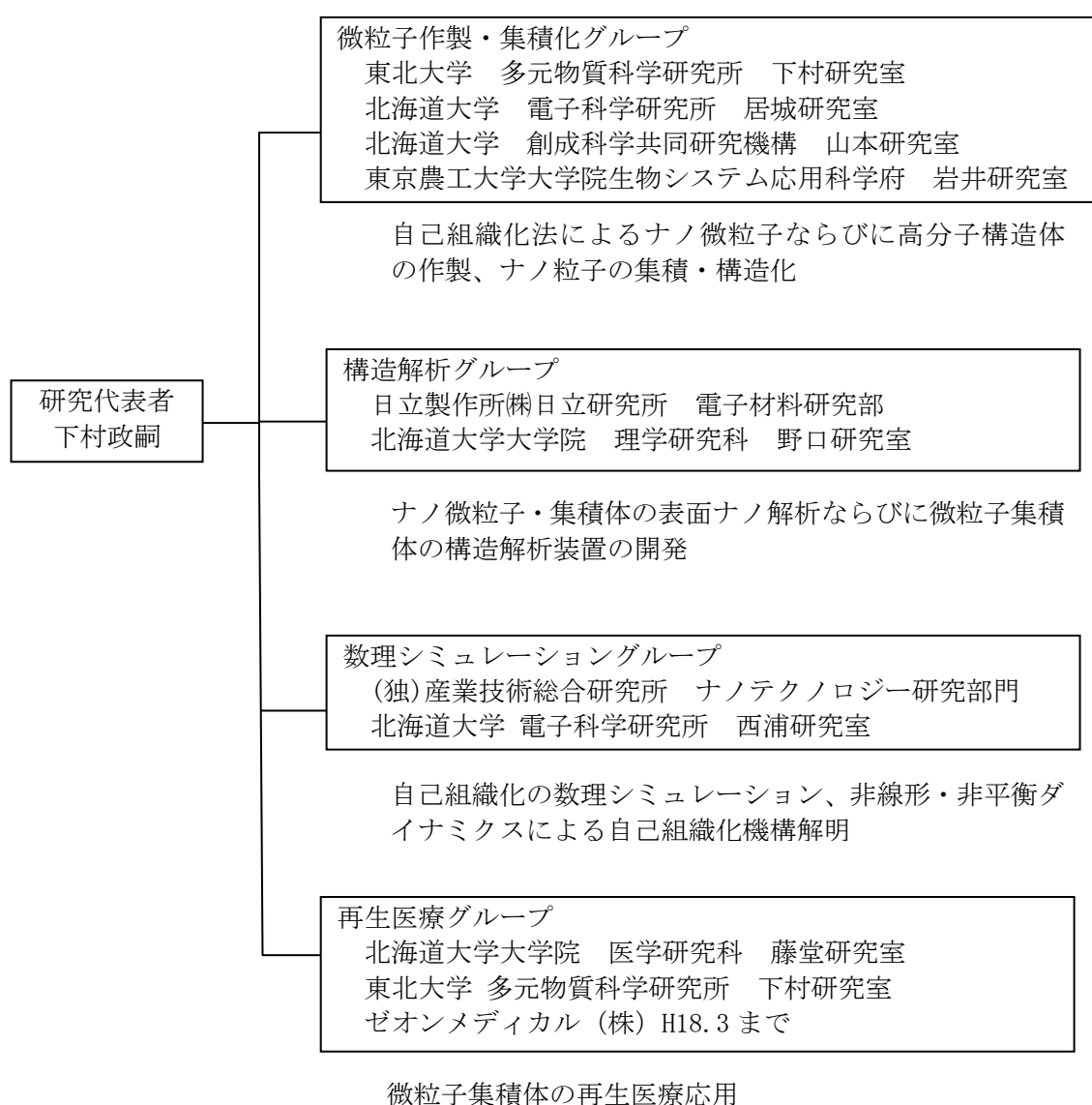
する。その数理科学的な検討は、実験パラメーターの予測などを可能とし材料設計における試行錯誤を合理的なものとする。自己組織化によるナノ微粒子形成の理論的考察の基本となる実験条件を探索し、自己組織化の数値シミュレーションと微粒子形成、微粒子集積化実験の橋渡しをすることで、その機構を解明する。

(4) 再生医療グループ

医療デバイス化に向けた細胞培養条件の確立。

自己組織化で形成されるハニカムフィルムや微粒子集積体上における細胞培養。体内埋め込みによる炎症性の評価と毛細血管新生の評価・解析。

(2)実施体制



3 研究実施内容及び成果

3.1 自己組織化法によるナノ微粒子ならびに高分子構造体の作製、ナノ粒子の集積、構造化 (東北大学 下村グループ・北海道大学 居城グループ・東京農工大学 岩井グループ)

(1)研究実施内容及び成果

テーマ1. 自己組織化によるナノ構造を有する高分子微粒子の作製

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、高分子の微粒子が得られることを見出した（自己組織化析出法、Self-Organized Precipitation (SORP)法）。二つの実験条件（良溶媒と貧溶媒の混和、良溶媒の沸点が貧溶媒よりも低い）を満たせば、多様な材料から微粒子を形成することができる。

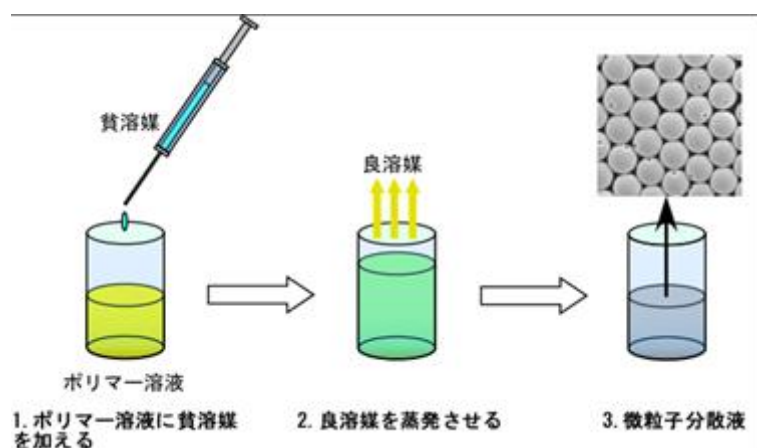


図1 SORP 法による微粒子の作製

○階層構造を持つ微粒子の作製

制御された内部ナノ構造を有する微粒子を作製するために、ブロックコポリマーを用いた。ブロックコポリマーは2つ以上のポリマー鎖が共有結合で結合した高分子であり、各高分子セグメントが非相溶である場合、数nm～数十nmのミクロ相分離構造を形成する。バルク状態やフィルム状態におけるブロックコポリマーの相分離構造は詳細に検討されているが、微粒子状態における相分離については両親媒性ブロックコポリマーによるブロックコポリマーミセルを除いてはほとんど報告されていない。これは、多くのブロックコポリマーの重合がアニオン重合等の非水系で反応条件が要求されており、高分子微粒子作製法として用いられるエマルジョン重合等の手法が適用できないからである。

そこで我々は、SORP法を用いることにより、ブロックコポリマーからなる微粒子が作製できると考えた。ポリスチレン (PSt) とポリイソプレン (PI) からなるジブロックコポリマー (PSt-*b*-PI) を THF に溶解させ、貧溶媒として水を加え、THF を蒸発させて微粒子を作製した。バルク状態ではラメラ相を形成する PSt:PI=1:1 の比率の PSt-*b*-PI を用いて微粒子を作製した。ポリイソプレンの2重結合部位を選択的に架橋する四酸化オスミウムで染色し、走査型透過電子顕微鏡 (STEM) を用いて微粒子の内部構造を観察を行った。その結果、微粒子の内部には作製条件によって、一軸方向に配向したラメラ相もしくは同心球状（タマネギ状）のラメラ相が形成されることを見出した（図2）。各層の厚みはフィルム中で観察されるラメラの厚みと同程度であり、分子量に依存して変化した。また、ひも状のシリンダー相を形成する組成比のブロックコポリマーを用いた場合 (PSt:PI=7:3)、微粒子の内部には六方最密充填したシリンダー構造が形成された。

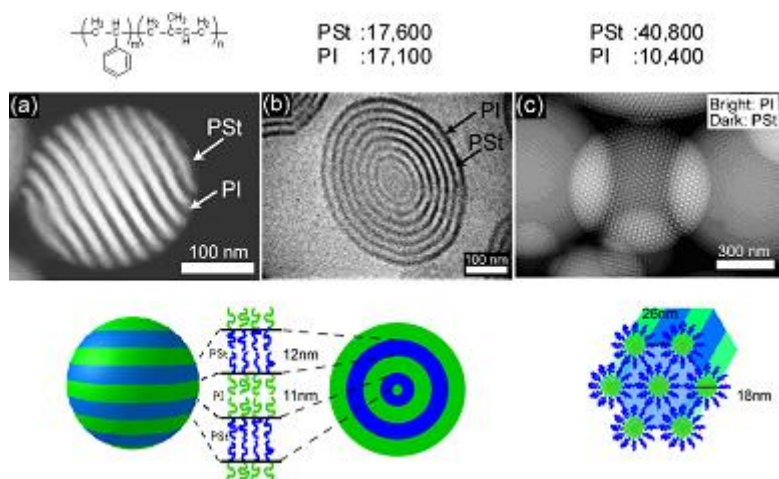


図2 ブロックコポリマー微粒子中における相分離構造

ブロックコポリマーは各高分子セグメントが共有結合で結合しているため、数 nm～数十 nm のミクロ相分離構造を形成する。一方、異なる 2 種のホモポリマーを混合したポリマーブレンドの場合、ブロックコポリマーよりもサイズの大きいマクロ相分離構造を形成する。ブロックコポリマーの場合と同様に PSt と PI が 1:1 の組成からなる微粒子を SORP 法を用いて作製したところ、球状粒子の一方の半球が PSt、他方の半球が PI となる、ヤヌス微粒子が得られた (図 3)。PSt と PI の比率を変化させると、それに従い、各高分子部分の体積が増減した。一方 PI とポリメタクリル酸メチル (PMMA) を混合した場合、コア部分に PI が、シェル部分に PMMA が偏在したコア-シェル型微粒子が得られた。その他のポリメタクリル酸エステル誘導体を用いた場合も、コア-シェル型の構造が得られた。

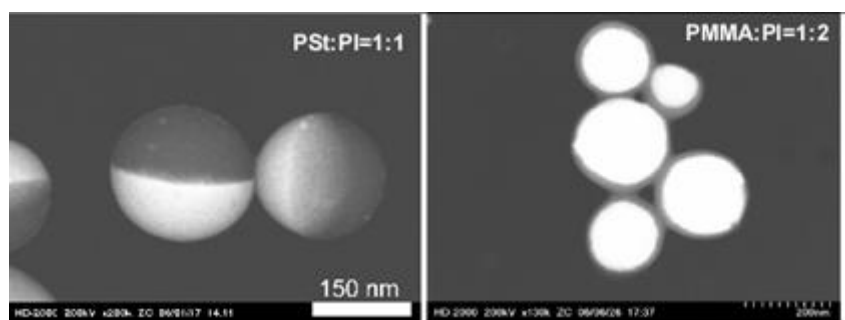


図3 ポリマーブレンド微粒子の内部構造

このような特異な構造形成は、PSt、PI、PMMA 等のポリメタクリル酸エステル誘導体の溶解性や極性に依存するものと考えられる。PI とポリメタクリル酸エステル誘導体の場合は溶解性が大きく異なるため、先に PI が析出し核を形成し、その後ポリメタクリル酸エステル誘導体が析出したコア-シェル構造が形成されるものと考えられる。PSt と PI の溶解度パラメータはほぼ等しいのでほぼ同時に析出が起こる。興味あることに、PSt と PI の実験では個々の成分からなる微粒子は形成されず、同一微粒子内で相分離するヤヌス状構造が選択的に形成された。図 2 に示した一軸方向に配向したラメラ相の形成やヤヌス微粒子の形成は微粒子形成が溶液界面のような異方性場で起こることを示唆している (後述)。

○階層構造を持つ微粒子を用いた新規ナノ構造作製法の開発

一軸方向に配向したラメラ相の形成やヤヌス微粒子の形成を構造的に確認するために染色法を利用した新しい手法を開発した。相分離構造を観察するために染色した四酸化オスミウムは PI セグメントのみを選択的に架橋する。その結果、PI セグメントは不溶化する。一方架橋されていない PSt 部位は良溶媒に可溶である。架橋による溶解性の差を利用することにより、微粒子中に形成された相分離構造を分離することができる。PSt:PI=1:1 および 7:3 のブロックコポリマーから、それぞれ一軸方向にラメラ相、シリンダー相を有する

微粒子を作製し、四酸化オスミウムで染色・架橋を行った後、遠心分離により回収した。これを THF 中に超音波を照射して再分散した。溶液をカーボンコートした TEM グリッドに滴下し、形成された構造を観察した結果、一軸方向に形成されたラメラ相を持つ微粒子からは厚さ数十 nm、直径がサブミクロンのディスク状構造が、シリンダー構造からは中心部に架橋された PI セグメントを持ち周辺部に PSt セグメントを持つナノワイヤー構造が観察された。

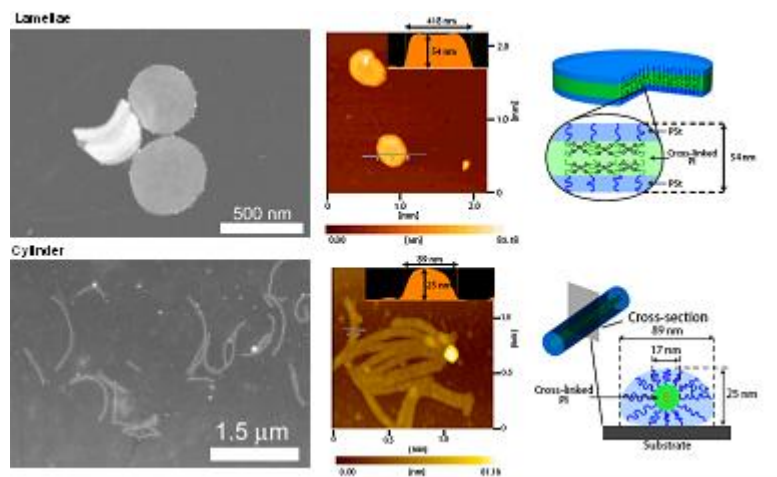


図4 SISE 法によりブロックコポリマー微粒子から作製された新規ナノ構造体

また本手法はブロックコポリマーの場合のみならず、ヤヌス構造ポリマーブレンド微粒子にも適用でき、半球状の微粒子が形成された。これらの結果は、微粒子の内部構造を確認したとともに、特定のポリマーセグメントを選択的に架橋（固定化）し、それ以外のセグメントを溶解することで新規のナノ構造を作製する方法 (Selective-Immobilization and Selective Elution (SISE) method) を提案したことを意味する。

テーマ2. レーザ放射圧と自己組織化を用いた微粒子構造体の階層的構造化

集光レーザービームの電界勾配力と散乱力で発生させた光圧拘束場にブラウン粒子を閉じ込め、ブラウン粒子の自己配列作用による周期的配列と乾燥過程における自己集積作用によって微粒子構造体の階層的構造化を実現する。

レーザービームを効率よくかつ高精度を保持して集光するために、レーザービームを拡大平行化して顕微鏡の対物レンズに入射、対物レンズの焦点面に高強度のビームウエスト領域を発生させた。このウエスト領域から離れるに従ってビームサイズは急激に増加するため、光軸方向の位置を $1\mu\text{m}$ 精度で変化させることによって照射面積を制御できる。照射領域に微粒子の希薄溶液を滴下した。高強度光場の光軸と垂直な平面内に光軸に向かう電界勾配力が発生するため、微粒子はビーム光軸に向かって吸引される。ビーム内の微粒子には高強度照射光による散乱力が後方より作用し、微粒子をスライドガラスに押付ける力が発生する。したがって、微粒子は高強度照射光により自動的にビーム内吸引され、ガラスプレートとの間の空間に閉じ込められることになる。閉じ込められた微粒子は、有限な領域でブラウン運動をしながら、エネルギーが安定な六方最密構造に自己配列していく(図5)。

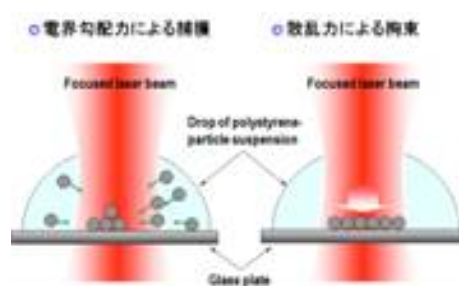


図5 レーザービーム照射による微粒子の自己配列の原理

レーザービーム照射場では、液面に放射圧が印加され続けるため、光軸から外側に向かってマイクロ流が発生するとともに、放射熱によって乾燥が促進される。その結果、液面が微粒子の半径以下になると粒子間の液面が球面となり、表面張力の合力が微粒子を互いに密着させる方向に作用し、微粒子群全体は自己集積していく。乾燥した粒子構造体は、粒子-粒子間および粒子-固体面(ガラス表面)間で互いに吸着し堅牢な構造体となり、微粒子溶液を再度滴下しても構造を保持する。したがって、乾燥構造体をテンプレートとしてその上層に新たな構造体を形成させることによって 3 次元階層的構造化が可能となった(図 6)。

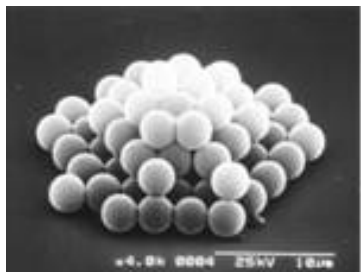


図 6 レーザービーム照射による微粒子の 3 次元周期的階層構造化

テーマ 3. 血管新生足場を目指した微粒子二次元パターン形成に向けて

血管新生を行うためには血管細胞を目的とする血管構造に応じて配列培養する必要がある、増殖因子のパターン化は血管新生誘導のひとつの手法である。すでに微粒子の分散液を基板上に滴下して乾固するプロセスにおいて、溶媒の蒸発時にともなう散逸構造が形成され、乾固後に微粒子が特徴的な二次元パターンを形成することを見出している。微粒子分散剤の濃度、溶媒の蒸発速度、基板と溶媒の濡れ性などに応じて様々な二次元形状を形成することがわかっており、とりわけ樹状形状は血管新生誘導の足場としての可能性がある。本研究では、自己組織化法を用いた血管増殖因子などの薬物を包埋する微粒子の作製とそれら微粒子の細胞内への取り込みを目的として、微粒子の粒径制御について検討した。

○ 単一 DNA 分子からなる微粒子

細胞への導入効率の高いウイルスの粒径は数十ナノメートルであることから、ナノメートルで粒径が制御された微粒子を作製した。すでに自己組織化法によって、1 分子鎖の高分子からなる微粒子の作製が可能であることが示唆されていたので、1 分子からなるナノ粒子であれば、そのサイズは使われる高分子の分子量に依存して制御できると考えられるので、分子量が制御された高分子である DNA に着目した。アニオン性の DNA とカチオン性脂質とのポリイオンコンプレックスは水に不要となるが有機溶媒に可溶であることから、THF・水混合溶媒からの微粒子析出を行った。3 種類のプラスミド DNA (pEGFP-Luc; 6.4 kbp、Lambda DNA; 48 kbp、T4GT7 DNA; 166 kbp) を用いた結果、それぞれ、直径が 38.3nm、74.5nm、114.8nm の単分散微粒子が得られた。それぞれの分子量から推定した大きさから、それぞれ一分子の DNA からなる粒子径であると結論できた。

(2)研究成果の今後期待される効果

○ 自己組織化によるナノ構造を有する高分子微粒子の作製

高分子ナノ粒子は、エレクトロニクス、バイオテクノロジー、ナノメディシン、触媒技術や環境技術など様々な応用分野において、ナノテクノロジーを実現するための“米”として期待されている。自己組織化析出法 (Self-Organized Precipitation (SORP) method) は、一般的な物理現象に基づくナノ粒子作製法であり、素材の多様性、技術の汎用性は、ナノテクの実現において極めて大きな意味を持つ。最近、イオン性液体を用いた粒子作製に成功しており、適用素材の飛躍的な拡大のみならず、環境に負荷の少ない生産プロセス開発にも大きく寄与できるものである。さらに選択的固定・溶解法 (Selective-Immobilization and Selective Elution (SISE) method) は、金族と高分子の反応をを新規ナノ構造の作製法に用いただけでなく、有機・無機ハイブリッド材料としての可能性を強く示唆するものである。

○ レーザ放射圧と自己組織化を用いた微粒子構造体の階層的構造化

本手法による微粒子の構造体形成では、任意の位置に任意の面積にわたって微粒子の構造体を形成できることが大きな特徴である。さらに機能性微粒子の3次元構造体(分子構造体)の創成に拡張が可能である。将来的にはホログラフィック光ツイーザ技術と融合することにより、任意形状の微粒子配列構造体を形成できる可能性がある。

3.2 ナノ微粒子・集積体の表面ナノ解析ならびに微粒子集積体の構造装置の開発

(日立製作所 宮内グループ・北海道大学 野口グループ・東京農工大学 岩井グループ・東北大学 下村グループ)

(1)研究実施内容及び成果

高分解能電子顕微鏡を駆使して自己組織化法によって作製したナノ微粒子の構造解析を行うとともに、低コヒーレンスファイバー干渉計による動的光散乱測定法を用いた、微粒子の形成メカニズムの解明の実験手法を確立する。また、ハニカムフィルム上へのたんばく吸着の基礎的知見を得るために、表面SHGを利用した高感度表面解析法を用いてハニカムフィルム表面にある水の構造解析を行う。

テーマ1 高分解能電子顕微鏡によるブロック共重合体微粒子の相分離構造観察

微粒子作製・集積化グループで作製したブロック共重合体微粒子をメッシュ上に分散し、Focused Ion Beam (FIB) により断面加工を行い、高い分解能を持つ透過型電子顕微鏡によって微粒子の微細構造観察を行った。さらに TEM-EELS (電子分光法) によって、化学種の結合状態の計測を行った。粒径 170 ナノメートルのポリ(スチレン-*b*-アクリル酸ナトリウム)微粒子の TEM-EELS 測定から、粒子表面はアモルファスであることが判明した。さらに FIB 加工により、粒子の断面试料を作製し、同様に TEM-EELS 測定を行ったところ、内部構造は一様であり、最表面の厚みが一定であることから、中空状の微粒子が形成されていることを明らかにした(図7)。

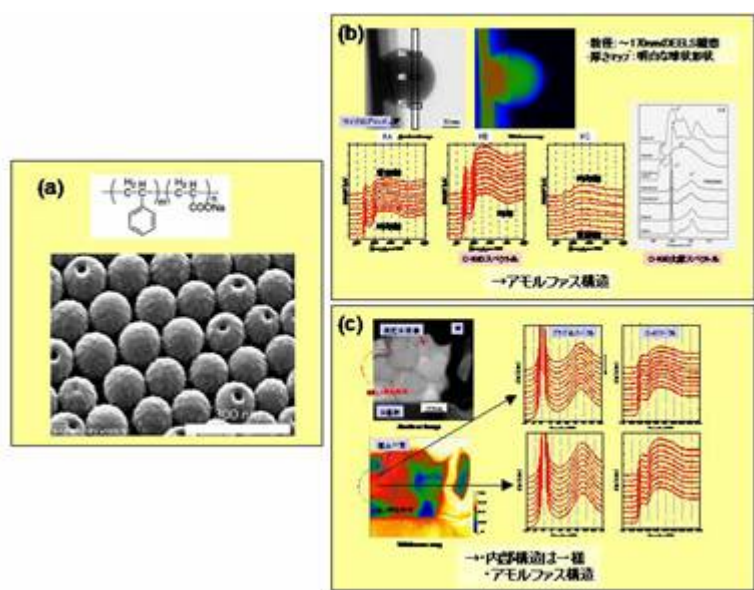


図7 ポリ(スチレン-*b*-アクリル酸ナトリウム)微粒子のTEM-EELS測定
(a)TEM像 (b)TEM-EELS観察結果 (c)FIB加工した微粒子断面のTEM-EELS観察結果

さらにポリ(スチレン-*b*-イソプレン)微粒子を四酸化オスミウムで染色し、TEMで観察したところ、微粒子内部にラメラ状の相分離構造が形成されていることが明らかとなった。ラメラの相分離は同心球(タマネギ状)ではなく、2つの極を持ってラメラが形成されていた。さらに、ブロック比率を変えてシリンダー相を示すブロック共重合体から作製した微粒子では多数のシリンダーが集積した相分離構造を形成することが明らかとなった(図2)。

テーマ2 干渉動的散乱法による気液境界近傍における高分子微粒子化モニタリング

良溶媒蒸発に伴う高分子溶液の溶媒置換という非平衡プロセスにより粒径制御されたナノ微粒子の生成プロセスを解明する必要がある。このため、気体（この場合は大気）と液体（この場合は高分子溶液）の境界から深さ方向に沿っての粒径分布を計測するために、干渉動的散乱法の開発を行った。干渉動的散乱法は、時間コヒーレンスが有限な低コヒーレンス光源を有するマイケルソン干渉計から構成されている。実際には、光ファイバマイケルソン干渉計を用いた。光源の時間コヒーレンスが有限であるため、マイケルソン干渉計の参照光と物体光（散乱光）の光路長差がコヒーレンス長以下であれば干渉信号を検出できる。実験系では、光源としてコヒーレンス長が $15\ \mu\text{m}$ のスーパーミネッセント・ダイオードを用いたため、光軸方向の位置精度は、 $15\ \mu\text{m}$ となる。さらに、参照平面鏡を周期的に変位させることにより、参照光を位相変調する。干渉信号のパワースペクトルを測定すると、参照光が位相変調されているため、ホモダインスペクトルとヘテロダインスペクトルを S/N 比良く分離できる。ヘテロダインスペクトルをフーリエ変換することにより、自己相関関数を得る。この散乱光の自己相関関数を用いて粒径分布計測を行える。

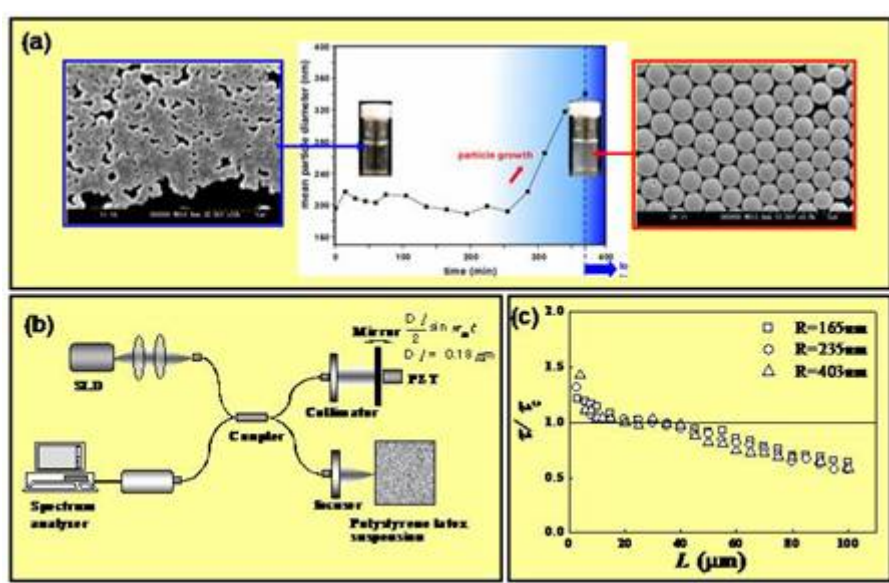


図8 動的散乱による微粒子形成プロセスの解明

- (a) 貧溶媒添加から良溶媒蒸発の過程における微粒子径の時間変化
- (b) 新規に開発した低コヒーレンス光を用いたファイバー干渉計の模式図
- (c) 低コヒーレンス光を用いたファイバー干渉計の測定結果

テーマ3 和周波発生 (SFG) 分光法によるハニカム表面水の構造評価

生体分子の構造・機能発現において周囲の水が大きな役割を果たしていることは良く知られており、水の構造・物性を明らかにすることの重要性は十分認識されている。和周波発生 (SFG) 分光法は、二次の非線形光学効果にもとづく分光法であり界面のみの情報を選択的に得ることが可能な振動分光法である。そこで本研究では、SFG 分光法を用い、高分子材料で作製した平坦薄膜およびハニカム状多孔質薄膜表面の水の構造評価を行ない、ハニカム状多孔質薄膜表面でのみ起こる様々な細胞機能の発現との関係を明らかにすることを目的として研究を行った。

測定には、Poly(caprolactone) (PCL) および dodecylamide と carboxyhexylacrylamide からなる両親媒性ポリマー (Cap) から作成した平膜と細孔を有するハニカム膜の2種類を半円筒の石英プリズム (IR グレード) 上にコートしたものを試料とした。SFG 測定には、Nd:YAG レーザーを光源とするピコ秒パルスの波長固定の可視光 (532nm , $25\ \text{ps}$, $10\ \text{Hz}$) と波長可変の赤外光 ($2700\sim 3800\ \text{cm}^{-1}$, $25\ \text{ps}$, $10\ \text{Hz}$) を石英プリズムの上方から入射し、試料表面に集光させ発生した SF 光を光電子増倍管 (PMT) により検出した。水および水蒸気と接触させた状態で界面水の SFG スペクトル測定を行った。

図9に水と接触前後のCH伸縮振動およびOH伸縮振動領域のSFGスペクトルを示す。水と接触させる前 (Fig. 2(a)) では、膜のCH伸縮振動に帰属されるピークが観測され、水のOH伸縮振動に関するピークは観測されなかった。一方水と接触させた場合には、平膜 (Fig. 2(b))、ハニカム膜 (Fig. 2(c)) ともに膜のCH伸縮振動に帰属されるピークと、界面水のOH伸縮振動に帰属されるブロードなピークが2つ観測された。3200 cm^{-1} 付近のピークは“ice-like”と呼ばれる水素結合が強い水のOH伸縮振動に帰属され、3400 cm^{-1} 付近のピークは“liquid-like”と呼ばれる水素結合が弱い水のOH伸縮振動に帰属される。

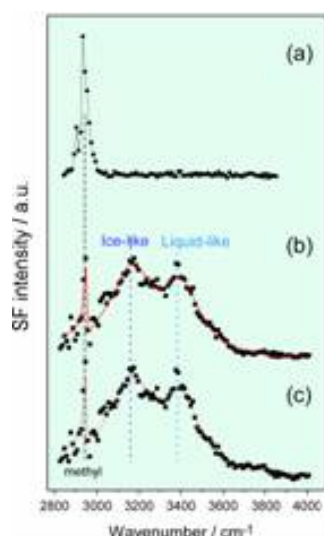


図9 PCL膜／水界面のSFGスペクトル (a) 接触前 (b) 平膜-水接触後 (c) ハニカム膜-水接触後

一方、水蒸気と接触させた場合に観測されたSFGスペクトルを図10に示す。水と接触した場合と比べ、3200 cm^{-1} 付近のピークの成分の寄与が大きく観測されたことから、水蒸気界面では膜表面の水はより水素結合ネットワークを形成し“ice-like”な構造をとっていることが示唆された。

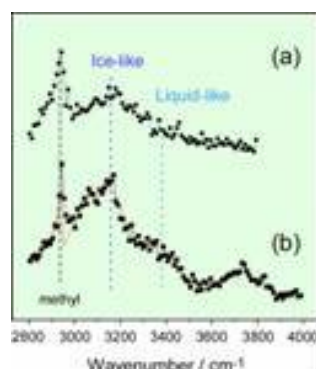


図10 PCL膜／水蒸気界面のSFGスペクトル (a) 平膜-水蒸気接触後 (b) ハニカム膜-水蒸気接触後

水と接触させた場合と水蒸気と接触させた場合でスペクトルの形状が変化したのは、おそらく観測している界面領域が両者で異なるためと考えている。水蒸気界面ではスペクトルの強度が大きく減少したことから、界面極近傍に配向した水分子をモニターしているものと考えられる。また、ハニカム膜表面でのみ3700 cm^{-1} 付近にブロードなピークが観測された。一般に高波数領域に観測されるOH伸縮振動のピークは、水素結合性を有しない水のOH (free OH) に帰属される。同様な結果がD2Oを使用した実験でも確認された。このfree OHに帰属されるピークがハニカム膜でのみ観測されたことから、細孔内に存在する水に関係するものと考えられる。

(2)研究成果の今後期待される効果

○非平衡プロセスによりナノ粒子生成プロセスにおける粒径制御を実現するためには、気液近傍における結晶化プロセスの解明は必定である。特に、境界から数ミクロン～数10ミクロンの範囲における粒子形成のモニタリングには、サブミクロン深さ方向精度を有する干渉動的光散乱法の開発は不可欠である。さらに、本手法は、Wall-Drag 効果に代表される固液境界近傍の微粒子の流体力学的動態の直接観測という物理化学的な興味もとより、照射-検出系がオープンシステムである特長を生かして、化学反応プロセスの解明に適用できる。

○ハニカム膜表面の水の構造と種々の細胞機能発現とを結び付ける直接的な証拠は得ることは困難であったが、今後ハニカム膜表面へ細胞を吸着させた状態で界面の水の構造をその場測定することで、有用な情報が得られることが期待される。本研究で用いた SFG 分光法は界面に存在する水の情報のみを選択的に得ることが可能な手法である。表面・界面の水の構造を調べることは新規機能性表面（例えば、超撥水性表面、生体適合表面）をデザインする上で非常に有用な情報を与えてくれる。また、測定にはパルスレーザーを用いているので、レーザーのパルス幅で決まる極めて高い時間分解能（ピコ秒、フェムト秒）の測定も可能である。したがって、例えばタンパク質の構造変化（フォールディング、アンフォールディング）に伴う周囲の水の動的挙動に関する情報を得ることが可能となる。このように SFG 分光法によって得られる表面・界面の水に関する情報は、今後物質化学の分野のみならず生化学の分野にも大きく貢献することが期待される。

3.3 自己組織化の数理シミュレーション、非線形、非平衡ダイナミクスによる自己組織化機構の解明(産業技術総合研究所 山口グループ・北海道大学 西浦グループ)

(1)研究実施内容及び成果

テーマ1 自己組織化の数理シミュレーション

非線形・非平衡ダイナミクスによる自己組織化機構解明を行う。それに基づき、ナノ微粒子の自発的な構造化、とりわけ散逸構造などの非平衡現象を利用した組織形成を調べるとともに、その背景にあるメカニズムの数理解析を行う。

現代熱力学の教えるところによれば、エントロピー生成と呼ばれる量が、平衡から平衡近傍（線形近似が可能な領域）までをカバーする熱力学的ポテンシャルとなる。しかし、不可逆的な時間の矢が生じる散逸構造の形成においては、エントロピー生成はもはやポテンシャル関数としての普遍性を持たないことも知られている。ところが、時間的には定常な散逸構造として知られる Turing 構造については、この種のポテンシャル関数の有無についての議論が尽くされていない。そこで本研究では、Turing 構造形成系においてエントロピー生成という熱力学的量が熱力学的ポテンシャルとなるか否かを検討した（結論を述べると、同じ種類のパターンであれば、エントロピー生成は大域的な指標となることが示唆された）。

具体的には、数理モデルを用いて計算機実験を行い、Turing 構造形成過程におけるエントロピー生成を計算した。数理モデルとしては、Gray-Scott モデルを選定した。Gray-Scott モデルは簡単な数理モデルではあるが、自己複製、Turing 構造、カオスなど多様な時空間構造を形成することが知られている(J. E. Piason, Science 261, 189 (1993))。西浦らは Gray-Scott モデルを数学的に解析し、同モデルの Turing 構造がスポットの自己複製の連続分岐を経る新しい時間発展経路であること、Turing 構造に至る経路が数学的に安定ではない場合にはパターン崩壊を伴う大域的なカオスが出現することなどを明らかにしている(Y. Nishiura and D. Ueyama, Physica D 150, 137 (2001))。

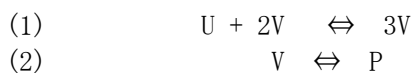
このように数学的構造が解析されている Gray-Scott モデルではあるが、逆反応が無視されているため熱力学的量であるエントロピー生成を計算するには甚だ都合が悪い。そこで逆反応をモデルに組み込んだ可逆モデルを考案した。以下、逆反応の反応率を k_r とおくと、 $k_r \rightarrow 0$ の極限で可逆 Gray-Scott モデルは通常の Gray-Scott モデルに一致する。また、 k_r が比較的大きな場合には、逆反応の寄与が無視できない物理化学プロセスのモデルとなる。

例えば、高分子微粒子が溶液界面で準静的に成長するケースでは、このようなモデルが適用できる可能性がある。

以下、本研究では kr が小さな場合と大きな場合の 2 つのケースについて検討を行った。

【可逆 Gray-Scott モデル】

可逆 Gray-Scott モデルは物質移動を伴う界面における非線形反応をモデル化したものである。



U は反応物、 V は開放系における生成物、 P は開放系から除かれる最終生成物である。2 分子の V が触媒的に働き、 U を V に変換する。

この反応場は開放系で、外部からの輸送率 (flow rate) f で反応物 U が常に供給されるとともに、反応場に存在する U , V , P は各々の濃度に比例して輸送率 f で反応場から除去される。このとき、 U , V , P の濃度 U , V , P は以下の反応速度式 (時間発展方程式) で記述される。

式(3)-(5) :

$$\begin{aligned} \frac{dU}{dt} &= -k_1 UV^2 + f(1-U) + k_{-1} V^3 \\ \frac{dV}{dt} &= k_1 UV^2 - (f + k_2)V - k_{-1} V^3 + k_{-2} P \\ \frac{dP}{dt} &= k_2 V - k_{-2} P - fP \end{aligned}$$

反応場で U , V , P が熱拡散する場合には、式(3)-(5)の右辺に拡散項が追加される。最終的に、パターンの時間発展を記述する可逆 Gray-Scott モデルは以下のようになる。

式(6)-(8) :

$$\begin{aligned} \frac{\partial U}{\partial t} &= -k_1 UV^2 + f(1-U) + k_{-1} V^3 + D_U \nabla^2 U \\ \frac{\partial V}{\partial t} &= k_1 UV^2 - (f + k_2)V - k_{-1} V^3 + k_{-2} P + D_V \nabla^2 V \\ \frac{\partial P}{\partial t} &= k_2 V - k_{-2} P - fP + D_P \nabla^2 P \end{aligned}$$

本研究では簡単のため、

$$(9) \quad k_1 = 1$$

$$(10) \quad k_{-1} = k_{-2} = kr$$

とおいて、 $k \equiv k_2$ および f を主パラメータとした。

計算機実験においては、1 次元あるいは 2 次元反応場の各グリッド上で上記式(6)-(8)の反応が進行するものとした。初期条件および境界条件は適宜設定した。

成果 1 : パターンの自己複製におけるエントロピー生成

$kr=0.01$ と小さな場合、可逆 Gray-Scott モデルは、1 次元においてパルス解が存在する。このパルスは自己複製し系全体を埋め尽くす。この系を用いて、パターンの自己分裂とエントロピー生成との関係について考察した。

本研究以前にも、可逆 Brusselator モデルを用いて同様な研究が行なわれている。Hanson (J. Chem. Phys. 60, 3210 (1974)) は、系のサイズを大きくするとパルスの数が増えるのは、パルスが自己複製することによりエントロピー生成的に有利になるためであると結

論づけた。エントロピー生成が現代熱力学のポテンシャル関数であることを主張する Prigogine も、著作の中でこの計算結果を紹介している。しかし、可逆 Gray-Scott モデルを用いた我々の系では全く逆の結果が得られた。従って、パルスの自己複製は必ずしもエントロピー原理に従うものではない、ということが本研究により示された。(H. Mahara, S. J. Suematsu, T. Yamaguchi, K. Oogane, Y. Nishiura, M. Shimomura, “Three-variable reversible Gray-Scott model”, J. Chem. Phys. 121(8) 8968-8972(2004))

成果 2 : 2 次元パターン生成とエントロピー生成

可逆 Gray-Scott モデルは、2 次元の反応拡散系においてさまざまなパターンを示す。これらのパターンは、パラメータ k および f の値に依存し変化する。パターンが発生する領域では、外部からの輸送率 f の値が多いほどエントロピー生成が大きいという傾向が大域的に認められた。しかしながら、この関係が成り立っていないパラメータ領域があることも認められた。この領域は系内に生成したパターンが点状から線状のように変化する領域であり、パターンが異なるためにエントロピー生成の値が逆転したものである。このことは、同じ種類のパターンであればエントロピー生成の大域的傾向を議論できることを示唆するものである。

