

序

気象庁は、大気中における火山灰の分布を含む、火山現象の予報を行う責務を負っている。大気中に浮遊する火山灰は、航空機にとってエンジン停止などの重大な事故を引き起こす。また地表面へ降下する火山灰や火山礫などは、交通障害、ライフライン障害、農作物や健康への被害など、広く社会に影響を及ぼす要因となる。防災面に加え生活情報としての観点からも、これらの予測に関する情報は非常に重要である。大気中の浮遊火山灰を対象とした航空路火山灰情報は、東京航空路火山灰情報センター設立後の平成11年4月から、地表面へ降下する火山灰・火山礫を対象とした降灰予報は、平成20年3月から発表されている。それらの高度化のための新たな技術基盤として開発したものが、本報告の主題である気象庁移流拡散モデル（JMA-ATM）である。

JMA-ATMは、これまで主として航空路火山灰情報で運用してきた気象庁全球移流拡散モデル（JMA-GATM）と降灰予報で運用してきた気象庁領域移流拡散モデル（JMA-RATM）を一つに統合した新しいモデルである。従来の二つのモデルは、力学・物理過程を含め共通部分が多いにも関わらず、入力する大気場の座標系の違いなどの理由から別々に開発されてきた歴史的経緯があり、モデル改良を進める上で双方のモデルを統一することは積年の課題であった。そこで、気象研究所では令和元年度から開始した5ヶ年計画の経常研究『火山活動の監視・予測に関する研究』の副課題「火山噴出物の監視技術とデータ同化に基づく輸送予測」において、この課題に取り組むことにした。本報告は、新たに開発したJMA-ATMの設計内容をとりまとめたものである。

JMA-ATMは、気象庁の火山現業で利用するモデルとして、堅牢性・速報性・柔軟性および開発管理の観点で設計しており、その詳細は本報告で述べられる。本報告は7つの章と9つの付録から成り、第1, 2, 4章、第5.2節、第6章と付録A～Fは新堀、第3章、第5.1節と付録G, Hは石井、第7章および付録Iは両者が執筆した。モデルの詳細設計を詳らかにするために、付録も充実させている。

JMA-ATMの開発にあたっては、気象庁地震火山部火山監視課、地震火山技術・調査課、情報基盤部数値予報課、情報通信基盤課をはじめ、多くの方々のご協力をいただき、今年度中には、現業業務で運用開始の予定である。一方、JMA-ATMは、他の数値モデルと同様に、最終形として完成したというのではなく、当所においてもモデル改良を継続していく。本報告が、今後の気象庁内外の火山現象の予報業務の高度化に貢献するとともに、移流拡散モデルの研究・開発の推進に寄与することにも期待したい。

また、このモデルは、文部科学省次世代火山研究推進事業（平成28年度～令和7年度）のテーマの一つ「シミュレーションによる噴火ハザード予測手法の開発」や内閣府戦略的イノベーション創造プログラム「国家レジリエンス（防災・減災）の強化（平成30年度～令和4年度）」の研究開発項目の一つ「衛星SAR解析および降灰シミュレーションによる広域降灰厚分布把握技術の開発」などでも活用される予定である。JMA-ATMの発展が火山防災の将来に資することを併せて強く希望する。

最後に、新型コロナウイルス対策に厳重警戒という状況の中、JMA-ATMの開発および本報告の作成にご尽力・ご協力いただいた多くの方々に深く感謝申し上げます。

令和2年12月

火山研究部長
齋藤 誠