

JAPAN PRIZE NEWS

財団法人 国際科学技術財団

THE SCIENCE AND TECHNOLOGY
FOUNDATION OF JAPAN (JSTF)

〒107-0052 東京都港区赤坂二丁目17番22号

赤坂ツインタワー東館13階

Tel.03(5545)0551 Fax.03(5545)0554

E-Mail info@japanprize.jp

URL <http://www.japanprize.jp>



No. 37
平成19年1月

2007年(第23回)日本国際賞は 仏独英の科学者に決定

財団法人国際科学技術財団(理事長:吉川弘之)は2007年(第23回)「日本国際賞(ジャパン・プライズ)」の受賞者にフランス、ドイツ、英国の3人の科学者を決定しました。

受賞者決定に当たっては、財団に設けられた日本国際賞審査委員会(委員長:熊谷信昭ほか18名)が審査し、その結果、「基礎研究が発信する革新的デバイス」分野では巨大磁気抵抗効果(GMR)の発見と革新的スピンエレクトロニクス・デバイスの創生に貢献をしたアルベール・フェール博士(フランス、68歳)とペーター・グリュンベルク博士(ドイツ、67歳)が共同受賞者として選ばれました。

また「共生の科学と技術」分野では、人と共生する熱帯林保全への貢献をしたピーター・アシュトン博士(英国、72歳)が選ばれました。

「基礎研究が発信する革新的デバイス」分野



アルベール・フェール博士



ペーター・グリュンベルク博士

「共生の科学と技術」分野



ピーター・アシュトン博士

日本国際賞

「日本国際賞」は、全世界の科学技術者を対象とし、独創的・飛躍的な成果を挙げ、科学と技術の進歩に大きく寄与し、もって人類の平和と繁栄に著しく貢献したと認められた人に与えられるものです。

受賞者は、国籍、職業、人種、性別等は問いませんが、生存者に限られます。この賞の対象は、科学技術の全分野にわたりますが、科学技術の動向等を

勘案して、毎年2つの分野を授賞対象分野として指定します。

本賞は、原則として各分野1件、1人に対して授与され、受賞者には、日本国際賞の賞状、賞牌及び賞金5,000万円(1分野に対し)が贈られます。

授賞対象は原則として個人ですが、少数のグループに限り認められることがあります。

「基礎研究が発信する革新的デバイス」分野

授賞業績: 巨大磁気抵抗効果(GMR)の発見と革新的
スピントロニクス・デバイスの創生

< 共同受賞 >

アルベール・フェール博士 (フランス)

フランス・パリ南大学教授

ペーター・グリュンベルク博士 (ドイツ)

ドイツ・ユーリヒ固体物理研究所

< 概要 >

パソコンの情報記憶に使われているハードディスクは、年々加速的に性能を向上させ、いまや、パソコンだけでなく、携帯音楽機器、ビデオカメラなど家電にも使われるようになってきました。このように、ハードディスクが飛躍的に記録容量を増やし活躍の場を広げるにあたっては、「巨大磁気抵抗効果の発見」という画期的な技術革新がありました。それを成し遂げたのが、フェール博士とグリュンベルク博士のお2人です。

ハードディスクの容量は年々加速度的に増えていきます。1990年代初めノートパソコンで数十MBだったハードディスクの容量は、現在100GB(1GB=1000MB)程度が標準になっています。最近では、大容量の写真や音楽をパソコンに取り込んだり、また内蔵のハードディスクにテレビ番組を長時間保存したりすることができるようになってきました。ハードディスクがこのように容量を増やし、パソコン以外の家電などにも使われるようになったのは、巨大磁気抵抗(Giant Magneto Resistance, GMR)効果を利用した磁気ヘッドの開発があったからです。

巨大磁気抵抗効果(GMR)を利用した磁気ヘッド

ハードディスクは磁気を利用して情報を記録し、それを読み取ります。ハードディスク内には、プラッタと呼ばれる磁性を持った薄い円盤があり、情報が記録されています。そこに磁気ヘッドと呼ばれる素子(部品)を近づけ、記録ビット(情報の一単位)と電流変化の関係をを用いて情報の受け渡しを行います。