パターンの発展成長とともにエントロピー生成の値も増大する。ドット・パターンの場合、反応空間占有率（～個数にほぼ比例）の増減に応じて系全体のエントロピー生成の値も正しく増減することも示された。カオスパターンの協同的な消失・生成などの解析を通じて、エントロピー生成は 2 次元パターンの時間発展をスカラー量として抽出する熱力学的指標として有望であると結論づけた。(H. Mahara, T. Yamaguchi, M. Shimomura, “Entropy production in a two-dimensional reversible Gray-Scott system”, Chaos, 15(4), 047508-047515(2005))

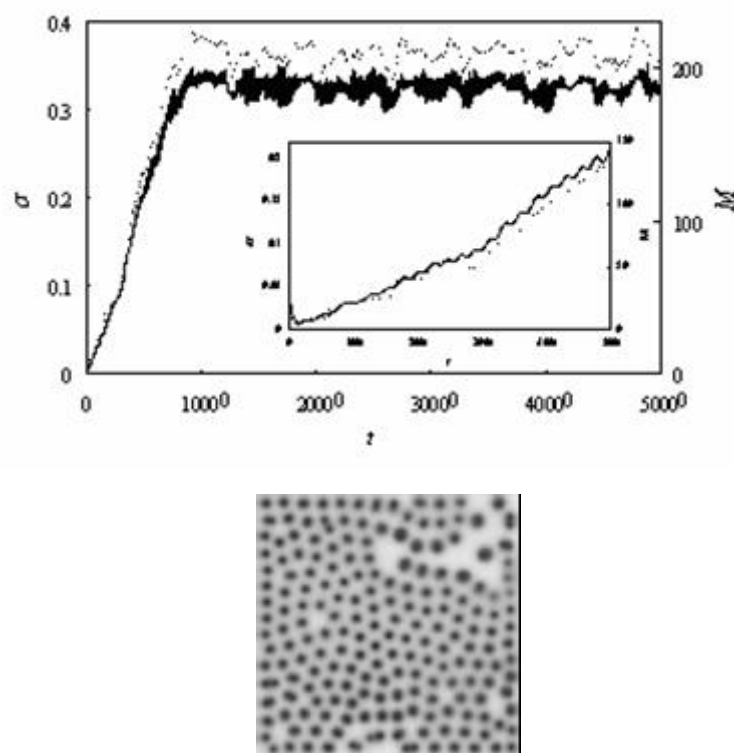


図 1 1 ドットの自己複製系におけるエントロピー生成 σ の時間発展 (M はドットの数)

成果 3 : Turing 領域における自己複製

$kr=0.01$ とその値が比較的大きな場合には、 f - k 相空間における可逆 Gray-Scott モデルの分岐曲線は変曲点が消失する。この場合においてもなお様々な空間パターンが生じるが、これらは主として定在的な Turing タイプのものである。

理論的予想

逆反応が大きいときに期待されるさまざまな静的パターン

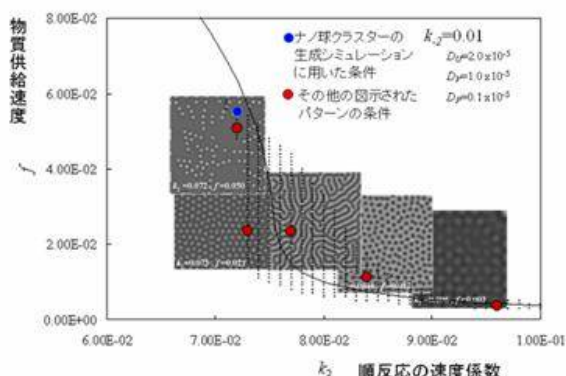


図 1 2 理論的に予想される多様なパターン

このような条件の下で、我々はドットがクラスターを形成しつつ 1 層ずつ成長するモードがあることに着目した。溶媒蒸発法による高分子微粒子の合成においても 2 次元六方最密充填のドット・クラスターが形成されることが確認されており、実際の系においても気液界面近傍でブロック共重合体の形態変化 ($U \leftrightarrow V$) を伴う自触媒的な自己集合プロセスが進行していることが示唆される。(T. Yamaguchi and H. Mahara, "Reversible Gray-Scott model," Pacifichem 2005, Honolulu, 2005.12.7)

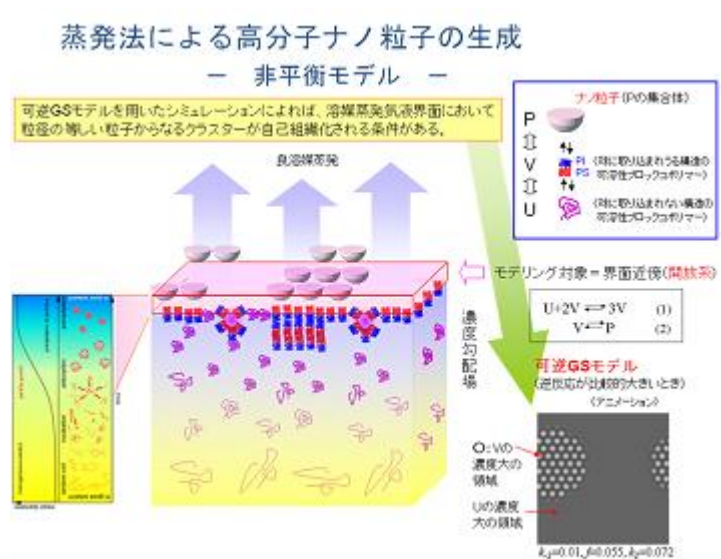


図 1 3 界面における微粒子形成の機構

成果 4：ダブル Turing パターン

$kr=0.01$ の可逆反応率が比較的高い条件において、通常の反応拡散系では知られていない新しい共存パターンが観測された。

高分子双安定系や通常の反応拡散系における静的パターンでは、ドットとラインの両方が初期状態として共存する場合には、初期状態における両者の比率の如何に関わらず、最終的にはドットかラインかいずれか 1 つのパターン要素で系全体が埋め尽くされる。これに対し可逆 Gray-Scott モデルでは、2 つのパターン要素が各々のドメインを形成して共存しうることが判明した。例えば周期的境界条件の下で形成される線状パターンの一部を切り欠くと、端点を有するラインは端点から不安定化し多数のドットにフラグメント化する。こうして新たに生成するドットは分裂せずに空いている空間へ移動して、ドット間のスペーシングを自己調整し安定な共存構造に至る。この終状態は一見するとローカルミニマムで安定化して共存ドメインを形成する高分子系のパターン構造に似ているが、2 つの

ドメインがともに最終安定構造であること、ならびにパターン間隔が自己調整される点が新しい。(H. Mahara and T. Yamaguchi, “Double Turing structures in the reversible Gray-Scott system”, the 3rd International IEEE Scientific Conference on Physics and Control, Potsdam, 2007. 9. 4)

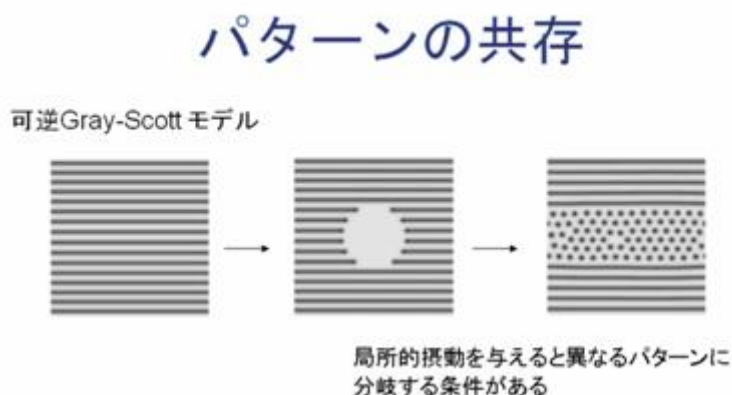


図 1 4 ダブルチューリングパターン

成果 5 : 開放系の境界を横切るエントロピー流 (entropy flux) の計算

一般に、系のエントロピーの時間微分 (エントロピー変化) は、系のエントロピー生成と系の境界を横切る外部からのエントロピー流に依存する。そこで本研究では、相対的な化学ポテンシャルという量を新たに導入し、系内のエントロピー生成のみならずエントロピー流の値も計算できるように従来理論を拡張した。これにより、標準化学ポテンシャルがわからない Gray-Scott モデルのようなモデル方程式に対してもエントロピー流の計算が可能となった。

計算の結果、系内で生成するパターンが安定定常状態に達したとき、系内のエントロピー生成とエントロピー流が釣り合い、系のエントロピー変化が 0 となることが確認された。このことは、系に変化がなければエントロピー変化もない、という直感的理解と一致する。(真原仁、山口智彦、西浦廉政、下村政嗣、”反応拡散系におけるパターン形成のエントロピー生成”、第 6 回盛岡応用数学小研究集会、盛岡、2006. 11. 16)

テーマ 2 血管新生数理モデルを用いた血管新生誘導因子の配置に関する指針

再生医療では生体自らの自己組織化を利用した毛細血管新生や、血管誘導因子を内包する徐放性 DDS を用いて in vitro の皮膚シートなどに毛細血管網を効率よく誘導する手法などが求められる可能性がある。そこで毛細血管誘導の足場構造設計に関する指針を得るための計算機実験を行った。具体的には、微粒子集積体からの薬物のリリースにより誘導される新生毛細血管網の長さあるいは密度を評価関数としてシミュレーションを行い、それに基づいて微粒子集積体等の最適配置 (誘導物質の濃度勾配のプロファイル) を予想する。

血管新生の数理モデルは余り知られていない。本研究では癌による血管誘導モデル (A. R. A. Anderson and M. A. J. Chaplain, “Continuous and discrete mathematical models of tumor-induced angiogenesis”, Bull. Math. Biol. 60, 857 (1998)) に準拠した。

同モデルでは、まず反応拡散方程式を考え、次に血管先端のみが成長するように離散化と確率過程を導入する。反応拡散方程式は以下の通りで、 n , f , c はそれぞれ新生血管細胞、フィブロネクチン、血管誘導因子 (TAF) の濃度である。

式(11)-(13) :

$$\begin{aligned}\frac{\partial n}{\partial t} &= D\nabla^2 n - \nabla \cdot \left(\frac{\chi}{1 + \delta c} n \nabla c \right) - \nabla \cdot (\rho n \nabla f) \\ \frac{\partial f}{\partial t} &= \beta n - \gamma f \\ \frac{\partial c}{\partial t} &= -\eta n c\end{aligned}$$

式(11)右辺第一項がランダムプロセス、第二項が走化性、第三項が接着性を表す。次に、式(11)の左辺および右辺第一項のみを以下のように離散化する。

(14)

$$\frac{n_{n,l}^{q+1} - n_{l,m}^q}{dt} = D \left(\frac{n_{l-1,m}^q - 2n_{l,m}^q + n_{l+1,m}^q}{dx^2} + \frac{n_{l,m-1}^q - 2n_{l,m}^q + n_{l,m+1}^q}{dy^2} \right) + \text{chemotaxis} + \text{haptotaxis}$$

続いて、n の先端が成長する方向（あるいは留まる）を xy グリッド上で確率的に決める。最後に、一定時間以上経過した血管先端部の値がある閾値を越えれば分岐する、というルールを適用する。この閾値は $1/c$ に比例する。以上がオリジナルの数理モデルの概要である。

TFA の初期濃度勾配を式(15)で与え、 δ と式(16)中の η をパラメータとして新生血管網の成長をシミュレートした。但し、TFA の濃度は培地中で自身の濃度の一次で時間とともに減衰する（分解する）と考えるのが妥当であると考えられるので、式(13)を式(16)に置き換えた。

$$(15) \quad C(t=0) = [1 + \tanh(\delta(y - y_0))]/2$$

$$(16) \quad \frac{\partial C}{\partial t} = -\eta C$$

ケース A： 式(15)で与えた TFA の初期濃度のプロファイルを図 1 5 に示す。

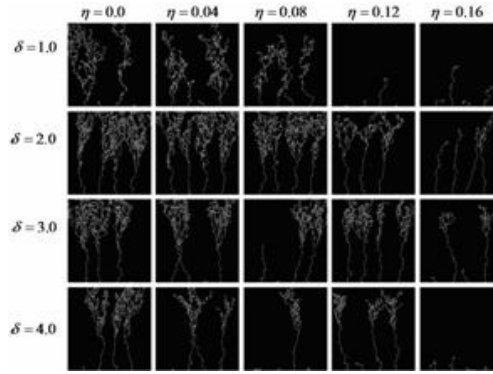


図 1 5 初期濃度のプロファイル

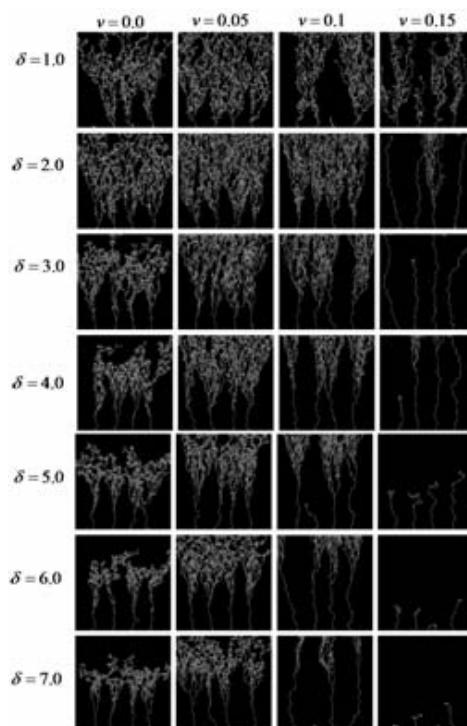
血管の総新生距離は η が大きくなるにつれて減少した。 $\delta = 1.0$ のとき、新生毛細血管の密度は TFA の変曲点付近で最大になるのに対し、 $\delta = 2.0$ では $y=0.9$ 付近で最大となった。以上の結果より、 $\delta = 2.0$ のように、 $y=0.0$ において適切な TFA 初期濃度を持つ濃度勾配が好ましいことがわかる。

次に、上記 $\delta = 0.2$ のプロファイルにおける $y=0.0$ および $y=1.0$ の TAF の値を固定し、 δ を変えたときの血管誘導を考えた。このプロファイルにおいては $\delta = 1.0$ が最適であり、かつ $\eta = 0.0$ のときは $y > 0.6$ の広い領域で良好な血管新生が認められた。 η の値が大きくなるにつれて血管新生密度には極大値が現れ、その位置は $y=0.5$ に向かってシフトした。これに対し $\delta = 2.0$ も同様に良好な結果を与えたが、最大値の位置は $y=0.8$ 付近に固定された。

TAF の空間分布が非対称である場合は興味のあるところである。この場合もまた、 $\delta = 2.0$ のときが最適で、 δ が大きくなるにつれて新生血管端の成長が停止する傾向が認められる。これは、TAF の急峻な濃度勾配は血管誘導を促進するものの、変曲点より先では TAF の濃度が高く濃度勾配が小さいために毛細血管の分岐や成長が妨げられるからである。

それでは、TAF の濃度勾配を右方向へ等速移動させて、新生血管端が常に TAF の急峻な濃度勾配を感知し走化性が保たれるようにすると、血管新生は活性化されるものと考えられる。TAF のプロファイルを固定した場合 ($v=0$) よりも、一定速度で移動させた方が毛細血管の成長速度は大きい。その傾向は δ の値が大きな場合、特に顕著である。しかしながら、血管新生自体は、やはり $\delta=2.0$ あるいは $\delta=1.0$ のときが最適なようである。毛細血管の総新生長もまた、TAF のプロファイルを移動させることにより最大で 40% 増加した。

図 1 6 濃度勾配の移動にともなう細胞走化のシミュレーション



以上の知見を総括する。毛細血管新生を誘導する TAF の空間分布としては $\delta=2.0$ のようなプロファイル、もしくは直線的な濃度勾配 ($\delta=1.0$) が望ましい。TAF の分解率 η は小さいことが望ましい。ケース D のように TAF の濃度勾配プロファイル全体を血管成長端の成長速度以下の速度で等速移動させるという手法は、血管新生速度や新生血管長を大きくする上で有効である。

(2)研究成果の今後期待される効果

○ 自己組織化の数値シミュレーション、非線形・非平衡ダイナミクスによる自己組織化機構解明：Turing 構造とエントロピー生成に関する研究成果は以下の 2 点に集約される。第一の点は、実実験に対する支援としてのシミュレーションである。成果 3 および 4 のように観測結果をサポートするとともに新たなパターン形成の可能性が提言された。特にダブル Turing 構造という、外部摂動により誘起されるパターン共存系が発見されたことは意義深く、今後実実験系で新しいナノ構造を実現する手がかりとなるものと期待される。

第二の点は、本領域に深く関わる「階層的自己組織化」の学理に関するものである。成果 5 により、標準化学ポテンシャルの値が不明であっても、境界を横切るエントロピー流の大きさを計算することが可能になった。これにより、入れ子になった階層的な開放系の各層あるいは全体における自己組織化現象を、エントロピー生成やエントロピー流を用いて定量的に議論するための準備がはじめて整ったといえる。

今後期待される最も大きな効果は、「階層」を定性的ではなく定量的に理解する道筋が与えられたことであろう。本研究の成果は、階層的な自己組織化がその本質である「生物」の物質・エネルギー・情報の変化を、エントロピー変化という熱力学的量を介して一元的に記述する新しい方法論を提供するものである。数値モデルを用いた階層的自己組織化系の学理は今後の課題として残されているが、本研究で開発された可逆 Gray-Scott モデル（成果 1, 2）は、統計力学における Brusselator のような基礎モデルとしての役割が期待で

きよう。

○ 毛細血管新生のための誘導物質の濃度勾配について有益な知見が得られた。濃度勾配は線形であってもかまわないが、主毛細血管近傍においても誘導物質の濃度がゼロではないことが望ましい。また、濃度勾配をそのプロファイルを保ちつつ成長方向へ移動させることにより、毛細血管新生を常時活性に保つことができることが示された。

毛細血管新生のための誘導物質の空間分布を最適化する数理科学的な試みはこれまで知られていない。本研究はその嚆矢となるもので、得られた知見はまだ初歩的ながら、再生医療における毛細血管誘導の現場においても有用であるものと思われる。

3. 4 微粒子集積体の再生医療応用(北海道大学 藤堂グループ・東北大学 下村グループ、ゼオンメディカル(株))

(1)研究実施内容及び成果

生体適合性高分子や生分解性高分子など多様な高分子を溶液から製膜する過程で起こる結露現象を利用して形成される、均一な細孔（数百ナノメートル～数十マイクロメートル）が規則的に配列したハニカムフィルムとその 3 次元構造体の作製を行った。孔径を変化させたハニカムフィルムは、神経系、血管系、皮膚系、消化器系、循環器系、硬組織系などの正常細胞の接着形態、増殖、分化、浸潤性、骨格タンパク質の構造、細胞外マトリックス産生能などに大きな影響を及ぼすことを見出した。

テーマ 1 神経幹細胞の培養

ハニカムフィルムは、神経組織再生において重要な課題になっている神経細胞の突起伸展のガイドと神経幹細胞/前駆細胞（NSC）の増殖と分化に大きな影響を及ぼした。ハニカムフィルム上では、増殖因子や分化誘導因子などのサイトカインを添加しない培養条件下で、胎生 14 日目のマウス大脳皮質から調製した神経細胞の突起伸長方向、長さ、太さが、孔径によって制御できた（図 1 7）。平膜上では NSC は神経細胞に分化し、神経突起がランダムな神経回路網を形成した。また、孔径 1.5、5、8、10 ミクロンのハニカムフィルム上では、神経幹細胞は平膜上と同様に神経細胞に分化するが、その形態や突起伸展は、孔径に依存することがわかった。孔径 10 ミクロンのハニカム膜上では NSC は神経細胞に分化し、突起をハニカム膜の幹上に沿って伸展し神経回路網を形成した。カルシウム伝播機能が向上することもわかった。一方、孔径 3 ミクロンのハニカム膜上においては、直径約 30～90 ミクロンの球状の凝集体（スフェロイド様凝集塊）が形成された。抗体染色の結果から、NSC が未分化維持したまま増殖することがわかった。特別なサイトカインを添加しない基本培地のみの培養で NSC の未分化維持増殖や神経細胞への分化を行えることから、足場の微細構造による幹細胞の増殖・分化制御技術への展開が期待できる。

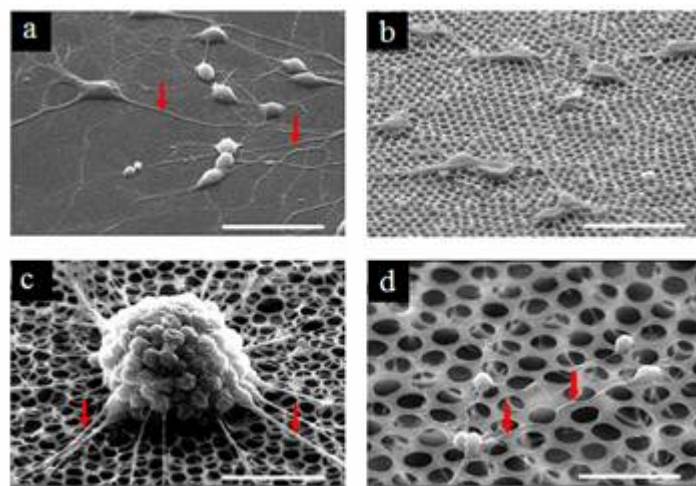


図 1 7 平膜およびハニカムフィルム上で培養した神経幹細胞

a) 平膜 b) 孔径 1.5 ミクロン c) 孔径 3.0 ミクロン d) 孔径 10 ミクロン
スケールバー：30 ミクロン

ハニカムフィルムの規則的なトポロジーによる神経幹細胞の増殖誘導の機構について、我々は、神経幹細胞の初期接着形態に着目した。調製した神経幹細胞を平膜上および孔径 3 ミクロンのハニカムフィルム上に播種し、12 時間後にそれぞれの初期接着細胞形態を観察した。平膜上では、神経幹細胞は球形であり、平らな基板上に接着していた。一方、ハニカムフィルム上においては、球形の神経幹細胞はハニカムフィルムの孔にはまり込んでいくように接着する細胞が多いことがわかった。また、数個の細胞が互いに集まって接着する細胞も観察された。したがって、これらの接着形態が、神経幹細胞の分化および増殖に影響を及ぼしている可能性がある。現在のところ、ハニカムフィルムによる分化・増殖の詳細なメカニズムは不明であるが、①ハニカムフィルムの孔にはまりこんで接着することで分化が抑制され増殖のシグナルが誘導された、②いくつかの神経幹細胞がお互いに凝集して接着し、細胞間相互作用によって神経幹細胞の未分化性維持、増殖の細胞内シグナルが引き起こされた、③分化が抑制され未分化性を維持された神経幹細胞から分化・増殖を制御するさまざまなサイトカインが分泌され、オートクライン、パラクライン効果などによって未分化性維持、増殖が誘導されたことなどが推定される。

テーマ2 血管内皮細胞の培養

血管内皮細胞の培養では、増殖速度や細胞外マトリックスの産生能が孔径に依存し、孔径 5 ミクロンで最大となった。また、ハニカムフィルムの両面を用いて、血管内皮細胞と平滑筋細胞の共培養を行った結果、生体内の血管と類似した組織が形成されることがわかった。

細胞は足場材料表面に吸着したタンパク質を介して足場材料表面に接着するため、代表的な接着タンパク質であるフィブロネクチンの吸着について検討した。10%血清の培地を 37℃、2 時間浸漬し、緩衝溶液で洗浄後、アルブミン、フィブロネクチン、ラミニン、ビトロネクチンそれぞれの抗体により染色を行った。緩衝溶液中で共焦点レーザー顕微鏡により吸着タンパク質の観察を行った。平膜を対照実験とした。

平膜には主にアルブミンが吸着し、フィブロネクチンはほとんど吸着していないのに対して、ハニカムフィルムではフィブロネクチンがハニカムの細孔周囲に選択的に吸着していた。また、ハニカムフィルムの孔径を 3、5、20 ミクロンと変えることで、フィブロネクチンの吸着構造が大きく異なることが観測された。これらの結果から、フィブロネクチンの吸着構造がハニカムフィルムと平膜で大きく異なること、および、フィブロネクチンの吸着構造はハニカムフィルムの孔径に依存することがわかった。

以上の結果から、フィブロネクチンなどの細胞接着性タンパク質が他のタンパク質（接着タンパク質の吸着を阻害する）が存在しても位置選択的にハニカムフィルムの細孔周囲に吸着し、細胞接着サイトを提供していることが初めて分った。

血管内皮細胞を培養した結果、細胞機能を決める細胞のハニカムフィルム上の接着点（焦点接着タンパク質のビンキュリン）はフィブロネクチンの吸着位置と一致することも明らかとなった。孔径 5 ミクロンのハニカムフィルム上でビンキュリンの発現量が増大することを見出した。孔径 5 ミクロンのハニカムフィルム上では、細胞増殖率や I V 型コラーゲン、ラミニン、フィブロネクチン、エラスチンなどの細胞外マトリックスの産生能が高いことから、代表的な細胞接着性のタンパク質であるフィブロネクチンの吸着構造がハニカムフィルムの構造によって決定され、それが細胞の増殖あるいは機能に影響を及ぼしていることが示唆された（図 18）。

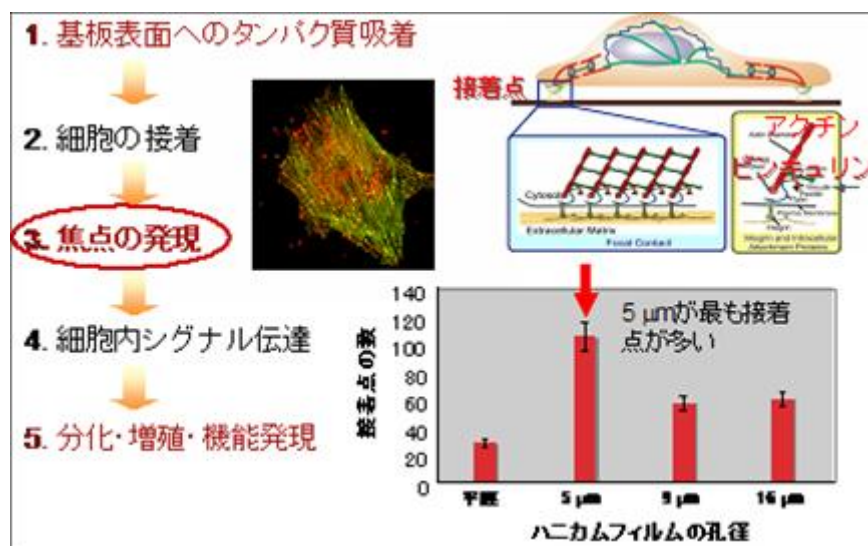
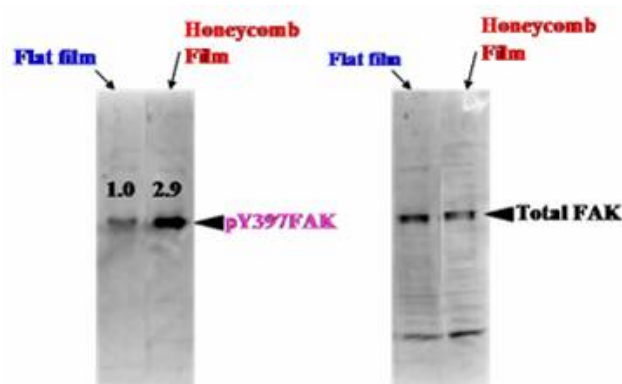


図 1 8 ハニカムフィルム上における焦点接着の発現と孔径依存性

血管内皮細胞はインテグリンを介して培養基板上に吸着しフィブロネクチンの接着部位を認識して接着する。インテグリンは単に細胞を培養基材表面に接着させるだけではなく、細胞内アンカータンパク質やシグナル伝達物質を含む様々のタンパク質からなる複合体を形成し増殖シグナル伝達物質の活性化を引き起こす。代表的なシグナル伝達物質は細胞質タンパクチロシンキナーゼ、FAK (Focal Adhesion Kinase、接着斑キナーゼ)である。チロシン(Tyrosin397)がリン酸化された FAK (pY397FAK)は、細胞増殖や機能発現に大きく影響することが知られている。ハニカムフィルム (孔径5ミクロン) 上の焦点吸着構造と細胞の増殖、機能との相関性を明らかにするために、pY397FAK 発現量を調べた。pY397FAK 発現量は平膜上を1としてハニカムフィルム上では 2.9 の値を得た。平膜上に比べハニカムフィルム上では約3倍 FAK が活性化されていることがわかった(図19)。ビンキュリンがRGD部位を認識してFnと結合し、形成される接着点でFAKの活性化が起こる。ハニカムフィルム上のFnの吸着構造が接着点の増加をもたらし平膜上に比べハニカムフィルム上のpY397FAK 発現量が観測されたと考えられる。接着点は平膜上に比較して規則的に配列している。このことは、隣接する接着点間の距離あるいは1細胞あたりの接着点密度が孔径によって正確に制御されることを意味する。この制御された距離あるいは密度でFAKの活性化が効率的に起きやすく、高いpY397FAK 発現量をもたらしている可能性も考えられる。ハニカムフィルム (孔径5ミクロン) 上FAKの活性化が、FAK活性化に続く増殖や機能発現に関係する下流のシグナル伝達系に関係し、最終的に細胞の増殖や機能が高まっていることが示唆された。



インテグリンとフィブロネクチンが相互作用
→ FAKのリン酸化により増殖・機能促進

図 1 9 pY397FAK 発現量の比較

(2)研究成果の今後期待される効果

○ 神経幹細胞の分化・増殖の制御に関して、増殖率の測定と抗体染色の実験を実施し、特定の孔径のハニカムフィルム上では、神経細胞は分化することなく自己増殖し神経幹細胞の凝集体を形成することを明らかにした。また増殖した細胞は幹細胞としての機能（神経細胞に分化する）を持つことを明らかにした。従来行われている Neurosphere 法は、増殖因子 EGF と FGF を含む無血清培養中で浮遊培養を行うことで、神経幹細胞を選択的に増殖させる方法であるが動物あるいはヒト由来の増殖因子を使用するため、動物感染あるいは腫瘍化などの副作用の危険性がある。増殖を促すための薬剤を全く用いることなく、培養基材の表面形状のみで神経幹細胞を増殖させることが出来たことは、世界で初めての発見であり、感染症の恐れのない、安全な神経幹細胞の増殖法開発につながる画期的な成果である。ハニカムフィルムの細孔パターンによる、神経突起の伸展制御とあいまって神経幹細胞を用いた神経再生治療法実現における課題解決の糸口と位置づけられる重要な成果である。

○ ハニカムフィルムを用いると、フィルムの裏側に種類の違う細胞を培養し、それぞれ異なった機能をもたせる共培養も可能である。たとえば、神経細胞を培養したフィルムの裏側に、グリア細胞を培養して栄養の補給をすることも考えられる。幹細胞とフィーダー細胞の組み合わせも可能である。これらの検討は足場材料の表面微細構造による細胞増殖、分化、機能の制御機構の統一的解釈につながる重要な結果と位置づけられる。

○ 再生医療の分野では、生体に近い3次元的な生体組織形成と血管形成が大きな課題である。本研究では、孔径の均一なハニカムフィルム上で細胞の機能を向上させることに成功した。また、製膜の条件検討により、孔の貫通・非貫通、孔径、膜厚、孔形状を制御できることを見出してきた。内径4mm以下の小口径人工血管はいまだに開発に成功していないので、内径4mm以下のチューブ状に加工した孔貫通型ハニカムフィルムに血管内皮、平滑筋、繊維芽細胞をそれぞれ両面共培養し、3次元で配列制御された生体組織形成を行う。栄養分、液性因子や酸素の供給や・老廃物排除のルートになりうるハニカムフィルムの横孔部分に血管新生因子を含んだ微粒子を配列・吸着させ、それを鋳型として毛細血管新生を誘導する新しいDDS型小口径人工血管、ステントの開発が期待できる。また、生体内へ埋め込むことにより、生体内での新生血管の誘導をもたらし閉塞性動脈硬化症や閉塞性血栓血管炎の有力な治療法となることも期待できる。

4 研究参加者

①微粒子作製・集積化グループ(自己組織化法によるナノ微粒子ならびに高分子構造体の作製、ナノ粒子の集積・構造化)

氏 名	所 属	役 職	研究項目	参加時期
下村 政嗣	東北大学 多元物質科学研究所	教授	研究の総括	平成14年11月～ 平成20年3月
居城 邦治	北海道大学 電子科学研究所	教授	微粒子の設計	平成14年11月～ 平成20年3月
山本 貞明	北海道大学 創成科学研究機構	特任教授	微粒子の構造評価	平成16年4月～ 平成20年3月
岩井 俊昭	東京農工大学 共生科学技術研究部	助教授	微粒子の集積化	平成14年11月～ 平成20年3月
藪 浩	東北大学 多元物質科学研究所	助教	微粒子の作製	平成14年11月～ 平成20年3月
高山 あい子	北海道大学 電子科学研究所	研究 補助員	微粒子の生体適合性評価	平成15年4月～ 平成16年6月
伊藤 絵美子	北海道大学 電子科学研究所	CREST 技術員	微粒子の作製	平成15年4月～ 平成20年3月

木村 古乃美	北海道大学 電子科学研究所	研究 補助員	微粒子の作製	平成 16 年 4 月～ 平成 20 年 3 月
中武 かおる	北海道大学 電子科学研究所	研究 補助員	微粒子の作製	平成 16 年 4 月～ 平成 18 年 3 月
山下 慈京子	北海道大学 電子科学研究所	研究 補助員	微粒子の作製	平成 16 年 7 月～ 平成 18 年 1 月
鶴間 典章	北海道大学 電子科学研究所	博士 研究員	微粒子の生体適合性評価	平成 14 年 11 月～ 平成 20 年 3 月
角南 寛	北海道大学 創成科学研究機構	博士 研究員	微粒子の構造評価	平成 14 年 11 月～ 平成 15 年 3 月
奥原 亜季	北海道大学 電子科学研究所	チーム 事務員	事務	平成 15 年 3 月～ 平成 20 年 3 月

②構造解析グループ(ナノ微粒子・集積体の表面ナノ解析ならびに微粒子集積体の構造解析装置の開発)

氏 名	所 属	役 職	研究項目	参加時期
宮内 昭浩	日立製作所	主任 研究員	微粒子表面解析装置	平成 14 年 11 月～ 平成 20 年 3 月
平野 辰巳	日立製作所	主任 研究員	微粒子表面解析装置	平成 14 年 11 月～ 平成 20 年 3 月
八木 一三	北海道大学 理学研究科	助教授	微粒子表面解析	平成 14 年 11 月～ 平成 17 年 6 月
野口 秀典	北海道大学 理学研究科	助手	微粒子表面解析	平成 17 年 7 月～ 平成 20 年 3 月
宍戸 千恵	北海道大学 理学研究科	事務 補助員	事務	平成 16 年 4 月～ 平成 18 年 3 月
藤森 絵美子	北海道大学 理学研究科	事務 補助員	事務	平成 18 年 4 月～ 平成 18 年 12 月
浅野 陽子	北海道大学 理学研究科	事務 補助員	事務	平成 19 年 1 月～ 平成 20 年 3 月

③数値シミュレーショングループ(自己組織化の数値シミュレーション、非線形・非平衡ダイナミクスによる自己組織化機構解明)

氏 名	所 属	役 職	研究項目	参加時期
山口 智彦	産業技術総合 研究所	客員 研究員	微粒子形成機構	平成 14 年 11 月～ 平成 20 年 3 月
西浦 廉政	北海道大学 電子科学研究所	教授	自己組織化数理解析	平成 14 年 11 月～ 平成 20 年 3 月
真原 仁	産業技術総合 研究所	CREST 研究員	自己組織化数理解析	平成 15 年 5 月～ 平成 20 年 3 月
西村 聡	産業技術総合 研究所	主任 研究員	微粒子形成機構	平成 19 年 4 月～ 平成 20 年 3 月

④再生医療グループ(微粒子集積体の再生医療応用)

氏 名	所 属	役 職	研究項目	参加時期
藤堂 省	北海道大学 医学研究科	教授	再生医療応用	平成 14 年 11 月～ 平成 20 年 3 月
田中 賢	東北大学 多元物質科学研究所	助教授	微粒子の作製 生体適合性評価	平成 14 年 11 月～ 平成 20 年 3 月
豊川 秀英	ゼオンメディカル (株)	研究員	細胞培養	平成 15 年 10 月～ 平成 18 年 3 月
谷島 幹男	ゼオンメディカル (株)	研究員	細胞培養	平成 15 年 10 月～ 平成 18 年 3 月
宮崎 光司	ゼオンメディカル (株)	研究員	細胞培養	平成 15 年 10 月～ 平成 18 年 3 月
権 志明	ゼオンメディカル (株)	研究員	細胞培養	平成 15 年 10 月～ 平成 18 年 3 月

5 招聘した研究者等

氏 名(所属、役職)	招聘の目的	滞在先	滞在期間
中西 八郎 (東北大学、教授)	「自己組織化とは何か？」ワークショップ	苫小牧	2003.3.3
大園 拓哉 (理化学研究所、フロンティア研究員)	CREST 下村研究チームフォーラム	札幌	2003.12.5-6
松本 仁 (宮崎大学、助手)	CREST 下村研究チームフォーラム	札幌	2003.12.5-7
竹綱 啓尚 (堺化学工業(株)中央研究所、研究員)	CREST 下村研究チームフォーラム	札幌	2003.12.4-6
中村 史夫 (東レ(株)先端融合研究所、研究員)	CREST 下村研究チームフォーラム	札幌	2003.12.4-6
鷺見 芳彦 (帝人(株)先端技術研究所、グループリーダー)	CREST 下村研究チームフォーラム	札幌	2003.12.4-6
宮田 貴章 (京都工芸繊維大学、教授)	SINE フォラム	和光	2005.1.16-18
内藤 勝之 ((株)東芝研究開発センター、室長)	SINE フォラム	和光	2005.1.17-18
原 正彦 (東京工業大学、教授)	SINE フォラム	和光	2005.1.16-18
山下 一郎 ((株)松下電器先端技術研究所、主幹研究員)	SINE フォラム	和光	2005.1.17-19
柳田 敏雄 (大阪大学、教授)	SINE フォラム	和光	2005.1.18
魚崎 浩平 (北海道大学、教授)	SINE フォラム	和光	2005.1.16-18
国武 豊喜 (北九州市立大学、教授・副学長)	SINE フォラム	和光	2005.1.17-18
有坂 文雄 (東京工業大学、助教授)	SINE フォラム	和光	2005.1.16-18
藤田 誠 (東京大学、教授)	SINE フォラム	和光	2005.1.16-18

カスパー・シュワーベ (倉敷芸術科学大学、教授)	SINE フォラム	和光	2005.1.16-18
甲斐 昌一 (九州大学、教授)	SINE フォラム	和光	2005.1.16-18
石川 正道 (東京工業大学、教授)	SINE フォラム	和光	2005.1.16-18
濱田 淳一 (北海道大学、助教授)	CREST－金沢大学－北海道大学ジョイントフォーラム	金沢	2006.12.8-9
福嶋 伸之 (近畿大学、助教授)	CREST－金沢大学－北海道大学ジョイントフォーラム	金沢	2006.12.8
綾部 時芳 (北海道大学、教授)	CREST－金沢大学－北海道大学ジョイントフォーラム	金沢	2006.12.8-9
羽賀 学 (新潟市民病院、副部長)	CREST－金沢大学－北海道大学ジョイントフォーラム	金沢	2006.12.8-9
齋藤 充弘 (大阪大学、特任助手)	CREST－金沢大学－北海道大学ジョイントフォーラム	金沢	2006.12.8-9
水上 裕輔 (旭川医科大学、助手)	CREST－金沢大学－北海道大学ジョイントフォーラム	金沢	2006.12.8-9
松尾 保孝 (北海道大学、助手)	CREST－金沢大学－北海道大学ジョイントフォーラム	金沢	2006.12.8-9
魚津 吉弘 (三菱レイヨン(株)、リサーチアソシエート)	昆虫ミメティクスとナノマテリアルシンポジウム	仙台	2007.6.20-21
柳下 崇 (神奈川科学技術アカデミー、研究員)	昆虫ミメティクスとナノマテリアルシンポジウム	仙台	2007.6.20-21
劉 浩 (千葉大学、教授)	昆虫ミメティクスとナノマテリアルシンポジウム	仙台	2007.6.20-21
渡辺 順次 (東京工業大学、教授)	昆虫ミメティクスとナノマテリアルシンポジウム	仙台	2007.6.20-21
木下 修一 (大阪大学、教授)	昆虫ミメティクスとナノマテリアルシンポジウム	仙台	2007.6.20-21
竹中 憲彦 (BASF ジャパン(株)、マネージャー)	昆虫ミメティクスとナノマテリアルシンポジウム	仙台	2007.6.19-21
辻井 薫 (北海道大学、教授)	昆虫ミメティクスとナノマテリアルシンポジウム	仙台	2007.6.20-21
国武 豊喜 (北九州市立大学、副学長)	昆虫ミメティクスとナノマテリアルシンポジウム	仙台	2007.6.20-21
Nicolas Franceschini (CNRS & Univ of the Mediterranean、 Head of Biorobotics Department)	昆虫ミメティクスとナノマテリアルシンポジウム	仙台	2007.6.17-7.2

