

戦略的創造研究推進事業 CREST  
研究領域「ナノ界面技術の基盤構築」

## 研究課題

「自己組織化に基づく  
ナノインターフェースの統合構築技術」

## 研究終了報告書

研究期間 平成19年10月～平成26年 3月

研究代表者: 君塚 信夫  
九州大学大学院工学研究院・主幹教授

## § 1 研究実施の概要

### 1. 1 実施概要

本研究は、生体系にみられる分子の自己組織化のしくみを人工の分子システム構築に取り入れ、金属イオン、金属錯体、生命分子あるいは有機分子をナノ界面の構築素子（ライブラリ）とし、それらの溶液や表面における自己組織化プロセスによって、新しいナノ界面構造を構築すること、またナノ界面における分子間相互作用を制御して、ナノ界面に特有の電子構造や発光特性等を開拓すること（ナノ界面効果の発現）、さらにナノ界面の構造的特徴を活かしたナノインターフェース材料の創製をはかること、もってナノ界面の統合分子システム化学として、界面の関わる多くの科学分野に資することを目的とした。この研究目的を遂行するために、図1に示す実施体制を組み、以下に概要として示す成果を得た。

自己組織化 G-1(君塚)は、自己組織性を有する種々の新しい金属錯体ナノ材料ならびに自己組織化プロセスを開発した。一次元 Fe(II) トリアゾール錯体ナノワイヤー（有機溶媒系）において溶液系に独自のスピンコンバージョン特性を見出すとともに (*J. Am. Chem. Soc.*, **2008**, *130*, 5622)、両親媒性 Tb(III) 錯体分子膜組織（水分散系）において、高エネルギーリン酸分子の結合に伴うアロステリックな発光増大現象を示すナノインターフェースの構築に成功した (*J. Am. Chem. Soc.*, **2011**, *133*, 17370)。また、ヌクレオチドやアミノ酸と  $\pi$  系有機分子を構成要素とする水中自己組織化（分子ペアリング, *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2008**, *47*, 106, *Chem. Commun.*, **2012**, *48*, 11106) をランタニド金属イオンとの組み合わせに拡張し (*Chem. Commun.*, **2008**, *44*, 6534)、ゲスト分子適応型のアダプティブな自己組織化現象 (adaptive self-assembly) を開発した (*J. Am. Chem. Soc.*, **2009**, *131*, 2151., *Angew. Chem. Int. Ed.*, **2009**, *48*, 9465., *Chem. Commun.*, **2010**, *46*, 4333)。これにより、分子のみならずナノ粒子をゲストとして半導体ナノ粒子などのナノ材料を配位ネットワークで被覆する新技術として確立し、さらに新留らと協働して MRI ナノ粒子試薬や細胞・器官蛍光染色試薬としての応用を拓いた。また、金属酸化物クラスター (POM) と、ヌクレオチドやアルキルエーテルアミンの水中自己組織化により、極薄ナノシートやナノキューブなど新しい機能性ナノ材料の創製に成功した（特許申請済）。金子グループは、これらの新しいナノ構造を高分解能透過型電子顕微鏡観察、コンピュータトモグラフィ法や EDX を用いて 2 次元かつ 3 次元的な構造・組成評価を行った (*Nano Lett.*, **2011**, *11*, 361)。また、構造・機能 G (廣瀬、松田) により合成された光機能性配位子を脂溶性 MMX 型一次元錯体やランタニド錯体ナノ粒子に導入することによって、励起エネルギー移動やフォトクロミズム機能を付与することに成功した。さらに、界面設計 G (藤川) との協働により、誘電配向現象を溶液中における金属錯体の配向制御にはじめて応用し、脂溶性一次元金属錯体の巨視的配向制御を達成した (*J. Am. Chem. Soc.*, **2012**, *134*, 1192)。さらに一次元金属錯体における強誘電性の発現を目的として、電荷分極 (CP) 相を示す MMX 型金属錯体の設計・開発を、理論 G (吉澤) による理論計算を踏まえて行い、目的とする CP 相を基底状態とする脂溶性一次元錯体の開発に成功した。黒岩は崇城大学への移籍にともない自己組織化 G-II サブグループとして二核混合原子価錯体-脂質複合体の合成を続け、刺激応答型集積現象を見出した (*Angew. Chem. Int. Ed.*, **2012**, *51*, 656)。さらに自己組織化 G-1(君塚、副島) は金属錯体のみならず、金属結晶の形成に自己組織化の概念を融合し、金(III)イオンの還元と酸素エッチングの両者が同時におこる条件を“酸化還元反応を伴う”金イオンの自己組織化系と位置づけて検討を行った。その結果、花卉型の単結晶ナノシートなど従来知られていない特異な金ナノ結晶が得られることを見出した (*J. Am. Chem. Soc.*, **2009**, *131*, 14407)。さらに、非平衡条件における無機イオンの自己組織化現象を探索する中で、有機溶媒-水界面において、非平衡条件下、有機アンモニウムイオンと  $\text{Au}(\text{OH})_4^-$  イオンからナノワイヤー状の散逸構造が形成されることを、その光還元による多孔性金ナノワイヤーの形成を通して明らかにした（ナノレベルの散逸構造“散逸ナノ構造”の発見, *Small*, **2009**, *5*, 2043)。

理論 G(吉澤)は、自己組織化 G-1(君塚)と連携して、新規に設計合成した金属錯体組織体の電子物性、誘電特性の理論的解明に取り組んだ。1次元ハロゲン架橋ジルテニウム(II, III)錯体の電子状態について周期的境界条件を考慮した密度汎関数計算を行った結果、ジルテニウム錯体間の距離を精密に制御すれば、MMX 鎖が強誘電性を発現する可能性を示した。

界面評価 G(國武)は、自己組織化 G-1(君塚)グループのもつ複核錯体の自己組織化に関する知見と、その固液界面での二次元組織化およびその場観察技術を組み合わせた共同研究により、複核錯体の2次元組織化に成功した(*J.Phys.Chem.C*, **2012**, 116, 17729)。また固液界面での選択的に反応を起こす条件が存在することを見出し、これにより、溶液相のビルディングブロックを自発的に結合させ、二次元、三次元のナノ構造体を基板表面上に構築する技術を開発した (*ACS Nano*, **2011**, 5, 3923)。

界面設計 G(藤川)は、トップダウン型加工プロセスを基軸に、超分子集合体を高次組織化するナノ界面構造の構築や、さらに高アスペクト比ナノ界面構造の大面积作製とその機能化を行った。楕円形マイクロ電極を使った誘電泳動法を脂溶性一次元錯体分散液に適用し、場所特異的な巨視的配向の制御に成功した (*App.Phys.Lett.*, **2009**, 95, 16311)。また金属のナノ界面構造そのものをより積極的に制御するための新しい方法論を開拓した。背高でナノ膜厚の金ナノフィンが円筒状になった二重の同心円状シリンダーのシリンダー隙間をナノメートルレベルで制御して、高感度の屈折率センシングナノ界面構造を作製した(*Nano Lett.*, **2011**, 11, 8)。

界面機能 G(金)は、高比表面積ナノ表面・界面を設計構築するための普遍的方法論の確立とその機能発現について検討した。分岐を含まない直線状ポリエチレンイミン (LPEI) が溶液中、ならびに固体表面で特異的に自己組織化し、多彩なモルフォロジーを有する超分子ナノ結晶体を与えることを明らかにした(*Adv.Mater.*, **2009**, 21, 3750)。特に、固体表面においてこれらの結晶を触媒とした無機ゾルゲル反応を行い、ナノファイバー、ナノチューブ、ナノリボン、ナノシートなどの基本ユニットから構築される階層性シリカナノ構造体が、任意の基板(ガラス、プラスチック、金属など)の表面にシリカナノ構造薄膜を効率的に構築できる合成法を確立した (*Angew.Chem.Int.Ed.*, **2012**, 51, 5862)。高比表面積ナノ界面の形成については、自己組織化 G-1(君塚、副島) ( $\text{TiO}_2$ , マンガン酸化物 ナノ珊瑚構造の形成, *Langmuir*, **2012**, 28, 2637)、界面設計 G(藤川) (Metal-Assisted Silicon Etching, MASE)によるシリコンナノ剣山表面に貴金属ナノ粒子が密に析出した複合界面構造の構築)が界面機能 G(金)と連携しながら成果を得た。

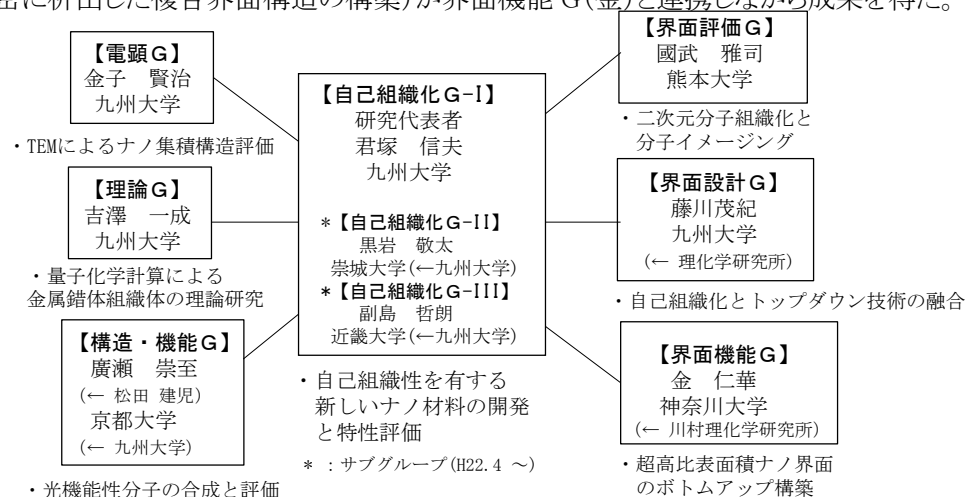


図1 研究体制実施図

以上より、専門分野の異なるチーム間の密接な協働を通じて、溶液系から液-液界面、固体表面を舞台とする新しい機能性ナノ界面の構築技術を開拓する先導的成果をあげた。

## 1.2 顕著な成果

### <優れた基礎研究としての成果>

#### 1. 溶液系金属ナノ錯体におけるナノ界面効果の発見ならびに巨視的配向制御

概要: 脂質で被覆された一次元 Fe(II) トリアゾール錯体において、固体状態に比べ溶液中で低スピン錯体が著しく安定化される現象を見出し、溶液系独自の疎媒性収縮(ナノ界面効果)や一次元鎖の熱解離に基づく低スピン→高スピン状態への可逆的変化(スピコンバージョン現象)を達成した。また、脂溶性一次元錯体の表面における分子認識、光緩和過程の制御、ならびに錯体鎖の誘電配向にはじめて成功し、溶液系における自己組織化と巨視的分子配向制御を実現した。

*J. Am. Chem. Soc.*, **130**, 5622-5623 (2008).

*Chem. Lett.*, **37**, 192-193 (2008).

*Chem. Lett.*, **37**, 446-447 (2008).

*Chem. Lett.*, **39**, 790-791 (2010).

*Chem. Commun.*, **46**, 1229 - 1231 (2010).

*J. Am. Chem. Soc.*, **134**, 1192-1199 (2012).

*Angew. Chem. Int. Ed.*, **51**, 656-659 (2012).

#### 2. 水中におけるランタニド錯体のアダプティブな分子組織化特性の発現ならびに、アロステリズムを示す分子認識インターフェースの構築

概要: 分子やナノ粒子の表面において、ヌクレオチドとランタニドイオンから成る配位ネットワークを水中で形成させる“アダプティブな自己組織化”技術を開発した。さらに、配位不飽和な両親媒性 Tb(III) 錯体の自己組織化により、高エネルギーリン酸化合物の結合に応じてアロステリックな発光強度の増大を示すナノインターフェースの構築に成功した。

*Angew. Chem. Int. Ed.*, **47**, 106-108 (2008).

*Chem. Commun.*, **44**, 6534-6536 (2008).

*J. Am. Chem. Soc.*, **131**, 2151-2158 (2009).

*Angew. Chem. Int. Ed.*, **48**, 9465-9468 (2009).

*Chem. Commun.*, **46**, 4333-4335 (2010).

*Chem. Eur. J.*, **16**, 3604-3607 (2010).

*J. Am. Chem. Soc.*, **133**, 43, 17370-17374 (2011).

#### 3. 自己組織化によるナノ界面マテリアル科学の創成 (金属ナノ結晶の構造制御、散逸ナノ構造の発見、金属酸化物より成る高比表面積ナノ構造の新合成手法開拓)

概要: 水中で光還元と溶存酸素を利用した酸化溶解反応を競争的に行うことによって、花卉状などのユニークな形状を有する金属ナノシートが形成されることを見いだした(ナノ彫刻法)。また巨視的な水-有機界面で形成された金錯体のイオン対が、濃度勾配と疎水性相互作用を駆動力として水相へナノファイバー状に成長する現象を見出し、ナノレベルの散逸構造(散逸ナノ構造)が存在することをはじめて示した。

*Small*, **5**, 2043-2047 (2009).

*J. Am. Chem. Soc.*, **131**, 14407-14412 (2009).

*Adv. Mater.*, **21**, 3750 (2009).

*Langmuir*, **27**, 1281-1285 (2011).

*Langmuir*, **28**, 2637-2642 (2012).

## < 科学技術イノベーションに大きく寄与する成果 >

### 1. イオン結晶—イオン液体の光相転移システムの開発

概要: アゾベンゼン基を含むイオン性化合物を開発し、アルキル鎖長 (n, m)、対アニオンならびに、アンモニウム基の分子構造に依存して、融点や融解熱を制御できるだけではなく、過冷却液体を準安定状態とすることに成功した。またさらに、trans 体のイオン結晶と cis 体のイオン液体間を紫外光・可視光によって可逆的に相転移する分子システムの開発に成功した。

「アゾベンゼン化合物及びこれを用いたヒートポンプシステム」、君塚信夫、森川全章、国立大学法人九州大学、株式会社デンソー、2013 年 5 月 28 日、特願 2013-112035

### 2. 光エネルギー技術に資するフォトン・アップコンバージョン分子システムの開発

概要: 三重項—三重項(T-T)消滅機構を利用するフォトン・アップコンバージョンは、低エネルギー光を高エネルギー光に変換するための方法論として期待されている。一方、揮発性溶媒を使用すること、大気(酸素)下で利用できない等の問題があった。そこで不揮発性のアントラセン液体誘導体を用い、空気中・無溶媒条件下で高効率のアップコンバージョンが達成されることを初めて明らかにした(酸素ブロック機能を有するナノ界面の創出)。更に、これまでの分子拡散に基づく T-T 消滅でなく、アクセプター分子を液体中で高密度に存在することにより、三重項エネルギーマイグレーションに基づくアップコンバージョンが起こることを証明した。

「Solvent-Free Photon Upconversion System」、君塚信夫、楊井伸浩、段鵬飛、国立大学法人九州大学、2013 年 11 月 6 日、特願 2013-230265  
*J. Am. Chem. Soc. accepted* (2013 年 12 月 4 日)

## § 2. 研究構想

### 2.1 当初の研究構想

本研究開始時の立案計画においては、下記の主たる目標を掲げた。

1. 自己組織性を有する金属錯体、金属ナノ材料の開発ならびに配列構造、電子構造の制御  
・電荷分極(CP)相を示す MMX 型一次元金属錯体の合成、溶液分散特性の評価(H19-23)  
ならびに誘電特性の評価(H20-H24)
2. 金属錯体を構成要素とする有機―無機複合ナノ粒子の開発とナノ粒子界面(内部表面/外部表面)の構造・機能制御  
・スクレオチド類などの生命分子とランタニドイオンなどの多価カチオンから、自己組織的にナノ粒子を形成させる手法の開発(H19-23)  
・ナノ粒子内部へのゲスト分子の内包ならびにその効果の解明、MIR 材料などへの応用(H19-24)
3. 固体表面における金属錯体の二次元(2D)吸着組織化と高次構造制御  
・MMX 型二核錯体の吸着組織化による二次元配列制御(H20-24)  
・基板に対して垂直配向した一次元金属錯体の作製手法開発(H21-24)
4. 超比表面積ナノ界面の構築と機能化  
・多彩な固体表面に高比表面積ナノ構造を構築する手法の開発(H19-H22)  
・高比表面積ナノ構造の特性解明と機能探索(H21-H24)

以上より、溶液分散系、固体表面における金属錯体、配位ネットワークナノ構造の自己組織化、高比表面積ナノ構造の作製をはかることによって、様々な構築素子が溶液、界面系における自己組織化に基づいてナノインターフェースを構築するための基盤的かつ統合的な方法論を開拓することを目的とした。

### 2.2 新たに追加・修正など変更した研究構想

#### 2.2.1 中間評価ヒアリング (H. 22. 10. 25) における指摘、助言とその対応等について

前半の研究においては、当初の企画提案に基づき、各グループの担当研究項目の推進に注力した。一方、1.3.1 項において述べたように、グループ間のシナジー効果を発揮するための方策も考慮し、協働による次の成果が生み出されている。

#### (1) 任意の固体表面におけるヘテロ接合型アナターゼ/ルチル TiO<sub>2</sub> ナノ珊瑚(coral nanoreef) 構造の固―液生長

共同研究者：君塚信夫、副島哲朗(九州大学)―金 仁華(川村理研)

内容と成果：硫酸チタニル水溶液―過酸化水素混合水溶液(pH 1.6)中に固体基板を浸漬し、加温することにより、基盤表面にアナターゼ(土台相)/ルチル(ナノファイバー相)から成るナノ珊瑚構造を自発的に形成させる手法を開発した。アナターゼ/ルチル TiO<sub>2</sub> 傾斜構造の形成は、反応液中の化学反応に伴って時系列で水溶液内の化学種が変化するためであり、化学反応の時空間制御による傾斜型高比表面積ナノ構造の構築という新しい概念・方法論を提出した。

特願 2009-6563 「酸化チタン含有ナノ構造体被覆型構造物及びその製造方法」

金 仁華、君塚信夫、副島哲朗、国立大学法人九州大学・財団法人川村理化学研究所

T. Soejima, R.-H. Jin, Y. Terayama, A. Takahara, T. Shiraishi, S. Ito, N. Kimizuka, “Synthesis of TiO<sub>2</sub> Nanocoral Structures in Ever-Changing Aqueous Reaction Systems.” *Langmuir*, **28**, 2637-2642 (2012).

## (2) TiO<sub>2</sub> ナノ珊瑚構造の細胞接着基材への応用

共同研究者：君塚信夫、副島哲朗(九州大学)－新留琢郎(九州大学)－金 仁華(川村理研)

内容と成果：薬物放出を可能にするには培養基板の表面積が必要であるが、表面積を大きくすると、細胞の接着に必要な面積が狭くなり、細胞の接着性が悪くなる、あるいは、細胞の形態変化が起こるという問題があった。本CREST研究で開発したTiO<sub>2</sub>ナノ珊瑚構造を細胞接着基材に応用したところ、(1)多くの薬物を表面に担持しつつ、(2)細胞の接着性を損なわずに、基板からの薬物放出を行えること、さらに、(3)紫外線照射によって細胞の傷害と剥離を誘導することによって、細胞のパターニングを可能にした。

特願 2010-248617「光応答性のパターニングに用いるための基板および その利用」、飯田 誠之、新留琢郎、渡部和人、金 仁華、副島哲朗、君塚信夫、(独) 科学技術振興機構

今後の展開：放出される薬物をモニター（スクリーニング）するシステム、光による細胞のパターニングが可能な基板としての応用が期待される。

## (3) 任意の固体表面におけるマンガン酸化物単結晶ナノ珊瑚構造の液相合成

共同研究者：君塚信夫、副島哲朗(九州大学)－金 仁華(川村理研)

内容と成果：導電性あるいは非導電性の任意の固体表面に、単結晶マンガン酸化物ナノワイヤーが密に生長・被覆した高比表面積ナノ構造を作製する手法を開発した。

特願 2010-053068「マンガン酸化物ナノワイヤ被覆型構造物及びその製造方法」、金 仁華、君塚信夫、副島哲朗、国立大学法人九州大学・財団法人川村理化学研究所

## (4) 脂質被覆法のヘテロポリ酸への適用と溶液中における自己組織化手法の開発

共同研究者：君塚信夫、黒岩敬太(九州大学)－金子賢治(九州大学)

内容と成果：アニオン性のヘテロポリ酸(POM)をカチオン性脂質で被覆することにより、有機媒体中でPOMを自己組織化させることに成功した。また、ヘテロポリ酸の構成金属イオン(Mo, W)の違い(分子情報)を、発色団を含む脂質との自己組織化を通して、そのUV-VisならびにCDスペクトル特性に変換・増幅し、読み出す分子情報変換の新しい方法論を開発した。

T. Noguchi, C. Chikara, K. Kuroiwa, K. Kaneko, N. Kimizuka, Chem. Commun, 27, 6455-6457 (2011).

T. Noguchi, N. Kimizuka, Chem. Commun., 50, 599-601 (2014) DOI:10.1039/C3CC47300G

(5) 溶液系一次元ナノワイヤー錯体の誘電配向による巨視的配向制御

共同研究者：君塚信夫、黒岩敬太(九州大学)―藤川茂紀(理化学研究所)

内容と成果：金属錯体に誘電配向手法をはじめて適用し、一次元 MMX 型ナノワイヤー錯体の溶液中における自己組織化ならびに電極に対する巨視的配向制御を達成した。

R. Kuwahara, S. Fujikawa, K. Kuroiwa, N. Kimizuka, J. Am. Chem. Soc., 134, 1192-1199 (2012).

(6) 固-液ナノ表面における複核混合原子価ルテニウム錯体の二次元組織化制御

共同研究者：君塚信夫、黒岩敬太(九州大学)―吉本惣一郎、國武雅司(熊本大学)

内容と成果：金単結晶表面において二次元組織化するランタン型ジルテニウム錯体を探索し、表面における酸化状態ならびに秩序―無秩序構造転移を電位により制御可能であることを明らかにした。また、個々の複核錯体分子の酸化状態の違いを STM により可視化することにも成功した。

今後の展開：複核錯体の二次元配列制御と個々の分子の電子状態の判別に成功したことから、今後、 $\pi$  共役で連結された MMX 型複核錯体二次元分子アレイの構築による超分子メモリや分子オートマトンへつながる研究が期待される。

S. Yoshimoto, K. Sakata, R. Kuwahara, K. Kuroiwa, N. Kimizuka, M. Kunitake, J. Phys. Chem. C, 116 (33), 17729-17733 (2012).

(7) 固-液ナノ界面における芳香族ポリ(アゾメチン)の化学液相成長(オンサイト重合)と STM 観察

共同研究者：君塚信夫(九州大学)―國武雅司(熊本大学)

内容と成果：溶液中の芳香族ジアミンと芳香族ジアルデヒドが金単結晶表面に吸着しオンサイト重合することを見出すとともに、得られた  $\pi$  共役系高分子が二次元的に秩序配列するための条件を明らかにした。

T. Tanoue, R. Higuchi, K. Ikebe, S. Uemura, N. Kimizuka, A.Z.Stieg, J.K.Gimzewski, M. Kunitake, Langmuir, 28, 13844-13851 (2012).

(8) ジアリールエテン誘導体配位子と希土類イオンによる高分子錯体ナノ粒子の形成とその特性

共同研究者：君塚信夫(九州大学)―廣瀬崇至、松田建児(京都大学)

内容と成果：水中におけるジアリールエテンジカルボン酸と Tb(III)イオンの自己集合により、フォトクロミック特性を示す錯体ナノ粒子を得た。またナノ粒子内部にペリレンテトラカルボン酸をゲストとして内包させ、その発光特性をジアリールエテン基の開環―閉環反応により制御した。

S. Oshima, R. Nishiyabu, T. Hirose, K. Matsuda, N. Kimizuka, Polymer Preprints. Jpn, 59, 738 (2010).

(9) 導電性高分子ナノフィンの作製と高感度ガスセンシング

共同研究者：藤川茂紀(理化学研究所)―國武雅司(熊本大学)

内容と成果：藤川グループが開発したナノコーティングリソグラフィーにより、導電性高分子 PEDOT からなるナノフィン構造を作製した。幅約 50nm 程度、高さ 270nm という高アスペクト比の自立ナノフィンが形成され(長さ数 mm)、そのナノフィンは直線的な IV 応答を示した。このナノフィンは単純なナノワイヤー構造よりも表面積が大きく、様々な有機溶媒ガスに対して鋭敏な抵抗率の変化を示すことを明らかにした。

S.Funamoto, M. Kunitake, H-Hua Y. S-C. Luo, S. Fujikawa, Polymer Preprints. Jpn, 59, 4059-4060 (2010).



(10) 光機能性架橋子と脂溶性二核金属錯体の自己組織化による一次元錯体の形成と錯体内エネルギー移動

共同研究者：君塚信夫（九州大学）—廣瀬崇至、松田建児（京都大学）

内容と成果：4,4'-ジ（4-ピリジル）シアノスチルベンを架橋配位子とする脂溶性二核 Zn(II)錯体を開発し、Zn(II)錯体から架橋配位子へのエネルギー移動が溶媒に依存して制御されることを見出した。

P. Duan, H. Iguchi, K. Takemasu, K. Matsuda, N. Kimizuka, The 9th SPSJ International Polymer Conference, Kobe, Japan, December (2012)

(11) Zn(II)ポルフィリン錯体を軸受とする分子ローターの理論研究

共同研究者：君塚信夫（九州大学）—吉澤一成（九州大学）

内容と成果：Zn(II)ポルフィリンと双極子を有するピリジン架橋配位子から成る超分子錯体において、電場による Zn(II)一軸配位子の回転に基づく分子ローター構築と強誘電性発現に向けた回転障壁エネルギーの理論計算を行った。Zn(II)ポルフィリンとピリジン配位子の回転障壁は極めて低い(0.05 kcal/mol)が、ポルフィリン環に置換基を導入することにより、回転障壁を制御可能であることが明らかとなった。

G. Juhasz, N. Kimizuka, K. Yoshizawa, The 62th JSCC Symposium, 1IFa-09, pp.71, Toyama (2012).

## 2.2.2 成果の実用化に向けて

§ 6 で述べた特許申請を行った。金ナノプレートのナノ彫刻については、*JACS*, **131**, 14407(2009)に、また TiO<sub>2</sub> ナノ珊瑚については、*Langmuir*, **28**, 2637-2642 (2012)にそれぞれ形成メカニズムの考察を含めてフルペーパーとして発表した。

## 2.2.3 統合的コンセプトの提案

本研究においては、(1)溶液系における①金属錯体素子の自己組織化、②金属イオンと生命分子の自己組織化によるナノ粒子形成と応用、③一次元金属錯体の巨視的配向制御(2)溶液—固体界面における金属錯体の二次元吸着組織化、(3)高比表面積を有するナノ界面の構築技術開発と機能化 を3つの大きな柱とした。

より具体的には、一次元錯体あるいは両親媒性金属錯体組織体のナノレベル表面(界面)の特徴(ナノ界面効果の探索)、ボトムアップ技術とトップダウン技術の融合、液—液、固—液ナノ界面における熱力学的平衡と速度論に支配された分子組織化現象、非平衡界面の存在によって支配される分子集積・化学反応プロセスが対象となった。自己組織化のメカニズムは、分子間相互作用(van der Waals 力、静電的相互作用、水素結合など)、両親媒性(親媒性—疎媒性)に基づく分子集積などを駆動力とし、これらの因子の相対的な寄与は、当然の事ながら分子構造と界面の特徴(分子界面、ナノレベル界面、 $\mu$  レベル界面、巨視的界面)に依存して変わる。しかし、これらの成果を統合的観点から抽出し換言すると、ナノ界面における自己組織化あるいは自己組織化によるナノ界面形成において、“ナノ界面における分子・イオン・原子(構築素子)の集積構造形成は分子(構築素子)情報の変換・非線形増幅プロセス”であり、分子集積プロセスがナノ界面を創ると同時に、生成するナノレベル界面が分子集積(あるいは原子集合)構造と特性を規定する。すなわち、自己組織化とナノ界面は相互に影響しあって相乗的にナノ界面特有の自己組織化現象とナノインターフェースとしての特性が創発されると結論される。

本研究において、様々な界面における自己組織化プロセスを対象とすることによって導き出された統合的コンセプトであり、これからの分子組織科学を展開する指針を与えるであろう。

## 2.3 研究を進めていく中での新展開から生まれた新たな研究計画や目標等

2.3.1 §1.1.2項において述べたように、溶液系における一次元 MMX 型錯体の自己組織化と、その巨視的配向制御については目標を達成できた。MMX 型混合原子価錯体を取り上げた理由は、クラス II の混合原子価状態に基づく電子分極による双極子形成の可能性と、その誘電特性の相関（強誘電性の発現）を明らかにすることにあった。ところが、MMX 型錯体においては金属—金属結合の存在により金属間相互作用が極めて大きく、 $(M^{2+}-M^{3+}-X-)_n$  のような電荷分極相(CP 相)でなく、 $(M^{2.5+}-M^{2.5+}-X-)_n$  の平均原子価相(AV 相)を基底状態とした。そこで、理論 G（吉澤）との協働による MMX 錯体鎖の電子状態に関する理論的考察を参考に、嵩高い側鎖を有する MMX 型金属錯体を系統的に合成・探索した。その結果、目的とする CP 相を与える脂溶性一次元 MMX 型錯体を開発することができたが、この錯体(粉末)については、常誘電性しか観測されなかった。有機物質、金属錯体の強誘電性の測定については、測定技術を試行錯誤しながら改良を重ねているが、CP 相を与えることが知られている一次元錯体単結晶を作成し、誘電性を評価したところ、強誘電性を示す分極 P－電場 E のヒステリシス曲線が得られた。これにより、当初の研究計画はかなり冒険的・挑戦的であったものの、方向として間違っていないことが示された。

2.3.2 界面設計 G（藤川）は当初、トップダウン方式による高アスペクト比の界面ナノ構造と、ボトムアップ型で形成される分子集合体を融合させ、金属・超分子型強誘電体・金属といったサンドイッチ型構造の形成とそれに基づく、超分子強誘電体の電気特性評価を目指していた。界面設計 G との協働による一次元錯体の誘電配向は、その基盤技術を開拓することを目的として行われた。一方、誘電特性の測定については、強誘電性測定システムの立ち上げを優先して行い、藤川らはトップダウン方式とボトムアップ技術の融合による直立型界面サンドイッチ構造や高比表面積ナノ構造の作製を進めた。その結果、ナノコーティングリソグラフィ法を開発し、界面評価 G（國武）との協働により、導電性高分子 PEDOT から幅約 50nm 程度、高さ 270nm という高アスペクト比の自立ナノフィン構造の構築に成功し（長さ数 mm）、そのナノフィンは直線的な IV 応答を示すこと、また様々な有機溶媒ガスに対して鋭敏な抵抗率の変化を示す高比表面積ガスセンサーとして機能することを明らかにした。また最近、シリコン基板の表面に一定間隔で高さ・厚みの制御された金ナノフィン構造を構築すれば、近赤外光が界面にトラップされることを見出している（*Nanotechnology*, **23**, 505502 (2012)）。本 CREST 研究で生まれたこの発見について、君塚が近年開始した近赤外光のエネルギー変換に関する研究に取り入れ、新たな共同研究として進めつつある。

## 2.3.3 延長課題の構想について

分子の自己組織化を利用して、新しい機能性ナノ界面を構築するとともに、その界面の構造的特徴を最大限に活かした新機能の創成に結びつける研究「ナノ界面の機能分子システム化学」を展開する CREST 研究の終盤(H.24)に、アゾベンゼン基を有するイオン結晶—イオン液体の光誘起相転移現象を見いだした。延長課題(H25.7-H26.3)においては、次の研究課題を設定した。

- 1) アゾベンゼン基を含むイオン結晶/イオン液体の合成ならびに、光誘起相転移現象
- 2) 新規イオン結晶/イオン液体の合成とイオン伝導性の評価
- 3)  $\pi$  電子系液体の分光特性と評価—フロンアップコンバージョン液体の開発

### § 3 研究実施体制

#### (1)「自己組織化」グループ

##### ① 研究参加者

氏名	所属	役職	参加時期
君塚 信夫	九州大学	教授	H19.10～ H25.3
森川 全章	同上	助教	H19.10～H25.3
新留 琢郎	同上	准教授	H19.10～H25.3
藤吉 国孝	福岡工業技術センター 化学繊維研究所	技師	H20.4～H25.3
小河 重三郎	九州大学	特任助教	H22.4～H25.3
Juhasz Gergely	同上	学術研究員	H24.4～H25.3
HUI Joseph Ka Ho	同上	学術研究員	H24.12～H25.3
前田 遼	同上	研究補助員	H22.8～H25.3
主税 智恵	同上	M2	H22.4～H25.3
沖崎 剛士	同上	M2	H23.4～H25.3
嶋田 知輝	同上	M2	H23.4～H25.3
竹増 賢太	同上	M2	H23.4～H25.3
野口 堯悟	同上	M2	H24.4～H25.3
石場 啓太	同上	M1	H24.4～H25.3
大石 八寿徳	同上	M1	H24.4～H25.3
角振 将平	同上	M1	H24.4～H25.3
古谷 豪教	同上	M1	H24.4～H25.3
水口 勇作	同上	M1	H24.4～H25.3
黒岩 敬太	同上	助教	H19.10～H22.3
副島 哲朗	同上	特任助教	H21.4～H22.3
西薮 隆平	同上	日本学術振興会 特別研究員	H21.4～H21.8
辻 ゆきえ	同上	実験補助員	H22.1～H22.3
白木 智丈	同上	D3	H19.10～H20.3
松木圀 裕之	同上	D3	H19.10～H20.3
村里 和也	同上	D3	H19.10～H20.3
大里 敦志	同上	M2	H21.4～H22.3
藤野 敬介	同上	M2	H21.4～H22.3
井上 みづほ	同上	M2	H21.4～H22.3
嘉数 あい	同上	M2	H19.10～H21.3
金子 ゆかり	同上	M2	H19.10～H21.3
権藤 亮介	同上	M2	H19.10～H21.3
田尾 周一	同上	M2	H19.10～H21.3
寺本 崇	同上	M1	H19.10～H20.3
林 寛貴	同上	M1	H19.10～H20.3
福田 貴	同上	M2	H19.10～H21.3
石川 弘樹	同上	M2	H19.10～H20.3
牛倉 信一	同上	M2	H19.10～H20.3
川口 貴彦	同上	M2	H19.10～H20.3
長谷川 俊雄	同上	M2	H19.10～H20.3

松山 広憲	同上	M2	H19.10～H20.3
山田 真輔	同上	M2	H19.10～H20.3
高橋 温子	同上	研究補助員	H20.2～H22.7
内田 洋平	同上	M2	H22.4～H23.3
大園 達也	同上	M2	H22.4～H23.3
岸田 寛之	同上	M2	H22.4～H23.3
忽那 真也	同上	M2	H22.4～H23.3
大島 さやか	同上	M2	H22.4～H23.3
桑原 廉枋	同上	学術研究員	H21.4～H23.9
野口 誉夫	同上	学術研究員	H20.4～H23.10
栃尾 圭吾	同上	M2	H22.4～H24.3

注:新留准教授は、所属研究室が異なります。

②研究項目

- ・自己組織性を有する金属錯体の合成
- ・金属錯体を構成要素とする有機-無機複合ナノ粒子の開発

「自己組織化」グループ(G-Ⅱ)

① 研究参加者

氏名	所属	役職	参加時期
黒岩 敬太	崇城大学	助教	H22.4～H25.3
正木 佳孝	同上	M2	H23.4～H25.3
古閑 裕子	同上	M1	H24.4～H25.3
下川 祥史	同上	M2	H23.4～H24.3
森 隆雄	同上	M2	H23.4～H24.3

② 研究項目

- ・自己組織性を有する金属錯体の合成

「自己組織化」グループ(G-Ⅲ)

① 研究参加者

氏名	所属	役職	参加時期
副島 哲朗	近畿大学	助教	H22.4～H25.3

② 研究項目

- ・自己組織性を有する金属錯体の合成
- ・金属錯体を構成要素とする有機-無機複合ナノ粒子の開発
- ・金属酸化物から成る高比表面積ナノ構造の合成手法開発ならびに応用

## (2)「電子顕微鏡」グループ

### ① 研究参加者

氏名	所属	役職	参加時期
金子 賢治	九州大学	教授	H19.10～H25.3
Razavi Hadi	九州大学	D3	H21. 4～H25.3
西山 武志	九州大学	D1	H22. 4～H25.3
権堂 貴志	九州大学	D2	H23. 4～H25.3
竹田 恵一	九州大学	M2	H23. 4～H25.3
和田 勇希	九州大学	M2	H23. 4～H25.3
溝口 航一	九州大学	M2	H23. 4～H25.3
福永 達也	九州大学	M2	H23. 4～H25.3
北脇 高太郎	九州大学	M2	H20. 4～H21.3
柳本 翼	九州大学	M2	H21. 4～H23.3
古屋 和基	九州大学	M2	H20. 4～H22.3
秦 哲郎	九州大学	M2	H21.4～H22.3

### ② 研究項目

- ・ 金属錯体の構造、分散特性の評価:高解像度電子顕微鏡(HRTEM)

## (3)「機能・構造」グループ

### ① 研究参加者

氏名	所属	役職	参加時期
廣瀬 崇至	京都大学	助教	H24.10～H25.3
松田 建児	京都大学	教授	H19.10～H25.3
東口 顕士	京都大学	助教	H21. 4～H24.9
藤森 裕也	京都大学	M2	H21. 4～H23.3
山口 英裕	九州大学	D3	H21. 4～H22.3
廣瀬 崇至	九州大学	D3	H21. 4～H22.3

### ② 研究項目

- ・ 光機能性分子の合成

## (4)「理論」グループ

### ① 研究参加者

氏名	所属	役職	参加時期
吉澤 一成	九州大学	教授	H19.10～H25.3
塩田 淑仁	九州大学	助教	H19.10～H25.3
蒲池高志	九州大学	助教	H22.4～H25.3
向野 智久	九州大学	テクニカルスタッフ	H21.7～H24.3
Juhasz Gergely	九州大学	学術研究員	H19.10～H21.8

### ② 研究項目

- ・ 金属錯体組織体の電子物性、スピン状態ならびに誘電特性の理論的解明

## (5)「界面評価」グループ

### ①研究参加者

氏名	所属	役職	参加時期
國武 雅司	熊本大学	教授	H19.10～H25.3
吉本 惣一郎	熊本大学	准教授	H20.4～H25.3
上村 忍	熊本大学	助教	H22.4～H25.3
樋口 倫太郎	熊本大学	D3	H22.4～H25.3
坂田 耕平	熊本大学	D2	H22.4～H25.3
田上 亮太	熊本大学	D2	H22.4～H25.3
坂口 和樹	熊本大学	M2	H23.4～H25.3
檜山 総一朗	熊本大学	M1	H24.4～H25.3
池部 桐生	熊本大学	M1	H24.4～H25.3
Neval Yilmaz	熊本大学	特定事業研究員	H20.11～H22.9
金 善南	熊本大学	特定事業研究員	H20.10～H21.3
片平 慈康	熊本大学	M2	H20.4～H22.3
榎木 信雄	熊本大学	M2	H20.4～H22.3
川野 真太郎	熊本大学	D3	H20.4～H22.9
船元 聡太	熊本大学	M2	H22.4～H23.3

### ②研究項目

- ・金属錯体ナノ薄膜の構築・金属錯体の界面積層技術開発
- ・トップダウン技術とボトムアップ技術の融合

## (6)「界面設計」グループ

### ①研究参加者

氏名	所属	役職	参加時期
藤川 茂紀	九州大学	准教授	H24.3～H25.3
藤川 茂紀	(独)理化学研究所	副チームリーダー	H19.1～H24.3
鈴木 康広	(独)理化学研究所	派遣研究員	H22.7～H24.3
小泉 真理	(独)理化学研究所	テクニカルスタッフ	H20.4～H24.3
久保 若奈	(独)理化学研究所	研究員	H20.4～H22.3
武本 広美	(独)理化学研究所	テクニカルスタッフ	H20.4～H21.3

### ②研究項目

- ・トップダウン技術とボトムアップ技術の融合

## (7)「界面機能」グループ

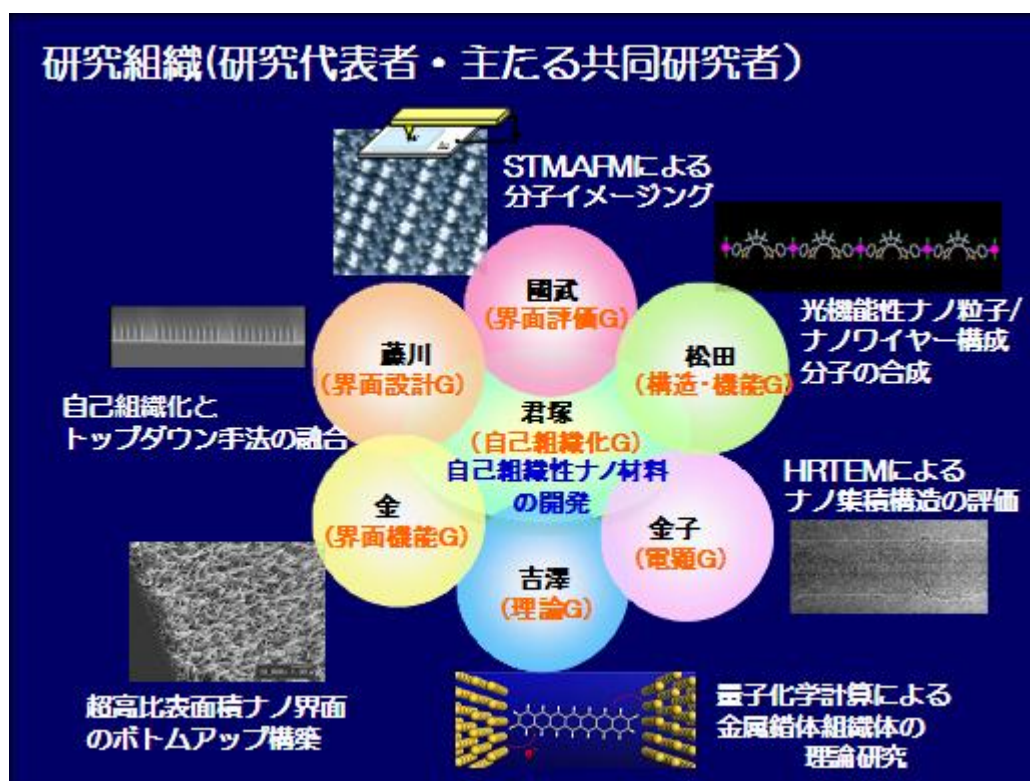
### ①研究参加者

氏名	所属	役職	参加時期
金 仁華	神奈川大学	教授	H24.4～H25.3
松木園 裕之	同上	研究員	H24.4～H25.3
荒井 義明	神奈川大学 大学院	M1	H24.4～H25.3
村田 啓樹	神奈川大学 大学院	M1	H24.4～H25.3
原口 佳子	神奈川大学	技術補佐員	H24.4～H25.3
金 仁華	(財)川村理化学研究所	室長	H19.10～H24.3
諸 培新	(財)川村理化学研究所	主任研究員	H20.4～H24.3
袁 建軍	(財)川村理化学研究所	研究員	H20.4～H24.3
松木園 裕之	(財)川村理化学研究所	客員研究員	H20.4～H24.3
野田 大輔	(財)川村理化学研究所	客員研究員	H22.4～H24.3
深澤 憲正	(財)川村理化学研究所	主任研究員	H19.10～H22.3

### ②研究項目

- ・超比表面積ナノ界面の構築と機能設計

本 CREST 研究における役割分担を下記に模式的に示した。複数のテーマについて、専門の異なる研究者が自在にチーム内連携を推進できる体制を構築した。



### 3.10 H25 年度「自己組織化」グループ

#### 1.研究参加者

氏名	所属	役職	参加時期
君塚 信夫	九州大学	教授	H25.4～H26.3
藤川 茂紀	同上	准教授	H25.4～H26.3
山田 鉄兵	同上	准教授	H25.4～H26.3
森川 全章	同上	助教	H25.4～H26.3
楊井 伸浩	同上	助教	H25.4～H26.3
石場 啓太	同上	M2	H25.4～H26.3
大石 八寿徳	同上	M2	H25.4～H26.3
角振 将平	同上	M2	H25.4～H26.3
古谷 豪教	同上	M2	H25.4～H26.3
水口 勇作	同上	M2	H25.4～H26.3
南 祐介	同上	M2	H25.4～H26.3
長尾 侑弥	同上	M1	H25.4～H26.3
小川 卓	同上	M1	H25.4～H26.3
吉瀬 大亮	同上	M1	H25.4～H26.3
永富 久乗	同上	M1	H25.4～H26.3
間瀬 一馬	同上	M1	H25.4～H26.3
松木 昌也	同上	M1	H25.4～H26.3
枅谷 浩太	同上	博士研究員	H25.11～H26.3

※藤川准教授は「界面設計グループ」共同研究代表者から移行

#### 2.研究項目

- ・ 自己組織化に基づく機能性ナノマテリアルの設計と構築
- ・ アゾベンゼン基を含むイオン結晶/イオン液体の合成、物性評価と解析
- ・ 新規イオン結晶・イオン液体の合成、イオン結晶の X 線構造解析ならびにイオン伝導性評価
- ・ 新規イオン結晶・イオン液体の合成、 $\pi$  電子系液体の分光光学特性 評価
- ・ アゾベンゼン化合物の光異性化に及ぼすナノ界面効果
- ・ 酸素存在下においても機能する光子・アップコンバージョン分子システムの構築



## § 4 研究実施内容及び成果

### 4.1. 目的

自己組織化は、ナノテクノロジー、材料科学、ライフサイエンスなど、“ナノ界面”科学が鍵を握る多くの研究分野にブレークスルーをもたらす基幹技術として期待されている。自己組織化技術をナノ界面の科学と融合・発展させるためには、溶液から固体表面までを対象とした“ナノ界面の分子システム科学”を統合的に展開する必要がある。本研究は、金属錯体、金属ナノ粒子などの無機材料と、生命分子あるいは有機合成分子をナノ界面の構築素子（ライブラリ）とし、それらの溶液、表面における自己組織化によって、新しいナノ界面構造を構築した。また、それらの構造的特徴を最大限に活かしたナノ界面特有の機能やシステムを開拓することをした。

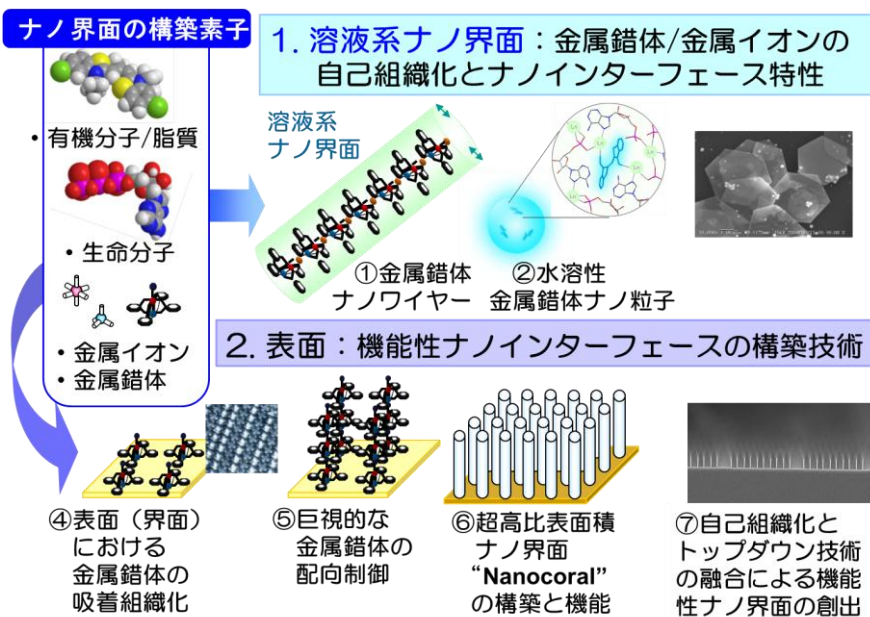


図1 自己組織化に基づくナノインターフェースの構築

### 4.2. 方法

分子の自己組織化をキーワードとして、溶液系、固一液界面における「ナノ界面の統合分子システム化学」を展開し、革新的な自己組織性ナノマテリアルへの応用の可能性を探った。具体的には、次の課題について、溶液ならびに表面における“ナノ界面”の構築と特性を明らかにした。

1. 自己組織性を導入した一次元金属錯体において、錯体の表面と溶媒分子等のなす界面における相互作用が、錯体の構造や物性に反映される“インターフェース特性”の発現
2. 生命分子を構成要素とする新しい自己組織化プロセスと界面の創出
3. 自己組織化概念を導入した金属ナノ材料の合成・構造制御手法の開発
4. 固体表面における金属錯体の二次元(2D)吸着組織化
5. 金属錯体の巨視的配向制御手法の開発、巨視的異方性を有する $\mu$ ファイバー材料の開発、
6. 新しい超高比表面積ナノ界面“Nanocoral”の創製と機能化
7. ボトムアップ技術とトップダウン技術の融合による機能性ナノ界面の創出

### 4.3. 成果

#### 4.3.1 自己組織性を有する金属錯体の合成

(自己組織化 G-1 (君塚))

本グループは、CREST 研究の基盤(プラットフォーム)となるナノマテリアル群ならびに、新しい自己組織化の方法論を創製した。以下に得られた成果について述べる。

##### 4.3.1.1. 自己組織性金属錯体における “インターフェース特性” の発現

本項目では、溶液系において自己組織化能を示す一次元金属錯体を取りあげ、その溶媒とのなす界面においてインターフェース特性を発現させることを目標とした。一次元金属錯体を主鎖とする脂溶性金属錯体の分子設計としては、長鎖を含む架橋配位子を用いる方法と、脂質により錯体主鎖を被覆する手法がある。前者については、長鎖 1,2,4-トリアゾール配位子を含む  $\text{Co}^{\text{II}}$  (**1**)<sub>3</sub>  $\text{Cl}_2$  錯体を合成し、錯体表面における長鎖アルコール分子の  $\text{Cl}^-$  イオンとの水素結合形成をトリガーとする配位構造の変化( $O_h \rightarrow T_d$ )ならびにゲル化挙動を見いだした(Fig.1)。<sup>A-45)</sup> すなわち、脂溶性一次元錯体の表面において基質結合サイト“molecular creft”を導入できること、錯体表面における分子の結合が錯体主鎖の構造・電子状態に反映されることを明らかにして、脂溶性一次元錯体の表面がナノインターフェースとして機能することを明らかにした。また、対アニオンとしてピレンスルホン酸 Py を含む  $\text{Fe}^{\text{II}}$  (**1**)<sub>3</sub> (Py)<sub>2</sub> 錯体においては、溶液中における錯体主鎖のスピン転移現象に依存して蛍光強度の制御を行えること、すなわち一次元錯体の表面において、スピン状態に依存した光緩和過程の制御が行えることを明らかにした。<sup>A-44)</sup>

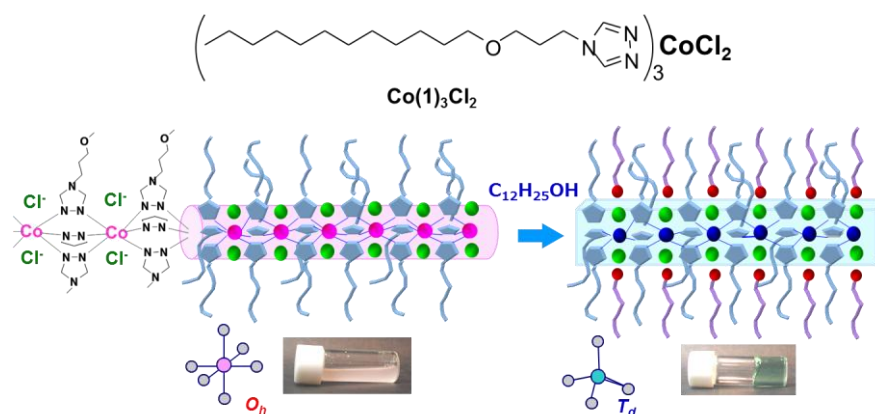


図2 一次元  $\text{Co}^{\text{II}}$  (**1**)<sub>3</sub>  $\text{Cl}_2$  錯体表面へのゲスト結合により誘起される配位構造変化 <sup>A-45)</sup>

一般に、金属錯体(固体)を溶液に分散した場合、溶媒との相互作用等により凝縮系としての特徴は失われる。一方、一次元金属錯体を主鎖とする脂溶性ナノワイヤー錯体においては、固体状態を超える物性を示すことを見出した(ナノ界面効果)。<sup>A-47)</sup> 一次元  $\text{Fe}^{\text{II}}$  トリアゾール錯体を脂質で被覆した **2** は固体状態で無色の結晶であり、高スピン(HS)状態にある。固体(粉末)の SQUID 測定において、**2** は低スピン(LS)から高スピン(HS)状態へのなだらかなスピncrossオーバー(SC)を示す( $T_{\text{sc}} = 170 \text{ K}$ )。一方、驚くべきことに、トルエンに分散した **2** は固体状態におけるよりも高い  $T_{\text{sc}}$  を与え( $T_{\text{sc}} = 278 \text{ K}$ )、またナノワイヤーのフラグメント化に基づく可逆的かつ鋭敏な  $\text{LS} \rightarrow \text{HS}$  転移(スピンコンバージョン)を示した(図3)。<sup>A-43)</sup> 通常、溶液中において配位子場は溶媒との熱的相互作用によって弱められるため、固体で HS 状態にある錯体が溶液中で LS 状態を与える現象は観測されない。また、溶液分散系においては、錯体間の相互作用が小さいため、スピン状態の変化はスピン平衡で記述される。**2** の溶液中における LS 錯体の著しい安定化は、荷電を有する  $\text{Fe}(\text{II})$  錯体がトルエン中、疎媒性効果に基づく  $\text{N} \cdots \text{Fe}(\text{II})$  距離の収縮をうけるため(疎媒性収縮)と考えられる。また、溶液系ナノワイヤー錯体における急峻なスピン状態変化はスピン平衡では説明できず、被覆脂質分子の熱揺らぎにより誘起される一次元鎖のフラグメント化を伴う現象(spin conversion と命名)であることを明らかにした。<sup>A-43)</sup> 分散媒体に依存した LS 錯体の安定化は、脂溶性  $\text{Fe}(\text{II})$  (**1**)<sub>3</sub>  $\text{Cl}_2$  錯体をネマチック液晶に分散させた液晶ゲル <sup>A-34)</sup> においても観測され、一般的な現象といえる(図4)。

