

SEM037-P01

会場:コンベンションホール

時間:5月26日 14:00-16:30

地震波伝搬にともなうピエゾ磁気効果の大きさに対する電気伝導度の影響 Piezomagnetic fields arising from the propagation of teleseismic waves in magnetized crust with finite conductivity

山崎 健一^{1*}

Ken'ichi Yamazaki^{1*}

¹ 京都大学防災研究所

¹ DPRI, Kyoto Univ.

To determine whether the piezomagnetic effect is a plausible mechanism in explaining variations in the magnetic field that occur synchronously with the propagation of teleseismic waves, a set of solutions are derived for the electromagnetic field. The situation is considered in which the Earth's conductivity has a stratified structure and seismic waves are expressed as a plane wave. The piezomagnetic field in this situation is expressed by an analytically closed form. Using the obtained solution, quantitative aspects of the piezomagnetic field that accompanies seismic Rayleigh waves with an amplitude of 1 cm are discussed. It is shown that the finite conductivity of the Earth's crust sometimes acts as an enhancer of the magnitude of the piezomagnetic field. However, the expected piezomagnetic field is substantially small. Even in the case that the initial magnetization around the observation site is as large as 5 Am^{-1} , the expected amplitudes in the piezomagnetic field are at most 0.1 nT. This result means that the piezomagnetic effect is not a reasonable mechanism to sufficiently explain variations in magnetic fields that occur synchronously with ground motions, if the initial magnetization is horizontally uniform.

キーワード: レイリー波, ピエゾ磁気効果, 電気伝導度, 電磁場変動, 増幅

Keywords: Rayleigh wave, piezomagnetic effect, electrical conductivity, electromagnetic field, enhancement

SEM037-P02

会場:コンベンションホール

時間:5月26日 14:00-16:30

自然地震における電場と速度の周波数応答関数の特徴

Characteristics of frequency transfer function between electric field and ground velocity for natural earthquakes

栗城 麻由^{1*}, 松島 政貴¹, 小川 康雄¹, 本蔵 義守¹

Mayu Kuriki^{1*}, Masaki Matsushima¹, Yasuo Ogawa¹, Yoshimori Honkura¹

¹ 東京工業大学

¹Tokyo Institute of Technology

Several mechanisms have been proposed to account for electromagnetic field variations associated with earthquakes, but most of them are insufficient in explaining characteristic variations observed at the time of seismic-wave arrival. A new mechanism called the seismic dynamo effect has been attracting considerable attention. It claims electric field generation due to the resonance-like motion of ions contained in groundwater excited by seismic wave under the Earth's magnetic field. Although this mechanism is found to be successful in explaining an observational feature of circular polarization of horizontal electric field variation (Honkura et al., 2009), more convincing evidence is still required. For verification of this mechanism, we analyzed data acquired for earthquakes in the vicinity of Wakuya in 2009 and 2010, aftershocks of the 2007 Noto Hanto Earthquake, and aftershocks of the 2008 Iwate-Miyagi Nairiku Earthquake, in terms of transfer functions between the ground velocity as the input and the electric field as the output. To estimate transfer functions, we used data recorded by a short-period seismometer of velocity type and two pairs of Pb-PbCl₂ electrodes with data loggers. The sampling rate was 200 Hz. The dipole length was in the range between 15 m and 20 m in both the NS and EW directions.

In the case of aftershocks of the 2007 Noto Hanto Earthquake, we stacked transfer functions for five aftershocks, and then clear peaks appeared at frequencies lower than expected from the mechanism. This result made us realize the necessity of considering the boundary condition at the ground surface. The electric field generation in this case stems from three ions in groundwater: HCO₃⁻, Cl⁻ and Na⁺. In the case of earthquakes in the vicinity of Wakuya in 2009 and 2010, we estimated the averaged transfer function from 19 datasets. Although the result turned out to be unclear, we could interpret it in terms of the same mechanism operative in a deep groundwater layer together with the ground. However, a problem of anisotropy still remains. On the other hand, stacking of transfer functions for 19 traces from 16 aftershocks of the 2008 Iwate-Miyagi Nairiku Earthquake yielded smoother transfer functions, but definitive characteristics were not found, although some groundwater layers seem to be responsible for complicated characteristics, particularly at frequencies higher than 22 Hz.

