

## 巻頭言

日頃より、会員の皆様には当法人の活動に格別のご理解・ご協力を頂き、心より感謝申し上げます。

今年の夏も一層暑い日が多くなることが予想されますが、新たに制定された酷暑日が発表されないことを願っています。前回の気象測器研究会では、話題の一つに熱中症を取上げました。

私事で恐縮ですが10年以上前、炎天下に自転車で出かけたところ、道中で目の前のかすみと頭痛で動けなくなり、熱中症であることを認識しました。幸い大事には至りませんでしたが、寝不足と明らかな水分不足が原因と感じています。「別に大丈夫だろう」は、大丈夫ではありませんでした。

## 理事 小松 亮介



ませんでした。

身体に負担のかかる季節となります。過信は禁物にて、すてきな夏をお過ごしください。

当法人は、気象業務に携われるみなさまにとって広く情報発信や情報交換を行える場でありたいと考えております。気象測器研究会で取り上げたいテーマのご要望や、活動・研究についても、お声をお寄せ頂ければ幸いです。

貴重なお時間を頂きますが、気象というテーマのもと、多くのみなさまに集まって頂ける場として、引き続き当法人の活動にご賛同を賜りたく、何卒よろしくお願い申し上げます。

## 目次

- ・巻頭言-----理事 小松 亮介
- ・フィリピン・マニラでの気象学会年會に参加して  
-----東京都立大学名誉教授 松本 淳
- ・第55回気象測器研究会の報告-----理事 大藤 明克
- ・[連載]風のはなし(13)-----理事長 林 泰一
- ・[連載]鳥気象学(3)-----気象予報士会 太田 佳似
- ・[連載]農業に必要とされる気象情報とは?(2)  
-----理事 鳥谷 均
- ・[新入会員紹介]  
(株)サンコーシャ-----技術開発部 古宮 章次
- ・事務局からのお知らせ-----事務局長 竹中 信人
- ・編集後記-----京都分室 森田 務

## トピックス フィリピン・マニラでの気象学会年會に参加して

東京都立大名誉教授・横浜国立大客員教授・マニラ観測所上級研究員 松本 淳



私は近年フィリピンでの研究を進めています(ニューズレター21号参照)。フィリピン気象学会(PMS)では毎年年會を開きます。前回参加した2014年は、参加者の大部分が大気地球物理天文局(PAGASA)の職員でした。

2022年からはJpGU連合大会でもPMS共同セ

ッションを毎年開催していて、近年は活動が活発になり、研究水準も高くなっていると感じていました。2026年3月に11年ぶりに現地での年會に参加したら大きく様変わり、大学の若手研究者や学生も多く、若いエネルギーに満ちあふれていました。



写真 会場での気象観測測器等の展示の様子

約220名が参加した本年會の会場の様子や2018年以降の予稿集は<https://philmetasoc.com/>に公開されています。会長のIbañez氏(史上最年少の28歳)によるとPMSの会員は現在約500人、うち約半数がPAGASA、約3割が大学関係者で、学生会員も年々増えているそうです。会場には測器展示もありました。来年は学会設立75周年記念大会となるこの若い活気あふれる年會に、Mestの皆様も測器展示や研究発表で是非ご参加ください。写真に展示会場の様子をご紹介します。

## 第55回気象測器研究会の報告

Mest 京都分室 大藤 明克

第55回気象測器研究会は、会員の(株)第一科学様の会議室をお借りし、対面・オンライン(ZOOM)方式を



講演会場の様子

併用し、令和8年6月16日(火)に開催された。全体で39名の参加があった。企画は橋波理事が担当し、4題の講演をして頂いた。(一財)支援センター登内様はパキスタンから、(株)サンコーシャ古宮様は自社からZOOMで説明して頂いた。4題の講演概要を以下にまとめる。

## ①「熱中症予防情報の紹介」

(一般財団法人 気象業務支援センター 登内 道彦 様、田中 省吾 様)

