

ISSN 2187-0268

2017 年度
北海道大学
原子核反応データベース研究開発センター
年次報告

JCPRG Annual Report

No. 7

(2017)

2018 年 3 月

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

Nuclear Reaction Data Centre (JCPRG), Faculty of Science, Hokkaido University

核データ活動とオープンサイエンス

“Research activity on nuclear data and open science”

北見工業大学 情報処理センター

升井 洋志

Hiroshi MASUI

Information Processing Center, Kitami Institute of Technology

JCPRG が荷電粒子核反応データ「NRDF」のデータ採録・公開活動を始めた 1974 年から 40 年以上が過ぎました。2015 年にまとめられた「日本荷電粒子核反応データグループ JCPRG 40 周年史」を紐解くと、採録活動開始当時は「データベース」そのものに対する理解や、数値データのみならず多くの実験情報を含んだ「学術情報データ」の有用性に対する周りの認識が低かったことがうかがえます。しかしそこから出発し、多くの関係者の情熱や努力と相まって、JCPRG の活動は日本における荷電粒子核反応データの拠点として認知されるようになりました。

核データの採録は学術論文をもとに書誌情報・実験情報・数値情報を抽出し、決められたフォーマットで記述する作業です。採録に際してはエディタ（管理者）がデータ採録者および確認者等を割り振り、必要に応じて直接論文の著者に数値データの提供を求める作業も行います。採録されたデータは Web 検索システム等の公開基盤にのせてデータ公開を行うほか、IAEA の核データ部署が管理する国際フォーマットである EXFOR へのデータ提供も行っています。

この NRDF におけるデータ採録・公開のプロセスを整理すると、単なる「原子核の反応データの採録」という枠組みとは別の側面が見えて来ます。まずは、エディタを中心とした採録者割り当てと、その際のデータ格納方法の指示（実際には「HENDEL」という Web アプリを使用）の部分です。これは、「研究プロジェクトマネジメント (RPM: Research Project Management)」と呼ばれる研究遂行マネジメントの方法論に対応していると考えて良いでしょう。データ採録に関するプロジェクトリーダーであるエディタが共同研究者に対応する採録者および確認者へ採録の流れを指示し、その成果物である採録データを HENDEL 上で管理しています。さらに情報共有のためのメールが「Stock」というメール収集サーバへ集められ、件名に割り当てられたデータ番号を共通キーワードとして時系列で並べられています。また「研究成果」にあたるものを「採録データ」に置き換えると、エディタやデータ採録者および確認者間でのやりとりとその研究成果の管理は時系列に整理された研究者間の議論のログとともに保管されているため、「研究データマネジメント (RDM: Research Data Management)」におけるデータとそのエビデンス情報を含めた管理そのものだと考えることができます。

現在、国際的にも研究機関（大学を含む）において RDM の重要性が高まっており、そのための共通プラットフォームの開発、研究者への RPM・RDM 教育の必然性等が議論されています。

しかし、大学や研究機関においての研究プロジェクト管理やデータ管理の重要性はまだまだ完全に浸透しているとは言えず、啓蒙活動を含めた機関全体の取り組みが必要とされています。そういった背景から考えると、JCPRG の活動はこのような動きを先取りしていたものであり、ここで得られた RPM・RDM 的な知見は核データに関する研究分野以外の研究者にも非常に有用なものではないでしょうか。

また、これまで採録されてきた核データの学術的価値に目を向けると「データサイエンス」としての重要性が見えてきます。核データの採録・公開活動とは、学術的な知識をある一定の基準を持って集約し、広くデータを公開することでデータを必要とされている分野への貢献のみならずデータを用いた新たな知見の創出へ繋がるもの、と捉えることができます。まさにこれはデータをもとに創発される科学「データサイエンス」の考え方であり、40 年以上にわたり継続されて来た採録・公開活動による幅広いデータによるデータサイエンス活動は、より多くの知見の創出が期待できると考えられます。

データサイエンスを加速するには、より多くの研究者が必要とされるデータへ自由にアクセスすることが求められます。この点においても、核データの公開活動はその数値データのみならず実験の背景を含めた情報を「オープンデータ」として自由に閲覧可能な状態で発信しており、現在の研究活動の潮流である「オープンサイエンス」が掲げる「オープンデータによるデータサイエンス」としての素地が十分にあると考えられます。

今後も JCPRG の活動が継続され、核データの世界的貢献だけでなくオープンサイエンスとしての活動の意義も認知されるようになることを期待しています。

目次

Table of Contents

| | | |
|---|------------------------|--------|
| 巻頭言 Preface | 升井 洋志 MASUI Hiroshi | p. i |
| 目次 Table of Contents | | p. iii |
| 概要 Overview | | p. 1 |
| 組織 Organization | | p. 3 |
| 活動履歴 Activity History | | p. 5 |
| 業績 Achievements | | p. 7 |
| 活動報告 Activity Report | | |
| Report on EXFOR Compilation 2017 DAGVADORJ Ichinkhorloo, AIKAWA Masayuki, EBATA Shuichiro, SINGH Jagjit, KIMURA Masaaki, IMAI Shotaro | | p. 11 |
| 2017 年度 NRDF 作業部会報告 NRDF Working Group Report 2017 能登 宏、片山 敏之 NOTO Hiroshi, KATAYAMA Toshiyuki | | p. 14 |
| α 粒子入射反応による医療用放射性同位体生成断面積測定 Cross section measurements of α -induced reactions for medical radioisotope production 合川 正幸、齋藤 萌美、村田 朋大 AIKAWA Masayuki, SAITO Moemi, MURATA Tomohiro | | p. 23 |
| 長寿命核分裂生成物の核データとデータベース Nuclear data and database for transmutation of long-lived fission products 合川 正幸、江幡 修一郎、ダグワドルジ イチンホルロー AIKAWA Masayuki, EBATA Shuichiro, DAGVADORJ Ichinkhorloo | | p. 26 |

会議参加報告

Participation Report

2017 年国際核反応データセンターネットワーク技術会議報告 p. 31
Report on the 2017 Technical Meeting on International Network of Nuclear Reaction
Data Centres

木村 真明

KIMURA Masaaki

第 8 回アジア核反応データベース開発ワークショップ参加報告 p. 33
Report on the 8th Asian Nuclear Reaction Database Development Workshop

ダグワドルジ イチンホルロー、木村 真明

DAGVADORJ Ichinkhorloo, KIMURA Masaaki

資料

Materials

2017 年度入力データ p. 37
Data-Entries of 2016

センター会議議事録 p. 40
Minutes of Centre Meetings

依頼

Request

データ提供及び著者校正 p. 71
Data Provision and Author Proof

奥付 p. 74
Colophon

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。

2017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、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データベース化（採録）を行っている。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実験データを抽出している。このデータベース化においては、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）書式の双方で保存、公開している。2017年度は、EXFOR形式に変換した全3エントリーを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。

また、これまで続けてきた理化学研究所（理研）との協力関係により、RIビームファクトリー（RIBF）の実験結果が掲載された論文のデータを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っている。これにより、数値データや誤差について、より正確な情報を得ることが可能となっている。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として報告している。また、JCPRGホームページ上でも公開している。

2 核反応・構造の研究

2017年度も構造及び反応の理論研究を継続して実施した。離散化連続状態チャンネル結合（Continuum-Discretized Coupled-Channels: CDCC）法を用いて $^{16}\text{O}(p,pn)^{15}\text{O}$ 反応の解析を行った。また、 ^9Be 光分解（ $^9\text{Be}+\gamma \rightarrow \alpha+\alpha+n$ ）反応断面積データの理論的評価研究を行った。

3 国際連携

JCPRGで採録したデータをNRDCに送信した。また、2017年5月23-26日にオーストリアのウィーンで開催された2017年国際核反応データセンターネットワーク技術会議（NRDC2017）にJCPRGから2名が参加した。

また、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」が、2017年10月9-13日の日程でモンゴル（ウランバートル）で開催され、JCPRGからは2名が参加した。

4 その他

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、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」を推進している。

組織

Organization

本センターの活動を推進するため、運営委員会、アドバイザリーボード、センター会議、作業部会を設置している。

運営委員会では、北海道大学内複数の部局から選出された計6名の運営委員（表2）が、センターの運営に関する事項に関して審議する。アドバイザリーボードは、学外5名の専門家（表3）が、核データの収集等に関する助言と自己点検評価を行う。センター会議では、前身である荷電粒子核反応データグループのメンバーなど（表4）が、実務に関する助言を行う。作業部会では、センターの教員・非常勤研究員のほか、原子核理論研究室の教員など（表5）が、研究・実務を推進している。

表 1: 組織一覧

| 名称 | 規程等 | 内容 |
|------------|---------|---------------------------|
| 運営委員会 | 内規 | センターに関する事項を審議 |
| アドバイザリーボード | 内規 | 核データの収集・利用・管理等の助言及び自己点検評価 |
| センター会議 | 運営委員会承認 | センターの実務に関する助言 |
| 作業部会 | 運営委員会承認 | センターの実務推進 |

表 2: 運営委員

| 氏名 | 所属 |
|-------------|----------------|
| 堀口 健雄 (委員長) | 北海道大学 大学院理学研究院 |
| 木村 真明 | 北海道大学 大学院理学研究院 |
| 加美山 隆 | 北海道大学 大学院工学研究院 |
| 平林 義治 | 北海道大学 情報基盤センター |
| 有村 博紀 | 北海道大学 情報科学研究科 |

表 3: アドバイザリーボードメンバー

| 氏名 | 所属 |
|-------|---------------------------|
| 青井 考 | 大阪大学 核物理研究センター |
| 大塚 直彦 | 国際原子力機関 原子核科学・応用局 |
| 大西 明 | 京都大学 基礎物理学研究所 |
| 櫻井 博儀 | 東京大学 大学院理学系研究科 |
| 深堀 智生 | 日本原子力研究開発機構 原子力基礎工学研究センター |

表 4: センター会議メンバー

| 氏名 | 所属 |
|------------------------|----------------|
| 江幡 修一郎 (～ 2017 年 10 月) | 北海道大学 大学院理学研究院 |
| Dagvadorj Ichinkhorloo | 北海道大学 大学院理学研究院 |
| 加藤 幾芳 | 北海道大学 大学院理学研究院 |
| 藤本 正行 | 北海道大学 大学院理学研究院 |
| 木村 真明 | 北海道大学 大学院理学研究院 |
| 平林 義治 | 北海道大学 情報基盤センター |
| Jagjit Singh Dhindsa | 北海道大学 大学院理学研究院 |
| 片山 敏之 | 北星学園大学 |
| 能登 宏 | 北星学園大学 |
| 千葉 正喜 | 札幌学院大学 |
| 升井 洋志 | 北見工業大学情報処理センター |

表 5: 作業部会メンバー

| 氏名 | 所属 |
|------------------------|----------------|
| 江幡 修一郎 (～ 2017 年 10 月) | 北海道大学 大学院理学研究院 |
| Dagvadorj Ichinkhorloo | 北海道大学 大学院理学研究院 |
| 加藤 幾芳 | 北海道大学 大学院理学研究院 |
| 藤本 正行 | 北海道大学 大学院理学研究院 |
| 木村 真明 | 北海道大学 大学院理学研究院 |
| Jagjit Singh Dhindsa | 北海道大学 大学院理学研究院 |

活動履歴

Activity History

| 2017 | | |
|------|-------|--|
| 4 | 13 | 革新的研究開発推進プログラム (ImPACT)会議 科学技術振興機構 (JST) |
| | 14 | 週例会議、NRDF作業部会 |
| | 21 | 週例会議 |
| | 28 | 原子核反応データベース研究開発センター会議 (JCPRGセンター会議) |
| | 28 | NRDF作業部会 |
| 5 | 11 | ImPACT会議 JST |
| | 12 | 週例会議 |
| | 19 | 週例会議 |
| | 23-26 | 国際核反応データセンターネットワーク技術会議 (NRDC2017) IAEA, Vienna, Austria |
| | 24 | ImPACT会議 JST |
| | 26 | NRDF作業部会 |
| 6 | 2 | JCPRGセンター会議 |
| | 9 | NRDF作業部会 |
| | 16 | 週例会議 |
| | 22 | ImPACT会議 JST |
| | 23 | 週例会議、NRDF作業部会 |
| | 30 | JCPRGセンター会議、採録作業部会 |
| 7 | 7 | 週例会議、NRDF作業部会 |
| | 13-14 | ImPACT-OEDO(不安定核ビーム低エネルギー化装置) Workshop RIKEN |
| | 21 | 週例会議 |
| | 28 | JCPRGセンター会議 |
| | 31-2 | Wakate RIBF Workshop RIKEN, Kobe |
| 8 | 4 | NRDF作業部会 |
| | 10 | ImPACT会議 JST |
| 9 | 13-15 | 日本原子力学会 (AESJ) 北海道大学 |
| | 19 | ImPACT会議 JST |
| | 22 | JCPRGセンター会議、採録作業部会 |
| 10 | 4 | ImPACT会議 JST |
| | 6 | 採録作業部会 |
| | 9-10 | EXFOR Workshop before AASPP2017 Ulaanbaatar, Mongolia |
| | 10-12 | International Workshop on "Physics Opportunities using CAGRA and RCNP Tracking Ge Detector" (CAGRA17) 大阪大学 |
| | 11-13 | アジア原子核反応データベース開発ワークショップ (AASPP2017) Ulaanbaatar, Mongolia |
| | 24 | 採録作業部会 |
| | 25-27 | International Workshop on Nuclear Cluster Physics (WNCP2017) 北海道大学 |

| | | |
|------|--------|--|
| 11 | 1 | CNS Workshop 東京大学 |
| | 7 | 採録作業部会 |
| | 9 | ImPACT会議 JST |
| | 10 | JCPRGセンター会議 |
| | 16-17 | Symposium on Nuclear Data 日本原子力研究開発機構 (JAEA) |
| 28 | 採録作業部会 | |
| 12 | 1 | NRDF作業部会 |
| | 6 | 採録作業部会 |
| | 12 | 採録作業部会 |
| | 14 | ImPACT会議 JST |
| | 25 | JCPRGセンター会議 |
| 2018 | | |
| 1 | 11 | ImPACT会議 JST |
| | 12 | 採録作業部会 |
| | 17 | 採録作業部会 |
| | 19 | NRDF作業部会 |
| | 23 | 採録作業部会 |
| | 26 | JCPRGセンター会議 |
| | 29 | 採録作業部会 |
| 2 | 8 | ImPACT会議 JST |
| | 13 | 採録作業部会 |
| | 16 | 採録作業部会 |
| 3 | 1 | 採録作業部会 |
| | 2 | JCPRGセンター会議 |
| | 9 | SIGMA委員会 東京工業大学 |
| | 26-28 | 日本原子力学会 (AESJ) 大阪大学 |

業績

Achievements

1 学術論文

- S. Takács, F. Ditrói, Z. Szűcs, H. Haba, Y. Komori, M. Aikawa, M. Saito, “Crosschecking of alpha particle monitor reactions up to 50 MeV”, Nucl. Instrum. Methods B 397, 33 (2017).
- M. Saito, M. Aikawa, Y. Komori, H. Haba, S. Takács, “Production cross sections of ^{169}Yb and Tm isotopes in deuteron-induced reactions on ^{169}Tm ”, Appl. Radiat. Isot. 125, 23 (2017).
- Shoichiro Kawase (他 48 名、Masayuki Aikawa 8 番目), “Study of proton- and deuteron-induced spallation reactions on the long-lived fission product ^{93}Zr at 105 MeV/nucleon in inverse kinematics”, Prog. Theor. Exp. Phys. 2017, 093D03 (2017).
- M. Kimura, “Structure and decay of the pygmy dipole resonance in ^{26}Ne ”, Phys. Rev. C 95, 034331-1-15 (2017).
- S. Momiyama, P. Doornenbal, H. Scheit, S. Takeuchi, M. Niikura, N. Aoi, K. Li, M. Matsushita, D. Steppenbeck, H. Wang, H. Baba, E. Ideguchi, M. Kimura, N. Kobayashi, Y. Kondo, J. Lee, S. Michimasa, T. Motobayashi, N. Shimizu, M. Takechi, Y. Togano, Y. Utsuno, K. Yoneda, and H. Sakurai, “In-beam g-ray spectroscopy of ^{35}Mg via knockout reactions at intermediate energies”, Phys. Rev. C 96, 034328-1-8 (2017).
- H. Nishibata, T. Shimoda, A. Odahara, S. Morimoto, S. Kanaya, A. Yagi, H. Kanaoka, M.R. Pearson, C.D.P. Levy, and M. Kimura, “Shape coexistence in the $N = 19$ neutron-rich nucleus ^{31}Mg explored by β - γ spectroscopy of spin-polarized ^{31}Na ”, Phys. Lett B 767, 81-85 (2017).
- Y. Chiba and M. Kimura, “Laplace expansion method for the calculation of the reduced-width amplitudes”, Prog. Theor. Exp. Phys. 2017, 053D01-1-20 (2017).
- Y. Chiba, Y. Taniguchi, and M. Kimura, “Inversion doublets of reflection-asymmetric clustering in ^{28}Si and their isoscalar monopole and dipole transitions”, Phys. Rev. C 95, 044328-1-12 (2017).
- T. Baba and M. Kimura, “Three-body decay of linear-chain states in ^{14}C ”, Phys. Rev. C 95, 064318-1-9 (2017).

