

第 22 回天気予報研究会次第

日時：2025 年 2 月 16 日(日) 13 時 15 分～16 時 15 分 (受付開始：12 時 45 分)

開催方法：「日本気象協会 会議室 RoomC」で開催し、オンライン (Zoom ウェビナー) を使用するハイブリッド形式。参加方法などについては、学会 HP の研究連絡会のお知らせ (<https://www.metsoc.jp/category/news/research-group>) に掲載します。

(挨拶) 13 : 15～13 : 20

(連絡事項) 13 : 20～13 : 25

(講演)

1. AI による数値予報—その性能と世界的動向—

関山 剛 (気象庁気象研究所 全球大気海洋研究部 第三研究室) 13 : 25～13 : 55

2. 深層学習とカルマンフィルタを組み合わせた気温の予測手法について

井上 卓也 (気象庁気象研究所 気象観測研究部 第三研究室) 13 : 55～14 : 25

3. AI 気象モデルを用いた台風予測の研究動向

山口 宗彦 (気象庁気象研究所 応用気象研究部 第三研究室) 14 : 25～14 : 55

休憩 14 : 55～15 : 05

4. 深層学習を活用した日射量の予測技術開発

佐々木 潤 ((一財) 日本気象協会 環境・エネルギー事業部エネルギー事業課)
15 : 05～15 : 35

5. AI 時代の気象解説

森 朗 ((株) ウェザーマップ 代表取締役社長) 15 : 35～16 : 05

質疑応答 16 : 05～16 : 15

主催：日本気象学会天気予報研究連絡会

後援：一般財団法人日本気象協会

第 22 回天気予報研究会講演要旨

1. AI による数値予報—その性能と世界的動向—

関山 剛 (気象庁気象研究所 全球大気海洋研究部 第三研究室)

現代の天気予報は流体力学と熱力学に基づく数値気象シミュレーションによって行われている。そのような気象モデルの精度向上にはしばしば計算量 (= 計算時間) の爆発的な増大を伴う。一方で、実用に耐えうる AI 気象モデルが 2022 年末に出現して以来、僅か 2 年間でその開発は急速に進み、驚異的な予測計算速度と旧来の気象モデルを一部超える精度を叩き出すに至っている。大規模な AI 気象モデル (AI 業界では「(気象予測用の) 基盤モデル」と呼ばれる) の開発は海外の巨大 IT 企業や欧州中期予報センターが中心となって進められている。日本勢の活躍も期待したいが、基盤モデルの開発には多くの GPU 資源と専門的人材が必要なため、開発参入の敷居が高い。急速に性能を上げている AI 気象モデルは天気予報のゲームチェンジャーとなりえるのだろうか。その性能と世界的動向について簡潔に紹介する。

2. 深層学習とカルマンフィルタを組み合わせた気温の予測手法について

井上 卓也 (気象庁気象研究所 気象観測研究部 第三研究室)

数値予報モデルには解像度の限界や物理過程の不完全さによる誤差があり、気象庁ではこれを統計的に修正した「ガイダンス」を運用している。気象庁の気温ガイダンスではカルマンフィルタを用いて予測地点に固有の局所的な誤差を補正しつつ、逐次学習により季節変動や予測地点の環境変化に対応している。しかしながら、説明変数に予測地点近傍のみの値を使用するため、前線の位置ずれなど水平構造を持つ誤差は修正できない。

本研究では、深層学習技術の畳み込みニューラルネットワーク (CNN) と従来のガイダンスを組み合わせた手法を開発した。CNN は格子データ全体から小さな領域ごとに特徴を抽出し、その繰り返りで領域全体の構造を学習する。CNN により、沿岸前線の位置ずれのような水平構造を持った数値予報モデルの誤差を修正しつつ、カルマンフィルタにより地点に固有の誤差を補正することで、現在運用中の気象庁の気温ガイダンスを上回る予測精度が得られた。

3. AI 気象モデルを用いた台風予測の研究動向

山口 宗彦 (気象庁気象研究所 応用気象研究部 第三研究室)

AI 気象モデルによる天気予報技術の開発が驚異的なスピードで進んでおり、2022 年後半には、従来の天気予報技術と同等かそれ以上の精度を持つという論文が発表されている。台風 (熱帯低気圧) の予測に関しては、AI 気象モデルによる進路予測の精度の高さが注目されている。

我々の研究グループは、AI 気象モデルによる台風予測の特徴を理解するために、既存の AI 気象モデルを用いて、2021 年から 2023 年に発生した全ての台風（計 64 個）に対して予測実験を実施した。本発表では、AI 気象モデルによる台風予測結果を従来の天気予報技術である数値予報モデルによる予測結果と比較した結果、およびその解釈について紹介する。また、AI 気象モデルによる台風予測の利用可能性に関しては、海外の研究機関等でも非常に関心が高い。本発表では、こういった海外の研究動向についても簡単に紹介する。

4. 深層学習を活用した日射量の予測技術開発

佐々木 潤（(一財) 日本気象協会 環境・エネルギー事業部エネルギー事業課）

日本気象協会では、太陽光などの再エネ電源を含む電力システムの安定運用を目指し、日射量の推定・予測モデルの開発に取り組んでいる。再エネ電源の導入が飛躍的に進む現状においては、モデルの推定・予測精度が社会コストに直結するため、モデルの誤差低減は非常に重要な課題である。

日射量に関して高精度な推定や予測を実現するためには、数理モデルにより雲の複雑な特性や時間変動を表現する必要がある、深層学習技術の導入が有効である。一般に、深層学習モデルを最適化するためには大量の気象データが必要となるが、観測データには空間的・時間的な制約があり、十分な学習データを確保することが難しい。我々は、気象モデルの知見を深層学習の枠組みに組み込むことで、この制約を補いながらモデルの汎化性能を向上させ、高精度な日射量の推定・予測技術を開発した。本講演では、その取り組みの一部を紹介する。

5. AI 時代の気象解説

森 朗（(株) ウェザーマップ 代表取締役社長）

世間に出回る情報が、かなりの確率で AI を利用したものになっています。天気予報も例外ではありません。気象庁の情報さえあれば、その情報を文章化し、音声の自動化はもちろん、AI が画像生成した、いかにも世間ウケしそうな気象キャスターに喋らせ、さらに質問にも答えることができるようになる、というか、すでになっています。

では生身の人間が伝える天気予報は不要になるのでしょうか。決してそんなことはないと思います。情報を伝えるだけならば不要になるかもしれませんが、深い知識を持って、その情報の裏にある情報化されていないもの、AI が捨てているものの中から、興味深い話を作り上げることができるのは、おそらくリアルな人間だけでしょうし、生身の人間ならではのハプニングやちょっとした間違いなど、天気予報をショー化できるのも、リアルキャスターだけだと思います。そのリアリティを実現するには、何が必要なのか、お話ししたいと思います。