

## 光を科学する 実験書

### (1) 光がキレイに見える分光シート・ホロスペックスシート工作 (夜景がよりキレイに見えるカード♡)

注 ①太陽光は見えない。②長時間光を見続けない。③フィルムはさわらない。

工作材料 □分光シート □ホロスペックスフィルム(ハート) □厚紙 □ラミネーター □穴あけパンチ  
□穴とじシール □ラミネートフィルム(クレジットカードサイズ)

カード作成方法 ホロスペックスフィルムハート♡と分光フィルム🌈を穴の上に置き、穴とじシールではる。

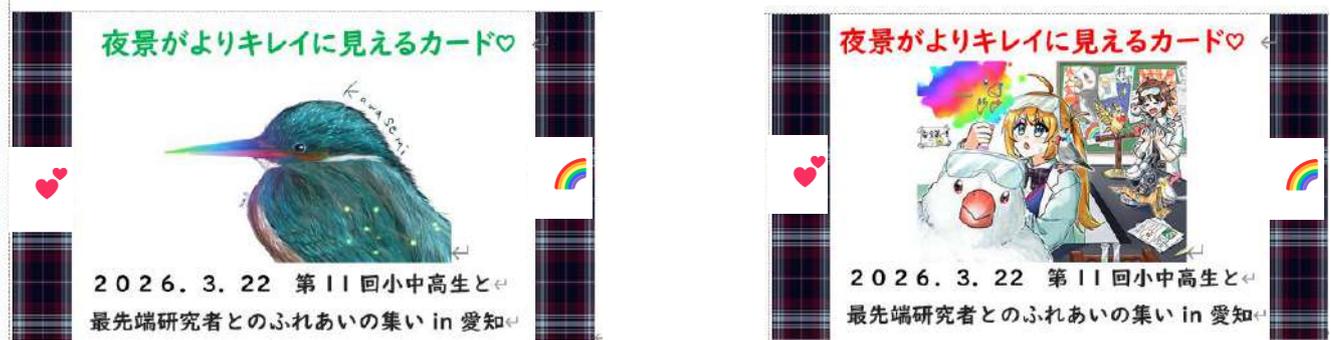


図1 夜景がよりキレイに見えるカード♡

左：カワセミバージョン(イラストレーター大橋冬夜さんの作品)\*左・右ともに市邨柄を採用。

右：科学研究部バージョン(名古屋経済大学市邨高校生徒の作品)

**<カードの説明>** 光がキレイに見える分光シート・ホロスペックスシート工作(図1)で用いたホロスペックスフィルムは「フーリエ変換(へんかん)ホログラム」と言われ、顕微鏡などで見るとしま模様(もよう)が見える(図2)。この模様は点光源(てんこうげん)を見たとき、光の回折(かいせつ)によりハートなどの形になるように計算された模様である(図3左)。作りたい像の形をデータにして変換プログラムに入力して目的のしま模様を作り、それを印刷したものである。また、分光フィルムは、表面が回折格子(かいせつこうし)になっており、太陽光白色光(はくしよくこう)を分光(ぶんこう)し、虹の7色に分ける(図3右)。

