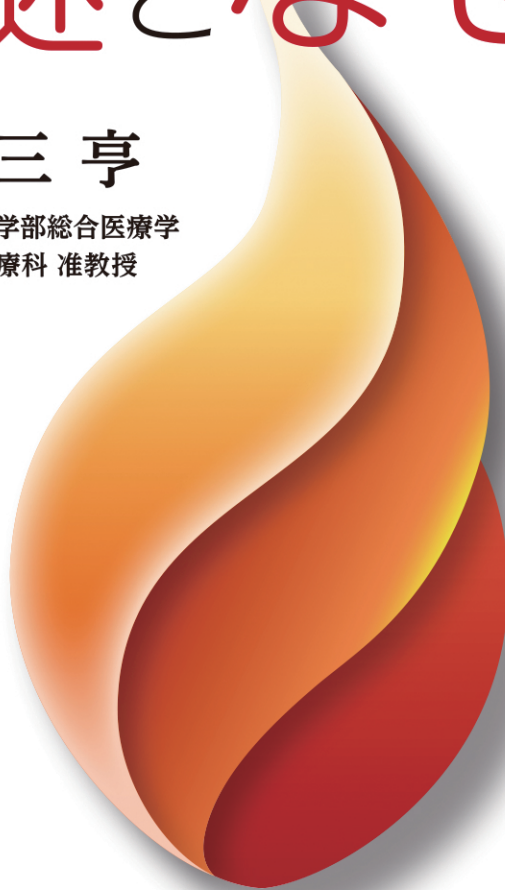


熱中症 の 謎となぜ

著

一二三 亨

杏林大学医学部総合医療学
救急総合診療科 准教授



日本医事新報社

近年、熱中症患者は年々増加しており、熱中症は大きな社会問題となっている。日常臨床においても熱中症はcommonな疾患であり、真夏に1日に何人もの熱中症患者を診察することも珍しくない。しかし、果たして熱中症のことをしっかり理解している医師、医療従事者がどれだけいるだろうか？ 実は調べれば調べるほど熱中症は興味深く、奥深いのである。

私が熱中症に関わるようになったのは大学院生時代に遡る。当時私はクラッシュ症候群ラットモデルの実験をしていた。隣では同僚が熱中症ラットモデルの実験をしており、それを横目で見ているうちに熱中症に興味が出てきたというのがきっかけである。大学院修了後に赴任した大阪警察病院で熱中症患者の臨床データをまとめて学会で発表したところ、日本救急医学会熱中症委員会に誘われて活動することになった。その委員会で一緒に活動したのが、本書の著者である一二三 亨先生である。

当時の熱中症診療の大きな問題点のひとつが、日本独自の熱中症度分類が世界的にはほぼ知られていないことであった。一二三先生は日本の熱中症分類をJAAM-Criteriaとして英語論文で発表し、日本の熱中症研究を世界に向けて発信する礎を築いた。そのほか熱中症レジストリHeatstroke STUDYの改訂や熱中症DIC研究など、委員会活動におさまらない一二三先生の活躍が日本の熱中症研究をリードしていたのは疑いない。

本書『熱中症の謎となぜ』は、そんな熱中症の第一人者である一二三先生が熱中症の基礎から病態、将来の展望まで「熱中症の謎」をQ&A方式でまとめたものである。わかりやすい文章とは裏腹に、内容は良い意味でマニアックであり、熱中症について少しでも興味・疑問を持った若手医師からベテラン医師まで、ぜひ手に取っていただきたい。

2025年4月

関西医科大学総合医療センター救急医学科 講師

島崎淳也

序文

この書を手に取って下さった皆様に、目に留めていただいた先生方に

まず、本書『熱中症の謎となぜ』に興味を持っていただきまして心から御礼申し上げます。

2024年の(も)夏は暑かった、蒸し暑かったですね…。とにかく…。

猛暑、酷暑、熱中症などの言葉が飛び交っていました。

皆様は、この暑さや熱中症をどのように科学的に捉えていらっしゃるでしょうか？ おかしな質問かもしれませんが、我々がこの暑さに少しでも立ち向かっていくためには、科学的に正しく理解する、これがスタートだと思います。

私は、日本救急医学会の熱中症委員会委員や熱中症自体に興味を持って、様々な臨床研究を行ってきた経験から、漠然と疑問に思っていたことがありました。それは、よく日本で使われる暑さ指数(Wet Bulb Globe Temperature: WBGT)に対する素朴な疑問です。具体的には、WBGT自体は1954年、今から約70年前にアメリカで提唱された指標であって、日常生活の制限でよく使われているWBGT 31℃は30年以上前の日本の研究をもとにした運動に関する指針であること、さらに『New England Journal of Medicine』や『Nature』などの有名医学雑誌の熱中症総説にはなぜかその記載がまったく出てこない、ということでした。果たして日常生活や臨床における熱中症に関する様々な規則は科学的な分析のもとに成り立っているのか？これが本書を執筆するに至った私自身の大きな原動力です。

