

日中科学技術

No. 148

2014. 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 302 号

E-mail : jcstea@alpha.ocn.ne.jp URL : <http://jcst.in.coocan.jp/>

電話 : 03 (6661) 7929

Fax : 03 (6661) 7929

巻頭言 碩学の警咳に接する愉しみ

日中科学技術交流協会 常務理事 紺野大介

終戦直前だが満州・奉天市生まれの筆者にとって、中国の大地は故郷である。山崎豊子著『大地の子』さながらに母子二人で日本へ引揚げ。その後、国交回復(日中国交正常化)まで交流が不可



となり、重厚長大企業に勤務していた筆者にとって、海外とは大半が欧米であった。里帰りが可能となり中国の大地を踏んだのは、生まれて 45 年後の事である。ドイツのアーヘン工科大学で開かれたレーザー学会の研究発表の場に中国国家教育委員会の幹部が来ており、このご縁で 1990 年、清華大学で講演をして以来、招聘教授の立場で北京へ通うことになったのである。以後、講義の合間などに広大なキャンパスを案内された。例えば大学の自動車工学研究所では、迫力ある車両の正面衝突実験を見、その諸データがそのまま中国全体の自動車剛性に関する国家安全基準となっていた。胡錦濤前国家主席が学生時代専攻した水利工学では三峡ダムの上砂対流モデルの巨大な室内実験場がそのままあり、幾多の文人墨客が詩を詠んだ洞庭湖干拓に向け、バイパス泥流水理モデル設備もあった。隣接して習近平現国家主席が学んだ化学工学棟、その斜め筋向いには文革時、劉少奇元国家主席の夫人・王光美が数千人の紅衛兵に吊し上げられたロシア建築様式大樓前の幅 30m もの大階段。朱鎔基元総理、温家

宝前総理にもお会いしたことがある。またキャンパスの中心に位置する二校門近くには「パリティ非保存則」でノーベル物理学賞を受賞した楊振寧博士の現住居や、毛沢東が水泳のため隠密裡にしばしば訪れたプールなどもあり、中国近代史を彩る風景が現在でも各所で見聞できるトポスを兼ねている。

他方、中国の科学技術研究では教育部(日本の旧文部省)傘下の大学とは別に、筆者の場合、清華大学を通じ国務院直属事業単位傘下の中国科学院との交流もあり、当時の院長であった路甬祥院士(後に全人代常務副委員長)ほか幹部の方々にも何度かお会いする機会もあった。

十数年前のこうした日常のある日、当協会の故菅野昌義会長からお声がかかり本会報「温故知新」にあるように日本バイオテクノロジー視察団・交流事業が実施されたのである。敬虔なクリスチャンで異次元の温かさや高潔さを備えた菅野先生が、協会の財務やキャッシュフローにも頭を痛められておられた。しかし高いご見識のもと訪中団の実行委員長として精力的に全体を統括され、事業的にも成功裡に導かれ、筆者も僅かながらお手伝いをさせて戴いた。他の学会や協会も幾つか参画しているが、長く深い歴史ある当協会の特徴は、何といたっても言葉の高い意味の所謂「碩学」が多いことである。学問に対し謙虚であり、考え方に弾力があり、体制に迎合しない人間の魅力とでもいったものを感じることが多い。こうした警咳に接するのは筆者の愉しみの一つである。

第 2 回日中大学間核燃料サイクル学術シンポジウム (上海) (ASNFC2013) 日中科学技術交流協会 副理事長 山脇 道夫

本シンポジウムは、2013 年 (平成 25 年) 11 月 27 日 (水) ~ 30 日 (土) に、上海市の上海交通大学高田会議ホールで開催された。前回の第 1 回シンポジウムは、同じく上海交通大学で 2011 年 11 月 30 日 ~ 12 月 3 日に開催されており、当時第 2 回は日本で開催の予定であったが、その後の尖閣諸島国有化に伴う政治的混乱により、やむなく同じ場所での開催に至ったものである。今回のシンポジウムは、上海交通大学核科学与工程学院 (中国側議長: 韋悦周教授) と東京工業大学原子炉工学研究所 (日本側議長: 小澤正基教授) が主催し、後援団体としては、日本側は日中科学技術交流協会を始め、日本原子力学会、日本原子力産業協会、在北京日本国大使館が名前を連ねており、中国側は中国核学会、中国化学会、中国核能工業協会が加わっている。本協会からは、副理事長の山脇が参加した。前回、山脇は韋悦周教授からシンポジウム名誉議長に任ぜられ、出席を懇望されたが、止むを得ざる事情によって参加を見送った経緯があった。そのため、今回は万難を排して参加した。

たまたまこのシンポジウムの直前である 11 月 23 日に、中国が防空識別圏を尖閣諸島を含める形で新たに設定すると発表したため、前年 9 月の尖閣国有化時の混乱の再現かと緊張が走ったが、結果的にはさほどの混乱は生じなかった。山脇は、レセプションでのスピーチ、並びに閉会の辞を依頼されたので、日中交回復以前にさかのぼりうる、本協会およびその先行組織が進めた日中交流の歴史を語り、このシンポジウムのように両国間の良好な協力関係が続いてきたのも、日中友好に向けた先人の並々ならない努力と情熱の賜物であること、そして我々後に続くものはその火を決して消してはならないことを訴えて、若い人の多い中国側参加者に特に理解と協力を求めた。

本シンポジウムの参加者は 140 名にのぼり、前回より 1.7 倍の増加であった。その内訳は、中国 110 人、日本 20 人、米国 4 人、ロシア 2 人、韓国 1 人であった。口頭発表された論文

数は約 100 件であった。主テーマは、核燃料サイクル・化学であり、今回新たに乾式再処理もトピックスに追加された。発表件数が多くなったため 2 会場に分かれたが、極めて活発で真摯な議論が終始交わされ、重要な情報交換の場となった。今回は、日本側で日本学術振興会から、中国側で中国国家自然科学基金委員会からの支援があり、学生を含む多くの研究者の参加の実現に寄与したと謝意が表された。

発表の概要:

中国側からの基調講演は、北京高能物理研究所の柴之芳中国科学院院士により行われた。柴院士は、核エネルギー化学分野のキーパーソンであり、この分野で中国において近年重点が置かれ成果を挙げているトピックスとして次のようなものを挙げた: 1) 海水ウラン抽出、2) フロントエンド化学、3) 核燃料製造にかかるアクチニド錯体化学、4) アクチニド溶体化学、5) 核燃料再処理、である。さらなる重点課題として、ナノマテリアル、ナノ技術の核エネルギー化学への適用も挙げられた。日本側からの基調講演は、若林利男東北大学名誉教授から、福島第二原発事故後の日本の状況について概説された。その他の日本側の発表も、福島原発事故に関連する除染化学など、環境汚染物質の分離・浄化、放射性廃棄物の処理などに関するものが多かった。本稿の著者の山脇は、「ウラン合金の水素化特性 その核燃料サイクルにおける意味」という、独自性の高いトピックスについて講演を行った。

中国側の研究は、国策に沿って組織的、戦略的に行われているとの印象を強く受けた。核燃料サイクル分野で明らかにされている中国の国の方針としては、

2020 年; 再処理パイロットプラント 200t/y 建設、

2030 年; 商用再処理プラント 800t/y 建設、
2035 年; 乾式再処理パイロットプラント建設

などが挙げられているほか、トリウム溶融塩炉、海水ウラン採取などについても国のプロジェクトが動いていると見受けられた。溶融塩に関して多くの研究発表が行われたほか、海水ウラン採取のためアミドキシム基をポリマーに保持させる技術の開発にナノ技術適用を試みた研究や、トリウム燃料再処理の研究報告も複数登場するなど、注目される発表が少なくなかった。

研究所見学：

シンポジウム期間内に、上海応用物理研究所の上海シンクロトン施設を見学した。放射光取出しの各ブースには、放射光を利用する中国国内の種々の大学の研究事例、例えば錯体の構造解析など、について掲示されており、施設と大学との密接な連携を伺わせる。フランスのホット施設であるアタランテ施設建設が同国のアクチニド分離化学の飛躍的発展をもたらしたような状況が中国でも生まれつつあるかもしれないと感じた。日本でも、ホット施設利用などの大学研究者への開放を一段と強固に進める必要があると痛感した。

因みに、シンポジウム開始前日に、上海応用物理研究所メインキャンパスにあるトリウム溶融塩炉に関する研究施設を個人的に視察した。同プロジェクトの責任者である徐先生に面会し、情報交換を行うとともに、夏教授の案内で、溶融塩ループ、安全棒挿入モックアップ装置、各種物性測定装置などを見学した。ここでも、戦略的、組織的に着々と研究が推進されているとの印象を受けた。

