

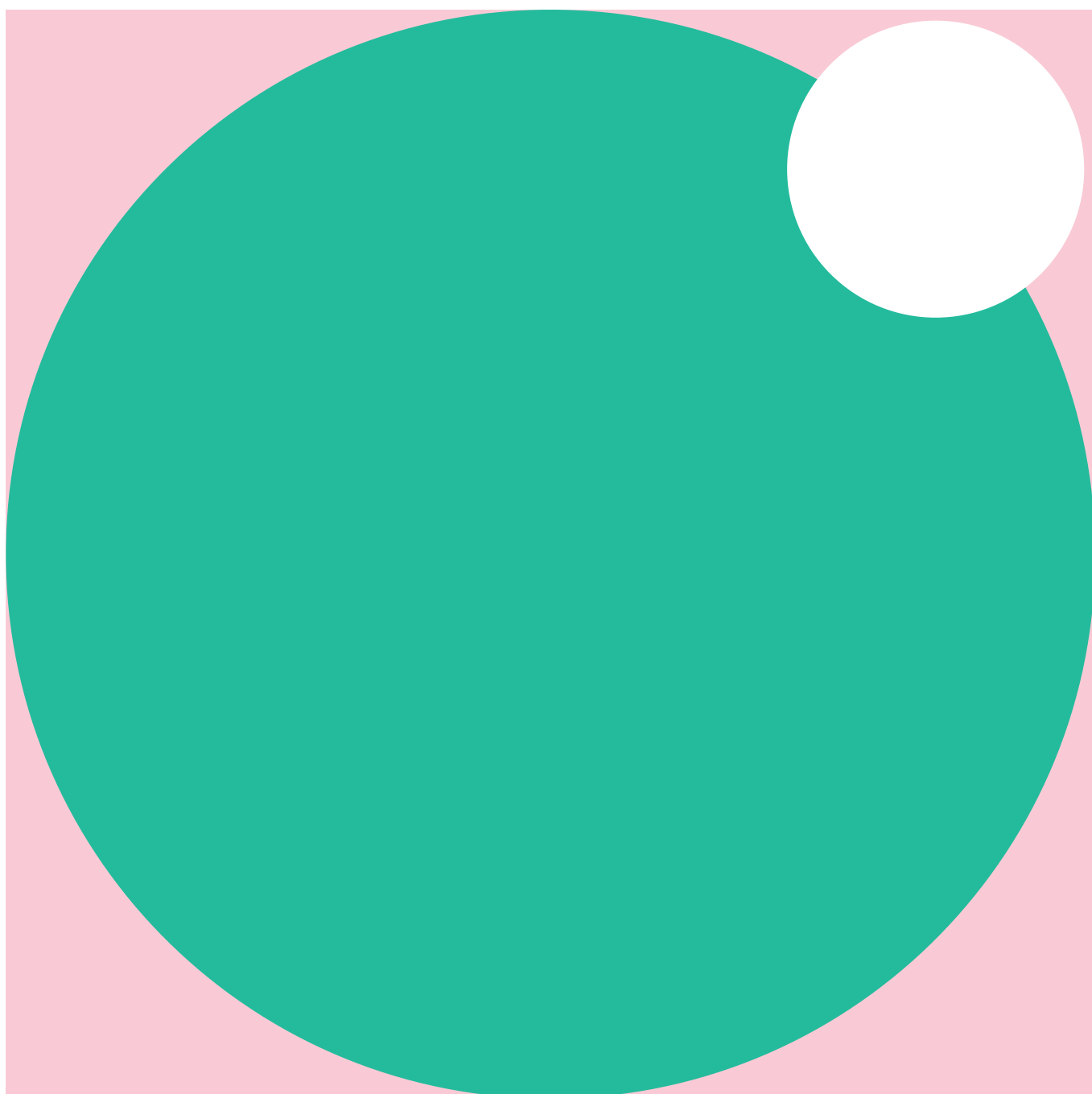
CREST

Core Research for Evolutionary
Science and Technology

戰略的創造研究推進事業

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

'14



CREST領域一覧

研究進行領域 33領域431課題

キーワード	研究領域名
キャリア	再生可能エネルギーからのエネルギーキャリアの製造とその利用のための革新的基盤技術の創出
相界面	エネルギー高効率利用のための相界面科学
CO ₂ 資源化	二酸化炭素資源化を目指した植物の物質生産力強化と生産物活用のための基盤技術の創出
海洋生物多様性	海洋生物多様性及び生態系の保全・再生に資する基盤技術の創出
藻類バイオエネルギー	藻類・水圏微生物の機能解明と制御によるバイオエネルギー創成のための基盤技術の創出
太陽光利用	太陽光を利用した独創的クリーンエネルギー生成技術の創出
水利用	持続可能な水利用を実現する革新的な技術とシステム
CO ₂ 抑制	二酸化炭素排出抑制に資する革新的技術の創出
疾患代謝産物	疾患における代謝産物の解析および代謝制御に基づく革新的医療基盤技術の創出
恒常性	生体恒常性維持・変容・破綻機構のネットワーク的理解に基づく最適医療実現のための技術創出
構造生命	ライフサイエンスの革新を目指した構造生命科学と先端的基盤技術
エピゲノム	エピゲノム研究に基づく診断・治療へ向けた新技術の創出
生命動態	生命動態の理解と制御のための基盤技術の創出
炎症	炎症の慢性化機構の解明と制御に向けた基盤技術の創出
脳神経回路	脳神経回路の形成・動作原理の解明と制御技術の創出
iPS細胞	人工多能性幹細胞 (iPS細胞) 作製・制御等の医療基盤技術
免疫機構	アレルギー疾患・自己免疫疾患などの発症機構と治療技術
精神・神経	精神・神経疾患の分子病態理解に基づく診断・治療へ向けた新技術の創出
ナノエレクトロニクス	素材・デバイス・システム融合による革新的ナノエレクトロニクスの創成
超空間	超空間制御に基づく高度な特性を有する革新的機能素材等の創製
分子技術	新機能創出を目指した分子技術の構築
元素戦略	元素戦略を基軸とする物質・材料の革新的機能の創出
光展開	先端光源を駆使した光科学・光技術の融合展開
ナノシステム	プロセスインテグレーションによる機能発現ナノシステムの創製
ナノ構造体	プロセスインテグレーションに向けた高機能ナノ構造体の創出
次世代デバイス	次世代エレクトロニクスデバイスの創出に資する革新材料・プロセス研究
ビッグデータ応用	科学的発見・社会的課題解決に向けた各分野のビッグデータ利活用推進のための次世代アプリケーション技術の創出・高度化
ビッグデータ基盤	ビッグデータ統合利活用のための次世代基盤技術の創出・体系化
EMS	分散協調型エネルギー管理システム構築のための理論及び基盤技術の創出と融合展開
ポストベタスケール	ポストベタスケール高性能計算に資するシステムソフトウェア技術の創出
情報環境	共生社会に向けた人間調和型情報技術の構築
数学	数学と諸分野の協働によるブレークスルーの探索
DVLSI	ディベンダブルVLSIシステムの基盤技術

研究終了領域 49領域703課題についてはP68以降をご覧ください。

再生可能エネルギーからのエネルギーキャリアの製造とその利用のための革新的基盤技術の創出

戦略目標

再生可能エネルギーの輸送・貯蔵・利用に向けた革新的エネルギーキャリア利用基盤技術の創出



研究総括

江口 浩一

京都大学大学院工学研究科
教授

本研究領域は、再生可能エネルギーを安定的・効率的に利用する水素エネルギー社会の実現に向け、再生可能エネルギーを化学エネルギーの貯蔵・輸送の担体となるエネルギーキャリアに効率的に変換し、さらに、エネルギーキャリアから電気エネルギー、水素、動力等を取り出して利用する基礎的・基盤的技術の創出を目指します。そのために、電気化学・触媒化学・材料科学・プロセス工学といった分野の垣根にとられない異分野間の融合型研究を推進します。例えば、風力・太陽光などの再生可能エネルギーを利用してエネルギーキャリアを効率的に直接合成するための電解合成、触媒合成、電極・反応場材料に関する研究、太陽熱・地熱を用いた熱化学プロセスによりエネルギーキャリアを合成するための研究を対象とします。また、エネルギーキャリアを燃料して用いた電気エネルギーを取り出す直接燃料電池や、エネルギーキャリアから低温で高効率に水素を取り出す脱水素技術に関する研究も含みます。

本研究領域では、研究が先行している有機ハイドライド、アンモニアを水素含有率、変換効率、安全性において凌駕する新規エネルギーキャリアの合成・利用に資する先導的な研究を推奨します。一方で、これら既知のエネルギーキャリアを対象とする研究であっても、これまで想定されてきた合成・利用・貯蔵運搬方法とは異なる、新たな着想に基づく独創的な技術であれば、本研究領域の対象とします。

領域アドバイザー

- | | |
|-------|---------------------------------------|
| 秋鹿 研一 | 放送大学 客員教授 |
| 岡田 佳巳 | 千代田化工建設株式会社
技術開発ユニット 技師長 |
| 酒井 夏子 | 住友電気工業株式会社NEXTセンター 主幹 |
| 堤 敦司 | 東京大学生産技術研究所 特任教授 |
| 出来 成人 | 山梨大学燃料電池ナノ材料研究センター
副センター長 |
| 増田 隆夫 | 北海道大学大学院工学研究院 教授 |
| 松本 信一 | トヨタ自動車株式会社エネルギー調査企画室
主査 |
| 水野 雅彦 | 住友化学株式会社石油化学品研究所
首席研究員 |
| 村田 謙二 | 一般財団法人エネルギー総合工学研究所
プロジェクト試験研究部 副参事 |
| 山内 美穂 | 九州大学カーボンニュートラル・エネルギー
国際研究所 准教授 |

平成25年度採択

エネルギーキャリアとしてのアンモニアを合成・分解する特殊反応場の構築に関する基盤技術の創成

永岡勝俊 大分大学工学部 准教授

水素含有量やエネルギー密度が高くエネルギーキャリアとして有望なアンモニアについて、以下の3つの研究開発を推進します。

- ①炭化水素の酸化的改質のコールドスタートで見出した概念をもとに、室温でアンモニアと空気を供給するだけで瞬時にアンモニアを分解し水素を製造するプロセスを構築します。
- ②1.0MPa以下で最高活性を有するRu/Pr₆O₁₁触媒を劇的に改良しハーバー・ボッシュ法よりも温和な条件でアンモニアを合成する触媒を創成します。
- ③第一原理計算を駆使しアンモニア分解・合成プロセスを解析することで、触媒の設計指針を提示します。



ギ酸の脱水素化反応による高圧水素の高効率製造技術の開発

姫田 雄一郎 (独)産業技術総合研究所エネルギー技術研究部門 主任研究員

本研究では、水中100℃以下の温和な条件下、高性能・高エネルギー効率で、ギ酸から一酸化炭素を含まない“高圧・高品質水素”の連続供給を可能とする技術開発を目標とします。具体的

には、実用に適した温度領域で、低環境負荷型かつ高性能なギ酸分解触媒の開発と、ギ酸から発生する高圧ガスを利用した簡便な水素の濃縮・精製プロセスの構築を行うことにより、他の化学系液体燃料からでは得られない優れた特性を持つ水素供給システムの開発を行います。



新規固体酸化物形共電解反応セルを用いた革新的エネルギーキャリア合成技術(キャリアファーム共電解技術)の開発

藤代芳伸 (独)産業技術総合研究所先進製造プロセス研究部門 研究グループ長

本研究では、再生可能エネルギーを有効利用するために、輸送・貯蔵の観点から既存のインフラ設備を利用できるジメチルエーテル(DME)やメタン等の革新的なエネルギーキャリア高効率合成技術を開発し、国内のエネルギー産業や化学産業の発展に寄与することを目指します。

具体的には、多段式電気化学セル製造技術やその触媒機能電極技術等を開発し、従来の技術では困難であった水蒸気と二酸化炭素の高効率かつ同時電気分解(共電解)技術を開発し、燃料合成電極技術を効果的に融合することで、効率を飛躍的に高めたエネルギーキャリア直接合成技術(キャリアファーム共電解技術と呼ぶ)を開発します。



エネルギー高効率利用のための相界面科学

戦略目標

エネルギー利用の飛躍的な高効率化実現のための相界面現象の解明や高機能界面創成等の基盤技術の創出



研究総括

笠木 伸英

東京大学 名誉教授(独)科学技術振興機構研究開発戦略センター 上席フェロー



研究総括補佐

橋本 和仁

東京大学大学院工学系研究科 教授

本研究領域は、豊かな持続性社会の実現に向けて、エネルギー利用の飛躍的な高効率化を実現するため、エネルギー変換・輸送に関わる相界面現象の解明や高機能相界面の創成などの基盤的科学技術の創出を目的とします。

具体的には、様々な相界面現象の基礎学理や制御・最適化技術を深化させることによって、エネルギー損失の大幅な減少を可能とする相界面、あるいは、高効率エネルギー利用のための新たな高機能相界面を創造することに挑戦します。そのためには、ナノ、メソ、マクロといった異なるスケールの現象を統合的に解析・設計するための技法、相界面構造を制御・最適化するための理論的手法などを開拓することなどが重要です。さらに、これらの先端的な基礎研究の成果を、実際の機器やシステムの設計に効果的に適用し、それらの飛躍的性能向上、低炭素化、低コスト化に繋げることが重要です。

したがって、本研究領域では、エネルギーの高効率利用に向けた相界面におけるエネルギー変換・輸送機構の解明、マルチスケールの相界面現象を総合的に解析・設計するための計測、モデリング、シミュレーション技術の開発、相界面構造を制御・最適化するための数理科学的な手法などの基盤技術を創出するとともに、機器やデバイスの理論的最高性能を実現するための高機能相界面を創成することを最終目標とします。こうした目標を達成するために、既存の専門分野を越えた、あるいは異なる分野の科学的知識を融合した、総合的な取り組みを奨励します。

領域アドバイザー

- | | |
|--------|---|
| 江口 浩一 | 京都大学大学院工学研究科 教授 |
| 岡崎 健 | 東京工業大学大学院理工学研究科 教授 |
| 加藤 千幸 | 東京大学生産技術研究所
革新的シミュレーション研究センター センター長・教授 |
| 栗原 和枝 | 東北大学原子分子材料科学高等研究機構
多元物質科学研究所 教授 |
| 齋川 路之 | (財)電力中央研究所
エネルギー技術研究所 副研究参事 |
| 中戸 義徳 | 大阪大学 産業科学研究所 特任教授 |
| 萩原 剛 | (株)東芝電力・社会システム技術開発センター
機械システム開発部 部長 |
| 宮野 健次郎 | (独)物質・材料研究機構 フェロー |
| 吉田 真 | 京セラ(株)部品研究開発統括部長 統括部長
総合研究所 所長 |
| 渡辺 政廣 | 山梨大学燃料電池ナノ材料研究センター
センター長・教授 |

平成23年度採択

実環境計測に基づく高温電極の界面領域エンジニアリング

川田達也

東北大学大学院環境科学研究科 教授



固体酸化物形燃料電池(SOFC)はエネルギー安定供給と低炭素化とを両立させるシステムです。本格的実用化の鍵となるのが電極界面の最適化ですが、複雑な界面現象の素過程を把握することは困難でした。そこで本研究では、界面領域をナノ、ミクロ、マクロのマルチスケールで捉え、それぞれの挙動を実環境下もしくはそれに近い環境で測定する計測法を開発・整備・統合し、界面領域設計のエンジニアリングを可能にすることを目指します。

固体酸化物形燃料電池電極の材料・構造革新のためのマルチスケール連成解析基盤

古山通久

九州大学福盛フロンティア研究センター 教授



固体酸化物形燃料電池の高効率化のためには、電池内の反応・輸送現象に伴って生じる不可逆的な損失の低減が重要です。本研究では、時間・空間スケールの異なる複数のシミュレーション技術を連係するとともに実験計測と協働することで、電極の三相界面における現象を解明し、その微構造制御に基づく高活性化に挑戦します。化学系・機械系・材料系の多様な知識を集積することにより、材料と構造の両面から固体酸化物形燃料電池の電極の設計革新を目指します。

固気液相界面メタフルイデックス

高田保之

九州大学大学院工学研究科 教授



気液相変化や吸脱着など固気液相界面における熱物質移動の素過程はエネルギーシステムの性能を大きく左右します。本研究では、ナノ構造もたらす機能をマクロな流体現象へ積極的に利用することで既存性能の超越を目指す新しい学理(メタフルイデックス)を提起します。濡れ性、表面粗さ、空隙率など従来のマクロスケールの指標を超越した複合構造の最適設計によって飛躍的に高効率な熱物質移動界面を創製します。

ナノとマクロの相界面と物質移動ナノサイクル

高柳邦夫

東京工業大学大学院理工学研究科 特任教授



ナノ構造とマクロ構造がコンタクトしたNano-in-Macro相界面での物質移動を研究します。エネルギーや環境に重要とされているリチウムイオン電池やナノ粒子触媒などは、互いに接合した異相間をイオンや電荷が移動しています。ナノとマクロ間には特殊な相界面が創られ、イオン・電荷・組成などの物質移動ナノサイクルを制御します。本研究では、エネルギー高効率利用に資するため、世界最高分解能をもつ0.5Å分解能収差補正電子顕微鏡法を活用して、これらの物質移動ナノサイクルを明らかにします。

界面科学に基づく次世代エネルギーへのナノボラス複合材料開発

陳 明偉

東北大学原子分子材料科学高等研究機構 教授



本研究では、従来のキャパシタの持つ高い出力密度に匹敵し、且つ、既存のリチウム2次電池を凌駕するエネルギー密度をもった、ナノボラス複合金属を基軸にした次世代エネルギーデバイスを創出します。エネルギーデバイスは、ナノ構造やナノ組織の表面・界面を通じて機能が発揮されるため、高性能電子顕微鏡、その場ラマン分光法、第一原理計算、分子動力学法の視点から、界面で原子・分子レベルでの現象を明らかにし、さらなる発見や改良に結びつけます。

平成24年度採択

多孔性電極中のイオン輸送現象の解明と高出力電池への展開

安部武志

京都大学大学院工学研究科 教授



リチウムイオン電池に代表される蓄電池を高速に充放電反応させるためには、蓄電池に用いられている電極中でイオンと電子が速やかに動く必要があります。本研究では、これまでよく知られていない電池活物質、導電助剤、バインダーからなる複雑な構造を有する電極内のイオンの動きを明らかにし、高速にイオン移動が生じる電極の設計指針を与えます。これにより速やかなイオン移動を達成し、電池の充放電反応の高速化を目指します。

酸化物半導体ブリカーサーを用いる相互侵入型無機・有機(無機)バルクヘテロナノ界面の一括構築と太陽電池への応用

早瀬修二

九州工業大学大学院生命体工学研究科 教授



本研究は低コスト・高効率を狙った新太陽電池に関するものです。一般に太陽電池は多くの層が必要であり、それらの層を逐次作製するためセル作製に時間がかかり、高コストの原因の一つになっていました。本研究では太陽電池の心臓部である電荷分離界面を一度の塗布で作製できる新プロセス、新材料、新素子構造を設計します。①計算化学研究者、②化学合成研究者、③分光研究者、④プロセス研究者が結集し最適な電荷分離界面を設計し実現することによって低コスト・高効率太陽電池を目指します。

革新的アニオン導電性高分子を用いた三相界面の創製とアルカリ形燃料電池への展開

宮武健治

山梨大学クリーンエネルギー研究センター 教授



アルカリ形燃料電池の高性能化・高耐久化の最重要課題である、①安定なアニオン導電性高分子の開発、②高性能な単金属系電極触媒の開発、③反応場を制御した三相界面の創製、に取り組みます。共役イオン型アニオン導電性高分子とナノカプセル法により調製する単金属ナノ粒子触媒を組み合わせて電極触媒層を作製し、燃料の酸化反応や酸素の還元反応が効率よく進行する電極触媒構造を明らかにします。最適化した電極触媒層とアニオン導電性高分子薄膜を用いて、アルカリ形燃料電池の性能と耐久性の大幅な向上を目指します。

エネルギー変換計算科学による 相界面光誘起素過程の設計

山下晃一 東京大学大学院工学系研究科 教授



太陽光エネルギーの利用拡大のカギを握る技術を“相界面光誘起素過程”の観点からとらえ、各技術で求められる素過程の制御と最適化について理論化学・計算化学により解析します。エネルギー変換技術として有機系太陽電池と光触媒反応を取り上げ、有機高分子、遷移金属酸化物、Ⅲ-Ⅴ族化合物半導体、カーボンナノチューブ、グラフェンを基礎材料として相界面を構築し、相界面構造、不純物ドーピング、構造欠陥等の複合的要因を制御、最適化するためのエネルギー変換計算科学を推進します。

平成25年度採択

超低摩擦機械システムのための トライボ化学反応を制御した ナノ界面創成

足立幸志 東北大学大学院工学系研究科 教授



機械のエネルギー損失の多くを占めている「摩擦」を大幅に減少させるための研究を行います。摩擦は、材料や摩擦条件など数多くの因子により大きく変化するため低摩擦界面を理論的に設計することは困難であると認識されています。これに対し本研究では、摩擦によって自己形成されるナノ界面に着目し、機械のみならず材料、化学、物理の視点から摩擦により誘起されるトライボ化学反応を解明し制御することにより超低摩擦を実現するナノ界面層の創製を目指します。

相界面制御法による極低反射率の 達成と結晶シリコン太陽電池の 超高効率化

小林 光 大阪大学産業科学研究所 教授



シリコンウェーハを過酸化水素とフッ化水素酸の溶液に浸し、白金触媒体に接触させるだけで、瞬間的に表面にシリコンナノクリスタル層が形成されます。その結果、反射率がほぼ零となります。これを結晶シリコン太陽電池に利用すると、大きな光電流が得られます。シリコンナノクリスタル層は原子レベルの欠陥をほとんど含んでおらず、表面を不活性にする処理を用いると、高い光起電力も得られます。したがって、低コストの下で結晶シリコン太陽電池を高効率化することができます。

セラミックスヘテロ層における 界面電磁場制御と熱エネルギー利用

長尾忠昭 (独)物質・材料研究機構国際ナノアーキテクトニクス研究拠点 グループリーダー



セラミックス、ガラスのヘテロ薄膜の表界面や不純物に起因する低次元電磁場応答現象をベースに、高い赤外フィルタリング特性、熱吸収輻射特性、あるいはエネルギー変換特性をもつ材料・デバイスを開発するための学理・方法論を構築します。元素戦略的な観点からの材料探索を進め、それらをナノファブリケーション技術や電磁場制御技術と組み合わせ、新しい熱エネルギー変換材料・デバイスの創成に挑戦し、低炭素化社会実現に資するナノ材料工学を開拓します。

海洋メタンハイドレート層の マルチスケール界面輸送現象の 解明と大規模メタン生成への展開

圓山重直 東北大学流体科学研究所 教授



大規模メタン産出に資するため、海洋メタンハイドレート(以下MHとする)層からメタンを抽出するメカニズムの解明を目指します。本研究では、MH層の固・気・液ミクロ界面現象を観察・解析し、マクロスケール熱物質移動と化学反応のモデル化に繋げます。これらの理解を基に、実際のメガスケールの高圧MH地層内のメタン生成へ展開し、新分野の相界面科学テクノロジーとしてグリーン・イノベーションに貢献します。

二酸化炭素資源化を 目指した植物の 物質生産力強化と 生産物活用のための 基盤技術の創出

戦略目標

二酸化炭素の効率的資源化の実現の
ための植物光合成機能やバイオマスの
利活用技術等の基盤技術の創出



研究総括
磯貝 彰

奈良先端科学技術大学院大学
名誉教授

本研究領域では、植物の光合成能力の増強を図るとともに、光合成産物としての各種のバイオマスを活用することによって、二酸化炭素を資源として利活用するための基盤技術の創出を目的とします。

具体的には、植物の物質生産能力の基本である光合成の制御機構を光合成産物の代謝や転流、及び窒素同化などとの相互作用も含めて統合的に理解し、それに基づいて光合成能力を向上させる基盤技術についての研究を推進します。また、植物の多様な環境への適応機構の解明に基づいた光合成能力向上や炭素貯留能向上、及び有用バイオマス生産のための基盤技術の創出を目指します。さらには、植物の物質生産能力を最大限に活用するためのバイオマス生成・分解機構の理解とその活用技術の研究を推進します。これらの研究を推進するにあたり、二酸化炭素を資源化する革新的技術の開発までを見据えた、植物科学研究とバイオマス利活用研究の連携や融合にも取り組みます。

領域アドバイザー

坂 志朗	京都大学大学院エネルギー科学研究科 教授
佐々木 卓治	東京農業大学総合研究所 教授
佐藤 文彦	京都大学大学院生命科学研究所 教授
篠崎 一雄	(独)理化研究所環境資源科学研究センター センター長
田中 良和	サントリーグローバルイノベーションセンター(株) 研究部 部長
土肥 義治	(公財)高輝度光科学研究センター 理事長
西澤 直子	石川県立大学 生物資源工学研究所 教授
長谷 俊治	大阪大学蛋白質研究所 教授
東山 哲也	名古屋大学 WPIトランスフォーマティブ生命 分子研究所 教授
福田 裕穂	東京大学大学院理学系研究科 副学長・教授
山谷 知行	東北大学大学院農学研究科 教授

平成23年度採択

構造と進化の理解に基づく 光合成の環境適応能力の強化

鹿内利治

京都大学大学院理学研究科 教授

近年、日本の研究者は、世界の光合成研究の飛躍的な進展に大きく貢献してきました。その一つは、光合成反応を原子のレベルで理解することで、もう一つは、陸上の過酷な光環境に適応するための光合成調節メカニズムの解明です。この成果に基づき、光合成装置の革新的な改変と植物の環境適応戦略のシナリオの書き換えを行います。高い光合成活性を維持しながら過酷な栽培環境に適応できる、「強くしてしなやかな光合成装置を備えた植物」のデザインを行います。



葉緑体機能改変による ステイグリーン植物の創出

田中 歩

北海道大学低温科学研究所 教授

ステイグリーンは、葉の緑色が長く維持される現象で、その機構解明と制御により光合成能力向上への貢献が期待できます。光合成や葉緑体機能に関する研究の発展により、新しい手法によるステイグリーンの誘導の可能性が生まれてきました。本研究では、光合成の改変や葉緑体の品質管理・機能強化、およびステイグリーン関連遺伝子の単離を通じて、光合成能力を長く維持する植物の作製を目指すとともに、葉緑体の形成・機能維持・分解の基本的過程の解明を目的とします。



将来の地球環境において最適な 光合成・物質生産システムをもった 強化植物の創出

彦坂幸毅

東北大学大学院生命科学研究所 教授

大気中の二酸化炭素濃度の増加や温暖化など、地球環境は急速かつ大きく変化しています。本研究は、将来の地球環境において最適な光合成・物質生産システムをもつ植物の創出を目的とします。野生植物のもつ環境適応能力を利用するアプローチと、誘発突然変異体を高効率でスクリーニングするアプローチにより、将来の地球環境での生産向上に関連する遺伝子を探索します。さらに、遺伝子組換えの手法に頼らず、自然変異・突然変異の掛け合わせから高効率システムの選抜を行う手法を開発します。



電磁波応答性触媒反応を介した 植物からのリグニン系機能性ポリマー の創成

渡辺隆司

京大学生存圏研究所 教授

本研究では、植物細胞壁を固めるリグニンへの親和性と電磁波吸収能を賦与した新規触媒を合成するとともに、周波数を連続的に変化させることができる電磁波化学反応装置を開発し、電磁波の特性を活かした高効率リグニン分離・分解反応系を構築します。また、リグニンを含む植物の包括精密構造解析と電磁波反応を組み合わせて、リニア型リグニンの分離法やモノマーへの分解法、精製法を開発し、強度、耐溶性、分散性、耐衝撃性、紫外線吸収特性などに優れた芳香族ポリマーに変換します。



平成24年度採択

植物ホルモン間クロストークと化学・ 生物学的制御技術を利用した バイオマス高生産性植物の開発

浅見忠男

東京大学大学院農学生命科学研究科
教授

植物の生活環に関わる体内反応の多くは、各植物ホルモンを介して促進的もしくは抑制的に制御されていますが、最近になり植物ホルモン間の相互作用(クロストーク)の存在が分子レベルで明らかになってきました。そのため、バイオマス生産に関わる体内反応の多くも、各植物ホルモン間のクロストークを利用することで制御が可能です。本研究ではこのクロストークの橋渡しとなっている各植物ホルモン共通の情報伝達因子、およびその伝達機構の解明、そしてクロストークを制御できる化学薬剤の創製を目的とし、遺伝子制御技術と化学制御技術の融合による総合的な植物バイオマス生産性の向上を目指します。



DNA倍加誘導系の確立による 高バイオマス植物の創出

梅田正明

奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエ
ンス研究科 教授

多くの植物種ではDNA倍加により細胞の肥大化と器官の成長が促進されますが、バイオマス増産が望まれているポプラ・イネなどでは、DNA倍加はほとんど起きません。そこで、本研究では非DNA倍加植物でDNA倍加を誘発する技術開発を行い、シンク器官の巨大化を実現します。DNA倍加は細胞の肥大化とともに代謝産物の高蓄積をもたらすので、物質生産性を飛躍的に向上させることにより、二酸化炭素の資源化に貢献します。



シンク／ソース同時改良による 植物生産性強化の基盤開発

重岡 成

近畿大学農学部バイオサイエンス学科
教授

単位面積当たりの収穫量が大きいサツマイモやジャガイモに、二酸化炭素固定および根の発達に関与する遺伝子を導入し、生産性の強化を行います。さらに、植物生産機能強化の技術基盤を開発するため、個々の遺伝子の生産機能強化機構を分子レベルで解明するとともに、ソースとシンク間の代謝連携の解析にも取り組みます。高生産植物のデザインと、それらの生産機能の圃場での評価を通して、植物による二酸化炭素資源化への貢献を目指します。



植物バイオマス原料を利活用した 微生物工場による新規バイオポリマー の創製および高機能部材化

田口精一

北海道大学大学院工学研究院 教授

植物バイオマス由来のグルコースなどの糖類や脂肪酸を原料として、新しいタイプのバイオポリマーを生成する微生物工場の開発を行います。酵素進化工学と代謝工学によって最適化される微生物工場によって生産される高光学純度ポリマーは、共重合化の制御により多様な物性の発現が期待されます。また、新たに創出するバイオマス結晶核剤により成形性を向上させ、高機能な繊維、ナノファイバー、フィルムなどへの部材化を行います。



高速ジェノタイピングを利用した エネルギー作物の テラーメード育種技術の開発

堤 伸浩 東京大学大学院農学生命科学研究科 教授

飼料用作物として栽培されているソルガムは、バイオエネルギー原料としても高い潜在能力を持っています。バイオエネルギー作物として実用化するためには、旺盛な生育を示すとともに、エタノールに容易に変換可能な成分を多量に含む品種の育成が必要不可欠です。本研究では、最新のゲノム解析の手法を駆使して高速で品種育成するための新たな手法を確立し、エタノール生産が実際に計画されている栽培地域を対象として、それぞれの地域環境ごとに最適化した品種を作出するための技術の開発を行います。



エピゲノム制御ネットワークの理解に 基づく環境ストレス適応力強化および 有用バイオマス産生

関 原明 (独)理化学研究所環境資源科学研究センター
チームリーダー

本研究では、環境ストレス適応におけるエピジェネティックな制御機構の解明を通して、環境ストレス適応力や物質生産力に関与する新規な制御ネットワークの発見を目指します。さらに、そのネットワークの活用により、植物の環境ストレス適応力を上昇させるとともに、物質生産力を生かした二酸化炭素資源化のブレイクスルー技術を開発します。環境ストレス適応力強化作物による耕地面積拡大と植物自体の物質生産力の活性化の相乗効果により二酸化炭素資源化への貢献を目指します。



平成25年度採択

作物の地下茎による栄養繁殖化に 向けた基盤技術の開発

芦刈基行 名古屋大学生物機能開発利用研究センター
教授

植物は「種子繁殖」と種子に依存しない「栄養繁殖」という2つの繁殖様式を進化させました。栄養繁殖性は植物の旺盛な生育を可能にしますが、その分子機構はほとんど解明されていません。本研究課題では、栄養繁殖のひとつである地下茎形成の分子機構の解明とバイオマス生産増強への活用について、イネの多様性を利用して多面的に解析を展開し、二酸化炭素資源の有効活用を目指した基盤技術の開発に取り組みます。



新規セルロース系ナノ素材の表面構造 および集積構造制御による炭素マ テリアルストリームの創成

磯貝 明 東京大学大学院農学生命科学研究科
教授

独自開発したセルロース系ナノ素材について、その特性と機能を制御する手法を、理学―農学―工学融合型の研究体制によって構築します。これらのバイオ系ナノ素材を、先端部材にマテリアルとして蓄積・利用することで、植物バイオマス由来の二酸化炭素の資源化―固定化を進め、森林産業と先端産業を結びつける新しい炭素マテリアルストリームを創成します。これらの研究開発を通じて、循環型社会基盤の構築に寄与し、新グリーンイノベーション技術で世界の先頭に立つことを目指します。



高性能イミダゾール系バイオプラス チックの一貫生産プロセスの開発

大西康夫 東京大学大学院農学生命科学研究科
教授

本研究では、植物バイオマスを原料とした新たな素材とその用途の開発により、二酸化炭素資源化にイノベーションを起こすことを目指します。具体的には、高性能バイオプラスチックであるポリベンズイミダゾールをバイオマスから生産する一貫プロセスの開発に向け、芳香族ポリマー原料化合物を生産する微生物の創製、当該化合物のバイオマスからの大量発酵生産系の構築、バイオ由来芳香族モノマーを用いたポリマー合成と性能評価に取り組みます。



海洋生物多様性及び生態系の保全・再生に資する基盤技術の創出

戦略目標

海洋資源等の持続可能な利用に必要な海洋生物多様性の保全・再生のための高効率な海洋生態系の把握やモデルを用いた海洋生物の変動予測等に向けた基盤技術の創出



研究総括

小池 勲 夫

東京大学 名誉教授

本研究領域では、海洋の生物多様性および生態系を把握するための先進的な計測技術と将来予測に資するモデルの研究開発を行い、これらを保全・再生するために必要な基盤技術を創出することを目的とします。

具体的には、海洋の生物多様性および生態系の研究で現在ボトルネックとなっている、環境を含む生物データの取得技術とその将来予測に注目し、(1)海洋生物やその周辺環境の広域・連続的なセンシング・モニタリング技術、生物種の定量把握や同定の効率化、および生態系ネットワークの解明等による基盤的な生物・環境データの集積に資する先進的な技術等の開発、(2)生態系や生物多様性の変動を把握し、生態系の将来予測に貢献する新規モデルの開発、研究を対象とします。(1)、(2)いずれの研究においても対象とする生物群集や現象等を明確にする必要があります。また開発ターゲットに即した海洋現場での調査・モニタリングによる実証が要求されるため、その分野の研究者との共同研究を行うことも必要です。ただし、調査観測やモニタリングのみの研究は対象としません。

従来の海洋研究の壁を乗り越えるため、工学やライフサイエンス等を専門とする幅広い分野の研究者と海洋生物・生態研究者との共同研究を重視します。

このような研究を通して、生物への影響を考慮した海洋資源の持続的な利用や海洋保護区の設定などの海洋環境保全策の提示に貢献することが期待されます。

領域アドバイザー

青木 一郎	東京大学 名誉教授
岸 道郎	北海道大学大学院水産科学研究院 特任教授
中田 薫	(独)水産総合研究センター研究推進部 研究主幹
西田 睦	琉球大学 理事・副学長
藤井 輝夫	東京大学生産技術研究所 教授
松田 裕之	横浜国立大学環境情報研究院 教授
三宅 亮	東京大学大学院工学研究科 教授
安岡 善文	情報・システム研究機構 監事
矢原 徹一	九州大学大学院理学研究院 教授
和田 英太郎	京都大学 名誉教授

平成23年度採択

海洋生物の遠隔的種判別技術の開発

赤松友成

(独)水産総合研究センター水産工学研究所グループ長

海の生き物の種類ごとの分布や動きが天気図のようにインターネットで配信されれば、多様な生物相がひと目でわかり、海洋生物資源の持続的な利用と環境保全の双方に資する基盤技術となることが期待されます。本研究では、見たり触ったりせずに海洋生物の種類と数を測る技術を開発します。生き物が海中で発する声や、生き物から反射してくる音を使って、種を同定し個体を数えます。世界最先端の音響観測システムを駆使し、プランクトンからクジラまで海洋生態系を構成するあらゆる生物と、それととりまく海洋開発や地震などの環境要因を遠隔的に判別できる技術を開発することが、本研究のゴールです。



センチメートル海底地形図と海底モザイク画像を基礎として生物サンプリングをおこなう自律型海中ロボット部隊の創出

浦 環

九州工業大学社会ロボット具現化センターセンター長・特任教授

本研究では、海底や海底近くに棲息する水産資源、熱水地帯やガスハイドレート地帯など深海のオアシスと呼ばれる場所の特殊な生態系を観測し、生物多様性を把握し、その変動の予測を可能にすることを目的として、100mx100m以上の広い海底面をcm以下の精度と数cmの水平分解能でマッピングする、さらにmmオーダーの分解能を持つ写真とそれを重ねて、三次元的な広がりを持つ四次元的に明らかにする、熱水地帯のプランクトンの採取や海底の特定の生物あるいは周辺環境をなす海底土等のサンプリングを行う、などの多彩なミッションを分担して行う高機能の自律型海中ロボット(AUV)を各種開発します。そして、AUV観測部隊を編成して鳩間海丘や鹿児島湾などに展開し、熱水地帯などの特殊な環境を時間変動を含め多面的に捕らえる新たな観測手法を実現します。ここでの観測結果をフィードバックすることでAUV機能をさらに向上させて、生物および生態観測の新たな世界を構築します。



超高速遺伝子解析時代の海洋生態系評価手法の創出

木暮一啓

東京大学大気海洋研究所 教授

近年の遺伝子解析技術の爆発的な進歩により、短時間に多量の遺伝子情報を得るとともに、バイオインフォマティクス技術を駆使してその情報解析を行うことが可能になってきました。本研究では、海洋から得た遺伝子およびその発現遺伝子を対象にした新たな解析技術を確認し、どのような環境下にとどのような生物がいて何をしているかを明らかにするとともに、そうした情報を統合した新たな生態系の診断技術の開発を目指します。



Digital DNA chipによる生物多様性評価と環境予測法の開発

五條堀 孝

情報システム研究機構・国立遺伝学研究所生命情報DBB研究センター遺伝情報分析研究室 特任教授

本研究では、東北地方を襲った大地震及び津波の沿岸域における海洋生物の多様性や海洋生態系への影響を把握することを目的に、微生物叢DNAの網羅的解析法と環境モニタリング法の開発を行います。被害のあった東北沿岸と被害のなかった海域に定点を定め、これらの技術を用いて、物理環境と海洋生態系の基礎となる微生物DNA叢のモニタリングを行い、それらを比較検討することによって、微生物叢の変化や環境回復の程度等を生物多様性の観点から評価します。本研究の成果は、海洋微生物生態系のより深い理解に貢献することが期待されています。



植物プランクトン群集の多様性に注目したナウキャスト技術開発

山中康裕

北海道大学大学院地球環境科学研究院教授

本研究は、西部北太平洋域における海洋生態系の根幹である植物プランクトン群集を研究対象として、その多様性の現況を把握するために(1)数値モデリング、(2)人工衛星を用いた地球観測、(3)海洋での現場観測を用いて、植物プランクトン群集の多様性の形成・維持・消滅機構を解明します。そして、人工衛星から得られる物理環境や植物プランクトン群集を海洋生態系モデルに同化させることでナウキャスト(現況予測)の基盤技術を開発し、生物多様性保全や水産資源変動予測等に貢献することを目指します。



平成24年度採択

海洋生態学と機械学習法の融合によるデータ不足下の生態系評価手法の開発

岡村 寛

(独)水産総合研究センター中央水産研究所資源管理研究センター資源管理グループグループ長

海洋資源を持続的に利用していくためには、環境や漁業などの人間活動が海洋の生物多様性にどれだけ影響を与えるのかを知る必要があります。しかし、海洋生態系の評価に利用できるデータは限られており、また大きな不確実性を持っています。本研究では、新しい統計学的手法や機械学習手法と呼ばれる柔軟な方法を用いることにより、不確実で限られたデータのもとでも生態系の評価・予測を行えるような生態系モデルの開発を目指します。それにより、生態系の保全・再生に大きな貢献ができることが期待されます。



ハイパー・マルチスペクトル空海リモートセンシングによる藻場3次元マッピング法の開発

小松輝久

東京大学大気海洋研究所 准教授

藻場は、水産資源の供給、栄養塩のリサイクルなど多くの生態系サービスを提供しています。持続的な沿岸域の発展には藻場が減少しないように適切に管理する必要があります。そのためには、藻場の種類、分布、バイオマスを正確に計測できる装置の開発が望まれています。本研究では、これらのデータを、様々な波長の光で検出できる光ハイパースペクトルセンサーと超音波で検出できる超音波マルチビームセンサーとともに、これらの装置を搭載して自動取得でき、陸上でモニターできる水陸離発着可能な小型無人機と無人小型艇を開発します。



北太平洋域における低次生態系の動的環境適応に基づいた新しい生態系モデルの開発

Sherwood Lan Smith

(独)海洋研究開発機構地球環境観測研究開発センター 主任研究員

海洋生態系モデルの現状の課題は、多様で複雑な生態系をいかに現実的に表現するかにあります。しかし、そのためにモデル構造を複雑にすれば、結果の不確実性が増すだけでなく、大きな計算機資源を要することから地球規模でモデルを動かすことは困難です。この研究では、プランクトンの適応戦略を考慮することにより、単純な構造でありながら地域から全球規模の生態系変動をより現実的に再現できる、画期的で新しい生態系モデルの開発を目指します。



シングルセルゲノム情報に基づいた 海洋難培養微生物メタオミックス解析 による環境リスク数理モデルの構築

竹山 春子 早稲田大学理工学術院 教授

海洋生態系を健全に維持するためには、生物・化学・物理因子の大規模な情報を基にした海洋生態系の正確な把握とともにリスク予測を可能とするモデル構築が必要です。そのために、本研究では、多様な環境を有する沖縄浅海領域生態系を対象に、高解像度な海洋微生物情報として難培養微生物のシングルセルゲノムを取得して、そのデータを基にした次世代型のメタオミックス解析を行います。これらのデータとほかの環境因子を総合して環境リスク数理モデルを構築します。



海洋生物群集の非線形応答解明の ためのリアルタイム野外実験システムの 開発

仲岡 雅裕 北海道大学北方生物圏フィールド科学センター 教授

現在の海洋では、乱獲、水質悪化、水温上昇、海洋酸性化などの多数の要因による環境変動が同時に進行しているため、海洋生物の多様性の変化を正確に予測することが非常に困難な状況です。これを解決するためには、野外で実際に複数の環境要因を同時に操作して、生物群集の応答を連続的に観察する方法を開発することが有効です。私たちは、アマモ場を対象に、このようなリアルタイム野外実験システムFORTESを開発します。



黒潮と内部波が影響する沿岸域における 生物多様性および生物群集のマルチス ケール変動に関する評価・予測技術の創出

山崎 秀勝 東京海洋大学大学院海洋科学技術研究科 教授

さまざまなスケールの物理現象が沿岸域の生態系にどのような影響を及ぼしているかを定量的に評価するため、生物多様性を予測するモデルを構築します。対象とする生物は、主に植物プランクトンや動物プランクトンです。本研究課題は生物多様性統計モデル、新たなプランクトン生態モデルおよび高精度の3次元水理モデルの開発と、これらのモデル開発に必要なデータを収集するためのモニタリングシステムを構築します。さらに、これらを融合させて、生物多様性の予測と検証を行います。



平成25年度採択

海洋生態系の酸性化応答評価のための 微量連続炭酸系計測システムの開発

茅根 創 東京大学大学院理学系研究科 教授

大気二酸化炭素濃度の上昇による海洋酸性化によって、サンゴや石灰藻などが石灰質の殻をつくれなくなることが危惧されています。本研究の目標は、海洋酸性化に対する海洋生態系の応答を明らかにするために必要な海洋のpH-アルカリ度を、微量連続で測定するコンパクトな装置を開発することです。これによって、海洋生態系の酸性化応答を高い時間空間分解能で評価・予測することができます。



環境DNA分析に基づく魚類群集の 定量モニタリングと生態系評価手法 の開発

近藤 倫生 龍谷大学理工学部 教授

海洋の漁業資源を持続的に利用したり、魚種の生物多様性を守るためには、どのような魚種がどこにどれくらい生息しているかを知ることが不可欠です。本研究では海水中に含まれる魚由来のDNA（環境DNA）の分析に基づき、迅速かつ定量的に魚類の生物量や種構成、遺伝的特徴を把握する新しいモニタリング手法を開発します。この手法により、漁獲の行えない海洋保護区や、生物試料採取が困難な汚染水域における魚類相の定量把握・生態系評価も可能となります。



沿岸生態系の多様性機能評価のため の多元素同位体トレーサー技術の 開発

陀安 一郎 京都市立大学生態学センター 准教授

本研究では、沿岸生態系食物網構成種の軟組織（筋肉や臓器など）に含まれる、炭素や窒素などの各種軽元素安定同位体比を用いた最新の食物網解析手法とともに、硬組織（耳石や骨など）に含まれる、ストロンチウムなどの重元素同位体比を用いた最新の陸域起源物質解析手法を基にして、沿岸生態系食物網の構造および構成種の移動履歴を明らかにする画期的な多元素同位体トレーサー技術を開発します。



極微量長半減期同位体を用いた革 新的な海洋生態系・物質動態トレース 技術の創出

永田 俊 東京大学大気海洋研究所 教授

本研究では、海水中に極微量に存在する長半減期同位体である炭素14とヨウ素129の分析技術を高度化し、海洋生物の行動・採餌履歴（空間軸）や、生態系における有機物の循環速度（時間軸）についての情報を得るための新手法を開発します。これを通して、生態系・生物多様性研究の新しい展開を支える基盤ツールが整備され、生態系の保全・管理を効率的に進めるうえで必要な科学的情報が得られることが期待されます。



データ高回収率を実現するバイオリギ ング・システムの構築 ～魚類の個体 群・群集ダイナミクス解明に挑む～

宮下 和士 北海道大学北方生物圏フィールド科学センター 教授

海洋生態系の理解には、魚類を中心とした高次消費者のモニタリングが欠かせません。回遊魚に電子記録計・発信機を装着し、その行動を計測するバイオリギングが注目されていますが、機器を大量に装着・放流するには、莫大な費用が必要で、また機器の回収率も低いのが現状です。本研究ではこれらの制約を新しい技術（低価格・大容量小型および多機能記録計、音響通信によるデータ回収システムの開発）で克服し、海洋生態系研究にブレイク・スルーを起こします。



藻類・水圏微生物の 機能解明と制御による バイオエネルギー創成の ための基盤技術の創出

戦略目標

水生・海洋藻類等による石油代替等の
バイオエネルギー創成及びエネルギー
生産効率向上のためのゲノム解析技術・
機能改変技術等を用いた成長速度
制御や代謝経路構築等の基盤技術の
創出



研究総括
松永 是
東京農工大学 学長

本研究領域は、藻類・水圏微生物を利用したバイオエネルギー生産のための基盤技術創出を目的とします。藻類・水圏微生物には、高い脂質・糖類蓄積能力や多様な炭化水素の産生能力、高い増殖能力を持つものがあることに着目し、これらのポテンシャルを活かした、バイオエネルギー創成のための革新的な基盤技術の創出を目指します。

具体的には、近年急速に発展したゲノミクス・プロテオミクス・メタボロミクス・細胞解析技術等を含む先端科学も活用し、藻類・水圏微生物の持つバイオエネルギーの生産等に有効な生理機能や代謝機構の解明を進めるとともに、それらを制御することによりエネルギー生産効率を向上させるための研究を対象とします。さらに、バイオエネルギー生産に付随する有用物質生産や水質浄化等に資する多様な技術の創出に関する研究も含まれます。

将来のバイオエネルギー創成につながる革新的技術の実現に向けて、生物系、化学系、工学系などの幅広い分野から新たな発想で挑戦する研究を対象とします。

領域アドバイザー

石倉 正治	王子ホールディングス株式会社研究開発本部 開発研究所 上級研究員
井上 勲	筑波大学生命環境系 教授
大倉 一郎	東京工業大学 名誉教授
大竹 久夫	大阪大学大学院工学研究科 教授
大森 正之	東京大学 名誉教授
嵯峨 直恒	弘前大学食料科学研究所 所長・教授
竹山 春子	早稲田大学理工学術院 教授
田畑 哲之	(公財)かずさDNA研究所 所長
民谷 栄一	大阪大学大学院工学研究科 教授
横田 明穂	奈良先端科学技術大学院大学 バイオサイエンス研究科 教授
横山 伸也	鳥取環境大学環境学部 教授

平成22年度採択

海洋性アーキアの代謝特性の 強化と融合によるエネルギー生産

跡見晴幸 京都大学大学院工学研究科 教授

本研究では真核生物や細菌とは異なる第3の生物界アーキア(古細菌)を構成する微生物に着目します。まず、アーキアが水素・メタン・イソプレノイドなどのバイオ燃料関連化合物を合成する機構およびキチン・キシランなどの余剰バイオマスを分解する機構の解明と強化を目指します。さらに、個々に強化したバイオ燃料合成やバイオマス分解に関わる機能および新たに同定した機能を、ゲノム同士の大規模組換えなどにより融合し、新しいバイオエネルギー生産能力を示す微生物の創製を目指します。



微細緑藻 Botryococcus brauniiの炭化水素生産・分泌機構 の解明と制御

岡田 茂 東京大学大学院農学生命科学研究科
准教授

微細緑藻 Botryococcus braunii(ボトリオコッカス ブラウニー)は光エネルギーと二酸化炭素を利用して、他の生物に例を見ないほど大量の液状炭化水素を生産し、細胞外へ放出します。この炭化水素は代替石油としての利用が期待できます。この生物が「なぜ」、「どのように」炭化水素を生産し、細胞外へ放出するのを、細胞および分子レベルで明らかにし、さらにそのメカニズムをより効率の良いものに改変することにより、微細藻類によるバイオ燃料生産技術の確立を目指します。



微細藻類の倍数化と 重イオンビーム照射によるバイオ燃料 増産株作出に関する新技術開発

河野重行 東京大学大学院新領域創成科学研究科
教授

微細藻類を用いたバイオ燃料生産を実用化するためには、自然の微細藻類をそのまま使うのではなく、穀類や園芸作物と同じように大量生産が可能な株を育種する必要があります。これまで、微細藻類には育種という発想はなく、ゲノムもほとんど解読されていませんでした。本研究では、園芸作物の品種改良で実績のある重イオンビームを微細藻類に照射して、形態に関する定量的データをもとにそれを選抜育種する、微細藻類に特化した革新的で先端的な、全ゲノム情報を基盤とした育種法の確立を目指します。



海洋ハプト藻類のアルケノン 合成経路の解明と基盤技術の開発

白岩善博 筑波大学生命環境系 教授

ハプト藻類に属する円石藻は石灰岩や原油・天然ガスの起源生物の1つと考えられており、現在の海洋でも膨大な二酸化炭素を固定する働きをもつ、光合成を行う植物プランクトンです。本研究では、円石藻によるアルケノンという脂質の合成能力を強化するため、遺伝子や代謝経路の解析・改変技術を駆使してその合成経路を解明し、多種類の中間代謝産物の生産を可能とする技術の開発を行います。そして、海水や海洋を利用するバイオ燃料や原油の代替となる工業原料の生産を強化するための基盤技術の確立を目指します。



シアノファクトリの開発

早出広司 東京農工大学大学院工学研究科 教授

本研究は海洋シアノバクテリアが持つ優れたバイオ燃料関連化合物生産能力に注目し、その生合成を合成生物学的アプローチにより設計・制御し、さらに、藻体からの当該化合物の回収プロセスまで一貫して設計した「シアノファクトリ」を開発することを目的とします。シアノファクトリは1)増殖・生産・凝集・溶解が光刺激によって制御できる海洋合成シアノバクテリアホスト、2)バイオ燃料関連化合物を生産するための遺伝子群、3)海洋合成シアノバクテリアホスト藻体からバイオ燃料関連化合物を回収するためのイオン液体を用いて抽出するプロセスから構成されます。



平成23年度採択

藻類完全利用のための 生物工学技術の集約

植田充美 京都大学大学院農学研究科 教授

豊富な大型藻類を原料とした「ものづくり」に向け、メタゲノムやセルロース利用微生物のゲノム情報から大型藻類の細胞壁多糖類などの化合物を分解する各種酵素等を探索し、それらの機能を細胞表層工学的手法により酵母等へ集積し、高機能エキスパート細胞触媒を創製します。この技術を中心として、大型藻類からバイオ燃料だけでなく、燃料電池発電や有用化合物生産を含む「大型藻類バイオリファインリー」の実現のための生物工学技術を集約した基盤技術の創製を目指します。



植物栄養細胞をモデルとした 藻類脂質生産系の戦略的構築

太田啓之 東京工業大学バイオ研究基盤支援総合センター 教授

多くの藻類は、植物のような貯蔵器官を持たず、光合成を行う細胞で貯蔵脂質の合成・蓄積を行います。そのため栄養飢餓などの限られた条件下で脂質の高生産が起こります。研究代表者らは最近、植物でも葉のような栄養細胞では、種子と異なり、必須元素であるリンの飢餓時に顕著な脂質蓄積が起こることを見出しました。本研究では、このような植物葉と藻類の脂質蓄積の共通性を基に、藻類脂質の高生産系を戦略的に構築することを目的とします。そのため、有用藻類のゲノムや栄養飢餓応答遺伝子の情報などを網羅した基盤情報の集積とデータベース化を行い、それらを駆使してDHAなど種々の有用脂肪酸類の高生産系を創製し、バイオ燃料や有用物質を藻類で高効率で生産するための基盤技術の創出を目指します。



ラン藻の硝酸同化系変異株を 利用した遊離脂肪酸の 高効率生産系の構築

小俣達男 名古屋大学大学院生命農学研究科 教授

本研究では、ラン藻による脂肪酸の大量生産系の構築を目指します。特色の第一は、細胞の増殖を抑制した状態でCO₂から脂肪酸を合成させて細胞外に放出させることにより、肥料コストを大幅削減する点、第二は光エネルギーを最大限に脂肪酸の生産に活用させることで安定な大量生産を可能にする点です。これにより、単位肥料量あたりの生産量を従来の10倍相当とし、細胞乾燥重量の4倍以上の脂肪酸生産を実現します。



ハイパーシアノバクテリアの 光合成を利用した含窒素化合物生産 技術の開発

久堀 徹 東京工業大学資源化学研究所 教授

窒素固定型シアノバクテリアは、大気中の窒素を直接同化し、細胞内でアミノ酸などの含窒素化合物を生成します。この過程では、窒素からアンモニアを生成し、これをアミノ酸などの合成に用いています。本研究では、遺伝子組み換えにより高効率でエネルギー同化する窒素固定型シアノバクテリアを開発し、その窒素代謝系を改変した変異株を作成して、高収率に含窒素化合物を生産する技術開発を行います。さらに、このシアノバクテリアを安定に大規模培養する技術を構築し、光合成による含窒素化合物の工業生産を実現するための基盤技術の開発を行います。



合成代謝経路構築による シアノバクテリアのバイオアルコール 生産

花井泰三 九州大学大学院農学研究院 准教授

本研究は、シアノバクテリア（ラン藻）に大規模な遺伝子組み換え技術を利用して外来遺伝子群を導入し、合成代謝経路（連鎖的な酵素反応）を構築することで、シアノバクテリアが本来生産しない化学物質（イソプロパノール等のバイオアルコール）を連続生産させるための基盤技術を構築することを目的としています。本研究により、火力発電所等の燃焼排ガスに含まれる二酸化炭素を原料として、石油代替燃料および化成品原料として活用できるバイオアルコール生産が可能となり、低炭素循環型社会の実現に貢献することが期待されます。



高バイオマス生産に向けた 高温・酸性耐性藻類の創出

宮城島進也 情報・システム研究機構国立遺伝学研究所新分野創造センター 特任准教授

紅藻は藻類の大分類群の一つであり、海洋バイオマスの基盤をなしています。研究代表者らは極限環境（高温・酸性等）に棲む紅藻“シノン”の100%ゲノム解読に成功し、更に遺伝子破壊・操作系を確立して、独自のモデル藻類解析系を構築しました。本研究ではこれら藻類と技術を用い、バイオマス生産に必須なCO₂同化や糖質・油脂合成の仕組みを明らかにして、有用な遺伝子の同定・導入を行い環境変動下でも高い生産性を持つ藻類の作出を目指します。



平成24年度採択

形質転換ユーグレナによる バイオ燃料生産基盤技術の開発

石川孝博 島根大学生物資源科学部 教授

微細藻類ユーグレナは、光合成により得た貯蔵多糖パラミロン（β-1,3-グルカン）から、バイオディーゼル燃料としての利用が期待されるワックスエステル（主成分は、ミリスチン酸C14とミリスチルアルコールC14）を大量に生産します。本研究では、ワックスエステル発酵経路とその調節機構の解明および関連有用遺伝子による形質転換技術を用いて、より高い光合成活性を持ちワックスエステル高生産可能な‘スーパーユーグレナ’作出のための基盤技術の確立を目指します。



海洋微生物発酵制御を基盤とした 大型藻類の完全資源化基盤技術の 開発

中島田 豊 広島大学大学院先端物質科学研究科 准教授

脱化石・原子力資源の世界的要請を背景に、海洋藻類の高効率エネルギー・資源化技術が求められています。そこで本研究では、海洋微生物が持つ耐塩性および海藻糖質代謝機能に着目し、海洋複合メタン生成菌群を活用した高効率メタン発酵技術を中心として、高塩条件下での前処理技術、高付加価値物質や金属の回収技術等を含む、海洋藻類のエネルギー・資源化システム実用化に必要な要素技術の確立を目指します。



太陽光を利用した独創的 クリーンエネルギー生成 技術の創出

戦略目標

異分野融合による自然光エネルギー変換材料及び利用基盤技術の創出



研究総括

山口 真史

豊田工業大学 スマートエネルギー
技術研究センター 特任教授・
センター長

本研究領域は、太陽光エネルギーを電気エネルギーに直接変換する太陽光発電技術を対象とし、さらには太陽光エネルギーにより水素等を生成する化学燃料生成技術、電気エネルギーと化学燃料を同時に生成する技術等も含め、将来の独創的クリーンエネルギー生成に資する研究開発を行います。

具体的には、太陽光発電技術として、シリコン系、化合物薄膜型、色素増感型、有機薄膜型、新型超高効率系の太陽電池開発、太陽光利用による有用物質・エネルギー生成技術として、水素などの有用物質生成、有用物質とエネルギーの同時生成等に関する研究開発を対象とします。

また、本研究領域は、従来技術の延長線上の単なる高効率化、長寿命化を追うのではなく、材料探索、基礎物性解析等、光吸収、電荷分離、材料劣化等の基本に立ち回り、場合によっては全く新しい原理により動作する材料、デバイスを目指す等、独創的かつ将来的な波及効果が大きな研究開発を目指すものです。そのため、対象となる研究分野は、物質科学とデバイス物理が融合した分野であり、この領域でのブレークスルー技術を開出するため、物理学、化学、電子工学等の異分野の研究者の英知を結集し、最先端のナノテクノロジーも駆使しつつ、異分野融合による研究開発を促進します。

領域アドバイザー

勝本 信吾 東京大学 物性研究所ナノスケール物性研究部門 教授

田中 誠 パナソニック(株) R&D本部
デバイスソリューションセンター
太陽電池担当専事

錦谷 禎範 JX日鉱日石エネルギー(株) 研究開発本部
中央技術研究所 エグゼクティブリサーチャー

長谷川 美貴 青山学院大学理工学部 教授

林 豊 (独)産業技術総合研究所ナノシステム研究部門
テクニカルスタッフ

元廣 友美 豊田中央研究所(株) シニアフェロー

平成21年度採択

高感度な 可視光水分解光触媒の創製

入江 寛 山梨大学クリーンエネルギー研究センター
教授

本研究は、太陽光に多く含まれる可視光照射のもと、水を完全分解できる光触媒材料を設計・創製し、水素を獲得することを通じて独創的クリーンエネルギー生成技術の開出に貢献するものです。既存の材料設計・探索指針の延長ではなく、新規戦略に基づく材料設計および新規機構に基づく水分解方法を提案し、可視光応答型水分解材料を創製します。さらに、高効率化のため、材料の形態(ナノチューブ、ナノ中空体など)をナノレベルで制御することによって反応サイトを空間的に分離する方法やヘテロ接続構造の最適化によって電荷分離効率を向上する方法などの検討を行います。

アモルファスシリコンの 光劣化抑止プロセスの開発

岡本博明 大阪大学大学院基礎工学研究科 教授

本研究は、光劣化の無いアモルファスシリコンを創成し、高効率・高安定な実用化薄膜系太陽電池を実現するための科学技術を構築することを目的として、異なる分野で培われてきた叡知と経験を集結した総括的な研究開発を推進します。これは、次世代太陽光発電技術の発展に寄与するのみならず、薄膜シリコン系材料の物性・プロセス技術やデバイス物理などの基礎科学分野の革新的進展に貢献するものと期待されます。

界面局所制御による 光・キャリアの完全利用

佐藤真一 兵庫県立大学大学院工学研究科
特任教授

太陽電池が持つ潜在能力を極限まで引き出すためには、入射する「光」と、光により発生する「キャリア」の完全利用を目指す必要があります。本研究では「光」と「キャリア」の損失が起こる太陽電池と表面膜との界面に着目し、「界面特性の物理モデル」を構築します。さらにコンビナトリアル手法を駆使して「新しい表面膜材料」を探索し、モデルと組み合わせて太陽電池の高効率化を推進します。

色素増感太陽電池における デバイス物性に関する研究

韓 礼元 (独)物質・材料研究機構太陽光発電材料ユニット
ユニット長

低炭素化社会に貢献する低コストの色素増感太陽電池の高変換効率化研究を行います。色素増感太陽電池のセル構造や色素、酸化半導体、電解質などの構成材料を変えながら、半導体物理、電子工学の分野を基盤にして、表面科学、分子化学や計算科学的アプローチを加えた異分野融合研究により、「分子の電子状態・配列」から「半導体物性などのデバイス物理」までの動作原理を解明し、新たな高効率化アプローチを明らかにします。

有機太陽電池のための バンドギャップサイエンス

平本昌宏 自然科学研究機構分子科学研究所分子
スケールナノサイエンスセンター 教授

本研究は、有機半導体のバンドギャップサイエンスを確立、すなわち、イレブンナイン超高純度化、ドーピングによるpn制御、内蔵電界形成、オーミック接合形成、半導体パラメータ精密評価、などのサイエンスをシリコン無機半導体のレベルまで引き上げ、さらに、励起子、無機／有機ヘテロ界面のサイエンスを確立して、シングルセルで効率15%の有機太陽電池を目指すものです。

励起子吸収による増感を利用した 高効率太陽電池の研究

堀越佳治 早稲田大学理工学術院 教授

低コスト高効率の太陽電池を実現するためには薄膜化と吸収係数の増大が不可欠です。これを同時に実現するため、通常のバンド端吸収に加え、励起子の励起に伴う光吸収も利用します。室温における十分な励起子吸収は、励起子束縛エネルギーの高いZnOやGaNを含む半導体材料を用いること、および半導体超格子や量子井戸を利用することによって実現します。欠陥の少ない大面積ヘテロ接合薄膜の製作技術、および太陽電池としての最適なドーピング技術を確立し高効率化を達成します。

大気圧プラズマ科学に基づく 新たなSi材料創成プロセスの開発

安武 潔 大阪大学大学院工学研究科 教授

本研究は、大気圧近傍の高圧力プラズマを用いて、廉価な低純度シリコン(Si)原料から太陽電池用Siを製造するプロセスを開発するものです。プラズマ内部や材料表面で生じる現象を原子レベルで解明し、高度に制御する手法を確立することにより、低純度Si原料からのシラン生成反応を超高速度化します。これにより新しい高純度Si材料創成プロセスを開発し、太陽電池用Si材料不足の解消と太陽電池製造コストの大幅な低減に貢献します。

平成22年度採択

Next次世代を目指す 化合物薄膜太陽電池の高性能化

片桐裕則 長岡工業高等専門学校電気電子システム
工学科 教授

次世代の先を見据えて、脱希少金属系薄膜太陽電池の高性能化を行います。地球温暖化を止め、低炭素社会に向け太陽電池を普及させるには、変換効率と共に、使用する原材料の安定供給を考慮する必要があります。本研究では、希少金属であるインジウムを使用しないCZTS系光吸収層の高品質化、新規太陽電池材料、新規界面層の探索および新しいナノ構造を太陽電池に取り込むことで、産業として持続可能な新規太陽電池を開発します。

シリコン基板上窒化物等 異種材料タンデム太陽電池の 研究開発

重川直輝 大阪市立大学大学院工学研究科 教授

本研究では、低発電コスト、高効率、省資源の太陽電池の実現に向けて、集光型太陽光発電システムと親和性が高い、シリコン／窒化物半導体ハイブリッド多接合タンデム太陽電池を実現します。そのために、可視～赤外光バンドギャップ窒化物半導体のシリコン基板上作成技術、太陽電池設計・作成技術、ハイブリッド化技術を開発するとともに、InN系窒化物半導体の結晶成長、材料物性及びデバイス化に係る学問・技術の進展を図ります。

シリサイド半導体pn接合による Siベース薄膜結晶太陽電池

末益 崇 筑波大学数理物質系 教授

本研究では、資源の豊富なSiとBaで構成されるBaSi2という新しい材料を用いて、pn接合型の薄膜結晶太陽電池を開発します。この材料を用いると、1μm程度の厚さでエネルギー変換効率が25%を超える太陽電池の形成が原理的に可能になります。太陽電池の性能を左右するpn接合について、高品質なpn接合形成のための製膜技術の開発に注力し、この新しい材料の薄膜太陽電池用材料としてのポテンシャルを示すことを目標とします。

Cat-CVDなど新手法による 太陽電池高効率化

松村英樹 北陸先端科学技術大学院大学 特任教授

本研究では、Cat-CVD（触媒化学気相堆積）法による高性能界面を持つ薄膜形成、触媒生成されたラジカルを用いた200℃以下での低温不純物拡散とpn接合形成など、われわれが開発した新手法を全て駆使することで、従来法の問題点を克服、エネルギー変換効率25%以上の結晶シリコン太陽電池の実現につながる基盤技術の確立を目指します。

革新的塗布型材料による 有機薄膜太陽電池の構築

山田容子 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、光変換型前駆体法や超分子ナノ構造などの手法による塗布型低分子有機半導体材料を駆使し、有機薄膜太陽電池のp/n接合ナノ構造を制御します。これにより、これまで不可能であった「電荷分離界面の増大」と「キャリア取り出し経路の確保」の両立を実現したデバイス作製技術を確認し、次世代太陽電池の発展を目指します。

平成23年度採択

集光型ヘテロ構造太陽電池における 非輻射再結合損失の評価と制御

金光義彦 京都大学化学研究所 教授

時空間分解レーザー分光を駆使して、多接合・ヘテロ構造・ナノ構造を有する集光型太陽電池のバルク再結合、界面・表面再結合、オージェ再結合など非輻射再結合損失の評価と制御を行い、光エネルギー変換の高効率化の道筋をつけます。さらに、ナノ構造太陽電池内で競合するマルチエキシトン生成速度、オージェ再結合速度、取り出し効率を評価し、1光子多電子変換過程が有効に利用できるかという長年の課題を実験的に検証します。



フォトニック・ナノ構造を活用した 新しい光マネジメント技術の開発

野田 進 京都大学大学院工学研究科 教授

本研究は、太陽光発電効率の飛躍的な向上を目指し、フォトニック結晶を核とするフォトニック・ナノ構造の活用により、新しい光マネジメント技術の開発を目指すものです。具体的には、フォトニック結晶のバンド端効果に基づく大面積共振作用を用いて、薄膜シリコン（マイクロクリスタルシリコン・アモルファスシリコン等）の光吸収の減少が顕著となる波長域（600～1000nm）において、効果的な光閉じ込めを可能とする新しい光マネジメント技術の開発を行っていきます。



固液界面反応設計による 新規高純度シリコン材料 創製プロセスの構築

本間敬之 早稲田大学先進理工学部 教授

高純度Siの製造には長時間にわたる超高温反応を必要とし、生産面・コスト面の大きな課題となっています。本研究は、固相や液相などの界面で起こる電解反応系に着目し、その原子レベルからの解明と精密な反応設計を実現し、低エネルギーかつ高速に高純度Siを生成するクリーンなプロセスを開発します。また国内にも豊富に存在する珪藻土を原料とする新しい製造プロセスを開発し、高純度Siの安定供給という資源確保戦略にも貢献します。