6 成果発表等

(1)原著論文発表 (国内誌 20 件、国際誌 95 件)

1. Y. Satoh, C. Esche, A. Gambotto, V.G. Shurin, R.Z. Yurkovetsky, D.P. Robbins, C.S. Watkins, S. Todo, B.R. Herberman, T.M. Lotze, R.M. Shurin “Local administration of IL-12-transfected dendritic cells induces antitumor immune responses to colon adenocarcinoma in the liver in mice”, *Journal of Experimental Therapeutics and Oncology*, **2**, 337-349 (2002)
2. 神山俊哉、松下通明、倉内宣明、中川隆公、蒲池浩文、近藤正男、伊藤東一、緒方俊郎、西川真、藤堂省「高度進行切除不能肝細胞癌に対する UFT, 5-FU 動注化学療法 (PMC 変法)」、*癌と化学療法*, **29(13)**, 2527-2531 (2002)
3. 高橋昌弘、高橋将人、田口和典、佐々木文章、藤堂省「乳癌の再発後生存期間に影響する因子の検討」、*日本臨床外科学会雑誌*, **63(12)**, 2875-2882 (2002)

4. 近藤正男、藤堂省「抗 VEGF 抗体療法」、*TECHNICAL TERM*、消化管、268-269 (2002)
5. 高橋弘昌、高橋将人、田口和典、高田尚幸、中駄邦博、佐々木文章、藤堂省「原発性副甲状腺機能亢進症の局在診断における C-11 L-methionine positron emission tomography および術中メチレンブルー染色法の有用性」、*内分泌外科*、**19(4)**、265-270 (2002)
6. Y. Matsuo, K. Ijro, M. Shimomura "Stretching of Single DNA Molecules by Langmuir-Blodgett Method", *International Journal of Nanoscience*, **1(5&6)**, 695-699 (2002)
7. K. Sato, M. Tanaka, M. Takebayashi, K. Nishikawa, M. Shimomura "Preparation of the honeycomb patterned film of biodegradable polymer for tissue engineering scaffolds", *International Journal of Nanoscience*, **1(5&6)**, 689-693 (2002)
8. J.Nishida, J. Matsumoto, M. Morisue, K. Ijro, M. Shimomura "Circular Arrangement of Azobenzene Chromophores in the Nucleoamphiphile Monolayer by Base-Pairing with Cyclic DNA", *International Journal of Nanoscience*, **1(5&6)**, 677-681 (2002)
9. K. Ijro, J. Matsumoto, M. Morisue and M. Shimomura "Controlled Aggregation of Azobenzene Based on DNA-Mimetics at the Air-Water Interface", *International Journal of Nanoscience*, **1(5&6)**, 597-601 (2002)
10. Y. Hashimoto, K. Ijro, T. Sawadaishi and M. Shimomura "Electric Conductivity of Nucleic Acid Polymer Monolayer", *International Journal of Nanoscience*, **1(5&6)**, 707-711 (2002)
11. H. Yabu and M. Shimomura "Fabrication of Organic/Inorganic Hybrid Meso-Structures by Self-Organization", *International Journal of Nanoscience*, **1(5&6)**, 673-676 (2002)
12. H. Sunami, K. Ijro and M. Shimomura "Molecular Recognition of Nucleobases Attached to Self-Assembled Monolayers Detected by Chemical Force Microscopy and Quartz Crystal Microbalance", *International Journal of Nanoscience*, **1(5&6)**, 667-671 (2002)
13. S. Kishino, Y. Takekuma, M. Sugawara, T. Shimamura, H. Furukawa, S. Todo, K. Miyazaki "Liquid Chromatographic method for the determination of ganciclovir and /or acyclovir in human plasma using pulsed amperometric detection", *Journal of Chromatography B*, **780**, 289-294 (2002)
14. Y. Maeda, N. Hida, F. Niiya, K. Katagiri, M. Harada, H. Yamana, T. Kamura, M. Takahashi, Y. Sato, S. Todo, K. Itoh "Detection of peptide-specific CTL-precursors in peripheral blood lymphocytes of cancer patients", *British Journal of Cancer*, **87**, 796-804 (2002)
15. S. Kishino, A. Nomura, S. Itoh, T. Nakagawa, Y. Takekuma, M. Sugawara, H. Furukawa, S. Todo, K. Miyazaki "Age-and gender-related differences in carbohydrate concentrations of $\alpha 1$ -acid glycoprotein variants and the effects of glycoforms on their drug-binding capacities", *Eur J Clin Pharmacol*, **58**, 621-628 (2002)
16. M. Ide, T. Mori, K. Ichikawa, H. Kitano, M. Tanaka, A. Mochizuki, H. Oshiyama, W. Mizuno "Structure of Water Sorbed into Poly(MEA-co-HEMA) Films As Examined by ATR-IR Spectroscopy", *Langmuir*, **19**, 429-435(2003)
17. S. Ye, S. Morita, G. Li, H. Noda, M. Tanaka, K. Uosaki, M. Osawa "Structural Changes in Poly (2-methoxyethyl acrylate) Thin Films Induced by Absorption of Bisphenol A. An Infrared and Sum Frequency Generation (SFG) Study", *Macromolecules*, **36**, 5694-5703 (2003)
18. 田口和典、秦庸壮、高橋弘昌、河合朋昭、前田好章、伊藤東一、高橋将人、太田聡、伊藤智雄、安達武彦、藤堂省「スクリーニングマンモグラフィ併用乳癌検診にて発見された腫瘍非形成微細石灰化を呈する乳癌の検討」、*日本臨床外科学会雑誌*、**64(2)**、297-304 (2003)
19. N. Tomioka, H. Kobayashi, H. Kageyama, M. Ohira, Y. Nakamura, F. Sasaki, S. Todo, A. Nakagawara, Y. Kaneko "Chromosomes that show partial loss or gain in near-diploid tumors coincide with chromosomes that show whole loss or gain in near-triploid tumors: Evidence suggesting the involvement of the same genes in the tumorigenesis of high- and low-risk neuroblastomas", *Chromosomes and Cancer*, **36**, 139-150 (2003)
20. K. Takeda, MB. Jin, M. Fujita, M. Fukai, T. Sakurai, M. Nakayama, M. Taniguchi, T. Suzuki, T. Shimamura, H. Furukawa, S. Todo "A novel inhibitor of Rho-associated protein kinase, Y-27632, ameliorates hepatic ischemia and reperfusion injury in rats", *Surgery*, **133(2)**, 197-206 (2003)
21. 岸野吏志、越浪由加、菅原満、丸藤哲、古川博之、藤堂省、宮崎勝巳「生体肝移植患者における持続血液濾過透析(CHDF)施行時のタクロリムスの血中動態」、*TDM 研究*、**20(1)**、24-29 (2003)
22. 植木伸也、高橋弘昌、高橋将人、田口和典、伊藤智雄、藤堂省「Weekly Trastuzumab-Paclitaxel 療法が著効を示した乳房温存手術後炎症性乳癌型皮膚再発の 1 例」、*日本臨床外科学会雑誌*、**64(3)**、598-602 (2003)
23. M. Shimomura, R. Mitamura, J. Matsumoto, K. Ijro, "DNA-Mimetics: Towards Novel Molecular Devices Having Molecular Information." *Synthetic Metals*, **133(134)**, 473-475 (2003)
24. Y. Nakamura, Y. Yasunami, M. Satoh, E. Hirakawa, H. Katsuta, J. Ono, M. Kamada, S. Todo, T. Nakayama, M. Taniguchi, S. Ikeda, "Acceptance of islet allografts in the liver of mice by blockade of an inducible costimulator", *Transplantation*, **75(8)**, 1115-1118(2003)
25. Y. Kodama, N. Fujita, T. Shimizu, H. Endo, T. Nambu, N. Sato, S. Todo, K. Miyasaka, "Alveolar Echinococcosis: MR Findings in the Liver", *Radiology*, **228**, 172-177(2003)
26. Y. Nishiura, T. Teramoto, K. I. Ueda "Scattering and separators in dissipative systems", *Physical Review E*,

67(5), 056210 (2003)

27. T. Nishikawa, M. Nonomura, K. Arai, J. Hayashi, T. Sawadaishi, Y. Nishiura, M. Hara, M. Shimomura, "Micropatterns Based on Deformation of a Viscoelastic Honeycomb Mesh." *Langmuir*, **19**, 6193-6201 (2003)
28. H. Yabu, M. Tanaka, K. Ijio, M. Shimomura, "Preparation of Honeycomb-Patterned Polyimide Films by Self-Organization." *Langmuir*, **19**, 6297-6300 (2003)
29. Y. Nishiura, T. Teramoto, K. I. Ueda "Dynamic transitions through scatters in dissipative systems", *Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science*, **13(3)**, 962-972 (2003)
30. M. Nonomura, R. Kobayashi, Y. Nishiura, M. Shimomura "Periodic Precipitation During the Droplet Evaporation on a Substrate." *Journal of the Physical Society of Japan*, **72**, 2468-2471 (2003)
31. T. Iwai, Y. Yamada, M. Tamura "Future Section Guest Editorial of Biomedical Optics and Photomedicine", *Optical Review*, **10(6)**, 567-610(2003)
32. T. Sawadaishi, M. Shimomura, "Preparation of Mesoscopic Patterns of Nanoparticles by Self-Organization." *Mol.Cryst.Liq.Cryst.*, **406**, 159-162 (2003)
33. K. Ijio, Y. Matsuo, M. Shimomura, "Stretching of single DNA molecules by LB technique for restriction site mapping", *Nucleic Acids Research Supplement*, **3**, 47-48 (2003)
34. T. Yamaguchi, N. J. Suematsu, H. Mahara, "Self-Organization of Hierarchy: Dissipative-Structure Assisted Self-Assembly of Metal Nanoparticles in Polymer Matrices," *ACS Symposium Series* **869**, 16-27 (2004)
35. G. Li, S. Morita, S. Ye, M. Tanaka, M. Osawa "Quartz Crystal Microbalance and Infrared Reflection Absorption Spectroscopy Characterization of Bisphenol A Absorption in the Poly (acrylate)", *Thin Films Analytical Chemistry*, **76**, 788-795 (2004)
36. M. Tanaka, A. Mochizuki "Effect of water structure on blood compatibility—Thermal analysis of water in poly(meth)acrylate—", *J. Biomed. Mater. Res*, **68A(4)**, 684-695 (2004)
37. K. Ebina, I. Yagi, H. Noguchi, K. Uosaki "Femtosecond Visible Pump Mid-IR Probe Study on the Effects of Surface Treatments on Ultrafast Photogenerated Carrier Dynamics in n-GaAs(100) Crystals", *Chemistry Letters*, **33 (5)**, 604-605 (2004)
38. 松下通明, 蒲池浩文, 松本秀一郎, 森田恒彦, 小林智, 田村仁志, 大久保尚, 佐藤雄久, 田中賢, 下村政嗣, 藤堂省「肝細胞工学における肝組織再構成」、*Low Temp. Med. (低温医学)*, **30(2)**, 37-40(2004)
39. I. Yagi, T. Ishida, K. Uosaki "Electrocatalytic reduction of oxygen to water at Au nanoclusters vacuum-evaporated on boron-doped diamond in acidic solution", *Electrochemistry Communications*, **6 (8)**, 773-779 (2004)
40. M. Tanaka, M. Takebayashi, M. Miyama, J. Nishida, M. Shimomura "Design of novel biointerfaces (II). Fabrication of self-organized porous polymer film with highly uniform pores, *Bio-Medical Materials and Engineering*, **14**, 439-446(2004)
41. M. Tanaka "Design of novel biointerfaces (I). Blood compatibility of poly(2-methoxyethyl acrylate)", *Bio-medical materials and engineering*, **14**, 427-438 (2004)
42. H. Mahara, N. J. Suematsu, T. Yamaguchi, K. Ohgane, Y. Nishiura, M. Shimomura "Three-variable reversible Gray--Scott model", *The Journal of Chemical Physics*, **121(8)**, 8968-8972(2004)
43. 鶴間章典、田中賢、福嶋伸之、下村政嗣「高分子の自己組織化パターンによる神経細胞の形態変化」、*高分子論文集*, **61(12)**, 628-633(2004)
44. S. Tsukiyama, M. Matsushita, S. Matsumoto, T. Morita, S. Kobayashi, H. Tamura, H. Kamachi, M. Ozaki, S. Todo "Transduction of exogenous constitutively activated Stat3 into dispersed islets induces proliferation of rat pancreatic beta-cells." *Tissue Engineering*, **12(1)**, 131-140 (2005)
45. Y. Hashimoto, Y. Matsuo, and K. Ijio, "Fabrication of Silver Nanowires by Selective Electroless Plating of DNA Stretched Using the LB Method", *Chem. Lett.*, **34**, 112-113(2005)
46. Y. Matsuo, K. Ijio, M. Shimomura "Stretching of Single DNA Molecules Complexed with Restriction Endonuclease by Langmuir-Blodgett Method", *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, **40(4)**, 123-126 (2005)
47. K. Ishii, R. Yoshida, and T. Iwai "Single-scattering spectroscopy for extremely dense colloidal suspensions using a low-coherence interferometer", *Opt. Lett.*, **30(5)**, 555-557 (2005)
48. H. Yabu, M. Shimomura "Simple Fabrication of Micro Lens Arrays", *Langmuir*, **21(5)**, 1709 -1711 (2005)
49. K. Ijio, Y. Matsuo, and Y. Hashimoto, "Fabrication of Metal Nanowires by Electroless Plating of DNA", *e-J. Surf. Sci. Nanotech.*, **3**, 82-85(2005)
50. T. Sawadaishi, M. Shimomura "Two-dimensional patterns of ultra-fine particles prepared by self-organization", *Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects*, **257-258**, 71-74 (2005)

51. I. Yagi, S. Idojiri, T. Awatani, K. Uosaki “Electrodeposition of Flattened Cu Nanoclusters on p-GaAs(001) Electrode Monitored by In situ Optical Second Harmonic Generation”, *Journal of Physical Chemistry B*, **109**, 5021-5032(2005)
52. H. Yabu, M. Shimomura “Preparation of Self-Organized Mesoscale Polymer Patterns on a Solid Substrate: Continuous Pattern Formation from a Receding Meniscus”, *Advanced Functional Materials*, **15(4)**, 575-581(2005)
53. H. Yabu, M. Takebayashi, M. Tanaka, M. Shimomura “Super Hydrophobic and Lipophobic Properties of Self-Organized Honeycomb and Pincushion Structures”, *Langmuir*, **21**, 3235-3237 (2005)
54. H. Kitano, T. Mori, Y. Takeuchi, S. Tada, M. Gemmei-ide, Y. Yokoyama, M. Tanaka “Structure of Water Incorporated in Sulfobetaine Polymer Films as Studied by ATR-FTIR”, *Macromolecular Bioscience*, **5(4)**, 314-321 (2005)
55. A. Tsuruma, M. Tanaka, N. Fukushima, M. Shimomura “Morphological changes in neurons by self-organized patterned films”, *e-Journal of Surface Science and Nanotechnology*, **3**, 159-164 (2005)
56. H. Mahara, T. Yamaguchi, Y. Morikawa, T. Amemiya, T. Yamamoto, H. Miike, P. Parmananda ”Forced excitations and excitable chaos in the photosensitive Oregonator under periodic sinusoidal perturbations”, *Physica D*, **205**, 275-282 (2005)
57. H. Xia, K. Ishii, T. Iwai “Hydrodynamic Radius Sizing of Nanoparticles in Dense Polydisperse Media by Low-Coherence Dynamic Light Scattering”, *Japanese Journal of Applied Physics*, **44(8)**, 6261-6264 (2005)
58. Y. Hashimoto, Y. Matsuo, K. Ijro “Fabrication of Silver Nanowires based on DNA stretched by the LB Method”, *Transactions of the Materials Research Society of Japan*, **30(3)**, 671-674 (2005)
59. H. Yabu, T. Higuchi, M. Shimomura “Unique Phase-Separation Structures of Block-Copolymer Nanoparticles”, *Advanced Materials*, **17(17)**, 2062-2065 (2005)
60. H. Yabu, M. Shimomura “Single-step Fabrication of Transparent Superhydrophobic Porous Polymer Films”, *Chemistry of Materials*, **17(21)**, 5231-5234 (2005)
61. J. Nemoto, M. Uraki, T. Kishimoto, Y. Sano, R. Funada, N. Obata, H. Yabu, M. Tanaka, M. Shimomura ”Production of mesoscopically patterned cellulose film”, *Bioresource Technology*, **96(17)**, 1955-1958 (2005)
62. N. Matsubara, K. Oiwa, T. Hohsaka, R. Sadamoto, K. Niikura, N. Fukuhara, A. Takimoto, H. Kondo, S-I. Nishimura “Molecular Design of Glycoprotein Mimetics: Glycoblotting by Engineered Proteins with an Oxylamino-Functionalized Amino Acid Residue”, *Chemistry – A European Journal*, **11(23)**, 6974-6981 (2005)
63. Y. Nishiura, T. Teramoto and K. Ueda “Scattering of traveling spots in dissipative systems”, *Chaos*, **15**, 047509-047519 (2005)
64. T. Yamaguchi, I.R. Epstein, M. Shimomura, T. Kunitake “Introduction: Engineering of self-organized nanostructures”, *Chaos*, **15**, 4, 047501 (2005)
65. H. Mahara, T. Yamaguchi, M. Shimomura “Entropy production in a two-dimensional reversible Gray-Scott system”, *Chaos*, **15**, 4, 047508 (2005)
66. H. Yabu, T. Higuchi, K. Ijro, M. Shimomura “Spontaneous Formation of Polymer Nanoparticles by Good-solvent Evaporation as Non-equilibrium Process”, *Chaos*, **15**, 4, 047505 (2005)
67. H. Kitano, S. Tada, T. Mori, K. Takaha, M. Gemmei-Ide, M. Tanaka, M. Fukuda, Y. Yokoyama “Correlation between the Structure of Water in the Vicinity of Carboxybetaine Polymers and Their Blood-Compatibility”, *Langmuir*, **21**, 11932-11940 (2005)
68. 角南寛、伊藤絵美子、高山あい子、田中賢、山本貞明、下村政嗣 「ハニカムフィルムを用いた蛋白質吸着および細胞接着の制御」、*再生医療*, **5(1)**, 96-101 (2006)
69. H. Yabu and M. Shimomura “Surface properties of honeycomb-patterned films of fluorinated polymer”, *Molecular Crystals and Liquid Crystals*, **445**, 125-129 (2006)
70. 下村政嗣、鶴間章典、田中賢、角南寛、山本貞明 「自己組織化によってパターン化された高分子のバイオメディカル応用」、*表面科学*, **27(3)**, 170-175 (2006)
71. Y. Fukuhira, E. Kitazono, T. Hayashi, H. Kaneko, M. Tanaka, M. Shimomura, Y. Sumi “Biodegradable honeycomb-patterned film composed of poly(lactic acid) and dioleoylphosphatidylethanolamine”, *Biomaterials*, **27(9)**, 1797-1802 (2006)
72. 田中賢、鶴間章典、角南寛、山本貞明、下村政嗣 「ハニカムフィルムを用いた組織再生 高分子の自己組織化による再生医療用材料の創成」、*バイオマテリアル*, **24(3)**, 152-161 (2006)
73. H. Yabu and M. Shimomura “Mesoscale Pincushions, Microrings, and Microdots Prepared by Heating and Peeling of Self-Organized Honeycomb-Patterned Films Deposited on a Solid Substrate”, *Langmuir*, **22 (11)**,

4992-4997 (2006)

74. H. Noguchi, T. Okada, and K. Uosaki "Photoinduced Surface Dynamics of CO Adsorbed on a Platinum Electrode", *J. Phys. Chem. B*, **110**, 15055-15058 (2006)
75. A. Tanaka, Y. Matsuo and K. Ijro "Immobilizing and stretching of poly(dG)-poly(dC) synthesized by Klenow fragment exo- on substrates by LB method", *Colloids and Surfaces A*, **284-285**, 246-249 (2006)
76. T. Higuchi, H. Yabu, M. Shimomura "Simple Preparation of Hemispherical Polystyrene Nanoparticles", *Colloids and Surfaces A*, **284-285**, 250-253 (2006)
77. H. Yabu, M. Kojima, M. Tsubouchi, S. Onoue, M. Sugitani, M. Shimomura "Fabrication of Photo Cross-Linked Honeycomb-patterned Films", *Colloids and Surfaces A*, **284-285**, 254-256 (2006)
78. H. Yabu, K. Inoue, M. Shimomura "Multiple-periodic Structures of Self-organized Honeycomb-patterned Films and Polymer Nanoparticles Hybrids", *Colloids and Surfaces A*, **284-285**, 301-304 (2006)
79. O. Haruta, J. Nishida and K. Ijro "Circular arrangement of nucleoamphiphile containing azobenzene by using base pairing with cyclic oligonucleotide template at the air-water interface", *Colloids and Surfaces A*, **284-285**, 326-330 (2006)
80. N. Ishizuka, Y. Hashimoto, Y. Matsuo and K. Ijro "Highly expansive DNA hydrogel films prepared with photocrosslinkable poly(vinyl alcohol)", *Colloids and Surfaces A*, **284-285**, 440-443 (2006)
81. M. Tanaka, K. Nishikawa, H. Okubo, H. Kamachi, T. Kawai, M. Matsushita, S. Todo and M. Shimomura "Control of hepatocyte adhesion and function on self-organized honeycomb-patterned polymer film", *Colloids and Surfaces A*, **284-285**, 464-469 (2006)
82. A. Tsuruma, M. Tanaka, S. Yamamoto, N. Fukushima, H. Yabu, M. Shimomura "Topological Control of Neurites Extension on Stripe-patterned Polymer Films", *Colloids and Surfaces A*, **284-285**, 470-474 (2006)
83. H. Sunami, E. Ito, M. Tanaka, S. Yamamoto and M. Shimomura "Effect of honeycomb film on protein adsorption, cell adhesion and proliferation", *Colloids and Surfaces A*, **284-285**, 548-551 (2006)
84. 山本貞明、田中賢、角南寛、新井景子、高山あい子、山下慈京子、森田有香、下村政嗣「ハニカム構造フィルム上におけるフィブロネクチンの吸着構造と細胞接着」、*表面科学*, **27(9)**, 502-510 (2006)
85. S. Yamamoto, M. Tanaka, H. Sunami, K. Arai, A. Takayama, S. Yamashita, Y. Morita and M. Shimomura "Relationship between adsorbed fibronectin and cell adhesion on a honeycomb-patterned film", *Surface Science*, **600**, 3785-3791 (2006)
86. H. Yabu, Y. Hirai, and M. Shimomura "Electroless Plating of Honeycomb and Pincushion Polymer Films Prepared by Self-Organization", *Langmuir*, **22**, 9760-9764 (2006)
87. H. Yabu, T. Higuchi, M. Shimomura "Preparation of hollow nanoparticles of amphiphilic block-copolymers", *International Journal of Nanoscience*, **5(2-3)**, 195-198 (2006)
88. T. Okajima, M. Tanaka, S. Tsukiyama, T. Kadowaki, S. Yamamoto, M. Shimomura and H. Tokumoto "Stress relaxation of HepG2 cells measured by atomic force microscopy", *Nanotechnology*, **18(8)**, 084010 (2007)
89. M. Tanaka, A. Takayama, E. Ito, H. Sunami, S. Yamamoto, and M. Shimomura "Effect of Pore Size of Self-Organized Honeycomb-Patterned Polymer Films on Spreading, Focal Adhesion, Proliferation, and Function of Endothelial Cells", *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*, **7**, 763-772 (2007)
90. 下村政嗣「自己組織化ハニカム多孔質膜と再生医療への応用」、*工業材料*, **55(3)**, 51-55 (2007)
91. 下村政嗣、藪浩「自己組織化による有機-無機ハイブリッド材料の創成と展望」、*高分子*, **56(3)**, 125-128 (2007)
92. T. Higuchi, H. Yabu, and M. Shimomura "Differences of Internal Structures Between Amphiphilic and Hydrophobic Block-Copolymer Nanoparticles", *International Journal of Nanoscience*, **7(3)**, 856-858 (2007)
93. 樋口剛志、藪浩、下村政嗣「ブロックコポリマーナノ粒子中における不可逆的相変化」、*高分子論文集*, **64(3)**, 177-180 (2007)
94. Y. M. Chen, M. Tanaka, J. P. Gong, K. Yasuda, S. Yamamoto, M. Shimomura, Y. Osada "Platelet adhesion to human umbilical vein endothelial cells cultured on anionic hydrogel scaffolds", *Biomaterials*, **28**, 1752-1760 (2007)
95. J. R. Mcmillan, M. Akiyama, M. Tanaka, S. Yamamoto, M. Goto, R. Abe, D. Sawamura, M. Shimomura, H. Shimizu "Small-Diameter Porous Poly (ϵ -Caprolactone) Films Enhance Adhesion and Growth of Human Cultured Epidermal Keratinocyte and Dermal Fibroblast Cells", *TISSUE ENGINEERING*, **13(4)**, 789-798 (2007)
96. Y. Uraki, J. Nemoto, H. Otsuka, Y. Tamai, J. Sugiyama, T. Kishimoto, M. Ubukata, H. Yabu, M. Tanaka,

- M. Shimomura “Honeycomb-like architecture produced by living bacteria, *Gluconacetobacter xylinus*”, *Carbohydrate Polymers*, **69**, 1-6 (2007)
97. O. Haruta and K. Ijro “Application of Oligonucleotide as a Template for the Assembly of Nucleoamphiphile Bearing Azobenzene at the Air-Water Interface”, *Journal of Nanoscience and Nanotechnology*, **7**, 734-737 (2007)
 98. K. Niikura, T. Nishio, H. Akita, Y. Matsuo, R. Kamitani, K. Kogure, H. Harashima, K. Ijro “Accumulation of O-GlcNAc-displaying CdTe Quantum Dots in Cells in the presence of ATP”, *ChemBioChem*, **8(4)**, 379-384 (2007)
 99. S. Morita, M. Tanaka, and Y. Ozaki “Time-Resolved In Situ ATR-IR Observations of the Process of Sorption of Water into a Poly(2-methoxyethyl acrylate) Film”, *Langmuir*, **23(7)**, 3750-3761 (2007)
 100. T. Sawadaishi, M. Shimomura “Control of Structures of Two-dimensional Patterns of Nanoparticles by Dissipative Process”, *Molecular Crystals and Liquid Crystals*, **464(1)**, 227-231 (2007)
 101. S. Yamamoto, M. Tanaka, H. Sunami, E. Ito, S. Yamashita, Y. Morita, and M. Shimomura “Effect of Honeycomb-Patterned Surface Topography on the Adhesion and Signal Transduction of Porcine Aortic Endothelial Cells”, *Langmuir*, **23(15)**, 8114 -8120 (2007)
 102. 山本貞明、田中賢、伊藤絵美子、森田有香、角南寛、居城邦治、下村政嗣「血管内皮細胞の初期伸展に及ぼすハニカムフィルム細孔径の影響 (The Influence of Pore Size of a Honeycomb Film on Early Spreading Process of Endothelial Cells)」、*表面科学*, **8(8)**、433-439 (2007)
 103. T. Okajima, M. Tanaka, S. Tsukiyama, T. Kadowaki, S. Yamamoto, M. Shimomura and H. Tokumoto “Stress Relaxation Measurement of Fibroblast Cells with Atomic Force Microscopy”, *Jp. J. Appl. Phys.*, **46(8B)**, 5552-5555 (2007)
 104. R. Kamitani, K. Niikura, T. Onodera, N. Iwasaki, H. Shimaoka, K. Ijro “Patterned Immobilization of Unprotected Carbohydrates on an Aminooxy Polymer-Grafted Solid Surface”, *Bulletin of the Chemical Society of Japan*, **80(9)**, 1808-1813 (2007)
 105. T. Hayashi, M. Tanaka, S. Yamamoto, M. Shimomura, M. Hara “Direct observation of biocompatibility of PMEA(poly(2-methoxyethyl acrylate)) using Atomic Force Microscopy”, *Biointerphase*, **2(4)**, 119-125 (2007)
 106. Y. Tsuboi, M. Nishino, Y. Matsuo, K. Ijro and N. Kitamura “Phase Separation of Aqueous Poly(vinyl methyl ether) Solutions Induced by the Photon Pressure of a Focused Near-Infrared Laser Beam”, *Bull. Chem. Soc. Jpn*, **80(10)**, 1926-1931 (2007)
 107. 藪浩、田島孝訓、樋口剛志、下村政嗣「自己組織化による高分子ナノ微粒子の作製」、*表面科学*, **28(5)**、277-282 (2007)
 108. T. Higuchi, H. Yabu, S. Onoue, T. Kunitake, M. Shimomura “Preparation of lamella-structured block-copolymer particles and their irreversible lamella-disorder phase transition”, *Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects*, **313-314**, 87-90 (2008)
 109. Y. Hirai, H. Yabu, M. Shimomura “Electroless deposition of zinc oxide on pincushion films prepared by self-organization”, *Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects*, **313-314**, 312-315 (2008)
 110. A. Tajima, T. Higuchi, H. Yabu, M. Shimomura “Hemispherical polymer nano-particles of polyisoprene-poly(methyl methacrylate) blend with core-shell structure”, *Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects*, **313-314**, 332-334 (2008)
 111. M. Kojima, H. Yabu, M. Shimomura “Preparation of microporous and microdot structures from photo-crosslinkable resin by self-organization”, *Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects*, **313-314**, 343-346 (2008)
 112. M. Tanaka, K. Yoshizawa, A. Tsuruma, H. Sunami, S. Yamamoto, M. Shimomura “Formation of hydroxyapatite on a self-organized 3D honeycomb-patterned biodegradable polymer film”, *Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects*, **313-314**, 515-519 (2008)
 113. Y. Fukuhira, H. Kaneko, M. Yamaga, M. Tanaka, S. Yamamoto, M. Shimomura “Effect of honeycomb-patterned structure on chondrocyte behavior in vitro”, *Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects*, **313-314**, 520-525 (2008)
 114. A. Tsuruma, M. Tanaka, S. Yamamoto, M. Shimomura “Control of neural stem cell differentiation on honeycomb films”, *Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects*, **313-314**, 536-540 (2008)
 115. T. Masuda, H. Akita, T. Nishio, K. Niikura, K. Kogure, K. Ijro, H. Harashima “Development of lipid particles targeted via sugar-lipid conjugates as novel nuclear gene delivery system”, *Biomaterials*, **29**, 709-723 (2008)

(2)その他の著作物（総説、書籍など）

1. 藤堂省「特集 1.本庄一夫記念・肝臓シンポジウム 2.肝細胞癌と肝移植」、*外科*, **64(11)**、1242-1250 (2002)

2. 田中賢、竹林允史、深山真史、西川和孝、西田仁、佐藤雄久、長谷部清、大久保尚、蒲池浩文、河合朋昭、松下通明、藤堂省、西川雄大、下村政嗣「新しいバイオメディカルインターフェイスー高秩序多孔質薄膜の自発的形成ー」、*月刊化学工業*、**53(12)**、13-18 (2002)
3. 古川博之、嶋村剛、陳孟鳳、鈴木友己、谷口雅彦、藤堂省「特集 肝静脈再建をめぐる諸問題 III. 肝静脈再建のテクニック 7.死体全肝移植における肝静脈再建」、*外科*、**65(1)**、62-67 (2003)
4. 古川博之、嶋村剛、陳孟鳳、鈴木友己、谷口雅彦、藤堂省「特集ー小腸移植 小腸移植の治療成績(1) 欧米における現状 Outcome in intestinal transplantation. Current Status in western countries.」、*栄養 評価と治療*、**20(1)**、59-63 (2003)
5. 陳孟鳳、嶋村剛、谷口雅彦、鈴木友己、古川博之、藤堂省「特集ー小腸移植 小腸移植の展望 A prospect of the small bowel transplantation.」、*栄養 評価と治療*、**20(1)**、71-74 (2003)
6. 下村政嗣「自己組織化」、*新しいレジスト材料とナノテクノロジー*、シーエムシー出版、229-235 (2003)
7. 嶋村剛、鈴木友己、陳孟鳳、谷口雅彦、古川博之、藤堂省「3-3.同所性全肝移植 イヌ(ビーグル犬)」、*大動物臓器移植実験マニュアル*、日本医学館 (2003)
8. 下村政嗣「ソフトマテリアルの自己組織化 自己組織化による高分子薄膜のパターン化」、*21 世紀版 薄膜作製ハンドブック*、エヌティーエス出版、550-554 (2003)
9. 下村政嗣「自己組織化によるパターン形成とマイクロ加工技術への展開」、*まてりあ*、**42(6)**、457-460 (2003)
10. 田中賢、竹林允史、下村政嗣「自己組織化によるナノマテリアル」、*M&E*、**30(8)**、190-195 (2003)
11. 下村政嗣「自己組織化によるパターン化フィルムの作成 然にゆだねたボトムアップ手法を用いて」、*JNVB*、**1(4)**、6-7 (2003)
12. 松下通明、蒲池浩文、大久保尚、松本秀一郎、森田恒彦、小林智、佐藤雄久、田中賢、下村政嗣、藤堂省「tissue engineering による肝組織再構成」、*Surgery Frontier*、**10(3)**、245-248 (2003)
13. 下村政嗣「高分子材料の自己組織化によるナノ・メゾホール構造の形成と機能化」、*機能材料*、**23(10)**、18-26 (2003)
14. 下村政嗣「自己組織化による高分子材料のメゾ構造形成」、*応用物理*、**72(10)**、1276-1279 (2003)
15. 西浦廉政「散逸系における散乱現象 -その多彩な入出力関係-」、*数理科学*、**4**、41-47 (2003)
16. 西浦廉政「自己複製と自己崩壊のパターンダイナミクス」、*岩波講座「物理の世界」*、岩波書店、84 (2003)
17. 田中賢「次世代医療を切り拓くバイオメディカルインターフェイス」、*化学工業*、**55**、56-61 (2004)
18. 田中賢、下村政嗣「ハニカム構造フィルムのバイオメディカル応用」、*自己組織化によるナノマテリアルの創成と応用*、(株)NTS、**11**、275-294 (2004)
19. 下村政嗣「自己組織化によるナノマテリアルの創成と応用展望」、*自己組織化によるナノマテリアルの創成と応用*、(株)NTS、**10**、243-274 (2004)
20. 田中賢、下村政嗣「自己組織化パターン表面の創成と機能」、*ナノバイオエンジニアリングマテリアル*、フロンティア出版、72-103 (2004)
21. 下村政嗣「自己組織化と分子ナノテクノロジー」、*先端化学シリーズVI 界面・コロイド/ナノテクノロジー/分子エレクトロニクス/ナノ分析*、丸善出版、**2-1**、84-93 (2004)
22. 田中賢「抗血栓性高分子表面と水の構造」、*高分子*、**53(3)**、157 (2005)
23. 下村政嗣「私の生物学と国語は人脈の賜物」、*化学*、**59(4)**、33 (2004)
24. 下村政嗣「二分子膜の固定化とナノ材料」、*超分子科学ーナノ材料創製に向けてー*、化学同人、**III(18)**、183-191 (2004)
25. 居城邦治「DNA を用いたナノ材料」、*超分子科学ーナノ材料創製に向けてー*、化学同人、**II (12)**、123-130 (2004)
26. H. Yabu, M. Shimomura “Thermally and Chemically Stable Honeycomb-patterned Films”、*Fusion of Nanotechnology and organic Semiconductor*, edited by Olaf Karthaus, Chihaya Adachi, Hiroyuki Sasabe, 83-88 (2004)
27. 下村政嗣「非平衡ナノ材料」、*ナノ材料科学ナノテクノロジー基礎シリーズ*、(株)オーム社、**6(2)**、212-226 (2004)
28. 下村政嗣、藪浩「自己組織化とナノ・マイクロファブリケーション技術」、*表面技術*、**55(12)**、770-774 (2004)
29. 山口智彦、真原仁「細胞はなぜ分裂するか？ー自己複製の熱力学ー」、*化学・バイオつくば財団ニュース*、**H16(60)** (2004)

30. 山口智彦「自己組織化とは何か」、*BioNics*、**2005 年 1 月号**(2005)
31. 下村政嗣「ナノマテリアルと自己組織化」、*ナノマテリアルハンドブック*、(株)NTS、**1(1)**、3-9 (2005)
32. 居城邦治「分子配列制御を目指した水面単分子膜の分子認識」、*表面科学*、**25(3)**、124-130 (2005)
33. 藪浩、下村政嗣「高分子ナノ微粒子の新規作製法の開発とその特徴」、*金属*、**75(5)**、49-52 (2005)
34. 居城邦治「DNA の金属化」、*ソフトナノテクノロジー - バイオマテリアル革命*、**1(2)**、151-155 (2005)
35. 下村政嗣、田中賢「細胞培養基材：パターン化高分子フィルム」、*ソフトナノテクノロジー - バイオマテリアル革命*、**3(3)**、165-174 (2005)
36. 藪浩「DNA ナノ構造を用いた分子リソグラフィ」、*化学と工業*、**58(5)**、592 (2005)
37. 下村政嗣「有機材料を支える自己組織化ナノテクノロジー」、*学術月報*、**7**、523-527 (2005)
38. 山本貞明、田中賢、角南寛、鶴間章典、下村政嗣「自己組織化によるポリマー微細加工とナノバイオインターフェース」、*M&BE*、**16(2)**、69-76 (2005)
39. 田中賢、下村政嗣「新規高分子多孔室薄膜を用いた消化器系細胞の機能制御」、*G. I. Research*、**13(4)**、11-18 (2005)
40. 田中賢、山本貞明、下村政嗣「ナノマイクロテクノロジー」、*先端医療シリーズ 37, 人工臓器・再生医療の最先端 2005*、**17(2)** (2005)
41. 下村政嗣「微細多孔ハニカム状高分子フィルム／ハニカム・コンソ」、*高分子*、**55(1)**、28 (2006)
42. 山本貞明、田中賢、角南寛、鶴間章典、藪浩、下村政嗣「自己組織化マイクロパターン高分子膜の開発と高度再生医療への応用」、*化学工業*、**57**、27-35 (2006)
43. 森脇雅也、桑原孝介、根本雅文、宮内昭浩、鶴間章典、山本貞明、田中賢、藪浩、下村政嗣、野村しのぶ、大藪淑美、植村寿公「ナノインプリント技術を応用した研究用ナノピラー細胞培養シート」、*BIOINDUSTRY*、**23(2)**、5-8 (2006)
44. M. Shimomura “Dissipative Structures and Dynamic Processes for Mesoscopic Polymer Patterning”, *Nanocrystals Forming Mesoscopic Structures*, Ed. by M. P. Pileni, Wiley-VCH, 157-171 (2006)
45. 下村政嗣、藪浩、樋口剛志「自己組織化によるナノ階層構造材料の創製」、*応用物理*、**75(3)**、338-341 (2006)
46. 田中賢、鶴間章典、角南寛、山本貞明、下村政嗣「ハニカムフィルムを用いた組織再生 高分子の自己組織化による再生医療用材料の創成」、*バイオマテリアル*、**24(3)**、152-161 (2006)
47. 居城邦治「DNA を用いたボトムアップ型ナノ配線技術」、*進化する有機半導体 有機エレクトロニクス創成へ向けた光・電子機能デバイスへの応用最前線*、**8(2)**、441-449 (2006)
48. 藪浩、田中賢、下村政嗣「ハニカム構造高分子フィルムの形成と細胞接着」、*新材料シリーズ 機能物質の集積膜と応用展開*、シーエムシー出版、**20**、219-226 (2006)
49. 新倉謙一、居城邦治「ナノとバイオの接点ー超分子ナノ材料としてのウイルス微粒子」、*化学*、**61**、70-71 (2006)
50. 鶴間章典、田中賢、福嶋伸之、山本貞明、下村政嗣「ハニカム構造を有するポリマーフィルム上での神経幹細胞の分化と増殖制御」、*再生医療*、**5(3)**、50-56 (2006)
51. T. Iwai and J. Yamamoto “Real-time optical trapping of particles using a phase shift method”, *Proc. of SPIE*, 6326 (2006)
52. 岩井俊昭「低コヒーレンス動的光散乱法による濃厚媒質の粒質計測」、*新材料シリーズ 新機能微粒子材料の開発とプロセス技術*、シーエムシー出版、**6**、144-149 (2006)
53. 田中賢「自己組織化によるナノバイオインターフェイスの設計と創製」、*JNNB*、**3**、12 (2006)
54. 岩井俊昭「拡散光トポグラフィ法による血管造影」、*光センシング技術資料集*、オプトロニクス社、**5**、187-194 (2006)
55. 藪浩、居城邦治、下村政嗣「核酸ナノ微粒子の作製」、*化学工業*、**57(11)**、37-41 (2006)
56. 下村政嗣、藪浩、樋口剛志「自己組織化による高分子ナノ粒子の形成とその構造」、*日本結晶成長学会誌*、**33(5)**、395-400 (2006)
57. 真原仁、山口智彦、西浦廉政、下村政嗣「反応拡散系におけるパターン形成のエントロピー生成」、*盛岡応用数学小研究集会報告集*、47-61 (2007)
58. 居城邦治、松尾保孝「LB(Langmuir-Blodgett)膜」、*ナノバイオ大事典*、(株)テクノシステム、98-100 (2007)

