

# 産 総 研

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

# TODAY

12

2009  
December

Vol.9 No.12

## メッセージ

### 02 理事長メッセージ オープンイノベーション

## 特集

### 04 これからの地質情報 — 整備と利活用 —

地質調査総合センターの機能と組織力の強化

確実な将来予測による持続可能な社会構築への貢献

地質図幅の役割と今後の展望

海洋地質図の役割と今後の展望

沿岸域・都市地質の新展開 — 沿岸域調査と都市地質の融合 —

総合地質情報データベース (GEO-DB) の構築

地質情報の共有化 — 地質地盤情報協議会の産学官連携活動 —

国際プロジェクトの推進と国際連携

## リサーチ・ホットライン

- 18 見えないはずの光が昆虫の体内時計をリセット  
光を感知する物質が変異した昆虫を用いて赤色光への順応を解析
- 19 自動音声認識によるマルチメディアコンテンツ検索  
サブワード認識に基づく語彙・文法・言語の制約のない音声検索実現
- 20 リチウムイオン二次電池用の新規酸化物正極材料を開発  
鉄を20%含む酸化物を用いて既存正極材料に近い放電電圧を実現
- 21 パルス磁場勾配核磁気共鳴法による拡散挙動の計測  
液中ナノ材料の拡散挙動・束縛物質の高精度計測

## パテント・インフォ

- 22 耐摩耗性/高靱性二層アルミナセラミックスの開発  
すり減りにくく、割れにくいアルミナセラミックス
- 23 均質な組成・組織をもつ固体薄膜の製造方法  
単相  $\beta$ -FeSi<sub>2</sub> をパルスレーザーデポジション法で室温薄膜化

## テクノ・インフラ

- 24 CO<sub>2</sub> 削減に地球自身の力を使う  
地質分野でのCO<sub>2</sub> 地中貯留「地化学トラッピング」研究
- 25 水素を指標にあらゆる有機分子の量を測る  
<sup>1</sup>H核磁気共鳴法による定量技術の実用化

# 理事長メッセージ オープンイノベーション



独立行政法人  
産業技術総合研究所

理事長  
のまぐち たもつ  
野間口 有

## 1. はじめに

ここ数年オープンイノベーションの重要性、意義が随所で指摘されています。企業がその内部技術だけで競争に勝ち抜くには不十分で、外部の企業や大学などの知的財産や技術を活用することが重要になってきている、というのが米国でオープンイノベーションの必要性が主張されたときの論旨でした。したがって、オープンイノベーションというのは企業からの視点でその研究開発、技術戦略のありようについて語るものである、と私は産業界にいるころ理解していました。

しかし、社会の要請に応じて研究を行う使命をもつ産総研のような公的研究機関の理事長という立場になると、オープンイノベーションとはまさに「われわれのためにある考え方」という気がしています。われわれの生み出す成果は、社会に存在している企業群が活用してくれてこそ意味が出てくるものだからです。

また、ここ数十年の間に、欧米を追いかける立場から、世界の先頭集団に立つに至った資源小国日本にとっては、イノベーションの継続が不可欠であることは論を待たないところです。そしてイノベーションの継続の手段としてオープンイノベーションは、わが国にとって格別の意味をもっているように思います。

## 2. なぜ、オープンイノベーションか

わが国が近代化する過程での諸々のイノベーションは、ほとんど欧米先進国からの導入によるものであったことは誰しも異論の無いところです。近代化を支えた技術についても同様で、明治以来1980年代中盤までは一貫して、欧米にいかにか追いつくかがわが国の課題でした。ようやく80年代の中盤から後半にかけて、世界の先頭グループに追いついたという認識が内外に定着しました。もう学ぶべきものは無いと、うぬぼれたものでしたが、ほぼ同時期に、米国はプロパテント政策を強化するなどして日本産業への風当たりは厳しいものになってきました。私も企業の研究所の一員として、日米半導体摩擦などを目の当たりにし、先頭グループの中で戦っていくことの厳しさを痛感したものです。

わが国が世界のR&Dを先導する立場に仲間入りし、すぐに、中国や韓国などの追い上げが始まりました。その例を、特許庁の調査による各国の特許出願数の推移で見ると、2006年にそれまで20年以上にわたってトップであった特許出願数が米国に抜き返されました。出願数の伸び率ではここ数年中国や韓国を大きく下回っています。特許は数でなく質だとはいうものの気になる傾向で、世界における先導的地位を維持する

ためにはこれまで以上の努力が必要と思われます。

知的財産や製品などで良い成果を継続的に生み出すためには、しっかりした基礎的・基盤的研究の成果が不可欠ですが、産業界は今や日々の経営競争に集中せざるを得ず、そのような研究の余力は少なくなっています。したがって、大学や産総研のような公的研究機関への産業界からの期待は大きくかつ切実なものになってきており、産学官連携によるオープンイノベーションの推進はますます重要なものとなっているのです。

### 3. 産総研の取り組み

産総研はその前身の工業技術院の時代から、大学や産業界との連携を重視してきましたが、わが国の産業競争力を維持拡大するためのわれわれの責務はますます重大なものになってきているように思います。以下に、独断と偏見で私が注目する例を紹介します。

#### ① デジタルヒューマン～子供の事故防止

子供が思いっきり遊んでも安全、という環境の実現を目指して事故情報を集める事故サーベイランスシステムや、身体地図情報システムを考案し事故予防コンテンツサービスなどを行っています。この取り組みはオープンイノベーションの新しい形ともいえるもので、産総研を核にして、病院、保育園、幼稚園、小学校、自治体、大学、家庭の主婦、企業と多種多様な人々が参加しています。研究の進ちょくとともに貴重な関連データが豊富に集まり、そのことがまた研究のレベルを高めています。

デジタルヒューマンというコンセプトは産総研が提唱したもので、身体やその行動に関するデータをデジタル化して数学的、統計的取り扱いができるようにしたものです。上述したような例だけでなく、人間の行動、多様な社会サービスや製品など幅広い領域にわたって、これまでにない設計上の指針を提供するもので、日本発の新しい考え方として世界的にも注目されつつあります。

#### ② 太陽電池～低コスト・長寿命化

太陽電池では、日本が世界をリードしていると思われていますが、欧米や中国、台湾なども最近力を入れ

てきており激しい競争になっている、というのが実情です。そこで産総研では最近、大小31社の企業と「高信頼性太陽電池モジュール開発・評価コンソーシアム」を立ち上げ、日本製の太陽電池の競争力を飛躍的に高める取り組みを始めました。充填材、バックシート、配線材、シール材などの電池重要部材について、企業間、企業と産総研間の協力によって、一企業ではできない幅広い検討が可能になります。信頼性向上と長寿命化によって発電コストの大幅低減を可能にします。

部材そのものや評価・試験法などの成果は、太陽光発電技術研究組合（PVTEC）と協力して規格や標準として提案していく予定ですが、このことがさらに参加企業の競争力の確保に役立つものと考えています。

#### ③ ナノテク分野の競争力向上

独立行政法人 物質・材料研究機構（NIMS）や筑波大学、産業界と連携して、ナノテクノロジー研究開発力強化を検討しています。もともと産総研のスーパークリーンルームを利用して、産総研と協力しつつ半導体の先端技術の研究開発を行う民間主導のプロジェクトがありましたが、今後は、産学官連携の密度を上げて、この分野で先行する欧米を追い上げる必要があります。ナノエレクトロニクス／ナノMEMS（微小電気機械システム）／カーボンナノチューブ／パワーエレクトロニクスや新物質の安全性評価などが研究の中心となるでしょう。一挙にというわけにはいきませんが、画期的な省電力デバイスなど低炭素社会の実現に必須な技術成果を産み出して、わが国の産業競争力の向上や世界の環境問題解決への貢献などを目指して粘り強く取り組んでいきたいと考えています。

紙面の都合もありこれで紹介を終わりますが、産総研は、基礎から応用、出口を目指した「本格研究」を推進しているわけで、どの研究ユニットももともと外部との連携の意欲は旺盛です。研究所全体がオープンイノベーションのハブ機能を果たしているといっても過言ではありません。ご関心のある方はぜひ当所のホームページにアクセスしてください。

産総研ホームページ：<http://www.aist.go.jp/>

# これからの地質情報-整備と利活用-

## 地質調査総合センターの機能と組織力の強化

### 確実な将来予測による持続可能な社会構築への貢献



地質調査総合センター (GSJ)

#### はじめに

資源開発、地下空間利用、環境保全、防災などを私たちの成果の社会的出口とし、これらへの貢献を常に意識して、分野全体として戦略的に「本格研究」を実施してきました。最近、地震・火山噴火予測、地下環境変化予測やエネルギー資源ポテンシャル予測など将来予測情報の提供に向けた研究活動に軸足を移してきています。これを一層前進させ、社会の期待に応えることが必要と考えています。そのためには、「地質調査総合センター (Geological Survey of Japan: 以下GSJ)」の体制のもと地質情報基盤の整備への一層の努力とさらなる組織的な取り組みが必要と考えています。以

上の観点から、この特集では特にGSJとして組織的に展開すべき地質情報の整備および関連事業について、2010年度以降の産業技術総合研究所としての第3期を意識しながら、その研究内容および研究関連活動を紹介します。

#### ナショナルセンター機能の強化

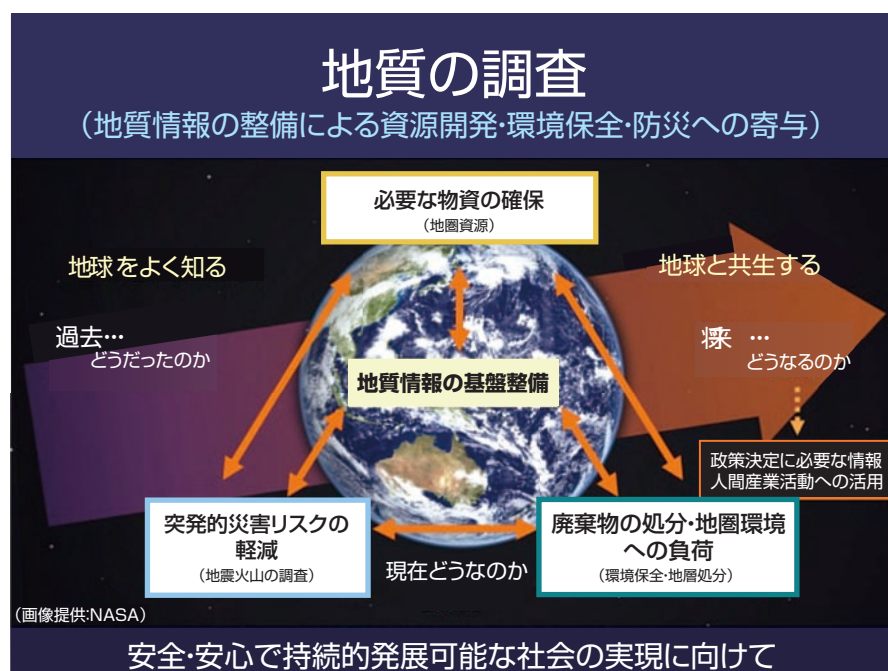
GSJの中核的事業である地質情報の整備とその普及は、国家的事業として経済産業省が実施する「地質の調査」と位置づけられ、産総研にそれが付託されています。GSJでは、これを国の「知的基盤整備計画」の下で、社会のニーズに対応しつつ計画的かつ着

実に実施しています。GSJへの期待を考えると、国、自治体、産業界、学会、一般市民など各階層としっかりとつながりをもつことにより組織的に力を発揮し、中立的な公的機関としての役割に集中することが必要と考えています。GSJは地質情報に関するナショナルセンターとしてさらに機能を強化し、国際的拠点としての役割を果たすことも必要です。

#### 地質情報の整備と情報の統合化による利便性の向上

GSJでは国土の基盤情報として、陸域は5万分の1および20万分の1の地質図幅、日本周辺海域は20万分の1海洋地質図などを整備事業の中核として進めています。陸域では20万分の1地質図幅の全国整備をほぼ終了し、海域では主要四島周辺の調査を終え、2008年から沖縄・東シナ海海域の調査を進めています。

人口が密集し主要な産業施設が立地している日本の沿岸域については、地質調査技術の制約などから地質図の整備が遅れていました。そのため、地震防災や地下水資源、地下空間の利用などの必要性から陸域と海域をシームレスにつなぐ地質情報の整備に向け2008年度より集中的に取り組み、それまで進めてきた都市地質情報の整備と併せて強化しています。また、地球観測衛星の情報など、ほかの空間情報とも統合化しユーザーの利便性を高めるため、産総研の情報技術



資源開発・環境保全・地質災害軽減のために不可欠な地質情報の整備(「地質の調査」業務)を行い、安全・安心な社会の持続的発展に貢献する



分野と連携してGEO Gridプロジェクトを推進しています。

### 地下イメージング技術の開発、情報の共有化と普及

GSJが主に扱う地下については見ることが困難であり、長年にわたり可視化の技術開発に取り組んできました。地下の3次元イメージング、さらにはその時系列的変化の情報の提供には大きなニーズがあります。国家レベルから一般市民レベルまで、あらゆる階層での判断に活用されるよう、今後もさらなる技術開発が必要と考えています。また、「地質情報は公共財である」との理念の上に立ち、社会に散在するボーリング情報などが共有されるように関係機関・団体などと連携して産学官連携活動を進めています。環境保全・防災のために情報共有は必ず社会的利益につながると考えています。情報の価値を一般に普及させ、新たなビジネスチャンスに貢献することも重要です。

### アウトリーチ活動の推進

#### —社会とともに—

GSJでは地質調査情報センターと広報部地質標本館を中心に、多様な社会分野へのアウトリーチ活動を進めていきます。よりよい社会の発展のために、地質情報は今まで以上に活用されるべきだと考えています。そのため、地質情報がよりわかりやすく、より身近なものとなるように、学会、教育界、



日本で最初の世界ジオパークネットワーク加盟地域の一つ「洞爺湖・有珠ジオパーク」

産業界、自治体などと連携して取り組んでいきたいと思っています。産総研が中核となり推進しているジオパーク事業や「地質の日」の活動は、多くの自治体や関係機関の参加により、とても活発なものとなりました。このような活動を通じて、広く一般市民が大地の性質を科学的に正しく理解し、防災、環境保全、資源の活用を考えられるよう地学リテラシーの向上に貢献していきたいと思っています。

### 国際連携機能の強化

日本が必要とする資源に関しては地球レベルでの情報が必要です。また、日本の企業・国民は世界規模での経済活動を行っています。しかし、海外で行われている事業を継続するた

めに必要な環境・災害リスクなどの情報は十分に提供されているとは言い難い状況にあると考えています。GSJでは必要な情報が入手しやすい環境を提供できるように、国際的な連携、特にアジアでの国際協力の下で情報を共有する活動を進めています。この活動は各国の地質調査機関との長年にわたる信頼関係の下で進めることが重要であり、先に述べた地球観測衛星情報の活用、GEO Gridプロジェクトの推進と連携して、さらに強化する必要があると考えています。

研究コーディネータ（地質担当）  
つくだ えいきち  
佃 栄吉



# 地質図幅の役割と今後の展望

## はじめに

地質図幅は、ライフラインの構築・産業立地・廃棄物処分場・資源開発・観光開発・地質災害対策・ハザードマップなどさまざまな場面で利用されます。産総研 地質調査総合センターでは、日本列島陸域の5万分の1および20万分の1地質図幅の整備を行っています。日本全国(北方領土を除く)をカバーするのに、5万分の1地質図幅は1,274区画、20万分の1地質図幅は124区画が必要です。産総研第2期中期計画では、重点化した5万分の1地質図幅の作成と、20万分の1地質図幅による均一な地質情報の提供を目指していますが、20万分の1地質図幅については2009年度に全国整備(北方領土を除く)が達成される予定です。1954年以来目標としてきた20万分の1地質図幅の全国整備(北方領土を除く)は、国土の地質情報整備の基盤が整ったことを意味し、象徴的です。以下では、地質

情報の利便性向上に必要な体系化の観点から、今後の地質図幅整備の方向性を概観します。

## 地質図幅の役割と整備

5万分の1地質図幅は、詳細な野外調査と最新の地質学的知見に基づき作成されます。最先端の地質学的研究に取り組みつつ、今後も独自の調査に基づく質の高い5万分の1地質図幅を作成していくことで、地域の地質標準を確立することが重要と考えています。産総研 地質情報研究部門では、「第3期地質図幅整備計画骨子」を2007年度に作成しました。骨子では、5万分の1地質図幅に関して、その整備が遅れている地域であって、(I)「都市基盤整備・防災等の観点から早急に整備が求められる地域」と、(II)「国土地質情報の標準化・体系化の観点から重要な地域」を重点的化する方針を立てました。関東平野は(I)の地域の一つで、