2 論文(国際会議抄録等)

- M. Aikawa, M. Saito, S. Ebata, Y. Komori, H. Haba, “Activation cross sections of alpha-induced reactions on natural zinc for ^{68}Ge production”, Proceedings of the 2016 Symposium on Nuclear Data, 153 (2018).
- Naoyuki Ukon, Moemi Saito, Masayuki Aikawa, “Production cross sections of ^{52}Fe

isotope in alpha particle induced reactions on ^{nat}Cr ", Proceedings of the 2016 Symposium on Nuclear Data, 129 (2018).

- D. Ichinkhorloo, M. Aikawa, S. Chiba, Y. Hirabayashi, K.Kato, "Analysis of the $^{16}\text{O}(n,pn)^{15}\text{O}$ reaction using the CDCC method", Proceedings of the 8th AASPP Workshop on Asian Nuclear Reaction Database Development, 122 (2018).
- N. Ukon, M. Aikawa, Y. Komori, H. Haba, "Activation Cross Sections of Deuteron-Induced Reactions on Natural Palladium for ^{103}Ag Production", Proceedings of the 8th AASPP Workshop on Asian Nuclear Reaction Database Development, 15 (2018).
- He Wang (他 48 名、Masayuki Aikawa 33 番目), "Spallation reaction study for the long-lived fission products in nuclear waste: Cross section measurements for ^{137}Cs , ^{90}Sr and ^{107}Pd using inverse kinematics method", Energy Procedia 131, 127 (2017).
- Shuichiro Ebata, Masayuki Aikawa, Shotaro Imai, "Extended methods using thick-targets for nuclear reaction data of radioactive isotopes", EPJ Web of Conferences 146, 03010 (2017).
- Keita Nakano (他 49 名、Masayuki Aikawa 12 番目), "Cross sections for nuclide production in proton- and deuteron-induced reactions on ^{93}Nb measured using the inverse kinematics method", EPJ Web of Conferences 146, 11046 (2017).
- Shoichiro Kawase (他 49 名、Masayuki Aikawa 11 番目), "Cross section measurement of residues produced in proton- and deuteron-induced spallation reactions on ^{93}Zr at 105 MeV/u using the inverse kinematics method", EPJ Web of Conferences 146, 03012 (2017).
- He Wang (他 48 名、Masayuki Aikawa 5 番目), "Spallation reaction study for fission products in nuclear waste: Cross section measurements for ^{137}Cs , ^{90}Sr and ^{107}Pd on proton and deuteron", EPJ Web of Conferences 146, 09022 (2017).
- Myagmarjav Odsuren, Yuma Kikuchi, Takayuki Myo, Masayuki Aikawa, Kiyoshi Kato, "The first unbound states of mirror ^9Be and ^9B nuclei", EPJ Web of Conferences 146, 12012 (2017).
- M. Odsuren, Y. Kikuchi, T. Myo, M. Aikawa, G. Khuukhenkhuu, K. Kato, "A Virtual State in a Two-Body System Using the Complex Scaling Method", Journal of Physics: Conference Series 863, 12038 (2017).
- M. Aikawa, M. Saito, Y. Komori, H. Haba, S. Takács, F. Ditrói, Z. Szűcs, "Activation cross sections of alpha-induced reactions on natural palladium for ^{103}Ag production", Proceedings of the 7th AASPP Workshop on Asian Nuclear Reaction Database Development, 12 (2017).
- D. Ichinkhorloo, M. Aikawa, S. Chiba, Y.Hirabayashi, K. Kato, "Low energy scattering cross sections for $n + ^6\text{Li}$ and $n + ^7\text{Li}$ reactions", Proceedings of the 7th AASPP Workshop on Asian Nuclear Reaction Database Development, 51 (2017).
- A. Sarsembayeva, S. Ebata, M. Chiba, N. Otuka, M. Aikawa, "A new Java-based EXFOR editor", Proceedings of the 7th AASPP Workshop on Asian Nuclear Reaction Database Development, 69 (2017).

- M. Kimura, “Probing Di-Nuclear Resonances of Astrophysical Interest Using Isoscalar Monopole/Dipole Transitions”, JPS Conf. Proc. Vol. 14, 010508-1-4 (2017).
- M. Kimura, Y. Chiba, and Y. Taniguchi, “Probing asymmetric clusters by using isoscalar monopole and dipole transitions”, J. Phys.: Conf. Ser. 863, 012024-1-5 (2017).
- T. Baba and M. Kimura, “Structure and decay pattern of linear-chain states in neutron-rich Carbon isotopes”, J. Phys.: Conf. Ser. 863, 012033-1-3 (2017).
- Y. Chiba, Y. Taniguchi and M. Kimura, “Asymmetric cluster structure and isoscalar monopole/dipole transitions of ^{28}Si ”, J. Phys.: Conf. Ser. 863, 012053-1-3 (2017).
- W. von Oertzen, Y. Kanada-En'yo, and M. Kimura, “Covalent Binding with Neutrons on the Femto-scale”, J. Phys.: Conf. Ser. 863, 012066-1-5 (2017).
- H. Masui and M. Kimura, “Deuteron-Like Correlation for the $T=0$ Channel in ^{18}F Studied within the Continuum Contributions”, J. Phys.: Conf. Ser. 863, 012069-1-3 (2017).
- R. Imai and M. Kimura, “A new generator coordinate method to describe gas-like states”, J. Phys.: Conf. Ser. 863, 012013-1-3 (2017).
- 木村真明, 堀内渉, 合川正幸, 江幡修一郎, 「北海道大学 宇宙理学専攻 原子核理論研究室 原子核反応データベース研究開発センター」原子核研究(人物・研究室紹介), Vol. 61 No.2,
- 今井涼介, 木村真明, 「実時間生成座標法による ^{12}C のクラスター構造の研究」原子核研究, Vol. 61 Supplement 1, March 2017, p.68-69.
- 馬場智之, 木村真明, 「炭素同位体における直鎖クラスター状態とアルファ崩壊幅」原子核研究, Vol. 61 Supplement 1, March 2017, p.63-65.

3 口頭発表(国際会議等)

<招待講演>

- M. Kimura, “Nuclear Clustering Probed by the Isoscalar Responses”, International Symposium on Physics of Unstable Nuclei 2017 (ISPUN2017) [Halong Bay, Vietnam, 2017.9.25]
- M. Kimura, “Nuclear Clustering Probed by Nuclear Responses”, Ito International Research Center (IIRC) Symposium “Perspectives of the Physics of Nuclear Structure” [Tokyo, Japan, 2017.11.2]

<一般講演>

- N. Ukon, M. Aikawa, Y. Komori, H. Haba, “Activation Cross Sections of Deuteron-Induced Reactions on Natural Palladium for ^{103}Ag Production”, The 8th AASPP Workshop on Asian Nuclear Reaction Database Development, [National University of Mongolia, Ulaanbaatar, Mongolia, 2017.10.11-13]
- M. Kimura, “Probing nuclear clustering from isoscalar responses”, “Activation Cross Sections of Deuteron-Induced Reactions on Natural Palladium for ^{103}Ag Production”, The 8th AASPP Workshop on Asian Nuclear Reaction Database Development, [National University of Mongolia, Ulaanbaatar, Mongolia, 2017.10.11-13]
- D. Ichinkhorloo, “ $^{16}\text{O}(n,pn)^{15}\text{O}$ reaction using the CDCC method”, “Activation Cross Sections of Deuteron-Induced Reactions on Natural Palladium for ^{103}Ag Production”,

The 8th AASPP Workshop on Asian Nuclear Reaction Database Development,
[National University of Mongolia, Ulaanbaatar, Mongolia, 2017.10.11-13]

4 口頭発表(国内会議等)

<一般講演>

- 木村真明, “実時間発展法と反対称化分子動力学による軽い核の記述”, 日本物理学会第 72 回年次大会, [大阪大学豊中キャンパス, 2017.3.17-20]
- 木村真明, “Nuclear Clustering probed by Nuclear Responses”, RIBF Nuclear Physics Seminar [理研, 2017.06.15]
- 村田朋大、合川正幸、齋藤萌美、右近直之、小森有希子、羽場宏光、タカッチ サンドール, “Zr 標的へのアルファ粒子照射による ^{99}Mo の励起関数測定”, 日本原子力学会 2018 年春の年会[大阪大学, 2018.03.26-28]
- 江幡修一郎、合川正幸、仁井田浩二, “LLFP 安定核種化・短寿命化のための核変換法の開発 (12) ImPACT 核データ収集と PHITS インターフェイス”, 日本原子力学会 2017 年秋の大会[北海道大学, 2017.9.13-15]

Report on EXFOR Compilation 2017

DAGVADORJ Ichinkhorloo, AIKAWA Masayuki, EBATA Shuichiro*
SINGH Jagjit, KIMURA Masaaki

Faculty of Science, Hokkaido University

IMAI Shotaro

Institute for the Advancement of Higher Education, Hokkaido University

Abstract

In this report, we present our recent activities of the compilation of experimental nuclear reaction data. In the fiscal year from April 2017 to March 2018, we compiled 3 entries and transmitted 4 TRANS files.

1 Introduction

Nuclear reaction data are used in various fields, such as nuclear physics, engineering and medicine. The data can be accessed using a nuclear database through the Internet. The database is constructed in a special format called EXFOR (EXchange FORmat for experimental nuclear reaction data) [1]. The format is designed to accommodate experimental data with corresponding bibliographies and experimental details including error analysis for proper interpretation of the stored experimental data.

EXFOR is maintained by the International Network of Nuclear Reaction Data Centres (NRDC) coordinated by the International Atomic Energy Agency (IAEA) [2]. The NRDC collaborates in the compilation of experimental data and development of related software for compilation and dissemination. The Hokkaido University Nuclear Reaction Data Centre (JCPRG) [3] is a member of NRDC and has contributed about 10% of the charged-particle nuclear reaction data in the EXFOR library. JCPRG provides the compiled nuclear reaction data in both the international (EXFOR) and domestic (NRDF) [4] formats through an online search system.

In this report, we presented our compilation activities of the fiscal year from April 2017 to March 2018.

2 Activity progress

The main task of the JCPRG is to compile charged-particle induced reaction data obtained in Japanese facilities. The following steps are carried out to achieve the task.

- Survey of papers to be compiled from scientific journals
- Compilation of papers in EXFOR format
- Transmission of TRANS files (sets of compiled entries) to IAEA

*Present address: School of Environment and Society, Tokyo Institute of Technology

2.1 Journal Survey

Under collaboration with the NRDC network, experimental data published in scientific journals are continuously surveyed. Sometimes we find some published papers that are not in the scope of EXFOR but are as of NRDF. The lists of the surveyed journals are as follows:

- Journal of Nuclear Science and Technology (NST)
- Journal of Physics G (JP/G)
- Journal of Physical Society of Japan (JPJ)
- Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A (NIM/A)
- Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B (NIM/B)
- Nuclear Physics A (NP/A)
- Nuclear Science and Engineering (NSE)
- Physical Review C (PRC)
- Physical Review Letters (PRL)
- Physics Letters B (PL/B)
- Progress of Theoretical Physics (PTP)
- The European Physical Journal A (EPJ/A)

2.2 Compilation

In the fiscal year 2017, we compiled 3 new papers and revised 17 entries reporting on nuclear reaction experimental data obtained in Japan. Each new paper is assigned to a compiler. The compiled entries are peer-reviewed by other compilers. For a higher quality of contents and the accuracy of data in the NRDF and the EXFOR library, we contact authors to obtain original numerical data plotted in each figure. In case that the original data cannot be obtained from the corresponding author, we digitize numerical data from the plotted figures with the digitization software GSYS [5].

We have also cooperated with the RIKEN Nishina Center for compilation since 2010. The purpose of the cooperation is to increase the availability of the nuclear reaction data produced at the RIBF. The compiled files of nuclear data produced at the RIBF are translated into the EXFOR format for the benefit of nuclear data users. In the fiscal year 2017, 3 papers including the RIBF data were compiled. Therefore, most of the recent experimental nuclear reaction data from the RIBF have successfully been compiled in the EXFOR database.

2.3 Transmitted File in 2017

The most important work is to open EXFOR entries including the experimental nuclear reaction data worldwide. Our compiled entries are transmitted to the NRDC to upload into their servers to public. The transmission includes the new compiled entries as well as the modified entries. In 2017, 4 TRANS and PRELIM files: E108, E109, E110 and E111 are submitted to the IAEA. Table 1 represents the TRANS and PRELIM files that include the new as well as modified entries with their accession number. These 4 TRANS and PRELIM files contain 3 EXFOR new entries and 17 modified entries.

Table 1: The list of transmitted new and revised entries in 2017

| TRANS | Prelim | Final | Entry New | Entry Rev |
|-------|------------|------------|-------------|---|
| E108 | 2017.03.21 | 2017.05.29 | E2506 E2518 | E2494 |
| E109 | 2017.09.28 | 2018.01.18 | E2539 | E0030 E0087 E1406 E1756 E1810 |
| E110 | 2017.09.28 | 2018.01.25 | | E1920 E2055 E2083 E2388 |
| E111 | 2017.09.28 | 2018.02.26 | | E1701 E1852 E1855 E1877 E1964 E2052 E2326 |
| Total | | | 3 | 17 |

3 Summary

We have established an effective procedure to compile all of the new publication reporting experiments performed in Japan. We reported recent compilation work in the JCPRG in this article and summarized the status of the EXFOR file transmission: the 4 TRANS files, named as E1108, E109, E110 and E111 were transmitted in fiscal year 2017.

Acknowledgement

The authors are grateful for the support from Grant-in-Aid for Publication of Scientific Research Results (No.257005), Japan Society for the Promotion of Science (JSPS) and the support of the research collaboration among Faculty of Science, Hokkaido University and RIKEN Nishina Center.

References

- [1] <http://www.jcprg.org/exfor/>
- [2] <http://www-nds.iaea.org/>
- [3] <http://www.jcprg.org/>
- [4] <http://www.jcprg.org/nrdf/>
- [5] <http://www.jcprg.org/gsys/>

2017年度 NRDF 作業部会報告 NRDF Working Group Report 2017

北星学園大学名誉教授 能登 宏
北星学園大学名誉教授 片山 敏之

NOTO Hiroshi Professor Emeritus of Hokusei Gakuen University
KATAYAMA Toshiyuki Professor Emeritus of Hokusei Gakuen University

Abstract

The Nuclear Reaction Data File (NRDF) Working Group (“NRDF-WG”) was reorganized under the Nuclear Reaction Data Centre, Faculty of Science, Hokkaido University. In this report the outline of the NRDF-WG and its activities in 2017 are reviewed. We could not help limiting the scope of our activities in the current year and have concentrated on the nuclear reaction data compilation and the maintenance of the NRDF master file and database. The latter comprises compilation check based on NRDF grammar and format, check and update of the current NRDF database entries, and update and maintenance of NRDF dictionaries.