日本の熱中症診療は2024年に大きな転換点を迎えました。日本救急医学会は今までの3段階の重症度分類に対して、最重症Ⅲ度熱中症を体温によってⅢ度とⅣ度に細分化しました。さらに『熱中症診療ガイドライン2024』が公開されました。このような重症度分類の変更やガイドライン公開にはその元となる研究が必要ですが、実際には

熱中症研究自体は大きなランダム化比較試験 (RCT) や観察研究の結果が新規に発表されたわけではありません。

そのような中で、本書ではまず科学的に熱中症に迫ってその謎やなぜを解明したいと思います。さらにその上で、実臨床に役に立つ情報をできるだけ正確に皆様にお届けしたいと思います。

本書を読んでいただきたいのは、熱中症の診療を担当する若手医師だけではなく、現時点での様々な知見をもとに、熱中症に関する謎となぜにできるだけ迫りました。ですから、熱中症の診療に関わるすべての医療従事者、さらには学校関係者、教師、介護職員、スポーツ分野の方、安全管理担当者、メーカーの方、報道関係の方まで、様々な業種の方に熱中症に関するバイブルとして、ぜひとも本書を楽しんでいただきたいと思います。本書を読むことで、熱中症を科学的に理解して、今後の暑さ対策に少しでも役立てていただきたいと願っています。

最後になりましたが、「本書の発刊に寄せて」をご執筆いただいた島崎淳也先生からは、10年以上にわたり、熱中症患者の実際のデータや熱中症性脳症という新しい病態、また根本的に熱中症を科学的に考えていくことの大切さを学びました。感謝致します。本書の制作にあたり、日本医事新報社の長沢雅さんには、熱中症に関する初歩的なところから全体にわたって、アイデアを書籍に落とし込む作業に対してその都度、丁寧に解決していただきました。また、内容のみならず、見栄えや色彩、デザインに至るまで多くのサポートをいただきました。本書の執筆を通じて様々な熱中症の価値観を共有できたことに感謝申し上げます。

2025年4月

杏林大学医学部総合医療学 救急総合診療科 准教授

一二三 亨

1

地球温暖化の何が問題？ 温暖化なのに
なぜ寒暖差が激しくなっているの？

Question

地球温暖化のなぜ？

地球は何℃暖かくなっている？

有名な、1890年からの日本の年平均気温偏差の推移を図1¹⁾に示します。ニュースなどでも繰り返し報道されているように、日本の年平均気温は、様々な変動を繰り返しながら上昇しており、長期的には100年あたり1.35℃の割合で上昇しています。

はい、100年間でわずか1.35℃です。いかがでしょうか？「自分の幼少期よりもう一つと暑くなっているのに、100年間で1.35℃か…。何かの間違いでは？」と思われるでしょうか。そのカラクリを説明します。

年平均気温の謎

数学的に考えてみましょう。

感覚的に「夏がすごく暑くなっているのに、年平均気温は思ったほど上がって

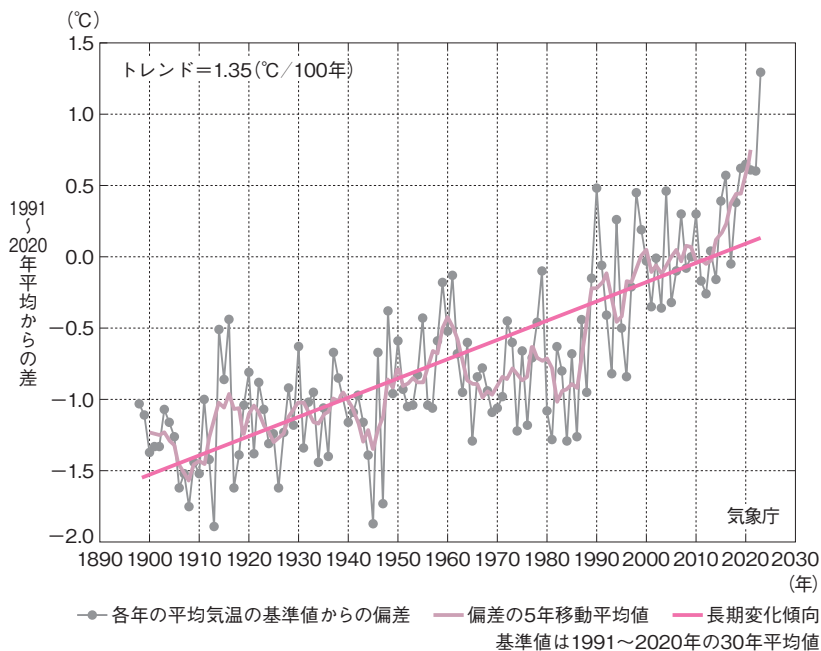


図1 日本の年平均気温偏差の経年変化(1898～2023年)

