

特集／波と粒子

巻頭言

細谷 暁夫

「光子の裁判—ある日の夢」¹⁾は朝永振一郎が1949年に発表したヤングの2重スリットの実験を裁判仕立てにした作品である。この一見初等的な物理が量子力学の本質を突いたものであることは、ファインマンをはじめ多くの人が指摘している。

その作品の初版が雑誌「基礎科学」であり、朝永振一郎自身が編集長であったことは、島田一平氏の記事ではじめて知った。原作を読むと、物理学者として細心の注意を払って書かれていることに気づく。例えば、「波」、「波動」という言葉は直接出てこない。あくまで検証可能な事実だけで組み立てられている。僅かに、被告の姓名「波乃光子」を漢文読みすると「波すなわち光子」と読めるところに潜んでいる。

ヤングの2重スリットの実験において、光源を弱めて1回の実験で1個の光子しか出ないようにすると、後方のスクリーン上の輝点は1個であるがその場所は実験ごとに異なる。多数回の実験結果を重ねて見ると干渉縞が見える。故外村彰氏はそれを電子の場合に見事に見せた。その実験にも参加した江沢洋氏の証言は生き生きとしている。さらに、「光子の裁判」において想定されている測定について警官による捕捉を取り上げ、どこまでが量子力学における測定なのかと、問題提起もされている。この二方の記事から原作の輪郭が描けるのであるが、もちろん原作を読まれることを切

にお勧めしたい。

また、この作品は文学作品としても通用する。演出家の渡辺美帆子氏は原作をいくつかのバージョンで戯曲化した。氏は「光子の裁判」にある不可思議さにも関わらずそこにある真実を志向する内容に感動されている。島田氏の記事にあるように、劇を鑑賞すると「光子の裁判」についての理解が深まることに驚く。光子になったつもりで体を動かしてみると、それまで見落としていたポイントに気づく。

裁判劇の中で行われる実験にもあるように、光子が上下どちらのスリットを通ったか知ることとスクリーン上に干渉縞が出てくることは相容れない。それを物理的に言うと、光子の経路の状態と運動量がエンタングルしていることにポイントがあり、測定過程は直接的に関係しない、という現代的理解について高木伸氏の解説がある。そう理解すると、 C_{60} のような大きな分子でさえも干渉を起こすことが理解できる。物理学者でも知らなかった人もいるのではないだろうか。しかしながら、小澤正直氏は一歩進んで測定誤差（氏の用語では事後相関誤差）と干渉度の関係を、不確定性関係の最近の理解に基づいて議論している。

ヤングの2重スリットの実験は、マッハ・ツェンダー干渉計をその代表として、光学実験においては至る所に見られる。しかし、「光子の裁判」で問