キーワード: 地震ダイナモ効果, 電場変動, 地震

Keywords: the seismic dynamo effect, electric field variation, earthquakes

SEM037-P03

会場:コンベンションホール

時間:5月26日 14:00-16:30

MT・GDS 信号に対する地磁気日変化の影響 Effect of solar daily variations on MT and GDS signals

藤 浩明^{1*}

Hiroaki TOH^{1*}

¹ 京大理学研究科地磁気世界資料解析センター

¹DACGSM, Kyoto Univ.

One-dimensional (1-D) electrical conductivity profiles of the oceanic mantle beneath the Pacific Ocean often show a peak in asthenospheric depths irrespective to ages of the seafloor above it (e.g., Lizzaralde et al., 1995; Toh and Motobayashi, 2007; Baba et al., 2010). It, therefore, might be interpreted as a ubiquitous feature of the oceanic mantle, whose cause can be attributed to onset of partial melting, presence of water or a combination of both. However, a so-called 'semi-global reference' electrical conductivity model for the North Pacific Ocean (Utada et al., 2003) lacks in the asthenospheric conductor.

Although their reference model based only on periods longer than 1 day, one may argue that the reference model is valid even for asthenospheric depths because their data are free from noises in electromagnetic (EM) responses by solar daily variations (e.g., Sq). Utada et al. (2010) claimed that magnetotelluric (MT) responses without pertinent removal of Sq noises possibly contain fictitious curvature in the tidal band to give a false peak in the asthenosphere. On the other hand, it is also true that any 1-D electrical conductivity inversions without MT responses have little sensitivity in the upper mantle depths. It, therefore, is still an open question whether the asthenospheric conductor is only a fictitious image due to Sq noises or a real fact revealed by the seafloor MT data. It is required to find a proper correction method for the Sq noises in order to bridge the gap between the MT band and the geomagnetic depth sounding (GDS) band, the latter of which is originated from long-period (> 2 days) temporal variations of the magnetospheric ring current.

To test the effect of solar daily variations on seafloor MT responses, we used a very long (> 3 years) time-series observed by a seafloor geomagnetic observatory (Toh et al., 2004; 2006) in the Northwest Pacific Ocean (NWP). The 1-D electrical conductivity profile beneath NWP is known to be associated with an asthenospheric conductor with a peak depth and conductivity of ~200 km and ~0.1 S/m, respectively. Although the 1-D electrical model is based on an EM time-series carefully detided by BAYTAP-G (e.g., Tamura et al., 1991), we applied a new Sq removal method that subtracts a mean Sq variation estimated from the international five quietest days of each month (http://www-app3.gfz-potsdam.de/kp_index/quietdst/qd20000x.html) to the original time-series. We compared the new time-series with our former time-series in terms of power spectra, EM response functions and 1-D electrical conductivity profiles.

It was found that even though the Sq noises can affect the MT responses to some extent, it is difficult to deny the presence of the asthenospheric conductor. However, it was also shown that the conductor may have different quantitative features in terms of the peak depth and conductivity. It will be further argued whether it is appropriate to subtract Sq, i.e., the solar daily variations on quiet days, or SD (the solar daily variations on disturbed days).

SEM037-P04

会場:コンベンションホール

時間:5月26日 14:00-16:30

精度の高いMTレスポンスを得るための漏洩電流の影響を受けた Network-MT 電場データの事前処理

Preprocessing of Network MT electric field data contaminated by leak currents to obtain the accuracy MT response

村上 英記^{1*}, 最上 巴恵², 山口 覚³, 小河 勉⁴

Hideki Murakami^{1*}, Tomoe Mogami², Satoru Yamaguchi³, Tsutomu Ogawa⁴

¹ 高知大学, ² 神戸大学, ³ 大阪市大, ⁴ 東京大学

¹Kochi Univ., ²Kobe Univ., ³Osaka City Univ., ⁴Tokyo Univ.

