

## 課題 「学校教育と紫外線」

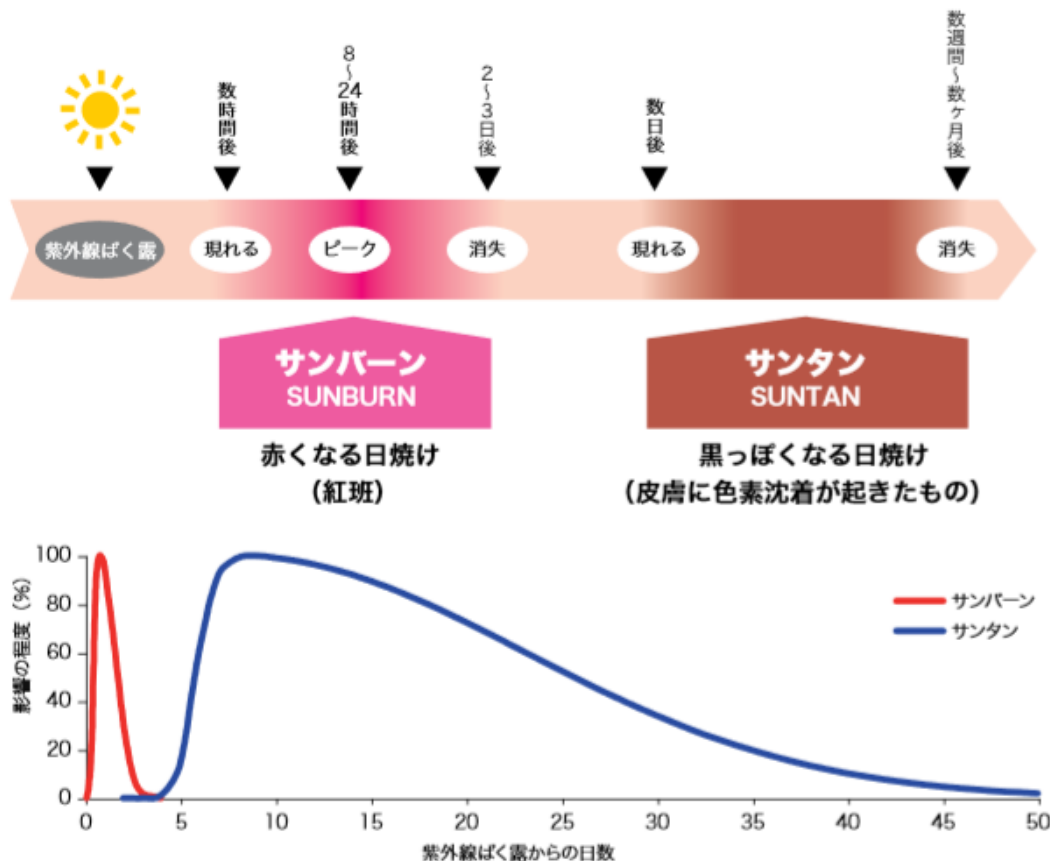
環境省紫外線環境保健マニュアル 2015 を要約したもの

太陽光には、可視光線その他、目に見えない赤外線や紫外線が含まれている。紫外線は、最も波長が短いものである。

紫外線 UV-C は、オゾン層や空気中の酸素に阻まれ地表には届かない。UV-B もオゾン層に遮られるが、一部は地表まで届く。一方、UV-A は、その多くが地表まで降り注ぐ。

この UV-A と UV-B の紫外線に長い時間当たると、肌などに影響が現れる。

地表に達する紫外線の強さは、時刻や季節、また、オゾン層などによって大きく変わる。紫外線の強さは、3月から夏にかけて一気に上がり、4月の値は、9月と変わらない。また、5月は初夏の6月とほぼ同じである。紫外線は、日焼けやシミ、しわ等に原因となるばかりでなく、免疫機能が低下するとの研究結果もある。さらに、長年、紫外線を浴び続けていると、時に悪性の腫瘍や、白内障などを引き起こすこともある。紫外線によって肌に起こる代表的な変化が日焼けである。



