

# 日中科学技術

No. 131・132

2010. 3.20

発行所

特定非営利活動法人 日中科学技術交流協会

〒103-0003 東京都中央区日本橋横山町 3-1 横山町ダイカンプラザ 403 号

E-mail : [jcstea@alpha.ocn.ne.jp](mailto:jcstea@alpha.ocn.ne.jp) URL : <http://www13.ocn.ne.jp/~jcstea/>

電話 : 03 ( 6431 ) 0456

Fax : 03 ( 6431 ) 0466

## 2009 年度中国人留学生研究奨励賞 授賞式・講演会および研究発表会

日中科学技術交流協会 副理事長 藤 崎 博 也

2009 年 12 月 22 日(火) 於 学士会館本館



本協会の重要な事業の一つである標記研究奨励賞の授賞式と受賞者による研究発表会が、去る 12 月 22 日(火)午後、東京都千代田区神田錦町の学士会館本館において開催されました。

また、中国大使館教育処の李春生一等書記官(右写真)が授賞式に来賓として列席されたのを機会に、授賞式直後に同書記官から『中国の高等教育の現状と改革』と題する有益なご講演を頂きました。



以下では、まず授賞式と受賞者の研究発表の概要をご報告し、次に各受賞者から寄せられた感想文を掲載し、最後に李書記官のご講演の内容の要約とご講演の際に使用されたスライドとをご紹介します。

### 1. 授賞式と受賞者の研究発表

物故会員 野上茂吉郎・菅野昌義・向坊隆のお三方をそれぞれ記念する賞のための原資として、ご遺族や関係者から寄せられた基金のほかに、昨年度から創業支援機構のご寄付による基金が新たに加わりましたが、寄付者のご意向により、お名前を冠しない研究奨励賞を設け、従来の基金によるものと合わせて、当面は毎年度 4 件の研究奨励賞を授与することが、2008 年 10 月の理事会で決定されました。これらは、すべて『日中科学技術交流協会中国人留学生研究奨励賞』ですが、本年度は、その中の 3 件に従来通り故人のお名前に関する副題が付けられることになりました。

本年 7 月に本会会員に受賞候補者の推薦を依頼しましたところ、8 件のご推薦を頂きました。候補者の研究分野に近いご専門の方々にご協力いただいて慎重厳正に審査を進め、11 月 14 日に選考委員会を開催して候補者を絞り、11 月 19 日開催の理事会において 4 名の受賞者を決定しました。



前列左から李春生一等書記官、蔡岳平氏、張悦氏、有山正孝理事長、孫慶華氏、王磊氏、苗允三等書記官、後列左から広瀬啓吉教授、一人おいて但馬啓介講師、山脇道夫副理事長、藤崎博也副理事長、太田和夫教授、大木英司准教授、永崎隆雄事務局長

授与された賞、受賞者の氏名、所属(受賞時)、研究題目、は以下の通りです。

**1) 日中科学技術交流協会中国人留学生研究奨励賞(第19回野上茂吉郎記念研究奨励賞)**

**張悦(ZHANG, Yue)**

東京大学大学院工学系研究科応用化学専攻 博士課程3年

「有機物・高分子・有機金属錯体化合物をベースとした光機能性材料の創出」

**2) 日中科学技術交流協会中国人留学生研究奨励賞(第7回菅野昌義記念研究奨励賞)**

**蔡岳平(CAI, Yueping)**

電気通信大学大学院電気通信学研究科 情報通信工学専攻 博士課程3年

「マルチキャリア光源を用いた光ネットワーク」

**3) 日中科学技術交流協会中国人留学生研究奨励賞(第6回向坊隆記念研究奨励賞)**

**王磊(WANG, Lei)**

電気通信大学大学院電気通信学研究科 情報通信工学専攻 博士課程1年

「ハッシュ関数の安全性評価」

**4) 日中科学技術交流協会中国人留学生研究奨励賞**

**孫慶華(SUN, Qinghua)**

東京大学大学院工学系研究科 電子工学専攻博士課程修了(2008.3)

「中国語音声合成における韻律制御手法の開発」

授賞式には本会を代表して有山正孝理事長、藤崎博也副理事長、山脇道夫副理事長、永崎隆雄事務局長が出席、また来賓として中華人民共和国駐日本国大使館教育処の李春生一等書記官と科学処の苗允三等書記官、および各受賞者の指導教官またはその代理の方として、但馬敬介(東京大学)、大木英司(電気通信大学)、太田和夫(電気通信大学)、広瀬啓吉(東京大学)の4人の先生方をお迎えしました。まず有山理事長から研究奨励賞の趣旨の説明があり、次にご出席の方々の見守る中で有山理事長から各受賞者に賞状と副賞が手渡され、さらに李一等書記官からご祝辞を頂き、また、受賞者を代表して、張悦氏(右写真)が謝辞を述べました。



受賞者による研究発表は、藤崎副理事長の司会により行われましたが、全員がよく準備された発表を行いました。なお、各受賞者の発表に先立って、但馬、大木、大田、広瀬の各先生にそれぞれ短い解説をお願いしましたので、受賞者の研究の背景と特色がより明確になり、研

究発表会に参加された方々には好評でした。以下に受賞者の研究の概要を記します。

### 張 悦氏の研究

有機化合物材料の合成、物性評価、低温物理測定、光電変換素子の作製など、材料化学、物性化学、デバイス工学にまたがる学際的な研究課題に携わり、

(1)光電変換素子への応用に向けたポリチオフェン(P3HT)系ジブロックコポリマーの合成とそのミクロ相分離構造の観測、

(2)オクタシアノ Cu-Mo 金属錯体  $\text{Cu}^{II}_2[\text{Mo}^{IV}(\text{CN})_8] \cdot 8\text{H}_2\text{O}$  の光磁性現象に関する研究、

(3)非線形光学効果を示すジカルバゾリルピナフチルの合成と物性の研究

に関して、多くの成果をあげています。

### 蔡 岳平氏の研究

波長多重光ネットワークにおいてコスト高の要因となる半導体レーザー光源の数の増加を抑えるために、地域ごとに配置したマルチキャリア光源からキャリア信号を分配する方式に関する研究で、この方式を実現できるノード構成を示すとともに、その特徴を「ネットワークコスト」と「消費電力」の双方の観点から評価し、あわせて、波長資源を動的に割り当てる手法についても検討を行い、方式の優位性を明らかにしたものです。

### 王 磊氏の研究

ハッシュ関数は、暗号技術における最も重要な関数のひとつで、通信相手の認証や電子署名などに不可欠な要素ですが、最近、広く使われているハッシュ関数の多くに脆弱性のあることが指摘され、この関数の安全性評価が暗号分野における重要な研究課題となってきました。王 磊氏の研究はこの課題に関するもので、特に、あるハッシュ関数を用いた実際の通信手順に対し、このハッシュ関数の脆弱性を利用して秘密情報を抜き出せることを示した成果は大きな注目を集め、学会での賞も受けています。その他の研究成果も暗号分野で最も権威のある国際会議に3篇採録されるなど、高く評価されています。

### 孫 慶華氏の研究

中国語などの声調言語では、主として基本周波数パターン(以下、 $F_0$ パターン)によって表される声調が、意味の区別に重要な役割を果たすため、その適切な合成法が特に重要です。この研究は、標準中国語の韻律制御を目的として、高精度で柔軟性の高い  $F_0$  パターン制御手法を提案したもので、 $F_0$  パターンがフレーズ成分と声調成分との和からなるものとして、フレーズ成分はテキスト情報と既知の  $F_0$  パターン生成モデルにより生成し、声調成分は各音節のデータベース(コーパス)から選択したものを接続して生成するものですが、既存の中国語音声合成システムよりも優れた自然性が得られることを示しています。

受賞者の皆さんの研究は、このように大変に有意義なもので、それぞれの発表の後には活発な質疑や討論が展開されました。最後に、有山理事長(右写真)から、受賞者の皆さんの今後一層の研鑽とますますの発展への期待が述べられました。



## 2009 年度中国人留学生研究奨励賞受賞者の感想

### 第19回野上茂吉郎研究奨励賞を受賞して 張 悦

東京大学大学院工学系研究科応用化学専攻博士課程修了(現在:米国カリフォルニアローレンスバークレー国立研究所)

2009 年日中科学技術交流協会の第19回「野上茂吉郎研究奨励賞」を受賞できて大変光栄に思っております。この場をお借りして、故野上茂吉郎先生とご遺族の方々、日中科学技術交流協会会長有山正孝先生および協会の諸先生方に厚く御礼を申し上げます。また、平素よりお世話になりました指導教官の東京大学教授橋本和仁先

生、講師但馬敬介先生ならびに推薦してくださった東京大学教授藤田豊久先生に深く感謝いたします

私は 2000 年 7 月に中国遼寧省瀋陽市にある東北育才学校(高校)日本語クラスを卒業した後に来日し、翌年の 4 月に東京大学理科一類に入学しました。その後 2003 年に工学部化学生命工学科、2005 年に応用化学専攻の修士課程、2007 年に博士課程に進学し、今年 3 月で卒業し、博士号を取得することができました。

博士課程の三年間に、有機電子デバイスへの応用に向けた高分子の精密合成とそのミクロ相分離構造の観測に携わりました。効率的な有機電子デバイスを設計する上で、半導体ポリマーのナノ構造や分子配向を制御し、効率的な電荷輸送と電荷分離を達成することは重要であると知られています。一方、ジブロックコポリマーは異なるブロック間の非相溶性により三次元的なミクロ相分離構造を自発的に形成することがよく知られており、このような自己組織化による構造の形成を意欲的に用いることで通常的手法では達成不可能な有機電子デバイスのナノ構造を精密に制御することが期待できます。

本研究では結晶性の低下が期待できる新規な poly(3-(2-ethylhexyl)thiophene) (P3EHT) を設計し、p 型半導体としてよく知られている結晶性の Poly3-hexyl thiophene(P3HT) とを組み合わせることにより、全共役なジブロックコポリマー (P3HT-*b*-P3EHT) を設計・合成しました。合成条件を繰り返し検討することで、ポリマーブロック比や分子量を自由自在に制御かつ分子量分布の狭い半導体 - 半導体ジブロックコポリマーをワンポットで二段階精密合成に世界で始めて成功しました。異なるブロック比を持つコポリマー薄膜試料(10-20 nm)において、十数ナノの鮮明なミクロ相分離構造の形成を観測できました。また、P3HT ブロック比率が 83% の試料においてはポリマー鎖に結晶性の低い P3EHT を 17% 導入したにもかかわらず、P3HT ポリマー鎖の分子鎖間相互作用が促進され、より高い結晶性を有すること

がわかりました。さらに、X 線構造解析を用いて薄膜中の分子構造を解明することにも成功しました。

P3HT-*b*-P3EHT を用いて、有機電界効果トランジスターと有機薄膜太陽電池中でのナノ構造制御を試みました。有機電界効果トランジスターデバイスを用いて、そのホール移動度の測定、およびホール移動度とナノパターンとの相関に関して研究を行いました。熱処理前に P3HT が 83% の P(3HT-*b*-3EHT) においては、結晶性の低い P3EHT が 17% 存在するにもかかわらず、ホール移動度が最高  $0.14 \text{ V cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$  であり、結晶性の P3HT ホモポリマー ( $0.10 \text{ V cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ ) と対応するランダムコポリマーより高い値を示すことがわかりました。成膜過程に比較的動きやすい P3EHT ブロックは結晶性の P3HT ブロックの結晶化を促進し、またキャリアは結晶性の高いドメインでより早く動くことができるため、ジブロックコポリマーでは結晶性もホール移動度も向上したと考えられます。熱処理後にミクロ相分離構造の形成したジブロックコポリマー薄膜では、P3HT ブロック比率の低い試料において、熱処理後に結晶性の向上に伴いホール移動度が向上しますが、ブロック比率の高い試料では結晶性が向上したにも関わらずホール移動度の低下が観測されました。これはパターンの形成に伴い、ホールは P3HT と P3EHT ドメイン中で動く際に、結晶性の低い P3EHT ドメインで律速となったためと考えられます。

有機薄膜太陽電池デバイスでは、P3HT が 83% の P(3HT-*b*-3EHT) と PCBM のバルクヘテロジャンクションデバイスにおいては、230 度の高温で熱処理後に、電子ドナー (P3HT) とアクセプター (PCBM) の相分離構造を観測することができました。これは分離したホールと電子の輸送経路が形成した可能性を示唆しています。初期実験では結晶性もホール移動度も低い P3EHT ブロックを有するジブロックコポリマー光電変換デバイスでは光電変換効率が 3.42% であり、P3HT:PCBM デバイス (3.39%) と同程度であり、かつ関連するラン



ダムコポリマーデバイス(1.45%)より倍程度大きい光電変換効率を有することが分かりました。今後、太陽電池のナノ構造を誘起することができれば、更なるデバイスパフォーマンスの向上が期待できます。

修士課程ではオクタシアノ Cu-Mo 金属錯体の可逆的な光磁性現象、学部時代では非線形光学効果を示すジカルバゾリルピナフチルの合成と物性に関する研究に携わり、これまでに材料の合成・構造解析・光物性に変大興味を持ちながら研究を進めてきました。