(文献1より引用)

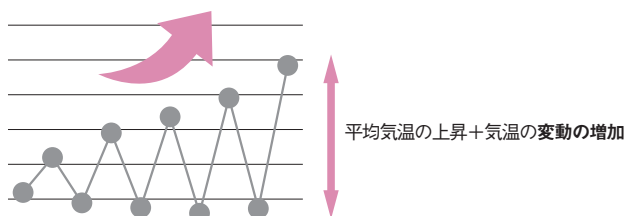


図2 気温の変動のイメージ

いない」となると、イメージするのは図2のようになります。つまり「夏はすごく暑くなっているのに、冬は逆に結構寒くなっていて、結果として少しか年平均気温が暖かくなっているのではないかな？ 実際のところ、感覚的には寒暖差が昔より強くなっているように感じる…」ということではないでしょうか？

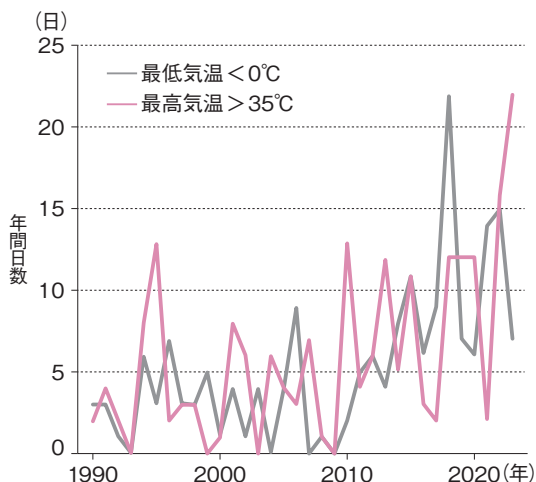


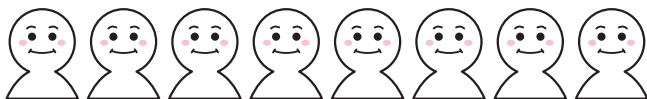
図3 東京都の最高・最低気温の年間日数と経年変化
(気象庁の過去の気象データより作成)

では、本当にそうなっているのでしょうか？ 私が気象庁のデータを利用して東京都の1990年からの最高気温>35℃の年間日数、最低気温<0℃の年間日数をまとめたものを**図3**に示します。これを見ると一目瞭然で、経年的に最高気温>35℃の年間日数、最低気温<0℃の年間日数ともに増えていることがわかります。暑い日、寒い日ともに増えている…まさしくダブルパンチですね。

温暖化の何が問題なの？

では、温暖化の何が悪いのか…。ここまできるとわかりますね。気温が温暖になってハワイみたいに常夏になれば良いのですが、年平均気温が上がることで、暑くなるだけではなく、気温の変動の幅が大きくなるのですね(**図2, 3**)。寒暖差はまさしく、人々の健康を害します。

実はこの概念、自然科学では共通の概念です。血糖値でも、血圧でも同じですね。血糖値が上がると、血糖値の上がり下がりが増える。血圧が上がると、

A 気分変化なし**B** 気分変化が大きい**図4** 気分の変化も同じ

血圧の上がり下がりが増える。血糖値も血圧も、異常に上がっても異常に下がっても生命の危機となります。だから正常にコントロールしたいわけです。

物理的なものだけではありません。精神的なものでも同じです。**図4**をご覧ください。気分の変動も同じですね。**図4A**は気分が変動しない・コントロールできている人です。一方、**図4B**は気分の変動が激しい人です。もしその人と同じ職場で働くとなると、大変ですよ。何事も同じです。

世界で考える地球温暖化

最後に少しでも真面目なお話を…。世界的には、WHOは2021年に、気候変動は人類が直面する唯一最大の健康上の脅威であると警鐘を鳴らしています²⁾。簡潔ですが、これがすべてを物語っています。

Answer

地球温暖化によって気候変動が激しくなり、健康上の脅威となっています。一緒に熱中症の謎となぜを学び、適切に対応できるようになりましょう。

文献

- 1) 国土交通省 気象庁：日本の年平均気温.
[https://www.data.jma.go.jp/cpdinfo/temp/an_jpn.html](2025年4月18日閲覧)
- 2) WHO:Fast Facts on Climate and Health. 8 September 2021.
[<https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/2021/08/fastfacts-health.pdf>](2025年4月18日閲覧)



文献1



文献2