

# 「日常生活における熱中症予防指針」 Ver.1

日本生気象学会

## 1. はじめに

わが国においては、テレビやラジオ等のマスメディアの天気予報や日本気象協会の熱中症予防情報(2007)、あるいは環境省の熱中症保健指導マニュアル(2007)や熱中症予防情報サイト等において、熱中症予防のための情報が提供されている。これらいずれの予防情報においても、どの程度の環境温でどのように運動したらよいかを示した日本体育協会の「熱中症予防のための運動指針」が、そのまま各予報システムに用いられている。熱中症はスポーツ活動や労働作業時だけでなく、日常の生活活動時にも多く発生している。また、高齢者での発生も少なくない。しかし、日常生活場面での熱中症発生を予測評価しうる指針はわが国には無いのが現状である。このような背景から、日本生気象学会では2006年に、新たな熱中症予防指針を確立すべく熱中症予防研究委員会を発足させた。委員会は生理学、衛生学、健康学、体育学、気象学、建築学などの学際領域からなる委員によって構成され、熱中症予防指針についての議論を重ねてきた。その成果として、わが国の熱中症発生の実態に即した新たな熱中症予防指針である“日常生活の熱中症予防指針”(以下「指針」)を作成した。

## 2 用語について

本指針では、「皮膚の障害などを除外した暑熱障害 (heat disorders)」を熱中症とする。

## 3. 指針の骨子

熱中症の発症には温度、湿度、気流、放射熱などの温熱環境因子、性、年齢、既往歴や健康状態などの個体因子、さらには運動、労働、日常生活活動など様々な要因が作用する。

従って、予防指針を策定するにあたってこれらの要因を考慮した予防指針づくりをする必要があるが、発症要因が複雑多岐にわたることから、これは実に困難なことである。

本指針では、WBGT (Wet-bulb globe temperature, 湿球黒球温度) を「**温度基準**」に採用し、その温度レベルによって「危険」(31℃以上)、「**嚴重警戒**」(28～31℃)、「**警戒**」(25～28℃)、「**注意**」(25℃未満)の4段階に分けた(ここで28～31℃は28℃以上31℃未満の意味)

生活活動強度については、「注意すべき生活活動の目安」として「軽い」、「中等度」、「強い」の3つに分けた。

また、4つのそれぞれの「温度基準域」には「注意事項」を設けて、熱中症予防の注意事項を挙げた。

## 日常生活における熱中症予防指針

温度基準 (WBGT)	注意すべき 生活活動の目安	注意事項
危険 (31℃以上)	すべての生活活動で おこる危険性	高齢者においては安静状態でも発生する危険性が大きい。外出はなるべく避け、涼しい室内に移動する。
嚴重警戒 (28～31℃)		外出時は炎天下を避け、室内では室温の上昇に注意する。
警戒 (25～28℃)	中等度以上の生活活動でおこる危険性	運動や激しい作業をする際は定期的に十分に休息を取り入れる。
注意 (25℃未満)	強い生活活動でおこる危険性	一般に危険性は少ないが激しい運動や重労働時には発生する危険性がある。

(ここでの WBGT はその日の最高気温時の気温と湿度から推定されるものである)  
(28～31℃は 28℃以上 31℃未満の意味)

### 4. 日常生活における熱中症予防指針の解説

#### 1) 温度環境の指標

日最高気温は暑さの環境条件を表す指標として最もわかりやすいことから、気象予報では日最高気温の予報が一般的に行われている。しかし、すでに先行研究でも明らかのように、WBGT との関係の方が熱中症による死亡者数や救急患者搬送数との相関が高く、ある程度地域差の影響を除外できることが証明されていることから、本指針では WBGT を用いることにした。

