

2.5 光の干渉実験（物理分野）

(1) 研究開発の課題（概要）

光の干渉をテーマにした2つの実験を実施した。一つはヤングの実験をイメージインテンスファイアを利用したヤングの実験観察装置（以下 I.I.装置）を用いてマイクロに検証して光の干渉の本質を考察する実験で、もう一つは単色光源を用いて美しい干渉像を観察させて、生徒に感動を与える実験である。

(2) 研究開発の経緯

I.I.装置（価格約80万円相当）は名古屋市科学館所有のもので、従来は名古屋市科学館の学芸員の方に講義を依頼していた。今回は、本校教員が操作方法を習うことにより貸し出しを受けて授業に使用した。

単色光源による干渉実験は、自作の大型ナトリウム光源を実験室に設置して、教室全体で多くの生徒が同時に干渉像を観察する授業展開の試みである。

(3) 仮説（ねらい、目標）

高校物理ではヤングの実験を光の波動性の結果として説明する。しかし、この現象をマイクロな目で見ると、波動性を示す光粒子が全体として波として見えている（この問題は現代科学でもきちんと説明されていない）ということになる。この様子を実感させることにより自然現象はじっくりと細かく見なくてはいけないことが分かる。

また、単色光下で見られる美しい干渉縞を見せることにより、光の干渉現象に関する興味・関心や意欲を高める。

(4) 研究の方法・内容

ア 対象生徒 2年生理系物理選択者152名

イ 実施日時 12月中旬各クラス1時間

ウ 実施場所 一宮高校物理講義室

エ 実施内容

(ア) ヤングの実験

- ・レーザー光によるヤングの実験
- ・レーザー光による回折格子の実験
- ・I.I.装置による現代版ヤングの実験

(イ) 単色光源による光の干渉

- ・ニュートンリングの干渉縞
- ・薄膜（シャボン膜）の干渉縞
- ・重ねたスライドガラスの干渉縞

(5) 検証（成果と反省）

ア 今後の特別研究に向けて

約5%の量子効率を持つ超高感度 I.I.装置を用いると、ヤングの実験の干渉縞が、波動の性質を示す光の粒子がぽつぽつと点像を作り、それらを長時間に渡って露光した結果、干渉縞が作られている状況を見せることができる。これは、朝永振一郎が「光子の裁判」を通して、量子力学の難問として紹介した二重スリットの実験であるが、この現象を生で見せることにより、光の問題の奥の深さを実感させることができた。重ねたスライドガラスに見られる干渉縞は通常の観察では全く気がつかないが、単色光源の下でスライドガラスを密着してみると不思議な干渉縞が現れる。しかも、この干渉縞を理解するとスライドガラス間の間隔の変化が手に取る様に分かる。これらを体験させることにより、光の干渉が光路差が小さなところで顕著となる現象であることや、自然科学の基礎となる綿密な観察をする大切さが確認できたのではないか。

単色光源には、東芝ライテックの低圧ナトリウムランプ NX35-T と専用安定器を使用した。電源には 200V 交流が必要となるため、旅行者用の汎用昇圧トランスを用いて家庭用 100V 交流を昇圧した（通常の教室程度の部屋であればこのランプを天井に吊せば学級が一度に実験ができる。大きな部屋ではこれを複数点灯すれば良い）。



天井に設置したナトリウム光源



重ねたスライドガラスの干渉縞