



## 会議のトピックス(I)

# 原子核物理国際会議 (INPC2007) 報告

日本原子力研究開発機構

小浦 寛之、千葉 敏

koura.hiroyuki@jaea.go.jp

chiba.satoshi@jaea.go.jp

九州大学大学院総合理工学研究院

渡辺 幸信

watanabe@aes.kyushu-u.ac.jp

International Nuclear Physics Conference (INPC2007) が6月3日から8日にかけて東京国際フォーラムで開催された。主催は内閣府日本学術会議、社団法人日本物理学協会及び国際純粋・応用物理学連合 (IUPAP) で、共催は高エネルギー加速器研究機構、理化学研究所、日本原子力研究開発機構、大阪大学核物理研究センター、財団法人湯川記念財団である。この会議は3年毎に開かれる、核物理分野では最大の会議で、前回はスウェーデンのイエテボリで開催された。今回(第23回)の参加者数は429(日本人)+337(外国人)=766人であった。核データ国際会議の倍程度の規模ということになるだろうか。また、今年は湯川秀樹博士生誕100年ということもあり、6月3日に同じ会場で『湯川博士と原子核物理学』という記念講演会(一般公開)が開催された。

今回の会議の開会式には天皇・皇后両陛下が参列されてお言葉があった。内容は宮内庁のホームページ (<http://www.kunaicho.go.jp/okotoba/okotoba-h19-01.html>) から全文を見ることが出来るが、原子核物理が、その応用においてエネルギーの創出や医学利用により人類社会に貢献していることや、湯川博士のノーベル賞受賞が戦後自信を失っていた日本人を勇気づけたこと、また、戦後理研のサイクロトロンが進駐軍の手によって東京湾に沈められたこと、広島、長崎の原爆によってほぼ20万人がその年の内に亡くなったなど、非常に踏み込んだ内容で、最後に『今後、このような悲劇が繰り返されることなく、この分野の研究成果が、世界の平和と人類の幸せに役立っていくことを、切に祈るものであります。原子核物理学と、それに関連する様々な分野の研究者が、国の内外から一堂に会するこの機会に、実り多い討議が行われ、研究者相互の理解が深まり、会議の成果が世界の人々の役立つものとなることを願い、開会式に寄せる言葉といたします』

というお言葉で締めくくられた。陛下のお言葉は、日本人だけでなく、その場にいた満場の聴衆の深い感動を呼び（会場では、陛下は日本語で話されたが、英語字幕が同時に示された）、急遽英語訳が印刷されて参加者に配布されたほどであった。

INPC2007 の含む内容は非常に広範で、標準模型とその先、ニュートリノ物理、高温高密度 QCD、ハドロンの構造、原子核内におけるハドロンの性質、核構造、核反応、天体核物理、原子核物理の応用と学際領域、新施設と測定装置というトピックスがあった。国内では J-PARC の完成が近づいて、ニュートリノ、ハイパー核関連分野の活動がますます盛んになると期待されており、それらにハイライトの一部が置かれていた。本会議には核データに深く関連する内容も多く含まれていた。しかし、会議は午前中のプレナリーセッション終了後は、7会場に分かれての平行セッション+2会場でのポスターという形式のため全体を網羅することは不可能なので、本報告ではその極一部を紹介するにとどめる。興味のある方は、湯川記念講演会を含めて、主要な講演のパワーポイント、または pdf ファイルを <http://inpc2007.riken.jp/index.html> からダウンロードできるのでそちらをご覧ください。なお本会議のプログラムは、INPC2007 のホームページ <http://www.inpc2007.jp/> で閲覧できる。

我々がくみ取ったキーワードを列挙すると、量子色力学 (QCD)、クォーク・グルオンプラズマ (QGP)、ニュートリノ、三体力、テンソル力、ハイペロン-ハイペロン相互作用、超重核、新しい殻構造、少数粒子系の構造と反応、天体核物理、応用・・・、となるであろう。

その中で特に興味を引かれたのが少数粒子系の反応で、リスボンの Fonseca の講演では、最近カイラル摂動論に基づく三体力を含む三核子系や四核子系の厳密計算が可能になったばかりでなく、 $^{12}\text{C}+d$  反応を  $^{12}\text{C}+(n+p)$  の三体反応と見て Faddeev 理論による計算も行われ、離散化連続状態チャネル結合(CDCC)理論の妥当性の検討までが厳密計算によって可能になっていることが示された。国内グループからも、元々 CDCC を提唱した九大グループ、複素スケールリング法を散乱状態に拡張した北大グループなどから活発な発表があり、従来手法では計算の困難な軽核の核データ計算に応用可能な計算手法が着実に進展して来ていることが伺えた。少数核子系の分野では国内の実験のアクティビティーも高く、理研の関口氏が、今回初めて制定された IUPAP Young Scientist Prize を受賞した3人の中に選ばれた。

3日目の水曜日には、飛び入りの形で、理研仁科加速器研究センター長の矢野安重氏から10分間の緊急報告があった。理研仁科センターでは今年から RI ビームファクトリー (RIBF) の稼働を始めている。本報告ではその簡単な説明と、この会議の前週に行われた稼働後最初のテスト実験において、新同位体となる中性子過剰核 Pd-125 の合成に成功したことが紹介された。発表最後のシートには「The great launch to explore nuclear world so far inaccessible !」の一文で締めくくり、順調なスタートであることをうかがわせていた。

