

「核データニュース」, No47 (1994)

話 題 (Ⅲ)

第7回未来型核エネルギーシステム国際会議

Seventh Int. Conf. on Emerging Nuclear Energy Systems

1993年9月20～24日 (千葉市幕張メッセ国際会議場)

(日本原子力研究所) 安田 秀志, 中村 知夫*

1. はじめに

本会議の目的は、核分裂、核融合を含めて、将来において実現が期待される核エネルギーの発生、利用システムの概念の提起を行い、討論を通じて、このシステムの実現によって開かれる世界像及び開発上の課題を明らかにするとともに、各技術文化の相互接触による広い視点から見て、将来の原子力開発の方向及び開発目標を把握することであった。今までにヨーロッパで5回、米国で1回開催されている。日本での開催は、本 Conference シリーズの最初の提唱者の1人である Canada McMaster 大の A. Harms 教授や BNL の高橋博博士らの呼びかけに応じ、日本を含むアジア地域が今後ますます原子力研究において重要な役割を担うべきだという認識から決められた。今回の主催は日本原子力研究所であり、共催は動力炉・核燃料開発事業団、理化学研究所、核融合科学研究所及び大阪大学レーザー核融合研究センターであり、また、日本原子力学会を含む内外の11団体、機関が後援した。会議の規模は、国内参加者213名、外国からの参加者57名の合計で270名であり、参加国数では22ヶ国に及んだ。本会議では、ポスター発表による緊密な討論を重点的に期待したため、プログラムの構成は、招待講演3件(内1件は取り止め)、レビュー発表5件、一般口頭発表9件、ポスター発表97件及びパネル討論1件となった。このほかにテクニカルツアーを3コース設けた。

2. 経過とセッションの内容

1日目、下邨原研理事長の開会挨拶の後、第1セッションでは世界平和研究所の今井隆吉教授(国連大使)による「冷戦後の原子力開発」と題する招待講演があった。これは事前プログラムで最も期待されていた1番目の招待講演者であるノーベル賞受賞者 C. Rubbia 教授が開催直前に欠席することになったため、急遽、プログラムが繰上げられたものである。同大使は、原子力により約束されるもの(Promise)と問題となるもの(Problem)があると述べ、政治、軍事、石油資源開発等の情勢に揉まれながら進んだ原子力開発の歴史を辿りながら、今後も難題を解決しつつこれが開発されるべきであると

*: 1993年10月2日から(財)原子力データセンター

説いた。第2セッションで原研の平岡は、同所における新型炉研究の諸活動についてレビューを行い、また、中国清華大の W. Zheng は軽水炉を中心とする原子炉の熱利用について中国の開発現状と将来計画を述べた。第3セッションはポスターアナウンスと名付けたセッションであり、この日の40件のポスターについてそれぞれの発表者が各2分の持ち時間で概要を講演会場で順次効率よく説明した。第4セッションのポスター発表では核融合、核分裂等の分野を一堂に集めて熱心な議論の花があちこちに咲いた。1日目の締めくくりは、会場をホテルニューオータニ幕張に移してのレセプションであった。伊原原子力委員等の挨拶の後、地元の郷土芸能や似顔絵描き等のアトラクションに和やかな雰囲気醸し出され、さらに眼前で作られる日本の料理には行列が続いた。

2日目、第5セッションでは、宮島核融合会議議長による「日本の核融合開発」と題する招待講演があり、核融合エネルギーの優れた特徴とこれの実現に向けた科技厅、文部省系のこれまでの研究開発の経過が示された。DOE の M. Sluiter は米国でレーザー核融合開発に向けて概念設計が進められている NIF 施設を紹介した。また、原研の鹿園は日本のトカマク研究開発の現状と将来構想を述べた。第6セッションで、Lawrence Berkeley 研究所の T. Fessenden は慣性核融合エネルギー実現のために現在開発中の多重ビーム誘導重イオン線形加速器について紹介した。未来工学研究所の神前はレーザーダイオードポンプで駆動される核融合炉 KOYO-I の設計現状を報告し、この炉が実現性を持つための条件を挙げた。第7、8セッションは、前日とは異なった38件のポスターアナウンス及びこれを受けたポスター発表であり、前日同様活発な討論が行われた。