59. 山口智彦「自己組織化と自己集合の現代的解釈」、*自己組織化ナノマテリアル*、フロンティア出版、**1**、3-13 (2007)
60. 藪浩、下村政嗣「非平衡プロセスによる高分子ナノ微粒子の作製」、*自己組織化ナノマテリアル*、フロンティア出版、**9**、124-130 (2007)
61. 居城邦治「1 次元 DNA ナノマテリアル」、*自己組織化ナノマテリアル*、フロンティア出版、**2(3)**、54-59 (2007)
62. 田中賢、下村政嗣「ハニカム構造高分子膜」、*自己組織化ナノマテリアル*、フロンティア出版、**10(1)**、186-191 (2007)
63. 国武豊喜、下村政嗣、山口智彦、居城邦治、亀井信一、高野潤一郎「座談会 自己組織化ナノマテリアルと生産技術の革新」、*自己組織化ナノマテリアル*、フロンティア出版、379-392 (2007)
64. 岩井俊昭「液晶空間光変調器を用いたオンデマンド型マルチスポット光ツイーザー」、*光学*、**36(3)**、129-135 (2007)
65. 居城邦治「DNA を鋳型として用いたボトムアップ型ナノテクノロジー」、*バイオとナノの融合 II-新生命科学の応用*、北海道大学出版会、**11**、163-172 (2007)
66. 田中賢、鶴間章典、下村政嗣、山本貞明「自己組織化多孔質薄膜による細胞の増殖・分化・機能制御」、*バイオとナノの融合 II-新生命科学の応用*、北海道大学出版会、**14**、201-213 (2007)
67. 田中賢、鶴間章典、山本貞明、下村政嗣「細胞機能制御を目指した自己組織化材料の設計」、*ケミカルエンジニアリング*、**52(6)** (2007)
68. 山本貞明、田中賢、鶴間章典、角南寛、伊藤絵美子、森田由香、藪浩、下村政嗣「ライフサイエンスにおける自己組織化技術：自己組織化パターン表面と細胞との相互作用」、*Materials Integration*、**20(5)**、67-77 (2007)
69. 新倉謙一、居城邦治「細胞ストレスのイメージングを目指した糖鎖修飾量子ドットの作製」、*量子ドットの生命科学領域への応用*、シーエムシー出版、**第 18 章**、195-203 (2007)
70. 松尾保孝、居城邦治「高分子と金属の複合化と高機能創製-ナノスケールでの研究展開-」、*高分子*、**56(10)**、845-849 (2007)

(3)学会発表(国際学会発表及び主要な国内学会発表)

① 招待講演 (国内会議 70 件、国際会議 15 件)

1. 下村政嗣「北海道大学におけるナノテクノロジー研究と北キャンパス構想」、第 13 回北海道大学触媒化学研究センター研究討論会 (北大学術交流会館)、2002.11.14-15
2. 田中賢「自己組織化による極微の多孔膜形成」、第 31 回プラスチックフィルム研究会講座 (東京工業大学)、2002.11.24
3. 田中賢「自己組織化による再生医療材料の作製」、細胞情報学セミナー (札幌)、2002.12.15
4. 田中賢「自己組織化による組織工学材料の作製」、ナノバイオ融合研究フォーラム (関西産総研)、2002.12.16
5. 田中賢「新しい生体適合性材料の設計とバイオインターフェイスの構築」、分光学会顕微分光部会「非線形顕微分光法の生物学への応用」(東京大学山上会館)、2002.12.18
6. 下村政嗣「自己組織化によるナノ微粒子の作製とその高次組織化」、朝までナノテク 泊まり込みワークショップ (福島)、2003.1.9-10
7. 下村政嗣「北海道大学におけるナノテクノロジー研究と北キャンパス構想」、北海道大学ー早稲田大学研究交流会 (早稲田大学)、2003.1.14-15
8. 居城邦治「DNA のナノデバイス化およびナノシーケンシングを目指した伸長固定化法の開発」、北海道大学ー早稲田大学研究交流会 (早稲田大学)、2003.1.14-15
9. 下村政嗣「フォトニクスのための自己組織化階層構造材料」、第 49 回東京工業大学総合研究館講演会 (東工大)、2003.1.31
10. 下村政嗣「自己組織化とナノテクノロジー」、2003 年度宇宙材料フォーラム大阪講演会 (大阪科学技術センター)、2003.2.5
11. 田中賢「自己組織化による高秩序多孔質薄膜の作製」、宇宙環境利用研究会 (東京)、2003.2.10
12. 下村政嗣、居城邦治、田中賢「自己組織化によるメディカルナノデバイスの作製」、21 世紀 COE シンポジウムーバイオとナノの融合を目指してー (札幌)、2003.2.19
13. 下村政嗣「ナノテクノロジーとデータベース」、物質・材料系データベースの将来展望 (東京)、2003.3.11

14. 下村政嗣「北海道大学におけるナノテクノロジー研究の動向ボトムアップと自己組織化」、多元ナノ材料研究センターシンポジウム (仙台)、2003.3.11-12
15. 下村政嗣「北海道大学におけるナノテクノロジー研究の動向ーボトムアップ戦略と自己組織化を中心にー」、北海道・理研ジョイントフォーラムー北大北キャンパスエリアが目指すバイオとナノの融合拠点ー (研究成果活用プラザ北海道)、2003.3.14
16. M. Shimomura “Hierarchic Supramolecular Assemblies from Nanometer to Micrometer”, 2003 Hokkaido University-Bordeaux University Bilateral Joint Symposium Supramolecular assemblies (Bordeaux), 2003.3.25-30
17. M. Tanaka, M. Shimomura “Blood compatibility of poly(2-methoxyethyl acrylate) - Design of novel bio-interfaces -“, Second International Conference on New Biomedical Materials: Basic and Applied Studies (Cardiff, UK), 2003.4.5-8
18. 田中賢「自己組織化による再生医療材料の作製」、第一回大阪大学医学部未来医療センター講演会 (大阪)、2003.4.24
19. M. Shimomura “Novel Biointerfaces Prepared by Self-Organization”, The First International Congress on Bio-Nanointerface (Arcadia Ichigaya, Tokyo, Japan), 2003.5.19-24
20. K. Ijio, J. Matsumoto, J. Nishida, M. Morisue, Y. Matsuo, M. Shimomura “DNA-Based Molecular Handling in Self-Organized Monolayers”, ICBN 2003 (Arcadia Ichigaya Tokyo, Japan), 2003.5.19-24
21. 田中賢「バイオ界面における水分子の役割」、第一回鶴田フォーラム (東京)、2003.5.24
22. 田中賢「自己組織化による構造規則性薄膜の作製と応用」、宇部興産高分子研究所講演会 (千葉)、2003.6.17
23. 田中賢「自己組織化による高分子の微細加工とその応用-バイオメディカルアプリケーションを中心に-」、テルモ(株)研究開発センター (神奈川)、2003.7.2
24. 居城邦治「自己組織化による DNA の配列制御」、21 世紀 COE 若手研究者ネットワークシンポジウム-全国 7 拠点ポリマー関連研究との融合-北海道大学)、2003.7.4
25. 田中賢「バイオマテリアルと水」、第 2 回鶴田フォーラム (東京大学)、2003.7.26
26. M. Shimomura, H. Yabu, “Hierarchic structuring of nanomaterials based on self-organization”, SPIE Annual Meeting (San Diego Convention Center), 2003. 8.3-8
27. 下村政嗣「自己組織化によるナノマテリアルの創成と応用展望」、NTS 自己組織化講演会 先駆者達に聞く！自己組織化による超分子の創成と応用ー工業化促進のためにー (発明会館ホール)、2003.8.20-21
28. 田中賢、下村政嗣「ハニカム構造フィルムのバイオメディカル応用」、自己組織化講演会 (東京)、2003.8.21
29. 下村政嗣「自己組織化によるナノマテリアルの創成と応用展望」、自己組織化講演会 (東京)、2003.8.21
30. 田中賢「自己組織化材料によるバイオメディカルインターフェイス」、第 3 回 COE 講演会 (国立大雪青年の家)、2003.8.25
31. 下村政嗣「自己組織化による表面加工」、2003 年電気化学秋季大会 (北海道大学)、2003.9.11-12
32. M. Shimomura “A Nobel Microfabrication Process of Polymer Materials and Nanoparticles Based on Self-Organization”, MHS2003(名古屋市工業研究所), 2003.10.20-22
33. M. Shimomura, N. Ido, M. Tanaka “Mesoscopic patterning of polymer gel by self-organization and its theoretical application”, 2nd France-Japan workshop(Bordeaux), 2003.11.4-8
34. 田中賢、下村政嗣「自己組織化による高分子のマイクロ・ナノ加工とナノ微粒子の集積」、第 65 回千葉地域活動高分子研究交流講演会 (千葉)、2003.11.12
35. 下村政嗣「自己組織化とナノ・マイクロファブリケーション技術」、第 19 回京都賞記念ワークショップ「先端技術部門」シンポジウム-有機分子の自己組織化とナノ技術の新たな展開- (国立京都国際会館)、2003.11.12
36. 田中賢「タンパク質吸着の測定とマテリアル設計」、第 21 回医用高分子研究会講座 (東京)、2003.12.4
37. M. Shimomura, “Novel Nano-and Micro-Fabrication Processes Based on Self-Organization: Towards Spatio-Temporal Functional Materials”, Japan-US Symposium on Directed Self-Assembly and Self-Organization (University of California, Santa Barbara), 2004.1.12-14
38. 下村政嗣「自己組織化とナノテクノロジー」、宇宙材料フォーラム大阪講演会 (大阪科学技術センター)、2004.2.5
39. 下村政嗣「高分子が作り出す様々なナノ構造ー自己組織化による新しい高分子のマイクロ・ナノ加工ー」、高分子夏季大学「大島をひとのみにして高分子」(大島セミナーハウス)、2004.7.12-14
40. 居城邦治「DNA の分子認識を利用した機能性ナノ材料の作成」、みらいせんい展 IT 系イベントシンポジウム『DNA／バイオファイバーのエレクトロニクス／メカトロニクスへの応用』(日本科学未来館)、2004.7.23

41. M. Shimomura “Self-organized Polymer Materials for Biomedical Application”, First Annual Meeting on the Fusion of Biotechnology, Nanotechnology and Semiconductor technology (Kyoto, Japan), 2004.10.7-8
42. M. Shimomura “Novel micro and nano fabrication technology based on self-organisation.” , The 5th France-Japan Workshop on Nanomaterials (Bordeaux, France), 2004.10.11-13
43. M. Shimomura “Nanotechnology Research in Hokkaido University.- Bottom-up Strategy and Self-organization -“, 2004 International Symposium on Nano Science and Technology (Tainan, Taiwan), 2004.11.20-21
44. T. Iwai “Spatiotemporal diffuse reflectometry”, The Second Asian and Pacific Rim Symposium on Biophotonics (Taipei, Taiwan), 2004.12
45. M. Shimomura “NOVEL MICRO AND NANO FABRICATION TECHNOLOGY BASED ON SELF-ORGANIZATION”, Self-organization-Initiative Nano-Engineering (RIKEN Wako Campus), 2005.1.17-18
46. 岩井俊昭「動的光散乱法－単散乱から多重散乱へ－」、分子研研究会－生体分光光学と分子イメージングの最前線-(岡崎コンファレンスセンター)、2005.1.17-18
47. M. Shimomura “Self-organized Honeycomb-patterned Polymer Films.Novel Bioactive Interface for Tissue Engineering.”, International Symposium "Cell Processing Engineering"(Hokkaido Univ.), 2005.2.4
48. 下村政嗣「再生医療を支える新規高分子材料」、第4回日本再生医療学会総会(大阪国際会議場)、2005.3.1-2
49. 下村政嗣「階層的自己組織化による再生医療用ナノ構造材料」、平成17年(2005年)春季第52回応用物理学関係連合講演会(埼玉大学)、2005.3.29-4.1
50. 居城邦治「機能性材料としてのDNAのボトムアップ型ナノテクノロジーへの展開」、有機ナノテクノロジー国際会議2005(東京ビックサイト)、2005.7.5
51. K. Ijro “DNA-assisted Bottom-up Nanotechnology”, Workshop on Organized Macromolecular Systems -Satellite Meeting for IPC2005-(福岡国際会議場), 2005.7.29
52. H. Yabu, M. Tanaka, M. Shimomura “A Novel Micro and Nano Fabrication Technology of Polymer Materials based on Self-Organization”, MATNON'05(Kyoto Institute of Technology, Kyoto, Japan), 2005.9.28-30
53. H. Yabu, T. Higuchi, M. Shimomura “Unique Phase Separation Structure of Block-copolymer Nanoparticles Prepared by Self-Organization”, Organic, Inorganic, and Hybridized Nanomaterials (Tohoku Univ, Sendai), 2005.10.2
54. M. Shimomura “Bottom-up Strategy and Self-Organization”, Japan-UK Symposium on Promotion of Regional Partnerships on Nanotechnology Development (Hokkaido Univ), 2005.10.3-5
55. K. Ijro “DNA-assisted Bottom-up Nanotechnology”, Japan-UK Symposium on Promotion of Regional Partnerships on Nanotechnology Development (Hokkaido Univ), 2005.10.3-5
56. 山口智彦「数か?量か?それとも速度か?-パターン選択と増殖戦略-」、筑波微粒子・界面・環境研究会講演会(つくば)、2005.12.12
57. 藪浩、樋口剛志、居城邦治、下村政嗣「DNA ナノ微粒子の作製」、公開シンポジウム 高機能化DNAによる情報通信技術の開発(千歳アルカディア・プラザ)、2006.2.27
58. 居城邦治「DNA 細線の作製とエレクトロニクス応用」、公開シンポジウム 高機能化DNAによる情報通信技術の開発(千歳アルカディア・プラザ)、2006.2.27
59. H. YABU, M. TANAKA, and M. SHIMOMURA “Novel Nano- and Micro- Fabrication Technique of Polymer Materials Based on Self-Organization”, The Sixth France-Japan Workshop on Nanomaterials (Gateaux Kingdom SAPPORO), 2006.3.6-8
60. H. Yabu, T. Higuchi, M. Shimomura “Self-organization of Polymeric Materials in Nanoparticles”, The Sixth France-Japan Workshop on Nanomaterials (Gateaux Kingdom SAPPORO), 2006.3.6-8
61. K. Ijro, Y. Hashimoto and Y. Matsuo “DNA-Assisted Nanofabrication of Metal Wire”, 2nd UK-Japan Symposium on Promotion of Regional Partnerships on Nanotechnology Development (The University of Newcastle), 2006.3.20-23
62. 藪浩、樋口剛志、下村政嗣「自己組織化による高分子微粒子の作製と階層的構造制御」、2006年春季第53回応用物理学関係連合講演会(武蔵工業大学)、2006.3.22-26
63. 下村政嗣「規則的に配列したナノ・マイクロ細孔を有する高分子フィルムの単一工程作製と応用」、日本化学会第86春季年会アドバンス・テクノロジー・プログラム(日大理工学部船橋キャンパス)、2006.3.27-28

64. H. Yabu, T. Higuchi, M. Shimomura “Spontaneous Formation of Polymer Nanoparticles in Non-Equilibrium Process”, 11th International Symposium on Colloidal and Molecular Electro-optics (ELOPTO-2006)(Kyoto University), 2006.5.22-25
65. 下村政嗣、藪浩、田中賢「自己組織化による高分子のマイクロ・ナノ加工-形がもたらす機能-」、第 55 回高分子学会年次大会(名古屋国際会議場)、2006.5.24-26
66. 居城邦治「ナノマテリアル DNA」、マリンバイオマテリアル(第 9 回マリンバイオテクノロジー学会)(東京海洋大学)、2006.5.27
67. 居城邦治「DNA の単一分子操作とナノマテリアルへの応用」、生命分子の集合原理に基づく分子情報の科学研究ネットワーク拠点スクーリング(北海道大学)、2006.6.27-28
68. 下村政嗣「自己組織化による高分子のナノ・マイクロ加工」、第 50 回日本学術会議材料工学連合講演会(京大会館)、2006.12.13-15
69. K. Ijio “DNA-Assisted Nanofabrication of Functional Metal Structure”, 9th Hokkaido University+Seoul National University JOINT SYMPOSIUM (Hokkaido Univ.), 2007.1.24-26
70. H. Yabu, T. Higuchi, M. Shimomura “Self-organization of Polymeric Materials in Nanoparticles”, The Sixth France-Japan Workshop on Nanomaterials (Gateaux Kingdom SAPPORO), 2006.3.6-8
71. K. Ijio, Y. Hashimoto, Y. Matsuo “DNA-templated Fabrication of Nanostructure”, The Sixth France-Japan Workshop on Nanomaterials (Gateaux Kingdom SAPPORO), 2006.3.6-8
72. 田中賢「細胞機能制御を目指した自己組織化材料の設計」、第 57 回医用高分子研究会(東京工業大学)、2007.3.9
73. K. Ijio “DNA-metal hybrid nanomaterials”, International Symposium on Nanospace and Materials (Kumamoto Univ.), 2007.3.15
74. M. Tanaka, H. Sunami, S. Yamamoto and M. Shimomura “Novel Nano- and Micro- Fabrication Technique of Polymer Materials Based on Self-Organization”, 2nd UK-Japan Symposium on Promotion of Regional Partnerships on Nanotechnology Development (The University of Newcastle), 2006.3.20-23
75. K. Ijio, Y. Hashimoto and Y. Matsuo “DNA-Assisted Nanofabrication of Metal Wire”, 2nd UK-Japan Symposium on Promotion of Regional Partnerships on Nanotechnology Development (The University of Newcastle), 2006.3.20-23
76. S. Yamamoto “Nanostructure-based polymer material science toward cutting-edge regenerative therapy techniques”, 2nd UK-Japan Symposium on Promotion of Regional Partnerships on Nanotechnology Development (The University of Newcastle), 2006.3.20-23
77. M. Tanaka, H. Sunami, S. Yamamoto and M. Shimomura “Design of microporous polymer film "Self-organized Honeycomb Patterned Film" as advanced biomaterials and tissue engineering”, 2nd UK-Japan Symposium on Promotion of Regional Partnerships on Nanotechnology Development (The University of Newcastle), 2006.3.20-23
78. 居城邦治「DNA を鋳型とした機能性ナノ構造の構築」、第 40 回若手ペプチド夏の勉強会(小樽)、2007.8.5-7
79. 居城邦治、田中あや、佐藤壮人、橋本裕一、松尾保孝「分子集合体システムの金属化による機能性ナノ構造形成」、2007 年秋季 第 68 回応用物理学会学術講演会(北海道工業大学)、2007.9.4-8
80. K. Ijio “DNA-templated fabrication of metal nanowires and nanoparticles”, Joint Symposium for the Promotion of Academic exchange on Nanotechnology and Nanobiology (Hokkaido Univ), 2007.11.2
81. K. Ijio “DNA-assisted Fabrication of Photoluminescent Silver Nanoparticles”, KJFP 2007 (Gyeongju, Korea), 2007.11.22-25
82. 居城邦治「DNA を用いた新規電子材料について」、第 8 回ナノ・バイオによる新電子材料研究委員会(三井物産研究所)、2007.12.11
83. 藪浩「自己組織化による高分子微粒子の作製・構造制御・機能化」、高分子学会第 4 回東北地区活性化若手セミナー(清稜山倶楽部)、2008.3.10-11
84. Y. Fukuhira “Honeycomb-patterned Biodegradable Polymer Film for Medical Applications conference: International Symposium on Engineering Materials based on Self-Assembling and Self-Organization”, ISEM2008 (Tokyo), 2008.3.3-5
85. S. Yamamoto, H. Sunami, M. Tanaka, Y. Morita, M. Shimomura “Relation between Adsorbed Fibronectin and Cell Adhesion on a Honeycomb film”, ISEM2008 (Tokyo), 2008.3.3-5

② 口頭発表 (国内会議 341 件、国際会議 54 件)

1. 藤堂省「『肝臓の外科的治療』－肝細胞癌、肝内胆管細胞癌、転移性肝臓癌－」、第 12 回北海道肝臓病

- フォーラム（札幌）、2002.11.1
2. 松尾保孝、居城邦治、下村政嗣「伸長された単一 DNA 分子の近接場光学顕微鏡観察」、Optics Japan 2002（東京農工大）、2002.11.2-4
 3. 藤堂省「生命の贈り物」、スーパー・サイエンス・ハイスクール事業（札幌）、2002.11.5
 4. 藤堂省「肝細胞癌と肝移植」、第5回多摩外科がんフォーラム（東京）、2002.11.6
 5. M. Tanaka, M. Takebayashi, K. Sato, M. Miyama, K. Nishikawa, J. Nishida, M. Shimomura “Fabrication and Characterization of Regular Porous Polymer Films for Biomedical Devices”, AVS2002(Denver), 2002.11.4-8
 6. 西浦廉政「散逸系における局在パターンの分裂・合体・散乱」、ミニシンポジウム リズムと自己組織化の制御 -分子シンクロニゼーションに基づく新規材料設計を目指して-（千歳）、2002.11.8
 7. 森崇之、市川見、井出誠、北野博巳、望月明、田中賢「高分子薄膜内に浸透した水の動態に関する振動分光学的研究」、第51回北陸支部研究発表会（富山大学）、2002.11.16-17
 8. 藤堂省「生命の贈物」、第16回中央区PTA連合会研修会（札幌）、2002.11.22
 9. Y. Nishiura “Strong interactions among particle-like solutions in dissipative systems”, Dynamics of patterns in reaction-diffusion systems and the related topics, RIMS (Kyoto), 2002.11.25
 10. 石田智隆、八木一三、魚崎浩平「導電性 Diamond 表面に担持した Au 微粒子の電極触媒活性の評価」、第22回表面科学講演大会（東京）、2002.11.26-28
 11. K. Ijro, J. Matsumoto, M. Morisue, M. Shimomura “Controlled Photoisomerization of Azobenzene Chromophores in the Nucleoamphiphile Monolayers by Base-Pairing with Template DNA”, ASIANANO2002(NIPPON KAGAKU MIRAikan), 2002.11.27-29
 12. 田中賢、竹林允史、佐藤雄久、西川和孝、西田仁、下村政嗣「秩序多孔質材料の自発的形成によるバイオメディカルインターフェイス」、バイオマテリアル学会（早稲田大学）、2002.11.29-30
 13. 鶴間彰典、田中賢、福嶋伸之、下村政嗣「自己組織化パターンフィルムによる神経細胞培養」、バイオマテリアル学会（早稲田大学）、2002.11.29-30
 14. 藤堂省「肝癌と肝移植」、第80回日本消化器病学会九州支部例会・第74回日本消化器内視鏡学会九州支部例会（佐賀）、2002.11.29
 15. Y. Nishiura “On a stable double-heteroclinic-loop pulse of saddle-focus type arising in a 3-component reaction diffusion system”, Workshop on Interfaces and Singularly Perturbed Interface Evolutions (Leipzig, Germany), 2002.11.30
 16. K. Ijro, J. Matsumoto, M. Morisue, J. Nishida, M. Shimomura “Fabrication of π -Electron Systems by DNA-Mimetics at the Air-Water Interface”, IUPAC-PC2002(Kyoto), 2002.12.2-5
 17. S. Todo “Growth and Metabolic Activities of Rat Small Hepatocytes”, The 3rd Annual Conference on Regenerative Medicine (Washington DC, USA), 2002.12.3
 18. Y. Nishiura “Scattering of particle-like patterns in dissipative systems”, Workshop on Modelling and Analysis of Moving Boundaries, LEUCOREA (Wittenberg, Germany), 2002.11.30
 19. 井出誠、市川見、森崇之、北野博巳、望月明、田中賢「赤外分光法を用いた高分子薄膜中の水の動態に関する研究」、第40回高分子と水に関する討論会（東京工業大学）、2002.12.4
 20. M. Tanaka, M. Takebayashi, K. Sato, K. Nishikawa, J. Nishida, M. Shimomura “Preparation of self-organized porous membrane with highly uniform pores for biomedical devices”, IUPAC-2002 (Kyoto), 2002.12.5
 21. Y. Nishiura “Scattering of particle-like patterns in dissipative systems”, Institutskolloquium, Max-Planck-Institut für Mathematik in den Naturwissenschaften, 2002.12.6
 22. K. Sato, M. Tanaka, M. Takebayashi, K. Nishikawa, T. Kawai, M. Matsushita, S. Todo, K. Hasebe, M. Shimomura “Preparation of the patterned film of biodegradable polymer for tissue engineering scaffolds”, 電子研国際シンポジウム(京王プラザホテル), 2002.12.9-11
 23. H. Yabu, M. Tanaka, K. Ijro, M. Shimomura “Preparation of Nano-particles Containing polynucleic acid-amphiphilic polyion complex and their molecular recognition properties”, 電子研国際シンポジウム(京王プラザホテル), 2002.12.9-11
 24. 佐藤雄久、田中賢、竹林允史、西川和孝、長谷部清、河合朋昭、松下通明、藤堂省、下村政嗣「生分解性高分子を用いた多孔性 scaffold の孔径制御による細胞接着・形態の変化」、高分子学会創立50周年記念北海道支部大会（札幌）、2002.12.13
 25. 藪浩、田中賢、居城邦治、下村政嗣「核酸ポリマー-両親媒性化合物ポリイオン複合体からなるナノ粒子の作製とその分子認識」、高分子学会創立50周年記念北海道支部大会（札幌）、2002.12.13
 26. 藤堂省「日本における肝移植の最前線と課題」、勤医協中央病院（札幌）、2002.12.19
 27. 藤堂省「乳房温存療法と放射線療法」、日本外科学会北海道地区生涯教育セミナー（札幌）、2003.1.11
 28. 花岡一哉、栗谷正、八木一三、魚崎浩平「光第二高調波発生分光法による高指数数電極表面における電気化学特性の評価」、2003年3学協会北海道支部研究発表会（札幌）、2003.1.15
 29. Y. Nishiura “Scattering of particle-like patterns in dissipative systems”, Miniworkshop: Dynamics of Nonlinear Waves (Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach), 2003.1.20

30. 西浦廉政「Scattering of particle-like patterns in dissipative systems」、第2回「KIT 自律機能性構文し研究会」(京都)、2003.1.31
31. 小幡法章、藪浩、下村政嗣「ハニカムパターン化フィルムの連続的作製」、第37回高分子学会北海道支部研究発表会(北海道大学)、2003.2.4
32. 居城邦治、松尾保孝、三田村リカ、西村紳一郎、下村政嗣「ラングミュアープロジェクト法によるDNAの伸長固定化」、第37回高分子学会北海道支部研究発表会(北海道大学)、2003.2.4
33. 鶴間章典、田中賢、福嶋伸之、下村政嗣「自己組織化パターンフィルム上での神経細胞の形態と神経回路構築」、第37回高分子学会北海道支部研究発表会(北海道大学)、2003.2.4
34. 佐藤大和、笹谷有悟、堀之内英、松尾保孝、堀田純一、笹木敬司、田中賢、居城邦治、下村政嗣「フェムト秒レーザーによる2光子吸収を利用したバイオマテリアルの微細加工」、第37回高分子学会北海道支部研究発表会(北海道大学)、2003.2.4
35. 森田成昭、李桂峰、野田浩之、田中賢、叶深、大澤雅俊「アクリレート系高分子薄膜への低分子吸着と界面分子構造変化」、第37回高分子学会北海道支部研究発表会(北海道大学)、2003.2.4
36. 藤堂省「わが国の移植医療を考える」、第30回日本集中治療医学会総会(札幌)、2003.2.4
37. 蝦名幸次郎、八木一三、魚崎浩平、三好正毅「フェムト秒可視光ポンプ?プローブ法を用いたCdSxSe1-Xドープガラスの光生成キャリアダイナミクス」、北海道支部2003年冬季研究発表会(札幌)、2003.2.4-5
38. 藤堂省「北海道における移植医療の現状」、第1回沖縄県臓器移植推進協議会(沖縄)、2003.2.8
39. 藤堂省「肝細胞癌と肝移植」、第12回愛媛肝臓外科研究会(松山)、2003.2.15
40. 藤堂省「本邦における臓器移植の現状と問題点」、第19回臨床フリーラジカル会議(京都)、2003.2.22
41. 藤堂省「『私の考える医療特区』～どのような規制緩和が必要なのか～」、第6回九州地区テルモ病院経営シンポジウム(福岡)、2003.2.25
42. 藤堂省「我が国の移植医療の現状と問題点」、宮崎県医師会勤務医部会講演会(宮崎)、2003.3.1
43. 田中賢「自己組織化材料のバイオメディカル応用」、自己組織化とは何かーナノテクノロジーを支えるものー(ホテルニドム)、2003.3.3-5
44. 藤堂省「『自己組織化』か『自己集合』 医学の現場からー末期肝不全への応用ー」、自己組織化とは何かーナノテクノロジーを支えるものー(ホテルニドム)、2003.3.3-5
45. 西浦廉政「How far are we from equilibrium?」、自己組織化とは何かーナノテクノロジーを支えるものー(ホテルニドム)、2003.3.3-5
46. 山口智彦「非平衡現象とナノ粒子」、自己組織化とは何かーナノテクノロジーを支えるものー(ホテルニドム)、2003.3.3-5
47. 宮内昭浩、平野辰巳「日立製作所におけるナノテクノロジー、ナノピラーを中心に」、自己組織化とは何かーナノテクノロジーを支えるものー(ホテルニドム)、2003.3.3-5
48. 藤堂省「Aggressive Vascular Approaches to Complex Liver Problems」、第7回手術手技フォーラム(名古屋)、2003.3.8
49. 西田仁、松本仁、森末光彦、居城邦治、下村政嗣「環状DNAとの気水界面における塩基対形成によるアゾベンゼンの会合制御」、日本化学会第83春季年会(早稲田大学)、2003.3.18-21
50. 居城邦治、松本仁、森末光彦、下村政嗣「オリゴDNAとの塩基対形成によるアゾベンゼン核酸塩基単分子膜の配列制御」、日本化学会第83春季年会(早稲田大学)、2003.3.18-21
51. 田中賢、竹林允史、藪浩、下村政嗣「自己組織化による新規微細突起構造の作製」、日本化学会第83春季年会(早稲田大学)、2003.3.18-21
52. 鶴間章典、田中賢、福嶋伸之、下村政嗣「自己組織化パターンフィルム上での神経細胞の形態と神経回路構築」、日本化学会第83春季年会(早稲田大学)、2003.3.18-21
53. 佐藤雄久、田中賢、竹林允史、西川和孝、長谷部清、松下通明、藤堂省、下村政嗣「生分解性高分子を用いた多孔性 scaffold の作製と細胞接着・形態の変化」、日本化学会第83春季年会(早稲田大学)、2003.3.18-21、講演奨励賞受賞
54. 森田成昭、李桂峰、野田浩之、田中賢、叶深、大澤雅俊「SFG 及び QCM 測定による高分子薄膜へのビスフェノール A の吸着過程解析」、日本化学会第83春季年会(早稲田大学)、2003.3.18-21
55. 佐藤大和、笹谷有悟、堀之内英、松尾保孝、堀田純一、田中賢、居城邦治、笹木敬司、下村政嗣「フェムト秒レーザーによる2光子吸収を利用した組織工學材料の作成」、日本化学会第83春季年会(早稲田大学)、2003.3.18-21
56. K. Uosaki, I. Yagi, T. Awatani and K. Hanaoka “Second harmonic generation study on the formation and reduction of anodic oxide on gold single-crystal electrode surface of various crystal orientations”, The 225th ACS National Meeting (New Orleans, USA), 2003.3.23-27
57. M. Takebayashi, M. Tanaka, J. Nishida, M. Shimomura “Fabrication of regular porous polymer films formed

- by self-assembly”, 2003 Hokkaido University-Bordeaux University Bilateral Joint Symposium Supramolecular assemblies, biological molecules to materials (ENSCPB), 2003.3.27-28
58. 松尾保孝、居城邦治、下村政嗣「LB 法を用いた伸長 DNA 分子の配列制御」、第 50 回応用物理学関係連合講演会（神奈川大学）、2003.3.27-30
 59. 西浦廉政「散逸系における粒子パターンのダイナミクス」、未来研究ラボ「非線形ダイナミクス」研究会、2003.4.17
 60. 藤堂省「特別発言：パネルディスカッション 1 劇症肝炎に対する生体肝移植の問題点」、第 39 回日本腹部救急医学会総会、2003.4.18
 61. 田中賢「ポリ（2-メトキシエチルアクリレート）の生体適合性発現機構—バイオインターフェイスにおける水分子の役割—」、東京工業大学学術講演会（東京工業大学）、2003.5
 62. J. Matsumoto, M. Morisue, K. Ijro, M. Shimomura, “Transcription of DNA Sequence into Chromophore Arrangement in DNA-Mimetic organization at the air-water interface”, The First International Congress on Bio-Nanointerface(Arcadia Ichigaya, Tokyo, Japan), 2003.5.19-24
 63. M. Tanaka, M. Takebayashi, K. Sato, K. Nishikawa, J. Nishida, M. Shimomura, ”Preparation of self-organized porous membrane with highly uniform pores for biomedical devices”, ICBN 2003 (Arcadia Ichigaya Tokyo, Japan), 2003.5.19-24
 64. 藪浩、小幡法章、下村政嗣「ハニカムパターン化フィルムを鋳型とした高分子集合体のメゾスコピック構造制御」、第 52 回高分子学会年次大会（名古屋国際会議場）、2003.5.28-30
 65. 小幡法章、藪浩、下村政嗣「ハニカムパターン化フィルムを鋳型としたメゾ構造の作製」、第 52 回高分子学会年次大会（名古屋国際会議場）、2003.5.28-30
 66. 西田仁、居城邦治、松本仁、森末光彦、下村政嗣「環状 DNA との塩基対形成による気水界面でのアゾベンゼンの会合制御」、第 52 回高分子学会年次大会（名古屋国際会議場）、2003.5.28-30
 67. 伊土直子、田中賢、下村政嗣「血液適合性と温度応答性を併せ持つ新規ポリマーの合成とパターン化」、第 52 回高分子学会年次大会（名古屋国際会議場）、2003.5.28-30
 68. 橋本裕一、澤田石哲郎、居城邦治、下村政嗣「伸長固定した DNA を鋳型としたナノ細線の作製」、第 52 回高分子学会年次大会（名古屋国際会議場）、2003.5.28-30
 69. 田中賢、竹林允史、藪浩、下村政嗣「自己組織化を用いたポリマーピラー構造の作製」、第 52 回高分子学会年次大会（名古屋国際会議場）、2003.5.28-30
 70. 鶴間章典、田中賢、福嶋伸之、下村政嗣「自己組織化を用いたポリマーピラー構造の作製」、第 52 回高分子学会年次大会（名古屋国際会議場）、2003.5.28-30
 71. 竹林允史、西田仁、田中賢、下村政嗣「規則的な孔径を有する多孔質高分子薄膜の構造制御」、第 52 回高分子学会年次大会（名古屋国際会議場）、2003.5.28-30
 72. 森田成昭、李桂峰、野田浩之、田中賢、叶深、大澤雅俊「poly(2-methoxyethylacrylate)薄膜への低分子吸着(2)SFG 分光による界面分子構造観察」、第 52 回高分子学会年次大会（名古屋国際会議場）、2003.5.28-30
 73. 森田成昭、李桂峰、野田浩之、田中賢、叶深、大澤雅俊「poly(2-methoxyethylacrylate)薄膜へのビスフェノール A の吸着(1)QCM および IRRAS による吸着の追跡」、第 52 回高分子学会年次大会（名古屋国際会議場）、2003.5.28-30
 74. 森崇之、市川見、井出誠、北野博巳、望月明、田中賢「種々の高分子薄膜内に浸透した水の構造に関する赤外分光学的研究」、第 52 回高分子学会年次大会（名古屋国際会議場）、2003.5.28-30
 75. 田中賢、下村政嗣「自己組織化による構造規則性材料の作製と細胞の相互作用」、日本顕微鏡学会第 59 回学術講演会（札幌コンベンションセンター）、2003.6.7-9
 76. 藪浩、田中賢、居城邦治、下村政嗣「リソグラフィーを使わない高分子の微細加工技術」、北海道高分子若手研究会 2003（おたる自然の村）、2003.7.4
 77. 真原仁、櫻井建成、岡田耕一、三池秀敏「化学反応によって引き起こされるラセン対流波の観測」、研究会：界面ダイナミクスを再現する数値解析法の開発と実験分野への応用について、2003.7.22
 78. Y. Matsuo, K. Ijro, M. Shimomura “Observation of stretched single DNA molecules by scanning near-field optical microscope”, ICP21(Nara-ken New Public Hall), 2003.7.26-31
 79. M. Shimomura, J. Matsumoto, J. Nishida, M. Morisue, K. Ijro, “Aggregation Behavior and Photoisomerization of Azobenzene DNA-Mimetics Formed at the Air-Water Interface” ICP21(Nara-ken New Public Hall), 2003.7.26-31
 80. 居城邦治、松尾保孝、下村政嗣「DNA へ結合したタンパク質の単一分子イメージング」、第 13 回バイオ・高分子シンポジウム（上智大学）、2003.7.31-8.1
 81. 藪浩、居城邦治、下村政嗣「分子認識能を持つ核酸—脂質ポリイオンコンプレックス微粒子の調製」、第 13 回バイオ・高分子シンポジウム（上智大学）、2003.7.31-8.1
 82. 田中賢、竹林允史、下村政嗣「自己組織化高分子材料によるバイオメディカルインターフェイスの作製」、第 13 回バイオ・高分子シンポジウム（上智大学）、2003.7.31-8.1

