東京大学地震研究所 広報

No.40
2003.3

図1（本文p. 2） 大山遠景
中国地方の最高峰：大山火山

図4（本文p. 3） 地磁気地電流の測定のひとこま

目　次

一般共同研究　中国地方の第四紀火山の深部比抵抗構造に関する研究 …… 2
一般共同研究　富士山噴火の際に大気中に放出された塩素および硫黄 …… 8
平成15年度共同利用一覧 …… 11
地震研の出来事 …… 16
New Staff …… 16

一般共同研究

中国地方の第四紀火山の深部比抵抗構造に関する研究

―特に，鳥取県西部地震（2000，M7.3）の余震域の東縁に位置する大山火山周辺の無地震域に着目して―

鳥取大学工学部　塩崎一郎・宇都智史
京都大学防災研究所　大志万直人
火山噴火予知研究推進センター　鍵山　恒臣

1．はじめに

地球内部を構成する岩石の電気的性質を表す物理量として電気比抵抗（電気伝導度の逆数）があります．岩石の電気比抵抗は,水や伝導性鉱物の存在，部分溶融層の存在，等により強く影響を受けます．従って，地球内部の電気比抵抗分布を調べることにより，調査対象地域の地下構造やその状態に関する情報を得ることができます．本研究では，この比抵抗に着目して中国地方の数少ない第四紀火山の一つである大山火山（図1：表紙）の深部構造を解明することを目的としました．

日本列島は弧状の形を成すことから弧状列島と呼ばれます．弧状列島は東北日本弧を代表とするいくつかの島弧に分けられますが，大山火山を含む西南日本弧に関して，杉村（1978）は，海溝・深発地震・火山活動・熱構造の観点から，典型的な島弧でないとしました．現在でも，西南日本弧の内陸の地震活動をもたらす応力場の原動力や中国地方の不活発な火山の成因に関して沈み込みの果たす役割について，解決すべき問題が残されています．

例えば，地震活動に関しては，中国地方の日本海側周辺では，明治以降，マグニチュード7（以降M7と記す）前後の浜田，鳥取，但馬，北丹後の大地震が発生しています．2000年10月6日には，沈黙を破るかのようにM7.3の鳥取県西部地震が発生しました．この地域では，顕著な活断層を伴わない場所でも内陸の大地震が発生することが指摘されており（松田，1989），現在も，地震震源域を内包するような活発な地震活動が日本海沿岸部に帯状にみられます（図2）．これらの大地震の原因については，いくつかの考え方が提出されているものの，何故，日本海沿岸部に線状配列の内陸地震が発生するかという問いに対して，まだ明確な答えが用意されていません．

さらに，西南日本弧では，北部に分布する第四紀

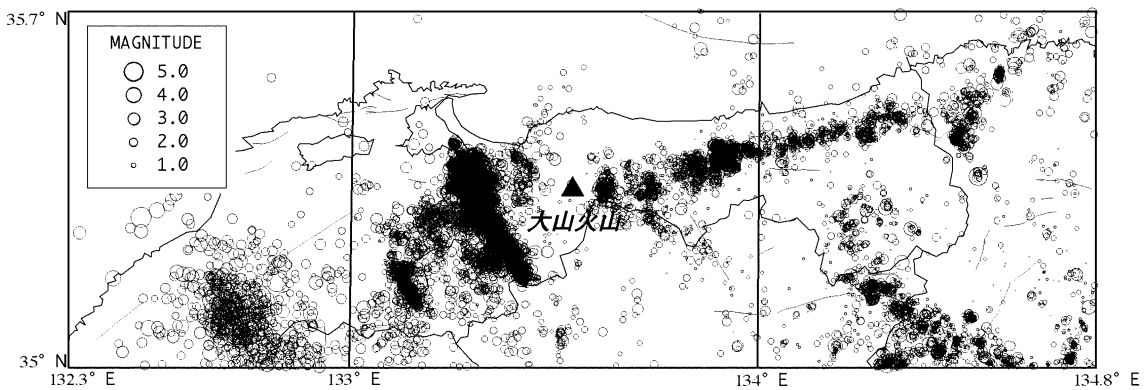

図2：山陰地方の地震活動
京都大学防災研究所により決定された震央分布（1977年1月から2001年1月，深さ30 km以浅）大山火山の位置を▲印で示す．鳥取県および周辺の日本海沿岸部では帯状の地震活動の分布がみられる．しかし，その帯の線状にありながら，大山火山周辺や島根県東部には地震活動がほとんどみられないという特徴がある．また，大山の西方には北北西-南南西の方向に鳥取県西部地震の震源域が明瞭にみられる．

火山と海洋プレートの沈み込みとの関連がよくわかっていません．中国地方では，疎らな第四紀火山の分布により，火山フロント（火山帯のうち海溝側にみられる火山列の線を表す，東北日本弧など他の島弧では明瞭に存在する）も明瞭ではありません．火山と密接に関連するフィリピン海プレートは，四国地方の中央構造線付近で地震の震源からはその存在が北側へ追跡できなくなります．このような背景のもと，やや長い期間噴火活動を行っていない火山（例えば，大山火山）の深部にはマグマが存在するのだろうか？などの疑問点について，山陰地方に点在する第四紀火山を含む広域の深部構造の探査をもとにした新しい議論の展開が望まれます．

ここで，山陰地方の地震断層に関する先駆的比抵抗研究の一例を示します．Miyakoshi and Suzuki（1978）は，鳥取地震（M=7.2, 1943）の地震断層である鹿野・吉岡断層下の地殻中に，南側へ傾斜した電気的良導体が貫入する模式図を提出しました．このモデルでは,活断層である吉岡・鹿野断層下では,水の貯蔵庫としての良導体から脆性領域に導入された水が微小地震を発生させる可能性が指摘され，比抵抗研究が活断層研究に重要な役割を果たし得ることが示唆されました．この研究にヒントを得て，鳥取大学工学部および京都大学防災研究所を中心とする研究グループは，1998年秋から鳥取県周辺地域で深部比抵抗構造調査を実施しています．

