

「統合 1 細胞解析のための革新的技術基盤」
平成 28 年度採択研究者

2018 年度 実績報告書

青木 航

京都大学大学院農学研究科
助教

1 細胞レベルで脳高次機能とニューラルネットワークの関係を
網羅的に明らかにするリバースオプトジェネティクス

§ 1. 研究成果の概要

2018年度の研究により、Cre/lox システムとオプトジェネティクスを組み合わせることで、確率的にオプシンを標識する genetic circuit をデザインした(図 a)。この genetic circuit を線虫に導入したところ、オプシンの確率的標識に成功した(図 bc)。さらに、線虫の産卵行動に本システムを適用することで、産卵に影響するニューロンをハイスループットにアノテーションすることに成功した(Sci Rep, 10380, 2018)。本システムを応用することで、複雑な神経ネットワークに対して、仮説フリーに網羅的介入パターンを生み出し、行動と神経ネットワークの相関をより深く理解することができるようになることと期待される。

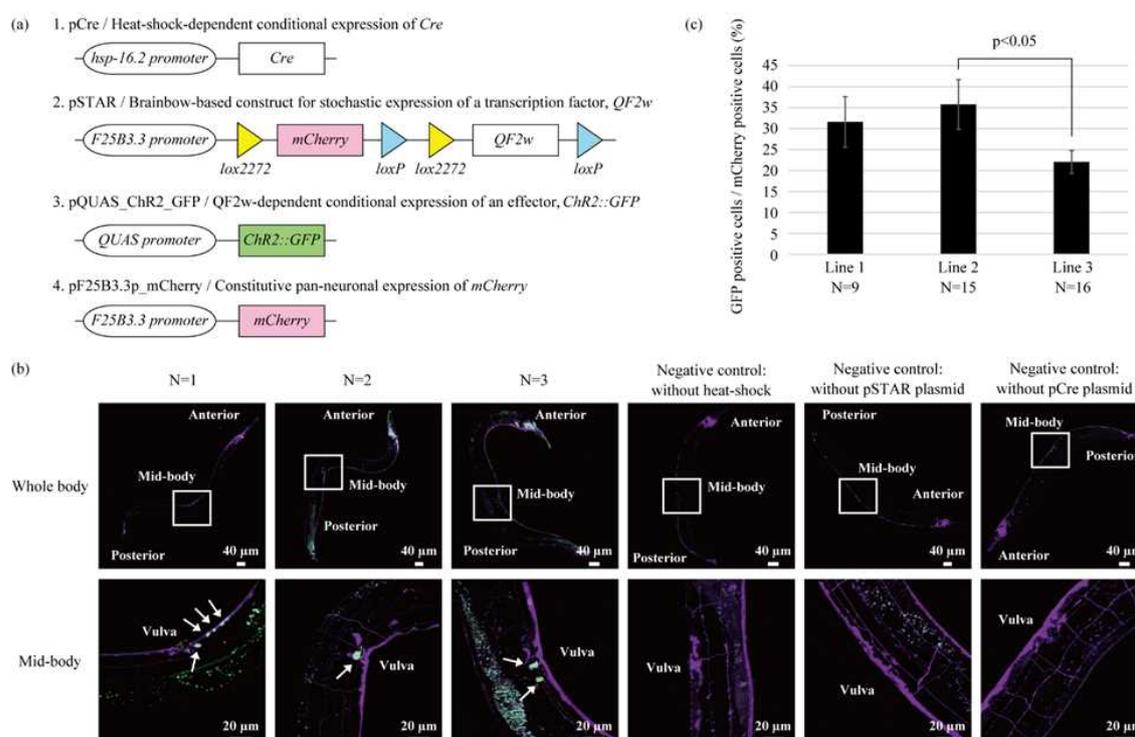


図 オプシンの確率的標識システムの構築

- (a) 線虫に対してオプシンの確率的標識を実装するための genetic circuit。
 (b) 線虫の確率的標識実験の結果。マゼンタがニューロンを、白色がオプシンを発現するニューロンを示す。個体ごとに標識されるニューロンが異なっていることがわかる。
 (c) 確率的ラベリングの効率。

§ 2. 研究実施体制

① 研究者:青木航 (京都大学大学院農学研究科 助教)

② 研究項目

- Cre タンパク質による組換え確率の自由な設定
- 多様なニューロン活性制御ツールの確立
- 線虫学習行動に関する網羅的ネットワーク解析