

## 令和7年度 核データ測定戦略検討WG 会合 議事録

日時 令和8年2月18日(水) 13:30 – 18:00

場所 Zoom による会合

参加者 (敬称略、順不同) :

委員: 静間 (QST)、大津 (理研)、片渕 (科学大)、川瀬 (九大)、木村 (JAEA)、  
佐波(KEK)、佐野 (近大)、執行 (九大)、牧井 (JAEA)、堀 (京大)、村田 (阪大)  
オブザーバー: 千葉 (NAT)、深堀(JAEA)  
講師: 民井(阪大)

### 議事概要

#### 1. はじめに

本委員会においては、各機関、施設における核データ測定の現状報告、優先核データの整理状況の共有、ならびに大阪大学・民井先生による講演が実施された。冒頭、広瀬氏の後任の牧井氏から、挨拶がなされた。

#### 2. 各機関における研究の現状

##### 2.1 東京科学大学(片渕委員)

片渕委員より、ペレトロン加速器を用いた中性子 TOF 実験および ${}^7\text{Li}(p,\gamma){}^8\text{Be}$  反応を利用した核物質検出研究について報告がなされた。本手法は ${}^7\text{Li}(p,\gamma){}^8\text{Be}$  反応を用いて  $\gamma$  線を生成し、 $(\gamma,n)$  反応により放出される中性子を測定する。その際、バックグラウンドとなる  ${}^7\text{Li}(p,p'\gamma){}^7\text{Li}$  反応を抑制するため、反応しきい値以下の陽子を用いることでその低減を図っている。また、これらの反応の断面積、エネルギースペクトル、角度分布等の核データを核データ要求リストへ掲載する提案がなされた。今後、 ${}^{237}\text{Np}$  を用いた実証実験を本年4～5月頃に予定していることが報告された。

##### 2.2 大阪大学(村田委員)

村田委員より、Oktavian における後方散乱中性子測定実験の進捗状況が報告された。Nb 箔を用いて Fe、W、Si、O 等の測定を進めているが、 ${}^7\text{Li}$  については断面積が小さく不確かさが大きいと、Mg 箔の利用を検討しているとのことである。ビーム強度は約  $10^{10}$  であり、震災後の修理および固定ターゲット化の影響があることが説明された。また、トリチウムターゲットは原子力機構などでの製作が困難となったため、自作している状況が報告された。

### 2.3 京都大学(堀委員)

堀委員より、京都大学複合原子力科学研究所の現状が報告された。KURは2026年4月23日をもって運転停止し、廃止措置へ移行予定である。KUCAは低濃縮燃料化に伴い約1年間の運転休止を予定している。一方、LINACは運転を継続しており、2024年度は約2000時間の運転および約20件の実験課題の実績を有しているとのことである。減速時間測定による $S(\alpha,\beta)$ 導出、光核反応を用いた核物質探知、反跳陽子型検出器による核分裂中性子測定等の研究が進められている。なお、 $^{181}\text{Ta}$ ターゲットを使用し、毎秒約 $10^{12}$ 個の中性子強度を達成しているとの報告があった。

### 2.4 九州大学(執行委員、川瀬委員)

執行委員より、タンデム加速器およびFFA加速器などの現状について報告がなされた。タンデム加速器は主として物理学科による原子核実験に利用されており、約16MeV、250nAの陽子、重陽子ビーム、1pnAの重イオンビームが利用可能である。また、FFA(125MeV, 2nA)はビーム利用のための実験室整備などが進行中であり、共同利用に向けた枠組みが検討されている。なお、Co-60線源(21TBq)は既に共用利用に供している。

川瀬委員より、PSI、RCNP、J-PARC等におけるミューオン核データ測定の進展が報告された。ミューオンX線測定による電荷分布評価、寿命測定、残留核生成断面積および放出粒子エネルギースペクトル測定等が実施されている。 $^{238}\text{U}$ ターゲット実験の解析が現在、進行中である。また、ミューオン核データのためのデータフォーマット整備などが進行しているとの報告があった。

### 2.5 理化学研究所(大津委員)

大津委員より、RIBFを活用したTRIP事業、日韓協力によるTop-Tierプロジェクト、ならびにTOMOEOプロジェクトについて報告がなされた。TRIP事業では相互作用断面積および荷電変換断面積の網羅的測定が進められている。Top-Tierプロジェクトは韓国政府により2026年まで予算措置がなされており、韓国・RAONを用いた実験及びJ-PARCでのCl同位体の断面積測定などが実施されている。TOMOEOプロジェクトではRI製造および核医学応用への展開が図られており、Cu同位体の製造実績が示された。

### 2.6 KEK(佐波委員)

佐波委員より、New-SUBARUにおけるレーザー逆コンプトン(LCS) $\gamma$ 線を用いた光中性子測定について報告がなされた。新規レーザー導入が進められており、従来より高い強度のLCS $\gamma$ 線の生成を確認するとともに、FeおよびTiを用いたテスト実験が行われ、断面積測定が可能であることが示された。また、入射波長が半分になったことにより、 $\gamma$ 線エネルギー範囲が最大34MeVまで拡張されている。

