



2021年9月24日

報道機関各位

ボールウェーブ株式会社
国立大学法人東北大学
豊田合成株式会社

ボールウェーブ、東北大学、豊田合成が新型コロナウイルスの高速センサを共同開発
—エアロゾル中のウイルス直接検出を目指す—

【発表のポイント】

- ・ボールウェーブ株式会社（本社：宮城県仙台市、代表取締役：赤尾慎吾、以下、「ボールウェーブ」という。）は、国立大学法人東北大学大学院医学系研究科（以下、「東北大学」という。）および豊田合成株式会社（本社：愛知県清須市、社長：小山享、以下、「豊田合成」という。）と共同で、「ボール SAW ウイルスセンサの原理検証に関する研究」に取り組んできました。
- ・本共同開発は、空気中のエアロゾルに含まれるウイルスを抗体やアプタマー^{注1}により捕捉することで、秒オーダーの短時間でウイルス濃度を測定する新原理を確立し、これまで最速のウイルスセンサを開発することを目標としています。
- ・このたび、エアロゾル中の新型コロナウイルス由来のタンパク質を1分以内に捉えることに成功しました。
- ・患者さんの呼気からウイルスを検出する診断機器に限らず、飲食店、公共交通機関、大規模集客施設、一般家庭等の環境空気中のウイルスをモニターする機器の開発を目指します。将来的には情報通信機器に搭載して、ウイルスの拡散状況を実時間で可視化するシステムを開発できる可能性もあります。

【概要】

新型コロナウイルスは、空気中のエアロゾルを介して感染すると言われていますが、空気中のウイルス濃度をリアルタイムで検査できる方法・機器（気相ウイルスセンサ）はまだ開発されていません。また新規感染者の迅速な検出のため現在使われている最も簡便な検査手法はイムノクロマト法抗原検査キットですが、検査には15分以上かかります。これは新型コロナウイルス感染症対策における大きな課題となっています（図1）。



図1 ウイルスセンサ・検査法が感染症対策の課題となる環境の例

会話や咳によって環境空气中に放出されたエアロゾルは毎秒数十 cm という高速で空間を移動します。センサが 1m 以内の距離にあれば、エアロゾルは 10 秒以内にセンサに到達して、エアロゾル中のウイルスは水を被った状態でセンサ表面に保持されると考えられます。そこでボールウェーブはその固有技術であるボール SAW センサ^{注2}の表面に抗体またはアプタマーを固定し、保持されたウイルスのスパイク蛋白と反応させてウイルスを捕捉するセンサを考案しました(図2)。このセンサの応答時間は 10 秒以下であり、ウイルスが微量でセンサ応答が小さくてもボール SAW センサの画期的な原理によって応答が増幅されるので、高感度に検出できると期待されます。豊田合成が車の内外装部品の開発で培った表面処理技術と、東北大学の呼気中のウイルスや炎症性蛋白を質量分析で検出する高精度な診断法である呼気オミックス^{注3}の知見を総合して、共同開発を進めます。

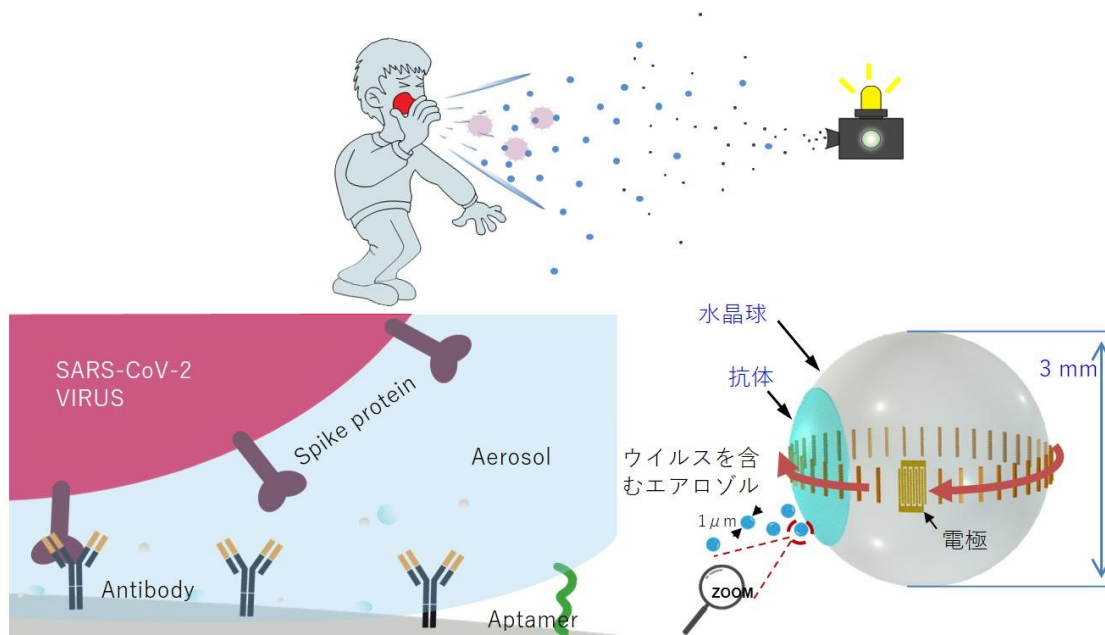


図2 エアロゾルの水を利用した抗原抗体反応によりウイルスを捕捉するセンサ

21 世紀はパンデミックの世紀とも言われています。環境空気中のウイルス検出や非侵襲で迅速なウイルス検査を可能とするボール SAW ウイルスセンサを、1日でも早く全世界の人々に提供することを目指します。

【用語解説】

注 1. アプタマー：細胞や蛋白質など特定の異物と特異的に結合して、その機能を阻害する核酸分子をアプタマーと呼ぶ。タンパク質分子である抗体と類似の機能を持つが、核酸であるため抗体より熱的・化学的に安定であり、昇温によって異物との結合を解離して、再利用可能なものもある。

注 2. ボール SAW センサ：球の表面に集中して、横方向にも拡がらず繰り返し周回する弾性表面波 (Surface Acoustic Wave; SAW) を用いるセンサ。東北大学大学院工学研究科の山中名誉教授らによって開発された。

注 3. 呼気オミックス：被験者の呼気を採取し、エアロゾル中のウイルスタンパク質・ゲノムと同時に炎症メディエータやエネルギー代謝物を効率良くかつ安全に回収し、ロボット化全自動高速・超高感度解析を行う方法。東北大学大学院医学系研究科の赤池教授らによって開発された。

【問い合わせ先】

(研究に関すること)

ボールウェーブ株式会社研究開発本部

取締役研究開発本部長 山中一司

電話番号：022-302-6659

Eメール：yamanaka*ballwave.jp (*を@に置き換えてください)

東北大学大学院医学系研究科環境医学分野

教授 赤池孝章

電話番号：022-717-8164

Eメール：secretariat*toxicosci.med.tohoku.ac.jp (*を@に置き換えてください)

豊田合成株式会社

先端材料開発部

部長 七田裕章

電話番号：052-449-5589

Eメール：yoshiaki.shichida*toyoda-gosei.co.jp (*を@に置き換えてください)

(取材に関すること)

ボールウェーブ株式会社

管理部長 森拓哉

電話番号：022-302-6659

Eメール：mori*ballwave.jp (*を@に置き換えてください)

東北大学大学院医学系研究科・医学部広報室

電話番号：022-717-8032

Eメール：press*pr.med.tohoku.ac.jp (*を@に置き換えてください)

豊田合成株式会社

総務部 広報室

電話番号：052-400-1452