

2024 年度
創発的研究支援事業 年次報告書【公開版】

研究担当者	東 直輝
研究機関名	名古屋大学
所属部署名	工学研究科
役職名	助教
研究課題名	DNA 一分子の遺伝子検出による薬剤耐性菌の迅速検査
研究実施期間	2024 年 4 月 1 日～2025 年 3 月 31 日

研究成果の概要

本研究では、細菌の薬剤耐性検査の高速化に向けて、細菌の DNA 分子上に存在する薬剤耐性遺伝子を DNA 一分子レベルで高感度に検出する手法の開発を目指している。この実現には、細菌の DNA 分子の数十 kbp (bp: 塩基対数) という長い塩基配列の中から薬剤耐性遺伝子を高速かつ高精度に検出する技術が不可欠である。そこで本研究では、流路を用いた DNA 一分子の操作技術と標的塩基配列の高分解能観察の要素技術を開発し、これらを統合することにより薬剤耐性遺伝子を検出する新規手法の創出を目的としている。

本年度は、初年度から開発を進めてきた DNA 一分子操作法の実験的検証と操作条件の選定を行った。ビーム加工によって形成した流路内を電解液で満たし、その中にモデル DNA 分子を導入した。DNA 分子は電解液中で負に帯電するため、電圧印加により流路内での電気泳動の方向や速度を制御した。流路内で DNA 一分子を操作し、その分子形態を蛍光顕微鏡で観察した。また、印加電圧や流路構造などのパラメータを変更しながら分子形態を測定・評価することで、DNA 分子を効率的に操作する条件を決定した。また、DNA 一分子の高分解能観察手法についても実験的に検証を行った。得られた観察像を通常の観察手法と比較することで、提案手法による DNA 一分子の高分解能観察の有効性を確認した。さらに、観察条件を変化させた実験により得られた画像から面内分解能を測定・評価し、より高分解能な観察が可能となる条件の特定を試みた。これらの結果に基づき、本研究の目的である薬剤耐性遺伝子検出法の実現性について検証を行うことができた。