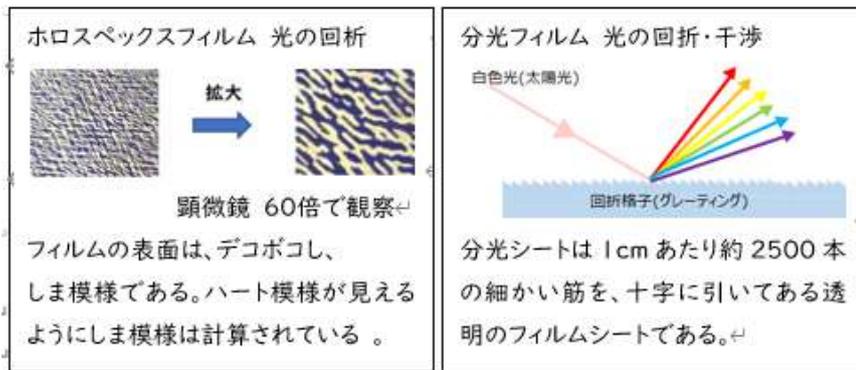


図2 (左)ホロスペックスフィルムの説明 (右)分光フィルムの説明



図3 (左側)点光源をホロスペックスフィルム(ハート)で観察 (右側)分光フィルムで観察

## 夜景とそれ以外の楽しみ方のヒント

- ・カメラのレンズにホロスペックスフィルムを付けて写真を撮ると！？
- ・手を光に当てホロスペックスフィルムで見ると！？
- ・壁に向かって、レーザーポインターをホロスペックスフィルムに照射すると！？
- ・花火、クリスマスツリー、特に車が多い夜景では、♡カードに！？

## (2) 光で色が変わるビーズでアクセサリ作り ☆紫外線 (UV) チェック試験管づくり

### 工作・実験材料



写真1.工作物

○紫外線 (UV) チェックビーズ・・・紫外線にあたると有色になり、紫外線のあたらない場所だと白色になる。フォトクロミックという発色原理を用いている。有色⇄白色5万回可能。

☆フォトクロミック・・・ある物質が、光の照射によって着色または色調が変化し、熱または異なった波長の光によってもとに戻る性質 (可逆性) をもつこと。

○チャーム・・・飾りで用います。

## 紫外線の種類と紫外線の性質について

気象庁のHP <https://www.data.jma.go.jp/gmd/env/uvhp/3-40uv.html>

紫外線環境保健マニュアル2020 [matsigaisen2020.pdf \(env.go.jp\)](#)より作成

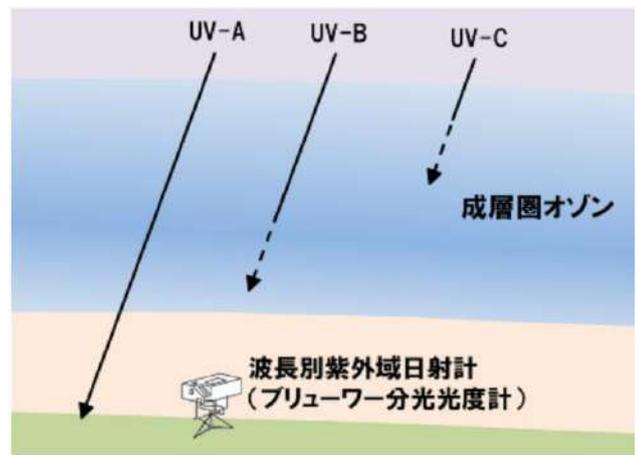
太陽からの日射は、波長により、赤外線、可視光線および紫外線に分けられます。可視光線よりも波長の短いものが紫外線です。紫外線(UV)の中でも、波長の長いほうからA・B・Cと大別されています(図1、2、表1)。



図1.太陽光と紫外線

紫外線の種類	ちひょう 地表への到達
UVA (400-315 nm)	ぶつしつ とうか 物質を透過しやすい。地表に届く紫外線の約99%を占める。
UVB (315-280nm)	せいそうけん 成層圏オゾンで大部分が吸収される。
UVC (100-280 nm)	成層圏及びそれよりも上層のオゾンと酸素分子で吸収される。地表に到達しない。

