

時間依存密度汎関数法による重イオン反応の研究

Time-Dependent Density Functional Study of Heavy-Ion Reactions

関澤 一之

新潟大学 研究推進機構 超域学術院

1. 研究目的

低エネルギー重イオン反応は、衝突する原子核の構造とダイナミクスが密接に関わり合う複雑な量子多体ダイナミクスであり、様々な反応過程を微視的に記述することは、原子核反応論における重要かつ困難な課題の一つです。本研究プロジェクトは、原子核の構造と反応を統一的な枠組みで微視的に記述することができる時間依存密度汎関数法 (Time-Dependent Density Functional Theory: TDDFT) を用いた重イオン反応の研究を推進させることを目指したものです。特に、本プロジェクトの実施期間には、重イオン反応における対相関や揺らぎの効果についての理解を深化させることを目的としています。

2. 研究成果の内容

本年度には、TDDFTによる微視的な反応計算から原子核間ポテンシャルや散逸係数等の巨視的な物理量を抜き出す方法を、並列計算コードに実装しました。これにより、原子核反応におけるエネルギー散逸（摩擦）の情報を、微視的な計算に基づいて評価することが可能となりました。この学際共同利用で実装した計算コードを、Oakforest-PACSを利用したHPCIシステム利用課題 (hp180080) において超重元素を合成する反応に応用し、エネルギー散逸の情報を得ることに成功しました。

3. 学際共同利用として実施した意義

本学際共同利用プロジェクトを通して、これまで別々に研究を進めてきた日本の若手研究者間の新しい共同研究が実現しました。分野の将来の発展が期待できるという点で、意義があると考えられます。

4. 今後の展望

次年度には、原子核を構成する核子の超流動性（対相関）を記述できるように理論的枠組みを拡張し、エネルギー散逸と対相関の関係性を明らかにすることを目指します。

5. 成果発表

(1) 学術論文

1. K. Sekizawa and K. Hagino, Time-dependent Hartree-Fock plus Langevin approach for hot fusion reactions to synthesize the Z=120 superheavy element, Phys. Rev. C (in press).

(2) 学会発表

1. 関澤一之, Towards Synthesis of the Heaviest Element: What's Next and How?, The 4th Workshop on Many-Body Correlations in Microscopic Nuclear Model "Sado2018", 2018年8月18-20日, 新潟県佐渡市.
2. 関澤一之, 準核分裂ダイナミクスのTDHF計算, 超重元素研究の新展開, 2018年7月30-31日, 福岡県福岡市.

(3) その他

使用計算機	使用計算機 に○	配分リソース*	
		当初配分	追加配分
COMA	○	102,800	
Oakforest-PACS			
※配分リソースについてはノード時間積をご記入ください。			