その結果，鳥取県東部地域（鳥取地震1943，M7.2），中部地域（鳥取県中部の地震1983，M6.3），鳥取県西部地域（鳥取県西部地震2000，M7.3），兵庫県北部地域（兵庫県北部の地震活動2001，M5.4）などの地震活動が活発な地域では，地殻深部に低比抵抗領域があり，その上側の高比抵抗領域あるいはその境界領域に地震が発生していることが明らかになってきました．研究グループは，山陰地方の地震活動が低比抵抗をもたらすもの，おそらくは深部地殻流体（水），が地震発生に関して重要な役割を果たしているのではないかと考えています．

ところで，山陰地方の地震活動（図2）を眺めると奇妙なことに気がつきます．鳥取県をほぼ東北東から西南西に存在する帯状の地震活動が大山火山の周辺ではほとんどみられません．これは，偶然，観測開始から今日まで起こっていないだけでしょうか？あるいは，この地下には地震を起こしにくくする特別な原因があるのでしょうか？地震活動のみられる地域と殆どみられない地域の地下構造に何か違いがあるのでしょうか？

本研究ではここで指摘した諸問題を解決する緒として，山陰地方東部における最近の深部比抵抗研究の観点から「典型的な島弧でないと位置づけられる西南日本弧の内陸部に大地震を発生させる要因や火山の成因」を議論するために，地震活動が殆どみられない大山火山周辺の地下深部構造を解明することにしました．本稿では，大山火山周辺地域で行った地殻比抵抗構造調査の概要を報告します．

2． 大山火山周辺の地殻比抵抗構造調査

本研究では，地震活動が殆どみられない第四紀火山・大山周辺の地殻電気比抵抗構造の探査法としてマグネト・テルリック法（MT法：地磁気の変動成分とそれに対応する地電流の強さや位相差を測定することにより地下構造を推定する手法）を用いました．この手法では探査深度は，大地に入射する電場・磁場の周波数および構成する岩石の電気比抵抗に依存し，一般に，変動場の周波数が低くなるほど，あるいは,大地の比抵抗が高くなるほど，探査深度は深くなるという特徴があります．

観測点の分布を図3（裏表紙）に示します．観測は，大山火山をほぼ南北方向に横切る測線を設定して行いました（北から401二本松（鳥取県西伯郡中山町），403香取（名和町），402草谷原，404元谷（大山町），405鍵掛峠，406大河原，407栗尾，408下蚊屋（日野郡江府町），409田波（岡山県真庭郡新庄村），計9地点）．測定には,地震研究所・東京工業大学・京都大学防災研究所の所有する広帯域MT観測装置（Phoenix社MTU）を用い，384−0.00055 Hzの周波数帯域の電磁場変動を測定しました（図4：表紙）．この研究対象地域の西方には，直流電気鉄道である伯備線があり，人工ノイズの混入が避けられないため，MT法の信号処理に必要な地磁気の擾乱データを記録できるように，各観測点では平均して1週間に及ぶ期間，深夜から早朝にかけて観測を行いました．また，ノイズ除去のために，できる限り，大山火山周辺に入るノイズの影響がみられないような遠方の地域に，磁場の参照点（鳥取県東伯郡三朝町波関峠，気高郡青谷町俵原）を設置して同時観測を行いました．しかしながら，大山火山の南方の観測点の中にはノイズの混入が著しい地点（408や409）もあります．このような地域ではノイズにうち勝つ新たな戦略を考える必要があります．

観測結果の概要を以下に述べます．はじめに観測データの代表例として，観測点401，404，405，407で得られた見かけ比抵抗値と位相差をそれぞれ

図5（裏表紙）に示します．緑○印は，南北方向の電場と東西方向の磁場の組み合わせから求めた見かけ比抵抗値ρaxyと位相差Φxyを示し，橙□印は，南北方向の磁場と東西方向の電場の組み合わせから求めた見かけ比抵抗値ρayxと位相差Φyxを示します．海に近い観測点401のデータは，1Hz付近から低周波側では，ρaxyとρayx成分が互いに離れていきます．これは，この観測点で測定された電磁場が日本海（陸と比べてはるかに良導体）の存在による「海岸線効果」の影響を受けたためと考えることができます．

このようなタイプの探査曲線が北の401から404地点までみられますが，大山火山を北から南へ横切った途端様相が変わり，大山火山の南麓の観測点404，407の観測点では，上のタイプの探査曲線はみられません．この南麓の観測点では共通して，1Hz付近に見かけ比抵抗のピークを持ち，それ以降，低周波数側（1Hzから0.01Hz）にかけて見かけ比抵抗の両成分ρaxy・ρayxが減少傾向を示します．このことは，南麓の観測点下に低比抵抗領域が存在することを示唆します．

さて，これらの観測データは大山火山地下の構造のどのような特徴を反映しているのでしょうか．次節では東西方向に走向を持つと仮定して行った2次元構造解析について述べます．

3． 2次元構造解析

本研究で得られた観測データを用いて構造解析を行う前に，この地域の比抵抗構造が2次元構造とみなせるかどうか妥当性を調べました．ここでその詳細には触れませんが，各観測点で得られるインダクション・ベクトルの方向（このベクトルは良導体の存在方向を指し示す），局所的な構造に由来する影響を考慮した上で得られる広域的な比抵抗構造の走向情報から，北から大山南麓をすぎた地域までは，深部比抵抗構造がほぼ東西走向を持つ2次元構造と考えてもよいことが分かりました．そこで，東西方向に走向を持つ2次元構造を仮定し，構造解析を進めることにしました．日本海の海水の比抵抗値を0.25Ωmとおき，その下の堆積物の比抵抗値を10Ωmとおき，局所的な浅部の異常構造の影響を補正した観測データを用いて計算を行いました．構造解析には，Ogawa&Uchida（1996）によるプログラムコードを使用しました．

2次元構造解析の結果得られた比抵抗モデルを図6に示します．また，TMモードとTEモードに関する観測値と計算値のフィッティングを図7（a），（b）にそれぞれ示します．（2次元構造を仮定すると，電磁場に関する方程式を「走向方向の磁場とそれに直交方向の電場が存在するモード」と「走向方

