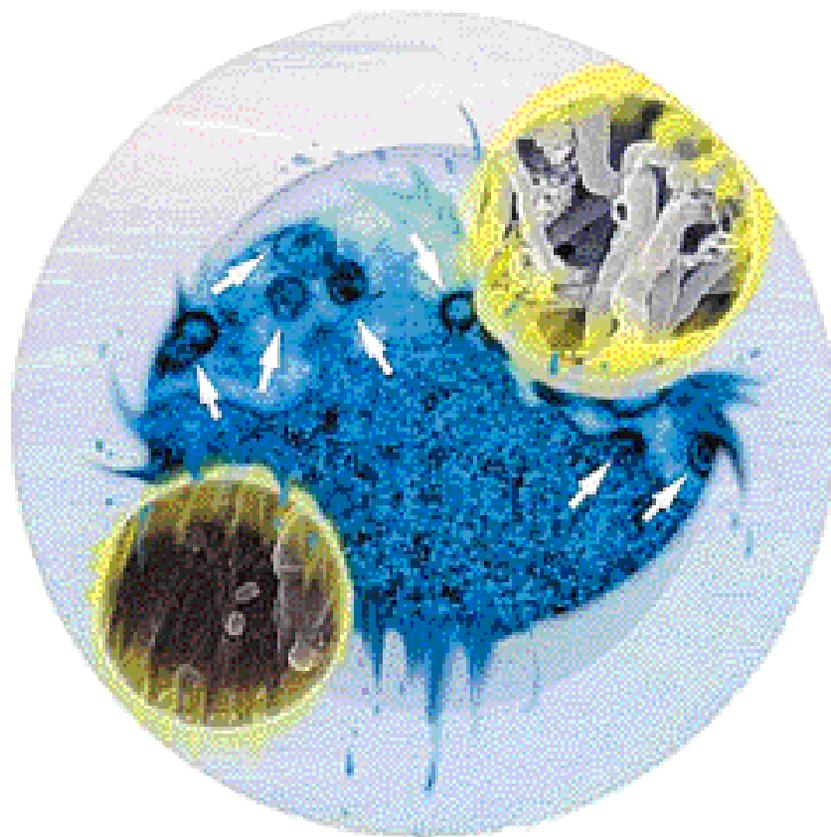


JSTニュース

NO.80

2003

6月号



JSTプロジェクトで新しく開発されたエイズワクチンの概念図
組換えBCGエイズワクチン(右上)のプライミングと組換えDISエイズワクチン(左下)のブースティングによる
エイズウイルス(矢印で示した)産生(中央)の減少
国際共同研究事業「クレイドE型エイズワクチン研究」研究成果

2-5 Special Item

6-7 Promotion of Regional Research

8 Basic Research

9-13 News

14 Topics

15 Close Up

16 Schedule



科学技術振興事業団

国際共同研究事業 終了プロジェクト研究成果

「日タイクレイドE型エイズワクチン研究プロジェクト」研究期間：1998年3月～2003年3月



日本側代表者

本 多 三 男

(国立感染症研究所エイズ研究センター第一研究グループ長)



タイ側代表者

Paijit Warachit

(保健省医科学局次長 / 国立衛生研究所所長)

エイズワクチン開発への創業的継承

プロジェクトの概要

エイズが1981年に発見され、HIVがその原因ウイルスであることがわかってから約20年が経過している。この間、HIVエイズの伝播は世界的に増加し続けており、特に発展途上国での新規感染者の増大の問題は深刻である。(UNAIDSの2002年の推定では毎日約15,000人の新規感染者が発生していると発表されている。)タイをはじめとした東南アジア諸国もその例外ではなく、日本への影響が懸念されている。事実、国内のHIVはこれまで欧米諸国で流行しているクレイドB型が主流であったが、近年、タイで流行しているクレイドE型が増加している。従って、エイズの世界的な広がりを抑えるために、UNAIDS等の機関が中心となり国際的な活動を展開しているが、その効果的な対応策としてワクチンによる予防が有効ととらえられている。候補ワクチンの最初の臨床試験(Phase I)が1987年に米国で行われて以来、30種類以上の候補ワクチンの臨床試験(Phase I / II)が実施されてきている。さらに従来の液性免疫指向型ワクチンの技術に従ってウイルスのEnvelopeタンパクを用いたコンポーネントワクチンの臨床試験のPhase Iが行われたが十分なワクチン効果を得られないことが本年になって明らかにされた。従ってこれまでの技術の単なる応用ではHIVワクチンの開発は難しいことがわかった。

しかし、HIVワクチンの開発は感染者の解析や動物モデルの結果から可能であり、本プロジェクトは目的としたHIV/AIDSモデル系を、プロジェクトで作製したrBCGプライムrDIsブーストのレジメンで有効に防御する事ができた。しかもこのレジメンは50%以上の確率でウイルス血症を検出限界以下に抑えることができる。さらに小動物、サルを用い

たBCG及びワクシニアDIsワクチン開発に関する安全性の実験でこれらのワクチンの安全性が示唆された。現在この候補ワクチンはパイロットプロダクションの準備が始まっており、来年末を目指して臨床試験申請の準備が進められている。

研究成果の概要

この共同研究プロジェクトの使命として以下の3点がある。

タイ国に伝播しているHIV-1クレイドEウイルスに対する効果的で安全なワクチンを開発する。この際、タイと日本の平等なパートナーシップの基に研究を進める。

HIV/AIDSの研究分野における基礎的な生命科学に関する研究を共同で促進する。

タイ国におけるHIV感染の分子疫学的、病理学的、ウイルス学的解析を行い、それらの結果をもとにして効果的なワクチン開発を推進する。

このプロジェクトは日本の厚生労働省、国立感染症研究所、エイズ予防財団、笹川記念健康財団、文部科学省、さらにタイ国の保健省、Mahidol大学、Chulalongkorn大学、Cheng Mai大学、タイ国赤十字社の協力を得て行われた。

本研究のプロジェクトによって以下のプライムブーストレジメンを開発した。

タイ型HIVワクチンの臨床トライアルのレジメン:

Priming: rBCG/Gag by Intradermal (0.1mg)

Boost: rDIs/Gag (10⁷pfu) by Intradermal
(at 6ms and/or 10ms)

Target Populations: Young adult initially and

Newborn baby as final target

HIVワクチン開発の抱える大きな問題点は作製した候補ワクチンのワクチン効果を評価できる完全な動物モデルが無いことである。HIVウイルスがサルに感染して病原性を示すことができないからである。すなわちワクチン投与によって誘導されるHIV特異的なT細胞、B細胞などによるウイルス特異的免疫の評価が防御免疫に直結した評価を得ることができないことによる。従ってサルによるワクチン効果は直接には動物モデルの不完全性によりデータを得る事が出来ない状態にある。そのことをカバーする目的で病原性のSHIVというキメラウイルスが作成されてワクチン効果をみるサルモデル系と、さらにSIVの系が使用されている。

