

第15回天気予報研究会の報告

第15回天気予報研究会が、2018年2月15日に気象庁講堂で開催されたので報告する。

2020年夏に、東京でオリンピック・パラリンピックが開催されることもあり、「スポーツと気象予報」をテーマに実施した。特に真夏の東京は、猛暑や局地的大雨などの厳しい気象状況のおそれがある中で、様々なスポーツ競技が実施されることもあり、真夏の東京地方の気象の特徴、競技の実施を左右するであろう降水短時間予測、各種スポーツと気象の関係、マラソン大会における気象データの利用、熱中症対策等について講演していただいた。当日は、気象庁、気象予報士、民間気象会社、大学、研究機関等多彩な顔ぶれで、参加者は約60人だった。

研究会後のアンケートでは、東京オリンピック・パラリンピック前のタイムリーな話題で参考になった、研究分野と民間気象会社などの交流があつて有意義だった、などの感想が寄せられた。

(下山紀夫)

2017年度天気予報研究連絡会運営委員 (所属は当時)

下山紀夫 (日本気象予報士会) 委員長
伊藤みゆき (NHK ラジオ気象キャスター)
黒良龍太 (気象庁予報部)
田中恵信 (気象庁観測部)
登内道彦 (気象業務支援センター)
平松信昭 (日本気象協会)
森 さやか (NHK WORLD 気象キャスター)
吉野勝美

【講演】

1. 真夏の東京の気象と災害

三浦郁夫 (東京管区気象台気象防災部)
オリンピック・パラリンピックを迎える東京の気象

について、基本的な事項を確認するために、特に競技や観戦に影響を与えそうな気象についておさらいした。また、現状の天気予報の精度について大まかな状況を整理するとともに、具体的な気象情報の利用状況についても紹介した。内容は以下のとおり。

まず何かと話題になっている気温については、オリンピック・パラリンピックの期間中に最高気温35°Cを超えることもあり、最低気温が連日25°C以上の熱帯夜となることが予想される。2017年までの10年間で熱中症の最も多かった2010年には8月に全国で700人を超える方が亡くなっており、選手はもちろん、会場で応援する観客のみならず、テレビ観戦に熱中したお年寄りが亡くなる可能性があることに注意が必要である。なお、夏の最低気温予想のRMSEは1.0°C程度で冬に比べると精度が良いが、そのような高精度の高温注意情報を発表しても人々の何らかの行動に繋がらないことが多い。

平均風速は比較的風の強い江戸川臨海で4 m/s程度、年最大風速は台風で記録することが多い、台風の発生数は8月が0.9個、9月が1.1個、日本への上陸数は8月が0.9個、9月が0.8個、年によってばらつきが大きい。台風進路の予想誤差はこの20年で、24時間予報、48時間予報ともに1/2以下となっている。

降水量は年によるばらつきが大きい。1時間降水量の極値は7、8、9月ともに80 mm前後、1時間降水量30 mm以上の年間発生回数は増加傾向にある。雷日数も近年はやや多い傾向にある。2017年8月19日に二子玉川駅近くの中州を観客席とした花火大会の日に雷雨があった。花火開始の2時間前には中止を決めたが、残っていた観客が落雷の被害にあった。当日は高い確率で雷雨が予想され、朝5時には雷を伴った雨の予報が発表され、雷注意報も花火開始の約3時間前に発表されていた。

