

くらしの 環境温湿度計

AD-5686 標準価格 ¥8,000 (税抜)

みはりん坊 W
AD-5687 標準価格 ¥3,200 (税抜)

温度や湿度に加えて

熱中症や**インフルエンザ**を **W**でみはる

● 夏は熱中症の予防に **熱中症指数でアラーム**

熱中症指数(WBGT)



28℃以上で **嚴重警戒**



31℃以上で **危険**

(おまかせ
モード)

● 冬はインフルエンザの予防に **乾燥指数でアラーム**

乾燥指数(絶対湿度)



7 g/m³ 以下で **警戒**

(おまかせモード)

● 一年中、温度や湿度をみはり、健康で快適な暮らしや労働環境に

AD-5686



熱中症指数表示



乾燥指数表示

AD-5687
みはりん坊 W



熱中症指数表示



乾燥指数表示

- 夏は熱中症の予防に **熱中症指数 (WBGT)** を  **LED** と  **ブザー** でアラーム。
- 冬はインフルエンザの予防に **乾燥指数 (絶対湿度)**
- 暮らしや労働環境の温度や湿度のチェックに、一年を通して健康に役立ちます。

熱中症指数
WBGT

乾燥指数
(絶対湿度)

温度

湿度
(相対湿度)

時刻

を数値で表示します。

- 夏は熱中症の予防に、熱中症指数 (WBGT) の数値と危険度 (注意、警戒、嚴重警戒、危険) を文字で表示。
- 冬は季節性インフルエンザの予防に、乾燥指数 (絶対湿度) の数値と危険度 (注意、警戒) を文字で表示。

3種類のモード切り替え機能で、「ラクラクおまかせ」から「アラーム値の設定」まで、使い方が選べます。

おまかせモード

夏は熱中症指数 (WBGT)、冬は乾燥指数 (絶対湿度) に自動的に表示を切り替えます。
アラーム値は自動設定値で、LEDとブザーでお知らせします。(ブザー音はオフにもできます)

熱中症指数モード

熱中症指数 (WBGT) を表示します。上限値を任意に設定することができます。

乾燥指数モード

乾燥指数 (絶対湿度) を表示します。下限値を任意に設定することができます。

 温度や湿度 (相対湿度)、時刻はどのモードでもいつも表示します。



モード切替スイッチ (裏面)
(AD-5687 の例)

AD-5686



熱中症指数表示



乾燥指数表示

AD-5687 みはりん坊 W



熱中症指数表示



乾燥指数表示

環境温湿度計 AD-5686		くらし環境温湿度計 AD-5687 (みはりん坊 W)
使用場所	屋内 (屋内および屋外で太陽照射のない場所)	
表示項目	【 おまかせモード 】 熱中症指数 (WBGT) または 乾燥指数 (絶対湿度) 温度、湿度 (相対湿度)、時刻 【 熱中症指数モード 】 熱中症指数 (WBGT)、温度、湿度 (相対湿度)、時刻 【 乾燥指数モード 】 乾燥指数 (絶対湿度)、温度、湿度 (相対湿度)、時刻	
測定項目	温度、湿度 (相対湿度)	
温度	表示範囲	-9.9 ~ 60.0 °C
	測定範囲	0.0 ~ 50.0 °C
	最小表示	0.1 °C
	測定精度	±1°C (10.0~39.9°C)、±2°C (0.0~9.9°C、40.0~50.0°C)
湿度 (相対湿度)	表示範囲	10 ~ 99%RH
	測定範囲	20 ~ 90%RH
	最小表示	1%RH
	測定精度	25°Cにおいて、±5%RH (30~69%RH)、±10%RH (20~29%RH、70~90%RH)
熱中症指数 (WBGT)	表示範囲	0.0 ~ 60.0 °C
	最小表示	0.1 °C
乾燥指数 (絶対湿度)	表示範囲	1.0 ~ 99.9 g/m³
	最小表示	0.1 g/m³
熱中症指数 (WBGT) 上限アラーム	【 おまかせモード 】 厳重警戒 (28.0~30.9 °C)、危険 (31 °C以上) 【 熱中症指数モード 】 オートモード : 厳重警戒 (28.0~30.9 °C)、危険 (31 °C以上) マニュアルモード : 21.0~60.0°Cの範囲で0.5°C刻みで 設定可能。アラームオフも可能。	
乾燥指数 (絶対湿度) 下限アラーム	【 おまかせモード 】 警戒 (7.0g/m³ 以下) 【 乾燥指数モード 】 オートモード : 警戒 (7.0g/m³ 以下) マニュアルモード : 1.0~30.0g/m³ の範囲で0.1g/m³ 刻みで設定可能。アラームオフも可能。	
温度 上限/下限アラーム	0.0~50.0°Cの範囲で0.5°C刻みで設定可能。アラームオフも可能。 (おまかせモードでは設定できません。温度アラームと熱中症指数または乾燥指数のアラームの併用は不可)	なし
湿度 (相対湿度) 上限/下限アラーム	20~90 %RHの範囲で1%RH刻みで設定可能。アラームオフも可能。 (おまかせモードでは設定できません。湿度アラームと熱中症指数または乾燥指数のアラームの併用は不可)	なし
測定間隔	約20秒毎	
ブザー音量	約75dB (30cm離れて)	約70dB (10cm離れて)
外形寸法 / 質量	108(W)×133(H)×28(D)mm / 約240g (電池含む)	47(W)×82(H)×12.5(D)mm / 約40g (電池含む)
電池 / 電池寿命	単3形乾電池3個 / 約1年 (アルカリ電池使用、アラーム動作なしの場合)	CR2032形リチウム電池1個 / 約3ヶ月 (アラーム動作なしの場合)
付属品	取扱説明書、単3形乾電池3個 (お試用)	取扱説明書、CR2032電池1個 (お試用)、ストラップ
JANコード	4981046 446686	4981046 446693
標準価格	¥8,000 (税抜)	¥3,200 (税抜)