1. はじめに

NTT 専用回線を利用した長基線電場計測を主体とした Network-MT 法は、従来の MT 法に比較して幾つかの利点がある。例えば、ローカルなノイズの影響を受けにくいというものである。しかし、直流電車の近傍観測点では、その影響は大きく精度の高い MT レスポンスを得るのが難しいことが多い。統計的にロバストな手法を用いたコード BIRRP(Chave and Thomson, 2003) などを使っても難しい場合がある。

漏洩電流の特性によっては、ローパスフィルタ処理や電車の走行本数が少ない夜間値のみを使用して MT レスポンスを改善する場合がある。しかし、これらの手法のみでは改善が難しい中部地方のネットワーク MT 電場データ(阿木・美濃福岡)について、多変量解析手法を適用した事前処理をすることで MT レスポンスを改善することができる場合があることを報告する。

2. ネットワーク MT 観測の特性を使った漏洩電流の特性抽出

ネットワーク MT 観測では、長基線の電場データを計測するだけでなく多チャンネルでの計測をするという特徴がある。通常の MT 観測では、電場の計測は東西南北の 2 成分のみであるが、ネットワーク MT 観測では最大 8 ch (8 方位) の計測をおこなう。

まず、この多電極観測であるという特性を活かして、多変量解析(主成分分析)により主要な変動パターンを抽出する。求めた主成分を隣接する観測点相互で比較した結果、類似する主成分を持っていることがわかった。同時期に計測された中部地方の観測点では、阿木・美濃福岡(第 1 主成分の相関係数が 0.9 以上)、付知・加子母(第 1, 2 主成分の相関が 0.9 以上)、加子母・飛騨竹原(第 1 主成分の相関が 0.9 以上)という 3 つのグループに分類できる。基本的に隣接する観測点の相関が大きいという常識的な結果ではあるが、美濃福岡・付知の主成分の相関は 0.5 以上ではあるがあまり高くない。また、飛騨竹原とその北側の下呂・飛騨萩原の主成分の相関係数も 0.6~0.7 程度と高くない。第 1 主成分を構成する要因が漏洩電流であると考えられるので、ノイズ特性の違いを反映しているものと考えられる。

また、主成分分析を用いた主要変動パターンの抽出により、計測上の問題に起因すると考えられる誤差の存在も明らかになった。通常は、その振幅が大変小さいので考慮しなくても良いと考えられるが、入力信号が $\pm 4000\text{mV}$ にも及ぶ美濃福岡などでは最大 $\pm 20\text{mV}$ 近くになることも明らかになった。

3. 多変量解析手法を使用した事前処理

最も漏洩電流の影響の大きな阿木及び美濃福岡のデータについて以下のように検討した。それぞれ 8ch あるいは両者を統合した 16ch のデータについて、主成分分析あるいは因子分析手法を用いて漏洩電流の影響を含む主成分あるいは共通因子を検討した。ここでは、地磁気変動による誘導電流を含む主成分や独立因子のみを抽出するのではなく、漏洩電流による主成分あるいは共通因子をなるべく棄て漏洩電流の影響を軽減するという方針で処理を実施した。残された各計測 ch の変動が電場として矛盾しないかなどの検討を繰り返しながら棄てる成分の決定を実施した。

現状では、まだ全日のデータを使用して十分な成果を得るにはいたっていないが、夜間値に限定して言えばある程度の成果が得られている。美濃福岡のデータでは夜間値 30 日分のデータを BIRRP で処理すると y_x については周期 100 秒くらいまでは比較的バラツキが小さくエラーバーも小さな値が得られているが、 y_y はバラツキが大きくエラーバーも大きいものであった。前処理をしたデータを使用して MT レスポンスを求めてやると、周期 1000 秒近くまで、 y_x 及び y_y とともにバラツキも少なくエラーバーも小さい推定値を得られるようになった。位相についても同様である。一方、阿木に関してはまだ検討の余地がある結果しか得られていない。課題を含めて紹介する予定である。

