

戦略的創造研究推進事業

ナノテクノロジー 分野別バーチャルラボ

— Virtual Laboratory in Nanotechnology Areas —

チーム型研究／個人型研究 2007

<http://www.jst.go.jp/kisoken/nano.html>



独立行政法人

科学技術振興機構

<http://www.jst.go.jp>

科学技術振興機構の沿革

科学技術振興機構（Japan Science and Technology Agency：JST）は、わが国における科学技術基本計画の中核的実施機関として、2003年10月1日に独立行政法人として新たなスタートを切りました。前身の科学技術振興事業団は、科学技術情報の流通の業務を実施してきた日本科学技術情報センター（1957年8月設立）と、基礎的研究、新技術開発、研究交流の促進等の業務を実施してきた新技術事業団（1961年7月設立）が統合し、これまで両法人がすすめてきた事業を継承・発展させるとともに、科学技術基本法の成立（1995年11月15日公布）を受け、科学技術振興のための基盤整備と先端的・独創的な研究開発の推進並びに科学技術理解増進事業の推進を目的として1996年10月1日に設立されたものです。

「ナノテクノロジー分野別バーチャルラボ」とは？

平成14年度のナノテクノロジーへの総合的・重点的な取り組みとして、科学技術振興事業団（現独立行政法人科学技術振興機構）では、文部科学省が定めた3つの戦略目標の下に10の研究領域を設定しました。研究領域の運営の責任者である研究総括のもとで研究課題を募集・選定、参加する研究者は自らの研究機関に所属したまま、戦略目標に向けて研究を推進しています。これら10の研究領域は、相互に関連を持つものであるため、全体を1つの「ナノテクノロジー分野別バーチャルラボ」（バーチャルラボ＝いわば「姿なき研究所」）としてとらえ、研究領域ごとの研究推進に加え、研究領域を超えた情報交換・コラボレーション、合同シンポジウム・領域会議の開催など有機的な運用・連携を図り、よりインパクトの大きな成果の創出を目指します。

10の研究領域は、チーム型研究93課題、個人型研究24課題の合計117課題*で構成されています。

*うち31課題は平成18年度までに終了しました。

科学技術振興機構の沿革	i
「ナノテクノロジー分野別バーチャルラボ」とは？	i
事業の流れ（チーム型研究／個人型研究）	2
研究支援体制	3
研究領域紹介	4

研究領域概要

チーム型研究

「超高速・超省電力高性能ナノデバイス・システムの創製」	5
「新しい物理現象や動作原理に基づくナノデバイス・システムの創製」	8
「高度情報処理・通信の実現に向けたナノファクトリーとプロセス観測」	12
「高度情報処理・通信の実現に向けたナノ構造体材料の制御と利用」	15
「医療に向けた化学・生物系分子を利用したバイオ素子・システムの創製」	19
「ソフトナノマシン等の高次機能構造体の構築と利用」	23
「医療に向けた自己組織化等の分子配列制御による機能性材料・システムの創製」	26
「環境保全のためのナノ構造制御触媒と新材料の創製」	29
「エネルギーの高度利用に向けたナノ構造材料・システムの創製」	32

個人型研究

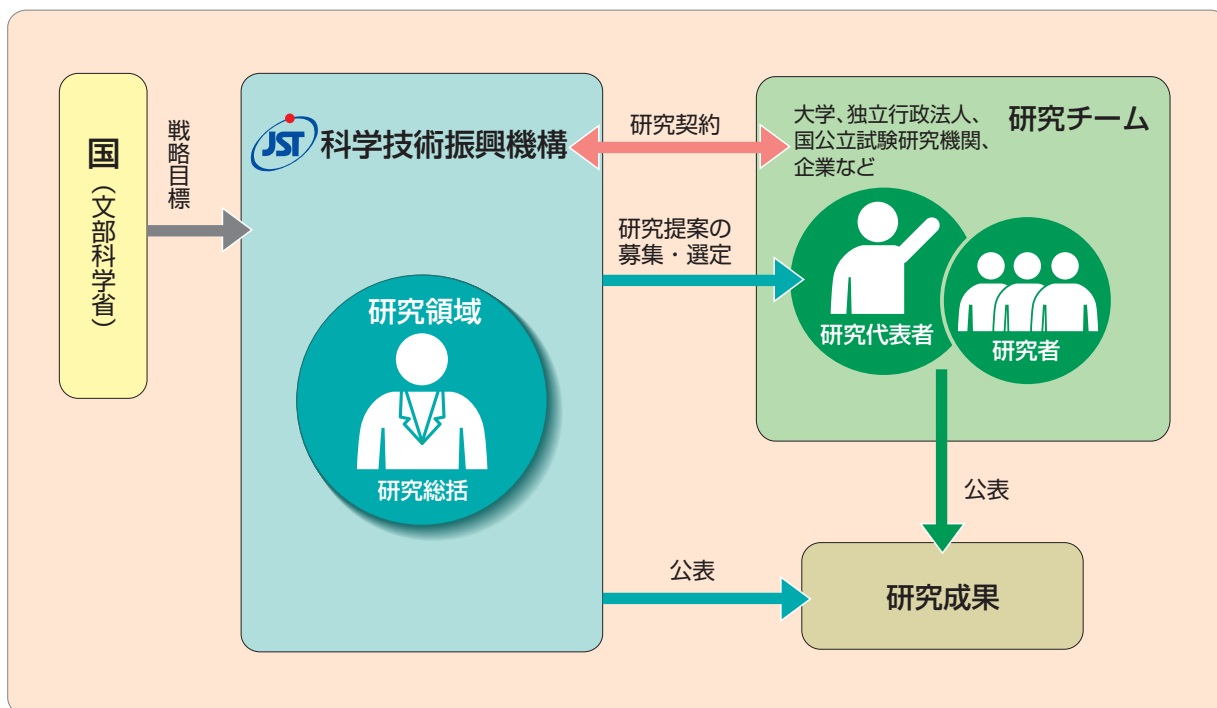
「情報、バイオ、環境とナノテクノロジーの融合による革新的技術の創製」	35
------------------------------------	----

索引	40
連絡先一覧	43

事業の流れ

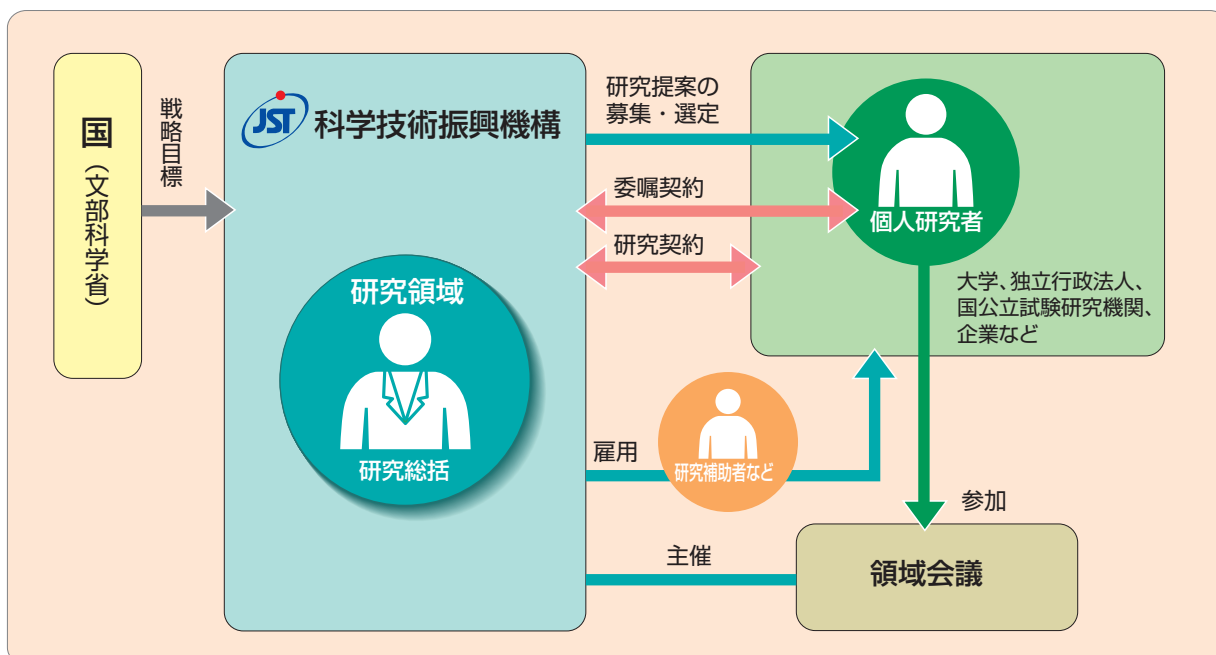
チーム型研究

JSTが研究代表者および研究課題を募集・選定し、研究者が所属する研究機関と研究契約を締結して、基礎研究を推進します。



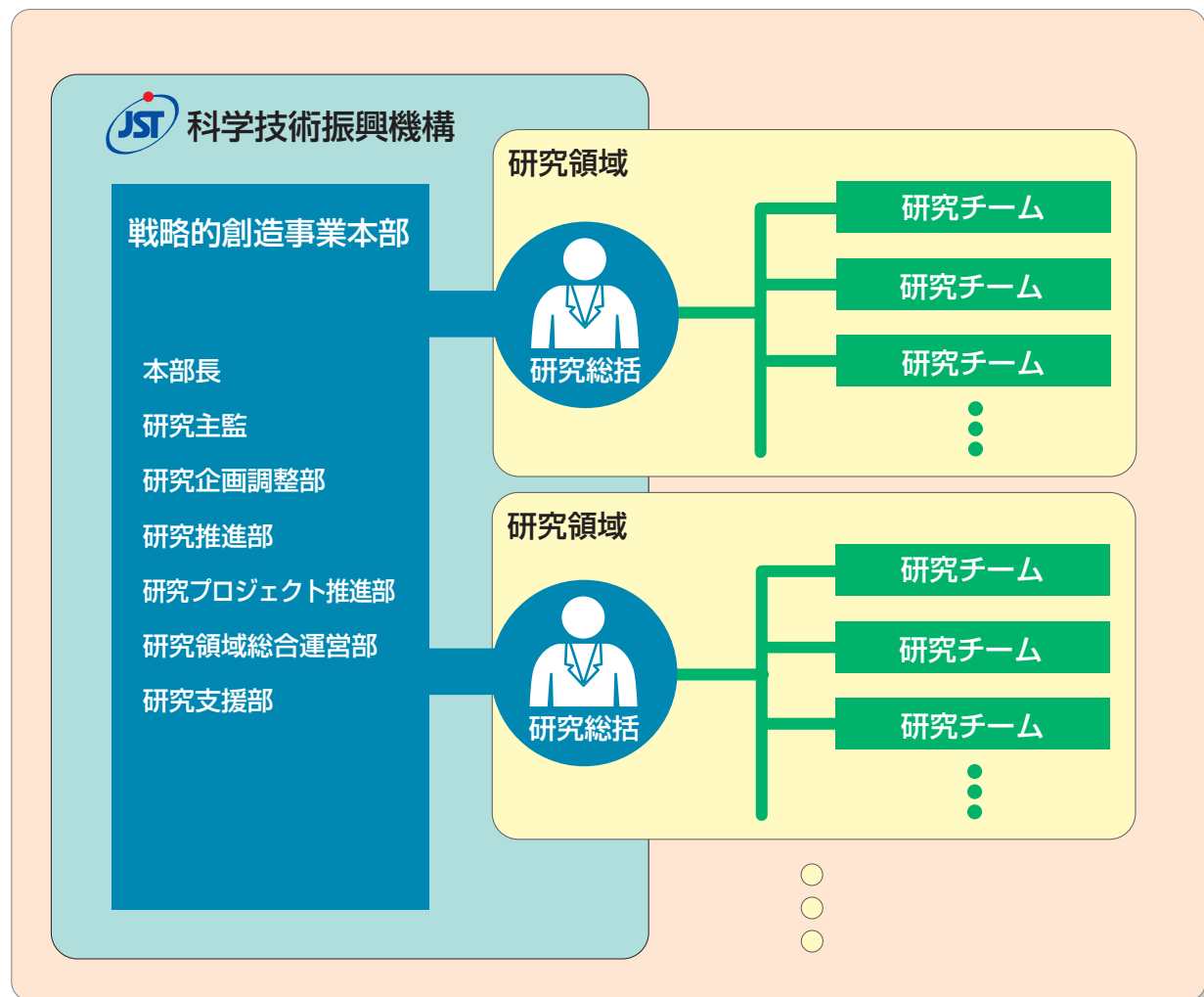
個人型研究

JSTが研究課題および個人研究者を募集・選定し、個人研究者の研究実施場所と研究契約を締結して、基礎研究を推進します。



研究支援体制

研究者の研究活動をJSTが全面的に支援。



●JSTは、研究総括のもとで研究者の日常的なお世話をします。具体的には、研究計画に基づいた研究契約の締結、特許出願に関する支援、広報活動等の様々な支援を行います。

●JST戦略的創造事業本部は、研究企画調整部、研究推進部、研究プロジェクト推進部、研究領域総合運営部、研究支援部から構成されており、研究総括と一体となって業務を行います。

研究領域紹介

領 域 名	研 究 総 括	課題数	戦略 目標	ページ
超高速・超省電力高性能ナノデバイス・システムの創製	榊 裕之 豊田工業大学 副学長	10	*1	P. 5
新しい物理現象や動作原理に基づくナノデバイス・システムの創製	梶村 皓二 (財)機械振興協会 副会長・ 技術研究所 所長	11	*1	P. 8
高度情報処理・通信の実現に向けたナノファクトリーとプロセス観測	蒲生 健次 大阪大学 名誉教授／(独)情報通信 研究機構未来ICT研究センター 専攻研究員	8	*1	P. 12
高度情報処理・通信の実現に向けたナノ構造体材料の制御と利用	福山 秀敏 東京理科大学理学部応用物理学科 教授	9	*1	P. 15
医療に向けた化学・生物系分子を利用したバイオ素子・システムの創製	雀部 博之 千歳科学技術大学 学長	14	*2	P. 19
ソフトナノマシン等の高次機能構造体の構築と利用	宝谷 紘一 名古屋大学 名誉教授	10	*2	P. 23
医療に向けた自己組織化等の分子配列制御による機能性材料・システムの創製	茅 幸二 (独)理化学研究所 和光研究所 所長 中央研究所 所長	10	*2	P. 26
環境保全のためのナノ構造制御触媒と新材料の創製	御園生 誠 (独)製品評価技術基盤機構 理事長	11	*3	P. 29
エネルギーの高度利用に向けたナノ構造材料・システムの創製	藤嶋 昭 (財)神奈川科学技術アカデミー 理事長／東京大学 名誉教授	10	*3	P. 32
情報、バイオ、環境とナノテクノロジーの融合による革新的技術の創製	潮田 資勝 北陸先端科学技術大学院大学 学長	個人研究型:13 ポスドク参加型:11	*1 *2 *3	P. 35

戦略目標

*1 情報処理・通信における集積・機能限界の克服実現のためのナノデバイス・材料・システムの創製

*2 非侵襲性医療システムの実現のためのナノバイオテクノロジーを活用した機能性材料・システムの創製

*3 環境負荷を最大限に低減する環境保全・エネルギー高度利用の実現のためのナノ材料・システムの創製

研究領域

超高速・超省電力高性能ナノデバイス・システムの創製

この研究領域は、従来のデバイス・システムに対して、ナノスケールの超微細構造形成技術や革新的なナノプロセス、および超集積化技術を活用することにより、これまでの情報処理や通信システムの性能を飛躍的に高めるデバイス・システムの創製に係わる研究を対象とするものです。

具体的には、情報伝達の超高速化や広帯域化と超省電力化に向けた新規デバイスの構造・材料に係わる研究、極微デバイスが直面する限界に挑戦する革新的なナノ素材やナノプロセスの研究、極微デバイスにおける物理機構の解明と制御に係わる研究、超微細構造の活用により従来の光デバイスの性能を凌駕する新しいナノ構造フォトンクスデバイスの創製に係わる研究、および、これらの関連研究等が含まれます。



研究総括 榊 裕之
(豊田工業大学 副学長)

〈領域アドバイザー〉

長谷川 英機 北海道大学 名誉教授

井筒 雅之 (独)情報通信研究機構 高級研究員

岩井 洋 東京工業大学
フロンティア創造共同研究センター 教授

小林 功郎 東京工業大学 精密工学研究所 教授

三村 高志 (株)富士通研究所 フェロー

平山 祥郎 東北大学大学院理学研究科 教授

平成14年度採択分

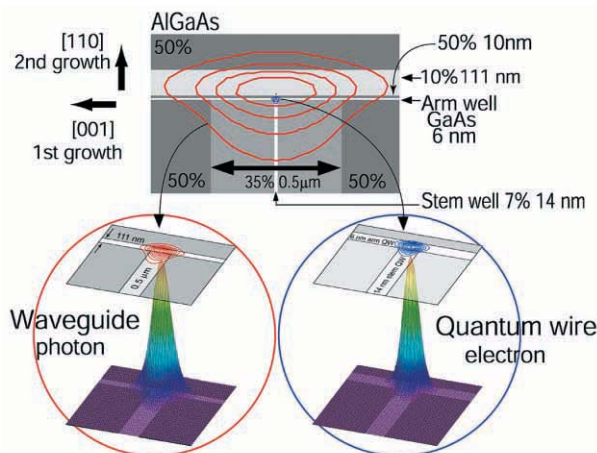
量子細線レーザーの作製と
デバイス特性の解明

秋山 英文

東京大学物性研究所 准教授



構造均一性の極めて高い半導体量子細線を用いて、量子細線レーザーを作製し、低発振閾値電流や高微分利得などの超高速・超省電力に直接結びつく高性能化の実証を行います。また、量子細線の擬1次元系に特徴的な物性・デバイス特性を解明するための物理計測を詳細に行い、量子細線レーザー発振の起源・特性および擬1次元系高密度電子・正孔状態での多体電子相関とそれが引き起こす光学過程の新効果・新現象を、実験と理論の両面から明らかにします。



実験に用いている世界一細い単一T型量子細線レーザーの構造。量子井戸のT字交点に形成された量子細線を、T型光導波路と組み合わせてレーザー構造を形成している。

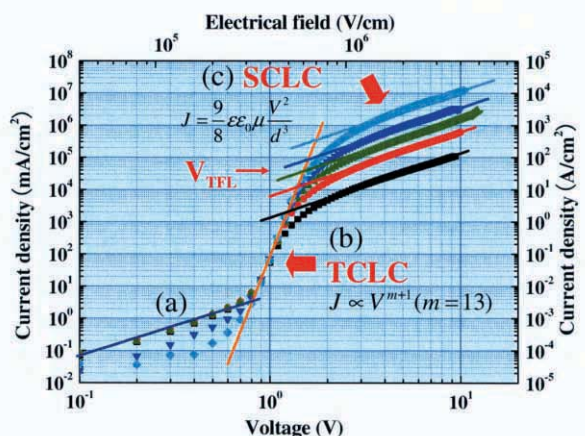
有機半導体レーザーの構築と
デバイス物理の解明

安達 千波矢

九州大学未来化学創造センター 教授



次世代有機発光デバイスの新展開として“有機半導体レーザー”の実現を目指します。現在、ピスチリルベンゼン系蛍光材料の開発によりPL発光量子収率100%の材料開発に成功し、光励起下において低閾値($E_{th} \sim 0.3 \text{ mJ/cm}^2$)でのレーザー発振に成功しています。また、有機薄膜に世界最高の 1 W A/cm^2 を超える高電流密度の実現に成功しています。さらに、現在、高電流密度下での電荷・励起子ダイナミクスの解明及び電荷注入・輸送・再結合メカニズム解析を固め、低閾値での電流励起レーザー発振を目指します。



Si/ITO(110nm)/CuPc(25nm)/MgAg(100nm)/Ag(10nm)デバイス構造における高電流密度特性。J-V特性が素子サイズに大きく依存し、極小デバイスにおいて世界最高の $J=12,222 \text{ A/cm}^2$ の高電流密度が達成された。J-V特性は、低電流密度領域ではtrapped charge limited current (TCLC)に従い、高電流密度側ではspace charge limited current (SCLC)に依存する特性を示す。

超高速・超省電力高性能ナノデバイス・システムの創製

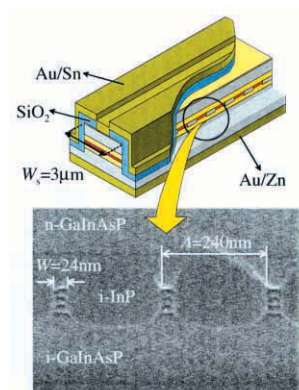
低次元量子構造を用いる機能光デバイスの創製

荒井 滋久

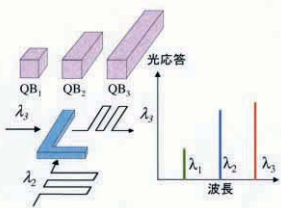
東京工業大学量子ナノエレクトロニクス
研究センター 教授



半導体レーザは、光を増幅する機能を担う活性層を極微細化して量子効果を顕著にすることにより、従来になく低消費電力動作をする可能性があります。本研究では、リソグラフィーと低損傷エッチングおよび埋め込み再成長プロセスを用いて、高品質の低次元量子構造およびこれを用いる高性能レーザの実現を目指します。さらに、人工異方形状の低次元量子構造の実現と、これを用いる新しい機能光デバイス開発の可能性をさぐります。



歪補償量子細線DFBレーザの模式図と断面SEM写真



量子直方体構造を結合させた低次元量子構造の光・光制御デバイス応用

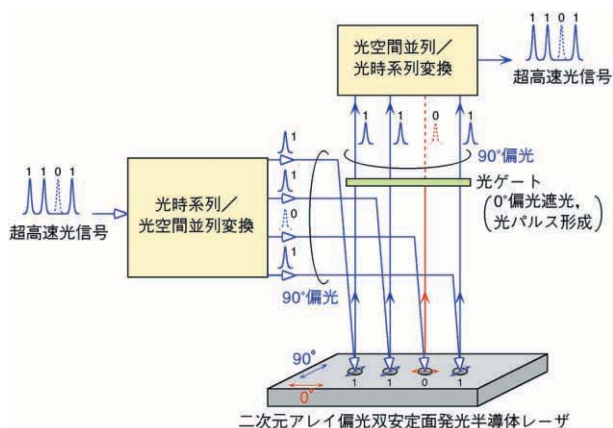
シフトレジスタ機能付超高速光メモリの創製

河口 仁司

奈良先端科学技術大学院大学
物質創成科学研究科 教授



本研究では、二次元アレイ偏光双安定面発光半導体レーザの各々のレーザに光信号を1ビットずつ記録し、必要なタイミングで読み出すことにより、これまで実現が困難とされていた全光型超高速光パケットメモリの実現を目指します。特に、二次元アレイ内で信号を転送・記録できるシフトレジスタ機能に重点を置いて研究します。これにより全光型でのパケット単位のルーティングが実現でき、光通信システムの超高速化が期待できます。



二次元アレイ偏光双安定面発光半導体レーザ

多価イオンプロセスによるナノデバイス創製

大谷 俊介

電気通信大学レーザー新世代研究センター
教授



低エネルギー多価イオン1個を半導体表面などに照射すると、入射点にナノメートルサイズの明瞭なドット構造が生成されます。そのサイズはイオン種により制御可能で、各イオン照射ごとに均一なサイズと量子構造を持つことが観察されました。本研究では、この多価イオンのもつ革新的なプロセス能力を活用し、単一イオン入射を制御しながら量子ドットを周期的に配列させる技術を開発し、新しい(光)機能性素子の創製を目指します。

