Society of Japan Science Teaching

紫外線教育教材の開発と放射線教育へのアプローチ

○濱田 栄作
HAMADA Eisaku
国立 八戸工業高等専門学校 総合科学科
【キーワード】 紫外線教育，放射線教育

1 目 的

福島第一原子力発電所の事故以来，放射線リテラシーの向上が，学校教育現場はもちろん，社会一般においても求められている。そこで，可視光と放射線（エックス線，ガンマ線）の間に波長を有する紫外線に注目し，放射線理解・教育へのアプローチも視野に入れた紫外線教育用教材の開発を実施した。

2 方 法

一部のデジタルカメラのCCDは，紫外線に対しても僅かであるが感度を持ち，適切な光学フィルターを使用することで，紫外線のみの画像を取得することができる。本研究では，デジタルカメラ(Nikon社製D70s)に，紫外透過・可視吸光フィルター(オーエムジー社製 U-340，中心波長 340 nm)を取り付け，暗室内で撮影を実施した(シャッタースピード 1/8 秒，f値 4.5)。光源には，波長切替えが可能な紫外線ランプ(UVP 社製 3UV-34)を用い，365 nm(UV-A)と305 nm(UV-B)の紫外線を照射した。

2 結 果

市販の紫外線防止用化粧品に関する測定結果を以下に紹介する。いずれも液状タイプで，日焼け止め効果の指標となる SPF（Sun Protection Factor)と PA（Protection grade of UV-A)は，表1のとおりである。なお，SPFはUV-Bを，PAはUV-Aの指標となる。

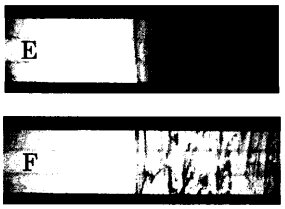

図1 紫外線透過画像

図1は，日本化粧品工業連合会のガイドライン[1]に従い，ガラス板上に防止剤を均一塗布(2 mg/cm^2)したときの紫外線透過画像(365 nm による撮影)である。右半分が塗布した部分で，輝度の低下が確認できる。ただし，粘度の小さな試料については，均一塗布が難しく，画像にも不均一な明暗が見られる(F)。

表1 画像解析で算出した透過率[%]

商品	SPF	PA	302 nm	365 nm
A	50+	+++	41.1	66.8
B	34	+++	33.7	58.1
C	27	++	21.7	50.0
D	50	+++	54.2	74.2
E	27	++	76.7	91.0
F	50+	+++	36.7	64.5

得られた画像について，塗布部と無塗布部の各領域について平均輝度を求め，透過率を算出したが，SPF および PA と透過率の明確な相関は得られなかった(表 1)。これは，塗布状態の不均一性が強く影響していると考えられ，現在，防止剤を均一に塗布できる透明板を検討している。

3 まとめ・考察

市販の紫外線防止用化粧品について，紫外線の遮へい効果を視覚的に確認できたが，定量的評価にはいたらなかった。ガイドライン[1]によると，消費者にとって購入の目安となる SPF や PA 値は，被験者に防止剤を実際に塗布し，肌にあらわれた紅斑や黒化を視覚的に評価し，算出している。今後，定量的な評価が可能になれば，より客観的な算出も実現できる。

数多くの紫外線対策商品が店頭に並ぶように，紫外線に対する関心は高い。一方で，紫外線は電波や可視光，そして放射線が属する電磁波の一種であり，科学的要素を含んでいる。ヒトの眼では，大差の無い自然の様子も，紫外線を通して見ると，モンシロチョウの雌雄での羽の違いなど，新しい世界を垣間見ることができる。このように，可視光ではとらえることができない身の回りの様子を観察することで，「光とは何なのか？」学生に考える機会を与え，電磁波としての光を認識する導入教材となる。

今回の原子力発電所の事故を受け，放射線に関する教育が今後重要となる。紫外線と放射線はエネルギー的にも，法令上も全く別物ではあるが，その基本的性質や，共に負のイメージを与えることも共通している。電磁波としての可視光・紫外線・放射線がどのように異なり，生物にどのような影響を与え，工業の分野でどのように利用されているのか，対比して考えることは，教育的手法として有用と思われる。

参考文献

1） 「SPF 測定法基準」・「UVA 防止効果測定法基準」日本化粧品工業連合会 ガイドライン

NII-Electronic Library Service