持続可能な水利用を実現する革新的な技術とシステム

戦略目標

気候変動等により深刻化する水問題を緩和し持続可能な水利用を実現する革新的技術の創出



研究総括

大垣 眞一郎

(公財)水道技術研究センター
理事長



副研究総括

依田 幹雄

(株)日立製作所
インフラシステム社 技術主管

本研究領域は、現在抱えている、あるいは気候変動などによって将来さらに深刻化すると予想される国内外の様々な水問題への適応策となる、物理的・社会的な水利用システムの創出を目指します。革新的な水処理技術や水資源管理システムによって、水供給、排出、再利用、資源回収における、水の質と量の統合的な最適化を行い、エネルギー、コスト、環境負荷、健康・環境への安全性、地域社会の状況などの観点からもっとも合理的で持続可能な水資源の利用システムを提起する研究で、かつ、実社会への適用性を十分に配慮した研究を対象とします。

具体的には、膜、オゾン、セラミックスなどによる高度処理および海水淡水化に関する基盤要素技術開発とそれらの利用システム技術、水質評価手法、成熟度の高い技術と革新的技術との統合化による上水、下水、工業用水、農業用水、工場排水などの造水・処理・循環・資源回収システム、地下水の利用も含めた水圏の総合的水資源・水環境管理、水質管理システム、また、新しい原理による革新的な浄水・造水・水利用技術の開発などに関する研究が含まれます。

領域アドバイザー

浅野 孝 カリフォルニア大学デービス校工学部
名誉教授

国包 章一 元・静岡県立大学環境科学研究所 教授

清水 慧 (株)日水コン 名誉顧問

砂田 憲吾 山梨大学 特命教授

津野 洋 大阪産業大学人間環境学部 教授

宮 晶子 (株)wing技術・開発本部技術開発統括
執行役員

宮崎 毅 (財)日本水士総合研究所 理事長

渡邊 正孝 慶應義塾大学 大学院政策・メディア研究科
特別研究教授

渡辺 義公 中央大学研究開発機構 機構教授

平成21年度採択

水循環の基盤となる 革新的な水処理システムの創出

岡部 聡

北海道大学大学院工学研究院 教授

安全安心な水供給の持続性を向上させるためには、多様な水資源の有効活用を前提とした水循環システムの構築が重要です。本研究では、膜分離技術を核とした革新的な上水、下・廃水処理システムの開発、および、微量汚染有害化学物質と病原微生物を対象とした水の安全性評価・管理手法の開発を行います。加えて、実証プラントを運転し、新規水循環システムとしての妥当性を総合的かつ多角的に検討し社会への適用を目指します。(研究期間は平成21年10月～平成25年3月)



荒廃人工林の管理により流量増加と 河川環境の改善を図る 革新的な技術の開発

恩田 裕一

筑波大学アイントープ環境動態研究センター
教授

今後、気候変動により激化する水問題を解決するため、本研究では、荒廃した人工林を管理することにより、渇水流量増加による水供給量の平準化と最大化を図るとともに水質の改善をもたらす革新的な水資源管理技術を開発します。具体的には、荒廃した人工林において強度な間伐を行い、流量増加や水質改善の状況について、包括的な調査を行います。それらのデータをもとに、人工林の管理が流域からの水供給量に及ぼす影響を定量化するための水資源管理モデルを構築します。



世界の持続可能な水利用の 長期ビジョン作成

鼎 信次郎

東京工業大学大学院理工学研究科
教授

CO2削減目標の設定の際には、気候変化についての長期見通しとCritical Level(許容上限)が決定されました。同様に、地球規模での水危機の緩和と回避のためには、さまざまな将来シナリオ下での水需給の長期見通しを作成し、持続的な水利用のCritical Levelを決定し、危機回避のビジョンを作成する必要があります。本研究では、最先端の世界水資源モデルを活用し、この一連の情報創出を成し遂げ、水の安全保障に貢献することを目指します。



21世紀型都市水循環系の構築の ための水再生技術の開発と評価

田中 宏明

京都大学大学院工学研究科附属流域総合
環境質研究センター 教授

21世紀型の都市水循環利用システムの構築を目指し、水の輸送とカスケード利用を考慮したエネルギー消費量の改善と、河川水、湖沼水、下水、下水処理水に含まれるリスク要因を制御する新しい水処理システムを開発し、利用用途と安全性、エネルギー、環境負荷の特徴を明らかにします。また、新しいシステムと従来型の都市水利用システムを安全性、エネルギー、環境面で比較、評価し、地域に適したカスタマイズなシステムを提案します。



地域水資源利用システムを構築する ためのIntegrated Intelligent Satellite System (IISS)の適用

中尾 真一

工学院大学工学部 教授

本研究では、複数の膜技術を統合した革新的な水処理システムを開発して地域内に分散配置し、これに成熟度の高い自然エネルギー活用技術や個々の施設を有機的につなぐ情報管理技術を融合し、まったく新しい独創的な地域水資源利用システム「Integrated Intelligent Satellite System (IISS)」の構築を目指します。中核となる膜技術の研究では、膜表面の水構造という分子レベルのミクロな視点から、新たな低ファウリングNF/RO膜を開発します。また、ファウリングを抑制するMBRシステムを開発します。



気候変動を考慮した農業地域の 面的水管理・カスケード型資源循環 システムの構築

藤原 拓

高知大学教育研究部 教授

水および食料の安全保障の観点から、食料生産の場である農業地域の持続可能な水管理システムの構築が不可欠です。本研究では、農業地域の分散した汚濁物質排出源に対応した「面的」な水再生技術、ならびに面的に存在するバイオマス資源の質と分布状況に応じた「カスケード型資源循環システム」から構成される新規水管理システムの構築を目指します。また、このシステムが気候変動への適応策・緩和策と両立できるための適用条件を明らかにします。



気候変動に適応した調和型 都市圏水利用システムの開発

古米 弘明

東京大学大学院工学系研究科 教授

水資源の局在性に対応するため、ユビキタス型水資源となりうる雨水、地下水、再生水の利用を見直し、新たな水質リスクや水質安定性の評価手法、環境コスト評価や利用者選好を考慮した水利用デザイン手法を開発します。さらに、気候変動を想定した都市圏の水資源の利用戦略を創出することを目指し、流域圏の気象・水文変動や水量・水質変動の予測を行い、需要と供給のバランスのとれた調和型の都市圏水利用システムを提案します。



平成22年度採択

ナノテクノロジーとバイオテクノロジー の融合による革新的な水処理微生物 制御技術の開発

池田 宰

宇都宮大学大学院工学研究科 教授

ナノテクノロジーとバイオテクノロジーの融合による革新的な水処理技術を開発します。新たに開発するナノ素材を用いて微生物のコミュニケーション機能を制御することにより、まったく新しい微生物制御技術を確立します。この技術を下水処理や膜処理で問題となるバイオフィロリング対策やバイオフィルムの制御などに応用し、高効率な水処理の実現を目指します。



都市地下帯水層を利用した 高度リスク管理型水再利用システムの構築

伊藤 禎彦 京都大学大学院工学研究科 教授

将来到来する気候変動にもとうよう水量・水質変動の激化に対し適応するために、地下での水質変換過程を取り込んだ都市内水循環利用システムを研究します。すなわち、都市下水を、地下浸透に適した水へ変換し、地下水涵養と地下環境中での水質浄化を目的として地下浸透を行い、さらに水道原水として利用するシステムを構築します。本研究では、特に地下浸透プロセスに着目し、受入可能な水質条件、地下での水質変換過程、水循環システムとしての持続可能性の検討などを行います。定量的微生物リスク評価と微量汚染物質の高感度モニタリングにより水質を管理する管理型地下浸透プロセスの技術的成立要件も提示します。



モデルベースによる水循環系スマート 水質モニタリング網構築技術の開発

三宅 亮 東京大学大学院工学研究科 教授

安全安心な水供給のためには、水循環系での水質を多点できめ細かくモニタ・管理する、IT利用スマートモニタリング網構築が望まれます。そのために、水質モニタ内部のマイクロ流体要素 (μ -fluidics) レベルから、モニタを多点配置したシステムに至るまで、動作予測・評価が可能な、マイクロからマクロまで統合したHILS (Hardware In the Loop Simulator) によるモデルベース型の開発環境基盤を構築します。またこれを用いて各種のオンサイト設置型水質モニタを開発します。



多様な水源に対応できるロバスト RO/NF膜の開発

都留 稔 広島大学大学院工学研究科 教授

膜分離法は、健全で持続可能な水再生・再利用のために必要不可欠な技術となっています。日本は世界トップの膜製造技術とシェアを誇りますが、現状では膜汚染や膜洗浄の困難さなど多くの課題があります。本研究では、塩素存在下で、広範囲のpHおよび熱水などの過酷な条件でも使用可能なロバスト性を有する逆浸透／ナノろ過 (RO/NF) 膜を開発するとともに、多様な原水への対応可能性を明らかにし、その実用化のための実証試験を行います。この技術開発によって日本の膜技術と膜処理システムが世界を引き続きリードすることが期待できます。



地圏熱エネルギー利用を考慮した 地下水管理手法の開発

小松 登志子 埼玉大学大学院理工学研究科 教授

地球温暖化やヒートアイランド現象の影響による浅層地下水の温度上昇、さらにはヒートポンプシステムの実用化などに伴う地圏の熱環境攪乱は、地下水保全や地圏生態系に影響を与える恐れがあります。本研究では、地圏の熱環境の変化が物質循環や微生物生態系に及ぼす影響を考慮した環境アセスメントツールを構築するとともに、持続的で高度な地下水利用・管理手法を開発します。



平成23年度採択

迅速・高精度・網羅的な病原微生物 検出による水監視システムの開発

大村 達夫 東北大学未来科学技術共同研究センター 教授

水循環系を媒介とする感染症リスクの拡大防止策は脆弱であり、安全で安心な水利用を期待する人々に社会的不安をもたらしています。本研究では、毎年560万人にのぼる感染性胃腸炎患者数を低減する新しい水監視システムの構築を目指します。下水中の病原微生物を迅速・高精度・網羅的に検出する技術を新たに開発し、その技術を用いて都市下水を継続的に監視することで、感染症発生後速やかに社会に情報を発信することが可能となります。これにより、感染が拡大する前に感染拡大防止策をとれるため、感染拡大を大幅に抑制することが期待されます。



超節水精密農業技術の開発

澁澤 栄 東京農工大学大学院農学研究科 教授

農業用水の利用効率を格段に高めるため、作物吸水により発生するわずかな根圏域水圧差を利用した作物吸水ニーズ適応型の超節水精密農業技術を開発します。具体的には、根域の精密水分観測技術、オンラインリアルタイム負圧差灌漑技術、使用水の再生・循環システム、作物吸水ニーズ評価方法を開発し、省エネルギー・超節水型の植物工場モデルの確立を目指します。本技術は乾燥地等での節水農業への応用が期待できます。



安全で持続可能な水利用のための 放射性物質移流拡散シミュレータの開発

沖 大幹 東京大学生産技術研究所 教授

持続可能な水利用のためには、人類が利用しようとする水源の水が利用に適しているかどうかを的確に診断予測する技術が不可欠です。本研究では、ヨウ素131 やセシウム137 等の放射性物質が大気の流れによって移動し、雨などに伴って地表面に降下し、土砂等とともに水の流れて川を流下して、どういったタイミングでどの程度の濃度で水道取水源に到達するかを推計できるシミュレータを構築します。これにより、一時的な取水停止や積極的な水処理の実施など臨機応変な対応によって安全な水質が確保されるようになり、安全で安心な水利用の実現に貢献することが期待できます。



地域水循環機構を踏まえた地下水 持続利用システムの構築

嶋田 純 熊本大学大学院自然科学研究科 教授

地球温暖化や人口増加により地球規模での水資源は不足しており、その安定供給のために持続可能な地下水利用システムを早急に構築する必要があります。本研究では、地下水管理の先進地域である熊本地域を研究フィールドとして、帯水層構造とその循環機構に基づく流域地下水の水量管理手法、硝酸性窒素汚染による水質負荷の軽減や原位置浄化技術、生物モニタリング手法など、水量・水質両面からの管理を踏まえた持続的な地下水利用システムの開発を行います。



良質で安全な水の持続的な供給を 実現するための山体地下水資源開発 技術の構築

小杉 賢一郎 京都大学大学院農学研究科 准教授

気候変動等によるリスクが高まる中、良質で安全な水の持続的な供給を実現するためには、本来の自然の力を活かした、汚染や災害に強い水資源開発を行うことが重要です。本研究では、山地河川流出水の観測とリモートセンシング・物理探査手法とを効率良く組み合わせることにより、河川源流域において優良な山体地下水帯を効率よく探査し水資源開発を可能とする革新的な技術を構築します。この技術によって、国土の73%を占める山地の山体を天然のダムとして活用し、水資源の多様性を確保することで良質・安全な水の持続的な供給を実現すると同時に、洪水・土砂災害の軽減を図ることが期待できます。



二酸化炭素排出抑制に 資する革新的技術の 創出

戦略目標

持続可能な社会に向けた温暖化抑制
に関する革新的技術の創出



研究総括
安井 至

(独)製品評価技術基盤機構 理事長／
国際連合大学 名誉副学長

本研究領域は、我が国がハイリゲンドラムサミットにおいて提案した2050年までに世界の温室効果ガスの排出を半減させるという目標に向け、主に二酸化炭素の排出削減について、既存の抑制技術の2倍程度の効率を有する革新的技術の開発を目標としています。例えば、再生可能エネルギーにおける画期的な性能向上を実現しうる技術、さらには、大気中の二酸化炭素の革新的な処理を可能とする技術、等の直接的、間接的二酸化炭素排出抑制技術を、新概念、新原理に立脚して創出することで低炭素社会の実現を目指す研究を対象とするものです。

具体的には、原子力を除く化石資源の新エネルギー技術全般を対象とするものであり、既存製品の効率を抜本的に向上できるエネルギー生産・貯蔵技術や革新的低コスト・低エネルギー化を実現しうる技術、例えば、新概念の太陽電池、二酸化炭素処理技術、海洋エネルギーやバイオエネルギー等を利用した技術などを対象とします。また、これらの技術に加え、化石資源エネルギーの利用を前提としつつも、二酸化炭素放出量を激減しうる対策技術が含まれます。このように、主にエネルギー供給側の技術全般を対象としています。省エネルギーを意図した需要側技術も、ある種のエネルギー創生技術であるという立場から、革新的であり、かつ社会へのインパクトの高いものであれば対象とします。

現在の産業構造やエネルギーインフラ構造の枠組みにイノベーションをもたらす目的基礎研究の提案を期待しますが、その提案にあたっては、その技術が2020～30年程度までに実用化された際、どの程度の排出抑制が期待できるか、何億トンの削減が可能といった定量的なシナリオが描けることを要件とします。

領域アドバイザー

- 五十嵐 泰夫 東京大学 名誉教授
岡島 博司 (株)トヨタ自動車技術統括部 主査
小久見 善八 京都大学産官学連携本部
京都大学名誉教授・特任教授
桑野 幸徳 太陽光発電技術研究組合 理事長
小長井 誠 東京工業大学大学院理工学研究科 教授
竹山 春子 早稲田大学理工学術院 教授
辰巳 敬 東京工業大学 理事・副学長
藤岡 祐一 福岡女子大学国際文理学部 教授
藤野 純一 (独)国立環境研究所社会環境システム研究センター
主任研究員
松村 幸彦 広島大学大学院工学研究科 教授
山地 憲治 (公財)地球環境産業技術研究機構
理事・研究所長
湯原 哲夫 (財)キャノングローバル戦略研究所
理事・研究主幹

平成20年度採択(研究終了)

低炭素社会のための s-ブロック金属電池

内本喜晴 京都大学大学院人間・環境学研究科
教授

風力発電・太陽電池など自然エネルギーの安定供給をはかるために、ポストリチウムイオン電池を指向した長寿命かつエネルギー密度の高い新しい電池を創出します。特にs-ブロック金属を負極とした電池を構築します。電極材料のナノサイズ化を行い、これらデバイスの中核をなす“イオン”と“電子”の反応場であるヘテロ界面場をナノレベルで制御し、高速にs-ブロック金属イオン移動反応が可能な電極/電解質ヘテロ接合を構築します。

高効率熱電変換材料・システムの 開発

河本邦仁 名古屋大学大学院工学研究科 教授

未利用エネルギーである廃熱を直接電気に変換することによりエネルギー利用効率を飛躍的に高め、化石燃料への依存度を低減することによって二酸化炭素の排出削減に貢献するために無害・無毒・資源豊富で安価な高効率熱電変換材料の開発を行い、これをデバイス化・システム化して廃熱回収・電力変換へ応用する道筋をつけます。

熱帯泥炭の保全と造林による 木質バイオマス生産

小島克己 東京大学アジア生物資源環境研究センター
教授

不適切な開発によって二酸化炭素放出源となっている熱帯泥炭土壌について、湛水化による泥炭の保全と湛水耐性種の造林によって、再び吸収源に戻す現地実証試験を行います。さらに、生産された木質バイオマスのエネルギー用資源としての適合性、他の資源用としての応用の可能性などを検討します。最終目標は、泥炭保全、造林からバイオマスの最適利用までのトータルシステムを提示し、排出削減ポテンシャルを確認するとともに、その実行可能性を明らかにすることにあります。

触媒技術を活用する木質系バイオマス 間接液化

富重圭一 東北大学大学院工学研究科 教授

バイオマスを環境に優しい液体燃料などに変換するプロセスは、バイオマスの付加価値向上を兼ね備えた再生可能資源の高度利用技術です。バイオマスの合成ガス(一酸化炭素と水素の混合ガス)への変換効率を向上し、タールやコークが副生しにくい高性能金属触媒を開発しました。合成ガス変換においては、通常多段階で製造するガソリン基材を合成ガスから一段で与える触媒を開発し、また、通常反応ガス循環を必要とするメタノール合成で、低温でも高活性を示す触媒を開発することでワンパス転化を可能にしました。これらは、プロセスのコンパクト化や効率化につながるものです。
(研究期間は平成20年10月1日～平成23年3月31日)

有機薄膜太陽電池の高効率化に 関する研究

吉川 暹 京都大学エネルギー理工学研究所 特任
教授

二酸化炭素排出削減に直結する軽量・安価なプラスチック太陽電池を開発します。そのため、セルの構成要素であるフラーレン誘導体、導電性高分子、色素超分子を新たに調製し、吸収波長領域を広げたタンデムセルを開発することにより、10%の効率を実現すると共に、分子構造と膜構造に関する光電変換の学理を究明します。

オイル生産緑藻類Botryococcus (ボトリオコッカス)高アルカリ株の 高度利用技術

渡邊 信 筑波大学 生命環境系 教授

光合成により、利用価値の高い軽質油とほぼ同じオイル成分を純度高く、大量に生産する緑藻 Botryococcus braunii (ボトリオコッカス)の高アルカリ性環境下生育株を研究開発対象とし、そのオイル生産効率を向上させるために不可欠な基礎的知見と技術基盤を開発しました。基礎、応用、工業化の各研究グループに培養試料を提供する培養センター並びに培養株の特性や新たな知見を統合する情報センターを構築して、オイル生産の最適培養条件を把握し、除草剤耐性の培養株を開発しました。加圧だけでオイル生成物を効率的に抽出する技術を開発し、2トンスケールでの屋外バイオリアクターにおけるボトリオコッカスの生産技術を開発しました。これらは今後のデモプラントにより検証され、将来の大規模プラント製作への道筋を作ることとなります。
(研究期間は平成20年10月1日～平成24年3月31日)

平成21年度採択

CO₂固定の新規促進機構を活用した バイオマテリアルの増産技術開発

小川健一 岡山県農林水産総合センター生物科学研究所
植物レドックス制御研究グループ グループ長

本研究では、CO₂固定量や同化産物の転流量などを飛躍的に向上させることで、カーボンニュートラルなバイオマテリアル(ダイズとユーカリを中心に)の飛躍的な増産技術を開発し、化石原料由来のCO₂排出を大幅に抑制する技術の開発を目指します。我々の技術は日本国CO₂総排出量の約5%(世界の主要生産地に本技術を適用した場合)に相当するCO₂排出を抑制できる水準ですが、本研究課題では、さらに10%以上の抑制技術を狙います。

海洋性藻類からのバイオエタノール 生産技術の開発

近藤昭彦 神戸大学大学院工学研究科 教授

カーボンニュートラルな再生可能資源で、耕作地や水資源の限界を克服できる海洋バイオマスからのバイオ燃料生産を目指します。塩水環境で生育でき、増殖性の高いスピルリナ微細藻類などの光合成機能と代謝能力を強化するとともに、海水での高密度大量培養システムを確立することにより、デンプン生産性を2倍以上に向上させ、コア技術として確立した細胞表層工学を用いて藻類デンプンからの高効率なエタノール生産プロセスを開発します。

海洋微細藻類の高層化培養による バイオディーゼル生産

田中 剛 東京農工大学大学院工学研究院 准教授

海洋微細藻類カルチャーコレクションより選抜された海洋珪藻ナビクラ属をバイオマス資源として活用し、CO₂排出削減可能で、食料と競合しない新規バイオディーゼル生産技術の確立を図ります。生産には高層化可能な培養システムを利用し、地域のエネルギー供給やバイオマス原料の流通、原料コストに依存しない、均質かつ安定供給可能なバイオディーゼル生産システムの構築を目指します。

異種接合GaN 横型トランジスタの インバータ展開

橋詰 保 北海道大学量子集積エレクトロニクス研究センター 教授

省エネルギーの核となる「窒化ガリウム (GaN) インバータ」の基盤技術を確認します。そのため、結晶欠陥起因の電子準位とトランジスタ動作信頼性との相関を明らかにし、異種 (ヘテロ) 接合制御と新チャネル構造により、シリコン素子とは異なる新しい横型トランジスタを開発します。さらに、インバータの設計 / シミュレーションと実験の評価によりGaNインバータとその集積化の切り口を探索します。

プロトン型大容量電気化学 キャパシタの研究

宮山 勝 東京大学先端科学技術研究センター 教授

水溶液を電解液として用いながらリチウムイオン二次電池に匹敵する性能を持つ、プロトン型電気化学キャパシタの研究開発を行います。プロトンの表面吸着・反応を有効に利用できる単原子層シートを活物質として用いた電極を開発することにより、安全性の高い新たな機構の大容量蓄電デバイスを構築し、CO₂排出抑制のための基盤技術と基礎科学を創出します。

平成22年度採択

固体界面を制御した 全固体二次電池の創製

辰巳砂 昌弘 大阪府立大学大学院工学研究科 教授

低炭素社会にむけて、高性能で低コストの革新的蓄電池の開発が求められています。本研究では、究極の電池形態である全固体電池の実現を目的として、固体電解質として現在最も有望なガラス系硫化物材料を用いて、高出力と高エネルギー密度を兼ね備えた全固体リチウム二次電池の開発を行います。この革新的電池実現のために、電極/電解質界面の構造と反応を解明し、良好な電極/電解質固体界面を創るプロセスを開発します。

高選択的触媒反応によるカーボン ニュートラルなエネルギー変換 サイクルの開発

山内美穂 九州大学カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所 准教授

本研究では、アルコール、アンモニアを媒体として大気中の二酸化炭素濃度上昇のないカーボンニュートラルなエネルギー変換システムを提案し、それを実現するための新触媒の開発を行います。提案サイクルにおいて使用する燃料は液体であるため輸送が容易であり、かつ、アルカリ形燃料電池の適用により、サイクル中の貴金属使用量の低減が可能となります。さらに廃棄物の再生には、廃熱あるいは光エネルギーにより製造される水素を利用するため、環境負荷の少ないシステムとなります。

革新的全固体型アルカリ燃料電池開発 のための高性能OH-イオン伝導膜の創 生と燃料電池システム設計基盤の構築

山口猛央 東京工業大学資源化学研究所 教授

本研究では、全固体型アルカリ燃料電池の開発基盤の構築を行います。全固体型アルカリ燃料電池はほとんどの金属触媒を使える反面、実用的な電解質膜が存在しません。本研究では、従来のイオン伝導機構から考え直し、新しい高耐性OH-イオン伝導膜を開発します。白金触媒に縛られない自由な金属触媒による低コスト・高変換効率・多様な燃料への適用が可能な革新的全固体型アルカリ燃料電池の開発を世界的に加速させる基盤構築を目標とします。

超低損失パワーデバイス実現の ための基盤構築

山崎 聡 (独)産業技術総合研究所エネルギー技術研究部門 総括研究主幹

本研究では、二酸化炭素排出抑制に大きな効果を持つ新概念の省エネルギー超低損失パワーデバイス実現のための基盤構築を行います。その候補として、特異な物性を持つダイヤモンド半導体を取り上げます。超低損失パワーデバイス実現に必要なダイヤモンド特有の物性の物理的理解、その物性を利用した新しいデバイス物理の構築、材料プロセス・デバイス作製プロセスの問題点の抽出とその解決策の検討を総合的にを行い、超低損失パワーデバイスを提案・試作し、実用化への道筋をつけます。

疾患における代謝産物の解析および代謝制御に基づく革新的医療基盤技術の創出

戦略目標

疾患実態を反映する生体内化合物を基軸とした創薬基盤技術の創出



研究総括

清水 孝雄

(独)国立国際医療研究センター研究所 研究部長

本研究領域は創薬・診断・予防といった医療応用を見据え、生体内化合物の動態解析を出発点とした、疾患を反映する代謝産物等の探索およびその情報に基づく疾患制御標的分子の分析を加速する技術の創出を目的とします。

具体的には、メタボロミクスをはじめとするオミクス解析等による疾患関連因子のプロファイリングとその分析・同定に資する技術を開発します。また、見出された因子に関係するタンパク質等の分子を同定する技術を構築します。さらに、これらを基盤としてヒトの疾患制御の概念実証を行うことにより成果の医療応用を目指します。

本研究領域では、複数の研究課題が共通の技術目標のもとで推進されるべく、その技術の構築に向けて一体的に運営します。さらに、対応するさきかけ研究領域とも緊密に連携し、相互の技術の向上を図ります。なお、成果の迅速な臨床応用に向けて、必要に応じて他の創薬関連プログラム等との連携を実施します。

領域アドバイザー

阿部 啓子 東京大学大学院農学生命科学科 特任教授

上村 大輔 神奈川大学理学部 教授

佐藤 孝明 株式会社島津製作所 フェロー／同 基盤技術研究所 ライフサイエンス研究所 所長

鈴木 蘭美 エーザイ株式会社 事業開発部部長／同 上席執行役員

高井 義美 神戸大学大学院医学研究科 特命教授

高木 利久 東京大学大学院理学系研究科 教授／(独)科学技術振興機構バイオサイエンスデータベースセンター センター長

長野 哲雄 (独)医薬品医療機器総合機構 理事／東京大学 名誉教授・客員教授

成宮 周 京都大学大学院医学研究科 メディカルイノベーションセンター長／同 特任教授

西島 正弘 昭和薬科大学 学長

別役 智子 慶應義塾大学医学部 教授

松澤 佑次 (財)住友病院 院長

平成25年度採択

疾患関連リゾリン脂質の同定と医療応用

青木 淳賢

東北大学大学院薬学研究所 教授

リゾリン脂質が第二世代の脂質メディエーターとして様々な生命現象や疾患に関与することが明らかにされつつあります。このようなリゾリン脂質メディエーターにはリゾホスファチジン酸、スフィンゴシン1リン酸、リゾホスファチジルセリンなどがあります。本研究では様々な臨床検体中のリゾリン脂質を高感度に測定することで、疾患のバイオマーカー探索を行います。また、新規に開発した受容体活性化高感度検出系を用い、リゾリン脂質のターゲット同定と創薬を通じ医療に貢献することを目指します。



生体膜リン脂質を基軸とした医療基盤技術の開発

新井 洋由

東京大学大学院薬学系研究科 教授

生体膜の主な構成成分であるリン脂質は、1000種類以上の分子種が生体内に存在します。近年、膜リン脂質の個々の分子種がそれぞれ特有の生物学的機能を担っていることが明らかとなってきたおり、疾患との関連も注目されています。本研究では、細胞膜リン脂質脂肪酸鎖およびイノシトールリン脂質(PIPs)の代謝に焦点をあて、疾患を反映する膜リン脂質代謝産物の探索とその情報に基づく疾患制御標的分子の分析を加速する技術を開発します。さらにメタボリックシンドロームやがんという現代社会において大きな問題となっている疾患に対して、生体膜リン脂質代謝の破綻という新しいコンセプトに基づく治療標的バイオマーカーの探索を行います。



代謝産物解析拠点の創成とがんの代謝に立脚した医療基盤技術開発

曾我 朋義

慶應義塾大学先端生命科学研究所 教授

本研究ではまず、これまで開発してきた、生体や細胞に存在する数千種類の代謝産物の種類、量などを一斉に測定する技術をさらに高性能化し、世界最先端の代謝解析技術を開発します。本技術をごん研究に応用し、がんが増殖するために用いる代謝経路や代謝産物を特定し、その代謝経路を遮断することによってがん細胞を死滅させる方法の基礎技術を開発します。またがんでは特異的に増加する代謝産物を見ることによって、がんがどこにあるか判定する画像診断技術も開発します。



生理活性代謝物と標的タンパク質同定のための基盤技術の創出

袖岡 幹子

(独)理化学研究所袖岡有機合成化学研究室 主任研究員

有機合成化学とラマン分光、質量分析を基盤とした新しいスクリーニング法の開発を行います。小さなタグを導入したプローブ分子を用い、タグの持つ特徴的なラマン散乱ピークを指標に、複雑な混合物の中からタグのついた分子やペプチド断片を探し出す方法を確立します。また、そのために必要なプローブ分子の合成法や化学的手法の開発も行い、生物活性低分子化合物の標的タンパク質および結合部位の同定や、未知の代謝物の同定をめざします。



医歯工連携によるユーザーフレンドリーなメタボロミクス技術の開発ならびに生活習慣病研究への応用

福崎 英一郎

大阪大学大学院工学研究科 教授

代謝物の網羅的な解析(メタボロミクス)は様々な疾患研究を大きく進める鍵技術として期待されています。本研究では疾患研究者(医学、歯学)と技術開発者(工学)との密接な連携により、疾患研究者自身が手軽に運用できるメタボロミクス解析システムを開発します。新技術を用いて「糖尿病 / メタボリックシンドローム / 歯周病 / 動脈硬化の連関の病態解明」と「唾液サンプルを用いた歯周病由来慢性炎症バイオマーカー探索」を推進します。



PLA₂メタボロームによる疾患脂質代謝マップの創成とその医療展開に向けての基盤構築

村上 誠

(公財)東京都医学総合研究所生体分子先端研究分野 参事研究員

従来の脂質研究は代謝酵素や受容体の各論的研究に留まり、疾患と密接に関わる脂質パスウェイの総合的理解が不十分でした。本研究では、脂質代謝の最上流酵素ホスホリパーゼA₂分子群とその下流の酵素・受容体の遺伝子改変マウスを網羅的に活用し、これにメタボロミクス、一細胞テクノロジー、構造生物学を応用展開することにより、疾患に固有の脂質パスウェイの同定を目指します。これを通じて、特定の脂質パスウェイを標的とした新たな疾患制御技術の創成を試みます。



生体恒常性維持・変容・ 破綻機構のネットワーク 的理解に基づく最適 医療実現のための技術 創出

戦略目標

先制医療や個々人にとって最適な診断・治療法の実現に向けた生体における動的恒常性の維持・変容機構の統合的解明と複雑な生体反応を理解・制御するための技術の創出



研究総括
永井 良三
自治医科大学 学長

本研究領域の目的は、個体の生から死に至る過程を、神経、免疫、内分泌、循環等の高次ネットワークによる動的な恒常性維持機構からとらえ、内的・外的ストレスに対する生体の適応と変容のメカニズムを時空間横断的に解明すること、さらに生活習慣病をはじめとする多くの疾患を「動的恒常性からの逸脱あるいは破綻」として理解し、これを未然に察知し予測的に制御する技術の開発を追求することにあります。

とくに近年、細胞特異的な遺伝子発現動物の作出や細胞分離技術などが大きく進歩したため、生命科学や医学のあり方が大きく変わろうとしています。そこで、これまで知られていなかった異なる細胞間、システム間、臓器間の連携による恒常性維持や負荷適応の機構を明らかにし、これを制御する生命科学と臨床医学の展開が求められています。

具体的には、

(1) 内的・外的負荷に対する個体の恒常性維持のために、実質・間質細胞間、臓器間、さらに神経、免疫、内分泌、循環等の多岐にわたるシステム間で、相互依存的に作用する複雑系機能ネットワークの動作様式を明らかにします。とくに恒常性の維持と破綻に関わる液性因子、神経伝達、免疫細胞、間質細胞などを同定し、これによって恒常性維持を制御する技術を開発します。(2) 誕生から発達、成長、老化というライフステージに応じた個体の恒常性変容機構の時系列的動的変化の様相を解明し、その微細な徴候を早期に検出し、これらを制御する技術を開発します。(3) 内的・外的因子によって生ずる臓器障害の発症・進展機構、ストレスや傷害に対する生体防御機構や治癒機構を解明し、ヒト疾患の診断や治療に結びつく技術を開発します。基礎研究の成果はできるだけ臨床例でも検討し、新たな病態概念のもとに多科連携医療の可能性を探索します。

(4) これらの複雑系ネットワークの相互作用の動作様式を多面的に理解し、これを制御する信頼性の高い手法の確立をめざします。そのためにシミュレーション技術やこれを実現する計算科学的な論理的研究も推進します。

こうした研究を通じて、生体の恒常性機構を制御する未知の分子・細胞・ネットワーク機構を解明し、その知見に基づいて新しい医療技術の開発を行います。

領域アドバイザー

入来 篤史 (独)理化学研究所脳科学総合研究センター
シニア・チームリーダー

大島 悦男 第一ファインケミカル株式会社 代表取締役社長

寒川 賢治 (独)国立循環器病研究センター 研究所長

小島 至 群馬大学生体調節研究所 教授

小室 一成 東京大学大学院医学系研究科 教授

小安 重夫 (独)理化学研究所 統合生命医学研究センター
センター長代行

坂口 志文 大阪大学免疫学フロンティア研究センター 教授

坂田 恒昭 塩野義製薬株式会社 Global Development Office
イノベーションデザイン部門長

砂川 賢二 九州大学大学院医学研究院 教授

中尾 一和 京都大学大学院医学研究科 特任教授

長瀬 陽一 順天堂大学大学院医学研究科 准教授

鍋島 樹 (公財)先端医療振興財団 先端医療センター長

望月 敦史 (独)理化学研究所 望月理論生物学研究室
主任研究員

平成24年度採択

代謝疾患克服のための臓器間ネットワーク機構の統合的機能解明

片桐秀樹 東北大学大学院医学系研究科 教授

私たちは、ヒトをはじめとする多臓器生物において、代謝状態の恒常性を維持する全身の臓器間ネットワーク機構を見いだしました。本研究では、このネットワーク機構の管制塔である脳の仕組みを解明するとともに、糖尿病・メタボリックシンドロームなどの病態進展や老化・加齢に応じた臓器間ネットワークの変化を明らかにします。さらに、動物モデルで得られた知見をヒトの患者から採取された検体で検証し、臓器間ネットワーク機構の制御という新しい観点での代謝疾患の予防治療法開発を目指します。



細胞老化が引き起こす恒常性破綻の病態解明とその制御

原 英二 (公財)がん研究会がん研究所がん生物部
部長

私たちの身体を構成する細胞は、異常を感じると増殖を停止します。細胞老化はこの仕組みの1つであり、がんを抑制する機構として生体の恒常性維持に寄与していると考えられています。しかし最近になって、細胞老化は有害因子の分泌という副作用を伴うことが分かってきました。そこで本研究では、がんを含む様々な加齢性疾患をこの副作用による全身性の反応ととらえ、疾患の発症機構の解明とその制御、そして分子標的の発見を基盤とした新しい診断マーカーや治療法・予防法の開発を目指します。



腸内常在細菌特性理解に基づく 難治性疾患新規治療法の開発

本田賢也 (独)理化学研究所統合生命医学研究センター
チームリーダー

ヒトの腸に住み着く約1,000種類の細菌(腸内細菌)は、宿主であるヒトと一生共存して全身の恒常性維持に大きな影響を与えます。本研究では、これら腸内細菌と免疫細胞との関わりに着目し、マウスとヒトを対象として、免疫細胞と深く関わる未知の腸内細菌を発見します。そして、これら未知の腸内細菌が機能を果たす仕組みや鍵となる物質を見つけることで、腸内細菌の構成異常から生じる種々の病態を制御する方法を確立し、炎症性腸疾患・自己免疫疾患・アレルギーなどの難治性疾患の治療に応用します。



個体における組織細胞定数制御による恒常性維持機構の解明

三浦正幸 東京大学大学院薬学系研究科 教授

生体における細胞の数は、組織内のみならず全身でもカウントされて、個体全体としての恒常性が保たれる定数への調節がなされています。この背後には、細胞死あるいは増殖によって細胞数の変動を相殺する機構があります。本研究ではこうした組織細胞定数調節機構を制御する全身性の仕組みを明らかにすることで、がん(過剰増加)や変性疾患(過剰減少)などの組織細胞数に変化する疾患に共通の生体応答を解明し、定数制御因子に注目した新たな疾患の診断法、治療法の開発を目標とします。



恒常性維持機構オートファジーに着目した栄養素過剰摂取に起因する疾患の原因解明と治療法確立

吉森 保 大阪大学大学院生命機能研究科 教授

栄養のとりすぎは、内分泌・代謝・免疫系が織りなすネットワークにより維持される生体の恒常性を損ない、糖尿病などの肥満関連疾患の発症や感染症併発リスクの上昇につながります。そこで私たちは、栄養素過多の環境でかかる過度のストレスにより「オートファジー」という細胞内浄化機構の活性が低下・不足し、臓器間ネットワークが障害されることに着目します。本研究ではそのメカニズムを解明し、オートファジー活性制御に基づく疾患症状緩和と手法の開発など、生活習慣病の新規治療法確立を目指します。



睡眠・覚醒リズムをモデルとした生体の一日の動的恒常性の解明

上田泰己 東京大学大学院医学系研究科 教授

哺乳類の睡眠・覚醒には、一日における時間分布があります。私たちはその「平均(昼行性か夜行性か)」「分散(活動期の広がり大きさ)」「総量(寝不足と寝だめのバランス)」が環境や履歴に応じて動的に決定される仕組みを明らかにし、そこから生体が一日の動的恒常性を保つ普遍的な性質に迫ります。研究においては個体レベルのシステム生物学的アプローチを開発し、細胞・組織レベルと個体レベルの振る舞いの関係性を包括的に調べます。



組織修復に基づく恒常性維持機構の変容による生活習慣病の病態解明と制御

尾池雄一 熊本大学大学院生命科学研究部 教授

加齢や生活習慣によって生じるストレスは、ヒトのさまざまな組織に損傷を与えます。こうした損傷は通常、ヒトの身体にもともと備わっている恒常性維持機構、すなわちストレスに応答して種々の細胞間で生じる相互作用により修復されます。私たちはその仕組みを「組織修復機構と免疫応答機構のクロストーク」という観点で研究し、特に生活習慣関連疾患の発症・進展につながるメカニズムを理解し制御することにより、新規予防・診断・治療法の開発を目指します。



骨を基軸とする代謝ネットワークの解明

竹田 秀 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科
教授

骨は重力に抗するためだけの静的な臓器ではなく、全身の代謝を調節する動的な臓器であることが明らかになってきました。私たちは本研究で、これまでに提唱してきた「骨と中枢神経」という新たな代謝ネットワークをさらに発展させ、骨に注目しながら脳、脂肪、腎臓などの多臓器間の連携を調べます。そして、骨・軟骨疾患や代謝疾患の新たな予防・治療法の開発も視野に入れながら、ヒトをはじめとする多臓器生物の代謝の恒常性の解明を目指します。



生体内の異物・不要物排除機構の 解明とその制御による疾患治療

宮崎 徹 東京大学大学院医学系研究科 教授

生体の恒常性を保つため、不必要あるいは有害な異物、たとえば壊死した細胞やがん細胞などは速やかに排除されています。私たちはこの排除機構、すなわち異物・不要物を貪食細胞がどのように認識し除去しているかを解明し、その責任分子を同定します。さらに、この排除機構の破綻が疾患の原因となることを証明し、同定した責任分子を用いて破綻した機構を修復する原理を示すことで、さまざまなヒト疾患における新規治療・予防法の確立、あるいは診断による疾患予後の予測への基盤を提供します。



心臓・骨・腎臓ネットワーク機構と これを支える血管恒常性メカニズムの 解明

望月直樹 (独)国立循環器病研究センター研究所細胞生物学部 教授

私たちは、心筋細胞から分泌される新しい因子を見出しています。本研究では、この因子を介して心臓・骨・腎臓が形成する臓器円環、そしてこの因子が心筋細胞自身に対して作用することによる心臓再生・維持機構を調べます。さらに、こうした分泌因子を全身に到達させるインフラとしての血管の維持に寄与するメカノセンシング機構の解明を目指します。これらを総合的にとらえることで、上記因子および心臓と血管が生体恒常性維持と成長・加齢に伴う生体反応に果たす役割をつきとめます。



ライフサイエンスの革新を 目指した構造生命科学と 先端的基盤技術

戦略目標

多様な疾病の新治療・予防法開発、食
品安全性向上、環境改善等の産業利
用に資する次世代構造生命科学による
生命反応・相互作用分子機構の解明と
予測をする技術の創出



研究総括

田中 啓二

(公財)東京医科学総合研究所
所長

本研究領域は、先端的ライフサイエンス領域と
構造生物学との融合によりライフサイエンスの革
新に繋がる「構造生命科学」と先端基盤技術の
創出を目指します。すなわち最先端の構造解析手
法をシームレスに繋げ、原子レベルから細胞・組織
レベルまでの階層構造ダイナミクス解明と予測
をするための普遍的原理を導出し、それらを駆使し
ながら生命科学上重要な課題に取り組みます。

近年わが国では大規模なタンパク質の構造決定
研究が進められ大きな成果を収めてきましたが、
今後はその資源を礎に、生命現象の重要な担い
手でありながら単独では機能しないタンパク質を動
的に捉え、これが多くの生体高分子との相互作用
で機能を発揮するメカニズムを追求することが大
切です。たとえば多くの動植物の病気はタンパク
質の異常に由来しますが、その原因を解明し、新
規治療法や予防法を開発するためには、構造生
命科学を基軸にした生命現象の理解が不可欠で
す。また、健康な長寿社会の実現、安全な食糧生
産、環境問題の克服でも構造生物学的研究が求
められます。こうした局面において構造生命科学
は、生命現象を原子・分子レベルで時間的・空間
的に解明して普遍的原理を導出し、さらには構造
から生命現象を予測することで、こうした課題に
応えるものとなります。

そこで本研究領域では、この構造生命科学を駆
使して生命現象を支える重要な機能性素子であ
る巨大複合体やオルガネラの動態解析、疾患の
原因分子の特定とその構造の解明、構造的相互
作用に基づいた創薬のためのリード化合物の分
離などのほか、こうした研究を実現するに必要な
先導的技術の創出を目指します。

領域アドバイザー

大隅 良典	東京工業大学 フロンティア研究機構 特任教授
嶋田 一夫	東京大学大学院 薬学系研究科 教授
中島 元夫	SBIファーマ株式会社 取締役執行役員 CSO
箱嶋 敏雄	奈良先端科学技術大学院大学 バイオサイエンス研究科 教授
藤吉 好則	名古屋大学大学院創薬科学研究科 特任教授
古谷 利夫	株式会社ファルマデザイン 代表取締役社長
三浦 正幸	東京大学大学院薬学系研究科 教授
山縣 ゆり子	熊本大学大学院生命科学研究部 教授
由良 敬	お茶の水女子大学大学院人間文化創成科学研究科 教授
吉田 賢右	京都産業大学総合生命科学部 シニアリサーチフェロー

平成24年度採択

ミトコンドリアをハブとする構造機能 ネットワークの解明

遠藤 斗志也

京都産業大学総合生命科学部
教授

細胞内のエネルギーを産生する小器
官であるミトコンドリアは、その構成タ
ンパク質をサイトゾルから取り込み、そ
の構造と機能を維持します。近年、ミ
トコンドリアの内部構造が従来考えられ
ていた以上に複雑に制御されていること、分泌経路の
入り口として働く小器官の小胞体とも物理的に結合し
て連携するなど、新しい発見が相次いでいます。本研究
では、構造生物学の様々な手法を用いて、ダイナミク
スに働くミトコンドリアの構造と機能ネットワークの全貌と
その制御機構の解明をめざします。



ピロリ菌の感染と発がん機構の 構造学的解明

千田俊哉

高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学
研究所 教授

ヘリコバクター・ピロリは、胃粘膜上皮
細胞に感染する細菌で、胃がんを始め
とする胃疾患の最大のリスク因子です。
このような胃疾患の原因は、ピロリ菌
がCagAとよばれるタンパク質を胃粘
膜上皮細胞に打ちこみ、細胞内の正常なシグナル伝達
をかく乱するからと考えられています。
本研究では、ピロリ菌病原体であるCagAならびに
CagAと複合体を形成するタンパク質の立体構造に基
づき、ピロリ菌感染が胃の病気を引き起こすメカニ
ズムを明らかにすることを目的としています。



ミトコンドリア呼吸鎖の構造生命科学 —構造がもたらす正確さ

月原富武

兵庫県立大学大学院生命科学研究科
特任教授

細胞の中にあるミトコンドリアでは、呼
吸で獲得した酸素を還元することによ
って、生きるために必要なエネルギー
を獲得しています。このエネルギー獲
得には複数のタンパク質複合体（呼
吸鎖複合体）が関わっています。これらの呼吸鎖複合体
の構造と働いている時に時々刻々変化する構造を正確
に決定すると共に、呼吸鎖複合体群が集合して働く構
造を決定します。これらのことにより正確で無駄のない
タンパク質の働きの仕組みを明らかにします。



生物酵素による水素エネルギー利用 システムの構造基盤解明

樋口芳樹

兵庫県立大学大学院生命科学研究科 教授

水素は、エネルギー源として利用して
も有害物質を一切出さないため、次世
代のクリーンエネルギー源としてその
有効利用法が模索されてきました。
微生物がもつヒドロゲナーゼとよばれ
る酵素は、水素から電子を取り出した
り、水素を合成する能力をもちます。
本研究では、3種類のヒドロゲナーゼの立体構造研究を
通して、その卓越した能力の本質を解明します。
そして、得られた原理を応用して、新しいバイオ電池や燃
料電池、さらには水素製造装置の開発につなげることを
最終の目標としています。



シナプス形成を誘導する膜受容体複 合体と下流シグナルの構造生命科学

深井周也

東京大学放射光連携研究機構 准教授

脳を構成する無数の神経細胞は、シ
ナプスと呼ばれる細胞構造を介して
接続され、複雑で多様な神経ネット
ワークを形成しています。本研究では、
シナプス形成を誘導するタンパク質
複合体を解析することでシナプス形
成のメカニズムを原子レベルの解像度で明らかにし、そ
の情報に基づいてシナプス形成を制御する方法を開発
します。シナプス形成の異常は神経発達障害と深く関係
しますが、本研究の成果は、有効な治療法がほとんど無
い神経発達障害の治療法の開発に革新をもたらすこと
が期待されます。



異物排出輸送の構造的基盤解明と 阻害剤の開発

山口明人

大阪大学産業科学研究所 特任教授

異物(多剤)排出タンパク質が原因と
なる多剤耐性菌感染症の克服は喫
緊の課題です。
本研究は、世界で初めて異物排出タ
ンパク質の構造を決定するなど、この
分野の研究で世界をリードしてきた実績を元に、タンパ
ク質複合体である排出マシナリー全体像の完全構造解
析を目的とするとともに、異分野研究グループとの連携
により、異物認識・排出機構の動態解析や異物排出タ
ンパク質群に対するユニバーサル阻害剤の開発を目指
しています。



平成25年度採択

ATP/GTPが駆動するタンパク質 マシナリーの動的構造生命科学

安藤敏夫

金沢大学数物科学系 教授

ATP分解酵素/GTP分解酵素の多
くは、動く、引っ張る、押す、解く、絞ると
いった力学的作用を生み出し、様々な
生命現象を支えています。本研究で
は、ATP/GTPで駆動される多彩なタ
ンパク質マシナリーが働いている現場を直に観る、時に
は分子を操作する新しい手法により、機能発現機構、複
数のサブユニット間の協調メカニズムと作用、化学・力
学エネルギー変換の本質の解明研究を推進し、新しい
構造生命科学を開拓します。



RNA代謝異常症のリボヌクレオプロ テオミクス解析と構造生命科学への 展開

磯辺俊明

首都大学東京理工学研究科 特任教授

この研究では、私たちが開発した世界
初の RNA の質量分析技術とプロテ
オミクスを融合したRNAとタンパク質
の相互作用解析法を高度化し、RNA
の代謝異常に起因するヒトの難治性
疾患の原因タンパク質とRNAが形成
する複合体の解析に応用することで、その細胞内での
役割や病理との繋がりを解析します。この研究は、RNA
とタンパク質の相互作用が織りなす生命活動の解析に
新たな手段を提供するとともに、RNA代謝異常症の原
因の解明から治療薬の開発に繋がる構造生命科学研
究に新しい展開をもたらすことを目指しています。



NMRと計算科学の融合によるin situ構造生物学の確立と真核細胞内蛋白質の動態研究への応用

伊藤 隆 首都大学東京理工学研究科 教授

本研究では、ヒトをはじめとする真核生物の細胞内で、「実際に働いている状態の」タンパク質の立体構造やそのフレキシビリティ、他の分子との相互作用等を解析することによって構造生命科学の新しい研究領域を創造します。そのための手段として、NMR(核磁気共鳴)と計算科学を融合した新しいアプローチで挑みます。本研究の期待される成果は、生命現象の詳しい理解だけではなく、疾病のメカニズムの解明や、先端医療や創薬科学等への応用に結び付くことが期待されます。



オートファジーの膜動態解明を志向した構造生命科学

野田展生 (公財)微生物化学研究会
微生物化学研究所 主席研究員

オートファジーは細胞が自身の一部を分解して再利用する基本的な生命現象の一つで、真核生物が外環境に適応して健康に生きていくために必須の役割を担っています。オートファジーではオートファゴソーム(自食胞)と呼ばれるオルガネラを新生する過程が極めて重要ですが、その仕組みはよくわかっていません。本研究課題では、オートファゴソーム形成に働くタンパク質群が膜の上で繰り広げる相互作用を構造生物学的に明らかにすることで、オートファゴソーム形成機構の分子論的解明を目指します。



植物の環境適応を実現する過渡的超分子複合体の構造基盤

栗栖源嗣 大阪大学蛋白質研究所 教授

光合成光エネルギー変換システムを理解し制御することは植物科学の最重要課題のひとつです。植物や藻類の光環境適応では、光を受容する光アンテナの解離・会合により過渡的な超分子複合体が形成されます。しかし、その構造・機能相関の解明は遅れている現状です。本研究提案では、光環境適応を担当する過渡的超分子複合体に焦点をあて、その構造基盤を複合的な構造生物学のアプローチにより解明します。



自然免疫における一本鎖核酸認識受容体の構造解明およびその応用

清水敏之 東京大学大学院薬学系研究科 教授

ヒトをはじめとする高等動物では病原体を排除する免疫システムを備えていますが、最初に働く「自然免疫」はその後に働く「獲得免疫」同様、生体防御において重要な役割を果たします。病原体由来の核酸等は強力に自然免疫応答を引き起こすことが知られていますが、これはToll様受容体(Toll like receptor: TLR)を中心とする受容体タンパク質が認識することが出発点となります。本研究課題では一本鎖核酸等を認識するTLR7、8、9に注目してその構造を明らかにし、その知見をもとに抗ウイルス薬や自己免疫疾患の治療薬開発を目指します。



小胞体恒常性維持機構:Redox, Ca2+, タンパク質品質管理のクロストーク

永田和宏 京都産業大学総合生命科学部 教授

タンパク質合成の主要な場である小胞体では、その合成と分解は厳密に制御され、タンパク質恒常性(ホメオスタシス)が維持されています。一方、小胞体では酸化還元酵素からなるレドックス(酸化還元)恒常性、およびカルシウム恒常性も維持されており、これら3つの主要な恒常性は互いにリンクしています。これら3つの恒常性の間のクロストークの中心に、私たちが発見した新しい因子ERdj5があり、それらの制御に関わっていることを明らかにしました。本研究では、ERdj5を中心として、それらクロストークの分子基盤を、静的(X線結晶構造解析)および動的(FRET解析)な構造解析によって解明します。



エピゲノム研究に基づく 診断・治療へ向けた 新技術の創出

戦略目標

疾患の予防・診断・治療や再生医療の実現等に向けたエピゲノム比較による疾患解析や幹細胞の分化機構の解明等の基盤技術の創出



研究総括

山本 雅之

東北大学大学院医学系研究科 教授



副研究総括

牛島 俊和

(独)国立がん研究センター 研究所 上席副所長・分野長

本研究領域は、細胞のエピゲノム状態を解析し、これと生命現象との関連性を明らかにすることにより、健康状態の維持・向上や疾患の予防・診断・治療法に資する、エピゲノム解析に基づく新原理の発見と医療基盤技術の構築を目指します。

具体的には、がんや慢性疾患（例えば、動脈硬化、糖尿病、神経疾患、自己免疫疾患など）において適切な細胞のエピゲノム解析を行い、病因または病態進行の要因となるエピゲノム異常を見いだすことで、エピゲノムの変動と維持に関する新原理の発見や画期的な予防・診断・治療法に資する基盤技術の創出を目指す研究を対象とします。また、幹細胞の分化過程の各段階におけるエピゲノムプロファイルの比較を行うことにより細胞分化のメカニズム解明に挑む研究や、それを通して組織指向的に細胞を分化誘導するための基盤技術も対象とします。さらに、メチロームやヒストン修飾プロファイルなどのエピゲノムの効率的な解析・解読法等の要素技術、エピゲノム制御のための要素技術の開発を目指す研究なども含みます。

本研究領域では、一部の課題において国際ヒトエピゲノムコンソーシアム(International Human Epigenome Consortium, IHEC)との連携を進めます。

領域アドバイザー

久保田 健夫 山梨大学大学院医学工学総合研究部 教授

高木 利久 東京大学大学院理学系研究科 教授／
(独)科学技術振興機構バイオサイエンスデータセンター センター長

高橋 政代 (独)理化学研究所発生・再生科学総合研究センター プロジェクトリーダー

田嶋 正二 大阪大学蛋白質研究所 教授

千葉 勉 京都大学大学院医学研究科 教授

西島 和三 持田製薬(株)医薬開発本部 課長／
東北大学未来科学技術共同研究センター 客員教授

深水 昭吉 筑波大学生命領域学際研究センター 教授

本橋 ほづみ 東北大学加齢医学研究所 教授

諸橋 憲一郎 九州大学大学院医学研究科 教授

吉田 稔 (独)理化学研究所 吉田化学遺伝学研究室 主任研究員

平成23年度選択

定量的エピゲノム解析法の開発と 細胞分化機構の解明

五十嵐 和彦 東北大学大学院医学系研究科 教授

細胞は、遺伝子セットの発現(利用)の組合せを変えることにより特有の機能を有するように分化します。この過程では、DNAを収納するクロマチンの構造が変化することにより、遺伝子の発現パターンが調節されます。本研究では、免疫系の抗体を産生する形質細胞の分化過程に着目し、新たに開発する技術を用いてクロマチン構造の変化を定量的に調べ、その変化をつくり出す仕組みを解明し、免疫制御機構とその病態(骨髄腫など)への関与を理解します。



精神疾患のエピゲノム病態の解明に 向けた新技術創出

加藤 忠史 (独)理化学研究所脳科学総合研究センター チームリーダー

遺伝情報を担うDNAが、環境の影響でメチル化などの変化を受けると、遺伝子の働きが変化します。これが精神疾患の原因の1つになる可能性が考えられますが、脳はさまざまな細胞を含み、分析が難しく、はっきりしたことはわかっていません。本研究では、脳から神経細胞のDNAを取り出して分析する最先端技術を開発し、これを用いて脳におけるメチル化などのDNAの変化を詳しく調べ、動物実験の結果と比較することにより、脳のエピゲノムと精神疾患の関係の解明を目指します。



ヒト消化器上皮細胞の標準エピゲノム 解析と解析技術開発

金井 弥栄 (独)国立がん研究センター研究所分子病理分野 分野長

本研究は、ヒトの体を構成するさまざまな細胞における正常のエピゲノム(遺伝子発現のオン・オフを制御するDNAメチル化・ヒストン修飾などの仕組みの全体像)を明らかにする、国際ヒトエピゲノムコンソーシアム(IHEC)に貢献します。胃・大腸・肝臓といった消化器の細胞のエピゲノムを明らかにし、解析技術開発を行うことにより、国際貢献を果たします。研究成果はデータベースとして公開し、世界の研究者に参照されることで、がんなどの病態に関わるエピゲノム異常の同定を効率化し、診断・治療法の革新に結びつくことが期待されます。



幹細胞における多分化能性維持の 分子機構とエピゲノム構造の三次元的 解析

白川 昌宏 京都大学大学院工学研究科 教授

多分化能性を有するES細胞・iPS細胞などは、特有のエピゲノム構造を持ち、それは分化に伴い大きく変換します。これは、ゲノム上の特定領域のDNAメチル化・脱メチル化部位の核内における空間的位置の変化によって規定されます。本研究では、DNA脱メチル化の分子機構、および核内空間におけるメチル化・脱メチル化部位の分布を解析することで、多分化能性を規定するエピゲノム構造を解明することを目的とします。また、エピゲノム状態の発現型として細胞骨格の成熟化・秩序化に注目し、その新規な計測手法を提案します。



エピゲノム解析の国際標準化に 向けた新技術の創出

白髭 克彦 東京大学分子細胞生物学研究所 教授

人間の体は250種を超える細胞により成り立っています。それぞれの細胞は同じ配列のDNAを持っていますが、DNAの修飾や結合するたんぱく質の修飾(エピゲノム標識)の違いが細胞種の特異性を規定しています。このエピゲノム情報の全体像に迫るべく、本研究ではエピゲノム解析技術の開発を行うとともに、血管内皮細胞の大規模エピゲノム解析を展開して、データと技術の両面で国際ヒトエピゲノムコンソーシアム(IHEC)へ貢献します。これらのデータは、基礎研究のみならず創薬研究に貢献することが期待できます。



肝細胞誘導における ダイレクトリプログラミング機構の解明 とその応用

鈴木 淳史 九州大学生体防御医学研究所 教授

本研究では、最近明らかになった皮膚細胞から肝細胞への直接的な運命転換(ダイレクトリプログラミング)をエピゲノム情報の再構成として捉え、細胞のエピゲノム情報に立脚した細胞運命転換の制御メカニズムを明らかにします。そして、得られる結果から、細胞運命を規定する特定因子の働きやエピゲノム情報の再構成をつなぐ新原理の発見や、ヒト皮膚細胞からの肝細胞誘導とエピゲノム情報の人為的操作に基づく革新的な治療・検査技術の開発を目指します。



高次エピゲノム機構の作動原理と 医学的意義の解明

中尾 光善 熊本大学発生病学研究所 教授

エピゲノムの制御機構には、DNAメチル化、ヒストン修飾、クロマチンループの形成、核内ドメインの構築があり、これらの各階層が協調して遺伝子制御を可能にしています。本研究では、クロマチンループ形成と核内ドメインで構成される高次エピゲノム機構の時空間的な作動原理を明らかにし、細胞状態を客観的に理解する計測モデルを提示します。さらに、疾患遺伝子座の高次制御とその計測モデルに基づいて、先進医療応用を目指した細胞同定法や、疾患の予防・診断・治療につながる新たな技術基盤を創出します。



エピゲノム創薬による 広汎性発達障害の克服

萩原 正敏 京都大学大学院医学研究科 教授

自閉症をはじめとする広汎性発達障害はコミュニケーション能力の欠如など多様な神経症状を呈します。患者数も多く、また、その社会適応の困難から社会的対応が必要ですが、診断が困難で治療法も確立していません。本研究では、広汎性発達障害はエピゲノム制御異常に起因するトランスクリプトーム異常によって引き起こされるのではないかとの独自の仮説をもとに、疾患モデルマウスやiPS細胞を作成し、新たな診断技術や治療薬の開発を目指します。



生活習慣病による進行性腎障害に関わるエピジェネティック異常の解明と診断・治療への応用

藤田敏郎 東京大学先端科学技術研究センター 名誉教授



糖尿病、高血圧による透析導入患者数は増加しており、腎機能の低下が心臓や血管の病気のリスクとなることから早期に腎機能低下を防ぐための医療が急務です。本研究では、糖尿病腎症をモデルにエピゲノム制御機構の異常が生じるメカニズムを明らかにします。さらにエピゲノム制御をターゲットにした生活習慣病の新規診断法の開発、治療創薬の基盤形成を目指します。

平成24年度採択

エピゲノム変異誘導に対する調整因子・抵抗因子の同定

金田篤志 千葉大学大学院医学研究院 教授



エピゲノムは生命の様々な振る舞いをコントロールします。例えば、細胞は異常なストレスを受けると、予めプログラムされた"正常な"エピゲノム変化を起こします。一方、異常なエピゲノム変化を重ねるとがんの原因になりますので、そのようなエピゲノム変化は防ぐ必要があります。この研究では、正常なエピゲノム変化の調整因子と異常なエピゲノム変化に対する抵抗因子を解明し、エピゲノムによる生命制御の仕組みや、調整・抵抗因子の異常による疾患リスクを明らかにします。

生殖発生にかかわる細胞のエピゲノム解析基盤研究

佐々木 裕之 九州大学生体防御医学研究所 教授



JSTは国際ヒトエピゲノムコンソーシアム(IHEC)に参加し、多くの疾患の克服や再生医療の基盤となる標準エピゲノムの解明に貢献しています。本研究では、生殖発生に関与する胎盤の4種類の細胞、および子宮内膜の3種類の細胞について標準エピゲノムを明らかにし、国際的に活用されるようにします。また、そのためのエピゲノム解析技術を確立し、新たな技術開発にも挑みます。さらに、明らかにした標準エピゲノムを利用して、妊娠高血圧症候群・全胎奇形胎・子宮内膜症の病態解明を行い、乏精子症でのメチローム解析を通して生殖補助医療の改善にも貢献します。

ヒストンリジンメチル化制御系に基づく脳機能の理解と治療戦略への展開

眞貝洋一 (独)理化学研究所眞貝細胞記憶研究室 主任研究員



エピゲノムの調節異常が様々な疾患に関わっていることが明らかになってきています。この研究では、モデル動物を用いてヒストンメチル化調節異常がどのように神経活動やその発達に関係しているのか、また、その調節異常を補うことで症状の改善(あるいは完治)が可能かどうかを明らかにします。さらに、ヒトの先天異常症、小児期および成人期の精神疾患でも類似の異常があるかを調べます。エピゲノム調節異常の視点から、これらの疾患の病態の解明と治療法の樹立に近づきます。

エピゲノム成立の分子メカニズム解明と制御

仲野 徹 大阪大学大学院生命機能研究科 教授



細胞の発生・分化や疾患の発症にはエピゲノムの状態が大きく関与しています。この研究では、エピゲノム状態が最もダイナミックに変化する、初期胚と生殖細胞について、エピゲノムが緻密に作られることに関係しているタンパク質の役割や新しいRNAを明らかにします。また、その成果に基づいて、エピゲノムの形成を制御する新しい方法の開発を行います。マウスを用いて、ヒトでも共通であると考えられる根本的な原理を解明します。

ダウン症に合併するTAMをモデルとしたがんの発症と退縮に関わるエピジェネティクスの解析

中畑龍俊 京都大学IPS細胞研究所 特定拠点教授



一過性骨髄異常増殖症(TAM)は、染色体異常症であるダウン症の方に、出生後10~20%の割合で見られる一時的な病態です。白血病に似ていますが、自然に消滅するという特徴があります。本研究ではTAMをモデルとして、1)がんの退縮に関わるエピジェネティックな変化を、2)TAMから真の白血病発症に至るエピジェネティックな変化を、そして、3)ダウン症における胎児期のゲノム不安定性をもたすメカニズムを、明らかにすることを目標とします。

平成25年度採択

環境要因によるエピゲノム変化と疾患

石井俊輔 (独)理化学研究所石井分子遺伝学研究室 上席研究員



栄養状態、病原体感染、精神ストレスなどの環境要因がエピゲノム状態を変化させ、疾患発症に影響すると推定されています。私達は最近、様々な環境要因がエピゲノム変化を誘導し、その状態が長期間持続し、場合によっては次世代に遺伝することを見出しました。本研究では、環境要因がエピゲノム変化を誘導するメカニズムを明らかにし、エピゲノム変化と疾患との関連を解析して、診断・予防・治療法の開発に資することを目的としています。

エピジェネティクスによるエンハンサー動態制御メカニズムの解明と細胞機能制御への応用

古関明彦 (独)理化学研究所統合生命医科学研究センター グループディレクター



試験管内での細胞誘導や組織誘導を効率化し安全性を高めていくためには、組織ごとの遺伝子発現がどのようにコントロールされているのかについての十分な理解が必要とされます。組織ごとの遺伝子発現制御のために、エンハンサーと呼ばれるゲノム領域が重要な役割を果たすことが知られています。しながら、細胞の分化や組織が形成される際に、エンハンサーがどのように抑制された遺伝子に作用して活性化させるのかは、そのメカニズムについては、まだよくわかっていません。本研究では、遺伝子発現を抑制するメカニズムとエンハンサーの相互作用メカニズムと、発現抑制を解除するメカニズムを明らかにします。その上で、このような相互作用が、試験管内での組織誘導において分化が正常に起こっていることを示すマーカーとなることを検証します。

世代継承を担うエピゲノム制御の解明

松居靖久 東北大学加齢医学研究所 教授



本研究では、私たちの共通した願いである子供を授かり、その子供たちが健康に発達・成長するために必要とされる生殖細胞のエピゲノム制御を解明することを目指します。そのために、第1に胎仔期の未分化生殖細胞で起こる大規模なヒストン修飾の再プログラム化の意義と制御因子を解明します。また第2に雄親の加齢に伴い精子で起こるエピゲノム変異を明らかにします。さらに第3に多能性幹細胞を生殖細胞に直接変換することを可能にするエピゲノム制御を解明します。

2型糖尿病・肥満における代謝制御機構とその破綻のエピゲノム解析

山内敏正 東京大学医学部附属病院 准教授



(1) 遺伝・環境因子の相互作用によって発症・増悪する2型糖尿病・肥満のヒト・動物組織の網羅的なエピゲノム解析を行い、GWASによる候補SNPなどのゲノム情報との統合的解析や、疾患を規定する制御因子の同定、疾患関連遺伝子の転写異常を引き起こすエピゲノム異常を見いだします。(2) 褐色・白色脂肪細胞の分化・リプログラミングのエピゲノム解析で、細胞の運命決定・形質転換におけるエピゲノム変動と新原理発見を試みます。(3) クロマチン高次分子構造の三次元的変化による、遠く離れたDNA配列の相互作用をゲノムワイドに解析するChromatin Interaction Analysis (ChIA) に対し、簡便でより長い配列が得られる要素技術開発を行います。得られたエピゲノム異常や新規メカニズムに基づいた2型糖尿病・肥満の予防・診断・治療戦略に資する医療基盤技術を創出します。

T細胞のエピジェネティック改変による免疫疾患制御

吉村昭彦 慶應義塾大学医学部 教授



アレルギーや自己免疫疾患などの免疫疾患は、免疫応答を推進する正のエフェクターT細胞と負の制御を担う抑制性T細胞(Treg)のバランスの破綻が原因と考えられます。これらのT細胞分化の方向性は転写因子ネットワークと染色体のエピジェネティック制御によって決定されることがわかっています。本研究は人為的に転写やエピジェネティクス制御を改変することで正のエフェクターT細胞を負の抑制型細胞へリプログラムする方法を開発するものです。さらにこの成果を全く新しい免疫疾患治療法や移植拒絶反応の抑制法の開発に発展させます。

生命動態の理解と 制御のための 基盤技術の創出

戦略目標

生命現象の統合的理解や安全で有効性の高い治療の実現等に向けたin silico/in vitroでの細胞動態の再現化による細胞と細胞集団を自在に操る技術体系の創出



研究総括
山本 雅

沖縄科学技術大学院大学
細胞シグナルユニット 教授

生命体は環境刺激に応答する機構とホメオスタシス維持機構の動的バランスにたっています。本研究領域では、ゲノムやたんぱく質・脂質をはじめとする生体高分子が織り成す生命現象を無細胞系、細胞、細胞集団のレベルで観察・実験・計測し、この生命体の動的システムを時空間の視点で統合的に理解することを目指します。同時に、これらの研究を基盤として、生命現象を自在に操る技術の創出を追求します。

具体的には、近年急速に発展した高速・高分解能の計測・分析技術や数学、物理学、工学、情報・計算科学などを含む先端科学を生命科学と融合し、従来のアプローチでは踏み込めなかった動的かつ複雑な生命現象の作動原理を解明しようとする研究を対象とします。生命体の動的システムを数理科学に基づくモデリングやシミュレーションを活用して理解するなど、新しい方法論の確立につながる学際的視点を持つ先導的な研究を推奨します。