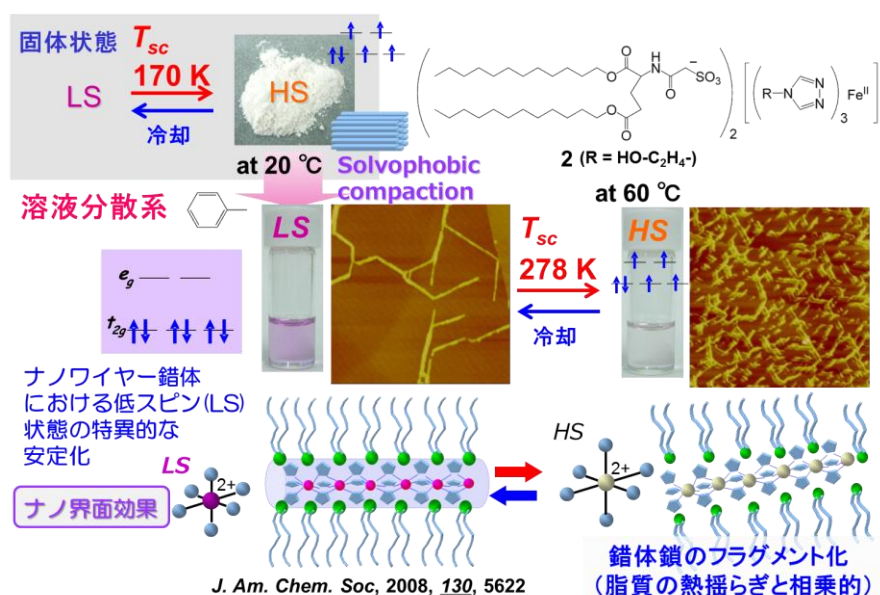


図 3 ナノワイヤーFe(II)錯体における“ナノ界面効果”と spin conversion 現象<sup>A-43)</sup>

この様に、脂質被覆一次元Fe(II)錯体において、スピ  
ン状態に及ぼす溶媒効果やスピコンバージョン現  
象をはじめて観測した。これらは、一次元錯体と溶媒  
のなす界面の存在に由来する。すなわち、溶液系に  
分散した一次元金属錯体は、従来の固体錯体化学  
では知られていなかった、ナノ界面の導入に基づく  
特異な自己組織化特性ならびにインターフェース特  
性を示すことを明らかにした。

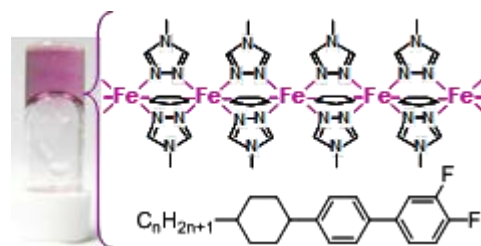


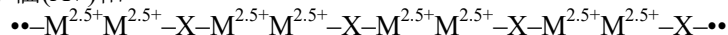
図 4 一次元Fe<sup>II</sup> (1)<sub>3</sub> Cl<sub>2</sub> 錯体  
によるLS液晶ゲルの形成<sup>A-34)</sup>

#### 4.3.1.2 脂溶性一次元錯体の巨視的配向制御

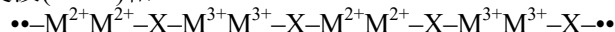
(自己組織化 G (君塚) – 界面設計 G (藤川))

一次元鎖内に金属間結合を有する MMX 型ハロゲン架橋金属錯体は、混合原子価状態にある  
複核錯体を構成単位とするため、単核錯体を構成単位とした一次元 MX 型錯体に比べて多様な  
原子価状態をとることが可能であり、次に示す 4 つの極限的な原子価秩序配列を考えることができ  
る。

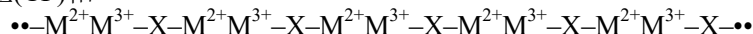
(1)平均原子価(AV)相



(2)電荷密度波(CDW)相



(3)電荷分極(CP)相



(4)交互電荷分極(ACP)相



ここで(M<sup>2+</sup>-M<sup>3+</sup>-X)<sub>n</sub> の繰り返し単位をもつ電荷分極相(3)を造り出すことができれば、架橋ハラ  
イド X から M<sup>3+</sup>イオンへの双極子モーメント(M<sup>2+</sup>-M<sup>3+</sup>←X)が一次元鎖上で順方向に並ぶことにな  
る。もし、複核ユニット内 M<sup>2+</sup>, M<sup>3+</sup>間の電子移動に基づく分極の反転が可能であり、また一次元鎖  
間の相互作用による分極の相殺を防ぐことができれば、強誘電性の発現が期待される。この一次  
元錯体 CP 相における電子移動に基づく分極反転は、原子変位に基づく分極反転を示す金属酸



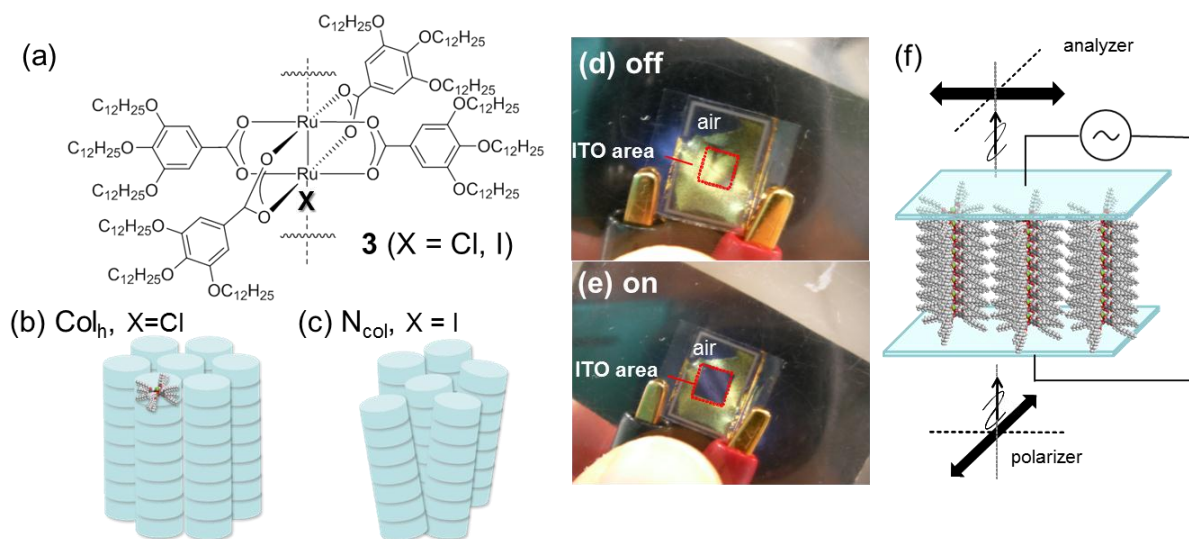


図5 (a) 脂溶性 MMX 型ハロゲン架橋金属錯体 **3** (X=Cl, I) (b)ヘキサゴナルカラムナー(Col<sub>h</sub>)相 (X=Cl), (c)カラムナーネマチック(N<sub>col</sub>)相(X=I), (d,e)**3** (X=Cl)デカン溶液をITO 電極に挟んだ試料の写真(クロスニコル下)(d)交流電場無印加時 (e)交流電場(0.8 V μm<sup>-1</sup>, 100Hz) 印加時。赤枠線内は ITO 電極部位。(f)交流電場印加時における **3** (X=Cl)の誘電配向模式図<sup>A-17)</sup>

化物強誘電体のそれより高速であることが期待され、また錯体の光励起等により電子状態・物性を制御できる可能性を秘めている。

この様な多彩なナノ金属錯体の電子構造を物性や機能として引き出すためには、溶液に分散した一次元 MMX 錯体の巨視的配向を制御する技術が必要である。そこで、嵩高い脂溶性側鎖を導入した MMX 型金属錯体 **3** (X=Cl, I)を開発した(図 5a)。<sup>A-17)</sup> 通常、paddle wheel 型の複核 Ru 混合原子価錯体においては Ru-Ru 間相互作用が大きいために、Ru<sup>2.5+</sup>-Ru<sup>2.5+</sup>の平均原子価相(1)を与えることが知られている。嵩高い配位子を導入することによって、二核錯体のほぼ中間にある架橋ハライド配位子の位置をずらすことができれば、電荷分極相(3)を誘起できると期待したが、**3** (X=Cl, I)においてはやはり平均原子価相(1)をとることが判った。**3** (X=Cl, I)をデカンに溶解したところ、100mM 以上の濃度でリोटロピック液晶を与え、小角X線回析実験より **3** (X=Cl)はヘキサゴナルカラムナー(Col<sub>h</sub>)構造を、また **3** (X=I)はカラムナーネマチック(N<sub>col</sub>)相を与えることが判った(図 5b,c)。<sup>A-17)</sup> ハロゲン架橋子の違いは、溶液中における一次元錯体鎖の配向様式、熱安定性やスペクトル特性に大きく影響することをはじめて明らかにした。次に、**3** (X=Cl, I)の巨視的配向を制御する目的で、誘電配向法(dielectrophoretic alignment)を適用した。**3** (X=Cl)のデカン溶液をITO 電極(厚さ~20μm)に挟み、交流電場(AC 0.8Vμm<sup>-1</sup>, 100 Hz)を印加させたときの変化を図 4d,e (d→e, □が ITO 電極部分, クロスニコルによる観察)に示す。電場無印加時は、ランダムに配向したヘキサゴナルカラムナー(Col<sub>h</sub>)相が複屈折を示すために光を透過するが、交流電場を印加すると、光は透過しなかった(図 5e)。これは、錯体鎖が ITO 電極に垂直なホメオトロピック配向(図 5f)をとったことを意味する。

興味深いことに、デカンにより溶媒和されたカラムナーネマチック(N<sub>col</sub>)相を与える **3** (X=I)は、錯体鎖間相互作用が大きな **3** (X=Cl)に比べてより高い電場応答性を示し、架橋配位子の種類が一次元錯体の電場応答性にも大きく影響することが判った。このように、分子設計に基づき機能素子の自己組織性を制御するボトムアップアプローチと物理的な集積配向技術を組み合わせることによって、溶液系一次元錯体に巨視的異方性を与えることに成功した。金属錯体に誘電配向を適用し、高度な巨視的配向を実現したのは、これが初めての例である。<sup>A-17)</sup>

また興味深いことに、一次元錯体 **3**(X=Cl)のデカン溶液(リオトロピック液晶)は粘調であり、これを延伸すると、 $\mu$  ファイバーを形成できた。吸収異方性ならびに小角X線回折実験より、 $\mu$  ファイバー軸に沿って一次元錯体鎖が高度に一軸配向したヘキサゴナル構造を有していることが明らかとなった。さらに、延伸装置を試作し、回転を施しながら延伸することにより、ヘリカル構造や、多重らせんなどの高次形態を有する金属錯体  $\mu$  ファイバーを形成できた。

#### 4. 3. 1. 3 電荷分極(CP)相を示す脂溶性一次元錯体の開発 (自己組織化 G-1 (君塚))

擬一次元ハロゲン架橋白金混合原子価錯体  $[\text{Pt}_2(\text{pop})_4\text{X}]$  ( $\text{pop} = \text{P}_2\text{O}_5\text{H}_2^{2-}$ ) 結晶は架橋ハロゲンが Cl, Br の場合、電子格子相互作用が大きいために CDW 相のみを与えるが、架橋ハロゲン配位子が I の場合、カウンターカチオンなどの構成要素、圧力や結晶水などの外部環境に応じて電子状態が変化することが報告されている(H. Matsuzaki et. al. *Phys. Rev. Lett.*, **90**, 046401 (2003))。一方、脂溶性の  $\text{Pt}_2(\text{pop})_4\text{X}$  錯体は報告例がない。そこで脂溶性の対カチオンとして二本鎖型のアンモニウム塩をもつ **4** を新たに合成した。**4** はトルエンなどの有機溶媒に分散でき、高濃度(100 mM)ではリオトロピック液晶を形成した。このトルエン溶液を延伸して得られた  $\mu$  ファイバー(幅 $\sim 25 \mu\text{m}$ )について SPring-8 における X 線構造回折を行ったところ(九州大学 先端物質科学研究所 高原淳教授との共同研究)、異方性を有する回折パターンが得られた。これよりマイクロファイバー中で錯体**4**はヘキサゴナルに充填して一軸配向しており、また一次元鎖はジグザグ構造をとっている。一次元鎖のユニット距離  $D=9.8 \text{ \AA}$ 、 $h=9.1 \text{ \AA}$ であり、Pt-Pt 間距離を  $2.75\text{-}2.93 \text{ \AA}$ と仮定すると、Pt-I-Pt 距離は  $6.87\text{-}7.05 \text{ \AA}$ となる。この結果は、 $\text{Pt}_2(\text{pop})_4\text{X}$  錯体がジグザグ構造をとることを初めて示した結果であり、脂溶性一次元錯体の  $\mu$  ファイバー形成とシンクロtron光の利用により、その詳細な構造がはじめて明らかになった。錯体**4**のキャストフィルムにおいては電荷移動(IVCT)吸収が  $548 \text{ nm}$ に観測され、またラマンスペクトルならびに  $^{31}\text{P}$ -NMR スペクトル測定結果より、脂溶性一次元錯体 **4** の基底電子状態は  $\text{Pt}^{\text{II}}, \text{Pt}^{\text{III}}$  種から成る CP 相であることが明らかとなった。

#### 4. 3. 1. 4 研究成果の今後期待される展開

本研究項目の成果は次のように要約される。

- (1) 脂溶性一次元錯体の表面における分子認識と、金属錯体主鎖の構造・物性情報への情報変換(ナノ界面 $\rightarrow$ 錯体の電子構造情報)<sup>A-45)</sup>
- (2) 錯体鎖のもつスピン情報の、錯体表面に導入された蛍光色素への伝達と光緩和過程の制御(錯体の電子構造情報 $\rightarrow$ ナノ界面における機能制御)<sup>A-44)</sup>
- (3) 溶液系一次元 Fe(II)錯体における①固体状態に比べ著しいスピncrossオーバー温度の上昇②スピン状態に及ぼす溶媒効果③スピnconバージョン(錯体鎖の解離と連動したスピncrossオーバー現象)の発見<sup>A-43)</sup>
- (4) 液晶と一次元金属錯体から成る複合ゲルの開発と、スピncrossオーバー制御<sup>A-34)</sup>
- (5) 新しい MMX 錯体(M=Ru)の合成ならびに誘電配向法による巨視的配向制御<sup>A-17)</sup>
- (6) 高度な巨視的構造異方性を有する錯体  $\mu$  ファイバーの作成
- (7) CP 相を与える脂溶性  $[\text{Pt}_2(\text{pop})_4\text{X}](\text{X} = \text{I})$ 錯体の開発ならびに、 $\mu$  ファイバーのX線構造回折ジグザグ構造モデルの提出

(1)-(3)の成果は、溶液系一次元錯体の表面がインターフェース機能を有することをはじめて実証したものである。一次元 Fe(II)錯体をモチーフとする脂溶性ゲルに関する研究は、Clérac(フランス)、Kurz, Gülich(ドイツ)、Aida(日本)らによって、また Fe(II)トリアゾール錯体ナノ粒子に関する研究は Létard(フランス)によって報告されている。これらの研究においては、一次元錯体による有機溶媒のゲル化(オルガノゲル形成)や、錯体結晶のナノ粒子化が目的とされ、本研究で見いだされた一次元錯体表面(ナノ界面)をインターフェースとする溶媒効果やスピnconバージョン現象は本研究独自の成果である。また、固体状態に比べて溶液分散状態で著しくスピncrossオーバー温度が上昇する現象は従来の常識を覆すものであり、これまで多彩な溶媒に溶解する Fe(II)錯体が合成されなかったこと、溶液に分散する単核 Fe(II)錯体はスピncross平衡しか示さない(と信じられていたこと)による。

(3)について、溶媒の極性に依存したスピントロニクス現象はこれまでに例がなく、その意義は極めて大きい。これにより、媒質の調整によりスピン特性を制御することが可能な、新しいスピン機能材料の分子設計が可能になるものと期待される。(4)については、金属錯体を液晶に分散させ、液晶ゲルを作成した初めての報告であり、また有機溶媒ゲルに比べて液晶中において低スピン状態が安定化されることを見いだしている。(3)の成果を一般化するものであり、金属錯体の物性を液晶の集合特性を利用して制御するという、錯体材料科学の新しい研究方向を提示したものである。

(5)については、脂溶性の MMX 錯体をリオトロピック液晶として分散させ、誘電配向により巨視的配向の制御を達成した(図 5)。また、(6)リオトロピック液晶を延伸することにより、長さ $\sim$ cm にも達する $\mu$ ファイバーを作成する手法を開発した。この $\mu$ ファイバー中において、一次元錯体鎖は高度に一軸配向しており、ナノレベルから $\mu$ レベルにおける階層を超えた一次元錯体の配向を制御する新手法である。(7)では、CP 相を基底電子状態とする脂溶性一次元錯体 **4** を開発し、 $\mu$ ファイバー形成と放射光によるX線構造解析を組み合わせることによって、一次元錯体主鎖の構造を明らかにした。このように、 $\mu$ ファイバー形成法は、従来単結晶が得られず構造解析ができなかった一次元錯体の構造解析が可能となるため、錯体化学分野に大きなインパクトを与えるであろう。

#### 4.3.2 生命分子を構成要素とする新しい自己組織化プロセス (自己組織化 G-1 (君塚))

##### 4.3.2.1 生命小分子を構成成分とするナノワイヤー形成

(自己組織化 G-1 (君塚) —電頭 G (金子))

単独では自己集合能力を有しない生命小分子(ヌクレオチドなど)と、これらと相互作用する機能性分子(機能性色素)との相互作用を網羅的に検索することによって、ナノファイバー高次組織体を得ることができる(M-a.

Morikawa, N. Kimizuka et.al. *J. Am. Chem. Soc.* **2005**, 127, 1358)。この手法を補酵素 NADH に展開するとともに、<sup>A-13)</sup> アミノ酸などの小分子に拡張するための手法(拡張分子ペアリング法)<sup>A-42)</sup>を開発した。OPA, MESとアミノ酸から in situ で種々のアミノ酸のイソインドール誘導体を形成させ、これとシアニン色素を混合すると、アミノ酸残基の構造に依存して様々な色調を与え、これはナノファイバー、ナノ粒子などのヘテロ分子集積構造の形成に伴うシアニン色素間の励起子相互作用によるものであることが明らかとなった(図9)。

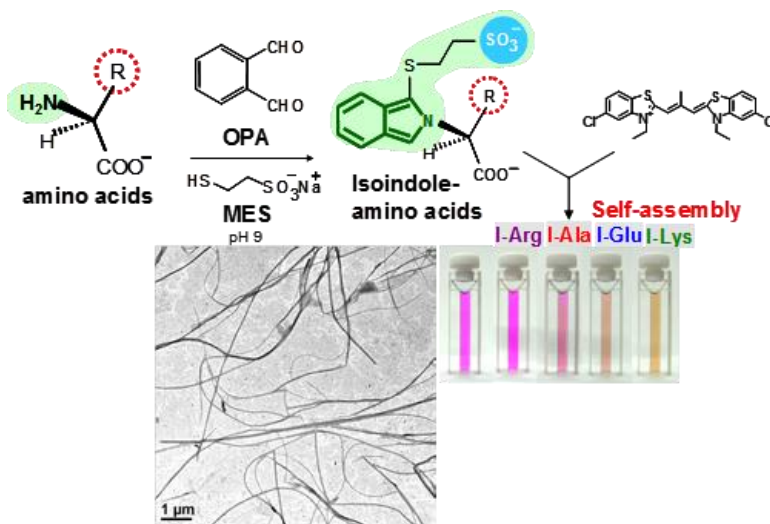


図9 アミノ酸イソインドール誘導体とシアニン色素のヘテロ自己集積によるナノファイバー構造の形成 <sup>A-42)</sup>

(*Angew.Chem.Int.Ed* に Hot paper として掲載)

##### 4.3.2.2 水中における配位ネットワークから成るナノ粒子の形成ならびにアダプティブな自己組織化現象 (自己組織化 G-1 (君塚—新留) —電頭 G (金子))

水中に溶解した分子の表面には、その形に沿って水分子の水素結合ネットワーク(水和殻)が adaptive に形成されると考えられる。この分子表面(分子—水界面)におけるアモルファス水素結合ネットワークの形成を、デザインされた分子や金属イオンにより実現できれば、分子やナノレベル表面(ナノ界面)をターゲットとする分子集積システムを構築できると考えた。このナノ界面の構成要素として、単独では自己組織性を有しない生命小分子に着目した。5.2.1 で述べたように、ATP, アミノ酸 <sup>A-42)</sup> や NAD/NADH <sup>A-12)</sup> などの生命小分子が、網羅的に探索された自己集合の補因子(有機色素)と相互作用してナノ構造を与えることを見いだしており、ここではアモルファスなネットワークを構築するためにフレキシブルな配位構造を形成する希土類イオンを cofactor として選択した。その結果、水中において、ヌクレオチドとランタニドイオンを混合するだけで、ナノ粒子が形成されることを見いだした <sup>A-39,40)</sup>。たとえば TbCl<sub>3</sub> 水溶液と 5'-GMP 溶液を混合したところ、粒径約 25 nm の粒子が形成した(図10)。EDX, FT-IR および XRD 測定により、ナノ粒子は Tb<sup>3+</sup>:5'-GMP = 2:3 組成の配位高分子であり、また非晶質であることが示された。水中におけるヌクレオチド・ランタニド複合ナノ粒子の形成は、他のランタニド塩化物 (M(III)Cl<sub>3</sub>, M = Sc, Y, La, Ce, Pr, Nd, Sm, Eu, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, および Lu) やヌクレオチド(グアノシン 5'-リン酸 (GMP), シチジン 5'-リン酸 (CMP) やウリジン 5'-リン酸 (UMP) など) を用いた場合にも確認され、<sup>A-39)</sup> 総ての希土類イオンについて同様にナノ粒子が得られた。



従来、配位高分子からなるナノ粒子を作成する場合、界面活性剤やポリビニルピロリドンなどの高分子を用い、バルク固体の形成を抑制するアプローチがとられるが、水中におけるヌクレオチドとランタニドイオンのナノ粒子形成においては、その必要はない。その理由は、ナノ粒子形成における核形成と成長がはやいプロセスであること、さらに生成したナノ粒子が堅固な配位ネットワークからなるために、融着して無限固体に至るプロセスが抑制されているためと考えられる。ヌクレオチド-ランタニドイオンから水中で得られるナノ粒子は高濃度条件においては凝集し沈殿するが、その表面をポリスチレンスルホン酸ナトリウム塩やコンドロイチン硫酸C ナトリウム塩などのアニオン性ポリマーで被覆すれば、分散させることが可能であった。TbCl<sub>3</sub>と種々のデオキシリボヌクレオチドからナノ粒子を調製したところ、UV 光(254 nm)照射下、5'-dGMP ナノ粒子分散液のみがTb<sup>3+</sup>イオン由来の強い緑色発光を示し(図11左)、リン酸基とともにグアニン塩基がTb<sup>3+</sup>イオンに配位した結果、エネルギー移動が起こっている。また、Gd<sup>3+</sup>ヌクレオチドナノ粒子分散液のMRI撮影およびT<sub>1</sub>測定を行った(図11右)。Gd<sup>3+</sup>イオンは大きな磁気モーメントを有するため、Gd<sup>3+</sup>イオンと結合した水分子あるいは周囲に存在する水分子のプロトンの縦緩和時間(T<sub>1</sub>)が大きく減少する。そのため、Gd<sup>3+</sup>錯体はNMR現象を利用した生体イメージング法であるMRIの陽性造影剤として利用されている。5'-GMP/Gd<sup>3+</sup>ナノ粒子による水プロトンの縦緩和力(r<sub>1</sub>=13.4 mM<sup>-1</sup>s<sup>-1</sup>, longitudinal relaxivity; 1/T<sub>1</sub>)はマグネビスト(単核Gd<sup>3+</sup>錯体、ガドペンテト酸メグルミン)のそれ(r<sub>1</sub>=5.4 mM<sup>-1</sup>s<sup>-1</sup> at 0.3 T)よりも大きく、MRI造影剤として優れた性質を有することが明らかとなった(図11右)。

次に、ヌクレオチド水溶液と種々の蛍光色素を混合し、これにランタニドイオン

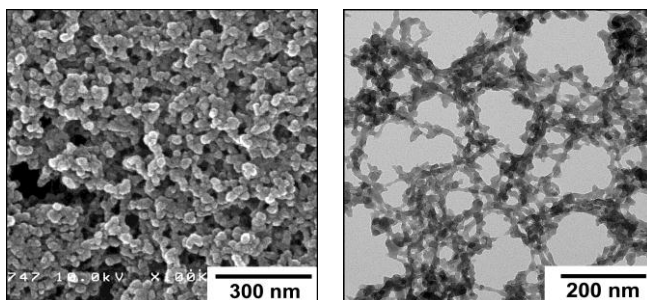


図10 5'-GMP/Tb<sup>3+</sup>ナノ粒子のSEM(左)ならびにTEM(右)写真<sup>A-39)</sup>

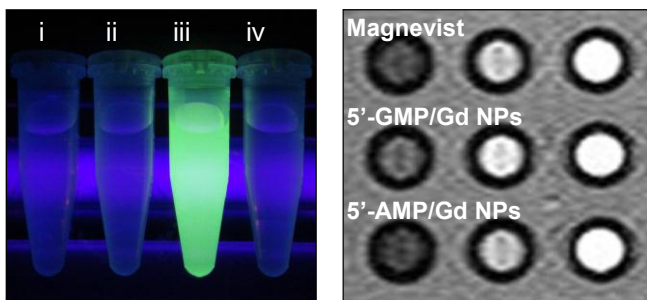


図11 ナノ粒子水分散液の写真<sup>A-39)</sup> (左) i) 5'-dAMP/Tb, ii) 5'-dTMP/Tb, iii) 5'-dGMP/Tb, iv) 5'-dCMP/Tb UV光(254 nm)照射。右: Magnevist (上), 5'-GMP/Gd NPs (中), and 5'-AMP/Gd NPs (下)のT<sub>1</sub>強調MR画像<sup>A-39)</sup> 0.1 M HEPES緩衝液(pH 7.4, PSS 50 µg/mLを含む)

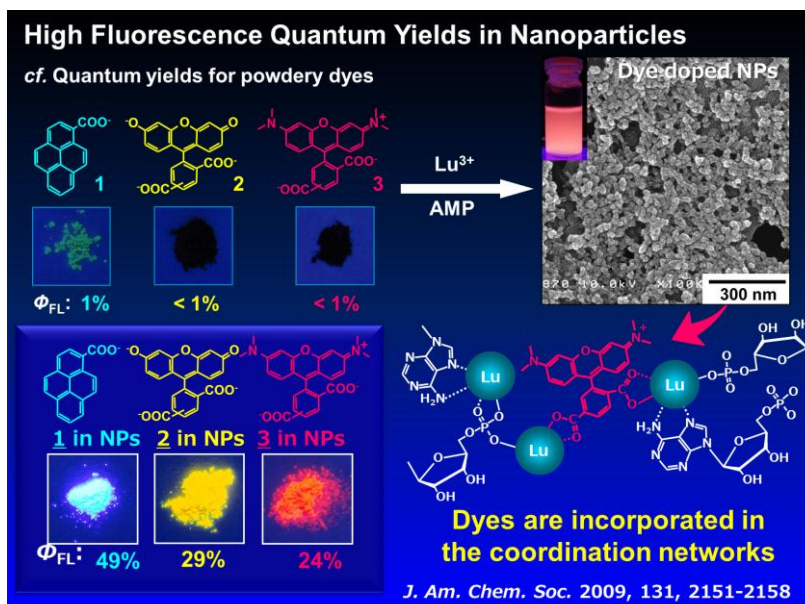


図12 ヌクレオチド-ランタニドイオンナノ粒子によるゲスト蛍光色素の内包<sup>A-39)</sup>



ンを添加してナノ粒子を形成させたところ、静電的作用、水素結合や疎水的相互作用を駆動力としてナノ粒子内部に色素が取り込まれた<sup>A-35,39,40</sup>。特に、アニオン性のゲスト分子はランタニドイオンと静電的に相互作用するため、ヌクレオチドを添加して生成する配位ネットワーク中に取り込まれやすいことが判った。このようにして得られた色素導入ナノ粒子は、分散液のみならず固体状態においても高い量子収率の発光を示し、ゲストの蛍光色素は自己会合することなく、孤立した状態でナノ粒子中に取り込まれていることが判った。また興味深いことに、半導体ナノ粒子のようなナノサイズ物質も、ヌクレオチド・ランタニドイオンの配位ネットワークで被覆することが可能であった。<sup>A-31</sup>。

これらのヌクレオチド・ランタニドイオンから成るナノ粒子は水中で作製されるため、その応用について検討した。グルコースオキシダーゼ(GOx)およびペルオキシダーゼ(POD)を表面に吸着させた 5'-CMP/Eu<sup>3+</sup> ナノ粒子をメンブレンフィルター上に薄膜化し、グルコース試験紙としての酵素活性を調べた。その結果、5'-CMP/Eu<sup>3+</sup> ナノ粒子上に固定化されたいずれの酵素も、その活性を保持していることがわかった。<sup>A-39</sup> このことは、ヌクレオチド-希土類イオンからなるナノ粒子が、ドラッグデリバリー(DDS)を含むバイオナノ試薬として応用できる可能性を示唆する。そこで、ペリレンテトラカルボン酸を内包したヌクレオチド・Gd<sup>3+</sup> イオンから成るナノ粒子について、マウスへの投与後の体内分布、蛍光イメージング、ならびに毒性について評価した(九州大学 新留准教授との共同研究)。<sup>A-39</sup> その結果、Gd<sup>3+</sup> イオンの誘導結合プラズマ質量分析(ICP-MS)から、マウスへ静脈投与の後、ナノ粒子は 30 分後には肝臓に集積することがわかり、蛍光イメージング法ではその集積が確認できた。また、血中のアラニンアミノトランスフェラーゼ(ALT)およびアスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ(AST)を評価した結果、これらの数値は上昇せず、肝毒性はないことがわかった。<sup>A-39</sup>

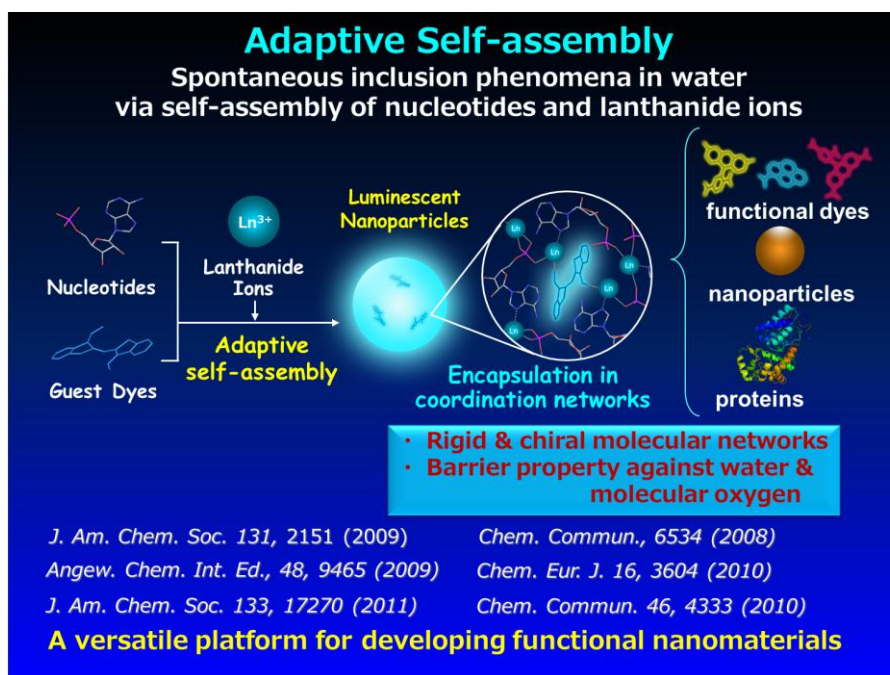


図 1 3 ヌクレオチド-ランタニドイオン配位ネットワークによるナノ粒子形成とアダプティブな自己組織化<sup>A-31,A-32,A-35,A-39,A-40</sup>

#### 4. 3. 2. 3 金属錯体レセプターの自己組織化によるナノインターフェース機能の開発

(自己組織化 G-1 (君塚))

自己組織化の意義は、分子集積構造の形成のみならず、分子の機能発現に“協同性”や“相乗効果”が見られること、すなわち個々の構成分子では達成できない、分子組織に特有の機能が発現されることにある。しかしながら、分子組織体における構造や物性(熱的、分光学的性質など)に

については広く協同効果がみられるものの、機能の発現において協同性をデザインするための方法論は発展途上にある。我々は、分子情報を発光などの物理的信号に変換するナノインターフェースを開発することを目的に、配位不飽和な両親媒性のランタニド錯体を開発し、ヌクレオチド等のリン酸誘導体との相互作用(配位)を検討した。合成された配位子( $L^2$ )は水中で  $Tb^{3+}$  イオンと 1:1 錯形成して両親媒性の錯体 **5** ( $TbL^+$ )を与え、二分子膜ベシクルを形成した(図14)。この二分子膜表面における  $Tb^{3+}$  イオンは配位不飽和であり、空の配位座には水分子が配位している。一般に、ランタニドイオンの発光強度は、水分子の配位により減少することが知られている。ここでアデノシン三リン酸(ATP)などのヌクレオチドを添加すると、 $Tb^{3+}$  に配位した水分子が ATP のリン酸基に置換される結果、 $Tb^{3+}$  錯体の発光強度が増加した。興味深いことに、**5** ( $TbL^+$ ) 二分子膜は、ATP>ADP>AMPの順に高い発光増強を示し、またATP,ADPの場合には基質濃度に対してシグモイド型の発光増大現象が観測された。<sup>A-18)</sup> すなわち、二分子膜表面(ナノ界面)に集積されたレセプター**5** ( $TbL^+$ )錯体は二リン酸、三リン酸の結合に対して協同性を示し、自己組織化に基づいて分子構造情報をアロステリックに変換するナノインターフェースとして機能することが明らかとなった。

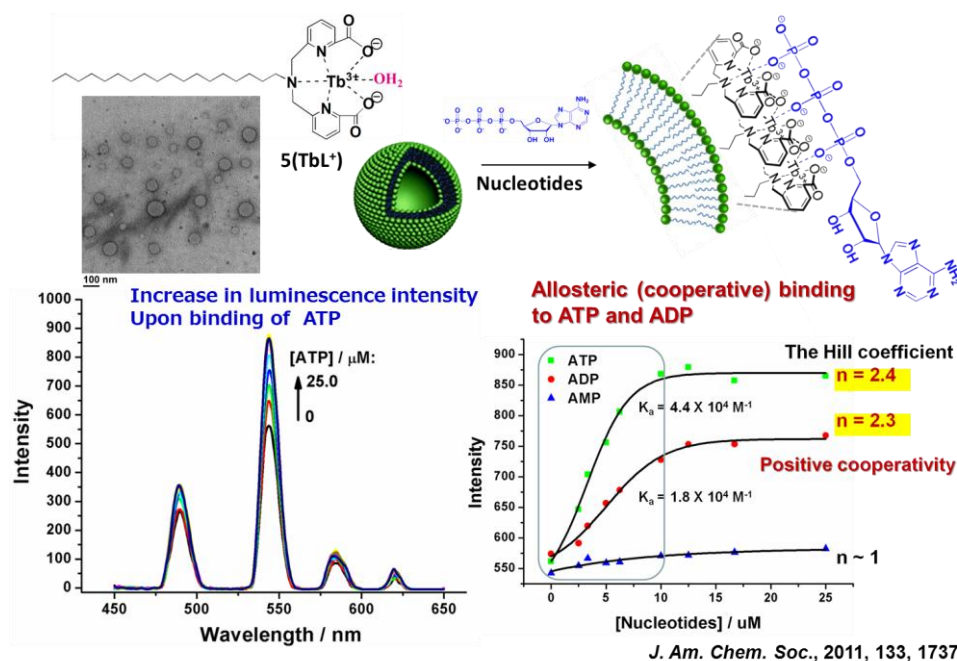


図 1 4 両親媒性  $Tb^{3+}$  錯体 **5** の自己組織化ナノインターフェースの形成と分子情報変換 <sup>A-18)</sup>

#### 4. 3. 2. 4 研究成果の今後期待される展開

以上のように、ヌクレオチド・ランタニドイオンからなる配位高分子ネットワークは様々なサイズ、形のゲスト分子を取り囲みナノ粒子を形成することが明らかとなった。この挙動は、水中で溶質が水素結合のネットワーク(水和殻)によって覆われる現象を彷彿とさせるものであり、“Adaptive な自己組織化”と呼んでいる。<sup>A-31,35,39)</sup> このアダプティブな自己組織化は、“まず最初にホスト分子ありき”の超分子化学とは対極にある新しい視点であり、分子界面(表面)をテンプレートとするナノ界面機能化学として展開できるものと期待される。ナノ粒子内部において、ゲスト分子の運動は凍結されていること、またナノ粒子に内包した Pt(II)ポルフィリン分子のりん光が溶存酸素存在下においても観測されることが確認されることから、配位ネットワークは緻密であり、酸素ブロック能を有する。<sup>A-35)</sup> 自己組織化により酸素ブロック能を獲得できれば、酸素に対して不安定な機能分子や試薬の安定化につながると考えられ、大きな波及効果を与えるものと期待される。

また、4.3.2.3 項における配位不飽和な両親媒性  $Tb^{3+}$  錯体の自己組織化によって、高エネルギーリン酸化合物に対してアロステリックな発光増強応答を示すナノインターフェースの構築を達成

した。<sup>A-18)</sup> リン酸基に対して単座配位する  $\text{Tb}^{3+}$  錯体の二次元自己組織化は、多価の機能性分子に対する分子組織レセプターの基本設計指針を与えるものであり、自己組織化がナノ界面構築において有用な手段となることは明らかである。自己組織化によるアロステリズム発現を達成するための基幹的方法論として大きな波及効果を有するものと考えられる。

#### 4.3.3 自己組織化による金ナノ結晶界面の制御 (自己組織化 G-1 (君塚—副島))

##### 4.3.3.1 自己組織化概念の導入による金ナノ結晶構造の動的制御<sup>A-36)</sup>

金ナノ結晶はナノテクノロジーにおける基幹材料であり、ナノ粒子を中心としてバイオセンシングやイメージングなど多岐に応用されている。その特性は構造や形態に依存することから、これらを制御する方法論の開発は重要な課題のひとつとされている。金ナノ結晶の合成ならびに構造制御は、一般に  $\text{Au}^{3+}$  イオンを還元して 0 価の  $\text{Au}^0$  結晶を得る反応を、保護剤(高分子、界面活性剤など)の共存下で行うものが主流であり、そのアプローチも成熟している。還元反応(金ナノ結晶の合成)とエッチング反応は独立に研究されており、Stucky ら(アメリカ)は、事前に合成された金ナノロッドをエッチングし、短いナノロッドを得る手法を報告している(*J.Am.Chem.Soc.* **2006**, *128*, 5352)。一方、本研究では、金ナノ結晶の形成を“酸化還元反応を伴う自己組織化”という新しい視点で捉え、①金イオンの還元による析出(集合反応)と②酸化による溶解(解離反応)の2つのプロセス、すなわち水中で光還元と溶存酸素を利用した酸化溶解を同時に行う、新しい合成プロセス(図15)を開発した。<sup>A-36)</sup>

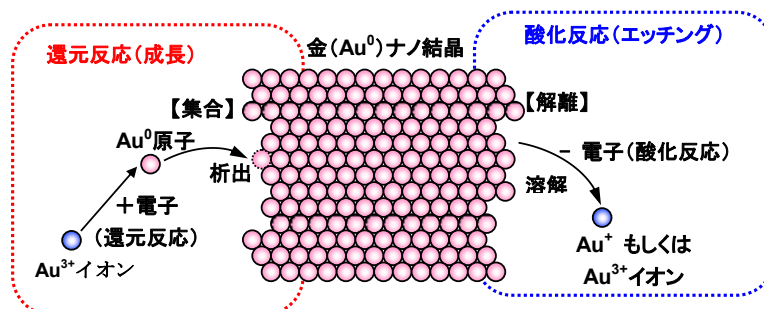


図 15 ナノ彫刻法概念。<sup>A-36)</sup>  $\text{Au}^{3+}$  の還元反応による  $\text{Au}$  結晶の生長と酸化溶解反応(エッチング)を共存させ、化学反応を伴いながら原子が集合—解離する“自己組織化”プロセスを実現することによって、動的なナノ界面構造が生み出される。

このプロセスは、次の素反応から成る。

1.  $\text{Au}(\text{OH})_4^-$  イオンの光還元による  $\text{Au}^0$  種の生成とその集合によるナノプレート結晶の成長
2. PVP(ポリビニルピロリドン)、 $\text{Br}^-$  イオンの吸着・保護効果によるナノプレート結晶の安定化
3. 溶存酸素による  $\text{Au}^0$  の酸化反応と  $\text{AuBr}_2^-$  (or  $\text{AuBr}_4^-$ ) 錯体としての溶解反応

水中で  $\text{Au}^{3+}$  イオンの光還元と溶存酸素を利用した酸化溶解を同時に行った結果、花冠状やプロペラ状など、複雑な形状を有する金ナノ材料(図16)が得られた(ナノ彫刻法と命名)。<sup>A-36)</sup>

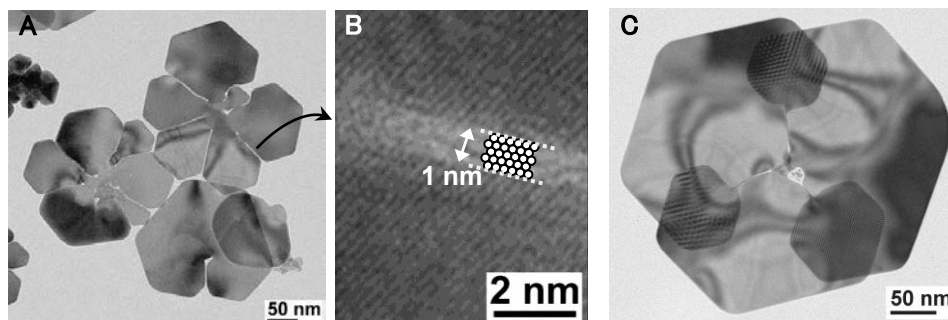


図 16 ナノ彫刻法により得られた花冠状金ナノプレート単結晶の TEM 写真<sup>A-36)</sup>



花冠状のナノプレート(図16A)の電子線回折および HRTEM 観察から、これらのナノプレートは単結晶であり、表面は原子レベルで平滑な(111)面であることが分かった。また図16A において花弁間の切れ目(クレバス)はわずか1 nm であり(図16B)、金原子5層分に相当する。花弁の数は $\text{Br}^-$ イオンの濃度に依存して制御でき、ナノプロペラ状の単結晶も得られた(図16C)。このような特異な立体構造は、エッチング反応と結晶成長が同時(協奏的に)進行することを示している。すなわち、反応初期においては還元反応が優先してナノ結晶が得られるが、しだいに酸化溶解反応がおこり結晶に極微細な切れ目(クレバス)が生じる。これによって、複雑なナノ結晶構造が得られることが明らかとなった。切れ目の間隔が原子レベル(1nm)の狭さに保たれることは、不安定なエッジ面なるべく減らすべく、表面の原子が動的に再配列するためと考えられる。<sup>A-36)</sup> このように、“化学反応を伴う自己組織化”という概念を導入することによって、従来にない特異な形状の金ナノ結晶を合成することが可能となった。

#### 4.3.3.2 非平衡系液—液界面における散逸ナノ構造の発見<sup>A-37)</sup>

非平衡条件における金属錯体の動的自己組織化を利用したナノ材料開発という観点から、水—有機溶媒界面における  $\text{Au}(\text{OH})_4^-$  錯体の構造形成について検討した。興味深いことに、 $\text{Au}(\text{OH})_4^-$  錯体水溶液と脂溶性アンモニウム塩のクロロホルム溶液のなす界面に紫外光を照射すると、発達した金ナノワイヤーが形成された(図17)。<sup>A-37)</sup> 予め両相を激しく攪拌して熱力学平衡に達せしめた後に光照射すると、金ナノ粒子しか得られない。すなわち、水—有機界面で形成された  $\text{Au}(\text{OH})_4^-$ /脂溶性アンモニウム塩のイオン対が、アンモニウム塩の濃度勾配を駆動力として水相へナノワイヤー状集合体として生長し(散逸ナノ構造)、この構造が界面近傍で光還元されて金ナノワイヤー構造を与えたものと考えられる。この結果は、ナノレベルの散逸構造“散逸ナノ構造”が存在することをはじめて示したものである。非平衡条件における散逸構造形成は、熱対流における流れのパターン(ベナール対流)や化学反応系における濃度パターン(ベロウソフ-ジャボチンスキー反応)が知られている。しかしながら、分子レベルやナノスケールの散逸構造は、その存在自体が知られていなかった。散逸ナノ構造は、液—液界面非平衡系において界面を隔てた分子フラックスの存在により、熱力学的な(両親媒的な)  $\text{Au}(\text{OH})_4^-$  錯体/有機アンモニウム塩のナノレベル自己集合が融合したものである。すなわち、ナノ次元においては、分子の世界を支配する熱力学と非平衡プロセスが融合するものと結論できる。

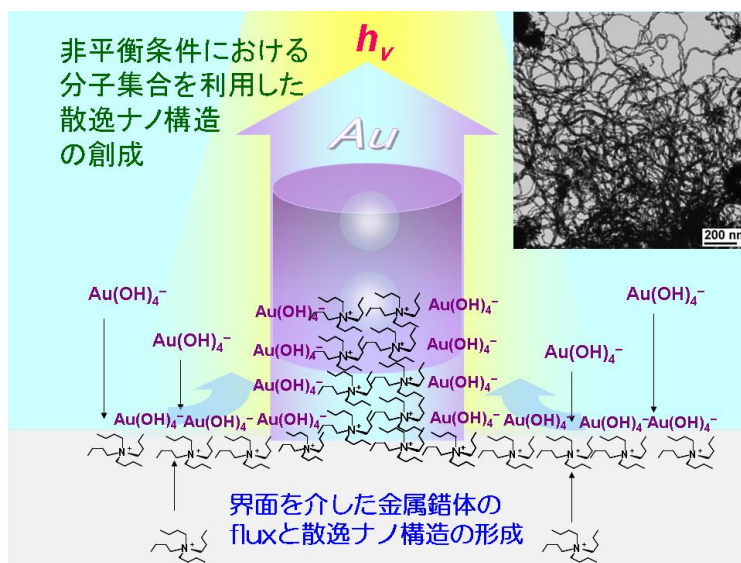


図17 界面における散逸ナノ構造の形成と光固定化<sup>A-37)</sup>

#### 4.3.3.3 研究成果の今後期待される展開

本研究では、金ナノ結晶の形成を金イオンの還元による析出(集合反応)と酸化による溶解(解離反応)の2つのプロセスからなる“自己組織化”現象と捉え、(i)金イオンを光によって還元させ金ナノプレートを成長させる反応と、(ii)ナノプレートを空気から水に溶解した酸素(溶存酸素)で酸化して溶解させる(エッチング)プロセスを同時に進行させる新しい合成手法“ナノ彫刻法”を開発した。これにより、世界ではじめて花びら(花冠)やプロペラ状の形を持つ単結晶の金ナノプレートを合成することに成功した。<sup>A-36)</sup> 花状の金ナノプレートにおいては、隣り合う花びらの間隔が金原子5個分という、驚くべきシャープな切れ目(クレバス)が作製されており、ナノ彫刻法は原子レベルの

極微界面構造を作り出すための有効な手法となることが明らかとなった。表面増強ラマン分光法 (SERS) において、2 つの結晶表面が近づくと、その近接部分において強烈な電磁場増強 (ホットスポット) が起こり、この作用は目的物質の検出感度を大幅に増大させることが知られている。今回得られた花状金ナノ材料において、花びら同士は 1 nm という極微の距離間隔で近接しているため、多数のホットスポットが得られる可能性がある。従って、本手法で得られた花状金ナノ材料を SERS 分析の基板として利用すれば、これまで不可能であった極微量分子の構造分析や同定が行えるものと期待される。また、本合成プロセスは、ビーカーと光源 (超高圧水銀灯) 以外の特別な装置は要らず、水を溶媒とし、界面活性剤や有機溶媒を用いない、極めて簡便なものである。これまでの手法で得ることのできなかった、複雑系の金属ナノ構造を創り出すための一般的な方法論になるものと期待される。

散逸 (さんいつ) 構造は、非平衡条件下、エネルギーや物質を外界と交換しながら形成されて維持される構造である。非平衡系ナノ界面における散逸ナノ構造の形成は、分子フラックス (エネルギー) と熱力学的な自己集合現象が融合した新しい自己組織化プロセスであり (図18)、今後、自己組織化に関わる多くの分野の新しい基本概念として、界面材料科学をはじめとする様々な分野に大きな波及効果を与えるものと期待される。<sup>A-37)</sup>

### 散逸ナノ構造の意義：非平衡科学における新しい研究領域を拓く

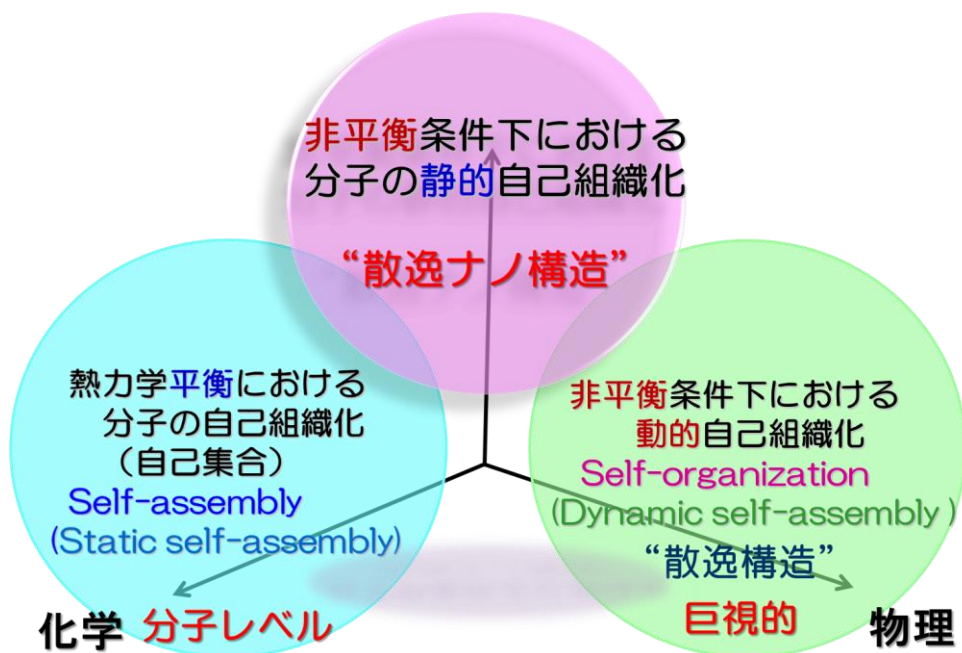


図 18 散逸ナノ構造の概念と位置づけ。ナノ次元においては分子の自己集合 (化学：熱力学的平衡を基盤，熱力学的最安定状態に向かう分子集合現象) と非平衡散逸構造形成 (物理：巨視的な自己組織化) の融合がおこることを見だし，“散逸ナノ構造 (dissipative nanostructure)” の概念<sup>A-37)</sup>を提唱した。

#### 4.3.4 固体表面における金属錯体の二次元吸着組織化

(界面評価 G (國武) — 自己組織化 G-1 (君塚))

##### (1) 研究実施内容及び成果

分子メモリの実現を目指して、MMX 型複核錯体の二次元配列制御の検討を行った。自己組織化 G により系統的に合成された、様々な置換基を有する MMX 型錯体について、金単結晶電極上に二次元規則配列構造を形成できる誘導体を探索した。その結果、桂皮酸を配位子とする paddle wheel 型ジルテニウム錯体 **6** が、二次元吸着組織化を示すことを見出した。安定した吸着コンフォメーションを得るにはフェニル基よりも大きな置換基が必要であり、高配向な分子膜作製のための分子設計指針が明らかとなった。図 19 に二次元配列した MMX 型錯体の高解像度電気化学 STM 像を示した。<sup>E-8)</sup> MMX 型錯体は電気化学的に酸化状態を制御可能であり、秩序—無秩序転移を電位により制御することに成功した。また、個々の複核錯体分子の酸化状態の違いを可視化することにも成功した。

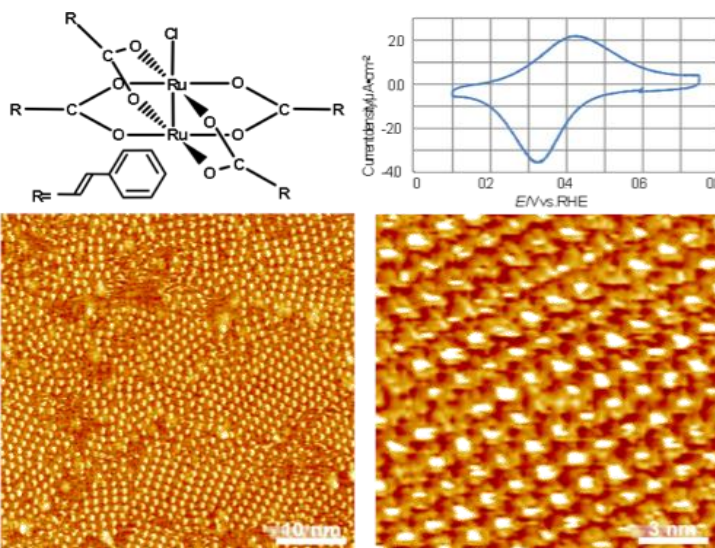


図 19 二次元配列した MMX 型錯体 **6** の高解像度電気化学 STM 像とサイクリックボルタモグラム <sup>E-8)</sup>

MMX 型錯体は電気化学的に酸化状態を制御可能であり、秩序—無秩序転移を電位により制御することに成功した。また、個々の複核錯体分子の酸化状態の違いを可視化することにも成功した。

##### (2) 研究成果の今後期待される展開

複核錯体の二次元配列制御と個々の分子の電子状態の判別に成功したことから、今後、 $\pi$  共役で連結された MMX 型複核錯体二次元分子アレイの構築による分子メモリや分子オートマトンへつながる研究が期待される。

#### 4.3.5 シッフベースカップリングを利用した $\pi$ 共役高分子フレームワークの化学液相成長

(界面評価 G (國武))

