

JST ニュース

VOL.2/NO.9 2004 6月号



国際共同研究事業「バイオリサイクルプロジェクト」研究成果
 左：シロアリの“あり塚”
 右：女王アリ（中央）とシロアリ

- Special Item 2 国際共同研究事業 終了プロジェクト研究成果 日本一タイ「バイオリサイクルプロジェクト」
- Basic Research 6 骨代謝を制御する新しい免疫受容体の発見
 - 7 空気中で安定な不斉ルイス酸触媒の開発に成功—不斉触媒反応の工業化に拍車—
 - 8 有機トランジスタの性能向上に成功—有機エレクトロニクスの実用化に重要な一歩—
 - 9 新たな病原微生物感染の入り口「腸管絨毛M細胞」を発見
—新しい感染経路そして粘膜ワクチン開発への新戦略へ—
 - 10 文字の習得に「文字中枢」—大人でも一夜漬けて脳が活性化—
 - 11 DNA傷害により誘導されるアポトーシスのシグナル伝達機構を解明
- Technology Transfer
 - 12 アポトーシスの誘導に関与するアニオンチャンネルとその活性化因子を同定
—虚血性脳・心臓疾患の新治療法開発のターゲットへ—
- News 13 戦略的創造研究推進事業 総括実施型研究 (ICORPタイプ) 新規プロジェクト発足
 - 14 戦略的創造研究推進事業継続研究 平成16年度研究課題決定
 - 20 春の叙勲・褒賞
- Topics 21 ロベルト・コッホ賞受賞 戦略的創造研究推進事業 研究総括 審良静男氏
 - 21 石油学会奨励賞受賞 戦略的創造研究推進事業 片田直伸研究者
- Close Up 22 人 素顔と研究—JST研究群像「シアル酸との出会い」
 戦略的創造研究推進事業 鈴木康夫代表研究者
- Schedule 24 行事予定・日本科学未来館 (MeSci) 行事予定

国際共同研究事業 終了プロジェクト研究成果
日本-タイ「バイオリサイクルプロジェクト」

研究期間：1999年3月～2004年3月



日本側代表研究者
工藤 俊章

(理化学研究所
 中央研究所環境分子生物学研究室主任研究員)

タイ側代表研究者

Napavarn Noparatnaraporn

(カセサート大学副学長)

シロアリに学ぶ熱帯物質循環系の解明

プロジェクトの概要

広大なバイオマス資源をかかえた熱帯地域の物質循環（バイオリサイクル）において土壌動物-微生物共生系は非常に重要な役割を果たしている。特に、熱帯の陸上生態系に於いて最も繁栄し、物質分解に最も重要な役割を果たしているシロアリは、多様な微生物たちと多層な共生関係を結ぶことによって、地球上に最も多く存在する植物資源の非常に効率的な分解・再資源化に成功し、熱帯の陸上生態系において最も現存量が多く、熱帯物質循環系において重要な生物種（キーストン種）と考えられている（図1）。それゆえ、シロアリに共生する微生物群の同定、性質、共生系機能を知ることは重要である。しかし、これらの微生物の大半は難培養性で非常に単離・培養しにくい微生物であると考えられ、植物資源の効率的な分解・再資源化に関わるシロアリ-微生物共生系の研究はほとんど進んでいない。

本プロジェクトでは、シロアリ共生微生物の機能を分子や物質のレベルから明らかにするとともに、シロアリの生態系機能、シロアリと共生微生物の共進化のメカニズムを明らかにすることによりシロアリ-微生物の多層な共生システムの解明を目指した。また、シロアリ-微生物共生系の持つ強力な植物資源の代謝機能の解明・応用を目指した。

本バイオリサイクルプロジェクトの研究を行うために、シロアリ

生態系研究グループ、共生システム研究グループ、代謝機能研究グループの3つのグループを設け研究を進めた。

研究成果の概要

シロアリ生態系研究グループ

1) タイのシロアリ種の分類と分子系統

タイではこれまで包括的・網羅的にシロアリの種多様性が研究されておらず未解明であった。また、形態・機能・食生・生活様式・行動など様々に多様化した高等シロアリの系統関係について、分子系統学的に解明した。その結果、タイ産のシロアリ種

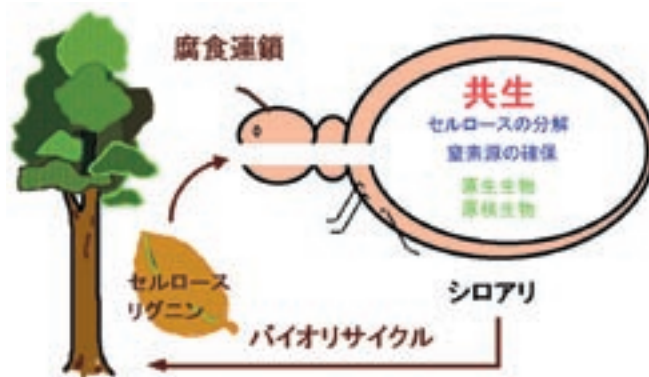


図1 熱帯物質循環系におけるシロアリの役割

を分類し、約200種を見出した。このうち11属が新たにタイから記録され、約100種は未記録又は、新種と考えられた。タイ産のシロアリ種について属レベルでの分類検索表を完成させて、容易に分類・同定することが可能となった。

Odontotermes属、Coptotermes属のシロアリ種について形態多型によって分類し、分子系統を解析して比較した結果、こ

れまでの種分類を超えてはるかに種内の多型が存在していることを明らかとした。また、Microcerotermes属、Macrotermes属の種については行動・巣の多型を、形態分類／分子系統と比較して、新種と考えられるグループをそれぞれの属で発見した。

2) タイのシロアリの分布・多様性と生態系機能

タイにおけるシロアリの分布／多様性についてベルトランゼクト法を用いて評価した。またシロアリ現存量を生息場所ごとの推定し、生態系の物質循環への貢献度として評価した。シロアリ多様性と標高の関係を検討し、シロアリの種ごとのすみわけ現象を明らかにした。通常、日本を含む温帯域に分布するシロアリ、Reticulitermes属のシロアリが、この属のシロアリの南限となるタイ高地に分布することを明らかにした。シロアリおよびシロアリキノコの呼吸量を測定し、生態系におけるシロアリの炭素循環に果たす重要な役割を明らかにした(図2)。

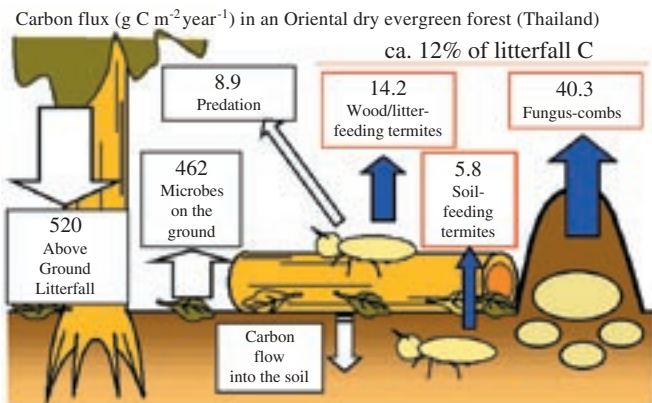


図2 シロアリの生態系機能

DEFにおいて地上に生産された枯死植物の流れを詳細に検討した結果、キノコシロアリと菌園を含む材／リター食(地上の枯死植物を食べる)シロアリ(10.5%)と地上の微生物(88.8%)により枯死植物がほぼ完全に地上で無機化されることが示された。

共生システム研究グループ

3) 共生微生物の構成と多様性

シロアリ腸内には多種多様な微生物が共生することが古くから知られているが、その多くが現在まで培養に成功していないため、その群集構成はほとんど未知であった。それを解明するため、リボゾーム遺伝子のPCR増幅を中心とした培養非依存型手法を用いて研究を行った(図3)。その結果、下等シロアリ

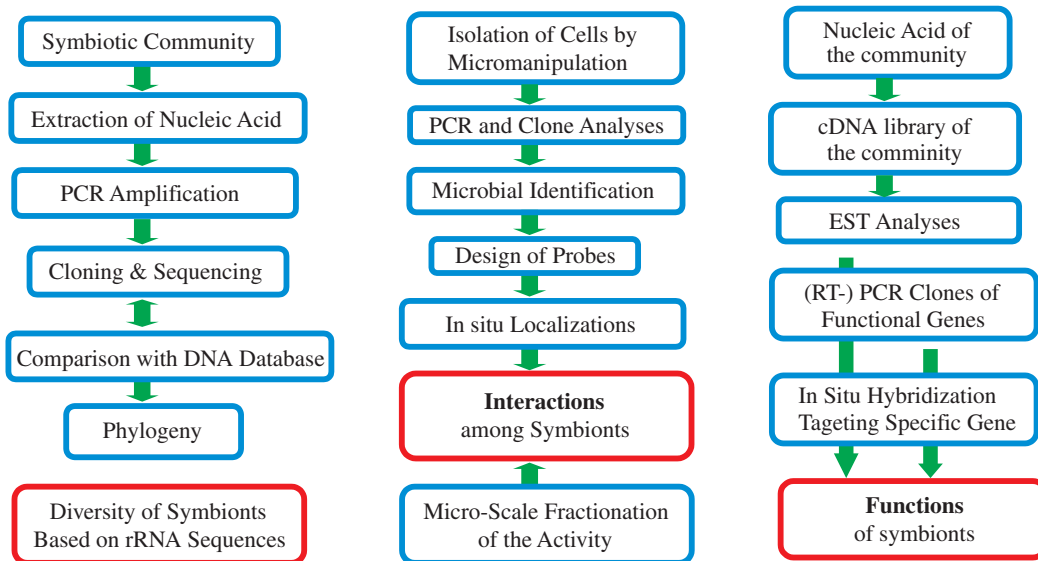


図3 培養を介さない難培養性微生物研究法

シロアリ腸内には多種多様な微生物が共生することが古くから知られているが、その多くが現在まで培養に成功していないため、その群集構成はほとんど未知であった。それを解明するため、リボゾーム遺伝子等、目的遺伝子のPCR増幅を中心とした培養非依存型手法を開発・利用して研究を進めた。

Reticulitermesと食材性高等シロアリMicrocerotermesの腸内細菌相について同種コロニー間、地域間、同属種間、両属間で比較して、属内では腸内共生細菌相は種、地域にかかわらず、よく保存されていることを明らかにした。また、菌栽培性高等シロアリMacrotermes gilvus同一コロニー内の多型(若働きアリ、老働きアリ、兵アリ、有翅虫など)間で腸内共生細菌群集を比較した結果、すべての多型において共生細菌群集構造がよく保たれていることを明らかにした。この結果は、シロアリー共生微生物の間に強い共生関係が成立していることを示している。

様々なシロアリから取得した腸内共生細菌16S rDNA塩基配列に基づいて分子系統学的解析を行った結果、それらが、3つの新門候補を含む、22の細菌門に分類されることを明らかにした。また、各々の細菌門の中で、多様なシロアリ種由来の配列が1ないし複数の単系統群を形成することも明らかにした(図4)。

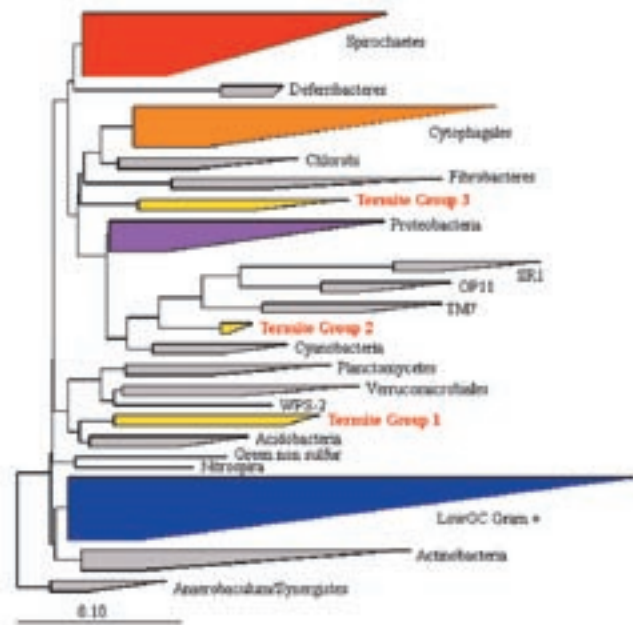


図4 様々なシロアリ種から取得した腸内細菌由来16Sリボソーム遺伝子の多様性。

ARBの最節約法(ARB-Weighted Parsimony)による系統解析。約8000の参照配列とともに解析し、シロアリ腸内細菌由来の配列以外を省略して系統樹を描いた。22の細菌門に分類された。Termite Group 1, 2, 3は我々が発見した細菌新門候補。