まとめ：

本シンポジウムは、日本と中国で 2-3 年ごと交代で開催されるはずのところ、今回は前回と同じ上海交通大学で開催されることになったのは、尖閣諸島国有化のあおりを受けて生じた政治的混乱のためであった。しかし、次回 3rd ASFNC は、日本の東工大で 2015 年秋に開催されることが合意された。中国側の日本開催への要望は強く、中国側から 40 名以上の参加者の見通しが保障されたことで、日本での開催が決まった。中国で開催されると、多くの若手研究者と学生の参加が中国側からあるのが特徴であり、今回も多くの若手の発表を見聞きすることができ、また議論にも加わることができて大変有意義であった。反日デモの影響は感じられなかった。日本での開催では、近年若手の参加が少なくなる傾向にあり残念であるが、今回は是非挽回してほしい。また、中国のエネルギー戦略は、豊富な財力、人的資源を背景に、多くのオプションを強力に推進し、加速した研究計画を提示している。今後の展開を注視していきたい。

最後に会議の集合写真を掲載する。前列向かって右から 7 人目が山脇、8 人目が日本側議長の小澤正基東工大教授、9 人目が若林利男東北大学名誉教授、10 人目が柴之芳中国科学院院士、11 人目が中国側議長の韋悦周上海交通大学教授である。



2013 年度中国人留学生研究奨励賞授賞式 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



授賞式出席者の記念写真

後列：永崎事務局長、藤井威生先生、山脇副理事長、藤崎副理事長、佐々木泰造先生、中河理事
前列：王学睿書記官、彭海蘭氏、李 纓公使参事官、有山理事長、張菲菲氏、崔斐斐氏、早川理事

当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 2013 年 12 月 20 日午後、東京大学本郷キャンパスの山上会館において開催されました。以下に授賞式と受賞者の研究発表の概要をご報告します。

1. 授賞式

従来、当協会の活動に大きく貢献された会員を記念するための奨励賞の原資として、ご遺族や関係者から寄せられた基金があり、それらの賞には当該の会員名を冠しておりましたが、2011 年度をもってすべて終了しました。一方、2008 年度には創業支援機構から、さらに 2012 年度には個人からの寄付がありましたが、これらの寄付者のご意向により、奨励賞には寄付者名を冠しないこととしました。なお、2013 年度は昨年度と同様、3 件

の研究奨励賞を授与することとなりました。

2013 年 8 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、6 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 15 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 3 名の受賞者を決定しました。

受賞者の氏名、経歴、所属（受賞時）、研究題目、指導教員は以下の通りです（発表順）。

彭 海蘭 (PENG, Hai lan) (1985.09.26 生れ、中国湖北省荊州市出身)

電気通信大学大学院電気通信学研究科 電子工学専攻 博士後期課程 3 年

研究テーマ：コグニティブ無線ネットワーク上のリソース割り当て

指導教員：電気通信大学先端ワイヤレスコミュニケーション

シタ- 准教授 藤井威生

崔 斐斐(CUI, Feifei)(1982.10.13 生れ、
中国内モンゴル自治区出身)

千葉大学理学研究科 地球生命圏科学専攻
博士後期課程 3 年

研究テーマ：東アジアにおける黄沙の発生と
地表面状態の関係

指導教員：千葉大学環境リモートセンシング
研究センター 教授 近藤昭彦

張 菲菲(ZHANG, Feifei)(1982.10.21 生れ、
中国山東省淄博市出身)

筑波大学 大学院 数理工学科学研究科 物質・
材料工学専攻 博士後期課程 3 年

研究テーマ：高性能グラフェン積層スーパー
キャパシター開発

指導教員：(独)物質・材料研究機構先端材料
プロセスユニット 一次元ナノ材料グループ
グループリーダー 唐 捷

授賞式には、当協会から有山正孝理事長、
藤崎博也副理事長、山脇道夫副理事長、早川
典生理事、中河正勝理事、永崎隆雄事務局長
が出席、来賓として中華人民共和国駐日本国
大使館科学処の李 纓公使参事官と王学睿書
記官、また受賞者彭 海蘭氏の指導教員の藤
井威生先生、受賞者張 菲菲氏の指導教員の
代理として物材研の佐々木泰造先生をお迎
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、さらに李参事官からご祝辞
を頂き、また、受賞者を代表して彭 海蘭氏
が謝辞を述べました。冒頭に掲げたのは授賞
式出席者全員の記念写真で、前列は左から、
王学睿書記官、彭海蘭氏、李 纓公使参事官、
有山理事長、張菲菲氏、崔斐斐氏、早川理事、

後列は左から、永崎事務局長、藤井威生先
生、山脇副理事長、藤崎副理事長、佐々木泰
造先生、中河理事です。

2. 研究発表会

授賞式に続いて、受賞者による研究発表が
藤崎副理事長の司会により行われました。な
お、彭氏と張氏の発表に先立って、それぞれ
藤井先生、佐々木先生に短い解説をお願い
しました。崔氏の指導教員の近藤先生はやむ
を得ない所用のため参加されませんでした

が、ビデオによる解説を用意して下さいまし
た。これらの解説のおかげで、受賞者の研究
の背景と特色がより明確になりました。各受
賞者の発表もよく準備され、立派なプレゼン
テーションでした。

以下に各受賞者の研究の概要を記します。

(1) 彭 海蘭氏の研究

携帯電話の普及に象徴されるように、無線
通信の急速な発展に伴って、周波数不足が深
刻な問題となっています。コグニティブ無線
ネットワーク(以下、CRN と略称)は、プライ
マリーユーザ(PUs)とセカンダリーユーザ
(SUs)が同一の周波数を共有することを可能
とするもので、無線ネットワーク内のサービ
スとアプリケーションの増大に対処するた
めの有望な技術として期待されています。彭
海蘭氏の研究は、直交周波数分割多元接続
(OFDMA)CRN 上で、周波数リソースを複数の
SUs に効率的に割り当てるアルゴリズムに関
するもので、

(1) 単一セル・マルチユーザの CRN s におい
て、クロスレイヤーの資源配分と干渉回避と
を同時に実現するアリゴリズムを提案して
PUs の通話品質を維持しつつ SUs の通話品質
も保証できることを示し、また、(2) マルチ
セル・マルチユーザの CRN において、複数の
セル間のスペクトルオーバーレイ・同一セル
内のスペクトルアンダーレイ共有方式と分
散型資源配分方式とを検討し、それらの有効
性を示したものです。

(2) 崔 斐斐氏の研究

日本に飛来する黄沙は色々の障害をもた
らし、人々の高い関心的です。この黄沙現
象は黄土高原で発生しますが、その年間頻度
には変動が大きく、その理由はあまり分かっ
ていませんでした。崔 斐斐氏の研究は黄沙
現象の発生頻度が黄土高原の裸地期間と関
係があるであろうと考え、その期間が初春の
消雪日から春の展葉までの間であるとして、
その空間分布を人工衛星のデータから求め
て説明したものです。元来が中国モンゴリア
などの広いエリアの地表面状態を観察する
には人工衛星データは最適のツールであり、
しかもこの研究の場合、それを春季の裸地期
間の特定に結びつけたと言う意味で独創性
が極めて高いと考えられます。なお、上記の

成果に地球温暖化データも加えて Journal of Atmospheric Environment に発表しています。

(3) 張 菲菲氏の研究

スーパーキャパシターは電池と比べて出力密度が大、急速な充放電が可能、耐久性に優れ、長期間にわたり繰り返し充放電が可能、安全、などの利点がある一方で、エネルギー密度が低い、大容量化が困難、などの欠点がありました。エネルギー密度の増大には電極の表面積を大きくすること、出力密度の増大には導電性を高めることが必要です。張 菲菲氏は、このような特徴をもつ電極材料として、炭素原子 1 個の厚さのグラフェンに着目しました。具体的には

グラファイトからグラフェンを単層剥離させる方法の開発

グラフェン間にスペーサーとしてカーボンナノチューブを介在させる方法の開発

イオン流体の電解液としての高度利用方法の開発

により、世界最高級の超高出力密度グラフェン積層キャパシターを開発したもので、その実用的価値はきわめて高いものといえます。

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、有山理事長から、受賞者の皆さんの今後一層の研鑽と益々の発展への期待が述べられ、研究発表会の幕を閉じました。

2013 年度中国人留学生研究奨励賞受賞者の感想 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

彭 海蘭 (PENG, Hailan)

電気通信大学大学院 先端ワイヤレスコミュニケーション研究センター
情報通信工学専攻 博士修了 (2013.9)
株式会社 KDDI 研究所研究員 (2013.11 ~)