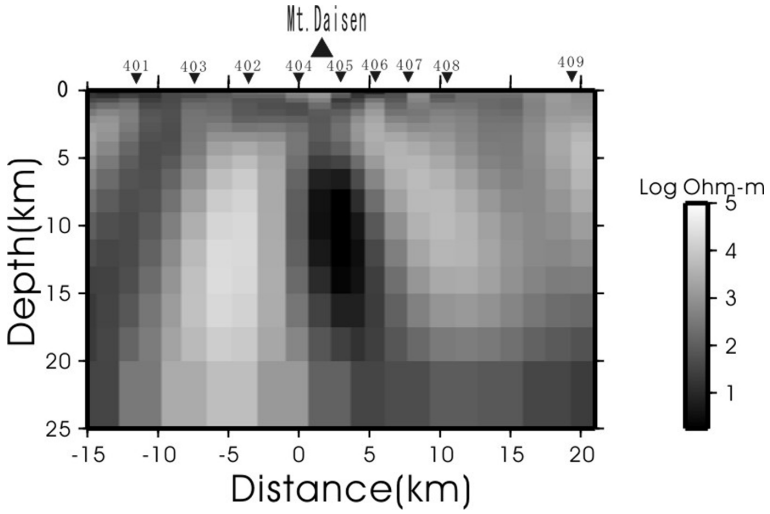

図6：大山火山周辺の2次元比抵抗構造南北断面 （深さ25km）
濃色は低比抵抗を表し，淡色は高比抵抗を表す．比抵抗の単位は，対数目盛で示す．
大山火山周辺の地殻は高比抵抗値（10kΩm程度）を示すが，大山火山直下には，深さ5kmに始まる低比抵抗領域（10Ωm以下）がみられる．

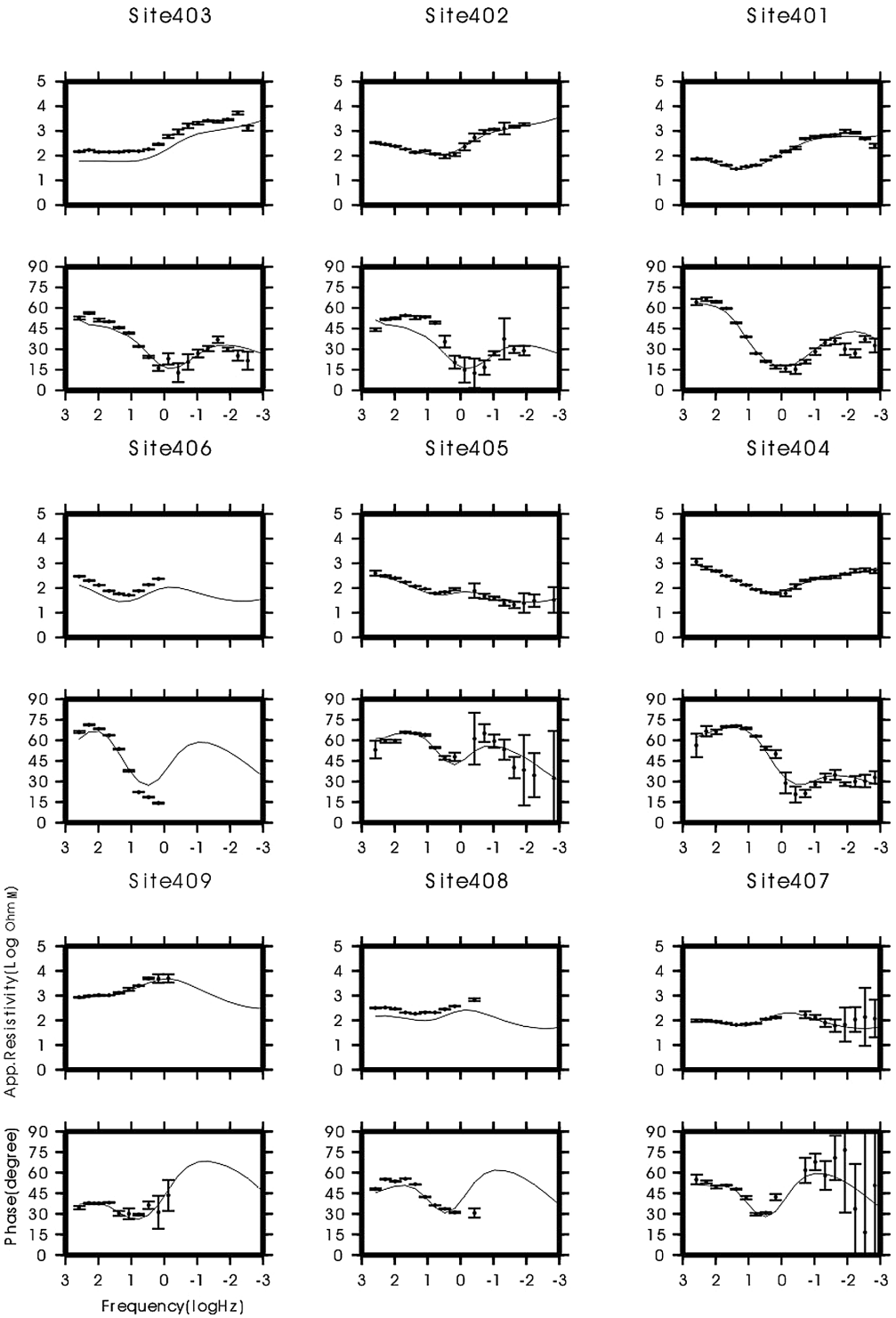

図7（a）：TMモードのデータに関する観測値と計算値のフィッティング

向の電場とそれに直交方向の磁場が存在するモード」の二つに分離することができます．それぞれをTEモード，TMモードと呼びます．）この比抵抗モデルの特徴として，(1) 大山火山を取り囲む地域では表層近くから地下約20 kmまで比較的高比抵抗ブロック（10 kΩm程度）がみられます．しかし，(2) 大山火山直下では，深さ約5 kmから15 kmにかけての上部地殻にある程度の規模を持つ低比抵抗領域（10 Ωm以下）が存在しています．これら2点が本研究で明らかにされた重要な結果といえます．