下等シロアリの共生原生動物を16S-like rRNA 遺伝子で解析して、目や科レベル内での多様性と形態進化の関係を推定した。高等シロアリの腸内に共生するアメーバ原生動物・繊毛虫原生動物を見だし、分子系統学的に同定した。

4) 共生微生物の腸内での局在と相互作用

シロアリ腸内の共生微生物は、腸内を自由生活するもの、腸壁に付着するもの、原生動物の細胞内・細胞表層に共生するものなど棲み分けが行われている。共生微生物群の微小分画法や16S rRNAをターゲットとした in situ hybridization 法などの技術開発を行って、共生微生物の腸内での局在と相互作用の解析を行った。原生動物の細胞表層に付着共生するスピロヘータ種を16S rRNA 遺伝子により分子系統学的に同定し、in situ で検出して、細胞表層での群集構造と宿主原生動物との系統関係について考察した。

下等シロアリの共生原生動物の細胞内の桿菌様スピロヘータ、新規 division の細菌、およびメタン生成古細菌を16S rRNA 遺伝子に基づき、分子系統学および in situ で同定した。下等シロアリの腸壁に局在するメタン生成古細菌、真正細菌を16S rRNA 遺伝子のクローン解析により同定し、優占種については in situ で検出した。

代謝機能研究グループ

5) 共生微生物の代謝と機能に関する研究

共生微生物にはリグノセルロースの分解の他、分解で生じる還元力を効率良く除いて分解を促進する還元的酢酸生成能や

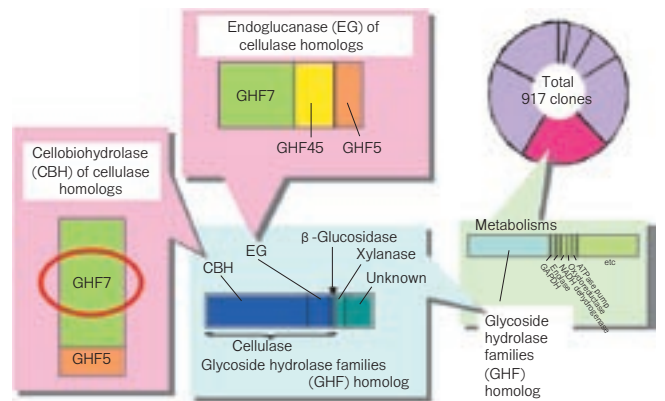


図5 本研究によって得られたリグノセルロース分解関連遺伝子。

GHF7のCBHが他に比較して大幅に大量に発現していることが示された(赤丸印)。

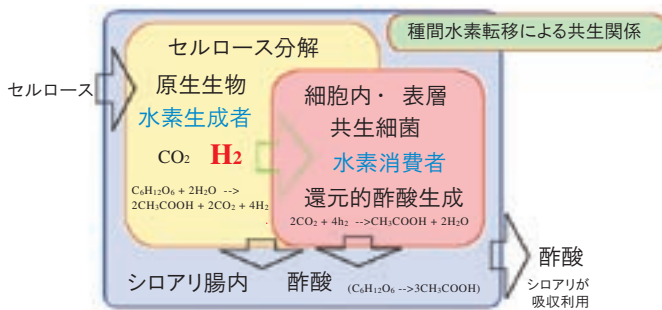


図6 下等シロアリ腸内のセルロースを分解し水素を生成する原生生物と細胞共生細菌の種間水素転移を介した共生関係(推定)。

シロアリ腸内での高い還元的酢酸生成能をよく説明できるばかりでなく、シロアリは生じた酢酸を利用するので、シロアリを含めた3者の共生関係が成立する。

窒素源の確保に働く窒素固定能などシロアリにとって重要な機能が知られている。そこで培養を介さずに機能に関連した遺伝子群を解析した。

共生原生生物の完全長cDNAライブラリーを構築し、EST解析によりセルラーゼ関連遺伝子群を網羅的に明らかとし、セルラーゼ遺伝子を進化的に解析した(図5)。共生微生物のゲノムDNAとmRNAより窒素固定遺伝子を解析し、腸内で優先的に働く遺伝子群を明らかとした。また、下等シロアリでは原生生物と細胞レベルで共生する窒素固定細菌の存在を示した。還元的酢酸生成に働く機能遺伝子を解析して、原生生物と還元的酢酸生成細菌の種間水素伝達が関与する細胞共生機構を推察した(図6)。シロアリ共生系より芳香族分解・リグノセルロース分解能を有する細菌を多数単離し、複数種の芳香族分解細菌で関与する酵素遺伝子群を解明した。

6) キノコシロアリの生態とリグノセルロース分解機構

キノコシロアリは、担子菌 *Termitomyces* を培養し、前処理された植物遺体を食料とするなど、他のシロアリにない特異かつ効率的な植物遺体分解系を有している。そこでキノコシロアリ共生系の菌園内の担子菌のポピュレーションをT-RFLP法により解析し、キノコシロアリが*Termitomyces*をほぼ純粋に保つ栽培システムを有することを明らかとした。菌園とその材料である落葉、foodstoreの化学分析を行い、菌園における食料加工の各段階における役割を推定した(図7)。その結果、菌園熟成中にフェノール性化合物が分解されることを示した。数種のキノコシロアリの菌園において、ラッカーゼが主要なフェノール酸化酵

素であることを明らかとした。また、*Termitomyces*が多様なラッカーゼ様遺伝子を保持し、その中には、これまでに報告されていなかったタイプの配列も存在している事を初めて明らかにした。

まとめ

従来の微生物研究は、伝統的な手法である寒天培地にコロニーを形成させ、分離・培養された微生物を研究や応用の対象とした。しかし、このような手法で取り扱い可能な微生物種は1%前後にすぎず、地球上に存在する99%以上の微生物種は従来の技術では取り扱いできない。そこで、私たちは、このような難培養微生物(シロアリ共生系微生物も難培養性微生物に該当する。)にアクセス出来る手段、“培養を介さない微生物研究法”を開発し、シロアリ-微生物共生系の研究を行った。その結果、シロアリの熱帯物質循環系における生態系・共生系機能を初めて微生物レベルや分子レベルで解明・記述できるようになってきた。

一般に、環境や生態学的研究は“息の長い(long term)研究”である。今回本プロジェクトは終了を迎えるが、本プロジェクトは、分子レベルから見た熱帯物質循環系研究の“スタート”にあたり、このような分野の研究の展開に新たな可能性を切り開いたと考えている。

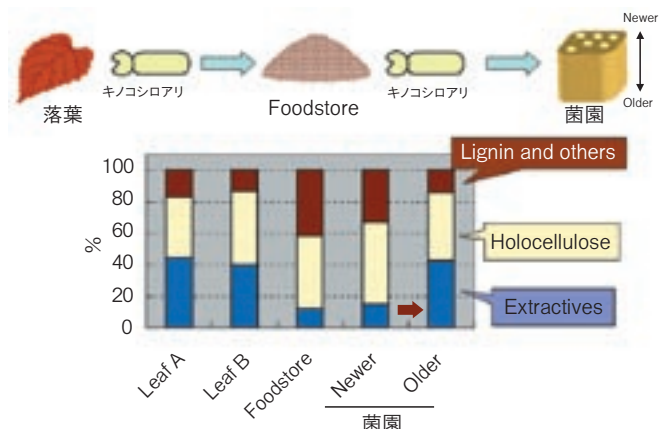


図7 キノコシロアリによるリグノセルロースの効率的分解過程

骨代謝を制御する新しい免疫受容体の発見

戦略的創造研究推進事業 個人型研究 (さきがけタイプ) 「生体と制御」研究領域 (研究総括: 竹田美文・実践女子大学生生活科学部教授) での研究テーマ「自己免疫性関節炎における骨破壊の分子機構の解明とその制御法の確立」(研究者: 高柳広・東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科分子細胞機能学特任教授) および同事業 チーム型研究 (CRESTタイプ) 「免疫難病・感染症等の先進医療技術」研究領域 (研究総括: 岸本忠三・大阪大学大学院生命機能研究科客員教授) での研究テーマ「IgL受容体の理解に基づく免疫難病の克服」(研究代表者: 高井俊行・東北大学加齢医学研究所教授) の共同研究において、骨代謝を制御する新しい受容体群を発見した。

この受容体群は、免疫グロブリン (抗体) 分子と似た構造をもち、骨を分解する細胞 (破骨細胞) の形成を誘導するのに必須であることが解明された。従来知られていた破骨細胞の分化を誘導する因子は、単独では十分に機能できず、今回発見された受容体群と協調して作用することが必要であることが分かった。また、受容体群からの刺激が遮断されたマウスを作成すると、破骨細胞が形成されず、骨形成に異常が認められ、骨代謝において不可欠であることが証明された。本研究は、骨と免疫の関係に注目した新しい学問分野である骨免疫学をさらに発展させる成果だけでなく、関節リウマチ、骨粗鬆症、骨腫瘍、歯周病など骨破壊性疾患における骨代謝の新たな制御法の開発も期待できる。本成果は、4月15日発行の英国科学雑誌「ネイチャー」で発表された。

これまで破骨細胞の形成には、この細胞の分化を誘導する因子 (RANKL: ランクル) と破骨細胞のもととなるマクロファージの生存因子の2つのサイトカインによる刺激で十分と考えられていたが、今回、第3のシグナル経路を司る受容体 (免疫グロブリン様受容体) 群を発見した。この受容体群はFcR γ またはDAP12という細胞膜に局在するシグナル伝達分子と会合して細胞内にシグナルを伝達し、カルシウムシグナルを介して破骨細胞の分化を決定する転写因子を誘導する。FcR γ とDAP12遺伝子を欠損したマウスは、破骨細胞が形成されず骨吸収ができないため、重症の大理石骨病となり、この受容体群の重要性が示された (図1)。また、この受容体群は、免疫細胞 (T細胞) の活性化機構でよく知られた共刺激分子と同様に、ランクルによる主刺激のもとで破骨細胞の分化を精妙に制御する共刺激分子と位

置付けることができる (図2)。

破骨細胞分化における共刺激は、FcR γ とDAP12が共通して持っているITAMモチーフ (注) と呼ばれるアミノ酸配列部分を介して伝達されることも明らかになり、破骨細胞と免疫細胞が同じ機構で制御されていることが分かった。

注) ITAMモチーフ: T細胞受容体、B細胞受容体、Fc受容体などの免疫受容体のサブユニットや、NK細胞受容体と会合するアダプター分子などに共通して見られるアミノ酸配列部分で、チロシンリン酸化によって活性化され、シグナル伝達を行う。

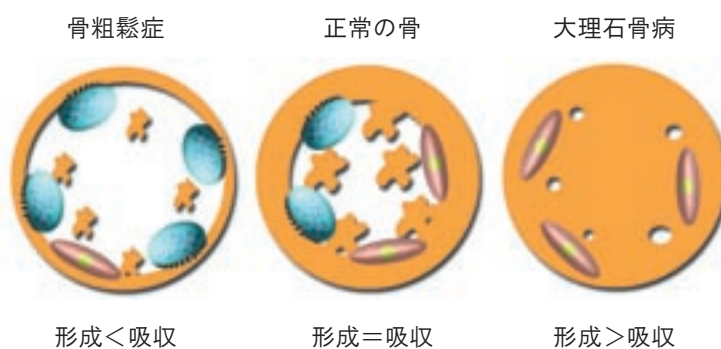


図1 骨の形成と吸収のバランスによる骨の量の調節

骨 (オレンジ色) の量は、骨を分解して吸収する破骨細胞 (青で示した核を多数もつ細胞) と骨を作る骨芽細胞 (茶色の細胞) のバランスによって決定される。骨吸収のほうが過剰になると、骨の量が減少して骨粗鬆症になる。また、骨吸収が障害されると、骨の量が増えて中央部の空洞 (骨髓腔) がなくなり大理石骨病になる。

