

物理学専攻の樽茶清悟教授が 2002年度仁科記念賞受賞



物理学教室の樽茶清悟教授が、2002年度仁科記念賞を受賞しました。「仁科記念賞」は、故仁科芳雄博士の功績を記念し、原子物理学とその応用の研究に極めて優秀な成果を取った新進気鋭の研究者に贈呈されます。今回、受賞の対象となった研究は、「人工原子・分子の実現」です。

樽茶先生は、半導体を高精度に加工して、0から数10個の電子が入られる小さく薄い円盤（人工原子）、さらには2個の人工原子からなる人工分子を作製して、その中で、フント則やパウリの排他律効果などが成り立っていることを観測し、基本則の一般性を確認しました。

人工原子・分子では、電場や磁場を利用して、軌道状態、電子数、スピン状態を自由自在に制御することができます。この特徴を生かして、今後、基礎物理や応用への様々な貢献が期待されますが、すでに、磁場中での強い電子相関状態、新しいタイプの近藤効果などの重要な発見がされています。

樽茶先生は、現在、新しいデバイス、量子コンピューターの可能性にも挑戦されており、今後、ますますのご活躍が期待されます。

日米間の超高速インターネットの 高効率利用－High-performance network bandwidth challenge 賞 を受賞－

平木 敬、稲葉真理（情報理工学系研究科）

玉造潤史（理学系研究科）

中村 誠（情報基盤センター）

理学研究にとり、計算システムは最も重要な道具の一つであり、その役割は理論計算・シミュレーションから大型実験データの解析へと広がりつつある。理学研究者が求める計算システムは、問題のサイズを拡大し、データ量が増大してもそのまま高速化による処理時間短縮が実現するスケーラブルなシステムであることに異論はないであろう。

データレゼボワールプロジェクトは、多量の巨大データを扱う科学技術の研究プロジェクトにおいて超高速ネットワークの持つ能力を活用することを目的として、①遠距離通信と近距離通信を分離し、②ユーザからは通常のファイルとしてアクセス可能であり、③ネットワークバンド幅とディスク容量に対してスケーラブルである利用基盤を構築することを目的としている。データレゼボワールを用いて、理学系研究科内研究プロジェクトと外部実験観測機関などを超高速ネットワークのバンド幅を上限まで利用してデータ共有を実現する。理学系内プロジェクトは、①SMART 偏極実験（物理：酒井英行）、②電波望遠鏡観測（天文学教育センタ：祖父江義明）、③スローン・デジタル・スカイサーベイ（天文：岡村定矩）、④初期宇宙観測（物理：牧島一夫）、⑤地球流体変動シミュレーション（地惑：山形俊男）、⑥ATLAS 実験（素粒子：小林富雄）、⑦赤外線天文衛星観測（天文：尾中 敬）、⑧GRAPE-6 シミュレーション（天文：牧野淳一郎）、⑨KEK b-factory（物理：相原博昭）、および⑩すばる望遠鏡観測（天文：岡村定矩、島作一大）であり、これらのプロジェクトと対向する実験観測施設にデータレゼボワールを配備する。

データレゼボワールは大域ネットワークの端点に設置され、ディスクをキャッシュ層として使用する分散共有ファイルシステムとしてユーザからアクセスされる基本アーキテクチャを持つ（図1）。これまで用いられてきたデータ転送の方式では、ファイルシステム、OSを通してストレージデバイスをアクセスすることが原因で持続的にデータ転送を行うことが不可能で、図2aに示すように、平均転送バンド幅の低下が不可避であった。データレゼボワールでは、ファイルシステムより下位の論理ストレージブロックレベルでデータ共有を実現するため、OS、ファイルシステムやユーザプログラムへの透明性を持つと共に、ストレージ動作の最

適化により持続した転送バンド幅を実現することが可能である(図2b)。データレゼボワールは、評価実験の結果、ローカルなデータ共有においては11.7Gbpsのデータ転送速度、1600kmのギガビットイーサネットを用いて870Mbpsの平均転送速度を達成した。

データレゼボワールの性能を評価することを目的の一つとして、米国で11月に実施された、米国IEEEコンピュータソサエティ主催のSC2002 High-performance network bandwidth challengeに参加した。開催場所であるバルチモアから東大までは、7500マイル(12000km)の距離で、200msの往復通信レイテンシがある。この長距離・超高速通信において、TCP/IP通信により、ネットワークバンド幅の95%以上の持続的ネットワーク利用に成功し、この業績に対しIEEEコンピュータソサエティから「バンド幅チャレンジ・最高効率賞」(Most Efficient Use of Available Bandwidth Award)を与えられた。日米間、日欧間における超高速ネットワークを用いた科学技術研究、特に巨大な実験観測データを共有する研究に対し、基本技術が確立していることを示した。また、現在日本において精力的に研究開発が進められているIPv6次世代インターネットプロトコルを用いて、超高速ネットワークによる日米通信において実用レベルの性能が得られることを初めて示した。