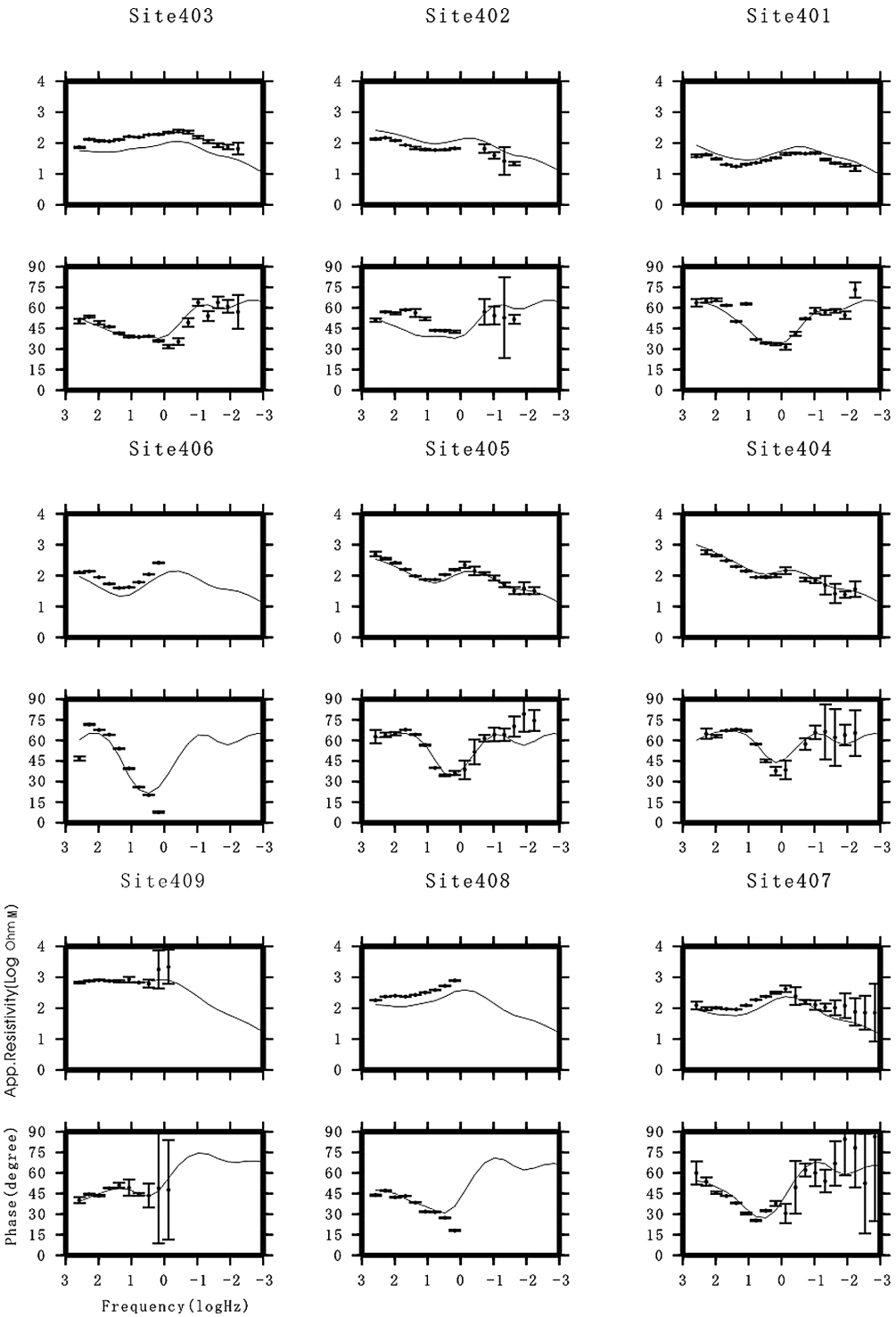

図7(b)：TEモードのデータに関する観測値と計算値のフィッティング

4． まとめにかえて

本研究を通して，大山火山を取り囲む地域では表層近くから高比抵抗ブロックがみられること，大山火山直下では，上部地殻にある程度の規模を持つ低比抵抗領域が存在することが示されました．比抵抗と地震活動との関連をみれば，大山火山近傍はその帯状の地震活動が通る場所に位置しながら，ほとんど地震活動がみられず，しかもそこでは，上部地殻にある程度の規模を持つ低比抵抗領域の存在が示さ

れました．一方，鳥取県東部・中部・西部地域，兵庫県北部地域などの地震活動が活発な地域では，地殻深部に低比抵抗領域があり，その上側の高比抵抗領域あるいはその境界領域に地震が発生していることが明らかになってきたことを既に述べました．つまり，大山火山近傍でみられる比抵抗と地震活動の関係は，これまでに隣接する地域で明らかにされたものとは異なります．

それでは，大山火山直下の低比抵抗領域の正体は何でしょうか？大山火山との位置関係や深さからみて，大山火山を形成したマグマ活動に関連するものであることは確かです．マグマあるいはその名残と考えることが妥当でしょうか？それとも，地殻内流体を示すものでしょうか？それらの両者でしょうか？今後,この上部地殻内の低比抵抗領域とこの周辺域で指摘されている深部低比抵抗領域との関連を明らかにすること，温度構造や地震波速度構造他の地球物理学的な情報を合わせること等を考慮した解析を進め，山陰地方の地震活動や第四紀火山の分布に関する解答を得たいと願っています．

5． 謝辞

本研究の一部は，平成13年度から平成14年度にかけて地震研究所共同利用研究（一般共同研究2001-G-13，2002-G-10）を担う機会を得て行われました.本研究の中で使用した観測データは，2000年鳥取県西部地震発生直後から3年間にわたり，京都大学防災研究所ならびに理学部，鳥取大学工学部の合同観測班により測定されたものです．また，鳥取県西伯郡，日野郡，岡山県真庭郡の各町村の方々にはこれらのデータを測定することにご協力頂きました．環境省山陰地区自然保護事務所，鳥取森林管理署，大山町役場の方々には，便宜を図って頂きました．表紙（図1）で用いた大山の風景写真は「大山の頂上を保護する会」の許可のもと使用させて頂きました.紙面をお借りして厚く御礼申し上げます．

一般共同研究

富士山噴火の際に大気中に放出された塩素および硫黄

富士常葉大学環境防災学部　佐野貴司

1．はじめに

平成13年度に地震研究所の走査電子顕微鏡（EPMA：日本電子製JXA-8800R）を使用させていただき，共同利用研究を行った（共同研究者：地球ダイナミクス部門，藤井敏嗣教授・安田敦助教授）．これにより富士山噴火の際に大気中に放出された塩素および硫黄量の推定が行われつつある．ここではこの共同利用研究の成果を報告する．

