



岡山大学記者クラブ

文部科学記者会

科学記者会

御中

平成 30 年 3 月 26 日

岡 山 大 学

## 超極微量液体の pH 計測に成功 ～低侵襲血液検査実現へ～

岡山大学大学院自然科学研究科（工）の紀和利彦准教授の研究グループは、テラヘルツ波（1 テラヘルツ=1 兆ヘルツの電磁波）を用いて、わずか 16 ナノリットル（蚊の吸血量の約 100 分の 1、ナノは 10 億分の 1）の超極微量の液滴の pH（ピーエッチ）を計測することに成功しました。計測は、紀和グループが独自に提案した新しい顕微鏡「テラヘルツ波ケミカル顕微鏡」を用いることで初めて実現しました。本研究成果は 3 月 21 日、米国光学会の科学雑誌「*Optics Express*」の Research Article として掲載されました。

この技術は、pH だけでなくナトリウムイオンやカリウムイオンなどの血液中に含まれる成分の分析にも使える為、将来、低侵襲の血液検査の実現が期待されます。

### <キーワード>

pH 計測 / テラヘルツ波 / 低侵襲検査

### <業 績>

紀和准教授の研究グループは、テラヘルツ波（1 テラヘルツ=1 兆ヘルツの電磁波）を用いて、わずか 16 ナノリットル（蚊の吸血量の約 100 分の 1）の超極微量の液滴の pH（ピーエッチ）を計測することに成功。紀和准教授の研究グループが独自に提案した新しい顕微鏡「テラヘルツ波ケミカル顕微鏡」を用いることで初めて実現しました。

### <背 景>

少ない量のサンプルで液体の成分分析をすることは、医療、生命、環境の分野で重要となっています。例えば、微量の血液で医療診断が実現できれば、患者への負担を飛躍的に低減することができます。

一方で、テラヘルツ波は、近年、従来で不可能であった非破壊検査、分析を実現できる新しい電磁波として注目を集めています。しかしながら、テラヘルツ波は、水に吸収されてしまうために、液体の分析が不得意でした。

紀和准教授の研究グループは、テラヘルツ波を用いた液体の分析を可能にするセンサ、「センシングプレート」と、そのセンシングプレートの信号を読み出す装置「テラヘルツ波ケミカル顕微鏡」の開発を行ない、極微量の液体の成分分析を行ってきました。

電位を安定させるために比較的大きな構造を持つ参照電極を必要とする半導体型センサに比べて、開発した技術は、液体をセンシングプレートに滴下するだけで計測ができるた



## PRESS RELEASE

め、原理的には今後、1 フェムトリットル（1000 兆分の 1 リットル）の液体でも計測可能だと考えられます。

### <見込まれる成果>

pH 計測は、溶液中の水素イオン濃度を計測しています。開発したテラヘルツ波ケミカル顕微鏡では、その他のイオン、例えば、カリウムイオンやナトリウムイオンなど、血中に含まれていて診断に重要なイオンの濃度が計測できることも分かっています。また、タンパク質や糖などの量も計測できます。

今後、このようなイオンの計測と組み合わせることで、蚊が吸うよりも遥かに少ない血液で病気の診断が可能になると考えています。

### <論文情報等>

論文名： pH measurements in 16-nL-volume solutions using terahertz chemical microscopy  
「テラヘルツ波ケミカル顕微鏡による 16 nL 溶液の pH 計測」

掲載誌： *Optics Express* Vol. 26, Issue 7, pp. 8232-8238 (2018)