ハードディスクの記録容量を増やすには、小スペースに大量の情報を詰め込まなくてはなりません。その

ためには、ディスク上の1ビット当たりの磁性体の体積を少なくする必要があります。しかし磁性体の体積を小さくすると、各ビットから出る磁場が弱まり、書き込まれている磁気情報をヘッドで読み取るのが困難になります。

そこで、微弱な磁場を読み取れる素子、言い換えると、わずかな磁気の違いを電気的信号の変化に変換するヘッド素子の出現が待たれていました。そこに登場したのがGMR素子なのです。

従来読み取りのための磁気ヘッドには磁気抵抗(Magneto Resistance, MR)素子が利用されていました。磁気抵抗とは磁場をかけることで電気抵抗が変化する現象です。電気抵抗の変化は電流値を変えるので、その変化を読み取ることによりハードディスクに書き込まれた情報が分かります。MR素子での抵抗値の変化は最大で数%程度でした。

これに対して、GMR素子は最大で数十%の変化を示します。すなわち、わずかな磁場の変化に対して感度が大幅に改善されたこととなります。これにより、ハードディスク上の狭い領域に多くの磁気情報を詰め込んでも、それらの読み取りが容易になり、ハードディスクの記録容量は飛躍的に増大しました。その後、1990年代後半、GMR効果を利用した磁気ヘッドが開発され、ハードディスクは加速度的に性能を向上させ、用途を広げられました。

GMR素子の開発経緯と受賞者の関わり

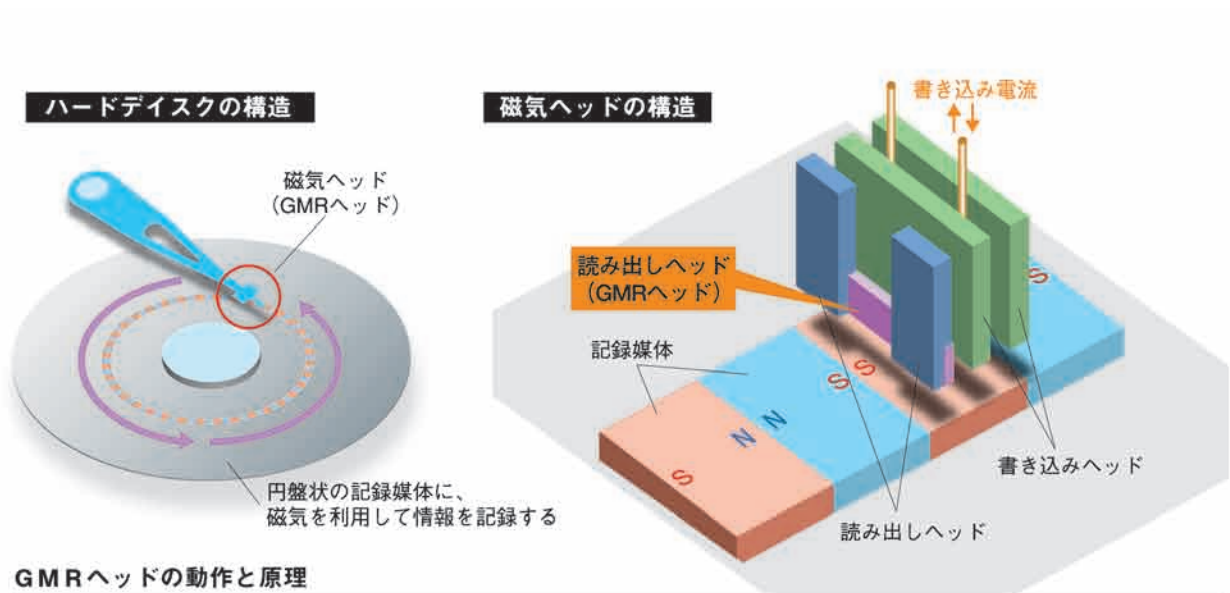
ハードディスクの飛躍的な高密度化をもたらしたGMR素子の出発点となったのは、1980年代後半における巨大磁気抵抗効果の発見でした。1988年、パリ南大学のフェール博士らのグループは、鉄(Fe)とクロムの(Cr)の薄膜を交互に数十層重ねた多層膜が、液体ヘリウム温度(4.2K)という低温で、約50%という当時としては驚異的なGMRを示すことを発見しました。

