



福岡県医発第 928 号 (地)

平成18年7月28日



各 医 師 会 長 殿

福 岡 県 医 師 会
会 長 横 倉 義 武



「熱中症保健指導マニュアル」および「紫外線保健指導マニュアル」
の送付について

盛夏の候 貴職益々ご清栄のこととお慶び申し上げます。

今般、日本医師会及び各方面の専門科や関係省庁の協力のもと、これまでのマニュアルに最新の情報を加え、更新を行なった2006年版の「熱中症保健指導マニュアル」および「紫外線保健指導マニュアル」を作成した旨、環境省総合環境政策局環境保健部長より日本医師会を通じて別添のとおり通知がありましたので、お知らせいたします。

つきましては、貴会におかれましても本件についてご了知いただき、産業保健、環境保健、学校保健、健康スポーツ医学に関わっておられる先生方にご活用いただきますよう周知方等につきましてご高配賜りますようお願い申し上げます。

なお、

- 1) ご参考までに「熱中症保健指導マニュアル」「紫外線保健指導マニュアル」各5部、「プレゼンテーション用資料 (CD-ROM)」1枚をお送りいたします。
- 2) 本マニュアルは環境省ホームページに掲載されておりますことを申し添えます。

(熱中症保健指導マニュアル：

http://www.env.go.jp/chemi/heat_stroke/manual.html)

(紫外線保健指導マニュアル：http://www.env.go.jp/chemi/uv/uv_manual.html)



小郡三井医師会より

担当理事 永田正和



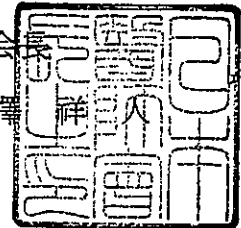
日医発第412号(地Ⅱ55)

平成 18 年 7 月 14 日



都道府県医師会長 殿

日本医師会
唐 澤



「熱中症保健指導マニュアル」および「紫外線保健指導マニュアル」の送付について

時下ますますご清栄のこととお慶び申し上げます。

今般、別添のとおり環境省環境保健部長より本職宛「熱中症保健指導マニュアル」および「紫外線保健指導マニュアル」が送られてまいりました。

本マニュアルは、各地域において保健活動に従事されておられる方に活用していただくことを目的として、各方面の専門家や関係省庁、日本医師会の協力に基づき、これまでのマニュアルに熱中症及び紫外線に関しての最新の知見および関連情報を収載し、2006年版として作成したものであります。また、広く一般国民への普及を図るため、パワーポイントによるプレゼンテーション用資料を電子媒体にて作成いたしました。

貴会ならびに関係郡市区医師会におかれましては、産業保健、環境保健、学校保健、健康スポーツ医学に関わっておられる先生方に本マニュアルならびにプレゼンテーション用資料(CD-ROM)をご活用いただければ幸いです。

つきましては、本マニュアルならびにプレゼンテーション用資料(CD-ROM)を別便にて貴会宛下記のとおり合計部数をお送り申し上げますので、貴会関係郡市区医師会への配布ならびに周知方につきましてご高配を賜りますようお願い申し上げます。

なお、本マニュアルにつきましては、環境省ホームページ上に公開しており、ダウンロードすることも可能となっております。

記

送付数：「熱中症保健指導マニュアル」各都道府県医師会50部、各郡市区医師会5部
「紫外線保健指導マニュアル」各都道府県医師会50部、各郡市区医師会5部
「プレゼンテーション用資料(CD-ROM)」

各都道府県医師会2枚、各郡市区医師会1枚



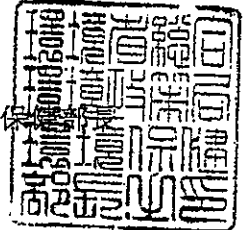


環保安発第 060614001 号

平成 18 年 6 月 21 日

社団法人 日本医師会
会長 唐澤 祥人 殿

環境省総合環境政策局環境保健部



「熱中症保健指導マニュアル」及び「紫外線保健指導マニュアル」の送付について

環境行政の推進につきましては、日頃より格別のご協力を賜り、厚く御礼申し上げます。

今般、社団法人日本医師会常任理事今村聡先生をはじめ、各方面の専門家や関係省庁のご協力により、最新の情報を加え、更新を行った 2006 年（平成 18 年）版の「熱中症保健指導マニュアル」及び「紫外線保健指導マニュアル」を作成しましたので送付します。いずれのマニュアルも、保健師及び地域の保健活動に取り組んでおられる皆様方に活用していただくことを目的としています。また、広く一般国民への普及を図るため、パワーポイントによるプレゼンテーション資料を電子媒体にて作成いたしました。こちらにつきましても、マニュアルとあわせてご活用いただきますようご協力のほどよろしくお願い申し上げます。

なお、これらのマニュアルは、環境省ホームページ上に公開しております（熱中症保健指導マニュアル http://www.env.go.jp/chemi/heat_stroke/manual.html 紫外線保健指導マニュアル http://www.env.go.jp/chemi/uv/uv_manual.html）、ダウンロードすることも可能となっております。

今後とも引き続き、ご指導ご鞭撻の程よろしくお願い申し上げます。

両マニュアルが、地域の保健活動に活用され、熱中症及び紫外線予防の一助となることを期待いたします。

環境省環境保健部環境安全課

担当： 木山 雅文

TEL：03-3581-3351(内線 6352)

FAX：03-3580-3596

E-mail：MASAFUMI_KIYAMA@env.go.jp



熱中症

保健指導マニュアル

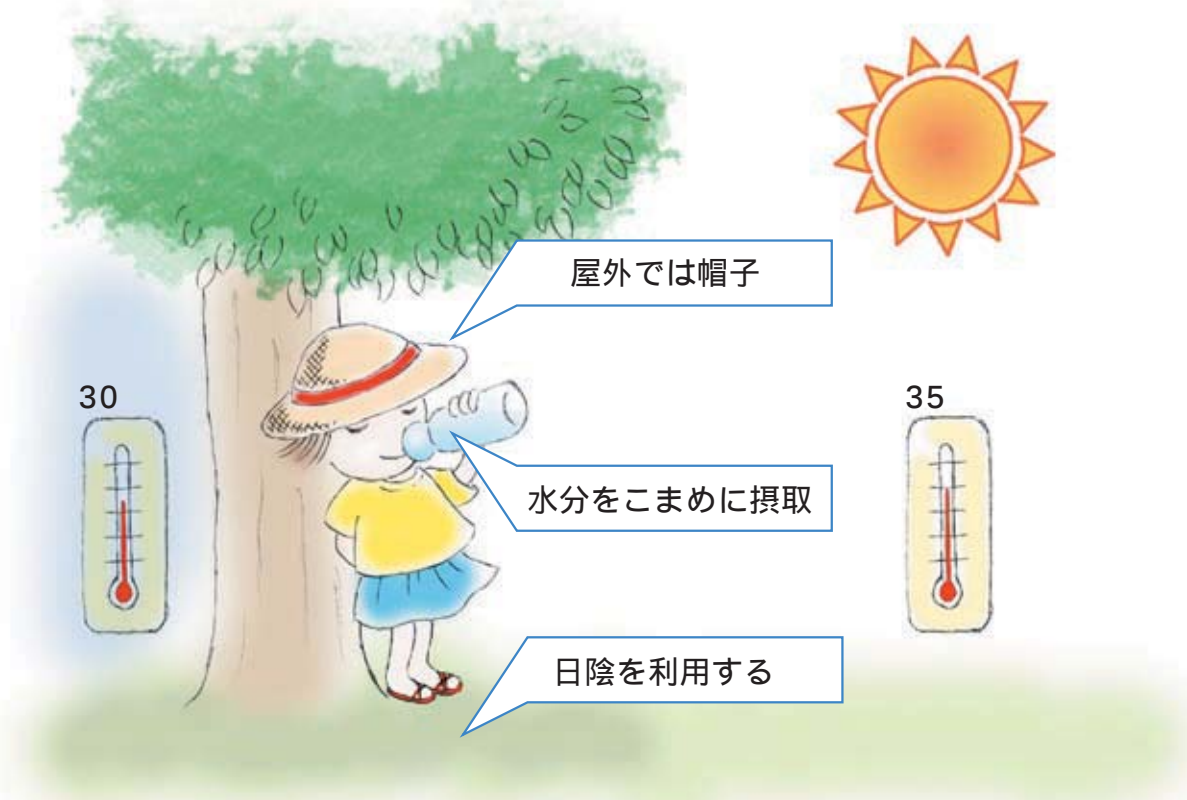
2006

2006年6月改訂版

環境省

熱中症

熱中症は予防が大切!!



異常発生

たくさん汗をかいたら塩分補給も忘れずに!!
湿度が高いとき、風がないときは要注意

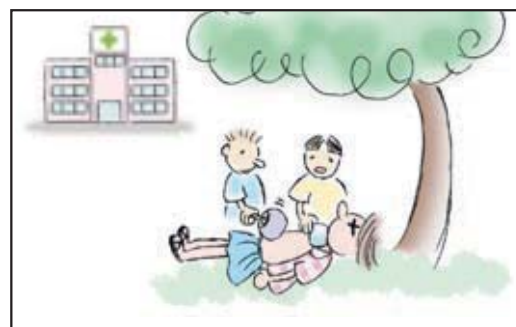
- ・まずは涼しい場所へ
- ・衣服(類)をゆるめる



- ・体などに水をかけたり、濡れタオルをあてて扇ぐetc...



太い血管のある脇の下、首、
足の付け根・股の間を冷やす



このような症状があれば・・・



めまい、立ちくらみがある

汗がふいてもふいても出てくる

筋肉のこむらがえりが痛い

重症度
度

水分・塩分を補給しましょう



頭ががんがんする(頭痛)

吐き気がする・吐く

からだがだるい(倦怠感)

判断力・集中力が低下する

重症度
度

足を高くして休みましょう
水分・塩分を摂りましょう

自分で水分・塩分を
摂れなければ
すぐに病院へ



意識がない

体がひきつける(痙攣)

高い体温である

呼びかけに対し返事がおかしい

真直ぐに歩けない・走れない

重症度
度

水や氷で冷やしましょう

首、脇の下、
足の付け根など

すぐに救急隊を要請する



はじめに

ヒートアイランド現象や地球温暖化による影響のひとつとして、熱ストレスの増大が指摘されています。一般環境における熱ストレスの増大は、日常生活における熱中症発症のリスクを高めます。

熱中症は、従来は、多くは高温環境下での労働や運動活動で発生していましたが、現在では日常生活においても発生が増加していると言われています。熱中症の症状は一樣ではなく、症状が重くなると生命へ危険が及ぶこともあります。

このマニュアルは、保健師など保健活動に指導的にかかわっている方々に、わが国の一般環境の状況と熱中症についての新しい科学的知見や関連情報をご紹介しますために作成しています。今般、最新の知見を踏まえて平成18年度版として改訂しました。

ひとりひとりがヒートアイランド現象や地球温暖化の防止に努めるとともに、熱中症についても正しい知識を持って予防を心がけること、そして、熱中症になったときに適切な処置を行うことができるよう、保健師の方々はもとより、多くの関係者の方々に本マニュアルが広く活用され、熱中症予防の一助となることを期待いたします。

本マニュアルの策定にあたりご協力をいただいた編集委員の皆様をはじめ、関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。

環境省環境保健部環境安全課

目次

・ 熱中症とは何か	1
1. 熱中症とは何か	2
2. 熱中症はどのようにして起こるのか	3
3. 熱中症による死亡と気象条件	7
・ 熱中症になったときには	11
1. どんな症状があるのか	12
2. どのようなときに熱中症を疑うか	13
3. 熱中症を疑ったときには何をすべきか	14
4. 医療機関に搬送するとき	16
医療機関が知りたいこと	17
・ 熱中症を防ぐためには	19
1. 日常生活での注意事項	20
2. 日常生活で起こる熱中症	26
3. 運動時の注意事項	32
4. 高温環境下での労働	38
・ 保健指導のあり方	43
・ もっと知りたい時には	49
1. WBGT(暑さ指数):熱中症予防のための指標	50
2. 熱中症情報	52
3. 参考文献	55

熱中症とは何か

- 1 . 熱中症とは何か
- 2 . 熱中症はどのようにして起こるのか
- 3 . 熱中症による死亡と気象条件

コラム ヒートアイランド現象

コラム 地球温暖化と温暖化抑制への取り組み

1. 熱中症とは何か

1. 熱中症とは何か

熱中症は・・・

- ・体内の水分や塩分(ナトリウムなど)のバランスが崩れ、また体温の調節機構が破綻するなどの原因で起こります。
- ・死に至る可能性のある病態です。
- ・予防法を知っていれば防ぐことができます。
- ・応急処置を知っていれば救命できます。

人は、環境によって体温が変動するカエルや魚などの変温動物とは違って、24時間周期で36～37の狭い範囲に体の温度を調節している恒温動物です。体内では生命を維持するために多くの営みがなされていますが、そのような代謝や酵素の働きからみて、この温度が最適の活動条件なのです。

私たちの体では運動や体の営みによって常に熱が産生されますが、同時に、私たちの体には、異常な体温変化を抑えるための、効率的な調節機構も備わっています。

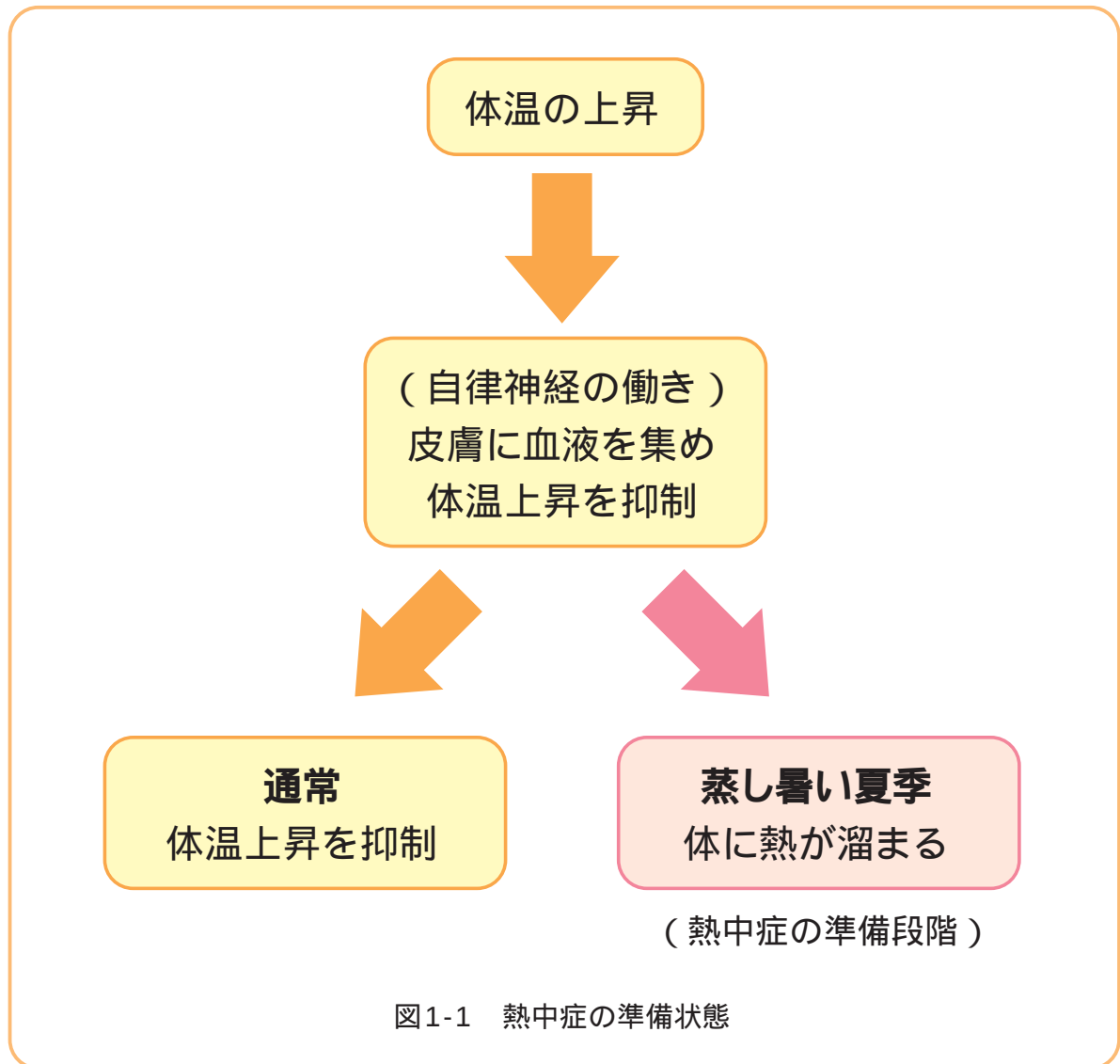
暑い時には、自律神経を介して末梢血管を拡張させ皮膚に多くの血液を分布させて、外気への「熱伝導」による体温低下を図ることができます。

また汗をたくさんかけば、「汗の蒸発」に伴って熱が奪われますから体温の低下に役立ちます。汗の元は血液ですから、このメカニズムも自律神経の働きによります。

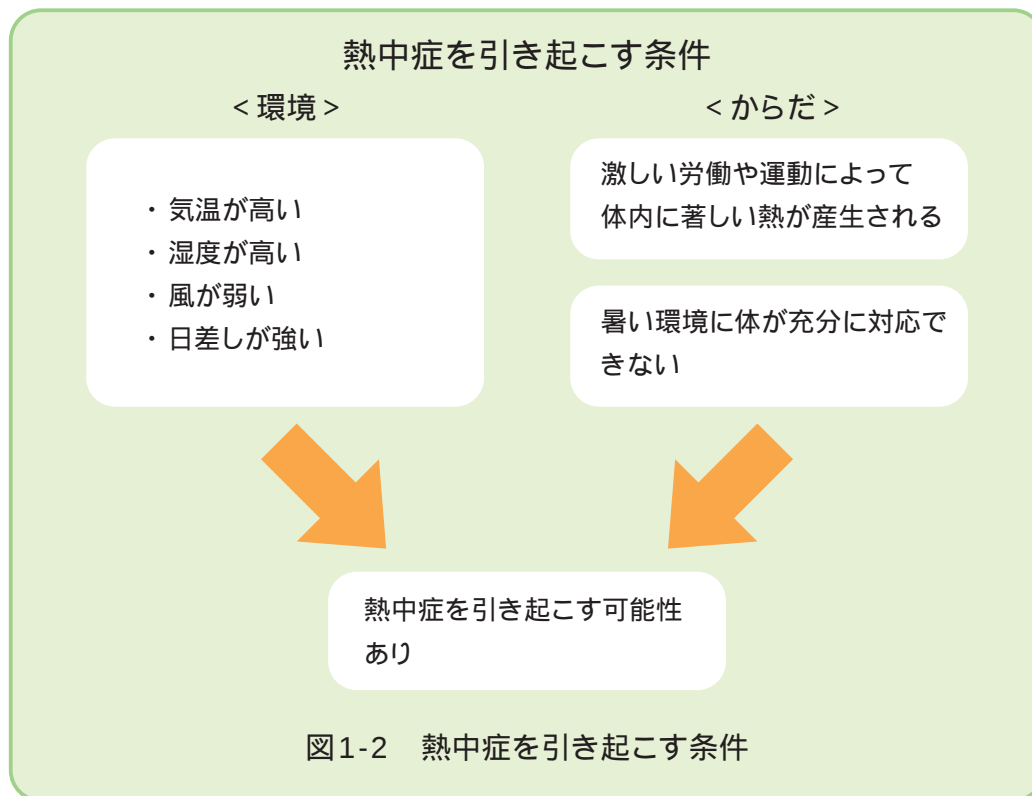
このように私たちの体内で血液の分布が変化し、また汗によってからだから水分や塩分(ナトリウムなど)が失われるなどの状態に対して、私たちの体が適切に対処できなければ、筋肉のひきつけ症状や失神(いわゆる脳貧血:脳への血流が一時的に滞る現象)を起こします。そして、熱の産生と「熱伝導と汗」による熱の放出とのバランスが崩れてしまえば、体温が著しく上昇します。このような状態が熱中症です。

熱中症は死に至る恐れのある病態ですが、適切な予防法を知っていれば防ぐことができます。また、適切な応急処置により救命することもできます。しかし、わが国における熱中症の現状をみる限り、熱中症の知識が十分に普及しているとはいえないでしょう。

2. 熱中症はどのようにして起こるのか



2. 熱中症はどのようにして起こるのか



どのような場所でなりやすいか

高温、多湿、風が弱い、輻射源(熱を発生するもの)があるなどの環境では体から外気への熱放散が減少し、汗の蒸発も不十分となります。

< 具体例 >

工事現場、運動場、体育館、一般の家庭の風呂場、気密性の高いビルやマンションの最上階など

さらに知っておきたいことは、心疾患、糖尿病、精神神経疾患、広範囲の皮膚疾患なども「体温調節が下手になっている」状態であるということです。心疾患や高血圧などで投与される薬剤や飲酒も自律神経に影響したり、脱水を招いたりしますから要注意です。

どのような人がなりやすいか

- ・ 脱水症状のある人
- ・ 高齢者
- ・ 肥満の人
- ・ 過度の着衣
- ・ 普段から運動をしていない人
- ・ 暑さに慣れていない人
- ・ 病気の人、体調の悪い人

2. 熱中症はどのようにして起こるのか

熱中症の発生メカニズム(発症機序)を理解するために表1-1に成人の心拍出量を示しました。65kgの体重であれば血液は約5リットル(体重の1/13)です。表1-1のように、運動時には安静時の何倍もの血液が心臓から拍出されます。そして、この表にあるように、運動時にはその増加分のほとんどが筋肉や皮膚に分布していて、肝臓や腎臓などに行く血液が減ることが分ります。一方、脳には運動時でも一定量が拍出されていることも分ります。運動したり、労働したりすると、体ではどんどん熱が作られますから、皮膚から熱が外気に奪われるように皮膚に血液がたくさん分布するようになります。汗も皮膚にある汗腺から分泌されますが、その元は血液です

表1-1 成人の心拍出量と循環血液量の臓器別の分布
—体重65kgの成人の場合—

	1分間に分布する血液の量(ml)	
	安静時(心臓から1分間に5ℓの血液が全身に拍出される時)	運動時(心臓から1分間に25ℓの血液が全身に拍出される時)
肺	5,000	25,000
脳	650~750	750~1,000
胃腸・肝臓	1,000~1,300	750~1,300
腎臓	1,000	500~1,000
体を動かす筋肉	750~1,000	20,000~21,000
皮膚	150~300	
骨・脂肪	500~750	250~500

(提供:昭和大学教授 有賀徹氏)

2. 熱中症はどのようにして起こるのか

最近では運動場面や日常生活での熱中症が注目されています。健康の維持・増進を目的として運動に関心が高まり、日常生活に運動を取り入れることが盛んになったことに伴い、運動時の熱中症が後を絶たないのが現状です。

熱中症による死亡者数は、1968年から2004年までの37年間で、5,079件(男3,184件、女1,895件)に上っています。この間の熱中症死亡者数の年次推移(図1-3)をみると、少ない年は26件(1982年)ですが、多い年は589件(1994年)に達しており、それぞれの年の気象条件によって大きな変動がみられます。2004年は449件でした。

熱中症は予防対策により十分予防が可能であることから重要な問題です。図1-3には、日最高気温(大阪)を示しています。38℃以上の日が出現した年は熱中症の発生も多くなります。なお、1995年以降の熱中症死亡者数は年平均にすると256件となり1994年以前と比べると多くなっていますが、これは、1995年から死亡診断書の書き方が変わったことも関係していると考えられます。

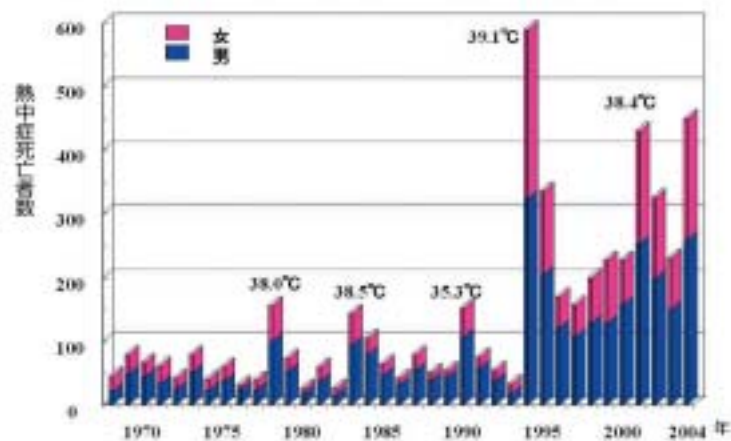


図1-3 年次別男女別熱中症死亡者数(1968年~2004年)
(気温は大阪の最高気温)
(提供: 京都女子大学教授 中井誠一氏)

3．熱中症による死亡と気象条件

真夏日は最高気温が30以上の日をさしますが、1年間の真夏日の日数が多くなると熱中症死者数も多くなります(図1-4)。また、図1-5は高温の日数と熱中症死者数の関係を示したもので、縦軸の熱中症死者数は対数目盛で示していますが、日最高気温が32以上、34以上、36以上の日数とそれぞれ有意な相関関係がみられ、順次その勾配も大きくなります。特に、

気温が36を超えると周囲の気温が人体の皮膚温よりも高くなるため、温度勾配による放熱が難しくなり体温調節に重大な影響を及ぼすものと考えられます。

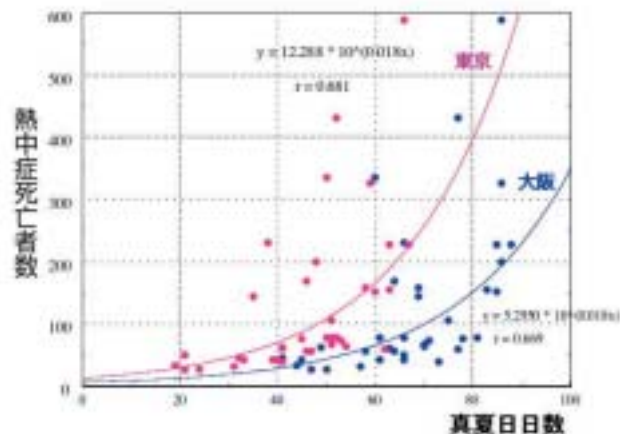


図1-4 真夏日の日数と熱中症死者数の関係
(1968年~2004年)

