

# 日中科学技術

No. 166

2018. 9. 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](mailto:jcstea@alpha.ocn.ne.jp) URL : <http://jcst.in.coocan.jp/>

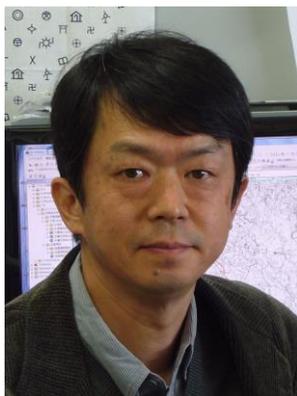
電話 : 03 (6661) 7929

Fax : 03 (6661) 7929

## 中国留学生の幸せを通じた日中関係の構築

千葉大学教授 (環境リモートセンシング研究センター)

協会理事 近藤 昭彦



私が初めて中国に行ったのは1994年のことであり、当時河海大学教授であった李紀人先生らと淮河流域の治水施設の視察を行った。この時、中国の農村を初めてつぶさに視察することができた。

1997年からは中国科学院院士の劉昌明先生にお世話になり、千葉大学名誉教授の新藤静夫先生、同僚の唐常源先生らと河北省石家庄市の中国科学院農業現代化研究所(当時)をベースとして、黄河以北の華北平原の水問題に関する研究に取り組んだ。調査で農村を巡り、精力的に働く農民の姿、たわわに実った穀物、ゆったりと路傍でくつろぐ様子を見ていると、幸せの一つの姿をそこに見たような気がした。中国の農村は都市との格差等、様々な問題が指摘されているが、資本主義に翻弄されない中国独自の農村社会を構築できるのではないかと思ったものである。

もうひとつの経験は中国の発展である。1997年当時は北京～石家荘間は高速道路があったが、華北平原内の移動は一般道であり、未舗装や工事中の道路も多く、平原を一巡するのに数日を要した。それがいまや高速道路網、高速鉄道網が整備され一日以内で平原のどこでも到達できるようになっている。都市の姿も急速に変化し、たった10数年で

あるが、再訪しても昔日の面影が無い場所も多い。

実は最後に中国を訪問したのは2011年10月であり、その時は卒業生の招待により石家荘とウルムチを再訪することができた。華北平原の研究が一段落した頃から、中国は予算とマンパワーを要する研究の実行力を持ったと感じるようになった。環境の研究者である自分が共同研究で貢献する力を持つためには、現場における自然認識、さらに人と自然の関係に関する経験を深める必要があると考え、日本国内における研究に軸足を移しつつあった。そんな時、福島において原子力発電所の事故が発生し、人の暮らしが奪われるという事態が生じた。その後、避難区域となった地域に通い、放射性物質の移行に関する研究を行いながら、地域の再生を考える中で、世界や近代文明のあり方について考えるようになった。

今、世界は混沌とした状況に入りつつある。中国もその重要なプレイヤーの一人である。人と自然の良好な関係、より良い文明社会のあり方を達成するためにはどうすればよいか。今、研究室には10人の中国人留学生がいる。様々な思いを抱いて日本にやってきた彼ら、彼女らであるが政治、経済等、様々な問題に翻弄され、将来が見通せない学生もいる。世界が平和になるためには、まず一人の人間が幸せになることが前提である。一人ずつ幸せを達成していけば、人が集まって構成される世界が幸せになる。近代文明を構築してきた科学では世界を幸せにする普遍的な方法を考えるだろうが、それとは異なる科学が必要とされているのである。まずは、目の前にいる学生たちの幸せを通して日中のあり方を考えていきたいと思う。

# 第 14 回信号処理国際会議 報告

## (The 14th International Conference on Signal Processing)

2018 年 8 月 12 日～15 日、中国北京市京瑞温泉国際酒店

日中科学技術交流協会 副理事長 藤崎 博也

### 会議の沿革と当協会との関係

表記の信号処理国際会議は、1990 年に第 1 回が北京で開催され、以後は 1993 年、1996 年と 3 年間隔で開催されたが、この分野の発展に伴い、回を重ねるに従って論文数・参加者数が増加し、それ以降は隔年の開催となり、今回が第 14 回である。当初は中国電子学会の信号処理部会が母体であったが、第 3 回からは中国電子学会の主催となり、また電気・電子工学分野での世界最大の国際的組織である IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers、電気・電子工学会) の Signal Processing Society および Computer Society の Beijing Chapter が共催する、大規模な国際会議に成長したものである。会議の組織は、当初から北京交通大学 (以前は北方交通大学と称した) の袁保宗教授・阮秋琦教授らを中心として行われ、筆者は第 1 回以来、この会議の Cochairman として、会議の計画、特に基調講演者の選定や特別セッションの構成等に関し積極的な助力を行って来たが、前回からは組織委員会の顧問を務めている。