同じ頃、これとは独立に、ドイツ・ユーリヒ固体物理研究所のグリュンベルク博士らのグループがCrの薄膜を鉄の薄膜で挟んだ三層薄膜が室温で1%程度のGMRを生じることを発見しました。そして、これ以降、強磁性金属(FeやNi)の層と非磁性層を交互に重ねた多層膜の多くがGMR効果を示すことが明らかになっていきました。

磁気記録のブレークスルーとも呼ぶべき画期的なGMR素子は、まさに両博士の発見を元に誕生したのです。(GMR素子はスピンという電子の性質を利用するため、スピントロニクス・デバイスとも呼ばれます)

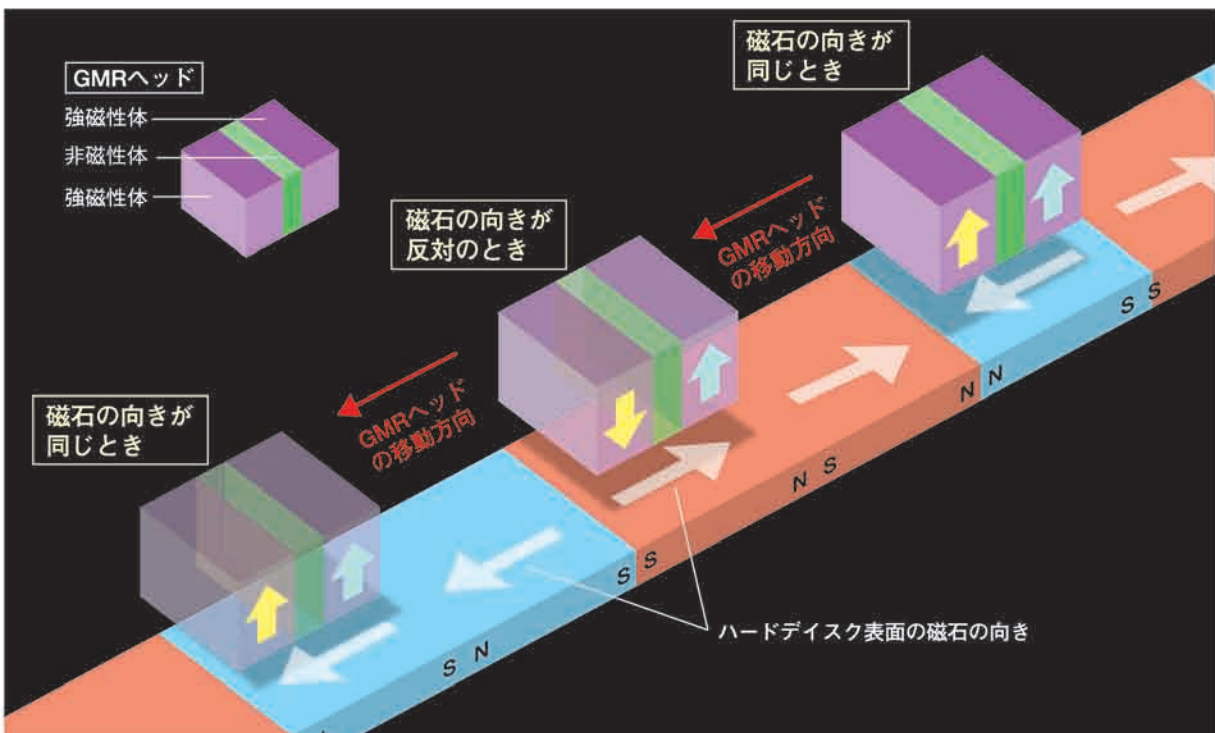
現在ではさらに巨大な磁気抵抗値を示すトンネル磁気抵抗

(Tunneling Magneto Resistance, TMR)を用いた製品の開発も進んでいます。GMR効果の発見は、短期間でハードディスクの記録密度を飛躍的に高め、パソコン以外の電気製品へもハードディスクの用途を拡大しました。両博士の基礎的な研究がIT技術の促進に果たした役割は歴史的に非常に重要で、不動の評価を得ています。



