優賞

紫外線は避けるべきものか？ 2

大津町立大津北中学校　2年　佐藤　優奈

研究の動機および目的

昨年は、テレビでオリンピックの被る日傘が話題になった時、紫外線はいつも避けるべきものにされていると気付いた。紫外線にも役に立つ面があるはずだと思い調べたところ、殺菌消毒作用や新陳代謝の促進、化学的な作用があることがわかり、2つのテーマ「紫外線の納豆菌への殺菌作用」「紫外線の果物糖度への作用」について研究した。そのうち、「紫外線の納豆菌への殺菌作用」の研究では、寒天培地に塗布した納豆菌の増減を、UV(紫外線)ライト(波長395～410nm)を照射した場合と照射しない場合でそれぞれ24時間かけて観察した。結果としては、UVライトの照射の有無に関わらず、寒天培地上の納豆菌に目立つ変化がなかった。ただ、紫外線に納豆菌への殺菌作用があるかは判断できなかった。そこで、納豆菌以外での再実験を課題とした。今年は、新型コロナウイルスの感染拡大によって身の回りの物の除菌や消毒、室内の空気の入れ替えなどが大切になり、まさに、紫外線の殺菌作用が役に立つのではないかと考え、「紫外線の物体への殺菌作用」および「紫外線の空間への殺菌作用」の2つを研究テーマとして実験を進めた。

研究1 紫外線の物体への殺菌作用

準備物 ・PPシート・遮光箱(手作り)・UV-Aライト・UV-Cライト・はかり・フードスタンプ(ニップスイ)(写真①②)

方法 光の作用および効果について、改めて調べたものを図1に示した。殺菌作用がある253.7nmのUV-Cライトを使用する。また、比較として、昨年の実験で使用したUV-Aライト、太陽光も用いて実験を行う。まず、PPシートを5日間、帰宅後に、洗う前の手で全面に均等に触れる(家族にはカレでもらった)(写真③)。5日間汚染させたPPシートを5cm×5cmの正方形に切る(写真④)。次に、遮光箱を製作する。反射してたくさんの光がPPシートに当たるようにするため、一度くしゃくしゃにして広げたアルミホイルを箱の内側全面に貼る(写真⑤)。遮光箱内で、UV-A、UV-Cの光がPPシートに均等に当たり、かつ、PPシートとの距離が10cm程度になるように設置する(写真⑥⑦)。遮光箱内でのライト照射0分、20分、1時間、2時間、3時間、4時間、5時間、6時間経過ごとに、フードスタンプをPPシートの表面に200g程度の力で押しつける(写真⑧)。室温で培養し(写真⑨)、72時間経過後のフードスタンプに出現したコロニーを観測する。また、太陽光の場合も同様の手順で、快晴の日に実験を行う(写真⑩)。図2に研究の日程を示した。

図1 光の作用と効果

紫外線
可視光線
赤外線
UV-C
UV-B
UV-A
280
315
380
400
470
650
680
980
1mm
殺菌作用
ナノ粒子を用いた光触媒
紅斑(ビタミンD生成)
表面処理
洗浄
殺菌
ウイルス無効化
加熱
加熱作用
温熱
乾燥
熱エネルギーを利用した殺菌
熱エネルギーを利用した乾燥
熱エネルギーを利用した洗浄
熱エネルギーを利用した除菌
熱エネルギーを利用した除菌
熱エネルギーを利用した除菌