キーワード: MT レスポンス, ネットワーク MT データ, 漏洩電流, 多変量解析

Keywords: MT response, Network-MT data, leak currents, multivariable analysis

SEM037-P05

会場:コンベンションホール

時間:5月26日 14:00-16:30

山陰地方東部（鳥取県中西部測線）の比抵抗構造調査の概要

Preliminary report on a 2D resistivity structure in the middle-western part of Tottori Prefecture, southwest Japan

尾崎 健太郎^{1*}, 塩崎 一郎¹, 池添 保雄¹, 山本 真二¹, 野口 竜也¹, 大志万 直人², 吉村 令慧², 村上 英記³, 久保 篤規³, 山口 寛⁴

Kentaro Osaki^{1*}, Ichiro Shiozaki¹, Yasuo Ikezoe¹, Shinji Yamamoto¹, Tatsuya Noguchi¹, Naoto Oshiman², Ryokei Yoshimura², Hideki Murakami³, Atsuki Kubo³, Satoru Yamaguchi⁴

¹ 鳥取大, ² 京都大, ³ 高知大, ⁴ 大阪市立大

¹Tottori Univ, ²Kyoto Univ, ³Kochi Univ, ⁴Osaka City Univ

本研究の目的は、地殻深部低比抵抗領域と地震活動の関連を明らかにするために、山陰地方東部域・鳥取県中西部を横断する電気比抵抗構造断面を推定することである。本講演では、主に2009年の秋～冬に実施した広帯域MT法を用いた比抵抗構造調査（鳥取県中西部測線）の概要について発表する。

これまでに京都大学防災研究所並びに鳥取大学工学部を中心とする研究グループは、山陰地方や四国地方外帯において電気比抵抗構造と地震活動の間に密接な関連がみられることを示してきた。例えば、山陰地方東部では（鳥取地震（1943年、M=7.2）の地震断層である吉岡・鹿野断層をはじめとして、鳥取県西部地震（2000年、M=7.3）等、顕著な地震の震源域およびそれらを含み日本海沿岸部に沿う帯状の地震活動域を横切る測線で深部地殻比抵抗構造調査を実施し、その結果、ほぼ東西方向に伸びる地震活動帯に沿って、高比抵抗領域である地震発生層の下、地殻深部に低比抵抗領域の存在を明らかにした。このような観測事実は、低比抵抗領域をもたらすもの、おそらくは地殻流体（水）が、地震発生に関して重要な役割を果たす可能性を示す。

このような背景のもと、山陰地方で発生する地震活動の源を探るために、2009年晩秋、鳥取県中西部域（鳥取県倉吉市～岡山県真庭市）において比抵抗構造調査を実施した。鳥取県中西部地域は、鳥取地震（1943）や鳥取県中部の地震（1983）の地震活動帯の西側延長部にあたり、同時に、2000年鳥取県西部地震や第四紀火山である大山火山の地震空白域の東側に位置する。この地域では2000年鳥取県西部地震発生直後に起きた大山火山付近の地震活動や鳥取県中部の地震（2002年、Mj=5.3）が発生しており（中尾他、2003）、この地域でも既存研究から明らかにされたような比抵抗と地震活動の関連性の存否を確認することはこの地方で帯状に発生する地震活動の源を探る上で重要である。

観測にはPhoenix社製の広帯域地磁気地電流測定システム（MTU5およびMTU2E）を用いた。観測項目は電場2成分（東西・南北）と磁場3成分（東西・南北・鉛直）である。11月上旬から下旬にかけての約1ヶ月間行われた。観測地点数は合計8地点である。残念ながら、観測期間中に地磁気あらしの発生はなく、大規模な地磁気変動を観測することが出来なかった。予察的に行った1次元比抵抗構造解析の結果からこの地域の地下構造には構造境界があること、この地域では既存研究から明らかにされたような比抵抗と地震活動の明瞭な関連性（内陸大地震の震源域を内含するような地震活動帯の地下に特徴的な比抵抗構造?地殻深部の低比抵抗領域の存在とその上側の高比抵抗の地殻内で地震が発生すること?が存在する）が確認されないことが推察された。本講演ではこれらをふまえて行われた2次元構造解析の結果について報告する。