(提供：京都女子大学教授 中井誠一氏)

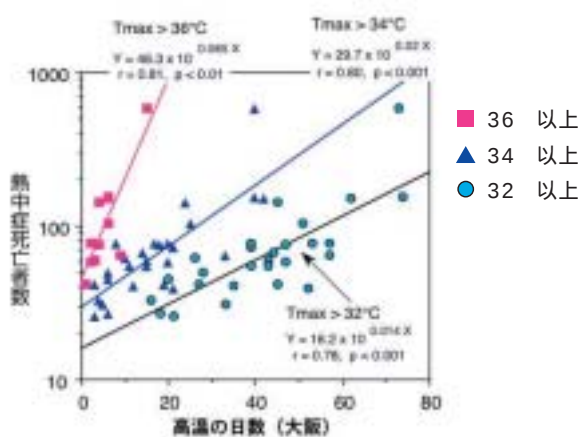


図1-5 高温の日数と熱中症死者数

(提供：京都女子大学教授 中井誠一氏)

以上のように、わが国において熱中症は日常生活、運動、労働において発生すること、特に高齢者において多発すること、高温の日が続くことおよび異常に高い気温の日が出現することにより多発することが分かります。したがって、高温化現象とともに高齢社会との関連から今後の健康問題として留意することが重要となってきています。

コラム ヒートアイランド現象

ヒートアイランド現象の原因と傾向

< 原因 >

- ・ 緑地、水面の減少と建築物・舗装面の増大による地表面の人工化
- ・ 空調システム、電気機器、自動車などの人間活動に伴う排熱の増加

< 傾向 >

- ・ 気温30℃を超える時間の増加とその範囲の拡大
- ・ 熱帯夜(夜間の最低気温が25℃以上の日)の出現日数の増加

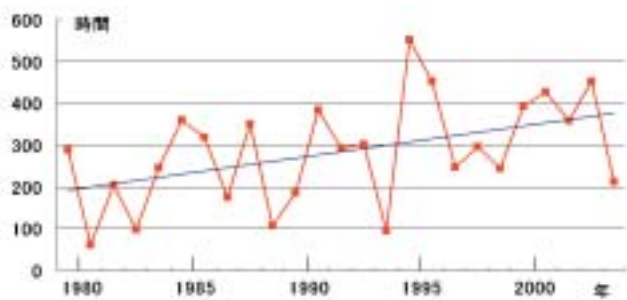


図1-6 東京における30℃以上の時間数(年間)

(提供：気象業務支援センター 村山貢司氏)

大都市では、真夏日や熱帯夜の日数が増加する傾向にあり、今後も更に増加すると考えられています。東京を例にとると、真夏日は1980年代に比べておよそ1.7倍に、熱帯夜はおよそ1.8倍になっています。大都市では早朝から日没後まで30℃以上の時間が続くために熱中症の危険性が高くなっています。

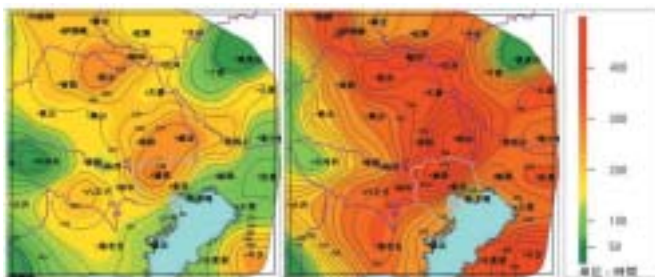


図1-7 東京地域における30℃超延べ時間の広がり

1981年(左)と1999年(右)の7月から9月の30℃を超えた延べ時間数。
1981年に比べ1999年では都市部を中心に島状に30℃を超えた延べ時間数が増えています。

コラム 地球温暖化と温暖化抑制への取組

地球温暖化の原因

人間活動の拡大



温室効果ガスの排出



地球温暖化

・この100年間で約1 上昇

・100年後の予測では2～3 上昇(北日本の一部では4 以上)

(気象庁「地球温暖化予測情報,2005」より)



今後温暖化の進行により、水資源、農林水産業、生態系、沿岸域、エネルギー、健康等の広範な分野にわたりさまざまな影響が生じることが予測されています。



地球温暖化も熱中症も予防が大切

チーム・マイナス6% www.team-6.jp

熱中症になったときは

- 1 . どんな症状があるのか
 - 熱中症の症状と重症度分類 -
- 2 . どのようなときに熱中症を疑うか
- 3 . 熱中症を疑ったときには何をすべきか
- 4 . 医療機関に搬送するとき
医療機関が知りたいこと

1. どんな症状があるのか

1. どんな症状があるのか

表2-1 熱中症の症状と重症度分類

分類	症 状	重症度
度	めまい・失神 「立ちくらみ」という状態で、脳への血流が瞬間的に不十分になったことを示し、「熱失神」と呼ぶこともあります。 筋肉痛・筋肉の硬直 筋肉の「こむら返り」のことで、その部分の痛みを伴います。発汗に伴う塩分(ナトリウムなど)の欠乏により生じます。これを「熱痙攣」と呼ぶこともあります。 大量の発汗	
度	頭痛・気分の不快・吐き気・嘔吐・倦怠感・虚脱感 体がぐったりする、力が入らないなどがあり、従来から「熱疲労」と言われていた状態です。	
度	意識障害・痙攣・手足の運動障害 呼びかけや刺激への反応がおかしい、体にガクガクとひきつけがある、真直ぐ走れない・歩けないなど。 高体温 体に触ると熱いという感触です。従来から「熱射病」や「重度の日射病」と言われていたものがこれに相当します。	

熱中症を表2-1のように分類すると、熱中症の重症度について、熱疲労などとむずかしい言葉によらずに理解を促すことができ、重症化の予防と早期発見に役立つこと、介護、運動、教育、労働の各関係者にも理解しやすいことが挙げられます。

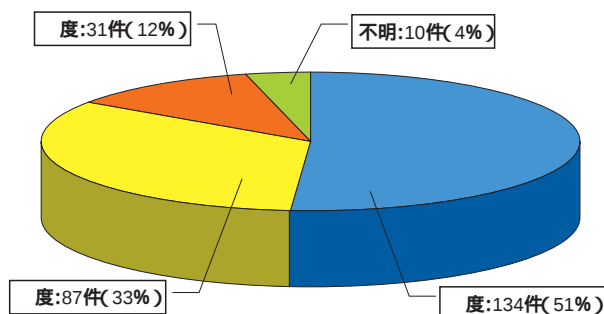


図2-1 熱中症の症状と重症度分布

(出典：平成14年度東京都医師会、日本神経救急学会)

平成13年と同14年に、松本市と東京都で行われた調査によれば、7月から8月にかけて人口10万人当たり9.5人、8.4人の熱中症患者が発生しました。これらの病型の割合を重症度分類(表2-1)に基づいて調べてみると、約半数が度で、度は十数パーセントでした(図2-1)。

2. 什么时候に熱中症を疑うか

非常に暑い環境下であって、表2-1に示す 度、 度の症状があれば熱中症をすぐに疑うことができます。しかし、このような典型例ばかりが熱中症ではありません。まず、熱中症の発生は、梅雨の合間に突然気温が上昇した日や梅雨明けの蒸し暑い日など、身体が暑さに慣れていない時に起こりやすいということを念頭に置いておく必要があります。

環境因子

- ・ 気温が高い、湿度が高い
- ・ 風が弱い、日差しが強い
- ・ 照り返しが強い、輻射熱が強い
- ・ 急に暑くなった

熱中症の危険信号として、次の症状が生じている場合には積極的に重症の熱中症を疑うべきでしょう。

熱中症の危険信号

- ・ 高い体温
- ・ 赤い・熱い・乾いた皮膚
(全く汗をかかない、触ると熱い)
- ・ ズキンズキンとする頭痛
- ・ めまい、吐き気
- ・ 意識の障害
(応答が奇妙である、呼びかけに反応がないなど)

3．熱中症を疑ったときには何をすべきか

3．熱中症を疑ったときには何をすべきか

熱中症を疑った時には、死に直面した緊急事態であることをまず認識しなければなりません。重症の場合は救急隊を呼ぶことはもとより、現場ですぐに体を冷やし始める必要があります。

現場での応急措置

涼しい環境への避難

風通しのよい日陰や、できればクーラーが効いている室内などに避難させましょう。

脱衣と冷却

- ・ 衣服を脱がせて、体から熱の放散を助けます。
- ・ 露出させた皮膚に水をかけて、うちわや扇風機などで扇ぐことにより体を冷やします。
- ・ 氷嚢などがあれば、それを頸部、腋窩部(脇の下)、鼠径部(大腿の付け根、股関節部)に当てて皮膚の直下を流れている血液を冷やすことも有効です。
- ・ 深部体温で40℃を越えると全身痙攣(全身をひきつける)、血液凝固障害(血液が固まらない)などの症状も現れます。
- ・ 体温の冷却はできるだけ早く行う必要があります。重症者を救命できるかどうかは、いかに早く体温を下げることができるかにかかっています。
- ・ 救急隊を要請したとしても、救急隊の到着前から冷却を開始することが求められます。

3．熱中症を疑ったときには何をすべきか

水分・塩分の補給

- ・ 冷たい水を与えます。

冷たい飲み物は胃の表面で熱を奪います。大量の発汗があった場合には汗で失われた塩分も適切に補えるスポーツドリンクなどが最適です。

- ・ 重症度分類 ～ 度であっても、応答が明瞭で、意識がはっきりしているなら、水分の経口摂取は可能です。

- ・ 「呼び掛けや刺激に対する反応がおかしい」、「応えない」(意識障害がある)時には誤って気道に流れ込む可能性が高く、「吐き気を訴える」ないし「吐く」という症状は、すでに胃腸の動きが鈍っている証拠です。

これらの場合には、経口で水分を入れるのは禁物です。

医療機関へ運ぶ

- ・ 自力で水分の摂取ができないときは、緊急で医療機関に搬送することが最優先の対処方法です。

- ・ 実際に、熱中症の半数近くが 度ないし 度(図2-1)で、医療機関での輸液(静脈注射による水分の投与)や厳重な管理(血圧や尿量のモニターなど)が必要となっています。

4．医療機関に搬送するとき

4．医療機関に搬送するとき

(1) 医療機関への情報提供

熱中症は急速に進行し重症化する病態です。熱中症の疑いのある人を医療機関に搬送する際には、医療機関到着時に熱中症を疑っての検査と治療が迅速に開始されるよう、その場に居あわせた最も状況のよくわかる人が医療機関まで付き添って発症時の状態などを伝えるようにしましょう。

特に「暑い環境」で「いままで元気だった人」が突然「倒れた」といったような熱中症を強く疑わせる情報は、医療機関が熱中症の処置を即座に開始する大事な情報ですので積極的に伝えましょう。

情報が十分伝わらない場合、例えば意識障害のある患者として診断に手間どり、結果として熱中症に対する処置を迅速に行えなくなる恐れもあります。次頁に「医療機関が知りたいこと」を示しています。このような内容をあらかじめ整理して、医療機関へ伝えると良いでしょう。

付録：医療機関が知りたいこと

熱中症 医療機関が知りたいこと（できるだけ記入して下さい）

①不具合になるまでの状況

- ・食事や飲水の摂取（十分な水分と塩分補給があったか） 有 無
- ・活動場所 屋内・屋外 日陰・日向
- ・気温（ ）℃ 湿度（ ）% WBGT（ ）℃
- ・何時間その環境にいたか（ ）時間
- ・活動内容（ ）
- ・どんな服装をしていたか（熱がこもりやすいか）（ ）
- ・帽子 有 無
- ・一緒に活動・労働していて通常と異なる点として何か気づいたか

②不具合になった時の状況

- ・失神・立ちくらみ 有 無
- ・頭痛 有 無
- ・めまい（目が回る） 有 無
- ・のどの渇き（口渇感） 有 無
- ・吐き気・嘔吐 有 無
- ・倦怠感 有 無
- ・四肢や腹筋の痙攣 有 無
- ・体温（ ）℃〔腋下温、舌下温、耳内温、直腸温、その他〕
- ・脈の数 不規則 速い 遅い（ ）回／分
- ・呼吸の数 不規則 速い 遅い（ ）回／分
- ・意識の状態 目を開けている ウウトしがり 刺激で開眼 開眼しない
- ・発汗の程度 極めて多い（だらだら） 多い 少ない ない
- ・行動の異常 有 無
- ・現場での緊急措置の有無と方法 有 無（方法： ）

③最近の状況

- ・今シーズンいつから活動を始めたか 日前 週間前 ヶ月前
- ・体調（コンディション・疲労） 良好 平常 不良
- ・睡眠が足りているか 充足 不足
- ・風邪を引いていたか 有 無
- ・二日酔い 有 無

④その他

- ・身長・体重（ ）cm、（ ）kg
- ・いままでに熱中症になったことがあるか 有 無
- ・いままでに病気をしたことがあるか【特に糖尿病、高血圧、心疾患、その他】（ ）
- ・現在服用中の薬はあるか（ ）
- ・酒やタバコの習慣はあるか（ ）

4. 医療機関に搬送するとき

(2) 病院での治療

病院では全身の冷却、脱水(循環血液量が不足している)に対する水分補給、電解質(ナトリウムやカリウムなど塩分)の異常に対する補正、酸塩基バランス(代謝の障害から体液は酸性に傾いている)の補正などが直ぐに開始されます。全身の冷却には以下の方法が用いられます。

体表からの冷却方法

< 氷枕・氷嚢 >

氷枕や氷嚢を頸部、腋窩(腋の下)、鼠径部(大腿の付け根)に置きます。この方法により体表に近い動脈内を流れている血液を冷やします。

< 冷却マット >

冷水を通したブランケットを敷いたり掛けたりします。

< 蒸泄法 >

水を浸したガーゼを体に広く載せて、扇風機で送風します。アルコールを用いる場合もあります。

< ウォームエアスプレー法 >

全身に微温湯または室温水を霧状の水滴として拭きつけ、扇風機で送風します。

体の内部から冷却する方法

< 胃管または膀胱カテーテルを用いる方法 >

胃や膀胱に挿入した管を用いて、冷却水で胃壁ないし膀胱壁を流れている血液を冷やそうというものです。冷却した生理食塩水を入れては出すという操作を繰り返します。

< 体外循環を用いる方法 >

人工(血液)透析などは体外に血液を導き出して再び戻すという方法です。この方法に準じて血液が体外に出ている間に物理的に血液を冷やしてそれを体内に戻すという方法です。

また、度の熱中症では人工呼吸器を用いた呼吸管理や腎不全(尿が出ない)に対する透析療法なども行われます。ほとんどの場合、これらは集中治療室で行われます。

熱中症を防ぐためには

1 . 日常生活での注意事項

2 . 日常生活で起こる熱中症

コラム 冷夏でも発生する熱中症

3 . 運動時の注意事項

コラム 市民マラソンにおける熱中症

4 . 高温環境下での労働

1. 日常生活での注意事項

1. 日常生活での注意事項

熱中症は死に至る可能性のある病態ですが、予防法を知っていれば防ぐことができます。熱中症を防ぐためには、暑さを避けることなど一般常識で判断することが基本となります。

日常生活での注意事項

- (1) 暑さを避けましょう。
- (2) 服装にも工夫しましょう
- (3) こまめに水分を補給しましょう。
- (4) 急に暑くなる日に注意しましょう。
- (5) 個人の条件を考慮しましょう。
- (6) 集団活動の間ではお互いに配慮しましょう。

(1) 暑さを避けましょう

熱中症の予防法

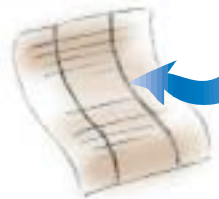
- (1) 暑さを避ける。
- (2) 生活環境を改善する。

< 具体例 >

- ・ 屋外で日陰を選んで歩く。
- ・ 屋外での活動時には、テントを張ったり、軒を出して日陰を作る。
- ・ 日傘をさす。
- ・ 帽子をかぶる。



日かげを
選ぶ



すだれ・カーテン
直射日光を防ぐ
風通しを良くする

(2) 服装にも工夫しましょう

皮膚表面まで気流が届き、汗を吸って服の表面から蒸発させることができるのが理想です。特に汗をかく時の下着は、吸水性に優れた素材がよいでしょう。

近年開発されている吸汗・速乾素材や軽・涼スーツなども活用しましょう。

太陽光の下では、輻射熱を吸収して熱くなる黒色系の素材は避けた方がよいでしょう。

また、首周りをネクタイや襟で締めると、前胸部の熱気や汗が出て行きにくくなり不快感を生じます。襟元はなるべくゆるめて通気しましょう。

熱中症を防ぐために、そして、地球温暖化防止のためにぜひ、「COOL BIZ」を実行してみてください。

空調設備(エアコン)使用のポイント

設定温度

エアコンの設定温度は、人の居場所の温度とかなり異なっていることがあります。室温の測定を心掛け適切な温度となるようにしましょう。

また、外気温と室温の差が大きいと出入りする際に体の負担になります。室内の人数、身体活動強度、服装などに合わせて、上手に調節しましょう。

気流

エアコンの気流は、冷気が長い時間直接人に当たらないように気流の出口を向ける工夫や首を振らせること、また、冷気が部屋の下層のみに溜まってしまわないように扇風機を組み合わせ対流させましょう。

なお、広い空間などエアコンが効かないところでは、人が居る場所に冷風を送るスポットクーラーや外気を取り入れて対流させる大型換気扇を利用しましょう。ただし、スポットクーラーの本体は、逆向きには熱風を出しますので、設置場所に注意しましょう。また、気温が皮膚温の34～36℃より高い場合には、扇風機は熱風を送ることになりますので、逆効果になります。

輻射

後述するように暑さは気温・気流・湿度・輻射熱で条件付けられます。つまり、エアコン作動状況下にあっても、発熱体からの輻射も影響します。窓側では太陽の光による輻射の影響が大きいため、カーテンなどで太陽光を遮断し、エアコンを効果的に使いましょう。

1. 日常生活での注意事項

(3) こまめに水分を補給しましょう

暑い日には、活動レベルにかかわらずこまめに水分補給に努めましょう。のどが渇く前に水分補給をすることが必要です。水分の補給によって、体内の温度調節機能の低下を防ぐことができます。冷やしすぎた水は体によくありませんが、少し冷やした水は胃腸の動きを活発にし、吸収を促進する働きがあるので効果的です。

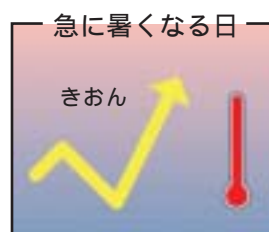
なお、どのような種類のお酒であっても、アルコールは尿の量を増やし体内の水分を排泄してしまうため、汗で失われた水分をビールなどで補給しようとする考え方は誤りです。一旦吸収した水分も、それ以上の水分がその後に尿で失われてしまいます。



(4) 急に暑くなる日に注意しましょう

熱中症の発生は、例年、梅雨入り前の5月頃から報告が見られ、梅雨明けの7月下旬から8月上旬に多発する傾向があります。人が上手に発汗できるようになるためには慣れが必要ですから、暑さに慣れるまでの間に熱中症を起こしてしまわないように注意することが重要な対策です。

暑い環境での運動や作業を始めてから3～4日経つと、汗をかくための自律神経の反応が早くなって、人間は体温上昇を防ぐのが上手になってきます。さらに、3～4週間経つと、汗に無駄な塩分を出さないようにするホルモンが出て、熱痙攣や塩分欠乏によるその他の症状が生じるのを防ぎます。このようなことから、熱中症になる人は、久しぶりに暑い環境で活動した人や作業の初日に多いのです。



1. 日常生活での注意事項

(5) 個人の条件を考慮しましょう

熱中症は、暑熱環境下で健康な人でも起こります。さらに、個人の生活習慣などによっても影響を受けます。

暑さに対する人の反応で最も重要な汗は、体内の水分と塩分から作られます。したがって、脱水や欠食といった状態のまま暑い環境に行くことは、絶対に避けなければなりません。前の晩に深酒をした人や朝食を抜いた人は、他の人よりも熱中症を起こしやすいので、体調が回復するまでは、その日は活動を控えたほうがよいと考えられます。

活動の終了後に体温を効果的に下げることが生活面で大切です。そのためには、まず、睡眠をとること、涼しい環境でなるべく安静に過ごすことです。

そのほか、風邪などで発熱している人、下痢などで脱水状態の人、皮下脂肪の厚い人、暑さに鈍感になりがちな高齢者、もともと涼しい環境で育った人、心肺機能が弱い人、自律神経や循環機能に影響を与える薬物を飲んでいる人は、他の人よりも熱中症に陥りやすいので注意しましょう。また悪性高体温症の既往がある人や家族歴がある人などは、特別に注意して、他の人よりも暑い場所での運動や作業の負荷を軽減する必要があります。

運動・仕事の前に

朝食を食べたか？
寝不足ではないか？



脱水症状ではないか？
風邪や体調不良はないか？



(6) 集団活動の間ではお互いに配慮しましょう

熱中症の予防は、個人の予防努力とともに集団で活動する場合にはお互いの配慮や注意が必要です。まず、暑さが避けられない場所での運動や作業は、なるべく短時間で済ませるようにします。責任者は、集団活動のスケジュールを工夫したり、活動者を交代させて一人あたりの活動時間を短くしたりすることが望ましいでしょう。

暑い場所での集団活動で忘れてはならないものは、水分補給と塩分(ナトリウム)の補給です。のどの渇きに任せているといずれも不足しますから、集団活動を始める前から補給するのがポイントです。また、水分だけを補給すると血液の塩分濃度が極端に低下して、塩分欠乏による様々な症状が生じることがあるので、たくさんの汗をかくような状況では塩分も補給しなければなりません。

休憩時間は、暑さや身体活動強度に合わせてこまめに取りましょう。

集団活動における熱中症対策のポイント

- ・ 責任の所在を明確にし、監督者を配置しましょう
- ・ 休憩場所を確保しましょう
- ・ 暑さや身体活動強度に合わせて計画的に休憩を指示しましょう
- ・ 個人の体調を観察しましょう
- ・ 体調不良を気軽に相談できる雰囲気を作りましょう
- ・ 体調不良を申告しましょう

毎年、熱中症が発生し始める6月よりも前に、集団活動で管理が要求される分野では責任者を対象に熱中症についての予防や対策について周知することが大切です。

さらに、いざというときに紹介できる医療機関を調べておきましょう。実際に、医療機関で受診させる際は、運動や仕事の様子を説明できる者が同行するようにしましょう(P.16参照)。

2. 日常生活で起こる熱中症

2. 日常生活で起こる熱中症

周囲の環境から受ける熱や運動によって生じた熱は、汗が蒸発する際の気化熱によって、皮膚から冷やされます。体温の維持には、この発汗作用に加えて皮下の血液循環状態が重要です。体内では、伝導によって身体の中心部の熱を体表面に運び、皮膚から周囲環境へ逃がしているのです。

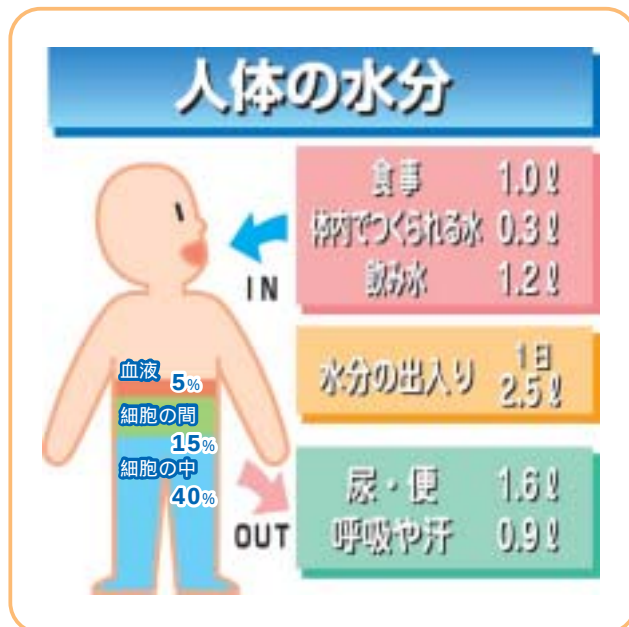
シロクマや毛で被われた動物は足の肉球(足の裏)から熱を逃がしています。これらの動物では、この部位の皮膚血流が非常に多くなっているのです。



図3-1 血流の多い所を冷やす

体内の水分量は、主に腎臓(尿排泄)によって調整されています。暑さや運動が加わると、皮膚の発汗作用や皮下の血液状態(表1-1参照)が体温を調節する重要な機能を担うようになります。激しい持久

性運動、例えば3時間のマラソンでは、身体の水分のうち約5リットルが皮膚から汗となって出ていきます。



2. 日常生活で起こる熱中症

(1) 高齢者の特徴

体内の水分量の変化

体温調節機能の大切な役割を果たしている発汗と血液循環は老化により低下します。このことが高齢者の暑熱耐性の減少の一因です。

体重60kgの人の身体にはおよそ36リットル(体重の約60%)の水が含まれています。一般的な人の水分の分布を次に示しています。

一方、歳をとるにつれて水分含量はおよそ体重の50%程度に低下し、平均的に70歳の人の水分含量は約30リットルと少なくなります。これには、加齢による筋肉量の減少も、体内の水分減少の大きな原因となっています。これらのことが、高齢者の脱水のリスクが高い理由となっています。

表3-1 体内での水分の分布

体内の水分	体重比	体重60kgの場合
血液	5%	3 l
間質液(組織液)	15%	9 l
細胞内液	40%	24 l

筋肉には72%、脂肪には50%の水分が含まれる

暑さに対する抵抗力

発汗、蒸散、そして冷却により体温は一定に維持されますが、運動時の発汗量は、消費エネルギー量の増加と一致しています。

日常的に運動を行っている高齢者は、若年者と比較しても遜色のない熱ストレスに対する抵抗力を持っていることが分かっています。しかし、日常的に運動をしていない高齢者はそうではありません。