<図1-1 サンバーンとサンタンの違い>

\*環境省 紫外線環境保健マニュアル 2015 から引用

日焼けをすると、初めにサンバーンという肌が赤くなる日焼け（紅斑）が起こる。これは、2～3日後に消えるが、紫外線を受けたことで体が反応し、皮膚にメラニンという色素の沈着を起こす。これをサントーンという。サントーンは紫外線を受けてから数日後から現れて、数週間から数ヶ月続く。紫外線の影響は、地域や個人によって異なる。したがって、学校教育の場では、帽子をかぶらせる。特に水泳指導では、皮膚の露出を避ける目的で上着（ラッシュガード等）を着させる。紫外線に敏感な児童生徒には、耐水性の日焼止めの使用も認めるというような個別の配慮が必要な時代であることを校内で共通理解しておかなければならない。

**\* 紫外線対策に関する文部科学省の配慮例は以下の通りである。**

水泳指導の手引き（三訂版）P. 131 「盛夏の暑いときや紫外線の影響が強いと考えるときは、タオルで身体を覆わせたり、休憩テントの中で待機させたりするような配慮も必要です」となっている。

また、環境省紫外線環境保健マニュアル 2015 には、「保健指導の進め方」P. 40 がある。

各関係機関の考えの傾向として、皮膚科学会では、皮膚を守るため、サンスクリーンの使用を認めるべきという意見がある。

いずれにしても、学校における紫外線対策の具体的な配慮については、これからも各学校による判断で配慮を実施していかなければならない状況であると考えます。

なお、参考資料として、日本学校保健会の「学校における水泳プールの保健衛生管理」では以下のように示している。

**日焼け止めクリームは、どうしたらよいですか。**

今回の調査（上記参考資料 p83、資料 1 参照）では、日焼け止めクリームの使用を許可している学校は 40.0～53.9%と、日焼け止めクリームに対する理解が広まってきています。日焼けしやすい児童生徒や光線過敏のある児童生徒には、日焼け止めクリームを使用させてください。耐水性の日焼け止めクリームを使用してもプールの水質が汚濁されないとの報告があり、これを踏まえて、日本臨床皮膚科医会、日本小児皮膚科学会では統一見解（\*p128、資料 5 参照）として、必要な時

には日焼け止めクリームの使用を許可するように求めています。塗る時間は午前  
の授業であれば通学前に自宅で、午後の授業であれば昼休みに場所を決めて塗る  
ようにすると時間の無駄がなくて良いでしょう。また、ラッシュガードを着用する  
方法もあります。適切な紫外線対策を行うことは生涯にわたり健やかな肌を保つ  
ために大切な生活習慣の一つです。

\* p128、資料5

**資料5： 学校生活における紫外線対策に関する日本臨床皮膚科医会・日本小児皮  
膚科学会の統一見解**

お子さんとその保護者さん、ならびに学校の先生方へ

学校生活における紫外線対策に関する具体的指針

紫外線対策は美容目的ではありません。不必要に過剰な紫外線に曝露され  
ることにより、健康にさまざまな悪影響が生じます。子どもの時から適切な紫外  
線対策を行うことは、生涯にわたり健やかな肌を保つために大切な生活習慣の一  
つです。

1. 屋外活動

1) 時間を工夫する

紫外線は、1日のうちでは早朝や夕方は非常に弱く、10時から14時が強くなり  
ます。なるべく紫外線の弱い時間に屋外活動を行い、紫外線の強さを表すUVイン  
デックスを参考にして強い時間に行く時は紫外線対策をきちんと行いましょう。  
1年の中では4月から9月が強く、皮膚は色素を増し角層（皮膚の最外層）が厚く  
なることで春先より夏から秋にかけて紫外線に対する抵抗力が強くなります。運  
動会など、長時間、紫外線を浴びる行事は春よりも秋が良いでしょう。