ユーザがプログラムの改変なしで直接的に利用することが可能なスケーラブルデータ共有ファシリティとしてのデータレゼボワールは、性能面では当初の目標を達成したことが確認された。今後は、ファイルシステムとの連携、ユーザインタフェースの拡充、IPv6プロトコルにおける高速化を実現し、平成15年度中に研究拠点における整備を行う予定である。なお、データレゼボワールプロジェクトは科学技術振興調整費、先導的研究基盤整備「科学技術研究向け超高速ネットワーク基盤整備」の一環として実施された。

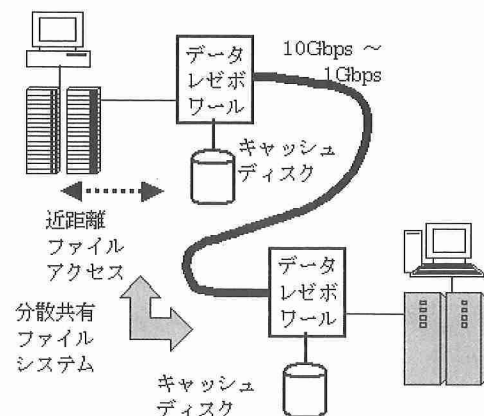


図1 データレゼボワールの概念構成

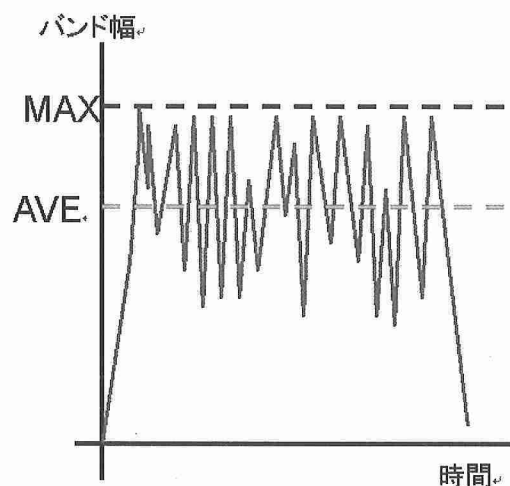


図2a ファイルシステムを通じた、従来のデータ転送量

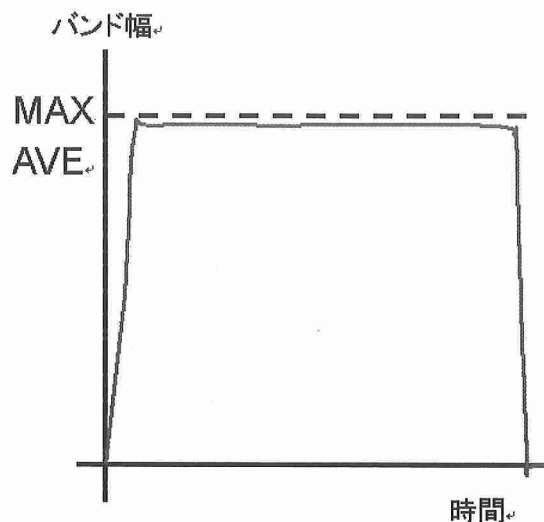


図2b データレゼボワールのデータ転送量

理学系研究科の 21 世紀 COE プログラム

広報委員長 浦辺 徹郎

21 世紀 COE プログラムはもともと「トップ 30」と呼ばれていた政策提案で、いくつかの分野毎に上位 30 の大学を選択して予算を重点配分するという趣旨であった。しかしこの提案は「国立大学の再編・統合を大胆に進める」、「国立大学に民間的発想の経営手法を導入する」、および「大学に第三者評価による競争原理を導入する」とする 3 原則からなる、いわゆる「遠山プラン」と関連して取り上げられ、当初から異常と云われるほど大学人の関心を集めた。賛否両論がマスコミにも取り上げられ、それを受けて内容が日替わりで変わっていくほどであった。