老化による体温調節機能の衰えは、暑さに耐える抵抗力を低下させています。

具体的には、発汗の始まりの遅れや発汗量の減少、運動後の皮膚血液量の低下が大きくなる、のどの渇きの度合いが強くないことで、これらにより体温の回復が遅くなります。また、定期的な運動を行っている方は慢性的な脱水状態に置かれる可能性があることにも注意が必要です。

運動後の体温回復が遅い理由

- ・ 発汗の始まりが遅れ、発汗が減少します
- ・ 運動後の皮膚血流量の低下が大きく、放熱作用が弱くなります
- ・ のどの渇きを強く感じないため、水分不足になりがちです

2. 日常生活で起こる熱中症

慢性的な体の血液量の減少は、熱中症の危険性を高めることになり、十分に水分を補給することが必要です。しかし、高齢者ではのどの渇きを感じにくくなるため、のどの渇きは水分喪失の程度や運動時の体温上昇の信頼できる指標とはなりません。したがって、高齢のアスリートや運動をする人は、ただ渇きをいやすだけでなく、運動の一部として、水または他の飲料水を定期的に飲む必要があります。わずかな体重の減少も、若い人より高齢者においてより重大なこととして取り扱わなければなりません。

高齢者の注意点

- 寝る前にも水分
- 枕もとにも水分を
- 入浴はぬるめで短時間



高齢者の場合、特にこまめに水を摂るように努め、運動開始のおよそ2時間前に、コップ1～2杯の水を飲みましょう。ウォーキングやトレッキングなどの間も15～20分ごとに、100ml程度を飲むことによって体重の減少をコントロールできます。もちろん環境によって、また運動の強さによってはそれ以上に水を飲まなければならないこともあります。こまめに水分を補給してください。

2. 日常生活で起こる熱中症

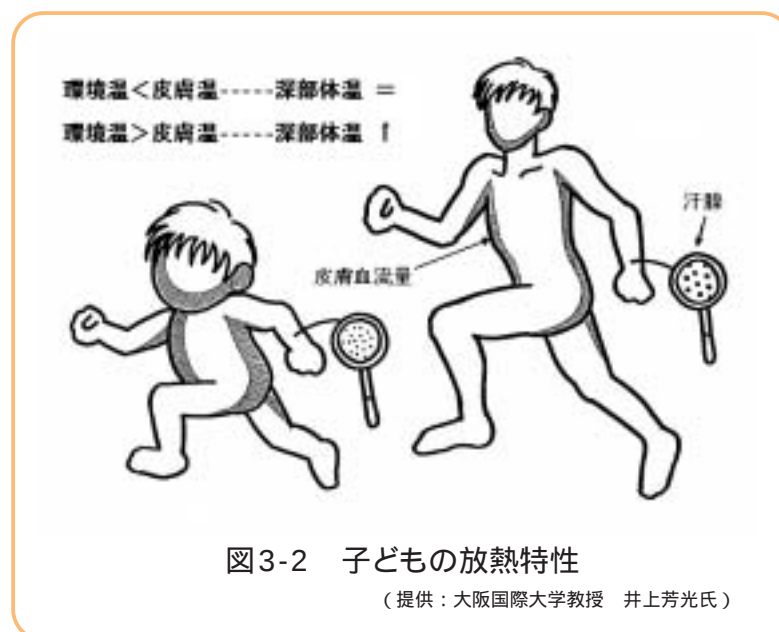
(2) 小児の熱中症

小児・幼児は体温調節機能や汗腺の能力がまだ十分に発達しておらず、高齢者と同様に熱中症のリスクは成人よりも高いので、十分な注意が必要です。また乳幼児ではさらに危険度が高く、電気毛布や電気カーペットで熱中症を引き起こし、死亡したケースがあることなどを示して注意喚起しなければなりません。

熱ストレスが増大すると、小児は皮膚への血流量(頭や躯幹部)を著しく増加して、未発達な汗腺能力を補う放熱特性を示します。そのため、気温が皮膚温より低い場合には、この放熱特性が体重に比べて相対的に体表面積が大きいという体格特性とあいまって、深部体温を若年成人とほぼ同様に調節できます。

しかし、気温が皮膚温より高い場合には、相対的に大きな体表面から、周囲の熱を獲得し、かつ、未発達な発汗機能が大きく影響して、小児の深部体温上昇は若年成人より大きくなります。

高温環境下の小児には、熱失神がよく観察されます。これは小児の放熱特性(過度な皮膚血管の拡張)と未発達な血圧調節に起因するようです。



2．日常生活で起こる熱中症

小児の熱中症を防ぐポイント

子どもを十分に観察しましょう

子どもを観察したとき、顔が赤く、汗っかきにみえる場合には、深部体温がかなり上昇していると推察できるので、十分な休息を与えましょう。

服装を選びましょう

小児は衣服の選択・着脱に関する十分な知識を身につけていません。そのため、保護者や指導者は放熱を促進する適切な服装を選択し、環境条件に応じてウェアの着脱を適切に指導しましょう。

水をこまめに飲ませましょう

日頃から暑さに慣れさせましょう

日頃から外遊びを奨励し、暑熱順化を促進させましょう。

コラム 冷夏でも発生する熱中症

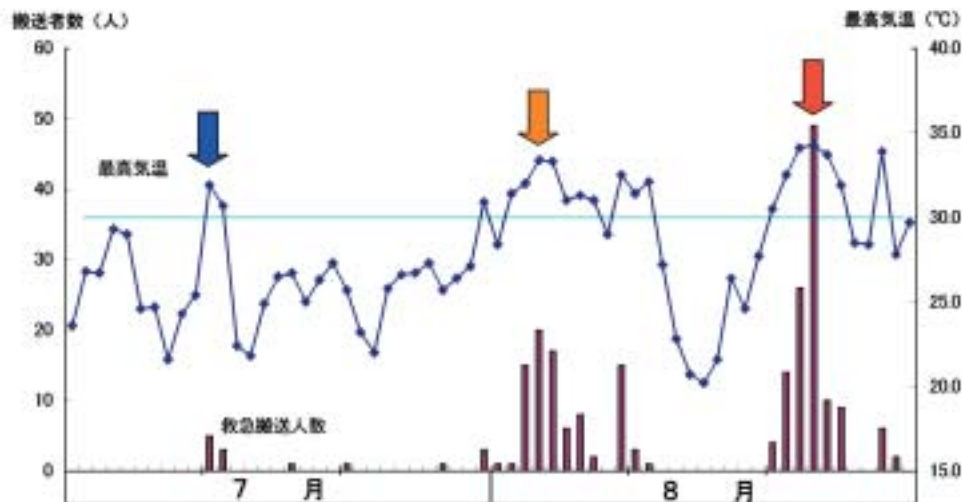


図3-3 熱中症による搬送者数と最高気温(2003年:東京)

(提供: 気象業務支援センター 村山貢司氏)

熱中症は高温の時に多いのは当然ですが、冷夏でもかなりの発生が見られます。その多くは急に気温が上がった時で、気温があまり高なくても熱中症が発生しています。

2003年は記録的な冷夏になりましたが、東京都内では多い日には数十人の人が救急車で病院に運ばれています。冷夏の時に熱中症が発生するのは急に気温が高くなった場合で、7月中旬に初めて30℃を超えた日に多くなり(青い矢印)、その後低温になると減少していますが、8月上旬に気温が高くなると急激に多くなり(オレンジ矢印)、8月下旬の残暑(赤い矢印)で増加しています。

熱中症は暑さに慣れていない人、暑さに慣れていない時期に多くなる傾向がありますが、冷夏の時でもその傾向は変わりません。むしろ暑さに慣れる機会が少ないために、32℃以下の気温でもかなり多くの熱中症が発生するという傾向が見られます。猛暑、冷夏にかかわらず、急に暑くなった時は熱中症に注意する必要があります。

3. 運動時の注意事項

3. 運動時の注意事項

スポーツ活動では筋肉で大量の熱が発生するため、それだけ熱中症の危険が高く、短時間の運動やそれほど気温が高くない場合でも、熱中症が発生しています。また、暑い中ではトレーニングの質が低下するため、無理にトレーニングしても効果は上がりません。したがって、熱中症予防のための運動のやり方や水分補給などに注意することが、事故予防という観点だけでなく、効果的トレーニングという点からも重要です。

スポーツ活動には、個人で行う場合と集団で行う場合があります。また、成人ならば個人で行う場合であっても、小児の場合には指導者の下で行うことが多くあります。個人で行う場合には、個人の状況に合わせて調節しやすい面がありますが、集団でスポーツ活動を行う場合には日常生活での注意事項で述べたことにも気をつけましょう。

(1) 運動時における熱中症

スポーツ活動の熱中症をみると、月別では、暑くなり始めの7月下旬と8月上旬に多く発生しています。

熱中症死亡事故発生時の環境条件(気温と湿度)を発生地最寄りの気象台のデータで解析した結果をみると、気温は22～37℃の広い範囲に分布しており、湿度が高ければ気温がそれほど高くなくても発生していることが分かります(図3-4)。

しかし、5月、6月の事例は7月、8月の事例よりも低温、低湿度で発生しています。これは、5月や6月にはまだ体が暑さに慣れていないために比較的低温でも熱中症が発生することを示しています。

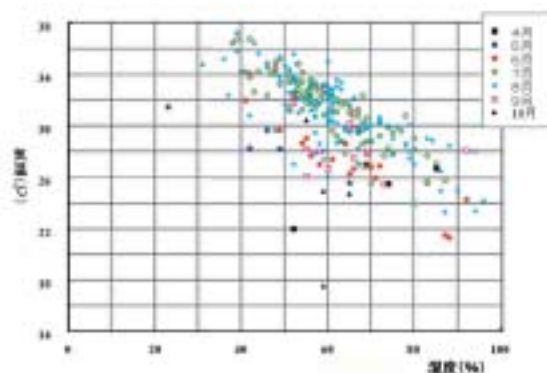


図3-4 運動時熱中症発生時の月別温度と気温の関係

(提供：京都女子大学教授 中井誠一氏)

時間帯では10～18時に多く発生していますが、10時以前、18時以降に発生した例もあります。

また、運動開始から熱中症発生までの時間は必ずしも長時間とは限らず、30分で発生した例もあります。

3. 運動時の注意事項

(2) 運動時の対策

スポーツ活動による熱中症は、適切な予防措置により防げるものです。熱中症の発生には、環境の条件、運動の条件が関係しており、次のような対策が必要です。

環境条件を把握しておきましょう

環境条件の指標は気温、湿度、輻射熱を合わせたWBGTが望ましいですが、気温が比較的低い場合には湿球温度を、気温が比較的高い場合には乾球温度(気温)を参考にしても結構です。まず、環境条件を把握しておきましょう。

日本体育協会では、熱中症予防のための運動指針を示しています。

表3-2 熱中症予防のための運動指針

WBGT ()	湿球温 ()	乾球温 ()	熱中症予防のための運動指針	
31	27	35	運動中止 運動中止	特別の場合以外は中止する。
			厳重警戒 激運動中止	激運動・持久走は避ける。積極的に休息をとり、水分補給。体力のない者、暑さに慣れていない者は運動中止。
28	24	31	警 戒 積極的休息	積極的に休息をとり、水分補給。激しい運動では、30分おきぐらいに休息。
25	21	28	注 意 積極的水分補給	死亡事故が発生する可能性がある。熱中症の兆候に注意。運動の合間に積極的に飲む。
21	18	24	ほぼ安全 適宜水分補給	通常は熱中症の危険は小さいが、適宜水分補給を行う。市民マラソンなどではこの条件でも要注意。

(日本体育協会、1994より抜粋)

3. 運動時の注意事項

状況に応じた水分補給を行いましょう

暑い時には水分をこまめに補給します。休憩は30分に1回程度とるようにします。日常生活において、最適の水分摂取量を決定する最も良い方法は、運動の前と後(間)に体重を測ることです。運動前後で体重が減少した場合、水分喪失による体重減少と考えられますので、同じ量の水を飲んで体内の水分量を調節することが必要です。

運動中の水分補給に冷えた水が良い理由は2つあります。1つは、冷えた水は深部体温を下げる効果があり、もう1つは、胃にとどまる時間が短いので水を吸収する器官である小腸に速やかに移動します。



低ナトリウム血症に注意

ナトリウム(Na)、カリウム(K)、クロール(Cl)、カルシウム(Ca)とマグネシウム(Mg)などの電解質は、正常な身体機能を維持するために重要なイオンです。運動時の過剰な水分補給は、これらの重要なイオン濃度を低下させる危険性があります。運動が90分を超えらるようであればナトリウムと炭水化物を適切に補給しましょう。

次のいずれかの場合は特に注意しましょう。

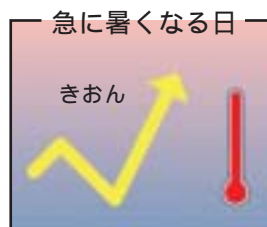
- 1) 塩分濃度の濃い過剰な汗をかいてしまう
- 2) 日常生活で塩分摂取不足
- 3) 降圧利尿剤を服用している場合
- 4) 長時間運動での頻回なる大量の水分補給(真水)

3. 運動時の注意事項

暑さに徐々に慣らすこと

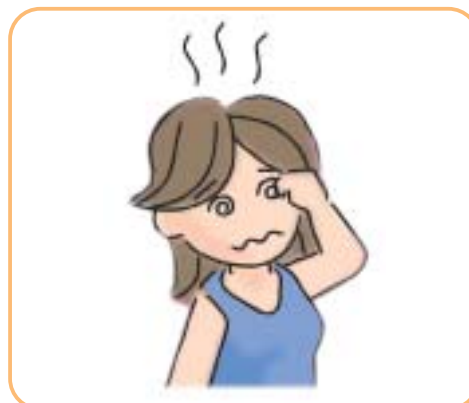
熱中症は急に暑くなる7月下旬から8月上旬に集中しています。

また、夏以外でも急に暑くなると熱中症が発生します。これは体が暑さに慣れていないためで、急に暑くなった時は運動を軽くして、徐々に慣らしていきます。



個人の条件や体調を考慮すること

体力のない人、肥満の人、暑さに慣れていない人は熱中症を起こしやすいので、運動を軽減します。特に肥満の人は熱中症を起こしやすいので、注意が必要です。また、下痢、発熱、疲労など体調の悪いときは熱中症を起こしやすいので、無理をしないことです。



3．運動時の注意事項

服装に気をつけること

服装は軽装とし、吸湿性や通気性のよい素材にします。また、直射日光は帽子で防ぐようにしましょう。防具などは休憩時には緩めるか、はずすなど熱を逃がすようにします。



具合が悪くなった場合には早めに措置をすること

暑いときは熱中症が起こり得ることを認識し、具合が悪くなった場合には、早めに運動を中止して措置をするようにしましょう。



コラム 市民マラソンにおける熱中症

市民マラソンは夏以外に開催されることが多いのですが、多くの熱中症患者が発生しています。このため、主催者は環境条件を把握し、参加者に注意を促すとともに、水分補給の場を提供し、救急体制の備えを十分にする必要があります。

市民マラソンについては表3-3のような指針がHughson(カナダ)によって提唱され、アメリカやカナダで用いられています。

表3-3 市民マラソンのための指針(Hughson,1983)

WBGT	危険度	警 告
18	低い	熱障害は起こりうるので注意が必要
18～22	中程度	熱障害の徴候に注意し必要ならペースダウン
23～28	高い	ペースダウン トレーニング不足のものは中止
28	きわめて高い	ペースを十分落としても不快が起こる。競技を行ってはならない

4. 高温環境下での労働

4. 高温環境下での労働

(1) 高温環境下での労働における熱中症

熱中症による最近の労働災害は、死亡事例だけで毎年約20人前後にのぼっています。

熱中症による死亡労働災害の約3/4は建設業で発生しています。しかし、毎年、製造業における炉の周辺での作業や炉内の補修作業、屋内での警備・造園・緑化・清掃の作業、給食調理やクリーニングなど屋内で高温や蒸気に暴露される作業でも発生事例があります。

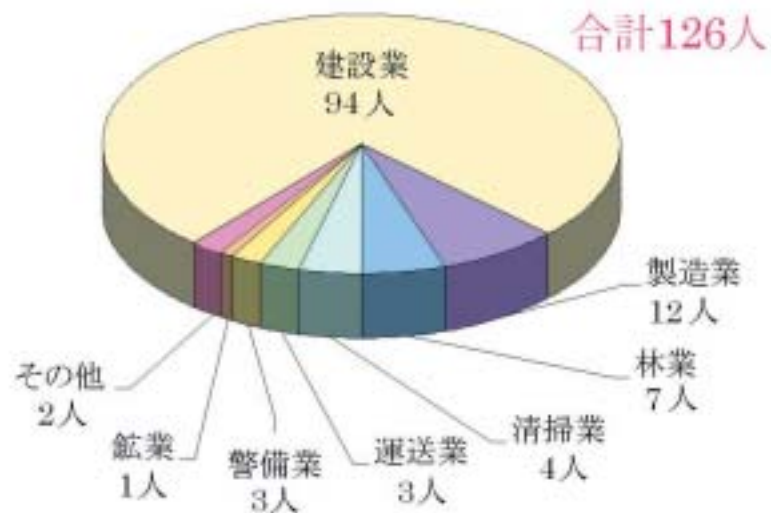


図3-5 産業分野別の労災死亡者数(1997～2003年)

(提供者：産業医科大学教授 堀江正知氏)

4. 高温環境下での労働

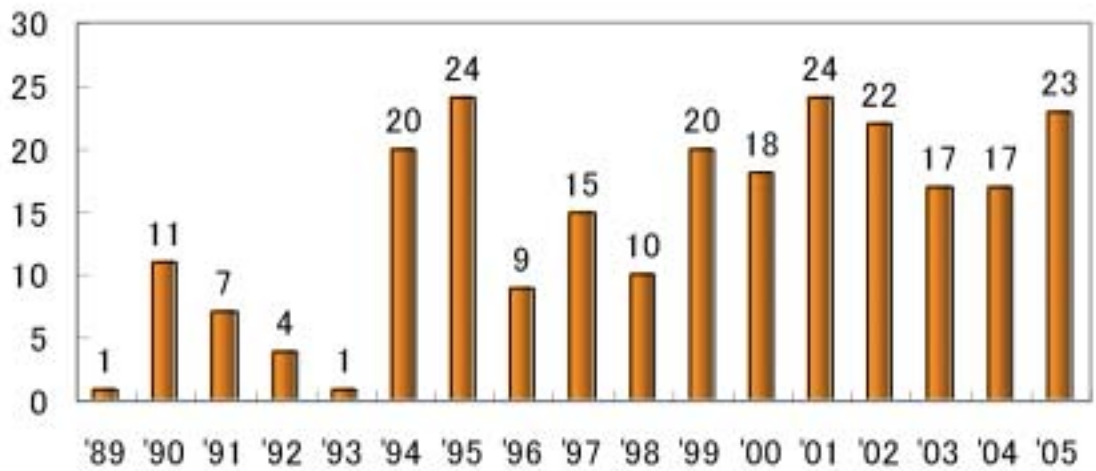


図3-6 熱中症における労働死亡者数(1989～2005年)

(提供：厚生労働省)

被災事例の環境は、必ずしも気温だけでは決まりません。気温が低くても湿度が高い環境は要注意です。例年、北日本でも発生しています。

また、熱中症に関する統計から分かる大きな特徴は、作業の初日に被災している人が多いということです。暑さに慣れていない時には暑さに慣れるまでは特に注意しましょう。

4. 高温環境下での労働

(2) 高温環境下の特性に応じた予防策

1. 作業環境管理

- (1) 発熱体と高温環境下での作業場所(以下単に「作業場所」という。)の間に熱を遮ることのできる遮へい物等を設けること。屋外作業においてはできるだけ直射日光を遮ることのできる簡易な屋根等を設けること。
- (2) 作業場所に適度な通風や冷房を行うための設備を設けること。また、作業中は、適宜、散水等を行うこと。
- (3) 作業場所に氷、冷たいおしぼり、作業場所の近隣に水風呂、シャワー等身体を適度に冷やすことのできる物品、設備等を設けること。
- (4) 作業場所の近隣に冷房室や日陰などの涼しい休憩場所を設けること。休憩場所は臥床することのできる広さを確保すること。
- (5) 作業場所にスポーツドリンクを備え付ける等、水分や塩分が容易に補給できるようにすること。
- (6) 作業場所に温度計や湿度計を設置し、作業中の温湿度の変化に留意すること。

2. 作業管理

- (1) 気温条件、作業内容、労働者の健康状態等を考慮して、作業休止時間や休憩時間の確保に努めること。特に、人力による掘削作業等のエネルギー消費量の多い作業や連続作業はできるだけ少なくすること。
- (2) 熱を吸収、保熱しやすい服装は避け、吸湿性、通気性の良い服装にすること。
- (3) 直射日光下では通気性の良い帽子等をかぶらせること。

4. 高温環境下での労働

3. 健康管理

- (1) 健康診断等の結果に基づき、適切な健康管理、適正配置等を行うこと。
- (2) 労働者の睡眠時間、栄養指導等日常の健康管理について指導を行うこと。必要に応じ健康相談を行うこと。
- (3) 作業開始前に労働者の健康状態を確認すること。また、あらかじめ作業場所を把握しておき、作業中は巡視を頻繁に行い、声をかけるなどして労働者の健康状態を確認すること。複数作業においては、労働者お互いの健康状態について留意するようにさせること。
- (4) 労働者に対し、水分や塩分の補給等必要な指導を行うこと。
- (5) 休憩場所に体温計を置き、休憩時間などに測定させることが望ましいこと。

4. 労働衛生教育

高温環境下における作業を行う際には、作業を管理する者及び作業者に対し、あらかじめ次の事項について労働衛生教育を行うこと。

熱中症の症状

熱中症の予防方法

緊急時の救急措置

熱中症の事例

5. 救急措置

- (1) 救急連絡網をあらかじめ作成し、関係者に周知すること。また、病院、診療所等の所在地、連絡先を把握しておくこと。
- (2) 少しでも熱中症の症状が見られた場合は、救急措置として涼しいところで身体を冷やし、水分および塩分の補給を行うこと。また、必要に応じ医師の手当を受けさせること。

「熱中症の予防について」(厚生労働省平成8年5月21日通達)より抜粋

保健指導のありかた

保健指導のありかた

保健指導のポイント

コラム 室内温度設定28 とクールビズ

保健指導のあり方

熱中症には、いろいろのタイプがあり、なかには死亡に至る事例もみられます。しかし、その多くは初期の対応・措置が迅速・的確であれば助かるのです。

ここでは、適切な保健指導のあり方について考えます。

熱中症の保健指導においては、以下のことに留意しましょう

熱中症保健指導の際の基本的留意事項

- ・ 熱中症患者が増加する梅雨前など、予防の効果が期待できる時期から保健指導を始めましょう。
- ・ 予防の視点から、一般的な生活の中で起こりうる事例を使って話すようにしましょう。

（例、冷房をを切った自動車の中に赤ちゃんを寝かせない。）

- ・ 冷房や服装、水分の補給に加え、普段の睡眠や栄養など、生活全体を把握して総合的な生活指導を心掛けましょう。
- ・ 熱中症が発生した場合の措置についても、迅速な対応・措置について具体的に指導しましょう。

（例、涼しい場所に移動する。水分補給させる。体温を測定する。場合に応じて体を水や冷風で冷やし放熱する。）

集団で行動する場合で暑熱による健康障害が想定される場合は・・・

- ・ 事前の予防対策を講じ、熱中症に関する知識、理解を深めるよう指導しましょう。
- ・ 温熱環境を測定するよう指導しましょう。
- ・ 睡眠や栄養など生活全体について指導しましょう。
- ・ 互いの体調に配慮するよう指導しましょう。
- ・ 責任者を明確にするなど、熱中症予防に役立つ、具体的な体制を指導しましょう。

幼い子どもや高齢者の熱中症予防を指導する場合は・・・

- ・ 幼い子どもや高齢者が熱中症になりやすいことを知らせましょう。
- ・ 衣服や水分補給などに関する周囲の配慮について指導しましょう。
- ・ 幼い子どもや高齢者の熱中症がおこった具体的な状況を挙げて指導しましょう。

幼い子どもや高齢者には、暑熱による健康障害、熱中症に罹患する事例が多くみられ一層の注意が必要です。また、一般の人々にも、夏場の日常生活の注意点、熱中症の予防や発生した場合の対応などについて指導する機会を持つことが大切です。

健康教室や健康相談、養護教諭への情報提供など、さまざまな場面を活用し、対象者に適した保健指導を行いましょう。また、相談指導の際は、本マニュアルのほかにも、一般の方向けのインターネット情報やリーフレットなど、分かりやすい教材を活用しましょう。

保健指導のポイント

(1) 身近な熱中症

高温多湿の日本の夏には、昔から暑熱による健康障害が多くみられます。以前には炭鉱での死亡がその多くを占めていました。今日ではこうした職場のみでなく、スポーツ活動の場での障害がみられ、またうっかり自動車に赤ん坊を寝かせ、あるいは高齢者が家の中で熱中症になったといったように、私達の身近で熱中症が発生し、暑熱による健康障害は一般化しています。熱中症の発生には、天気などの外部環境のみならず、衣服やその人の暑さへの抵抗力、耐性などの要因が関係します。

夏バテも暑熱による健康障害です

< 背景 >

- ・ 気候や気温の変化
- ・ 冷房環境などへの人の反応
- ・ 人の暑熱への適応能低下

(2) 環境・体温測定

暑熱環境を客観的に表すのに温度のみならず、湿度、風速、そして太陽光のような輻射があります。これらの因子を組み合わせたいろいろの指数があり、温度と湿度を組み合わせ、蒸し暑さによる不快度を示す不快指数(あるいは温湿指数)もあります。国際的そしてスポーツや職場においては、輻射の因子を取り入れた暑さ指数(WBGT指数)が有用と考えられ多用されています。そして、この指数により基準が定められている分野もあります。いずれにしても実際の場での温度、湿度、風速、輻射の測定が大切で、太陽が出ている場合には黒球温度計で測定する輻射が重要となります。風速、輻射の測定ができない環境であっても、温度計、湿度計を置くよう指導しましょう。