参照磁場として使用させて頂いた岩手県沢内の記録はカナダ国フェニックス社の無償提供データである。また、本研究は文部科学省による「地震及び火山噴火予知のための観測研究計画」の支援を受けた。最後に、鳥取大学工学部土木工学科地圏環境工学研究室、玉井信太郎・東昭吾・山本祐輔・大田将平・熊田隆行の各氏には2007年度及び2009年度に実施した観測の補助を頂いた。ここに謝意を表します。

キーワード: 比抵抗, MT, 鳥取県, 山陰地方

Keywords: resistivity, MT, Tottori Prefecture, San-in region

SEM037-P06

会場:コンベンションホール

時間:5月26日 14:00-16:30

Resistivity Structure Analysis beneath the Eastern Marmara Sea by 2D OBEM Modeling. Resistivity Structure Analysis beneath the Eastern Marmara Sea by 2D OBEM Modeling.

Tulay Kaya^{1*}, Yasuo Ogawa¹, Takafumi Kasaya², Bulent Tank³, M. Kemal Tuncer⁴, Naoto Oshiman⁵, Yoshimori Honkura¹, Masaki Matsushima¹

Tulay Kaya^{1*}, Yasuo Ogawa¹, Takafumi Kasaya², Bulent Tank³, M. Kemal Tuncer⁴, Naoto Oshiman⁵, Yoshimori Honkura¹, Masaki Matsushima¹

¹Tokyo Institute of Technology, ²JAMSTEC, ³Bogazici University, ⁴Istanbul University, ⁵Kyoto University

¹Tokyo Institute of Technology, ²JAMSTEC, ³Bogazici University, ⁴Istanbul University, ⁵Kyoto University

In this study, we perform Magnetotelluric method (MT hereafter) in the Sea of Marmara which is an inland sea located at north western Turkey as different from previous marine electromagnetic studies performed in open oceans. Turkey is seismically very active country that has hosted large destructive earthquakes throughout the history. Westward migration of big events along the North Anatolian Fault Zone (NAFZ), one of the main fault zones in the region of interest, and occurrence of the last two demonstrative earthquakes (Mw7.4 Izmit and Mw7.2 Duzce, 1999) at the eastern edge of the Sea of Marmara indicate that the next big event is most likely expected to occur at the Sea of Marmara. Previous MT studies clearly show the relation between the seismicity and resistivity variation near fault zones. Such as, generally the big earthquakes occur at asperity zones where high wave velocities and high resistivities are observed and locations of the fault zones widely overlap the resistivity transition zones. In order to reveal the extension of the NAFZ and crustal structure within the Sea of Marmara, Ocean Bottom Electromagnetic (OBEM) data at 16 sites were collected during three campaigns between 2008 and 2009. Site locations were arranged in accordance with 3D and 2D modeling. Chave and Thompson code (1987) was applied in order to obtain transfer functions from continuous electric and magnetic fields (three components). Strike analysis for east two profiles show almost 90 and 70 degree strikes for the long (P1) and short (P2) profiles respectively. These strikes are consistent with possible trace of the NAF around the Cinarcik Basin. Comparison of 3D and 2D forward modeling results demonstrates significant effect of the bathymetry on the data set. However, these effects are almost same in TM case and similar in TE that provides us to trust 2D modeling at least for TM mode. We performed 2D inversion modeling using Ogawa and Uchida (1996) code modified by us to account for the bathymetry effects on the measurements. According to 2D inversion results, there is a high conductivity anomaly located at a depth of upper mantle and bounded with resistive zones at the north and south beneath the eastern Marmara Sea. In this presentation, we show the OBEM data analysis and relation of the results with the structure beneath the Sea of Marmara.

