

## 2016年度公開気象講演会

### 「台風災害～台風列島でどう生き延びるのか?～」実施報告

#### 教育と普及委員会

日本気象学会教育と普及委員会では、春季大会の開催期間に合わせて、最新の気象学に関する研究成果や関心の高い事柄について、一般の方々に分かりやすく解説することを目的に、公開気象講演会を開催している。公開気象講演会は大会期間中の週末に開催し、参加費も公開気象講演会の聴講に限り無料としている。2016年度は、一般社団法人日本気象予報士会の後援を受け、「台風災害～台風列島でどう生き延びるのか?～」と題して、春季大会会場と同じ国立オリンピック記念青少年総合センターにおいて2016年5月21日(土)(大会4日目)に開催した。

我が国では、1959年の伊勢湾台風以降、台風観測網や防災整備そして予報技術の開発を国家政策として推し進めてきた。その結果、台風による災害は半世紀前と比べて大幅に減少している。しかし、2011年台風第12号により死者・行方不明者90名以上、2015年の台風第17号と第18号接近時は鬼怒川堤防が決壊と、今もなお甚大な災害は起き続けている。科学技術がこれだけ進展した現在においても、台風の脅威からのがれることはできないのか? 今年度の公開気象講演会では、これまでの台風被害や現在の台風観測・予報をふりかえり、未来の台風予報や社会に伝える災害リスク情報、これからの報道や気象キャスターの使命について多彩な講師の方々をお迎えして一般の方々にも分かりやすく紹介していただいた。以下、小田氏の総合司会で始まった会の様子とそれぞれの講師の講演概要を記す。また、第1表に講演題目と講師名を記す。

教育と普及委員会の田中委員長挨拶(第1図)の後、今回のファシリテーターである筆保氏から、この企画の概要が説明された。1901年の新聞記事に掲載された「20世紀の予言」で、「台風がひと月前から予報

ができていて、日本に近づいてくる台風は大砲で倒すようになる」という百年前の未来予想を紹介した。他の未来予想はよく当たっているのに、これは当たっていない!と笑いを誘い、緊張気味の会場の場を和ませ



第1図 教育と普及委員会田中委員長による開会の挨拶の様子

第1表 2016年度公開気象講演会の講演題目と講師名(敬称略)

歴史に残る台風と防災力の向上 日本気象予報士会 大西晴夫
鬼怒川決壊をもたらした豪雨のしくみ 気象研究所 津口裕茂
台風観測・予報のいま 気象庁予報部予報課 アジア太平洋気象防災センター 室井ちあし
みらいの台風予報 理化学研究所計算科学研究機構 吉田龍二
気象情報から災害リスク情報へ 京都大学防災研究所 竹見哲也
台風報道のいまとみらい お天気キャスター 南 利幸
パネルディスカッション 司会:横浜国立大学 筆保弘徳 総合司会:気象研究所 小田真祐子

ていた。

大西氏は「歴史に残る台風と防災力の向上」をテーマに、台風の基礎知識の説明から入り、世界の年間発生数の30%以上を占める北西太平洋域という台風常襲地帯に位置する日本列島に暮らす日本人と台風の関わりを「野分（のわき、のわけ）」と呼ばれたいにしへの昔から振り返り、災害史に名を残す台風が歴史を作り、また歴史を変える側面を持ってきたことを例証したうえで、台風とうまく付き合う上での綿々とした智慧の蓄積があるとした。この中で、1959年の伊勢湾台風をきっかけとした台風観測体制の強化や1961年の災害対策基本法の制定など、甚大な被害をもたらした台風をきっかけにして顕著な防災力向上対策がとられてきていることを紹介した。同程度の「台風力」をもった台風による人的被害について、50年代から80年代までは減少傾向にあったが、90年代から2010年代は横ばいであることを示して、犠牲者を限りなく0にする究極の目標に近づくため、どのような状況で人的被害が出たかを検証することで、逆に、台風接近時に何をすべきかを学び、このことを共有することが「防災文化」としての定着に役立ってほしいと締めくくった。

津口氏は、「鬼怒川決壊をもたらした豪雨のしくみ」と題して、2015年9月9日から11日にかけて、関東地方で鬼怒川の堤防を決壊させ、茨城県常総市で大規模な水害を引き起こした豪雨—平成27年9月関東・東北豪雨—について講演した。この豪雨は、東西の幅が約100 km、南北の長さが500 km以上の長大な帯状の降水域によってもたらされ、この帯状の降水域の発生には台風第17・18号の影響があったことが説明された。各種の観測データ（衛星画像、レーダーなど）でみられる帯状の降水域の時間変化を示しながら、帯状の降水域が複数の線状降水帯によって構成されていたこと、各々の線状降水帯はたくさんの積乱雲の集合体であったことを指摘した。今回の豪雨が発生した環境場について、数値シミュレーションによる解析結果を示し、関東地方付近の大気下層には南東風によって多量の水蒸気が継続的に流入し、その範囲が面的にかなり広い領域に広がっていたこと、そして、南東海上から移動してきた空気塊の水蒸気量の時間変化から、この空気塊が関東地方に接近するにつれて湿潤化していたことを示した。さらに、今回の豪雨のように、遠く離れた場所にある台風の間接的な影響（台風の遠隔作用）で豪雨が発生することはよくあることを紹介し

