

紫外線障害に関する保健指導への提言

後藤 知己・執行 愛美・高倉 愛海・戸高友美子

Recommendations for health guidance on UV damage

Tomomi Gotoh, Manami Shigyou, Manami Takakura, Yumiko Todaka

(Received September 30, 2020)

1. はじめに

太陽光には、すべての波長の目に見える光（可視光線、狭義の光である。）だけでなく、広義の光である、目に見えない赤外線や紫外線が含まれている。光の色や性質は、その波長により決まる。赤外線は、可視光線よりも波長が長く、紫外線は、可視光線より波長が短い。紫外線とは地表に届く太陽光の中で、最も波長の短いものである¹⁾⁻⁴⁾

紫外線は、波長の領域とそれに伴う性質によって、A、B、Cの3つに分けられる。¹⁾⁻³⁾ C領域紫外線(UV-C)は大気中の酸素分子とオゾン層で完全にさえぎられて地表には届かない。また、B領域紫外線(UV-B)も同様に、オゾン層などにさえぎられて地表に届く量が減るが、完全にさえぎられるわけではない。この地表に届く量がオゾン層の変化に影響されることから、オゾン層の破壊が進んでいる現在、地表に届くUV-Bの増加が懸念されている。¹⁾⁻³⁾ また、A領域紫外線(UV-A)は、UV-BやUV-Cに比べると、人体への影響は小さいが、その多くが地表に届くため、長い時間あたると肌などに悪影響がある。¹⁾⁻³⁾

紫外線は、人体に有益な働きも持っている。カルシウム代謝に重要な役割を果たすビタミンDの皮膚での前駆体合成に紫外線が必要である。ビタミンDは小腸でのカルシウム吸収の促進、腎臓でのカルシウム再吸収促進、骨芽細胞の骨合成活性増大など、体内のカルシウム量維持や骨の健康状態維持にかかわる重要なビタミンである。ビタミンDが不足すると、食事でカルシウムを摂取しても十分吸収されず、体内のカルシウムは不足におちいる。そのため、紫外線は人体に必要なものである。しかし、1日に必要なビタミンD量は200IUといわれており、食事からもビタミンD前駆体が摂取されるため、その必要とされるビタミンDが作られるためには、顔や手に、わずか15分間日光を浴びることで十分といわれている。⁴⁾ そのため、冬でも日射量の豊富な日本では、紫外線不足よりも紫外線曝露による健康障害が大きな問題である。¹⁾⁻⁴⁾

紫外線による皮膚への影響は、紫外線曝露後、すぐにみられる急性傷害と、長年にわたり曝露を続けて現れる慢性傷害に分けられる¹⁾⁻⁴⁾ 急性傷害としては、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)として現れるものが代表的である。日光にあたって数時間後から赤く痛みを伴った炎症が起こり、8時間から24時間でピークとなり、2~3日で消退するが、重症な場合は水泡を形成し、破れた後に浅い潰瘍を生じる。紫外線量が多い環境で、顔への曝露を防御しなかった場合には、急性角膜炎もしばしば認められる症状である。紫外線を浴びることによりメラニン色素が皮膚表面に沈着し、肌が黒くなる日焼け(サンタン)は、紫外線曝露の急性反応の結果として曝露数日後から出現するもので、数週間から数ヶ月続く。これは、紫外線で色素細胞(メラノサイト)が刺激され、メラニンを多く産生するために起こる。慢性傷害としては、長年日光を浴び続けることで、真皮や表皮へのダメージによる弾力低下から起こる皮膚のしわ、メラニンが過剰に作られることで蓄積し色素が沈着することで起こるシミ、時にはDNAの変異により起こる良性、悪性の腫瘍などが代表的である。高齢者の顔や手の甲にみ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だが、実は生理的な加齢に加えて、紫外線による慢性傷害が生じた結果である。その証拠として、顔や手の甲と、臀部など常時衣服・下着に隠れている部分とでは、同一人物において皮膚の変化に大きな差が認められることがあげられる。また、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)がある。UV-Bの曝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る。日光角化症の段階で治療すれば生命に関わることはないが、治療しないと、より悪性化し、転移すれば生命に関わることもある。¹⁾

