

「プロセスインテグレーションによる機能発現ナノシステムの創製」
平成 22 年度採択研究代表者

H26 年度
実績報告書

野地 博行

東京大学 大学院工学系研究科(工学部)
教授

生体分子 1 分子デジタル計数デバイスの開発

§ 1. 研究実施体制

A. 「デジタル計数法開発」グループ

- ① 研究代表者:野地 博行 (東京大学工学系研究科、教授)
- ② 研究項目
 - ・デジタル ELISA 法の開発
 - ・蛍光によるインフルエンザウィルスの1粒子検出
 - ・膜輸送体活性のデジタル計数法の開発
 - ・ナノロッド粒子の回転拡散運動イメージング技術の確立
 - ・ラマン分光を用いたデジタル計数法の開発
 - ・*in vitro* タンパク質合成系を利用した、新たなスクリーニングシステムの開発

B. 「デジタル計数用 CMOS システム開発」グループ (研究機関別)

- ① 主たる共同研究者:太田 淳 (奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科、教授)
- ② 研究項目
 - ・蛍光計測用 CMOS センサシステムの開発

§ 2. 研究実施の概要

A. 「デジタル計数法開発」グループ

本プロジェクトで開発した1分子デジタル ELISA を自動化するため、先端計測開発プログラムと連携して、量産化に適したデバイスの開発や自動分注ロボットをによるアッセイ自動化の検討を行った。さらに1分子デジタル ELISA の実用化に向けたターゲット分子の多様化、デバイス作製工程の簡略化、量産化に取り組んだ。また、蛍光によるインフルエンザウイルス1粒子の検出、脂質膜アレイチップによる膜輸送体活性の1分子デジタル計数法、ナノロッドやラマン分光を用いたデジタル計数法の開発に取り組んだ。

B. 「デジタル計数用 CMOS システム開発」グループ

レンズレス CMOS イメージングシステムについて、イメージセンサ用プロセスを用いて設計の最適化を行い、蛍光検出感度の向上を行った。検出限界は、従来センサの検出限界値の 7% 程度にまで改善された。また、波長識別を可能とする積層フォトダイオード搭載イメージセンサに置いては、感度および応答の線形性の向上を実現した。

面積あたりで、より多くのドロップレットを観察可能とするために、新たな光学系として金属製ライトパイプを用いた構造を提案し、作製プロセスの確立を行った。本手法では、吸収フィルタを充填したライトパイプにより、励起光を減衰させつつ、蛍光を画素へと導波させることにより高い蛍光検出効率が期待される。