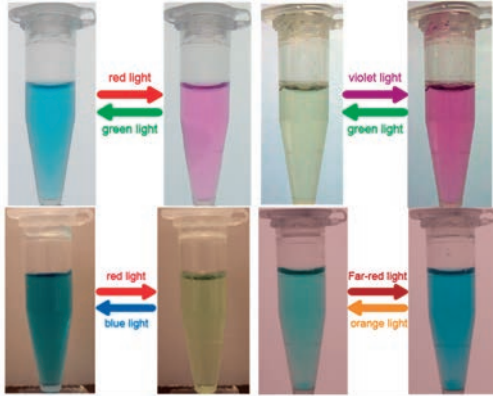


光センサーを基にしたオプトジェネティクス・蛍光イメージングのための光スイッチ・蛍光プローブ開発

Keyword: 光合成、シアノバクテリア、シアノバクテリオクロム、遠赤色光

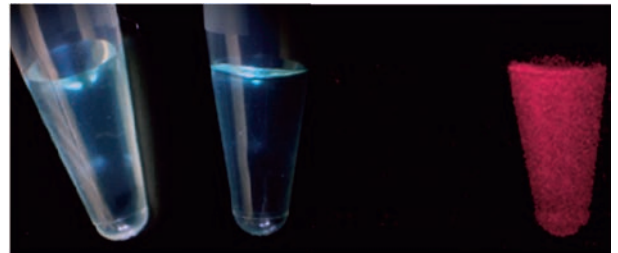
酸素発生型光合成を行う原核生物であるシアノバクテリアは、光をエネルギーとして利用しており、それ故に、光を情報としても認識し、高度な光応答機構を備えている。中でも、シアノバクテリオクロムと呼ばれる光センサー群が、幅広い光質を感知していることが分かっている。私は、これまでに多くの新規なシアノバクテリオクロムを発見してきた。現在は、それらの光センサーを基に、光で細胞を制御するオプトジェネティクスや細胞内の分子動態を可視化する蛍光イメージングに資するタンパク質の開発を進めている。中でも、動物の奥深い組織まで浸透する遠赤色光を吸収するタンパク質に着目している。

今までに発見した多様な光センサー群



光センサータンパク質からの蛍光
左: 色素のみ、右: 色素とタンパク質の複合体

透過写真 蛍光写真



研究の概要

ラバ
イオ
サイ
エンス

・特筆すべき研究ポイント:

遠赤色光を吸収するタンパク質として、動物細胞にも存在するビリベルジンという色素が結合するタンパク質に着目し、光スイッチ・蛍光プローブの開発を進めている。ビリベルジンを結合するタンパク質として、これまではフィトクロムと呼ばれる光センサーが利用されてきたが、色素結合領域が大きいという欠点があった。一方、私が注目しているシアノバクテリオクロムは、その色素結合領域が非常に小さいという長所を持つ。

・新規研究要素: (世界初あるいは日本初など)

これまで、シアノバクテリオクロムは、フィコシアノビルリンを結合するタイプとフィコピオロビルリンを結合するタイプのみが知られていたが、ビリベルジンを結合するシアノバクテリオクロムを世界で初めて発見した(Narikawa et al. 2015 Sci. Rep.)。また、シアノバクテリオクロムの色素結合ドメインの構造決定にも世界に先駆けて成功しており(Narikawa et al. 2013 PNAS)、タンパク質の改変のための基礎的な知見も得られている。

・従来技術との差別化要素・優位性:

ビリベルジン結合タンパク質が吸収する遠赤色光は、動物細胞によってあまり吸収されないため、既に実用化されているGFPやロドプシンに比べて、動物の奥深くの組織において使用するのにより適しているといえる。

・特許等出願状況:

蛍光特性を有する複合体 特願2014-202984号

アピ
ール
ポ
イン
ト

■ 技術相談に応じられる関連分野

- ・シアノバクテリアの分子生物学
- ・シアノバクテリアの生理学
- ・光合成研究
- ・分光学的解析
- ・タンパク質の生化学的解析

■ その他の研究紹介

- ・シアノバクテリアの光応答戦略の解明
- ・シアノバクテリアのシグナル伝達タンパク質の進化
- ・シアノバクテリオクロムの構造解析
- ・シアノバクテリアにおける、物質生産の光制御系構築



成川 礼

学術院理学領域
生物学系系列
講師