この3月末に、私は日本を離れ、2年間ほどアメリカに留学することとなりました。指折り数えると、2000年から2010年にかけて、私は10年間日本に暮らしましたが、勉学の関係でほとんど東京にいましたが、学会や出張の際には大阪、京都、北海道、名古屋、広島や筑波など他の都市に行ったことがあります。それぞれの都市の整然とした町並みと素朴な雰囲気はいずれも私にとって名残惜しい場所でした。ずっと勉強と研究に没頭しながらも、日本語がだいぶ上達して、たくさんの方々が作れて、祖国の中国よりも日本での生活にだいぶ慣れるようになりました。20代という人生のもっとも輝かしい青春時代を日本で過ごし、東京を第二の故郷のように心より感じました。アメリカで2年間留学が終えたら、またこの土地に戻り、これまで学んだことを生かし、働けたらと強く願望を持っております。

この10年間、ずっと東京大学で勉学ができたのは人生のよい経験となりました。東大は世界で有名な教育機関であり、最も先端的设备を擁していて、かつ超一流の研究者が集まっています。このような素晴らしい環境の中で自分自身が大きく成長できた気がします。また、留学生活にもっとも記憶に残ったのは、修士・博士課程に在学した橋本研究室での研究生生活でした。在学の5年間に、研究室に常勤の外国人研究者の数は常に5-10人程度であり、実にインタナショナルリティーの高い、外国文化に包容力のある研究環境でした。橋本先生をはじめとするスタッフの方々から研究の

進み方はもちろんのこと、人間のあり方、研究者としての生き方といった道徳・社会責任に関して身をもって学ぶことができ、大きな感銘を受けることができました。研究の合間に楽しい海外合宿・泊まりの大忘年会・追いコンといったイベントが豊富で精神的なリラックスを得たと同時に、メンバー間のよい交流ともなりました。

本賞をいただくことができ、非常に幸運に思い、大変よい激励となりました。日中科学技術交流協会のパンフレットに協会の趣旨が次のように書かれていました。「日中両国は共に真善美を愛し、徳を追求する精神で人類の共存共栄と友好平和および人類と自然との調和、科学技術・人文社会学全般の均衡発展を達成し、人類の福祉に貢献する」。日中科学技術協会という大きなファミリーを巣立ってからの私は、今後、どんな分野に入って、どんな立場にあっても、どんな仕事に従事しているとしても、日中科学技術交流協会から頂いた国際交流・国際貢献の志と相互理解・友好平和の精神は一生の宝物として決して捨てることはありません。また、交流の架け橋となり、母国と日本との理解を深めて、友好関係を進めることに尽力いたします。そして、どんな困難があっても、日本の友人と力を合わせてそれを克服して、21世紀の栄えるアジアを作っていきます。

これからも留学の初心を忘れずに、そしてこのような名誉ある研究奨励賞の名に恥じないように頑張っていきます。十年、二十年後に国境を越える国際交流・科学協力の中堅になれるように自分自身を磨き、研究に邁進します。

未筆ながら、再度、日本科学協会の先生方々、指導教官の橋本和仁教授、但馬敬介講師、東京大学の藤田豊久教授、また日本でお会いできたすべての方々に深く御礼を申し上げます。

---

## 第7回菅野昌義記念研究奨励賞を受賞して

蔡 岳平

電気通信大学大学院電気通信学研究科  
情報通信工学専攻 博士課程修了

---

2009 年 12 月、日中科学技術交流協会の第 7 回「菅野昌義記念研究奨励賞」受賞しまして、とても栄光に思うとともに、日中科学技術交流協会会長有山正孝先生および協会の方々、故菅野昌義先生と御遺族、電気通信大学三木哲也先生、大木英司先生に厚くお礼を申し上げます。

私は、江蘇省に生まれ、2003 年 7 月に中国重慶大学卒業し、9 月から同大学の修士課程に入りました。2003 年 10 月から 2004 年 09 月まで、私は、短期交換留学生として、電気通信大学三木先生の研究室で光通信ネットワークについて勉強しました。私は、2005 年 12 月に中国重慶大学で修士学位を取得し、2006 年 02 月から、中国華為技術株式会社で研究員として勤めていました。2006 年 10 月に、電気通信大学大学院電気通信学研究科博士後期課程に留学しました。

私の博士課程の研究テーマは、マルチキャリア光源を用いた光ネットワークです。以下に私の博士課程の研究について、簡単に紹介させていただきます。

インターネットトラヒックの急増に対し、波長分割多重技術(WDM: Wavelength Division Multiplexing)を用いた光ネットワークは、有効な解決策の一つであります。しかし、伝送容量の増大に伴い、通信波長数が増加すると、ネットワーク全体では、より多くのレーザ光源の配備・制御が必要となるため、ネットワークコストや消費電力が増大し、ネットワークの制御も複雑になります。また、トラヒック変動に対する脆弱性や波長資源の利用効率の低下も問題となってきます。

多数の光キャリアを一括生成可能なマルチキャリア光源(MCLS: Multi-Carrier Light Source)は、波長数の増加に伴う光源の必要数の増加を回避することが可能であります。MCLSを用いてマルチキャリア生成とWDM伝送実験についての研究が報告されました。2006年、スーパーコンティニウムマルチキャリア光源(SC-MCLS: SuperContinuum Multi-Carrier Light Source)を用いた2.5GHz間隔の10000以上チャンネルの実験は成

功しました。2005年、SC-MCLSを用いた1000チャンネル以上のDWDM伝送実験も成功しました。よって、SC-MCLSは将来のDWDM伝送システムに役に立ちます。しかし、動的な波長制御を行う光ネットワークでのマルチキャリア光源の効率的な利用に関する具体的な研究は未だ報告されていませんでした。

私の研究は、地域・都市圏エリアのためのマルチキャリア光源(C-MCLS: Centralized Multi-Carrier Light Source)を用いた光ネットワークの研究結果をまとめたものであります。私の研究の基本的なアプローチは、すべてのノードにC-MCLSによる光源を配布することです。この方法では、すべてのノードにレーザ光源を具備させる必要はなく、ネットワークのコストと管理の複雑さを減少させることができます。マルチキャリア光源を活用し、適用条件に応じた2つのネットワークアーキテクチャを提案し、その実用性を明確化するため、ハード・ソフトの両面からネットワーク構成法を検討し、ネットワークコスト、消費電力、ネットワーク性能に関する評価を行っています。

#### (1)C-MCLSを用いたブロードキャスト・セレクト型光ネットワークアーキテクチャ

ネットワークコスト及び消費電力の削減を目的としたブロードキャスト・セレクト型の光ネットワークアーキテクチャを提案しております。基本構成は、マルチキャリア光源で生成された多数の光キャリアを全てのアクセスノードにブロードキャスト(分配)し、それぞれのノードでデータ伝送に必要な光キャリアをセレクト(選択)したデータ信号を伝送するものであります。この構成において、波長資源を効率良く活用するために、独自の波長割当・選択方式を提案し、静的及び動的波長制御方式の検討を行っています。固定および可変バンドパスフィルタ(F/TBPF: Fixed/Tunable Band Pass Filters)とアレイ導波路回折格子(AWG: Arrayed Waveguide Grating)を用いることで、それぞれのノードに波長が静的および動的

に制御することが可能なことであります。提案されたネットワークのコスト、消費電力、ネットワークのパフォーマンスに対して評価を行いました。これにより、ネットワークでの必要波長数が増加した際に、提案ネットワークでは、従来型と比較して、ネットワークコストと消費電力を大きく低減することが可能であることを示しています。また、静的及び動的的方式におけるトラフィックブロッキング率の評価を行い、適切なパラメータを選択することで、動的制御では静的制御と比較して、25%のトラフィックロードの向上が得られることを明らかにしています。これにより、提案する動的制御方式は、トラフィック変動に対する柔軟性に優れ、ネットワークパフォーマンスを向上することが可能であることを示しています。

## (2) C-MCLS を用いたドロップ・アド・ドロップ型光ネットワークアーキテクチャ

ネットワークの拡張性を目的として、マルチキャリア光源を用いたドロップ・アド・ドロップ型の光ネットワークアーキテクチャを提案しています。各ノードの再構成可能な光挿入・分岐多重回路 (ROADM: Reconfigurable Optical Add/Drop Multiplexer) では、データがアド・ドロップされるだけでなく、光キャリアもドロップされます。基本構成は、マルチキャリア光源で生成された光キャリアを各ノードに配備された再構成可能な光挿入・分岐多重回路 (ROADM) を用い、光キャリアを所望のノードに分配することで、各ノードに多数のレーザ光源が不要なネットワークとなっています。動的波長制御は、ROADM の再構成機能によって実現可能であります。解析結果より、提案したネットワークでは、従来型と比較して、ネットワークコストと消費電力を大幅に低減出来ることを明らかにしています。また、光キャリアの光信号対雑音比 (OSNR: Optical Signal-to-Noise Ratio) による性能評価を行いました。ノードの数と光ファイバの長さの条件および固定されたビットエラーレート (BER: Bit Error Rate) の下に MCLS の OSNR の変化で適用的なネッ

トワークを検討しました。光キャリアの OSNR が 35 dB ~ 40 dB の範囲で十分な伝送特性の確保が可能な実用的な地域・首都圏エリアを想定したネットワークが構築可能であることを明らかにしています。

私の研究では、新しいネットワークの概念とマルチキャリア光源を用いた光ネットワークの大容量化、低コスト化、省電力化、柔軟性を実現するための技術を述べています。得られた成果は、提案したネットワークの利点を明確化し、テストベッドなどの詳細な実験検証を行うことでネットワーク事業者に対しても、将来の要素技術として、より高い実用性を提示出来るものであると考えています。

日本留学の3年半間に、新しいネットワークアーキテクチャを提出することができ、科学研究の面で多くの収穫があり大変嬉しく思います。研究以外の生活及び文化の面でも大変良い経験を得ました。この間に、私は福岡、名古屋、京都、仙台と筑波などの都市に行ったことがあります。日本のいろいろなところを見て、日本の文化や歴史などを勉強になりました。私は、日本料理も好きになりました。たとえば、刺身、寿司、てんぷらなど、とてもおいしいです。毎年四月は、桜が綺麗に咲きます。友達と一緒に花見をするのは、とても楽しいです。私は日本に來ることができて本当に良かったと思います。日本のいろいろな場所を訪れて、様々な美しさに触れることができ、とても幸運でした。日本で生活したすばらしい時間と特別な思い出をいつまでも大切にします。私に特別な経験を与えてくださった皆さんに心から感謝しています。

私は、日本留学の最後の時期に、日中科学技術交流協会の中国人留学生研究奨励賞をいただくことができ、非常に嬉しく思います。この素晴らしい研究賞は、私の今後の研究活動の大きな励みになると思います。今後とも研究に邁進するとともに、日中の科学技術交流に少しでも貢献できるように頑張りたいと思います。終わりに、再び日中科学技術交流協会の先生の方々に感謝の意を表します。

## 第 6 回向坊隆記念研究奨励賞を受賞して

王 磊

電気通信大学情報通信専攻  
太田・崎山研究室博士課程 2 年

2009 年 12 月、日中科学技術交流協会の第 6 回「向坊隆記念研究奨励賞」を受賞しまして、とても光栄に思うとともに、日中科学技術交流協会会長有山正孝先生および協会の方々、指導教官の電気通信大学の太田和夫先生に深く感謝いたします。

私は中国の河北省で生まれ、2006 年 7 月に上海交通大学コンピュータサイエンス学科を卒業しました。学部 2 年の時に、日本の電気通信大学で一年間交換留学しました。上海交通大学を卒業した後に、2006 年 9 月にもう一度日本へ留学するために来ました。最初の半年は、電気通信大学の研究生でした。2007 年 4 月に電気通信大学情報通信専攻に入学し、2009 年 3 月に博士前期課程を修了し、工学修士を取得しました。2009 年 4 月に電気通信大学情報通信専攻博士後期課程に入学しました。現在は博士後期課程の 2 年生です。

今回の受賞の対象となった研究は「ハッシュ関数の安全性評価」です。以下では、その内容について簡単に紹介します。

ハッシュ関数 (Hash Function) とは、任意長のデータをあらかじめ定められた長さのデータに圧縮する関数です。この関数は暗号化関数の線形構造の破壊、ランダム性の凝縮、通信データや記憶データ量の削減など、様々な目的で暗号プロトコルの構成部品として使われ始めました。その後、安全性証明理論にとっても重要な役割を担っていることが明らかになってきました。現在では、暗号の最も重要な部分の 1 つです。暗号学的に安全なハッシュ関数とは、基本的には次の三つの性質を満たすものです。

原像計算困難性 (Preimage Resistance) : ハッシュ値  $Y$  が与えられたときに、 $Y = H(X)$  となる  $X$  を求めることが困難であること。

第二原像計算困難性 (Second Preimage

Resistance) :  $X$  が与えられたときに、 $H(X') = H(X)$  を満たす  $X' \neq X$  となる  $X'$  を求めることが困難であること。

衝突計算困難性 (Collision Resistance) :  $X' \neq X$  で  $H(X') = H(X)$  を満たす  $(X', X)$  の組を見つけることが困難であること。

