

量子計算機部
計枢
量中

小型光チップ化実現

NTT技術活用、量産可能

東大

東京大学大学院の古澤明工学系研究科物理工学専攻教授らは、量子コンピュータの中枢部を従来比1万分の1に小型化したと発表した。光子を使う量子もつれの生成と検出機能を光チップ化し、シリコンウエハー上に1000個単位で量産が可能。今後はレーザー光源も含めて1チップ化を目指し、量子演算につなげる。

古澤教授らは2013

年、ノイズに強い光子対を使って大量の量子もつれを生成する技術を確認したが、光学系装置サイズが1平方メートルもあってデバイス化しにくかった。そこでプレーナ光回路技術を持つNTTの技術を使って26×4ミリの大幅に小型化した。

検証実験では互いに干渉し合う量子もつれ状態を作るため、波長860ナノメートルのチタンサファイアレーザーを用い、ペアで振る舞う「スクイーズド光」を生成。この特殊光を光ファイバーに通して干渉計で干渉させ、量子もつれ状態にある2つの光ビームを生成している。

この光チップは、シリコンウエハー上に合成石英の3ミリの角サイズの導波路をフォトリソグラフィで形成した。時分割多重方式によって量子もつれを大量に生成し、光子に載せた情報を転送（量子テレポーテーション）できる。

また補助入力光を使えばあらゆる演算を行える

「ユニバーサルゲートセット」が可能になる。数千個の光チップを組み合わすことができれば量子演算の実現に近づく。