

## モバイルデバイスを利用した計測法の開発

Development investigation system by mobile device

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リモート、スマートフォン、生物発光タンパク質、iPS細胞  
Remote, smartphone, bioluminescent protein, iPS cell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、生体活動及びそれを担う生体分子を検出するために、蛍光タンパク質、生物発光タンパク質を用いて様々なセンサー(指示薬)及び検出システムを開発してきました。

## 概要・特徴

持ち運び可能な計測デバイスと検出指示薬を組み合わせ、細胞活動や生体分子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

A. スマートフォンカメラを用いた検査を実施するために、生物発光タンパク質を利用した指示薬および検出法を開発しました[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。

- ① **ビリルビン指示薬「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 **トロンビン指示薬「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。
- ③ **Cu<sup>2+</sup>検出システム「DERK-Cu (II)」**：環境水や飲料水の銅イオン(Cu<sup>2+</sup>)を検出します。

B. 幹細胞の培養評価を目的として、培養中の細胞をリモートでモニタリング可能な細胞撮像装置「INSPECTOR」を開発しました[4]。分化誘導後に心筋細胞へと分化し拍動する細胞の挙動を観察することに成功しました。

## 社会への影響・期待される効果

計測機器のモバイル化は、計測作業の汎用性を高めるとともに、様々な利用場面を想定した計測の多様化を可能にし、誰もが気軽に検査ができる社会の実現に貢献します。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、といった新たな在宅医療の形が期待されます。

## 【論文 Paper】

- [1] ACS Sensors, 6, 889-895, 2021. [4] Lab Chip., 24, 5290-5303, 2025.  
 [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」

A.



ビリルビン濃度



トロンビン濃度

Cu<sup>2+</sup>濃度

B.

培養器内での長期間モニタリング

