

電子式WBGT計の精度向上に関する 研究と、JIS規格改正への貢献

独立行政法人労働者健康安全機構 労働安全衛生総合研究所
化学物質情報管理研究センター ばく露評価研究部長

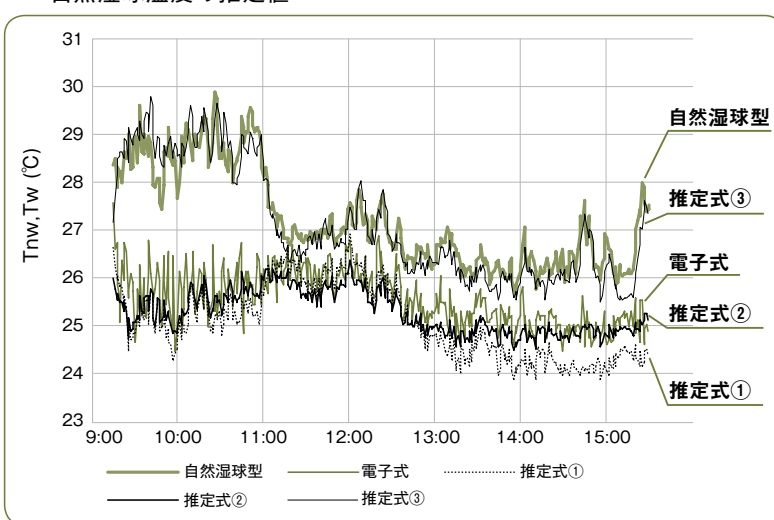
● 齊藤 宏之

図. 自然湿球型・電子式における湿球温度と、各推定式による
自然湿球温度の推定値

WBGT (湿球黒球温度) は、「暑さ指数」とも呼ばれ、広く熱中症対策に用いられている指標である。WBGTを測定するためには、自然湿球、黒球、乾球の3要素が必要であるが、これを備えた測定器 (自然湿球型WBGT計) は高価かつ扱いにくい。そのため、自然湿球を湿度センサーに置き換えた「電子式WBGT指数計」が広く普及しており、2017年にJIS B 7922「電子式湿球黒球温度 (WBGT) 指数計」 (以下「電子式」という) がJIS化された。

しかしながら、電子式は規格制定後に日射のある環境下において測定値が低めに出る傾向があることが明らかとなった。この問題に対応するため、夏季の屋外にて「自然湿球型WBGT計」と「電子式」の測定器による並行測定を行った結果、湿球温度の差がWBGT値に影響を及ぼしていることが判明した。これは、自然湿球が日射の影響を受けて値が上昇するのにに対し、電子式で用いられている湿度センサーは日射の影響を受けないことによるものである。

そこで乾球温度、黒球温度ならびに相対湿度を用いた自然湿球の推定式を検討したところ、気温と相対湿度のみを用いた推定式 (図の①、②) では電子式における湿球温度に近い値であったのに



対し、湿球温度の熱平衡式に基づく推定式 (③) では自然湿球温度に近似した値が得られた。

このことより、測定器のハードウェアを変更しなくても、適切な推定式 (③) を選択すれば電子式における正しい測定が可能であることが明らかとなった。

さらに、黒球温度と乾球温度の差を用いた簡易的な推定式の提案を行い、論文として取りまとめた¹⁾。そして、2023年に改正したJIS B 7922:2023において、この研究の成果が盛り込まれた²⁾。

熱中症対策においてWBGTの測定は重要であり、本研究所における研究結果が測定精度向上を目指したJIS規格改正に貢献できたことは、研究成果の国民への還元として、非常に重要であったと考える。

引用文献

- 1) 齊藤宏之、澤田晋一：電子式WBGT測定器における測定誤差の要因とその有効かつ簡便な補正方法の検討、日本生気象学会雑誌、58(3、4)、87-93、2022。
- 2) 日本産業規格：電子式湿球黒球温度 (WBGT) 指数計、JIS B 7922:2023。