1 はじめに

1970年代頃は、地球は寒冷化しているとの観測結果が相次いで研究報告されていましたが、1980年代に入り一転して、実は地球環境は温暖化に向かって進んでいるとの見方に変化しました。何億年の地球の歴史の中で温暖気候(間氷期)と寒冷気候(氷河期)の緩やかな周期的リズムを追い越して、はるかに早い人為的な地球温暖化のスピードが優位になった結果かも知れません。例えば、急速に進む森林破壊や、二酸化炭素CO₂の排出量の増加など、急速かつ大規模な人為的要因が地球の温暖化を加速させ、近年、世界各地を襲った熱波など多くの犠牲が発生するようになり、大きな環境問題としてその予防と対策が急がれる課題となっています。

2 WBGT指数とは

1980年代、地球規模の温暖化の中で、ISO(国際標準化機構)では1989年にWBGT指数および作業者の熱ストレスの評価としてISO 7243が規格化され、日本でも1999年にJIS(日本工業規格)にJIS Z8504として同様の規格が作成されました。WBGT指数は、暑熱環境における作業者の熱ストレスの評価のための数値で、一般的には『暑さ指数』と呼ばれていますが、その使い方は機能的に熱中症予防のための指数としての意味が大きく、ここではもっと分かりやすい表現として、『熱中症指数』と呼ぶことにします。

またWBGTは、ISO 7243 では **Wet Bulb Globe Temperature** (湿球黒球温度) として表現されてます。

イー・アンド・デイの熱中症指数モニターAD-5695は、これらの規格 ISO 7243/JIS Z8504 に基づき熱中症指数WBGTを測定する熱中症指数モニターです。

3 熱中症指数 WBGT の定義 (計算方法)

ISO 7243およびJIS Z8504では熱中症指数WBGTをつぎのように定義しています。WBGT指数は、**黒球温度 T_G** と **湿球温度 T_{WB}** 、**乾球温度すなわち気温 T_A** の3つの温度を測定して、次のように定義、計算され求められます。

●屋外(日射のある場合)

$$WBGT = 0.7 \times \text{湿球温度 } T_{WB} + 0.2 \times \text{黒球温度 } T_G + 0.1 \times \text{乾球温度 } T_A$$

●屋内(日射のない場合)

$$WBGT = 0.7 \times \text{湿球温度 } T_{WB} + 0.3 \times \text{黒球温度 } T_G$$

湿球温度 T_{WB} と乾球温度 T_A より、湿度RHが計算されますが、AD-5695熱中症指数モニターでは、湿球温度を求めるために、逆に **湿度RHと気温 T_A から 湿球温度 T_{WB} を計算します**



AD-5695
熱中症指数モニター



黒球を使用しない熱中症指数モニター AD-5686、AD-5687、AD-5688、AD-5689、AD-5693、AD-5694、AD-5696

黒球形の熱中症指数モニターAD-5695を発売して以来、多くのお客様より、壁掛けや携帯に便利な小型で、黒球のない熱中症指数モニターを製品化して欲しい。そして**重要なこと**として、危険な熱中症を予防するために、あいまいで感覚的なランプ表示やメーター式のものではなく、**熱中症指数WBGT値として、すなわち数値として正しく表示できる計測器**を開発して欲しい、と言う貴重なご意見をいただきました。

