

# 口永良部島火山の最近の地磁気変化について

## Recent geomagnetic field variations observed at Kuchi-erabu-jima Volcano

神田 径 (京都大学防災研究所)

Wataru Kanda (DPRI, Kyoto University)

### 1. はじめに

火山体は、磁性鉱物を含む岩石で構成されるため、地下からの熱の供給によって、過去に獲得した磁化を失う性質がある。日本で観測する場合、通常の状態では、火山体の北側の領域では、地球磁場の向きと山体の帯磁による磁場とが相殺しあい、南側の領域では逆に重なり合うため、全磁力値は北側では小さめ、南側では大きめの値を示している。これが何らかの原因で山体が加熱され、消磁が起こると、北側の領域では地球磁場との相殺が弱くなり、南側の領域では重なりが弱くなるため、全磁力は北側で増加し、南側で減少する。従って、地表での全磁力観測により、火山体内部の蓄熱状況を把握することができる。

口永良部島火山では、記録に残されている最も古い 1841 年の噴火以来、新岳山頂火口周辺において水蒸気爆発が繰り返し発生している。1980 年の新岳火口東を南北に走る割目火口からの噴火後 20 年余りの間は噴火活動を行っていないが、1996 年および 1999 年に新岳火口直下で群発地震活動が観測されたことから、今後の火山活動の活発化が懸念されている。

### 2. 観測の概要

2000 年 8 月、3 台のオーバーハウザー磁力計 (GSM-19: Gem systems Inc.) を山頂部に設置し (図 1(c) の A1, B1, C1)、以来 5 分間隔で地磁気全磁力観測を行なっている (神田・他, 2001)。また、2002 年 5 月には 3 台のプロトン

磁力計 (PM-215: Tierra Tecnica) を増設し、観測体制の強化を図ったが、このうちの一台は、度重なる台風による被害を受けたため観測の継続を断念し、現在は 2 台のみが稼働している (図 1 (c) の P2, P3)。

### 3. 地磁気変化の概要

2001 年 5 月頃より、新岳活動火口北側の観測点では増加のトレンドを示し、南側の観測点では減少傾向を示すという、活動火口直下付近の岩石が熱消磁した場合に期待される変動パターンが得られた (図 2)。新岳火口南側約 500m に位置する C1 観測点でのトータルの変化量は、2002 年 9 月までの時点で 8nT 程度であった (神田・藤井, 2003)。一方で、新岳火口南側約 1km に位置する B1 観測点では、地磁気の減少は 2001 年 10 月以降ほとんど観測されていない。その後も火口近傍の観測点で変化が続いたが、2003 年 2 月頃からは、地磁気変化率に増加傾向が見られ、C1 における減少量は、2003 年 8 月までに 20nT にまで達した。火口近傍の観測点での変化率の増大、また、やや離れた観測点で変化が観測されないことは、消磁領域 (高温領域) が火口直下のより浅部へと拡大したことを示唆する。2003 年 2 月には、火口底から新たな噴気の出現が確認されたほか、熱映像測定からも高温領域の拡大が観測されており、地表での地熱兆候が観測され始めたこととも符合する。