83. 鶴間章典、田中賢、福嶋伸之、下村政嗣「自己組織化パターン化フィルムの神経組織工学への応用」、第 13 回バイオ・高分子シンポジウム (上智大学)、2003.7.31-8.1
84. 松尾保孝、居城邦治、下村政嗣「LB 法による DNA のパターン形成」、秋季第 64 回応用物理学会学術講演会 (福岡大学)、2003.8.30-9.2
85. 居城邦治、橋本裕一、澤田石哲郎、下村政嗣「LB 法で伸長固定化 DNA を鋳型としたナノ細線を作製」、秋季第 64 回応用物理学会学術講演会 (福岡大学)、2003.8.30-9.2
86. 薮浩、居城邦治、下村政嗣「RNA-脂質複合体によるナノ微粒子調製」、秋季第 64 回応用物理学会学術講演会 (福岡大学)、2003.8.30-9.2
87. M. Tanaka, M. Takebayashi, K. Sato, M. Shimomura “Fabrication of self-organized porous films with highly uniform pores for tissue engineering and biomedical devices.”, ESAO2003(Aachen, Germany), 2003.9.3-6
88. A. Tsuruma, M. Tanaka, N. Fukushima, M. Shimomura “Neural networking and morphological change of neurons on self-organized honeycomb films”, ESAO2003(Aachen, Germany), 2003.9.3-6
89. 岩井俊昭「多重散乱場の光学」、第 1 回バイオオプティクス研究会—バイオとオプティクスの融合—、2003.9.3
90. 橋本裕一、澤田石哲郎、居城邦治、下村政嗣「伸長固定化した DNA を鋳型とした無電解メッキによる金属細線の作製」、2003 年電気化学秋季大会 (北海道大学)、2003.9.11-12
91. K. Ijio, J. Matsumoto, M. Morisue, M. Shimomura, “Controlable Aggregation of Azobenzene Basec on DNA-Mimetics at the Air-Water Interface”, UPS'03(11th Symposium on Unconvetional Photoactive Systems) (Leuben, Belgium), 2003.9.14-18
92. Y. Matsuo, K. Ijio, M. Shimomura “NEAR-FIELD OPTICAL IMAGING OF STRETCHED SINGLE DNA MOLECULES PREPARED BY LANGMUIR-BLODGETT METHOD” , UPS'03(11th Symposium on Unconvetional Photoactive Systems) (Leuben, Belgium), 2003.9.14-18
93. H. Yabu, T. Higuchi, K. Ijio, M. Shimomura, “Preparation of Photochromic Nano-particles Containing Azobenzene Chromophores”, UPS'03(11th Conference on Unconventional Photo-active Systems), (Leuven, Belgium), 2003.9.14-18
94. K. Ijio, Y. Matsuo, M. Shimomura “Stretching of single DNA molecules by LB technique for restriction site mapping”, The 3rd International Symposium on the Nucleic Acids Chemistry (Hokkaido Univ.) 2003.9.17-19
95. 田中賢「水の自己組織化によるバイオマテリアル設計」、第 3 回日本バイオマテリアル学会シンポジウム (北海道大学)、2003.9.20
96. 橋本裕一、澤田石哲郎、居城邦治、下村政嗣「伸長した核酸高分子を鋳型とした金属細線の作製」、第 52 回高分子討論会 (山口大学)、2003.9.24-26
97. 居城邦治、松尾保孝、下村政嗣「近接場顕微鏡を用いた DNA 結合性タンパク質の単一分子検出」、第 52 回高分子討論会 (山口大学)、2003.9.24-26
98. 田中賢、竹林允史、下村政嗣「自己組織化による高分子ナノピラー構造の作製」、第 52 回高分子討論会 (山口大学)、2003.9.24-26
99. 鶴間章典、田中賢、福嶋伸之、下村政嗣「自己組織化パターンフィルム of 神経組織工学への応用」、第 52 回高分子討論会 (山口大学)、2003.9.24-26
100. 下村政嗣「自己組織化による高分子フィルムのナノ・マイクロ加工」、高分子コロキウム-高分子とナノテクノロジー- (弘前大学)、2003.10.1
101. 下村政嗣「自己組織化による高分子・ナノ微粒子のマイクロ加工とデバイス応用」、第 21 回高分子表面研究会講座 (東京工業大学)、2003.10.2
102. K.Ijio, Y.Mastuo, Y.Hashimoto, M.Shimomura ”Full Stretching of Single DnA Molcules in Polyion Complex Monolayers by the Method”, LB10(北京), 2003.10.5-10
103. M. Shimomura, H. Yabu “Hierarxhic Structuring of Nanomaterials Based on Self-Organization”, LB10(北京), 2003.10.5-10
104. 下村政嗣「自己組織化による高分子・ナノ粒子のマイクロ加工」、第 14 回国際シンポジウム-マイクロメカトロニクスとヒューマンサイエンス- (名古屋市工業研究所)、2003.10.21
105. T. Yamaguchi “Self-Organization for Nanotechnology”, Symposium on Self-Organization and Its Application to Polymer (Kyoto), 2003.10.23
106. 新井景子、林純子、西川雄大、田中賢、原正彦、河原剛一、下村政嗣「自己支持性パターン化フィルムの心筋組織再構築への応用」、第 41 回日本人工臓器学会 (仙台市民会館)、2003.10.30-11.1
107. 田中賢、竹林允史、下村政嗣「自己組織化によるバイオナノテクノロジー基盤材料の作製」、第 41 回日本人工臓器学会 (仙台市民会館)、2003.10.30-11.1
108. 森田恒彦、松下通明、小林智、田村仁志、築山周作、松本秀一朗、藤堂省「エレクトロポレーションによる肝細胞への遺伝子導入の試み、第 41 回日本人工臓器学会 (仙台市民会館)、2003.10.30-11.1
109. K. Ijio, “Pattern formation of stretched DNA molecules by the Langmuir-Blodgett method”, 2nd France-Japan workshop(Bordeaux), 2003.11.4-8

110. M. Tanaka, M. Takebayashi, K. Sato, J. Nishida, M. Shimomura “Fabrication of Self-Organized Porous Films for Biomedical applications”, 2nd France-Japan workshop(Bordeaux), 2003.11.4-8
111. N. Ido, M. Tanaka, M. Shimomura “Fabrication of thermosensitive patterned films by using self-organization”, 2nd France-Japan workshop(Bordeaux), 2003.11.4-8
112. 畠山立子、春日はづき、田中賢、畠山兵衛「ポリエチレングリコール-水系の cold crystallization」、第 39 回熱測定討論会（広島）、2003.11.13-15
113. 岩井俊昭「低コヒーレンス干渉法による新しい動的光散乱法」、第 15 回散乱研究会、2003.11.22
114. 真原仁、末松 J. 信彦、西浦廉政、大金邦成、山口智彦「3 変数可逆 Gray-Scott モデルを用いたパターン生成時のエントロピー生成速度」、「非線形化学の進化と情報科学への応用」研究会(京都大学)、2003.12.12-13
115. K. Ishii, T. Iwai “Numerical analysis on a path-length-resolved spectrum of dynamically scattered light”, CLEO/Pacific Rim, 2003.12.15-19
116. 田中賢、竹林允史、下村政嗣「自己組織化による生分解性高分子の微細加工—メディカルデバイスへの応用—」、バイオマテリアル学会（大阪）、2003.12.16-17
117. 鶴間章典、田中賢、福嶋伸之、下村政嗣「自己組織化高分子材料による神経回路構築」、バイオマテリアル学会（大阪）、2003.12.16-17
118. T. Yamaguchi “Self-Organization of Hierarchy”, Japan-US Symposium on “Directed Self-Assembly and Self-Organization” (University of California, Santa Barbara), 2004.1.12-14
119. 岩井俊昭、石井勝弘「新しい動的光散乱法の開発—OCT 技術と動的光散乱法の融合」、レーザー学会第 24 回年次大会、2004.1.28-29
120. 樋口剛志、藪浩、下村政嗣「光照射によるアゾベンゼンポリイオンコンプレックス微粒子の形態変化」、第 38 回(2003 年度)高分子学会北海道支部研究発表会（北大学術交流会館）、2004.2.3
121. 大里大輔、藪浩、田中賢、下村政嗣「自己組織化法による生分解性微粒子の作製」、第 38 回(2003 年度)高分子学会北海道支部研究発表会（北大学術交流会館）、2004.2.3
122. 竹林允史、田中賢、下村政嗣「規則的な孔径を有する多孔質高分子薄膜の構造制御」、第 38 回(2003 年度)高分子学会北海道支部研究発表会（北大学術交流会館）、2004.2.3
123. 伊土直子、藪浩、田中賢、下村政嗣「自己組織化を用いた温度応答性パターン化フィルムの作製」、第 38 回(2003 年度)高分子学会北海道支部研究発表会（北大学術交流会館）、2004.2.3
124. 田中あや、松尾保孝、大矢裕一、西孝行、野堀智新、大内辰郎、居城邦治、下村政嗣「LB 法を用いた無限会合 DNA の分子量計測」、第 38 回(2003 年度)高分子学会北海道支部研究発表会（北大学術交流会館）、2004.2.3
125. 築山周作、松下通明、蒲池浩文、松本秀一郎、森田恒彦、小林智、田村仁志、尾崎倫孝、藤堂省「アデノウイルスウイルスベクターを用いた Stat3 遺伝子導入による脾 b 細胞増殖法の検討」、第 3 回日本再生医療学会総会、2004.3.23-25
126. 八木一三、三上健介、蝦名幸次郎、魚崎浩平「時間分解可視ポンプ赤外プローブ分光法による半導体ナノ微粒子における光励起キャリアダイナミクス」、日本化学会第 84 春季年会(関西学院大学)、2004.3.26-29
127. 真原仁、末松信彦、西浦廉政、大金邦成、山口智彦「3 変数可逆 Gray-Scott モデル」、日本化学会第 84 春季年会(関西学院大学)、2004.3.26-29
128. 樋口剛志、藪浩、下村政嗣「光照射によるアゾベンゼン微粒子の形態変化」、春季第 51 回応用物理学関係連合講演会（東京工科大学）、2004.3.28-31
129. 藪浩、田中賢、下村政嗣「自己組織化によるマイクロリング構造の作製」、春季第 51 回応用物理学関係連合講演会（東京工科大学）、2004.3.28-31
130. 松尾保孝、居城邦治、下村政嗣「LB 法を用いたタンパク質の結合した DNA 分子の伸長固定化」、春季第 51 回応用物理学関係連合講演会（東京工科大学）、2004.3.28-31
131. 橋本裕一、澤田石哲郎、居城邦治、下村政嗣「LB 法で伸長固定化した DNA の無電解メッキによる銀細線の作製」、春季第 51 回応用物理学関係連合講演会（東京工科大学）、2004.3.28-31
132. 竹林允史、田中賢、下村政嗣「規則的な孔径を有する多孔質高分子薄膜の構造制御」、春季第 51 回応用物理学関係連合講演会（東京工科大学）、2004.3.28-31
133. 三上直樹、岩井俊昭「同軸光ファイバーを用いた拡散光トポグラフィ法による血管造影」、春季第 51 回応用物理学関係連合講演会（東京工科大学）、2004.3.28-31
134. 上野智史、岩井俊昭「拡散反射光を用いた濃厚媒質の光学定数計測」、春季第 51 回応用物理学関係連合講演会（東京工科大学）、2004.3.28-31

係連合講演会（東京工科大学）、2004.3.28-31

135. 岩井俊昭「ナノ微粒子構造体の光造形」、第 51 回応用物理学関係連合講演会アトスペースファクトリー-in vivo ケミストリー確立を目指してーシンポジウム（東京工科大学）、2004.3.28-31
136. I. Yagi, T. Ishida, T. Awatani, and K. Uosaki “B-doped Diamond Electrode as a Substrate for Electrochemistry of Metal Nanoclusters”, ダイヤモンドシンポジウム（慶應義塾大学）、2004.3.31
137. A. Tsuruma, M. Tanaka, N. Fukushima, M. Shimomura “Reconstruction of neural network by self-organized polymer substrates”, 7th World Biomaterials Congress (Sydney Convention & Exhibition Centre), 2004.5.17-21
138. 橋本裕一、澤田石哲郎、居城邦治、下村政嗣「LB 法で伸長固定化した DNA の無電解メッキによる金属細線の作製」、2004 年第 53 回高分子学会年次大会(神戸国際会議場)、2004.5.25-27
139. 松尾保孝、居城邦治、下村政嗣「LB 法による伸長 DNA 分子の二次元配列制御」、2004 年第 53 回高分子学会年次大会(神戸国際会議場)、2004.5.25-27
140. 治田修、西田仁、森末光彦、居城邦治、下村政嗣「環状 DNA との塩基対形成を利用した気水界面におけるアゾベンゼンの環状配列化」、2004 年第 53 回高分子学会年次大会(神戸国際会議場)、2004.5.25-27
141. 鶴間章典、田中賢、下村政嗣「自己組織化高分子材料による神経回路構築と神経突起伸張制御」、2004 年第 53 回高分子学会年次大会(神戸国際会議場)、2004.5.25-27
142. 伊土直子、田中賢、下村政嗣「温度応答性と血液適合性を併せ持つ新規ポリマーの合成と機能評価」、2004 年第 53 回高分子学会年次大会(神戸国際会議場)、2004.5.25-27
143. 大里大輔、藪浩、田中賢、下村政嗣「自己組織化法による生分解性微粒子の作製」、2004 年第 53 回高分子学会年次大会(神戸国際会議場)、2004.5.25-27
144. 田中あや、松尾保孝、大矢裕一、西孝行、野堀智新、大内辰郎、居城邦治、下村政嗣「オリゴ DNA 多重会合体の LB 法による伸長固定化」、2004 年第 53 回高分子学会年次大会(神戸国際会議場)、2004.5.25-27
145. Y. Matsuo, K. Ijro, “Two-dimensional pattern formation of stretched DNA molecules in Langmuir-Blodgett films”, MACRO2004 (Paris, France), 2004.7.4-9
146. H. Yabu, M. Tanaka, M. Shimomura “Polymer Nanoring Structures Originated from Phase Separation in Self-organized Honeycomb-patterned”, MACRO2004 (Paris, France), 2004.7.4-9
147. 居城邦治、橋本裕一「DNA の無電解メッキによる銀ナノワイヤーの構築」、第 14 回 バイオ・高分子シンポジウム(上智大学)、2004.7.26-27
148. 鶴間章典、田中賢、福嶋伸之、下村政嗣「高分子の自己組織化パターンによる神経ネットワーク構築と細胞形態への影響」、第 33 回医用高分子シンポジウム(上智大学)、2004.7.26-27
149. T. Iwai, M. Shirai “Laser beam manipulation of particles using dynamic holograms”, Optics & Photonics 2005 (San Diego Convention Center, U.S.A), 2005.7.31-8.4
150. 伊土直子「温度応答性と血液適合性を併せ持つ新規ポリマーの合成とパターン化」、北海道高分子若手研究会 & Summer University in Hokkaido 合同研究会 2004(新しのつつぶの湯)、2004.8.6
151. 松尾保孝、居城邦治「LB 法による DNA/高分子複合体の伸長・固定化」、第 65 回応用物理学会学術講演会(東北学院大学)、2004.9.1-4
152. 藪浩、下村政嗣「ナノ微粒子を導入したハニカム構造体の作製」、第 65 回応用物理学会学術講演会(東北学院大学)、2004.9.1-4
153. 居城邦治、橋本裕一、松尾保孝「LB 法による長鎖 DNA の伸長固定化」、第 57 回コロイドおよび界面化学討論会(山口東京理科大学)、2004.9.9-11
154. 藪浩、下村政嗣、居城邦治「核酸-脂質ポリイオンコンプレックスナノ微粒子の調整と集合能」、第 57 回コロイドおよび界面化学討論会(山口東京理科大学)、2004.9.9-11
155. 樋口剛志、藪浩、下村政嗣「ブロックコポリマー微粒子表面における微細構造の形成」、第 53 回(2003 年)高分子討論会(北海道大学)、2004.9.15-17
156. 藪浩、下村政嗣「自己組織化によるハニカム微粒子複合体の作製」、第 53 回(2004 年)高分子討論会(北海道大学)、2004.9.15-17
157. 伊土直子、田中賢、下村政嗣「温度応答性と血液適合性を併せ持つ新規ポリマーの合成と機能評価」、第 53 回(2004 年)高分子討論会(北海道大学)、2004.9.15-17

158. 松尾保孝、居城邦治「LB 法による伸長 DNA 分子の二次元パターン形成」、第 53 回(2004 年)高分子討論会(北海道大学)、2004.9.15-17
159. 橋本裕一、居城邦治「伸長された単一 DNA 分子上での金属導線の作製」、第 53 回(2004 年)高分子討論会(北海道大学)、2004.9.15-17
160. 治田修、居城邦治「環状 DNA を鋳型にした塩基対形成によるアゾベンゼン環状組織体の構築」、第 53 回(2004 年)高分子討論会(北海道大学)、2004.9.15-17
161. 小幡法章、澤田石哲郎、下村政嗣「二種類の微粒子分散系による二次元相分離構造の制御」、第 53 回(2004 年)高分子討論会(北海道大学)、2004.9.15-17
162. 松本秀一郎、松下通明、小林智、田村仁志、築山周作、森田恒彦、蒲池浩文、藤堂省「胎盤由来インスリン産生細胞の糖尿病細胞移植における新しい移植細胞ソースとしての可能性」、第 42 回日本人工臓器学会大会(新宿京王プラザホテル)、2004.10.5-7
163. 築山周作、松下通明、松本秀一郎、森田恒彦、小林智、田村仁志、蒲池浩文、尾崎倫孝、藤堂省「単離膵ラ島細胞への Stat3 遺伝子導入による膵 β 細胞増殖活性の誘導」、第 42 回日本人工臓器学会大会(新宿京王プラザホテル)、2004.10.5-7
164. 森田恒彦、松下通明、蒲池浩文、松本秀一郎、築山周作、小林智、田村仁志、藤堂省「Rat Retrorsine model における小肝細胞移植の検討」、第 42 回日本人工臓器学会大会(新宿京王プラザホテル)、2004.10.5-7
165. 小林智、松下通明、森田恒彦、松本秀一郎、築山周作、田村仁志、蒲池浩文、藤堂省「ラット小肝細胞の倍数体解析」、第 42 回日本人工臓器学会大会(新宿京王プラザホテル)、2004.10.5-7
166. 真原仁、末松 J 信彦、大金邦成、西浦廉政、山口智彦、下村政嗣「可逆グレイスコットモデルを用いたパターン形成におけるエントロピー生成速度の計算」、第 14 回インテリジェントシステムシンポジウム(高知)、2004.10.9-10
167. H. Yabu “Preparation of Nano-porous Materials by Using “Breath Figures” as Templates”, The 5th France-Japan Workshop on Nanomaterials (Bordeaux, France), 2004.10.11-13
168. 夏輝、石井勝弘、岩井俊昭「濃厚媒質中粒子の動特性測定」、第 40 回応用物理学会北海道支部学術講演会(旭川)、2004.10
169. 中村真一、石井勝弘、岩井俊昭「光子輸送理論に基づく動的散乱光スペクトル解析」、第 40 回応用物理学会北海道支部学術講演会(旭川)、2004.10
170. H. Xia, K. Ishii, T. Iwai “Measurement of hydrodynamic properties in turbid media using low-coherence dynamic light scattering”, The International Conference on Optics Within Life Science (Melbourne, Australia), 2004.10
171. K. Ishii, T. Iwai “Influence of multiple scattering in low-coherence interferometry”, The International Conference on Optics Within Life Science (Melbourne, Australia), 2004.10
172. K. Ijro, Y. Matsuo, Y. Hashimoto “DNA-BASED SILVER NANOWIRES FABRICATED BY ELECTROLESS PLATING”, KJF2004(沖縄青年会館)、2004.11.3-6
173. 藪浩、下村政嗣「自己組織化によるサブミクロン多孔質ポリマーフィルムの作製」、第 24 回表面科学講演大会(早稲田大学総合学術情報センター)、2004.11.8-10
174. 藪浩「自己組織化によるナノ構造の作製～微粒子から三次元構造まで～」、第 1 回 ナノテクノロジーセンター研究会～ナノ材料形成・ナノデバイス評価技術～(大阪大学産業科学研究所産業科学ナノテクノロジーセンター)、2004.11.15
175. K. Ijro, Y. Matsuo, Y. Hashimoto “FABRICATION OF SILVER NANOWIRES BY ELECTROLESS PLATING OF DNA”, AsiaNANO 2004(Asian Conference on Nanoscience & Nanotechnology), (BEIJING, CHINA), 2004.11.24-27
176. H. Xia, K. Ishii, and T. Iwai “Measurement of hydrodynamic properties in turbid media using low-coherence dynamic light scattering”, The International Conference on Optics Within Life Science (OWLS8) (Melbourne, Australia), 2004.11
177. K. Ishii and T. Iwai “Influence of multiple scattering in low-coherence interferometry”, The International Conference on Optics Within Life Science (OWLS8) (Melbourne, Australia), 2004.11
178. 夏輝、石井勝弘、岩井俊昭「低コヒーレンス動的散乱法による濃厚媒質中の粒子間相互作用の測定」、Optics Japan 2004(大阪)、2004.11
179. 中村真一、石井勝弘、岩井俊昭「動的多重散乱光の光路長分解スペクトル解析」、Optics Japan 2004(大阪)、2004.11

180. 上野智史、岩井俊昭「拡散反射光を用いた分光計測」、Optics Japan 2004(大阪)、2004.11
181. 白井瑞之、石井勝弘、岩井俊昭「空間変調されたレーザービームによる微粒子マニピュレーション」、Optics Japan 2004(大阪)、2004.11
182. H. Yabu, M. Shimomura "Subwavelength Honeycomb-patterned Films", 第 15 回日本 MRS 学術シンポジウム(日本大学), 2004.12.23-24
183. H. Xia, K. Ishii, T. Iwai "Study on hydrodynamic properties in dense media", The Second Asian and Pacific Rim Symposium on Biophotonics (Taipei, Taiwan), 2004.12
184. 樋口剛志、藪浩、下村政嗣「自己組織化法によるブロックコポリマー微粒子の作製」、高分子学会第 39 回北海道支部冬季研究発表会(北海道大学)、2005.2.1
185. 田中あや、松尾保孝、居城邦治、大矢裕一、大内辰郎「5'末端リン酸化が DNA の多重会合体形成へ及ぼす効果」、高分子学会第 39 回北海道支部冬季研究発表会(北海道大学)、2005.2.1
186. M. Tanaka, S. Yamamoto, K. Arai, M. Shimomura "Self-organized Honeycomb-patterned Polymer Films. Novel Bioactive Interface for Tissue Engineering", International Symposium "Cell Processing Engineering"(北海道大学), 2005.2.4
187. 角南寛、伊藤絵美子、森田有香、田中賢、山本貞明、下村政嗣「細胞増殖を制御する細胞外マトリクス(ECM)吸着ハニカムフィルムの作製」、第 4 回日本再生医療学会総会(大阪国際会議場)、2005.3.1-2
188. 大里大輔「ドラッグデリバリー・再生医療への応用を目指した生分解性粒子の新規作製方法」、第 4 回日本再生医療学会総会(大阪国際会議場)、2005.3.1-2
189. 築山周作、松下通明、松本秀一郎、森田恒彦、小林智、田村仁志、蒲池浩文、佐藤直樹、尾崎倫孝、藤堂省「移植臓器ソースとしての単離膵内分泌細胞増殖・再生の検討」、第 4 回日本再生医療学会総会(大阪国際会議場)、2005.3.1-2
190. 門間太志、鶴間章典、松尾保孝、堀田純一、田中賢、山本貞明、笹木敬司、居城邦治、中村博、下村政嗣「自己組織化パターン上での光ピンセットを用いた神経細胞の配列制御」、第 4 回日本再生医療学会総会(大阪国際会議場)、2005.3.1-2
191. 伊土直子、田中賢、山本貞明、下村政嗣「温度応答性と血液適合性を併せ持つ新規ポリマーの合成と機能評価」、日本化学会第 85 春季年会(神奈川大学)、2005.3.26-29
192. 橋本裕一、松尾保孝、居城邦治「DNA を鋳型とした金属ナノワイヤーの作製」、日本化学会第 85 春季年会(神奈川大学)、2005.3.26-29
193. 田中あや、松尾保孝、居城邦治「5'末端がリン酸化されたオリゴ DNA の多重会合体形成」、日本化学会第 85 春季年会(神奈川大学)、2005.3.26-29
194. 藪浩、樋口剛志、下村政嗣「ブロックコポリマー表面に形成された相分離構造の観察」、日本化学会第 85 春季年会(神奈川大学)、2005.3.26-29
195. 樋口剛史、藪浩、下村政嗣「ブロックコポリマー微粒子における相分離構造の形成」、平成 17 年(2005 年)春季第 52 回応用物理学関係連合講演会(埼玉大学)、2005.3.29-4.1
196. 藪浩、下村政嗣「自己組織化による透明超撥水膜の作製」、平成 17 年(2005 年)春季第 52 回応用物理学関係連合講演会(埼玉大学)、2005.3.29-4.1
197. 門間太志、鶴間章典、松尾保孝、堀田純一、田中賢、山本貞明、笹木敬司、居城邦治、中村博、下村政嗣「光ピンセットを用いた神経細胞の配列制御」、平成 17 年(2005 年)春季第 52 回応用物理学関係連合講演会(埼玉大学)、2005.3.29-4.1
198. 中村真一、石井勝弘、岩井俊昭「低コヒーレンス干渉法における多重散乱の影響」、平成 17 年(2005 年)春季第 52 回応用物理学関係連合講演会(埼玉大学)、2005.3.29-4.1
199. 夏輝、石井勝弘、岩井俊昭「低コヒーレンス動的散乱法における Wall-Drag 効果の影響」、平成 17 年(2005 年)春季第 52 回応用物理学関係連合講演会(埼玉大学)、2005.3.29-4.1
200. 三上直樹、岩井俊昭「半導体共振ミラーを用いた拡散光トポグラフィ法による血管造影」、平成 17 年(2005 年)春季第 52 回応用物理学関係連合講演会(埼玉大学)、2005.3.29-4.1
201. 白井瑞之、岩井俊昭「空間変調レーザービーム形成法による動的微粒子マニピュレーション」、平成 17 年(2005 年)春季第 52 回応用物理学関係連合講演会(埼玉大学)、2005.3.29-4.1
202. S. Matsumoto, M. Matsusita, T. Morita, H. Kamachi, Y. Furukawa, S. Nishimura, S. Todo "EFFECTS OF SYNTHETIC ANTIFREEZE GLYCOPROTEIN ON ISLET CELL SURVIVAL AND FUNCTION DURING CRYOPRESERVATION", 10th World Congress of the International Pancreas and Islet Transplant Association (May Geneva, Switzerland), 2005.5.4-7

203. 藪浩、下村政嗣「サブミクロンの孔径を持つハニカム構造化フィルムの作製」、第 54 回高分子学会年次大会 (パシフィコ横浜)、2005.5.25-27
204. 樋口剛志、藪浩、下村政嗣「ナノサイズの周期構造を有するブロックコポリマー微粒子の作製」、第 54 回高分子学会年次大会 (パシフィコ横浜)、2005.5.25-27
205. 山本貞明、角南寛、田中賢、松尾保孝、居城邦治、山下滋京子、森田有香、下村政嗣「ハニカムフィルムによる細胞外マトリックスの吸着制御」、第 54 回高分子学会年次大会 (パシフィコ横浜)、2005.5.25-27
206. 角南寛、田中賢、山本貞明、伊土直子、下村政嗣「温度応答性高分子薄膜に吸着した細胞外マトリックスの水中 AFM 観察」、第 54 回高分子学会年次大会 (パシフィコ横浜)、2005.5.25-27
207. 佐藤壮人、橋本裕一、松尾保孝、居城邦治「DNA ネットワークパターンを鋳型とした金属ナノネットの作製」、第 54 回高分子学会年次大会 (パシフィコ横浜)、2005.5.25-27
208. 田中あや、松尾保孝、居城邦治「鎖長の異なるオリゴ DNA を用いた長鎖 poly(dA)・poly(dT) の合成」、第 54 回高分子学会年次大会 (パシフィコ横浜)、2005.5.25-27
209. K. Ijiri, O. Haruta, Y. Matsuo, Y. Hashimoto “DNA-Templated Molecular Assembly in Monolayer”, LB11 (Gateaux Kingdom SAPPORO), 2005.6.26-30
210. H. Yabu, M. Tanaka, M. Shimomura “Patterned Polymer Thin Films for Tissue Engineering”, LB11 (Gateaux Kingdom SAPPORO), 2005.6.26-30
211. D. Ohsato, T. Higuchi, H. Yabu, M. Tanaka, S. Yamamoto, M. Shimomura “Fabrication of Biodegradable Particles by Self-Organized Precipitation Method”, LB11 (Gateaux Kingdom SAPPORO), 2005.6.26-30
212. 桑原孝介、宮内昭浩、野村しのぶ、小島弘子、植村寿公、鶴間章典、田中賢、山本貞明、下村政嗣「ナノインプリントの細胞培養への応用」、応用物理学会 次世代リソグラフィワークショップ (日本科学未来館)、2005.7.7-8
213. 齋藤充弘、竹谷哲、井手秀宣、新井景子、田中賢、下村政嗣、澤芳樹「心筋再生用ハニカム構造スキャフォールドの筋芽細胞分化増殖に与える影響」、第 26 回日本炎症・再生医学会 (京王プラザホテル)、2005.7.12-13
214. 山本貞明、田中賢、角南寛、鶴間章典、下村政嗣「自己組織化によるポリマー微細加工とナノバイオインターフェース」、2005 年応用物理学会有機分子・バイオエレクトロニクス分科会研究会 (北海道大学)、2005.7.15
215. 居城邦治「DNA を鋳型としたナノ配線技術の開発」、2005 年応用物理学会有機分子・バイオエレクトロニクス分科会研究会 (北海道大学)、2005.7.15
216. K. Ijiri, Y. Matsuo, Y. Hashimoto “Fabrication of Metal Nanowires by Electroless Plating of DNA”, IPC2005(福岡国際会議場), 2005.7.26-29
217. 松永直樹、富永英作、澤泰久、田中賢、野上敦嗣、下村政嗣、村田朋美「ハニカムポリマー膜を用いた SPM の個別捕集と迅速分析」、第 22 回エアロゾル科学・技術研究討論会 (大阪府立大学 学術交流会館)、2005.7.28-30
218. T. Iwai, M. Shirai “Laser beam manipulation of particles using dynamic holograms”, Optics & Photonics 2005 (San Diego Convention Center, U.S.A), 2005.7.31-8.4
219. 治田修、橋本裕一、松尾保孝、居城邦治「気液界面における核酸塩基の分子認識とそれを利用した色素分子の会合制御」、第 15 回バイオ・高分子シンポジウム研究発表(上智大学)、2005.8.1-2
220. 山口智彦、真原仁「エントロピー・階層性・自己組織化-自己複製の熱力学-」、第 43 回茅コンファレンス (八ヶ岳ロイヤルホテル)、2005.8.23
221. T. Iwai, N. Mikami “Diffusing light topography (DLT) for mapping blood vessels”, International Congress on Optics and Optoelectronics (Warsaw Univ. of Technology, Poland), 2005.8.28-9.2
222. 樋口剛志、藪浩、下村政嗣「ブロックコポリマー微粒子における相分離構造変化」、2005 年秋季第 66 回応用物理学会学術講演会 (徳島大学)、2005.9.7-11
223. 門間太志、鶴間章典、松尾保孝、堀田純一、田中賢、山本貞明、笹木敬司、居城邦治、中村博、下村政嗣「光ピンセットを用いた神経細胞の配列制御」、2005 年秋季第 66 回応用物理学会学術講演会 (徳島大学)、2005.9.7-11
224. 藪浩、樋口剛志、下村政嗣「高分子微粒子の作製法の開発と階層的構造制御」、2005 年秋季第 66 回応用物理学会学術講演会 (徳島大学)、2005.9.7-11
225. 児島美季、藪浩、下村政嗣「耐熱性と耐溶剤性を持つハニカム構造の作製」、2005 年秋季第 66

回応用物理学会学術講演会（徳島大学）、2005.9.7-11

226. 田中賢、山本貞明、下村政嗣「自己組織化によるナノバイオインターフェイスの創製」、2005 年秋季第 66 回応用物理学会学術講演会（徳島大学）、2005.9.7-11
227. 夏輝、中村真一、石井勝弘、岩井俊昭「多重散乱光の光路長分解パワースペクトル」、2005 年秋季第 66 回応用物理学会学術講演会（徳島大学）、2005.9.7-11
228. 松尾保孝、居城邦治「LB 法により誘起される DNA ナノパターンの作製」、2005 年秋季第 66 回応用物理学会学術講演会（徳島大学）、2005.9.7-11
229. Y. Uraki, Y. Tamai, T. Kishimoto, M. Ubukata, H. Yabu, M. Tanaka, M. Shimomura “Fabrication of Honeycomb-Patterned Bacterial Cellulose”, Japanese-European Workshop on Cellulose and Functional Polysaccharides (University of Natural Resources and Applied Life Sciences, Department of Chemistry), 2005.9.11-14
230. 門間太志、鶴間章典、堀田純一、松尾保孝、田中賢、山本貞明、笹木敬司、居城邦治、中村博、下村政嗣「光ピンセットを用いた神経細胞の配列制御」、2005 年光化学討論会(アクロス福岡)、2005.9.12-14
231. 藪浩、樋口剛志、下村政嗣「階層的な構造を持つ高分子ナノ微粒子の作製」、第 54 回高分子学会討論会（山形大学）、2005.9.20-22
232. 大里大輔、樋口剛志、藪浩、田中賢、山本貞明、下村政嗣「自己組織化析出法による新規生分解性微粒子の作製および DDS への応用」、第 54 回高分子学会討論会（山形大学）、2005.9.20-22
233. 多田晋、森崇之、源明誠、北野博巳、福田光完、田中賢「カルボキシベタインポリマーの生体適合性と近傍水の構造と相関」、第 54 回高分子学会討論会（山形大学）、2005.9.20-22
234. 森田成昭、田中賢、尾崎幸洋「振動分光法を用いた生体適合性高分子の分子構造研究 [XII] PMEА に吸着する水の赤外スペクトルの解析」、第 54 回高分子学会討論会（山形大学）、2005.9.20-22
235. 松尾保孝、居城邦治「LB 法による伸長 DNA 分子の二次元パターン形成」、第 54 回高分子学会討論会（山形大学）、2005.9.20-22
236. 治田修、居城邦治「気液界面におけるオリゴヌクレオチドを鋳型とした両親媒性核酸塩基化合物の配列制御」、第 54 回高分子学会討論会（山形大学）、2005.9.20-22
237. 佐藤壮人、橋本裕一、松尾保孝、居城邦治「DNA ネットワークパターンの無電解メッキによるメタルナノネットの作製」、第 54 回高分子学会討論会（山形大学）、2005.9.20-22
238. 田中あや、松尾保孝、居城邦治「DNA ポリメラーゼによる塩基配列をデザインした長鎖 DNA の作製」、第 54 回高分子学会討論会（山形大学）、2005.9.20-22
239. K. Ijiri, Y. Matsuo, Y. Hashimoto “Fabrication of DNA-Templated Silver Nanowires by Electroless Plating”, Polymer/Metal Nanocomposites Workshop(Germany), 2005.9.26-30
240. T. Yamaguchi, N. J. Suematsu, Y. Ogawa “Self-Organization of Metal Nanoparticles”, Forefront of Nonlinear Science and Its Applications to Materials Science in the 21st Century(MATNON'05) (Kyoto Institute of Technology, Kyoto, Japan), 2005.9.28-30
241. M. Shimomura, H. Yabu, M. Tanaka “Biomedical Application of Patterned Polymer Films Prepared by Self-organization”, The International 21st Century COE Symposium of BINDEC Chemistry Network (BINDEC 2005) (Daejeon, Korea), 2005.10.11-13
242. 岩井俊昭「光マニピュレーションの新展開」、第 2 回バイオオプティクス研究会(札幌)、2005.10.15
243. 山本貞明「自己組織化によるポリマー微細加工とナノバイオインターフェース」、第 6 回理学部セミナー(北海道大学)、2005.10.25
244. M. Kojima, H. Yabu, M. Shimomura “Preparation of Stable Honeycomb-structured Films by Using Photo-crosslinking Reaction”, KJF2005 (Daejeon, Korea), 2005.10.26-29
245. 下村政嗣「北海道ものづくり復興とナノテクノロジー」、北大リサーチ&ビジネスパークフォーラム (Omiya, Saitama)、2005.11.10
246. A. Tsuruma, M. Tanaka, S. Yamamoto, M. Shimomura “Attachment and behavior of astrocytes on micro-patterned substrates”, International Symposium on Surface Science and Nanotechnology (ISSS-4) (Hokkaido Univ.), 2005.11.14-17
247. 山本貞明、田中賢、角南寛、新井景子、高山あい子、山下滋京子、森田有香、下村政嗣「ハニカム構造フィルム上におけるフィブロネクチンの吸着構造と細胞接着」、第 25 回表面科学講演大会(大宮ソニックシティ)、2005.11.17-19
248. 築山周作、松下通明、松本秀一朗、敦賀陽介、田村仁志、蒲池浩文、藤堂省「単離臍島細胞への

アデノウイルスベクターを用いた遺伝子導入法の検討」、第12回北海道遺伝子治療再生医療研究会(タケダ札幌ビル)、2005.12.2

249. T. Yamaguchi “Self-organization and Nanotechnology: Let molecules be in order by dissipative structure-assisted self-assembly”, International Symposium on Molecular Scale Electronics & the 6th Molecular Scale Electronics Workshop (AIST-Tsukuba), 2005.12.5
250. H. Yabu, T. Higuchi, M. Shimomura “Hierarchic Self-Assembly in Block-Copolymer Nanoparticles”, SPIE International Symposium on Optomechatronic Technologies (ISOT 2005) (Sapporo Convention Center), 2005.12.5-7
251. H. Yabu, T. Higuchi, M. Shimomura “Hierarchic Self-assembly in Block-copolymer Nanoparticles”, SPIE International Symposium Microelectronics, MEMS, and Nanotechnology (Brisbane, Australia), 2005.12.11-14
252. T. Yamaguchi, H. Mahara “Reversible Gray-Scott model”, PACIFICHEM2005 (Hawaii), 2005.12.15-20
253. 山本貞明「自己組織化マイクロパターン高分子薄膜の開発と高度再生治療への応用」、第2回福祉医療工学部門セミナー(秋田大学)、2005.12.19
254. 大山義仁、上田肇一、西浦廉政、袁曉輝「Jump型及びBump型外力を加えたときのパルスの振舞い」、応用数学合同研究集会(龍谷大学瀬田キャンパス)、2005.12.21
255. 田村仁志、松下通明、築山周作、松本秀一郎、敦賀陽介、孫白龍、蒲池浩文、田中賢、山本貞明、下村政嗣、藤堂省「肝細胞の足場としてのハニカム状パターン化膜の基礎的研究」、第18回代用臓器・再生医学研究会(北海道大学)、2006.1.20
256. 田村仁志、松下通明、築山周作、松本秀一郎、敦賀陽介、孫白龍、蒲池浩文、田中賢、山本貞明、下村政嗣、藤堂省「成熟肝細胞・小肝細胞の足場としてのハニカムパターン化フィルムの基礎的研究」、高分子学会第40回北海道支部研究発表会(北海道大学)、2006.1.31
257. 神谷亮介、新倉謙一、小野寺智洋、岩崎倫政、島岡秀幸、居城邦治、西村紳一郎「細胞培養基材としてのグラフト型糖鎖基材の創製」、高分子学会第40回北海道支部研究発表会(北海道大学)、2006.1.31
258. 大里大輔、田中賢、山本貞明、樋口剛志、藪浩、下村政嗣「自己組織化析出法による薬剤担持ナノ微粒子の作製および物性評価」、高分子学会第40回北海道支部研究発表会(北海道大学)、2006.1.31
259. 吉澤恵子、田中賢、鶴間章典、角南寛、山本貞明、下村政嗣「ハニカムフィルム表面でのハイドロキシapatite析出制御」、高分子学会第40回北海道支部研究発表会(北海道大学)、2006.1.31
260. 平井悠司、藪浩、下村政嗣「自己組織化によるピラー構造体の作製とその金属化」、高分子学会第40回北海道支部研究発表会(北海道大学)、2006.1.31
261. 西尾崇、新倉健一、松尾保孝、秋田英万、小暮健太郎、原島秀吉、居城邦治「糖鎖提示CdTeナノ微粒子の作製と細胞内挙動の蛍光観察」、高分子学会第40回北海道支部研究発表会(北海道大学)、2006.1.31
262. 箕輪寛、野口秀典、富永大輝、グン チェンピン、長田義仁、魚崎浩平「界面和周波分光法によるPVAゲル/固体界面の水の構造評価」、日本化学会北海道支部2006年冬季研究発表会(北海道大学)、2006.2.1
263. T. Yamaguchi, N.J. Suematsu, K. Suzuki, Y. Ogawa, H. Mahara “Self-Organization and Nanotechnology”, One-Day WS on Nonlinear Dynamics and Hierarchical Self-Organization Process (Hokkaido Univ.), 2006.2.17
264. 山口智彦、真原仁「Reversible Gray-Scott Model と園周辺」、非線形現象数理解析研究会(金沢大学)、2006.2.20
265. 下村政嗣「有機材料を支える自己組織化ナノテクノロジー」、顕微鏡学会関東支部第30回講演会(東京工業大学)、2006.3.4
266. 大里大輔、田中賢、山本貞明、樋口剛志、藪浩、下村政嗣「自己組織化析出法による薬剤担持微粒子の作製およびその評価」、第5回日本再生医療学会総会(岡山コンベンションセンター)、2006.3.8-9
267. 田村仁志、松下通明、築山周作、松本秀一郎、敦賀陽介、孫白龍、蒲池浩文、田中賢、山本貞明、下村政嗣、藤堂省「ハニカム膜による成熟肝細胞・小肝細胞の機能・接着形態制御」、第5回日本再生医療学会総会(岡山コンベンションセンター)、2006.3.8-9
268. M. Tanaka, H. Sunami, S. Yamamoto and M. Shimomura “Novel Nano- and Micro- Fabrication Technique of Polymer Materials Based on Self-Organization”, 2nd UK-Japan Symposium on Promotion of Regional

