

令和 3 年度 第 1 回核データ測定戦略検討 WG 会合 議事録

日時

令和 3 年 8 月 30 日 (月) 13:30 – 17:30

Zoom による会合

出席者

委員

片渕竜也 (東工大)、柴田理尋 (名大)、堀順一 (京大)、執行信寛 (九大)、川瀬頌一郎 (九大)、
大津秀暁 (理研)、佐波俊哉 (KEK)、静間俊行 (QST)、西尾勝久 (JAEA)、明午伸一郎 (JAEA)、
岩元洋介 (JAEA)、木村敦 (JAEA)、国枝賢 (JAEA)

オブザーバー

岩元大樹 (JAEA)、小浦寛之 (JAEA)、石塚知香子 (東工大)、深堀智生 (JAEA)

内容

今年度からグループリーダーの片渕委員より、本 WG の活動目的、核データ測定を継続するための 3 要素、活動方法などが紹介された。

(1) 最近の核データ関連プロジェクトの紹介

岩元大樹氏

2019 年度から 2023 年度にかけて進行中の原子力システム研究開発事業「FFAG 加速器を用いた ADS 用核データの実験的研究」が紹介された。本事業では、京都大学の FFAG 加速器を使用して、陽子入射核破碎中性子収量 (DDX と TTNy)、高エネルギー核分裂に関する ADS 用核データを測定し、核反応モデルを高度化することにより、ADS の早期実現に資することを目的としている。FFAG 加速器のビーム条件や実験室環境に合わせた測定システムの開発や実験手法の継続的改善、加速器ビームの短パルス化技術の開発、TTNY の測定例が紹介された。

FFAG 加速器のビーム条件、ターゲット設置、誤差、高エネルギー核反応の素過程、類似の実験ができる国内の他施設、申請時の経費配分に関する質疑応答がなされた。

片淵委員

2017 年度から 2020 年度までの原子力システム研究開発事業「核変換システム開発のための長寿命 MA 核種の高速中性子捕獲反応データの精度向上に関する研究」が紹介された。本事業では、J-PARC のパルス中性子ビームを活用し、核変換システム開発に必要とされる高速中性子エネルギー領域における MA 核種の中性子捕獲断面積の精度向上を目指した。実施項目である中性子フィルター装置の開発、NaI 検出器を用いた中性子捕獲断面積の測定、MA 試料中の Pu 分析技術の開発、MA 核データファイルの整備の概要、高精度の中性子捕獲断面積の測定結果などが紹介された。

他の MA 核種に対する中性子捕獲断面積測定の適用性、J-PARC のパルス中性子ビームの条件、中性子フィルターの使用方法などについて意見交換を行なった。

小浦寛之氏

2019 年から 2021 年にかけて実施したクラウドファンディング「『1 校に 1 枚核図表』を! 原子核の世界観を届けたい」が紹介された。本事業では、核図表を用いた科学教育普及活動を展開するために学術系クラウドファンディング academist を活用した。

クラウドファンディング活用前の核図表を使った教育普及活動の状況から、JAEA 内でのクラウドファンディング募集、寄付獲得方法の選択、クラウドファンディングでの目標の設定、周知活動、成立後の核図表の配布、配布先や出張講演先からの反応などについて、時系列で紹介された。教育などお金を出す意義を見出せるプロジェクトとすることが成功の鍵である考えられる。

クラウドファンディング事業者はこれまでの経験から適切な助言を行ってくれること、周知に当たっては SNS を活用する、目標金額達成のためにアクションが必要であることなどが議論された。

堀委員

2021 年度に新規採択された、原子力システム研究開発事業「革新型原子炉開発のための核データ整備基盤の構築」が紹介された。本事業は 2021 年度から 2023 年度の実施予定で、SMR などの革新炉開発で核データの高度化が必要とされる従来の炉では経験がない材料や核種を選定し、基盤となる核データを取得すること、J-PARC と東工大での微分実験、KURNS-LINAC、UNR-KINKI での積分実験、JAEA と近大での評

価の 3 つを並行して実施することで産業界から求められる核データを迅速柔軟に高度化するスキームを構築することを目的としている。

また原子力システム研究開発事業の動向として、公募メニューの変更、NEXIP イニシアチブとの関係、イノベーションに繋がる出口戦略の重要性、マルチフィジックスシミュレーション、AI などの積極的活用、応募のハードルを下げる傾向などが紹介された。

事業実施期間の短期化や計算の積極的な活用に関するコメントや SMR 特有の核データなどについて討論があった。

石塚知香子氏

2021 年度から 2023 年度の科学研究費補助金基盤研究(B)の「核分裂事象の物理解明による高度原子力利用のためのデータ基盤開発」が紹介された。本課題では、核分裂片からの即発中性子・即発 γ 線及び遅発中性子・遅発 γ 線の定量的性質を理論的に求めることで、核分裂を構成するプロセス間の理論的ギャップを解消し、実験困難な核種に対して信頼に足る根拠に基づく予想を可能とする理論枠組みの構築を目的とし、炉心設計の動特性評価の精緻化、核燃料サイクルでの MA 取扱の安全性向上に資する。

核分裂過程の中で、中性子入射後の複合核形成から断裂が起こるまでを深層学習によるランジュバン模型の精緻化、断裂後の即発中性子・即発 γ 線の放出、その後の遅発中性子・遅発 γ 線の放出などを CCONE の精緻化により理論的枠組みを構築し、即発中性子スペクトルの炉心やバックエンドへの影響評価を実施する予定である。

申請にあたり注意した点や経費内訳に関して質問があり、深層学習の要点や深層学習に使っていない核種への適用性などが議論された。

(2) 将来の施設計画

西尾委員

JAEA 東海のタンデム加速器施設の将来計画について紹介された。 ^{226}Ra や ^{252}Cf に対する重イオン照射、多核子移行反応による中性子過剰な重・超重元素同位体合成の可能性がある。現有の反跳生成核分離装置を使って多核子移行反応の運動学考察を進めている。

新規の超伝導ライナックと休止中のブースター加速器の再稼働を接続することで、8 MeV/u の ^{238}U ビームを 1pμA で利用できる後継機の構築を検討している。後継機の建設には 5 年程度かかりこの間もユーザーにビームを提供できる。

後継機で加速できる粒子、予算規模や放射線変更申請に関することが議論された。

(3) 優先核データ

執行委員

原子力学会「シグマ」調査専門委員会で公開している核データ要求サイトの現状が報告された。評価値のリクエストが 1 件あったこと、新たに核データ測定に使える試料の情報のページの公開を開始したことが紹介され、WG グループメンバーに対して核データ要求リストや核データ測定用試料の情報への協力が依頼された。

核データ要求サイトの周知方法、核データ測定用試料ページで掲載する情報の簡略化などについて議論した。

(4) その他

科研費の例は将来的に本 WG や原子力学会核データ部会として予算獲得を行う際の参考になる、ニーズを考えて施設間で補完すること、SMR や MMR の研究者、人工衛星の開発者などに講演を依頼し核データに関するニーズを探ること、今後の WG 会合の回数や内容について議論を行なった。