一般に、攻撃者にとって一番攻撃しやすい性質は、 $X$  と  $X'$  の両方を選べるので、衝突計算困難性です。

私の研究テーマの一つは既存のハッシュ関数の安全性を解析するものです。MD4、MD5、SHA-0 と SHA-1 は RSA 社や米国国立標準局 (NIST) という信頼に値する組機が開発し、広く使用されたハッシュ関数です。しかし、それらは 2005 年に中国の研究グループによって壊されました。中国の山東大学の王小云教授たちが MD4、MD5、SHA-0 と SHA-1 に対して効率的な衝突攻撃を発表しました。その後、多くの改良した攻撃方法がどんどん発表されました。私たちは MD4 に対して今まで一番速い攻撃を発見しました。過去の攻撃では、MD4 の計算が 3 回必要ですが、我々の攻撃では、MD4 の計算量が 2 回以下です。

次に、私たちは MD5 に対して新しい攻撃方法を発見し、この結果によって、電子情報通信学会平成 21 年度論文賞を受賞しました。第一の研究成果は、我々の攻撃法が以前の攻撃法よりも速い 1 ことです。第二の成果は、我々の攻撃法が、実際に使われているプロトコルを攻撃するために適用できることです。

私たちの別の論文では、ステップ縮約版 SHA-2 に対する原像攻撃を発見しました。SHA-2 は NIST が開発したハッシュ関数です。2012 年から、MD5 と SHA-1 が壊れているので、SHA-2 は広く使用される予定があります。私たちの攻撃は、SHA-2 が最大 43 ステップ (本当の SHA-2 の仕様では全部で 64 ステップですが) で安全でないことを明らかにしました。

私の研究テーマのもう一つはハッシュ関数を利用した実用的なプロトコルの安全性を解析するものです。王小云教授の攻撃方法が発表された後に、プロトコルへの



影響は明確ではありません。暗号者は MD4 や MD5 などの脆弱なハッシュ関数に基づくプロトコルのセキュリティを評価する必要があります。私たちは、MD5 と MD4 を利用したチャレンジ・レスポンス認証プロトコルのパスワードの復元攻撃を提案しました。

1 つのアプリケーションが APOP というプロトコルです。MD5 に基づく APOP (Authenticated Post Office Protocol) は、メールシステムでサーバがユーザを認証するために使用されます。例えば、Thunderbird Mozilla で使用されています。私たちの攻撃は実際に 31 のパスワードキャラクタを回復できます。我々の結果は、読売新聞や朝日ニュースで報道されました。

もう一つのアプリケーションが MD4 (Password Challenge) です。私たちの攻撃は実際に 8 のパスワードキャラクタと理論的に 37 のパスワードキャラクタを復元できます。この結果は 2008 年に日本国内のワークショップ「暗号と情報セキュリティシンポジウム」で論文賞を受賞しました。

私たちが提案したもう一件は、MD5 と MD4 を利用した HMAC (Keyed-hashing for Message Authentication Code) と NMAC (Nested Message Authentication Code) というプロトコルのパスワード攻撃です。HMAC は最も重要な暗号プロトコルの 1 つです。TLS (Transport Layer Security)、SSL (Secure Socket Layer) や IPSec (Security Architecture for Internet Protocol) で実装されています。EUROCRYPT という有名な国際会議で発表しました。我々の攻撃が今まで一番速いです。

私の研究テーマのもう一つはハッシュ関数の新しい安全な構成法です。従来の暗号では、デザインが楽観的過ぎたので、最近では、より弱い仮定に基づくハッシュ関数を構成することが新しい研究方向となっています。

私の研究テーマのもう一つはハッシュ関数のモデルと暗号プロトコルとの関係

です。広く使われているハッシュ関数のモデルに欠陥があることが 2005 年に明らかにされ、暗号プロトコルの安全性は不明になりました。私たちは代表的な多くの暗号プロトコルが安全なことを証明しました。電気通信大学の大学院に在籍した 3 年間の研究結果を、第一著者として、論文誌論文を 2 件、国際会議論文を 5 件、国内研究会論文を 4 件発表しました。また、共著者として、論文誌論文を 4 件、国際会議論文を 5 件、国内研究会論文を 8 件発表しました。

向坊隆記念研究奨励賞を受賞したことは、私にとって大きな励みになります。今後もよりよい研究成果をあげられるように一層努力してゆきたいと思います。最後に、再び日中科学技術交流協会の先生の方々、指導教官の電気通信大学の太田和夫先生に感謝の意を表します。

---

### 日中科学技術交流協会中国人留学生 研究奨励賞を受賞して

孫 慶華

東京大学大学院工学研究科電子工学専攻  
博士課程修了 (現在：日立製作所中央研究所)

---

2009 年 12 月、日中科学技術交流協会の「中国人留学生研究奨励賞」受賞しまして、とても光栄に思うとともに、日中科学技術交流協会会長有山正孝先生および協会の方々、指導教官である東京大学教授の広瀬先生に深く感謝いたします。

私は中国遼寧省に生まれ、1997 年 4 月に来日しました。最初の 2 年間は日本語学校に通いました。そして、1999 年 4 月に東京農工大学工学部電気電子学科に入学し、卒業した後、東京大学の工学研究科修士・博士課程に入学しました。2008 年 3 月に博士課程を修了して工学博士号を取得し、現在日立製作所中央研究所に勤めています。

私は 2003 年から、音声情報処理に関する研究を行いました。大学院では、音声合成に注目し、最も難しいとされている中国語の韻律制御について研究を行いました。日立に入社後は、中国語音声合成の製品化について研究を続けています。

音声は、人間同士の情報の授受において最も容易で迅速な媒体であるため、これを人間と機械の間の情報交換手段として利用することが注目されています。近年、大量の音声データベースの整備と、計算機によるデータ処理能力の向上を背景とし、大量に録音した音声を編集・合成する手法が開発され、高音質の合成音声を得られるようになりました。そのため、機械とのインターフェースとしての音声合成の実用化が確実に進んでいます。しかし、合成した音声のイントネーションやリズム等の韻律的特徴が単調であり、人間の音声のように表情の豊かな音声を合成するのは、非常に難しいです。特に、典型的な声調言語として知られている標準中国語では、日本語などの非声調言語と比べ、基本周波数 (F0 とも言われ、音声のイントネーションに関係する物理量のこと) の変化が激しく、その制御はより困難な課題となっています。よって、私は中国語 F0 パターン (F0 の時系列) の自動生成に焦点を当てて、研究を始めました。

F0 パターンは、発話内容や意図、話者の態度・感情・体調など、いろいろな要因に影響され、その変化は非常に複雑です。同じ発話内容でも、韻律の違いによって、異なった感情が伝わります。そこで、私は言語固有の側面と言語共通の側面の二つの視点から、ルールベース手法とコーパスベース手法を融合した 2 段階 F0 パターン合成法を提案しました。

提案手法は、発話の F0 パターンを二つの成分に分けて、それぞれを生成する手法です。局所的に激しく変化している成分 (声調成分) は、単語や文法などの言語固有な要因と大きく関係するのに対し、広い範囲に滑らかに変動している成分 (フレーズ成分) は、統語などの単語より広い範囲に渡る高次言語情報及び話者の態度・感情・体調などの非言語情報との関連が強いです。そのため、フレーズ成分は、多くの言語に共通する部分が多いことから、以前に藤崎先生が提案した日本語 F0 パターンのフレーズ成分を高精度に制御するルールベース手法を、中国語音声のフレーズ成

分生成に改良して適用しました。一方、中国語は典型的な音調言語であり、音節ごとに固有な F0 パターンを持っていることがよく知られています。その形状は意味の伝達に非常に重要であることから、正確に制御することが要求されています。そのため、声調成分の生成には、観測したデータを統計的に分析して求めるデータベース手法を提案しました。その際、変化する基本周波数パターンの中から、人間の知覚上に重要な部分を声調核と定義し、中国語の基本周波数パターンの声調成分をモデル化する手法を提案しました。

音声合成実験を行った結果、朗読音声について、提案した手法により十分に自然性の高い F0 パターンが生成できたことで、提案手法の正確性が証明されました。さらに、フレーズ成分生成ルールを修正して、強調音声の生成にも成功し、提案手法の柔軟性も証明されました。したがって、この手法を用いて、自然性の高い対話音声や感情音声を生成することが期待できます。

2008 年入社後は、波形編集合成方式の音声合成システムの実用化に向けて、提案した声調核モデルを用いた単位選択手法を提案しました。声調核モデルは、中国語音節の韻律特徴を正確に捉える事ができるので、従来手法よりも大幅な音質向上が見られました。これによって、日立の中国語音声合成システムは、すでに実用可能なレベルに到達しています。

今回の日中科学技術交流協会からの受賞では、私の中国語音声合成分野での活躍だけではなく、日中交流での貢献も評価されたと理解しています。私は、小さいころから、通信技術者である父親の影響を受け、“日本に留学し、素晴らしい技術を学ぼう”という夢を見ていました。そして、高校を卒業後、その夢が実現できました。指折り数えて、日本に来てから、もうすでに 13 年が経ちました。最初の頃は、慣れない日本の生活に戸惑う毎日でしたが、今になって、外国にいること自体を忘れてしまうぐらいに慣れてきました。しかし、“母国に貢献したい”という心を一度も忘れることがありませんでした。現在の研究テーマ

を選んだのも、日本の技術を中国に貢献できるからです。音声合成分野では、日本の技術がとて優れていて、特に藤崎先生と広瀬先生が日本語音声合成に提案した韻律生成過程モデルは、人間の発声のアルゴリズムを良く再現できる手法として、世界中の研究者に認められています。私は、このような素晴らしい技術を中国語にも応用したいという一心で、研究を始めました。学部学生時代には、中国と日本の経済的格差が大きいと、両親からの送金が全く望めず、生活費や学費をすべてアルバイトで稼がなければなりません。従って勉強と仕事の両方に忙殺される毎日でしたが、幸いなことに、修士課程に入ってから、日本の文部科学省から奨学金を受けて、生活に少し余裕ができ、研究以外にもいろいろ活動を行いました。

その頃には、私はすでに日本の生活に馴染んでいましたので、日本に来て間もない中国人留学生を助けたいと思い、中国人留学生学友会の部長を務めました。新人説明会やスポーツ大会、懇親会などを定期的に

開催したり、学院祭に出店し、稼いだお金を、中国にいる学校に行けない貧しい子供たちのために寄付したり、中国の砂漠化を阻止するためのプロジェクトに募金しました。また、バドミントン、卓球、サッカー、バスケットボールなどいろんなスポーツクラブを作り、日本人学生との交流イベントを開催して、多くの中国人留学生の支持が得られました。そして、私自身もたくさんのお友達ができました。バドミントンクラブの仲間とは、今でも毎週一緒にバドミントンの練習に励んでいます。振り返ってみると、日本での留学生活は、本当に楽しくて、充実した毎日でした。

今回の受賞をきっかけに、私は日中の交流に一層の貢献をしたいと思います。日本人や中国人という国籍に束縛されることなく、科学技術はもちろん、スポーツや文化など、いろんな分野での交流の掛け橋になりたいと思います。

最後に、今まで私を支えてくれた皆さんに、深く感謝いたします。

## 中国の高等教育 現状と改革

中華人民共和国駐日本国大使館教育処 一等書記官 李 春生

講演は (1)現状、(2)改革の行方、(3)中日間の教育交流 の3部から成る。

(1)現状 では、大学を中心として、最近(2008年末)の中国の高等教育システムの系統的な分類と、分野別の大学等の数、学生数、教職員数に関する詳細なデータを示し、また、3つの問題点として

- ・ハイレベルの創造性に富む人材養成の不足
- ・規模の拡大に伴う質の低下への懸念
- ・大学自主権の課題

をあげた。

(2)改革の行方 では、上記の問題点をふまえ、具体的な改革の方針として

- ・人的資源の大国から人的資源の強国へ・規模の拡大から質の向上へ
- ・特色のある大学づくりを示し、それぞれに関して進められている系統的かつ具体

的な施策を説明した。特に5年に一度行われている大学教育評価や、2007年度に始められた大学の質的向上のプロジェクトなどは、我が国の大学教育の改革にも大いに参考にすべきものと思われる。

(3)中日間の教育交流では、まず、19世紀末以降の交流の歴史を回顧して、孫中山、周恩来、魯迅、郭沫若、など日本への留学生が中国の近代化・革命に果たした重要な役割にふれ、つぎに、1978年以後現在にいたるまでの中・日相互の留学交流の傾向を具体的な数字で示すとともに、日本への留学生の、日本での就職後、および中国帰国後の活躍ぶりを数字で示し、最後に、今後一層の教育交流・協力への期待を述べた。(以下はご講演の際のスライドです)

## 中国の高等教育改革

### 一、現状

1. 高等教育システム
2. 基本データ
3. 問題点

### 二、改革の行方

1. 人的資源の大国から人的資源の強国へ
2. 規模の拡大から質の向上へ
3. 特色のある大学づくり

### 三、中日間の教育交流

1. 中日教育交流の回顧
2. 留学生交流の現状
3. 中日間の教育交流と合作を一層推進しよう

## 一、現状

### 1. 高等教育システム

#### \*分類1

中央官庁管轄大学	111	(2006年)	(国立)
地方政府管轄大学	1478	(2006年)	(公立)
民営大学	278	(2006年)	(私立)

#### \*分類2

大学(学院): 1079 (2008年12月) (学士学位授与が可能)