2. リアルタイム降水短時間予測と気象場の客観解析手法の紹介

清水慎吾（防災科学技術研究所
水・土砂防災研究部門）

防災科学技術研究所（以下、防災科研）が2015年から関東地方で実施しているリアルタイム高頻度更新・短時間降水予測実験の概要と研究成果を紹介した。

防災科研の独自観測で得られる、水蒸気情報（マイクロ波放射計）や非降水域風速情報（ドップラーライダー）に加え、X-band MP レーダが観測する風速情報を3次元変分法で同化することで初期値を作成し、2時間先までの予測を10分毎に行い、この結果と気象庁高解像度ナウキャストの予測値を併用するブレンディング予測法を開発した。Kato *et al.* (2017a) は2014年の豪雨事例23ケースの統計的解析から気象庁高解像度ナウキャストの精度検証を行い、1時間降水量20 mm 以上の大雨の場合、格子解像度1 km のポイントでの予測精度は予報開始後12分までに急激に悪化することを明らかにした。予測開始後30分以降の予測精度向上を目指した防災科研積乱雲データ同化システムを用いた数値予測において、ナウキャスト予測の予測精度を予測開始後45-60分で上回ることが可能であることをKato *et al.* (2017b) は示している。このことにより、ブレンディング法による1時間先までのシームレスな高精度降水予測の可能性を見出した。現在、最適ブレンディング係数推定アルゴリズムの開発を進めている。また、リアルタイム連続データ同化サイクル（気象場客観解析システム、Shimose *et al.* 2017）も2017年から稼働し、推定される現況の非降水域の風速場を利用した様々な社会実験を行ってきた。現在、内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）において、建設現場での風速推定を行う社会実験や日本気象協会と行った強風ナウキャスト社会実験を通して、その有効性を実証することができた。こうした取り組みを紹介し、将来的に様々なスポーツイベント等への情報提供が可能であることを報告した。

3. これまでのスポーツ気象サービスへの取り組み

内藤邦裕・浅田佳津雄（(株)ウェザーニューズ）
(株)ウェザーニューズ（以下WNI）では、1984年頃からスポーツ分野への気象サービスを開始し、現在までに各種球技、陸上系スポーツ、水上・海上スポーツ、冬季雪上スポーツ、各種スカイスports、モータースports等に対しサービスを展開している。

WNIでは、スポーツ向け気象サービスを大別して競技大会運営支援、チーム選手支援、観客向け支援の3種に分類してサービスを設計している。サービスの基盤となるものは、各競技にマッチしたスケール・要素の観測、その観測を反映し競技にマッチした詳細な予測、リアルタイムの適切なコンサルティングの3項目である。一方、スポーツ気象サービスは多くの競技種目においてマイクロスケールの観測と予測が必要なため、競技前、競技中の予測においては、競技大会運営向けとチーム選手支援向けの情報に明確な差を出すことは、現在の技術でも基本的には難しい。このため、競技大会運営向けと、チーム選手支援向けとの差異は、主に競技後の詳細解析に基づく戦術の分析・改善にあり、チーム選手支援向けではこれをトレーニングに活かす仕組みまでが必要となっている。また、気象情報が含む不確実性に対しては、競技種目によってリテラシーに多少の差があるものの、気象条件の影響の大きい種目ほどその理解度は高く、予測のブレやそれらをもたらす現象の構造・背景に関する情報が関係者や選手に事前共有され、競技中はそれに基づく監視が行われる。このようなサービスの最近の実例として、本研究会ではスキー・ノルディック、セーリング、ハンググライダー、熱気球世界選手権などへの競技大会運営支援、チーム選手支援について概要の紹介を行った。スポーツ気象サービスは、観測、解析予測、情報コミュニケーションの技術・手法において、各方面からの最新技術を積極的に活用する必要のある分野であり、これらを実証するためのTestbedとしても好適な場であると考えている。

4. マラソン大会における気象データの利用

石樽亜紀子（テレビ東京・NHK甲府
気象キャスター）

安全にスポーツを行うためには、気象条件の良し悪しがどの競技においても重要なポイントになってくる。2020年夏に開催される東京オリンピックと時期は少し違うが、毎年春に名古屋市内で行われるマラソンフェスティバルナゴヤ・愛知2013年大会では、レース中に寒冷前線が通過し、冷たい雨や突風、気温急降下の影響などから、低体温症で多くの方が救護所に立ち寄られた。これを受けてもっと安全に完走できる名古屋の市民マラソンを目指そうと2015年から医師などの協力をもとにレース中の気象の変化に注意を促す取り組みが行われている。それは4色のカラフルな旗を

