

暑さの限界は気温ではなく、湿度と組んで決まる

— 気温 **35** 度でも湿度 **30** パーセントなら湿球温度は **22.1440** 度、湿度 **90** なら **33.5445** 度 — 差は **11.4005** 度である — 気温 **50** 度・湿度 **25** の **31.6032** 度より、気温 **35** 度・湿度 **90** のほうが危険側にある — [論文460]

山岸 勇輝 (Yuuki YAMAGISHI)

Yamagishi Complexity Torus Lab, Japan | 山岸勇輝ラボ

2026年9月

— From thinking to syncing. —

要旨

暑さは気温で測られている。本稿が示すのは、同じ気温でも湿度で **11.4005** 度動くことである——だから気温 **50** 度より気温 **35** 度のほうが危険なことがある。新しい定理も法則も主張しない。第一に、気温 **35** 度で湿度 **30** なら湿球温度は **22.1440** 度である（第2節）。第二に、同じ気温で湿度 **90** なら **33.5445** 度で、差は **11.4005** 度である（第2節）。第三に、これが本稿の芯である。気温 **50** 度・湿度 **25** の **31.6032** 度より、気温 **35** 度・湿度 **90** の **33.5445** 度のほうが高い（第3節）。第四に、気温 **35** 度で限界の **35** に達するには湿度 **99.2530** パーセントが要る（第3節）。第五に、湿度 **100** では湿球温度が気温に一致し、経験式でも **35.1163** 度と **0.5** 度以内で合う（第2節）。第六に、分離子は「一つの量で測るか、二つの量の組で測るか」である（第4節）。キーワード：湿球温度、湿度、暑熱、蒸発冷却、気温。

本稿の射程（射程注記）：新しい定理も法則も主張しない——湿球温度、蒸発による冷却、暑熱の生理的限界はすべて既知である。医学的な助言をしない——診断、対処、治療は主題ではない。危険な状況では専門の指示に従うこと。生存限界の値を主張しない——湿球 **35** 度という目安は文献上の代表値であり、個人差・時間・活動量で変わる。経験式を一つに固定する——スタルの一式を用いる。飽和付近では **0.5** 度ほどずれる。気象を予測しない——どこで何度になるか、頻度がどう変わるかは主題ではない。放射と風を含めない——日射、輻射、風速はいずれも体感に効くが、ここでは気温と湿度だけを見る。既刊との関係：論文459は往復すれば損失が **1.9** 倍になることを示した——そこでも、表示された一つの数が全体を表していなかった。論文300は同根か別根かが判定できることを示した——「気温で測った暑さ」と「湿球で測った暑さ」は、その基準で別根である。論文403は温度の大小の順が熱さの順ではないことを示した——そこでも、温度という一語が二つの量を隠していた。加えたのは、四つの組合せで湿球温度を出したこと、同じ気温での幅を **11.4005** 度と出したこと、気温 **50** 度より気温 **35** 度が高くなる組合せを示したこと、限界に達する湿度を二分法で **99.2530** パーセントと出したこと、飽和で経験式が気温に戻ることを確かめたこと、分離子を「一つの量か、二つの組か」に置いたことである。

1. 記法と問い

設定：湿球温度とは、水で濡らした温度計が示す温度である。蒸発が熱を奪うので気温より低くなり、湿度が高いほど気温に近づく。気温 T [°C]、相対湿度 H [%] から湿球温度を出す経験式（スタル）は

$$T_w = T \arctan(0.151977\sqrt{H + 8.313659}) + \arctan(T + H) - \arctan(H - 1.676331) \\ + 0.00391838 H^{1.5} \arctan(0.023101H) - 4.686035$$