日本人の皮膚がんの統計をみると、日本はタイや韓国と並び世界で最も皮膚がんの少ない国である。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

比べると罹患率はおよそ100分の1、死亡率も40分の1から20分の1である。しかし、全国推計値（年齢調整罹患率）でみると、2007年までは年間人口10万人あたり3～5人であったが、それ以降は男女ともやや多くなっている。^{1) -3)}

子ども時代は、18歳までに一生の半分以上の紫外線を浴びると言われ、大人に比べ紫外線に対する感受性も高いことがわかっている。³⁾ その他にも、子どもの頃に浴びた紫外線の影響の方が、大人になって浴びた紫外線の影響よりも大きいこと、18歳までSPF15以上の日焼け止めを使うことにより皮膚がん発症のリスクを80%下げることができること、子どもの頃からの紫外線防御によって、しわ、シミなどの発現を遅らせ、高齢になっても若々しい皮膚でいられることなどがわかっている。また、紫外線暴露が、急性の角膜炎の原因となるだけでなく、子ども時代からの長期的な影響として目の白内障にも関与していることが明らかにされている。^{1), 3), 5)} 子ども時代の紫外線暴露の影響が一生残ることを考えると、我が国が超高齢化社会を迎えた今日、子ども時代の紫外線対策は、一生にわたる、皮膚を中心とする体の健康を保つ上で、その重要性は、増し続けている。

しかし、紫外線障害教育は、特別活動における保健指導にも、保健学習にも、学習指導要領で指導内容が明確に示されているわけではなく、養護教諭が、児童・生徒に、紫外線に関する知識を持ち、紫外線とうまく付き合っていく必要性を理解させる上で、積極的に保健指導として取り入れていくことが大切である。^{6) -10)}

具体的には、学校が紫外線対策を実施し、その経験から児童・生徒が具体的に自分で対策を実行できるようになることはもちろん、児童・生徒に紫外線の害とそれを防ぐための知識を、保健指導や授業、または、掲示物や保健だより等で与える必要がある。

養護教諭は児童・生徒の心身の健康を守り、学校内では最も専門的な知識を持つ立場にある。児童・生徒の紫外線対策については、積極的に実施・指導に取り組むとともに、他の教員の紫外線の害や防御についての理解が深まるように、配布物や校内研修の充実を図っていかなければならない。

これまでに我々は、紫外線における対策や指導を充実させるには、養護教諭として何ができるのかを、現在の紫外線への対策や指導の現状を明らかにし、具体的な指導方法等を提示しながら考える必要があると感じ、将来教職に就くことを目指している本学教育学部に在学中の学生（男子102名、女子99名）を対象に、小中高生時代での紫外線に関する指導（保健指導）を受けた経験の有無、紫外線に関する知識量、小中高生時代に養護教諭から受けた紫外線に関する指導（保健

指導）・対策の有無について調査を行い、報告を行った。²⁾

その報告の中で我々は、一般に学校教育に関心が深いと考えられる教育学部学生においても、高校までに紫外線に関する授業を受けた記憶は、男子22%、女子16%に過ぎず、紫外線が皮膚ガンや免疫力低下の原因となることを知っている学生も、男子39%、女子48%に過ぎないなど、紫外線障害への知識も関心も低いレベルに止まっていることを明らかにしている。とくに大きな問題であると考えられたのは、人が一生のうちに浴びる紫外線量の半分くらいを18歳まで浴びるとされていることを、男子の3%、女子の8%しか知らなかったことである。さらに、女子が、紫外線障害の具体的な知識は乏しいものの、美容の観点から日焼けを気にしてなんらかの紫外線対策を心がけているものが大部分であるのに対して、男子は日焼け止めクリームを使用していないものが、72%に達するなど、何も紫外線対策を行っていないものが多かった。しかし、保健の教科書（中学校・高校）には、以前から紫外線障害や、それに対する対策が記載されている。つまり、現在の学校教育において、紫外線に関する授業や保健指導は、何らかの形で受けているはずであるが、教職に就くことを目指している教育学部の学生においてすら、その内容も、教わった経験すら覚えていないのが現状であることが、明らかとなった。²⁾