GMRヘッドの動作と原理

GMRヘッドが移動すると、ディスク表面の磁石の向きの変化によりGMR素子の磁石の向きが変化する。このときGMR効果によって素子の抵抗値が変化するために、電気信号として検出することが可能になる。このGMR素子のおかげで、非常に微小なビットからの微弱な磁場変化も検出することが可能となり、ハードディスクの高密度化が進んだ。



「共生の科学と技術」分野

授賞業績:人と共生する熱帯林保全への貢献

ピーター・アシュトン博士 (英国)

米国・ハーバード大学
チャールズ・ブラード職 森林学名誉教授

<概要>

近年、熱帯林の破壊がすさまじい勢いで進んでいます。熱帯林は、多様な生物が生活する種の宝庫であり、ここが損なわれることは地球全体の環境を大きく損なうと考えられます。「共生の科学と技術」の分野で日本国際賞を受賞するピーター・アシュトン博士は、特に東南アジアの熱帯林地域で、植物の系統分類学と生態学において膨大な研究成果をあげ、その知見に基づき、熱帯林の保全活動に大きく貢献しました。

熱帯林の現状

熱帯林とは、主に東南アジア、中央アフリカ、中南米に広がっている年間を通して温暖な気候に分布しています。そのため、生息する動植物の数は多く、熱帯林は世界の陸地の12%を占めるに過ぎないのに、そこには生物種の50%以上が住んでいるといわれています。このような熱帯林が現在急速に失われようとしています。特にアジアでの消失は著しく、1960年から1990年にかけて、全世界での熱帯林の消失率が20%なのに対して、アジアでは30%近くにもなっています。

アジアの熱帯林と受賞者の関わり

博士は、アジアの熱帯林に数多く見られるフタバガキ科の樹木などを詳細に調査・検討し、分類を進めてきました。フタバガキ科の樹木は、ラワン材とも呼ばれ、合板の材料として日本にも輸入されています。幹がまっすぐで軽くて硬いなど、有用な材質であるために、大量に伐採されてきました。この地域で最も

重要な樹木にも関わらず、繁殖力が弱く、この木の乱伐はアジア地域の熱帯林に深刻な影響を及ぼしています。また、この地域では、アブラヤシやゴムのプランテーションを作るための伐採も進んでおり、熱帯林を舞台にした複雑な生態系が破壊されつつあります。

このような状況を鑑み、スミソニアン熱帯研究所の研究プログラムである熱帯林研究センター(CTFS:Center of Tropical Forest Science)では、中南米、アフリカ、東南アジアなど14カ国の熱帯林(現在18箇所)で、5年に一度、大面積長期継続観察計画が実施されています。博士は、アジア地区にある11箇所の責任者として、世界中の研究者をリードして、このプロジェクトを進めてきました。

熱帯林調査手法の確立

熱帯林における大面積長期継続観察計画とは、全世界18箇所に大規模な森林調査区を設定し、同じ手法で長期的に熱帯林の観察を続けるプロジェクトです。観察される樹木は6000種300万本に及ぶといえます。熱帯林はこのような非常に多くの種で構成されており、狭い面積だと同種の樹木個体が少なく、その個体が生態系において果たす役割が見えてきません。そのため大面積調査が必要となります。この調査は、非常に骨の折れる仕事です。

まず50ヘクタール(約500m×1000m)の調査区域に楔を打ち、5メートル四方に区切り、地形測定を行ない、地図を作ります。次に胸の高さの幹の直径が1cm以上の樹木全てに個体識別のためのタグをつけ直径をはかり、種の同定をおこない、それを地図に記していきます。その後、この作業を5年ごとに繰り返し、樹木の成長と死亡を追跡しています。