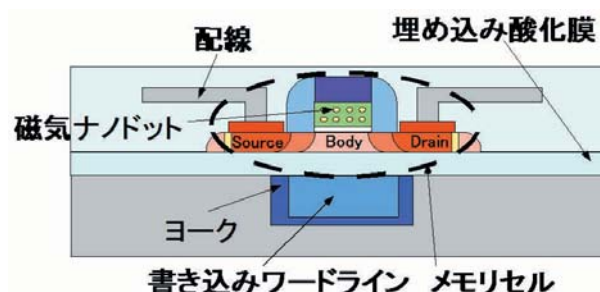
共鳴磁気トンネル・ナノドット不揮発性メモリの創製

小柳 光正

東北大学大学院工学研究科 教授



エネルギーバンドの状態、トンネル電子のスピン状態、電荷状態を考慮した非対称トンネル効果に基づく新しい「共鳴磁気トンネル・ナノドット不揮発性メモリ」を提案します。また、実際に素子を試作して基本動作の確認を行うとともに、これらのメモリを用いたメモリベースの超高速・超省電力回路とアーキテクチャの検討も行います。試作素子の動作確認に成功すれば、実現が難しいとされていた高速・低電力のテラビット・ランダムアクセスメモリ(RAM)の可能性が初めて示されることになります。



半導体スピンエンジニアリング

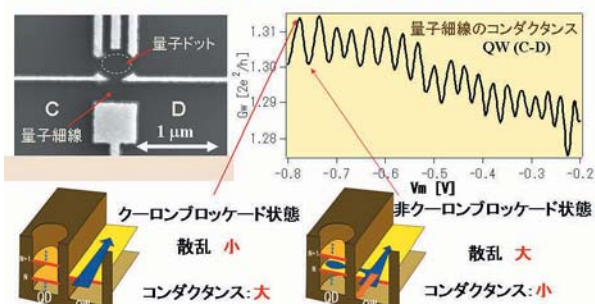
新田 淳作

東北大学大学院工学研究科 教授



本研究では、半導体量子ドット超格子構造や、ナノスケールでの半導体ヘテロ構造設計により、第三電極を用いた電子スピンの量子力学状態の自在な電気的制御方法を開発し、非磁性半導体中に高機能スピンデバイスの実現を目指します。電子スピンのゲートによる制御方法や機能化が確立した場合、超高速・超省電力高性能を有する量子コンピュータの基本デバイスへと発展させることができます。

量子ドットと結合した量子細線のコンダクタンス振動



2つの量子ドットを量子細線を介して結合することによりドット間のスピンの向きがそろった状態が安定になることを理論的に示し、これを実現するための実験を行っています。量子ドットと細線の結合した系では量子ドットのクーロン振動によって細線のコンダクタンスも振動することを確認しました。

単一磁束量子テラヘルツエレクトロニクスの創製

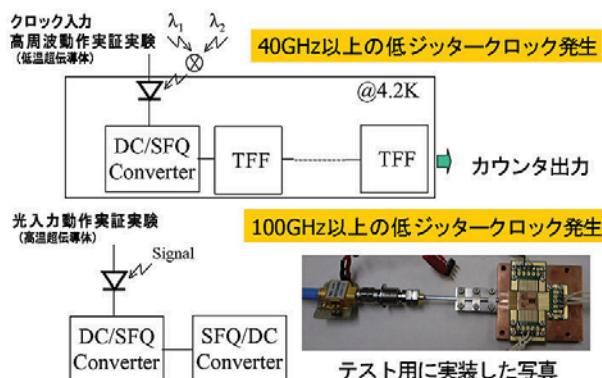
藤巻 朗

名古屋大学大学院工学研究科 教授



将来のネットワーク基幹デバイスには、現在より2桁大きい処理能力とともに、システムとしての省電力化が要求されます。本研究ではこの目的を達成するため、本質的に高速低消費電力である高温超伝導単一磁束量子回路をベースに光インターフェイス技術等を取り入れ、未踏領域であるテラヘルツエレクトロニクスの確立を多方面から目指します。これらにより、イメージングシステムやAD変換器のほか、高度信号処理回路への応用が期待できます。

光-SFQ (単一磁束量子) 入力インターフェイス



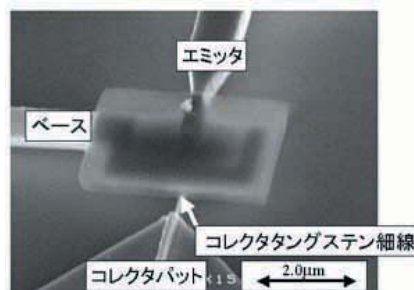
超ヘテロナノ構造によるバリスティック電子デバイスの創製

古屋 一仁

東京工業大学大学院理工学研究科 教授



半導体、金属そして絶縁体と大きく異なる物質を、立体的かつナノメートルサイズで組み合わせた"3次元超ヘテロナノ構造"を創製し、ヘテロナノ構造で顕著になるバリスティック走行による超高速性と、超ヘテロナノ構造の特質である極小化による低消費電力性を併せ持つ、新しいデバイスを実現します。さらには、超ヘテロナノ構造において発現される電子波面による情報処理機能およびテラヘルツ帯での増幅機能をデバイスに応用することを探求します。



世界最小のエミッタ面積0.1ミクロン×0.5ミクロンを持ち、しかも0.1ミクロン幅の埋め込まれた金属細線をコレクタとするトランジスタの走査型電子顕微鏡像。世界最小のコレクタ容量が得られている。

InN系窒化物ナノデバイス/ナノプロセスの分子線エピタキシ法による新展開

吉川 明彦

千葉大学工学部 教授



最近、InNのバンドギャップが約0.63eVであり、窒化物系半導体は光通信波長領域までもカバーしうることが明らかにされました。本研究では、InNをベースとした窒化物系材料の「超薄膜・超急峻界面制御」分子線エピタキシ法ナノプロセス技術を開発します。これにより、InN系ナノ構造本来の物性を発現させ、近未来の大容量・超高速画像環境情報を支える、光通信波長域レーザ、超高速光制御素子、そして超高速・超省電力電子素子開発の可能性を検討します。

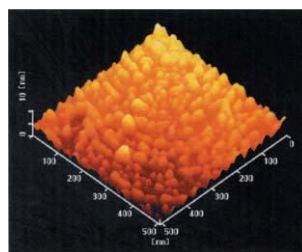


図1. InN ナノデバイスへの応用に向けた GaN 上自己形成 InN 量子ドット。InN/GaN系の格子不整合度の問題を回避する手法として期待される。ドットサイズは直径20~30nm、高さ1~3nm。密度は約 $1 \times 10^{11} \text{ cm}^{-2}$

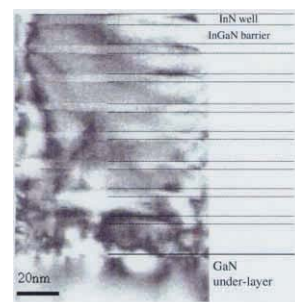


図2. InNをベースとした超高速光通信波長デバイスへの応用に向けたInN/ $\text{In}_{0.68}\text{Ga}_{0.32}\text{N}$ 多重量子井戸構造。図はその断面TEM像。急峻なヘテロ界面が得られており、層厚はInN層：約3.6nm、 $\text{In}_{0.68}\text{Ga}_{0.32}\text{N}$ 層：約9.4nm

研究領域

新しい物理現象や動作原理に基づく
ナノデバイス・システムの創製

この研究領域は、量子系の新しい物理現象や動作原理、および、それを用いて新しいデバイス・システム等を実現するための研究を対象とするものです。

具体的には、ナノスケールにおいてはじめて現われる電子系やスピン系の物理的特性を応用して演算、記憶等のアクティブな情報処理機能をもつ新しいデバイスの実現、ナノスケールの局所的特性を対象として電気、機械、光等の物理的手法や動作原理を用いてセンシング、操作、制御等を行うデバイスや新たな情報処理システムの創製を目指す研究等が含まれます。また、既存技術の限界を打破する新しい技術領域の創出に発展する新しい物理現象の発現のためのナノデバイスに係わる構造研究、現在まだ対象とするものの性質の研究にとどまっている現象をデバイスに結びつける研究等も含まれます。



研究総括 梶村 皓二
((財)機械振興協会 副会長
技術研究所 所長)

〈領域アドバイザー〉

青野 正和	(独)物質・材料研究機構 フェロー／ナノシステム機能センター長	榎 裕之	豊田工業大学 副学長
板生 清	東京理科大学専門職大学院 総合科学技術経営研究科 研究科長・教授	早川 尚夫	(財)国際超電導産業技術研究センター 超電導工学研究所 グループリーダー
片山 良史	筑波大学産学リエゾン共同研究センター シニアコーディネーター	堀池 靖浩	(独)物質・材料研究機構 フェロー
川辺 光央	筑波大学 名誉教授	前川 禎通	東北大学 金属材料研究所 教授
		横山 直樹	(株)富士通研究所 ナノテクノロジー研究センター センター長

平成 13 年度採択分 (研究終了) * 研究代表者の所属機関・役職名は研究終了時点のものです。

スピン量子ドットメモリ創製のための
要素技術開発

猪俣 浩一郎
(独)物質・材料研究機構 フェロー



本研究は、新しい概念に基づく超大容量のスピンメモリの創製を目指しています。基本コンセプトは室温でクーロンブロックードが発現する磁性量子ドットを開発し、そのトンネル磁気抵抗を電圧で制御することです。ナノ構造、大きな信号電圧を可能とする材料および2次元ドットアレー作製技術の開発を行います。本研究の成果として、テラビット級の不揮発性メモリの創製およびスピントロニクスへの新しい展開が期待されます。

高密度励起子状態を利用したダイア
モンド紫外線ナノデバイスの開発

大串 秀世
(独)産業技術総合研究所ナノテクノロジー
研究部門 招聘研究員



当グループは、シリコン半導体並みの高品質なダイヤモンド薄膜の合成に成功し、その膜で自由励起子による強い紫外線発光(235nm)の非線形光学効果を発見しました。この現象をナノスケールで発現するようになり、ダイヤモンドでの高密度励起子状態の把握と、それから導かれる新しいコンセプト(ボーズ凝縮)による紫外線発光・センサーのナノデバイスの実現を計ります。これにより、ダイヤモンドによる携帯可能な紫外線レーザや小型超高感度紫外線センサーの開発とこれを応用した新情報技術や環境疫学の発展が期待されます。

ナノクラスターの配列・配向制御による
新しいデバイスと量子状態の創出

岩佐 義宏
東北大学金属材料研究所 教授



フラレンをはじめとする1-10nmスケールのナノクラスターは、単体としても固体としても独特の機能性を発揮する新規な素材です。本研究では、ナノクラスターの単体および固体の電子状態・物性を、デバイス構造を用いて制御します。ナノクラスター薄膜単結晶を形成し、これを用いて新しい単分子操作・認識の原理を提案実証し、デバイス技術による新しい物質科学を切り開きます。

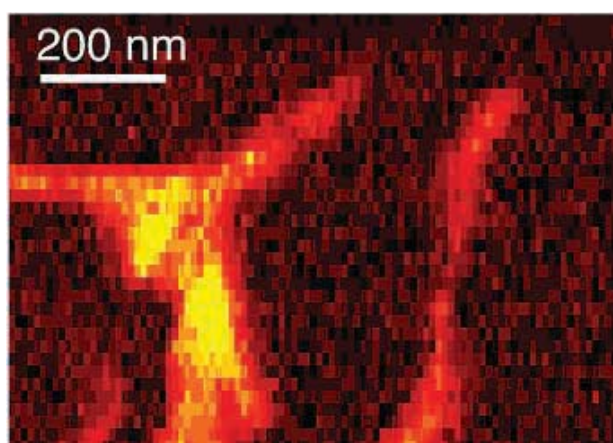
非線形ナノフォトニクス

河田 聡

大阪大学大学院工学研究科 教授



ナノ物質・ナノ構造の計測・操作・加工を光子を用いて行えば、他のナノプローブ・テクノロジーでは得られない興味深い効果と新たな特徴が期待できます。本研究では、近接場光学技術と非線形分光技術とを融合させた「非線形ナノフォトニクス」の基礎技術の開発と応用を目指します。特に、フェムト秒レーザー技術とプラズモン電場増強ナノプローブ作製制御技術を取り込んだナノスペクトロスコーピーとナノデバイス開発に取り組みます。



近接場光学と非線形分光学を利用して得られたDNAのナノネットワーク構造の光学像。DNA塩基の1つであるアデニン分子の分布が可視化された。

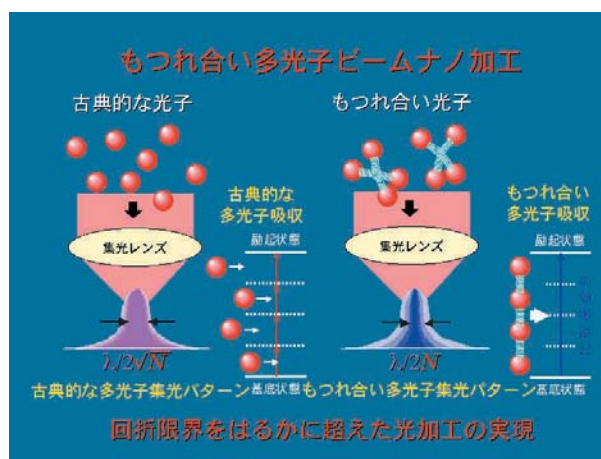
量子相関光子ビームナノ加工

三澤 弘明

北海道大学電子科学研究所 教授



新しい光物理現象である「量子相関を有するもつれ合い光子」の特異な振る舞いを利用して、高いスループットを達成しつつ、光の回折限界をはるかに超えるナノメートルスケールの加工分解能を実現する多光子ナノ加工技術の開発を目指します。このナノ加工技術により、可視・紫外3次元フォトニック結晶等の高機能フォトニックデバイスの作製が可能となり、単一光子・光子スイッチをはじめとする量子通信・量子情報処理技術の開発が期待されます。



光量子位相制御・演算技術

小森 和弘

(独)産業技術総合研究所光技術研究部門
グループリーダー

本研究は、光励起直後のコヒーレントな電子状態を位相ロック光パルス列で制御する量子位相制御法を用いた新しいナノデバイスの創製に関するものです。量子ナノ構造中の励起子とフェムト秒レーザー技術の双方を用いることによって基本量子論理素子とコヒーレント制御素子の実現を目指します。これらにより、固体量子計算素子への展開、従来よりも3桁以上高速の超高速光制御素子への展開が期待されます。

新しい物理現象や動作原理に基づくナノデバイス・システムの創製

平成 14 年度採択分

光電場のナノ空間構造による
新機能デバイスの創製

石原 一
大阪府立大学大学院工学研究科 教授



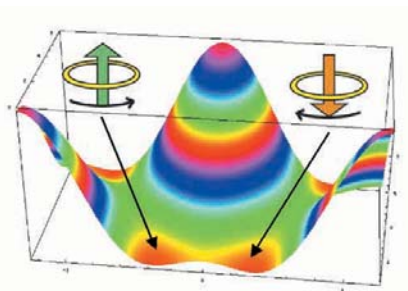
ナノ物質系において、従来無視されることが常識であった固体内部の「光電場のナノ空間構造」が主役となる特異な光学過程の存在が明らかになってきました。本研究ではこの原理を積極的に利用した非従来型光デバイス開発の可能性を追求し、これまでにない高い非線形性を有する超高速光ゲートや量子位相ゲートの動作実証を目指します。これらの成果は、ミクロな光の空間構造を自由度とする新しい光学エンジニアリングの可能性を拓くと期待されます。

超伝導磁束量子ビットによる
量子もつれの実現

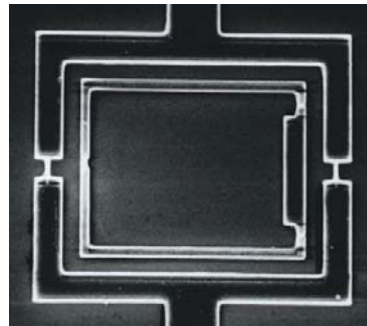
高柳 英明
東京理科大学理学部応用物理学科 教授



本研究では、高い集積性と、長いコヒーレンス時間という優れた特性を備えた、超伝導磁束量子干渉計 (SQUID) を用いて、まず 1 量子ビットの高速動作の実現と SQUID 間の古典的な相互作用の解明、そしてコヒーレンスを阻害する要因の理論的解明を行います。この後、2つの SQUID の量子もつれ状態の実現を介して、基本的量子ゲートの実現に取り組みます。量子計算の基本である量子もつれ状態の解明・実現は、量子コンピュータ実現のための避けては通れない第一歩であり、初歩的な量子コンピュータ実現へとつながることが期待されます。



量子ビットのエネルギー状態



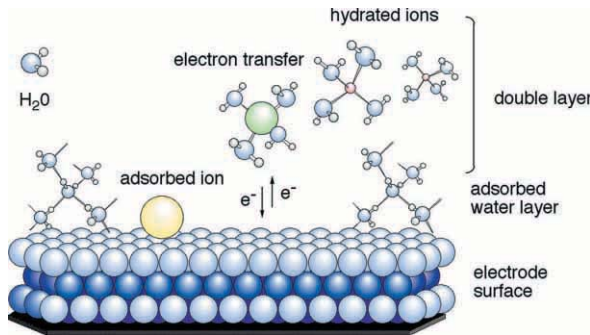
量子ビット用 SQUID (内側) と読み出し用 SQUID (外側)

固液界面反応の原子プロセスの
解明とその応用

板谷 謹悟
東北大学大学院工学研究科 教授



「新しい物理現象や動作原理に基づくナノデバイス・システムの創製」には、もはや化学の知識が無くては進めることはできません。本研究では、電気化学的な知識を用い、固液界面における原子や分子系の自発的な自己組織化に基づくナノ構造体の形成及び高次組織化法の確立を目指します。本研究の結果を基に、新しいナノLSIプロセスや有機エレクトロニクス素子 (分子エレクトロニクス素子) の開発が急速に進められ、新たなデバイス工学の実体ある発展を促すと期待されます。



固液界面における原子・分子相互作用の概念図

カーボンナノチューブ単一電子・スピン計測システムの確立

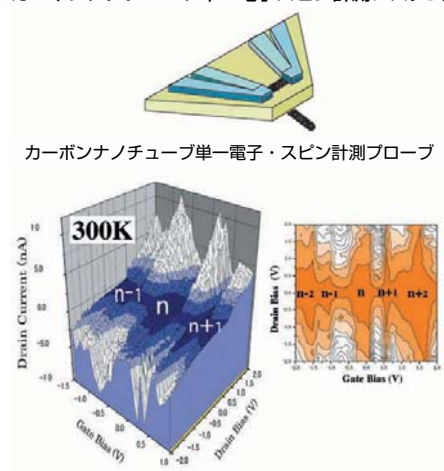
松本 和彦

大阪大学産業科学研究所 教授



本研究は、カーボンナノチューブに欠陥を導入するという独自のアイデアにより、カーボンナノチューブの電気的特性を制御し、実効的に1～2 nmのデバイスサイズを実現することにより完全室温動作の単一電子トランジスタを作製し、これを用いて個別の電荷や、個別のスピンを室温で個別に認識、測定するナノデバイス・システムを確立します。このシステムは極微細半導体素子の欠陥や不純物分布の評価、DNAなどのバイオ高分子の電荷分布、スピン分布の計測、診断が可能になり、今後の半導体産業界、医療業界等に新たな革新的技術を提供することができると期待されます。

カーボンナノチューブ単一電子スピン計測システム



カーボンナノチューブ単一電子・スピン計測プローブ

欠陥導入カーボンナノチューブをチャンネルに用いた単一電子トランジスタの室温におけるクーロンダイヤモンド特性その等高線表示。クーロンエネルギーは400meV、クーロン温度に換算すると5000Kに相当し、実効的な量子ドットサイズは1nmである。

平成 15 年度採択分

強相関界面エンジニアリングによるスピントネル機能の巨大化

赤穂 博司

(独)産業技術総合研究所強相関電子技術
研究センター 副研究センター長



強相関電子系では、スピナー軌道－電荷が強く相互作用した量子相が形成されています。この量子相の外場制御により、劇的に応答が変化する新しいデバイス機能が期待されます。本研究では、強相関遷移金属酸化物の特異な電子物性のうちスピン完全偏極強磁性に焦点をあて、酸化物スピントロニクス素子の構築に必要な不可欠な界面観察技術・制御技術（界面エンジニアリング）を確立し、スピントネル機能の巨大化を実現するとともに、スピントネル注入デバイスの実現に向けた機能開拓を目指します。

研究領域

高度情報処理・通信の実現に向けた ナノファクトリーとプロセス観測

この研究領域は、高度情報処理・通信に資するナノデバイス等の実現に向けた新しいプロセッシング技術、ナノ構造体の機能を観察・計測・評価する新しい計測評価技術等に係わる研究を対象とするものです。

具体的には、新たなプロセッシング技術の確立に向けた、ナノ構造を作り出す光・X線・電子ビーム・イオンビーム等の新たな活用に係わる研究、分子・原子を制御することにより結晶・組織等をナノレベルで形成する技術に係わる研究、および、構築されたナノ構造体の機能を計測・評価、検証する技術に係わる研究等が含まれます。なお、本研究領域は戦略目標「非侵襲性医療システムの実現のためのナノバイオテクノロジーを活用した機能性材料・システムの創製」および「環境負荷を最大限に低減する環境保全・エネルギー高度利用の実現のためのナノ材料・システムの創製」にも資するものとなります。



研究総括 蒲生 健次

(大阪大学 名誉教授／(独) 情報通信研究機構
未来 ICT 研究センター 専攻研究員)

〈領域アドバイザー〉

青柳 克信	立命館大学 COE 推進機構 招聘教授	石原 直	東京大学大学院工学系研究科 教授
古室 昌徳	(独) 新エネルギー・産業技術開発機構 電子・情報技術開発部 プログラムマネージャー	大泊 巖	早稲田大学理工学術院 教授
志水 隆一	(財) 国際高等研究所 上級研究員	小川 正毅	名古屋大学エコトピア科学研究機構 先端技術共同研究センター 教授

平成 14 年度採択分

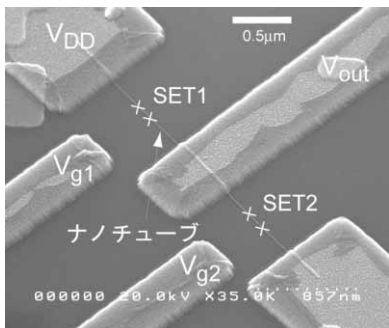
カーボンナノ材料を用いた 量子ナノデバイスプロセスの開発

石橋 幸治

(独) 理化学研究所石橋極微デバイス工学研究室
主任研究員



現在、量子状態のコヒーレンスや 1 電子レベルでの電子相関を利用した量子情報処理や単電子エレクトロニクスなどが期待されています。本研究では、カーボンナノチューブやフラーレンの持つ超微細性と半導体微細加工技術を組み合わせたデバイスプロセスを開発し、基本要素デバイスやそれらを集積した簡単な回路を実現します。これによりシリコン集積回路とは相補的な新しいエレクトロニクスに対して、材料的な観点から新たな展開が期待されます。



