

# 数値予報開発センター一年報

## (令和4年)

令和5年3月  
March 2023

気象庁 数値予報開発センター

## はじめに

数値予報開発センター年報は、前年の1月から12月までの1年間に数値予報開発センターで行われた開発等の活動や成果を網羅的にまとめて年度末に報告するもので、数値予報開発センターが発足した令和2年度より毎年刊行している。

令和4年度の数値予報開発センター年報では、業務概要や沿革等を紹介する「数値予報開発センターの概要」に続き、数値予報の開発に関する話題を「数値予報システムの概要と今後の開発計画」「数値予報システムの開発成果」「数値予報システムの開発進捗」の3つの章で紹介する。それぞれ、全球、メソ、局地数値予報システム（数値予報モデル及びデータ同化システム）及びそれらのアンサンブル予報システム、局地モデルの予測結果と観測結果を活用して三十分ごとの大気場の解析を行う三十分大気解析、各数値予報システムの予測結果を利用して後処理を行うガイダンス、大気海洋結合モデルにより構成される季節アンサンブル予報システム、長期再解析を含む長期的に同じシステムで全球の大気解析を継続的に実施する気候データ同化システム、波浪や高潮の予測を行う波浪・高潮モデル、海流や海氷、海水温等の監視・予測を行う海況監視予測システム、黄砂・紫外線・大気汚染に関する解析・予測を行う物質循環システムなど、多様なシステムに関する開発計画や開発成果、開発進捗について報告する。続いて、開発以外の関連活動として「数値予報開発センターにおける成果発表」「連携・共同研究の報告」「委員・専門家等」について報告する。「連携・共同研究の報告」では、部内外の専門家との連携に活用している数値予報資料共有 Web の改良に関する話題や、研究者の協力を得て実施している「富岳」政策対応枠に関する話題についても取り上げる。専門家・研究者のみなさまにおかれては、数値予報開発センターにおける活動について、本年報を通して理解いただくと共に、他機関と実施している共同研究等を参考に当センターとの連携について検討いただきたく、よろしく願いたい。

また、数値予報課では「数値予報解説資料集（以下、解説資料集）」を別途刊行している。解説資料集は「基礎編」「応用編」「事例解析編」「資料編」で構成され、数値予報に関する基礎知識から応用知識までを体系的に理解できるようにしている。解説資料集は気象庁のホームページに掲載されている<sup>1</sup>ので、数値予報について体系的に知りたい方は、まずは解説資料集からご覧になることをお勧めしたい。

佐藤芳昭 数値予報モデル基盤技術開発室長

---

<sup>1</sup> <https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/nwpkaisetu/nwpkaisetu.html>

# 数値予報開発センター年報

## 目次

<b>第1章</b>	<b>数値予報開発センターの概要</b>	<b>1</b>
1.1	業務概要	1
1.2	沿革	2
1.3	組織	2
<b>第2章</b>	<b>数値予報システムの概要と今後の開発計画</b>	<b>3</b>
2.1	全球数値予報システム	3
2.2	全球アンサンブル予報システム	3
2.3	メソ数値予報システム	4
2.4	メソアンサンブル予報システム	4
2.5	局地数値予報システム	4
2.6	局地アンサンブル予報システム	5
2.7	三十分大気解析	5
2.8	短期予報ガイダンス	8
2.9	季節アンサンブル予報システム	11
2.10	気候データ同化システム	11
2.11	波浪モデル	11
2.12	高潮モデル	11
2.13	海況監視予測システム	12
2.14	物質循環システム	12
<b>第3章</b>	<b>数値予報システムの開発成果</b>	<b>16</b>
3.1	開発成果一覧	16
3.2	全球アンサンブル予報システムの改良	17
3.3	メソモデルの鉛直層増強、予報時間延長	21
3.4	局地解析へのハイブリッド同化手法の導入、局地モデルの物理過程改良	25
3.5	日本域高潮モデルの予報時間延長	29
3.6	日本域台風時高潮確率予報システムの導入	31
3.7	アジア域高潮アンサンブル予報システムの導入	34
3.8	全球解析における観測データ利用手法の改良	37
3.9	メソ解析および局地解析におけるマイクロ波サウンダ ATMS の利用	42
3.10	メソ解析における GPM/DPR の利用方法の変更	48
3.11	メソモデルガイダンスの改良と予報時間延長	51
3.12	局地モデルによる気温、降雪、風、視程ガイダンス	56
<b>第4章</b>	<b>数値予報システムの開発進捗</b>	<b>62</b>
4.1	全球モデルの物理過程改良	62
4.2	全球アンサンブル予報システムの改良	71
4.3	メソアンサンブル予報システムへの確率的物理過程強制法の導入	76
4.4	局地モデルの改良	81
4.5	観測データの新規導入と利用方法の改良	85
4.6	FSOI (Forecast Sensitivity Observation Impact)	93
4.7	水蒸気観測データの数値予報での利用に関する開発	99
4.8	線状降水帯の発生確度	103