通常，マグマ中には塩素（Cl）および硫黄（S）が数ppm～数千ppm含まれている（1ppmは1万分の1％）．これら元素の一部は火山噴火の際に蒸発し，火山ガスとして大気中に放出される．2000年夏の噴火以来立ち入り禁止となっている三宅島のように，多量に火山ガスが放出されると人間生活に大きな被害をもたらすことがある．塩素は水に可溶性であるために酸性雨の原因となる．また硫黄は硫酸エアロゾルを形成することにより大気中に長く留まり異常気象をもたらす原因となる．従って各活火山が噴火した際に放出される火山ガスの量が判明していることは，防災上または地球環境を考える上で重要である．

最近数十年間に活動を行った火山については，直接火山ガスの測定が行われているため，今後噴火した際に放出される火山ガスの量は予想可能であろう．しかし富士山等の過去百年以上活動を行っていない活火山については，今後噴火した際に放出される火山ガス量の推定が行われていない．そこで過去の噴火によって放出された火山ガス量を火山噴出物を用いて決定する研究を行っている．今回は富士山1707年噴火（宝永噴火）を対象とした．

2．測定方法および試料

過去の噴火で大気に放出された火山ガス量は，放出前にマグマ中に存在した量から放出後に岩石に残った量を差し引くことにより推定できる．放出後に残った量は岩石の化学分析を行うことにより求まる（現時点で私は岩石中の硫黄の分析を行う方法をまだ確立していないが，塩素含有量については日本原子力研究所東海研究所における即発ガンマ線分析で決定している：佐野他，1998）．一方，放出前にマグマ中に存在した量は，鉱物中に含まれるメルト包有物の化学分析をすることにより求める．メルト包有物とはマグマ中に漂っているカンラン石や斜長石等の鉱物中に取り込まれているマグマである（図1）．これら鉱物はマグマが地下深くで停滞している時，つまりマグマ溜まりに存在するとき，冷却によりマグマの一部が固化したものである．噴火時にマグマに含まれるガス成分は一部が蒸発してしまうが，メルト包有物中のガス成分は周囲を鉱物に囲まれているため，蒸発せずに取り残されている．従って，メルト包有物はマグマ溜まり内の火山ガス量，つまり噴火前の火山ガス量を保持しているはずである．

メルト包有物は大きさが直径20～30ミクロン以下と小さいため（1ミクロンは千分の1mm），化学分析には微小領域の観察が可能なEPMAを使用する必要がある．マグマ中に少量（1000ppm以下）存在する塩素および硫黄をEPMAを使用して分析する方法は確立されており，地震研究所のEPMAを用いての分析も行われ始めている（鈴木・中田，2001；安田他，2001）．そこで，この共同利用研究では宝永噴火に放出した4つの噴出物についてメルト包有物中の分析を行った．

宝永噴火とは，1707年12月に富士山南東斜面の3つの火口（宝永火口）から火山灰や火山弾を噴出させた活動である．噴出物は偏西風の影響を受けて主に東方に降り積もり，御殿場市で2m以上，横浜で10cmほど降り積もったことが報告されている．火山灰層序（地層の積み重なりの順番）は下部の軽石層（ユニットⅠ）と上位のスコリア層（ユニットⅡ～Ⅳ）から構成されている（スコリアとは黒い軽石である．スコリアは軽石に比べてSiO_2量が少なく，FeO量が多い）．宮地（1984）はスコリア層を下部の発砲の悪いスコリア層（ユニットⅡ），中央部のやや発砲の悪いスコリア層（ユニットⅢ），上部の

発砲の良いスコリア層（ユニットⅣ）に細分している（図1）．この地層の観察をすることにより，1707年の噴火では最初に軽石が噴出した後にスコリアが噴出したことが分かる．これは先に噴出して堆積した物質の上を後から噴出した物質が覆うためである（地層累重の法則）．また軽石層とスコリア層の分布を調べることにより，軽石層は最も標高の低い位置に存在する火口（第3火口）から，スコリア層は標高の高い場所に位置する2つの火口（第1，2火口）から噴出したことが明らかになっている（宮地，1984）．

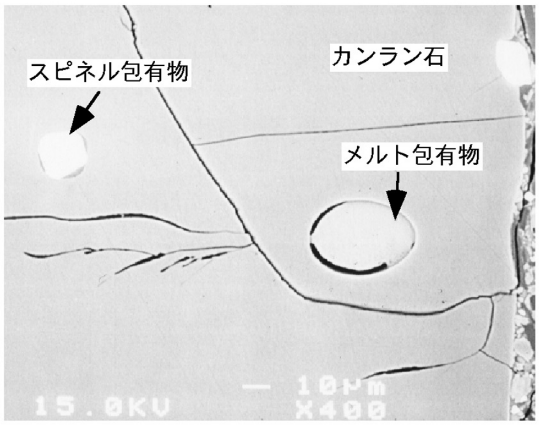

図1．富士山1707年噴火（宝永噴火）の際に噴出したスコリア中に存在するカンラン石の電子顕微鏡写真（2次電子像）．カンラン石中にメルト包有物が存在することが分かる．このメルト包有物は地下深くでマグマからカンラン石が成長する際にマグマの一部を取り込んだものであると考えられている．

宝永噴出物の層序を古文書と照らし合わせた研究によると，噴火は開始から断続的に16日間続いたことが報告されている（小山，1998）．下部の軽石層は1707年12月16日午前10時頃から夜にかけて噴出し，スコリア層は16日夜から1708年1月1日未明にかけて噴出したようである．

今回分析した4つの試料は各ユニットからそれぞれ1つずつ選択したものである（図2）．

3． 結果

分析の結果，メルト包有物に含まれる（火山ガス放出前の）塩素量は900～1100 ppm，二酸化硫黄（SO_2）量は500～3000 ppmであることが判明した．この塩素量はユニットⅠ～Ⅳでほぼ一定であるのに対して（図2），二酸化硫黄量はユニットⅠ，Ⅱで少なく（～500 ppm），ユニットⅢ（～800 ppm），ユニットⅣ（～3000 ppm）と上位にいくほど高い値であった．