2013 年 12 月 20 日、日中科学技術交流協会から 2013 年度中国人留学生研究奨励賞を授与されました。歴史ある栄誉な賞を受賞できて、大変光栄に思っております。この場をお借りして、日中科学技術交流協会有山正孝理事長および協会の運営に携わっておられる先生方、私の指導教員であった電気通信大学藤井威生准教授に心より感謝を申し上げます。

私は、中国湖北省荆州市に生まれ、2006 年 6 月に北京郵電大学を卒業後、9 月に同大学の大学院に進学し、2009 年 3 月に修士課程を修了しました。2009 年 10 月に日本文部省奨学金留学生として日本に留学し、電気通信大学大学院情報・通信工学専攻博士後期課程に入学しました。2013 年 9 月に博士後期課程を修了して博士号 (工学) を取得しました。今は KDDI 研究所でポスドク研究員として研究を続けております。

今回、受賞対象となったのは、私の博士期間の研究である「セルラーコグニティブ無線ネットワークのための干渉回避およびリソース割り当てに関する研究」です。まず、この研究について、簡単に紹介させていただきます。

近年、無線通信の急速な発展に伴い、周波数資源不足の問題が深刻になってきています。コグニティブ無線 (CR: Cognitive Radio) は、深刻な周波数不足を緩和する有望な技術の 1 つとして期待されています。CR の端末は無線ネットワーク環境を認知し、送信電力、搬送波周波数、適応変調や上位レイヤーのプロトコルパラメータなどのシステムパラメータを適応的に調整する機能を持っています。無線ネットワークで増え続けるサービスとアプリケーションに対応するため、CR 機能を持っているセカンダリユーザ (SU: Secondary User) は従来のプライマリユーザ (PU: Primary User) との周波数共有が可能です。周波数の共有方法は二種類に分類できます。スペクトルオーバレイ (非アクティブの PU 帯域共有) とスペクトルアンダーレイ (全 PU 帯域共有) です。CR 端末である SU はこの二種類のどちらかを使用して、適応通信 (opportunistic communication) により、PU のプライマリ帯域にアクセスする

ことができます。

コグニティブ無線ネットワーク (CRN: Cognitive Radio Network) はプライマリネットワークの資源を共有するため、従来の無線通信システムに比べて、資源配分には二つ新たな問題が発生します。一つは、PU と SU 間の干渉管理です。SU から PU への干渉電力が一定の干渉閾値以下に保たなければなりません。もう一つは、SU が利用可能なスペクトルは、PU のスペクトルの利用に依存しており、時間的に変化する可能性があることです。

本研究では、セルラーCRN 上で、システム間の干渉を回避しながらダイナミックに周波数資源を配分することに関して研究しました。PU の性能を保証しつつ、SU の通信品質 (QoS: Quality of Service) を高めることを求めます。

1. 単一セル・マルチユーザの CRN リソース割り当て手法提案

CR セルとプライマリセルの共存システムには、SU と PU の間の距離が近い可能性があるため、同じサブチャネルを使用している場合、高い同一チャネル干渉が生じることになります。この場合、効率的にスペクトルを共有するため、コグニティブ基地局 (CBS: Cognitive Base Station) は、同一チャネル干渉回避が困難である場合に同じサブチャネルを使用しないようにするか、同一チャネル干渉を制限するために、送信電力を制御する必要があります。しかし、いずれの場合でも、CBS 側は、プライマリのスペクトル配分状況や活動状況などのプライマリ情報を保持する必要があります。ここでは、プライマリからの補助情報を基にして、プライマリ基地局 (PBS: Primary Base Station) は PU 干渉閾値を決め、その情報をセカンダリシステムにブロードキャストすることで、セカンダリの電力制御に活用します。PBS と CBS の距離と PU の干渉閾値情報によって、スペクトルオーバーレイあるいはスペクトルアンダーレイのどちらかに適応したスペクトル共有を実現します。

マルチユーザ CR を考慮した周波数共有として、SU のサービス品質を保持しながら、CR セルの総スループットを最大化するために、制約付きの 2 変数非線形最適化問題 (OP:

Optimization Problem) の定式化を行いました。本研究では、この最適化問題を解決するため、クロスレイヤー近似、ラグランジュ関数、凸最適化などの数理計画法を使用して、最適な電力とダイナミックなサブチャネルの配分手法を提案しました。提案手法の有効性は数値解析とコンピュータシミュレーションを用いて検証しました。結果として、従来の手法と比較して、本提案は、PU の性能と SU の QoS を同時に保証しながら、スループットを大幅に高めることが可能となりました。

2. マルチセル・マルチユーザの CRN リソース割り当て手法提案

次は、マルチセル PN をオーバーレイしたマルチセル・マルチユーザ CRN のリソース割り当てに関して研究しました。マルチセルの場合、同一チャネル干渉およびセル内干渉の原因で、単一セルより複雑な適応制御が必要です。その実現のため、共存アーキテクチャとスペクトル共有方法が非常に重要となります。また、CBS は全ての干渉チャネル情報を取得することが難しいため、マルチセルの環境では、干渉回避のために分散的な手法を採用することが望ましいです。そこで、セル間のスペクトルオーバーレイおよびセル内のスペクトルアンダーレイによる共有方法を提案しました。提案するスペクトル共有方法によって、セカンダリ基地局 (CBS) はセル内干渉と同一チャネル干渉を容易に回避することが可能となりました。また、ゲーム理論に基づく分散型資源配分手法を併せて提案しました。この手法は、プライマリユーザの性能を保証し、CBS の協力が無い状況でも干渉量を考慮しながらセカンダリのスループットを最大化することができます。

次世代無線ネットワークにとって、より高いネットワークスループットと QoS の達成は欠かせない要件であり、今回のリソース割り当ての提案手法はこれら二つの要件を考慮しながら、良好な性能を達成できるようになっています。本研究では、セルラーコグニティブ無線ネットワークを中心とした検討となっているが、今後の課題として、様々な共存システムにおける有効な資源配分手法についての検討を行う必要があります。また、コグニティブ無線技術だけでなく、他の新たな技術と周波数の活用の検討も期待できま

す。

私は電気通信大学大学院に在籍した 4 年間、研究だけではなく、研究以外の面でも色々な良い経験を得ました。初めて日本に来た自分と比べ、私自身がすごく成長したと思っております。まず、来日時には、日本語はまったく話すことができませんでしたが、学校で日本語を勉強して、今は日本語で日常会話ができるようになりました。結果として、今まで取り組んだ専門研究と併せて、自信を持って社会に貢献できるようになりました。

最後に、これまでに大変お世話になった藤井先生に、この場を借りて感謝し、厚く御礼を申し上げます。藤井先生は、大学院生であった私にコグニティブ無線分野の知識を教えてくださいまして、自分の研究の興味に合わせた研究内容を選択させてくださいました。先生の実験や研究に対する熱意を尊敬して、私も先生のような研究者になりたいと思っております。

末筆ながら、再び日中科学技術交流協会の諸先生方、藤井威生先生および、私を支えて下さった皆様に心より感謝を申し上げます。

崔 斐斐 (CUI, Feifei)

千葉大学大学院 理学研究科 地球生命圏
科学専攻 博士課程在籍

2013 年 12 月、日中科学技術交流協会の「2013 年度中国人留学生研究奨励賞」を受賞でき、大変光栄に思うとともに、日中科学技術交流協会理事長有山正孝先生及び協会の諸先生方に厚く御礼を申し上げます。このような機会を頂き、感謝の気持ちでいっぱいです。また、平素よりお世話になりました指導教員の千葉大学近藤昭彦教授に心より感謝を申し上げます。また、これまで様々なかたちでご指導・ご支援をいただいた皆様に、深く感謝申し上げます。

中国国境の北沿いに位置する中国内蒙古自治区に生まれました私は、小さいころからいろいろな所を見たいという夢を持っておりました。夢を叶えるためには自分自身の努力がとても重要だと考えており、2000 年から 2004 年頃のハルビン理工大学 (2000 ~ 2002 年) と中国地質大学 (2002 年 ~ 2004 年) を卒業した頃から、日本への留学計画を立て

ました。日本語の勉強や手続きなどの準備で 2 年間を費し、ようやく 2006 年に日本に参りました。研究生として千葉大学に入学した私は、大学で専攻した計算機科学を自然科学へ適用することが重要だと考えました。そして幸運にも近藤先生と現在の研究テーマに出会い、2008 年 ~ 2010 年にかけて修士課程を修了し、博士課程に進学できました。現在は今までのデータや情報をまとめ、学位論文を執筆しております。