エー・アンド・デイは大切なお客様のご要望を受け、黒球を使わずに熱中症指数WBGT値を表示、さらに気温と湿度を測定する小型で、携帯に便利な製品を数多く開発してまいりました。**世界に先駆けて**黒球を使わずに熱中症指数WBGTを表示する熱中症指数モニターです。

AD-5686

AD-5687
みはりん坊WAD-5688
みはりん坊AD-5689
みはりん坊ミニ

AD-5693

AD-5696
温湿度SDデータレコーダー

AD-5694



Japanese Society of Biometeorology

JSB エー・アンド・デイは日本生気象学会の会員です。

エー・アンド・デイは日本でも歴史と権威ある日本生気象学会に賛助会員として所属しています。また2006年に本学会内に発足した「熱中症予防研究委員会」の委員の一員として、2007年に策定された「日常生活における熱中症予防指針」Ver.1の指針づくりに当初から参加してきました。

JSB エー・アンド・デイの熱中症指数モニター

黒球を使わない熱中症モニターが表示する熱中症指数WBGTは、日本生気象学会の「日常生活における熱中症予防指針」の「WBGTと気温、湿度の関係」に基いています。

すなわち、エー・アンド・デイの黒球を使わない熱中症指数モニターが計算して表示するWBGTの数値は、学術団体である日本生気象学会のデータに裏付けられた信頼性ある計測機器です。

■ **黒球を使わない熱中症モニターは**

黒球を使わないため、輻射温度の計測をしていません。

そのために屋内または屋外で太陽照射のない場所でお使いになれます。太陽照射のある場所では正しい測定ができません。

暑熱(高温熱)環境で人が受ける熱的ストレスにより、熱中症を含む暑熱障害(全身的障害)を発症する環境として、次のような環境や状況が考えられます。
エー・アンド・デイの熱中症指数モニターは、このような環境や状況で暑熱障害(熱中症を含む)を障害や事故を防ぐための管理のツール(計測機器)としてお役立ちします。

1 暑熱、高温熱作業

- ・建設作業
- ・工事作業
- ・製鉄所・鉄鋼所
- ・鋳物工場、火工所
- ・ガラス工場、発電所
- ・食品工場、調理場(厨房)
- ・温室作業、観光者(熱帯植物園、熱帯動物園)
- ・農作業、酪農作業



2 スポーツ(グラウンド、体育館)

- ・市民マラソン
- ・各種競技(サッカー、テニス、野球、登山、ゴルフ、体育館内競技など)



3 学校・保育園・幼稚園

- ・体育授業、部活動、行事(グラウンド、体育館)

4 日常生活

- ・高齢者、障害者の在宅管理や施設内の管理
- ・健常者の日常生活、スポーツや作業



日本において熱中症を予防するために、WBGT熱中症指数を用いて予防対策のガイドライン(指針)が策定されています。
以下に代表的なガイドラインを示します。

1 日本生気象学会

日常生活における熱中症予防指針(日本生気象学会)

(ここでのWBGT値は、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)

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高い。 外出はなるべく避け、涼しい室内に移動する。
厳重警戒 (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、 定期的に充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。

日本生気象学会「日常生活における熱中症予防指針」Ver.1(2007年11月)より転記

この指針は日本生気象学会熱中症予防研究委員会で策定され、(株)エー・アンド・デイも研究委員の一員として積極的に参加しております。
また、8ページに、表の中列の生活活動について表で詳細を添付します。

表 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) (3.0～6.0 METs) (250～490 kcal/h) (290～570 W)	(RMR : 6.0 以上) (6.0 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

稲葉裕, 朝山正己: 「日常生活における熱中症予防指針」Ver.1の策定経過.
日本生気象学会雑誌, Vol45.No.1, 33-42, 2008 より抜粋

WBGT指数(値)と気温、相対湿度との関係は気象条件によって多少異なりますが、次のような表の関係になります。
縦軸が気温、横軸が相対湿度で、表中の数値がWBGT指数(値)を示します。

