TYPE OF INDUSTRY

科学技術・大学

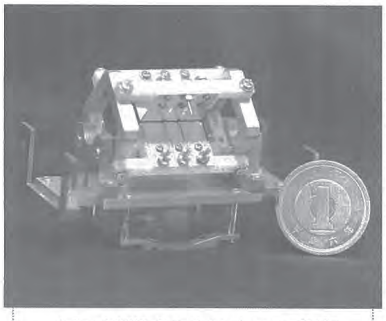
情報通信研究機構

NICT先端研究 ⑲⑤

インジウムイオン時計 周波数安定度 改善が可能に

電磁波研究所 電磁波標準研究センター 時空標準研究室 主任研究員 大坪 望

2013年東大院修了後、NICTに入所。共同冷却技術を利用したインジウムイオン光時計の開発に立ち上げから従事。博士（学術）。



イオンを捕捉するイオントラップ電極

「時間」はあらゆる物理量の中で最も高い精度で計測されている量であり、現在では「長さ」や「質量」および関連するあらゆる物理量の根底をなす基本的な量である。そのため「時間」を高精度を実現できる「光時計」利用する方式で、到達に計測し定義する技術が開発されており、近は科学全体に対して重い将来「秒の再定義」要な意味を持つ。も見込まれている。

現在、時間の定義にはセシウム原子の持つオン光時計」と「光格子時計」の2種類の方9・2ギガ（ギガは10億）のマイクロ波遷移式がある。「単一イオン光時計」はイオンが用いられているが、原子の光学遷移を利用し、3桁ほど高い精度された1個のイオンを

め両方式とも一長一短の性能を持ち、将来的にも用途に合わせた利用が想定されている。

一方、これら二つの方式の長所を持ち合わせた方式として「複数通り複数のイオンを捕境の評価が必要であ捉し時計に利用するこる。これらの性質を含とで、単一イオン光時計の欠点であった信号の安定度を改善するこが可能となる光時計である。

しかし、お互いが作る電場の影響でイオンの示す周波数がずれしまい、通常のイオン種ではこの方式は実現できない。インジウムイオンはこのような電場の影響を受けない性質があり、「複数イオン光時計」を実現する最有力候補である。

情報通信研究機構（NICT）ではこのような性質に注目し、インジウムイオン光時計の開発を行っている。インジウムイオン光時計は紫外光の制御など技術的に難しい部分が多く、これまで十分な研究は行われてこなかったが、私たちは共同冷却などの量子情報分野で培われた技術を転用し、世界に先駆けて時計動作を実現した。今後、複数個のイオンに拡張するための基礎技術研究に併せて、日本標準時への活用など産業への貢献を目指した研究開発を行う。（火曜日に掲載）