一方，岩石に含まれる（火山ガス放出後の）塩素量は400～900 ppm，硫黄量は100 ppm以下であった（前述のように現時点で私は溶岩中の硫黄の分析

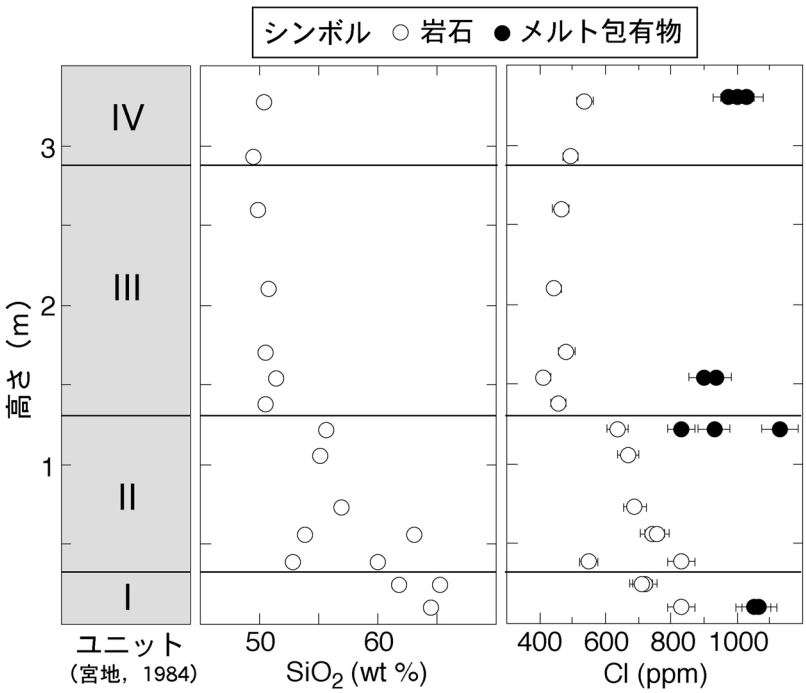

図2．宝永噴出物の各ユニット（宮地，1984）含まれる塩素量．メルト包有物中の塩素量（黒丸）は岩石中の塩素量（白丸）よりも多いことが分かる．メルト包有物中の塩素量から岩石中の塩素量を差し引いた量が大気へ蒸発した量である．

を行う方法をまだ確立していないので，ここでは仮に岩石の石基部分の急冷ガラスの硫黄含有量を岩石組成とした）．この塩素量はユニットIで多く（～800 ppm），上位にいくほど少ない値（ユニットⅢ，Ⅳで～500 ppm）であった（図2）．必要がある，との結論に達しました．

4． 考察

メルト包有物中と岩石中の含有量の比較から，マグマから塩素と硫黄が蒸発した割合（脱ガス度）を計算した．計算結果は塩素は20～50％，硫黄は>80％の脱ガス度であった．塩素の脱ガス度は上位ほど高くなっていることが明らかとなった（ユニットⅠで20％；ユニットⅡで30％；ユニットⅢ，Ⅳで50％）．この塩素の脱ガス度が上位ほど高い事実は，以下のようにマグマの粘性率を考慮すると説明可能である．マグマの粘性率はSiO_2量によって決まり，その量が多いほど粘りけのあるマグマとなる．従って，ユニットIの軽石はSiO_2量が多い（>60重量%）ために粘性率が高いのに対し，上位のユニット（Ⅲ，Ⅳ）のスコリアはSiO_2量が少ない（～50重量%）ために粘性率が低い（図2）．粘性率が高いとマグマ中の塩素はマグマ中を移動するのが困難になり，つまり蒸発しにくくなり，ユニットⅠで計算されたように20％という低い脱ガス度となったのであろう．一方，粘性率が低いとマグマ中の塩素は容易にマグマから抜け出すことが可能となり，ユニットⅢ，Ⅳで得られたような50％という高い脱ガス度となったと考えられる．

各ユニットで求めた脱ガス度とマグマの噴出質量を掛け合わせることで，蒸発した火山ガスの質量を計算した．計算結果は塩素80万トン，二酸化硫黄300万トンとなった．二酸化硫黄については1年間に日本で人為的に発生する質量（99万トン；環境庁地球環境部，1997）の3倍の質量が16日間の噴火で噴出したという計算結果である．従って，宝永噴火の際には酸性雨や気温変化などの環境変動が引き起こされたことが予想される．

5．今後の研究

上記研究では宝永噴出物の各ユニットから1つずつ選択した試料の分析のみを行っている．従って各ユニットの平均的な火山ガス量は今回予想した量とは異なる可能性がある．そこで，今後は各ユニットから複数の試料を選択して分析を行う予定である．また宝永噴火以外の富士山噴火についても同様の分析を行い，富士火山形成から最後の噴火に至るまでに大気中に放出された火山ガス量の推移を調べたいと考えている．この推移が分かれば，次に富士山が噴火した際に大気中に放出される火山ガス量を推定することができ，防災および環境の分野に大きな貢献ができるであろう．

引用文献

環境庁地球環境部（1997）酸性雨原因物質の排出量および降下量の状況と予測，29–38.
小山真人（1998）火山，43, 323–347.
宮地直道（1984）火山，29, 17–30.
佐野貴司・福岡孝昭・長谷中利昭・米沢仲四郎・松江秀明・澤畑浩之（1998）RADIOISOTOPES, 47, 735–744.
鈴木由希・中田節也（2001）地震研究所彙報，76, 253–268.
安田敦・中田節也・藤井敏嗣（2001）火山，46, 165–173.