WBGTと気温、湿度との関係

稲葉裕,朝山正己:「日常生活における熱中症予防指針」Ver.1の策定経過. 日本生気象学会雑誌,Vol45.No.1,33-42,2008 より転記

		相 对 湿 度 (%RH)																
		20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
氣 温 (°C)	40	29	30	31	32	33	34	35	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
	39	28	29	30	31	32	33	34	35	35	36	37	38	39	40	41	42	43
	38	28	28	29	30	31	32	33	34	35	35	36	37	38	39	40	41	42
	37	27	28	29	29	30	31	32	33	34	35	35	36	37	38	39	40	41
	36	26	27	28	29	29	30	31	32	33	34	34	35	36	37	38	39	39
	35	25	26	27	28	29	29	30	31	32	33	33	34	35	36	37	38	38
	34	25	25	26	27	28	29	29	30	31	32	33	33	34	35	36	37	37
	33	24	25	25	26	27	28	28	29	30	31	32	32	33	34	35	35	36
	32	23	24	25	25	26	27	28	28	29	30	31	31	32	33	34	34	35
	31	22	23	24	24	25	26	27	27	28	29	30	30	31	32	33	33	34
	30	21	22	23	24	24	25	26	27	27	28	29	29	30	31	32	32	33
	29	21	21	22	23	24	24	25	26	26	27	28	29	29	30	31	31	32
	28	20	21	21	22	23	23	24	25	25	26	27	28	28	29	30	30	31
	27	19	20	21	21	22	23	23	24	25	25	26	27	27	28	29	29	30
	26	18	19	20	20	21	22	22	23	24	24	25	26	26	27	28	28	29
	25	18	18	19	20	20	21	22	22	23	23	24	25	25	26	27	27	28
	24	17	18	18	19	19	20	21	21	22	22	23	24	24	25	26	26	27
23	16	17	17	18	19	19	20	20	21	22	22	23	23	24	25	25	26	
22	15	16	17	17	18	18	19	19	20	21	21	22	22	23	24	24	25	
21	15	15	16	16	17	17	18	19	19	20	20	21	21	22	23	23	24	

WBGT値

危 険
31℃以上嚴重警戒
28～31℃警 戒
25～28℃注 意
25℃未満

1 インフルエンザについて *Influenza*

日本においてインフルエンザは地域によって多少の差はありますが、毎年冬季に全国的に流行が起こります。普通のかぜとは異なり、インフルエンザは一旦流行が始まると、短期間に高齢者から乳幼児まで膨大な数の人々に広がり、大きな健康的被害をもたらします。

インフルエンザの原因となるインフルエンザウイルスは、A型、B型、C型の3種類に大きく分けることができます。この中で毎年流行を引き起こすのがA型とB型です。インフルエンザウイルスは常に構造を変化させ、変異しながら、「亜型」と呼ばれる仲間（種類）を増やします。

A型インフルエンザウイルスには多くの亜型があり、そのうち2009年以降の流行としては、A/H3N2（A香港型）、A/H1N1（Aソ連型）、そして2009年に新型インフルエンザとして世界的な大流行（パンデミック）を起こした、A/H1N12009 があります。

B型インフルエンザウイルスはA型にくらべて多様性が少なく、その中で流行するものは、B/ビクトリア型とB/山形型の2つのグループがあります。

C型インフルエンザウイルスはあまり聞きなれませんが、一般的には流行性が低く、症状も比較的軽度で、一度かかって免疫ができると、ほぼ一生涯、免疫が持続されることが多く、あまり問題視されていません。

2 湿度について（相対湿度RH、絶対湿度VH）

空気中の湿気の度合いを数値で表したものが湿度ですが、湿度には、相対湿度と絶対湿度があります。日常、天気予報などでよく聞く湿度は相対湿度のことを言います。

相対湿度は、ある温度において空気中に含まれる水蒸気の量が、同じ温度における飽和水蒸気量（これ以上水蒸気を溶かすことができない、水蒸気が飽和する量）に対して何%なのかと言う割合で、単位は%です。

相対湿度は英語では relative humidity と呼ばれ、記号 RH で表します。

一方、絶対湿度（absolute humidity）とは割合ではなく絶対量を表すもので、その一つに容積 1m^3 の空気中に質量何グラムの水蒸気が含まれるかを表す、容積絶対湿度（または水蒸気量）があります。単位は $[\text{g}/\text{m}^3]$ です。（容積）絶対湿度は英語では volumetric humidity と呼ばれ、記号 VH で表します。

3 インフルエンザが流行する要因について ～ 絶対湿度VH ～

インフルエンザは主に冬季に流行し、その要因として気温が考えられますが、そうであれば日本では北海道から沖縄県まで日を追って流行が南下するはずですが、実際には南下していません。1985年暮れからのA香港型インフルエンザの流行は、東京では11月に気温 $10\sim 20^\circ\text{C}$ で流行が始まりましたが、仙台では12月に気温 5°C 以下で、福岡では12月に気温が $5\sim 10^\circ\text{C}$ で流行が始まり、これらのことから、インフルエンザが流行する要因として、気温は基準となりにくいことが示されます。^{*5)}