2004 年の夏頃には、これまでにない変動が

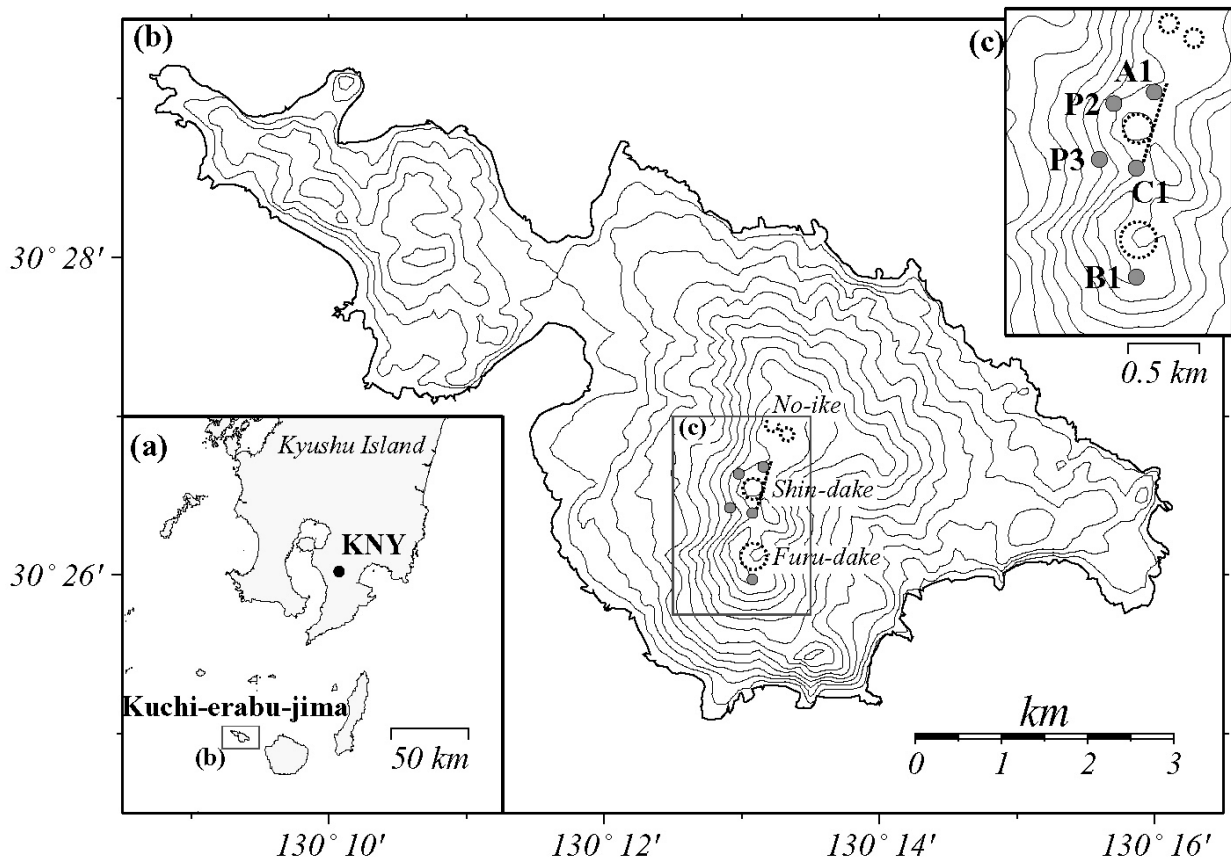


図 1:(a) 口永良部島および参照点として使用した気象庁地磁気観測所鹿屋観測点(KNY)の位置図。(b) 口永良部島の地形図。等高線は 50m。主要な火口を点線や線分で表示してある。(c) 山頂周辺の拡大図。丸が現在稼動中の磁力計の位置。

見られた。すなわち、継続的に増加傾向を示していた新岳火口北側に位置する P2 観測点において、減少傾向が観測された。同じ火口北側に位置する A1 観測点においても、欠測期間はあるものの、同様の傾向が見て取れる。この変動は一時的で、9 月頃からは再び増加傾向が観測されている。この変動の原因については不明であるが、以下のような可能性が考えられる。まず、火山体浅部の熱的状态が変化し、熱消磁から熱帯磁への冷却仮定に一時的に移行したという可能性である。しかし、この場合には、新岳火口南側の観測点で増加傾向が観測されるはずであるが、そのような変動は観測されていないので考えにくい。もう一つの可能性は、熱消磁域が北側、特に P2 が位置する方向へ拡大した、というものである。この場合、火口北側

の観測点にとっては、さらに北側に消磁領域が広がることになるので、地磁気の減少が期待される一方で、火口南側の観測点にはほとんど影響を与えないはずである。同様の考え方で、P2 や A1 観測点の北側地下に消磁領域が新たに発生したとも考えられる。しかし、当該地域は新岳の北側斜面に相当し、地震の発生や地熱異常等は観測されていない。

#### 4. 最近の地磁気変化

2005 年の終わり頃から 2006 年初頭にかけて、地磁気変化傾向が停止し、2006 年夏頃まではほとんど変動していないように見える。地磁気変化が止まるまでの段階での C1 におけるトータルの減少量は約 40nT に達していた。これは、熱消磁の進行が止まったことを意味するのか