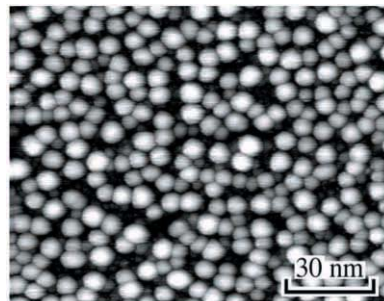
超高密度・超微細ナノドット形成と ナノ物性評価技術

市川 昌和

東京大学大学院工学系研究科 教授



独自の極薄 Si 酸化膜を利用する超高密度・超微細ナノドット形成技術を用いて、Si、SiGe、Ge や鉄シリサイドからなるナノドット超格子や人工配列構造を作成する総合技術を開発します。また、個々のナノドットや集積体の光・電子物性を評価する技術の開発も行います。このようなナノ構造体においては、光効率の大幅な増大が期待できます。この研究により、光効率の大きな素子を開発できれば、Si 光子子と Si 電子素子の融合が可能となります。



極薄 Si 酸化膜上に形成した超高密度・超微細 Ge ナノドット

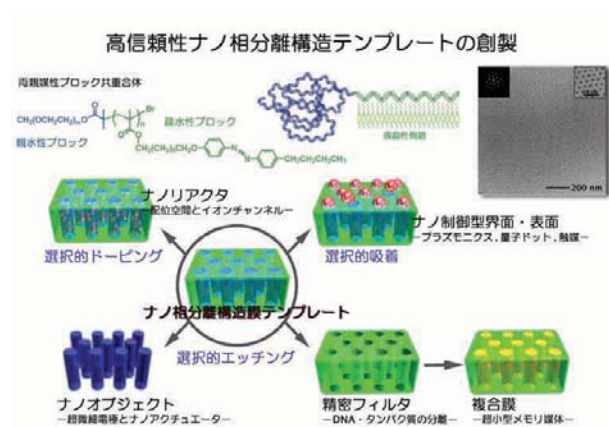
高信頼性ナノ相分離構造テンプレートの創製

彌田 智一

東京工業大学資源化学研究所 教授



高分子の長さや配列を精密に制御できる重合法を用いて、 $10^0 \sim 10^1$ nm領域の高分子ビルディングブロックを合成し、これらの自己組織化による $10^1 \sim 10^2$ nm 領域の構造構築を目指します。特に、異なる性質のポリマーがナノ領域で規則的に相分離する材料と条件の最適化をはかり、信頼性の高いナノ構造テンプレートを創製します。このテンプレートをを用いたナノ構造転写を行い、さまざまな材料のナノ構造デバイスを作製します。



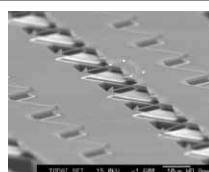
超高速・超並列ナノメカニクス

川勝 英樹

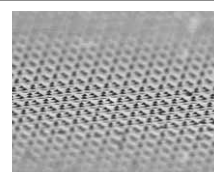
東京大学生産技術研究所 教授



微小な走査型力顕微鏡カンチレバーで、固有振動数とQ値の高いものをシリコンナノ細線やカーボンナノチューブをバネに用いて実現します。それを一本もしくは数百万本用いて、周波数変化による捕捉した原子や分子の同定、広帯域スペクトロスコピー、高速生体観察、網羅的蛋白結合物質の検索を行います。これにより、原子レベルのプロセスのより深く正確な理解、新しい研究手法や分野の創出、医療分析器への展開が期待されます。



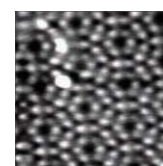
シリコンナノワイヤーで出来た
バネ定数の低いカンチレバー



ナノマッシュルームの森



200MHz まで作動
するヘテロダイ
ンレーザドップラ
ー式AFM



サブオングストローム振幅による
原子間力顕微鏡像. シリコン
<111>7x7表面, 振幅0.8 Å.

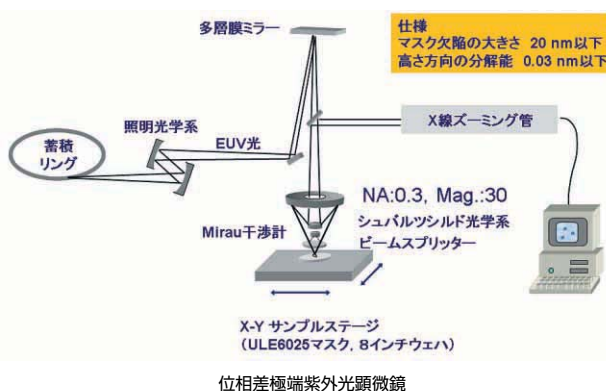
位相差極端紫外光顕微鏡による 機能性材料表面観察・計測技術

木下 博雄

兵庫県立大学高度産業科学技術研究所
教授



サブナノからピコメートルの観察・計測技術の開発は、我が国のナノ産業基盤構築上の最重要課題と考えられます。本研究では、極端紫外光(EUV)領域で利用可能な半透膜を作成する技術確立を図り、これを用いた位相差干渉顕微鏡を開発します。これにより、次世代半導体製造用極端紫外線リソグラフィ(EUVL)マスク上の微細な欠陥(膜表面の凹凸ならびに膜中の異物により生じる位相欠陥)の分離評価が可能となり、2007年以降には必要となる超極小線幅(50nm~35nm)の半導体デバイスの開発に貢献できると共に、ピコオーダーでの汎用計測器への応用が期待されます。



高度情報処理・通信の実現に向けたナノファクトリーとプロセス観測

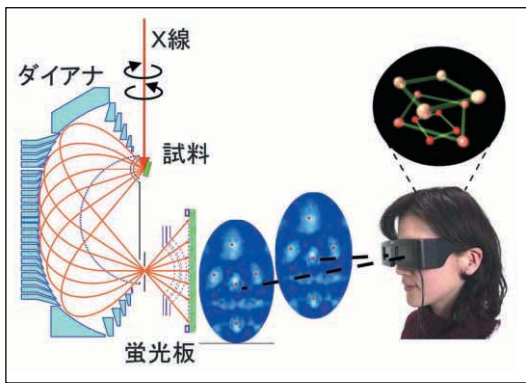
ナノ構造解析のための
立体原子顕微鏡の開発

大門 寛

奈良先端科学技術大学院大学
物質創成科学研究科 教授



研究代表者らは立体顕微鏡という手法を開発し、特定の原子の周りの3次元構造を200億倍に拡大して立体視して測定することに成功しました。本研究では、この手法の確立を行うとともに、装置を使いやすく改良し、さらに通常の顕微鏡機能も持つようなシステムを開発します。これにより、個々の量子ドットや有機分子などの原子配列の立体観測が容易になり、原子レベルで制御されたナノデバイスの開発が促進されることが期待されます。



立体原子顕微鏡の概念図

高機能ナノ立体構造デバイス・
プロセス

松井 真二

兵庫県立大学高度産業科学技術研究所
教授



ナノ立体構造体を基に異なる材料を局所的にヘテロ接合させたりドーピングしたりする事ができれば、構造体自体にセンシング機能や駆動機能、さらには信号変換機能や増幅機能などを持たせることができます。本研究では、これまで研究代表者らが培ってきた独自のナノ立体構造体形成技術をベースとし、従来の2次元積層構造体である機能デバイスとは異なる新概念実証デバイスとして、「ナノ立体電子・光デバイス」「ナノ立体構造バイオ素子」等に代表される「高機能ナノ立体構造デバイス」の創製、および、デバイス構築に必要となるプロセス技術の創製を目指します。

立体ナノ構造による細胞内ナノ操作技術と高精度微量分析



平成15年度採択分

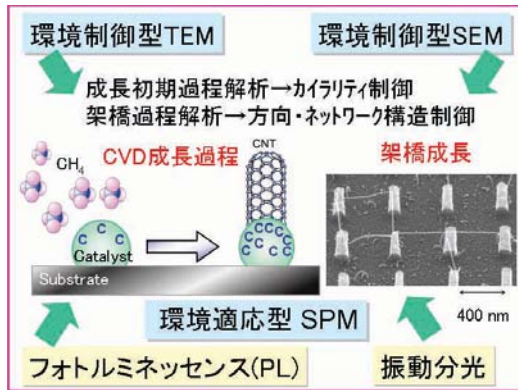
カーボンナノチューブ形成過程その
場観察と物性制御への展開

本間 芳和

東京理科大学理学部 教授



カーボンナノチューブ（CNT）は最も注目されているナノ構造材料ですが、電子素子への応用は、基板上での高度なCNT成長制御の実現無しには有りえません。本研究では、化学気相成長によるCNT成長過程を、電子顕微鏡および分光学的手法によりその場観察する計測技術を開発し、形成過程の解明を通じて精密な成長制御・物性制御を実現します。これにより、CNTを用いた量子集積素子や光集積素子の実現が期待されます。



研究領域

高度情報処理・通信の実現に向けた
ナノ構造体材料の制御と利用

この研究領域は、バルクとは異なるナノ構造体において、微細な構造・組織等を制御することにより、高度情報処理・通信の実現に向けたこれまでにない特徴的な物性・高機能・新機能を有する材料等の創製や、その利用を図る研究を対象とするものです。

具体的には、既にバルクとして存在している物質の「ナノ化」、すなわち薄膜・微粒子等の極微細構造はもちろん、ナノ粒子やクラスター原子・分子、分子性物質等、無機物質・有機物質さらにそのハイブリッド系を制御し、これまでにない機能・物性等を有する革新的新材料の創製を目指す研究、フラーレン・カーボンナノチューブ等の新機能性材料の創製やナノデバイス・システムへの利用を目指す研究等が対象となります。なお、本研究領域は戦略目標「非侵襲性医療システムの実現のためのナノバイオテクノロジーを活用した機能性材料・システムの創製」および「環境負荷を最大限に低減する環境保全・エネルギー高度利用の実現のためのナノ材料・システムの創製」にも資するものとなります。



研究総括 福山 秀敏
(東京理科大学理学部
応用物理学科 教授)

＜領域アドバイザー＞

秋光 純	青山学院大学理工学部 教授 先端技術研究開発センター 所長	玉尾 皓平	(独)理化学研究所フロンティア研究システム システム長
川合 知二	大阪産業科学研究所 教授	寺倉 清之	北陸先端科学技術大学院大学 先端融合領域研究院 特別招聘教授
北岡 良雄	大阪大学大学院基礎工学研究科 教授	十倉 好紀	東京大学大学院工学系研究科 教授
黒田 一幸	早稲田大学理工学術院 教授	藤原 毅夫	東京大学大学院総合教育研究センター 特任教授
小林 昭子	日本大学文理学部化学科 教授		
高尾 正敏	松下電器産業(株) 中尾研究所 総括担当参事		

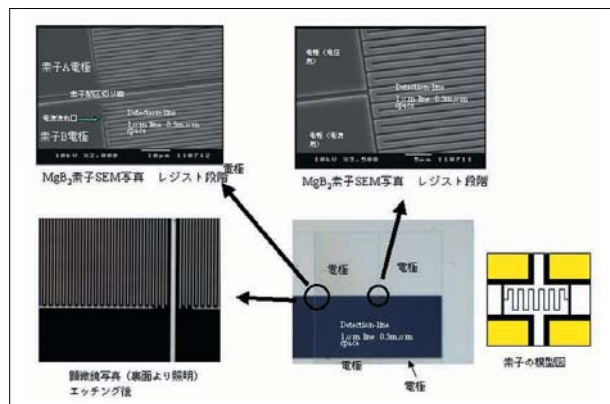
平成14年度採択分

超伝導ナノファブリケーションによる
新奇物性と応用

石田 武和
大阪府立大学大学院工学研究科 教授



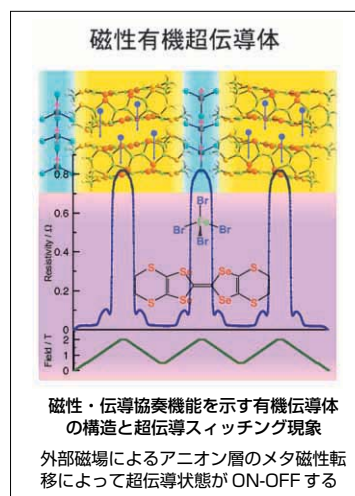
超伝導体にナノファブリケーション技術を駆使した研究を展開します。原研・高工研統合計画の「大強度パルス中性子源」を念頭に新たに MgB_2 中性子検出器を提案し、原研研究炉で実証研究を実施します。ナノスケールに加工したエキジチック超伝導複合構造を提案し、新奇秩序状態の探索を行います。SQUID 顕微鏡、ローレンツ顕微鏡、大規模理論計算で実証します。ナノ素子としての特性を評価し「d」トロニクスの展開を目指します。

新規な電子機能を持つ
分子ナノ構造体の構築

小林 速男
日本大学文理学部自然科学研究所
客員教授



新しい電子機能を持つ分子システムの開発は将来の分子デバイス実現への基礎となります。本研究は分子の自己集積作用や分子機能の加成性・設計可能性に基づき、新規な電子機能を持つ分子システムをバルクからナノスケールにわたる様々なレベルにおいて構築することを目指します。この実現のために、磁気・伝導協奏機能を持ち外場応答性を示す、新たな概念に基づく分子性伝導体や分子ナノワイヤなどの構築を目指します。



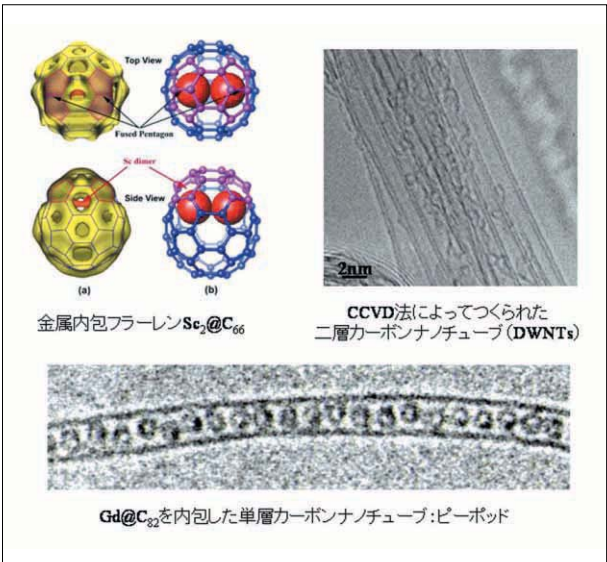
高度情報処理・通信の実現に向けたナノ構造体材料の制御と利用

新世代カーボンナノチューブの
創製、評価と応用

篠原 久典
名古屋大学大学院理学研究科 教授



金属内包フラーレン・ピーボットと今までにない高純度・高品質の単層、2層、多層カーボンナノチューブ（新世代カーボンナノチューブ）の創製、評価、実験と理論両面からの電子・光物性の解明、およびこれらの電子デバイスへの応用を行います。新世代カーボンナノチューブの物質科学、基礎物性、電子・情報の分野で21世紀の世界をリードする研究を強力に推進します。

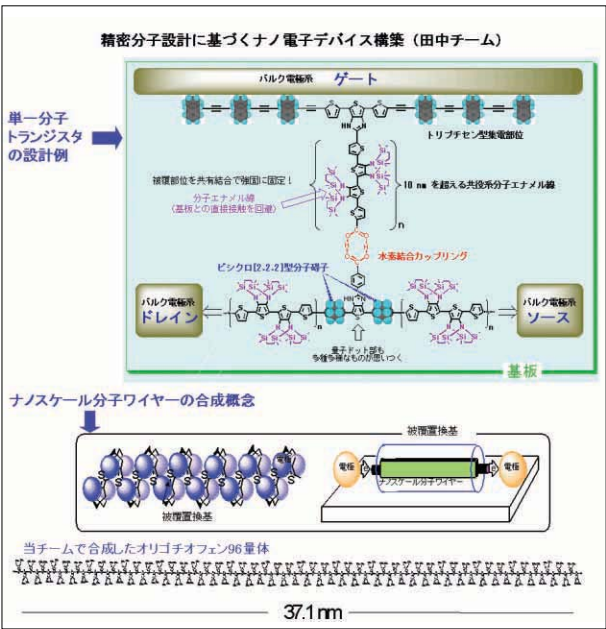


精密分子設計に基づく
ナノ電子デバイス構築

田中 一義
京都大学大学院工学研究科 教授



モノづくりと理論的支援を両輪とした精密分子設計に基づいて有機・無機融合分子系をボトムアップ方式により構築し、動作環境を整備したナノ電子デバイスを実現することを目的とします。電極・分子接合におけるキャリアの注入および分子内・分子間におけるキャリア輸送の実現を確立するのみならず、少数電子を用いた次々世代の電子素子構築に向けた知的資産をいち早くわが国に蓄積できることが期待できます。



チーム型研究

高度情報処理・通信の実現に向けたナノ構造体材料の制御と利用

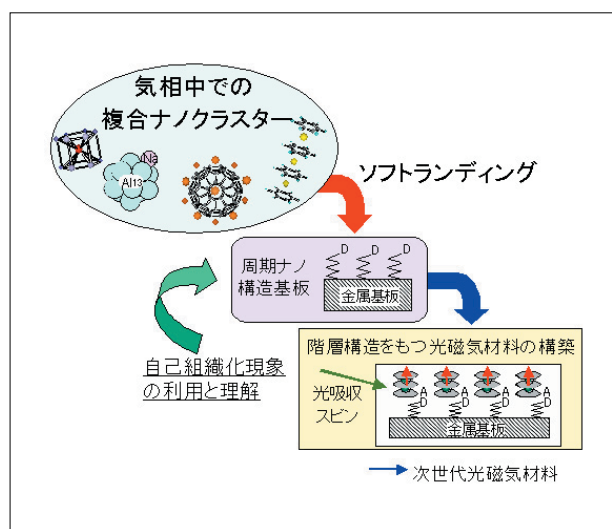
次世代光磁気材料を指向した ナノデザイン制御

中嶋 敦

慶應義塾大学理工学部 教授



本研究では、多元的な化学組成の制御を通じて電子構造をデザインした複合ナノクラスターを創製し、このクラスターを機能単位とする二次元系ナノクラスター物質を、ナノメートルオーダーで周期的にデザイン制御した固体表面上への選択的なソフトランディングによって構築します。ナノデザイン制御されたクラスター物質での電子の振る舞いは、新しい電子物性と光磁気応答機能を提供し、次世代光磁気材料への展開が期待されます。



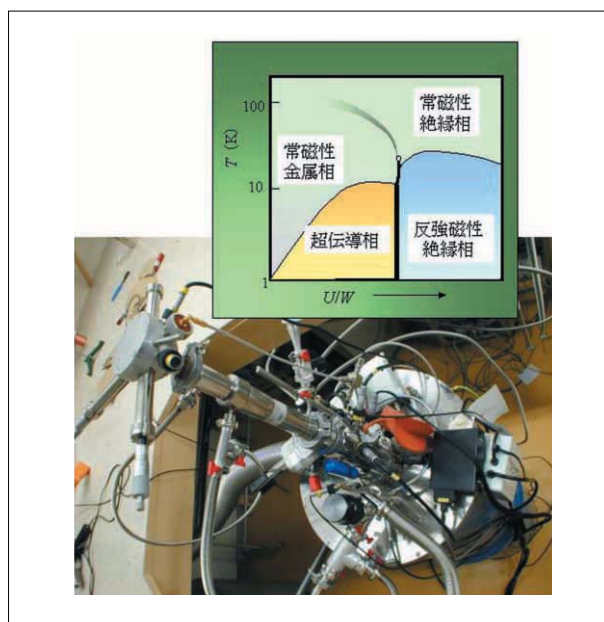
相関電子コヒーレンス制御

永長 直人

東京大学大学院工学系研究科 教授



応答感性を持ちナノスケールでも臨界性が現れる強相関電子系を用いて、その軌道やスピンといった内部自由度の量子コヒーレンスと種々の秩序の多相臨界性を制御することを目指します。トポロジカル相制御(ボトムアップ)とクリティカル相制御(トップダウン)の双方向から、量子ベリー位相と多相臨界現象の概念に基づき、第一原理電子状態計算による物性予測と有機・無機系をターゲットとした物質設計・物性実験を行い、電場・電流による磁化制御などの全く新しい多体の電子機能を開拓します。



高度情報処理・通信の実現に向けたナノ構造体材料の制御と利用

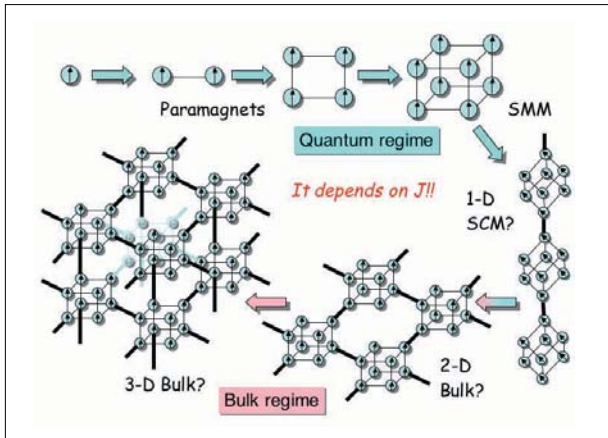
量子スピン系ナノ分子磁石の創製

山下 正廣

東北大学大学院理学研究科 教授



本研究では、ボトムアップ式分子創製を手段として、「ナノワイヤー単分子磁石」、「ナノリング単分子磁石」、「ナノ粒子ワイヤー」、「ナノ粒子ネットワーク」という全く新しい形態のナノサイズ磁石に焦点をあて、これら物質の合理的設計法を開拓するとともに、機能性の向上、及び磁気秩序の「ナノ・バルク境界」の探求を行うことを目的としています。量子磁石としての近未来材料への新しい突破口を開けると期待しています。



平成 16 年度採択分

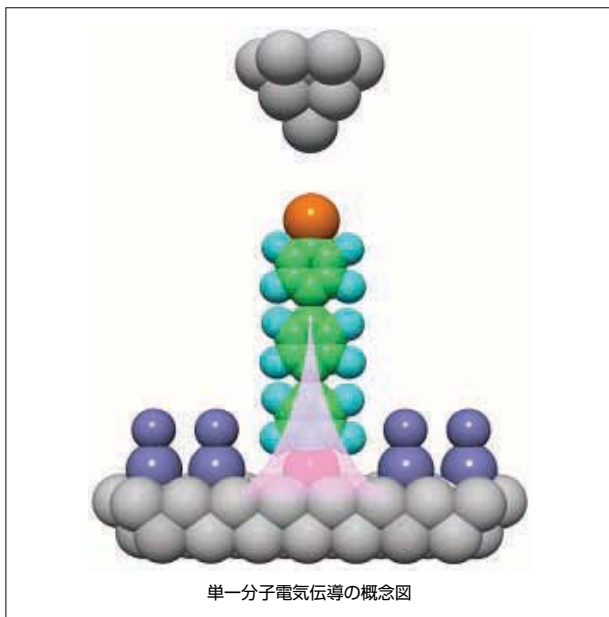
単一分子伝導・接合シミュレーション

浅井 美博

(独) 産業技術総合研究所計算科学研究部門
グループ長



1 個の分子を情報媒体として用いる分子素子開発は電子技術分野、バイオセンシング分野等の広範な分野に大きなインパクトを与えます。高度な理論・シミュレーション技術の開発・応用は、ナノレベルの物質の研究を推進する大きな力となります。我々はマクロな電極と分子の間の結合やそれに伴う様々な非平衡問題、即ち電極問題を解明し分子素子開発を強力に支援する理論・シミュレーション技術の開発・応用研究を行います。チーム内の実験家の協力を得て理論・シミュレーションの実証を重視した研究を行います。



