

Microscopic approach to scattering of unstable nuclei

九大院理, 九齒大^A

蓑茂工将, 河野通郎^A, 緒方一介, 清水良文, 八尋正信

不安定核の物理は, 原子核物理で現在最も盛んに研究が行われている研究分野のひとつである. 300 種程度の安定核に対し, 不安定核の種類は一説には 10,000 種を超えると予想されている. この多様な不安定核に対して, これまで, 主として比較的軽い不安定核についてよく研究がなされ, 安定核には見られない特異な性質が見出されてきた. しかしながら, 不安定核の性質については未解明の部分も多く, 新奇な物理の開拓という面において, さまざまな研究発展の余地が残されている.

原子核の諸性質に対する知見は, 反応解析を通じて初めて得られる. 歪曲波 Born 近似を始めとする従来の標準的な反応理論は, その計算の入力として光学ポテンシャルを必要とする. 光学ポテンシャルとは, 弾性散乱における入射粒子と標的核の間の相互作用を表す 1 体ポテンシャルを指す. 通常, この光学ポテンシャルは実験を再現するよう現象論的に決定されるが, 不安定核弾性散乱に関しては, 実験データの種類の限られるため, 信頼性の高い光学ポテンシャルを現象論的に構築することは大変難しい. このように, 不安定核反応に対して容易に光学ポテンシャルを決定できないことは大きな問題とされてきた. そこで, 核力に基づいた微視的理論の構築が不可欠となる.

微視的理論として長年研究されてきたもののひとつが, 光学ポテンシャルの理論的構築 (微視的光学ポテンシャル) である. 微視的光学ポテンシャルは本質的に非局所性を有し, 局所ポテンシャルとして求められる現象論的光学ポテンシャルよりも遥かに複雑である. そのため, 実質的には微視的光学ポテンシャルを従来の標準的な反応理論に適用できないという問題が生じてしまう. この問題を解決するためには, 非局所ポテンシャルと等価な局所ポテンシャルを理論的に構築する必要がある. その方法として最も有名なものが, Brieva と Rook によって提案された近似法 (BR 法) である. しかしこれまで, BR 法の妥当性を定量的に評価した研究は存在していない. そこで本研究では, 非局所性を考慮した厳密計算と BR 法を用いた計算を直接比較することにより, BR 法の妥当性を検証した. 本講演では, この定量的検証の結果, 極めて広いエネルギー領域において BR 法が有効に機能することが確かめられたことを報告する. また同時に, この微視的光学ポテンシャルを計算の入力として, 直接反応の記述に対する標準理論である離散化連続チャンネル結合法を, 重陽子入射反応に適用した結果を示す.

なお, 今回の内容は文献 [1] を基に構成されている.

Reference

- [1] K. Minomo, K. Ogata, M. Kohno, Y. R. Shimizu and M. Yahiro, J. Phys. G **37**, 085011 (2010).