ウイルス感染症の原因となるウイルスには、湿気（水）を好んで流行するものと、湿気を嫌い乾燥を好んで流行するものがあります。

湿気と高温を好み、いわゆる夏かぜと呼ばれる感染症の原因となる代表的なウイルスには、アデノウイルス（咽頭結膜熱“プール熱”）やエンテロウイルス（手足口病、ヘルパンギーナ）などがあります。

一方、湿気を嫌い冬の乾燥を好んで流行する代表的なウイルスの中にインフルエンザウイルスがあります。

インフルエンザは湿気を嫌い、冬の乾燥を好んで流行するので、湿度が大きければ流行しにくく、逆に湿度が小さければ流行しやすいと考えられます。そこで、インフルエンザが流行する要因の基準として湿度を用いること

になりますが、相対湿度は流行を左右する基準にはなりにくいと言われています。その理由は、例えば相対湿度が50%の場合、容積1m³の空気中に含まれる水蒸気量は、20℃では8.7g、10℃では4.7g、5℃では3.4gとなり、同じ相対湿度が50%でも明らかに空気中の水蒸気量が異なります。そこで地域の流行と湿度との関係と比較したり調べるときには、相対湿度では流行の基準としては適しているとは言えません。^{*6)}

日本の冬季に流行する季節性インフルエンザの流行と拡大に関する要因、特に気象と流行との相関関係について、庄司眞医師（庄司内科小児科医院、宮城県仙台市）は、その要因は絶対湿度であることをつきとめて報告しています。^{*2)～*8)}

庄司医師らは、Harper のウイルスの生存率に関する実験結果^{*1)}に基づき、Harper の結果を絶対湿度に換算し、インフルエンザウイルスと絶対湿度との関係について、分かりやすく単純化したモデルとして次の表1のようにまとめています。^{*4)}

表1. インフルエンザウイルスの生存率と絶対湿度との関係について

空気中に放出されたインフルエンザウイルスの6時間後の生存率は、

絶対湿度 17 g/m³ では、 生存はなく

絶対湿度 11 g/m³ では、 5% が生存する

絶対湿度 7 g/m³ では、 20% が生存する

絶対湿度 5 g/m³ では、 50% (35～66%) が生存する

庄司眞, 片山弘毅: 季節性インフルエンザの流行と絶対湿度(2)ー亜熱帯地方の沖縄県の季節性インフルエンザー. 臨床と研究, vol.88, No.2, 119(257)-126(264), 2011.
 の本文より抜粋して表にまとめたもの。

さらに庄司医師らは日本の全国的な疫学的調査の結果から、季節性インフルエンザの流行の始まりと終わりに関して、次の表2のようにまとめています。^{*3)}

表2. 日本での季節性インフルエンザの流行の始まりと終わりについて

絶対湿度 11 g/m³ 以下で、 季節性インフルエンザの流行が始まり

絶対湿度 17 g/m³ 以下で、 季節性インフルエンザの流行が終わる

庄司眞, 片山弘毅: 季節性インフルエンザの流行と絶対湿度. 臨床と研究, vol.86, No.11, 109(1517)-119(1527), 2009. の本文より抜粋して表にまとめたもの。

ただし、季節性インフルエンザの流行の始まりは、絶対湿度が11 g/m³ 以下になってすぐに始まることを意味するのではなく、7 g/m³ 以下で始まることもあれば、5 g/m³ 以下で始まることもあることを含んで意味しています。流行の終わりにおいても、同様な意味を示します。

Harperや庄司医師らの研究成果より、湿度に対するインフルエンザウイルスの生存率や日本における季節性インフルエンザの流行との関係が明らかになりました。しかし、地域における感染症の流行は病原、宿主、環境（自然・社会）の3つの因子により規制され、それらの因子は地域ごとに少しずつ異なるために、流行には地域特性がでてきます。

日本では亜熱帯気候の沖縄県地方において、1995年までは夏のインフルエンザの流行はありませんでしたが、2005年以降は毎年夏の流行がみられるようになりました。これはエアコンの普及にともない家庭内の湿度が下がり、ウイルスが生存、流行する環境となり、さらに雨による閉じ込めが影響して、家族内で感染してウイルスが保存され、大きな流行にはならなくてもインフルエンザのリザーバとなり、地域内で流行が起きると言われています。

また、沖縄県地方は温帯地方よりも絶対湿度が高く、もともとインフルエンザは流行しにくい。その反面、温帯地方に比べて免疫がでにくく、冬季のインフルエンザの流行時期が終わる3月以降も、だんだん、細々と少数であるが患者の発生が続くと考えられています。