キーワード: Sea of Marmara, North Anatolian Fault Zone (NAFZ), Ocean Bottom Electromagnetic (OBEM), Magnetotelluric, Resistivity

Keywords: Sea of Marmara, North Anatolian Fault Zone (NAFZ), Ocean Bottom Electromagnetic (OBEM), Magnetotelluric, Resistivity

SEM037-P07

会場:コンベンションホール

時間:5月26日 14:00-16:30

日本海溝周辺における OBEM 観測 (序報) Preliminary result of OBEM survey around the Japan Trench

市原 寛^{1*}, 笠谷 貴史¹, 馬場 聖至²

Hiroshi Ichihara^{1*}, Takafumi Kasaya¹, Kiyoshi Baba²

¹ 海洋研究開発機構地球内部ダイナミクス領域, ² 東京大学地震研究所

¹IFREE/JAMSTEC, ²ERI, University of Tokyo

Japan Trench system is an interesting scientific research field to understanding subduction processes including interplate earthquakes and volcanic activities. We conducted natural source electro-magnetic surveys around Japan Trench using newly developed small ocean bottom electro-magnetometers (OBEMs) (Kasaya et al., 2009). The small OBEM consists of a 17-inch glass sphere involving data logger and battery, sensor unit (fluxgate magnetometer, tilt meter and thermo meter) in a small metallic pressure housing, and electrode arm unit with arm-folding system. The electrode arms are folded during surfacing, which enable easy recovery operation. 24bit and 16 bit AD converters are included for the electric field and the other measurements, respectively. Sampling rate can be settled between 0.125 and 240 seconds. The rate can be switched during observation, which enable to obtain wide-band MT/GDS responses.

We deployed the 6 small OBEMs and 5 conventional OBEMs across Japan Trench from 900m to 6000m deep during 2009-2010. In addition, 4 or 5 small OBEMs will be deployed in 2011. High quality data were obtained in some stations although geomagnetic disturbance had been weak. Preliminary analyses imply strong bathymetric and coastal effects in the MT/GDS responses. These effects will be deeply discussed in the presentation for 2-D/3-D resistivity modeling.

Keywords: magnetotelluric, subduction zone, OBEM, Japan Trench

SEM037-P08

会場:コンベンションホール

時間:5月26日 14:00-16:30

Three-Dimensional Crustal Resistivity Structure beneath Kanchanaburi province, Western Part of Thailand Three-Dimensional Crustal Resistivity Structure beneath Kanchanaburi province, Western Part of Thailand

Songkhun Boonchaisuk^{1*}, Ananya Satitpitakul¹, Chatchai Vachiratienchai¹, Patchawee Nualkhow¹, Puwis Amatyakul¹, Tawat Rung-Arunwan¹, Suntaree Unhapipat³, Weerachai Sarakorn³, Weerachai Siripunvaraporn¹, Yasuo Ogawa⁴
Songkhun Boonchaisuk^{1*}, Ananya Satitpitakul¹, Chatchai Vachiratienchai¹, Patchawee Nualkhow¹, Puwis Amatyakul¹, Tawat Rung-Arunwan¹, Suntaree Unhapipat³, Weerachai Sarakorn³, Weerachai Siripunvaraporn¹, Yasuo Ogawa⁴

¹Dep. Physics, Fac. Sci., Mahidol Uni., ²ThEP Center, Thailand, ³Dep. Math, Fac. Sci., Mahidol Uni., ⁴Tokyo Institute of Technology

¹Dep. Physics, Fac. Sci., Mahidol Uni., ²ThEP Center, Thailand, ³Dep. Math, Fac. Sci., Mahidol Uni., ⁴Tokyo Institute of Technology