SHIV, SIVに対応する疑似ワクチンの解析は免疫効果がコントロールされやすく、ワクチン効果を過大視する可能性があるが、最近のレポートでCTL志向型ワクチンのエスケープが明らかにされ、そのサルモデルによる持続がウイルスチャレンジが30週過ぎると次第に消失してくることからこれまで報告されたワクチンの効果の持続性がさらなる重要な課題点として捉えられ始めている。

このような解析はこれまでの種々の病原体に対するワクチン開発では検討されていない分野であり、HIVのようなサルに病原性を示さない病原体に対するワクチン開発にもこのような解析が今後応用できるのではないかと期待される。HIVワクチン開発において、以上のことを総合するとこれまでのワクチン開発が目指して来た終着駅であるT及びB細胞の免疫を有効に誘導することがHIVのコントロールにつながると示唆される。

既に臨床試行が始まったHIVワクチンは欧米を中心にいくつもあるので、タイ国において実用化をめざした本ワクチン開発プロジェクトは以下の点を考慮した。

1. これまで開発されたワクチンとは異なった日本独自のHIVワクチンを開発する。そのためにこれまで使用されている他の疾患に対するワクチンをベクターに用いてHIVワクチンを開発する。このことは基礎開発の研究期間をセーブできるのみでなく経済性や生産性あるいは供給性に優れており発展途上国を主体としたHIVワクチンの開発に極めて有用であると考えられる。

2. HIV感染症が免疫不全になることから免疫不全状態でも使用可能なワクチンベクターをHIVワクチンとして開発使用する。

以上の点を満たすことができる使用可能なワクチンとしてBCG Tokyo株を用いた細菌性ベクターと、約45年前国立予防衛生研究所の腸内ウイルス部で開発されたワクシニアウイルスDis株をウイルス性ベクターに用いてHIVワクチンの開発を行った。

BCG Tokyoワクチン株を用いたBCG Tokyo-HIVワクチン

結核症のコントロールにBCG Tokyo株がワクチンとして使用されている。このワクチン株は1924年パスツール研のCalmette博士から志賀潔博士が供与された由来がある。この株は1951年ワクチン株として日本や世界の結核のコントロールに寄与してきた。このワクチン株の特徴は他のBCG株と比較してワクチン効果もさることながら安全性に極めてすぐれている。このことはモルモットを使った大量投与実験や免疫不全動物による投与でも病原性のないことからBCGワクチン株の中で最も安全性に優れていることが明らかである。従って、日本のみでなく多くの国で使用され現在Tokyo株への切換え希望国が増えている。このような利点に着目し、疑似ワクチンとしてのサルエイズウイルスSIV Gag遺伝子をクレイドに変えたBCGワクチンを作製した。

この組換えBCG-HIVワクチンは長期にわたる免疫誘導に優れており、これまで実験で少なくとも2年にわたって免疫力を保持していることが明らかになった。従って、実用化を目指してHIV-1 クレイド EウイルスGag遺伝子を発現した組換えBCG クレイドE Gagウイルスを作製しヒトへの投与可能な0.1mg皮下投与、あるいは80mg経口投与で持続力のある細胞性免疫の誘導を明らかにしてワクチンとしての有用性を示唆した。しかし、この組換えBCG SIV Gag疑似ワクチンでは投与の量、経路、免疫期間を検討しても有効な病原性キメラウイルスの感染防御能を誘導できなかった。従って、防御免疫を誘導するのにBCGをベースとした単一HIVワクチンでは感染防御に至るワクチン効果を得ることは難しいことがわかった。

ワクシニアDIsワクチン

HIVワクチンの最初のトライアルはワクシニアウイルス株を使ったアフリカでされた。そのトライアルの途中で免疫不全状態に陥った接種者が死亡したことからワクシニアウイルスをHIVワクチン株に使用することが厳しくなった。

しかし、ワクチン株の中で1960年代初めに感染研腸内ウイルス部の多賀谷、北村らによって有精卵を使った継代法によってほ乳類細胞で増殖しないワクシニアウイルスDIs株が分離された。その安全性は動物実験のみでなく新生児約200人を使ったトライアルで明らかにされたが天然痘ワクチンとしての接種による免疫効果がほとんど無いことから天然痘ワクチンとしての開発がストップしていた。しかし、このことはHIVワクチンとして開発することができれば極めて重要な利点となることである。

幸い本プロジェクトでSIV Gag遺伝子をDIsウイルス株に発現させるとそのSIV特異的細胞性免疫の誘導が極めて優れていることが分かり、小動物の実験で明らかにされた。特にキラー細胞の誘導には見るべきものがあり、細胞を活性化することなく免疫動物でキラー細胞の誘導が見られた。サルの免疫実験を行う際、病原性ウイルスを感染させると免疫動物

ではウイルスの量を有意に減少させることができ、CD4の細胞数の減少を抑えた。従って、疑似ワクチンにおける抗ワクチン効果が認められたが、この免疫の持続力はBCGと異なり約6ヶ月であり実用化が難しいとされた。しかし、免疫誘導力は極めて素晴らしいワクチンであることから、前者のBCGワクチンと組み合わせることにより持続力のあるワクチン効果が期待できるプライムブーストワクチンの可能性を検討した。

プライムブーストワクチンの開発

1. ワクチン効果

上記のワクチンを組み合わせてプライムブーストすると細胞性免疫が単一の場合より明らかに増幅する。その免疫動物に病原性ウイルスを感染させると感染をブロックすることはできなかったが血中のウイルスを検出限界以下に抑えた。しかもそのワクチン効果は観察して約400日にわたって持続している。このことからワクチン効果のエスケープの恐れのないプライムブーストワクチンの開発が可能になったと判断された。

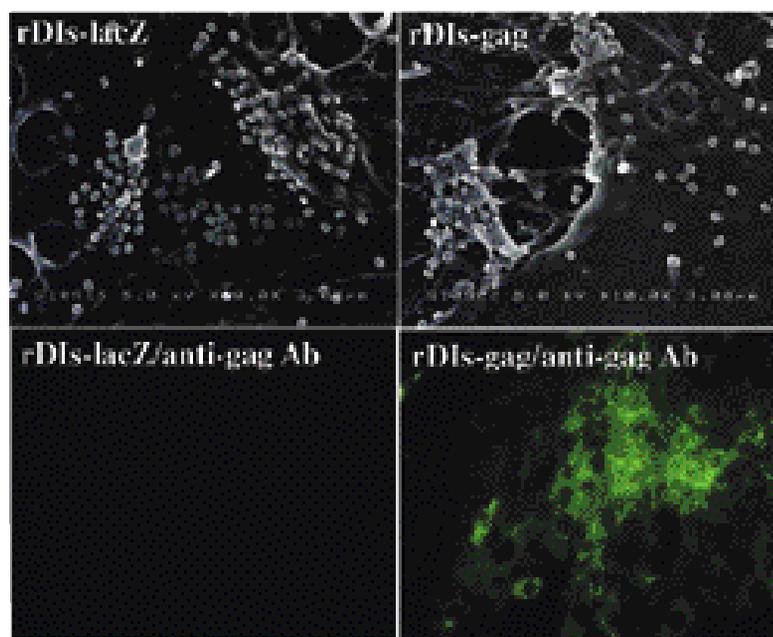


図1 免疫不全状態でも使用可能なワクシニアDIsウイルスベクターのエイズワクチン開発への応用
宿主感染遺伝子欠損型ワクシニアDIs-HIVワクチンのニワトリ線維芽細胞への感染とそのウイルス粒子の産生。このHIVワクチン株はほ乳類細胞に感染するが感染性粒子を作製しない特徴をもつ。左下の黒い写真はベクターだけのコントロールで抗体の反応するものがない。右下はHIV抗原遺伝子の組込んだものでウイルスの感染した細胞を特異抗体で検出したもの。

