



## 量子情報技術の最前線と 今後の10年予測

「応用物理」編集委員会

量子情報技術とは、量子力学的効果を直接利用した通信および計算技術です。現在の情報処理では、0と1の二つの数字を用いるデジタル信号を扱いますが、量子情報では、0でもあり同時に1でもあるというキュービット（qbit：quantum bitの略）と呼ばれる情報ビットを基本単位としています。つまり、0の状態と1の状態の量子力学的重ね合わせ状態を扱う情報技術です。新しい情報技術ですから、もちろん従来 of 古典情報技術よりも優れた点をたくさんもっています。例えば、量子コンピューターは、従来のコンピューターに比べて、ある種の計算分野ではけた違いに高速な計算を可能にします。量子暗号は、物理法則に基づいた完璧な通信安全性を保証します。このように、量子効果を利用することで、これまで不可能だった情報処理が実現できることがわかり、量子エレクトロニクスのみならず、光エレクトロニクス、半導体工学、情報科学などを含む幅広い分野の学際的な研究領域として注目を集めています。

量子情報技術が具体的な研究成果として現れ始めたのは、1990年代半ばからであり、それから約15年が経過しました。「応用物理」でも、2003年2月号で量子情報処理の特集を組みました。その時には、21世紀半ばには実用化が期待できる技術と予測しています。それから7年たった2010年の現在、どこまで進歩したのでしょうか。例えば、量子暗号技術は、実用化に近い段階まで来ており、すでにベンチャー企業から製品も販売されている状況です。それに対して、量子コンピューターのほうはキュービットの数を増やすことに困難が伴い、意味のある計算を行う段階にはまだ遠いように感じられます。また、量子情報を扱うネットワークを組むときに必要となる量子テレポーテーションや、量子ネットワークと従来の古典的ネットワークを結ぶインターフェースの構築など、現状と将来予測はどうなのでしょう。

本小特集では、光を用いた量子情報に着目し、各分野の最前線で研究している方に、現状を解説していただき、さらに今後の10年を予測してもらうことにしました。今後10年の間に解決すべき問題を鮮明に描き出し、21世紀半ばでの実用化に向けた道筋と課題を応用物理学会会員に伝えることで、皆様がこの分野への興味をいっそう深めていただければ幸いです。

◆編集委員：江馬一弘，池上知顕，床波真司，舟窪 浩