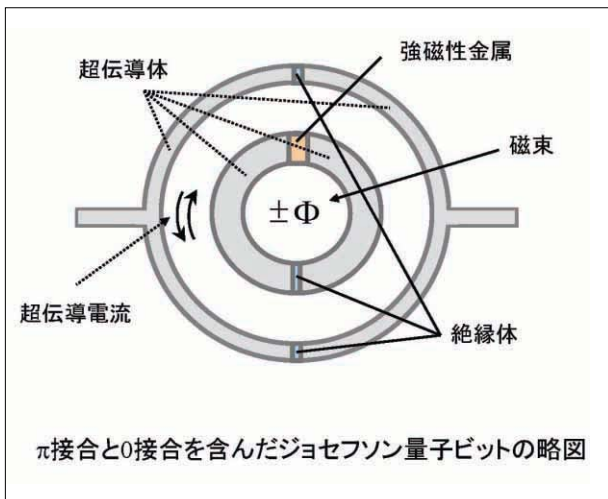
電子内部自由度制御型ナノデバイス
創製原理の構築

前川 禎通

東北大学金属材料研究所 教授



遷移金属酸化物及び有機化合物、また、ナノスケールの大きさに微細加工された物質材料では、電子の集合運動の結果、電子の内部自由度であるスピン（磁性）と電荷（電気伝導）が絡み合い様々な機能が生まれます。本研究では、多電子の数値シミュレーションと実験的実証研究を通して、スピニエレクトロニクス及び量子コンピュータのための物性材料及びナノデバイス創製の指導原理の構築を行います。



研究領域

医療に向けた化学・生物系分子を利用した バイオ素子・システムの創製

この研究領域は、医療への応用に向け、ナノスケールでの生体反応・情報制御技術、バイオ素子・システム等の創製、および、それに用いる化学・生物系ナノ構造体に係る研究を対象とするものです。

具体的には、超高感度に物質濃度や温度・圧力等を測定するバイオ素子・システムや、生体情報や生体反応を計測・制御するバイオ素子・システム等の創製に係わる研究、バイオ素子・システム等の創製に必要となる化学・生物系ナノ構造体や材料に係わる研究、バイオ素子・システムを診断・治療等医療に応用する研究やドラッグデリバリーシステム等が含まれます。



研究総括 雀部 博之
(千歳科学技術大学 学長)

〈領域アドバイザー〉

岡本 正義	元(株)東芝 環境技術研究所 所長	穴戸 昌彦	岡山大学大学院自然科学研究科 教授
松永 是	東京農工大学 理事、学術・研究担当副学長	土井 正男	東京大学大学院工学系研究科 教授
山崎 巖	北海道大学 名誉教授		

平成13年度採択分(研究終了) * 研究代表者の所属機関・役職名は研究終了時点のものです。

健康・福祉のためのナノバイオ材料および バイオ素子としての「スーパー抗体酵素」の創製

宇田 泰三
県立広島大学生命環境学部 教授



「スーパー抗体酵素」は抗体でありながら抗原を酵素的に完全に分解します。この研究ではガンや悪性ウイルスあるいは薬剤耐性菌に対する「スーパー抗体酵素」を作製し、引き続いて病因である標的抗原をナノスケールで効果的に攻撃・分解できるバイオナノ材料およびバイオ素子を創製します。これにより人類の脅威となる感染症やガンなどの病気をナノテクノロジー技術を利用して予防・診断・治療できるようになることが期待されます。

巨大ボルフィリンアレーの メゾスコピック構造デバイス

大須賀 篤弘
京都大学大学院理学研究科 教授



構造の明確な巨大ボルフィリノイドを有機合成し、それらの単一分子観察を行います。ナノギャップ電極への接合を通じて、巨大ボルフィリノイドを集積・組織化して、メゾスコピックな物性の計測や金属-ボルフィリン界面を通じた電子輸送現象を解明します。これらの研究により、将来の分子エレクトロニクス実現のための基盤の確立が期待されます。

医療に向けた化学・生物系分子を利用したバイオ素子・システムの創製

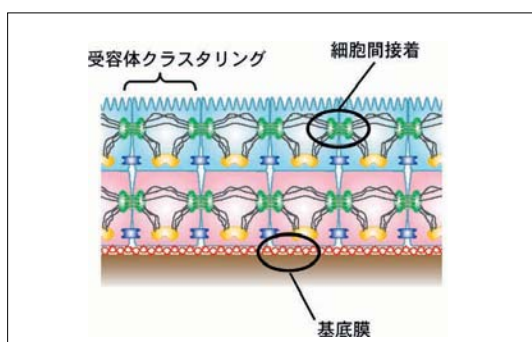
新規組織再構成技術の開発と次世代バイオセンサーの創製

岡野 光夫

東京女子医科大学先端生命医科学研究所
教授・所長



細胞や組織はナノメートルサイズにドメイン化されており、機能発現・機能制御の最小単位となっています。合成高分子、有機・無機ハイブリッド、金属・半導体を駆使してナノドメイン操作材料を創製します。細胞が示すナノオーダーの出力を超高感度・リアルタイム・非侵襲的に検出するナノデバイスを用いて、高度な情報統合能をもつ細胞をインテリジェント材料として活用する中核技術と概念を世界に先駆けて確立します。



組織に見られる細胞・組織ナノ構造多くの組織は細胞が細胞間接着装置により連結した細胞シートが積層してできている。本研究では細胞間に組織化されるナノ構造をマニピュレートするデバイスを開発しノーティッシュエンジニアリングを実現する。

生体分子間相互作用を連続的に検出するための多機能型水晶発振子マルチセンサの設計と開発

岡畑 恵雄

東京工業大学
フロンティア創造共同研究センター 教授



代表者らはこれまで、水晶発振子ナノデバイスを用いることによりDNAのハイブリダイゼーション、DNA鎖へのタンパク質の結合、糖鎖表面へのレクチンの結合、などを定量的に評価できることを明らかにしました。本プロジェクトでは、タンパク質を生体内のナノマシーンと見なし、細胞内でおこるタンパク質-タンパク質間の複雑な相互作用を解明、制御、構築することを目的にして、水晶発振子ナノバランスを多機能化、マルチ化し、生体内で起こる複雑な分子間相互作用を定量的に多角的に評価するための基礎研究を行い、プロテオームやガン化機構の解明に向けて実用化します。

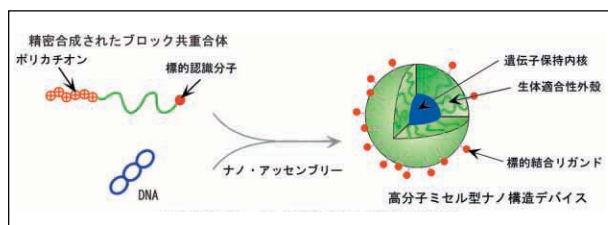
遺伝子ベクターとして機能するナノ構造デバイスの創製

片岡 一則

東京大学大学院工学系研究科 教授
医学系研究科 教授



この研究では、遺伝子を始めとする様々な医薬品を体内の狙った組織に運び、治療や診断を行う安全で高機能の「遺伝子ベクター」を、合成高分子や脂質分子の的確な自己組織化に基づいて作り出します。このような遺伝子ベクターは、磁場や熱などの外場応答機能や天然の核酸医薬に優る機能性人工核酸の搭載などが可能なため、ウイルス本来の機能を越える分子ナノ・マシンとしての働きが期待されます。



遺伝子ベクターとして機能するナノ構造デバイス

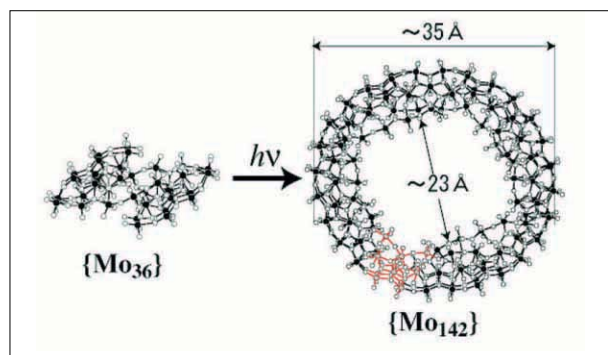
ナノクラスターポリ酸を用いた分子機械の構築

山瀬 利博

東京工業大学資源化学研究所 教授



金属酸化物クラスターであるポリ酸が次世代産業の根幹物質として極めて重要であることは、絶縁体から超伝導体までの電気的性質をもつ通常の金属酸化物を組み合わせたデバイスや機械が現代工業社会の根幹を形成している事実からも予測できます。そこでポリ酸をナノテクノロジーの基盤材料と位置づけ、これまで光化学、電子材料、生物活性の多岐の分野で発見・集積してきたポリ酸の機能を組み合わせた分子機械の世界を構築します。これはポリ酸を基盤とするナノテクノロジーの分野を我が国が主導すると同時に新しい産業の創出が期待されます。



蛋白質サイズのシンクロトロン放射光ストレージリング構造型ポリ酸の光自己集合化反応による生成

平成14年度採択分

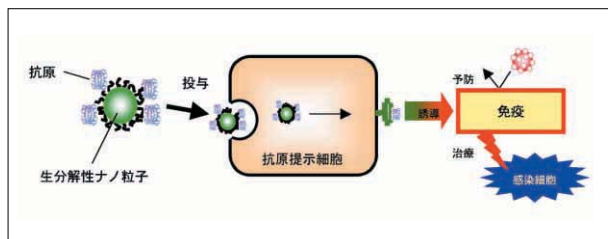
ナノ粒子を応用した 抗レトロウイルスワクチンの開発

明石 満

大阪大学大学院工学研究科 教授



本研究は、優れた免疫誘導補助能を持つことが判明しているコア・コロナ型ナノ粒子を用いて、抗レトロウイルス（ヒト免疫不全ウイルスと成人T細胞白血病ウイルス）ワクチンを開発するものです。特に細胞性免疫誘導に有効な抗原を固定化した生体適合性ナノ粒子の生体内への直接、或いは膜融合リポソームを用いた投与を行います。これにより、レトロウイルス疾患の予防・治療のみならず、種々の病態細胞の排除に基づくナノ医療への展開が期待されます。



ナノ生物物理化学アーキテクチャの構築と応用

北森 武彦

東京大学大学院工学系研究科 教授



研究代表者らは化学システムをマイクロチップに集積する技術を開発しました。本研究では、この μm スケールの化学システムに、物理化学や生物化学を活用したボトムアップナノテクを融合し、マイクロの建屋にナノのインフラを構築します。これにより、メソ・ナノ空間領域の物理化学を究明し、化学・バイオ機能の発現機序となる秩序性や階層構造を人為構築し、高度疾病センサーや選択的機能人工臓器デバイスなど高機能化学・バイオ素子の創出を目指します。

ナノケミカルプローブの創製と バイオ・医療計測

鈴木 孝治

慶應義塾大学理工学部 教授



本研究では、化学・物理・生物・情報に関連する研究者の融合から、有機合成、バイオ、光学、電気化学、微細加工及び情報処理に関連する工学技術を巧みに利用して、ナノケミカルプローブと称する新規のバイオケミカルセンシング用プローブ（蛍光ナノミセルイメージングプローブ、アダクティブプローブ、および光・ナノ電極プローブ）を創製し、バイオ・医療計測に応用展開します。このようなナノテクノロジーを基盤とした異分野融合研究及び産学官共同研究を構築、遂行することにより、世界をリードする独創的なバイオセンシング研究を推進します。

ゲノム制御・検出能をもつ革新的人工核酸の創製 ー世界最高峰の核酸合成技術を基盤にしてー

関根 光雄

東京工業大学大学院生命理工学研究科 教授



本研究は塩基部位無保護DNA化学合成法や人工塩基による高精度塩基識別法などの独自に開発した新技術を基盤にこれまで不可能であった飛躍的な高性能をもつ革新的新機能人工核酸を創出するものです。これによって、さらに進んだ遺伝子診断技術や遺伝子治療法をはじめとする従来の問題点をブレイクスルーした様々なバイオ関連技術を開発することができ、新しい医療・診断で大きな社会貢献が期待されます。

疾患モデル細胞の高効率創製と 機能解析

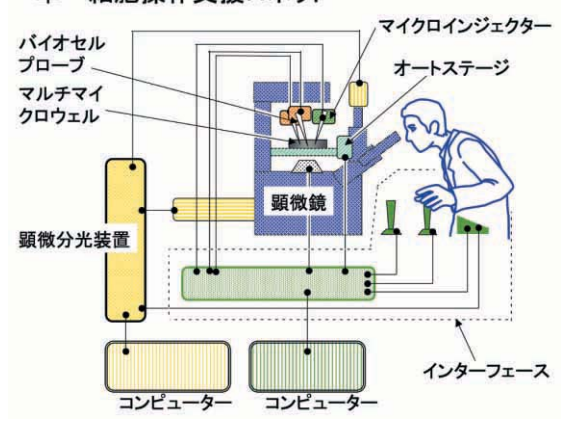
松岡 英明

東京農工大学大学院共生科学技術研究院 教授



現在、膨大な遺伝情報に基づき、疾患からその原因遺伝子を求めるよりも、既知の遺伝子の改変によって生じる疾患を網羅的に調べることが強く要請されており、疾患モデル細胞は正にこれに応えるものです。本研究では、遺伝子改変試薬をマウスの卵細胞、ES細胞、体細胞を対象としてインジェクションし疾患モデル細胞を作製します。また、単一細胞操作支援ロボットを利用した細胞操作技術を確立し、一連の作業を高効率化します。遺伝子治療法開発、薬剤開発などに直結する研究成果が期待されます。

単一細胞操作支援ロボット



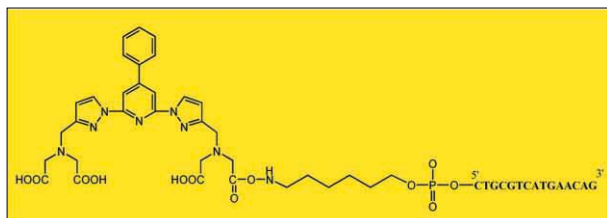
医療に向けた化学・生物系分子を利用したバイオ素子・システムの創製

金属錯体プローブを用いる 遅延蛍光バイオイメージング

松本 和子
元 早稲田大学理工学部 教授



本研究では、研究代表者が開発した希土類錯体蛍光ラベル剤に、時間分解蛍光顕微鏡を組み合わせ、生細胞における生命現象の観測システムを構築します。本法により、細胞の自家蛍光が大幅に低減され鮮明な画像が飛躍的に長時間（数分から数十分）にわたり観測可能となります。多くの生命研究のツールとして使えますが本研究ではmRNAのイメージングを目標としており、FRETを利用した遺伝子解析法としての応用も期待されます。日本発の独自の技術として世界に発信できる知的財産の形成が期待されます。



BPTA でアミノ修飾されたオリゴヌクレオチド

(研究期間は平成 14 年 11 月 1 日～平成 18 年 10 月 18 日)

平成 15 年度採択分

細胞対話型分子システムを用いる 革新的遺伝子送達概念の創製

片山 佳樹
九州大学大学院工学研究院 教授



遺伝子治療は、最も有望な次世代型医療ですが、導入遺伝子の細胞選択的発現制御技術がないために、発展が妨げられています。この研究では、標的疾患細胞で特異的に亢進している細胞内シグナルに応答して遺伝子を放出し、発現を活性化する全く新しい概念と、ウイルスカプセルやプラズマ法という独自の細胞導入技術を融合し、臨床応用の検討まで行うことで、現行の遺伝子治療の問題を解決できる革新的遺伝子送達概念を確立します。

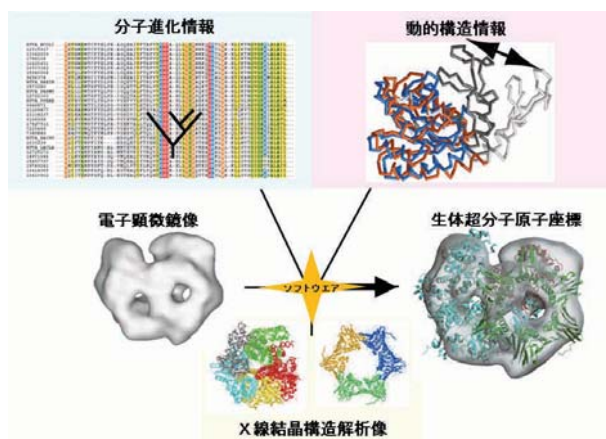
平成 16 年度採択分

低分解能生体超分子像からの 原子構造構築技法

由良 敬
(独) 日本原子力研究開発機構
システム計算科学センター 研究副主幹



ナノバイオテクノロジーの基礎となるデータは、生体超分子を構成する全原子座標情報である。全原子座標があって初めて、生体超分子構造はドラッグデザインなど明日の科学技術を切り拓くために有効に活用出来る。X線結晶構造解析法は生体分子の原子座標を明らかに出来るもっとも強力な方法であるが、巨大な生体分子の複合体である生体超分子の構造を明らかにするのは容易ではない。X線結晶構造解析で明らかにできるタンパク質の大きさは10nmのスケールであり、生体超分子は少なくとも100nmのスケールである。生体超分子の構造は電子顕微鏡で明らかにされているが、電子顕微鏡では一般的には解像度が1～2nm程度までしか得られない。原子レベルの構造との間には解像度に10倍程度の差がある。そこで、タンパク質の立体構造情報を医学生物学的に有効に用いることができるようにするために、生体超分子の原子レベルモデルを要素タンパク質の立体構造モデルから構築するコンピュータ技術を開発することを、本研究の目的とする。



研究領域

ソフトナノマシン等の高次機能構造体の構築と利用

この研究領域は、ナノレベルでの分子構造や分子間相互作用の変化等を利用して働くソフトナノマシン等の高次機能構造体の構築と利用に係わる研究等を対象とするものです。

具体的には、生体に学ぶソフトナノマシンの動作機構の解析・制御およびその原理を活用したソフトナノマシンの構築、利用に関する研究、タンパク質や合成分子等の高次機能構造体によるソフトナノマシンの高効率エネルギー変換、エネルギー供給、情報の変換、伝達に係わる研究等も含まれます。なお、本研究領域は戦略目標「情報処理・通信における集積・機能限界の克服実現のためのナノデバイス・材料・システムの創製」および「環境負荷を最大限に低減する環境保全・エネルギー高度利用の実現のためのナノ材料・システムの創製」にも資するものとなります。



研究総括 宝谷 紘一
(名古屋大学 名誉教授)

〈領域アドバイザー〉

石渡 信一 早稲田大学理工学術院 教授
 月原 富武 大阪大学蛋白質研究所 所長・教授
 山下 一郎 松下電器産業（株）先端技術研究所
 主幹研究員
 栗原 和枝 東北大学多元物質科学研究所 教授

金子 邦彦 東京大学大学院総合文化研究科 教授
 曾我部 正博 名古屋大学大学院医学系研究科 教授
 郷 信広 (独) 日本原子力研究開発機構
 関西研究所 特別研究員

平成14年度採択分

生物ナノマシーン回転運動の一般化作動機構の解明

相沢 慎一
県立広島大学生命環境学部 教授



バクテリアのべん毛モーターは水素イオンの流れで回転する運動器官ですが、いまだにその作動原理はわかりません。本研究では、バイオインフォマティクス手法でべん毛構成タンパク質の起源を探り、それぞれのパーツの由来および機能特性を明らかにすることで回転運動の起源を探ります。この手法はべん毛モーターのみならず、細胞表面上の物質輸送装置など種々のナノマシンの作動機構解明にも役立つでしょう。

タンパク質分子モーターを利用したナノメカノケミカルマシンの創製

伊藤 博康
浜松ホトニクス（株）筑波研究所
主任部員



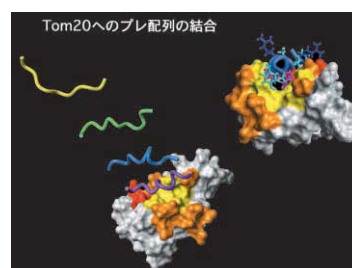
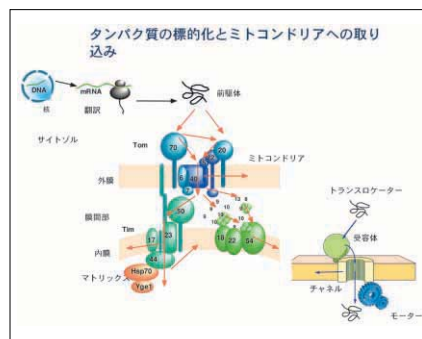
生体内には、化学的エネルギーを力学的エネルギーに直接変換するタンパク質やRNAでできた分子機械がありますが、分子機械を「力づくで化学反応を逆行させる」ことを人工的に実現した例は未だありません。分子機械に、力を加えて(力学的操作)化学合成を行わせる、あるいは力により化学反応を制御するというナノメカノケミカルマシンを創り出すことを目指します。これまで予想されなかった機能を実現することにより、ソフトナノマシンとしての分子機械のメカニズムの解明に資するだけでなく、バイオテクノロジーの新機軸の一つとなることが期待されます。

タンパク質トランスロケータの作動原理の解明

遠藤 斗志也
名古屋大学大学院理学研究科 教授



生体膜を舞台とするタンパク質の精密配置を制御するのが、タンパク質トランスロケータです。本研究では、トランスロケータによる局在化シグナル読み取りの仕組み、タンパク質通過用チャネルの機能、モーター機能の原動力、膜へのタンパク質組み込みの仕組みの解明を目指します。オルガネラや細胞表層機能の改変、新しいドラッグデリバリーシステムや膜を足場とした精密なタンパク質集積技術の開発などへの展開が期待されます。



ソフトナノマシン等の高次機能構造体の構築と利用

振動するバイオナノマシンの原理と構築

神谷 律

東京大学大学院理学系研究科 教授



鞭毛纖毛は高速の波動運動を行う細胞器官で、原生動物からヒトにいたる多くの生物で細胞の運動や物質の輸送に重要な働きをしています。本研究では、その波動を作り出している主要なタンパクを使って、高速振動を行うナノマシンを人為的に構築する方法を開発します。そのような微小振動装置は医療分野でドラッグデリバリーなどへの広い応用が考えられるとともに、工学分野で微小のアクチュエーターとして使われる可能性を秘めています。



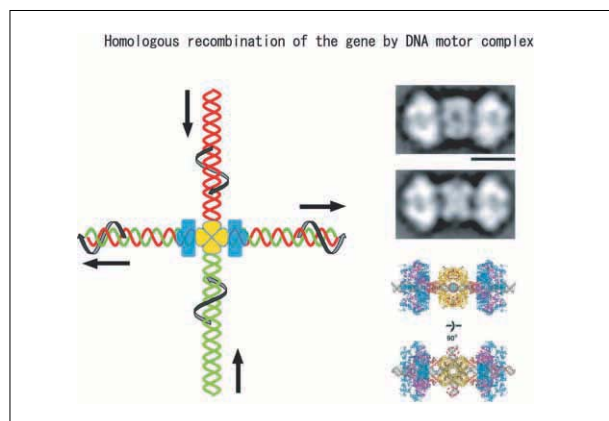
DNA 分子モーターの動作原理の解明

原田 慶恵

(財) 東京都医学研究機構 東京都臨床医学総合研究所 副参事研究員



遺伝子の相同組換えは、2 個のDNA モーターを含むタンパク質複合体によって行われます。2 個のモーター分子が協調的に働くことによって、2 本のDNA 2 重鎖はこのタンパク質複合体にほどかれながら取り込まれ、別のパートナー鎖と巻き戻された新しい2 本の2 重鎖DNA が紡ぎ出されます。本研究では、この複合体の動きを顕微鏡で直接観察することによってその動作原理を明らかにし、複数分子からなるナノマシンシステムの開発を目指します。