今回の受賞の対象となった研究は、「東アジアにおける黄沙の発生と地表面の状態の関係」です。以下では、その内容につきまして簡単に紹介させていただきます。

黄沙は毎年発生していますが、その発生頻度は年によって異なります。日本における黄沙の観測のべ日数は 2000 年から 2002 年まで連続的に増加し、2003 年は一転して急減しました。また、2006 年にも増加傾向がみられました。この変動には気象要因だけでなく地表面状態の変化も関係していると考えました。

そこで、本研究では東アジアにおける黄沙の発生と地表面の状態の変化の関係を明らかにすることを目的としました。

本研究では、衛星データを用いて、年間の黄沙の発生頻度が高い、消雪から展葉までの裸地期間の長さの空間分布を求めました。その結果、裸地期間の長さや黄沙の発生頻度は密接に関連し、裸地期間が長くなると黄沙の発生頻度が増加することが確認できました。

特に日本における黄沙観測のべ日数と内モンゴル自治区東部の半乾燥域における裸地期間の変動が同期し、裸地期間が長い、そして黄沙の発生頻度が増加した年は、気温の上昇に伴い消雪時期が早まるとともに、展葉時期も遅れることが示唆されました。特に 2002 年と 2006 年の消雪時期は、内モンゴル自治区東部における複数の地点で通常の年より 2 ~ 4 旬 (1 旬 10 日) 早かったことを確認できました。

黄沙に起因する越境大気物質やガスによる広範囲な影響についての研究は少なくありません。侵食能と受食性それぞれの要因から説明されてきた黄沙の発生については、強風だけでなく、積雪や土地被覆も考慮する必要があります。よって、黄沙の発生は土地被覆と気候要因を含む複合的な観点から明らかにする必要があり、消雪時期・展葉時期・裸地期間の長さに着目して、その年変動と黄

沙の発生の関係について空間的分布と年変化の観点から解析を行った本研究は今後の議論に有用であると考えられます。

日本における黄沙観測のべ日数は中国における黄沙発生のべ日数とは対応しておらず、内モンゴル自治区東部における砂塵あらしの発生頻度と対応しているように見えました。従来の研究は日本で観測された黄沙の成分から、黄沙の発生域が東部へ移動していると報告しています。すなわち、モンゴル高原東部における黄沙発生数の増加と日本における黄沙観測のべ日数の増加が対応しています。

本研究によって、春先の気温が低く積雪が多い年は黄沙が発生しにくいことと、春先の気温が高く、消雪が早い年では、黄沙が発生する頻度が高くなることが明らかにされました。これは黄沙の発生を容易にする裸地が出現するためですが、本研究では消雪時期の早期化は展葉時期の遅れとも関係があることを明らかにしました。これは春季が夏季の降水期間の前の短い乾期に相当するため、消雪後に植物が利用できる水分が減少し、展葉時期を遅らせている可能性があります。モンゴルにおける解析例ですが、春季の降水量が少ないと、その後の草本植生の成長が抑制されることを明らかにされています。半乾燥地域では消雪時期が早くなると春季の乾燥のために展葉時期が遅れ、裸地期間が長くなることと黄沙発生の頻度を高めている可能性があります。このことは今後予想される地球温暖化が春季の乾燥をもたらす場合、黄沙発生頻度が増加する可能性があることを示唆しています。

最後にまとめますと、本研究では、衛星データを用いて、2001年から2007年の東アジアにおける黄沙発生頻度と地表面状態の関係に関する解析を行いました。特に、2002～2003年の日本における黄沙観測のべ日数の減少と中国における黄沙発生のべ日数の関係に注目し、ユーラシア大陸東部における地表面状態の変化との関連性を検討しました。

その結果、日本における黄沙の発生頻度は内モンゴル自治区東部の裸地期間の長さに関係しており、裸地期間が長い年は黄沙発生頻度が高い傾向が認められました。消雪の早期化と展葉期の遅延によりもたらされる裸地期間の長期化は、黄沙の発生を促進する地

表面条件となる可能性があります。

モンゴル高原東部における地表面被覆と黄沙発生の関係の原因については草原の劣化、沙漠化等が考えられるので、現地の地表面状態を確認する必要があります。また、モンゴルのステップ地帯における発芽は降水のタイミングや気温とも密接に関係しているため、今後は降水イベントのタイミングや気温及び土壌水分との関連において解析を進める必要があります。このことは想定される地球温暖化による気温の上昇が草原生態系に与えるインパクトと関連しており、草原生態系の変化が黄沙の発生頻度に大きな影響を与える可能性を示唆しています。以上、私の研究内容を簡単に紹介させていただきました。

8年間弱の留学生活で日本の素晴らしさをよく感じました。自然や人文が一番印象的です。桜が咲く時期には、近くの公園に行くと、生きている自分が人間としての幸せを感じ、涙がでそうなほどの感動です。普段の生活などで困った時には、身近の日本の友人たちが忙しいにもかかわらず親身になって面倒をみてくれました。日本人の方々の優しさが一番心に残っております。

今年10月に博士号を取得するように努力してまいります。この頃は学位論文執筆で落ち着かないですが、残った時間を精一杯頑張り、有益な情報を収集し、黄沙の発生要因を事例ごとにまとめたたいと存じます。皆様から頂いた大きなご恩は一生忘れません。また、このご恩に答えるために必ず優れた研究成果を上げて、今後、日本の環境技術の発展、および母国との技術交流に貢献して参りたいと存じます。

最後に、日本でお目にかかった全ての方々の御幸運を祈り申し上げ、これからも皆さまのご指導・ご鞭撻・ご支援をお願い申し上げます。受賞の言葉といたします。

張 菲菲

筑波大学 数理物質科学研究科 物質・材料工学専攻 博士課程3年

2013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」を受賞でき、大変光栄に思うとともに、日中科学技術交流協会

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あげます。また、平素よりお世話になりました指導教官の物質・材料研究機構および筑波大学教授の唐捷先生に深く感謝いたします。

私は中国山東省出身で、中国の青島大学化工学院を卒業後、推薦をもらい青島大学繊維新材料と現代紡績重点実験室で修士号を取得しました。研究活動を通して、社会の発展に付随するエネルギーと環境問題は一刻も早く解決しなければいけないと実感しました。根本的な解決方法は既存のエネルギーを合理的に利用し、環境汚染を極力減らすことです。その一つとして、電気自動車とハイブリッド自動車を取り入れることにより効率よく二酸化炭素の排出を減らせることに着目しました。電気自動車の技術の決め手となるのはエネルギー貯蓄システムです。その点、日本は自動車大国であると同時に電池とスーパーキャパシターに関する技術も大変秀でている国で、特に物質・材料研究機構には世界で最先端の設備と研究活動しやすい環境があります。以上の理由により、私は物質・材料研究機構で博士号を取得する決意をし、電池とスーパーキャパシターの技術を学ぶために 2010 年 8 月に筑波大学の入学試験をクリアしてジュニア研究員として物質・材料研究機構に来ました。

まず、今回の受賞対象となった博士論文の研究の一つである「高性能グラフェン積層スーパーキャパシター開発」について、簡単に紹介させていただきます。

現在、電力利用の効率化と省エネ化、再生エネルギーの効率的利用のため、リチウムイオン電池などのバッテリー開発が推進されています。スーパーキャパシターはバッテリーに比べ、出力密度が大きく急速な充放電が可能です。さらに、耐久性に優れ長期間にわたり繰り返しの充放電が可能で、安全でもあります。しかしながら、スーパーキャパシターはエネルギー密度が低く、大容量化が困難だという欠点がありました。

スーパーキャパシターのエネルギー密度を増大させるには電極の表面積を大きくする必要があります。出力密度を大きくするには高導電性とする必要があります。このような特

徴をもった電極材料として炭素原子 1 個の厚さのグラフェンに注目しました。グラフェンは比表面積、導電性とも従来材料より格段に大きく、この特性を効果的に活かした三次元積層構造を作れば、従来の性能を大幅に超えるキャパシターが実現できると期待しています。

私の指導教官である唐捷先生のグループでは、新素材のグラフェンを電極材料に用いたスーパーキャパシターの高性能化を進めています。グラフェンをベースとした電極材料を用いることにより、既に、世界レベルのエネルギー密度 62.8Wh/kg、出力密度 58.5kW/kg を達成しました。しかし、電気自動車用の蓄電デバイスに用いるにはエネルギー密度をさらに向上させる必要があります。スマートシティ用の電源とするには出力密度は大きいほど効率的です。そのため、エネルギー密度及び出力密度とも飛躍的に向上させるための研究開発を行っています。私の研究は、グラフェンの合成、三次元積層構造等のプロセス技術、グラフェンのスーパーキャパシターシステムの開発において、新しい分野なので、手探り状態で研究を進めてきました。