日中科学技術交流協会では、信号処理分野の近年の発展にかんがみ、日中両国の研究者・技術者の交流を促進するため、まず、両国の指導的な学者・研究者の交流を深めることが必要であるとの認識に基づいて、1997 年 9 月、袁保宗教授を団長とする 10 名の指導的な研究者からなる訪日団を日本に招聘し、東京において日中信号処理シンポジウムを主催し、また、広島において開催された電子情報通信学会主催のデジタル信号処理シンポジウムを後援し、訪日団のメンバーによる参加・発表を支援した。さらに京都大学・ATR 音声自動翻訳研究所、東京大学などの関連研究機関の訪問を

通じて、日中両国の指導的な研究者間の交流を行った。これを契機として、この会議への日本からの参加者が増加し、同分野での日中の科学技術の交流が促進された。

なお当協会は 2006 年に行われた第 8 回以来、この会議の共催団体となっている。

### 今回の会議の概要

今回の会議は 2016 年(成都開催)の前回に続き首都北京市で開催されたもので、すでに 2018 年 6 月 20 日を期限として Full Paper の論文募集が行われ、15 カ国からの 491 件の投稿論文の中から査読により 238 件を採択し、6 月にはプログラムの編成が終了した。なお今回の全体講演者としては、国外から 3 名、中国国内から 1 名が招聘された。会議の詳細は下記のホームページ記載されている。

<http://www.icsp-ieee.org/index.asp>

#### 1. 会 期 :

- 8 月 12 日 参加登録
- 8 月 13 日 午前 開会式と全体講演  
午後 特別セッションと一般講演
- 8 月 14 日 特別セッションと一般講演
- 8 月 16 日 特別セッションと一般講演
- 8 月 17 日 観光

#### 2. 会 場 : 北京市京瑞温泉国際酒店

#### 3. 分野別論文数と全般的傾向

採択された一般講演の分野と、分野別の論文件数は以下の表の通りである。領域としての信号処理は、数学的基礎から各種の処理技術および情報処理への応用にわたる、極めて広汎なものであるが、今回の会議で採択された一般論文の数では、J.の画像信号処理が 32 件で最も多く、これに次いで Q.の通信用信号処理と W.のレーダー信号

2018 (平成 30) 年 9 月 20 日

日中科学技術 No.166

処理がいずれも 25 件、さらに A.のデジタル信号処理の基礎と Z.の各種応用が共に 20 件で、これら 5 分野の論文が全体の約 50%を占めた。

分野	論文数
A. Digital Signal Processing (DSP)	20
B. Optimization for Estimation and Modeling	5
D. Time-varying Signal Processing	5
E. Adaptive Filtering and Restoration	4
F. Array Signal Processing	12
G. Hardware Implementation for Signal Processing	5
H. Speech Coding and Recognition	5
J. Image Processing and Understanding	32
M. Computer Vision and Virtual Reality	9
O. Machine Learning & Pattern Recognition	8
P. Artificial Intelligence and Deep Learning	11
Q. Communication Signal Processing	25
V. Signal Processing for Surveillance	8
W. Radar Signal Processing	25
Z. Application and Others	20

\* SP は Signal Processing の略

なお、上記の一般論文のセッションのほか、下記の 5 つの特別セッションが行われた。

- SS1. Speech Synthesis and Prosody
- SS2. Automatic Discriminative Feature Learning in Computer Vision
- SS3. Data Representation and Applications
- SS4. Recent Developments in Fractional and Sparse Signal Processing
- SS5. Medical Image Processing and Understanding

#### 4. 開会式と全体講演

開会式は 8 月 13 日の午前 8 時 30 分から行われ、筆者は組織委員会の Advisor および共催団体の一つとしての当協会の立場から式辞を述べた。



開会式における筆者の挨拶

また、これに続いて 9 時から 12 時 30 分まで、4 件の全体講演が行われた。さらに

同日の午後からは、3 会場に分かれて研究発表が行われたが、その中には前記の 5 テーマに関する特別セッションが含まれている。これらはこの会議のハイライトであるので、以下ではプログラム順に、まず全体講演の要点を紹介し、次の節で特別セッションの概要を報告する。

#### 全体講演

- (1) Localization of Brain Activations Based on EEG Recordings and Sparse Signal Recovery Theory (Athina P. Petropulu, Rutgers University, U.S.A.)