遺伝子デリバリーシステムとしての人工細胞核の創製

原口 徳子

(独) 情報通信研究機構 未来 ICT 研究センター 主任研究員



細胞核は染色体分離に先がけて崩壊し、染色体分離が完了すると染色体の周りに核膜が自己集合的に形成されることにより、再形成されます。本研究は、まず、染色体の周りに核膜が形成される機構を明らかにし、さらに、その原理を利用し操作することにより特殊機能を持った人工細胞核を創ることを目指します。これにより、遺伝子治療や薬剤投与などに役立つ特殊な機能をもった遺伝子デリバリーシステムの開発が期待されます。

高次細胞機能構造体観察・制御技術の開発

藤吉 好則

京都大学大学院理学研究科 教授



傾斜機構付き極低温電子顕微鏡と 4D-Polscope を開発して、神経細胞等の立体構造観察技術を確認すると共に、棘突起や成長円錐等を動的に観察する技術を確認します。本研究では、脳・神経研究や細胞生物学的研究と分子構造研究を繋ぐ新技術の開発と、シナプス形成等に関する研究成果が期待されるのみならず、「新試料交換型極低温電子顕微鏡」と「Polscope」という 100 億円市場が期待できる装置も開発します。



ゆらぎと生体システムのやわらかさをモデルとするソフトナノマシン

柳田 敏雄

大阪大学大学院生命機能研究科 教授



生体の運動を担う生物分子モーターは、熱ゆらぎを巧く利用して効率よく働くという人工機械では見られないユニークな性質を持っています。本研究では、蛋白質設計、1分子イメージング、ナノ計測、極低温電頭構造ダイナミクス、理論・計算機シミュレーション解析そして運動再構成などの視点から、分子モーターが熱ゆらぎを利用するしくみを徹底的に追及します。そして、“ゆらぎ”を機能に利用するという素子のユニークな性質が、生体システム特有の“やわらかさ”にどのように関わっているのかを、実験的そして理論的に検討します。これらの結果を基に、高分子ゲルなどを使って、人工的に筋肉運動を再現するモデル系（人工筋肉）の構築を目指します。最終的には、分子モーターで得られた知見をより一般化し、ゆらぎと生体システムの“やわらかさ”についての統一的な概念をうち立てます。

平成 15 年度採択分

高効率ナノモーターとしてのプロトンポンプの分子機構解明

二井 将光

岩手医科大学薬学部 教授



本研究では、ナノモーターF-ATPase（ATP合成酵素）とV-ATPase（リソソーム等のプロトンポンプ）のエネルギー変換機構と回転・調節機構を解明します。F-ATPaseについては、ATP加水分解によるサブユニットの回転機構、特に回転がプロトン輸送に至る機構を明らかにします。さらにF-ATPase全体と膜サブユニット部分が膜電位/pH勾配駆動型のモーターであることを実証します。V-ATPaseについては、回転機構とともにイソフォームによる調節機構を明らかにします。これら、ナノモーターの解析とプロトンポンプの研究を通じて高効率ナノモーターへの展開を目指します。

平成 16 年度採択分

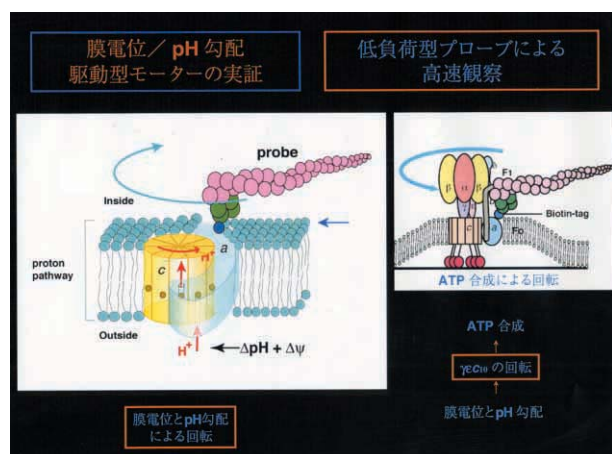
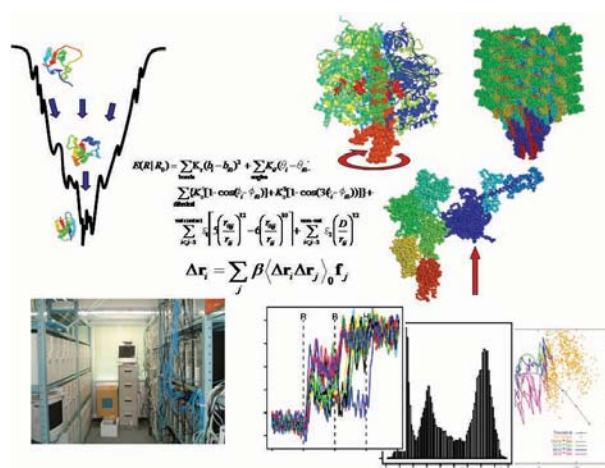
バイオナノマシンの動的構造から機能発現への階層的理論モデリング

高田 彰二

京都大学大学院理学研究科 准教授



最適な動作をするソフトナノマシンの創製のためには、手本として、バイオナノマシンの作動原理を総合的に理解することが重要であり、そこには新しい理論モデルが不可欠である。本研究は、分子モーターなどのバイオナノマシンの多様な機能発現の機構を、動的な構造情報に立脚して、理論的に解明することを目的とする。そのためにまず、1)配列情報と各分子の構造情報からバイオナノマシンの動的構造モデリングを行う。次に、バイオナノマシンの階層性に着目して、原子レベルと粗視化レベルの両方から機能発現機構に迫る：すなわち2)粗視化レベルの大域的なエネルギーランドスケープ論による機能発現の統計力学的モデリング、及び3)原子レベルの機能発現分子動力学シミュレーションを行う。主対象を、FOF1-ATPase、アクチンモーター、べん毛などとする。理論・モデル・シミュレーションによって個々の系の実験を説明するとともに、そのモデルから検証可能な予測を行い、新しい実験、ソフトナノマシン創製に貢献する。



研究領域

医療に向けた自己組織化等の分子配列制御による機能性材料・システムの創製

この研究領域は、将来の高度医療を率引する革新的な機能特性をもつ材料・システムの創製を目指し、自己組織化などの分子の秩序配列を利用したナノレベルでの構造制御により、ナノ構造体を構築する技術を開発する研究を対象とするものです。

具体的には、生体適合材料等の機能性材料・システムの創製を目指し、自己組織化等を利用した超微細構造の形成・制御技術・プロセス技術や評価技術に係わる研究、分子認識機構および情報伝達機構の解明と構造設計技術に係わる研究、自己組織性を有する無機・有機ナノ組織体の設計と高性能材料等の創製に係わる研究、生体機能発現の場である溶液あるいは界面での構造制御と機能発現機構の研究等が対象になります。なお、本研究領域は戦略目標「情報処理・通信における集積・機能限界の克服実現のためのナノデバイス・材料・システムの創製」および「環境負荷を最大限に低減する環境保全・エネルギー高度利用の実現のためのナノ材料・システムの創製」にも資するものとなります。



研究総括 茅 幸二
(独)理化学研究所 和光研究所
所長・中央研究所 所長)

〈領域アドバイザー〉

大峰 巖	名古屋大学 理事（副総長）、 大学院理学研究科 教授	中西 八郎	東北大学多元物質科学研究所 客員教授
永山 國昭	自然科学研究機構岡崎統合バイオサイエンス センター兼生理学研究所 教授	吉原 経太郎	(財)豊田理化学研究所 フェロー
石谷 炯	(財)神奈川科学技術アカデミー 専務理事	入江 正浩	立教大学理学部 教授
		岡野 光夫	東京女子医科大学先端生命医科学研究所 教授、所長

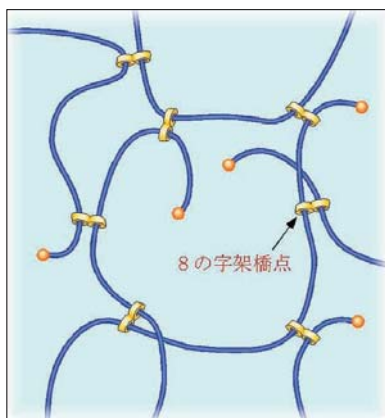
平成 14 年度採択分

トポロジカルゲルを利用した医療用生体機能材料の創製

伊藤 耕三
東京大学大学院新領域創成科学研究科
教授



最近研究代表者らは、従来のゲル材料とは構造が全く異なり、化学的に架橋されていながらもナノスケールの8の字架橋点が自由に動く革新的な高分子ゲル材料（トポロジカルゲル）を発明しました。本研究では、イオン環境、温度、電場、光などの外部変数によって架橋点の運動を制御することにより、外部刺激に応じて力学特性が劇的に変化する生体適合性ゲル材料を作製し、新規医療用材料への展開を図ります。

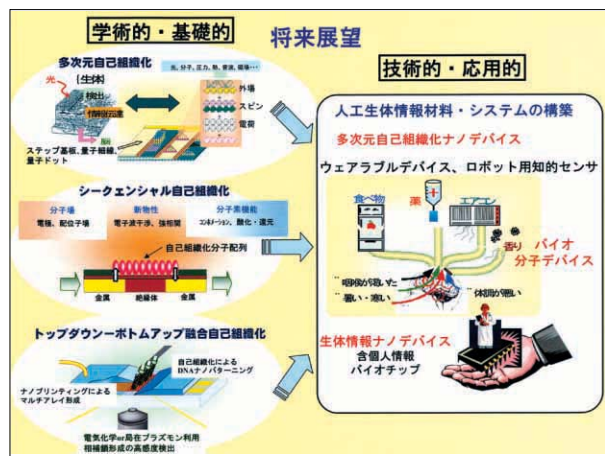


プログラム自己組織化による人工生体情報材料創製

川合 知二
大阪大学産業科学研究所 所長、教授



生体は、DNAのプログラムによって驚くべき精巧かつ高度な“情報材料・システム”を創り上げています。このプログラム自己組織化のメカニズムを取り入れた高機能物質・デバイス・システムの創製は、まさに21世紀の科学技術のフロンティアです。本研究は、ボトムアップナノテクノロジーの最重要課題である“プログラム自己組織化”の原理の解明・確立と、その原理にのっとった人工的な“生体情報材料”の創製を目指します。



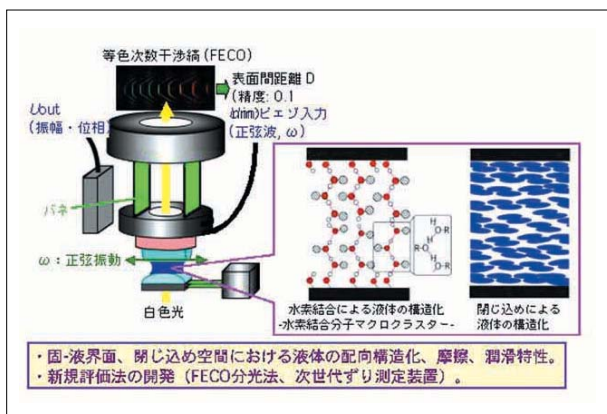
固・液界面の液体の ナノ構造形成評価と制御

栗原 和枝

東北大学多元物質科学研究所 教授



固・液界面の液体は、特異な性質を示すことが知られています。本研究では、固・液界面の液体のナノ構造を研究する新しい評価法を確立し、その特性を明らかにします。これらにより、様々な医療材料やマイクロマシンで用いられる微小管中での流れ、ならびに材料表面での摩擦や潤滑の精密制御が可能になります。また、固体表面の新規な分子組織化ならびにナノコーティング法も開発します。医療や、環境保全・エネルギー高度利用に重要なナノ材料・プロセスの創製が期待できます。



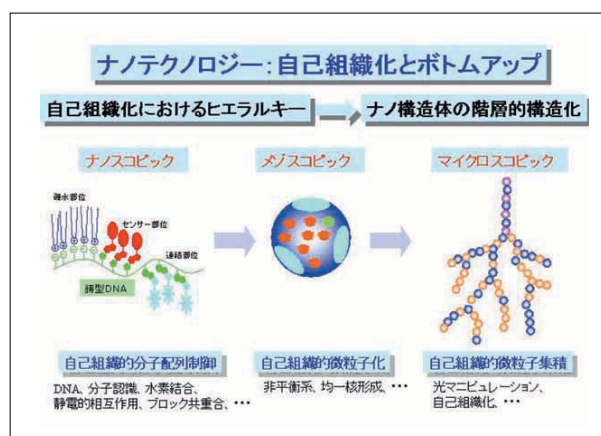
高分子の階層的自己組織化による 再生医療用ナノ構造材料の創製

下村 政嗣

東北大学多元物質科学研究所 教授



本研究では、DNAや生分解性高分子などからなるナノ微粒子や高分子構造体を作製し、これらを光マニピュレーションなどのボトムアップ技術と自己組織化を組み合わせることで、ナノメートルからマイクロメートルへいたる階層的な3次元構造を有する新しい組織工学材料を創製します。これらにより、分子レベルで細胞との相互作用を制御し、より大きなスケールで細胞の組織化を制御する、新しい再生医療用材料の開発が期待されます。



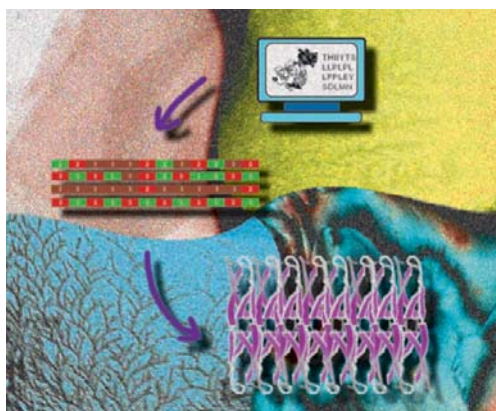
プログラマブル人工蛋白質からの 組織体構築

芝 清隆

(財) 癌研究会癌研究所蛋白創製研究部 部長



「繰り返しを原理とした人工タンパク質創製手法」を用いて、「分子集合能力」「結晶成長制御能力」「細胞制御能力」等の機能を合理的にプログラムし、歯科領域での新しいインプラント素材や、無機材料のナノ整列に利用できる人工タンパク質を創製します。このようなプログラム可能な無機・タンパク質ナノ組織体の創製システムは、保険医療分野、半導体分野、材料工学分野などの広い領域でのプラットフォーム技術となります。



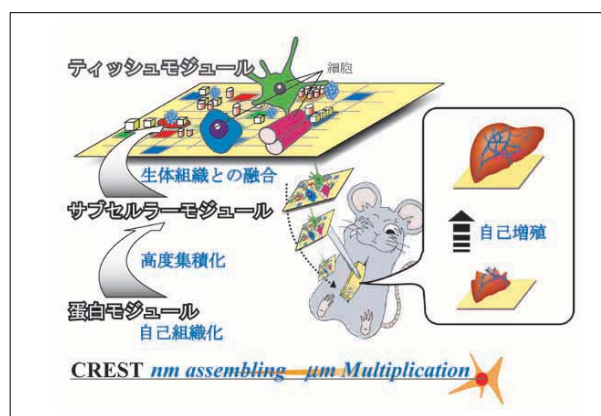
分子配列による蛋白モジュールの 開発と展開

徳永 史生

大阪大学大学院理学研究科 教授



生体組織においては特定の分子、分子集合体、細胞が固有の配置、階層構造を持って機能を発現しています。本研究では生体組織の人工的構築をはかるため、ナノ自己組織化からマイクロ自己増殖への展開を可能にする技術を開発します。各階層をモデル化し、蛋白、サブセルラー、ティッシュの各モジュールを作製します。これにより機能集積チップ、自己増殖誘導型チップの実現、および臓器再生への貢献を目指します。



医療に向けた自己組織化等の分子配列制御による機能性材料・システムの創製

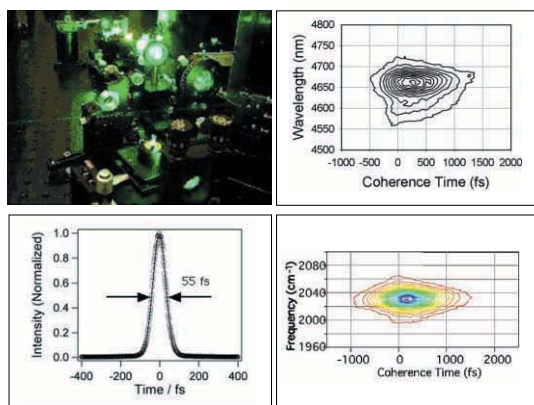
ナノスケールにおける反応制御の基本原理の構築

富永 圭介

神戸大学分子フォトサイエンス研究センター
教授



本研究では、研究代表者が開発してきた超短パルスレーザー分光を用いて自己組織化された系における機能発現を分子論的なレベルから解明します。すなわち、分子間相互作用の協同効果、ダイナミクスの階層性と反応の方向性・選択性の発現等を分子科学を基礎として研究します。この研究成果を基盤として、将来的には、水溶液中における情報伝達を活用した機能性材料などのナノソフトマシンの創製の設計指針を与えることができます。



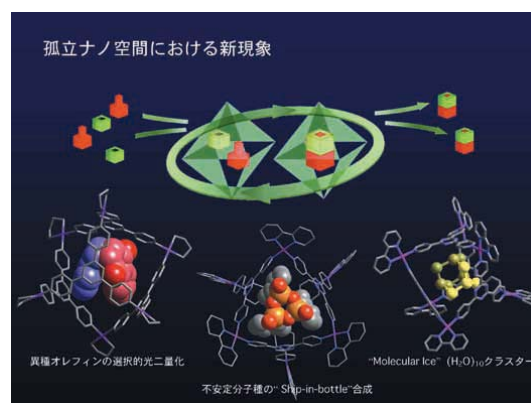
自己組織化分子システムの創出と生体機能の化学翻訳

藤田 誠

東京大学大学院工学系研究科 教授



生体機能の発現にはナノ領域における分子レベルの精密な自己組織化が重要な役割を担っています。本研究では、生体系と同様に孤立ナノ空間が小分子から自己組織化する系に着目し、その空間や表面・内面における特異現象を通じて、これまで生体系特有と見なされてきた高次構造を分子の自己組織化により発現させます。さらに、このような分子システムの生体適合をはかることで、革新的な分子レベル医療への道を探ります。



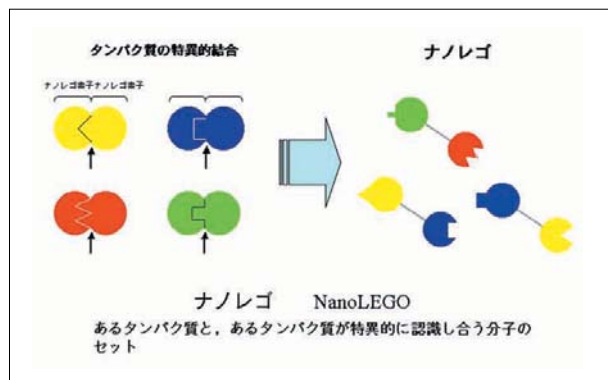
ゲノムレベルの生体分子相互作用探索と医療に向けたナノレゴ開発

林崎 良英

(独)理化学研究所林崎生体分子機能研究室
主任研究員



特異的相互作用する生体内タンパク質を「特異的結合する素子(ナノレゴ素子)」という概念で捕らえ、それらの複数個の素子から人工融合タンパクを設計・作製し、制御可能な秩序ある自己組織化能力をもった新しい機能性材料を開発します。マウスエンサイクロペディアを遺伝子材料とし、大規模タンパク質間相互作用解析、相互作用部位の特定、人工融合タンパク質(ナノレゴ)の発現を行い、さらに種々の物理化学的性質、集合体形状と力学的性質を調べます。これにより、医療に向けた機能性材料の開発が期待できます。



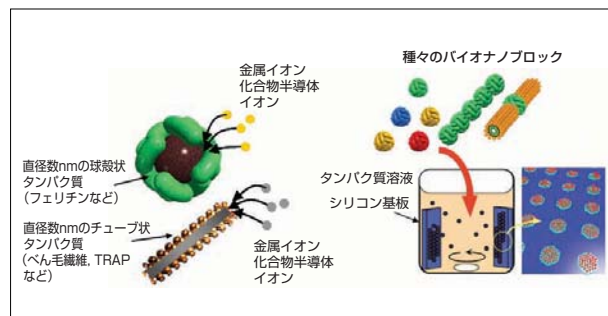
バイオのナノテクノロジーを用いたナノ集積プロセス

山下 一郎

松下電器産業(株) 先端技術研究所
主幹研究員



本研究は、生体超分子の持つ構造の均一性、自己集合能と生物無機材料析出の能力を利用した、新しいナノ構造作製の基礎を確立します。タンパク質超分子内の空洞での無機化合物の析出担持メカニズム、蛋白質設計による固体基板上ナノ構造構築の探求を行い、タンパク質選択除去後は得られた構造の電子デバイスへの応用を検討します。



研究領域

環境保全のためのナノ構造制御触媒と新材料の創製

この研究領域は、ナノオーダーで構造・組織等を制御することにより、これまでになく高効率・高選択的にかつ環境負荷を低く化学物質等を合成あるいは処理することが可能な新触媒・新材料・システム、環境負荷の低い新材料等を創製し、環境改善・環境保全に資する研究を対象とします。

具体的には、環境負荷の高い合成プロセスをナノ構造制御触媒等により低環境負荷型に代替する技術に係わる研究、高効率分離・吸着機能・高立体選択的表面・触媒等の高機能・新機能を有するナノ構造材料等の創製に係わる研究、すなわちグリーンナノケミストリーに加え、排ガス・排水中に含まれる化学物質、環境中に存在する化学物質等を高効率・高選択的に分離・除去、分解、無害化するナノ構造制御触媒の開発に係わる研究、これらを組み込んだシステムの創製に係わる研究、ナノ空間機能を反応場として活用したナノリアクター等の創製を目指す研究、環境負荷の低いナノ制御構造材料に係わる研究等が含まれます。



研究総括 御園生 誠

((独)製品評価技術基盤機構 理事長)

〈領域アドバイザー〉

小野 嘉夫	東京工業大学 名誉教授	鯉江 泰行	(財)相模中央化学研究所 事務局長・研究企画部長 東ソー(株)東京研究所 所長
指宿 堯嗣	(社)産業環境管理協会 常務理事	瀬戸山 亨	(株)三菱化学科学技術研究センター 固体触媒無機材料テクノロジープラットフォーム リーダー
堂免 一成	東京大学大学院工学研究科 教授	志賀 昭信	ルモックス技研 化学コンサルタント
川合 真紀	理化学研究所 主任研究員 東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授	村橋 俊一	岡山理科大学 客員教授／大阪大学 名誉教授
小倉 克之	千葉大学大学院工学研究科 教授		

平成14年度採択分

水中での精密分子変換を実現する ナノ遷移金属触媒創製

魚住 泰広

自然科学研究機構分子科学研究所 教授



遷移金属錯体の構造・機能に立脚し、遷移金属を触媒活性種とするナノ構造体・ナノ金属クラスターを両親媒性高分子マトリクス内に自在調製します。両親媒性マトリクスによる水中での不均一有機反応場の提供、同マトリクス内に構築されたナノ触媒種による有機変換工程の精密な駆動・制御を一挙に達成することで環境調和・リスクフリープロセスを実現します。