##### (1) 研究実施内容及び成果

水溶液中の穏やかな条件で自発的に進行し、かつ可逆的に反応を制御可能なシッフベース形成反応を利用して、異種のビルディングブロック分子を固体表面上で連結するカップリング反応を開発した。このために、①固—液界面におけるビルディングブロック分子の分配平衡、ならびに②平衡論的に進行するカップリング反応の 2 つの平衡を同時に精密制御 (図 20) することによって、固液界面でのみ選択的に分子間カップリング反応 (表面重縮合) を進行させる条件を明らかにした。すなわち、溶液相の pH はギリギリ反応が進行しない pH に設定しておく、モノマーが疎水的な固—液界面に吸着・濃縮される結果、界面において選択的に反応が促進された。これを利用して以下の研究を行った。

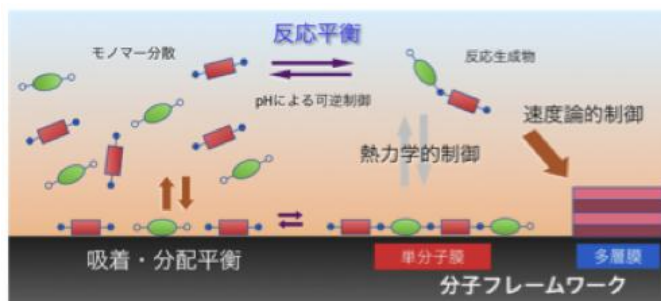


図 20 共有結合性分子フレームワーク構築のための化学液相成長法の概念



#### 4.3.5.1 二次元 $\pi$ 共役分子システムの構築と電気化学 STM によるその場観察

二官能性アミン分子と二官能性アルデヒド分子の存在下、適当な pH に調整した水溶液に、ヨウ素修飾金(111)基板を浸し、電気化学 STM で観察した。固-液界面で選択的に重縮合が進行し、直線状に成長したシッフベースポリマーが二次元に配列する結果、パッチ状のドメイン構造を形成した。溶液相ではオリゴマーしか得られないにもかかわらず、STM 像から見積もられたシッフベースポリマーの重合度は数十を超えており、固液界面においてシッフベース結合の形成が促進されていることが判る。

四つの結合手を持つテトラアミノポル

フィリン(TAPP)とテレフタルアルデヒド TPA の組み合わせにおいては、ポルフィリンが格子状に結合される様子が STM 観察によって明らかとなり、共有結合性分子フレームワークの構築に成功した(図21)。<sup>E-18)</sup> これらの組み合わせ以外にも、様々なビルディングブロックの組み合わせから、一次元高分子・二次元分子フレームワークを構築することに成功しており、この化学液相成長法が普遍性を持っていることが明らかになった。

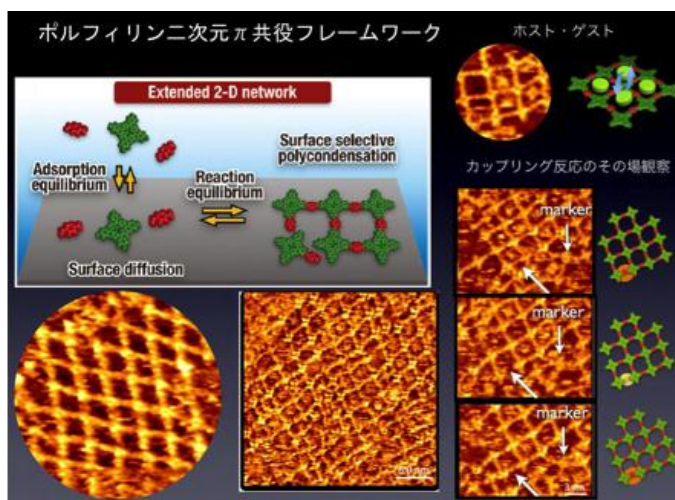


図21 ポルフィリン二次元 $\pi$ 共役フレームワークの STM その場観察 <sup>E-18)</sup>

#### 4.3.5.2 二次元 $\pi$ 共役分子システムの構築と電気化学 STM によるその場観察

さらに反応平衡を少し反応側に押してやると、二次元の構造にとどまらず、三次元的な膜成長を促すことができることも明らかになった。 $\pi$  共役高分子の新規薄膜形成法の一つとして、固-液界面でのオンサイト重合による薄膜形成(化学液相成長; Chemical liquid deposition)を試みた。重合反応として芳香族シッフベース(イミン)形成反応を用い、液相の反応平衡と基板表面における吸着平衡を同時に制御することによって、 $\pi$  共役高分子薄膜を基板上に選択的に形成させる手法である。この反応は 1 級の芳香族アミンおよびアルデヒド間の可逆反応であり、水溶性の様々なモノマーを用いることができる。まず芳香族アミンおよび芳香族アルデヒドモノマーの混合水溶液を調製し、ここに高配向グラファイトシート(HOPG)を基板として浸漬させた。これを静置して得られた高分子薄膜について、表面の分光測定および電気化学測定によって、 $\pi$  電子系の発達と膜厚およびバンドギャップを評価した。例えば、4,4'-Diamino-stilbene (DASB) と 2,5-Thiophene-dicarboxaldehyde (TDCA) の水溶液中から段階的に浸漬時間を変えながら作製した薄膜の外観と、反射 UV-vis スペクトルを図22(左上)に示した。<sup>E-9)</sup> 浸漬後、HOPG 基板表面には目視可能な膜厚をもつポリマー薄膜が形成され、浸漬時間の増加にともなって形成された膜の色は段階的に変化した。さらに UV-Vis スペクトルにおいては、薄膜の吸光度増加だけではなく、吸収ピークが長波長側へ徐々にシ

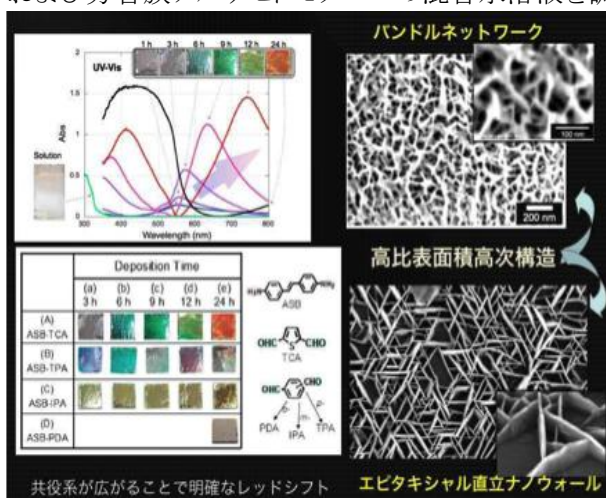


図22 化学液相成長法で作成した $\pi$ 共役有機超薄膜 <sup>E-9)</sup>

フトしていく現象が観測された。これらの吸収ピークは、液相(24 時間反応)におけるよりも長波長側に観測された。これらの結果は、液相からの沈殿堆積ではなく、基板表面で選択的に重合が進行しながら、自発的に薄膜が形成されていることを示唆している。本手法により作成された  $\pi$  共役高分子ナノ薄膜を、FE-SEM を用いて観察すると、バンドル構造やナノウォール構造などが観察され(図22右)、高比表面積を有する有機高分子構造の構築に应用できることがわかった。

## (2) 研究成果の今後期待される展開

固一液界面における様々な芳香族化合物のカップリング反応によって、 $\pi$  共役高分子から成る二次元薄膜、二次元・三次元的に芳香族共役系が連結した有機半導体超格子など、均一相中では構築できない高次ナノ構造の構築が可能となった。本手法によれば、固一液界面において分子組織構造を自己組織的に組み上げることができ、低コストのソフト溶液プロセスとして、現在主流である化学気相成長(CVD)を超える機能性高分子薄膜成膜技術として発展することが期待される。

### 4.3.6 金属錯体ならびに光機能分子の界面集積と機能

(構造・機能 G (廣瀬・松田))

#### (1) 研究実施内容及び成果

長鎖アルキル基をアルコキシもしくはアミド結合で導入した亜鉛配位ポルフィリン溶液に HOPG 基板を浸漬し、固一液界面 STM での観察を行った。アルコキシ結合の場合、ポルフィリンが HOPG 基板に対して face-on 状態から edge-on 状態へ相転移するのが見られた。この相転移はアルコキシポルフィリンがより密なパッキングになることを駆動力として進行した。経時変化観察により、小さな edge-on から face-on、更に大きな edge-on への 2 ステップ相転移を含むオストワルドライピング挙動が見られた。一方アミドポルフィリンの場合には、このような相転移挙動は観察されなかった。<sup>C-9)</sup> 以上のような相転移挙動を分子レベルの分解能で経時変化観測を行った研究はユニークであり、バルクのアンサンブル測定では見ることが原理的に非常に困難である。界面における分子挙動を捉えた有意な成果であると言える。また、HOPG と edge-on 構造の周期パターンがわずかに異なるため、モアレパターンが観察され、これを利用して二次元格子長を正確に求めることが可能となった。

また、水中で形成されるフレキシブルな構造体における超分子環境を解析することを目的として hexa(ethylene glycol)基を両親媒性側鎖として有する 1-cyano-1,2-bisbiphenylethene 誘導体を合成し、その自己集合挙動および蛍光挙動について調べた。<sup>C-14)</sup> 合成した両親媒性化合物は、水中及び固体中で会合誘起増強発光 (aggregate-induced enhanced emission, AIEE) 挙動を示した。蛍光量子収率は、酢酸エチル中、水中、固体中と会合体が剛直になるに従って増加した。蛍光スペクトル、蛍光量子収率、および蛍光寿命の測定により、増強発光の主要な要因は、分子運動の制限による無輻射失活速度定数 (knr) の減少によるものであることが分かった。また、蛍光輻射速度定数の差も水中と固体中の蛍光量子収率の差を説明する際に無視できないことも分かった。AIEE に関する類似研究では溶液中およびナノ

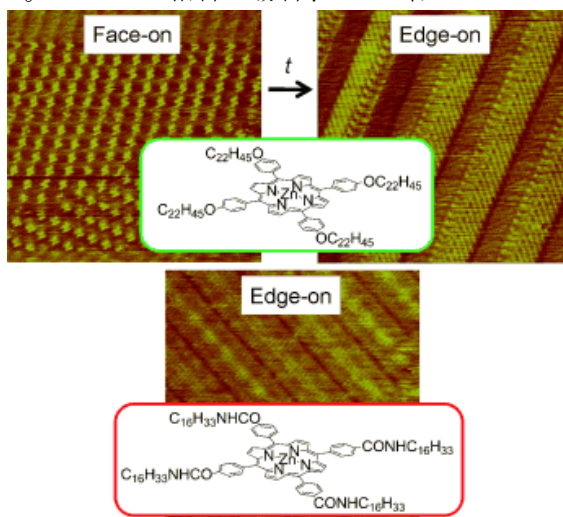


図 23 固一液界面における長鎖 Zn(II) ポルフィリンの二次元組織化制御 <sup>C-9)</sup>

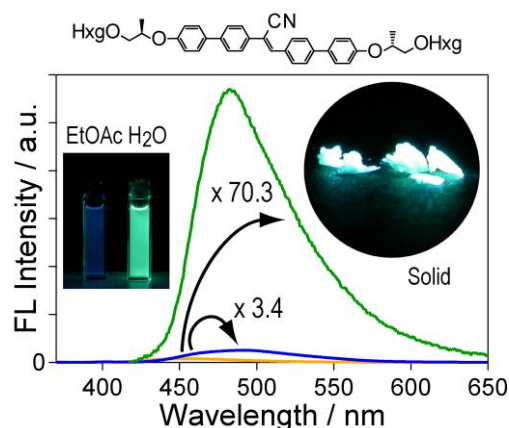


図 24 1-シアノ1,2-ビスビフェニルエテン誘導体の AIEE 特性 <sup>C-14)</sup>



粒子中における発光強度の変化を現象として報告した例が多く、速度定数の解析まで踏み込んだ研究が行われたものは非常に少ない。本研究では、AIEE 挙動のメカニズム解明に繋がる本質的成果が得られた。

## (2) 研究成果の今後期待される展開

基板界面において自在に分子配列パターンを制御することは新たな分子エレクトロニクスデバイスの開発に直結する非常に有用な技術であり、今後の更なる発展が期待される。また、分子配列と固体中および会合状態における発光特性の詳細な関連を明らかにすることで、①より高性能なオプトエレクトロニクスデバイスおよび②自己組織化に基づく特殊な生体環境検出等が可能な会合誘起型超分子発光センサーなど、新しいナノ界面技術への応用が可能である。

### 4.3.7 金属錯体組織体の電子状態ならびに誘電特性の理論的解明 (理論 G (吉澤))

#### (1) 研究実施内容及び成果

強誘電体は電場のかかっている状態でも自発分極を示し、分極と反対方向の電場を加えると自発分極が反転する物質である。不揮発性メモリー(FeRAM)や高い誘電率のキャパシタやコンデンサー、光学素子など多様なデバイスに強誘電体が利用されている。ペロブスカイト構造を有するBaTiO<sub>3</sub>などの結晶が強誘電性を示すことが知られているが、より高速な外部電場への応答やより精緻なデバイス設計などには課題が多い。自己組織化 G-1 (君塚)はこれまで1次元ハロゲン架橋ジルテニウム(II,III)錯体(MMX 錯体)を用いた新規強誘電体の開発を目指してきた。そこで、我々は理論の立場からその開発をサポートすべく、密度汎関数計算(DFT)を実施した。

計算プログラムには Material Studio の DMol3 プログラムを用いた。図1に示すように、ユニットセル内でふたつのジルテニウム錯体が反強磁性的に相互作用し、1次元鎖を形成するモデルを用いた。計算方法に GGA-PBE 法を、基底関数に DND を用いた。構造最適化を行った結果、1次元 RuRuX 鎖はハロゲン原子が Ru···Ru 間の中心に位置する対称的な構造であることが確認された。これは各 Ru が+2.5 価の平均原子価(AV)状態であり、強誘電性発現は期待できない。しかし、ジルテニウム錯体間の距離を適切な分子設計により伸長すると、電荷の偏りが生じ、強誘電体が期待できる Ru<sup>2+</sup>-Ru<sup>3+</sup>の電荷分極(CP)状態が実現する可能性がある。そこで、表1に示すように C-C 間の距離を変えて構造最適化を行い、MMX 鎖の構造変化を調べた。

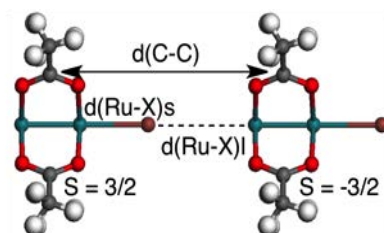


図 2 5 1 次元 RuRuX 鎖の計算に用いたユニットセル。

表 1. RuRuX 鎖の構造(Å)と分極反転に必要な活性化エネルギー(kcal/mol)

C-C	Ru-X (l)	Ru-X (s)	Ru-Ru	Ea
X = Cl				
7.501	2.566	2.566	2.369	—
8.000 <sup>a</sup>	3.160	2.468	2.376	3.0
8.500 <sup>a</sup>	3.733	2.404	2.366	16.2
9.000 <sup>a</sup>	4.249	2.390	2.364	29.8
9.500 <sup>a</sup>	4.762	2.378	2.361	41.0
X = I				
8.163	2.893	2.893	2.378	—
8.500 <sup>a</sup>	3.058	3.058	2.384	—
9.000 <sup>a</sup>	3.831	2.799	2.371	5.3
9.500 <sup>a</sup>	4.359	2.774	2.368	12.9
10.000 <sup>a</sup>	4.882	2.755	2.363	20.9

<sup>a</sup>C-C 長固定

表1より、ハロゲン原子が Cl、I の MMX 鎖について、C-C 間をそれぞれ 8.0 と 9.0 Å まで伸ばすと、ハロゲン原子が一方に偏り、電荷分極(CP)状態に変化することが判明した。C-C 間距離が長いほ

ど、分極反転に必要な活性化エネルギーが増大するが、適切に C-C 間距離を制御できれば数 kcal/mol に抑えることも可能である。すなわち、一次元ハロゲン架橋 RuRuX 錯体においては、配位子の側鎖を嵩高くして C-C 間距離を適切にコントロールすることによって、電荷分極(CP)相が得られる可能性がある。

## (2) 研究成果の今後期待される展開

本研究では計算化学の手法により、一次元 MMX 型金属錯体の電子構造と誘電特性の関連を解析した。最近になって、自己組織化 G-1(君塚)により MMX 型金属錯体の強誘電性を示唆するデータが得られており、理論からの予測が実験から確認されることによって、我々が展開している量子化学的手法の有効性が実証されることになる。今後の展開としては、ナノ界面の相互作用で主となる分子間力を正確に評価する技術の開発が挙げられる。構造的にゆらぎのある界面での分子集合を詳細に理解するため、ナノ～メソスコピックなスケールでの分子間相互作用のふるまいを本研究で有効と判明した計算化学の手法から明らかにしたい。

### 4.3.8 トップダウン技術—ボトムアップ技術の融合によるナノ界面の構築と特性

(界面設計 G (藤川))

#### (1) 研究実施内容及び成果

ナノギャップ構造を有する金属ナノフィン構造は、ボトムアップに構築される分子組織体や分子ワイヤーとの接合をはかるためのプラットフォームとして、有用なナノ界面を提供するものと期待される。本研究においては、高いアスペクト比ならびに、数 nm のギャップを有する外径 400nm の金の二重ピラー(筒)を基板上に作製する技術、ならびにこれらを 500nm 間隔で数センチメートル四方にわたって大量かつ均一に配列する独自の技術を開発するとともに、それが超高感度のプラズモンセンサーとして機能することを見出した(図26)。この独自の作製方法は、ナノピラーの鋳型をベースとし、ボトムアップ手法により作製されたポリマーコーティング層をはさんで2回目の金コーティングを繰り返した後、鋳型とポリマーを除去する操作により得られた。これによりポリマー膜厚の制御で、ギャップ幅の精密制御が可能となる。大量かつ均一な加工を可能とするこの画期的な技術は、ナノギャップ構造体を現実的な機能材料として利用可能とする。この構造体アレイのプラズモンセンサーとしての性能を調べたところ、期待どおり、従来の金ナノ粒子などの20倍強の世界トップレベルの感度を示すことが明らかとなった。<sup>F-4)</sup>

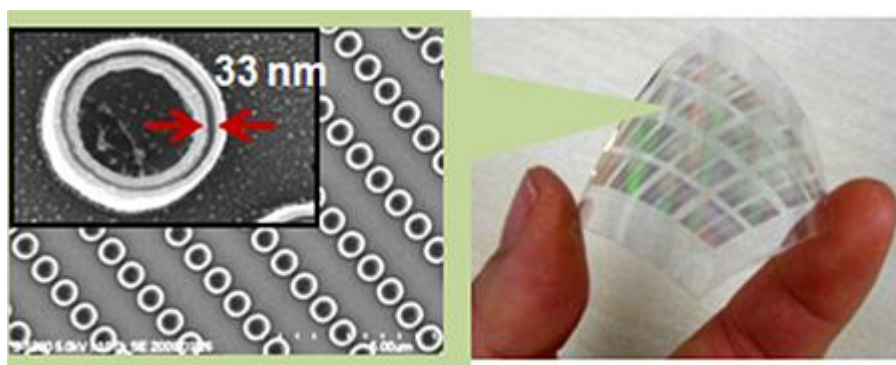


図 26 ポリマーフィルム上に作製した金二重ナノピラー配列  
作製したギャップ幅 33 ナノメートルの金二重ナノピラーの電子顕微鏡写真(左)とそれらを配列させたポリマー基板の全体像(右)<sup>F-4)</sup>

#### (2) 研究成果の今後期待される展開

開発した微細加工技術は、高い自由度でナノギャップ構造体のサイズ設計が可能である。また、ガラスなどの固定基板のほか、ポリマーフィルムなどの柔軟な基板にも適用できるため、フレキシブルセンサーチップへの展開も期待できる。今後はこのような利点を生かし、プラズモンセンサーだけでなく、光を利用するさまざまな機能性材料へナノギャップ構造体を適用し、太陽電池などを始めとする光機能性材料の高性能化に貢献する。

#### 4.3.9 誘電泳動法による一次元金属錯体の巨視的配向制御

(界面設計 G (藤川) — 自己組織化 G (君塚))

##### (1) 研究実施内容及び成果

トップダウン技術とボトムアップ技術の融合による、新しい機能性ナノ界面材料の構築をめざし、自己組織的に形成される一次元分子ナノファイバーの溶液系における巨視的配向操作を行った。トップダウンプロセスによって、平板-ピン型というマイクロスケールかつ異形の電極構造からなるマイクロ電極空間を作製した。この電極間に、自己組織化 G (君塚) により開発された金属錯体からなる一次元分子集合体を導入し、その配向・集積化を行った。この一次元錯体はカチオン性の一次元金属錯体とアニオン性

脂質より成るため、外部電場の影響を受けやすく、電場印加により錯体鎖の構造(機能)が保たれない可能性があった。ところが、一次元錯体からなるナノファイバーの場合でも、同様に誘電泳動による集積化ができた。さらに一次元金属錯体の電荷移動吸収の偏光吸収スペクトルに顕著な異方性が確認された。このことにより、トップダウン手法により作製した微小電極を用い、誘電泳動法によって、ボトムアップに自己組織化された一次元金属錯体を主鎖とするナノファイバーの巨視的配向制御を達成した。

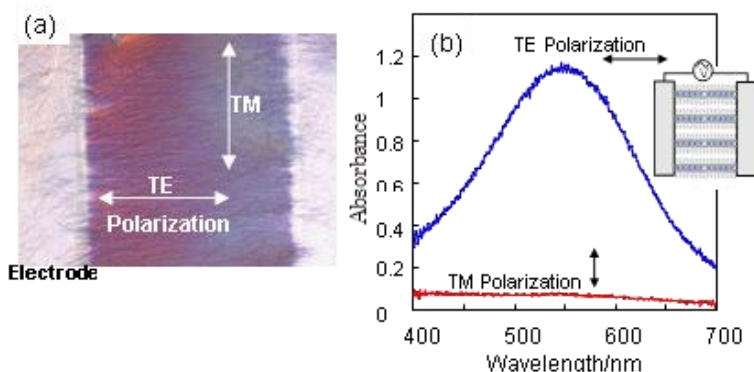
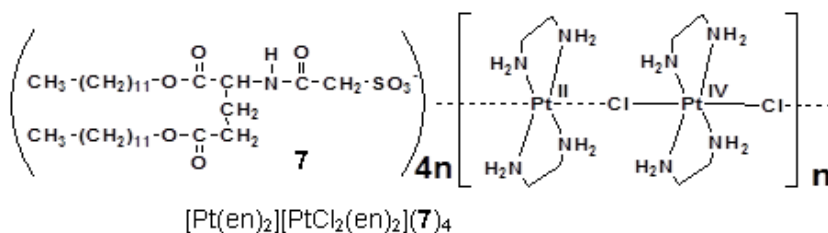


図 27 (a)電極間に配向した [Pt(en)<sub>2</sub>][PtCl<sub>2</sub>(en)<sub>2</sub>](7)<sub>4</sub> 錯体ナノファイバーの光学顕微鏡像、(b)偏光スペクトル

##### (2) 研究成果の今後期待される展開

弱い分子間相互作用により得られる溶液系の分子集合体の巨視的配向を精密に制御し、階層的な構造をもつ材料に発展させるための一般的な方法論を確立した。この技術によって、ボトムアップに集積化された分子集合体を、その巨視的配向を制御しつつマイクロ電極に配置することが可能となる。今後、本技術は分子デバイス、ナノデバイスの構築に自在に応用できるであろう。

#### 4.3.10 バイオバイオミメティック手法による高比表面積を有するナノ表面・界面の構築

(界面機能 G (金))

当グループでは、バイオミネラリゼーションを模倣し、複雑な階層構造を有する高比表面積ナノ表面・界面設計の普遍的方法論の確立とその機能発現について検討した。

- (1) 珪藻類におけるポリプロピレンイミン類と類似した、2級アミン骨格のポリエチレンイミン (LPEI)、3級アミン骨格のポリ(N-シアノエチルエチレンイミン) (PCEI) の設計と合成を行い、それらが示す特異的な自己組織化と超分子ナノ結晶形成について詳細に検討した。結晶化媒体と条件を系統的に変えることにより、超分子ナノ結晶体の生長を制御し、それに応じた特異的なモルフォロジーの発現を、溶液中ならびに基板表面上において実現した。特に、基板表面では、特異なモルフォロジーのナノ結晶薄膜を得ることができた。



(2) LPEI または PCEI のナノ結晶体を触媒的テンプレートに用いることで、ナノファイバー、ナノチューブ、ナノリボン、ナノシートなどの基本ユニットが3次元空間で複雑に集合されてなる階層性シリカナノ構造体を効率的に得ることを見出した。さらに、任意の基板、例えば、ガラス、プラスチック、金属などの表面に生長させたナノ結晶薄膜をアルコキシシランの水溶液またはチタン化合物の水溶液中に室温下浸漬させることだけで、ナノワイヤ、ナノリボン、ナノチューブを基本構成ユニットとする高度に組織されたシリカまたはチタニアナノ構造薄膜を効率的に構築できる手法を確立した。

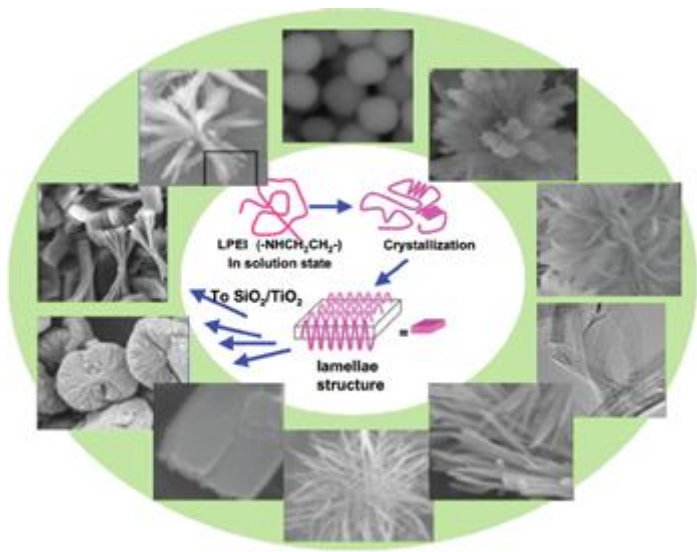


図 2-8 LPEI 結晶体から誘導されるシリカ/酸化チタナノ構造体

(3) 複雑階層構造のシリカナノ構造

体に金属、金属酸化物のナノ粒子を生長させる手法を開発した。アモルファスのシリカナノ構造体に金、銀、白金などの金属ナノ粒子や、酸化チタン、酸化タングステン、酸化亜鉛、 $Y_2O_3:Eu$  などの金属酸化物ナノ粒子を複合化させることが可能となった。これにより、シリカナノ構造の表面と結晶性ナノ粒子から成るヘテロな接合界面が形成され、光機能、触媒機能に強く影響することを見出した。特に、シリカナノチューブに酸化チタン、酸化タングステンを接合した場合、光触媒活性が数倍から数十倍向上した。また、シリカナノワイヤに酸化亜鉛、希土類酸化物ナノ粒子を接合させた場合には、発光効率が5倍以上も向上し、ナノ界面に独自の特異的機能が発現することを見出した。

(4) シリカナノ構造からなる薄膜の表面をフッ素化合物で処理することで、その表面エネルギーを低下させた。これにより、シリカナノ構造薄膜は超撥水性(水接触角 $>178^\circ$ )を示し、その液弾き効果は水だけではなく、油、エタノール水溶液、IJ 水性インクにも有効であった。構造相関では、液体弾き効果をもっとも高いのは、シリカナノチューブが基材表面に密に立ち並ぶ2次元マット状ナノ薄膜であることを明らかとした。特に、ガラス管の内壁に形成したシリカナノチューブ系ナノ薄膜では、IJ インクを流したあとでも液残留は全くおこらず、完璧な self-cleaning 効果を示すことを確認した

(5) LPEI とキラルな酒石酸(Tart)からなる結晶性の超分子複合体を開発した。<sup>G-4)</sup>

酒石酸として、キラルの D または L 体、ラセミ体の DL を用いた場合、キラル体ではナノファイバー状結晶、ラセミ体ではナノシート状結晶が与えられた。キラルの対掌体の結晶体は鏡像関係の CD 活性を示したが、ラセミ体からの結晶体は CD 不活性であった。これらの結晶体を触媒的テンプレートとして使い、アルコキシシランのゾルゲル反応を行ったところ、キラルな結晶体から CD 活性のキラルシリカが誘導された。これらのシリカは900℃高温焼成後でもキラリティが維持された。これは今までに前例のない耐熱性キラルシリカである。キラルシリカに可視/紫外領域で光を吸収する化合物を化学結合または物理吸着させたところ、いずれも、これらの化合物吸収波長範囲で強い誘起 CD を示した。このことは、キラルシリカには分子サイズを取り込む範囲でのキラル壁面が多く存在することを示唆する。これらのシリカ表面エネルギーの設計次第、光学分割など不斉認識への展開が期待できる。

#### 4.3.11 時空間アプローチによる高比表面積ナノ表面の構築

(界面機能 G (金) —自己組織化 G (君塚—副島))

##### (1) 研究実施内容及び成果

金属酸化物 (ZnO、SiO<sub>2</sub> 等) のナノワイヤーが基板に対し異方的に配列したナノ珊瑚構造は、従来、金らのバイオミメティックな合成手法 (4.3.10 項) を除き、数百℃以上の高温気相合成や、特殊な反応容器を要する水熱合成法で合成されている。本研究では、水中かつ 80℃という温和な条件で、アナターズ層とルチル珊瑚層がヘテロ接合した TiO<sub>2</sub> ナノ珊瑚をワンポットに合成する手法を開発した (図29)。<sup>A-16)</sup> 断面の SEM 写真と低角 X 線回折の結果から、このナノコーラルは、アナターズ TiO<sub>2</sub> 薄膜 (土台層) の上にルチル TiO<sub>2</sub> ナノワイヤーのバンドルが珊瑚層として成長していることが分かった。本合成手法は低温プロセスであることから、様々な基板 (Si, ガラス, 透明導電性酸化物薄膜, ポリマー, 布, 紙, テープやテフロンなど) 上に TiO<sub>2</sub> ナノ珊瑚を成長させることができた。新留らとの協働により、TiO<sub>2</sub> ナノコーラル上における細胞培養や薬物保持・リリース機能に関する検討を進め、特許出願した。また、マンガン酸化物からなるナノ珊瑚構造の合成手法も開拓し、特許出願を行った。

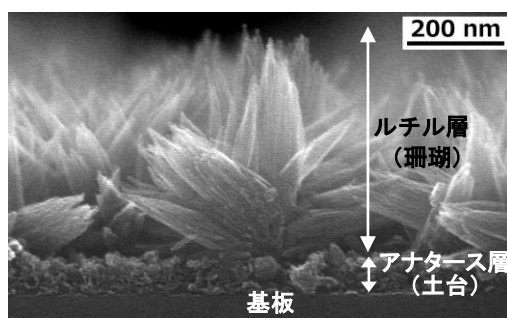


図 29 TiO<sub>2</sub> ナノコーラルの断面 SEM 写真 <sup>A-16)</sup>

##### (2) 研究成果の今後期待される展開

4.3.10 ならびに 4.3.11 項で述べた高比表面積ナノ構造の構築は、ZnO を中心に世界的な研究が進められている。金らのバイオミメティックな高比表面積ナノ構造の構築技術は、分子レベルでキラリティー刻印されたシリカナノ構造合成にまで発展した。<sup>G-4)</sup> 自己組織化 G-1(君塚—副島)との協働による、時系列で刻々と変化する反応系を利用するヘテロ接合 TiO<sub>2</sub> ナノ珊瑚 (図29) の合成は、傾斜構造 (機能) をもつナノ界面の一般的合成手法として広く応用できるであろう。自己組織化概念が、有機のみならず無機界面構造形成に有用なことを実証した本成果の意義は大きいと考えられる。

#### 4.3.14 フォトン・アップコンバージョン分子システムの創製<sup>A-1)</sup>

(自己組織化 G (君塚—楊井))

##### (1) 研究実施内容及び成果

分子界面の精密設計により、空気中で高効率なフォトン・アップコンバージョンの実現に成功した。フォトン・アップコンバージョンとは、低いエネルギーの光を高いエネルギーの光に変換する技術であり、これまで活用出来なかった低いエネルギーの光(近赤外光など)を高いエネルギーの光(可視光など)に変換できれば、太陽電池や水の可視光分解(水素エネルギー製造)をはじめとする、太陽光の利用効率を飛躍的に向上させる可能性があるため、世界中で活発な研究が行われている。フォトン・アップコンバージョンの機構として、三重項—三重項消滅(triplet-triplet annihilation; TTA)を経る機構が、弱い励起光でもアップコンバージョン発光を観測できるものとして近年注目を集めている。この TTA 機構では、ドナー(増感剤)、アクセプター(発光体)として働く2種の色素分子を有機溶媒に溶解させるのが通常である。まず光を吸収して三重項励起状態となったドナーがアクセプターにエネルギー移動し、これにより生じた励起アクセプター分子が2分子衝突すると、一分子が三重項状態よりも高い励起一重項状態となり、この励起一重項状態から高いエネルギーの発光が観測される。しかし、この過程を担う励起三重項状態は酸素に対して不安定であるため、空気中ではアップコンバージョンが起こらないという致命的な欠点があった。また、揮発性の有機溶媒を用いるため、太陽電池などのシステムに応用することは事実上不可能だった。高分子(ポリマー)材料中にドナーとアクセプターを混ぜ込むことによって、その解決を図ろうとする研究もなされているが、ポリマー中では溶液中に比べて分子の拡散・衝突が起こりにくいため、高効率化をはかるための本質的な限界を抱えていた。

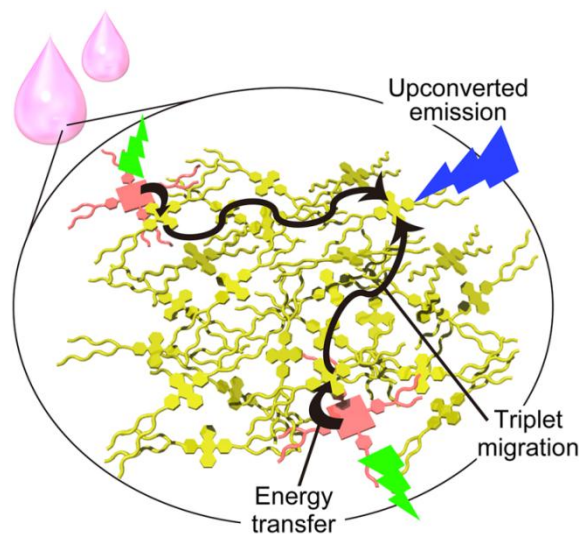


図36 液体アクセプター色素(黄)中における三重項エネルギー移動(ドナー(赤, 増感剤)→アクセプター)、三重項エネルギーマイグレーション(アクセプター分子間)、三重項励起状態の衝突と、その結果得られる励起一重項状態からのアップコンバージョン発光<sup>A-1)</sup>

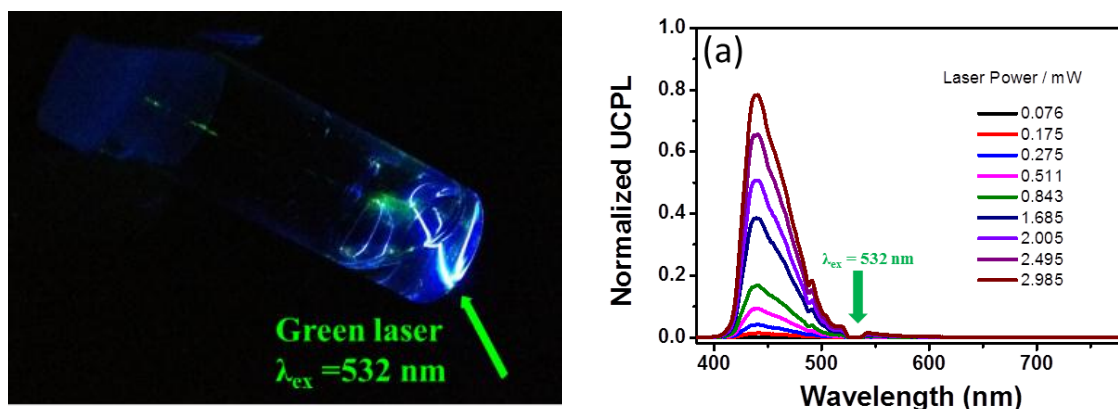


図3-7 (左) 空気中でフォトン・アップコンバージョンを示す分子性液体 (緑色の入射光を青色の発光へと変換)、(右) 空気中におけるフォトン・アップコンバージョン発光の測定結果<sup>A-1)</sup>

そこで、アルキル鎖を密に修飾した液体状態のアクセプター分子を用いることで、“酸素をブロックする”気-液インターフェースの構築を実現した。また、従来のような媒体(有機溶媒、ポリマー)中における色素分子の拡散を用いるのではなく、色素分子自体が液体となるために、溶媒なしで液体分子間を3重項エネルギーが移動するという、全く新しいメカニズムに基づく高効率のフォトン・アップコンバージョンを実現した。発光性のアクセプター色素(ジフェニルアントラセン)に柔軟性の高い分岐アルキル鎖を導入することで、溶媒がない条件でも液体(分子性液体)の状態となった(図36の黄色の分子)。ドナー色素(白金ポルフィリン)に分岐アルキル鎖を導入することで、アクセプター液体中に効率よく溶解できるドナー色素を新たに開発した(図36の赤色の分子)。特筆すべきことに、今回のアップコンバージョン液体は空気(酸素)が存在しても影響をうけず、空気中で作動する手法であることを明らかにした。空気中で緑色の光(532 nm)を照射することで、青色の発光を明確に観測できた(図37左)。またこのアップコンバージョン発光は、100 mW/cm<sup>2</sup> 以下という比較的弱い励起光を用いても観測された(図37右)。更に、アップコンバージョン発光の効率(量子収率)は28%に達した。<sup>A-1)</sup> この値は、これまで報告されている無溶媒(高分子固体)系で報告されている最高値に匹敵する値である。

今回新たに開発したアップコンバージョン機構は、液体アクセプター中で三重項エネルギー・マイグレーションが起こるというものであるが、このことは分子の拡散が抑えられる低温のガラス状態(固体)においてもアップコンバージョン発光が観測されたことから実証された。すなわち、今回初めて見出した液体アップコンバージョン分子システムは、“酸素ブロック界面”という概念により、空気中においても高効率なフォトン・アップコンバージョンを実現できた。また今回の結果は分子の溶液中における拡散ではなく、エネルギーそのものを移動させるという新しいコンセプトに基づく光アップコンバージョンという新しい研究分野を開拓したものであり、学問的、さらには産業的にも非常に大きな波及効果をもたらす成果といえる(本成果は、*J. Am. Chem. Soc.*誌に 2013 年 12 月 4 日アクセプトされた)。

## (2) 研究成果の今後期待される展開

液体アクセプターとドナーの組み合わせは数多く考えられることから、極めて汎用性のある手法である。アクセプター分子の分子設計や、ドナー分子との組み合わせを変えることにより、更にフォトン・アップコンバージョンの効率を高めることができるものと期待できる。このドナー分子とアクセプター分子の組み合わせを変えると、吸収・放出する光の波長を変えることができる。今後近赤外光を可視光に変換することや、可視光を紫外光に変換することが可能になれば、太陽電池や水の可視光分解(水素エネルギー製造)の効率を高めることにつながるが大いに期待される。また、今回見出した気-液界面を“遮断する”という概念の拡張性を調べることで、ガスの遮断を必要とする幅広い分野への貢献が期待できる。

#### 4.4 おわりに

以上、本研究の成果を統合すると、ナノ界面における分子・イオン・原子（構築素子）の自己組織化と集積構造形成は分子（構築素子）情報の変換・非線形増幅プロセスと捉えることができ、分子集積プロセスがナノ界面を創ると同時に、生成するナノレベル界面が分子集積（あるいは原子集合）構造と特性を規定する。自己組織化とナノ界面は相互に影響しあって相乗的にナノ界面特有の自己組織化現象とナノインターフェースとしての特性が創発されると結論される。これは本研究において、様々な界面における自己組織化プロセスを対象とすることによって導き出された統合的コンセプトであり、これからの分子組織科学を展開する指針を与えるものである。

また、平成25年度の一年延長プログラムにおいては、分子の自己組織化を基盤とする新しいナノ界面システムの構築をはかった。アゾベンゼン基を含むイオン性結晶の光誘起イオン液体転移は、従来困難とされてきた結晶—液体の光転移を容易に起こす、新しい分子設計を開拓した。分子集合体の相転移における熱エネルギー変化を有効利用することができれば、全く新しい概念のエネルギーデバイス設計につながるものと期待される。また、分子集積系の特徴を活かしたフォトン・アップコンバージョンシステムの開拓に成功した。<sup>A-1)</sup> 驚くべき事に、大気下(酸素存在下)で安定に稼働する三重項—三重項消滅システムを、無溶媒の液体分子システムにおいて達成することができた。<sup>A-1)</sup> 延長プログラムにおける成果は、5年間の自己組織化に基づくナノ界面構築の基礎研究成果に基づいて展開されたものである。分子組織化に基づくエネルギーランドスケープの超分子制御、ならびにナノギャップ構造を有する“大面積光捕集金属ナノ界面”との融合を進めることによって、ナノインターフェースの統合構築をはかることは、高効率な光エネルギーコンバージョンシステムの実現など、低品位エネルギーを有効に活用するための科学技術イノベーションに結びつくものと期待される。



## § 6 成果発表等

(1)原著論文発表 (国内(和文)誌 0件、国際(欧文)誌210件)

A. 君塚信夫(黒岩敬太・副島哲朗 含む) (国内(和文)誌 0件、国際(欧文)誌46件)

- A-1) T.S.Kang, K.Ishiba, M.-A.Morikawa, N.Kimizuka, "Self-Assembly of Azobenzene Bilayer Membranes in Binary Ionic Liquid-water Nanostructured Media", *Langmuir*, **30** (9), 2376-2384, 2014
- A-2) \*P. Duan, N. Yanai, N. Kimizuka, "Photon Upconverting Liquids: Matrix-Free Molecular Upcon-version Systems Functioning in Air", *J. Am. Chem. Soc.*, **135**, (51), 19056-19059, 2014  
アントラセン発色団を含む液体アクセプターと白金ポルフィリン錯体からなる液体フォトンアップコンバージョン分子システムを開発した. 無溶媒かつ大気下において, 高効率の三重項-三重項消滅(TTA)に基づくアップコンバージョンが観測され, 三重項エネルギーマイグレーションに基づく TTA を初めて達成した.
- A-3) T. Noguchi, N. Kimizuka, "Spectroscopic Readout of Polyoxometalates' Molecular Information via Self-Assembly", *Chem. Commun.*, **50**, 599-601, 2014
- A-4) M-a. Morikawa, S. Tsunofuri, N. Kimizuka, "Controlled Self-Assembly and Luminescence Characteristics of Eu(III) Complexes in Binary Aqueous/Organic Media", *Langmuir*, **29** (42), 12930-12935, 2013
- A-5) A. Shundo, K. Hori, T. Ikeda, N. Kimizuka, K. Tanaka, "Design of a Dynamic Polymer Interface for Chiral Discrimination" *J. Am. Chem. Soc.*, **135** (28), 10282-10285, 2013
- A-6) M-a. Morikawa, R.Nii, N. Kimizuka, "Redox-Active Microcapsules of Cytochrome c Formed at the Ionic Liquid-Water Interface", *Chem. Lett.*, **42**, 8, 788-790, 2013
- A-7) T. Soejima, K. Takada, S. Ito, "Alkaline Vapor Oxidation Synthesis and Electrocatalytic Activity toward Glucose Oxidation of CuO/ZnO Composite Nanoarrays", *Appl. Surf. Sci.*, **277**, 192-200, 2013
- A-8) T. Soejima, Y. Maru, S. Ito, "Facile Low-Temperature Synthesis and Photocatalytic Activity of Graphene Oxide/TiO<sub>2</sub> Composite", *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **86** (9), 1065-1070, 2013
- A-9) M-a. Morikawa, K. Murata, K. Yamada, N.Kimizuka, "Controlled Formation of Microspheres from Ferrocene-Derivatized Amino Acids in Binary Aqueous-Organic Media", *Chem. Lett.*, **42**, 501-503, 2013
- A-10) K. Kuroiwa, Y. Masaki, Y. Koga, T. J. Deming, "Self-assembly of Discrete Metal Complexes in Aqueous Solution via Block Copolypeptide Amphiphiles", *Int. J. Mol. Sci.*, **14** (1), 2022-2035, 2013
- A-11) M. R. Karim, H. Shinoda, M. Nakai, K. Hatakeyama, H. Kamihata, T. Matsui, T. Taniguchi, M. Koinuma, K. Kuroiwa, M. Kurmoo, Y. Matsumoto, S. Hayami, "Electrical Conductivity and Ferromagnetism in a Reduced Graphene-Metal Oxide Hybrid", *Adv. Func. Mater.*, **23** (3), 323-332, 2013
- A-12) M-a.Morikawa, A.Takano, S.Tao, N.Kimizuka, "Biopolymer-Encapsulated Protein Microcapsules Spontaneously Formed at the Ionic Liquid-Water Interface", *Biomacromolecules*, **13** (12), 4075-4080, 2012
- A-13) M-a. Morikawa, N. Kimizuka, "Converting Molecular Information of Redox Coenzymes via Self-assembly", *Chem. Commun.*, **48** (90), 11106 - 11108, 2012
- A-14) T. Singh, P. Bharmoria, M-a. Morikawa, N. Kimizuka, and A. Kumar, "Ionic Liquids Induced Structural Changes of Bovine Serum Albumin in Aqueous Media: A Detailed Physicochemical and Spectroscopic Study", *J. Phys. Chem. B*, **116**(39), 11924-35, 2012
- A-15) T. Nakashima, N. Kimizuka, "Controlled Self-assembly of Amphiphiles in Ionic liquids and the Formation of Ionogels by Molecular Tuning of Cohesive

- Energies”, *Polymer J.* **44**, 665-671, 2012
- A-16) K. Kuroiwa, M. Yoshida, S. Masaoka, K. Kaneko, K. Sakai and N. Kimizuka, “Self-assembly of Tubular Microstructures from Mixed-valence Metal Complexes and their Reversible Transformation via External Stimuli”, *Angew. Chem. Int. Ed.*, **51**, 656-659, 2012
- A-17) T. Soejima, R-H. Jin, Y. Terayama, A. Takahara, T. Shiraishi, S. Ito, and N. Kimizuka, “Synthesis of TiO<sub>2</sub> Nanocoral Structures in Ever-Changing Aqueous Reaction Systems”, *Langmuir*, **28**, 5, 2637-2642, 2012
- A-18) R. Kuwahara, S. Fujikawa, K. Kuroiwa and N. Kimizuka, “Controlled Polymerization and Self-Assembly of Halogen-Bridged Diruthenium Complexes in Organic Media and Their Dielectrophoretic Alignment”, *J. Am. Chem. Soc.*, **134**, No.2, 1192-1199, 2012
- A-19) J. Liu, M-a. Morikawa and N. Kimizuka, “Conversion of Molecular Information by Luminescent Nanointerface Self-Assembled from Amphiphilic Tb(III) Complexes”, *J. Am. Chem. Soc.*, **133**, No.43, 17370-17374, 2011
- A-20) T. Soejima, H. Yagyu, S. Ito, “One-Pot Synthesis and Photocatalytic Activity of Fe-Doped TiO<sub>2</sub> Films with Anatase-Rutile Nanojunction Prepared by Plasma Electrolytic Oxidation”, *J. Mater. Sci.*, **46**, No. 16, 5378-5384, 2011
- A-21) T. Hasegawa, T. Kitagawa, M. Miyoshi, T. Soejima, S. Ito, “Electrolytic Coloring with Fe of Anodized Al”, *Material Technology*, **29**, No. 3, 105-109, 2011
- A-22) T. Hasegawa, T. Soejima, M. Miyoshi, S. Ito, “Iron Electrolytic Coloring of Anodic Aluminum Oxide in FeSO<sub>4</sub>-Citric Acid-Ascorbic Acid Bath”, *Material Technology*, **29**, 149-154, 2011
- A-23) T. Soejima, H. Yagyu, N. Kimizuka, S. Ito, “One-Pot Alkaline Vapor Oxidation Synthesis and Electrocatalytic Activity towards Glucose Oxidation of CuO Nanobelt Arrays”, *RSC Advances*, **1**, 187-190, 2011
- A-24) M. Toganoh, T. Takayama, N. Ritesh, N. Kimizuka and H. Furuta, “Synthesis and Properties of Acetylene-Bridged N-Confused Porphyrin Dimers”, *Chem. Lett.*, **40**, No. 9, 1021-1023, 2011
- A-25) T. Noguchi, C. Chikara, K. Kuroiwa, K. Kaneko and N. Kimizuka, “Controlled Morphology and Photoreduction Characteristics of Polyoxometalate(POM)/Lipid Complexes and the Effect of Hydrogen Bonding at Molecular Interfaces”, *Chem. Commun.*, **47**, No.22, 6455-6457, 2011
- A-26) T. Hasegawa, S. Matsuda, T. Soejima and S. Ito, “Fixing of CdS into the Oxide Films Formed by Alternating Current Anodizing on Al in H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> Bath and Its Photocatalytic Activity”, *Material Technology*, **29**(1), 16-23, 2011
- A-27) Y. Yamada, C-K. Tsung, W. Huang, Z. Huo, S. E. Habas and T. Soejima, C. Aliaga, G. A. Somorjai, P. Yang, “Nanocrystal Bilayer for Tandem Catalysis”, *Nature Chem.*, **3**, 372-376, 2011
- A-28) T. Nakashima and N. Kimizuka, “Water/Ionic Liquid Interfaces as Fluid Scaffolds for Two-Dimensional Self-Assembly of Charged Nanospheres”, *Langmuir*, **27**(4), 1281-1285, 2011
- A-29) H. Shimakoshi, M. Abiru, K. Kuroiwa, N. Kimizuka, M. Watanabe and Y. Hisaeda, “Preparation and Reactivity of Vitamin B<sub>12</sub>-TiO<sub>2</sub> Hybrid Catalyst Immobilized on a Glass Plate”, *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **83**(2), 170-172, 2010
- A-30) M-a. Morikawa, K. Kim, H. Kinoshita, K. Yasui, Y. Kasai and N. Kimizuka, “Aqueous Nanospheres Self-Assembled from Hyperbranched Polymers and Silver Ions: Molecular Inclusion and Photoreduction Characteristics”, *Macromolecules*, **43**(2), 8971-8976, 2010
- A-31) K. Kuroiwa, N. Kimizuka, “Electrochemically Controlled Self-Assembly of Lipophilic Fe(II) 1,2,4-Triazole Complexes in Chloroform”. *Chem. Lett.*, **39**, 790-791, 2010

- A-32) R. Nishiyabu, C. Aimé, R. Gondo, K. Kaneko, N. Kimizuka  
 “Selective Inclusion of Anionic Quantum Dots in Coordination Network Shells of Nucleotides and Lanthanide ions”. *Chem. Commun.*, **46**, 4333-4335, 2010
- A-33) C. Aimé, R. Nishiyabu, R. Gondo, N. Kimizuka “Switching On Luminescence in Nucleotide/Lanthanide Coordination Nanoparticles via Synergistic Interactions with a Cofactor Ligand”, *Chem. Eur. J.*, **16**, 3604-3607, 2010
- A-34) R. Kuwahara, K. Kuroiwa, N. Kimizuka “One-pot Synthesis of Soluble Gold Nanosheets by Using Reducing Stabilizers and Their Reversible Transformation between Golden Solid”, *Chem. Lett.*, **39**, 226-227, 2010
- A-35) K. Kuroiwa, H. Kikuchi, N. Kimizuka “Spin Crossover Characteristics of Nanofibrous Fe<sup>II</sup>-1,2,4-Triazole Complexes in Liquid Crystals”, *Chem. Commun.*, **46**, 1229-1231, 2010
- A-36) R. Nishiyabu, C. Aimé, R. Gondo, T. Noguchi, N. Kimizuka, “Confining Molecules within Aqueous Coordination Nanoparticles via Adaptive Molecular Self-Assembly”, *Angew. Chem. Int. Ed.*, **48**, 9465-9468, 2009
- A-37) T. Soejima, N. Kimizuka, “One-Pot Room-Temperature Synthesis of Single-Crystalline Gold Nanocorolla in Water”, *J. Am. Chem. Soc.*, **131**(40), 14407-14412, 2009
- A-38) T. Soejima, M-a. Morikawa, N. Kimizuka “Holey Gold Nanowires Formed by Photoconversion of Dissipative Nanostructures Emerged at the Aqueous-Organic Interface” *Small*, **5**(18), 2043-2047, 2009
- A-39) T. Soejima, T. Hasegawa, M-a. Morikawa, N. Kimizuka, “Photoinduced Outgrowth of Gold Nanotadpoles in Aqueous Bilayer Dispersions”, *Chem. Lett.* **38**(7), 688-689, 2009
- A-40) R. Nishiyabu, N. Hashimoto, T. Cho, K. Watanabe, T. Yasunaga, A. Endo, K. Kaneko, T. Niidome, M. Murata, C. Adachi, Y. Katayama, M. Hashizume, N. Kimizuka, “Nanoparticles of Adaptive Supramolecular Networks Self-Assembled from Nucleotides and Lanthanide Ions”, *J. Am. Chem. Soc.*, **131**, 2151-2158, 2009
- A-41) C. Aime, R. Nishiyabu, R. Gondo, K. Kaneko, N. Kimizuka, “Controlled Self-Assembly of Nucleotide–Lanthanide Complexes: Specific Formation of Nanofibers from Dimeric Guanine Nucleotides” *Chem. Commun.*, 6534-6536, 2008
- A-42) T. Shiraki, M-A Morikawa, N. Kimizuka, “Morphological Transformation of Ultrathin Gold Nanosheets to Rounded Nanotapes in the Photomediated Reduction Process”, *Chem. Lett.*, **37**, 352-353, 2008
- A-43) T. Shiraki, M-A. Morikawa, N. Kimizuka, “Amplification of Molecular Information through Self-assembly. Nanofibers Formed from Amino Acids and Cyanine Dyes by Extended Molecular Pairing”, *Angew. Chem. Int. Ed.*, **47**, 106-108, 2008 (Selected as Hot Paper)
- A-44) H. Matsukizono, K. Kuroiwa, N. Kimizuka, “Lipid-Packaged Linear Iron(II) Triazole Complexes in Solution: Controlled Spin Conversion via Solvophobic Self-Assembly”, *J. Am. Chem. Soc.*, **130**, 5622-5623, 2008
- A-45) H. Matsukizono, K. Kuroiwa, N. Kimizuka, “Self-assembly-directed Spin Conversion of Iron(II) 1,2,4-Triazole Complexes in Solution and Their Effect on Photorelaxation Processes of Fluorescent Counter Ions”, *Chem. Lett.*, **37**, 446-447, 2008
- A-46) K. Kuroiwa, N. Kimizuka, “Coordination Structure Changes of Linear Co<sup>II</sup> Triazole Complexes Induced by Binding of Long-Chained Alcohols. Adaptive Molecular Clefs.” *Chem. Lett.*, **37**, 192-193, 2008

