

## 光電効果

プランクの仮定を、確固たるものにしたのは、アインシュタイン (Albert Einstein, 1879-1955) による光電効果の解釈である。図 1.1(a)のような装置を用いてナトリウムやセシウムなどのアルカリ金属に光を当てると、電子が飛び出し、電流  $I$  が測定されることが知られていた。このとき陽極と陰極との間に、電子が飛び出すのを妨げる方向に電圧をかけてやると、ある電圧  $V$  の時に電流がゼロになることが観測される。これは、電位  $eV$  が、出てくる電子の運動エネルギー  $(1/2)mv^2$  と同じ大きさになって電子の放出を抑えるためである。ここで、幾つかの振動数について、振動数  $\nu$  の光をあてながら、電子が出なくなる電圧  $V$  を測定すると図 1-1(b) のようになる。図の横軸は光の振動数、縦軸は電圧を電子の運動エネルギー  $(1/2)mv^2$  に換算したものである。アインシュタインはこの実験結果を次のように解釈した。

まず、プランクの仮定を用いて、振動数  $\nu$  の光のエネルギーは  $h\nu$  であるとする。また、金属から電子が飛び出すために必要なエネルギー（これを、仕事関数という）を  $W$  とする。すると、光が当たってエネルギーが与えられた結果として、運動エネルギー  $(1/2)mv^2$  を持った電子が飛び出してくるのであるから、エネルギー保存の関係式、

$$h\nu = W + \frac{1}{2}mv^2 = W + Ve \quad (1.2)$$

が成り立つはずである。この式はまさに、図 1-1(b)の結果を表す直線であり、直線の勾配は  $h$ 、切片は仕事関数  $W$  ということになる。かくして、振動数  $\nu$  を持つ光のエネルギーが  $h\nu$  であることが実験的に明らかとなり、 $h$  の値も求められることになった。

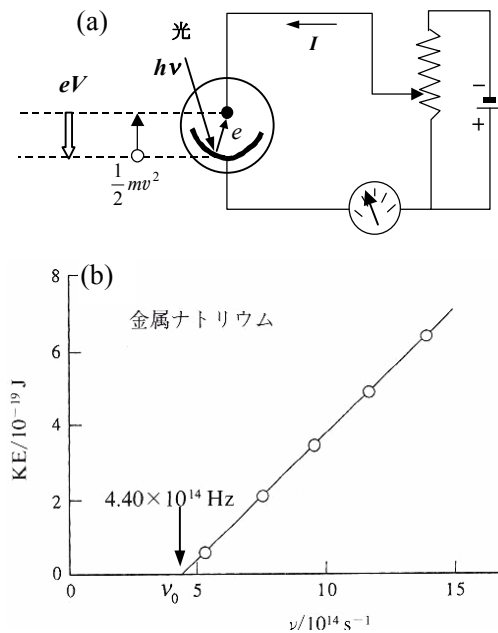


図 1-1 光電効果の実験とデータ