

学校における紫外線の測定と対策について

山口県 山口県学校薬剤師会，山口県立豊北高校

杉山悦代，樋口幸男，西村正広，中本光子，宗清禮吉，中村ミドリ

【はじめに】

山口県学校薬剤師会は、昨年度本会において第1報を発表したが、今後の課題としてあげておいた測定結果をここに発表する。

前回は、校内におけるUV - (A+B)とUV - Bの測定値の比較であったが、今回はUV-A，UV-Bをそれぞれ測定出来る機器をそろえ、その結果を比較することが出来た。

【目的】

学校内におけるUV量を測定することにより学校における児童生徒のUV被曝量を把握し適正な対策方法を検討するためのデータを取る。

【測定機器】

UV-B：UV Monitor MS-211-1（英弘精機）

UV-A：UV indicator M1-330（英弘精機）

照度計

【測定場所】

山口県の山陰方面と山陽方面

校舎内外での1日量の変化

教室内的様々な条件下における測定

ア．季節

イ．窓ガラス（透明ガラス、すりガラス）の違いによる量

ウ．カーテン、ブラインドの使用によるUV量の違い

エ．直射光、散乱光、反射光について

【結果】

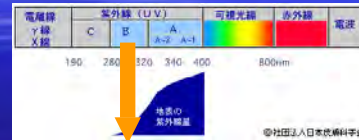
山口県内での地域差はほとんどないことが分かった。校舎外（屋上）では、UV-A，Bとも正午付近で最大となるが、室内では、10時30分頃最大となる。これは教室の向きと太陽の高度によるものである。1年の内では、UV-Aが最も強いのは6月末（夏至の頃）であり、UV-Bは6月末から8月初旬にかけてが最も強い。窓ガラスについては、閉めることによりUV-Bが約6割カットでき、すりガラスにおいては、ガラスから20cm以上離れるとほとんどなくなる。カーテン、ブラインドを使用すれば、UV-Aで5%以下、UV-Bでは20%以下となる。ブラインドを使用すれば、照度に影響がなく、UVをカットすることが出来るが、価格の高いことが唯一の難点である。今後の課題として、教育現場でどのように展開させていくか、校舎の新築時の参考になるであろう。UV被曝量が将来生体に及ぼす影響は長い年月が必要であるが、その時にこの度のデータは役に立つものであると考えている。

学校における紫外線の測定と対策について



山口県学校薬剤師会 副会長 杉山 悦代

紫外線の性質と引き起こされる障害



UVB

皮膚ガン、白内障、皮膚の老化促進

地球環境と紫外線

フロンガス等によるオゾン層破壊
(フロンガス、冷媒、ヘアースプレー等)

紫外線増加

皮膚ガン、白内障、皮膚の老化促進
(1%のオゾン層減少で障害が3-6%増加する)

モントリオール議定書(1987)
(フロンの生産・使用の規制)

オゾン層回復
(オゾン層破壊物質は2050年ごろ元の量にもどる)

太陽光線と皮膚の透過力

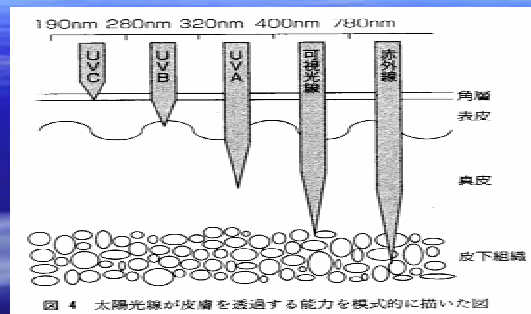


図4 太陽光線が皮膚を透過する能力を模式的に描いた図

左原悦久「紫外線がわたしたちを襲っている」
健康と美シリーズ 日本薬学会編 丸善株式会社 平成11年6月30日発行

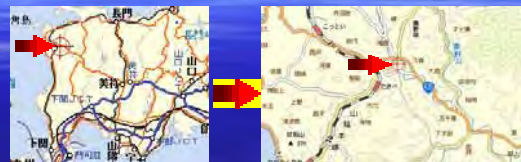
本研究の目的

- 教育環境における紫外線被曝状況等はあまり分かっておらず、対策も不十分
- 教育環境の様々な条件下における有害紫外線(UVB、UVA)の強度を測定するとともに、適正な対策方法を検討することにある。