講演者は IEEE Signal Processing Society において副会長を含む数々の要職を歴任している研究者である。この講演は、いわゆる **sparse signal recovery theory** に関する最新の手法を、頭皮上に装着した多数の電極で観測される脳波から、大脳皮質内の電氣的活動源の位置や強さを推定する問題に適用したものである。脳内の電氣的活動は、外部刺激に対する被験者の心理的な応答や、刺激なしでも存在する意図などと深く関連するため、この研究は認知心理学や臨床脳科学から脳-計算機インターフェイスにいたるまでの幅広い応用の可能性をもつ。この講演では、その第 1 歩として聴覚刺激に対する脳波から、大脳内部の電氣的活動源を推定する試みの成果を紹介した。

- (2) Noise Reduction and Modulation Enhancement Schemes in Optical Data Storages and Photonic Devices (Jong Chang Yi, Korea Inst. of Science and Technology, Seoul, Republic of Korea)

講演者は LED 技術の専門家として著名で、現在 IEEE の Seoul Section Chair をつとめている。この講演では、蓄積データの大容量化に伴い、ますます必要となるアクセス高速化の問題に関して、まず **Access Network Devices** の **figure of merit** (動作特性評価の指標) を提案し、次に、現在用いられている各種の **device** について雑音軽減および変調性能増強の特性を具体的に比較評価したものである。

- (3) Automated Medical Image Classification: Techniques and Challenges

2018 (平成 30) 年 9 月 20 日

日中科学技術 No.166

(Zhiping Lin, Nanyang Technological University, Singapore)

講演者は画像処理と機械学習の分野で著名な研究者である。この講演は、健康診断の自動化に必要な医用画像の自動分類の二つの新しい技術を紹介したもので、①は2段階の support vector machine を用いて画像分類の精度を向上させるもの②は deep convolutional neural network (DCNN)を用いた深層学習の新手法に関するものであり、いずれの手法も現実の医用画像の自動分類に有効なことを実証している。なお今後解決すべき諸問題についても論じている。

(4) SLAM Technology Based on Fusion of 3D Dara Flow (Hongbin Za, Peking University, China)

講演者は日本の九州大学で学位を取得し、同大学にも在職経験のある computer vision, robotics, human-machine interaction 等の分野の専門家である。この講演では、近年、産業応用や日常生活に重要度を増している 3次元移動体の検出と制御に有効な SLAM (simultaneous localization and mapping) 技術の最近の進歩について述べたもので、特に①センサの誤差に対処できる確率的・適応的手法、② edge-enhancement によるロボットの位置推定精度向上について述べた。



組織委員会委員及び全体講演者の集合写真

## 5. 特別セッションの概要

### SS1. Speech Synthesis and Prosody

このセッションのテーマは音声合成と韻律であるが、8 件の講演の分野はそれよりも広いものであった。特に韻律に關係の深

い発表としては、比較的短い区間の音声に基づく話者の基本周波数範囲の推定、Deep Bidirectional Long Short-Term Memory (DBLSM) を用いた標準中国語の声調認識とその発音学習への応用、3 次 Hidden Markov Model を用いた感情の推定などがあった。

### SS2. Automatic Discriminative Feature Learning in Computer Vision

このセッションでは、種々の状況下での顔や動作の認識、都市計画のための 3次元構造物(建物)モデルの構築などをタスクとして、コンピュータに人間並みの高度な視覚認知能力を与えるための手法に関する最新の研究 8 件の成果が発表された。

### SS3. Data Representation and Applications

この特別セッションのテーマはデータ表現とその応用であり、極めて広範囲にわたるもので、深層学習の適用をはじめさまざまな個別の新手法の提案があったが、全体としてのまとまりに欠けるものであった。

### SS4. Recent Developments in Fractional and Sparse Signal Processing

最近提案された Analog-to-Information Conversion (AIC) の手法は、周波数領域での sparse signal に対して、古典的な Shannon-Nyquist による標本化定理が要求するよりも低い周波数での標本化を可能にするものであるが、このセッションは、この概念の Fractional Fourier Transform (FRFT)領域への適用を論ずるものであり、関連する研究 8 件の発表が行われた。

