

平成27年3月31日

プログラム名： セレンディピティの計画的創出による新価値創造

PM名： 合田 圭介

プロジェクト名： 細胞計測技術開発

委 託 研 究 開 発

実 施 状 況 報 告 書 (成 果)

平成26年度

研究開発課題名：

SRS フローサイトメトリーの開発

研究開発機関名：

国立大学法人東京大学

研究開発責任者

小関 泰之

[当該年度における計画と成果]

1. 当該年度の担当研究開発課題の目標と計画

平成 26 年度の目標は、誘導ラマン散乱(stimulated Raman scattering, SRS)フローサイトメトリーの構成を検討し、備品および部材の発注を行い、開発体制を整えることと、セレンディピターの応用検証のための予備実験として、各種微生物の SRS 観察を開始することである。なお、チタンサファイアレーザー等、4 ヶ月程度の長い納期を要する備品がある一方、ファイバーレーザーや光学系構築用部材のように短納期の物品もあるので、物品が納入され次第、システムの構築を始めている。

具体的な開発項目は以下のとおりである。

(a) フローサイトメトリーシステム構築

- ・ 部材発注
- ・ Yb ファイバーレーザーの製作

(b) 応用検証の予備実験

- ・ 各種微生物の SRS 観察
- ・ SRS 分光画像解析

2. 当該年度の担当研究開発課題の進捗状況と成果

2-1 進捗状況

平成 26 年度は、SRS フローサイトメトリーの構成を検討し、備品および部材の発注を行った。ピコ秒チタンサファイアレーザー、ファイバーレーザーキット等、納期の長い物品が H27 年 3 月に納入された。また、ファイバーレーザーキットを組み立て、モード同期動作をさせることができた。しかし、繰り返し制御用の位相変調器を導入しようとしたところ、変調器が故障していることがわかり、現在、新規発注を進めるとともに、空間光学型の位相変調器の導入を進めている。開発の遅れが出ないように、H27 年度の開発の順番を見直す予定である。また、並行して、SRS 信号検出において重要な電子回路のひとつであるロックインアンプ回路の製作も進めた。

応用検証の一環として、生きたユーグレナの SRS イメージングを行い、ユーグレナに含まれる代謝産物をラベルフリーでイメージングすることに成功している。また、当初は、葉緑体により発生するアーティファクトの影響によって SRS 信号の成分分離が難しかったが、P4T3 の津村チームとの連携によって、葉緑体由来の信号が存在する中でも成分分離ができる見込みが得られている。

なお、H27 年 4 月 1 日より、鈴木祐太氏がチームリーダーに着任している。開発に携わる人数も H26 年度は 3 人であったが、H27 年度からは 6 人に増えるので、開発を加速できる予定である。

2-2 成果

本年度の成果を表1にまとめた。SRS フローサイトメーターに関しては、概ね順調に開発が進んでいるが、上記のように、ファイバーレーザーの立ち上げにおいてトラブルが生じており、1ヶ月程度の遅れが生じている。また、応用検証に関しても、プロジェクト2 (P2)と共同でユーグレナの観察実験を行い、各種栄養素のイメージングに成功している。なお、SRS 分光像からの成分分離において、葉緑体によるアーティファクトの影響によってうまく分離できないという課題が生じていたが、P4T3の津村チームとの共同研究をH27年3月末より開始しており、すでに成分分離ができる目処が立ちつつある。

また、P3のPLとして他チームとのディスカッションを行い、セレンディピター実現のための新しいアイデアの創出にも寄与している。(知財の関係上、ここで具体的に示すことはできない。) さらに、3月にはPL3のプロジェクト会議を主催し、各チーム間のディスカッションを深めるとともに、他プロジェクト会議へも出席し、プログラム全体の研究の進捗状況の把握に努めている。

表1 H26のP3T5の成果。

大枠	中枠	目標	実績	進捗
SRS フローサイトメーターの開発	備品・物品購入	レーザー、データ取得システム、各種光学部品、測定器の納入	納入完了	100%
	ファイバーレーザーの立ち上げ	パルス発振	パルス発振までは確認済み。	50%
	電子回路製作	同期回路・信号処理回路一式の製作	PD回路・ロックイン回路は製作済み。レーザー制御回路、スキャナー制御回路は未着手。	50%
応用検証	SRS顕微鏡による各種生体観察	ユーグレナの観察	代謝産物の観察に成功	100%
		画像処理	成分分離に成功	100%

2-3 新たな課題など

なし。

3. アウトリーチ活動報告

なし。