日本の熱中症情報は、高校における熱中症死亡事例をなくすことを目的に、1994年の日本体育協会「熱中症予防運動指針」策定から本格化し、WBGT(暑さ指数)と熱中症の分析が始った。支援センターでは、2006年、環境省・国立環境研究所と共同で、WBGTを観測・予測し、情報の全国提供を開始した。2020年、環境省・気象庁は「熱中症警戒アラート」を導入、翌年、東京五輪では、熱中症対策のため各会場に観測機器を設置し、WBGTの詳細観測が行われた。「熱中症警戒アラート」は、発表頻度が多い「高温注意情報」をより熱中症に特化した指標として改良・導入され、2021年から本格運用された。その後、猛暑の常态化で、2024年に「特別警戒情報」を新設。現在、基準を上回ると自治体によるクーリングシェルター開放等が義務付けられている。

## ②「熱中症予防サイトのご紹介」

(気象情報通信 株式会社 橋波 伸治 様)

環境省の熱中症予防情報サイトは、①熱中症(特別)警戒情報のリアルタイム表示、②全国841地点のWBGT値(実況と予測)のリアルタイム表示、③上記①、②のメールでの無料配信、④実況・予測値をCSVやAPIで配信する電子情報提供サービスの4つを中核としている。近年、猛暑頻発による制度改正、企業の熱中症対策義務化を背景にサイトへのアクセス数が急増している。自治体や企業では、環境省サイトのWBGT値を基準として用いるが、一般に使われる小型熱中症計も参考のできる。黒球温度計がない地点のWBGT

の推定では、日照時間・日射量・衛星データを組み合わせて行われる。

## ③「会社紹介と新型雨量計について」

(株式会社 サンコーシャ 古宮 章次 様)

サンコーシャでは、雷防護・通信・エネルギー分野で国内外のインフラを支え、耐雷トランスや雷サージ防護デバイスなどを提供している。現在開発中の新型雨量計について紹介し、開発の背景として従来の転倒枴型の特性である転倒時の漏れ誤差による過小計測をあげた。新型では①LED降水検知センサーによる降り始めの雨滴検出、②ろ水器容量を小さくし、0.2ミリ転倒枴採用による雨量早期検出、③0.2ミリ転倒枴の下段に1.0ミリ転倒枴を取り付け、広レンジ計測を実現した。また、特性上の課題処理として、漏れ補正・残水補正・地震による誤転倒検知を実現し、ごく弱い降雨から豪雨まで高精度観測を可能にしている。

## ④「路面状態検知技術について」

(クリマテック 株式会社 清水 茂貴 様)

冬季道路管理のための凍結・積雪を正確に把握できる路面状態検知センサーを紹介して頂いた。センサーは車の安全性向上、凍結防止剤の過剰散布抑制による環境負荷低減、橋梁腐食防止、コスト削減が可能となる。夏季はハイドロプレーニング危険度の把握にも有効である。センサーには「設置型」と「モバイル型」があり、前者は橋梁・トンネル出入口などの定点観測、後者は車両に磁石で装着し、走行しながら面的に計測できる。センサーの測定項目は路面状態、水・氷膜厚、摩擦係数、路面温度、露点などである。特に、モバイル型は走行中1秒間隔で観測できる。観測事例は、NEXCOや長岡防災科研との実験を始め多数ある。自動運転のセンサー連携については、東北で研究が進む。フィンランドでは全国の路面実況と予測を公開しているが、日本での一般への予測提供はこれからである。

