

691st ASRC Seminar

Date: Friday, July 21, 13:30 ~

Location: Room 302, ASRC bldg.

Speaker: 上妻 幹旺 教授
(東京工業大学)

Title: レーザー冷却の基礎と応用

Abstract: 真空中を飛び交う中性原子気体に3方向からレーザーを対向照射することで、原子の温度を μK 台にまで下げることができる(レーザー冷却)。レーザー冷却された原子気体に対して、付加的な冷却を施すことで、量子縮退領域(ボース凝縮、フェルミ縮退)に至った原子気体を準備することができる。我々の研究室では、ユウロピウム(Eu)とイッテルビウム(Yb)と呼ばれるランタノイド系の原子種を用いてレーザー冷却・量子縮退にまつわる様々な実験研究を進めている。Euは $7\mu_B$ という非常に大きな磁気モーメントをもっており、長距離・異方的な磁気双極子相互作用に由来したスピン-軌道結合が、様々な新規物性を発現すると予想されている。ごく最近我々は、Eu原子をレーザー冷却することに世界で初めて成功した。本講演ではその詳細を述べたい。一方のYbは、基底状態が 1S_0 であらわされ、電子性スピンの消失しているため、原子間相互作用は短距離等方的なs波散乱によって支配された単純なものとなる。Ybを光の干渉を用いて作った格子(光格子)に捕捉した系は、サイト間のトンネリングとサイト内の衝突相互作用によって特徴付けられるHubbard模型でよく記述することができる。本講演では、d波超伝導相に代表される各種の量子相を量子シミュレートするために我々が開発した「量子気体顕微鏡」について詳細を述べる。またMott絶縁体相など、現時点で観測に成功している各種の量子相について議論を行う。

<Contact>

Jun'ichi Ieda (81-3449)

Advanced Science Research Center