

環境とバイオテクノロジー
2021 年度採択研究者

2021 年度 年次報告書

東 直輝

名古屋大学 大学院工学研究科
助教

プラズモニクナノ流路を用いた DNA1 分子高速解析

§ 1. 研究成果の概要

薬剤耐性菌の迅速な感染拡大対策のために、細菌の遺伝子型を判別可能な DNA 長さ分析の高速化が要請されている。従来のゲルを用いた方法では、細菌のゲノム DNA を断片化した DNA 断片について、分析に数日を要していた。また、分析に一定量の DNA 断片が必須であり、細菌の培養にも数日を要していた。そこで本研究では、分析工程と培養工程の大幅な高速化を可能とする DNA 一分子の長さ分析の実現を目的とする。その実現に必要な基盤技術として、マイクロ・ナノ流路内の泳動操作を用いた DNA 一分子の伸長・固定と、表面プラズモンによる蛍光増強を用いた一分子長さ測定を確立する。

2021 年度では、第一に、マイクロ流路内の泳動制御による DNA 一分子の伸長・固定と蛍光観察による長さ測定を試みた。流路内の泳動制御によって長さの異なる DNA 分子をそれぞれ一分子毎に伸長・固定することに成功し、DNA 一分子長さ分析の実現性を示した。また、高精度な長さ測定の実現のため、DNA 一分子の超解像観察を試みた。超解像観察によって、通常の光学顕微鏡の回折限界を越えた面内分解能を実現した。一方で、得られた結果から、DNA 一分子長さ分析の実現には、DNA 一分子の伸長・固定と超解像観察の高精度化が必須であることが明らかになった。それゆえ、ナノ流路内の泳動操作による一分子伸長・固定と表面プラズモンによる蛍光増強を用いた高精度な長さ測定を実現するため、ナノ流路を形成した流体デバイスを作製した。微細加工プロセスの加工条件の検討によって、設計に基づいたナノ流路の形成を実現した。今後、作製したナノ流路デバイスを用いて、DNA 一分子の伸長・固定と表面プラズモンによる蛍光増強を用いた長さ測定を実施する。