

気象庁と理化学研究所(革新知能統合研究センター)との共同研究について

1. 研究名称

「AI技術の導入による気象観測・予測技術の高度化に向けた研究」

2. 研究の目的

AI技術の導入によって、気象庁が発表する防災気象情報の根幹を支える気象観測・予測の精度を大きく向上させていくことを目指し、このための共同研究を行う。

3. 共同研究の実施期間

2019年1月23日～2021年3月31日

4. 研究内容

本研究では、気象庁が有する気象現象に関する知見と、理化学研究所革新知能統合研究センター(AIP)が有するAI技術に関する知見を相互に持ち寄り、気象観測・予測技術へ先端のAI技術を導入することに関する研究開発を行う。

研究開発のテーマは気象観測技術と気象予測技術の大きく2つで、当面、以下に示す事項に取り組む。

(1) 気象観測技術に関する研究開発テーマ (図1)

気象観測データの品質管理(誤データの除去等)の手法にAI技術を導入することに向けた研究開発を行う。気象庁のみならず、地方公共団体、研究機関、民間事業者等による気象観測ビッグデータの品質管理手法について、AIの先端技術を活用することで高度化を図るとともに、任意の場所の気象観測値を推定する手法の開発を行う。

また、豪雨予測に極めて重要な上空の水蒸気量を観測する水蒸気ライダーデータの品質管理へのAI技術の活用可能性についての研究に取り組む。

(2) 気象予測技術に関する研究開発テーマ (図2、図3、図4)

全球モデル・メソモデル・局地モデル等の複数の数値予報結果や観測データをAI技術の活用によって最適に組み合わせる「統合型ガイダンス」の開発(図2)を行う。この「統合型ガイダンス」の開発では、機械学習の技術を用いて様々な水平解像度(5～20km)の気象予測データをより高精度・高解像度に変換するダウンスケーリング技術の開発(図3)も行う。

こうした技術開発により、目先から5日先までの降水量、降雪量、風速等の量的な気象予測データのシームレス化・高精度化の他、確率情報の作成が可能となり、特別警報級の豪雨となる確率のメッシュ情報の提供など、集中豪雨等に対する早めの防災対応等に資する新たな予測情報の提供実現を図る(5年後を目途)。

また、数値予報モデルの精度向上に重要な大気中の様々な物理過程の計算式の最適化や、予測が非常に難しい台風の急発達メカニズムの解明・予測(図4)への、AI技術の活用可能性についての研究に取り組む。