領域アドバイザー

秋山 徹	東京大学分子細胞生物学研究所 所長／教授
浅井 潔	東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授
巖佐 庸	九州大学大学院理学研究院 教授
加藤 毅	京都大学大学院理学研究科 教授
鈴木 貴	大阪大学大学院基礎工学研究科 教授
高田 彰二	京都大学大学院理学研究科 教授
竹縄 忠臣	神戸大学大学院医学研究科 特命教授
豊柴 博義	(株)武田薬品工業医薬研究本部 基盤技術研究所 主席研究員
中野 明彦	東京大学大学院理学系研究科 教授／ (独)理化学研究所光子工学研究領域 チームリーダー
西川 伸一	JT生命誌研究館 顧問／ NPO オール・アバウト・サイエンス・ジャパン (AASJ) 代表理事
深見 希代子	東京薬科大学生命科学部 学部長／教授
本多 久夫	神戸大学大学院医学研究科 客員教授
三品 昌美	立命館大学総合理工学研究機構 教授
吉田 佳一	(株)島津製作所 常務執行役／ 基盤技術研究所長

平成24年度採択

神経系まるごとの観測データに基づく 神経回路の動作特性の解明

飯野 雄一 東京大学大学院理学系研究科 教授

ヒトや他の動物の脳は無数の神経が網目状に結びついて情報を処理していますが、実際の神経回路がどのように演算し、情報処理しているのかはよくわかっていません。本研究では、神経の数が少なく各神経のつながり方がすべてわかっている線虫を、生きたまま独自に開発した共焦点顕微鏡システムで立体的に並んだ多数の神経の活動を連続的に観測すると共に、シミュレーションにより感覚系から行動制御系への情報伝達を担う神経回路の情報処理原理を明らかにします。



細胞増殖と分化における遺伝子発現振動の動態解明と制御

影山 龍一郎 京都大学ウイルス研究所 教授

細胞増殖と分化過程では、多くの遺伝子発現が振動しています。この発現振動を阻害すると細胞増殖や分化が抑制されますが、その分子機構はよくわかっていません。また、細胞間で発現振動が同位相化すると均一な位相がずれると多様な細胞集団になると考えられますが、この位相制御機構もわかっていません。本研究では、数理モデルをもとに予測と検証実験を行い、発現振動と位相制御の意義・原理を解明し、細胞の増殖と分化の制御を目指します。



時間情報コードによる細胞制御システムの解明

黒田 真也 東京大学大学院理学系研究科 教授

生命現象を制御するシグナル伝達経路は、同一の経路でも一過性や持続性、周期性などの時間パターンにより異なる生理機能を選択的に制御できます。これはシグナル分子は情報をコードするための媒体であり、シグナル分子の活性化の時間パターンこそが情報の実体であることを意味しています。本研究では、生体内においてインスリンの一過性、持続性、周期性の時間パターンにより代謝を選択的に制御するインスリンシグナリングに着目して、時間情報コードのメカニズムと生理的意義を実験と数理解析の融合研究で解明します。



動的遺伝子ネットワークの多次元構造解析による高精度な細胞分化制御技術の開発

洪 実 慶應義塾大学医学部 教授

本研究では、ヒト幹細胞の形態と機能を調節する転写因子全てを、ひとつずつ操作することによって、全遺伝子の発現パターンが時間とともに、どのように変化していくかを詳細に調べます。この前例のない大規模かつ高精度のデータを最新のコンピュータで解析することによって、今まで不可能とされてきた、多様で複雑な転写因子ネットワークの構造とその動態解明に挑みます。ネットワークを人為的に精密制御できる方法を開発することで、生命の数理的理解をめざすのみならず、再生医療、医療工学で必要とされる様々な細胞種を自由自在に創り出す基盤技術も創出します。



動物の形態形成の分子メカニズムの 探求と形を操る技術の創出

近藤 滋 大阪大学大学院生命機能研究科 教授

Turingの反応拡散モデルは、生物の自律的なパターン形成を説明できる理論の代表的なものです。研究代表者は、ゼブラフィッシュの皮膚模様を用いてTuring波形成原理の研究を進めてきましたが、最近詳細な分子細胞レベルの原理を明らかにし、皮膚模様を自在に改変する事にも成功しました。本研究においては、これまでに皮膚模様形成で得られた知見が他の形態形成現象に応用できるという想定の下に、脊椎動物の骨を含む様々な臓器・器官の形成において、数理モデル構築および実験的な証明を行います。その際、従来の発生学で重要視されていた、リガンドの拡散によるシグナル伝達だけでなく、力学的な刺激や細胞の突起による直接刺激等も考慮することで、より普遍的な原理の発見と共に、将来的に臓器・器官の形態を制御する技術の創出につなげることを目指します。



平成25年度採択

細胞集団の活動動態解析と 回路モデルに基づいた 記憶統合プロセスの解明

井ノ口 馨 富山大学大学院医学薬学研究部 教授

記憶はいったん脳内に蓄えられた後、時間経過や新たな経験により変化するというダイナミックな性質を持っています。本研究では、異なる経験による複数の記憶情報を、関連する記憶として連合させ新しい意味を持った記憶として貯蔵するという記憶のダイナミックな側面に注目し、その神経回路レベルのメカニズムを、ニューロン集団の活動動態に焦点を当てた解析と数理モデルの構築を通して解明します。また、記憶を人為的に制御できる技術を開発し、数理モデルを実験的に検証します。



細胞動態の多様性・不均一性に 基づく組織構築原理の解明

栗原 裕基 東京大学大学院医学系研究科 教授

我々のからだを構成する組織や器官はさまざまな細胞の相互作用によって形成されますが、多様で不均一な動態を示す細胞の集団が精緻な機能体を形成するロジックはよく分かっていません。本研究では、心臓血管の発生を題材として、細胞動態イメージングや1細胞レベルのネットワーク解析・クロマチンダイナミクス解析などの実験的アプローチと、超離散化手法を駆使した連続系と離散系両方の数理モデル化とシミュレーションにより、心臓における合目的なリズムとポンプ機能の形成や血管の樹状構造形成のメカニズムを明らかにするとともに、新しい「細胞集団の生命科学」分野とその技術基盤を確立します。



DNA 3次元クロマチン動態の理解と 予測

武田 洋幸 東京大学大学院理学系研究科 教授

受精卵からの発生や、癌や神経性疾患などの病理学的変化の過程において、DNAの3次元折り畳み構造(クロマチン構造)と、DNAと結合タンパク質への化学修飾(エピジェネティックコード)が相互に関連しながら、細胞の遺伝子発現、分化能を制御していると考えられています。本研究では、発生とゲノムの研究に有利なメダカをモデルとして、様々な分化段階の細胞からエピジェネティックコードおよびDNA接触情報を収集して、クロマチン動態を説明するロジックと数理モデルを構築します。そして、病変・変異などによるクロマチン構造の変化が細胞の分化能力に与える影響を必要とされる様々な細胞種を自由自在に創り出す超並列計算機で実現します。



細胞間接着・骨格の秩序形成メカニズムの解明と上皮バリア操作技術の開発

月田 早智子 大阪大学大学院生命機能研究科・医学系研究科 教授

上皮細胞が接着し形成される上皮細胞シートは、生体内で様々なバリア機能を創出し、栄養吸収やイオン環境保持などの生体機能の形成・維持を行い、生体の形態形成にも重要な役割を果たします。本研究課題では細胞接着装置のタイトジャンクション(TJ)と、我々が新たに見出した、秩序だったアピカル細胞骨格をあわせて、「アピカル複合体」というシステムとして捉え、細胞接着装置が持つ張力感受性も含めたその秩序形成機構の解明を目指します。アピカル複合体が特に発達している気管上皮等について、in vivo 実験、in vitro 再構成実験を行い、これらの結果から数理モデルを構築します。本研究提案の発展により、上皮細胞シートのバリア機能・形態形成を標的とした新しい視点からの生体機能操作技術が開発されることが期待されます。



流れをつくり流れを感じる繊毛の力学動態の解明

濱田博司 大阪大学大学院生命機能研究科 教授

我々の体には動く繊毛とアンテナとして働く動かない繊毛が多数存在し、生理学的・発生的に非常に重要な役割を果たします。本研究では、生物学・工学・数理科学を融合し、繊毛の運動パターンを決める原理と、繊毛が力学的刺激を感知する原理を、物理的な力という観点から明らかにします。これにより、繊毛の機能異常を原因とする多くのヒト疾患の理解に繋がるとともに、繊毛が多くの真核生物において果たす役割を理解することができます。



ネットワーク構造とダイナミクスを結ぶ理論に基づく生命システムの解明

望月敦史 (独)理化学研究所望月理論生物学研究室 主任研究員

生命科学は、遺伝子やタンパク質などの生体分子が相互作用するネットワークを明らかにしてきました。一方でそのシステムが作り出すダイナミクスについては、未だ十分に理解されていません。これに対し我々は、「ネットワーク構造だけから力学的性質を予測する新しい数理理論」を駆使して、この問題の解決に迫ります。システム全体を代表する分子の決定と計測、未知の相互作用の予測と検証。この繰り返しにより、遺伝子制御系、シグナル伝達系、中心代謝系という3つの複雑生命システムのダイナミクスを解明し、その動作原理に迫ります。



炎症の慢性化機構の 解明と制御に向けた 基盤技術の創出

戦略目標

炎症の慢性化機構の解明に基づく、がん・動脈硬化性疾患・自己免疫疾患等の予防・診断・治療等の医療基盤技術の創出



研究総括

宮坂 昌之

大阪大学未来戦略機構
特任教授

本研究領域では、炎症が慢性化する機構を明らかにし、慢性炎症を早期に検出し、制御し、消退させ、修復する基盤技術の創出を目的とします。

具体的には、(1)炎症制御の破綻機構を明らかにすることにより、炎症の慢性化を誘導、維持する因子を同定する、(2)炎症の慢性化によりどのようにして特定の疾患(がん、神経変性疾患、動脈硬化性疾患などを含む)が発症するのか、その機序を明らかにし、制御する基盤技術を創出する、(3)炎症の慢性化の早期発見および定量的な評価を可能にする基盤技術を創出する、などを旨とした研究を対象とします。なかでも、従来の基礎のみ、あるいは臨床のみの研究ではなく、十分なエビデンスに基づいた知見を高次炎症調節機構の理解にまで昇華させ、新たな先制医療基盤技術の開発につながられるような視点をもつ研究を重視します。

領域アドバイザー

稲垣 暢也	京都大学大学院医学研究科 教授
今村 健志	愛媛大学大学院医学系研究科 教授
植松 智	千葉大学大学院医学研究院 教授
大杉 義征	一橋大学イノベーション研究センター 特任教授
高 昌星	信州大学医学部 教授
高柳 広	東京大学大学院医学系研究科 教授
瀧原 圭子	大阪大学保健センター/大学院医学系研究科 教授
村上 正晃	北海道大学遺伝子病制御研究所 教授
横溝 岳彦	順天堂大学大学院医学研究科 教授
吉村 昭彦	慶應義塾大学医学部 教授

平成22年度採択

RNA階層における炎症の時間軸制御機構の解明

浅原弘嗣

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 教授

慢性炎症は、私たちの健康を脅かす多くの病気に関わりますが、そのメカニズムは未だよくわかっていません。本研究では、代表的な慢性炎症の一つである関節リウマチをモデルに、マイクロRNAというタンパクにならずに役割を果たす新しい分子群に注目し、新規の高速RNA解析装置の開発や次世代シーケンサーの導入を通して、今まで不明であったRNAレベルでの炎症の終息もしくは遷延化機構を明らかにします。これによって、関節リウマチをはじめとした炎症疾患治療および診断に貢献することを目指します。



次世代の生体イメージングによる慢性炎症マクロファージの機能的解明

石井 優

大阪大学免疫学フロンティア研究センター 特任教授

メタボリック症候群やがんなどの成人病は、慢性的な炎症によって引き起こされることが最近明らかになってきました。本研究では近年の科学技術の進歩により可能となった、体の中を生きながら観察する「生体イメージング」の技術をさらに発展させて、細胞の質的变化を追跡したり、光を使って単一の細胞機能を操作する「次世代の生体イメージング法」を開発します。さらにこれを用いて、炎症で重要な役割を果たすマクロファージがどのように病気の発症に関与するのかを統合的かつ実体的に解明し、成人病に対する画期的な治療法の開発を目指します。



脳内免疫担当細胞ミクログリアを主軸とする慢性難治性疼痛発症メカニズムの解明

井上和秀

九州大学大学院薬学研究院 教授

世の中には痛みの原因や炎症が消失しても持続慢性化する難治性疼痛があります。神経障害、糖尿病、抗がん剤、がん細胞の浸潤などにより生じ、既存の鎮痛薬が効きにくく、苦しむ患者が世界で2,000万人以上もいます。私たちはこれまでに、脳内免疫担当細胞ミクログリアがその発症に極めて重要な役割を担うことを発見していました。本研究では、難治性疼痛の発症・維持・慢性化メカニズムを、ミクログリアと免疫・炎症との関係から解明し、優れた治療薬の創製に寄与することを目指します。



炎症性腸疾患の慢性化制御機構の解明と治療戦略の基盤構築

清野 宏

東京大学医科学研究所 教授

健康人の腸管では、腸内共生細菌と粘膜免疫担当細胞群が巧妙かつ洗練された恒常性維持機構を構築しています。一方、このシステムが破綻すると、クローン病や潰瘍性大腸炎といった難治性の慢性炎症性腸疾患の発症に繋がります。本研究では、腸管組織内共生細菌、上皮細胞糖鎖、腸管粘膜自然免疫細胞をターゲットとし、腸管の恒常性維持および破綻のメカニズムを解明する事により、慢性炎症性腸疾患の新規治療・予防・診断法の開発を目指します。



炎症の慢性化における造血幹細胞・前駆細胞ニッチの役割とその制御

長澤丘司

京都大学再生医学研究所 教授

従来の慢性炎症の研究では、炎症局所での病変が注目されてきましたが、慢性炎症の主役となる免疫担当細胞の産生と動員を調節する造血ニッチと呼ばれる司令塔の役割を理解することも大変重要です。造血ニッチの実体は長年不明でしたが、私たちはケモカインCXCL12を高発現する突起を持ったCAR細胞が造血ニッチであることを発見しました。そこで、慢性炎症におけるCAR細胞の働きを解明することにより、新しい視点からその病態の理解を大きく進め、ニッチを標的とした新しい治療法の樹立につなげる研究を提案します。



プロスタグランジンを引き金とする炎症慢性化機構の解明

成宮 周

京都大学大学院医学研究科 教授

プロスタグランジンは、急性炎症の痛みや腫れ、発熱などを起こす物質です。最近の私たちの研究により、この物質が、免疫病やアレルギー、肺線維症、脳動脈瘤など慢性炎症関連疾患にも関わっていることが明らかになってきました。本研究では、プロスタグランジンによる遺伝子発現制御を介した炎症慢性化機構を明らかにし、炎症により促進されるがん、代謝病、精神疾患への関与を検討します。また、この過程に関わる分子群の構造解析を行い、炎症の慢性化を制御する薬物の開発基盤の構築を目指します。



慢性炎症に伴う臓器線維化の分子・細胞基盤

松島綱治

東京大学大学院医学系研究科 教授

慢性炎症に伴う臓器の線維化は、重篤な機能障害をもたらします。本研究では、線維化の中心細胞である筋線維芽細胞の起源を検証し、その分化・動員経路をケモカインやその他の液性因子などを中心に解析します。また、臓器線維化に伴うエピゲノム変化に基づく遺伝子発現制御を明らかにします。さらに、これらの情報に基づき、マウス線維症モデルでの治療実験ならびに臨床での検証を行い、ヒト線維化疾患の予防・治療への応用を目指します。



平成23年度採択

老化関連疾患における慢性炎症の病態生理学的意義の解明

小室一成

東京大学大学院医学系研究科 教授

老化に伴って起こる慢性炎症が、心不全・糖尿病・動脈硬化など、加齢により増加する疾患の発症と関連することがわかってきましたが、その機序についてはよくわかっていません。私たちは、炎症因子である補体(C1q)が加齢により増加し、心不全や糖尿病の発症に関与することを見ました。そこで本研究において、C1qが増加する機序とその増加が疾患を発症させる機序を明らかにすることによって、慢性炎症による老化関連疾患の新しい治療法の開発を目指します。



気道炎症の慢性化機構の解明と 病態制御治療戦略の基盤構築

中山俊憲 千葉大学大学院医学研究院 教授

成人の気管支喘息や慢性アレルギー性鼻炎は難治性で、現在のところ有効な治療法はありません。これらの慢性炎症疾患ではアレルゲンなどに対する免疫記憶が成立し、異なったサイトカインを産生するヘルパーT(Th)細胞分画(Th1/Th2/Th17等)が記憶Th細胞となり病態形成に関与すると考えられています。そこで、これらの記憶Th細胞分画のサイトカイン産生制御機構に着目した解析を行うことで気道炎症の慢性化のメカニズムを解明し治療戦略の基盤構築を目指します。



環境応答破綻がもたらす炎症の 慢性化機構と治療戦略

山本雅之 東北大学大学院医学系研究科 教授

私たちの生活環境には、化学物質、紫外線、病原微生物、食餌性毒物など様々なストレス要因が存在します。これら環境ストレスに対する防御の破綻が種々の病態を誘発することも明らかになってきました。本研究では、環境応答機構の破綻が慢性炎症病態を誘発するメカニズムの解明に挑みます。また、炎症の治療戦略として、ストレス応答系の修復・正常化の有用性を検討します。本研究の成果は、環境要因と慢性炎症病態との関係の理解を進め、難治性慢性疾患の効率的な治療技術の確立をもたらすものと期待されます。



自然免疫における転写後調節を介した 慢性炎症抑制メカニズムの解析

竹内 理 京都大学ウイルス研究所 教授

マクロファージや樹状細胞などにより担われる自然免疫は、感染に対する初期応答に重要であり、その活性化と抑制機構がバランス良く調節されています。しかし、自然免疫活性化が長引くと、慢性炎症性疾患の発症につながります。本研究では、自然免疫細胞の活性化調節メカニズムを、転写の観点だけでなく、私たちの同定したRNA分解酵素を足がかりに転写後制御の観点から再定義して、新規炎症制御法開発につなげていくことを目指します。



慢性炎症による疾患発症機構の構造 基盤

濡木 理 東京大学大学院理学系研究科 教授

本来個体の生命維持に必須な生理反応が過剰に起こる、あるいはウイルスや細菌などによりこの生理反応が攪乱されることで、慢性的に炎症が惹起され、最終的に癌や糖尿病、動脈硬化など様々な生活習慣病が引き起こされると考えられています。本研究では、①GPCRを介して慢性炎症を惹起する脂質メディエーター産生酵素、②Toll様受容体と細胞内で本受容体の下流で自然免疫に働くシグナル伝達タンパク質、③核内において細胞内シグナルを末梢で制御する転写調節因子タンパク質を中心に、タンパク質(複合体)の立体構造をX線結晶構造解析により解明し、立体構造から提唱される作業仮説を検証するため機能解析を行うことで、慢性炎症のメカニズムを原子分解能レベルで解明します。



消化器がんの発生・進展過程に おける慢性炎症の誘導と役割の解明

大島正伸 金沢大学がん進展制御研究所 教授

多くのがん組織は炎症反応を伴っていますが、その誘導機構や役割については明らかになっていません。本研究では、炎症をともしがんを発生するマウスモデルおよび臨床検体を用いた研究により、発がんの初期および悪性化進展過程で、炎症反応が誘導されて遷延化するメカニズムを明らかにし、炎症反応ががん細胞の増殖や浸潤を促進する分子機構を解明することを目指しています。研究の成果は、慢性炎症の制御による発がん・悪性化の制御につながることが期待されます。



臓器特異的自己免疫疾患の病態解明 による慢性炎症制御法の開発

松本 満 徳島大学疾患酵素学研究センター 教授

私たちの身体には、外敵(非自己)の侵入から身(自己)を守る手段として免疫システムが備わっています。ところが、何らかの原因により免疫システムが自分自身の身体に攻撃をしかけるようになり、自己免疫疾患と呼ばれる難治性の慢性炎症が発生します。本研究では、免疫システムが「自己」と「非自己」を見分ける能力を獲得する際にはたらくAIRE遺伝子を研究対象に選び、自己免疫疾患において、持続的かつ過大な炎症が発生するメカニズムを探ります。それによって、原因に基づく新たな治療法の開発を目指します。



慢性炎症におけるガイドンス因子の 病的意義の解明とその制御

熊ノ郷 淳 大阪大学大学院医学系研究科 教授

セマフォリンは当初神経ガイドンス因子として発見された分子群ですが、現在では神経変性疾患、骨代謝疾患、免疫疾患、網膜色素変成症、がんなどの「病気の鍵分子」であることが示されています。私たちは、これまで免疫反応に関わるセマフォリンの存在を世界に先駆け明らかにしてきました。本研究では、慢性炎症におけるセマフォリンの関与を解明し、「ガイドンス因子による慢性炎症制御」という新たな治療戦略に基づいた疾患制御の開発につながる成果を目指します。



稀少遺伝性炎症疾患の原因遺伝子 同定に基づく炎症制御法の開発

安友康二 徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部 教授

本研究では、慢性炎症疾患の家系例のゲノム解析から、炎症応答の進展に決定的な役割を持つ遺伝子変異を同定し、その遺伝子機能を明らかにすることを目的としています。本研究の成功は、これまで知られていなかった炎症応答の進展機構を明らかにできる可能性が同時に、慢性炎症性疾患に対する画期的な分子標的治療法の開発に大きく貢献できると考えられます。



制御性T細胞による慢性炎症制御 技術の開発

坂口志文 大阪大学免疫学フロンティア研究センター 教授

制御性T細胞は、ほとんどの免疫応答の抑制的制御に関与するリンパ球です。制御性T細胞を標的として、自己免疫病などの慢性炎症、臓器移植における慢性拒絶をいかに抑制するか、あるいは腫瘍免疫のようにがん抗原に対する免疫応答をいかに引き起こすかについて研究します。本研究の成果は、新しい免疫応答制御法の開発、さらには次世代の免疫抑制剤、免疫賦活剤の開発につながるものと期待されます。



脳神経回路の形成・動作原理の解明と制御技術の創出

戦略目標

神経細胞ネットワークの形成・動作の制御機構の解明



研究総括
小澤 静司

高崎健康福祉大学
健康福祉学部 教授

本研究領域は、脳神経回路の発生・発達・再生の分子・細胞メカニズムを解明し、さらに個々の脳領域で多様な構成要素により組み立てられた神経回路がどのように動作してそれぞれに特有な機能を発現するのか、それらの局所神経回路の活動の統合により、脳が極めて全体性の高いシステムをどのようにして実現するのかを追求します。また同時に、これらの研究を基盤として、脳神経回路の形成過程と動作を制御する技術の創出を目指します。

具体的には、神経回路の構成要素である神経細胞及び神経回路の形成・動作に大きな影響を与えるグリア細胞の発生・分化・再生・標的認識・移動に関する分子機構の解明、特異的発現分子や蛍光タンパク質を用いた特定神経細胞の可視化／多数の神経細胞の活動の同時記録／ケージド化合物による局所刺激法等の新技术の結集による神経回路の動作様式の解明、モデル動物を用いたネットワークレベル／システムレベルの研究と分子・細胞レベルでのシナプス伝達の調節機構との研究の組み合わせにより脳の高次機能とシナプスの機能変化との関連を明確にする研究、臨界期や障害後の神経回路再編成のメカニズムの解明とそれらの制御法に関する研究、などが含まれます。

領域アドバイザー

伊佐 正	自然科学研究機構生理学研究所 教授
大森 治紀	京都大学大学院医学研究科 教授
岡部 繁男	東京大学大学院医学系研究科 教授
木村 實	玉川大学脳科学研究所 所長
工藤 佳久	東京薬科大学 名誉教授／東京医科大学 八王子医療センター 客員教授
久場 健司	名古屋大学 名誉教授
西澤 正豊	新潟大学脳研究所 教授
本間 さと	北海道大学大学院医学研究科 特任教授
和田 圭司	(独)国立精神・神経医療研究センター 神経研究所 部長

平成21年度採択

手綱核による行動・学習の選択機構の解明

岡本 仁 (独)理化学研究所脳科学総合研究センター
副センター長／シニアチームリーダー



手綱核は、間脳の最背側部に両側性に存在し、終脳辺縁系と中脳・後脳のモノアミン神経細胞群との結合を中継します。本研究では、手綱核が魚から哺乳類まで保存されていることを利用し、ゼブラフィッシュ、ラット、マウスを用いて、情動的価値判断を伴う行動の選択のスイッチボードとしての手綱核の役割を明らかにします。本研究は、心的外傷後ストレス障害(PTSD)や、価値と無関係に物事を覚えるサヴァン症候群などの発症メカニズムの解明にもつながります。

大脳領域間結合と局所回路網の統合的解析

川口泰雄 自然科学研究機構生理学研究所 教授



大脳新皮質は幅0.1mmほどの微小領域から多様な脳部位に投射し、この出力多様性に対応するために多様なニューロンを備えていると考えられます。本研究では、他の脳構造に投射する神経細胞サブタイプ間の結合特異性を明らかにし、選択的に相互結合する出力単位を同定します。その上で、多様な抑制性・興奮性ニューロンサブタイプからなる新皮質局所回路網の大脳領域間結合に依存した結合特性を明らかにします。

神経幹細胞の分化ポテンシャル制御による神経回路構成要素の形成メカニズム

後藤 由季子 東京大学大学院薬学系研究科 教授



神経回路の構成要素であるニューロンとそれを支えるグリア細胞は、共通の前駆細胞である神経幹細胞から発生過程に従い、決まった順序で生み出されます。必要な場所に必要な数のニューロンを正しく生み出す仕組みを理解する上で、神経幹細胞の運命転換のメカニズムを知ることが重要です。本研究では、エピジェネティックなクロマチン制御に注目し、この分子メカニズムを明らかにします。また、成体神経幹細胞の起源を明らかにし、これらがニューロンに分化し、さらに神経回路に組み込まれるための条件を探索します。

シナプス前性神経回路制御メカニズムの生後発達

高橋智幸 同志社大学生命医科学部 教授



巨大シナプス前末端とグリアをスライスおよび細胞培養によって可視化し、神経活動に伴うCa²⁺信号、電気信号、細胞内小器官の動態を実時間記録解析することや、分子操作を行って伝達物質の放出制御機構における分子の役割を同定することで、放出制御機構の生後発達および活動依存的变化を明らかにします。本研究によりシナプス伝達の分子メカニズムに新しい知見を提供し、その成果を臨床研究に波及させて、新たな脳疾患治療法の開発に貢献することを目指します。

網膜神経回路のシナプス形成と生理機能発現の解析

古川貴久 大阪大学蛋白質研究所 教授



本研究は、中枢神経系のモデルとして網膜に注目し、「シナプスの特異的結合の分子メカニズム」および「網膜神経回路の生理機能と動作メカニズム」を解明することを目的とします。網膜神経回路構築の分子レベルでの理解を進めると同時に、選択的網膜ニューロン破壊マウスを用いて電気生理学的解析や視覚行動解析を行い、網膜神経回路がどのようなメカニズムと機能原理に基づき視覚情報処理を行っているかを明らかにします。

最先鋭技術で探る運動皮質回路の時空間表現と光制御

松崎政紀 自然科学研究機構基礎生物学研究所 教授



随意運動が脳皮質内の神経回路にどのように情報表現されているのかを解明することを目指します。そのために、階層横断的方法論を結集・融合させ、運動に関わる皮質細胞の活動・分布を単一細胞レベルで明らかにし、それらの活動を光制御することで情報の流れと情報量を明らかにします。これにより、神経回路動作の一般原理の解明が進むとともに、脳損傷からの回復過程の細胞基盤が与えられることが期待されます。

中枢神経系局所回路の状態遷移としての動的情報変換の解明

虫明 元 東北大学大学院医学系研究科 教授



脳の情報表現は、さまざまな認知的行動の際に動的に変化します。特に直感的認知行動に関しては、前頭前野と、皮質下の海馬、扁桃体、基底核などの階層的な機能連関が大切です。本研究では、脳回路の活動特性を決める状態維持や遷移には興奮性と抑制性の系のバランスが重要であるとの仮説に基づき、多細胞活動記録と光遺伝学ツールを組み合わせた実験系を開発することで、システムのな立場から脳の動的状態遷移のメカニズムを解明します。

匂いで誘起される意欲・情動行動の神経回路機構

森 憲作 東京大学大学院医学系研究科 教授



本研究では、哺乳動物の脳の嗅覚中枢における、「食べ物の匂いによって引き起こされる食欲や快情動を担う神経回路」および「捕食動物(キツネやネコ)の匂いによって引き起こされる恐怖・忌避反応や不快情動を担う神経回路」を解明し、感覚情報を意欲・情動行動に結びつける神経回路ロジックを解き明かします。また、睡眠・休息時など感覚入力がほとんどないoff-line時の嗅覚中枢神経回路の機構を解明し、off-line時における脳の機能の一端を明らかにします。

成熟脳におけるシナプス形成機構の 解明と制御

柚崎通介 慶應義塾大学医学部 教授

成熟脳においても、神経活動に応じてシナプスが形態的改変を受け続けます。この過程は長期記憶の基盤と考えられています。本研究では、新しく発見されたc1qファミリー分子によるシナプス形成・維持機構を解明します。さらに、c1qファミリー分子を介したシグナル伝達経路を操作することによって、神経回路の形成と個体行動を制御する方法を探ります。本研究の成果は、加齢によるシナプス減少などの病態を視野に入れた臨床応用につながる事が期待されます。



海馬神経回路形成における細胞接着 分子と関連分子の機能と作用機構

高井義美 神戸大学大学院医学研究科 特命教授

海馬は記憶と学習の鍵となる脳部位であり、そこでは興奮性と抑制性の神経細胞がシナプスを介して局所的な神経回路を形成し、その出力を制御しています。しかし、海馬神経回路の形成機構や機能の発現機構の多くは不明のままです。本研究では(1) 神経回路形成における標的細胞認識、(2) シナプスの形態形成と機能制御、(3) シナプス可塑性発現のそれぞれの過程において、細胞間接着分子ネクチンとその結合タンパク質アフアディン及びそれらの関連分子が果たす役割を解明します。



霊長類の脳—小脳—基底核ネットワークにおける運動情報処理の分散と統合

星 英司 (公財) 東京都医学総合研究所認知症・高次脳機能研究分野 副参事研究員

大脳の運動野、小脳、基底核が協調的に機能することによって、さまざまな動作の表出が可能になります。本研究では、サルを用いて、これらの脳領域をつなぐ神経ネットワークの構築を細胞レベルで同定し、動作を発現する神経機構をミリ秒の精度で解明します。さらに、特定の領域や神経回路の障害が引き起こす個体行動と神経ネットワーク活動の変化を解析します。本研究によって、複数の脳領域の機能連関によって実現される運動情報処理のメカニズムと病態生理の解明を目指します。



平成22年度採択

感覚情報を統合する高次神経の回路 構造と機能のシステム解析

伊藤 啓 東京大学分子細胞生物学研究所 准教授

脳は光・匂い・味・音・触覚などの五感の情報を総合して行動を制御しますが、異なる感覚器官からの情報がどのようにして脳で比較・統合されるかはほとんど分かっていません。本研究では神経を単一細胞レベルで効率よく解析できるショウジョウバエ脳をモデルとして、各感覚の低次中枢からの情報を統合して行動制御に結びつける脳領域を体系的に解析し、イメージングや特定神経の機能制御実験など多彩な研究を組み合わせて、情報統合の過程を明らかにします。



可塑的神経回路を支えるシグナル伝達 の分子基盤解明と制御

尾藤晴彦 東京大学大学院医学系研究科 教授

神経回路には、遺伝子プログラムによって決定される回路(hardwired circuit)に加え、経験に依存して連結性が強化される可塑的回路(plastic circuit)の存在が想定されています。本研究では、新規のイメージング技術により、この可塑的回路を支えるシグナル伝達の分子基盤をシナプスレベルならびにシステムレベルで明らかにします。さらに、可塑的神経回路の脱構築・再構築を制御するための新技術を開発します。



サル大脳認知記憶神経回路の電気 生理学的研究

宮下保司 東京大学大学院医学系研究科 教授

霊長類の認知記憶は思考をはじめとするさまざまな高次精神機能の基礎となります。本研究では、この認知記憶システムの構成要素である記憶ニューロン群(記憶形成に関わる記憶ニューロンや記憶の引き出しに関わる想起ニューロン)を生みだす大脳側頭葉・前頭葉皮質の微小神経回路のはたらきを調べ、これらがどのように協調的に組織化されて記憶や想起という現象が可能になるかを明らかにします。多点電極で同時記録される神経信号間の因果的依存関係を、近年開発されたノンパラメトリック型の信号解析法によって解きほぐしていく方法を中心として、集学的アプローチにより研究を進めます。



大脳皮質の機能的神経回路の構築 原理の解明

大木研一 九州大学大学院医学研究科 教授

大脳皮質には数百億の神経細胞が存在しますが、機能によって何十もの領域に分かれています。各領域も、さらに細かいモジュールに分割されています。本研究では、機能的な神経回路の最小単位の構造と機能を、単一細胞レベルの解像度をもつ独自のin vivo二光子イメージング技術を用いて解明し、単位回路の動作・形成原理の解明を通して、大脳皮質視覚野の神経回路が情報処理を行う上での基本構造・原理とその発生メカニズムを明らかにします。



中枢神経障害後の神経回路再編成 と機能回復のメカニズムの解明

山下俊英 大阪大学大学院医学系研究科 教授

中枢神経回路が障害を受けると、ある程度の機能回復が自然にもたらされることがあります。我々は、脳損傷後に、運動機能を制御する皮質脊髄路が新たな代償性神経回路を形成することを明らかにしました。本研究では、げっ歯類、サルおよびヒトにおいて、脳の障害後に代償性神経回路が形成される分子メカニズムを解明するとともに、神経回路の再編成を促進することによって、失われた神経機能の回復を図る分子標的治療法の開発を行います。



神経細胞の個性がつくる神経回路と セルアセンブリ

八木 健 大阪大学大学院生命機能研究科 教授

脳を構成する神経細胞は個性をもちながら複雑な神経回路をつくり、集団として活動しています。本研究では、この神経細胞の個性ができる仕組みに着目し、神経回路の構築と機能形成の原理を明らかにします。また、この仕組みを操作する技術を開発することにより、これまで謎であった脳における並列分散的な情報処理の生物学的基盤の解明にアプローチします。本研究によって、こころの発達や精神神経疾患の分子基盤の解明、さらには、感覚・運動・心をつなぐ新しいニューラルネットワークモデルの開発に貢献することが期待できます。



言語の脳機能に基づく神経回路の動作 原理の解明

酒井邦嘉 東京大学大学院総合文化研究科 教授

本研究は、システム神経科学に臨床的言語障害研究と言語理論研究を融合させた相乗効果をねらいとします。研究目標として、人間の脳における言語の機能分化と機能局在から機能モジュール(具体的には文法や意味処理等)の計算原理を明らかにして、モジュール間相互の神経結合から神経回路の動作原理の解明を中核に据えます。さらに、言語獲得の感受性期および言語障害後の神経回路再編メカニズムを解明することを目指します。



平成23年度採択

生体内シナプス長期再編における グリアーシナプス機能連関

鍋倉淳一 自然科学研究機構生理学研究所 教授

内外環境の長期変化に応じて脳機能はダイナミックに変化しますが、その背景には神経回路の再編成過程が存在します。しかし、これまでは技術的な制約のため、生きた個体で神経回路の変化を経時的に観察することは困難でした。本研究では、二光子励起顕微鏡による観察法を生きた動物に適用し、生体内で神経回路の要となるシナプスの形態を長期間観察して、その変化を明らかにします。また、シナプス再編に対するミクログリアおよびアストロサイトの関与について検討し、グリアーシナプス機能連関という視点から脳の環境適応の仕組みを明らかにします。



人工多能性幹細胞 (iPS細胞) 作製・制御等の医療基盤技術

戦略目標

細胞リプログラミングに立脚した幹細胞作製・制御による革新的医療基盤技術の創出



研究総括

須田 年生

慶應義塾大学医学部 教授

本研究領域は、近年著しい進歩の見られる、iPS細胞を基軸とした細胞リプログラミング技術の開発に基づき、当該技術の高度化・簡便化を始めとして、モデル細胞の構築による疾患発症機構の解明、新規治療戦略、疾患の早期発見などの革新的医療に資する基盤技術の構築を目指す研究を対象とするものです。

具体的には、ゲノミクス・染色体構造・エピジェネティクス解析を通じたリプログラムおよび細胞分化機構の研究、遺伝子導入の制御などの研究、リプログラムを誘導する化合物のハイスループットスクリーニングを行う研究、先天性疾患の患者細胞から作製された多能性幹細胞を用いた疾患発症機構の解明を目指す研究などが含まれます。

さらには、こうした幹細胞研究と病態研究等の統合による、これまでにない新規治療法や予防医療の開発に繋がる研究も対象とします。

領域アドバイザー

佐々木 裕之 九州大学生体防御医学研究所 教授

塩見 美喜子 東京大学大学院理学系研究科 教授

高井 義美 神戸大学大学院医学研究科 特命教授

竹市 雅俊 (独)理化学研究所発生・再生科学総合研究センター センター長

仲野 徹 大阪大学大学院生命機能研究科/医学系研究科 教授

林崎 良英 (独)理化学研究所オミクス基盤研究領域 領域長

宮園 浩平 東京大学大学院医学系研究科 教授

平成20年度採択(研究終了)

胚細胞ヒストンによるリプログラミング機構

石井俊輔

(独)理化学研究所石井分子遺伝学研究室 上席研究員

卵子に多量に存在する胚細胞ヒストンが、初期胚の発生に関与する、いわゆる「maternal effect」(母性効果)因子であることを明らかに、かつし山中因子によるリプログラミングを促進することを明らかにしました。胚細胞ヒストンはオープンクロマチン構造を形成し、リプログラミング過程でX染色体に多く局在することを見いだしました。この結果は、胚細胞ヒストンを用いたリプログラミング機構が核移植に似ていることを示唆しており、リプログラミングの新たなメカニズムの理解に繋がるものです。

造血幹細胞のエピジェネティクスとその制御法の創出

岩間厚志

千葉大学大学院医学研究院 教授

本研究では、組織幹細胞の自己複製能・多能性を規定するエピジェネティクスの理解を通して、iPS細胞から組織幹細胞を誘導するエピジェネティック制御法の分子基盤の確立をまず行いました。そのうえで、iPS細胞を用いた再生医療の推進に資することを目指しました。具体的には、造血幹細胞を規定する遺伝子発現の制御機構、特にクロマチン修飾を介した制御機構の解析を行うとともに、iPS細胞のエピジェネティックプログラムを造血幹細胞型へと効率良く書き換える基盤技術の開発を行いました。

iPS細胞誘導の為の分子基盤の解明による安全性の確保

奥田晶彦

埼玉医科大学ゲノム医学研究センター 教授

本研究プロジェクトでは、partial iPS細胞や、iPS細胞誘導の効率を促進する因子の検索など、様々な研究を行ってきました。それらの中でc-Mycに関する研究に関してはオリジナリティーの高い研究成果を生み出すことができました。ES細胞がグランドステートにある場合は、c-Myc因子非依存的にES細胞としての分化多能性、自己増殖性を維持することが可能であることを示すなど、c-Mycに関していくつかの新知見を見出し、発表することができました。

ヒト人工染色体を用いたiPS細胞の作製と遺伝子・再生医療

押村光雄

鳥取大学染色体工学研究センター 教授

人工染色体ベクターの(1)ホストゲノムに組み込まれない(2)搭載出来る遺伝子サイズに制限がない(3)正確な遺伝子発現制御が可能であるという特徴を活用して、体細胞初期化、分化誘導モニター、疾患細胞の遺伝子治療及びiPS細胞から作製した治療用細胞の安全性確保を可能にする人工染色体ベクターを構築することができました。このうち、疾患モデルを用いたデュシャンヌ型筋ジストロフィー治療においては、遺伝性疾患に対するiPS細胞による細胞再生療法に人工染色体技術が有用であることを明らかにしました。

ヒトiPS細胞の分化能と腫瘍化傾向を反映するマーカー遺伝子群の探索

古関明彦

(独)理化学研究所免疫・アレルギー科学総合研究センター グループディレクター

iPS細胞の臨床応用に向けて、それを用いた細胞療法の有効性と安全性を予め示す必要があり、そのためのマーカーが必要とされています。本研究では、リンパ球由来iPS細胞を用いて、そのようなマーカーの探索を行ってきました。マウスのNK細胞からPS細胞を誘導し、それから多量のNK細胞を試験管内で誘導し、それらを担がんマウスに移植することで抗腫瘍活性を発揮することを示しました。また、ヒトのメラノーマ抗原特異的T細胞についても、iPS細胞を経て機能的な抗原特異的T細胞を大量に誘導できることを示しました。このような、リンパ球由来iPS細胞を用いて、分化能や腫瘍化傾向と相関して発現が変化する遺伝子の探索を行ってきました。その結果、iPS細胞から他の系列への分化能とリンクするマーカー遺伝子群候補の抽出に成功しました。(研究期間は平成20年6月1日～平成25年3月31日)

人工癌幹細胞を用いた分化制御異常解析と癌創薬研究

佐谷秀行

慶應義塾大学医学部 教授

マウス正常体細胞に特定の遺伝子操作を行うことで、自己複製能と分化能、腫瘍形成能を有する癌幹細胞(induced cancer stem cell: iCSC)が誘導でき、分化度および細胞外マトリクス相互作用を変えることで腫瘍形成能が抑制できました。そこで本研究は、各種iCSCを用いて分化度とニッチ機能を定量化できるアッセイ系を構築し、それを制御できる化合物や抗体などを取得することを目的として実施しました。その結果、癌幹細胞の治療抵抗性の中心的な分子機構を明確にすることができ、その機構を抑制するための薬剤を見出し、動物モデルを用いた非臨床試験で効果を確認し、実際の臨床試験まで進めることができました。

精子幹細胞のリプログラミング機構の解明と医学応用の可能性の検討

篠原隆司

京都大学大学院医学研究科 教授

我々はp53欠損germline stem(GS)細胞を用いて、生殖細胞腫瘍候補遺伝子に着目し多能性誘導能のスクリーニングを行いました。その結果、Dmrt1が多能性誘導に関与することを見いだしました。更にこの下流分子を検索した結果、Sox2が同定されました。Sox2はGS細胞でmRNAは発現しているものの、タンパク質へ翻訳されていない分子です。そこで発現抑制を克服するために高力価のSox2の強制発現とp53の抑制を行ったところ、Oct4が誘導されるのみならず、mGS細胞が出現しました。これらことから、Dmrt1の発現抑制でSox2が過剰発現することがGS細胞の多能性獲得の基本メカニズムであるとの結論を得ました。

iPS細胞由来の樹状細胞とマクロファージを用いた医療技術の開発

千住 覚

熊本大学大学院生命科学研究部 准教授

樹状細胞やマクロファージは、がんやアルツハイマー病に対する治療細胞として有用であると考えられますが、従来、これらを工業的スケールで生産する技術はありませんでした。私たちは、CREST研究において、ヒトのiPS細胞から増殖性を有するミエロイド系細胞を作製する方法を開発し、この細胞をiPS-MLと命名しました。iPS-ML技術を基盤とすることにより、任意の遺伝的背景を有する樹状細胞とマクロファージを大量生産することが世界で初めて可能となりました。ヒトの腫瘍細胞を免疫不全マウスに移植したゼノグラフトモデルにおいてiPS-MLを用いた治療の有効性が観察され、現在、この細胞治療の臨床試験を計画しています。

分化細胞に多能性を誘導する転写因子ネットワークの構造解析

丹羽仁史 (独) 理化学研究所発生・再生科学総合研究センター プロジェクトリーダー

なぜ、わずかな数の転写因子を強制的に発現させるだけで体細胞に多能性が賦与されるのかは、大きな謎となっています。本研究では、多能性を維持するシグナル入力があるように転写因子ネットワークに入力して機能するのか、さらに転写因子ネットワークにおいて個々の転写因子の機能がどのように規定されるのかについて、基本的なコンセプトを明らかにしました。

人工染色体を用いた新たな細胞リプログラミング技術開発

米田悦啓 (独) 医薬基盤研究所 研究所長

本研究では核輸送因子が転写因子の核内移行を抑制することにより未分化を維持する働きを持つという新しいES細胞の未分化維持機構や、Oct4リプログラミング因子の核内滞在時間がリプログラミングに果たす重要性などを明らかにすることが出来ました。これらの得られた知見は、核-細胞質間輸送制御が細胞リプログラミングに深く関連することを実証するものであります。さらに、脱落制御可能な人工染色体ベクターの開発に成功し、iPS誘導4因子を挿入した人工染色体をMEFに導入して、4因子の発現を確認しました。これは、新たなベクターとして期待できます。

平成21年度採択

iPS細胞を駆使した神経変性疾患病因機構の解明と個別化予防医療開発

井上治久 京都大学iPS細胞研究所 教授

本研究では、アルツハイマー病、筋萎縮性側索硬化症患者iPS細胞から神経系細胞を分化誘導し、神経変性を生じる微小環境(ニッチ)を再現します。また、ニッチのミスフォールドたんぱく質モニタリングによる疾患予防法の確立、遺伝学的解析によるニッチ制御因子同定と該分子機能のモデル動物での評価を行います。この研究により、現在これらの神経変性疾患制圧のために最も重要とされる「早期診断・早期治療」をより発展させた個別化医療開発が可能になることが期待されます。

iPS細胞を用いた組織幹細胞誘導の確立と分子基盤の解明

江良択実 熊本大学発生医学研究所 教授

間葉系幹細胞、造血幹細胞、腎前駆細胞は、難治性疾患を根治することができる有用な幹細胞です。本研究では、iPS細胞からこれらの幹細胞を、中間段階の細胞を明らかにしながら誘導する方法を確立し、幹細胞の発生・分化の分子メカニズムを明らかにすることを目指します。本研究の成果により、幹細胞を用いた従来の研究と治療をより促進させると同時に、新しい治療方法の開発を加速させる基盤が生み出されることが期待されます。

(研究終了)

生殖系列におけるゲノムリプログラミング機構の統合的解明とその応用

斎藤通紀 京都大学大学院医学研究科 教授

生体における秩序だったゲノムリプログラミング過程を内包する生殖系列発生機構の研究は、iPS細胞誘導機構の研究を相補し、両機構の解明は、細胞の運命決定・機能維持機構解明において高い相乗効果を生み出し、再生医療の実現に貢献すると考えられます。本研究課題では、マウスES細胞及びiPS細胞から、始原生殖細胞様細胞を誘導し、その細胞を精巣に移植することにより、健康な精子、さらには子孫を作成することに成功しました。本研究により、多量の始原生殖細胞様細胞を培養ディッシュ上で作成出来ることになりました。これはゲノムリプログラミング機構解明の重要な基盤となります。(研究期間は平成21年10月1日～平成24年3月31日)

生理的細胞リプログラミング機構の解明とその応用

高倉伸幸 大阪大学微生物病研究所 教授

体細胞のリプログラミングは個体内でも生理的および内因性に生じることが徐々に明らかになってきました。本研究では、造血幹細胞が体細胞に遺伝子／たんぱく質を供給して幹細胞化を誘導し、障害を受けた組織の再生に貢献しているとの予備の実験成果に立脚して、この分子機序を明らかにします。また、体内でこのような幹細胞化を受け入れる特殊な細胞を定義し、単離することにより、造血幹細胞による組織再生の画期的治療法の開発を目指します。

神経堤細胞をモデルとした生体内での細胞リプログラミング法の開発

高橋淑子 京都大学大学院理学研究科 教授

iPS細胞の発見は、一旦分化を遂げた細胞を他の細胞タイプへと転換させる技術に道を開きました。分化転換を直接生体内で行うことが出来れば、試験管内でのiPS化やその後の移植手術など複雑な過程を回避できるものと想定されます。本研究では、生体内での分化転換法を、神経堤細胞とよばれる神経の幹細胞をモデルとして確立することを目指します。この方法は神経以外の組織にも応用可能であり、次世代型の再生医療のモデルとして期待されます。

組織幹細胞／前駆細胞を誘導するディレクテッドリプログラミング技術の開発

妻木範行 京都大学iPS細胞研究所 教授

皮膚細胞を一旦iPS細胞にフルリプログラミングした後、臓器細胞へ再分化させ、疾患臓器を再生させることが可能になりつつあります。一方、本研究では細胞リプログラミング技術を応用し、マウス皮膚細胞から直接、軟骨前駆細胞を作り出すことを目指します。この細胞は生体で均一な軟骨組織を作り、関節疾患に対する再生医療の材料を供給するものです。本手法では多能性の段階を経ずに目的の細胞を得るため、腫瘍化の可能性が低減し、均一な臓器組織を作り出すと考えられます。

細胞リプログラミングと分化における転写調節機構

西田栄介 京都大学大学院生命科学研究科 教授

本研究は、I.細胞リプログラミング過程における転写プログラム変換の分子機構の解明、II.細胞分化の諸過程における遺伝子発現変換プログラムの解明、III.転写カスケードを用いて分化細胞から別の分化細胞へ転換させる自動プログラムの樹立とその機構解明、IV.転写因子の作用機構およびエピジェネティック制御の調節機構の解明、を目標とし、iPS細胞から特定の組織、器官を作製する技術の分子基盤を与えることを目指します。

平成22年度採択

直接リプログラミングによる心筋細胞誘導の確立と臨床への応用

家田真樹 慶應義塾大学医学部 特任講師

心臓病は死亡原因の上位を占め再生医療など新しい治療法の開発が望まれています。心筋細胞は再生能力がなく、心臓再生医療では幹細胞が期待されていますが、分化誘導効率、腫瘍形成、細胞生着などの点に問題があります。もし、心臓内の線維芽細胞を直接心筋細胞に転換できれば、これらの問題を解決し得ます。本研究チームはマウスの予備実験で3遺伝子導入により心臓線維芽細胞から心筋細胞への直接分化転換を確認しており、本研究ではさらに検討を進め、最終的には臨床応用を目指します。

iPS細胞を用いた造血器腫瘍の病態解明と治療法の探索

黒川峰夫 東京大学大学院医学系研究科 教授

本研究では、従来十分な数を得ることが難しかった患者由来の白血病細胞をiPS細胞化し、必要に応じて増幅・利用可能で、がん研究に広く活用できる生きた疾患細胞バンクの実現を目指します。これらの白血病iPS細胞を血液細胞へ分化誘導し、今まで困難であったゲノム・エピゲノム・プロテオーム解析や薬剤感受性試験などを、新たな治療標的分子を同定します。これをもとに分子標的薬の探索を行い、革新的治療法の開発を目指します。

ヒトiPS細胞の高品質化とその検証・応用

花園 豊 自治医科大学分子病態治療研究センター 教授

ヒトとマウスのiPS細胞では、その状態が大きく異なることがわかってきました。マウスiPS細胞の方がヒトiPS細胞より初期状態に近いのです。マウス以外の動物(サル・ブタ等)のiPS細胞もヒトのものに近い状態とされます。そこで、ヒトやサルやブタのiPS細胞を初期状態にもちこみ、高品質化を図るのが本研究の目的です。高品質化すれば何が可能となるのか、応用例(分散培養や相同組織換えや動物発生工学等)も示す予定です。

肝分化指向性iPS細胞からの 高機能性肝組織の構築

宮島 篤 東京大学分子細胞生物学研究所 教授

成体肝臓の機能を備えた肝細胞は再生医療、創薬研究、肝疾患メカニズム解明などへの広範な用途が期待されます。本研究では、肝実質細胞と肝非実質細胞とを適切に三次元的に配置した高機能肝組織構築法の開発を行います。さらに、内胚葉組織から肝細胞への分化指向性が高いヒトiPS細胞を樹立して肝細胞へ分化誘導し、肝非実質細胞とともにこの三次元肝組織構築系に適用することで、iPS細胞由来の高機能肝組織の構築を目指します。

iPS細胞による 肝臓ヒト化モデルの構築と治療実験

山村研一 熊本大学生命資源研究・支援センター 教授

ヒトiPS細胞から誘導したヒト肝細胞の有用性と安全性をin vivoで検証するため、1)ヒト肝細胞移植に最適な「ヒト化最適マウス」の樹立、2)ヒト肝細胞移植による「肝臓ヒト化マウス」の樹立、3)ヒト遺伝性疾患の患者より樹立したiPS細胞からのヒト変異肝細胞の誘導とその移植による「変異肝臓ヒト化マウス」の樹立、4)病態解析による検証と治療法開発のための「病態モデル」の開発を行います。

核エピゲノムとミトコンドリアゲノムの 化学的制御とその応用

吉田 稔 (独)理化学研究所吉田化学遺伝学研究室
主任研究員

細胞の初期化と分化のプロセスにおいてヒストン修飾を中心とする核ゲノムのエピジェネティクスが重要です。また、ミトコンドリアゲノムでは高頻度で変異が蓄積し、それらは老化や疾患に関わっています。iPS細胞を用いた再生医療を目指すとき、核とミトコンドリアゲノムの双方がリプログラミングされることが理想的です。本研究チームはこれらを制御する活性化合物によって細胞の初期化や分化の効率を高める技術の開発を目指します。

アレルギー疾患・自己免疫疾患などの発症機構と治療技術

戦略目標

花粉症をはじめとするアレルギー性疾患・自己免疫疾患等を克服する免疫制御療法の開発



研究総括
菅村 和夫
宮城県立病院機構 理事長

本研究領域は、アレルギー疾患や自己免疫疾患を中心とするヒトの免疫疾患を予防・診断・治療することを目的に、免疫システムを適正に機能させる基盤技術の構築を目指す研究を対象としています。

アレルギー疾患や自己免疫疾患を中心とする疾患には国民のQOLを低下させるとされるものから重篤な場合は死に至るものまであります。このような疾患についてこれまでに深められてきた分子、細胞、器官・組織といったレベルにおける免疫機構や制御に関する理解を個体レベルの高次調節免疫ネットワークシステムの理解へと発展させ、臨床応用へとつないでいきます。

具体的な研究課題としては、制御性細胞による免疫調節機構、粘膜免疫系・自己免疫系・獲得免疫系・自然免疫系の構築機構とその制御、自己免疫疾患・アレルギー疾患の発症機構、免疫と感染制御機構、疾患に対する薬剤・ワクチンなどの開発と効果測定、疾患の診断・治療法の確立、などが含まれます。

領域アドバイザー

斉藤 隆	(独)理化学研究所統合生命医科学研究センターグループディレクター
坂口 志文	大阪大学免疫学フロンティア研究センター主任研究者・教授
渋谷 和子	筑波大学医学医療系 准教授
高津 聖志	富山県薬事研究所 所長／富山大学医学薬学研究部 客員教授
徳久 剛史	千葉大学 学長
能勢 真人	愛媛大学 名誉教授
花井 陳雄	協和発酵キリン(株) 代表取締役社長
宮坂 信之	東京医科歯科大学 名誉教授
山本 一彦	東京大学大学院医学系研究科 教授

平成20年度採択(研究終了)

IL-17ファミリー分子、C型レクチンを標的とした自己免疫・アレルギー疾患の発症機構の解明と治療薬の開発

岩倉 洋一郎 東京理科大学生命医科学研究所 教授

感染によりTLRやC型レクチンなどの病原体認識機構が活性化されると、種々のサイトカインが産生され、免疫系を活性化して病原体を排除します。しかし、この機構の過剰な活性化は、アレルギーや自己免疫も引き起こします。本研究では、C型レクチンのDectin-1/2はIL-17A/Fを誘導し、真菌感染防御に重要であること、一方、DCIRは免疫系や骨代謝系の制御に重要であること、IL-17Aが主に自己免疫の発症に関与するのに対し、IL-17Fは上皮に於ける日和見感染防御に重要な役割を果たしていること、などを明らかにしました。これらの分子は自己免疫や骨代謝疾患の新たな治療標的となることが期待されます。

樹状細胞制御に基づく粘膜免疫疾患の克服

樗木俊聡 東京医科歯科大学難治疾患研究所 教授

粘膜組織は抗原の主たる侵入の場であり、固有の樹状細胞(DC)群によって構成されるDCシステムによるユニークな免疫応答・免疫寛容誘導機構が存在します。本研究課題では、主に粘膜DCシステムによる恒常性の維持機構を明らかにし、同機構の破綻による粘膜免疫疾患発症メカニズムを解明しました。またDCの源になる前駆細胞を同定しました。これらの成果は、DCシステムを介した免疫疾患の予防・治療技術の開発へ繋がるのが期待されます。

受容体制御による新しい免疫療法の構築

高井俊行 東北大学加齢医学研究所 教授

IgGおよびMHCクラスIの抑制性受容体であるFcγRIIBとLILRBなど免疫抑制性受容体を標的としたアレルギー、自己免疫疾患の新たな治療法を構築します。γグロブリン大量静注療法のポリッシュアップ、アゴニスティックリガンド等の開発を通じて自己寛容力をエンハンスし、さらに免疫系ヒト化マウスNOGにおいてこれら前臨床研究を成熟させ、ヒト免疫系の制御に活用できるレベルにまで展開します。

アポトーシス細胞の貪食・分解とその異常

長田重一 京都大学大学院医学研究科 教授

生体内では毎日、数十億の細胞がアポトーシスにより死滅し、マクロファージによって貪食・分解されます。また、毎日100億近く産生される赤血球の分化段階で核は放出されマクロファージに貪食されます。この過程の欠陥は、自己免疫疾患や貧血・リウマチ性関節炎をひき起こすと考えられます。死細胞の認識、貪食に関与している分子のノックアウトマウスを作成、実際、アポトーシス細胞が貪食されないSLE(Systemic lupus erythematosus)様の自己免疫疾患を発症することを見いだしました。また、アポトーシス細胞の表面に暴露され、マクロファージによる認識・貪食のシグナルとなるフォスファチジルセリンの暴露を引き起こす膜蛋白(スクランブラーゼ)の同定に成功しました。また、活性化された血小板その表面にフォスファチジルセリンを暴露し、血液凝固反応を誘起するがその際作用するスクランブラーゼはアポトーシス時に作用する分子とは異なることも見いだしました。

臓器特異的自己免疫疾患・炎症疾患の制御機構の理解とその人為的制御

平野俊夫 大阪大学 総長

自己免疫疾患や慢性炎症性疾患の発症機構として、我々は、非免疫系細胞がサイトカイン依存的に免疫系細胞の活性化を増幅させて悪循環を誘導している機構が存在する事を見いだしてきました。本研究では、1. 本悪循環に関与する、更なる因子の同定、2. 悪循環の標的分子の同定、3. 臓器特異的に悪循環を抑制する方法の開発を行いました。本研究により、自己免疫疾患、アレルギーの治療、さらに、癌治療、効率的なワクチン開発の基盤技術「炎症回路」の人為的な制御の方法の可能性が確立されました。

細胞骨格制御シグナルを標的とした免疫難病治療の新戦略

福井宣規 九州大学生体防御医学研究所 教授

免疫応答の根幹を為す種々の細胞高次機能は、いずれも細胞骨格の再構築により巧妙に制御されています。本研究では、細胞骨格制御に重要な役割を演じるDOCKファミリー分子を対象に、免疫システムにおける役割や制御機構を明らかにすると共に、機能ドメインと低分子量Gタンパク質の複合体の構造を決定しました。また、炎症反応に重要なDOCK2の機能をブロックできる低分子化合物の開発にも成功しました。本研究の成果は、自己免疫疾患や移植片拒絶といった免疫難病の新しい治療法の開発につながるものと期待されます。

細胞内シグナル制御による免疫リプログラミング

吉村昭彦 慶應義塾大学医学部 教授

ヘルパーT細胞は免疫の司令塔と言われ、正のエフェクターT細胞と負の抑制性T細胞(Treg)に分化し、免疫応答のバランスを決定します。その制御破綻がアレルギーや自己免疫疾患に直結します。我々はTreg分化を決定する重要な遺伝子としてNR4aを発見しました。NR4a遺伝子はナイーブT細胞をTregに転換する能力を有しており、今後T細胞をリプログラムし、免疫疾患を治療する新しい方法論の開発に寄与するものと考えられます。

平成21年度採択

ペア型レセプターを標的とした免疫・感染制御技術の開発

荒瀬 尚 大阪大学微生物病研究所 教授

抑制化と活性化レセプターから成る一連のペア型レセプター群は、免疫細胞の自己応答性を制御する一方、病原体などに対する生体防御を担っており、免疫制御において重要な機能を担っています。本研究では、一連のペア型レセプター群の認識機構および免疫病や感染症などにおける機能を解明すると共に、ペア型レセプターを制御することによる自己免疫疾患やアレルギー疾患の新たな治療法および病原体や腫瘍に対する免疫誘導法の開発を目指します。

自己免疫疾患制御分子の同定による新規治療法の開発

岡崎 拓 徳島大学疾患プロテオゲノム研究センター 教授

自己免疫疾患の効果的な診断法、および根治療法の開発には、疾患の成立機序を詳細に解明することが不可欠ですが、自己免疫疾患は多遺伝子疾患であるため原因遺伝子を解明することは極めて困難であり、思うように進んでいませんでした。そこで本研究では、病態成立の遺伝的要因がより単純であるモデル動物を利用することにより、その原因遺伝子を全て同定して病態成立機序の全貌を解明し、新規治療法の開発につなげることを目的としています。

新たなアレルギー発症機構の解明とその制御

烏山 一 東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 教授

近年、日本を含む先進諸国においてアレルギー疾患に苦しむ患者数が増加し、大きな社会問題となっています。本研究では、私たちが独自に道を開いた「好塩基球」ならびに「高IgE症候群」に関するアレルギー研究の成果を基盤として、従来とは異なるアプローチで、新たなアレルギー発症機構ならびにその制御機構を分子レベル、細胞レベル、個体レベルで解明し、新規アレルギー治療法開発の基盤技術の確立を目指します。

接着制御シグナルの破綻と自己免疫疾患

木梨達雄 関西医科大学附属生命医学研究所 教授

免疫細胞の全身性の移動制御は、異物侵入を監視する免疫機能に重要な働きをしています。私たちは、免疫細胞の動態を制御するRap1シグナル伝達機構を発見し、そのメカニズムを明らかにしてきましたが、その破綻が、多臓器の自己免疫病につながることを見出しました。本研究は、自己寛容における免疫動態制御シグナルが果たす機能と制御を明らかにして、新たな自己免疫発症機構を提示し、難治性自己免疫疾患との関連を明らかにします。

液性免疫制御による新しい治療法の開発

黒崎知博 大阪大学免疫学フロンティア研究センター 特任教授

慢性関節リウマチを始めとする自己免疫疾患においては、プラズマ細胞から自己抗体が産生され、この自己抗体が、疾患の引き金・増悪に関与している重要な要因と考えられています。本研究では、自己抗体産生プラズマ細胞、およびその前駆細胞であるメモリーB細胞を標的にし、これらの細胞に特異的な活性化・抑制化・生存必須ファクターを同定します。さらに、それを用いて末梢自己寛容力を亢進させる新しい治療法の開発を目指します。

核酸を主体とした免疫応答制御機構の解明とその制御法の開発

谷口維紹 東京大学生産技術研究所 特任教授

核酸に対する自然免疫応答は感染防御や自己免疫疾患に深く関与します。各種核酸に特異的な受容体が同定される一方、全ての核酸に対する普遍的な認識機構は全く知られていません。本研究では最近我々が同定した、あらゆる核酸が免疫原性を獲得するために必須である結合たんぱく質を中心に、その下流で機能する新規分子群や適応免疫との連携機構を解析します。さらに、当該結合たんぱく質に対する拮抗物質などを用いて免疫応答の制御法の確立を目指します。

平成22年度採択

ヒト肥満細胞活性化制御技術の開発によるアレルギー疾患の克服

渋谷 彰 筑波大学医学医療系 教授

アレルギーの多くは肥満細胞から放出される化学物質によって引き起こされます。我々はこれまでに、これらの化学物質の放出を抑制する免疫系受容体、アラジン-1およびメア-1を同定しました。本研究ではヒト肥満細胞に発現する新たな抑制性免疫系受容体を探索し、アレルギー疾患発症機構におけるこれら受容体の役割を解明します。さらに、抑制性免疫系受容体を分子標的とした、花粉症や喘息などに対する革新的医薬品の開発を目指します。

自然免疫系を標的とした腸管免疫疾患の制御技術の開発

竹田 潔 大阪大学大学院医学系研究科 教授

炎症性腸疾患をはじめとした免疫疾患の多くが、自然免疫系の異常により発症することが明らかになってきています。腸管の免疫系は、他の組織にはない特有のシステムを構築しており、自然免疫担当細胞も特有の細胞サブセットが存在し、腸管粘膜免疫系を制御しています。本研究では、自然免疫系による腸管粘膜免疫制御機構を明らかにして、その異常により発症する腸管免疫疾患の治療技術の開発を目指します。

精神・神経疾患の 分子病態理解に基づく 診断・治療へ向けた 新技術の創出

戦略目標

精神・神経疾患の診断・治療法開発に
向けた高次脳機能解明によるイノベー
ション創出



研究総括

樋口 輝彦

(独)国立精神・神経医療研究
センター 理事長

本研究領域は、少子化・高齢化・ストレス社会を
迎えたわが国において社会的要請の強い認知・
情動などをはじめとする高次脳機能の障害による
精神・神経疾患に対して、脳科学の基礎的な知見
を活用し予防・診断・治療法における新技術の
創出を目指すものです。

具体的には、高次脳機能障害を呈する精神・神
経疾患の分子病態理解を基盤として、その知見に
基づく客観的な診断及び根本治療に向けた研究
を対象とします。例えば、生化学的もしくは分子遺
伝学的観点から客観的な指標として利用可能な
分子マーカーあるいは非侵襲的イメージング技術
など機能マーカーを用いた診断法の開発、遺伝子
変異や環境変化などを再現した疾患モデル動物の
解析、根本治療を実現するための創薬に向けた
標的分子の探索・同定などが研究対象となります。

なおこれらの研究を進めていく上では、疾患を対
象とした臨床研究と脳科学などの基礎研究、精神
疾患研究と神経疾患研究、脳画像などの中間表
現型解析研究と遺伝子解析研究など、異なる研
究分野や研究手法の有機的な融合をはかる研究
を重視するものです。

領域アドバイザー

- | | |
|--------|--|
| 有波 忠雄 | 前・筑波大学医学医療系 教授 |
| 市川 宏伸 | 東京都立小児総合医療センター 顧問 |
| 糸山 泰人 | 国際医療福祉大学 副学長 |
| 岡崎 祐士 | 東京都立松沢病院 名誉院長/
厚生会道ノ尾病院 特別顧問 |
| 梶井 靖 | アッヴィGK医学統括本部
メディカルアフェアーズ/
アソシエイト サイエнтиフィック ディレクター |
| 吉川 潮 | 神戸大学自然科学系先端融合研究環
バイオフィン研究センター 教授 |
| 桐野 高明 | (独)国立病院機構 理事長 |
| 服巻 保幸 | 九州大学 名誉教授 |
| 御子柴 克彦 | (独)理化学研究所脳科学総合研究センター
シニアチームリーダー |
| 米倉 義晴 | (独)放射線医学総合研究所 理事長 |

平成19年度採択(研究終了)

恐怖記憶制御の分子機構の理解に 基づいたPTSDの根本的予防法・治 療法の創出

井ノ口 馨 富山大学大学院医学薬学研究部 教授

本研究は、トラウマ記憶そのものを減
弱・消去させることにより、外傷後スト
レス障害(PTSD)の根本的な予防・
治療法の開発のための基盤構築をは
かるものです。動物モデルを用いて恐
怖記憶の制御の分子機構を明らかにし、その知見から
得られる動物モデル・トラウマ体験者・PTSD患者まで
一貫した理論的根拠を基にしたPTSDの新規かつ根
本的な予防法と治療法の創出を目指します。



アルツハイマー病根本治療薬創出の ための統合的研究

岩坪 威 東京大学大学院医学系研究科 教授

本研究は、アルツハイマー病(AD)の
分子病態を、病因タンパク質βアミロイ
ド(Aβ)の産生、凝集、クリアランスの
分子機構に着目して解明し、各段階
を改善する新機軸の治療法を創出
するものです。Aβ産生についてはγセクレターゼ、Aβの
毒性機構についてはシナプスや樹状突起などの障害を
標的として、Aβ排出促進療法にも着目します。さらに
ADの初期病態を反映するバイオマーカーについて、実
験動物とAD患者を対比・検証し、新規治療法の実現
につなげます。



神経発達関連因子を標的とした 統合失調症の分子病態解明

貝淵弘三 名古屋大学大学院医学系研究科 教授

統合失調症の発症には、遺伝因子と
環境因子が関与すると考えられていま
す。発症脆弱性遺伝子が複数報告さ
れていますが、発症機構は今なお不
明です。本研究では統合失調症の分
子病態を理解するため、発症脆弱性因子に結合する分
子を同定し、その生理機能や遺伝学的な関与を明らか
にします。さらに、発症脆弱性遺伝子の変異マウスを作
成し、病態生理学的、行動学的な解析を行い、新たな
予防法・治療法へと繋げることを目標とします。



パーキンソン病遺伝子ネットワー ク解明と新規治療戦略

高橋良輔 京都大学大学院医学研究科 教授

ドーパミン神経の選択的変性を特徴
とするパーキンソン病(PD)は、わが国
で10万人以上の患者数を数える重
篤な神経変性疾患であり、治療に向
けた病因解明は急務です。本研究は、
単一および多重遺伝子変異をもつPDモデル系(細胞
株・メダカ・マウス)を樹立し、小胞体、ミトコンドリア、タン
パク質分解系の複合病態を解明するもので、モデル系
を治療の標的分子や神経保護性低分子化合物の探
索に利用して、新規治療法の開発を目指します。