重点地域研究開発推進事業

ナノテク技術を駆使することで高性能マイクロモータを開発 - マイクロマシン、医療機器の高性能化に大きな弾み -

科学技術振興事業団の研究成果活用プラザ大阪（村井 眞二館長）は、平成13年度に着手した希土類磁石を用いたマイクロアクチュエータの開発に関する研究で、強力な微小サイズ永久磁石を加工・製造する技術確立し、この磁石を用いることで世界最小の実用モータの開発に成功した。

これは、大阪大学先端科学技術共同研究センターの町田 憲一教授をグループ長とする研究グループ（共同研究企業：住友特殊金属、並木精密宝石）の成果で、微小加工した円筒状Nd-Fe-B系焼結磁石（外径：0.9mm、内径0.3mm、長さ2.9mm）の磁気特性を向上させ、これを実用モータでは最小となる外径1.7mm、長さ6mmのブラシレスモータへ装着することで実現した。

人間模倣型ロボットの動きのスムーズ化、カメラ等の精密機器、内視鏡等の医療機器、今後発展が予想されるマイクロマシン等々では、高出力でかつ精密に制御可能な動力源として小型精密モータへの要請が極めて大きい。

モータは機器等を駆動させる動力源の代表的なものであり、現在の家電製品の約8割にはモータが使用されている。モータは一般に、磁界の反発および吸引を巧みに利用し、所望の各種動作を正確に行うことができる。通常、電機子および周囲の励磁部を共に電磁石とする誘導モータと、どちらか一方に永久磁石を用いる永久磁石型に分類されている。後者は永久磁石を使用することで、電力の使用が低減されることから、誘導型モータに比べ消費電力を低減でき、小型化も容易である。

永久磁石型モータの性能は、電磁石部の巻き線もさることながら、永久磁石の性能に左右される。すなわち、発生磁束密度がより高い磁石ほど、これを装着したモータを「高出力にできる」、あるいは同じ出力を維持しながら「小型化できる」ことになる。これに対し、現在、最も高い性能を有する永久磁石は希土類磁石、とりわけ、Nd-Fe-B系焼結磁石であり、これは我国で開発されされたもので、現在、高性能機器や小型機器向けのモータ用等として広く用いられている。

Nd-Fe-B系焼結磁石は、Nd₂Fe₁₄B主相粒子（粒径：数μm）の周囲に数nmの厚さの粒界相を形成した微細組織からなり、他に例を見ない高い磁化（磁束量に対比）と保磁力（永久磁石としての安定性、耐久性に対応）を持ち、圧倒的な性能を発揮している。特に薄い粒界相の形成が、この磁石では重要であり、粒界相の厚さや構成成分の割合により、多種多様な仕様の磁石を製造することができる。

しかしながら、これを用いたマイクロモータ等を作製するには、焼結バルク体を微細な磁石に加工する必要があるが、加工により粒界相が破壊され、保磁力が急激に低下するという問題があった。今回、町田教授らの研究グループは、加工磁石表面を効果的に処理することで、性能低下を完全に回復させると共に、これら磁石を用いて世界最小の実用モータの試作に成功する成果を上げた。

Nd-Fe-B系焼結磁石は、共同研究企業である住友特殊金属が開発したもので、世界最強の永久磁石として広く利用されており、現代のハイテク機器には不可欠なものとなっている。

しかし、この磁石をマイクロモータ等用の微小片に加工する場合、前述の通り、本来の優れた磁気特性が急激に低下し、実用モータの作製の大きな妨げとなっていた。そのため、町田教授らは、大阪府の地元企業と共同で、低酸素および水分濃度の雰囲気中に維持されたグローブボックスに複雑な立体形状に均一な成膜を可能とする立体スパッタリング装置を開発し、これを用いて、これまで妨げとなっていた問題を解決した。

この成果を基に、マイクロモータの製造、開発で多くの実績を持つ、同じく共同研究企業である並木精密宝石において、50MGOe級焼結磁石から作成した外径0.9mm、内径0.3mm、長さ2.9mmの円筒状磁石を、外形1.7mm、長さ6mmのモータに装着して、世界最小のマイクロモータを実現した。また、今回開発した永久磁石を用いることにより、従来の磁石を用いたマイクロモータに比べ、トルク定数を20%から30%まで向上させることに成功している。

この高性能マイクロモータの開発を受けて、今後、更に多様な形態のモータも含めたマイクロアクチュエータを開発し、マイクロマシン、医療用内視鏡、等々の機器を駆動させるた