このように、亜熱帯気候の沖縄県地方ではインフルエンザの流行が夏に起きたり、大きな流行にはならなくても、一年中流行することがあります。

^{*3)、*4)、*6)}

1 絶対湿度VHによるインフルエンザ流行の指針（目安）

このように、庄司医師らのインフルエンザの流行と拡大に関する研究成果に基づき、2003年より財団法人 宮城県地域医療情報センターに公表を始め、日本全国の都道府県におけるインフルエンザの発生状況と流行予測地図をインターネット上に公表しています。

インフルエンザの流行の要因として絶対湿度を用いて、表3のように絶対湿度の範囲を4つの区分に分け、空気の乾燥状態とインフルエンザの流行状態を分かりやすく表しています。ただし、既に述べたようにインフルエンザの流行は病原、宿主、環境（自然・社会）の3つの因子が影響して規制されるので、例えば地域の社会的要因（人口密度など）が異なれば、流行の大きさや時期も異なることが考えられます。

したがって、表3で示されるインフルエンザ流行の指針は、ある程度、確度の高い「目安」としてインフルエンザの予防に役立てるべきだと思われます。インフルエンザの予防には、絶対湿度が小さく（低く）なったら、室内の絶対湿度を11 g/m³ よりも大きく（高く）保つように加湿したり加温することが感染と流行を予防することになると考えられますが、相対湿度が70%RH以上の加湿は逆にカビが発生しやすくなるため、過度の加湿には注意が必要です。

また、絶対湿度が高くても、近くにいる患者のくしゃみなどで飛沫感染することがあり、加湿に加えて、マスクの着用や手洗い、うがいの励行などもインフルエンザの感染と流行の予防に有効な手段となります。

一方、厚生労働省の「インフルエンザの基礎知識」では、空気が乾燥すると、インフルエンザにかかりやすくなり、これはのどや鼻の粘膜の防御機能が低下するため、外出時にはマスクを着用したり、室内では加湿器などを使って適度な相対湿度（50～60%）を保つように勧めています。^{*11)}

通常の室温として25℃の場合、相対湿度が50%のときの絶対湿度は11.5 g/m³、60%のときの絶対湿度は13.8 g/m³となります。

つまり、室温25℃において相対湿度が50～60%の範囲は、絶対湿度で表すと11.5～13.8 g/m³の範囲に相当し、これは表3により、絶対湿度が11g/m³を超える範囲でインフルエンザが流行しにくい状態となります。したがって、庄司医師らの絶対湿度を用いたインフルエンザの予防指針（表3）は、厚生労働省が勧める指針と合致していることがわかります。

表3. 空気の乾燥状態とインフルエンザの流行

インフルエンザ対策の目安	湿度基準 絶対湿度（乾燥指数*）	空気の乾燥状態	空気の乾燥状態とインフルエンザの流行
警 戒	7 g/m ³ 以下	乾燥	空気が特に乾燥して、インフルエンザが流行しやすい状態（インフルエンザの流行に適した湿度）
注 意	7 g/m ³ を超えて 11 g/m ³ 以下	やや乾燥	空気が乾燥してきて、インフルエンザが流行してよい状態
ほぼ安全	11 g/m ³ を超えて17 g/m ³ 以下	湿潤	空気が湿っていて、インフルエンザの流行はしにくい状況
	17 g/m ³ 以上	非常に湿潤	空気が大変湿っていて、インフルエンザの流行は非常ににくい状況

財団法人 宮城県地域医療情報センター ホームページ：全国インフルエンザ流行予測。 <http://www.mmic.or.jp/flu/flu-list.php>
より転記、一部追記。（*（株）エー・アンド・デーの製品において、空気の乾燥状態を表す絶対湿度を、「乾燥指数」として表しています。）

表4 は、絶対湿度を温度(気温)と相対湿度から演算して表に表したものです。

表中の数値は絶対湿度 [g/m³] を表しますが、この数値を表3 の空気の乾燥状態とインフルエンザの流行状態にしたがって、色分けしてわかりやすくしたものです。

(株)エー・アンド・デイの製品では、空気の乾燥の状態を表す絶対湿度 VH を「乾燥指数」として数値で表示しています。

また、絶対湿度 VH (乾燥指数) は次のように定義され、計算されます。*8)

$$VH = 217 \times \frac{e(t)}{273.15 + t} \quad [\text{g/m}^3] \quad \textcircled{1}$$

ただし、t は温度(気温) [°C]

e(t) は温度 t における水の水蒸気圧 [hPa]