【Q&A】多くのQ&Aがあったが、紙面の都合で割愛する。

本日、講演して頂いた熱中症関連は、環境省の[熱中症予防情報サイト](#)※をご参照ください。

また必要があれば、(株)サンコーシャ様※、クリマテック(株)様※のHPを参照され、各社にお問合わせください。

注) [下線](#)※にはリンクを貼ってあります。

[連載]風のはなし(13) - 強風による列車の脱線事故について[その4] -  
Mest 理事長 林 泰一



今回は、前号で報告した列車脱線事故の原因である強風を引き起こした「爆弾低気圧」について報告する。

爆弾低気圧は、短時間に急速に発達する温帯低気圧で、強風・大雨・大雪・吹雪などの激しい大気現象を引き起こす。高緯度（北緯60度付近）では24時間に24hPa以上、低緯度（北緯40度付近）では約17.8hPa以上の急激な気圧低下が生じた低気圧を爆弾低気圧と呼ぶ。1978年9月10日に北大西洋で、客船Queen Elizabeth II号とトロール船Captain Cosmoが衝突し、トロール船が沈没した。この事故原因が、24時間で中心気圧が55hPa低下した低気圧で、爆弾低気圧（Bomb）と呼ばれたのがはじめである。

低気圧の急発達の主要因は三つある。

- (1) 大気の強い傾圧性である。大陸から流れ込む寒気と海洋上の暖気が接することで、低気圧のエネルギー源である潜在的な不安定性が増大する。
- (2) 上空の強風帯のジェット気流の存在である。ジェット気流付近では強い発散が生じ、地上の気圧低下を加速し上昇流が強まるため低気圧の中心気圧が急速に深まる。
- (3) 温暖湿潤大気の流入による潜熱放出である。暖かく湿った空気が低気圧の東側から流れ込み、雲が形成され、降水過程にともなって潜熱が放出され、上昇流がさらに強化される。

これら三要素が同時に重なると、低気圧は短時間で急激に発達し、等圧線の間隔が極端に密な「台風なみの暴風域」が形成される。この爆弾低気圧の通過時には中心付近では暴風が吹き、激しい大雨、雷雨などが発生する。冬季には寒気の影響を受けて大雪や吹雪をもたらす「冬の嵐」として知られる。

爆弾低気圧は北大西洋や北太平洋など、暖流が存在する海域で特に発生しやすい。日本付近では、冬季に日本海側で発達する 경우가多く、低気圧に

ともなう寒冷前線通過後に暴風雪をもたらす。低気圧中心の北西側では寒気の吹き出しにより暴風雪が発生し、南東側では暖湿気の流入による激しい降水が見られる。また、発達が進むと閉塞前線が形成され、低気圧の構造はより複雑化する。

近年は海面水温の上昇や大気循環の変化により、爆弾低気圧の発生頻度や強度が増していることが指摘されており、気候変動との関連が研究の重要テーマとなっている。図1に爆弾低気圧の衛星画像を示すが、水平規模は約2000kmであり、その影響は広範囲に及ぶ。

暴風による交通障害、高潮、停電、船舶事故、豪雪による都市機能の麻痺など多様な災害を引き起こし、社会的影響も大きい。降水量の急増による洪水や鉄砲水、積雪による交通網の麻痺、によるインフラ障害など多方面に影響する。沿岸部では高潮や高波が発生し、海岸侵食や浸水被害が拡大することもある。

爆弾低気圧は上空の渦や下層の水平温度勾配、水蒸気が降水に変化する際の凝結熱など複数の要因が複雑に絡み合って急発達するが、急速に発達する低気圧は予測が難しい場合もあり、短時間で状況が悪化するため、最新の気象情報を確認し、早めの行動を取ることが求められる。

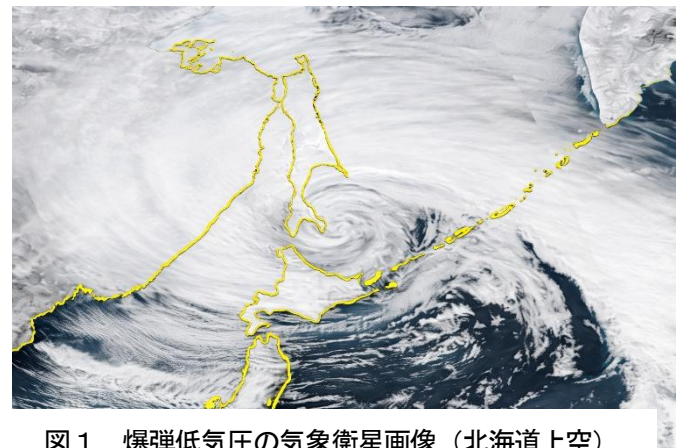


図1 爆弾低気圧の気象衛星画像（北海道上空）  
(2021. 02. 17 10:45)