### SS5. Medical Image Processing and Understanding

このセッションでは、CT, MRI, 超音波などを用いて得られた医用画像の処理と理解に関する最新の研究 12 件の発表が行われた。

以上、今回の会議の概要を簡単に紹介した。この会議は 1990 年以来、今回で 14 回目を数えた。発表論文数は前回の 374 件と比べて、今回は 238 件とかなり減少したが、会場数・会期の長さは同じであり、1 件の発表に割り当てられた時間がより長く、それなりにメリットがあった。なお、8 月 15 日は観光(任意参加)に充てられていたが、筆者は学術訪問と講演のため、観光は割愛した。

# 第 14 回先進エネルギー材料と核分裂・核融合技術 に関する日中シンポジウム (JCS-14、仙台)

協会副理事長 山脇 道夫

本年(2018年)9月25~27日に東北大学青葉山キャンパスで開催された首記シンポジウムに参加し、講演を行ってきたので報告する。このシリーズのシンポジウムは、本協会が継続的に後援してきている。元々、本シリーズの端緒となった会議が二つあり、その一つが本協会2代目会長の橋口隆吉先生が代表を務められた1993年開催の日中原子力材料シンポジウムであったという所縁がある。今回は第14回(JCS-14)であったが、前回第13回(CJS-13)は安徽省合肥で開催され、本会報No.159(2016年12月20日発行)にその報告が掲載されている。本シンポジウムは2年ごと日中交互に開催する習わしが続いている。

今回のシンポジウム JCS-14 のデータを事務局発表の値に従って示せば、参加者数は総数 96 名、国別内訳は中国 41 人、日本 55 人(ただし 55 人中 18 人は外国籍)であり、発表論文数は 89 件で、内容別内訳は核融合: 50 件、核分裂: 19 件、照射損傷関係: 17 件、先進エネルギーシステム材料: 3 件であった。今回の参加者数 96 名は、前回の合肥での約 270 名に比べれば少ないが、日本側での開催としては過去最大に近い多さであった。図 1 に JCS-14 の記念集合写真を示す。

印象に残った発表としては、中国工程物理研究院(CAEP)のPeng博士はCAEP傘下の原子力化学物理研究所(INPC)の研究として、水からトリチウムを効率よく除去するためSiO<sub>2</sub>にパラジウムを保持させた疎水性触媒の開発や電解-蒸留を組み合わせた濃縮方法の研究、核融合炉のトリチウム増殖材としてリチウムを含む新規の複合酸化物の研究、さらに軽水炉燃料Zr合金被覆材にFeCrAl/ZrO<sub>2</sub>二重被覆を施した事故耐性燃料の開発などにつ

いて報告した。東北大学の長谷川教授(今回の主催者)は、核融合炉の第一壁用タングステン照射研究について、カリウムをドーピングしたタングステンまたはタングステン-レニウム合金、ランタン酸化物をドーピングしたタングステンなどの諸特性について報告、レニウム、オスミウム、タンタルなどが核変換によって生成されることや、粉末冶金法による製造技術などについて触れた。核融合科学研究所(NIFS)の室賀教授は、NIFSと大学連合による核融合工学研究の概況を報告した。新たに建設されたフッ化物溶融塩ループによる試験結果の報告もあり、溶融塩中にニッケル粉末を分散させることで配管材料の腐食を防止する技術にも触れていた。

一般的には、材料関係の発表が多く、エネルギーシステムの発表が少なかった。材料の発表では、ODSを始めとする低放射化鉄鋼材料、タングステンやバナジウム合金など高融点金属材料、SiCを使ったセラミックス系複合材料の開発およびエネルギー分野への展開に関する発表が多かった。さらに核融合システムにおけるトリチウム増殖材や中性子増倍材などの最新の研究成果の発表が比較的多かった。

筆者山脇は、「溶融塩炉開発に向けた我が国の戦略」と題して講演した。今後我が国のエネルギーは、再生可能エネルギーとともに原子力エネルギーをベースロード電源並びに再エネバックアップ電源として必要としているため、過酷事故の発生確率が低く、放射性廃棄物の減容化・有害度低減の性能が優れている塩化物燃料溶融塩炉の開発を進めるべきことを論じた。特に溶融塩燃料のオンサイト処理を行える統合型溶融塩高速(IMSFR)

