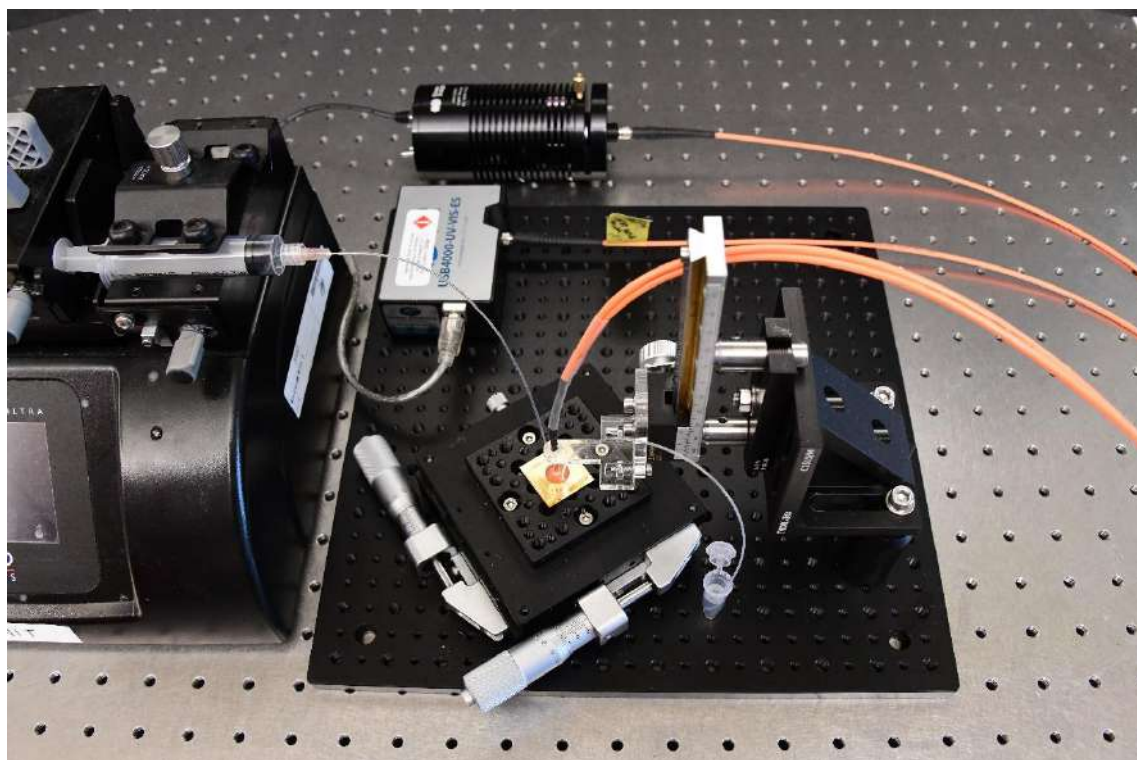


沖縄科学技術大学院大学、新型コロナウイルス抗体の検出、定量が可能な低価格チップを開発

沖縄科学技術大学院大学（OIST）の研究チームが、迅速で信頼性が高く、しかも低価格の抗体検査法を開発しました。実証試験では、持ち運び可能なLab-on-a-chip（ラボオンチップ）技術を用いて、希釈された血漿中に存在する抗体の濃度を高い精度で測定することができます。



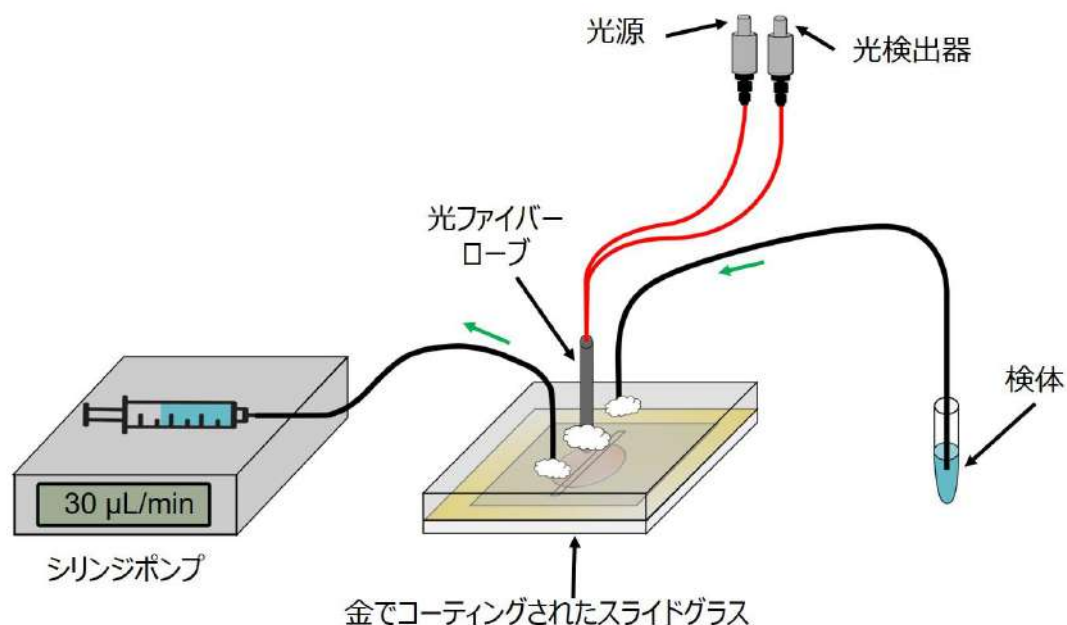
OISTマイクロ・バイオ・ナノ流体ユニットの研究チームにより開発された抗体検査プラットフォーム

