

研究課題別事後評価結果

1. 研究課題名：生体分子1分子デジタル計数デバイスの開発

2. 研究代表者名及び主たる研究参加者名(研究機関名・職名は研究参加期間終了時点):

研究代表者

野地 博行(東京大学大学院工学系研究科 教授)

主たる共同研究者

笹川 清隆(奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科 助教) (～平成 27年 3月)

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) (平成 27年 4月～)

藤井 輝夫(東京大学生産技術研究所 所長 教授) (平成 27年 4月～)

3. 事後評価結果

○評点:

A+ 期待を超える十分な成果が得られている

○総合評価コメント:

主目標の「1分子デジタルエライザ法の確立」では、検出感度を100万倍以上向上させることに成功し、感染症や疾病マーカー分子の臨床検査に革新をもたらす技術として産業界から大きな期待が寄せられている。既に複数の企業との共同研究に進んでおり、その一部は、JST の先端機器開発プログラムにおける高感度検査システム開発に引き継がれている。CMOS イメージセンサとの組み合わせによる小型・低価格システムの開発でもレンズレスの蛍光検出に成功しており、課題の感度についても、デバイスの構造、光学系の工夫により、1分子デジタル計測が可能なレベルに達している。本デジタル計測法をインフルエンザウイルス1粒子の検出に応用し、従来法の100倍の高感度化を達成した。「ナノブラウン粒子を用いたウイルス1粒子検出」の研究テーマもレーザー暗視野顕微鏡を用いることで、従来手法に比べ、格段に高い時空間分解能が実現され、回転分子モーターの興味深いデジタル的な運動形態が観測された。予想外の進展として、脂質 2 重膜チャンバアレイのハイスループット形成があげられ、膜輸送体の1分子活性計測を実現した。今後、本構造を用いた人工細胞構築に期待がふくらむ。同じ CREST 領域内の藤井チームとの共同研究では独自の 1 細胞解析手法を開発し、iPS 細胞の未分化マーカー発現解析等で有効性を実証している。一連の成果は、著名な国際誌への論文掲載、国内外での多くの招待講演、多くの受賞にみられるように高く評価されており、今後、産業的にも、基礎研究としても大きな発展が期待される。