なお、WBGT (℃) は

屋外：WBGT=0.7×湿球温度+0.2×黒球温度+0.1×乾球温度

屋内：WBGT=0.7×湿球温度+0.3×黒球温度 で計算される。

しかし、通常、黒球温度は測定されることがないため、気温や湿度等から WBGT を推定する。今後 WBGT の熱伝達論的な検討が必要と考えられる。

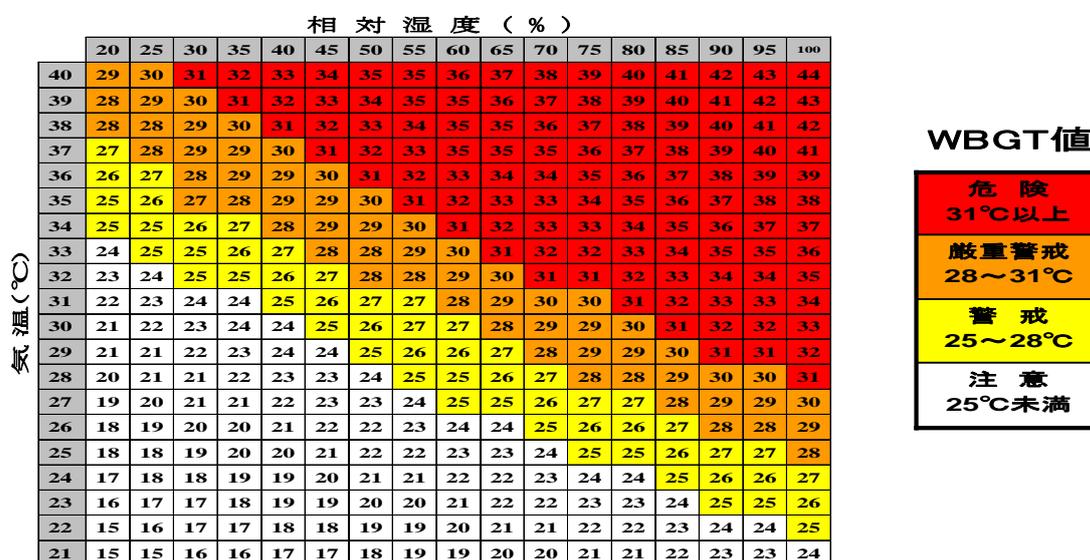
WBGT と乾球温度、湿球温度との関係は気象条件によって多少異なるが、表 1 のようになる。

表 1. WBGT と乾球温度・湿球温度との関係

WBGT	乾球温度	湿球温度
31℃以上	35℃以上	27℃以上
28～31℃	31～35℃	24～27℃
25～28℃	28～31℃	21～24℃
25℃未満	28℃未満	21℃未満

(ここで 28～31℃は 28℃以上 31℃未満の意味)

図 1. WBGT と気温、湿度との関係



WBGT は気温が低くても湿度が高ければ高値を示す。したがって、一般の人にもわかりやすいように、WBGT と気温、相対湿度との関係を、図 1 に示した。図中の値は WBGT を示す。気温や相対湿度の変化によって WBGT が変化することがわかりやすいように、予防指針の「危険」は赤色、「嚴重警戒」はオレンジ色、「警戒」は黄色、「注意」は白色で示した。

なお、本指針における WBGT はその日の最高気温と湿度から推定されるものである。

## 2) 注意すべき生活活動強度の目安

各温度基準域における注意すべき生活活動強度の目安を表 2 に示した。軽い活動強度は RMR : 2.5 未満, 3.0 METs 未満, 250 kcal/h 未満, 290 W 未満, 中等度の活動強度は RMR : 2.5～6.0, 3.0～6.5 METs, 250～490 kcal/h, 290～570 W, 強い活動強度は RMR : 6.0 以上, 6.5 METs 以上, 490 kcal/h 以上, 570 W 以上に相当する。

以上のように生活活動強度を強度別に区分したが、熱中症の発生は作業強度だけでなく、

作業時間によっても大きく影響される。したがって、運動や労作をする場合、軽い活動強度であっても、定期的に休息を取り入れ、水分を補給する必要がある。

表2 注意すべき生活活動強度の目安

軽い	中等度	強い
(RMR : 2.5 未満) (3.0 METs 未満) (250 kcal/h 未満) (290 W 未満)	(RMR : 2.5~6.0) (3.0~6.5 METs) (250~490 kcal/h) (290~570 W)	(RMR : 6.0 以上) (6.5 METs 以上) (490 kcal/h 以上) (570 W 以上)
休息・談話 食事・身の回り 楽器演奏 裁縫 (縫い, ミシンかけ) 自動車運転 机上事務 乗物 (電車・バス立位) 洗濯 手洗い, 洗顔, 歯磨き 炊事 (料理・かたづけ) 買い物 掃除 (電気掃除機) 散歩 / 分速 60~70m 家庭菜園, 草むしり 体操 (軽め) 入浴 ゲートボール*	自転車 (平地) 時速 10~15km 歩行 / 分速 80~100m 掃除 (はく・ふく) 布団あげおろし 体操 (強め) 階段昇降 ウォーキング / 分速 100~120m 床磨き 垣根の刈り込み 芝刈り ゴルフ* 野球*	ジョギング サッカー テニス 自転車 (登り) 時速 10km リズム体操 卓球 バドミントン 登山 剣道 水泳 (平泳) バスケットボール 縄跳び マラソン

