

序章

(株)オプト・イーカレッジ
河合 滋

1 はじめに

筆者は、2015年1月 (No. 397) より、前号 (No. 422) まで、26回にわたって、米国の光学会の一つである OSA (Optical Society of America) が製作した「Optics Discovery (ひかり発見)」という教材を使った実験の解説を行ってきた。OSA は、昨年、創立100周年を迎え、それを記念して、「Explorer Optics (ひかり探検)」という新しい実験キットを制作した。この実験キットには、半導体レーザーが含まれており、実験内容も全体的に「ひかり発見」よりも高度であるので、特に記載されていないが、対象年齢は、「ひかり発見」が10歳 (小学校5年生) 以上を対象していたのに対して、中学生以上くらいを対象としていると思われる。

この実験キットも、国内では、オプトロニクス社から販売されている。

2 実験内容

2.1 実験キットの構成

この実験キットには、以下の8つの部品が含まれている (図0.1)。

- ・ 反射板
- ・ ペッパーグラム投影機
- ・ 透明キット



図0.1 実験キットの構成

- ・ 赤色レーザーポインタ (波長: 650 nm, 出力: 1 mW 以下)
- ・ 回折格子
- ・ レーザーフィンガーLEDライト (4種類)
- ・ クマのグミ
- ・ 分度器

たぶん、これらの項目の中には、何を意味するのか分からないもの、あるいは、何に使うのかわからないものが含まれていると思う。これらを使ってどのような実験をするのかは、その時のお楽しみである。

前の「ひかり発見」の内容は、かなり初歩的であったので、その連載の最初にも書いたように、自分のお子さんや地域のお子さんと一緒に実験に取り組んでくれること」を前提としていたが、今回の「ひかり探検」は、応用面も工夫されていて、たぶん、読者の方々にも興味

をもっていただける内容が、少なくないように思う。

2.2 実験内容

実感キットの中で用意されている実験は、以下の14種類である。

1. 反射板による反射
2. マーブルチョコ (M&M's) の色
3. クマのグミによる透過
4. 白色光と影
5. ペッパーズゴースト
6. ペッパーグラムとホログラム
7. 単色のレーザー光線
8. 平行なレーザー光
9. コヒーレントなレーザー光
10. レーザー光の波長の測定
11. LED光のスペクトル
12. 透過と影
13. 反射の法則の検証
14. 見えないものを探る

この中で、ペッパーズゴーストとか、ペッパーズグラムという単語は、聞きなれないかもしれない。ペッパーズゴーストというのは、ディズニーランドのホーンテッドマンションで使われているトリックであり、ペッパーズグラムというのは、その原理を使って、疑似的に立体映像を表示するツールである。

これらの項目について、それぞれ1~2回で解説する予定である。前連載同様、関連項目に関して、少々脱線しながら書き進めていく予定である。

2.3 注意事項

今回の実験キットを使用するにあたり、もっとも重要なことは、レーザーポインタの取り扱いである。

ここで、レーザーの安全基準について説明しておく。レーザー光は非常に指向性が強く、太陽光と同様に、直視すると危険である。さまざまなレーザーがあり、それらの光出力や発振波長もさまざまである。網膜に及ぼすダメージは波長によって異なるため、国内のレーザーの

表0.1 レーザーの安全基準

クラス	光出力	直視できる時間	集光	安全性
1	<0.39 mW	100 秒	可	本質的に安全
1M			不可	
2	<1 mW	0.25 秒	可	安全
2M			不可	
3R	<5 mW	0	不可	やや危険
3B	<0.5 W	0	不可	かなり危険
4	>0.5 W	0	不可	非常に危険

安全基準は、JIS C 6802-1:2005において細かく規定されている。表0.1に、可視光で連続発振するレーザーのクラスを簡潔にまとめてみた。直視できる時間0.25秒というのは、人間は、強い光が眼に入るとまぶしいと感じ、とっさに目を閉じるが、その平均的な時間である。集光してもよいかどうかという基準は、光学系の構成などによる。実験キットのレーザーは、発振波長650 nmの半導体レーザーであり、クラスが明示されていないが、光出力が1 mW以下なので、クラス2Mと考えておけば間違いない。レーザーポインタとして国内で認められている一般的なものである。OSAのキットの中には、クラス3Rのレーザーが含まれているものもあるが、このクラスは、国内でレーザーポインタとして認められていないので、オプトロニクス社が輸入販売しているキットの中には、そのレーザーは含まれていない。

いずれにしても、レーザーポインタを使う時には細心の注意を払い、レーザー光を直視しない、他人の顔に向けて、レーザーを照射しないことが重要である。

その他の軽微な注意事項については、その都度説明することとする。

■ Explorer Optics

■ Shigeru Kawai

■ Opto-eCollege Corporation

カワイ シゲル

所属：(株)オプト・イーカレッジ 代表取締役