

# 光電効果

2511198 肥田幸久

共同実験者

2025 年 10 月 22 日作成

## 1 実験の目的

光電管を用いて, 基礎物理定数のひとつであるプランク定数  $h$  を測定する.  
また, 光電効果の諸特性について得られた測定値をもとに検証を行う.

## 2 実験の原理

### 2.1 光電効果

光電効果とは, 金属表面に特定の振動数以上の光が当たると電子 (光電子) が飛び出す現象である. 光電子の運動エネルギー  $K$  と光の振動数  $\nu$ , 金属表面から光電子が飛び出すのに必要なエネルギー (仕事関数)  $W$  には, プランク定数  $h$  を用いて次式の関係が成り立つことが知られている.

$$K = h\nu - W \quad (1)$$

また, 光電効果には次のような性質を持つことが知られている.

- 金属の種類によって決まる限界振動数より小さい振動数の光では, 光の強度を強くしても光電子は放出されず, 光の振動数が限界振動数より大きければ, 光の強度がどんなに弱くても光電子は放出される.
- 光電子の運動エネルギーは光の強度によらず, 光の振動数にのみ依存する.
- 光の振動数を一定にし, その強度を強くしていくと放出される光電子の数が増加するが, 光電子の運動エネルギーは変化しない.

## 2.2 光電管

光電管はほぼ真空のガラス管内に入れた陽極と陰極からなり、光電効果を利用して光エネルギーを電気エネルギーに変換する電子管である。陰極（光電面）に限界振動数より高い振動数の光を当てると、飛び出した光電子が陽極へ到達し、電流として観測することができる。この電流を光電流と呼び、陰極には仕事関数が小さいアルカリ金属が用いられる。これより、光電管を用いて光電子の運動エネルギーを測定することでプランク定数を求めることができる。また、同様の測定を条件を変えて光電流を測定することで上記の光電効果の諸性質を定量的に検証することができる。

## 3 実験方法

本実験では、以下のような装置を用いて実験を行った。

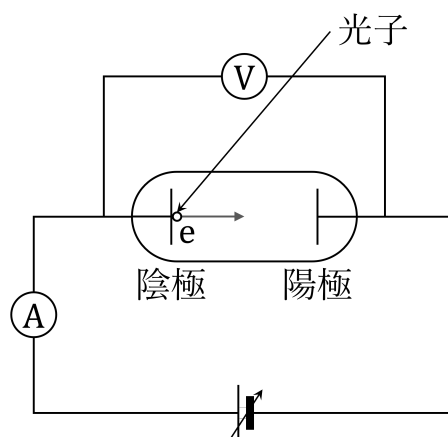


図 1: 光電効果測定の実験図

光電管には、光電面から飛び出した光電子を陽極から追い返す向き（逆方向電圧）、あるいは加速する向き（順方向電圧）に電圧を変化させながら印加できるようになっている。光電管に対する印加電圧と陽極より取り出した光電流は各々電圧計と電流計によって測定できる。

### 3.1 電流計のオフセット調整

最初に 7mm の絞り板と青色フィルタをセットする。

十分に大きな逆電圧（約 2V）を印加し、光電流を 10 回測定する。記録し平均値を求める。上記をもう一度行い、平均値に大きな変化がないことを確認する。表示が平均値近くとなったら 0 補正をする。

### 3.2 光電流の測定

30nA を超えない切りの良い電圧値から光電流の測定を始めた。その際, 3nA 以上は 5 回, 未満は 10 回測定した。0.05V 毎に電圧を上げてデータを記録し, 光電流が 1nA 未満となったら, さらに 3 電圧点ほどまで測定した。

以上の操作を, フィルタを変えて繰り返した。

## 4 実験結果

## 5 考察

## 6 まとめ

## 参考文献

[1] <https://www.eng-book.com/sample/pdf/P268.pdf>