未固結～半固結の第四系や第三系からなっています。図幅作成(図1)によって関東平野の広域にわたる地層分布を示すことができ、堆積盆地の古環境、古地理的あるいはテクトニックな変遷、地質構造に基づく地下水流動系の解明などの成果が期待できます。また、四国および紀伊半島を中心とした地域は(II)の地域の一つで、西南日本の代表的な付加体、変成帯、深成岩体および横ずれ堆積盆が分布します。このような地域の地質図幅(図2)を作成することで、プレート運動像の変遷およびテクトニクスの復元、島弧海溝系の深部で起こる諸現象の解明が行えます。

一方、20万分の1地質図幅は、既存の地質図を参考に、補足的な野外調査を行い作成します。このスケールの地質図幅は広域的な地層・岩体・火山・断層・鉱床の分布や地質構造の統一的理解を助けます。全国整備(北方領土を除く)後の第3期中期計画においても、最新の地質学的研究成果に基づき、20万分の1地質図幅を改訂することが必要だと考えています。特に、1960年代以前に作成された20万分の1地質図幅は優先的に改訂することを予定し、5万分の1地質図幅の作成や最新の地質学的研究により高精度の地質情報が蓄積された地域でも改訂を行っていく予定です。

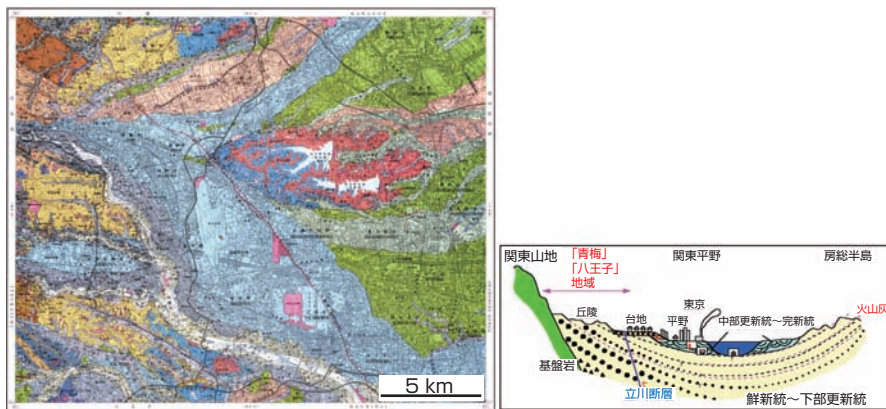


図1 5万分の1地質図幅「青梅」(左)と関東平野におけるその位置づけ(右)  
「青梅」・「八王子」地域は関東平野の地下地質の延長が丘陵に露出している。これらの地域は平野の地下地質や東京近郊の立川断層の評価に重要である。

## 今後の展望

日本列島は地球上でもっとも活動的な場の一つである島弧海溝系に位置し、結果としてとても複雑な地質構造をなしています。そのような国土の環

# これからの地質情報-整備と利活用-

## 地質調査総合センターの機能と組織力の強化

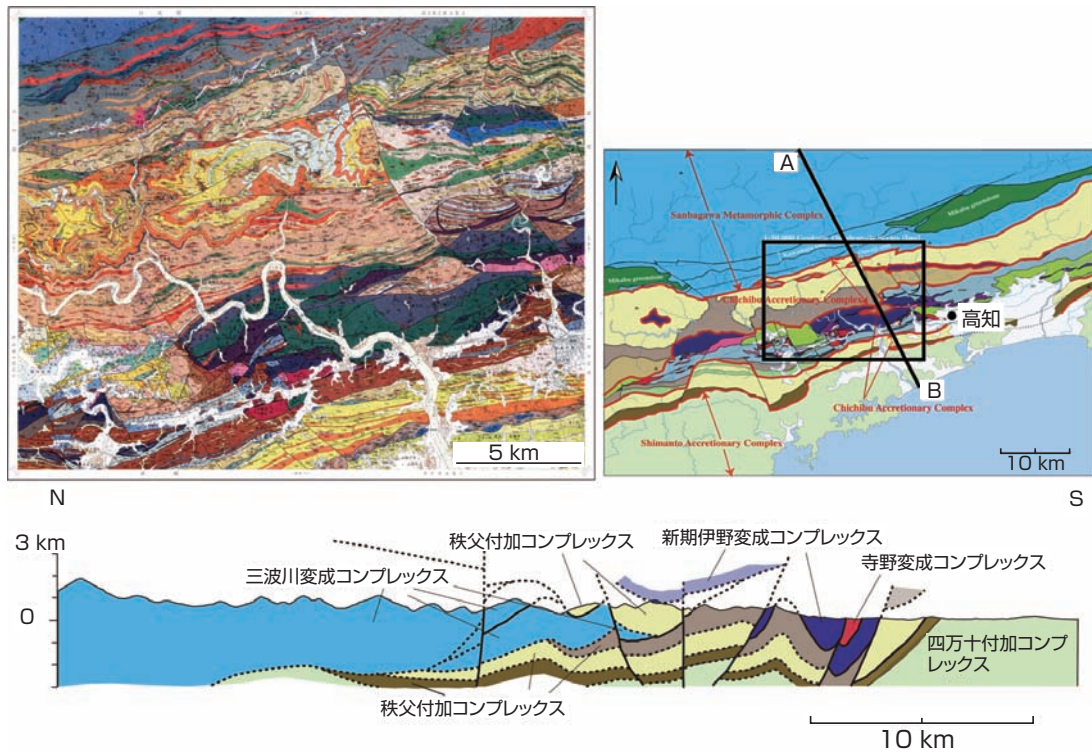


図2 5万分の1地質図幅「伊野」(左上)  
 四国中南部地質概略図(右上)  
 地下深部から上昇してきた変成岩(水色の三波川変成コンプレックス)がくさび形に挟まる様子が描かれた地質断面図(下)  
 概略図中の四角い枠が「伊野」図幅の範囲。A-B線が地質断面図の位置を示す。

境、資源、エネルギーを有効に利用していくためには複雑で多様な地質情報の体系的な理解が不可欠です。5万分の1および20万分の1地質図幅の整備はそのような地質情報の体系化の一つです。今後、さらにこれを推し進めて、既存の地質図幅の整備により蓄積される知見を高度に統合した次世代シームレス地質図の開発につなげていこうと考えています。次世代シームレス地質図では、標準となる5万分の1地質図幅の調査で得られる最新の研究成果

や、20万分の1地質図幅作成で得られるやや広い領域の地質の統一的理解が迅速に反映させられることが望ましいと考えています。また、次世代シームレス地質図の地質情報を圧縮することで、新たな100万分の1日本地質図を作成したいと考えています。そのためには地質情報の構造化や階層化といった課題を解決していかなければなりません。また、研究過程で得られる調査資料、地質試料、分析データなども地質図の検証のためにアーカイブ化するこ

とが必要です。いずれも挑戦的な課題ですが、次世代シームレス地質図を開発することにより、複雑な日本列島の地質とその形成過程に対してこれまでにない深い理解と新たな知見がもたらされることが期待できますし、持続的な国土の有効利用に必要不可欠な知的基盤の構築が行えると考えています。

地質情報研究部門  
 みやざき かずひろ  
 宮崎 一博

### 参考文献

- [1] 植木 岳雪、酒井 彰：青梅地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 189, 産総研 地質調査総合センター (2007).
- [2] 脇田 浩二 他：伊野地域の地質. 地域地質研究報告(5万分の1地質図幅), 140, 産総研 地質調査総合センター (2007).



# 海洋地質図の役割と今後の展望

## 日本周辺海域の地質調査と地質情報整備

産業技術総合研究所の前身である工業技術院地質調査所に海洋地質課が新設されたのは1972年でした。地質調査所における海洋地質研究はその10年ほど前から行われていましたが、1969年の「海洋開発のための科学技術に関する開発計画」の策定以降、海底地質調査技術に関する研究と深海底資源開発に関する基礎研究に着手しました。これらの研究は、1974年の海洋地質部の発足と地質調査船白嶺丸(当時の金属鉱業事業団所有)の就航により急速に発展し、日本周辺の海域の基本的な地質情報の集積が進められてきています。2006年度には日本列島主要四島周辺の調査を終え、2008年度からは沖縄・東シナ海の海域で調査研究を実施中です。調査航海で得られた地質情報は、100万分の1広域海底地質図や20万分の1海洋地質図として公表しているほか、各種データベースの作成と公開も進めています。20万分の1海洋地質図は2002年から電子媒体(CD)で出版しています。

紙媒体から電子媒体に変更した利点を活用し、デジタルデータの添付など、より使える地質図の出版を進めています。そしてこれらは、海域の国土基本情報として、活断層評価や地殻変動の解析、海底資源開発や海底利用、海域の物質循環や環境研究の基礎資料として使われています。

## 大陸棚画定調査への参画と貢献

大陸棚画定調査は、国連における海洋法(海洋に関する国際連合条約)の制定以来、海上保安庁水路部において地形調査などが進められてきました。200海里を超えて大陸棚を延伸する場合は海洋法を批准してから10年以内(日本のように1999年以前に批准した国は1999年に大陸棚の限界に関する委員会が「科学的技術的ガイドライン」を採択してから10年以内)に申請する必要があります。最初に申請したロシアに対して科学的根拠が十分でないとの勧告が出されたため、日本では2003年から政府一体の体制での取り組みを開始し

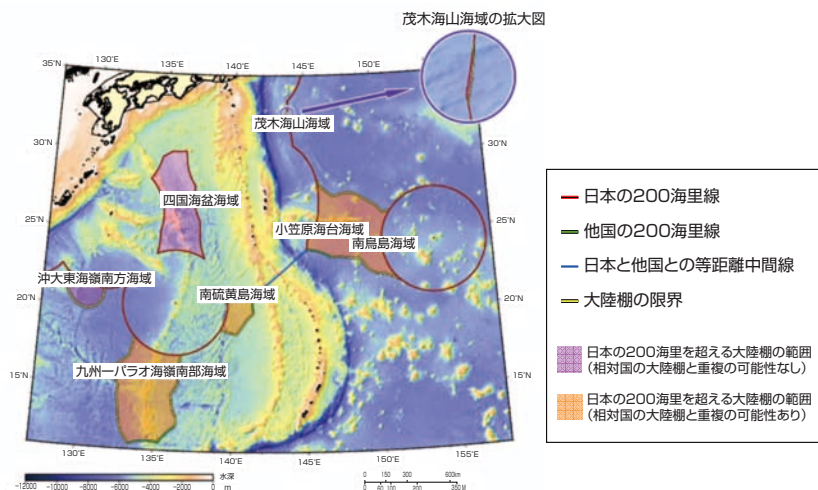
ました。

産総研地質分野は、当時の内閣官房大陸棚調査対策室からの協力要請と経済産業省資源エネルギー庁からの画定調査への参加依頼により、大陸棚画定調査へ参加することとなりました。産総研には、参加当時まで海洋地質に関する基礎情報の蓄積と、地質・岩石・重力・磁力などさまざまな海洋地質の調査に関する専門家が協力して総合的な解析を行えるポテンシャルがあったため、大陸棚画定調査に大きく貢献できました。調査での産総研の役割は、第2白嶺丸を使用して基盤岩採取など実海域での調査を行うこと、他機関も含め海域で採取した岩石などの微量元素の分析・年代決定による解析を行うこと、および大陸棚延伸のための申請書の素案を科学的根拠に基づき作成することでした。

結果として、2008年11月12日に日本政府は大陸棚延伸の申請を国連の大陸棚限界委員会に提出しました。これまでの審査状況からすると最低でも2



2000年から北海道および沖縄周辺の海洋地質調査ならびに大陸棚画定調査に使用した第2白嶺丸



日本が申請した大陸棚延伸海域 (総合海洋政策本部HPより)





# これからの地質情報-整備と利活用-

## 地質調査総合センターの機能と組織力の強化

年を審査に要し、その後、日本への勧告が出されることとなるでしょう。産総研は、ほかの申請書作成に携わった機関・組織とともに、審査過程での委員会への対応も行っていきます。

### 今後の海域地質の情報整備

今回、74万km<sup>2</sup>の大陸棚延伸を申請しましたが、勧告により認められた大陸棚については海底および海底下の資源開発の主権的な権利をもつこととなります。主権をもつものとしては、

排他的経済水域（200海里内）も含め、これらの海域の管理・保全や開発の計画のために地質情報の整備を進める必要があります。沖縄・東シナ海海域も琉球弧の島々の周辺も含めて、地質情報の整備は十分とはいえません。地震・活断層や火山などの地質災害の軽減のため、また海域の環境保全のため、これまで培ってきたポテンシャルを十分に活用して、地質情報の整備を進めていきたいと考えています。また、東シナ海の沖縄トラフや200海里内の排他

的経済水域、延伸大陸棚域には各種海底資源が期待できる場所もあります。海底資源の賦存<sup>ふそん</sup>状況の把握やその一帯の地質学的理解を深めるとともに、その開発のための基礎データの取得を、現在よりもさらに効率的・効果的な調査手法の開発も含めて行っていくことが必要と考えています。

地質情報研究部門  
いげはら けん  
池原 研  
にしむら あきら  
西村 昭

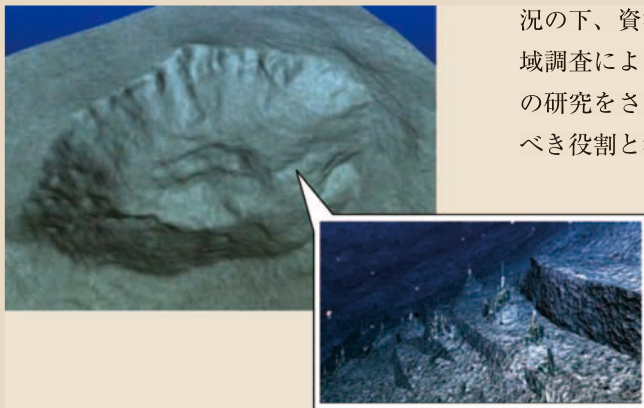
## 海底鉱物資源

地質情報研究部門客員研究員  
東京大学大学院新領域創成科学研究科  
いいざき こうきち  
飯笹 幸吉

日本周辺の排他的経済水域（EEZ）内の海底には、マンガン団塊、コバルトリッチクラスト、熱水鉱床などの鉱物資源が分布しています。産総研では、海底鉱物資源に関する基礎的な情報について、1970年代後半に開始した地質図作成のための調査や、1980年代後半の伊豆・小笠原海域における海底熱水鉱床の調査を通して、数多くのデータを蓄積してきました。その後さらに、国外の研究機関との共同研究、東京大学海洋

研究所との共同利用、海洋研究開発機構の公募による海域調査などによって得られたデータも加え、日本周辺の海底鉱物資源分布図として公表しました。

これまでの産総研による海底鉱物資源の調査・研究では、特に伊豆・小笠原海域の海底カルデラの熱水鉱床の発見や鉱床形成モデルの作成が挙げられます。近年、国内外の海底熱水鉱床を商業開発しようとする海外企業などの動きがあることから、日本のEEZや200海里を超える延伸大陸棚の海底鉱物資源について、基本的情報の整備が急務となっています。このような状況の下、資源量の評価や新鉱床の発見のために、実海域調査による鉱床胚胎場の特徴や鉱床形成モデルなどの研究をさらに進めることが、今後の産総研の果たすべき役割と考えています。



### 伊豆・小笠原弧サンライズ鉱床のイメージイラスト

本鉱床は、東京の南方約400 kmの明神海丘の海底カルデラ（図左）の南東壁にある500 m四方の巨大な熱水活動域である。300度の高温の黒煙を噴出する硫化物チムニーが林立し、最大のものは高さ30 mに達する。