**B. 金子賢治**(国内(和文)誌 0件、国際(欧文)誌36件)

- B-1) N. Sato, Y. Adachi, H. Kawata, K. Kaneko, Topological Approach to Ferrite/Martensite Dual-Phase Microstructures, *ISIJ International*, 52, 1362-1365, 2012
- B-2) R. Kita, K. Kuroda, T. Kato, O. Miura, K. Yamada, K. Kaneko, Effects of TFA Addition on the Growth of Sintered YBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>y</sub> Superconductors, *Physics Procedia*, 27, 124-127, 2012
- B-3) H. R. Khsroshahi, H. Ikeda, K. Yamada, N. Saito, K. Kaneko, K. Hayashi, K. Nakashima, Effect of Cation Doping on Mechanical Properties of Yttria Prepared by an Optimized Two-step Sintering Process, *Journal of the American Ceramics Society*, 95, 3263-3269, 2012
- B-4) T. Yoshimoto, Y. Fujii, R. Teranishi, K. Kurumi, K. Yoshida, Y. Yoshida, Y. Ichino, T. Nishiyama, S. Munetoh, K. Kaneko, A Novel Approach for Preparing Fe(TeS<sub>y</sub>) Superconducting Films: Solid Phase Epitaxial Growth from Amorphous Precursors, *Superconductor Science and Technology*, 25, 105013, 2012
- B-5) T. Yanagimoto, Y.-T. Yu and K. Kaneko, Microstructure and CO Gas Sensing Property of Au/SnO<sub>2</sub> Core-Shell Structure Nanoparticles Synthesized by Precipitation Method and Microwave-Assisted Hydrothermal Synthesis Method, *Sensors & Actuators: B. Chemical*, 166-167, 31-35, 2012
- B-6) K. Kaneko, T. Fukunaga, K. Yamada, N. Nakada, M. Kikuchi, Z. Saghi, J. S. Barnard, P. A. Midgley, Formation of M<sub>23</sub>C<sub>6</sub>-type Precipitates and Chromium Depleted Zones in Austenite Stainless Steel, *Scripta Materialia*, 65, 509-512, 2011
- B-7) T. Fujigaya, T. Uchikoshi, K. Kaneko, N. Nakashima, Design and Synthesis of Nitrogen-containing Calcined Polymer/carbon Nanotube Hybrids that Act as a Platinum-Free Oxygen Reduction Fuel Cell Catalyst, *Chem. Comm.*, 47, 24, 6843-6845, 2011
- B-8) S. Hata, H. Miyazaki, S. Miyazaki, M. Mitsuhashi, M. Tanaka, K. Kaneko, K. Higashida, K. Ikeda, H. Nakashima, S. Matsumura, J. S. Barnard, J. H. Sharp, P. A. Midgley, High-angle Triple-axis Specimen Holder for Three-dimensional Diffraction Contrast Imaging in Transmission Electron Microscopy, *Ultramicroscopy*, 111, 8, 1168-1175, 2011
- B-9) S. Sadayama, H. Sekiguchi, A. Bright, N. Suzuki, K. Yamada and K. Kaneko, High resolution three-dimensional STEM Characterization of ONO Layer Interfaces in Si-based Semiconductors using Computed Tomography, *Journal of Electron Microscopy*, 60, 3, 243-251, 2011
- B-10) J. Zhang, H. Kumagai, K. Yamamura, S. Ohara, S. Takami, A. Morikawa, H. Shinjoh, K. Kaneko, T. Adschiri, and A. Suda, Extra-Low-Temperature Oxygen Storage Capacity of CeO<sub>2</sub> Nanocrystals with Cubic Facets, *Nano Letters*, 11, 2, 361-364, 2011
- B-11) D. Pissuwan, K. Nose, R. Kurihara, K. Kaneko, Y. Tahara, N. Kamiya, M. Goto, Y. Katayama, T. Niidome, The Combination of Gold Nanorods with a Solid-in-oil Dispersion can Enhance Transdermal Protein Delivery and Skin Vaccination, *Small*, 17, 2, 215-221, 2011
- B-12) T. Takaki, K. Kurosawa, N. Saito, H. Razavi, K. Kaneko, K. Nakashima and T. Hiraaki, Electrolytic synthesis of Al-doped ZnO Nanopowders with Low Electrical Resistivity, *Journal of American Ceramics Society*, 93, 10, 3088-3091, 2010
- B-13) Z. Tan, H. Abe, H. Chihara, C. Koike, K. Kaneko, K. Sato and S. Ohara, Interstellar Analogues from Defective Graphitic Nanostructures Account for Interstellar Extinction, *The Astronomical Journal*, 140, 1456-1461, 2010

- B-14) K. Sasaki, K. Takatsugi, K. Kaneko, N. Kozai, T. Ohnuki, O. H. Tuovinen and T. Hirajima, Characterization of secondary arsenic-bearing precipitates formed in the bioleaching of enargite by *Acidithiobacillus Ferrooxidans*, *Hydrometallurgy*, 104,3-4,424-431, 2010
- B-15) K. Kaneko, K. Furuya, K. Yamada, S. Sadayama, J. S. Barnard, P. A. Midgley, T. Kato, T. Hirayama, M. Kiuchi, T. Matsushita, Y. Yamada, T. Izumi and Y. Shiohara, Three dimensional analysis of BaZrO<sub>3</sub> pinning centers gives isotropic superconductivity in GdBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7-δ</sub>, *Journal of Applied Physics*, 108,063901, 2010
- B-16) K. Kaneko, K. Kitawaki, S. Sadayama, H. Razavi, J.-C. Hernandez-Garrido, P. A. Midgley, H. Okuyama, M. Uda, Y. Sakka, Fabrication and Characterization of TiN nanocomposite Powders Fabricated by Dc Arc-Plasma Method, *Journal of Alloys and Compounds*, 492, 685-690, 2010
- B-17) H. Hagiwara, T. Inoue, K. Kaneko, T. Ishihara, Charge-Transfer Mechanism in Pt/KTa(Zr)O<sub>3</sub> Photocatalysts Modified with Porphyrinoids for Water Splitting, *Chem. Eur. J.*, 15, 46, 12862–12870, 2009
- B-18) K. Kaneko, K. Furuya, T. Onodera, H. Kasai, Y. Yaguchi, H. Oikawa, Y. Nomura, H. Harada, T. Ishihara, A. B. Hungria, J.-C. Hernandez-Garrido and P. A. Midgley, Preparation and nanostructural characterization of hybridized platinum/phthalocyanine nanocomposites, *Journal of Electron Microscopy*, 58, 5, 289-294, 2009
- B-19) H. Shimakoshi, E. Sakumori, K. Kaneko, and Y. Hisaeda, B<sub>12</sub>-TiO<sub>2</sub> Hybrid Catalyst for Dehalogenation of Organic Halides, *Chemistry Letters*, 38, 5, 468-469, 2009
- B-20) H. Maeda, Y. Ito, Y. Haketa, N. Eifuku, E. Lee, M. Lee, T. Hashishin, K. Kaneko, Solvent-Assisted Organized Structures Based on Amphiphilic Anion-Responsive  $\pi$ -Conjugated Systems, *Chemistry - A European Journal*, 15, 3706-3719, 2009
- B-21) H. Komatsu, S. Matsumoto, S. Tamaru, K. Kaneko, M. Ikeda, I. Hamachi, Supramolecular Hydrogel Exhibiting Four Basic Logic Gate Functions to Fine-tune Substance Release, *Journal of the American Chemical Society*, 131, 15, 5580–5585, 2009
- B-22) K. Kitawaki, K. Kaneko, K. Inoke, J. C. Hernandez, P. A. Midgley, H. Okuyama, M. Uda and Y. Sakka, Fabrication and Characterization of TiN-Ag Nano-Dice, *Micron*, 40, 308-312, 2009
- B-23) J. H. Sharp, J. S. Barnard, K. Kaneko, K. Higashida and P. A. Midgley, Dislocation Tomography Made Easy: A Reconstruction from ADF STEM Images obtained using Automated Image Shift Correction, *J. Phys.: Conf. Ser.*, 126, 012013, 2008
- B-24) M. Tanaka, M. Honda, M. Mitsuhashi, S. Hata, K. Kaneko and K. Higashida, Three-Dimensional Observation of Dislocations by Electron Tomography in a Silicon Crystal, *Materials Transactions*, 49, 9, 1953-1956, 2008
- B-25) M. Tanaka, K. Higashida, K. Kaneko, S. Hata, M. Mitsuhashi, Crack Tip Dislocations Revealed by Electron Tomography in Silicon Single Crystal, *Scripta Materialia*, 59, 901–904, 2008
- B-26) Y. Nomura, T. Ishihara, Y. Hata, K. Kitawaki, K. Kaneko and H. Matsumoto, Nanocolloid Pd-Au as Catalyst for the Direct Synthesis of Hydrogen Peroxide from H<sub>2</sub> and O<sub>2</sub>, *Chem Sus Chem*, 1, 7, 619-621, 2008
- B-27) K. Kaneko, K. Inoke, K. Sato, K. Kitawaki, H. Higashida, I. Arslan and P. A. Midgley, TEM Characterization of Ge Precipitates in an Al-1.6 at.% Ge alloy, *Ultramicroscopy*, 108, 3, 210-220, 2008

- B-28) T. Minami, K. Kaneko, T. Nagasaki and Y. Kubo, Isothiourenium-based Amphiphilic Gold Nanoparticles with a Colorimetric Response to Hydrophobic Anions in Water: A New Strategy for Fluoride Ion Detection in the Presence of a Phenylboronic Acid, *Tetrahedron Letters*, 49, 3, 432-436, 2008
- B-29) K. Kaneko, K. Sato, Z Horita and K. Inoke, Characterization of Precipitates by Three-dimensional Electron Tomography, *Material Science Forum*, 561-565, 3, 2009-2012, 2007
- B-30) S. Tanemura, L. Miao, Y. Kajino, Y. Itano, M. Tanemura, S. Toh, K. Kaneko, Y. Mori, Fabrication and Optical Characterization of Vanadium Oxide Nano-particulates Thin Film, *Journal of Materials Science: Materials in Electronics*, 18, S43-S46, 2007
- B-31) L. Miao, S. Tanemura, T. Watanabe, M. Tanemura, S. Toh, K. Kaneko, Y. Sugahara and T. Hirayama, Epitaxial Growth of  $\text{Ba}_8\text{Ga}_{16}\text{Ge}_{30}$  Clathrate Film on Si Substrate by RF Helicon Magnetron Sputtering with Evaluation on Thermoelectric Properties, *Applied Surface Science*, 254, 167-172, 2007
- B-32) L. Miao, Y. Ieda, S. Tanemura, Y.G. Cao, M. Tanemura, Y. Hayashi, S. Toh and K. Kaneko, Synthesis, Microstructure and Photoluminescence of Well-aligned ZnO Nanorods on Si Substrate, *Science and Technology of Advanced Materials*, 8, 443-447, 2007
- B-33) K. Sato, K. Kaneko, T. Tokunaga, Y. Hayashi and Z. Horita, Facile Fabrication and Structural Studies of Filtrated Ge Nanowires from Aged Al-Ge Alloy, *Scripta Materialia*, 57, 281-284, 2007
- B-34) T. Ishihara, Y. Hata, Y. Nomura, K. Kaneko, H. Matsumoto, Pd-Au Bimetal Supported on Rutile- $\text{TiO}_2$  for Selective Synthesis of Hydrogen Peroxide by Oxidation of  $\text{H}_2$  with  $\text{O}_2$  under Atmospheric Pressure, *Chemistry Letters*, 36, 878-879, 2007
- B-35) L. Miao, Y. Ina, S. Tanemura, T. Jiang, M. Tanemura, K. Kaneko, S. Toh and Y. Mori, Fabrication and Photochromic Study of Titanate Nanotubes loaded with Silver Nanoparticles, *Surface Science*, 603, 2792-2799, 2007
- B-36) Y. Hayashi, T. Fujita, T. Tokunaga, K. Kaneko, T. Butler, N. Rupesinghe, J.D. Carey, S.R.P. Silva and G.A.J. Amaratunga, Encapsulation of Co and Pd Multi-metal Nanowires Inside Multiwalled Carbon Nanotubes by Microwave Plasma Chemical Vapor Deposition, *Diamond and Related Materials*, 16, 4-7 1200-1203, 2007

C. 廣瀬崇至 (松田建児) (国内(和文)誌 0件、国際(欧文)誌17件)

- C-1) S. Nishizawa, J. Hasegawa, K. Matsuda "Theoretical Investigation of the  $\beta$  Value of the  $\pi$ -Conjugated Molecular Wires by Evaluating Exchange Interaction between Organic Radicals", *J. Phys. Chem. C*, 117 (49), pp. 26280-26286, 2013.
- C-2) Y. Noguchi, M. Yamamoto, H. Ishii, R. Ueda, T. Terui, K. Imazu, K. Tamada, T. Sakano, K. Matsuda "Photoresponses in Gold Nanoparticle Single-Electron Transistors with Molecular Floating Gates", *Jpn. J. Appl. Phys.*, vol. 52, p. 110102, 2013.
- C-3) R. Hayakawa, K. Higashiguchi, K. Matsuda, T. Chikyow, Y. Wakayama "Photoisomerization-Induced Manipulation of Single-Electron Tunneling for Novel Si-Based Optical Memory", *ACS Appl. Mater. Interfaces*, vol. 5, No. 21, pp. 11371-11376, 2013.
- C-4) T. Sakano, Y. Imaizumi, T. Hirose, K. Matsuda "Formation of Two-Dimensional Order of Diarylethene Annulated Isomer upon In Situ UV Irradiation at the Liquid/HOPG Interface", *Chem. Lett.*, Vol. 42, No. 12, pp. 1537-1539, 2013.
- C-5) M. Shinomiya, K. Higashiguchi, K. Matsuda "Evaluation of the  $\beta$  Value of the Phenylene Ethynylene Unit by Probing the Exchange Interaction between Two

- Nitronyl Nitroxides”, *J. Org. Chem.*, vol. 78, No. 18, pp. 9282-9290, 2013.
- C-6) R. Hayakawa, K. Higashiguchi, K. Matsuda, T. Chikyow, Y. Wakayama “Optically and Electrically Driven Organic Thin Film Transistors with Diarylethene Photochromic Channel Layers”, *ACS Appl. Mater. Interfaces*, vol. 5, No. 9, pp. 3625-3630, 2013.
- C-7) S.Nishizawa, J. Hasegawa, K. Matsuda “Theoretical investigation of the  $\beta$  value of the phenylene and phenylene ethynylene units by evaluating exchange interaction between organic radicals”, *Chem. Phys. Lett.*, vol. 555, pp. 187-190, 2013.
- C-8) M. Yamamoto, T. Terui, R. Ueda, K. Imazu, K. Tamada, T. Sakano, K.Matsuda, H. Ishii, Y. Noguchi, “Photoinduced conductance switching in a dye-doped gold nanoparticle transistor”, *Appl. Phys. Lett.*, vol. 101, No. 2, p.023103, 2012.
- C-9) T. Sakano, J. Hasegawa, K. Higashiguchi, K. Matsuda, “Chronological Change from Face-On to Edge-On Ordering of Zinc-Tetraphenylporphyrin at the Phenylotane-Highly Oriented Pyrolytic Graphite Interface”, *Chem. Asian J.*, vol. 7, No. 2, pp. 394-399, 2012.
- C-10) T. Sakano, K. Higashiguchi, K. Matsuda, “Comparison of Molecular Conductance between Planar and Twisted 4-Phenylpyridines by Means of Two-Dimensional Phase Separation of Tetraphenylporphyrin Templates at a Liquid-HOPG Interface”, *Chem. Commun.*, vol. 47, No. 29, pp. 8427-8429, 2011.
- C-11) S. Yokojima, T. Kobayashi, K. Shinoda, K. Matsuda, K. Higashiguchi, S. Nakamura, “ $\pi$ -Conjugation of Two Nitronyl Nitroxides-Attached Diarylethenes”, *J. Phys. Chem. B*, vol. 115, No. 18, pp.5685-5692, 2011.
- C-12) T. Hirose, K. Higashiguchi, K. Matsuda, “Self-Assembly and Aggregate-Induced Enhanced Emission of Amphiphilic Fluorescence Dyes in Water and in the Solid State”, *Chem. Asian J.*, vol. 6, No. 4, pp.1057-1063, 2011.
- C-13) K. Higashiguchi, K. Yumoto, K. Matsuda, “Evaluation of the  $\beta$  Value of the Phenylene Unit by Probing Exchange Interaction between Two Nitroxides”, *Org. Lett.*, vol. 12, No. 22, pp.5284-5286, 2010.
- C-14) T. Hirose, K. Matsuda, “Self-Assembly of Amphiphilic Fluorescent Dyes Showing Aggregate-Induced Enhanced Emission: Temperature Dependence of Molecular Alignment and Intermolecular Interaction in Aqueous Environment”, *Chem. Commun.* No. 39, pp.5832-5834, 2009.
- C-15) T. Hirose, M. Irie, K. Matsuda, “The Photochromic and Self-Assembling Properties of Diarylethenes Having Chiral Amphiphilic Chains at the Reactive Carbon Atoms”, *New J. Chem.*, vol. 33, No. 6, pp.1332-1334, 2009.
- C-16) T. Hirose, M. Irie, K. Matsuda, “Self-Assembly of Photochromic Diarylethenes with Amphiphilic Side Chains: Core-Chain Ratio Dependence on Supramolecular Structures”, *Chem. Asian J.*, vol. 4, No. 1, pp.58-66, 2009.
- C-17) T. Hirose, M. Irie, K. Matsuda, “Temperature-Light Dual Control of Clouding Behavior of an Oligo(ethylene glycol)-Diarylethene Hybrid System” *Adv. Mater.*, vol. 20, No. 11, pp.2137-2141, 2008.

D. 吉澤一成(国内(和文)誌 0件、国際(欧文)誌69件)

- D-1) A. Fukazawa, H. Oshima, Y. Shiota, S. Takahashi, K. Yoshizawa, and S. Yamaguchi, "Thiophene-Fused Bisdehydro[12]annulene that Undergoes the [2+2] Alkyne Cycloaddition by Either Light or Heat" *J. Am. Chem. Soc.*, **135**, 1731-1734 (2013).
- D-2) S.-P. Huang, Y. Shiota, and K. Yoshizawa, "DFT Study of the Mechanism for Methane Hydroxylation by Soluble Methane Monooxygenase (sMMO): Effects of Oxidation State, Spin State, and Coordination Number" *Dalton Trans.*, **42**, 1011-1023 (2013).
- D-3) E. Yamamoto, D. Gokuden, A. Nagai, T. Kamachi, K. Yoshizawa, A. Hamasaki, T. Ishida, and M. Tokunaga, "Hydrolytic Enantioselective Protonation of Dienyl Esters and a Racemic  $\beta$ -Diketone with Chiral Phase-Transfer Catalysts" *Org. Lett.*, **14**, 6178-6181 (2012).
- D-4) Y. Tsuji and K. Yoshizawa, "Current Rectification through  $\pi$ - $\pi$  Stacking in Multilayered Donor-Acceptor Cyclophanes" *J. Phys. Chem. C*, **116**, 26625-26635 (2012).
- D-5) M. Yuki, H. Tanaka, K. Sasaki, Y. Miyake, K. Yoshizawa, Y. Nishibayashi, "Iron-Catalyzed Transformation of Molecular Dinitrogen into Silylamine under Ambient Conditions" *Nature Commun.*, **3**, 1254/1-6 (2012).
- D-6) K. Doitomi, T. Kamachi, T. Toraya, and K. Yoshizawa, "Inactivation Mechanism of Glycerol Dehydration by Diol Dehydratase from Combined QM/MM Calculations" *Biochemistry*, **51**, 9202-9210 (2012).
- D-7) K. Shimizu, T. Kubo, A. Satsuma, T. Kamachi, and K. Yoshizawa, "Surface Oxygen Atom as Cooperative Ligand in Pd Nanoparticles Catalysis for Selective Hydration of Nitriles to Amides in Water: Experimental and Theoretical Studies" *ACS Catalysis*, **2**, 2467-2474 (2012).
- D-8) J. Koga, Y. Tsuji, K. Yoshizawa, "Orbital Control of Single-Molecule Conductance Perturbed by  $\pi$ -Accepting Anchor Groups: Cyanide and Isocyanide." *Journal of Physical Chemistry C*, **116**, 20607-20616, (2012)
- D-9) K. Yoshizawa, "An Orbital Rule for Electron Transport in Molecules." *Acc. Chem. Res.*, **45**, 1612-1621 (2012)
- D-10) T. Kamachi, T. Nishimi, K. Yoshizawa, "Quantum mechanical/molecular mechanical study of a mechanism for heme oxidation by heme oxygenase" *Dalton Trans.*, **41**, 11642-11650 (2012)
- D-11) A. Staykov, X. Li, Y. Tsuji, K. Yoshizawa, "Current Rectification in Nitrogen- and Boron-Doped Nanographenes and Cyclophanes." *J. Phys. Chem. C*, **116**, 18451-18459 (2012)
- D-12) A. Staykov, T. Nishimi, K. Yoshizawa, and T. Ishihara, "Oxygen Activation on Nanometer-Size Gold Nanoparticles." *J. Phys. Chem. C*, **116**, 15992-16000 (2012)
- D-13) Y. Tsuji, A. Staykov, K. Yoshizawa, "Orbital Determining Spintronic Properties of a  $\pi$ -Conjugated System" *J. Phys. Chem. C*, **116**, 16325-16332 (2012).
- D-14) H. Tanaka, Y. Shiota, K. Hori, A. Naka, M. Ishikawa, K. Yoshizawa, "Substituent Effects in Thermal Reactions of a Silene with Silyl-Substituted Alkynes: A Theoretical Study" *Organometallics*, **31**, 4737-4747 (2012).
- D-15) T. Semoto, Y. Tsuji, K. Yoshizawa, "Molecular Understanding of the Adhesive Force between a Metal Oxide Surface and an Epoxy Resin: Effects of Surface Water", *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **85**, 672-678 (2012).
- D-16) T. Nakayama, T. Kamachi, K. Jitsumori, R. Omi, K. Hirotsu, N. Esaki, T. Kurihara, K. Yoshizawa, "Substrate Specificity of Fluoroacetate Dehalogenase: An Insight from Crystallographic Analysis, Fluorescence Spectroscopy, and Theoretical Computations" *Chem. Eur. J.*, **18**, 8392-8402 (2012).
- D-17) T. Hatanaka, Y. Ohki, T. Kamachi, T. Nakayama, K. Yoshizawa, M. Katada, and



- Kazuyuki Tatsumi “Naphthalene and Anthracene Complexes Sandwiched by Two Cp\*Fe<sup>I</sup> Fragments: Strong Electronic Coupling between the Fe<sup>I</sup> Centers”, *Chem. Asian J.*, **7**, 1231-1242 (2012).
- D-18) T. Liu, D-P. Dong, S. Kanegawa, S. Kang, O. Sato, Y. Shiota, K. Yoshizawa, S. Hayami, S. Wu, and C-Y. Duan, “Reversible Electron Transfer in a Linear {Fe<sub>2</sub>Co} Trinuclear Complex Induced by Thermal Treatment and Photoirradiation” *Angew. Chem., Int. Ed.*, **51**, 4367-4370 (2012).
- D-19) P. M. Kozlowski, M. Kumar, T. Kamachi, and K. Yoshizawa, “Reductive Elimination Reaction Pathway for Methylcobalamin-mediated Homocysteine to Methionine Conversion: Mechanistic Ramifications for the Catalytic Cycle of Cobalamin-Dependent Methionine Synthase” *J. Biol. Inorg. Chem.*, **17**, 611-619 (2012).
- D-20) Y. Tsuji, A. Staykov, K. Yoshizawa, “Molecular Rectifier Based on  $\pi$ - $\pi$ Stacked Charge Transfer Complex” *J. Phys. Chem. C*, **116**, 2575-2580 (2012).
- D-21) P. M. Kozlowski, T. Kamachi, K. Yoshizawa, “Initial Step of B12-Dependent Enzymatic Catalysis: Energetic Implications Regarding Involvement of One-electron Reduced Form of Adenosylcobalamin Cofactor” *J. Biol. Inorg. Chem.*, **17**, 293-300 (2012)
- D-22) J. Li, T. Ishihara, K. Yoshizawa, “Theoretical Revisit of the Direct Synthesis of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> on Pd and Au@Pd Surfaces: A Comprehensive Mechanistic Study”, *J. Phys. Chem. C*, **115**, 25359-25367 (2011).
- D-23) T. Ishizuka, K. Tobita, Y. Yano, Y. Shiota, K. Yoshizawa, S. Fukuzumi, T. Kojima, “Proton-Coupled Electron Shuttling in a Covalently Linked Ruthenium-Copper Heterodinuclear Complex” *J. Am. Chem. Soc.*, **133**, 18570-18573 (2011).
- D-24) J. Li, K. Yoshizawa, “Computational Evidences for Hydrogen Generation via Reductive Cleavage of Water and  $\alpha$ -H Abstraction on a Molybdenum Complex” *Angew. Chem., Int. Ed.*, **50**, 11972-11975 (2011).
- D-25) J. Li, K. Yoshizawa, “Catalytic Hydrogenation of Carbon Dioxide with a Highly Active Hydride on Ir(III)-Pincer Complex: Mechanism for CO<sub>2</sub> Insertion and Nature of Metal-Hydride Bond” *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **84**, 1039-1048 (2011).
- D-26) X. Li, A. Staykov, K. Yoshizawa, “Orbital Views of the Electron Transport through Heterocyclic Aromatic Hydrocarbons” *Theor. Chem. Acc.*, **50**, 6200-6209 (2011).
- D-27) M. Taniguchi, M. Tsutsui, R. Mogi, T. Sugawara, Y. Tsuji, K. Yoshizawa, T. Kawai, “Dependence of Single-Molecule Conductance on Molecule-Junction Symmetry”, *J. Am. Chem. Soc.*, **133**, 11426-11429 (2011).
- D-28) Y. Shiota, J. M. Herrera, G. Juhász, T. Abe, S. Ohzu, T. Ishizuka, T. Kojima, K. Yoshizawa, “Theoretical Study of Oxidation of Cyclohexane Diol to Adipic Anhydride by Ru<sup>IV</sup>O tpa complex (tpa = Tris(2-pyridylmethyl)amine)” *Inorg. Chem.*, **50**, 6200-6209 (2011).
- D-29) T. Semoto, Y. Tsuji, K. Yoshizawa, “Molecular Understanding of the Adhesive Force between Metal Oxide Surface and Epoxy Resin” *J. Phys. Chem. C*, **115**, 11701-11708 (2011).
- D-30) H. Tanaka, Y. Kondo, Y. Shiota, A. Naka, M. Ishikawa, “Theoretical Study on Active Species in the Formation of Silacyclopropene from Acylsilane and Acetylene: Silene or Silylene?” and Kazunari Yoshizawa, *Organometallics*, **30**, 3160-3167 (2011).
- D-31) T. Ishizuka, T. Sawaki, S. Miyazaki, M. Kawano, Y. Shiota, K. Yoshizawa, S. Fukuzumi, T. Kojima, “Mechanistic Insights of Photochromic Behaviors with a Ruthenium(II)-Pterin Complex” *Chem. Eur. J.*, **17**, 6652-6662 (2011).
- D-32) Y. Tsuji, A. Staykov, K. Yoshizawa, “Orbital Views of Molecular Conductance Perturbed by Anchor Units” *J. Am. Chem. Soc.*, **133**, 5955-5960 (2011).

- D-33) T. Kamachi, K. Doitomi, M. Takahata, T. Toraya, K. Yoshizawa, "Catalytic Roles of the Metal Ion in the Substrate-Binding Site of Coenzyme B<sub>12</sub>-Dependent Diol Dehydratase" *Inorg. Chem.*, **50**, 2944-2952 (2011).
- D-34) H. Tanaka, A. Sasada, T. Kouno, M. Yuki, Y. Miyake, H. Nakanishi, Y. Nishibayashi, K. Yoshizawa, "Molybdenum-Catalyzed Transformation of Molecular Dinitrogen into Silylamine: Experimental and DFT Study on Remarkable Role of Ferrocenyldiphosphine Ligands" *J. Am. Chem. Soc.*, **133**, 3498-3506 (2011).
- D-35) A. Fukazawa, M. Kiguchi, S. Tange, Y. Ichihashi, Q. Zhao, T. Takahashi, T. Konishi, K. Murakoshi, Y. Tsuji, A. Staykov, K. Yoshizawa, S. Yamaguchi, "Phosphine Sulfides as an Anchor Unit for Single Molecule Junction" *Chem. Lett.*, **40**, 174-176 (2011).
- D-36) A. Staykov, J. Areephong, W. Browne, B. L. Feringa, K. Yoshizawa, "Electrochemical and Photochemical Cyclization and Cycloreversion of Diarylethenes and Diarylethene-Capped Sexithiophene Wires" *ACS Nano*, **5**, 1165-1178 (2011).
- D-37) X. Li, A. Staykov, K. Yoshizawa, "Orbital Views of the Electron Transport through Polycyclic Aromatic Hydrocarbons with Different Molecular Sizes and Edge Type Structures" *J. Phys. Chem. C*, **114**, 9997-10003 (2010).
- D-38) H. Xu, G. Juhász, K. Yoshizawa, M. Takahashi, S. Kanegawa, O. Sato, "Mixed-Metal Complex [Fe(bipe)(Au(CN)<sub>2</sub>)<sub>2</sub>MeOH] with Gold Clusters: A Novel Two-Dimensional Polyrotaxane Net Clipped by Auophilic Interaction" *Cryst. Eng. Commun.*, **12**, 4031-4034 (2010).
- D-39) T. Kojima, N. Hirasa, D. Noguchi, S. Miyazaki, Y. Shiota, K. Yoshizawa, S. Fukuzumi, "Synthesis and Characterization of Ruthenium(II)-Pyridylamine Complexes with Catechol Pendants as Metal Binding Sites" *Inorg. Chem.*, **49**, 3737-3745 (2010).
- D-40) H. Tanaka, F. Ohsako, H. Seino, Y. Mizobe, K. Yoshizawa, "Theoretical Study on Activation and Protonation of Dinitrogen on Cubane-Type M<sub>3</sub>Ir<sub>3</sub>S<sub>4</sub> Clusters (M = V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Mo, Ru, and W)" *Inorg. Chem.*, **49**, 2464-2470 (2010).
- D-41) Y. Tsuji, A. Staykov, K. Yoshizawa, "Orbital Control of the Conductance Photoswitching in Diarylethene" *J. Phys. Chem. C*, **113**, 21477-21483 (2009).
- D-42) A. Naka, N. Senba, S. Motoike, H. Fujimoto, T. Miura, H. Kobayashi, K. Yoshizawa, M. Ishikawa, "Silicon-Carbon Unsaturated Compounds. 76. Photochemical and Thermal Behavior of 1-Silacyclobut-3-enes Generated from the Reaction of Pivaloyltris(trimethylsilyl)silane with tert-Butylacetylene" *Organometallics*, **28**, 5641-5646 (2009).
- D-43) H. Tsutsumi, Y. Sunada, Y. Shiota, K. Yoshizawa, H. Nagashima, "Nickel(II), Palladium(II), and Platinum(II)  $\eta^3$ -Allyl Complexes Bearing a Bidentate Titanium(IV) Phosphinoamide Ligand: A Ti-M<sub>2</sub> Dative Bond Enhances the Electrophilicity of the  $\pi$ -Allyl Moiety" *Organometallics*, **28**, 1988-1991 (2009).
- D-44) A. Naka, J. Sakata, J. Ikadai, H. Kawasaki, J. Ohshita, A. Kunai, K. Yoshizawa, M. Ishikawa, "Stereochemistry of Disilanylene-Containing Cyclic Compounds. Synthesis and Palladium-Catalyzed Reactions of *cis*- and *trans*-3,4-Benzo-1,2-diisopropyl-1,2-dimethyl-1,2-disilacyclobut-3-ene" *Zeitschrift für Naturforschung B*, **64**, 1580-1590 (2009).
- D-45) J. Li, Y. Shiota, K. Yoshizawa, "Metal-Ligand Cooperation in H<sub>2</sub> Production and H<sub>2</sub>O Decomposition on a Ru(II) PNN Complex: the Role of Ligand Dearomatization-Aromatization" *J. Am. Chem. Soc.*, **131**, 13584-13585 (2009).
- D-46) T. Kamachi, T. Nakayama, O. Shitamichi, K. Jitsumori, T. Kurihara, N. Esaki, K. Yoshizawa, "Catalytic Mechanism of Fluoroacetate Dehalogenase: Computational Exploration of the Biological Dehalogenation" *Chem. Eur. J.*, **15**,

- 7394-7403 (2009).
- D-47) T. Kamachi, M. Takahata, T. Toraya, K. Yoshizawa, "What is the Identity of the Metal Ions in the Active Sites of Coenzyme B<sub>12</sub>-Dependent Diol Dehydratase? A Computational Mutation Analysis" *J. Phys. Chem. B*, **113**, 8435-8438 (2009).
- D-48) H. Tanaka, Y. Shiota, T. Matsuo, H. Kawaguchi, K. Yoshizawa, "DFT Study on N<sub>2</sub> Activation by a Hydride-Bridged Diniohium Complex. N≡N Bond Cleavage Accompanied by H<sub>2</sub> evolution" *Inorg. Chem.*, **48**, 3875-3881 (2009).
- D-49) G. Juhász, R. Matsuda, S. Kanegawa, K. Inoue, O. Sato, K. Yoshizawa, "Bistability of Magnetization without Spin-Transition in a High-Spin Cobalt(II) Complex due to Angular Momentum Quenching" *J. Am. Chem. Soc.*, **131**, 4560-4561 (2009).
- D-50) A. Staykov K. Yoshizawa, "Photochemical Reversibility of Ring-Closing and Ring-Opening Reactions in Diarylperfluorocyclopentenes" *J. Phys. Chem. C*, **113**, 3826-3834 (2009).
- D-51) Y. Shiota, K. Yoshizawa, "Comparison of the Reactivity of Bis(η-oxo)Cu<sup>II</sup>Cu<sup>III</sup> and Cu<sup>III</sup>Cu<sup>III</sup> Species to Methane" *Inorg. Chem.*, **48**, 838-845 (2009).
- D-52) A. Staykov, T. Kamachi, T. Ishihara, K. Yoshizawa, "Theoretical Study of the Direct Synthesis of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> on Pd and Pd/Au Surfaces" *J. Phys. Chem. C*, **112**, 19501-19505 (2008).
- D-53) T. Inoue, Y. Shiota, K. Yoshizawa, "Quantum Chemical Approach to the Mechanism for the Biological Conversion of Tyrosine to Dopaquinone" *J. Am. Chem. Soc.*, **130**, 16890-16897 (2008).
- D-54) T. Kamachi, Y-M. Lee, T. Nishimi, J. Cho, K. Yoshizawa, W. Nam, "Combined Experimental and Theoretical Approach to Understand the Reactivity of a Mononuclear Cu(II)-Hydroperoxo Complex in Oxygenation Reactions" *J. Phys. Chem. A*, **112**, 13102-13108 (2008).
- D-55) D. Nozaki, Y. Girard, K. Yoshizawa, "Theoretical Study of Long-Range Electron Transport in Molecular Junctions" *J. Phys. Chem. C*, **112**, 17408-17415 (2008).
- D-56) T. Kamachi, T. Nakayama, K. Yoshizawa, "Mechanism and Kinetics of Cyanide Decomposition by Ferrate" *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **81**, 1212-1218 (2008).
- D-57) K. Yoshizawa, T. Tada, A. Staykov, "Orbital Views of the Electron Transport in Molecular Devices" *J. Am. Chem. Soc.*, **130**, 9406-9413 (2008).
- D-58) Y. Hirata, T. Kojima, Y. Mizutani, Y. Shiota, K. Yoshizawa, "Rutenium-Catalyzed Selective and Efficient Oxygenation of Hydrocarbons with Water as an Oxygen Source" and Shunichi Fukuzumi, *Angew. Chem., Int. Ed.*, **47**, 5772-5776 (2008).
- D-59) H. Tanaka, H. Mori, H. Seino, M. Hidai, Y. Mizobe, K. Yoshizawa, "DFT Study on Chemical N<sub>2</sub> Fixation by Using a Cubane-Type RuIr<sub>3</sub>S<sub>4</sub> Cluster: Energy Profile for Binding and Reduction of N<sub>2</sub> to Ammonia via Ru-N-NH<sub>x</sub> (x = 1-3) Intermediates with Unique Structures" *J. Am. Chem. Soc.*, **130**, 9037-9047 (2008).
- D-60) A. Naka, S. Motoike, N. Senba, J. Ohshita, A. Kunai, K. Yoshizawa, M. Ishikawa, "Silicon-Carbon Unsaturated Compounds. 74. Thermal Behavior of 1-Silacyclobut-3-enes Generated from the Reaction of Acylpolysilanes with tert-Butylacetylene" *Organometallics*, **27**, 2750-2755 (2008).
- D-61) T. Kojima, D. Noguchi, T. Nakayama, Y. Inagaki, Y. Shiota, K. Yoshizawa, K. Ohkubo, S. Fukuzumi, "Synthesis and Characterization of Novel Ferrocene-Containing Pyridylamine Ligand and Their Ruthenium(II) Complexes: Electronic Communication through Hydrogen-bonded Amide Linkage" *Inorg. Chem.*, **47**, 886-895 (2008).
- D-62) Y. Ito, H. Kondo, Y. Shiota, K. Yoshizawa, "Theoretical Analysis of the Reaction Mechanism of Biotin Carboxylase" *J. Chem. Theor. Comput.*, **4**, 366-374 (2008).

- D-63) P.M. Kozlowski, Y. Shiota, S. Gomita, H. Seino, Y. Mizobe, K. Yoshizawa, "DFT Analysis of Cubane-Type FeIr<sub>3</sub>S<sub>4</sub> Clusters. Dinitrogen Binding and Activation at the Tetrahedral Fe Site" *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **80**, 2323-2328 (2007).
- D-64) T. Kamachi, T. Toraya, K. Yoshizawa, "Computational Mutation Analysis of Coenzyme B<sub>12</sub>-Dependent Diol Dehydratase" *Chem. Eur. J.*, **13**, 7864-7873 (2007).
- D-65) A. Staykov, D. Nozaki, K. Yoshizawa, "Theoretical Study of Donor- $\pi$ -Bridge-Acceptor Unimolecular Rectifier" *J. Phys. Chem. C*, **111**, 11699-11705 (2007).
- D-66) M.S. Seo, T. Kamachi, T. Kouno, K. Murata, M.J. Park, K. Yoshizawa, W. Nam, "Combined Experimental and Theoretical Evidence for Nonheme Iron(III)-Alkylperoxo Species as a Sluggish Oxidant in Oxygenation Reactions" *Angew. Chem., Int. Ed.*, **46**, 2291-2294 (2007).
- D-67) A. Staykov, D. Nozaki, K. Yoshizawa, "Photoswitching of Conductivity through a Diarylperfluorocyclopentene Nanowire" *J. Phys. Chem. C*, **111**, 3517-3521 (2007).
- D-68) K. Yoshizawa, T. Nakayama, T. Kamachi, P. M. Kozlowski, "Vibronic Interaction in Metalloporphyrin  $\pi$ -Anion Radicals" *J. Phys. Chem. A*, **111**, 852-857 (2007).
- D-69) P. M. Kozlowski, T. Kamachi, T. Toraya, K. Yoshizawa, "Does Cob(II)alamin Act as a Conductor in Coenzyme B<sub>12</sub> Dependent Mutases?" *Angew. Chem., Int. Ed.*, **46**, 980-983 (2007).

**E. 國武雅司(国内(和文)誌 0件、國際(欧文)誌20件)**

- E-1) R. Tanoue, R. Higuchi, K. Ikebe, S. Uemura, N. Kimizuka, A. Z. Stieg, J. K. Gimzewski, M. Kunitake, "Positional Selectivity of Reversible Azomethine Condensation Reactions at Solid/Liquid Interfaces Leading to Supramolecular Formation". *J. Electroanal. Chem. Special Issue "In Honor of Kingo Itaya on His 65th Birthday"*, **716**, 145-149, 2014
- E-2) K. Sakata, S. Taguchi, S. Uemura, M. Kunitake, S. Kawano, T. Nishimi, "Continuous Porous Poly-N-Isopropylacrylamide Gels Prepared from a Bicontinuous Microemulsion", *Chem. Lett.*, **43**(2), 240-242, 2014 The editor's choice.
- E-3) S. Uemura, M. Aono, K. Sakata, T. Komatsu, M. Kunitake, "Thermodynamic Control of 2D Bicomponent Porous Networks of Melamine and Melem: Diverse Hydrogen-Bonded Networks", *J. Phys. Chem.*, **117**(47), 24815-24821, 2013.
- E-4) R. Higuchi, R. Tanoue, K. Sakaguchi, K. Yanai, S. Uemura, and M. Kunitake, "Vertically standing nanowalls of pristine poly(azomethine) on a graphite by chemical liquid deposition", *Polymers*, **54**(14), 3452-3457, 2013
- E-5) R. Tanoue, R. Higuchi, K. Ikebe, S. Uemura, N. Kimizuka, A. Z. Stieg, J. K. Gimzewski and M. Kunitake, "Thermodynamic Self-Assembly of Two-Dimensional  $\pi$ -Conjugated Metal-Porphyrin Covalent Organic Frameworks by "On-Site" Equilibrium Polymerization", *J. Nanosci/Nanotechnol.*, **13**, 1-6, 2013
- E-6) R. Higuchi, M. Hirano, Md. Ashaduzzaman, N. Yilmaz, T. Sumio, D. Kodama, S. Chiba, S. Uemura, K. Nishiyama, A. Ohira, M. Fujiki and M. Kunitake, "Construction and Characterization of "Molecular Nonwoven Fabrics" Consisting of Crosslinked Poly ( $\gamma$ -Methyl-L-Glutamate)", *Langmuir*, **29**, 7478-7487, 2013
- E-7) R. Tanoue, R. Higuchi, K. Ikebe, S. Uemura, N. Kimizuka, A. Stieg, J. Gimzewski, M. Kunitake, "In situ STM Investigation of Aromatic Poly (azomethine) Arrays Constructed by "On-site" Equilibrium Polymerization

- ”, *Langmuir*, **28** (39), pp 13844–13851, 2012
- E-8) \*S. Yoshimoto, K. Sakata, R. Kuwahara, K. Kuroiwa, N. Kimizuka, M. Kunitake, “Electrochemically-Controlled 2D Assembly of Paddle-wheel Diruthenium Complexes on the Au(111) Surface and Identification of their Redox States”, *J. Phys. Chem. C*, **116** (33), 17729–17733, 2012
- E-9) K. Sakata, Y. Makita, S. Uemura, T. Nishimi and M. Kunitake, “Electrochemical Elucidation of the Dynamic Mesosstructural Changes in Physical Organo Bicontinuous Microemulsion Gel Systems”, *Chem. Commun.*, 48, 11124–11126, 2012
- E-10) M. Yoshimatsu, K. Komori, Y. Ohnagamitsu, N. Sueyoshi, N. Kawashima, S. Chinen, Y. Murakami, J. Izumi, D. Inoki, K. Sakai, T. Matsuo, K. Watanabe and M. Kunitake, “Necklace shaped dimethylsiloxane polymers bearing a polyhedral oligomeric silsesquioxane cage prepared by polycondensation and ring-opening polymerization”, *Chem. Lett.*, vol.41, No. 6, pp.622-624, 2012
- E-11) R. Higuchi, R. Tanoue, N. Enoki, Y. Miyasato, K. Sakaguchi, S. Uemura, N. Kimizuka, M. Kunitake, “Chemical Liquid Deposition of Aromatic Poly(azomethine)s by Spontaneous On-Site Polycondensation in Aqueous Solution”, *Chem. Commun.*, Vol.48, pp.3103-3105, 2012
- E-12) S. Kawano, A. Sei, and M. Kunitake, “Thixotropic Interparticle Interaction between Silica and Non-ionic Polymer Particles Prepared by Static Dispersion Polymerization”, *Polymer*, vol. 52, pp.1577-1588, 2011.
- E-13) S. Kai, Md. Ashaduzzaman, S. Uemura and M. Kunitake, “Composite Polymer Materials Consisting of Nanofilms Formed by Click Reaction Between Polymers at an Oil-Water Interface”, *Chem. Lett.*, vol. 40, No. 3, pp.270-272, 2011. Editor's Choice
- E-14) Md. Ashaduzzaman, S. Kai, S. Uemura and M. Kunitake, “Synthesis and Aqueous Dispersion Properties of Tri-arm Poly(NIPAAm-b-HEAAm) Copolymers”, *Chem. Lett.*, vol. 40, No. 2, pp.165-167, 2011.
- E-15) S. Uemura, M. Aono, T. Komatsu and M. Kunitake, “Two Dimensional Self-Assembled Structures of Melamine and Melem at the Aqueous Solution–Au(111) Interface”, *Langmuir*, vol.27, No. 4, pp.1336–1340, 2011.
- E-16) R. Tanoue, R. Higuchi, N. Enoki, Y. Miyasato, S. Uemura, N. Kimizuka, A. Z. Steig, J. K. Gimzewski, M. Kunitake, “Thermodynamically Controlled Self-Assembly of Covalent Nanoarchitectures in Aqueous Solution”, *ACS Nano*, 5(5), 3923-3929, 2011
- E-17) Y. Makita, S. Uemura, N. Miyanari, T. Kotegawa, S. Kawano, T. Nishimi, M. Tominaga, K. Nishiyama and M. Kunitake, “Electrochemical Investigation of Dynamic Solution Structures of Bicontinuous Microemulsion at Solid Interfaces”, *Chem. Lett.*, vol. 39(11), pp.1152-1154, 2010.
- E-18) S. Kawano, A. Sei and M. Kunitake, “Sparsely-distributed silica/PMMA composite particles prepared by static polymerization in aqueous silica dispersion”, *Journal of Colloid and Interface Science* vol. 352, pp.348–353, 2010
- E-19) S. Kawano, D. Kobayashi, S. Taguchi and M. Kunitake, “Construction of Continuous Porous Organogels, Hydrogels and Bicontinuous Organo/Hydro Hybrid Gels from Bicontinuous Microemulsions”, *Macromolecules*, vol. 43, pp.473–479, 2010
- E-20) S. Kawano, S.Nishi, R. Umeza and M. Kunitake, “Propagation of Polymer Nanosheets from Silica Opal Membrane Gaps by Thermal Polymerization of Bicontinuous Microemulsions.”, *Chem. Commun.*, vol. 7, No. 13, pp.1688-1690, 2009



F. 藤川茂紀(国内(和文)誌 0件、国際(欧文)誌6件)

- F-1) Y. Yamada, Y. Yoshinari, T. Sato, S. Fujikawa, Y. Uozumi, "A Palladium-Nanoparticle and Silicon-Nanowire-Array Hybrid: A Platform for Catalytic Heterogeneous Reactions", *Angew. Chem., Int. Ed.*, 53, (1), 127–131, 2014
- F-2) T. Koishi, K. Yasuoka, S. Fujikawa, X. C. Zeng, "Measurement of Contact-Angle Hysteresis for Droplets on Nanopillared Surface and in the Cassie and Wenzel States: A Molecular Dynamics Simulation Study.", *ACS Nano*, 5, 9, 6834–6842, 2011
- F-3) W. Kubo, H. Hayakawa, K. Miyoshi and S. Fujikawa, "Size-Controlled Simple Fabrication of Free-Standing, Ultralong Metal Nanobelt Array", *J. Nanosci. Nanotech.* 10(1), 131–137, 2011
- F-4) W. Kubo and S. Fujikawa, "Au Double Nanopillars with Nanogap for Plasmonic Sensor.", *Nano Lett.*, 11(1), 8–15, 2011
- F-5) W. Kubo, S. Fujikawa, "Manipulation of a One Dimensional Molecular Assembly of Helical Superstructures by Dielectrophoresis", *App. Phys. Lett.*, 95(16), 16311, 2009
- F-6) W. Kubo, S. Fujikawa "Embedding of a gold nanofin array in a polymer film to create transparent, flexible and anisotropic electrodes", *J. Mater. Chem.*, 19, 2154–2158, 2009

G. 金 仁華(国内(和文)誌 0件、国際(欧文)誌16件)

- G-1) H. Matsukizono, H. Murata, R-H. Jin, "Nanosheets-Stacked Chiral Silica Transcribed from Metal ions- and pH-tuned Supramolecular Crystalline Complexes of Polyamine/D-glucarate", *Chem. Eur. J.*, 20, 1134–1145 (2014).
- G-2) J-J. Yuan, N. Kimitsuka, R-H. Jin, "Bioinspired Synthesis of Soft-Nanofilament-based Coatings Consisted of Polysilsesquioxanes/Polyamine and Their Divergent Surface Control", *ACS Appl. Mater. & Interface*, 5, 3126–3133 (2013)
- G-3) X-L. Liu, P-X. Zhu, Y-F. Gao, R-H. Jin, "Synthesis of free-standing sub-10 nm  $\text{Y}_2\text{O}_3\text{:Eu}$  particles on silica nanowire matrix and amplified luminescence performance", *J. Mater. Chem. C*, 1, 477–483 (2013)
- G-4) X-L. L, P-X. Zhu, Y-F. Gao, R-H. Jin, "Polyamine-Promoted Growth of One-Dimensional Nanostructure-Based Silica and Its Feature in Catalysts Design", *Materials*, 5(10), 1787–1799 (2012)
- G-5) H. Matsukizono, R-H. Jin, "High-Temperature-Resistant Chiral Silica Generated on Chiral Crystalline Templates Under Neutral-pH/Ambient Conditions", *Angew. Chem. Int. Ed.*, 51, 5862–5865 (2012) (Selected as Hot Paper).
- G-6) J-J. Yuan, R-H. Jin, "Temporally and spatially controlled silicification for self-generating polymer@silica hybrid nanotube on substrates with tunable film nanostructure", *J. Mater. Chem.* 22, 5080–5088 (2012).
- G-7) J-J. Yuan, R-H. Jin, "Approaches to nanostructure control and functionalizations of polymer@silica hybrid nanograss generated by biomimetic silica mineralization on a self-assembled polyamine layer", *Beilstein J. Nanotechnol.*, 2, 760–773 (2011).
- G-8) J-J. Yuan, R-H. Jin, "Direct generation of silica nanowire-based thin film on various substrates with tunable surface nanostructure and extreme repellency toward complex liquids", *Langmuir*, 27, 9588–9596 (2011).
- G-9) J-J. Yuan, R-H. Jin, "Polyamine@silica hybrid nanograss: biomimetic fabrication, structure characterization and surface functionalization", *J. Mater. Chem.*, 21, 10720–10729 (2011).
- G-10) H. Matsukizono, R-H. Jin, "Controlled Formation of Polyamine Crystalline

- Layers on Glass Surfaces and Successive Fabrication of Hierarchically Structured Silica Thin Films”, *Langmuir*, 27, 6338-6348 (2011).
- G-11) H. Mastukizono, R-H. Jin, “Bent silica Nanosheets Directed from Crystalline Templates Controlled by Proton Donors”, *J. Nanoparticle Research*, 13, 683-691 (2011).
- G-12) J-J. Yuan, R-H. Jin, “Bioinspired Synthesis of Continuous Titania Coat with Tunable Nanofiber-based Network Structure on Linear Polyethyleneimine-Covered Substrates”, *Langmuir*, 26, 4212-4218 (2010).
- G-13) J-J. Yuan, R-H. Jin, “Water Motion and Movement without Sticking, Weight-loss and Cross-contaminant in Superhydrophobic Glass Tube”, *Nanotechnology*, 21, 065704 (2010).
- G-14) P-X. Zhu, R-H. Jin, “Simple and Efficient Aqueous Process for Nanostructured Fibrous TiO<sub>2</sub> Regulated by Linear Polyethyleneimine Aggregates”, *Eur. J. Inorg. Chem.*, 476-482 (2010).
- G-15) H. Matsukizono, P-X. Zhu, N. Fukazawa, R-H. Jin, “Turbine-like structured silica transcribed simply by prestructured crystallites of linear poly(ethyleneimine) bounded with metal ions” *CrystEngComm*, 11, 2695-2700 (2009).
- G-16) R-H. Jin, J-J. Yuan, “Biomimetically Controlled Formation of Nanotextured Silica/Titania Films on Arbitrary Substrates and Their Tunable Surface Function”, *Adv. Mater.* 21, 3750-3753 (2009).