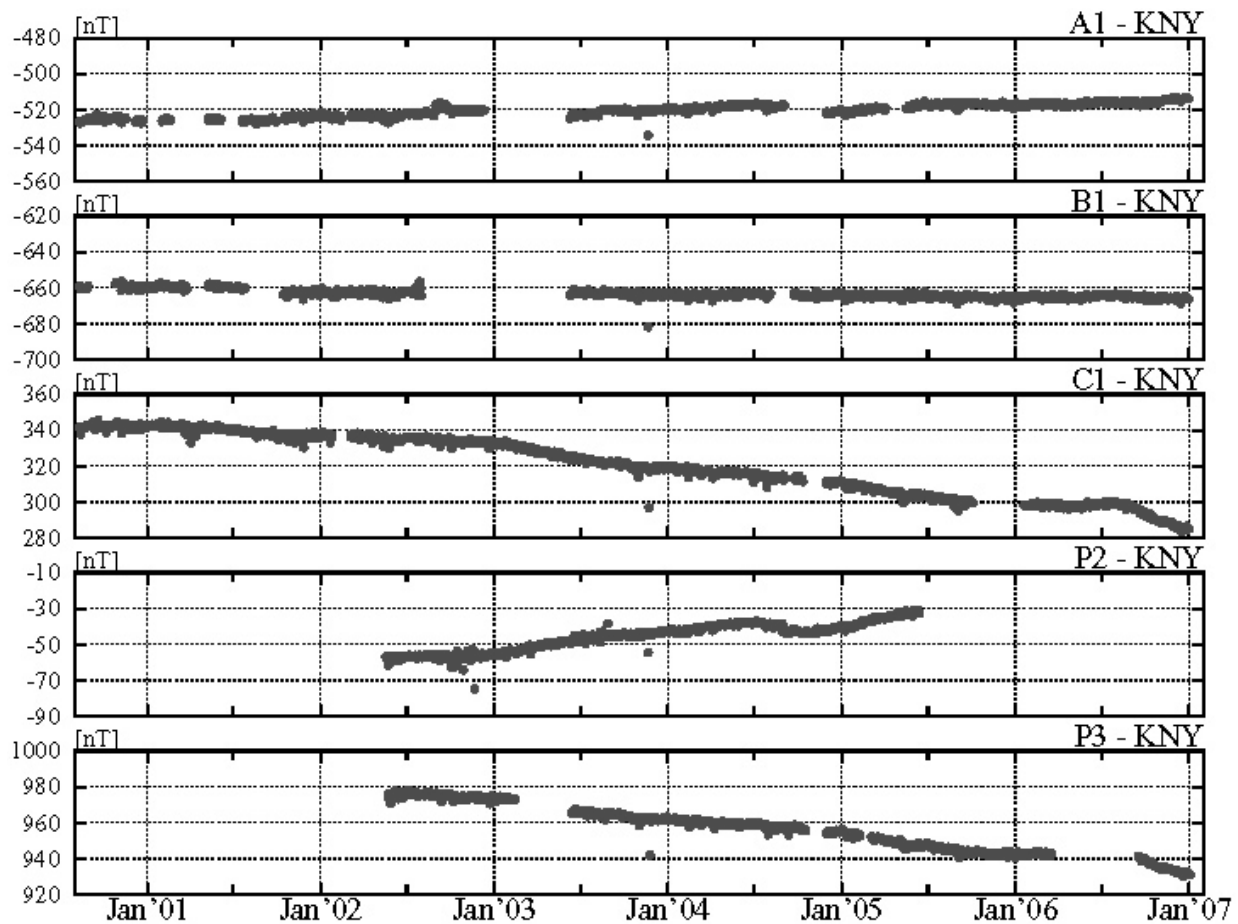


図 2：鹿屋の時系列データを基準としたときの各観測点の時系列データ。毎時値の単純差を夜間値平均したものをプロットしている。各グラフの縦軸は 80nT (グリッド間隔は 20nT) で統一している。

もしれないが、地震活動等は依然として活発であったことから、既存の観測点配置では、消磁領域の新たな拡大を捉えられなくなったのではないかと考えられた。しかし、その後、2006年9月頃から再びC1およびP3観測点が減少傾向を示すようになり、その傾向は2007年に入ってから継続している。未だ暫定値ではあるが、C1観測点における変動量は、3ヶ月余りの期間で約20nTを記録した。年間の変動量に換算すると80nTであり、これまで約5年間の変動量の倍近い値となる非常に大きな変化率である。この変動が始まった2006年9月頃から、山頂部でのGPSデータに山体直下での膨張を示唆する大きな変動が観測されており、11月初めには地震も多発した(斎藤・井口, 2007; Triastuty et al., 2007, 本報告)。これらのイ

ベントに関連して、火口直下浅部での熱的状態も変化したものと考えられる。

#### 引用文献

- 神田 径, 田中良和, 宇津木 充, 井口正人, 石原和弘 (2001) 衛星通信を利用した口永良部島火山における地磁気全磁力連続観測, 京都大学防災研究所年報, 44 B-1, 327-332.
- 神田 径, 藤井郁子 (2003) カルマンフィルターによる火山性磁場変動検出の試み, 京都大学防災研究所年報, 46 B, 797-803.
- 斎藤英二・井口正人(2007) 口永良部島火山におけるGPS連続観測結果-2004年4月~2006年12月(本報告)。
- Triastuty, H., Iguchi, M., Tameguri, T. and Yamazaki, T. (2007) Hypocenters, spectral

analysis and source mechanism of volcanic earthquakes at Kuchinoerabujima:

high-frequency, low-frequency and monochromatic events (in this issue).