## 2.7 近畿大学(佐野委員)

佐野委員より、UTR-KINKIの現状および低濃縮化計画について報告がなされた。現在、低濃縮化に関する設置変更許可申請の手続きを進めている。その後、設計及び工事の計画の認可手続き、燃料製造等を経て低濃縮化完了となる旨、説明があった。この中で、原子炉の停止期間ができるだけ短くなるよう計画を進めていくとの報告があった。また、 $^{233}\text{U}$  および  $^{235}\text{U}$  の試料反応度測定実験が紹介された。

## 2.8 QST(静間委員長)

静間委員長より、分子研 UVSOR および米デューク大 HI $\gamma$ S 施設を用いた  $\gamma$  線核データ測定の現状が報告された。UVSOR では、現状、エネルギー5.5 および 6.6MeV の LCS $\gamma$  線の生成が可能であり、今後、エネルギー1~16MeV 領域で、毎秒  $10^6$  個程度の LCS $\gamma$  線を生成するための波長可変レーザーの導入計画が説明された。また、HI $\gamma$ S では1~110MeV の LCS $\gamma$  線が利用可能であり、 $^{181}\text{Ta}$ 、 $^{166}\text{Er}$ 、 $^{27}\text{Al}$  などの共鳴散乱実験、W および Hf の非破壊同位体分析、弾性散乱の一種であるデルブリュック散乱断面積測定が実施されている。

## 2.9 JAEA(牧井委員、木村委員)

牧井委員より、JAEA タンデム加速器を用いた核データ測定の現状が報告された。本施設は非密封 RI および核燃料物質が利用可能である点に特色を有する。今年度はガスシステムトラブルの影響により運転日数は約 40 日であった。核データ関連として  $^{241}\text{Am}$  の代理反応による断面積測定が予定されている。また、アインスタイニウム標的を用いた  $^{258}\text{Md}$  の核分裂測定や、JAXA との宇宙環境試験に関するデータ取得が報告された。

木村委員より、J-PARC における核データ測定の進展が報告された。 $^{241}\text{Am}$ 、 $^{127}\text{I}$ 、 $^{129}\text{I}$ 、Er-nat 等の断面積測定ならびに熱中性子散乱則導出のための測定が実施されている。また、反跳陽子型検出器を用いた核分裂断面積測定の進捗が示された。京都大学複合原子力科学研究所での  $^{235}\text{U}$  を用いた実験と関連性について議論が行われた。

## 3. 講演「PANDORA プロジェクト」

大阪大学・民井氏より、「軽核の光核反応の系統的理解と核データ測定」と題する講演がなされた。本プロジェクトは、質量数  $A < 60$  の安定核を対象に、陽子分離エネルギー (Sp) および中性子分離エネルギー (Sn) 近傍から巨大双極子共鳴 (GDR) 領域に至るエネルギー範囲において、光吸収断面積ならびに p、n、 $\alpha$ 、 $\gamma$  各崩壊チャンネルの分岐比を系統的に測定することを目的とするものである。

重い核では( $\gamma, xn$ )反応データが比較的蓄積され、理論との整合も進んでいる。一方、軽核では陽子・ $\alpha$  放出の寄与が大きく、崩壊チャンネル間の競合が複雑であることから、断面積および分岐比の体系的理解が十分とはいえない。また、核種依存性が強く、殻模型や AMD な

どの理論計算においても不確かさが残されている。このため、理論評価の高度化には高精度で系統的な実験データの整備が不可欠である。

光核反応断面積は、遮蔽設計、医療用 RI 製造、宇宙線核物理等の幅広い分野において重要な基礎データである。特に宇宙線の伝播過程における光子との相互作用評価にも関連することが指摘された。

実験は RCNP および ELI-NP を用い、陽子ビームによるクーロン励起法と LCS $\gamma$  ビーム実験を相補的に組み合わせて実施する計画である。両手法の特長を活かすことで、断面積および分岐比を約 10% の精度で決定することを目標としている。研究期間は約 10 年を想定しており、軽核光核反応データの体系的整備を通じて理論・応用双方への貢献が期待される。講演後の質疑では、 $^{12}\text{C}(\gamma,\alpha)$ 断面積やターゲット選定等について議論が行われた。

#### 4. 優先核データ

優先核種リストの整理状況が報告され、 $^{115}\text{In}(n,n')$ 、 $^{199}\text{Hg}(n,n')$ 反応のしきい値近傍における放射化断面積データ、および、 $^7\text{Li}(p,p')$ 、 $^7\text{Li}(p,\gamma)$ 反応の断面積、角度分布、 $\gamma$ 線スペクトルデータの評価値のリクエストが新規登録された。 $^{115}\text{In}$ については標準断面積としての重要性が指摘された一方、しきい値近傍では断面積が小さいことから実効性に関する議論がなされた。

以上