(2)その他の著作物(総説、書籍など)

A. 君塚信夫(黒岩敬太・副島哲朗 含む)

- A-1) 君塚信夫, 森川全章, “イオン液体を基盤とする新しい界面材料化学 (Development of Interfacial Materials Chemistry Based on Ionic Liquids)”, *Pharm Tech Japan*, **29**(14) 2853-2858, 2013
- A-2) 君塚信夫, “新しい夏季大学のかたちー第58回高分子夏季大学”, *高分子*, **62**(9), 2013
- A-3) N. Yanai, N. Kimizuka, “配位高分子によるナノ・マイクロ粒子の形成、集積制御および機能( Formation, Assembly, and Function of Nano- and Micron-sized Coordination Polymer Particles)”, *高分子論文集*, **70**(6) 235-241, 2013
- A-4) N. Kimizuka, S. Shinkai, “Pioneers of Molecular Manipulation”, *Nature*, No.7441, 21 March, 2013
- A-5) K. Kuroiwa, N. Kimizuka, “Self-assembly and Functionalization of Lipophilic Metal-Triazole Complexes in Various Media”, *Polymer Journal*, **45**(4) 384-390, 2013
- A-6) 君塚信夫, 自己組織化に基づく分子システムの創製とナノマテリアル化学, *応用物理*, **81**(12), 1009-1014, 2012
- A-7) 君塚信夫, 新しい風を (SPSJ 60th Anniversary :Message from Executive Directors) *高分子*, **61**(6) 425, 2012
- A-8) 森川全章・君塚信夫, アダプティブな分子の自己組織化ー高度な分子情報変換を目指して, *化学*, **67**(7), 70-71, 2012
- A-9) 君塚信夫, 8-2 超分子化学と溶液錯体化学の接点, *錯体化学会選書 8 錯体の溶液化学*, 横山晴彦, 田端正明 編著 三共出版 314-325, 2012
- A-10) Y. Masaki, S. Nakahara, Y. Koga, K. Kuroiwa, Hot Topics “Self-Assembly of Discrete Metal Complexes Integrated by Block Copolypeptide Amphiphiles in Water”, *高分子*, **61** (1), 5, 2012
- A-11) 君塚信夫, “超分子と分子システム”, *超分子研究会 アニュアルレビュー* **32**, 1, 2012
- A-12) 黒岩敬太, 総合論文“外部刺激に応答する金属錯体の自己集合とそのダイナミックな構造制御”, *高分子論文集*, **69** (8), 485-492, 2012
- A-13) 黒岩敬太, “ディスクリートな金属錯体の自己集合とその超分子的構造制御”, *超分子アニュアルレビュー*, **32**, 6-7, 2012
- A-14) Y. Masaki, S. Nakahara, Y. Koga, K. Kuroiwa, Hot Topics “Self-Assembly of Discrete Metal Complexes Integrated by Block Copolypeptide Amphiphiles in Water”, *高分子*, **61**(1), 5, 2012
- A-15) 西藪隆平, 君塚信夫, “水中における配位高分子のアダプティブな自己組織化と機能性ナノ粒子の形成”, *高分子*, **60**( 6), 386-389, 2011
- A-16) N. Kimizuka, T. Nakashima, “Molecular Self-Assembly in Ionic Liquids”, *Electrochemical aspects of ionic liquids-second edition*, *WILEY*, 169-182, 2011
- A-17) 大西洋・君塚信夫・佐藤縁・前田瑞夫・米沢徹 “フロントランナーに聞く”, 新しい局面を迎えた界面の分子科学 機能デザインと計測技術の展開、日本化学会編、*化学同人*, 2-9, 2011
- A-18) 君塚信夫, “一次元高分子錯体の自己集積” *錯体化学会選書 5 「超分子金属錯体」*, 藤田誠、塩谷光彦 編著 三共出版 第3章4節 319-333, 2009
- A-19) 君塚信夫, “超分子”「ソフトマター」 第2章1節, 高原淳、栗原和枝、前田瑞夫 編 丸善株式会社 21-30, 2009
- A-20) 黒岩敬太, 君塚信夫, “金属錯体ナノファイバー”, *超分子サイエンス&テクノロジー 基礎からイノベーションまで*, 監修 國武豊喜, エヌ・ティー・エス株式会社、第2節 1 次元分子集合体 285-295, 2009
- A-21) 西藪隆平, 君塚信夫, “水中におけるスクレオチドとランタニドイオンの自己集合による機能性ナノ粒子の開発”, *化学工業*, **60**(6), 409-413, 2009

- A-22) 君塚信夫, “7.3.2 ナノ分子組織系”, *現代界面コロイド化学の基礎—原理・応用・測定ソリューション* 日本化学会 編 3 版, 308-311, 丸善株式会社, 2009
- A-23) 君塚信夫, 中嶋琢也, “イオン性液体中における分子組織体の形成” *「イオン液体の開発と展望」* 監修 大野 弘幸, シーエムシー出版, 2008
- A-24) N. Kimizuka, “Self-Assembly of Supramolecular Nanofibers”, *Adv. Polym. Sci.* **219**, 1-26, Ed by. T.Shimizu, Springer-Verlag Berlin Heidelberg., 2008

#### B. 金子賢治

- B-1) 金子賢治、馬場則男、陣内浩司, 電子線トモグラフィ法 その2: 課題と応用例, 顕微鏡, 第 45 巻、第2号 109-113 頁 (2010)
- B-2) 金子賢治, 触媒のための電子線トモグラフィ(TEM-CT)法, 触媒, 第 52 巻 第 3 号 209~213 頁 (2010).
- B-3) 金子賢治、馬場則男、陣内浩司, 電子線トモグラフィ法 その1: 原理, 顕微鏡, 第 45 巻、第1号、37~41 頁 (2010)
- B-4) 金子賢治, セラミックス材料の 3 次元ナノ解析, セラミックス, 第 44 巻第 9 号 697-701 (2009)
- B-5) 金子賢治、伊野家浩司、北脇高太郎, 過型電子顕微鏡を利用した三次元解析, 未来材料, 7, 6-9, (2008)
- B-6) 金子賢治, 3 次元電子線トモグラフィ法の原理と Al 合金の析出への応用, 金属, 第 78 巻 第 5 号, 456-462 頁, (2008)
- B-7) 金子賢治, 透過型電子顕微鏡による3次元トモグラフィ法, 溶接学会誌, 第 77 巻 第 2 号 5-8 頁 (2008)

#### C. 廣瀬崇至 (松田建児)

- C-1) T. Hirose, K. Matsuda, “Photoswitching of Chiral Supramolecular Environments and Photoinduced Lower Critical Solution Temperature Transitions in Aqueous Media Following a Supramolecular Approach”, *Org. Biomol. Chem.*, vol. 11, No. 6, pp. 878-880, 2013.
- C-2) 松田建児, “スイッチング分子デバイスとしての可能性” 最先端材料システム One Point 8 「フォトクロミズム」, 共立出版, 21-28. (2012. 5)
- C-3) 東口顕士・松田建児, “ジアリールエテンと金属ナノ粒子による光分子エレクトロニクス材料” 「フォトクロミズムの新展開と光メカニカル機能材料」, シーエムシー出版, 96-101. (2011. 12)
- C-4) K. Matsuda, K. Higashiguchi, “Photoswitching Property of Diarylethenes in Molecular Magnetism and Electronics”, in “Supramolecular Soft Matter: Applications in Materials and Organic Electronics”, T. Nakanishi ed., pp. 215-236, Wiley, Hoboken, NJ. (2011. 11)
- C-5) 松田建児 “スピン交換相互作用の光スイッチング”, 電子スピンサイエンス, 2010, 8, 86-91. (2010. 10)
- C-6) 松田建児 “フォトクロミックメモリ”, 「有機半導体デバイス」, オーム社, 363-367. (2010. 10)
- C-7) 東口顕士・松田建児, “有機機能分子と光分子エレクトロニクス”, ケミカルエンジニアリング, 54(1), 13-17. (2009.1)
- C-8) 廣瀬崇至・松田建児, “水中で組織化する両親媒性ジアリールエテンによる光誘起超分子環境変化と LCST 転移挙動”, 光化学, 39(2), 113-117. (2008.8)

#### D. 吉澤一成

- D-1) 「分子内電子伝導を制御するフロンティア軌道」, 吉澤一成、未来材料、12、9-14 (2012).
- D-2) 単行本「化学のブレークスルー」化学同人編、吉澤一成他 共同執筆、化学同人

- (2011).
- D-3) 単行本「炭素学」田中一義, 東原秀和, 篠原久典編、吉澤一成他 共同執筆、化学同人 (2011).
- D-4) Yoshizawa, K., Theoretical Aspects of Dioxygen Activation in Dicopper Enzymes, Karlin, K.; Itoh, S. Ed.; Copper Oxygen Chemistry; Wiley-VCH, 2011.
- D-5) 「金属エポキシ樹脂界面の接着に関する分子論的研究」、大迫文裕、吉澤一成、高分子論文集、68(2)、72-80 (2011).
- D-6) 単行本「酵素利用技術大系」小宮山眞 監修、計算化学による酵素機能の解析例、虎谷哲夫、蒲池高志、吉澤一成、NTS (2010).
- D-7) 単行本「化学のブレークスルー【理論化学編】」田中一義 編、吉澤一成他 共同執筆、化学同人 (2010).
- D-8) ロアルド・ホフマン博士講演録「狭い空間で働く化学概念」、吉澤一成、化学、62(10)、38-46 (2009).
- D-9) 単行本「物理化学 基礎の基礎」田中一義 編著、吉澤一成他 共同執筆、化学同人 (2009).
- D-10) 「人工変異酵素の設計と機能制御を目指して」吉澤一成、触媒、50(7)、608-613 (2008).
- D-11) 「金属と樹脂界面の接着に関する分子論」、瀬本貴之、辻雄太、吉澤一成、日本接着学会誌、48、144-149 (2012).
- D-12) 「酵素科学と理論化学との連携 酵素研究の新しいパラダイムを求めて」虎谷哲夫、蒲池高志、吉澤一成、生化学、80(2)、132-138 (2008).
- D-13) 私の自慢「量子化学による酵素化学へのアプローチ シュレーディンガー方程式から見えるもの」吉澤一成、化学と工業、61(3)、238-240 (2008).
- D-14) Yoshizawa, K. Methane Hydroxylation by First Row Transition Metal Oxides Morokuma, K.; Musaev, D. G. Ed.; Computational Modeling of Principles and Mechanisms of Transition Metal-Based Homogeneous Catalytic Processes; Wiley-VCH, 2007

#### E. 國武雅司

- E-1) M. Kunitake, R. Higuchi, R. Tanoue, S. Uemura, "Self-Assembled  $\pi$ -conjugated Macromolecular Architectures - A Soft Solution Process Based on Schiff-base Coupling", *Current Opinion in Colloid and Interface Science*, in press. DOI: 10.1016/j.cocis.2014.03.003
- E-2) 國武 雅司、上村 忍、“界面その場成長による高分子ナノシートの創成”, 「高分子ナノテクノロジー ハンドブック～最新ポリマーABC 技術を中心に～」第3編 高分子ナノ加工 第2章 ナノサイズマテリアル 第3節 薄膜 2, 編集委員長 西 敏夫(東京工業大学), 株式会社 NTS 2014年3. 11発刊
- E-3) 國武雅司、“界面で作る規則構造化高分子 超分子からナノデバイスを目指して”, 高分子, 高分子の新展開, 62(9), 519-523, 2013
- E-4) 樋口倫太郎、甲斐嵩平、坂口和樹、上村忍、國武雅司, “液液・固液界面での化学反応を利用した高分子ナノ材料の創成”, ネットワークポリマー, vol.33, No.2, pp.146-153 (2012).
- E-5) 田上 亮太、國武 雅司, “反応・吸着の同時平衡制御を利用した二次元規則性高分子ナノ構造の自己組織的構築”, Colloid & Interface Comm., vol.36, pp.24-26, 2011.
- E-6) M. Kunitake, K. Sakata, T. Nishimi, "Mesostuctured Polymer Materials Based on Bicontinuous Microemulsions", "Microemulsions - An Introduction to Properties and Applications", INTECH DOI: 10.5772/38642.
- E-7) A. Ohira, M. Fujiki, and M. Kunitake, "Helical Polymer-Based Supramolecular Films", Advanced Nanomaterials, pp.159-194, 2010.



- E-8) S. Uemura, R. Tanoue, N. Yilmaz, A. Ohira and M. Kunitake, “Molecular Dynamics in Two-Dimensional Supramolecular Systems Visualized by STM”, *Materials*, vol.3, No.8, pp.4252-4276, 2010.
- E-9) 國武雅司, “固液界面での動的平衡に基づく分子配列制御と観察”, *機能材料*, vol. 5, pp.34-40, 2009.
- E-10) M. Kunitake, A. Ohira, “Visualization of Cyclodextrins in Supramolecular Structures by Scanning Probe Microscopy”, *Handbook of Cyclodextrins and Their Complexes*, Ed. by H. Dodziuk, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, pp.319-322, 2008.

#### F. 藤川茂紀

- F-1) ナノコーティングリソグラフィによるナノギャップ型プラズモンセンサ素子の大面積作製  
久保若奈, 藤川茂紀, プラズモニクス ～光・電子デバイス開発最前線～, 第3章, 第2節, NTS 出版, 2012
- F-2) ナノコーティングリソグラフィによる金二重ナノピラー配列の作製とプラズモンセンサーへの展開、久保若奈, 藤川茂紀, *未来材料* 2011, 11, 5, 60-63, 2011

#### G. 金 仁華

- G-1) 金仁華, “触媒的テンプレート法によるキラルセラミックス合成手法の新展開”, *セラミックス*, (印刷中)
- G-2) Ren-Hua Jin, Dong-Dong Yao, Rumi Levi, “Biomimetic synthesis of shaped and chiral silica entities templated by organic objective materials”, *Chem. Eur. J.*, DOI: 10.1002/chem.201400387 (in press).
- G-3) 金仁華, “任意基材表面でのセラミックナノコーティング”, *セラミックス* No. 7, 46(2011). (総説)
- G-4) 金仁華, “バイオシリカから学ぶケイ素系セラミックス材料創製”.「次世代バイオミメティックス研究の最前線—生物の多様性に学ぶ—」(シーエムシー出版、2011)
- G-5) Ren-Hua Jin, Jian-Yun Yuan, “Learning from Biosilica: Nanostructured Silicas and Their Coatings on Substrates by Programmable Approaches”, Chapter 8 in Book of “*Advances in Biomimetics*” pp159-184, Edited by Anne George, InTech (2011)
- G-6) 金仁華, “バイオシリカに学ぶ階層構造材料”, *高分子*, 59, 868-872 (2010)

(3)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90件、国際会議105件)

A. 君塚信夫 (黒岩敬太・副島哲朗 含む) (国内会議20件、国際会議25件)

- A-1) T. Yamada(Kyushu university), “Ionic Conduction in Porous Coordination Polymer”, 日本化学会第94春季年会 Asian International Symposium, 名古屋大学東山キャンパス, 2014/3/29
- A-2) 君塚信夫(九大院工), “金属錯体の自己組織化によるソフトマアテリアルの構築と機能”, 日本化学会第94春季年会、名古屋大学東山キャンパス、2014/3/28
- A-3) 森川全章(九大院工), “散逸系界面の自己組織化とナノ構造エンジニアリング”, 卓越シンポジウム、九州大学伊都キャンパス、2014/2/7
- A-4) 君塚信夫(九大院工), “分子間相互作用の制御に基づく機能性ソフトナノ材料の化学”, 神奈川大学、2014/1/21
- A-5) T. Yamada(Kyushu university), “Redox-Active Metal-Organic Frameworks”, International Symposium on Coordination Programming, ITO INTERNATIONAL RESEARCH CENTER, 2014/1/22
- A-6) N. Kimizuka(Kyushu university), “The Interdisciplinary Self-Assembly Approach towards Functional Molecular Systems”, 2013NIMS CONFERENCE, つくば国際会議場, 2013/7/3
- A-7) N. Kimizuka(Kyushu university), “Functional Self-Assembly of Coordination Polymers and Networks”, 2013 the Spring Meeting of the Polymer Society of Korea (PSK), Daejeon Convention Center, 2013/4/11
- A-8) N. Kimizuka(Kyushu university), “Development of Coordination Nanosystems Based on Self-Assembly”, IUMRS-International Conference on Electronic Materials, Pacifico Yokohama, Yokohama, Japan, 2012/9/24
- A-9) 君塚信夫(九大院工), “自己組織化による有機-無機ナノマテリアルの構築”, 日本セラミックス協会 第25回秋季シンポジウム、愛知県名古屋市 名古屋大学、2012/9/19
- A-10) N. Kimizuka(Kyushu university), “Self-Assembly of Coordination Nano-architectures near and far from the thermal equilibrium”, Asia Nano 2012, Lijiang China, 2012/9/9
- A-11) 君塚 信夫(九大院工), “ナノ界面の自己組織化制御に基づく機能性高分子システムの創成”, 第61回高分子学会年次大会、神奈川県横浜市 パシフィコ横浜、2012年5月31日(高分子学会賞 受賞講演)
- A-12) N. Kimizuka(Kyushu university), “Self-Assembly of Coordination Nano-architectures and their Unique Characteristics”, Seoul National University, 2012/5/24
- A-13) M-a. Morikwa(Kyushu university) and N. Kimizuka, “Self-assembly and materials chemistry at the water/ionic liquid interface”, The 14th Asian Chemical Congress 2011, Bangkok, Thailand, 2011/9/08
- A-14) 黒岩敬太(崇城大工), “ディスプレイな金属錯体の集積化と動的構造制御”, 熊本大学理学部化学系国際ジョイントセミナー, 熊本県熊本市 熊本大学, 2011年7月15日
- A-15) 黒岩敬太(崇城大工), “自己集合性を付与した金属錯体によるナノ組織体の創成とその機能化”, 金属錯体と膜に関する勉強会, 福岡県福岡市 九州大学, 2011年4月23日
- A-16) N. Kimizuka(Kyushu university), “Self-Assembly and Interfacial Characteristics of Soft-Coordination Systems”, MANA International Symposium 2011, Tsukuba International Congress Center, 2011/3/2
- A-17) \*N. Kimizuka(Kyushu university), “Controlled self-assembly in coordination polymers”, PACIFICHEM2010, Hawaii Convention Center, Honolulu, Hawaii, USA, 2010/12/18
- A-18) N. Kimizuka(Kyushu university), “Self-assembly in soft coordination nanosystems”, Hawaii Convention Center, Honolulu, Hawaii, USA, 2010/12/16

- A-19) 黒岩敬太(崇城大工)、“金属錯体の自己集合によるソフトマテリアルの創成とその物性制御”、九州地区高分子若手研究会・冬の講演会、熊本、2010年11月25日
- A-20) 黒岩敬太(崇城大工)、“生体組織に学ぶ金属錯体の低次元自己集合とそのナノ化学”、高分子学会九州支部フォーラム「有機ナノ集積材料の創製～機能と構造～」、熊本、2010年10月29日
- A-21) \*N. Kimizuka(Kyushu university), “Adaptive Self-Assembly in Coordination Nanoparticles”, 3<sup>rd</sup> International NanoBio Conference 2010, ETH Zurich, Switzerland, 2010/08/26
- A-22) 君塚信夫(九大院工)、“分子の自己組織化と集積手法”、応用物理学会応用電子物性分科会研究例会、首都大学東京、2010年7月26日
- A-23) N. Kimizuka(Kyushu university), “Interfacial Self-Assembly for Dissipative- and Kinetically Controlled Nanostructures”, International Symposium on Macrocyclic and Supramolecular Chemistry: ISMSC, Nara Prefectural New Public Hall, Nara, 2010/6/8
- A-24) 君塚信夫(九大院工)、“金属錯体の自己組織化とナノ界面科学”、第90回日本化学会春季年会、近畿大学、2010/3/26
- A-25) 君塚信夫(九大院工)、“金属錯体の自己組織化によるナノマテリアルの開発と特性”、ポリマーフロンティア21、東工大、2010/1/22
- A-26) N. Kimizuka(Kyushu university), “Self-assembly in Coordination Nanowires and Nanoparticles”, MESA+/Kyushu “Academic Cooperation” Workshop 2009, Enschede, The Netherlands, 2009/10/12
- A-27) N. Kimizuka(Kyushu university), “Self-Assembly in Soft Coordination Nanosystems”, The 2009 Global COE International Symposium for Future Molecular Systems, Kyushu University, Fukuoka, 2009/9/30
- A-28) 君塚信夫(九大院工)、“金属錯体の自己組織化に基づくソフトナノマテリアル化学”、第59回錯体化学討論会、長崎大学、2009/9/25
- A-29) N. Kimizuka(Kyushu university), “Adaptive Self-Assembly of Coordination Networks and their Nano-Interfacial Characteristics”, The 2nd Yonsei University BK21-Kyushu University Global-COE Joint Symposium, Seoul, 2009/8/24
- A-30) N. Kimizuka(Kyushu university), “Self-assembly of Coordination Polymers and their Interfacial Characteristics”, The Japan-Canada Coordination Specie Symposium (JaCCS 2009), Calgary, Canada, 2009/7/10
- A-31) N. Kimizuka(Kyushu university), “Self-Assembly and the Chemistry at the Nano-Interface”, Henkel Technical Conference, Minoo, Osaka, 2009/5/14-15
- A-32) N. Kimizuka(Kyushu university), “Nanoparticles Self-Assembled from Coordination Networks and their Biological Applications”, 2009 Biohealth Products Research Center International Symposium, Inje University, Pusan, 2009/5/29
- A-33) 君塚信夫(九大院工)、“金属錯体の自己組織化とナノ界面特性”第56回応用物理学関係連合講演会、茨城県つくば市、2009/3/31
- A-34) 君塚信夫(九大院工)、“自己組織化によるナノ界面の構築と機能”日本化学会第89春季年会、千葉県船橋市、2009/3/30
- A-35) N. Kimizuka(Kyushu university), “Self-Assembly of Coordination Nanowires, Nanoparticles and their Interfacial Characteristics” The 2008 Japan-USA Seminar on Polymer Synthesis, Awaji, Hyogo, 2008/12/13
- A-36) 君塚信夫(九大院工)、“金属錯体の自己組織化とナノ界面制御”第39回中部化学関係学協会支部連合秋季大会、名古屋大学、2008/11/8
- A-37) 君塚信夫(九大院工)、“溶液系における金属錯体の自己組織化とナノ界面効果”第58回錯体化学討論会、金沢大学、2008/9/20
- A-38) N. Kimizuka(Kyushu university), “Nanoarchitectures formed via

- interdisciplinary self-assembly”, Biohealth Products Research Center Seminar, Inje University, Pusan, 2008/6/17
- A-39) N. Kimizuka(Kyushu university), “Lipophilic supramolecular nanofibers self-assembled from 1D metal complexes”, Chemistry Seminar, Pusan National University, Pusan, 2008/6/16
- A-40) 君塚信夫(九大院工), “金属錯体の自己組織化による新しいナノ界面の形成と機能”日本液晶学会ソフトマターフォーラム講演会, 福岡, 2008/6/13
- A-41) N. Kimizuka(Kyushu university), “Self-assembly and interfacial materials chemistry in ionic liquids”, 3rd Australasian Symposium on Ionic Liquids ASIL-3, Melbourne, Australia, 2008/5/16
- A-42) N. Kimizuka(Kyushu university), “Self-Assembling Nanofibers via Solvophobic Molecular Pairing” The 1st International Symposium, International Center of Research & Education for Molecular Complex Chemistry (IREMC)、仙台、2008/3/15
- A-43) 君塚信夫(九大院工), “自己組織化によるソフトナノマテリアルの形成と機能”日本中性子科学会、福岡市、2007/11/27
- A-44) N. Kimizuka(Kyushu university), “Molecular Pairing as Useful Means to Develop Self-Assembling Nanomaterials”Xiangshan Science Conference on Functional Supramolecular Systems: Self-assembly and Nanotechnology, Beijing, China, 2007/10/23
- A-45) 君塚信夫(九大院工), “分子の自己組織化とナノ界面マテリアル化学”、住友化学(株)農業化学品研究所講演会、宝塚市、2007/10/16

#### B. 金子賢治 (国内会議19件、国際会議15件)

- B-1) K. Kaneko, T. Nishiyama, K. Yamada, R. Teranishi, T. Kato, Y. Yamada, T. Izumi and Y. Shiohara, Three-dimensional characterization of artificial pinning centers in high temperature superconductors by three-dimensional electron tomography, Tokyo, ISS2012, 2012.12.04
- B-2) 金子賢治, TEM-CT 法と FIB-シリアルセクションニング法, 第 28 回 分析電子顕微鏡討論会, 幕張メッセ、2012.09.04
- B-3) K. Kaneko, Takeshi Nishiyama, Kazuhiro Yamada, Takeharu Kato, Teruo Matsushita, Yutaka Yamada, Teruo Izumi, Yuh Shiohara, Nanostructural Characterization of Artificial Pinning Centers in RE-123 Thin Film by Three-dimensional Electron Tomography, MRS Spring, San Francisco, 2012.04.10.
- B-4) K. Kaneko, Electron Tomography to Material Science and Engineering, The 10th Asia-Pacific Microscopy Conference, Perth Convention Center, Australia, 2012.02.07
- B-5) 金子賢治, 電子線トモグラフィによる超伝導特性の解明, 日本顕微鏡学会第55回シンポジウム, 香川、2011.10.01.
- B-6) K. Kaneko, K. Yamada, S. Sadayama, T. Kato, T. Hirayama, M. Kiuchi, T. Matsushita, Y. Yamada, T. Izumi and Y. Shiohara, Application of Electron Tomography on Superconductors, 5th International Union of Microbeam Analysis Societies, Seoul, Korea, 2011.05.26
- B-7) 金子賢治, 走査透過電子顕微鏡による粒界偏析の測定, 日本鉄鋼協会 材料の組織と特性部会, 九州大学、2011.05.31.
- B-8) 金子賢治, 結晶材料の解析, マテリアル電子線トモグラフィ研究部会, 工学院大学、2010.11.27.
- B-9) K. Kaneko, K. Furuya, K. Yamada, S. Sadayama, J. S. Barnard, P. A. Midgley, T. Kato and T. Hirayama, M. Kiuchi, T. Matsushita, Y. Yamada, T. Izumi, Y. Shiohara, 3-D Microstructural analysis of Coated Conductors with APC, 23rd

- International Symposium on Superconductivity, Tsukuba, Japan, 2010.11.02
- B-10) K. Kaneko, K. Yamada, S. Sadayama, J. S. Barnard, P. A. Midgley, T. Kato, T. Hirayama, M. Kiuchi, T. Matsushita, Y. Yamada, T. Izumi and Y. Shiohara, TEM analysis of the nanostructure in coated conductors, International Workshop on Coated Conductors for Applications (CCA 2010), Kyushu University, Japan, 2010.10.29
- B-11) K. Kaneko, Application of electron tomography for characterizing precipitate morphologies in Al alloys, ICAA12, 2010.09.06
- B-12) 金子賢治, 電顕トモグラフィ理論, 第21回 電顕サマースクール, 長崎大学, 2010.07.24.
- B-13) 金子賢治, 電子線トモグラフィ法による結晶性材料の解析, 2009 年度 NIMS ナノ計測センターシンポジウム, つくば, 2010.02.05.
- B-14) 金子賢治, 電子線トモグラフィ法による金属材料の3D解析, 製鉄第54委員会 第175回研究会, 東京大学, 2009.12.02.
- B-15) 金子賢治, 電子線トモグラフィ法による結晶性材料の解析とその応用例・・異方性と特性・・, 【日本顕微鏡学会】第3回 電子線トモグラフィ法チュートリアル, 工学院大学, 2009.11.28.
- B-16) K. Kaneko, Application of electron tomography on alloys, The 4th KIMS-Kyushu University Joint Symposium on Steel Research, Seoul National University, 2009.10.14.
- B-17) K. Kaneko, Multi-dimensional characterizations of materials by TEM, FEMMS, Huis Ten Bosh, Japan, 2009.10.02.
- B-18) 金子 賢治, 材料系 3D-TEM の現状とこれから, 日本鉄鋼協会秋季(第 158 回) 大会, 京都大学, 2009.09.16.
- B-19) 金子賢治, 電子線トモグラフィによる様々な結晶性材料の解析, 日本顕微鏡学会 関東支部会, 工学院大学, 2009.03.07.
- B-20) K. Kaneko, Characterization of various crystalline materials by three-dimensional electron tomography, Asia-Pacific Congress on Electron Tomography, Queensland University, Australia, 2009.02.02
- B-21) 金子賢治, 電子線トモグラフィによる様々な材料の解析, 日本顕微鏡学会・生体構造解析分科会, 大分, 2009.01.08.
- B-22) 金子賢治, 3次元電子線トモグラフィ法の応用例, 日本顕微鏡学会・デバイス分科会, 青山学院大学, 2008.12.19.
- B-23) K. Kaneko, Three-dimensional nano characterization of catalytic materials by TEM, 9th Asia-Pacific Microscopy Conference, Jeju Island, Korea, 2008.11.06
- B-24) 金子賢治, 3 次元電子線トモグラフィ法による Al 合金中の析出物の評価, 湯川記念講演会・討論会, 熊本大学, 2008.09.19.
- B-25) 金子賢治, 北脇高太郎, 張静, 大原智, 阿尻雅文, アンナ・ハンガリア, ポール・ミッジレー, 3次元電子線トモグラフィ法による触媒ナノ粒子の微細構造評価, 日本セラミックス協会, 北九州国際会議場, 2008.09.17.
- B-26) 金子賢治, 透過型電子顕微鏡で 3 次元を観る, 日本分析化学会, 2008.09.10.
- B-27) 金子賢治, 3D トモグラフィの基礎と応用, 日本顕微鏡学会 分析電子顕微鏡討論会, 幕張メッセ, 2008.09.02.
- B-28) K. Kaneko, Characterization of Precipitates in Al Alloys by three-dimensional electron tomography, NCEM seminar, UCB, California, USA, 2008.08.01.
- B-29) 金子賢治, 3次元電子線トモグラフィの金属への応用, 日本顕微鏡学会 電子線トモグラフィ研究部会, 工学院大学, 2008.05.21.
- B-30) K. KANEKO, Three-dimensional nano characterization of materials by TEM, 38th Korean Electron Microscopy Society, Daejeon, Korea, 2007.11.15
- B-31) K. Kaneko, Keisuke Sato, Zenji Horita and Koji Inoke, Characterization of precipitates by three-dimensional electron tomography, The 6th Pacific Rim



- International Conference on Advanced Materials and Processing, Jeju Island, Korea, 2007.11.6
- B-32) K. Kaneko, Transmission Electron Microscopy with computed tomography A best tool for characterizing nanoscale materials in 3D, The 1st International Symposium for Future Molecular Systems, Kyushu University, Japan, 2007.10
- B-33) 金子賢治, ナノ粒子の三次元構造評価の新展開, 粉体接合プロセス研究会, 大阪大学接合科学研究所, 2007.10.10
- B-34) 金子賢治, 3次元電子線トモグラフィによる金属材料の評価, 日本顕微鏡学会, 徳島大学, 2007.10.19

**C. 廣瀬崇至(松田建児) (国内会議10件、国際会議17件)**

- C-1) 松田建児(京大院工)、「界面での光機能性分子の光応答挙動」、日本化学会第 93 春季年会 特別企画講演、滋賀県草津市、立命館大学、2013 年 3 月
- C-2) 松田建児(京大院工)、「スイッチング分子を基盤とした分子スケールナノサイエンス」、松籟科学技術振興財団 研究助成金贈呈式 研究成果発表、東京都千代田区、2013 年 2 月
- C-3) 松田建児(京大院工)、「磁気・光機能性分子のナノサイエンス」、青山学院大学第 12 回機能物質化学講演会、神奈川県相模原市、2013 年 2 月
- C-4) 松田建児(京大院工)、「分子の特性をいかしたスイッチング分子ナノサイエンス」、熊本大学拠点形成研究 B「ソフト溶液」特別講演会、熊本県熊本市、2012 年 12 月
- C-5) K. matsuda (Kyoto University), “Photofunctional Molecules with Amphiphilic Side Chain: Photoswitching and Aggregate-Induced Enhanced Emission”, The 7th Taiwan-Japan Bilateral Symposium on Architecture of Functional Organic Molecules, Hsinchu, Taiwan, 2012/10/22
- C-6) K. matsuda (Kyoto University), “Enhanced Emission of Amphiphilic Fluorescent Dyes in Water and in the Solid State”, IUPAC 8th International Conference on Novel Materials and their Synthesis, Xi'an, China, 2012/10/16
- C-7) K. Matsuda (Kyoto University), “Organic Functional Molecule on Surfaces and Interfaces for Molecular Electronics”, 6th Spanish-Portuguese-Japanese Organic Chemistry Symposium, Lisbon, Portugal, 2012/07/19
- C-8) 松田建児(京大院工)、「一つ一つの分子を見る、触るー 分子ナノテクノロジー」、空気調和・衛生工学会近畿支部平成 24 年度記念講演会、大阪市、2012 年 5 月 21 日
- C-9) K. Matsuda (Kyoto University), *Seminar Series* “Photoresponsive molecules at work”, School of Chemistry and Chemical Engineering, South China University of Technology, Guangzhou, China, 2011/12/05-07
- C-10) K. Matsuda (Kyoto University), “Self-Assembly of Amphiphilic Organic Dyes and Photochemical Properties”, 2011 Japan-Taiwan Joint Symposium on Organic Chemistry, Kyoto, Japan, 2011/11/21
- C-11) K. Matsuda (Kyoto University), “Organic Functional Molecule and Noble Metal Nanoparticles in Optoelectronics”, The 5th East Asia Symposium on Functional Dyes & Advanced Materials, Hangzhou, China, 2011/09/28
- C-12) K. Matsuda (Kyoto University), “Organic Functional Molecule and Noble Metal Nanoparticles in Optoelectronics”, The 6th Japan-Taiwan Bilateral Symposium on Architecture of Functional Organic Molecules, Higashi-Hiroshima, Japan, 2011/08/19
- C-13) K. Matsuda (Kyoto University), “Conductance Photoswitching Using Diarylethenes and Noble Metal Nanoparticles”, Sciences Chimiques de Rennes, Université de Rennes 1, Rennes, France, 2011/07/11
- C-14) K. Matsuda (Kyoto University), “A Photoresponsive Single Electron Transistor Prepared from Oligothiophene Molecules and Gold Nanoparticles in a Nanogap Electrode”, Collaborative Conference on 3D&Materials Research, Jeju, Korea, 2011/06/28

- C-15) 松田建児、「個々の分子に着目したスイッチング分子ナノサイエンス」、九州大学理学部化学教室談話会平成 23 年度第1回談話会、福岡市、2011 年 6 月 13 日
- C-16) 松田建児(京大院工)、「フォトクロミック分子—金属微粒子複合系でのコンダクタンス光スイッチング」日本化学会新領域研究グループ「低次元無機—有機複合系の光化学」第3回研究講演会、東京都千代田区、2010 年 7 月 9 日
- C-17) 松田建児 (京大院工)、「アバランシェ型フォトクロミック反応系の構築」、日本化学会春季年会 先端ウォッチングイブニングセッション、大阪府東大阪市、2010 年 3 月
- C-18) K. Matsuda (Kyoto University), “Photochromic Molecules for Switching Units”, The 4th International Symposium on Atomic Technologies, Kobe, Japan, 2009/11/19
- C-19) K. Matsuda (Kyoto University), “Organic Photochromic Molecule as a Switching Unit in Molecular Electronics”, 5th Spanish-Portuguese-Japanese Organic Chemistry Symposium, Osaka, Japan, 2009/11/07
- C-20) K. Matsuda (Kyoto University), “Photoswitching of Diarylethene for Nanoscience”, International Workshop on Organic Photoswitchable Multifunctional Materials, Shanghai, China, 2009/10/25
- C-21) K. Matsuda (Kyoto University), “Conductance Photoswitching Using Diarylethenes and Noble Metal Nanoparticles”, The 4th Taiwan-Japan Bilateral Symposium on Architecture of Functional Organic Molecules, Fukuoka, Japan, 2009/08/17
- C-22) K. Matsuda (Kyoto University), “Switching of Magnetic Interaction and Biradical Character by the Photochromic Reaction of Diarylethene”, ISNA-13 Satellite meeting, Diradicals and Multiradicals: Theory and Experiment, Namur, Belgium, 2009/07/27
- C-23) Matsuda (Kyoto University), “Singlet Biradicals: Quinoid Form and Singlet Biradical Form”, International Conference on New Prospects on Molecular Magnetism, Tomakomai, Japan, 2008/07/30
- C-24) 松田建児(九大院工)、「光による  $\pi$  共役の組み換えとシングレットビラジカル」、日本化学会春季年会 特別企画講演、東京都豊島区、2008 年 3 月
- C-25) 松田建児(九大院工)、「光分子エレクトロニクスにおけるスイッチング分子」、大阪電通大・エレクトロニクス基礎研究所ワークショップ「有機分子を用いた機能性物質の開発」、寝屋川市、2008 年 3 月
- C-26) K. Matsuda (Kyushu University), “Photochromic Molecule as an Information Processing Unit in Molecular Optoelectronics”, 2007 Korea - Japan Symposium on Frontier Photoscience, Gyeongju, Korea, 2007/11/25
- C-27) K. Matsuda (Kyushu University), “Photoswitching of Conductance of Diarylethene-Au Nanoparticle Network”, The 3rd Taiwan-Japan Bilateral Symposium on Architecture of Functional Organic Molecules, Chia-Yi, Taiwan, 2007/11/19

**D. 吉澤一成（国内会議13件、国際会議30件）**

- D-1) K. Yoshizawa, “Quantum Chemical Studies for Future Energy Sources” Fourth French-Japanese Workshop for Computational Methods in Chemistry, March 5-6, 2012, Fukuoka, Japan.
- D-2) 吉澤一成“大規模量子化学計算による金属酵素の構造と反応性の研究”日本化学会春期年会、2012 年 3 月 26 日、横浜(学術賞 受賞講演)。
- D-3) 吉澤一成 “量子化学計算による酵素反応のミューテーション解析”日本薬学会春期年会、2012 年 3 月 30 日、札幌。
- D-4) 吉澤一成 “分子伝導の軌道理論: 実験的検証”スーパーコンピューターWS2012、2012 年 1 月 25 日、岡崎。
- D-5) 吉澤一成 “金属／エポキシ樹脂界面の接着に関する分子理論”

- エポキシ樹脂技術協会研究員会・特別講演、2011 年 11 月 30 日、東京。
- D-6) 吉澤一成 “計算ミューテーションによる酵素触媒の反応設計”  
元素戦略 WG「触媒の部」実験計算連携討論会、2011 年 11 月 12 日、京都大学。
- D-7) 吉澤一成 “分子伝導の軌道理論：実験的検証”  
大学間連携事業シンポジウム、2011 年 11 月 8 日、名古屋大学。
- D-8) K. Yoshizawa, “Computational Mutation of Enzymatic and Catalytic Reactions”  
International Conference on Applied Theory on Molecular Systems – ATOMS  
2011, November 2-5, 2011, Hyderabad, India. 基調講演
- D-9) K. Yoshizawa, “Orbital Views of Molecular Conductance”  
Seminar at the University of Würzburg, September 19, 2011, Würzburg,  
Germany.
- D-10) K. Yoshizawa, “Computational Mutation of Enzymatic Reactions”  
International Symposium of Homogeneous and Heterogeneous Catalysis XV,  
September 11-16, 2011, Berlin Free University, Berlin, Germany. 基調講演
- D-11) K. Yoshizawa, “Computational Mutation of the Structure and Reactivity of  
Enzymes”, International Symposium on Activation of Dioxygen and  
Homogeneous Catalytic Oxidation, July 3-8, 2011, Bankoku Synryokan,  
Okinawa, Germany.
- D-12) K. Yoshizawa, “Frontier Orbital Views of Molecular Conductance”  
Fukui International Symposium for Theoretical Chemistry, August  
31-September 1, 2011, Kyoto University, Kyoto, Japan.
- D-13) K. Yoshizawa, “Theoretical Studies on Dinitrogen Fixation by Cubane-Type  
Clusters”, International Symposium of Chemistry of Reductases IV, January  
19-21, 2011, Nagoya University, Nagoya, Japan.
- D-14) K. Yoshizawa, “Water-Assisted Oxo Mechanism for the Heme Metabolism by  
Heme Oxygenase: A Computational Quantum Chemical Study”, Pacificchem,  
December 15-19, 2010, Hawaii, USA.
- D-15) K. Yoshizawa, “Computational Mutation of Enzymetic Structures and  
Reactions”, Pacificchem, December 15-19, 2010, Hawaii, USA.
- D-16) K. Yoshizawa, “Dioxygen Activation and Methane Hydroxylation by pMMO”,  
The Fifth Asian Biological Inorganic Chemistry Conference (AsBIC V),  
November 1-5, 2010, Kaohsiung, Taiwan.
- D-17) K. Yoshizawa, “Frontier Orbital Views of Molecular Conductance”,  
Japan-Taiwan Symposium on Innovative Synthesis for New Materials  
Chemistry, October 3-7, 2010, Uji, Kyoto.
- D-18) K. Yoshizawa, “Dioxygen Activation by Diiron and Dicopper Enzyme Models:  
Theoretical Study”, The Fourth ChemComm Symposium, October 1-2, 2010,  
Seoul, Korea.
- D-19) K. Yoshizawa, “Water-Assisted Oxo Mechanism for the Heme Metabolism by  
Hemeoxygenase”, Sixth International Conference on Porphyrins and  
Phthalocyanines (ICPP6), July 4-9, 2010, New Mexico, USA.
- D-20) K. Yoshizawa, “Orbital Symmetry Rule for Molecular Conductance”, Modeling  
and Design of Molecular Materials 2010, July 4-8, 2010, Wroclaw, Poland. 基調  
講演
- D-21) K. Yoshizawa, “Computational Mutation on the Structure and Reactivity of  
Enzymes”, 13th International Conference on Theoretical Aspects of Catalysis,  
June 21-25, 2010, Sendai, Japan. 基調講演
- D-22) 吉澤一成 “分子伝導とフロンティア軌道”  
新化学発展協会コンピュータワークショップ、2010 年 3 月 9 日、日本化学会、東京。
- D-23) K. Yoshizawa, “QM/MM Study on the Structure and Reactivity of Dicopper  
Enzymes”, International Conference on the Joint Project of Chemical Synthesis

- Core Research Institutions, January 6-8, 2010, Nagoya University, Nagoya, Japan.
- D-24) K. Yoshizawa, "Orbital Symmetry Rule for Molecular Conductance"  
The Fourth Asian Pacific Conference on Theoretical & Computational Chemistry (APCTCC4), December 21-23, 2009, Port Dickson, Malaysia.
- D-25) K. Yoshizawa, "QM/MM Study on the Structure and Reactivity of Oxygenation Enzymes", The Second French-Japanese Workshop on Computational Methods in Chemistry 2009, November 28, 2009, Nishinomiya, Japan.
- D-26) 吉澤一成 "量子輸送現象におけるフロンティア軌道理論"  
情報化学討論会、2009年10月29-30日、山口大学、宇部.
- D-27) 吉澤一成 "量子化学計算による人工変異酵素の設計と機能制御"  
生化学会シンポジウム、2009年10月21-24日、神戸.
- D-28) K. Yoshizawa, "Computational Mutation of the Structure and Reactivity of B<sub>12</sub>-Dependent Diol Dehydratase", Gordon Research Conference on 'Vitamin B<sub>12</sub> and Corphins' August 2-7, 2009, Oxford University (Magdalen College), England.
- D-29) K. Yoshizawa, "Methane Hydroxylation at the Iron and Copper Sites of Methane Monooxygenase", The 14th International Conference on Biological Inorganic Chemistry (ICBIC14), July 25-30, 2009, Nagoya, Japan.
- D-30) K. Yoshizawa, "QM/MM Study on Oxygenation Enzymes", CREST & Birthday Symposium of Prof. Morokuma, July 19-21, 2009, Kyoto, Japan.
- D-31) 吉澤一成 "量子輸送現象における軌道理論"  
大学間連携事業シンポジウム、2009年1月23-24日、名古屋大学.
- D-32) K. Yoshizawa, "QM/MM Study of Tyrosinase: Structure and Catalytic Mechanism", International Symposium of Chemistry of Reductases II, January 14-16, 2009, Nagoya University, Nagoya, Japan.
- D-33) K. Yoshizawa, "Quantum Chemical Study on the Biological Conversion of Tyrosine to Dopaquinone", The IUMRS International Conference in Asia 2008, December 9-13, 2008, Nagoya, Japan.
- D-34) K. Yoshizawa, "QM/MM Study of the Catalytic Mechanism of Tyrosinase"  
The Fourth Asian Biological Inorganic Chemistry Conference (AsBIC IV), November 10-13, 2008, Jeju, Korea.
- D-35) 吉澤一成 "量子輸送現象における軌道理論"  
分子科学討論会、2008年9月24-27日、福岡.
- D-36) K. Yoshizawa, "Computational Mutation Analysis of Coenzyme B<sub>12</sub>-Dependent Diol Dehydratase", The Eighth Triennial Congress of the World Association of Theoretical and Computational Chemists (WATOC 2008), September 14-19, 2008, Sydney, Australia.
- D-37) K. Yoshizawa, "Quantum Chemical Approach to Bioinorganic Chemistry: Structure-Reactivity Relationship in Enzymatic Reactions"  
The 2nd International Symposium on "Molecular Theory for Real Systems", August 4-6, 2008, Okazaki, Japan.
- D-38) 吉澤一成 "量子化学計算による酵素化学反応へのアプローチ"  
九州大学情報基盤センターセミナー、2008年4月25日、福岡.
- D-39) K. Yoshizawa, "Computational Mutation Analysis of the Reaction of B<sub>12</sub>-dependent Diol Dehydratase", MIT Prof. Stephen J. Lippard Special Symposium in Fukuoka, 2008年3月24日、福岡.
- D-40) K. Yoshizawa, "Quantum Chemical Approach to Enzymatic Reactions"  
Kyushu University Global COE Symposium、2008年2月13-15日、福岡.
- D-41) K. Yoshizawa, "Frontier Orbital View of the Quantum Transport in Molecular Nanowires", The Second Japan-Czech-Slovakia Joint Symposium for

- Theoretical/Computational Chemistry, 2007 年 12 月 6-8 日、京都.
- D-42) K. Yoshizawa, “Quantum Chemical Approach to Enzymatic Reactions” International Symposium of Chemistry of Reductases I, November 16-18, 2007, IMS, Okazaki, Japan.
- D-43) K. Yoshizawa, “量子化学計算による B12 依存ジオールデヒドラターゼのミューテーション解析”, 情報計算化学生物学会 (CBI 学会)、2007 年、10 月 3-5 日、広島

**E. 國武雅司 (国内会議10件、国際会議7件)**

- E-1) 國武雅司 (熊本大学), “界面クリック反応を利用した新規な高分子ナノ薄膜の創成”, 精密ネットワークポリマー研究会「クリックケミストリー」の高分子化学への適用, 高分子学会 精密ネットワークポリマー研究会 依頼講演 2013 年 11 月 14 日 東工大蔵前会館 ロイヤルブルーホール
- E-2) 國武雅司 (熊本大学), “ソフト溶液プロセスによる芳香族超薄膜の化学液相成長”, 第 21 回日本ポリイミド・芳香族系高分子会議 招待講演 2013 年 12 月 6 日 岡山大学
- E-3) M. Kunitake, “2-D and 3-D Polymeric Nano-Architectures on Well-defined Substrates Prepared by Soft Solution Processes”, East Asian Symposium on Polymers for Advanced Technology EASPAT 2013, 招待講演, 2013 年 10 月 13 日, ウラジオストック (ロシア)
- E-4) 國武雅司 (熊本大学), “電気化学 STM で観察した固液界面その場反応によるナノ構造制御”, 電気化学会第 80 周年記念大会, 東北大学川内キャンパス, 2013/3/30
- E-5) M. Kunitake (Kumamoto University), “Self-Assembly of 2-D Nanoarchitectures Based on Adsorption/Reaction Equilibriums in Solutions”, 2012 Supramolecular Chemistry Conference in Lanzarote (Spain), 2012/2/22
- E-6) M. Kunitake (Kumamoto University), “Construction and In-Situ Observation of Polymeric Nanoarchitectures on Surfaces Prepared by Soft Solution Processes”, 2011 Pusan-Gyeongnam/Kyushu-Seibu Joint Symposium on High Polymers (15th) and Fibers (13th), Pusan National University, 2011/10/28
- E-7) 國武雅司 (熊本大学), “かご鎖交互型シルセスキオキサン無機高分子における構造の階層的制御”, 第 60 回 高分子討論会 S1. 無機高分子の新展開 特別発表, 岡山大学, 2011/9/29
- E-8) M. Kunitake (Kumamoto University), “Novel Inorganic Polymers Alternately Bearing a Polyhedral Oligomeric Silsesquioxane and Dimethylsiloxanes”, Japan-Taiwan 4 Universities Joint Symposium on Material Science for Next Generation Energy and Nano Science, Nagasaki, 2011/1/21
- E-9) M. Kunitake (Kumamoto University), “Nano-architectures based on  $\pi$ -conjugated macromolecular frameworks formed by self-assembly in aqueous solutions”, PACIFICHEM 2010, Hawaii, 2010/12/17
- E-10) M. Kunitake (Kumamoto University), “Construction of Nano-Structures based on Bicontinuous Microemulsion” The 7th International Workshop on Future Molecular Systems 2009 -Applications of micro/nano emulsion by polymers-, Kyushu University, 2009/6/11
- E-11) 國武雅司, “固液界面での吸着／反応平衡を利用したナノ構造制御とプローブ顕微鏡を用いた界面観察 技術” AFM/SPM ナノイメージング先端技術セミナー「材料開発分野における AFM/SPM の応用」東陽テクニカテクノロジーインターフェースセンター, 東京, 2009/04/22
- E-12) 國武雅司 (熊本大学), “固液・液液界面の動的平衡制御によるナノ界面構造制御”, 高分子学会九州支部フォーラム「ソフトマター材料・分子デザイン・分子集合構造・機能」, 大分, 2009/2/14
- E-13) 國武雅司 (熊本大学), “固液界面での吸着／反応平衡の制御を利用したナノ構造制御”, 科学技術戦略推進機構 JCII 界面制御による化学と電子工学の融合研究会「界面制御による化学と電子工学の融合 原子・分子レベルの界面構造制御」, 東京,



- 2008/12/11
- E-14) M. Kunitatke (Kumamoto University), “Construction of Hierarchical Nanostructures based on Management of Interaction Balances”, Taiwan-Japan Bilateral Symposium on Surface / Interface Science and Nano-Soft Material, (日台表面・界面科学とナノ軟材料シンポジウム) Toroko, Taiwan 2008/08/08
- E-15) 國武雅司 (熊本大学), “固液界面・液液界面を利用したナノ構造制御”, 日本液晶学会ソフトマターフォーラム講演会「自己組織化とダイナミクス」, 九州大学・西新プラザ, 2008/6/13
- E-16) 國武雅司 (熊本大学), “固液界面での吸着／反応平衡の制御を利用したナノ構造制御”, 電気化学 75 回大会 特別講演, 山梨大学, 2008/3/30
- E-17) 國武雅司 (熊本大学), “相互作用バランスを利用した高分子表面のナノ構造制御”, 第7回高分子学会中国四国支部高分子材料研究会, 鳥取大学工学部, 2008/1/11

**F. 藤川茂紀 (国内会議7件、国際会議4件)**

- F-1) S. Fujikawa, “A Guided Growth of Silver Nanoparticle within the Densely Packed Two Dimensional Nanohole Array and Its Plasmonic Performance”, Recent Trends of Polymeric and Selfassembling Materials and their Application to Biotechnology, Kitakyushu Science and Research Park Collaboration Center, Kitakyushu Fukuoka, 2012/2/8
- F-2) 藤川茂紀, “金属ナノ構造体アレイの大面积作成とその光学特性”, 高分子学会九州支部フォーラム ～進化する高分子ナノ材料科学～, 福岡県福岡市 九州大学, 2012 年 3 月 10 日
- F-3) 藤川茂紀, “自己支持性ナノ膜の機能化と展開”, 第4回九州地区ナノテクノロジー拠点ネットワーク 세미나, 福岡県福岡市 九州大学, 2011 年 6 月 10 日
- F-4) 藤川茂紀, “ナノコーティングリソグラフィーによる金属ナノ構造の大面积作製とその機能化”, 北海道大学 電子科学研究所セミナー, 北海道札幌市 北海道大学, 2011 年 4 月 21 日
- F-5) 藤川茂紀、國武豊喜, “デザインされた機能性ナノ膜の展開と応用”, ポリマーフロンティア 21、東京、2011 年 3 月
- F-6) 藤川茂紀, “自己支持性を持つ巨大ナノ薄膜の作製とその機能化 ～物質選択透過膜としての可能性～”, 第23回イオン交換セミナー、東京、2010 年 10 月
- F-7) 藤川茂紀, “「自己支持性を持つ巨大ナノ薄膜の作製とその機能化 ～物質選択透過膜としての可能性～”, 第23回イオン交換セミナー, 上智大学図, 2010/10/8
- F-8) 藤川茂紀, “ナノコーティング法に基づく次世代超微細加工法の開発とナノ構造体の機能化”, ポリマーフロンティア 21, 東工大, 2010/1/22
- F-9) S. Fujikawa, “Designing the interfacial nanostructures for biosensing and biological applications”, International Biosensing and Bioprocessing Symposium : From Alchemy to Commercialization, Boston, USA, 2009/12
- F-10) S. Fujikawa, “Free-Standing Ultrathin Membranes as a New Class of Nanomaterial”, SJTU-RIKEN Symposium on Nano Materials and Technology, Shanghai, China, 2009/10
- F-11) S. Fujikawa, “Fabrication of Arrays of Sub-50-nm Nanofin structure via Photolithography and Nanocoating”, International Conference on Materials for Advanced Technologies 2009 (ICMAT 2009), Singapore, Singapore, 2009/5

**G. 金 仁華 (国内会議11件、国際会議7件)**

- G-1) 金仁華, “形状・キラリティが制御されたシリカ系ハイブリッドナノ材料”, 第22回ポリマー材料フォーラム(東京) (2013, 11, 29).
- G-2) R-H. Jin, “Shape- and Chirality-Controlled Inorganic Nanomaterials Directed by Supramolecular Organic Templat”, International Conference of

- Advanced Complex Inorganic NanoMateria-2013, 15-19 July (Namur, Belgium), Keynote lecture.
- G-3) 金仁華, “分子選定と複合材料: 分子情報を巧みに生かすことによる階層構造ナノ材料の創製”, 日本化学会第 93 春季年会 (立命館大) (2013.3.24).
- G-4) R-H. Jin, “Biosilica Inspired Supramolecular Strategy for Temporally and Spatially controlled mineralization”, The 9<sup>th</sup> SPSJ Interenational Polymer Confrence (IPC2012, Kobe), 2012/12/13.
- G-5) R-H. Jin, “Biosilica and Artificial Silica Nanomaterials”, Inorganic Synthesis and Preparative Chemistry Frontier Symposium, Jilin University, Changchun (China), 2012/8/30
- G-6) 金仁華, “ソフトテンプレートによる酸化物ナノ材料設計手法の開発”, 第 6 回 バイオテンプレート研究会 (東工大, 2012. 1. 23)
- G-7) 金仁華, “高分子により誘導されるナノ金属・金属酸化物系機能材料及びそれらの応用”, 高分子学会 印刷・情報記録・表示研究会 (東工大, 2011.10.7)
- G-8) 金仁華, “金属ナノ構造体の設計と物性制御ーナノ銀を例に”, 高密度実装技術部会 第 148 回定例会 (東工大) (2011.5.19)
- G-9) 金仁華, “珪素を資源とするシリカ系スマート材料へのプログラム”, 元素戦略ワークショップ 『シリカ系機能材料の現状と展望』(早稲田大学) (2011. 3. 1)
- G-10) 金仁華, “珪藻類バイオシリカの啓示: 化学の力で珪素からなる材料世界を”, バイオミネティクス研究会 (上野博物館) (2011. 1.20)
- G-11) R-H. Jin, “Material Architecture by supramolecular templates and self-assembly process”, *Seminar for supramolecular chemistry* (Jilin University, Zhuhai, China) (2010.10.28).
- G-12) R-H. Jin, “Silica Biomineralization and Biomimetic Silicifaction for Hierarchical Materials”, *International Conference on Nanoscopic Colloid and Surface Science (NCSS2010)* (Chiba) (2010. 9.21).
- G-13) 金仁華, “ポリオキサゾリン/ポリエチレンイミンから階層構造のハイブリッドナノ材料まで”, 第 59 回高分子討論会 (北海道大学) (2010. 9.15).
- G-14) 金仁華, “バイオミネラリゼーション: バイオシリカから学ぶケイ素系セラミックス材料創製の新原理”, 第 29 回理研ワークショップ (静岡県、舞阪) (2010. 5.29)
- G-15) R-H. Jin, “Biomimetic Approach for Nanostructured Ceramics Materials: Silica and Titania Powders and Thin-Films”, *Seminar for Nanostructured Ceramics, Institute of Shanghai Ceramics, Chinese Academy of Science* (Shanghai, China) (2010. 1.18)
- G-16) R-H. Jin, “Learning from Biosilica: LPEI Assisted Process for Fabrication of Nanostructured Silica/Titania Materials and Thin-Films”, *Seminar for Controlled Polymers and Application, Institute of Chemistry, Chinese Academy of Science* (Beijing, China) (2009.12. 8)
- G-17) 金仁華, “ポリイミン分子駆動力による複雑階層のシリカナノ構造体/シリカナノ薄膜の形成と機能”, 第 18 回ポリマー材料フォーラム (東京) (2009.11.26)
- G-18) 金仁華, “生物模倣によるシリカ構築: シリカ構造体、ナノ薄膜及びそれらの応用”, 第 13 回ケイ素化学協会シンポジウム (佐賀) (2009. 9.30)