1 はじめに

「NRDF (荷電粒子核反応データファイル) 作業部会」(NRDF-WG) は2013年に北海道大学理学研究院附属「原子核反応データベース研究開発センター」(JCPRG)の下に再構成され、日本で生産されて学術雑誌等に発表された原子核反応実験データを調査・収集し、「NRDF 書式」に従って採録・公開するとともに、関連する研究開発を推進することを目的としている。作業部会は毎年度目標を設定して「NRDF データベース」構築作業を進めている[1, 2]。この小編では2017年度におけるNRDF作業部会の活動内容について報告する。

2 NRDF 作業部会の概要

2.1 NRDF 作業部会の構成員

2017年度、NRDF 作業部会の構成員は次の通りである。

江幡 修一郎 *)
片山 敏之

加藤 幾芳
千葉 正喜
能登 宏
合川 正幸 (**)
吉田 ひとみ (**)

*) 2017 年 10 月 1 日付「東京工業大学」に転出。

**) オブザーバー

2.2 NRDF 作業部会の活動

2017年度は、作業部会で中心的な役割を果たしていた江幡氏が年度途中で転出異動となり、部会としての活動は限定的にならざるを得なかった。今年度は活動の重点を NRDF 採録と、NRDF データベースの登録と維持・管理に置いた。

3 2017年度に検討・遂行された課題

JCPRG では、日本で生産され、学術雑誌等に掲載された原子核実験データの論文を、Web エディタ「HENDEL」を使用して採録している。HENDEL は EXFOR (原子核反応データ交換書式) と NRDF 両様の書式による採録が可能である[3]。NRDF 作業部会では、HENDEL による NRDF 書式による採録出力を、NRDF 検査・警告プログラム「CHEN」に掛け、その出力結果を NRDF の書式と文法に即して検討する。CHEN の出力結果に「採録エラー」や「警告」があれば、必要に応じて NRDF 採録ソースコードを修正する。CHEN の出力結果にエラーが無ければ NRDF ソースコードをマスターファイルに登録する。以上の採録過程で NRDF 採録語彙に未登録語彙や不備があれば、NRDF 辞書の登録・更新を行う。問題の内容によっては、NRDF の書式や文法それ自体の再検討を余儀なくされる場合もある。

3.1 NRDF マスターファイルの修正と更新

3.1.1 NRDF マスターファイルに登録・更新された論文一覧

2017年度、NRDF マスターファイルの登録・更新が終了した採録「D 番号」は以下の 42 編であった。

D2186 D2185 D2184 D2183 D2181 D2180 D2179 D2175 D2164 D2130 D2115
D2114 D2113 D2112 D2522 D2518 D2515 D2511 D2507 D2506 D2504 D2503
D2502 D2501 D2500 D2498 D2486 D2484 D2476 D2459 D2412 D2404 D2391
D2384 D2372 D2368 D2365 D2296 D2287 D2281 D1404 D1402 (合計 42 編)

註) D2130 はネットワークセンター「ATOMKI グループ」による実験だが、NRDF データベースに採録することにする。

採録ソースコードの検査・修正は、NRDF 採録書式の3つの情報区（「文献情報区」、「実験情報区」、「数値情報区」）の採録文に対してそれぞれ行われる。

3.1.2 書誌情報区

今年度の書誌情報区に於ける具体的な修正項目は以下の通りである（修正前 ⇒ 修正後）。

<<巻・号>> (D2281)

プロシーディングスには「巻・号」の概念がないことによる修正:

REF、VLP をコメントとして採録する。

【D2281】

REF=;

VLP=;

/* Secondary reference - AIP, 1238(2010)211 */

↓

REF=X' 4' ;

VLP=X' 4' ;

/* ' 4' : Secondary reference - AIP, 1238(2010)211 */

<<雑誌名 (REF)>> (D2518)

PTEP: “Progress of Theoretical and Experimental Physics”

「PTEP」はEXFOR 辞書に反映済みなので、NRDF 辞書もそれに準拠して更新する。

<<研究所名 (INST-ATH)>> (D2507、D2502)

3CPRBHN: “Beihang Univ., Beijing”

「3CPRBHN」はEXFOR 辞書に登録済みなので、NRDF 辞書もそれに準拠して更新する。

3.1.3 実験情報区

「実験情報区」に出現する「誤り」と「警告」の頻度が高い修正項目と、対応する修正の仕方については、過去の当該修正作業の特徴や、その修正項目の有用性と重要度とから「類型化」されて来ているものが幾つかある。それらは「〇〇問題」として以下のように纏められている[4] :

【事例】「ENR 問題」、「モニター問題」、「INL 問題」、「TTY 問題」、「TIME 問題」。

【ENR (標的濃縮度) 問題】

NRDF の採録書式では、項目名「ENR」の項目値は、「NAT」(文字列)と「%」(数値)の2つから選択することになっている。この書式に対して、現行の検査プログラム CHEN は、「NAT」

の「文字列」のみを許容し、それ以外には "Illegal code" として「誤り」を出力する。
「ENR」の採録書式に対応するように CHEN プログラムを改訂する必要がある。

【監視反応（モニター）問題】

現行の NRDF 採録書式では、「MONTR-RCT」（監視反応）の項目値は「自由文」となっている。
今年度は、「監視反応」の標準的な記述法を提案すべく採録例を蓄積することにする。

【INL 問題】

EXFOR 書式では非弾性散乱 $A(a, a)A$ は、 $A(a, INL)A$ と記述する。現行 HEDEL エディタは NRDF 採録に対しても、 $A(a, INL)A$ を出力する。これは HEDEL プログラムの不備なので改訂を期待する。作業部会では、 $A(a, INL)A \Rightarrow A(a, a)A$ のように修正する。

【TTY 問題】

Thick Target Yield: TTY

物理量「TTY」の単位については学術雑誌等においても、(PRD/INC) or (1/PARTCL) or (1/SR/MEV/PARTCL) or (1/SR/PARTCL) などのように一意に定まっていないのが現状のようである。作業部会ではそれぞれの論文に即して採録をした。

【TIME 問題】

語彙「TIME」の単位について、「W 型辞書」の定義（「SEC」、「HOUR」など）及び「TIME」とその複合語の NRDF 書式（表記法）には任意性がある。JCPRG として採録上の方針を明確にして置かなければならない。

今年度、実験情報区に於ける具体的な修正項目は次の通りである（修正前 \Rightarrow 修正後）。

<<測定器 (DET-SYS)>> (D2185、D2186)

DET-SYS=(BF3' 4')

↓

DET-SYS=(X' 4')

/* ' 4' BF3 counters in a paraffin house were used to measure neutrons. */

註)「BF3」は測定器のコードとして一般的でないもので、且つ、NRDF 辞書に登録されていないものは、欠損値記号「X」を使用しフラグを立てる。

<<物理量 (PHQ)>> (D1404)

PHQ = DSIGMA/DOMEGA-RATIO \Rightarrow PHQ = ANGL-DSTRN

「モニター問題」

<<監視反応 (MONTR-RCT) ” Monitor Reaction” >> (D2175、D2511、D2404)

【D2175】

MONTR-RCT=/ 9BE (GAMMA, N, ALPHA) ALPHA /;

SIGMA=0.88MB;

DELTA-SIGMA=0.16MB;

↓

MONTR-RCT=/ 9BE (GAMMA, ALPHA) ALPHA, 0.88+-0.16MB /;

【D2511】

MONTR-RCT=/ TI (ALPHA, X) 51CR /;

SIGMA=26.4MB;

↓

MONTR-RCT=/ TI (ALPHA, X) 51CR, 26.4MB /;

【D2404】

MONTR-RCT=/ TI (D, X) 48V /;

none=23.44;

none=225.5;

↓

MONTR-RCT=/ TI (D, X) 48V, 23.44 MeV, 225.5 mb /;

<<標的の厚さ (THK-TGT)>> (D1404)

THK-TGT = 500UG/CM**2 ⇒ THK-TGT=0.5MG/CM**2;

併せて、単位「UG/CM**2」を「V型辞書」に登録することにする。

<<標的濃縮度 (ENR)>>

「ENR問題」(D2503、D2484、D2459、D2412、D2179、D2164、D2115、D2112、D1404)

<<最大値/最小値 MIN/MAX>> (D2502、D2500、D2459)

【D2502】

EXC-ENGY-MIN=0.5MEV;

EXC-ENGY-MAX=3.0MEV;

↓

EXC-ENGY=0.5[3.0MEV];

【D2500】

THTC-MAX=5.4DEG;

THTC-MIN=0DEG;

↓

THTC=0[5.4DEG;

【D2459】

EXC-ENGY-MIN=13.0MEV;

EXC-ENGY-MAX=14.0MEV;

↓

EXC-ENGY=13.0[14.0MEV;

<<反応式>>

「INL 問題」(D2504、D2503、D2502、D2484、D2459、D2384)

<<Thick Target Yield (TTY)>>

「TIME 問題」(D2476)

¥¥DATA TIME=1HOUR;

「TTY 問題」(D2476、D2404)

【D2476】

¥¥DATA

TTY

(MBQ/UA)

【D2404】

¥¥DATA

TTY

(MBQ/UA/HOUR)

<<タイプミス>> (D2180)

3.1.4 数値情報区

「数値情報区」に出現する頻度の高い修正項目と、対応する修正の仕方についても、過去の部会の修正実績から類型化されているものがある。「J-PTY 問題」はその1つである。

【J-PTY (J-Parity) 問題】

現行の NRDF 文法には「J-PTY」(J-Parity) の属性に関して不定性がある：項目値を「無次元」(NODIM) とするか、「文字列」として取り扱うかが未解決である。

今年度、数値情報区に於ける具体的な修正項目は次の通りである（修正前 ⇒ 修正後）。

<<Heading>> (D2186、D2185、D2181、D2112、D1402)

【D2186、D2185、D2181】

<<Integrated Cross Section>>

¥DATA

SIGMA ⇒ SIGMA-ENGY

(MB) (MEB*B)

【D2112】

<<誤差>>

ENGY ⇒ DELTA-SIGMA

【D1402】

<<見出しコード名>>

DATA ⇒ DATA1

<<データ誤差>> (D2113)

実験情報区 (¥¥EXP) から数値情報区 (¥¥DATA) への移動。

¥¥EXP DELTA-MOM-EMT-LAB ⇒ ¥¥DATA 内に移動する

【例】 ¥¥DATA DELTA-MOM-EMT-LAB=0.025GEV/C;

<<放出粒子>> (D2518)

Z ⇒ Z-EMT

<<単位 (UNIT)>> (D2506、D2498、D2296)

【D2506】

DELTA-ASTR-SFCTR

(B*EV)

↓

DELTA-ASTR-SFCTR

(EV*B)

【D2498】

YLD

(1/UCOULOMB)

註) 「CHEN」プログラムはUNITに警告を出す、ここでは許容する。

【D2296】

DN/DOMEGA/DE

(1/SR/MEV/UCOULOMB)

註) 現状では、UNITに「PARTCL ⇔ UCOULOMB」等の複数の任意性が存在している。

<<項目名 = 項目値>> (D2412)

¥¥DATA

TRNSF-MOM=0 (1/FM);

註 1) NRDFの構文及び書式として問題はない。「CHEN」の更新を予定する。

註 2) この場合、TRNSF-MOM=0FM**(-1); or TRNSF-MOM=0FM**-1; も可能である。

<<放出γ線のエネルギー>> (D1402)

¥¥DATA

ENGY-GAMMA-COINC=0.43MEV ⇒ ENGY-GAMMA=0.43MEV;

「J-PTY 問題」 (D1402)

3.2 NRDF 辞書の更新

<<新規コードの登録>>

今年度、採録の際「新規コード」として登録されたものは以下の通りである。

【V型辞書】

<<雑誌名>> 所属クラス: 2クラス

PTEP “Progress of Theoretical and Experimental Physics” (D2518)

「PTEP」EXFOR辞書に反映済みなので、NRDF辞書もそれに準拠して更新する。

<<研究所名>> 所属クラス: 1クラス

3CPRBHN “Beihang Univ., Beijing” (D2507, D2502)

<<単位>> 所属クラス: 14クラス

UG/CM**2 展開形: ug/cm**2 (D1404)

<<核種>> 所属クラス: 13 クラス

22C (D2522)

42SI (D2391)

27NE、32NE (2368)

3.3 NRDF 採録の文法と書式

<<半角文字の使用>> (D2501)

NRDF の書式では、自由文を除いて、全角文字の使用は認められていない。

全角文字「'」を半角の「'」に変更。

<<ページ番号>> (D2518)

NRDF 書式の「ページ番号」に「アルファベット」を許容するようにする。それに伴って CHEN プログラムでも「ページ番号」に「アルファベット」を許容する予定。

4 おわりに

2017年度、NRDF 作業部会の主な活動は「NRDF マスターファイル修正と更新」と「NRDF 辞書の登録と更新」であった。この部会の重要な課題である、「XML を用いた新書式的设计」を中核とする「新エディタの開発」については実質的な進展はなかった。この課題を実際に展開して行くには、これまで議論され、提案されて来たアイデアや試作内容を「実際に中心的立場で継承・推進していく(若い)担い手」が是非とも必要ある。それには人と予算が伴う。JCPRG センター会議でこの問題を「重要案件」として取り上げて頂くことを要望したい。

参考文献

- [1] 合川 正幸, 「原子核反応データベース研究開発センターに着任して」, 北海道大学原子核反応データベース研究開発センター年次報告 No. 1, 1 (2012)
- [2] 能登 宏, 「2015年度 NRDF 作業部会報告」, 北海道大学原子核反応データベース研究開発センター年次報告 No. 5, 18 (2015)
- [3] 大塚 直彦, 「ウェブエディタ” HENDEL ” を用いた核データ採録入門」, 荷電粒子核反応データファイル年次報告 第15号 12 (2001)
- [4] 片山 敏之, 「2016年度 NRDF 作業部会報告」, 北海道大学原子核反応データベース研究開発センター年次報告 No. 6, 19 (2016)

α 粒子入射反応による医療用放射性同位体生成断面積測定

Cross section measurements of α -induced reactions for medical radioisotope production

北海道大学大学院理学研究院
合川 正幸

北海道大学大学院医理工学院
齋藤 萌美

北海道大学理学部
村田 朋大

AIKAWA Masayuki
Faculty of Science, Hokkaido University

SAITO Moemi
Graduate School of Biomedical Science and Engineering, Hokkaido University

MURATA Tomohiro
School of Science, Hokkaido University

Abstract

We perform experiments to obtain production cross sections of medical radioisotopes by α -induced reactions. The experiments in Japanese fiscal year 2017 were conducted at the RIKEN AVF cyclotron under the international collaboration with RIKEN and ATOMKI researchers. Our experimental activity is presented in this report.

1 はじめに

原子核反応実験で得られる断面積などの各種情報（核データ）は、原子力分野のみならず、理学、工学、医学などの多くの分野で利用されている。医学分野においてはがんの診断や治療などに放射性同位体（RI）が応用されており、そのような RI の生成断面積は重要な核データの一つである。しかし、いまだ誤差が大きいデータや欠落しているデータも多く存在している。そこで、より誤差の小さい、信頼性の高いデータが必要不可欠となっている。荷電粒子入射反応に関しては、陽子及び重陽子を入射粒子とした断面積のデータは比較的充実しているものの、 α 粒子入射反応についてはデータが少ないのが現状である。

このような状況のもと、ハンガリー原子核研究所及び理化学研究所の研究者との共同研究として、理化学研究所の加速器を利用し、 α 粒子入射反応を用いた医療用放射性同位体の生成断面積を系統的に取得している。ここでは、2017 年度に実施した実験について報告する。

2 実験の概要

実験は、理化学研究所の AVF サイクロトロンを用いて実施した。測定手法として、放射化断面積測定で実績のある積層箔法及び放射化法、 γ 線分光法を用いた。

まず、標的として、それぞれの元素を含んだ金属箔と、ビーム強度やエネルギー減衰を確認するためのチタン箔を購入した。それぞれの箔の面積及び重さを計測することで、断面積導出に必要な単位面積当たりの重量を導出した。その後、標的ホルダーのサイズに合わせて $8 \times 8 \text{ mm}^2$ あるいは $10 \times 10 \text{ mm}^2$ に切断した。切断した金属箔を重ねて標的とし、ホルダーに固定した。

作成した標的に対し、AVF サイクロトロンで 29 MeV あるいは 50 MeV に加速した α 粒子を照射した。 α 粒子の粒子数はファラデーカップと呼ばれる電流測定装置で計測した。 α 粒子照射後、 γ 線分光法を適用するため、ゲルマニウム検出器を用いて γ 線を測定した。特定のエネルギーを持つ γ 線を分離することで、標的中の個々の RI 生成量を見積もることが可能である。このような手順を経て、最終的に生成断面積を導出した。

2017 年度には、表 1 のように、10 種の標的に対する 11 件の実験を実施した。重複している Zr 標的については、最初の実験で先行研究との乖離が大きかったため、確認するための再実験を行った。

表 1: 2017 年度に実施した実験一覧

| 実施年月 | 標的 | 生成可能な医療用 RI | |
|-------------|-------------------|---------------------------|-----|
| 2017 年 7 月 | natIn | $^{117\text{m}}\text{Sn}$ | [1] |
| | ^{169}Tm | ^{169}Yb | |
| 2017 年 10 月 | natHf | $^{182\text{g}}\text{Ta}$ | [2] |
| | natW | $^{186,188}\text{Re}$ | |
| | natYb | ^{177}Lu | |
| 2017 年 12 月 | natZr | ^{99}Mo | [4] |
| | natZr | ^{99}Mo | [4] |
| 2018 年 3 月 | natAg | ^{111}In | |
| | natNi | ^{67}Cu | |
| | natCr | $^{52\text{g}}\text{Fe}$ | |
| | ^{89}Y | ^{89}Zr | |

これらの実験の暫定的な結果については、国内の研究会等で適宜発表を行った。また、いくつかの暫定結果については、RIKEN Accelerator Progress Report に報告を投稿中である [1-4]。引き続き測定結果の解析を行い、論文としてまとめた後、学術雑誌に投稿する予定である。

3 まとめ

放射性同位体の生成断面積は重要な医療用核データの一つである。我々のグループでは、荷電粒子入射反応に着目した研究を行っている。特に、陽子や重陽子入射反応に比べ実験データが少ない α 粒子入射反応の生成断面積を系統的に測定している。2017 年度は、10 種の元素を標的として、様々な医療用放射性同位体の生成断面積を測定した。ここで測定したデータを陽子及び重陽子入射反応等と

比較することにより、効率的かつ不要な同位体の少ない生成過程を調べることが可能になる。今後も引き続き系統的な測定を行うことで、医療分野に貢献する。

謝辞

本研究の一部は JSPS 科研費 17K07004 による助成及び北大フロンティア基金による 2017 年度新渡戸スクール上級プログラム研究助成を受けています。

参考文献

- [1] M. Aikawa, M. Saito, Y. Komori, H. Haba, “Activation cross sections of α -induced reactions on $^{\text{nat}}\text{In}$ for $^{117\text{m}}\text{Sn}$ production”, RIKEN Accel. Prog. Rep. **51**, (2018) in press.
- [2] N. Ukon, M. Aikawa, M. Saito, T. Murata, Y. Komori, H. Haba, S. Takacs, “Activation cross sections of alpha-induced reactions on natural tungsten for ^{186}Re and ^{188}Re production”, RIKEN Accel. Prog. Rep. **51**, (2018) in press.
- [3] M. Saito, M. Aikawa, T. Murata, N. Ukon, Y. Komori, H. Haba, S. Takacs, “Production cross sections of $^{177\text{g}}\text{Lu}$ in alpha induced reactions on $^{\text{nat}}\text{Yb}$ ”, RIKEN Accel. Prog. Rep. **51**, (2018) in press.
- [4] T. Murata, M. Aikawa, M. Saito, N. Ukon, Y. Komori, H. Haba, S. Takacs, “Cross section measurement to produce ^{99}Mo by alpha-induced reactions on natural Zr”, RIKEN Accel. Prog. Rep. **51**, (2018) in press.