マウスを活用した精神疾患の 中間表現型の解明

宮川 剛 藤田保健衛生大学総合医科学研究所 教授

私たちはこれまでに「マウスの精神疾
患」と呼んでも過言ではないほどの顕
著な行動異常を示す系統のマウスを
複数同定することに成功してきました。
本研究では、このような精神疾患モデ
ルマウスの脳について、各種先端技術を活用した網羅
的・多角的な解析を行い、生理学的、生化学的、形態学
的特徴の抽出を進めます。さらに、これらのデータをヒト
の解析に応用することによって、精神疾患における本
質的な脳内中間表現型の解明を目指します。



平成20年度採択(研究終了)

脊髄外傷および障害脳における神経回路 構築による治療法の開発～インテリジェント・ ナノ構造物と高磁場による神経機能再生～

小野寺 宏 (独)国立病院機構仙台医療センター
特任上席研究員

急速に発展する幹細胞・iPS細胞技
術を用いた脳脊髄疾患の移植医療
に期待が集まっていますが、現行技術
では阻害因子に邪魔されて移植細胞
が神経線維を伸ばせず、病気で損な
われた機能を回復できません。そこで本研究では、脊髄
外傷、パーキンソン病、脳卒中などの疾患を対象として、
神経接着分子や栄養因子を結合したインテリジェント・
ナノ磁性体を脳脊髄の目的部位に正確に配置し、それ
を足場に神経回路を再構築するという新しい治療技術
の開発を目指します。



社会行動関連分子機構の解明に 基づく自閉症の根本的治療法創出

加藤進昌 昭和大学医学部 教授

自閉症の社会相互性の障害は、当事
者の社会適応を妨げる最大要因とい
えるものですが、現在のところこの障
害に直接有効な薬物療法はありません。
本計画では、自閉症をできるだけ
早期に診断し、オキシトシンもしくは関連物質の早期投
与による、この社会相互性障害の根本的治療方法の
創出を目指します。そのために、末梢血および臍帯血中
のオキシトシン関連物質の濃度や遺伝子の解析、動物
実験、成人および幼児での臨床試験と脳画像解析を
連携して行います。



BDNF機能障害仮説に基づいた 難治性うつ病の診断・治療法の創出

小島正己 (独)産業技術総合研究所 研究グループ長

抗うつ薬は脳由来神経栄養因子(B
DNF)機能亢進作用により治療効果
を示すと考えられていますが、抗うつ薬
抵抗性を示す難治性うつ病の病態は
不明です。本研究では、BDNFの前
駆体から成熟体へのプロセッシング障害および分泌障
害がうつ病の難治化を引き起こすことと想定し、その仮説に
基づいたうつ病の分子病態の解明、血中バイオマ
ーカー検索と脳画像診断法などを用いた難治性うつ病の
診断・治療法の創出を目指します。



孤発性ALSのモデル動物作成を通じた分子標的治療開発

祖父江 元 名古屋大学医学系研究科 教授

筋萎縮性側索硬化症(ALS)はその90%以上が孤発例ですが、病態の大部分は解明されておらず、根本治療は見出されていません。本研究では、これまでに孤発性ALS患者の病変組織で見出されてきた分子イベントを再現する動物モデルを開発し、運動ニューロン変性をもたらす分子病態およびそれを担う標的分子を明らかにします。そして、これらの病態関連分子を標的とする病態抑止治療法を開発して、その臨床応用を目指します。



ポリグルタミン病の包括的治療法の開発

貫名信行 (独)理化学研究所視床発生研究チーム 客員主管研究員
順天堂大学大学院医学研究科 客員教授

本質的な治療法のない遺伝性神経変性疾患のポリグルタミン病について、異常たんぱく質凝集の抑制・分解過程の制御、転写異常などの病態過程の制御の観点からの治療法の開発を目指します。天然物スクリーニングや化合物ライブラリースクリーニングを、モデル細胞、モデル動物を効率よく利用して行うとともに、効果のある化合物をもとにケミカルジェネティクスによりその標的分子を同定し、さらにこれを制御する薬物・遺伝子治療法の開発を進めます。



平成21年度採択

分子的理解に基づく抗アミロイドおよび抗タウ療法の開発

井原康夫 同志社大学生命医科学部 教授

本研究は、アミロイド仮説にそってアルツハイマー病の分子的理解を進めるとともに、それに基づく治療法開発に取り組めます。Aβたんぱく質産生の抑制に関しては、基質特異的な阻害による、副作用の少ない阻害剤の開発を目指します。また、わが国で新たに発見されたAβ変異を詳細に研究することで、Aβオリゴマーに関連する病理カスケードの分析を可能とします。さらに、線虫モデルを用いてチューブリンとタウのアンバランスが神経変性を引き起こすという仮説を検証し、抗タウ療法開発の基盤とすることを目指します。(研究期間は平成21年10月1日～平成25年3月31日)



ブルキンエ細胞変性の分子病態に基づく診断・治療の開発

水澤英洋 (独)国立精神・神経医療研究センター病院 院長
東京医科歯科大学脳神経病態学 特任教授

小脳ブルキンエ細胞(PC)の障害は小脳性運動失調症(SCA)を惹起しますが、いまだその治療法は確立していません。本研究では、ほぼ純粋にPCの変性をきたす遺伝性SCAを対象として疾患モデルを開発し、オミックス・ケミカルバイオロジーの手法を駆使して、RNA分子発現の異常から個体での発症に至る病態経路を解明し、治療戦略を確立します。そして、PC障害や小脳失調全般に適用しうる治療法・診断マーカーの創出を目指します。



精神の表出系としての行動異常の統合的研究

内匠 透 (独)理化学研究所脳科学総合研究センター シニアチームリーダー

こころの問題はしばしば行動の異常として現れます。私たちが最新の染色体工学的手法を用いて開発した自閉症ヒト型モデルマウスは、従来のモデルとは一線を画すユニークな世界初のモデルです。本研究では、本モデルをはじめとする発達障害モデルやリズム障害モデルを通して病態解明を行うとともに、数理モデル解析に基づく非侵襲診断法の開発、環境要因を含めた治療法の基盤開発など、精神行動異常疾患の統合研究を目指します。



統合失調症のシナプス・グリア系病態の評価・修復法創出

西川 徹 東京医科歯科大学大学院 医歯学総合研究科 教授

高い発症率と難治性を示す統合失調症では、グルタミン酸シナプスの機能異常の関与が推測されています。本研究は、従来のニューロン中心の視点に加え、グリアーシナプス相互作用にも注目し、グルタミン酸シナプス修飾因子のD-セリンがグリアーニューロン間で機能する分子細胞メカニズムと統合失調症における病態を解明します。さらに、その評価法と修復法を創出することにより、新たな診断・治療法への展開を目指します。



素材・デバイス・システム 融合による革新的ナノエ レクトロニクスの創成

戦略目標

情報デバイスの超低消費電力化や多機能化の実現に向けた、素材技術・デバイス技術・ナノシステム最適化技術等の融合による革新的基盤技術の創成



研究総括

桜井 貴康

東京大学生産技術研究所
教授



副研究総括(さがけ担当)

横山 直樹

株式会社富士通研究所
フェロー

本研究領域は、材料・電子デバイス・システム最適化の研究を連携・融合することにより、情報処理エネルギー効率の劇的な向上や新機能の実現を可能にする研究開発を進め、真に実用化しイノベーションにつなげる道筋を示していくことを目指します。

本研究領域で目標とするような、桁違いの情報処理エネルギー効率の向上と新機能提供の達成には、単に微細化技術の進展だけに頼るのではなく、革新的基盤技術の創成することが必要です。これらは、インターネットや情報端末などをより高性能化し充実してゆくのに必須であるとともに、センサやアクチュエータなどを多用して物理世界と一層の係わりをもった新しいアプリケーションやサービスを創出するのにも役立ちます。

具体的な研究分野としては、新機能材料デバイス、炭素系や複合材料・単原子層材料など新規半導体や新規絶縁体を利用した素子、量子効果デバイス、低リークデバイス、新構造論理素子、新記憶素子、パワーマネジメント向け素子、物理世界インターフェイス新電子デバイス、非ブール代数処理素子などのナノエレクトロニクス材料や素子が考えられていますが、これらに限定することなく、新規機能性材料や新材料・新原理・新構造デバイスの追求を進めていきます。一方、これらを真のイノベーションにつなげるためには、アプリケーションやシステム、アーキテクチャ、回路技術などがシナジーを持って連携あるいは融合する必要があります。そのために、実用化を見据えることによる、素材技術やデバイス技術の選別や方向性の最適化を積極的に推進します。

このような領域横断的な科学技術の強化ならびに加速によって、革新的情報デバイス基盤技術の創成を目指します。

領域アドバイザー

石内 秀美	株式会社東芝技術・イノベーション部 部長
井上 淳樹	株式会社富士通研究所ICTシステム研究所 主席研究員
清水 徹	ルネサスエレクトロニクス株式会社第一事業本部 グローバル事業戦略統括部 主管技師長
高柳 万里子	株式会社東芝セミコンダクター&ストレージ社 技術企画部 参事
田原 修一	日本電気株式会社中央研究所 理事
知京 豊裕	独立行政法人物質・材料研究機構MANA ナノエレクトロニクス材料ユニット ユニット長
津田 健二	国際技術ジャーナリスト
中込 儀延	ルネサスエレクトロニクス株式会社 第一事業本部 技師長
西村 正	東京工業大学大学院理工学研究科 連携教授
久本 大	株式会社日立製作所中央研究所エレクトロニクス 研究センタ 主管研究員

平成25年度採択

極細電荷チャネルとナノ熱管理工学 による極小エネルギー・多機能センサ プラットフォームの創製

内田 建 慶應義塾大学理工学部 教授

LSIと融合し、生体および環境からの様々な情報を従来よりも3桁高いエネルギー効率で収集するセンサシステムの共通基盤技術を開発します。センサ部にはナノスケールの極細電荷チャネルを利用します。さらに、超分子による分子認識を利用することで多様な標的物質を選択的・電氣的に検出する機能を創発します。本研究で創製されたセンサシステムはスマートフォンに搭載することで会話中の呼吸から健康状態を診断する技術などに応用でき、安全・安心・豊かな社会の創出に大きく貢献すると期待されます。



超低消費電力集積回路のための トンネルMOSFETテクノロジーの構築

高木信一 東京大学大学院工学系研究科 教授

CMOSと比較して大幅に低い電圧で動作して集積回路の消費電力を大きく低減できるバンド間トンネル型FETの開発を行います。バンド間トンネル型FETは、トンネル電流をゲート電圧で制御する新しいデバイスです。本研究では、実用的で高性能のデバイス技術を開発すると共に、トンネルFETの設計技術や回路技術を構築し、0.3 V以下で動作しうる極低消費電力のシステムの実現を目指します。



炭素系ナノエレクトロニクスに基づく 革新的な生体磁気計測システムの創出

波多野 睦子 東京工業大学大学院理工学研究科 教授

本研究では、ダイヤモンド半導体での特異な物性を用いた2次元磁気イメージセンサの要素技術を開発し、生体及び細胞計測への適用可能性を検証することを目的とします。ダイヤモンド中の窒素-空孔複合体(NVセンタ)は、固体で唯一、常温大気中で単一スピンを操作・検出することが可能であり、高感度で高空間分解能な磁気センサの実現が期待できます。炭素系ナノ物性理論、新機能材料、プロセス、ナノデバイス、磁気計測プロトシステム、生体/細胞計測アプリケーションの各レイヤに渡る融合的な研究開発を行います。



超空間制御に基づく 高度な特性を有する 革新的機能素材等の 創製

戦略目標

選択の物質貯蔵・輸送・分離・変換等を実現する物質中の微細な空間空隙構造制御技術による新機能材料の創製



研究総括

瀬戸山 亨

三菱化学株式会社 フェロー・
執行役員/株式会社三菱化学
科学技術研究センター瀬戸山
研究室 室長

本研究領域は、21世紀の人類社会が直面する環境・資源・エネルギー・医療・健康等の諸課題を解決するために、空間空隙を有する物質の次元、形状、大きさ、組成、規則性、結晶性、および界面を高度設計する超空間制御技術を構築し、既存材料・技術では到達困難な革新的機能素材等の創製を目的とします。

具体的には、エネルギー（原料）や化学資源の貯蔵・輸送・分離、（触媒的）物質変換、エネルギーの高効率利用、環境汚染物質の低減・除去、生活水の獲得、さらに医療・健康に関わる素材において、実現されていない“あらまほしき高度の機能・物性”の発現を目的として、物質を構成する原子・分子の配置と結合によって生じる空間空隙構造を高度設計・制御すること、すなわち、超空間制御により、十分に差異化された革新的機能素材等の創製を目指した研究開発を推進します。

ポーラス材料、メソポーラス材料、層状構造物質、かご状構造物質、ナノチューブ、高分子、超分子、生体分子、構造材料などの一般的な空間空隙材料に限らず、空間空隙が機能発現の場となる物質・材料を研究対象とします。化学、物理、生物学、工学、計算科学、計測技術等の異分野間の知見を融合したチーム体制のもと、単なる基礎研究ではなく、世界でダントツの素材・製品につながる機能・物性が発現し産業化の端緒となる研究課題を推奨します。

領域アドバイザー

猪俣 誠	日揮株式会社テクノロジーイノベーションセンター 本部長代行
上田 渉	神奈川大学工学部 教授
北川 宏	京都大学大学院理学研究科 教授/ 理事補（研究担当）
黒田 一幸	早稲田大学理工学術院 教授
佐々木 高義	（独）物質・材料研究機構 国際ナノアーキテクトニクス研究拠点 フェロー
多辺 由佳	早稲田大学先進理工学術院 教授
土井 正男	北京航空航天大学 ディレクター
堂免 一成	東京大学大学院工学系研究科 教授
中田 道生	三菱エンジニアリングプラスチックス株式会社 執行役員
中山 智弘	（独）科学技術振興機構研究開発戦略センター エキスパート
原田 宏昭	日産自動車株式会社 総合研究所先端材料研究所 所長
平野 愛弓	東北大学大学院医学研究科 准教授

平成25年度採択

テラーメイドナノ空間設計による 高性能高分子材料の創製

植村卓史 京都大学大学院工学研究科 准教授

高分子は現代社会において不可欠な材料であり、近年、より付加価値の高い機能性高分子の開発を目指し、その構造制御を可能にする技術開発が望まれています。本研究では、デザインされたナノ空間を用いることで、様々な高分子を目的に応じた構造・集積様式で得るシステムを構築します。このような革新的なシステムを開発することで、通常法では全く不可能であった高分子材料の合成や、潜在的に有していた機能性を発現する超構造高分子の構築を可能にします。



超イオン伝導パスを拓く階層構造による結晶相界面デザイン

手嶋勝弥 信州大学工学部環境機能工学科 教授

0.1nm~100μm範囲の階層的な空間・空隙構造をもつ機能性無機結晶を育成する技術（結晶相界面デザイン技術）の学理を構築します。フラックス法による自形結晶育成技術を基軸に、結晶内イオン伝導経路予測、結晶形状制御、結晶面配向制御、パターン形成による結晶層の空間制御、異相界面の精密接合、イオン伝導パスを可視化する技術を新規開発します。イオン伝導経路を自在に設計し、負極から正極までシームレスな超イオン伝導パスをもつ、『高入出力対応バルク型全固体リチウムイオン二次電池』を実現します。



極性基含有ポリプロピレン： 触媒開発と樹脂設計

野崎京子 東京大学大学院工学系研究科 教授

ポリプロピレン合成は世界で年間5,000万トン以上生産されている巨大産業です。構造材料から、包装材料、繊維、身近なプラスチック製品に至るまで幅広い市場が期待されていますが、接着性、相溶性、着色性等に劣るため、利用の範囲が限られているのが現状です。本研究は、触媒活性中心近傍の精密な空間制御に基づいて、プロピレンと極性モノマーの共重合を可能にする触媒を開発し、これらの性質を備えた「新ポリプロピレン」の創出を目指します。



精密分子ふるい機能の高度設計に 基づく無機系高性能分離材料の創製

松方正彦 早稲田大学先進理工学研究科 教授

本研究では化学産業の分離工程における大規模な省エネルギー化を達成すべく、まず、分子レベルの精密分離を可能とする無機結晶性ミクロ多孔性材料を用いた新規な膜分離技術の研究開発を行います。また、ナノ空間における軽元素同位体の量子揺らぎ差に由来する量子分子ふるい作用に着目し、次世代の先端医療に必要とされる軽分子同位体の高効率分離システムのための精密多孔性材料と分離技術を創製します。



新機能創出を目指した 分子技術の構築

戦略目標

環境・エネルギー材料や電子材料、健康・医療用材料に革新をもたらす分子の自在設計『分子技術』の構築



研究総括

山本 尚

シカゴ大学 名誉教授／
中部大学教授・
分子性触媒研究センター長

「分子技術」とは目的を持って分子を設計・合成し、分子レベルで物質の物理的・化学的・生物学的機能を創出することによって、従前の科学技術を質的に一変させる一連の技術である。分子レベルでの物性創出とは、無限に存在する分子から最善・最適の分子を精密合成技術と理論・計算科学との協働により自在に設計・合成するという究極の物質合成で、分子の形状・構造、電子状態、集合体・複合体、輸送・移動を制御し、これによって真に産業競争力のある諸外国には真似できない物質・材料の創出が期待できます。

本研究領域では、解決すべき多様な応用課題に潜む本質的な問題点を分子レベルまで掘り下げ、所望の機能を持つ分子を設計・合成・操作・制御・集積することで、常識的な分子ライブラリーに止まっていた従来の科学技術の延長線上では考えることの出来ない、革新的かつ精密でオンリー・ワンの新物質・新材料・新デバイス・新プロセスの創出につながる分子技術を構築し、将来を見据えた社会ニーズと分子技術との間をシームレスに結びつけることを最終目標とします。

こうした分子技術の研究開発に普遍性をもたせるために、従来の化学、物理学、生物学等の分野単独の知見では解決が困難であった応用課題上のボトルネックを共通・共有課題として捉え、分野融合的に克服する独自の技術体系の構築に取り組みます。

多岐にわたる応用分野、専門分野で各々活躍している接点の少ない研究者が「分子技術」という共通の土台に立って互いの研究・技術を見つめ直し、新たな展開を生み出し、幅広い社会ニーズに応える物質・材料開発へのブレークスルーを起こすことを強く意識した分野横断型チームによる意欲的かつ挑戦的な研究課題を対象とします。

領域アドバイザー

相田 卓三	東京大学大学院工学系研究科化学系生命工学専攻 教授
伊関 克彦	東レ株式会社研究本部 常任理事 医薬研究所長
浦田 尚男	株式会社三菱ケミカルホールディングス 執行役員／R&D戦略室 R&D戦略室長
大西 敏博	住友化学株式会社 フェロー
笠原 二郎	北海道大学触媒化学研究センター 研究推進支援教授
加藤 隆史	東京大学大学院工学系研究科化学系生命工学専攻 教授
袖岡 幹子	(独)理化学研究所袖岡有機合成化学研究室 主任研究員
平尾 公彦	(独)理化学研究所計算科学機構 機構長/東京大学 名誉教授
平岡 哲夫	元三共株式会社 代表取締役副社長
平田 裕人	トヨタ自動車株式会社先端材料技術部 主査
藤田 照典	三井化学株式会社 シニアリサーチフェロー
前田 浩平	三洋化成工業株式会社 執行役員 事業研究本部 部長
村井 眞二	奈良先端科学技術大学院大学 特任教授
森澤 義富	旭硝子株式会社中央研究所特別研究室 特別研究員

平成24年度採択

ソリューションプラズマ精密合成場の 深化とカーボン系触媒の進化

齋藤 永宏

名古屋大学グリーンモビリティ連携研究センター 教授

ソリューションプラズマ精密合成場を確立するために、新たな分光分析手法を構築し、反応場において生成する励起種や活性種を明らかにします。この合成場を用い、窒素やボロン、リンなどのヘテロ元素を含む芳香族系化合物から新規カーボン系材料の合成を目指します。合成場を自由に操り、得られる材料の電子構造をチューニングし、酸素還元反応に対する触媒性を発現させます。2030年の実用化に向け開発が進んでいる金属空気電池の非貴金属触媒・電極材料の実現を目指します。ソリューションプラズマ精密合成場の深化によるカーボン系触媒の合成のみならず、分子技術の一つの柱となるようなソリューションプラズマの学理を構築し、一学術領域へと深化させます。



擬天然物の新機能創出分子技術

菅 裕明

東京大学大学院理学系研究科 教授

微生物の産生する天然物が人の疾患発現機構に効用を発揮することがわかり、新薬開発の手がかりとなることがあります。しかし、それは単に「偶然的賜物」に過ぎません。本研究では、天然物に似た化合物、すなわち「擬天然物」群を人工的に合成し、システムティックかつ迅速に活性種を見つけて新分子技術を創出することで、偶然から「確実」な発見へとパラダイムシフトを起こしうる「新薬発見の新潮流」を生み出します。それにより、人類の健康に資する技術イノベーションを日本から起こすことを目指します。



分子技術による単分子量子磁石を用いた量子分子スピントロニクス の創成

山下 正廣

東北大学大学院理学研究科 教授

現在のエレクトロニクスやスピントロニクスにおいては、磁石として磁性金属や遷移金属酸化物のような古典磁石が用いられていますが、本研究の特徴は、21世紀の新しいナノ磁石(次世代型磁石)と呼ばれている単分子量子磁石を用いることです。この単分子量子磁石分子は、分子技術を最大限活用することで古典磁石とは全く異なる磁気特性や機能性を創製することが可能です。我々は、分子技術による単分子量子磁石を用いた「量子分子スピントロニクス」という全く新しい分野の創成を目指します。



画期的な新規核酸医薬の分子技術 の創出

横田 隆徳

東京医科歯科大学脳神経病態学分野 教授

急速な高齢化の下「元気な老い」を実現すべく、分子メカニズムが明らかになりつつあるアルツハイマー病、がんなどによる難治性疼痛から解放するために、医薬工の分野横断的な本研究により私たちが独自に開発した新規の核酸医薬を発展させ、既存薬では成し得なかった難病の原因分子の制御を達成します。これによりさまざまな難病に対して、副作用が少なくかつ内服が可能な根本的治療薬を開発し、日本発の基幹的な分子技術として新たな創薬産業分野を創成し、国際貢献を目指します。



平成25年度採択

太陽光の化学エネルギーへの変換を 可能にする分子技術の確立

石谷 治

東京工業大学大学院理工学研究科 教授

人類は、エネルギーや炭素資源の不足と地球温暖化という従来の技術では解決が難しい3つの難問に直面しつつあります。もし植物の光合成のように、太陽光と水、そして二酸化炭素から高エネルギー物質を作ることができれば、これらの深刻な問題を一度に解決できる可能性があります。本研究では、二酸化炭素を還元固定化するために必要な、金属錯体光触媒開発の分子技術を極め、さらには半導体光触媒との複合化等により、二酸化炭素の資源化を可能にする新たなサイエンスを構築します。



真の自在化学変換を担う分子技術 の創出

大井 貴史

名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所
(兼)大学院工学研究科 主任研究員(教授)

もし、あらゆる有機分子の任意の位置で、意図した方向に結合をつくることで、分子の形を自在に組み換えていくことができます。本研究では、ラジカル反応を高度に制御するための分子技術を創出し、この夢の実現を目指します。すなわち、フリーラジカル種の発生段階と結合形成段階を同時にコントロールできる分子性触媒を合理的かつ精密に設計することで、「真の自在化学変換」を担う基盤技術を確立します。これにより、将来にわたって人類の豊かな暮らしを支えるものづくりのイノベーションを起こします。



新物質観をもつイオン性固体の創製と 新機能創出を導く錯体分子技術の開拓

今野 巧

大阪大学大学院理学研究科 教授

本研究では、イオン性固体物質の常識を覆すような新物質観をもつイオン性固体の創製を目的として、金属錯体を基盤とする分子技術、つまり「錯体分子技術」を新たに開拓します。具体的には、イオン性金属錯体のナノサイズ化と表面機能化を推進し、非クーロン相互作用が空間配列を支配する、新しいタイプのイオン性固体群を創製します。これにより、既存のイオン性固体では見られない未知の現象を発見し、技術革新をもたらす新機能創出につなげます。



超高感度化分子技術により実現する 巨視的ケミカルバイオロジー

山東 信介

東京大学大学院工学系研究科 教授

当然の事でありながら忘れがちですが、私たちの体は分子の集まりです。体の中の分子の秩序だった活動は、生物が生命を維持する未解明の仕組みであり、その異常は代謝疾患や精神疾患など様々な病気の原因となります。本研究では、今まで見る事のできなかった、体の中の分子の構造変化、化学反応、ダイナミズムなどの活動を、体を傷つけずに計測できる超高感度分子センシング技術を世界に先駆けて構築します。分子の活動にもとづく「新しい次元での生命の理解」や「疾病超早期診断」など未来サイエンス、未来医療に応用できる革新的分子技術の創製を目指します。



マクロ化学現象シミュレーションに向けた 計算分子技術の構築 -複合化学反応・ 立体特異性・集合体構造の分子制御-

長岡 正隆 名古屋大学情報科学研究科 教授

本研究では、多数の分子が集まった“分子凝集状態”で起こる複合化学反応の制御を目指します。そのために、ミクロに見ると非常に稀にしか起こらない化学反応(超希少現象)を、原子・分子情報を保持したまま扱う、新しい計算分子技術を創り上げ、科学技術イノベーションを図ります。具体的には、凝集系化学反応の立体化学制御と超ナノ階層集合体の構造制御を実現して、新機能材料を設計・創成します。最終的に、マクロ化学現象シミュレーションの計算分子技術の汎用環境を実験家と協働して提供したいと夢見ています。



生細胞有機化学を基軸としたタンパク質 その場解析のための分子技術

浜地 格 京都大学大学院工学研究科 教授

本研究では、生命現象の中心を担うタンパク質およびそれと相互作用する小分子の機能・動的特性を、試験管のような人工的な環境ではなく、それらが働く生体内でそのまま解析・評価することを可能とする生細胞有機化学とも呼べる分子技術の創成を目指します。これは、分子イメージングによる精密で迅速な疾病診断技術、副作用の要因ともなる off target 解析を含む創薬の開発プロセスの精密・効率化を分子レベルで加速する基盤技術になると期待されます。



元素戦略を基軸とする 物質・材料の 革新的機能の創出

戦略目標

レアメタルフリー材料の実用化及び超
高保磁力・超高靱性等の新規目的機能
を目指した原子配列制御等のナノス
ケール物質構造制御技術による物質・
材料の革新的機能の創出



研究総括

玉尾 皓平

(独)理化学研究所 研究顧問／
グローバル研究クラスタ長

本研究領域は、持続可能な社会の構築のため
に解決すべき資源・エネルギー・環境問題に元素
戦略を共通概念とする物質科学・物性科学の観
点から取り組み、既存の延長線上にない物質・材
料の革新的機能の創出を目指します。

具体的には、「物質の特性・機能を定める特定
元素の役割を理解し有効活用する」という元素戦
略コンセプトの下、物質構造、界面、電子相関な
どの様々な機能発現に共通する問題点を多角的・
系統的に解明・理解し、それらを制御することによ
り、物質・材料の革新的な特性や機能の創出に向
けた研究開発に取り組みます。多様な元素の特
性に着目して「電子状態」「原子配列」「分子構
造」等の微視的な観点から目的機能を如何に発
現させるかを検討すると共に、計測技術や計算科
学も活用しつつ構造・機能・反応をデザインし、多
様な課題解決に向けた物質・材料の革新的機能
の創出を目指します。物理、化学、工学、材料科学
といった分野の垣根にとらわれない異分野融合を
強く意識した大胆かつチャレンジングな研究を推進
します。

領域アドバイザー

射場 英紀	トヨタ自動車(株)電池研究部 部長
潮田 浩作	新日鐵住金(株)技術開発本部 フェロー
岡田 益男	八戸工業高等専門学校 校長
高尾 正敏	大阪大学大型教育研究プロジェクト支援室 特任教授／シニア・リサーチ・アドミニストレーター
田島 節子	大阪大学大学院理学研究科 教授
徳永 雅亮	明治大学理工学部 兼任講師
中村 栄一	東京大学大学院理学系研究科 教授 (～H23.9まで)
中山 智弘	(独)科学技術振興機構研究開発戦略センター エキスパート
細野 秀雄	東京工業大学フロンティア研究センター／ 応用セラミックス研究所 教授
前川 禎通	(独)日本原子力研究開発機構先端基礎研究 センター センター長
三澤 弘明	北海道大学電子科学研究所 所長・教授
村井 眞二	奈良先端科学技術大学院大学 特任教授
村上 正紀	立命館大学グローバルイノベーション機構 副総長
森 初果	東京大学物性研究所 教授

平成22年度採択

革新的環境改善材料としての導電性 ダイヤモンドの機能開発

宓長泰明 慶應義塾大学理工学部 教授



本研究では、レアメタルフリーである炭
素材料「導電性ダイヤモンド」に着目
し、環境問題を解決する次世代の革
新的環境改善材料としての機能開発、
機能解明からデバイス創製までを目指
します。材料の界面物性を含む基礎物性・極限性能を
明らかにするとともに「環境汚染物質センシング」「高効
率水処理・汚水浄化」「高効率CO₂還元」などの環境
改善デバイス創製を行い、次世代グリーンイノベーション
推進に広く貢献できる技術を確認します。

異常原子価および特異配位構造を 有する新物質の探索と新機能の探求

島川祐一 京都大学化学研究所 教授



本研究では、高度情報化社会を支え、
未来へ向けた持続可能な社会の構
築に向けて、電子デバイス材料のみな
らず、資源・エネルギー・環境問題の解
決に寄与する新しい機能特性を示す
材料の開発を中心とした物質創製研究を推進します。
特に、ユニークな物質合成手法を駆使することにより、あ
りふれた3d遷移金属元素を中心に、異常原子価状態
と特異な配位構造をもつ新物質の「ものづくり」による
革新的機能の開拓を目指した「元素戦略」研究を展開
します。

結晶構造制御によるFe基新規磁性 化合物の探索

杉本 諭 東北大学大学院工学研究科 教授



本研究では、Fe、Coなどの遷移金属
基材料を中心に、高い結晶磁気異方
性を有した新規磁性材料の探索を行
い、永久磁石材料へ応用することによ
り、レアアース使用量削減を目指し
ます。その目的達成のために、「基板制御などによる薄膜
技術」「元素置換または侵入型原子の導入または複合
化などの微粒子・粉末技術」「超高压技術」などの材料
科学的手法、および計算科学を連携させた研究を推進
します。

軽元素戦略に基づく鉄鋼材料の マルチスケール設計原理の創出

古原 忠 東北大学金属材料研究所 教授



軽元素は微量添加でも鉄鋼材料の著
しい機能向上あるいは機能劣化をも
たらすことが知られています。本研究
では、最先端実験解析と計算材料科
学を駆使して、社会を支える最重要金
属材料である鉄のナノ構造と軽元素との相互作用を解
明します。軽元素や他の合金元素の機能の本質的理
解に基づいて、力学特性制御のブレークスルーにつな
がるナノメゾノミクロにわたるマルチスケールでの材
料設計原理を体系化し、限りなくレアメタルフリーで優
れた機能をもつ鉄鋼材料の創製を目指します。

有機材料を用いた 次世代強誘電体物質科学の創成

堀内 佐智雄 (独)産業技術総合研究所フレキシブルエ
レクトロニクス研究センター チーム長



有毒な鉛や希少金属を含まない強誘
電体の開発は、元素戦略上の最重
点課題でありながら、解決の見通しは
いまだ得られていません。本研究では、
有機材料による強誘電体のパラダイ
ムシフト実現を目指し、研究代表者らが近年見出したC、
H、O、N元素からなる有機強誘電体を基盤に、分子系
特有の強誘電性発現機構の微視的解明と、耐久性・
動作性向上・薄膜化・印刷化を目指した新物質・プロセ
ス開発を推進し、次世代強誘電体物質科学の創成を図り
ます。

平成23年度採択

元素間融合を基軸とする 新機能性物質・材料の開発

北川 宏 京都大学大学院理学研究科 教授



本研究では、バルク状態では相分離
する多数の金属元素の組み合わせを
原子レベルで固溶化させること（元
素間融合）で、多くの新しい物質を創
成すると共に、元素間融合による革
新的な材料の開発を行います。この元素間融合を戦略
基軸として、非平衡合成、ナノサイズ化、水素プロセスな
どの手法により、天然では固溶しない金属元素同士を
混和させ、新型触媒、新物質、新材料の探索を徹底的
に行います。

有機合成用鉄触媒の高機能化

永島英夫 九州大学先端物質化学研究所 教授



医薬業や機能性樹脂のような化学製
品の合成・製造プロセスでは、触媒と
してレアメタルが多用されていますが、
今後は、鉄に代表される、環境に優し
く、資源量が豊富で安価な金属で代
替し、さらには、それらを完全回収再利
用するプロセスが求められます。本研究は、「配位子場
制御」や「媒体反応駆動」という触媒開発、プロセス開
発に係わる新しい二つの考え方に基いた触媒系基
礎科学を確立することを目指します。さらに、活性、選択
性、分離回収再利用性に優れた鉄触媒完全回収系を
元素科学とプロセス化学の融合により実現します。

軽元素を活用した機能性電子材料の 創出

長谷川 哲也 東京大学大学院理学系研究科 教授



本研究では、B、C、N、Fといった軽元
素を有効に用いることで、酸化物材料
の結晶構造やバンド構造を制御し、希
少元素や毒性元素を使わない革
新的電子材料の創出を目指します。こ
こでは、単なる元素代替にとどまらず、従来材料にはない
新機能を付け加えることで、戦略的な元素代替を促しま
す。具体的には、仕事関数や屈折率を制御した脱In系
透明導電体、Pbや希土類元素を使わない可視光応答
強誘電体(光電変換材料)等の開発を行います。

ネオジム磁石の高保磁力化

宝野和博 (独)物質・材料研究機構磁性材料ユニットフェロー

ネオジム磁石のミクロから原子レベルまでのマルチスケール構造解析を行い、微細構造と保磁力の関係を実験的に解明します。同時に、第一原理計算とマイクロ磁気シミュレーションによるマルチスケール計算を行い、保磁力が理論限界の50%以上に到達し得る微細構造を予測します。その知見から、ネオジム磁石の界面構造・組成を最適化し、資源確保が困難になっているジスプロシウムを使わずにハイブリッド・電気自動車に使える高保磁力ネオジム磁石の実証を目指します。



平成24年度採択

微生物由来のナノ構造制御 鉄酸化物の革新的機能創出

高田 潤 岡山大学大学院自然科学研究科 教授

自然界に生息する鉄酸化細菌は、地下水が湧き出る場所で細胞外に鞘状やリボン状の特異な形をした酸化鉄構造体を作ります。研究代表者らは、これまで不要廃棄物とされてきたこの微生物由来の酸化鉄が鉄やケイ素を主成分とする非晶質ナノ粒子から構成されており、優れた機能(例えば、Liイオン電池負極特性やヒト細胞への親和性等)を持つことを発見しました。本研究では、材料科学、微生物学、電気化学、バイオテクノロジー、触媒化学、計算科学といった異分野融合体制のもと、人工的に化学組成やナノ構造を制御したエコ材料を創り出し、革新的機能を創出することを目指します。



相対論的電子論が拓く革新的機能 材料設計

中井浩巳 早稲田大学先進理工学部 教授

希少元素や規制元素の多くは重元素であり、相対論的效果が無視できません。そこで本研究では、理論的基盤として相対論的量子化学理論の確立を目指します。そして、触媒活性・電磁気特性・電子機能材料・生体光機能・機能性高分子に対して、理論的手法を用いて元素の特性を理解し、革新的な機能を持つ物質・材料を設計することを目的とします。特に、異種元素間の化学結合、種々のスピン状態が関与するスピングロスオーバー現象、同一組成であっても機能に大きな違いをもたらすナノサイズ効果に着目し、研究を推進します。



安定な有機ラジカルの蓄電および 光電変換材料への応用

森田 靖 愛知工業大学工学部 教授

本研究では、研究代表者らが独自に開発した空気中でも安定な有機ラジカルであるトリオキソトリアンギュレンT-O-Tを基盤とした新たな分子を設計・合成し、基礎的な電子物性を解明します。そして、これらの分子を活用した「非レアメタル系次世代型有機二次電池」の開発と、これらの分子を用いた「近赤外光に応答する光電変換薄膜」の調製とそれを活用した「全波長領域応答ハイブリッド型太陽電池」の開発を行います。これらの研究を基に、次世代有機電子デバイスの開発に向けた新しい学術的基礎の構築と、資源・環境問題の解決に向けた元素戦略アプローチを推進します。



先端光源を駆使した 光科学・光技術の 融合展開

戦略目標

最先端レーザー等の新しい光を用いた
物質材料科学、生命科学など先端科学
のイノベーションへの展開



研究総括
伊藤 正

大阪大学ナノサイエンスデザイン
教育研究センター 特任教授

本研究領域は、物質・材料、加工・計測、情報・通信、環境・エネルギー、ライフサイエンスなどの異なる分野で個別に行われている光利用研究開発ポテンシャルの連携、融合を加速し、「物質と光の係わり」に関する光科学・光技術におけるイノベーション創出基盤の形成を目指します。

具体的には、高度な性能をもつ最先端レーザーに代表される各種の先端光源をブラックボックス化することなく、光源の特徴を徹底的に駆使した特色ある「物質と光の係わり」に関する研究を推進します。

光利用科学技術のブレークスルーを生み出す先導研究や、ライフサイエンス、環境・エネルギーなどの幅広い分野における目的基礎研究を対象としますが、事象の解析や原理の解明だけに終わることなく、実用化も念頭においた、波及効果の大きい技術シーズ創出に資する研究を対象とします。光源開発そのものは対象としませんが、研究の過程で要求される光源に対する的確で高度なニーズを光源開発にフィードバックし、光利用科学技術により実効的に発展させる研究も含まれます。

領域アドバイザー

- | | |
|--------|---|
| 潮田 資勝 | (独)物質・材料研究機構 理事長 |
| 江馬 一弘 | 上智大学理工学部 教授 |
| 太田 俊明 | 立命館大学立命館グローバルイノベーション研究機構 特別招聘教授/SRセンター長 |
| 岡田 龍雄 | 九州大学大学院システム情報科学研究院 教授 |
| 菊地 眞 | (公財)医療機器センター/
(財)ふくしま医療機器産業推進機構 理事長 |
| 小舘 香椎子 | 日本女子大学 名誉教授 |
| 笹木 敬司 | 北海道大学電子科学研究所 教授 |
| 菅原 充 | (株)QDレーザ 代表取締役社長 |
| 瀬川 勇三郎 | (独)理化学研究所
創発物性科学研究センター 客員主管研究員 |
| 橋本 秀樹 | 大阪市立大学複合先端研究機構 教授 |
| 山内 薫 | 東京大学大学院理学系研究科 教授 |

平成20年度採択

先端超短パルス光源による光誘起相 転移現象の素過程の解明

岩井 伸一郎 東北大学大学院理学研究科 教授

光電場の振動を数周期分しか含まない極短パルス光(可視～中赤外、テラヘルツ)を用いて、光と物質の相互作用の中でも、最も劇的で複雑な現象“光誘起相転移現象”の解明に挑みました。12fs(2.5サイクル)、7.5fs(1.5サイクル)赤外光パルスを発生し、光がドライブする電荷、スピン、格子の素過程を明らかにしました。さらに、強相関電子系物質の電子的性質を光の高周波電場で直接変化させる方法や、光でのみ可能な物質相の創成や光源開発の方向性を与える成果をあげました。

ベクトルビームの光科学と ナノイメージング

佐藤俊一 東北大学多元物質科学研究所 教授

ベクトルビームは、偏光、位相および強度分布を同時に、かつ精密に制御することで初めて形成される、全く新しい最先端レーザービームです。本研究ではベクトルビームの斬新で機能的な特徴が顕著に現れる、焦点付近での光の振舞いを系統的に探り、新しい光科学領域の開拓しました。また、材料科学・生命科学との融合研究を推進し、遠視野でのナノイメージングを可能とする、未踏の超解像光学顕微鏡法の開発しました。さらに、新規レーザー光源開発によって生体深部*in vivo*イメージングを実現しました。

高繰り返しコヒーレント軟X線光源の 開発と光電子科学への新しい応用

辛 埴 東京大学物性研究所 教授

極限レーザーの発展に伴い、従来のレーザーではほとんど不可能であった軟X線領域での物性研究が新しい主役になりつつあります。本研究では、レーザーと光電子科学の両者を結びつけた新しい光科学を目指します。特に究極のエネルギー分解、時間分解、空間分解を可能にする光電子科学の3つの分野を開拓し、世界最高の性能とそれらを組み合わせた新しい物性研究の開発を目標とします。

真空紫外・深紫外フィラメンテーション 極短パルス光源による超高速光電子 分光

鈴木俊法 京都大学大学院理学研究科 教授

極短パルスによるフィラメンテーション非線形光学過程を利用して、深紫外、真空紫外域の高輝度極短パルスを発生させ、この新しい光源を利用した時間分解光電子イメージングによって、化学反応途上の分子内に起こる超高速電子状態変化を可視化しました。さらに水溶液内部の原子・分子の電子状態や超高速電子移動反応を溶液の超高速光電子分光によって初めて観測し、精密な量子化学計算とも連携しながら、反応機構を明らかにすることに成功しました。

超狭線幅光源を駆使した量子操作・ 計測技術の開発

高橋義朗 京都大学大学院理学研究科 教授

ヘルツおよびサブヘルツという極めて線幅の狭い超高安定な光源を開発し、光格子中のレーザー冷却された2電子系原子に適用しました。これにより光磁気共鳴イメージングを駆使した単一光格子点の量子操作・検出技術やスピンスクイジング等を駆使した新量子計測技術の開発に成功しました。これらの成果をもとに、今後、強相関量子多体系の量子シミュレーションへの応用展開をより強力に進めていく予定です。光格子量子コンピュータのプロトタイプの実現や飛躍的な光格子時計の精度向上へ応用展開することを目指します。

光ピンセットによる核内ウイルスRNA 輸送と染色体操作 ～ウイルスゲノム除去への挑戦～

本田文江 法政大学生命科学部 教授

インフルエンザウイルスは感染すると粒子内のゲノムRNA/RNAポリメラーゼ/NP複合体(vRNP)が核内に輸送され複製増殖します。光ピンセットを用いた蛍光標識ウイルスの単一細胞感染成功により、インフルエンザウイルスが静止期細胞に特異的に付着することを明らかにしました。蛍光標識ウイルス感染細胞及び蛍光標識RNP導入細胞での核内ウイルスRNPの光ピンセットによる輸送を試み、その結果から核内でのRNP輸送に必要な力を計測し、凝縮染色体の捕捉と操作に必要な光ピンセットを開発します。核内のウイルスゲノムの除去手術を試みます。

平成21年度採択

新規超短パルスレーザーを駆使した *in vivo*光イメージング・光操作の がん研究・がん医療への応用

今村健志 愛媛大学大学院医学研究科 教授

光パラメトリック発振、スーパーコンティニウム光、超小型波長固定超短パルスレーザーなどの新規光源と、多様な生体内での光学的パラメーターを最適化する補償光学系とを駆使し、非線形光学過程を用いた革新的“*in vivo*”光イメージングを確立します。特に、がん細胞とその周囲環境の多面的な生体内イベントのリアルタイム画像化を実現させる過程を通じて、革新的光源開発を促します。

電子線励起微小光源による 光ナノイメージング

川田善正 静岡大学電子工学研究所 教授

本研究では、光を用いて試料の微細構造を実時間で観察でき、ナノメートルの空間分解能を有する実時間・ナノイメージング法の実現を目指します。電子線ビームにより蛍光薄膜を励起し、微小光源を形成し走査するシステムを開発します。この手法は、光学顕微鏡と電子顕微鏡の特徴を融合したもので、全く新しい計測・分析手法として先端科学のイノベーションに寄与します。

光技術が先導する 臨界的非平衡物質開拓

腰原伸也 東京工業大学理工学研究科 教授

超高速光デバイス材料、新型高機能触媒、光機能性たんばく質など、励起状態での相互作用を利用する最先端物質の開発を先導する為に、フェムト秒時間分解光電子顕微鏡(fs-PEEM)と動的X線観測の組み合わせ手法、並びにコンパクト短パルスレーザーを開発し、物質開発への有用性を実証します。これによって現在の構造科学の枠を乗り越えた、「光励起臨界的非平衡電子構造物性科学」と呼べる新分野を開拓します。

モノサイクル量子もつれ光の実現と 量子非線形光学の創成

竹内繁樹 京都大学大学院工学研究科 教授

「モノサイクル量子もつれ光」とは、光が1周期振動する程度の極短時間内に、同時に2つの光子が存在するという、究極の同時刻性を持つ状態です。本研究では、擬位相整合技術を駆使した素子を開発し、モノサイクル量子もつれ光の実現を目指します。また、実現したモノサイクル量子もつれ光を用い、巨大2光子吸収などの新しい非線形光学を拓き、従来の光の限界を突破する、量子メトロロジーへの応用を図ります。

高強度テラヘルツ光による 究極的分光技術開拓と物性物理学 への展開

田中 耕一郎 京都大学大学院理学研究科 教授

半導体デバイスの内部電場と同程度のピーク電場強度をもつテラヘルツ波長可変光源を開発し、固体、液体、生体物質を対象とした究極的なテラヘルツ分光技術を開拓・実現します。特に、波長の100分の1の分解能を有する実時間動作顕微鏡や巨大な非線形性をもつ量子構造体を構築し、微小物質のコヒーレント過渡現象を実時間・近接場の領域で可視化します。これにより、バンド構造の動的変化や非摂動的な非線形光学応答などの新たな物性物理学の展開が期待されます。

光制御極短シングル電子パルスによる 原子スケール動的イメージング

細貝知直 大阪大学光科学センター 特任准教授

物質が高速で変化する過程をフェムト秒オーダーかつ原子スケールの時間空間分解能をもつ動的イメージング像としてシングルショットで観測するシステムを構築します。高性能パルス電子源開発として、極短光パルス駆動プラズマと高周波空洞をもちいたレーザーバーチャルカソードの研究を推進します。加えて、シングルショットの動的イメージングに必要な極短光パルスと同期したパルス駆動電磁レンズシステムの開発も行います。

平成22年度採択

アト秒精度の凝縮系コヒーレント制御

大森賢治 自然科学研究機構分子科学研究所
研究主幹／教授

物質の量子波を光で制御する技術をコヒーレント制御と呼びます。本研究では、世界最高レベルのアト秒ピコメートル精度の時空間コヒーレント制御法と光格子中の極低温原子分子結晶を組み合わせた新しい固体量子シミュレーターを開発します。また、そこで得られた固体結晶系の量子波の観測制御スキームを実在の固体に適用することによって、世界に先駆けて凝縮系のコヒーレント制御の実現を目指します。

トポロジカル光波の全角運動量に よる新規ナノ構造・物性の創出

尾松孝茂 千葉大学大学院融合科学研究科 教授

光波の「全角運動量」は新しい光パラメータで、光波面のトポロジカルな構造に由来する軌道角運動量と偏光に由来するスピン角運動量の量子力学的ベクトル和で与えられます。本研究では、光波の「全角運動量」が物質の新しいナノ構造や物性を創出することから、極限レーザー工学を用いて、光波の「全角運動量」を自在に操り、物質のナノ構造・物性の極限的新機能を創出することを目指します。

高性能レーザーによる 細胞光イメージング・光制御と光損傷 機構の解明

小林孝嘉 電気通信大学先端超高速レーザー研究センター 特任教授

2種のレーザーを開発します。①超高安定性・超高性能空間・スペクトル域・時間域コヒーレンスを有する可視～近赤外域多色レーザー②分光用に至適な性能を有する深紫外～近視外域の3種の極限的超短パルスレーザー①を用いて同時多色レーザーイメージング法を開発します。生体・細胞を構成する多種の蛋白・シグナル分子の相互作用を空間・時間分解し、さらに光刺激により細胞内に局所的に生理過程をトリガーし同時に観察して機構を解明します。②を用いて深紫外～近紫外光による生体分子・高分子の劣化・光毒の機構、ケージド分子の光脱ケージ機構を解明します。これらにより、発癌・記憶・免疫・光毒機構を解明する手法の確立を目指します。

コヒーレントX線による走査透過X線 顕微鏡システムの構築と分析科学への 応用

山内和人 大阪大学大学院工学研究科 教授

放射光X線の優れた性能を最大限に活用可能とするアダプティブな集光光学系を世界に先駆けて開発し、顕微鏡システムへと展開します。本光学系は、コヒーレントX線の波面を制御することで、損失無しで自由自在にX線のビームサイズをマイクロからナノレベルまで変えることができます。これを用いて、電子密度分布のナノスケール分析と、元素、化学結合状態の分析機能を併せ持つ走査・透過X線顕微鏡システムの構築を目指します。

プロセスインテグレーション による機能発現 ナノシステムの創製

戦略目標

プロセスインテグレーションによる次世代ナノシステムの創製



研究総括

曾根 純一

(独)物質・材料研究機構
理事

本研究領域は、フォトリソグラフィ等のトップダウンプロセスと自己組織化に代表されるボトムアッププロセスの高度化と統合化を進めることによって、革新的な機能を発現する次世代ナノシステムの創製を目指すものです。

具体的には、トップダウンプロセスによって作られた微細な電子回路、MEMS・NEMS等のナノ構造デバイスと、ボトムアッププロセスによって生成されたバイオ・有機材料、自己組織化材料等との融合を図ることにより新たな機能を発現させる研究、または機能を有するボトムアップナノ構造体を工学的に応用可能なシステムとして構築する研究を対象とし、従来にない機能、性能をもつセンサ、アクチュエータ、バイオチップ、電子・光デバイス、エネルギーデバイス等の基盤構築を目指します。さらに、これらを集積・最適化した次世代ナノシステムの構築まで念頭に置いて研究を推進します。

領域アドバイザー

大橋 啓之	早稲田大学ナノ理工学研究機構研究院 教授
小野 崇人	東北大学大学院工学研究科 教授
栗原 和枝	東北大学大学院多元物質科学研究所 教授
清水 敏美	(独)産業技術総合研究所 フェロー
出川 通	(株)テクノインテグレーション 代表取締役社長
鳥光 慶一	東北大学大学院工学研究科 教授
西本 清一	京都市産業技術研究所 所長／ (公財)京都高度技術研究所 理事長
馬場 嘉信	名古屋大学大学院工学研究科 教授
板東 義雄	(独)物質・材料研究機構フェロー／ 国際ナノアーキテクトニクス研究拠点 最高運営責任者
冬木 隆	奈良先端科学技術大学院大学 物質創成科学研究科 教授
松本 和彦	大阪大学産業科学研究所 教授

平成20年度採択(研究終了)

生体超分子援用フロンティアプロセス による高機能化ナノシステム

浦岡行治

奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科 教授

生体超分子は、サイズ均一性、自己組織化能力など優れた特性を有しています。DNA情報に基づいて形成された様々な生体超分子に、自己組織化機能を持たせるための分子設計を施し、半導体などの基板上に一次元、二次元、三次元に配列したナノ構造物を形成して機能を発現させます。さらに、自己組織化の素過程を徹底的に解明すると同時に、このコンセプトに基づく様々な高度情報素子(スイッチング素子、メモリ、バイオセンサー、MEMS質量センサー)への応用を検討します。

イオンイメージセンサ技術を利用した 医療生体ナノシステム構築

澤田和明

豊橋技術科学大学工学部 教授

本研究では2つのステップの研究を行います。第1のステップは「イオンイメージセンサの医療・生化学分析システムへの展開」です。生体関連物質の動きをリアルタイムで画像化し、細胞レベルでの医療用診断システムを構築します。第2のステップはイオンイメージセンサを元に「細胞などの自己組織化を利用した電子細胞集積回路研究」を行います。細胞ネットワークの柔軟性を用いた「電子細胞集積回路」の構築を目指します。

電気化学的な 異種材料ナノ集積化技術の開拓と バイオデバイス応用

西澤松彦

東北大学大学院工学研究科 教授

タンパク質や細胞の接着、有機・無機材料の析出、などの界面における組織化現象をナノスケールで誘発する技術を開創し、マイクロ構造体へのバイオ・分子機能の搭載を可能にします。そして、この異種融合プロセスを駆使するバイオ・有機・無機複合集積によって、筋肉細胞と電子デバイスが導電性高分子で接続されたハイブリッド細胞チップや、酵素反応で駆動するスイッチ素子などの開発に挑戦します。

自己組織プロセスにより創製された 機能性・複合CNT素子による 柔軟かいナノMEMSデバイス

畠 賢治

(独)産業技術総合研究所ナノチューブ応用研究センター 首席研究員

カーボンナノチューブ(CNT) MEMSデバイス産業を実現するための、デバイス基盤製造技術と、異材料とのインテグレーション技術を開発します。ボトムアップの技法と微細加工技術を組み合わせて、CNTの位置・形状を自由自在に制御しながら集積化させ、異材料とインテグレーションさせ、デザインされた機能を有するCNT素子・ナノ(MEMS)デバイスを創製します。

自己組織化グラファイトシート上 エレクトロニクスの開発

藤岡 洋

東京大学生産技術研究所 教授

本研究は、高い熱伝導特性・電気伝導性、原子レベルでの平坦性などの優れた特徴を持つ安価で柔軟な大面積フィルムである自己組織化グラファイトシート(ボトムアップ)基板上に、トップダウン技術の粋を集めた半導体エレクトロニクスを融合し、高輝度発光素子、高速電子素子、太陽電池やこれらを組み合わせた新機能フレキシブル大面積半導体素子システムを低価格で実現することを目的とします。

機能化ナノ構造 ゲートバイオトランジスタの創製

宮原裕二

東京医科歯科大学生体材料工学研究所
教授・所長

本研究では生体材料／機能性分子／半導体からなる複合ゲート構造を構築し、異種材料間における界面ナノ構造を制御することにより、生体分子認識及び細胞機能の発現過程を非標識・非侵襲で電気信号に変換するバイオトランジスタを開発します。バイオトランジスタの動作原理の研究を通して、臨床研究や創薬分野に新たな検査・解析ツールを提供するとともに、バイオテクノロジーとエレクトロニクスを融合する新たな領域の開拓を目指します。

平成21年度採択

光神経電子集積回路開発と 機能解析・応用

宇理須 恒雄

名古屋大学革新ナノバイオデバイス
研究センター 特任教授

研究代表者はシナプス後膜に流れる電流を正確に測定できる培養型イオンチャネルバイオセンサーの開発に初めて成功しました。本研究では、神経細胞ネットワークを本センサー内に形成し、レーザー光で活動電位を制御して記憶や学習特性を測定できるようにします。さらにナノ加工技術を駆使してセンサーを多チャンネル化し、脳高次機能の解明や神経変性疾患の診断・創薬に有用なスクリーニング素子を開発します。

拡張ナノ空間特異性を利用した 革新的機能デバイスの創成

北森武彦

東京大学大学院工学系研究科 教授

数10～数100nmの「拡張ナノ空間」は界面領域のみで形成される特異空間であり、流体物性や化学特性に特異性が発現することを研究代表者らは見いだしました。また、この特異性を活用するとマイクロ・ナノ科学と技術に新展開が期待できることを示してきました。本研究では「拡張ナノ空間」の特異性を活用した新しいデバイス工学に焦点を絞り、化学、バイオ、エネルギーなどに貢献する新機能次世代ナノデバイスを実現します。

バイオテンプレート極限加工による 3次元量子構造の制御と新機能発現

寒川 誠二 東北大学流体科学研究所 教授

中性粒子ビームエッチングと、球殻状たんぱく質を用いた高密度ナノドット配列技術を組み合わせることで、超高効率量子ドットレーザーおよび量子ドット太陽電池を実現します。また、シリコンおよび化合物半導体2次元量子ドットアレイ構造における電子輸送現象の解析から、量子サイズ効果、ミニバンド形成効果、励起子多重生成効果を明らかにして、量子構造の制御手法を明らかにします。

大面積ナノシステムのインタフェース 応用

染谷 隆夫 東京大学大学院工学系研究科 教授

本研究では、分子の自己組織化と印刷プロセスの制御性を究極まで高めることによって、ナノ機能をメートル寸法の面積システムに応用する新手法(ナノ印刷)を確立します。ナノ印刷を駆使して、プラスチックやゴムのシート上に多様なナノ機能を集積化した大面積ナノシステムを実現します。モノの表面をこのシートで包み込んで電子化することによって、環境に溶け込み人間を支援するインタフェースとして活用し、その有用性を実証します。

濃厚ポリマーブラシの階層化による 新規ナノシステムの創製

辻井 敬亘 京都大学化学研究所 教授

本研究では、研究代表者らが世界に先駆けて実現した「濃厚ポリマーブラシ」という新しい分子組織体が従来のものとは大きく異なる、魅力ある特性を発現することに着目し、その階層構造化による新しいナノシステムを創製するとともに、その活用により、従来技術では困難であった全固体型マイクロ・リチウムイオン電池(オンボードバッテリーデバイス)と眼内設置高感度センサー(ウェアラブルセンサデバイス)の開発を目指します。

マイクロ・ナノ統合アプローチによる 細胞・組織Showcaseの構築

藤井 輝夫 東京大学生産技術研究所 教授

マイクロ流体デバイスに人工バイオ界面を組み込むことにより、液性条件と接着条件とを統合的に操作可能な細胞・組織Showcaseシステムを構築します。このシステムをES細胞やiPS細胞の分化過程ならびに血中循環腫瘍細胞の浸潤・転移過程に適用し、これらの過程における細胞外微小環境の効果を明らかにすることを通して、多能性細胞の応用研究やがんの診断・治療に資するマイクロ・ナノ機能統合デバイスを実現します。

平成22年度採択

スピン流による熱・電気・動力ナノイン テグレーションの創出

齊藤 英治 東北大学原子分子材料科学高等研究機構 教授

スピントロニクスとナノマシニング技術の融合により、電気・熱・動力の間の量子力学的な変換を実現する新しいテクノロジー体系を構築します。ナノスケールでは電子の自転の流れ「スピン流」を介した電子や原子核間の多様な相互作用が存在することが明らかになっています。これらの相互作用をナノスケールで融合させることで、量子力学の原理で駆動する発電や動力駆動、熱エネルギー変換を実現させます。

生体分子1分子デジタル計数 デバイスの開発

野地 博行 東京大学大学院工学系研究科 教授

本研究では、超微小溶液チャンバーやナノブラウン振動子計測技術を活用し、1個のウィルス粒子や1分子の各種疾病マーカー分子を簡便に検出する「生体分子1分子デジタル計数法」を確立します。これらの計測法をCMOSイメージングチップ技術と統合することで、携帯可能で安価な検出システムも開発します。これによって各疾病の超早期段階における検出や、インフルエンザなどのパンデミックの水際阻止などを可能にします。

エレクトロクロミック型 カラー電子ペーパー

樋口 昌芳 (独)物質・材料研究機構先端の共通技術部門高分子材料ユニット電子機能材料グループ グループリーダー

省エネルギーと省資源に寄与する次世代ディスプレイの実現を目的として、RGBと無色を表現できる革新的エレクトロクロミック(電気で色が変化する)材料の創製と、それを用いたカラー電子ペーパーの開発を行います。エレクトロクロミック機能を示す新物質である有機/金属ハイブリッドポリマーの電子・光物性を解明し、未踏の学問領域を開拓するとともに、プロセスインテグレーションによるデバイス製造へと連続的に研究を展開します。

新金属ナノ粒子の創成を目指した メタロシステムの確立

山元 公寿 東京工業大学資源化学研究所 教授

本研究では、我々独自の金属精密集積法を駆使し、金属元素の原子数や配合比を精密かつ自在に制御して、従来に無い精密なサブナノサイズの金属、半導体、酸化物、多元素合金などの新しい金属微粒子、いわゆる量子サイズの「新金属ナノ粒子」を組み上げるメタロシステムを世界にさがり創成します。

プロセスインテグレーション に向けた高機能 ナノ構造体の創出

戦略目標

プロセスインテグレーションによる次世代ナノシステムの創製



研究総括

入江 正浩

立教大学 理学部 教授

次世代ナノシステムを効率よく自在に創りあげるには、トップダウンプロセスとボトムアッププロセスとの有機的な結合が欠かせません。本研究領域では、分子レベルにおける精緻なナノ構造、機能をマクロレベルの材料の構造、機能に繋げる方策を探り、ボトムアッププロセスでしか達成されない特異な構造、機能をそなえた自立した高機能ナノ構造体を創出することをめざしています。

分子、超分子レベルでは、分子機械、分子モーター、人工筋肉など精緻な構造の構築、特異な機能の発現も報告されていますが、これらのナノ構造体を自己組織化、自己集積化し、マクロレベルの材料の構造、機能に繋げることは成功していません。分子触媒、固体触媒について言えば、精緻な分子・構造設計に加え、自己組織化、自己構造化により、多段階反応のワンポット合成などこれまでにない高度な機能をもった触媒の開発が望まれています。分子材料は、その多様性を活かすことによりいかようにも姿を変えるポテンシャルを持っています。このポテンシャルを見据えて、分子レベルにおいて実現している精緻な構造、機能(化学、物理刺激応答性、触媒機能、導電性、磁性など)を、ボトムアッププロセスにより、マクロなreal worldの材料に繋げる道筋をつけ、特異な機能をもった自立した高機能ナノ構造体を創出することを本領域の目的としています。

領域アドバイザー

相田 卓三	東京大学大学院工学系研究科 教授
井上 隆	山形大学大学院理工学研究科 客員教授
岩本 正和	中央大学研究開発機構 教授
上田 充	山形大学大学院理工学研究科 特任教授
大須賀 篤弘	京都大学大学院理学研究科 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
河田 聡	大阪大学大学院工学研究科 教授
小島 秀子	早稲田大学ナノ理工学研究機構研究院 客員教授
西村 紀	神戸大学大学院医学研究科質量分析総合センター 副センター長
橋本 和仁	東京大学大学院工学系研究科 教授
吉川 研一	同志社大学生命医科学部医情報学科 教授

平成20年度採択(研究終了)

生体分子情報一構造一機能統合 ナノシステムの構築

杉山 弘

京都大学大学院理学研究科 教授

DNAは配列のプログラムによって意図的に様々なナノ構造を形成させることが可能です。このDNAに特有な性質を利用し、多種多様な分子・材料を思い通りに配置できるようにDNA構造上に個別の情報「アドレス」を割り振り、ナノスケールで精密に集積させ、その空間で発現される新規機能を開拓します。これを基盤技術として生体分子を組織化した高度デバイスを作成し、トップダウン型のナノ技術との融合を図ります。

溶解カーボンナノチューブ 高機能ナノシステムのデザイン

中嶋直敏

九州大学大学院工学研究院 教授

本研究では、研究代表者が世界に先駆けて提案、展開してきたカーボンナノチューブ(CNT)の可溶化/機能化研究を大きく展開させ、CNTのナノ構造制御による次世代のCNTナノハイブリッド材料の創成とその応用を目指します。ここでは、ボトムアッププロセスの高度化、ボトムアッププロセスとトップダウンプロセスの融合により高機能性CNTナノ構造体を創出します。また、同時にこれまでに未解明のCNTそのものの基盤特性を明らかにします。

動的応答特性を有するナノ構造体の 構築と精密バイオ機能化

浜地 格

京都大学大学院工学研究科 教授

本研究では、細胞の内側に侵入し、あるいは外側からソフトに作用することによって、細胞や組織の状態を精密センシングしたり、その機能を制御できる「動的特性を有する3次元自己組織化ナノ構造体」の創製を目指しました。バイオイメージング、マルチ刺激応答型薬剤放出材料や3次元細胞培養マトリックス、高感度・高精度バイオ分析などに応用可能な先端医学工学を推進する新ナノバイオ材料への展開が期待されます。

自己組織化超分子ポリマーの 動的機能化

原田 明

大阪大学大学院理学研究科 教授

ホスト分子としてシクロデキストリンや光応答タンパク質、抗体分子を、ゲスト分子として光や酸化還元応答性を有する分子を用いて、そのホスト-ゲスト相互作用を利用してさまざまな自己組織化超分子ポリマー構造体を作り、光などの外部刺激により、分子が分子の間を滑って動くシステムを構築します。さらに超分子ポリマーを利用して超分子触媒、超分子エネルギー変換素子、超分子センサー、および超分子輸送システムを構築します。

階層的3次元構造・粒子形態制御による 高機能ナノ構造体の創出

水野哲孝

東京大学大学院工学系研究科 教授

本研究では、高機能(触媒・吸着・水素吸蔵・電極・赤外線遮断)固体材料を構成単位から原子・分子レベルで精密設計し、それらを自己組織化・集積化することで空隙体積、細孔径などが精密制御された構造体をサブナノ-マイクロメートルレベルで構築しました。また、構造体生成過程の素反応制御による速度論的な集積・凝集形態制御を行い、3次元構造のみならず粒子形態が制御された構造体も合成しました。さらに、材料の応用・実用化展開を行いました。(研究期間は平成20年10月1日～平成23年3月31日)

平成21年度採択

ナノとマクロをつなぐ動的界面 ナノテクノロジー

有賀克彦

(独)物質・材料研究機構WPI国際ナノアーキテクトニクス研究拠点 主任研究者

本研究では、界面環境にてバルクの刺激によって機能性分子・ナノシステムを駆動しうる「手で操るナノテク(Hand-Operating Nanotechnology):ナノとマクロをつなぐ動的界面ナノテクノロジー」を創始します。「自らの手の動きで分子をつかむ・並べる・見分ける・放出する」という夢の技術を実現し、あらゆるサイズで駆動するセンサー、DDS、物質分離などの革新技術の開発につながります。

酸・塩基複合型超分子動的錯体を 鍵とする高機能触媒の創製

石原一彰

名古屋大学大学院工学研究科 教授

従来の単一分子性触媒では困難な過不斉誘導、カスケード反応、高度な分子認識などの酵素特有の機能を備えた、真に実用的な人工触媒の開発は有機合成化学の最重要課題です。本研究提案では、環境に優しい精密合成技術の実現を目標に、生体酵素を凌駕する高機能ナノ触媒の創製とその効率的調製法の確立を目指します。酸・塩基複合化学を基盤に多様な動的機能を備えた超分子自己会合型触媒を開発します。

ホウ酸エステルの動的自己組織化に 基づく高次機能の開拓

岩澤伸治

東京工業大学大学院理工学研究科 教授

本研究ではホウ酸エステル化合物の特徴的な性質を活用し、ホスト-ゲスト相互作用に基づく動的自己組織化を基盤とするボトムアップ合成手法を確立すること、次いで分子レベルでホウ酸エステル化合物に特徴的な動的な高次機能、特に分子触媒機能や分子分離・貯蔵機能などを実現すること、そして最終的には分子レベルで実現した各種機能をマクロな物質レベルでの機能発現へと展開することを目的とします。

キラルナノ分子ロッドによる 機能の階層的な不斉集積と組織化

杉野目 道紀 京都大学大学院工学研究科 教授

触媒、キラル誘起、発光、可逆架橋、水素結合、配位結合などの多様な機能部位を集積・組織化したナノサイズのらせん形巨大棒状分子を、さらに精密に集積・組織化することで階層的な構造体を創りだし、新しい機能性材料の開発を行います。この巨大棒状分子の合成法の確立と集積化により、次世代のキラルテクノロジーとして期待されるキラル高分子触媒やキラル分離膜の創製を目指します。

多核金属クラスター分子の構造制御 によるナノ触媒の創製

真島和志 大阪大学大学院基礎工学研究科 教授

第1遷移金属や前周期遷移金属などの非貴金属について、金属核数、金属種、結合様式を制御することにより、2核より金属数の大きなナノスケールの多核金属クラスター分子を系統的に合成します。これにより、通常の貴金属の単核錯体が示す触媒機能を凌駕し、単核金属錯体では実現できなかったく新しい触媒反応の開発を行います。本研究により開発するナノ触媒により、医薬品や機能性材料の合成に優れ、環境負荷を低減できる新しい触媒反応を実現します。

ナノシートから構築する 高機能ナノ構造体

松本泰道 熊本大学大学院自然科学研究科 教授

厚さ1nm程度の二次平面単結晶無機ナノシートは、その組成に基づく化学的・物理的特性に加えて、量子サイズ効果、特異界面効果、高効率電荷分離効果を有する革新的機能材料です。本研究では、本来ナノシートが持つ静電的自己組織機能を利用し、異種ナノシート、機能性分子、液晶・高分子、DNAからなる未来型高機能ナノ層状体・ナノハイブリッド材料を構築し、新規機能の探索を行います。

平成22年度採択

高速フォトクロミック分子の高性能化 と新機能創成

阿部二郎 青山学院大学理工学部化学・生命科学科 教授

光照射により生成した発色体が数百ミリ秒以内に完全消色する高速フォトクロミック分子の際立つ特徴は、高い発色効率・発色濃度および高速熱消色特性を併せ持つことにあります。本研究では従来のフォトクロミック分子では実現困難であった革新的フォトクロミック材料を開発することによって、世界をリードする新しい光産業の創出を目指します。