2) 場所を工夫する

日陰は日向の約50%に紫外線が減るので、テントやパラソル、よしず等を積極  
的に利用しましょう。曇りでも晴天の80%以上の紫外線が出ているので対策は必

要です。

### 3) 帽子、服で覆う

帽子のつばが7センチあれば約60%の紫外線をカットできるので、なるべく被るようにしましょう。七分袖や襟付きのように体を覆う部分の多い服のほうが紫外線から肌を守ることができます。生地の色は濃い色のほうが紫外線を吸収しますが、熱中症の懸念から、白か淡い色のもので、織目や編目がしっかりした綿かポリエステル・綿の混紡素材のものを選ぶと良いでしょう。

### 4) サンスクリーン剤を上手に使う

サンスクリーン剤の強さを示す SPF と紫外線防御能は直線的には比例せず、むやみに強いものを使わずとも SPF15 以上であれば学校生活における紫外線対策としては十分です。ただし、たっぷりと均一に塗らないと期待通りの効果は得られません(塗る量は顔ではクリームならパール大、液なら1円玉大を手のひらに取って塗り伸ばし、同じ量で二回塗りしてください。首、胸元、腕や背中なども塗り忘れや塗りむらがないように塗ってください)。屋外活動の15分前までに塗ると肌になじんで青白さが目立たなくなります。また、効力が弱くなったり、汗で流れたりもするので、2、3時間ごとに重ね塗りするとより効果的です。

## 2. プール授業

最も肌を露出し、紫外線の影響を受け易いので、紫外線対策は重要です。

### 1) 時間を工夫する

紫外線の強い時間をなるべく避けましょう。

### 2) 場所を工夫する

室内プールの利用、プールの上に天幕を張るなどして泳ぐ時の紫外線を防ぐのが理想ですが、プールサイドにテントを用意すれば、泳がない時の紫外線から肌を守ることができます。

### 3) 服で覆う

プール外での体操着の着用や、泳ぐ時にラッシュガード\*を着用するのも紫外

線防御に役立ちます。 ラッシュガード\*：紫外線防御、擦り傷から肌を守ることを目的としてプールやマリンスポーツ時に着用する衣類。身体にフィットして濡れても大丈夫な素材でできたTシャツのようなもの。

#### 4) サンスクリーン剤を上手に使う

プールの水質汚濁が懸念されていますが、耐水性サンスクリーン剤を使用しても汚濁されないことは複数の実証実験で明らかになっています。必要な時には使用を許可しましょう。塗る時間は午前の授業であれば通学前に自宅で、午後の授業であれば昼休みに場所を決めて塗るようにすると時間の無駄がなくて良いでしょう。

### 3. 子どもが使うのに適したサンスクリーン剤

集団生活で用いるのに適したサンスクリーン剤は以下の条件を満たすものが推奨されます。

#### ① 「SPF 15 以上」、「PA ++ ~ +++」を目安

普通の生活においてはむやみに SPF の値の高いものを使う必要はありません。

#### ② 「無香料」 and 「無着色」の表示があるものに制限

#### ③ プールでは「耐水性」 or 「ウォータープルーフ」表示のもの

紫外線は必ずしも怖いものではありませんが、上手に付き合っていくことは重要です。特に紫外線に短時間当たただけで、真っ赤になるけれど色素沈着にならないお子さんのケアは大切です。

平成27年9月

日本臨床皮膚科医会・日本小児皮膚科学会

## ビタミンDとの関係

紫外線とビタミンDとは重要な関係がある。

ビタミンDは、腸からのカルシウムの吸収を2～5倍程度増加させる働きがあることが分かっている。そのため、ビタミンDが欠乏すると、子供では骨の成長に、影響があり、成人では骨軟化症を引き起こしやすくなってしまふ。

一方、紫外線を浴びることで、体内でビタミンDがつくられる。しかし、だからといって紫外線を浴び続けると、日焼けや皮膚がんなどのリスクも増えてしまふ。

このことも考えて、一日に必要なビタミンDを作るために必要な日光浴の量を計算すると、顔と両腕相当の露出で、東京都心8月1日晴れた日の昼に、3分間外出して日に浴びる時間に相当するといわれている。

