

## O-02 高峰 愛子

理化学研究所 上野核分光研究室

e-mail: icot@riken.jp

2007年 東京大学大学院総合文化研究科広域科学専攻修了

2007年 理化学研究所 山崎原子物理研究室 基礎科学特別研究員

2010年 青山学院大学理工学部物理数理学科 前田研究室 助教

2015年 理化学研究所 上野核分光研究室 研究員



### 原子スペクトルの精密分光による超変形原子核探索

原子核は数個から二百数十個の陽子と中性子が強い相互作用(核力)で結びついてできている少数多体系であり、陽子や中性子の数が数個変化するだけでその性質が大きく変わることがある。その一例として質量数(=陽子数+中性子数)が100程度の中重核領域における陽子と中性子の数がほぼ等しい原子核は、核子数の変化に伴って原子核の形が大きく変化することが予想されている[1]。しかも、中には陽子と中性子の変形効果がコヒーレントに作用することで、中重核領域ではほとんど観測例のないような超変形が $^{80}\text{Zr}$ (陽子数=中性子数=40)等の原子核基底状態で起こりうることを示唆されている[2]。しかしこの領域の原子核は生成が困難であることを主な理由に、実験的な検証はほとんど手つかずであった。

我々はこれを実現するために、こういった希少不安定核の原子準位を精密分光することで、原子核変形を測定する。原子スペクトルには原子核スピンやそれに伴う核電磁モーメント、および原子核の大きさを反映した微細な分離や遷移周波数の同位体間でのシフトが現れる。これを利用した原子核の変形度の決定には、次の二通りの測定が挙げられる。

- ・ 超微細構造B定数から導く核電気四重極モーメント: 核電荷の空間的変形度を表すため、原子核変形の度合を直接高感度にプローブすることができる。(ただし核スピン1以上の核のみに適用可。)
- ・ 同位体シフトから導く核荷電半径: 原子核が変形していると核荷電半径は原子核が球形と仮定したときよりも大きくなるため、そこから変形度の絶対値を決定することができる。(任意の核スピンの核に対して適用可。)

これらの測定を実現するために、理研RIビームファクトリーで得られる高エネルギー不安定核ビームを原子精密分光可能なエネルギーまで減速冷却するSLOWRI装置[3]を開発すると共に、この「物質階層原理」プロジェクトではSLOWRI装置から得られる低エネルギー不安定核ビーム(eV-50 keV)を使った高精度レーザー分光装置および原子ビーム共鳴装置を開発し、従来には存在しなかった『高エネルギーで生成される希少不安定核に対する原子精密分光』を可能とする手法を確立させる。

#### 参考文献

[1] P. Möller et al., *Atomic Data and Nuclear Data Tables*, **109-110**, 1 (2016).

[2] S. J. Zheng et al., *Phys. Rev. C* **90**, 064309 (2014); I. Dudek et al., *Phys. Rev. Lett.* **88**, 252502 (2002)等。

[3] M. Wada, *Nucl. Instr. Meth. B* **317**, 450 (2013).