である。人が体温を保てなくなる目安として、湿球 35 度がしばしば用いられる。

観察 1.1

暑さは気温で測られている。天気予報も、記録も、警報も気温で言う——一つの数で並べられるから扱いやすい。

観察 1.2

だが人が冷えるのは、汗が蒸発するからである。湿っていれば蒸発しない——同じ気温でも、逃げ道があるかどうかが違う。

問い：どれだけ違うのか。

2. 同じ気温で 11.4005 度動く

計算 2.1：四つの組合せで湿球温度を出す。

気温 [°C]	湿度 [%]	湿球温度 [°C]
35	30	22.1440
35	60	28.4883
35	90	33.5445
40	50	30.8939

観察 2.2

同じ気温 35 度で、湿球温度は 11.4005 度動く。22.1440 から 33.5445 へ——気温という一つの数は、この幅を含んでいない。

観察 2.3

湿球温度は必ず気温以下である。蒸発は冷やす方向にしか働かないから——気温は上限であって、実際の負荷ではない。

観察 2.4

飽和では気温に一致する。湿度 100 で 35.1163 度——経験式でも 0.5 度以内で気温に戻る。式が正しく置かれていることの独立な確認である。

観察 2.5

気温 40 度・湿度 50 の 30.8939 は、気温 35 度・湿度 90 の 33.5445 より低い。気温は 5 度高いのに——順序が入れ替わっている。

3. 気温 50 度より、気温 35 度のほうが高いことがある

計算 3.1：気温と湿度を交換しながら、湿球温度を並べる。

気温 [°C]	湿度 [%]	湿球温度 [°C]	限界まで [°C]
35	90	33.5445	1.4555
40	60	32.9810	2.0190
45	40	32.6437	2.3563
50	25	31.6032	3.3968

観察 3.2

気温の順序と湿球温度の順序が、完全に逆である。気温は 35 から 50 へ上がり、湿球温度は 33.5445 から 31.6032 へ下がる——単調に、逆向きに並んでいる。

観察 3.3

気温 50 度は、気温 35 度より 1.9413 度ぶん安全側にある。湿度が低ければ汗が蒸発するから——乾いた砂漠の 50 度と、湿った 35 度は、別の現象である。

計算 3.4：気温 35 度で限界の湿球 35 度に達する湿度を、二分法で求める。

湿度 99.2530 パーセントである（逆算して湿球 35.000000 度）。

観察 3.5

ほぼ飽和が要る。気温 35 度では、湿度 90 でもまだ 1.4555 度の余裕がある——限界は、気温だけでも湿度だけでも来ない。

観察 3.6

表の四つは、どれも限界に届いていない。最も近い気温 35 度・湿度 90 でも 1.4555 度の余裕——だが余裕の大小の順は、気温の順とは違っている。

4. 分離子

分離子：一つの量で測るか、二つの量の組で測るか。

観察 4.1

一つの量なら、順序が決まる。35 度より 50 度が暑い——比較が簡単で、警報も作りやすい。

観察 4.2

二つの組なら、順序が決まらない。気温だけを見ても、湿度だけを見ても足りない——どちらの成分も、単独では順序を持たない。

観察 4.3

これは論文300の基準で別根である。どちらも「暑さ」と呼ばれる——一方は空気の状態の一成分、一方は蒸発できる余地である。

観察 4.4

論文403と同じ場所にいる。そこでは温度の大小の順が熱さの順ではなかった——ここでは気温の順が危険の順ではない。どちらも、一語が二つの量を兼ねている。

観察 4.5

論文459とも重なる。そこでは表示された0.90が経路全体を表していなかった——ここでは表示された気温が負荷全体を表していない。

観察 4.6

だから記録を比べるときは、湿度を併記する。「観測史上最高の気温」は、暑さの最大とは限らない——別の量を数えている。

観察 4.7

正直に言えば——湿球35度という目安も、代表値にすぎない。個人差、活動量、時間、風、日射で大きく変わる——この論文が言えるのは順序が入れ替わることまでで、どこが危ないかは言えない。

5. 点呼と結び

1. 気温 **35**・湿度 **30** で **22.1440** 度（計算 2.1）：余裕がある。
2. 気温 **35**・湿度 **90** で **33.5445** 度（計算 2.1）：同じ気温。
3. 幅は **11.4005** 度（観察 2.2）：気温に含まれない。
4. 飽和で気温に戻る（観察 2.4）：**35.1163** 度・**0.5** 度以内。
5. 気温 **50**・湿度 **25** は **31.6032** 度（計算 3.1）：本稿の芯。
6. 順序が完全に逆（観察 3.2）：単調に逆向き。
7. 気温 **50** のほうが **1.9413** 度安全側（観察 3.3）：別の現象。
8. 限界には湿度 **99.2530** が要る（計算 3.4）：ほぼ飽和。
9. 分離子は一つの量か二つの組か（観察 4.3）：論文**300** の基準で別根。
10. 記録には湿度を併記する（観察 4.6）：別の量を数えている。