1. グラファイトからグラフェンを単層剥離させる方法の開発

グラフェンは炭素原子 1 個の薄さのナノ材料ですが、スーパーキャパシターの電極材料には、大量に使用するため、低コストで量産できる合成方法が必要であり、廉価なグラファイトからグラフェンを剥離させる方法を採用しています。また、キャパシターのエネルギー密度は、グラフェンの比表面積に出力密度は導電性に比例します。そのため、純度のよいグラフェンをグラファイトから一枚ずつ剥離させる必要があります。また、三次元積層構造体を作るために剥離させたグラフェンを溶液に一樣に分散させる必要があります。

そのため、まずは、粉体化させたグラファイトを硫酸と硝酸中で酸化させ、酸化グラフェンを合成しました。次に、酸化による膨張を利用して一枚一枚剥離し、溶液中に一樣に分散させた後、酸化グラフェンをヒドラジンでグラフェンに還元しました。また、グラフ

エン表面を帯電させ、クーロン反発により、グラフェン間の再結合を防ぎました。さらに、ヒドラジンによる還元過程を制御し、グラフェン積層化に必要なグラフェン表面の水酸基とカルボキシル基を残し、導電性を低下させるカルボニル基を完全に除去しました。酸化グラフェンの粒径は約 10 μm です。TEM 観察の結果、酸化グラフェンのナノシートはほぼ 3 層以下です。

2. グラフェン間にスペーサーとしてのカーボンナノチューブ(CNT)を介在させる方法の開発

グラフェンをキャパシター電極とするには、グラフェンが密着して元のグラファイトに戻らないように、また、電解液がグラフェン間に流出入できるようにするため、グラフェン間にスペーサーを介在させて積層させる必要があります。このスペーサーとして、CNT を用いました。一様に分散させるため、CNT を 5~20 μm にカットし、グラフェンの再結合を防ぐため、CNT をグラファイトの酸化過程の初期に混入させ、複合化させました。この過程により、CNT をスペーサーとした、これまでにない緻密なグラフェン積層構造が得られました。

3. イオン液体の電解液としての高度利用方法の開発

従来は、キャパシターの電解液として有機電解液 (TEABF₄/PC) を用いてきましたが、キャパシター電圧を高くできないことや劣化がみられるなどの欠点がありました。そこで、私は電解液としてイオン液体を用いました。イオン液体はキャパシター電圧を 4.0V と高くすることができ、キャパシター性能を格段に向上させることができます。また、安定性が高く、ほとんど劣化しないことなどを見出しました。用いたイオン液体 (EMI-TFSI) は、グラフェン積層間に高速で流出入し、キャパシター性能を上昇させるとともに、グラフェンの再結合を防ぎ、再結合しても剥離させる作用があることなどを明らかにしました。イオン液体は導電性や電子応答に優れるため、キャパシターの出力密度を飛躍的に向上させることが判明しました。

4. 超高出力密度グラフェン積層キャパシターの開発

私は、上記の実験を踏まえて、グラファイトから剥離されたグラフェンの重なりをできるだけ減らし、CNT をスペーサーとして高密度にグラフェンを積層し、従来にない高い比表面積をもち、不純物の少ないキャパシター電極を作製しました。その結果、比容量は 260F/g 以上、エネルギー密度 100Wh/kg 以上の高性能スーパーキャパシターデバイスの開発に成功しました。開発したデバイスは 6000 回の充放電に耐えられ、性能が少しも劣化することはありませんでした。また、電解液のイオン液体でキャパシター構造を改良することにより、出力密度 400kW/kg を超える超高出力密度を達成しました。このような超高出力密度のキャパシターの出現は予想されていなかったため、これまで具体的な応用については検討されていませんでした。高出力密度のキャパシターはスマートシティの電源として最適ですが、そのほか、今までにない応用を開拓することも今後の研究課題です。

以上のように、私は新素材のグラフェンの作製、高密度複合化、新たなキャパシターシステムの開発により、予想を超える成果を挙げ、世界トップクラスのキャパシターを創り上げました。いままでよく知られていなかったグラフェンをキャパシター電極に用い、なにより新たな分野への挑戦、緻密な計画と実験による所が大きかったと感じています。

日本に来てはや 2 年半が経ちますが、研究のみならず、さまざまな面でたくさんのことを学びました。日本人の礼儀と真摯さが一番印象的です。研究面においても、多くの得るものがありました。世界で最先端の設備を利用させて頂いたり、国際会議で発表を行ったり、世界一流雑誌にも論文を掲載して頂くこともできました。また世界最先端の科学研究を垣間見ることができました。この場を借りて、私の恩師である唐捷先生に感謝の意を述べたいと思います。この二年半、研究だけではなく生活面などからもサポートしていただきました。また、研究室の同僚に支えられたからこそ私があるので、彼らに感謝しています。日本での留学経験は私の一生の宝物になるでしょう。日中の友好を願って、架け橋となるように頑張ります。

報告会 わが国と中国の粒子線加速器発展状況とわが国のあり方 と東大タンデム加速器見学会 報告 事務局 永崎隆雄



日中科学技術交流協会では中国科学院と日中科学技術交流協会の主催の第 1 回日中加速器科技シンポジウム(2013 年 11 月 11 日～16 日)の報告会と東京大学タンデム加速器見学会を下記の通り、開催し、20 名の方の参加がありました。

記

日時 2014 年 3 月 7 日(金)午後
2:00-4:00 東大タンデム加速器見学
4:00-6:15 講演報告会
場所：東京大学山上会館会議室 002 号室

曾我文宣団長から全体の概要報告がなされ、その後、訪中団参加者から、それぞれの研究所の概要報告ならびに各自の中国での講演概要が下記のとおり、報告されました。

全体旅程と概要 曾我文宣 団長 協会
理事 元放射線医学研究所部長
上海放射光源 杉谷道朗
SEN Corp 最高技術責任者 SEN
上海ガン治療施設の状況 辰巳修二 住
友重機械工業有限公司 北京事務所所長
中国の加速器利用研究 松崎浩之 東
大 原子力国際専攻准教授
蘭州近代物理研究所 奥野広樹 理研
仁科センター 加速器基盤研究部副部長
北京高能研究所見学 佐藤潔和 ㈱東芝
京浜事業所 主幹

本会報には曾我団長の全体旅程と概要の報告を記載し、他はホームページに掲載する。

1. 全体旅程と概要

曾我文宣 団長

加速器の専門家を集めて、訪中団を組織できないかと副理事長の山脇道夫氏から打診を受けたのは、昨年(2013)の 3 月中旬だった。それから、徐々に内容を考え始め、折角の機会ならば、できるだけ、多方面の人たちを組織できればと思い、あちらこちらの知人に声をかけ始めた。加速器といっても、今やその範囲は広く、基礎科学の研究から産業応用までさまざまな分野で使用されている。私は、東大原子核研究所で長らく原子核物理学の加速器実験研究者として過ごし、放射線医学総合研究所に移って加速器ビームによる粒子線がん治療装置 H I M A C の建設に参画した。そこで科学技術庁では初めてであった全国共同利用システムを導入し、そこには様々な人たちが実験者として参加してきたので、加速器技術そのものの専門家とともに、利用者にも非常に多くの知己がいた。

半導体製造、がん治療用加速器技術工学者(炭素線および陽子線)、R I ビーム加速器、そして年代測定研究者の、それぞれ専門家は早く決まった。高エネルギー研究機構の B フォクトリー関係、あるいは放射光関係などの加速器技術者も知っている人はたくさん居たのだが、中国に既に北京に電子・陽電子のコライダー、上海に放射光施設が稼働しているので、その方面は割愛した。むしろ、高分子化学の産業面での電子加速器の関係者を含めたかったので相当手を尽くしたのであるが、都合がつかず、結局、代表団のメンバ

ーを決定したのは9月中旬であった。

加速器科学技術・訪中団報告団員	
曾我文宣	日中科学技術交流協会理事
永崎隆雄	日中科学技術交流協会理事 事務局長
杉谷道朗	(株)SEN 最高技術責任者
辰巳修二	(株)住友重機械工業 北京事務所長
松崎浩之	東大大学院工学系原子力国際専攻准教授
佐藤潔和	(株)東芝 京浜事業所 主幹
中井淳二	(株)東芝 北京核能部
奥野広樹	理化学研究所 加速器基盤研究部 副部長