(伊藤編, 現代生活と保健衛生 2002 第4版を参照) (~6.0は6.0未満を表す)

\* 野球やゴルフ, ゲートボールは活動強度は低いですが運動時間が長いので要注意

RMR (Relative metabolic rate) : エネルギー代謝率と呼ばれ, 活動に要したエネルギー量の基礎代謝量に対する比率を表わす。

METs (Metabolic equivalent) : 代謝当量と呼ばれ, 活動に要したエネルギー量の安静時代謝量に対する比率を表わす。

kcal/h : 1時間あたりの消費エネルギー量。

W: ワット 活動に要したエネルギー量。

### 3) 水分・塩分補給の目安

1. 日常生活における水分補給 : 基本的に、不感蒸泄や発汗による水分の補給が必要である。睡眠時, 入浴時にも発汗する。就寝前, 起床時, 入浴前後にコップ一杯 (約 200ml) の水分を補給する。

日中はコップ半分程度の水分を定期的に (1時間に1回程度) 補給する。

のどの渇きを感じる前に水分補給を心掛ける。特に高齢者は口渴感等の感覚が衰えており, 十分に注意する必要がある。

2. 運動時や作業時の補給：水分の補給量は体重減少量の 7～8 割程度が目安となる。体重の 2%以上の脱水を起こさないよう注意する。大量に発汗する運動時や作業時には水分と同時に塩分補給が重要である。0.2%程度の塩分を含む水分を補給するよう心掛ける。

作業前：コップ 1～2 杯程度の水分・塩分を補給する。

作業中：コップ半分～1 杯程度の水分・塩分を 20～30 分ごとに補給する。

作業後：30 分以内に水分・塩分を補給する。

3. 飲酒時の補給：アルコールは利尿作用が強く、飲酒量以上の水分を排泄するので、飲酒後は、水分を十分に補給する。
4. 空調装置使用時の補給：室内は空気が乾燥することから、気がつかないうちに脱水が生じる。こまめに水分を補給する。

#### 4). 特に注意を要する事項

以下の 1～8 に該当する場合は、特に注意が必要であり、温度基準 1 段階上の区分を適用する。本人のみならず、周囲の人々の注意も必要である。

1. 幼児・学童は体温調節機能が未発達であり、適切な水分・塩分の補給は保護者によって行われるため、保護者の対応が不適切になると発症しやすい。
2. 65 歳以上の高齢者、特に 75 歳以上の後期高齢者は発汗能や口渇感等、体温調節機能が低下する。このために熱中症を発症しやすい。
3. 肥満者は、より体温が上昇しやすい傾向にあるため、熱中症を発症しやすい。
4. 仕事や運動(スポーツ)に無理をしすぎる人、頑張りすぎる人は熱中症を発症しやすい。
5. 基礎疾患(高血圧、心疾患、慢性肺疾患、肝臓病、腎臓病、内分泌疾患など)のある人、寝たきりの人。熱中症の発症を助長する以下のような薬を服用している人。抗コリン作用のある薬(鎮痙薬\*, 頻尿治療薬\*, パーキンソン病治療薬\*, 抗ヒスタミン薬, 抗てんかん薬, 睡眠薬・抗不安薬, 自律神経調節薬, 抗うつ薬,  $\beta$  遮断薬, ある種の抗不整脈薬, 麻薬)は発汗抑制を来す可能性がある。利尿剤は脱水を来しやすい。興奮剤・覚せい剤は代謝を亢進させる。多くの抗精神病薬\*は体温調節中枢を抑制する可能性がある。

\* 医薬品添付文書に、「発汗(あるいは体温調節中枢)が抑制されるため、高温環境では体温が上昇するおそれがある」との記載のあるもの。

6. 発熱、下痢、二日酔い等、体調不良の場合は発症しやすい。
7. 農作業、安全対策作業等で厚着、安全服等で全身を覆う場合。
8. 急激に高温となった場合。例えば 6 月以前。また、日常生活で高温暴露の経験が少ない場合、旅行や移動(涼しい場所から高温の場所へ)の場合および気象変化などで急激に高温となった場合など。

特殊な場合として、乳幼児の自動車内放置事故による熱中症は、保護者の不注意等の要因によって多く発症する。停車中の自動車では車内の温度は、数分で40℃以上になることがある。エンジンをかけ、クーラーをつけていても、何かの拍子で切れることもあるので、季節にかかわらず、短時間であっても、絶対に車内に子どもだけを残さないことが大切である。