## 【連載】鳥気象学 — 4. 迷鳥はなぜ日本にやって来るのか? —

気象予報士会 太田 佳似



日本産鳥類の種類数は、2000年から2023年の23年間で、104種増えましたが、その内92種が迷鳥でした。迷鳥とは、本来の生息地や渡りルートから外れて渡来した迷い鳥のことで、毎年のように日本各地で新しい種類が観察、記録されているわけです。どうして日本には、これほど多くの迷鳥がやって来るのでしょうか?

## ●迷行原因の解析

ヨーロッパでのこれまでの研究で、迷行の原因は、①悪天候による漂行 (wind drift)、②若鳥や雄個体の目的地超過 (over-shooting)、③逆方向の渡り (reverse migration)、④鏡像ルートの渡り (mirror-image misorientation)、⑤分布域の拡大 (diffusion)、⑥その他 (近縁種との混群、人為的要因等々) が挙げられています。そこで日本の迷鳥についてもその原因を探ろうと、最初は気象予報士らしく天気図や気象庁の観測データを使って調べていましたが、気象研究所の荒木健太郎氏の研究室を訪れた際、アメリカ海洋大気庁 (NOAA) のHYSPLIT (流跡線解析ツール) をご紹介頂き、それ以降、このHYSPLITを用いて解析を行っています。通常、流跡線解析は、火災の煙やPM2.5など軽い粒子、大きいところでは農研がイネの害虫のウンカに用いた例などは知られていますが、それよりずっと重い鳥に適用した例はなく、そこが新しくもあり、難しい点でもあります。

## ●HYSPLITによる解析結果

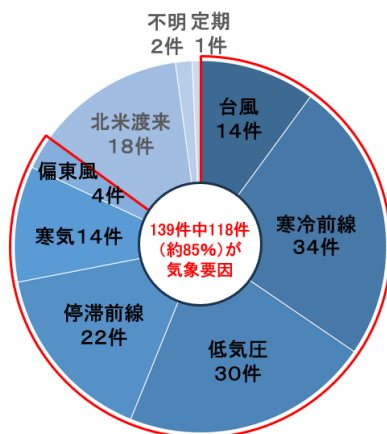


図1 迷行の原因となる気象現象

現在までに、1998年～2025年の日本鳥学会誌の観察記録に記載された139件の迷鳥事例を解析しました。その結果、台風(14例)、寒冷前線(34例)、低気圧(30例)、停滞前線(22例)、寒気

(14例)、偏東風(4例)の大きく6つの気象要因が解析され、約85%に当たる118例が、何らかの気象現象の影響を受けていることが推定されました(図1)。中でも寒冷前線による迷行が多いのは、元々、鳥たちが寒冷前線後面の気流を渡りに利用しているためと考えられます。また、アジア大陸東端を南北に飛行する渡り鳥たちにとって、偏西風帯で急発達する低気圧に巻き込まれて東側の日本まで流されることが多いということもあるかも知れません(春の渡りの5月の迷行が29例と特に多く、118例の約4分の1を占める)。

さて、流跡線解析の一例として、2005年10月30日に岩手県雫石町で発見されたソデグロヅル幼鳥の場合を見てみましょう(図2)。渡来日を、発見日から2週間前まで遡って解析した結果、発見日の10月30日、または10月25日頃に、アムール川中流域(シベリア東部のインディギルカ川の繁殖地から越冬地の華南に向かう途中の休息地)から渡来したものと判明しました。いずれも直前に東北地方を寒冷前線が通過しており、休息地から飛び立った幼鳥が、誤って寒冷前線後面の気流に乗って日本に迷行したものと考えられます。