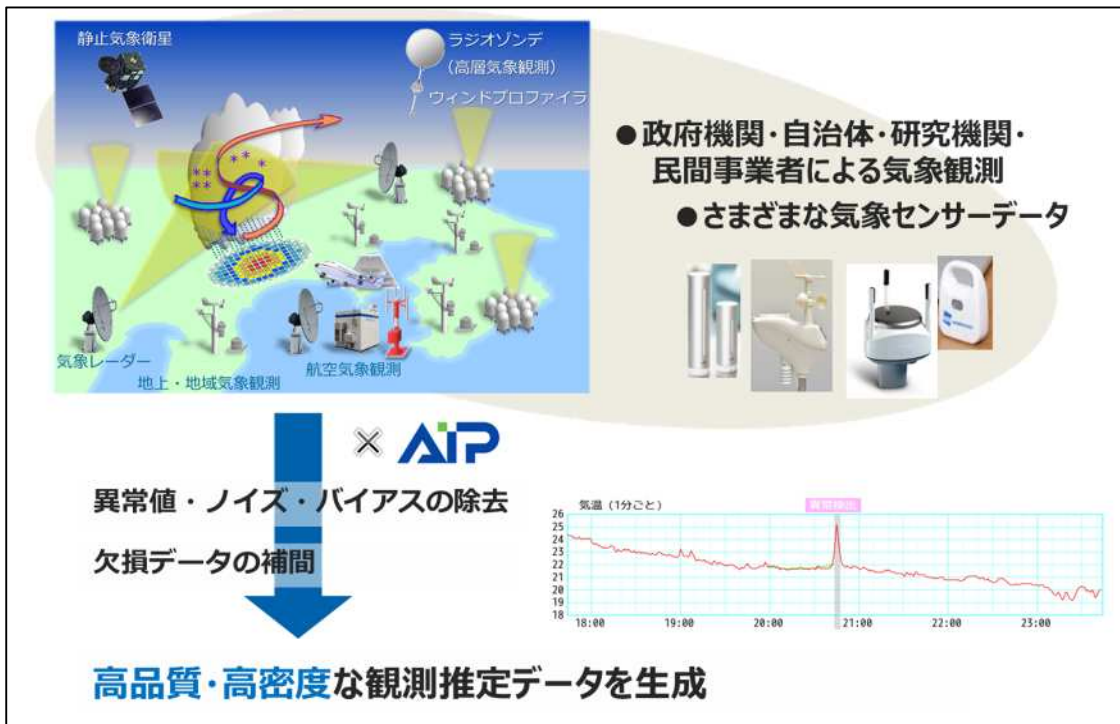


図1 気象観測データの品質管理手法へのAIの活用

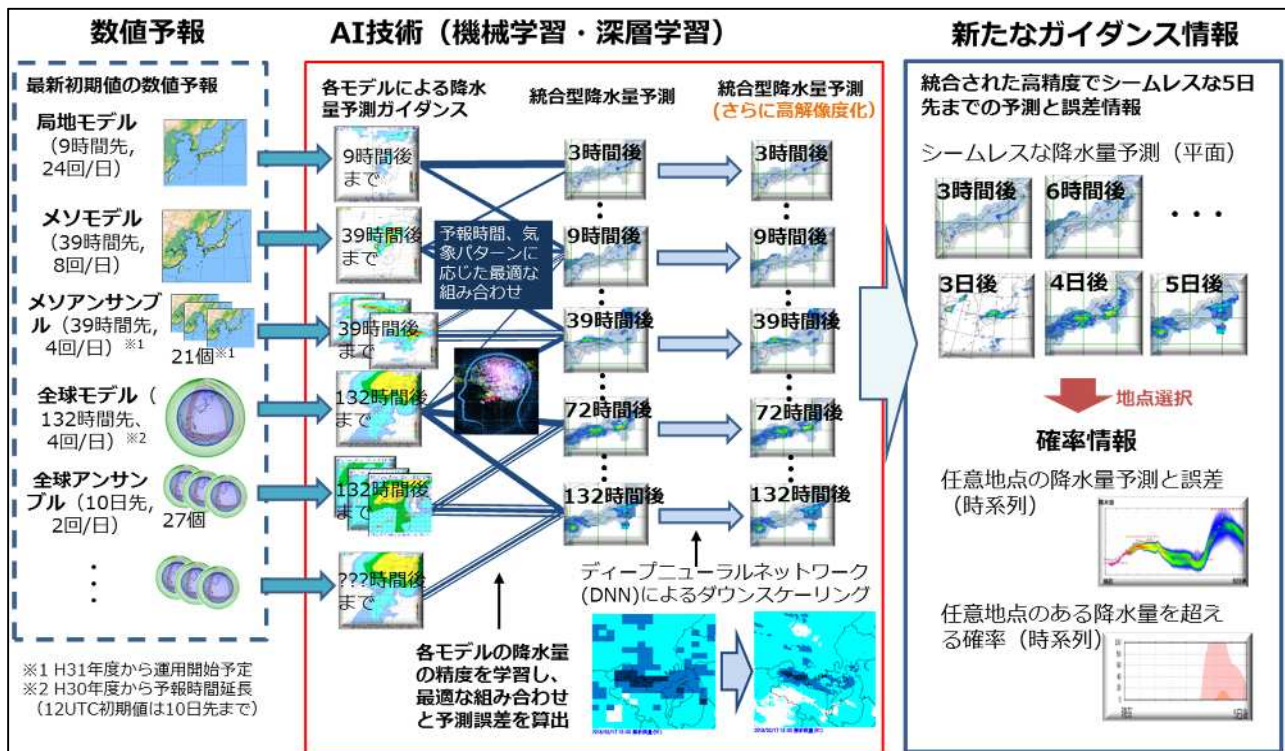


図2 AI技術の活用による「統合型ガイダンス」の開発

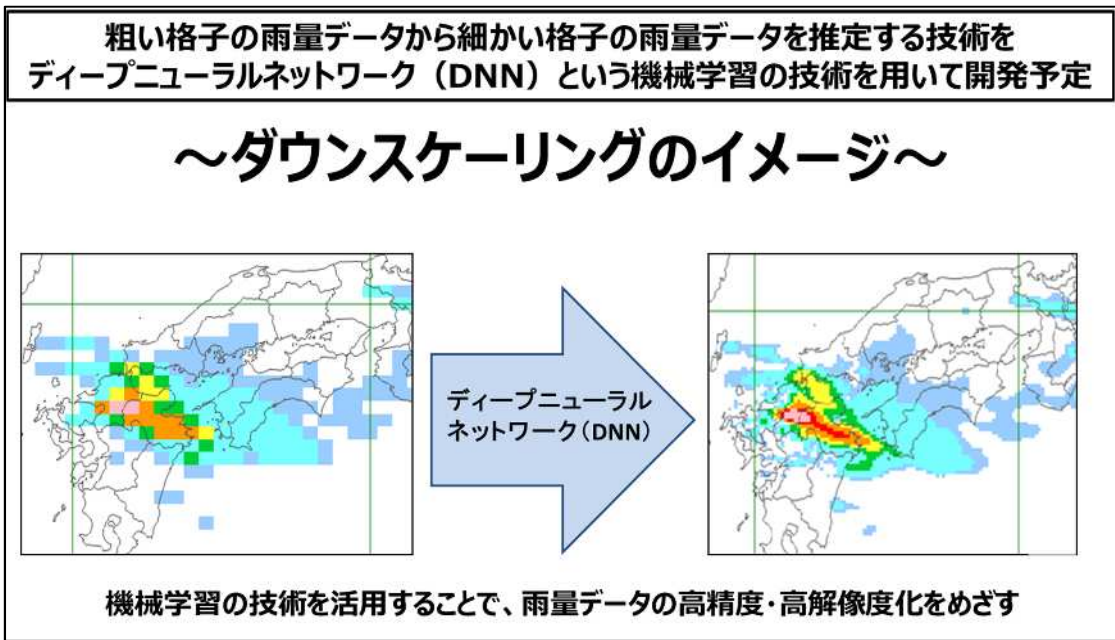


図3 機械学習の技術を活用した雨量データのダウンスケーリング技術の開発

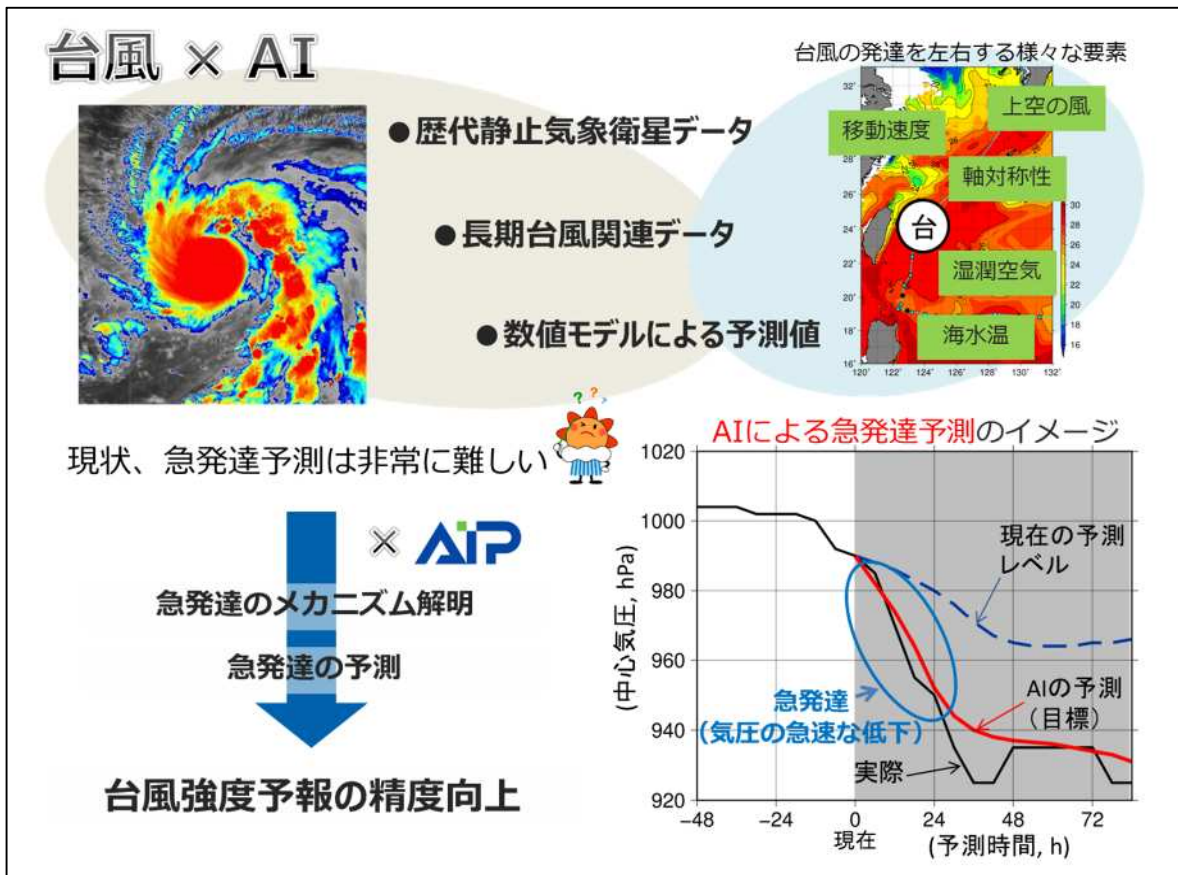


図4 台風の急発達メカニズムの解明・予測へのAIの活用

< 参考:用語の説明 >

数値予報