結び：暑さは気温で測られている——天気予報も記録も警報も気温で言う。一つの数で並べられるから扱いやすい。だが人が冷えるのは汗が蒸発するからであり、湿っていれば蒸発しない。同じ気温でも、逃げ道があるかどうかが違う。同じ気温の中に、**11** 度の幅がある——気温 **35** 度でも湿度 **30** なら湿球温度は **22.1440** 度、湿度 **60** なら **28.4883**、湿度 **90** なら **33.5445** 度で、幅は **11.4005** 度である。湿球温度は必ず気温以下で、蒸発は冷やす方向にしか働かない——気温は上限であって、実際の負荷ではない。湿度 **100** では **35.1163** 度と気温に **0.5** 度以内で戻り、これが式の独立な確認になっている。そして順序が入れ替わる——気温 **35**・湿度 **90** の **33.5445**、気温 **40**・湿度 **60** の **32.9810**、気温 **45**・湿度 **40** の **32.6437**、気温 **50**・湿度 **25** の **31.6032**。気温は **35** から **50** へ上がり、湿球温度は単調に下がっていく。気温 **50** 度のほうが、気温 **35** 度より **1.9413** 度ぶん安全側にある。湿度が低ければ汗が蒸発するからで、乾いた砂漠の **50** 度と湿った **35** 度は別の現象である。気温 **35** 度で限界の湿球 **35** 度に達するには湿度 **99.2530** パーセントが要り、二分法の逆算でも湿球 **35.000000** 度に戻る。つまりほぼ飽和が要る。気温 **35** 度では湿度 **90** でもまだ **1.4555** 度の余裕があり、限界は気温だけでも湿度だけでも来ない。分けているものは一つ——一つの量で測るか、二つの量の組で測るか。一つの量なら順序が決まり、**35** 度より **50** 度が暑いと言えて、比較も警報も作りやすい。二つの組なら順序が決まらず、気温だけを見ても湿度だけを見ても足りない。どちらの成分も、単独では順序を持たない。論文**300** の基準で別根であり、一方は空気の状態の一成分、一方は蒸発できる余地である。論文**403** と同じ場所において、そこでは温度の大小の順が熱さの順ではなかった。どちらも、一語が二つの量を兼ねている。論文**459** とも重なり、そこでは表示された **0.90** が経路全体を表していなかった。ここでは表示された気温が負荷全体を表していない。だから記録を比べるときは湿度を併記する——「観測史上最高の気温」は暑さの最大とは限らず、別の量を数えている。正直に言えば——湿球 **35** 度という目安も代表値にすぎず、個人差、活動量、時間、風、日射で大きく変わる。この論文が言えるのは順序が入れ替わることまでで、どこが危ないかは言えない。

参考文献

1. Stull, R. (2011). Wet-Bulb Temperature from Relative Humidity and Air Temperature. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*.
 2. Sherwood, S. C., & Huber, M. (2010). An Adaptability Limit to Climate Change Due to Heat Stress. *Proceedings of the National Academy of Sciences*.
 3. Vecellio, D. J., Wolf, S. T., Cottle, R. M., & Kenney, W. L. (2022). Evaluating the **35°C** Wet-Bulb Temperature Adaptability Threshold for Young, Healthy Subjects. *Journal of Applied Physiology*.
 4. 山岸勇輝 (2026). 『三百本目の点呼 — 同根か別根かは、判定できる』 [論文300]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22171914
 5. 山岸勇輝 (2026). 『温度の大小の順は、熱さの順ではない』 [論文403]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22699405
 6. 山岸勇輝 (2026). 『九割の効率が二度あれば、残るのは八割一分である』 [論文459]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22733103
-

— *From thinking to syncing.* —

山岸 勇輝 (Yuuki YAMAGISHI)

© 2026 Yamagishi Complexity Torus Lab, Japan · Licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)