

トピックス

第 12 回凝集系核科学国際会議 見聞

成田 晋也

岩手大学 工学部 電気電子工学科 助教授

S. Narita

Department of Electrical and Electronic Engineering, Iwate University

Morioka, Iwate, 020-8551, Japan

narita@iwate-u.ac.jp

2005年11月27日～12月2日、第12回凝集系核科学国際会議が横浜で開催され、世界各国から約100名の参加者が集まった。この会議は、1989年に米国ユタで開催された第1回常温核融合国際会議から続く一連のものである。この会議の発端となった常温核融合については、その報告直後、世界中で激しい議論を巻き起こしたが、多くの見解は現象に対しては否定的なものであった。一方で、その後も世界各国の研究者による科学的かつ地道な研究が継続され、それによって、従来報告されていた低温 DD 核融合現象だけでなく、他にも、固体中（凝集系）での低エネルギー核反応を示唆する現象が数多く報告されるようになった。近年では、そういった凝集系（主には Pd などの水素吸蔵性金属固体中）で水素同位体を介して引き起こされる核反応現象を広く扱う研究として、「凝集系核科学」という名称が使われ始めている。そこで、この分野の近年の流れに照らし合わせながら、今回の会議で印象に残ったいくつかの報告について紹介する。

反応に伴う熱および He の計測：

過剰熱観測や He 検出によって核反応を実証するというアプローチは従来より行われてきたものだが、今回の会議でも、現象の効率的な発生方法、発生熱量の高精度評価、He の精密測定などに焦点を絞った発表が数多くあった。中でも、独自に開発した実験装置を用いて、Pd への重水素の吸蔵脱蔵を行うことで過剰熱が効果的に発生することを示した大阪大・荒田の研究や、高精度の発生熱量測定装置を用いた重水電気分解実験において、Pd 陰極試料へのレーザー照射時に過剰熱が発生するとの報告（伊・米・イスラエル共同研究グループ）が注目を集めていた。

低温核変換反応：

この研究においては、三菱重工の研究グループが、Pd と CaO からなる多層膜試料への重水素透過によって、試料に添加した ^{133}Cs が ^{141}Pr に変換されるという現象が完全な再現性を持って観測されることを報告している。（他にも Sr→Mo、Ba→Sm の変換なども）今回の発表は、従来の結果をさらに多角的かつ定量的に分析し、その信頼性を大きく向上させたものであった。この結果に関しては、国内外の多くの研究機関が追試に成功しており、低温核変換誘起の一つの手法が確立しつつあるという印象を受けた。この実験結果から明らかになった事実として、CaO 薄膜を含む多層膜 Pd 試料の必要性や核変換チャンネルの規則性（原子番号が 2 または 4 または 6、質量数が 4 または 8 または 12 増加する反応）が挙げられ、これらは、反応機構を理解する上での重要な鍵と考えられている。

Home Membership Search / Site Map FAQ News Siena ICCF12
Copyright © 2003-2006 The International Society for Condensed Matter Nuclear Science.
**The International Society for
Condensed Matter Nuclear Science**
A private not-for-profit Company limited by Guarantee registered in England No. 5143068

ICCF12

**The 12th International Conference on
Condensed Matter Nuclear Science**

November 27 - December 2, 2005
Shin Yokohama Prince Hotel, Yokohama, Japan

www.iccf12.org Abstracts ICCF12 Photo Gallery

Program & Presentations

Please contribute your ICCF12 presentations to webmaster@iscmns.org for conversion to pdf format and insertion here and in the ISCMNS DVD-ROM

Tutorial Class
Sunday 27 November 2005

13:00-14:00	V. Violante (ENEA, Italy)	Condensed Matter Nuclear Effects (II) Heavy-water/D systems
14:00-15:00	G. H. Miley (University of Illinois, USA)	Condensed Matter Nuclear Effects (III) Ordinary-water/H systems Preprint
15:00-16:00	Y. Iwamura (Mitsubishi Heavy Industry, Japan)	Analyses in Transmutation Experiments

反応誘起条件の探索・凝集系での水素の挙動：

凝集系核反応研究で最も重要かつ問題視されてきたのが反応の再現性である。そのため近年は、反応誘起条件の探索および反応効率向上のための材料開発や反応制御の点に多くの注目が集まるようになってきている。例えば、熱発生を実証した上記荒田の実験では、バルク形状ではなく微細構造をもつナノスケール Pd 試料によって、より大きな過剰熱が発生するとの結果が示され、また三菱重工の実験では、Pd/CaO 多層膜構造を持つ試料が核変換反応の鍵を握っていることが実証されている。これらは、反応誘起のための材料開発の一つの指針を示すものであると考えられる。また、試料中での水素の挙動については、これまで多くの研究者によって、Pd 中の水素密度と反応誘起との相関が指摘されてきたが、今回の報告の中でも、Pd 中の水素吸蔵率と試料物性との相関や、試料組成・構造と水素吸蔵効率との相関を系統的に調べた研究が報告され、興味深い結果が示された。他にも、金属への低エネルギー重陽子イオンビームの照射による核融合生成物の力学的な解析から、試料金属中での重陽子の“動き”というものを定量的に示した報告もあった。凝集系核反応現象の本質に迫るためには、このような試料構造や材料物性とそこでの水素の挙動について総合的に理解することが必要であると思われる。

理論モデル：

今回発表された理論モデルの中では、近年の実験結果（微細構造試料や多層膜試料の必要性、観測されている核変換チャンネルなど）を、核反応理論や固体物性理論などを巧みに駆使して説明するアイデアが見受けられ、多様な実験結果を総合的に説明するモデルの構築が試みられている。

以上、本会議での興味深い発表を大雑把に述べてきたが、全体的に見ると、この分野の研究が地道に進展してきていることがうかがえると同時に、今後の課題や方針が集約されてきたという印象を受けた。総じて、従来の原子核物理と固体物理という異分野が融合した新しい領域の学問分野としての凝集系核科学の位置づけが鮮明になってきたようである。このような新しい科学分野の確立と発展は、学術的・産業的に大きな意義のあるものである。世界的に見ても、米国国防関連の研究機関による大規模なプロジェクトの立ち上げや、欧米を主体とした国際共同研究、さらに日伊共同研究（低温核変換を応用した有害物質処理研究）など活発な研究が始まっており、今後の展開に期待が高まっている。

なお、会議のプロシーディングス論文等は国際凝集系核科学学会のホームページ (<http://www.iscmns.org/>) から参照することができる。

