



PRESS RELEASE

岡山大学記者クラブ

文部科学記者会

科学記者会

御中

令和 7 年 1 月 7 日

岡 山 大 学

テラヘルツ波ケミカル顕微鏡を用いた微量検体中の 新型コロナウイルス内に存在する N タンパク質の高感度検出に成功

◆発表のポイント

- ・新型コロナウイルス早期検出に向けて、わずか 500nL (*1) の微量検体中の新型コロナウイルス N タンパク質 (*2) の検出に成功しました。
- ・検出には岡山大学独自開発のテラヘルツ波 (*3) ケミカル顕微鏡を使用しました。
- ・今後開発を進め、罹患者を迅速正確に特定し、感染拡大を防止する仕組みの構築を目指します。

岡山大学大学院ヘルスシステム統合科学研究科 丁 雪大学院生（博士後期課程 2 年）と学術研究院ヘルスシステム統合科学学域 紀和利彦教授の研究グループは、岡山大学病院医療技術部（検査部門）井上博文主任臨床検査技師と共同で、テラヘルツ波ケミカル顕微鏡を用いた微量検体中の新型コロナウイルス内に存在する N タンパク質の高感度検出に成功しました。

これまでの一般的な新型コロナウイルス検査では、PCR 検査のように時間のかかる手法以外の抗原検査などの手法は、罹患初期では検査精度が低く、罹患者を見逃してしまうという課題がありました。今回、N タンパク質と選択的に結合するアプタマー（人工 RNA (*4)）をテラヘルツ波ケミカル顕微鏡の検出面に固定化することで、テラヘルツ波ケミカル顕微鏡による 500nL 検体中の N タンパク質検出にはじめて成功しました。

検出した N タンパク質の重量は、0.5pg（ピコグラム、1 兆分の 1 グラム）と推定され、従来の手法より一桁以上高い性能を有していました。この成果は、11 月 19 日に学術雑誌「Sensors」に Article として掲載されました。

今後 3 年間程度で、さらなる性能向上を行い、罹患者を迅速正確に特定し、感染拡大を防止する装置として社会へ提供する予定です。

◆研究者からのひとこと

この技術は、新型コロナウイルスだけではなく、今後現れる可能性のある未知のウイルスへも応用が可能です。今後、パンデミックを防ぐ新しい装置を実現し、社会に貢献したいと考えています。



丁 雪 大学院生



PRESS RELEASE

■発表内容

<現状>

新型コロナウイルスの拡大では、感染者を特定するために PCR 検査や抗原検査などさまざまな検査方法が実施され、迅速正確にウイルスを検出することで感染拡大を防ぐことが重要であることが認識されました。しかし、PCR 検査は、RNA の増幅に時間がかかる、抗原検査は、感度の不足により、感染直後にはウイルスを検出することが困難であるなどの課題がありました。

<研究成果の内容>

今回、N タンパク質と選択的に結合するアプタマー（人工 RNA）をテラヘルツ波ケミカル顕微鏡の検出面に固定化することで、テラヘルツ波ケミカル顕微鏡による 500nL 検体中の N タンパク質検出にはじめて成功しました。テラヘルツ波ケミカル顕微鏡は、岡山大学が独自に開発を行った化学物質・生体関連物質の反応を検出することができる顕微鏡です。これまでに、液体中の腫瘍細胞の検出や、全固体電池の断面電位分布の計測などが提案されています。従来 of 検出手法と比較して、極微量の検体を検出できることが大きな特徴ですが、タンパク質サイズの検体への適用は行われていませんでした。今回の成果では、実際の N タンパク質を使い、極微量検体の検出が可能であることを実証することができました。

<社会的意義>

本研究により、感染後すぐでウイルスが体内でほとんど増殖されておらず、従来法では診断が困難であったケースに対しても、迅速正確に診断を下せるようになる可能性があります。そのため、今後、新しいウイルス感染症が発生した場合など、空港での防疫の精度を向上させることで、感染症拡大を防ぐことができるようになると考えています。

■論文情報

論文名： Microdetection of Nucleocapsid Proteins via Terahertz Chemical Microscope Using Aptamers

掲載紙： *Sensors* 2024, 24(22), 7382

著者： Xue Ding, Mana Murakami, Jin Wang, Hirofumi Inoue, Toshihiko Kiwa

DOI： <https://doi.org/10.3390/s24227382>

URL： <https://doi.org/10.3390/s24227382>

■研究資金

本研究の一部は、独立行政法人日本学術振興会（JSPS）「科学研究費助成事業」（基盤研究 B・3K22770）の支援を受けて実施しました。

また、丁雪大学院生は、岡山大学次世代研究者挑戦的研究プログラム（OU-SPRING）の支援を受けて実施しました。



PRESS RELEASE

■補足・用語説明

- *1 nL ナノリットル。ナノは10億分の1。
- *2 Nタンパク質 ヌクレオカプシドタンパク質。ウイルスの遺伝子を包む殻の役割をする。
- *3 テラヘルツ波 周波数が約1 THz（1テラヘルツ = 1兆ヘルツ）の電磁波であり、近年生命医療分野への応用が期待されている。
- *4 RNA リボ核酸。ウイルスの遺伝情報の伝達やタンパク質の合成を担う。

<お問い合わせ>

岡山大学学術研究院ヘルスシステム統合科学学域
教授 紀和 利彦

(HP) https://www.okayama-u.ac.jp/user/eng_aemt/



岡山大学は持続可能な開発目標(SDGs)を支援しています。