4.9	統合型ガイダンス	106
4.10	季節アンサンブル予報システムの開発	112
4.11	気象庁第3次長期再解析 (JRA-3Q) の本計算進捗と品質評価	120
4.12	波浪モデル	128
4.13	高潮モデル	130
4.14	日本沿岸海況監視予測システムの開発	131
4.15	物質循環システムの開発	133
4.16	線状降水帯予測の2022年事例における検証	139
4.17	台風進路予測の現状と誤差分析	142
<b>第5章</b>	<b>成果発表</b>	<b>145</b>
5.1	学術論文	145
5.2	国際会合	147
5.3	国内会合	149
5.4	数値予報課コロキウム	150
<b>第6章</b>	<b>連携・共同研究</b>	<b>153</b>
6.1	気象研究所との開発連携	153
6.2	気象衛星センターとの共同研究	154
6.3	共同研究一覧	155
6.4	数値予報資料共有 Web の改良	157
6.5	「富岳」政策対応枠「豪雨防災、台風防災に資する数値予報モデル開発」	159
<b>第7章</b>	<b>受賞・研究交流</b>	<b>163</b>
7.1	当センター主催会議等	163
7.2	研究者来訪	163
7.3	受賞	163
7.4	学位取得	163
<b>第8章</b>	<b>委員・専門家等</b>	<b>164</b>
8.1	国際機関の委員・専門家等	164
8.2	国内機関の委員・専門家等	165
<b>付録 A</b>	<b>略語表</b>	<b>166</b>

# 第1章 数値予報開発センターの概要

## 1.1 業務概要

2020年10月、茨城県つくば市の高層気象台庁舎内に数値予報開発センター（以下、「開発センター」と表記）が設立された。開発センターは気象庁情報基盤部数値予報課の「数値予報モデル基盤技術開発室」、「数値予報モデル技術開発室」、「地球システムモデル技術開発室」の3室で構成されている。

開発センター設立の約2年前の2018年8月に交通政策審議会気象分科会の提言「2030年の科学技術を見据えた気象業務のあり方<sup>1</sup>」に示された気象・気候分野に関する技術開発の現状と課題を踏まえ、防災分野をはじめ社会における情報サービスの基盤である数値予報の技術開発を強力かつ着実に推進していくため、同年10月に「2030年に向けた数値予報技術開発重点計画<sup>2</sup>」（以下「重点計画」という）が策定された。重点計画の数値予報に関する気象庁のビジョンでは、「数値予報は、気象・気候予測の根幹であり、安全・安心で豊かな生活に不可欠な社会基盤」とされている。防災をはじめ社会の様々なサービスの充実・発展に、気象庁がより効果的に貢献するためにも、数値予報の高度化・精度向上が必要である。2030年に向けて掲げた4つの重点目標、「豪雨防災」、「台風防災」、「社会経済活動への貢献」、「温暖化への適応策」を達成するため、予測精度向上の鍵となる「次世代技術による地球の観測ビッグデータ活用」、「日本の気象を世界最高の精度と解像度でシミュレーション」、「確率予測とAI技術の融合による意思決定支援」について、技術革新を重点的に推進し、同時に「幅広い連携の推進」、「開発者の育成と確保」、「研究・開発基盤の整備」といった開発マネジメントを強化して、開発を力強く推進する必要がある。

