

## 2.5 光の性質を探る（物理分野）

### (1) 研究開発の課題（概要）

光の本質に迫る「光の粒子性と波動性」、「簡易分光器の製作と光のスペクトルの観察」の2テーマの生徒実験を実施した。

### (2) 研究開発の経緯

「光の粒子性と波動性」で用いたイメージインテンシファイア装置によるヤングの実験観察装置（以下 I.I.装置）は名古屋市科学館所有の装置で、従来は名古屋市科学館の学芸員の方に講義を依頼してきたが、本校教員が研修により操作方法を習うことにより貸し出しを許可していただいて授業に使用した。

### (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、この現象をミクロな目で見ると、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、原子分野のまとめとして太陽光中のフラウンホーファー線について理解させる。

### (4) 研究の方法・内容

ア 対象生徒 3年生理系 物理選択者 152名

イ 実施日時 実験Ⅰ 12月7日（火）、8日（水）

実験Ⅱ 12月9日（木）、10日（金）

ウ 実施場所 物理実験室

#### エ 実施内容

##### 実験Ⅰ 光の粒子性と波動性

- ・二重スリット、回折格子を用いてヤングの実験を確認
- ・紫外線ランプと大型箔検電器を用いた光電効果の演示実験
- ・I.I.装置を用いたヤングの実験で光の波動性と粒子性について考えさせる。



二重スリットにより光の干渉を確かめる



紫外線ランプによる光電効果の確認



イメージインテンシファイアによるヤングの実験観察装置



光子の重なりが干渉縞を作る

## 実験Ⅱ 簡易分光器の製作と光のスペクトルの観察

- ・回折格子レプリカを利用した簡易分光器の制作、各種光源の観察
- ・太陽光中のフラウンホーファー線の確認
- ・ナトリウム光源中で紙を燃やした時に黒い炎ができる理由の考察



制作した簡易分光器で光源を調べる



ナトリウムの黒い炎で吸光を考える

### (5) 検証（成果と反省）

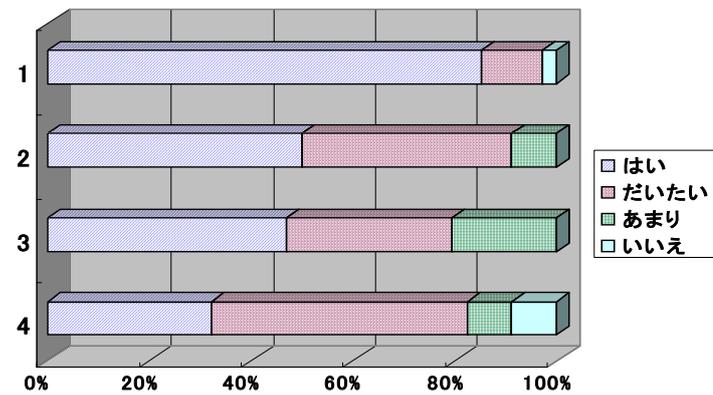
#### ア 事後のアンケート

##### <生徒アンケートの設問>

2回のSSH事業について、質問に答えて下さい。

- 1 内容は面白かったですか。
- 2 内容は理解できましたか。
- 3 内容は高度だったと思いますか。
- 4 これらの内容についてさらに調べてみようと思いますか。

#### 事後アンケートの結果



##### <生徒アンケートより>

- ・光についてはアインシュタインのような有名な物理学者が数多く研究してきたのにも関わらず、まだまだ分からないことがあるので奥深い分野であると思った。
- ・光のスペクトルにより何万光年も離れた星の成分元素が分かるなんてすごいと思った。
- ・資料集に載っていたフラウンホーファー線を自分の目で確認できて楽しかった。
- ・原子分野で習ったことと実験で得られた結果とかが結びついて面白かった。
- ・一見同じに見える様々な光も、光の成因の違いによって、多種多様なものがあるのだと知り驚いた。「光」というものに対する興味が大きくなった。
- ・授業で習った事柄を実際に目で見る事ができたので、より理解が深まった。他の分野でもできる限りこういう機会を増やして欲しいと思う。

#### イ アンケートから分かること

この内容についてさらに調べてみたいとする回答が多く、生徒がこの実験・観察に意欲・関心を持って取り組んでいたことがよく分かる。

#### ウ 今後の特別研究に向けて

この授業を通して、生徒達は不思議な光の性質について様々な考察をしながら関心を高めた。この中で、最も身近に存在する光でさえ実際はよく分かっていないことが分かり、周囲を見る目が育ったのではないか。次年度以降もさらにこのような教材を開発していきたい。