た。最後に、その他の環境場の条件や地形の条件をそれぞれ考慮した結果、今回の豪雨の発生は、大規模な環境場がほとんど決めていたと考えられることを述べた。

室井氏は「台風観測・予報のいま」と題して、最も激しい大気現象の一つであり、防災上の観点からも極めて重要な気象観測・予報の対象である台風の、気象庁における観測・解析と予報のあらましや最近の進展・課題を紹介した。台風の解析は中心位置、進行方向・速さ、強度、大きさについて行われるが、観測データの少ない海洋域に存在する期間がほとんどであるため、衛星画像、レーダーなどなど、全ての利用可能なデータを適用しての解析が行われ、3日強度予報・5日進路予報などの台風に関する様々な防災気象情報が発信されていることを説明した。数値予報モデルの改良など予報技術の改善により進路予報の精度は着実に向上しているが、強度予報には顕著な進展が見られないことから、統計力学モデルを使った台風強度5日予報の開発をめざす改善策が進んでいることを紹介した。雨の降り方が変化していること等を防災、減災を考えるうえでの新たなステージと捉えて、これに対応した防災気象情報と観測・予報技術のあり方に言及し、「台風等を想定したタイムラインによる防災対応」を支援するために、台風・大規模水害等に関する防災気象情報として「数日先までの予報についての防災気象情報」の提供を強化していく必要があるとした。社会への影響が大きな現象について、可能性が高くなくとも発生の恐れを積極的に伝え、危険度やその切迫度を認識しやすくなるように、わかりやすく提供することを基本にしてタイムラインによる防災支援や、早め早めの避難行動につながる防災気象情報を発信できるようにするための改善が試みられていることが紹介された。最後にその年の台風第1号の発生日の遅い記録が示され、5月21日現在で第1号の発生のない2016年が現時点で歴代（1951年以降）6位にあることがトピックスとして示された。

吉田氏は「みらいの台風予報」の講義を、将来、台風が我々の生活にどのように関わるといふ視点での予想から語り始め、続けて研究者の立場から近い未来の予報がどうなるかを語った。未来の台風予報は「システム開発・改良」、「現象の理解」、「基礎技術開発」3者の発展がそれぞれに相互作用することで進むとし、研究者が関わる領域として「基礎技術開発」と「現象の理解」について、「観測」、「数値モデル」、「理

論」の3者の相互作用が大事であるとして近い未来の予報の姿に迫った。船、飛行機、宇宙からの観測とその観測を生かしたデータ同化の有用性を示して観測的アプローチについて研究例を引用しながら説明し、数値モデルによるアプローチでは、積乱雲を直接表現する格子点間隔数 km のモデル開発、正20面体を基礎にした新しい全球モデル NICAM について述べ、パソコンの性能向上によって高解像度計算が現実的になったことで熱帯域の雲集合体を再現しえたことや2週間先の台風発生を高確率で予測し得ることを示し、これらの多くの研究者による成果から最先端の数値モデル+高解像度シミュレーションによって、より早くから台風発生を予想できる可能性を説明した。さらに超高解像度のシミュレーション結果を紹介して、その利用による予報精度改善の可能性を述べた。理論研究によるアプローチでは強度予報の改善のためには台風の発達メカニズムを知る必要があるとして、大気の流れ、水蒸気の蒸発量、凝結熱、海面の摩擦、海中の流れ、海面温度の寄与や影響による台風の発達過程をやさしく解説し、研究例を引用して発達メカニズムを表現できるモデルである CHIPS (Coupled Hurricane Intensity Prediction System) を紹介した。台風の代表的な発生起源が3つあり、発生起源の予報ができればやってくる台風の性質についての予報ができる可能性があるとして、将来の発生予測技術への期待を述べた。観測、数値モデル、理論の支えのもとで基礎技術開発、現象の理解、システム開発・改良が相互に影響しつつ進化することによって、より早く、より正確な台風予報ができるという近未来について語った。