Kanchanaburi province located in the western part of Thailand (about 150 km from Bangkok) consists of two major fault zones: the NW-trending Three Pagodas Fault (TPF) and Sri Sawat Fault (SSF) zones. Both have produced large earthquakes in the past according to the paleoseismic studies. Two big earthquakes (5.3 and 5.9) in 1983 on the SSF zone were detected after a year of completion of the big hydroelectric power dam. During the December 2009 to February 2010, thirty nine stations were deployed covering most of the area of Kanchanaburi province and its fault zones. Phase tensor analysis reveals that the data is mostly 3-D. Three-dimensional inversion is therefore conducted with WSINV3DMT with data from 160 Hz to 200 s. Shallow part of the 3-D resistivity structures is consistent with geology of Kanchanaburi. The L-shape conductor producing the phase greater than 90 degree can be observed in the north-western part at mid-depth. Both fault zones can be clearly seen from the 3-D resistivity model. The TPF zone appears to be vertical fault extending deep to the Moho. The SSF zone appears to be a thrust-fault dipping at about 60 degree and end at about 15 km depth. This indicates that the two big earthquakes on SSF were shallow earthquakes and reservoir induced.

キーワード: Magnetotelluric, 3D modeling, Crustal Resistivity Structure, Kanchanaburi

Keywords: Magnetotelluric, 3D modeling, Crustal Resistivity Structure, Kanchanaburi

SEM037-P09

会場:コンベンションホール

時間:5月26日 14:00-16:30

桜島火山及び始良カルデラの3次元磁化構造解析 3D magnetic structure of Sakurajima-volcano and Aira caldera.

宇津木 充^{1*}, 神田 径², 小山 崇夫³

Mitsuru Utsugi^{1*}, Wataru Kanda², Takao Koyama³

¹ 京都大学火山研究センター, ² 東京工業大学火山流体研究センター, ³ 東京大学地震研究所

¹ Aso Vol. Lab., Kyoto Univ., ² Vol. Fluid Res., Tokyo Inst. of Tech., ³ Earthq. Res. Inst., Univ. of Tokyo

我々は2007年、桜島火山集中観測の一環として、桜島全域及び始良カルデラにおいて空中磁気観測を実施した。調査対象領域は、桜島・始良カルデラを含む東西22.5km、南北16.5kmの領域で測線間隔は主測線が250m間隔、補助測線は主測線と直交方向に1km間隔であった。飛行高度は、陸域で対地250から500m、海域で海面上100から300m。観測期間は2007年10月29日から11月2日の5日間(電磁気観測の実施期間は10月29日から11月5日の8日間)で、総フライト時間は約27時間、飛行距離は延べ2000kmに及ぶ。観測は、ヘリコプターに観測バードを曳航させ磁場を測定する方式を採り、バード内に設置された磁力計及びGPSで磁場全磁力及び測定点の位置座標を逐次測定しながら飛行を行った。磁力計はGeometrics社製セシウム磁力計G-858(測定精度0.01nT)を用い、測定間隔0.1秒で全磁力計測を行った。磁力計センサーはメインバード及びサブバード内にそれぞれ設置され、磁場全磁力及び垂直グラジエントを同時計測しバード内のデータロガーにロギングする。フライト中、磁力計が正常に稼働しているかを確認する為、特定省電力無線を用いて計測データをテレメートしヘリ内でモニタリングした。

また、ヘリポート付近にリファレンス磁場観測点としてGEM Systems社製オーバーハウザー磁力計GSM11を設置し、測定間隔3秒でフライトを実施している間の磁場連続観測を行った。フライトで得られた全磁力分布から、リファレンスの磁場測定値との単純差をとり、観測期間中の磁場日変化の影響を除去して磁気異常を求めた。GPSはライカ社製2周波GPS受信機SR510を用い、京都大学火山活動研究センターで実施されているGPS連続観測データとのディファレンシャル処理からフライト航跡を求めた。

こうして得られた磁気異常分布を元に、桜島及び始良カルデラ地下の磁化構造を3次元的に求めることを試みた。近年、3次元磁化構造を求めるための様々な方法が提案されている。本研究では、Portniaguine and Zhdanov(2002)の3次元インバージョン手法と、平滑化条件及び重みを付したABIC最小化法により磁化構造を求め、解の安定性を比較した。

キーワード: 空中磁気観測, 3次元磁化構造

Keywords: aero magnetic survey, 3D magnetic structure