

令和7年度年次報告

課題番号 : JMA_02

(1) 実施機関名 :

気象庁

(2) 研究課題（または観測項目）名 :

(和文) 電磁気による火山活動評価の高度化に向けた調査

(英文)

(3) 関連の深い建議の項目 :

2 地震・火山噴火の予測のための研究

(3) 火山の噴火発生・活動推移に関する定量的な評価と予測の試行（重点研究）

(4) その他関連する建議の項目 :

(5) 本課題の5か年の到達目標 :

火山体浅部熱水系の状態変化に起因する熱磁気効果を背景として、地磁気観測は主に水蒸気噴火の発生予測に貢献することが期待されている。気象庁では、平成26年御嶽山噴火災害を契機に翌年から水蒸気噴火の前兆を早期に捉えるための新たな観測手法のひとつとして地磁気観測に着目するとともに、その他の多項目観測データの統合解析による火山活動評価手法の高度化に取り組んでいる。電磁気観測に基づく火山活動の監視および評価手法の高度化に係る技術開発に取り組むことにより、火山防災へ寄与することを目的とする。

(6) 本課題の5か年計画の概要 :

全磁力を用いた火山の熱源位置推定について、観測値を説明する最適な熱源位置の解を得るために、先駆的情報を統合した逆推定を取り入れた熱源位置推定手法を開発する。伊豆大島の全磁力連続観測点について、火山活動監視に効果的な観測点配置の検討を本格的に進め、R8年度計画で機器更新あるいは新設の準備を進める。吾妻山における地磁気3成分繰返し観測の本格運用に向け、絶対観測・GNSS真方位観測の測定精度評価を継続するとともに、高湯参照点3成分変化観測の温度ドリフト低減を実現するための調査を継続する。全磁力観測に現れるDI効果による見掛け変化を補正するため、観測点及び参照点における偏角・伏角を現地で簡便に測定可能な偏角・伏角計の開発を引き続き推進する。リアルタイム火山活動監視へ寄与するために、気象庁地震火山部火山監視情報システムへリアルタイムDI補正した火山全磁力データ（雌阿寒岳・草津白根山・伊豆大島・本府整備6火山）を地磁気観測所地磁気観測総合処理装置から自動伝送する。

(7) 令和7年度の成果の概要 :

・ 今年度の成果の概要

草津白根山の観測調査では、6月以降の活発化において消磁の傾向を捉えたことから、気象庁と東京科学大学の全磁力連続データを統合した解析を行った。これにより、短期間の連続データからの熱消磁源モデリングを実現し、その推定位置が他の観測項目（地震・傾斜・ガス）とも整合的であることから、全磁力連続観測の活動評価の精度向上に対する有用性を示した。一方、試験運用を開始したシズカ山参照点（湯釜の南東約5km）については、山麓基準点としての本格運用に向けて前進した。更に、令和9年度に更新整備を控えている草津白根山の全磁力観測点については、火山活動監視に効果的な観測点配置の検討を進め、観測点候補地における観測環境の調査を行った。

雌阿寒岳の観測調査では、9月の噴火に伴って全磁力連続観測の明瞭な急変化を捉え、火口浅部における熱活動の高まりを全磁力で捉えた観測および解析事例を蓄積した。

吾妻山地磁気3成分繰返し観測の本格運用に向けた調査では、絶対観測・GNSS真方位観測の測定精度評価を実施するとともに、高湯参照点3成分変化計収録装置の温度変化を低減させ温度ドリフト低減の効果を調査した。

データ解析手法開発においては、観測点数の少ない全磁力連続観測の時系列データを説明する熱消磁源の時間発展モデルを推定するため、先駆的情報を統合したカルマンフィルタを用いた手法の開発を行い、雌阿寒岳および吾妻山における時系列データに適用した。その結果、火山活動の消長に合わせてエピソード的に推移する熱消磁源をイメージングできることを示した。また、吾妻山の熱源推移モデルに基づき、令和8年度に更新整備を控える連続観測点の配置の最適化を行った。