めのアクチュエータを開発、実用化することで広い応用分野を開拓していく。

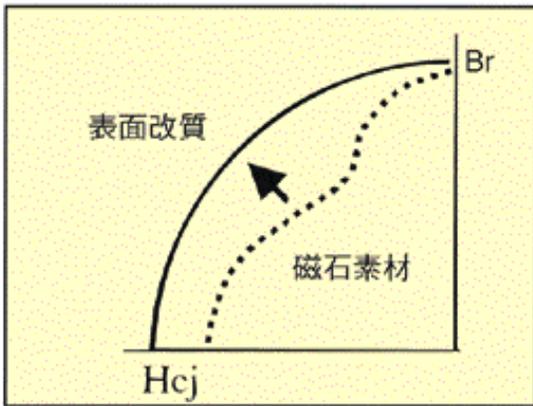


図1
表面改質処理による
磁気特性向上モデル

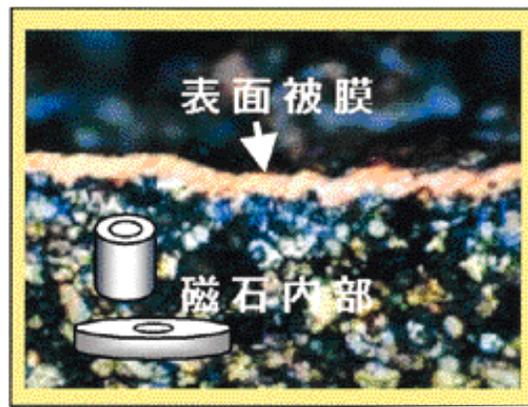


図2
表面被膜を形成した
Nd-Fe-B系希土類磁石

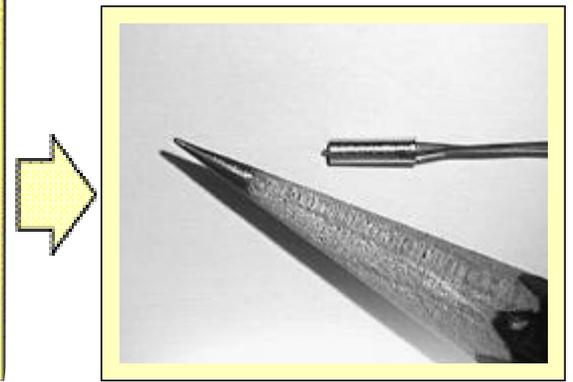
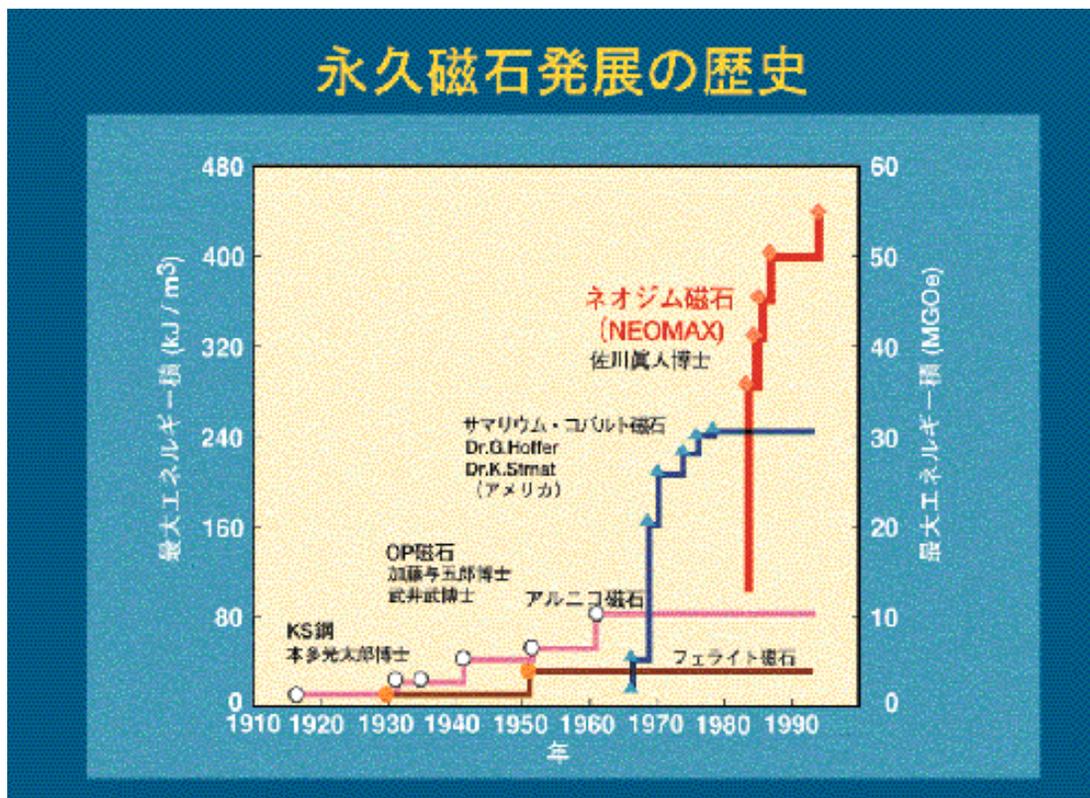


図3
高性能希土類磁石を
搭載したマイクロモータ



資料提供：住友特殊金属㈱

アルツハイマー病発症における神経細胞死の解明に向けて

- 新規毒性物質（アミロスフェロイド）の発見 -

戦略的創造研究推進事業の研究テーマ「アルツハイマー病から脳の老化制御機構を探る：新たなAmylospheroid 仮説提唱と検証」(「タイムシグナルと制御」研究領域 研究者：星美奈子 三菱化学生命科学研究所神経変性疾患研究ユニットリーダー・主任研究員)において、アルツハイマー病の発症の有力な原因物質の一つと考えられている アミロイド(Aβ) 蛋白が形成する新規毒性物質、アミロスフェロイドを発見した。

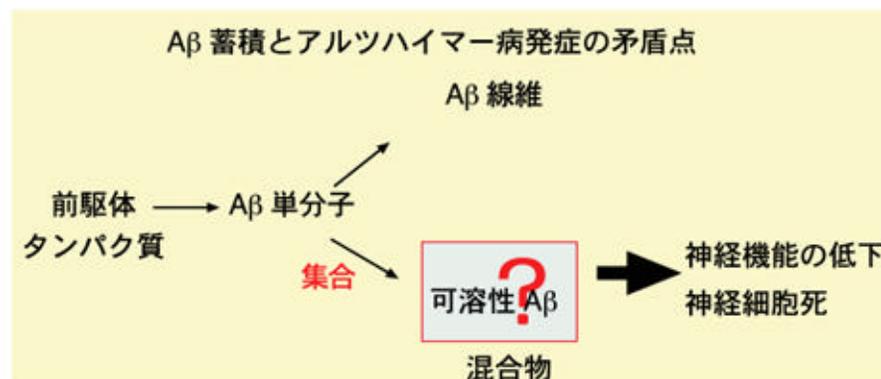
この研究成果は、来る超高齢化社会において、重大な社会問題になると予想されるアルツハイマー病の発症原因の解明、予防、治療に向けて、今後大きく貢献することが期待される。本成果は、米国科学アカデミーの会報「PNAS (Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America)」での発表に先立ち、平成15年5月15日にPNAS early editionとしてインターネット上で発表された。

アルツハイマー病にかかった脳には、Aβが線維状に蓄積したシミのような「老人斑」と、タウ蛋白が異常にリン酸化さ

れた「神経原線維変化」の2つが痕跡として見られるが、特にAβ線維の蓄積が発症の主な要因と考えられていた。しかし、大量のAβ線維が蓄積しながら痴呆を全く発症しない例も多数あることから、Aβ線維ではない「可溶性のAβ」が注目されるようになった。可溶性のAβの中でも42個のアミノ酸からなるAβ₁₋₄₂と、40個のAβ₁₋₄₀の2種類があり、実際に神経毒として働くものの実態は不明であった。