ナノラジカル界面からの 電子機能発現

阿波賀 邦夫 名古屋大学物質科学国際研究センター 教授

本研究では、スムーズな電子移動が期待される有機ラジカル等のさまざまな開殻化学種を電極表面上にナノ配列させ、このナノラジカル界面で生じる電荷分離を起点として発生する巨大光過渡電流を用いた高効率・超高速の光-電流変換を実現します。さらに、ナノラジカル界面を固体電気化学へ応用し、これを電子プールとした高エネルギー・高パワー密度の分子性二次電池を実現します。

磁気化学を基盤とした新機能 ナノ構造物質のボトムアップ創成

大越慎一 東京大学大学院理学系研究科 教授

本研究では、磁気化学を基盤とした新機能ナノ構造物質のボトムアップ創成に関する研究を推進し、新機能を有する磁気機能物質の探索およびそのデバイスへの展開を狙います。例えば、磁性酸化物ナノ微粒子を用いて次世代高密度磁気記録材料や電磁波吸収体等の創製を目指します。また、金属錯体磁性体の高次構造を制御することで、磁気とイオン伝導およびフォトンが相関した新規磁気現象などの、従来には無かった現象を見出すことを目指すと共に、これらの磁気機能性に関して分子構造やナノ構造といった観点から現象の本質に迫ります。

ソフト π マテリアルの創製と機能発現

山口茂弘 名古屋大学トランスフォーマティブ生命分子研究所 教授

真に優れた π 電子系物質の創出は、効率的な光電変換や照明やディスプレイなどの省エネルギー化、高性能化を実現し、未来のエレクトロニクス技術の発展の礎となります。本研究では、高度な広がりをもつ π 共役骨格の創出、柔軟な共有結合鎖を用いた π クラスター化により、特異な光・電子物性の発現、高機能性アモルファス薄膜の形成、スイッチング機能の付与などの可能性を追求し、新たなソフト π マテリアル群の創製を目指します。

超分子化学的アプローチによる環状 π 共役分子の創製とその機能

山子 茂 京都大学化学研究所 教授

本研究では、超分子化学的な発想に基づく合成法により、カーボンナノチューブの部分構造を持つシクロパラフェニレンに代表される、環状 π 共役分子の創製を行います。さらに、これらの π 共役分子が積層した高次構造体の構築による機能化と共に、これらの化合物を有機エレクトロニクス材料として利用することを視野に入れた基礎物性の解明を行います。これらの研究を通じて、未開拓分野である環状 π 共役分子の科学・技術の確立を目指します。

次世代エレクトロニクス デバイスの創出に 資する革新材料・プロセス 研究

戦略目標

新原理・新機能・新構造デバイス実現
のための材料開拓とナノプロセス開発



研究総括

渡辺 久恒

(株) EUVL 基盤開発センター
相談役

この研究領域は、半導体ロードマップ戦略に基づき技術進化の飽和を超越することを目的として、微細化パラダイムのみでは実現できない機能・性能を持つ、革新的かつ実用化可能なエレクトロニクスデバイスを創製するための材料・構造の開発及びプロセス開発を行う研究を対象とします。

具体的には、新しい原理により消費電力の増大、製造コストの巨額化といった実用上の問題を解決するための高集積情報処理デバイス、有機物を含め異種材料や技術の融合により新機能・高性能を発揮するデバイス、及びそれらを可能にするプロセス研究、また従来になかった斬新なアプリケーションを切り拓く研究等が含まれます。

本研究領域では、材料・プロセスの特性・機構解明に留まらず、実用技術に発展することが十分見込まれる研究を推進します。

領域アドバイザー

石原 宏	東京工業大学 名誉教授
大泊 巖	早稲田大学 名誉教授
大野 英男	東北大学電気通信研究所 教授
財満 鎮明	名古屋大学大学院工学研究科 教授
高木 信一	東京大学大学院工学系研究科 教授
福岡 雅夫	一般社団法人半導体産業研究所 代表理事所長
百瀬 寿代	(株)東芝研究開発センター 主務
和田 敏美	技術研究組合次世代パワーエレクトロニクス 研究開発機構 専務理事

平成19年度採択(研究終了)

機能性酸化物を用いた界面相転移 スイッチングデバイスの開発

秋永 広幸

(独)産業技術総合研究所ナノ電子デバイス
研究センター 研究センター長

金属/絶縁性酸化膜の界面電子状態および強相関相転移の物性制御研究を通して、それを利用した不揮発性スイッチングデバイス技術の開発を行います。



グラフェン・オン・シリコン材料・デバイス 技術の開発

尾辻 泰一

東北大学電気通信研究所 教授

グラフェン・オン・シリコン(GOS)材料・プロセス技術の開発を通して、相補的スイッチングデバイス(CGOS)及びプラズモン共鳴テラヘルツデバイス(PRGOS)技術の開発を行います。これにより、シリコンテクノロジーをベースとしながら、キャリア輸送限界を超えた新しい超高速大規模集積デバイスの実現が期待されます。



真空紫外レーザー光発生用非線形 光学結晶の開発

佐々木 孝友

大阪大学光科学センター 特任教授

次世代の極微小欠陥検査光源のために、波長170nm台の真空紫外光発生用光学結晶の開発を行います。また、紫外レーザー損傷メカニズムの解明を通して光源の短波長・長寿命化技術の開発を行います。



ハーフメタル強磁性体を用いたスピン 機能MOSFETの開発

菅原 聡

東京工業大学大学院理工学研究科
准教授

キャリアのスピンに基づく機能をMOSFETに導入し、スピン自由度を用いた新しいシリコン集積回路を創出します。ハーフメタル強磁性体(HMF)によるメタル・ソース/ドレイン構造を用いた高機能MOSFET(スピンMOSFET)、およびハーフメタル強磁性体電極を用いた強磁性トンネル接合とMOSFETとの機能融合デバイス(擬似スピンMOSFET)を開発して、これらの機能デバイスによる新概念のアーキテクチャに基づく新機能集積回路を創出します。



極微細加工用レジスト研究とプロセス シミュレーターの開発

田川 精一

大阪大学産業科学研究所 特任教授

イオン化放射線(EUV、電子線等)はナノ領域にエネルギーを自由自在に付与することが可能であり、将来の極微細加工を支える重要な技術です。本研究では、このようなイオン化放射線の優れた特性を産業界が微細加工において十分に活用できるようにするための学術基盤を確立することを目標とします。イオン化放射線を用いる極微細加工用レジスト中に起きる反応機構を解明し、ナノ分子設計及びプロセス設計に活用し、プロセスシミュレーターの開発を行います。



LSI用3次元カーボン・アクティブ配線の 開発

二瓶 瑞久

(株)富士通の財産権本部情報部先端技術
研究室 室長付

グラフェンは、電気伝導特性や熱伝導特性に優れていることに加え、アクティブ素子としての機能も期待される次世代エレクトロニクス材料の候補です。本研究では、従来のLSI横配線の課題である配線抵抗の増大、大電流密度による信頼性劣化を抑えるためにグラフェンを用いた高性能な配線技術の開発を行いました。特に、オリジナルな光電子制御プラズマCVD法を用いて、触媒金属を用いずに絶縁膜上に多層グラフェンを形成することに成功しました。このように、従来の銅配線に替わる高性能配線として、新しい付加価値を有する3次元カーボン・アクティブ配線の基盤技術を開発しました。(研究期間:平成19年10月1日~平成22年3月31日)



平成20年度採択(研究終了)

縦型ボディーチャネルMOSFETと その集積プロセスの開発

遠藤 哲郎

東北大学学際科学国際高等研究センター
教授

本研究では、デバイスのボディー領域全体を電流駆動領域とする新概念の縦型構造トランジスタのデバイス技術に加えて、その回路設計・材料・プロセス技術までを一貫して開発します。これにより、平面型MOSFETと比較して、駆動電流特性、リーク電流特性、集積密度を大幅に向上させた半導体LSIの新しいユニバーサル技術プラットフォームを提供することを目指します。



コヒーレントEUV光を用いた 極微パタン構造計測技術の開発

木下 博雄

兵庫県立大学高度産業科学技術研究所
教授

X線回折顕微鏡をEUV領域に展開し、より高精度な露光パタンの寸法計測ならびに欠陥観察が可能な計測技術の確立を図ります。スタンドアロン型の極短パルスレーザーの高次高調波レーザーからのコヒーレントEUV光源とEUVスキャトロメリー顕微鏡との融合により、サブナノ精度のパタン寸法計測及び露光用マスク欠陥観察技術を構築します。



Ge High-k CMOSに向けた 固相界面の理解と制御技術の開発

鳥海 明 東京大学大学院工学系研究科 教授

次世代微細化CMOSの駆動電流向上と低電圧動作を可能にする、電子、正孔ともに移動度の高い半導体材料であるGeをベースにしたデバイス構造が期待されています。しかしながら、Ge系材料に対するゲート絶縁膜及び電極界面は熱的、電氣的安定性が悪く、その原因究明と対策が求められています。本研究課題ではGe High-k CMOS形成に向けて、ゲート絶縁膜及び電極界面の物性の精緻な解析と革新的な界面制御技術の開発を行います。



計算科学によるグラファイト系材料の 基礎物性解明とそのデバイス応用に おける設計指針の開発

岡田 晋 筑波大学数理物質系 准教授

近年、グラファイト系材料を用いるデバイス応用開拓が盛んですが、材料基礎物性やその制御法に関して多くの未解明な部分があります。本研究課題ではグラファイトやグラフェン、ならびにグラフェン誘導構造を有するナノスケール炭素物質群に対して、量子力学に立脚した計算科学的手法による基礎物性解明を行い、グラファイト系デバイスの設計指針の提示を行います。



原子論から始まる統合シミュレータの 開発

森 伸也 大阪大学大学院工学研究科 准教授

膨大な計算時間を要する原子論的電子輸送シミュレーションを新しい計算アルゴリズム(R行列理論)の導入により短時間処理を可能とし、電子輸送シミュレーション、フォノン輸送シミュレーション、回路シミュレーションを統合したシミュレータを開発します。



数値シミュレーションによる 新材料・新機能の開発

前川 禎通 (独)日本原子力研究開発機構先端基礎研究センター センター長

次世代集積化デバイスには電流のみならずスピンの活用が期待されています。本研究課題では、スピン流の効果も加味した一般化方程式による数値シミュレーション技術を開発し、電流とスピン流の熱的性質及び相互変換プロセスを明らかにし、新しいスピン流応用デバイスに適した新材料・新機能の開発に向けた探索・提案を行います。



高密度多層配線・三次元積層構造に おける局所的機械強度の計測手法の 開発

神谷 庄司 名古屋工業大学大学院工学研究科 教授

半導体集積デバイスは多層配線・三次元積層による高集積化が進んでいますが、それらの構造に依存した機械的特性の情報が不足しており、信頼性確保が課題となっています。本研究課題では、新たに高密度多層配線や三次元積層LSIの局所的機械強度の計測手法を開発し、長期信頼性の設計指針を提示します。



革新的プロセスによる金属／機能性 酸化物複合デバイスの開発

湯浅 新治 (独)産業技術総合研究所ナノスピントロニクス研究センター 研究センター長

金属磁性材料と機能性金属酸化物材料の複合構造による新しい不揮発性スイッチング機能の創出を目指し、材料選択、製膜条件最適化などを通して革新的プロセスを開発し、そのデバイス実証を行います。



超高速ナノインプリントリソグラフィ 技術のプロセス科学と制御技術の開発

松井 真二 兵庫県立大学高度産業科学技術研究所 教授

次世代微細加工技術であるナノインプリント技術を集積回路に応用するためには、高スループット、モールド離型、線幅制御などの解決すべき課題があります。これらの課題を解決するため、ナノインプリントにおけるプロセスの科学的解明、新プロセス・新材料探索を行い、実用性の高いナノインプリントリソグラフィに向けて材料・プロセス技術の開発を行います。



電荷レス・スピン流の三次元注入技術を用いた超高速スピンデバイスの開発

木村 崇 九州大学稲盛フロンティア研究センター 教授

電荷レス・スピン流の三次元注入技術、スピン方向高速変調技術、およびホイスラー合金によるスピン流の超効率生成技術を開発し、優れた熱擾乱耐性を有する超高速・極低消費電力駆動スピンデバイスを試作実証します。



平成21年度採択

ナノデバイスのピコ秒物理の解析に よる揺らぎ最小化設計指針の開発

大毛利 健治 筑波大学数理物質系 准教授

将来の超高速ナノスケールデバイスにおいては、時間的・空間的な統計数の欠如によりデバイス特性の記述が困難となります。本研究課題では、ナノデバイスのキャリア伝導を計測・解析し、非定常・非平衡状態のナノ伝導電子科学を深耕し、時間的・空間的な揺らぎが抑制されたナノデバイスの設計指針を開発します。



3端子型原子移動不揮発性デバイス 「アトムトランジスター」の開発

長谷川 剛 (独)物質・材料研究機構国際ナノアーキテクニクス研究拠点 主任研究者

ゲート電極から金属原子(イオン)を供給し、ソース／ドレイン電極をショートさせることで、高いON/OFF比を実現する3端子型不揮発性デバイスである「アトムトランジスター」を開発します。さらにアトムトランジスターを用いた新しい機能デバイスの開拓も行います。



科学的発見・社会的課題解決に向けた各分野のビッグデータ利活用推進のための次世代アプリケーション技術の創出・高度化

戦略目標

分野を超えたビッグデータ利活用により新たな知識や洞察を得るための革新的な情報技術及びそれらを支える数理的手法の創出・高度化・体系化



研究総括

田中 譲

北海道大学大学院情報科学研究科 特任教授

ICTの社会浸透や、実世界から情報収集するセンサーや計測・観測機器の高度化と普及に伴い、様々な分野で得られるデータは指数関数的に増大し、多様化し続けています。これらのビッグデータの高度な統合利活用により、新しい科学的発見による知的価値の創出や、それらの知識の発展による社会的・経済的価値の創出やサービスの向上・最適化などにつながる科学技術イノベーションが期待されています。

本研究領域では、情報科学・数理科学分野とビッグデータの利活用により大きな社会的インパクトを生むような様々な研究分野(アプリケーション分野)との協働により研究を進め、科学的発見及び社会的・経済的な挑戦的課題の解決や革新的価値創造のために、個々の研究者や組織のみでは集積することが困難な大規模かつ多様な関連データを相互に関連付けて高度な統合的分析処理を行うことにより、これらのビッグデータに隠されている革新的知見や価値を抽出し創成することを実証的に研究開発します。そのために必要な次世代アプリケーション技術を実証的に創出・高度化することを目指します。

具体的には、生命・物質材料・健康・医療・社会・経済・都市基盤システム、防災・減災・農林水産業、宇宙地球環境などにおける様々な科学的発見及び社会的・経済的な挑戦的課題の解決や革新的価値創造を、ビッグデータを高度統合利活用する革新的技術によって実証的に実現します。単に、既知の基盤技術の適用による知見や価値の創造を目指すのではなく、目的達成に必要な次世代アプリケーション技術を新たに実証的に創出・高度化し、適用分野の特性に応じた総合的かつ統合的なビッグデータ解析システム技術を確認することを目指します。

また、本研究領域では、関連領域の「ビッグデータ統合利活用のための次世代基盤技術の創出・体系化」で得られる次世代基盤技術を共有・活用するなどの連携を推進します。

領域アドバイザー

天野 肇	特定非営利活動法人ITS Japan 専務理事
岩野 和生	三菱商事株式会社ビジネスサービス部門 顧問
柴崎 亮介	東京大学空間情報科学研究センター 教授
下田 正文	株式会社DNAチップ研究所事業企画 顧問
鈴木 良介	株式会社野村総合研究所 ICT・メディア産業コンサルティング部 主任コンサルタント
西浦 廉政	東北大学原子分子材料科学高等研究機構 教授
松井 知子	情報・システム研究機構統計数理研究所モデリング研究系 教授
宮野 悟	東京大学医科学研究所 教授

平成25年度採択

医薬品創薬から製造までのビッグデータからの知識創出基盤の確立

船津公人 東京大学大学院工学系研究科 教授

医薬品創薬から製造までの過程には蓄積された膨大な測定データ等が存在します。これまで異分野として個別にとらえられていた創薬の現場と製造の現場における知見および各種データを共有する仕組みを構築するとともに、創薬・製造を俯瞰的に見た医薬品開発のシステム全体の効率化および最適化を目指した研究を進めます。具体的にはこれらのデータを活用することで、大量のタンパク質 対 化合物情報からの創薬指針の抽出、大規模仮想ライブラリ創出およびそこから新薬ターゲット発見とその合成・製造法の獲得、製造プラントの安定運転・リスク事前管理・品質安定化のための知識抽出を達成し、医薬品創薬から製造の段階を通じた知識創出基盤を確認することを目標とします。



「ビッグデータ同化」の技術革新の創出によるゲリラ豪雨予測の実証

三好建正 (独)理化学研究所計算科学研究機構データ同化研究チーム チームリーダー

本研究では、次世代の高精細シミュレーションと新型センサによる「ビッグデータ」を扱うための「ビッグデータ同化」の技術革新を創出し、ゲリラ豪雨予測に応用して、30秒毎に更新するリードタイム30分の天気予報という従来では考えられない画期的なシステムを、フェースドアレイ気象レーダー、次期気象衛星ひまわり、京コンピュータという我が国が世界に誇る次世代技術を駆使して実証実験します。これにより、ビッグデータ利用の基盤技術を確認し、ゲリラ豪雨や竜巻等の防災・減災に資するとともに、気象学的ブレークスルーをもたらします。



国際・領域運営アドバイザー

Costantino Thanos	Institute of Information Science and Technologies (ISTI), Italian National Research Council (CNR), Research Director
Nobert Graf	Department of Pediatric Oncology and Hematology, Saarland University Hospital, Professor, Doctor, Director
Nicolas Spyros	Department of Computer Science, University of Paris Sud 11, Professor Emeritus
Nigel Waters	Department of Geography and GeoInformation Science, George Mason University, Professor
Randolph Goebel	Department of Computing Science, University of Alberta, Professor

ビッグデータ統合利活用のための次世代基盤技術の創出・体系化

戦略目標

分野を超えたビッグデータ利活用により新たな知識や洞察を得るための革新的な情報技術及びそれらを支える数理的手法の創出・高度化・体系化



研究総括

喜連川 優

国立情報学研究所 所長／
東京大学生産技術研究所 教授



副研究総括

柴山 悦哉

東京大学情報基盤センター 教授

ICTの社会浸透や、実世界から情報収集するセンサーや計測・観測機器の高度化と普及に伴い、様々な分野で得られるデータは指数関数的に増大し、多様化し続けています。これらのビッグデータの高度な統合利活用により、新しい科学的発見による知的価値の創造や、それらの知識の発展による社会的・経済的価値の創造やサービスの向上・最適化などにつながる科学技術イノベーションが期待されています。

本研究領域では、ビッグデータの複数ドメインに共通する本質的課題を解決し、様々な分野のビッグデータの統合解析を可能にする次世代基盤技術の創出・高度化・体系化を目指します。

具体的には、大規模データを圧縮・転送・保管する大規模管理システムの安定的運用技術や、多種多様な情報を横断して検索・比較・可視化して真に必要な知識を効率的に取り出す技術、これらを可能にする数理的手法やアルゴリズムなどの開発を推進します。これらの研究の推進にあたり、ビッグデータから社会における価値創造に至るシステム全体の設計を視野に入れ、ICT以外の分野との積極的な連携・融合によって社会受容性の高い次世代共通基盤技術の創出・高度化・体系化に取り組みます。

また、本研究領域では、関連領域の「科学的発見・社会的課題解決に向けた各分野のビッグデータ利活用推進のための次世代アプリケーション技術の創出・高度化」で得られる次世代アプリケーション技術やデータを共有・活用するなどの連携を推進します。

領域アドバイザー

荒川 薫	明治大学総合数理学部 教授
石塚 満	東京大学 名誉教授
岩野 和生	三菱商事株式会社企画業務部 兼 ビジネスサービス部門 顧問
上田 修功	NTTコミュニケーション科学基礎研究所 機械学習・データ科学センター長・首席研究員 (上席特別研究員)
田中 英彦	情報セキュリティ大学院大学 学長
辻井 潤一	マイクロソフトリサーチ・アジア 首席研究員
徳田 英幸	慶應義塾大学環境情報学部 教授
徳山 豪	東北大学大学院情報科学研究科 教授
東野 輝夫	大阪大学大学院情報科学研究科 教授
室田 一雄	東京大学大学院情報理工学系研究科 教授
安浦 寛人	九州大学 理事・副学長
Calton Pu	Professor, Georgia Institute of Technology

平成25年度採択

知識に基づく構造的言語処理の確立と知識インフラの構築

黒橋 禎夫 京都大学大学院情報学研究所 教授

テキストは、専門家によるデータの分析結果や解釈、ステークホルダーの批判・意見、種々の手続きやノウハウなどが表出されたものであり、人間の知識表現の根幹をなすものです。言語の計算機処理はウェブをはじめとする大規模テキストの活用によって長足の進歩を遂げつつありますが、本研究ではこれをさらに発展させ、知識に基づく頑健で高精度な構造的言語処理を実現し、これによって様々なテキストの横断的な関連付け、検索、比較を可能とする知識インフラを構築します。また、構築した注釈付コーパス、辞書、言語解析システムの公開によって研究コミュニティによる一層の研究の加速を実現するとともに、これらの研究成果を企業のカスタマセンター業務等の社会の実問題に適用し、その有用性を評価します。



自己情報コントロール機構を持つプライバシー保護データ収集・解析基盤の構築と個別化医療・ゲノム疫学への展開

佐久間 淳 筑波大学システム情報系 准教授

個人情報情報は個人化されたサービスを生み出す源泉になりますが、プライバシーへの配慮が重要です。特に、一度自分の手を離れると、自分のデータがどう流通し、どう利用されるのかをコントロールすることができないという不安があります。本研究では、高度なデータ解析技術と暗号技術を組み合わせ、個人情報情報を公にせずに暗号化したままデータ収集・解析が可能な計算基盤を構築します。



EBD:次世代の年ヨットバイト処理に向けたエクストリームビッグデータの基盤技術

松岡 聡 東京工業大学学術国際情報センター 教授

現状の「ビッグデータ」は実は規模が小さく処理も単純ですが、将来のビッグデータは量・種別とも十倍以上に爆発し、複雑な処理を要します。それらに対し現状IDCやクラウドではバンド幅等のシステム性能が不十分な一方、スパコンもリアルタイム性など不適合で、統合化「コンバージェンス」技術が必須です。本提案は、エクストリームなビッグデータのシステム・インフラのコンバージェンス技術を、代表的アプリとの「コ・デザイン」を通じ研究開発し、十年後には十万倍の処理能力向上の達成を目指します。



複雑データからのディープナレッジ発見と価値化

山西健司 東京大学大学院情報理工学系研究科 教授

本研究では、BigDataに潜在する知識の深さに着目し、これを抽出して価値に変える研究を行います。現在、注目すべきBigDataの多くは、SmallDataが混在して多様なデータと結びつき、広大なネットワークを構成しています。それは空間的に巨大かつ茶々様であるばかりでなく、多くの変化を伴っているという意味で時間的に多様です。BigDataの問題の本質は、そうした複雑なデータのプールから、如何に個々のデータを関連させながら、データの背後にある潜在世界の全体像をあぶり出し、その時間的・空間的な変化・発展を予測制御するかといった問題にあると考えます。我々はそのような世界の深い知識を「ディープナレッジ」と呼び、これを発見し、価値を与えることの普遍的な数理的方法論を構築することを目的とします。特に、潜在的ダイナミクス理論、関係データ最適統合予測、テンソル・ネットワーク、逐次的意思決定最適化、認知モデルを主たるコア技術として、ディープナレッジの発見理論基盤とその活用基盤を構築します。これをマーケットデータ、行動データ、SNSデータ、教育データ、医療データ等の複合データに適用して有効性を検証します。



分散協調型エネルギー管理システム構築のための理論及び基盤技術の創出と融合展開

戦略目標

再生可能エネルギーをはじめとした多様なエネルギーの需給の最適化を可能とする、分散協調型エネルギー管理システム構築のための理論、数理モデル及び基盤技術の創出



研究総括

藤田 政之

東京工業大学大学院
理工学研究科 教授

本研究領域では再生可能エネルギーをはじめとした多様なエネルギー源と様々な利用者をつなぐエネルギー管理システムにおいて、エネルギー需給を最適制御するための理論、数理モデル及び基盤技術の創出を目的とします。具体的には、エネルギーと情報を双方向かつリアルタイムで処理し、分散して存在する需要と供給間の状況把握や協調制御を可能とする理論及び基盤技術の研究を推進します。また、需要と供給それぞれの利己的意思決定をエネルギーシステム全体の社会的利益につなげるために、人間行動や社会的合理性を組み込んだ理論及び基盤技術の研究を推進します。さらには、再生可能エネルギーの需給を気象や地理的条件、過去の実績等を考慮して予測する理論及び基盤技術の研究を推進します。これらの研究を推進するにあたり、分散協調型エネルギー管理システムの構築という出口を見据え、システム、制御、情報、通信、エネルギー、社会科学など様々な研究分野をつないだ連携や融合に取り組みます。

領域アドバイザー

浅野 浩志 (財)電力中央研究所社会経済研究所
副研究参事

足立 修一 慶応義塾大学理工学部 教授

飯野 稔 (株)東芝コミュニティソリューション事業部 主幹

岩野 和生 三菱商事株式会社ビジネスサービス部門 顧問

合田 忠弘 同志社大学大学院理工学研究科 客員教授

三平 満司 東京工業大学大学院 理工学研究科 教授

杉江 俊治 京都大学大学院情報学研究科 教授

マルタ マルコロリ 三菱電機株式会社システム変電システム製作所
グループマネージャー

山西 健司 東京大学大学院情報理工学系研究科
数理情報学専攻 教授

平成24年度採択

電力システムにおける系統・制御通信ネットワークに対する分散型侵入検知手法の構築

石井 秀明

東京工業大学大学院総理工学研究所
准教授



将来的な電力システムでは、インターネット等の汎用通信の導入が避けられないため、セキュリティ確保が重要な課題となります。本研究では、電力システムへのサイバー攻撃を検知する分散型的手法を構築します。特に、電力系統と制御通信の2つのネットワークの挙動を数理的なモデルで表現するアプローチを取り、モデルと実際のデータ間の差異を用いて攻撃箇所や不正レベルを推定します。また、本手法をテストベッド上に実装し、実験評価を行います。

太陽光発電の予測不確実性を許容する超大規模電力最適配分制御

井村 順一

東京工業大学大学院情報理工学研究科
教授



本研究では、太陽光発電が大量導入された超大規模な電力システムをリアルタイムに最適運用する電力最適配分制御系の基礎理論を構築することを目指します。具体的には、不確かさを有する太陽光発電予測と需要予測のもとでも、電力予測精度と最適性の関係に着目して調整用電源と蓄電池などを適切に制御することで、最小限の調整力・予備力で太陽光発電を効率よく最大限利用するための制御理論を構築します。

消費者の受容性を考慮した住宅エネルギー管理システム

岩船 由美子

東京大学生産技術研究所 准教授



不安定な発電出力特性を有する再生可能エネルギーの大量導入を実現させるためには、電力システムにおけるエネルギー需給調整力を確保することが必要です。そのために、消費者の快適性・利便性を維持しつつ必要に応じて電力需要を調整できる機能を持つ住宅エネルギー管理システム(HEMS)の開発を目指します。また、HEMS普及促進のために、社会に受け入れられる仕組み・制度に関する検討や付加価値を高めるための研究も行います。

洋上風力発電に必要な洋上風況把握と予測方法の開発

上田 博

名古屋大学地球水循環研究センター 教授



雲解像度非静力学気象モデルCReSS(Cloud Resolving Storm Simulator)を用いて、日本全域を対象とした洋上の日々の風況予測実験(水平解像度2km)を行います。また、輪島市沖で実施予定の「洋上風況観測システム実証研究」におけるwindファーム候補地の詳細な(水平解像度100m)風況把握を行い、洋上風力発電エネルギー計算方法の確立を目指します。

エネルギー需給ネットワークにおけるエージェントの戦略的行動を公共利益に統合する最適化メカニズム

内田 健康

早稲田大学理工学術院 教授



次世代のエネルギー需給システムは、エネルギー伝送ネットワークと双方向情報通信機能をインフラとして備えるものとなります。また、これらのインフラを活用して自由にエネルギーを取り引きする需要者と供給者、さらには公共の利益を守る事業者から構成されます。本研究では、再生可能エネルギー導入に伴う環境変動に対応しながら、ダイナミクスを持つ需要者と供給者の戦略的な意思決定・制御を束ね、公共の利益確保に導くための最適な統合メカニズム(公益事業者の意思決定・制御)の理論と設計法の確立を目指します。

事故時運転継続要件を満たしつつ分散協調された系統連系インバータと蓄電池を含む送配電系の構築

太田 快人

京都大学大学院情報学研究科 教授



系統連系インバータと蓄電池を含む送配電系の分散協調制御方法を提案します。事故があったとしても運転を継続できるように、応答性の早い制御器を設計するための理論を構築して、インバータの制御を行います。また、負荷や発電量に応じて周波数や電圧が生じますが、個々のインバータ・蓄電池特性の変動に対しても影響を受けにくい協調制御方法を構築します。さらに、模擬電源を用いて制御方法が実用可能であることを実証します。

電力需要の約75%を自然エネルギーによって賄うことを可能とする分散ロバスト最適制御

大森 浩充

慶應義塾大学理工学部 教授



本研究では、自然エネルギーの大量導入により、電力需要の大部分(約75%)を賄うことを可能とするロバスト分散最適制御アルゴリズムを開発し、有効性を検証します。自然エネルギーの大量導入実現には2つのボトルネックが存在します。1つは「最悪ケース」を想定できない確率的な不確実性に起因するリスクです。2つめは分散化した大量の自然エネルギー発電システムの大規模分散最適化問題です。1つめには確率モデルに基づく制約条件付き最適制御アプローチを、2つめにはローカル(各需要家)最適とグローバル(市場)最適の2段階のアプローチを、それぞれ提案します。さらに、アルゴリズムの有効性を数値シミュレーションと小規模プラントを用いて実証します。

「エネルギーの情報化」に基づく地域ナノグリッドの構築および実証

加藤 丈和

京都大学大学院情報学研究科 特定准教授



本研究は、数年前から提唱して来た「エネルギーの情報化」の考え方に基づき、家庭やオフィス、工場などの電力需要家が自律的に電力消費・発電・蓄電を管理する需要家内電力管理システムおよび地域内に分散する需要家内電力管理システム群の協調連携システムの開発により、地域コミュニティ全体に渡る電力ネットワークの安定化・電力消費の平準化を実現することを目指します。具体的には、(1)需要家内電力管理技術およびそれらの協調連携技術、(2)コミュニティ全体の平準化・安定化のための需給マッチング技術、(3)電力の双方向フローの推定・制御技術という3つの技術的課題について研究開発を行うとともに、小規模コミュニティを対象とした実証実験、大規模コミュニティを想定したシミュレーション実験による効果の検証を行います。

マルチエネルギーシステムの 動的解析技術

薄 良彦 京都大学大学院工学研究科 講師



マルチエネルギー源（多様なエネルギー源）を分散的に含むエネルギーシステムの物理的本質はマルチスケール性です。マルチスケールで生起する動的現象を制御する技術の実現はエネルギーの有効利用に必須です。本研究では、マルチエネルギーシステムの動的特性に関する汎用解析技術の開発を力学系、電力・エネルギー、システム制御、情報処理の融合研究により進めます。

車載蓄電池を活用したモデル予測型 エネルギー管理システムの設計

鈴木達也 名古屋大学大学院工学研究科 教授



電気自動車やプラグインハイブリッド車に内蔵される車載蓄電池をエネルギー管理システム(EMS)に組み込むことで、より柔軟でロバストなEMSが実現できます。車載蓄電池はEMSへの接続(駐車時)とEMSからの離脱(走行時)を繰り返す特殊な蓄電池とみなせることから、その有効利用のために解決すべき課題も数多くあります。本研究では、車載蓄電池を活用したモデル予測型の家庭用EMS(HEMS)とコミュニティ用EMS(CEMS)の設計問題に取り組みます。

再生可能エネルギーの大量導入を考慮した 電力システムの複雑ネットワーク動力学 モデル構築とその最適化理論の創成

鈴木秀幸 東京大学大学院情報理工学系研究科 准教授



再生可能エネルギーが大量導入される様々な状況のもとで、電力システムの挙動を理解・解析・最適化するためには、電力システムの数理モデルが必要です。結合振動子系による定性的数理モデルは理論解析が可能ですが、単純すぎて現実とは大きな乖離があります。また、電力システムの詳細な特性を考慮した複雑な定量的モデルでは理論解析が困難です。そこで本研究では、これらの定性的・定量的数理モデルの橋渡しが可能な電力システムの複雑ネットワーク動力学モデルを構成し、その分散協調的ダイナミクスの理論的解明とネットワーク最適化の実現を目指します。

再生可能エネルギーの調和的活用 に貢献する地球科学型支援システムの 構築

中島 孝 東海大学情報技術センター／東海大学情報理工学部 教授



再生可能エネルギーを調和的に活用するためには、エネルギーの需要と供給の両方に関係する日射量、風、地上気温などの地球物理量を精度良く、かつタイムリーに把握する必要があります。本研究では、最新の衛星観測技術と大気モデルを用いることで、気象状態によって短い時間スケールで大きく変動するこれら地球物理量の実況値／予測値を地球上の任意の場所と時刻で計算します。さらに、地上観測システムによる精度検証をセットにした研究を実施します。

エネルギー貯蔵デバイスの新しい応用 方法および負荷側機器の制御手法に 必要となる基礎的な理論・モデルの構築

馬場旬平 東京大学大学院新領域創成科学研究科 准教授



家庭用太陽光発電や風力発電など、分散型の再生可能エネルギー電源が大量に導入されても安定的に電気の供給ができることが喫緊の課題となっています。このため、再生可能エネルギー電源が導入された予測困難な系統運用条件においても、安定的かつ高信頼な電力供給システムを維持するために、電池や揚水発電などのエネルギー貯蔵デバイスの新しい応用方法、安定化のために操作されていることを気付かせない負荷側機器(ヒートポンプ機器や電気自動車)の制御手法を研究します。さらに、実際の電力系統で利用されている制御系が組み込まれた全系統デジタルシミュレータを用いて効果の実証も行います。

協調エネルギー管理システム実現手法 の創出とその汎用的な実証および評価 の基盤体系構築

林 泰弘 早稲田大学理工学術院 教授
先進グリッド技術研究所 所長



本研究では、住宅のエネルギー管理システム(HEMS: Home Energy Management System)と、系統電力による中央制御型の配電ネットワークのエネルギー管理システム(GEMS: Grid Energy Management System)の双方に着眼し、「予測→運用→制御」の一貫型のエネルギー管理フローに基づくHEMSとGEMSが協調する新しいEMSの実現手法を創出します。また、EMSの実現手法をシミュレーションと実験で評価可能な汎用的プラットフォームを構築します。

地域統合エネルギーシステム設計に 向けたシステム制御理論の構築: グローバル制御の視点

原 辰次 東京大学大学院情報理工学系研究科 教授



自然環境の変動や様々なレベルでの需要変動に対して安定的に稼働し、かつトータルエネルギーという視点で効率的な「地域統合エネルギーシステム」を構築することは極めて重要です。本研究では、グローバル制御(ローカルな計測・制御でグローバルな望みの状態を実現)の視点から、異なる3つのエネルギーシステムを対象とした実問題への適用を通して、システム設計に系統的手法を与えるためのシステム制御理論の構築を目指します。

ネットワーク構造をもつ 大規模システムのディペンダブル制御

藤崎泰正 大阪大学大学院情報科学研究科 教授



再生可能エネルギーの大量導入に対応した安定性の高い電力システムの実現を目指し、ディペンダブル制御の基礎理論構築を行います。電力システムは電力網と情報網から構成される多層的な大規模ネットワークであるため、局所的な変動や故障が各層間の相互干渉により伝播し、大規模な停電を引き起こす可能性があります。本研究では、この種の構造的な変動の伝播をモデル化して解析し、変動や故障に能動的に対処するディペンダブル制御を実現するための方法論を構築します。

平成25年度採択

リアルタイムプライシングの設計原理

東 俊一 京都大学大学院情報学研究科 准教授



電力価格をリアルタイムに変動させ、電力の需給バランスを改善することを「リアルタイムプライシング」といいます。本研究では、リアルタイムプライシングが需給バランスを観測量、電力料金を制御入力とするフィードバック制御であることに着目し、フィードバック制御理論に基づくリアルタイムプライシングの設計原理を確立します。特に、リアルタイムプライシングの理想的なシナリオを動的システムの集合としてモデル化することを目指します。

スマートグリッドの社会実装化を見据えた エネルギー消費のデマンド・レスポンスの 行動経済学的研究

依田高典 京都大学大学院経済学研究科 教授



人間の合理性の限界に注目する「行動経済学」的視点から、デマンド・レスポンス普及の2つの経済心理の壁をどのように克服するかを研究します。第一に、家庭がデマンド・レスポンスに取組む壁となる現状維持バイアスを克服するインセンティブを設計します。第二に、家庭に負担をかけるマニュアルからオートへのデマンド・レスポンスの無理のないアップグレードプランを提案します。

太陽光発電の大量導入における電力 需給システムに関する理論的・定量的 な経済分析

大橋 弘 東京大学大学院経済学研究科 教授



東日本大震災以降、我が国では電力需給の逼迫に端を発する電力料金の上昇圧力が継続しています。こうした状況を鑑みて、本研究では電力需給システムを(1)従来型発電、(2)太陽光発電に代表される再生可能エネルギー、(3)市場メカニズムに基づく需要抑制の3つの視点から評価します。これにより、電力需給に関わる政策を費用対効果の観点から評価し、電力システムを効率化するための理論的・定量的な視座を経済学的手法を用いて検討します。

分散協調型エネルギー管理システム のためのエネルギー需要シミュレシ ョンモデルの開発

下田吉之 大阪大学大学院工学研究科 教授



住宅・住宅群を対象として電気を中心としたエネルギー需要、可制御負荷の大きさ・応答速度を分単位で推計するマルチエージェントシミュレーションモデルを開発します。モデルでは住宅での人の行動を模擬し、個々の機器・設備のエネルギー消費の積み上げとして計算対象全体のエネルギー需要を定量化します。この結果により、HEMS、CEMS等による多様なエネルギー管理の導入効果や影響を予測するシミュレーションを行います。

多数の経済主体が参加する公平かつ合理的な電力ネットワークインフラの最適運用手法

杉原英治 大阪大学大学院工学研究科 准教授

再生可能エネルギーが大量導入され、多数の意思決定主体が参加する電力システムを、公平かつ合理的に最適運用する手法を開発します。送配電ネットワークと電力取引市場を、分散協調型エネルギー管理システムが相互に協調するための共通インフラと位置付け、ネットワーク余裕度を評価し、系統設置二次電池などを活用し余裕度を改善しつつ、市場参加者の入札情報に基づく発電機起動停止計画と統合的に最適化する手法を開発します。



パワーデバイスレベルまで考慮した高精度なシミュレーション技術に関する基礎的理論および方法論の構築

造賀芳文 広島大学大学院工学研究科 准教授

次世代電力ネットワークには多数のパワエレ機器（パワーデバイスを集積した電力変換装置等）が導入され、より高度な運用や制御に耐えられる強さ・柔軟さが要求されます。多様化・複雑化するパワエレ機器や電力ネットワークの最適設計には、計算機による予測技術の精度が重要になります。本研究では、広島大学のもつパワーデバイス特性の予測技術を発展させ、電力ネットワークまでの予測を可能にし、小規模ネットワークで有効性を実証します。



需要家の行動変容に影響を与える要因に関する基礎的研究

日高一義 東京工業大学大学院イノベーションマネジメント研究科 教授

電力の節約や有効な利用を促進するために、需要家（消費者）にどのような情報やリコメンデーションをどのような形で提供すれば、電力の使用量や使用時間帯を変えられるかについて、実際のデータを解析して知見を蓄積し、効果的な情報の内容と示し方を見出します。北九州市などを実験場所とし、電力消費実績やアンケート、各種センサーで取得するデータ、提示したリコメンデーションなどを再利用しやすい形でコンピュータに蓄積し、それらを活用する方法を構築します。



ポストベタスケール高性能計算に資するシステムソフトウェア技術の創出

戦略目標

メニーコアをはじめとした超並列計算環境に必要なシステム制御等のための基盤的ソフトウェア技術の創出



研究総括

米澤 明憲

(独)理化学研究所計算科学研究機構 副機構長

本研究領域は、次々世代(次世代スーパーコンピュータ「京」の次の世代)あるいはそれ以降のスーパーコンピューティングに資する、システムソフトウェアやアプリケーション開発環境等の基盤技術の創出を目指すものです。

具体的には、2010年代半ば以降に多用される、メニーコア化された汎用型プロセッサや専用プロセッサ(現在GPGPUと呼ばれるものを含む)を用いて構成されるスーパーコンピュータの特徴を生かし、その上で実行されるアプリケーションを高効率・高信頼なものにするシステムソフトウェア(プログラミング言語、コンパイラ、ランタイムシステム、オペレーティングシステム、通信ミドルウェア、ファイルシステム等)、アプリケーション開発支援システム、超大規模データ処理システムソフトウェア等に関する、実用性を見据えた研究開発を対象とします。また、実用上の観点からそれらのソフトウェアレイアをまたがる研究開発が奨励されます。

領域アドバイザー

- | | |
|--------|---|
| 青柳 睦 | 九州大学情報基盤研究開発センター 教授 |
| 石川 裕 | 東京大学大学院情報理工学系研究科 教授 |
| 久門 耕一 | (株)富士通研究所 取締役 |
| 河野 健二 | 慶應義塾大学理工学部 准教授 |
| 小林 広明 | 東北大学サイバーサイエンスセンター センター長 |
| 佐藤 三久 | 筑波大学大学院システム情報工学研究科 教授 |
| 下條 真司 | 大阪大学サイバーメディアセンター 教授 |
| 中川 八穂子 | (株)日立製作所中央研究所 新世代コンピューティングPJ シニアプロジェクトマネージャ |
| 中島 浩 | 京都大学学術情報メディアセンター センター長 |
| 牧野 淳一郎 | (独)理化学研究所計算科学研究機構 副プロジェクトリーダー |
| 松岡 聡 | 東京工業大学学術国際情報センター 教授 |

平成22年度採択

ポストベタスケールに対応した階層モデルによる超並列固有値解析エンジンの開発

櫻井鉄也 筑波大学大学院システム情報系 教授

本研究では、ポストベタスケールアーキテクチャの特徴である階層的並列構造に対応した「超並列固有値解析エンジン」を開発します。本エンジンは、従来の固有値解法の問題点であるスケーラビリティと耐故障性を克服するために新しく構築するアルゴリズムに基づきます。これにより、先端理工学シミュレーションにおいてこれまで不可能であった規模の計算を実現し、広範な科学・産業分野での技術革新への可能性を拓きます。



ポストベタスケールデータインテンシブサイエンスのためのシステムソフトウェア

建部修見 筑波大学大学院システム情報系 准教授

DNAシーケンサ、加速器などの実験装置の発展、シミュレーション規模の拡大に伴い、メモリには収まらない規模のデータ処理が必要となっています。しかし、現状の技術の延長では将来必要となる性能を得ることが困難と予想されています。本研究では、ポストベタスケール以降でも高い性能を発揮する分散ファイルシステム、OS、大規模データ処理実行基盤システムの研究開発を行います。ポストベタスケール時代に大規模データを処理するサイエンスの発展を促進します。



自動チューニング機構を有するアプリケーション開発・実行環境

中島研吾 東京大学情報基盤センター 教授

複雑化、大規模化するスーパーコンピュータ(スパコン)上でのプログラム開発とその安定な実行は困難な課題です。本研究では、計算機の専門家でない科学者や技術者がスパコン向けの様々なシミュレーションプログラムを容易に開発し、高速・安定に実行するための環境ppOpen-HPCを開発します。異なるスパコンでも、自動チューニング機構ppOpen-ATによりプログラムの修正無しに最適な性能で安定に実行可能となります。本研究の成果は、スパコンを利用して新しい科学を開拓する人材の育成にも大いに貢献します。



メニーコア混在型並列計算機用基盤ソフトウェア

堀 敦史 (独)理化学研究所計算科学研究機構 上級研究員

ポストベタスケールアーキテクチャとして汎用マルチコアとメニーコアを組み合わせたメニーコア混在型並列計算機を想定し、そこでのスケーラブルなシステムソフトウェアの研究開発を行います。汎用マルチコア上の汎用OSと協調するメニーコア上の軽量OSを開発し、メニーコア間およびマルチコア間での最適な通信機能、MPI-I/Oを含む高速なファイルI/O機能、超軽量スレッド、耐故障性機能を提供するシステムソフトウェアを実現します。



高性能・高生産性アプリケーションフレームワークによるポストベタスケール高性能計算の実現

丸山直也 (独)理化学研究所計算科学研究機構 チームリーダー

ポストベタスケールに向けた最重要課題である「並列性の克服」、「信頼性」、「低消費電力化」の解決に大きく貢献する高生産性垂直統合型ソフトウェアスタックを研究します。スケラブルマルチスレッド処理系を基盤とし、アプリケーションフレームワークとして、自動並列化、自動チューニング、耐故障性、電力最適化等の各種技術を透過的に実現します。主に流体シミュレーションおよび分子動力学法を対象としてフレームワークを開発し、将来のソフトウェアアーキテクチャの方向性づくりに大きく貢献します。



ポストベタスケールシミュレーションのための階層分割型数値解法ライブラリ開発

塩谷隆二 東洋大学総合情報学部 教授

地球シミュレータ、次世代スパコン(京)などのスーパーコンピュータ上で超大規模な解析を可能とする、汎用並列有限要素法解析システムADVENTURE(オープンソースソフトウェア)の開発及び公開を通じ培ってきた、大規模解析に極めて有効な手法である階層型領域分割法を、ポストベタスケールに向け、大規模データ処理を扱うメッシュ生成や可視化処理部分に拡張することにより革新的技術開発を行い、実用的超大規模シミュレーションの実現を目指します。



進化的アプローチによる超並列複合システム向け開発環境の創出

滝沢寛之 東北大学大学院情報科学研究科 准教授

ポストベタスケールの計算システムは、現在よりもさらに超並列化および複合化が進んでいると想定されます。本研究では、そのような超並列複合システムを効率的かつ効果的に利用するための環境を研究開発します。特に、複雑なハードウェア構成を意識することなく、アプリケーション利用者が開発者がシステムの性能を活用するための技術を開発します。また、システムの変化に伴うアプリケーションの進化を支援するためのフレームワークを構築します。



ポストベタスケール時代のスーパーコンピューティング向けソフトウェア開発環境

千葉 滋 東京大学大学院情報理工学系研究科 教授

ポストベタスケール時代のスーパーコンピューティング(HPC)では、汎用的なプログラミング言語やフレームワークひとつで全ての課題に対処することは困難になると予想されます。本研究では、ここ十数年の間にインターネットweb分野で著しく進歩したソフトウェアのモジュール化技術をHPC分野にも適用し、計算機プラットフォームや計算アルゴリズムごとに最適化されたフレームワークをその分野の開発者自身が作り出せるようにし、HPC分野でのソフトウェア開発の生産性を大きく改善することをねらいます。



省メモリ技術と動的最適化技術によるスケーラブル通信ライブラリの開発

南里 豪志

九州大学情報基盤研究開発センター
准教授

今後数年間で、スーパーコンピュータのCPUコア数は1億個以上になると予想されています。本研究では、スーパーコンピュータの重要な基盤ソフトウェアである通信ライブラリについて、計算機の規模によらず少ない使用メモリ量で効率よく通信を行う省メモリ技術と、実行中の状況に応じて自律的に動作を調整する動的最適化技術を用いた通信ライブラリを開発するとともに、この通信ライブラリの機能を活かした効率の良いプログラムの作成技術を研究開発します。



超大並列計算機による社会現象シミュレーションの管理・実行フレームワーク

野田 五十樹

(独)産業技術総合研究所サービス工学
研究センター 研究チーム長

社会・経済・政治のようなシステム等を対象とするマルチエージェントシミュレーションを大規模かつ網羅的に実行・制御するフレームワークを構築します。本研究では、膨大な数の実験設定から目的に応じて実験計画を立て結果を管理する機能を提供するモジュールと、マルチコア上でのマルチエージェントの分散実行を実現するMASS分散実行ミドルウェアからなるフレームワークを構築し、交通や経済・災害対応など各種社会システムの設計支援のための汎用的開発・実験管理環境の実現を目指します。



ポストペタスケールシステムにおける超大規模グラフ最適化基盤

藤澤 克樹

九州大学マス・フォア・インダストリ研究所
教授

大規模災害では突発的に様々な事態が発生すると同時に短時間で状況が大きく変化します。このような状況下で、避難・誘導・復興計画等を早急に策定するためには、従来の手法では限界があり膨大なデータから作成したグラフを高速に処理することが難しい状況です。本研究ではポストペタスケールシステム上でこれらの問題を迅速に処理するための超大規模なグラフ最適化システムを作成して、安心安全な社会基盤の実現に貢献します。



ポストペタスケール時代に向けた演算加速機構・通信機構統合環境の研究開発

朴 泰祐

筑波大学システム情報系 教授

本研究では、ポストペタスケール時代のHPCプラットフォームとして、演算加速装置を持つ計算ノードを超並列結合したシステムにおいて、ノードを跨ぐ演算加速装置間の直接通信を実現するネットワークシステム及びその上での通信システムソフトウェア、並列言語、実アプリケーションの開発を行います。高性能な演算加速装置を通信ボトルネックを避けつつ結合し、幅広い超並列アプリケーションの加速を実現し、エクサスケールにつながる超並列演算加速装置プラットフォームに対応するソフトウェア基盤構築を目指します。



平成24年度採択

ポストペタスケール時代のメモリ階層の深化に対応するソフトウェア技術

遠藤 敏夫

東京工業大学学術国際情報センター
准教授

メモリの速度性能・容量の伸びが、ミニコア化するプロセッサの伸びに追いつかないという、メモリウォール問題は、今後のスパコンアーキテクチャにおいて顕著となり、気象・医療・防災などの重要なシミュレーションをさらに大規模化・精緻化する上での障害となると考えられています。その解決のために、不揮発メモリも含めた異種のメモリを混在させたスパコンアーキテクチャを想定し、それを有効活用するコンパイラ・メモリ管理技術・シミュレーションアルゴリズムなどにまたがった新しいソフトウェア技術の研究開発を推進します。



ポストペタスケールシステムのための電力マネージメントフレームワークの開発

近藤 正章

東京大学大学院情報理工学系研究科
准教授

ポストペタスケール計算システムでは、消費電力がシステムの設計や性能を制約する最大の要因と考えられています。本研究では、使用可能電力に制約が存在する中で、アプリケーションの性能を最大化することを目的に、ハードウェアが持つ電力制御機構を適応的に制御するためのコード最適化技術やシステムソフトウェアを研究開発します。これにより、限られた電力資源を真に有効利用できる計算環境の実現を目指します。



共生社会に向けた人間 調和型情報技術の構築

戦略目標

人間と調和する情報環境を実現する
基盤技術の創出



研究総括
西田 豊明

京都大学
大学院情報学研究所 教授

本研究領域は、コンピュータなどの情報機器、ネットワーク、コンテンツなどで満ち溢れた情報環境において、実空間コミュニケーション、ヒューマンインターフェース、メディア処理などの要素技術を融合・統合し、「人間と情報環境の調和」を実現するための基盤技術の構築を目指します。

具体的には、人間行動・実空間状況の取得・理解を行うセンサーネットワークやユビキタスコンピューティングによる実空間適応型認識技術、ロボットやユビキタスネットワークによる人間-機械コミュニケーションの円滑化技術、および、テキスト、音声、音楽、画像などの多様なメディアの解析、検索・集積・構造化などに関わるコンテンツ技術を連携・融合・統合した「人間調和型情報環境」を構築するための研究を推進します。さらに、人間とこれを取り巻く情報環境の調和的な相互作用を行う技術のブレークスルーを生み出す研究や、人間と情報環境の調和という視点を意識した認知プロセスの研究と情報環境構築技術の研究を、異分野融合課題として推進・発展させる研究も含みます。

前研究総括(～平成25年12月)

東倉 洋一

(国立情報学研究所 副所長・教授)

領域アドバイザー

青山 友紀 慶應義塾大学理工学部 訪問教授
浅川 和雄 (株)富士通研究所 フェロー
石井 裕 MITメディア研究所 副所長
伊福部 達 東京大学高齢社会総合研究機構 名誉教授
鈴木 陽一 東北大学電気通信研究所 教授
前田 英作 NTTコミュニケーション科学基礎研究所 所長
前田 太郎 大阪大学大学院情報科学研究科 教授
三宅 なほみ 東京大学大学院総合教育研究センター 教授
／大学発教育支援コンソーシアム推進機構
副機構長

平成21年度採択

“食”に関わる ライフログ共有技術基盤

相澤清晴

東京大学大学院情報理工学系研究科
教授



本研究では、これまで情報処理の対象として扱われることの少なかった「食」に注目したライフログ技術基盤の研究開発を行います。画像などを用いた食事メディア処理、処理の可視化・健康支援インターフェース、潜在的コミュニティの発見や場の雰囲気記録・再生などの実空間コミュニケーション、ライフログの標準データ形式やプライバシー制御などの共通技術基盤などについて研究開発を行うとともに、健康管理の実証実験も行います。

高速センサー技術に基づく 調和型ダイナミック情報環境の構築

石川正俊

東京大学大学院情報理工学系研究科
教授



kHzオーダーで実時間動作する高速センサー技術・提示技術を用い、インセンシブル(人間が感じ取れない)ダイナミクスの完全検出と、感覚運動統合モデルに基づく同ダイナミクスの実時間可感化を実現する情報環境を構築します。時間密度が飛躍的に向上された情報環境によって、人間を取り巻く実世界の確定的未来の可感化が可能となり、人間の認識行動系の学習促進や情報誘導に貢献することができそうです。

潜在的インターパーソナル情報の 解釈と制御に基づく コミュニケーション環境の構築

柏野牧夫

(株)日本電信電話コミュニケーション科学基礎
研究所 上席特別研究員



円滑な対人コミュニケーションに不可欠でありながら軽視されてきた「潜在的インターパーソナル情報(Implicit InterPersonal Information:IIPI)」(パートナー間の相互作用によって立ち現れる非記号的・無自覚的な情報)に着目し、脳活動、生理反応、身体運動などからIIPIを解釈したり、情報環境側からIIPIを調整したり、あるいは脳に非侵襲的な刺激を与えたりすることによってコミュニケーションの質を高める手法を開発します。

マルチモーダルな場の認識に基づく セミナー・会議の多層的支援環境

河原達也

京都大学学術情報メディアセンター 教授



人間の知的活動の源泉ともいえる音声コミュニケーションをマルチモーダルな観点で分析・モデル化した上で、セミナー・ポスター発表および会議を対象として、リアルタイムな支援や、効果的なアーカイブ化のための情報環境を構築します。主な話者の発言内容を音声認識して言語解析を試みるという従来のアプローチだけでなく、聴衆の反応に着目したアプローチを導入します。

知覚中心ヒューマンインターフェース の開発

小池康晴

東京工業大学ソリューション研究機構 教授



テレグジスタンスの技術のように、環境と相互作用するインターフェースにおいては、入力側は精度良く環境の状態を計測し、出力側では、あたかも物体を持っているかのように力を与えるなど、正確にその値を再現させようとしてきました。本研究では、複雑な装置を用いることなく、脳の知覚メカニズムを解明し、あたかも物体を持っているような“イリュージョン”を積極的に活用する新しいインターフェースの開発とその応用を目指します。

日常生活空間における人の注視の 推定と誘導による情報支援基盤の実現

佐藤洋一

東京大学生産技術研究所 教授



人と調和する情報環境を実現するためには、情報環境側が人の注意が何に向けられているのかを理解したうえで、適切なタイミングで適切な支援を提供できることが必要となります。本研究では、人の注意と密接に関係する注視に着目し、人と調和する情報環境実現のための基盤技術として、日常生活空間内における人の注視を推定する技術、および情報環境からの適切な働きかけにより人の注視をさげなく誘導する技術の開発を目指します。

行動モデルに基づく過信の抑止

武田一哉

名古屋大学大学院情報科学研究科 教授



大規模な信号コーパスを利用して、情報と物理を統合する視点から人間行動の数理的モデルを研究します。「認知・判断」と「判断・運動」の2つの離散／連続系に還元して行動を捉え、行動に内在する「状態」を理解しうるモデルを導出します。情報システムと人間が、互いの状態を正しく把握できないことで生じる「過信」の検出に応用し、「振り込め詐欺」や「交通事故」の抑止に寄与しうる実用的な検出技術を構築します。

さわれる人間調和型情報環境の 構築と活用

舘 暁

慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科
特別招聘教授



実空間コミュニケーション、ヒューマンインターフェース、メディア処理が融合した、見て・触れる知的な情報環境の構築を目指します。すなわち、実空間の触覚情報の取得と理解および触空間の伝達と人への能動的働きかけを可能とし、人が自然環境で所作し行動しているような感覚で、遠隔コミュニケーション、遠隔体験、疑似体験を可能とし、デザインや創作などの創造的活動を実世界と同様に行える人間調和型の「さわれる情報環境」を構築します。

人の存在を伝達する携帯型遠隔操作 アンドロイドの研究開発

石黒 浩 (株)国際電気通信基礎技術研究所
社会メディア総合研究所 所長
石黒浩特別研究所 所長



本研究は、何時でも何処でも人間の存在を伝達することができる通信手段として、携帯電話サイズの遠隔操作型アンドロイド「エルフォイド(通称:ジェミニノイド携帯)」を実現します。これによりユーザは遠隔地に自らの存在を送り、遠隔地にいる対話相手はユーザの存在を目の前に感じながら人と話そうに対話できるようになります。このジェミニノイド携帯は、パソコンや携帯電話に加えて、人と情報環境を調和させる新しい情報メディアとなります。

音楽を用いた創造・交流活動を支援 する聴空間共有システムの開発

伊勢史郎 東京電機大学情報環境学部 教授



本研究は、音楽という世界共通言語を違和感なく交換できる情報通信環境の構築を行うことを目的とします。演奏、建築音響エンジニアリング、音楽教育、音楽批評などの音楽の職能をもつ人々が、遠隔環境において三次元音場を共有しながら技能を実践することができ、従来よりも創造的な音楽活動を可能とする聴空間共有システムを開発します。情報通信技術を用いた新しい形の音楽制作現場は一般市民にとっても新しいエンターテインメントとして体験可能な情報空間となります。

ロボットによる 街角の情報環境の構築

神田崇行 (株)国際電気通信基礎技術研究所知能ロボティクス研究所 室長



本研究は、ショッピングモールのような人が行きかう街角の広場や通路において、センサネットワークを用いて街角の状況や場所の使われ方を理解するという街角環境理解技術、ロボットが環境と調和して移動したり、人々に親和的に話しかけたりするためのインタラクション技術を実現します。街角を移動して人々と対話するロボットが、環境に調和して様々なサービスを提供できるような「ロボットによる街角の情報環境」を構築します。

文字・文書メディアの新しい利用基盤 技術の開発とそれに基づく 人間調和型情報環境の構築

黄瀬浩一 大阪府立大学大学院工学研究科 教授



本研究は、文字・文書という身近で古典的なメディアを、高速文字認識・文書画像検索技術などの情報通信技術駆使し、新しいメディアへと変貌させます。具体的には、看板やポスターに基づいてナビゲーションを行ったり、評判情報などを瞬時に検索すること、読書履歴や今読んでいる箇所に応じて、読者の理解を助ける情報を瞬時に提示することなどが可能となります。すなわち、古典的なメディアが、人に応じて語りかけてくる動的メディアに変貌します。

歩容意図行動モデルに基づいた人物 行動解析と心を写す情報環境の構築

八木康史 大阪大学産業科学研究所 所長・教授



本研究は、行動として歩行を取り上げ、行動と意図の関係を歩容意図行動モデルとして記述し、映像中の歩行パターン(歩容)から「人の意図や心身状態、人間関係」を読み取る技術を構築します。さらに、意図に基づく情報提示の在り方を検討し、心を写す情報環境の構築も目指します。本成果は、例えば、広域監視における犯罪予防、教育現場における心理ケアや指導支援、商店街での販売誘導等の様々な応用のための基礎となります。

コンテンツ共生社会のための類似度 を可視化する情報環境の実現

後藤真孝 (独)産業技術総合研究所情報技術研究部門
首席研究員



本研究は、音楽や動画のようなメディアコンテンツを豊かで健全に創作・利用する「コンテンツ共生社会」の確立に向けて、膨大なメディアコンテンツ間の類似度を人々が知ることができる(可視化する)情報環境を実現する技術基盤の構築を目的とします。さらに、創作支援技術と鑑賞支援技術を研究開発することで、コンテンツの創作や鑑賞を誰もが能動的に楽しめる社会や、過去のコンテンツに敬意を払う文化、感動体験重視型のコンテンツ文化の実現を目指します。

ペダゴジカル・マシン:教え教えられる 人工物の発達認知科学的基盤

開 一夫 東京大学大学院総合文化研究科 教授



本研究は、急進的に発展する情報基盤技術を背景に、発達認知科学を基軸とした融合的アプローチによって人間の学習を支援・促進する人工物を構成し、学習の本質を解明することを目的とします。具体的には、乳幼児と学童を対象とした行動実験、脳活動の計測、インターネットを用いた大規模調査など複合的手法を駆使して、人間の学習を支援・促進する人工物ーペダゴジカル・マシナーが持つべき様相を明確にし、実験システムを実践場面で試験的に運用することで、将来の教育場面に真に役立つ科学的基盤を整備します。

コンテンツ生成の循環系を軸とした 次世代音声技術基盤の確立

徳田恵一 名古屋工業大学大学院工学研究科 教授



音声対話システムでは、ユーザがシステムと対話したくなるような魅力的なコンテンツが重要となります。近年、コンピュータ上でのコンテンツを生成するため仕組みとして、Wikipedia、YouTube等、ユーザが主体となってコンテンツを作成する手法が成功を収めています。本研究では、このようなユーザによるコンテンツ生成を音声対話システムに導入し、それが実際に機能するための仕組みや条件を実証的に探究します。

局所性・指向性制御に基づく多人数 調和型情報提示技術の構築と実践

苗村 健 東京大学大学院情報学環 教授



本研究は、多人数が集う場での利用を前提とした人間調和型情報提示技術として、人々の対面コミュニケーションを重視しつつ、現実世界に情報世界を重畳する技術の実現を目指します。従来の重畳技術(拡張現実感技術)は、主に個人の情報端末画面の中で行われてきました。本研究ではその枠を超え、情報を光や音波に埋め込んで現実世界に対して局所性や指向性を制御しながら提示することにより、画面の中ではなく空間的に展開された情報に人々が自由にアクセスすることを可能にします。

数学と諸分野の協働によるブレークスルーの探索

戦略目標

社会的ニーズの高い課題の解決へ向けた数学／数理科学研究によるブレークスルーの探索(幅広い科学技術の研究分野との協働を軸として)



研究総括

西浦 廉政

東北大学原子分子材料科学
高等研究機構 教授

本研究領域は、数学研究者が社会的ニーズの高い課題の解決を目指して、諸分野の研究者と協働し、ブレークスルーの探索を行う研究を対象とするものです。謂わば21世紀におけるデカルト流の数学的真理とベーコン流の経験則の蓄積との統合を目指すものです。

諸分野の例として、材料・生命・環境・情報通信・金融などが想定されますが、社会的ニーズに対応した新しい研究課題の創出と解決を目指すものであればこの限りではありません。

諸分野の研究対象である自然現象や社会現象に対し、数学的手法を応用するだけではなく、それらの数学的研究を通じて新しい数学的概念・方法論の提案を行うなど、数学と実験科学の融合を促進する双方向的研究を重視するものです。

領域アドバイザー

赤平 昌文	筑波大学 特命教授
池田 勉	龍谷大学 副学長・常務理事
織田 孝幸	東京大学大学院数理科学研究科 教授
小田 忠雄	東北大学 名誉教授
小野 寛晰	北陸先端科学技術大学院大学 先端融合領域研究院 シニアプロフェッサー
高橋 理一	(株)コンボン研究所 顧問／ 元(株)豊田中央研究所 所長
津田 一郎	北海道大学電子科学研究所 教授／ 数学連携研究センター センター長
長井 英生	関西大学システム理工学部 教授
宮岡 礼子	東北大学大学院理学研究科 教授
山口 智彦	(独)産業技術総合研究所 ナノシステム研究部門 部門長

平成20年度採択

離散幾何学から提案する新物質創成と物性発現の解明

小谷 元子 東北大学大学院理学研究科 教授

すぐれた物性機能をもつ新物質創成は安心・安全で豊かな社会を支える基盤であり、従来の経験則を超えて物性の予測をする新理論、計算モデル、シミュレーション技術が強く求められています。本研究では、局所的な性質が大域を制御する仕組みを離散幾何学の知見で解明し、数理モデルの構築、その数理解析およびシミュレーションによる物性予測から化学工学における新物質創成までを貫く新しい指導原理の確立を目標とします。

生物ロコモーションに学ぶ 大自由度システム制御の新展開

小林 亮 広島大学大学院理学研究科 教授

現実の複雑な環境の中を、あたかも生物のごとく、柔軟くしなやかに動きまわることのできるロボットを創り出すためには、ロボットの身体に生物同様の大きな自由度を持たせ、かつそれを巧みに制御する必要があります。本研究では、アメーバ運動から歩行運動にいたるさまざまなロコモーション様式に共通する、しなやかな動きを生み出す制御のからくりを数理的に解明することにより、大自由度ロボットの自律分散的制御法の創出を目指します。

現代の産業社会とグレブナー基底の調和

日比孝之 大阪大学大学院情報科学研究科 教授

高度に発展した純粋数学の理論と現代の産業社会における先端科学技術との調和を探ることは、社会的な難問の解決に向けての数学の積極的な貢献をもたらします。現代数学の潮流の一つを成すグレブナー基底の探究に携わる代数学者、計算機科学者、統計学者らから構成される共同研究組織を作り、グレブナー基底の最新理論を先端科学技術に応用するとともに、現実問題の要請に答えるべく理論の一層の発展とアルゴリズムの開発をめざします。

平成21年度採択

非線形系の精度保証付き数値計算法の 基盤とエラーフリーな 計算工学アルゴリズムの探求

大石進一 早稲田大学理工学術院基幹理工学部 教授

計算機によって数学的に正しい数値計算結果を得るための精度保証付き数値計算学を計算工学の分野へ導入し、それらの諸問題を誤りなく、しかも現実的な計算時間で解けるようにすることが本研究課題の目標です。計算工学に現れる有限次元非線形系に対する精度保証付き数値計算のブレークスルーによって、人が安心して利用できる誤らない計算工学アルゴリズムを設計可能とし、理工学・産業の諸分野に絶大な波及効果をもたらします。

ダイナミクス全構造計算法の発展による脳神経-身体リズム機構の解明と制御

國府寛司 京都大学大学院理学研究科 教授

本研究は、ヒトや動物が動的に変動する環境に適応して活動する基礎となる脳神経系と身体系のリズム制御機構を理解するために、ダイナミクス全構造計算法などの数理的方法を用いて神経系の数理モデルのトラクタの多様性や引き込み領域を解析することで高度な機能発現のメカニズムを解明し、数理解析と実機モデルでの実験を通して、リズム調整や歩容遷移などの歩行制御機構の研究から工学的な技術や応用につなげることを目指します。

複雑な金融商品の数学的構造と無限次元解析

コハツ・ヒガ アルツーロ

立命館大学大学院理工学研究科 教授

複雑に設計された金融デリバティブは仕組商品と呼ばれ、近年盛んに取引されているものの、その未熟な取り扱いが最近の金融危機の一因となったと指摘されています。仕組商品の価格付け・リスク管理のための構造解析は、数学的には高次元または無限次元の問題として扱い、効率的な有限次元射影理論を構築することで、次元縮約のアプローチにより、価格付け・キャリブレーション・ヘッジ・リスク管理のための、金融実務的に実装可能なスキームを与えます。

現代数学解析による流体工学の未解決問題への挑戦

柴田良弘 早稲田大学理工学術院基幹理工学部 教授

本研究では、現代数学解析を専門とする数学者と第一線の流体力学者との協働により、流体工学の未解決問題に対して厳密な定式化と解の挙動の解析手法を開発し、それを社会的に重要な課題に適用し精密な実験により検証することによってその有効性を実証します。本研究は過去には緊密な関係にあった数学解析と流体力学を現代のレベルで再び結びつけるもので、恒常的な人類の文化になる種を両者の協働で探求するものです。

数理医学が拓く腫瘍形成原理解明と医療技術革新

鈴木 貴 大阪大学大学院基礎工学研究科 教授

数理モデルを用いてがん病態生理発生メカニズムを解明するとともに逆問題研究と連動したがん診断技術を開発します。計算機と数学理論を用い、基礎医学実験に基づいたモデリング技法を確立することで、特に初期浸潤過程において細胞内生化学反応がサブセルの変形をもたらす仕組みを明らかにします。応用として、病態生理の予測、最適治療法選択・新薬開発ツールの提供、新しい動作原理による自動細胞診断を実用化します。