# 沿岸域・都市地質の新展開

## —沿岸域調査と都市地質の融合—

### 都市の世紀

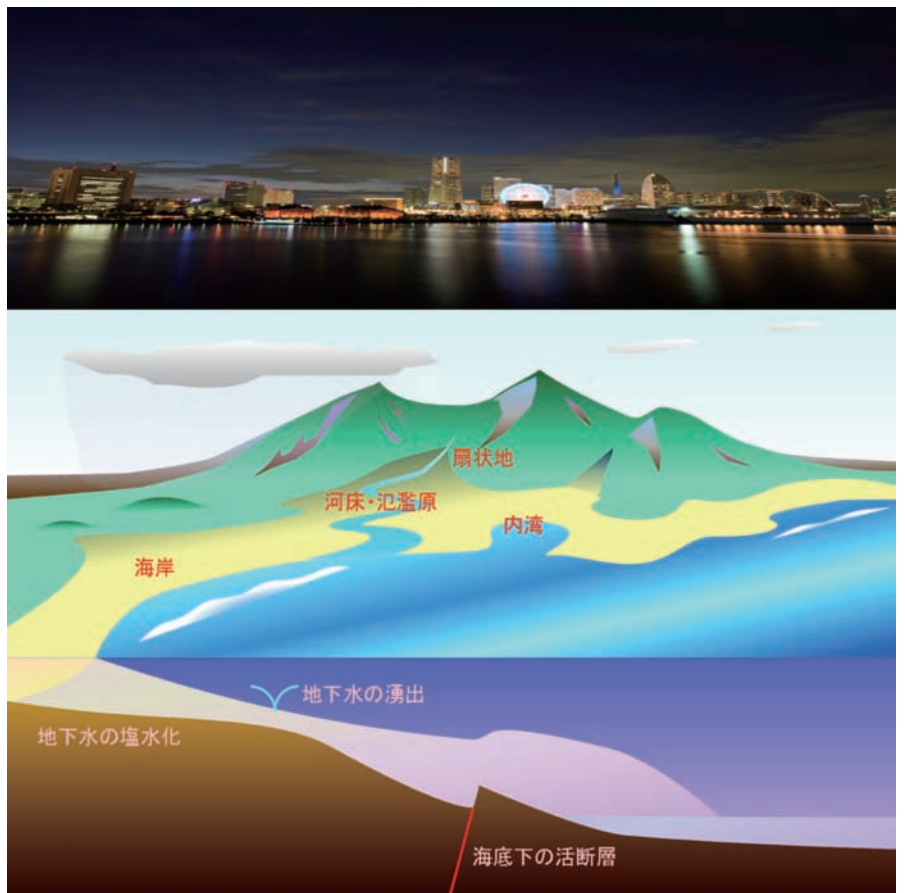
国連の統計（2004年）によれば世界の都市人口は2003年で約30億人と推定され、2030年までに50億人に増大すると予想されています。一方、世界の農村人口は2003年の約33億人から2030年の32億人へとわずかながら減少が予想されています。したがって、2009年現在は世界の都市人口が既に農村人口を上回っているかもしれません。この事象は人類の歴史上初めて経験するもので、21世紀は「都市の世紀」ともいわれています。

日本の東京大都市圏（東京都、埼玉県、千葉県、神奈川県）の南関東の人口は1900年には150万人と世界第7位でしたが、現在は3500万人を越えて世界第1位となっています。

このような都市人口の急速な増大は日本を含めた世界共通の問題です。安心して安全に暮らせるように、持続的な都市環境保全と防災について考えていかななくてはなりません。そして、都市圏は巨大なエネルギー消費地であり、大量の物質循環の場でもあるため、気候変動や地球温暖化問題の解決に向けても考慮すべき重要なテーマです。

### 都市地質とは

都市は多くの住民が住居を構える生活の拠点であるだけでなく、生産・流通・消費など経済活動の大きな拠点でもあります。しかし、こうした拠点をどこに場所にするか選択する場合、交通の便や土地価格などの条件は念入りに検討しますが、その場所の地下の



### 沿岸域・都市地質の概念

日本の多くの都市は沿岸域に立地している。日本のような変動帯では沿岸域の地盤は多様で、都市地下地質に加え周辺の沿岸域を含めた調査研究が、都市の環境保全と防災のためにも重要。

地質がどうなっているのか、また、周辺の地質で懸念すべきことはないかなどはあまり検討されてきませんでした。そのため、想定していなかった自然災害によって甚大な被害を受けることがしばしばあります。地質学は過去の環境がどうだったかを系統的に調べる学問でもあり、その土地の過去の自然環境の履歴がわかります。産総研は

地質学を柱として、地球物理学・地盤工学・水文学などの手法を応用し、東京大都市圏の沖積低地の地下地質構造を詳細に調べてきました。地盤ボーリングデータの収集とデータベース化を進め、関東地震（1923年）の住家全壊率が高かった地域は、軟弱な地盤が深い地域に相当することが確認できました。



# これからの地質情報-整備と利活用-

## 地質調査総合センターの機能と組織力の強化

この地盤ボーリングデータはデータベースとして公開され、一般に利用することができます。

### 今後の展開

上記の軟弱地盤は世界的な気候変動と関連する海水準変動によって形成されました。2万年前の寒冷期に海水準が約120 m低下して河川の浸食が増

して谷地形が発達し、6000年前の温暖期に海水準が約3 m上昇して堆積によって埋没谷が形成されました。地殻変動帯に位置する都市地質の実態を高い精度で提供するためには、現在は海底である周辺沿岸域調査も行い陸域の調査結果と融合させたシームレスな地質情報が必要不可欠です。2007年に渋谷区で温泉施設爆発事故がありまし

たが、地下資源・空間を安全に利用するためには地下の環境について正確な情報を知り危険を避けるべく将来を予測する技術開発も重要です。

イノベーション推進室  
地質調査情報センター  
まきの まさひこ  
牧野 雅彦

## 沿岸域の活断層調査

活断層・地震研究センター長  
おかむら ゆきのぶ  
岡村 行信

これまで海岸線に近い沿岸域の海底地質情報の整備は、ほとんど行われていませんでした。その理由は、日本周辺海域の海底地質情報整備に用いられてきた地質調査船「白嶺丸」および「第2白嶺丸」が2000 t前後の大型船であるため、漁具や漁船が多い沿岸海域に入ることが困難だったためです。しかし、2007年の能登半島地震と中越沖地震によって直下型地震に匹敵する被害が生じたため、沿岸海域に分布する活断層調査の重要性が広く認識されるようになりました。

能登半島地震と中越沖地震発生後の緊急調査では、ブーマー音源と12チャンネルの長さ60 m程度の短い

マルチチャンネルストリーマーを組み合わせた探査システムにより、沿岸海域で明瞭な活断層を見つけることができました(図1)。このシステムは小型の漁船に搭載できることから、海岸に近い海域の調査も可能です。2008年にはこの探査システムを用いて、能登半島の北岸に近い沿岸海域で未知の海底活断層を発見し(図2)、沿岸海域の活断層調査の重要性が改めて示されました。今後、産総研では周辺の地質や地形から未知の活断層の存在が疑われる場所を選定し、同様の調査を実施していく予定です。

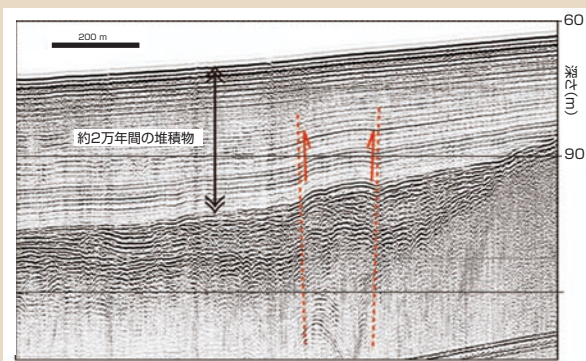


図1 能登半島地震を引き起こした海底活断層の反射断面  
矢印の部分で、最近約2万年間に堆積した地層が変形、繰り返し地震が発生していたことが新たに明らかになった。

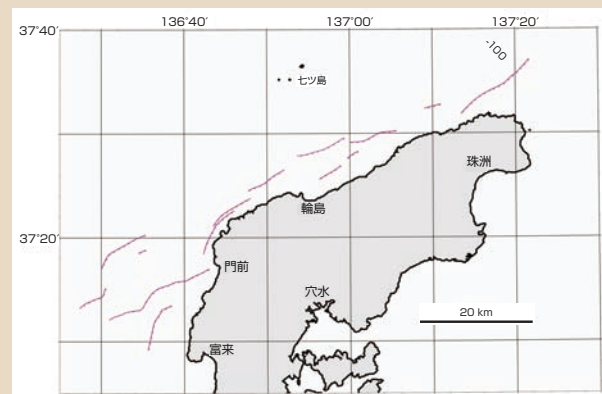


図2 能登半島北岸の沿岸海域の活断層(赤線)の概略図  
井上・岡村による海底地質図(準備中)を簡略化。



# 総合地質情報データベース (GEO-DB) の構築

## 1枚の地質図に盛り込まれた基礎データ

地質調査総合センター (GSJ) では、地質の調査・研究を実施して、その結果を社会に提供しています。代表的な成果物が各種地質図や地球科学主題図です。地質図は、地層・岩石の限られた露出を基にして対象地域全体の地層・岩石の分布や地質構造を図に表現するものです。1枚の地質図を作るには、野外での地質調査・観察、試料の分析や実験、それらの結果に基づく専門的な考察などが必要です (図1)。できあがった地質図には、多くのデータや知識・ノウハウが詰まっています。ですから、その基礎になったデータや考え方の説明と一緒に初めて価値が出るものだといっても過言ではありません。これまでの紙の印刷物では、地質図の別冊説明書や地質図の裏面に印刷された解説にデータや考察内容を示していましたが、そのような形で公表できる情報には質的にも量的にも限界があります。近年のCD-ROM出版では、写真を多く用いることができ、またHTML文書に埋め込んだリンクなどによって関連するデータをより使いやすい形で示すことができるようになってきました。

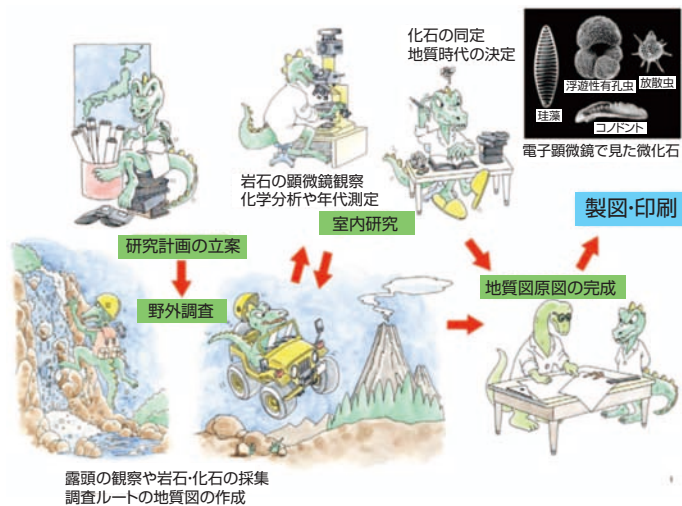


図1 1枚の地質図ができるまで (GSJパンフレット「地質図」2009年5月版より)

## 地質情報の共有と活用

GSJではこれをさらに推し進めて、より質の高い情報を社会に提供できるように検討・試行を進めています (図2)。目指すのは、調査・研究の現場で得られた情報や試料を研究者間で共有して研究に活用し、そこから得られる研究成果 (出版物や研究成果公表データベースなど) に至るまでの情

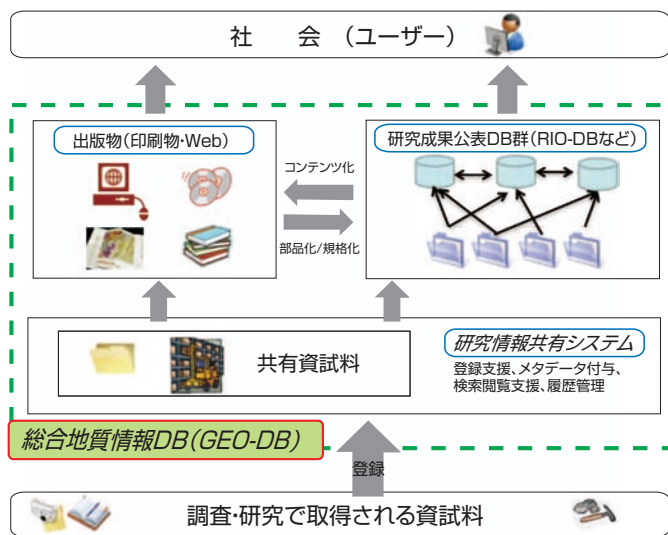


図2 総合地質情報データベース (GEO-DB) の全体像

報管理をカバーするシステムです。現在提供している地質文献検索などの各種公開データベースなども含めるものとなり、実際にはいくつものシステムを相互運用するものになります。それらの全体を総合地質情報データベース (GEO-DB) と呼んでいます。

データ共有の部分では、研究者がデータを登録しやすいシステム、あるいは意識しなくても自動的にデータが登録・整理されていくようなシステムであることが望まれます。そのためには、研究現場 (たとえば野外調査) で直接デジタルデータを取得・記録できる



# これからの地質情報-整備と利活用-

## 地質調査総合センターの機能と組織力の強化

ような技術開発も必要になってきます。また、単なるデータだけではなく、研究者の知恵やノウハウも集積して社会に提供できるシステムであるべきだと考えています。

### 公共財産としての地質情報

使いやすく効率的なGEO-DBを構築し、地質図などの研究成果とともに、

その作成の基礎となったデータや考え方などを提供することによって、政策・施策に資する確かな科学的根拠の提供、および研究のトレーサビリティ確保を目指します。そうして、公共財産としての地質情報の価値をさらに高めていきたいと考えています。また、GSJの研究者にとってもGEO-DBによって所内の地質情報を共有す

ることで研究の効率を高めることができ、新たな研究課題の探索に資する研究材料として活用することができるようになります。

地質調査情報センター  
さかぐち けいいち  
阪口 圭一

## 地質試料の整備

広報部 地質標本館  
としみつ せいいち  
利光 誠一

地質調査総合センターでは、地質情報の収集と知的基盤情報整備を進める過程で、国内外の岩石・鉱物・化石など数多くの地質試料を収集することを業務として進めています。そして、試料の網羅性を高め国内外のパブリックサービスに資するために、地質試料のナショナルセンターでもある地質標本館に登録・保管しアーカイブ化しています。この地質標本館収蔵の膨大な地質試料のうち、鉱石を利用して近年のレアメタルに関する成果発信(2007年2月8日プレスリリース、「重希土類元素に富む層状マンガン鉱床の特徴を把握」)など、資源研究の新たな糸口を見いだす成果も出されています。

また、地下をボーリングして得られたコア試料は、GSJコアライブラリーに登録・保管されます。鉱山や都市部の地下地質のコア試料、1995年の兵庫県南部地震の震源断層のコア試料、今後発生が懸念される東海・東南海・南海地震に関する地下水観測井の整備で得られたコア試料など貴重なものがあります。これらの試料は「地質の調査」研究の物証であり研究のトレーサビリティを確保するもので、その登録・管理、データベース化は必須です。このミッションを地質標本館と地質関連の研究ユニットが連携して担っており、今後も継続して資源・環境・防災・国土利用にか

かわる研究や、そのほか社会的利用に広く提供していく計画です。



地質標本館の標本登録情報のデータベース検索画面  
(<http://riodb02.ibase.aist.go.jp/dform/>)



GSJコアライブラリーでのコア試料の収納棚(写真奥)とコア検討の様子



# 地質情報の共有化

## —地質地盤情報協議会の産学官連携活動—

### 役立つ地質情報

地面の下は直接目にするのでできない世界ですが、地層の構成物質や性質、地盤の強度など、地下の情報は私たちの生活にとってたいへん重要です。しっかりと締まった硬い地盤と水を含んだ軟弱な地盤では強度の差は明らかで、地震時の被害も違います。また、地盤の物性や化学的な特徴、地下水の流動などは生活環境にとっても有益な情報です。さらに地質情報は国土開発、産業立地、資源開発、廃棄物処分などのインフラ整備のための基盤情報でもあります。

このように安全・安心な社会を目指す上で、防災に強い街づくりや環境・資源の課題解決には、地質情報が重要な役割を担っています。地質情報の整備・公開および共有・活用については産総研だけでなく、産学官連携のもとでの検討が重要であることから、2006年4月、産総研コンソーシアム制度を使って、地質地盤情報協議会 (<http://www.gsj.jp/Sgk/consortium.html#annai>) を設立しました。この協議会は、「地質地盤情報は公共財」を理念に、関連企業、大学・研究機関、政府関係機関、地方公共団体などの連携により、地質情報の利用拡大と新たな産業創出への貢献を目指しています。また、そのための社会の仕組み作りや情報の集積・活用に関する法整備についても議論を進めています。

### 公開・共有化の現状

地質地盤情報協議会ではボーリング

データを対象として検討を進めています。国土交通省の公共事業に関するボーリングデータについては、2008年3月、「KuniJiban」 (<http://www.kunijiban.pwri.go.jp/>) が公開され、これにより地方自治体においても公開が促進されるという波及効果が見られました。しかし、民間や温泉のボーリングデータについては、個人情報保護の観点から情報の公開は進んでおらず、資源・電力関係などの情報にも課題が残っています。また、事業が終了すると、ボーリングデータが破棄されるケースが多々あります。

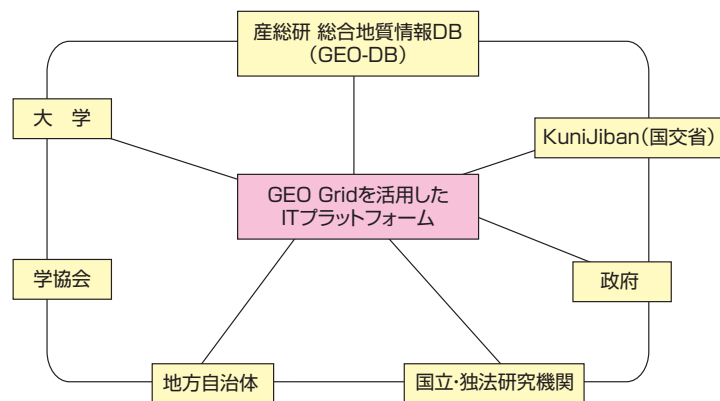
### 公開・共有化で見えてくるもの —意識の変革—

研究機関、国や地方自治体、民間企業や個人、それぞれが保有する情報の整備と公開を進め、それらを共有し活用することができれば、社会にとって

たいへん有益です。

まず、それぞれのデータベースが整備され、さらにネットワークが構築されると、既存の情報と新たな調査結果の照合や多種多様なデータの統合が可能になり、精度の高い地質的な解釈ができるようになります(図)。また、地下構造の3次元表示などにより理解の増進が図れます。

