

【領域番号】 3 3 0 6

【領域略称名】 少数性生物学

【領域代表者（所属）】 永井健治（大阪大学・産業科学研究所・教授）

少数性生物学研究に必要な技術開発については、極微量（検出限界: zM ）の分子を計数可能な1分子デジタルエライザ法や超高感度化学発光性機能センサー、長時間超解像観察に資する高速光スイッチング蛍光タンパク質、飽和励起による細胞内3次元超解像法の開発などに成功した。また、技術開発支援企業の協力により阪大・産研内にバイオナノフォトンクスコンソーシアム(BNPC)を開設した。また、少数性生物学トレーニングコースなどによる啓蒙活動も順調である。

少数性の生物学研究については、少数分子が少数しかないターゲットをどのように見つけるのかに関する生物学的知見や、超解像イメージングによる細胞内微小コンパートメント内の分子数を可視化し、生理機能との相関を論じることができる知見が得られており、「分子数」や「1分子ダイナミクス」からマイクロスコピックな生理現象を論じることができつつある。

少数性生物学の理論構築については、生体分子間、生体分子内の情報伝達について反応の振動性や協調性について理論的評価を行った。その結果、10分子以下の分子で構成される反応系においても、自律的な振動が可能な条件や、少数個のドメインからなる生体分子機械の協調動作において、情報の伝達方向と強さの関係を見出すことなどに成功しており、再構成実験により検証する段階にきている。

少数性生物学の in vitro 再構成による検証については、人工膜小胞中での分子反応再構成実験により、反応の空間スケールと反応特性を関係が解析可能になった。また、MEMS技術を応用し、分子数を制御した実験システムの構築が終了し、生物学的研究への応用が始まろうとしている。