デジタル映像数学の構築と表現技術の革新

安生 健一 株式会社オー・エル・エム・デジタル研究開発部門
取締役/ビジュアルエフェクトR&D スーパーバイザー

コンピュータグラフィックスに代表されるデジタル映像の応用は拡大の一途をたどっています。本研究は、作りやすさや効率を重視しつつ、従来よりさらに豊かな表現力を持つ映像の制作を可能にするために、デジタル映像表現を対象とする新たな数学分野形成の礎を築くことを目指します。特に、人間の動作や表情と流体の表現に焦点をあて、これらの映像表現の数学的特徴づけと、作り手の意図をよりの確に反映できる数学モデルの構築を推進します。

渦・境界相互作用が創出するパラダイムシフト

坂上 貴之 京都大学大学院理学研究科 教授

現代の効率的デザインである流線形の翼にとって剥離した「渦」は流れを乱し効率を落とす厄介者ですが、逆に羽ばたきで自らの周囲に渦を抱え飛翔する昆虫にとっては必須です。そこで本研究では、渦の生成と剥離および物体との相互作用の数学と計算科学を展開し、「渦・境界相互作用」をキーコンセプトに生命・環境等の諸分野へ機動的に進出し、協働研究を進め、流線形に代わる高効率かつ自然に調和した新デザインコンセプトの提案を目指します。

放射線医学と数理科学の協働による高度臨床診断の実現

水藤 寛 岡山大学大学院環境生命科学研究科
教授

本研究では、数理モデルやシミュレーション技術、統計処理、逆解析などの集合体としての意志決定支援ツールの構築を通して、臨床医療の高度化に寄与していきます。一方、現実問題からの要請に応じて数学の各分野が研究深化の方向性を新たに見出すという展開は、数学自身の発展にも大きく寄与するものです。このように本研究は、臨床医療と数理科学双方の発展と、それによる社会への貢献を目標とするものです。

計算錯覚学の構築 ー 錯視の数理モデリングとその応用

杉原 厚吉 明治大学先端数理科学研究科 特任教授

人の錯視現象の数理モデリングを通して、錯視の仕組みを理解し、錯視効果を数量化し、その錯視量を制御する方法を開発します。そして、錯視量の最小化によって認識しやすい環境を作り、安全性の向上に役立てるとともに、錯視量の最大化によって新しい表現法を提供し、文化的豊かさの向上に役立てます。さらに、この活動を通して、知覚・認識の解明を支える柔軟でロバストな数理モデリング手法とそれを解析する計算理論を構築します。

生理学と協働した数理科学による皮膚疾患機構の解明

長山 雅晴 北海道大学電子科学研究所 教授

皮膚表面にある角層はバリア機能と呼ばれる人体にとって非常に重要な機能を担っており、多くの皮膚疾患ではこのバリア機能の低下が見られます。生理学との協働により「実験検証に耐えうる皮膚ダイナミクスモデル」を構築することによって、生理学実験と数理科学の両面から皮膚バリア機能の仕組みを解明し、バリア機能低下を伴う皮膚疾患の発病機構の解明とその病態改善法の提案を行うことを目指します。

ディペンダブルVLSI システムの基盤技術

戦略目標

高信頼・高安全を保証する大規模集積 システムの基盤技術の構築



研究総括

浅井 彰二郎

(株)リガク 取締役副社長

本研究領域は、VLSIシステムの高信頼・高安全性を保証するための基盤技術の研究開発を対象とします。人間の諸活動が情報システムに依存する度合いは増す一方で、その信頼性・安全性の確保はきわめて重要な社会的課題です。そのエンジンであるVLSIも、それ自身が膨大な数の回路素子を含む巨大システムであり、その信頼性・安全性は情報システムの信頼性・安全性のコアとなるものです。VLSIシステムを、信頼性・安全性に配慮しつつさらに大規模化するため、横たわる多くの課題を解決することが本研究領域の目的です。

具体的には次のような研究課題が含まれます。まず素子寸法の極限的な微細化にともなう物理的な揺らぎ、一過性雑音事象、使用にともなう劣化などが問題です。こうした不安定要因は、直接誤動作の原因となるのみならず、VLSIの大規模化に与える阻害要因であり、その影響を緩和する素子レベル、回路レベル、システムレベルの新技術の研究開発が必要です。一方、微細化による大規模化が限界に近づいているため、多数のチップを3次元的に実装することによる大規模化と、それにともなう信頼性・安心性の確保も大きな課題であり、研究開発が必要です。規模の拡大と複雑化にともなう設計上のミスは排除し、設計・検証・製造・検査を容易化する設計の方法も研究開発課題です。信頼性・安全性へのVLSIシステム内外からの脅威を動作中に検出し、封じ込め、緩和するアーキテクチャ、回路の研究開発も必要となります。VLSIシステムへの要求事項は、用いられる情報システムの特性から決まりますが、新しく信頼性・安全性の仕様規定、評価尺度を作り上げて行くことも本研究領域の研究開発課題です。

領域アドバイザー

- 石川 正俊 東京大学情報理工学系研究科 教授
菊野 亨 大阪学院大学情報学部情報学科 教授
高橋 忠幸 (独)宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所 教授
西 直樹 (株)日本電気中央研究所 主席技術主幹
長谷川 淳 (株)ルネサスシステムデザイン 代表取締役社長
増渕 美生 (株)東芝セミコンダクター&ストレージ社半導体 研究開発センター 技監
矢野 和男 (株)日立製作所中央研究所 主管研究員
高山 浩一郎 富士通(株)次世代テクニカルコンピューティング 開発本部 シニアディレクタ

平成19年度採択

ロバストファブリックを用いた ディペンダブルVLSIプラットフォーム

小野寺 秀俊 京都大学大学院情報学研究科 教授

デバイスの極限的な微細化に伴う製造性の劣化、特性ばらつき、経年劣化、ソフトエラーなどの克服を目指して、ばらつきに強靱なロバストファブリックを構成要素とし、高信頼化構造の実現や劣化部分の自己修復が可能な再構成可能VLSIプラットフォームについて研究します。本プラットフォームにより、衛星利用からコンシューマ用途まで、様々なディペンダビリティを持つ組み込みシステムが実現できることを示します。

アーキテクチャと形式的検証の協調による超ディペンダブルVLSI

坂井 修一 東京大学大学院情報理工学系研究科 教授

情報社会の中心部品であるVLSIを正しく設計し、無故障にする技術を目指し、回路設計技術からアーキテクチャまでを総合的に研究開発します。具体的には、形式的検証手法の新規開発、フィールドプログラマブルな回路の導入、タイミング故障の動的防止回路の導入などによって、VLSIの信頼性を飛躍的に向上させます。研究成果は、設計支援ツール群や新回路・新アーキテクチャとして産業界に還元し、半導体・家電・自動車・航空・宇宙などにおける日本の産業競争力を強化するための技術的基盤を創ります。

ディペンダブルワイヤレスシステム・ デバイスの開発

坪内和夫 東北大学 名誉教授

広域・超高速ワイヤレスアクセスを実現するために、複数の無線通信システムを統合し、伝送距離・通信速度・消費電力・QoS の最適制御を行うディペンダブル Wireless NGN LSI の実現を目指します。周波数領域等化補償の適用などにより低 BER を実現するブロードバンド・オールシリコン Mixed Signal CMOS チップセット開発を行います。高速移動と超高速通信速度を両立する無線端末の実現に寄与します。

統合的高信頼化設計のための モデル化と検出・訂正・回復技術

安浦寛人 九州大学大学院システム情報科学研究科 理事(副学長)

デジタルVLSIのディペンダビリティを確保するためのシステム・RTLレベルにおける設計フローの確立を目指します。種々のエラーのモデル化とディペンダビリティの評価指標を定義し、指標の評価技術、ディペンダビリティを向上させる設計技術を開発します。これらの成果をツール化し、既存の設計フローに組み込んで、コスト・性能・消費電力とディペンダビリティのトレードオフを考えた設計ができるフローのプロトタイプを構築します。

平成20年度採択

フィールド高信頼化のための 回路・システム機構

梶原誠司 九州工業大学大学院情報工学研究科 教授

VLSIの製造プロセスの微細化とともに、製造時の出荷テストだけでなく、運用時の故障発生への対応が重要な課題になっています。本研究では、フィールドでシステム動作しているVLSIの劣化や故障をアダプティブなパワーオンテストで検出し、誤動作による障害が発生する前に警告や予防修復可能とする新しい回路・システム機構を提案します。本研究では、故障発生までの平均時間を延ばすだけでなく、ユーザにも安全・安心なシステムを提供することを目指します。

超高信頼性VLSIシステムのための ディペンダブルメモリ技術

吉本雅彦 神戸大学大学院工学研究科 教授

デジタルVLSIのディペンダビリティを確保するためのメモリ技術の確立を目指します。微細化に伴うプロセスばらつき/ランダムばらつき、動作環境変動、経年劣化、ソフトエラーなどの各種エラー要因に対し、マージン不良を最小化する設計技術、不良予知診断技術、不良回避技術の要素技術を開発します。そして、それらを統合することにより実現できる自律型ディペンダブルメモリプラットフォーム技術を開発します。そして開発技術の車載応用への効果の検証など、デバイス、回路、アーキテクチャ、アプリケーションにわたる垂直統合型の研究を実施します。

ディペンダブルネットワークオンチップ プラットフォームの構築

米田友洋 国立情報学研究所アーキテクチャ科学研究系 教授

次世代半導体技術を生かした大規模VLSIを構築しようとすると、冗長・不要部分の増加や局所的な劣化故障により、物理的・コスト的な実現性低下、性能低下、信頼性低下という問題が生じます。本研究では、これらの問題を解決し、多数のユニットが適応的に協調動作できる、高ディペンダブルなネットワークオンチッププラットフォームを実現するための技術を開発するとともに、車載制御システムをターゲットとしたプロトタイプに適用し、評価を行います。

平成21年度採択

自己修復機能を有する 3次元VLSIシステムの創製

小柳光正 東北大学未来科学技術共同研究センター 教授

3次元LSI技術と超並列処理技術を駆使して、自己修復・自己組織化・自己調整・再構成・自己診断などの機能を有する新しいディペンダブルVLSIを世界に先駆けて開発します。VLSIにLook-Up Tableを用いた関数発生回路を搭載して、冗長回路や自己診断回路として使用します。また、これらの冗長回路や自己診断回路の一部を動的に論理回路に転用できるようにして、回路の柔軟性と効率を高めます。

ディペンダブル ワイヤレス ソリッド・ステート・ドライブ(SSD)

竹内 健 中央大学理工学部 教授

テラバイト容量のNANDフラッシュメモリを搭載し、書き換え回数やデータ保持時間の増加など使用に伴うメモリの信頼性の劣化、接触不良、動作中の電源遮断や水への接触などの人的エラー、人体との接触による静電気破壊(ESD)など、各種エラー要因に対してディペンダブルな、1mmの通信距離で10Gbpsの超高速無線通信・給電機能を持ったワイヤレス ソリッド・ステート・ドライブ(SSD) およびホストシステムを開発します。

耐タンパディペンダブルVLSIシステムの開発・評価

藤野 毅 立命館大学理工学部 教授

ICカードのように、LSIを利用して金銭情報や個人情報保管するシステムが社会基盤として広く普及しており、信頼性・安全性保証の重要性が非常に高まっています。LSI動作時の消費電力や電磁波の観測または開封調査により、機密情報の窃取・回路の複製(偽造)による人為的な攻撃が可能です。本研究では、このような攻撃に対する耐タンパ性を備えたディペンダブルLSIを実現する手段を確立することを目的とします。

組込みリアルタイムシステム用ディペンダブルSoC及びSiPに関する基盤技術の研究

山崎信行 慶應義塾大学理工学部 教授

本研究では、組込みリアルタイムシステムの構築をターゲットとし、SoC (System-on-Chip) およびSiP (System-in-Package)をコデザインすることでディペンダブルで実用的なVLSIシステムを実現する基盤技術に関する研究を行います。実用的な組込みリアルタイムシステムを構築するために、アプリケーション(ロボットおよび宇宙開発への応用)とソフトウェア(OS)およびハードウェア(アーキテクチャ)のコデザイン、SoCとSiPのコデザイン、およびそれらの設計・実装・評価手法の研究を行います。

CREST領域一覧

研究終了領域 49領域703課題

キーワード	研究領域名
生命システム	生命システムの動作原理と基盤技術
ナノ界面	ナノ界面技術の基盤構築
ナノ製造	ナノ科学を基盤とした革新的製造技術の創成
組込みOS	実用化を目指した組込みシステム用ディペンダブル・オペレーティングシステム
代謝	代謝調節機構解析に基づく細胞機能制御基盤技術
光科学	新機能創成に向けた光・光量子科学技術
センシング	先進的統合センシング技術
ULP	情報システムの超低消費電力化を目指した技術革新と統合化技術
マルチ	マルチスケール・マルチフィジックス現象の統合シミュレーション
物質現象	物質現象の解明と応用に資する新しい計測・分析基盤技術
生命現象	生命現象の解明と応用に資する新しい計測・分析基盤技術
デジタルメディア	デジタルメディア作品の制作を支援する基盤技術
量子情報処理	量子情報処理システムの実現を目指した新技術の創出
脳の発達	脳の機能発達と学習メカニズムの解明
糖鎖	糖鎖の生物機能の解明と利用技術
テラーメイド医療	テラーメイド医療を目指したゲノム情報活用基盤技術
シミュレーション	シミュレーション技術の革新と実用化基盤の構築
ナノデバイス	超高速・超省電力高性能ナノデバイス・システムの創製
新しい物理現象	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
ナノファクトリー	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
ナノ構造体材料	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
バイオ素子	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
ソフトナノマシン	ソフトナノマシン等の高次機能構造体の構築と利用
自己組織化	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
ナノ構造触媒	環境保全のためのナノ構造制御触媒と新材料の創製
エネルギー高度利用	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
たんぱく質	たんぱく質の構造・機能と発現メカニズムーたんぱく質の機能発現メカニズムに基づく革新的な新薬、診断技術及び物質生産技術の創製を目指してー
免疫難病	免疫難病・感染症等の先進医療技術ー遺伝子レベルでの発症機構の解明を通じた免疫難病・感染症の新たな治療技術の創製を目指してー
情報社会	情報社会を支える新しい高性能情報処理技術ー量子効果、分子機能、並列処理等に基づく新たな高速大容量コンピューティング技術の創製を目指してー
水循環	水の循環系モデリングと利用システムー水資源と気候、人間活動との関連を踏まえた水資源の循環予測・維持・利用のシステム技術の創製を目指してー
生物の発生	生物の発生・分化・再生
植物	植物の機能と制御
高度メディア社会	高度メディア社会の生活情報技術
電子・光子	電子・光子等の機能制御
分子複合系	分子複合系の構築と機能
ゲノム	ゲノムの構造と機能
内分泌	内分泌かく乱物質
資源循環	資源循環・エネルギーミニマム型システム技術
脳を知る	脳を知る
脳を守る	脳を守る
脳を創る	脳を創る
地球変動	地球変動のメカニズム
生命活動	生命活動のプログラム
生体防御	生体防御のメカニズム
量子効果	量子効果等の物理現象
単一分子・原子	単一分子・原子レベルの反応制御
極限環境	極限環境状態における現象
脳の機能	脳を知る(脳の機能)
環境低負荷	環境低負荷型の社会システム

研究総括	発足年度	課題数	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	ページ	
中西 重忠	平成18年	9																						P70
新海 征治	平成18年	15																						P70
堀池 靖浩	平成18年	16																						P71
所 眞理雄・村岡 洋一	平成18年	9																						P72
西島 正弘	平成17年	15																						P72
伊澤 達夫	平成17年	16																						P73
板生 清	平成17年	15																						P74
南谷 崇	平成17年	12																						P74
矢川 元基	平成17年	21																						P75
田中 通義	平成16年	16																						P76
柳田 敏雄	平成16年	14																						P76
原島 博	平成16年	12																						P77
山本 喜久	平成15年	12																						P78
津本 忠治	平成15年	15																						P78
谷口 直之	平成14年	16																						P79
笹月 健彦	平成14年	13																						P80
土居 範久	平成14年	17																						P80
榊 裕之	平成14年	10																						P81
梶村 皓二	平成14年	11																						P82
蒲生 健次	平成14年	8																						P82
福山 秀敏	平成14年	9																						P83
雀部 博之	平成14年	15																						P84
宝谷 紘一	平成14年	10																						P85
茅 幸二	平成14年	10																						P85
御園生 誠	平成14年	11																						P86
藤嶋 昭	平成14年	10																						P86
大島 泰郎	平成13年	17																						P87
岸本 忠三	平成13年	14																						P88
田中 英彦	平成13年	11																						P88
虫明 功臣	平成13年	17																						P89
堀田 凱樹	平成12年	14																						P90
鈴木 昭憲	平成12年	17																						P91
長尾 真	平成11年	12																						P91
菅野 卓雄	平成10年	14																						P92
櫻井 英樹	平成10年	15																						P93
大石 道夫	平成10年	14																						P94
鈴木 継美	平成10年	17																						P95
平田 賢	平成10年	16																						P96
久野 宗	平成10年	7																						P96
杉田 秀夫	平成9年	13																						P97
甘利 俊一	平成9年	12																						P98
浅井 富雄	平成9年	13																						P98
村松 正實	平成7年	23																						P99
橋本 嘉幸	平成7年	21																						P100
川路 紳治	平成7年	19																						P101
山本 明夫	平成7年	19																						P102
立木 昌	平成7年	21																						P103
大塚 正徳	平成7年	19																						P104
茅 陽一	平成7年	21																						P105

生命システムの動作 原理と基盤技術

2006-2012

戦略目標

生命システムの動作原理の解明と活用
のための基盤技術の創出



研究総括
中西 重忠
(財)大阪バイオ
サイエンス研究所
所長

研究領域の概要

本研究領域は、生命システムの動作原理の解明を目指して、新しい視点に立った解析基盤技術を創出し、生体の多様な機能分子の相互作用と作用機序を統合的に解析して、動的な生体情報の発現における基本原理の理解を目指す研究を対象とします。

具体的には、近年の飛躍的に解析が進んだ遺伝情報や機能分子の集合体の理解をもとに、細胞内、細胞間、個体レベルの情報ネットワークの機能発現の機構、例えば生体情報に特徴的な非線形で動的な反応機構などを、新しい視点に立って解析を進めることによって生命システムの統合的な理解をはかる研究を対象とします。

さらには、生体情報の発現の数理モデル化や新しい解析技術の開発など基盤技術の創成を目指した研究も対象としますが、生命現象の実験的解析と融合した研究を重視するものです。

器官のグローバルな非対称性と
一細胞の極性をつなぐ機構の解明

上村 匡
京都大学大学院生命科学研究所 教授

短周期遺伝子発現リズムの動作原理

影山 龍一郎
京都大学ウイルス研究所 教授

シグナル伝達機構の情報コーディング

黒田 真也
東京大学大学院理学系研究科 教授

生物の極性が生じる機構

濱田 博司
大阪大学大学院生命機能研究科 教授

行動を規定する神経回路システム動態の
研究

森 郁恵
名古屋大学大学院理学研究科 教授

細胞における確率的分子情報処理の
ゆらぎ解析

上田 昌宏
大阪大学大学院理学研究科 教授

シアノバクテリアの概日システム

近藤 孝男
名古屋大学大学院理学研究科 教授

RNAサイレンシングが司る
遺伝子情報制御

塩見 美喜子
東京大学大学院理学系研究科 教授

ユビキチンシステムの
網羅的解析基盤の創出

中山 敬一
九州大学生体防御医学研究所 教授

ナノ界面技術の 基盤構築

2006-2013

戦略目標

異種材料・異種物質状態間の高機能接
合界面を実現する革新的ナノ界面技術
の創出とその応用



研究総括
新海 征治
崇城大学工学部
ナノサイエンス学科
教授／九州大学
名誉教授

研究領域の概要

本研究領域は、異種材料・異種物質状態間の界面をナノスケールの視点で扱う研究分野が集結することによりナノ界面機能に関する横断的な知識を獲得するとともに、これを基盤としたナノレベルでの理論解析や構造制御により飛躍的な高機能を有する革新的材料、デバイス、技術の創出を目指すものです。

具体的な研究対象としては、エレクトロニクス、エネルギー変換用デバイスにおける有機材料と金属・半導体などとの界面、環境浄化触媒や機能制御膜などにおける表面・界面、ナノバイオ医療用の生体材料と人工物との界面などが対象となります。さらには、物質・材料の生成プロセスを利用した、または、ソフト構造体を鋳型とした無機系物質のナノ構造体の創製なども機能界面の利用という視点で研究対象に含まれます。また、ナノスケール材料の生体安全性に関する知見の蓄積、例えば、ナノ粒子の細胞膜上での挙動なども主要な研究の方向性の一つです。

有機シリカハイブリッド材料のナノ構造
制御と機能創出

稲垣 伸二
(株)豊田中央研究所稲垣特別研究室
室長／シニアフェロー

超高輝度放射光機能界面解析・制御
ステーション

尾嶋 正治
東京大学大学院工学系研究科 教授

酸化物・有機分子の界面科学とデバイス
学理の構築

川崎 雅司
東京大学大学院工学系研究科 教授

錯体プロトニクスの創成と集積機能
ナノ界面システムの開発

北川 宏
京都大学大学院理学研究科 教授

異種物質との接合を利用した金クラス
ター触媒の機能設計

春田 正毅
首都大学東京大学院都市環境科学研究科
特任教授

巨大Rashba効果による
スピン偏極電流

有賀 哲也
京都大学大学院理学研究科 教授

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

君塚 信夫
九州大学大学院工学研究院 教授

ナノギャップ電極／ナノ量子系接合によ
る新機能の創出

平川 一彦
東京大学生産技術研究所 教授

自己組織化有限ナノ界面の化学

藤田 誠
東京大学大学院工学系研究科 教授

分子運動操作を基盤とした
多次元的バイオ界面

由井 伸彦
東京医科歯科大学生体材料工学研究所 教授

界面ナノ細孔での液体の巨視的物性の
解明

一ノ瀬 泉
物質・材料研究機構先端の共通技術部門高分子
材料ユニット ユニット長

水素活性化アクア触媒界面による
常温・常圧エネルギー変換

小江 誠司
九州大学大学院工学研究院応用化学部門 教授

表面力測定によるナノ界面技術の
基盤構築
栗原 和枝
東北大学原子分子材料科学高等研究機構 教授

DDS粒子のナノ界面と
鳥インフルエンザワクチン等への応用
櫻井 和朗
北九州市立大学国際環境工学部 教授

量子界面制御による量子ナノデバイスの
実現
松本 和彦
大阪大学産業科学研究所 教授

ナノ科学を基盤とした 革新的製造技術の 創成

2006-2013

戦略目標

ナノデバイスやナノ材料の高効率製造及
びナノスケール科学による製造技術の革
新に関する基盤の構築



研究総括
堀池 靖浩
筑波大学客員教授／
(独)物質・材料研究
機構 名誉フェロー

研究領域の概要

本研究領域では、ナノデバイスやナノ材料を高効率に製造する技術群の基盤構築、およびこれらの応用による具体的応用実施例の提示、ならびに製造プロセスに係る現象のナノスケール科学による革新を目指した研究を推進し、これらを「ナノ製造技術」の基盤として構築することを通して将来のナノテクノロジーの本格的実用化を目指すものです。

具体的には、様々なナノ材料やそれらの複合体により格段に優れた機能を発現する実用化可能な新材料や、これらの材料およびナノ構造に由来して発揮される高性能デバイスの創製、及びその高効率生産技術、ナノレベルでの加工技術、ナノ自己組織化を活用した製造技術、製造に使用できるナノ計測・検査技術等を対象とします。更に製造技術を革新的に変えるナノ科学の研究も対象としますが、研究終了時点で実用化に関しそのシナリオが確実に描けていることが期待されます。

遺伝子治療実用化のための
超分子ナノデバイス製造技術の創成
片岡 一則
東京大学大学院工学系研究科・医学系研究科
教授

再生医療に向けたバイオ/ナノハイブリッド
プラットフォーム技術の構築
小寺 秀俊
京都大学大学院工学研究科 教授

ソリューションプラズマ反応場の自律制御
化とナノ合成・加工への応用
高井 治
名古屋大学エコトピア科学研究所 教授

ナノ界面・電子状態制御による高速動作
有機トランジスタ
塚越 一仁
(独)物質・材料研究機構国際ナノアーキテクトニクス
研究拠点 主任研究者

液晶性有機半導体材料の開発
半那 純一
東京工業大学情報工学研究所 教授

マイクロ空間場による
ナノ粒子の超精密合成
前田 英明
(独)産業技術総合研究所生産計測技術研究センター
マイクロ空間化学ソリューションチーム チーム長

免疫制御能を有する高分子ナノ粒子
ワクチンの製造
明石 満
大阪大学大学院工学研究科 教授

高機能分子「スーパー抗体酵素」の
自動合成装置と大量合成
宇田 泰三
大分大学工学部応用化学科 教授

第二世代カーボンナノチューブ創製に
よる不代替デバイス開発
片浦 弘道
(独)産業技術総合研究所ナノシステム研究部門
上席研究員

イオン液体と真空技術による革新的
ナノ材料創成法の開発
桑畑 進
大阪大学大学院工学研究科 教授

プラズマナノ科学創成によるプロセス
ナビゲーション構築とソフト材料加工
堀 勝
名古屋大学大学院工学研究科 教授

ソフトナノマテリアル
3D分子イメージング法の開発
松尾 二郎
京都大学大学院工学研究科附属量子理工学研究
実験センター 准教授

ナノバイオチップ技術を利用する高速酵
素分子進化システム創製
一木 隆範
東京大学大学院工学系研究科 准教授

無機ナノシートを用いた次世代エレクトロ
ニクス用ナノ材料／製造プロセスの開発
佐々木 高義
(独)物質・材料研究機構国際ナノアーキテクトニクス
研究拠点 フェロー

階層的に構造化されたバイオミメティック・
ナノ表面創製技術の開発
下村 政嗣
東北大学原子分子材料科学高等研究機構教授

高精度にサイズ制御した
単電子デバイスの開発
真島 豊
東京工業大学応用セラミクス研究所 教授

実用化を目指した 組込みシステム用 ディペンダブル・オペ レーティングシステム

2006-2013

戦略目標

高セキュリティ・高信頼性・高性能を実現する組込みシステム用の次世代基盤技術の創出



研究総括
所 眞理雄

(株)ソニーコンピュータサイエンス研究所
会長・ファウンダー



副研究総括
村岡 洋一

早稲田大学
理工学術院 教授

研究領域の概要

コンピュータ技術の進展に伴い、基幹業務系や汎用PCのみならず、ホームサーバ、デジタルTV、組み込み型高性能サーバ、車載制御装置、生産制御装置、通信制御装置、ロボット、携帯機器、モバイル・ウェアブルコンピュータ、センサー・アクチュエータなど、多数の情報機器・システムがネットワークに接続されるようになってきており、近い将来にいわゆるユビキタス情報社会を構成するであろうと見込まれます。この時、これらの要素システムの多くは目的別の組込みシステムとして構築され、高い信頼性、応答性を確保しつつ、小さく、軽く実現することを要求されます。加えて、それらを接続した情報システムの信頼性、安全性、セキュリティ、性能などの要求を満足でき、さらには将来の拡張性や変更にも動的に対応できなければなりません。このようなディペンダブルなシステムを構築するためには、オペレーティング・システム(OS)のレベルからイノベティブな研究開発を行う必要があると考えられます。

本研究領域は、ディペンダブルな情報システムを構築するための組込みシステム向けのOSの研究開発を行うものです。本研究領域では、将来、社会で実際に広範に使用されうるOS技術を創出するために、実用化を目指し、個別の研究成果を統合して実用システムとして実現が可能であることを実証し、オープンソースの形で将来の更なる研究開発の基盤を提供することを目指します。このため、本研究領域においては、研究総括の強い統率の下で、必要に応じて研究体制の再編や研究の進め方の調整を行うことにより、研究領域内の研究を横断・統合した推進体制をとり、適切な研究領域運営を行うこととします。

並列・分散型組込みシステムのための
ディペンダブルシングルシステムイメージOS

石川 裕
東京大学情報基盤センター 教授

省電力でディペンダブルな組込み並列
システム向け計算プラットフォーム

佐藤 三久
筑波大学計算科学研究センター 教授

マイクロユビキタスノード用
ディペンダブルOS

徳田 英幸
慶應義塾大学環境情報学部 教授

高機能情報家電のための
ディペンダブルオペレーティングシステム

中島 達夫
早稲田大学理工学術院 教授

ディペンダブルシステムソフトウェア
構築技術に関する研究

前田 俊行
東京大学大学院情報理工学系研究科 助教授

実時間並列ディペンダブルOSとその分散
ネットワークの研究

加賀美 聡
(独)産業技術総合研究所デジタルヒューマン
研究センター 研究チーム長

利用者指向ディペンダビリティの
研究

木下 佳樹
(独)産業技術総合研究所セキュアシステム研究部門
主幹研究員

Security WeaverとPスクリプトによる
実行中の継続的な安全確保に関する研究

倉光 君郎
横浜国立大学大学院工学研究院 准教授

耐攻撃性を強化した
高度にセキュアなOSの創出

河野 健二
慶應義塾大学理工学部 准教授

代謝調節機構解析 に基づく細胞機能 制御基盤技術

2005-2012

戦略目標

代謝調節機構解析に基づく細胞機能制御に関する基盤技術の創出



研究総括
西島 正弘

昭和薬科大学
学長

研究領域の概要

本研究領域は、細胞内の代謝変化を統合的あるいは網羅的に解析し、細胞の恒常性維持のメカニズムを解明することにより、細胞機能の向上・改変・付与や恒常性の乱れを回復するための、細胞を制御する基盤的な新技術の創出を目指す研究を対象とします。

具体的には、代謝産物群のパターンによる外部刺激に応じた正常細胞の細胞内状態の変化や病態、発生過程等における細胞状態の評価・分類、既存あるいは個別測定データに基づく細胞モデリングと機能変化予測、それらの研究に基づく代謝経路を特異的に制御する化合物の予測と制御物質設計に関する研究、およびこれらの研究に基づいた新機能を付与した細胞の作製技術などが含まれます。

定量的メタボロミクスとプロテオミクスの
融合

小田 吉哉
エーザイ(株)バイオマーカー&パーソナライズド
メディスン機能ユニット プレジデント

脂質メタボロームのための基盤技術の
構築とその適用

田口 良
中部大学生命健康科学部 教授

代謝解析による幹細胞制御機構の
解明

平尾 敦
金沢大学がん研究所 教授

栄養シグナルによる植物代謝制御の
分子基盤

柳澤 修一
東京大学大学院農学生命科学研究科 准教授

染色体分配メタボリズムを支える
分子ネットワークの解析

柳田 充弘
京都大学大学院生命科学研究所 特任教授

タンパク質修飾の動態とネットワークの
網羅的解析

吉田 稔
(独)理学化学研究所基幹研究所 主任研究員

生体膜リン脂質多様性の構築機構の
解明と高度不飽和脂肪酸要求性蛋白質の
同定

新井 洋由
東京大学大学院薬学系研究科 教授

RNA代謝解析のための
質量分析プラットフォームの開発

磯辺 俊明
首都大学東京大学院理工学研究科 教授

代謝応答を統御する新たな分子機構の
研究

鍋島 陽一
先端医療振興財団先端医療センター センター長

オルガネラ-ホメオスタシスと
代謝調節・高次細胞機能制御

藤木 幸夫
九州大学大学院理学研究院 教授

液胞膜エンジニアリングによる
植物代謝システム制御

三村 徹郎
神戸大学大学院理学研究科 教授

鉄および鉄補欠分子族の動態調節と
その破綻による病態の解明

岩井 一宏
京都大学大学院医学研究科 教授

糖代謝恒常性を維持する細胞機能の制御機構
清野 進
神戸大学大学院医学系研究科 教授

植物アミノ酸代謝のオミクス統合解析による解明
平井 優美
(独)理化学研究所植物科学研究センター
ユニットリーダー

個体における細胞ストレス応答代謝産物の遺伝生化学的解明
三浦 正幸
東京大学大学院薬学系研究科 教授

新機能創成に 向けた光・光量子 科学技術

2005-2012

戦略目標

光の究極的及び局所的制御とその応用



研究総括
伊澤 達夫

元 東京工業大学
理事・副学長

研究領域の概要

本研究領域は、情報処理・通信、材料、ライフサイエンスなど、基礎科学から産業技術にわたる広範な科学技術の基盤である光学および量子光学に関して、光の発生、検知、制御および利用に関する革新的な技術の創出を目指す研究を対象とするものです。

具体的には、情報処理・通信技術や計測技術などの飛躍を目的とした量子ドット、フォトニック結晶、非線形光学の応用などによる新しい光機能素子などの原理や技術、分子・原子や化学反応の制御、生体観察・計測、産業・医療などへの利用を目的とした未開拓の波長域発生などの新しい光源・検出手法の開発・高度化と利用技術、近接場光などを利用した光と物質の局所的相互作用の解明と超微細加工や超大容量メモリなどの利用技術、光による原子の量子的制御技術や光の本質に基づく新たな物質科学などの創出を目指す研究を対象とします。また、以上の研究にブレークスルーをもたらす、新材料に関する研究も対象とします。

ナノコラム結晶による窒化物半導体レーザーの新展開
岸野 克巳
上智大学理工学部 教授

超伝導フォトリソの創成とその応用
末宗 幾夫
北海道大学電子科学研究所 教授

フォトニック結晶を用いた究極的な光の発生技術の開発
野田 進
京都大学大学院工学研究科／光・電子理工学教育研究センター 教授／センター長

ナノ光電子機能の創生と局所光シミュレーション
堀 裕和
山梨大学大学院医学工学総合研究部 教授

極限光電場波形制御による新光子技術の創出
山下 幹雄
北海道大学大学院工学研究科
特任教授／名誉教授

高エネルギー密度
プラズマフォトリソ
兒玉 了祐
大阪大学大学院工学研究科 教授

時空間モルフォロジーの制御による能動メソ光学
五神 真
東京大学大学院理学系研究科 教授

フォトニックナノ構造アクティブ光機能デバイスと集積技術
馬場 俊彦
横浜国立大学大学院工学研究院 教授

温度安定性に優れた光通信用InN半導体レーザーの研究
松岡 隆志
東北大学金属材料研究所 教授

電子相関による光と電子の
双方向制御の実現
宮野 健次郎
東京大学先端科学技術研究センター 教授

高強度光電界による
電子操作技術の開拓
渡部 俊太郎
東京理科大学総合研究機構 教授

バイオメディカルフォトリソLSIの創成
太田 淳
奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科 教授

超伝導による連続THz波の発振と応用
門脇 和男
筑波大学大学院・数理工学系研究科 教授

光合成初期反応の
ナノ空間光機能制御
橋本 秀樹
大阪市立大学複合先端研究機構 教授

230-350nm帯InAlGaIn系
深紫外高効率発光デバイスの研究
平山 秀樹
(独)理化学研究所平山量子素子研究室
主任研究員

アダプティブパワーフォトリソの
基盤技術
宮永 憲明
大阪大学レーザーエネルギー学研究センター 教授

先進的統合 センシング技術

2005-2012

戦略目標

安全・安心な社会を実現するための
先進的統合センシング技術の創出



研究総括
板生 清
東京理科大学
専門職大学院
イノベーション研究科
教授

研究領域の概要

本研究領域は、自然災害や人為的作用など社会の安全・安心を脅かす危険や脅威を早期かつ的確に検知し、その情報を迅速に伝達する統合センシング技術を創出することを目指す研究を対象とするものです。

具体的には、危険物・有害物質や、ビル・橋などの人工物・建造物の劣化・異常の検知や人間のバイタルサインの検知など、人間環境や人工環境、または自然環境の状態を検知する高感度・ワイヤレス・超小型の革新的なセンサ技術、ネットワーク異常発生時や災害時などにもデータ伝送を保証するネットワーク技術、センサからの多様なデータを解釈し、異常検知・迅速な対応・処置を提示する情報処理技術に関する研究などを対象とします。

さらに、個別要素技術の組み合わせにより、検知の感度・精度・選択性の飛躍的な向上を実現する技術、情報処理・ネットワーク技術にブレークスルーをもたらすセンサ・ネットワーク・システム技術、一体的なシステムを実現する技術などを旨とした研究などが含まれます。

社会の安全・安心に貢献する
ユビキタス集積化マイクロセンサの開発

石田 誠
豊橋技術科学大学工学部 教授

安全と利便性を両立した
空間見守りシステム

車谷 浩一
(独)産業技術総合研究所情報技術研究部門教授
グループ長

安全・安心のための
移動体センシング技術

佐藤 知正
東京大学大学院情報理工学系研究科 教授

セキュリティ用途向け
超高感度匂いセンサシステムの開発

都甲 潔
九州大学大学院システム情報科学研究院
主幹教授

事故予防のための日常行動センシング
および計算論の基盤技術

西田 佳史
(独)産業技術総合研究所デジタルヒューマン工学
研究センター チーム長

全自動モバイル型
生物剤センシングシステム

安田 二郎
科学警察研究所法科学第一部 室長

安全・安心のためのアニマルウォッチ
センサの開発

伊藤 寿浩
(独)産業技術総合研究所集積マイクロシステム
研究センター 副センター長

応力発光体を用いた安全管理
ネットワークシステムの創出

徐 超男
(独)産業技術総合研究所生産計測技術研究
センター応力発光技術チーム 研究チーム長

実世界検索に向けたネットワーク
センシング基盤ソフトウェアOSOITE

戸辺 義人
東京電機大学未来科学部 教授

都市基盤の災害事故リスクの監視と
マネジメント

藤野 陽三
東京大学大学院工学系研究科 教授

多種類の危険・有害ガスに対する
携帯型高感度ガスセンサシステム

山中 一司
東北大学未来科学技術共同研究センター 教授

災害時救命救急支援を目指した
人間情報センシングシステム

東野 輝夫
大阪大学大学院情報科学研究科 教授

情報システムの 超低消費電力化を 目指した技術革新と 統合化技術

2005-2012

戦略目標

通信・演算情報量の爆発的増大に備える
超低消費電力技術の創出



研究総括
南谷 崇
キヤノン(株) 顧問

研究領域の概要

本研究領域は、情報通信システム・ネットワークにおいて、回路・デバイス、アーキテクチャ、システム・ソフトウェア、アルゴリズム・プロトコル、応用・サービスにおける革新的要素技術の階層統合的な管理、制御によって既存技術による低消費電力化の限界を打破する研究を対象とするものです。

具体的には、動的電圧制御技術、適応的エネルギー管理技術、動的再構成アーキテクチャ、省電力ネットワークアーキテクチャ、省電力アルゴリズム、並列処理言語・コンパイラ技術等の個別要素技術において飛躍的な高性能化・高信頼化と低消費電力化を実現する研究、各階層の要素技術の統合的管理によってシステムの超低消費電力化にブレークスルーをもたらす研究、さらには抜本的な超低消費電力化を可能にする新しい原理に基づくハードウェアおよびソフトウェア基盤技術の創出を目指す研究が含まれます。

高性能・超低電力短距離ワイヤレス可動情報システムの創出
黒田 忠広
慶應義塾大学理工学部 教授

極限ゲート構造によるシステムディスプレイの超低消費電力化
小林 光
大阪大学産業科学研究所 教授

超低消費電力光ルーティングネットワーク構成技術
佐藤 健一
名古屋大学大学院工学研究科 教授

ソフトウェアとハードウェアの協調による組込みシステムの消費エネルギー最適化
高田 広章
名古屋大学大学院情報科学研究科 教授

しきい値電圧をプログラム可能な超低消費電力FPGAの開発
小池 帆平
(独)産業技術総合研究所ナノエレクトロニクス研究部門 研究グループ長

超低消費電力メディア処理SoCの研究
後藤 敏
早稲田大学大学院情報生産システム研究科 教授

単一磁束量子回路による再構成可能な低電力高性能プロセッサ
高木 直史
京都大学大学院情報科学研究科 教授

革新的電源制御による次世代超低電力高性能システムLSIの研究
中村 宏
東京大学大学院情報理工学系研究科 教授

環境知能実現を目指す超低消費電力化統合システムの研究開発
市川晴久
電気通信大学大学院情報理工学系研究科 教授

超低消費電力化データ駆動ネットワークシステム
西川 博昭
筑波大学システム情報系 教授

ULPユビキタスセンサのITシステム電力最適化制御への応用
前田 龍太郎
(独)産業技術総合研究所集積マイクロシステム研究センター 研究センター長

ULP-HPC:次世代テクノロジーのモデル化・最適化による超低消費電力ハイパフォーマンコンピューティング
松岡 聡
東京工業大学学術国際情報センター 教授

マルチスケール・マルチフィジックス現象の統合シミュレーション

2005-2012

戦略目標

次世代高精度・高分解能シミュレーション技術の開発



研究総括
矢川 元基
東洋大学 教授

研究領域の概要

本研究領域は、世界最先端レベルの超高速・大容量計算機環境と精緻なモデル化・統合化によって、複数の現象が相互に影響しあうようなマルチスケール・マルチフィジックス現象の高精度且つ高分解能の解を求めることを研究の対象とします。

具体的には、地球環境変動、異常気象、およびそれに起因する災害予測、人工物の安全性・健全性の評価、複雑な工業製品の設計・試作、ナノレベルの材料挙動、生体内たんぱく質構造と生体内薬物動態など、支配因子が未知あるいは不確定性を含む現象やスケールが極度に異なる現象等のモデル化の研究、そのようなモデルの統合数値解析手法の研究、モデルや入力データの妥当性・結果の信頼性の評価方法の研究などが含まれます。

ナノ・メゾ・マイクロの複雑固液界面の大規模数値解析
尾形 修司
名古屋工業大学大学院工学研究科 教授

計算量子科学によるナノアーキテクチャ構築
押山 淳
東京大学大学院工学系研究科 教授

全球雲解像大気モデルの熱帯気象予測への実用化に関する研究
佐藤 正樹
(独)海洋研究開発機構地球環境変動領域チームリーダー

QM(MRSCI+DFT)/MM法による生体電子伝達メカニズムの理論的研究
高田 俊和
(独)理化学研究所次世代計算科学研究開発プログラム コーディネーター

災害予測シミュレーションの高度化
高橋 桂子
(独)海洋研究開発機構地球シミュレータセンタープログラムディレクター

生体系の高精度計算に適した階層的量子化学計算システムの構築
天能 精一郎
神戸大学大学院システム情報学研究科 教授

ナノバイオ系のシミュレーションとダイナミクス
平尾 公彦
(独)理科学研究所基幹研究所次世代分子理論特別研究ユニット 特任顧問

観測・計算を融合した階層連結地震・津波災害予測システム
松浦 充宏
統計数理研究所予測発見戦略研究センター特任教授

凝集反応系マルチスケールシミュレーションの研究開発—大規模原子情報の疎視化・再構成技法・疎視的理論の開発—
長岡 正隆
名古屋大学大学院情報科学研究科 教授

海洋循環のスケール間相互作用と大規模変動
羽角 博康
東京大学大気海洋研究所 准教授

超伝導新奇応用のためのマルチスケール・マルチフィジックスシミュレーションの基盤構築
町田 昌彦
(独)日本原子力研究開発機構システム計算科学センター 研究主幹

DDSシミュレータの研究開発
三上 益弘
(独)産業技術総合研究所ナノシステム研究部門主任研究員

複雑分子系の複合分子理論シミュレーション
諸熊 奎治
京都大学福井謙一記念研究センターリサーチリーダー

海洋生態系将来予測のための海洋環境シミュレーション研究
山中 康裕
北海道大学大学院地球環境科学研究科 教授

ソフトマターの多階層/相互接続シミュレーション
山本 量一
京都大学大学院工学研究科 教授

大規模系への超高精度O(N)演算法とナノ・バイオ材料設計
青木 百合子
九州大学大学院総合理工学研究院エネルギー物質科学部門 教授

高精度多体多階層物質シミュレーション
今田 正俊
東京大学大学院工学系研究科 教授

惑星間航行システム開発に向けたマルチスケール粒子シミュレーション
臼井 英之
神戸大学大学院システム情報学研究科 教授

バイオ分子間相互作用形態の階層的モデリング
北尾 彰朗
東京大学分子細胞生物学研究所 准教授

超精密予測と巨大分子設計を実現する革新的量子化学と計算科学基盤技術の構築
中辻 博
特定非営利活動法人量子化学研究協会 理事長

原子力発電プラントの地震耐力予測シミュレーション
吉村 忍
東京大学大学院工学系研究科 教授

物質現象の解明と 応用に資する新しい 計測・分析基盤技術

2004-2011

戦略目標

新たな手法の開発等を通じた先端的な計測・分析機器の実現に向けた基盤技術の創出



研究総括
田中 通義
東北大学 名誉教授

研究領域の概要

本研究領域は、物質や材料に関する科学技術の発展の原動力である新原理の探索、新現象の発見と解明に資する新たな計測・分析に関する基盤的な技術の創出を目指す研究を対象とするものです。

具体的には、新材料や新規なデバイスの創出、新規な微細加工技術の創出等に資する計測・分析技術、環境中等に含まれる極微量物質の化学的存在形態に関する新規な計測・分析技術等を対象とします。また、ナノスケールでの物質の形態に応じた物性や、表面、界面の化学組成や物性に関する新規な計測・分析技術も対象とします。

さらに、既存の基本原則に基づく技術であっても、計測・分析の速度、感度、精度を飛躍的に向上させる技術あるいはその限界に挑む技術等、新原理の探索や新現象の発見と解明に資する研究や物質科学技術にブレークスルーをもたらすことが期待できる研究を含めます。

低次元ナノマテリアルと単一分子の振動
分光・ESR検出装置開発

米田 忠弘
東北大学多元物質科学研究所 教授

フェムト秒時間分解走査プローブ顕微鏡
技術の開拓と極限計測

重川 秀実
筑波大学大学院数理物質科学研究科 教授

多量子遷移ESRによる巨大分子の
構造解析

下山 雄平
室蘭工業大学教育研究支援機構 教授

反応現象のX線ピンポイント構造計測

高田 昌樹
(独)理化学研究所播磨研究所 主任研究員

0.5Å分解能物質解析電子顕微鏡
基盤技術の研究

高柳 邦夫
東京工業大学大学院理工学研究科 教授

高いコヒーレンスをもつ軟X線レーザーを
利用した新固体分光法の構築

並河 一道
東京学芸大学教育学部 教授

物質科学のための
放射光核共鳴散乱法の研究

瀬戸 誠
京都大学原子炉実験所 教授

バルク敏感スピン分解超高分解能光電子
分光装置の開発

高橋 隆
東北大学大学院理学研究科 教授

材料開発に資する高感度多核固体
NMR法の開発

竹腰 清乃理
京都大学大学院理学研究科 教授

超高分解能高速イメージング質量分析技術
(質量顕微鏡)の構築

内藤 康秀
光産業創成大学院大学光医療・健康分野
准教授

水素のナノスケール顕微鏡

福谷 克之
東京大学生産技術研究所 教授

プラズモニク走査分析顕微鏡

河田 聡
大阪大学大学院工学研究科 教授

半導体量子構造の探索とテラヘルツ波
計測技術開拓

小宮山 進
東京大学大学院総合文化研究科 教授

ソフトマターの分子・原子レベルでの観察を
可能にする低加速高感度電子顕微鏡開発

末永 和知
(独)産業技術総合研究所ナノカーボン研究センター
上席研究員

レーザー補助広角3次元アトムプローブの
開発とデバイス解析への応用

宝野 和博
(独)物質・材料研究機構
磁性材料センター フェロー

高機能光和周波顕微鏡の開発

水谷 五郎
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 教授

生命現象の解明と 応用に資する新しい 計測・分析基盤技術

2004-2011

戦略目標

新たな手法の開発等を通じた先端的な計測・分析機器の実現に向けた基盤技術の創出



研究総括
柳田 敏雄
大阪大学大学院生命
機能研究科 特任教授

研究領域の概要

本研究領域は、生命系科学技術の発展の原動力である未解明の生命現象の解析に資する新たな計測・分析に関する基盤的な技術の創出を目指す研究を対象とするものです。

具体的には、生命現象を司る生体分子の作用機構の本質に迫る解析技術や、生体または細胞中での生体分子のその場観察技術、単一細胞レベルでの分析技術、個体から生態系にわたる多様なスケールでの新規な計測・観測技術などを対象とします。また、環境試料中に含まれる極微量物質が生体に与える影響を計測・分析するための新規な技術も対象とします。

さらに、既存の基本原則に基づく技術であっても、計測・分析の速度、感度、精度を飛躍的に向上させる技術あるいはその限界に挑む技術等、新原理の探索や新現象の発見と解明に資する研究や生命系科学技術にブレークスルーをもたらすことが期待できる研究を含みます。

タンパク質のナノダイナミクス高速撮影装置の開発

安藤 敏夫

金沢大学大学院自然科学研究科 教授

光駆動ナノマシンを用いた新原理バイオ計測ツールの研究

生田 幸士

名古屋大学大学院工学研究科 教授

磁気共鳴法による生体内分子動態の非侵襲計測

白川 昌宏

京都大学大学院工学研究科 教授

蛋白質の折り畳み運動解明を目指した一分子観測法の確立

高橋 聡

東北大学多元物質科学研究所 教授

ハイブリッド局在SPRを用いた生体分子の環境応答性計測

青山 茂

オムロン株式会社技術本部 参与

生体分子の動的可視化プローブの開発と応用

長野 哲雄

東京大学大学院薬学系研究科 教授

多目的RNAナノセンサー・モジュレーターの開発

中村 義一

東京大学医科学研究所 教授

タンパク質完全結晶創成

森 勇介

大阪大学大学院工学研究科 教授

次世代無侵襲・定量的脳機能イメージング法の開発

吉岡 芳親

大阪大学免疫学フロンティア研究センター 特任教授

高精度1分子内動画計測から見える生体分子構造認識プロセス

佐々木 裕次

東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授

カーボンナノチューブを用いた単一生体分子ダイナミクスの計測

中山 喜萬

大阪大学大学院工学研究科 機械工学専攻 教授

ns-nm分解能の光子・電子ハイブリッド顕微鏡の開発

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 教授

in vivoナノイメージング技術の開発と生体運動機構の解明

樋口 秀男

東京大学大学院理学系研究科 教授

細胞内標識による生物分子トモグラフィー

宮澤 淳夫

兵庫県立大学大学院生命科学研究科 教授

デジタルメディア作品の制作を支援する基盤技術

2004-2011

戦略目標

メディア芸術の創造の高度化を支える先進的科学技術の創出



研究総括

原島 博

東京大学 名誉教授

研究領域の概要

本研究領域は、情報科学技術の発展により急速な進歩を遂げたメディア芸術という新しい文化に係る作品の制作を支える先進的・革新的な表現手法、これを実現するための新しい基盤技術を創出する研究を対象とします。

具体的には、コンピュータ等の電子技術を駆使した映画、アニメーション、ゲームソフト、さらにはその基礎となるCGアート、ネットワークアート作品等の高品質化（多次元化も含む）を目的とした映像や画像の入力・処理・編集・表示技術、インターフェイス技術、ネットワーク技術等に関する研究を行います。視覚や聴覚以外の感覚の表現をも可能とする人工現実感技術、現実空間と人工空間を重畳させる複合現実感技術等も含みます。また、デジタルメディアとしての特徴を生かした斬新な表現手法の研究、快適性や安全性の観点から人間の感性を踏まえた表現手法の研究、物語性に優れた作品の制作を可能にする高度なコンテンツ制作手法の研究、誰もが自由にデジタルメディア作品の制作を効率的に行うことが出来るソフトウェア・ハードウェアに関する研究なども対象とします。

ユビキタス・コンテンツ製作支援システムの研究

稲蔭 正彦

慶應義塾大学環境情報学部 教授

デジタルパブリックアートを創出する技術

廣瀬 通孝

東京大学大学院情報理工学系研究科 教授

デジタルメディアを基盤とした21世紀の芸術創造

藤幡 正樹

東京芸術大学大学院映像研究科 教授

コンテンツ制作の高能率化のための要素技術研究

森島 繁生

早稲田大学理工学術院 教授

デバイスアートにおける表現系科学技術の創成

岩田 洋夫

筑波大学大学院システム情報工学研究科 教授

時系列メディアのデザイン転写技術の開発

片寄 晴弘

関西学院大学理工学部 教授

映画制作を支援する複合現実型可視化技術

田村 秀行

立命館大学情報理工学部 教授

オンラインゲームの制作支援と評価

松原 仁

公立はこだて未来大学システム情報科学部 教授

超高精細映像と生命的立体造形が反応する新伝統芸能空間の創出技術

河口 洋一郎

東京大学大学院情報学環 教授

自由空間に3次元コンテンツを描き出す技術

斎藤 英雄

慶應義塾大学理工学部情報工学科 教授

情報デザインによる市民芸術創出プラットフォームの構築

須永 剛司

多摩美術大学美術学部情報デザイン学科 教授

人を引き込む身体性メディア場の生成・制御技術

渡辺 富夫

岡山県立大学情報工学部情報システム工学科 教授

量子情報処理システムの実現を目指した新技術の創出

2003-2010

戦略目標

情報通信技術に革新をもたらす量子情報処理の実現に向けた技術基盤の構築

研究総括

山本 喜久

国立情報学研究所 教授／
スタンフォード大学 教授

研究領域の概要

この研究領域は、ミクロの世界で観測される量子力学的現象を制御し、記憶、演算などの情報処理を行うシステムへ展開していくための基盤となる新しい技術の創出を目指す研究を対象とするものです。

具体的には、光・電子・原子・原子核など様々な系を対象として、量子効果に基づく基本的なデバイスや多量子ビット化の技術、量子情報の伝送技術や中継技術、さらにそれらの基盤となる要素研究、たとえば量子もつれ現象の制御・観測に関する研究等に関して、シミュレーションを含めた実証的な研究を対象とします。

光子を用いた量子演算処理新機能の開拓

井元 信之
大阪大学大学院基礎工学研究科 教授

超伝導量子ビットシステムの研究開発

蔡 兆申
日本電気(株)ナノエレクトロニクス研究所／(独)理化学研究所フロンティア研究システム 主席研究員
／非常勤チームリーダー

中性原子を使った量子演算システムの開発

清水 富士夫
日本電信電話(株)物性科学基礎研究所／電気通信大学 客員教授／共同研究員

原子アンサンブルを用いた量子情報処理の基盤技術開発

高橋 義朗
京都大学大学院理学研究科 教授

量子ネットワークへ向けた量子エンタングルメント制御

古澤 明
東京大学大学院工学系研究科 教授

単一光子から単一電子スピンへの量子メディア変換

小坂 英男
東北大学電気通信研究所 准教授

冷却イオンを用いた量子情報処理基礎技術

占部 伸二
大阪大学大学院基礎工学研究科 教授

分子の電子・振動・回転状態を用いた量子演算基盤技術の開発

百瀬 孝昌
(独)情報通信研究機構／プリティッシュコロンビア大学 客員研究員／教授

通信波長帯量子もつれ光子とその応用システム

井上 恭
大阪大学大学院工学研究科 教授

極低温原子を用いる量子計測法の開拓

香取 秀俊
東京大学大学院工学系研究科 准教授

分子スピン量子コンピュータ

北川 勝浩
大阪大学大学院基礎工学研究科 教授

量子多体協力現象の解明と制御

宮下 精二
東京大学大学院理学系研究科 教授

脳の機能発達と学習メカニズムの解明

2003-2010

戦略目標

教育における課題を踏まえた、人の生涯に亘る学習メカニズムの脳科学等による解明

研究総括

津本 忠治

(独)理化学研究所 脳科学総合研究センター
シニアチームリーダー

研究領域の概要

この研究領域は、脳を育み、ヒトの一生を通しての学習を促進するという視点に、社会的な観点も融合した新たな視点から、健康で活力にあふれた脳を発達、成長させ、さらに維持するメカニズムの解明をめざす研究を対象とするものです。

具体的には、感覚・運動・認知・行動系を含めた学習に関与する脳機能や言語などヒトに特有な高次脳機能の発達メカニズムの解明、及びそれらの臨界期(感受性期)の有無や時期の解明、発達脳における神経回路網可塑性に関する研究、高次脳機能発達における遺伝因子と環境因子の相互作用の解明、健やかな脳機能の保持を目指した研究、精神・神経の障害の機序解明と機能回復方法の研究、社会的な環境の変化が脳機能に及ぼす影響に関する研究等が含まれます。

言語の脳機能に基づく獲得メカニズムの解明

酒井 邦嘉
東京大学大学院総合文化研究科 准教授

高齢脳の学習能力と可塑性のBMI法による解明

櫻井 芳雄
京都大学大学院文学研究科 教授

幼児脳の発達過程における学習の性質とその重要性の解明

杉田 陽一
(独)産業技術総合研究所脳神経情報研究部門
グループリーダー

乳児における発達脳科学研究

多賀 厳太郎
東京大学大学院教育学研究科 准教授

コミュニケーション機能の発達における「身体性」の役割

中村 克樹
国立精神・神経センター神経研究所 部長

小脳による学習機構についての包括的研究

平野 丈夫
京都大学大学院理学研究科 教授

神経回路網における損傷後の機能代償機構

伊佐 正
自然科学研究機構生理学研究所 教授

ニューロン新生の分子基盤と精神機能への影響の解明

大隅 典子
東北大学大学院医学系研究科 教授

発達期および障害回復期における神経回路の再編成機構

鍋倉 淳一
自然科学研究機構生理学研究所 教授

情動発達とその障害発症機構の解明

西条 寿夫
富山大学大学院医学薬学研究部システム情動科学教授

臨界期機構の脳内イメージングによる解析と統合的解明

ヘンシュ 貴雄
(独)理化学研究所脳科学総合研究センター
グループディレクター

応用行動分析による発達促進のメカニズムの解明

北澤 茂
順天堂大学医学部 教授

ドーパミンによる行動の発達と発現の制御機構

小林 和人

福島県立医科大学医学部附属生体情報伝達研究所 教授

大脳皮質視覚連合野の機能構築とその生後発達

藤田 一郎

大阪大学大学院生命機能研究科 教授

脳発達を支える母子間バイオコミュニケーション

和田 圭司

国立精神・神経センター神経研究所 部長

糖鎖の生物機能の解明と利用技術

2002-2009

戦略目標

がんやウイルス感染症に対して有効な革新的医薬品開発の実現のための糖鎖機能の解明と利用技術の確立

研究総括

谷口 直之

大阪大学 産業科学研究所 教授／(独)理化学研究所 糖鎖生物学研究グループグループディレクター

研究領域の概要

本研究領域は、糖タンパク質、糖脂質、プロテオグリカンといった生体分子群の有する糖鎖の新たな生物機能を解明し、その利用技術を探索するための研究を対象とするものです。

具体的には、脳神経機能、形態形成、分化における糖鎖の役割と制御のメカニズム等の新しい機能の解明や応用の可能性を開拓する研究、糖鎖の改変によるガンの浸潤転移の制御や感染防止、免疫機能制御の手法探索等の診断、治療、予防への応用を指向する研究、あるいは、糖鎖研究に広く用いられることが期待される糖鎖の超微量解析技術、情報伝達のダイナミックな状況を可視化する技術の実現を目指す研究等が含まれます。

糖タンパク質の品質管理における糖鎖機能の解明

伊藤 幸成

(独)理化学研究所伊藤細胞制御化学研究室 主任研究員

癌の進展における細胞接着性機能糖鎖の解明

神奈木 玲児

愛知県がんセンター研究所分子病態学部 部長

感染と共生を制御する糖鎖医薬品の基盤研究

木曾 真

岐阜大学応用生物科学部 教授

糖鎖構造の制御によるがん及びウイルス疾患の予防法及び治療法の開発

小山 信人

タカラバイオ(株)臨床開発部 部長

ウイルス感染における糖鎖機能の解明と創薬への応用

鈴木 康夫

中部大学生命健康科学部 教授

RNAi法による糖鎖機能解明と利用技術の開発

西原 祥子

創価大学工学部 教授

糖鎖機能を利用した組換えリソソーム酵素の脳内補充療法の開発

伊藤 孝司

徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部 教授

マイクロドメイン機能異常にもとづく2型糖尿病の病態解明

井ノ口 仁一

東北薬科大学分子生体膜研究所 教授

担癌状態におけるムチンを介した免疫能の変化の解析と応用

中田 博

京都産業大学／工学部 大学院長／教授

遺伝子破壊による糖鎖機能の戦略的解明

野村 一也

九州大学大学院理学研究院生物科学部門 准教授

がんや糖尿病等におけるシアリダーゼ異常の機構解明と制御

宮城 妙子

宮城県立がんセンター研究所 所長・生化学部長

糖鎖構造特異的単鎖抗体ライブラリーの構築

山口 陽子

東海大学工学部(糖鎖工学研究施設) 教授

糖鎖の動態－機能相関への統合的アプローチ

木下 タロウ

大阪大学免疫学フロンティア研究センター／大阪大学微生物病研究所 副センター長・教授

糖鎖ングナルによる獲得免疫応答制御の解明と疾患制御への応用

鐔田 武志

東京医科歯科大学大学院疾患生命科学研究所 教授

糖修飾システムによる神経機能の発現・制御

平林 義雄

(独)理化学研究所脳科学総合研究センターユニットリーダー

病態における膜マイクロドメイン糖鎖機能の解明

本家 孝一

高知大学医学部 副学長／教授

テラーメイド医療を 目指したゲノム情報 活用基盤技術

2002-2009

戦略目標

個人の遺伝情報に基づく副作用のない
テラーメイド医療実現のためのゲノム情
報活用基盤技術の確立

研究総括

笹月 健彦

(独)国立国際医療センター 名誉総長

研究領域の概要

本研究領域は、ゲノム情報を活用した
創薬、個々人の体質に合った疾病の予
防と治療—テラーメイド医療—の実現
に向けて、新たなゲノム情報解析システ
ムの創製を目指した研究や多因子疾患
の解明と創薬をはじめとした革新的な治
療・予防法の基盤となる技術等を対象と
します。

具体的には、遺伝力の強い疾病や感
染症に対する感受性や抵抗性のゲノム
情報からの解明と創薬、我が国に特徴
的な生活習慣病の遺伝・環境要因の探
索とゲノム情報に基づいた予防法の開
発、さらにゲノム情報に基づく薬剤感受
性(有効性と副作用)の個人差を迅速
かつ確実に解明することを目指す技術
に関する研究、およびそれらの基盤とな
る新たな高効率ゲノム情報(SNPs)解
析技術の実現を目指した研究等が含ま
れます。

高精度ゲノムアレイの開発と
疾患遺伝子の探索

稲澤 謙治

東京医科歯科大学難治疾患研究所 教授

高血圧関連疾患に関する多面的な
ゲノム疫学研究

加藤 規弘

国立国際医療センター研究所
遺伝子診断治療開発研究部 部長

転写調節系の分子解剖による
糖尿病素因の探索

武田 純

岐阜大学大学院医学系研究科 教授

ゲノム解析による
パーキンソン病遺伝子同定と創薬

戸田 達史

大阪大学大学院医学系研究科 教授

遺伝子発現調節機構の
包括的解析による疾病の個性診断

間野 博行

自治医科大学分子病態治療研究センター 教授

大規模共同研究による
統合失調症遺伝子の探索

有波 忠雄

筑波大学大学院人間総合科学研究科 教授

sub-common diseaseの
感受性遺伝子同定と
個人型易罹罹患性診断への応用

井ノ上 逸朗

東海大学医学部 教授

生体分子の高次構造形成に基づく
遺伝子診断法

寺前 紀夫

東北大学大学院理学研究科 教授

日仏共同体制による人種間ゲノム多型の
比較解析

松田 文彦

京都大学大学院医学研究科 教授

染色体およびRNAの機能変化からの
疾患の系統的解析

油谷 浩幸

東京大学先端科学技術研究センター 教授

Whole Genome Association解析
によるGVHDの原因遺伝子の探索

小川 誠司

東京大学大学院医学系研究科 特任准教授

分子シャペロン工学に基づく遺伝子解析

丸山 厚

九州大学先端物質化学研究所 教授

シミュレーション技術の 革新と実用化基盤の 構築

2002-2009

戦略目標

医療・情報産業における原子・分子レベ
ルの現象に基づく精密製品設計・高度
治療実現のための次世代統合シミュレ
ーション技術の確立

研究総括

土居 範久

中央大学理工学部情報工学科 教授

研究領域の概要

この研究領域は、計算機科学と計算
科学が連携することにより、シミュレ
ーション技術を革新し、信頼性や使い易さ
も視野に入れて、実用化の基盤を築く
研究を対象とするものです。

具体的には、物質、材料、生体などの
ミクロからマクロに至るさまざまな現象を
シームレスに扱える新たなシミュレーショ
ン技術、分散したデータベースやソフト
ウェアをシステム化する技術、また、計算
手法の飛躍的な発展の源となる革新的
なアルゴリズムの研究や、基本ソフト、情
報資源を取り扱いやすくするためのブ
ラットフォームあるいは分野を越えて共通
に利用できる標準パッケージの開発など
が含まれます。

粒子法によるマルチフィジクスシミュレータ 越塚 誠一 東京大学大学院工学系研究科 教授	フラグメント分子軌道法による生体分子計算システムの開発 田中 成典 神戸大学大学院人間発達環境学研究所 教授	超高速・超省電力 高性能ナノデバイス・ システムの創製	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
放射線治療の高度化のための超並列シミュレーションシステムの開発 斎藤 公明 (独)日本原子力研究開発機構 原子力基礎工学研究部門 研究主席	リアルタイム宇宙天気シミュレーションの研究 田中 高史 九州大学大学院理学研究院地球惑星科学部門 教授	2002-2007	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
多階層的バイオレオシミュレータの研究開発 土井 正男 東京大学大学院工学系研究科 教授	システムバイオロジーのためのモデリング・シミュレーション環境の構築 富田 勝 慶應義塾大学先端生命科学研究所 所長／ 環境情報学部 教授	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	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
大規模シミュレーション向け 基盤ソフトウェアの開発 西田 晃 中央大学理工学研究所 客員研究員	先端的データ同化手法と適応型シミュレーションの研究 樋口 知之 情報・システム研究機構統計数理研究所 副所長・教授		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
ナノ物性計測シミュレータの開発 渡邊 聡 東京大学大学院工学系研究科 教授	複合手法を用いた電子構造計算技術の開発 藤原 毅夫 東京大学大学総合教育研究センター 教授	研究総括 榊 裕之 豊田工業大学 副学長	シフトレジスタ機能付超高速光メモリの 創製 河川 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
数値／数式ハイブリッド計算に基づく ロバスト最適化プラットフォームの構築 穴井 宏和 富士通(株)科学ソリューション事業本部計算科学 ソリューションセンター センター長付		研究領域の概要 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ニ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。	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
材料の組織・特性設計統合化システムの 開発 石田 清仁 東北大学大学院工学研究科 教授			半導体スピエン지니어リング 新田 淳作 東北大学大学院工学研究科 教授
高度放射線医療のためのシミュレーション 基盤の開発 佐々木 節 高エネルギー加速器研究機構 計算科学センター 教授			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
生体骨医療を目指した マルチプロフェッショナル・シミュレータ 高野 直樹 立命館大学理工学部マイクロ機械システム工学科 教授			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
グリッド技術を用いた大規模分子 シミュレーションプログラムの開発 長嶋 雲兵 (独)産業技術総合研究所計算科学研究部門 主幹研究員			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
医療・創業のためのマルチスケール・マルチ フィジクス心臓シミュレータの開発 久田 俊明 東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授			
数値線形シミュレーションの精度保証に 関する研究 大石 進一 早稲田大学理工学術院基幹理工学部応用数理学科 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

2002-2007

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

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

研究領域の概要

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。

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

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

高密度励起子状態を利用したダイヤ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

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

光子量子相制御・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

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

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

固液界面反応のアトム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

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

東京理科大学総合研究機構 教授

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

強相関界面エンジニアリングによるスピントンネル機能の巨大化

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

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

2002-2007

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

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

研究領域の概要

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。

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2002-2007

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

研究総括

福山 秀敏

東京理科大学理学部 教授

研究領域の概要

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。

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

新規な電子機能を持つ
分子ナノ構造体の構築

小林 遠男

日本大学文理学部自然科学研究所 客員教授

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

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

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

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

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

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

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

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

2002-2007

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

研究総括

雀部 博之

千歳科学技術大学 学長

研究領域の概要

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わ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。

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

巨大ポ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

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 所長・教授

生体分子間相互作用を連続的に検出するため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

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

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

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

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

電子細胞を目指した極微小バイオセンサーによる分子認識システムの構築

清水 正昭

富士ゼロックス(株)中央研究所 室長

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

ゲノム制御・検出能をもつ革新的人工核酸の創製

—世界最高峰の核酸合成技術を基盤にして—

関根 光雄

東京工業大学大学院生命理工学研究科 教授

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

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

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

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

ソフトナノマシン等の 高次機能構造体の 構築と利用

2002-2007

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

研究総括

宝谷 紘一

名古屋大学 名誉教授

研究領域の概要

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動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。

