

山口 彰

Yamaguchi Akira

((公財) 原子力安全研究協会理事, 東京大学名誉教授)



今年の夏を振り返ると、連日のように猛暑、酷暑が続いた。今や猛暑は日常の言葉となった感がある。気象庁が熱中症と猛暑日を予報用語に加えたのは平成 19 年である。酷暑は予報用語ではなく、解説用語として使われている。その理由は、「酷」は「苛酷」のように悪い意味で使われるためだそうである。酷暑が良い意味か悪い意味かはともかく、「暑いものは暑い」夏であった。

さて、熱中症警戒アラートが発表されているのはご存じだろうか。2020 年度は試行であったが、関東地方 1 都 6 県で 8 月 6 日から 9 月 8 日の間に延べ 107 日発表された。各都県で 2 日に 1 日の頻度である。これでは猛暑は日常と言わざるを得ない。発表される基準は何か？暑さ指数が 33 以上で発表される。暑さ指数は熱中症を予防することを目的として提案されたもので、乾球温度、湿球温度、黒球温度を組み合わせた温度として定義される。これはややこしく、一般の方には難しすぎるのではないか。乾球温度は普通の温度計で測定される温度である。湿球温度は濡れたガーゼ等で覆った温度計で測定される温度で、乾球温度と比較すれば湿度を知ることができる（そういえば小学校の時に観測した記憶がある）。黒球温度は、温度計を黒体球殻の中に差し込んで測定した温度である。要すれば、体表面から汗が蒸発し涼しく感じる対流伝熱の効果（湿球温度）と屋外の直射日光を浴びると暑く感じる輻射伝熱の効果（黒球温度）を考慮した温度が暑さ指数ということである。一言で言えば、どれだけ「暑苦しい」か、である。

予報用語としては、夏日、真夏日、猛暑日が使われるのはご存じのとおり。それぞれ、日最高温度が 25℃ 以上、30℃ 以上、35℃ 以上の日のことである。気温は、空気の分子運動から定まる熱力学的温度によって明確に定義できる。しかし、「暑苦しき」はあいまいである。同じ温度でありながら酷さは違う。気象庁によれば、「気温・湿度・日射量等から算出する指数で、熱中症を予防する際の目安となる」と暑さ指数を定義する。湿度や除熱の効果、輻射熱を考慮するので、風速や日照、その他の環境条件に依存する、一見、あいまいな量が暑さ指数である。

実はあいまいな量は役に立つ。逆に、簡単に測れる量はそれほど役に立たない。サウナの中は 90℃ でも耐えられる。一方、50℃ のお湯でも想像し難い。対流伝熱が違うからである。温度はあくまでも物理学的温度であり、生理学的温度（私たちの快適さ、不快さ）を示すものではない。はたしてどちらが役に立つだろうか。あいまいな量であっても役に立つ量の方が良い。

原子力では、放射能の単位としてベクレルが使われる。これは単位時間に壊変する放射性物質の量を表し、その崩壊の半減期が決まれば計算できる。つまり乾球温度のような物理的な量である。しかし、放射線の人体への影響は線源の形状や遮蔽の効果、人体に吸収される放射線量や放射線の種類とエネルギー等の条件によって異なる。放射線の単位、グレイは放射性物質から放出された放射線のうち、物質に吸収される放射線のエネルギーである。シーベルトは吸収された放射線が生物に与える影響を表す生物学的な線量である。がんの放射線治療で分割照射が行われるように、同じ被ばく量でも何度にも分けると生体への影響は小さくなる。どれくらいの時間をかけて被ばくするかも影響する。健康影響を見るときに重要な量はシーベルトであるが、それでも不十分なことが分かる。放射線の健康影響も熱中症を防ぐことも、評価が難しい量ほど役に立つのであるからその難しさにチャレンジすることが研究者、技術者の使命であると思う。