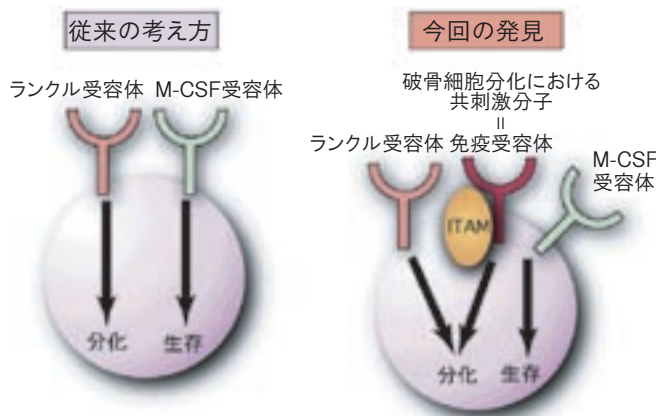


図2 新たな受容体群による共刺激シグナルとランクルの協調作用に基づく破骨細胞形成メカニズム

従来は、破骨細胞の形成にはランクル (破骨細胞分化因子) とM-CSF (マクロファージコロニー刺激因子) の刺激だけで十分と考えられてきたが、今回の発見により、ランクル受容体からの刺激と協調して作用する共刺激分子 (免疫グロブリン様受容体) を介したシグナルが必要であることが解明された。共刺激分子からのシグナルは、ITAMモチーフを持つFcR γ とDAP12を介して伝達される。

空气中で安定な不斉ルイス酸触媒の開発に成功

—不斉触媒反応の工業化に拍車—

戦略的創造研究推進事業 総括実施型研究 (ERATOタイプ) 「小林高機能性反応場プロジェクト」(研究総括:小林修・東京大学大学院薬学系研究科教授)は、空气中で安定かつ、取り扱いが容易で長期間の保存及びリサイクルも可能な高機能不斉ルイス酸(酸の定義の1つで電子対を受け取りできる物質)触媒の開発に世界に先駆けて成功した。本研究成果は、4月6日付けの米国科学アカデミー紀要「PNAS」(Proceedings of the National Academy of Sciences) オンライン版で公開された。

光学活性化化合物を大量に供給できる触媒的不斉合成反応は、安価で高品質な医薬品や化成品の供給に非常に魅力的な手法である。しかしながら、用いる触媒の多くは、酸素や湿気に触れると容易に分解してしまうため、アルゴンなどの不活性ガス中で厳密な禁水条件下で使用しなければならず、このことが工業化への大きな障害となっていた。

本プロジェクトでは、不斉触媒のこのような欠点を克服する検討を行った結果、ジルコニウム (Zr) を中心金属とする不斉ルイス酸触媒とゼオライトの一種であるモレキュラーシーブス (MS: 合成ゼオライトの商品名で、均一な細孔径を有する無機多孔性物質) と組み合わせて、安定性を大幅に向上させた高機能触媒の開発に成功した。

本研究成果であるZrとMSの複合体 (ZrMS) の製造法は、不斉Zr触媒を溶媒中でMSと混ぜ合わせた後、溶媒を減圧下で蒸発させるだけの非常に簡単な操作である。得られるZrMSは粉末状で、空气中でも取り扱うことができ、さらに13週以上に及ぶ長期間の保存後も触媒活性が低下しないことが確認された。

この手法を本プロジェクトで開発された他のZr触媒に

応用したところ、同様の安定化効果が確認された。また、Zr以外の金属原子を含むルイス酸触媒への応用も展開中である。これらが実現すると、従来は実験室でのみ可能であった高機能ルイス酸を用いる触媒反応の実用性が飛躍的に向上し、それらの工業化に拍車がかかることが期待される。

また、本プロジェクトでは、Zr触媒がMSによって安定化される機構についても解明に取り組んでおり、MSが有するナノスケールの空孔や酸、塩基点が安定化に有効に働いていることが分かってきた。今後、その機構の詳細があきらかにされることにより、新たな機能を有するナノ触媒の開発も期待される。

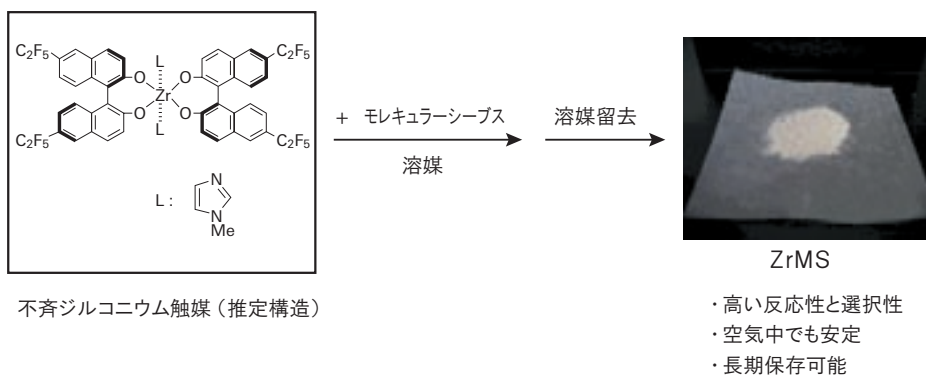


図1 ZrMS複合触媒の調整

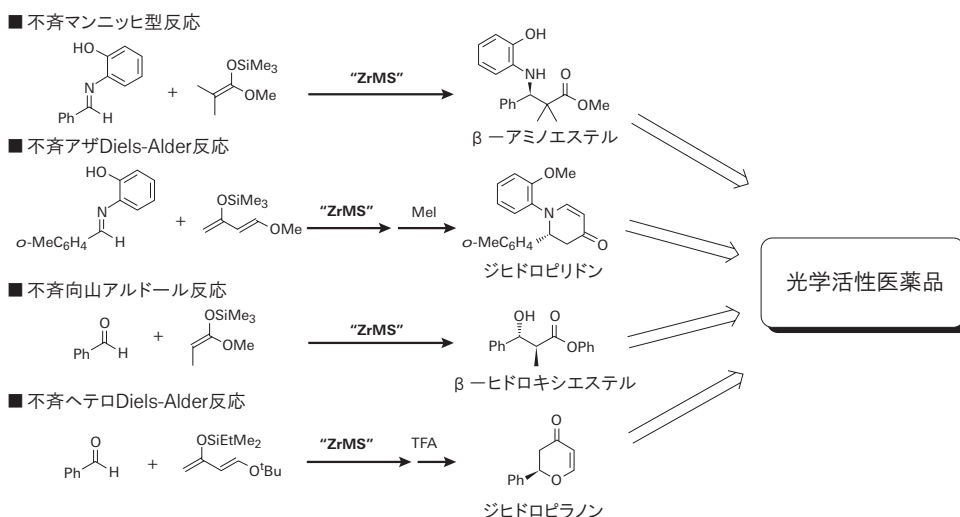


図2 ZrMSを用いた各種の合成反応

これまでに有用性が確認されたZrMSを用いる反応としては、①マンニツヒ型反応によるβ-アミノ酸エステルの合成、②アザ ディールス・アルダー反応によるピペリジン誘導体の合成、③アルドール反応によるβ-ヒドロキシ酸エステルの合成、④ヘテロ ディールス・アルダー反応によるピラン誘導体の合成、などが挙げられる。これらの反応に用いたZrMSは、反応後に回収して繰り返し使用できるので、資源の有効利用や環境保全の面からも有用性は高い。

有機トランジスタの性能向上に成功 —有機エレクトロニクスの実用化に重要な一歩—

戦略的創造研究推進事業 チーム型研究(CRESTタイプ)「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」研究領域(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)での研究テーマ「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」(研究代表者:岩佐義宏・東北大学金属材料研究所教授)において、東北大学金属材料研究所、三谷忠興・北陸先端科学技術大学院大学材料科学研究科教授、吉本則之・岩手大学工学部材料物性工学科助教授らの研究チームは、有機物半導体を使ったトランジスタ(有機トランジスタ)を思い通りに動作させ、機能を高める方法を発見した。有機トランジスタは、「折り曲げ可能なコンピューター」や「紙のようなディスプレイ」などの実現に必須な素子であり、その実用化が期待されている。本研究成果は、5月6日発行の英国科学雑誌「ネイチャー・マテリアルズ」で発表された。

トランジスタは、思い通りの電圧で「オン」と「オフ」の切り替え(切り替わる電圧をしきい電圧という)可能なことが重要である。現在の無機物半導体を使用したトランジスタの場合、半導体に導入されたキャリア(固体中で電流を運ぶ素粒子)の量をコントロールし、思い通りのしきい電圧を設定できる。一方、有機物半導体にはキャリアの量をコントロールして導入する方法がこれまでに無く、思い通りのしきい電圧をもった有機トランジスタを作れなかった。

有機物半導体には高温の製作プロセスが適用しにくいだが、本研究では低温で製作可能な自己組織化単分子膜(SAMs)をトランジスタに組み込むことにより、有機トランジスタ内のキャリアをコントロールする方法を開発した。これにより、しきい電圧を自在に決めることが可能となり、有機トランジスタの実用化に向け大きく前進させた。

有機トランジスタ内にキャリアを導入するため、本研究ではフッ素置換したアルキルシラン分子またはアミノ基を有するアルキルシラン分子を用いた自己組織化単分子膜を有機トランジスタ構造の中に組み込んだ。この手法は世界初の試みであり、これにより有機トランジスタのしきい電圧を意図的に変化させることに成功した。今回の研究で用いたSAMsを有する有機トランジスタ構造を図に示す。SiO₂絶縁膜上に化学結合させた約1ナノメートルのSAMsを作成し、さらにその上に真空中で蒸着することで有機半導体層を作成した。

このような構造の有機トランジスタでは、SAMsの種類によって、有機半導体のキャリア数を意図的に変化でき、その結果しきい

電圧の制御が可能であることを示した。なお、SAMsを用いる手法は、有機半導体の中でもオン・オフ切り替え速度が速いフラーレンやペンタセンといった有機物でも有効で、こうした点も実用化に向けて大きな成果である。

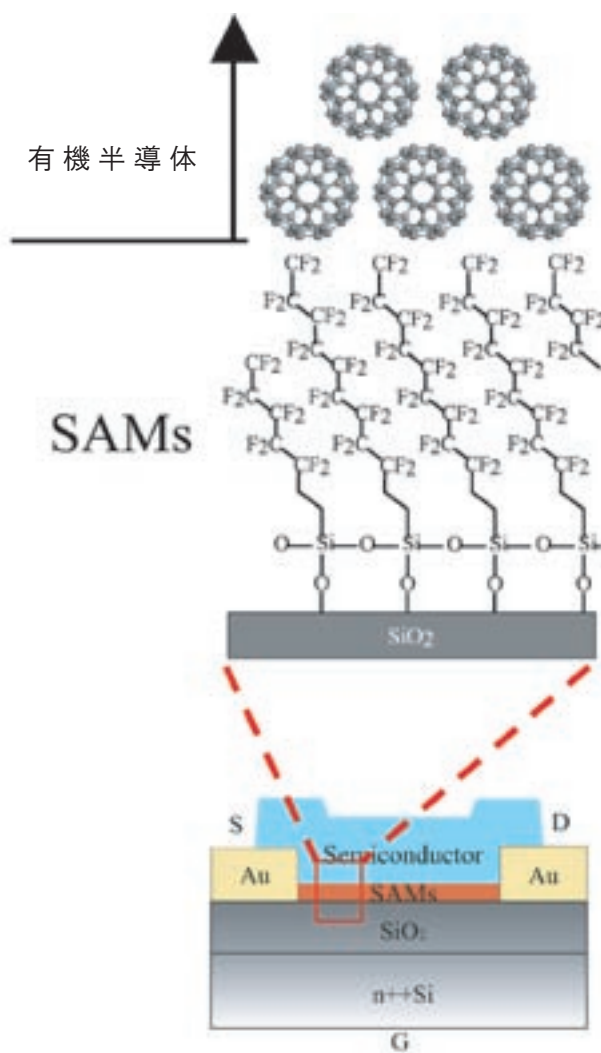


図 半導体と絶縁体の界面に自己組織化単分子膜を挟んだときのデバイス構造模式図

新たな病原微生物感染の入り口「腸管絨毛M細胞」を発見

—新しい感染経路そして粘膜ワクチン開発への新戦略へ—

戦略的創造研究推進事業 チーム型研究 (CRESTタイプ) 「免疫難病・感染症等の先進医療技術」研究領域 (研究総括: 岸本忠三・大阪大学大学院生命機能研究科客員教授) での研究テーマ「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」(研究代表者: 清野宏・東京大学医科学研究所教授) の研究グループは、抗原取り込み細胞として知られるM細胞が、腸管絨毛にもあることを世界に先駆けて明らかにした。組織化されたリンパ球のない場所にある「絨毛M細胞」の存在は、腸管絨毛を形成する上皮細胞層(粘膜)にも病原微生物の侵入門があり、その粘膜局所で免疫応答を増強することにより感染症を阻止することが可能であることを意味する。本成果は、粘膜感染における新しい概念と粘膜ワクチン開発に向け新戦略を提供するものである。

