

平成22年度科学研究費補助金実績報告書（研究実績報告書）

1. 機関番号
- 14603
2. 研究機関名
- 奈良先端科学技術大学院大学
3. 研究種目名
- 特別研究員奨励費
4. 研究期間
- 平成22年度～平成24年度
5. 課題番号
- 22・10294
6. 研究課題名
- パルスレーザーを用いた光ピンセットによる細胞手術に関する研究

7. 研究代表者

研究者番号	研究代表者名	所属部局名	職名
	マエダ サキ 前田 紗希	情報科学研究科	特別研究員 (DC1)

8. 研究分担者(所属研究機関名については、研究代表者の所属研究機関と異なる場合のみ記入すること。)

研究者番号	研究分担者名	所属研究機関名・部局名	職名

9. 研究実績の概要

下欄には、当該年度に実施した研究の成果について、その具体的内容、意義、重要性等を、交付申請書に記載した「研究の目的」、「研究実施計画」に照らし、600字～800字で、できるだけ分かりやすく記述すること。また、国立情報学研究所でデータベース化するため、図、グラフ等は記載しないこと。

[目的と実施計画予定] 本研究は、細胞内で光ピンセット操作を行いたいというニーズに応えるため、パルスレーザー光を光ピンセットのアシストに用いて操作する手法であるPulse Laser Assist optical Tweezers, 通称 PLAT（プラット）を開発して細胞内での光ピンセット操作（in vivo光ピンセット操作）を実現させ、細胞手術に応用できるような光ピンセット技術を開発することが目的である。実施計画では、平成22年度中に光ピンセット用レーザーであるCWレーザーをアシストしているパルスレーザーのパルス幅に着目し、対象となる微小物体にメカニカルな力をかけるために最適なパルス幅を算出し、算出したパルス幅のレーザーを用いて、その有用性を実証する実験を行い、カバーガラス基板にポリスチレン粒子を固定して従来の光ピンセットでは操作できない状態にし、この固着した粒子をパルスレーザーの力によって取り外すことができることを示す予定であった。 [進捗状況] エネルギー照射時間が短く、かつ PLAT の効果を十分発揮できるパルス幅を求めるため、光ピンセットでトラップした粒子の運動を、調和振動子モデルを用いて解析し、PLAT に適切なパルス幅を算出した。その結果、PLAT で細胞操作に使用するパルスレーザーのパルス幅は、100 ns 程度から 200 ns 程度が適切であるという結論が得られた。また、このパルス幅をもつレーザーは市販されていないため、特注で作成し、ロングパルスのレーザーを入手した。 このロングパルスレーザーを PLAT に用いた最初の実験として、パルス幅 160 ns のパルスレーザーの効果を、粒子の取り外し実験で検証した。その結果、これまでより格段に少ないレーザーパワーで固定した粒子を取り外すことができるようになったことが示され、PLAT の効果を効率的に発揮できるようになった。

10. キーワード

- (1) 光ピンセット
- (2) パルスレーザー
- (3) 細胞手術
- (4) in vivo 光ピンセット操作
- (5) 光学
- (6) PLAT
- (7)
- (8)

(裏面に続く)

11.研究発表（平成22年度の研究成果）

〔雑誌論文〕 計（ 0 ）件 うち査読付論文 計（ 0 ）件

著 者 名	論 文 標 題			
雑 誌 名	査読の有無	巻	発 行 年	最初と最後の頁
			1 1 1	

〔学会発表〕 計（ 5 ）件 うち招待講演 計（ 0 ）件

発 表 者 名	発 表 標 題		
前田 紗希	ロングパルスレーザーによるパルスアシスト光ピンセット(PLAT) 法		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
第58回応用物理学関係連合講演会	2011年03月26日	厚木の予定が中止となり、講演予稿集の発行をもって発表成立	

発 表 者 名	発 表 標 題		
Saki Maeda	Effect of pulse waveform in pulse laser assisted optical tweezers		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
SPIE Photonics West Biomedical Optics (BiOS) 2011	24 January 2011	San Francisco USA	

発 表 者 名	発 表 標 題		
前田 紗希	パルスレーザー・アシスト光ピンセットによる細胞操作		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
日本光学会年次学術講演会 Optics & Photonics Japan 2010	2010年11月9日	千代田	

発 表 者 名	発 表 標 題		
前田 紗希	パルスアシスト光ピンセットの細胞操作への応用		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
第71回 応用物理学会学術講演会	2010年09月16日	長崎市	

発 表 者 名	発 表 標 題		
前田 紗希	パルスアシスト光ピンセット (PLAT) システム開発とパルス幅による影響		
学 会 等 名	発表年月日	発 表 場 所	
第4回新画像システム・情報フォトニクス研究討論会	2010年6月29日	吹田	

〔図 書〕 計（ 0 ）件

著 者 名	出 版 社			
書 名			発 行 年	総ページ数
			1 1 1	

12. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

〔出 願〕 計（ 0 ）件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	出願年月日	国内・外国の別

〔取 得〕 計（ 0 ）件

産業財産権の名称	発明者	権利者	産業財産権の種類、番号	取得年月日	国内・外国の別

13. 備考

※ 研究者又は所属研究機関が作成した研究内容又は研究成果に関するwebページがある場合は、URLを記載すること。

--