

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名： 細胞内二次メッセンジャーの光操作開発と応用

2. 研究代表者名及び主たる研究参加者名

研究代表者

神取 秀樹（名古屋工業大学大学院工学研究科 特別教授）

主たる共同研究者

寺北 明久（大阪公立大学大学院理学研究科 教授）

日比 正彦（名古屋大学大学院理学研究科 教授）

山下 高廣（京都大学大学院理学研究科 講師）

3. 事後評価結果

○評点（2022年度事後評価時）：

A+ 非常に優れている

○総合評価コメント：

（以下、2022年度課題事後評価時のコメント）

本課題は、 Ca^{2+} イオンや環状ヌクレオチド等の濃度を光で自在に制御する光操作ツールを開発し、それらをゼブラフィッシュの脳神経回路に応用し、新たな生物学的知見を得ることを目指した。

本課題において、新規ロドプシンとして、ヘリオロドプシン、シゾロドプシン、ベストロドプシンを発見し、構造や機能を解析した。また、光サイクルでGタンパク質活性化が制御される動物ロドプシンの発見と光操作ツールへの改変に成功した。本ツールは多くの組織で汎用的に利用することが可能であり、今後、多くの細胞機能の研究に資するものと期待されるなど、研究期間において優れた成果を挙げた。高い光感度をもつ陽イオン透過型チャネルロドプシンは、予想に反して Ca^{2+} イオンを透過しないことが明らかになったが、その特徴と光感度の高さから、神経科学分野において新たな光操作ツールとして利用されているほか、産業界との連携によって視覚再生への応用も試みられており、科学技術イノベーションへの寄与が期待される。加えて、開発された光操作ツールをゼブラフィッシュに発現させその活性を測定し、神経活動や心臓の機能を制御する能力の高い光操作ツールであることを実証した。

本課題は、多くの新規ロドプシンの発見と光操作ツールの作出により、光遺伝学ツールの展開に大きく貢献したといえる。今後は開発したツールを新たな生命機能解明の研究に応用し、その実用性をより一層実証していただきたい。

(2023年 12月 追記)

1年追加支援期間において、ゼブラフィッシュを用いた新規ロドプシンの機能解析を追加で実施し、これらの研究成果を論文発表した。さらに、産業界と連携して実施した、高い光感度をもつ陽イオン透過型チャネルロドプシンの視覚再生への応用についても進展があった。以上より、1年追加支援期間中においても、科学技術イノベーションに貢献する取り組みが継続して実施されたと言える。

以 上