ナノサイズPdを担持した
ポリスチレン



グリーン化学合成のための 酸化物クラスタ高機能触媒の開拓

奥原 敏夫

北海道大学大学院地球環境科学研究院
教授



本研究では、廃棄物を出さないグリーン化学合成を実現できる新しい機能を備えたナノ構造制御固体触媒の開拓を行います。そのため、強酸性酸化物クラスタをベースに原子レベルからナノサイズの構造設計によって、従来の硫酸法化学合成にとって替わる水中有機合成や高難度ファイン合成を実現する新固体酸および副生物が水のみの高効率選択酸化反応を促進する新固体酸化触媒を開拓します。

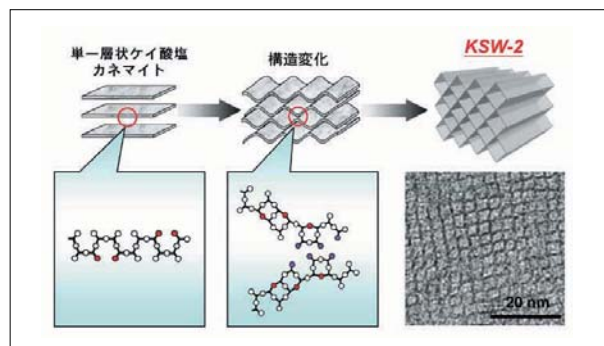
高度に制御されたナノ空間材料の 創製

黒田 一幸

早稲田大学理工学術院 教授



本研究では、組成と構造が良く制御されたミクロ多孔体・メソ多孔体などのナノ空間材料を創製します。電子線結晶学によってナノ空間材料の構造を調べ、環境触媒などとしての能力を明らかにします。材料の機能を組成・構造との関係で統一的に把握し、次の世代の新ナノ空間材料合成に挑戦し、環境・産業等各方面への応用を目指します。



層状ケイ酸塩からメソ多孔体の生成プロセス

環境保全のためのナノ構造制御触媒と新材料の創製

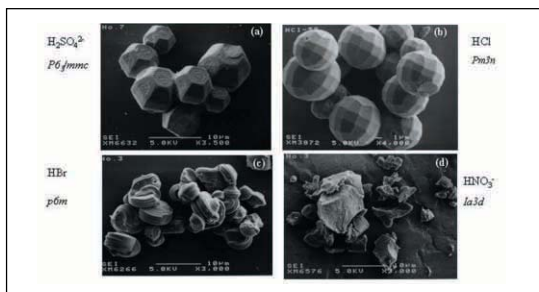
有機無機複合相の自在変換によるグリーン触媒の創製

辰巳 敬

東京工業大学資源化学研究所 教授



有機テンプレートによって導かれる有機無機複合相のソフト性を利用することによって、ゼオライト、メソポーラス構造を自在に変換し、所望の細孔構造と精密制御された活性点を有する新しい触媒材料を創製します。シリカ-界面活性剤分子集合体の形状変化やゼオライトの層構造と3次元構造の相互変換の原理、機構を説明します。これらのナノ構造が精密制御された触媒は化学工業のグリーン化への寄与が期待されます。



各種酸性条件下で生成したメソポーラス SiO₂ の形状

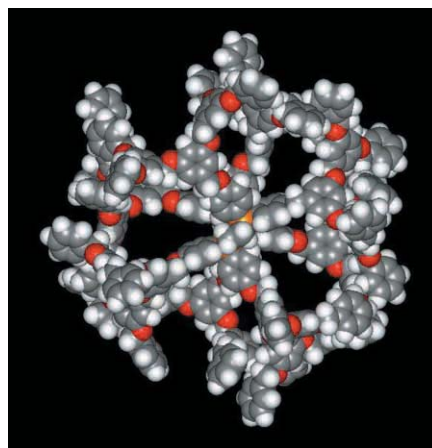
ナノ制御空間を有する均一系分子触媒の創製

辻 康之

京都大学大学院工学研究科 教授



本研究では、ナノサイズ制御空間を均一系分子触媒に導入することにより、ナノ制御空間が有する超分子相互作用等を活かした、高度な分子認識能のような従来では達成できない高い選択性を有する均一系分子触媒の開発を行います。これにより、室温に近い温和な反応条件下、高い効率で有用物質を生み出す接触変換反応を行うことが可能となり、地球環境を保全する優れた触媒システムの実現が期待できます。



白金錯体を dendrimer 中心部に配位したナノサイズ分子触媒の構造

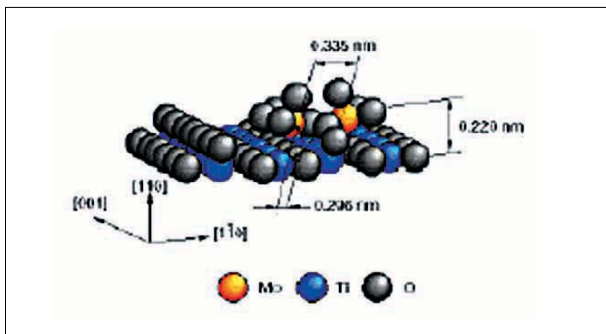
高機能規整酸化物表面創生

田 旺帝

国際基督教大学理学科 上級准教授



本研究は酸化物単結晶または化学的に機能化した表面を対象に、振動分光法などの酸化物表面構造研究に適した手法により、原子・分子レベルの化学プロセスを規定し、物理・化学的特性の制御を目標とします。これにより、高効率選択反応、自己制御機能（増殖・修復）を有する環境にやさしい新材料の創出が期待されます。また、ここで開発されるナノ分析法は新たなナノテクノロジーとしての応用が期待されます。



酸化チタン (110) 面上のモリブデン2量体

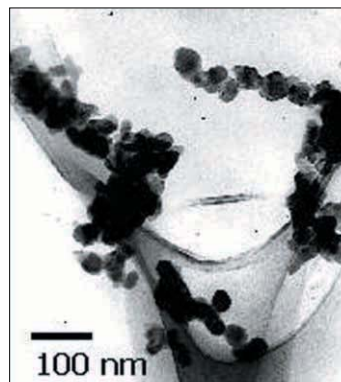
ナノ構造制御ペロブスカイト触媒システムの構築

寺岡 靖剛

九州大学大学院総合理工学研究院 教授



本研究では、ペロブスカイトを基盤材料に用いて、機能と構造を「ナノからメソ、マクロへサイズ階層的に制御」することにより、環境・エネルギー分野で重要な排ガス浄化触媒、電極触媒、メンブレンリアクターの高性能触媒システムの構築を目指します。これにより実用化への道を拓くとともに、ナノテクノロジーを基盤とした複合金属酸化物触媒システム構築の方法論の提示、確立とその背景にある基礎学理の構築にも取り組みます。



逆均一沈殿法により合成した LaMnO₃ ナノ粒子

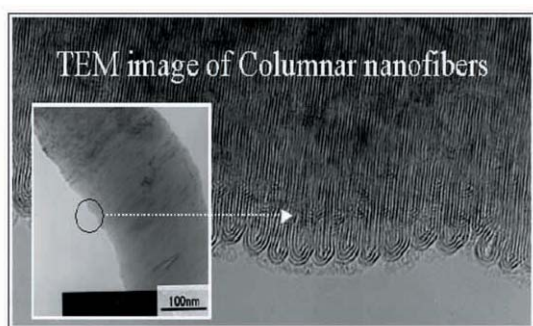
表面最適化炭素ナノ繊維の
新規環境触媒機能

持田 勲

九州大学産学連携センター 特任教授



研究代表者らは、ヘキサゴナル炭素面を明確に認識して、直径及び炭素面の配列の多様な炭素ナノ繊維の調製に成功しています。この炭素ナノ繊維の表面及びそこに担持した触媒種について高い触媒機能を追及すると同時に、担持した触媒種あるいは基質と炭素面との微視的相互作用を明らかにして、ナノ界面化学を開拓します。最適炭素面を有する炭素又はカーバイドナノ繊維の大量合成、表面機能を最適・最大化した環境触媒およびエネルギー高度利用法を開発して新産業の基礎を構築します。



円柱状カーボンナノ繊維のTEM写真

ナノ制御置換型金属酸化物触媒による
選択酸化反応の制御と応用

八嶋 建明

宮崎大学産学連携支援センター
特任客員研究員

酸化反応を司るのは活性酸素とされていますが、選択酸化反応ではその表面上での密度と動きの制御が必要です。本研究ではメタン等の選択酸化を可能にするために酸素との親和性の異なる数種の金属元素をナノオーダーで二次元的に制御した表面層を持つ置換型金属酸化物を合成することにより、表面上に生成する活性酸素の密度と動きを制御し、含酸素化合物生成の選択性の向上を試みます。この活性酸素の制御法はメタンの他、プロピレン等広く炭化水素の選択酸化反応への応用も期待できます。

平成15年度採択分

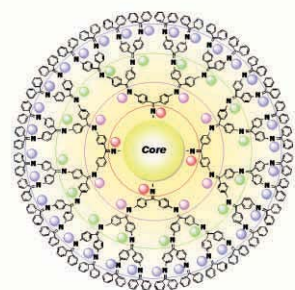
精密自在制御型ナノ触媒の創製

山元 公寿

慶應義塾大学理工学部 教授



研究代表者らが世界にさきがけて開発した新型金属精密集積超分子を追求し、金属の数を精密かつ自在に制御した触媒、いわゆる精密自在集積型ナノ触媒を創製します。この独自の材料を鍵として、単分散クラスターや連続多電子移動など新概念の創出を目指し、未来化学を拓きます。さらに、「二酸化炭素還元触媒」、次世代軽量燃料電池に組み入れる「酸素還元触媒」など、国際的にも緊急課題として注目されている対象に突破口を開き、環境・エネルギー科学への波及の実証を目指します。



金属集積体を作るためのデンドリマー

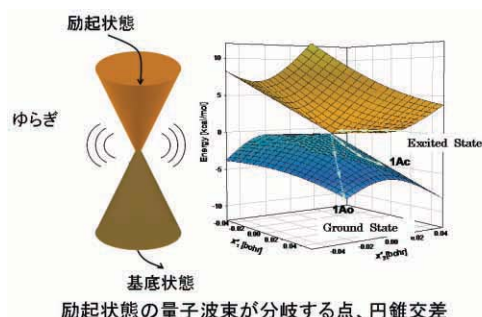
平成16年度採択分

分子の特性を最大に引き出す
ナノサイズ構造体がつくる場の研究

中村 振一郎

(株)三菱化学科学技術研究センター
基盤技術研究所 計算科学技術室長

生体をナノ構造体として観ると、化学エネルギーを極限的な高効率で力学エネルギーに変換しています。現代の工業製品は、部分的に高効率であっても系全体としては生体に到底及ばず、排出エントロピー増加という難問に直面しています。本研究は生体が熟ゆらぎの中で機能するのは、空間階層と時間階層にカップルしてたたみ込まれた精妙なメカニズムにあると考え、計算科学とナノ領域実験科学の融合によりその原理に迫り、場が如何に機能を決めているかを学び、環境負荷最小の新材料の創製を試みます。焦点は分子レベルの機能と励起状態のデザイン、固体物性と表面界面のデザイン、そしてゆらぎ解析です。



励起状態の量子波束が分岐する点、円錐交差

研究領域

エネルギーの高度利用に向けた ナノ構造材料・システムの創製

この研究領域は、ナノテクノロジーを活用した高効率のエネルギー変換・貯蔵技術、環境調和型の省エネルギー・新エネルギー技術を創製し、環境改善・環境保全に資する研究、および、ナノオーダーで構造・組織等を制御することにより、省エネルギーを達成し、エネルギーの高度利用に資するこれまでにない高度な物性を有する機能材料・構造材料・システム等を創製する研究等を対象とするものです。

具体的には、エネルギー効率の極めて高い、高効率・高選択的物質変換プロセスや循環型エネルギーシステムを実現するためのナノ機能材料・システム、熱電変換素子等の創製を目指す研究、新しい太陽電池・燃料電池あるいは熱線反射材料・セルフクリーニング材料等の環境調和型の新エネルギー・省エネルギーに係わるナノ機能材料・システム等の創製を目指す研究、エネルギーの高度利用に資するナノオーダーで材料組成・組織構造・表面界面等を制御した高機能ナノ構造材料の創製に係わる研究、および、これらの構築に必要なプロセス技術や評価技術に係わる研究等が含まれます。なお、本研究領域は戦略目標「情報処理・通信における集積・機能限界の克服実現のためのナノデバイス・材料・システムの創製」および「非侵襲性医療システムの実現のためのナノバイオテクノロジーを活用した機能性材料・システムの創製」にも資するものとなります。



研究総括 藤嶋 昭

((財)神奈川科学技術アカデミー 理事長／
東京大学 名誉教授)

〈領域アドバイザー〉

井上 晴夫 首都大学東京大学院工学研究科
教授・学部長
岩科 季治 (株)関電工 取締役副社長
小久見 善八 京都大学大学院工学研究科 教授
能村 卓 太陽工業(株) 取締役研究開発担当

塚本 恒世 東京理科大学 理事長
山口東京理科大学 学長
朴 鐘震 東邦大学理学部 訪問教授
平尾 公彦 東京大学大学院工学系研究科 教授
庄野 晋吉 日本板硝子(株) 特別顧問
(財)日本板硝子材料工学助成会 理事長

平成 14 年度採択分

高次規則配列複合構造体を用いた エネルギー変換デバイスの創製

金村 聖志
首都大学東京大学院都市環境科学研究科
教授



電気化学反応を利用したエネルギー変換デバイス（高分子固体型燃料電池、リチウムイオン電池、スーパーキャパシター）を全固体で構築するには、これまでの電池技術とは異なる点からの研究が必要です。本研究では、電極材料と電解質材料のバルクおよび界面構造の制御を全固体系で自由自在に行えるようにするために必要不可欠な高次規則配列複合構造体に関する要素技術の確立を行います。

高機能ナノチューブ材料の創製と エネルギー変換技術への応用

木島 剛
宮崎大学工学部 教授



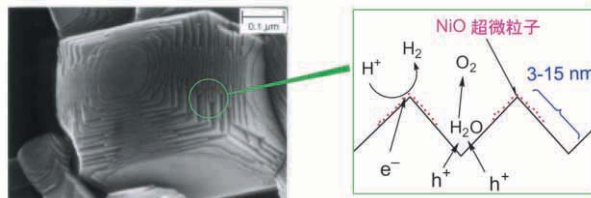
研究代表者らは最近、外径6nmの白金ナノチューブと高分子ナノチューブの合成に世界で初めて成功しました。本研究では、独自に開発した複合界面活性剤鋳型法を含む独創的な手法により高性能触媒・プロトン伝導性・高誘電性・水素貯蔵能等の高度機能を有する新規ナノチューブを創製し、燃料電池用の白金系ナノチューブ担持電極とナノチューブ状高分子電解質、高容量電気二重層キャパシタ、ならびに素子化のためのチューブ集積技術の開発を目指します。

可視光分解を目指したナノ構造体 光触媒の創製

工藤 昭彦
東京理科大学理学部 教授



ソフト溶液合成プロセス等を活用してナノ構造体を構築することにより、電荷分離や反応場の形成・分離が制御された光触媒を開発していきます。これによって、太陽光を利用して水から水素クリーンエネルギーを効率良く作り出す可視光応答性光触媒を開発していきます。これにより、社会的な問題となっている地球規模でのエネルギー・環境問題に貢献できると期待されます。

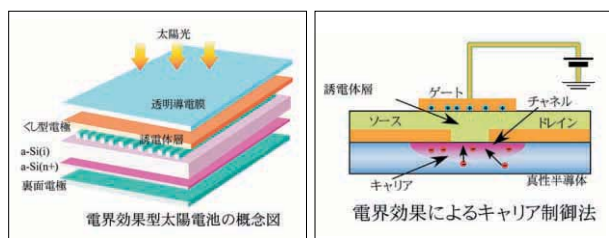


電界効果型ナノ構造光機能素子の集積化技術開発

鯉沼 秀臣

東京大学大学院新領域創成科学研究科
客員教授

不純物のドーピングという欠陥の誘起を伴う方法に代わり、電界効果による電荷制御を従来の半導体を超える各種材料（ワイドギャップ酸化物、 π 共役有機固体）に拡張し、構成層の厚みや幅、表面・界面、チャンネルのナノサイズ制御による新エネルギー利用システム（太陽電池、透明トランジスタ、発光素子、光触媒）を構築します。この際、世界最先端の集積化ナノ合成・評価システムを設計・開発し、研究にスピードと革新性をもたらします。

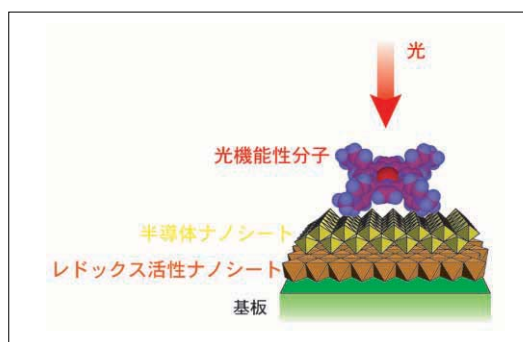


光機能自己組織化ナノ構造材料の創製

佐々木 高義

(独)物質・材料研究機構
ナノスケール物質センター センター長

本研究では、独自の2次元ナノ物質を用いてこれらを自己組織化反応を活用して階層的もしくは傾斜的に集積する技術、機能性分子などと精密にナノ接合する技術の確立を行います。これにより新型太陽電池につながる高効率の光エネルギー変換、貯蔵機能の実現や省エネルギーに役立つ高感度セルフクリーニング薄膜などの開発を目指します。



ナノブロックインテグレーションによる層状酸化物熱電材料の創製

河本 邦仁

名古屋大学大学院工学研究科 教授



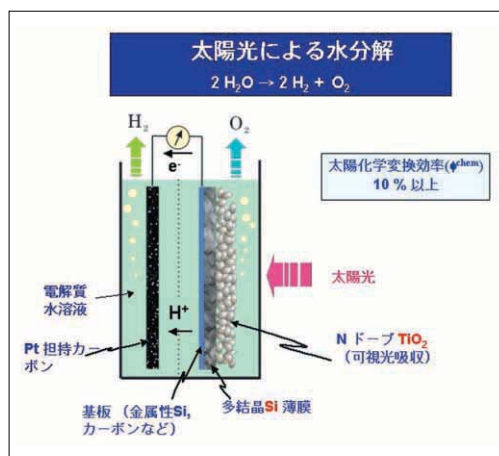
原子・クラスターのナノレベルで設計された酸化物機能ブロックのインテグレーションにより、従来の熱電材料では達成不可能であった複合物性を実現し、次世代の高度エネルギー利用社会に資する高効率熱電変換材料の創製を目指します。分散熱源からの排熱利用、特に自動車などの移動体熱源による熱発電が実用化されれば、社会的・経済的・市場のインパクトは極めて大きいと期待されます。

界面ナノ制御による高効率な太陽光分解システムの創製

中戸 義禮

関西学院大学大学院理工学研究科 客員教授
大阪大学 名誉教授

高効率・低コストの太陽エネルギー変換を目的として、安価な多結晶シリコン薄膜と微粒子二酸化チタン薄膜（窒化・可視化したもの）の組み合わせにより太陽光分解を行い、金属ナノ粒子の担持、表面アルキル化などの界面ナノ制御を駆使して、10%以上の高効率の達成を目指します。これにより太陽エネルギー変換の大規模実用化に新しい可能性が生まれ、地球規模のクリーンなエネルギー変換システムの開発が期待されます。



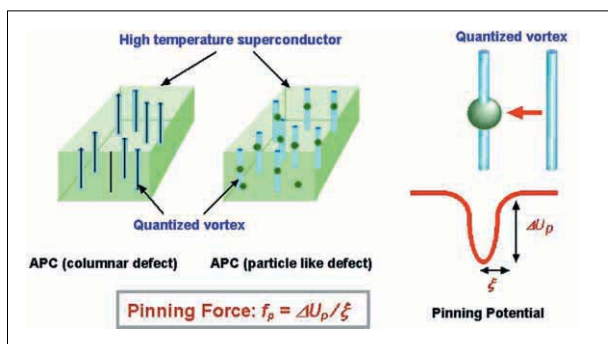
エネルギーの高度利用に向けたナノ構造材料・システムの創製

ナノ組織制御による 高臨界電流超伝導材料の開発

松本 要
九州工業大学工学部 教授



地球に負荷をかけず高効率で電力エネルギーを貯蔵・送電したり産業機器を駆動することを実現する高温超伝導線材は、実用化には臨界電流密度をあと数倍向上させる必要があります。本研究ではナノ組織制御によって人工ピンニング点(APC)を超伝導体中に導入し、量子化磁束の集団を効果的にピンニングして臨界電流密度を飛躍的に向上させることを目指します。これにより高温超伝導の77K 応用が一息に加速することが期待されます。



高温超伝導薄膜に磁場を印加するとナノサイズの直径を持つ量子化磁束線 (Quantized Vortex) が形成される。ここで電流を流すと量子化磁束線にローレンツ力が作用して運動を始め、電気抵抗が発生してしまう。ピン止め力の強い、種々の次元性 (線状、面状など) を持つナノサイズの人工ピン(APC)をデザインして薄膜中に導入することによってこの問題を解決し、臨界電流の飛躍的な向上が行われる。

ナノ構造単位材料から構成される 電力貯蔵デバイスの構築

山本 準一
九州大学先端物質化学研究所 教授



リチウムイオン電池やキャパシタに代表される電力貯蔵デバイスの性能は、単にその電極材料のマクロな化学組成から一意的に決まるものではなく、電極を構成する活物質の粒径や空隙構造といったナノ構造に大きく影響されます。本研究では、このようなナノ構造の新規構築と制御により、新規機能の発現の学術的解明と、電力貯蔵デバイスである金属空気電池やリチウムイオン電池・キャパシタの性能向上を目指します。



平成16年度採択分

電極二相界面の ナノ領域シミュレーション

池庄司 民夫
(独)産業技術総合研究所計算科学研究部門
研究部門長



燃料電池の実用上の問題点は、出力電圧でなく、出力電流、すなわち電極触媒の活性です。その重要な因子となるのは、電極-溶液の二相界面、そのナノ領域での構造や反応性 (電子も含めた動力学) です。この複雑な系のシミュレーションが、最近の方法論の進歩とコンピュータの並列性能の向上で、いま可能となりつつあります。燃料電池開発のみならず、エネルギー・環境問題、センサー・デバイス開発等に寄与するものと期待されます。

研究領域

情報、バイオ、環境とナノテクノロジーの融合による革新的技術の創製

この研究領域は、情報通信、バイオ、環境に係わるナノテクノロジー分野において、個人の独創的な発想に基づくこれまでにない新技術、新物質、新システム等の創製を目指した新しいルートを切り拓く挑戦的な研究を対象とするものです。

具体的には、ナノスケールにおける物理現象に係わる研究、化学や生物系新材料の機構・機能等に係わる研究、センシング、操作、制御等の技術の基盤となる研究、既存技術の限界に挑戦する新しい情報通信、バイオ、環境の技術の創出に向けた研究、現在まだ原理の解明等の段階にとどまっている現象を次世代のデバイスやシステムのコンセプトに結びつける研究等が含まれます。



研究総括 潮田 資勝

(北陸先端科学技術大学院大学 学長)