この成果は直後に新聞記者発表が行われた。

また、6月21日に某新聞紙上で、筑波大のスパコンを使って東大と筑波大の協力で格子QCDの計算手法を発展させて核子-核子間力の計算がされたことが紹介されたが、プレプリントサーバーに発表されていた当該研究の内容も随所で紹介されていた。斥力芯の存在、中間領域での引力、遠方での1パイ中間子交換力という核力の様相が第一原理計算でとうとう明らかにされたわけで、いずれ核データの分野にも大きな影響を与える内容である。

核データに直接関係するセッションとして設けられたNuclear Applicationセッションでは、エネルギー、医療、環境、マイクロエレクトロニクス等の分野への原子核物理の応用についての研究発表と討論がなされた。以下、本セッションにおける口頭発表全7件の概要について述べる。

Lhuillier (CEA) は、原子炉からの反ニュートリノスペクトルの精密測定結果を炉出力のリモートモニタリングや核不拡散活動に利用する計画について講演した。なお、ND2007でもSafeguards & Securityのセッションで同じ研究グループによる口頭発表があった。

核データコミュニティでよく知られたMengoni (IAEA) は、n\_TOF実験についての現状と展望に関するレビューを行った。

仁井田 (RIST) は、汎用粒子・イオン輸送計算コードPHITSに関する現状について報告し、シングルイベント現象への応用を例にして、最近機能が追加されたevent-generatorモードの有効性を強調した。

医療応用は2件あり、まず、歳藤 (KEK) は、炭素ビームを使った癌治療の線量評価に必要な200MeV/A及び400MeV/A入射炭素のフラグメント測定をエマルジョン法で行った放医研における実験並びに半経験模型計算との比較結果について報告した。次に、Song (CAS, China) は、最近開発した放射線治療用の線量評価コードシステムの概要を報告し、4件の関連ポスター発表で詳細報告を行った。

Burke (LNL) は、ND2007でも多くの発表があった代理 (surrogate) 反応を使ったアクチノイドの核分裂断面積測定について報告した。今回のINPCの応用のセッションでも口頭発表として代理反応が取り上げられたことを強調しておく。

最後は、渡辺 (九大) が原子核物理のIT社会への応用例として、半導体デバイスの宇宙線誘起シングルイベントアップセットを取り上げ、シミュレーションに必要な核データという視点で最近の研究成果について発表した。

本トピックスに関連するポスター発表は全25件であった。核データ測定関連発表として、原子力機構から3件：光反応断面積測定 (原)、中性子捕獲断面積測定 (原田)、即発ガンマ線測定からの準位レベル構築 (金)、並びにPomp (Uppsala) によるEFNUDAT (核変換用核データ欧州測定ネットワーク) の発表があった。

会議の最終日には ITER や原子力分野の現状に関する講演も儲けられた。原子力に関しては Frois (Sacley) がグローバルエネルギー展望における核分裂エネルギー利用の将来像について語った。天皇陛下のお言葉どおり、原子核物理が、応用として核エネルギーに深く関係していることを考えれば、これらの発表が INPC に含まれていたのは適切であったと思う。

以上、ここには書ききれないが、ハイパー核やニュートリノ物理など、日本が世界をリードする多くの分野での成果発表とともに、直接、間接的に核データに関連する講演も多数有った。良く話してみると、核物理分野の多くの研究者が、実は自分の研究が世間の役に立つ事も希望しており、またせっかく『応用』というセッションが設けられたこともあって、核データコミュニティからももう少し多くの参加があっても良かったのではないかと感じた。なお、今回は 2010 年にカナダ・バンクーバーで開催されることが決まった。

なお、本報告は核データ部会 NDD ニュースレター2007-7 (84)号 (2007 年 6 月 25 日発行) に掲載された「INPC2007 参加報告」に加筆修正を行ったものである。



**International Nuclear Physics Conference**  
**INPC 2007**  
 TOKYO, JAPAN

**JUNE 3-8, 2007**  
 Tokyo International Forum  
 International Nuclear Physics Conference

**Conference Topics**  
 The Standard Model and beyond  
 Neutrino Physics  
 Hot and dense QCD  
 Hadron Structure  
 Hadrons in Nuclei  
 Nuclear Structure  
 Nuclear Reactions  
 Nuclear Astrophysics  
 Nuclear Applications and Interdisciplinary Researches  
 New Facilities and Instrumentations  
 Centennial Celebration of the Birth of Hideki Yukawa

原子核物理学国際会議  
 会期: 2007年6月3日(日)~8日(金)  
 会場: 東京国際フォーラム  
<http://www.inpc2007.jp/>  
 E-mail: [info\\_inpc@convention.co.jp](mailto:info_inpc@convention.co.jp)

INPC 2007 Program Overview Diagram

INPC 2007 Organized by the International Union of Pure and Applied Physics (IUPAP) in cooperation with the International Atomic Energy Agency (IAEA) and the International Centre for Nuclear Physics (ICNP).