その後表記プログラム（研究拠点形成費補助金）に落ち着き、目的も、我が国の大学に世界最高水準の研究教育拠点を学問分野毎に形成し、研究水準の向上と世界をリードする創造的な人材育成を図るため、重点的な支援を行うこととされた。予算が 182 億円に減額されたこともあって、実施は 2 年に分けて行われた。初年度は 5 分野（生命科学、化学・材料科学、情報・電気・電子、人文科学、学際・複合・新領域）の募集が行われ、464 件の申請があった。その内採択されたのは 50 大学 113 件であった。

東京大学大学院理学系研究科からは 2 つの提案が採択され、早速本年度から支給が開始されている。2 年度目は数学、物理、地球科学などの分野で募集が予定され、12 月下旬に学内の締め切りが設定されている。この特集では、初年度に採択された化学および生物学の拠点リーダーの方々から紹介記事を頂くことができたので、理学部内での取り組みを紹介したい。

21 世紀 COE プログラム

動的分子論に立脚したフロンティア基礎化学

専攻等名：大学院理学系研究科化学専攻、
スペクトル化学研究センター、地殻化学実験施設
拠点リーダー：岩澤康裕

拠点形成の目的と概要

分子をその主な研究対象とする化学は、20 世紀の科学と技術の驚異的な発展の中心の学問領域として常に重要な役割を果たしてきた。今、化学に求められていることは、より詳細に分子の動的な側面を明らかにし、新しい融合的・学際的学問分野の発展の原動力となること、そして、その学術的発展に基づいて 21 世紀の人類社会の豊かで持続的な発展に資することである。そのために、本 COE 拠点形成プログラムでは、化学の基本概念である分子構造、反応、物性の動的側面の深い理解と精緻な制御を中心課題とする「基礎化学の

国際的研究教育活動の拠点（基礎化学研究教育コンソーシアム）」を確立する。本プログラムでは、分子の動的本質に迫る分子論を構築して 21 世紀の基礎化学の発展を先導するために、実験と理論、時間分解と空間分解、現象解析と物質創製など従来の枠組みを超えた高次元で統合した強力な COE 研究を推進する。そして、動的分子論に関する深い理解と洞察力を持つ博士課程大学院生 (DC) 及び博士研究員 (PD) を養成して、基礎化学の研鑽を積んだ国際的視野を有する人材を輩出することにより、国際的立場から学術の発展に貢献する。具体的な推進事項を以下に記す。

COE 研究重点項目：1) 動的分子論に立脚した新しい化学反応基礎概念の形成、2) 超活性表面の構築と表面反応制御、3) 分子の動的制御による新しい分子変換法の開発と新化合物創製、4) 細胞中の分子ダイナミズムの時空間分解解析。これらの成果に基づき、動的分子論の立場から、基礎化学の新しい指導原理の確立を目指す。

COE 教育・人材育成施策：1) 給与支給による DC 学生の生活基盤支援、2) 国際化対応英語教育（英語作文、発表技術等）、3) 外国人招聘教授による英語授業と国際化、4) 分子のダイナミズムに焦点を置いた大学院教育の整備、5) DC 院生の国内外研究室への短期留学の制度化。わが国の化学系博士課程教育の理想像を追及し、国際水準の人材養成を推進する。

以上のように、フロンティア基礎化学の研究教育コンソーシアムを形成し、従来の枠組みを越えた強力な COE 研究教育の推進を目指している。以下に拠点形成のイメージ図を示す。