熱中症が発生した場合にその人の状態、症状をみて、対処、措置しなければなりません。その際には体温の測定が大切です。日本では腋下水温が一般的ですが、測定に時間がかかります。病院などでは舌下水温や直腸温などが測定されています。また、鼓膜温度計として外耳道からの体温計が普及しており、迅速な測定が出来るので、熱中症の際にはその場での応急措置の判断として有用です。

(3) 予防対策が大切

- ・ 熱帯夜で暑いからといって、寝るときにはあまり冷房の温度を下げないようにしましょう。
- ・ 木陰などで心地よい風が吹いているところでは、肌の露出を多くし、皮膚からの熱の放散を多くしましょう。
- ・ 炎天下で活動をする場合には薄手の白っぽい衣服を着用し、通気性のよい帽子をかぶりましょう。
- ・ 外出時には輻射を防ぐために黒っぽい日傘などがお奨めです。
- ・ ノーネクタイやループタイを着用するなど、身体にぴったりした衣服よりも、少し緩めの衣服で衣服内の風の流れをよくし、熱の放散を促しましょう。
- ・ スポーツや作業の前には水分を補給し、大量に発汗する状況での休憩時にはスポーツドリンクや多少塩分の含まれた水分などの補給に努めましょう。

コラム 室内温度設定28 とクールビズ

日本の蒸し暑い夏に冷房は必須となっていますが、適切に使用しないと冷房病などによって体の調子を損なうことがあります。

湿度が低くカラリとした気候なら、気温が多少高くても快適に過ごすことができます。

環境省では省エネルギーの観点からクールビズおよび室内設定温度28を推奨しています。

もっと知りたい時には

- 1 . WBGT(暑さ指数)
：熱中症予防のための指標
- 2 . 熱中症情報
- 3 . 参考文献

1. WBGT (暑さ指数)

1. WBGT(暑さ指数): 熱中症予防のための指標

(1) WBGTとは

暑さ寒さの感じは人体と環境間の熱収支によって決定され、人は幅広い温度環境の変動の中で体温を一定に保つための生理的反応すなわち体温調節反応で恒常性を維持しています。

物理学的にみた人体と環境の間の熱収支は伝導、輻射、対流、蒸発の過程に依存しています。具体的な環境条件としては気温、気流、湿度、物体表面温度(輻射熱)が挙げられ、これら4要素の組み合わせが温熱環境になります。

高温環境を評価する種々の温熱指標が提案されていますが、特に高温環境の指標として労働や運動時の熱中症の予防措置に用いられているものにWBGT (Wet-bulb Globe Temperature: 湿球黒球温度) があります。

WBGTはYaglouとMinard(アメリカ)により提唱(1957年)されたものです。これは乾球温度、湿球温度および黒球温度により次の式で算出されます。熱中症予防のための指標であり、「暑さ指数」といえます。

$$\begin{aligned} \text{WBGT} &= 0.7 \text{ NWB} + 0.2 \text{ GT} + 0.1 \text{ NDB} \\ \text{WBGT} &= 0.7 \text{ NWB} + 0.3 \text{ GT} \end{aligned}$$

屋外で日射のある場合
室内で日射のない場合

ここで、NDB (natural dry bulb temperature) は自然気流に暴露された乾球温度で、GT (globe temperature) は黒球温度 (5インチ黒球温度計)、NWB (natural wet bulb temperature) は輻射熱を防ぎ自然気流に暴露された湿球温度です。

このようにWBGTは人体の熱収支に係わる環境の4要素のうち気温、湿度、輻射熱の3要素により算出されますが、湿球温度・黒球温度は気流の影響も受けていますので、気温、湿度、輻射熱だけでなく気流を加えた環境の4要素を積極的に取り入れた指標といえます。

熱中症予防情報の提供について

環境省では、生活環境の暑熱化への対策として、ホームページ上で熱中症の予防情報の提供を行っています (<http://www.nies.go.jp/health/HeatStroke/index.html>)。ホームページでは、熱中症に対する注意を促すことを目的とし、熱環境の程度を表す指標であるWBGT(湿球黒球温度)を湿度・温度などの気象予報から当日と翌日の2日分予測し、その予測値を提供しています。

1 . WBGT (暑さ指数)

(2)測定方法

図5-1に測定装置を示しましたが、乾球温度および湿球温度は自然気流に暴露された温度計を用いることになっています。つまり、アスマン通風温度計ではなくアウグスト温度計(図中右)による測定値を用います。さらに乾球温度は直射日光の影響を取り除く必要がありますので、感温部が日陰になるようにカバーを取りつけて測定しています。左端は5インチ型の黒球温度計です。

測定装置は地上1.2 ~ 1.5 mに置き、1時間ないし1時間半ごとに測定します。練習などの妨げにならない場所で、日陰にならないところに設置することが必要です。



WBGTは測定に当たって3種の測定値の読み取りと、さらに演算をする必要があります。また、湿球温度の測定には水の取扱いが必要です。そこで、こうした煩雑さを取り除きWBGTをリアルタイムで演算出し、かつポータブルな測定装置も作られています。

2. 熱中症情報

熱中症に関するパンフレット・リーフレット



独立行政法人 日本スポーツ振興センター
問合せ先
TEL 03-5410-9156(代)



財団法人 日本体育協会
問合せ先
TEL 03-3481-2240(代)



中央労働災害防止協会
問合せ先
販売：TEL 03-3452-6401
編集：TEL 03-3452-6209



中央労働災害防止協会

熱中症に関するホームページ

(1) 熱中症予防に関する情報



○ 環境省
<http://www.env.go.jp/>

熱中症保健指導マニュアル
http://www.env.go.jp/chemi/heat_stroke/manual.html
 問合せ先 環境保健部環境安全課
 TEL 03-3581-3351 (内線6354)

熱中症予防
<http://www.nies.go.jp/health/HeatStroke/index.html>
 問合せ先 水・大気環境局大気生活環境室
 TEL 03-3581-3351 (内線6578)



○ 独立行政法人 国立環境研究所 (熱中症情報)
<http://www.nies.go.jp/impact/necchu/index.html>



○ 財団法人 日本気象協会 (熱中症予防情報)
<http://www.jwa.or.jp/>
<http://tenki.jp/>

2. 熱中症情報

熱中症に関するホームページ

(2) 熱中症情報の基礎知識



- 独立行政法人 日本スポーツ振興センター
<http://www.naash.go.jp/kenko/kankou/nettyusyo.html/>



- 財団法人 日本体育協会
<http://www.japan-sports.or.jp/medicine/guidebook1.html>

- 東京消防庁
<http://www.tfd.metro.tokyo.jp/>
- 日本赤十字社
<http://www.jrc.or.jp/safety/other/fever.html>

(3) 海外の熱中症情報関連ホームページ

- Centers for Disease Control and Prevention (米)
<http://www.bt.cdc.gov/disasters/extremeheat/>

3. 参考文献

熱中症とは何か

- 1) 「地球温暖化の日本への影響」(環境省報告書 平成13年3月).
- 2) 地球温暖化予測情報第6巻(気象庁 2005).
- 3) 瀧野昌也:環境に起因する急性疾患 日本救急医学会(監修):救急診療指針第2版,へるす出版 東京 pp316~321 2003.
- 4) 山之内晋 他:わが国における熱中症の現状.東京都におけるフィールドワークなどから.日本神経救急学会雑誌17(1)58~63 2004.
- 5) 安岡正蔵 他:熱中症(暑熱障害) ~ 度分類の提案;熱中症新分類の臨床的意義 救急医学23(9)1119~1123 1999.
- 6) 三浦豊彦:夏と暑さと健康-気候・気温と健康(下)- 労働科学研究所出版部 東京 pp11-20 pp35-48 1985.
- 7) 川原貴:熱中症 臨床スポーツ医学 3(6)585-588. 1986.
- 8) 川原貴:ス・ポツ活動における熱中症事故予防に関する研究 平成3年度日本体育協会スポーツ・医科学研究報告 p3 1992.
- 9) 中井誠一 寄本明 森本武利:環境温度と運動時熱中症事故発生との関係 体力科学 41, 540-547 1992.
- 10) 中井誠一:熱中症死亡数と気象条件 -日本における21年間の観察- 日本生気象学会雑誌 30(4)169-177 1993.
- 11) 中井誠一 新里寛英 森本武利:熱中症発生に関する疫学的検討 - 1990年~1994年の新聞記事にもとづく検討 - 日本生気学会雑誌33(2)1996.
- 12) Nakai S Itoh T Morimoto T:Deaths from heat-stroke in Japan: 1968-1994, Int. J. Biometeorology 43 1999.

熱中症を防ぐためには

- 13) Barr S.I. et al. : Fluid Replacement During Prolonged Exercise: Effects of Water, Saline, or No Fluid. Med. Sci. Sports Exerc. 23:811-817,1990.
- 14) Coyle E.F. et al. : Carbohydrate Feeding During Prolonged Strenuous Exercise Can Delay Fatigue.J. of Appl. Phys. 55:230-235,1983.
- 15) American College of Sport Medicine, Position Stand, "Exercise and Fluid Replacement", Med. Sci. Sports Exerc., 28:i-vii. Oxford Textbook on Sports Medicine (1994), edited by Haries et al., Oxford Medical Publications, pp. 1-748,1996.

3. 参考文献

- 16) 井上芳光:発育と老化による修飾作用(第4章第3節)体温:運動時の体温調節システムとそれを修飾する要因(平田耕造 井上芳光 近藤徳彦編)ナッパ出版 pp180-198,2002.
- 17) 阿部裕一ほか:自動車内での熱中症 からだの科学 196 111 ~ 116 1997 .
- 18) 中井誠一 川原貴:学校管理下における熱中症死亡事故発生時の環境温度 臨床スポーツ医学 13(5)562-566 1996 .
- 19) 川原貴他:スポーツ活動中の熱中症予防ガイドブック(財)日本体育協会 1994.
- 20) Hughson RL et al :Monitoring Road Racing in the Heat Phys Sportsmed 11 94-104 1983.
- 21) Tanaka M et al: Body temperature in relation to heart rate for workers wearing impermeable clothing in a hot environment Am. Ind. Hyg. Assc. J , 39 885.890 1978.
- 22) International Organization for Standardization Hot environments Estimation of the heat stress on working man:based on the WBGT index ISO Ref.No.7243 , 1-8 1982.
- 23) 肝付邦憲: 職場における高温の許容基準案(昭和57 年度日本産業衛生学会の暫定値)に求められる測定法の解説 労研維持会資料No.984 1983.
- 24) Yaglou C.P. and Minard C.D.: Control of casualties at military training centers AM.Med.Ass.Archs.Ind.Health 16 302-316. 1957.
- 25) 中井誠一 寄本明 岡本直輝 森本武利: 運動時の暑熱障害発生と温熱環境の関係 - グラウンドの温熱環境の観察から - 臨床スポーツ医学8(1)41-45 1991 .
- 26) 独立行政法人日本スポーツ振興センター:熱中症を予防しよう - 知って防ごう熱中症 - 2003 .

もっと知りたいときは

- 27) American College of Sports Medicine : Prevention of heat injuries during distance running Med.and Sci. in Sports 7(1) , - 1975.
- 28) American College of Sports Medicine : Prevention of thermal injuries during distance running Med. and Sci. in Sports and Exercise 16(5)427-443 , 1984.
- 29) Murphy R.J. and Ashe W.F. : Prevention of heat illness in foot-ball players , JAMA 194(6) ,1965.
- 30) 中井誠一 寄本 明 森本武利:夏季運動時温熱環境の実態と温熱指標の比較 体力科学39 (2)120-125 1990.

熱中症保健指導マニュアル編集委員

有賀 徹	昭和大学医学部救急医学教室教授
井上 芳光	大阪国際大学人間科学部スポーツ行動学科教授
今村 聡	社団法人日本医師会常任理事
大西 祥平	慶応義塾大学スポーツ医学研究センター教授
小野 雅司	国立環境研究所環境健康研究領域総合影響評価研究室室長
川原 貴	国立スポーツ科学センター統括研究部長
○櫻井 治彦	中央労働災害防止協会労働衛生調査分析センター所長
田中 正敏	福島学院大学福祉学部福祉心理学科教授
中井 誠一	京都女子大学家政学部食物栄養学科教授
野上 耕二郎	厚生労働省健康局疾病対策課
堀江 正知	産業医科大学産業生態科学研究所教授
村山 貢司	財団法人気象業務支援センター専任主任技師

(○ は編集委員長、敬称略・50音順)

協力 日本救急医学会 熱中症検討特別委員会

発 行

平成18年6月

環境省環境保健部環境安全課

〒100-8975 東京都千代田区霞が関1丁目2番2号
中央合同庁舎5号館
TEL 03-3581-3351(内線6354)
FAX 03-3580-3596
<http://www.env.go.jp/>

紫外線保健指導 マニュアル 2006



紫外線が増えると どうなるのだろう？

さくら：たろうくん、ハワイって楽しかったよね。

たろう：ウン、もっと長くいたかったよなあ。でもさあ、着いた日の午後に、泳ぎに行っただろう。

さくら：ウン。

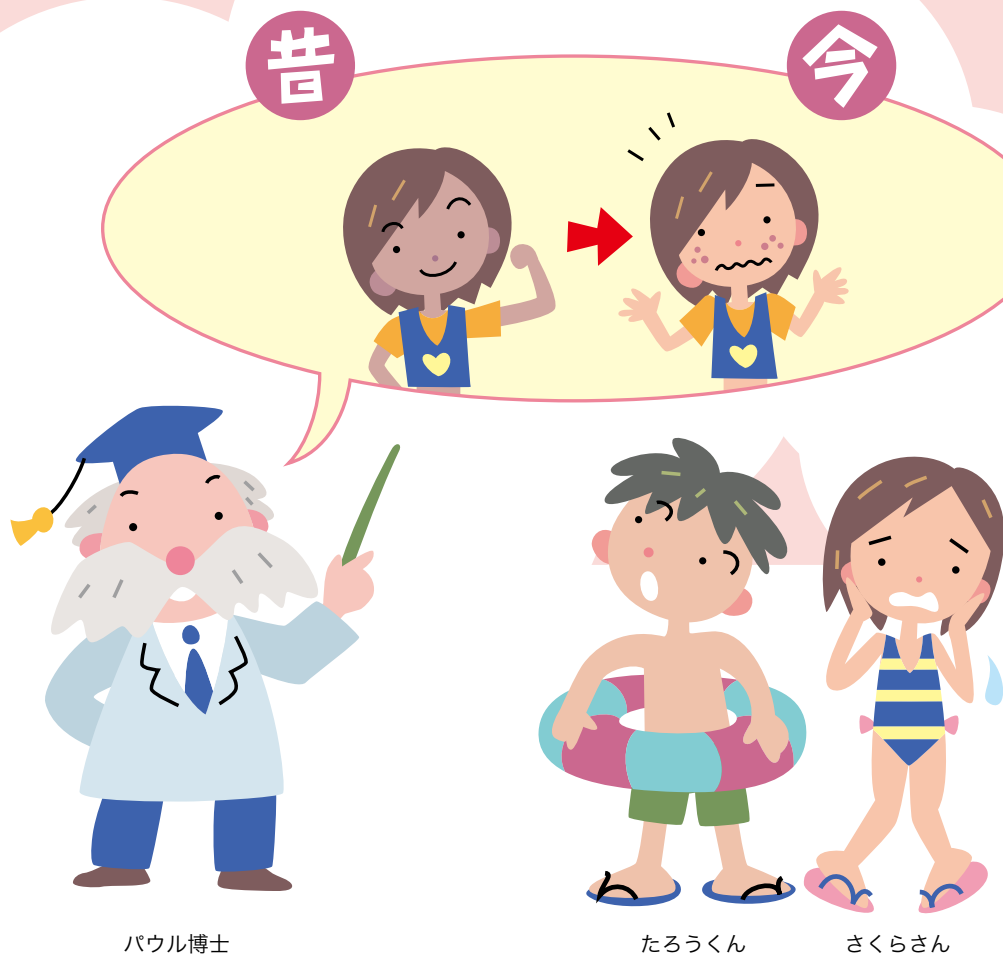
たろう：真っ赤に焼けて、シャワーも浴びれなかったし、夜も寝れなかったよ。

さくら：それって、焼きすぎだよね。

パウル博士：焼きすぎると体によくないから気をつけないとね。

さくら：真っ黒に日焼けしているのが元気な子、というのはうそなの？

パウル博士：日に当たるのは、体内でビタミンDを作るのを助けるなど役にたつ面もあるけれど、紫外線に当たりすぎるのは要注意なんだ。



さくら：それでハワイのテレビには紫外線情報がでていたのね。ちゃんと忠告してくれるからいいね。

パウル博士：日本でも、インターネットで紫外線情報が手に入るよ。

さくら：人以外にも紫外線は影響があるの？

パウル博士：紫外線は生物に影響を及ぼすんだよ。例えば強い紫外線は、病原菌を殺す力もあるんだよ。

さくら：日光消毒というわね。洗濯物や布団を日干しすることは昔からの生活の知恵ね。

たろう：紫外線は良いこともするんだね。

パウル博士：良いとか悪いとかは人間の勝手な言い方だが、生物にとってなくてはならないものであることは確かだね。

さくら：ところで最近、オゾン層が減ってきたために有害な紫外線が増えてきたという話を聞いたわ。それって本当なの？

パウル博士：地球のはるか上空には成層圏があるって話を聞いたことがあるだろう。その成層圏のオゾン層が有害な紫外線を吸収してくれているんだ。ところが人間が大気中に出したフロンなどが、この成層圏のオゾン層を壊しているらしいんだ。

さくら：フロンって、あの冷蔵庫やエアコンに使われているガスでしょ。

パウル博士：そう、そのフロンガスが太古の昔から生物を守ってきた成層圏のオゾン層を壊そうとしているんだよ。

たろう：でも、それって本当だとすると大変なことになるんじゃない？ オゾン層が壊されて地上に降ってくる紫外線が増えるとなると、もしかして地球上の生物がみんな死んでしまうってことじゃない？

パウル博士：だからフロンガス対策は大事なんだよ。オゾン層保護対策の研究もいろいろされているんだ。でも紫外線はもともと太陽から降り注いでいるし、一方で空気がきれいになると地上に届く紫外線は増えるんだよ。

さくら：紫外線が増えると、陸の植物や動物はどうなるの？

パウル博士：ウー。それってむずかしいね。大豆では紫外線の影響があるけれど、イネではないし、生き物の種類によって受ける影響は違うんだ。

さくら：そんなに単純ではないんだね。

パウル博士：たしかにそうだけど、もっと大事なことは、紫外線について正しい知識を持って、上手につきあっていくことだと思うよ。

はじめに

紫外線に対する関心は日本でも少しずつ高まってきています。オゾン層破壊による紫外線増加といった環境問題としての関心だけでなく、紫外線の浴びすぎによる健康への影響についても同様です。特に、日頃皆さんの行っている保健活動の対象となる小さな子どもさんをかかえるお母さんなどから、地域での保健活動の現場で、あるいは保健所への問い合わせといった形で、多くの質問や相談が寄せられることと思います。

このマニュアルは、保健師など保健活動に指導的にかかわっている方々はもとより、多くの関係者に広く活用され、地域の人々への保健指導に資することを期待し、作成されました。

本マニュアルの策定にあたり、ご協力いただいた編集委員の皆様をはじめ、関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。

環境省環境保健部
環境安全課



目 次

第1章 紫外線とは……………2

1. 紫外線のうそ・ほんと……………2
2. 紫外線の性質……………4
3. 紫外線の指標……………6
4. 日本各地の紫外線の現状と特徴……………8
 - コラム オゾン層と紫外線……………10
 - コラム 紫外線をさえぎるもの……………11
5. 日常生活での紫外線ばく露……………12
 - コラム 赤ちゃんの散歩……………14
6. 職場における紫外線ばく露……………15

第2章 紫外線による健康影響 …… 16

1. 紫外線の皮膚への影響……………17
 - コラム メラニンて何?……………18
 - コラム 紫外線とビタミンD……………19
2. 紫外線の眼への影響……………20
3. 職場における紫外線障害と職業上の防護……………22
 - コラム 紫外線の活用～紫外線ランプ～……………22
 - コラム 日焼けサロン……………23

第3章 紫外線による影響を防ぐためには ……24

1. 紫外線の浴びすぎを防ぐには……………24
2. 紫外線情報……………30

第4章 保健指導の進め方……………32

- コラム 海外での取組……………35

第5章 もっと知りたい時には……………36

※紫外線保健指導マニュアル編集委員会名簿

第1章

紫外線とは



1. 紫外線のうそ・ほんと

世界保健機関 (WHO) では、「Global Solar UV Index _A Practical Guide-1)」として紫外線に関するガイドブックを出しています。その中にまとめられている「紫外線のうそ・ほんと」をご紹介します。

間違い

日焼け (サンタン) は健康的である。

曇った日には日焼け (サンバーン、サンタン) をしない。

水の中では日焼け (サンバーン、サンタン) をしない。

冬の間の紫外線は危険ではない。

日焼け止めクリームを塗っていれば、非常に長い時間日光を浴びても大丈夫である。

日光浴の途中で定期的に休憩をとると、日焼け (サンバーン、サンタン) を起こさない。

太陽の光に暑さを感じない時には、日焼け (サンバーン、サンタン) を起こさない。

正しい

日焼け (サンタン) は、私たちの体が紫外線による被害を防ごうとする防衛反応ですが、その効果は小さく、注意信号と考えるべきです

薄い雲の場合、紫外線の 80% 以上が通過します。大気中の汚れは、紫外線へのばく露を増加させることもあります。

水はわずかな紫外線しか防いでくれません。むしろ、水面の反射は紫外線のばく露を増やすといえます。

一般的に冬の紫外線は弱いですが、雪による反射により 2 倍近いばく露となります。特に、高い山では注意が必要です。

日焼け止めクリームは紫外線を浴びることが避けられない時に、防止効果を高めるものですが、太陽に長時間あたるために使用するのは間違いです。

紫外線ばく露は一日をとおして蓄積されていきます。

サンバーンは私たちが感じるることのできない紫外線によるものです。暑さを感じるのは赤外線によるもので、紫外線ではありません。

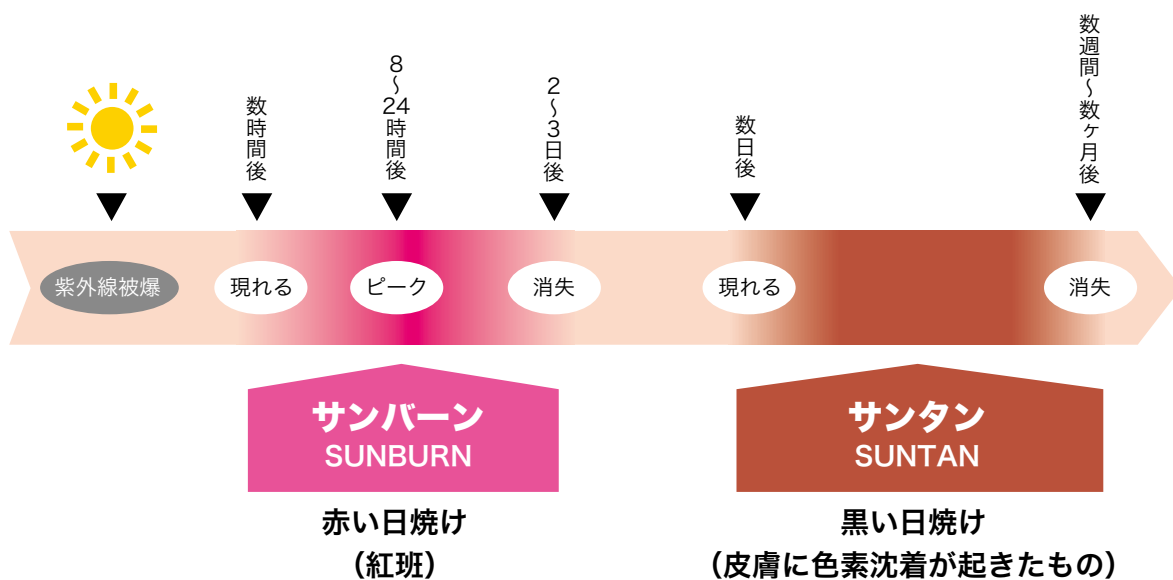
※サンバーンとサンタンについては、P3 参照。

<表 1-1 紫外線のうそ・ほんと >

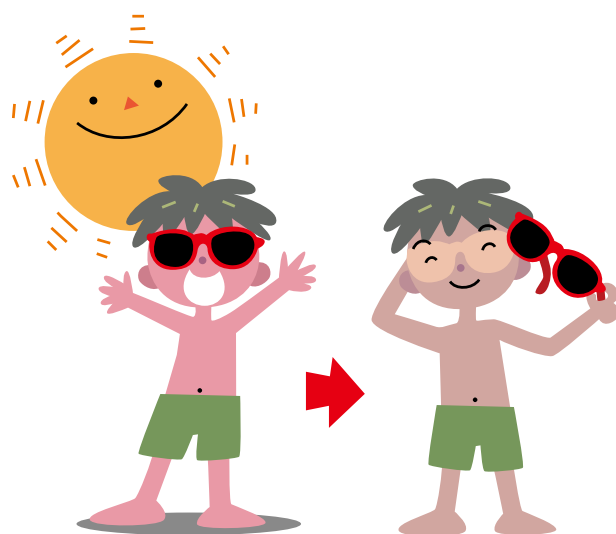
(WHO : Global solar UV index-A practical guide- 2002 より翻訳)

“日焼けの種類”

表 1-1 で使われているサンバーン (sunburn) とサンタン (suntan) は、日本語ではどちらも“日焼け”と呼ばれていますが、サンバーンは紫外線にばく露した数時間後から現れる赤い日焼け（紅斑）で、サンタンは赤い日焼けが消失した数日後に現れ、数週間から数ヶ月続く黒い日焼けです。

