

## 研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名:量子多体協力現象の解明と制御

2. 研究代表者名:宮下 精二 (東京大学大学院理学系研究科 教授)

### 3. 研究概要

多自由度からなる系でのコヒーレントな量子現象の特徴を理論的に研究し、それらの状態の能動的制御法の確立をめざす。特に、量子相関が強い状態の外場への応答の特徴を研究し、任意の量子プロセスを発生する量子シミュレータや、量子揺動を用いた情報処理の実現への理論的基礎付けを行ない、実証手段としての量子スピン系、光格子に閉じ込めた極低温粒子系、二次元電子系などにおける量子状態の外場による制御などを探求する。

### 4. 中間評価結果

#### 4-1. 研究の進捗状況と今後の見込み

研究は当初計画通りに進んでいる。十分に考え抜かれた当初計画にそって着実に研究が発展しているが、当初予想を超える興味深い発見(例えば量子アニーリングにおける最適プログラム、光格子中の超固体状態の出現、量子ドットを介した多電子エンタングル状態の生成、など)が出てきている。

今後、これらの個別の発見が、より大きな、一般的な概念へと発展していくものと期待している。

#### 4-2. 研究成果の現状と今後の見込み

このチームの研究内容は極めて基礎的であり、その成果がどのような波及効果をもたらすかは数年というスケールでは予見しがたい。しかし、研究成果の学術的レベルは十分高く、将来的には量子情報とのかかわりにおいて、十分なインパクトを期待させる質の高いものと思われる。

#### 4-3. 今後の研究に向けて

本研究領域はほとんどが実験を中心とするチームから構成されている。他の研究チームとの交流をさらに増大させることにより、領域全体の研究を理論的な側面から刺激して頂けることに期待している。

#### 4-4. 戦略目標に向けての展望

このチームの研究は、量子情報科学と多体(物性)物理学の境界領域を大きく発展させることを期待させる質の高いものである。量子シミュレーションや量子計算の将来像はどうあるべきか、という大きな提案が出てくることを期待している。

#### 4-5. 総合的評価

着実に優れた研究成果を挙げている。発見された新しい概念の意義を、量子情報分野の研究者へ分かり易い形でアピールすることにも留意して頂きたい。