以上の結果から、男女ともに紫外線とうまく付き合っていくには、養護教諭が保健指導で紫外線予防がなぜ大切であるのか、紫外線の浴びすぎは将来人体にどのような悪影響を及ぼすのかを、学校教育において実例等を用いて明確に提示することが必要だと考えられる。ただ知識を教えるだけでなく、その知識が定着するよう、印象づける工夫が必要である。そこで今回、我々は、中学校における、紫外線障害に関する保健指導の例として、以下のものを提言したい。

2. 紫外線障害に関する保健指導を行う上での基本的な考え

我々の調査では、紫外線障害に関して、保健指導を受けたことがあると回答したのは、教育学部学生の回答者全体の18.4%で、詳しい内容については「覚えていない」、「忘れた」などの回答が主で、はっきりと覚えている学生はいなかった。²⁾ また、紫外線に関する知識について保健指導を受けた学生と、そうでない学生の回答の有意差が見られたのは、質問項目の一部に過ぎず、知識の定着も低いと考えられた。そこで知識の定着を図るためにも「紫外線環境保健マニュアル（改訂版）」（環境省、2015）¹⁾ をもとに、養護教諭の

行う保健指導へ、その内容を含めるべきである、と考える。そこで以下、I. 紫外線の実態と性質、II. 紫外線による障害、III. 紫外線の適切な防御、の3点について述べていく。

まず、I. 紫外線の実態と性質について、紫外線の性質を正しく知ることが紫外線防御の第一歩となるため、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する。¹⁾ 大人より背の低い子どもは、地面からの反射による紫外線の影響を受けやすいこと、人が一生のうちに浴びる紫外線の量の半分くらいは18歳までに浴びると言われていること、1日にどれくらいの紫外線を浴びれば十分なのかなど、紫外線についての正しい情報を提供する。また、学校では児童や生徒に対し、晴れた日と曇った日の紫外線量の違いや、教室の日の当たる窓側と日の当たらない場所の紫外線量の違い、カーテンが有るときと無いときの違い、陰と直射日光の当たる場所での紫外線量の違いなど、日常生活の中で出てくる身近な例を挙げ、さらに紫外線計測器を用いて測定することで、より身近なこととして感じさせることが出来る、と考えられる。II. 紫外線による障害、については、児童・生徒の発達段階に応じて、過度の刺激になることは避けつつ、具体的な病気、とくに同一個人で、長年紫外線に暴露された身体部分と、衣服で保護された部分を比較した写真を示すことにより、視覚的に印象に残る指導を行うことが効果的であると考えられる。III. 紫外線の適切な防御については、II. の紫外線による障害、と関連させつつ、日陰とひなたの紫外線量の違い、帽子や衣服の効果、日焼け止めの使用法などを、その紫外線防御効果と共に、具体的に述べる必要がある。

そこで、以下は我々が提案する、紫外線について、必要十分な知識を身につけさせるために、中学生対象の授業において、生徒に種々の条件で紫外線を実際に計測させた場合の計測結果を利用したスライドの例である。なお、スライド中の計測は、本学校舎内外で、1月7日の昼12時ごろ行ったものである。

3. 紫外線障害に関する保健指導スライド例

(スライド1) (文献1より改変) ここでは、紫外線に3種類あり、地表に届いているのは、UV-Aと、UV-Bの一部であることを説明する。また、紫外線は目には見えない光であることを説明する。