このような地道な研究には、研究者のリーダーシップと情熱が不可欠です。博士は、有効な熱帯林の調査法を証明、確立し、1980年代以降、資金の獲得、多くの若手研究者の育成などでプロジェクトを支えてきました。

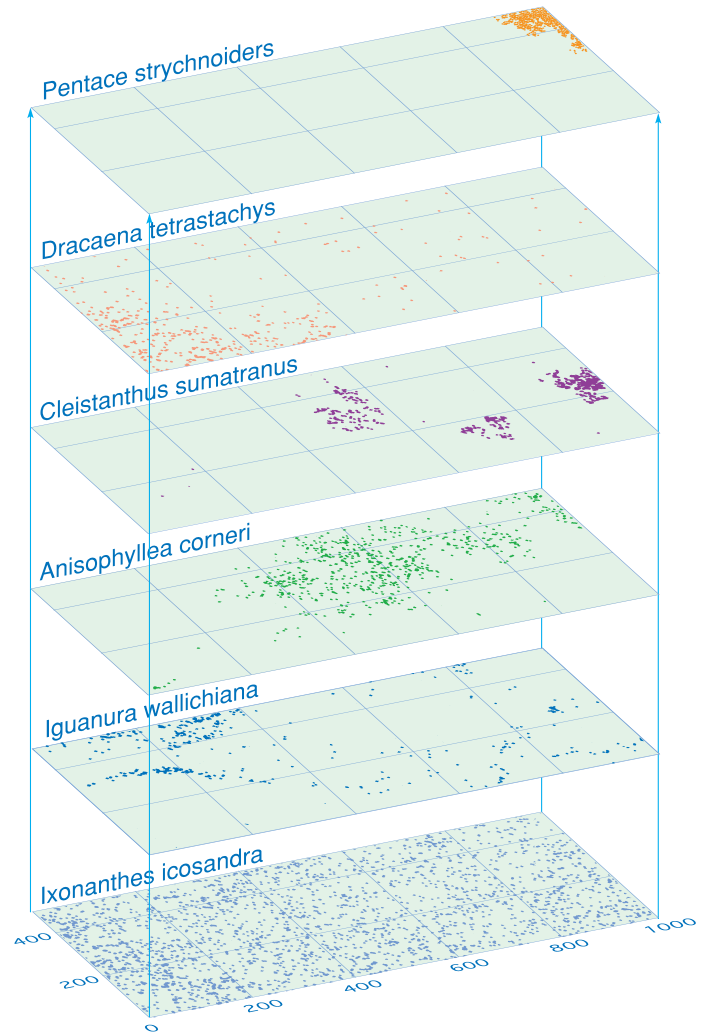
熱帯林保全への絶大な貢献

前述のとおり熱帯林の自然林は、非常に多くの種で構成されています。樹木の高さや大きさは様々で、これがそこに住む他の生物の多様性にもつながっています。しかし、一度伐採した後の二次林は、自然林に比べて樹木の高さや大きさが小さい上に、ばらつきが少なく、生物種の多様性も失われていきます。空から写す写真では、こうした二次林も手付かずの自然林も同じような緑に写り、一見熱帯林は失われていないように見えますが、その緑の持つ意味には大きな違いがあります。

CTFSのプロジェクトにより、環境の悪化が懸念される熱帯林の実態を把握するだけでなく、そこで暮らす人々が熱帯林を適切に活用していく方法を検討することができます。博士が長期にわたり積み上げてきた植物分類学、生態学の膨大な知見は世界的な調査プロジェクトの礎となり、そのリーダーシップが多くの研究者の力を結集させました。

特にアジア地域における熱帯林の保全について、アシュトン博士の貢献は絶大であり、この地域の研究に尽力してきた日本人研究者の間でも「最も信頼の置ける科学者」として高い評価を得ています。

大面積調査の例 (マレーシア・パソ保護林)



▲ 樹木6種の分布図 (英字は植物名・単位メートル)