985大学(9校は38)、211大学(107)

専科学校(職業学院): 1184 (2008年12月)

民営大学: 640(独立学院322を含む) (2008年12月)

成人高等教育機関(放送大学を含む): 400

#### \*設置認可

大学本科(学部)以上	教育部
大学専科(短大)以下	省市人民政府

### 2. 基本データ

- \* 分野別の大学等の数
- \* 大学等の学生数
- \* 大学等の教職員数

### 中国の大学等の数

	合計	大学、専門学院	専科学校	職業技術学院
合計	1867	720	1147	981
総合大学	417	150	267	261
理工系	666	193	473	444
農業系	75	33	42	40
林業系	18	6	12	11
医学薬学	128	77	51	11
師範	178	122	56	5
言語	36	14	22	21
財政経済	172	50	122	103
政治法学	67	20	47	31
体育	27	14	13	12
芸術	68	29	39	39
少数民族	15	12	3	3
合計内の私立	278	29	249	241

### 大学等の学生数(2008年12月)

	入学人数(万人)	在学人数(万人)	学校数	進学率%
大学等	607.7	2021.0	2263	
大学院博士課程	38.67	104.64		
大学院博士課程	5.98	23.66		
成人高等教育	202.56	548.29	400	
合計	854.87	2697.81	2663	23.3

## 大学等の教職員数 (2008年12月)

	合計(万人)	専任教員(万人)	職員(万人)	教職員一人当たりの学生数
普通高等教育機関	205.10	123.75		17.23
成人高等教育機関	8.99	5.32		
合計	214.09	129.07		

### 3. 問題点

- \* ハイレベルの創造性に富む人材養成の不足
- \* 規模の拡大に伴う質への心配
- \* 大学自主権の課題

## 二、改革の行方

1. 人的資源の大国から人的資源の強国へ
2. 規模の拡大から質の向上へ
3. 特色のある大学づくり

### 1. 人的資源の大国から人的資源の強国へ

- \* 211プロジェクトと985プロジェクトの実施と拡大
- \* 重点学科の整備と海内外からのハイレベル人材の吸収
- \* 国家ハイレベル大学構築の大学院生派遣プロジェクト

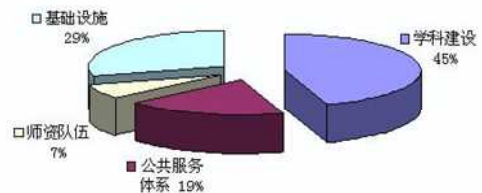
#### \* 211プロジェクトの実施と資金投入

1997年から約10年間で、211プロジェクトの総投資額は68.26億元に達し、その内、中央政府は78.42億元、関係省庁などは60.49億元、地方政府は85億元、大学側の調整額は144.35億元である。

資金使用別から見ると、重点学科の整備は165.41億元、公共サービスシステムの整備は71.05億元、教授陣の整備は24.09億元、基礎施設設備の整備は107.71億元である。

### 211プロジェクトの資金使用用途別

図1.1 “211工程”建設資金使用状況  
(単位: 億元)



### 985プロジェクトの大学一覧

北京大学	中国人民大学	清华大学
北京航空航天大学	北京理工大学	中国农业大学
北京师范大学	中央民族大学	南开大学
天津大学	大连理工大学	东北大学
吉林大学	哈尔滨工业大学	复旦大学
同济大学	上海交通大学	华东师范大学
南京大学	东南大学	浙江大学
中国科学技术大学	厦门大学	山东大学
中国海洋大学	武汉大学	华中科技大学
湖南大学	中南大学	中山大学
华南理工大学	四川大学	重庆大学
电子科技大学	西安交通大学	西北工业大学
西北农林科技大学	兰州大学	

## 211プロジェクトと985プロジェクトの区別

- 211プロジェクトの重点：
  - 重点学科の整備、公共サービスシステムの整備、教授陣の整備
  - 三期目から、創造性に富む人材養成の充実
- 985プロジェクトの重点：
  - 科学技術の創造のための新しい土台作り、人文社会科学の基地の整備

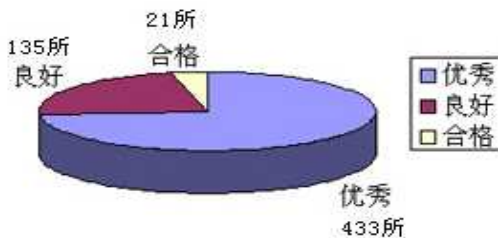
- \* 重点学科の整備と海外からのハイレベル人材の吸収
  - 長江学者計画
  - 新世紀優秀人材支援計画
  - 春の陽さし計画

### \* 国家ハイレベル大学構築の大学院生派遣プロジェクト

- 2007年1月から教育部が新規「国家ハイレベル大学構築の大学院生派遣プロジェクト」を実施し、当年度3950人を派遣する計画
  - その中に2007年に日本に派遣した人数は200人余りで、派遣総数の5%にすぎない。
- 日本の各大学がより積極的に奨学金を持つ中国留学生を受け入れるよう
- 2008年と2009年とも5000人を派遣する計画

## 2. 規模の拡大から質の向上へ

\* 5年一回の大学教育評価の実施(2003 - 2008)



大学教育評価を受けた589校のうち、  
優433校、7.3% 良好135校、23% 合格21校、3.5%

### \* 大学の質を向上するプロジェクト(品質工程)

2007年から、教育部と財政部は「専攻、授業、実践実験教育、教員、教育評価、西部地域大学への大学間の支援」という六つの面から大学の質を向上するプロジェクトを実施

## 3. 特色のある大学づくり

- \* 地域に合う学科や専攻の設置
- \* 特色のあるカリキュラムの編成
- \* 大学内部の部局と人事の活性化

## 三、中日間の教育交流

1. 中日教育交流の回顧
2. 留学生交流の現状
3. 中日間の教育交流と合作を一層推進しよう

## 中日教育交流の回顧

- 1896年、中国清政府は初めて日本に唐宝鏞(TANG BAO E)等13名の留学生を派遣し、日本へ留学の扉を開いた。
- 近代、孫中山、李大剣、周恩来等が日本に留学と政治活動、中国の革命のリーダーと中日友好の開拓者となった。



孫中山



周恩来



李大剣

- 貧弱な国を救うため一生懸命学ぶ。政治、経済、文化、科学技術、軍事等多方面で優秀な人材が多く生まれた。魯迅、郭沫若、李四光、蘇步青、蔡鍔、秋瑾等。



魯迅



郭沫若



秋瑾



蔡鍔

- 近代中国留学生が来日。留学により先進的な思想と技術を学ぶことができ、中国革命を推し進めた



## 改革開放 中国の留学生の派遣

- 1977年 大学入試制度を復活
- 1978年6月 中国政府はより多くの留学生の派遣を決定
- 以後中国から大量の学者と学生は世界各国へ
- 大規模に留学生を派遣することは 中国改革開放の重要なシンボルの一つで、改革開放の重要な成果である
- 約30年間、合計130万以上の学生が世界へ、その中におよそ30万人が帰国

### 在日中国人留学生構成の変化

- 1979-1988年の10年間は主に政府による留学生の派遣時期
- 80年代末、来日私費留学生が大幅に増えた

• 日本語学校で日本語を勉強して、大学或いは大学院に進学する

• 今在日留学生の中で、90%以上は自費留学生で、私費留学生は在日留学生の主な部分



## 在日中国人留學生の数

- 近年、中国から来日学生は年10,000人前後
- 2006年来日（留学ビザ）9,154人（34.4%）
- 日本語学校での就学生は9,543人（49.9%）
- 1979年の23人から現在の1万人へ

## 中日両国は双方向留学交流を実現した

- 日本から中国に留学・研修する学生は19,000人に達している。
- 中国と日本は歴史的に中日両国の片方向の留学交流を変えた。
- 世界のグローバル化が進むにつれて中日両国は政治、経済、文化などの領域の合作はもう切り離せない

## 中国来日留學生統計（日本法務省による）

年度	留學生人数	就學生人数	研修生人数
2000	8362 (42.9%)	13788 (66%)	27839 (51.5%)
2001	11261 (48.1%)	15519 (64.8%)	32894 (55.7%)
2002	11996 (48.5%)	17720 (68.3%)	34754 (59.4%)
2003	11640 (45.7%)	19337 (70.7%)	38319 (59.1%)
2004	8133 (37.0%)	5705 (38.0%)	48729 (64.7%)
2005	8024 (34.3%)	8938 (49.4%)	55156 (66.2%)
2006	9154 (34.4%)	9543 (49.9%)	61963 (66.7%)

## 中国人留學生が在日外国人留學生の主体

- 統計によると2008年度日本の大学等で勉強している留學生総数は11.8万人  
そのうち、中国人留學生は7.43万人  
即ち10人の留學生の中で6人は中国人
- 日本語学校に通う中国の學生は2万人余り、全体の50%以上を占めている
- 私費留學生はすでに在日留學生総数の90%以上  
中国の改革開放の拡大、社会経済発展につれて、人材に対する需要の現れ

大学名	留學生総数	中国人留學生（大陸）	総数に占める割合
東京大学	2269	679	30%
京都大学	1236	483	39%
東北大学	1179	485	41%
九州大学	1171	527	45%
名古屋大学	1109	484	44%
大阪大学	1030	310	30%
北海道大学	768	306	40%

## 留學生の費用負担の区分

- **政府派遣**：国家留学基金管理委員会を通じて、国から費用を提供する。  
中日両国政府交換の奨學生（日本文科省から）
- **大学等派遣**：大学或いは研究院により費用を提供する。
- **共同育成**：駐在国が一部分の留学費用を提供する。
- **私費留学**：自己負担あるいは家族負担

## 留學生と日本各界との友好交流

- 大使館教育処は留學生の学習と研究を励ますと同時に、民間大使の役割を果たし、花見、花火の観賞、スポーツ、カラオケなどの活動を通じて日本の學生、各界との友好交流を積極的にするように指導する。



## 在日就職する留學生が重要な役割を

- 日本で就職する留學生は数万人、その内、博士学位の取得者は約3,000人
- 日本の大学で勤めている教員は1,000人余り、その内教授、準教授は800人余り
- 日本の各研究所で働く留學生と華人は約2,000人

中日両国の経済、科学研究、教育、文化の交流に重要な役割を果たしている。

## 数多くの留學生が帰国する

- 1980以来、日本から帰国した留學生は3万人を超えた。帰国した留學生総数の1/10に占める
- その内博士学位の取得者は6,000人  
各国から帰国した博士の数は一番多い、日本から帰国した博士の数は米国とイギリスの合計より多い。



### 帰国した留学生は中国の大学等での活躍

- 教育部に所属する大学の学長の80%
- 2/3以上の博士生指導教官は留学生出身
- 81%の中国科学研究院院士、
- 54%の中国工程院院士
- 72%の国家重点プロジェクトと学科のリーダーは留学生



### 帰国した留学生の科学研究面での活躍

- 2006年度国家自然科学賞の第一完成人 66.67%
- 国家一等発明賞第一完成人 40%
- 国家863計画プロジェクトのリーダー 72%



### 「ハイレベル大学構築の大学院生派遣プロジェクト」

- 2007年1月から教育部が新規「国家ハイレベル大学構築の大学院生派遣プロジェクト」を実施し、当年度3950人を派遣する計画

その中に2007年に日本に派遣した人数は200人余りで、派遣総数の5%にすぎない。

- 日本の各大学がより積極的に奨学金を持つ中国留学生を受け入れるように
- 2008年5000人を派遣する計画

### 中国にいる留学生数が上位の五カ国

順位	国別	留学生人数	総数に占める割合
1	韓国	57,504	35.3%
2	日本	18,363	11.3%
3	米国	11,784	7.2%
4	ベトナム	7,310	4.5%
5	インドネシア	5,652	3.5%

### 中日間の教育交流と合作を一層推進しよう

- 中国大学は「211」、「985」プロジェクトを通じて学科建設、人材育成、実験設備整備、キャンパス建設などに大きな成果を収めた
- 日本の国立大学は法人化に伴ってその活力が一層溢れる
- 中日留学生の交流をより円滑に行うため両国の教育行政機関が一層の緊密連携、情報交換を通して双方の留学生受け入れやすい方向へ努力すべき(留学先の大学情報の提供、手続きの便利)
- 中国は未来に向けて政府留学生派遣を開始した。日本の大学はより積極的に受け入れるよう期待する



## 講演会

### バイオと原子力 先端科学技術での日中協力を探る

日中科学技術交流協会主催 2010/年3月1日〔月〕 於 東京大学山上会館

中国は、今年中にG N Pでわが国を凌駕する勢いで、中国の先端科学技術開発からも目が離せませんが、今回は「バイオと原子力」を取り上げて、中国大使館の阮湘平参事官からそのアップトゥデートな研究開発状況についてご講演いただきました。合わせて、茨城大学高妻孝光先生と東京大学金野智浩先生から、バイオ研究各分野の最先端の状況についてご講演いただきました。両先生は昨年8月の当協会主催による若手研究者中国訪問団に参加されました気鋭の研究者であります。山脇副理事長の司会により会が進行し、20余名にのぼる参加者から次々と質問やコメントが