2018 (平成 30) 年 9 月 20 日

日中科学技術

No.166

が山脇らによって提唱されていることを示した (図 2)。このシステムでは、熔融塩からガリウムなどの液体金属による抽出が行われることにより、熔融塩燃料の組成制御がほぼ連続的に行われるため、安全性も高く放射性廃棄物の処理の効率も高められることが期待できる。

優れた研究成果の発表と活発な質疑が行われたことにより、本シンポジウムシリーズの意義が再確認され、今後も継続して開催されることになり、次回第 15 回シンポジウム CJS-15 は、四川省成都市で 2020 年秋に開催されることになった。



図 1. JCS-14 の記念集合写真

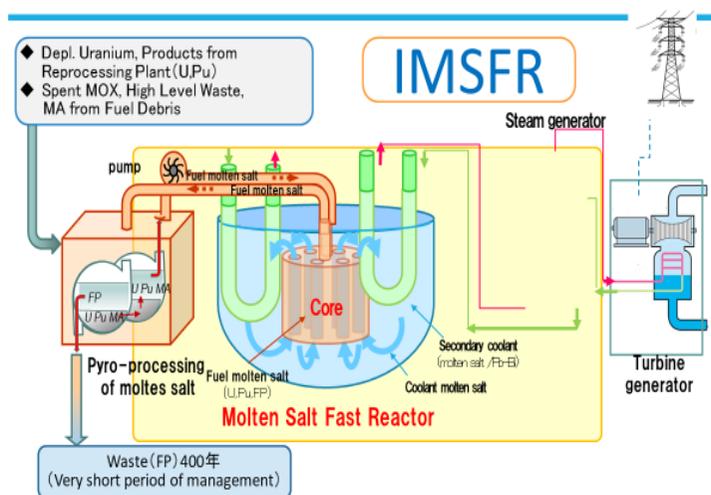


図 2. 統合型熔融塩高速炉 (IMSFR) の概念図 (山脇、小山)

(M. Yamawaki, T. Koyama, "Reducing the Burden of High Level Radioactive Waste with Transmutation- Proposal of Integral Molten Salt Fast Reactor (IMSFR)", J. Nuclear and Radiochemical Sciences, 16, 1-4 (2015))

# 中国世界最新鋭原発始動 安全法と基本法を発布

## 常務理事 永崎 隆雄

### 世界最新鋭改良第3世代炉 運転開始

2018年運転中の原子力発電は43基4094万kWになり、現在の我国水準を抜いた。

増加した発電所は田湾3号、陽江5号、三門1、2号、海陽1号である。

注目すべきは世界最新鋭の改良第3世代炉のAP1000(三門、海陽)とERP(台山)が2018年6月に運転を開始したことである。これらの炉は米国、フランスから技術導入されたが、建設に大変苦勞し、工期は予定の2倍近くの9年間を要し、製造会社の東芝WH社(AP1000)と仏アレバ社(ERP)の経営を圧迫した。又、自国で国産化した改良第3世代炉ACPR1000(陽江5)も2018年7月に運転を開始した。中国は新しい改良第3世代炉の時代に突入した。

建設中は15基1508万kWで、全て改良第3世代炉である。注目点は小型船舶炉ACPR50Sが渤海港で2016年11月に着工したことと60万kW国産高速炉CFR600が霞浦Xiapoで2017年12月に着工したことである。

計画中は43基5090万kW。全て世界最先進の第3世代炉である。

### なぜ改良第3世代炉を導入するか

理由は中国の膨大な原発導入計画にある。

2050年までに400GWを稼働させるという。現在の約10倍であり、我国の約10倍である。というのも人口が10倍だから、基数も10倍になってもおかしくはない。そうすると予想事故発生件数も10倍になる。現状の改良第2世代炉だと大事故確率は $1 \times 10^{-5}$ 回/炉・年であり、300年400基で約1回起こる確率である。しかし、福島事故後は国民の理解を得るには、この事故確率を10分1以下に下げなければならない。改良第3世代炉だと事故確率は50分の1に下がり、約 $2 \times 10^{-7}$ 回/炉・年であり、15000年で1回の確率になる。

### 基本法令の整備

法律も着々と整備されている。2017年には核安全法が施行され、2018年9月には原子能法(原子力基本法)がパブコメに付された。

核安全法では国と企業の核安全に対する役割を明確にし、安全意識を確立しようとしており、国家安全計画の制定、実施、企業核安全文

化の建設・育成、従業員の安全教育の実施、公衆へのPA、核施設公開、小中学生への核安全教育、PRセンターの建設、核安全研究開発の鼓舞奨励、表彰、危害行為の報告義務、安全情報を知る権利、核損害賠償を受ける権利、核施設、核材料の毀損禁止、国際公約の履行義務などが定められている。