②口頭発表 (国内会議271件、国際会議69件)

A. 君塚信夫(黒岩敬太・副島哲朗 含む) (国内会議91件、国際会議21件)

- A-1) 永富 久乗(九大院工)・楊井 伸浩・君塚 信夫、“Co(II)ネットワーク錯体における配位構造変化に基づくマクロ物性の制御”、名古屋大学東山キャンパス、2014/3/30
- A-2) 間瀬 一馬(九大院工)・楊井 伸浩・君塚 信夫、“フォトン・アップコンバージョン分子システム (5) 液晶中におけるエネルギーマイグレーション”、名古屋大学東山キャンパス、2014/3/30
- A-3) 細山田 将士(九大院工)・間瀬 一馬・楊井 伸浩・君塚 信夫、“フォトン・アップコンバージョン分子システム (4) 水素結合による色素配列制御”、名古屋大学東山キャンパス、2014/3/30
- A-4) 松木 昌也(九大院工)・山田 鉄兵・君塚 信夫、“プロキラル柔粘性結晶の合成と相挙動”、名古屋大学東山キャンパス、2014/3/29
- A-5) 長尾 侑弥(九大院工)・石場 啓太・外山 泰弘・川北 美香・森川 全章・君塚 信夫、“イオン性アゾベンゼン誘導体の合成とフォトクロミック特性(2) 結晶構造に依存した光相転移挙動”、日本化学会第 94 春季年会、名古屋大学東山キャンパス、2014/3/28
- A-6) 石場 啓太(九大院工)・主税 知恵・外山 泰弘・川北 美香・森川 全章・君塚 信夫、“イオン性アゾベンゼン誘導体の合成とフォトクロミック特性(1) 結晶-液体相転移の光制御”、日本化学会第 94 春季年会、名古屋大学東山キャンパス、2014/3/27
- A-7) 吉瀬 大亮(九大院工)・森川 全章・藤川 茂紀・君塚 信夫、“周期的金ナノフィンアレイの作製とその光学特性”、日本化学会第 94 春季年会、名古屋大学東山キャンパス、2014/3/27
- A-8) 小川 卓(九大院工)・楊井 伸浩・君塚 信夫、“フォトン・アップコンバージョン分子システム (3) 空気中における三重項励起状態の安定化”、日本化学会第 94 春季年会、名古屋大学東山キャンパス、2014/3/27
- A-9) 久光 翔太(九大院工)・楊井 伸浩・君塚 信夫、“フォトン・アップコンバージョン分子システム (2) 静電相互作用による色素集合制御”、日本化学会第 94 春季年会、名古屋大学東山キャンパス、2014/3/27
- A-10) 楊井伸浩(九大院工)・Mahato Prasenjit・君塚信夫、“フォトン・アップコンバージョン分子システム (1) 金属錯体骨格中におけるエネルギーマイグレーション”、日本化学会第 94 春季年会、名古屋大学東山キャンパス、2014/3/27
- A-11) 楊井伸浩(九大院工)、“分子性結晶を超結晶化する”、2013 高分子・ハイブリッド材料研究センター(PHyM) 若手フォーラム、東北大学片平キャンパスさくらホール 2 階、2013/12/20
- A-12) 君塚信夫(九大院工)、“分子の自己組織化に基づく新しいソフトマテリアル化学”、CREST「ナノ界面」領域の第3回公開シンポジウム、アキバプラザ、2013/12/16
- A-13) 楊井伸浩(九大院工)、“フォトン・アップコンバージョン分子システム”、第 16 回九州地区高分子<若手研究者コミュニティ>、鹿児島大学 工学部、2013/12/13
- A-14) 楊井伸浩(九大院工)、“金属錯体結晶を超結晶化する”、低温合成法による新機能性材料創製 (第 10 回)、京都大学 桂キャンパス、2013/11/13
- A-15) 古谷豪教・桑原廉枋・井口弘章・楊井伸浩・森川全章・君塚信夫(九大院工)、“金属錯体の自己組織化に基づくマイクロ相分離ゲルの形成制御”、錯体化学会第63回討論会、琉球大学、2013/11/2
- A-16) N. Kimizuka(Kyushu University), “Self-Assembly of Soft-Coordination Nanomaterials”, 錯体化学会第63回討論会シンポジウム、琉球大学、2013/11/2
- A-17) 森川全章(九大院工)・沖崎剛士・君塚信夫、“固-液界面系における脂質-色素超構造の特異的形成と機能(2)”、第 64 回コロイドおよび界面化学討論会、名古屋工業大学、2013/9/18
- A-18) 角振将平(九大院工)・森川全章・君塚信夫、“固-液界面系における脂質-色素超構造

- の特異的形成と機能(1)”, 第 64 回コロイドおよび界面化学討論会、名古屋工業大学、2013/9/18
- A-19) 石場啓太(九大院工)・吉瀬大亮・森川全章・君塚信夫、“ポリオキソメタレート自己組織化に基づくナノ構造の形成とその光還元特性”、第 62 回高分子討論会、金沢大学角間キャンパス、2013/9/12
- A-20) 大石八寿徳(九大院工)・森川全章・君塚信夫、“イオン液体/水界面を利用したタンパク質ナノカプセルの作製とその機能”、第 62 回高分子討論会、金沢大学角間キャンパス、2013/9/13
- A-21) 森川全章(九大院工)、“イオン性結晶-イオン液体の可逆的な光相転移を利用したヒートポンプ材料の開発”、(株)デンソー 基礎研究所セミナー、デンソー、2013/9/5
- A-22) 君塚信夫(九大院工)、“分子の自己組織化に基づく新しいナノマテリアルの開発”、(株)デンソー 基礎研究所セミナー、デンソー、2013/9/4
- A-23) 君塚信夫(九大院工)、“金属錯体の自己組織化による新しいソフトナノマテリアルの構築と機能”、北海道大学 環境物質科学セミナー[集中講義 兼]、北海道大学、2013/8/30
- A-24) 楊井伸浩(九大院工)、“分子性結晶を超結晶化する”、平成 24 年度九州地区高分子若手研究会・夏の講演会、ホテルクラウンパレス小倉(福岡県北九州市)、2013/7/5
- A-25) T. Yamada(Kyushu University), “Proton Conductivity of Acidic Metal-Organic Frameworks”, 分子研研究会 日中合同若手シンポジウム-革新的配位融合マテリアル、分子科学研究所、2013/6/15
- A-26) 君塚信夫(九大院工)、“超分子材料”、CERI 公開講座、産学連携センター、2013/6/1
- A-27) 古谷豪教・桑原廉枋・井口弘章・楊井伸浩・森川全章・君塚信夫(九大院工)、“複核 Rh 錯体と多官能性架橋配位子の自己組織化によるマイクロ相分離構造の形成とその制御”、第 62 回高分子学会年次大会、京都国際会館、2013/4/13
- A-28) 副島哲朗(近畿大理工)・辻野健太・金仁華・伊藤征司郎・君塚信夫、“金属酸化物ナノアレイの低温合成法の開発とその特性”、日本化学会第 93 春季年会、滋賀県草津市立命館大学、2013 年 3 月 24 日
- A-29) 小河重三郎(九大院工)・森川全章・君塚信夫、“脂溶性ボロンジフルオライド  $\beta$ -ジケトネート錯体の溶液中での動的平衡系の構築と薄膜系における多様な機能性開拓” 日本化学会第 93 春季年会、滋賀県草津市立命館大学 びわこ・くさつキャンパス、2013 年 3 月 25 日
- A-30) 石場啓太(九大院工)・吉瀬大亮・井口弘章・野口誉夫・森川全章・君塚信夫、“水中におけるポリオキソメタレート自己組織化(2) 光還元による形態制御と機能化”、日本化学会第 93 春季年会、滋賀県草津市立命館大学 びわこ・くさつキャンパス、2013 年 3 月 24 日
- A-31) 角振将平(九大院工)・森川全章・君塚信夫、“固-液界面系の自己集合による脂質-シアニン色素超構造体の形成”、日本化学会第 93 春季年会、滋賀県草津市立命館大学 びわこ・くさつキャンパス、2013 年 3 月 24 日
- A-32) 君塚信夫(九大院工)、“非平衡系界面における分子の自己組織化と散逸ナノ構造”、分子ナノシステムの創発化学 領域終了シンポジウム、東京都千代田区 東京国際フォーラム、2013 年 2 月 1 日
- A-33) 君塚信夫(九大院工)、“未来分子システム科学”、九大・北大合同活動報告会、東京都千代田区 都市センターホテル、2013 年 1 月 12 日
- A-34) 古谷豪教(九大院工)・竹増 賢太・桑原 廉枋・井口 弘章・森川 全章・君塚 信夫、“複核 Rh 錯体と多官能性配位子の自己組織化による配位高分子形成と次元構造制御”、高分子若手の会特別講演会、宮崎県 延岡総合文化センター、2012 年 12 月 7 日
- A-35) N. Kimizuka(Kyushu University), “日米高分子合成セミナー2012 Japan-USA Seminar on Polymer Synthesis: Advances at the Interface of Sustainability and Polymer Synthesis”, Santa Barbara Hyatt, California, USA, 2012/12/05

- A-36) 君塚信夫(九大院工)、“イオン液体とナノ界面の融合によるマテリアル化学”、福岡新テクノロジー創成シンポジウムー JST ナノ界面 CREST・九大未来化学創造センター・九州先端研 ISIT・FiaS の知が統合ー、福岡県福岡市 福岡市産学連携交流センター1 階交流ホール、2012 年 11 月 27 日
- A-37) 君塚信夫(九大院工)、“分子の自己組織化に基づく新しい機能分子システムの開発”、先端化学・材料技術部会 高選択性反応分科会 講演会、東京都千代田区 新化学技術推進協会 三番町 KSビル、2012 年 10 月 23 日
- A-38) 角振将平(九大院工)・森川 全章・君塚 信夫、“脂質分子を対イオンとする Eu(III)錯体のナノ集積と発光制御”、第 61 回高分子討論会、愛知県名古屋市 名古屋工業大学、2012 年 9 月 20 日
- A-39) 石場 啓太(九大院工)・森川 全章・野口 誉夫・井口 弘章・君塚 信夫、“水中におけるポリオキシメタレート自己集合に基づくナノシート形成”、第 61 回高分子討論会、愛知県名古屋市 名古屋工業大学、2012 年 09 月 19 日
- A-40) 大石八寿徳(九大院工)・森川全章・君塚信夫、“親水性イオン液体を用いるタンパク質ナノカプセルの作製”、第 61 回高分子討論会、愛知県名古屋市 名古屋工業大学、2012 年 9 月 21 日
- A-41) 森川全章(九大院工)・君塚信夫、“非平衡系の動的な分子の自己組織化に基づく高次構造の形成と機能”、第 61 回高分子討論会、愛知県名古屋市 名古屋工業大学、2012 年 9 月 21 日
- A-42) 黒岩 敬太(崇城大工)、下川 祥史(崇城大工)、森 隆雄(崇城大工)、日熊 千晴(崇城大工)、鉢迫 博(崇城大工)、“両親媒性オリゴマー分子の自己組織化を利用した無機化合物の配列構造制御” 第 61 回高分子討論会、愛知県名古屋市 名古屋工業大学、2012/9/20
- A-43) 黒岩 敬太(崇城大工)、正木 佳孝(崇城大工)、古閑 裕子(崇城大工)、“水中における両親媒性ポリペプチドの自己組織化を利用した Au, Ag, Pt 錯体の自己組織化と発光制御” 第 61 回高分子討論会、愛知県名古屋市 名古屋工業大学、2012/9/19
- A-44) K. Kuroiwa(Sojo University), “Dynamic Self-assembly of Nanoarchitecture from Metal Complexes and Supramolecular Amphiphiles”, The 2nd SOJO-UTP Joint Seminar on NANO & BIO RESEARCH, Universiti Teknologi PETRONAS, Malaysia, 2012/8/29
- A-45) Y. Koga(Sojo University), T. Mori(Sojo University), Y. Shimokawa(Sojo University), and K. Kuroiwa(Sojo University) “Development of nanonetwork using metal complexes with electrolyte polymers” The 2nd SOJO-UTP Joint Seminar on NANO & BIO RESEARCH, Universiti Teknologi PETRONAS, Malaysia, 2012/8/29
- A-46) 竹増 賢太(九大院工)・桑原 廉枋・森川 全章・君塚 信夫、“Rh 二核錯体の自己組織化による超分子ナノファイバー錯体の形成とその特性”、第 61 回高分子学会年次大会、神奈川県横浜市 パシフィコ横浜、2012 年 5 月 29 日
- A-47) S. Ogawa(Kyushu University), M-a. Morikawa, N. Kimizuka, “Self-assembly of luminescent BF<sub>2</sub>dk complexes in organic media and on solid surfaces”, Australian/MANA workshop, NIMS (Namiki-site), Tsukuba, Japan, 2012/5/10
- A-48) S. Ogawa(Kyushu University), M-a. Morikawa, N. Kimizuka, “Self-assembly of luminescent BF<sub>2</sub>(dbm) complexes in organic media and on solid surfaces”, 14th International Association of the Colloid and Interface Scientists, Sendai, Japan, 2012/5/16
- A-49) 下川祥史(崇城大工)、日熊千春、鉢迫博、黒岩敬太、“両親媒性 NIPAM オリゴマーの合成と金属イオンとの複合化によるナノ構造体の創成”、日本化学会第 92 春季年会、神奈川県横浜市 慶応大学、2012 年 3 月 27 日
- A-50) 古閑裕子(崇城大工)、森隆雄、下川祥史、黒岩敬太、“電解質ポリマーを用いた金属錯体ナノネットワークの創成”、日本化学会第 92 春季年会、神奈川県横浜市 慶応大学、

2012 年 3 月 27 日

- A-51) 正木佳孝(崇城大工), 中原悟, 黒岩敬太, “水中における両親媒性ブロックポリペプチドを用いた金属錯体の集積化と発光挙動の制御”, 日本化学会第 92 春季年会, 神奈川県横浜市 慶応大学, 2012 年 3 月 27 日
- A-52) M-a Morikawa (Kyushu University), “Self-assembly under nonequilibrium conditions: Emergence of kinetically controlled superstructures of cyanine J-aggregates”, Asian International Symposium, Keio university, Kanagawa, Japan, 2012/3/26
- A-53) 君塚信夫(九大院工), “錯体化学とナノ界面化学の融合による機能性分子システムの開発”, 日本学術振興会産学強力研究委員会第 174 委員会, 京都府京都市 京都テルサ, 2012 年 3 月 2 日
- A-54) 君塚信夫(九大院工), “水とのナノ界面における自己組織化と機能”, 「水と界面」ワークショップ, 東京都千代田区 独) 科学技術振興機構 東京本部別館, 2012 年 1 月 25 日
- A-55) 正木佳孝(崇城大工), 古閑裕子, 中原悟, 黒岩敬太, “水中における両親媒性ポリペプチドを用いた種々の金属錯体の集積化とその特性”, 九州地区高分子若手研究会・冬の講演会, 大分県別府市 ホテル山水館, 2011 年 12 月 8 日
- A-56) 副島哲朗(近畿大理工)・尼子裕大・伊藤征司郎・君塚信夫, “散逸ナノ構造による金ナノワイヤーの形成”, 2011 年度色材研究発表会, 東京都江戸川区, タワーホール船堀(東京都), 2011 年 11 月 15 日
- A-57) 正木佳孝(崇城大工), 古閑裕子, 中原悟, 黒岩敬太, “水中における両親媒性ブロックポリペプチドを用いた金属錯体の集積化とその特性”, 第 60 回高分子討論会, 岡山県岡山市 岡山大学, 2011 年 9 月 29 日
- A-58) 古谷豪教(九大院工)・桑原廉枋・森川全章・君塚信夫, “三叉型配位子による脂溶性一次元 Rh 錯体の架橋化ならびにゲル形成”, 日本化学会第 92 春季年会, 神奈川県横浜市 慶應義塾大学, 2011 年 3 月 27 日
- A-59) 角振将平(九大院工)・森川 全章・君塚信夫, “アニオン性 Eu(III)錯体のイオン対形成に基づく自己集積と発光特性の制御”, 日本化学会第 92 春季年会, 神奈川県横浜市 慶應義塾大学, 2011 年 3 月 27 日
- A-60) 竹増賢太(九大院工)・桑原廉枋・森川全章・君塚信夫, “双極子性架橋配位子を含む新しい一次元 Rh 錯体の合成と溶液中におけるナノファイバー形成”, 日本化学会第 92 春季年会, 神奈川県横浜市 慶應義塾大学, 2011 年 3 月 27 日
- A-61) 君塚信夫(九大院工), “自己組織化でつくるナノ界面とその特性”, CREST 第2回公開シンポジウム「ナノ界面が生み出す次世代機能」, 東京都千代田区 アキバプラザ, 2011 年 10 月 25 日
- A-62) 野口誉夫(九大院工)・君塚信夫, “スクレオチドを利用したヘテロポリ酸超分子組織体の形成”, 第 60 回高分子討論会, 岡山県岡山市 岡山大学, 2011 年 9 月 29 日
- A-63) 小河重三郎(九大院工)・森川全章・君塚信夫, “脂溶性  $\beta$ -ジケトン BF<sub>2</sub> 錯体の溶液・表面における自己集積と発光特性”, 第 60 回高分子討論会, 岡山県岡山市 岡山大学, 2011 年 9 月 29 日
- A-64) 森川全章(九大院工), “液-液界面非平衡系の動的分子集合と高次構造の構築”, 高分子学会九州支部有機材料研究会, 福岡県福岡市 九州大学, 2011 年 9 月 16 日
- A-65) 森川全章(九大院工)・君塚信夫, “液-液界面非平衡系の分子集合と超分子光加工による高次構造創発”, 大分県別府市 亀の井ホテル, 2011 年 8 月 19 日
- A-66) 栃尾圭吾(九大院工)・桑原廉枋・君塚信夫, “新しい一次元白金 pop 錯体の合成と溶液分散特性”, 九州地区高分子若手研究会, 福岡県北九州市 北九州国際会議場, 2011 年 7 月 8 日
- A-67) 小河重三郎(九大院工)・君塚信夫, “ $\beta$ -ジケトン集積型金属錯体の自己集積と発光特性”, 第 60 回高分子学会年次大会, 大阪府大阪市 大阪国際会議場, 2011 年 5 月 26 日
- A-68) 森川全章(九大院工)・君塚信夫, “シアニン色素から成る超分子ナノテープの形成と動的



- 光エッチング”、第 60 回高分子学会年次大会、大阪府大阪市 大阪国際会議場、2011 年 5 月 27 日
- A-69) 桑原廉枋(九大院工)・藤野敬介・黒岩敬太・君塚信夫、“ソフトマテリアルとしての金属錯体(1)脂溶性一次元 Pt-pop 錯体によるリオトロピック液晶形成と巨視的配向制御”、日本化学会第 91 春季年会、神奈川大学、2011 年 3 月 26 日
- A-70) 森川全章(九大院工)・君塚信夫、“イオン液体界面における動的分子組織化—シアニン色素から成る発光性ナノテープの形成と超分子エッチング”、日本化学会第 91 春季年会、神奈川大学、2011 年 3 月 27 日
- A-71) 財津裕(崇城大工)・野口康輔・黒岩敬太、“自己集合特性を有する Ru 錯体によるナノシート・マイクロチューブの創成とその機能化”、日本化学会第 91 春季年会、神奈川大学、2011 年 3 月 29 日
- A-72) 副島哲朗(近畿大理工)・柳生瞳・君塚信夫・伊藤征司郎、“CuO ナノ珊瑚構造の低温気相合成法の開発とグルコースセンサーへの応用”、日本化学会第 91 春季年会、神奈川大学、2011 年 3 月 26 日
- A-73) N. Kimizuka ( Kyushu University ) , “From Molecular to Macroscopic Self-Assembly of Coordination Polymers”, IMS Symposium “Current Status and Future Prospects of Coordination Chemistry”, Institute for Molecular Science, 2011/1/8
- A-74) T. Soejima(Kinki University), R-H. Jin, M. Morikawa, S. Ito, N. Kimizuka, “Dissipative Nanostructures - Gold and Metal Oxide Nanowires Formed at Interfaces”, 2010 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies, Hawaii Convention Center, Honolulu, Hawaii, 2010/12/17
- A-75) 副島哲朗(近畿大理工)・金仁華・伊藤征司郎・君塚信夫、“珊瑚状ナノ構造を有する金属酸化物薄膜の低温水相合成法の開発”、2010 年度色材研究発表会、東京都江戸川区タワーホール船堀、2010 年 11 月 4 日
- A-76) 副島哲朗(近畿大理工)・金仁華・伊藤征司郎・君塚信夫、“金属酸化物で構成される珊瑚状ナノ薄膜の低温水相合成”、表面技術協会第 122 回講演大会、東北大学、2010 年 9 月 7 日
- A-77) 黒岩敬太(崇城大工)・正岡重行・吉田将己・酒井健・君塚信夫、“外部刺激に可逆的に応答する Ru 混合原子価錯体による自己集合チューブ構造の創成”、2010 年日本化学会西日本大会、熊本、2010 年 11 月 7 日
- A-78) 森川全章(九大院工)・君塚信夫、“イオン液体／水界面での動的なイオン拡散プロセスを利用した超分子ナノファイバーの形成と形態制御”、第 59 回高分子討論会、北海道大学高等教育機能開発総合センター、2010 年 9 月 16 日
- A-79) 君塚信夫(九大院工)・森川全章、“界面を利用する非平衡条件下の分子集積化学”、分子ナノシステムの創発化学第 2 回全体会議、山梨県南都留郡 富士ビューホテル、2010 年 8 月 20 日
- A-80) N. Kimizuka (Kyushu University), “Self-assembly of Polymeric Coordination NanoSystems”, The 2010 Global COE International Symposium on Future Molecular Systems - Beyond Supramolecular Chemistry, Kyushu University Inamori Center, 2010/06/14
- A-81) N. Kimizuka (Kyushu University), “Kinetically Controlled Self-Assembly and Dissipative Nanostructures at Interface”, Fourth Asian Summit Symposium on Supramolecular Chemistry, Laguna Garden Hotel Okinawa, 2010/5/12-15
- A-82) 森川全章(九大院工)・君塚信夫、“イオン液体／水界面における光捕集性超分子ナノファイバーの形成”、日本化学会第 90 春季年会、近畿大学、2010/3/26-29
- A-83) 桑原廉枋(九大院工)・黒岩敬太・君塚信夫、“4,5-二置換フェニレンジアミン誘導体を還元剤とする金ナノシートの合成と分散特性”、日本化学会第 88 春季年会、豊島区、2010/3/26
- A-84) 副島哲朗(近畿大理工)・金仁華・君塚信夫、“金属酸化物からなる珊瑚状ナノ薄膜の低

- 温水相合成とその機能”, 日本化学会第 90 春季年会, 近畿大学, 2010/3/26-29
- A-85) 副島哲朗(近畿大理工), 金仁華, 君塚信夫, “水中におけるアナタース/ルチル接合型  $\text{TiO}_2$  ナノコーラル構造の低温合成とその特性”, 第 62 回コロイドおよび界面化学討論会, 岡山理科大学, 2009/9/17-19
- A-86) 坂田耕平(熊本大院自然), 吉本惣一郎, 國武雅司, 桑原廉枋, 黒岩敬太, 君塚信夫, “Au(111) 表面上への Ru-Ru 錯体の 二次元配列制御と EC-STM を用いたその場観察”, 第 58 回高分子討論会, 熊本大学, 2009/9/16-18
- A-87) 桑原廉枋(九大院工), 黒岩敬太, 君塚信夫, “高度に配向制御された脂溶性擬一次元錯体マイクロファイバーの作成と評価”, 第 58 回高分子討論会, 熊本大学, 2009/9/16-18
- A-88) 森川全章(九大院工), 福田貴, 榎藤亮介, 君塚信夫, “デンドロン型アンモニウムにより被覆した  $\text{PbBr}_3$  錯体の溶液特性”, 第 58 回高分子討論会, 熊本大学, 2009/9/16-18.
- A-89) R. Nishiyabu (Kyushu University), N. Hashimoto, N. Kimizuka, “Adaptive Inclusion of Guest Materials into Aqueous Nanoparticles of Nucleotide and Rare Earth Ions”, 4th International Symposium on Macrocyclic and Supramolecular Chemistry, The Netherlands, 2009/6/21-25.
- A-90) 君塚信夫(九大院工), “分子システム科学とナノインターフェース化学”, 分子情報生命科学シンポジウム福岡市産学連携交流センター, 2009/5/12
- A-91) 副島哲朗(九大院工), 君塚信夫, “水-有機溶媒界面における金錯体の散逸ナノ構造形成と光還元による一次元金ナノ結晶の合成”, ナノ学会第 7 回大会, 東京大学, 2009/5/9-11
- A-92) C. Aimé (Kyushu University), N. Kimizuka, “Nucleotide-Lanthanide Self-Assembly: Controlling supramolecular morphology and optical properties of nanoparticles and nanofibers”, The 5<sup>th</sup> International Workshop on Future Molecular Systems 2009, Kyushu University, 2009/4/14
- A-93) 副島哲朗(九大院工), 金仁華, 君塚信夫, “アナタース/ルチル接合型  $\text{TiO}_2$  ナノガラスの低温・水相合成法の開発とその特性” 日本化学会第 89 春季年会, 千葉県船橋市, 2009/3/27
- A-94) N. Kimizuka (Kyushu University), “Self-Assembly of Coordination Nanowires, Nanoparticles and their Characteristics” The 1st MPI Colloids and Interfaces-Kyushu University Global COE Joint Seminar, Potsdam, Germany. 2009/2/10
- A-95) N. Kimizuka (Kyushu University), “Supramolecular nanoparticles self-assembled from nucleotides and lanthanide ions in water and their adaptive encapsulation characteristics” Australian Colloid and Interface Symposium 2009, Adelaide, Australia. 2009/2/1-3
- A-96) 黒岩敬太(九大院工), 君塚信夫, “脂溶性一次元遷移金属錯体の自己組織化と機能発現”, 大学間連携物質合成シンポジウム, 名古屋, 2009/1/23-24
- A-97) 君塚信夫(九大院工), “自己組織化に基づく新しいナノ界面システムの設計”, 大学間連携物質合成シンポジウム, 名古屋, 2009/1/23-24
- A-98) N. Kimizuka (Kyushu University), R. Nishiyabu, “Adaptive Self-assembling Systems. Nanoparticles formed from Nucleotides and Lanthanide Ions and their Unique Characteristics.”, The 3rd Asian Summit Symposium on Supramolecular Chemistry, Siem Reap, Cambodia, 2008/11/5
- A-99) H. Matsukizono (Kyushu University), T. Kashino, K. Kuroiwa, N. Kimizuka, “Solvophobic Compaction in Lipid Packaged Iron(II) Complexes and Their Spin Crossover Characteristics”, The 7th Japan-China Joint Symposium on Metal Cluster Compounds, Sapporo, Japan, 2008/10/23
- A-100) 西藪隆平(九大院工), 橋本望, 君塚信夫, “ヌクレオチドと希土類イオンの自己組織化における適合包接現象と機能性ナノ粒子の構築”, 第 57 回高分子討論会, 大阪市, 2008/9/25

- A-101) 副島哲朗(九大院工), 君塚信夫, “異方的構造を有する金ナノ結晶の新規合成手法開拓”, 第 61 回コロイドおよび界面化学討論会, 福岡市, 2008/9/9
- A-102) 森川全章(九大院工), 仁位梨沙, 高野亜紀, 君塚信夫, “イオン液体中のマイクロ水滴を鋳型とするタンパク質カプセルの作製と機能”, 第 61 回コロイドおよび界面化学討論会, 福岡市, 2008/9/7
- A-103) 森川全章(九大院工), 石川弘樹, 君塚信夫 “スクレオチドと Ag(I) イオンからなる分子組織性ハイドロゲルの形成”, 第 57 回高分子学会年次大会, 横浜市, 2008/5/30
- A-104) 西藪隆平(九大院工)・君塚信夫, “スクレオチドと希土類イオンとの自己組織化による新しいナノ粒子群の形成と多機能性の発現”, 日本化学会第 88 春季年会, 豊島区, 2008/3/26
- A-105) 桑原廉枋(九大院工)・黒岩敬太・君塚信夫, “A Novel Synthetic Method for Lipophilic Au Nanosheets Using 4,5-Disubstituted  $\sigma$ -phenylenediamine Derivatives” 日本化学会第 88 春季年会アジア国際シンポジウム, 豊島区, 2008/3/28
- A-106) 西藪隆平(九大院工)・橋本望・君塚信夫, “Supramolecular Nanoparticles Self-Assembled from Nucleotides and Rare Earth Ions”, 日本化学会第 88 春季年会アジア国際シンポジウム, 豊島区, 2008/3/28
- A-107) 金子ゆかり(九大院工)・平川太一・黒岩敬太・君塚信夫, “両親媒性を有する新規 Pt(II) ターピリジン錯体の開発とリン酸誘導体の分子認識特性”, 日本化学会第 88 春季年会, 豊島区, 2008/3/26
- A-108) 榎藤亮介(九大院工)・西藪隆平・君塚信夫, “スクレオチドと希土類イオンの自己組織化と分子捕捉機能”, 日本化学会第 88 春季年会, 豊島区, 2008/3/26
- A-109) 福田貴(九大院工)・榎藤亮介・森川全章・君塚信夫, “イオン液体界面を利用した酵素内包タンパク質カプセルの作製と機能評価”, 日本化学会第 88 春季年会, 豊島区, 2008/3/26
- A-110) 森川全章(九大院工)・仁位梨沙・高野亜紀・君塚信夫 “イオン液体界面を利用した酵素内包タンパク質カプセルの作製と機能評価”, 日本化学会第 88 春季年会, 豊島区, 2008/3/26
- A-111) 君塚信夫(九大院工), “金属錯体を含む新しいナノ界面材料の構築と特性”, 日本化学会第 88 春季年会, 豊島区, 2008/3/29
- A-112) N. Kimizuka(Kyushu University), “Self-Assembling Nanofibers and Their Functions”, 1st Kyushu Univ. Global COE-CNSI/UCLA Joint Symposium on Nano- & Molecular Systems, USA, 2008/1/29

#### B. 金子賢治（国内会議11件、国際会議0件）

- B-1) Hadi Razavi Khosroshahi(九大院工), 大串将巧, 齋藤敬高, 中島邦彦, 金子賢治, “Y2O3 基複合材料の作製および機械的特性”, 日本金属学会・日本鉄鋼協会・軽金属学会九州支部共催平成 24 年度合同学術講演会、福岡県北九州市 北九州国際会議場、2012 年 06 月 09 日
- B-2) Hadi Razavi Khosroshahi(九大院工), 池田 拓之, 齋藤敬高, 中島邦彦, 金子賢治, “Y2O3 セラミックスの作製および微構造解析”, 第 53 回日本顕微鏡学会九州支部学術講演会、熊本県熊本市 熊本大学、2011 年 12 月 03 日
- B-3) Hadi Razavi Khosroshahi(九大院工), 池田 拓之, 齋藤敬高, 金子賢治、中島邦彦, “Y2O3 セラミックスの作製および微構造解析”, 日本金属学会・日本鉄鋼協会・軽金属学会九州支部共催平成 23 年度合同学術講演会、福岡県大野城市 九州大学春日原キャンパス、2011 年 06 月 11 日
- B-4) 権堂貴志(九大院工), 香野淳、田尻恭之、金子賢治、山田和広, “TiO2 ナノ粒子を内包した SBA-15 薄膜の物性と膜構造解析”, 日本金属学会・日本鉄鋼協会・軽金属学会九州支部共催平成 23 年度合同学術講演会、福岡県大野城市 九州大学春日原キャンパス、2011 年 06 月 11 日

- B-5) 柳本翼(九大院工)、金子賢治、Yeon-tae Yu、“Au-SnO<sub>2</sub> コアシェル型ナノ粒子のTEMによる構造解析”、第52回日本顕微鏡学会九州支部学術講演会、福岡県福岡市 九州大学馬出キャンパス、2010年12月04日
- B-6) 柳本翼(九大院工)、金子賢治、林靖彦、Bongyong Jang、徳永智春、“CoPd 内包カーボンナノファイバーの微構造解析”、日本金属学会第145回秋季大会、京都府京都市 京都大学吉田キャンパス、2009年09月16日
- B-7) Hadi Razavi Khosroshahi(九大院工)、金子賢治、阿部浩也、“アークプラズマ法により作製したFe-Cナノ粒子のTEMによる構造解析”、日本金属学会第145回秋季大会、京都府京都市 京都大学吉田キャンパス、2009年09月16日
- B-8) 柳本翼(九大院工)、Hadi Razavi Khosroshahi、金子賢治、林靖彦、Bongyong Jang、徳永智春、“CoPd 内包カーボンナノファイバーの微構造解析”、分析電子顕微鏡討論会、千葉県千葉市 幕張メッセ、2009年09月01日
- B-9) 秦哲郎(九大院工)、金子賢治、有田俊彦、阿尻雅文、“超高圧 EF-TEM による高空間分解能 EF 像取得の試み”、日本顕微鏡学会第65回学術講演会、宮城県仙台市 仙台国際センター、2009年05月29日
- B-10) 古屋和基(九大院工)、金子賢治、野村要平、石原達己、小野寺恒信、及川英俊、笠井均、馬場則男、“フタロシアニンと白金を用いたナノハイブリッド結晶の微細構造解析”、日本顕微鏡学会学術講演会、京都府京都市 国立京都国際会館、2008年05月23日
- B-11) 古屋和基(九大院工)、金子賢治、野村要平、石原達己、矢口雄介、小野寺恒信、及川英俊、笠井均、“ハイブリッド系有機-金属ナノ結晶の微細構造解析”、日本顕微鏡学会学術講演会、東京都世田谷区 武蔵工業大学、2008年03月27日

#### C. 廣瀬崇至(松田建児) (国内会議37件、国際会議9件)

- C-1) 角井洋平・廣瀬崇至・藤森裕也・松田建児、「空間的に位置を固定した色素の速度定数による発光挙動の解析」、日本化学会第93春季年会、滋賀県草津市、立命館大学、2013年3月25日
- C-2) 西澤尚平・長谷川淳也・松田建児、「有機ラジカルを両端に持つビラジカルを利用した $\pi$ 共役系分子ユニットの減衰定数 $\beta$ の理論計算」、日本化学会第93春季年会、滋賀県草津市、立命館大学、2013年3月25日
- C-3) 四宮正堯・東口顕士・松田建児、「ビラジカル間の交換相互作用によるフェニレンエチレン骨格の $\beta$ 値の評価」、日本化学会第93春季年会、滋賀県草津市、立命館大学、2013年3月25日
- C-4) 松井健太郎・東口顕士・松田建児、「金微粒子ネットワークの電導挙動における置換位置の効果」、日本化学会第93春季年会、滋賀県草津市、立命館大学、2013年3月22日
- C-5) 平元輝・東口顕士・廣瀬崇至・松田建児、「両親媒性側鎖を持つジアリールエテンが作る会合様式と光反応性」、日本化学会第93春季年会、滋賀県草津市、立命館大学、2013年3月22日
- C-6) 今泉洋平・廣瀬崇至・坂野豪・松田建児、「水素結合ネットワークを有するフォトクロミック化合物の二次元配列のSTM観察」、日本化学会第93春季年会、滋賀県草津市、立命館大学、2013年3月22日
- C-7) 中村造・東口顕士・松田建児、「ジアリールエテン誘導体による金ナノ粒子ネットワークの伝導特性」、日本化学会第93春季年会、滋賀県草津市、立命館大学、2013年3月22日
- C-8) 松田建児・西澤尚平・四宮正堯・東口顕士・長谷川淳也、“ビラジカル間の交換相互作用による $\pi$ 共役ユニットの $\beta$ 値の評価”、第23回基礎有機化学討論会、京都府京都市、京都テルサ、2012年9月21日
- C-9) 東口顕士・平元輝・佐藤洋介・西村一樹・廣瀬崇至・松田建児、“ジアリールエテンベシクルの光誘起形態変化”、2012年光化学討論会、東京都目黒区、東京工業大学、2012

- 年 9 月 13 日
- C-10) 西尾卓・東口顕士・松田建児、“会合誘起増強発光を示すシアノビス(ピリジルフェニル)エテンのパッキングと蛍光挙動”、日本化学会春季年会、神奈川県横浜市 慶應義塾大学理工学部、2012 年 3 月 27 日
  - C-11) 四宮正堯・東口顕士・松田建児、“有機ラジカルの交換相互作用による分子コンダクタンスの評価”、日本化学会春季年会、神奈川県横浜市 慶應義塾大学理工学部、2012 年 3 月 26 日
  - C-12) 井上雅文・東口顕士・松田建児、“構造色バルーンの前駆体の溶媒応答性と機能化”、日本化学会春季年会、神奈川県横浜市 慶應義塾大学理工学部、2012 年 3 月 26 日
  - C-13) 坂野豪・松田建児、“ジアリールエテン二次元配列の光誘起相転移による準安定配列の形成”、日本化学会春季年会、神奈川県横浜市 慶應義塾大学理工学部、2012 年 3 月 25 日
  - C-14) 井上友喜・廣瀬崇至・東口顕士・長谷川淳也・松田建児、“キラルなコアを有するジアリールエテン縮環体の CD スペクトル反転現象”、日本化学会春季年会、神奈川県横浜市 慶應義塾大学理工学部、2012 年 3 月 25 日
  - C-15) 東口顕士・湯元孝治・松田建児、“ニトロキンド間の交換相互作用の測定によるフェニレンユニットの  $\beta$  値の評価”、基礎有機化学討論会、茨城県つくば市 つくば国際会議場、2011 年 9 月 21 日
  - C-16) Takashi Hirose, Kenji Higashiguchi, Kenji Matsuda, “Enhanced emission of amphiphilic fluorescent dyes in water and in the solid state”, 光化学討論会、宮崎県宮崎市 宮崎市河畔コンベンションエリア、2011 年 9 月 6 日
  - C-17) 坂野豪・東口顕士・松田建児、“固一液界面におけるテトラフェニルポルフィリンテンプレート上の二次元相分離を利用した単一分子コンダクタンスの評価”、日本化学会春季年会、神奈川県横浜市 神奈川大学、2011 年 3 月
  - C-18) 佐藤洋介・西村一樹・廣瀬崇至・東口顕士・松田建児、“両親媒性側鎖をもつジアリールエテンベシクルの光応答挙動”、日本化学会春季年会、神奈川県横浜市 神奈川大学、2011 年 3 月
  - C-19) 井上雅文・東口顕士・小田智博・松田建児、“構造色バルーンの前駆体の溶媒応答性”、日本化学会春季年会、神奈川県横浜市 神奈川大学、2011 年 3 月
  - C-20) 東口顕士・湯元孝治・松田建児、“ニトロキンド間の交換相互作用の測定によるフェニレンユニットの  $\beta$  値の評価”、日本化学会春季年会、神奈川県横浜市 神奈川大学、2011 年 3 月
  - C-21) K. Higashiguchi, T. Oda, K. Matsuda, “Solvent Responsive structurally Colored Balloons”, 2010 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies, Honolulu, December 19
  - C-22) K. Matsuda, T. Hirose, “Photochromism and Enhanced Emission of Amphiphilic Organic Dyes Self-Assembled in Water”, 2010 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies, Honolulu, December 16
  - C-23) K. Matsuda, T. Hirose, “Self-Assembly and Photochromic Behavior of Diarylethenes Carrying Amphiphilic Side Chain”, 6th International Symposium on Organic Photochromism, Yokohama, October 19
  - C-24) K. Matsuda, H. Yamaguchi, T. Sakano, “Conductance Photoswitching Using Diarylethenes and Noble Metal Nanoparticles”, International Conference on Nanoscopic Colloid and Surface Science, Chiba, September 22
  - C-25) 坂野 豪・東口顕士・松田建児 「4-フェニルピリジンを配位したテトラフェニルポルフィリン Rh 錯体の STM によるコンダクタンス測定」、基礎有機化学討論会、愛知県名古屋市、2010 年 9 月 10 日
  - C-26) 東口顕士・小田智博・松田建児 「構造色バルーンの前駆体の溶媒応答性」、光化学討論会、千葉県千葉市、2010 年 9 月 9 日
  - C-27) 山口英裕・松田建児、「くし型電極上におけるジアリールエテン・金ナノ粒子ネットワーク

- の電導性スイッチング」、日本化学会春季年会、大阪府東大阪市 近畿大学、2010 年 3 月 27 日
- C-28) 坂野豪・山口英裕・谷藤尚貴・入江正浩・松田建児、「ジアリールエテン・銀ナノ粒子ネットワークの光照射に対する電導性のパーコレーション挙動」、日本化学会春季年会、大阪府東大阪市 近畿大学、2010 年 3 月 27 日
- C-29) 藤森裕也・廣瀬崇至・松田建児、「空間的に位置を固定した蛍光色素における蛍光増強挙動」、日本化学会春季年会、大阪府東大阪市 近畿大学、2010 年 3 月 27 日
- C-30) 廣瀬崇至・松田建児、「会合誘起増強発光特性を示す蛍光性色素の超分子組織化と速度定数の解析」、日本化学会春季年会、大阪府東大阪市 近畿大学、2010 年 3 月 27 日
- C-31) 東口顕士・小田智博・松田建児 「フォトレジスト材料を用いた構造色バルーンの光応答」、日本化学会春季年会、大阪府東大阪市 近畿大学、2010 年 3 月 26 日
- C-32) 廣瀬崇至・松田建児、「水溶液中における会合誘起増強発光特性を示す蛍光色素の組織化と熱応答挙動」、光化学討論会、群馬県桐生市、2009 年 9 月
- C-33) 廣瀬崇至・松田建児、「疎水性相互作用による蛍光性色素の組織化と会合誘起発光挙動」、日本化学会春季年会、千葉県船橋市、2009 年 3 月 30 日
- C-34) 山口英裕・照井通文・野口 裕・上田里永子・大友 明・松田建児、「金ナノ粒子・光応答性分子複合系における単一電子トランジスタの光応答挙動」、日本化学会春季年会、千葉県
- C-35) K. Matsuda, H. Yamaguchi, T. Sakano, N. Tanifuji, R. Arai, S. Uemura, M. Irie, "Photochromic Molecules as a Switching Unit for Molecular Optoelectronics", 8th International Conference on Nano-Molecular Electronics, Dec. 17, 2008, Kobe, Japan
- C-36) 廣瀬崇至・新居遼太・入江正浩・松田建児、「ジアリールエテンの組織化とフォトクロミズム」、第1回有機フォトクロミズムシンポジウム、東京都文京区、2008 年 11 月
- C-37) 廣瀬崇至・松田建児、「両親媒性側鎖を有する蛍光性色素の組織化と会合誘起発光挙動」、基礎有機化学討論会、大阪府吹田市 2008 年 10 月 3 日
- C-38) 山口英裕・照井通文・野口 裕・上田里恵子・大友 明・松田建児、「ナノギャップ電極中におけるジアリールエテン・金ナノ粒子複合系の電導性スイッチング」、光化学討論会、大阪府堺市、2008 年 9 月 11 日
- C-39) 山口英裕・照井通文・野口 裕・上田里永子・大友 明・松田建児、「ナノギャップ電極を用いたジアリールエテン・金ナノ粒子複合系の電導性スイッチング」、日本化学会春季年会、東京都豊島区、2008 年 3 月
- C-40) 新居遼太・入江正浩・松田建児、「ポルフィリンをテンプレートとしたジアリールエテン誘導体の STM 観察」、日本化学会春季年会、東京都豊島区、2008 年 3 月
- C-41) 湯元孝治・松田建児、「非芳香族スパーサーにおける有機ビラジカル間の交換相互作用」、日本化学会春季年会、東京都豊島区、2008 年 3 月
- C-42) 廣瀬崇至・松田建児、「両親媒性側鎖を有する蛍光性色素の組織化とLCST挙動」、日本化学会春季年会、東京都豊島区、2008 年 3 月
- C-43) K. Matsuda, "Detailed Study of Oxidative Cyclization/Cycloreversion Reactions of Diarylethenes", 2007 International Symposium on Photochromism, Vancouver, Canada, October 2007
- C-44) T. Hirose, M. Irie, K. Matsuda, "Supramolecular Assembly of Photochromic Diarylethene Having Amphiphilic Side Chains: LCST Control by Photoisomerization", 2007 International Symposium on Photochromism, Vancouver, Canada, October 2007
- C-45) H. Yamaguchi, M. Irie, K. Matsuda, "Conductance Photoswitching of Reversed Type Diarylethene-Gold Nanoparticles Network", 2007 International Symposium on Photochromism, Vancouver, Canada, October 2007
- C-46) 廣瀬崇至・入江正浩・松田建児、「アミド結合を有する両親媒性ジアリールエテンの組織



化と光誘起白濁転移」、構造有機化学討論会、北海道札幌市、2007 年 10 月

**D. 吉澤一成（国内会議34件、国際会議15件）**

- D-1) 塩田淑仁(九大先導研)・吉澤一成、Co 錯体の原子価互変異性に関する理論的研究、錯体討論会 2012、富山大学五福キャンパス、2012 年 9 月 23 日~25 日
- D-2) 塩田淑仁(九大先導研)・吉澤一成、銅二核活性点におけるメタン活性化の理論的研究-チロシン残基の役割について-、第 110 回触媒討論会 2012、九州大学伊都キャンパス、2012 年 9 月 24 日
- D-3) 塩田淑仁(九大先導研)、無題、第 3 回若手研究会、滋賀、2012 年 7 月 23 日~24 日
- D-4) 塩田淑仁(九大先導研)・吉澤一成、銅二核活性点におけるメタン酸化反応に関する理論的研究-チロシン残基の役割について-、日本化学会第 92 回春季年会、慶応大学日吉キャンパス、2012 年 3 月 25~28 日
- D-5) 蒲池高志(九大先導研)“フルオロ酢酸デハロゲナーゼの基質特異性に関する理論的研究” 第3回 統合物質シンポジウム 2012、福岡、2012 年 6 月
- D-6) 蒲池高志(九大先導研)、中山智則、実森啓二、栗原達夫、江崎信芳、吉澤一成 “フルオロ酢酸デハロゲナーゼによる C-F 結合活性化機構に関する理論的研究” 日本化学会第 92 春季年会、横浜、2012 年 3 月
- D-7) Takashi Kamachi(九大先導研), “Combined theoretical and experimental approach to understand the reactivity of oxygen-dosed Pd nanoparticle catalyst for green organic syntheses in water” CRC International Symposium on Green & Sustainable Catalysis: from Theoretical and Fundamental Aspects to Catalyst Design 2012, Sapporo, Japan
- D-8) The influence of ligand structure on spin-state relaxation in iron(III) LIESST complexes (*talk*) Juhász, G. (九大先導研); Yoshizawa, K., *61<sup>st</sup> Annual Meeting of J. Soc. Coord. Chem.*, 2011, *Okayama*
- D-9) 塩田淑仁(九大先導研)・吉澤一成、金属錯体のスピン交差に関する理論的研究、第 2 回統合物質シンポジウム、名古屋、2011 年 11 月 7 日~8 日
- D-10) 塩田淑仁(九大先導研)・吉澤一成、銅二核活性点におけるメタン酸化反応に関する理論的研究-チロシン残基の役割について-、酸化反応討論会、大阪大学、2011 年 11 月 5 日
- D-11) 塩田淑仁(九大先導研)・吉澤一成、銅二核錯体上での酸素活性化に関するチロシン残基の役割に関する理論的研究、第 108 回触媒討論会 2011、北見工業大学、2011 年 9 月 20 日
- D-12) 塩田淑仁(九大先導研)、高原子価金属オキソ種の電子状態とその反応性に関する量子化学計算、稲盛フロンティアセミナー、九州大学伊都キャンパス、2011 年 1 月 5 日
- D-13) 蒲池高志(九大先導研)、中山智則、実森啓二、栗原達夫、江崎信芳、吉澤一成 “フルオロ酢酸デハロゲナーゼの基質特異性に関する理論的研究” 分子科学討論会 2011、札幌、2011 年 9 月
- D-14) 蒲池高志(九大先導研)、中山智則、実森啓二、栗原達夫、江崎信芳、吉澤一成 “フルオロ酢酸デハロゲナーゼの基質特異性に関する理論的研究” 第 38 回生体分子科学討論会、つくば、2011 年 6 月
- D-15) 蒲池高志(九大先導研)、中山智則、実森啓二、栗原達夫、江崎信芳、吉澤一成 “フルオロ酢酸デハロゲナーゼによる C-F 結合活性化機構に関する理論的研究” 日本化学会第 91 春季年会、横浜、2011 年 3 月
- D-16) Vibrational entropy from spin-crossover (SCO) and Jahn-Teller effect in molecular systems: a theoretical study (*talk*) Juhász, G. (九大先導研); Yoshizawa, K. *The 5<sup>th</sup> Annual Meeting of The Magneto-Science Society of Japan*, 2010, *Fukuoka*
- D-17) Theoretical analysis of the geometry of weak Cu(II)..H-C bonds in planar complexes (*talk*)

- Juhász, G. (九大先導研); Yoshizawa, K. *Annual Meeting of Japan Society of Molecular Science*, 2010, *Osaka*
- D-18) Second coordination sphere effects in a valence-tautomeric compound: a theoretical investigation (*talk*)  
Juhász, G. (九大先導研); Yoshizawa, K., *Annual Spring Meeting of J. Chem. Soc.*, 2010, *Osaka*
- D-19) Vibrational contribution to entropy in spin-crossover complexes with Jahn-Teller effect (*talk*)  
Juhász, G. (九大先導研); Yoshizawa, K., *PACIFICHEM 2010, Honolulu, USA.*
- D-20) Spin-transition and Jahn-Teller-effect in cobalt(II) complexes with long alkyl chains: a theoretical study  
Juhász, G. (九大先導研); Yoshizawa, K. *International Symposium on Advanced Soft Materials – Physics and Chemistry*, 2010, *Kumamoto*
- D-21) Theoretical study of axial CH...metal interaction bonds in planar Cu(II) complexes  
Juhász, G. (九大先導研); Yoshizawa, K. *JCCC 60th*, 2010, *Osaka* (international conference)
- D-22) 塩田淑仁(九大先導研)・吉澤一成、金属酵素による酸素活性化機構に関する理論的研究、第4回分子科学討論会、大阪大学豊中キャンパス、2010年9月14~17日
- D-23) 塩田淑仁(九大先導研)、金属錯体のスピン交差に関する理論的研究、九重分光関連セミナー2010、九重共同研修所、2010年7月30日
- D-24) 塩田淑仁(九大先導研)・佐藤大介・吉澤一成、金属錯体のスピン交差に関する理論的研究、第13回理論化学研究会、北海道大学学術交流会館、2010年5月23~25日
- D-25) 塩田淑仁(九大先導研)・吉澤一成、QM/MM Study of the Structure and Reactivity of Dicopper Enzymes、名古屋、2010年1月7~8日
- D-26) 塩田淑仁(九大先導研)・吉澤一成、二核銅活性点を有するメタン酸化酵素の QM/MM 計算、日本化学会第89回春季年会、近畿大学、2010年3月26日~29日
- D-27) 蒲池高志(九大先導研)、向野 智久、吉澤 一成  
“バイオチン合成酵素によるアデノシルラジカル生成機構に関する理論的研究”  
第60回錯体化学討論会、大阪、2010年9月
- D-28) 蒲池高志(九大先導研)、土井富 一城、高畑 政典、虎谷 哲夫、吉澤 一成  
“ジオールデヒドラターゼの触媒反応における中心金属の触媒機能に関する理論的考察”、第106回触媒討論会、甲府、2010年9月
- D-29) 蒲池高志(九大先導研)、向野 智久、吉澤 一成  
“バイオチン合成酵素によるアデノシルラジカル生成機構に関する理論的研究”  
日本化学会第90春季年会、東大阪、2010年3月
- D-30) Thermodynamics of spin-transition in cobalt(II) complexes with Jahn-Teller-effect: a theoretical study (*talk*)  
Juhász, G. (九大先導研); Yoshizawa, K., *59<sup>th</sup> Annual Meeting of J. Soc. Coord. Chem.*, 2009, *Nagasaki*
- D-31) Vibrational contribution to entropy in spin-crossover complexes with Jahn-Teller-effect (*talk*)  
Juhász, G. (九大先導研); Yoshizawa, K., *Annual Meeting of Japan Society of Molecular Sciences*, 2009, *Nagoya*
- D-32) Interplay of spin-transition and Jahn-Teller-effect in a cobalt(II) complex: a theoretical study (*talk*)  
Juhász, G. (九大先導研); Yoshizawa, K., *TheoChem 12*, 2009, *Tokyo*
- D-33) The role of Jahn-Teller-effect in the reverse spin-crossover of Co(II) (terpy)<sub>2</sub>-based mesogenic systems: a theoretical study (*talk*)  
Juhász, G. (九大先導研); Yoshizawa, K., *Annual Spring Meeting of J. Chem. Soc.*, 2009, *Chiba*