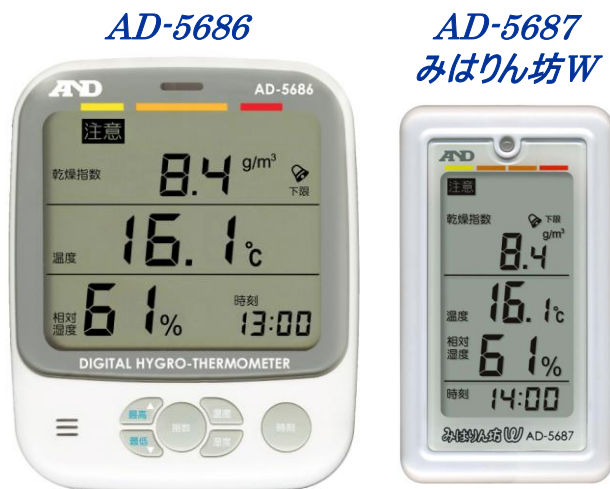


表4. 絶対湿度とインフルエンザの流行

		相 対 湿 度 (%RH)																
		20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
温度 (°C)	42	11.3	14.1	16.9	19.8	22.6	25.4	28.2	31.0	33.9	36.7	39.5	42.3	45.2	48.0	50.8	53.6	56.4
	40	10.2	12.8	15.3	17.9	20.4	23.0	25.6	28.1	30.7	33.2	35.8	38.3	40.9	43.4	46.0	48.5	51.1
	38	9.2	11.5	13.9	16.2	18.5	20.8	23.1	25.4	27.7	30.0	32.3	34.6	37.0	39.3	41.6	43.9	46.2
	36	8.3	10.4	12.5	14.6	16.7	18.8	20.8	22.9	25.0	27.1	29.2	31.3	33.4	35.4	37.5	39.6	41.7
	34	7.5	9.4	11.3	13.2	15.0	16.9	18.8	20.7	22.5	24.4	26.3	28.2	30.1	31.9	33.8	35.7	37.6
	32	6.8	8.5	10.1	11.8	13.5	15.2	16.9	18.6	20.3	22.0	23.7	25.4	27.0	28.7	30.4	32.1	33.8
	30	6.1	7.6	9.1	10.6	12.1	13.7	15.2	16.7	18.2	19.7	21.3	22.8	24.3	25.8	27.3	28.9	30.4
	28	5.4	6.8	8.2	9.5	10.9	12.3	13.6	15.0	16.3	17.7	19.1	20.4	21.8	23.1	24.5	25.9	27.2
	26	4.9	6.1	7.3	8.5	9.8	11.0	12.2	13.4	14.6	15.8	17.1	18.3	19.5	20.7	21.9	23.2	24.4
	24	4.4	5.4	6.5	7.6	8.7	9.8	10.9	12.0	13.1	14.2	15.3	16.3	17.4	18.5	19.6	20.7	21.8
	22	3.9	4.9	5.8	6.8	7.8	8.7	9.7	10.7	11.7	12.6	13.6	14.6	15.5	16.5	17.5	18.5	19.4
	20	3.5	4.3	5.2	6.1	6.9	7.8	8.7	9.5	10.4	11.2	12.1	13.0	13.8	14.7	15.6	16.4	17.3
	18	3.1	3.8	4.6	5.4	6.2	6.9	7.7	8.5	9.2	10.0	10.8	11.5	12.3	13.1	13.8	14.6	15.4
	16	2.7	3.4	4.1	4.8	5.5	6.1	6.8	7.5	8.2	8.9	9.6	10.2	10.9	11.6	12.3	13.0	13.6
	14	2.4	3.0	3.6	4.2	4.8	5.4	6.0	6.6	7.2	7.9	8.5	9.1	9.7	10.3	10.9	11.5	12.1
	12	2.1	2.7	3.2	3.7	4.3	4.8	5.3	5.9	6.4	6.9	7.5	8.0	8.5	9.1	9.6	10.1	10.7
	10	1.9	2.4	2.8	3.3	3.8	4.2	4.7	5.2	5.6	6.1	6.6	7.1	7.5	8.0	8.5	8.9	9.4
	8	1.7	2.1	2.5	2.9	3.3	3.7	4.1	4.6	5.0	5.4	5.8	6.2	6.6	7.0	7.5	7.9	8.3
	6	1.5	1.8	2.2	2.5	2.9	3.3	3.6	4.0	4.4	4.7	5.1	5.5	5.8	6.2	6.5	6.9	7.3
	4	1.3	1.6	1.9	2.2	2.5	2.9	3.2	3.5	3.8	4.1	4.5	4.8	5.1	5.4	5.7	6.0	6.4
	2	1.1	1.4	1.7	1.9	2.2	2.5	2.8	3.1	3.3	3.6	3.9	4.2	4.5	4.7	5.0	5.3	5.6
	0	1.0	1.2	1.5	1.7	1.9	2.2	2.4	2.7	2.9	3.2	3.4	3.6	3.9	4.1	4.4	4.6	4.9