生物ナノマシ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

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

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

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

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

DNA分子モーターの動作原理の解明

原田 慶

恵都大学物質－細胞統合システム拠点 教授

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

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

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

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

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

2002-2007

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

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

研究領域の概要

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。

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

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

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

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

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

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

ナノスケールにおける反応制御の基本原則の構築

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

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コ開発

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

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

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

環境保全のための ナノ構造制御触媒と 新材料の創製

2002-2007

戦略目標

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

研究総括 御園生 誠

(独)製品評価技術基盤機構 理事長

研究領域の概要

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。

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／理化学研究所フロンティア研究システム 研究チームリーダー

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

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

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

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

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

ナノ構造制御ヘロブスカイト 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

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

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

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

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計算技術研究所 計算科学技術室長

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

2002-2007

戦略目標

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

研究領域の概要

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。

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

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

可視光水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

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

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

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

界面ナノ制御による高効率な太陽光 水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

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

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

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

たんぱく質の構造・機能と発現メカニズム

ーたんぱく質の機能発現メカニズムに基づく革新的な新薬、診断技術及び物質生産技術の創製を目指してー

2001-2008

戦略目標

遺伝子情報に基づくたんぱく質解析を通じた技術革新

研究総括

大島 泰 郎

共和化工(株)環境微生物学研究所 所長

研究領域の概要

この研究領域は、生命活動の中心的役割を担うたんぱく質の構造及び機能を明らかにしつつ、応用の可能性を探索する研究を対象とするものです。

具体的には、たんぱく質の構造解析の高度化並びにたんぱく質の動的な構造変化に立脚する触媒活性や代謝調節、情報伝達等の生体反応、発生、免疫、神経系、環境適応等の高次の生命現象のメカニズムの解明とその医薬、診断技術、物質生産への応用、変性・再生等の動的な構造と物性の変化の解析とその制御や改良技術の展開、これら研究に資する新たな測定技術や研究手法の開拓を目指す研究等が含まれます。

ユビキチン修飾による蛋白質機能変換機構の解析

岩井 一宏

大阪市立大学大学院医学研究科 教授

ゲノム蛋白質の高効率・高精度NMR解析法の開発

甲斐荘 正恒

首都大学東京 客員教授

X線1分子計測からのin-vivo蛋白質動的構造／機能解析

佐々木 裕次

(財)高輝度光科学研究センター利用促進部門
主幹研究員

ロドプシンをモデルとしたG蛋白質共役型受容体の構造・機能解析

七田 芳則

京都大学大学院理学研究科 教授

小胞体におけるタンパク質の品質管理機構

永田 和宏

京都大学再生医科学研究所 教授

タンパク質の動的複合体形成による機能制御の構造的基盤

箱嶋 敏雄

奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科
教授

ストレスの受容・認識とシグナル変換の分子機構

一條 秀憲

東京大学大学院薬学系研究科 教授

タンパク質の細胞内ダイナミズムの原理と制御装置

伊藤 維昭

京都大学ウイルス研究所 招聘教授

アミロイドーシス発症の分子機構解明

後藤 祐児

大阪大学蛋白質研究所 教授

細胞内モジュレータプロテアーゼの生理機能の解析

反町 洋之

(財)東京都医学研究機構
東京都臨床医学総合研究所 プロジェクトリーダー

異物排出トランスポーターの構造機能解析

山口 明人

大阪大学産業科学研究所 教授

たんぱく質と膜が造る細胞内物流システム

吉森 保

大阪大学微生物病研究所 教授

細胞成長を司るたんぱく質群の同定と機能解析

米澤 一仁

神戸大学バイオシグナル研究センター 教授

核酸合成に関わるたんぱく質複合体の構造と機能解析

荒木 弘之

情報・システム研究機構国立遺伝学研究所 教授

細胞周期／チェックポイント制御たんぱく質の構造と機能の解析

佐方 功幸

九州大学 大学院理学研究院 教授

FFRPたんぱく質群によるDNA・リガンド識別機構の解明

鈴木 理

(独)産業技術総合研究所脳神経情報研究部門
グループリーダー

生体防御におけるたんぱく質間相互作用と機能発現機構の解析

藤田 禎三

福島県立医科大学医学部 教授

免疫難病・感染症等の先進医療技術ー遺伝子レベルでの発症機構の解明を通じた免疫難病・感染症の新たな治療技術の創製を目指してー

2001-2008

戦略目標

先進医療の実現を目指した先端的基盤技術の探索・創出

研究総括

岸本 忠三

大阪大学 大学院 生命機能研究科 教授

研究領域の概要

この研究領域は、再生医療や抗体工学等を含む先進医療のうち、免疫が関わる各種疾患（例えば免疫由来各種難病や各種感染症）に対する先進医療技術を中心とし、その他関連する先進医療技術も含め、次世代の医療技術の基礎と応用に関する研究を対象とするものです。具体的には、免疫難病（自己免疫疾患やアレルギー等）の発症機構の遺伝子レベルでの解明とそれに基づいた新しい治療法、例えば抗体療法、遺伝子治療、DNAワクチン、幹細胞治療等の開発および結核、マラリア、エイズ等の細菌、原虫、ウイルス感染症に対する新しいワクチンや創薬の開発につながる基礎的研究等が対象となります。

インフルエンザウイルス感染過程の解明とその応用

河岡 義裕

東京大学医科学研究所 教授

自然免疫とヒト難治性免疫疾患

瀬谷 司

北海道大学大学院先端生命科学研究所 教授

IgL受容体の理解に基づく免疫難病の克服

高井 俊行

東北大学加齢医学研究所 教授

IL-18を標的とした自然型アトピー症の治療戦略

中西 憲司

兵庫医科大学 教授

病原体糖脂質認識シグナル伝達機構の解明

三宅 健介

東京大学医科学研究所 教授

M細胞の免疫生物学的解明とそれを標的とする粘膜ワクチンの開発

清野 宏

東京大学医科学研究所 教授

病原微生物の宿主免疫系との共生戦略の解明による治療・制御法の開発

小安 重夫

慶應義塾大学医学部 教授

獲得免疫における高親和性抗体の産生機構と感染症防御への応用

阪口 薫雄

熊本大学大学院医学薬学研究部 教授

マラリア感染成立の分子基盤の解明と新たな感染阻止法の創出

鎮西 康雄

三重大学大学院医学系研究科 客員教授

肝臓における造血・免疫機構の解明と肝疾患治療への応用

宮島 篤

東京大学分子細胞生物学研究所 教授

セマフォリンによる免疫調節機構の解明と免疫制御への応用

菊谷 仁

大阪大学微生物病研究所 教授

制御性T細胞による新しい免疫制御法の開発

坂口 志文

京都大学再生医科学研究所 教授

病原細菌の粘膜感染と宿主免疫反応抑制機構の解明とその応用

笹川 千尋

東京大学医科学研究所 教授

真に臨床応用できる多能性幹細胞の樹立

山中 伸弥

京都大学物質・細胞統合システム拠点 教授

京都大学再生医科学研究所 教授

情報社会を支える新しい高性能情報処理技術

ー量子効果、分子機能、並列処理等に基づく新たな高速大容量コンピューティング技術の創製を目指してー

2001-2008

戦略目標

新しい原理による高速大容量情報処理技術の構築

研究総括

田中 英彦

情報セキュリティ大学院大学

情報セキュリティ研究科長・教授

研究領域の概要

この研究領域は、高速大容量情報処理に不可欠な新しい情報処理システムの実現に向け、その技術についてのハードウェア、ソフトウェアの研究を対象とするものです。

具体的には、量子コンピュータや分子コンピュータ等を含む新しい原理に基づく情報処理システム、従来型のコンピュータの性能を新しい時代に合わせて飛躍的に向上させる要素技術、従来システムの安全性や信頼性向上のための技術、大負荷に耐えられる大容量システム技術等に関する研究が含まれます。

全シリコン量子コンピュータの実現
伊藤 公平
慶應義塾大学理工学部 助教授

超高速ペタバイト情報ストレージ
井上 光輝
豊橋技術科学大学 研究専任教授

超低電力化技術によるディペンダブル
メガスケールコンピューティング
中島 浩
京都大学学術情報メディアセンター 教授

多相的分子インタラクションに基づく
大容量メモリの構築
萩谷 昌己
東京大学大学院情報理工学系研究科 教授

検証における記述量爆発問題の
構造変換による解決
木下 佳樹
(独)産業技術総合研究所システム検証研究センター
研究センター長

ディペンダブル情報処理基盤
坂井 修一
東京大学大学院情報理工学系研究科 教授

フルーエンシ情報理論にもとづくマルチ
メディアコンテンツ記述形式
寅市 和男
筑波大学先端学際領域研究センター 特任教授

量子情報処理ネットワーク要素技術
武藤 俊一
北海道大学大学院工学研究科 教授

自律連合型基盤システムの構築
加藤 和彦
筑波大学大学院システム情報工学研究科 教授

ヒューマノイドのための実時間分散
情報処理
松井 俊浩
(独)産業技術総合研究所
デジタルヒューマン研究センター 副センター長

ディペンダブルで高性能な先進ストレージ
システム
横田 治夫
東京工業大学学術国際情報センター 教授

水の循環系モデリング と利用システム ー 水 資 源 と 気 候、 人間活動との関連を 踏まえた水資源の 循環予測・維持・利用 のシステム技術の 創製を目指してー

2001-2008

戦略目標

水の循環予測及び利用システムの構築

研究総括

虫明 功臣

福島大学 理工学群 共生システム理工学類
教授

研究領域の概要

この研究領域は、グローバルスケール
あるいはリージョナルスケールにおいて、
大気・陸域・海域における水の循環の諸
過程を明らかにし、水循環モデルの構築
を目指すとともに、社会における持続可
能で効率的な水利用システムに関する
研究を対象とするものです。

具体的には、気候変動にともなう水資
源分布の変化、人間活動が水循環に及
ぼす影響に関する研究に加え、水資源
の維持・利用、水循環の変化が社会シ
ステムに及ぼす影響の予測、生態系環
境を維持・保全・回復する水の機能等
に関する研究等が含まれます。

人間活動を考慮した
世界水循環・水資源モデル
沖 大幹
東京大学生産技術研究所 助教授

階層的モデリングによる広域水循環予測
木本 昌秀
東京大学気候システム研究センター 教授

黄河流域の水利用・管理の高持続性化
楠田 哲也
九州大学大学院工学研究院 特任教授

北東アジア植生変遷域の水循環と生物・
大気圏の相互作用の解明
杉田 倫明
筑波大学大学院生命環境科学研究所 助教授

社会変動と水循環の
相互作用評価モデルの構築
寶 馨
京都大学防災研究所 教授

湿潤・乾燥大気境界層の降水システムに
与える影響の解明と降水予測精度の向上
中村 健治
名古屋大学地球水循環研究センター 教授

北方林地帯における水循環特性と植物
生態生理のパラメータ化
太田 岳史
名古屋大学大学院生命農学研究科 教授

衛星による高精度高分解能全球降水
マップの作成
岡本 謙一
大阪府立大学大学院工学研究科 教授

都市生態圏ー大気圏ー水圏における水・
エネルギー交換過程の解明
神田 学
東京工業大学大学院理工学研究科 准教授

国際河川メコン川の水利用・管理システム
丹治 肇
(独)農業・食品産業技術総合研究機構農村工学
研究所 チーム長

持続可能なサニテーションシステムの
開発と水循環系への導入
船水 尚行
北海道大学大学院工学研究科 教授

リスク管理型都市水循環系の
構造と機能の定量化
古米 弘明
東京大学大学院工学系研究科 教授

森林荒廃が洪水・河川環境に及ぼす
影響の解明とモデル化
恩田 裕一
筑波大学大学院生命環境科学研究所 准教授

水循環系の物理的ダウンスケーリング
手法の開発
小池 俊雄
東京大学大学院工学系研究科 教授

熱帯モンスーンアジアにおける降水変動が
熱帯林の水循環・生態系に与える影響
鈴木 雅一
東京大学大学院農学生命科学研究科 教授

人口急増地域の持続的な流域水政策
シナリオーモンスーン・アジア地域等にお
ける地球規模水循環変動への対応戦略ー
砂田 憲吾
山梨大学大学院医学工学総合研究部 教授

各種安定同位体比に基づく流域生態系の
健全性／持続可能性指標の構築
永田 俊

京都市生態学研究センター 教授

生物の発生・分化・再生

2000-2007

戦略目標

技術革新による活力に満ちた高齢化社会の実現

研究総括

堀田 凱樹

情報・システム研究機構 機構長

研究領域の概要

生物の発生・分化の過程をととして分子・細胞・器官等さまざまなレベルでみられる分子機構、生物の巨視的な姿・形の形成を支配する法則、及び失われた組織や細胞の復元・再生過程にみられる生物自身が示す調整性やその分子生物学的メカニズムに関する研究、さらには器官形成の研究等を対象とするものです。

具体的には、発生・分化・再生過程における形質発現プログラムの解析、細胞の個性と多様性の分子機構の解明、幹細胞の増殖・分化に関わるプロセスの解析、器官形成・組織形成やそのメカニズムの解明等のテーマについて、遺伝学・分子細胞生物学や遺伝子工学等のさまざまなアプローチによる研究を取り上げます。

単一細胞レベルのパターン形成：細胞極性の制御機構の解明

上村 匡

京都大学大学院生命科学研究科 教授

幹細胞システムに基づく中枢神経系の発生・再生研究

岡野 栄之

慶應義塾大学医学部 教授

Genetic dissectionによる神経回路網形成機構の解析

岡本 仁

(独)理化学研究所脳科学総合研究センターグループディレクター

生殖細胞形成機構の解明とその哺乳動物への応用

小林 悟

自然科学研究機構岡崎統合バイオサイエンスセンター教授

器官形成における細胞遊走の役割及びそのシグナリングと再生への応用

竹縄 忠臣

東京大学医科学研究所 教授

形態の非対称性が生じる機構

濱田 博司

大阪大学大学院生命機能研究科 教授

発生における器官・形態形成と細胞分化の分子機構

松本 邦弘

名古屋大学大学院理学研究科 教授

脂肪細胞の分化・形質転換とその制御

門脇 孝

東京大学大学院医学系研究科 教授

嗅覚系における神経回路形成と再生の分子機構

坂野 仁

東京大学大学院理学系研究科 教授

特異的・新規発生遺伝子の機能の網羅的解析

佐藤 矩行

京都大学大学院理学研究科 教授

網膜内領域特異化と視神経の発生・再生機構

野田 昌晴

自然科学研究機構 基礎生物学研究所 教授

細胞周期の再活性化による再生能力の賦活化

中山 敬一

九州大学生体防御医学研究所 教授

細胞内パターンニングによる組織構築

広海 健

情報・システム研究機構国立遺伝学研究所 教授

脳構築の遺伝的プログラム

松崎 文雄

(独)理化学研究所
発生・再生科学総合研究センター
グループディレクター

植物の機能と制御

2000-2007

戦略目標

技術革新による活力に満ちた高齢化社会の実現

研究総括

鈴木 昭憲

東京大学 名誉教授

研究領域の概要

植物の持つ多様な機能を解明するとともに、その機能を制御し、利用することをめざす研究を対象とするものです。

具体的には、植物ゲノムの解析並びに遺伝情報の解明、植物と環境との相互作用や環境ストレス下での植物遺伝情報の発現、さらには分子育種や生理機能の制御等を通じて、食料生産の増大及び質の向上、創薬への応用、パルプや建築材、繊維等の工業製品、その他未利用植物資源の利用、地球環境の保全や災害防止などに至る様々な植物の利活用をめざす研究等が含まれます。

植物の重力感知の分子機構

飯田 秀利

東京学芸大学教育学部 教授

タバコモザイクウイルスの増殖機構

石川 雅之

(独)農業生物資源研究所植物・微生物間相互作用研究ユニット 上級研究員

高度メディア社会の生活情報技術

1999-2006

戦略目標

大きな可能性を秘めた未知領域への挑戦

文化遺産の高度メディアコンテンツ化のための自動化手法

池内 克史

東京大学大学院情報学環 教授

光合成生物の生物時計:その分子機構と環境適応

近藤 孝男

名古屋大学大学院理学研究科 教授

植物特異的な転写因子機能ネットワーク

高木 優

(独)産業技術総合研究所ゲノムファクトリー研究部門遺伝子転写制御研究グループ グループ長

研究総括

長尾 真

(独)情報通信研究機構 理事長

表現豊かな発話音声のコンピュータ処理システム(EXPRESSIVE SPEECH PROCESSING)

Nick Campbell

(株)国際電気通信基礎技術研究所 主幹研究員

高度メディア社会のための協調的学習支援システム

三宅 なほみ

中京大学情報科学部 教授

オオムギゲノム機能の開発と制御

武田 和義

岡山大学資源生物科学研究所 教授

寒冷圏における光ストレスと北方林の再生・維持機構

原 登志彦

北海道大学低温科学研究所 教授

研究領域の概要

日常生活に深く関連する様々な情報技術を、「あらゆる人々が自由に使いこなせる」という観点からとらえて研究するとともに、社会科学的な側面からの研究についても対象とし、質が高く安心できる暮らし、活力ある社会の構築をめざします。

具体的には、バリアフリー情報システム技術、人間重視ヒューマンインターフェイス技術、調和のとれた社会の構築のための情報システム技術などの研究を行います。また、これらを支えるソフトウェアの開発研究、情報コンテンツ構築とその構築技術の研究、教育情報コンテンツ構築とその活用システムの研究、煩雑化する情報社会の有るべき姿の多角的な探索および次世代情報社会へ向けた基盤技術などの研究を行います。

心が通う身体的コミュニケーションシステム E-COSMIC

渡辺 富夫

岡山県立大学情報工学部 教授

デンブンメタボリックエンジニアリングの開発

中村 保典

秋田県立大学生物資源科学部 教授

植物における染色体機能要素の分子的解析と人工染色体の構築

村田 稔岡

山大学資源生物科学研究所 教授

情報総括

長尾 真

(独)情報通信研究機構 理事長

日常生活を拡張する着用指向情報パートナーの開発

木戸出 正継

奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科 教授

トレイグジスタンスを用いる相互コミュニケーションシステム

館 暁

東京大学大学院情報理工学系研究科 教授

植物発生における細胞間シグナリング

岡田 清孝

京都大学大学院理学研究科 教授

植物の害虫に対する誘導防衛の制御機構

高林 純示

京都大学生態学研究センター 教授

人間中心の知的情報アクセス技術

橋田 浩一

(独)産業技術総合研究所情報技術研究部門副研究部門長

情報のモビリティを高めるための基盤技術

辻井 潤一

東京大学大学院情報学環 教授

植物の鉄栄養制御

西澤 直子

東京大学大学院農学生命科学研究科 教授

植物が作る未解明窒素化合物の構造と作用

森川 弘道

広島大学大学院理学研究科 教授

デジタルヒューマン基盤技術

金出 武雄

(独)産業技術総合研究所デジタルヒューマン研究センター研究センター長

セマンティック・タイポロジーによる言語の等価変換と生成技術

池原 悟

鳥取大学工学部 教授

デジタルヒューマン基盤技術

金出 武雄

(独)産業技術総合研究所デジタルヒューマン研究センター研究センター長

連想に基づく情報空間との対話技術

高野 明彦

情報・システム研究機構国立情報学研究所連想情報学研究開発センター センター長・教授

電子・光子等の機能制御

1998-2005

戦略目標

分子レベルの新機能発現を通じた技術革新

研究総括

菅野 卓雄

東洋大学 理事長

研究領域の概要

電子や光子等の静的、動的特性を制御することで、新しい機能を発現しうる技術の可能性を探索する研究を対象とするものです。

具体的には、信号の発生、増幅、処理、変換等の機能を発現させるための物理的、化学的メカニズムや、その実現に向けた技術的可能性の探索を行う研究等が含まれます。特に、界面を含む物質内部、表面における電子や光子等に関わる量子力学的現象の発見、解明、利用およびその具体化のための材料、構造作成技術の研究等が含まれます。

量子相関機能のダイナミクス制御

青柳 克信

東京工業大学大学院総合理工学研究科 教授

最高性能高温超伝導材料の創製

伊原 英雄

(代行) 田中康資

(独)産業技術総合研究所エレクトロニクス研究部門
グループリーダー

表面吸着原子制御による 極微細ダイヤモンドデバイス

川原田 洋

早稲田大学理工学部 教授

相関エレクトロニクス

平山 祥郎

日本電信電話(株)物性科学基礎研究所 部長

量子スケールデバイスの システムインテグレーション

鳳 紘一郎

東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授

ネオシリコン創製に向けた構造制御と 機能探索

小田 俊理

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

核スピンネットワーク量子コンピュータ

北川 勝浩

大阪大学大学院基礎工学研究科 教授

人工光物性に基づく新しい 光子制御デバイス

中野 義昭

東京大学先端科学技術研究センター 教授

ナノサイズ構造制御金属・半金属材料の 超高速光機能

中村 新男

名古屋大学大学院工学研究科 教授

光・電子波束制御エンジニアリング

寛具 博義

東京農工大学工学部物理システム工学科 教授

固体中へのスピン注入による新機能創製

鈴木 義茂

大阪大学大学院基礎工学研究科 教授

量子暗号の実用化を可能にする光子状態 制御技術

中村 和夫

(独)物質・材料研究機構若手国際研究拠点
副センター長

フォトニック結晶による究極の光制御と 新機能デバイス

野田 進

京都大学大学院工学研究科 教授

強相関電子系ペロブスカイト遷移金属 酸化物による光エレクトロニクス

花村 榮一

千歳科学技術大学光科学部 教授

分子複合系の 構築と機能

1998-2005

戦略目標

分子レベルの新機能発現を通じた技術革新

研究総括

櫻井 英樹

東北大学 名誉教授

研究領域の概要

有機分子や無機分子等から成る分子複合系の構築ならびにそれに基づく新しい物性や機能の発現を目指す研究を対象とするものです。

具体的には、有機分子や無機分子等が分子内あるいは分子間でさまざまな相互作用を行い、新規の物性を発現することに着目し、これら分子の設計、分子複合系の構築、静的および動的な相互作用の解明、さらにはこれらの知見に基づく新しい機能材料の創出に関する研究が含まれます。

生体のエネルギー変換・信号伝達機能の全構築

小夫家 芳明

奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科教授

次世代物質変換プロセスの開拓

高橋 保

北海道大学触媒化学研究センター 教授

複合体形成に基づく膜タンパク質の機能制御

橋 和夫

東京大学大学院理学系研究科 教授

エネルギー変換機能を有する無機超分子系の構築

堂免 一成

東京工業大学資源化学研究所 教授

らせん協調ハイパー高分子の創製と構造・物性・機能の相関

藤木 道也

奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科教授

高次構造天然物の全合成:制癌活性物質の探索と創製

桑嶋 功北

北里大学生命科学研究所 教授

ハイブリッド型生理活性分子の高効率構築法の開発

鈴木 啓介

東京工業大学大学院理工学研究科 教授

無機ナノ結晶・高分子系の自己組織化と生体組織誘導材料の創出

田中 順三

(独)物質・材料研究機構生体材料研究センターセンター長

有機・無機複合光電子移動触媒系の開発

福住 俊一

大阪大学大学院工学研究科 教授

自己生成する高分子ナノ秩序体:高次構造制御と機能発現

吉川 研一

京都大学大学院理学研究科 教授

次世代合成のための多機能集約型触媒の構築

香月 昴

九州大学大学院理学研究院 教授

一次元孤立微小空間構造の組織化と機能発現

清水 敏美

(独)産業技術総合研究所界面ナノアーキテクトニクス研究センター センター長

化学エネルギー変換素子の構築

田中 晃二

自然科学研究機構分子科学研究所 教授

混合混成型巨大炭素パイ電子系の創出

戸部 義人

大阪大学大学院基礎工学研究科 教授

有機ナノ結晶の作製・物性評価と多元ナノ構造への展開

中西 八郎

東北大学多元物質科学研究所 教授

ゲノムの構造と機能

1998-2005

戦略目標

分子レベルの新機能発現を通じた技術革新

研究総括

大石 道夫

(財)かずさDNA研究所 所長

研究領域の概要

現在急速に発展しつつある各種生物のゲノムの構造とその機能に関する研究を対象とするものです。

具体的には、種々のゲノムの構造解析、ゲノム解析技術、ゲノム機能の分子生物学的研究、ゲノム研究に関連した遺伝子やタンパク質の研究、それらの研究成果に基づく細胞の機能発現に関する研究等が含まれます。

哺乳類特異的ゲノム機能

石野 史敏

東京医科歯科大学難治疾患研究所 教授

組換えを介したゲノム動態制御

柴田 武彦

(独)理化学研究所遺伝生化学研究室主任研究員

アポトーシスにおけるゲノム構造変化の分子機構

長田 重一

大阪大学大学院生命機能研究科 教授

器官形成に関わるゲノム情報の解読

松原 謙一

(財)国際高等研究所 学術参与

大腸菌におけるゲノム機能の体系的解析

森 浩禎

奈良先端科学技術大学院大学遺伝子教育研究センター教授

p53によるゲノム防御機構

田矢 洋一

国立がんセンター研究所放射線研究部 部長

ゲノム情報維持の分子メカニズム

花岡 文雄

(独)理化学研究所細胞生理学研究室主任研究員

ナノチップテクノロジーの創製とゲノム解析への応用

馬場 嘉信

名古屋大学大学院工学研究科 教授

ゲノムの安定保持を保證する細胞核構造の解明

平岡 泰

(独)情報通信研究機構関西先端研究センターグループリーダー

核内因子の局在と修飾に関する化学遺伝学的研究

吉田 稔

(独)理化学研究所化学遺伝学研究室主任研究員

高等真核細胞で標的組み換えの効率を上昇させる方法の開発

武田 俊一

京都大学大学院医学研究科 教授

klothoマウスをモデルとしたゲノム機能の体系的研究

銅島 陽一

京都大学大学院医学研究科 教授

染色体転座・微細欠失からの疾病遺伝子の単離と解析

新川 韶夫

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 教授

クラスター型カドヘリンのゲノム構造・機能の解析

八木 健

大阪大学大学院生命機能研究科 教授

内分泌かく乱物質

1998-2005

戦略目標

環境にやさしい社会の実現

研究総括

鈴木 継美

東京大学 名誉教授

研究領域の概要

内分泌かく乱物質問題の本質的な理解と解決をめざした研究を対象とするものです。

具体的には、ヒトや野生動物を対象とした内分泌系への作用メカニズムの解明、これを発端とする生殖、神経／行動、発達、免疫等への影響のメカニズムの解明、ヒトおよび生態系に対する個別さらには複数の内分泌かく乱物質に関する量と影響、量と反応の関係の評価、それらをもとにした対策技術に関する研究等を対象とします。

内分泌かく乱化学物質の細胞内標的分子の同定と新しいバイオモニタリング

梅澤 喜夫

東京大学大学院理学系研究科 教授

植物由来及び人工内分泌攪乱物質の相互作用

香山 不二雄

自治医科大学保健科学講座 教授

ヒトを含む哺乳類の生殖機能への内分泌かく乱物質の影響

堤 治

東京大学大学院医学系研究科 教授

リスク評価のためのダイオキシンによる内分泌かく乱作用の解明

遠山 千春

(独)国立環境研究所環境健康研究領域 領域長

核内受容体・共役因子複合体と内分泌かく乱物質

名和田 新

九州大学大学院医学研究院 教授

内分泌かく乱物質の生体毒性発現の分子メカニズムとモニター系の開発

藤井 義明

筑波大学先端学際領域研究センター 客員教授

性分化機構の解明

諸橋 憲一郎

岡崎国立共同研究機構基礎生物学研究所 教授

内分泌かく乱物質による精子形成異常に関与する癌遺伝子産物DJ-1とAMY-1

有賀 寛芳

北海道大学大学院薬学研究科 教授

内分泌かく乱物質の動物への発生内分泌学的影響

井口 泰泉

自然科学研究機構岡崎統合バイオサイエンスセンター教授

内分泌かく乱物質のヒト生殖機能への影響に関する総合的研究

岩本 晃明

聖マリアンナ医科大学泌尿器科 教授

内分泌かく乱物質が減数分裂、相同組換えに与える影響

黒田 雅彦

東京医科大学病理学講座 講師

内分泌かく乱物質の脳神経系機能発達への影響と毒性メカニズム

黒田 洋一郎

(財)東京都神経科学総合研究所 客員研究員

高感度質量分析計の開発と内分泌かく乱物質の分析

交久瀬 五雄

大阪大学 名誉教授

脳ニューロステロイド作用を攪乱する環境ホルモン

川戸 佳

東京大学大学院総合文化研究科 教授

大気中に存在する新しいタイプの内分泌攪乱物質

武田 健

東京理科大学薬学部 教授

魚類生殖内分泌系に及ぼす内分泌かく乱物質の影響の分子メカニズム

長濱 嘉孝

自然科学研究機構基礎生物学研究所 教授

生殖系での低濃度内分泌攪乱物質関連遺伝子データベースの構築

宮本 薫

福井大学医学部 教授

資源循環・エネルギー ミニマム型システム 技術

1998-2004

戦略目標

資源循環・エネルギーミニマム型社会
システムの構築

研究総括 平田 賢

芝浦工業大学 学長

研究領域の概要

大量資源消費型文明社会を是正し、
持続的発展を可能とする社会を構築す
るため、地球温暖化等の環境問題を克
服し、資源循環・エネルギーミニマム型シ
ステムの構築を目指す研究を対象とする
ものです。

具体的には、長期的な観点から、産業
から民生に至る地球温暖化ガス放出を
抑制する新たな技術の探索、生物機能
を利用した水素等エネルギー源創生、温
暖化ガスの固定・分解等に関する研究、
また、資源循環・エネルギーミニマム型シ
ステム構築のために必要となる製品設
計技術や製造技術等に関する革新的
な研究等が含まれます。

また、環境問題は社会システムとも密
接な関係があるため、総合システム技術
に関する研究も含まれます。

エネルギーの効率的変換を目指した
界面イオン移動の解明

小久見 善八
八京都大学大学院工学研究科 教授

高リサイクル性を有する森林資源の開発

小名 俊博
九州大学大学院農学研究院 助教授

温暖化ガスにかかわる永久凍土攪乱の
抑制技術開発

福田 正己
北海道大学低温科学研究所 教授

エネルギーミニマム型高分子形成システム
技術の開発

馬越 淳
(独)農業生物資源研究所 特待研究員

乾燥地植林による炭素固定システムの
構築

山田 興一
信州大学繊維学部 教授

機能環境流体を利用した
資源循環・低エミッション型物質製造
プロセスの創製

生島 豊
(独)産業技術総合研究所 超臨界流体研究センター
副センター長

超小型ガスタービン・高度分散エネルギー
システム

鈴木 健二郎
芝浦工業大学エネルギーフロー研究センター
センター長

植物系分子素材の高度循環活用システム
の構築

船岡 正光
三重大学生物資源学部 教授

社会的受容性獲得のための
情報伝達技術の開発

安井 至
国際連合大学 副学長

高温運転メタノール直接型燃料電池の
開発

渡辺 政廣
山梨大学クリーンエネルギー研究センター センター長

水を電子源とする人工光合成システムの
構築

井上 晴夫
首都大学東京都市環境学部 学部長

電気化学エネルギー変換の擬似三次元
界面設計

太田 健一郎
横浜国立大学大学院工学研究院 教授

新規化学結合を用いる
シリコン薄膜太陽電池

小林 光
大阪大学産業科学研究所 教授

家庭用燃料電池実現のための新たな
高効率天然ガス改質システムの構築

高村 仁
東北大学大学院工学研究科 助教授

コプロダクションによるCO₂フリーな
エネルギー・物質生産システムの構築

堤 敦司
東京大学大学院工学系研究科 助教授

資源回収型の都市廃水・廃棄物処理
システム技術の開発

津野 洋
京都大学大学院工学研究科 教授

脳を知る

1998-2005

戦略目標

脳機能の解明

研究総括

久野 宗

京都大学 名誉教授／自然科学研究機構
名誉教授

研究領域の概要

脳機能の解明のうち、人間たる所以
の根元である脳の働きの理解を目標と
する研究を対象とするものです。

具体的には、「脳の発生分化機構」
「神経回路網の構造、機能と形成機構」
「脳の高次機能(記憶、学習、意識、情
動、認識と生体リズムなど)」
「コミュニケーションの脳機能」の解明を目標とし
ます。

抑制性シナプス可塑性の分子機構の
解明とその応用

小西 史朗
三菱化学生命科学研究所 室長

脂質メディエーターのdual receptor系
と神経機能

清水 孝雄
東京大学大学院医学系研究科 教授

脳の初期発生制御遺伝子群の体系的
収集と機能解析

平良 真規
東京大学大学院理学系研究科 助教授

回路網形成における神経活動の
関与メカニズム

津本 忠治
大阪大学大学院医学系研究科 教授

細胞膜上機能分子の動態と神経伝達調節
メカニズム

重本 隆一
自然科学研究機構生理学研究所 教授

行動制御系としての前頭前野機能の
解明

丹治 順
東北大学大学院医学系研究科 教授

学習・記憶のシナプス前性メカニズムの
解明

八尾 寛
東北大学大学院生命科学系研究科 教授

脳を守る

1997-2004

戦略目標

脳機能の解明

研究総括

杉田 秀夫

国立精神・神経センター 名誉総長

研究領域の概要

脳機能の解明のうち、脳の老化、疾病のメカニズムの理解と制御を目標とする研究を対象とするものです。

具体的には、「脳の発達障害の制御」「脳の老化の制御」「神経・精神障害の機構の解明」「神経・精神障害の修復法の開発」を目標とします。

遅発性神経細胞死の分子機構

桐野 高明
東京大学大学院医学系研究科 教授

精神分裂病(統合失調症)における神経
伝達の異常

須原 哲也
(独)放射線医学総合研究所 特別上席研究員

Caチャネル遺伝子の変異と神経疾患

田邊 勉
東京医科歯科大学大学院医学総合研究科
教授

脊髄性筋萎縮症発症メカニズムの解析

辻本 賀英
大阪大学大学院医学系研究科 教授

神経細胞における増殖制御機構の解明

中山 敬一
九州大学生体防御医学研究所 教授

老化脳における神経の可塑性制御の
分子基盤

森 望
国立療養所中部病院長寿医療 研究センター部長

脳関門排出輸送に基づく中枢解毒

寺崎 哲也
東北大学未来科学技術共同研究センター 教授

脳虚血により引き起こされる神経細胞
死防御法の開発

遠山 正彌
大阪大学大学院医学系研究科 教授

ウイルス性脳障害の発症機構の解明と
治療法の開発

長嶋 和郎
北海道大学大学院医学研究科 教授

活性酸素による脳・神経細胞の障害と
その防御機構

中別府 雄作
九州大学生体防御医学研究所 教授

DNAチップによる遺伝性筋疾患の
分子病態解明

荒畑 喜一
(代行)西野一三
国立精神・神経センター 部長

神経変性の分子機構解析に基づく
新しい治療戦略の開発

垣塚 彰
京都大学大学院生命科学系研究科 教授

プリオン複製に関与する新しい因子の
同定とプリオン病治療法
開発への応用

金子 清俊
国立精神・神経センター 部長

脳を創る

1997-2004

戦略目標

脳機能の解明

研究総括

甘利 俊一

(独)理化学研究所脳科学総合研究センター
センター長

研究領域の概要

脳機能の解明のうち、脳型情報処理システムの構築を目標とする研究を対象とするものです。

具体的には、「脳型デバイス・アーキテクチャ(学習、連想記憶など)」「情報生成処理(認知認識、運動計画、思考、言語、評価、記憶など)システム」の構築を目標とします。

脳の動的時空間計算モデルの構築とその実装

合原 一幸

東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授

聴覚の情景分析に基づく音声・音響処理システム

河原 英紀

和歌山大学システム工学部 教授

脳型情報処理システムのための視覚情報処理プロセッサの開発

小柳 光正

東北大学大学院工学研究科 教授

言語の脳機能に基づく言語獲得装置の構築

酒井 邦嘉

東京大学大学院総合文化研究科 助教授

MEGによる人間の高次脳機能の解明

武田 常広

東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授

運動の学習制御における小脳機能の解明

永雄 総一

自治医科大学医学部 助教授

自律行動単位の力学的結合による脳型情報処理機械の開発

中村 仁彦

東京大学大学院情報理工学系研究科 教授

時間的情報処理の神経基盤のモデル化

深井 朋樹

玉川大学工学部 教授

発声力学に基づくタスクプランニング機構の構築

誉田 雅彰

早稲田大学スポーツ科学部 教授

感覚運動統合理論に基づく「手と脳」の工学的実現

石川 正俊

東京大学大学院情報理工学系研究科 教授

行動系のメタ学習と情動コミュニケーション機構の解明

銅谷 賢治

(株)国際電気通信基礎技術研究所脳情報研究所
室長

海馬の動的神経機構を基礎とする状況依存的知能の設計原理

山口 陽子

(独)理化学研究所脳科学総合
研究センター チームリーダー

地球変動のメカニズム

1997-2004

戦略目標

環境にやさしい社会の実現

研究総括

浅井 富雄

東京大学 名誉教授

研究領域の概要

地球環境に関して、地球規模の諸現象の解明とその予測に必要なとなる研究を対象とするものです。

具体的には、地球規模での気候変動、水循環、地球温暖化、大気組成の変動、生態系の変動および地球内部変動についてのメカニズムに関し、これらを明らかにするためのプロセスの研究およびそのモデルの研究などが対象となります。

黒潮変動予測実験

今脇 資郎

九州大学応用力学研究所 教授

北西太平洋の海洋生物化学過程の時系列観測

野尻 幸宏

(独)国立環境研究所 総合研究官

超伝導受信器を用いたオゾン等の大気微量分子の高度分布測定装置の開発

福井 康雄

名古屋大学大学院理学研究科 教授

衛星観測による植物生産量推定手法の開発

本多 嘉明

千葉大学環境リモートセンシング研究センター
助教授

オホーツク海氷の実態と気候システムにおける役割の解明

若土 正曉

北海道大学低温科学研究所 教授

熱帯林の林冠における生態圏?気圏相互作用のメカニズムの解明

浅野(中静) 透

総合地球環境学研究所 教授

海洋大気エアロゾル組成の変動と影響予測

植松 光夫

東京大学海洋研究所 助教授

大気ー陸域相互作用のモデル化と衛星観測手法の開発

小池 俊雄

東京大学大学院工学系研究科 教授

メソ対流系の構造と発生・発達メカニズムの解明

吉崎 正憲

気象研究所予報研究部 室長

化学的摂動法による大気反応機構解明

梶井 克純

東京都立大学大学院工学研究科 教授

衛星利用のための実時間海洋基礎生産計測システム

才野 敏郎

名古屋大学地球水循環 研究センター 教授

アジア域の広域大気汚染による大気粒子環境の変調

中島 映至

東京大学気候システム研究センター 教授

太陽輻射と磁気変動の地球変動への影響

吉村 宏和

東京大学大学院理学系研究科 助教授

生命活動のプログラム

1995-2002

戦略目標

大きな可能性を秘めた未知領域への挑戦

研究総括

村松 正實

埼玉医科大学ゲノム医学研究センター 所長

研究領域の概要

生物に特徴的な生命現象の基礎にある生命活動の本態を、主として分子レベルで解明する研究を対象とするものです。

具体的には、高等生物の発生・分化・老化などを含む生命活動の基本にあるメカニズムやそれを遂行するプログラムについてさまざまな方向から追求するものであり、分子レベルの解明を必要とする種々の研究の基礎となるものです。

細胞増殖における染色体複製の型の多様性と複製装置の活性化の分子機構

新井 賢一

東京大学医科学研究所 所長・教授

細胞増殖の制御機構

岸本 健雄

東京工業大学大学院生命理工学研究科 教授

線虫全発生過程の遺伝子発現プログラム

小原 雄治

情報・システム研究機構国立遺伝学研究所 教授

個体老化の分子機構の解明

鍋島 陽一

京都大学大学院医学研究科 教授

左右軸の位置情報の伝達・確立の分子機構

濱田 博司

大阪大学細胞生体工学センター 教授

汎生物高速遺伝子同定法の開発と遺伝的背景を支配する遺伝子群への応用

林崎 良英

(独)理化学研究所ゲノム科学総合研究センタープロジェクトディレクター

オルガネラ構築と細胞機能発現制御の分子機構

藤木 幸夫

九州大学大学院理学研究院 教授

発生・分化を規定する新規シグナル伝達ネットワーク

松本 邦弘

名古屋大学大学院理学研究科 教授

器官形成の分子機構

浅島 誠

東京大学大学院総合文化研究科 教授

ゲノム全遺伝子の発現ヒエラルキー決定機構の解明

石浜 明

情報・システム研究機構国立遺伝学研究所 副所長・教授

ゲノムインプリンティング制御の分子機構

押村 光雄

鳥取大学医学部 教授

安定同位体利用NMR法の高度化と構造生物学への応用

甲斐荘 正恒

東京都立大学大学院理学研究科 教授

一方向性反応のプログラミング基盤

木下 一彦

岡崎国立共同研究機構 教授

超好熱性古細菌転写因子ネットワークの構造生物学的解析

鈴木 理

(独)産業技術総合研究所DNA情報科学研究グループ グループリーダー

変異マウスを用いた発癌制御因子の単離・同定

野田 哲生

東北大学大学院医学系研究科 教授／(財)癌研究会癌研究所 部長

細胞周期における染色体制御に必須な高次複合体の解明

柳田 充弘

京都大学大学院生命科学研究所研究科長・教授

タンパク質の膜を越えたダイナミズムを支える細胞機能の解明

伊藤 維昭

京都大学ウイルス研究所 教授

構造生物学に基づくシグナル伝達系の解明とその制御

稲垣 冬彦

北海道大学大学院薬学研究科 教授

哺乳類人工染色体の開発と個体の形質転換への利用

岡崎 恒子

藤田保健衛生大学総合医科学研究科 教授

遺伝情報制御分子としてのステロイドレセプター

加藤 茂明

東京大学分子細胞生物学研究所 教授

核内因子による遺伝情報発現制御機構の解明

田村 隆明

千葉大学大学院自然科学研究科 教授

酸性オルガネラの形成と機能の解明

二井 將光

大阪大学産業科学研究所 所長・教授

水素イオン能動輸送機構の構造生物学的解析

吉川 信也

姫路工業大学大学院理学研究科 教授

生体防御の メカニズム

1995-2002

戦略目標

大きな可能性を秘めた未知領域への挑戦

研究総括

橋本 嘉幸

共立薬科大学 理事長

研究領域の概要

生物が自らを守るために備えている生体防御のメカニズムについての研究を対象とするものです。

具体的には、動物から植物に至る種々の生物の備えている免疫機能や外敵防御の機構を、個体、組織、細胞、分子・遺伝子などの観点から追及します。さらに生体防御の破綻を引き起こす種々の疾病（免疫関連疾患、ウイルス性疾患、癌など）の誘因や、その診断・治療および予防に関する基礎生物科学的な研究も対象とします。

遺伝子改変に基づく 生体防御システムの解明

審良 静男

大阪大学微生物病研究所 教授

昆虫ウイルスと宿主との 分子応答機構とその応用

前田 進

(独)理化学研究所 主任研究員

カルシウムシグナル研究の 先端的手法による展開

飯野 正光

東京大学大学院医学系研究科 教授

炎症反応分子機構のIL8、接着因子を 中心とした解析

松島 綱治

東京大学大学院医学系研究科 教授

植物の感染防御機構の 生物有機化学的解明

岩村 徹

京都大学大学院農学研究科 教授

仲介因子を介した遺伝子発現制御の 解明

石井 俊輔

(独)理化学研究所 主任研究員

免疫系と神経・内分泌系の 立体的分子機構の解明

奥村 康

順天堂大学医学部 教授

遺伝子の不活化・活性化を通じた植物の 生体制御

大橋 祐子

(独)農業生物資源研究所 特待研究員

ウイルス持続感染による免疫均衡の 破綻機序とその免疫治療法の開発

神奈木 真理

東京医科歯科大学医歯学総合研究科 教授

細胞容積調節の分子メカニズムと その破綻防御

岡田 泰伸

岡崎国立共同研究機構生理学研究所 教授

Fc受容体を介する生体防御システムの 解析

高井 俊行

東北大学加齢医学研究所 教授

糖鎖シグナルを介する生体防御システムの 解析

川崎 敏祐

京都大学大学院薬学研究科 教授

普遍的な生体防御機構としてのストレス 応答

永田 和宏

京都大学再生医学研究所 教授

免疫系のフレームワーク決定及び 免疫制御の分子機構

笹月 健彦

国立国際医療センター研究所 所長

昆虫の生体防御分子機構とその応用

名取 俊二

(独)理化学研究所 特別招聘研究員

異物排除システムの分子基盤

杉山 雄一

東京大学大学院薬学系研究科 教授

サイトカイン機能不全の分子機構と 遺伝子治療

菅村 和夫

東北大学大学院医学研究科 教授

造血幹細胞の分化と自己複製の 制御機構

中内 啓光

東京大学医科学研究所 教授

超分子システムによる免疫識別の 分子機構解明

田中 啓二

(財)東京都臨床医学総合研究所 部長

自己免疫制御の分子基盤

谷口 克

千葉大学大学院医学研究院 教授

環境発がん物質の低濃度発がんリスクの 解明

福島 昭治

大阪市立大学大学院医学研究科 教授

量子効果等の 物理現象

1995-2002

戦略目標

大きな可能性を秘めた未知領域への挑戦

研究総括

川路 紳治

学習院大学 名誉教授

研究領域の概要

原子レベルで制御された極微細構造に特異的に現れる、量子効果などの物理現象についての研究を対象とするものです。

具体的には、半導体、金属などに形成される人工ナノ構造、自己組織性分子、などに現れる電子と光子が量子性を示す現象、スピン自由度に関連する新奇な現象、極微細領域に現れる量子効果以外の先端的研究などを対象とします。将来的には、量子効果を応用した新しいデバイスへの発展が期待されます。

人工ナノ構造の機能探索

青野 正和

大阪大学大学院工学研究科 教授
(独)理化学研究所 主任研究員

STM発光分光法と近接場光学分光法による表面極微細構造の電子物性の解明

潮田 資勝

東北大学電気通信研究所 教授

超構造分子の創製と有機量子デバイスへの応用

雀部 博之

千歳科学技術大学光科学部 教授
(独)理化学研究所 客員主幹研究員

量子場操作

清水 明

東京大学大学院総合文化研究科 助教授

自己組織性分子を用いた新規発光機能材料の設計

筒井 哲夫

九州大学総合理工学研究科 教授

配列したミクロ空間での新物質系の創製と物性

寺崎 治

東北大学大学院理学研究科 助教授

3次元集積量子構造の形成と知能情報処理への応用

廣瀬 全孝

広島大学工学部 教授

スピン計測—スピンSPMの開発とスピン制御—

武笠 幸一

北海道大学大学院工学研究科 教授

微細構造におけるスピン量子物性の開拓

家 泰弘

東京大学物性研究所 教授

金属微細トンネル接合システムの物理と素子応用

大塚 洋一

筑波大学物理学系 教授

ナノ構造磁性半導体の巨大磁気光学機能の創出

岡 泰夫

東北大学多元物質科学研究所 教授

量子構造を用いた遠赤外光技術の開拓と量子物性の解明

小宮山 進

東京大学大学院総合文化研究科 教授

ナノ物質空間の創製と物理・化学修飾による物性制御

山中 昭司

広島大学大学院工学研究科 教授

有機／金属界面の分子レベル極微細構造制御と増幅型光センサー

横山 正明

大阪大学大学院工学研究科 教授

異方性超伝導体の量子効果と新電磁波機能発現

井口 家成

東京工業大学大学院理工学研究科 教授

原子層制御量子ナノ構造のコヒーレント量子効果

小倉 睦郎

(独)産業技術総合研究所光技術研究部門 主任研究官

自己組織化量子閉じ込め構造

讃井 浩平

上智大学理工学部 教授

量子固体と非線形光学：新しい光学過程の開拓

白田 耕藏

電気通信大学電気通信学部 教授

サイクル時間域光波制御と単一原子分子現象への応用

山下 幹雄

北海道大学大学院工学研究科 教授

単一分子・原子レベルの反応制御

1995-2002

戦略目標

大きな可能性を秘めた未知領域への挑戦

研究総括

山本 明夫

早稲田大学理工学総合研究センター
顧問研究員

研究領域の概要

単一分子・原子レベルの反応に注目し、新規な物質やねらった物質を得る各種の化学反応の研究を対象とするものです。

具体的には、反応場での分子・原子レベルの反応を理解し、それを制御する反応などを物理・化学・生物学的観点から追及することなどが含まれます。特に、各種の化学反応を究極的に制御し、伝統的化学の方法論のブレークスルーにつながるような先端的研究も対象とします。

極限環境下における物質についての研究を対象とするものです。

具体的には、超高温、極低温、超高压、超高磁場、極高真空、微小重力場などの極限状態において特異な物理・化学的現象を示す物質を分子・原子・電子のレベルで解明することなどが含まれます。また、新物質の創製、極限環境の創出技術、実用材料の開発へ道を拓くような先端的研究や特殊環境下における生物の機能についての先端的研究も対象とします。

新規“有機ゼオライト”触媒の開発

青山 安宏

九州大学有機化学基礎研究センター 教授

極微細構造の化学設計と表面反応制御

岩澤 康裕

東京大学大学院理学系研究科 教授

X線解析による分子の励起構造の解明

大橋 裕二

東京工業大学大学院理工学研究科 教授

オキシジェニクス(高分子錯体)

土田 英俊

早稲田大学大学院理工学研究科 教授

高次構造有機分子の極微細触媒構造を機軸とする立体選択的構築

福山 透

東京大学大学院薬学系研究科 教授

フェムト秒領域の光反応コントロール

山内 薫

東京大学大学院理学系研究科 教授

次世代精密分子制御法の開発

山本 尚

名古屋大学大学院工学研究科 教授

ダイヤモンド有機分子の化学結合形成機構と制御

安藤 寿浩

(独)物質・材料研究機構物質研究所 主幹研究員

低次元超構造のコンビナトリアル分子層エビキタシー

鯉沼 秀臣

東京工業大学フロンティア創造共同研究センター教授

多種類化合物群の効率的合成を指向した分子レベルでの反応開発

小林 修

東京大学大学院薬学系研究科 教授

生体機能分子の設計と精密分子認識に基づく反応制御

齋藤 烈

京都大学大学院工学研究科 教授

ヘテロ原子間結合活性化による新物質・新反応の開拓

田中 正人

(独)産業技術総合研究所グリーンプロセス研究ラボ長

大分子糖蛋白質の極微細構造制御

中原 義昭

東海大学工学部 教授

完全フォトリソミック反応系の構築

入江 正浩

九州大学大学院工学研究科 教授

超臨界流体溶媒を用いた反応の制御と新反応の開拓

梶本 興亜

京都大学大学院理学研究科 教授

金属クラスター反応場の構築とクラスター触媒反応の開発

鈴木 寛治

東京工業大学大学院理工学研究科 教授

超天然物の反応制御と分子設計

平間 正博

東北大学大学院理学研究科 教授

遷移金属を活用した自己組織性精密分子システム

藤田 誠

東京大学大学院工学系研究科 教授

生体分子解析用金属錯体プローブの開発

松本 和子

早稲田大学理工学部 教授

極限環境状態に おける現象

1995-2002

戦略目標

大きな可能性を秘めた未知領域への挑戦

研究総括

立木 昌

(独)物質・材料研究機構 特別研究員

研究領域の概要

極限環境下における物質についての研究を対象とするものです。

具体的には、超高温、極低温、超高压、超高磁場、極高真空、微小重力場などの極限状態において特異な物理・化学的現象を示す物質を分子・原子・電子のレベルで解明することなどが含まれます。また、新物質の創製、極限環境の創出技術、実用材料の開発へ道を拓くような先端的研究や特殊環境下における生物の機能についての先端的研究も対象とします。

超高压下における水素結合の
量子力学現象の創出と発現

青木 勝敏

物質工学工業技術研究所 首席研究官

超高純度ベースメタルの科学

安彦 兼次

東北大学金属材料研究所 助教授

極限環境を用いた超伝導体の
臨界状態の解明

門脇 和男

筑波大学物質工学系 教授

電子波の位相と振幅の微細空間解像

北澤 宏一

東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授

衝撃波面形成過程と
新化学反応プロセス

近藤 建一

東京工業大学応用セラミックス研究所 教授

反強磁性量子スピン梯子化合物の
合成と新奇な物性

高野 幹夫

京都大学化学研究所 教授

画素の小さいX線検出用CCDの開発

常深 博大

阪大学大学院理学研究科 教授

極限ストレス土壌における植物の
耐性戦略

森 敏

東京大学大学院農学生命科学研究科 教授

低次元金属・超伝導体の超異方性
強磁場効果

石黒 武彦

教授京都大学大学院理学研究科 教授

複合極限の生成と新現象の探索
(超高压・超強磁場・極低温)

遠藤 将一

大阪大学極限科学研究センター 教授

準結晶の創製とその物性

蔡 安邦

(独)物質・材料研究機構材料研究所
チームリーダー

低次元異常金属の開発

佐藤 正俊

名古屋大学大学院理学研究科 教授

合金クラスター集合体の
極限構造・磁性制御

隅山 兼治

名古屋工業大学工学部 教授

銅酸化物超伝導体単結晶を用いる
超高速集積デバイス

山下 努

東北大学未来科学技術共同研究センター 教授

超高压プロセスによる天然ダイヤモンド
単結晶・多結晶体の成因解明

赤石 實

(独)物質・材料研究機構物質
研究所超高压グループ ディレクター

磁気力を利用した仮想的可変重力場に
おけるタンパク質結晶成長

安宅 光雄

(独)産業技術総合研究所人間系特別研究体
グループリーダー

深度地下極限環境微生物の探索と利用

今中 忠行

京都大学大学院工学研究科 教授

新しい量子自由度・軌道の動的構造の
解明

遠藤 康夫

東北大学金属材料研究所 教授

超過冷却状態の実現と新機能材料創製

戸叶 一正

(独)物質・材料研究機構超伝導センター
技術参事

局所高電界場における極限物理現象の
可視化観測と制御

藤田 博之

東京大学生産技術研究所 教授

強磁場における物質の
挙動と新素材の創製

本河 光博

東北大学 名誉教授

脳を知る (脳の機能)

1995-2002

戦略目標

脳機能の解明

研究総括

大塚 正徳

日本臓器製薬(株)生物活性科学研究所
顧問

研究領域の概要

脳機能の解明のうち、人間たる所以の根元である脳の働きの理解を目標とする研究を対象とするものです。

具体的には、「脳の発生分化機構」「神経回路網の構造、機能と形成機構」「脳の高次機能(記憶、学習、意識、情動、認識と生体リズムなど)」「コミュニケーションの脳機能」の解明を目標とします。

脳神経系を構成する細胞の多様性の形成機構

岡野 栄之

大阪大学大学院医学系研究科 教授

遺伝子変換マウスによる脳機能の解明

勝木 元也

東京大学医科学研究所 教授

ヒト脳の単一神経細胞の発現遺伝子

金澤 一郎

東京大学大学院医学系研究科 教授

感覚から運動への情報変換の分散階層処理神経機構

篠田 義一

東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科
教授

脳内光受容とサーカディアンリズム

深田 吉孝

東京大学大学院理学系研究科 教授

視覚認識の脳内過程

藤田 一郎

大阪大学大学院基礎工学研究科 教授

神経系形成における Glial cells missing 遺伝子の機能

堀田 凱樹

情報・システム研究機構国立遺伝学研究所
所長・教授

アルツハイマー病における神経細胞死の解明

井原 康夫

東京大学大学院医学系研究科 教授

運動指令構築の脳内メカニズム

河野 憲二

(独)産業技術総合研究所脳神経情報研究部門
部門長

人間の脳高次精神過程に関わるコラム構造・配列

田中 啓治

(独)理化学研究所脳科学総合研究センター
グループディレクター

神経ネットワーク形成の遺伝子プログラム

野田 昌晴

岡崎国立共同研究機構基礎生物学研究所 教授

神経結合の形成、維持、再編成を制御する分子機構の解明

藤澤 肇

名古屋大学大学院理学研究科 教授

脳形成遺伝子と脳高次機能

三品 昌美

東京大学大学院医学系研究科 教授

フェロモンの記憶に関わるシナプスメカニズムの解析

市川 眞澄

(財)東京都神経科学総合研究所解剖発生学研究部門 主任研究員

脳膜神経相関の分子機構

裏出 良博

(財)大阪バイオサイエンス研究所 部長

シナプス可塑性の分子機構と脳の制御機能

小澤 滯司

群馬大学医学部 教授

G蛋白質共役受容体の高次構造

芳賀 達也

学習院大学生命分子科学研究所 所長・教授

神経系の遺伝的プログラムと可塑的メカニズム

松崎 文雄

(独)理化学研究所発生・再生科学総合研究センター
グループディレクター

脳の神経回路形成と可塑性の分子機構

村上 富士夫

大阪大学大学院生命機能研究科 教授

環境低負荷型の 社会システム

1995-2002

戦略目標

環境にやさしい社会の実現

研究総括

茅 陽一

慶應義塾大学 客員教授／(財)地球環境産業技術研究機構 副理事長・研究所長

研究領域の概要

ひっ迫した環境問題に対して、地球との共生と持続的な発展をめざしたクリーンな社会システムの実現に関する研究を対象とするものです。具体的には、資源のリサイクル、有効利用を概念とするLCA評価の高い生産システム、低エネルギー・資源消費、効率的なエネルギー・資源の利用を基盤とする環境低負荷型の社会／生活／都市／住宅実現のための実証的・システマ的研究を中心に、環境汚染の計測／評価／制御のための革新的な技術開発なども対象とします。

東アジアにおける酸性物質及びオゾンの生成と沈着に関する観測と環境影響評価
秋元 肇
海洋科学技術センター地球フロンティア研究システム 領域長

自立都市をめざした都市代謝システムの開発
柏木 孝夫
東京農工大学大学院工学研究科 教授

都市ヒートアイランドの計測制御システム
久保 幸夫
元 慶應義塾大学 教授

CO₂倍増時の生態系のFACE実験とモデリング
小林 和彦
(独)農業環境技術研究所 室長

森林衰退に係わる大気汚染物質の計測、動態、制御
佐久川 弘
広島大学総合科学部 教授

環境低負荷型の高分子物質生産システムの開発
土肥 義治
(独)理化学研究所 主任研究員

環境影響と効用の比較評価に基づいた化学物質の管理原則
中西 準子
横浜国立大学環境科学センター 教授

微生物の機能強化による水環境修復技術の確立
前川 孝昭
筑波大学農林工学系 教授

サンゴ礁によるCO₂固定
バイオフィリアクター構築技術の開発
茅根 創
東京大学大学院理学系研究科 助教授

地球環境保全のための
国際的枠組みのあり方
佐和 隆光
京都市大学経済研究所 所長

新世代型低負荷環境保全技術による
廃棄物のエネルギー化・再資源化
野池 達也
東北大学大学院工学研究科 教授

社会実験地での循環複合体のシステム構築と環境調和技術の開発
盛岡 通
大阪大学大学院工学研究科 教授

微生物を活用する汚染土壌修復の基盤研究
矢木 修身
東京大学大学院工学系研究科 教授

アイソトポマーの計測による環境物質の起源推定
吉田 尚弘
東京工業大学大学院総合理工学研究科 教授

質の利用を中心にすえた新しい
都市水代謝システムの構築
渡辺 義公
北海道大学大学院工学研究科 教授

都市交通の環境負荷制御システムの開発
岩田 規久男
学習院大学経済学部 教授

農山村地域社会の低負荷型生活・生産システムの構築
合田 素行
農林水産政策研究所国際政策部 部長

低環境負荷エネルギー用複合機能構造材料の開発
香山 晃
京都市大学エネルギー理工学研究所 教授

途上国に適合する連鎖反応を利用した乾式脱硫プロセスの開発
定方 正毅
東京大学大学院工学系研究科 教授

セラピューティック煉瓦造住宅の住環境効果
松藤 泰典
九州大学大学院人間環境学研究院 教授

高温空気燃焼技術を用いた廃棄物・石炭高効率発電
吉川 邦夫
東京工業大学大学院総合理工学研究科 教授

あ

相澤 清晴（アイザワ キヨハル）	情報環境	62
相沢 慎一（アイザワ シンイチ）	ソフトナノマシン	85
合原 一幸（アイハラ カズユキ）	脳を創る	98
青木 勝敏（アオキ カツシ）	極限環境	103
青木 淳賢（アオキ ジュンケン）	疾患代謝	18
青木 百合子（アオキ ユリコ）	マルチ	75
青野 正和（アオノ マサカズ）	量子効果	101
青柳 克信（アオヤギ ヨシノブ）	電子・光子	92
青山 茂（アオヤマ シゲル）	生命現象	77
青山 安宏（アオヤマ ヤスヒロ）	単一分子・原子	102
赤石 實（アカイシ ミノル）	極限環境	103
明石 満（アカシ ミツル）	ナノ製造	71
	バイオ素子	72
赤松 友成（アカマツトモナリ）	海洋生物多様性	8
秋永 広幸（アキナガ ヒロユキ）	次世代デバイス	52
秋元 肇（アキモト ハジメ）	環境低負荷	105
秋山 英文（アキヤマ ヒデアミ）	ナノデバイス	81
審良 静男（アキラ シズオ）	生体防御	100
赤穂 博司（アカウ ヒロシ）	新しい物理現象	82
浅井彰二郎（アサイ ショウジロウ）	DVLSI	66
浅井 富雄（アサイトミオ）	地球変動	98
浅井 美博（アサイ ヨシヒロ）	ナノ構造体材料	83
浅島 誠（アサシマ マコト）	生命活動	99
浅野（中静） 透（アサノトオル）	地球変動	98
浅原 弘嗣（アサハラ ヒロシ）	慢性炎症	28
浅見 忠男（アサミ タダオ）	CO ₂ 資源化	6
芦莉 基行（アシカリ モトユキ）	CO ₂ 資源化	7
東 俊一（アズマ シュンイチ）	EMS	57
安宅 光雄（アタカ ミツオ）	極限環境	103
足立 幸志（アダチ コウシ）	相界面	5
安達 千波（アダチ チハヤ）	ナノデバイス	81
跡見 晴幸（アトミ ハルユキ）	藻類バイオエネルギー	10
穴井 宏和（アナイ ヒロカズ）	シミュレーション	81
安彦 兼次（アビコ ケンジ）	極限環境	103
油谷 浩幸（アブラタニ ヒロユキ）	テラメイド医療	80
阿部 二郎（アベ ジロウ）	ナノ構造体	51
安部 武志（アベ タケシ）	相界面	4
甘利 俊一（アマリ シュンイチ）	脳を創る	98
新井 賢一（アライ ケンイチ）	生命活動	99
荒井 滋久（アライ シゲヒサ）	ナノデバイス	81
新井 洋由（アライ ヒロユキ）	疾患代謝	18
	代謝	72
荒木 弘之（アラキ ヒロユキ）	たんばく質	87
荒瀬 尚（アラセ ヒサシ）	免疫機構	36
荒畑 喜一（アラハタ キイチ）	脳を守る	96
有賀 克彦（アリガ カツヒコ）	ナノ構造体	50
有賀 寛芳（アリガ ヒロヨシ）	内分泌	95
有波 忠雄（アリナミ タダオ）	テラメイド医療	80
有賀 哲也（アルガ テツヤ）	ナノ界面	70
阿波賀 邦夫（アワガ クニオ）	ナノ構造体	51
安生 健一（アンジョウ ケンイチ）	数学	65
安藤 敏夫（アンドウ トシオ）	構造生命	22
	生命現象	77
安藤 寿浩（アンドウ トシヒロ）	単一分子・原子	102

い

飯田 秀利（イダ ヒデシ）	植物	91
飯野 正光（イノ マサミツ）	生体防御	100

飯野 雄一（イノ ユウイチ）	生命動態	26
家 泰弘（イエ ヤスヒロ）	量子効果	101
家田 真樹（イエダ マサキ）	iPS 細胞	33
五十嵐 和彦（イガラシ カズヒコ）	エピゲノム	24
生島 豊（イクシマ ユタカ）	資源循環	96
生田 幸士（イクタ コウジ）	生命現象	77
井口 家成（イグチ イエナリ）	量子効果	101
井口 泰泉（イグチ タイセン）	内分泌	95
池内 克史（イケウチ カツシ）	高度メディア社会	91
池庄司 民夫（イケショウジ タミオ）	エネルギー高度利用	86
池田 宰（イケダ ツカサ）	水利用	14
池原 悟鳥（イケハラ サトル）	高度メディア社会	91
伊佐 正（イサ タダシ）	脳の発達	78
伊澤 達夫（イザワ タツオ）	光科学	73
石井 俊輔（イシイ シュンスケ）	エピゲノム	25
	iPS 細胞	32
石井 秀明（イシイ ヒデアキ）	生体防御	100
	EMS	56
石井 優（イシイ マサル）	慢性炎症	28
石川 孝博（イシカワ タカヒロ）	藻類バイオエネルギー	10
石川 正俊（イシカワ マサシ）	情報環境	62
	脳を創る	98
石川 雅之（イシカワ マサユキ）	植物	91
石川 裕（イシカワ ユタカ）	組込み OS	72
石黒 武彦（イシグロ タケヒコ）	極限環境	103
石黒 浩（イシグロ ヒロシ）	情報環境	63
石田 清仁（イシダ キヨヒト）	シミュレーション	81
石田 武和（イシダ タケカズ）	ナノ構造体材料	83
石田 亨（イシダ トオル）	高度メディア社会	91
石田 誠（イシダ マコト）	センシング	74
石谷 治（イシタニ オサム）	分子技術	42
石野 史敏（イシノ フミシ）	ゲノム	94
石橋 幸治（イシハラ コウジ）	ナノファクトリー	82
石浜 明（イシハマ アキラ）	生命活動	99
石原 一彰（イシハラ カズアキ）	ナノ構造体	50
石原 一（イシハラ ハジメ）	新しい物理現象	82
伊勢 史郎（イセ シロウ）	情報環境	63
磯貝 明（インガイ アキラ）	CO ₂ 資源化	7
磯貝 彰（インガイ アキラ）	CO ₂ 資源化	6
磯辺 俊明（インベトシアキ）	構造生命	22
	代謝	72
依田 高典（イダ タカノリ）	EMS	57
板生 清（イタオ キヨシ）	センシング	74
板谷 謹悟（イタヤ キンゴ）	新しい物理現象	82
市川 晴久（イチカワ ハルヒサ）	ULP	75
市川 昌和（イチカワ マサカズ）	ナノファクトリー	82
市川 眞澄（イチカワ マスミ）	脳の機能	104
一木 隆範（イチキ タカノリ）	ナノ製造	71
一條 秀憲（イチジョウ ヒデノリ）	たんばく質	87
一ノ瀬 泉（イチノセ イズミ）	ナノ界面	70
伊藤 啓（イトウ ケイ）	脳神経回路	31
伊藤 孝司（イトウ コウジ）	糖鎖	79
伊藤 耕三（イトウ コウゾウ）	自己組織化	85
伊藤 公平（イトウ コウヘイ）	情報社会	89
伊藤 維昭（イトウ コレアキ）	たんばく質	87
	生命活動	99
伊藤 禎彦（イトウ サダヒコ）	水利用	15
伊藤 正（イトウ タダシ）	光展開	46
伊藤 寿浩（イトウ トシヒコ）	センシング	74
伊藤 博康（イトウ ヒロヤス）	ソフトナノマシン	85

伊藤 幸成（イトウ ユキシゲ）	糖鎖	79
伊藤 隆（イトウ ユタカ）	構造生命	23
稲垣 伸二（イナガキ シンジ）	ナノ界面	70
稲垣 冬彦（イナガキ フユヒコ）	生命活動	99
稲藤 正彦（イナカゲ マサヒコ）	デジタルメディア	77
稲澤 譲治（イナザワ ジョウジ）	テラメイド医療	80
井ノ上 逸朗（イノウエ イツロウ）	テラメイド医療	80
井上 和秀（イノウエ カズヒデ）	慢性炎症	28
井上 恭（イノウエ キョウ）	量子情報処理	78
井上 晴夫（イノウエ ハルオ）	資源循環	96
井上 治久（イノウエ ハルヒサ）	iPS 細胞	33
井上 光輝（イノウエ ミツテル）	情報社会	89
井ノ口 馨（イノクチ カオル）	精神・神経	38
	生命動態	26
井ノ口 仁一（イノクチ ジュンイチ）	糖鎖	79
猪俣 浩一郎（イノマタ コウイチロウ）	新しい物理現象	82
伊原 英雄（イハラ ヒデオ）	電子・光子	92
井原 康夫（イハラ ヤスオ）	精神・神経	39
	脳の機能	104
今田 正俊（イマダ マサシ）	マルチ	75
今中 忠行（イマナカ タダユキ）	極限環境	103
今村 健志（イマムラ タケン）	光展開	46
今脇 資郎（イマワキ シロウ）	地球変動	98
井村 順一（イムラ ジュンイチ）	EMS	56
井元 信之（イモト ノブユキ）	量子情報処理	78
彌田 智一（イヨダ トモカズ）	ナノファクトリー	82
入江 寛（イリエ ヒロシ）	太陽光利用	12
入江 正浩（イリエ マサヒロ）	ナノ構造体	50
	単一分子・原子	102
岩井 一宏（イワイ カズヒロ）	代謝	72
	たんばく質	87
岩井 伸一郎（イワイ シンイチロウ）	光展開	46
岩倉 洋一郎（イワクラ ヨウイチロウ）	免疫機構	36
岩佐 義宏（イワサ ヨシヒロ）	新しい物理現象	82
岩澤 伸治（イワサワ ノブハル）	ナノ構造体	50
岩澤 康裕（イワサワ ヤスヒロ）	単一分子・原子	102
岩田 規久男（イワタ キクオ）	環境低負荷	105
岩田 洋夫（イワタ ヒロオ）	デジタルメディア	77
岩坪 威（イワツボ タケン）	精神・神経	38
岩船 由美子（イワフネ ユミコ）	EMS	56
岩間 厚志（イワマ アツシ）	iPS 細胞	32
岩村 徹（イワムラ ハジメ）	生体防御	100
岩本 晃明（イワモト テルアキ）	内分泌	95