長寿命核分裂生成物の核データとデータベース

Nuclear data and database for transmutation of long-lived fission products

北海道大学大学院理学研究院

合川 正幸、江幡 修一郎¹、ダグワドルジ イチンホルロー

AIKAWA Masayuki, EBATA Shuichiro, DAGVADORJ Ichinkhorloo
Faculty of Science, Hokkaido University

Abstract

We promote the project “Nuclear Reaction Data Compilation” as a part of the Impulsing Paradigm Change through Disruptive Technologies Program (ImPACT) “Reduction and Resource Recycling of High-level Radioactive Wastes through Nuclear Transmutation”. Our activity in Japanese fiscal year 2017 is reported.

1 はじめに

革新的研究開発プログラム (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」(藤田玲子プログラムマネージャー) [1]において、核変換に関する各種物理量(核データ)のデータベース化は必要不可欠である。このプログラムでは複数のプロジェクトが同時に進行しており、プロジェクト2「核反応データ取得&新核反応制御法」では核データ取得実験を、プロジェクト3「反応理論モデルとシミュレーション」では理論計算やシミュレーションを実施している。

我々のグループでは、プロジェクト2とプロジェクト3を結びつける核データのデータベース化を実施している。2017年度は下記5項目を実施した。

1. 実験情報の収集・データ入力
2. 過去のデータ調査・入力
3. 新形式の開発
4. 検索・利用システム開発・テスト
5. 核データ取得手法の研究

それぞれの項目に関する今年度の成果を報告する。

¹現所属：東京工業大学 環境・社会理工学院

2 成果概要

2.1 実験情報の収集・データ入力

プロジェクト2の成果として論文発表された⁹³Zrの実験データ [2] を、国際原子力機関 (IAEA) が管理するデータベース EXFOR への登録手続きを行った。また、そのデータを検索システムに反映した。作業手順は下記のとおりである。

1. 論文発表以前に著者から数値データ受領
2. 論文発表後、EXFOR 登録番号 (E2539) 割り当て
3. 実験情報を含む EXFOR 形式のファイル暫定版を作成
4. IAEA 及び国際核反応データセンターネットワーク (NRDC) へ EXFOR ファイル暫定版を送信
5. IAEA 及び NRDC の形式チェックに基づく修正コメント受領
6. 受領したコメントに基づいて暫定版を修正し、EXFOR ファイル確定版作成
7. EXFOR ファイル確定版を IAEA 及び NRDC に送信
8. IAEA の Web サイト上で EXFOR ファイル確定版を共有
9. 北大グループの Web サイト (<http://www.jcprg.org/>) 及び検索システム (<http://www.jcprg.org/exfor/>) で公開 (図 1,2)

一連の作業により、Web サイト上でダウンロード及び検索・作図が可能になった (図 3,4)。

一方で、論文として発表される前の暫定的なデータは公開できないため、筑波大学のサーバ上でプログラム内のメンバーのみで共有した。

2.2 過去のデータ調査・入力

プロジェクト2で測定した¹⁰⁷Pd及び⁹³Zrの実験データ情報を追加した (図 5,6)。これにより平成 29 年度までに発表されているデータの調査が終了した。

2.3 新形式の開発

プロジェクト2で成果として論文発表された¹⁰⁷Pd及び⁹³Zr、それぞれの核データを、PHITS の Frag Data 形式で作成した (図 7)。Frag Data 形式では、生成核種の生成断面積と二重微分断面積をテーブル化する必要がある。重い生成核種の生成断面積は実験値を用い、軽核 (陽子、中性子、重陽子、 α 粒子) の二重微分断面積は PHITS の計算値を用いた (図 8)。

2.4 検索・利用システム開発・テスト

プロジェクト2で測定した¹⁰⁷Pd及び⁹³Zrの実験データ情報を追加した。これにより、¹⁰⁷Pd 及び⁹³Zr のデータが検索可能になった (図 9,10)。

| | | | |
|-----------|---|----------|---------------|
| ENTRY | E2539 | 20171219 | E253900000001 |
| SUBENT | E2539001 | 20171219 | E253900100001 |
| BIB | 11 | 39 | E253900100002 |
| TITLE | Study of proton- and deuteron-induced spallation reactions on the long-lived fission product ⁹³ Zr at 105 MeV/nucleon in inverse kinematics | | |
| AUTHOR | S.Kawase, K.Nakano, Y.Watanabe, H.Wang, H.Otsu, H.Sakurai, D.S.Ahn, M.Aikawa, T.Ando, S.Araki, S.Chen, N.Chiga, P.Doornenbal, N.Fukuda, T.Isobe, S.Kawakami, T.Kin, Y.Kondo, S.Koyama, S.Kubono, Y.Maeda, A.Makinaga, M.Matsushita, T.Matsuzaki, S.Michimasa, S.Momiyama, S.Nagamine, T.Nakanura, M.Niikura, T.Ozaki, A.Saito, T.Saito, Y.Shiga, M.Shikata, Y.Shimizu, S.Shimoura, T.Sunikama, P.Soderstrom, H.Suzuki, H.Takeda, S.Takeuchi, R.Tanuchi, Y.Togano, J.Tsubota, M.Uesaka, Y.Watanabe, K.Wimmer, T.Yanamoto, K.Yoshiida | | |
| INSTITUTE | (2JPNKYU) Department of Advanced Energy Engineering Sciences (2JPNIPC) Ni-shina Center (2JPNHOK) Faculty of Science (2JPNTOX) | | |

図 1: EXFOR 形式のファイル (E2539)
(<http://www.jcprg.org/exfor/E/e2539.txt>)

図 2: EXFOR 検索サイト
(<http://www.jcprg.org/exfor/>)

| Plot | Author | Year | Inc. energy (eV) | Work/Type | Reference | Library | Data ID |
|---|-----------------|------|------------------|-------------------|-----------------------|---------|-----------|
| * (1-H-2(40-ZR-93,X)ELEM/MASS,SIG)=(40-ZR-93(D,X)ELEM/MASS,SIG) | | | | | | | |
| 1 | S.Kawase et al. | 2017 | 1.0e+08 | 1.0e+08 Expt Jour | PTEP,2017,093D03,2017 | EXFOR | E2539.013 |
| 2 | S.Kawase et al. | 2017 | 1.0e+08 | 1.0e+08 Expt Jour | PTEP,2017,093D03,2017 | EXFOR | E2539.012 |
| 3 | S.Kawase et al. | 2017 | 1.0e+08 | 1.0e+08 Expt Jour | PTEP,2017,093D03,2017 | EXFOR | E2539.011 |
| 4 | S.Kawase et al. | 2017 | 1.0e+08 | 1.0e+08 Expt Jour | PTEP,2017,093D03,2017 | EXFOR | E2539.010 |
| 5 | S.Kawase et al. | 2017 | 1.0e+08 | 1.0e+08 Expt Jour | PTEP,2017,093D03,2017 | EXFOR | E2539.009 |
| 6 | S.Kawase et al. | 2017 | 1.0e+08 | 1.0e+08 Expt Jour | PTEP,2017,093D03,2017 | EXFOR | E2539.008 |
| * (1-H-1(40-ZR-93,X)ELEM/MASS,SIG)=(40-ZR-93(P,X)ELEM/MASS,SIG) | | | | | | | |
| 7 | S.Kawase et al. | 2017 | 1.0e+08 | 1.0e+08 Expt Jour | PTEP,2017,093D03,2017 | EXFOR | E2539.007 |
| 8 | S.Kawase et al. | 2017 | 1.0e+08 | 1.0e+08 Expt Jour | PTEP,2017,093D03,2017 | EXFOR | E2539.006 |
| 9 | S.Kawase et al. | 2017 | 1.0e+08 | 1.0e+08 Expt Jour | PTEP,2017,093D03,2017 | EXFOR | E2539.005 |
| 10 | S.Kawase et al. | 2017 | 1.0e+08 | 1.0e+08 Expt Jour | PTEP,2017,093D03,2017 | EXFOR | E2539.004 |
| 11 | S.Kawase et al. | 2017 | 1.0e+08 | 1.0e+08 Expt Jour | PTEP,2017,093D03,2017 | EXFOR | E2539.003 |
| 12 | S.Kawase et al. | 2017 | 1.0e+08 | 1.0e+08 Expt Jour | PTEP,2017,093D03,2017 | EXFOR | E2539.002 |

図 3: ⁹³Zr の検索結果

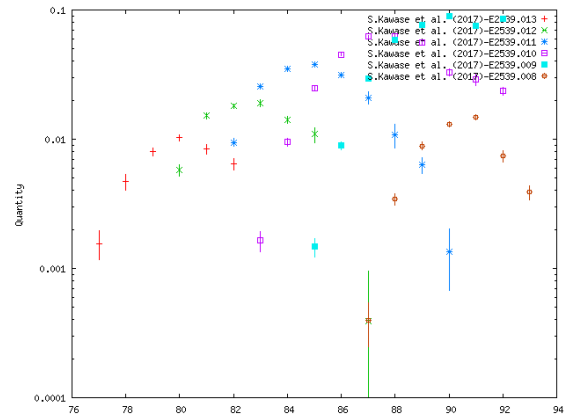


図 4: 検索結果から図示した断面積

2.5 核データ取得手法の研究

我々のグループが提案した相互作用断面積の測定手法 (Thick-Target Transmission 法 (T3 法)) [3] に関して、Frag Data を用いた PHITS[4] のシミュレーションを、実験データが得られた ¹⁰⁷Pd 及び ⁹³Zr について実施した。

3 まとめ

革新的研究開発プログラム「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」(藤田玲子プロジェクトマネージャー) において、核反応データベースに関する研究開発を実施している。長寿命核分裂生成物 4 核種 (⁷⁹Se, ⁹³Zr, ¹⁰⁷Pd, ¹³⁵Cs) に関して、(1) 実験情報の収集と測定データの入力、(2) 過去のデータ調査と入力、(3) PHITS シミュレーションで実験データを用いるための新

形式の開発、(4) 検索・利用システム開発及びテスト、(5) より効率的な核反応データ取得手法の計5項目を担当した。本稿では、これらの項目について2017年度の進捗を報告した。

謝辞

本研究は、総合科学技術・イノベーション会議が主導する革新的研究開発推進プログラム (ImPACT) の一環として実施したものです。

参考文献

- [1] 革新的研究開発プログラム (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」(藤田玲子プログラムマネージャー), <http://www.jst.go.jp/impact/program/08.html>
- [2] S. Kawase et al., “Study of proton- and deuteron-induced spallation reactions on the long-lived fission product ^{93}Zr at 105 MeV/nucleon in inverse kinematics”, Prog. Theor. Exp. Phys. 2017, 093D03
- [3] M. Aikawa et al., “Thick-target transmission method for excitation functions of interaction cross sections”, Nucl. Instr. Meth. B383 (2016) 156.
- [4] T. Sato, et al., “Particle and Heavy Ion Transport Code System PHITS, Version 2.52”, J. Nucl. Sci. Technol. 50 (2013) 913.

| Projectile | # | Reaction | Reference | Data_ID# |
|-----------------|------|--------------------------|---|--------------------------------------|
| Gamma | 0(1) | 107Pd(γ ,ABS) | Theo: 3D Skyrme Cb-TDFHB | 107PD5E.01 |
| Neutron | 7 | 107Pd(N,γ)108Pd | J. Korean Phys. Soc. 59 (2011) 1773 (Nucl. Data Sheet 119 (2014) 143) J. Nucl. Sci. Technol. 44 (2007) 103 | 23140.006, 23140.004 14133.002 |
| | | | Book: Atlas of Neutron Resonances 2006 | V1001.455, V1001.457 |
| | | | At. Data Nucl. Data Tables 76 (2000) 70 | V0102.197 |
| | | | Nuclear Science and Engineering 89 (1985) 79 | 12874.003 |
| Proton | 1 | 107Pd(p,x) | Prog. Theor. Exp. Phys. 2017 (2017) 021D01 | E2518.002-009, E2518.018-023 |
| Deuteron | 1 | 107Pd(d,x) | Prog. Theor. Exp. Phys. 2017 (2017) 021D01 | E2518.010-017, E2518.024-029 |
| ^4He | 0 | - | - | - |
| ^{12}C | 0 | - | - | - |

図 5: ^{107}Pd の反応に関する核データ一覧

| Projectile | # | Reaction | Reference | Data_ID# |
|-----------------|------|------------------------|---|---------------------------------------|
| Gamma | 0(1) | 93Zr(γ ,ABS) | Theo: 3D Skyrme Cb-TDFHB | 093Zr5E.01 |
| Neutron | 8 | 93Zr(N,γ)94Zr | Phys. Rev. C87 (2013) 014622 J. Nucl. Sci. Technol. 44 (2007) 21 | 23194.009 14132.003 |
| | | | Book: Atlas of Neutron Resonances 2006 (NEUT.RES) | V1001.374, V1001.375, V1001.376 |
| | | | At. Data Nucl. Data Tables 76 (2000) 70 | V0102.163 |
| | | | Semiannual Progress Rep. ORNL 1879 (1955) 50 | 11885.002 |
| | | (Resonance prop.) | Nuclear Science and Engineering 92 (1986) 525 | 12923.002 |
| | | (Resonance prop.) | Astrophysics and Space Science 115 (1985) 71 | 12915.002 |
| | | (Resonance prop.) | Semiannual Progress Rep. ORNL 2610 (1958) 22 | 12012.003 |
| Proton | 1 | 93Zr(p,x) | Prog. Theor. Exp. Phys. 2017 (2017) 093D03 | E2539.002-007 |
| Deuteron | 1 | 93Zr(d,x) | Prog. Theor. Exp. Phys. 2017 (2017) 093D03 | E2539.008-013 |
| ^4He | 0 | - | - | - |
| ^{12}C | 0 | - | - | - |

図 6: ^{93}Zr の反応に関する核データ一覧

```

deuteron      # Projectile
107Pd # Target

4 # Energy bins of projectile
  10 25. 50. 100. 200.
  0  0  0  0  0

12 # Energy bins of outgoing particles
  .01 10. 20. 30. 40. 50. 60. 70. 80. 90. 100. 150. 200.

-15 # Angle bins of outgoing particles
  0. 5. 10. 15. 20. 25. 30. 40. 50. 60. 70. 80. 90. 120. 150. 180.

72 # Outgoing particles
neutron proton deuteron alpha
107Ag 106Ag 105Ag 104Ag 103Ag
102Ag 101Ag 100Ag
106Pd 105Pd 104Pd 103Pd 102Pd
101Pd 100Pd 99Pd 98Pd
106Rh 105Rh 104Rh 103Rh 102Rh
101Rh 100Rh 99Rh 98Rh 97Rh
96Rh 95Rh
104Ru 103Ru 102Ru 101Ru 100Ru
99Ru 98Ru 97Ru 96Ru 95Ru
94Ru
99Tc 98Tc 97Tc 96Tc 95Tc
  
```

図 7: $^{107}\text{Pd}+d$ 反応の Frag Data 入力データの定義部分

```

# DDX @ 100 MeV : proton

5.3665E+00 5.3551E+00 5.3819E+00 5.3317E+00 5.3412E+00
5.4185E+00 5.3056E+00 5.3739E+00 5.3655E+00 5.2843E+00
5.3035E+00 5.2360E+00 4.9690E+00 4.7074E+00 4.5604E+00

5.1814E+00 5.4023E+00 5.2226E+00 5.4458E+00 5.6140E+00
5.6628E+00 5.6984E+00 5.7696E+00 5.5922E+00 4.8865E+00
3.8700E+00 3.2918E+00 2.2628E+00 1.4715E+00 1.0887E+00

3.9085E+00 4.0135E+00 4.1814E+00 4.2978E+00 4.3449E+00
4.3847E+00 4.5728E+00 4.7088E+00 4.3900E+00 3.3198E+00
2.3053E+00 1.7058E+00 1.0732E+00 5.1120E-01 3.0667E-01

3.6989E+00 3.6757E+00 3.8328E+00 3.8677E+00 4.0172E+00
4.1810E+00 4.3391E+00 4.4333E+00 3.5216E+00 2.4014E+00
1.5946E+00 1.2081E+00 6.7806E-01 2.8592E-01 1.6333E-01

4.1631E+00 4.0060E+00 3.8600E+00 3.9231E+00 4.0206E+00
4.0766E+00 4.2607E+00 2.9000E+00 2.6000E+00 1.5007E+00
  
```

図 8: $^{107}\text{Pd}+d$ 反応の Frag Data 入力データの二重微分断面積部分

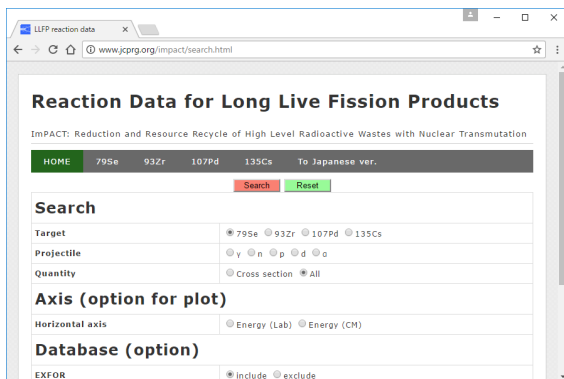


図 9: 検索サイト

| Plot | Author | Year | Inc. energy (eV) | Work Type | Reference | Library | Data ID |
|--------------------------------|---|------|------------------|-----------|---------------------|---------|-------------|
| (EXFOR: 46 hits, ENDF: 0 hits) | | | | | | | |
| * | 46-PD-107(N,TOT),WID (Resonance width) | | | | | | |
| 1 | R.L.Macklin | 1985 | 0.0e+00 0.0e+00 | Expt | Jour NSE,89,79,1985 | EXFOR | 12874.002 3 |
| - | 46-PD-107(N,G)46-PD-108,,SIG,,MXW,RECOM (Cross section- Maxwellian average- Recommended data) | | | | | | |
| 2 | S.F.Mughabghab | 2006 | 0.0e+00 0.0e+00 | Expt | Book NEUT.RES.,2006 | EXFOR | V1001.457 |
| 3 | Z.Y.Bao et al. | 2000 | 0.0e+00 0.0e+00 | Expt | Jour AND,76,70,2000 | EXFOR | V0102.197 |
| * | 46-PD-107(N,G)46-PD-108,,SIG,,AV (Cross section- average) | | | | | | |
| 4 | R.L.Macklin | 1985 | 3.0e+03 0.0e+05 | Expt | Jour NSE,89,79,1985 | EXFOR | 12874.003 |
| * | 46-PD-107(N,G)46-PD-108,,SIG,,,CALC (Cross section- Calculated data) | | | | | | |
| 5 | S.F.Mughabghab | 2006 | 2.5e-02 2.5e-02 | Expt | Book NEUT.RES.,2006 | EXFOR | V1001.455 |
| - | 46-PD-107(N,G)46-PD-108,,RI (Resonance Integral) | | | | | | |

図 10: 検索結果

2017 年国際核反応データセンターネットワーク技術会議報告

Report on the 2017 Technical Meeting on International Network of Nuclear Reaction Data Centres

北海道大学大学院理学研究院 木村 真明
Masaaki Kimura Faculty of Science, Hokkaido University

Abstract

We report the Technical Meeting on International Network of Nuclear Reaction Data Centers held on May 23-26, 2017 at the International Atomic Energy Agency (IAEA), Vienna. The meeting is held annually, and the participants intensively discuss issues concerning the nuclear reaction database, EXFOR. JCPRG reported our annual activities and the current situation of development of a new EXFOR editor, theoretical nuclear database and support tools for compilation.