次に、地質調査総合センターが全国地質調査業協会連合会と協力して進めているものに「地質リスク」があります (<http://www.zenchiren.or.jp/>)。地質リスクは、地質に起因する工事のリスクマネジメントのことで、これまで地質地盤条件の把握が不十分のままに工事を進めた結果、地質条件に起因する設計変更や事業コストの増大が発生することが多数ありました。これを避けるためには、工事前に地質条件を正確に把握し、それに合った適切な工事計



### 地質地盤情報ネットワークの構築

各機関による情報整備と公開のネットワークにより、共有化の進展が期待できる。図中のGEO Gridは産総研が推進する衛星データと地質・環境情報の統合化システム。



# これからの地質情報-整備と利活用-

## 地質調査総合センターの機能と組織力の強化

画を立てることにより、結果的に工期の短縮、安全性、信頼性確保などのメリットを得ることができます。

### ビジネス展開

開発・工事に関してより経済性と安全性を図るために、地質地盤情報を評価し適切な工事計画を策定する新しい

ビジネス展開が期待できます。課題として、一つは地質地盤情報を取り扱い、その解釈と評価を活かす社会的な枠組みを作ることです。例えば、地方自治体をモデルとした、地質地盤情報を活用した安全・安心な街づくりの提案があります。もう一つは新ビジネスに携わる人材を育成することです。今

後、地質地盤情報協議会ではボーリングデータを含む地質情報全体の利活用を通じて、ビジネスモデル構築に貢献していきます。

地質情報研究部門長  
くりもと ちかお  
**栗本 史雄**

## ジオパークの推進と地域振興

ユネスコが推進するジオパークは、地質・地形にかかわる自然遺産を中心とした公園でエコツーリズムの地学版であるジオツーリズムを楽しむ場所です。地域住民が地元の自然遺産を保全し自ら学んでガイドとなり、観光客に地学的な目で地域の自然と伝統文化を楽しんでもらう仕組みです。ジオパークには世界ジオパークネットワーク (GGN) に加盟認定を受けた世界ジオパークと、日本ジオパークネットワーク (JGN) 加盟の日本ジオパークがあります (図)。産総研は、GGNへの推薦とJGN加盟認定を行う日本ジオパーク委員会の事務局を担当し、日本におけるジオパーク活動を推進しています。

ジオパークが設立されることにより、各地の貴重な自然遺産が守られると同時にジオツーリズムに活用され、ジオパークのある地域の経済が活性化します。市民の地球そのものへの理解がジオパークを訪れることで進み、資源・環境・自然災害など地球にかかわる問題への社会全体の認識が深まります。こうしたことを実現していく中で、産総研地質分野の提供する地質情報がよりよく理解され、地方自治体や地域住民、さらには一般市民に広く利用されるようになります。

地質情報研究部門  
わたなべ まひと  
**渡辺 真人**



ジオパークの枠組みのもと、地質情報を地域振興に活用しようとする地域が一昨年来急速に増加した。



# 国際プロジェクトの推進と国際連携

## 国際プロジェクトの推進

地質分野の国際活動の最も中心となるのは、東・東南アジア地球科学プログラム調整委員会(CCOP)におけるアジア各国との連携とプロジェクトの推進です。CCOPは政府間機関で、東・東南アジアの沿岸・沿海における持続的発展のため、応用地球科学分野の活動を参加12ヶ国が共同で実施しています。

産総研は地下水データベースとその利用(DCGM IV)、地質情報セクターにおけるCCOP-GEOGridプロジェクトやOneGeology-CCOP、環境セクターにおけるアジアのデルタプロジェクト(DelSEAおよび沿岸環境管理)、資源セクターにおけるCASM Asiaなどを推進しています。また、中国が推進しているCCOP-Metadataプロジェクト、ノルウェー

のPETRADが主催する石油政策管理(EPPM)などのプロジェクトにも積極的に参加しています。さらにCCOPの管理理事会・総会(図1)・財務委員会・戦略会議などに参加し、積極的かつ重要な役割を果たしています。

## 国際連携

国際機関での活動も、地質調査総合センター業務の重要な柱となっています。

世界の地質調査機関から構成される世界地質調査所会議(ICOGS)では、世界の地質調査研究機関の連絡先の住所録を作成するなどの活動を通じて貢献しています。IODP(統合国際深海掘削計画)やICDP(国際陸上掘削計画)へ参画をしているほか、CCS(二酸化炭素回収・貯留技術)においては、IEA(国際エネルギー機

関)と密接な協力関係を保っています。世界中の地質調査機関が参加するICOGS(International Committee of Geological Surveys)や100万分の1グローバル地質図(One Geology)<sup>[1]</sup>や地質科学情報協議会(GIC)では、アジアの中核機関としての役割を担っています。また、地質情報管理応用委員会(CGI)などの地質情報関連の国際委員会でも活躍しています。世界地質図委員会(CGMW)では、500万分の1アジアの地質図(図2)において日本・フィリピン・インドネシアとその周辺海域を地質調査総合センターが担当し作成するとともに、全海域の編集責任も担っています。

二国間における活動としては、南アフリカにおけるレアメタルなどの分野での研究協力やガスハイドレートに関する北米での共同研究、ブラジ



図1 2009年CCOP総会における加藤フェローの講演(ベトナム、ブンタウ市において)

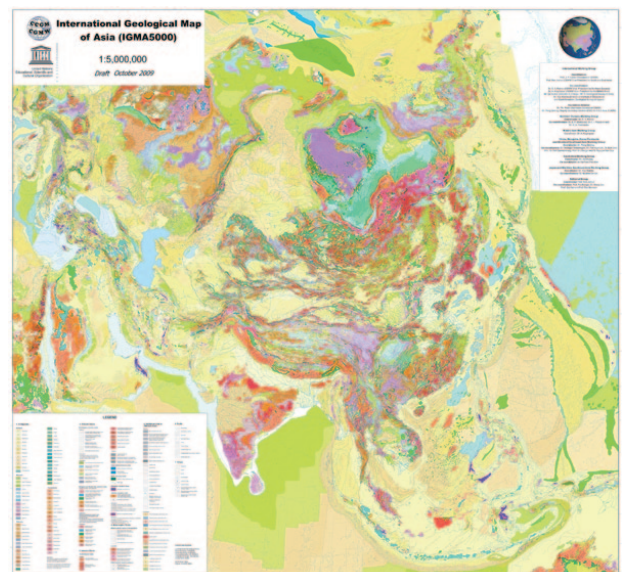


図2 2009年10月段階の500万分の1アジアの地質図(IGMA5000)のドラフト図





# これからの地質情報-整備と利活用-

## 地質調査総合センターの機能と組織力の強化

ルにおける資源開発と環境保全に関する共同研究、インドネシアにおける地震・火山や地熱の研究などがあります。

### 今後の展望

産総研の第3期中期計画においては、経済や社会の情勢の変化に対応し

て地質調査総合センターとして重点的に行うべき国際活動を選定し、予算の確保と重点配分に努める必要があります。レアメタルなどの貴重な資源の開発に関連した研究協力、アジア近隣諸国との地質や資源に関する情報における協調、島弧-海溝系における地震や火山災害に関する研究協力、

地質図や地質情報に関する国際活動への貢献などは、今後もより重要な活動となるでしょう。

地質調査情報センター長  
脇田 浩二

### 参考文献

[1] 産総研 TODAY, Vol.7, No.8, 24 (2007).

## 国際協力ー CCOP地下水プロジェクトー

地圏資源環境研究部門  
内田 洋平

地下水研究グループは、旧地質調査所のころからCCOPのプロジェクトに対して積極的に参加・サポートをしてきました。わが国は水資源に恵まれているため、普段の生活の中で水の大切さを意識することはありません。しかし、CCOP加盟国では「水」は貴重な資源であると同時に、地下水汚染や塩水化問題、地盤沈下などの問題に直面しています。

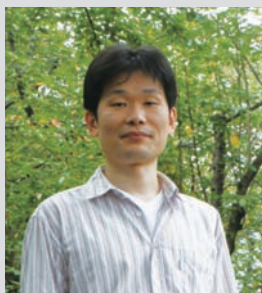


2006年9月に実施された地下水プロジェクト・トレーニングプログラムの風景  
簡易水質測定器の取り扱い方法について実習を行った。

そのような中で、CCOPの地下水プロジェクト“Groundwater Assessment and Control in the CCOP Region”が2005年から4年間実施されました。このプロジェクトは、三つのサブプロジェクトで構成されており、それぞれのテーマは「地下水に関する各国の法律・規制：日本主導」「地下水データ管理：韓国主導」「地盤沈下：中国主導」でした。これらの研究成果は、2008年10月に富山で開催されたIAH (International Association of Hydrogeologists) の会議で発表され、今後のさらなる研究の発展が期待されています。また、2009年度からは新たな地下水プロジェクトを開始し、GSJ・地下水研究グループはCCOP各国と連携し国際的な地下水課題に挑戦していきます。

# 見えないはずの光が昆虫の体内時計をリセット

## 光を感知する物質が変異した昆虫を用いて赤色光への順応を解析



花井 修次

はないしゅうじ

s-hanai@aist.go.jp

生物機能工学研究部門  
生物時計研究グループ  
研究員  
(つくばセンター)

筑波大学生物学類卒業。医学博士。筑波大学基礎医学系講師を経て、2004年に産総研・生物時計研究グループに参加し、主にショウジョウバエを用いて体内時計のリセット機構を中心に研究を進めています。

### 関連情報:

● 参考文献

S. Hanai and N. Ishida: *Neuroreport*, 20(8), 755-8 (2009).

S. Hanai *et al.*: *Neuroreport*, 19(14), 1441-4 (2008).

産総研ブックス きちんとわかる時計遺伝子, 54-74, 白日社 (2007).

### 光は体内時計をリセットする重要な因子

多くの生物に見られる概日リズム、体内時計を理解することは重要です。光は体内時計をリセットする重要な因子であり、ショウジョウバエを用いて研究を進めています。

これまでショウジョウバエには赤色光が見えないとされてきましたが、最近、見えないはずの赤色光により体内時計が順応することが知られてきました。そこで、赤色光による体内時計のリセットを、視物質（ロドプシン）が変異したショウジョウバエを用いて解析しました。

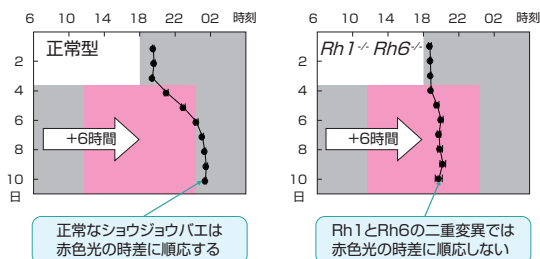
### 視物質を通じた体内時計のリセット

正常なショウジョウバエは赤色光に順応しますが、目のない変異体は赤色光に順応しません。つまり、見えないはずの赤色光が、目を通じて体内時計をリセットすることがわかりました。

ショウジョウバエは光を感知する視物質（ロドプシン）を複数種もっていますが、赤に近い光、すなわち波長が長い光を感じるロドプシン、Rh1とRh6に着目しました。Rh1やRh6をもたない変異体のショウジョウバエを用いて実験した結果、

Rh1だけをもたないハエは赤色光に順応する。  
Rh6だけをもたないハエは赤色光に順応する。  
Rh1とRh6を両方をもたないハエは赤色光に順応しない。

ことがわかりました。



### 赤色光の時差への順応

桃色は赤色光の照射、黒丸は活動の停止時刻を示す。

これらの結果から、目を通じての赤色光による体内時計のリセットの経路には二つあると考えられます。一つはRh1から視葉の薄膜を通じる経路で、もう一つはRh6から視葉の髄質を通じる経路です。それぞれ単独の経路でも体内時計はリセットされますが、両経路がともにないとリセットされないことから、上記二つの単純な経路しかないとわかりました。

### 成果の意義と今後の展開

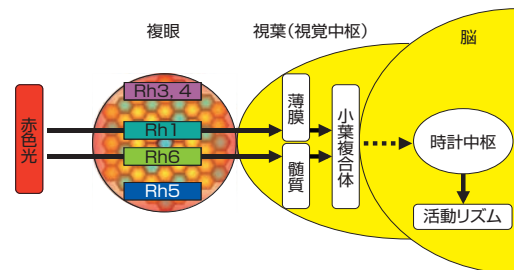
光によるショウジョウバエの体内時計のリセットは複雑な入力経路をもっています。

赤色光→Rh1→視葉(薄膜)

赤色光→Rh6→視葉(髄質)

という、単純で、しかも視覚中枢の異なる部位が反応する経路が明らかになったことは、光による体内時計のリセットという複雑なメカニズムの解明に役立つものと思われます。

見えにくい光(赤色光)によってショウジョウバエの体内時計がリセットされるメカニズムを解明することは、人間の体内時計の研究にも重要です。今後、省エネルギーなどのために白色蛍光灯や白色LEDなどの照明が増えると予想されますが、これらは人間に見えにくい青い光を多く含んでいます。青い光が人間の体内時計に与える影響も考えられ、これを明らかにすることも重要になりそうです。



### ショウジョウバエが赤色光を受容する経路

ロドプシン (Rh) の配色は最もよく反応する色を示す

# 自動音声認識によるマルチメディアコンテンツ検索

## サブワード認識に基づく語彙・文法・言語の制約のない音声検索実現



李 時旭 Shi-Wook Lee  
いしうく  
s.lee@aist.go.jp

情報技術研究部門  
知的メディア研究グループ  
研究員  
(つくばセンター)

音声認識・対話・検索システムの研究開発を行ってきました。言語・文法・文脈・語彙などの言語知識を活かした大語彙連続音声認識の研究とともに、言語知識を不要とする音響信号のみに着目するユニバーサルシステムの研究にも高い関心をもち、多言語システムの開発を目指しています。

### 関連情報：

#### ● 関連特許

①特許第 3686934 号「異種環境音声データの音声検索方法及び装置」

②特許第 3709436 号「音声認識用精細セグメント音響モデルの作成装置」

#### ● 共同研究者

児島 宏明 (産総研)、田中和世 (筑波大学)、伊藤 慶明 (岩手県立大学)

#### ● プレス発表

2008年10月8日「マルチメディアを声で探す検索システムをインターネット上で実証公開」

● この研究開発は、産総研ベンチャー開発センターのベンチャー創出・支援研究事業の支援を受けて実用性を高め、産総研ベンチャー企業の創出を果たしました。

### 情報爆発時代のマルチメディアコンテンツ

情報通信技術や情報社会の発展による情報爆発時代における次世代の検索技術としては、画像、映像、音楽などのマルチメディア検索、インタラクティブ検索、連想検索などが求められています。テキストデータについては、商用の全文検索サービスが普及し、テキスト情報を活用する利便性は著しく高まっています。しかし、動画などのマルチメディアコンテンツは、動画配信サイトや大容量録画機器の普及により、その情報量が爆発的に増大しているにもかかわらず、そこからユーザーの求める情報を取り出そうとすると、現状では人手で付加したジャンルや要約などのタグ情報を頼りに検索するしかなく、効率的な検索が困難でした。

### 音声によるマルチメディアコンテンツ検索

私たちが開発した自動音声認識によるマルチメディアコンテンツ検索システムは、動画・音声などに含まれる音声を直接検索対象とし、コンテンツ中のキーワードの検索を可能にしました。一般に、音声検索は、大語彙連続音声認識に基づいてテキストに変換した上で全文検索を行います。システムの単語辞書にあらかじめ登録されていない新語や固有名詞などの未知語への対応が問題となります。これらの未知語に対して人手により新語の登録を頻繁に行わなければならないため、メンテナンス上の問題が生じて、検索システムの実用化への大きな障壁となっています。

今回開発したシステムでは、未知語問題の解決策として、テキスト検索ではなく音声を音素よりも細かく言語情報を保つ最小単位である「音素片 (SPS: Sub-Phonetic Segment)」という単位に分解・符号化して処理する手法を採用・実現しました。この最小単位をベースにすることで人間の発声した全音声を符号化できるため、辞書を使うこともなく、未知語への対応もできます。これにより、新たな固有名詞や新語を含むインターネット上の大量のマルチメディアコンテンツを、新語の辞書登録などのメンテナンスなしにリアルタイムで検索対象にできます。このシステムの実用化により、ユーザーが必要なマルチメディア情報を効率よく取り出すことが可能になり、これまで十分に利活用されてこなかった膨大なマルチメディアコンテンツから新たな価値を創出する可能性が広がります。

### 今後の展開

この研究で開発された音声検索技術の改良を進めるとともに、これまでのテキストベースの音声検索技術や、マルチメディア分類・要約などの技術と融合を進めて、より性能を高めていきます。また、インターネット上で公開した実証システムを通して、多方面からの評価用コンテンツの提供を受け、その情報を研究・開発にフィードバックすることにより、実用化を促進していきます。



【入力画面】  
検索したい言葉を音声  
またはテキストで入力

【一覧画面】  
検索語の発声場面をピ  
ンポイントで、一覧表示

【再生画面】  
発声場面から再生。  
見たいシーンを素早く。

動画の中身を音声でピンポイント検索するシステムのウェブ実証サイト  
(<http://www.voiser.jp>)

# リチウムイオン二次電池用の新規酸化物正極材料を開発

## 鉄を20%含む酸化物を用いて既存正極材料に近い放電電圧を実現



田淵 光春

たぶち みつはる

m-tabuchi@aist.go.jp

ユビキタスエネルギー研究部門  
蓄電デバイス研究グループ  
主任研究員  
(関西センター)

水熱法を中心とした湿式化学製造プロセスを駆使した、高付加価値の無機材料粉末の作製技術の確立を目指しています。

### 関連情報：

● 共同研究者

竹内 友成、秋本 順二（産総研）今泉 純一（株式会社田中化学研究所）

● 参考文献

田淵 光春 他：第50回電池討論会講演要旨集1A11(2009).

