

量子シミュレーター

～冷却原子で固体物理の難問に挑む～

どんな問題に取り組むのか？

数10ナノケルビン ($\sim 10^{-8}\text{K}$) という極低温にまで冷却された中性原子の気体にレーザー光を照射し、気体内部に光格子と呼ばれる人工の結晶を作成することが可能になっています。我々は光格子中の冷却原子を対象とした理論解析を行い、実験の定量的説明を目指しています。

得られた結果はどう新しいのか？

光格子中の冷却原子は固体物理の分野で長年研究されてきた多体問題を調べる上での理想的な系であると考えられています。そのためこの系は「量子シミュレーター」と呼ばれています。実験結果を理論的に調べることで、従来の物性実験では得にくかった複雑な量子多体状態に対する詳細な知見が得られます。

この研究が成功した場合のインパクトは？

固体物理の難問であった金属-絶縁体量子相転移や高温超伝導のメカニズムを光格子中の冷却原子を通して解明できる可能性があります。さらに最近では光格子上の原子一個一個を量子ビットとみなし、量子コンピューターに応用しようとする試みも模索されています。

連絡先：

NTT物性科学基礎研究所 量子光物性研究部
 山下 眞 (YAMASHITA MAKOTO)
 TEL: 046-240-3486 FAX: 046-240-4726
 電子メール: makoto@will.brl.ntt.co.jp

レーザーで作る人工の結晶(光格子)