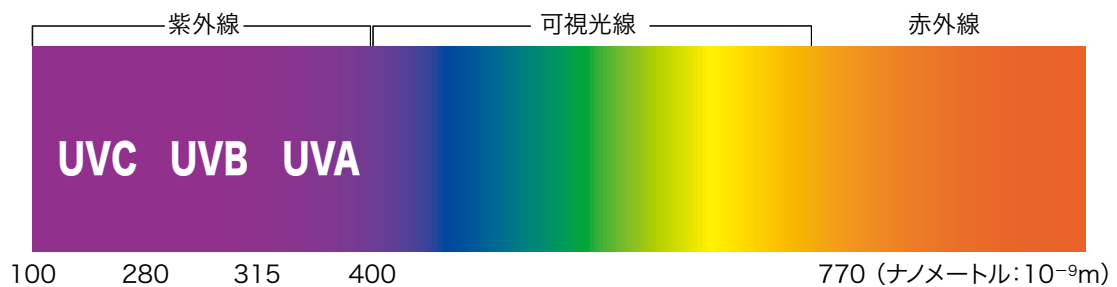


<図 1-1 サンバーンとサンタンの違い>



2. 紫外線の性質

太陽の光には、図 1-2 のように目に見える光（可視光線）のほかに、目に見えない赤外線や紫外線が含まれています。紫外線とは地表に届く光の中で、最も波長の短いものです。



UV-C …大気層（オゾンなど）で吸収され、地表には到達しない。

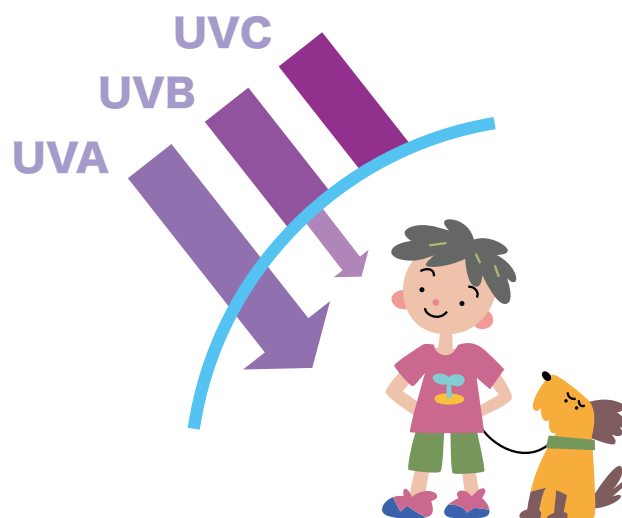
UV-B …ほとんどは大気層（オゾンなど）で吸収されるが、一部は地表へ到達し、皮膚や眼に有害である。
日焼けを起こしたり、皮膚がんの原因となる。

UV-A …UV-Bほど有害ではないが、長時間浴びた場合の健康影響が懸念されている。

<図 1-2 太陽光と紫外線>

※ UV-C、UV-B、UV-A の分け方には、いくつかの定義があります。ここでは、気象庁にならって、280～315nm（ナノメートル）を UV-B としています。

紫外線は波長によって、A、B、C の3つにわけられます。C 領域紫外線（UV-C）は空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きません。生体への影響が強い紫外線のうち、B 領域紫外線（UV-B）がオゾン層の変化に影響されることから、現在その増加が問題となっています。



紫外線は私たちの目には見えませんが、太陽光（日射）の一部であり、基本的な性質は可視光線と同じです。もちろん、季節や時刻、天候などにより紫外線の絶対量や日射量に占める割合は変化しますが、可視光線と同じように、建物や衣類などでその大部分が遮断されます。一方、日中は日陰でも明るいうちに、大気中での散乱も相当に大きいことがわかっています。

中でも特に、人体に有害といわれているのがB領域紫外線（UV-B）です。紫外線の性質をまとめると、以下のようになります。

紫外線の性質

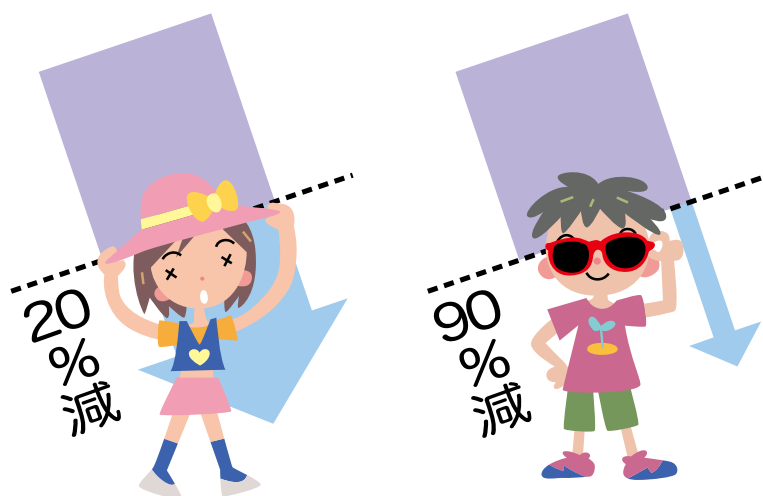
- ① 薄い雲では UV-B の 80%以上が透過し、屋外では太陽から直接届く紫外線量と空気中で散乱して届く紫外線量がほぼ同程度である。
- ② 地表面の種類により紫外線の反射率は大きく異なる（新雪：80%、砂浜：10～25%、コンクリート・アスファルト：10%、水面：10～20%、草地・芝生、土面：10%以下）。
- ③ 標高が 1000 m上昇するごとに UV-B は 10～12%増加する。
- ④ 建物の中では屋外の 10%以下の紫外線がある。

また、眼へのばく露に限ってみると、

- ⑤ 帽子の着用で 20%減少する。
- ⑥ UV カット機能を持った眼鏡やサングラスの着用で 90%減少する。
（一般に、ガラスの眼鏡は UV-B をカットしますが、プラスチックの眼鏡の場合は“UVカット”表示のあるものを選びましょう。）

(WHO : Protection against exposure to ultraviolet radiation 1995)

眼へのばく露を減らす工夫



3. 紫外線の指標

1) 紫外線の指標

紫外線の強さや、量はどのように表すのでしょうか？

紫外線の強さを表す方法にはいくつかあります。代表的なものとして、単純に UV-B を足し合わせたものと、人体に対する影響が波長によって異なるため、波長ごとの影響力を勘案して足し合わせたものがあります。紫外線の強さにはばく露時間をかけたものが紫外線量になります。

2) 紫外線の強さ

紫外線の強さは、時刻や季節、さらに天候、オゾン量によって大きく変わります。同じ気象条件の場合、太陽が頭上にくるほど強い紫外線が届きます。一日のうちでは正午ごろ、日本の季節では6月から8月に最も紫外線が強くなります。

山に登ると空気が薄く、より強い紫外線が届きます。標高の高いところに住む人たちは強い紫外線を浴びるために、標高の低い土地に暮らす人と比較して大きな影響を受けます。また、雪や砂は紫外線を強く反射するので、スキーや海水浴のときには、強い日焼けをしやすくなります（P13 参照）。

3) 紫外線の人体への影響指標

前述のとおり、紫外線の人体に与える影響は波長によって異なります。このため国際的には UV インデックスという指標が広く用いられています。これは、紫外線の強さを人体への影響についてわかりやすく示すよう考え出された指標です。

$$\text{UV インデックス} = \text{CIE 紫外線量} \times 40$$

※ CIE 紫外線量とは国際照明委員会 (Commission Internationale de l'Eclairage) が波長によって人体に対する影響を考慮し、重み付けをして足しあわせたもの。

UV インデックスで表される紫外線の強さは下記のように分類されます。

- 1～2** 弱い … 安心して戸外で過ごせます。
- 3～5** 中程度 … 日中は出来るだけ日陰を利用しよう。
- 6～7** 強い … 出来るだけ、長袖シャツ、日焼け止めクリーム、帽子を利用しよう。
- 8～10** 非常に強い … 日中の外出は出来るだけ控えよう。
- 11+** 極端に強い … 必ず、長袖シャツ、日焼け止めクリーム、帽子を利用しよう。

(WHO : Global solar UV index -A practical guide-2002)

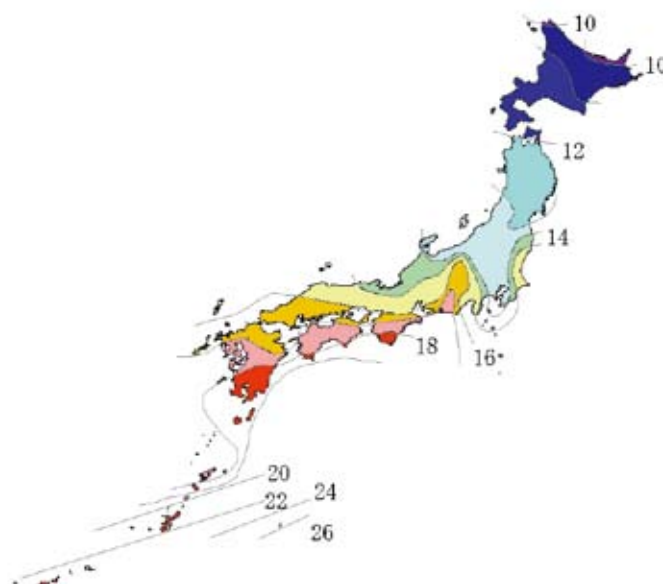
※気象庁のデータをもとに、札幌、つくば、鹿児島、那覇の夏と冬の時刻別の UV インデックスを図 1-5 (P9) に示しましたので参考にして下さい。



4. 日本各地の紫外線の現状と特徴

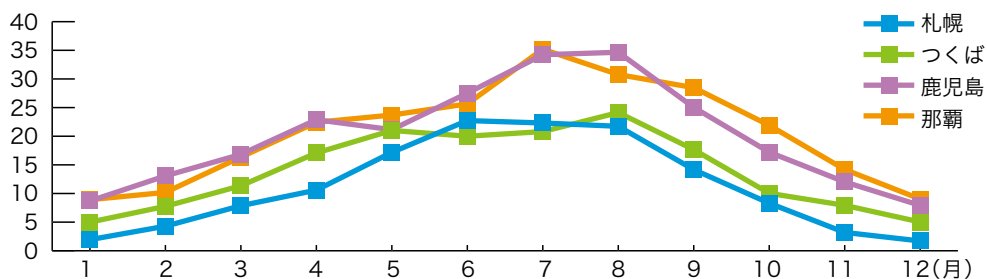
現在日本では、気象庁が札幌、つくば、鹿児島、那覇でオゾン全量とともに、B領域紫外線（UV-B）のモニタリング（継続的観測）を行っています（鹿児島は2004年で観測中止）。図1-3は気象庁が作成した日本全国の紫外線マップです。4ヶ所のモニタリングステーションのデータに基づいて、各地の紫外線量を推定したものです。この図から紫外線（UV-B）は、一般に北から南へ行くにしたがって多くなる様子がわかりますが、それぞれの地域の高度や日照時間等に左右されるため、微妙に入り組んでいます。年間を通してみると、沖縄と北海道で2倍程度の違いが見られます。

紫外線は、季節別に見ると、夏に強く冬に弱くなります（図1-4）。また時刻別に見ると、正午前後、正確には各地区で太陽が最も高くなる時（南中時）に紫外線は最も強くなります（図1-5）。



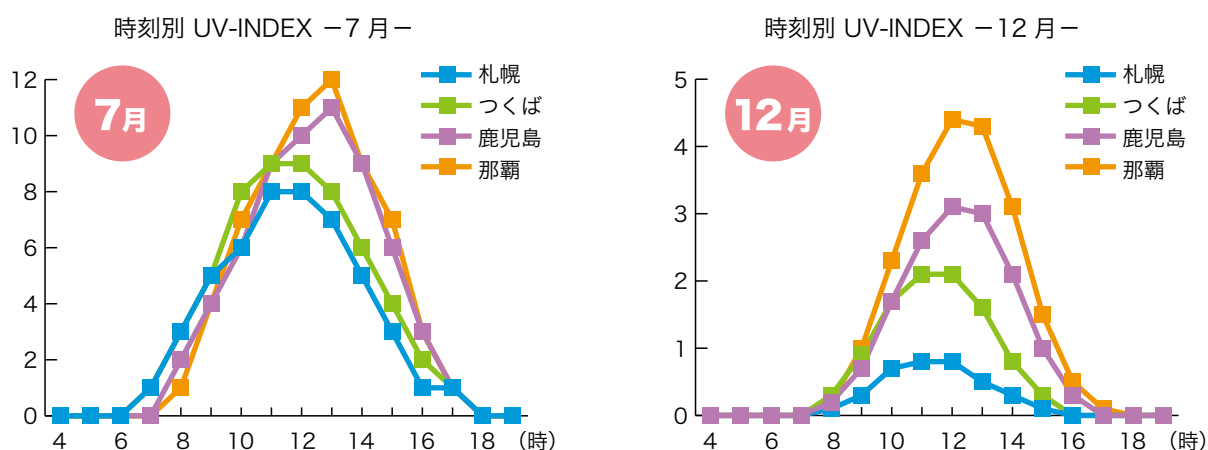
<図1-3 我が国におけるUV-B 紫外線量の全国分布図>

（日積算値の年平均値 単位：kJ/m² 気象庁データより作成）



<図1-4 月別紫外線（UV-B）照射量>

（日積算値の月平均値 単位：kJ/m² 気象庁データより作成）



<図 1-5 時刻別紫外線強度>

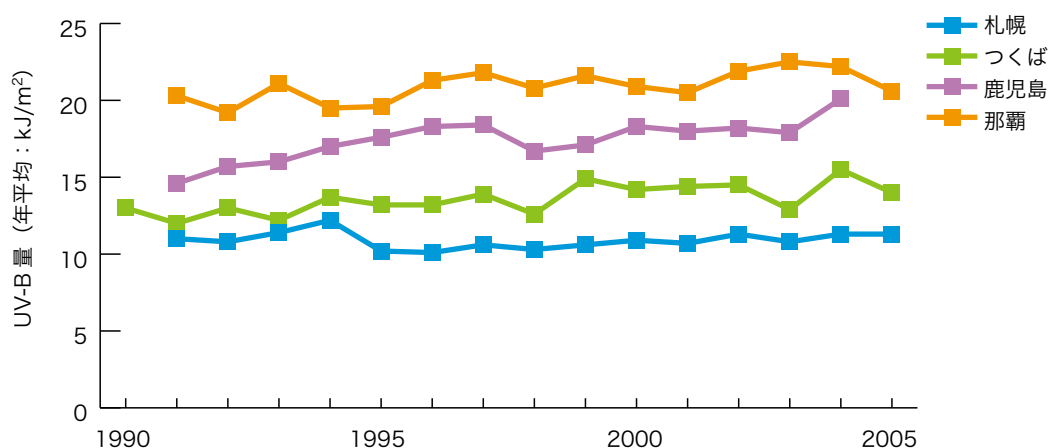
(図の値は7月、12月の各時刻の最高値を示す：気象庁データより作成)

紫外線の経年変化

オゾン層破壊の科学アセスメント 2002 では南北両半球の中高緯度で最近 20 年間に年平均の紫外線量が 6 ～ 14 % 増加したと報告しています。

気象庁の観測でも、国内の紫外線量には、観測を開始した 1990 年以降、長期的な増加傾向がみられます (図 1-6)。一方、同時期のオゾン量は、1990 年代始めに最も少なく、その後はほとんど変化がないか、もしくは緩やかに増加しています (図 1-7)。このことから、この時期の紫外線量の増加はオゾン量の変動では説明できません。

気象庁による観測とは別に、多くの大学や研究所、自治体で、帯域別紫外線計を使った紫外線の観測が行われており、中でも、国立環境研究所地球環境研究センターが中心となって運営する有害紫外線モニタリングネットワークでは、全国の大学や研究所、自治体など 22 機関、25 サイトで紫外線の観測を行っており、ホームページから一部データが公表されています (36 ページ参照)。



<図 1-6 日本各地の紫外線照射量の年平均値の推移>

(気象庁データより作成)

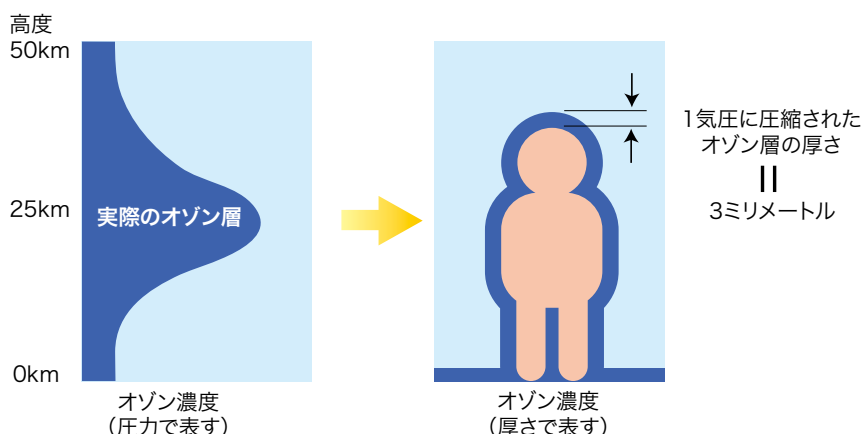


オゾン層と紫外線

1) オゾン層の役割

オゾンは、地上付近から 50km 以上の高さにまで広く分布しており、このオゾン層が紫外線をさえぎって、地球上の生命を守っています。紫外線（特に UV-B）量は、太陽高度角、天気、オゾン全量、大気の流れの程度などに応じて変化しますが、他の条件が同じ場合、オゾン層の厚さが 1% 減ると、地上紫外線量は約 1.5% 増えるといわれています。

オゾン層は、「厚さ 3 ミリメートルの宇宙服」に例えられることがあります。これは、上空に分布するオゾンを集めて地上と同じ 1 気圧に圧縮すると約 3 ミリメートルの厚さになるという意味です（この厚さをオゾン全量と呼びます）。実際には、オゾンは、その 90% が地上から約 10 ～ 50km 上空の成層圏と呼ばれる領域に集まっているため、「成層圏オゾン層」とも呼ばれています。



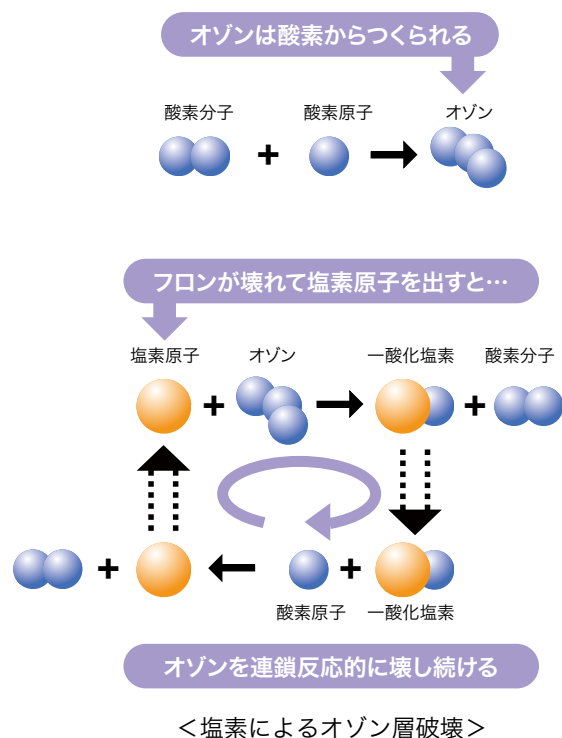
<大気中のオゾン濃度とオゾン全量>

(CIE : 国際照明委員会 (Commission Internationale de l'Eclairage))

2) フロン

フロンは、塩素と炭素、フッ素でできた化合物の総称で、変質しない、燃えない、毒性がない、しかも役に立つという性質があり、スプレアの噴射剤、エアコンや冷蔵庫などの冷媒、断熱材の発泡、半導体の洗浄など、幅広く使われてきました。

ところがフロンは地上付近の空気中では壊れにくいため、そのまま成層圏まで上昇し、そこで紫外線 (UV-C) を浴びて壊れます。その際フロンは塩素原子を放出しますが、これが連鎖反応的にオゾンを破壊することがわかりました。1 個の塩素が多いときには数万ものオゾンを壊すといわれています。

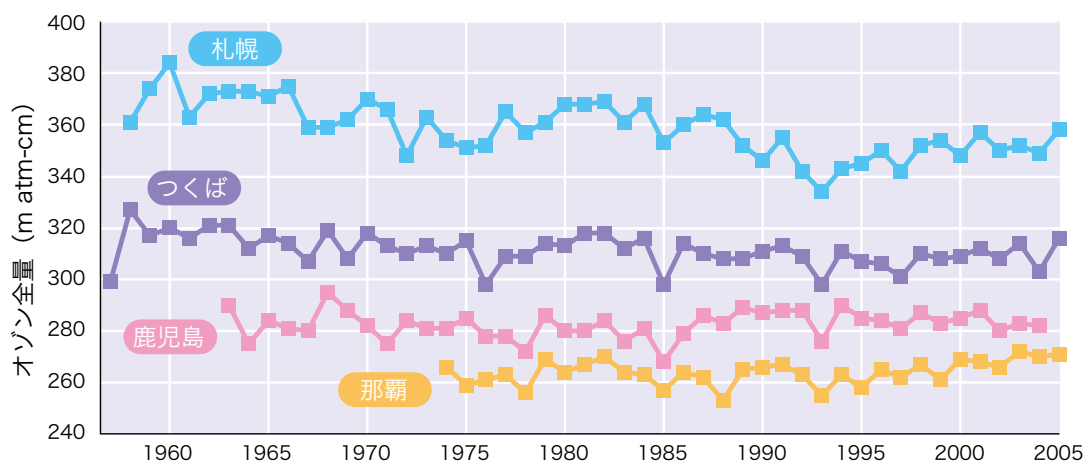


3) オゾン層を守る世界的な動き

塩素原子を含むフロンなどのオゾン層破壊物質の大気中への放出を抑制するため、世界的に協調して、それらの生産や輸出入を規制する対策がとられています。先進国では1996年からCFC（クロロフルオロカーボン）などのフロンやその他の主要なオゾン層破壊物質の生産が禁止されています。その後も、国際的な合意のもとにより厳しい削減計画が進められてきました。その結果、世界気象機関（WMO）や国連環境計画（UNEP：国連機関の一つで、地球規模で環境を守るための活動を行っています）などによる最新報告（Scientific Assessment of Ozone Depletion 2002 – オゾン層破壊の科学アセスメント 2002）によれば、成層圏中の塩素量の合計は今世紀の中頃には1980年以前のレベルに戻ると予想されています。

4) 日本上空のオゾン全量の長期的変動

日本上空のオゾン全量は、1980年代を中心に減少が進み、その後はほとんど変化していないか、緩やかな増加傾向がみられます。1990年から2005年の平均オゾン全量を1980年以前と比較すると、国内4観測地点の平均で1.8%、札幌では3.5%減少していますが、那覇では観測開始以来、緩やかに増加しています。



<図 1-7 日本上空のオゾン全量の年平均値の推移>

（気象庁：オゾン層観測報告 2005 より転載）



紫外線をさえぎるもの

地上に到達する紫外線量は、オゾン層以外に雲量やエアロゾル（大気中に浮遊する液体や固体の微粒子）の増減によっても変化します。国内の紫外線量は、観測を開始した1990年以降、長期的な増加傾向がみられますが、その主な原因は雲量やエアロゾル量の減少と考えられます。

我が国では、大気清浄化の取組によって、以前に比べ大気はきれいになりました。つまり、紫外線をさえぎっていた大気汚染物質が減少したのです。このため、紫外線カット効果は薄くなりました。

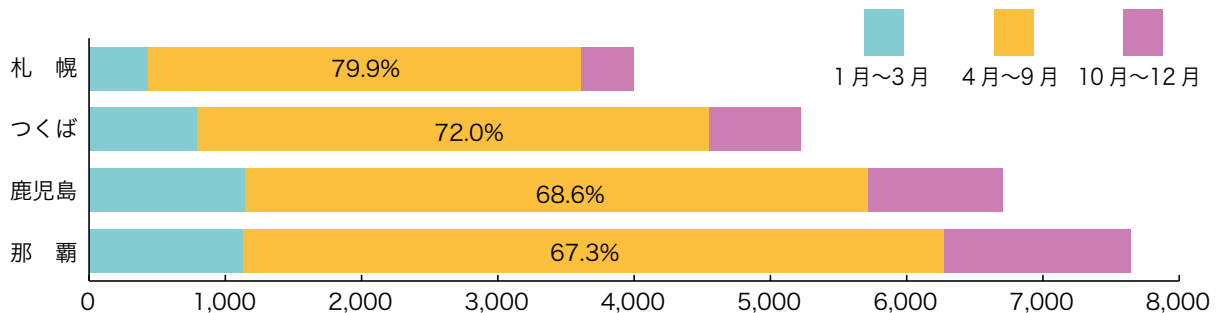
5. 日常生活での紫外線ばく露

それでは私たちは日常生活の中で、どの程度の紫外線にばく露されているのでしょうか。ここでは、日常生活での紫外線ばく露について見ていきましょう。

前述のとおり、私たちが浴びる紫外線は、以下のような特徴をもっています。

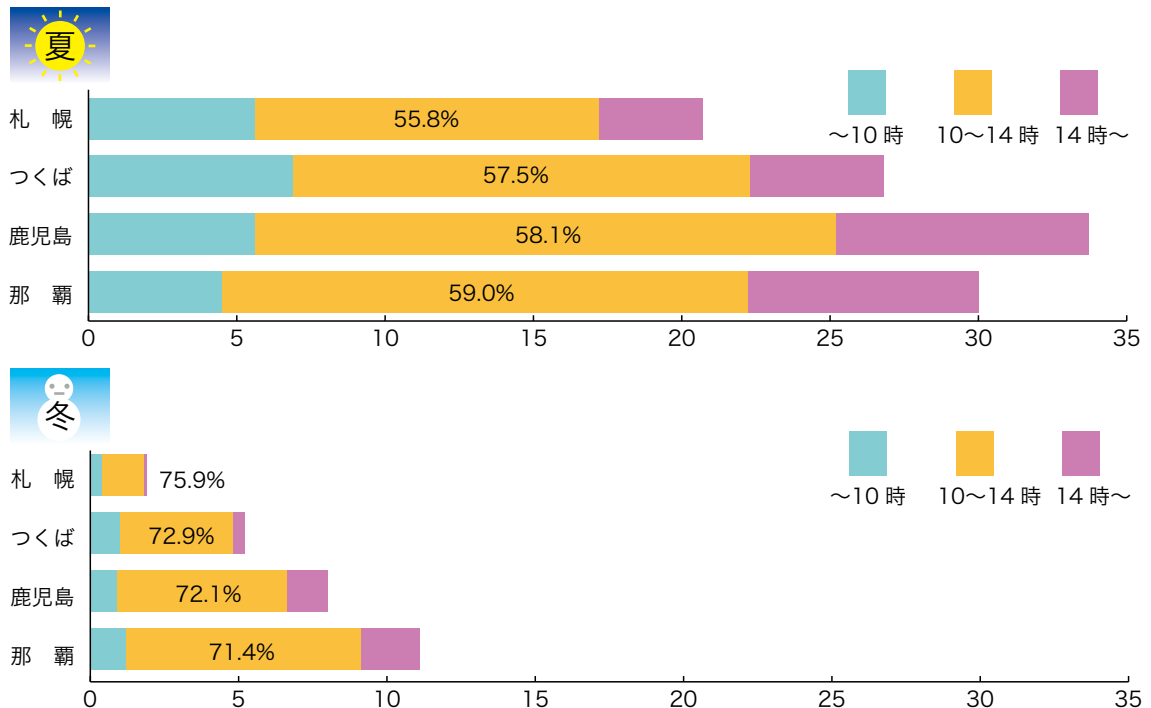
- ① 南に行く（緯度が低くなる）ほど強い。
- ② 1年のうちでは春から初秋にかけて強い（4～9月に1年間のおよそ70～80%、図1-8）。
- ③ 1日のうちでは正午をはさむ数時間が強い（夏、冬それぞれ午前10時～午後2時に1日の60%、70～75%、図1-9）。