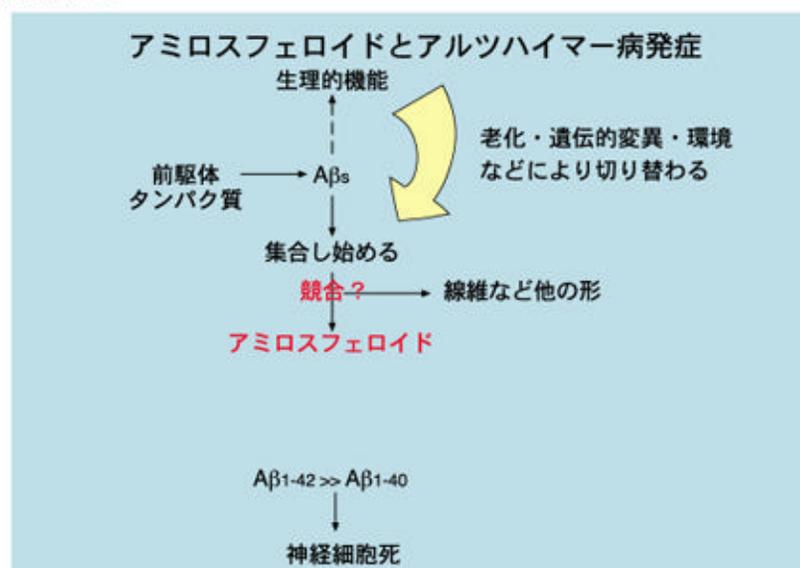
星研究者らは、三菱化学生命科学研究所で見出したタウ蛋白リン酸化酵素Iが、Aβにより活性化され神経細胞の機能障害を起こすことを明らかにしたが、その過程において、Aβの複数ある形の中で、微量に存在し「特定の形」をとるAβが、神経毒として働くのではないかと仮定して研究を進め、今回の成果を実現した。今後、生体内でのアミロスフェロイドの形成機構を解明し、アルツハイマー病発症の機構を突き止めることにより、新たな治療法と予防法へつなげるものと期待される。

補足資料図1



近年、多量の Aβ 線維を持ちながら痴呆を全く発症しない人が多数存在することから、新たに可溶性 Aβ が注目されている。確かに可溶性 Aβ の増加はシナプスの減少と相関しており、痴呆発症の有望な候補である。しかし、可溶性の Aβ と一口に言っても、複数の種類の Aβ が様々に集合した混合物となっているため、実際に神経毒として働く可溶性 Aβ の特定は困難であった。

補足資料図2



第40回情報科学技術研究集会 (INFORUM2003) 発表のおすすめ

科学技術振興事業団 (JST) では、科学技術情報に関する研究開発や情報管理の第一線で活躍しておられる方々にお集まり頂き、情報科学技術に関する研究成果や実用化例の発表と討論の場を提供し、広く科学技術情報活動の啓蒙と普及を図ることを目的として、「情報科学技術研究集会」を毎年開催しております。

おかげさまで今年は第40回の節目を迎えます。情報科学技術分野で活躍されている方々の発表をお待ちしております。

開催概要

主催 科学技術振興事業団 (埼玉県川口市本町四丁目1番8号)
 会期 2003年11月20日 ~ 21日
 会場 日本科学未来館 (東京都江東区青海二丁目41番地)
 参加者 500名 (予定)
 後援 (予定) 文部科学省、特許庁、日本学術会議、日本経済新聞社、日刊工業新聞社、情報科学技術協会、映像情報メディア学会、データベース振興センター、日本データベース協会、大阪科学技術センター、日本医学図書館協会 ほか



発表風景

プログラム (予定)

【第1日目】

12:50 ~ 13:00 開会挨拶
 13:00 ~ 13:15 優秀発表論文賞授与式
 13:15 ~ 14:45 特別講演 「わが国の知的財産戦略と科学研究について」
 総合科学技術会議議員、東北大学名誉教授、前東北大学総長
 阿部 博之 氏
 15:00 ~ 17:00 研究・事例発表
 17:15 ~ 19:15 交流会

【第2日目】

10:00 ~ 16:30 研究・事例発表

発表要領

発表内容例 (情報科学技術に関するテーマで未発表のもの)

【主な分野】

情報技術、情報教育、医学・薬学情報、情報加工、情報管理、情報基盤、情報検索、情報システム、情報処理、情報処理言語、情報通信、情報分析、情報メディア、情報流通、図書管理、知的財産権関連、ツール開発、データベース開発、認知科学、ネットワーク関連など

【トピックス例】

電子ジャーナル、e-learning、知的財産、ナレッジマネジメント、ビジネスモデル特許、デジタル教材開発、デジタルコンテンツ、著作権管理システム、セキュリティ対策、情報サービス、ヒューマンインタフェースなど

発表資格 不問 発表形式 パソコン等を用いた口頭発表
 発表時間 質疑応答を含め1人あたり35分

発表お申し込み

発表お申し込み方法

「INFORUM2003」ホームページ (<http://pr.jst.go.jp/training/40th/>) へアクセスして発表申込書および予稿原稿をメールでお送りください。

発表申込書提出 7月 4日 締切

予稿原稿提出 7月18日 締切

審査結果 8月末にメールにて結果をお知らせします。

その他 発表者の予稿はJSTオンライン文献検索システム「JOIS」およびJST科学技術情報発信・流通総合システム「J-STAGE」に掲載します。
 発表者は本研究集会に無料で参加いただけます。また、会場となる日本科学未来館内も無料で見学いただけます。

事務局

科学技術振興事業団 (JST) 情報事業本部 情報調整室 普及企画担当 インフォーラム2003事務局

〒102-8662 東京都千代田区四番町5番地3

E-mail: inforum@jst.go.jp TEL:(03)5214-8411 FAX:(03)5214-8410

第44回科学技術週間 参加行事紹介

広く一般国民が科学技術に関心と理解を深めてもらうことを目的として、平成15年度科学技術週間が4月14日から4月20日に渡り、実施された。

科学技術振興事業団（JST）は、各事業を円滑に推進するためにも、その内容および成果等を対外的に周知する絶好の機会として、各事業から各種行事を計画し、積極的に同週間に参画した。参加行事の中から、好評を得た講演会の2点について紹介する。

JST研究成果活用プラザ東海 講演会 「東海地方における科学技術の現状と将来」 - 科学技術について私学のトップに聞く -

JST研究成果活用プラザ東海は、4月第3週の科学技術週間における行事として兼松 顕氏（名城大学学長） 飯吉 厚夫氏（中部大学学長）それに澤岡 昭氏（大同工業大学学長）を迎え4月17日、同プラザで「東海地方における科学技術の現状と将来」をテーマに講演会および討論会を開催した。産官学界から83名の参加者を得て各学長から学内研究の現状、産学連携を通して研究成果の地域産業による活用促進、そのための学内体制の整備、合わせて教育に関する質の向上などに触れた講演が行われた。

兼松学長からは、文部科学省・学術研究高度化事業により採択された「新領域エレクトロニクスのためのワイドギャップ窒化物半導体の研究」「環境重視型創業研究」などの研究動向の説明が行われた。このほか人材育成に向けて大学院、学部学科の高度化の取り組みの中で、文理融合型、国際化に力を入れていること、成果を地域社会に効果的に還元していくために役立つ動きについての趣旨説明が行われた。

日本のGDP構成で製造業が他の業界を圧倒的に凌ぎ123兆円を超える（1997年）。その製造業で、平成12年の鉱工業の製造品出荷額を見ると、東海地方は東京、大阪、神奈川、福岡などと比較して抜きん出て高い。飯吉学長は、こうした東海地方の特徴をデータで示しながら日本の経済復活には製造業の強化の重要性を強調し、大学として東海地方の産業支援を図るための中部大学の動きを紹介した。