- D-34) 塩田淑仁(九大先導研)・吉澤一成、膜結合型メタンモノオキシゲナーゼの銅活性点に関する理論的研究、第3回分子科学討論会、名古屋大学東山キャンパス、2009年9月21日~24日
- D-35) 塩田淑仁(九大先導研)・吉澤一成、銅二核活性点をもつ酵素の触媒機構に関する理論的研究、第12回理論化学研究会、東京大学本郷キャンパス、2009年5月28~30日
- D-36) 塩田淑仁(九大先導研)・吉澤一成、銅二核活性点によるC-H結合活性化の触媒機構に関する理論的研究、日本化学会第88回春季年会、日本大学船橋キャンパス、2009年3月27日~30日
- D-37) T. Kamachi(九大先導研)  
 “Computational Study on Coenzyme B12-Dependent Enzymes”  
 Pre International Conference on Biological Inorganic Chemistry: Frontiers in Bioinorganic Chemistry, Fukuoka July 2009.
- D-38) 蒲池高志(九大先導研)、高畑 政典、Pawel M. Kozlowski、虎谷 哲夫、吉澤 一成  
 “ビタミン B12 依存型酵素の反応機構に関する理論的研究”  
 分子科学討論会 2009、名古屋、2009年9月
- D-39) 蒲池高志(九大先導研)、高畑 政典、虎谷 哲夫、吉澤 一成  
 “ビタミン B12 依存型酵素に関する理論的研究”  
 第12回理論化学討論会、東京、2009年5月
- D-40) 蒲池高志(九大先導研)、Kozlowski Pawel、虎谷 哲夫、吉澤 一成  
 “ビタミン B12 依存型酵素の反応性に関する理論的研究”  
 日本化学会第89春季年会、船橋、2009年3月
- D-41) Using partial orbital momentum quenching in a Co(II) complex to control magnetic properties: a computational study (*talk*)  
 Juhász, G. (九大先導研); Matsuda, R.; Onoue, K.; Sato, O.; Yoshizawa, K.,  
*Annual Meeting of Mol. Sci.* 2008 *Fukuoka*
- D-42) Control of magnetic properties by partial quenching of orbital momentum  
 Juhász, G. (九大先導研); Matsuda, R.; Onoue, K.; Sato, O.; Yoshizawa, K.  
*TheoChem 11* 2008 *Yokohama*
- D-43) 塩田淑仁(九大先導研)、理論化学は酵素反応をどこまで明らかにできるのか？-数原子のモデルから数万原子の現実系への拡張、第46回日本生物物理学会年会、福岡国際会議場、2008年12月03日
- D-44) 塩田淑仁(九大先導研)、研究室紹介+大学間連携事業への取り組み、3大学連携事業第3回若手フォーラム、福岡、2008年11月21日
- D-45) 塩田淑仁(九大先導研)・吉澤一成、メタン酸化酵素の銅二核中心に関する理論的研究、第2回分子科学討論会、福岡、2008年9月24日
- D-46) 塩田淑仁(九大先導研)・吉澤一成、pMMO 金属活性点に関する理論的研究、日本化学会第88回春季年会、立教大学、2008年3月30日
- D-47) 蒲池高志(九大先導研)、Kozlowski Pawel、虎谷 哲夫、吉澤 一成  
 “ビタミン B12 依存型酵素の反応機構に関する理論的研究”  
 分子科学討論会 2008、福岡、2008年9月
- D-48) 蒲池高志(九大先導研)、村田幸司、向野智久、W. Nam、吉澤一成  
 “アルキルペルオキシ鉄(III)錯体の反応性に関する理論的研究”  
 日本化学会第88春季年会、東京、2008年3月
- D-49) 塩田淑仁(九大先導研)、最近の研究について及び大学間連携事業への取り組み、3大学連携事業第2回若手フォーラム、名古屋大学、2007年11月2日~3日

#### E. 國武雅司 (国内会議45件、国際会議9件)

- E-1) 國武雅司(熊本大学)、“固液界面反応を利用した有機ナノ界面の創成”、CREST「ナノ界面技術の基盤構築」研究領域第2回公開シンポジウム、東京都千代田区 JST東京本

部別館1F大ホール、2012年12月10日

- E-2) 田上亮太(熊本大学)、“固液界面を利用した平衡重合による2次元ポルフィリンネットワークの構築”、第61回高分子討論会、愛知県名古屋市 名古屋工業大学、2012年9月22日
- E-3) 樋口倫太郎(熊本大学)、“水中での化学液相成長法による芳香族ポリアゾメチンナノウォールの作製”、第61回高分子討論会、愛知県名古屋市 名古屋工業大学、2012年
- E-4) 坂田耕平(熊本大学)、“両連続相マイクロエマルジョン構造を反映したBMEハイブリッドゲルの作成と動的マイクロ構造評価”、第61回高分子討論会、愛知県名古屋市 名古屋工業大学、2012年9月20日
- E-5) 大長光悠介(熊本大学)、“超耐熱・透明フレキシブル・低線膨張性を有したシロキサンポリマー”、第61回高分子討論会、愛知県名古屋市 名古屋工業大学、2012年9月20日
- E-6) 上村 忍(熊本大学)、“窒化炭素系分子メレムからなる水素結合性2次元ポーラスネットワークの構築”、第61回高分子討論会、愛知県名古屋市 名古屋工業大学、2012年9月19日
- E-7) 坂口和樹(熊本大学)、“化学液相成長法により形成したポリアゾメチン薄膜を利用した有機薄膜太陽電池の作製”、第61回高分子討論会、愛知県名古屋市 名古屋工業大学、2012年9月19日
- E-8) 田上亮太(熊本大学)、“固液界面選択的な可逆反応による2次元自己組織化構造の構築とその場 STM 観察”、九州地区高分子若手研究会・夏の講演会、福岡県北九州市ホテルクラウンパレス小倉、2012年6月29日
- E-9) 上村忍(熊本大学)、“Construction of melem self-assembled fibers at the solution-solid interface controlled by electrochemical potential”、第61回高分子年次大会、神奈川県横浜市 パシフィコ横浜、2012年5月29日
- E-10) M. Kunitake (Kumamoto University), “Covalent Nanoarchitectures on Substrates Prepared by Soft Solution Processes”, IACIS2012, Sendai, Japan, 2012/5/13-18
- E-11) S. Uemura (Kumamoto University), “In-situ Control of 2D Nanoporous Structures Consisted of Melamine and Melem at the Solution-Solid Interface”, IACIS2012, Sendai, Japan, 2012/5/13-18
- E-12) 田上亮太(熊本大学)、“固液界面での選択的平衡縮合反応に基づく共有結合性2次元自己組織化構造の構築とその場 STM 観察”、日本化学会第92春季年会、神奈川県横浜市 慶応義塾大学日吉、2012年3月26日
- E-13) 池部桐生(熊本大学)、“シフベースカップリングを用いた共有結合性二次元ポルフィリンネットワークの構築”、日本化学会第92春季年会、神奈川県横浜市 慶応義塾大学日吉、2012年3月26日
- E-14) 上村忍(熊本大学)、“自己組織化を利用した2次元ナノ空間制御”、日本化学会第92春季年会、神奈川県横浜市 慶応義塾大学日吉、2012年3月26日
- E-15) 稲尾由佳里(熊本大学)、“ハロゲン結合を利用した2次元自己組織化構造の構築”、日本化学会第92春季年会、神奈川県横浜市 慶応義塾大学日吉、2012年3月25日
- E-16) 坂口和樹(熊本大学)・樋口倫太郎・田上亮太・上村忍・國武雅司、“ソフト溶液プロセスによるシフベースカップリングを利用した $\pi$ 共役超薄膜の作製とその評価”、第26回熊本県産学官技術交流会、熊本県熊本市 熊本県産業技術センター、2012月1月18日
- E-17) 吉松麻理恵(熊本大学)・小森邦洋・大長光悠介・國武雅司・坂井清志・松尾孝志・田中敬二、“平衡重合を用いた“かご鎖交互ポリマー”の合成及び物性評価”、第26回熊本県産学官技術交流会、熊本県熊本市 熊本県産業技術センター、2012月1月18日
- E-18) 甲斐嵩平(熊本大学)・上村忍・國武雅司、“界面クリック反応を利用した新規な高分子ナノ薄膜の創出”、第26回熊本県産学官技術交流会、熊本県熊本市 熊本県産業技術センター、2012月1月18日

- E-19) M. Kunitake(Kumamoto University), M. Hirano, R. Higuchi, N. Yilmaz, S. Uemura, K. Nishiyama, A. Ohira, M. Fujiki, “Construction of Crosslinked Poly( $\gamma$ -Methyl-L-Glutamate) Films by Layer-by-Layer Technique : Molecular Nonwoven Fabrics”, International Symposium on Surface Science -Towards Nano-, Bio-, and Green Innovation- (ISSS6), Tower Hall Funabori, Funabori, Tokyo, 2011/12/15
- E-20) S. Uemura(Kumamoto University), M. Aono, T. Komatsu, M. Kunitake, “Control of 2D Hydrogen-bonded Network structures consisted of Triangular Molecules at the Liquid-Solid Interface”, International Symposium on Surface Science -Towards Nano-, Bio-, and Green Innovation- (ISSS6), Tower Hall Funabori, Funabori, Tokyo, 2011/12/13
- E-21) 田上亮太(熊本大学)・池部桐生・樋口倫太郎・上村忍・國武雅司, “固液界面を利用した 2 次元高配向高分子ナノ構造の構築とその場 STM 観察”, 第 53 回日本顕微鏡学会九州支部総会・学術講演会, 熊本県熊本市 熊本大学黒髪南地区キャンパス, 2011 年 12 月 3 日
- E-22) 青野正志(熊本大学)・上村忍・小松民邦・國武雅司, “電気化学 STM を用いたメラミン・メレム混在系 2 次元ネットワークの濃度依存性評価”, 第 53 回日本顕微鏡学会九州支部総会・学術講演会, 熊本県熊本市熊本大学黒髪南地区キャンパス, 2011 年 12 月 3 日
- E-23) S. Uemura(Kumamoto University), “Control of Self-Assembled Structures of Triangular Molecules at the Solution-Solid interface: In-situ Scanning Tunneling Microscope Study”, BIT's 1st Annual World Congress of Nano-S&T-2011, World EXPO Center, Dalian, China, 2011/10/25
- E-24) 吉松麻理恵(熊本大学)・小森邦洋・坂井清志・松尾孝志・田中敬二・國武雅司, “平衡化反応によるかご鎖交互無機ポリマーの合成”, 第 60 回高分子討論会, 岡山県岡山市 岡山大学津島キャンパス, 2011 年 9 月 28 日
- E-25) 田上亮太(熊本大学)・樋口倫太郎・上村忍・國武雅司, “固液界面を利用した平衡重合に基づく 2 次元規則性高分子ナノ構造の構築”, 第 60 回高分子討論会, 岡山県岡山市 岡山大学津島キャンパス, 2011 年 9 月 28 日
- E-26) 青野正志(熊本大学)・上村忍・小松民邦・國武雅司, “窒化炭素系分子からなる混合ナノ構造の構築”, 第 60 回高分子討論会, 岡山県岡山市 岡山大学津島キャンパス, 2011 年 9 月 29 日
- E-27) 青野正志(熊本大学)・上村忍・小松民邦・國武雅司, “メラミン・メレム混在自己組織化構造の構築”, 2011 年電気化学秋季大会, 新潟県新潟市 新潟コンベンションセンター, 2011 年 9 月 10 日
- E-28) 上村忍(熊本大学)・青野正志・小松民邦・國武雅司, “水素結合系超分子構造の固-液界面での構造制御”, 第 60 回高分子学会年次大会, 大阪府大阪市 大阪国際会議場, 2011 年 5 月 27 日
- E-29) 小森邦洋(熊本大学)・吉松麻理恵・田中敬二・松尾孝志・坂井清志・國武雅司, “籠間鎖長変調型籠鎖交互シロキサンポリマーの合成とそのナノ構造”, 第 60 回高分子学会年次大会, 大阪府大阪市 大阪国際会議場, 2011 年 5 月 27 日
- E-30) 樋口倫太郎(熊本大学)・田上亮太・篠田知明・船元聡太・上村忍・國武雅司, “水溶液中での on-site 重合を用いた多様な  $\pi$  共役高分子の化学液相成長”, 第 60 回高分子学会年次大会, 大阪府大阪市 大阪国際会議場, 2011 年 5 月 25 日
- E-31) 甲斐嵩平(熊本大学)・上村忍・國武雅司, “界面クリック反応で架橋された新規ハイブリッドポリマー材料の合成”, 第 60 回高分子学会年次大会, 大阪府大阪市 大阪国際会議場, 2011 年 5 月 25 日
- E-32) 瀬井亜純(熊本大学)・川野真太郎・國武雅司, “シリカ粒子分散水溶液中での分散重合によるシリカ/ポリメタクリル酸メチルコンポジット粒子の作製”, 2010 年日本化学会西日本大会、熊本大学、2010 年 11 月 6-7 日
- E-33) 平野恵(熊本大学)・上村忍・國武雅司, “らせんポリマーからなる不織布型分子超薄膜

- の AFM/KFM を用いた評価”、2010 年日本化学会西日本大会、熊本大学、2010 年 11 月 6-7 日
- E-34) 樋口倫太郎(熊本大学)・篠田知明・田上亮太・舩元聡太・木下恵子・坂口和樹・國武雅司、“多様な芳香族 Schiff base 形成反応を用いた on site 重合による  $\pi$  共役高分子薄膜形成”、2010 年日本化学会西日本大会、熊本大学、2010 年 11 月 6-7 日
- E-35) 篠田知明(熊本大学)・木下恵子・坂口和樹・田上亮太・舩元聡太・樋口倫太郎・國武雅司、“スルホ基を有する Schiff-base 型  $\pi$  共役高分子の合成”、2010 年日本化学会西日本大会、熊本大学 2010 年 11 月 6-7 日
- E-36) 甲斐嵩平(熊本大学)・Md. Ashaduzzaman・國武雅司、“界面クリック反応による新規ハイブリッドポリマーの合成”、2010 年日本化学会西日本大会、熊本大学、2010 年 11 月 6-7 日
- E-37) 青野正志(熊本大学)・上村忍・小松民邦・國武雅司、“メレム自己組織化構造の polymorphism.”、2010 年日本化学会西日本大会、熊本大学 2010 年 11 月 6-7 日
- E-38) 田上亮太(熊本大学)・樋口倫太郎・篠田知明・舩元聡太・坂口和樹・木下恵子・國武雅司、“固液界面を利用した共有結合性 2 次元超分子構造の自己組織的構築”、2010 年日本化学会西日本大会、熊本大学、2010 年 11 月 6-7 日
- E-39) 篠田知明(熊本大学)・田上亮太・樋口倫太郎・上村忍・國武雅司、“親水基を有する Schiff-base 型  $\pi$  共役高分子の合成”、第 59 回高分子討論会、北海道大学、2010 年 9 月 15-17 日
- E-40) 川野真太郎(熊本大学), 田口舜, 國武雅司, “両連続相マイクロエマルションをベースとしたポリNイソプロピルアクリルアミド多孔ゲルの創成と温度応答性膨潤・収縮挙動”, 第 59 回高分子学会年次大会, パシフィコ横浜, 2010/5
- E-41) 舩元聡太(熊本大学), 榎木信雄, 片平慈康, 田上亮太, 上村忍, 國武雅司, “ステップワイズ Schiff base 型  $\pi$  共役ポリマー薄膜の創成”, 日本化学会第 90 春季年会, 近畿大学, 2010/3
- E-42) 青野正志(熊本大学), 上村忍, 小松民邦, 國武雅司, “水-電極界面での窒化炭素系分子の 2 次元自己組織化”, 日本化学会第 90 春季年会, 近畿大学 2010 年 3 月 26-29 日
- E-43) 川野真太郎(熊本大学)・瀬井亜純・國武雅司, “有機無機複合微粒子の表面親/疎水性制御による界面集積化”, 日本化学会第 90 春季年会, 近畿大学 2010 年 3 月 26-29 日
- E-44) 舩元聡太(熊本大学)・榎木信雄・片平慈康・田上亮太・上村忍・國武雅司, “ステップワイズ Schiff base 型  $\pi$  共役ポリマー薄膜の創成”, 日本化学会第 90 春季年会, 近畿大学 2010 年 3 月 26-29 日
- E-45) 青野正志(熊本大学)・上村忍・小松民邦・國武雅司, “水-電極界面での窒化炭素系分子の 2 次元自己組織化”, 日本化学会第 90 春季年会, 近畿大学, 2010 年 3 月 26-29 日
- E-46) S. Kawano(Kumamoto University), D.Kobayashi, S. Taguchi, M. Kunitake, “Control of Microscopic Structures for Organo/Hydro Composite Gels Based on Bicontinuous Microemulsions”, 11<sup>th</sup> Pacific Polymer Conference 2009 Incorporating 31<sup>st</sup> Australasian Polymer Symposium, in Cairns, Australia, 2009/12/6-10
- E-47) N. Yilmaz and M. Kunitake(Kumamoto University), “Nano-Sized Aggregates of Ferritin-CTAB Complex”, 11<sup>th</sup> Pacific Polymer Conference 2009 Incorporating 31<sup>st</sup> Australasian Polymer Symposium, in Cairns, Australia, 2009. 12. 6-10
- E-48) 田上亮太(熊本大学), 榎木信雄, 片平慈康, 舩元聡太, 森山織恵, 國武雅司, “固液界面における Schiff base 型  $\pi$  共役ポリマー分子膜形成機構の解明” 第 58 回高分子討論会, 熊本大学, 2009/9



- E-49) 片平慈康(熊本大学), 榎木信雄, 田上亮太, 船元聡太, 森山織恵, 國武雅司, “芳香族シフベース形成反応による架橋型  $\pi$  共役高分子薄膜の創成”, 第 58 回高分子討論会, 熊本大学, 2009/9
- E-50) 坂田耕平(熊本大学), 桑原廉枋, 吉本惣一郎, 國武雅司, 黒岩敬太, 君塚信夫, “Au(111)表面上への Ru-Ru 錯体の二次元配列制御と EC-STM を用いたその場観察”, 第 58 回高分子討論会, 熊本大学, 2009/9
- E-51) 榎木信雄(熊本大学), 船元聡太, 森山織恵, 田上亮太, 片平慈康, 國武雅司, “ウェットプロセスによる Schiff base 型  $\pi$  共役高分子薄膜の作製と構造制御”, 第 58 回高分子討論会, 熊本大学, 2009/9
- E-52) 國武 雅司(熊本大学), 榎木 信雄, 片平 慈康, 坂田 眞砂代, “固液・気液界面における Schiff base 型  $\pi$  共役高分子薄膜の化学液相成長”, 第 57 回高分子討論会, 大阪, 2009/9/2
- E-53) S. Kawano(Kumamoto University) , S. Nishi , R.Umeza , M.Sakata , M.Kunitake “Propagation of Polymer Nanosheets based on Polymerization of Bicontinuous Microemulsions from Gaps of Silica Opal Membrane” International Symposium on Surface Science and Nanotechnology(ISSS-5), Japan, 2008/11/10
- E-54) 小林大介(熊本大学), 坂田眞砂代, 國武雅司, “両連続相マイクロエマルジョン有機ゲルの構造制御とレーザー共焦点顕微鏡による観察”, 第 61 回コロイドおよび界面化学討論会、福岡、2008/9/8

**F. 藤川茂紀（国内会議19件、国際会議9件）**

- F-1) S. Fujikawa, “Large Scale Fabrication of Silver and Gold Nanoparticle Array via Block Copolymer Lithography”, Material Research Society , Boston USA Material Research Society, 2012/11/28
- F-2) \*S. Fujikawa, “Large scale fabrication of metal nanoparticles array in a confined nanospace and their crystal growth control”, International Conference on Energy and Environment-Related Nanotechnology, Beijing China the Beijing Friendship Hotel) 2012/10
- F-3) 藤川茂紀（九大 I2CNER）, 小泉真里(理研), 田井野亜貴子(理研), “ナノ相分離したブロック共重合体により形成されるナノ空間中での金属ナノ粒子の合成と結晶成長制御”, 第 61 回高分子討論会, 愛知県名古屋市 名古屋工業大学, 2012 年 9 月 20 日
- F-4) 藤川茂紀(九大 I2CNER) 早川晴美(理研), 先崎尊博(東京応化), 宮城賢(東京応化), 大森克実(東京応化), 佐藤和史(東京応化), “ブロックコポリマーリソグラフィーにおける新規パターンニングプロセスの開発”, 第 61 回高分子討論会, 愛知県名古屋市 名古屋工業大学, 2012 年 9 月 20 日
- F-5) 藤川茂紀(九大 I2CNER), “金属ナノ粒子アレイの大面积合成と粒子結晶成長制御”, トークショーイン九州(電気化学会), 福岡県直方市, 2012 年 9 月 6 日
- F-6) 藤川茂紀（九大 I2CNER）, “ナノコーティングをベースとした金属ナノ構造体アレイの大面积作製と機能化”, 第 40 回東北地区高分子若手研究会夏季ゼミナール, 宮城県仙台市 岩沼屋, 2012 年 7 月 25 日
- F-7) 藤川茂紀（九大 I2CNER）, “Directed Self-Assembly を利用した新しいナノ加工技術”, 一般社団法人電子情報技術産業協会 半導体技術ロードマップ専門委員会 (STRJ), 東京都千代田区 大手センタービル, 2012 年 06 月 15 日
- F-8) S. Fujikawa (Kyushu University), “A guided growth of silver nanoparticle within the densely-packed 2D nanohole array and its plasmonic performance”, International Association of Colloid and Interface Scientists, Conference 2012, Sendai International Center, Sendai, Japan, 2012/05/14
- F-9) S. Fujikawa, M. Koizumi, “A Guided Growth of Silver Nanoparticle within the Densely Packed Two Dimensional Nanohole Array and Its Plasmonic

- Performance”, 2011 Material Research Society Fall Meeting, Hynes Convention Center, Boston, USA, 2011/12/1
- F-10) S. Fujikawa, M. Koizumi, “Guided Growth of Silver Nanostructures within 2D Nanohole Array Prepared by Block Copolymer(BCP) Lithography and Their Plasmonic Performances.”, MRS Workshop Series – Directed Self-Assembly of Materials, Nashville, USA, 2011/10/1
- F-11) 早川晴美, 藤川茂紀, 先崎尊, 宮城賢, 大森克実, 佐藤和史, “ブロックコポリマーリソグラフィーにおける新規パターンニングプロセスの開発”, 第 60 回高分子討論会, 岡山県岡山市 岡山大学, 2011 年 9 月 29 日
- F-12) 小泉真里, 藤川茂紀, “ブロックコポリマーリソグラフィーを用いた金属ナノ粒子アレイの大面積作製とその光学特性”, 第 60 回高分子討論会, 岡山県岡山市 岡山大学, 2011 年 9 月 29 日
- F-13) 鈴木康広, 藤川茂紀, 新留琢郎, 飯田誠之, 金子賢治, 君塚信夫, “シリコンナノ剣山表面における金属ナノ粒子の直接合成とその固定化”, 第 72 回応用物理学会学術講演会, 山形県山形市 山形大学, 2011 年 8 月 31 日
- F-14) 久保若奈, 藤川茂紀, 田中拓男, “ナノギャップを有する金二重ナノピラー構造とプラズモンセンサーへの展開”, 日本化学会第 91 春季年会, 小泉真里・藤川茂紀, 神奈川大学, 2011 年 3 月 26 - 29 日
- F-15) 小泉真里, 藤川茂紀, “ブロックコポリマーリソグラフィーを使った金属ナノ粒子アレイの作製とその光学特性評価”, 第 58 回 応用物理学関係連合講演会, 神奈川工科大学, 2011 年 3 月 24-27 日
- F-16) S. Fujikawa, S. Funamoto, H. Takemoto, S-C. Luo, H-h. Yu, “Size and Dimension-defined Conducting Polymer Nanofin Arrays for Chemical Sensing Applications”, International Chemical Congress of Pacific Basin Societies PACIFICHEM 2010, Hawaii, USA, 2010/12
- F-17) 久保若奈・藤川茂紀・田中拓男, “ウェハースケールにおけるギャップアレイ構造の作製とプラズモンセンサーへの展開”, 第 71 回応用物理学会学術講演会, 長崎, 2010 年 9 月
- F-18) 船元 聡太・國武雅司・Yu Hsiao-hua・Luo Shyh-Chyang・藤川茂紀, “サイズ制御された導電性有機ナノフィンアレイの作製とその電気化学応答”, 第 59 回高分子討論会, 札幌, 2010 年 9 月
- F-19) 小泉真里・藤川茂紀, “ブロックコポリマーリソグラフィーを使った金属微粒子のその場合成とそのサイズ・配列制御”, 第 59 回高分子討論会, 札幌, 2010 年 9 月
- F-20) W. Kubo, S. Fujikawa, “Au Double Nanopillars with Gap for Ultrasensitive Plasmonic Sensor”, The 17th China-Japan Bilateral Symposium on Intelligent Electrophotonic Materials and Molecular Electronics 2010, Beijing, China, 2010/09
- F-21) W. Kubo, S. Fujikawa, “Au Double Nanopillars with Nanogap for Plasmonic Sensor”, Nanophotonics 2010, Tukuba, 2010/06
- F-22) 久保若奈, 藤川茂紀, “ナノギャップを有する金 2 重ナノピラー構造とプラズモンセンサーへの展開”, 第 57 回応用物理学会, 神奈川, 2010/3
- F-23) 藤川茂紀, “自己支持性を持つ巨大ナノ薄膜の作製とその機能化”, 高分子学会 第 21 回埼玉地区懇話 会, 2009/12
- F-24) 久保若奈, 藤川茂紀, “屈折率応答性に対する金 2 重ナノピラーのギャップ効果”, 第 70 回応用物理学会 学術講演会, 富山, 2009/9
- F-25) 藤川 茂紀, 久保 若奈, 小泉 真里, 三好 賢太郎, “ナノコーティングによる金属ナノ構造のサイズ・形状 制御と大面積作製”, 第 58 回高分子討論会, 熊本, 2009/9
- F-26) 久保若奈, 藤川茂紀  
“ナノギャップスパーサーを有する金 2 重ナノピラー構造の作製とその光学特性”  
第 56 回応用物理学関係連合講演会, つくば市 2009/3/30

- F-27) 久保若菜, 藤川茂紀, 國武豊喜  
“ナノコーティング法による金属ナノ構造体の作製と光学素子への展開”  
第 69 回応用物理学会学術講演会, 春日井市 2008/9/4
- F-28) S. Fujikawa, K. Miyoshi, T. Kunitake  
“Periodically-aligned arrays of ferromagnetic nanoring and nanofin via electroless plating on macroscopic scale” MRS fall meeting 2008, Boston, USA, 2008/12/2
- G. 金 仁華 (国内会議34件、国際会議6件)**
- G-1) 松木圀裕之、金仁華, “ポリアミンと糖酸から成る超分子錯体を用いたキラルシリカの作製”, 日本化学会第 93 春季年会 (立命館大) (2013.3.23).
- G-2) 荒井義明、松木圀裕之、金仁華, “ポリエチレンイミンをキラル触媒のマトリックスに組み込むキラルシリカの合成”, 日本化学会第 93 春季年会 (立命館大) (2013.3.24).
- G-3) 村田啓樹、松木圀裕之、金仁華, “エチレンイミン残基と有機酸からなる結晶体及びゾルゲル反応における触媒機能”, 日本化学会第 93 春季年会 (立命館大) (2013.3.25).
- G-4) R-H. Jin, “Self-Organized Supramolecular Strategy towards Controlled Synthesis of Nano-Structured Silica Materials”, International Conference on Bioinspired and Biobased Chemistry and Materials, Nice (France), 2012/10/4
- G-5) 松木圀裕之、金仁華, “ポリアミンと酒石酸から構成される薄膜をテンプレートとして用いた階層性を有するキラルシリカ薄膜の作製”, 第 61 回高分子討論会 (名古屋) (2012. 9. 21)
- G-6) 袁建軍、金仁華, “バイオシリカを模倣したナノ芝状ポリシルセスキオキサン薄膜の構築”, 第 61 回高分子討論会 (名古屋) (2012. 9. 21)
- G-7) 松木圀裕之、金仁華, “ポリアミンと酒石酸から成るキラル超分子錯体の構築とそれを用いたキラルシリカの作製”, 第 61 回高分子討論会 (名古屋) (2012. 9. 20)
- G-8) 野田大輔、金仁華, “エチレンイミンユニットを含むブロック共重合体とキラル酒石酸からなる超分子構造体及びそれに誘導されるらせん状シリカの合成”, 第 61 回高分子討論会 (名古屋) (2012. 9. 20)
- G-9) 諸培新、金仁華, “酸化チタンナノ粒子とシリカナノファイバー複合構造体の合成及び光触媒特性”, 日本セラミックス協会 第 25 回秋季シンポジウム, (名古屋) (2012. 9. 20)
- G-10) 松木圀裕之、金仁華, “酒石酸とポリエチレンイミンから成る超分子錯体を用いたキラルシリカの合成”, 第 61 回高分子学会年次大会 (横浜) (2012. 5.30)
- G-11) 諸培新、金仁華, “シリカファイバーの形態・構造の制御および酸化亜鉛ナノドットとの複合化”, 日本セラミックス協会 2012 年年会 (京都) (2012. 3.21)
- G-12) 袁建軍、金仁華, “バイオシリカに学ぶセラミックス薄膜のナノ構造制御と超撥液機能”, 日本セラミックス協会 2012 年年会 (京都) (2012. 3.20)
- G-13) 松木圀裕之、金仁華, “シリカナノ構造体の形態制御と機能化”, 日本セラミックス協会 2012 年年会 (京都) (2012. 3.20)
- G-14) 袁建軍、金仁華, “自己組織化ポリアミン表面上でのバイオミメティックミネラルゼーションによるポリマー@シリカハイブリッドナノチューブの合成” 第 60 回高分子討論会 (岡山) (2011.9.30)
- G-15) 金仁華, “ゾルゲル反応をプログラミングするポリマーによるケイ素系ナノ材料の創製” 第 60 回高分子討論会 (岡山) (2011.9.29)
- G-16) 野田大輔、金仁華, “ポリ (N-シアノエチルエチレンイミン) の合成及びそれらの特異的ナノ結晶化挙動” 第 60 回高分子討論会 (岡山) (2011.9.29)
- G-17) 松木圀裕之、金仁華, “ポリアミン結晶を鋳型として複製される階層性を有するシリカ薄膜の形態制御と機能化” 第 60 回高分子討論会 (岡山) (2011.9.28)
- G-18) P-X. Zhu, R-H. Jin, “Biomimetic Preparations of Nanostructured TiO<sub>2</sub> by use of Polyethyleneimine as Templates” XIV International Sol-Gel Conference,

- (Hangzhou, China) (2011. 8.29)
- G-19) J-J. Yuan, R-H. Jin, “Learning from Biosilicas: Programmable Generation of Nanostructured Silicas by Templating Self-assembled Polyamines” XIV International Sol-Gel Conference, (Hangzhou, China) (2011. 8.29)
- G-20) 松木圀裕之、金仁華、“ポリマーナノ結晶から複製されるシリカ構造体と機能化”、第 59 回高分子討論会（北海道）(2010. 9.17).
- G-21) 袁建軍、金仁華、“Biomimetic Strategies for Hybrid Nanowire Thin Films and Their Super-Liquid-Repelling Property”、第 59 回高分子討論会（北海道）(2010. 9.15).
- G-22) P-X. Zhu, R-H. Jin, “Novel Biomimetic Process for Nano-structured Metal Oxides with Polyethyleneimine” 2nd International Solvothermal & Hydrothermal Association Conference (ISHA2010), Beijing, China, (2010/7/28)
- G-23) 袁建軍、金仁華、“複雑ナノ表面構造を有するハイブリッド薄膜”、第 59 回高分子学会年次大会（横浜）1Ph058 (2010. 5.26).
- G-24) 松木圀裕之、金仁華、“階層構造を有するシリカ薄膜の構築技術”、第 59 回高分子学会年次大会（横浜）1Pg057 (2010. 5.26)
- G-25) 諸培新、金仁華、“ポリマ金属錯体/酸化チタンハイブリッド前駆体構築による金属ドーブ型酸化チタンの合成”、日本セラミックス協会 2010 年年会(東京) (2010. 3.22)
- G-26) 松木圀裕之、金仁華、“ポリエチレンイミン結晶に伴う特異構造体のプログラミング及びシリカナノ構造体構築”、第 58 回高分子討論会(熊本) (2009. 9.18)
- G-27) 袁建軍、金仁華、“複雑表面構造を有する酸化チタン薄膜構築及び表面物性”、第 58 回高分子討論会(熊本) (2009. 9.17)
- G-28) 金仁華、袁建軍、“ナノ芝状シリカ薄膜の形成と表面超撥水性機能”、第 58 回高分子討論会(熊本) (2009. 9.17)
- G-29) 深澤憲正、木村裕子、金仁華、“三次元周期構造体膜の構築:塗布法による大面積化と構造色の発現”、第 58 回高分子討論会(熊本) (2009. 9.16)
- G-30) 金仁華、袁建軍、“任意基材表面でのナノ芝状シリカ薄膜の形成とそれらの機能” 第 58 回高分子学会年次大会（神戸）, (2009.5.27).
- G-31) 松木圀裕之、金仁華、“ポリアミンの結晶抑制により形成される特異構造の集合体及びその応用” 第 58 回高分子学会年次大会（神戸）(2009.5.27).
- G-32) 袁建軍、金仁華、“固体基材表面での酸化チタンナノ界面構築法” 第 58 回高分子学会年次大会（神戸）(2009.5.29).
- G-33) 深澤憲正、木村裕子、金仁華、“コーティング法による大面積 3 次元周期構造膜の構築と構造色膜” 第 58 回高分子学会年次大会（神戸）(2009.5.27).
- G-34) 木村裕子、深澤憲正、金仁華、“3 次元周期構造を有するシリカ系有機-無機ハイブリッドコーティング” 第 58 回高分子学会年次大会（神戸）, (2009.5.27)
- G-35) 諸培新、金仁華、“ポリマー集合体により誘導される階層性酸化チタン構造体”、第 57 回高分子学会年次大会（横浜）(2008.5.29).
- G-36) 深澤憲正、金仁華、“ソープフリーエマルジョン重合による中空構造高分子微粒子の合成” 第 57 回高分子学会年次大会（横浜）(2008.5.28).
- G-37) 金仁華、諸培新、袁建軍、松木圀裕之、“直鎖状ポリエチレンイミン組織体に誘導されるナノハイブリッド材料” 第 57 回高分子討論会(大阪)、(2008.9.27).
- G-38) 深澤憲正、金仁華、“機能性中空構造ポリマー微粒子の合成とその応用” 第 57 回高分子討論会(大阪)、(2008.9.27).
- G-39) 松木圀裕之、諸培新、金仁華、“直鎖状ポリエチレンイミン金属錯体形成と階層構造” 第 57 回高分子討論会(大阪)、(2008.9.25).
- G-40) P-X. Zhu, R-H. Jin, “Hierarchically structured TiO<sub>2</sub> directed by linear PEI aggregates”, IUMRS2008 (Nagoya), (2008/12/9).

②ポスター発表 (国内会議149件、国際会議59件)

A. 君塚信夫(黒岩敬太・副島哲朗 含む)(国内会議57件、国際会議23件)

- A-1) 永富久乗(九大院工)・楊井伸浩・森川全章・石毛亮平・高原淳・君塚信夫、“脂溶性一次元配位高分子が発現するゆらぎ駆動ゲル化”、九州大学・山形大学リーディングプログラムジョイントシンポジウム 2013、ホテルセントラザ博多、2013/11/28
- A-2) 永富久乗(九大院工)・楊井伸浩・森川全章・石毛亮平・高原淳・君塚信夫、“脂溶性一次元 Co(II)錯体における配位アーキテクチャーならびに溶液特性の制御”、錯体化学会第63回討論会、琉球大学、2013/11/2
- A-3) 副島哲朗(近畿大理工)、高田浩平、柳生瞳、伊藤征司郎、“酸化銅ナノアレイの新規低温合成法の開発とその機能”、第 64 回コロイドおよび界面化学討論会、愛知県名古屋市昭和区 名古屋工業大学、2013 年 9 月 20 日
- A-4) 石場啓太(九大院工)・森川全章・君塚信夫、“ポリオキシメタレートの自己組織化に基づくナノシートの形成とその光還元特性”、第 58 回高分子夏季大学、広島国際会議場、2013/7/19
- A-5) 角振将平(九大院工)・森川全章・君塚信夫、“固-液界面における特異な脂質-色素超構造体の形成と機能性”、第 58 回高分子夏季大学、広島国際会議場、2013/7/18
- A-6) 古谷豪教(九大院工)・桑原廉枋・井口弘章・楊井伸浩・森川全章・君塚信夫、“配位高分子の自己組織化に基づくマイクロ相分離ゲルの形成”、第 58 回高分子夏季大学、広島国際会議場、2013/7/17
- A-7) 間瀬一馬(九大院工)・竹増賢太・楊井伸浩・君塚信夫、“双極子配位子を含む超分子液晶の開発”、第50回化学関連支部合同九州大会、九州国際会議場および AIM ビル、2013/7/6
- A-8) 小川卓(九大院工)・楊井伸浩・君塚信夫、“高効率エネルギー移動を目指したドナー・アクセプター集合体の構築”、第50回化学関連支部合同九州大会、九州国際会議場および AIM ビル、2013/7/6
- A-9) 永富久乗, 梶尾圭吾, 石毛亮平, 高原淳, 川北美香, 岩瀬勝則 楊井伸浩, 森川全章, 君塚信夫(九大院工)、“脂溶性一次元 Co(II) 錯体における配位構造ならびに溶液特性の系統的制御”、第50回化学関連支部合同九州大会、九州国際会議場および AIM ビル、2013/7/6
- A-10) 吉瀬大亮(九大院工)・石場啓太・森川全章・君塚信夫、“オリゴエーテルジアンモニウム塩によるポリオキシメタレート自己集積構造制御”、第50回化学関連支部合同九州大会、九州国際会議場および AIM ビル、2013/7/6
- A-11) H. Nagatomi(Kyushu University), N. Yanai, M-a. Morikawa, R. Ishige, A. Takahara, M. Kawakita, K. Iwase, N. Kimizuka, “Systematic Control on the Solution Properties of the Soluble 1D-Cobalt (II) Complex”, Kyushu University / Pusan National University Joint Symposium 2013 on Molecular Systems for Devices, Program for Leading Graduate Schools, Kyushu University, INAMORI Hall, Ito Campus, Kyushu University, 2013/6/17
- A-12) 副島哲朗(近畿大理工)、高田浩平、柳生瞳、伊藤征司郎、“酸化銅ナノ構造体の低温合成法の開発”、表面技術協会、第 127 回講演大会、埼玉県南埼玉郡 日本工業大学、2013 年 3 月 18 日
- A-13) 角振将平(九大院工)、森川全章、君塚信夫、“固-液界面における特異な脂質-色素超構造体の形成”、分子ナノシステムの創発化学 領域終了シンポジウム、東京都千代田区 東京国際フォーラム、2013 年 2 月 1 日
- A-14) 君塚信夫(九大院工)、“自己組織化による有機-無機ナノマテリアルの構築”、日本セラミックス協会 第 25 回秋季シンポジウム、愛知県名古屋市 名古屋大学、2012 年 9 月 19 日

- A-15) 嶋田知輝(九大院工)・井口弘章・君塚信夫、“柔軟な架橋配位子を有する新規低次元配位高分子の合成”、第 61 回高分子学会年次大会、神奈川県横浜市 パシフィコ横浜、2012 年 5 月 30 日
- A-16) 本田尚哉(九大院工)、池田拓也、春藤淳臣、平井智康、君塚信夫、田中敬二、“立体規則側鎖型誘起キラル高分子の膜表面における不斉選択性”、第 49 回化学関連支部合同九州大会、福岡県北九州市 北九州国際会議場、2012 年 6 月 30 日
- A-17) 古谷豪教(九大院工)・竹増賢太・桑原廉枋・井口弘章・森川全章・君塚信夫、“複核 Rh 錯体と多官能性配位子の自己組織化による配位高分子形成と次元構造制御”、第 49 回化学関連支部合同九州大会、福岡県北九州市 北九州国際会議場、2012 年 6 月 30 日
- A-18) 石場啓太(九大院工)・森川全章・君塚信夫、“光増感剤を対イオンとする希土類金属錯体の開発とその発光特性”、第 49 回化学関連支部合同九州大会、福岡県北九州市 北九州国際会議場、2012 年 6 月 30 日
- A-19) 角振将平(九大院工)・森川全章・君塚信夫(九大院工)、“溶液中における Eu (III) 錯体の自己集積による発光特性の制御”、第 49 回化学関連支部合同九州大会、福岡県北九州市 北九州国際会議場、2012 年 6 月 30 日
- A-20) 森川 全章・君塚信夫(九大院工)、“非平衡系における分子集合に基づく散逸ナノ構造の形成”、分子ナノシステムの創発化学第 4 回全体会議、長野県下高井郡 ホテル志賀サンバレー、2012 年 8 月 17 日
- A-21) 古谷豪教(九大院工)・桑原廉枋・井口弘章・森川全章・君塚信夫、“複核 Rh 錯体と多官能性配位子の自己組織化による次元構造制御 Controlled Self-assembly of lipophilic dirhodium complexes and multifunctional bridging ligands”、富山県富山市 富山大学、2012 年 9 月 21 日
- A-22) G. Juhasz(Kyushu University), N. Kimizuka, “A theoretical study of molecular rotors based on Zn-porphyrin complexes”, Toyama university, Toyama, Japan, 2012/9/21
- A-23) Y. Oishi(Kyushu University), M-a. Morikawa and N. Kimizuka, “Interfacial synthesis of protein nanocapsules by using ether-containing ionic liquids”, The 9th SPSJ International Polymer Conference, Kobe Convention Center, Kobe, Japan, 2012/12/14
- A-24) M-a. Morikawa(Kyushu University) and N. Kimizuka, “Dissipative Superstructures of Cyanine J-Aggregates Emerged at Water/Ionic Liquid Interface”, The 9th SPSJ International Polymer Conference, Kobe Convention Center, Kobe, Japan, 2012/12/14
- A-25) K. Ishiba, T. Noguchi, H. Iguchi, M-a. Morikawa and N. Kimizuka(Kyushu University), “Spontaneous Aqueous Self-assembly of Nanosheets from POMs and Ammonium Ions”, The 9th SPSJ International Polymer Conference, Kobe Convention Center, Kobe, Japan, 2012/12/14
- A-26) H. Furutani(Kyushu University), R. Kuwahara, K. Takemasu, H. Iguchi, M-a. Morikawa, N. Kimizuka, “Coordination polymers self-assembled from paddle-wheel Rh complexes and multifunctional bridging ligands in organic media”, The 9th SPSJ International Polymer Conference, Kobe Convention Center, Kobe, Japan, 2012/12/14
- A-27) S. Tsunofuri(Kyushu University), M-a. Morikawa and N. Kimizuka, “Controlled Self-Assembly of Europium(III) Complexes in Water-Ethanol Mixtures and Their Luminescence Characteristics”, The 9th SPSJ International Polymer Conference, Kobe Convention Center, Kobe, Japan, 2012/12/14
- A-28) 古閑裕子(崇城大工)、森隆雄(崇城大工)、下川祥史(崇城大工)、黒岩敬太(崇城大工) “キトサンを用いた金属錯体ナノネットワークの創製” 第 49 回化学関連支部合同九州大会、福岡県北九州市 北九州国際会議場、2012/7/7



- A-29) 正木佳孝(崇城大工)、中原悟(崇城大工)、黒岩敬太(崇城大工) “両親媒性ブロックポリペプチドを用いた金属錯体のナノ集積化と発光挙動制御” 第 49 回化学関連支部合同九州大会, 福岡県北九州市 北九州国際会議場、2012/7/7
- A-30) 副島哲朗(近畿大理工)・中村義貞・尼子裕大・伊藤征司郎, “有機薄膜/Si 基板上における特異的形状の金ナノ結晶形成”, 日本化学会第 92 春季年会, 神奈川県横浜市 慶応義塾大学, 2012 年 3 月 25 日
- A-31) 副島哲朗(近畿大理工)・金仁華・君塚信夫・伊藤征司郎, “マンガン酸化物ナノワイヤーアレイの低温・水相合成法の開発とその物性”, 表面技術協会第 125 回講演大会, 東京都世田谷区 東京都市大学, 2012 年 3 月 13 日
- A-32) 副島哲朗(近畿大理工), “固液界面での散逸ナノ構造による金ナノワイヤーの形成”, 分子ナノシステムの創発化学 第 3 回公開シンポジウム, 大阪府大阪市 大阪科学技術センター, 2012 年 2 月 3 日
- A-33) K. Takemasu(Kyushu University), R. Kuwahara, M-a. Morikawa, K. Kaneko, N. Kimizuka, “Novel Coordination Nanowires composed of Lipophilic Diodium Complexes and Functional Bridging Ligands”, PNU joint symposium, Pusan National University, Pusan, Korea, 2011/12/21
- A-34) 小河重三郎(九大院工)・森川全章・君塚信夫, “脂溶性  $\beta$ -ジケトン  $\text{BF}_2(\text{dbm})$  錯体の溶液中・表面における発光特性と自己集積挙動”, 九州地区高分子若手研究会・冬の講演会、大分県別府市 ホテル山水館、2011 年 12 月 8 日
- A-35) K. Takemasu(Kyushu University), R. Kuwahara, M-a. Morikawa, K. Kaneko, N. Kimizuka, “Self-assembling Coordination Nanowires formed from Lipophilic Diodium Complexes and Functional Bridging Ligands”, The 2011 Global COE International Symposium on Future Molecular Systems, Kyushu University, Fukuoka, Japan, 2011/11/25
- A-36) S. Ogawa(Kyushu University), M-a. Morikawa, N. Kimizuka, “Self-Assembly of Luminescent Lipophilic  $\text{BF}_2(\text{dbm})$  Complexes in Organic Media and on Solid Surfaces”, The 2011 Global COE International Symposium on Future Molecular Systems, Kyushu University, Fukuoka, Japan, 2011/11/25
- A-37) 森川全章(九大院工)・君塚信夫, “イオン液体/水界面における分子組織化と動的加工によるナノ構造制御”, CREST 第1回公開シンポジウム「ナノ界面が生み出す次世代機能」、東京都千代田区 アキバプラザ、2011 年 10 月 25 日
- A-38) S. Ogawa(Kyushu University), M-a. Morikawa, N. Kimizuka, “Self-assembly and luminescent properties of lipophilic  $\text{BF}_2$   $\beta$ -diketone complexes”, The 3rd Asian Symposium on Advanced Materials, Kyushu University, Fukuoka, Japan, 2011/9/21
- A-39) T. Noguchi(Kyushu University) and N. Kimizuka, “Charge Transfer Nanomaterials Self-assembled from Polyoxometalate and Nucleotides”, The 3rd Asian Symposium on Advanced Materials, Kyushu University, Fukuoka, Japan, 2011/9/21
- A-40) 柄尾圭吾(九大院工), “新しい脂溶性  $\text{Pt-pop}$  錯体の溶液分散特性ならびにマイクロファイバー形成”, 錯体化学会第 61 回討論会、岡山県岡山市 岡山理科大学、2011 年 9 月 18 日
- A-41) 竹増賢太(九大院工)・桑原廉枋・森川全章・金子賢治・君塚信夫, “双極子性架橋配位子を含む脂溶性ナノワイヤー錯体の自己組織化特性”, 錯体化学会第 61 回討論会、岡山県岡山市 岡山理科大学、2011 年 9 月 18 日
- A-42) T. Soejima(Kinki University)・R-H. Jin・S. Ito・N. Kimizuka, “Formation of Manganese Oxide Nanowire Arrays and Their Application”, 第 63 回コロイドおよび界面化学討論会, 京都府京都市 京都大学, 2011 年 9 月 9 日

- A-43) 竹増賢太(九大院工)・桑原廉枋・森川全章・金子賢治・君塚信夫、“二官能性ダイポール配位子を含む新しい超分子錯体の自己組織化特性”、第 48 回化学関連支部合同九州大会、北九州市小倉北区 北九州国際会議場、2011 年 7 月 9 日
- A-44) 南祐介(九大院工)・野口誉夫・桑原廉枋・君塚信夫、“ニトロベンゼンを媒体とする超分子ゲルの構築とその誘電特性”、第 48 回化学関連支部合同九州大会、北九州市小倉北区 北九州国際会議場、2011 年 7 月 9 日
- A-45) 森川全章(九大院工)・君塚信夫、“液-液界面非平衡系における分子の自己集合と散逸超構造の形成”、分子ナノシステムの創発化学 第2回公開シンポジウム、建築会館ホール、2011 年 2 月 4 日
- A-46) 副島哲朗(近畿大理工)・金仁華・伊藤征司郎・君塚信夫、“金属酸化物ナノ珊瑚薄膜の水相低温合成法の開発”、表面技術協会 ARS コンファレンス、藤沢市 KKR 江ノ島ニュー向洋、2010 年 11 月 18 日
- A-47) C. Chikara(Kyushu University), T.Noguchi, K.Kuroiwa, N.Kimizuka, “Dimensional Self-Assembly of Structure of Lipid Packaged Polyoxometalates in Organic Media via Supramolecular Lipid PackagingHeteropolyacid” International Conference on Nanoscopic Colloid and Surface Science (NCSS2011), Makuhari Messe, Chiba, Japan, 2010/9/19-23
- A-48) T. Soejima(Kinki University), M-a. Morikawa and N. Kimizuka, “Self-assembly of Nanostructures under Dissipative or Kinetically Controlled Conditions”, International Conference on Nanoscopic Colloid and Surface Science (NCSS2010), Makuhari Messe, Chiba, Japan, 2010/9/19-22
- A-49) K. Tochio(Kyushu University), K. Matsuura, K.Watanabe, and N. Kimizuka, “Controlled Release of Guest Molecules from Spherical Assembly of Trigonal-Gultathione by a Disulfide Recombination Approach” , International Conference on Nanoscopic Colloid and Surface Science (NCSS2010), Makuhari Messe, Chiba,Japan , 2010/9/19-22
- A-50) 副島哲朗(近畿大理工), 金 仁華, 伊藤征司郎, 君塚信夫, 「金属酸化物で構成される珊瑚状ナノ薄膜の低温水相合成」、(社)表面技術協会 第 122 回講演大会、東北大学川内北キャンパス、2010/9/6-7
- A-51) 主税智恵(九大院工)・野口誉夫・黒岩敬太・君塚信夫、“脂質パッケージングされた Keggin 型ポリオキソメタレート自己集積・酸化還元特性”、第 47 回化学関連支部合同九州大会、北九州国際会議場、2010 年 7 月 10 日
- A-52) 内田洋平(九大院工)・桑原廉枋・黒岩敬太・君塚信夫、“脂溶性ハロゲン架橋 Ru 二核錯体における配位子効果と一次元集合特性”、第 59 回高分子学会年次大会、パシフィコ横浜、2010 年 5 月 26 日
- A-53) 大島さやか(九大院工)・西藪隆平・廣瀬崇至・松田建児・君塚信夫、“ジアリールエテン誘導体配位子と希土類イオンによる高分子錯体ナノ粒子の形成とその特性”、第 59 回高分子学会年次大会、パシフィコ横浜、2010 年 5 月 26 日
- A-54) 大園達也(九大院工)・野口誉夫・黒岩敬太・君塚信夫、“PEG フィルム中における水分子の誘電特性”、第 59 回高分子学会年次大会、パシフィコ横浜、2010 年 5 月 28 日
- A-55) M-a. Morikawa(Kyushu University), G. Ichizawa, N. Kmizuka, “Controlled Photoluminescence and Self-Assembly of Bis-quionoline Complexes by Using Soft and Hard Metal Ions”, Kyushu-Seibu / Busan-Kyeongnam Joint Symposium on High Polymers (14th) and Fibers (12th), Kagoshima University, 2009/10/25-27
- A-56) T. Ozono(Kyushu University), Y. Kaneko, K. Kuroiwa, N. Kimizuka, “Controlled Photoluminescence and Self-Assembly of Bis-quionoline Complexes by Using Soft and Hard Metal Ions”, Kyushu-Seibu / Busan-Kyeongnam Joint Symposium on High Polymers (14th) and Fibers (12th), Kagoshima University, 2009/10/25-27

- A-57) 藤野敬介(九大院工), 黒岩敬太, 君塚信夫, “脂溶性  $[\text{Pt}_2(\text{pop})_4\text{I}]^{4-}$  錯体の溶液特性とその制御”, 第59回錯体化学討論会, 長崎大学, 2009/9/25-27
- A-58) 桑原廉枋(九大院工), 黒岩敬太, 君塚信夫, “誘電泳動による脂溶性擬一次元錯体の巨視的配向制御”, 第59回錯体化学討論会, 長崎大学, 2009/9/25-27
- A-59) 忽那真也(九大院工), 菓子野翼, 黒岩敬太, 君塚信夫, “脂質被覆型  $\text{Fe}(\text{II})(\text{bPzPy})_2$  錯体の溶液中における分子集合ならびにスピン平衡特性”, 第59回錯体化学討論会, 長崎大学, 2009/9/25-27
- A-60) 井上みづほ(九大院工), 副島哲朗, 森川全章, 金仁華, 君塚信夫, “ $\text{ZnO}$  ナノコーラル構造の低温合成とその表面への色素吸着特性”, 第 58 回高分子討論会, 熊本大学, 2009/9/16-18
- A-61) B-J. Lee (Inje University), T. D. Hoanh, G-C. Choi, Y-S. Kwon, N. Kimizuka (Kyushu University), “Synthesis of Novel Phosphino-benzoimidazole Ligand and Its Ir-Complex for Organic Light Emitting Diode”, KJF International Conference on Organic Materials for Electronics and Photonics, Jeju, Korea, 2009/8/23-26.
- A-62) 大園達也(九大院工), 金子ゆかり, 黒岩敬太, 君塚信夫, “水中における両親媒性ターピリジル  $\text{Pt}(\text{II})$ 錯体の自己集合ならびに分子情報の変換機能”, 錯体化学若手の会夏の学校 2009, 広島, 2009/8/5-7.
- A-63) 忽那真也(九大院工), 菓子野翼, 黒岩敬太, 君塚信夫, “脂質被覆型  $\text{Fe}(\text{II})(\text{bPzPy})_2$  錯体の溶液中における分子集合とスピン平衡の制御”, 錯体化学若手の会夏の学校 2009, 広島, 2009/8/5-7
- A-64) 藤野敬介(九大院工), 黒岩敬太, 君塚信夫, “擬一次元ハロゲン架橋  $[\text{Pt}_2(\text{pop})_4\text{I}]^{4-}$  錯体の配向制御”, 錯体化学若手の会夏の学校 2009, 広島, 2009/8/5-7
- A-65) 忽那真也(九大院工), 菓子野翼, 黒岩敬太, 君塚信夫, “有機溶媒中における脂溶性  $\text{Fe}(\text{II})$  単核錯体の分子集合特性とスピン平衡の制御”, 第 46 回化学関連支部合同九州大会, 北九州国際会議場, 2009/7/11
- A-66) 大園達也(九大院工), 金子ゆかり, 黒岩敬太, 君塚信夫, “水中におけるターピリジル  $\text{Pt}(\text{II})$ 錯体集合体のアニオン認識ならびに分子情報変換”, 第 46 回化学関連支部合同九州大会, 北九州国際会議場, 2009/7/11
- A-67) R. Kuwahara(Kyushu University), K. Kuroiwa, N. Kimizuka, “Dielectrophoretic alignment of pseudo one-dimensional metal complexes in solution”, The Japan-Canada Coordination Space Symposium (JaCCS 2009), Calgary, Canada, 2009/7/8-11
- A-68) T. Soejima(Kyushu University), N. Kimizuka, “Dissipative Nanostructures formed from  $\text{Au}(\text{III})$  Salts at the Water/Organic Interface and their in situ Photochemical Conversion to One-Dimensional Gold Nanocrystals” Kyushu Univ. Global COE Program / POSTECH Joint Symposium, Pohang, Korea. 2009/2/22-24
- A-69) 渡部健太(九大院工), 森川全章, 君塚信夫「 $\text{Ag}(\text{I})$ 錯体からなる新しいイオン液体の合成と異方的  $\text{Ag}$  ナノ粒子の形成」九州地区高分子若手研究会・冬の講演会, 久留米市, 2008/11/20
- A-70) 菓子野翼(九大院工), 松木固裕之, 黒岩敬太, 君塚信夫  
「スピン平衡を示す脂溶性  $\text{Fe}$ 」錯体における疎媒性効果の発現」  
九州錯体化学懇談会 創設 40 周年記念シンポジウム, 福岡市, 2008/11/1
- A-71) 桑原廉枋(九大院工), 黒岩敬太, 君塚信夫  
「長鎖導入フェレンジアミンを還元剤とする親媒性金ナノシートの合成と物性」  
九州錯体化学懇談会 創設 40 周年記念シンポジウム, 福岡市, 2008/11/1
- A-72) 福田貴(九大院工), 権藤亮介, 森川全章, 君塚信夫「デントロン型アンモニウム塩による臭化鉛(II)の構造制御と発光特性」、九州錯体化学懇談会 創設 40 周年記念シンポジウム, 福岡市, 2008/11/1

