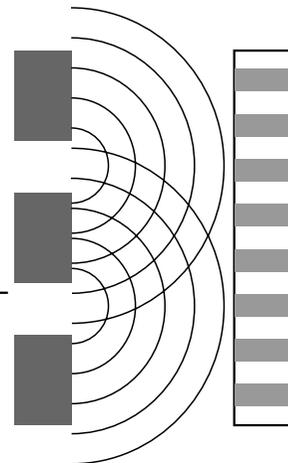


目で見て学ぶ 量子力学

第15回

実験でひもとく量子の不思議



超伝導電流が作る渦

磁束量子

外村 彰



15.1 はじめに

今回から、いよいよ超伝導体中の磁束量子の観察実験の話に入る。“超伝導電流が作る渦—磁束量子—”を考える前段階として、まず水の流れが作る渦を復習する。ついで、磁場をかけたとき、超伝導体がどう反応するかを、電子波をあててじかに観察する。



15.2 磁束量子観察の歴史

私が日立中研に入所した1965年、研究室長だった渡辺宏さんは、磁束量子を電子顕微鏡で観察する実験にチャレンジしていた。それから、20年以上が過ぎた1989年、やっと長年の夢が叶って超伝導体内部の磁束量子から外部に漏れている磁力線を干渉顕微鏡像として直接観察できるようになった¹⁾。輝度が高く干渉性の良い電子線が実現したお陰である。1992年には、350kV電子顕微鏡を用いて、超伝導薄膜“内部”の磁束量子をローレンツ顕微鏡法で観察できるようになった。1999年、私は、この成果でフランクリン賞を受賞したが、渡辺さんは、自分の蒔いた種子が稔ったこともあって、この受賞を、ことのほか喜んでくれた(図15.1)。



15.3 渦

磁束量子は、“超伝導電流が作る竜巻”である。正確には、“渦糸”である(図15.2(a))。電流が糸の回りをぐるぐる回ることによって、細い電磁コイルができる。