

化学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

化学発光タンパク質、オンサイト診断、スマートフォン
chemiluminescent protein, on-site diagnosis, smart devices

応用分野

Application

医療、環境調査、食品検査
clinical use, environmental investigation, food evaluation

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、肉眼で見えるほど明るく、多色な化学発光タンパク質を開発してきました[1]。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

化学発光タンパク質とスマートフォンを組み合わせ、様々な物質を高感度・迅速・オンサイトで検出可能なシステムを開発しました。

技術内容

化学発光タンパク質を利用したバイオセンサー①②を開発しました[2][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可能です。

①血中ビリルビンバイオセンサー「BABI」
極微量の血液から、新生児黄疸の原因分子であるビリルビンを高感度に検出できます(図1)。

②水硬度バイオセンサー「LOTUS-W」
調査したい水を一滴垂らすだけで、発光色の変化から硬度(軟水、硬水)について測ることができます(図2)。

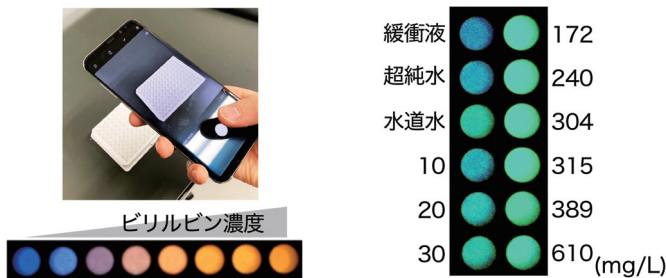


図1. BABIによる血中ビリルビンの測定。ビリルビンの濃度に応じて、血液を通じた発光色が青から橙に変化する。スマートフォン搭載のカメラで撮影し、色成分を解析することで濃度が計算できる。

図2. LOTUS-Wによる水硬度の測定結果。水道水や市販されている飲料水の硬度が、青から緑への発光色の変化によって示される。数字は硬度の指標である炭酸カルシウム濃度を示す。

社会への影響・期待される効果

化学発光タンパク質を利用したセンサーは特別な装置を用意する必要なく、その場で簡便に、迅速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を確立することで、誰もが気軽に健康診断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] Suzuki et al., Nat. commun. 7, 13718, 2016
[2] Hossain et al., Sensors, 20(11), 3164, 2020
[3] Itoh et al., ACS Sensors, 7, 2020 published.

【特許 Patent】

- [1] 特願2017-013463「生体物質の検出方法、それに用いる化学発光指示薬」
[2] 特願2018-565519「デバイス、及びそれを用いた判定システム」
[3] 特願2019-006110「水の硬度の測定」