

SICORP CONCERT-Japan

「光技術を用いたものづくり」分野 事後評価結果

1. 共同研究課題名

「量子情報デバイス応用のためのフェムト秒レーザーによるダイヤモンド光回路の微細加工」

2. 日本ー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

三浦 清貴（京都大学・教授）

イタリア側研究代表者

Roberta Ramponi（イタリア学術研究会議フォトニクス・ナノテクノロジー研究所（IFN-CNR）・所長）

トルコ側研究代表者

Ali Serpengüzel（コチ大学・教授）

3. 研究実施概要

窒素空孔中心（NV センター）のような量子情報処理機能が期待できる構造を持ったダイヤモンド中に、光導波路をフェムト秒レーザー光で作製することを目標とした。このためフェムト秒レーザー描画と導波計測をする欧州チームと、光応力・位相差解析をする日本チームが共同し、描画時のダイヤモンド内部の相変化を時間分解で解析しつつ、最適な条件探索をした。高屈折率であるダイヤモンドに導波路を描くため、低屈折率領域を両端に作る様々なパルス照射法を調べ、独自のダブルパルス法を開発し、実際に導波させた。

4. 事後評価結果

4-1. 研究の達成状況、得られた研究成果及び共同研究による相乗効果

（論文・口頭発表等の外部発表、特許の取得状況を含む）

それぞれのチームの研究者が他国のチームに加わって研究に参加する形で進められた。このような緊密な協力関係が研究推進に大いに貢献したものである。実際、2報の共著論文を発表していることが、協力関係の良好さを示していると判断でき、高く評価できる。

一方で、当面の課題である導波路の構築には成功したが、量子情報処理を最終目標に掲げるのであれば、これはまだ入り口に入ったばかりである。この共同研究で得られた緊密な関係を今後の研究に大いに活かすことは重要であり、継続、発展に期待したい。

4-2. 研究成果の科学技術や社会へのインパクト、わが国の科学技術力強化への貢献

ダイヤモンド中のスピンを持つ発光中心は、室温で動作可能な量子デバイスとして期待されている。しかし、設計に沿ってそれらを配置し、光結合させる研究はな

されていない。この点で、本プロジェクトはその第一歩になると期待される。しかし、本プロジェクト内では導波ロスの同定やその低減法、導波路を介した二つの中心の相互作用など、多くの基礎的検討事項にはまだ着手できておらず、課題は多いといえる。

量子情報操作技術が国際的に熾烈な競争になりつつある現在、本プロジェクトのような基礎的な領域、長期的な視点での研究の必要性は高い。材料としてのダイヤモンドは我が国が得意とする分野でもあるため、このプロジェクトが国内の関連分野の研究者を糾合するきっかけになれば、我が国の科学技術の進展に貢献するところ大であろう。