中国の尖閣列島の頻繁の領海侵犯という報道がマスコミを賑わせていたし、中国では反日デモもあったりした。これは、国内引き締めの常套手段なので、気にならなかったが、一番の心配は、大都市の空気汚染、PM2.5の問題であった。団員のほとんどの人がマスクを用意していたと思われる。(実際は、上海、北京は快晴で問題なく、蘭州ではややどんよりしていた程度であった。)



北京の天壇公園

訪中団の人の希望も入れて、協会の理事であり事務局長の永崎さんの多大な努力で、上海の放射光施設、炭素線がん治療施設、蘭州の重粒子線物理研究施設(がん治療施設も含む)、北京の高エネルギー電子・陽電子衝突加速器の見学が決定された。そして旅程は上海、蘭州、北京の順で3か所となった。

旅程 2014年11月

- 11日 成田ー上海到着
- 12日 上海応用物理学研究所
- 13日 上海腫瘍医院附属重粒子医学センター
上海ー蘭州へ移動
- 14日 中国科学院・近代物理研究所
蘭州ー北京に移動
- 15日 中国科学院・高能物理研究所
- 16日 北京ー成田帰国

シンポジウムの計画は、こちらが訪中講師団の発表テーマを相手側に知らせて、向うからも発表をお願いすることになった。日本側

の発表は以下の如くである。

- 1 杉谷道朗(株)SEN :
Ion Implantation Technology for
Semiconductor Fabrication Ion Implanters for
Semiconductor Fabrication
- 2 辰巳修二(株)住友重機械工業 :
Medical application of Proton and Neutron by
Accelerator
- 3 松崎浩之 東京大学 :
AMS(Accelerator Mass Spectrometry and its
Applications
- 4、奥野広樹 理化学研究所 :
RIKEN Radioactive Isotope Beam Factory
(Accelerators and Scientific Results)
- 5 佐藤潔和 (株)東芝 :
Toshiba's Approach to Development of
Heavy-Ion Radiotherapy Systems for Cancer
Treatment
- 6 曾我文宣 日中交流協会 :
Progress toward smaller sized facility and
Present Status of the Particle therapy in Japan

北京では交流会と見学だと聞いていたので、私はそこでは、討論だけをするのかと思っていたのであるが、出発の4,5日前に日本側で二人位、発表をしてほしいというので、杉谷氏に二度になるが何か別の話も準備してくれと頼み、私も急遽、準備したものである。

中国側の発表プログラムは、出発直前に漸く決定通知があった。中国側の希望で、結局、上海で、1,2,3、蘭州で、2,4,5、6、北京で1,6(一部4)と、2回に亘る講演をした人が多くなったのだが、それだけに中国側研究者の日本から吸収しようという熱心さが心に残る。

中国側は、いずれも、訪問先の施設、研究の状況を発表した。

上海放射光施設では、副所長の胡鈞氏が放射光施設全般の話、加速器責任者の李德明氏が設計中の上海陽子線がん治療装置の話をした。下写真。



上海光源



中国科学院-高能物理研究所施設見学



上海がん治療施設では、目下、ドイツのシーメンス社の炭素線施設が導入されてコミッショニング直前の調整が行われていたので、見学は出来なかったが、主任医師の蒋国梁氏がビデオを含む装置の説明、その後建物の巡回の案内をしてくれた。下写真。



蘭州(下写真)では、所長の Guoqing Xiao 氏が全般の話、医学物理主任の Qiang Li 氏ががん治療装置の話を行った。



Technical Approach to Development of Neutron Radiotherapy Facilities for Cancer Treatment

蘭州曾我団長の講演写真



北京(下写真)では 副所長の Wang Jiuqing 氏が研究所全般、加速器責任者の Tang Jingyu 氏が中国での複数の先進的加速器プロジェクトについて、また、工作室主任の Dai Xuwen 氏が研究所の工場の説明を行った。



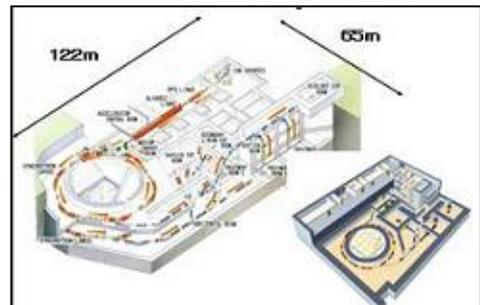
Ice Implanted for Neutron Source Fabrication

これ以外にも、各所で装置の見学の際は、何人もの研究所の人々が随伴され、熱心に案内し、説明をしてくれたのに、彼らの熱意と好意を強く感じる訪問であった。中でも蘭州での中国側司会者であった副所長 Yuan Ping (袁平) 氏は、朗らかな歓迎パーティーでの対応を含めて、楽しい雰囲気を作ってくれて印象深い。



日本の状況については以下の報告をした。私の総括的印象では、少なくとも加速器関係の施設は、すべて日本より10年~15年遅れているということを感じた。

HIMAC と小型化施設の比較



群馬大学の炭素イオン線がん治療施設



長野県相沢病院の陽子線がん治療施設



現在日本の粒子線 Therapy 施設

しかし、かつての日本もそうであったが、追いつく時の人々の熱意は強力である。彼らの実に必死の思いを全ての場所で感じた。一方、日本は、その時期をとくに過ぎ、今は世界でどこでもやっていない科学技術を開拓しなければならない。それだけに無駄も多く、失敗も多い。しかし、これが先進国の宿命である。常に緊張と、逞しい実行力が試されていると思った次第である。

温故知新 「日本バイオテクノロジー視察団の訪中」

李嵐清常務副総理、路甬祥中国科学院院長、副院長ら指導部との会談
 会報102号2002年9月20日より 常務理事 紺野大介



北京の中南海・紫光閣における日本バイオテクノロジー訪中団 (中央が李嵐清副総理)

日中科学技術交流協会は日中国交正常化30周年記念事業として、日本国際貿易促進協会の共催、創業支援推進機構企画の下「日本バイオテクノロジー科学技術視察交流訪中団」を主催、別添の団員を結成し2002年6月5日～12日までの間、訪中しました。この訪中

団は、下記にありますように非常に多くの研究機関や学協会など精力的に訪問し、その報告記事は、会報102号に概要が掲載されました。ここでは訪中団の構成、視察した研究機関とその関連資料、バイオテクノロジー関連の国家863計画と15年間の実績リストを再掲

しました。並びに過去の会報で割愛された李嵐清常務副総理との会見内容につき初めて概要を掲載致します。会見は米国のホワイトハウス、ロシアのクレムリンに相当する、中国政治の中心である北京の「中南海」の紫光閣で執り行われました。「中南海」は紫禁城（故宮）の西端に面し、内部に中海と南海があり毛沢東や鄧小平ら共産党指導者が居住した地域でもあります。今回は中国政治指導部が外国の政治家などと会見する場所として著名な紫光閣で李嵐清副総理と会見しました。会見には路甬祥中国科学院院長、生物生態学の陳宣瑜副院長、生命生物学の陳竺副院長ら幹部が同席されました。



当協会訪中団。李嵐清副総理（当時）との面談を終えて中南海の紫光閣前にて。

李嵐清副総理は1923年江蘇省出身で、復旦大学卒業後1952年共産党入党。モスクワ・リハチョフ自動車工場やゴーリキー自動車工場で留学実習の経験を有する自動車系畑を歩かれ、1990年対外経済貿易部部長（大臣）、1992年中央政治局委員・党組織書記、1993年国務院副総理、1993年から会見まで中央政治局常務委員・国務院常務副総理。因みに李嵐清副総理は、古典音楽に造詣が深いことでも著名で、合唱や作曲もなさり退任後は「音楽随想」等を出版しています。

この書籍で副総理は「音楽は直接心に訴える力があり、生活に一層の情趣を添え、思考をより創造的にし、仕事をより効率的とし、指導をより芸術的にし、人生をより豊かにしてくれる」と述べています。共産党指導部の側面の一端を表わしていると思われるので、この機会に副総理の珍しいピアノ練習風景の写真（左上）を掲載致しました。

（常務理事 紺野大介）



日本バイオテクノロジー視察交流訪中団

李嵐清副総理との会見

日時：2002年6月6日

於：北京・中南海の紫光閣

李嵐清副総理：中日国交正常化 30周年を迎えた年に産業科学技術の大型訪中団が来訪されたことは大変喜ばしい。両国は科学技術でも密接な関係にあるが、バイオ分野は少ない。今回の訪中を通じて両国の産業科学技術の交流が一層推進されることを期待します。