- A-73) 田尾周一(九大院工), 仁位梨沙, 高野亜紀, 森川全章, 君塚信夫「イオン液体／水界面を利用したタンパク質カプセルの作製と物質透過性」第 61 回コロイドおよび界面化学討論会, 福岡市, 2008/9/9
- A-74) 西藪隆平(九大院工), 橋本望, 君塚信夫, 「スクレオチドと希土類イオンの自己組織化におけるゲスト包接現象と機能性ナノ粒子の構築」錯体化学若手の会夏の学校 2008, 沖縄県, 2008/7/30
- A-75) R. Nishiyabu(Kyushu University), N. Hashimoto, T. Cho, K. Kaneko, T. Niidome, Y. Katayama, N. Kimizuka, “Adaptive incorporation ability of molecular assembly-based nanoparticle formation toward various functional guests” ISMSC, Las Vegas U.S.A., 2008/7/17
- A-76) 菓子野翼(九大院工), 松木圀裕之, 黒岩敬太, 君塚信夫「脂溶性Fe(II)錯体イオン対における疎媒性効果の発現とスピン平衡の制御」第 45 回化学関連支部合同九州大会, 北九州市, 2008/7/5
- A-77) 大里敦志(九大院工), 黒岩敬太, 君塚信夫 「MMX型ハロゲン架橋白金混合原子価錯体/脂質複合体における電子構造制御」第 45 回化学関連支部合同九州大会, 北九州市, 2008/7/5
- A-78) 渡部健太(九大院工), 森川全章, 君塚信夫 「Ag(I) イオンを構成要素とする新しいイオン液体の合成と還元特性」第 45 回化学関連支部合同九州大会, 北九州市, 2008/7/5
- A-79) M.-a Morikawa(Kyushu University), T. Shiraki, N. Kimizuka, “Development of Novel Self-assembling Systems of Biomolecules by Combinatorial Molecular Pairings” 1st Kyushu Univ. Global COE-CNSI/UCLA Joint Symposium on Nano- & Molecular Systems, USA, 2008/01/29
- A-80) M.-a Morikawa(Kyushu University), G. Ichizawa, N. Kimizuka “Tandem Self-assembly of Ag(I)/Eu(III) Complexes and Their Fluorescence Properties” Third International Symposium on Chemistry of Coordination Space-ISCCS 2007-淡路, 2007/12/11

**B. 金子賢治（国内会議16件、国際会議2件）**

- B-1) 竹田恵一(九大院工), 金子賢治, 北山幹人, 大尾岳史, “窒化珪素における粒界相界面の希土類イオン偏析現象の解明”, 日本金属学会・日本鉄鋼協会・軽金属学会九州支部共催平成 24 年度合同学術講演会、福岡県北九州市 北九州国際会議場、2012 年 06 月 09 日
- B-2) 權堂貴志(九大院工), 金子賢治, 伊田進太郎, 石原達己, “SBA-15 細孔構造への TiO<sub>2</sub> 添加量が及ぼす影響”, 日本金属学会・日本鉄鋼協会・軽金属学会九州支部共催平成 24 年度合同学術講演会、福岡県北九州市 北九州国際会議場、2012 年 06 月 09 日
- B-3) 竹田 恵一(九大院工), 金子 賢治, 北山 幹人, “窒化ケイ素一粒界相界面における希土類イオン偏析現象の解明”, 第 53 回日本顕微鏡学会九州支部学術講演会、熊本県熊本市 熊本大学黒髪キャンパス、2011 年 12 月 03 日
- B-4) 竹田 恵一(九大院工), 金子 賢治, 北山 幹人, “窒化珪素一粒界相界面における希土類イオン偏析現象の解明”, 日本金属学会・日本鉄鋼協会・軽金属学会九州支部共催平成 23 年度合同学術講演会、福岡県大野城市 九州大学春日原キャンパス、2011 年 06 月 11 日
- B-5) 竹田恵一(九大院工), 金子賢治, 北山幹人, “窒化珪素一粒界相界面における希土類イオン偏析現象の解明”, 日本顕微鏡学会第67回学術講演会、福岡県福岡市 福岡国際会議場、2011 年 05 月 16 日

- B-6) H. Razavi Khosroshahi(九大院工), K. Yamada, T. Katayama, N. Saito, K. Nakashima and K. Kaneko, “Fabrication and Characterization of Mo-SiO<sub>2</sub> Composite”, 17th International Microscopy Congress, Rio de Janeiro, Brasil、2010 年 09 月 23 日
- B-7) H. Razavi Khosroshahi(九大院工), K. Yamada, T. Katayama, N. Saito, K. Nakashima, K. Kaneko, “Fabrication and Characterization of Mo-SiO<sub>2</sub> Composite”, The 2nd International Conference of Advanced Microscopy and Theoretical Calculations, Nagoya Convention Center, Japan、2010 年 06 月 25 日
- B-8) 西山武志(九大院工)、金子賢治、有田稔彦、阿尻雅文、“ポリスチレンにより表面を修飾した TiO<sub>2</sub>,TiN ナノ粒子の TEM による解析”、日本金属学会・日本鉄鋼協会・軽金属学会九州支部共催平成 22 年度合同学術講演会、熊本県熊本市 熊本大学黒髪キャンパス、2010 年 06 月 06 日
- B-9) 竹田恵一(九大院工)、金子賢治、山田和広、目 義雄、奥山秀男、“RF プラズマ法で作製した TiO<sub>2</sub> ナノ複合材料の TEM による構造解析”、日本金属学会・日本鉄鋼協会・軽金属学会九州支部共催平成 22 年度合同学術講演会、熊本県熊本市 熊本大学黒髪キャンパス、2010 年 06 月 06 日
- B-10) 柳本翼(九大院工)、Hadi Razavi Khosroshahi、金子賢治、林靖彦、Bongyong Jang、野村侑生、徳永智春、奥西栄治、“CoPd 内包カーボンナノチューブの TEM による構造解析”、日本金属学会・日本鉄鋼協会・軽金属学会九州支部共催平成 22 年度合同学術講演会、熊本県熊本市 熊本大学黒髪キャンパス、2010 年 06 月 06 日
- B-11) Hadi Razavi Khosroshahi(九大院工)、山田和広、片山智之、齊藤敬高、中島邦彦、金子賢治、“Mo-SiO<sub>2</sub> 複合材料の作製及び微構造解析”、日本金属学会・日本鉄鋼協会・軽金属学会九州支部共催平成 22 年度合同学術講演会、熊本県熊本市 熊本大学黒髪キャンパス、2010 年 06 月 06 日
- B-12) 柳本翼(九大院工)、Hadi Razavi Khosroshahi、金子賢治、林靖彦、Bongyong Jang、野村侑生、徳永智春、奥西栄治、“CoPd 内包カーボンナノファイバーの微構造解析”、日本顕微鏡学会第66回学術講演会、愛知県名古屋市 名古屋国際会議場、2011 年 05 月 16 日、2010 年 05 月 24 日
- B-13) Hadi Razavi Khosroshahi (九大院工)、金子賢治、阿部浩也、野間淳一、“アークプラズマ法により作製したFe-Cナノ粒子のTEMによる構造解析”、第 51 回日本顕微鏡学会九州支部学術講演会、福岡県北九州市 九州工業大学戸畑キャンパス、2009 年 12 月 05 日
- B-14) 柳本翼(九大院工)、Hadi Razavi Khosroshahi、金子賢治、林靖彦、Bongyong Jang、徳永智春、“CoPd 内包カーボンナノファイバーの微構造解析”、第 51 回日本顕微鏡学会九州支部学術講演会、福岡県北九州市 九州工業大学戸畑キャンパス、2009 年 12 月 05 日
- B-15) 秦哲郎(九大院工)、金子賢治、有田俊彦、阿尻雅文、“超高圧 EF-TEM による高空間分解能 EF 像取得の試み”、日本金属学会・日本鉄鋼協会・軽金属学会九州支部共催平成 21 年度合同学術講演会、福岡県北九州市 九州工業大学 戸畑キャンパス、2009 年 06 月 06 日
- B-16) 柳本翼(九大院工)、金子賢治、林靖彦、Bongyong Jang、徳永智春、“CoPd 内包カーボンナノチューブの TEM による構造解析”、日本金属学会・日本鉄鋼協会・軽金属学会九州支部共催平成 21 年度合同学術講演会、福岡県北九州市 九州工業大学 戸畑キャンパス、2009 年 06 月 06 日
- B-17) Hadi Razavi Khosroshahi (九大院工)、金子賢治、阿部浩也、“アークプラズマ法により作製したFe-Cナノ粒子のTEMによる構造解析”、日本金属学会・日本鉄鋼協会・軽金属学会九州支部共催平成 21 年度合同学術講演会、福岡県北九州市 九州工業大学 戸畑キャンパス、2009 年 06 月 06 日

- B-18) 古屋和基(九大院工)、金子 賢治、野村要平、石原達己、小野寺恒信、及川英俊、笠井均、馬場則男、“フタロシアニンと白金を用いたナノハイブリッド材料の微構造解析”、日本金属学会秋季大会、熊本県熊本市 熊本大学黒髪キャンパス、2008 年 09 月 23 日

**C. 廣瀬崇至（松田建児）（国内会議31件、国際会議4件）**

- C-1) 中崎瑞穂・東口顕士・松田建児、「金ナノプリズム上でのジアリールエテンのフォトクロミズム」、日本化学会第 93 春季年会、滋賀県草津市、立命館大学、2013 年 3 月 24 日
- C-2) 横山創一・廣瀬崇至・松田建児、「PTCDI-Melamine ネットワーク内に閉じ込めた光機能性分子の STM 観察」、日本化学会第 93 春季年会、滋賀県草津市、立命館大学、2013 年 3 月 24 日
- C-3) 角井洋平・廣瀬崇至・藤森裕也・松田建児、“特定の空間的配置に固定された色素が示す発光挙動の解析”、第 23 回基礎有機化学討論会、京都府京都市、京都テルサ、2012 年 9 月 21 日
- C-4) 今泉洋平・坂野豪・松田建児、“分子間水素結合ネットワークを持つフォトクロミック化合物の二次元配列の STM 観察”、第 23 回基礎有機化学討論会、京都府京都市、京都テルサ、2012 年 9 月 21 日
- C-5) 四宮正堯・東口顕士・松田建児、“ビラジカル間の交換相互作用によるフェニレンエチニレン骨格の  $\beta$  値の評価”、第 23 回基礎有機化学討論会、京都府京都市、京都テルサ、2012 年 9 月 21 日
- C-6) 西尾卓・東口顕士・松田建児、“CNBE 化合物の会合誘起増強発光におけるシアノ基の影響”、第 23 回基礎有機化学討論会、京都府京都市、京都テルサ、2012 年 9 月 21 日
- C-7) 平元輝・東口顕士・廣瀬崇至・松田建児、“両親媒性側鎖を持つジアリールエテンが作る会合様式と光反応性”、第 23 回基礎有機化学討論会、京都府京都市、京都テルサ、2012 年 9 月 20 日
- C-8) 西尾卓・東口顕士・松田建児、“CNBE 化合物の会合誘起増強発光におけるシアノ基の影響”、2012 年光化学討論会、東京都目黒区、東京工業大学、2012 年 9 月 13 日
- C-9) 平元輝・東口顕士・廣瀬崇至・松田建児、“両親媒性側鎖を持つジアリールエテンが作る会合様式と光反応性”、2012 年光化学討論会、東京都目黒区、東京工業大学、2012 年 9 月 13 日
- C-10) 東口顕士・井上雅文・松田建児、“構造色バルーン溶媒応答性および光応答性”、2012 年光化学討論会、東京都目黒区、東京工業大学、2012 年 9 月 12 日
- C-11) 角井洋平・廣瀬崇至・藤森裕也・松田建児、“空間的に位置を固定した色素の発光挙動”、2012 年光化学討論会、東京都目黒区、東京工業大学、2012 年 9 月 12 日
- C-12) 廣瀬崇至・井上友喜・長谷川淳也・東口顕士・松田建児、“ $\pi$  共役長伸長および置換基の立体構造による CD スペクトルへの影響”、2012 年光化学討論会、東京都目黒区、東京工業大学、2012 年 9 月 12 日
- C-13) 今泉洋平・坂野豪・松田建児、“分子内水素結合を形成するフォトクロミック化合物の二次元配列の STM 観察”、基礎有機化学討論会、茨城県つくば市 つくば国際会議場、2011 年 9 月 22 日
- C-14) 土井理友・坂野豪・山口英裕・松田建児、“金ナノ粒子-ジアリールエテン複合系の電導挙動”、基礎有機化学討論会、茨城県つくば市 つくば国際会議場、2011 年 9 月 22 日
- C-15) 井上友喜・廣瀬崇至・長谷川淳也・松田建児、“キラルなコアを持つ  $\pi$  共役系分子の CD スペクトルの反転現象”、基礎有機化学討論会、茨城県つくば市 つくば国際会議場、2011 年 9 月 21 日
- C-16) 坂野豪・長谷川淳也・東口顕士・松田建児、“固液界面ポルフィリンの face-on 配列から edge-on 配列への経時変化の STM 観察”、基礎有機化学討論会、茨城県つくば市 つくば国際会議場、2011 年 9 月 21 日

- C-17) 佐藤洋介・西村一樹・廣瀬崇至・東口顕士・松田建児、“両親媒性側鎖をもつジアリアルエテンベシクルの光応答挙動”、基礎有機化学討論会、茨城県つくば市 つくば国際会議場、2011 年 9 月 21 日
- C-18) 西尾卓・東口顕士・松田建児、“会合誘起増強発光を示すシアノビス(ピリジルフェニル)エテンのパッキングと蛍光挙動”、光化学討論会、宮崎県宮崎市 宮崎市河畔コンベンションエリア、2011 年 9 月 6 日
- C-19) 井上雅文・東口顕士・小田智博・松田建児、“構造色バルーン溶媒応答性”、光化学討論会、宮崎県宮崎市 宮崎市河畔コンベンションエリア、2011 年 9 月 7 日
- C-20) 藤森裕也・廣瀬崇至・松田建児、“色素の空間的な局所配置変化による会合誘起増強発光特性に対する影響”、日本化学会春季年会、神奈川県横浜市 神奈川大学、2011 年 3 月
- C-21) 土井理友・坂野豪・山口英裕・松田建児、“金ナノ粒子-ジアリアルエテン複合系の伝導挙動”、日本化学会春季年会、神奈川県横浜市 神奈川大学、2011 年 3 月
- C-22) 井上友喜・廣瀬崇至・長谷川淳也・松田建児、“キラルなコアを持つ  $\pi$  共役系分子の CD スペクトルの反転現象”、日本化学会春季年会、神奈川県横浜市 神奈川大学、2011 年 3 月
- C-23) Takeshi Sakano, Kenji Higashiguchi, Kenji Matsuda, “Conductance Measurement of Phenylpyridine-Coordinated Tetraphenylporphyrin Rhodium Chlorides Using STM” 2010 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies, Honolulu, December 17, 2010.
- C-24) Kenji Higashiguchi, Masafumi Inoue, Tomohiro Oda, Kenji Matsuda, “Solvent Responsive Structurally Colored Balloons” 6th International Symposium on Organic Photochromism, Yokohama, October 20, 2010.
- C-25) Takeshi Sakano, Kenji Higashiguchi, Kenji Matsuda, “Evaluation of the Effect of Torsion Angle on Molecular Conductance by Scanning Tunneling Microscopy” 6th International Symposium on Organic Photochromism, Yokohama, October 18, 2010
- C-26) 松田崇宏・坂野 豪・山口英裕・松田建児 「光誘起電子移動による金ナノ粒子ネットワークの電導性スイッチ」、基礎有機化学討論会、愛知県名古屋市、9 月 9 日
- C-27) 藤森裕也・廣瀬崇至・松田建児 「空間的に位置を固定した会合誘起増強発光特性を示す色素の発光挙動」、基礎有機化学討論会、愛知県名古屋市、9 月 9 日
- C-28) 潰瀧孟・東口顕士・松田建児 「貴金属ナノプリズム上でのアゾベンゼンの光応答挙動」光化学討論会、千葉県千葉市 千葉大学、9 月 8 日
- C-29) 潰瀧孟・東口顕士・松田建児、「銀ナノプリズム上でのアゾベンゼンの光応答挙動」、日本化学会春季年会、大阪府東大阪市 近畿大学、2010 年 3 月 27 日
- C-30) 松田崇宏・坂野豪・山口英裕・松田建児、「光誘起電子移動を用いた金ナノ粒子ネットワークの電導特性」、日本化学会春季年会、大阪府東大阪市 近畿大学、2010 年 3 月 27 日
- C-31) 廣瀬崇至・松田建児、「会合誘起増強発光を示す蛍光性色素の組織化と他段階熱応答挙動」、基礎有機化学討論会、群馬県桐生市 群馬大学、2009 年 9 月 29 日
- C-32) Takashi Hirose, Kenji Matsuda, “Self-Assembly of Amphiphilic Fluorescent Dyes Showing Aggregate-Induced Enhanced Emission: Temperature Dependence of Intermolecular Interactions in Water”, 13th International Symposium on Novel Aromatic Compounds, Luxembourg, Luxembourg, July 21, 2009
- C-33) 山口幸子・廣瀬崇至・松田建児、「分子内に親水性と疎水性の側鎖を持つジアリアルエテン誘導体の会合挙動」、日本化学会春季年会、東京都豊島区、2008 年 3 月
- C-34) 那須圭朗・山口英裕・松田建児、「アクセプターを持ったオリゴチオフェンと金ナノ粒子でできるネットワーク」、日本化学会春季年会、東京都豊島区、2008 年 3 月



- C-35) 飯盛幸二・新居遼太・松田建児、「ドデカンチオール基を持つエレクトロクロミックジアリールエテンの電気化学応答」、日本化学会春季年会、東京都豊島区、2008 年 3 月

D. 吉澤一成 (国内会議5件、国際会議15件)

- D-1) 塩田淑仁(九大先導研)・吉澤一成、Theoretical Study of the Mechanism of Valence Tautomerism in Cobalt Complexes、第3回統合物質シンポジウム、九州大学、2012 年 6 月 1 日～2 日
- D-2) Takashi Kamachi(九大先導研), Tomonori Nishimi, Kazunari Yoshizawa “Water-Assisted Oxo Mechanism for Heme Oxidation by Heme Oxygenase” AsBIC-VI, Hong Kong November 2012.
- D-3) Theoretical analysis of the reaction coordinate of high-spin to low-spin relaxation in LIESST complexes. (poster), Juhász, G. (九大先導研); Shiota, Y.; Yoshizawa, Y. *9<sup>th</sup> International Symposium on the Photophysics and Photochemistry of Coordination Compounds*, 2011, *Strasbourg, France*.
- D-4) Intersystem crossing in spin-crossover complexes (poster) Juhász, G. (九大先導研); Shiota, Y.; Yoshizawa, Y. *The Seventh Congress of the International Society for Theoretical Chemical Physics (ISTCP-VII)* 2011, *Tokyo, Japan*.
- D-5) 塩田淑仁(九大先導研)・吉澤一成、Theoretical Study of the Mechanism of Valence Tautomerism in Cobalt Complexes、第7回物理化学国際会議(ISTCP7)、早稲田大学、2011 年 9 月 2 日～8 日
- D-6) 塩田淑仁(九大先導研)・吉澤一成、Theoretical study of methane-to-methanol conversion by pMMO、第1回統合物質国際シンポジウム、北海道、2011 年 1 月 24 日～25 日
- D-7) Theoretical analysis of the geometry of weak Cu(II)..H-C bonds in planar complexes (poster), Juhász, G. (九大先導研); Yoshizawa, K. *Symposium on “Future of Molecular Electronic State Theory”*, 2010, *Okazaki*
- D-8) Second coordination sphere effects on the electron transfer process in coordination complexes (poster) Juhász, G. (九大先導研); Yoshizawa, K., *TheoChem13*, 2010, *Sapporo*
- D-9) Theoretical study of weak metal..H-C bonds (poster) Juhász, G. (九大先導研); Yoshizawa, K. *The 2010 Global COE International Symposium of Future Molecular Systems*, 2010 *Fukuoka, Japan*
- D-10) Theoretical study on angular momentum quenching in cobalt(II) complexes. (poster), Juhász, G. (九大先導研); Yoshizawa, K., *International Symposium on “Molecular Theory for Real Systems”*, 2010, *Kyoto, Japan*
- D-11) 塩田淑仁(九大先導研)・吉澤一成、Theoretical study of methane-to-methanol conversion by pMMO、環太平洋化学会議 2010、ホノルル、2010 年 12 月 15 日～20 日
- D-12) 塩田淑仁(九大先導研)・吉澤一成、Theoretical Study of Spin Transition between the Singlet State and the Quintet State in the Fe(2-pic)<sub>3</sub>)<sup>2+</sup> Spin Crossover System (2-pic:2-picolyamine)、錯体討論会(国際学会)、大阪、2010 年 9 月 27～30 日
- D-13) 塩田淑仁(九大先導研)・吉澤一成、Quantum Chemical Approach to the Enzymatic Function of pMMO、名古屋、2010 年 1 月 7～8 日
- D-14) Takashi Kamachi(九大先導研), Kazuki Doitomi, Masanori Takahata, Tetsuo Toraya, Kazunari Yoshizawa, “Catalytic roles of a metal ion in the substrate-binding site of coenzyme B12-dependent diol dehydratase: A computational mutation analysis”, *Pacificchem 2010*, Honolulu December 2010.

- D-15) 塩田淑仁(九大先導研)・吉澤一成、Quantum Chemical Approach to the Enzymatic Function of pMMO: Dinuclear copper species of bis(m-oxo)Cu<sup>II</sup>Cu<sup>III</sup>、第14回生物無機化学国際会議、名古屋、2009年7月15日～20日
- D-16) 塩田淑仁(九大先導研)・吉澤一成、二核銅を活性点にもつ酸化酵素に関する理論的研究、第4回物質合成シンポジウム、名古屋大学、2009年1月23日～24日
- D-17) 塩田淑仁(九大先導研)・吉澤一成、Theoretical study of dicopper site of pMMO 第3回物質合成シンポジウム、福岡、2008年3月15日～16日
- D-18) 塩田淑仁(九大先導研)・吉澤一成、Theoretical Study on Dinitrogen Activation by a Diniobium Complex、学術創成シンポジウム、名古屋、第5回物質合成フォーラム、名古屋、2008年3月11日～12日
- D-19) 塩田淑仁(九大先導研)・吉澤一成、DFT Study of Dinitrogen-Bond Cleavage in a Niobium Complex Supported by a Tridentate Aryloxide、学術創成シンポジウム、岡崎分子研、2008年11月17日～18日
- D-20) T. Kamachi(九大先導研), P. M. Kozlowski, T. Toraya, K. Yoshizawa  
“Theoretical Study on the Mechanism of Catalysis of Coenzyme B<sub>12</sub>-Dependent Glutamate Mutase”  
Asian Biological Inorganic Chemistry Conference 4th, Jeju November 2008.

#### E. 國武雅司(国内会議30件、国際会議9件)

- E-1) 國武雅司、“固体表面での規則構造化高分子の自己組織的構築”、CREST「ナノ界面技術の基盤構築」研究領域 第3回公開シンポジウム「ナノ界面が生み出す次世代機能」、東京都千代田区 アキバプラザ、2013年12月16日
- E-2) R. Higuchi, “Aromatic poly (azomethine) - based photovoltaic Cells Prepared by Chemical Liquid Deposition”, Seventh International Conference on Molecular Electronics and Bioelectronics, Fukuoka, Japan, 2013/3/19
- E-3) K. Sakata, S. Kawano, E. Kuraya, S. Uemura and M. Kunitake, “Hydro/ organo hybrid gel materials based of bicontinuous microemulsions”, Third International Conference on Multifunctional, Hybrid and Nanomaterials, Sorrento, Italy, 2013/3/4
- E-4) R. Higuchi, “Photovoltaic Cells Based on Poly(azomethine)s Prepared by Chemical Liquid Deposition”, IUMRS-ICEM2012, Yokohama, Japan, 2012/9/24
- E-5) 西前建吾、“窒化炭素系分子の溶液分散挙動評価”、第61回高分子討論会、愛知県名古屋市 名古屋工業大学、2012年9月20日
- E-6) 樋口倫太郎、“固液界面における Schiff base カップリングを利用した多様な  $\pi$  共役高分子薄膜の作製”、第61回高分子年次大会、神奈川県横浜市 パシフィコ横浜、2012年5月30日
- E-7) K. Sakata, “Electrochemistry of Bicontinuous Microemulsions at Liquid/Liquid/Solid Ternary Interfaces”, IACIS2012, Sendai, Japan, 2012/5/13-18
- E-8) 國武雅司、“シフベースカップリングを利用した  $\pi$  共役高分子フレームワークの化学液相成長”、CREST 第3回公開シンポジウム「ナノ界面が生み出す次世代機能」、東京都千代田区 アキバプラザ、2011年10月25日
- E-9) 坂口和樹・樋口倫太郎・舩元聡太・上村忍・國武雅司、“ソフト溶液プロセスによるシフベースカップリングを利用した  $\pi$  共役超薄膜の作製とその評価”、第48回化学関連支部合同九州大会、福岡県北九州市 北九州国際会議場、2011年7月9日
- E-10) 木村慎吾、牧田勇一、上村忍、國武雅司、“液晶マイクロエマルジョンの構造に関する添加物効果”、2010年日本化学会西日本大会、熊本大学、2010年11月6-7日
- E-11) 牧田勇一、上村忍、國武雅司、“両連続相マイクロエマルジョンを用いた液液電気化学”、2010年日本化学会西日本大会、熊本大学、2010年11月6-7日

- E-12) 青野正志, 上村忍, 小松民邦, 國武雅司, “メレムの2次元自己組織化とそのSTM観察”, 第47回化学関連支部合同九州大会, 北九州, 2010年7月10日
- E-13) 甲斐嵩平, Md. Ashaduzzaman, 國武雅司, “ATRPと界面でのクリック反応のコンビネーションによる新規ハイブリッドポリマーの創出”, 第47回化学関連支部合同九州大会, 北九州, 2010年7月10日
- E-14) 川野真太郎, 田口舜, 國武雅司, “両連続相マイクロエマルションをベースとしたポリNイソプロピルアクリル アミド多孔ゲルの創成と温度応答性膨潤・収縮挙動”, 第59回高分子学会年次大会, パシフィコ横浜, 2010/5
- E-15) 平野恵, 上村忍, 國武雅司, “AFM/KFM によるらせんポリマーナノ薄膜の表面構造の評価”, 第59回高分子学会年次大会, 岡山大学, 2010年5月26-28日
- E-16) 川野真太郎, 田口舜, 國武雅司, “両連続相マイクロエマルションをベースとしたポリNイソプロピルアクリルアミド多孔ゲルの創成と温度応答性膨潤・収縮挙動”, 第59回高分子学会年次大会, 岡山大学, 2010年5月26-28日
- E-17) 川野真太郎, 瀬井亜純, 國武雅司, “ポリスチレンマイクロゲルをベースとした有機無機複合微粒子の界面集積化”, 第59回高分子学会年次大会, 岡山大学, 2010年5月26-28日
- E-18) S. Kawano, S. Nishi, R. Umeza, M. Kunitake, “Propagation of polymer nanosheets from silica opal membrane gaps by thermal polymerization of bicontinuous microemulsions”, Kyushu-Seibu Busan-Gyeongnam Joint Symposium on High Polymers (14<sup>th</sup>) and Fibers (12<sup>th</sup>), Kagoshima, 2009/10/26.
- E-19) S. Kawano, A. Sei, M. Kunitake, “Synthesis of poly(methyl methacrylate)-silica colloidal composites using dispersion polymerization stabilized by solid particles”, Kyushu-Seibu Busan-Gyeongnam Joint Symposium on High Polymers (14<sup>th</sup>) and Fibers (12<sup>th</sup>), Kagoshima, 2009/10/26.
- E-20) N. Yilmaz, M. Kunitake “In-situ AFM observation of ferritin-CTAB aggregates at the solid/liquid interface”, Kyushu-Seibu Busan-Gyeongnam Joint Symposium on High Polymers (14<sup>th</sup>) and Fibers (12<sup>th</sup>), Kagoshima, 2009/10/26.
- E-21) 田上亮太, 榎木信雄, 片平慈康, 國武雅司, “固液界面におけるSchiff base型 $\pi$ 共役高分子の二次元単層膜形成挙動の解明”, 第46回化学関連支部合同九州大会, 北九州, 2009/7
- E-22) 坂田耕平, 桑原廉枋, 吉本惣一郎, 國武雅司, 黒岩敬太, 君塚信夫, “Ru-Ru 複核錯体の二次元配列制御と電気化学 STM 観察”, 第46回化学関連支部合同九州大会, 北九州, 2009/7
- E-23) 西清香, 川野真太郎, 榎座隆介, 瀬井亜純, 坂田眞砂代, 國武雅司  
「単分散シリカ粒子間隙を利用した両連続相マイクロエマルションの重合」  
2008年日本化学会西日本大会, 長崎, 2008/11/16
- E-24) 隅野 辰則, 坂田 眞砂代, 國武 雅司  
「らせんポリマーを利用した交互反応積層によるナノ薄膜の作製」  
第57回高分子討論会, 大阪, 2008/9/26
- E-25) 萩原 佳明, 石橋 由香利, 牧田 勇一, 坂田 眞砂代, 國武雅司  
「両連続相マイクロエマルション溶液構造の電気化学的評価」  
第57回高分子討論会, 大阪, 2008/9/25
- E-26) 榎座 隆介, 川野 真太郎, 西 清香, 坂田 眞砂代, 國武雅司  
「光重合による両連続相マイクロエマルションの固定化」  
第57回高分子討論会, 大阪, 2008/9/25
- E-27) 平野恵, 小林大介, 川野真太郎, 坂田眞砂代, 國武雅司  
「伝導性基板への単分散微粒子の電気化学的吸着・配列制御」  
第61回コロイドおよび界面化学討論会, 福岡, 2008/9/8

- E-28) 田口舜, 川野真太郎, 坂田眞砂代, 國武雅司, 「薄層セル間での両連続相マイクロエマルションのゲル化」, 第 61 回コロイドおよび界面化学討論会 福岡, 2008/9/8
- E-29) 川野真太郎, 田口舜, 坂田眞砂代, 國武雅司  
「キャピラリーチューブ内での両連続相マイクロエマルションのゲル化によるモノリス多孔ゲル繊維の形成」, 第 61 回コロイドおよび界面化学討論会, 福岡, 2008/9/8
- E-30) S.Kawano , M.Sakata , M. Kunitake  
“Thixotropic effect enhancing dispersion stability of silica particles through the coexistence of hydrophobic polymer particles”  
ACS 236th National Meeting & Exposition in Philadelphia U.S.A, 2008/8/13
- E-31) S. Nishi , S. Kawano , R. Umeza , M. Sakata , M. Kunitake  
“Propagation of long sheets based on Polymerization of bicontinuous microemulsions from gaps of Silica opal membrane”  
ACS 236th National Meeting & Exposition in Philadelphia U.S.A, 2008/08/13
- E-32) 榎座 隆介, 西 清香, 川野 真太郎, 坂田 眞砂代, 國武雅司  
「シリカ粒子間隙を利用した両連続相マイクロエマルション重合の挙動」  
第 45 回化学関連支部合同九州大会, 北九州, 2008/7/5
- E-33) 片平 慈康, 榎木 信雄, 樋口 倫太郎, 坂田 眞砂代, 國武雅司  
「吸着・反応平衡の精密制御による多様な Schiff base 型  $\pi$  共役高分子薄膜の化学液相成長」, 第 45 回化学関連支部合同九州大会, 北九州, 2008/7/5
- E-34) 榎木 信雄, 片平 慈康, 樋口 倫太郎, 坂田 眞砂代, 國武雅司  
「Schiff base 形成反応を利用した固液・気液界面における  $\pi$  共役高分子薄膜の作成」  
第 45 回化学関連支部合同九州大会, 北九州, , 2008/7/5
- E-35) 田口 舜, 坂田 眞砂代, 國武 雅司  
「プレート間の薄層を利用したマイクロエマルションの重合による固定化」  
第 45 回化学関連支部合同九州大会, 北九州, 2008/07/05
- E-36) 榎木 信雄, 片平 慈康, 坂田 眞砂代, 樋口 倫太郎, 國武雅司  
「Schiff base 形成反応を利用した固液・気液界面における  $\pi$  共役高分子薄膜の創製」  
第 57 回高分子年次大会, 横浜, 2008/5/29
- E-37) 片平慈康, 榎木信雄, 樋口倫太郎,, 坂田眞砂代, 國武雅司  
「吸着・反応平衡の精密制御による多様な Schiff base 型  $\pi$  共役高分子薄膜の化学液相成長」, 第 57 回高分子年次大会, 横浜, 2008/05/29
- E-38) 小林 大介, 坂田 眞砂代, 國武雅司  
「レーザー共焦点顕微鏡を用いた両連続相マイクロエマルションゲルの観察」  
第 57 回高分子年次大会, 横浜, 2008/05/29
- E-39) 川野真太郎, 西清香, 榎座隆介, 坂田眞砂代, 國武雅司  
「単分散シリカ粒子間隙を利用した両連続相マイクロエマルション重合による多様なナノ構造の制御」, 第 57 回高分子年次大会, 横浜, 2008/5/29

#### F. 藤川茂紀(国内会議2件、国際会議3件)

- F-1) 藤川茂紀, “周期的金ナノフィン大面積アレイによる光トラップとセンシング応用”、CREST「ナノ界面技術の基盤構築」研究領域 第3回公開シンポジウム「ナノ界面が生み出す次世代機能」、東京都千代田区 アキバプラザ、2013 年 12 月 16 日
- F-2) 藤川茂紀(九大 I2CNER)・久保若奈・小泉真里・田井野亜貴子・鈴木康広, “周期的金属ナノ界面構造の大面積・精密作製とその光学特性”、CREST「ナノ界面技術の基盤構築」研究領域第2回公開シンポジウム、東京都千代田区 JST東京本部別館1F大ホール、2012 年 12 月 10 日
- F-3) S. Fujikawa, S. Funamoto, H. Takemoto, S-C Luo, H-h Yu, “Nanofabrication of Conductive PEDOT Nanofin with a High Aspect Ratio and its Chemical Sensor Ability”, 2010 MRS Fall Meeting, Boston, USA, 2010/12

- F-4) W. Kubo, S. Fujikawa, “Au Double Nanopillars with Nanogap for Plasmonic Sensor”, International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (PACIFICHEM 2010), Hawaii, USA, 2010/12
- F-5) S. Fujikawa, W. Kubo, “Formation of hierarchical structures of molecular assembly with nanotube structures by dielectrophoresis”, MRS Fall Meeting, Boston, USA, 2009/12

**G. 金仁華(国内会議8件、国際会議3件)**

- G-1) 金仁華(神奈川大工)・松木圀裕之・袁建軍・諸培新・野田大輔、“ポリアミン系自己組織化超分子構造体を利用するナノインタフェース構築のプラットフォーム”、CREST「ナノ界面技術の基盤構築」研究領域第2回公開シンポジウム、東京都千代田区 JST東京本部別館1F大ホール、2012 年 12 月 10 日
- G-2) 袁建軍、金仁華、“時空間的に制御されたケイ酸化によるポリマー/シリカハイブリッドナノチューブ薄膜の合成”、第 61 回高分子学会年次大会(横浜) (2012. 5.30)
- G-3) 野田大輔、金仁華、“ポリ(N - シアノエチルエチレンイミン)のナノシート状構造体をテンプレートとして用いたハイブリッド材料の合成” 第 61 回高分子学会年次大会(横浜) (2012. 5.30)
- G-4) 金仁華、李承澤、高橋暁雄、梶井智代、“電子材料向けの銀ナノ粒子の量産化製造技術及び製品物性制御” 第 20 回ポリマー材料フォーラム (東京) (2011.11.24)
- G-5) 袁建軍、金仁華、“シリカナノ構造薄膜制御と超撥液機能” 第 20 回ポリマー材料フォーラム (東京) (2011.11.24)
- G-6) H. Matsukizono, and R-H. Jin, “Polyamine Aggregates Associated with a Series of Additives and Successive Fabrication of Hierarchical Silica Materials” XIV International Sol-Gel Conference, (Hangzhou, China) (2011. 9. 1)
- G-7) 松木圀裕之、金仁華、“直鎖状ポリエチレンイミンを用いて作製されるシリカ階層構造の制御と機能化” 日本ゾルゲル学会第 9 回討論会 (大阪) (2011. 7.28)
- G-8) 諸培新、金仁華、“ナノ酸化亜鉛を担持したシリカナノファイバー及びその蛍光特性”、日本ゾルゲル学会第 9 回討論会 (大阪) (2011. 7.28)
- G-9) 袁建軍、金仁華、“Programmable generation of silica nanostructures by biomimetic silicification on the self-assembled polyamine aggregates” 日本ゾルゲル学会第 9 回討論会 (大阪) (2011. 7.28)
- G-10) Xin-ling Liu, Pei-Xin Zhu, Yan-feng Gao, Ren-hua Jin, “Biomimetic Synthesis of Poly(ethyleneimine)-Silica Hybrids Regulated by Cooling Rate and Solution Conditions” 日本ゾルゲル学会第 9 回討論会 (大阪) (2011. 7.28)
- G-11) 木村裕子、深澤憲正、金仁華、“三次元周期構造を有する大面積シリカ系有機-無機ハイブリッド膜の構築”、第 58 回高分子討論会(熊本) (2009. 9.18)

(4)知財出願

国内出願（27件）

(5)受賞・報道等

①受賞

君塚信夫

- ・平成25年度 科学技術分野の文部科学大臣表彰 科学技術賞、2013年4月  
「分子の自己組織化に基づくナノマテリアル化学の研究」
- 平成23年度高分子学会賞、2012年5月  
「ナノ界面の自己組織化制御に基づく機能性高分子システムの創成」

吉澤一成

- ・平成22年度日本化学会学術賞、2010年3月  
「大規模量子化学計算による金属酵素の構造と反応に関する研究」

黒岩敬太

- ・優秀講演賞 文科省科研費新学術領域研究「元素ブロック高分子材料の創出」シンポジウム、  
2013年10月  
「自己組織性高分子・オリゴマーを用いた金属錯体の集積組織化」
- ・高分子学会 研究奨励賞、2011年5月  
「自己集合特性を有する一次元遷移金属錯体の創成とその機能化」
- ・日本化学会第87春季年会 優秀講演賞、2007年5月  
「液晶を媒体とする一次元 Fe トリアゾール錯体の自己組織化とスピントロニクスオーバー特性」

副島哲朗

- ・日本化学会第93春季年会 優秀講演賞、2013年4月  
「金属酸化物ナノアレイの低温合成法の開発とその特性」
- ・2011年色材研究発表会 優秀講演賞、2011年9月  
「散逸ナノ構造による金ナノワイヤーの形成」
- ・the ACS Applied Materials & Interfaces Award(日本化学会およびアメリカ化学会)、  
2011年9月  
「Formation of Manganese Oxide Nanowire Arrays and Their Application」
- ・2010年色材研究発表会 口頭講演賞、2010年9月  
「珊瑚状ナノ構造を有する金属酸化物薄膜の低温水相合成法の開発」

金子賢治

- ・第1回まてりあ賞「まてりあ論文賞」, 日本金属学会, 2011.11

②マスコミ(新聞・TV等)報道(プレス発表をした場合にはその概要もお書き下さい。)

君塚信夫, 楊井伸浩, 段 鵬飛

- 1) 光エネルギーの効率的利用に資する分子システム  
“フォトン・アップコンバージョン液体”の開発  
九州大学プレスリリース、2013年12月18日  
・日刊工業新聞、2013.12.25「光を高エネルギー変換 太陽電池 高効率に」

君塚信夫, 副島哲朗

- 1) 中空構造を有する金ナノワイヤーの合成に成功  
・日経産業新聞、2009.6.3「中空の微細金ナノワイヤ 高機能触媒開発に道 九大」

・Nano Weekly (Korea Institute of Science & Technology Information), vol.315, pp.10 (2009.5.29)

2) ナノ彫刻法による金ナノプレート形状制御法の開発

- ・化学工業日報, 2009.9.14「金ナノ結晶複雑形状を可能に 九大が合成法」
- ・日経産業新聞, 2009.9.15「金の微細結晶を光造形 九大 触媒・センサーに応用」
- ・科学新聞, 2009.10.9「金ナノプレートの合成 - 九州大の研究グループ - ナノ彫刻技術使って成功」

**黒岩敬太**

- 1) 混合原子価 Ru 複核錯体の脂質複合化とそのダイナミックな構造制御に成功した。
  - ・日刊工業新聞「ナノサイズ構造体技術 金属錯体自在に配列」2011 年 12 月 27 日
  - ・科学新聞「金属錯体並べる新手法開発 テープ状、チューブ状 自在に」2012 年 1 月 13 日
  - ・熊本日新聞「ナノスケールへ素材探し 崇城大工学部黒岩敬太准教授の研究室」2012 年 4 月 23 日

**藤川茂紀**

ナノギャップ構造の「金二」重ナノピラー配列とプラズモンセンサーへの応用に成功した

- ・日経プレスリリースオンライン版, 2010 年 11 月 13 日
- ・日経産業新聞, 2011 年 1 月 20 日
- ・日刊工業新聞, 2011 年 1 月 12 日

「従来の数万分の 1 の触媒量で機能するパラジウム触媒を開発」

- ・日経産業新聞, 2013 年 11 月 25 日

**(6)成果展開事例**

①実用化に向けての展開

②社会還元的な展開活動

- ・本研究成果をインターネット(URL: <http://www.chem.kyushu-u.ac.jp/~kimizuka/>)で公開し、一般に情報提供している。



## § 6 研究期間中の活動

### 6. 1 主なワークショップ、シンポジウム、アウトリーチ等の活動

年月日	名称	場所	参加人数	概要
2007/10/17	第1回全体ミーティング (非公開)	九州大学 伊都キャンパス	10名	研究内容打ち合わせ
2008/1/23	第2回全体ミーティング (非公開)	同上	13名	研究進捗状況報告等
2008/6/25	チーム内ミーティング 君塚 G・國武 G (非公開)	同上	7名	研究内容打ち合わせ
2008/6/26	チーム内ミーティング 君塚 G・藤川 G (非公開)	同上	3名	研究内容打ち合わせ
2008/7/25	第3回全体ミーティング (非公開)	同上	20名	研究進捗状況報告等
2008/9/12	チーム内ミーティング 君塚 G・藤川 G (非公開)	同上	10名	研究内容打ち合わせ
2008/11/22	チーム内ミーティング 君塚 G・國武 G (非公開)	鳥栖市	2名	研究内容打ち合わせ
2008/12/12	チーム内ミーティング 君塚 G・藤川 G (非公開)	九州大学 伊都キャンパス	8名	研究内容打ち合わせ
2009/1/20	チーム内ミーティング 君塚 G・吉澤 G (非公開)	同上	5名	研究内容打ち合わせ
2009/1/30	第4回全体ミーティング (非公開)	同上	23名	研究進捗状況報告等
2009/4/22	チーム内ミーティング 君塚 G・藤川 G・吉澤 G (非公開)	九州大学 伊都キャンパス	11名	研究内容打ち合わせ
2009/5/23	チーム内ミーティング 君塚 G・國武 G (非公開)	同上	9名	同上
2009/7/27	チーム内ミーティング 君塚 G・金 G (非公開)	九州大学 伊都キャンパス	10名	研究内容打ち合わせ
2009/9/16	チーム内ミーティング 君塚 G・國武 G (非公開)	熊本大学	6名	同上
2009/10/29	チーム内ミーティング 君塚 G・藤川 G・金 G (非公開)	九州大学 伊都キャンパス	6名	同上

2009/10/30	第5回全体ミーティング (非公開)	同上	24 名	研究の経過 報告発表
2009/10/31	チーム内ミーティング 君塚 G・吉澤 G (非公開)	同上	5 名	研究内容打ち合わせ
2009/12/22	チーム内ミーティング 君塚 G・藤川 G (非公開)	同上	3 名	同上
2010/2/16-17	チーム内ミーティング 君塚 G・金 G・ 國武 G・ 藤川 G (非公開)	熊本(熊本 エミナース)	9 名	研究の進捗状況報告
2010/7/30	第6回全体ミーティング 君塚 G・金 G・ 國武 G・ 藤川 G・金子G (非公開)	九州大学 伊都キャン パス	14 名	研究の進捗状況報告
2010/8/4	チーム内ミーティング 君塚 G・吉澤 G (非公開)	同上	4 名	研究内容打ち合わせ
2010/11/12	チーム内ミーティング (君塚 G-藤川 G)	有楽町九大 オフィス 東京	2 名	同上
2010/11/19	チーム内ミーティング (君塚 G-國武 G)	熊本大学	10 名	同上
2011/2/7	チーム内ミーティング (君塚 G-松田 G)	九州大学 伊都キャン パス	4 名	同上
2011/3/23	チーム内ミーティング (國武G-藤川G)	熊本大学	2 名	同上
2011/5/13	第7回全体ミーティング (君塚 G・金子 G・金 G・ 藤川 G・國武 G・東口 G) (非公開)	九州大学 伊都キャン パス	18 名	研究進捗報告・研究内容打 ち合わせ
2011/6/9-10	第8回全体ミーティング (君塚 G・金子 G・金 G・國 武 G・藤川 G) (非公開)	九州大学 伊都キャン パス	15 名	研究の経過報告発表
2011/7/7-8	チーム内ミーティング (君塚 G-藤川 G) (非公開)	九州大学 伊都キャン パス	3 名	共同実験・研究内容打ち合 わせ
2011/7/28	チーム内ミーティング (君塚 G-國武 G) (非公開)	九州大学 伊都キャン パス	13 名	研究進捗報告
2011/9/29	チーム内ミーティング (君塚 G-國武 G、金 G) (非公開)	岡山大学 津島キャン パス	3 名	研究内容打ち合わせ
2011/10/19	チーム内ミーティング (君塚 G-國武 G) (非公開)	熊本大学	5 名	共同実験・研究内容打ち合 わせ

2012/2/8-9	第9回全体ミーティング (君塚 G・金 G・吉澤 G・藤川 G・國武 G・東口 G) (非公開)	九州大学 伊都キャンパス	15 名	研究進捗報告・研究内容打ち合わせ
2012/5/30	チーム内ミーティング (君塚 G—金 G—藤川 G) (非公開)	神奈川大学	3 名	研究進捗報告・研究内容打ち合わせ
2012/6/11	チーム内ミーティング (君塚 G—藤川 G) (非公開)	九州大学 伊都キャンパス	3 名	研究進捗報告・研究内容打ち合わせ
2012/6/11	チーム内ミーティング (君塚 G—金 G—藤川 G) (非公開)	名古屋工業大学	6 名	研究進捗報告・研究内容打ち合わせ
2012/11/27	JST・九州大学・福岡市主催 「福岡新テクノロジー創成シンポジウム」	福岡市産学連携交流センター	100 名	JST CREST(君塚、小江チーム)ならびに九州大学応化部門、企業参加者による公開シンポジウム

## § 7 結び

6(=5+1)年間にわたり、分子の自己組織化とナノ界面科学の融合に関する研究を推進する機会をお与えいただき、有り難うございました。自己組織性一次元錯体の研究は、ナノレベルから巨視的レベルに至る自己組織化、階層構造ならびに巨視的配向制御に結びつき、また、固体と溶液ナノ系では著しく構造、物性が異なり、これらがナノ界面の効果に帰せられることを見出すなど、大きく発展しました。また、誘電泳動、誘電配向、X線構造解析などの新しい物理的手法を取り入れることができました。さらに、“アダプティブな自己組織化”による配位ネットワークの形成、“ナノ彫刻法”、“散逸ナノ構造”の発見、POMのナノシート構造形成など、本CREST研究を機に質的に大きな飛躍を得ることができました。イオン液体などの研究室テーマについても、CREST研究との関連から、新しい展開と当初予想しない発見がありました。新海征治 研究統括ならびに評価委員の先生方、JST 上田 孝 様、岡崎 博 様をはじめ関係各位の皆様には研究期間中大変お世話になりました。深く御礼申し上げます。当初のCREST終了年(2012)の4月にスタートしたエネルギーランドスケープの分子組織制御とエネルギー創製科学へ向けたチャレンジを、同年11月に山田鉄兵准教授、楊井伸浩助教を新たなメンバーに迎えて取り組む事が出来ました。また、2013年度には1年間の特別延長の機会をお与えいただき、誠に有り難うございました。今後は、これらCREST研究の中から生まれた新しい研究の芽を大きく発展させてゆきたいと思います。本プロジェクトを推進した2007-2013年の期間は、文部科学省グローバルCOE九州大学拠点“未来分子システム科学”の拠点リーダーを兼ねたこともあり、時計のすすむ速度が爆発的に加速された感覚を覚えました。しかし、この時間の経つスピードはもう元に戻らないのではと思います。

最後に、本プロジェクトの成果は、本CRESTの主たる共同研究者ならびにそのグループメンバー、ならびに本CREST研究を推進した当研究室のスタッフ(森川全章助教、黒岩敬太助教(現崇城大学准教授)、山田鉄兵准教授、楊井伸浩助教)ならびに、日夜を問わず研究を進めてくれた優秀な博士研究員・学生諸氏、それから研究室ならびにプロジェクトの運営を支えて下さった松野和美秘書、前田遼秘書のご尽力の賜です。ここに心から感謝の意を表し、結びの言葉に代えさせて戴きます。

君塚 信夫

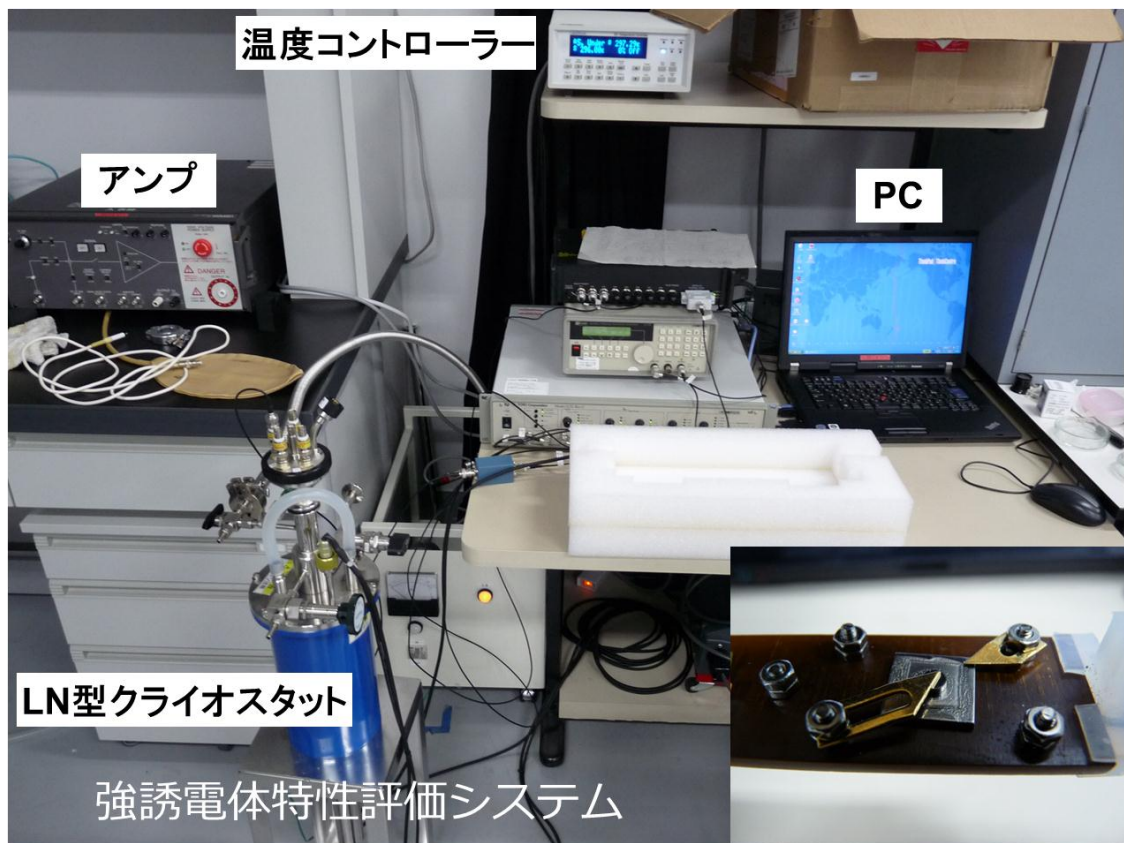


阿蘇合宿 2010. 02. 16 (熊本)



2012.02.21 CREST メンバーと Global COE 分子システムユニットとの合同ミーティング(九大)





強誘電体特性評価システム



合同ミーティング風景 (九大伊都キャンパス)



研究室でのグループディスカッション



Prof.H.Ringsdorf(Mainz 大学名誉教授)を迎えての CREST 研究成果紹介セミナー(2012.6)





Dr. J. Liu  
(九大→西安師範大学  
准教授)

合同ミーティング風景(九大伊都キャンパス。多くの若手研究者が成長し、羽ばたいていった)



君塚研究室メンバー (2011)