これまでM細胞は、腸管関連リンパ組織の上皮細胞層に存在することは知られていた。リンパ球が組織化された場所では、免疫反応が起こり、生体防御機能が働く。今回は、腸管絨毛という組織化されたリンパ球が存在しない場所にM細胞を発見した。本成果は、4月20日発行の米国科学アカデミー紀要「PNAS」(Proceedings of the National Academy of Sciences of America) で発表された。

広大な腸管粘膜には、ドーム球場のような形をしたパイエル板と呼ばれる組織があり、ここには粘膜免疫を担当する組織化されたリンパ球が集まっている(図1)。パイエル板にドーム状の屋根を形成している上皮細胞層には、ウイルス菌や細菌に代表される病原微生物、アレルゲンなど異物を取り込むM細胞と呼ばれる専門細胞が存在する。M細胞から病原微生物が取り込まれると、それに対し免疫応答が開始されることは知られていた。これらM細胞は「パイエル板M細胞」と呼ばれ、各種の病原微生物の侵入門とも考えられてきた。

今回の研究成果は、感染源の侵入門であり、異物取り込みの場でもあるM細胞が、パイエル板のように粘膜免疫担当細胞が組織化され機能しているリンパ節組織から遠く離れ、上皮細胞層から形成される絨毛の先端部に存在することを突き止めたことにある(図2)。この細胞集団を絨毛上皮細胞層に存在するM細胞ということで「絨毛M細胞」と命名した。「絨毛M細胞」は、正常なマウスの腸管粘膜だけでなく、パイエル板が欠損しているような遺伝子改変マウスにも存在しており、サルモネラ菌、大腸菌、エルシニア菌など病原性細菌が、ここから侵入することも明らかになった。つまり、生体の第一防御機構である粘膜免疫を司るパイエル板がなくてもM細胞が発達し、病原微生物侵入や異物取り込みの場があることを証明したことになる。

組織化されたリンパ球集団がない場所に存在する「絨毛M細胞

」は、病原微生物にとっては都合のよい侵入門といえるかもしれない。この発見は粘膜面を介した感染、そしてそれにターゲットをあてた粘膜ワクチン開発に新しい概念の確立と新戦略を提供することになる。

パイエル板M細胞と新しく発見された絨毛M細胞

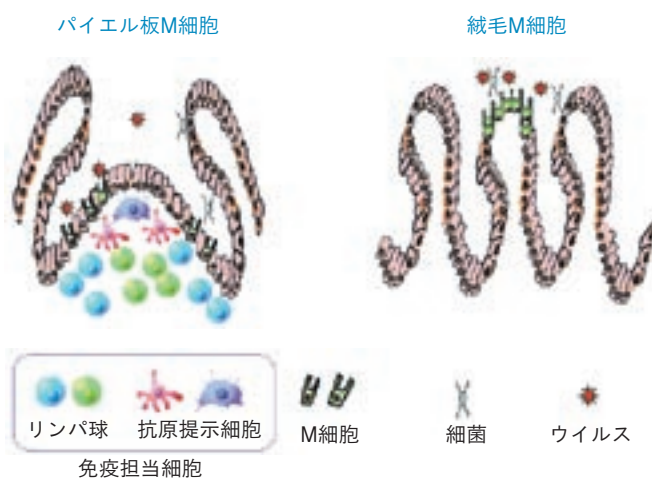
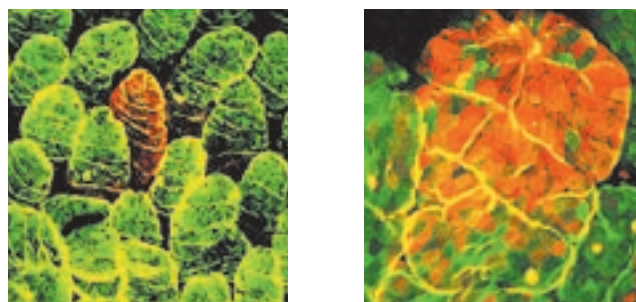


図1 粘膜免疫担当リンパ球が組織化されて存在しているパイエル板のドーム状上皮細胞層に存在する「パイエル板M細胞」と絨毛上皮細胞層先端に存在する「絨毛M細胞」



緑色に染まっている高層ビルに相当する絨毛群の中に、赤色に染まっている絨毛M細胞が先端部に存在している絨毛が見える。

絨毛先端部の拡大像で、高層ビルの屋根に相当する場所に絨毛M細胞が集まっている。

図2 新しく発見された腸管絨毛の先端部に存在する絨毛M細胞: 病原微生物の侵入や異物の取り込みの場であり、宿主側粘膜免疫システムにとっては新しい玄関と言える。

文字の習得に「文字中枢」 —大人でも一夜漬けで脳が活性化—

戦略的創造研究推進事業 チーム型研究 (CRESTタイプ) 「脳の機能発達と学習メカニズムの解明」研究領域 (研究総括: 津本忠治・大阪大学大学院医学系研究科教授) の研究代表者である酒井邦嘉・東京大学大学院総合文化研究科助教授、橋本龍一郎・同研究科研究員 (現在メリーランド大学留学中) らの研究チームは、機能的磁気共鳴映像法 (fMRI) の実験から、外国語など新しい文字を習得する際、脳の「文字中枢」の機能が学習途上で変化することを初めて証明した。

脳のこの機能変化は、外国語の文字と音声を組み合わせて習得した場合に脳の特定の場所で起こり、成績の変化と高い相関を示した。これは、文字が読めるようになるには脳の特定の場所の可塑性 (神経回路の長期的な変化) が関与していることを示唆している。この研究成果は、読み書き習得機構の解明や読字障害のリハビリ、生涯学習の促進などに大きな貢献が期待される。本成果は、4月22日発行の米国科学雑誌「ニューロン」に発表された。

本研究では、「文字中枢」の活動に正字法と音韻の2要因のどちらか一方のみで十分なのか、それとも両方の要因を必要とするのかを明らかにすることを目的に、読字の習得過程に注目して次のような調査を行った。日本語を母語とする大学生および大学院生にハングル文字と音の組み合わせのトレーニングを2日間行い、成績の向上を確認する。このトレーニング時に脳活動を fMRI で測定し、2日間の学習途上で脳機能の変化を観察した。

その結果、読字成績の向上に比例して、左脳の下側頭回後部に活

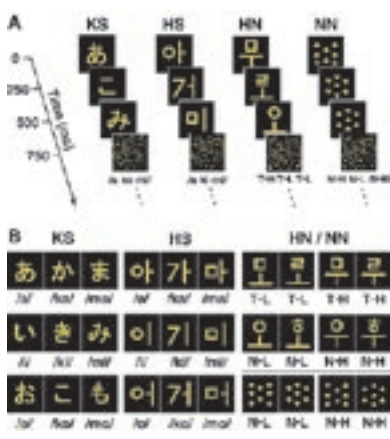


図1

(A) 文字と音声のマッチング課題。左端のKS課題のように、3つの文字が1つずつ提示され、その直後または直前に提示される音 (例えば、「あ・こ・み」) とマッチしているかどうかを判断してボタンを押す。(B) 実験に使用した文字のリスト。

KS課題: 仮名文字 (kana, K) と音声 (speech, S) のマッチング課題。「あ、い、お、か、き、こ、ま、み、も」の音声と仮名文字を使用した。**HS課題**: ハングル文字 (Hangul, H) と音声 (speech, S) のマッチング課題。「あ、い、お、か、き、こ、ま、み、も」の音声と、それぞれに対応するハングル文字を使用した。**HN課題**: ハングル文字 (Hangul, H) と非音声 (non-speech, N) のマッチング課題。8つのハングル文字に対して、低いトーン音 (T-L) ・高いトーン音 (T-H) ・低いノイズ音 (N-L) ・高いトーン音 (N-H) のいずれかをマッチさせる。**NN課題**: 非文字図形 (non-letter, N) と非音声 (non-speech, N) のマッチング課題。4つの非文字図形に対して、低いノイズ音 (N-L) ・高いトーン音 (N-H) のいずれかをマッチさせる。

動の上昇が認められた。また、この活動変化は、新しく学習したハングル文字と音声を組み合わせたときだけに見られた。既習の仮名文字よりもハングル文字の方に強い活動を示した場所は、ハングル文字よりも仮名文字の方に強い活動を示した領域と隣接していた。このことから文字が読めるようになると、新しく学習した文字に特化した「文字中枢」の一部が活性化すると考えられる。

読字のトレーニング効果を個人の脳の学習による変化として、科学的そして視覚的に捉えることに成功したのは、本研究が初めてである。また、特殊な強化トレーニングを長期間にわたり実施することなく、実質わずか30分程度のトレーニングによって学習途上で脳機能がダイナミックに変化することを明らかにした本成果には、ユニークな意義がある。さらに、言語の感受性期をすでに過ぎたとされている成人でも、脳機能の可塑的变化が見られたことは、大脳皮質が成人で完成するのではなく、成人になった後も脳が機能的に変化し続けることを示唆している。今後、この先駆的な研究成果を突破口として、読み書き習得機構の解明が進み、読字障害のリハビリや生涯学習の促進につながることを期待される。

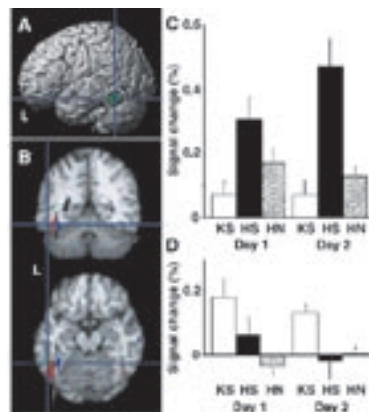


図2

(A) ハングル文字の習得過程で上昇した脳活動 (緑色の部分、左脳の下側頭回後部)。(B) HS課題に選択的な脳活動 (赤色の部分、左脳の下側頭回後部)とKS課題に選択的な脳活動 (青色の部分、左脳の紡錘状回)の分離。(A)の活動領域 (緑色の部分)は、HS課題に選択的な脳活動 (赤色の部分)の領域に含まれる。(C) 左脳の下側頭回後部における各課題別の活動変化。HS課題に選択的に、1日目 (Day 1) よりも2日目 (Day 2) に活動が上昇した。(D) 左脳の紡錘状回における各課題別の活動変化。KS課題に選択的に、2日間で共通した活動が見られた。

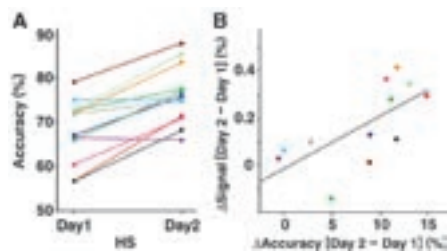


図3

(A) HS課題における各個人の成績変化。縦軸は正答率 (%)。成績には個人差が見られるが、ほとんどの人で2日目に成績が向上した。(B) HS課題における成績変化 (横軸)と左脳の下側頭回後部の活動変化 (縦軸)が示す高い相関。各点の色は、(A)の各個人の色と対応する。

DNA傷害により誘導されるアポトーシスのシグナル伝達機構を解明

戦略的創造研究推進事業 継続研究「細胞死シグナル伝達分子を標的とした疾患治療薬の開発」代表者の辻本賀英・大阪大学大学院医学系研究科教授らのグループは、遺伝情報を担う核内DNAの2重鎖切断により誘導されるプログラムされた細胞死（アポトーシス）に関わるシグナル伝達機構を突き止めた。本研究成果は米国科学誌「セル」に掲載された。

アポトーシスは、我々の体を構成するほぼ全ての細胞が共通して有する、あらかじめプログラムされた細胞の自殺機構であり、手足指の形成など個体発生時の形態形成、老朽化した細胞の除去など組織でのホメオスタシス（恒常性）の維持、がん細胞に代表される有害細胞の除去など、生体の発生、維持に欠かせない働きをしている。また、アポトーシス機構の破綻はがんや梗塞、あるいは痴呆症など多くの疾患の原因にもなっているため、この機構の解明に関する研究は疾患治療の面からも大きく注目されている。

