

平成30年度北海道大学情報基盤センター萌芽型共同研究成果報告書

1. 研究類型 B) 研究集会開催支援型
2. 研究課題名 大規模数値計算による原子核の構造解析と反応シミュレーション
3. 研究期間 平成30年5月8日(採択日) ~ 平成31年3月31日

4. 研究代表者

氏名	所属機関・部局名	職名	備考
升井 洋志	北見工業大学 情報処理センター	センター長	

5. 研究分担者

氏名	所属機関・部局名	職名	備考
木村 真明	北海道大学 理学研究院 原子核反応データベース研究開発センター	センター長	
平林 義治	北海道大学 情報基盤センター	准教授	
堀内 渉	北海道大学 理学研究院	講師	
谷口 億宇	香川高等専門学校 情報工学科	講師	

6. 共同研究の成果

下欄には、当該研究期間内に実施した共同研究の成果について、その具体的内容、意義、重要性等を、共同研究申請書に記載した「研究目的」と「研究計画・方法」に照らし、800字~1,000字で、できるだけ分かりやすく記載願います。文章の他に、研究成果を端的に表す図表を貼り付けても構いません。なお、研究成果の論文・学会発表等を行った実績(発表等の予定を含む。)があれば、あわせて記載して下さい。

基礎科学のみならず医療や工学のさまざまな分野で応用が期待されている原子核反応データ。原子核反応の理解には精密な理論に基づいた原子核物理学の知見と、そこから導き出される大規模数値計算による現実との比較・予言が重要な鍵となる。また原子核物理の本質的な理解のためには原子核の構造を解き明かすのみでなく、その構造を考慮に入れた反応モデルの構築が必須となる。

本共同研究ではそのような背景のもと、原子核物理を中心とした多くの共同研究者を一同に集結し、研究成果の発表と議論が活発に行えることを目的とし、北海道大学遠友学舎において研究会を開催した。

研究会の詳細については「様式3：研究会報告書」においても述べたとおり、会期中の午前に本申請の共同研究者および関連する原子核の大規模計算の専門家によるレビュー発表と、午後の学生および関連研究者による研究発表の二本立てで行った。

以下に午前中のレビュー発表のタイトルおよび発表者を述べる。

- 8月27日 谷口億宇(香川高等専門学校)「sd及びf殻領域の変形状態におけるクラスター相関」
千葉陽平(大阪市立大学)「 ^{24}Mg における $^{12}\text{C}+^{12}\text{C}$ クラスター回転バンド」
- 8月28日 古本猛憲(横浜国立大学)核子散乱や重イオン散乱から分かること分からないこと
- 8月29日 菊地右馬(徳山高等専門学校)「多粒子崩壊過程で見る原子核構造」
- 8月30日 井坂政裕(法政大学)「ハイパー核物理の現状とAMDによるハイパー核研究の展開」
稲倉恒法(東京工業大学)「最近の原子核集団励起モードの系統研究と今後の方向」
- 8月31日 伊藤誠(関西大学)「分子共鳴の研究(現状と未来)」

(研究成果のつづき)

午前中のレビュー発表により参加者は分野における問題意識を共有し、午後は関連した研究発表と議論を通じてその問題意識を課題解決、より具体的には原子核構造および反応の大規模数値計算への枠組み形成へとつなげた。1日目は主に原子核の構造に着目し、変形やクラスターといった多彩な構造の理論的取り扱いについて、2～3日目は精密な構造の解析とそれを基にした反応理論を展開し、シミュレーションの精度向上の基礎を構築した。4日目は再び多彩な原子核の構造と、核子以外の自由度の系の議論を展開した。最終日5日目は「分子共鳴」という描像を通じた構造と反応の包括的理解について議論を行った。

いずれのレビュー発表も、各分野の専門家によって行われ、参加者である関連研究者および学生に知見と問題意識の共有がなされ、大変有意義であった。

なお、本共同研究に関する業績は以下の通りである。

査読付学術論文

1. Myagmarjav Odsuren, Yuma Kikuchi, Takayuki Myo, Hiroshi Masui, and Kiyoshi Kato, “Photodisintegration cross sections for resonant states and virtual states”, Phys. Rev. C99 034312 (2019).

国際会議プロシーディングス

1. Hiroshi Masui and Masaaki Kimura, “Role of the Tensor Force on the Proton-Neutron Correlation in $N = Z$ Nuclei”, AIP Conference Proceedings 2038, 020032-1-6 (2018). Proceedings of 4th International Workshop on State of the Art of Cluster Physics (SOTANCP4).

国際会議 招待講演

1. M. Kimura, “Structure and decay of PDR in Ne isotopes”, IV Topical Workshop on Modern Aspects in Nuclear Structure, Bormio, Italy, 2018.2.19-25
2. M. Kimura, “Nuclear Molecules in neutron-rich nuclei”, Fourth International Workshop on “State of the Art in Nuclear Cluster Physics” (SOTANCP4), Galveston, Texas, USA, 2018.5.13-18
3. M. Kimura, “Structure and decay of pattern of Pygmy dipole resonance”, Nuclear Structure and Related Topics, Burgas, Bulgaria, 2018.6.3-9
4. M. Kimura, “Probes for clustering in neutron-rich nuclei”, ECT* workshop: Probing exotic structure of short-lived nuclei by electron scattering, Trento, Italy, 2018.7.16-20
5. M. Kimura, “Structure and Responses studied by time evolution method -Cluster resonances and PDR-”, 6th International Conference on Collective Motion in Nuclei under Extreme Conditions, CapeTown, South Africa, 2018.10.29-11.2
6. M. Kimura, “Shape of Carbon-12”, Workshop on Nuclear Cluster Physics (WNCP2018), Sichuan University, Chengdu, China, 2018.11.9-13
7. W. Horiuchi, “Proton-nucleus scattering as a probe of the nuclear structure”, International Conference on Physics, Mandalay 2018, University of Mandalay, Myanmar, 2018.11.25-27.
8. W. Horiuchi, “Nuclear radii and density determination using a proton target”, Workshop on “HIAF High-Energy Beam Line Physics and Nuclear Astrophysics”, Beihang University, Beijing, China, 2018.12.13-15.
9. W. Horiuchi, “Clustering in nuclear and kaonic systems with correlated Gaussian method”, International workshop: Clusters in quantum systems: from atoms to nuclei and hadrons”, Tohoku University, Sendai, Japan, 2019.1.28-2.1.