平成18年度の主な研究内容

学校内外の紫外線強度測定
特に教室内での年間を通じての紫外線変化
教室において紫外線を効果的に防ぐ方法
(窓ガラスの種類、カーテン、ブラインド)

学校のある場所



- 下関市豊北町滝部

北緯34度17分32秒、東経130度57分27秒

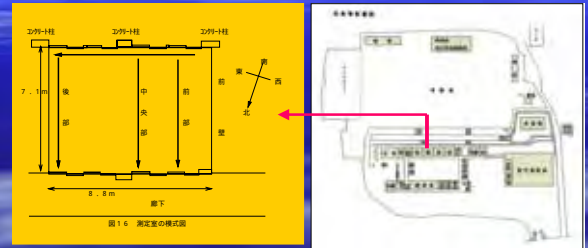
校舎の長軸方向は東西の線から-33度回転している。このため、教室の窓から外を眺めた場合、正面方向はやや南よりの南東方向になる



測定場所等



校内配置図及び教室の模式図

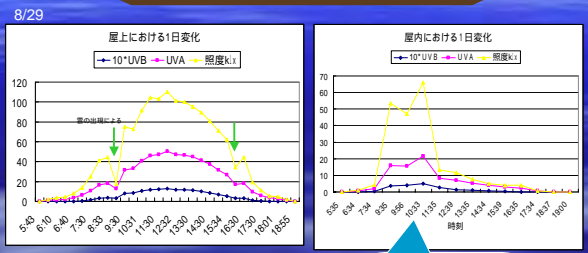


教室での測定は、生徒棟2階のグラウンドに面したば校舎の中央の2A コンピューター教室を使用した。日常生活が使用するHR教室と同じである。

測定機器・測定方法



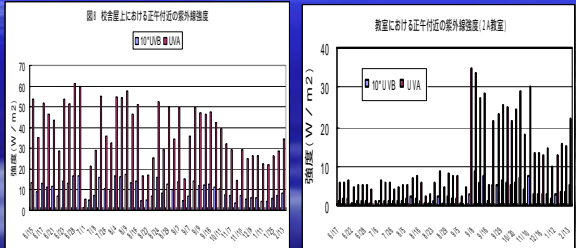
屋外・屋内における紫外線変化(日変動)



UVB, UVAの単位はW/m², ただし、UVBの値は×10している。

10:30頃が最大
校舎が東西から33°傾斜して建築されているためと思われる。

屋外・屋内における紫外線変化(季節)



UVB, UVAの単位はW/m², ただし、UVBの値は×10している。

左右のグラフの違いに注意

窓ガラスの存在と紫外線強度

窓ガラスの効果(2A教室:8月29日)

窓を開いた状態、自然に汚れたままの窓ガラスを1枚閉めたとき、そのガラスを拭いたとき、それぞれの紫外線強度を測定。数字は窓が開いた状態での強度を1.00としたときの強度の比を示す。

	UVB強度	UVA強度	照度
窓を開いた状態での測定	1.00	1.00	1.00
窓ガラス1枚あり(汚れを拭き、きれいにしたもの)	0.39	0.74	0.83
窓ガラス1枚あり(汚れたまま)	0.36	0.57	0.65

窓ガラスの存在と紫外線強度(すりガラス)

すりガラスの有無による紫外線強度
(窓から10cmで測定) (W/m²)

	UVB	UVA	照度klx
日なた(すりガラスなし)	0.47	21.1	72.3
すりガラス有り	0.05	4.43	22.4
率 (日なた/すりガラス有り)	9.40	4.76	3.23