火山機動観測のための測器開発においては、観測点及び参照点における偏角・伏角を現地で簡便に測定可能な偏角・伏角計の試作器開発を終え、その性能調査を進めた。

全磁力連続データ（雌阿寒岳・草津白根山・伊豆大島・本庁整備6火山）の自動補正および自動伝送においては、開発を終えた両システム（地磁気観測所地磁気観測総合処理装置・気象庁地震火山部火山監視情報システム）にて運用を開始し、現業での活動監視および随時の活動評価に有用であることを確認した。

- ・「関連の深い建議の項目」の目的達成への貢献の状況と、「災害の軽減に貢献する」という目標に対する当該研究成果の位置づけと今後の展望

観測データをより高精度に解析するための手法の開発、より高精度な観測データを得るための観測設備、観測手法の調査や観測機器の開発、ノイズ除去を行った観測データの共有等を通じて、火山活動の評価における地磁気観測の有効性向上を図った。また、成果を火山防災の現業に実装するシステムと体制の構築を進めた。引き続き、火山活動監視の高度化に向けた開発を実施する。

(8) 令和7年度の成果に関連の深いもので、令和7年度に公表された主な成果物（論文・報告書等）：

- ・論文・報告書等
 - ・学会・シンポジウム等での発表
- 笛岡雅宏・浅利晴紀・小田啓邦, 伊豆大島火山の全磁力変動に関する研究, 日本火山学会 2025 年度秋季大会, 2025年10月.
- 浅利晴紀・谷口秀隆・神田径, 2025年草津白根山活発化に伴う地磁気変化, 2025年度Conductivity Anomaly研究集会, 2026年3月

(9) 令和7年度に実施した調査・観測や開発したソフトウェア等のメタ情報：

(10) 令和8年度実施計画の概要：

雌阿寒岳・草津白根山・伊豆大島の観測調査では、活発な火山活動を反映する連続観測データの蓄積と解析を引き続き進める。草津白根山のシズカ山参照点では、3成分変化観測の温度ドリフト低減を実現するための調査を継続する。

データ解析手法開発においては、カルマンフィルタを導入した火山の熱消磁源の時間モデリング推定手法の開発を継続し、雌阿寒岳・草津白根山の活動収束に至るまでの熱的状態の時間発展の推定を行う。また、更新整備を控える御嶽山・九重山・安達太良山にモデリングを適用し、観測点配置の最適化のための参考資料を与える。

吾妻山地磁気3成分繰返し観測の本格運用に向けた調査では、絶対観測・GNSS真方位観測の測定精度評価を継続する。

火山機動観測のための測器開発においては、簡便に測定可能な偏角・伏角計の開発を引き続き推進する。試作器を用いて野外での実践的な試験測定を行い、その操作性と、全磁力観測に現れるDI効果による見掛け変化を補正に対する有用性を調査する。

全磁力連続データの自動補正および自動伝送のシステム開発においては、火山活動監視の現業および活動評価における業務化を図る。そのために火山毎に自動補正のチューニングの最適化を進める。

(11) 実施機関の参加者氏名または部署等名：

地磁気観測所技術課, 観測課

他機関との共同研究の有無：有

市來雅啓（東北大学大学院理学研究科 地震・噴火予知研究観測センター）, 小山崇夫（東京大学 地震研究所 地震火山研究連携センター）, 神田径（東京科学大学 総合研究院 多元レジリエンス研究センター）

(12) 公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署名等：地磁気観測所総務課

電話：0299-43-1151

e-mail：kakioka@met.kishou.go.jp

URL：<http://www.kakioka-jma.go.jp/index.html>

(13) この研究課題（または観測項目）の連絡担当者

氏名：浅利晴紀

所属：地磁気観測所技術課