その一つが研究支援センターの発足。企業から持ち込まれる問題を扱う窓口となって、適切な専門家を紹介し、問題解決の役割を果たすことにより、産学連携に実を上げる試みに取り組んでいる。すでにマイクロ波の応用その他で着想から産学連携そして事業化へ、という動きが紹介された。

東海地方は、先述のようにものづくりの拠点ではあるが、自動車関連が中心であり、新しい産業の創成が課題とされて

いる。中部大学ではものづくり拠点と知の拠点の融合による新産業の創生を一つの目的としたベンチャーマネージメントスクールを開設し、ケース・スタディなどの手法を取り入れて人材育成に取り組んでいるという。また、講演の中で、東海地方には岡崎国立共同研究機構、核融合科学研究所、東京大学宇宙線研究所附属神岡宇宙線素粒子研究施設など、知の集積場所といえるユニークな研究機関があることも強調された。

大同工業大学の澤岡学長は、宇宙開発事業団（NASDA）の研究統括リーダーも努める宇宙関連の専門家としても知られる。「中部地域は航空宇宙産業のメッカであり、わが国の航空宇宙製品の60%以上を生産している。それを支えているのは大企業だけでなく、優秀な中小企業」（同学長）だという。航空宇宙技術は、技術の先端製のバロメーターとし、国家の技術戦略の中で、重要な位置を占める。

このような東海地域を含めた中部地域について、同学長は「航空宇宙技術を中核に、日本の製造業の中心として、将来、さらに発展すると考えている」と期待を寄せる。

講演に引き続いて、研究成果活用プラザ東海の丸勢 進総館長を司会役に3学長を交えた討論会が行われた。ここでは学生からの授業料で運営される私学に研究体制の整備とともに付加価値の高い教育実現のための体制、また、大学の持つシーズを企業に導入し産学連携を実りあるものにするには、目の利く優れたコーディネーターの必要など、3学長から様々な見解が出された。澤岡学長からは、このところベンチャービジネスがもてはやされているが、成功例は非常に少なく、困難な問題に直面していると現状に懸念が示された。

また、技術移転だけを重視するようになると、本来の研究が疎かになる恐れがないとはいえない。大学は産業に対して門戸を広く開けておけばいいのではないかとする提案もあった。3学長から出された意見、見解を踏まえて、丸勢 総館長からは、産学連携の窓口として、研究成果活用プラザ東海も積極的に利用してもらいたいと呼びかけがあって討論会を終了した。



ヒトゲノム解読完了・DNA二重らせん発見50周年記念講演会を開催

「遺伝子・DNA・ゲノム - 50周年でわかったこと」

人を形成する設計図ともいえるヒトゲノム（人の全遺伝子情報）解読完了とワトソン（米）、クリック（英）両博士によるDNA二重らせん発見50周年を記念して4月19日、日本科学未来館（東京・青海）で講演会が開催された。中村 桂子先生（JT生命誌研究館館長）をコーディネーターにゲノム解読を指揮した榊 佳之先生（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／東京大学医科学研究所教授）、堀田 凱樹先生（国立遺伝学研究所所長）、笹月 健彦先生（国立国際医療センター研究所所長）による講演の後、これら3先生に辻井 潤一先生（東京大学大学院情報工学研究科教授）、瀬名 秀明先生（作家／日本医科大学講師）が加わってパネルディスカッションが行われた。

講演は榊先生の「ヒトゲノムでわかったこと、わからなかったこと」、堀田先生の「生命科学における50年に一度の大革命」、笹月先生の「ヒトゲノム - 多様性と多型性の創出とその意味」というテーマで行われた。人間のDNAの塩基（遺伝情報を担う）配列は約30億あり、この内、約28億3,000万の読み取りを完了、4月14日にヒトゲノム解読完了が宣言された。

ワトソン（米）、クリック（英）両博士が50年前にDNA二重らせん構造を解明したことにより、生命を形成する複雑な情報が、どのようにして書き込まれるかが解明され、その後、遺伝子の組み換え技術、DNA塩基配列を調べる技術などの開発により、DNAに書き込まれている遺伝情報を直接読み取り可能となった。榊先生はこれら成果に触れながら、ヒトゲノム解読完了までの推移と、それがもたらす成果について詳細に解説した。

榊先生の講演は、人間を含むすべての生き物が、DNAという同じ物質で存在していることがわかったこと、ヒトゲノムにはヒトの受精から死にいたるまでの遺伝プログラムが書き込まれているなど、ヒトゲノム解読による、かかわる広範な成果と話題に及ぶもので、画期的と云れる成果であるだけに、つめかけた多くの参加者の関心と呼んだ。榊先生は、こうした話の中で、今回、ゲノム全配列の解読を完了したとは

いえ、ゲノム配列から遺伝情報についてすべてが分かるわけではないとし、これからさらに解明を要する課題も多く残されているとも語った。

堀田先生からは、まず100年前のメンデルの法則の発見から、今回のヒトゲノム解読までのこの分野の研究の発展に触れながら発生と進化に関する説明を初め、クローニング技術を土台に体の形成が分ってきたこと、ショウジョウバエを例に突然変異を発生させた遺伝子などについての解説が行われた。

また、堀田先生は、ヒトやハエなどの塩基数および遺伝子数を呈示し比較ゲノム研究、こうしたことを通じて、自然界全体の理解へ進む必要性など、これからの重要研究課題に言及した。ゲノム解読の次に来るものとして新しい生命科学、ヒトという生物のさらに深い理解、さらにはゲノム製薬、診断・治療や移植・薬剤の副作用の事前決定といった医療分野、農水産分野への応用など、今後の発展が期待できる分野を展望するとともに、将来、起こりうる問題として、ゲノム差別などへの懸念を示し、これに備えるため、個人ゲノム情報の保護対策への配慮の重要性も強調された。

一方、免疫学を専門とする笹月先生の講演は、これまでの研究からHLA（ヒト白血球抗体）では、人の多様性と遺伝子の関係が分かってきて、HLAのタイプにより各種の病気の発現が違ったり、治療に対する感受性に違いが出て来るのは遺伝子の多様性に起因すると考えられているなどが話題であった。講演テーマに沿ってこれらに関し様々な角度から興味深い話題を取り上げられ、それぞれについて詳しい説明が行われた。

講演に引き続いてパネルディスカッションが行われた。辻井先生からはゲノム情報をベースとしたバイオインフォマティクスを目指した研究への取り組みに関する話、瀬名先生からはゲノム科学の課題および提言などがあり、これらをめぐる意見が取り交わされた。また、ここではこのほかにゲノム解読完了の成果を基に医療、創薬、作物の改良への応用、比較ゲノム解析によるヒトとハエとの違いなどの研究に関することなど、広範な話題についての討論が行われた。情報処理を専門とする女子専門学校生は、講演について「以前からこういった分野の研究に関心があった。分かりやすい説明が聞け、興味が一層深まった」と印象を語った。



