

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名： オンチップ・イオントラップによる量子システム集積化
2. 研究代表者： 田中 歌子 （大阪大学大学院基礎工学研究科 講師）
3. 中間評価結果

本課題は、イオントラップ電極に微細加工技術を取り入れオンチップ化することで量子システムを集積化し、複数個のイオンを用いた高性能可搬型光クロックの開発や、オンチップ化によって初めて実現できる多様なイオン配列による新奇物理系を創出することを目標としている。

これまでに、新奇物理系としての等間隔イオン配列、二列イオン配列がオンチップ・イオントラップで生成できることを実験で実証した。このようにして生成した等間隔イオン配列で電気四重極シフトのばらつきが抑えられることを初めて見出し、従来型イオントラップでは不可能であった複数個イオン光クロックの提案に至った。この複数個イオン光クロックに関して従来型イオントラップを用いたエミュレーションシステムを構築し、複数イオンによる信号増強により、大掛かりな基準光共振器を不要とする小型可搬型光クロック動作が可能であることを実証した。システムの集積化に向けて並行して進めるオンチップ・イオントラップの作成も含め、研究は概ね順調に進んでいるが、今後はチームのリソースを集中させて可搬型小型光クロック実現に向けた研究を加速させていただきたい。可搬型小型光クロックが実現できれば、産業界へのインパクトも期待できる。可搬型小型原子トラップは国際競争の中でもユニークな部分があり、本課題研究期間中に実現されることに期待したい。本プロジェクトでは、CREST内のイオン・光量子ネットワーク、Q-LAEPのイオントラップ量子シミュレーションとの連携が進められている。オンチップ・イオントラップの多岐にわたる分野での応用が期待できることから、これらの連携を一層進めていただきたい。