普段の生活をする中では、夏ならば1日に約5分程度、春ならば1日に約10分程度日に浴びれば、必要なビタミンDの量を確保できるといわれている。

そして、ビタミンDは僅かではあるが、ウナギや魚介類などからも接種することができる。

以下、環境省紫外線環境保健マニュアル2015を参考にして、紫外線の皮膚への影響や紫外線対策について確認していただき、必要に応じて、児童生徒、保護者に啓発していただければ幸いである。

## 紫外線の皮膚への影響

皮膚は、表皮と真皮および皮下組織の3層からできています。表皮は皮膚の最も外側にあり、表皮角化細胞が90%以上を占めています。そのほかメラニン色素を作る色素細胞と免疫機能をつかさどる細胞も表皮内にあります。真皮は表皮の裏打ちをする結合組織成分よりなり、膠原線維（コラーゲン）が主で皮膚の丈夫さを保ち、弾性線維は皮膚の張りを保ちます。

皮膚には紫外線から身を守る仕組みが備わっています。最も強力な光線防御は色素細胞が作るメラニン色素です。メラニンは紫外線、可視光線、赤外線を吸収して、DNAへのダメージを少なくします。

人間の皮膚の色はさまざまです。それは黒褐色のメラニン色素のためで、メラニンが多いほど肌の色は黒くなり、紫外線に対して抵抗性があります。白人では紫外線を浴びても赤くなるだけで、あまり褐色になりません。日本人は赤くなるとその後数日して褐色になります。国際的なスキンタイプでは白人が該当するタイプ I から黒人が該当するタイプ VI まで 6 段階に分けられています。日本人はこの基準ではタイプ II から IV くらいです。日本人でも色白で、日光にあたると赤くなりやすく、黒くなりにくい人は紫外線対策が必要です。

また、肌の色が黒い方が紫外線に対して抵抗力があるからといって、むやみに日焼けすることは良くありません。

地表にいる我々が浴びる紫外線のうち、UV-B が地球上に届いている量は少ないのですが、皮膚の細胞の DNA に傷をつけてしまいます。皮膚の細胞にはこの DNA の傷を切り取って正しい DNA に戻す仕組みが備わっています。しかし、DNA の傷害が大き過ぎ、度重なり、修復能力を超えると、直し間違いが起こり、誤った遺伝情報（突然変異）が生じることがあり、それが皮膚がんの原因になると考えられています。我々は子供のうちに大量の紫外線を浴びていると考えられます。その影響は何十年もたってから現れてきます。子供のうちから紫外線を浴びすぎないように、帽子、衣類、日焼け止めなどによる紫外線防御を心掛けることが大切です。

紫外線の皮膚への影響は、太陽にあたってすぐにみられる急性傷害と、長年にわたってあたり続けて現れる慢性傷害に分けて考えることができます。

### **(1) 急性傷害**

紫外線で皮膚に炎症が起こり、真っ赤で痛い日焼け（サンバーン）として現れます。日光にあたって数時間後から赤くひりひりとした炎症が起こり、8 時間から 24 時間でピークとなり、2、3 日で消えて行きますが、あたりすぎたときは水ぶくれとなって皮がむけます。海水浴などで日焼けをしすぎたと思ったら、なるべく早く冷水タオルなどで冷やすと多少軽減されます。

サンタンは急性反応の結果として日光にあたって数日してから現れ、数週間から数ヵ月続きます。紫外線で色素細胞が刺激され、メラニンをたくさん作るために起こります。

紫外線で皮膚に炎症が起こると、それがきっかけとなって口の周りの単純ヘルペスが再発することが往々にしてあります。また、ふつうの人なら何でもないような日光ばく露で何らかの皮膚症状を生じる場合を光線過敏症と総称しますが、これにはたくさん原因があります。また、ある種の薬の内服、外用後に日光にあたるとその場所に一致して赤く腫れあがる場合があります。

