

日時:令和 元年 10月 2日(水) 15時 30分~17時
場所:電子光理学研究センター 三神峯ホール

重イオンビームを用いたストレンジネス原子核研究:
HypHI 実験と今後の計画について

齋藤武彦

理化学研究所・齋藤高エネルギー原子核研究室

*GSI Helmholtz Center for Heavy Ion Research, Germany
School of Nuclear Science and Technology, Lanzhou University, China*

ストレンジクォークを含むストレンジネス原子核・ハイパー核の詳細は二次中間子ビームや電子ビームを用いて様々な大型加速器施設において研究されてきている。それらの実験では標的原子核の核子を1または2個だけをハイペロンに変換するために生成されるハイパー核の種類は標的核の選択に依存する。一方、本研究においては重イオンビームを用いてハイペロン生成とビーム原子核破碎反応を組み合わせることでビーム破碎核をハイパー核として生成・測定するために、他の実験的研究では生成できない様々なエキゾチックハイパー核を研究することができる。

高エネルギー重イオンビームを用いた開拓的ハイパー核生成実験である HypHI Phase 0 実験は 2009 年にドイツ GSI において行われた。核子あたり 2 GeV のエネルギーを有する 6Li ビームを ^{12}C 標的核に衝突させることにより少数系ハイパー核の生成・観測に成功し、3 体系ハイパー核である hypertriton の寿命が今までの予想と異なりラムダハイペロンよりも優位に短いこと示唆する結果を出した。また 2 つの中性子とラムダハイペロンの束縛状態の可能性を示唆した。それらの結果はハイパー核・少数多体系物理の最重要課題として様々な追実験や理論研究が行われている。

それらをさらに精度よく確認をするために GSI において新しい実験プロジェクトが進んでいる。新プロジェクトにおいては不安定核ビーム生成分析装置である FRS を高分解能スペクトロメーターとして使い、それを WASA 検出器と組み合わせることによって精密分光を可能としている。実験準備は現在進行中であり、2021 年に実験の実施が予定されている。それに加えて、中国の次世代重イオン加速器施設 HIAF とヨーロッパの大型加速器施設 FAIR における重イオンビームハイパー核実験プロジェクトを主導推進しており、重イオンビームを用いた大型ハイパー核実験がアジアとヨーロッパで同時に進行している。

セミナーにおいては HypHI 実験、現在進行中の GSI における新実験と HIAF と FAIR における将来計画について議論をする。