気管内挿管が容易、安全、確実にできる技術を実現

研究者 慶應義塾大学 教授 小池 康博
 委託企業 スカラ (東京都渋谷区代々木、資本金4億7,500万円)
 開発費 約1億2千万円
 開発期間 3年6ヶ月

麻酔や集中医療における人工呼吸の際には、気管に気管内チューブと呼ぶ管を挿入して気道確保が行われる。気管内チューブの挿入は、多くの場合、手探りで行われているが、歯牙、口唇、咽喉頭、声帯等を傷めたり、誤って食道に挿入したりすることがよくある。また、治療中にはずれたり、時間がかかったりすると、生命に危険を及ぼす重大な事故に繋がるため、挿入時の様子や治療中の挿入具合などを、目で確認できるようなイメージガイドシステムが求められている。

本新技術は、1本のプラスチック光ファイバーで体内の様子を目視に近い映像で外部に伝送し、固体撮像素子を介してモニターに映し出すもので、気管内チューブの挿入を支援する医療用挿管イメージガイドシステムに関するものである。

同種の医療用具としてファイバースコープがあるが、これは一本一本のマイクロメーターオーダーのガラスファイバーにより、画像を画素に分解して伝送するため、数千から数万本のファイバーの両端でファイバーの位置が対応するように束ねたもので画像伝送する。このため製造コストが高くなり、救急医療現場まで普及させるには、価格の面で困難だった。

画像伝送に用いるプラスチック光ファイバーは、周辺から中心に向けて連続的に屈折率を高めることにより、ファイバー1本で画像伝送を可能とした。モノマーに屈折率分布を形成するドーパントを添加し、これを延伸するもので安価に

製造できるため、救急医療現場への普及できる可能性が見えてきた。

本新技術は、現在、手探りで行われている気管内チューブや吸引管等の体内への挿入を、映像で支援するイメージガイドとして手軽に使用でき、安全に短時間で確実に気管内挿管できるため、患者の苦痛緩和及び挿管操作者の負担軽減等に大きく貢献することが期待でき、救命率の向上にも寄与できる。また、感染防止のための使い捨て使用も可能となる。

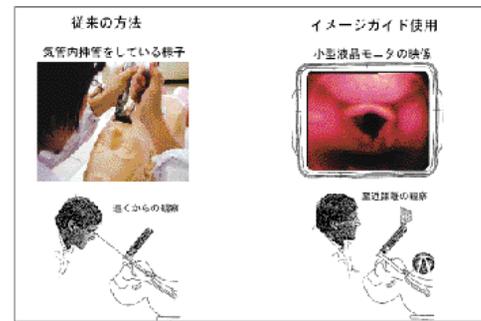


図 - 1 気管内挿管の観察の様子 (従来法と新技術の比較)



図 - 2 イメージガイドの咽喉鏡による気管内チューブ挿管の様子

春の叙勲、褒賞

事業団の・戦略的創造研究推進事業・重点地域研究開発推進事業・地域研究開発基盤事業等の関係者で下記の方々が春の叙勲、褒賞をうけられました。

叙 勲

勲三等旭日中綬章 戦略的創造研究推進事業 研究領域「資源循環エネルギーミニマム型システム」
 アドバイザー 片岡 宏文氏 (東京ガスケミカル 顧問)
 重点地域研究開発推進事業
 研究成果活用プラザ大阪総館長 成松 啓二氏 (元関西電力(株) 副社長)

褒 賞

紫綬褒章

地域結集型共同研究事業
 熊本県研究統括 大見 忠弘氏 (東北大学名誉教授)
 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」
 研究統括 福山 秀敏氏 (東京大学教授)
 戦略的創造研究推進事業 研究領域「医療に向けた自己組織化等の分子配列制御による機能材料・システムの利用」
 研究代表者 川合 知二氏 (大阪大学教授)
 新技術審議会委員 中西 準子氏 (産業技術総合化学物質リスク管理研究センター)
 委託開発事業「大気環境計測高性能NOX測定システム」
 研究者 山添 昇氏 (九州大学大学院教授)
 委託開発事業「生体活性傾斜機能を有する人工股関節」
 研究者 佐藤 廣士氏 (株神戸製鋼 取締役専務執行役員)

日本薬学会奨励賞を受賞

さきがけ研究「合成と制御」領域 徳山 英利研究者

戦略的創造研究推進事業 さきがけ研究「合成と制御」領域（研究総括：村井 眞二 JST研究成果活用プラザ大阪館長）の徳山 英利研究者（東京大学大学院薬学系研究科助教授）が、平成15年度日本薬学会奨励賞を受賞し、3月26日に長崎で開催された第123日本薬学会年会で授賞式が行われた。同賞は38歳未満の若手研究者が授与の対象となり、化学、物理、生物、医療の広範な分野から毎年8件が選出される。



今回の受賞の対象となった研究テーマは、「新規合成方法論の開発と有用化合物合成への展開」であり、既知の反応の組み合わせでは合成が困難な生理活性化合物を、画期的な新規反応の開発と独自性の高い合成デザインによって、効率的に合成した点が評価された。

具体的には、医薬品において重要な複素環骨格であるインドール環の新規合成法を開発し、現在臨床で用いられている抗腫瘍性化合物であるピンラスチンを代表としたいいくつかのインドールアルカロイドの効率の高い合成経路を確立した。この合成経路は、様々な誘導体の開発に道を開くもので、その他にも、特徴的な複素環骨格を有する化合物について、新規骨格の合成法を含むユニークかつ実用性の高い合成法を見い出している。また、開発に成功したチオールエステルを用いた新規ケトン合成法は、その有用性から工業的プロセスでの利用が検討されているなど広く注目されている。

同氏は現在「さきがけ研究」において、複素環の繰り返しを構造モチーフとした機能性化合物の創製に取り組んでおり、今後のさらなる発展が期待される。

第35回 市村学術賞 貢献賞を受賞

さきがけ研究「機能と構成」領域 神谷 年洋研究者

戦略的創造研究推進事業 さきがけ研究「機能と構成」領域（研究総括：片山 卓也 北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科教授）神谷 年洋研究者は、「コードクローン検出システム」において、第35回 市村学術賞 貢献賞を受賞した。



新技術開発財団による市村学術賞は、科学技術の普及啓発、及び科学技術水準の向上に寄与することを目的とし、大学ならびに研究機関で行われた研究のうち、学術分野の進展に貢献し、実用化の可能性のある研究として功績が認められた技術研究者に対して贈られる賞である。

神谷研究者は、大阪大学大学院情報科学研究科 井上 克郎教授、楠本 真二助教授とともに、コードクローン検出のための効率の良い手法を提案し、その研究開発に成功した。これは、ソフトウェア開発プロセスにおける保守作業や品質計測などの場面で非常に役立つ技術であり、国内外の当該分野の研究者より高い評価を受け、今回の受賞に至ったものである。また本研究成果は、神谷研究者のさきがけ研究課題「オブジェクトとメディアによるソフトウェア構造化」における重要な技術として活かされている。