〈領域アドバイザー〉

寺倉 清之 北陸先端科学技術大学院大学
先端融合領域研究院 特別招聘教授

藤原 毅夫 東京大学大学院総合教育研究センター
特任教授

土井 正男 東京大学大学院工学系研究科 教授

郷 信広 (独)日本原子力研究開発機構
関西研究所 特別研究員

志賀 昭信 ルモックス技研 化学コンサルタント

平尾 公彦 東京大学大学院工学系研究科 教授

平成14年度採用研究者

2002～2005

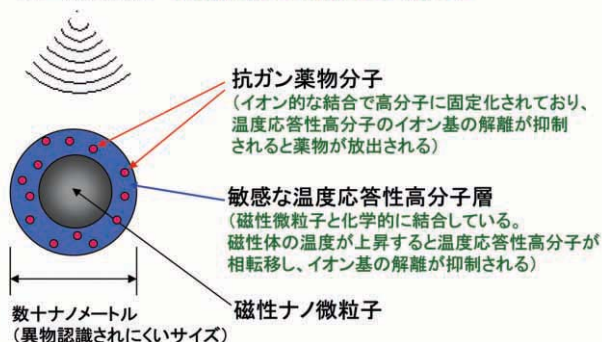
体外からの刺激情報伝達による
ナノデバイス機能制御

青柳 隆夫
鹿児島大学大学院理工学研究科 教授
同上



ガンによる死亡割合の増加は大きな社会問題となっており、患者への負担をできるだけ少なくした効果的なガン治療法の開発が強く望まれています。本研究では、磁性微粒子が磁界内で発熱することを利用した温熱療法と、温度にตอบสนองして抗ガン剤を放出する効果的な化学療法を組み合わせ、低侵襲のガン治療を実現する高機能ナノ磁性微粒子の開発を目指します。

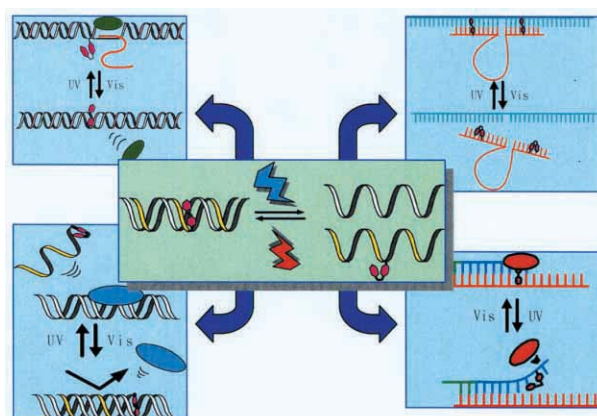
ラジオ波照射 ナノ磁性微粒子が応答して発熱する

生体反応の光制御を目指した
人工核酸デバイスの創製

浅沼 浩之
名古屋大学大学院工学研究科 教授
東京大学先端科学技術研究センター 助教授



本研究では、DNAに光応答性有機分子を化学的に組み込んだ光スイッチングバイオナノデバイス(人工核酸デバイス)を構築し、遺伝子複製や遺伝子発現など核酸が関与するナノスケールの生体反応の光制御を目指します。これによってバイオテクノロジーおよび遺伝子治療・遺伝子診断など医療のための新たなツールやシステムの構築が期待できます。



研究者の所属について……上段：現在の所属 下段：応募時の所属

情報、バイオ、環境とナノテクノロジーの融合による革新的技術の創製

マイクロ・ナノマシニングを用いた水晶振動子型分子認識チップの創製

安部 隆

東北大学大学院工学研究科 准教授
同上 助手



本研究の目的は、独自のマイクロ・ナノマシニング技術により開発した独立振動可能なマルチチャンネル型水晶振動子の小型化、高性能化と、これを用いた生体物質、環境汚染物質などの特定を行う水晶振動子型分子認識チップシステムを創製することです。これらにより、高価な蛍光分子の修飾を必要としない医療用診断チップ、ナノスケールの物理化学現象による微弱信号の極限センシングなどが期待されます。

自己集合膜を利用したストレスの制御とパターニング

板倉 明子

(独) 物質・材料研究機構ナノ計測センター 主席研究員
(独) 物質・材料研究機構材料研究所 主任研究員



ストレスは物質の歪みや破壊に繋がるものとして悪印象がありますが、ストレスが存在する場所だけで反応性が上がったり、ポテンシャルが変化したりして、利用の可能性も秘めています。本研究は自己集合膜が作るストレスがイオン照射で大きく変わることを利用し、ストレス変調表面を作り、反応制御のパターニングを行うことを目的としています。この研究により、ナノ描画手法の一つとしてストレスを用いることが可能となります。

走査型相互作用分光顕微鏡の開発とナノ構造創製への応用

新井 豊子

金沢大学大学院自然科学研究科 教授
北陸先端科学技術大学院大学材料科学研究科 助手



個々の原子・分子を識別し、組立て、特異機能を持つナノ構造を創製する手法を開拓します。このために、独自の表面局在相互作用分光法に基づき、原子・分子組立ての舞台となる基板の電子状態を原子尺度で解析・制御し、原子・分子を操作・結合させることができる走査型相互作用分光顕微鏡を開発します。これは、未知の機能を発現するナノ構造創製法となり、ナノテクノロジーの基盤技術としての展開が期待できます。

(平成18年度より発展研究「走査型相互作用分光顕微鏡による表面単一分子の力学・電子物性計測」として実施)

微細加工によるナノバイオ情報解析デバイス創製

一木 隆範

東京大学大学院工学系研究科 准教授
東洋大学工学部 助教授



LSI微細加工技術による高機能バイオチップや物理的精密計測、加工技術を駆使して個々の細胞を直接的に操作し、分析するナノバイオ分析システムと分析法の実現を目指します。これらにより従来のライフサイエンスの研究手法では知ることのできない細胞内分子の生体機能を解析することが可能になり、将来のバイオ研究、医療、創薬産業に有用な基盤技術（単一細胞生命活動の精密物理計測）の開発が期待されます。

超臨界流体ジェット法の開発による分子認識メカニズムの解明

石内 俊一

東京工業大学資源化学研究所 助教
慶應義塾大学理工学部 助手



本研究は、特に神経伝達物質に注目し、ナノバイオロジーの根幹である分子認識メカニズムを分子レベルで解明する事を目的とします。その為に、生体機能部位を溶媒等の外乱のない分子線として取り出す新技術、超臨界流体(SCF)ジェット法を提案します。これにより分子線中に神経伝達物質・レセプター錯合体を生成してレーザー分光法を適用し、分子間相互作用、即ち分子認識メカニズムを解明します。SCFジェット法は、分子線エビタキシー等による機能性超分子の多層構造膜の製作などへの応用や、新規分析技術として、生化学、環境分析への波及効果が期待されます。

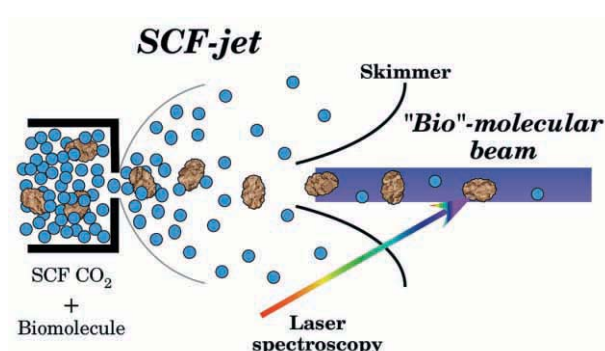
バイオナノポアを用いた1分子センサーの開発

井出 徹

大阪大学大学院生命機能研究科 特任准教授
科学技術振興事業団国際共同研究プロジェクト 研究員



医薬品開発、遺伝子診断など多くの分野において、高感度で、コンパクトなセンサーの開発が強く望まれています。本研究では、これまで開発してきた生体分子1分子のイメージング・計測技術を応用して、従来型のセンサーとは全く異なる新しい原理に基づく、極めて感度の高い、微小なセンサーの開発を目指します。1本の遺伝子から遺伝暗号を読みとるなど、今までの技術では考えられなかった程の高感度センサーの開発が期待されます。

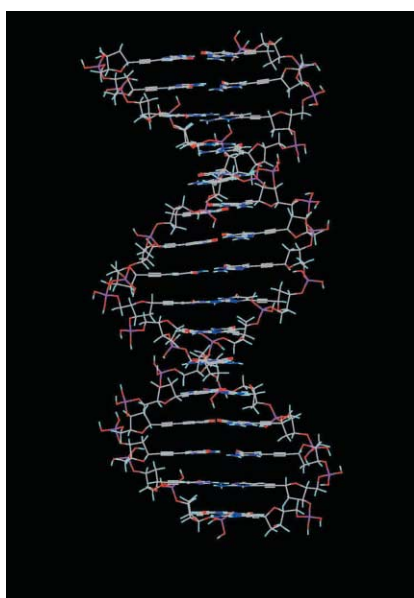


精密分子認識に基づく人工 DNA の創成とナノ材料への応用

井上 将彦

富山大学大学院医学薬学研究部 教授
富山医科薬科大学薬学部 教授

本研究は、人工分子で DNA 様の構造を構築し、生物はなぜ DNA のような分子を遺伝子として選んだのかという、科学における普遍の問いかけに対して分子構造の面からアプローチします。また人工 DNA の電気・光化学的特性を利用して、SNPs（一塩基多型）の効率的な検出法を確立する等、テーラーメイド医療の実現に不可欠なナノ材料を提供することを目指します。



人工 DNA の二重らせん構造

ナノ空間ネットワークの構築による超集積場の創製

大久保 達也

東京大学大学院工学系研究科 教授
同上 助教授

人類の発展を持続していくためには、従来の機能を遥かに超えた物質・材料・デバイス群の創出が不可欠です。本研究では、ヘテロ接手法を確立することによってナノ空間ネットワークを構築し、その中に階層の異なるゲストを形を整え、秩序よく並べる、すなわち「超集積」することで、この課題に挑戦します。本研究の成果は、ナノテクノロジーにおける発見をシステム化・デバイス化するための汎用的な仕組みを与えるものと期待されます。

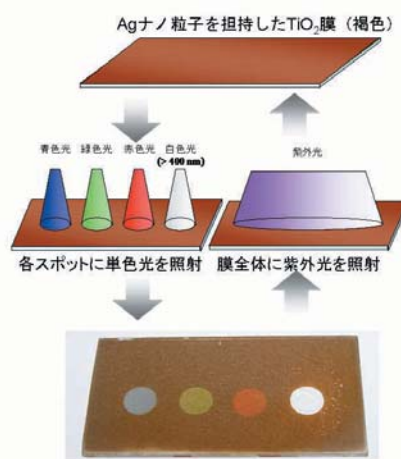
酸化チタン上に析出した銀ナノ粒子の多色フォトクロミズム～新現象の機構解明と応用展開

大古 善久

(独)産業技術総合研究所 研究員
東京大学大学院工学系研究科 助手

この度、銀微粒子を担持した酸化チタン光触媒薄膜（褐色）に特定の波長の光を照射すると、薄膜が光の色と同じ色に着色し、再び紫外線を照射すると元の褐色に戻るという、見かけ上均一な材料を用いた初めての多色フォトクロミズムを見出しました。本研究では、この新現象の機構解明と、光で可逆に書き込み・消去のできる電子ペーパーなどのマルチカラー表示材料や光多重記録材料としての応用展開を進めます。

フルカラーフォトクロミズム



集積・融合増幅型ナノ粒子センシングシステムの開発

尾上 慎弥

協立化学産業(株) 木更津 R&D センター 研究員
協立化学産業(株) 研究所 研究員

原子や分子、複雑系分子集合体に至る物質群の高感度センシング材料として、無機ナノ粒子が注目されています。本研究では、無機ナノ粒子を安定化するために存在する有機被覆層に標的物質に反応して無機核部分の融合を誘発させる潜在型のプログラムを与え、分光学的シグナル応答を増幅します。実用化に向けた超高感度ナノ粒子センシングシステムの開発を行います。

生体システムを集積化した素子・システムの創製と実用化

加藤 大

東京大学大学院工学系研究科 特任准教授
静岡県立大学薬学部 講師

生体物質は、複雑系における高度な調和によって、その機能を発現し生命活動を維持しています。本研究では、既に開発した高含水ゲルを用いた生体物質の固定化法を利用し、生体分子、細胞、組織、器官等を微小空間に固定化し、認識、捕捉、情報伝達等の生化学反応をマイクロチップ上に集積化し、多機能付加型バイオ素子、システムの創製と実用化を行います。これにより、病態解析、創薬研究等を目的としたハイスループットシステムの開発が期待されます。

研究者の所属について……上段：現在の所属 下段：応募時の所属

情報、バイオ、環境とナノテクノロジーの融合による革新的技術の創製

テラレーメイド分子集積による機能性三次元空間創製

竹内 俊文

神戸大学大学院工学研究科 教授
神戸大学大学院自然科学研究科 教授



独自の超分子インプリント技術を用いて、結合部位形成や触媒活性、セカンドメッセージ発信の役割をもつ機能性モノマーと三次元空間を支える役割をもつ空間構築用モノマーを意図通りの順番や位置に自己集合・組織化させ、その構造を維持することで分子認識能を有するナノスケール三次元空間をテラレーメイド的に設計・合成し、バイオ、環境から分子デバイスに至る様々な分野で応用可能な材料ナノテクノロジー基盤技術を確立します。

シリコンをベースとする新光機能素子の創製

深津 晋

東京大学大学院総合文化研究科 准教授
同上 助教授



シリコンに代表される間接遷移物質は、高効率の光発生には不利な物性を有しています。本研究では、シリコンをベースとする新奇な材料系のナノ構造を利用して、長年、その実現が渴望されてきたシリコン系物質による高輝度光発生、レーザー発振を目指します。エレクトロニクス分野を席巻するシリコンに、新たに光発生機能が付与されれば、全シリコンフォーマット型デバイスや、通信、生体計測など幅広い分野への展開が期待できます。

強磁性金属ナノコンポジット膜を用いたLeft-Handed Materialsの実現と応用

富田 知志

奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科 助教授
理化学研究所ナノ物質工学研究室 協力研究員



物質の電磁気応答を決定する誘電率と透磁率が共に負となる物質は、Left-Handed Materials(LHMs)と呼ばれます。本研究では強磁性金属ナノコンポジット膜を用いて、これまで実現不可能と言われてきたLHMsを創製することを目的とします。本研究の成果は、物質の電磁気応答における従来の既成概念を打ち破るブレイクスルーとなり、将来的な光ディスクの超高密度化等に繋がる基盤技術へと発展すると期待されます。

光応答型インテリジェント核酸を用いた遺伝子操作法の開発

藤本 健造

北陸先端科学技術大学院大学マテリアルサイエンス研究科 准教授
北陸先端科学技術大学院大学材料科学研究科 助教授



本研究は、遺伝子操作の「脱酵素化」に取り組み、光応答型遺伝子操作という新しい方法論の開発を行うものです。現代の遺伝子工学は酵素を用いた遺伝子操作に基づくものですが、生体内細胞中での操作、マイクロマシン上での操作には限界があるとされてきました。光応答型遺伝子操作法はこれらの問題を解決し、細胞内での遺伝子治療、マイクロチップ上での遺伝子診断、バイオコンピューティング等へ展開することが期待されます。

ナノサイズ一次元構造の電子物性評価

長谷川 幸雄

東京大学物性研究所 准教授
同上 助教授



ナノテクノロジーを考える上で、ナノスケールのサイズを持つ構造の電子状態や電気伝導特性を評価することは重要です。特殊環境化で動作する走査トンネル顕微鏡(STM)や原子間力顕微鏡(AFM)を用いて、ナノサイズの幅を持つリング構造の電子状態が磁場によってどのように変化するかを観察することによってその電気伝導特性や散乱現象を明らかにするなど、ナノスケールでの観点からその物性を捉えます。

Siナノ結晶を増感材とした光導波路増幅器の創製

森脇 和幸

神戸大学大学院工学研究科 准教授
神戸大学大学院自然科学研究科 助教授



ファイバー型の光増幅器と異なり、平面型の光導波路では光増幅器が実用化されていません。本研究では、従来あるSiO₂膜にErを添加した膜でなく、そこに更にSiナノ結晶を添加した膜により、Erが桁違いに強く発光することを応用し、1.55 μ m波長の実用的な平面型光増幅器実現を目指します。もし実現できれば、受動回路である石英系光回路への能動機能追加により、光情報通信分野に飛躍的な発展をもたらすことが期待されます。

特異的なDNA配列に結合する
蛋白質の設計システム開発

河野 秀俊

(独) 日本原子力研究開発機構量子ビーム応用研究部門 研究副主幹
日本原子力研究所中性子利用研究センター 副主任研究員

生命を営む原動力である蛋白質をコードしている遺伝子の働きは、DNAに結合する蛋白質によって制御されています。その制御機構がおかしくなると、さまざまな病気を引き起こすことがわかっています。本研究では、シミュレーション計算によって、任意のDNA配列に特異的に結合する蛋白質を設計するシステムの開発を行います。このような蛋白質は、遺伝子治療や生命現象解明に貢献するものと期待されます。

電流誘起磁壁移動型磁気メモリの
開発に向けた理論研究

多々良 源

首都大学東京都市教養学部 准教授
大阪大学大学院理学研究科 助手

大容量不揮発メモリは、コンピュータの常識とIT技術を革新的に変えるものと期待されています。本研究ではナノサイズの磁石を用いた省電力不揮発性の新型高集積磁気抵抗メモリ(MRAM)の開発に向けた基礎研究を行います。書き込みはナノの世界に特有な磁石と電気の強い相互作用を利用し電流で行い、読み出しはナノ接合の著しい信号増幅効果を用いるという新しいメカニズムを提案し、革新的なメモリの開発を目指します。

プラズモニック光学素子の
解析と設計

田丸 博晴

東京大学先端科学技術研究センター 助教
同上 助手

金や銀の微小構造は、局在プラズモン共鳴によって、光を波長で決まる回折限界を超えて高局在・高輝度に集めることが知られています。本研究ではあたかもレンズを選ぶかのように、この光の局在を自在に設計することを目指します。専用のFDTD法によるシミュレータを開発し、伝搬光ではなく局在光からなるナノ領域での光の振舞いを探求します。それにより光デバイスの微細化や微量物質の高感度光検出などを可能とすることが期待されます。

アナログ&デジタル融合高分子
ナノシミュレーション

増淵 雄一

京都大学化学研究所 准教授
東京農工大学大学院共生科学技術研究部 助教授

プラスチックや生体高分子が起こす長時間緩和現象の分子構造による制御は、先端科学技術に不可欠な基盤要素技術です。本研究では独自の理論により高分子のダイナミクスを高速計算できるシミュレーター、および蛍光顕微鏡法による単分子可視化実験を応用したアナログシミュレーターを開発します。さらにデジタル(計算機)とアナログのシミュレーション技術を組み合わせ、フィラーを含む系や様々なブレンド系、微細流路中での挙動など、複雑な系での高分子の挙動が解析できるシステムを開発します。先端製造技術における高分子材料設計に利用可能な高分子シミュレーションシステムを目指します。

メタマテリアルの熱伝導率予測

宮崎 康次

九州工業大学大学院生命体工学研究科 准教授
同上 助教授

近年、ナノテクノロジーにより、自然界には存在し得ない極めて人工的な性質をもつ物質(メタマテリアル)が次々と生み出されています。このメタマテリアルの技術を熱制御へ適用、膨大な時間と費用を必要とする実験にさきがけて、人工的な熱的性質を定量的に予測する手法の確立を目指します。熱から電気を生み出す熱電素子の飛躍的な効率改善を一例として、従来の固定概念を打ち破る熱エネルギーの超有効利用の展開が期待されます。