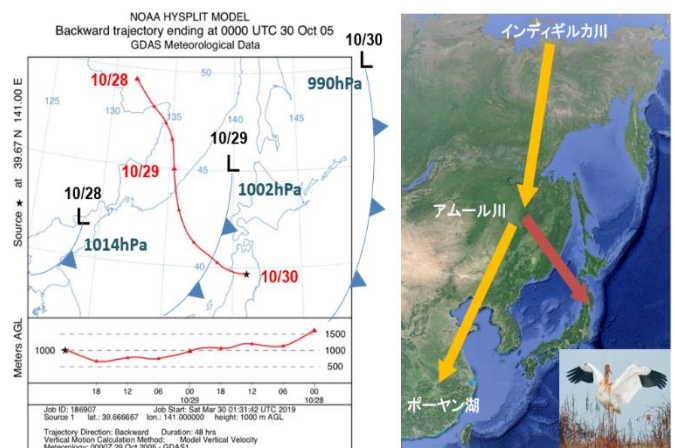


図2 ソデグロヅル幼鳥の推定飛来コース(左図赤線)

このように、日本では、気象要因の迷鳥の多いことが分かりましたが、日本の特徴的な気象現象としては台風が挙げられます。次回は気象要因の12%を占める台風の影響について、少し詳しく見てみましょう。

【連載】農業に必要とされる気象情報とは？  
第2回 農家は、どこで気象を判断に変えているのか  
作業日誌に残された「判断の結果」

Mest 理事 鳥谷 均



農家の作業日誌には何が書かれているのでしょうか。多くの農家は、日々の作業を何らかの形で記録しています。近年では、紙のノートに代わり、Agrinote®のような作業記録アプリを使う例も増えてきました。そこに記録されているのは、日付、圃場名や作物名、作業内容（播種、定植、防除、灌水、耕耘、収穫など）、作物の様子、そして簡単なメモといったごくシンプルな情報です。これらの記録は、作業の振り返りや、翌年の覚え書きとしてとても重要な役割を果たしています。一方で、こうした作業日誌は、単独で使われるため、判断の理由までは書かれていないことがほとんどです。

■ 作業は、すでに「判断の結果」に基づいている  
作業日誌には、理由は書かれていなくても、判断の結果として行われた作業の記録は必ず残っています。○月○日に防除をした、灌水を行った、耕耘を見送った。これらはすべて、「その作業を行う時期だ」、「今はまだ早い」、「今日はできない」といった判断の結果です。農家は、何も考えずに作業しているわけではありません。天候、圃場の状態、作物の様子を踏まえたうえで、その日の作業を選択しています。ですから、作業日誌は、判断の理由が省略された、判断結果のログだと捉えることができます。

■ 気象データを重ねると、「境目」が見えてくる  
ここで、作業日誌に気象データを重ねてみると、これまで見えていなかったものが浮かび上がってきます。例えば、ある気象条件の日には作業が行われている、別の条件の日には同じ作業が見送られている、といった違いが見えてきます。その前後の気温、降水、湿度などを見比べると、「このあたりを境に判断が変わっているのではないか」という「境目」が現れます。この「境目」は、必ずしも事前に数値として決められているわけではありません。しかし、結果を並べてみると、毎年、判断を変える「境目」に気づく場合があります。ここに、作業判断と気象条件を結びつける手がかりがあります。

つまり、気象情報が意思決定にどう結びつくかという点です。気象情報は、「大気現象を科学的に描くための画材」ではなく、「行動を

意味づけるための画材」として使うことを期待されているのです。

■ 天気予報は「状態」を伝え、  
農業は「行動」を決める

気象情報供給者は、気象情報を用いて、大気中で起きている現象を、できるだけ正確に描こうとしています。気温、湿度、降水、放射、風、それらはすべて、大気の状態を理解するための要素です。