このように、いつもよりひどい症状（水ぶくれ、他の人と比べて著しくひどい日焼け、皮膚が腫れあがる、など）が見られたら、皮膚科医の診察をうけるようにしてください。

## （2）慢性傷害

長年日光を浴び続けていると、皮膚のシミやしわ、ときには良性、悪性の腫瘍が現れてきます。お年寄りの顔や手の甲に見られるこれらの変化は、一般に加齢による老化と思われがちですが、実は生理的な加齢に加えて、紫外線による慢性傷害によって生じる光老化の結果であり、光老化は加齢による自然の老化とは異なり、適切な紫外線防御対策により防ぐことができるものです。

紫外線に関連してできる皮膚の腫瘍には良性のもの（脂漏性角化症）と悪性のもの（皮膚がん）があります。

UV-B のばく露と関連することが知られている皮膚がんとしては、前がん症である日光角化症と有棘細胞がん、そして、基底細胞がん、黒色腫のなかの悪性黒子型黒色腫と表在拡大型黒色腫があります。日光角化症の段階で治療すれば生命に関わることはありませんが、治療しないとより悪性化し、転移すれば生命に関わります。



### (3) 統計で見る日本人の皮膚がん

日本は韓国やタイと並んで、世界で最も皮膚がんの少ない国です。皮膚がんの最も多いオーストラリアやニュージーランドと比べて罹患率ではおよそ100分の1、死亡率でも40分の1から20分の1です。

わが国における皮膚がん罹患率の年次推移を全国推計値(年齢調整罹患率)で見ると、年間、人口10万人あたり3~5人でしたが、最近の3年間は男女ともやや高くなっています。

#### メラニンって何？

太陽に肌をさらしていると、日焼けして赤くなった皮膚がだんだん褐色に変わっていきませんが、これは色素細胞が新しいメラニンを作ったためです。紫外線があたると、数日後から色素細胞はメラニンをどんどん作りだして、まわりの角化細胞にも分配します。色素細胞からメラニンをもらった周りの角化細胞が、メラニンを基底細胞の核の上にちょうど帽子をかぶせたようにのせ、基底細胞の核にある大切な遺伝子が紫外線で傷を負わないように守ります。このようにメラニンは、太陽光のなかにある有害な紫外線を吸収したり散乱させたりして、皮膚への害をくいとめようとしているのです。

#### 紫外線の眼への影響

波長が280ナノメートル以下の光は眼球表面の角膜ですべて吸収されます。これより長い波長の紫外線も、大半は角膜で吸収されますが、角膜を通過した紫外線のほとんどはレンズの役割を担う水晶体で吸収されます。残りの1~2%が水晶体を通過して網膜まで到達します。紫外線ばく露による眼への影響については、急性の紫外線角膜炎と慢性の翼状片、白内障が知られています。

##### (1) 紫外線角膜炎

強い紫外線にばく露したときに見られる急性の角膜炎症で、結膜(白目)の充血、異物感、流涙がみられ、ひどくなると強い眼痛を生じます。雪面など特に紫外線の反射が強い場所で起きる“雪目(ゆきめ)”が有名です。昼

間に紫外線にばく露した場合、夜から深夜あるいは翌朝にかけて発症し、大部分は 24～48 時間で自然治癒します。（

## （2）翼状片

眼球結膜（白目）が翼状に角膜（黒目）に侵入する線維性の増殖組織で、瞳孔近くまで進展すると視力障害をきたします。通常は 30 歳代以降に発症し、進行は早くありません。農業、漁業従事者など戸外での活動時間が長い人に多発し、紫外線ばく露を含めた外的刺激がその発症に関係すると考えられています。治療は外科的な切除を行いますが、2～7%の人は再発し再手術が必要になります。

## （3）白内障

白内障は眼科疾患の中で最も多い病気の一つで、眼のなかでレンズの役割を担う水晶体が濁るため、網膜まで光が届かなくなり見え方の質が低下してきます。初期には水晶体が硬くなるため老眼が進行し、濁りが強くなると視力が低下し、進行すると失明に至ります。白内障は 80 以上のタイプがあるといわれていますが、日本人で最も多く見られる皮質白内障というタイプでは、紫外線との関係が知られています。治療は混濁した水晶体を眼内レンズと置換する手術が行われます。