	氏名	フリガナ	研究領域	頁
ア	相沢 慎一	アイザワ シンイチ	ソフトナノマシン等の高次機能構造体の構築と利用	23
	青野 正和	アオノ マサカズ	新しい物理現象や動作原理に基づくナノデバイス・システムの創製	8
	青柳 隆夫	アオヤギ タカオ	情報、バイオ、環境とナノテクノロジーの融合による革新的技術の創製	35
	青柳 克信	アオヤギ ヨシノブ	高度情報処理・通信の実現に向けたナノファクトリーとプロセス観測	12
	明石 満	アカシ ミツル	医療に向けた化学・生物系分子を利用したバイオ素子・システムの創製	21
	秋光 純	アキミツ ジュン	高度情報処理・通信の実現に向けたナノ構造体材料の制御と利用	15
	秋山 英文	アキヤマ ヒデフミ	超高速・超省電力高性能ナノデバイス・システムの創製	5
	赤穂 博司	アコウ ヒロシ	新しい物理現象や動作原理に基づくナノデバイス・システムの創製	11
	浅井 美博	アサイ ヨシヒロ	高度情報処理・通信の実現に向けたナノ構造体材料の制御と利用	18
	浅沼 浩之	アサヌマ ヒロユキ	情報、バイオ、環境とナノテクノロジーの融合による革新的技術の創製	35
	安達 千波矢	アダチ チハヤ	超高速・超省電力高性能ナノデバイス・システムの創製	5
	安部 隆	アベ タカシ	情報、バイオ、環境とナノテクノロジーの融合による革新的技術の創製	36
	荒井 滋久	アライ シゲヒサ	超高速・超省電力高性能ナノデバイス・システムの創製	6
	新井 豊子	アライ トヨコ	情報、バイオ、環境とナノテクノロジーの融合による革新的技術の創製	36
	池庄司 民夫	イケショウジ タミオ	エネルギーの高度利用に向けたナノ構造材料・システムの創製	34
	石内 俊一	イシウチ シュンイチ	情報、バイオ、環境とナノテクノロジーの融合による革新的技術の創製	36
	石田 武和	イシダ タケカズ	高度情報処理・通信の実現に向けたナノ構造体材料の制御と利用	15
	石谷 炯	イシタニ アキラ	医療に向けた自己組織化等の分子配列制御による機能性材料・システムの創製	26
	石橋 幸治	イシバシ コウジ	高度情報処理・通信の実現に向けたナノファクトリーとプロセス観測	12
	石原 直	イシハラ スナオ	高度情報処理・通信の実現に向けたナノファクトリーとプロセス観測	12
	石原 一	イシハラ ハジメ	新しい物理現象や動作原理に基づくナノデバイス・システムの創製	10
	石渡 信一	イシワタ シンイチ	ソフトナノマシン等の高次機能構造体の構築と利用	23
	板生 清	イタオ キヨシ	新しい物理現象や動作原理に基づくナノデバイス・システムの創製	8
	板倉 明子	イタクラ アキコ	情報、バイオ、環境とナノテクノロジーの融合による革新的技術の創製	36
	板谷 謹悟	イタヤ キンゴ	新しい物理現象や動作原理に基づくナノデバイス・システムの創製	10
	市川 昌和	イチカワ マサカズ	高度情報処理・通信の実現に向けたナノファクトリーとプロセス観測	12
	一木 隆範	イチキ タカノリ	情報、バイオ、環境とナノテクノロジーの融合による革新的技術の創製	36
	井筒 雅之	イツツ マサユキ	超高速・超省電力高性能ナノデバイス・システムの創製	5
	井出 徹	イデ トオル	情報、バイオ、環境とナノテクノロジーの融合による革新的技術の創製	36
	伊藤 耕三	イトウ コウゾウ	医療に向けた自己組織化等の分子配列制御による機能性材料・システムの創製	26
	伊藤 博康	イトウ ヒロヤス	ソフトナノマシン等の高次機能構造体の構築と利用	23
	井上 晴夫	イノウエ ハルオ	エネルギーの高度利用に向けたナノ構造材料・システムの創製	32
	井上 将彦	イノウエ マサヒロ	情報、バイオ、環境とナノテクノロジーの融合による革新的技術の創製	37
	猪俣 浩一郎	イノマタ コウイチロウ	新しい物理現象や動作原理に基づくナノデバイス・システムの創製	8
	指宿 堯嗣	イブスキ タカシ	環境保全のためのナノ構造制御触媒と新材料の創製	29
	彌田 智一	イヨダ トモカズ	高度情報処理・通信の実現に向けたナノファクトリーとプロセス観測	13
	入江 正浩	イリエ マサヒロ	医療に向けた自己組織化等の分子配列制御による機能性材料・システムの創製	26
	岩井 洋	イワイ ヒロシ	超高速・超省電力高性能ナノデバイス・システムの創製	5
	岩佐 義宏	イワサ ヨシヒロ	新しい物理現象や動作原理に基づくナノデバイス・システムの創製	8
	岩科 季治	イワシナ スエハル	エネルギーの高度利用に向けたナノ構造材料・システムの創製	32
	魚住 泰広	ウオズミ ヤスヒロ	環境保全のためのナノ構造制御触媒と新材料の創製	29
	潮田 資勝	ウシオダ スケカツ	情報、バイオ、環境とナノテクノロジーの融合による革新的技術の創製	35
	宇田 泰三	ウダ タイソウ	医療に向けた化学・生物系分子を利用したバイオ素子・システムの創製	19
	遠藤 斗志也	エンドウ トシヤ	ソフトナノマシン等の高次機能構造体の構築と利用	23
	大串 秀世	オオクシ ヒデヨ	新しい物理現象や動作原理に基づくナノデバイス・システムの創製	8
	大久保 達也	オオクボ タツヤ	情報、バイオ、環境とナノテクノロジーの融合による革新的技術の創製	37
	大古 善久	オオコ ヨシヒサ	情報、バイオ、環境とナノテクノロジーの融合による革新的技術の創製	37
	大須賀 篤弘	オオスカ アツヒロ	医療に向けた化学・生物系分子を利用したバイオ素子・システムの創製	19
	大谷 俊介	オオタニ シュンスケ	超高速・超省電力高性能ナノデバイス・システムの創製	6
	大泊 巖	オオドマリ イワオ	高度情報処理・通信の実現に向けたナノファクトリーとプロセス観測	12
	大峰 巖	オオミネ イワオ	医療に向けた自己組織化等の分子配列制御による機能性材料・システムの創製	26
岡野 光夫	オカノ テルオ		医療に向けた化学・生物系分子を利用したバイオ素子・システムの創製	20
			医療に向けた自己組織化等の分子配列制御による機能性材料・システムの創製	26
カ	岡畑 恵雄	オカハタ ヨシオ	医療に向けた化学・生物系分子を利用したバイオ素子・システムの創製	20
	岡本 正義	オカモト マサヨシ	医療に向けた化学・生物系分子を利用したバイオ素子・システムの創製	19
	小川 正毅	オガワ マサキ	高度情報処理・通信の実現に向けたナノファクトリーとプロセス観測	12
	奥原 敏夫	オクハラ トシオ	環境保全のためのナノ構造制御触媒と新材料の創製	29
	小久見 善八	オグミ ゼンパチ	エネルギーの高度利用に向けたナノ構造材料・システムの創製	32
	小倉 克之	オグラ カツユキ	環境保全のためのナノ構造制御触媒と新材料の創製	29
	小野 嘉夫	オノ ヨシオ	環境保全のためのナノ構造制御触媒と新材料の創製	29
	尾上 慎弥	オノウエ シンヤ	情報、バイオ、環境とナノテクノロジーの融合による革新的技術の創製	37
	梶村 皓二	カジムラ コウジ	新しい物理現象や動作原理に基づくナノデバイス・システムの創製	8
	片岡 一則	カタオカ カズノリ	医療に向けた化学・生物系分子を利用したバイオ素子・システムの創製	20
	片山 佳樹	カタヤマ ヨシキ	医療に向けた化学・生物系分子を利用したバイオ素子・システムの創製	22
	片山 良史	カタヤマ ヨシフミ	新しい物理現象や動作原理に基づくナノデバイス・システムの創製	8
	加藤 大	カトウ マサル	情報、バイオ、環境とナノテクノロジーの融合による革新的技術の創製	37
	金村 聖志	カナムラ キヨシ	エネルギーの高度利用に向けたナノ構造材料・システムの創製	32

氏名	フリガナ	研究領域	頁
金子 邦彦	カネコ クニヒコ	ソフトナノマシン等の高次機能構造体の構築と利用	23
神谷 律	カミヤ リツ	ソフトナノマシン等の高次機能構造体の構築と利用	24
蒲生 健次	ガモウ ケンジ	高度情報処理・通信の実現に向けたナノファクトリーとプロセス観測	12
茅 幸二	カヤ コウジ	医療に向けた自己組織化等の分子配列制御による機能性材料・システムの創製	26
川合 知二	カワイ トモジ	高度情報処理・通信の実現に向けたナノ構造体材料の制御と利用	15
		医療に向けた自己組織化等の分子配列制御による機能性材料・システムの創製	26
		環境保全のためのナノ構造制御触媒と新材料の創製	29
川合 真紀	カワイ マキ	環境保全のためのナノ構造制御触媒と新材料の創製	29
川勝 英樹	カワカツ ヒデキ	高度情報処理・通信の実現に向けたナノファクトリーとプロセス観測	13
河口 仁司	カワグチ ヒトシ	超高速・超省電力高性能ナノデバイス・システムの創製	6
河田 聡	カワタ サトシ	新しい物理現象や動作原理に基づくナノデバイス・システムの創製	9
川辺 光央	カワベ ミツオ	新しい物理現象や動作原理に基づくナノデバイス・システムの創製	8
木島 剛	キジマ ツヨシ	エネルギーの高度利用に向けたナノ構造材料・システムの創製	32
北岡 良雄	キタオカ ヨシオ	高度情報処理・通信の実現に向けたナノ構造体材料の制御と利用	15
北森 武彦	キタモリ タケヒコ	医療に向けた化学・生物系分子を利用したバイオ素子・システムの創製	21
木下 博雄	キノシタ ヒロオ	高度情報処理・通信の実現に向けたナノファクトリーとプロセス観測	13
工藤 昭彦	クドウ アキヒコ	エネルギーの高度利用に向けたナノ構造材料・システムの創製	32
栗原 和枝	クリハラ カズエ	ソフトナノマシン等の高次機能構造体の構築と利用	23
		医療に向けた自己組織化等の分子配列制御による機能性材料・システムの創製	27
		高度情報処理・通信の実現に向けたナノ構造体材料の制御と利用	15
黒田 一幸	クロダ カズユキ	環境保全のためのナノ構造制御触媒と新材料の創製	29
		環境保全のためのナノ構造制御触媒と新材料の創製	29
		エネルギーの高度利用に向けたナノ構造材料・システムの創製	33
鯉江 泰行	コイエ ヤスユキ	エネルギーの高度利用に向けたナノ構造材料・システムの創製	33
鯉沼 秀臣	コイヌマ ヒデオミ	ソフトナノマシン等の高次機能構造体の構築と利用	23
郷 信広	ゴウ ノブヒロ	情報、バイオ、環境とナノテクノロジーの融合による革新的技術の創製	35
		情報、バイオ、環境とナノテクノロジーの融合による革新的技術の創製	39
河野 秀俊	コウノ ヒデトシ	情報、バイオ、環境とナノテクノロジーの融合による革新的技術の創製	39
河本 邦仁	コウモト クニヒト	エネルギーの高度利用に向けたナノ構造材料・システムの創製	33
小林 昭子	コバヤシ アキコ	高度情報処理・通信の実現に向けたナノ構造体材料の制御と利用	15
小林 功郎	コバヤシ コウロウ	超高速・超省電力高性能ナノデバイス・システムの創製	5
小林 速男	コバヤシ ハヤオ	高度情報処理・通信の実現に向けたナノ構造体材料の制御と利用	15
古室 昌徳	コムロ マサノリ	高度情報処理・通信の実現に向けたナノファクトリーとプロセス観測	12
小森 和弘	コモリ カズヒロ	新しい物理現象や動作原理に基づくナノデバイス・システムの創製	9
小柳 光正	コヤナギ ミツマサ	超高速・超省電力高性能ナノデバイス・システムの創製	6
サ 榊 裕之	サカキ ヒロユキ	超高速・超省電力高性能ナノデバイス・システムの創製	5
		新しい物理現象や動作原理に基づくナノデバイス・システムの創製	8
		エネルギーの高度利用に向けたナノ構造材料・システムの創製	33
佐々木 高義	ササキ タカヨシ	エネルギーの高度利用に向けたナノ構造材料・システムの創製	33
雀部 博之	ササベ ヒロユキ	医療に向けた化学・生物系分子を利用したバイオ素子・システムの創製	19
志賀 昭信	シガ アキノブ	環境保全のためのナノ構造制御触媒と新材料の創製	29
		情報、バイオ、環境とナノテクノロジーの融合による革新的技術の創製	35
穴戸 昌彦	シシド マサヒコ	医療に向けた化学・生物系分子を利用したバイオ素子・システムの創製	19
篠原 久典	シノハラ ヒサノリ	高度情報処理・通信の実現に向けたナノ構造体材料の制御と利用	16
芝 清隆	シバ キヨタカ	医療に向けた自己組織化等の分子配列制御による機能性材料・システムの創製	27
志水 隆一	シミズ リュウイチ	高度情報処理・通信の実現に向けたナノファクトリーとプロセス観測	12
下村 政嗣	シモムラ マサツグ	医療に向けた自己組織化等の分子配列制御による機能性材料・システムの創製	27
庄野 晋吉	ショウノ シンキチ	エネルギーの高度利用に向けたナノ構造材料・システムの創製	32
鈴木 孝治	スズキ コウジ	医療に向けた化学・生物系分子を利用したバイオ素子・システムの創製	21
関根 光雄	セキネ ミツオ	医療に向けた化学・生物系分子を利用したバイオ素子・システムの創製	21
瀬戸山 亨	セトヤマ トオル	環境保全のためのナノ構造制御触媒と新材料の創製	29
曾我部 正博	ソカベ マサヒロ	ソフトナノマシン等の高次機能構造体の構築と利用	23
タ 大門 寛	ダイモン ヒロシ	高度情報処理・通信の実現に向けたナノファクトリーとプロセス観測	14
		高度情報処理・通信の実現に向けたナノ構造体材料の制御と利用	15
		ソフトナノマシン等の高次機能構造体の構築と利用	25
高尾 正敏	タカオ マサトシ	高度情報処理・通信の実現に向けたナノ構造体材料の制御と利用	15
高田 彰二	タカダ ショウジ	ソフトナノマシン等の高次機能構造体の構築と利用	25
高柳 英明	タカヤナギ ヒデアキ	新しい物理現象や動作原理に基づくナノデバイス・システムの創製	10
竹内 俊文	タケウチ トシフミ	情報、バイオ、環境とナノテクノロジーの融合による革新的技術の創製	38
多々良 源	タタラ ゲン	情報、バイオ、環境とナノテクノロジーの融合による革新的技術の創製	39
辰巳 敬	タツミ タカシ	環境保全のためのナノ構造制御触媒と新材料の創製	30
田中 一義	タナカ カズヨシ	高度情報処理・通信の実現に向けたナノ構造体材料の制御と利用	16
玉尾 皓平	タマオ コウヘイ	高度情報処理・通信の実現に向けたナノ構造体材料の制御と利用	15
田丸 博晴	タマル ヒロハル	情報、バイオ、環境とナノテクノロジーの融合による革新的技術の創製	39
田 旺帝	チョン ワンジェ	環境保全のためのナノ構造制御触媒と新材料の創製	30
塚本 恒世	ツカモト タケヨ	エネルギーの高度利用に向けたナノ構造材料・システムの創製	32
月原 富武	ツキハラ トミタケ	ソフトナノマシン等の高次機能構造体の構築と利用	23
辻 康之	ツジ ヤスシ	環境保全のためのナノ構造制御触媒と新材料の創製	30
寺岡 靖剛	テラオカ ヤスタケ	環境保全のためのナノ構造制御触媒と新材料の創製	30
寺倉 清之	テラクラ キヨユキ	高度情報処理・通信の実現に向けたナノ構造体材料の制御と利用	15
		情報、バイオ、環境とナノテクノロジーの融合による革新的技術の創製	35
		医療に向けた化学・生物系分子を利用したバイオ素子・システムの創製	19
土井 正男	ドイ マサオ	情報、バイオ、環境とナノテクノロジーの融合による革新的技術の創製	35
		情報、バイオ、環境とナノテクノロジーの融合による革新的技術の創製	35

	氏名	フリガナ	研究領域	頁
	堂免 一成	ドウメン カズナリ	環境保全のためのナノ構造制御触媒と新材料の創製	29
	徳永 史生	トクナガ フミオ	医療に向けた自己組織化等の分子配列制御による機能性材料・システムの創製	27
	十倉 好紀	トクラ ヨシノリ	高度情報処理・通信の実現に向けたナノ構造体材料の制御と利用	15
	富田 知志	トミタ サトシ	情報、バイオ、環境とナノテクノロジーの融合による革新的技術の創製	38
	富永 圭介	トミナガ ケイスケ	医療に向けた自己組織化等の分子配列制御による機能性材料・システムの創製	28
ナ	永長 直人	ナガオサ ナオト	高度情報処理・通信の実現に向けたナノ構造体材料の制御と利用	17
	中嶋 敦	ナカジマ アツシ	高度情報処理・通信の実現に向けたナノ構造体材料の制御と利用	17
	中戸 義禮	ナカト ヨシヒロ	エネルギーの高度利用に向けたナノ構造材料・システムの創製	33
	中西 八郎	ナカニシ ハチロウ	医療に向けた自己組織化等の分子配列制御による機能性材料・システムの創製	26
	中村 振一郎	ナカムラ シンイチロウ	環境保全のためのナノ構造制御触媒と新材料の創製	31
	永山 國昭	ナガヤマ クニアキ	医療に向けた自己組織化等の分子配列制御による機能性材料・システムの創製	26
	新田 淳作	ニッタ ジュンサク	超高速・超省電力高性能ナノデバイス・システムの創製	7
	能村 卓	ノウムラ タカシ	エネルギーの高度利用に向けたナノ構造材料・システムの創製	32
ハ	朴 鍾震	パク チョンジン	エネルギーの高度利用に向けたナノ構造材料・システムの創製	32
	長谷川 英機	ハセガワ ヒデキ	超高速・超省電力高性能ナノデバイス・システムの創製	5
	長谷川 幸雄	ハセガワ ユキオ	情報、バイオ、環境とナノテクノロジーの融合による革新的技術の創製	38
	早川 尚夫	ハヤカワ ヒサオ	新しい物理現象や動作原理に基づくナノデバイス・システムの創製	8
	林崎 良英	ハヤシザキ ヨシヒデ	医療に向けた自己組織化等の分子配列制御による機能性材料・システムの創製	28
	原口 徳子	ハラグチ トクコ	ソフトナノマシン等の高次機能構造体の構築と利用	24
	原田 慶恵	ハラダ ヨシエ	ソフトナノマシン等の高次機能構造体の構築と利用	24
	平尾 公彦	ヒラオ キミヒロ	エネルギーの高度利用に向けたナノ構造材料・システムの創製	32
			情報、バイオ、環境とナノテクノロジーの融合による革新的技術の創製	35
	平山 祥郎	ヒラヤマ ヨシロウ	超高速・超省電力高性能ナノデバイス・システムの創製	5
	深津 晋	フカツ ススム	情報、バイオ、環境とナノテクノロジーの融合による革新的技術の創製	38
	福山 秀敏	フクヤマ ヒデトシ	高度情報処理・通信の実現に向けたナノ構造体材料の制御と利用	15
	藤嶋 昭	フジシマ アキラ	エネルギーの高度利用に向けたナノ構造材料・システムの創製	32
	藤田 誠	フジタ マコト	医療に向けた自己組織化等の分子配列制御による機能性材料・システムの創製	28
	藤巻 朗	フジマキ アキラ	超高速・超省電力高性能ナノデバイス・システムの創製	7
	藤本 健造	フジモト ケンゾウ	情報、バイオ、環境とナノテクノロジーの融合による革新的技術の創製	38
	藤吉 好則	フジヨシ ヨシノリ	ソフトナノマシン等の高次機能構造体の構築と利用	24
	藤原 毅夫	フジワラ タケオ	高度情報処理・通信の実現に向けたナノ構造体材料の制御と利用	15
			情報、バイオ、環境とナノテクノロジーの融合による革新的技術の創製	35
	二井 將光	フタイ マサミツ	ソフトナノマシン等の高次機能構造体の構築と利用	25
	古屋 一仁	フルヤ カズヒト	超高速・超省電力高性能ナノデバイス・システムの創製	7
	宝谷 紘一	ホウタニ ヒロカズ	ソフトナノマシン等の高次機能構造体の構築と利用	23
	堀池 靖浩	ホリイケ ヤスヒロ	新しい物理現象や動作原理に基づくナノデバイス・システムの創製	8
	本間 芳和	ホンマ ヨシカズ	高度情報処理・通信の実現に向けたナノファクトリーとプロセス観測	14
マ	前川 禎通	マエカワ サダミチ	新しい物理現象や動作原理に基づくナノデバイス・システムの創製	8
			高度情報処理・通信の実現に向けたナノ構造体材料の制御と利用	18
	増淵 雄一	マスブチ ユウイチ	情報、バイオ、環境とナノテクノロジーの融合による革新的技術の創製	39
	松井 真二	マツイ シンジ	高度情報処理・通信の実現に向けたナノファクトリーとプロセス観測	14
	松岡 英明	マツオカ ヒデアキ	医療に向けた化学・生物系分子を利用したバイオ素子・システムの創製	21
	松永 是	マツナガ タダシ	医療に向けた化学・生物系分子を利用したバイオ素子・システムの創製	19
	松本 和子	マツモト カズコ	医療に向けた化学・生物系分子を利用したバイオ素子・システムの創製	22
	松本 和彦	マツモト カズヒロ	新しい物理現象や動作原理に基づくナノデバイス・システムの創製	11
	松本 要	マツモト カナメ	エネルギーの高度利用に向けたナノ構造材料・システムの創製	34
	三澤 弘明	ミサワ ヒロアキ	新しい物理現象や動作原理に基づくナノデバイス・システムの創製	9
	御園生 誠	ミノノウ マコト	環境保全のためのナノ構造制御触媒と新材料の創製	29
	三村 高志	ミムラ タカシ	超高速・超省電力高性能ナノデバイス・システムの創製	5
	宮崎 康次	ミヤザキ コウジ	情報、バイオ、環境とナノテクノロジーの融合による革新的技術の創製	39
	村橋 俊一	ムラハシ シュンイチ	環境保全のためのナノ構造制御触媒と新材料の創製	29
	持田 勲	モチダ イサオ	環境保全のためのナノ構造制御触媒と新材料の創製	31
	森脇 和幸	モリワキ カズユキ	情報、バイオ、環境とナノテクノロジーの融合による革新的技術の創製	38
ヤ	八嶋 建明	ヤシマ タツアキ	環境保全のためのナノ構造制御触媒と新材料の創製	31
	柳田 敏雄	ヤナギダ トシオ	ソフトナノマシン等の高次機能構造体の構築と利用	25
	山木 準一	ヤマキ ジュンイチ	エネルギーの高度利用に向けたナノ構造材料・システムの創製	34
	山崎 巖	ヤマザキ イワオ	医療に向けた化学・生物系分子を利用したバイオ素子・システムの創製	19
			ソフトナノマシン等の高次機能構造体の構築と利用	23
	山下 一郎	ヤマシタ イチロウ	医療に向けた自己組織化等の分子配列制御による機能性材料・システムの創製	28
	山下 正廣	ヤマシタ マサヒロ	高度情報処理・通信の実現に向けたナノ構造体材料の制御と利用	18
	山瀬 利博	ヤマセ トシヒロ	医療に向けた化学・生物系分子を利用したバイオ素子・システムの創製	20
	山元 公寿	ヤマモト キミヒサ	環境保全のためのナノ構造制御触媒と新材料の創製	31
	由良 敬	ユラ ケイ	医療に向けた化学・生物系分子を利用したバイオ素子・システムの創製	22
	横山 直樹	ヨコヤマ ナオキ	新しい物理現象や動作原理に基づくナノデバイス・システムの創製	8
	古川 明彦	ヨシカワ アキヒロ	超高速・超省電力高性能ナノデバイス・システムの創製	7
	吉原 經太郎	ヨシハラ ケイタロウ	医療に向けた自己組織化等の分子配列制御による機能性材料・システムの創製	26

「超高速・超省電力高性能ナノデバイス・システムの創製」

〒150-1011 東京都渋谷区東1-32-12 渋谷プロパティ―東急ビル 10階
Tel. 03-5778-0611,0612 Fax. 03-5778-5600

「新しい物理現象や動作原理に基づくナノデバイス・システムの創製」

〒305-0032 茨城県つくば市竹園1-6-1 つくば三井ビル 14階
Tel. 029-860-5600 Fax. 029-860-5095

「高度情報処理・通信の実現に向けたナノファクトリーとプロセス観測」

〒560-0082 大阪府豊中市新千里東町1-4-2 千里ライフサイエンスセンタービル 16階
Tel. 06-6155-0003,0008 Fax. 06-6834-0300

「高度情報処理・通信の実現に向けたナノ構造体材料の制御と利用」

〒103-0028 東京都中央区八重洲1-9-9 東京建物本社ビル 7階
Tel. 03-3516-7511,7516 Fax. 03-3273-1626

「医療に向けた化学・生物系分子を利用したバイオ素子・システムの創製」

〒150-0002 東京都渋谷区渋谷3-1-6 TMSビル 5階
Tel. 03-5778-2700 Fax. 03-5778-2705

「ソフトナノマシン等の高次機能構造体の構築と利用」

〒450-0003 愛知県名古屋市中村区名駅南2-14-19 住友生命名古屋ビル 21階
Tel. 052-569-2181,2182 Fax. 052-581-8271

「医療に向けた自己組織化等の分子配列制御による機能性材料・システムの創製」

〒103-0028 東京都中央区八重洲1-9-9 東京建物本社ビル 7階
Tel. 03-3516-7311,7312 Fax. 03-3273-1625

「環境保全のためのナノ構造制御触媒と新材料の創製」

〒103-0027 東京都中央区日本橋3-4-15 八重洲通りビル 3階
Tel. 03-3510-2511,2512 Fax. 03-3273-1411

「エネルギーの高度利用に向けたナノ構造材料・システムの創製」

〒103-0027 東京都中央区日本橋3-4-15 八重洲通りビル 3階
Tel. 03-3510-2612 Fax. 03-3273-1211

「情報、バイオ、環境とナノテクノロジーの融合による革新的技術の創製」

〒150-0011 東京都渋谷区東1-32-12 渋谷プロパティ―東急ビル 10階
Tel. 03-5468-0911 Fax. 03-5468-0912

独立行政法人

科学技術振興機構

<http://www.jst.go.jp>

戦略的創造事業本部

〒102-0075 東京都千代田区三番町5番地 三番町ビル

研究プロジェクト推進部 (ナノテクノロジー分野別バーチャルラボ)

TEL.03-3512-3527 FAX.03-3222-2068