● プレス発表

2009年8月17日「リチウムイオン二次電池用のコバルトを含まない正極材料を開発」

### リチウムイオン二次電池の課題

最近、環境問題や省エネルギーに関する意識の高まりから、電動車両が注目され、携帯電話、ノートPCに使われているエネルギー密度に優れたリチウムイオン二次電池の採用が始まっています。

車載用には、安全性確保を前提に、一層の高性能化と低コスト化が求められます。リチウム遷移金属酸化物である正極材料は、多くの材料で希少金属であるコバルトが使用され、電池材料の中でも最も高価なものの一つです。したがって、リチウムイオン二次電池の性能低下を抑えながら、コバルトを安価で資源的に豊富な金属元素へと代替することが求められます。

### 新規酸化物正極材料の開発

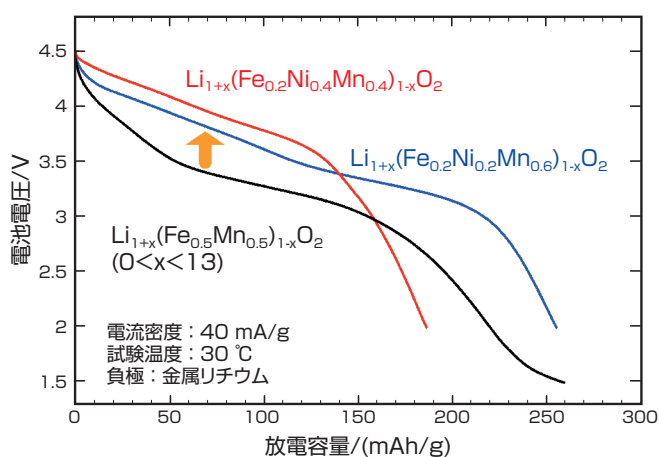
これまで酸化物正極材料に安価な鉄などが利用されてこなかったのは、これらの元素を含む材料の充放電特性が、製造プロセス依存性が高く、固相反応などの通常の製造プロセスでは良好な充放電特性をもつものが得られていないためです。産総研は2007年から共沈物製造プロセスに豊富なノウハウをもつ株式会社田中化学研究所と共同で鉄やチタンをリチウムマンガニ酸化物に固溶させた新規酸化物正極材料

の共同開発を行っています。今回は平均放電電圧向上のために、電池分野で比較的多く用いられ、コバルトより安価なニッケルを鉄とともに $\text{Li}_2\text{MnO}_3$ 系に導入し、図にあるように2種の正極材料を産総研で開発した共沈-水熱-焼成法を基本として作製しました。

開発した正極材料は、産総研がこれまでに開発した3V級正極材料（従来開発品）よりも放電電圧が0.5V以上高いことから、既存正極に近い放電曲線を示します。ニッケルを含むことは低コスト化に逆行するものの、コバルトを含まず資源的に最も豊富で安価な鉄を含むため、既存正極の代替材料となる可能性が高いといえます。4V級の既存正極から開発した3.5-3.7V級に代替することにより、正極材料の低コスト化や省資源化を図りつつ、鉄を含む酸化物正極の従来開発品よりも早期の実用化が期待できます。

### 今後の展開

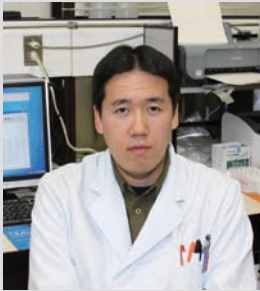
田中化学研究所を通じて2010年の早い時期に電池メーカーなど産業界へサンプル提供できるようにし、さらに鉄含有量の多い試料でも良好な充放電特性が得られるように、酸化物の組成や作製条件の研究開発を続けます。



新たに開発した正極材料（赤、青）と以前に開発した正極材料（黒）の5V充電後の初期放電曲線

# パルス磁場勾配核磁気共鳴法による拡散挙動の計測

## 液中ナノ材料の拡散挙動・束縛物質の高精度計測



加藤 晴久

かとう はるひさ

h-kato@aist.go.jp

計測標準研究部門  
先端材料科 高分子標準研究室  
研究員  
(つくばセンター)

ナノ計測の技術革新は、ナノテクノロジー産業の発展ならびにナノ材料の安全性評価においてとても重要です。この記事で紹介したPFG-NMRをはじめ、光回折散乱・流動場分離法のナノ材料液中計測法の高精度化と材料・バイオ分野への広い適用を目指した基礎・応用研究を行っています。また、さまざまなサイズ計測法において、トレーサビリティ確保のための液中ナノサイズ標準物質を現在開発中です。

### 関連情報：

#### ● 共同研究者

高橋 かより、衣笠 晋一（産総研）

#### ● 参考文献

[1] H. Kato et al.: *Chem. Phys. Lett.* 463, 150 (2008).

[2] H. Kato et al.: *Chem. Lett.* 37, 1128 (2008).

[3] H. Kato et al.: *Carbon* 47, 3434 (2009).

[4] H. Kato et al.: *J. Magn. Reson.* 180, 266 (2006).

### パルス磁場勾配核磁気共鳴法とは

パルス磁場勾配核磁気共鳴法(PFG-NMR法)は、液体中の分子の拡散移動速度を測定する方法の一つです。その特長は、多種類の材料・物質が液中に混在していても、混在物それぞれの拡散移動速度を同時に観測することができるという高い選択性です。このPFG-NMR法による拡散移動速度の測定を液中のナノ材料に適用すると、液中における材料のサイズや集合状態、材料間の静電相互作用に関する情報を導き出すことができます<sup>[1]</sup>。

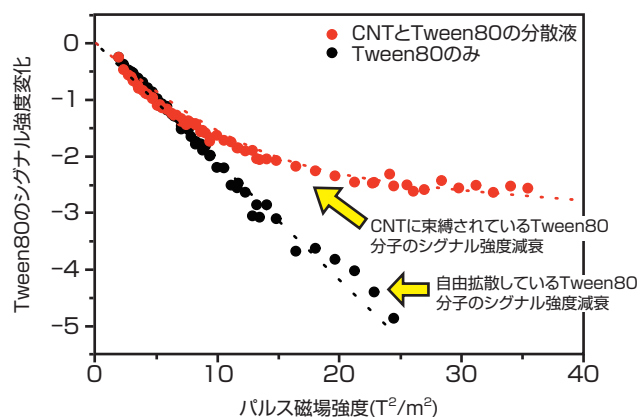
### 液中でナノ粒子に束縛される物質の計測

PFG-NMR法では、溶媒分子や界面活性剤分子のNMRシグナルの強度減衰を詳細に解析することで、液中でナノ材料に束縛されているこれらの分子の量をそれぞれ測定することができます<sup>[2][3]</sup>。図に、カーボンナノチューブに束縛された界面活性剤と自由に運動している界面活性剤の拡散挙動の違いを確認することに成功した観測例を示します<sup>[3]</sup>。このような測定により、ナノ材料分散液において、分散を安定化さ

せるために用いられる界面活性剤のナノ材料への束縛量を評価することができるようになります。束縛量の評価によって、使用する界面活性剤量が最適化され、削減が可能となり材料の高機能化につながります。また、ナノ材料の安全性を考える上で、材料に付着した物質量が正しいリスク性評価に大きな影響を与える可能性があるため、PFG-NMR法により計測した束縛物質量は重要な評価パラメーターとなります。このようにこの計測法は、さまざまな分野での活用が期待されています。

### 今後の展開

現在、PFG-NMR法に特殊なセルを使用することでサンプル量を通常の1/50まで低減し、測定不確かさを1/4に抑えることのできるPFG-NMR法の高精度計測を実施しています<sup>[4]</sup>。今後はこの計測法のさらなる高精度化を推進すると同時に、液中でナノ材料に束縛されるさまざまな溶媒分子や界面活性剤分子の量の計測など、機能材料分野や医療・ナノバイオ分野などへの応用展開を行う予定です。



PFG-NMR法によって観測されたカーボンナノチューブ(CNT)に束縛されている界面活性剤(Tween80)と自由なTween80のNMRシグナル減衰(拡散挙動)の違い

# 耐摩耗性/高<sup>じん</sup>靱性二層アルミナセラミックスの開発

## すり減りにくく、割れにくいアルミナセラミックス

特許 第4122431号  
(出願2003.4)

●関連特許  
出願中：国内2件

### 研究ユニット：

先進製造プロセス研究部門

### 適用分野：

- 耐摩耗部品
- 切削工具
- 産業機械部品

### 目的と効果

アルミナセラミックスは、化学的に安定で適度な機械的特性、優れた耐摩耗性を示し、しかも安価であるためにセラミック材料の中で最も広く使用されています。しかし、信頼性向上のために破壊靱性を高めたアルミナは、耐摩耗性が劣化します。そこで、機械的な信頼性を高めるために材料の内部を高靱性組織とし、表面は耐摩耗性に優れた組織とした二層アルミナ焼結体とすることで、信頼性が高く、耐摩耗性に優れた部品の供給ができるようになります。

### 技術の概要

アルミナは、微細組織により機械的特性が大幅に変化します。微細な結晶粒組織では、きわめて優れた耐摩耗性を示しますが、破壊靱性が低く、部材全体が割れやすくなります。高い破壊靱性を示す組織では、粒子脱落による摩耗が大きくなります。摩耗は、表面での現象ですから、部材すべてが耐摩耗材である必要はあり

ません。そこで、内部は、信頼性向上のため高い破壊靱性をもたせ、表面のみを耐摩耗性に優れた組織とした部材を一工程で作成することを考案し、作製プロセスを確立しました。図1は、試作した粉末成型型と微細組織です。図2に、従来材料とこの発明により二層化した材料を同一条件で摩耗試験を行った結果を示します。二層化することで、摩耗量が大幅に低減されていることがわかります。

### 発明者からのメッセージ

二層アルミナは、同一材料を使用し、微細組織のみを変化させた二層材のため、異種材の組合せのような両層の熱膨張係数の差に起因する割れやはがれの心配がなく、既存の材料の組み合わせで、一回の焼結プロセスで作製できます。また、表面層の厚さも10 μm以下の薄いものから、数mmまでの範囲で制御可能で複雑形状にも対応できるので、多くの部材に適応できる技術です。

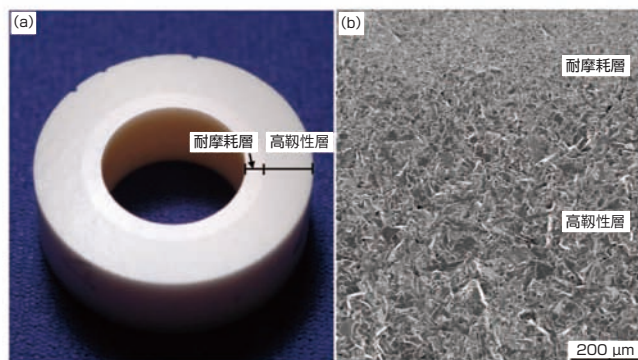


図1 試作した粉末成型型(a)と(b)微細組織

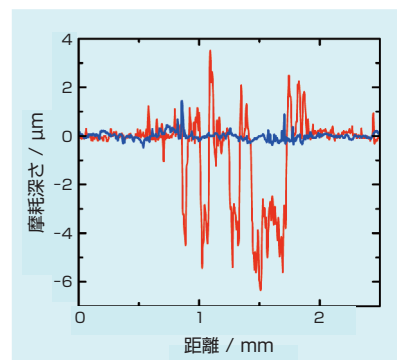


図2 摩耗試験後の試料表面の摩耗量の比較  
赤：従来品、青：本発明品

知的財産権公開システム (IDEA) は、皆様に産総研が開発した研究成果をご利用いただくことを目的に、産総研が保有する特許等の知的財産権を広く公開するものです。

### IDEA

産総研が所有する特許のデータベース

<http://www.aist.go.jp/aist-idea/>

## 均質な組成・組織をもつ固体薄膜の製造方法

### 単相 $\beta$ -FeSi<sub>2</sub> をパルスレーザーデポジション法で室温薄膜化

特許 第4168140号  
(出願2003.8)

#### 研究ユニット:

先進製造プロセス研究部門

#### 適用分野:

- 光通信
- 太陽光発電
- スピンエレクトロニクス

#### 目的と効果

$\beta$ -FeSi<sub>2</sub>は無害で資源量の豊富なFeとSiからなる半導体であり、熱電材料、発光素子、太陽電池などの用途が期待されています。均質な組成・組織をもつ単相 $\beta$ -FeSi<sub>2</sub>を簡便に合成する方法をすでに開発していますが(特許第3931223号)、より有用なアプリケーションへの展開のために、組成や組織を変動させることなく薄膜材料化する方法を研究しました。その結果、出発原料としてあらかじめ作製した単相 $\beta$ -FeSi<sub>2</sub>をパルスレーザーデポジション(PLD)法のターゲットとして用いるだけで、組成や組織を変動させることなく、出発原料に対応した均質な組成・組織をもつ $\beta$ -FeSi<sub>2</sub>薄膜を室温で作製することができました。

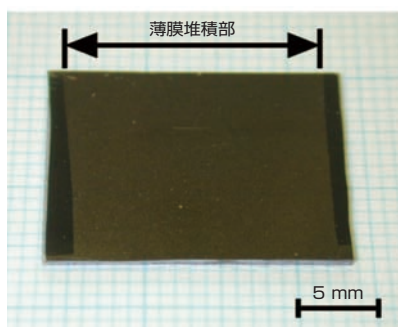
#### 技術の概要

自由落下によって得られる均質な組成のFe-Si融液(Fe:Si=1:2 [モル比])を熱伝達が良好な冷媒に衝突させて急速凝固することにより、組成の均質なFe-Si合金を得ます。この試料を短時間熱処理すると単相 $\beta$ -FeSi<sub>2</sub>ができます。これを

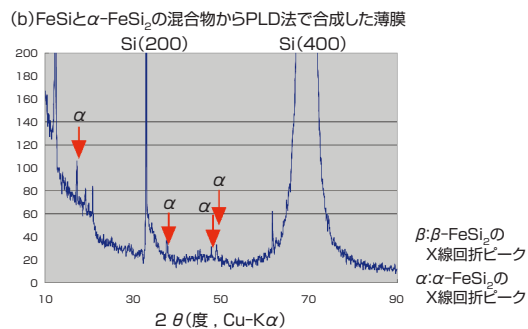
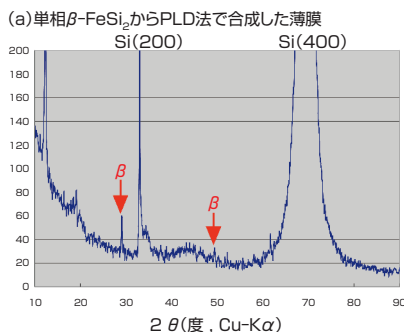
ペレット状にして、 $1 \times 10^{-3}$  Pa以下の高真空中でNd:YAGレーザーの第3高調波(355 nm)を用いたパルスレーザーによってアブレーションし、室温にて基板の上に堆積させます。堆積した薄膜は、出発原料となった $\beta$ -FeSi<sub>2</sub>の結晶構造を保っています。Fe-Si融液を単に凝固しただけではSi欠乏のFeSiとSi過剰の $\alpha$ -FeSi<sub>2</sub>(Fe:Si=1:2.5 [モル比])のマクロ的な混合物となり、この発明の方法を用いても $\beta$ -FeSi<sub>2</sub>薄膜は得られません。