このことは私たちの生活にとって非常に重要なことです。住む場所は別として、季節や時刻を考えて戸外での活動を行えば、紫外線へのばく露を大幅に少なくすることが可能になります。



<図1-8 季節別紫外線照射量と年間照射量に占める割合>

(気象庁データ 2005 年より作成、鹿児島は 2004 年)

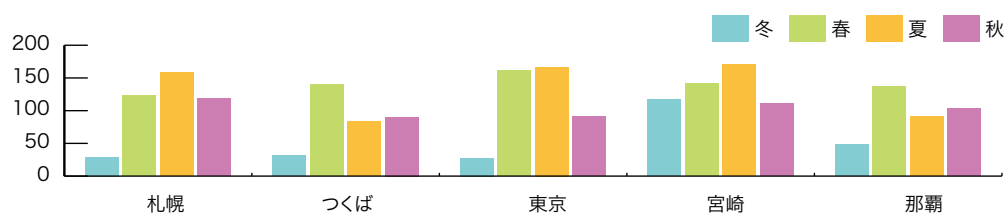


<図1-9 時間帯別紫外線照射量と日照量に占める割合>

(気象庁データより作成)

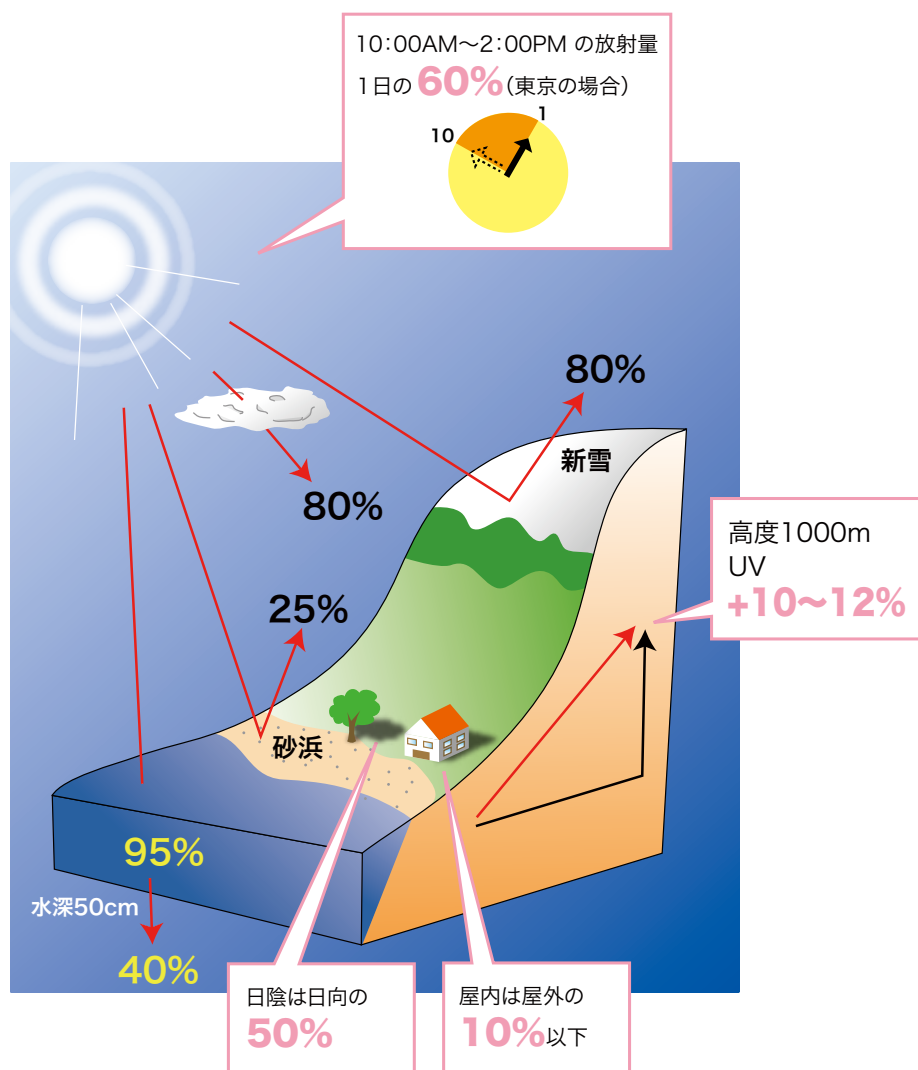
実際にどの程度紫外線を浴びるかは一人一人の行動によって異なります。日常生活での紫外線ばく露量を正確に測ることはそれほど簡単ではなく、実験的に測定されたデータや少数の人を対象にした調査しかありません。

1994年から1997年に環境省（当時、環境庁）が小学生、主婦などを対象に行った調査によると、同じ地域でも季節や一人一人の生活スタイル（戸外活動）によって紫外線ばく露量は大きく異なっていることがわかっています⁹⁾。



<図 1-10 地域別、季節別紫外線ばく露量>

（対象：各地域 小学校5年生1クラス 調査期間：各季節1週間）



<図 1-11 紫外線の反射と透過>



赤ちゃんの散歩

天気の良い日に、赤ちゃんを散歩に連れて行くときは、強い日差しが直接赤ちゃんにあたらないよう工夫して外出しましょう。薄い長袖を着せてあげ、帽子やベビーカーの日よけを利用するようにしましょう。赤ちゃんの皮膚は大人よりデリケートで、また紫外線で受ける影響には個人差があります。その日の赤ちゃんの体調にもしっかり気をつけてあげましょう。

※母子健康手帳には以下のように記載されています。

保護者の記録 3～4か月頃		年	月	日	記録
●首がすわりましたか。	_____	はい	いいえ		
(すわった時期: _____ 月 _____ 日頃)					
●あやすとよく笑いますか。	_____	はい	いいえ		
●目つきや目の動きがおかしいのではないかと気になりますか。	_____	いいえ	はい		
●見えない方向から声をかけてみると、そちらのほうを見ようとしていますか。	_____	はい	いいえ		
●外気浴をしていますか。	_____	はい	いいえ		
(天気のよい日に薄着で散歩するなどしてあげましょう。)					
●薄めた果汁やスープを飲ませていますか。	_____	はい	いいえ		
(5か月頃から離乳が始まります。)					
●子育てについて困難を感じることはありますか。	_____	いいえ	はい	何ともいえない	
★育児の心配、かかった病気、感想などを自由に記入しましょう。					

→ 18



6. 職場における紫外線ばく露

紫外線ばく露をうける職業には大きく分けて、太陽光からの紫外線のばく露をうけるものと人工光源によるものがあります。

①太陽光

紫外線の最大の職業性ばく露は太陽光からのばく露をうける職業であり、ほとんどの屋外作業が該当します。とくに農業、漁業、土木建設業、雪・氷上作業でばく露が多くなります。

②人工放射源

太陽以外の人工光源から紫外線をうける作業としては、アーク溶接・溶断作業、紫外線殺菌灯下での作業、遺伝子検査作業、医学的利用、日焼けサロン、などがあります。

溶接熱源とは

太陽光からの紫外線とは異なり、UV-C も含まれています。このため、アーク溶接などの作業では、発生する紫外線で電気性眼炎（角膜炎）※を起こす危険性があります。

溶接熱源から放射される紫外線量は、溶接法や溶接電流等により大きく異なり、太陽光からの紫外線量より低い場合から数十倍になる場合まであります。

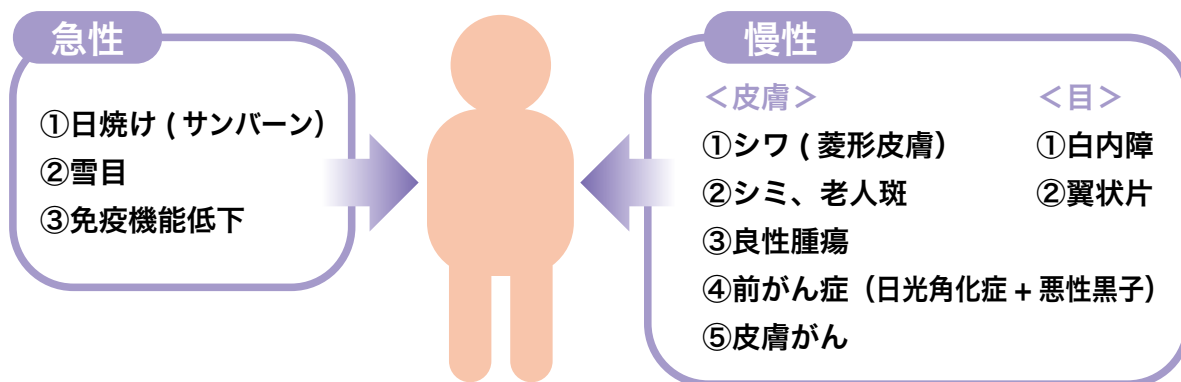
※ばく露数時間後から、目の激しい痛みと異物感を生じます。角膜上皮の剥離が主症状で眼瞼の発赤、結膜の充血を伴います。適切な治療を行えば、これらの症状は12～24時間で消失します。

第2章

紫外線による健康影響

紫外線が増加すると、水上・陸上の生態系や農業生産への影響のほかに、人へのさまざまな悪影響があります。

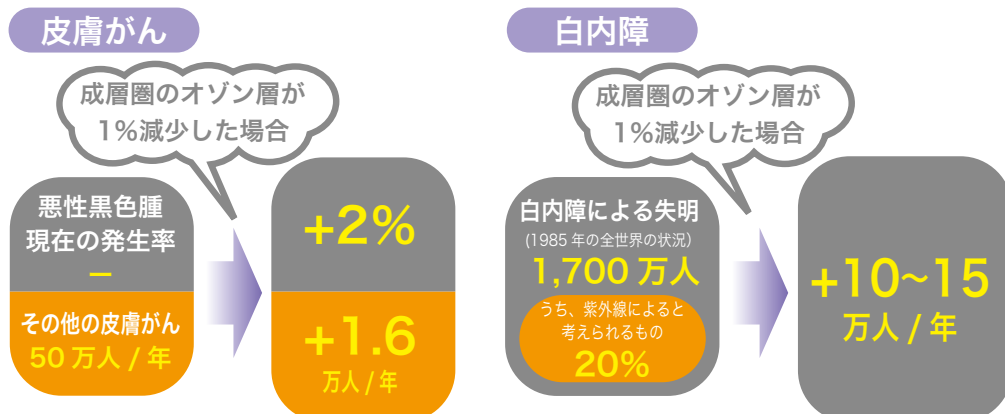
多くの研究により、紫外線を浴びすぎると人の健康に影響があることがわかってきました。



<図 2-1 紫外線が関係していると考えられている病気>

皮膚がんに関しては、日本人をはじめ有色人種は白色人種に比べて紫外線の影響が少ないことがわかっています。

世界における紫外線増加による健康影響



*皮膚がんについては、いずれもアメリカ人のデータに基づく推定。前述のとおり、日本人をはじめ有色人種は白色人種に比べて紫外線の影響が少ないことがわかっています。なお、その他の皮膚がんについては、全世界ではアメリカの 3 倍、年間 4.8 万人の増加と推定されている。

<図 2-2 世界における紫外線増加による健康影響>

(UNEP : Environmental Effects Panel Report.)

1. 紫外線の皮膚への影響

皮膚は表皮と真皮から出来ています。表皮は皮膚の最も外側にあり、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司る細胞も表皮内にあります。真皮は膠原線維（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、赤外線を広く吸収します。

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せいで、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。国際的なスキントypes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（表2-1）。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、日光に当たると赤くなりやすく、黒くならにくい人は白人に近い紫外線対策が必要です。

タイプ	サンバーン、サンタンの既往
Ⅰ	容易に強いサンバーンを起こすが、決してサンタンを生じない。 IPDは生じない
Ⅱ	容易にサンバーンを起こし、わずかにサンタンを生じる。 IPDは軽微
Ⅲ	中等度にサンバーンを生じ、中等度の均一なサンタンを生じる。 IPD+
Ⅳ	わずかにサンバーンを生じ、容易に中等度のサンタンを生じる。 IPD++
Ⅴ	ほとんどサンバーンを生じない、濃褐色である。 IPD+++
Ⅵ	決してサンバーンを生じない、黒褐色～黒色である。 IPD+++

最近日光ばく露をしていないサンタンのない皮膚に45～60分間(90～120mJ/cm²)の日光ばく露をした時の反応に基づく。

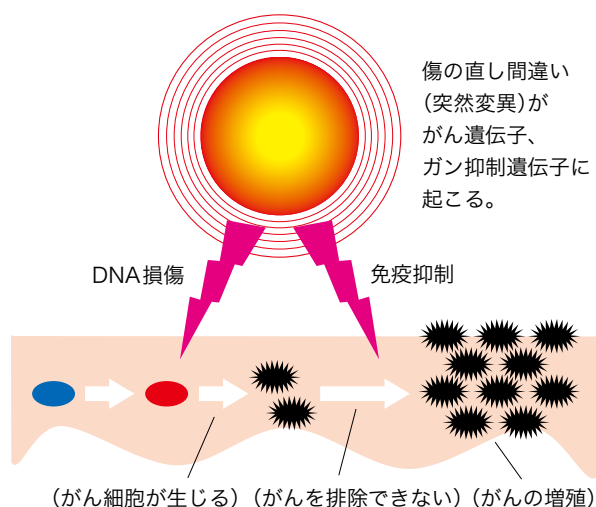
IPD: Immediate pigment darkening
即時型黒化反応
Pathak MA, Nghiem P, Fitzpatrick TB.
Acute and chronic effects of the sun.
Freedberg IM, Eisen AZ, Wolff K et al. ed.
Dermatology in general medicine. 5th ed.
New York: McGraw-Hill; 1999; p1598-1607.
を改変

<表 2-1>

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間違いです。

地表にいる我々が浴びる紫外線のうち、UV-Bは量は少ないのですが、DNAに傷をつけてしまいます（図2-3）。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の傷害が度重なると、直し間違いが起こり、誤った遺伝情報（突然変異）が生じるようになると考えられています。

我々は子どものうちに大量の紫外線を浴びてしまっています。その影響は何十年もたってから現れてきます。紫外線は時限爆弾といわれる所以です。子どものうちから無用の紫外線を浴びないよう、帽子、衣類、日焼け止めクリームによる紫外線防御を励行することが大切です。



<図 2-3 皮膚が発ガンを起こす仕組み>



メラニンは何？

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。紫外線が当たると、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てりして、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出来ます。

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一皮むけます。海水浴などで焼き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。水ぶくれができるようなら皮膚科にかかりましょう。

サンタンは日光に当たって数日してから現れ、数週間から数ヶ月続きます。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れば、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さそ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。屋外活動後、他の人と比べてひどく皮膚が赤くなるようでしたら、皮膚科医の診察を受けるよう指導してください。また、ある種の薬の内服、外用後に日光に当たるとその場所に一致して赤く晴れ上がることがあります。

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、時には良性、悪性の腫瘍が現れてきます。お年寄りの顔や手の甲にみられるこれらの変化は、一般に年齢で起こる老化と思われがちですが、実は紫外線による慢性傷害の結果であり、光老化は加齢による自然の老化と異なり、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。

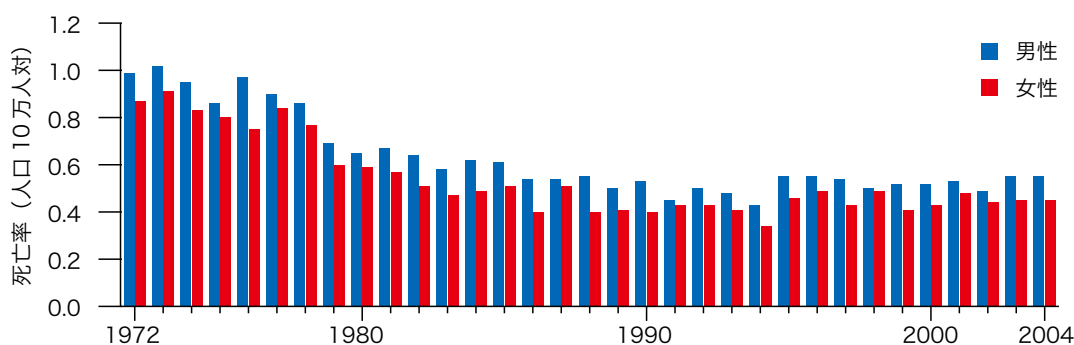
UV-Bのばく露と関連することが知られている皮膚がんとしては初期のがんである日光角化症と、有棘細胞がんがあります。日光角化症の段階で治療すれば生命に関わることはありませんが、治療しないとより悪性化し、転移すれば生命に関わります。

3) 統計で見る日本人の皮膚がん

日本人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100分の1、死亡率でも40分の1から20分の1です。

皮膚がんの罹患率について、全国推計値をみると、年間人口10万人当たり3～5人で、男女とも増加傾向が見られます（地域がん登録からの推計）。また、皮膚がんによる死亡数にも増加傾向が観られます（厚生労働省、人口動態統計）。しかし、皮膚がんの罹患率、死亡率とも、紫外線の強い南に行くほど高くなるといった傾向は認められません。

年齢構成の変化による影響を排除した年齢調整死亡率でみると日本人の皮膚がんは1970年代から1990年代にかけて減少したのち、1990年代後半からはほぼ一定のレベルで、増加傾向は認められません（厚生労働省、人口動態統計、図2-4）。つまり、皮膚がんの死亡率の上昇は年齢構成の高齢化によるところが大きいといえます。



<図 2-4 皮膚がん年齢調整死亡率の年次推移>



紫外線とビタミンD

紫外線には私たちの体の中でビタミンDをつくるのを助ける働きがあります。ビタミンDは骨をつくるために必要な成分であるため、昔から日光にあたると骨が丈夫になると言われ、日光浴が勧められてきました。

しかし最近では、特に栄養状態が悪くなければ、特別に日光浴をしなくても食事でビタミンDが補われるので、ビタミンD不足になることはありません。

2. 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（写真 2-1）

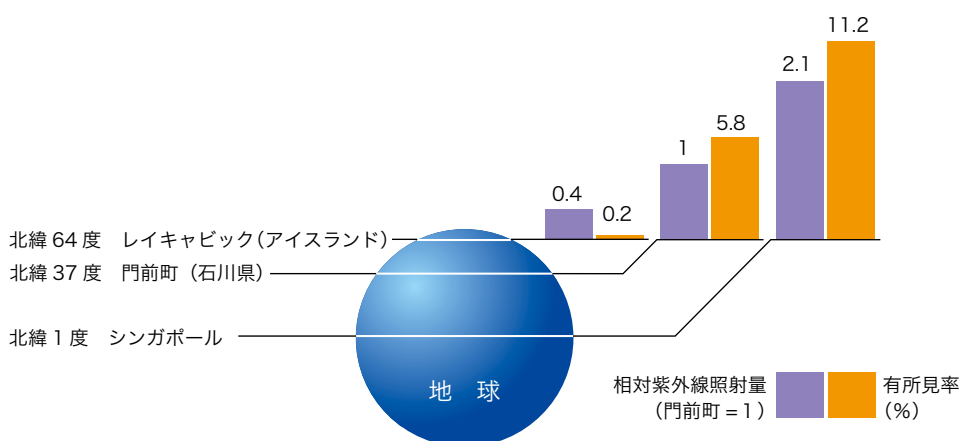
眼球結膜（白目）が翼状に角膜（黒目）に侵入する線維性の増殖組織で、瞳孔近くまで進展すると視力障害をきたします。通常は 30 歳代以降に発症し、進行は早くありません。農業、漁業従事者など戸外での活動時間が長い人に多発し、紫外線ばく露を含めた外的刺激がその発症に関係すると考えられています。治療は外科的な切除を行います。2～7% の者は再発し再手術が必要になります。



<写真 2- 1 翼状片（左眼）>

※鼻側の結膜が角膜上に侵入している。

この程度になると手術が必要になってくる。



※石川県の門前町における紫外線照射量を 1 としたときの各地の相対的な紫外線量

<図 2-5 気象条件の異なる 3 地域での翼状片有所見率>

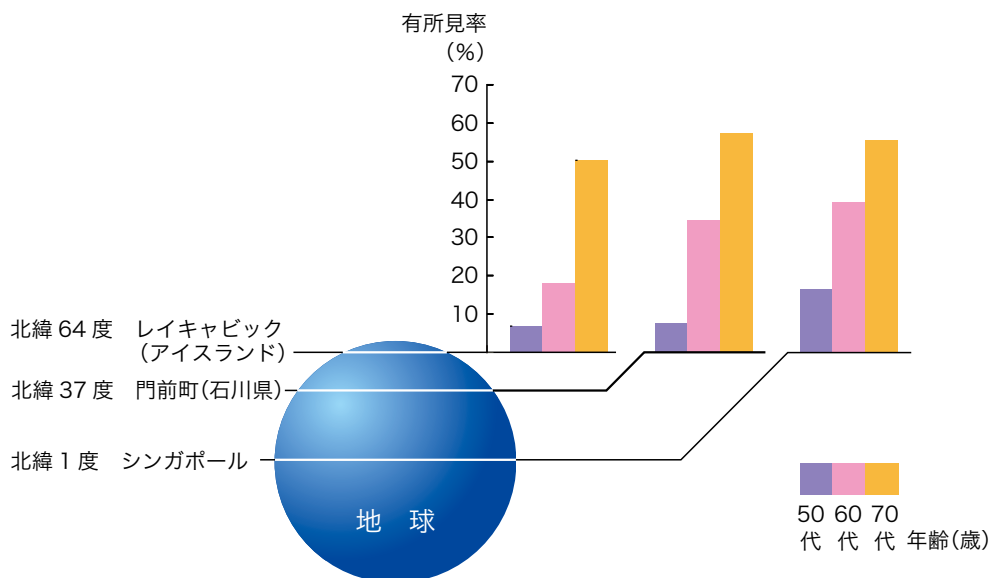
3) 白内障

白内障は眼科疾患の中で最も多い病気のひとつで、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。

白内障の危険因子	
・加齢	
・性別（女性＞男性）	
・喫煙	
・紫外線（UV-B）	
・糖尿病	
・強度近視	
・ステロイドなどの薬物	

白内障は80以上のタイプがあるといわれていますが、加齢により発症する白内障には3つの代表的なタイプがあり、それぞれ原因や見え方への影響も異なります。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。



<図 2-6 皮質白内障の有所見率>

(K. Sasaki, et al. 1999) ¹⁷⁾



紫外線の活用～紫外線ランプ～

紫外線による光重合反応を利用した UV 硬化膜、接着剤、インク、塗料、コーティング剤などへの利用など多くの産業工程で利用されています。これらは通常十分な遮蔽が行われ有害作用を引き起こすべく露源になる可能性は低いと考えられます。

医療における診断・治療でも皮膚科を中心に広く使用されます。また、研究用には紫外線殺菌灯下での作業や遺伝子検査等での利用があります。そのほか病院などの施設でのスリッパの殺菌用の照射装置の利用や給食施設などでの室内の殺菌用に紫外線ランプの利用がなされています。

防護のためには、ランプの適切な設置が不可欠であり、最近の実験キャビネット用殺菌用紫外線ランプでは照明用ランプとスイッチが連動し誤って実験中に紫外線ばく露されないような工夫がなされています。殺菌用室内灯も天井方向に設置され、誤って作動しても直接作業者に照射されないような設置が通常なされています。

また必要に応じて眼の保護具の利用が不可欠です。

3. 職場における紫外線障害と職業上の防護

1) 症状と治療

数メートルほどの距離から溶接熱源を見ていると3～10分程度のばく露で角膜炎・結膜炎など急性障害の電気性眼炎を引き起こすことがあります。そのため、直接の作業だけでなく周辺の作業者への防護も気をつけないといけません。症状の発現までには数時間を要し、一日の仕事を終え帰宅後、夜に発症することが多くなります。症状は流涙を伴い目の激しい痛みと異物感を生じます。角膜上皮の剥離が主症状で眼瞼の発赤、結膜の充血を伴います。通常、これらの症状は冷湿布、安静を保つことで12～24時間で自然に消失します。疼痛・刺激症状が強い場合には眼科を受診し、点眼麻酔薬で痛みをとり、抗菌薬や角膜保護薬を併用するなどの適切な治療することが望まれます。

2) 職業上の防護

職場での紫外線ばく露に対しては、一般の産業保健上の有害業務管理と同様に産業医、産業保健師、衛生管理者などの連携の下、害を防ぐためにさまざまな対策が講じられています。まず、溶接作業の場所など紫外線発生源の周囲を遮光カーテンまたは遮光板で囲い、紫外線の外部への漏洩を防止します。また保護具としては、遮光眼鏡、遮光面、溶接用保護面、遮光板、日焼け止めクリームなどがあります。アーク溶接などをおこなう作業者は、溶接用保護面、防塵マスク（国家検定）をつけて作業を行う必要があります（写真 2-2,2-3）。遮光保護具、溶接用保護面については、日本工業規格（JIS）が定められています。しかしながら溶接・溶断作業においては角膜炎・結膜炎など電気性眼炎を経験した作業者が半数以上に達するとの報告も有ります。これは、障害防止のために遮光保護面の着用が