269. K. Ijro, Y. Hashimoto and Y. Matsuo “DNA-Assisted Nanofabrication of Metal Wire”, 2nd UK-Japan Symposium on Promotion of Regional Partnerships on Nanotechnology Development (The University of Newcastle), 2006.3.20-23
270. S. Yamamoto “Nanostructure-based polymer material science toward cutting-edge regenerative therapy techniques”, 2nd UK-Japan Symposium on Promotion of Regional Partnerships on Nanotechnology Development (The University of Newcastle), 2006.3.20-23
271. M. Tanaka, H. Sunami, S. Yamamoto and M. Shimomura “Design of microporous polymer film "Self-organized Honeycomb Patterned Film" as advanced biomaterials and tissue engineering”, 2nd UK-Japan Symposium on Promotion of Regional Partnerships on Nanotechnology Development (The University of Newcastle), 2006.3.20-23
272. H. Sunami “Control of protein adsorption and cell adhesion by using microporous polymer film”, 2nd UK-Japan Symposium on Promotion of Regional Partnerships on Nanotechnology Development (The University of Newcastle), 2006.3.20-23
273. 樋口剛志、藪浩、下村政嗣「ラメラ構造を有する微粒子からのナノディスク構造体の作製」、2006年（平成18年）春季第53回応用物理学関係連合講演会(武蔵工業大学)、2006.3.22-26
274. 平井悠司、藪浩、下村政嗣「自己組織化による金属ナノピラー構造体の作製」、2006年（平成18年）春季第53回応用物理学関係連合講演会(武蔵工業大学)、2006.3.22-26
275. 松尾保孝、居城邦治「LB法を用いたパターン化DNA薄膜の作製」、2006年（平成18年）春季第53回応用物理学関係連合講演会(武蔵工業大学)、2006.3.22-26
276. 居城邦治、橋本裕一、松尾保孝「DNAの金属化によるナノ細線の構築」、2006年（平成18年）春季第53回応用物理学関係連合講演会(武蔵工業大学)、2006.3.22-26
277. 田中あや、松尾保孝、居城邦治「DNAポリメラーゼによる単分散DNAホモポリマーの合成」、日本化学会第86春季年会（日大理工学部船橋キャンパス）、2006.3.27-30
278. 野口秀典、箕輪寛、富永大輝、グン チェンピン、長田義仁、魚崎浩平「界面と周波分光法によるPVAゲル／固体界面水の構造評価」、日本化学会第86春季年会（日大理工学部船橋キャンパス）、2006.3.27-30
279. 岡田翼、野口秀典、魚崎浩平「時間分解界面と周波発生分光法による白金電極／電解質溶液界面吸着種のダイナミクスの追跡」、日本化学会第86春季年会（日大理工学部船橋キャンパス）、2006.3.27-30
280. M. Tanaka, S. Yamamoto, M. Shimomura “Novel Micro and Nano Fabrication Technology Based on Self-Organization for Biomaterials and Nano-Particles”, The Fifth World Congress on Particle Technology (Orlando, USA), 2006.4.23-27
281. 山本貞明「ポリマーナノマテリアルが再生医療研究に新展開をひらく」、第5回国際バイオフォーラム（東京ビックサイト）、2006.5.17-19
282. 平井悠司、藪浩、下村政嗣「自己組織化によるピラー構造体の作製とその金属化」、第55回高分子学会年次大会（名古屋国際会議場）、2006.5.24-26
283. 樋口剛志、藪浩、下村政嗣「ブロックコポリマー微粒子中の相分離構造を利用したナノディスク構造体の作製」、第55回高分子学会年次大会（名古屋国際会議場）、2006.5.24-26
284. 角南寛、田中賢、山本貞明、伊藤絵美子、下村政嗣「ハニカムフィルムの孔径変化による細胞外マトリクスの吸着構造制御」、第55回高分子学会年次大会（名古屋国際会議場）、2006.5.24-26
285. 神谷亮介、新倉謙一、小野寺智洋、岩崎倫政、麓昌高、島岡秀幸、居城邦治、西村紳一郎「グライコプロッティング法を用いた高密度糖鎖提示基材の創製」、第55回高分子学会年次大会（名古屋国際会議場）、2006.5.24-26
286. 吉澤恵子、田中賢、鶴間章典、角南寛、山本貞明、下村政嗣「ハニカムフィルム表面へのハイドロキシアパタイト形成」、第55回高分子学会年次大会（名古屋国際会議場）、2006.5.24-26
287. 朝日知歩、田中賢、濱田淳一、豊川秀英、伊藤絵美子、山本貞明、下村政嗣「ハニカム構造フィルムによるがん細胞増殖抑制」、第55回高分子学会年次大会（名古屋国際会議場）、2006.5.24-26
288. 鶴間章典、田中賢、福嶋伸之、山本貞明、下村政嗣「自己組織化ハニカムパターンフィルムによる神経幹細胞の分化、増殖制御」、第55回高分子学会年次大会（名古屋国際会議場）、2006.5.24-26
289. 大里大輔、田中賢、山本貞明、樋口剛志、藪浩、下村政嗣「自己組織化析出法によるDDSのための薬剤担持微粒子の作製およびその評価」、第55回高分子学会年次大会（名古屋国際会議場）、2006.5.24-26

290. 出口章時、森田成昭、田中賢、尾崎幸洋「振動分光学を用いた生体適合性高分子の分子構造研究 [16]異なる高分子フィルムに吸着するタンパク質の比較」、第 55 回高分子学会年次大会 (名古屋国際会議場)、2006.5.24-26
291. 森田成昭、田中賢、尾崎幸洋「振動分光法を用いた生体適合性高分子の分子構造研究[15]水と接する PMEA フィルムの水和構造」、第 55 回高分子学会年次大会 (名古屋国際会議場)、2006.5.24-26
292. 築山周作、松下通明、田中賢、田村仁志、藤堂省、山本貞明、下村政嗣「ハニカムパターン化フィルムによる成熟肝細胞・小肝細胞の接着形態および機能評価」、第 55 回高分子学会年次大会 (名古屋国際会議場)、2006.5.24-26
293. 田中あや、松尾保孝、居城邦治「DNA ポリメラーゼによる単分散 DNA ポリマーの合成とその単分子観察」、第 55 回高分子学会年次大会 (名古屋国際会議場)、2006.5.24-26
294. 児島美季、藪浩、下村政嗣「光架橋性樹脂を用いたハニカム構造とドット構造の作製」、第 55 回高分子学会年次大会 (名古屋国際会議場)、2006.5.24-26
295. 田島孝訓、樋口剛志、藪浩、下村政嗣「異種のホモポリマーの混合による相分離微粒子の作製」、第 55 回高分子学会年次大会 (名古屋国際会議場)、2006.5.24-26
296. H. Noguchi, T. Okada, and K. Uosaki “Surface Dynamics of CO on a Pt electrode/electrolyte interface investigated by time-resolved SFG spectroscopy”, 46th IUVESTA Workshop/ 5 th International Symposium on Ultrafast Surface Dynamics (Abashiri), 2006.5.25
297. 春菜ゆかり、樋口剛志、藪浩、秋田英万、小暮健太郎、原島秀吉、下村政嗣、居城邦治「遺伝子導入をめざした核酸-脂質ポリイオンコンプレックスナノ微粒子の調製」、第 2 回「ナノトキシコロジーアセスと微粒子・ナノチューブのバイオ応用」研究会 (北海道大学)、2006.6.22-23
298. 角南寛、伊藤絵美子、田中賢、山本貞明、下村政嗣「多孔性高分子フィルムを用いた細胞骨格構造および細胞機能の制御」、第 2 回「ナノトキシコロジーアセスと微粒子・ナノチューブのバイオ応用」研究会 (北海道大学)、2006.6.22-23
299. 葛西弘規、松本秀一朗、高橋徹、敦賀陽介、蒲池浩文、松下通明、尾崎倫孝、梅澤一夫、藤堂省「新規 NF- κ B 阻害剤 DHMEQ による LPS 誘導 Kupffer 細胞・肝 NK 細胞活性化抑制効果」、第 13 回肝細胞研究会 (旭川グランドホテル)、2006.6.30-7/1
300. 野口秀典、簗輪寛、富永大輝、グン チェンピン、長田義仁、魚崎浩平「和周波発生分光法による PVA ゲル表面水の構造評価」、日本化学会北海道支部 2006 年夏季研究発表会 (室蘭工業大学)、2006.7.22-23
301. 田中あや、松尾保孝、居城邦治「DNA 多重重合体形成に及ぼす 5'末端リン酸基と塩の効果」、第 16 回バイオ・高分子シンポジウム (上智大学)、2006.8.1-2
302. H. Yabu, T. Higuchi, M. Shimomura “Polymer Self-assembly in Their Nanoparticles”, 1st European Chemistry Congress (Budapest, Hungary), 2006.8.27-31
303. H. Noguchi, T. Okada, and K. Uosaki “Dynamics of adsorbed CO on a Pt electrode surface under irradiation of ps laser pulses”, 57th Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry (Edinburgh, United Kingdom), 2006.8.28
304. 山本条太郎、岩井俊明「実時間制御光ツィーザにおけるホログラム多重化法の検証」、第 67 回応用物理学会学術講演会 (立命館大学)、2006.8.29
305. 田中賢、鶴間章典、山本貞明、下村政嗣「ハニカム状多孔質薄膜による細胞の分化・増殖制御」、第 9 回日本組織工学会 (京都テルサ)、2006.9.7-8
306. 築山周作、松下通明、田中賢、田村仁志、藤堂省、山本貞明、下村政嗣「新規肝細胞ソースとして成熟肝細胞・小肝細胞のハニカムパターン化フィルムによる接着形態および生存性の評価」、第 9 回日本組織工学会 (京都テルサ)、2006.9.7-8
307. 齋藤充弘、井手秀宣、新井景子、田中賢、山本貞明、下村政嗣、澤芳樹「心筋再生用ハニカム構造スキャフォールドの筋芽細胞増殖分化に与える影響」、第 9 回日本組織工学会 (京都テルサ)、2006.9.7-8
308. 下村政嗣、藪浩、田中賢「自己組織化マテリアルの作製とバイオメディカル応用」、平成 18 年度第 37 回繊維学会夏季セミナー (札幌)、2006.9.9-11
309. H. Noguchi, T. Okada, M. Ito, and K. Uosaki “Electrochemical interfaces studied by time-resolved sum frequency generation spectroscopy”, 5th International Conference on ELECTROCATALYSIS(ECS'06) (Kotor, Montenegro), 2006.9.13
310. 山本貞明、田中賢、鶴間章典、角南寛、下村政嗣「自己組織化マイクロパターン高分子表面が創り出すバイオ界面」、第 59 回コロイドおよび界面化学討論会 (北海道大学)、2006.9.13-15

311. 児島美季、藪浩、下村政嗣「水滴を鋳型とした光架橋性樹脂による高安定性ハニカム構造とドット構造の形成」、第 59 回コロイドおよび界面化学討論会 (北海道大学)、2006.9.13-15
312. 樋口剛志、藪浩、下村政嗣「ホモポリマー添加によるブロックコポリマー微粒子中の相分離構造の制御」、第 59 回コロイドおよび界面化学討論会 (北海道大学)、2006.9.13-15
313. 山口智彦「機能と階層をつくる自己組織化」、第 59 回コロイドおよび界面化学討論会 (北海道大学)、2006.9.13-15
314. 佐藤壮人、松尾保孝、居城邦治「光還元による core-shell 型 Ag/DNA ナノ粒子の作製」、第 59 回コロイドおよび界面化学討論会 (北海道大学)、2006.9.13-15
315. 真原仁、山口智彦「自己増殖系のパターンダイナミクスとエントロピー生成」、第 16 回日本応用数理学会 (筑波大学)、2006.9.18
316. 角南寛、伊藤絵美子、田中賢、山本貞明、下村政嗣「三次元多孔体を用いた細胞骨格構造の制御」、第 55 回高分子討論会 (富山大学)、2006.9.20-22
317. 居城邦治、松尾保孝、佐藤壮人「オリゴヌクレオチドを保護剤とする塩基選択的銀ナノ粒子の作製」、第 55 回高分子討論会 (富山大学)、2006.9.20-22
318. 田中あや、松尾保孝、居城邦治「DNA ポリメラーゼによるブロックコポリマー型 DNA の合成と単一分子観察」、第 55 回高分子討論会 (富山大学)、2006.9.20-22
319. 平井悠司、藪浩、下村政嗣「水滴を鋳型とした高分子多孔質膜の金属化と光学特性」、第 55 回高分子討論会 (富山大学)、2006.9.20-22
320. 鶴間章典、田中賢、福嶋信之、山本貞明、下村政嗣「自己組織化ハニカムフィルムの孔径変化による神経幹細胞の分化・増殖制御および神経回路構築」、第 55 回高分子討論会 (富山大学)、2006.9.20-22
321. 藪浩、下村政嗣、平井悠司、児島美季「自己組織化ハニカムおよびピラー構造の作製とその撥水性」、第 55 回高分子討論会 (富山大学)、2006.9.20-22
322. 児島美季、藪浩、下村政嗣「光架橋性樹脂による高耐久性ハニカム構造とマイクロドット構造の形成」、第 55 回高分子討論会 (富山大学)、2006.9.20-22
323. 野口秀典、簗輪寛、富永大輝、グン チェンピン、長田義仁、魚崎浩平「和周波発生分光法による高分子ゲル／固体界面水の構造評価」、分子構造総合討論会 2006 (静岡県コンベンションセンター)、2006.9.20-23
324. T. Yamaguchi and H. Mahara “The Gray-Scott model with backward reactions”, International Symposium on Understanding of Complex Pattern Dynamics (St Catherine's College (University of Oxford) Kobe Institute(Kobe)), 2006.9.27
325. 新倉謙一、西尾崇、松尾保孝、秋田英万、小暮健太郎、原島秀吉、居城邦治「糖鎖のシャロペン認識を用いた細胞ストレスセンシング」、第 21 回生体機能関連化学シンポジウム (京都大学)、2006.9.28-30
326. H. Yabu, A. Tajima, T. Higuchi, M. Shimomura “Unique Nanostructured Particles Prepared by Self-Organization of Polymers”, KJF2006 (Niigata, Japan), 2006.10.2-5
327. K. Ijiri, Y. Matsuo, M. Sato “RAPID PHOTOINDUCED-PREPARATION OF Ag NANOPARTICLES ASSISTED BY DNA”, KJF2006 (Niigata, Japan), 2006.10.2-5
328. H. Yabu, A. Tajima, T. Higuchi, M. Shimomura “PREPARATION OF POLYMER NANOPARTICLES AND CONTROL OF THEIR SHAPES AND INTERNAL STRUCTURES BY SELF-ORGANIZATION”, AsiaNANO2006 (Busan, Korea), 2006.11.2-4
329. 岡田翼、野口秀典、魚崎浩平「電気化学 SFG 分光法による電極／溶液界面における水の構造評価」、第 26 回表面科学講演大会 (大阪大学コンベンションセンター)、2006.11.6-9
330. H. Sunami, E. Ito, M. Tanaka, S. Yamamoto, M. Shimomura “Control of cell shape, cytoskeleton structure, and cell migration activity by using a micro 3D patterned film”, AVS 53rd International Symposium & Exhibition (San Francisco), 2006.11.12-17
331. 真原仁、山口智彦、西浦廉政、下村政嗣「反応拡散系におけるパターン形成のエントロピー生成」、第 6 回盛岡応用数学小研究集会 (岩手大学)、2006.11.16
332. 山口智彦「自己組織化の研究動向」、ナノテクノロジービジネス推進協議会：超精密製造・加工分科会セミナー (住友商事ビル)、2006.11.21
333. M. Shimomura “Hokkaido-Newcastle Nanobio Collaboration - surface topologically controlled switching between proliferation and differentiation of neural stem cell -”, NANOBIO-TOKYO2006 (Tokyo),

2006.12.4-7

334. T. Okajima, M. Tanaka, S. Tsukiyama, T. Kadowaki, S. Yamamoto, M. Shimomura and H. Tokumoto “Nanorheology of living cells investigated by AFM”, 14th International Colloquium on Scanning Probe Microscopy (ICSPM14) (Japan), 2006.12.7-9
335. 山本条太郎、岩井俊昭「実時間マルチスポット光ツィーザの開発」、第 38 回光波センシング技術研究会 (東京理科大学)、2006.12.12-13
336. 岩井俊昭「光学的花粉センサー」、第 38 回光波センシング技術研究会 (東京理科大学)、2006.12.12-13
337. J. Yamamoto and T. Iwai “Hologram multiplexing methods in dynamic optical tweezers”, The 9th International Conference on Optics Within Life Sciences (OWLS9) (Taipei, Taiwan), 2006.12.26-29
338. 真原仁、山口智彦、西浦康政、下村政嗣「パターン形成における外部寄与によるエントロピー生成」、第 93 回複雑系セミナー (北海道大学)、2007.1.19
339. 築山周作、松下通明、田中賢、田村仁志、藤堂省、山本貞明、下村政嗣「成熟肝細胞・小肝細胞の足場としてのハニカムパターン化フィルムの有用性」、第 19 回代用臓器・再生医学研究会総会 (北海道大学)、2007.2.2
340. 吉澤恵子、田中賢、前田悠、朝日知歩、濱田淳一、山本貞明、下村政嗣「ハニカムフィルムによる癌細胞の接着挙動」、高分子学会第 41 回北海道支部研究発表会 (北海道大学)、2007.2.6
341. T. Okajima, M. Tanaka, S. Tsukiyama, T. Kadowaki, S. Yamamoto, M. Shimomura and H. Tokumoto “Mechanical Relaxation of Living Cells Measured by Atomic Force Microscopy”, 51st Annual Meeting (Baltimore, Maryland), 2007.3.3-7
342. K. Ijiri “DNA-Metal Hybrid Fine Structures”, International Symposium for the Promotion of Academic Exchange (Hokkaido University, Japan), 2007.3.22
343. Y. Uraki, C. Matsumoto, T. Kishimoto, M. Ubukata, H. Yabu, M. Tanaka, and M. Shimomura “Fabrication of honeycomb-patterned polysaccharides”, American Chemical Society 233rd National Meeting & Exposition (Chicago, IL USA), 2007.3.25-29
344. 治田修、松尾保孝、居城邦治「アゾベンゼンからなる薄膜の UV 照射による蛍光増強」、日本化学会第 87 春季年会 (関西大学)、2007.3.25-28
345. 西尾崇、新倉謙一、松尾保孝、秋田英万、小暮健太郎、原島秀吉、居城邦治「O-GlcNAc 修飾量子ドットを用いた新規細胞ストレス検出法の開発」、日本化学会第 87 春季年会 (関西大学)、2007.3.25-28
346. 田島孝訓、樋口剛志、藪浩、下村政嗣「ポリマーブレンドを利用した特異な相分離構造を有する微粒子の作製」、日本化学会第 87 春季年会 (関西大学)、2007.3.25-28
347. 岡嶋孝治、田中賢、築山周作、門脇翼、山本貞明、下村政嗣、徳本洋志「原子間力顕微鏡による細胞表面の力学緩和過程の計測」、2007 年春季 第 54 回応用物理学関係連合講演会 (青山学院大学)、2007.3.27-30
348. 田中賢「自己組織化によるナノバイオマテリアルの創製」、第 40 回応用物理学会スクール (青山学院大学)、2007.3.29
349. 居城邦治「水面単分子膜上での核酸分子の認識」、超分子組織体の構造と機能化に関するシンポジウム (東京工業大学)、2007.4.21-22
350. 岡嶋孝治、田中賢、築山周作、門脇翼、山本貞明、下村政嗣、徳本洋志「原子間力顕微鏡による細胞表面の局所緩和過程の測定」、第 56 回高分子学会年次大会 (国立京都国際会館)、2007.5.29-31
351. 佐藤壮人、松尾保孝、居城邦治「DNA と複合化した銀ナノ粒子の発光挙動」、第 56 回高分子学会年次大会 (国立京都国際会館)、2007.5.29-31
352. 樋口剛志、藪浩、下村政嗣「SISE 法による新規ナノ構造体の作製」、第 56 回高分子学会年次大会 (国立京都国際会館)、2007.5.29-31
353. 田島孝訓、樋口剛志、藪浩、下村政嗣「ポリマーブレンドによる相分離構造を有する微粒子の作製」、第 56 回高分子学会年次大会 (国立京都国際会館)、2007.5.29-31
354. 藪 浩、田島 孝訓、樋口 剛志、下村 政嗣「階層性を持つ高分子微粒子の作製」、第 56 回高分子学会年次大会 (国立京都国際会館)、2007.5.29-31
355. 石井 大佑、藪 浩、下村 政嗣「ハニカムフィルムから得られる撥水性かつ水滴吸着性を有する金属-高分子複合表面」、第 56 回高分子学会年次大会 (国立京都国際会館)、2007.5.29-31

356. T. Okajima, M. Tanaka, S. Tsukiyama, T. Kadowaki, S. Yamamoto, M. Shimomura and H. Tokumoto "Stress Relaxation and Fluctuation of Living Cells Measured by Atomic Force Microscopy", International Scanning Probe Microscopy Conference (Jeju 2007 ISPM) (Jeju, Korea), 2007.6.10-14
357. 新倉謙一、西尾崇、秋田英万、原島秀吉、松尾保孝、居城邦治「糖鎖半導体ナノ微粒子による細胞ストレス可視化技術の開発」、第 17 回バイオ・高分子シンポジウム (上智大学)、2007.7.30-31
358. 田中あや、松尾保孝、居城邦治「DNA ポリメラーゼによる塩基配列をデザインした DNA ポリマーの合成」、第 17 回バイオ・高分子シンポジウム (上智大学)、2007.7.30-31
359. 藪浩、下村政嗣、春菜ゆかり、新倉謙一、居城邦治「人工ウィルスをめざした DNA-脂質ポリイオンコンプレックスからなる単一分子粒子の作製」、第 17 回バイオ・高分子シンポジウム (上智大学)、2007.7.30-31
360. 新倉謙一、西尾崇、松尾保孝、秋田英万、小暮健太郎、原島秀吉、居城邦治「細胞のストレスイメージングを可能とする糖鎖プローブの開発」、第 27 回日本糖質学会年会 (九州大学)、2007.8.1-3
361. 居城邦治「DNA を鋳型とした機能性ナノ構造の構築」、第 40 回若手ペプチド夏の勉強会 (小樽)、2007.8.5-7
362. H. Mahara and T. Yamaguchi "Double Turing structures in the reversible Gray-Scott system", The 3rd International IEEE Scientific Conference on Physics and Control (PhysCon 2007) (Germany), 2007.9.4
363. 林智広、田中賢、山本貞明、下村政嗣、原正彦「AFM を用いた血液適合性高分子と血中タンパク質の相互作用の直接測定」、2007 年秋季 第 68 回応用物理学会学術講演会 (北海道工業大学)、2007.9.4-8
364. 門間太志、松尾保孝、居城邦治「カーボンナノチューブ薄膜作製のための可溶化条件の検討」、2007 年秋季 第 68 回応用物理学会学術講演会 (北海道工業大学)、2007.9.4-8
365. 松尾保孝、石川綾子、佐藤壮人、居城邦治「核酸塩基を用いて作製した銀ナノ粒子の発光特性」、2007 年秋季 第 68 回応用物理学会学術講演会 (北海道工業大学)、2007.9.4-8
366. 居城邦治、田中あや、佐藤壮人、橋本裕一、松尾保孝「分子集合体システムの金属化による機能性ナノ構造形成」、2007 年秋季 第 68 回応用物理学会学術講演会 (北海道工業大学)、2007.9.4-8
367. 山口智彦「階層を越える自己組織化構造の形成」、2007 年秋季 第 68 回応用物理学会学術講演会 (北海道工業大学)、2007.9.4-8
368. 山本条太郎、岩井俊昭「時分割光ツイーザにおける微粒子捕捉の安定性」、2007 年秋季 第 68 回応用物理学会学術講演会 (北海道工業大学)、2007.9.4-8
369. 居城邦治「大学を取り巻く研究環境と研究者の生き残り策」、第 21 回 分子工学若手夏の学校 (オーセントホテル小樽)、2007.9.8-10
370. S. Yamamoto, M. Tanaka, J. O. Eniwumide, E. Ito, Y. Morita, H. Sunami, K. Ijiro and M. Shimomura "Early cellular response to micro-patterned surfaces in the absence of adhesion proteins", 21st European Conference on Biomaterials 2007(EBS2007) (Brighton, UK), 2007.9.9-13
371. 真原仁、山口智彦「反応拡散系のパターン形成とエントロピー変化の関係」、日本応用数学会 2007 年度年会、北海道大学 2007.9.17
372. 神谷亮介、新倉謙一、岡嶋孝治、居城邦治「生理活性物質を提示した膜挿入型ポリマーによる細胞表面修飾技術の開発」、第 56 回高分子討論会 (名古屋工業大学)、2007.9.19-21
373. 西尾崇、新倉謙一、松尾保孝、秋田英万、小暮健太郎、原島秀吉、居城邦治「単一細胞のストレスをイメージングできる糖鎖プローブ分子の開発」、第 56 回高分子討論会 (名古屋工業大学)、2007.9.19-21
374. 石塚範子、新倉謙一、鈴木忠樹、澤洋文、居城邦治「ウイルスタンパク質の自己集合によるナノカプセルの作製と高効率細胞導入」、第 56 回高分子討論会 (名古屋工業大学)、2007.9.19-21
375. 樋口剛志、田島孝訓、藪浩、下村政嗣「種々の階層構造を有する高分子微粒子の作製」、第 56 回高分子討論会 (名古屋工業大学)、2007.9.19-21
376. 平井悠司、藪浩、松尾保孝、居城邦治、下村政嗣「自己組織化により作製した銀ピラー状構造フィルム作製とそれを用いた表面増強ラマン錯乱(SERS)測定」、第 56 回高分子討論会 (名古屋工業大学)、2007.9.19-21
377. 田中あや、松尾保孝、居城邦治「ナノギャップ電極のための DNA-x-DNA トリブロック型ポリマーの酵素重合」、第 56 回高分子討論会 (名古屋工業大学)、2007.9.19-21
378. 居城邦治、佐藤壮人、石川綾子、松尾保孝「オリゴヌクレオチド/銀ハイブリットナノ粒子の作製

と発光特性解析」、第 56 回高分子討論会 (名古屋工業大学)、2007.9.19-21

379. 山口智彦「階層的な開放系と自己組織化」、第 56 回高分子討論会 (名古屋工業大学)、2007.9.19-21
380. 松尾保孝、佐藤壮人、石川綾子、居城邦治「DNA でコートした銀ナノ粒子の作製と光励起発光現象」、第 60 回コロイドおよび界面化学討論会 (信州大学)、2007.9.20-22
381. 松尾保孝、佐藤壮人、石川綾子、居城邦治「DNA を用いた発光性銀ナノ粒子の作製とバイオイメージングへの応用」、第 22 回生体機能関連化学シンポジウム (東北大学)、2007.9.28-29
382. T. Iwai and J. Yamamoto “On-demand optical tweezers by time-division multiplexing computer-generated holograms,” The 2nd International Conference on Optics and Laser Applications (Yogyakarta, Indonesia), 2007.9
383. 山本貞明、水谷武臣、田中賢、伊藤絵美子、J.O.Eniwumide、森田由香、角南寛、居城邦治、川端和重、下村政嗣「原子間顕微鏡によるハニカム構造フィルム上での血管内費細胞の初期接着形態観察」、第 27 回表面科学講演大会 (東京大学生産技術研究所)、2007.11.1-3
384. T. Okajima, M. Tanaka, S. Tsukiyama, S. Yamamoto, M. Shimomura, H. Tokumoto “Analysis of Stress Relaxation Processes of Living Cells Measured by AFM”, 9th International Conference on Atomically Controlled Surfaces, Interfaces and Nanostructures (The University of Tokyo), 2007.11.11-15
385. 田島孝訓、樋口剛志、藪浩、下村政嗣「イオン液体を用いた発光微粒子の作製」、2007 高分子学会東北支部研究発表会 (秋田)、2007.11.15-16
386. 居城邦治「DNA で作るナノ構造」、JST さきがけ研究 21「場と反応」懇話会 2007 (鹿児島)、2007.12.8-9
387. 永川桂大、石塚範子、新倉謙一、松尾保孝、鈴木忠樹、澤洋文、居城邦治「超分子ナノ材料としてのウイルスカプセルの作製」、高分子学会第 42 回北海道支部研究発表会 (北海道大学)、2008.1.29
388. 石川綾子、佐藤壮人、松尾保孝、居城邦治「核酸で被覆した発光性銀ナノ粒子の作製」、高分子学会第 42 回北海道支部研究発表会 (北海道大学)、2008.1.29
389. 門間太志、松尾保孝、居城邦治「LB 法によるカーボンナノチューブ薄膜作製条件の検討」、高分子学会第 42 回北海道支部研究発表会 (北海道大学)、2008.1.29
390. 敦賀陽介、清野透、松下通明、高橋徹、葛西弘規、松本秀一朗、佐藤直樹、藤堂省「肝細胞移植および脾臓移植における最近の進歩」、第 20 回代用臓器・再生医学研究会 (北海道大学)、2008.2.2
391. K. Motoyoshi, A. Tajima, T. Higuchi, H. Yabu and M. Shimomura “Nanostructured Polymer Particles Prepared by Self-Organization Process”, ISEM2008 (Tokyo), 2008.3.3-5
392. 田中あや、松尾保孝、居城邦治「単分散 DNA ポリマーの酵素合成およびそれを鋳型にしたブランチナノワイヤーの作製」、日本化学会第 88 春季年会 (立教大学)、2008.3.26-30
393. 永川桂大、新倉謙一、大竹範子、鈴木忠樹、松尾保孝、澤洋文、居城邦治「ウイルスカプセルを鋳型とした金ナノ粒子 3D アレイの作製」、日本化学会第 88 春季年会 (立教大学)、2008.3.26-30
394. 治田修、松尾保孝、居城邦治「気液界面における DNA の分子認識を利用したアゾベンゼン単分子膜の組織化とその光機能」、日本化学会第 88 春季年会 (立教大学)、2008.3.26-30
395. 治田修、松尾保孝、居城邦治「超音波照射によるアゾベンゼンクロロホルム溶液の色調変化」、日本化学会第 88 春季年会 (立教大学)、2008.3.26-30

③ ポスター発表 (国内会議 141 件、国際会議 50 件)

1. H. Sunami, K. Ijro, M. Shimomura “Molecular Recognition of Self-Assembled Monolayers Having Nucleobases by Chemical Force Microscopy and Quartz Crystal Microbalance”, ASIANANO2002 (NIPPON KAGAKU MIRAIKAN), 2002.11.27-29
2. H. Yabu, M. Tanaka, K. Ijro, M. Shimomura “Preparation and Characterization of Nano-particles Consisting Polynucleic Acid-Amphiphile Polyion Complex”, ASIANANO2002(NIPPON KAGAKU MIRAIKAN), 2002.11.27-29
3. J. Nishida, J. Matsumoto, M. Morisue, K. Ijro, M. Shimomura “Circular Arrangement of Azobenzene Chromophores in the Nucleoamphiphile Monolayer by Base-Pairing with Cyclic DNA”, ASIANANO2002 (NIPPON KAGAKU MIRAIKAN), 2002.11.27-29
4. K. Sato, M. Tanaka, M. Takebayashi, K. Nishikawa, K. Hasebe, T. Kawai, M. Matsushita, S. Todo, M. Shimomura “Preparation of the Patterned Film of Biodegradable Polymer for Tissue Engineering Scaffolds”, ASIANANO2002(NIPPON KAGAKU MIRAIKAN), 2002.11.27-29
5. Y. Matsuo, K. Ijro, M. Shimomura “Stretching of Single DNA Molecules by Langmuir-Blodgett Method”, ASIANANO2002(NIPPON KAGAKU MIRAIKAN), 2002.11.27-29
6. Y. Hashimoto, T. Sawadaishi, K. Ijro, M. Shimomura “Electric Conductivity of Nucleic Acid Polymer Monolayers”, ASIANANO2002(NIPPON KAGAKU MIRAIKAN), 2002.11.27-29

7. I. Yagi, T. Awatani and K. Uosaki "Optical second harmonic generation study on Pd electrodeposition at gold single-crystalline electrodes", The 225th ACS National Meeting (New Orleans, USA), 2003.3.23-27
8. 高山あい子、田中賢、下村政嗣「血管内治療デバイスを目指した自己組織化多孔質膜上での細胞挙動評価」、第 52 回高分子討論会 (山口大学)、2003.9.24-26
9. 伊土直子、田中賢、下村政嗣「温度応答性と血液適合性を併せ持つ新規ポリマーの合成と機能評価」、第 52 回高分子討論会 (山口大学)、2003.9.24-26
10. 山本公一、海老原麻由美、真原仁、岡田耕一、櫻井建成、三池秀敏「反応拡散モデルを用いた動画画像処理」、第 13 回「非線形反応と協同現象」研究会(京都大学)、2003.12.6-7
11. 真原仁、末松 J. 信彦、山口智彦「リバーシブルグレイスコット系におけるエントロピー生成速度」、第 13 回「非線形反応と協同現象」研究会(京都大学)、2003.12.6-7
12. S. K. Varshney, R. K. Sinha, T. Iwai "Propagation characteristics of photonic crystal fibers", International Conference on Photonic and Electromagnetic Crystal Structures V (PECS-V), 2004.3.7-11
13. N. Ido, M. Tanaka, M. Shimomura "Synthesis and properties of new thermosensitive and blood compatible polymers", MACRO2004 (Paris, France), 2004.7.4-9
14. 樋口剛志、藪浩、下村政嗣「特徴的な表面構造を有するブロックコポリマー微粒子の作製」、第 57 回コロイドおよび界面化学討論会(山口東京理科大学)、2004.9.9-11
15. 田中あや、松尾保孝、居城邦治、西孝行、野堀智新、大矢裕一、大内辰朗「DNA 会合体形成における末端リン酸基の効果」、第 53 回(2004 年)高分子討論会(北海道大学)、2004.9.15-17
16. 大里大輔、藪浩、田中賢、下村政嗣「自己組織化による薬剤内包生分解性微粒子の作製」、第 53 回(2004 年)高分子討論会(北海道大学)、2004.9.15-17
17. 山本貞明、角南寛、田中賢、山方啓、大澤雅俊、下村政嗣「ハニカムフィルムを用いた細胞一足場界面の内部反射赤外分光」、第 53 回(2004 年)高分子討論会(北海道大学)、2004.9.15-17
18. 門間太志、田中賢、鶴間章典、堀田純一、笹木敬司、山本貞明、下村政嗣「自己組織化パターン上での神経細胞の光による配列制御」、第 53 回(2004 年)高分子討論会(北海道大学)、2004.9.15-17
19. N. Ido, M. Tanaka, M. Shimomura "Fabrication of thermosensitive patterned films by using self-organization", The 5th France-Japan Workshop on Nanomaterials (Bordeaux, France), 2004.10.11-13
20. T. Higuchi, H. Yabu, M. Shimomura "MORPHOLOGICAL VARIETY OF POLYSTYRENE NANOPARTICLES, PREPARED BY SELF-ORGANIZATION METHOD, KJF2004(沖縄青年会館), 2004.11.3-6
21. H. Yabu, M. Shimomura, "Novel Fabrication of Subwavelength Polymer Structures Based on Self-Organization", KJF2004(沖縄青年会館), 2004.11.3-6
22. 伊土直子、松尾保孝、田中賢、山本貞明、下村政嗣「ラマン分光を用いた温度応答性と血液適合性を併せ持つ新規ポリマーの解析」、第 24 回表面科学講演大会(早稲田大学総合学術情報センター)、2004.11.8-10
23. A. Tsuruma, M. Tanaka, N. Fukushima, M. Shimomura "Morphological changes of Neurons by Self-Organized patterned films", International symposium on Nano-organization and Function(東京工業大学大岡山キャンパス), 2004.11.11-12
24. 田村仁志、田中賢、山本貞明、松下通明、藤堂省、下村政嗣「自己組織化多孔質膜による小肝細胞の機能・接着形態制御」、日本バイオマテリアル学会シンポジウム 2004(つくば国際会議場)、2004.11.15-16
25. H. Yabu, T. Higuchi, M. Shimomura "Phase-Separation in Sub-micrometer Block-copolymer Particles", The 6th RIES-Hokudai Symposium "超(chou)" (Hokkaido University Conference Hall), 2004.12.13-14
26. T. Higuchi, H. Yabu, M. Shimomura "Fabrication of block copolymer nano-particles with phase separation structures", 第 15 回日本 MRS 学術シンポジウム(日本大学), 2004.12.23-24
27. 佐藤壮人、橋本裕一、松尾保孝、居城邦治「DNA を用いたネットワークパターンの形成と無電解メッキによる金属ナノネットの作製」、高分子学会第 39 回北海道支部冬季研究発表会(北海道大学)、2005.2.1
28. 松尾保孝、居城邦治「近接場光学顕微鏡による伸長固定化した DNA/タンパク複合体の観察」、特定領域 H16-18 分子系の極微構造反応の計測とダイナミクス第 2 回公開シンポジウム(大阪大学)、2005.2.2-3
29. H. Sunami, E. Ito, M. Tanaka, S. Yamamoto, M. Shimomura "Control of serum protein adsorption by porous honeycomb films", International Symposium "Cell Processing Engineering"(北海道大学), 2005.2.4

30. H. Sunami, N. Ido, E. Ito, M. Tanaka, S. Yamamoto, M. Shimomura "AFM observation of serum protein adsorption onto thermosensitive polymer-films", International Symposium "Cell Processing Engineering"(北海道大学), 2005.2.4
31. 児島美季、藪浩、下村政嗣「光架橋性樹脂によるハニカムフィルムの作製」、第 54 回高分子学会年次大会 (パシフィコ横浜)、2005.5.25-27
32. 大里大輔、樋口剛、藪浩、田中賢、山本貞明、下村政嗣「自己組織化析出法による DDS 用生分解性微粒子の作製」、第 54 回高分子学会年次大会 (パシフィコ横浜)、2005.5.25-27
33. 朝日知歩、田中賢、山本貞明、下村政嗣「ハニカム構造フィルムを用いた医療デバイスの作製」、第 54 回高分子学会年次大会 (パシフィコ横浜)、2005.5.25-27
34. 伊藤絵美子、高山あい子、田中賢、山本貞明、下村政嗣「自己組織化多孔室膜の孔径変化による血管内皮細胞機能制御」、第 54 回高分子学会年次大会 (パシフィコ横浜)、2005.5.25-27
35. 門間太志、鶴間章典、松尾保孝、堀田純一、田中賢、山本貞明、笹木敬司、居城邦治、中村博、下村政嗣「自己組織化パターン上での神経細胞の光ピンセットを用いた配列制御」、第 54 回高分子学会年次大会 (パシフィコ横浜)、2005.5.25-27
36. 松尾保孝、居城邦治「伸長 DNA を鋳型とした π 共役系発光材料の配向制御」、第 54 回高分子学会年次大会 (パシフィコ横浜)、2005.5.25-27
37. 治田修、居城邦治「核酸塩基単分子膜とオリゴヌクレオチドとの特異的相互作用の解析」、第 54 回高分子学会年次大会 (パシフィコ横浜)、2005.5.25-27
38. 石塚範子、橋本裕一、松尾保孝、居城邦治「感光性 PVA と高分子電解質を用いた高膨張性ゲルフィルムの作製」、第 54 回高分子学会年次大会 (パシフィコ横浜)、2005.5.25-27
39. T. Higuchi, H. Yabu, M. Shimomura "Nano-particles with phase separation structures based on the self-assembly of block copolymers", ISSN2005(Hokkaido Univ.), 2005.6.20-21
40. O. Haruta, K. Ijio "DNA-TEMPLATED MOLECULAR ARRANGEMENT OF CHROMOPHORES AT THE AIR-WATER INTERFACE", ISSN2005(Hokkaido Univ.), 2005.6.20-21
41. Y. Matsuo, K. Ijio "Alignment of π -conjugated luminescent polymers using stretching", LB11 (Gateaux Kingdom SAPPORO), 2005.6.26-30
42. M. Tanaka, A. Takayama, S. Yamamoto, M. Shimomura "Novel Micro and Nano Surface Fabrication Technology based on Self-organization for Tissue Engineering Scaffolds", LB11 (Gateaux Kingdom SAPPORO), 2005.6.26-30
43. H. Sunami, E. Ito, M. Tanaka, S. Yamamoto, M. Shimomura "Fabrication of ECM adsorbed honeycomb films which can control the cell adhesion", LB11 (Gateaux Kingdom SAPPORO), 2005.6.26-30
44. A. Tsuruma, M. Tanaka, N. Fukushima, S. Yamamoto, M. Shimomura "Regulation of neural stem cell differentiation and reconstruction of neural network by self-organized patterned film", LB11 (Gateaux Kingdom SAPPORO), 2005.6.26-30
45. T. Higuchi, H. Yabu, M. Shimomura "Phase separation structures of block copolymers in nano-particles", LB11 (Gateaux Kingdom SAPPORO), 2005.6.26-30
46. O. Haruta and K. Ijio "Arrangement of Azobenzene bearing Nucleobase by Specific Base-Pairing with Oligonucleotide at the Air-Water Interface", LB11 (Gateaux Kingdom SAPPORO), 2005.6.26-30
47. M. Sato, Y. Hashimoto, Y. Matsuo, K. Ijio "Fabrication of Metallic Nanonet Structure by Electroless Silver Plating of DNA Network Pattern", LB11 (Gateaux Kingdom SAPPORO), 2005.6.26-30
48. M. Kojima, H. Yabu, M. Shimomura "Preparation of Honeycomb-Patterned Film Photocross-linked Agents", LB11 (Gateaux Kingdom SAPPORO), 2005.6.26-30
49. A. Tanaka, Y. Matsuo, K. Ijio "Structural Changes of DNA Multi-Assemblies Depended on the Buffer Conditions", LB11 (Gateaux Kingdom SAPPORO), 2005.6.26-30
50. R. Kamitani, K. Niikura, S-I. Nishimura and K. Ijio "Synthesis of glycoblotting polymers for cell adhesive materials.", LB11 (Gateaux Kingdom SAPPORO), 2005.6.26-30
51. H. Yabu, T. Higuchi, M. Shimomura "Phase-separation structures in block-copolymer nanoparticles", Dynamics Days 2005(Berlin), 2005.7.25-28
52. 大里大輔、樋口剛志、藪浩、田中賢、山本貞明、下村政嗣「自己組織化析出法による DDS への応用を目指した生分解性微粒子の作製」、北海道高分子若手研究会 & 20th Summer University in Hokkaido 合同研究会 2005 (新しのつ温泉たつぷの湯)、2005.8.5-6
53. 角南寛、田中賢、山本貞明、伊藤絵美子、下村政嗣「ハニカムフィルムを用いたタンパク質吸着および細胞接着の制御」、北海道高分子若手研究会 & 20th Summer University in Hokkaido 合同研