一方、農業は、生育、作業、収量、品質といった結果を左右する行動を選択する営みです。ですから、農業の現場で気象情報が使われるとき、農家が本当に描きたいのは、大気現象そのものではありません。

農家が気象情報を通して見たいのは、

- ・作物の生育が進んでいるのか
- ・生理的なストレスがかかっているのか
- ・次の作業判断をどうすべきか

といった、作物側で起きている変化です。

言い換えれば、気象情報供給者は「大気現象」を描き、農家はその情報を翻訳することで「作物の生育・生理」を描こうとしているのではないのでしょうか。この「描きたい対象の違い」こそが、両者のあいだに感じられる違和感の正体だと思います。ここには、情報の質ではなく、目的と時間軸の違いがあります。気象情報は瞬間値や予測値によって状態を説明しますが、農業の判断は、瞬間・日・週・積算・変化といった時間スケールを含めて行われます。何の判断のために、どの時間スケールで、どの指標が必要なのかが明確でないままでは、農業現場において気象情報は「占い」のように扱われてしまいます。

(次ページに続く)



作業日誌に残された「判断の結果」

(前ページから続く)

## ■ 気象情報供給者に問われていること

ここで強調したいのは、気象情報供給者が間違っているという話ではありません。問題は、技術的に優れた気象情報が、十分に価値として翻訳されていないことにあります。本稿では、気象情報が使われにくい理由を、

「精度」ではなく「描いている対象の違い」という視点から整理しました。

## ■ 次回予告

今回は、農家が実際にどのような判断を行っているのかに目を向け、作業日誌を手がかりに、「農家が見たい気象の絵」を整理してみたいと思います。

## Mest 新入会員紹介 No.31

株式会社サンコーシャ

技術開発部 古宮章次



## ■ 会社紹介

サンコーシャは、昭和5年の創業以来、自然災害である「雷」と向き合い、90年以上にわたり雷防護技術を磨いてまいりました。この雷防護技術と電気通信設備を通して、様々な社会インフラを支える総合メーカーです。

## ■ 雨量計の開発

### 1. 背景と経緯

地球温暖化による、極端な大雨や干ばつの頻度増加による降水量の変化が指摘され、降雨情報の迅速かつ正確性が求められています。降水量を計測する測器は、汎用性の高い点で、転倒ます型が世界中で最も多く使用されています。

しかしながら、升到既定量溜まり転倒するまで信号を発することはなく、升の転倒数に応じて雨水漏れが生じ、升の容量が小さいほど過小計測となることは、様々な論文でも取り上げられています。このような背景から、降水量の急激な変化にも迅速かつ正確に計測できることをモットーに、高度情報化社会に適合した雨量計を開発することとしました。

### 2. 構造と特徴

上下二層の転倒升を備え、上部に0.2mm升、下部に1.0mm升を配置し、集水された雨水が上升到流れる前に、雨水の滴下を検知する光学センサーを配

置しています。

このような構造にすることによって、雨の降り始めや止み間、雨の継続が把握できます。また、上の升で計測後、雨水は全て下の升で再計測し、容量の小さい上升の漏れ誤差を補正することができるため、豪雨の際にも追従できます。さらに光学センサーを活用し、升に残る雨水の補正や、地震などの衝撃による誤転倒も検知することができます。

本器の名称を「降水検知付二層式雨量計」とし、微小降雨から200mm/hの広い測定範囲を持ち、降水強度20mm/hで0.5mm以内、80mm/hで3%以内を想定しています。

### 3. 今後の期待

本器の製品化を見据え、河川やダム管理の大雨リスクエリアの迅速な実況監視に、鉄砲水や道路の濡れはじめを検知し災害事故防止に、正確な計測を求める研究用に、様々な用途でご利用いただくよう、展示会や公的機関へのロビー活動を通じご紹介してまいります。