寄せられ、活気に溢れた議論が展開されました。その熱気は講演会後開かれた懇親会でも続いておりました。



## 中国の原子力とバイオ技術発展情況

講演者： 阮 湘平

中国大使館 科学技術参事官



### 一、科学技術政策における原子力とバイオ技術の位置付け

#### 国家中長期科学と技術発展規劃綱要

- 戦略的重点
- エネルギー、水資源と環境保護技術
  - プラント製造と情報技術
  - バイオテクノロジー
  - 航空宇宙と海洋技術
  - 基礎科学と先端技術、特に融合分野

11  
の  
重点  
分野

- |               |          |
|---------------|----------|
| エネルギー         | 水と鉱物資源   |
| 環境            | 農業       |
| 製造業           | 交通輸送業    |
| 情報産業と近代的サービス業 |          |
| 人口と健康         | 都市化と都市発展 |
| 公共安全          | 国防       |

16  
の  
重大  
プロ  
シエ  
ク  
ト

- 核心電子デバイス、ハイエンド汎用チップ及び基本ソフト
- 極大規模集積回路製造技術
- 次世代ブロードバンド無線移動通信
- ハイレベル数値制御工作機械と基礎製造技術
- 大型石油ガス田及び炭鉱ガス開発
- 大型先進加圧水型原子炉及び高温ガス冷却炉
- 水汚染コントロールと修復
- 遺伝子組み換えバイオ新品種
- 重大新薬開発
- エイズとウイルス性肝炎など重大感染症の予防と治療
- 大型飛行機
- 高分解能地球観測システム
- 有人宇宙飛行と月探査プロジェクト
- ……

フ  
ロ  
ン  
テ  
ィ  
ア  
技  
術

- バイオテクノロジー
- 情報技術
- 新材料技術
- 先進製造技術
- 先進エネルギー技術
- 海洋技術
- レーザー技術
- 航空宇宙技術

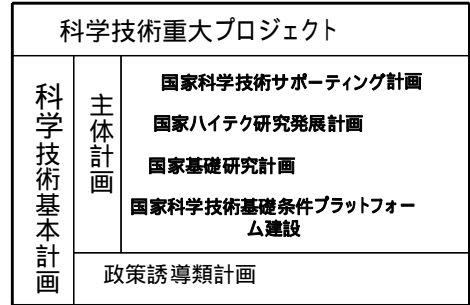
重  
大  
科  
学  
研  
究  
計  
画

- たんぱく質研究
- 量子研究
- ナノ技術研究
- 発育と生殖研究

## 国家科学技術計画体系

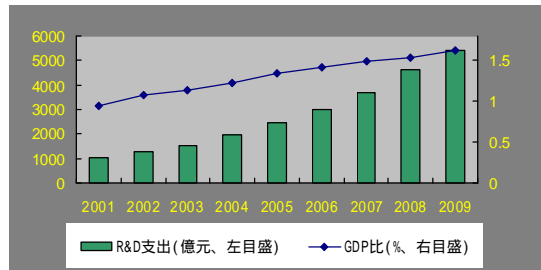
十一・五から、「重大プロジェクト+基本計画」に2分割

科  
学  
技  
術  
計  
画  
体  
系

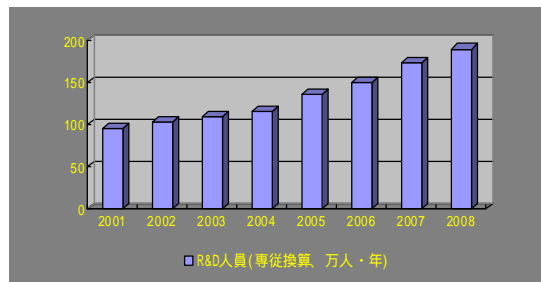


### 二、中国の科学技術発展状況

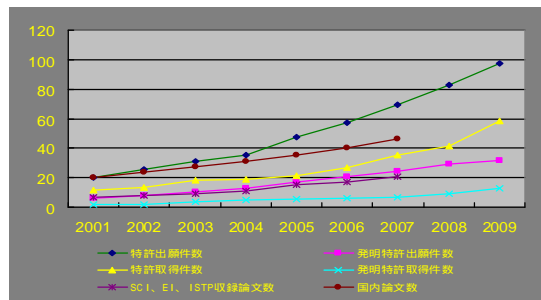
中国のR&D支出総額と対GDP割合の推移



#### 中国のR&D人員数の推移



#### 特許数、論文数の推移(万件)



### 三、原子力発展状況

#### 中国のエネルギー構造

	一次エネルギー総量 (万吨標準炭)	総量に占める割合(%)				
		石炭	石油	天然ガス	水力、原子力、風力	
2005	生産	205876	76.5	12.6	3.2	7.7
	消費	224682	69.1	21.0	2.8	7.1
2006	生産	221056	76.7	11.9	3.5	7.9
	消費	246270	69.4	20.4	3.0	7.2
2007	生産	235445	76.6	11.3	3.9	8.2
	消費	265583	69.5	19.7	3.5	7.3
2008	生産	260000	76.7	10.4	3.9	8.9
	消費	285000	68.7	18.6	3.8	8.9

#### 中国の発電量の構成(億KWh)

	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009
総発電量	6212.0	10077.3	13656.0	25002.8	28657.3	32815.5	34668.8	37146.5
水力	1267.2	1905.8	2224.1	3970.2	4357.9	4852.6	5851.9	6156.4
火力	4944.8	8043.2	11141.9	20473.4	23886.0	27229.3	27900.8	29827.8
原子力		128.3	167.4	530.9	548.4	621.3	684	701.3
原子力シェア(%)		1.27	1.23	2.12	1.91	1.89	1.97	1.89

#### 原子力発電中長期計画

- 2020年には稼働中の原子力発電設備容量が4000万KW、年間発電量が2600～2800億KWhに達する。また、その後の更なる発展を考えて、2020年末時点で1800万KWhの建設中の規模を維持する。
- 計画が実現すると、原子力発電設備容量の総発電設備容量に占める割合が約4%となり、発電量のシェアも6%以上となる。

#### 中長期計画の原発建設進捗構想

単位:万kw	新規着工	新規稼働	次の五カ年に繰り越す建設中分	五カ年末の総稼働規模
2000年以前				226.8
2001～2005	346	468	558	694.8
2006～2010	1244	558	1244	1252.8
2011～2015	2000	1244	2000	2496.8
2016～2020	1800	2000	1800	4496.8

#### 科学技術重大プロジェクト

“十一五”期間(2006～2010年)中重点実施内容

#### 大型先進加圧水型原子炉と高温ガス冷却炉開発

##### 第三世代先進的加圧水型原子炉:

導入技術の消化吸収改良と自主研究開発により、標準設計を達成し、商業用モデルプラント建設を開始する。

##### 高温ガス冷却炉:

国産知的所有権を有する20万KW級デモプラントを建設する。

### 原子力発展の成果

- 1991年12月15日、我が国自主設計・建設の秦山一期30万KW加圧水型原子力発電所が完成し、発電を開始
- 2008年現在、稼働中の原子炉は11機、出力合計906.8万KW
- 2008年末現在、建設中の原子炉は14基、規模は1512万KW
- 2008年4月、世界初の第三世代原子力発電技術であるAP1000を採用した浙江省三門原子力発電所一期工事が着工

- 完備した核燃料サイクルシステムを建設
- “863”計画の中国実験高速増殖炉プロジェクトが150項目以上の自主创新成果を生み出した
- 中国先進研究炉CARRIは21世紀科学技術発展のニーズにこたえるための高性能・多目的研究炉で、完成後は世界でも最先端の研究施設のひとつとなる
- 中国環流器二号A装置は核融合の経済性などのフロンティアテーマを研究する能力を持つ

### 四、バイオ技術発展状況

#### 中国は世界最大の潜在的市場

- 2020年、GDPは40兆元に達し、バイオ経済は10%近くに達する
- 16億の人口のための食物
- 延べ22.3億人が病院へ
- 1.6億haの農地のための新品種、肥料、農薬

#### 中国のバイオ経済発展戦略

◆第三ステップは持続発展の段階(2020年から)  
2020年にバイオ産業総生産高が2.5～3兆元に達し、GDPの7～8%を占め、国民経済の支柱産業のひとつとなる

◆第二ステップは産業急速発展の段階(2015年まで)  
全体のレベルが世界の先進レベルに達し、農業は3位以内に、医薬は8位以内に、総生産高は15000億元。そのうち近代的バイオ産業は5000億元

◆2010年までの第一ステップは技術蓄積の段階  
全体のレベルが発展途上国でトップに立ち、論文数で6位以内、特許数で7位以内、総生産高が8000億元。そのうち近代的バイオ産業は3000億元

#### バイオ技術・産業発展重点分野

1. 医薬産業:
  - 薬品
  - 医療機器
  - 医療サービス
  - 健康用品
2. 農業バイオ産業:
  - 遺伝子組み換え
  - バイオ肥料
  - バイオ農薬
3. バイオエネルギー
4. 発酵工業
  - 食品
  - その他
5. バイオ材料
  - 医療用材料
  - 農業用材料
  - その他の材料
6. バイオ技術による環境保護
7. 生物資源
8. 生物安全

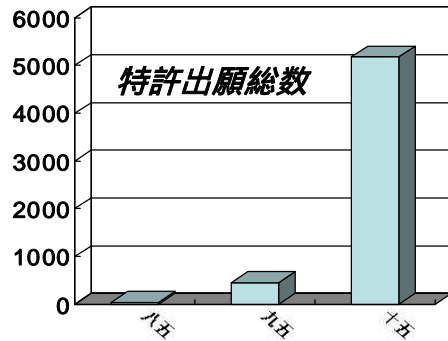


## 科学技術重大プロジェクト

- 重大新薬開発
- AIDSとウイルス性肝炎などの重大感染症の予防と治療
- 遺伝子組み換え生物新品種

## 863計画の主な内容

- 重大プロジェクト
  - 幹細胞と組織工学
  - ワクチンと抗体
  - 機能性ゲノムとプロテオミクス
  - 疾病の分子的分類と個別化医療
- 専門プロジェクト
  - 遺伝子操作とたんぱく質工学
  - 新しい工業バイオ技術
  - バイオインフォマティクスとバイオコンピューティング
  - 近代医学技術



## バイオ産業が急速に発展

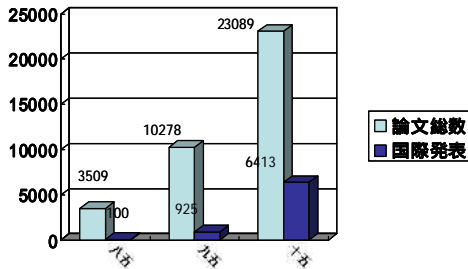
### 製品：

- ◆ 酢、醤油、調味料、ビールなどの生産量は世界一
- ◆ ワクチンの生産、使用量は世界一
- ◆ 抗生物質、たとえばペニシリンなどの生産量は世界一
- ◆ ビタミンC、アミノ酸などの生産量は世界一
- ◆ 遺伝子組み換え植物栽培面積は世界三位
- ◆ 世界で売上高トップ10のバイオ薬のうち、八つは中国で生産できる
- ◆ 世界初の遺伝子治療薬:P53

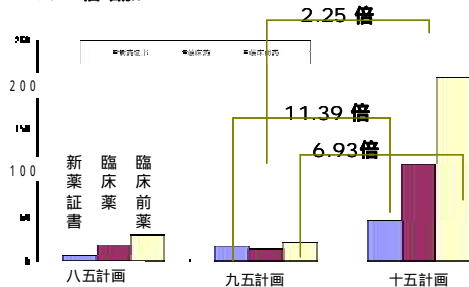
パーク：全国で20近くのバイオ産業を中心とするハイテクパークを建設した。

## 論文発表

“十五”期間中に発表した国際論文数は“九五”より6倍



“十五”期間中臨床試験に入った新薬は“九五”に比べ約8.4倍増加



## 特許出願

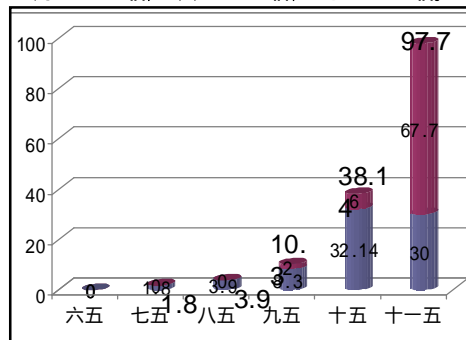
“十五”期間中の特許出願数は“九五”に比べ、12倍近く増加

## 科学技術予算を増加

- 政府：約 200 億元（2006-2010年）
  - “新薬開発” 重大プロジェクト
  - “感染症予防と治療” 重大プロジェクト
  - “遺伝子組み換え植物” 重大プロジェクト
  - 科学技術部：50億元
  - 発展改革委：40億元
  - 自然科学基金：30 億元
  - 中国科学院：25億元
- 地方：200億元
- 企業：50-100億元
- 外資：50億元

