

我が国の核データ測定施設の展望と世界情勢 (2)

東工大施設における核データ測定の展望

東京工業大学 原子炉工学研究所

井頭 政之

iga@nr.titech.ac.jp

1. はじめに

東京工業大学原子炉工学研究所は、1974～1976年度の3カ年計画で3UH-HCペレトロン加速器実験施設（以下、ペレトロン施設）を設置した。3UH-HCペレトロン（**3 Units Horizontal-High Current Pelletron**）は最高ターミナル電圧3MV、横型シングルエンドの静電加速器である。設置当初の研究課題は大別して「重イオン線による研究」と「中性子線による研究」であったが、1990年頃からは「中性子線による研究」に特化している。

「中性子線による研究」の内の中性子核データ測定に関しては、keV中性子捕獲ガンマ線スペクトル及びkeV中性子捕獲断面積の測定を一貫して行ってきた。本報告では、ペレトロン施設の概要と経過、現状、ペレトロン施設を用いた今後5年間程度の核データ測定の展望について述べる。

2. ペレトロン施設の概要と経過

ペレトロン施設の中性子核データ測定用設備は、上記の3MVペレトロン加速器、種々のガンマ線検出器と中性子検出器、データ収集装置、等から構成されている。建設予算と床面積制限の関係から中性子実験室が約 $9 \times 12 \text{m}^2$ と狭いので、中性子飛行時間法における飛行距離が十分に確保できないため、中性子散乱実験は当初から諦めた。そのため現在まで、ガンマ線測定実験、特にパルス化陽子ビームによる ${}^7\text{Li}(p,n){}^7\text{Be}$ 反応keV中性子源を用いた中性子捕獲反応実験に特化している。

1990年までが測定の第1期であり、核分裂炉・核融合炉構造材や希土類の天然試料を用いた非分離共鳴領域における中性子捕獲ガンマ線スペクトル測定及び2s-1d殻領域核等の幅の広い中性子共鳴の部分放射幅測定を主に行った。

1990年から現在までが第2期であり、宇宙元素合成研究に重要な軽核等、核分裂生成物領域の重要同位体、鉛ビスマス合金の構成核種であるBi-209、及びマイナーアクチニドのNp-237等のkeV中性子捕獲断面積及び捕獲ガンマ線スペクトルの測定を主に行ってきた。第1期と比較した第2期の特徴は、ペレトロン加速器から得られるビーム電流の大強度化・安定化、ガンマ線検出器の高感度化、測定用試料の同位体濃縮等の最適化、

等である。

第 2 期初めの 1990 年度に、1991～1992 年度の 2 カ年計画でペレトロン加速器の増強、ガンマ線検出器の更新、等の予算が認められた。また、1993 年度にも新ガンマ線検出器導入の予算が、さらに 1995 年度にはペレトロン加速器の高電圧安定化装置更新の予算が認められた。この他、ペレトロン施設利用者が個々の研究のために獲得した科学研究費補助金等の競争的研究資金によって、種々のガンマ線検出器等の導入も行っている。

3. 大学独立法人化直前の現状

実験施設というインフラを維持するには維持費の確保が最重要課題である。インフラの最低限の維持ができないと、科学研究費補助金を始めとする各種競争的研究資金の獲得は非常に難しい。このような状況の中で 2003 年度、ペレトロン施設の維持費は約 1/4 に激減した。1991～1992 年の増強等から 10 年が経過したからである。数年前までは文部科学省に対する維持費復活要求制度があったが、現在は無い。不足分を学内措置として要求する以外に方法は無い。しかし、大学が法人化移行を推進する中で、学内資源の効果的・効率的配分を緊急の課題としていることから、維持費の名目での追加配当獲得は困難であった。大変な状況ではあったが各方面からの支援を頂いた結果、幸いにも、2003 年度限りの特別措置として要求額満額を手当して頂いた。この特別措置とこの数年間意識的に行ってきた基本的スペア・パーツの確保により、今後 5 年間のペレトロン施設維持の目処はついた。

4. 核データ測定の見通し（今後 5 年間）

核データ測定実験に伴う加速器消耗品等の内、実験に直接的に係わる経費は獲得した競争的研究資金から手当てできる。競争的研究資金では手当てできない施設維持経費は、僅かな維持費及び部門費（講座費に対応する大学附置研究所予算費目）で手当する予定である。このような事情から、今後 5 年間のペレトロン施設における核データ測定は、競争的研究資金を獲得できた研究テーマの中で実施することが基本となる。勿論、競争的でない受託研究等も歓迎するが、核データ測定分野ではそのような受託研究等を今後期待することは難しいと考えている。

競争的研究資金を獲得するためには、提案する研究テーマの学術的・社会的な意義と重要性を種々の分野の審査員に理解してもらう必要がある。また、大学で実験的研究を遂行するには、学生との協力・共生関係が特に重要である。実験的研究を大学において遂行するには学生のパワーが必須であり、また、学生はその研究に参加することによって自分の研究能力を更に開発することができる。参加する研究テーマに対する学生の興味が強ければ強いほど、この協力・共生関係は巧くいく。そのためには、学生に夢を与える研究テーマである必要がある。

現在、核廃棄物低減のための長寿命核分裂生成物・マイナーアクチニド核変換用加速器駆動炉及びエネルギー長期的確保のための超高燃焼度燃料を用いる革新的原子炉の研究開発が一つの大きな流れとなってきた。学生や若い研究者もこれらの研究開発には非常に興味を持っているようである。また古くから中性子核データ研究は、原子力研究開発のみならず天体核物理学の観点からも精力的に行われてきた。この、星や宇宙の進化に係わる中性子核データについても、学生は非常に興味を持っているようである。尚、天体核物理における s 過程元素合成 (β -安定線に沿った Fe から Bi までの元素合成) において重要な核種の中には革新的原子力システムで重要な核種もあり、両方の観点から研究を展開することもできる。

以上のことに留意して、少なくとも今後 5 年間は、競争的研究資金を獲得し、学生や若い研究者を巻き込める魅力ある研究テーマの下に、ペレトロン施設をこれまで以上に中性子核データ測定に供したいと考えている。また、そうするのが私達の使命であると考えている。各方面からのご支援をお願いしたい。