

電子の電気双極子モーメントに 起因する局所スピントルク

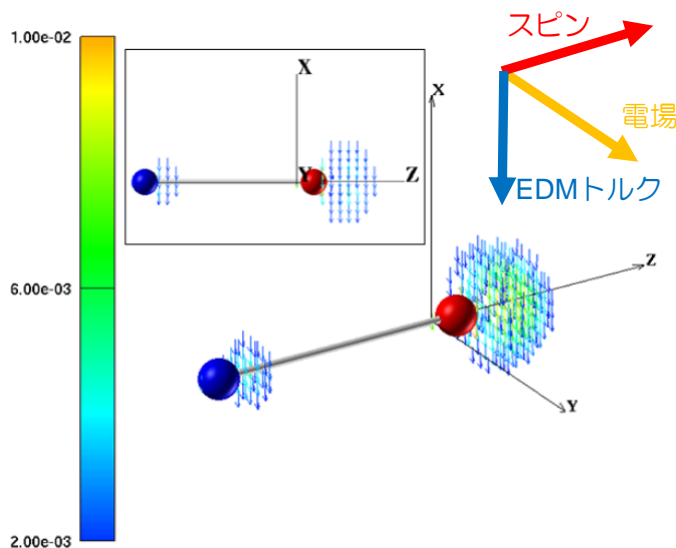
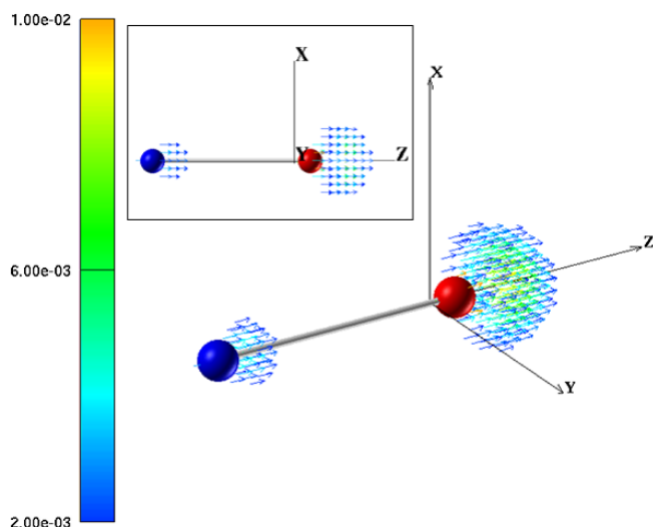
拡張的素粒子理論では大きな電子の電気双極子モーメント (EDM) の存在が预言されており、その観測は拡張理論の検証に重要な鍵となる。EDMの観測実験にはEDMが作り出すスピンの歳差運動を正確に知る必要がある。そのために、分子内部におけるEDM起因のスピントルク分布を第一原理計算により評価する方法について研究を行っている。

EDM存在下におけるスピンの運動方程式

$$\frac{\partial}{\partial t} \vec{s}_e = \vec{t}_e + \vec{\zeta}_e + \vec{T}_{\text{EDM}}$$

$$\vec{T}_{\text{EDM}} = d_e \bar{\psi} \left(\vec{\Sigma} \times \vec{E} \right) \psi + i d_e \bar{\psi} \gamma^0 \left(\vec{\gamma} \times \vec{B} \right) \psi$$

YbF分子内のスピン角運動量密度の分布(下)。原子核から少し離れた位置に分布していることが特徴的。



外部電場によりYbF分子内に生じるEDMトルク密度の分布(上)を表している。スピンと電場におよそ直交する方向にEDMトルクが働く様子を表している。

See also,

“Torque for Electron Spin Induced by Electron Permanent Electric Dipole Moment”,
[AIP Conference Proceedings, 1618, p.954 \(2014\)](#),

“Local Spin Torque Induced by Electron Electric Dipole Moment in the YbF Molecule”,
[AIP Conference Proceedings, 1618, p.958 \(2014\)](#)