

量子の世界では、絶対に解けない 「暗号」も可能



この研究内容は「量子もつれ中継技術の研究開発」ですが、量子力学や量子物理学に関心のある高校生でなければ、すぐには分からないでしょうね。

量子を利用した通信技術の開発ということになりますが、量子の特性を生かすことで、たとえば盗聴など情報におけるセキュリティ問題を解決できます。また、量子テレポーションといって、瞬時に情報が伝達されるという特性もあるので通信スピードのさらなる高速化も可能になるのです。

この通信システムでは、量子をボールのように投げ渡し、その状態を測定することで、今の情報システムでいうところの「0か1か」を判定します（量子の場合は0と1ではなく位相といってもう少し複雑になります）。ところが、量子は位相を測定するとすぐさま壊れてしまう特性があるのです。つまり、盗聴が行なわれると、量子が壊れてしまのですぐに分かってしまいます。

この通信システム、これまでネックとなっていたのは、距離が短いことです。光ファイバーを使うので、残念ながら100km以上になると損失が激しくなってしまいます。それでは、どうしたらいいか。中継点を設置してやればいいのです。中継点に量子テレポーションをするためのマシンを置き、中継点を増やしていけば、どこまでも距離を伸ばしていただけることになります。ただ、中継点では量子を測定してはいけません。壊れてしまいますから。そこが難しいところで、私たちの研究室では、主にこの中継点における技術を開発しているのです。

これを量子暗号通信といいます。現在の通信におけるセキュリティに比べて完璧だといってもいいでしょう。量子を壊さないで読み解くのは、物理法則に反していますから不可能なのです。

私はもともと「光」というものに魅せられてこの分野に入ってきて、光子の研究から量子へと向かいました。量子物理学というのは、これまでの古典物理学とはまったく違う、特殊な領域なのです。それだけに、とても面白い。量子テレポーションなど、夢物語のような理論さえ現実化しつつあるのです。まだまだ可能性は無尽蔵ですから、とくに若い研究者のアイデアが生かされるジャンルだともいえます。



小坂先生と研究室の学生たち