

### 11 - 3 天気予報の発展

#### The development of weather forecasting

気象庁

Japan Meteorological Agency

古来より人々には今後の天気を知りたいという欲求があり、経験則に基づき天候変化を予測する観天望気や天気俚諺などが生まれてきた。その後、気圧計の発明及び気圧と悪天の関係性の発見、さらにその気圧等気象観測の空間分布を集約することで天気図が作成され、暴風警報や天気予報が行われるようになった。ただし、気圧傾度と関係する風の予報については天気図との関係性が良いが、天気については直接天気図と対応するとは言えず、苦難の道があった。また暴風についても警報が事前に出せなかったことにより被害が発生したことについて責任を感じた技術者が命を絶つなどの不幸な歴史もあった。

近代以降天気予報は大気物理学の理論的支柱により発展、その理論に基づく数値計算技術「数値予報」により進化した。ビヤークネスは「力学的物理的基礎に立つ天気予報の問題」を著し、合理的な天気予報を得るためには初期時の大気状態と大気を変化させる物理法則の十分な知識が必要であることを述べ、陸上だけでなく自由大気、海洋上の観測の必要性を強調した。その後リチャードソンはこの理論に基づき「数値的方法による天気予報」として、実際に計算を行った。その結果は1日で気圧がありえないほど大きく変化する予測となり、失敗に終わったが、いつの日かこの予測実現を夢想する「リチャードソンの夢」となった。その後、計算機の発明によりこれが現実に行われるようになった。初期の数値予報は解像度も荒く（数百キロ）、初期値を解析するための気象観測も十分ではなかったが、それでも客観的に将来の予測天気図が得られることは、それまで気圧配置の予測も人間が行ってきた状況からの大きな転換点となった。その後計算機及び計算技術、観測技術などの発展により予測計算技術や初期値解析技術が進化し、気圧配置のみならず雲分布や降水分布も一定精度で行えるようになり、量的予報技術として、今日の天気予報を支える技術となった。

さらに目先の降水については、時間的に連続した気象レーダー画像観測からの外挿に基づいて予測する「降水ナウキャスト」や「降水短時間予報」も発展している。

また1週間より先の大まかな天候について、ピンポイントの天気予測はできない一方で、期間平均として平年の状況と比べてどのような天候が見込まれるかという点に注目する季節予報も運用している。このような情報は生産業等に大いに活用されている。

このように目先の降水に関する降水ナウキャストや降水短時間予報、2～3日先までの短期予報、1週間先までの週間予報、季節予報についてはそれぞれ別々な情報であり、出される情報の種類も異なるものの気象の情報は目先から長期までシームレスな予測情報として発表・活用されている。

(気象庁総務部 佐藤 芳昭)

SATO Yoshiaki

参考文献

- 1) 気象庁 (1975), 気象百年史
- 2) 気象庁 (2025), 気象百五十年史
- 3) 気象庁 (2025), 気象百五十年史・資料編
- 4) 気象庁 (2024), 令和 6 年度数値予報解説資料集
- 5) 気象庁予報部 (1994), 数値予報の実際, 平成 6 年度数値予報研修テキスト
- 6) 気象庁予報部 (2018), ガイドランスの解説, 数値予報課報告・別冊 64
- 7) 佐藤順一 (1955), 故伏木測候所長大森虎之助君をしのびて, 天気, 2, 175-176
- 8) 渡辺和夫 (1955), 天気予報の歴史, 天気, 2, 169-174
- 9) Kosaka et al (2024), The JRA-3Q reanalysis. *J. Meteor. Soc. Japan*, **102**, 49-109,  
<https://doi.org/10.2151/jmsj.2024-004>.
- 10) 気象庁ホームページ, <<https://www.jma.go.jp/jma/index.html>>
- 11) 英国気象局ホームページ, <<https://www.metoffice.gov.uk/about-us/who-we-are/our-history>>
- 12) NOAA/NCEP/EMC(2019), The development and success of NCEP' s Global Forecast System,  
< <https://ams.confex.com/ams/2019Annual/mediafile/Handout/Paper350196/amsgfshistory.pdf>>