## 紫外線とビタミンD

紫外線とビタミンDは切っても切れない関係にあります。ビタミンDの主な働きは、腸からのカルシウムの吸収を 2-5 倍程度に増加させることです。ビタミンDが不足すると、食事でカルシウムを摂っていても十分吸収されず、体としてカルシウム不足におちいります。血液中のカルシウム濃度が低下すると、けいれんなどの大きな症状が起こるため、骨からカルシウムを溶かしだして供給するようになります。その結果、骨の強度が低下して曲がりやすくなり、くる病（主に成長期の子ども）や骨軟化症（成人）といった症状を起こすようになります。

遠い昔、海中から陸に出て生活するようになった生物は、重力に打ち勝つた

めに強い骨が必要になりましたが、食物からだけでは十分なビタミンDが摂れませんでした。そこで、日光紫外線を使って自分の体内でビタミンDを作る仕組みを身につけました。材料は体内に豊富に存在する7デヒドロコレステロールという物質で、皮膚にUV-Bが照射されるとビタミンDが皮下で産生されます。つまり、ヒトは食事からのビタミンDと日光紫外線によるビタミンDの両方を使って、必要なビタミンDを得ています。このようにしてできたビタミンDは、体内でさらにいくつかの酵素の働きで活性化されて、腸、腎臓、骨などのカルシウムの代謝とかかわりの深い臓器で働きます。ビタミンDは最近では、カルシウムの代謝に関わる作用だけではなく、「骨外作用」として癌の予防や、感染症の予防、多発性硬化症や1型糖尿病などの自己免疫疾患の予防にも働いているといわれており、この方面の研究が精力的に進められています。

ビタミンDは食物としては、きのこ類や脂身の魚類に多く含まれていますが、その他の食品には少ししか含まれておらず、必要量を食事だけから摂るのは困難です。そのため、多くの人は必要ビタミンD（一日400-1000単位、10-25 $\mu$ g）の半分以上を日光紫外線に依存しているのが現状です。皮膚色の薄い欧米人と比べて、皮膚色の濃いアジアやアフリカの人々がビタミンD欠乏症に陥りやすい事は良く知られていますが、特に日光にあたることの少ない人がハイリスクです。さらに、ビタミンDをつくる紫外線の波長は日焼けをする紫外線の波長とほぼ同じで、SPF30の日焼け止めをしていると、皮下でのビタミンD産生は5%以下に落ちてしまうことにも注意が必要です。日本では近年、特に乳幼児のビタミンD欠乏症が増加しており、高度のO脚や、けいれんで外来に受診する乳幼児が急増しています。日焼けを避ける若年女性が増えたことがあり、妊婦さんがビタミンD欠乏状態にあり、元々骨量の少ない赤ちゃんが多いうえに、完全母乳栄養やアトピー性皮膚炎に対する除去食、生後の日光浴不足が重なることがリスク要因と考えられています。ビタミンDの観点からは短時間の日光浴は必要ですが、一方で紫外線には発

がん作用などの 好ましくない作用があるのも周知の事実です。私たちは、この両方を上手に秤にかける必要があります「何分ぐらい日光浴すれば足りるの？」というのには、皆さんが良くされる質問ですが、地域（住所）や季節、時刻、天候、服装、皮膚色（スキンタイプ）など多くの要因で左右されるため、一律に「〇〇分」と表現することはできません「〇〇分」はあくまでも目安で、地域や季節、時刻などで判断することが必要です。これらを踏まえた上で、400 単位 (10 $\mu$ g) のビタミン D を産生するのに必要な時間を計算してみると、標準的な日本人（スキンタイプⅢ）が、皮膚の 25%（概ね、両腕と顔に相当）を日焼け止めをせずに露出して、東京都心で 8 月 1 日の昼ごろ、雲が少しある晴れた日に外出するとして 3 分間。同様に 1 月 1 日の昼ごろに 12%（顔と手程度に相当）を露出して外出すると約 50 分などと計算されます。なお、食物からの摂取や日光浴等が難しい場合には、ビタミン D のサプリメントを利用することも一つの方法です。

