

物理実験 回折格子を用いた光の波長の測定

【目的】回折格子による光の干渉縞から、未知の光の波長を求める。

【準備物】スタンド、クリップ、光源装置（赤）、グラフ用紙、A 4 白紙、ものさし、回折格子（500 本/1mm）

【実験の理論】



図のように、回折格子とスクリーンの距離を L 、中心から明線のできる位置までの距離を x とする。

また、格子定数は d とおき、 $m=0$ の明線となる光線と任意の明線を作る光線のなす角を θ とおく。

回折格子による干渉縞の明線条件は

と表すことができる。

また、 $\sin \theta$ は

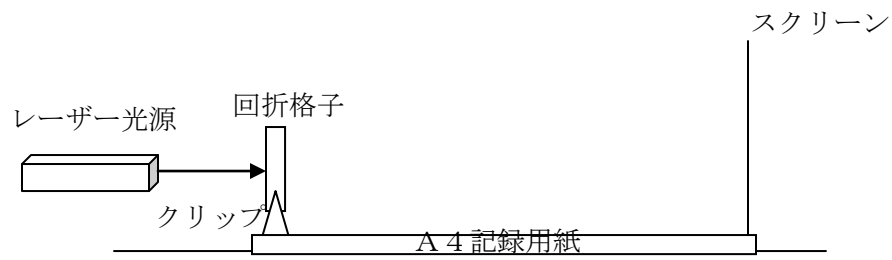
と表すことができ、格子定数 d が分かっているならば

の式より、光の波長 λ を求めることができる。

【実験方法】

- ① 図のように実験装置を設置する。
- ② レーザー光源、回折格子、スクリーンがほぼ一直線上になるように、調節する。
- ③ レーザー光源のスイッチを入れ、スクリーンに干渉縞が現れるか確認する。
(このとき、0 次の明線と 1 次の明線がスクリーンに表れるように回折格子とスクリーンの距離を調節する。)
- ④ 調節ができたら、白紙の A 4 用紙に、回折格子の位置とスクリーンの位置をプロットし記録する。
- ⑤ 0 次の明線と 1 次の明線の距離 x をスクリーン上のグラフ用紙から読み取り記録する。
- ⑥ 回折格子とスクリーンの距離を変えて、同様の実験を 3 回行う。

実験装置図



【実験結果】

	1 (回折格子とスクリーンの距離) [m]	x (0 次と 1 次の明線の間隔) [m]	λ (光源の波長) [m]
1 回目			
2 回目			
3 回目			

(波長を求める計算過程)

3 回測定した波長の平均値

実際の波長

【考察】 以下についての考察を実験レポートにまとめること。

- ① 測定値と実際に値（真の値）を比較し、相対誤差を求めよ。また、その誤差から今回の実験の精度について評価せよ。
- ② 実験結果から、回折格子とスクリーンの距離が長くなると、0 次と 1 次の明線はどのように変化したか。また、なぜそのようなになったかを式を用いて論理的に説明せよ。
- ③ レーザー光源に赤色ではなく、緑色の光源装置を用いると、0 次と 1 次の明線の間隔は赤色のときと比べてどのようになるか式を用いて予測せよ。ただし、回折格子とスクリーンの距離は同じに設定したとする。