

原子レベルの位置決定精度

光学顕微鏡で達成 分子研と生理研

分子科学研究所と生理学研究所の研究グループは、光学顕微鏡による金ナノ粒子の観察における位置決定精度の原理的な限界を解明し、原子レベルの位置決定精度を達成することに成功した。

金ナノ粒子は、光学顕微鏡で生体分子モーターの挙動を精密に追跡する1分子計測に用いられてきたが、粒子の位置決め精度の原理的限界は明らかではなかった。研究ではこの限界を解明し、原子レベルの精度を達成した。独自に開発した輪帯照明型の全反射暗視野顕微鏡を用いて、粒径40ナノメートルに金ナノ粒子を、1・3 Å（100億分の1メートル）の位置決定精度、1ミクロ秒の間分解能で観察することに成功した。

また、33ミクロ秒の時間分解能でも5・4 Åの位置決定精度を達成した。しかも開発した顕微鏡では、入射光強度を高めることで微小な粒子からも強い散乱光が得られ、粒径30ナノメートルでも1・9 Åの位置決定精度を得ている。さらに、開発した高精度位置決定精度かつ高速な1

■キネシン 細胞の輸送機能に関わるモータータンパク質。細胞内に張り巡らされた微小管と呼ばれるレールに沿って直進運動する。まるでヒトが歩くように、2つの足を交互に前に踏み出しながら前進する。その足の部分に、エネルギー源となるATPを分解する機能と、微小管との結合・解離を制御する機能が備わっている。

分子計測法を用い、キネシンが微小管上を歩行する様子を観察した。キネシンの片方の足に直径40ナノメートルの金ナノ粒子を結合し、10ミクロ秒の時間分解能で足の動きを捉えることができた。

分子科学研究所の飯野亮太教授の話「生体分子機械だけでなく、2016年ノベル化学賞の対象となった人工分子機械の原子レベルの動きの追跡に応用したい。また、現在開発中の高速・高精度マルチカラー1分子計測法を用い、生体分子モーターを構成する複数の部品の動きを同時に追跡して部品間の協調や運動の仕組みを理解したい」



科学新聞ホームページ 好評公開中!!

<https://sci-news.co.jp/>