コース上に立てること、旗の色は、熱中症や低体温症などの危険度を知らせるもので、緑は安全、黄色は注意、赤は警戒、黒はレース中断を示す。元はシカゴマラソンやニューヨークシティマラソンで運用されたシステムで、日本国内では初めて名古屋で運用された。気温や湿度、風速などから指数を割り出し旗の色を決めたが、実際、气象台とコース上では気象データは違う、このため、コース上2か所で気温や風、湿度を観測し、そのデータも反映させた。また、ランナーならではの生の体感も生か

したいということで2016、2017年大会はマラソンが得意な私が「走る気象予報士」というビズをつけて走り、実際の体感や周りのランナーの様子をこまめに医療統括本部へ報告した。日程が決まっていて天気を選べないスポーツの大会の場合、悪天時は事前に色々な対策を考える必要がある。2020年の東京オリンピックに向けて、実際の大会前にも多くのスポーツ大会が開かれる中で、多くの観客や選手が気象の変化に対策をとる方法の1つのきっかけになればと思い、この取り組みを発表した。私自身「走る気象予報士」として大会に参加させていただいた経験をもとに、集団災害を防ぐための取り組みをこれからも色々なスポーツに活かしていけたらと思う。

5. 熱中症の患者数に関する予測情報

平泉浩一（日本気象協会）

日本気象協会は、2017年4月から、熱中症の患者数に関する予測情報である「あなたの街の患者数予測」の公開を開始した。熱中症になる危険性がある人が多いか少ないかを5ランクにして、都道府県ごとに1週間先まで予測している。当協会が運営する「熱中症ゼロへ」のWebサイトに閲覧できる（第1図参照、<https://www.netsuzero.jp/heatstroke> 2018.9.30閲覧）。

熱中症に対する知識や情報の普及が進み、一般市民

あなたの街の患者数予測



①お住まいの都道府県を選択する

②1週間先までの熱中症患者数の予測ランクが表示される。

「熱中症ゼロへ」サイト上で
2017年4月28日より公開中

<https://www.netsuzero.jp/heatstroke>

第1図 「あなたの街の患者数予測」ページ。

が熱中症対策を行う意識は年々高まっている。しかし、地球温暖化やヒートアイランドなどに伴う地上気温の長期的な上昇などもあり、熱中症の患者数は減る傾向には無い。情報を公開した目的は、一般市民向けに熱中症への対策を促し、熱中症にかかる方を減らすことである。

本発表では、これまでの当協会の熱中症対策の取り組みを簡単に紹介し、熱中症対策の新たな取り組みの1つである「あなたの街の患者数予測」について、予測方法や予測結果の考察、従来の熱中症情報との違いなどを説明した。「あなたの街の患者数予測」は、都道府県という地域ごとに予測式がある。熱中症になりやすい地域となりにくい地域では、同じ気象条件でも予測ランク値が異なり、利用者が住んでいる地域に応じた予測ランク値となる。このため、利用者が熱中症を「他人事」ではなく「自分事」にしやすい情報であると考えられる。

参考文献

Kato, R., S. Shimizu, K. Shimose, T. Maesaka, K. Iwanami and H. Nakagaki, 2017a: Predictability of meso- γ -scale, localized, extreme heavy rainfall during warm season in Japan using high-resolution precipitation nowcasts. Quart. J. Roy. Meteor. Soc., 143, 1406-1420.

Kato, R., S. Shimizu, K. Shimose and K. Iwanami, 2017
b: Very short time range forecasting using CReSS-3
DVAR for a meso- γ -scale, localized, extremely
heavy rainfall event: Comparison with an extrapola-
tion-based nowcast. J. Disaster Res., 12, 967-979.

Shimose, K., S. Shimizu, R. Kato and K. Iwanami, 2017:
Analysis of the 6 September 2015 tornadic storm
around the Tokyo metropolitan area using coupled 3
DVAR and incremental analysis updates. J. Disaster
Res., 12, 956-966.