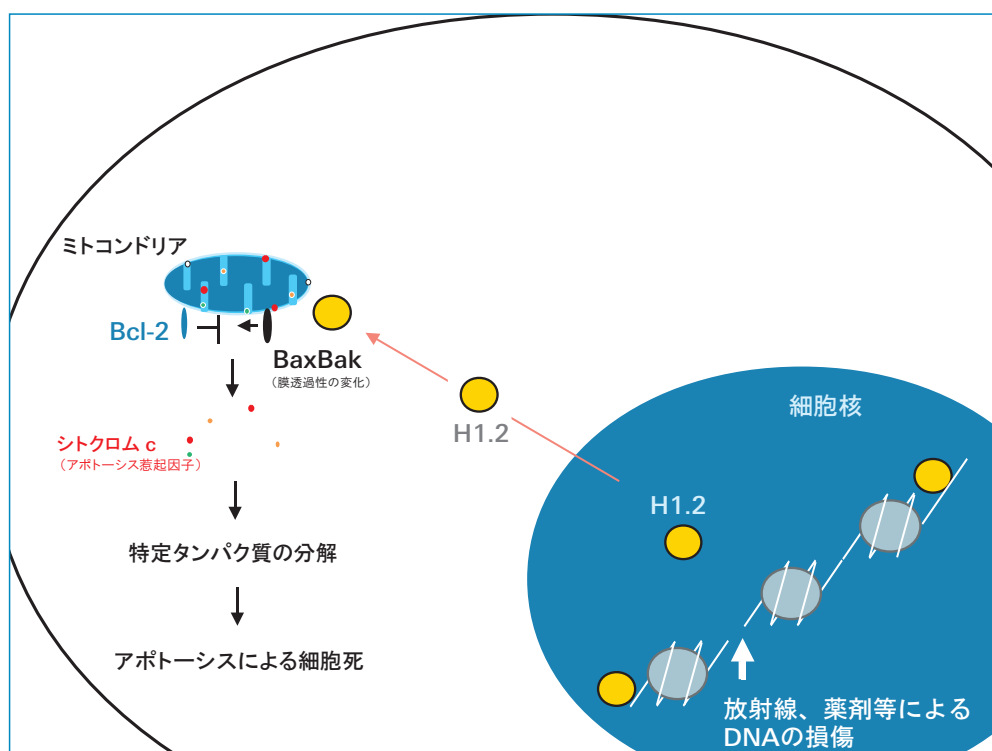
放射線や抗がん剤などにより正常細胞の細胞核のDNAに傷が導入されると、障害を受けた細胞は、DNA傷害を修復し生存するかアポトーシスの誘導のいずれかを選択する。このように有害なDNA傷害により発生確率の高まる、がん細胞をはじめとする不正常的な細胞を除去する手段の一つであるアポトーシスのメ

カニズム、特にDNAの傷害によるアポトーシスへの誘導において、細胞のアポトーシス実行を決定する細胞内小器官であるミトコンドリアへのシグナル伝達機構は、がん治療などの面からも精力的に解析されてきたが、その分子メカニズムは従来良く分かっていなかった。

今回、本研究グループは、DNA2重鎖切断により誘導されるアポトーシスに、核内DNAに結合しその構造維持や遺伝子発現制御に関わっているリンカーヒストンH1の一つH1.2が関与することを突き止めた。

具体的には、DNAに2重鎖切断が入るとリンカーヒストンH1.2が核外に漏出し、ミトコンドリアの膜透過性亢進を誘導する。その結果、ミトコンドリア内部に格納されているアポトーシスを惹起する複数の因子が放出され、最終的にアポトーシスが発生することが明らかになった。

DNA2重鎖切断はがん治療に汎用されているが、がん治療により生き残ったがん細胞や正常細胞にも遺伝子変異を導入することとなり、不正常的な細胞発生の温床となりうるという「もろ刃の剣」である。今回の発見は、がん細胞に代表される不正常的な細胞を選択的に取り除く手法への応用という面などから、がんの新しい治療法の開発にもつながる可能性がある。



核内DNAの損傷によるアポトーシスのシグナル伝達機構（模式図）

アポトーシスの誘導に關与するアニオンチャネルとその活性化因子を同定 —虚血性脳・心臓疾患の新治療法開発のターゲットへ—

研究成果最適移転事業 成果育成プログラムA(権利化試験)の平成14年度採択課題「虚血性脳・心臓疾患の新治療方法の開発」(研究リーダー:岡田泰伸・自然科学研究機構生理学研究所副所長・教授)の研究チームは、脳梗塞や心筋梗塞による虚血・再灌流傷害の新たな治療法開発を目指し、同傷害における細胞死すなわちアポトーシス死の原因について初期段階におけるメカニズムを解明した。本成果は4月19日付けの米国科学アカデミー紀要「PNAS」(Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America) オンライン版で公開された。

本研究チームは、戦略的基礎研究推進事業 チーム型研究(CRESTタイプ、研究期間:平成9年11月~14年10月)の研究課題「細胞容積調節の分子メカニズムとその破綻防御」(研究代表者:岡田泰伸)の成果のひとつとして、アポトーシスに重要な役割を果たす持続性の細胞縮小化(Apoptotic Volume Decrease:AVD)の原因は K^+ チャネルと Cl^- チャネルの活性化による細胞外への KCl 流出にあるという発見を行った。本発見を基礎に引き続き権利化試験において研究を進めた結果、アポトーシスの誘導の極めて早期に活性化されるアニオンチャネルは容積センサー(VSOR) Cl^- チャネルであることをはじめて同定し、この活性化シグナルの一つに活性酸素種(ROS)が関与することを証明した。これは、このVSORアニオンチャネルとその活性化因子ROSを制御すれば、虚血・再灌流傷害など種々の病態時におけるアポトーシス死の防御・救済が可能となることを意味する。

アポトーシス死において細胞は、持続性のAVDを示した後に、カスパーゼ活性化、DNAラダー化などを経て、細胞断片化(アポトーシス小体形成)から死へと到る(図1)。今回の研究で、このAVDにVSORアニオンチャネルの活性化が関与していることが初めて証明された(図2)。VSORアニオンチャネルは、通常は容積センサーとして働き、細胞膨張によって活性化されるが、アポトーシス時には細胞膨張がないにもかかわらず、(容積センサーのセットポイントの変化により)異常活性化することが明らかとなった。アポトーシス誘導はミトコンドリア刺激を介するものとデスレセプター刺激を介するものに大別されるが、VSORアニオンチャネル活性化はいずれの場合にも刺激後数分以内から観察された。また、ミトコンドリア仲介性アポトーシス誘導の場合のVSORアニオンチャネル活性化シグナルはROSであることがはじめて明らかになった(図2)。更には、このROSの除去や産生阻害によってAVDやアポトーシス死が阻止されることも今回明らかにされた。

アポトーシスは不要になったり傷害を受けた細胞を除去するためにプログラムされた細胞死メカニズムであり、器官発生や組織ホメオスタシスに不可欠の生理的役割を果たしている。加えて、脳・心臓の虚血・再灌流傷害の原因の多くにアポトーシス死が関与するなど、病理的にも重要な役割を果たしている。従って、今回の成果は、VSORアニオンチャネルやその活性化シグナルやその容積センサーを制御することで脳や心臓の虚血・再灌流傷害を防御・救済するという全く新しい発想による脳梗塞や心筋梗塞の新治療法への道を切り開くものとして期待される。

なお本件については関連特許3件を出願済みである。

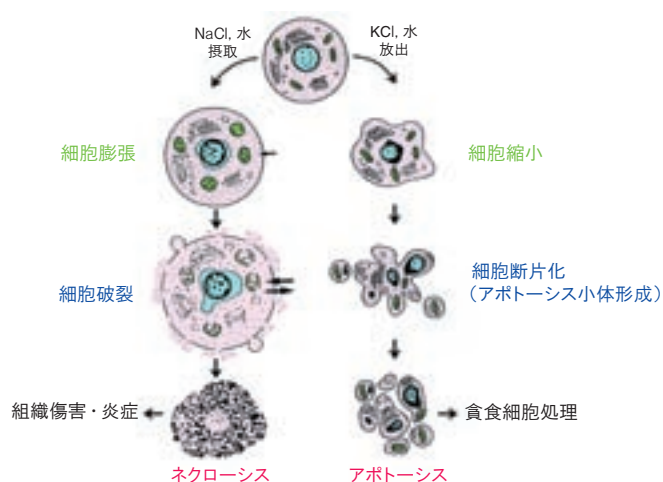


図1

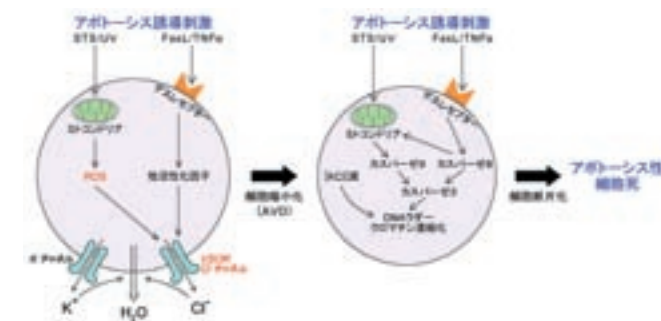


図2

戦略的創造研究推進事業 総括実施型研究 (ICORPタイプ) 新規プロジェクト発足

戦略的創造研究推進事業では、総括実施型研究 (ICORPタイプ) において、ハーバード大学、ハワードヒューズ医療研究所 (ともに米国) との新プロジェクトを平成16年3月30日付けで発足させた。研究期間は5年間を予定。

研究領域名: 器官再生 (Organ Regeneration)

研究実施機関: 日本側: 独立行政法人科学技術振興機構

米国側: ハーバード大学 (Harvard University)

ハワードヒューズ医療研究所 (Howard Hughes Medical Institute)

研究総括: 日本側: 浅島 誠 (東京大学大学院総合文化研究科長兼教養学部長、教授)

米国側: Douglas A. Melton (ハーバード大学分子細胞生物学部教授)

共同研究体制: 次の2グループにより、両国あわせて15~20名の研究員の参加を得て、日本と米国双方の研究場所で共同して実施する。

(1) グループ

●内・中胚葉性器官形成グループ (Endo-Meso-dermal Organ Formation Group)

●外胚葉性器官形成グループ (Ectodermal Organ Formation Group)

(2) 研究実施場所

日本側: 独立行政法人科学技術振興機構 (東京大学大学院総合文化研究科 アドバンスラボ棟)

米国側: ハーバード大学分子細胞生物学部及びハワードヒューズ医療研究所

研究期間: 2004年3月30日~2009年3月29日 (5年間)

研究の規模: 日本側は5年間で約8億円の負担を予定し、米国側にも相応の貢献を期待する。

研究領域「器官再生」の研究基本計画

再生医療の早期応用に向け、両生類未分化細胞や哺乳類の胚性幹細胞 (ES細胞) を用いた研究を基に、in vitroでの組織・器官形成研究の一層の進展が強く求められている。ヒトのES細胞からの臓器形成は倫理的問題を伴うため、将来的な理想としては、患者の体細胞から個人に合わせて自由にあらゆる臓器を誘導・形成させる系の開発が必要である。

本共同研究プロジェクトでは、マウスおよびヒトのES細胞または組織幹細胞を用い、in vitroで特定の臓器を形成させる誘導条件を確立し、その分子メカニズムを明らかにして、分化した細胞を未分化状態へと人為的に脱分化させることを試み、分化細胞と未分化細胞の分子的条件を比較し、未分化であるとはどういう状態であるかを総論的に解明することを目的としている。特にヒトのES細胞からの膵臓分化機構については日米双方とも予備実験が最も進んでおり、これについて重点的に研究を推進する。

具体的には①ヒトのES細胞を用い、in vitroでの膵臓組織を効率で誘導する系の確立、②骨・骨格筋・心筋・腎臓・歯・神経等の各組織・器官について、マウスのES細胞や組織幹細胞から高率で誘導する系の開発、③分化した細胞と未分化細胞の遺伝子発現プロファイルを遺伝子と蛋白質の両面から比較し、分子状態を導く因子やシステムの解明、④分化した細胞と未分化細胞の細胞質を細胞間での交換、ないしは移植手法を用い、細胞内小器官や細胞骨格のレベルでの変化が未分化状態および分化状態でどのようにことなるかの解明等を主要研究目標としている。

これら目標を達成するため、日本側チームは、主としてマウスのES細胞や組織幹細胞などを用い各種組織・臓器の分化誘導系の開発し、その分子的メカニズムの解明を行う。また、人為的脱分化を目指す上で基本となる実験系の開発、実際の未分化細胞および分化細胞の比較解析を進める。一方、米国側チームは、独自の誘導系または日本チームの誘導系を基に、ヒトのES細胞を用いた膵臓等の臓器形成を担当し、同時にヒト細胞による膵臓形成での分子メカニズムの解明に取り組む。