平成15年度共同利用一覧

◆　客員教官　　（研究期間：平成１５年４月１日－平成１６年３月３１日）

課題番号	氏　　名	所属・職名	担当教官	Project 名	経費配分額（千円）	
					校費	旅費
2003-V-01	阪口　秀	(財)高度情報科学技術研究機構招聘研究員	栗田　敬	パーティクルフィジックスに基づく固液混合系数値解析の理論構築と手法開発	専任教授並	100
2003-V-02	山岡耕春	名古屋大学・大学院環境学研究科　・助教授	平田　直	地震予知にむけた大学における研究計画と実施に関する研究	専任教授並	500
2003-V-03	竹中博士	九州大学大学院理学研究院助教授	岩崎貴哉	人工地震探査のための高速２．５次元フル・ウェーブ計算コードの開発	専任教授並	500
2003-V-04	Kelin Wang	カナダ地質調査所太平洋地球科学ｾﾝﾀｰ大陸山系地球物理部門主任	山野　誠	沈み込み帯の温度構造とテクトニクス	専任教授並	100
2003-V-05	Dmitry Avdeev	ロシア科学アカデミー地球電磁気研究所主任研究員	歌田久司	海半球電磁気ネットワークデータの３次元インバージョン	専任教授並	100
2003-V-06	D.S.Ramesh	インド国立地球物理研究所研究員	川勝　均	日本列島下の地殻・マントル構造の研究	専任教授並	100
2003-V-07	平林順一	東京工業大学火山流体研究ｾﾝﾀｰ教授	中田節也	集中総合観測「草津白根山」の新たな取り組み	専任教授並	100
2003-V-08	清水　洋	九州大学大学院理学研究院教授	中田節也	全国連携による火山噴火予知研究の推進-大規模火山体構造探査の企画と手法開発-	専任教授並	500
2003-V-09	大島弘光	北海道大学大学院理学研究科助教授	渡辺秀文	火山噴火予知の高度化にむけた大学における研究計画と実施に関する研究	専任教授並	500
2003-V-10	筒井智樹	秋田大学工学資源学部助教授	鍵山恒臣	火山体およびその周辺の地下構造の物理探査的研究	専任教授並	500
計						3,000

◆　特定共同研究（A）　（研究期間：平成１５年４月１日－平成１６年３月３１日）

（地震予知、火山噴火予知計画等のプロジェクトへの、全国の研究者の参加支援）

課題番号	代表者名	所属機関	担当教官	Project 名	研究員等旅費（千円）
2003-A-01	笠原順三	地震研	笠原順三	日本列島周辺海域における海・陸プレート境界域における研究観測	0
2003-A-02	上嶋　誠	地震研	上嶋　誠	ネットワークMT観測	252
2003-A-03	上嶋　誠	地震研	上嶋　誠	地殻比抵抗精密構造探査	231
2003-A-04	島崎邦彦	地震研	島崎邦彦	古地震	400
2003-A-05	金沢敏彦	地震研	金沢敏彦	海底地殻変動観測手法の開発	0
2003-A-06	佃　爲成	地震研	佃　爲成	内陸直下地震の予知	291
2003-A-07	笠原順三	地震研	笠原順三	海底ケーブルネットワークによる広域海底・海洋地球物理的研究	74
2003-A-08	茂木　透	北大・院理	上嶋　誠	地殻活動に関連する電磁気観測	274
2003-A-09	加藤照之	地震研	加藤照之	GPSによる総合的観測研究	190
2003-A-10	岩崎貴哉	地震研	岩崎貴哉	島弧地殻の変形過程に関する総合的集中観測	310
2003-A-11	加藤尚之	地震研	加藤尚之	地殻活動予測シミュレーション	121
2003-A-12	渡辺秀文	地震研	鍵山恒臣	火山体構造探査	267
2003-A-13	渡辺秀文	地震研	渡辺秀文	特定火山集中総合観測	162
2003-A-14	菊地正幸	地震研	菊地正幸	震源過程と強震動生成メカニズムの解明	182
2003-A-15	加藤尚之	地震研	加藤尚之	日本列島下の広域応力場の形成メカニズムの研究	100
2003-A-16	吉田真吾	地震研	吉田真吾	直前過程における地殻活動に関する総合的研究	330
2003-A-17	佐藤比呂志	地震研	佐藤比呂志	反射法地震探査による活断層の地下構造と長期間地殻変動	381
2003-A-18	佐藤博樹	大阪・院理	吉田真吾	地殻流体の実体の解明	291
2003-A-20	深尾良夫	地震研	歌田久司	地球深部の構造とダイナミクス	224
2003-A-21	笠原敬司	防災科技研	卜部　卓	全国地震観測データ等を用いた地殻活動モニタリング手法の高度化	220
2003-A-22	伊藤谷生	千葉大・理	佐藤比呂志	大都市圏地殻構造調査研究・断層モデル等の構築(1)内陸活断層モデル化の研究	0
2003-A-23	菊地正幸	地震研	纐纈一起	大都市圏地殻構造調査研究・断層モデル等の構築(2)プレート間地震モデル化の研究	0
2003-A-24	井出　哲	東大・院理	宮武　隆	大都市圏地殻構造調査研究・断層モデル等の構築(3)動的モデルパラメータの研究	0
2003-A-25	山中浩明	東工大・総合理工	古村孝志	大都市圏地殻構造調査研究・断層モデル等の構築(4)地下構造モデル化の研究	0
	合　　計				4,300

◆　特定共同研究（B）　　（研究期間：平成１５年４月１日－平成１６年３月３１日）

（全国的な規模のグループが実施する、地震予知・噴火予知計画等の事業費に基づかないプロジェクトで将来事業化を目指す計画）

課題番号	新規・継続・最終年度の別	代表者名	所属機関	担当教官	Project 名	備品外の校費（千円）	研究員等旅費（千円）
2002-B-01	継続	翠川三郎	東工大・院総合理工	菊地正幸	首都圏強震動ネットワークシステムを利用した震源・地下構造・地震動生成メカニズムに関する研究	428	542
2003-B-04	新規	河原　純	茨城大・理	山下輝夫	リソスフェアの短波長不均質構造の物理的解釈	567	941
2003-B-01	新規	鎌田浩毅	京大・総合人間	中田節也	活火山における噴火様式の時代的変遷と長期的噴火予知の基礎的研究	1,218	1,476
2003-B-02	新規	木股文昭	名大・環境学	大久保修平	神津島・新島周辺域におけるテクトニクスの解明	523	838
2003-B-03	新規	新正裕尚	東京経済大・経営	中井俊一	火成活動から見た西南日本弧の中新世テクトニクス	366	266
小　計						3,102	4,063
合　計						7,165	