## プロジェクト予算増加状況（億元）

“十一五”期間の総額は“十五”の2.5倍、“九五”の10倍、“八五”の25倍、“七五”の50倍。



上；新薬開発重大プロジェクト、下；863計画



# 放射光等先端的手法によるタンパク質のしくみの研究

講演者： 高妻 孝光  
茨城大学大学院理工学研究科  
応用粒子線科学専攻 教授

## 軌道放射光

高分解能 X 線結晶構造解析  
X 線吸収スペクトル

## 原子炉/核破砕型パルス中性子源

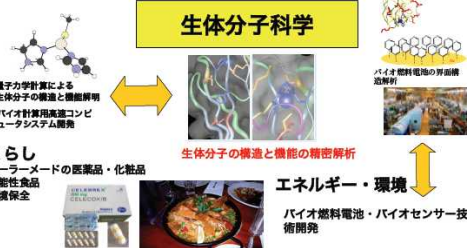
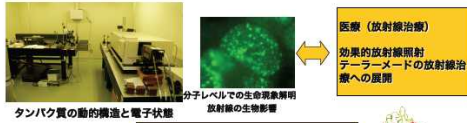
中性子構造解析

## レーザー

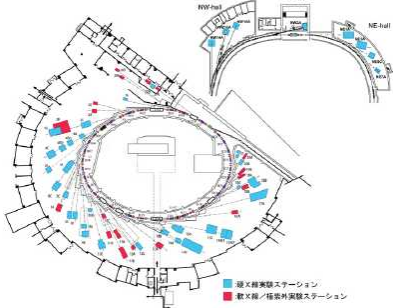
紫外共鳴ラマンスペクトル

## 電子線形加速器 (LINAC)

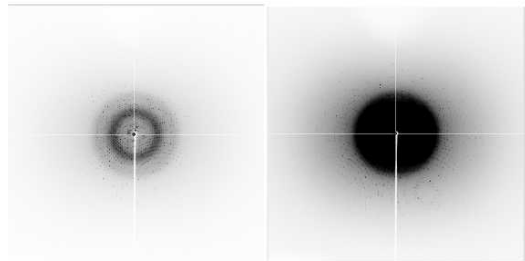
パルスラジオリシス



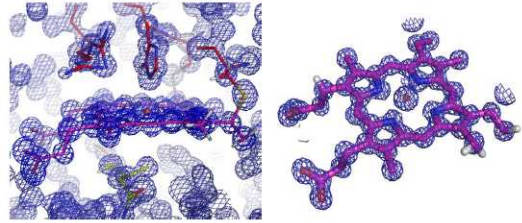
KEK 軌道放射光施設 Photon Factory (PF)



1Å分解能@PF



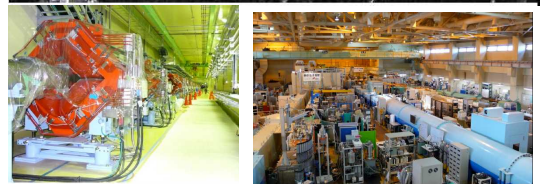
Unpublished Results, T. Kohzuma, M. Unno, A. Takashina



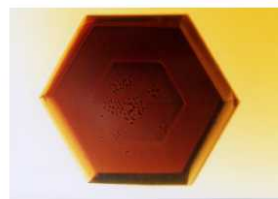
Unpublished Results, T. Kohzuma, M. Unno, A. Takashina

## 核破砕型パルス中性子源

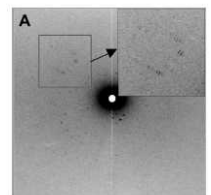
## J - P A R C 大強度陽子加速器施設



## Neutron Diffraction

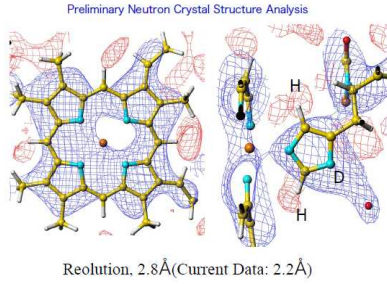


1 mm  
(0.8 mm thickness)  
Crystallized in D<sub>2</sub>O solution

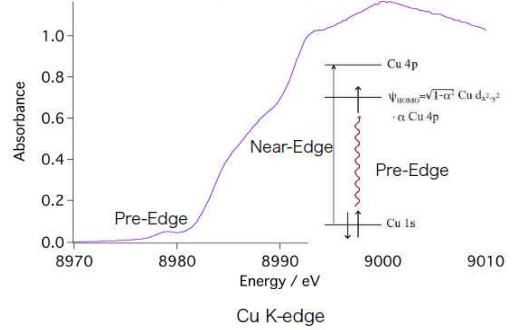


@JAEA JRR-3

中性子結晶構造解析



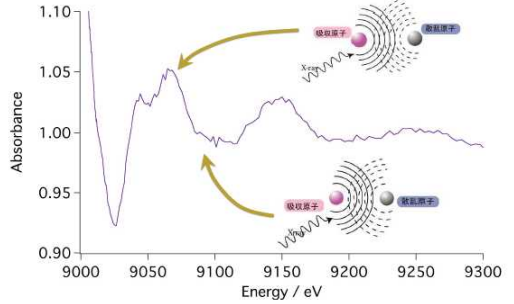
XANES領域



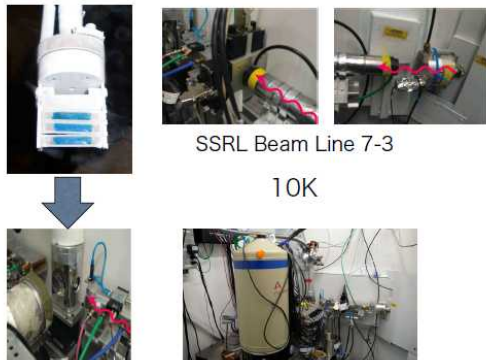
シンクロトロン放射



EXAFS領域



X線吸収スペクトルの測定



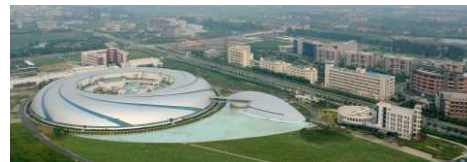
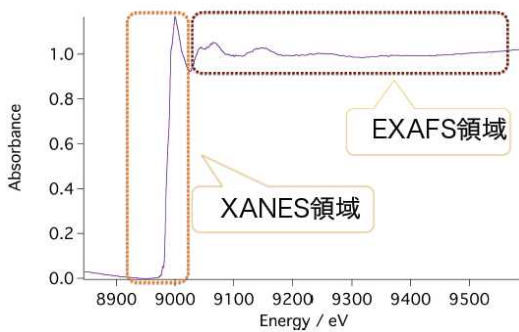
中国シンクロトロン放射光 上海光源



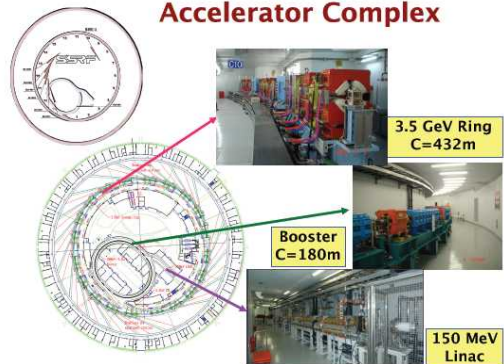
SSRF  
Shanghai  
Synchrotron  
Radiation Facility

- > Groundbreaking on Dec.25,2004
- > SSRF Project was completed On april, 2009
- > Opening to User from May 6, 2009

X線吸収スペクトル



Accelerator Complex



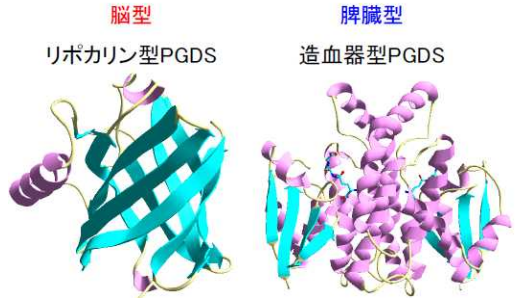


生命現象に特に重要な元素と  
K-edgeのエネルギー(keV)

C: 284	V: 5464
N: 410	Cr: 5989
O: 543	Mn: 6538
Na: 1072	Fe: 7111
Mg: 1303	Co: 7709
<b>P: 2145</b>	Ni: 8331
<b>S: 2472</b>	Cu: 8981
<b>Cl: 2823</b>	Zn: 9661
K: 3608	
Ca: 4038	

As: 11867
Se: 12657
Br: 13474
Sr: 16106
Mo: 20001
Tc: 21046
Ag: 25516
Cd: 26713
I: 33170
W: 69525
Pt: 78399
Au: 80726
Hg: 83105
Pb: 88005

プロスタグランジンD<sub>2</sub> 合成酵素 (PGDS)

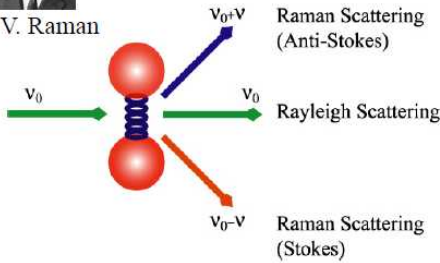


レーザー分光学 激光光譜学



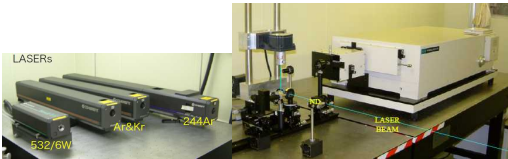
C. V. Raman

Raman Scattering



Raman Spectra  
C. V. Raman, *Indian J. Phys.*, 2, 387 (1928)  
C. V. Raman and K. S. Krishnan, *Nature*, 121, 501 (1928)

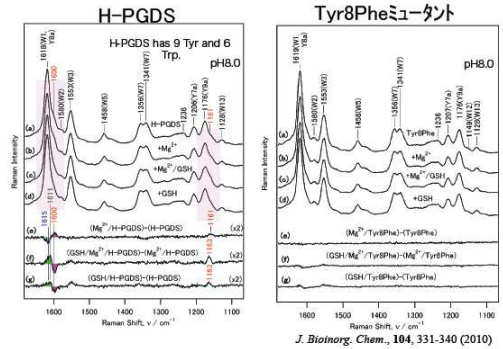
レーザー発信機



Hematopoietic Prostaglandin D<sub>2</sub> Synthase (H-PGDS)

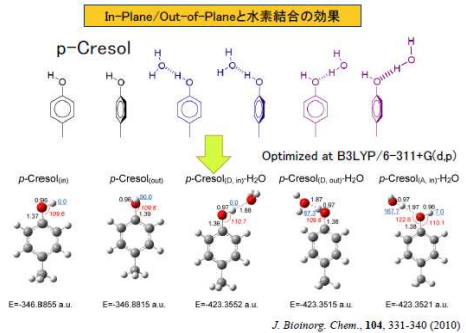
Human H-PGDS is activated by the binding of Metal ion such as Mg<sup>2+</sup> and Ca<sup>2+</sup>.

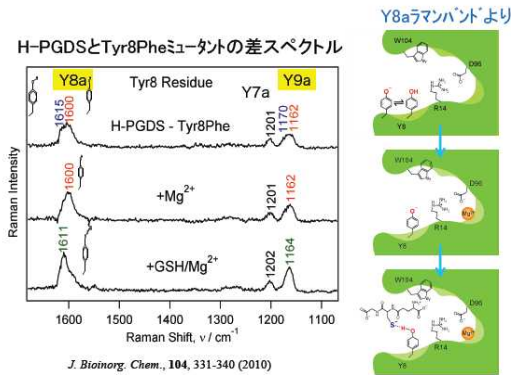
H-PGDSとTyr8Pheミュータントの紫外共鳴ラマンスペクトル(ex. 244 nm)



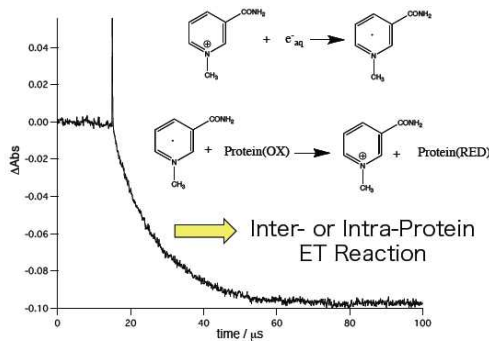
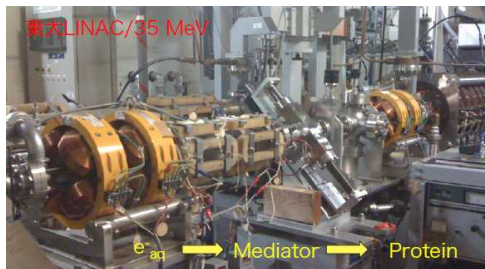
<p><b>中枢神経系</b></p> <p>VLPD: ventrolateral preoptic nucleus 1986: serotonergic nucleus</p>	<p><b>末梢組織</b></p> <p>T lymphocyte T cell activation T cell proliferation T cell apoptosis T cell migration T cell adhesion T cell chemotaxis T cell survival T cell function T cell death T cell differentiation T cell development T cell maturation T cell activation T cell proliferation T cell apoptosis T cell migration T cell adhesion T cell chemotaxis T cell survival T cell function T cell death T cell differentiation T cell development T cell maturation</p>
<p><b>・睡眠誘発</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・体温調節</li> <li>・ホルモン分泌調節</li> <li>・痛み</li> </ul>	<p><b>・アレルギーや炎症反応のメディエーター</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・血小板凝集阻害</li> <li>・血管拡張と気管支収縮の誘発</li> </ul>