本研究プロジェクトは、再生医科学および医学分野での治療における新たな展開を意味し、患者の苦痛を和らげるという目的の早期実現を目指す。

戦略的創造研究推進事業継続研究 平成16年度研究課題決定

戦略的創造研究推進事業継続研究では平成16年度に終了する214課題の中から、今後継続して研究を実施すべき33課題を決定した。

対象となるのは、戦略的創造研究推進事業（旧戦略的基礎研究推進事業および旧若手個人研究推進事業等）、創造科学技術推進事業、国際共同研究事業、計算科学技術活用型特定研究開発推進事業で得られた研究成果のうち、平成16年度終了予定の課題であり、継続して実施することにより科学技術上、今後の発展の鍵となる大きな成果へと発展が期待される研究、または将来実用化が見込まれる研究成果へと発展が期待される研究。研究期間は2～5年となる。

今回は平成16年度に研究が終了する214課題を対象に募集をしたところ、151件の応募があり、これらについて中間評価結果等を踏まえ、科学技術振興審議会基礎研究部門による選考の結果、33課題が決定された。

これにより、今回決定した継続課題については、10月以降、既存研究事業の研究期間終了後、順次切れ目無く研究を実施することとなる。

平成16年度 戦略的創造研究推進事業継続研究 研究代表者および研究課題

研究課題の概要

研究代表者	所属機関等	※ 関係者制度名	研究課題名	課題概要
安岡 善文	東京大学生産技術研究所 教授	ACT-JST	衛星観測・モデル統合によるアジア環境、災害評価システムの構築	これまでの研究では、東大とアジア工科大に設置した衛星データ受信システムをネットワークでつなぎ、そのこのデータを転送、処理、蓄積、配布するネットワークシステムを構築した。 そこで、本課題ではデータを陸域生態系モデルにネットワークを介して結合し、準実時間で環境・災害のシミュレーションを行うシステムに拡張する。
石川 正俊	東京大学大学院情報理工学系研究科 教授	CREST	感覚運動統合理論に基づく「手と脳」の工学的実現	これまでの研究では、脳が持つ感覚と運動の統合機能に注目して、超高速・高機能ロボットハンドシステムの構築を行い、握る、捕る、打つなどの基本的なタスクにおける高速マニピュレーションを可能とした。 そこで、本課題ではさらなる高速化をすすめ、ロボットの物理的な動作限界を極める超高速マニピュレーションを実現することを目的とする。
小田 俊理	東京工業大学量子効果エレクトロニクス研究センター 教授	CREST	ネオシリコンによるナノメカ・情報エレクトロニクス	これまでの研究では、デジタルプラズマCVD技術により、ナノ結晶シリコン粒径と粒子間隔を制御した新機能材料“ネオシリコン”を開発した。 そこで、本課題ではネオシリコンの集積構造制御とトップダウン型シリコンプロセスとの融合を進めるとともに、エレクトロ&メカニカル量子特性の精密エンジニアリングによる機能制御技術・素子応用技術を更に発展させることで、新たな研究分野「ナノメカ・情報エレクトロニクス」を切り開く。

研究代表者	所属機関等	※ 関係者制度名	研究課題名	課題概要
垣塚 彰	京都大学大学院生命科学研究科 教授	CREST	VCP蛋白質の機能修飾を介した神経変性疾患の治療戦略の構築	<p>これまでの研究では、ポリグルタミンなどの異常蛋白質の蓄積・凝集が神経変性を引き起こしているとの仮定し、ポリグルタミンをモデルに用いて神経変性疾患に共通する発症メカニズムの解析を行ってきた。</p> <p>そこで、本課題では得られた知見に基づき、神経変性疾患の障害部位で共通に見つかるVCP蛋白質の機能異常の実態を解明することで、神経変性疾患に共通する発症原理の解明を目指し、また、治療戦略を構築することを目的とする。</p>
才野 敏郎	名古屋大学地球水循環研究センター 教授	CREST	人工衛星による海洋基礎生産モニタリング	<p>これまでの研究では、海中自動昇降式ブイシステムの開発、及び光学的計測による基礎生産測定のためのセンサーとアルゴリズムの開発を行った。</p> <p>そこで、本課題ではこれらの計測システムを簡便化した実用機を複数展開運用し、得られる検証済み衛星データを利用して、海洋表層での気象・海象変動に対する生物過程の応答のプロセス研究を行う。これに基づき、衛星を利用した海洋の生物過程のモニタリングのための実運用システムを設計する。</p>
重本 隆一	岡崎国立共同研究機構生理学研究所脳形態解析研究部門 教授	CREST	記憶の脳内表現と長期定着のメカニズム	<p>これまでの研究では、脳の神経細胞膜上の情報伝達機能分子の局在や動態を電子顕微鏡レベルで定量解析したり、蛍光によりリアルタイムで可視化したりするなどのイメージング手法を確立し、電気生理学的解析と組み合わせて神経伝達調節メカニズムを追求してきた。</p> <p>そこで、本課題ではこれらの機能分子動態やシナプスなどの脳のハードウェアの変化によって、記憶がどのように脳内で表現され、さらに長期にわたって定着するのか、そのメカニズムの解明に焦点を絞る。</p>
鈴木 啓介	東京工業大学大学院理工学研究科 教授	CREST	ハイブリッド天然物をモチーフとする分子多様性	<p>これまでの研究では、ハイブリッド構造を有する生理活性天然有機化合物の高効率構築のため、その基盤となる有機合成反応の開発と新規合成戦略の案出を行ってきた。</p> <p>そこで、本課題ではそれらの知見を縦横に活用し、分子機能発現に必要な官能基を備えた合成単位同士を自在に結合させ、多彩な複合型有機分子構造群の創製に資する“モジュール型分子構築法”を開拓し、有用な新機能分子の探索研究を行う。</p>
田矢 洋一	国立がんセンター研究所放射線研究部 部長	CREST	p53とRB蛋白質によるアポトーシスと細胞老化の制御	<p>これまでの研究では、p53のSer46のリン酸化とアポトーシス、並びにRB蛋白質上のリン酸化部位の使い分けの意義などについて新発見をした。</p> <p>そこで、本課題ではこれらの研究をさらにすすめ、p53のアポトーシスと細胞老化の誘導機構の解明、また、RB蛋白質のアポトーシス抑制メカニズムの解明を行う。</p>

研究代表者	所属機関等	※ 関係者制度名	研究課題名	課題概要
中野 義昭	東京大学先端科学技術研究センター教授	CREST	非相反デジタル光集積回路の開発と全光ネットワークへの応用	<p>これまでの研究では、原子層単位の組成制御を通じて光能動基本機能ならびに光非線型性を高めた半導体結晶を創製し、これに基づく全光子制御デジタルデバイスや磁気光学非相反光デバイスの開発を行ってきた。</p> <p>そこで、本課題では全光信号処理に向けた非相反デジタル光集積機能回路の開発にフォーカスして、(1)要素デジタル光デバイス、非相反導波路の設計・試作、(2)磁性半導体や強磁性金属の成長・集積プロセス技術開発、(3)これらデバイスのモノリシック集積化技術開発、(4)光ネットワーク用デジタル光集積機能回路の試作・実証、を中心に研究を進める。</p>
花岡 文雄	理化学研究所細胞生理学研究室 主任 研究員	CREST	ゲノムの修復機構を基盤とした癌化・老化の制御	<p>これまでの研究では、DNAの損傷を治すしくみに欠陥のあるヒト遺伝病の患者細胞を用い、ヌクレオチド除去修復という最も広範な修復機構の分子レベルでの解析の進展、さらに「損傷乗り越え複製」という全く新しいタイプの修復機構の発見という成果が得られた。</p> <p>そこで、本課題ではこれらの修復系を特に巨大タンパク質複合体の単離・解析に焦点を当て分子レベルで徹底的に解明すると同時に、これらの修復系に働く遺伝子のノックアウトマウスを作成・解析するなどの手段も駆使し、老化やがん化を制御するための手だてを獲得する。</p>
福住 俊一	大阪大学大学院工学研究科 教授	CREST	超分子複合系人工光合成型エネルギー変換システムの開発	<p>これまでの研究では、光合成の光電荷分離過程について、人工系で初めて天然の電荷分離寿命を凌ぐ分子複合系の開発に成功し、電荷分離寿命の世界記録を次々と更新した。水の酸化還元過程についても人工的に再現できるめどがついた。</p> <p>そこで、本課題ではこの研究成果を基にさらに高次に組織化された超分子複合系電子移動システムを構築し、それを用いて実際に太陽エネルギーを用いた人工光合成型エネルギー変換を実現することを目的とする。</p>
船岡 正光	三重大学生物資源学部 教授	CREST	植物系分子素材の逐次精密機能制御システム	<p>これまでの研究では、リグニンの精密な機能制御システムを開発すると共に、新しいリグニン系循環型材料の創成に関し検討を行ってきた。</p> <p>そこで、本課題ではリグニン及び炭水化物両者の同時精密機能制御システム、およびリグニンと糖質の最終構造制御（単純分子への転換）について集中的に検討し、森林を起点とする新しい工業ネットワークのモデルを構築する。</p>
三宅 なほみ	中京大学情報科学部 教授	CREST	高度メディア社会のための発展的協調的学習支援システム	<p>これまでの研究では、協調的な学習を支援する環境として、一人一人の考え方をノート配置によって外化し相互吟味や編集を可能にしたシステム、またマルチメディア教材を相互に関連付けて構造化するシステム等を構築した。</p> <p>そこで、本課題では上記のシステムをさらに使いやすく統合し、より汎用性の高い学習実践理論と実効力のある学習環境を提供することを目指す。</p>

研究代表者	所属機関等	※ 関係者制度名	研究課題名	課題概要
黒田 玲子	東京大学大学院総合文化研究科 教授	ERATO	カイロモルフォロジー：物質界・生物界における分子から分子集合体の構築	これまでの研究では、固体における分子の再配列などの新しい現象を見だし、固体試料のキラリティー測定装置を設計・開発した。また、生物レベルでは巻貝の巻型決定と細胞骨格の関係を明らかにした。 そこで、本課題では巻型決定因子の解明、固体状態でのキラリティーの認識、制御、転写、増幅など新しい固体化学を展開する。また、開発した測定装置を活用し、研究対象を生体に近い状態での生体物質にも展開し、生命現象の解明に取り組む。
樽茶 清悟	東京大学大学院理学系研究科 教授	ERATO	人工原子・分子の量子スピン情報	これまでの研究では、人工原子の研究を行い、パウリ効果や近藤効果などの「スピン相関の物理」を開拓するとともに、スピン制御が量子計算に有用であることを確認した。 そこで、本課題では研究の主体を人工分子に移し、より多彩なスピン相関の世界を探求するとともに、量子情報処理への研究展開を重点化する。
細野 秀雄	東京工業大学応用セラミックス研究所 教授	ERATO	透明酸化物のナノ構造を活用した機能開拓と応用展開	これまでの研究では、室温・空气中で安定なエレクトライド、多結晶シリコン並みの性能を持つ透明トランジスタ、最高の電気伝導率を持つ透明p型半導体などを実現し、またこれらが結晶構造中に内包されたナノ構造に起因することを明らかにした。 そこで、本課題ではこれらの透明酸化物によるユニークな機能の探索やデバイスの試作等の応用を目指す。
横山 浩	産業技術総合研究所ナノテクノロジー研究部門 研究部門長	ERATO	液晶ナノシステム	これまでの研究では、液晶“微界面”の共通コンセプトのもとに、表面配向マイクロパターンによるメモリー液晶、液晶コロイドの構造形成と制御、液晶性に基づく分子ナノ構造自己組織化と分子ダイナミカルシステムの実現に成果が得られた。 そこで、本課題ではこれらを発展させ、液晶の動的ナノ構造を自在に制御する方法を確立し、新たな機能を発現する液晶材料・デバイスの新機軸を切り開くことを目指す。
曾我部 正博	名古屋大学大学院医学系研究科 教授	ICORP	ナノ・マイクロ超分子複合体によるメカトランスダクション機構の解明	これまでの研究では、高等生物のメカトランスダクションはSAチャネル単独ではなく、例えばSAチャネルと細胞骨格からなるナノ・マイクロスケールの超分子複合体によって実現されるというキーコンセプトを得るに至った。 そこで、本課題では 1) SAチャネル自体の活性化機構をサブナノスケールで解明するとともに、2) SAチャネル／細胞骨格／接着分子の超分子複合体として初めて可能になる、力の方向の感知、すなわち力ベクトル感知機構の解明を目指す。