歌田団長：本団は中日国交正常化30周年を記念して日中科学技術交流協会主催のもと日本国際貿易促進協会の共催で派遣したバイオ訪中団で昨日から交流を開始しました。中国のめざましい発展に敬意を表します。科学技術振興は日本にとっても大事ですが、中国にとっても同様と思います。今朝からの交流大会で中国科学院傘下の各研究所所長から研究開発の状況を聞き、バイオに力を入れていると感じました。21世紀を迎え、経済や産業構造を変えていかなければならないが、市民が求めているのは、健康、安全、安心であり、バイオはこの面で重要な貢献ができれば。バイオは広い分野にわたっており、関係する官庁、産業界、学会が多い。これを束ねて発展させる必要がある。中国は863計画のように国家計画をしっかりとやっている。この点についての副総理の考えを伺いたいと思います。

李嵐清：歌田団長が言われたように健康、安全、安心は世界各国が直面している課題である。バイオテクノロジーは中国の科学技術発展の重要な分野である。中国の基本科学政策は、基礎研究面ではこれまでの優位性を踏まえて、やることとやらないことを分け、重点分野に力を入れる。中国は古い文明を持つ国であり、新しい科学の発展においても人類に

貢献したい。応用科学の重点は、バイオ、新エネルギー、新素材、エレクトロニクス・情報、航空宇宙技術である。基礎研究と応用を効率的に発展させるため、科技研究開発分野で大改革を行った。

それまでは基礎研究を行う中国科学院と大学に対し国が資金を投入し、応用研究は企業がやることになっていたが、実際は企業も国に頼っていたきらいがある。社会主義市場経済に適応しなくなったため、科技研究所を企業に結合させ、または研究所を企業に変身させた。中国科学院は国務院の専属事業単位の一つとして位置づけられており、基礎研究も応用研究もやる点は他の国と異なる。事業面では中国科学院傘下の研究所で企業化して上場した企業の資産は300 億元にもなった。「聯想集団」はその代表例であり科学院傘下の企業です。

数年前の行政改革で、産業の機能を持つ10 省庁を廃止し、それらの傘下の研究機関300 近くがハイテク企業に転換した。その効果は顕著であり、以前研究機関を視察すると研究資金をもっと欲しいという声ばかりであった。何故研究成果が市場で見られないのかと思ったものだが、当時の成果は論文や奨励、名誉、称号にあったといえましょう。今視察に行くと、研究成果が市場で人気商品となり、利益をあげていることが報告されている。研究費も改善されたため、国の予算を必要となくなっている。

我々の改革は、日本の経験を学んだ。数十の省庁が具体的な産業を監督する仕組みを撤廃し、経済貿易委員会に集中した。貴国の経済産業省にあたる。このような改革は決断が必要で、企業発展の阻害要因を改革する信念を持って行いました。日本を含む世界各国において応用は企業が行っている。この方向に進んだため企業の投資が増え、科学研究機関が増えた。国家プロジェクトのように大きな科学技術案件は入札制度をとり、実力資格を持つ者は入札に参加できる。改革が完全になったわけでは未だない。科学技術研究のメカニズムも日本と似ている。新しい世紀において科学技術と人材の競争がある。産業関係で築いたよい協力関係を科学技術協力面にも広げることにより競争力を持つ商品を提供できるでしょう。中国市場は大きい。

この意味で今回の訪中団の来訪は大きな歴

史的訪問になると思う。後で振り返ってみてこの訪中が重要だったと見られることと思う。

歌田：大学、研究所の企業化、民営化が順調と聞き、羨ましい。日本でも国立研究所や国立大学を独立行政法人としたり、民営化する方向であるが、痛みを心配する余り動きがスローである。中国の改革も痛みをとめない、一部死に追いやるとの報道もある。貴国はWTO加盟後、国際化を顕著に進めているが、農業技術、環境問題、知的所有権問題についての考えをお聞きしたい。

李嵐清：WTO加盟によりチャレンジを実感している。深刻な問題は農業にある。中国農業は20年で進歩し、伝統的農業から脱皮した。農業問題の解決は複雑な措置が必要であるが、3つの具体的政策をとる。

1. 農業科学技術、バイオ技術を使って農産物の質の向上と標準化を図る。

2. 20 年にわたる改革で、農家単位の生産にかわり、生産意欲が向上した。これを更に引き上げるため、小規模生産を市場と結びつける。技術を持つ企業を先頭に多くの農家とながり、企業が農家に技術とサービスを与え、注文をとってくる。生産と企業、企業と農家を結合させる。

3. 13億の食糧問題を解決するため、過去には自給自足を要求した。省、市、区、県毎に自給を強いたため、自然法則に逆らって、食糧生産に向いていないところも食糧を生産した。これを近代的大規模生産に変え、その地に適した作物生産に急速に切り替えている。

環境問題については、経済発展とともに環境保全をはかるよう法を整備した。

知的財産権については法を整備したが、まだ実施して日が浅いため行政的措置をとって保護する必要がある。大規模取締りを通じてコピーの一扫や侵害品の摘発を行っている。ある程度の時間をかけ、健全化していくと思っている。

完備した法律、信用重視、公平、公開を徹底させたい。将来については自信がある。50 年代の日本の製品イメージは良くなかったが、70～80 年代になると良品の代表となった。

味の素は目薬や仁丹と並んで中国で有名である。

歌田：味の素の評価に感謝します。偽物の横行に困っているのでよろしくお願ひしたい。
谷垣特別顧問：国交回復30周年の年に李副総理とお会いでき嬉しい。4年前に路甬祥院長が来日した際、科技庁長官としてお目にかかった。中国科学院の暖かいもてなしを受け、交流は成果をあげている。貴国のバイオにかける気迫を感じます。その裏には中国の科学技術政策があるからと思う。日本では若い人の科学技術への関心が下がっており、どのように関心を持たせるかが課題である。中国での方策をお聞きしたい。

李嵐清：中国の教育では伝統的に理系を重視している。技術を身に付けたら怖いものなしという諺がある。我々の若い頃にはSan Yuanという言い方があった。「技術員、百元、党员」(末尾の発音がいずれもYuan)で現在も大きな変化はない。一方では人文関係の重視不足の反省も出ている。鄧小平は情報化社会の到来にあたり、コンピューターは子供から取り組ませようと述べた。

大石副団長：最近の中国のバイオの発展はめざましい。特に印象深いのは若い人が積極的

に参加していることである。海外からの帰国に対し何か政策的誘導を行っているのでしょうか。

李嵐清：「留学を支持し、帰国を奨励する」政策をとっている。例えば清華大学の優秀な学生が、アメリカの一流大学から長年、多数フル・スカラーシップでヘッドハンティングされている。現在40万人の海外留学生の三分の一が帰国している。80年代にアメリカ在のノーベル賞受賞者李政道博士が、当時の鄧小平に物理学の人材養成が必要である旨を提案した。これを受け入れ、養成数は1,000人を越え、養成対象も物理からバイオまで広がり成果をあげた。トップレベルの研究をする若い人には住宅を与え、生活条件も優遇している。いわゆるPI(Principle Investigator)の待遇で競争的資金を与えている。各研究院の責任者は95%が帰国組である。帰国しない留学生も中国での事業に協力している。

歌田：副総理との会見は訪中団の活動に錦上花を添えました。日中の科学技術交流をさらに強めたいと思います。本日はどうも有り難うございました。

日本バイオテクノロジー科学技術視察交流訪中団名簿

団長 歌田勝弘 味の素(株) 相談役、日本バイオ産業人会議世話人代表、日本発明協会副会長
 特別顧問 谷垣禎一 衆議院議員、元科学技術庁長官
 副団長 大石道夫 (財)かずさDNA研究所所長、元東京大学応用微生物研究所教授
 実行委員長 菅野昌義 日中科学技術交流協会会長、東京大学名誉教授
 実行副委員長 紺野大介 NPO法人 創業支援推進機構理事長、清華大学招聘教授
 秘書長 中田慶雄 日本国際貿易促進協会理事長、復旦大学顧問教授
 団員 池田 満雄 アサヒビール株式会社 未来技術研究所所長
 江口 新比古 味の素株式会社 取締役 医薬研究所所長
 内田 浩二 オリエンタル酵母工業株式会社 バイオ事業部ライフサイエンス部長
 嘉納 時男 オリンパス光学工業株式会社 ゲノム医療事業推進室研究開発担当部長
 揚石 昌樹 オリンパス光学工業株式会社 ゲノム医療事業推進室市場開発担当部長
 河原 東 オリンパス光学工業株式会社 総合経営企画室部長(アジア戦略担当)
 横尾 義春 協和発酵工業株式会社 研究本部コーポレートリサーチ戦略室室長
 角南 篤 独立行政法人 経済産業研究所 フェロー
 川辺 泰嗣 株式会社島津製作所 常務取締役
 十川 好志 株式会社島津製作所 分析機器事業部ライフサイエンス部長
 美濃部 三三 株式会社植物ゲノムセンター 代表取締役社長
 王 子軒 株式会社植物ゲノムセンター プロジェクトリーダー
 東 邦雄 第一製薬株式会社 研究企画部創薬企画グループ長
 米原 徹 東レ株式会社 化成品研究所副所長
 二宮 保男 日東電工株式会社 取締役 スペシャルティプロダクツ事業部門事業部長
 松浦 幸男 社団法人バイオ産業情報化コンソーシアム 企画部部長
 宮崎 慶三 株式会社白寿生科学研究所 経営企画室室長
 下田 正文 日立ソフトウエアエンジニアリング株式会社ライフサイエンス推進本部部長
 船越 龍彌 フナコシ株式会社 代表取締役社長

