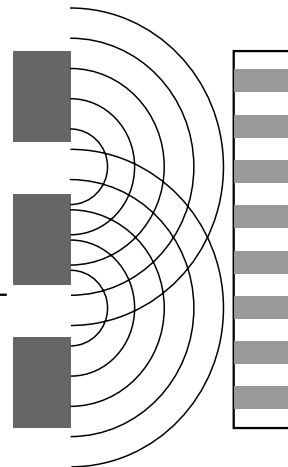


目で見て学ぶ 量子力学

第6回

実験でひもとく量子の不思議



二重スリットの実験

外村 彰



6.1 はじめに

電子の波動性を追い求めて、これまで干渉縞ばかりをお目にかけてきた。読者は、電子が波になってしまった気がしていることと思う。だが、それは片手落ちである。電子が2つに分かれた試しはなく、粒子であることは厳然たる事実である。そこで今回は、電子が1個1個の粒子として検出される実験をお目にかけよう。ところが、その粒子性を見ているうちに再び波動性が姿を現すという不思議な光景を目にすることになる。

電子の粒子性を観測するための問題は、如何にして電子を1個ずつ確実に検出できるかである。ノイズのない超高感度のテレビカメラであれば良いのだが、それまでのテレビカメラは、感度を高くすると、ノイズも大きくなってしまって、検出された電子が本物なのかノイズなのかははっきりしない。そこで光子の検出技術にかけては世界に右に出るものがない浜松ホトニクスに相談して、高感度で低ノイズの2次元検出器を開発してもらうことにした。1986年のことである。

当時、浜松ホトニクスでは、光子を1個1個検出するPIAS (Photon Counting Image Acquisition System) と言う2次元検出器を開発したところで、その電子版を作ってもらうことにした。しかし、光子の場合、光子が100個やってきても、検出できるのはわずか数個であり、これでは美しい実験は期待できない。幸い、1個の電子が持っているエネルギーは光子に比べると何万倍も大きいので、そのエネルギーを使えば、到着した電子を100%に近い効率で検出できると考えた。



6.2 電子1個を検出する2次元検出器

検出器に次々と到着する電子を、1個も逃すことなく検出し、電子の到着位