されていますが、今までの保護面は非常に遮光力が強く暗いため溶接開始時には保護面をはずしてアーク点火しやすく露される機会が多いためです。最近では周辺の明るさを感知してフィルターの明るさを自動調整することで常時着用したまま作業ができる液晶式自動遮光面も普及しつつあります。また広い作業場でアーク溶接がおこなわれる場合には、溶接をする作業者のみならず、その周囲で働く人たちにも、常時、ゴーグル型またはスペクトル型でサイドシールド付きの紫外線カット眼鏡が必要です。最近では、このような保護具の着用の励行や、自動溶接装置の導入などもあり、電気性眼炎の発生率は低くなる傾向にあります。なお健康管理面では紫外線にさらされる業務に携わる人を対象に、行政指導（昭和31年5月18日付け基発第308号）に基づき、定期的に健康診断を行うこととされています。



＜写真 2-2 アーク溶接・溶断作業＞
(提供：川本俊弘)



＜写真 2-3 溶接用保護面・防塵マスク＞
(提供：川本俊弘)



日焼けサロン

日焼けサロンでの日焼けは、人工的に UV-B をカットして、UV-A だけを照射することによって引き起こされる、サンタン（黒い日焼け）によるものです。

しかし、UV-A の影響は、肌の色を黒くする（サンタン）だけではありません。過剰な UV-A のばく露により、水泡やシミ等の障害が起こる可能性があると言われています（WHO：Environmental Health Criteria No.160、1994）。最近の WHO の報告では、sunbed（日焼けサロン）の危険性を指摘し、18 歳以下の使用を禁止するよう勧告しています。

また、紫外線ランプの照射にあたっては眼へのばく露を防ぐことも大切です。



第3章

紫外線による 影響を防ぐためには

日焼けしてからの治療では遅い！

日焼けしてからローションなどで肌の手入れをすることは、ひりひりとした日焼けの痛みを押さえるなどの効果はあるとされています。しかし、皮膚の老化を防ぐなどの長期的な予防効果は少ないといわれています。

長期的な健康への悪影響予防のためには、紫外線の浴びすぎを防止することが重要です。

1. 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。

<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日焼け止めクリームを上手に使う。



もう少し詳しく説明していきましょう。

①紫外線の強い時間帯を避ける。

紫外線は、時刻別にみると正午前後に最も強くなります（7 ページの図 1-5 参照）。

紫外線の強い時間帯を避けて戸外生活を楽しむことを第一に考えて下さい。

②日陰を利用する。

外出したときなどには、日陰を利用するのもよいでしょう。しかし、体に当たる紫外線には、太陽からの直接のものだけでなく、空気中で散乱したものや、地面や建物から反射したものもあります。直接日光の当たらない日陰であっても紫外線を浴びていることは忘れないようにして下さい。

③日傘を使う、帽子をかぶる。

夏の日中など、日差しの強いときの外出には、日傘の利用も効果的です。最近は紫外線防御機能を高めた日傘もあります。また、帽子は直射日光をさえぎってくれます。特に、幅の広いつばのある帽子は、より大きな効果があります。わが国で古くから使用されている麦わら帽子などつばの幅が広い帽子は、日差しの強いときの外出時における紫外線防止に非常に効果的です。

ただ、日傘や帽子も、太陽からの直接の紫外線は防げますが、大気中で散乱している紫外線まで防ぐことはできません。

④衣服で覆う。

七分袖や襟付きのシャツのように、体を覆う部分の多い衣服の方が、首や腕、肩を紫外線から守ってくれます。

また、皮膚に到達する紫外線を減らすための衣服としては、しっかりした織目・編目を持つ生地を選ぶことです。生地を透かして太陽を見てみれば簡単にわかります。衣服の色は濃い色調のほうが、淡い色や白い色調のものよりも着ている人に反射させる紫外線が少なくなります。素材としては木綿、およびポリエステル・木綿混紡の生地は、紫外線防止の目的に適しています。

⑤サングラスをかける。

最近、紫外線から眼を守ることに関心が向けられるようになってきました。サングラスや紫外線カット眼鏡を適切に使用すると、眼へのばく露を90%カットすることが出来ます。最近では普通のメガネにも紫外線カットのレンズが多く使われるようになってきています。サングラスを使用する場合は紫外線防止効果のはっきり示されたものを選びましょう。

しかし、眼に照射される太陽光は正面方向からの光だけではありません。上方、側方、下方、さらには後方からの光も目を直接、間接に照入射します。

レンズサイズの小さな眼鏡や顔の骨格にあわない眼鏡では、正面以外からの紫外線に対しては十分な防止効果を期待できません。強い太陽光の下で目を守るためには、ゴーグルタイプとまではいかなくても、顔にフィットした、ある程度の大きさを持つ眼鏡をかけ、帽子もかぶるとよいでしょう。

なお、色の濃いサングラスをかけると、眼に入る光の量が少なくなるため瞳孔が普段より大きく開きます。そのため、紫外線カットの不十分なレンズでは、かえってたくさんの紫外線が眼の中へ侵入し、危険な場合があります。

⑥日焼け止めクリームを上手に使う。

顔など衣類などで覆うことのできないところには、日焼け止めクリームを使うのが効果的です。

a. 日焼け止めクリームとは

最近は日焼け止めクリームには、クリーム状のものばかりでなく液体状、スプレー状など多くのタイプがあります（表 3-1）。

いずれの日焼け止めクリームにもその機能を発揮させるために、普通の乳液やクリームの成分に加えて、紫外線防止剤が配合されています。紫外線防止剤は、紫外線散乱剤（無機系素材）と紫外線吸収剤（有機系素材）の 2 つに分けられます。紫外線吸収剤は、白くならないという非常にすぐれた特徴をもっている半面、まれにアレルギー反応をおこす人がいますが、紫外線散乱剤はアレルギーをおこすことがほとんどありません。このため、子ども用として売られているものや、皮膚の敏感な方用の日焼け止めクリームは紫外線散乱剤のみを含んでいるものが多く、「紫外線吸収剤無配合」とか「紫外線吸収剤フリー」あるいは「ノンケミカルサンスクリーン」のような表示がついています。（表 3-2）多くの日焼け止めクリームは、これらの中のいくつかを含んでいます。

項 目	種 類
剤 型	リキッド（液状）、乳液、クリーム、スプレー、シート
使用目的	レジャー用、日常用
対象肌	健常肌用、敏感肌用、子供用、にきび肌用
使用部位	顔用、からだ用
効 果	SPF、PA、耐水性

<表 3-1 様々なタイプの日焼け止めクリーム（化粧品）>

種類	紫外線吸収剤	紫外線散乱剤
代表的な化合物 （表示名称）	メトキシケイヒ酸オクチル オクトクリレン ジメチルPABAオクチル等	酸化亜鉛 酸化チタン
特徴	●化合物自体が紫外線を吸収し 皮膚へ紫外線が届くのを防ぐ。 ●特異的な吸収波長がある。 （UVB 吸収剤、UVA 吸収剤） ●溶解しているため皮膚に 塗った時に白く見えない。 ●まれにかぶれる人がいる。	●粉末が紫外線を吸収・散乱すること により皮膚へ紫外線が届くのを防ぐ。 ●酸化亜鉛はより UVA を、 酸化チタンはより UVB を防ぐ。 ●吸収剤に比べると、 皮膚に塗った時に白く見える。

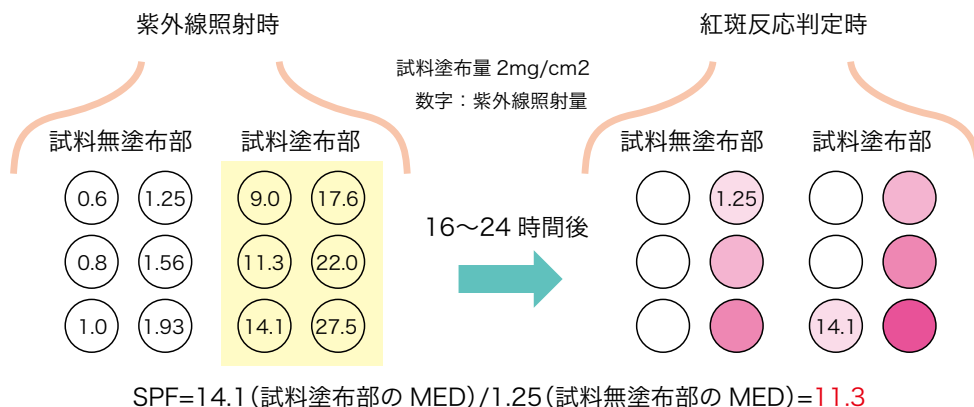
<表 3-2 紫外線吸収剤の種類とその特徴>

b. 日焼け止めクリームの効果表示 (SPF、PA) とは

日焼け止めクリームの効果は、SPF (Sun Protection Factor) と PA(Protection grade of UV-A) で表示されています。

主として UV-B を防ぐ指標である SPF の測定方法はつぎのとおりです。人の背中の何も塗っていないところ (試料無塗布部) に太陽光に近似したランプを使って何段階かの強さの紫外線を照射し、翌日かすかに赤くなった場所のうち一番少ない紫外線量を最小紅斑量 (MED) とします (無塗布部の MED)。図 3-1 では、無塗布部の最小紅斑量は 1.25 になっています。同様に日焼け止めクリームを塗ったところ (試料塗布部) にも紫外線をあててこちらも翌日かすかに赤くなる一番少ない紫外線量を求めます (試料塗布部の MED)。図 3-1 では、14.1 でかすかに赤くなっています。そしてこれらの比 (試料塗布部の MED ÷ 無塗布部の MED) が SPF になります。図 3-1 では、 $14.1 \div 1.25 = 11.3$ がこの人で求められたこの試料の SPF です。10 名以上の人の平均値を求めて表示しています。つまり日焼け止め化粧品を塗った場合、塗らない場合に比べて何倍の紫外線量をあてると翌日かすかに赤くなるかを示しています。

SPF 測定法：以下の方法で各被験者の SPF を算出し、10 名以上の平均を出す。



<図 3-1 SPF 測定法の模式図>



太陽光を UV-A 照射光源に変え、照射後 2~4 時間にみられる皮膚の黒化を指標として、SPF と同じように試料塗布部と無塗布部との比を計算した値 (PFA) を求め、この PFA の大きさにより 3 段階 (PA +、PA ++、PA +++) に分けて表示しています。+が多くなるほど UV-A を防ぐ効果が高くなります。

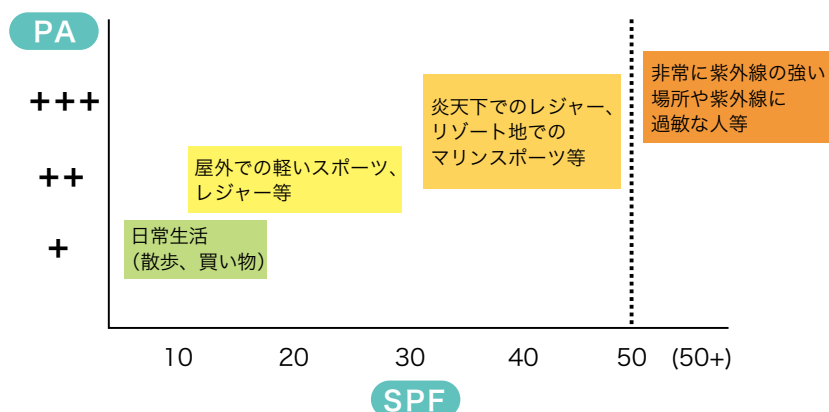
どのくらいの SPF と PA を選べばよいかの目安を、図 3-2 に生活シーンを示します。SPF と PA はあくまでも実際に人で測った値の平均値なので、実際の効果は人の紫外線に対する敏感さにより異なります。敏感な人は効果の高いほうものを選ぶようにしましょう。

c. 日焼け止めクリームの使い方

日焼け止めクリームの効果や性能（耐水性の有無・紫外線吸収剤の有無・全成分など）や基本的な使い方（塗る量・落とし方など）は、それぞれの商品によって異なります。記載されている説明をよく読んでから使いましょう。ここでは、一般的な使い方について示します。

① どのような日焼け止めクリームを選んだらよいでしょう？

日焼け止めクリームは、いつ、何をやる時に使用するのかによって選びましょう。日常の洗濯物を干したり買い物をするためならば、それほど数値の 높くない日焼け止めでも十分です。日焼け止めクリームとはうたっていないでも日中用の乳液・クリームなどで SPF・PA 表示のあるものも有効です。一方、紫外線の強い季節にかなり長時間外戸外に出る場合（炎天下でのスポーツ、ハイキング、海水浴など）には高い効果を持つものを、汗をたくさんかいたり、水に入るような場合には耐水性の高いものを使いましょう。



＜図 3-2 使用シーンに合わせたサンスクリーンの選び方（SPF と PA）＞

② 日焼け止めクリームはいつ、どのくらい、どのようにして塗ったらよいでしょう？

日焼け止めクリームは、戸外に出る前に塗りましょう。塗る量は、顔では手のひらに取る場合、一円玉を置いたくらいの面積が埋まるようにして（一回で取れる量はおおよそ 12 cm² に塗る量になります）、2 回塗ります。手のひらに取った量を顔の数箇所に分けて置き（図 3-3）、そこから伸ばしていきます。また腕や背中でも同様に数箇所において伸ばしてください。最初に何箇所かに分けて皮膚の上に置くことによって塗り忘れや塗りむらを避けることが出来ます。また太陽光にさらされやすい所（鼻の頭、肩、背中上部など）は念入りに塗ります。

③ 日焼け止めクリームはなぜ 2、3 時間おきに塗り直さなくてはいけないのでしょうか？

日焼け止めクリームは皮膚の上であってはじめて効果を発揮します。いったん塗った日焼け止め化粧品もそのあと手や衣類に触れることによって、あるいは汗をかいたりそれをタオルやハンカチで拭いたりすることによっても落ちてしまいます。落ちたと思ったらすぐに重ね塗りするか、そうでなければ、2、3 時間おきに塗り直し（重ね塗り）することをお奨めします。

④ 日焼け止めクリームはどのように落とすのでしょうか？

毎晩一日の汚れを落とすように、日焼け止めクリームも落としましょう。通常の日焼け止めクリームは石けんやその他の洗浄料で落とす事が出来ます。しかし、耐水性の高い日焼け止めクリームを使った場合は、多くの場合説明文に「専用のクレンジングで落としてください」と明記されています。専用のクレンジングが最適ですが、なければメーキャップ化粧品を落とすメイク落とし（メイククレンジングオイルなど）を使って、溶かしだすようにやさしく洗ってください。

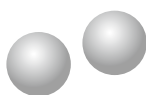
⑤ その他

最近は2層タイプの日焼け止め化粧品も多く出回っています。その場合は、よく振ってから使いましょう。

説明書にある使用量をしっかり塗りましょう

顔に使用する場合

クリーム状にできるタイプの日やけ止めは、パール粒1個分、液状にできるタイプは、1円硬貨1個分を手のひらに取る。額、鼻の上、両頬、アゴに分けて置き、そこからまんべんなくいねいに塗り伸ばす。そのあともう一度同じ量を重ねづける。



クリーム状(パール粒×2)



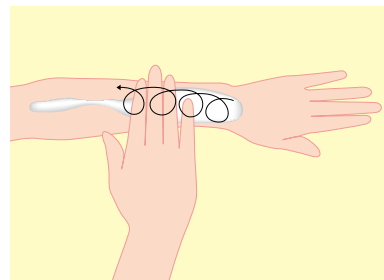
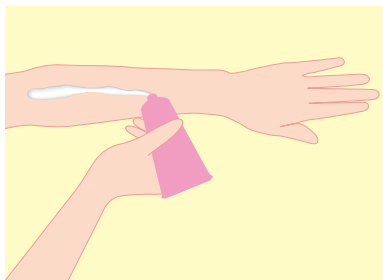
液状(1円硬貨大×2)



腕や脚など広範囲

に使用する場合

容器から直接、直線を描くようにつけてから、手のひらでらせんを描くように均一にムラなく伸ばす。

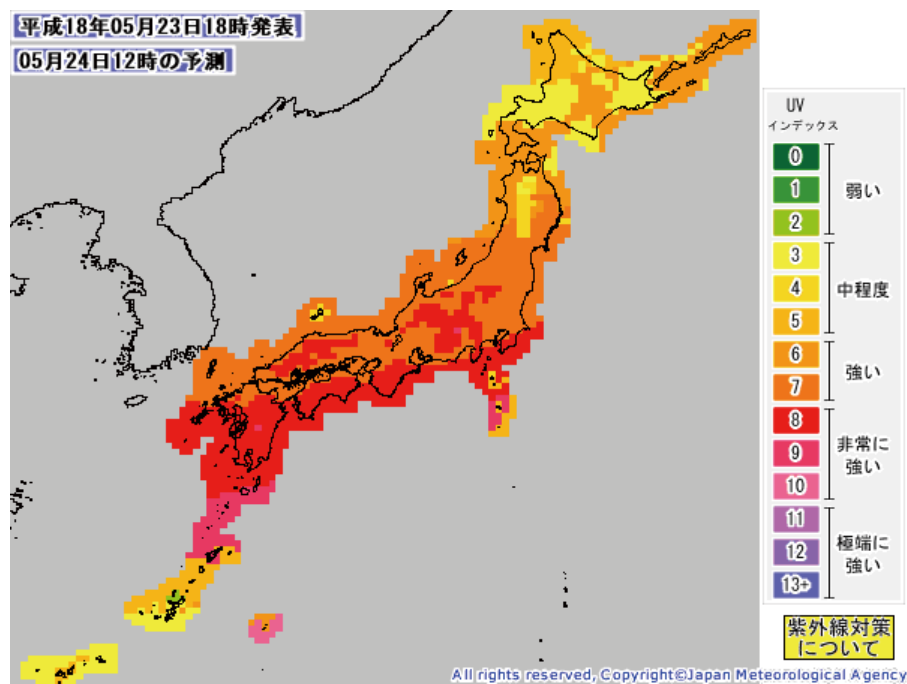


<図 3-3 日焼け止めクリームの塗布量と塗り方>

2. 紫外線情報

国内では、気象庁が数値モデルで上空のオゾン量を予測し、それをもとにした日本全国の翌日の紫外線の強さをUVインデックスの形で公表しています。その他、いくつかの民間気象サービス会社も同様に毎日(翌日)の紫外線情報を提供していますが、公表している紫外線情報は独自の指標であり、気象庁が用いているUVインデックスとは異なるものです。

その他、いくつかの大学や研究機関が独自に観測した紫外線データをインターネット上で公開しています。



<図 3-4 紫外線情報（予測）>

(<http://www.jma.go.jp/jp/uv/> より)

第4章

保健指導の 進め方

ここでは、適切な保健指導の進め方について考えます。

紫外線の保健指導においては、以下のことに留意しましょう。

紫外線保健指導の際の基本的留意事項

- 紫外線が増加し始める5月、6月など、予防的な効果が期待できる時期から保健指導を続けましょう。
 - 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、日射しが強い日は、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？ 涼しい日は紫外線が少ない？
子どもは、大人用の日焼け止めクリームは使えないの？)
- 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、(表紙見開きページ)のような資料を使うことも有効です。

相談指導の際は、本マニュアルのほかにも、一般の方向けのインターネット情報やリーフレットなど、一般の方にとって分かりやすい教材を活用しましょう。

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。

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、身近な例を挙げながら説明しましょう。

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を第一に心がけるようにしましょう。

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、様々な悪影響があります。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、また、紫外線を浴びすぎないよう、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。

例えば、P 9 の図 1-6 のように日本の紫外線量は増加傾向が見られるものの、日本では紫外線の増加と皮膚がんの増加を明確に関連づけるデータはないということをきちんと伝えましょう。

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。

紫外線による健康影響は、直ちに生じるものと、長い時間を経て生じるものがあります。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、「明日からの赤ちゃんのお散歩はどうしたら良いの？」、「子どもは、日焼け止めクリームを使わない方が良いの？」、「日焼けサロンの日焼けと太陽の日焼けはどう違うの？」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（P17）に応じた対策を指導しましょう。

④日常生活に取り入れやすい予防対策を奨めましょう。

普段の生活の中に取り入れやすい予防対策を指導しましょう。

具体的な対策としては、第3章に挙げられた通り、次の6つがあります。

日常生活に取り入れやすい紫外線対策

- ①紫外線の強い時間帯を避けましょう。
- ②日陰を利用しましょう。
- ③日傘を使い、帽子をかぶりましょう。
- ④袖や襟のついた衣服で覆いましょう。
- ⑤サングラスをかけましょう。
- ⑥日焼け止めクリームを上手に使いましょう。

健康教室や健康相談、養護教諭への情報提供など、さまざまな場面を活用し、指導の対象に適した紫外線対策への保健指導を行いましょう。



海外での取組み

世界に目を向けると、多くの機関で、紫外線による障害を防ぐための活動が行われています。ここでは、そのうちのいくつかを紹介します。

①世界保健機関 (WHO)

世界保健機関は、単独で、あるいは他の機関と共同で紫外線の健康影響に関する調査研究を実施しています。最近では、インターサン (Intersun, The global UV project) というプロジェクトのもと、紫外線および紫外線による健康影響に関するワークショップや専門家会議を積極的に開催しており、その一部は報告書となっています。最近の例では、Artificial tanning sunbeds - risks and guidance _ (WHO 2003) という報告書の中で、sunbed (いわゆる日焼けサロン) の有害性について警鐘を鳴らしています。特に、18歳以下の子どもについては、皮膚がんになりやすい人達と同様に高リスク集団として、sunbed の利用を禁止するように勧告しています。

②その他の国際機関

紫外線の観測、影響評価に関わる国際機関としては、世界保健機関 (WHO) 以外にも、世界気象機関 (WMO)、国連環境計画 (UNEP)、国際がん研究機関 (IARC)、国際非電離放射線防御委員会 (ICNIRP) などがあります。

WMO では紫外線の監視に関する特別委員会を設置するとともに、トロント (カナダ) にある WOUDC (World Ozone and Ultraviolet Radiation Data Center : 世界オゾン・紫外線データセンター) で日本の気象庁をはじめ世界中で観測された紫外線データの収集を行っています。その他、NASA (アメリカ航空宇宙局) などが衛星を使って全地球の紫外線観測を行い、インターネット上で公開、データ提供を行っています。

③紫外線予報

紫外線予報は、天気予報と同様にある程度の不確実性があります。日本では気象庁が平成 17 年度から紫外線予報を開始したばかりですが、欧米や豪州ではすでに広く実施されており、当日あるいは翌日の紫外線の強さをテレビ、新聞等を通じて広く国民に情報提供しています。紫外線対策が進んでいる国の例を挙げると、オーストラリアでは、気象庁が天気予報の一環として紫外線予報を行っており、人々はその情報をその日の行動を決める参考に出来るようになっています。また小学校などでは、紫外線の強い日には、戸外での学級活動を考慮する、などの措置がとられています。

④紫外線防御のための各種プログラム

同じくオーストラリアを例に見ていきましょう。オーストラリアはニュージーランドとともに皮膚がん発生率が世界一高く、紫外線の影響、とくに皮膚がんに対して非常に強い関心をもっています。このような事情からオーストラリアでは政府機関や民間機関による様々な啓発・教育活動が盛んに行われています。各州にはそれぞれ対がん基金があり、皮膚がん予防のための様々な活動を展開しています (sun smart)。具体的な活動としては、日焼け防止を教えるプログラムの実施、様々な紫外線防御のためのガイドライン (子ども向け、親向けなど) の作成、紫外線と皮膚がんの関係を紹介するパンフレット・小冊子の発行、各種紫外線防御グッズ (帽子、サングラス・ゴーグル、衣類、日焼け止めクリーム) の販売などを行っています。また、サングラスについてはオーストラリア放射線研究所が紫外線カットの性能評価をおこない、不良製品の防止に努めています。

同様のプログラムはアメリカ (sun wise)、カナダ、フランスなど多くの国で行われています。

第5章

もっと知りたい 時には

紫外線に関するホームページ

(1) 全国の紫外線情報 (紫外線予報)

● 気象庁

<http://www.jma.go.jp/jp/uv/>

(明日の紫外線予測図) —————

● (株) ウェザーニューズ

<http://mws.wni.co.jp/cww/docs/uv/>

(紫外線情報)

● 気象協会

<http://www.tenki.jp/uv/index.html>

(UVケア情報 明日のSPF)



(2) 紫外線観測結果の提供 (随時更新)

● 国立環境研究所

http://www-cger2.nies.go.jp/ozone/uv/uv_index/index.html

(UVインデックス) —————

● 湘南工科大学

http://www.shonan-it.ac.jp/each_science/info/uvobs/index.html

(湘南工科大学紫外線観測)



(3) 紫外線観測結果の提供 (過去の紫外線の測定結果)

- 国立環境研究所

<http://www-cger2.nies.go.jp/ozone/uv/uv.html>

(UVモニタリングネットワーク)

- 気象庁

[http://www.data.kishou.go.jp/](http://www.data.kishou.go.jp/obs-env/info_ozone.html)

[obs-env/info_ozone.html](http://www.data.kishou.go.jp/obs-env/info_ozone.html)

(紫外線・オゾン層観測結果)



(4) 紫外線の基礎知識

- 皮膚科学会

<http://www.dermatol.or.jp/QandA/>

(皮膚科Q & A 日焼け)

- 紫外線教育研究所

<http://www.uv-edu.jp>

(紫外線研究所へようこそ)

- 資生堂

http://www.shiseido.co.jp/biyou_dic/contents/dic01040.htm

(スキンケア 紫外線)

