

# 人工生物発光酵素(ALuc)の創製と応用

## 超高輝度・高安定性発光特性と環境バイオへの応用

国際公開番号  
WO2014/065047  
(国際公開日:2014.5.1)

### 研究ユニット:

環境管理技術研究部門

### 適用分野:

- バイオアッセイ
- 環境診断
- 医薬スクリーニング

### 関連情報:

- 参考文献

産総研プレス発表、2013年11月26日「人為的に設計・開発した生物発光酵素(ALuc)」

Patent Informationのページでは、産総研所有の特許で技術移転可能な案件をもとに紹介しています。産総研の保有する特許等のなかにご興味のある技術がありましたら、知的財産部技術移転室までご連絡なくご相談下さい。

### 知的財産部技術移転室

〒305-8568  
つくば市梅園 1-1-1  
つくば中央第2  
TEL : 029-862-6158  
FAX : 029-862-6159  
E-mail : aist-tlo-ml@aist.go.jp

### 目的と効果

医薬・環境・バイオ産業分野に広く応用できる優れた基礎発光材料の創製を目的として研究を進めてきました。日本の当該材料分野の技術は欧米に圧倒されていた経緯もあり、新たな機能性発光材料を開発しこれを普及させることは、当該産業分野の競争力強化につながります。この超高輝度発光材料は、ライフ・イノベーションとグリーン・イノベーションの両方に寄与できる可能性が高く、医薬学・環境分野における国民の生活環境改善をサポートする新技術としての利用が期待されます。

### 技術の概要

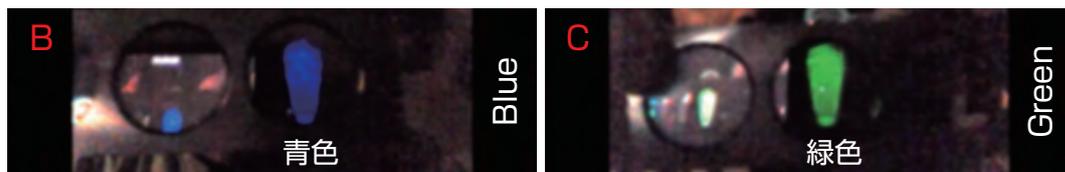
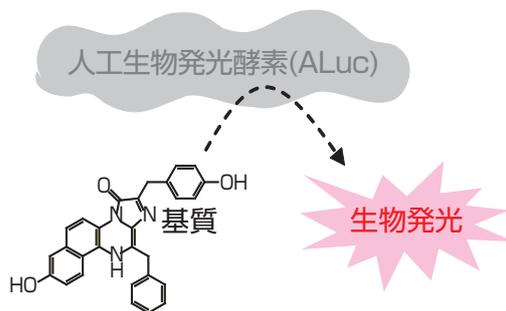
わたしたちは、以前から発光標識材料の産業的価値に注目し、海洋動物由来の発光酵素とその発光メカニズムに関する基礎研究を実施してきました。2012年に深海発光プランクトンのデータベースが蓄積された経緯から、その発光機能を再解析し「頻度の高いアミノ酸を抽出すること」により、遺伝的に新種であり、多様な産業分野(医薬スクリーニング、環境診断など)に適用可能な革新的な発光酵素(ALuc)の創

製に成功しました(図)。この発光酵素群は、これまでの最高輝度を誇っていた酵素群より約50~100倍の高輝度化を達成しており、発光持続性も格段と優れています。

ALucに特異的な発光基質はセレンテラジン i (CTZ i) であることを発見しており、その基質特異性はALucの立体構造予測(超2次構造)によっても説明できました。

### 発明者からのメッセージ

今回の発明のベースになったカイアシ類発光酵素は、2つの酷似したアミノ酸配列から成り立っており、上下配列間の類似性が輝度に影響します。また13種類の発光酵素配列のアミノ酸頻度から熱力学的な安定性を追求しました。今回、発光酵素群が示す規則性を模倣することにより自然界にないアミノ酸配列をもった高機能酵素を生み出すことができました。このような自然の規則性の模倣という考え方は、この分野の従来法では困難であった飛躍的な性能向上を達成するための新たな方法論を提示するものと考えます。



### ALucによる生物発光

ALucは基質(光の素)がもつ化学エネルギーを光に変える触媒である。この発光色はALucの種類により異なる。ALuc16の場合、アクアマリン色であり(A)、この発光色は青色(B)と緑色(C)の混合色である。