



東京大学教授

香取 秀俊氏

究極の時計、社会で活用期待



世界で最も正確な時計とされるのが「光格子時計」だ。東京大学教授の香取秀俊さんが2001年に提唱し自ら開発した。

現在の時間の基準になっているセシウム原子時計の千倍近く正確で、地球の年齢よりも長い160億年に1秒しか狂わない。これは18桁の精度に相当する。この究極の時計を社会で使うっていいのか。香取教授は様々なアイデアを温めている。

光格子時計は特別な波長のレーザー光で作った格子状の空間にストロンチウムなどの原子をたくさん閉じ込め、別のレーザー光を当てて原子の集団が吸収する光の周波数を測定することで時間を計る。最近、さらに「19桁精度」に改良するための条件も見つけた。

今後は光格子時計をどう社会の中で使えるかを考えたい。

2018年11月から東京スカイツリーの450階地点と地上

1階に光格子時計を設置し、時間のズレを計る実験をしている。相対性理論によると、高い場所ほど重力が弱くなり時間の流れは速くなる。1980年代に原子時計を積んだロケットを高度1万メートルまで打ち上げて実験した例はあるが、光格子時計ならはるかに小さい標高差で理論を検証できる。

離れた場所に複数の光格子時計を設置して、光ファイバーで結んで時間のズレを計るネットワークも構築したい。標高差の変動がリアルタイムでわかり、地殻変動や火山活動の前兆を捉えるのに役立つかもしれない。将来は、暗黒物質(ダークマター)の観測など思いも寄らない利用につながる可能性がある。

現代社会は原子時計を利用したGNSS(測位衛星システム)に依存している。だがGNSSは電波妨害に弱く、なりすましの電波を見るリスクもある。日本で生まれた光格子時計のネットワークを堅牢(けんろう)な「時間インフラ」として利用できるように育てていきたい。未来の時計は重力で曲がった時空間を捉えるセンサーになると期待する。(編集委員 吉川和輝)