写真「降水検知付二層式雨量計」

左：雨量計の内部構造

右：設置の様子

## 事務局からのお知らせ

5月11日 第2回理事会

6月16日 第3回理事会、第12回総会、第55回気象測器研究会

7月21日 第4回理事会

## 編集後記

気象庁は、4月に「酷暑日」を制定し、暑さへの警戒を効果的に呼びかけようとしています。6月のMestの研究会では、議題として「熱中症」が取り上げられました。そして、今号のニューズレターの巻頭言では、小松理事が「熱中症」を話題として取り上げています。今の時代、「熱中症」への積極的な対策が必要とされる環境になってきたのだと思います。

私の小学生の頃には、夏休みに入る前に「日射病に気をつけて過ごすように」と注意されていました。その当時は「熱中症」という言葉より、「日射病」という言葉を聞くことが多かったと思います。そこで、いつ頃から「熱中症」という言葉が使われ始めたのだろうかと気になり、この言葉をめぐる話題を探してみました。

「熱中症ゼロへ」というホームページに三宅康史医師が書いているところでは、「日射病」や「熱射病」と症状ごとに使われていた言葉を、2000年に統一して「熱中症」と呼ぶようにしたということです。それ以前にも「熱中症」という呼び方はあったのですが、いろいろな症状に対して使われ、用語として不統一だったということのようです。

もちろん、「熱中症」という症状は昔からあり、星・樫村※によると、記録に残されたものとしては、紀元前600年前後にギリシャで活躍した賢人の一人であるタレスが、「熱中症」になったと記されているとのことです。アジアでは、漢の武帝記（紀元前100年前後）に「熱中症」で多くの人が亡くなったという記録があるようです。我が国では、1700～1800年頃に活躍していた貝原益軒や多紀親子の著述の中に霍乱や中暑などとして言及され、『南総里見八犬伝』の著者である滝沢馬琴は、自身が中暑にかかったと『馬琴日記』に書き残しているということです。このように我が国では、江戸時代には、「熱中症」に対する認識がある程度広がっていたようです。その後明治期に入り、軍隊の行軍などで熱中症患者が出て、森鷗外などが衛生学の冊子の中で、夏の行軍の際に注意すべきこととして触れているとのことです。そしてこの冊子の中で、鷗外が初めて「熱中症」という言葉を用いたようです。今では暑熱障害について、日本医学学会が2008年に下記のような定義を定め、ホームページに掲載しています。

日本医学学会による熱中症の用語

| 用 語   |        | 備 考                                              |
|-------|--------|--------------------------------------------------|
| 熱中症   |        | 暑熱障害による症状の総称                                     |
| (軽症)  | 熱失神    | 皮膚血管の拡張により血圧が低下し、脳血流が減少して起こる一過性の意識消失             |
|       | 【同】熱虚脱 |                                                  |
|       | 熱痙攣    | 低Na血症による筋肉の痙攣が起こった状態                             |
| (中等症) | 熱疲労    | 大量の汗により脱水状態となり、全身倦怠感、脱力、めまい、頭痛、吐気、下痢などの症状が出現する状態 |
| (重症)  | 熱射病    | 体温上昇のため中枢神経機能が異常を来した状態                           |
|       | 日射病    | 上記の中で太陽光が原因で起こるもの                                |

さて、今年は平年より早めに梅雨の開けた所が多かったようです。以前は夏休みとともに「梅雨明け10日」と呼ばれる暑い日がやってきた印象がありますが、今は、梅雨明けに限らず高温となることが多いためか、あまり聞かないような気がします。制定されたばかりの酷暑日ですが、既に何日か連続して記録しました。この暑さの中で過ごさなければならぬ今日、熱中症に気をつけながら夏を乗り切りたいと考えています。

※ 星 秋生, 樫村 修生 (2018) 熱中症の語源と定義, 桐蔭スポーツ科学, 1:3-9

(森田 務)