50ヘクタールの地域を5×5メートルに区切り、地形図を作製。その中に分布する幹の直径が1cm以上の樹木について識別タグをつけ、直径をはかり、種を同定する。



2007年(第23回)日本国際賞審査委員会委員

	氏名	職名
委員長	熊谷 信昭	兵庫県立大学長、大阪大学名誉教授
基礎研究が発信する革新的デバイス部会		
部会長	北澤 宏一	独立行政法人科学技術振興機構理事
部会長代理	石黒 武彦	同志社大学研究開発推進機構専任フェロー
委員	伊澤 達夫	NTTエレクトロニクス株式会社相談役
//	逢坂 哲彌	早稲田大学理工学術院教授
//	佐藤 勝昭	東京農工大学理事・教育担当副学長
//	曾根 純一	日本電気株式会社 基礎・環境研究所所長
//	玉尾 皓平	独立行政法人理化学研究所フロンティア研究システム長
//	福山 秀敏	東京理科大学理学部教授
共生の科学と技術部会		
部会長	岩槻 邦男	兵庫県立人と自然の博物館長
部会長代理	久馬 一剛	京都大学名誉教授、滋賀県立大学名誉教授
委員	井上 勲	筑波大学大学院生命環境科学研究科長
//	岩本 愛吉	東京大学医科学研究所附属病院病院長
//	中静 透	東北大学大学院生命科学研究所教授
//	中島 尚正	独立行政法人産業技術総合研究所理事
//	長谷部 光泰	自然科学研究機構基礎生物学研究所教授
//	藤原 晴彦	東京大学大学院新領域創成科学研究科教授
専門委員	菊池 泰二	九州大学名誉教授
//	露無 慎二	静岡大学創造科学技術大学院静岡研究院長

(敬称略 委員就任時)

2008年(第24回)日本国際賞授賞対象分野を決定

国際科学技術財団は、2008年(第24回)日本国際賞授賞対象分野と概念定義を次のとおり決定いたしました。

今後、国内外の学者、研究者から受賞候補者の推薦を受け、審査委員会で選考し、理事会で受賞者を決定することになります。

領域Ⅰ：情報・通信「情報通信の理論と技術」

コンピュータやネットワーク等の進展とその普及は、人類史上未踏のサイバー空間を拓き、社会構造を柔軟化し、ボーダレスな経済活動を促して、人々の生活空間を著しく拡大してきました。このような世界的潮流に照らし、2008年の日本国際賞は、情報通信の理論と技術の進歩に貢献した研究者に授与するものとします。例えば、計算の理論、アルゴリズム、コンピュータソフトウェア、コンピュータシステム、コンピュータアーキテクチャ、ヒューマンインターフェース、インターネット、検索技術、情報セキュリティ、可視化技術、情報理論、情報圧縮、暗号理論、符号理論、電波・光通信システム、無線通信システム、量子情報通信などが授賞対象となります。

領域Ⅱ：生命科学（医術）「ゲノム・遺伝医学」

近年のゲノム科学や分子遺伝学などの進歩によって、ヒトのゲノムを構成している約30億塩基の遺伝暗号が明らかにされ、種々の生命現象の理解が深まりました。また、これらの研究は医学、特に、疾患の原因遺伝子や遺伝的リスク要因、薬剤の副作用に関係する遺伝子などの解明に大きな貢献を果たしました。

2008年の本賞は、ゲノム医学や遺伝医学に関する基礎的な原理の発見・実証、あるいは基盤的情報の整備、画期的解析技術の開発によって医学の進歩に対して顕著な業績を挙げた研究者を対象と致します。

2008年(第24回)日本国際賞授賞対象分野検討委員会委員

	氏名	職名
領域Ⅰ 情報・通信		
委員長	辻井 重男	情報セキュリティ大学院大学長
委員	稲垣 康善	愛知県立大学情報科学部教授、学部長・研究科長
//	坂庭 好一	東京工業大学大学院理工学研究科教授
//	土居 範久	中央大学理工学部教授
//	広田 修	玉川大学量子情報科学研究施設主任教授
領域Ⅱ 生命科学（医術）		
委員長	金澤 一郎	国立精神・神経センター総長
委員	笹月 健彦	国立国際医療センター総長
//	谷口 直之	大阪大学微生物病研究所寄附研究部門教授
//	中村 祐輔	東京大学医科学研究所ヒトゲノム解析センター長
//	鍋島 陽一	京都大学大学院医学研究科教授