1 はじめに

原子核反応データベースは国際原子力機関 (International Atomic Energy Agency: IAEA) を中心とした国際核データセンターネットワーク (Nuclear Reaction Data Centre: NRDC) によって開発、維持、管理されている。核反応データは担当地域の核データセンターが収集し、EXFOR (EXchange FORmat) と呼ばれる共通形式に変換され、データベース化されている。日本地域の担当は日本原子力研究 開発機構(JAEA)と北海道大学大学院原子核反応データベース研究開発センター(JCPRG)である。JCPRG は日本で得られた荷電粒子核反応データを主に担当している。各センターの活動に際して生ずる様々な課題や利用者からの要請に対応する為に、当技術会議が毎年開催されている。

2017 年のテクニカルミーティング (NRDC2017) は 5 月 23 日から 26 日までオーストリア・ウィーン の国際原子力機構本部(IAEA)にて開催された。12 の核データセンターのメンバーが参加し(オブザーバー参加を含む)、アジアからは日本を含めて 4 ヶ国(日本, 中国, 韓国, カザフスタン)であった。

2 会議概要

通例通り、NRDC2017 では NRDC を構成する各データセンターからの報告や、新規データベース エントリに関する統計報告、データベース作成に関わる技術的問題の議論が行われた。会議議事録は Nuclear Data Service (NDS) の Web サイトにて公開されており、その内容はだれでも知ることができる[1]。ここでは、会議の大まかな流れと、JCPRG に関わる部分を中心に紹介する。

A) Progress Report

各センター(以下発表順:NEADB(フランス), UkrNDC(ウクライナ), NDS(IAEA), CDFE(ロシア), CNPD(ロシア), KNDC(韓国), JCPRG, CJD(ロシア), ATOMKI(ハンガリー),NDPCI(イン

ド)) から昨年度の活動報告があった。JCPRG については、木村が報告を行い、2016 年の EXFOR コンパイルーションの状況を報告した。

B) EXFOR

次に EXFOR 全体について、各センターからの送信数の統計、新しい採録対象の論文、各センターへの論文の担当配分などが報告された。2016 年度までに NRDC で採録された新しいエントリーは 523、修正エントリーは 1154 であった。うち、JCPRG は新規エントリー50、修正エントリー6 であった。

C) EXFOR Compilation needs, Quality control and Coding

EXFOR の品質管理、EXFOR コーディングルールが議論された。新規コーディングルールや修正がいくつか提案された。そのなかで、ATOMKI の Takacks 氏より、Thick-Target method を用いた yield 測定 (TTY) 実験のコーディングルールの修正 (リアクションコードの変更) について提案がなされ承認された。当該するレコードは数多くあるため (EXFOR 全体で約 2,200 うち JCPRG は 180)、今後の対応が必要となる。

D) Nuclear Database development

JCPRG での研究開発の状況を江幡が報告した。

- 新しい EXFOR エディタの開発状況
- 密度汎関数法による、理論的原子核データベースの作成状況
- HENDEL や GSYS など、データベース作成支援ツールの開発状況

3 まとめ

世界で利用されている原子核反応の数値データは国際連携のもと、作成・公開されている。複数のセンターが同一の形式でデータベースを維持する為には、共通認識が必要不可欠である。毎年開催されるこの技術会議は、問題解決及び技術共有のために不可欠である。JCPRG が継続して EXFOR データベースの維持・管理に協力し、世界中の核データ利用者の利便性向上に貢献していく重要性を再確認した。

参考

[1] https://www-nds.iaea.org/nrdc/nrdc_2017/

第 8 回アジア核反応データベース開発ワークショップ参加報告

Report on the 8th Asian Nuclear Reaction Database Development Workshop

北海道大学大学院 理学研究院 D. Ichinkhorloo, 木村 真明
D. Ichinkhorloo and M. Kimura, Faculty of Science, Hokkaido University

Abstract

A series of the workshop was initiated by JCPRG in 2010, and annually organized by the nuclear data centers in Asia. The workshop aims the development of the international cooperation between Asian centers and training of young nuclear data scientists. In 2017, the 8th Asian Nuclear Reaction Database Development Workshop was held on October 9-13 at Ulaanbaatar, Mongolia. A brief summary on the workshop is reported and its program is attached.

1 はじめに

国際原子力機関（International Atomic Energy Agency: IAEA）を中心とした国際核データセンターネットワーク（International Network of Nuclear Reaction Data Centres: NRDC）では、国際連携のもとで原子核反応データベース（EXFOR）を構築・維持・管理している。原子核反応データベース研究開発センター（Japan Charged-Particle Nuclear Reaction Data Group: JCPRG）はその一員として、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を担当している。

近年の発展が著しいアジア地域において、日本・中国・韓国・インドを中心としたアジア核データセンターネットワークを構築し、アジア地域での核データ研究のさらなる発展に寄与することが重要な課題となっている。そこで、アジア地域連携促進の一環として、平成 22 年から 3 年間、日本学術振興会アジア・アフリカ学術基盤形成事業「アジア地域における原子核反応データ研究開発の学術基盤形成」事業を実施し、上記アジア 4 カ国及びその他の国の核データセンター間の協力体制形成を図った。さらに、国際ワークショップを平成 22 年度には札幌（日本）、平成 23 年度は北京（中国）、平成 24 年度はポハン（韓国）で開催した。各センターの活動状況の紹介、研究者交流とともに若手研究者養成を実施した結果、アジアの核データセンター間の連携が深まっている[1]。事業終了後も、同ワークショップは継続して開催されており、今年、モンゴル国立大学(ウランバートル, モンゴル)で第 8 回が開催された。

2 会議概要

このワークショップには、モンゴルのほか、日本、中国、韓国、インド、カザフスタン、オーストリアから研究者が参加した。ワークショップでは、モンゴル国立大学での原子核研究の組織や研究成果の発表を中心に、著者を含むアジア地域の核データセンターから各センターの活動状況の紹介等が行われた（18 講演）。現地モンゴルには、多くの若手研究者がおり、高い水準の研究発表を行っていたことが非常に印象的であった。最後のセッションでは、次期ワークショップを韓国で開催することが決定された。このワークショップの詳細については、プロシーディングスが作成されている[2]。

3 まとめ

日本・中国・韓国・インドを中心としたアジア核データセンターネットワークは、年1回のワークショップを通して連携を深めている。本年度はウランバートル（モンゴル）で開催された。このワークショップでは、原子核反応実験、核データの採録（データベース化）、評価（実験データの取捨選択と理論計算）、利用・応用に関する研究発表及び議論等が行われた。

参考文献

[1] 合川正幸、加藤幾芳、「アジア・アフリカ学術基盤形成事業「アジア地域における原子核反応データ研究開発の学術基盤形成」活動報告」、北海道大学原子核反応データベース研究開発センター年次報告 No.2, 45 (2013)

[2] Proceedings of Eighth AASPP Workshop on Asian Nuclear Reaction Database Development, IAEA, INDC-2736 INDC(MGL)-0001 Distr. NC (2018)

<https://40.68.46.107/publications/indc/indc-mgl-0001/>

付録

Programme

Agenda of The 8th Asian Nuclear Reaction Database Development Workshop

October11-13, 2017, National University of Mongolia, Ulaanbaatar, Mongolia

| | |
|---|-------------|
| DAY 1, Monday, 09.10.2017, Place: 1st floor conference hall, Mongolia-Japan Center | |
| Responsible: N.Otsuka | |
| 10 ⁰⁰ -16 ⁰⁰ | Compilation |

| | |
|--|---|
| DAY 2, Tuesday, 10.10.2017, Place: 1st floor conference hall, Mongolia-Japan Center | |
| Responsible: N.Otsuka | |
| 10 ⁰⁰ -16 ⁰⁰ | Compilation |
| DAY 3, Wednesday, 11.10.2017, Place: 1st floor conference hall, Mongolia-Japan Center | |
| 9 ⁰⁰ -9 ³⁰ | Registration |
| 9 ³⁰ -9 ⁴⁰ | Opening speech |
| Chairman: S. Davaa | |
| 9 ⁴⁰ - 9 ⁵⁵ | Ts. Enkhbat (NRC): Research activities at Nuclear Research Center |
| 10 ⁰⁰ -10 ²⁵ | Naohiko Otsuka (IAEA): Measurement of neutron capture thermal cross section and resonance integral of gallium-71 with an Am-Be neutron source |
| 10 ²⁵ -10 ⁵⁰ | Sung-Chul Yang (KAERI): EXFOR Compilation and Nuclear Data Measurement at KAERI/NDC |
| 10 ⁵⁰ -11 ¹⁵ | Vidya Devi (IET-Bhaddal): Recent EXFOR compilation status in India and estimation of uncertainty propagation in efficiency |
| 11 ¹⁵ -11 ³⁰ | Coffee break |
| Chairman: N. Otsuka | |
| 11 ³⁵ -12 ⁰⁰ | Yongli Jin (CIAE): “NDPlot: A Plotting Software for Nuclear Data” |
| 12 ⁰⁰ -12 ²⁵ | Jimin Wang (CIAE): Recent EXFOR compilation in CNDC |
| 12 ²⁵ -12 ⁵⁰ | Xi Tao (CIAE): The evaluations of gamma induced Cr-52 |
| 13 ⁰⁰ -15 ⁰⁰ | Lunch |
| Chairman: Jimin Wang | |
| 15 ⁰⁰ -15 ²⁰ | T.K. Zholdybayev (INP): Interaction of ³ He and ⁴ He ions of energy 29 and 50 MeV with ²⁷ Al and ⁵⁹ Co |
| 15 ²⁰ -15 ⁴⁰ | M. Odsuren (NUM): Virtual State of the Two-Body System |
| 16 ⁰⁰ -17 ⁰⁰ | Mongolian national spectacle |
| 17 ³⁰ | Welcome Dinner |
| DAY 4, Thursday, 12.10.2017, Place: 1st floor conference hall, Mongolia-Japan Center | |
| Chairman: M. Kimura | |
| 10 ⁰⁰ - 10 ²⁵ | D. Ichinkhorloo (Hokkaido U.): Analysis of the ¹⁶ O(n,pn) ¹⁵ O reaction using the CDCC method |
| 10 ²⁵ -10 ⁵⁰ | M. Aikawa (Hokkaido U.): Activation cross sections of deuteron-induced reactions on natural palladium for ¹⁰³ Ag production |
| 10 ⁵⁰ -11 ¹⁰ | Ch. Saikhanbayar (NRC): Some Possibilities of Radioisotope Production in Low Energy Accelerators and Small Sized Reactors |
| 11 ¹⁰ -11 ²⁵ | Coffee break |

| | |
|------------------------------------|--|
| | Chairman: Sung-Chul Yang |
| 11 ²⁵ -11 ⁵⁰ | M. Kimura: The recent activities of JCPRG |
| 11 ⁵⁰ -12 ¹⁵ | A.D. Duisenbay (KazNU): Dynamics of two-cluster systems and structure of light nuclei |
| 12 ¹⁵ -12 ³⁵ | Ts. Zolbadral (NRC): Analysis of (n, α) reaction total cross-sections at 14.8 MeV using the exciton model |
| 13 ⁰⁰ -15 ⁰⁰ | Lunch |
| | Chairman: M.Aikawa |
| 15 ⁰⁰ -15 ²⁰ | B. Batchimeg (NRC): Alpha-particle Formation Probability in the (n, α) Reaction Induced by Fast Neutrons |
| 15 ²⁰ -15 ³⁵ | B. Regzedmaa (NUM): Systematical Analysis of the Photonuclear Reaction Data |
| 15 ³⁵ -15 ⁵⁰ | D. Dolzodmaa (NUM): Resonance states in the simple schematic model |
| 15 ⁵⁰ -16 ²⁰ | N. Otsuka (IAEA): Lecture |
| 17 ³⁰ | Dinner |
| DAY 5, Friday, 13.10.2017 | |
| | Moderator: S. Davaa |
| 10 ⁰⁰ -12 ⁰⁰ | Closing session: round table discussion (13 th Century Complex) |
| 13 ⁰⁰ -17 ⁰⁰ | Sightseeing (Tsonjin Boldog) |
| 18 ⁰⁰ - | Dinner |

2017年度入力データ

Data-Entries of 2017

北海道大学大学院理学研究院
木村 真明

KIMURA Masaaki
Faculty of Science, Hokkaido University

1 今年度入力論文リスト

以下の雑誌からデータ収集・入力作業を行った。作業にあたって、国内外の研究機関に所属する著者の方々からご協力を得ることができ、質の高いデータ入力につながっている。

- Applied Radiation and Isotopes
- Physical Review C
- Physical Review Letters
- Physics Letters B
- Progress of Theoretical and Experimental Physics

今年度新規に収録した全論文7編のリストを表1に示す。

表 1: 採録論文一覧

Data 2506

Title First application of the Trojan horse method with a radioactive ion beam
Author S.Cherubini *et al.*
Reference Phys.Rev.C **92** (2015) 015805
Table Total : 2 EXFOR : 2 Author : 0 Table : 0 Curve : 2 Unobt : 0

Data 2507

Title New Isotopes and Proton Emitters-Crossing the Drip Line in the Vicinity of 100Sn
Author I.Celikovic *et al.*
Reference Phys.Rev.Lett. **116** (2016) 162501
Table Total : 1 EXFOR : 1 Author : 0 Table : 1 Curve : 0 Unobt : 0

Data 2511

Title Production cross-sections of radionuclides from alpha-induced reactions on natural copper up to 50 MeV
Author A.R.Usman *et al.*
Reference Appl.Radiat.Isot. **114** (2016) 104
Table Total : 6 EXFOR : 6 Author : 0 Table : 6 Curve : 0 Unobt : 0

Data 2515

Title New neutron-deficient isotopes from ⁷⁸Kr fragmentation
Author B.Blank *et al.*
Reference Phys.Rev.C **93** (2016) 061301
Table Total : 1 EXFOR : 1 Author : 0 Table : 1 Curve : 0 Unobt : 0

Data 2518

Title Spallation reaction study for the long-lived fission product ¹⁰⁷Pd
Author H.Wang *et al.*
Reference PTEP **2017** (2017) 021D01
Table Total : 28 EXFOR : 28 Author : 28 Table : 0 Curve : 0 Unobt : 0

Data 2522

Title Interaction cross section study of the two-neutron halo nucleus ²²C
Author Y.Togano *et al.*
Reference Phys.Lett.B **761** (2016) 412
Table Total : 3 EXFOR : 3 Author : 0 Table : 3 Curve : 0 Unobt : 0

Data 2539

Title Study of proton- and deuteron-induced spallation reactions on the long-lived fission product ^{93}Zr at 105 MeV/nucleon in inverse kinematics

Author S.Kawase *et al.*

Reference PTEP **2017** (2017) 093D03

Table Total : 12 EXFOR : 12 Author : 12 Table : 0 Curve : 0 Unobt : 0

今年度採録した論文の実験データは全て理化学研究所にて行なわれた実験である。

1. Participants (in alphabetical order)

Chiba, Ebata^{a)}, Hirabayashi, Jagjit, Katayama, Kimura, Noto, Saito

a) Chair

2. Report

1) [Member]

- Aiganym and Ukon left JCPRG.
- Main member of JCPRG: Kimura, Ebata, Jagjit, Ichinkhorloo

2) [Asian Collaboration]

- EXFOR workshop 2017 at North Eastern Hill Univ., Shillong, was held on Mar. 6-10.
 - Jagjit attended.
- AASPP2017 workshop will be held on 11th -13th Oct. at Ulaanbaatar, Mongolia.
- Activity of editor developments:
 - Aiganym will request CIAE (Dr. Chen) testing compilation with ForEX.