このように数値予報のさらなる高度化・精度向上が強く求められる中、2020年10月の気象庁組織再編に伴い、「数値予報開発センター」を設置し、これまで全球モデル、メソモデル、局地モデル、季節予報モデル、海洋モデル、物質輸送モデルなど予測対象等によって部署ごとに分かれていた数値予報モデルの開発部門を統合して分野横断的に開発できる体制を整備し、一体的に数値予報モデルの開発を進めることにした。また、開発センターを茨城県つくば市に設置することで、気象研究所や筑波研究学園都市の大学等研究機関と、より密接に連携して開発に取り組んでいる。

数値予報モデル基盤技術開発室は、基盤開発管理係と評価チーム、システム・サポートチーム、ガイダンスチーム、次世代AI活用チームの1係4チームで構成され、数値予報モデルの精度検証・評価や数値予報実験システムや開発管理システム等の基盤システムの開発・管理、数値予報成果の応用（ガイダンス）に関する技術開発、次世代ガイダンスを含む数値予報の様々な分野でのAIを活用するための技術開発支援に取り組むとともに数値予報モデル開発を効率よく進めるために開発センター内の調整・運営、また数値予報課本課との調整を行っている。

数値予報モデル技術開発室は、全球モデルチーム、全球同化・EPSチーム、メソモデルチーム、メソ同化・EPSチーム、アクティブセンサデータ利用チーム、輝度温度データ利用チームの6チームで構成され、警報・注意報等の防災気象情報や航空気象情報、短期から週間天気予報の基礎資料となる全球数値予報システム、全球アンサンブル予報システム、メソ数値予報システム、メソアンサンブル予報システム、局地数値予報システム、30分大気解析の開発に取り組んでいる。

地球システムモデル技術開発室は、2021年度までは結合モデルチーム、再解析チーム、海洋モデルチーム、大気化学モデルチームの4チーム体制であったが、2022年度から、結合モデルチーム、気候データ同化チーム、高潮・波浪モデルチームの3チーム体制となった。季節アンサンブル予報システム、長期再解析(JRA)、波浪モデル、高潮モデル、海況監視予測システム、黄砂解析予測システム、紫外線予測システム、大気汚染気象予測システムといった気候、海洋、環境気象に関する様々な数値予報モデルの開発に取り組んでいる。

<sup>1</sup> <https://www.jma.go.jp/jma/press/1808/20a/bunkakai.teigen.pdf>

<sup>2</sup> [https://www.jma.go.jp/jma/kishou/knownow/tecdev/nwp\\_strategic\\_plan\\_towards\\_2030.html](https://www.jma.go.jp/jma/kishou/knownow/tecdev/nwp_strategic_plan_towards_2030.html)

## 1.2 沿革

2020年 10月 組織再編に伴い、茨城県つくば市に数値予報開発センターを設置。  
2022年 4月 地球システムモデル技術開発室のチーム体制を変更。

## 1.3 組織

数値予報開発センターは、「数値予報モデル基盤技術開発室」、「数値予報モデル技術開発室」、「地球システムモデル技術開発室」の3室から構成され、以下の通り、さらに各チームに分かれて、開発を行っている。

数値予報モデル基盤技術開発室	: 基盤開発管理係
	: 評価チーム
	: システム・サポートチーム
	: ガイダンスチーム
	: 次世代 AI 活用チーム
数値予報モデル技術開発室	: 全球モデルチーム
	: 全球同化・EPS チーム
	: メソモデルチーム
	: メソ同化・EPS チーム
	: アクティブセンサデータ利用チーム
	: 輝度温度データ利用チーム
地球システムモデル技術開発室	: 結合モデルチーム
	: 気候データ同化チーム
	: 高潮・波浪モデルチーム