

リアル空間を強靱にするハードウェアの未来
2021 年度採択研究者

2021 年度 年次報告書

木村 雄亮

東京医科歯科大学 生体材料工学研究所
特任研究員

超早期感染検査用マイクロデバイスシステムの開発

§ 1. 研究成果の概要

With コロナ社会における社会基盤維持には、未発症を含む感染患者の早期発見と隔離、及び迅速な治療移行が重要だが、未発症段階では検査施設を訪れる患者は少なく、早期発見に繋がりにくい。本研究は、唾液中ウィルス遺伝子検出による感染検査を、非医療従事者でも各家庭で簡単に行えるポータブルデバイスの開発、及びそれを起点としたリアルタイム感染者データネットワーク構築を目的とする。本年度はポータブルデバイスの構成部のうち、①精製部、②送液部の開発を行った。①精製部は、SalivaDirect 法を用い、デバイス内に水を添加するのみの単純操作で、唾液中に含まれるウィルス遺伝子の精製を行う。精製部は約 1.0 x 1.0 x 0.5 (cm)の大きさであり、サンプルを添加し、反応を行うリアクタ部、及びリアクタを搭載し、デバイス上の位置固定を行うホルダ部より構成される。ホルダ部はアルミで作製されており、リアクタ部への熱伝導を向上できる。これは SalivaDirect 法中の加熱反応に大きく影響を与える。リアクタ部は厚さ 100 μm のポリプロピレンフィルムを熱変形する事で作製しており、ディスプレイ性、及び熱伝導性に優れる。開発した精製部を用い、唾液中に含まれるアデノウィルス DNA の精製に成功した。②送液部は、精製部中に含まれるサンプルを下流に送液するための中空ニードル、及び中空ニードルと精製部の位置を固定するためのホルダ部から構成される。ホルダ部は Mojo 3D プリンタにより作製した。中空ニードルは外径 ϕ 2.0 mm、内径 ϕ 1.6 mm のステンレスパイプを加工する事で作製した。精製部での SalivaDirect 反応終了後、送液部への精製部の押込動作のみで、精製用フィルムリアクタ底面を中空ニードルが貫通し、リアクタ内部のサンプルの全液を下流に送液する事に成功した。