

概要

Overview

北海道大学大学院理学研究院附属原子核反応データベース研究開発センター（JCPRG）は2011年に設置されて以来、1) 日本で得られた荷電粒子核反応及び光核反応データのデータベース化、2) 原子核の反応・構造に関する理論計算、3) 国際連携の推進、4) 大学院教育を主要な活動目的としている。当初よりセンター設置5年後に外部評価を実施することになっており、4年目である本年度に外部評価委員会を設置し、外部評価を開始した。外部評価委員のご尽力により、個々の委員による評価自体はほぼ済みであり、来年度早々に報告書として確定する予定である。

2014年度の活動内容の概要は以下の通りである。詳細については各活動報告及び会議参加報告で紹介する。

1 核データの収集と公開

JCPRGでは、学術誌に発表された論文から、日本国内の施設で実施された荷電粒子核反応及び光核反応の実験データを抽出し、データベース化（採録）を行っている。その際、JCPRG独自の形式であるNRDF（Nuclear Reaction Data File）書式と、国際連携のもとで維持・管理されているEXFOR（EXchange FORmat）書式の2種類で保存、公開している。2014年度は、EXFOR形式に変換した全45エントリー（新規：22、修正：23）を計9回にわたって国際核データセンターネットワーク（International Network of Nuclear Reaction Data Centres: NRDC）に送信した。

さらに、理化学研究所（理研）との協力により、RIビームファクトリー（RIBF）で実施され論文として学術雑誌に発表された実験データを論文発行後速やかにデータベース化している。その際、必要に応じて著者と連絡を取り、数値データや誤差情報などの精度を高め、高品質なデータ入力に務めている。このようにして入力した論文やデータについては、理研仁科センターニュースに投稿するとともに、JCPRGホームページ上で公開している。

また、XMLを用いた新書式の研究開発を行っている。この書式は、NRDF書式を発展させ、EXFOR書式との互換性を高めることを想定している。この研究開発によって、単一の形式で各種情報の入力、検索が可能になることが期待できる。

2 核反応・構造の研究

JCPRGでは10MeV/A程度の低エネルギーで誘起される原子核の構造と反応について多角的な理論研究を行っている。重い変形核を含む、広域の質量領域（ $Z = 6 - 50$ ）に対して、時間依存平均場模型を用いて低エネルギーの電気双極子励起について系統的に調べた。軽い核が起こす反応については理論計算、評価研究を実施している。2014年度は、これまで継続して実施してきた ${}^{6,7}\text{Li}+n$ 反応について、離散化連続状態チャンネル結合（Continuum-Discretized Coupled-Channels: CDCC）法を用いて、特に10 MeV以下の低いエネルギーに着目した解析を行った。また、 $\alpha+\alpha+n$ という3体模型を仮定した ${}^9\text{Be}$ について、複素座標スケールリング法と直交条件模型を用いた研究解析を行っている。

クラスター構造を持つ系について基本的な立場の研究も進めている。励起状態に 3α 状態を持つ ^{12}C の基底状態をより積極的に α クラスターの内包状態として解析し、軽い核種におけるクラスター描像の成立について研究している。

3 国際連携

JCPRG で採録したデータを計 9 回にわたって NRDC に送信した。また、5 月 6-9 日にスロバキアのスモレニツェ (Smolenice) で開催した 2014 年国際核反応データセンターネットワーク技術会議 (NRDC2014) に JCPRG から 1 名が参加し、議論を行った。

さらに、2010 年度から毎年開催してきた「アジア地域核データベース開発ワークショップ」を、2014 年 9 月 22-24 日にインド・ムンバイで開催した。世界 8ヶ国及び開催地であるバーバ原子力研究所の研究者が参加し、発表及び議論を行った。JCPRG から 1 名が参加した。

4 大学院教育

カザフスタン・アルファラビ国立大学との交流協定及びダブルディグリープログラムのもと、博士課程の学生 1 名が在籍した。また、大学院理学院に先端医学物理学コースを設置し、理学出身の医学物理士を育てるための基盤を構築した。

5 その他

2014 年度核データ研究会を、日本原子力学会核データ部会、日本原子力学会北海道支部とともに主催した。核データ研究会は、1979 年から毎年 1 回開催されており、2014 年度で第 36 回を数える研究会で、核データに関する実験、理論、評価、応用など、さまざまな専門の研究者が一同に会し、チュートリアル、口頭発表、ポスター発表や議論を通して活発な研究交流を行った。

二国間交流事業共同研究「放射線治療及び核医学検査で重要な核データの測定及び評価研究」により、ハンガリー原子力研究所 (ATOMKI) 及び理化学研究所で実験を実施し、結果を解析した。

革新的研究開発推進プログラム (ImPACT) 「核変換による高レベル放射性廃棄物の大幅な低減・資源化」に参加した。プロジェクト 3 「反応理論モデルとシミュレーション」において、「核データコンパイル」を担当している。研究員 2 名を中心に計画を着実に推進している。