



4f 開殻重元素イオンの 可視域発光スペクトルの観測

<u>村田隼一1</u>, 中島貴之¹, Mariana S. Safronova^{2, 3}, Ulyana I. Safronova⁴, 中村信行¹

¹電通大レーザー新世代研究センター, ²University of Delaware, ³Joint Quantum Institute, ⁴University of Nevada





4f開殻重元素イオン

◆重元素多価イオンの可視域発光線は微細構造定数の変動検知に有用[1] Al⁺, Hg⁺原子時計: ~10⁻¹⁷/yr, Sr光格子時計: ~10⁻¹⁸/yr 多価イオンでは ~10⁻¹⁹/yr 以上の精度が期待される 理論計算では[Kr]4d¹⁰4fⁿ電子配置が候補となる

開殻構造により生じた複雑な微細構造準を正確に計算することは困難



[2] NIST Atomic Spectra Database

観測したイオンの電子配置

 $[Kr]4d^{10}4f^{n}$

Ag様: 4*f*, Cd様: 4*f*², In様: 4*f*³, Sn様: 4*f*⁴

- Ag様, Cd様: Ho (Z=67), Er (68), Tm (69)
 Phys. Rev. A 96. 062506
- •In様:Yb (70),W (74)
- •Sn様:W





Ag様イオン [Kr]4d¹⁰4f



	wavelength (nm)		Energy (cm ⁻¹)	
	RMBPT	measurement	RMBPT	measurement
Ho (Z=67)	736.76	741.25	13573	13487(2)
Er (68)	650.07	653.62	15383	15297(2)
Tm (69)	576.67	579.19	17341	17258(2)



まとめと今後の展望

Ag様・Cd様イオン

- Ho (Z=67), Er (68), Tm (69)でAg様、Cd様イオンの発光線を観測
- 計算との比較から発光線の遷移の同定を行った

In様・Sn様イオン

- Yb (Z=70), W (Z=74)でIn様、WでSn様発光線を観測
- 基底状態への遷移が観測される波長域では比較的強度の大きい発光 線が観測された
- 基底状態への遷移によって観測される発光線の強度との比較から In様Wでは準安定状態への遷移も観測されたと考えた
- 今後はより詳細な理解を得るためHf (Z=72), Os (Z=76)で等電子系列を 観測したい