研究会 2005 (新しのつ温泉たっぷの湯)、2005.8.5-6

54. 鶴間章典、田中賢、福嶋伸之、下村政嗣「高分子の自己組織化パターンによる神経幹細胞の増殖・分化制御と神経回路構築」、北海道高分子若手研究会 & 20th Summer University in Hokkaido 合同研究会 2005 (新しのつ温泉たっぷの湯)、2005.8.5-6
55. 児島美季、藪浩、下村政嗣「耐溶媒性のあるハニカムフィルムの作製」、北海道高分子若手研究会 & 20th Summer University in Hokkaido 合同研究会 2005 (新しのつ温泉たっぷの湯)、2005.8.5-6
56. H. Yabu, T. Higuchi, M. Shimomura “Novel Preparation Method of Polymer Nanoparticles”, Particles 2005 (San Fransisco), 2005. 8.13-16
57. S. Yamamoto, H. Sunami, M. Tanaka, K. Arai, S. Yamashita, Y. Morita, M. Shimomura “Adsorption structure of fibronectin on a honeycomb-patterned thin film related with initial phase of interaction between cells and the surface”, 4th Annual Meeting of the European Tissue Engineering Society (Munich, Germany), 2005.8.31-9.3
58. H. Sunami, E. Ito, M. Tanaka, S. Yamamoto, M. Shimomura “Control of cell proliferation by using ECM adsorbed honeydomb film”, 4th Annual Meeting of the European Tissue Engineering Society (Munich, Germany), 2005.8.31-9.3
59. S. Yamamoto, H. Sunami, M. Tanaka, K. Arai, S. Yamashita, Y. Morita, M. Shimomura “Adsorption structure of fibronectin on a honeycomb-patterned thin film related with initial phase of interaction between cells and the surface in culture”, ECOSS 23(Berlin, Germany), 2005.9.4-9
60. H. Sunami, E. Ito, M. Tanaka, S. Yamamoto, M. Shimomura “Fabrication of ECM adsorbed honeycomb films which can control the cell adhesion”, ECOSS 23(Berlin, Germany), 2005.9.4-9
61. H. Xia, K. Ishii, T. Iwai “Low-coherence dynamic light scattering measurements of constrained particles diffusion in concentrated and interacting colloidal suspensions”, The Sixth Japan-Finland Joint Symposium on Optics in Engineering (Hokkaido Univ.), 2005.9.26-28
62. S. Nakamura, K. Ishii, T. Iwai “Numerical simulation of scattering point distribution of path-length-resolved scattered light”, The Sixth Japan-Finland Joint Symposium on Optics in Engineering (Hokkaido Univ.), 2005.9.26-28
63. Y. Matsuo and K. Ijro “Orientation of Conjugated polymers/DNA complex by using the Langmuir-Blodgett technique”, The 12th International Conference on Unconventional Photoactive Systems (UPS 12th) (Hokkaido Univ.), 2005.10.2-6
64. H. Yabu, T. Higuchi, M. Shimomura “Preparation of Nanoparticles with Unique Hierarchic Structures”, KJF2005 (Daejeon, Korea), 2005.10.26-29
65. Y. Matsuo and K. Ijro “FABRICATION OF LANGMUIR-BLODGETT FILMS OF ORIENTED DNA/CONJUGATED POLYMER COMPLEX”, KJF2005 (Daejeon, Korea), 2005.10.26-29
66. O. Haruta, K. Ijro “MOLECULAR RECOGNITION-ASSISTED AZOBENZENE ASSEMBLY IN NUCLEOBASE MONOLAYER AT THE AIR-WATER INTERFACE”, KJF2005 (Daejeon, Korea), 2005.10.26-29
67. 岩井俊昭「濃厚媒質の新しい粒径計測法への挑戦 - 低コヒーレンス動的散乱法 -」、第 5 回 Kyoto Fine Particle Technology シンポジウム (関西文化学術研究都市)、2005.11.9
68. T. Higuchi, H. Yabu, M. Shimomura “Hierarchically Structured Block Copolymer Nanoparticles”, 日韓高分子若手研究者交流会 (北海道大学)、2005.11.15
69. O. Haruta, K. Ijro “Molecular Arrangement of Chromophores based on DNA-mimetics at the Air-Water Interface”, 日韓高分子若手研究者交流会 (北海道大学)、2005.11.15
70. D. Ohsato, M. Tanaka, S. Yamamoto, T. Higuchi “Novel Fabrication Method of Biodegradable Particles containing a Drug for DDS”, 日韓高分子若手研究者交流会 (北海道大学)、2005.11.15
71. A. Tanaka, Y. Matsuo, K. Ijro “Cationic Metals Induced Cyclization of Mutli-assembled DNA”, 日韓高分子若手研究者交流会 (北海道大学)、2005.11.15
72. R. Kamitani, K. Niikura, S.-I. Nishimura and K. Ijro “Synthesis of glycoblotting polymers for cell adhesive materials”, 日韓高分子若手研究者交流会 (北海道大学)、2005.11.15
73. 鶴間章典、田中賢、山本貞明、下村政嗣「自己組織化パターン上のアストロサイトの接着挙動と形態変化」、第 27 回日本バイオマテリアル学会大会 (京都テルサ)、2005.11.28-29
74. 田中賢、角南寛、山本貞明、下村政嗣「自然現象「結露」を利用して再生医療用材料を創る：ハニカム構造フィルム」、第 43 回日本人工臓器学会大会 (日本都市センター会館)、2005.11.30-12.2
75. T. Higuchi, H. Yabu, M. Shimomura “Phase-separation structured nano-particles based on the self-assembly of block copolymers”, The 7th RIES-Hokudai International Symposium on “命” [Mei] (Hokkaido Univ.(Sapporo), 2005.12.5-7
76. O. Haruta, K. Ijro “Oligonucleotide Templated Azobenzene Assembly by using DNA-mimetics at the Air-Water Interface”, The 7th RIES-Hokudai International Symposium on “命” [Mei] (Hokkaido Univ.(Sapporo), 2005.12.5-7

77. F. Monma, A. Tsuruma, Y. Matsuo, J. Hotta, M. Tanaka, S. Yamamoto, K. Sasaki, K. Ijro, H. Nakamura and M. Shimomura "Control of neuron alignment with optical tweezers", SPIE International Symposium Microelectronics, MEMS, and Nanotechnology (Brisbane, Australia), 2005.12.11-14
78. Y. Matsuo and K. Ijro "Two-dimensional pattern formation of stretched single DNA molecules by using the Langmuir-Blodgett method", SPIE International Symposium Microelectronics, MEMS, and Nanotechnology (Brisbane, Australia), 2005.12.11-14
79. D. Ohsato, T. Higuchi, H. Yabu, M. Tanaka, S. Yamamoto, M. Shimomura "Fabrication of biodegradable particles by self-organized precipitation method", PACIFICHEM2005 (Hawaii), 2005.12.15-20
80. O. Haruta and K. Ijro "Molecular arrangement of azobenzene bearing nucleobase by base-pairing with oligonucleotide at the air-water interface", PACIFICHEM2005 (Hawaii), 2005.12.15-20
81. M. Sato, Y. Hashimoto, Y. Matsuo, K. Ijro "Fabrication of metallic nanonet structure by electroless plating of DNA network pattern", PACIFICHEM2005 (Hawaii), 2005.12.15-20
82. A. Tanaka, Y. Matsuo, K. Ijro "Structural changes of DNA multi-assemblies induced by metal cation", PACIFICHEM2005 (Hawaii), 2005.12.15-20
83. T. Higuchi, H. Yabu and M. Shimomura "Preparation of phase separation structures in block copolymer nano-particles", PACIFICHEM2005 (Hawaii), 2005.12.15-20
84. K. Ijro, Y. Matsuo, Y. Hashimoto "Fabrication of Conductive Nanowires by DNA-based Selective Electroless Plating", PACIFICHEM2005 (Hawaii), 2005.12.15-20
85. R. Kamitani, K. Niikura, S. Hiroshi, S. Ye, N. Nagahori, Y. Matsuo, K. Ijro, S.-I. Nishimura "Monitoring of transglycosylation reaction on a solid surface using atomic force microscopy with glycosyltransferase-modified tip", PACIFICHEM2005 (Hawaii), 2005.12.15-20
86. N. Ishizuka, Y. Hashimoto, Y. Matsuo, K. Ijro "Highly expansive hydrogel films prepared from DNA and photosensitive PVA", PACIFICHEM2005 (Hawaii), 2005.12.15-20
87. M. Kojima, H. Yabu, M. Shimomura "Preparation of honeycomb - patterned film of photocross - linked agents", PACIFICHEM2005 (Hawaii), 2005.12.15-20
88. 田中あや、松尾保孝、居城邦治「DNA ポリメラーゼによる DNA ポリマー合成反応の制御」、高分子学会第 40 回北海道支部研究発表会 (北海道大学)、2006.1.31
89. 樋口剛志、藪浩、下村政嗣「ブロックコポリマー微粒子の内部構造の解析」、高分子学会第 40 回北海道支部研究発表会 (北海道大学)、2006.1.31
90. 松尾保孝、居城邦治「LB 法を応用した DNA 薄膜のパターン化」、高分子学会第 40 回北海道支部研究発表会 (北海道大学)、2006.1.31
91. 石塚範子、新倉謙一、居城邦治「薬剤細胞内輸送のための糖鎖認識人工ウィルスの創製」、高分子学会第 40 回北海道支部研究発表会 (北海道大学)、2006.1.31
92. 児島美季、藪浩、下村政嗣「光架橋性樹脂によるハニカム構造の作製と孔径の制御」、高分子学会第 40 回北海道支部研究発表会 (北海道大学)、2006.1.31
93. Y. Matsuo, K. Ijro "Preparation of Stripe-patterned DNA films by the Langmuir-Blodgett method", The Sixth France-Japan Workshop on Nanomaterials (Gateaux Kingdom SAPPORO), 2006.3.6-8
94. O. Haruta, K. Ijro "Control of Azobenzene Assembly Based on DNA-mimetics", 21st IUPAC Symposium on Photochemistry (Kyoto, Japan), 2006.4.2-7
95. M. Sato, Y. Matsuo, K. Ijro "Nucleic Acid-Templated Preparation of Metal Nanoparticle by Photoreduction", 21st IUPAC Symposium on Photochemistry (Kyoto, Japan), 2006.4.2-7
96. M. Ito, H. Noguchi, and K. Uosaki "Sum frequency generation study of self-assembled monolayer with Ru trinuclear complex moiety", 46th IUUVSTA Workshop/ 5 th International Symposium on Ultrafast Surface Dynamics (Abashiri), 2006.5.22-25
97. 西尾崇、新倉健一、松尾保孝、秋田英万、小暮健太郎、原島秀吉、居城邦治「糖鎖提示半導体ナノ微粒子の作製と細胞内ダイナミクス観察」、第 55 回高分子学会年次大会 (名古屋国際会議場)、2006.5.24-26
98. 佐藤壮人、松尾保孝、居城邦治「核酸を光還元剤とした金属ナノ粒子の作製」、第 55 回高分子学会年次大会 (名古屋国際会議場)、2006.5.24-26
99. 多田晋、水上一也、源明誠、北野博巳、松永孝之、望月明、田中賢「両性イオン基を有する高分子と生体分子との相互作用」、第 55 回高分子学会年次大会 (名古屋国際会議場)、2006.5.24-26
100. 長岡喬子、鷹派浩平、多田晋、水上一也、源明誠、北野博巳、田中賢、松永孝之「両性イオン基を有する共重合体界面の水の構造に関する研究」、第 55 回高分子学会年次大会 (名古屋国際会議場)、2006.5.24-26
101. 岸澄、田中賢、望月明「XRD-DSC によるポリマー中の氷晶形成挙動と生体適合性の関連」、第 55 回高分子学会年次大会 (名古屋国際会議場)、2006.5.24-26
102. 田邊亜希子、森田成昭、田中賢、尾崎幸洋「振動分光法を用いた生体適合性高分子の分子構造研究 [17]水溶液から高分子フィルムに吸着する低分子の拡散」、第 55 回高分子学会年次大会 (名古屋国際会議場)、2006.5.24-26

103. 西森祐介、望月明、田中賢「MEA-HEMA 共重合体および MEMA-HEMA 共重合体における血液適合性の比較評価」、第 55 回高分子学会年次大会 (名古屋国際会議場)、2006.5.24-26
104. 岡嶋孝治、田中賢、築山周作、山本貞明、下村政嗣、徳本洋志「AFM による細胞表面のナノダイナミクス」、第 55 回高分子学会年次大会 (名古屋国際会議場)、2006.5.24-26
105. 松尾保孝、居城邦治「LB 法を用いた DNA ナノパターンの形成」、第 55 回高分子学会年次大会 (名古屋国際会議場)、2006.5.24-26
106. 敦賀陽介、清野透、葛西弘規、高橋徹、松本秀一朗、蒲池浩文、松下通明、藤堂省「ヒトパピローマウイルス E6、E7 及び hTERT 遺伝子導入による不死化ヒト肝細胞株の樹立」、第 13 回肝細胞研究会 (旭川グランドホテル)、2006.6.30-7.1
107. T. Nishio, K. Niikura, Y. Matsuo, H. Akita, K. Kogure, H. Harashima, K. Ijio "Synthesis of Sugar-displaying Quantum Dots and their Interaction with Nucleus", The First FIP-APSTJ Joint Workshop on Gene Delivery (Sapporo), 2006.7.10-12
108. N. Ishizuka, K. Niikura, K. Ijio "Drug-enclosing Virus-like particles having Cargo Function", The First FIP-APSTJ Joint Workshop on Gene Delivery (Sapporo), 2006.7.10-12
109. K. Niikura, T. Nishio, Y. Matsuo, H. Akita, K. Kogure, H. Harashima, K. Ijio "Synthesis of Sugar-displaying Quantum Dots as a Probe of Sugar-dependent Nuclear Transport", The 23rd International Carbohydrate Symposium (ICS2006) (Whistler, BC Canada), 2006.7.23-28
110. R. Kamitani, K. Niikura, T. Onodera, N. Iwasaki, H. Shimaoka, Y. Matsuo, K. Ijio, S.-I. Nishimura "Fabrication of Sugar-displaying Materials for Cell Patterning using Glycoblotting method", The 23rd International Carbohydrate Symposium (ICS2006) (Whistler, BC Canada), 2006.7.23-28
111. N. Ishizuka, K. Niikura, K. Ijio "Preparation of Sugar-Recognizing Artificial Virus having Cargo Function", The 23rd International Carbohydrate Symposium (ICS2006) (Whistler, BC Canada), 2006.7.23-28
112. K. Niikura, T. Nishio, Y. Matsuo, K. Kogure, H. Harashima, K. Ijio "Synthesis of Sugar-displyaing Quantum Dots as a Probe of Sugar-dependent Nuclear Transport", The 23rd International Carbohydrate Symposium (ICS2006) (Whistler, BC Canada), 2006.7.23-28
113. T. Iwai and J. Yamamoto "Real-time optical trapping of particles using a phase shift method", SPIE Optics and Photonics (San Diego, USA), 2006.8.13-17
114. 吉澤恵子、田中賢、鶴間章典、角南寛、山本貞明、下村政嗣「ハニカムフィルム表面へのハイドロキシアパタイトの形成」、21th Summer University in Hokkaido & 2006 年度北海道高分子若手研究会 (小樽)、2006.8.25-26
115. 築山周作、松下通明、田中賢、田村仁志、藤堂省、山本貞明、下村政嗣「ハニカムパターン化フィルムの肝細胞培養基材への応用に向けた基礎的検討」、21th Summer University in Hokkaido & 2006 年度北海道高分子若手研究会 (小樽)、2006.8.25-26
116. 角南寛、伊藤絵美子、田中賢、山本貞明、下村政嗣「三次元多孔体を用いた細胞骨格構造の制御」、21th Summer University in Hokkaido & 2006 年度北海道高分子若手研究会 (小樽)、2006.8.25-26
117. 松本千夏、浦木康光、岸本崇生、生方信、藪浩、田中賢、下村政嗣「凸部または凹部にハニカムパターンを有する多糖類フィルムの調整」、21th Summer University in Hokkaido & 2006 年度北海道高分子若手研究会 (小樽)、2006.8.25-26
118. 児島美季、藪浩、下村政嗣「光架橋性樹脂を用いたハニカム構造とドット構造の作製」、21th Summer University in Hokkaido & 2006 年度北海道高分子若手研究会 (小樽)、2006.8.25-26
119. 西尾崇、新倉健一、松尾保孝、秋田英万、小暮健太郎、原島秀吉、居城邦治「糖鎖提示量子ドットの作製とその細胞内挙動観察」、21th Summer University in Hokkaido & 2006 年度北海道高分子若手研究会 (小樽)、2006.8.25-26
120. T. Higuchi, H. Yabu, M. Shimomura "Polymer "Nano-Disks"; a Novel Class of Polymeric Materials Based on Self-Assembly", 1st European Chemistry Congress (Budapest, Hungary), 2006.8.27-31
121. M. Kojimaa, H. Yabu, M. Shimomura "PREPARATION OF HONEYCOMB-STRUCTURED FILMS AND DOT-ARRAY STRUCTURED FILMS BY USING PHOTO-CROSSLINKING AGENTS", 1st European Chemistry Congress (Budapest, Hungary), 2006.8.27-31
122. Y. Hiraia, H. Yabu, M. Shimomura "Fabrication of metallic honeycomb films by self-organization", 1st European Chemistry Congress (Budapest, Hungary), 2006.8.27-31
123. A. Tsuruma, T. Masaru, S. Yamamoto and M. Shimomura "Suppression of Neural Stem Cell Differentiation by Honeycomb-Patterned Films", World Congress on Medical Physics and Biomedecal Engineering 2006 (WC2006) (Seoul, Korea), 2006.8.27-9/1
124. M. Sato, Y. Matsuo, K. Ijio "Nucleobase-Selective Preparation of Ag/DNA Core-Shell Nanoparticles by Photoreduction", XVII International Roundtable (IRT) on Nucleosides, Nucleotides and Nucleic Acids (IS3NA) (Switzerland), 2006.9.3-7
125. A. Tanaka, Y. Matsuo, K. Ijio "Effect of 5'-phosphate group and metal cation on structural changes of DNA multi-assemblies", XVII International Roundtable (IRT) on Nucleosides, Nucleotides and Nucleic Acids (IS3NA) (Switzerland), 2006.9.3-7

126. 平井悠司、藪浩、下村政嗣「自己組織化による金属ハニカム状多孔質膜の作製とその光学物性」、第 59 回コロイドおよび界面化学討論会 (北海道大学)、2006.9.13-15
127. 西尾崇、新倉健一、松尾保孝、秋田英万、小暮健太朗、原島秀吉、居城邦治「糖鎖の細胞内挙動探索を目的とした糖鎖提示量子ドットの作製」、第 59 回コロイドおよび界面化学討論会 (北海道大学)、2006.9.13-15
128. 山本貞明、田中賢、角南寛、森田有香、伊藤絵美子、新井景子、山下滋京子、下村政嗣「フィブロネクチンをブリコートしたハニカムフィルム上の血管内皮細胞の接着形態とシグナル伝達」、第 55 回高分子討論会 (富山大学)、2006.9.20-22
129. 朝日知歩、田中賢、濱田淳一、豊川秀英、伊藤絵美子、前田悠、山本貞明、下村政嗣「ハニカムフィルム上でのがん細胞の増殖性と運動性」、第 55 回高分子討論会 (富山大学)、2006.9.20-22
130. 田島孝訓、樋口剛志、藪浩、下村政嗣「異種のホモポリマーの混合による相分離微粒子の作製」、第 55 回高分子討論会 (富山大学)、2006.9.20-22
131. 樋口剛志、藪浩、下村政嗣「ラメラ構造を有するブロックコポリマー微粒子から作製したナノディスク構造体」、第 55 回高分子討論会 (富山大学)、2006.9.20-22
132. K. Yoshizawa, M. Tanaka, A. Tsuruma, H. Sunami, S. Yamamoto, M. Shimomura "Formation of hydroxyapatite on honeycomb films", 20th European Conference on Biomaterials (ESB2006) (Nantes, France), 2006.9.27-10/1
133. M. Tanaka, A. Tsuruma, S. Yamamoto, M. Shimomura "Design and fabrication of "Self-Organized Honeycomb-Patterned Film" for Tissue Engineering", 20th European Conference on Biomaterials (ESB2006) (Nantes, France), 2006.9.27-10/1
134. S. Tsukiyama, M. Matsushita, M. Tanaka, H. Tamura, S. Sodo, S. Yamamoto "Morphology and Functions of Mature Hepatocytes and Small Hepatocytes on Honeycomb-patterned Film", 20th European Conference on Biomaterials (ESB2006) (Nantes, France), 2006.9.27-10/1
135. 浜田淳一、朝日知歩、田中賢、伊藤絵美子、山本貞明、豊川秀英、守内哲也、下村政嗣「自己組織化多孔質薄膜による癌細胞の増殖・運動性の抑制」、第 65 回日本癌学会学術総会 (パシフィコ横浜)、2006.9.28-30
136. Y. Matsuo, K. Ijiro "Preparation of patterned polymer film through polyion complex monolayer by using the Langmuir-Blodgett method", KJF2006 (Niigata, Japan), 2006.10.2-5
137. 築山周作、松下通明、松本秀一朗、敦賀陽介、高橋徹、葛西弘規、蒲池浩文、藤堂省「低力価アデノウイルスを用いた膝ラ細胞単離・遺伝子導入法の検討」、第 44 回日本人工臓器学会大会 (パシフィコ横浜)、2006.10.31-11.2
138. 築山周作、松下通明、田中賢、田村仁志、藤堂省、山本貞明、下村政嗣「ハニカムパターン化フィルムによる成熟肝細胞・小肝細胞の接着形態および生存性の評価」、第 44 回日本人工臓器学会大会 (パシフィコ横浜)、2006.10.31-11.2
139. R. Kamitani, K. Niikura, T. Onodera, N. Iwasaki, K. Ijiro, and S-I. Nishimura "SURFACE-INITIATED ATOM TRANSFER RADICAL PORIMERIZATION OF GLYCOBLOTTING POLYMER FOR THE FABRICATION OF SUGAR-TRAPPING SOLID SUBSTRATES", AsiaNANO2006 (Busan, Korea), 2006.11.2-4
140. C. Asahi, M. Tanaka, J-I. Hamada, Y. Toyokawa, E. Ito, H. Maeda, S. Yamamoto, M. Shimomura "GROWTH AND MOTILITY OF HUMAN CANCER CELLS ON HONEYCOMB FILMS", AsiaNANO2006 (Busan, Korea), 2006.11.2-4
141. A. Tajima, T. Higuchi, H. Yabu, M. Shimomura "PREPARATION OF UNIQUE PHASE-SEPARATED PARTICLES CONSISTED OF SEVERAL DIFFERENT KINDS OF HOMOPOLYMERS", AsiaNANO2006 (Busan, Korea), 2006.11.2-4
142. O. Haruta, K. Ijiro "PHOTOINDUCED FLUORESCENCE ENHANCEMENT OF AZOBENZENE MONOLAYER", AsiaNANO2006 (Busan, Korea), 2006.11.2-4
143. Y. Hirai, H. Yabu, M. Shimomura "FABRICATION AND OPTICAL PROPERTIES OF DOUBLE-LAYERED METALLIC MICROPOROUS FILMS", AsiaNANO2006 (Busan, Korea), 2006.11.2-4
144. M. Sato, Y. Matsuo, K. Ijiro "Photochemical Formation of DNA-assisted Ag Nanoparticles", AsiaNANO2006 (Busan, Korea), 2006.11.2-4
145. T. Nishio, K. Niikura, Y. Matsuo, H. Akita, K. Kogure "SUGAR-DISPLAYING QUANTUM DOTS FOR THE CELLULAR STRESS SENSING PROBE", AsiaNANO2006 (Busan, Korea), 2006.11.2-4
146. S. Tsukiyama, M. Matsushita, M. Tanaka, H. Tamura, S. Todo, S. Yamamoto, M. Shimomura "Cell Morphology, Survival and Functions of Mature and Small Hepatocytes on Honeycomb-Patterned Film", AsiaNANO2006 (Busan, Korea), 2006.11.2-4
147. Y. Fukuhira, H. Kaneko, M. Yamaga, M. Tanaka, S. Yamamoto, M. Shimomura "Effect of Honeycomb-Patterned Structure on Chondrocyte Behavior in Vitro", AsiaNANO2006 (Busan, Korea), 2006.11.2-4
148. 田島孝訓、樋口剛志、藪浩、下村政嗣「種々のホモポリマーを用いた微粒子の作製」、平成 18 年度高分子学会東北支部研究発表会 (東北大学)、2006.11.9-10

149. 樋口剛志、藪浩、下村政嗣「ブロック共重合体微粒子の作製」、平成 18 年度高分子学会東北支部研究発表会 (東北大学)、2006.11.9-10
150. O. Haruta, K. Ijro “UV-induced Fluorescence Enhancement of Azobenzene Monolayer”, Japan-China Joint Symposium on Modern Chemistry -2nd Hokkaido University Nanjing University Joint Symposium-(Sapporo), 2006.11.10-11
151. 築山周作、松下通明、田中賢、藤堂省、山本貞明、下村政嗣「ハニカムパターン化フィルムによる臍島細胞の接着形態および生存性の評価」、第 28 回日本バイオマテリアル学界 (アルカディア市ヶ谷、東京)、2006.11.27-28
152. T. Nishio, K. Niikura, Y. Matsuo, H. Akita, K. Kogure, H. Harashima, K. Ijro “Syntheses of Sugar-displaying Quantum Dots as a Cellular Stress Sensing Probe”, The 8th RIES-Hokudai International Symposium on "微" (Hokkaido Univ.), 2006.12.11-12
153. 真原仁、山口智彦、西浦康政、下村政嗣「パターン形成における外部寄与によるエントロピー生成」、第 16 回「非線形反応と協同現象」研究会 (慶應義塾大学)、2007.1.13
154. O. Haruta, Y. Matsuo, K. Ijro “UV-induced fluorescence enhancement of azobenzene thin films”, 9th Hokkaido University+Seoul National University JOINT SYMPOSIUM (Hokkaido Univ.), 2007.1.24-26
155. M. Ito, H. Noguchi, K. Uosaki “Orientation of Self-assembled Monolayers of Isocyanide Molecules by Sum Frequency Generation Spectroscopy”, 9th Hokkaido University+Seoul National University JOINT SYMPOSIUM (Hokkaido Univ.), 2007.1.24-26
156. O. Haruta, Y. Matsuo, K. Ijro “DNA-Templated Control of Aggregate Formation in Azobenzene Monolayer at the Air-Water Interface”, International Mini-symposium on Advanced Chemistry and Chemical Education (Hokkaido Univ.), 2007.2.5
157. 平井悠司、藪浩、下村政嗣「ハニカム状多孔質膜の金属化とその光学物性」、高分子学会第 41 回北海道支部研究発表会 (北海道大学)、2007.2.6
158. 山本郁恵、山本条太郎、岩井俊昭「液晶空間光変調器を用いた振幅ホログラム法による光ツイーザー」、2007 年春季 第 54 回応用物理学関係連合講演会 (青山学院大学)、2007.3.27-30
159. S. Yamamoto, M. Tanaka, H. Sunami, E. Ito, Y. Morita, K. Ijro, M. Shimomura “Effect of pore size and 3D structure of honeycomb-patterned polymer films on the initial spreading process of endothelial cells”, AFM BioMed Conference (Barcelona), 2007.4.19-21
160. 平井悠司、藪浩、下村政嗣「ハニカム状多孔質膜を鋳型とした 3 次元微細構造体の作製」、第 56 回高分子学会年次大会 (国立京都国際会館)、2007.5.29-31
161. 石塚範子、新倉謙一、鈴木忠樹、澤洋文、居城邦治「ウイルス様微粒子の細胞内導入を促進する糖鎖提示基板の作製」、第 56 回高分子学会年次大会 (国立京都国際会館)、2007.5.29-31
162. 吉澤恵子、田中賢、前田悠、朝日知歩、濱田淳一、山本貞明、下村政嗣「ハニカムフィルム上の癌細胞の接着剥離挙動」、第 56 回高分子学会年次大会 (国立京都国際会館)、2007.5.29-31
163. 山本貞明、田中賢、角南寛、伊藤絵美子、森田有香、居城邦治、下村政嗣「血管内皮細胞の初期伸展に及ぼすハニカムフィルム細孔径の影響」、第 56 回高分子学会年次大会 (国立京都国際会館)、2007.5.29-31
164. 田中あや、松尾保孝、居城邦治「リンカー分子を介した長鎖 DNA ブロックコポリマーの合成」、第 56 回高分子学会年次大会 (国立京都国際会館)、2007.5.29-31
165. 永川桂大、新倉謙一、石塚範子、鈴木忠樹、松尾保孝、澤洋文、居城邦治「金属ナノデバイスの構築を目指したウイルスナノカプセルの作製」、第 56 回高分子学会年次大会 (国立京都国際会館)、2007.5.29-31
166. 治田修、松尾保孝、居城邦治「アゾベンゼンを担持した高分子薄膜における UV 照射による蛍光増強」、第 56 回高分子学会年次大会 (国立京都国際会館)、2007.5.29-31
167. 児島美季、藪浩、下村政嗣「光架橋性樹脂による自己組織化ハニカム構造の形成」、第 56 回高分子学会年次大会 (国立京都国際会館)、2007.5.29-31
168. 角南寛、伊藤絵美子、田中賢、山本貞明、下村政嗣「貫通型ハニカムフィルムを用いた両面培養技術の開発」、第 56 回高分子学会年次大会 (国立京都国際会館)、2007.5.29-31
169. 築山周作、松下通明、林田一枝、田中賢、藤堂省、山本貞明、下村政嗣「臍島細胞の培養基材としてのハニカムパターン化フィルムによる接着形態制御」、第 56 回高分子学会年次大会 (国立京都国際会館)、2007.5.29-31
170. Y. Hashimoto, Y. Matsuo and K. Ijro “Nano Electroless Plating of DNA toward Fabrication of Nano Wires”, Joint Symposium on Fundamental Aspects of Nanostructured Materials and Electrocatalysis (ICEI2006 pre-symposium) (Hokkaido Univ.), 2007.6.22-23
171. A. Tanaka, Y. Matsuo and K. Ijro “Enzymatic Synthesis of DNA Block Copolymers for Site-Selective Metal Deposition”, Joint Symposium on Fundamental Aspects of Nanostructured Materials and Electrocatalysis (ICEI2006 pre-symposium) (Hokkaido Univ.), 2007.6.22-23
172. H. Minowa, H. Noguchi, N. Takedomi, K. Kamada, T. Tominaga, J. P. Gong, Y. Osada, K. Uosaki

- “Characterization of interfacial water structure at low friction gel/solid interfaces by sum frequency vibrational spectroscopy”, Joint Symposium on Fundamental Aspects of Nanostructured Materials and Electrocatalysis(ICEI2006 pre-symposium) (Hokkaido Univ.), 2007.6.22-23
173. H. Noguchi, H. Minowa, T. Adachi, K. Uosaki “SFG study on interfacial water structure at biomaterial surfaces”, ICEI2007 (Sahoro resort hotel), 2007.6.24-29
 174. S. Yamamoto, M. Tanaka, H. Sunami, E. Ito, Y. Morita, K. Ijio, M. Shimomura “Effect of pore size and 3D structure of honeycomb-patterned polymer films on the initial spreading process of endothelial cells”, IVC-17/ICSS-13 and ICN+T (Sweden), 2007.7.2-6
 175. 神谷亮介、新倉謙一、岡嶋孝治、居城邦治「細胞表層への糖鎖提示を可能とする膜挿入型糖鎖ポリマーの合成」、第 27 回日本糖質学会年会 (九州大学)、2007.8.1-3
 176. 西尾崇、新倉謙一、松尾保孝、秋田英万、小暮健太朗、原島秀吉、居城邦治「O-GlcNAc 提示量子ドットを用いた細胞ストレス蛍光イメージング」、第 27 回日本糖質学会年会 (九州大学)、2007.8.1-3
 177. 岡嶋孝治、田中賢、築山周作、山本貞明、下村政嗣、徳本洋志「AFM による生細胞の応力緩和挙動とその解析」、2007 年秋季 第 68 回応用物理学会学術講演会 (北海道工業大学)、2007.9.4-8
 178. 西尾崇、新倉謙一、秋田英万、松尾保孝、原島秀吉、居城邦治「糖鎖提示量子ドットによる細胞ストレスのイメージング技術の開発」、第 22 回生体機能関連化学シンポジウム (東北大学)、2007.9.28-29
 179. 神谷亮介、新倉謙一、居城邦治「膜挿入型ポリマーを用いた細胞表層修飾技術の開発」、第 22 回生体機能関連化学シンポジウム (東北大学)、2007.9.28-29
 180. Y. Matsuo “Silver/oligonucleotides hybrid nanoparticles prepared by photoreduction”, KJFP 2007 (Gyeongju, Korea), 2007.11.22-25
 181. M. Kojima H. Yabu, M. Shimomura “Fabrication of microporous and microdot polymer films by using self-organization method and their applications for non-wetting surfaces”, 2007 MRS Fall Meeting (Boston, Massachusetts USA), 2007.11.26-30
 182. A. Tajima, T. Higuchi, H. Yabu, M. Shimomura “Simple Preparation of Fluorescent Nano-Particles in ionic liquids”, 2007 MRS Fall Meeting (Boston, Massachusetts USA), 2007.11.26-30
 183. A. Ishikawa, M. Sato, Y. Matsuo and K. Ijio “Preparation of Photoluminescent DNA/Ag Nanoparticles by Photoreduction”, 8th Chitose International Forum on Photonics Science & Technology -Optical Materials and Devices New Stage- (CIST), 2007.11.29-30
 184. 松尾保孝、田中あや、居城邦治「単一分子素子の作製をめざした DNA-x-DNA トリブロック型 DNA ポリマーの酵素合成」、「ポストシリコン物質・デバイス創製基盤技術アライアンス」平成 19 年度 成果報告会 (東北大学)、2007.12.25-26
 185. 真原仁、山口智彦「階層性を考慮したエントロピー変化の計算」、第 17 回「非線形反応と共同現象」研究会 (千葉大学)、2008.1.12
 186. N. Ohtake, K. Niikura, T. Suzuki, K. Nagakawa, H. Sawa, K. Ijio “Solid surface-promoted cellular uptake of immobilized virus-like particles”, The 9th RIES-Hokudai International Symposium on "創" (Hokkaido Univ.), 2008.1.28-29
 187. T. Nishio, K. Niikura, Y. Matsuo, H. Akita, K. Kogure, H. Harashima, K. Ijio “Dynamic Cellular Stress Sensing using Sugar Displaying CdTe Quantum Dots”, The 9th RIES-Hokudai International Symposium on "創" (Hokkaido Univ.), 2008.1.28-29
 188. 神谷亮介、新倉謙一、岡嶋孝治、居城邦治「生理活性物質をグラフトした膜挿入型ポリマーを用いた細胞認識制御」、高分子学会第 42 回北海道支部研究発表会 (北海道大学)、2008.1.29
 189. 門間太志、松尾保孝、居城邦治「LB 法によるカーボンナノチューブ薄膜作製条件の検討」、高分子学会第 42 回北海道支部研究発表会 (北海道大学)、2008.1.29
 190. O. Haruta, Y. Matsuo and K. Ijio “DNA-Templated Control of Azobenzene Assembly at the Air-Water Interface”, ISEM2008 (Tokyo), 2008.3.3-5
 191. 田中賢、藤村徹、松田直樹、渡辺修「将来ビジョン・ロードマップ : パイオエレクトロニクス・テクノロジー」、2008 年春季第 55 回応用物理学関係連合講演会 (日本大学)、2008.3.27-30

(4)特許出願

①国内出願 (71 件)

1. 「血液適合性高分子およびこれを用いた医療用具」、安斎崇王・中川雄司・田中賢、テルモ(株)、2002 年 11 月 15 日、特願 2002-332138
2. 「塞栓微粒子材料の製造方法」、下村政嗣・田中賢・藪浩・田畑憲一、東レ(株)、2002 年 11 月 26 日、特願 2002-341855
3. 「DNA 一分子の特異的塩基配列検出法」、居城邦治・松尾保孝・下村政嗣、科学技術振興事業団、2003 年 3 月 24 日、特願 2003-79849

4. 「癒着防止材、その製造方法およびその利用方法」、福平由佳子・兼子博章・鷺見芳彦・下村政嗣・田中賢、帝人㈱、2003 年 4 月 10 日、特願 2003-106186
5. 「ハニカム構造体を鋳型としたメゾ構造体の作製」、下村政嗣・藪浩・小幡法章・大園拓也、理化学研究所、2003 年 5 月 2 日、特願 2003-127150
6. 「撥水撥油性薄膜および製造方法」、下村政嗣・藪浩・海田由里子・山本博嗣・旭硝子㈱、2003 年 6 月 30 日、特願 2003-187159
7. 「ハニカム構造フィルム」、福平由佳子・兼子博章・下村政嗣・田中賢、帝人㈱、2003 年 7 月 11 日、特願 2003-288573
8. 「微粒子の製造方法」、藪浩・田中賢・下村政嗣、科学技術振興事業団、2003 年 9 月 22 日、特願 2003-330722
9. 「DNA の無電解メッキによる金属細線構造の構築」、居城邦治・橋本裕一・下村政嗣、科学技術振興機構、2003 年 10 月 20 日、特願 2003-358959
10. 「位相変調型干渉法を用いた動的光散乱測定装置」、岩井俊昭・石井勝弘、大塚電子㈱、2003 年 10 月 20 日、特願 2003-359517
11. 「カバードステント」、田中賢・下村政嗣・石井直樹・石山晴生、科学技術振興事業団、2003 年 11 月 20 日、特願 2003-390386
12. 「浮遊微粒子捕集用フィルタ及びそれを用いた浮遊微粒子捕集方法、浮遊微粒子分析方法、ならびに浮遊微粒子捕集装置」、野上敦嗣・村田朋美・下村政嗣・田中賢・松永直樹、(財)北九州産業学術推進機構、2003 年 11 月 27 日、特願 2003-398246
13. 「細胞増殖抑制フィルムおよび医療用具」、田中賢・下村政嗣・豊川秀英、ゼオンメディカル㈱、2003 年 11 月 28 日、特願 2003-399195
14. 「消化器系ステント」、田中賢・下村政嗣・豊川秀英、ゼオンメディカル㈱、2003 年 11 月 28 日、特願 2003-399197
15. 「光記録媒体及び光多重記録方法」、高木斗志彦・福田和幸・下村政嗣・居城邦治・藪浩、三井化学㈱、2003 年 12 月 21 日、特願 2004-369759
16. 「3 次元多孔質構造体とその製造方法」、田中賢・竹林允史・下村政嗣、科学技術振興機構、2004 年 2 月 17 日、特願 2004-040550
17. 「マイクロリングおよびドット構造とその製造方法」、田中賢・下村政嗣・藪浩、科学技術振興機構、2004 年 3 月 19 日、特願 2004-083768
18. 「高品質ハニカム構造フィルムの製造方法」、小幡法章・藪浩・田中賢・下村政嗣、科学技術振興機構、2004 年 3 月 19 日、特願 2004-081570
19. 「マイクロリングあるいはマイクロドットを呈した微細パターンの製造方法」、藪浩・田中賢・下村政嗣、科学技術振興機構、2004 年 3 月 19 日、特願 2004-083728
20. 「ハニカムフィルムを用いた機能的人工組織の生産」、松田暉・澤芳樹・竹谷哲・宮川繁・下村政嗣・田中賢・新井景子、㈱カルディオ、2004 年 3 月 26 日、特願 2004-093545
21. 「異方性導電膜およびその製造方法」、別所久美・佐藤秀之・下村政嗣・田中賢・藪浩、東海ゴム㈱、2004 年 3 月 30 日、特願 2004-097384
22. 「異方性導電膜」、別所久美・佐藤秀之・下村政嗣・田中賢・藪浩、東海ゴム㈱、2004 年 3 月 30 日、特願 2004-097411
23. 「高分子微粒子及びその製造方法」、下村政嗣・藪浩・樋口剛史、北海道大学、2004 年 9 月 8 日、特願 2004-260844
24. 「皮膚の光学的性状の計測装置」、岩井俊昭・石井勝弘、北海道大学・花王㈱、2004 年 10 月 14 日
25. 「ハニカム構造体の製造方法」、下村政嗣・藪浩・児島美季・壺内幹彦・尾上慎弥、北海道大学長・協立化学産業㈱、2005 年 1 月 27 日、特願 2005-020259
26. 「光架橋性樹脂によるハニカム構造化膜の製造法」、下村政嗣・藪浩・児島美希・尾上慎弥・壺内幹彦、協立化学・北海道大学、2005 年 1 月 27 日、特願 2005-020259
27. 「DNA を用いた透明電極の作製方法」、居城邦治・佐藤壮人・松尾保孝、北海道大学、2005 年 1 月 31 日、特願 2005-024545
28. 「生体適合性および高体積変化能を有する組織体ならびにその作製方法」、居城邦治・石塚範子・松尾