食品	一回摂食量 (g)	ビタミン D ( $\mu$ g)	[IU]
きくらげ	1	4.4	[176]
サケ	60	19.2	[768]
うなぎの蒲焼き	100	19.0	[760]
サンマ	60	11.4	[456]
ヒラメ	60	10.8	[432]
イサキ	60	9.0	[360]
タチウオ	60	8.4	[336]
カレイ	60	7.8	[312]
メカジキ	60	6.6	[264]
なまり節	30	6.3	[252]

<表 2-2 食品中のビタミン D 含有量 (1 日必要量は 10-25 $\mu$ g) > 五訂増補日本食品

## 紫外線の浴びすぎを防ぐには

紫外線の影響は、地域や個人によって異なりますが、紫外線の影響が強いと考えられる場合には、状況に応じて、次のような対策を行うことが効果的です。紫外線の浴びすぎを防ぐには

<対策>

- ①紫外線の強い時間帯を避ける。
- ②日陰を利用する。
- ③日傘を使う、帽子をかぶる。
- ④衣服で覆う。
- ⑤サングラスをかける。
- ⑥日焼け止めを上手に使う。

## 紫外線保健指導の際の基本的留意事項

●紫外線の予防が特に必要となるのは紫外線の強い4月から9月頃までですが、乳幼児健診や育児教室、がんを始めとした生活習慣病予防のための成人・高齢者を対象とした健康教育や健康相談、学校医・学校歯科医・学校薬剤師などで構成されている学校保健委員会における養護教諭への情報提供など、さまざまな場面を活用し、対象に適した紫外線対策への保健指導や健康教育を普段から心掛けましょう。

●予防の視点から、一般的な生活の中での事例を使って話すようにしましょう。

(例、日差しが強い日は、帽子、日傘を利用しましょう。日陰を選んで歩きましょう。)

●紫外線について、正しい情報を伝えるようにしましょう。

(例、紫外線による皮膚がんは本当に増えているの？涼しい日は紫外線が少ないの？子供は、大人用の日焼け止めは使えないの？)

●紫外線について興味を持ってもらえるよう、分かりやすく説明しましょう。

そのためには、資料を作成することも有用です。

## 保健指導のポイント

① 紫外線について理解が進むよう、身近なものとして説明しましょう。

紫外線についての説明は、科学的な話題が多くなり、一般の方にとっては分かりにくくなりがちです。なるべく分かりやすく、役立つ保健指導をするためには、工夫が必要になります。

紫外線の性質を正しく知ることが紫外線防御の第一歩です。どんな時（時間、場所、行動）に紫外線が強いのか、また、どんなことに気をつければ紫外線の浴びすぎを防げるのか、を中心に指導しましょう。

紫外線については誤った情報も少なくありません。曇った日にも紫外線が相当量降り注いでいることや、空気の澄んでいる場所の方が大量の紫外線を浴びることなど、紫外線についての正しい情報を提供することが大切です。

また、学校では児童や生徒に対し、

①晴れた日と曇った日の紫外線の違いや、自動車の中、部屋の中の紫外線など、日常生活の中で出てくる身近な例を挙げながら、わかりやすく説明しましょう。

②紫外線の健康影響について適切に示しましょう。

紫外線を浴びすぎると、さまざまな悪影響があります。紫外線を浴びすぎないように、しかし、紫外線の健康影響について過剰に反応しないよう、具体的に情報を提供しましょう。正しい知識をもって行動すれば、紫外線は決して恐ろしいものではありません。

③予防対策が大切。紫外線防御について、個人にあった指導をしましょう。

対象者の年齢や生活習慣に合わせてどんなことに気をつければ紫外線の浴びすぎを防げるのか、を中心に指導しましょう。

また、「子供は日焼け止めを使わない方が良いの？」、「プールでの水あそびで気をつけることは？」といった普段の生活の中で出てくる疑問質問に答えられるような情報を伝えるようにしましょう。

なお、紫外線の影響は個人差が大きいのでその日の体調や肌のタイプに応じた対策を指導しましょう。