(5) 海外の紫外線関連ホームページ

- 世界保健機関 (WHO) <http://www.who.int/uv/en>

- アメリカ航空宇宙局 (NASA) http://toms.gsfc.nasa.gov/ery_uv/euv.html

- アメリカ海洋大気局 (NOAA) <http://www.srrb.noaa.gov/UV>

- アメリカ環境保護庁 (USEPA) <http://www.epa.gov/sunwise/uvindex.html>

- ヴィクトリア州対がん協会 (オーストラリア) <http://www.sunsmart.com.au>

- 世界気象機関 (WMO) <http://www.wmo.ch/index-en.html>

紫外線保健指導マニュアル編集委員会 名簿

青山 直己	委 員	栃木県教育委員会事務局健康福利課副主幹
今村 聡	委 員	社団法人日本医師会常任理事
上出 良一	委 員	東京慈恵会医科大学皮膚科教授
小野 雅司	委員長	(独) 国立環境研究所総合影響評価研究室室長
樺田 尚樹	委 員	産業医科大学産業保健学部助教授
榊原 洋一	委 員	お茶の水女子大学子ども発達教育研究センター教授 「すくすくコホート」統括補佐
佐々木 洋	委 員	金沢医科大学眼科学教授
長沼 雅子	委 員	株式会社資生堂学術室室長
春山 早苗	委 員	自治医科大学看護学部教授

なお、本マニュアルの作成にあたりまして、気象庁オゾン層情報センター 石原 洋 氏 並びに
厚生労働省保健指導室 加藤典子 氏 には有益なご指導をいただきましたことに御礼申し上げます。

発 行

平成 15 年 6 月
平成 16 年 4 月更新
平成 18 年 6 月更新

環 境 省 環 境 保 健 部 環 境 安 全 課

〒 100-8975 東京都千代田区霞が関一丁目二番二号
中央合同庁舎第 5 号館
TEL 03-3581-3351(内線 6354)
<http://www.env.go.jp>

この資料はどなたでもご利用いただけます。
※ただし、編集、文字の修正はおこなわないでください。
※転用する場合は、「環境省熱中症保健指導マニュアル
ルプレゼンテーション資料06.6より」と明記してください。

熱中症を防ごう！

熱中症保健指導マニュアル2006

[http://www.env.go.jp/chemi/
heat_stroke/manual.html](http://www.env.go.jp/chemi/heat_stroke/manual.html)

のポイント



環境省

熱中症とは？

- 熱中症は暑くなり始めた頃から起こり始めます。
- 2004年は449人の方が熱中症で亡くなっています。
- 熱中症はどのようにして起こるのでしょうか？
- どのように対処したらよいのでしょうか？
- 予防法を知っていれば防ぐことができます！
- 応急処置を知っていれば救命することができます！



どのような環境で 起こりやすい？

- 気温が高い だけではなく
- 湿度が高い
- 風が弱い
- 日差しが強い

＜具体例＞ 工事現場、運動場、
体育館、一般家庭の風呂場、
気密性の高いビルやマンショ
ンの最上階 など

どのような人に 起こりやすい？

- 脱水症状のある人
- 高齢者
- 肥満の人
- 過度の着衣
- 普段、運動していない人
- 暑さに慣れていない人
- 病気の人、体調の悪い人



体温の上昇

**気温・湿度が高い
風が弱い、日差しが強い
運動負荷、高齢者など**

**皮膚に血液を集め
体温上昇を抑制する
(自律神経の働き)**

**通常
体温上昇
を抑制**

**特に暑いと..
体に
熱が溜まる**

**脱水が進行する
体の塩分のバランス
が崩れる
心臓に負担がかかる
内臓を循環する血液
が減少する**



熱中症はどのようにして起こるのか？

安静時と運動時の循環血液量の分布 (ml) 体重65kgの成人の場合

安静時

運動時

	安静時	運動時
肺	5, 000	25, 000
脳	650～750	750～1, 000
胃腸・肝臓	1, 000～1, 300	750～1, 300
腎臓	1, 000	500～1, 000
体を動かす筋肉	750～1, 000	20, 000～21, 000
皮膚	150～300	
骨・脂肪	500～750	250～500



熱中症の症状と重症度分類

I 度	✓めまい・失神、「立ちくらみ」「熱失神」とも呼ぶ ✓筋肉痛・筋肉の硬直、「こむら返り」「熱痙攣」とも呼ぶ ✓大量の発汗
II 度	✓頭痛・気分不快・吐き気・嘔吐, 体がぐったりする, 力が入らない, “熱疲労”
III 度	✓呼びかけや刺激への反応がおかしい、体にガクガクとひきつけがある、真直ぐ走れない、歩けない ✓高体温、体に触るとチンチンに熱いという感触がある 従来、“熱射病”と言われていた。



熱中症を防ぐためには

<日常生活での注意事項>

- ①暑さを避けましょう。
- ②服装にも工夫しましょう。
- ③こまめに水分を補給しましょう。
- ④急に暑くなる日に注意しましょう。
- ⑤個人の条件を考慮しましょう。
- ⑥集団生活の場ではお互いに配慮しましょう。



①暑さを避ける

➤ たとえば・・・

屋外で日陰を選んで歩く

屋外での活動時には、テントや軒で日陰を作る

日傘をさす

帽子をかぶる

②服装を工夫する

➤ 皮膚表面まで気流が届き、汗を吸って服の表面から蒸発させることができるのが理想

➤ 汗をかく時の下着は、吸水性に優れた素材を選ぶ

COOLBIZ

熱中症を防ぐため、地球温暖化防止のためにも
実行しましょう



環境省

③こまめに水分を補給する

- 水分補給によって、体内の温度調節機能が維持できる
- 暑い日には活動レベルにかかわらずこまめに水分補給を
- のどが渇く前に水分補給をすることが必要

④急に暑くなる日に注意する

- 熱中症の発生は、梅雨入り～8月上旬に多発する傾向
- 人が上手に発汗できるようになるためには慣れが必要
- 暑さに慣れるまでの間は特に注意が必要



⑤個人の条件を考慮する

- 健康な人でも熱中症を生じることがある
- 個人の体調や生活習慣などによっても影響を受ける
脱水、欠食、前の晩の深酒…

⑥集団生活の間ではお互いに配慮する

- 暑さが避けられない場所での運動や作業は、なるべく短時間で済ませる
- スケジュールを工夫したり、活動時間を短くしたりすることが望ましい



熱中症予防のための指標： 暑さ指数 WBGT (Wet-bulb Globe Temperature)

暑さをつくる気温、湿度、気流、輻射熱のうちの
気温(乾球温度)、湿度(湿球温度)、輻射熱(黒球温度)
から算出する
熱中症予防のための指標として用いられている

環境省では、当日と翌日の2日分の暑さ指数を予測し、ホームページ上で提供しています <http://www.nies.go.jp/wbgt/>



もっと知りたい時には

熱中症予防に関する情報

環境省 <http://www.env.go.jp/health/HeatStroke/>

国立環境研究所 <http://www.nies.go.jp/impact/necchu/>

日本気象協会 <http://www.jwa.or.jp/>
<http://tenki.jp/>

中央労働災害防止協会 <http://www.jisha.or.jp/>

熱中症に関する基礎知識

(独)日本スポーツ振興センター <http://www.naash.go.jp/kenko/>

(財)日本体育協会 <http://www.japan-sports.or.jp/medicine/>

海外の熱中症情報

米国疾病管理センター

<http://www.bt.cdc.gov/disasters/extremeheat/>



環境省

熱中症を防ごう！

熱中症保健指導マニュアル2006

[http://www.env.go.jp/chemi/
heat_stroke/manual.html](http://www.env.go.jp/chemi/heat_stroke/manual.html)



環境省

この資料はどなたでもご利用いただけます。
※ただし、編集、文字の修正はおこなわないでください。
※転用する場合は、「環境省紫外線保健指導マニュアル
プレゼンテーション資料06.6より」と明記してください。

紫外線障害を防ごう

紫外線保健指導マニュアル2006

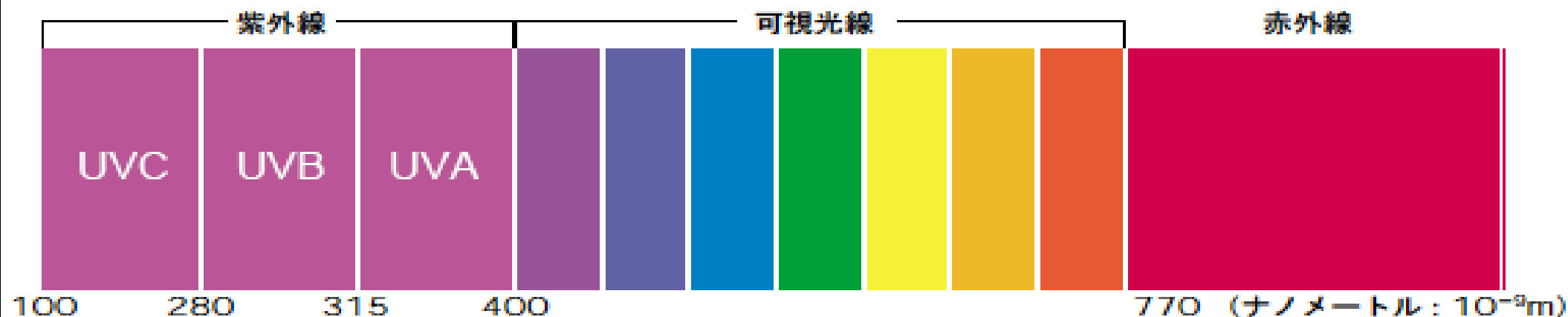
[http://www.env.go.jp/chemi/
uv/uv_manual.html](http://www.env.go.jp/chemi/uv/uv_manual.html)

のポイント



環境省

太陽の光には、目に見える光（可視光線）のほかに、目に見えない赤外線や紫外線があります。
紫外線は地表に届く光の中で、最も波長の短い光です。



UV-C …大気層（オゾンなど）で吸収され、地表には到達しない。

UV-B …ほとんどは大気層（オゾンなど）で吸収されるが、一部は地表へ到達し、皮膚や眼に有害である。日焼けを起こしたり、皮膚がんの原因となる。

UV-A …UV-Bほど有害ではないが、長時間浴びた場合の健康影響が懸念されている。

図1 太陽光と紫外線

UV-C、UV-B、UV-Aの分け方にはいくつかの定義があります。
ここでは、気象庁にならい、280～315nmをUV-Bとしています。

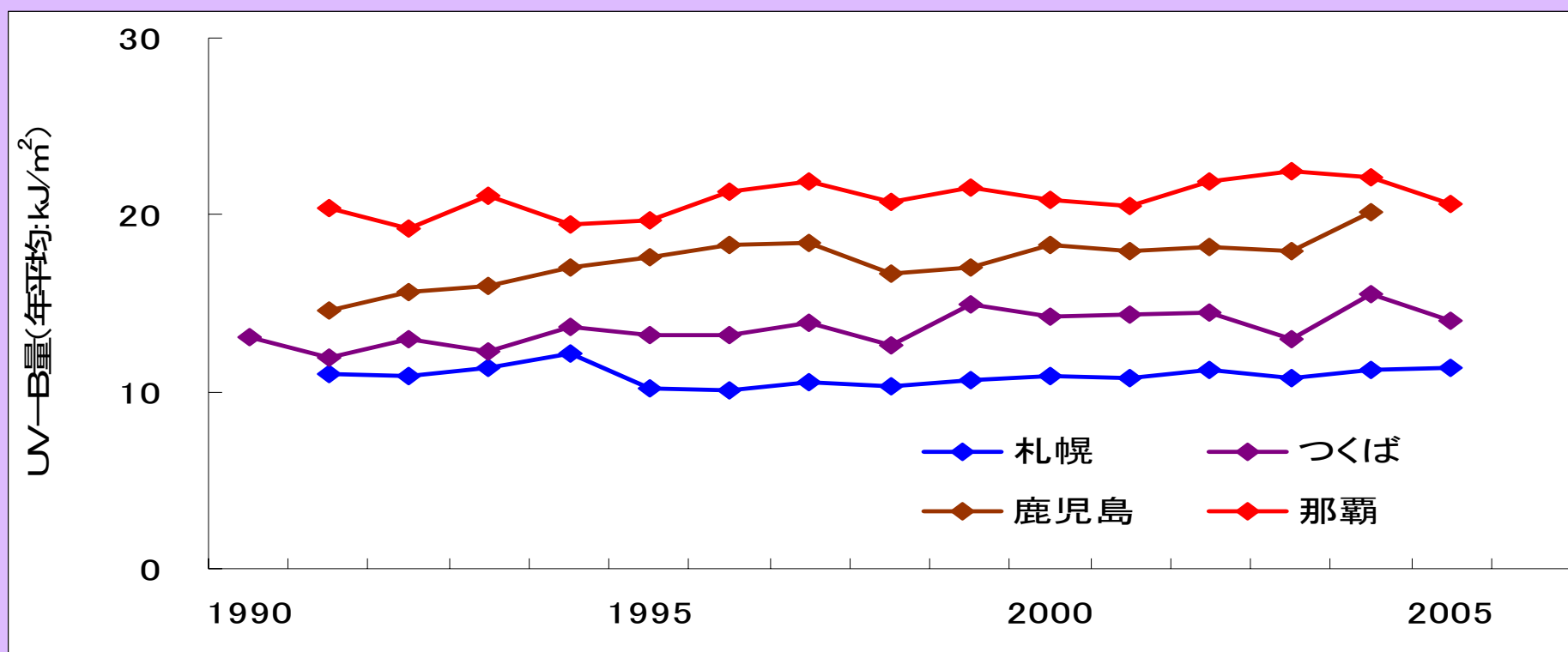


環境省

紫外線は増えているの？

気象庁の観測によると、

国内の紫外線量は緯度によって大きくことなりますが、
観測を開始した1990年以降、増加傾向がみられます。



紫外線照射量の年平均値の推移 気象庁データより作成



環境省

紫外線の強さは

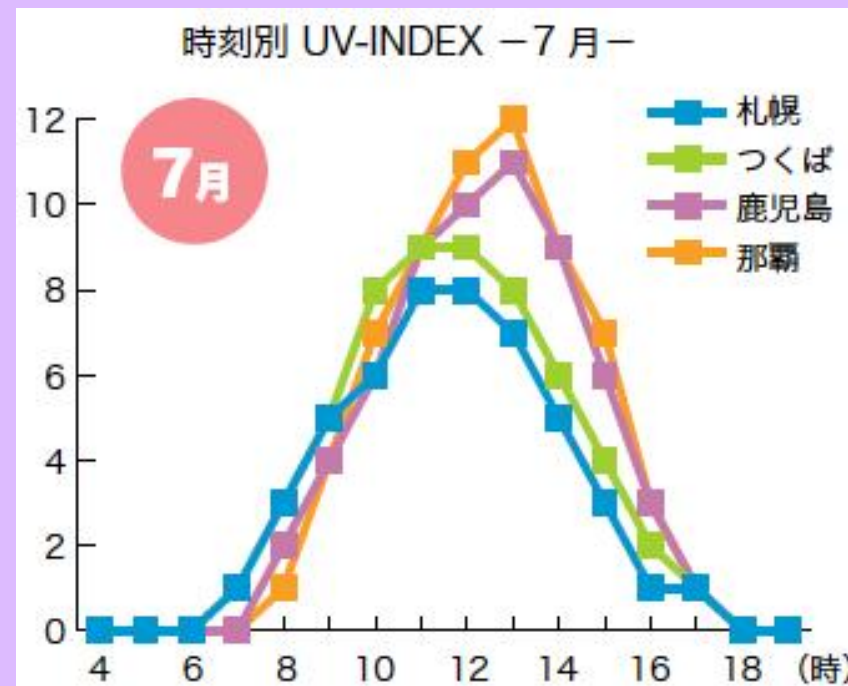
- ✓ 地域、季節や時刻、天候で大きく異なる。
- ✓ 薄い雲ではUV-Bの80%以上が透過する。
- ✓ 地表面の種類によって反射率は大きく異なる。
- ✓ 標高が1000m上昇するごとに10~12 %増加する。
- ✓ 建物の中では屋外の10%以下になる。



紫外線の強さは

地域、季節や時刻、天候で大きく異なる。

薄い雲ではUV-Bの80%以上が透過する。

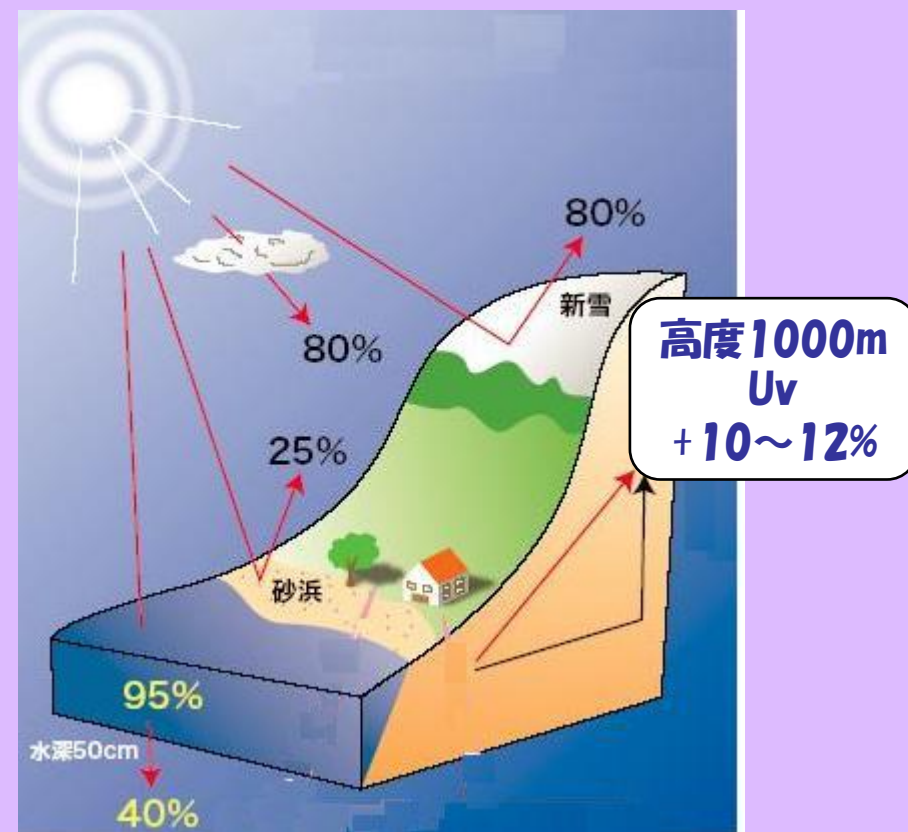


紫外線の強さは

地表面の種類によって紫外線の反射率は大きく異なる。

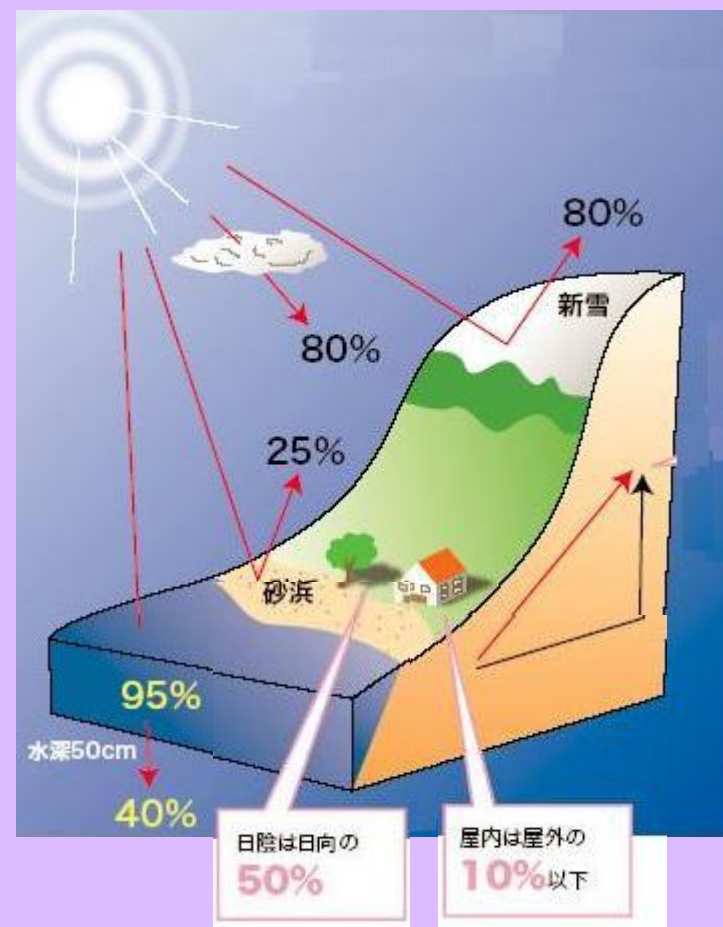
標高が1000m上昇するごとにUV-Bは10～12%増加する。

地表面の種類	反射率
新雪	80%
砂浜	10 ～ 25 %
コンクリート・アスファルト	10%
水面	10 ～ 20%
草地・芝生、土面	10%以下



環境省

紫外線の強さは
建物の中ではUV-Bは屋外
の10%以下になる。
日陰は日向の50%になる。



環境省

紫外線による健康影響

<急性影響>

✓日焼け(サンバーン)

真っ赤になって痛い
水ぶくれができ皮がむける
2～3日で消える

✓日焼け(サンタン)

数週間から数ヶ月の間
肌の色が黒くなる

✓雪目(急性角膜炎)

<慢性影響>

皮膚

✓シワ

✓シミ、老人斑

✓良性腫瘍

✓前がん症

✓皮膚がん

目

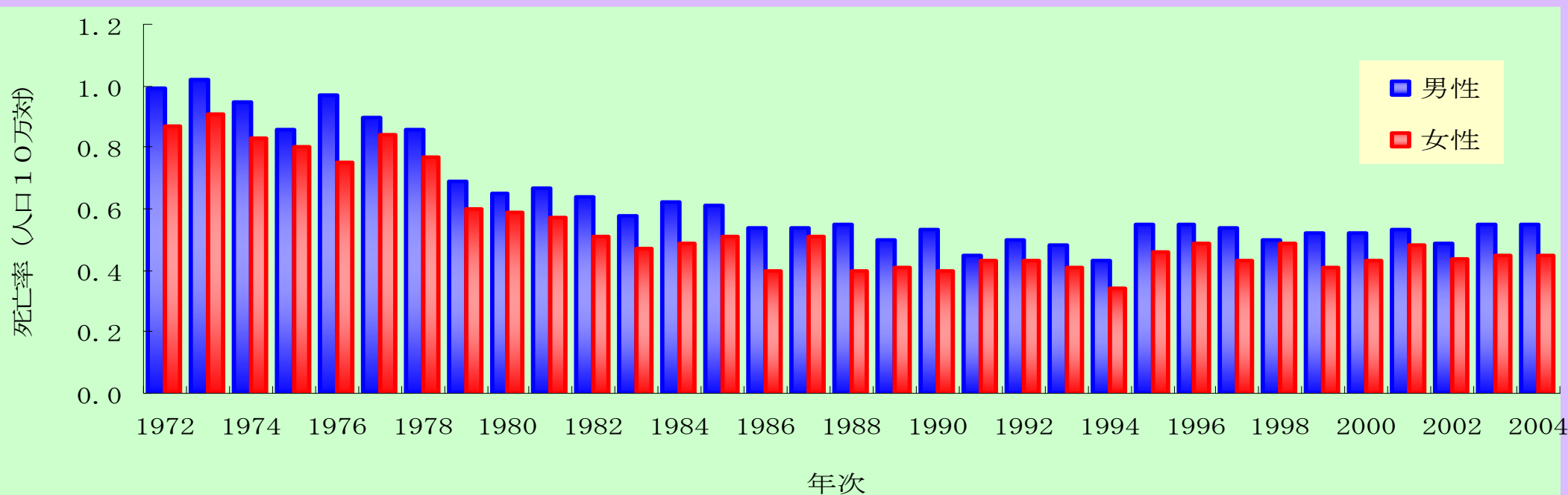
✓白内障

✓翼状片



皮膚がんは紫外線のせい？

皮膚がんの罹患率を推計してみると男女とも毎年増加していますが、皮膚がんによる死亡率を年齢構成による影響を取り除いた年齢調整死亡率でみると増加傾向は認められません。高齡化自体が皮膚がんの大きな要因であるといえます。



皮膚がんの年齢調整死亡率の年次推移 厚生労働省人口動態統計



環境省

紫外線による影響を防ぐためには

- ① 紫外線の強い時間帯を避けましょう。
- ② 日陰を利用しましょう。
- ③ 日傘を使い、帽子をかぶりましょう。
- ④ 袖や襟のついた衣服で覆いましょう。
- ⑤ サングラスをかけましょう。
- ⑥ 日焼け止めクリームを上手に使いましょう。



日焼け止めクリーム

日焼け止めクリームは紫外線散乱剤（酸化亜鉛、酸化チタンなど）と紫外線吸収剤（メトキシケイヒ酸オクチル、オクトクリレン、ジメチルPABAオクチルなど）の中のいくつかを成分として含んでいます。



いつ、何をするときを使うのかによって選んで使いましょう。

効果の強さは、主にUV-Bについては**SPF** (**S**un **P**rotection **F**actor)で、UV-Aは**PA** (**P**rotection grade of UV-**A**)で表示します。これは、塗った時に塗らなかった時の何倍の時間で同じだけ赤くなるかを実測して表したものです。

たとえば、SPF10ならば、UV-Bを10倍の時間浴びると同じ程度に日焼けするということになります。



環境省

もっと知りたい時には

全国の紫外線情報（紫外線予報）

気象庁

<http://www.jma.go.jp/jp/uv/>

(財) 日本気象協会

<http://www.jwa.or.jp/>

<http://tenki.jp/uv/index.html>

(株) ウェザーニューズ

<http://mws.wni.co.jp/cww/docs/uv/>

紫外線観測情報

国立環境研究所

<http://www-cger2.nies.go.jp/ozone/uv/uv>

気象庁

<http://www.data.kishou.go.jp>

湘南工科大学

http://www.shonan-it.ac.jp/each_science/info/uvobs/

紫外線の健康影響等

日本皮膚科学会

<http://www.dermatol.or.jp/QandA/>

(株) 資生堂

http://www.shiseido.co.jp/biyou_dic/



環境省

紫外線障害を防ごう

紫外線保健指導マニュアル2006

[http://www.env.go.jp/chemi/
uv/uv_manual.html](http://www.env.go.jp/chemi/uv/uv_manual.html)



環境省