コードクローン検出とは、特定のソースコードから、すべての同一あるいは類似部分を検出する技術である。神谷研究者らは、プログラミング言語の文法知識に基づいた変形ルールを利用して、正確かつ効率的にコードクローンを検出する技術を開発した。この技術を利用して実用化されたコードクローン検出システムはJavaやC++、COBOLなどで記述されたソースコードを適用対象としており、ソースコードのコピーや、冗長な重複ロジック、あるいはバージョン間の同一（あるいは差異）部分を調査することができる。数百万行規模のソースコードに適用した場合で数分から数十分でコードクローンを検出することが可能であるなど、優れた拡張性を持つ。

同システムは既にソフトウェア産業界での応用も始まっており、具体的には、ソフトウェアの盗作を争う裁判における証拠検証、COBOLソフトウェアシステムの品質評価、などの実例がある。今後、コードクローンをを用いたソフトウェアの分析の研究など、ソフトウェア産業界でのさらなる利用はもとより、楽譜の比較や自然語で記述された文書の翻訳等といった異なる分野への応用も期待される。

さきがけ研究

山口 茂弘 (やまぐち しげひろ)

研究領域：「合成と制御」

研究期間：平成13年12月～平成16年11月

研究課題：有機エレメント 電子系の構築と組織化

所属：名古屋大学大学院理学研究科物質理学専攻（助教授）



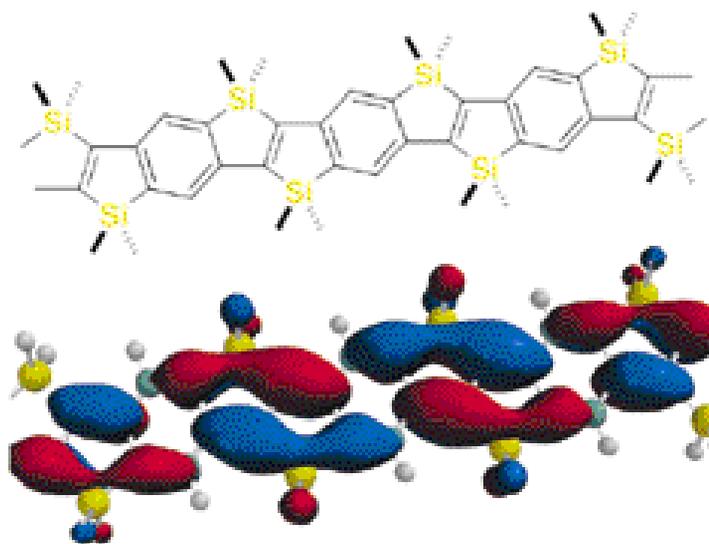
“ 典型元素化学からの材料科学（マテリアルズサイエンス）への展開 ” が我々のメインテーマである。ここでいう典型元素とは、13族から16族までのC, N, O以外の元素を指すこととする。これまで個々の元素について広範かつ詳細に研究が展開されており、それぞれの元素についての化学ができあがっている。有機ケイ素化学や有機ホウ素化学などである。その研究の関心は主に、新しい結合様式や構造をもつ化合物の合成と反応性、構造、物性の理解に向けられてきた。いわばピュアケミストリーであるこの化学の視点を材料科学へと向けてみる。そこから新たな可能性がうまれてくるのである。電子数、電気陰性度、配位数などの点で実に多様な典型元素群、それら個々の元素の特性を巧く利用することにより、従来のC, N, Oを中心とする有機化学では実現できないような物性・機能をもつ分子系の構築が可能となる。典型元素化学は21世紀のマテリアルズサイエンスのシーズの宝庫であるといえよう。

では、いかに典型元素を使うのか。本研究で注目するのは、典型元素を炭素 電子系骨格に組み込んだ化合物、“有機エレメント 電子系” である。炭素-炭素二重結合からなる 電子系は、 電子の非局在化により、電氣的、磁氣的、そして光学的に特異な性質を示す。有機電界発光（EL）素子や有機電界効果型トランジスタ（FET）などの有機エレクトロニクス、あるいは将来の分子エレクトロニクスにおいて間違いなく主役となる化合物群であり、今、世界中で新物質探索が躍起になって展開されている。この 電子系骨格に典型元素を組み込み、典型元素化学のエッセンスを持ち込む。これにより新たな特性、機能を付与することができる。

本研究では、いくつかある典型元素の特徴の中でも特に、“軌道間相互作用” および“高配位特性” の二つに着目している。典型元素と 共役骨格との軌道間相互作用により電

子構造のファインチューニングが可能となる。また、高配位特性を利用した組織化により特異な三次元構造をもつ分子系の構築が可能になる。これら元素の特性を活かした分子設計と、典型金属あるいは遷移金属の反応性を巧く利用した新反応開拓により、新材料の創製をすすめている。例えば、下図に示したケイ素架橋ポリ（p-フェニレンビニレン）は、強固な高平面性骨格をとるとともに、ケイ素上の軌道の寄与（* - *共役）により電子受容性に富んだ電子構造をもつことが予想され、電子輸送性材料として魅力的な標的化合物である。我々は最近、この骨格の効率的合成法となりうる全く新しいタイプのアセチレン分子内二重環化反応の開発を達成している。

このようなアプローチにより、「この元素だからこそできる」といえるような新機能性分子を構築し、将来のエレクトロニクス分野において基盤材料となりうる真に優れた分子系を創出していきたいと考えている。



ケイ素架橋ポリ（p-フェニレンビニレン）の最低空軌道（LUMO）

事業団人事

役員（理事）

5月11日 退任 中村 理平
5月12日 就任 日戸 高司

行事予定

6月 5日 ~ 6日	専門図書館協議会全国研究集会（東北学院大学）
6月 7日 ~ 8日	第2回産学官連携推進会議（国立京都国際会館）
7月15日	戦略創造「内分泌かく乱物質」第3回領域シンポジウム（全電通ホール）
8月 1日	創造 大津局在フォトン終了シンポジウム（セミナープラザすずかけ台）
8月22日	創造 楠見膜組織能終了シンポジウム（名古屋ガーデンパレス）

日本科学未来館（Me Sci）6月行事予定 6月の休館日（3日、10日、17日、24日）

《新規イベント》

- 展示の前で研究者に会おう！「ロボットの知覚と行動」「ASIMOが見ているもの、聞いているもの。」
6月21日 13:30～15:00 1F シンボルゾーン
- 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21日 13:00～13:50 5F 展示ゾーン すばる望遠鏡展示前

《企画展》

- 「時間旅行」展 - TIME！TIME！TIME！
3月19日～6月30日 1F 催事ゾーン

《継続イベント》

- ASIMOデモンストレーション 平日 13:00～ /土・日・祝 13:00～、15:30～
- 実験工房 毎週土・日曜日の午後を中心に開催 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〕〔バイオコース〕〔化学コース〕
- MeSci研究棟ツアー 各日約15名（当日先着順）
6月 7日 / 6月21日 14:00～15:00 相田ナノ空間
6月14日 / 6月28日 14:00～15:00 柳沢オーファン受容体



科学技術振興事業団 Japan Science and Technology Corporation (JST)

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.048-226-6606 FAX.048-226-6661

平成16年6月 禁無断転載 (JST) のマークは英文事業団名の頭文字を図案化したものです。この図案は再生紙を使用しています。