研究代表者	所属機関等	※ 関係者制度名	研究課題名	課題概要
浅原 弘嗣	The Scripps Research Institute Department of Molecular and Experimental Medicine さきがけ研究者	さきがけ	軟骨に特異的な遺伝子機能による軟骨分化制御の解明	これまでの研究では、生物を形作る軟骨の分化制御に関わるクロマチンの修飾ファクターの同定、機能解析を行った。そこで、本課題ではこの結果を更に深化させ、遺伝子発現や発生の制御について新たな解釈を試みる。
伊藤 智義	千葉大学工学部電子機械工学科 助教授	さきがけ	専用計算機によるホログラフィ動画画像システム	これまでの研究では、ホログラフィによるリアルタイムの3次元動画画像システムの開発を目指して試作を行い、高速なホログラフィ専用計算機システムを構築した。そこで、本課題では開発した既存の専用計算機システムを活用して、実用化を指向した表示システムの構築を試みる。
内野 隆司	神戸大学理学部 助教授	さきがけ	白色発光透明シリカガラスの創製と機能制御	これまでの研究では、ナノサイズシリカガラス微粒子が、1000℃程度というガラス転移温度以下の温度による焼結でも固相反応による緻密化がおこり透明なバルクシリカガラスへと変化すると共に、同試料が紫外光励起により強い白色発光を示すという、新規な現象を発見した。そこで、本課題では新たに見出した白色発光現象の全貌を実験、理論の両面から解明するとともに、発光効率の最適化、色度の制御等、実用化に向けた材料設計指針を確立したい。
木下 賢吾	横浜市立大学大学院総合理学研究科 助手	さきがけ	立体構造情報を利用した蛋白質間相互作用様式の予測法の開発	これまでの研究では、機能未知タンパク質の生化学的な機能を立体構造から推定する手法を開発した。そこで、本課題ではこの方法を発展させ、タンパク質の生物学的機能の予測を念頭に、タンパク質のどの部分がどのようにタンパク質相互作用に関与するかを、立体構造情報を利用して予測する方法の開発を目指す。
黒田 章夫	広島大学大学院先端物質科学研究科 助教授	さきがけ	バイオリン鉱石の生産技術開発	これまでの研究では、微生物におけるリン酸ポリマーの蓄積機構を分子レベルで解明し、菌体内のリン含有量を飛躍的に増加させる方法を開発した。それをもとに改良した微生物は、天然のリン鉱石に近い含有量でリンを菌体内に蓄積することがわかった。そこで、本課題では菌体内のリン含有量を更に増加させるとともに、実際に排水からのリンの回収を試みる。これにより、枯渇が予想されるリン資源のリサイクルと環境の富栄養化防止技術の開発を行う。
巽 剣萍	北海道大学大学院理学研究科 教授	さきがけ	ATP駆動型ソフト&ウェット運動素子の開発と応用	これまでの研究では、ホタテ貝筋肉由来のアクチン・ミオシンを自己集合させながら化学架橋を施すことにより、ATPを加えながら相互作用させると滑り運動を示すことを明らかにした。そこで、本課題ではこの成果を発展させて、ATPで駆動する人工運動素子の創製をめざす。

研究代表者	所属機関等	※ 関係者制度名	研究課題名	課題概要
後藤 由季子	東京大学分子細胞生物学研究所 助教授	さきがけ	マウス大脳神経幹細胞の時期依存的シグナル応答機構の解析	これまでの研究では、発生初期の大脳における神経系前駆細胞（神経幹細胞）について、発生時期特異的な分化制御因子の存在を示した。 そこで、本課題では従来の研究を進展させる事により、発生における分化タイミングの調節機構を示して大脳の成り立ちに関する理解を深め、将来の再生医療 への基盤としての成果を目指す。
柴田 崇徳	産業技術総合研究所知能システム研究部門 主任研究員	さきがけ	人とロボットの持続的相互作用に関する研究	これまでの研究では、ロボットに対する人の主観的な評価を高める方法論の研究を行ってきた。 そこで、本課題では従来より長期的な相互作用を研究することにより、ロボットと相互作用する人の属性と、ロボットから人に与える効果の目的に応じてロボットに与えるべき機能を明らかにする。
高柳 広	東京医科歯科大学大学院歯学総合研究科 特任教授	さきがけ	破骨細胞分化シグナルに基づく自己免疫性関節炎の制御	これまでの研究では、関節リウマチ等の自己免疫性関節炎における病的な骨吸収を担う破骨細胞の分化シグナルの解析を行い、破骨細胞分化を決定する転写因子等を明らかにした。 そこで、本課題では破骨細胞分化を司るシグナル経路の全貌を解明し、骨免疫学と呼ばれる新規研究領域を進展させ、将来的には関節リウマチ等の治療法の開発に結びつけることを目指す。
田中 雅明	東京大学大学院工学系研究科 助教授	さきがけ	半導体をベースとしたスピン機能材料の開発とスピンエレクトロニクスへの展開	これまでの研究では、化合物半導体をベースとした磁気光学結晶の作製、加工に成功し、様々な新規物性を観測した。 そこで、本課題ではこの結晶を用いることにより、集積型磁気光学デバイス、スピン依存伝導デバイス等の実用素子への応用の可能性を探る。
中島 震	法政大学経営学部教授	さきがけ	Webサービス・セキュリティ技術	これまでの研究では、複数のwebサービスを組み合わせる際に、無応答などの安全性に関わる不具合がないことを自動的に検証する方法、ならびに情報漏洩に関するセキュリティ制御の検証方法などを検討した。 そこで、本課題ではこの成果を応用して、webサービス連携記述にセキュリティレベルを導入した言語仕様を考案し、安全性とセキュリティの双方を自動的に検査・検証するツールの開発をめざす。
本田 学	岡崎国立共同研究機構生理学研究所大脳皮質機能研究系 助教授	さきがけ	運動と認知の協調制御による汎用的能力獲得の神経機構	これまでの研究では、人間特有の思考の基盤となる認知的制御と運動制御とが多くの神経基盤と作動原理を共有し、それらの機能が両者に不可欠であることなどを明らかにした。 そこで、本課題ではこの運動と思考の共通制御機構が実際に人間の日常生活の上でどのような意義を持っているかを明らかにしつつ、現代社会の重要課題のひとつである総合的教育システムの確立に向けて、人間の汎用的能力開発を支える神経機構を解明する。

研究代表者	所属機関等	※ 関係者制度名	研究課題名	課題概要
山口 茂弘	名古屋大学大学院 理学研究科 助教授	さきがけ	有機エレメント π 電子系の創製 と応用	これまでの研究では、アセチレン類の効率的環化反応の開拓を 基に、種々の典型元素を導入した高平面性パイ電子系材料の開 発に成功した。 そこで、本課題ではこれらの新パイ電子系物質群について、応 用に向けた更なる構造修飾を図り、有機発光素子や有機トラン ジスタなどの有機エレクトロニクス分野における基盤材料と しての可能性を追求する。
吉田 秀郎	京都大学大学院・ 理学研究科 さき がけ研究者	さきがけ	センサー型転写 因子とセンサー 型RNaseIによる生 体防御ネットワ ークの解明	これまでの研究では、神経変性疾患の原因となる小胞体ストレ スに対する生体防御機構(小胞体ストレス応答)の分子メカニ ズムを解明した。 そこで、本課題では小胞体ストレス応答の解析過程で発見した 全く新規のRNAスプライシング機構を解析するとともに、ゴル ジ体に蓄積した異常タンパク質の処理システム(ゴルジ体スト レス応答)を解析することによって、分泌経路で機能している 生体防御機構の全体像を明らかにすることを目指す。
渡辺 正裕	東京工業大学大学 院総合理工学研究 科 助教授	さきがけ	超ヘテロ・ナノ結 晶による光-電 子新機能デバイ スの創製	これまでの研究では、シリコン-フッ化物系材料を用いた高品 質な超ヘテロ結晶の成長技術を開拓することにより、結晶の均 一性や再現性を向上させた結果、室温で高いパフォーマンスを 有する共鳴トンネル素子の実現や、量子井戸構造中のサブバン ドの制御をはじめて達成した。 そこで、本課題ではこの超ヘテロ構造のユニークな光/電子物 性を応用して、シリコンLSIと集積可能なメモリ素子や光増幅・ 発振/受光デバイスへの応用などを検討する。

※CREST: 旧戦略的基礎研究推進事業 ERATO: 創造科学技術推進事業 I-CORP: 国際共同研究事業
さきがけ: 旧若手個人研究推進事業 ACT-JST: 計算科学技術活用型特定研究開発推進事業・

春の叙勲・褒賞

当機構関係者の方々が平成16年春の叙勲、褒賞を受けられました。
おめでとうございます。

叙勲

- 瑞宝重光章 日本科学未来館 総館長
中村 守孝氏(元JST理事長、元科学技術事務次官)
- 瑞宝重光章 研究成果活用プラザ東海 総館長
丸勢 進氏(元名城大学学長、元名古屋大学工学部長)
- 瑞宝小綬章 研究成果活用プラザ東海 科学技術コーディネータ
小坂 岑雄氏(元名古屋工業技術研究所セラミックス応用部長)

褒賞

- 紫綬褒章 一塩基多型データベース(JSNP)プロジェクトリーダー
中村 祐輔氏(東京大学医科学研究所教授/ヒトゲノム解析センター センター長)
- 紫綬褒章 戦略的創造研究推進事業 研究領域「高度情報処理・通信の実現に向けたナノ構造体材料の制御と利用」アドバイザー
玉尾 皓平氏(京都大学科学研究所教授)
- 紫綬褒章 創造科学技術推進事業 樽茶多体相関場プロジェクト 総括責任者
樽茶 清悟氏(東京大学大学院工学系研究科物理工学専攻 教授)
- 紫綬褒章 戦略的創造研究推進事業 研究領域「量子情報処理システムの実現を目指した新技術の創出」アドバイザー
和達 三樹氏(東京大学大学院理化学系研究科教授、(社)日本物理学会副会長)

ロベルト・コッホ賞受賞 戦略的創造研究推進事業 研究総括 審良 静男氏

戦略的創造研究推進事業 総括実施型研究 (ERATOタイプ) 「^{あきら}審良自然免疫プロジェクト」研究総括の審良静男・大阪大学微生物病研究所教授が自然免疫研究における先駆的業績に対して、Jules Hoffmann博士 (フランス)、Bruce Beutler 博士 (アメリカ) と共に2004年度ロベルト・コッホ賞を受賞することがロベルト・コッホ財団 (ドイツ) より発表された。同賞は1905年にノーベル生理学・医学賞を受賞したドイツの医学者ロベルト・コッホを顕彰して創設されたもので、医学の基礎研究に多大な貢献をした研究者に授与されるドイツ最高の医学賞とされている。授与式は11月15日にベルリンで行われる。

病原体の生体内侵入を感知し排除する生体防御システムである免疫系は、先天的な自然免疫と後天的な獲得免疫から成り立っている。自然免疫は外界から細菌など異物が侵入すると、これらを探知して攻撃するもので感染防衛の第一線として機能している。これまで自然免疫は非特異的な免疫反応として注目されていなかった。しかし最近、自然免疫系細胞において病原体の構成成分を特異的に認識する、一群の細胞膜受容体であるToll-like receptor (Toll様受容体、TLR) が発見され、その機能解析を通じて、自然免疫が極めて特異的に病原体と自己を区別し、さらには獲得免疫の活性化に必須であることが明らか

かとなってきた。審良氏はこのような自然免疫に対する考え方の大きな変換の確立に多大な貢献をしてきた。

審良氏はTLRファミリー・メンバーの遺伝子欠損マウスを作製することにより各TLRの認識する病原体構成成分を明らかにした。特に病原体DNA (CpG DNA)と哺乳動物DNAを区別し、病原体の感知と排除に働くTLR9の発見は高く評価されている。また、従来まで同一と考えられていたTLRファミリーのシグナル伝達経路がメンバー毎に異なり、その原因がTLRの下流に存在する一群のアダプターの異なる組み合わせによることを世界に先駆けて明らかにした。このような研究成果は初期免疫応答の詳細を明らかにしただけでなく、新興感染症や結核などの再興感染症の治療、アレルギー疾患の治療、癌免疫療法等に新たな手段を提供するものとして注目されている。