(敬称略 委員就任時)

JAPAN PRIZE

平成18年度研究助成

日本国際賞の授賞対象と同じ分野で研究する若手科学者を対象に、独創的で発展性がある研究に対し研究助成(100万円/件)を行っております。将来を嘱望される若手科学者の研究活動を支援・奨励することにより、科学と技術の進歩とともに、それによって人類の平和と繁栄がもたらされることを期待するものであります。



領域Ⅰ 「基礎研究が発信する革新的デバイス」

- | | |
|--------|---|
| 梅野 顕憲 | 東京大学大学院特任研究員(21世紀COE)
単原子エレクトロマイグレーションによる極微小電極加工法の確立と単一分子素子への応用 |
| 恩田 歩武 | 高知大学理学部附属水熱化学実験所助手
数nmサイズの金属間化合物微粒子を基板上に担持した燃料電池用デバイスの開発 |
| 川井 清彦 | 大阪大学産業科学研究所産業科学ナノテクノロジーセンター助教授
DNAナノ構造体を利用した光電変換システムの構築 |
| 小室 貴士 | 東北大学大学院理学研究科化学専攻 無機化学研究室助手
金属触媒を担持したポリホスファゼン複合材料のモデルとなる錯体の合成およびその性質の解明 |
| 佐藤 井一 | 兵庫県立大学大学院物質理学研究科機能性物質学I助手
シリコンナノ粒子超格子の合成と発光デバイスへの応用 |
| 崔 成伯 | 千葉大学工学部電子機械工学科助手
次世代サブバンド間遷移光デバイス応用に向けた超薄膜InN井戸層を用いた窒化物半導体超格子構造の作製 |
| 中村 秀仁 | 独立行政法人放射線医学総合研究所博士研究員
蛍光検出法と超高感度医療用放射線検出器の開発 |
| 長谷川 靖洋 | 埼玉大学大学院理工学研究科助手
BiSb系マイクロワイヤーアレイ構造熱電変換素子の開発 |
| 前田 大光 | 立命館大学理工学部化学生物工学科助教授
配位ポリマーを基盤としたナノ構造の制御 |

領域Ⅱ 「共生の科学と技術」

- | | |
|--------|--|
| 遠藤 良輔 | 日本大学大学院総合科学研究科環境科学専攻助手
嫌気性消化モデルを利用した、乾式メタン発酵槽内における嫌気性細菌の共生環境最適化に関する研究 |
| 木村 聡一郎 | 東邦大学医学部微生物・感染症学講座助手
環境中におけるAutoinducer分子を介した多種生物間コミュニケーションシステムの解析 |
| 桑名 利津子 | 摂南大学薬学部薬学科微生物学研究室助手
腸内フローラにおける芽胞形成細菌の検出および同定法の確立 |
| 佐々木 由佳 | 山形大学農学部附属やまがたフィールド科学センター助手
持続的サゴヤシ栽培に関する研究: 熱帯泥炭における地下水位制御 |
| 二階堂 雅人 | 東京工業大学大学院生命理工学研究科助手
ビクトリア湖産シクリッドのフェロモン・嗅覚コミュニケーションを介した共生システムの構築 |
| 西浦 博 | 長崎大学熱帯医学研究所熱帯感染症研究センター助教授(特任)
温帯における三日熱マラリア流行とその適応戦略に関する数理疫学的研究 |
| 野中 里佐 | 愛媛大学沿岸環境科学研究センター生態系解析分野助手
沿岸環境における薬剤汚染状況と耐性遺伝子の分布・伝播 |
| 李 穎 | 京都大学大学院医学研究科先端領域融合医学研究機構研究員
免疫と移植臓器との共生—免疫寛容—のメカニズムの解明 |