Model Complexの量子化学計算によるラマンバンドのアサインメント





電子線加速器



バイオが関連した原子力分野における 日中協力による科学技術推進

軌道放射光：

- 10Kでのバイオ用XAS測定BL整備
- S、P原子のXAS測定
- XAS-XRD同時測定

原子炉/核破砕型パルス中性子源：

- 生体分子の低温測定 (ND)、
- 大きな格子定数の結晶

線形電子加速器：

- 現代的時間分解分光との組み合わせ

放射線生物学/医学の研究推進

ポリマーバイオマテリアル工学による細胞制御の研究

講演者： 金野 智浩  
 東京大学大学院工学系研究科  
 バイオエンジニアリング専攻特認准教授

ナノバイオ・インテグレーション



バイオマテリアルの利用分野

医療 (検査・診断・治療)

- 注射器、血管カテーテルなどの簡単なものから人工臓器まで
- 診断キット/モニタリングシステム
- 体外臨床検査キットなど
- 製剤/創薬

バイオ工学 (分析・生産)

- 培養装置/培養器具
- タンパク質チップ (アレイ) / 遺伝子チップ (アレイ)
- バイオセンサー

ライフケア産業 (スキンケア・ヘアケアなど)

- 化粧品/毛髪関連用品
- コンタクトレンズ

バイオ分子を対象とする装置/設備 (機械産業)  
 環境/エネルギー産業 (生態系にやさしい材料)

様々なバイオデバイス



バイオインターフェースの役割

最近の科学技術の進歩は目を見張るものがあり、特にバイオ関連では、遺伝子工学の進歩によるテーラーメイド医療、遺伝子治療、さらには組織を再生して治療する再生医学など多くの新しい技術が確立されようとしている。さて、これらの技術に真に重要な事は何であろうか？



1966年 “ミクロの決死圏”



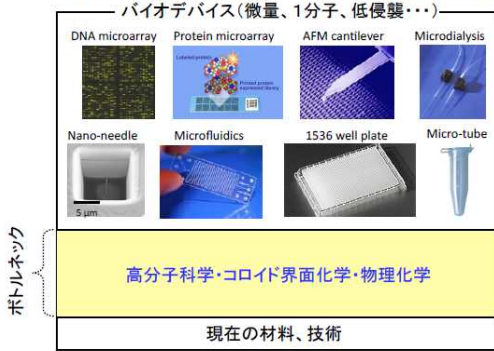
1991年 “創造する機械”

安全で効果的な治療を実現する、医療用マイクロマシン



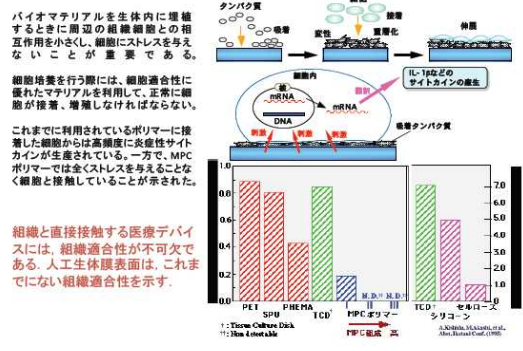
機械を小さくするだけでは決して成功しない！  
マイクロマシンと生体との反応が重要

バイオ反応を利用するデバイスにおける界面

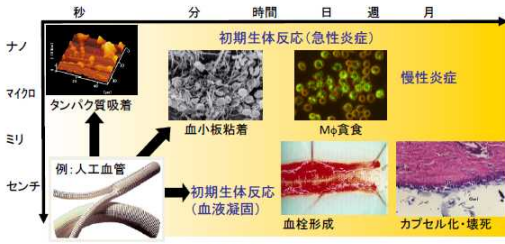


既に存在していた材料が取舍選択の結果使われてきた  
しかしながら、非特異的の制御は実現できず望ましくない  
生体反応を惹起する引き金となる

人工細胞膜表面の組織適合性

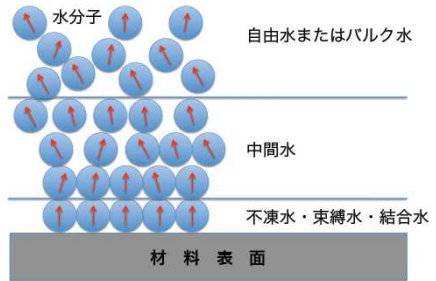


階層的な生体反応とそれに対応した材料設計

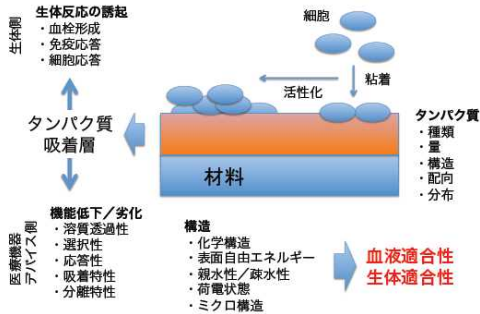


階層的な生体反応の理解と  
材料設計概念の大切さを認識することが求められる。  
高分子化学を基盤として、新しい材料の創製を実行する。

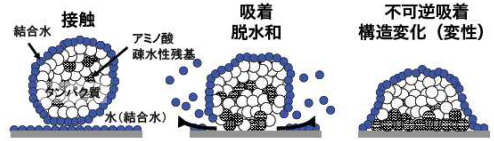
材料表面における水の状態



材料と界面の間で生起する種々の反応



タンパク質吸着現象



水素結合、疎水性相互作用：  
タンパク質の高次構造を支える  
重要な分子間相互作用

吸着に伴う自由エネルギー変化  
 $\Delta F (= \Delta H - T\Delta S) < 0$   
 $\Delta S > 0$

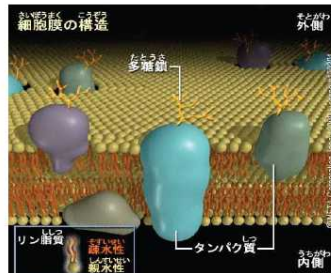
タンパク質の構造変化を誘起する因子  
1. 界面活性剤、変性剤の添加  
2. 油-水界面への吸着(接触)

タンパク質吸着：  
タンパク質周囲の結合水と材料表面の結合水の交換反応(=共有化反応)

バイオインターフェイスに  
要求される機能

医療デバイスに利用されてきたポリマー材料

医療デバイスに利用されてきたポリマー材料	
ポリジメチルシロキサン(PDMS)	胸部置換物、カテーテル、心臓弁、マイクロチップなど
ポリウレタン	人工心臓、カテーテル、人工血管など
ポリテトラフルオロエチレン	心臓弁、人工血管、縫合糸など
ポリエチレン	人工股関節、カテーテルなど
ポリ(2-ヒドロキシエチルメタクリレート)(PHEMA)	コンタクトレンズ、眼内レンズなど
ポリアクリロニトリル	透析膜(人工腎臓)
ポリスルホン	
ポリ塩化ビニル	血液バッグなど
ポリ乳酸、ポリグリコール酸	薬物輸送担体、縫合糸など
ポリスチレン	細胞培養皿



- >物質透過性の制御
- >選択透過性
- >分子認識性
- >受動輸送/能動輸送

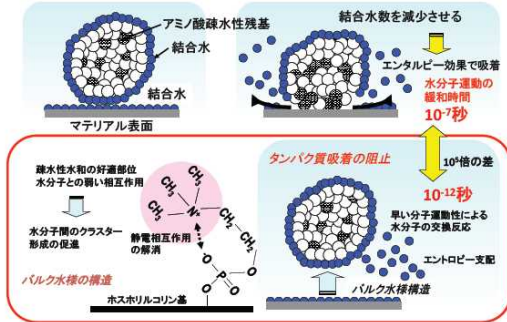


2-メタクリロイルオキシエチルホスホリルコリン



燐脂質 (MPC) ポリマーがたんぱく質吸着を抑制する

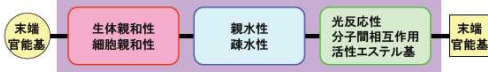
MPCポリマー表面上でのタンパク質吸着抑制機構のモデル図



分子設計

高分子合成による機能性ポリマーの創製

1分子内に任意の機能性ユニットを導入することが可能

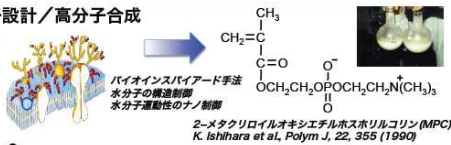


主鎖の結合様式 (非分解性・生分解性)  
分子量、分子組成の制御 (水溶性・不溶性)  
高分子効果、分子集合特性  
生分解性、生体内溶解性、刺激応答性など

幅広いマテリアル特性を設計可能

分子設計からナノ医療へ

分子設計/高分子合成



2010年

埋め込みデバイスによる低侵襲治療技術を開拓

人工心臓に特に要求される材料特性

- > 血液適合性
- > 耐摩擦・摩擦特性

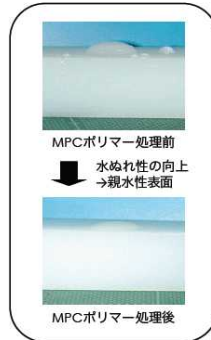
両要求を同時満足すべく分子設計したポリマーバイオマテリアル (表面処理)



シールレス遠心血液ポンプ (ジャイロポンプIC1E3)



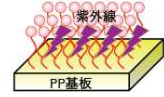
MPCポリマー処理基板の特性



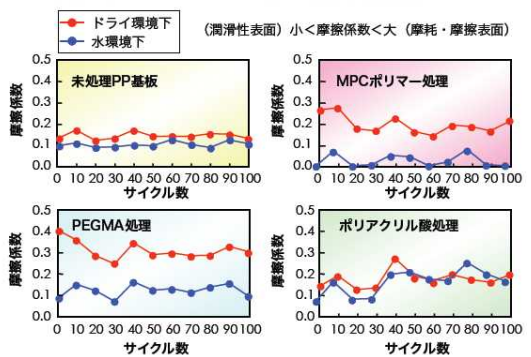
- #1. 未処理基板: ポリプロピレン (PP)
- #2. 2-メタクリロイルオキシエチルホスホリルコリン (MPC)
- #3. ポリエチレングリコールモノメタクリレート (PEGMA)
- #4. アクリル酸

表面開始型グラフト重合法

- > 複数のポリマー-基材に対応
- > 複雑な基材の形状に対応
- 有効な表面修飾法

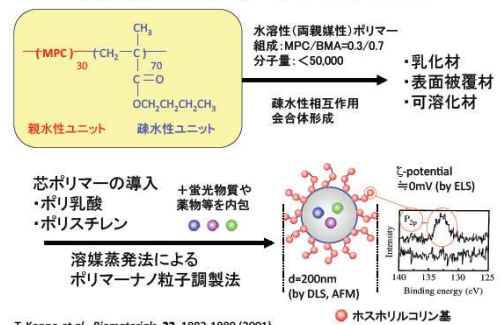


各種ポリマー処理基板の耐摩擦特性 #1



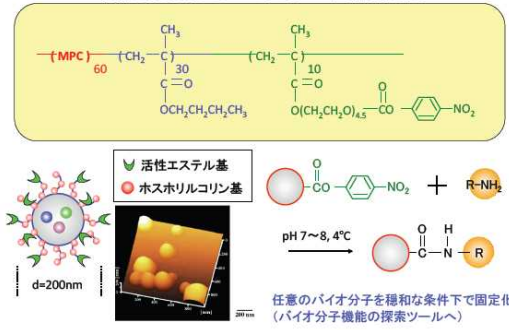
細胞工学・組織工学の新展開を実現するリン脂質ポリマー

細胞親和性ポリマー-ナノ粒子の設計



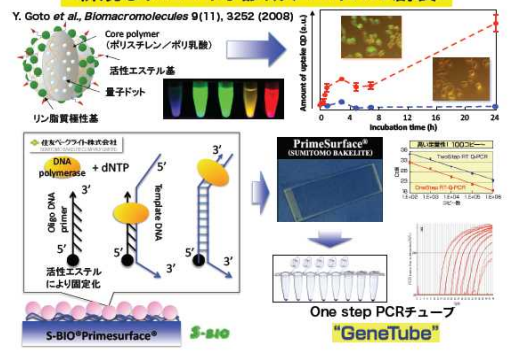
T. Konno et al., Biomaterials, 22, 1883-1889 (2001)

