



【質問】

光の速さは
どのようにして測ったのですか？

光の速さは毎秒30万キロ。一体、こんな速さをどうやって測ったのでしょうか。

天文学者たちによる挑戦

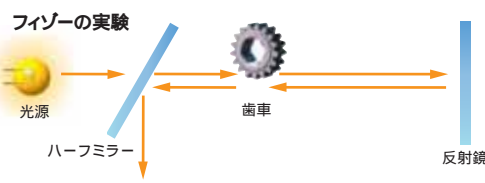
1607年、ガリレオ・ガリレイが光の速さをつきとめようとしました。互いに見通しのきく二つの山の頂上に二人の実験者A、Bがそれぞれ登り、ランプで合図をする実験を行いました。実験者Aがランプのふたを外し、それを見た瞬間にもう一人の実験者Bは自分のランプのふたを外す。そしてこれを見たAがその時間を測る、というものでした。しかし、光の速さはあまりに速く、このような原始的な方法では測定不可能で、実験は失敗に終わりました。

最初に光の速さをつきとめたのは、デンマークのレーマーという天文学者でした。1676年、レーマーは木星の衛星イオが木星の陰に隠れて再び姿を現すまでの時間が季節によって微妙に違うことに気づき、それは光の速さに地球の公転速度が影響しているのではないかと考えました。この推論に基づいて光の速さを計算したところ、なんと毎秒21万4300キロという大きな数字が出たのです。それから半世紀ほど後の1728年、

イギリスの天文学者ブラッドレーは光行差によって光の速さを計算しました。光行差とは、地球から見た恒星のみかけの位置が一年を周期としてごくわずかに変化することをいいます。これは光の速度と地球の公転速度が合成されてできる現象です。観測結果から計算したところ、結果は毎秒30万8000キロ。光の速さはとても大きく、大きな数字であり、かつ重要な値であるという認識が徐々に広がっていきました。

地上の実験による計算

実験によって光の速さを求めた最初の人、フランスの物理学者フィゾーでした。1849年、彼は回転する歯車の歯の谷の部分に光を通し、86キロ離れた鏡にあてて反射させ、その光をもう一度歯車にあてるといふ実験を行いました。歯車の歯の数、回転数などをいろいろ変え、光が歯車の谷を通り、遠くの鏡に反射してきた光が戻ってきたときには、歯車が動いて山になっている。つまり光が歯車に遮られるという条件を調べたのです。このわずかな時間に、光が往復172キロを移動したと考えたのです。実験結果から計算した値は毎秒31万3000キロでした。



答えてくださった先生

名古屋市科学館 主任学芸員
まぶち こういち

馬淵 浩一氏

1957年、名古屋市生まれ。名古屋大学大学院工学研究科修了。博士(工学)。専門は科学技術史。著書「技術革新はどう行われてきたか」(日外アソシエーツ)など。

実験室内でもっと小さな装置を使って光の速さをつきとめた人はフランスの物理学者フォーコでした。1862年、彼は光源から出た光を高速で回転する鏡にあて、20メートル離れた凹面鏡に反射させて返ってきた光路のずれから光の速さを計算しました。計算結果は毎秒29万8000キロでした。このように昔から多くの学者たちが、光の速さを計算しようとするさまざまな実験を行ってきました。そしてこれらの歴史を経て、1973年、アメリカのイベンソンがレーザー光を使って精密測定し、毎秒29万9792.458キロという高精度の値を得たのです。技術の進歩が科学の発展を導いたといえましょう。