紫外線とは

太陽の光に含まれる目に見えない光線
UV-A、UV-B、UV-Cに分けられる。

体には、UV-A、UV-Bが
当たっている。



(スライド2) (文献1より改変) ここでは、地上での紫外線の強さは、季節、時間、場所により大きく異なることを説明する。特に、紫外線の強さは、太陽高度の高さの影響が大きく、気温の高い時期とは、必ずしも一致しないこと、太陽高度が高い時期は、曇りの日でも紫外線量は少なくないことを強調する。そのため、目には見えない紫外線が、いつ、どのような場合に、どれくらい強いのかを予想して、紫外線対策を取る必要があることを強調する。

紫外線が強い条件

場所：高度の高い山の上
雪山・海
(反射率が高いため)
時間：午前10時～午後2時
時期：春～初秋
(4月～9月)



(スライド3) 紫外線の特徴、特にUV-Aと、UV-Bの違いについて理解するために、生徒に実際の測定を経験させる。

緑(写真左)は、Solarmeter Model 6.2 UV Meter.
黄色(写真右)は、Solarmeter Model 7.5 Erythemally Effective UV Meter. UV-Aの値は、黄色の機器での測定値から、緑の機器の測定値を引いて算出する。

測ってみよう

準備するもの

- 紫外線測定器
 - 緑：UV-Bを測定
 - 黄色：UV-AとUV-Bの合計値を測定
- ワークシート
- 鉛筆



(スライド4) 様々な場所, 条件で UV-A と UV-B を測定し, 両者の違いを認識させる.

測ってみよう

測る場所

- ①窓際の机の上 (カーテンなし)
- ②窓際の机の上 (カーテンあり)
- ③教室中央の机の上 (カーテンなし)
- ④教室中央の机の上 (カーテンあり)
- ⑤外 (直射日光が当たるところ)
- ⑥日陰 (直射日光が当たらないところ)

測定日 平成30年1月7日、天気晴れ

(スライド5) ①窓際の机の上 (カーテンなし) での測定. 窓を閉めていれば, UV-B は, 窓際でも注がないが, UV-A は, 一部, 窓ガラスを透過して室内に入ってくることを理解させる. また, UV-A は, このように透過力が強いので, UV-B よりも, 季節や天候の影響が少なく地上に降り注いでいることを学ばせる.

結果

①窓際の机の上
(カーテンなし)

UV-A 54 μ W/cm²
UV-B 0 μ W/cm²



(スライド6) ②窓際の机の上 (カーテンあり) での測定. 窓をブラインドで遮光しても, 可視光線が漏れている状況では, UV-A も漏れてきていることがわかる.

結果

②窓際の机の上
(カーテンあり)

UV-A 23 μ W/cm²
UV-B 0 μ W/cm²



(スライド7) ③教室中央の机の上 (カーテンなし) での測定. 窓を閉めていても, UV-A は, かなり部屋の奥まで到達することがわかる. UV-B は, 窓際と同じく検知されなかった.

結果

③教室中央の机の上
(カーテンなし)

UV-A 53 μ W/cm²
UV-B 0 μ W/cm²



(スライド8) ④教室中央の机の上 (カーテンあり) での測定. 窓をブラインドで遮光しても, 可視光線が漏れている状況では, UV-A も漏れてきていることがわかる. ただ, 窓際と比較すると, UV-A は, かなり減衰している. UV-B は, 窓際と同じく検知されなかった.

結果

④教室中央の机の上
(カーテンあり)

UV-A 12 μ W/cm²
UV-B 0 μ W/cm²



(スライド9) ⑤外 (直射日光が当たるところ) での測定. 測定日のひなたでは, このような値であった. 季節は, 冬至に近かったため, とくに UV-B の値は低くなっている. 本来は, 夏至の頃の, 晴天の日にも測定し, 比較すれば, 教育的効果が高まると思われる. UV-A は, この時期でもかなり検出されたので, 夏至の頃よりはかなり少ないと推定されるが, 長時間屋外の直射日光下で活動をする場合には, 帽子着用などの工夫が必要であることを, 生徒に伝える.

