

# 高スピン核異性体の理論予想

福井大工 伊藤研人, 田嶋直樹

Theoretical predictions of high-spin nuclear isomers

Univ. of Fukui K. Ito, N. Tajima

原子核の励起状態のうち比較的寿命の長いものは核異性体 (isomer) と呼ばれる [1]。そのうちの高スピン核異性体と呼ばれるものが長い寿命を持つ理由は、一つはエネルギー、即ち、角運動量が近い値をもつ他の状態と較べて同程度以下のエネルギーを持つため (本来は遷移確率の大きい) 低多重極度の電磁遷移確率が小さくなることであり、もう一つは核構造、即ち、高スピンの成り立ちが大きく異なるため遷移が阻害されるからである。高スピン核異性体は、実験的原子核研究の観点からは、その寿命の特異的な長さを活用して観測上の様々な工夫を行えるという価値が大きい。また工学的価値としても、非常に長い視野に立てば将来的に、原子核の離散量子準位の技術的利用 (ガンマ線レーザー、1 原子核からなる量子計算機用素子、等) に関係する期待がある。また、核構造理論の観点からは多準粒子励起状態の正確な情報を与えてくれるものとしての価値が高い。本研究では、対相関を含んだ平均場法の解を Hartree-Fock-Bogoliubov(HFB) 方程式を解いて求める HFB 法の公開プログラム HFODD [2,3] を用いて、(表面形状の) 変形した原子核の基底状態を求め、そこに低励起の Bogoliubov 準粒子を多数励起 [4] させて核異性体を作り、そのスピン (各準粒子の角運動量の「変形の対称軸方向の成分」の和、 $K$  量子数と呼ぶ) と基底状態とのエネルギー差を求めることで、核図表上の様々な領域で、高スピン核異性体、特に  $K$ -isomer の表れやすい領域を探するという理論的研究について報告する。

[1] M.J.A. de Voigt, J. Dudek, Z. Szymanski, Rev. Mod. Phys., 55, 949 (1983).

[2] J. Dobaczewski, J. Dudek, et al., Comp. Phys. Comm., **102**, 166 (1997).

[3] N. Schunck, J. Dobaczewski, et al., Comp. Phys. Comm., **183**, 166 (2012).

[4] 伊藤研人, 杉浦友章, 田嶋直樹, 日本物理学会第 69 回年次大会講演, 講演番号 27pTB-4 (2013)