#### 発明者からのメッセージ

PLD法は高密度のレーザー光で瞬間的にターゲットを個々の原子やフラグメントに分解して基板の上に堆積させる方法で、組成変動が少ないといわれています。そのため、ターゲットは単なる元素の供給源としてとらえられ、マクロ的な均質性だけに注意が払われていますが、単純な混合物では $\beta$ -FeSi<sub>2</sub>薄膜を室温で得ることはできません。この発明では、ナノスケールで均質な単相 $\beta$ -FeSi<sub>2</sub>をターゲットに用いることで室温で直接 $\beta$ -FeSi<sub>2</sub>薄膜を得ることができます。



この発明によってSi(100)単結晶基板上にFeSi<sub>2</sub>薄膜を作製



この発明によってSi(100)単結晶基板上に作製したFeSi<sub>2</sub>薄膜は $\beta$ -FeSi<sub>2</sub>

Patent Information のページでは、産総研所有の特許で技術移転可能な案件をもとに紹介しています。産総研の保有する特許等のなかにご興味のある技術がありましたら、知的財産部門、産総研イノベーションズまでご連絡なくご相談下さい。

#### 産総研イノベーションズ

(経済産業省認定 TLO)

〒305-8568

つくば市梅園 1-1-1

産業技術総合研究所

つくば中央第2

TEL: 029-861-9232

FAX: 029-862-6159

E-mail: aist-innovations

@m.aist.go.jp

# CO<sub>2</sub>削減に地球自身の力を使う

## 地質分野でのCO<sub>2</sub>地中貯留「地化学トラッピング」研究



奥山 康子

おくやま やすこ

okuyama-gsj@aist.go.jp

地圏資源環境研究部門  
主任研究員  
(貯留地質分野総括)  
(つくばセンター)

鉱物と、その集合体である岩石について、長らく地質標本館をベースに研究してきました。地球を作る岩石の变成・変質作用という、地球自身の「リサイクル」活動に、特に興味があります。CO<sub>2</sub>地中貯留の地化学トラッピング研究は、地球科学の現実的課題への応用として大変刺激的なテーマです。

### 関連情報：

#### ●参考文献

[1] 薛自求、中尾 信典：地学雑誌、117、722 - 733(2008)。

[2] 奥山 康子 他：地学雑誌、117、768 - 781(2008)。

[3] 奥山 康子(編)特集号「岩石-水相互作用から見る二酸化炭素地中貯留」：日本鉱物科学会誌、38、Nos.4 - 5。

### 気候変動対策になぜ地質が関係？

気候変動や海洋酸性化という地球規模での環境問題の原因物質として、大気中のCO<sub>2</sub>が問題視されています。鳩山首相の国連演説以来、「1990年に対してCO<sub>2</sub>排出量を25%削減する」ことは、国際公約になりました。低炭素エネルギー社会への転換が急がれますが、技術の普及にはどうしても一定の時間が必要である一方で、オフィス、運輸業界や家庭を中心にエネルギー消費は伸び続けています。また製造業の中には、炭素を原材料とするために、CO<sub>2</sub>排出が今後も避けられない部分が残ると見通されています。

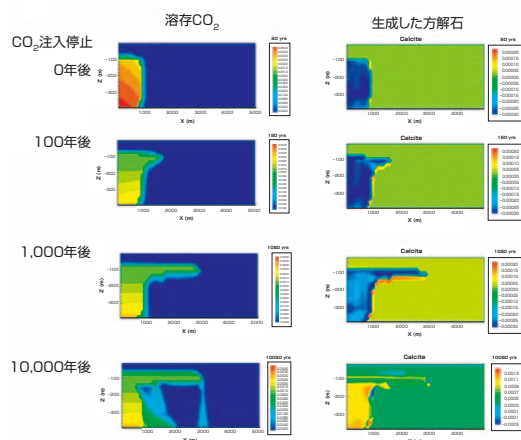
そこで脚光を浴びているのが、CO<sub>2</sub> (Carbon) を発生源で分離・回収し (Capture)、大気から隔離して貯留する (Storage) - CCS - という技術体系です。中でも、利用できない水質の地下水(地層水)に満たされた地下深部に、回収したCO<sub>2</sub>を閉じ込める「地中貯留」は、削減の即効策として注目されています。わが国でも経済産業省が主導して、CO<sub>2</sub>地中貯留を実用化するための研究開発を進めています<sup>[1]</sup>。

CO<sub>2</sub>地中貯留とは、地下の岩石とは著しく性質が異なる「気体」を地下に閉じ込めておくことです。貯留の場所を選ぶことや、貯留中あるいは貯留後のCO<sub>2</sub>の動きを予測・監視する必

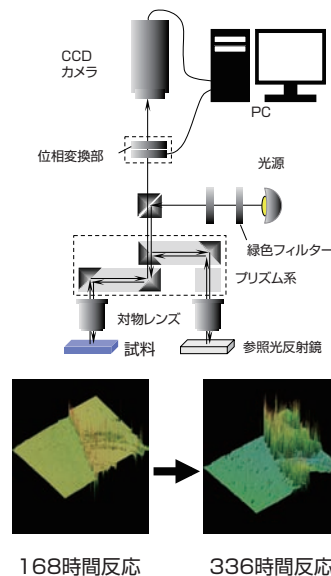
要があるなど、地質についての広範な知識と技術が求められます。こうして、一見縁がなさそうな気候変動対策に、産総研に蓄積された地質の力が求められることとなったわけです。

### 地下で化学的にCO<sub>2</sub>を閉じ込める

CO<sub>2</sub>地中貯留に伴って、地下の貯留層ではさまざまな物理的・化学的な変化が起きると考えられています。それは、貯留したCO<sub>2</sub>が地層水に溶け込み酸性化し、次いで貯留層岩石と反応することです。この一連の変化をCO<sub>2</sub>の「地化学トラッピング」と呼び、人工的に貯留したCO<sub>2</sub>を地下の岩石の一部に変化させて閉じ込める、重要なメカニズムと考えられています。自然界でも地下の自然のCO<sub>2</sub>により、地化学トラッピングに似たいろいろな現象が実際に起きています。これらの現象を地質学の視点から研究することは、CO<sub>2</sub>地中貯留の長期安定性・安全性を評価する基礎となるでしょう。また、実験室で地化学トラッピングの素過程を再現して、貯留層の長期的変化を予測するために必要な化学量を求める研究も大切です<sup>[2][3]</sup>。このような研究の成果は、わが国のCO<sub>2</sub>地中貯留実証試験での地質の基準案作りに反映されるなど、CCS技術体系を実用化するための基盤となっています。



東京湾岸地下1,000 mに相当する地質条件で行ったCO<sub>2</sub>地化学シミュレーション結果。赤：高濃度、青：低濃度。柱状からキノコ状に変化するCO<sub>2</sub>ブリューム(左列)を取り囲むように方解石(炭酸カルシウム)が沈澱することに注意(右列)。(参考文献3の戸高・奥山ほか論文に詳述)

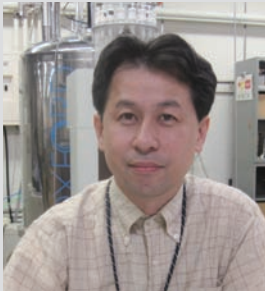


CO<sub>2</sub>による鉱物溶解速度を計測する位相シフト干渉計の構成(上段)、灰長石結晶の溶解が時間とともに進行する様子(下段)。(参考文献3の戸高ほか論文に詳述)



# 水素を指標にあらゆる有機分子の量を測る

## $^1\text{H}$ 核磁気共鳴法による定量技術の実用化



井原 俊英

いはら としひで

t.ihara@aist.go.jp

計測標準研究部門  
計量標準システム科  
主任研究員  
(つくばセンター)

1996年の入所から一貫して有機化合物の純度評価技術開発に従事してきました。2006年からは、環境、食品、臨床検査分野における計量標準の効率的な開発供給の仕組みを模索しています。

### 関連情報：

#### ● 共同研究者

千葉 光一、前田 恒昭、齋藤剛（産総研）、西村 哲治、山崎 壮、杉本 直樹、多田 敦子（国立医薬品食品衛生研究所）、有田 和紀、末松 孝子（日本電子株式会社）、三浦 正寛、山田 裕子、中尾 慎治、吉田 雄一、大野 桂二（和光純薬工業株式会社）

#### ● 参考文献

[1] 井原 俊英 他：*Synthesiology*, 2(1), 12-22 (2009).

### 定量技術の概要

今日、環境、食品、医療などあらゆる分野で化学物質の分析が行われていますが、これら化学物質の量を知るには、用いる分析装置に目盛付けをする必要があります。これまでの定量技術は、分子構造が異なると物性の差から同じ量（分子数）であっても得られる信号強度が厳密には異なります。そのため、個々の物質ごとに別々の目盛付けをする必要があり、信頼性のある分析値を得るには多くの手間と費用がかかります（左図）。

$^1\text{H}$ 核磁気共鳴法（NMR）は、特に有機分子の構造を調べるために用いられる代表的な分析法の一つです。 $^1\text{H}$  NMRでは、どのような原子団に結合している水素が含まれているかがわかり、分子の構造を決定することができます。また、得られる水素の信号強度は水素の数に比例することも知られていますが、10%を超えるばらつきがあるとされ、有機分子の定量分析法としては実用化されていませんでした。私たちは $^1\text{H}$  NMRがほとんどの有機分子に含まれる水素を測れるという汎用性に着目し、定量性向上と実用化を目指して4機関（産総研、国立医薬品食品衛生研究所、日本電子株式会社、和光純薬工業株式会社）で共同研究を行ってきました。その結果、分子構造の決定を目的とした測定条件を全面的に定量用に見直すことで、ほかの定量分析法に匹敵する1%～2%程度の精度で定量できる条件を見いだしました<sup>[1]</sup>。水素の信号強度が結合状態に依存しないという $^1\text{H}$  NMRの

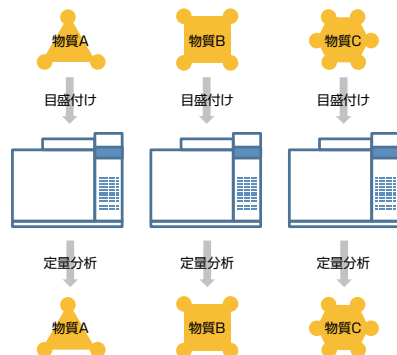
特徴から、分子構造が異なっても同じ量であれば信号強度が同じになります。分析装置に物質ごとに別々の目盛付けをする必要がないという点で、これまでの一般的な定量技術の常識を覆すものといえます（右図）。

### 今後の展開

私たちの提案する $^1\text{H}$  NMRによる定量技術は、定量対象物質ごとの目盛付けは必要ありません。ただし、正確な定量値を得るためには $^1\text{H}$ 信号の基準となる標準物質が一つ必要であり、この標準物質を供給します。また、定量用の条件設定から測定データの解析までを行えるソフトウェアを提供することで、誰もがNMRで簡単に定量分析を行えるようにする予定です。さらには、試料の調製方法、測定条件および解析条件を標準化するなど、定量分析法としてのインフラ整備を進めていきたいと考えています。

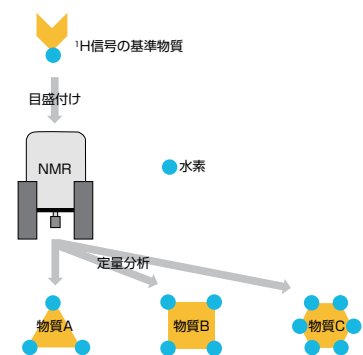
### 研究成果の普及

2009年9月4日に幕張メッセ（千葉市）で行われた東京コンファレンス2009（主催：社団法人日本分析化学会、社団法人日本分析機器工業会）において、「NMRによる定量分析の可能性と実用性：基礎から応用まで」と題して、これまでの共同研究の成果を報告しました。150名を超える聴講者にご参加いただき、定量分析というNMRの新たな可能性について多くの方が注目していることを伺い知ることができました。



### これまでの定量技術

分子構造が異なると物性の差から得られる信号強度が同じにならないため、定量分析では個々の物質で分析装置の目盛付けが必要



### $^1\text{H}$ NMRによる定量技術

分子構造が異なる化学物質でも含まれる水素の量と得られる信号強度が比例するため、定量分析では個々の物質での分析装置の目盛付けが不要

## 第2回産総研オープンラボを開催

第2回「産総研オープンラボ」を10月15日、16日につくばセンターで開催しました。このイベントは、企業、大学、公的機関の方々を対象に研究成果や研究現場をご覧いただき、産総研をより深く理解していただくことを目的に開催しています。幸いにも晴天に恵まれ、両日で延べ3,300名を越える来場者を迎えることができました。

産総研は発足以来、積極的に産業界との連携を進めてきました。現在、地球環境問題や少子高齢化社会の到来、あるいは経済危機を受けて、今まで以上に科学技術による問題解決が求められる時代になってきました。このような状況において、より効果的に研究成果を社会に還元することが必要

になっています。世界的に見ると、公的研究機関がシーズを生み出すとともに、いかにして外部の人、物、金、知的財産と効果的に融合し発展させるか、その手法の競争になってきています。このような手法の一つとして、今日オープンイノベーションが知られています。産総研は公的研究機関であり、さまざまなシーズ技術を発信するとともに、基盤となる計量標準、工業標準化の業務を進めています。産業界に開かれた機関としてまず産総研を知っていただくこと、シーズをご覧いただくこと、また研究者と対話をしていただくことがつくばでオープンラボを開催する大きな理由です。そしてオープンイノベーションに向けた企業との連

携を強化するきっかけとなることを目指しています。

初日午後には、小野 晃 副理事長による「産総研オープンラボの開催にあたり」を皮切りに、村上 敬宜 水素材料先端科学研究センター長による「水素エネルギー利用社会の実現」、小林 哲彦 ユビキタスエネルギー研究部門長による「どこでも使えるポータブルな電源を目指して」の特別講演が催され、会場は臨時の座席も埋め尽くされるほどのたいへんな盛り上がりでした。続く開会式では、鈴木 正徳 経済産業省 産業技術環境局長、市原 健一 つくば市長、西山 徹 社団法人 日本経済団体連合会 産業技術委員会産学官連携推進部会長、植田 文雄 独立行政法人 新エ



開会式の様子



開会式におけるテープカット (左から小野副理事長、植田新エネルギー・産業技術総合開発機構理事、市原つくば市長、鈴木経済産業省産業技術環境局長、西山日本経済団体連合会 部会長、野間口理事長)



開会挨拶 野間口 有 理事長



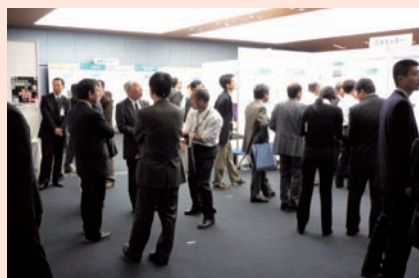
特別講演「水素エネルギー利用社会の実現」  
村上 敬宜 水素材料先端科学研究センター長



特別講演「どこでも使えるポータブルな電源を目指して」  
小林 哲彦 ユビキタスエネルギー研究部門長



総合受付の様子



地域センター展示コーナー



産総研技術移転ベンチャー紹介

エネルギー・産業技術総合開発機構理事から、オープンラボと今後の産学官連携に対する期待のご挨拶をいただきました。その後の、野間口 有 理事長による基調講演「オープンイノベーションのハブを目指して」にも300名近くの方々が参加される盛況ぶりでした。

公開したラボは約200室で、全国8カ所の地域センターからのポスター展示なども含めて合計約300の展示を行いました。中でも、昨今の環境問題やエネルギー危機に対する意識の高まりを反映して、特に太陽光発電に来場者の関心が集まりました。また、ロボット技術に関する展示もたいへん混み合うほどの人気を博しました。展示テーマの一部がテレビニュースに数回取り上げられるなどマスコミの注目度も高く、産総研の

技術が広く紹介されました。

今回のオープンラボでは、前回の来場者からいただいたご要望を踏まえて、各研究テーマを紹介するポスターを集中的に展示する「コア会場」を9カ所に配置し、ポスター前で研究者が概要を説明する機会を設けました。また、来場者をコア会場からラボへご案内し、研究者自らがデモンストレーションを通して装置・設備を紹介しながら研究成果を詳細に説明することで、来訪者との活発な議論がなされました。さらにラボ公開と並行して各コア会場で催された、出展した研究者や研究ユニットの代表者による計19演題のショートプレゼンテーション会や技術講演会では、来場者と発表者の間で多くの質疑応答が繰り返されました。

共用講堂とコア会場に設置した産

学官連携窓口へ多くの相談が寄せられ、また来場者にお答えいただいたアンケートにも連携の希望が記されていました。今後は担当の研究者だけでなく産学官連携コーディネーターとも協力して、ご希望にお応えできるよう、連携に向けた活動を進めてまいります。