窓ガラスの存在と紫外線強度

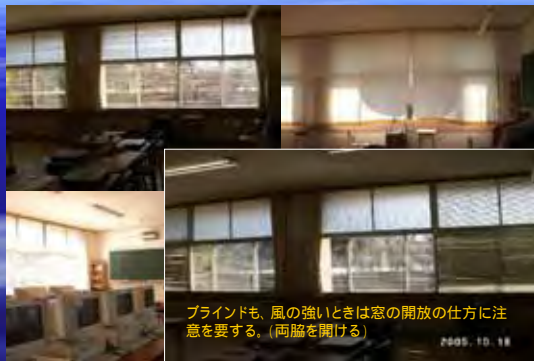
	UVB透過率	UVA透過率	照度比
窓開き	1	1	1
透明ガラス1枚	0.42	0.73	0.8
すりガラス1枚	0.11	0.21	0.31

ガラスの質や厚さ、種類等によるが、窓の開閉で遮蔽効果は得られる。

本校の透明窓ガラスの場合、UVAは3割減、UVBは6割減、照度は2割減。

すりガラスの場合は、遮蔽効果は高いが閉塞感が生じる。

カーテン又はブラインドによる紫外線防御



ブラインドも、風の強いときは窓の開放の仕方に注意を要する。(両脇を開ける)

カーテン又はブラインドの存在と紫外線強度

カーテンの有無	窓	UVB	UVA	黒板中央照度	部屋中央照度
カーテンなし	開	1	1	1	1
カーテンあり	開	0.15	0.05	0.73	0.66
カーテンあり	閉	0.13	0.03	0.77	0.59
ブラインドなし	開	1	1	1	1
ブラインドあり(水平)	開	0.18	0.03	0.71	0.79
ブラインドあり(45度)	開	0.09	0	0.59	0.53
ブラインドあり(閉)	開	0.07	0	-	-
ブラインドあり(水平)	閉	0.09	0.02	0.69	0.86
ブラインドあり(45度)	閉	0.09	0	0.57	0.52
ブラインドなし	閉	0.45	0.81	0.98	0.98

ブラインドを使用した場合



カーテンを開けると、窓を開めると、夏場は暑い、風がないと暑い、風があると、はたためて窓際は、直射日光を浴びる。(UVA,UVB,照度) 風があると、はたためて、教室全体の照度が不安定になる、明るさの調節が困難

ブラインドを使用すると、明るさの調節ができる。(角度) 通気性が十分得られる、閉塞感があまりなく、外の景色が見える、カーテンよりも場所により照度の格差はある。(許容範囲) 高値、扱いに注意が必要。



まとめ

1 屋外の測定から

UVA,UVB共に正午が、最大値。
日変動は、UVAは比較的穏かに、UVBは朝夕は特に弱い。
季節変動は、UVA、UVBともに最高値(瞬間値)が6月末から8月中旬まで続いた。

2 室内の測定から

窓ガラスは、透明よりも、すりガラスのほうが遮蔽効果が高い、照度や通気性なども考慮すると、カーテンよりブラインドが有効である。
校舎の向やヒサシによっては、季節によって窓側は考慮を要する。



- ～対策として～
- 教会では
 - 机の位置
 - 窓の開閉
 - ブラインドやカーテンの使用
 - 戸外では
 - 帽子 傘の利用
 - 衣服
 - サンスクリーン剤
 - 日陰 木陰
 - 部活動の時間帯
 - 天候との関係
- 科学的に知る
若年者への配慮

終わりに

太陽紫外線と健康

菅原努・野津敬一 共著 裳華房から

太陽光線と共存するための6箇条

- 強度の日焼けは避けましょう
- 日焼けの個人差を知りましょう
- 紫外線を防ぐ方法をうまく使いましょう
- 子供の日焼けは大人の皮膚老化のもと
- ビタミンDは食物からとりましょう
- これらを守って戸外生活を十分楽しみましょう



完