3) [ImPACT]

- Monthly meeting was held at JST.
 - Mar. 9th and 23rd 2017: Aikawa, Ebata
 - Apr. 13th 2017: Aikawa
 - The project will be finished by Mar. 2018.
- Next meeting will be held at JST.
 - May 11th 2017: Ebata will attend.

4) [RIKEN]

- Nishina Centre News will be submitted.
- Experiment was performed on Feb. 27-28. (Ukon)
 - $^{nat}\text{Cr}(\alpha, x)^{52}\text{Fe}$ production cross section
- Experiments will be performed on Oct. (Saito)
- RIKEN Accelerator Progress Report Vo.49 is published.
 - From JCPRG 7 manuscripts are printed.
 - Simulation of thick-target transmission method for interaction cross sections of ^{93}Zr on ^{12}C , M. Aikawa, S. Ebata, S. Imai, RIKEN Accel. Prog. Rep. 49 (2017) 88

- Nuclear data study for the development of transmutation technology, S.Ebata, M. Aikawa, S. Imai, RIKEN Accel. Prog. Rep. 49 (2017) 89
- Compilation of nuclear reaction data from the RIBF in 2015, D.Ichinkhorloo, M. Aikawa, S. Ebata, S. Imai, N. Otuka, A. Sarsembayeva, B. Zhou, RIKEN Accel. Prog. Rep. 49 (2017) 90
- New EXFOR editor: a review of recent developments, A. Sarsembayeva, S.Imai, S. Ebata, M. Chiba, N. Otuka, M. Aikawa, RIKEN Accel. Prog. Rep.49 (2017) 91
- Alpha particle induced cross section measurements on natural and enriched Cd at 50 MeV, F. Ditrói, S. Takács, H. Haba, Y. Komori, M.Aikawa, Z. Szűcs, M. Saito, RIKEN Accel. Prog. Rep. 49 (2017) 246
- Excitation function of gamma-induced reaction on natPd for ¹⁰³Ag production, M. Aikawa, M. Saito, H. Haba, Y. Komori, S. Takacs, F.Ditroi, Z. Szucs, RIKEN Accel. Prog. Rep. 49 (2017) 247.
- Cross checking of monitor reactions at RIKEN AVF cyclotron using 50 MeV alpha particle beams, S. Takács, F. Ditrói, Z. Szűcs, H. Haba, Y.Komori, M. Aikawa, M. Saito, RIKEN Accel. Prog. Rep. 49 (2017) 249

5) [Annual Report]

- We have published on our Website and print as paper.
 - We distribute the report to each related institute (71 books):
 - In Japan: 53 + 18 (in Hokkaido Univ.)
 - Website was linked. (<http://www.jcprg.org/annual/2015/index-j.html>)
- We are going to prepare the annual report for FY2016. (dead line: May 31st)
 - Editor committee: Kimura, Ebata
 - Preface: RIKEN, (Kimura)
 - Overview: Editor (Kimura)
 - Organization: Editor (Kimura)
 - History: Editor (Ebata)
 - Achievement: Editor (Ebata)
 - Compilation: Ichinkhorloo, Jagjit
 - Evaluation: Jagjit, Ichinkhorloo
 - IT(Editor): Aiganym
 - Experiment: Ukon, Saito
 - NRDF: Katayama, Noto

- ImPACT: Ebata
- NRDC: Ebata
- EXFOR WS: Ebata
- EXFOR WS 2017: Jagjit
- AASPP: Aiganym, Ichinkhorloo
- ICCP VI: Ichinkhorloo
- Internship @ IAEA: Saito

6) [Compilation]

- Status

| | |
|---------------------|--|
| Transmitted | <ul style="list-style-type: none"> • Trans.E107 ([new] E2507, E2511, E2515, E2516, E2522) will be transmitted A.S.A.P. • Trans.E108 ([new] E2506, E2518 [revised] E2494) will be transmitted A.S.A.P. • Prelim.J010 ([new] J2509 [revised] J1601) will be modified and transmitted A.S.A.P. (excluding J2509) |
| NRDF Master Update | <ul style="list-style-type: none"> • The NRDF files (D2186-D2183, D2181-D2179, D2175: 8 items) were updated on Apr. 14th, 2017. |
| EXFOR Master Update | <ul style="list-style-type: none"> • The files (2017.04.14 2252, 2253, 2254, 2255, 2256, 2257, 3176, 4174, A086,A087, C163, C164, D107, D108, E104, E105, E106, F063, F064, G036,L031, M085, M086, O059, S020) on Apr. 14, 2017 |

- Reservation (9 items)

- E2536 NIM/B399(2017)83
Investigation of activation cross section data of alpha particle induced nuclear reaction on molybdenum up to 40 MeV: Review of production routes of medically relevant $^{97,103}\text{Ru}$
- E2535 PRL118(2017)052701
Time-Reversal Measurement of the p-Wave Cross Sections of the $^7\text{Be}(n,\alpha)^4\text{He}$ Reaction for the Cosmological Li Problem
- E2534 PR/C95(2017)044307
Effect of the nuclear medium on α -cluster excitation in ^6Li
- E2533 ARI125(2017)23
Production cross sections of ^{169}Yb and Tm isotopes in deuteron-induced reactions on ^{169}Tm
- E2532 PL/B768(2017)387
Observation of isoscalar and isovector dipole excitations in neutron-rich ^{200}O

- E2531 NP/A961(2017)142
Investigations of charge-changing processes for light proton-rich nuclei on carbon and solid-hydrogen targets
- E2530 PL/B767(2017)58
Intruder configurations in the ground state of ^{30}Ne
- E2529 NST54(2017)529
Development of the high-energy neutron fluence rate standard field in Japan with a peak energy of 45 MeV using the $^7\text{Li}(p,n)^7\text{Be}$ reaction at TIARA
- E2528 PL/B766(2017)11
Experimental investigation of a linear-chain structure in the nucleus ^{14}C
- NRDC2017
 - May 23rd – 26th at IAEA, Vienna
 - Kimura and Ebata will attend.
 - Our “Action” in NRDC2017 is 17 items
 - A1
 - A2
 - A5
 - A13 CP-D700 ver3
 - A14 CP-D725 rev
 - A15 CP-D757 rev
 - A29 CP-D858
 - A43 hyper-nucleus production
 - A53 CP-D888
 - A60 WP2015-18
 - A71, A73, A77, A80, A82, A86, A88

7) [Other]

- Next AESJ meeting will be held on Sep. 13th-15th at Hokkaido Univ.
- Symposium of Nuclear Data will be held on Nov. at JAEA.

3. Event Schedule

| 2017 | | |
|------------|--------------------------------|----------------|
| May 6-7 | Workshop for Mongolian PhD, PD | Tokyo |
| May 23-26 | NRDC2017 | Vienna |
| Sep. 12-15 | JPS meeting | Utsunomiya |
| Sep. 13-15 | AESJ meeting | Hokkaido Univ. |

| | | |
|------------|---------------------------|----------------|
| Nov. 1 | CNS Workshop | Tokyo |
| Oct. 2-13 | ICTP-IAEA joint workshop | Italy |
| Oct. 11-13 | AASPP2017 | Ulaanbaatar |
| Oct. 25-27 | Int. Workshop. | Hokkaido Univ. |
| Oct. 27 | Ceremony for Kato | Hokkaido Univ. |
| Nov. 17-18 | Symposium of Nuclear Data | JAEA |

Priority: 1) Int. Conf. w/ Proc., 2) Int. Conf. w/o Proc. and 3) other Confs.

| | Int. Conf. (w/ Proc.) | Int. Conf. (w/o Proc.) | Dom. Conf. |
|--------------|-----------------------|------------------------|------------|
| Ebata | | NRDC2017 | ImPACT |
| Fujimoto | | | |
| Ichinkhorloo | AASPP2017 | | |
| Jagjit | | | |
| Kato | | | |
| Kimura | AASPP2017 | NRDC2017 | JPS |
| Saito | | | Exp. |

4. Next Meeting

| | | |
|---------------------|--------------------------------|--------------------|
| 17:00, 2 Jun., 2017 | 2 nd Centre Meeting | JCPRG Seminar Room |
|---------------------|--------------------------------|--------------------|

1. Participants (in alphabetical order)

Chiba, Ebata^{a)}, Hirabayashi, Ichinkhorloo, Jagjit, Katayama, Kimura, Noto

a) Chair

2. Report

1) [Asian Collaboration]

- AASPP2017 workshop will be held on 11th -13th Oct. at Ulaanbaatar, Mongolia.
 - Participant: Ichinkhorloo, Kimura
- Activity of editor developments:
 - Aiganym will request CIAE (Dr. Chen) testing compilation with ForEX.

2) [ImPACT]

- Monthly meeting was held at JST.
 - May 11th 2017: Aikawa (at JST)
- Next meeting will be held at JST.
 - Jun. 8th 2017: no one
- ImPACT workshop will be held at RIKEN
 - July 13th and 14th 2017: Ebata will attend.

3) [RIKEN]

- Nishina Centre News will be submitted.

4) [Annual Report]

- We are going to prepare the annual report for FY2016. (dead line: May 31st)
 - Editor committee: Kimura, Ebata
 - Preface: RIKEN, (Kimura)
 - Overview: Editor (Kimura)
 - Organization: Editor (Kimura)
 - History: Editor (Ebata)
 - Achievement: Editor (Ebata)
 - Compilation: Ichinkhorloo, Jagjit
 - Evaluation: Jagjit, Ichinkhorloo
 - IT(Editor): Aiganym

- Experiment: Ukon, Saito
- NRDF: Katayama, Noto
- ImPACT: Ebata
- NRDC: Ebata
- EXFOR WS: Ebata
- EXFOR WS 2017: Jagjit
- AASPP: Aiganyam, Ichinkhorloo
- ICCP VI: Ichinkhorloo
- ND2016: Ebata
- Internship @ IAEA: Saito

5) [Compilation]

- Status

| | |
|---------------------|--|
| Transmitted | <ul style="list-style-type: none"> • Trans.E107 ([new] E2507, E2511, E2515, E2516, E2522) was transmitted on May 10th. • Trans.E108 ([new] E2506, E2518 [revised] E2494) was transmitted on Jun. 1st. • Prelim.J010 ([new] J2509 [revised] J1601) was modified and transmitted on May 10th (excluding J2509) |
| NRDF Master Update | <ul style="list-style-type: none"> • The NRDF files (D2164, D2130, D2115-D2112, D2522, D2515: 8 items) were updated on May 26th, 2017. |
| EXFOR Master Update | <ul style="list-style-type: none"> • The files (1420, 1421, 1422, 1423, 1424, 2258, E107, G037, M087) on May 16, 2017 • The files (3177, E108, S021) on Jun. 1, 2017 |

- Reservation (2 items)

- E2538
JPJ86(2017)034201
Study of the Reaction $48\text{Ca} + 248\text{Cm} \rightarrow 296\text{Lv}^*$ at RIKEN-GARIS
- E2537
NIM/B403(2017)51
Study of deuteron-induced nuclear reactions on natural tungsten for the production of theranostic 186Re via AVF cyclotron up to 38 MeV

- NRDC2017

- May 23rd – 26th at IAEA, Vienna
- Kimura and Ebata attended.

- Our “Action” in NRDC2017 is 18 items
 - A1, A2 : Continue
 - A5 : EXFOR Big-article
 - A13 CP-D700 ver3 : 2 data-set should be added to E1856
 - A14 CP-D725 rev : 1 article should be assigned and compiled.
 - A15 CP-D757 rev : 3(2) articles should be assigned and compiled.
 - A26 4C-3/400 : 1 entry should be revised. (E1829)
 - A29 CP-D858 : Finished
 - A43 hyper-nucleus production : Finished
 - A53 CP-D888 : 23 entries (<https://www-nds.iaea.org/nrdo/error/>)
 - A60 WP2015-18 : Finished
 - A71, A73, A77, A80, A82, A86, A88 : Continue.

For GSYS and digitization application, contributions are required.

6) [Other]

- Next AESJ meeting will be held on Sep. 13th-15th at Hokkaido Univ.
- Symposium of Nuclear Data will be held on Nov. at JAEA.

3. Event Schedule

| 2017 | | |
|------------|---------------------------|----------------|
| Jul. 13-14 | ImpACT workshop | RIKEN |
| Sep. 12-15 | JPS meeting | Utsunomiya |
| Sep. 13-15 | AESJ meeting | Hokkaido Univ. |
| Oct. 2-13 | ICTP-IAEA joint workshop | Italy |
| Oct. 11-13 | AASPP2017 | Ulaanbaatar |
| Oct. 25-27 | Int. Workshop. | Hokkaido Univ. |
| Oct. 27 | Ceremony for Kato | Hokkaido Univ. |
| Nov. 1 | CNS Workshop | Tokyo |
| Nov. 16-17 | Symposium of Nuclear Data | JAEA |

Priority: 1) Int. Conf. w/ Proc., 2) Int. Conf. w/o Proc. and 3) other Confs.

| | Int. Conf. (w/ Proc.) | Int. Conf. (w/o Proc.) | Dom. Conf. |
|--------------|-----------------------|------------------------|------------|
| Ebata | | | ImpACT |
| Fujimoto | | | |
| Ichinkhorloo | AASPP2017 | | |
| Jagjit | | | |
| Kato | | | |

| | | | |
|--------|-----------|--|------|
| Kimura | AASPP2017 | | JPS |
| Saito | | | Exp. |

4. Next Meeting

| | | |
|----------------------|--------------------------------|--------------------|
| 17:00, 30 Jun., 2017 | 3 rd Centre Meeting | JCPRG Seminar Room |
|----------------------|--------------------------------|--------------------|

1. Participants (in alphabetical order)

Chiba, Ebata^{a)}, Hirabayashi, Ichinkhorloo, Jagjit, Kimura, Noto, Saito

a) Chair

2. Report

1) [Asian Collaboration]

- AASPP2017 workshop will be held on 11th -13th Oct. at Ulaanbaatar, Mongolia.
 - Participant: Ichinkhorloo, Kimura
- Two days for EXFOR workshop will be held on 9th and 10th Oct. before AASPP2017.

2) [ImPACT]

- An ImPACT meeting was held.
 - June 22th 2017 at JST: Dr. Niita reported PJ3 activities.
- ImPACT-OEDO workshop will be held at RIKEN
 - July 13th and 14th 2017: Aikawa and Ebata will attend.
- A presentation for the ImPACT series (include 16 items) is applied to AESJ.

3) [RIKEN]

- Experiments of ^{169}Tm , $^{\text{nat}}\text{In} + \alpha$ for Jul. 21st to 27th: Saito @ RIKEN

4) [Annual Report]

- We are going to prepare the annual report for FY2016. (dead line: May 31st)
 - Editor committee: Kimura, Ebata
 - Preface: RIKEN, (Kimura)
 - Overview: Editor (Kimura)
 - Organization: Editor (Kimura)
 - History: Editor (Ebata)
 - Achievement: Editor (Ebata)
 - Compilation: Ichinkhorloo, Jagjit
 - Evaluation: Jagjit, Ichinkhorloo
 - IT(Editor): Aiganym
 - Experiment: Ukon, Saito
 - NRDF: Katayama, Noto

- ImPACT: Ebata
- NRDC: Ebata
- EXFOR WS: Ebata
- EXFOR WS 2017: Jagjit
- AASPP: Aiganyam, Ichinkhorloo
- ICCP VI: Ichinkhorloo
- ND2016: Ebata
- Internship @ IAEA: Saito

5) [Compilation]

- Status

| | |
|---------------------|--|
| Transmitted | • Trans.J010 ([revised] J1601) was transmitted on Jun. 29 th . |
| NRDF Master Update | • The NRDF files (D2518: 1 item) was updated on Jun. 9 th , 2017. • The NRDF files (D2506, D2511, D2507, D2504: 4 items) were updated on Jun. 23 rd , 2017. |
| EXFOR Master Update | • |

- Reservation (1 item)

- E2539
PTEP

Study of proton and deuteron induced spallation reactions on the long-lived fission product ⁹³Zr at 105 MeV/nucleon in inverse kinematics

- NRDC2017

- Remained “Action” in NRDC2017 which should be solved in FY2017
 - *A13 CP-D700 ver3* : 2 data-set should be added to E1856
 - *A14 CP-D725 rev* : 1 article should be assigned and compiled.
 - *A15 CP-D757 rev* : 3(2) articles should be assigned and compiled.
 - *A26 4C-3/400* : 1 entry should be revised. (E1829)
 - *A53 CP-D888* : 23 entries (<https://www-nds.iaea.org/nrdc/error/>)

6) [Other]

- Next AESJ meeting will be held on Sep. 13th-15th at Hokkaido Univ.
- Symposium of Nuclear Data will be held on Nov. at JAEA.