保孝、北海道大学、2005 年 1 月 31 日、特願 2005-024527

29. 「神経細胞の培養方法、神経細胞培養基材、神経細胞、神経細胞システムおよび神経細胞システムの製造方法」、桑原孝介・宮内昭浩・下村政嗣・田中賢・藪浩・鶴間章典、(株)日立製作所・北海道大学、2005 年 2 月 17 日、特願 2005-041381
30. 「孤立した孔を持つハニカム構造体の製造法」、下村政嗣・田中賢・藪浩、北海道大学、2005 年 2 月 25 日、特願 2005-052009
31. 「異方性導電膜の製造方法」、別所久美・佐藤秀之・佐藤明生・下村政嗣・田中賢・藪浩、北海道大学長・東海ゴム工業(株)、2005 年 2 月 25 日、特願 2005-049834
32. 「異方性導電膜の製造方法」、別所久美・佐藤秀之・佐藤明生・下村政嗣・田中賢・藪浩、北海道大学長・東海ゴム工業(株)、2005 年 2 月 25 日、特願 2005-049833
33. 「細胞の分化／増殖を制御するための基材」、田中賢・鶴間章典・山本貞明・下村政嗣、北海道大学、2005 年 3 月 2 日、特願 2005-058236
34. 「ハニカム状多孔質体の製造方法」、下村政嗣・田中賢・藪浩、北海道大学、2005 年 4 月 13 日、特願 2005-115623
35. 「高分子微粒子の製造法」、下村政嗣・田中賢・藪浩・樋口剛志・大里大輔、北海道大学、2005 年 4 月 20 日、特願 2005-122401
36. 「腫瘍細胞転移抑制材料および腫瘍細胞増殖抑制材料、並びに医療器具」、田中賢・浜田淳一・豊川秀英・山本貞明・下村政嗣、ゼオンメディカル(株)、2005 年 4 月 28 日、特願 2005-133320
37. 「間葉系幹細胞から軟骨細胞を調整する方法」、田中賢・森田有香・山本貞明・下村政嗣、北海道大学、2005 年 5 月 16 日、特願 2005-143162
38. 「細胞増殖抑制フィルムおよび医療用具」、田中賢・山本貞明・下村政嗣・豊川秀英、ゼオンメディカル(株)、2005 年 6 月 1 日、特願 2005-162044
39. 「微生物セルロースからなるハニカム状多孔質体とその製造方法」、浦木康光・生方信・藪浩・田中賢・下村政嗣、北海道大学、2005 年 5 月 30 日、特願 2005-156882
40. 「セルチップ」、田中賢・築山周作・山本貞明・下村政嗣・成瀬英明・山崎英数、北海道大学、富士写真フイルム、2005 年 5 月 30 日、特願 2006-149284
41. 「積層フィルムおよび医療用具」、田中賢・山本貞明・下村政嗣・豊川秀英、ゼオンメディカル(株)、2005 年 6 月 1 日、特願 2005-162043
42. 「皮膚再生用の細胞シートを作製するための構造体およびその利用」、ジェイムズ ロバート マクミラン・田中賢・山本貞明・清水宏・下村政嗣、北海道大学、2005 年 6 月 28 日、特願 2005-188948
43. 「フィルムの製造方法」、伊藤晃寿・下村政嗣・田中賢・藪浩、富士写真フイルム(株)、2005 年 7 月 29 日、特願 2005-222107
44. 「高分子微粒子の製造法」、田中賢・大里大輔・樋口剛志・藪浩・山本貞明・下村政嗣、北海道大学、2005 年 8 月 1 日、特願 2005-222471
45. 「自己組織化によるハニカム構造膜を用いた表示装置用シート、その製造方法および表示装置」、下村政嗣・藪浩・串野光雄・藤田隆晴、北海道大学・(株)日本触媒、2005 年 8 月 11 日、特願 2005-232972
46. 「新規複合体とその製造法」、田中賢・大里大輔・樋口剛志・藪浩・山本貞明・下村政嗣、北海道大学、2005 年 9 月 14 日、特願 2005-266439
47. 「人工血管」、田中賢・高山あい子・下村政嗣、北海道大学、2005 年 9 月 28 日、特願 2005-281268
48. 「パターン化ハニカム状多孔質体の製造方法」、下村政嗣・藪浩・田中賢、北海道大学、2005 年 10 月 19 日、特願 2005-303898
49. 「バターニングされた物質の製造方法」、藪浩・下村政嗣・居城邦治・松尾保孝・山本貞明・田中賢、北海道大学、2005 年 10 月 25 日、特願 2005-309601
50. 「微細構造体および微細構造体の製造方法」、桑原孝介・宮内昭浩・下村政嗣・藪浩・樋口剛志、(株)日立製作所・北海道大学、2005 年 11 月 7 日、特願 2005-321717
51. 「金属製薄膜とその製造方法」、下村政嗣・藪浩・山崎英数、北海道大学・富士フイルム、2006 年 1 月 25 日、特願 2006-016377
52. 「硬組織再生治療に用い得るハニカム状多孔質体」、田中賢・吉澤恵子・鶴間章典・山本貞明・下村政嗣、北海道大学、2006 年 1 月 26 日、特願 2006-018260

53. 「ハニカム構造を有する生分解性フィルムの製造方法」、福平由佳子・北薊英一・兼子博章・鷺見芳彦・下村政嗣・田中賢・帝人㈱、2006 年 1 月 31 日、特願 2006-22365
54. 「ブロック共重合体からなるナノディスク」、藪浩・樋口剛志・下村政嗣、北海道大学、2006 年 2 月 3 日、特願 2006-026944
55. 「生体組織再生用材料」、桑原孝介・宮内昭浩・下村政嗣・田中賢・藪浩、(株)日立製作所・北海道大学、2006 年 3 月 3 日、特願 2006-057335
56. 「多孔フィルムの製造方法」、藪浩・下村政嗣・三木康史・山崎英数、北海道大学・富士写真フイルム、2006 年 3 月 28 日、特願 2006-088613
57. 「血液濾過膜の製造方法および濾過方法」、田中賢・下村政嗣・境野佳樹・伊藤敏古・寺島薫、富士写真フイルム㈱、2006 年 4 月 12 日、特願 2006-109576
58. 「人工血管用材料」、陳咏梅・田中賢・グン チェンピン・安田和則・山本貞明・下村政嗣・長田義仁、北海道大学、2006 年 5 月 22 日、特願 2006-141838
59. 「浮遊系細胞の培養に好適な材料」、田中賢・山本貞明・下村政嗣・榊昭雄、北海道大学・(株)ラボ、2006 年 5 月 22 日、特願 2006-141093
60. 「非スフェロイド化幹細胞の調整方法」、田中賢・鶴間章典・山本貞明・下村政嗣、北海道大学、2006 年 9 月 1 日、特願 2006-237680
61. 「炭素構造体の製造方法及び炭素構造体、並びに炭素構造体の集合体及び分散体」、白谷俊史・相京浩幸・山本昌樹・遠田淳・下村政嗣・山本貞明・居城邦治・土方健二・藪浩・松尾保孝・田中賢、北海道大学・三菱化学㈱、2006 年 11 月 24 日、特願 2006-317609
62. 「異方性導電膜およびその製造方法」、片山晶雅・林恭弘・佐藤明生・稲垣宏樹・下村政嗣・藪浩、北海道大学・東海ゴム㈱、2007 年 1 月 31 日、特願 2007-020962
63. 「粒子転写膜の製造方法および粒子保持膜の製造方法並びに異方導電膜」、稲垣宏樹・林恭弘・佐藤明生・片山晶雅・下村政嗣・藪浩、北海道大学・東海ゴム㈱、2007 年 1 月 31 日、特願 2007-020963
64. 「ハニカム状多孔質フィルムを利用した高吸着性超撥水基板」、下村政嗣・石井大佑・藪浩、北海道大学・理化学研究所、2007 年 3 月 6 日、特願 2007-055467
65. 「銀微粒子と核酸の複合体及びその製造方法」、居城邦治・松尾保孝・佐藤壮人、科学技術振興機構、2007 年 3 月 9 日、特願 2007-059748
66. 「多孔フィルムの製造方法」、下村政嗣・藪浩・三木康史・山崎英数・伊藤晃寿、北海道大学・富士フイルム㈱、2007 年 3 月 27 日、特願 2007-081832
67. 「バイオセンサーチップ」、森永忠輔・日置岳彦・吉田光則・田中大之・金木則明・島田浩次・下村政嗣・藪浩・児島美季、北海道大学・北海道工業試験場・室蘭工業大学・(株)メンテック、2007 年 3 月 29 日、特願 2007-089850
68. 「膝細胞からなる3次元凝集体をインビトロで製造する方法」、築山周作・田中賢・山本貞明・下村政嗣・松下通明・藤堂省、北海道大学、2007 年 5 月 8 日、特願 2007-123708
69. 「3 次元構造が形成された樹脂フィルムの製造方法」、西埜文晃・高木斗志彦・桑原昌宏・下村政嗣・居城邦治・山本貞明・松尾保孝・藪浩、三井化学㈱・北海道大学、2007 年 5 月 31 日、特願 2007-145890
70. 「周期的な構造が形成された樹脂フィルムの製造方法」、西埜文晃・高木斗志彦・桑原昌宏・下村政嗣・居城邦治・山本貞明・松尾保孝・藪浩、三井化学㈱・北海道大学、2007 年 6 月 1 日、特願 2007-146849
71. 「ハニカム状多孔質体の製造方法」、下村政嗣・田中賢・藪浩・山崎英数・外園裕久・福平由佳子・兼子博章、北海道大学・富士フイルム㈱・帝人㈱、2007 年 10 月 11 日、特願 2007-526838

②海外出願 (16 件)

1. 「生体適合性と温度応答性を併せ持つ高分子」、田中賢・伊土直子・下村政嗣、(独)科学技術振興機構、2003 年 3 月 26 日、国際出願番号：PCT/JP2004/004295
2. 「微細突起構造体及びその製造方法」、田中賢・竹林允史・下村政嗣、科学技術振興機構、2003 年 11 月 27 日、国際出願番号：PCT/JP2003/015171
3. 「細胞増殖抑制フィルムおよび医療用具」、田中賢・下村政嗣・豊川秀英、ゼオンメディカル㈱、2003 年 11 月 28 日、国際出願番号：PCT/JP2004/017572
4. 「Dynamic Light Scattering Measurement Apparatus Using Phase Modulation Interference Method」、岩井俊昭・石井勝弘・大塚電子㈱、2004 年 10 月 20 日

5. 「異方性導電膜およびその製造方法」、別所久美・佐藤秀之・下村政嗣・田中賢・藪浩、東海ゴム工業㈱、2005年3月29日、国際出願番号：PCT/JP2005/006584
6. 「ハニカム構造を有する生分解性フィルム」、福平由佳子・北薮英一・兼子博章・鷺見芳彦・下村政嗣・田中賢、帝人㈱、2004年4月8日、国際出願番号：PCT/JP2004/005068
7. 「サブミクロンハニカム構造の製造法」、下村政嗣・藪浩、北海道大学、2004年8月25日、国際出願番号：PCT/JP2005/15456
8. 「ハニカム構造体の製造方法」、下村政嗣・藪浩・児島美季・壺内幹彦・尾上慎弥、北海道大学長・協立化学産業㈱、2005年1月25日、国際出願番号：PCT/JP2006/301158
9. 「神経細胞の培養方法、神経細胞培養基材、神経細胞、神経細胞システムおよび神経細胞システムの製造方法」、桑原孝介・宮内昭浩・下村政嗣・田中賢・藪浩・鶴間章典、(株)日立製作所・北海道大学、2005年2月16日、米国出願番号：11/354874/
10. 「孔の孤立したハニカム構造体の製造方法」、下村政嗣・田中賢・藪浩、北海道大学、2005年2月25日、国際出願：PCT/JP2006/302074
11. 「細胞の分化／増殖を制御するための基材」、田中賢・鶴間章典・山本貞明・下村政嗣、北海道大学、2005年3月1日、国際出願番号：PCT/JP2006/303909
12. 「ハニカム状多孔質体の製造方法」、下村政嗣・田中賢・藪浩、北海道大学、2005年4月13日、国際出願番号：PCT/JP2006/307840
13. 「腫瘍細胞転移抑制材料および腫瘍細胞増殖抑制材料、並びに医療器具」、田中賢・浜田淳一・豊川秀英・山本貞明・下村政嗣、科学技術振興機構・北海道大学・ゼオンメディカル㈱、2005年4月28日
14. 「パターンニングされた物質の製造方法」、藪浩・下村政嗣・居城邦治・松尾保孝・山本貞明・田中賢、北海道大学、2005年10月25日、国際出願番号：PCT/JP2006/320806
15. 「硬組織再生治療に用い得るハニカム状多孔質体」、田中賢・吉澤恵子・鶴間章典・山本貞明・下村政嗣、北海道大学、2006年1月24日、国際出願番号：PCT/JP2007/051080
16. 「Method of culturing neurons, neuron culture substrate, neurons, neuron system, and method for manufacturing neuron system」、K. Kuwabara, A. Miyauchi, M. Shimomura, M. Tanaka, H. Yabu, A. Tsuruma, Hitachi Ltd, Hokkaido University, 2007年3月14日、国際出願番号：Patent Number:GB2423774

(5)受賞等

①受賞

1. 佐藤雄久、田中賢、竹林允史、西川和孝、長谷部清、松下通明、藤堂省、下村政嗣「生分解性高分子を用いた多孔性 scaffold の作製と細胞接着・形態の変化」、第 83 日本化学会春季年会 2003「講演奨励賞」受賞、2003. 3. 1
2. 根本純司、浦木康光、岸本崇光、生方信、田中賢、下村政嗣「メゾスコピックパターンを有するセルロースフィルムの調製」、日本木材学会 第一回北の木材科学賞、2003. 3. 1
3. 田中賢、高山あい子、下村政嗣「自己組織化による血管系組織再生用スキャフォールドの作製」、第 3 回日本再生医療学会総会「優秀演題」、2004. 3. 1
4. 藪浩、田中賢、下村政嗣「自己組織化によるナノリング構造の作製」、2004 春季第 51 回応用物理学会 第 16 回応用物理学会「講演奨励賞」、2004. 3. 1
5. 田中賢「生体適合性高分子表面の設計とメディカルデバイスへの展開」、平成 16 年度 高分子研究奨励賞、2004. 5. 1
6. Y. Hiroshi, S. Masatsugu “Novel Fabrication of Subwavelength Polymer Structures Based on Self-Organization”, Poster Award for Young Researcher, KJF200, 2004.11.5
7. 藪浩、松本・羽鳥奨学賞(北海道大学)、2005. 3. 23
8. O. Haruta, K. Ijiro “Molecular Recognition-Assisted Azobenzene Assembly in Nucleobase Monolayer at the Air-Water Interface”, Poster Award for Young Researcher, KJF2005, 2005.10.28
9. 樋口剛志、藪浩、下村政嗣「ホモポリマー添加によるブロックコポリマー微粒子中の相分離構造の制御」、第 59 回コロイドおよび界面化学討論会 ポスター賞、2006. 9. 13
10. 築山周作、松下通明、田中賢、田村仁志、藤堂省、山本貞明、下村政嗣「ハニカムパターン化フィルムによる成熟肝細胞・小肝細胞の接着形態および生存性の評価」、第 44 回日本人工臓器学会大会

オリジナル賞、2006. 11. 1

11. A. Tanaka, Y. Matsuo, K. Ijiri “SINGLE MOLECULE OBSERVATION OF DNA BLOCK COPOLYMER SYNTHESIZED BY DNA POLYMERASE”, AsiaNANO2006 Outstanding research award, 2006.11.4
12. M. Kojima, H. Yabu, M. Shimomura “Preparation of Photo-Crosslinked Honeycomb and Microdot Structures by Using Water Droplets as Templates”, AsiaNANO2006 Outstanding research award, 2006.11.4
13. 樋口剛志、藪浩、下村政嗣「ブロック共重合体微粒子の作製」、平成 18 年度高分子学会東北支部研究発表会 若手優秀発表賞、2006. 11. 9
14. 下村政嗣「細胞培養デバイス用ハニカム膜の単一工程製造技術の開発」、nano tech 2007 国際ナノテクノロジー総合展・技術会議 nano tech 大賞 バイオテクノロジー部門、2007. 2. 23
15. 田中あや「酵素による DNA ブロックコポリマーの合成と塩基配列に選択的な修飾」、日本化学会 学生講演賞、2007. 5
16. 治田修「アゾベンゼンからなる薄膜の UV 照射による蛍光増強」、日本化学会 学生講演賞、2007. 5
17. 山本貞明、田中賢、角南寛、新井景子、高山あい子、山下慈京子、森田有香、下村政嗣「ハニカム構造フィルム上におけるフィブロネクチンの吸着構造と細胞接着」、日本表面科学会 平成 19 年度論文賞、2007. 11. 2
18. 田島孝訓「イオン液体を用いた発光微粒子の作製」、2007 高分子学会東北支部研究発表会 若手優秀発表賞、2007. 11. 15-16
19. 下村政嗣他「北海道の地の利と人材を活かしたバイオとナノの連携プロジェクトー自己組織化ハニカム膜の製造技術と医療応用ー」、第 2 回モノづくり連携大賞 モノづくり連携大賞、2007. 11. 28

②新聞報道

1. 「北キャンパス発 研究者たち（下村政嗣）」、北海道新聞、2003 年 11 月 14 日
2. 「バイオ革新 北の国から 札幌、産学官で産業集積づくり」、日経産業新聞、2004 年 2 月 23 日
3. 「産学連携 大学走る 上・下」、日本経済新聞、2004 年 2 月 25 日
4. 「DNA を芯に極細導線 半導体や微少機械に向け」、日経産業新聞、2004 年 6 月 25 日
5. 「高分子とナノ粒子 北大・J S T 水と有機溶媒で 簡単・安価に製造」、日経産業新聞、2004 年 12 月 22 日
6. 「北大リサーチ&ビジネス」2 年 医療、感染症、食の 3 分野 最先端研究 事業化へ道」、北海道新聞、2005 年 4 月 7 日
7. 「ニッポンの技術再発見 第 103 回 癒着防止シート」、週間東洋経済、2006 年 4 月 29 日
8. 「ナノテクで新産業創出 北大と英ニューカッスル大が協定」、北海道新聞、2005 年 10 月 4 日
9. 「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」、日刊工業新聞、2006 年 2 月 27 日
10. 「神経細胞 増殖・分化制御」、科学新聞、2006 年 3 月 17 日
11. 「DNA で有機 EL 素子 ディスプレー安価で簡単に DNA 情報処理など応用幅広く」、日本経済新聞、2006 年 5 月 22 日
12. 「ナノバイオ 微細構造に生物利用」、日経産業新聞、2006 年 5 月 29 日
13. 「神経幹細胞の成長制御 微細空洞の樹脂シート活用 北大 再生医療の質向上」、日経産業新聞、2006 年 12 月 21 日
14. 「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」、日経産業新聞、2007 年 2 月 21 日
15. 「多孔フィルム大型化に成功 北大開発 手術時に患部保護」、北海道新聞、2007 年 3 月 8 日
16. 「知の開拓者 東北大教授に 3 回目の転職 異分野融合 手腕に期待」、日経産業新聞、2007 年 3 月 13 日
17. 「先端技術 東北大多元物質科学研究所 探訪イノベーション拠点 分野の壁を超え高機能素材」、日経産業新聞、2007 年 7 月 2 日
18. 「空気中の水分 水滴に 特殊な樹脂シートで収集 理研、農業・飲料水に活用」、日本経済新聞、2007 年 10 月 1 日

19. 「産学官連携で「知の実用化」を実現 第2回モノづくり連携大賞」、日刊工業新聞、2007年11月27日
20. 「第2回モノづくり連携大賞 北大グループを表彰」、日刊工業新聞、2007年11月29日
21. 「産学官をつなぐ モノ作り大賞受賞例から モノづくり連携大賞 北海道グループ 膜製造と応用を平行 認識共通化し連絡・確認」、日刊工業新聞、2007年12月4日

③その他

1. 「北大ナノテク研究センターの陣容が固まる、医理工連携の伝統を生かす活動に期待」、日経ナノテクノロジー、2002年12月10日
2. 「自然現象を利用したナノテクの旗手」、Loop、2003年7月1日
3. 「北大の下村教授 G ハニカム材料で細胞分離に成功 2次加工技術も新たに確立 電池隔膜や記録材料にも応用可能」、日経先端技術、2004年6月14日
4. 「日本炎症・再生医学会、ナノサイエンスの再生・抗炎症への応用でワークショップ」、日経ナノテクノロジーplus、2004年7月14日
5. 「ナノテクによる産業活性化を促進する調査事業、初めて北海道で始まる」、日経ナノテクノロジーplus、2004年9月6日
6. 「ナノテクキーパーソンインタビュー 真の自己組織化の実現には“人為性”と“自発性”の両立が不可欠だ」、週刊ナノテク、2004年9月27日
7. 「スペシャルフィーチャー 解説・技術トレンド 自己組織化 最新の研究成果をみる (2005.2.1JST 茅領域公開シンポ)」、日経ナノテクノロジーPDFplus、2005年2月14日
8. 「北大、ナノデバイス実現の可能性を示す DNA を鋳型にした銀ナノ細線開発」、日経ナノテクノロジー、2005年2月22日
9. 「北大の下村教授、自己組織化を利用する極めてシンプルなナノ・マイクロ構造の創製法を解説」、日経ナノテクノロジーPDFplus、2005年2月28日
10. 「研究者通信 自己組織化によるナノバイオインターフェイスの設計と創製」、Japan Nanonet Bulletin 第92号、2005年7月6日
11. 「連載ルポ先端人 第7回 下村政嗣 自己組織化を活用してつくり出したナノマテリアルで細胞培養を制御する」、Bionics 2005年9月号、2005年9月1日
12. 「北海道大学と英ニューカッスル大学、部局間協定を締結」、週間ナノテク、2005年10月31日
13. 「自己組織化をキーワードに創造的研究を推進」、日経ナノビジネス(25)、2005年11月14日
14. 「低コストでなの構造を作成 細胞の培養状態を制御 自己組織化法を使った細胞培養用フィルム」、日経バイオテクビジネスレビュー、2006年7月17日
15. 「水滴を“つかむ”膜ができた ナノテク・フロンティア」、Newton、2008年2月7日

7 研究期間中の主な活動(ワークショップ・シンポジウム等)

年月日	名称	場所	参加人数	概要
2003.3.3-5	ワークショップ「自己組織化とは何か？」	ホテルニドム(苫小牧)	30人	チーム構成メンバー、領域間共同研究を予定している研究チーム、ならびに連携が望ましい研究者の参加の下、「自己組織化とは何か？自己組織化材料の際立った特徴は何か？」という課題について集中的な議論を行った。
2003.12.5	CREST 下村研究チームフォーラム ー日本における産学官連携活動を考えるー	北海道大学	30人	産学官連携活動の観点から、医療、情報、環境分野のニーズとナノテクノロジーシーズのマッチングを考えるためのフォーラムを開催した。
2004.2.28-29	下村研究チーム・チームミーティング	ホテルニドム(苫小牧)	5人	CREST 茅領域下村研究チーム日立製作所 日立研究所との共同研究テーマの1つである、自己組織化ナノマテリアルの再生医療応用に

				ついてこれまでの研究成果、特許出願内容、今後の展開について、打合せ&ブレーンストーミングを行った。
2004.1.11-14	MEXT/NSF ジョイントシンポジウム	サンタバーバラ、UCSB（米国）	30 人	ナノテクノロジーにおける自己組織化、自己会合の役割を議論する日米共同シンポジウム
2004.5.7-8	下村研究チーム・チームミーティング	北海道大学	10 人	CREST 茅領域下村研究チームで、自己組織化ナノマテリアルの再生医療応用についてこれまでの研究成果、特許出願内容、今後の展開について、打合せ&ブレーンストーミングを行った。
2005.1.17-18	Self-organization-Initiative Nano- Engineering (SINE)”に関する国際シンポジウム	理化学研究所	40 人	文部科学省ナノテクノロジー総合プロジェクト支援センター、理化学研究所フロンティア研究システム、北海道大学ナノテクノロジー研究センターと共同開催した。
2005.6.10-13	下村研究チーム・チームミーティング	北海道大学	10 人	自己組織化ナノマテリアルの再生医療応用についてこれまでの研究成果、特許出願内容、今後の展開について、打合せ&ブレーンストーミングを行った。
2005.9.30-10.1	下村研究チーム・チームミーティング	北海道大学	8 人	自己組織化ナノマテリアルの再生医療応用についてこれまでの研究成果、特許出願内容、今後の展開について、打合せ&ブレーンストーミングを行った。
2005.11.21-22	下村研究チーム・チームミーティング	北海道大学	9 人	自己組織化ナノマテリアルの再生医療応用についてこれまでの研究成果、特許出願内容、今後の展開について、打合せ&ブレーンストーミングを行った。
2006.1.23	下村研究チーム・チームミーティング	北海道大学	12 人	自己組織化ナノマテリアルの再生医療応用についてこれまでの研究成果、特許出願内容、今後の展開について、打合せ&ブレーンストーミングを行った。
2006.2.6	下村研究チーム・チームミーティング	北海道大学	10 人	自己組織化ナノマテリアルの再生医療応用についてこれまでの研究成果、特許出願内容、今後の展開について、打合せ&ブレーンストーミングを行った。
2006.6.28-30	下村研究チーム・チームミーティング	北海道大学	10 人	自己組織化ナノマテリアルの再生医療応用についてこれまでの研究成果、特許出願内容、今後の展開について、打合せ&ブレーンストーミングを行った。
2006.12.8	CREST－金沢大学－北海道大学ジョイントフォーラム	ウェルシティー金沢石川厚生年金会館	30 人	自己組織化ナノマテリアルの再生医療応用について、組織工学を専門とする医学研究者から最新情報を提供してもらうとともに、微粒子組織体ならびにハニカム膜に関する本チームの研究成果に対し意見を頂戴し、今後のCREST研究のさらなる推進を図ることを目的として開催した。
2007.6.20-21	昆虫ミメティクスとナノマテリアルシンポジウム	東北大学	100 人	昆虫をはじめとする生物は、多様なマイクロ・ナノ構造を有している。昆虫研究者と材料研究者、産学研究者の異分野交流をはかる場を作ることとした。
2007.9.7	下村研究チーム・チームミーティング	北海道大学	10 人	自己組織化ナノマテリアルの再生医療応用について最終報告書作成にむけてこれまでの成果報告を行った。
2008.3.3-5	ISEM2008	日本科学未来館	100 人	JST 領域横断企画として、東京工業大学 彌田智一先生とジョイント国際シンポジウムを開催した。

8 研究成果の展開

(1)他の研究事業への展開

JST 研究成果活用プラザ北海道 平成 15 年度採択課題「自己組織化法を用いた細胞増殖抑制機能を有する医療デバイスの開発」

平成 16 年度地域新生コンソーシアム研究開発事業「細胞培養デバイス用微細孔径ハニカム膜の単一工程製造技術の開発」

平成 19 年度 NEDO ナノテク・先端部材実用化研究開発 「非対称ナノハニカム構造を持つ新規癒着防止膜とその自己組織化製造プロセスの研究開発」

(2)実用化に向けた展開

平成 15 年 日立製作所・北海道大学との包括連携締結：ナノインプリント法によって作製したナノピラーシートの細胞培養基材への応用に関する共同研究。日立ハイテクノロジーから上市。

平成 16 年 帝人が、ハニカムフィルムの癒着防止効果について新聞発表

平成 19 年 富士フィルムが、ハニカムフィルムの試験販売開始

平成 19 年 国際ナノテク展においてナノテク大賞バイオテクノロジー部門 受賞

9 他チーム、他領域との活動とその効果

(1)領域内の活動とその効果

特になし。

(2)領域横断的活動とその効果

特にないが、領域横断的な企画として JST の支援を受け、2008 年 3 月 3～5 日に科学未来館において下記のシンポジウムを開催する。

「“工学的に使える” 自己組織化材料に関する国際シンポジウム」

彌田智一（東京工業大学資源化学研究所）：蒲生健次「ナノファクトリと観測」領域

下村政嗣（東北大学多元物質科学研究所）：茅幸二「自己組織化」領域

JST-CREST を推進する彌田チーム、下村チームの共通課題「“工学的に使える” 自己組織化材料」に関する国際シンポジウム（仮題：International Symposium on Self-assembled Nanostructured Materials toward New Science and Technology）を開催する。

「自己組織化」は、昨今のナノサイエンス・ナノテクノロジーの隆盛の中で、人類がまだ“使いこなせていない”ボトムアップ型アプローチの最重要課題である。これは、ナノバーチャルラボはもとより、広く JST の支援するプロジェクトの研究対象として活発に研究されている。特に、「自己組織化による材料創製」は、今後の科学技術を支える基盤材料と期待されながら、過去十数年に亘る幅広い分野における原理実証から、ようやく“使える”材料への展開も始まってきた。また、一般にも「自己組織化」という言葉が認知されるようになり、ナノバーチャルラボの終了するタイミングでその成果をアピールし、さらなる可能性を議論することは極めて有益である。

彌田チームと下村チームは、ナノバーチャルラボの戦略目標、「情報処理・通信における集積・機能限界の克服実現のためのナノデバイス・材料・システムの創製」と「非侵襲性医療システム実現のためのナノバーチャルテクノロジーを活用した機能性材料・システムの創製」の中で、物理的展開をはかる蒲生領域と生物・医学的展開をはかる茅領域で独自に“工学的に利用できる”「自己組織化材料」の創製を行い、自己組織化の最大の利点である大量生産できる自己組織化ナノ構造材料を開発してきた。ここで言う“工学的利用”と

は、新しい産業創出のための技術移転のみならず、ナノ構造機能を探索して新しい材料科学を開拓するために信頼性の高い基盤材料を提供することを意味する。

本企画では、独自のナノ構造材料の作製プロセスを開発してきた彌田チームと下村チームが中心となり、国内外より関連する若手研究者の参加を募り、工学的に利用できる自己組織化材料を目指した最新の研究発表を通じて、異分野の交流と今後の展開を議論することを目的とする。

10 研究成果の今後の貢献について

(1) 科学技術の進歩が期待される成果

○非平衡プロセスに基づく自己組織化ナノテクノロジー、とりわけ材料の作製とその医療応用に関するプロジェクトは日本発のオリジナル研究である。ハニカムフィルムについては世界的にも研究例が増加しているが、本チームは先導的な立場にある。

ブロック共重合体からなるナノ微粒子の作製は、材料分野では世界的に権威ある Advanced Materials 誌に掲載され、ハニカムフィルムの応用展開に関する論文はアメリカ化学会発行で界面科学では最も権威ある Langmuir 誌において、2005年度上半期の最多アクセス論文ベスト14であった。

○自己組織化と自己集合の定義と役割を明確にし、研究・開発の飛躍的發展をもたらすべく、以下の国際会議ならびに書籍の出版をおこない、広く問題提起をおこなった。

<<シンポジウム>>

Japan-US symposium on “Directed Self-Assembly and Self-Organization”

Sponsors:

The Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT)

The National Science Foundation (NSF)

On the campus of the University of California, Santa Barbara

January 12 - 14, 2004

Co-Chairs: Masatsugu Shimomura, Hokkaido University

Matthew Tirrell, University of California, Santa Barbara

Self-organization-Initiative Nano-Engineering (SINE)

New Development of Nanotechnology based on Self-organization and Self-assembly

Supported by

Nanonet (<http://www.nanonet.go.jp/english/>)

FRS, RIKEN (<http://www.riken.jp/engn/r-world/riken/form/frontier.html>)

CREST (<http://www.self-org.jst.go.jp/english/index.html>)

Co-Chairs: Masatsugu Shimomura, Hokkaido University

Toyoki Kunitake, RIKEN

Tomohiko Yamaguchi, AIST

昆虫ミメティクスとナノマテリアル

The Sendai Symposium on Insect Mimetics and Nano Materials

主催：科学技術振興機構 戦略的創造研究推進事業、東北大学多元物質科学研究所

共催：NTS出版

開催日：平成19年6月20～21日 (20日13時～18時、21日9時～15時)

開催場所：東北大学片平キャンパス さくらホール

<<出版>>

「自己組織化ナノマテリアル フロントランナー85人が語るナノテクノロジーの新潮流」 フロンティア出版 フロンティアテクノシリーズNo.9

監修 国武豊喜 北九州市立大学教授・副学長 / 理化学研究所

編集幹事 下村政嗣 北海道大学教授／理化学研究所

山口智彦 産業技術総合研究所
編 集 居城邦治 北海道大学教授
亀井信一 三菱総合研究所
高野潤一郎 5 W 1 H、元・科学技術政策研究所
■体裁／B5 判・392 頁
■価格／57,750 円（本体 55,000 円＋税）
■発行／2007 年 2 月 15 日

(2)社会・経済の発展が期待される成果

高分子膜の微細加工は、主としてエンボスやナノインプリントによってなされており、高価な設備を必要とする多段工程からなるリソグラフィベースの金型技術を用いるために製品価格は高くならざるを得ない。自己組織化を利用したハニカム膜やナノ微粒子は、多様な高分子素材から単一工程で作製できることが特徴であり、このことは製造単価に反映される。自己組織化技術により、安価に製造される高性能な機能性高分子材料は細胞培養デバイスや表示デバイスなど情報通信・医療材料分野の市場において高い占有率を獲得するだけでなく、環境負荷の低減を可能とする生産技術をもたらすものと期待できる。

11 結び

非平衡状態にもとづく自己組織化現象を有効に利用することで、内部にナノ構造を有する高分子ナノ微粒子の作製を達成した。さらに自己組織化によって作製したハニカム様多孔質高分子フィルムが細胞培養基材として有効であることを示し、とりわけ血管内皮細胞の増殖性制御に成功した。また、自己組織化過程の数値シミュレーションにより高分子ナノ微粒子における内部構造形成の機構を明らかにした。さらに、数値シミュレーションによって血管新生のための足場設計指針の検討を行った。

本研究において、自己組織化技術がボトムアップナノテクノロジー実現に向けて有効であることを証明できたと確信している。「自己組織化」と「自己集合」の違いを意識すべきであることは、今年 12 月にドイツで「Pattern formation: Self-organization versus Self-assembly?」（<http://www.mpipks-dresden.mpg.de/~patfor07/>）と題するシンポジウムが開催されるように、開催世界的にも議論の的になっている。本研究を通じて我々が問題提起してきた点は、「自己組織化ナノマテリアル」の企画提案に集約されており、以下にその全文を転記しておきたい。

「ナノマテリアル研究における自己組織化技術が重要視されています。原子・分子を一個一個組み上げ、組織や配列を精密に制御するボトムアップ方式のナノテクノロジーにおいては、生命体に見られるような「自己組織化」を上手く活用することが重要だとされています。そもそも「自己組織化」という言葉や概念は、自然科学や社会科学の学術用語としてのみならず、社会一般でも広く用いられているものです。それ故にディシプリンを越えた厳密な定義は難しいように思われますが、自然科学においてその概念の基になっているのはプリゴジンが提唱した散逸構造です。プリゴジンは、物質やエネルギーの絶え間ない出入りがある非平衡開放系で、混沌とした無秩序から自発的に形成された秩序構造を散逸構造と命名し、結晶のような平衡系で形成される秩序構造を自己集合として両者を区別したのです。

一方、我が国のナノテクノロジー研究においては、「自己組織化」と「自己集合」が曖昧に使われているように思われます。例えば、金の表面に有機硫黄化合物が化学吸着して形成される Self-Assembled Monolayer (SAM) が「自己組織化単分子膜」と訳されているのは、あきらかな誤訳です。分子ナノテクノロジーにおける「自己組織化」とは、概ね、分子や原子が自然に集まって高度な分子組織体を作り上げることと解釈されているようです。水素結合やパイ電子相互作用のような弱い分子間力を巧みに利用することで、テーラーメイドな分子集合体が形成されますが、プリゴジンの定義に基づけば、これら分子集合体の多くは平衡系で形成される構造であるので、結晶と同様に自己集合にカテゴライズされるべ

きものようにも思われます。

しかし、自己集合と自己組織化の区別、さらにはナノテクノロジーにおける自己組織化の意義や位置づけはいまだに明確であるとは言いがたく、混乱した状況にあります。そもそも、プリゴジンの（もしくは古典的）解釈によって問題は解決するのでしょうか。実は、この混乱は、我が国に限ったことではないように思われます。超分子化学の提唱者である Jean-Marie Lehn 教授は "Toward complex matter: Supramolecular chemistry and self-organization" と題した総説 (Proc. Nat. Acad. Sci., 99, 4763 (2002)) において、分子ナノテクノロジーにおける「自己集合」と「自己組織化」の違いに言及し、分子や超分子が分子情報によって機能を有する組織になることが「自己組織化」であり、DNA による情報から超分子構造が形成される生物こそが「自己組織化」のお手本であるとしています。そして、実際に自然界で起こっている非平衡プロセスや散逸構造を取り込んでいくことが、超分子化学の最終的なゴールであると提唱しているのです。

生物の構造形成は、きわめて階層的であり、また、スケールが大きくなるにつれて新たな機能が発現され、さらにまたその階層構造も複雑になっていきます。鞭毛モーターのように、多種多様な蛋白質分子が弱い分子間相互作用の集積によって自発的に組織化してきた複雑な超分子構造体の形成は、個々の蛋白質の構造があらかじめ DNA によってプログラムされているから可能となるのかもしれませんが。しかし一方で、生物は多様性と個性をも併せ持っており、遺伝情報だけでは決定されない構造もあります。例えば、シマウマや熱帯魚の模様などの、チューリングパターンと呼ばれる構造は、遺伝子によって完全に記述されるものではないのです。チューリング構造は、活性因子と抑制因子が関与する反応拡散系において形成される時間的・空間的な周期構造であり、環境の影響を大きくうけてダイナミックにかつ自発的に組織やパターンが形成される現象なのです。

非常によくできた「ナノデバイス」（あるいはナノマシン）として生物を捉え、それが設計され構築されるときに、自己集合や自己組織化現象がどのような側面で出現するのかを見ることで、ナノテクノロジーにおける自己組織化、自己集合の役割が見えてくるように思われます。今回の企画では、自己組織化を、以下に要約した「自己集合」と「散逸構造」を統合した概念として幅広く捉えることにしました。なぜならば、生物は、これら2つの秩序形成の原理をもとに、物質を巧みに使ってボトムアップの自己組織化を行っているからです。ここに革新的な自己組織化材料の設計のためのヒントが隠されています。

本企画では、ナノマテリアル研究に携わる先導的研究者への質問とその回答を通して、ナノマテリアル研究における自己組織化と自己集合の意味と将来展望を考えることにしました。すでに、散逸構造にアシストされた自己集合 (Dissipative Structure-Assisted Self-Assembly) という概念も提唱されて、また、「液滴エピタキシー法」とも呼ばれる半導体量子ドットの生成や、BZ 反応やベナール対流などに基づく周期的なパターン形成など、自己組織化現象が微細加工技術やナノパターン化技術として可能性を持つことも指摘されてはじめています。自己組織化の現代的解釈と、そこから生み出されるであろう新しい産業の可能性を明らかにすることで、自己組織化ナノマテリアルの新しい潮流を我が国から発信したいと考えています。」