

SICORP

「新たな国際頭脳循環モード促進プログラム」事後評価報告書

1 共同研究課題名

「量子制御で切り拓くスマート社会のための精密測定」

2 日本－相手国研究代表者名（研究機関名・職名は研究期間終了時点）：

日本側研究代表者

宗宮 健太郎（東京工業大学 理学院 准教授）

フランス側研究代表者

アントワン・ハイドマン（カスラーブロッセル研究所(LKB) オプトメカニクス量子計測グループ 教授）

3 研究概要及び達成目標

重力波望遠鏡を始めとする微小信号精密測定では、雑音低減、信号増幅技術が求められており、オプトメカニカル結合を利用した振動子（光バネ）が有望視されている。渡航する研究者（博士課程）は、LKB が開発するフォノンニック結晶と呼ばれる熱散逸の小さな機械振動子の設計・製作方法を習得し、光バネによる光学希釈効果と組み合わせることで、標準量子限界を超える感度の向上を目指す。また、複雑でかつ精密さを求められる量子制御を含む光学系の制御には、デジタル制御技術が必須であるため、LKB が開発した非線形光学素子の相対位相制御とオプトメカニカル系の同時制御技術についてさらなる知見を共有し、システムの堅牢化と効率化を図る。

4 事後評価結果

4.1 研究成果の評価について

4.1.1 研究成果と達成状況

新しい光バネと制御系の開発を目指した。具体的には、制御系の向上によって複数の自由度を同時制御する周波数依存スクイーズを実現した。さらに渡航者が技術を習得しフォノンニック結晶を日本側で自作できるようになった。

4.1.2 国際共同研究による相乗効果

制御系については元来同じ回路を使っていたこともあり、協業の成果があった。光バネについては日本側に入門技術が移転された段階でまだ効果を見るには尚早と思われる。共著論文もあり、また本来国内の会議であるはずの CREST 研究会の招待に相手側研究者が応じたことは成果である。

4.1.3 研究成果が与える社会へのインパクト、我が国の科学技術協力強化への貢献

測定限界を極める基礎研究であり、特に応用先の重力波の社会へのインパクトは議論し難いが、量子計測は量子技術の柱の一つであり、この分野で国際協

調・協同を維持して行くことは重要である。

4.2 相手国研究機関との協力状況について

分野を同じくする研究室同士の連携を維持・強化する効果があり、継続的な研究室相互訪問が行われつつある。

4.3 その他

重力波天文学のような分野発生段階から国際的な研究においては、人材交流はデファクトで行われていると思われる。その上で本プロジェクトのようなアドオンの支援を使うにあたっては、通常の研究費では実行困難なスキームによる人材育成法の工夫を今後期待する。