著者： TOSHIHIKO KIWA,\* TATSUKI KAMIYA, TAIGA MORIMOTO, KENJI SAKAI,  
AND KEIJI TSUKADA

発表論文はこちらからご確認いただけます。

<https://doi.org/10.1364/OE.26.008232>

### <お問い合わせ>

岡山大学大学院自然科学研究科（工）

准教授 紀和 利彦

（電話番号）086-251-8130

（FAX番号）086-251-8130



PRESS RELEASE

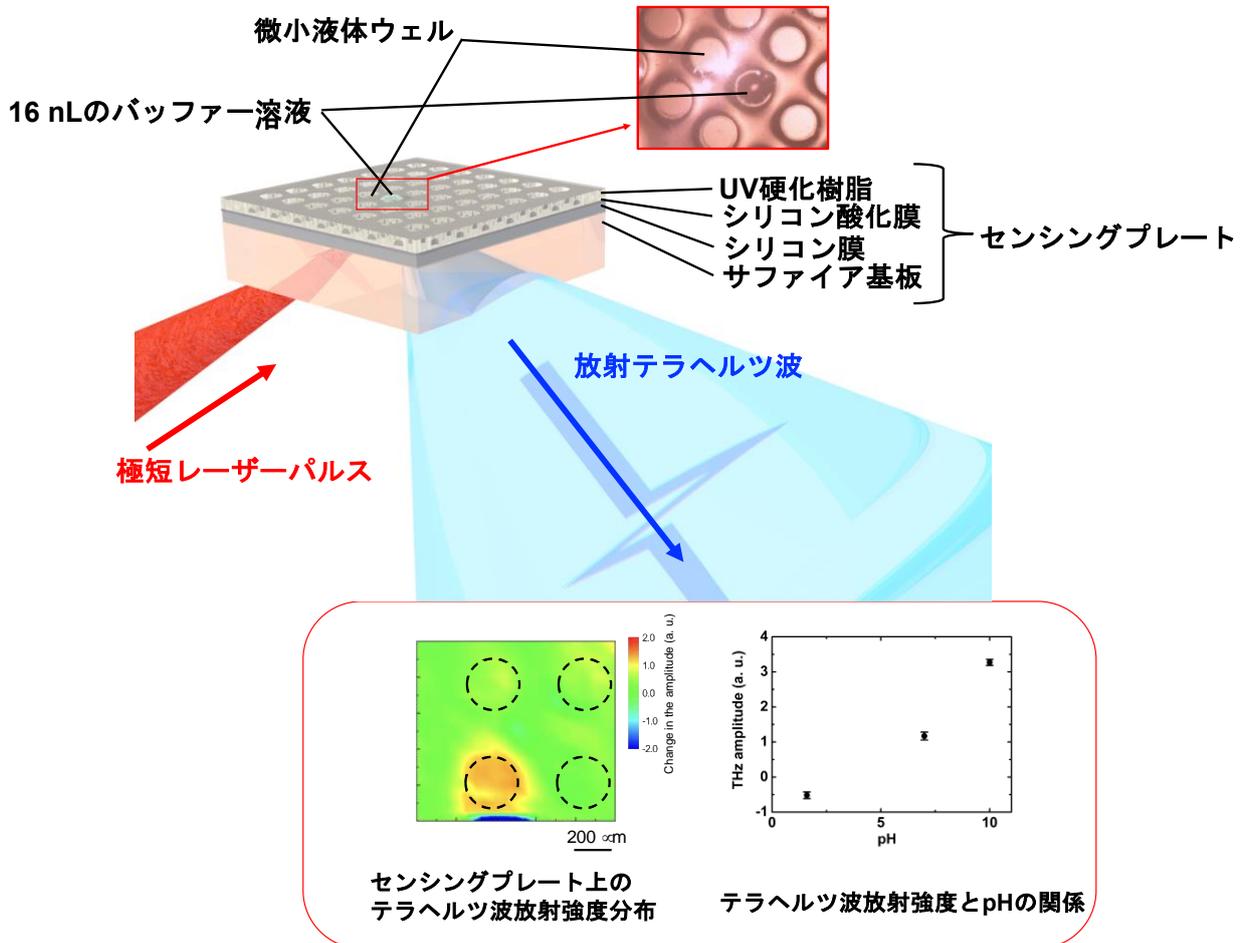


図 1. テラヘルツ波ケミカル顕微鏡による溶液分析の概念図