表3. 空気の乾燥状態とインフルエンザの流行

インフルエンザ対策の目安	湿度基準 絶対湿度 (乾燥指数*)	空気の乾燥状態	空気の乾燥状態と インフルエンザの流行
警 戒	7 g/m ³ 以下	乾燥	空気が特に乾燥して、インフルエンザが流行しやすい状態 (インフルエンザの流行に適した湿度)
注 意	7 g/m ³ を超えて 11 g/m ³ 以下	やや乾燥	空気が乾燥してきて、インフルエンザが流行してよい状態
ほぼ安全	11 g/m ³ を超えて 17 g/m ³ 以下	湿潤	空気が湿っていて、インフルエンザの流行はしにくい状況
	17 g/m ³ 以上	非常に湿潤	空気が大変湿っていて、インフルエンザの流行は非常に しにくい状況

財団法人 宮城県地域医療情報センター ホームページ : 全国インフルエンザ流行予測. <http://www.mmic.or.jp/flu/flu-list.php>
より転記、一部追記。(*) (株)エー・アンド・デイの製品において、空気の乾燥状態を表す絶対湿度を「乾燥指数」として表しています。)

 文献

- 1) Harper,G.J.: Airborne micro-organisms : survival tests with four viruses. J.Hyg.,Camb.,59,497-486,1961.
- 2) Shoji,M., Katayama,K., Sano,K. : Absolute Humidity as a Deterministic Factor Affecting Seasonal Influenza Epidemics in Japan. Tohoku J.Exp.Med.,vol.224,No.4, 251-256, August 2011.
- 3) 庄司眞, 片山弘毅 : 季節性インフルエンザの流行と絶対湿度. 臨床と研究, vol.86,No.11, 109(1517)-119(1527),2009.
- 4) 庄司眞, 片山弘毅 : 季節性インフルエンザの流行と絶対湿度(2)ー亜熱帯地方の沖縄県の季節性インフルエンザー. 臨床と研究, vol.88,No.2, 119(257)-126(264),2011.
- 5) 庄司眞 : 気象と感染症流行の相関に関する研究 第二報ーインフルエンザ流行の拡大因子は気温か、湿度か、その他かー. 抗酸菌病研究所雑誌, vol.40,No.2, 95-106 ,1988.
- 6) 庄司眞 : 季節とインフルエンザの流行. J. Natl. Inst. Public Health, vol.48,No.4, 282-290, 1999.
- 7) 庄司眞 : 日本におけるインフルエンザの流行予測. 地球環境, vol.8,No.2, 165-174, 2003.
- 8) 原田誠三郎, 生盛剛, 庄司眞, 福山正文,天野憲一 : 2001年から2002年の大館市及び秋田市における絶対湿度とインフルエンザ流行に関する調査研究. 感染症学雑誌 ,vol.78,No.5, 411-419, 2004.
- 9) 社団法人 宮城県医師会ホームページ : 宮城県内感染症・ウイルス情報. http://www.miyagi.med.or.jp/member/p_info.html
- 10) 財団法人 宮城県地域医療情報センター ホームページ : 全国インフルエンザ流行予測. <http://www.mmic.or.jp/flu/flu-list.php>
- 11) 厚生労働省 ホームページ : インフルエンザの基礎知識. <http://www.mhlw.go.jp/bunya/iyakuhin/file/dl/File01.pdf>
- 12) 理科年表 オフィシャルサイト : 相対湿度の月別平年値. 東京天文台. http://www.rikanenpyo.jp/kaisetsu/kisyo/kisyo_003.html
- 13) 稲葉裕,朝山正己 : 「日常生活における熱中症予防指針」Ver.1の策定経過. 日本生気象学会雑誌,Vol45.No.1,33ー42,2008.
- 14) 日本生気象学会 ホームページ : 「日常生活における熱中症予防指針」Ver.2の策定経過.
<http://www.med.shimane-u.ac.jp/assoc-jpnbiomet/pdf/shishinVer2.pdf>
- 15) 日本生気象学会 ホームページ : 「日常生活における熱中症予防指針」Ver.3
<http://www.med.shimane-u.ac.jp/assoc-jpnbiomet/pdf/shishinVer3.pdf>