石油学会奨励賞受賞 戦略的創造研究推進事業 片田 直伸研究者

戦略的創造研究推進事業 個人型研究 (さきがけタイプ) 「変換と制御」研究領域 (研究総括: 合志陽一・国立環境研究所理事長) の片田直伸研究者 (鳥取大学工学部物質工学科助教授、研究課題「表面に形状選択的活性点を持つ固体触媒」) が石油学会奨励賞を受賞した。5月19日、第47回石油学会年会 (東条インベリアルパレス) で授賞式並びに受賞講演が行われた。

石油学会奨励賞は、石油、天然ガスおよび石油化学に関連する分野において、独創的な業績を発表した新進気鋭の研究者または技術者に授与するものであり、今回の受賞は、アンモニア昇温脱離法によるゼオライト触媒の酸性質の解析についての業績が認められたものである。

片田研究者は、石油精製、石油化学において極めて重要なゼオライト触媒の酸量、酸強度とその分布を迅速に知るアンモニア昇温脱離法を開発し、その手法を用いて、酸強度は結晶構造に強く依存することを明らかにし、更にUSY型ゼオライトにおけるパラフィンのクラッキング活性の発現機構を解明。これらの業績は、ゼオライト触媒の改良、開発を行う上で多大な寄与を与えるものと高く評価された。



人 素顔と研究—JST研究群像

「シアル酸との出会い」

鈴木 康夫

静岡県立大学薬学部教授

戦略的創造研究推進事業

研究領域「糖類の生物機能の解明と利用技術」代表研究者



研究者は、ひょんなことで、ライフワークとなる研究のきっかけを掴むことがある。インフルエンザウイルス研究の第一人者、静岡県立大学薬学部の鈴木康夫教授もそのひとりだ。静岡薬科大学4年生の時に取り組んだ文献調査のテーマ、『ガングリオシド』という物質が、時を経て研究を貫く縦糸になった。ガングリオシドは脳中枢にあるガングリオンに多いことから付いた名前だが、その主成分の一つがインフルエンザウイルスのレセプター（受容体）の重要な要素であるシアル酸。その当時、鈴木教授もそのことには気付いていなかった。

◆鳥インフルエンザ騒ぎの中で◆

鳥インフルエンザ感染の拡大で身边がにわかに騒がしくなった。講演依頼や新聞・テレビ・週刊誌の取材や問い合わせも少なくない。鈴木教授はそれらにも丁寧に説明する。世間が過剰な不安に陥らないよう、適切な情報発信をするのも研究者の大事な仕事だからだ。

鈴木教授は、JSTの戦略的創造研究推進事業の研究領域「糖鎖の生物機能の解明と利用技術」の研究代表者のひとり。研究面ではインフルエンザの究極的な治療薬にいま一步と迫っており、実現すれば、人類はインフルエンザの脅威から抜け出せるという期待を担っている。

研究のターゲットは、ブドウ糖など数種類の単糖が複数組み合わせ合わせた“やや複雑な”糖鎖と呼ばれる化合物。様々な生理活性を示すたんぱく質も、糖鎖や糖脂質の助けなしでは生体内で効果的に機能しない。血液型や免疫などの個体差にもかかわっている。

ウイルス学からみれば、ウイルスが、どの細胞、どの生物に感染するかなども左右する興味深い物質だ。その意味では、遺伝子、たんぱく質と研究が進んできた生命の神秘をつかさどる究極の存在でもある。ヒトゲノム、遺伝子、たんぱく質の立体構造…。こうした言葉が市民権を得てきたように、近い将来、糖鎖も、難解な言葉というジャンルから脱皮するのは間違いあるまい。

◆不思議な縁で再会◆

静岡薬科大学を卒業後、助手時代の鈴木教授は様々なウイルスの研究に取り組み、その中でシアル酸という糖鎖に再び出会い、極めて深いかかわりを持つことになった。研究の進んだいまから見れば当然の結果だが、ウイルス学が発展途上の当時、その出会いは不思議な縁を感じさせるに十分だった。

その後、研究テーマはインフルエンザウイルスに移った。世界的な流行を繰り返すインフルエンザ、しかも人と動物、動物間で感染するその生態が鈴木教授の興味をそそいたのである。そして、インフルエンザウイルスが結合するレセプターに存在する糖の構造をまとめた論文を米国の学会誌に投稿したのが1958年。当時、ワクチン研究全盛とあってレセプターの研究をしていたのは皆無に近かった。ウイルスとレセプター、シアル酸という連鎖の中で、その後の研究生活を送ることになったのである。

◆インフルエンザと亜種◆

インフルエンザウイルスは、A型、B型、C型に大別される。人に感染するだけでなく、鳥や豚などにも感染する代表的な人と動物間を往来するウイルスだ。なかでもA型は病原性が強く、しばしば世界的に大流行する。しかも、A型にもアジア風邪、ロ

シア風邪など数多くの亜種があり、その違いは糖鎖の種類に起因する。ワクチンによる予防が難しいのもそれが原因だ。また、同じ型のウイルスでも、鳥のインフルエンザウイルスは、通常は人間には感染しない。反対に、人のインフルエンザウイルスは鳥には感染しない。そのことが、インフルエンザの感染拡大を防ぐある種の壁になっている。

その例外が1997年の香港で起きた。

インフルエンザウイルスの研究史上、分かっている限りでは初めて、鳥のウイルスが人間に入ってきた。とはいえ、香港の場合も人から人への感染は見られなかった。極めて大量に感染したことが、例外的に発病に結びついたと考えられている。2004年の冬、東南アジアで起きている鳥インフルエンザが人に感染、死者が出ているのもそうした濃密感染による発病と考えられている。

◆新物質で感染を阻止◆

ではいかにして、インフルエンザの流行を阻止するか。それがJSTが鈴木教授に求めたテーマ。

その答えにたどりつく前に、ウイルス特有の糖鎖の研究を通じて宿主間の伝播と細胞内での増殖の仕組みを明らかにした。ウイルスが感染可能な細胞を認識して細胞内に侵入し、増殖したウイルスが細胞から放出されるためには、2種類のたんぱく質が重要な役割を果たしている。しかも、ウイルスの亜種は2種類のたんぱく質とそれに結合している糖鎖で決まる。2種類のたんぱく質は、ヘマグルチニンとノイラミニダーゼと呼ばれ、通常「H」、「N」と表される。それぞれに少しずつ違う糖鎖が結合し、その結果、ウイルスは「H1N2」というように、2種類のたんぱく質の組み合わせとして姿を現す。

1918年に世界的に大流行し、全世界で2000万人から4000万人もの死者を出したといわれるスペイン風邪のウイルスは「H1N1」型、1957年に流行ったアジア風邪は「H2N2」型、1968年に姿を現した香港風邪は「H3N2」型である。香港風邪とともに現在の流行をリードしているのは1979年に出現した「H1N1」型だ。

鈴木教授らは、その2種類のたんぱく質の働きを止める新物質を発見した。免疫とも、糖鎖とも関係なく働くため、C型を除くほとんどのウイルスの感染と増殖を阻止する強い味方。その物質もシアル酸と単糖の一つ、ガラクトースの結合位置が少し違う新物質だった。その成果をもとに特許を出願、実用化を目指した毒性調査や臨床試験へ向けた研究が進められている。

◆スペイン風邪の毒性研究を◆

スペイン風邪と現在流行っているインフルエンザのウイルスは、同じ「H1N1」型にもかかわらず、毒性が大きく違うことも特徴だ。糖鎖がほんのちよっと違っただけでもウイルスの性質が大きく変わる可能性を示唆している。しかも、人のインフルエンザはよく分からない挙動を見せる。流行していたウイルスが、なにかの原因で突然姿を消してしまい、その後の研究に支障が生じることすらある。スペイン風邪もアジア風邪も現在では痕跡すら見られない。

こうした奇妙なウイルスだが、鈴木教授らは東大医科学研究所の河岡教授らと共同で、遺伝子技術を駆使して、スペイン風邪のウイルスを人工的に再現し、受容体認識や毒性の解明に取りかかっている。この研究は、毒性の強い鳥インフルエンザが人への感染力を持つようにならないかと懸念にもこたえるものだ。ただし、この研究は、ウイルスが間違っただけで環境に放出されないよう、厳重な密閉システムを持つカナダの「P-4」施設で進められている。

◆糖鎖ウイルス学旗揚げ◆

JSTのプロジェクトが始まって、鈴木教授の研究室も少し変わった。同じグループの研究者との協力も深まった半面、忙しくもなくなった。夕食で自宅に帰り、戻ってきて実験を行うという日も少なくなる。その鈴木教授の大きな望みは「糖鎖ウイルス学」の旗揚げ。これまでの研究を総括する中で、医学でも生物学でもない、分子生物学をパワーアップする新しい学問分野を切り開こうとしている。その思いの背後には、大学生の頃に会ったシアル酸、そしてガングリオシドの影が見え隠れする。

鈴木 康夫（すずき やすお）

1940年11月生まれ。薬学博士。67年静岡薬科大学大学院薬学研究科博士課程中退。同年同大学薬学部助手。74年講師。83年助教授。89年静岡県立大学薬学部教授（生化学教室主任）。96年大学院薬学研究科長兼任。98年薬学部長兼任。

〔専門分野〕生化学、ウイルス学、糖鎖生物学

行事予定

6月 8日(火)	社会技術ワークショップ「高度情報社会の脆弱性の解明と解決」 (アカデミーヒルズ六本木フォーラム)
10日(木)	地雷「対人地雷の探知・除去を目指した試作機の発表展示会」(早稲田大学国際会議場)
10日(木)～11日(金)	技術移転に係わる目利き人材育成研修 基礎コースE ライセシング(東京本部JSTホール)
11日(金)	戦略創造「高度メディア社会の生活情報技術」第2回公開シンポジウム(日本科学未来館)
12日(土)	第3回JST IT科学技術・理科教育シンポジウム(東京工業大学・大岡山キャンパス)
7月 1日(木)～2日(金)	戦略創造「審良自然免疫」Pj共済シンポジウム「マクロファージ分子細胞生物学」 (千里ライフサイエンスセンター)
5日(月)	戦略創造「資源循環・エネルギーミニマム型社会システム技術」第5回公開シンポジウム (JAホール)
16日(金)	第10回「地球から発信する科学技術」シンポジウム(広島ガーデンパレス)
29日(木)～30日(金)	技術移転に係わる目利き人材育成研修 基礎コースF ベンチャー企業(東京本部JSTホール)
8月 9日(月)～10日(火)	技術移転に係わる目利き人材育成研修 基礎コースB 技術予測と評価(東京本部JSTホール)

日本科学未来館(MeSci) 6月行事予定

(6月の休館日(1日、8日、15日、22日、29日))

《新規イベント》

1. 展示の前で研究者に会おう!
「地球シミュレータ～地球の未来を設計する～」
6月12日(土) 15:00～16:30
1F 地球環境とフロンティア 地球シミュレータのコーナー
2. サイエンスカフェ・ウィークエンド・コンサート
6月19日(土) 14:00～ 5F サイエンスカフェ
3. すばる望遠鏡の研究者と話そう
日本科学未来館－国立天文台ハワイ観測所TV会議
6月26日(土) 13:00～13:50
5F 地球環境とフロンティア 月・惑星探査計画のコーナー

《特別企画展》

「疾走するファイバー」展
～スポーツから宇宙開発、バイオまで、
未来を変えるハイテク繊維～
6月30日(水)～8月31日(火) 1F 催事ゾーン

《継続イベント》

1. ASIMOデモンストレーション
平日13:00～/土・日・祝13:00～、15:30～
2. 実験工房 毎週土・日曜日・祝日 3F 実験工房
[超伝導コース] [レーザーコース] [ロボットコース]
[バイオ初級コース] [バイオ中級コース] [化学コース]
3. MeSci 研究棟ツアー 各回約15名(当日先着順)
6月 5日(土)/6月19日(土)
11:30～12:30 BIRD大浪プロジェクト
14:00～15:00 相田ナノ空間プロジェクト
6月12日(土)/6月26日(土)
14:00～15:00 柳沢オーファン受容体プロジェクト
4. インターネット電子顕微鏡
第1・第3日曜日 13:30～14:30 3F サイエンスライブラリ

JSTニュース

VOL. 2 / NO. 9

平成16年 6月1日発行

禁無断転載



独立行政法人
科学技術振興機構
Japan Science and Technology Agency

インターネットホームページ <http://www.jst.go.jp>

〒332-0012 埼玉県川口市本町4-1-8 川口センタービル 総務部広報室
TEL. 048-226-5606 FAX. 048-226-5651



古紙配合率100%再生紙を使用しています。