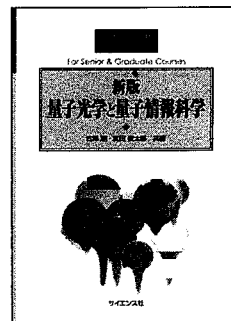


新版 量子光学と量子情報科学

古澤明・武田俊太郎共著，B5判，160頁，本体2100円，サイエンス社



本書は、光が持つ量子力学的な性質と、それを利用した量子情報に関する入門的な解説書である。演算子やケットベクトルの記法など、量子力学の基礎的なことは既に学んでいる読者を対象としている。量子情報で光を利用する場合、光子数のような離散量の測定に基づくアプローチと、電場振幅のような連続量の測定に基づくアプローチの二つに大別される。本書は、連続量のアプローチを軸とした解説書であり、連続量の分野において世界的に著名な実験研究者が執筆にあっている点が最大の特徴である。

連続量の量子光学・量子情報は、一から本当に積み上げて理解するためには二重のハードルがあって、なかなか説明が難しい。一つは、離散量、連続量に共通する量子光学の難しさである。空間的に固定されたポテンシャル中の質点の運動から入る伝統的な量子力学を学んだ者が、光学テーブルの上で複雑な光路を進む光パルスの記述に理詰めで辿り着こうとしたら、多大な時間が必要であろう。もう一つは、連続量の量子情報の難しさである。最近では、最初から量子情報という形で量子力学を一から学ぶ、という方も増えてきている。この場合、離散量の量子光学は、(電磁気学との関係を気にしなければ) すんなり理解できる。ところが、量子情報の基礎を学ぶ際には、ほとんどの場合、ヒルベルト空間の次元は有限だという前提から話が進むので、連続量の話を真面目に組み立てようとする、一からやり直しになってしまうのである。そんなわけで、積み上げ式にすべてを書こうという方針で連続量の量子光学・量子情報の教科書を作ったら、とても長い話になってしまい、肝心の部分を学ぶ前に大方の読者が挫折してしまう、ということにもなりかねない。

その点で、本書には、連続量の大事な部分をできるだけストレスなく読者に伝えたい、という著者の割り切りを感じる。だからといって定性的な説明に終始するというのでは決してなく、実験的に重要な量を算出するテクニックは、練習問題も加えて丁寧に説明されている。量子光学で用いられる方程式を、細かい導出抜きでいかに読者に納得してもらおうか、というのが

ポイントで、唐突感なく、確かにそんな感じになりそうだと感じられるように工夫されている。また、ロジックが飛んでいる部分ははっきりと「悪のり」、「曲解」、「因習」などと強い言葉で警告を発しており、軽妙な語り口とは裏腹に、読者に誤解を与えないように注意が払われている。実験家である著者らしく、グラフを多用し、関連する実験例を常に引き合いに出している、読者の頭の中に具体的なイメージが湧きやすくなっている。こと連続量の量子光学に関しては、イメージを掴んで計算が一通りできるようになってから、あとで本当の正確な意味を理解する、という学びの順番が有効だろうと思う。

本書は連続量のアプローチが主軸であるが、量子テレポーテーションの解説の部分では、離散量のアプローチと一緒に紹介し、両者の実験を比較しながら説明するスタイルをとっている。また、二つのアプローチを組み合わせたハイブリッドな実験も紹介されているので、両アプローチの相互の関係についても理解が深まるだろう。なお、本書は初版を15年ぶりにアップデートした新版ということで、この分野で注目されている若手研究者を共著に加え、最新の研究に関する解説が加えられている。連続量のアプローチへの入門、というメインの部分は普遍的な内容なので、とくに古さを感じることはない。

最後に、私も多少「悪のり」をさせてもらおうと、本書を読んで私が連想したのは、「Don't think. Feel.」という有名なセリフである。教室での講義の中なら語ってもらえそうだけど、なかなか活字にはしにくいような、著者の本音や解釈がこの本では随所に語られていて、なんとなく極意を伝授された気分になる。ブルース・リーであれヨーダであれ、百戦錬磨の師範にしかできない教えであり、その意味で本書は、この著者にしか書けない解説書と言えるだろう。

小 芦 雅 斗 (東京大学大学院工学系研究科附属量子科学研究センター)