

生物発光タンパク質を利用したオンサイト検出法の開発

Development on-site investigation system by chemiluminescent proteins

研究分野

Department

生体分子機能科学

Biomolecular Science and Engineering

研究者

Researcher

永井健治

T. Nagai

キーワード

Keyword

生物発光タンパク質、オンサイト検査、スマートフォン

Bioluminescent protein, on-site investigation, smart devices

応用分野

Application

医療、環境調査

clinical use, environmental investigation

研究開発段階

基礎

実用化準備

応用化

背景

我々の研究室では、肉眼でみえるほど明るく、多色な生物発光タンパク質を開発してきました。

この明るさを利用して、様々な検出技術への応用を展開しています。

概要・特徴

生物発光タンパク質とスマートフォンを組み合わせ、生体物質や環境成分を高感度で迅速に検出可能なシステムを開発しました。

技術内容

生物発光タンパク質を利用したセンサーおよび検出法①②③を開発しました[1-3]。対象となる分子の濃度を発光波長の変化、つまり色の変化により計測します。これらのセンサーは非常に明るい発光を示すため、その色変化をスマートフォンなどのカメラを用いて検出することができます。

- ①ビリルビンバイオセンサー「BABI」新生児黄疸の原因分子であるビリルビンを検出します。
- ②トロンビンバイオセンサー「Thrombastor」血栓症の原因となりうる血液凝固因子トロンビンの活性を検出します。
- ③Cu²⁺検出システム「DERK-Cu(II)」環境水や飲料水の銅イオン(Cu²⁺)を検出します。

社会への影響・期待される効果

生物発光タンパク質を利用した検出法は特別な装置を用意する必要がなく、その場で簡便にシグナルを得ることができるため、オンサイト検出の実現に適したツールです。

スマートフォンなどの汎用的な機器を用いた検査方法確立することで、誰もが気軽に検査ができる社会が実現されます。また、通信機能と組み合わせることで、検査結果を医療機関へ送り診断を仰ぐ、といった在宅医療の新しい形が期待されます。

【論文 Paper】

- [1] ACS Sensors, 6, 889-895, 2021.
- [2] Anal. Chem., 93, 13520-13526, 2021.
- [3] Talanta, 287, 12756, 2025.

【特許 Patent】

- [1] 特許7014437「生体物質の検出方法、それに用いる化学発光指示薬」
- [2] 特許7137842「デバイス、及びそれを用いた判定システム」

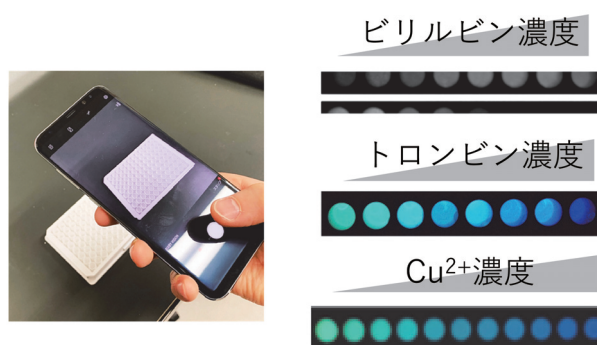


図1.生物発光タンパク質を利用した検出。スマートフォン搭載のカメラで撮影し、色成分を解析することで濃度が計算できる。①BABIによるビリルビンの検出。濃度に応じて血液を通した発光色が青から橙に変化する。②Thrombastorによるトロンビン活性の検出。活性に応じて発光色が緑から青に変化する。③DERK-Cu(II)による銅イオンの検出。濃度に応じて発光色が緑から青に変化する。