なおアンケートでは、「コア会場で多くの技術を俯瞰して見ることができた」、「研究内容が丁寧で説明されてわかりやすかった」などのご意見に加えて「来年も開催してほしい」という希望が多数寄せられました。一方、「広すぎて多くのテーマを見るのが難しい」とのご指摘もいただきました。これらのご意見を踏まえて、よりわかりやすい産学官連携イベントの運営に努めてまいります。



講演会「次世代ロボット産業基盤技術の展望」



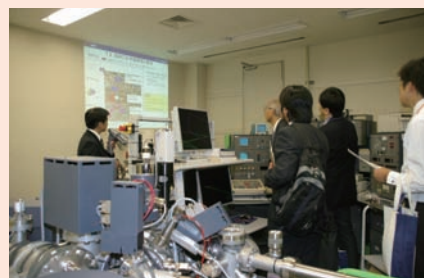
第4コア会場のパネル展示コーナー



人と安全に共存する双腕型の次世代産業用ロボット



原子時計と一次周波数標準器



固体酸化燃料電池材料の耐久性・信頼性向上のための基礎研究



微生物を活用した糖鎖・糖タンパク質生産



温泉発電・熱利用の全国展開を目指して



ビデオカメラを使った簡易な計器モニタリング・ログ



非鉄金属スクラップの自動ソーティングシステム



飯島 澄男 ナノチューブ応用研究センター長が平成 21 年度文化勲章受章者に選出され、2009 年 11 月 3 日に皇居で行われた文化勲章親授式において受章しました。

**受章理由**

材料科学の研究で優れた業績を上げ、高分解能電子顕微鏡の開発とカーボンナノチューブの発見により、基礎と応用の両面にわたって多大な貢献をしました。

**業績**

飯島研究センター長は、1991年に高性能電子顕微鏡を用いて、当時、注目を浴びていたフラーレン分子を合成するアーク放電チャンバー中の電極堆積物の中から、直径が数ナノメートルの針状結晶を発見し、その構造が炭素原子のシートが円筒状になった構造であることを明らかにし、カーボンナノチューブと命名しました。

カーボンナノチューブを発見しただけではなくその構造を明らかにしたことは、カーボンナノチューブの電子的特性の理論的予測へと発展し、物理から化学、エレクトロニクス分野やエネルギー分野などの大きな広がりをもった研究分野を創出しました。

産業応用でも、キャパシターや高強度繊維など、さまざまな分野への応用が期待されています。

**分野**

材料科学

**現職**

独立行政法人産業技術総合研究所  
ナノチューブ応用研究センター長  
名城大学大学院 理工学研究科 教授  
日本電気株式会社 特別主席研究員

**経歴**

飯島研究センター長は埼玉県出身で 70 歳。電気通信大学卒、東北大学大学院理学研究科博士課程を修了。1987 年日本電気株式会社に入社、1991 年にカーボンナノチューブを発見し、1998 年から名城大学理工学部教授、2001 年から産業技術総合研究所新炭素系材料開発研究センター（現ナノチューブ応用研究センター）研究センター長に就任。

**受賞歴**

ベンジャミン・フランクリン賞、バルザン賞、カプリ賞、アストゥリアス皇太子（スペイン）賞など海外の賞、日本学士院賞・恩賜賞、文化功労者顕彰、藤原賞など数多くの賞を受けています。

平成 21 年 秋の叙勲

- |       |       |                          |
|-------|-------|--------------------------|
| 瑞宝中綬章 | 陣内 和彦 | 元工業技術院九州工業技術研究所長         |
| 瑞宝中綬章 | 関口 逸馬 | 元工業技術院北海道工業技術研究所長        |
| 瑞宝中綬章 | 長谷 紘和 | 元工業技術院地質調査所長             |
| 瑞宝中綬章 | 松野 建一 | 元工業技術院機械技術研究所長           |
| 瑞宝小綬章 | 新井 照男 | 元工業技術院計量研究所大阪計測システムセンター長 |
| 瑞宝小綬章 | 河端 淳一 | 元工業技術院北海道工業技術研究所極限環境材料部長 |
| 瑞宝小綬章 | 久保 勝司 | 元工業技術院名古屋工業技術研究所構造プロセス部長 |
| 瑞宝小綬章 | 半田 武  | 元工業技術院資源環境技術総合研究所総務部長    |
| 瑞宝小綬章 | 横川 洪  | 元工業技術院中国工業技術研究所生産基礎技術部長  |

## 平成21年度 工業標準化事業表彰を受賞

報告

経済産業省では、標準化活動や適合性評価活動などに関与し、工業標準化に顕著な功績のあった方、または、わが国の国際標準化活動を推進するための規格作成活動に寄与し、今後も継続的に活躍が期待できる方に対して、それぞれ経済産業大臣表彰、産業技術環境局長賞で表彰することとしており、平成21年度は、10月15日に都市センターホテル（千代田区平河町）にて開催の「標準化と品質管理全国大会2009 主催：日本規格協会」におきまして、表彰式が行われました。

本年度受賞者のうち、産総研関係者は、次の3名です。

「経済産業大臣表彰」  
いぶすき たかし  
指宿 堯嗣

（環境管理技術研究部門 研究顧問、  
（社）産業環境管理協会 常務理事）

日本工業標準調査会（JISC）の臨時委員として22年間、環境測定方法等に関する多くのJIS制定・改正に貢献。さらに、日本の環境測定技術を積極的に国際提案し、ISO/TC146（大気の質）ではWGのコンビナーとして国際規格をまとめ上げ、環境分野における日本のプレゼンス向上に貢献。

いまい ひでたか  
今井 秀孝

（計測標準研究部門 研究顧問）

1984年からJISCの各種委員会に参画し、特に1997年からは基本部長および基本技術専門委員長として

100件以上のJISの審議に尽力するなど、標準化活動に多大なる貢献。また、計量分野の第一人者として国際標準化活動に貢献。

「国際標準化貢献者表彰（産業技術環境局長賞）」

ひの よしお  
檜野 良穂

（計測標準研究部門 副研究部門長 量子放射科長）

IEC/TC45/SC45B（原子力計測/放射線防護計測）において、作業環境中の放射性物質のモニタリング装置に関する二つのWGにエキスパートとして参画。また、同TC45国内審議委員長として、わが国意見のとりまとめを行うなど国際標準化活動の強化に貢献。



経済産業大臣表彰式での集合写真

## スウェーデン ノーベル博物館館長つくばセンターを訪問

報告

10月2日午前、スウェーデン王立科学アカデミー会長でノーベル博物館の館長でもあるスヴァンテ・リンドクヴィスト教授が、日瑞基金のフリーウッド事務局長、つくばサイエンスアカデミーの岡田副会長とともに産総研つくばセンターを訪問されました。

当日は、小野副理事長から歓迎の挨拶、

清水国際コーディネータから産総研の概要を説明した後、ナノチューブ応用研究センターを見学いただきました。同センターでは、湯村副研究センター長より、カーボンナノチューブの量産化に向けた研究開発状況を説明した後、カーボン計測評価チームが取り組んでいる電子顕微鏡を用いた

カーボンナノチューブの解析手法について、新たに開発した電子顕微鏡をご覧いただきながら説明しました。

館長は、純度の高いカーボンナノチューブの大量調製が可能になり、さまざまな分野での用途研究が進められていることに強い印象を受けられたようでした。

## 平成21年度 第2回イノベーションスクール開校式

9月17日に第3期産総研イノベーションスクールが開校しました。今回も多数の応募者の中から71名が選ばれました。経済産業省 産業技術環境局 大学連携推進課 産業技術人材企画調整官 小原 春彦氏および(株)スクウェア・エニックス人事担当コーポレートエグゼクティブ 宮脇 彰秀氏に来賓として出席していただきました。来賓、スクール長、副スクール長から「今までにない発想で取り組

める研究人材が社会から望まれている。企業、大学そして公的研究機関を行き交う、いわゆる分け隔てなく活躍できる人材が切望されている。」「ビジネスモデルと強い人材が相まって世界に勝ちに行く。もともと一等賞の国だったのだから、一等賞か二等賞を取りたい。大学、公的研究機関、企業がベクトルを合わせれば、世界ナンバー1、2になれる。」「視野を広げて好奇心をもつこと、自分自身で

気づくこと、スタートラインに立ったという三つがキーワード。」「産総研が一方向的にサービスを提供してくれると思ったら大間違い。皆さんが産総研にサービスを提供していただきたい。受け取るのではなく、相手に何か与え、その上で受け取る。」など、たいへん心強い、また含蓄に富んだお言葉をいただきました。約6ヶ月の期間、多くを学んでほしいと願っています。



イノベーションスクール開校式での集合写真

## 地域センターの活動 — ベストプラクティス事例の紹介 —

産総研では、外部の有識者および産総研の首席評価役で構成した評価委員会を設置して各業務の活動評価を行っています。平成20年度、地域センターの活動評価委員会により選ばれたベストプラクティス（最も効果的な実践例）の中でも特に高い評価が得られた事例を紹介します。いずれも地域の特性を生かした新たな連携推進ならびに研究開発制度として展開したものであり、今後の地域産業振興に期待が寄せられています。また、以下の取り組み以外にもさまざまな活動を実施しておりますので、ぜひ当所のホームページをご覧ください、ご活用いただきたいと思えます。

### 1. 産学官の広域ネットワーク形成へ

の主導的な取り組み（東北、関東、関西、中国、四国、九州各産学官連携センター）：地域経済の活性化を図ることを目的として地域の産業支援機関、大学・高専、公設研など一体となって実施した地域イノベーション創出共同体形成事業の中で、広域ネットワーク形成や技術相談・指導および基盤技術などの支援において同事業を統括する役割を担った。具体的には、機器・技術相互活用検討分科会の設置、中小企業の技術支援に必要な研究機器設備の整備および技術情報データベースの作成や地域内の技術指導などに関するワンストップサービスの確立、さらにそのフォローを目的とした技術コーディネータの派遣指導を行った。また、各地域の実情に合わせた実効性

のあるネットワークの形成に努めるとともに同事業のホームページを作成しそのPRを行った。

2. 産総研の研究施設を利用した事業展開制度の創出（北海道センター）：産総研として初めて、民間事業者が世界最先端の産総研施設（完全密閉型遺伝子組み換え植物工場）を生産に利用可能とする具体的な制度を作り上げた。今後、遺伝子組み換え植物を利用した生産システムの安全性と経済性を実証し、植物機能を活用した新たなものづくり産業の創出へとつなげることにより、北海道が推進するバイオ産業振興への貢献を目指す。

産総研ホームページ：<http://www.aist.go.jp/>

## タイ科学技術大臣つくばセンター来訪 — 包括協定覚書更新セレモニー —

報告

10月7日、タイ科学技術省のカラヤ大臣が産総研をご訪問になり、野間口理事長と産総研の研究活動および科学技術に関する意見交換をされた後、新燃料自動車技術研究センターとサイエンス・スクエアつくばをご見学になりました。カラヤ大臣来訪には、タイ国家科学技術開発庁 (NSTDA) のサッカリンド長官、タイ科学技術研究院 (TISTR) のスラボル理事長代理も参加され、5年目を迎えた両機関と産総研との包括的研究協力覚書の更新セレモニーも行われ、今後の連携協力を再確認しあうことができました。今回の大臣ご来訪には、タイ科学技術省幹部、NSTDA 幹部、TISTR 幹部、駐日タイ大使館および報道機関関係者など、24名の方々が随行されました。

カラヤ大臣は、英国で核物理学の博

士の学位を取られており、科学技術に関する造詣は深く、産総研の研究活動に関して、多大な関心をもってコメント、質問などをされました。産総研は NSTDA、TISTR と 2004 年 11 月 25 日に締結された包括的研究協力覚書に基づき、環境・エネルギー分野、情報技術分野、ナノテクノロジー・材料分野などを中心に、研究者交流、JICA 技術研修、マネジメントレベル交流、共同研究の実施、定期的なワークショップ開催 (計 6 回) などを通じて連携を深めてきているところであり、今回の覚書更新をタイ科学技術大臣の来訪時に行えたことは、たいへん有意義な機会となりました。

産総研は、JST/JICA プロジェクト「非食糧系バイオマスの輸送用燃料化基盤技術」に関する共同研究を、

NSTDA、TISTR などと本年度から 5 年計画で進めています。タイ側は、運輸部門における非食糧系バイオ燃料の導入、気候変動緩和対策、輸送用燃料の製造技術、エンジン評価、自立できるバイオ燃料研究者の人材育成などに大きな関心を寄せており、カラヤ大臣も産総研の関連研究現場では熱心に説明に聞き入っておられました。

今回のカラヤ大臣ご来訪および包括的研究協力覚書の更新により、タイと産総研との研究連携強化を通して、二国間のみならず、アジアにおける経済発展への貢献、地球全体の温暖化防止、環境改善、エネルギー問題の解決などに資することを目指して、今後ますます相互の連携を推進していくことの重要性が再確認されました。



野間口理事長 (左) とタイ国カラヤ科学技術大臣 (右)



包括的研究協力覚書の更新 (前列左から、NSTDA のサッカリンド長官、野間口理事長、TISTR のスラボル理事長代理)



新燃料エンジン技術研究施設にて



バイオ燃料製造研究現場にて

### 第3回 AIST-DBT ワークショップの開催

2006年12月の日印首相共同声明に基づき、産総研は2007年2月にインド文部科学省バイオテクノロジー局 (DBT; Department of Biotechnology) との包括覚書を締結しました。この覚書に基づき、産総研とDBTの間で生命情報工学、糖鎖医工学、セルエンジニアリングの三分野でマッチングファンド方式による研究協力を推し進める合意がなされ、2008年1月に最初のAIST-DBTワークショップがつくばで開催されました。その後、生命情報工学研究センターからのプロジェクト提案に基づき、DBTはインド国内で公募を行い、国際選考委員会を組織して、50あまりの応募の中から4件6機関が選考され、本年度より共同研究が開始されています。2008年11月にインド・ハイデラバードで開催された第2回ワークショップでは、糖鎖医工学およびセルエンジニアリングに関しても産総研からのプロジェクト

提案がなされ、DBT傘下の研究機関の研究者との交流が進められました。

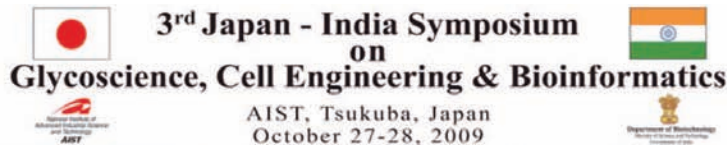
これらの成果を受けて2009年10月27～28日に第3回ワークショップがつくばで開催されました。27日のシンポジウムには90名余りの参加者があり、糖鎖医工学、セルエンジニアリング、生命情報工学の三つのトピックスについて、両国の研究が紹介されました。ポスターセッションでは、<sup>しんし</sup>真摯な討論が重ねられ、研究者の交流を図ることができました。

28日のバイラテラル会議では、これらの個別協力テーマについて具体的な<sup>しんちやく</sup>進捗を確認するとともに、今後の研究協力の進め方について討議が行われました。

生命情報工学のテーマでは、産総研とインド側参加研究機関の研究者から共同研究の進捗と今後の展開が報告されました。糖鎖医工学とセルエンジニアリングのテーマについては、今年2月に産総研からプロジェ

クトをDBTに提案しましたが、それに基づいてDBT傘下の研究機関との情報交換が始まりました。今回のワークショップでは、産総研とインド側参加研究機関の研究者との間で研究交流、調整が進み、12月までに具体的な協力内容の検討を進め、本年度中に個別の研究協力協定を締結する予定が確認されました。

最初の生命情報工学のプロジェクト提案時は、DBTは国内公募という手順を経て研究機関の選考を行いました。DBTはこれまで3回のワークショップで推し進められた研究者間の交流成果を評価し、今回からはあらかじめ交流の進んだ相手特定し、予算支援を行うことを表明しました。同時に、DBTは産総研とすでに交流の進んでいるインド国内の大学にも同様に予算配分を進める意向を示し、産総研との研究交流への支援体制を強化しています。



シンポジウム集合写真とロゴ

イベントの詳細と最新情報は、産総研のウェブサイト (イベント・講演会情報) に掲載しています  
<http://www.aist.go.jp/>

## EVENT Calender

2009年12月 2010年2月

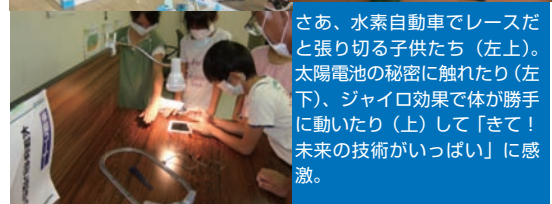
期間	件名		問い合わせ先
<b>12 December</b>			
2日～4日	セミコン・ジャパン2009	千葉	03-5298-4715 ●
7日～8日	東北/関東「環境とものづくり」技術交流フェア	東京	022-237-5218 ●
7日～8日	産総研・コンパクト化学プロセス研究センター 研究成果発表会	東京	022-237-5218 ●
11日	分散型エネルギーシンポジウム～分散型電源に求められる技術～	東京	029-861-8942 ●
<b>2 February</b>			
2日～4日	ベンチャーフェアJapan2010	東京	03-5298-4715 ●
3日～4日	水素先端世界フォーラム2010	福岡	092-716-7116
4日～5日	産総研・産技連LS-BT合同発表会	つくば	029-861-9021 ●