21 世紀 COE プログラム

動的分子論に立脚したフロンティア基礎化学

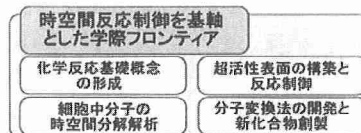
COE 拠点：東京大学大学院理学系研究科化学専攻

拠点リーダー：岩澤康裕

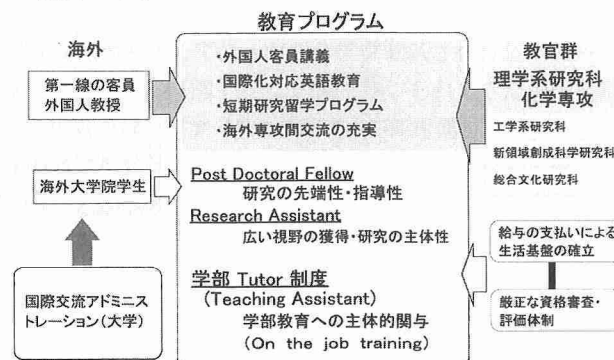
分子の動的本質の解明および新反応・新創造
基礎化学の研究教育の国際拠点形成

基礎化学研究教育コンソーシアム

研究プロジェクト



教育プログラム



21世紀 COE プログラム

「個」を理解するための基盤生命学の推進

専攻等名：生物科学専攻、生物化学専攻
 拠点リーダー：山本 正幸

生物科学専攻と生物化学専攻が共同提案し、本年10月に発足した21世紀COEプログラム「個」を理解するための基盤生命学の推進は、両専攻所属の教官13名に、医科学研究所、分子細胞生物学研究所、遺伝子実験施設、大学院新領域創成科学研究科所属の指導教官6名が加わり、事業の推進を担当しています。21世紀COEは、大学の威信と命運にかかわるものとしてマスコミに虚実交えて取り上げられ、また募集要項がぎりぎりまで明らかにされず、その準備はなかなか難しいものでした。私たちは当初、基礎生命科学の振興を全面に掲げて、東京大学の多くの部局に分散している研究者が横断的に連携するような組織を考えていましたが、募集要項の規定にしたがって、最終的に上述のような組織でCOEをスタートさせることとなりました。以下に、このCOEのねらいと、今後4年あまりの間にどのような活動を考えているかをご紹介します。

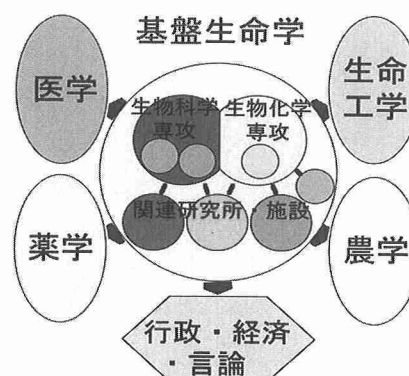
ゲノム情報の時代となり、生命科学は新たなステージを迎えました。高度なバイオサイエンスには産業界の期待が高まっています。そのいっぽう、今日の生命科学の飛躍的發展を支えてきたのが、生命とは何かを問い続けた基礎的研究の成果の集積であることを忘れてはなりません。本COEプログラムでは、我が国の生命科学の基礎をゆるぎないものとするために、様々なモデル生物を対象とする基礎生命科学者を結集し、「基盤生命学」を集中的に研究する組織の樹立を目指します。基盤生命学が追究すべき中心テーマとして「個」を取り上げ、生体を構成する分子や情報基盤としての遺伝子がどのように生命個体の有機的構成や振舞いに関与しているのか、どのようにして多彩な生命体の個性が生み出されてくるのかなど、今日残された未知の問題に正面から取り組んでいきます。

21世紀COEは高度の研究拠点となるとともに、人材育成にも貢献することが求められています。特に文科省/学術振興会の審査委員会からは、それぞれ独自の歴史を持つ生物科学専攻と生物化学専攻が互いの特長を生かしつつ協力し、若い人材の教育にあたることに高い期待が寄せられています。これを受けて、両専攻が合同で、COEを基盤とする大学院の講義7および演習4を新設します。平成15年度には、国際性を高めることを目指して海外から先導的な研究者を招いて開講する国際基盤生命学特論など、6コマを開講予定です。また大学院生の研究条件改善のため、博士課程在籍者の大半をリサーチアシスタントとして雇用することとしています。

生物科学専攻と生物化学専攻はこのCOE活動を通じて、

基盤生命学を先導する研究成果と、研究者および有識者を生みだし、人間の生活により近い生命科学の諸分野や、さらに幅広い社会活動へと送り込むことを目指します。図にはこの立場を模式的に示しました。また、東京大学における基盤生命学研究者が研究・教育でさらに密接に連携することも目指します。関係する皆様のご理解とご協力をよろしくお願い申し上げます。

COE拠点
 「個」を理解するための基盤生命学の推進
 意義と貢献の模式図



▶: 研究成果ならびに育成した人材の流れ

第34巻3号 2003年1月20日発行

編集:

武田洋幸(生物科学専攻) htakeda@biol.s.u.tokyo.ac.jp

牧島一夫(物理学専攻) maxima@phys.s.u.tokyo.ac.jp

佐々木晶(地球惑星科学専攻) sho@eps.s.u.tokyo.ac.jp

杉浦直治(地球惑星科学専攻)

sugiura@eps.s.u.tokyo.ac.jp

鈴木和美(庶務掛) ksuzuki@adm.s.u.tokyo.ac.jp

岸眞千子(庶務掛) kishi@adm.s.u.tokyo.ac.jp

HP担当

名取 伸(ネットワーク) natori@adm.s.u.tokyo.ac.jp

HP & 表紙デザイン

田中一敏(ネットワーク) kazutoshi@adm.s.u.tokyo.ac.jp

印刷……………三鈴印刷株式会社