う

上田 泰己（ウエダ ヒロキ）	恒常性	20
上田 博（ウエダ ヒロシ）	EMS	56
上田 昌宏（ウエダ マサヒロ）	生命システム	70
植田 充美（ウエダ ミツヨシ）	藻類バイオエネルギー	10
植松 光夫（ウエマツ ミツオ）	地球変動	98
植村 卓史（ウエムラ タカシ）	超空間	41
上村 匡（ウエムラ タダシ）	生命システム	70
	生物の発生	90
魚住 泰広（ウオズミ ヤスヒロ）	ナノ構造触媒	86
潮田 資勝（ウシオダ スケカズ）	量子効果	101
牛島 俊和（ウシジマ トシカズ）	エピゲノム	25
臼井 英之（ウスイ ヒデユキ）	マルチ	75
宇田 泰三（ウダ タイゾウ）	ナノ製造	71
	バイオ素子	84
内田 建（ウチダ ケン）	ナノエレクトロニクス	40

内田 健康（ウチダ ケンコウ）	EMS	56
内本 喜晴（ウチモト ヨシハル）	CO ₂ 抑制	16
梅澤 喜夫（ウメザワ ヨシオ）	内分泌	95
梅田 正明（ウメダ マサアキ）	CO ₂ 資源化	6
浦 環（ウラ タマキ）	海洋生物多様性	8
浦岡 行治（ウラオカ ユキハル）	ナノシステム	48
裏出 良博（ウラデ ヨシヒロ）	脳の機能	104
占部 伸二（ウラベ シンジ）	量子情報処理	78
宇理須 恒雄（ウリス ツネオ）	ナノシステム	48

え

栄長 泰明（エイナガ ヤサアキ）	元素戦略	44
江口 浩一（エグチ コウイチ）	キャリア	2
江良 択実（エラ タクミ）	iPS 細胞	33
遠藤 将一（エンドウ ショウイチ）	極限環境	103
遠藤 哲郎（エンドウ テツオ）	次世代デバイス	52
遠藤 敏夫（エンドウトシオ）	ポストベタスケール	61
遠藤 斗志也（エンドウトシヤ）	構造生命	22
	ソフトナノマシン	85
遠藤 康夫（エンドウ ヤスオ）	極限環境	103

お

尾池 雄一（オイケ ユウイチ）	恒常性	20
樽木 俊聡（オウテキトシアキ）	免疫機構	36
大井 貴史（オオイ タカシ）	分子技術	42
	数学	64
大石 進一（オオishi シンイチ）	シミュレーション	81
大石 道夫（オオishi ミチオ）	ゲノム	94
大垣 眞一郎（オオガキ シンイチロウ）	水利用	14
大木 研一（オオキ ケンイチ）	脳神経回路	31
大串 秀世（オオクシ ヒデヨ）	新しい物理現象	82
大越 慎一（オオコシ シンイチ）	ナノ構造体	51
大島 泰郎（オオシマ タイロウ）	たんぱく質	87
大島 正伸（オオシマ マサノブ）	慢性炎症	29
大須賀 篤弘（オオスカ アツヒロ）	バイオ素子	84
大隅 典子（オオスミ ノリコ）	脳の発達	78
太田 健一郎（オオタ ケンイチロウ）	資源循環	96
太田 淳（オオタ ジュン）	光科学	73
太田 岳史（オオタ タケシ）	水循環	89
太田 啓之（オオタ ヒロユキ）	藻類バイオエネルギー	10
太田 快人（オオタ ヨシト）	EMS	56
大谷 俊介（オオタニ シュンスケ）	ナノデバイス	81
大塚 正徳（オオツカ マサノリ）	脳の機能	104
大塚 洋一（オオツカ ヨウイチ）	量子効果	101
大西 康夫（オオニシ ヤスオ）	CO ₂ 資源化	7
大橋 弘（オオハシ ヒロシ）	EMS	57
大橋 祐子（オオハシ ユウコ）	生体防御	100
大橋 裕二（オオハシ ユウジ）	単一分子・原子	102
大村 達夫（オオムラ タツオ）	水利用	15
大森 賢治（オオモリ ケンジ）	光展開	47
大毛利 健治（オオモリ ケンジ）	次世代デバイス	53
大森 浩充（オオモリ ヒロミツ）	EMS	56
岡 泰夫（オカ ヤスオ）	量子効果	101
岡崎 拓（オカザキ タク）	免疫機構	37
岡崎 恒子（オカザキ ツネコ）	生命活動	99
岡田 清孝（オカダ キヨタカ）	植物	91
岡田 茂（オカダ シゲル）	藻類バイオエネルギー	10
尾形 修司（オガタ シュウジ）	マルチ	75
岡田 晋（オカダ ススム）	次世代デバイス	53
岡田 泰伸（オカダ ヤスノブ）	生体防御	100

岡野 光夫（オカノ テルオ）	バイオ素子	84
	生物の発生	90
岡野 栄之（オカノ ヒデユキ）	脳の機能	104
岡畑 恵雄（オカハタ ヨシオ）	バイオ素子	84
岡部 聡（オカベ サトシ）	水利用	14
岡村 寛（オカムラ ヒロシ）	海洋生物多様性	8
岡本 謙一（オカモト ケンイチ）	水循環	89
	脳神経回路	30
岡本 仁（オカモト ヒトシ）	生物の発生	90
岡本 博明（オカモト ヒロアキ）	太陽光利用	12
小川 健一（オガワ ケンイチ）	CO ₂ 抑制	16
小川 誠司（オガワ セイシ）	テラメイド医療	80
	水利用	15
沖 大幹（オキ タイカン）	水循環	89
奥田 晶彦（オクダ アキヒコ）	iPS 細胞	32
奥原 敏夫（オクハラトシオ）	ナノ構造触媒	86
小久見 善八（オグミ センパチ）	資源循環	96
奥村 康（オクムラ コウ）	生体防御	100
小倉 睦郎（オグラ ミツオ）	量子効果	101
小江 誠司（オゴウ セイジ）	ナノ界面	70
	脳神経回路	30
小澤 静司（オザワ セイジ）	脳の機能	104
尾嶋 正治（オシマ マサハル）	ナノ界面	70
	iPS 細胞	32
押村 光雄（オシムラ ミツオ）	生命活動	99
押山 淳（オシヤマ アツシ）	マルチ	75
小田 俊理（オダ シュンリ）	電子・光子	92
小田 吉哉（オダ ヨシヤ）	代謝	72
尾辻 泰一（オツジ タイイチ）	次世代デバイス	52
小名 俊博（オナトシヒロ）	資源循環	96
小野寺 秀俊（オノデラ ヒデシ）	DVLSI	66
小野寺 宏（オノデラ ヒロシ）	精神・神経	38
小俣 達男（オマタ タツオ）	藻類バイオエネルギー	10
尾松 孝茂（オマツ タカシゲ）	光展開	47
	水利用	14
恩田 裕一（オンダ ユウイチ）	水循環	89

か

甲斐荘 正恒（カイショウ マサツネ）	たんぱく質	87
	生命活動	99
貝淵 弘三（カイブチ コウゾウ）	精神・神経	38
加賀美 聡（カガミ サトシ）	組込み OS	72
垣塚 彰（カキヅカ アキラ）	脳を守る	91
	生命動態	26
影山 龍一郎（カゲヤマ リョウイチロウ）	生命システム	70
笠木 伸英（カサギ ノブヒデ）	相界面	4
梶井 克純（カジイ ヨシズミ）	地球変動	98
柏野 牧夫（カシノ マキオ）	情報環境	62
梶原 誠司（カジハラ セイジ）	DVLSI	66
梶村 皓二（カジムラ コウジ）	新しい物理現象	82
梶本 興亜（カジモト オキツグ）	単一分子・原子	102
柏木 孝夫（カシワギ タカオ）	環境低負荷	105
片浦 弘道（カタウラ ヒロミチ）	ナノ製造	71
	ナノ製造	71
片岡 一則（カタオカ カズノリ）	バイオ素子	84
片桐 秀樹（カタギリ ヒデキ）	恒常性	20
片桐 裕則（カタギリ ヒロノリ）	太陽光利用	12
交久瀬 五雄（カタクセ イツオ）	内分泌	95
片山 佳樹（カタヤマ ヨシキ）	バイオ素子	84
片寄 晴弘（カタヨセ ハルヒロ）	デジタルメディア	77

香月 昴（カツキ ツトム）	分子複合系	93
勝木 元也（カツキ モトヤ）	脳の機能	104
加藤 和彦（カトウ カズヒコ）	情報社会	89
加藤 茂明（カトウ シゲアキ）	生命活動	99
加藤 文和（カトウ タケカズ）	EMS	56
加藤 忠史（カトウ タダフミ）	エビゲノム	24
加藤 進昌（カトウ ノブマサ）	精神・神経	38
加藤 規弘（カトウ ノリヒロ）	テラメイド医療	80
香取 秀俊（カトリ ヒデシ）	量子情報処理	78
	光科学	73
門脇 和男（カドワキ カズオ）	極限環境	103
門脇 孝（カドワキ タカシ）	生物の発生	90
金井 弥栄（カナイ ヤエ）	エビゲノム	24
鼎 信次郎（カナエ シンジロウ）	水利用	14
金澤 一郎（カナザワ イチロウ）	脳の機能	104
金出 武雄（カナデ タケオ）	高度メディア社会	91
金村 聖志（カナムラ キヨシ）	エネルギー高度利用	86
金子 清俊（カネコ キヨシシ）	脳を守る	97
金田 篤志（カネダ アツシ）	エビゲノム	25
金光 義彦（カネミツ ヨシヒコ）	太陽光利用	13
神谷 庄司（カミヤ ショウジ）	次世代デバイス	53
神谷 律（カミヤ リツ）	ソフトナノマシン	85
蒲生 健次（ガモウ ケンジ）	ナノファクトリー	82
茅 幸二（カヤ コウジ）	自己組織化	85
茅 陽一（カヤ ヨウイチ）	環境低負荷	105
	海洋生物多様性	9
茅根 創（カヤネ ハジメ）	環境低負荷	105
香山 不二雄（カヤマ フジオ）	内分泌	95
鳥山 一（カラスヤマ ハジメ）	免疫機構	37
川合 知二（カワイトモジ）	自己組織化	85
河岡 義裕（カワオカ ヨシヒロ）	免疫難病	88
川勝 英樹（カワカツ ヒデキ）	ナノファクトリー	82
河口 仁司（カワグチ ヒトシ）	ナノデバイス	81
川口 正代司（カワグチ マサヨシ）	植物	91
川口 泰雄（カワグチ ヤスオ）	脳神経回路	30
河口 洋一郎（カワグチ ヨウイチロウ）	デジタルメディア	77
川青 敏祐（カワサキトシスケ）	生体防御	100
川崎 雅司（カワサキ マサシ）	ナノ界面	70
川路 紳治（カワジ シンジ）	量子効果	101
	物質現象	76
河田 聡（カワタ サトシ）	新しい物理現象	82
川田 達也（カワダ タツヤ）	相界面	4
川田 善正（カワタ ヨシマサ）	光展開	46
川戸 佳（カワト スグル）	内分泌	95
河野 憲二（カワノ ケンジ）	脳の機能	104
河野 重行（カワノ シゲユキ）	藻類バイオエネルギー	10
河原 達也（カワハラ タツヤ）	情報環境	62
河原 英紀（カワハラ ヒデキ）	脳を創る	98
川原田 洋（カワラダ ヒロシ）	電子・光子	92
神田 崇行（カンダ タカユキ）	情報環境	63
神田 学（カンダ マナブ）	水循環	89
神奈木 真理（カンナギ マリ）	生体防御	100
神奈木 玲児（カンナギ レイジ）	糖鎖	79

き

菊谷 仁（キクタニ ヒトシ）	免疫難病	36
岸野 克巳（キシノ カツミ）	光科学	73
木島 剛（キジマ ツヨシ）	エネルギー高度利用	86
岸本 健雄（キシモト タケオ）	生命活動	99
岸本 忠三（キシモト タダミツ）	免疫難病	36

黄瀬 浩一（キセ コウイチ）	情報環境	63
木曾 真（キソ マコト）	糖鎖	79
北尾 彰朗（キタオ アキオ）	マルチ	75
北川 宏（キタガワ ヒロシ）	元素戦略	44
	ナノ界面	70
北川 勝浩（キタガワ マサヒロ）	量子情報処理	78
	電子・光子	92
北澤 宏一（キタザワ コウイチ）	極限環境	103
北澤 茂（キタザワ シゲル）	脳の発達	78
北森 武彦（キタモリ タケヒコ）	ナノシステム	48
	バイオ素子	84
木戸出 正継（キドデ マサツグ）	高度メディア社会	91
木梨 達雄（キナシ タツオ）	免疫機構	37
木下 一彦（キノシタ カズヒコ）	生命活動	99
木下 タロウ（キノシタ タロウ）	糖鎖	79
木下 博雄（キノシタ ヒロオ）	次世代デバイス	52
	ナノファクトリー	82
木下 佳樹（キノシタ ヨシキ）	組込み OS	72
	情報社会	89
君塚 信夫（キミヅカ ノブオ）	ナノ界面	70
木村 崇（キムラ タカシ）	次世代デバイス	53
木本 昌秀（キモト マサヒデ）	水循環	89
Nick Campbell（キャンベル ニック）	高度メディア社会	91
経塚 淳子（キョウヅカ ジュンコ）	植物	91
清野 宏（キヨノ ヒロシ）	慢性炎症	28
	免疫難病	88
桐野 高明（キリノ タカアキ）	脳を守る	97

く

楠田 哲也（クスダ テツヤ）	水循環	89
工藤 昭彦（クドウ アキヒコ）	エネルギー高度利用	86
久野 宗（クノ モトイ）	脳を知る	96
久保 幸夫（クボ ユキオ）	環境低負荷	105
熊ノ郷 淳（クマノゴウ アツシ）	慢性炎症	29
倉光 君郎（クラミツ キミオ）	組込み OS	72
栗栖 源嗣（クリス ゲンジ）	構造生命	23
栗原 和枝（クリハラ カズエ）	ナノ界面	71
	自己組織化	85
栗原裕基（クリハラ ヒロキ）	生命動態	26
車谷 浩一（クルマタニ コウイチ）	センシング	74
黒川 峰夫（クロカワ ミネオ）	iPS 細胞	33
黒崎 知博（クロサキ トモヒロ）	免疫機構	37
黒田 一幸（クロダ カズユキ）	ナノ構造触媒	86
黒田 真也（クロダ シンヤ）	生命動態	26
	生命システム	70
黒田 忠広（クロダ タダヒロ）	ULP	75
黒田 雅彦（クロダ マサヒコ）	内分泌	95
黒田 洋一郎（クロダ ヨウイチロウ）	内分泌	95
黒橋禎夫（クロハシ サダオ）	ビッグデータ基盤	55
桑嶋 功北（クワジマ イサオ）	分子複合系	93
桑畑 進（クワバタ ススム）	ナノ製造	71

こ

小池 勲夫（コイケ イサオ）	海洋生物多様性	8
小池 俊雄（コイケ トシオ）	水循環	89
	地球変動	98
小池 帆平（コイケ ハンペイ）	ULP	75
小池 康晴（コイケ ヤスハル）	情報環境	62
鯉沼 秀臣（コイムラ ヒデオミ）	エネルギー高度利用	86
	単一分子・原子	102

洪 実（コウ ミノル）	生命動態	26
合田 素行（ゴウダ モトユキ）	環境低負荷	105
河野 健二（コウノ ケンジ）	組込み OS	72
河本 邦仁（コウモト クニヒト）	CO ₂ 抑制	16
	エネルギー高度利用	86
香山 晃（コウヤマ アキラ）	環境低負荷	105
國府 寛司（コクフ ヒロシ）	数学	64
木暮 一啓（コグレ カズヒロ）	海洋生物多様性	8
小坂 英男（コサカ ヒデオ）	量子情報処理	78
越塚 誠一（コズカ セイイチ）	シミュレーション	81
腰原 伸也（コシハラ シンヤ）	光展開	47
小島 克己（コジマ カツミ）	CO ₂ 抑制	16
小島 正己（コジマ マサミ）	精神・神経	38
五條堀 孝（ゴジョウボリ タカシ）	海洋生物多様性	8
小杉 賢一朗（コスギ ケンイチロウ）	水利用	15
古関 明彦（コセキ ハルヒコ）	iPS 細胞	32
	エビゲノム	25
小谷 元子（コタニ モトコ）	数学	64
兒玉 了祐（コダマ リョウスケ）	光科学	73
小寺 秀俊（コテラ ヒデシ）	ナノ製造	71
後藤 敏（ゴトウ サトシ）	ULP	75
後藤 真孝（ゴトウ マサタカ）	情報環境	63
後藤 祐児（ゴトウ ユウジ）	たんばく質	87
後藤 由季子（ゴトウ ユキコ）	脳神経回路	30
小西 史朗（コニシ シロウ）	脳を知る	97
五神 真（ゴノカミ マコト）	光科学	73
コハツ・ヒガ アルツール	数学	64
小林 和人（コバヤシ カスト）	脳の発達	79
小林 和彦（コバヤシ カズヒコ）	環境低負荷	105
小林 悟（コバヤシ サトル）	生物の発生	90
小林 修（コバヤシ シュウ）	単一分子・原子	102
小林 孝嘉（コバヤシ タカヨシ）	光展開	47
小林 達男（コバヤシ ハヤオ）	ナノ構造体材料	83
小林 光（コバヤシ ヒカル）	ULP	75
	資源循環	96
小林 亮（コバヤシ リョウ）	数学	64
	相界面	5
小原 雄治（コハラ ユウジ）	生命活動	99
小夫家 芳明（コブケ ヨシアキ）	分子複合系	93
小松 輝久（コマツ テルヒサ）	海洋生物多様性	8
小松 登志子（コマツトシコ）	水利用	15
小宮山 進（コミヤマ ススム）	物質現象	76
	量子効果	101
小室 一成（コムロ イッセイ）	慢性炎症	28
米田 忠弘（コメダ タダヒロ）	物質現象	76
小森 和弘（コモリ カズヒロ）	新しい物理現象	82
小安 重夫（コヤス シゲオ）	免疫難病	88
小柳 光正（コヤナギ ミツマサ）	DVLSI	66
	ナノデバイス	81
小山 信人（コヤマ ノブト）	脳を創る	98
	糖鎖	79
古山 通久（コヤマ ミチヒサ）	相界面	4
近藤 昭彦（コンドウ アキヒコ）	CO ₂ 抑制	16
近藤 建一（コンドウ ケンイチ）	極限環境	103
近藤 滋（コンドウ シゲル）	生命動態	26
近藤 孝男（コンドウ タカオ）	生命システム	70
	植物	91
近藤 正章（コンドウ マサアキ）	ポストベタスケール	61
近藤 倫生（コンドウ ミチオ）	海洋生物多様性	9
今野 巧（コンノ タクミ）	分子技術	42

さ

齋藤 烈（サイトウ イサオ）	単一分子・原子	102
齋藤 英治（サイトウ エイジ）	ナノシステム	49
斉藤 和季（サイトウ カズキ）	植物	91
斎藤 公明（サイトウ キミアキ）	シミュレーション	81
齋藤 永宏（サイトウ ナガヒロ）	分子技術	42
斎藤 英雄（サイトウ ヒデオ）	デジタルメディア	77
斎藤 通紀（サイトウ ミチノリ）	iPS 細胞	33
才野 敏郎（サイノ トシロウ）	地球変動	98
酒井 邦嘉（サカイ クニヨシ）	脳神経回路	31
	脳の発達	78
坂井 修一（サカイ シュウイチ）	脳を創る	98
	DVLSI	66
榊 裕之（サカキ ヒロユキ）	情報社会	89
	ナノデバイス	81
坂口 志文（サカグチ シモン）	慢性炎症	29
	免疫難病	88
阪口 薫雄（サカグチ ノブオ）	免疫難病	88
坂上 貴之（サカジョウ タカシ）	数学	65
佐方 功幸（サガタ ノリユキ）	たんばく質	87
坂野 仁（サカノ ヒトシ）	生物の発生	90
佐久川 弘（サクガワ ヒロシ）	環境低負荷	105
佐久間 淳（サクマ ジュン）	ビッグデータ基盤	55
櫻井 和朗（サクライ カズオ）	ナノ界面	71
櫻井 鉄也（サクライ テツヤ）	ポストベタスケール	60
櫻井 英樹（サクライ ヒデキ）	分子複合系	93
櫻井 芳雄（サクライ ヨシオ）	脳の発達	78
笹川 千尋（ササカワ チヒロ）	免疫難病	88
佐々木 節（ササキ タカシ）	シミュレーション	81
佐々木 孝友（ササキ タカトモ）	次世代デバイス	52
佐々木 高義（ササキ タカヨシ）	ナノ製造	71
	エネルギー高度利用	86
佐々木 裕之（ササキ ヒロユキ）	エビゲノム	25
	生命現象	77
佐々木 裕次（ササキ ユウジ）	たんばく質	87
	テーラメイド医療	80
笹月 健彦（ササヅキ タケヒコ）	生体防御	100
	バイオ素子	84
雀部 博之（ササベ ヒロユキ）	量子効果	101
	環境低負荷	105
佐藤 健一（サトウ ケンイチ）	ULP	75
佐藤 俊一（サトウ シュンイチ）	光展開	46
佐藤 真一（サトウ シンイチ）	太陽光利用	12
佐藤 知正（サトウトモマサ）	センシング	74
佐藤 矩行（サトウ ノリユキ）	生物の発生	90
佐藤 正樹（サトウ マサキ）	マルチ	75
佐藤 正俊（サトウ マサトシ）	極限環境	103
佐藤 三久（サトウ ミツヒサ）	組込み OS	72
佐藤 洋一（サトウ ヨウイチ）	情報環境	62
讃井 浩平（サスイ コウヘイ）	量子効果	101
寒川 誠二（サムカワ セイジ）	ナノシステム	49
佐谷 秀行（サヤ ヒデユキ）	iPS 細胞	32
佐和 隆光（サワ タカミツ）	環境低負荷	105
澤田 和明（サワダ カズアキ）	ナノシステム	48
山東 信介（サンドウ シンスケ）	分子技術	42

し

塩見 美喜子（シオミ ミキコ）	生命システム	70
塩谷 隆二（シオヤ リュウジ）	ポストベタスケール	60

鹿内 利治（シカナイトシハル）	CO ₂ 資源化	6
重岡 成（シゲオカ シゲル）	CO ₂ 資源化	6
重川 直輝（シゲカワ ナオテル）	太陽光利用	13
重川 秀実（シゲカワ ヒデミ）	物質現象	76
重本 隆一（シゲモト リュウイチ）	脳を知る	97
七田 芳則（シチダ ヨシノリ）	たんぱく質	87
篠田 義一（シノダ ヨシカズ）	脳の機能	104
篠原 隆司（シノハラ タカシ）	iPS 細胞	32
篠原 久典（シノハラ ヒサノリ）	ナノ構造体材料	83
芝 清隆（シバキヨタカ）	自己組織化	85
柴田 武彦（シバタ タケヒコ）	ゲノム	94
柴田 良弘（シバタ ヨシヒロ）	数学	64
澁澤 栄（シブサワ サカエ）	水利用	15
渋谷 彰（シブヤ アキラ）	免疫機構	37
島川 祐一（シマカワ ユウイチ）	元素戦略	44
嶋田 純（シマダ ジュン）	水利用	15
清水 明（シミズ アキラ）	量子効果	101
清水 孝雄（シミズ タカオ）	脳を知る	97
清水 敏美（シミズトシミ）	分子複合系	93
清水 敏之（シミズトシユキ）	構造生命	23
清水 富士夫（シミズ フジオ）	量子情報処理	78
清水 正昭（シミズ マサアキ）	バイオ素子	84
下田 吉之（シモダ ヨシユキ）	EMS	57
下村 政嗣（シモムラ マサツグ）	ナノ製造	71
下山 雄平（シモヤマ ユウヘイ）	自己組織化	85
下山 雄平（シモヤマ ユウヘイ）	物質現象	76
徐 超男（ジョ チョウナン）	センシング	74
白岩 善博（シライワ ヨシヒロ）	藻類バイオエネルギー	10
白川 昌宏（シラカワ マサヒロ）	エピゲノム	24
白川 昌宏（シラカワ マサヒロ）	生命現象	77
白髭 克彦（シラヒゲ カツヒコ）	エピゲノム	24
辛 埴（シン シキ）	光展開	46
新海 征治（シンカイ セイジ）	ナノ界面	70
眞貝 洋一（シンカイ ヨウイチ）	エピゲノム	25

す

水藤 寛（スイトウ ヒロシ）	数学	65
末永 和知（スエナガ カストモ）	物質現象	76
末益 崇（スエマス タカシ）	太陽光利用	13
末宗 幾夫（スエムネ イクオ）	光科学	73
菅 裕明（スガ ヒロアキ）	分子技術	42
菅野 卓雄（スガノ タクオ）	電子・光子	92
菅村 和夫（スガムラ カズオ）	免疫機構	36
菅村 和夫（スガムラ カズオ）	生体防御	100
杉田 秀夫（スギタ ヒデオ）	脳を守る	97
杉田 倫明（スギタ ミチアキ）	水循環	89
杉田 陽一（スギタ ヨウイチ）	脳の発達	78
杉野目 道紀（スギノメ ミチノリ）	ナノ構造体	51
杉原 厚吉（スギハラ コウキチ）	数学	65
菅原 聡（スギハラ サトシ）	次世代デバイス	52
杉原 英治（スギハラ ヒデハル）	EMS	58
杉本 諭（スギモト サトシ）	元素戦略	44
杉山 弘（スギヤマ ヒロシ）	ナノ構造体	50
杉山 雄一（スギヤマ ユウイチ）	生体防御	100
鈴木 昭憲（スズキ アキノリ）	植物	91
鈴木 淳史（スズキ アツシ）	エピゲノム	24
鈴木 啓介（スズキ ケイスケ）	分子複合系	93
鈴木 健二郎（スズキ ケンジロウ）	資源循環	96
鈴木 孝治（スズキ コウジ）	バイオ素子	84
鈴木 貴（スズキ タカシ）	数学	64

鈴木 達也（スズキ タツヤ）	EMS	57
鈴木 継美（スズキ ツグヨシ）	内分泌	95
鈴木 俊法（スズキ トシノリ）	光展開	46
鈴木 秀幸（スズキ ヒデユキ）	EMS	57
鈴木 寛治（スズキ ヒロハル）	単一分子・原子	102
鈴木 雅一（スズキ マサカズ）	水循環	89
鈴木 理（スズキ マサシ）	たんぱく質	87
鈴木 理（スズキ マサシ）	生命活動	99
鈴木 康夫（スズキ ヤスオ）	糖鎖	79
鈴木 義茂（スズキ ヨシシゲ）	電子・光子	92
薄 良彦（ススキ ヨシヒコ）	EMS	57
須田 年生（スダトシオ）	iPS 細胞	32
須永 剛司（スナガ タケン）	デジタルメディア	77
砂田 憲吾（スナダ ケンゴ）	水循環	89
須原 哲也（スハラ テツヤ）	脳を守る	97
Sherwood Lan Smith(スミスランシャーウッド)	海洋生物多様性	8
隅山 兼治（スミヤマ ケンジ）	極限環境	103

せ

清野 進（セイノ ススム）	代謝	73
関 原明（セキ モトアキ）	CO ₂ 資源化	7
関根 光雄（セキネ ミツオ）	バイオ素子	84
瀬戸 誠（セト マコト）	物質現象	76
瀬谷 司（セヤ ツカサ）	免疫難病	88
千住 覚（センジュ サトル）	iPS 細胞	32
千田 俊哉（センダトシヤ）	構造生命	22

そ

造賀 芳文（ゾウカ ヨシフミ）	EMS	58
早出 広司（ソウデ コウジ）	藻類バイオエネルギー	10
曾我 朋義（ソガトモヨシ）	疾患代謝	18
袖岡 幹子（ソデオカ ミキコ）	疾患代謝	18
曾根 純一（ソネ ジュンイチ）	ナノシステム	48
祖父江 元（ソブエ ゲン）	精神・神経	39
染谷 隆夫（ソメヤ タカオ）	ナノシステム	49
反町 洋之（ソリマチ ヒロユキ）	たんぱく質	87

た

大門 寛（ダイモン ヒロシ）	ナノファクトリー	82
平良 眞規（タイラ マサノリ）	脳を知る	97
多賀 巖太郎（タガ ケンタロウ）	脳の発達	78
高井 治（タカイ オサム）	ナノ製造	71
高井 俊行（タカイトシユキ）	免疫機構	36
高井 俊行（タカイトシユキ）	免疫難病	88
高井 俊行（タカイトシユキ）	生体防御	100
高井 義美（タカイ ヨシミ）	脳神経回路	31
高木 信一（タカギ シンイチ）	ナノエレクトロニクス	40
高木 直史（タカギ ナオフミ）	ULP	75
高木 優（タカギ マサル）	植物	91
高倉 伸幸（タクラ ノブユキ）	iPS 細胞	32
高田 潤（タカダ ジュン）	元素戦略	45
高田 彰二（タカダ ショウジ）	ソフトナノマシン	85
高田 俊和（タカダトシカズ）	マルチ	75
高田 広章（タカダ ヒロアキ）	ULP	75
高田 昌樹（タカタ マサキ）	物質現象	76
高田 保之（タカタ ヤスユキ）	相界面	4
高野 明彦（タカノ アキヒコ）	高度メディア社会	91
高野 直樹（タカノ ナオキ）	シミュレーション	81
高野 幹夫（タカノ ミキオ）	極限環境	103
高橋 桂子（タカハン ケイコ）	マルチ	75

高橋 聡（タカハン サトシ）	生命現象	77
高橋 隆（タカハン タカシ）	物質現象	76
高橋 保（タカハン タモツ）	分子複合系	93
高橋 智幸（タカハントモユキ）	脳神経回路	30
高橋 淑子（タカハン ヨシコ）	iPS 細胞	33
高橋 義朗（タカハン ヨシロウ）	光展開	46
高橋 義朗（タカハン ヨシロウ）	量子情報処理	78
高橋 良輔（タカハン リョウスケ）	精神・神経	38
高林 純示（タカバヤシ ジュンジ）	植物	91
高村 仁（タカムラ ヒトシ）	資源循環	96
高柳 邦夫（タカヤナギ クニオ）	相界面	4
高柳 邦夫（タカヤナギ クニオ）	物質現象	76
高柳 英明（タカヤナギ ヒデアキ）	新しい物理現象	82
寶 馨（タカラ カオル）	水循環	89
田川 精一（タガワ セイチ）	次世代デバイス	52
滝沢 寛之（タキザワ ヒロユキ）	ポストベタスケール	60
田口 精一（タグチ セイチ）	CO ₂ 資源化	6
田口 良（タグチ リョウ）	代謝	72
内匠 透（タクミトオル）	精神・神経	39
竹内 理（タケウチ オサム）	慢性炎症	29
竹内 健（タケウチ ケン）	DVLSI	67
竹内 繁樹（タケウチ シゲキ）	光展開	47
竹腰 清乃理（タケゴシ キヨノリ）	物質現象	76
武田 一哉（タケダ カズヤ）	情報環境	62
武田 和義（タケダ カズヨシ）	植物	91
竹田 潔（タケダ キヨシ）	免疫機構	37
武田 健（タケダ ケン）	内分泌	95
竹田 秀（タケダ シュウ）	恒常性	20
武田 純（タケダ ジュン）	テーラメイド医療	80
武田 俊一（タケダ シュンイチ）	ゲノム	94
武田 常広（タケダ ツネヒロ）	脳を創る	98
武田 洋幸（タケダ ヒロユキ）	生命動態	26
竹縄 忠臣（タケナワ タダオミ）	生物の発生	90
竹山 春子（タケヤマ ハルコ）	海洋生物多様性	9
舘 暉（タチ ススム）	情報環境	62
舘 暉（タチ ススム）	高度メディア社会	91
立木 昌（タチキ マサシ）	極限環境	103
橋 和夫（タチバナ カズオ）	分子複合系	93
辰巳 敬（タツミ タカシ）	ナノ構造触媒	86
辰巳 砂 弘弘（タツミサゴ マサヒロ）	CO ₂ 抑制	17
建部 修晃（タテベ オサム）	ポストベタスケール	60
田中 歩（タナカ アユミ）	CO ₂ 資源化	6
田中 一義（タナカ カズヨシ）	ナノ構造体材料	83
田中 啓二（タナカ ケイジ）	構造生命	22
田中 啓二（タナカ ケイジ）	生体防御	100
田中 啓治（タナカ ケイジ）	脳の機能	104
田中 耕一郎（タナカ コウイチロウ）	光展開	47
田中 晃二（タナカ コウジ）	分子複合系	93
田中 成典（タナカ シゲノリ）	シミュレーション	81
田中 順三（タナカ ジュンゾウ）	分子複合系	93
田中 高史（タナカ タカシ）	シミュレーション	81
田中 剛（タナカ ツヨシ）	CO ₂ 抑制	17
田中 英彦（タナカ ヒデヒコ）	情報社会	88
田中 宏明（タナカ ヒロアキ）	水利用	14
田中 正人（タナカ マサト）	単一分子・原子	102
田中 通義（タナカ ミチヨシ）	物質現象	76
田中 康資（タナカ ヤスモト）	電子・光子	92
田邊 勉（タナベ ツトム）	脳を守る	97
谷口 維紹（タニグチ タダツグ）	免疫機構	37
谷口 直之（タニグチ ナオユキ）	糖鎖	79

谷口 克（タニグチ マサル）	生体防御	100
玉尾 皓平（タモオ コウヘイ）	元素戦略	44
田村 隆明（タムラ タカアキ）	生命活動	99
田村 秀行（タムラ ヒデユキ）	デジタルメディア	77
田矢 洋一（タヤ ヨウイチ）	ゲノム	94
陀安 一郎（タヤス イチロウ）	海洋生物多様性	9
丹治 順（タンジ ジュン）	脳を知る	97
丹治 肇（タンジ ハジメ）	水循環	89

ち

陳 明偉（チェン ミンウェイ）	相界面	4
千葉 滋（チバ シゲル）	ポストベタスケール	60
田 旺帝（チョン ワンジェ）	ナノ構造触媒	86
鎮西 康雄（チンゼイ ヤスオ）	免疫難病	88

つ

蔡 安邦（ツァイ アンバン）	極限環境	103
蔡 兆申（ツァイ ツァオシェン）	量子情報処理	78
塚越 一仁（ツカゴシ カズヒト）	ナノ製造	71
月原 富武（ツキハラ トミタケ）	構造生命	22
月田早智子（ツキタ サチコ）	生命動態	27
辻井 潤一（ツジイ ジュンイチ）	高度メディア社会	91
辻 康之（ツジイ ヤスシ）	ナノ構造触媒	86
辻井 敬亘（ツジイ ヨシノブ）	ナノシステム	49
辻本 賀英（ツジモト ヨシヒデ）	脳を守る	96
土田 英俊（ツチダ エイシュン）	単一分子・原子	102
筒井 哲夫（ツツイ テツオ）	量子効果	101
堤 敦司（ツツミ アツシ）	資源循環	96
堤 治（ツツミ オサム）	内分泌	95
堤 伸浩（ツツミ ノブヒロ）	CO2資源化	7
常深 博大（ツネネ ヒロシ）	極限環境	103
津野 洋（ツノ ヒロシ）	資源循環	96
鍔田 武志（ツバタ タケシ）	糖鎖	79
坪内 和夫（ツボウチ カズオ）	DVLSI	66
妻木 範行（ツマキ ノリユキ）	iPS 細胞	33
津本 忠治（ツモト タダハル）	脳の発達	78
	脳を知る	97
都留 稔了（ツル トシノリ）	水利用	15

て

手嶋 勝弥（テシマ カツヤ）	超空間	41
寺岡 靖剛（テラオカ ヤスタケ）	ナノ構造触媒	86
寺嶋 治（テラサキ オサム）	量子効果	101
寺嶋 哲也（テラサキ テツヤ）	脳を守る	97
寺前 紀夫（テラマエ ノリオ）	テラメイド医療	80
天能 精一郎（テンノウ セイイチロウ）	マルチ	75

と

土居 範久（ドイ ノリヒサ）	シミュレーション	80
土井 正男（ドイ マサオ）	シミュレーション	81
土肥 義治（ドイ ヨシハル）	環境低負荷	105
東倉 洋一（トウクラ ヨウイチ）	情報環境	62
堂免 一成（ドウメン カズナリ）	分子複合系	93
銅谷 賢治（ドウヤ ケンジ）	脳を創る	98
遠山 千春（トウヤマ チハル）	内分泌	96
遠山 正彌（トオヤマ マサヤ）	脳を守る	97
戸叶 一正（トガノ カズマサ）	極限環境	103
徳田 恵一（トクダ ケイチ）	情報環境	63
徳田 英幸（トクダ ヒデユキ）	組込み OS	72
徳永 史生（トクナガ フミオ）	自己組織化	85

都甲 渥（トコム キヨシ）	センシング	74
所 眞理雄（トコロ マリオ）	組込み OS	72
戸田 達史（トダ タツシ）	テラメイド医療	80
戸辺 義人（トベ ヨシト）	センシング	74
戸部 義人（トベ ヨシト）	分子複合系	93
富重 圭一（トシシゲ ケイチ）	CO2抑制	16
富田 勝（トミタ マサル）	シミュレーション	81
富永 圭介（トミナガ ケイスケ）	自己組織化	85
寅市 和男（トライチ カズオ）	情報社会	89
鳥海 明（トリウミ アキラ）	次世代デバイス	53

な

内藤 康秀（ナイトウ ヤスヒデ）	物質現象	76
苗村 健（ナエムラ タケン）	情報環境	63
中井 浩巳（ナカイ ヒロミ）	元素戦略	45
永井 良三（ナガイ リョウゾウ）	恒常性	20
中内 啓光（ナカウチ ヒロミツ）	生体防御	100
中尾 真一（ナカオ シンイチ）	水利用	14
永雄 総一（ナガオ ソウイチ）	脳を創る	98
長尾 忠昭（ナガオ タダアキ）	相界面	5
長尾 真（ナガオ マコト）	高度メディア社会	91
中尾 光善（ナカオ ミツヨシ）	エビゲノム	24
永岡 勝俊（ナガオカ カツトシ）	キャリア	2

長岡 正隆（ナガオカ マサタカ）	分子技術	43
	マルチ	75
仲間 雅裕（ナカオカ マサヒロ）	海洋生物多様性	9
永長 直人（ナガオサ ナオト）	ナノ構造体材料	83
長澤 丘司（ナガサワ タカシ）	慢性炎症	28
中嶋 敦（ナカジマ アツシ）	ナノ構造体材料	83
長嶋 雲兵（ナガシマ ウンペイ）	シミュレーション	81
長嶋 和郎（ナガシマ カズオ）	脳を守る	97
中島 研吾（ナカジマ ケンゴ）	ポストベタスケール	60
中島 孝（ナカジマ タカシ）	EMS	57
中島 達夫（ナカジマ タツオ）	組込み OS	72
中島 映至（ナカジマ テルユキ）	地球変動	98
中嶋 直敏（ナカシマ ナオトシ）	ナノ構造体	50
永島 英夫（ナガシマ ヒデオ）	元素戦略	44
中島 浩（ナカシマ ヒロシ）	情報社会	89
中島田 豊（ナカシマダ ユタカ）	藻類バイオエネルギー	11

	構造生命	23
永田 和宏（ナガタ カズヒロ）	たんばく質	87
	生体防御	100
	免疫機構	36
長田 重一（ナガタ シゲカズ）	ゲノム	94
	海洋生物多様性	9
永田 俊（ナガタ シン）	水循環	89
中田 博（ナカダ ヒロシ）	糖鎖	79
中辻 博（ナカツジ ヒロシ）	マルチ	76

中戸 義禮（ナカト ヨシヒロ）	エネルギー高度利用	86
中西 憲司（ナカニシ ケンジ）	免疫難病	88
中西 重忠（ナカニシ シゲタダ）	生命システム	70
中西 準子（ナカニシ ジュンコ）	環境低負荷	105
中西 八郎（ナカニシ ハチロウ）	分子複合系	93
長野 哲雄（ナガノ テツオ）	生命現象	77
仲野 徹（ナカノ トオル）	エビゲノム	22
中野 義昭（ナカノ ヨシアキ）	電子・光子	92
中嶋 龍俊（ナカハタ タツトシ）	エビゲノム	25
長濱 嘉孝（ナガハマ ヨシタカ）	内分泌	95
中原 義昭（ナカハラ ヨシアキ）	単一分子・原子	102
中別府 雄作（ナカベツ ユウサク）	脳を守る	97

中村 新男（ナカムラ アラオ）	電子・光子	92
中村 和夫（ナカムラ カズオ）	電子・光子	92
中村 克樹（ナカムラ カツキ）	脳の発達	78
中村 健治（ナカムラ ケンジ）	水循環	89
中村 振一郎（ナカムラ シンイチロウ）	ナノ構造触媒	86
中村 宏（ナカムラ ヒロシ）	ULP	75
中村 保典（ナカムラ ヤスノリ）	植物	91
中村 義一（ナカムラ ヨシカズ）	生命現象	77
中村 仁彦（ナカムラ ヨシヒコ）	脳を創る	98
永山 國昭（ナガヤマ クニアキ）	生命現象	77
	生命システム	70
中山 敬一（ナカヤマ ケイチ）	生物の発生	90
	脳を守る	97
中山 俊憲（ナカヤマ トシノリ）	慢性炎症	29
長山 雅晴（ナガヤマ マサハル）	数学	65
中山 喜萬（ナカヤマ ヨシカズ）	生命現象	77
名取 俊二（ナトリ シュンジ）	生体防御	100
	脳神経回路	31
鍋倉 淳一（ナベクラ ジュンイチ）	脳の発達	78
	代謝	72
鍋島 陽一（ナベシマ ヨウイチ）	ゲノム	94
	生命活動	99
並河 一道（ナミカワ カズミチ）	物質現象	76
成宮 周（ナルミヤ シュウ）	慢性炎症	28
名和田 新（ナワタ ハジメ）	内分泌	95
南谷 崇（ナンヤ タカシ）	ULP	74
南里 豪志（ナナリ タケン）	ポストベタスケール	61

に

新川 詔夫（ニイカワ ノリオ）	ゲノム	94
西浦 廉政（ニシウラ ヤスマサ）	数学	64
西川 徹（ニシカワ トオル）	精神・神経	39
西川 博昭（ニシカワ ヒロアキ）	ULP	75
西澤 直子（ニシザワ ナオコ）	植物	91
西澤 松彦（ニシザワ マツヒコ）	ナノシステム	48
西島 正弘（ニジシマ マサヒロ）	代謝	72
西条 寿夫（ニシジョウ ヒサオ）	脳の発達	78
西田 晃（ニシダ アキラ）	シミュレーション	81
西田 栄介（ニシダ エイスケ）	iPS 細胞	33
西田 佳史（ニシダ ヨシフミ）	センシング	74
西野 一三（ニシノ イチゾウ）	脳を守る	97
西原 祥子（ニシハラ ショウコ）	糖鎖	79
西村 いこ（ニシムライ イコ）	植物	91
新田 淳作（ニッタ ジュンサク）	ナノデバイス	48
二瓶 瑞久（ニヘイ ミズヒサ）	次世代デバイス	52
丹羽 仁史（ニワ ヒトシ）	iPS 細胞	33

ぬ

貫名 信行（スエキ ナブユキ）	精神・神経	39
濡木 理（ヌレキ オサム）	慢性炎症	29

の

野池 達也（ノイケ タツヤ）	環境低負荷	105
野崎 京子（ノザキ キョウコ）	超空間	41
野地 博行（ノジ ヒロユキ）	ナノシステム	49
野尻 幸宏（ノジリ ユキヒロ）	地球変動	98
野田 五十樹（ノダイ ツキ）	ポストベタスケール	61
	太陽光利用	13
野田 進（ノダ ススム）	光科学	73
	電子・光子	92

野田 哲生（ノダ テツオ）	生命活動	99
野田 展生（ノダ ノブオ）	構造生命	23
野田 昌晴（ノダ マサハル）	生物の発生	90
	脳の機能	104
野村 一也（ノムラ カズヤ）	糖鎖	79

は

芳賀 達也（ハガ タツヤ）	脳の機能	104
萩谷 昌己（ハギヤ マサミ）	情報社会	89
萩原 正敏（ハギワラ マサシ）	エビゲノム	24
白田 精蔵（ハクタ コウゾウ）	量子効果	101
箱嶋 敏雄（ハコシマトシオ）	たんぱく質	87
橋詰 保（ハシズメ タモツ）	CO ₂ 抑制	17
橋田 浩一（ハシダ コウイチ）	高度メディア社会	91
橋本 和仁（ハシモト カズヒト）	相界面	4
橋本 秀樹（ハシモト ヒデキ）	光科学	73
橋本 嘉幸（ハシモト ヨシユキ）	生体防御	100
羽角 博康（ハスミ ヒロヤス）	マルチ	75
長谷川 剛（ハセガワ ツヨシ）	次世代デバイス	53
長谷川 哲也（ハセガワ テツヤ）	元素戦略	44
畠 賢治（ハタ ケンジ）	ナノシステム	48
波多野 睦子（ハタノ ムツコ）	ナノエレクトロニクス	40
花井 泰三（ハナイ タイゾウ）	藻類バイオエネルギー	11
花岡 文雄（ハナオカ フミオ）	ゲノム	94
花園 豊（ハナゾノ ユタカ）	iPS 細胞	33
花村 榮一（ハナムラ エイチ）	電子・光子	92
馬場 旬平（ハバ ジュンペイ）	EMS	57
馬場 俊彦（ハバトシヒコ）	光科学	73
馬場 嘉信（ハバ ヨシノブ）	ゲノム	94

	生命動態	27
	生命システム	70
濱田 博司（ハマダ ヒロシ）	生物の発生	90
	生命活動	99
浜地 格（ハマチ イタル）	ナノ構造体	50
	分子技術	43
林 泰弘（ハヤシ ヤスヒロ）	EMS	57
林崎 良英（ハヤシザキ ヨシヒデ）	自己組織化	85
	生命活動	99
早瀬 修二（ハヤセ シュウジ）	相界面	4
原 英二（ハラ エンジ）	恒常性	20
原 辰次（ハラ シンジ）	EMS	57
原 登志彦（ハラトシヒコ）	植物	91
原口 徳子（ハラグチ トクコ）	ソフトナノマシン	85
原島 博（ハラシマ ヒロシ）	デジタルメディア	77
原田 明（ハラダ アキラ）	ナノ構造体	83
原田 慶（ハラダ ヨシエ）	ソフトナノマシン	85
春田 正毅（ハルタ マサタケ）	ナノ界面	70
韓 礼元（ハン リュアン）	太陽光利用	12
半那 純一（ハンナ ジュンイチ）	ナノ製造	71

ひ

東野 輝夫（ヒガシノ テルオ）	センシング	74
樋口 輝彦（ヒグチ テルヒコ）	精神・神経	38
樋口 知之（ヒグチ トモユキ）	シミュレーション	81
樋口 秀男（ヒグチ ヒデオ）	生命現象	77
樋口 昌芳（ヒグチ マサヨシ）	ナノシステム	49
樋口 芳樹（ヒグチ ヨシキ）	構造生命	22
彦坂 幸毅（ヒコサカ コウキ）	CO ₂ 資源化	6
久田 俊明（ヒサダトシアキ）	シミュレーション	81
久堀 徹（ヒサボリトオル）	藻類バイオエネルギー	11

日高 一義（ヒダカ カズヨシ）	EMS	58
尾藤 晴彦（ヒトウ ハルヒコ）	脳神経回路	31
日比 孝之（ヒビ タカユキ）	数学	64
姫田 雄一郎（ヒメダ ユウイチロウ）	キャリア	2
平井 優美（ヒライ マサミ）	代謝	73
平尾 敦（ヒラオ アツシ）	代謝	72
平尾 公彦（ヒラオ キミヒコ）	マルチ	75
平岡 泰（ヒラオカ ヤスシ）	ゲノム	94
平川 一彦（ヒラカワ カズヒコ）	ナノ界面	70
開 一夫（ヒラキ カズオ）	情報環境	63
平田 賢（ヒラタ マサル）	資源循環	96
平野 俊夫（ヒラノトシオ）	免疫機構	36
平野 丈夫（ヒラノトモオ）	脳の発達	78
平林 義雄（ヒラバヤシ ヨシオ）	糖鎖	79
平間 正博（ヒラマ マサヒロ）	単一分子・原子	102
平本 昌宏（ヒラモト マサヒロ）	太陽光利用	12
平山 秀樹（ヒラヤマ ヒデキ）	光科学	73
平山 祥郎（ヒラヤマ ヨシロウ）	電子・光子	92
廣瀬 全孝（ヒロセ マサタカ）	量子効果	101
廣瀬 通孝（ヒロセ ミチタカ）	デジタルメディア	77
広海 健（ヒロミ ヤスシ）	生物の発生	90

ふ

深井 周也（フカイ シュウヤ）	構造生命	22
深井 朋樹（フカイトモキ）	脳を創る	98
深田 吉孝（フカダ ヨシタカ）	脳の機能	104
福井 康雄（フクイ ヤスオ）	地球変動	98
福井 宣規（フクイ ヨシノリ）	免疫機構	36
福崎 英一郎（フクサキ エイチロウ）	疾患代謝	18
福島 昭治（フクシマ ショウジ）	生体防御	100
福住 俊一（フクズミ シュンイチ）	分子複合系	93
福田 正己（フクダ マサミ）	資源循環	96
福谷 克之（フクタニ カツユキ）	物質現象	76
福山 透（フクヤマ トオル）	単一分子・原子	102
福山 秀敏（フクヤマ ヒデトシ）	ナノ構造体材料	83
藤井 輝夫（フジイ テルオ）	ナノシステム	49
藤井 義明（フジイ ヨシアキ）	内分泌	95
藤岡 洋（フジオカ ヒロシ）	ナノシステム	48
藤木 道也（フジキ ミチヤ）	分子複合系	93
	代謝	72
	生命活動	99
藤崎 泰正（フジサキ ヤスマサ）	EMS	57
藤澤 克樹（フジサワ カツキ）	ポストベタスケール	61
藤澤 肇（フジサワ ハジメ）	脳の機能	104
藤嶋 昭（フジシマ アキラ）	エネルギー高度利用	86
藤代 芳伸（フジシロ ヨシノブ）	キャリア	2
	脳の発達	79
藤田 一郎（フジタ イチロウ）	脳の機能	104
	たんぱく質	87
藤田 敏郎（フジタ トシロウ）	エビゲノム	25
藤田 博之（フジタ ヒロユキ）	極限環境	103
	ナノ界面	70
藤田 誠（フジタ マコト）	自己組織化	85
	単一分子・原子	102
藤田 政之（フジタ マサユキ）	EMS	56
藤野 毅（フジノ タケシ）	DVLSI	67
藤野 陽三（フジノ ヨウゾウ）	センシング	74
藤幡 正樹（フジハタ マサキ）	デジタルメディア	77
藤巻 朗（フジマキ アキラ）	ナノデバイス	81
藤吉 好則（フジョシ ヨシノリ）	ソフトナノマシン	85

藤原 拓（フジワラ タク）	水利用	14
藤原 毅夫（フジワラ タケオ）	シミュレーション	81
二井 將光（フタイ マサミツ）	ソフトナノマシン	85
	生命活動	99
船岡 正光（フナオカ マサミツ）	資源循環	96
船津 公人（フナツ キミト）	ビッグデータ応用	54
船水 尚行（フナミズ ナオユキ）	水循環	89
古川 貴久（フルカワ タカヒサ）	脳神経回路	30
古澤 明（フルサワ アキラ）	量子情報処理	78
古原 忠（フルハラ タダシ）	元素戦略	44
	水利用	14
	水循環	89
古屋 一仁（フルヤ カズヒト）	ナノデバイス	81

へ

ヘンシュ 貴雄（ヘンシュ タカオ）	脳の発達	78
-------------------	------	----

ほ

鳳 紘一郎（ホウ コウイチロウ）	電子・光子	92
宝谷 紘一（ホウタニ ヒロカズ）	ソフトナノマシン	85
	元素戦略	45
	物質現象	76
宝野 和博（ホウノ カズヒロ）		
朴 泰祐（ボク タイスケ）	ポストベタスケール	61
星 英司（ホシ エンジ）	脳神経回路	31
細貝 知直（ホソカイトモナオ）	光展開	47
	生物の発生	90
堀田 凱樹（ホッタ ヨシキ）	脳の機能	104
堀 敦史（ホリ アツシ）	ポストベタスケール	60
堀 裕和（ホリ ヒロカズ）	光科学	73
堀 勝（ホリ マサル）	ナノ製造	71
堀池 靖浩（ホリイケ ヤスヒロ）	ナノ製造	71
堀内 佐智雄（ホリウチ サチオ）	元素戦略	44
堀越 佳治（ホリコシ ヨシジ）	太陽光利用	12
本家 孝一（ホンケ コウイチ）	糖鎖	79
本田 文江（ホンダ アヤエ）	光展開	46
本田 賢也（ホンダ ケンヤ）	恒常性	20
誉田 雅彰（ホンダ マサアキ）	脳を創る	98
本田 学（ホンダ マナブ）	センシング	74
本多 嘉明（ホンダ ヨシアキ）	地球変動	98
本間 敬之（ホンマ タカユキ）	太陽光利用	13
本間 芳和（ホンマ ヨシカズ）	ナノファクトリー	82

ま

前川 禎通（マエカワ サダミチ）	次世代デバイス	53
	ナノ構造体材料	83
前川 孝昭（マエカワ タカアキ）	環境低負荷	105
前田 進（マエダ ススム）	生体防御	100
前田 太郎（マエダ タロウ）	センシング	74
前田 俊行（マエダ トシユキ）	組込み OS	72
前田 英明（マエダ ヒデアキ）	ナノ製造	71
前田 龍太郎（マエダ リュウタロウ）	ULP	75
馬越 淳（マゴシ ジュン）	資源循環	96
真島 和志（マシマ カズシ）	ナノ構造体	51
真島 豊（マジマ ユタカ）	ナノ製造	71
町田 昌彦（マチダ マサヒコ）	マルチ	75
	次世代デバイス	53
	ナノファクトリー	82
松井 俊浩（マツイ トシヒロ）	情報社会	89
松居 靖久（マツイ ヤスヒサ）	エビゲノム	25
松浦 充宏（マツウラ ミツヒロ）	マルチ	75

松尾 二郎（マツオ ジロウ）	ナノ製造	71
松岡 聡（マツオカ サトシ）	ビッグデータ基盤	55
松岡 隆志（マツオカ タカシ）	光科学	73
松岡 英明（マツオカ ヒデアキ）	バイオ素子	84
松方 正彦（マツカタ マサヒコ）	超空間	41
松崎 文雄（マツザキ フミオ）	生物の発生	90
	脳の機能	104
松崎 政紀（マツザキ マサノリ）	脳神経回路	30
	慢性炎症	28
松島 綱治（マツシマ コウジ）	生体防御	100
松田 文彦（マツダ フミヒコ）	テラメイド医療	80
松永 是（マツナガ タダシ）	藻類バイオエネルギー	10
松原 謙一（マツバラ ケンイチ）	ゲノム	94
松原 仁（マツバラ ヒトシ）	デジタルメディア	77
松藤 泰典（マツフジ ヤスノリ）	環境低負荷	105
松村 英樹（マツムラ ヒデキ）	太陽光利用	13
松本 和子（マツモト カズコ）	バイオ素子	84
	単一分子・原子	102
松本 和彦（マツモト カズヒコ）	ナノ界面	71
	新しい物理現象	82
松本 要（マツモト カナメ）	エネルギー高度利用	86
松本 邦弘（マツモト クニヒロ）	生物の発生	90
	生命活動	99
松本 満（マツモト ミツル）	慢性炎症	29
松本 泰道（マツモト ヤスミチ）	ナノ構造体	51
間野 博行（マノ ヒロユキ）	テラメイド医療	80
丸山 厚（マルヤマ アツシ）	テラメイド医療	80
圓山 重直（マルヤマ シゲナオ）	相界面	5
丸山 直也（マルヤマ ナオヤ）	ポストベタスケール	60

み

	恒常性	20
三浦 正幸（ミウラ マサユキ）	代謝	73
三上 益弘（ミカミ マスヒロ）	マルチ	75
三澤 弘明（ミサワ ヒロアキ）	新しい物理現象	82
三品 昌美（ミシナ マサヨシ）	脳の機能	104
水澤 英洋（ミズサワ ヒデヒロ）	精神・神経	39
水谷 五郎（ミズタニ ゴロウ）	物質現象	76
水野 哲孝（ミズノ ノリタカ）	ナノ構造体	50
御園生 誠（ミソノウ マコト）	ナノ構造触媒	86
三村 徹郎（ミムラ テツロウ）	代謝	72
宮城島 進也（ミヤギシマ シンヤ）	藻類バイオエネルギー	11
宮川 剛（ミヤカワ ツヨシ）	精神・神経	38
宮城 妙子（ミヤギ タエコ）	糖鎖	79
三宅 健介（ミヤケ ケンスケ）	免疫難病	88
三宅 なほみ（ミヤケ ナホミ）	高度メディア社会	91
三宅 亮（ミヤケ リョウ）	水利用	15
宮坂 昌之（ミヤサカ マサユキ）	慢性炎症	28
宮崎 徹（ミヤザキ トオル）	恒常性	21
宮澤 淳夫（ミヤザワ アツオ）	生命現象	77
宮下 和土（ミヤシタ カズシ）	海洋生物多様性	9
宮下 精二（ミヤシタ セイジ）	量子情報処理	78
宮下 保司（ミヤシタ ヤスシ）	脳神経回路	31
宮島 篤（ミヤジマ アツシ）	iPS 細胞	33
	免疫難病	88
宮武 健治（ミヤタケ ケンジ）	相界面	4
宮永 憲明（ミヤナガ ノリアキ）	光科学	73
宮野 健次郎（ミヤノ ケンジロウ）	光科学	73
宮原 裕二（ミヤハラ ユウジ）	ナノシステム	48

宮本 薫（ミヤモト カオル）	内分泌	95
宮山 勝（ミヤヤマ マサル）	CO2抑制	16
三好 建正（ミヨシ タケマサ）	ビッグデータ応用	54

む

武笠 幸一（ムカサ コウイチ）	量子効果	101
虫明 功臣（ムシアケ カツミ）	水循環	89
虫明 元（ムシアケ ハジメ）	脳神経回路	30
武藤 俊一（ムトウ シュンイチ）	情報社会	89
村岡 洋一（ムラオカ ヨウイチ）	組込み OS	72
村上 富士夫（ムラカミ フジオ）	脳の機能	104
村上 誠（ムラカミ マコト）	疾患代謝	18
村田 稔岡（ムラタ ミノル）	植物	91
村松 正實（ムラマツ マサミ）	生命活動	99

も

持田 勲（モチダ イサオ）	ナノ構造触媒	86
望月 敦史（モチズキ アツシ）	生命動態	27
望月 直樹（モチズキ ナオキ）	恒常性	21
本河 光博（モトカワ ミツヒロ）	極限環境	103
百瀬 孝昌（モモセ タカマサ）	量子情報処理	78
森 郁恵（モリ イクエ）	生命システム	70
森 憲作（モリ ケンサク）	脳神経回路	30
森 敏（モリ サトシ）	極限環境	103
森 望（モリ ノゾム）	脳を守る	97
森 伸也（モリ ノブヤ）	次世代デバイス	53
森 浩規（モリ ヒロタダ）	ゲノム	94
森 正樹（モリ マサキ）	テラメイド医療	80
森 勇介（モリ ユウスケ）	生命現象	77
盛岡 通（モリオカ トオル）	環境低負荷	105
森川 弘道（モリカワ ヒロミチ）	植物	91
森島 繁生（モリシマ シゲオ）	デジタルメディア	77
森田 靖（モリタ ヤスシ）	元素戦略	45
諸熊 奎治（モロクマ ケイジ）	マルチ	75
諸橋 憲一郎（モロハシ ケンイチロウ）	内分泌	95

や

八尾 寛（ヤオ ヒロム）	脳を知る	97
矢川 元基（ヤガワ ゲンキ）	マルチ	75
矢木 修身（ヤギ オサミ）	環境低負荷	105
	脳神経回路	31
八木 健（ヤギ タケシ）	ゲノム	94
八木 康史（ヤギ ヤスシ）	情報環境	63
八嶋 建明（ヤシマ タツアキ）	ナノ構造触媒	86
	CO2抑制	16
安井 至（ヤスイ イタル）	資源循環	96
安浦 寛人（ヤスウラ ヒロト）	DVLSI	66
安田 二郎（ヤスダ ジロウ）	センシング	74
安武 潔（ヤスタケ キヨシ）	太陽光利用	12
安友 康二（ヤストモ コウジ）	慢性炎症	29
柳澤 修一（ヤナギサワ シュウイチ）	代謝	72
	生命現象	76
柳田 敏雄（ヤナギダ トシオ）	ソフトナノマシン	85
	代謝	72
柳田 充弘（ヤナギダ ミツヒロ）	生命活動	99
山内 和人（ヤマウチ カズト）	光展開	47
山内 敏正（ヤマウチ トシマサ）	エビゲノム	25
山内 美穂（ヤマウチ ミホ）	CO2抑制	17
山本 準一（ヤマキ ジュンイチ）	エネルギー高度利用	86

山口 明人（ヤマグチ アキヒト）	構造生命	22
	たんばく質	87
山口 茂弘（ヤマグチ シゲヒロ）	ナノ構造体	51
山口 猛央（ヤマグチ タケオ）	CO2抑制	17
山口 真史（ヤマグチ マサフミ）	太陽光利用	12

山口 陽子（ヤマグチ ヨウコ）	糖鎖	79
	脳を創る	98
山子 茂（ヤマゴ シゲル）	ナノ構造体	51
山崎 聡（ヤマサキ サトシ）	CO2抑制	17
山崎 信行（ヤマサキ ノブユキ）	DVLSI	67
山崎 秀勝（ヤマザキ ヒデカツ）	海洋生物多様性	9
山下 一郎（ヤマシタ イチロウ）	自己組織化	85
山下 晃一（ヤマシタ コウイチ）	相界面	4
山下 努（ヤマシタ ツトム）	極限環境	103
山下 俊英（ヤマシタ トシヒデ）	脳神経回路	31
	分子技術	42
山下 正廣（ヤマシタ マサヒロ）	ナノ構造体材料	83
	光科学	73
山下 幹雄（ヤマシタ ミキオ）	量子効果	101
山瀬 利博（ヤマセ トシヒロ）	バイオ素子	84
山田 一郎（ヤマダ イチロウ）	センシング	74
山田 興一（ヤマダ コウイチ）	資源循環	96
山田 容子（ヤマダ ヒロコ）	太陽光利用	13
山中 一司（ヤマナカ カズシ）	センシング	74
山中 昭司（ヤマナカ ショウジ）	量子効果	101
山中 伸弥（ヤマナカ シンヤ）	免疫難病	88
	海洋生物多様性	8
山中 康裕（ヤマナカ ヤスヒロ）	マルチ	75
山西健司（ヤマニシ ケンジ）	ビッグデータ基盤	55
山内 薫（ヤマノウチ カオル）	単一分子・原子	102
山村 研一（ヤマムラ ケンイチ）	iPS 細胞	33
山本 明夫（ヤマモト アキオ）	単一分子・原子	102
	ナノシステム	49
山元 公寿（ヤマモト キミヒサ）	ナノ構造触媒	86
山本 雅（ヤマモト タダシ）	生命動態	26
	分子技術	42
山本 尚（ヤマモト ヒサシ）	単一分子・原子	102
	エビゲノム	24
山本 雅之（ヤマモト マサユキ）	慢性炎症	29
山本 喜久（ヤマモト ヨシヒサ）	量子情報処理	78
山本 量一（ヤマモト リョウイチ）	マルチ	75

ゆ

湯浅 新治（ユアサ シンジ）	次世代デバイス	53
由井 伸彦（ユイ ノブヒコ）	ナノ界面	70
柚崎 通介（ユザキ ミチスケ）	脳神経回路	31
由良 敬（ユラ ケイ）	バイオ素子	84

よ

横田 隆徳（ヨコタ タカノリ）	分子技術	42
横田 治夫（ヨコタ ハルオ）	情報社会	89
横山 正明（ヨコヤマ マサアキ）	量子効果	101
吉岡 芳親（ヨシオカ ヨシチカ）	生命現象	77
吉川 明彦（ヨシカワ アキヒロ）	ナノデバイス	81
吉川 邦夫（ヨシカワ クニオ）	環境低負荷	105
吉川 研一（ヨシカワ ケンイチ）	分子複合系	93
吉川 信也（ヨシカワ シンヤ）	生命活動	99
吉川 運（ヨシカワ ススム）	CO2抑制	16
吉崎 正憲（ヨシザキ マサノリ）	地球変動	98
吉田 尚弘（ヨシダ ナオヒロ）	環境低負荷	105

	iPS 細胞	34
吉田 稔 (ヨシダ ミノル)	代謝	72
	ゲノム	94
吉村 昭彦 (ヨシムラ アキヒコ)	エピゲノム	25
	免疫機構	36
吉村 忍 (ヨシムラ シノブ)	マルチ	75
吉村 宏和 (ヨシムラ ヒロカズ)	地球変動	99
吉本 雅彦 (ヨシモト マサヒコ)	DVLSI	66
吉森 保 (ヨシモリ タモツ)	恒常性	20
	たんぱく質	87
依田 幹雄 (ヨダ ミキオ)	水利用	14
米澤 明憲 (ヨネザワ アキノリ)	ポストベタスケール	60
米澤 一仁 (ヨネザワ カズヨシ)	たんぱく質	87
米田 友洋 (ヨネダ トモヒロ)	DVLSI	98
米田 悦啓 (ヨネダ ヨシヒロ)	iPS 細胞	33

ら

畠具 博義 (ラング ロイ)	電子・光子	92
----------------	-------	----

わ

若狹 暁 (ワカサ キョウ)	植物	91
若土 正暁 (ワカツチ マサアキ)	地球変動	98
和田 圭司 (ワダ ケイジ)	脳の発達	79
渡邊 聡 (ワタナベ サトシ)	シミュレーション	81
渡部 俊太郎 (ワタナベ シュンタロウ)	光科学	73
渡辺 隆司 (ワタナベ タカシ)	CO ₂ 資源化	6
	デジタルメディア	77
渡辺 富夫 (ワタナベ トミオ)	高度メディア社会	91
	次世代デバイス	52
渡辺 信 (ワタナベ マコト)	CO ₂ 抑制	16
渡辺 政廣 (ワタナベ マサヒロ)	資源循環	96
渡辺 義公 (ワタナベ ヨシマサ)	環境低負荷	105

CRESTとは

科学技術イノベーションにつながる卓越した 成果を生み出すネットワーク型研究（チーム型）

目的

国が定める戦略目標の達成に向けて、独創的で国際的に高い水準の課題達成型基礎研究を推進。
科学技術イノベーションに大きく寄与する卓越した成果の創出を目指します。

概要

研究期間：5年以内

研究費：総額 1.5 億～5 億円程度／チーム

特徴

① 研究総括による研究領域運営

研究総括は、産・官・学の各機関に所属する研究代表者を総括し、研究領域をバーチャル・ネットワーク型研究所として運営します。研究領域の運営方針の策定、研究課題の選考や研究計画の調整・承認、研究代表者との意見交換・助言、研究課題の評価などを通じて、研究代表者の研究推進を支援し、研究領域の成果の最大化を図ります。

② 研究代表者の強力なリーダーシップ

研究代表者は、自らが立案した研究構想の実現に向けて、複数の研究者からなる一つの最適な研究チームを編成します。研究代表者は、研究チーム全体に責任を持ちつつ、研究領域全体の目的に貢献するよう研究を推進します。

③ 科学技術イノベーションに向けたネットワーク形成

研究代表者は、研究総括や領域アドバイザーの支援等を受けつつ、研究領域内外の研究者同士や産業界および他の社会実装の担い手等との情報交換・連携によるネットワークを形成し、効果的な成果の創出とイノベーションへの展開に活用します。

詳しくは [web サイト](http://www.jst.go.jp/kisoken/crest/) をご覧ください。
<http://www.jst.go.jp/kisoken/crest/>

CREST

戦略研究推進部 (CREST)

〒102-0076 東京都千代田区五番町7K's五番町

03-3512-3531 <http://www.jst.go.jp/kisoken/crest/>