3. Event Schedule

| | | |
|-----------------|----------------------|------------|
| 2017 | | |
| Jul. 13-14 | ImPACT workshop | RIKEN |
| Jul. 31 – Aug.2 | Wakate RIBF workshop | Kobe RIKEN |

| | | |
|------------|---------------------------|----------------|
| Sep. 12-15 | JPS meeting | Utsunomiya |
| Sep. 13-15 | AESJ meeting | Hokkaido Univ. |
| Oct. 2-13 | ICTP-IAEA joint workshop | Italy |
| Oct. 11-13 | AASPP2017 | Ulaanbaatar |
| Oct. 25-27 | Int. Workshop. | Hokkaido Univ. |
| Oct. 27 | Celebration for Kato | Hokkaido Univ. |
| Nov. 1 | CNS Workshop | Tokyo |
| Nov. 16-17 | Symposium of Nuclear Data | JAEA |

Priority: 1) Int. Conf. w/ Proc., 2) Int. Conf. w/o Proc. and 3) other Confs.

| | Int. Conf. (w/ Proc.) | Int. Conf. (w/o Proc.) | Dom. Conf. |
|--------------|-----------------------|------------------------|--------------------|
| Ebata | | | ImPACT WS, RIBF WS |
| Fujimoto | | | |
| Ichinkhorloo | AASPP2017 | | |
| Jagjit | | ICTP-IAEA | |
| Kato | | | |
| Kimura | AASPP2017 | | JPS |
| Saito | Symposium of ND | | Exp. |

4. Next Meeting

| | | |
|----------------------|--------------------------------|--------------------|
| 17:00, 28 Jul., 2017 | 4 th Centre Meeting | JCPRG Seminar Room |
|----------------------|--------------------------------|--------------------|

1. Participants (in alphabetical order)

Ebata^{a)}, Ichinkhorloo, Jagjit, Kimura, Noto

a) Chair

2. Report

1) [Asian Collaboration]

- AASPP2017 workshop will be held on 11th -13th Oct. at Ulaanbaatar, Mongolia.
 - Participant: Ichinkhorloo, Kimura
- Two days for EXFOR workshop will be held on 9th and 10th Oct. before AASPP2017.
 - Financial support from IAEA should be requested.

2) [ImPACT]

- ImPACT workshop was held at RIKEN
 - July 13th and 14th 2017: Aikawa and Ebata attended.
- A presentation for the ImPACT series (include 16 items) is applied to AESJ.

3) [RIKEN]

- Experiments of ^{169}Tm , $^{\text{nat}}\text{In} + \alpha$ for Jul. 21st to 27th: Saito @ RIKEN

4) [Annual Report]

- We distributed manuscripts to the referees.
- We are going to prepare the annual report for FY2016. (dead line: May 31st)
 - Editor committee: Kimura, Ebata
 - Preface: RIKEN, (Kimura)
 - Overview: Editor (Kimura)
 - Organization: Editor (Kimura)
 - History: Editor (Ebata)
 - Achievement: Editor (Ebata)
 - Compilation: Ichinkhorloo, Jagjit
 - Evaluation: Jagjit, Ichinkhorloo
 - IT(Editor): Aiganym
 - Experiment: Ukon, Saito
 - NRDF: Katayama, Noto

- ImPACT: Ebata
- NRDC: Ebata
- EXFOR WS: Ebata
- EXFOR WS 2017: Jagjit
- AASPP: Aiganyam, Ichinkhorloo
- ICCP VI: Ichinkhorloo
- ND2016: Ebata
- Internship @ IAEA: Saito

5) [Compilation]

- Status

| | |
|---------------------|---|
| Transmitted | • |
| NRDF Master Update | • The NRDF files (D2503, D2502, D2501, D2500, D2498, D2486, D2484, D2476, D2459: 9 item) were updated on Jul. 7 th , 2017. |
| EXFOR Master Update | • |

- Reservation (1 item)

- E2539
PTEP

Study of proton and deuteron induced spallation reactions on the long-lived fission product ⁹³Zr at 105 MeV/nucleon in inverse kinematics

- NRDC2017

- Remained “Action” in NRDC2017 which should be solved in FY2017
- Revisions were distributed to member. (<https://www-nds.iaea.org/nrdc/error/>)
 - Kimura: E2434
 - Ebata: E0030, E0087, E1406, E1756, E1810, E1829, E1964
 - Ichinkhorloo: E1701, E1855, E1988, E2036, E2121, E2326, E2388
 - Jagjit: E1852, E1910, E1920, E2052, E2055, E2074, E2083

- Joint ICTP-IAEA Workshop on the Evaluation of Nuclear Reaction Data for Applications

- Jagjit will attend. (check the support. Deadline Jul. 15th)

6) [Other]

- Next AESJ meeting will be held on Sep. 13th-15th at Hokkaido Univ.
- Symposium of Nuclear Data will be held on Nov. 16th – 17th at JAEA.
- International workshop at HU will be held on Oct. 25th – 27th.
 - Participants from JCPRG: Ichinkhorloo, Jagjit, Kimura

3. Event Schedule

| 2017 | | |
|-----------------|---------------------------|----------------|
| Jul. 31 – Aug.2 | Wakate RIBF workshop | Kobe RIKEN |
| Sep. 12-15 | JPS meeting | Utsunomiya |
| Sep. 13-15 | AESJ meeting | Hokkaido Univ. |
| Oct. 2-13 | ICTP-IAEA joint workshop | Italy |
| Oct. 11-13 | AASPP2017 | Ulaanbaatar |
| Oct. 25-27 | Int. Workshop. | Hokkaido Univ. |
| Oct. 27 | Celebration for Kato | Hokkaido Univ. |
| Nov. 1 | CNS Workshop | Tokyo |
| Nov. 16-17 | Symposium of Nuclear Data | JAEA |

Priority: 1) Int. Conf. w/ Proc., 2) Int. Conf. w/o Proc. and 3) other Confs.

| | Int. Conf. (w/ Proc.) | Int. Conf. (w/o Proc.) | Dom. Conf. |
|--------------|-----------------------|------------------------|------------|
| Ebata | | | RIBF WS |
| Fujimoto | | | |
| Ichinkhorloo | AASPP2017 | | |
| Jagjit | | ICTP-IAEA | |
| Kato | | | |
| Kimura | AASPP2017 | | JPS |
| Saito | Symposium of ND | | Exp. |

4. Next Meeting

| | | |
|----------------------|--------------------------------|--------------------|
| 17:00, 29 Sep., 2017 | 5 th Centre Meeting | JCPRG Seminar Room |
|----------------------|--------------------------------|--------------------|

1. Participants (in alphabetical order)

Ebata^{a)}, Hirabayashi, Ichinkhorloo, Jagjit, Kimura, Saito

a) Chair

2. Report

1) [Member]

- Ebata will move to Tokyo Institute of Technology.

2) [Asian Collaboration]

- AASPP2017 workshop will be held on 11th -13th Oct. at Ulaanbaatar, Mongolia.
 - Participant: Ichinkhorloo, Kimura
 - Abstracts were submitted.
- Two days for EXFOR workshop will be held on 9th and 10th Oct. before AASPP2017.
 - Ichinkhorloo will attend.

3) [ImPACT]

- ImPACT meetings were held at JST.
 - Aug. 10th 2017: Aikawa attended.
 - Sep. 19th 2017: Ebata attended.
- Next ImPACT meeting will be held on Oct. 4th 2017 at JST.
- 16 talks for the ImPACT were presented in AESJ 2017.
- One paper was published in PTEP.
 - Study of proton- and deuteron-induced spallation reactions on the long-lived fission product ⁹³Zr at 105 MeV/nucleon in inverse kinematics
- Proceedings of ND2016 was published.
 - Extended methods using thick-targets for nuclear reaction data of radioactive isotopes

4) [RIKEN]

- Experiments of ^{nat}Zr, ^{nat}Yb, ^{nat}W, ^{nat}Hf + α for Oct. 17th to 23rd: Saito @ RIKEN

5) [Annual Report]

- We distributed manuscripts to the referees.
- We are going to prepare the annual report for FY2016. (dead line: May 31st)

- Editor committee: Kimura, Ebata
- Preface: N. Iwamoto @ JAEA, (Kimura)
- Overview: Editor (Kimura)
- Organization: Editor (Kimura)
- History: Editor (Ebata)
- Achievement: Editor (Ebata)
- Compilation: Ichinkhorloo, Jagjit
- Evaluation: Jagjit, Ichinkhorloo
- IT(Editor): Aiganym
- Experiment: Ukon, Saito
- NRDF: Katayama, Noto
- ImPACT: Ebata
- NRDC: Ebata
- EXFOR WS: Ebata
- EXFOR WS 2017: Jagjit
- AASPP: Aiganym, Ichinkhorloo
- ICCP VI: Ichinkhorloo
- ND2016: Ebata
- Internship @ IAEA: Saito

6) [Compilation]

- Status

| | |
|---------------------|---|
| Transmitted | <ul style="list-style-type: none"> • Prelim109 (D0030, D0087, D1406, D1756, D1810) will be submitted. • Prelim110 (E1701, E1855, E1920, E2055, E2083, E2388) will be submitted. • Prelim111 (E1852, E1877, E1964, E2052, E2326) will be submitted. |
| NRDF Master Update | <ul style="list-style-type: none"> • The NRDF files (D2412, D2404: 2 item) were updated on Aug. 4th, 2017. |
| EXFOR Master Update | <ul style="list-style-type: none"> • |

- We will check https://www-nds.iaea.org/exfor-master/x4compil/progress_JCPRG.htm

- Reservation (1 item)

- E2539

PTEP2017(2017)093D03

Study of proton and deuteron induced spallation reactions on the long-lived fission product ⁹³Zr at 105 MeV/nucleon in inverse kinematics

- Joint ICTP-IAEA Workshop on the Evaluation of Nuclear Reaction Data for Applications

- Nobody will attend.

7) [Other]

- Symposium of Nuclear Data will be held on Nov. 16th – 17th at JAEA.
- International workshop at HU will be held on Oct. 25th – 27th.
 - Participants from JCPRG: Ichinkhorloo, Jagjit, Kimura
- Prof. S. Takacs will stay at JCPRG for two months. (Oct. and Nov.)
- IAEA Job Vacancy: Associate Nuclear Data Physicist is open.

3. Event Schedule

| 2017 | | |
|------------|---------------------------|----------------|
| Oct. 4 | ImpACT meeting | JST |
| Oct. 10-12 | CAGRA17 workshop | Osaka |
| Oct. 11-13 | AASPP2017 | Ulaanbaatar |
| Oct. 17-23 | Experiments | RIKEN |
| Oct. 25-27 | Int. Workshop. | Hokkaido Univ. |
| Oct. 27 | Celebration for Kato | Hokkaido Univ. |
| Nov. 1 | CNS Workshop | Tokyo |
| Nov. 16-17 | Symposium of Nuclear Data | JAEA |

Priority: 1) Int. Conf. w/ Proc., 2) Int. Conf. w/o Proc. and 3) other Confs.

| | Int. Conf. (w/ Proc.) | Int. Conf. (w/o Proc.) | Dom. Conf. |
|--------------|-----------------------|------------------------|------------|
| Ebata | CAGRA17 | | |
| Fujimoto | | | |
| Ichinkhorloo | AASPP2017 | | |
| Jagjit | | | |
| Kato | | | |
| Kimura | AASPP2017 | | |
| Saito | Symposium of ND | | Exp. |

4. Next Meeting

| | | |
|----------------------|--------------------------------|--------------------|
| 17:00, 10 Nov., 2017 | 6 th Centre Meeting | JCPRG Seminar Room |
|----------------------|--------------------------------|--------------------|

1. Participants (in alphabetical order)

Ichinkhorloo, Imai^{a)}, Jagjit, Kimura, Noto

a) Chair

2. Report

1) [Member]

- Ebata has moved to Tokyo Institute of Technology.
- Ichinkhorloo has joined ImPACT project from Nov. 1st.

2) [Asian Collaboration]

- AASPP2017 workshop was held on 11th -13th Oct. at Ulaanbaatar, Mongolia.
 - Participant: Aikawa, Ichinkhorloo, Kimura
 - Proceedings will be published from IAEA (INDC report)
 - Next workshop will be held in Korea in 2018
- Two days for EXFOR workshop was held on 9th and 10th Oct. before AASPP2017.
 - Ichinkhorloo attended.
 - D2538 was compiled during the workshop and will be checked in next compilation meeting.
- The president of National University of Mongolia visited JCPRG on Oct. 19th
 - Kimura and Ichinkhorloo presented the current situation of collaboration with Mongolia
 - Workshop on the further collaboration between National University of Mongolia and Hokkaido University @ Creative Research Institution, HU
 - Kimura presented the current situation

3) [International workshop]

- International workshop WNCP 2017 at HU was held on Oct. 25th – 27th.
 - Participants from JCPRG: Ichinkhorloo, Jagjit, Kimura (gave presentations)

3) [ImPACT]

- ImPACT meetings were held at JST.
 - Oct. 4th: Aikawa attended.
 - Nov. 9th: Aikawa attended.

- Next ImPACT meeting will be held on Dec. 14th 2017 at JST.
 - Ichinkhorloo joins the project
- 4) [RIKEN]
- Experiments of ^{nat}Zr , ^{nat}Yb , ^{nat}W , $^{nat}\text{Hf} + \alpha$ were performed on Oct. 17th to 23rd: Saito
 - New experiment is under planning around next March.
- 5) [Annual Report]
- Kimura will make a contact with Iwamoto
 - Imai will make a contact with Ebata
 - We are preparing the annual report for FY2016. (dead line: May 31st)
 - Editor committee: Kimura, Ebata, Imai
 - Preface: N. Iwamoto @ JAEA, (Kimura)
 - Overview: Editor (Kimura)
 - Organization: Editor (Kimura)
 - History: Editor (Ebata)
 - Achievement: Editor (Ebata)
 - Compilation: Ichinkhorloo, Jagjit
 - Evaluation: Jagjit, Ichinkhorloo
 - IT(Editor): Aiganym
 - Experiment: Ukon, Saito
 - NRDF: Katayama, Noto
 - ImPACT: Ebata
 - NRDC: Ebata
 - EXFOR WS: Ebata
 - EXFOR WS 2017: Jagjit
 - AASPP: Aiganym, Ichinkhorloo
 - ICCP VI: Ichinkhorloo
 - ND2016: Ebata
 - Internship @ IAEA: Saito

6) [Compilation]

- Status

| | |
|--------------------|---|
| Transmitted | <ul style="list-style-type: none"> • Prelim109 (E0030, E0087, E1406, E1756, E1810) was submitted. • Prelim110 (E1701, E1855, E1920, E2055, E2083, E2388) was submitted. • Prelim111 (E1852, E1877, E1964, E2052, E2326) was submitted. |
| NRDF Master Update | <ul style="list-style-type: none"> • |

| | |
|---------------------|---|
| EXFOR Master Update | • |
|---------------------|---|

- We will check https://www-nds.iaea.org/exfor-master/x4compil/progress_JCPRG.htm

7) [Other]

- Symposium of Nuclear Data will be held on Nov. 16th – 17th at JAEA.
 - Aikawa and Saito will attend
 - Murata and Saito give poster presentations
- Prof. S. Takacs stays at JCPRG for two months. (Oct. and Nov.)

3. Event Schedule

| | | |
|------------|---------------------------|-------|
| 2017 | | |
| Nov. 16-17 | Symposium of Nuclear Data | JAEA |
| Dec. 17-23 | YITP school | Kyoto |

Priority: 1) Int. Conf. w/ Proc., 2) Int. Conf. w/o Proc. and 3) other Confs.

| | Int. Conf. (w/ Proc.) | Int. Conf. (w/o Proc.) | Dom. Conf. |
|--------------|-----------------------|------------------------|------------|
| Fujimoto | | | |
| Ichinkhorloo | | | |
| Jagjit | | YITP school | |
| Kato | | | |
| Kimura | | | |
| Saito | Symposium of ND | | |

4. Next Meeting

| | | |
|----------------------|--------------------------------|--------------------|
| 16:30, 15 Dec., 2017 | 7 th Centre Meeting | JCPRG Seminar Room |
|----------------------|--------------------------------|--------------------|

1. Participants (in alphabetical order)

Ichinkhorloo, Jagjit, Katayama, Kato, Kimura, Noto

2. Report

1) [Member]

- Saito and Murata will join as the compilers from next Jan..

2) [Asian Collaboration]

- AASPP2017 proceedings was submitted by Aikawa, Kimura.

3) [International workshop]

3) [ImPACT]

- ImPACT meetings were held at JST.
 - Dec. 14th: Aikawa attended
- Next ImPACT meeting will be held on Jan. 11th 2018 at JST.

4) [RIKEN]

- Experiments of $^{nat}\text{Zr} + \alpha$ were performed on Dec. 17th to 22nd: Aikawa, Saito
- New experiment is under planning around next March
- RIKEN Accelerator Report will be submitted by Ichiko, Aikawa, Saito, Murata.