余呉 泰宏 フナコン株式会社 取締役副社長
 浦上 貞治 三菱ガス化学株式会社 生物化学部部长
 安松 敏任 理研ビタミン株式会社 知的財産室室長
 随員 古沢 宏二 (株)島津製作所 中国副総代表 (北京のみ参加)
 若松 慎 島津(香港)有限公司 上海代表処 部長 (上海のみ参加)
 副秘書長 前田恵美子 日本国際貿易促進協会 事業開発部開発チーム部長
 添乗員 尾内 一義 近畿日本ツーリスト ツアーディレクター

訪中国の視察先名称及び関連資料

1. 中国科学院生物物理研究所 (中国科学院生物物理研究所)

所長:王志新
 住所:北京市朝陽区大屯路15号 〒100101
 No. 15 Datun Road, Chaoyang District, Bei jing 100101
 TEL: 86-10-64889872 FAX: 86-10-64871293
 E-mail: sb@sun5. ibp.ac.cn
 URL: http://www. ibp.ac.cn

2. 中国科学院遺伝と发育生物学研究所 (中国科学院遺伝与发育生物学研究所)

所長:李家洋
 住所:北京市朝陽区大屯路
 TEL: 86-10-64889332 FAX: 86-10-64854896
 E-mail: wss@igt.ac.cn
 URL: http://www. genetics. ac.cn

3. 中国科学院微生物研究所 (中国科学院微生物研究所)

所長:方荣祥
 住所:北京市海淀区中関村北一条1 3号
 TEL: 86-10-62553059 FAX: 86-10-62560912
 E-mail: xul@sun. im.ac.cn
 URL: http://www. im.ac.cn/im/ im.shtml

4. 中国科学院植物研究所 (中国科学院植物研究所)

所長:韓興国
 住所:北京市海淀区杏山南辛村2 0号
 TEL : 86-10-62591431-6215
 FAX :86-10-62590833
 E-mail: wsy@public. east. cn. net
 URL: http://www. ibcas. ac. cn

5 中国科学院生態環境研究センター (中国科学院生態環境研究中心)

所長:Zhao景柱
 住所:No. 18双清路, 海淀区P. O. Box 2871, 北京 100085
 TEL: 86-10-62923549 FAX: 86-10-62623563
 E-mail: std@ mail. ac. cn
 URL : http://www. rcees. ac. cn

6. 上海生命科学研究院 (上海生命科学研究院)

院長:裴鋼
 住所:上海岳陽路320号
 TEL: 86-21-64746507

FAX:

86-21-64330656

E-mail: webmaster@sibs.ac.cn

URL: http://www. sibs. ac. cn/index. asp

7. 中国科学院生物化学と細胞生物学研究所 (中国科学院生物化学与細胞生物研究所)

所長:李伯良
 住所:上海岳陽路320号
 TEL: 86-21-64374430 FAX:
 86-21-64338357
 URL: http://www. sibs. ac. cn/

8. 中国科学院上海藥物研究所 (中国科学院上海藥物研究所)

所長:陳凱先
 住所:上海岳陽路319号 200031
 TEL: 86-21-64311833 FAX:
 86-21-64370269
 E-mail: suoban@mail. shcnc. ac. cn
 URL: http://www. simm. ac. cn

9. 中国科学院神經科学研究所 (中国科学院神經科学研究所)

所長:蒲慕明
 住所:上海岳陽路320号
 TEL: 86-21-64748700 FAX :
 86-21-64333084
 URL: http://www. ion. ac. cn

10. 中国科学院上海生物工程研究センター (中国科学院上海生物工程研究中心)

所長:(龍の下に共) 毅
 住所:上海市漕宝路500号
 TEL: 86-21-64700892 FAX :
 86-21-64700244
 E-mail: chjiang@srcb. ac. cn
 URL: http://www. srcb. ac. cn

11. 中国科学院上海植物生理生態研究所 (中国科学院上海植物生理生態研究所)

所長:陳曉亜
 住所:上海市楓林路300号
 TEL: 86-21-64042090 FAX:
 86-21-64042385
 URL: http://www. sipp. ac. cn

12. 中国科学院国家遺伝子研究センター (中国科学院国家基因研究中心)

所長:韓斌

住所: 上海市漕宝路500号

TEL: 86-21-64822885

FAX:

86-21-64825775

RL: <http://www.ncgr.ac.cn/>**13. 中国科学院有機化学研究所 (中国科学院有機化学研究所)**

所長: 姜 標

住所: 上海市楓林路354号

TEL: 86-21-64163300-275

FAX :

86-21-64166128

URL: <http://202.127.145.69/index.htm>**国家863計画・15年間のバイオ分野の実績****(863計画: 中国科学技術発展長期計画)**

科学技術部863計画連合弁公室

2001年1月発表

一、案件

二、主要研究進展

三、経済と社会収益分析

四、統計

一、案件

バイオ分野では主題が3件、重要案件6件、専門課題13件を設けている。

1. 主題(3)

863-101 高収穫、優良、動植物新品種

863-102 新薬、ワクチン、遺伝子治療

863-103 蛋白質工学

2. 重要案件(6)

101-Z-16 両系統交雑イネ技術

101-Z-17 害虫抵抗性綿花など遺伝子組換え組替植物

101-Z-18 バイオテクノロジー医薬

101-Z-19 重要疾病関係遺伝子関連研究

101-Z-20 悪性腫瘍など疾病の遺伝子治療

101-Z-21 動物乳腺バイオリアクター

3. 専門課題 (13)

101-01 遺伝子組換え植物

101-02 農作物育種における分子表記技術応用

101-03 農業重複微生物

101-04 植物バイオテクノロジーの応用基礎研究

101-05 動物バイオテクノロジー

101-06 農業用遺伝子工学生物の中型試験開発

101-07 組換えワクチン

102-08 遺伝子工学医薬

102-09 抗体工学

102-10 ヒト重要疾病遺伝子分離、クローン、構造と機能研究

102-11 医薬新技術、新方法の研究

102-12 医薬バイオ技術製品の中規模試験開発

.....

今号では、紺野常務理事に、巻頭言の執筆をお願いしましたので、温故知新についても少し時代を飛ばすこととなりますが、巻頭言にマッチした記事を紹介していただきました。この「日本バイオテクノロジー科学技術視察交流訪中団」は、当協会が過去に実施した多くの事業の中でも、特筆大書すべき大成功を収めたものとして記憶されています。

(編集子 山脇道夫)

第 37 回理事会

第 37 回理事会は 2014 年 3 月 7 日に、東大山上会館にて、以下の議案が報告され、審議され、承認された。

1. 2013 年度事業の実施状況報告
2. 第二回水処理環境技術シンポジウムとそのビジネス交流計画
3. 2014 年度事業提案
 - 国際共同研究と人材育成との連携事業
 - 農業治水事業交流の協会での実施
 - 4 月 21 日日中電子材料研討会を東京で開催
 - 中国側 13 企業 18 名参加
4. 日程
 - 第 38 回理事会: 4 月 21 日 山上会館
 - 監事監査: 4 月 7 日の週
 - 総会: 5 月 22 日

目 次

1. 巻頭言 碩学の警咳に接する愉しみ
常務理事 紺野大介 1
2. 第 2 回日中大学間核燃料サイクル学術シンポジウム (ASNFC2013) 副理事長 山脇道夫 2
3. 2013 年度中国人留学生研究奨励賞受賞式および研究発表会 副理事長 藤崎博也 4
4. 報告会「わが国と中国の粒子線加速器発展状況とわが国のあり方」事務局長 永崎隆雄 12
5. 温故知新 「日本バイオテクノロジー視察団の訪中」 常務理事 紺野大介 15
6. 第 37 回理事会 20

2014 年度 年会費納入のお願い 会費: 1 口 10,000 円 1 口以上
お振込先: みずほ銀行 丸の内支店 普通預金 口座番号 2605164
日中科学技術交流協会 会長 有山 正孝