3日目、第9セッションで、Petersburg 核物理研究所の Y. Petrov は、ミューオン触媒核融合炉のブランケットにウランを用いてプルトニウムを生産し、原子炉を数基駆動するシンビオティックなシステム等について紹介した。核融合科学研究所の飯吉は、D-³He 核融合炉でのエネルギー変換について述べ、Kurchatov 研究所の L. Ponomarev は、ミューオン触媒核融合の未解決課題を列挙した。第10セッションはテクニカルツアーであり、理研コースではリングサイクロトロン施設を詳しく見学し、原研大洗・東海コースでは原子炉建て屋概形を現わした HTTR の建設現場を眺め、完成が近い NUCEF に安全性への取り組みを目の当たりにし、また、原研那珂コースでは JT-60 の巨大科学への本腰を入れた取り組みの概要を聴いた。

4日目、第11セッションで、BNL の高橋と Kurchatov 研究所の V. Novikov は、原子力についてのパブリックアクセプタンスを得る上で TRU と FP の消滅処理が重要であると述べ、加速器利用が有望だとした。原研の吉田は同所における群分離及び消滅処理関連の研究の概要について幅広く紹介した。第12、13セッションでは、新たな21件のポスターアナウンス及びポスター発表があった。第14セッションではカナダの McMaster 大学の A. Harms 教授の司会のもと、「21世紀のための地球環境と原子核エネ

ルギー」というテーマでパネル討論が行われた。パネリストは、オーストリアエネルギー庁の M.Heindler, 東大の近藤, Illinois 大の G.Wiley, 阪大の中井, Kurchatov 研究所の V.Novikov であり, 討論の骨子を辿ると次のようになる。「CO₂放出量を今のレベルに維持したり, 今後のエネルギー需要の増大を可能とするために当面は核分裂に頼ることができるが, これが受入れられるには, 誰から見てもその安全性が容易に理解できる原子炉の開発, 向上された安全性の実証や, 消滅処理を含む放射性廃棄物の合理的な処理, 処分の技術開発, 一般人に対するエネルギーや安全性についての教育のほか, 国際協調が必須である。どんな核融合も近未来にはまだ当てにはできないが, レーザー慣性核融合が技術的には 10年以内に実現できるとする見方もあるし, D-³He 核融合もプラズマとじ込め, ³He の資源確保などの問題が残っているが有望である。先に記述したような原子炉の活用によって, 核融合炉利用の時代への移行が可能になるだろう」。

21世紀の原子力の役割に対する関心の深さを反映して, パネリストの発言の後, 会場から熱心な質問やコメントが時間いっぱい続いた。

3. ポスターの内容・印象

3日間のポスター発表97件のうち著者らの目に止った幾つかを以下に紹介する。

核融合炉関係では, 現在主流のトカマク型に対し, 慣性核融合および D-³He 燃料炉概念の発表が盛んであり, 前者では, 阪大レーザー研の KOYO-I 炉構想に関し, 3件の発表があった。炉工学上の観点からは実現の可能性が高いが, 実用になるにはレーザー発生技術に飛躍的な進展が必要と考えられる。後者では, 核融合科学研究所の ALTEMIS 計画とその先進的エネルギー変換に関し, 5件の発表が注目を引いた。プラズマの逆磁場とじ込めがうまくゆくなれば, 興味ある構想である。トカマク炉関係では, 新しい銅タングステンダイバータの検討, 保守のため分解容易な炉構造の検討等の結果が示された。ミュオン触媒核融合は, 熱心な少数の推進者によって研究が進められていることが理解できたが, システムとしての方向を示すには, さらに検討が必要であると感じられた。世俗的関心のある常温核融合関係は1件のみで特に話題にならなかった。

