

# 等温増幅法による新型コロナウイルス迅速検査技術の開発

～PCR 検査よりも速くて簡単な分析技術の実現を目指して～

工学研究科 応用化学専攻

たなかあき なかつかかなえ たかただお  
◎ B4 田中亜季、中塚奏絵、准教授 高田忠雄

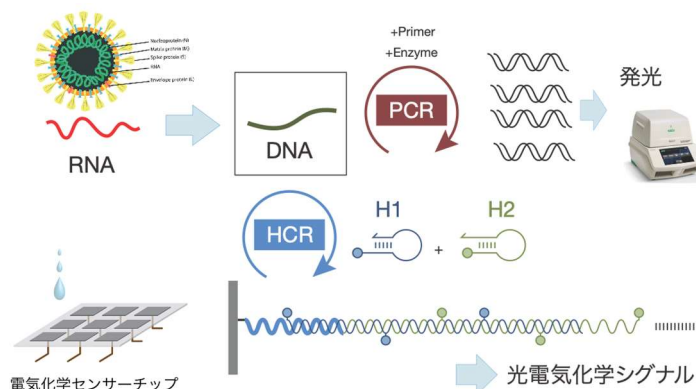
## キーワード

新型コロナウイルス、電気化学、光、PCR 検査

## 研究概要

新型コロナウイルスの PCR 検査では、検体採取後、検体の前処理・精製を経て、ウイルス RNA の DNA への逆転写、その後に PCR によって DNA を増幅し、蛍光強度の変化に基づきウイルスの検出・判定を行う。現状では、検体採取後から検査結果を得るまでに最速で 1 時間程度掛かる。検体の前処理には専門的な技術が必要であり、また検査装置が高価なことから、PCR 検査は専門機関においてのみ実施されており、1 日で検査できる数に限界がある。感染状況を正確に把握するためには、“その場”で簡便かつ迅速に判定できる技術の開発が必要である。本研究では、PCR フリーな“その場診断法”の確立を目的として、等温増幅法によるシグナル DNA 増幅と電気化学デバイスを組み合わせたウイルス RNA 検出センサーの作製を行った。具体的には、ウイルス RNA の存在によって DNA の構造変化が連続的に起こる反応を電気化学シグナルの増幅と組み合わせた検出システムを確立し、高感度かつ高精度なウイルス検査法としての応用を目指して研究を行った。

電極表面に固定した DNA による等温連鎖反応(HCR)によって DNA の伸長反応が連鎖的に起こることを見出し、それによる光電流シグナルの増幅が可能であることを実証、サブピコモル( $< 10^{-12}$ )程度の微量核酸を検出できるレベルまで到達した。



等温増幅法によるウイルス RNA の検出

## アピールポイント

現在の PCR 検査で使用される蛍光検出装置に比べて、電気化学デバイスは小型化が容易であり、かつ安価に作製できる。また時間のかかる酵素反応と温度変化サイクルを行わずに等温で増幅反応を行うことで、速やかな検出が可能となる。さらに、検体に含まれる夾雑物によって増幅反応が阻害されなければ、前処理工程の簡略化も期待できる。検出感度や精確性の課題を克服することができれば、現在の検査法を代替りとなる検査法、あるいは補完する技術になると期待できる。