細胞親和性ナノ粒子の高機能化

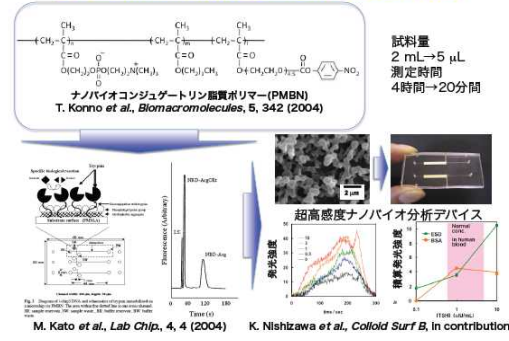


T. Konno et al., *Biomacromolecules*, 5, 342-347 (2004)

新規なナノバイオ診断デバイスの創製



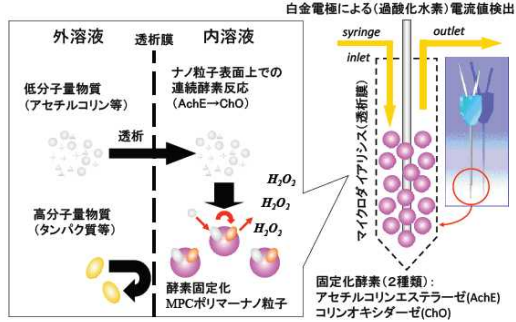
ナノ構造制御による超感度/迅速計測



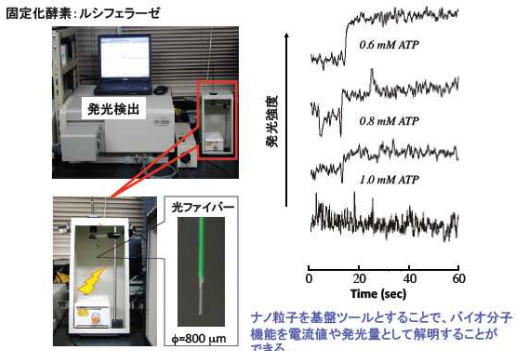
M. Kato et al., *Lab Chips*, 4, 4 (2004)

K. Nishizawa et al., *Colloid Surf B*, in contribution

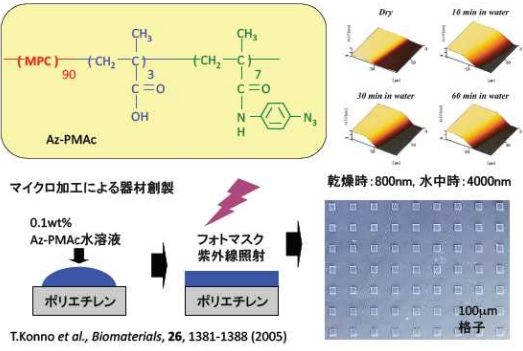
マイクロダイアリシス：バイオセンサーへの組み込み



光ファイバーによる固定化酵素活性の光検出

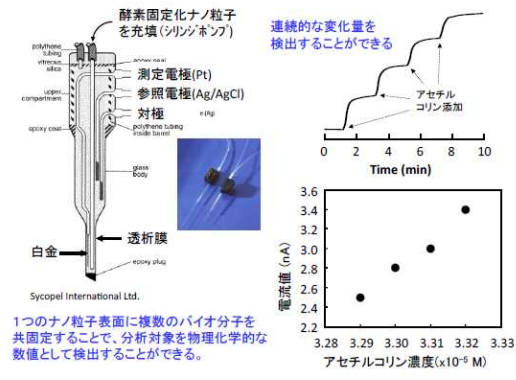


細胞・バイオ素子の配列制御

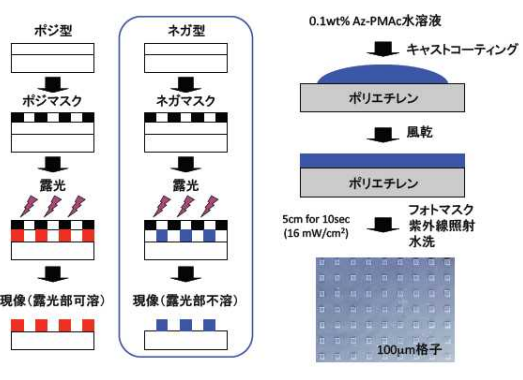


T. Konno et al., *Biomaterials*, 26, 1381-1388 (2005)

連続酵素反応によるアセチルコリンの検出

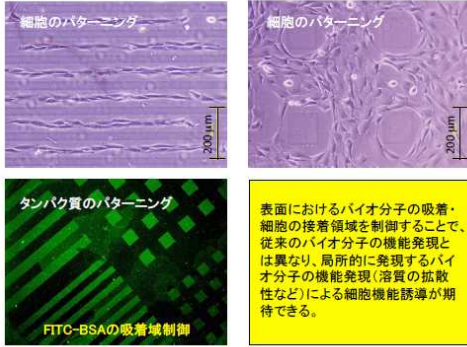


フォトレジストによる微細加工

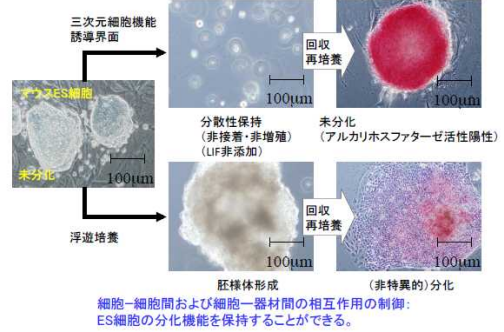




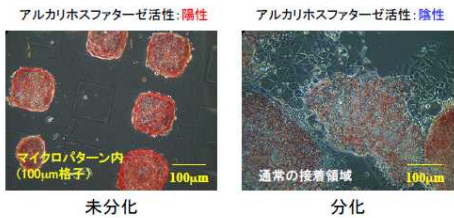
細胞接着性の制御



ハイドロゲル内での細胞の質の保持



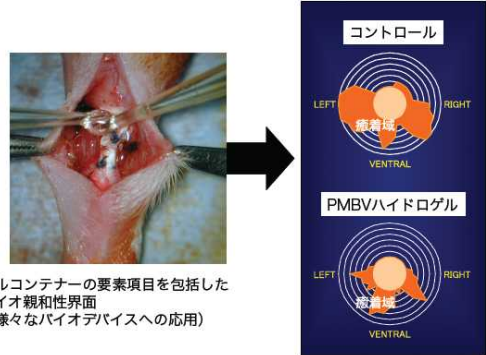
未分化ES細胞の培養器材



ES細胞が自発的に形成するコロニーをパターンサイズによって規定

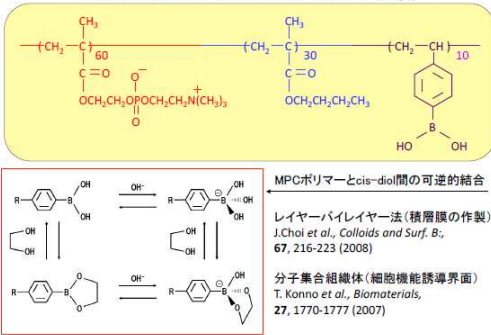
パターン内(局所)での細胞機能≠パターン外での細胞機能 (ES細胞の分化抑制因子の探索などスクリーニング器材への展開)

癒着防止材としてのPMBVハイドロゲル



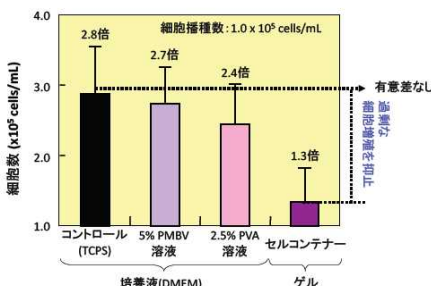
セルコンテナの要素項目を包括したバイオ親和性界面 (様々なバイオデバイスへの応用)

自発形成ハイドロゲルの分子設計



新規な細胞・組織反応の制御デバイスの創製

ハイドロゲル内での細胞数 (量) の保持



培養液 (PMBV 溶液、PVA 溶液) 系では細胞増殖を認めた。セルコンテナでは明確な細胞増殖抑制効果が認められた。

分子設計に基づくバイオデバイス創製

高分子科学・コロイド界面科学を学術基盤とする 細胞・バイオ分子を組み込んだデバイス創製のための基盤技術

デバイス創製	細胞機能制御 培養器材表面	マイクロダイアリシス バイオセンサー	細胞イメージング センシングナノ粒子
コロイド界面科学 バイオインターフェイス	マイクロ・ナノ パターン表面	バイオ コンジュゲート材料	細胞機能誘導 バイオ界面
マテリアル創製	微細加工技術 高分子合成技術		
分子設計	機能性ポリマーマテリアル (細胞親和性) バイオマテリアル		

## 「JCSTEA 中国語サロン」の開設について

日中科学技術交流協会 副理事長 山脇道夫

日本の大学で教鞭を取っておられる中国人の先生方を囲んで、中国語会話ならびに科学技術中国語を気楽な雰囲気の下で勉強できる教室「JCSTEA 中国語サロン」を本年 1 月 18 日から開設しました。毎月 2 回の頻度で、協会事務所（日本橋横山町）において山脇副理事長の司会により夕方 6 時以降の時間帯に開催しています。

第 1 回目のサロンでは、東北大学大学院工学系ナノメカクス専攻准教授陳迎先生（元東京大学准教授）をお招きして、サロンを開始しました。参加者は 10 数名に上りましたが、それぞれのご希望を聞いた結果、比較的初歩の中国語会話と実用科学技術中国語読解を目指して勉強していただくことになりました。

続いて第 2 回と第 3 回は、2 月 1 日と 15 日に東京大学大学院工学系システム創成学専攻准教授 陳 Yu 先生を講師に迎えて熱のこもった講義をしていただき、特に科学技術中国語文献教材として中国政府科学技術部発行の中国科学技術ニュースが使われました。会話テキストとして、林文男著「みんなの中国語Ⅰ」（隆美出版発行）が配布され講義の前半の会話の授業で使われました。

第 4 回は 3 月 2 日に主都大学東京法学系教授陳肇斌先生から、講義をしていただきました。陳肇斌先生は、東アジア政治、日本政治外交史がご専門で、講義の後半では日本外交史に関するご自分の研究から興味深いエピソードを聞かせていただきました。

第 5 回は東京大学総合文化研究科教授楊凱榮先生から、講義をしていただきました。講義の前半で中国語の発音の特徴を分かりやすく解説していただき、後半では 2009 年の中国での流行語につい

て面白い解説があり、参加者は笑いながら中国社会の現実に眼を開かせられるとともに実用中国語を勉強することができました。

4 月の予定としては、第 6 回は 4 月 6 日（火）午後 7 時から、日本工業大学工学部建築学科准教授の徐華先生から、また第 7 回は 4 月 27 日（火）午後 6 時から著名な東洋学園大学教授朱建榮先生から、それぞれ講義をしていただく予定です。ご期待ください。

参加者の募集は、当協会会員と日本原子力学会会員に対して行ってきましたが、一般の方にも門戸を開いています。会費は実費程度、学生は割引されます。4 月以降は、原則として月 2 回火曜日午後 6 時（または 7 時）から 2 時間の予定で開催していきます。参加ご希望の方は、山脇道夫副理事長あてメール等にてご連絡ください：  
[yamawaki@syskon.jp](mailto:yamawaki@syskon.jp)  
(TEL & FAX : 047-345-7038)



日中科学技術交流協会でのサロン風景



## 第20回理事会

第20回理事会は、2009年11月19日に、協会事務所に開催され、以下が議論された。

### 中国人留学生研究奨励賞選考結果

藤崎副理事長より選考委員会の経緯報告と下記4氏の推薦があり、妥当とし、授与を決定した。

- 1) 張悦(ZHANG, Yue)  
有機物・高分子・有機金属錯体化合物をベースとした光機能性材料の創出
- 2) 蔡岳平(CAI, Yueping)  
マルチキャリア光源を用いた光ネットワーク
- 3) 王磊(WANG, Lei)  
ハッシュ関数の安全性評価
- 4) 孫慶華(SUN Qinghua)  
中国語音声合成における韻律制御手法の開発

### 原子力交流団

山脇副理事長から原子力関係訪中団派遣について原子力産業会議と協議した旨、説明がなされ、更に計画を詰めていくことで了承された。また、住友商事からの原子力調査受託の実施を承認した。

### 講演会開催計画

山脇副理事長より講演会の調整状況が報告され、下記の通り実施することが承認された。

- 1) 中国大使館参事官の講演：12月22日奨励賞授与式時実施
- 2) バイオセミナー：東京大学金野氏、茨城大学高妻氏他の講師で1月末～2月初め実施

### 報告事項

第50回大気環境学会年会(9月) 北京  
オリンピック前後の大気汚染物質濃度  
水資源と環境国際会議 10月1日  
科学院青年訪中団報告講演会 10月9日  
深圳市科学技術協会との交流 11月11日

## 第21回理事会

第21回理事会は、2010年3月1日に、協会事務所に開催され、以下が議論された。

日中両国都市の循環型社会創成のための環境教育を実施する。

中国語サロンを実施する。

中国大学講義高品質化の講師派遣実施する。

中国語翻訳事業を実施する。

下記の調査と交流等を実施する。

- 光機能性有機高分子材料分野での日中交流
- 原子力分野での日中交流
- 上海万博ツアーと上海科学技術協会との交流
- 留学生帰国後状況追跡調査入札
- 中国エネルギー動向調査受託
- 海南島科学技術部との交流

## 目次

1. 2009年度中国人留学生研究奨励賞授賞式・講演会および研究発表会	1
2. 中国の高等教育 現状と改革	11
3. 講演会 バイオと原子力 先端科学技術での日中協力を探る	15
4. 中国語サロン	27
5. 第20回理事会	28
6. 第21回理事会	28