核分裂炉関係では, 現在の原子力情勢を反映して, 広義の安全に係わるものが多かった。自己完結型燃料サイクルを目指す鉛冷却-窒化物燃料炉システム, 兵器用 Pu の処理を狙うワンスルー炉など, 新しい燃材料系と核設計の協力による概念構築, 軽水炉用に被覆粒子技術を応用した高性能サーメット燃料開発等に熱心な討論がなされていた。また, 実現性は疑問なものの, 流動ペレットベッド炉は, 非専門家にも理解できる“透明な安全性”の試みとして話題となった。ガス炉心炉による核分裂エネルギーの直接変換や, 月面, 深海等の極限環境炉などがあったが, 全体としては夢を語る部分は多くなかった。他方, 途上国向きの運搬可能な小型/長寿命/鉛-ビスマス冷却炉のポスター

では、アジアからの研究者が先進国専門家に熱心に説明しているのが印象に残った。

純粹派からは毛嫌いされている核分裂-核融合のハイブリッド炉構想について中国、東欧などから7件の発表があったのは、発想の柔軟性を目指す I C E N E S らしいことであった。

加速器関係では、慣性核融合の入射エネルギー系、あるいは未臨界核分裂系と組み合わせた系で、原子力との関連をますます強めている。特に、後者で臨界安全性と高レベル・長寿命放射性廃棄物処理の観点から、いくつかの加速器ハイブリッド炉系構想が出された。Pu, HLW を処理しつつ、 ^{238}U を生産して U-Th サイクルを目指すシステム、TRU 合金および溶融塩ブランケットを用いたアクチノイド消滅炉、などのロシア、日本の発表が関心を集めた。

その他に、レーザー利用、エネルギー変換等それぞれ興味ある研究発表があった。また、ニュートリノによる核子分裂炉の概念の発表ではタイトルのユニークさから観衆を集めていたが、十分に理解することが困難であった。

ポスター発表97件の内で約半数が核融合関連、25%が核分裂関連、加速器関連が15%等の比率であった。また、これらのうち消滅処理関連が25%で顕著であった。

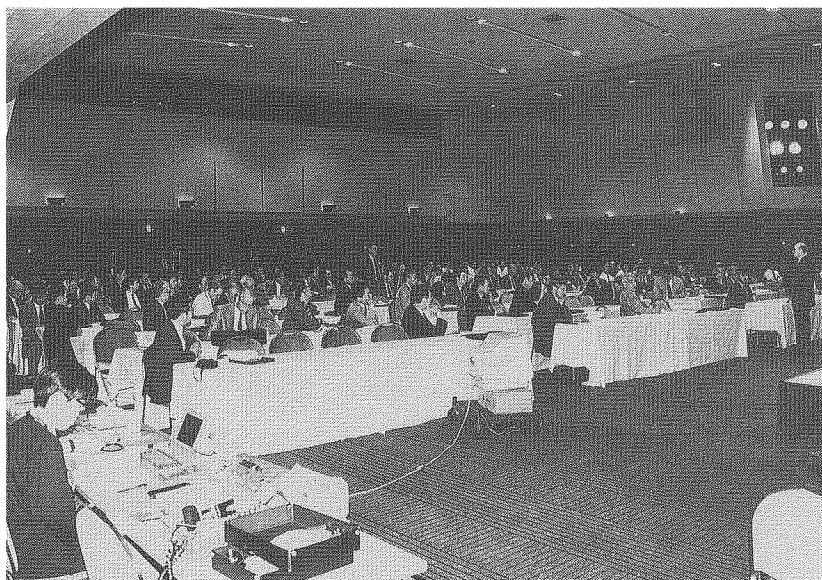
4. おわりに

核融合、核分裂、加速器その他の分野の研究者が一堂に会して議論しあう国際会議はユニークであり刺激がフレッシュであるため、互いに有意義な時間を持てたという感想が多く聴かれた。現在の原子力情勢を反映して、核分裂関係では加速器利用消滅処理を含めて燃料サイクルに係る安全性、環境適合性を満たす新概念、また、核融合炉関係では次のエネルギー源の可能性を探って種々の点火方法毎に熱心な発表と討論が行われた。

次回は、1995年6月末にロシアの Obninsk で IPPE 研究所が中心となって開催される。また、今回の会議のプロシーディングスは1994年2月にシンガポールの World Scientific Publishing 社から発行される予定である。



ウェルカムカクテルで
中央が ICENES 生みの親 Prof. Harms



幕張メッセ国際会議室