結果

⑤外
(直射日光の当たるところ)

UV-A 1540 μ W/cm²
UV-B 42 μ W/cm²



(スライド10) ⑥日陰 (直射日光が当たらないところ) での測定. 日陰では, かなり紫外線量は減少する. ただし, 冬至に近い頃の日陰でも, UV-A の量は, ある程度水準に達することには注意しないとイケないこ

とに留意させるべきだと思われる。冬至に近い頃でもUV-Aは、これだけ地上に到達しているので、春分の日の頃には、まだ、気温はかなり低い、紫外線量はかなり増加してきていることは、説明する必要がある。

結果

⑥日陰

(直射日光が当たらないところ)

UV-A 289 μ W/cm²

UV-B 15 μ W/cm²



次に、II. 紫外線による障害については、紫外線を浴びすぎると日焼け以外にも慢性的な症状として、シミ、白内障、皮膚がんなど、さまざまな悪影響があることについて伝える必要がある。過度に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なければならない。実際の健康被害について、写真で例示することにより、生徒の紫外線障害への意識を高めることができる、と考えられる。

最後にIII. 紫外線の適切な防御、であるが日焼けしてからへの対応では遅いことを伝えなければならない。紫外線対策として、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、の六点でまとめられる。^{1), 3)} また、日焼け止めの正しい塗り方についても、その効果の強弱や、剤型が異なる多くの商品が販売されている中で、どのような状況で、それぞれを選択するべきか、日焼け止めの塗り方には、どのような注意が必要か、など具体的な説明が必要である。

4. おわりに

超長寿社会を迎えて、その影響が一生にわたって蓄積する紫外線障害への対策は、子ども時代から重要である。しかし、現状では、紫外線障害に関する教育の効果は不十分である。我々がここに提案したように、

保健指導に当たる養護教諭は、子ども達が興味を持って工夫をして、紫外線障害を防止していかなければならない。

5. 謝辞

前回研究および今回の研究を進めるにあたり、アンケート調査にご協力頂きました熊本大学の皆様に、心から感謝いたします。

6. 文献

- 1) 環境省環境保健部環境安全課「紫外線環境保健マニュアル 2015」紫外線環境保健マニュアル編集委員会. 4-39; 2015
http://www.env.go.jp/chemi/uv/uv_manual.html
- 2) 後藤知己, 執行愛美, 高倉愛海, 戸高友美子「紫外線障害に関する学生の認知度と教育の現状」熊本大学教育学部紀要. 68: 181-188 (2019)
- 3) 太陽紫外線防御研究委員会「からだ光の事典」朝倉書店 (2010)
- 4) 佐々木政子. 上出良一「知って防ごう有害紫外線-太陽紫外線と上手につきあうために-」株式会社少年写真新聞社. 63; 2011
- 5) 和光堂株式会社研究開発部 渡辺宏二「子どもを紫外線から守るために. 特集子どもと紫外線」チャイルドヘルス 2巻4号 5-6; 1999
- 6) 佐々木りか子 第17回太陽紫外線防御研究委員会シンポジウム講演集. 35-42; 2007
- 7) 文部科学省. 小学校学習指導要領 (平成29年告示) 解説体育編. 株式会社東洋館出版社. 245; 2018
- 8) 文部科学省. 中学校学習指導要領 (平成29年告示) 解説保健体育編. 株式会社東山書房. 305; 2018
- 9) 文部科学省. 小学校学習指導要領 (平成29年告示) 解説特別活動編. 2018
http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2019/03/13/1387017_014.pdf
- 10) 文部科学省. 中学校学習指導要領 (平成29年告示) 解説特別活動編. 2018
http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2019/03/18/1387018_013.pdf