

サイ・テク 知と技の発信

[595]

埼玉大学・理工学研究の現場

■観察によって知る

夜空を見上げると、星々の輝きを目にすることが出来ます。恒星の輝き（光）の色合いは、光の波長の違いであり、星の表面温度の違いとして理解できます。地球から何光年も遠く離れた星であつても観察により、その星について知ることが出来るのです。

一方、私が研究している摩擦という現象は、もつと身近なところで生じています。例えば、歩く時の靴と地面の間、スマートフォンを操作する時の指先と画面の間など、私たちの生活のあらゆる場面で摩擦は生じています。しかし、

摩擦力の大きさを決めている要因を知ることは容易ではありません。それは、摩擦が「相対運動する二つの物体間に生じる現象」であるために観察できないからです。

摩擦力は、センサーを用いて計測できます。ただし、その計測値から分かることは摩擦現象の結果です。「なぜ、その計測値になったのか」というメカニズムを知ることはできません。さまざまな条件で実験を行い、実験後に摩擦した物体表面を調査することで要因を特定できることもあります。直接的な関係性を解明したとは言

摩擦の「その場観察」

田所 千治 教授



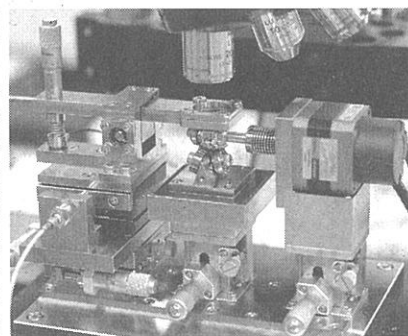
たぐろ・ちはる 1980年生まれ。横浜国立大学大学院修了。博士（工学）。株式会社東芝、横浜国立大学産学連携研究員、東京理科大学助教、埼玉大学助教・准教授を経て、2025年4月より現職。専門はトライボロジー（摩擦、摩擦、潤滑）、機械力学。

えません。そこで重要になるのが、「その場観察」という手法です。

■摩擦の観察

「その場観察」とは、現象が生じている最中にその様子を観察することです。私の研究では、この方法を用いて摩擦のメカニズムを解き明かそうとしています。可視光を用いた摩擦の『その場観察』には、二つの物体のうち片方を透明な材料にする必要があります。そのため、材料が摩擦力を変化させる要因の場合には、その場観察は適していません。

私の研究では、機械の高効率化に寄与するために、機械可動部に



用いられる潤滑油を対象としています。潤滑油には、油性剤と呼ばれる成分が含まれることがあります。油性剤は金属表面に薄い膜を形成させ、摩擦を減らす働きを

摩擦の「その場観察」装置

ます。しかし、その膜の厚みと摩擦力の関係性を明らかにした研究はこれまでほとんどありませんでした。それは、油性剤の膜の厚みがわずか2ナノメートル（1ナノメートルは100万分の1メートル）ほどしかなく、検出が困難なためです。

そこで私は、摩擦の「その場観察」により光の波長の変化を調べることで0.1ナノメートルの精度で膜の厚みを計測する手法を開発しました。この手法を用いることで油性剤の膜の形成過程を詳細に捉えられるようになり、油性剤分子の化学構造の違いと摩擦低減効果の関係も明らかにすることができました。今後も摩擦の「その場観察」の技術を磨き、機械の高効率化や長寿命化に貢献したいと考えています。