環境に対する人の反応には個人差があることはいうまでもない。この指針はあくまで一般的な集団を対象としたものである。

## 5. 日本体育協会「熱中症予防運動指針」との比較

表3に日本体育協会「熱中症予防運動指針」と日本生気象学会「日常生活の熱中症予防指針」とを比較したものを示した。日本体育協会「熱中症予防運動指針」の基準温度区分は熱中症発生予報に利用され、広く周知されていることを鑑み、日本生気象学会「日常生活の熱中症予防指針」においても基準区分はそのまま用いた。

表3. 日本体育協会「熱中症予防運動指針」との比較

日本体育協会 熱中症予防運動指針 (1994, 2006)	WBGT (℃)	日本生気象学会 日常生活の熱中症予防指針 (2007)
運動は原則中止	31℃以上	危険
嚴重警戒 (激しい運動は中止)	28～31℃	嚴重警戒
警戒 (積極的に休息)	25～28℃	警戒
注意 (積極的に水分補給)	21～25℃	注意
ほぼ安全 (適宜水分補給)	21℃未満	

(ここで28～31℃は28℃以上31℃未満の意味)

しかしながら、熱中症予防運動指針における「運動は原則中止」は日常生活時の表現としては実情にそぐわないことから、日常生活の熱中症予防指針では「危険」へと変更した。「嚴重警戒」、「警戒」はそのまま用いた。熱中症予防運動指針では、21℃未満を「ほぼ安全」として区分されているが、日常生活時においては、21℃未満が対象になることは考えにくいこと、しかし、自動車内の閉じ込めによる事故など特殊の場合があることなどから、「ほぼ安全」を削除して、「注意」を25℃未満へと変更した。

## 引用文献

- 1) 日本気象協会: <http://www.n-tenki.jp/HeatDisorder/>
- 2) 環境省: <http://www.nies.go.jp/health/HeatStroke/index.html>
- 3) 日本体育協会: <http://www.japan-sports.or.jp/medicine/guidebook1.html>
- 4) Doi T, Sakurai M, Hamada K, Matsumoto K, Yanagisawa K, Kikuchi N, Morimoto T, Greenleaf J.E.: Plasma volume and blood viscosity during 4 h sitting in a dry environment: effect of prehydration. *Aviat Space Environ Med*, 75:500-504, 2004
- 5) 環境省: 熱中症・保健指導マニュアル. 環境省環境保健部環境安全課. 東京, 2007
- 6) 川原貴, 中井誠一, 白木啓三, 森本武利, 朝山正巳: スポーツ活動中の熱中症予防ガイドブック. 日本体育協会, 1994
- 7) 川原貴, 森本武利, 白木啓三, 朝山正巳, 中井誠一, 伊藤静夫: スポーツ活動中の熱中症予防ガイドブック. 日本体育協会, 2006
- 8) 川原貴: スポーツの功罪・スポーツによる熱中症とその予防. *成人病と生活習慣病*, 32: 307-312, 2002
- 9) 栗山欣弥, 大熊誠太郎: アルコールと身体疾患 アルコールの薬理作用. *医学と薬学*, 33: 569-572, 1995
- 10) 黒川淳一, 井奈波良一, 井上真人, 岩田弘敏, 松岡敏雄: 建築関連作業従事者の夏期の自覚症状と暑熱対策. *日本職業・災害医学会誌*, 50:188-195, 2002
- 11) 北堂真子, 梁瀬度子, 久保博子: 暑熱環境下の夜間睡眠における微気流の冷却効果. *人間工学*, 40:384-385, 2004
- 12) 星秋夫, 稲葉裕: 人口動態統計を利用した発生場所からみた暑熱障害の死亡率. *日本生気象学会雑誌*, 39:37-46, 2002a
- 13) 星秋夫, 稲葉裕: 学校での運動時における外因性死亡の発生状況. *体力科学*, 51:85-92, 2002b
- 14) 星秋夫, 稲葉裕: 新聞記事を用いた暑熱障害発生のリスク要因. *日本生気象学会雑誌*, 40(s):273-283, 2004
- 15) Hoshi A, Inaba Y: Different risk mechanisms of heat disorders during sports activities by season and region in Japan. *Bull NDU*, 34:64-70, 2005
- 16) 星秋夫, 稲葉裕: 暑熱障害発生における高齢者の特徴—新聞記事の事例から— . *日本歯科大学紀要*, 35:69-74, 2006
- 17) 星秋夫, 稲葉裕: 東京都と千葉市における熱中症発生の特徴. *日本生気象学会雑誌*, 44: 3-11, 2007
- 18) 井上芳光: 子どもと高齢者の熱中症予防策. *日本生気象学会雑誌*, 41:61-66, 2004
- 19) 伊藤孝 編: 現代生活と保健衛生(第4版). 篠原出版新社, 東京, 2002

