

三宅島2000年噴火における全磁力変化の解析の高度化

Advanced Analysis of Changes in the Geomagnetic Total Intensity Caused by The 2000 Eruption of Miyakejima Volcano

*水石 圭太郎¹、藤井 郁子¹、笹井 洋一²、上嶋 誠³

*KEITARO Mizuishi¹, Ikuko Fujii¹, Yoichi Sasai², Makoto Uyeshima³

1. 気象大学校、2. 東海大学、3. 東京大学地震研究所

1. Meteorological College, 2. Tokai University, 3. Earthquake Research Institute, The University of Tokyo

火山表面で計測した地磁気の大きさ(全磁力)の変化から、火山内部の温度変化や岩石の移動を捉えるには、磁気圏・電離圏変動や外核起源変動など非火山性の変動を除去する必要がある。それには非火山性の標準(地磁気観測所など)との単純差が多く用いられてきたが、標準点と観測点との距離が離れると外核起源磁場に有意な差が生じる可能性や、観測点が島である場合は周囲の海流による誘導磁場変動が含まれることが指摘されている。

三宅島では1980年代から全磁力観測が行われ、2000年噴火直前には、東京大学地震研究所によって島の7地点で連続観測が続けられていた。6月26日の群発地震後に追加された観測点も交えて、柿岡や八丈島との単純差を計算することにより、7月8日の水蒸気爆発がもたらした山頂陥没による変化や、その後約2ヶ月間の爆発期の変化が検出された(笹井・他、2001)。

本研究では、三宅島において2000年1月から7月に観測された7地点の全磁力から、精度よく火山性変動を取り出すことを目的とする。

まず、磁気圏・電離圏変動や外核起源変動を除去するために柿岡の地磁気3成分を標準としたカルマンフィルタ(藤井・神田、2002)を用い、全磁力変化を柿岡データと相関がある変動、約24時間の周期変動、トレンド、残差に分解し、トレンドを取り出した。同時に、元データに含まれた異常値は除去され、欠測は一時的に補間された。噴火と関係のない八丈島と鹿野山の同期間の全磁力データも同様に処理した。柿岡に最も近い鹿野山のトレンドはほとんどゼロとなり、磁気圏・電離圏変動や外核起源変動の除去が機能していることを示唆した。一方、三宅島7地点と八丈島のトレンドは全期間にわたって変動を示しており、柿岡にはない変動の存在を示している。

外核起源磁場モデルCHAOS(Olsen et al., 2009)を用いて、2000年1月～7月の柿岡と三宅島の外核起源の磁場の差を計算したところ、直線的な増加であることがわかった。これは、柿岡と三宅島の全磁力の単純差と抽出されたトレンドの両方に見られる傾向と同じであり、トレンドに外核起源変動が残留していることが示唆される。

次に、三宅島7地点と八丈島、鹿野山のトレンドに対し、主成分分析を行った。ただし、雄山山頂の観測点(OYM)においては陥没口形成時に他の観測点に比べて大きな変動を観測したため、OYMを除いた場合と含めた場合の主成分分析の対比から、陥没口形成前後のOYMにおける変動を予測した。有意な主成分は、八丈島と相関する変動を示した2成分と相関しない1成分であることがわかった。有意な成分には残留する外核起源変動とみられる直線的な変動は見られなかった。

八丈島と相関しない1成分は、三宅島の7地点で6月28日の群発地震の2日前から始まり、7月末まで徐々に大きくなる変化であった。6月24日からの変化分を7観測点で1週間ごとに求め、得られた全磁力変化の空間分布を一樣磁化した球状の消磁域でモデル化した。7月末までの5個の消磁域は、山頂直下の新カルデラ内に

求められ、時間と共に体積を増加させていた。磁化を8.6A/mと仮定すると6月30日までの消磁域の体積は、最初の陥没体積とおおむね同じとなった。八丈島と相関する2成分は、海上保安庁の海洋速報と比較すると、黒潮の流軸と三宅島との位置関係に相関する可能性が高いことがわかった。

以上のように、三宅島のような、基準となる地磁気観測所から遠く、かつ、周囲を海流が流れる火山について、地磁気観測所と近傍の非火山性の島などを併用して解析することで、より高度な全磁力解析の可能性を示した。

キーワード：三宅島2000年噴火、全磁力、消磁

Keywords: The 2000 eruption of Miyakejima volcano, Geomagnetic Total Intensity, Demagnetization