表1 紫外線の種類



各領域の紫外線とオゾン層の関係

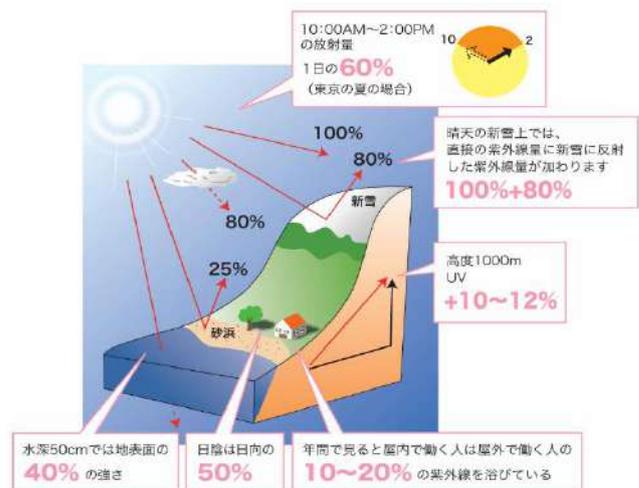
図2.紫外線の種類

くもりや雨の時、紫外線は少ないか？ 季節では？ 屋外と屋内では？ 調べてみよう！

### 紫外線の性質

- ① 薄い雲ではUV-Bの80~90%が透過します。屋外では太陽から直接届く紫外線量と空気中で散乱して届く紫外線量がほぼ同程度になっています。
- ② 地表面の種類により紫外線の反射率は大きく異なります。新雪80%、砂浜10~20%、コンクリート・アスファルト10%、水面10~20%、草地・芝生、土面10%以下。
- ③ 標高が1000m上昇すると紫外線量は10~12%増加します。
- ④ 年間で見ると、屋内で働く人は屋外で働く人の10~20%の紫外線を浴びています。

(WHO : Protection against exposure to ultraviolet radiation 1995)



出典 (EEAP2002・Q&A、一部改変)

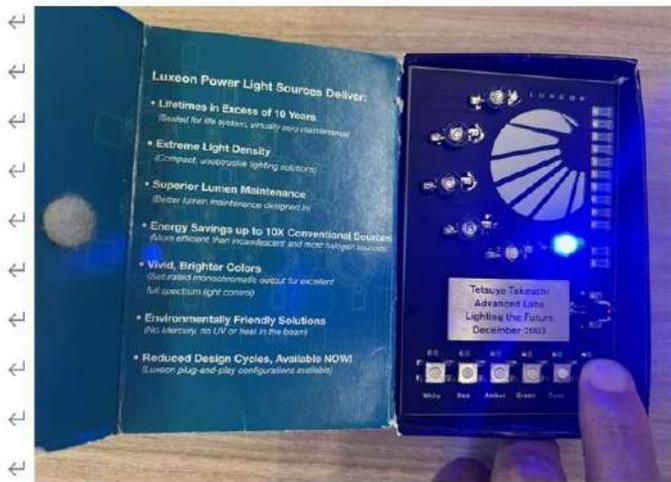
図3.紫外線の反射と透過

### (3)LED デバイスウェハーの顕微鏡観察

- ・ 2019年より、名城大学理工学部竹内研究室より、実験書（別紙）と実験機材のご協力を頂いています。
- ・ 今回は、LED の進化をご覧いただけます。

(今回の展示物の開発者より) 研究活動で得られた成果に触れた若者が刺激を受け、新しい技術を創造することの素晴らしさを認識するとともに、研究活動に参加したいと思うきっかけになることも期待しています(抜粋)。

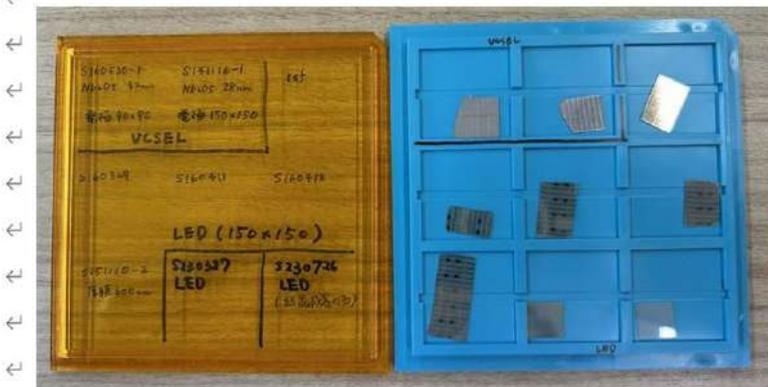
#### ①LED の観察 2003年と2023年のLED の違いは？



2003年 9.0Vで3個のLEDが同時に付く。

2023年 4.5Vで15個のLEDが同時に付く。

#### ②電極がついたLEDの実体顕微鏡観察



2014・2015・2016・2023の電極がついたLEDの履歴