- 20) 美和千尋, 河原ゆう子, 岩瀬敏, 渡辺順子: 全身入浴, 半身浴, シャワー浴がエネルギー消費量に及ぼす影響. 自律神経, 41:495-501, 2004
- 21) 森本武利, 伊藤俊之, 鷹股亮, 伊藤倫: 高齢者の暑熱順化. 長崎大学熱帯医学研究所共同研究報告集, 114-115, 1998
- 22) 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
- 23) 中井誠一, 寄本明, 岡本直輝, 森本武利: アメリカンフットボール練習時の発汗量と水分摂取量の実態. 臨床スポーツ医学, 10:973-977, 1993
- 24) Nakai S, Itoh T, Morimoto T: Deaths from heat-stroke in Japan:1968-1994. Int J Biometeorol, 43:124-127, 1988
- 25) 日本生気象学会編: 生気象の辞典. 朝倉書店. 東京, 178-179, 1992
- 26) Okuno T, Yawata T, Nose H, Morimoto T: Difference in rehydration process due to salt concentration of drinking water in rats. J. Appl. Physiol, 64:2438-2443, 1988
- 27) 大国真彦: 夏季の育児の要点. 日本医師会雑誌, 104:211-214, 1990
- 28) 高橋美加, 佐々木昭彦, 西田泰: 新聞記事からみた乳幼児の自動車内熱中症による死亡の問題(環境庁). 環境庁報告書(地球温暖化によるアジア太平洋地域社会集団に対する影響と適応に関する研究 平成8-10年度), 140-144, 1999
- 29) WHO Regional Office for Europe: The health impacts of 2003 summer heat-waves briefing note for the delegations of the fifty-third session of the WHO regional committee for Europe Vienna, Austria, 8-11, 2003
- 30) Worfolk J.B.: Heat Waves: Their impact on the health of elders. Geriatric Nursing, 21:70-77, 2000
- 31) Yaglou C.P., Minard C.D.: Control of heat casualties at military training. Am. Med. Ass. Archs. Ind Health, 16:304-314, 1957
- 32) 寄本明: 夏季におけるウォーキング時の水分代謝と体温上昇. ウォーキング研究, 5:75-79, 2001
- 33) Yoshida T, Takanishi T, Nakai S, Yorimoto A, Morimoto T: The critical level of water deficit causing a decrease in human exercise performance: a practical field study. Eur.J.Appl Physiol, 87:529-534, 2002

#### 日本生気象学会・熱中症予防研究委員会委員 (五十音順)

朝山正己 (中京女子大学)  
 井川正治 (日本体育大学)  
 石川勝敏 (㈱ライフビジネスウエザー)

稲葉裕（順天堂大学）  
入來正躬（医療法人向陽会ひかりの里クリニック）  
宇野忠（山梨県環境科学研究所）  
梅宮典子（大阪市立大学大学院）  
大野秀夫（元椛山女学園大学）  
小野雅司（国立環境研究所）  
小野寺福司（㈱イー・アンド・デイ）  
河端隆志（大阪市立大学）  
岸本孝志（株式会社きんでん京都研究所）  
桑原浩平（北海道大学）  
齋藤輝幸（名古屋大学）  
菅原正志（長崎大学）  
田中英登（横浜国立大学）  
登内道彦（気象業務支援センター）  
中井誠一（京都女子大学）  
野本茂樹（東京都老人総合研究所）  
平下政美（金城大学）  
星秋夫（日本歯科大学）  
本田靖（筑波大学）  
松原斎樹（京都府立大学）  
松本孝朗（中京大学）  
水越祐一（(財)日本気象協会関西支社）  
森本武利（京都府立医科大学名誉教授）  
寄本明（滋賀県立大学）  
花輪啓一（小樽商科大学）  
丸山博（京都電子工業株式会社）  
持田徹（北海道大学名誉教授）  
山口隆子（東京都環境局都市地球環境部）  
山本享（いであ株式会社バイオクリマ事業部）  
芳田哲也（京都工芸繊維大学大学院）  
吉野正敏（筑波大学名誉教授）

（2007年11月25日 第46回日本生気象学会総会にて承認）