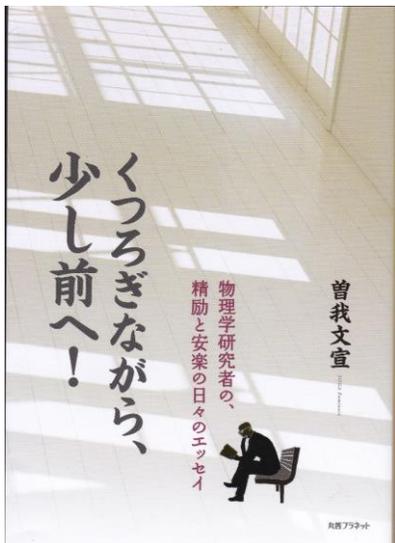
原子能法は総則、科学研究と技術開発、核材料と核燃料サイクル、原子力利用、安全監督管理、輸出入と国際協力、法律責任、付則など8章からなる。核燃料サイクルの軍民融合発展や国家の核燃料サイクル創立、原子力輸出の奨励、核不拡散、核材料官制、核応急、核損害賠償責任などを定めている。



## 書評:

曾我文宣著 「くつろぎながら、少し前へ！」

副理事長 山脇 道夫



当協会理事曾我文宣氏が、本年 6 月に 11 冊目となるエッセイ集「くつろぎながら、少し前へ！」を丸善出版から出版された。氏は、物理学者としての

専門的な視点から科学とその周辺の話題について分かりやすく解説されるエッセイのみならず、社会と生活全般にわたっての広い話題を対象に本音ベースの率直でユニークな論陣を展開するエッセイを多く執筆してこられた。曾我氏とは大学が同期である本稿の筆者には、曾我氏の評論や主張の多くは共感をもって読めるので、これまでのエッセイ集はすべて愛読してきた。今回のエッセイ集を特に取り上げて紹介したいと思ったのは、「中国といかに向き合うべきか」というエッセイが含まれており、当協会についても紹介されているからである。このエッセイでは、日中両国の国力などの比較や歴史がまず簡潔にまとめられており、いろいろな事象についてその実態と因って来たる原因の分析が縷々述べられており、誠に興味深い。中国に対しての良い面とそうでない面、あるいは良い見方とそうでない見方をともに取り上げ、客観的で公平な視点から論じているのは科学者としての面目躍如たるどころで見受けられる。当協会については、その歴史や主な活動に触れており、会員との交流とそこから得られた新知識の紹介もされており、協会の存在意義を世に広めてもらえるものと思ひ感謝したい。今後益々の文筆活動により、世の中に質の高い情報と良識を広めていただくよう期待したい。

中華人民共和国成立 69 周年  
及び日中平和友好条約締結 40 周年  
祝賀レセプション  
理事長 有山 正孝

程永華中華人民共和国駐日本国特命全権大使主催の中華人民共和国成立 69 周年及び日中平和友好条約締結 40 周年祝賀レセプションが 2018 年 9 月 27 日夜、ホテル ニューオータニに於いて開催され、2500 名余が参会、当協会からは有山理事長が出席した。開会劈頭のスピーチの中で程大使は、多年にわたって中国の発展を支援し日中友好に寄与してきた各方面の友人に謝意を表するとともに、今年 5 月以来、日中関係に長く失われていた春風が再び吹き始めたことを指摘し、日中両国民がこの好機を捉えて日中関係の改善に努力しよう、平和・友好・共生の関係を円滑に構築するために各方面の友人の協力を期待すると呼びかけられた。

## 目次

1. 中国留学生の幸せを通した日中関係の構築  
協会理事 近藤昭彦 1
2. 第 14 回信号処理国際会議報告  
副理事長 藤崎博也 2
3. 第 14 回先進エネルギー材料と核分裂・核融合技術に関する日中シンポジウム  
副理事長 山脇道夫 5
4. 中国世界最新鋭原発始動  
安全法と基本法を發布  
常務理事 永崎隆雄 7
5. 書評：曾我文宣著 「くつろぎながら、少し前へ！」  
副理事長 山脇道夫 8
6. 中華人民共和国成立 69 周年及び日中平和友好条約締結 40 周年祝賀レセプション  
理事長 有山正孝 8