●は、産総研内の事務局です。





興味深そうに「スライム」(左上)や「ペンハムのコマ」(右上)を作る子供たち。自分の力で発電させたり(左下)、静電気を起こしたり(右下)、科学の面白さを見つけれられたかな？



さあ、水素自動車でレースだと張り切る子供たち(左上)。太陽電池の秘密に触れたり(左下)、ジャイロ効果で体が勝手に動いたり(上)して「きて！未来の技術がいっぱい」に感激。



やっぱり、「パロ」はかわいい。柔らかい毛並みは子供たちみんなのお気に入り！



無重力を体感しながら元気に手をあげる子供たち(左：科学教室)や真っ赤なバラの花が一瞬に凍ってしまう現象に歓声を上げる子供たち(右：サイエンス実験ショー)。



み～んな集中力が大事だよ！男の子も母さんも本当に一生懸命だ！うまくできたかな？紫外線ビーズストラップづくり(上)、はんこ名人(左上)、黄鉄鉱拾い(左下)に熱中。



## 産総研 一般公開

「きて！未来の技術がいっぱい」を統一テーマに、今年も全国各地の産総研で「一般公開」を開催しました。今回は、九州センター(10月3日)、北海道センター(11月7日)での体験コーナー、展示コーナーなどの報告をいたします。



当日は11月の北海道としては異常ともいえる陽気に恵まれ、新型インフルエンザが猛威を振っている時期にもかかわらず、たいへん多くの方々にご来場いただきました。



「おもしろ体験コーナー」では、子供たちに「パロ」や「チョロメテ」が大人気。最近話題の血管年齢測定は大人の方に大好評で、人がとぎれることがありませんでした。



ウミホタルの光る仕組みを利用した「わくわくサイエンス実験ショー」では、子供たちが小さな科学者に扮して真剣な眼差しで実験に取り組みました。消灯すると光る水に、思わず「キレイ！」の歓声が響きました。



「チャレンジ工作コーナー」では、毎年人気の「光るスライム」や「はんこ名人」のほか、「万華鏡をつくらう」や「ありす&てれすカラクリBOX」にも多くの参加がありました。特に今年初登場の「紫外線ビーズストラップづくり」は、急きょ定員を増やすほど大人気でした。



普段入ることができない研究室をご案内する「ラボツアー」では、さまざまな装置を実際に動かしながら、研究内容を紹介しました。

# 産総研 TODAY 2009 総目次 Vol.9 (2009年1月号～12月号)

## 1月号 No.1

- オープンラボによせて
- 日周体内時計は季節時計に四季を告げる
- 光による細胞の接着制御
- 混合ガス導入法による同重体干渉の分離
- 脳を知り、脳を活かすニューロテクノロジー
- マグネシウム合金圧延板の結晶粒度試験方法
- 霧島火山2008年噴火の緊急調査
- 男女共同参画プログラム(第4回)
- 有機EL発光材料の製造方法
- 第2回AIST-DBTワークショップの開催
- 第5回バイオマス・アジアワークショップ
- 創薬のターゲットとなる受容体の網羅的機能解析・予測を目指して

## 2月号 No.2

- 本格研究 理念から実践へ
- 金属イオン結合有機ナノチューブの大量製造法を開発
- 超小型スーパーインクジェット装置を開発
- 酵素センサーの高性能・長寿命化に成功
- タイ南部沿岸の堆積物に記録された過去の巨大津波
- 単結晶ホウ素ナノワイヤーの製造方法
- フッ化物イオンの簡易定量法
- 5万分の1地質図幅「豊橋及び田原」の刊行
- 質量計用ロードセルの評価方法の標準化
- 誘導分圧器標準の高周波化
- 男女共同参画プログラム(第5回)
- 日仏交流150周年記念シンポジウム開催
- 太陽光発電システムによる低炭素エネルギー供給のために

## 3月号 No.3

- GEO Grid ユーザー視点の地球情報の統合と活用
- 本格研究 理念から実践へ
- RNA二次構造を予測するソフトウェアを開発
- ミソリピン血中濃度の測定法を開発
- 集積量子化ホール抵抗素子の開発
- 極紫外領域における自然円二色性の初測定
- 集積化された人工生体膜チップの作製方法
- 色が変化する機能性複合無機固体材料
- 男女共同参画プログラム(第6回)
- 太陽光発電システム発電量推定方法の規格化
- 紀伊半島～四国周辺の地下水等観測施設の整備
- より確かな273.16Kへ
- 情報通信研究機構と産総研との連携に向けた理事長会談を開催
- 第6回日タイ連携ワークショップ2009開催
- 混沌を整理する計測技術：高分子標準の開発

## 4月号 No.4

- 本格研究 理念から実践へ
- ヒト由来可溶性補体レセプタータイプ1の高純度生産法
- 3層構造の媒質を用いたレーザー誘導散乱増幅器
- 地質標本の有効活用に向けて
- 粘度標準の国際同等性の確認
- 赤外線レーザーで遺伝子スイッチを入れる
- ダイヤモンドによるDNAの高感度計測
- 二酸化炭素吸着性能が優れた無機多孔質材の開発
- 産総研の組織的連携協定の紹介
- 世界最大規模の産業見本市 ハノーバー・メッセ2009に出展
- 韓国産業技術研究会と包括研究覚書の締結
- 九州センター研究講演会を開催
- 第8回産総研・産技連LS-BT合同研究発表会の開催
- "nano tech 2009" 国際ナノテクノロジー総合展・技術会議
- 安全で効率的な地球温暖化対策のために

## 5月号 No.5

- 産総研の平成21年度計画
- インド薬用植物界の女王アシュワガンダの分子機構
- バイオマスから超軽量の中空炭素微粒子を製造
- 有機イオン性プラスチッククリスタルの開発
- マンモグラフィのためのX線の線量標準を開発
- 高温高圧水による有機化合物の連続酸化法
- 光を利用する漂白法
- 「ISO/IEC ガイド71 人間工学技術資料集」の制定
- 砂泥の粒子径を測る
- カロリメトリ法による超音波パワー標準の構築
- 新役員紹介
- 産総研技術移転ベンチャーが「つくばベンチャー大賞」を受賞
- 塑性加工における技術伝承とさらなる技術の高度化

## 6月号 No.6

- 理事長就任に際して
- 本格研究 理念から実践へ
- イオンチャンネル膜タンパク質の構造解析
- 低コストでノイズに強い省配線化技術を開発
- 次世代型マイクロ波電力標準の研究
- 不透明容器内の化学物質を外側から検知する
- 金属酸化物誘導吸収材料
- 有機防食皮膜や高効率信号伝達皮膜の作製
- 「骨組織の薄切標本の作製方法」を制定
- 大陸棚の限界を決める
- 放射温度標準の拡充
- 新研究センター紹介
- 文部科学大臣表彰
- 平成20年度「産総研イノベーションスクール」修了式
- 「作り方」の科学から「使われ方」の科学へ
- 産総研サービス工学シンポジウム開催報告
- 平成21年度「産総研イノベーションスクール」の開校
- 世界最大規模の産業見本市 ハノーバー・メッセ2009に出展
- 平成21年春の叙勲
- 安全・安心なIT社会へ向けて

※ 2009.1 ~ 12号に掲載された記事の総目次です。これらの記事は、産総研のウェブサイト (<http://www.aist.go.jp/>) でご覧になれます。ご利用下さい。

## 7月号 No.7

- 日本の産業界へ向けた産総研理事長のメッセージ
- 本格研究 理念から実践へ
- 金属型と半導体型のカーボンナノチューブの分離
- 極細金属管を複雑形状に加工できる装置を開発
- 低コストの可視光応答型光触媒を開発
- D-グリセリン酸の効率的な生産法を開発
- 3層構造二オプ基金用耐酸化コーティング
- 高多孔質シリカセロゲルの製造方法
- 微弱な重力変化から地球の動きを探る
- セラミックスの亀裂進展抵抗特性試験法の規格化
- エネルギー・環境関連分野で米国の6つの国立研究機関と研究協力覚書を締結
- セルビア共和国副首相、秋葉原事業所来訪
- 第17回化学・バイオつくば賞受賞
- 新しい生命現象と創薬シーズ探索のための「ゲノム暗黒物質」の研究

## 8月号 No.8

- 蓄電池・燃料電池研究の新展開 低炭素社会の実現を目指して
- 安価な糖から生体活性物質 HMF を迅速に製造
- 分散電源の大量導入を可能にする新電力素子を開発
- 超伝導転移端センサーによる光子数識別技術
- 質量分析法の限界を克服する新技術
- 健康分野へ応用可能な包接機能の新材料
- 共役系オリゴマー液晶
- 灯油中硫黄の高感度化学形態別分析方法
- 海底堆積物の熱物性を推定する方法の開発
- 独立行政法人産業技術総合研究所の役職員の報酬・給与等について
- つくば6 研究機関男女共同参画合同シンポジウム「好奇心が開くつくば発共同参画文化の扉」を開催
- 湯浅新治 スピントロニクス研究グループ長が「井上春成賞」を受賞
- 「科学情報の活用に関するワークショップ」開催報告
- 第8回産学官連携推進会議報告
- 産業変革研究イニシアティブ「SiC デバイス量産試作研究およびシステム応用実証」プロジェクト発足会の開催
- 分離プロセスの省エネルギー化に向けた高機能膜の開発

## 9月号 No.9

- 光でみる 産総研が取り組むバイオ・医療未来技術
- 機能不明のRNAを個別に分解する方法を開発
- 無機酸化物を用いた薄膜EL素子の開発
- PCB分析のための簡便な前処理法
- 陽電子プローブマイクロアナライザーを開発
- 人に優しい農薬・殺虫剤などの開発ツール
- 岩石強度とビット摩耗状態のリアルタイム評価法
- 地震発生メカニズムの解明に向けて
- JIS Z 8750「真空計校正方法」の改訂
- 気体のリーク標準
- 気中に浮遊する粒子の個数濃度測定
- 産総研一般公開報告(つくば・中国センター)
- 新役員紹介
- ベネズエラ科学技術・中工業大臣つくばセンターを訪問
- ことしも開催、「産総研オープンラボ」
- 測定の信頼性表現の国際統一ルール「不確かさ」

## 10月号 No.10

- レアメタル2
- 本格研究 理念から実践へ
- 機動性とコストパフォーマンスに優れた遺伝子定量法
- カルシウム原子の可視化に成功
- 微細な低抵抗配線の高速描画に成功
- カーボンナノチューブを応用した黒色膜の開発
- 簡便で精密なジアミン類の検出・抽出剤
- バイオマス由来成分を原料とする新規工ボキシ硬化物
- 骨接合用品の力学試験方法に関するJIS制定
- 酸と塩基の純度の標準
- 産総研一般公開報告(中部・関西・四国・東北センター)
- 産総研オープンラボ開催のお知らせ
- 「連携千社の会」交流会報告
- ボーリングコアから探る平野の地下地質

## 11月号 No.11

- 産総研の地域センターを巡って
- 本格研究 理念から実践へ
- ダイエット食による早起き効果を発見
- 半導体中電子の量子状態の測定方法
- 自由電子レーザーで単色赤外線と準単色X線の同時発生
- 光ファイバーリンクによる高精度周波数計測
- 糖ヌクレオチド合成活性を持つ耐熱性酵素
- 静電気駆動する3次元マイクロステージ
- 金属系生体材料の耐久性に関するJIS制定
- 東北地方を襲った平安時代の巨大津波
- 「長さの国家標準」が新方式に
- 分散型熱物性データベース
- つくば6 研究機関男女共同参画合同シンポジウム「好奇心が開くつくば発共同参画文化の扉」開催報告
- 野間口理事長の南アフリカ共和国訪問(4研究機関でワークショップ開催)
- 直嶋経済産業大臣つくばセンター来所
- 産総研顧問 石原舜氏がSGA-ニューモントーゴールドメダルを受賞
- 環境浄化およびクリーンエネルギー開発分野におけるレアメタル対策

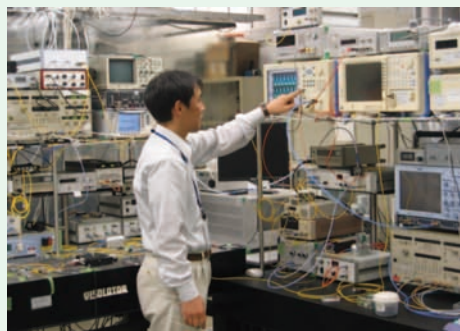
## 12月号 No.12

- オープンイノベーション
- これからの地質情報-整備と利活用-
- 地質調査総合センターの機能と組織力の強化
- 見えないはずの光が昆虫の体内時計をリセット
- 自動音声認識によるマルチメディアコンテンツ検索
- リチウムイオン二次電池用の新規酸化物正極材料を開発
- パルス磁場勾配核磁気共鳴法による拡散挙動の計測
- 耐摩耗性/高靱性二層アルミナセラミックスの開発
- 均質な組成・組織をもつ固体薄膜の製造方法
- CO<sub>2</sub>削減に地球自身の力を使う
- 水素を指標にあらゆる有機分子の量を測る
- 第2回産総研オープンラボを開催
- 産総研一般公開報告(九州・北海道センター)
- 平成21年秋の叙勲
- 第3回AIST-DBTワークショップの開催
- タイ科学技術大臣つくばセンター来訪-包括協定覚書更新セレモニー-
- 平成21年度 第2回イノベーションスクール開校式
- 地域センターの活動
- ベストプラティクス事例の紹介-
- 平成21年度工業標準化事業表彰を受賞
- 飯島 澄男 ナノチューブ応用研究センター長が文化勲章を受章
- スウェーデン ノーベル博物館長つくばセンターを訪問
- 光を光で制御する超高速光ゲートスイッチの研究

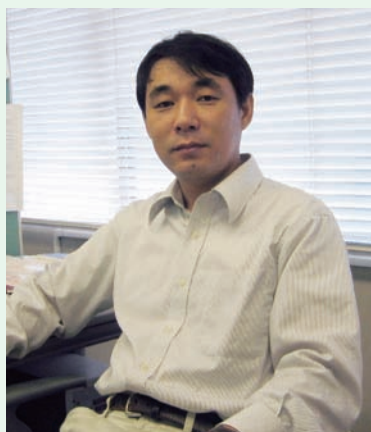
## 光を光で制御する超高速光ゲートスイッチの研究

ネットワークフォトンクス研究センター 超高速光デバイス研究チーム あきもと りょういち 秋本 良一 (つくばセンター)

将来の通信ネットワークシステムにおいては、超高精細映像などの送受信の需要の急増により、光ネットワークシステムの高速化・大容量化・低消費エネルギー化が不可欠と考えられています。特に、160 Gbps以上の超高速の信号に対しては、光信号を電気信号に変換せずに、光信号のまま処理する必要があります。このため秋本さんの所属するネットワークフォトンクス研究センター超高速光デバイス研究チームでは、光を光で制御する超高速光ゲートスイッチの研究を行っています。この光スイッチは半導体量子井戸中のサブバンド間遷移という現象を利用しています。これまで時分割多重された160 Gbps信号から40 Gbps信号の多重分離や160 Gbps信号の波長変換などの全光の超高速光信号処理動作に成功しています。



実験室にて



## 秋本さんからひとこと

光スイッチの効率を高めるための物理現象の理解からスタートして、その研究結果を量子井戸構造の設計に反映させることにより、素子の効率をこれまでのものより10倍程度向上させることができました。これにより光ゲートスイッチの160 Gbps超高速動作が可能となり、伝送実験に必要なシステムレベルの動作試験を行えるところまでこぎつけることができました。これら一連の研究に従事できたことは、とても良い経験となりました。今後はモノリシック集積化やシリコンフォトンクスとの融合により、コンパクトで高機能・信頼性の高いデバイスの開発を行い、この産総研のオリジナルな技術をさらに発展させていきたいと考えています。これにより、将来の光ネットワークシステムの低消費電力・大容量化に貢献したいと思います。

表紙

上：5万分の1地質図幅「伊野」(p.7)

下：試作した粉末成形型 (p.22)

産 総 研  
TODAY

2009 December Vol.9 No.12

(通巻107号)

平成21年12月1日発行

編集・発行  
問い合わせ独立行政法人産業技術総合研究所  
広報部出版室

〒305-8568 つくば市梅園1-1-1 中央第2

Tel : 029-862-6217 Fax : 029-862-6212 E-mail : prpub@m.aist.go.jp

ホームページ

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

● 本誌掲載記事の無断転載を禁じます。 ● 所外からの寄稿や発言内容は、必ずしも当所の見解を表明しているわけではありません。