研究チームは、有力な光センサー技術とマイクロ流体チップを組み合わせ、代替となる抗体検査プラットフォームを開発することで、精度と使いやすさのトレードオフをなくすことに成功しました。このチップは30分以内に高感度な結果を提供することができ、臨床的に意義のある最低濃度の抗体でさえも検出することが可能です。いずれのチップも安価に製造でき、検査のための実験室や熟練した技術者を必要としないため、全国的な検査を行うこともできる可能性が高くなります。

さらにこの新開発のプラットフォームにはもう一つ際立った優位性があります。マイクロ・バイオ・ナノ流体ユニットのリーダーであるエイミー・シェン教授は、その優位性について、「この検査は単に抗体があるかないかを検出するだけではありません。免疫系により産生された抗体の量についての情報も得ることができるのです。言い換えれば、定量性があるため、新型コロナウイルス感染の治療からワクチンの開発までに応用される可能性が大きく広がります」と、OISTマイクロ・バイオ・ナノ流体ユニットの研究者であるリカルド・フナリ博士が述べています。

抗体に光を当てる

この抗体検査プラットフォームは光ファイバー製の光学プローブと一体化したマイクロ流体チップから形成されています。マイクロ流体チップ自体は、マイクロ流体流路が埋め込まれ、金でコーティングされたスライドガラスから出来ています。ここに電圧をかけることで、一つ一つが光の波長より短い、数万もの小さなナノスパイクを持つ金の構造をスライドガラス上に作り上げました。



緑色の矢印はシリンジポンプの働きによりサンプルがチップ内を流れる方向を示す。

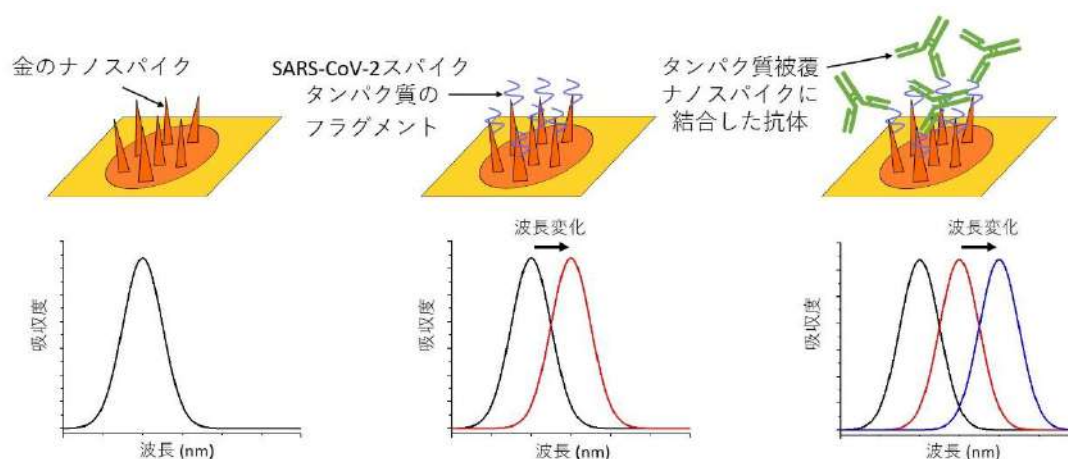
チームはさらに、これらの金のナノスパイクにSARS-CoV-2スパイクタンパク

質のフラグメントを取り付けることにより修飾を施しました。このタンパク質はコロナウイルスを細胞に感染させる極めて重要なものであり、感染した人の免疫系は強い反応を起こします。

この概念実証試験では、スパイクタンパク質に特異的な新型コロナウイルス抗体を添加した人工ヒト血漿サンプルを用いて、この検査法が抗体を検出する基本的な原理を示しました。

シリンジポンプを用い、サンプルはチップ内に引き込まれます。血漿の流れがタンパク質で覆われた金のナノスパイクを通過するとき、抗体がスパイクタンパク質のフラグメントに結合します。そしてこの結合が光ファイバースプロブによって検出されます。

フナリ博士は、「この検出の原理はシンプルですが強力なものです」と言います。フナリ博士によれば、その原理は、光の照射により共に振動する、金のナノスパイクの表面に存在する電子の独特な振る舞いに基づくものです。これらの共鳴電子は、例えば抗体の結合など、周囲環境の変化に対して非常に敏感であり、ナノスパイクによって吸収される光の波長をシフトさせます。



ナノスパイクにより吸収される光の波長は局所的な環境によって変化する。この原理が、タンパク質被覆ナノスパイクに結合した抗体の存在とその量を検出する基本となります。

「多くの抗体が結合すればするほど、吸収される光の波長のシフトは大きくなります」とフナリ博士は補足します。「光ファイバースプロブは、波長シフト

を測定する光検出器に接続されます。得られた情報から、私たちは血漿サンプル中の抗体濃度を測ることができるのです。」

論文情報

タイトル: Detection of antibodies against SARS-CoV-2 spike protein by gold nanospikes in an opto-microfluidic chip

雑誌: *Biosensors and Bioelectronics*

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bios.2020.112578>

日本語原文

<https://www.oist.jp/ja/news-center/press-releases/35464>

文 JST 客観日本編集部