5) [Annual Report]

- We are preparing the annual report for FY2016. (dead line: May 31st)
 - Editor committee: Kimura, Ebata, Imai
 - Preface: N. Iwamoto @ JAEA, (Kimura, fin)
 - Overview: Editor (Kimura, fin)
 - Organization: Editor (Kimura, fin)
 - History: Editor (Ebata)
 - Achievement: Editor (Ebata)
 - Compilation: Ichinkhorloo, Jagjit (referee comm)
 - Evaluation: Jagjit, Ichinkhorloo (referee comm)
 - IT(Editor): Aiganym
 - Experiment: Ukon, Saito (referee comm)

- NRDF: Katayama
- ImPACT: Ebata
- NRDC: Ebata
- EXFOR WS: Ebata
- ND2016: Ebata
- EXFOR WS 2017: Jagjit (referee comm)
- AASPP: Aiganyam, Ichinkhorloo
- ICCP VI: Ichinkhorloo
- Internship @ IAEA: Saito (fin.)

6) [Compilation]

- Status

| | |
|---------------------|---|
| Transmitted | • |
| NRDF Master Update | • D2281, D2296, D2365, D2368, D2372, D2384, D2391 |
| EXFOR Master Update | • |

7) [Other]

- Symposium of Nuclear Data was held on Nov. 16th – 17th at JAEA.
 - Aikawa and Saito attended
 - Murata and Saito gave poster presentations
 - Next Symposium will be held at Tokyo Institute of Technology
- Prof. S. Takacs stayed at JCPRG for two months. (Oct. and Nov.)

3. Event Schedule

| | | |
|------------|-------------|-----------------------------|
| 2018 | | |
| Mar. 26-28 | AESJ | Osaka Univ. |
| Mar. 22-25 | JPS meeting | Tokyo University of Science |

Priority: 1) Int. Conf. w/ Proc., 2) Int. Conf. w/o Proc. and 3) other Confs.

| | Int. Conf. (w/ Proc.) | Int. Conf. (w/o Proc.) | Dom. Conf. |
|--------------|-----------------------|------------------------|------------|
| Fujimoto | | | |
| Ichinkhorloo | | | |
| Jagjit | | | |
| Kato | | | JPS |
| Kimura | | | JPS |
| Saito | | | AESJ |

4. Next Meeting

17:00, 26 Jan., 2018

8th Centre Meeting

JCPRG Seminar Room

1. Participants

Imai, Jagjit, Kato, Kimura, Masui, Saito

2. Report

1) [Member]

- Two part-time compilers joined us from Jan. to Mar.

2) [NRDF-WG]

- One meeting was held on Jan. 19, 2018.
 - D1402 and D1404 were modified and included in the database.

3) [ImPACT]

- The contribution of Hokkaido University will be continued until Sep. 30, 2018.
- One report on the ImPACT activity was submitted to RIKEN-APR.
 - S. Ebata et al., Monte-Carlo Simulation of Transmutation based on Experimental Nuclear Data

4) [RIKEN]

- 8 reports were submitted to RIKEN-APR
 - T. Murata et al., Cross section measurement to produce ⁹⁹Mo by alpha-induced reactions on natural Zr
 - M. Saito et al., Production cross sections of ^{177g}Lu in alpha induced reactions on natYb
 - D. Ichinkhorloo et al., EXFOR Compilation of RIBF data in 2017
 - S. Ebata et al., Monte-Carlo Simulation of Transmutation based on Experimental Nuclear Data
 - M. Aikawa et al., Activation cross sections of alpha-induced reactions on natIn for ^{117m}Sn production
 - M. Saito et al., Production cross sections of ¹⁶⁹Yb and Tm isotopes in deuteron-induced reactions on ¹⁶⁹Tm
 - S. Takács et al., Cross sections of alpha particle induced reactions on iridium; production of ^{195m}Pt
 - N. Ukon et al., Activation cross sections of alpha-induced reactions on natural

tungsten for ^{186}Re and ^{188}Re production

5) [SND2017]

- 2 papers were submitted for Symposium on Nuclear Data 2017
 - Moemi Saito et al., The measurement of the excitation function of alpha induced reaction on natYb to produce ^{177}Lu
 - Tomohiro Murata et al., Cross section measurement to produce ^{99}Mo by alpha-induced reactions on natural zirconium

6) [AASPP]

- The proceedings of the 8th AASPP Workshop were published.
 - <https://www-nds.iaea.org/publications/indc/indc-mgl-0001/>
- Our proceedings were published.
 - M. Kimura et al., Activity of Hokkaido University Nuclear Reaction Data Centre (JCPRG)
 - N. Ukon et al., Activation Cross Sections of Deuteron-Induced Reactions on Natural Palladium for ^{103}Ag Production
 - (D. Ichinkhorloo et al., Analysis of the $^{16}\text{O}(n,pn)^{15}\text{O}$ reaction using the CDCC method): only abstract

7) [Annual Report]

- We are preparing the annual report for FY2016. (dead line: May 31st)
 - Editor committee: Kimura, Ebata, Imai
 - Preface: N. Iwamoto @ JAEA, (Kimura, fin)
 - Overview: Editor (Kimura, fin)
 - Organization: Editor (Kimura, fin)
 - History: Editor (Kimura)
 - Achievement: Editor (Imai)
 - Compilation: Ichinkhorloo, Jagjit (revising)
 - Evaluation: Jagjit, Ichinkhorloo (referee comm 2)
 - NRDF: Katayama, Noto
 - IT(Editor): Aiganym (revising)
 - Experiment: Ukon, Saito (fin)
 - Internship: Saito (fin)
 - ImPACT: Ebata, Aikawa
 - NRDC: Ebata (fin)
 - AASPP2016: Aiganym, Ichinkhorloo (revising)
 - EXFOR WS@Vienna: Ebata

- EXFOR WS@India: Jagjit (fin)
- ND2016: Ebata
- ICCP VI: Ichinkhorloo

8) [Compilation]

- Status

| | |
|---------------------|--|
| Transmitted | <ul style="list-style-type: none"> • Jan. 18: Trans.e109 (E0030, E0087, E1406, E1756, E1810) was submitted. • Jan. 25: Trans.e110 (E1701, E1855, E1920, E2055, E2083, E2388, E2539) was submitted. |
| NRDF Master Update | <ul style="list-style-type: none"> • Jan. 19: D1402, D1404 were updated |
| EXFOR Master Update | <ul style="list-style-type: none"> • Jan. 5: 1425, 1426, 1427, 1428, 1429, 1430, 1431, 1432, 1433, 1434, 2259, 3178, 3179, 3180, 4175, B026, C165, C166, C167, C168, C169, D109, D110, D111, D112, F065, G038, G039, J010, L032, M088, M089, M090, M091, O060, O061, S022, V035 • Jan. 18: E109, F066, M092 • Jan. 24: 1435, 1436, 2260, 2261, 2262, 4176, C170, E110 |

9) [Other]

- The printer in our room was replaced to Ricoh MP C2504.
- Two presentations were applied to the next AESJ meeting (Osaka U., Mar. 26-28, 2018).
 - M. Saito et al., Production cross sections of ^{177}Lu from a 50 MeV alpha-induced reaction on natYb
 - T. Murata et al., Excitation function measurement to produce ^{99}Mo by an alpha-induced reaction on natural zirconium
- JCPRG web page has to be updated: member list (imai)
- Kimura received request for a report on JCPRG activities from AAPPS

1 Event Schedule

| | | |
|------------|---------------|-----------------------------|
| 2018 | | |
| Mar. 26-28 | AESJ | Osaka Univ. |
| Mar. 22-25 | JPS meeting | Tokyo University of Science |
| May 1-4 | NRDC 2018 | India |
| May 13-18 | Rad. Chem. 18 | Czech Republic |

Priority: 1) Int. Conf. w/ Proc., 2) Int. Conf. w/o Proc. and 3) other Confs.

| | | | |
|--|-----------------------|------------------------|------------|
| | Int. Conf. (w/ Proc.) | Int. Conf. (w/o Proc.) | Dom. Conf. |
|--|-----------------------|------------------------|------------|

| | | | |
|--------------|---------------|--|------|
| Fujimoto | | | |
| Ichinkhorloo | | | |
| Jagjit | | | |
| Kato | | | JPS |
| Kimura | | | JPS |
| Saito | Rad. Chem. 18 | | AESJ |

2 Next Meeting

| | | |
|---------------------|--------------------------------|--------------------|
| 17:00, 2 Mar., 2018 | 9 th Centre Meeting | JCPRG Seminar Room |
|---------------------|--------------------------------|--------------------|

1. Participants

Hirabayashi, Ichinkhorloo, Imai, Kimura, Saito, Tada

2. Report

1) [Member]

- Ichinkhorloo came back.
- Tada-san has joined as a part-time compiler in Mar.
- Contraction with Jagjit is extended until March 31, 2019.

2) [Compilation]

- EXFOR master files in the JCPRG server were updated on Feb. 26.

3) [ImPACT]

- One meeting was held on Feb. 8.

4) [RIKEN]

- One newsletter was submitted on Feb. 19.
- One meeting was held on Feb. 8.
 - Announcement of EXFOR database is necessary especially for astrophysics group.

5) [Annual Report]

- We are preparing the annual report for FY2016. (dead line: May 31st)
 - Editor committee: Kimura, Ebata, Imai
 - Preface: N. Iwamoto @ JAEA, (Kimura, fin)
 - Overview: Editor (Kimura, fin)
 - Organization: Editor (Kimura, fin)
 - History: Editor (Kimura)
 - Achievement: Editor (Imai)
 - Compilation: Ichinkhorloo, Jagjit (revising)
 - Evaluation: Jagjit, Ichinkhorloo (fin)
 - NRDF: Katayama, Noto
 - (IT(Editor): Aiganym (revising))
 - Experiment: Ukon, Saito (fin)
 - Internship: Saito (fin)

- ImPACT: Ebata, Aikawa (fin)
- NRDC: Ebata (fin)
- AASPP2016: Aiganym, Ichinkhorloo (revising)
- EXFOR WS@Vienna: Ebata (fin)
- EXFOR WS@India: Jagjit (fin)
- ND2016: Ebata
- ~~ICCP VI: Ichinkhorloo~~

- Deadline of the all manuscript is March 9.

6) [Compilation]

- Status

| | |
|---------------------|---|
| Transmitted | <ul style="list-style-type: none"> • Feb. 26: Trans.e111 (E1701, E1852, E1855, E1877, E1964, E2052, E2326) was submitted. |
| EXFOR Master Update | <ul style="list-style-type: none"> • Feb. 26: 1437, 2263, 2264, 2265, 3181, C171, E111, L033, L034, M093, O062, O063, S023 |

7) [Other]

- Saito and Murata will perform an experiment at RIKEN on March 12 and 13.
 - Y+alpha reaction
- JCPRG web page has to be updated: member list (Imai)
- Kimura received request for a report on JCPRG activities from AAPPS
 - Deadline of the manuscript is the end of April.

1 Event Schedule

| | | |
|------------|-----------------|-------------------------------|
| 2018 | | |
| Mar. 9 | Sigma committee | Tokyo Institute of Technology |
| Mar. 22-25 | JPS meeting | Tokyo University of Science |
| Mar. 26-28 | AESJ | Osaka Univ. |
| May 1-4 | NRDC 2018 | India |
| May 13-18 | Rad. Chem. 18 | Czech Republic |

Priority: 1) Int. Conf. w/ Proc., 2) Int. Conf. w/o Proc. and 3) other Confs.

| | Int. Conf. (w/ Proc.) | Int. Conf. (w/o Proc.) | Dom. Conf. |
|--------------|-----------------------|------------------------|------------|
| Fujimoto | | | |
| Ichinkhorloo | | | |
| Jagjit | | | |
| Kato | | | JPS |

| | | | |
|--------|---------------|--|----------------------|
| Kimura | | | JPS, Sigma committee |
| Saito | Rad. Chem. 18 | | AESJ |

2 Next Meeting

| | | |
|-----------------------|--------------------------------|--------------------|
| 17:00, 20 April, 2018 | 1 st Centre Meeting | JCPRG Seminar Room |
|-----------------------|--------------------------------|--------------------|

原子核反応実験研究者の皆様へ データ収集へのご協力をお願い致します

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では、国内の施設で測定された原子核反応データの収集と公開を行っています。収集データは荷電粒子核反応ファイル (Nuclear Reaction Data File: NRDF) 形式で保存・公開するとともに、国際交換書式 (EXchange FORmat: EXFOR) の形式で、国際原子力機関 (International Atomic Energy Agency: IAEA) などに送られ、原子核物理学をはじめ、宇宙物理学、原子力工学、材料工学、放射線医学など、様々な分野の研究者、技術者の利用に供されます。

データを論文出版後、正確かつ迅速にファイル化して公開・提供するために、皆様には数値データなど各種情報のご提供をお願いいたします。論文に数値が掲載されている場合にも、座標系の種類 (実験室系あるいは重心系など)、誤差の種類 (系統誤差あるいは統計誤差など)、収量の種類 (独立収量あるいは累積収量など) 等について問い合わせをさせていただく場合があります。

また、既にグラフから読み取られた数値が格納されているファイルに関しても、お手元の数値データをご提供いただいた場合には随時更新致します。

既に多くの方々にご協力いただいていることに感謝するとともに、これから論文を投稿される皆様にも是非ともご協力を心よりお願い致します。

御不明の点がありましたら下記までご連絡ください。

住所: 〒 060-0810
札幌市北区北 10 条西 8 丁目
北海道大学大学院理学研究院
原子核反応データベース研究開発センター

URL: <http://www.jcprg.org/>
e-mail: services@jcprg.org
Tel: 011-706-3723
Fax: 011-706-3724

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)

Nuclear Reaction Data Centre (JCPRG),
Faculty of Science, Hokkaido University

運営委員会

| | |
|-------------|------------------|
| 堀口 健雄 (委員長) | 北海道大学 大学院理学研究院 |
| 木村 真明 | 北海道大学 大学院理学研究院 |
| 加美山 隆 | 北海道大学 大学院工学研究院 |
| 有村 博紀 | 北海道大学 大学院情報科学研究科 |
| 平林 義治 | 北海道大学 情報基盤センター |

アドバイザーボード

| | |
|-------|---------------------------|
| 青井 考 | 大阪大学 核物理研究センター |
| 大塚 直彦 | 国際原子力機関 原子核科学・応用局 |
| 大西 明 | 京都大学 基礎物理学研究所 |
| 櫻井 博儀 | 東京大学 大学院理学系研究科 |
| 深堀 智生 | 日本原子力研究開発機構 原子力基礎工学研究センター |

センター会議

| | |
|------------------------|----------------|
| 江幡 修一郎 (~ 2017年10月) | 北海道大学 大学院理学研究院 |
| Dagvadorj Ichinkhorloo | 北海道大学 大学院理学研究院 |
| 加藤 幾芳 | 北海道大学 大学院理学研究院 |
| 藤本 正行 | 北海道大学 大学院理学研究院 |
| 木村 真明 | 北海道大学 大学院理学研究院 |
| 平林 義治 | 北海道大学 情報基盤センター |
| Jagjit Singh Dhindsa | 北海道大学 大学院理学研究院 |
| 片山 敏之 | 北星学園大学 |
| 能登 宏 | 北星学園大学 |
| 千葉 正喜 | 札幌学院大学 |
| 升井 洋志 | 北見工業大学情報処理センター |

作業部会

| | |
|------------------------|----------------|
| 江幡 修一郎 (～2017年10月) | 北海道大学 大学院理学研究院 |
| Dagvadorj Ichinkhorloo | 北海道大学 大学院理学研究院 |
| 加藤 幾芳 | 北海道大学 大学院理学研究院 |
| 藤本 正行 | 北海道大学 大学院理学研究院 |
| 木村 真明 | 北海道大学 大学院理学研究院 |
| Jagjit Singh Dhindsa | 北海道大学 大学院理学研究院 |

データ収集・入力

データ入力・チェック

| | |
|------------------------|----------------|
| 江幡 修一郎 (～2017年10月) | 北海道大学 大学院理学研究院 |
| Dagvadorj Ichinkhorloo | 北海道大学 大学院理学研究院 |
| Jagjit Singh Dhindsa | 北海道大学 大学院理学研究院 |
| 齋藤 萌美 | 北海道大学 大学院理学院 |

数値データデジタイズ・入力

| | |
|-------|--------------|
| 齋藤 萌美 | 北海道大学 大学院理学院 |
|-------|--------------|

システム作成

GSYS

| | |
|-------|------------|
| 鈴木 隆介 | 北海道大学 大学病院 |
|-------|------------|

Editor

| | |
|--------------------|----------------|
| 江幡 修一郎 (～2017年10月) | 北海道大学 大学院理学研究院 |
|--------------------|----------------|

Web

| | |
|--------------------|----------------|
| 江幡 修一郎 (～2017年10月) | 北海道大学 大学院理学研究院 |
|--------------------|----------------|

年次報告編集委員会

| | |
|--------|----------------|
| 木村 真明 | 北海道大学 大学院理学研究院 |
| 今井 匠太郎 | 北海道大学 高等教育推進機構 |
| 能登 宏 | 北星学園大学 |
| 片山 敏之 | 北星学園大学 |

2017 年度
北海道大学原子核反応データベース研究開発センター年次報告
JCPRG ANNUAL REPORT
NO. 7

発 行 2018 年 3 月 31 日
発行者 北海道大学原子核反応データベース研究開発センター
編集者 北海道大学原子核反応データベース研究開発センター
年次報告編集委員会
