

簡易分光計の製作と光の波長測定

熊本県立熊本工業高等学校 物理部 2年 山下 和博
1年 石原 拓海・高橋 和宏

1 研究の目的

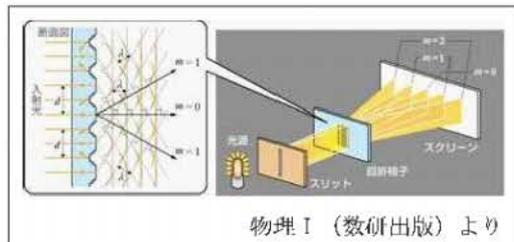
光の波長を簡単にかつ精密に計測する方法はないかと考え、スペクトロメーター（分光計）の原理を応用することにした。古い大型の分度器を利用して、半円形のスクリーンをもった簡易分光計を製作し、He-Neガスレーザーの波長を計測した。

2 研究の方法

回折格子に光を当てると、干渉が起き、スクリーン上にいくつもの明点が生じる。入射方向とこの明点のなす回折角 θ を読み取ることにより、光の波長 λ を

$$\lambda = \frac{d \sin \theta}{m} \quad (m=1, 2, \dots)$$

の式から、計算することができる。



3 研究の結果

使用光源 He-Neガスレーザー（波長： $6.328 \times 10^{-7} \text{m}$ ）

（ただし、以下の表で $\theta = (\theta' - \theta'')/2$ である。）

(1) 回折格子：100本/mm（ガラス製，透過型）

格子定数： $d=1\text{mm}/100=1.0000 \times 10^{-2}\text{mm}=1.0000 \times 10^{-5}\text{m}$

m	θ'	θ''	θ	$\sin \theta$	$\lambda (\times 10^{-7}\text{m})$	精度
1	93.8	86.2	3.8	0.0663	6.627	1.047
2	97.1	82.9	7.1	0.1236	6.180	0.977
3	100.9	79.2	10.85	0.1882	6.274	0.991
4	104.4	75.5	14.45	0.2495	6.238	0.986
5	108.0	71.7	18.15	0.3115	6.230	0.985
6	112.0	67.8	22.1	0.3762	6.270	0.991
7	115.8	64.1	25.85	0.4360	6.229	0.984

(2) 回折格子：200本/mm（ガラス製，透過型）

格子定数： $d=1\text{mm}/200=5.0000 \times 10^{-3}\text{mm}=5.0000 \times 10^{-6}\text{m}$

m	θ'	θ''	θ	$\sin \theta$	$\lambda (\times 10^{-7}\text{m})$	精度
1	97.4	82.6	7.4	0.1288	6.440	1.018
2	104.7	75.2	14.75	0.2546	6.365	1.006
3	112.1	67.8	22.15	0.3770	6.284	0.993
4	120.1	59.9	30.1	0.5015	6.269	0.991
5	128.9	51.2	38.85	0.6273	6.273	0.991
6	139.9	41.3	49.3	0.7581	6.318	0.998
7	152.0	28.4	61.8	0.8813	6.295	0.995

(3) 回折格子：1200本/mm（ガラス製，反射型）

格子定数： $d=1\text{mm}/1200=8.3333 \times 10^{-4}\text{mm}=8.3333 \times 10^{-7}\text{m}$

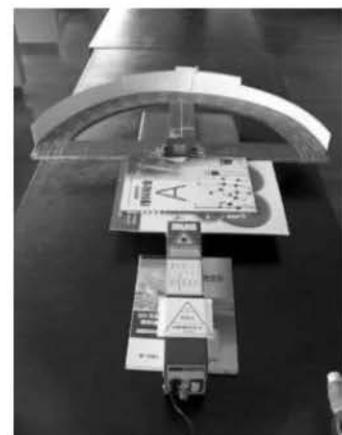
m	θ'	θ''	θ	$\sin \theta$	$\lambda (\times 10^{-7}\text{m})$	精度
1	141.6	43.7	48.95	0.7541	6.284	0.993

4 研究の考察（まとめ）

- (1) 従来の方と比べて、簡易分光計の測定の方が角度を測るだけなので簡単であった。
- (2) 簡単な実験方法にもかかわらず、得られた精度は非常に高く多くが $\pm 1\%$ 以内であった。

（参考文献：明治大学工学部 基礎物理学実験テキスト）

実験の様子



（透過型）



（反射型）