竹見氏の講演は「気象情報から災害リスク情報へ」と題し、気象情報が多様化して多様なニーズに応じている一方、情報が複雑化することで理解が追いつかない一面があることを挙げ、台風や豪雨による身近な災害に備えるためには、多様な気象情報を活かして災害リスクとして実感することが大切として、気象情報を災害リスク情報としていかに活用すべきかを考えようとするものであった。京都大学宇治キャンパス公開時に実施された特別警報発表時の行動を選択するクイズを例に情報を一人一人がどう自分の意識としてとらえるかを問いかけ、「台風の強さ」「自分の住む地域から見た時にどの経路をとった時に最悪の事象が起こりうるか」「大雨・強風の数値情報をリスクとして理解すること」の3つの視点を台風による災害リスクを理解するために必要だとした。伊勢湾台風級の台風の最盛

期の強さ・上陸時の強さが強化されることを温暖化によって将来変化する海面水温・地上気温を考慮した計算機シミュレーションによって示し、地域の雨量は台風強度だけでなく台風経路にも依存することも示した。風災害では地域ごとの地形の影響を考慮した台風アンサンブルシミュレーションを用いた新たな台風防災情報や、台風のある気象場で相対的に地形を動かして地域の地上風速を計算して地域での最悪の事象を見る台風ノモグラムが紹介された。時間雨量に対する雨の降り方、平均風速に対する風の吹き方を説明し、雨量を重さで、風速を時速で表すといったように、数値情報を工夫して表現することで実感に訴えかける伝え方が大事であることを述べた。災害から身を守るためにはハザードマップから地域のハザードを知っておくこと、日々の気象の変化から、身に迫る危険を感じられることが大事であると述べた。

南氏は、台風情報は「災害の発生する可能性が高い」ことを、いかに分かりやすく視覚に訴えるかが重要であるとの観点から台風情報は理解されているか?との自問を検証した結果を交えて「台風報道のいまとみらい」について講演した。2015年台風第21号(大型、非常に強い)の9月28日12時の推定位置、進路予想の報道画面を題材に、シニアカレッジ(60歳以上131名)と文化センター(50歳以上、気象に興味がある50名)の対象者に聞き、それぞれの母体ごとに分析した結果から台風情報は理解されているか?について検証した。台風予想進路の正答率が90%であったことは予想進路画面が(視聴者に広く)受け入れられていると考えられ、このことから同じような画面を出し続けることが必要であり、南氏が講師を務めている文化センターの正答率が高いことから、定期的に解説(教育)することが必要と分析した。予想進路の他に伝えることが必要なこととして、暴風・降雨の時間帯、地盤の緩みについては、現在GSM、MSMのデータを利用して降水域や強度、風向や強風の時間帯を可視化して報道していると話し、また河川の水位、交通機関の乱れについての報道にも触れた。空撮映像立体化システムとデジタルアースから成るNMAPS=NHKが開発した多様なデータ・情報を可視化する基盤システムが災害報道におけるデータジャーナリズムを支えていることが紹介された。「台風予想進路など形式を変えずに同じ画面を出し続ける」「台風シーズンを前に情報の見方の解説が必要」「GSM・MSMの風・降水・気圧などのデータを組み合わせて暴風や大雨の地





第2図 パネルディスカッションの様子

域を可視化」「気象情報以外のデータを組み合わせる」ことが未来の台風報道に向けてのまとめとされた。

それぞれの講演の後、6人の講演者がそろって登壇し、今回のテーマを演出した筆保氏をモデレータとしてパネルディスカッション（第2図）が行われ、これまでの講師の講演に関する聴講者からの質問を主体に議論がなされた。水資源としての台風がもたらす負の面ばかりではない台風の効用、特別警報発表時の人々の受け取り方、台風報道についての様々な問題についてなど尽きない議論が続いた。また今回の講演会には、午前中に行われたジュニアセッションに参加した高校生と引率の先生、関係者の方々の聴講もあり、今後の気象分野を担う人材育成、特に地学教育の現状について、現場の先生からも現状への危惧と改善を期待

するとの意見を直接聞くことができた。

今回の公開気象講演会には250名を超える参加者があり、また参加者のうちアンケートにお答えいただいた60%を超える方々が学会員ではない方々であった。台風は気象現象としても大きな研究対象であるとともに

に、社会に与える影響が甚大であるが故に、今回のテーマが広く一般の方々の興味を引くものであったといえる。講演に快諾いただいたうえに、一般の参加者ばかりでなくジュニアセッションの参加者にも配慮した分かりやすい講義に適した講演資料を作成いただき、講演においても分かりやすさに腐心いただいた講師各位に深く感謝申し上げる。

公開気象講演会は、気象学の研究成果を一般の方々に解説する場であるとともに、研究者が一般の方々に接することで自らの研究と社会との接点を確認できる貴重な機会と捉えることもできる。今後とも、気象学会内の研究連絡会・委員会、研究者、他学会や学会に関係する諸団体と協力しつつ、魅力的な公開気象講演会の企画・運営を図って行く所存です。