物理の法則に基づき、将来の気温、気圧、風などの大気や海洋の状態を数値として予測する技術。この計算には、膨大な演算処理が必要であるため、スーパーコンピュータが使われる。計算に用いられるプログラムを数値予報モデルと呼ぶ。

<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/whitep/1-3-1.html>

全球モデル、メソモデル、局地モデル

数値予報計算に用いるプログラムのこと。計算する予報領域や水平解像度、予報時間等の違いによっていくつかの種類がある。

予報モデルの種類	モデルを用いて発表する主な予報	予報領域と水平解像度	予報期間
局地モデル	航空気象情報 防災気象情報	日本周辺 2 km	9 時間
メソモデル	防災気象情報 航空気象情報	日本周辺 5 Km	39 時間
全球モデル	週間天気予報 府県天気予報 航空気象情報 台風予報	地球全体 約 20Km	5.5 日間 11 日間

ダウンスケーリング

ダウンスケーリングとは、統計的・物理的手法を用いたデータの空間詳細化、あるいは空間方向への補間のことである。具体的には、例えば、20km 四方のメッシュデータを 5km 四方のメッシュデータにすること。

物理過程

数値予報モデルで計算される大気中の様々な時間変化のうち、大気の流れ以外、例えば、格子間隔以下の小さなスケールの現象の効果等による時間変化のこと。

具体的には太陽からの放射で地面が温められる効果や大気中の水蒸気が雨になる効果などの計算は、物理過程である。