2007年やさしい科学技術セミナー

本セミナーは、私たちの生活に関りのある、いろいろな分野の先端技術等について、その分野の専門家を講師にお招きして、わかりやすく解説していただくもので、学生から一般の方々を対象としております。

参加はお申し込みをいただいた中から抽選とさせていただきます。結果は発送(配信)を持って替えさせていただきます。

参加費は無料です。

回数	開催日時	場所(定員)	テーマ	講師
170	2月 5日(月) 18:00-19:30	東京大学山上会館(99)	がん分子標的治療の開発と展望	増田茂夫先生 東京大学医学部附属病院医師 中谷文彦先生 国立がんセンター中央病院医師
171	3月10日(土) 10:00-11:30	泉ガーデンタワー7階(144)	老けるな! アンチエイジング医学最前線	坪田一男先生 慶應義塾大学医学部眼科教授
	4月18日(水) 13:00-16:00	経団連会館(420)	日本国際賞受賞者による記念講演会	フェール博士・グリュンベルク博士 アシュトン博士 ※同時通訳有
172	5月22日(火) 18:00-19:30	泉ガーデンタワー7階(144)	チューリップはプラスチックの原料! ~植物由来のバイオベースプラスチックについて~	木村良晴先生 京都工芸繊維大学 繊維科学センター長

お申し込み方法

ホームページ(www.japanprize.jp)から、またはFAX・お葉書にて希望される講演月を明記の上、住所、氏名、年齢、電話(FAX)番号を記入し、当財団までお申し込みください。

会場所在地

東京大学山上会館	東京都文京区本郷7-3-1	TEL 03-3818-3008
経団連会館	東京都千代田区大手町1-9-4	TEL 03-5204-1500
泉ガーデンタワー7階	東京都港区六本木1-6-1	TEL 03-3346-1396

ストックホルム国際青年科学セミナーへ学生派遣 ノーベル賞行事にも参加

国際科学技術財団はスウェーデン青年科学者連盟が主催し、ノーベル財団が後援するストックホルム国際青年科学セミナー(Stockholm International Youth Science Seminar, SIYSS)に日本から唯一学生を派遣しています。

本年は国際基督教大学のカウル・ジニアさんと和歌山県立医科大学の堀内崇真さんです。

以下はお二人のレポートです。

私達は、2006年12月4日から10日に開催された第31回ストックホルム国際青年科学セミナー(SIYSS)に参加しました。SIYSSはノーベル賞週間行事に関連して開催されるセミナーです。このセミナーは、感動、学習、驚きで満ちあふれ、友達を作ったりと、貴重な経験ばかりでした。国際科学技術財団(JSTF)は、私達に何ものにも代えることのできない名誉を与えて下さいました。

私達は、他の16カ国から参加した22名の若手科学者である学生と8名のスウェーデン人のコーディネーターと共に、この貴重な時間を過ごす事ができ、非常に幸運でした。

プログラムには、ノーベル賞受賞者によるスピーチや講義、受賞者との談話、また、スウェーデンにある世界的に有名な大学や研究所への訪問、世界各国からの参加者との交流等が組み込まれていました。現代の科学技術における最先端の場で話し、学び、また、最高の功績である授賞式の歴史を目の当たりにすることができ、非常に感動的かつ刺激的なことばかりでした。素晴らしい会場で行われたSIYSSシンポジウムでは、私達各自の研究をSIYSS参加者、スウェーデンの学生や教授、研究者に発表することもできました。このような経験は、科学技術の追求に加え、同時に国際的な友達作りを可能にしました。

セミナーはノーベル賞授賞式で幕を閉じました。この祝祭のフォーマルの部(授賞式、晩餐会)とインフォーマルの部(夜会)に参加し、忘れられない素晴らしい経験をしました。私達は日本の伝統的な正装である着物と羽織袴を着ていたため、各国の参加者に非常に喜ばれました。

SIYSSは、教育的で刺激的、そして感動に満ちあふれた実りの多い経験を与えて下さいました。この経験は、私達の科学に対する経歴と今後の研究活動に影響を与える有意義な機会でした。



2006 SIYSS参加者の国際的仲間