◆ 一 般 共 同 研 究 （研究期間：平成１５年４月１日－平成１６年３月３１日）

（所内外の研究者からなる少人数のグループで協力して進める共同研究）

課題番号	代表者名	所属機関	担当教官	研究課題	備品費（千円）	消耗品費（千円）	研究員等旅費（千円）
2003-G-01	川本竜彦	京大院理附属地球熱学研究施設	藤井敏嗣	地球内部の水にとむフルイドの化学組成	0	308	114
2003-G-02	三尾典克	東大・新領域	新谷昌人	地殻変動観測機器用の半導体レーザーの絶対波長安定化の研究	0	257	0
2003-G-03	小野重明	海洋科学技術センター	安田　敦	上部マントル中でのフルイドの濡れ角の測定	0	94	0
2003-G-04	渡邊　了	富山大・理	栗田　敬	マグマ発生場における浸透流からチャネル流への遷移に関する実験的研究	0	229	95
2003-G-05	高橋嘉夫	広島大・院理	中井俊一	XAFS法を用いたイオウの状態分析の火山岩への応用	0	292	304
2003-G-06	石原　靖	横浜市立大・総合理学	菊地正幸	広帯域地震観測アレーで検出された長周期イベント（“とても”低い周波地震）の発生過程	0	249	342
2003-G-07	市村　強	東北大・院工	堀　宗朗	統合地震シミュレータのプロトタイプ開発のための研究	0	26	513
2003-G-08	佐々木真人	東大・宇宙線	新谷昌人	微少振動測定装置を用いた微小力の精密測定	0	266	60
2003-G-09	高木朗充	気象庁気象研究所	大久保修平	富士山頂におけるハイブリッド重力観測	90	379	276
2003-G-10	小川康雄	東工大・火山流体研究センター	上嶋誠	三宅島火山の比抵抗構造探査	0	453	412
2003-G-11	里村幹夫	静岡大・理	大久保修平	富士山の活動に伴う重力の時間変化の研究	0	162	654
2003-G-12	藤　浩明	富山大・理	歌田久司	地磁気３成分の海底長期絶対観測手法の確立	0	257	143
2003-G-13	田島文子	広島大・理	卜部　卓	西南日本におけるコーダモーメントマグニチュードの決定とリアルタイム観測システムの構築	0	63	181
2003-G-14	仲谷　清	気象庁地磁気観測所	歌田久司	次世代ベクトル磁力計開発のためのH成分用オーバーハウザー磁力計の性能調査	0	150	240
2003-G-15	岩森　光	東大･院理	中井俊一	沈み込み帯における水・元素循環と火成活動の機構の解明	0	323	0
2003-G-16	林　愛明	静岡大・理	島崎邦彦	地震時の活断層の真のずれの量・変位センスの定量評価	0	565	451
2003-G-17	筒井智樹	秋田大・工学資源	渡辺秀文	重複反射波を用いた火山体内部構造の推定の試み	0	123	596
2003-G-18	湯元清文	九州大・院理	歌田久司	多点地磁気データを用いた地震発生前後の地下電気伝導度変化に関する研究	0	229	112
2003-G-19	小山順二	北大・院理	森田裕一	広帯域地震観測による火山性地震・構造性地震の時定数の研究	0	233	236
2003-G-20	新正裕尚	東京経済大・経営	中井俊一	南部フォッサマグナ丹沢岩体のジルコン地球化学	0	190	0
2003-G-21	井田喜明	姫路工業大・院理	及川　純	浅間山の最近の火山活動	0	5	126
2003-G-22	亀　伸樹	九州大・院理	山下輝夫	地震の動的破壊経路予測の基本的研究	0	172	249
2003-G-23	藤井郁子	気象庁地磁気観測所	歌田久司	地球磁場地域標準モデルの開発－長波長成分－	0	155	236
2003-G-24	岩田尚能	山形大・理	三浦弥生	第四紀火山岩年代標準試料の作成	0	180	145
2003-G-25	熊澤峰夫	名古屋大・理	東原紘道	ACROSS開発の中間総括とさらに展開すべき研究課題の整理	0	36	568
2003-G-26	酒井治孝	九州大・比較社会文化	折橋裕二	ヒマラヤの変成岩ナップと付加体の岩石学的年代学的研究	0	166	48
2003-G-27	隅田育郎	金沢大・理	栗田　敬	樹枝状結晶中を伝播する超音波特性の室内実験による測定	0	188	0
小　計					90	5,750	6,101
合　計							11,941

◆　研究集会　　（研究期間：平成１5年４月１日－平成１６年３月３１日）

（全国の研究者が地震・火山関連分野のテーマについて集中的に討議する研究会。開催場所は原則として地震研究所。）

課題番号	代表者名	所属機関	担当教官	研究集会名	開催予定日	研究員等旅　費（千円）
2003-W-01	黒石裕樹	国土地理院	大久保修平	精密衛星測位：衛生重力観測による地球のダイナミクス研究へのブレーク・スルー（地震研）	H15.12.18-19	900
2003-W-02	吉田真吾	地震研	吉田真吾	地震発生の素過程（地震研）	H15.9月	500
2003-W-03	清水　洋	九州大・院 理	鍵山恒臣	富士山の構造とマグマ供給系－長期に活動を停止している火山の事例研究として－（地震研）	H15.12.1-2	800
2003-W-04	茂木　透	北大・院理	上嶋　誠	火山体中の流体の分布とその移動（北海道洞爺湖温泉）	H16.1.15-17	575
合　　計						2,775

地震研の出来事

移動

2003年3月1日付で下記の方が昇任されました.

地震火山災害部門：境　有紀　助手（筑波大学機能工学系・助教授）

研究支援推進員の岩田孝行氏震災予防協会賞を受賞

本所の元職員で，現在研究支援推進員の岩田孝行さんが第11回（2002年）震災予防協会賞を受賞されました.
受賞理由は”長年の地震観測業務の遂行及び膨大な地震記象紙とデータベース作成作業への貢献”でした.
2月7日に横浜パシフィコで受賞式が行われ，伯野元彦理事長より協会賞（楯）が贈呈されました.

New Staff

名前：松澤（まつざわ）　暢（とおる）
所属：地震予知研究推進センター
前任地：東北大学大学院理学研究科
生年月日：1958年12月25日

抱負：もういい歳ですが，しばらくは「青い」ことを言い続けるつもりです．煙たがらずにお付き合いいただければありがたいです.
趣味：子供と遊ぶこと，女房の肩を揉むこと

東京大学地震研究所広報
発行　　地震研究所広報委員会
担当　　上嶋　誠，折橋　裕二
電子メール　kouhou@eri.u-tokyo.ac.jp
http://www.eri.u-tokyo.ac.jp/
〒113–0032　東京都文京区弥生1–1–1
　　東京大学地震研究所
電話　　03–5841–5666　（庶務掛）
FAX　　03–3816–1159
印刷　　創文印刷工業（株）

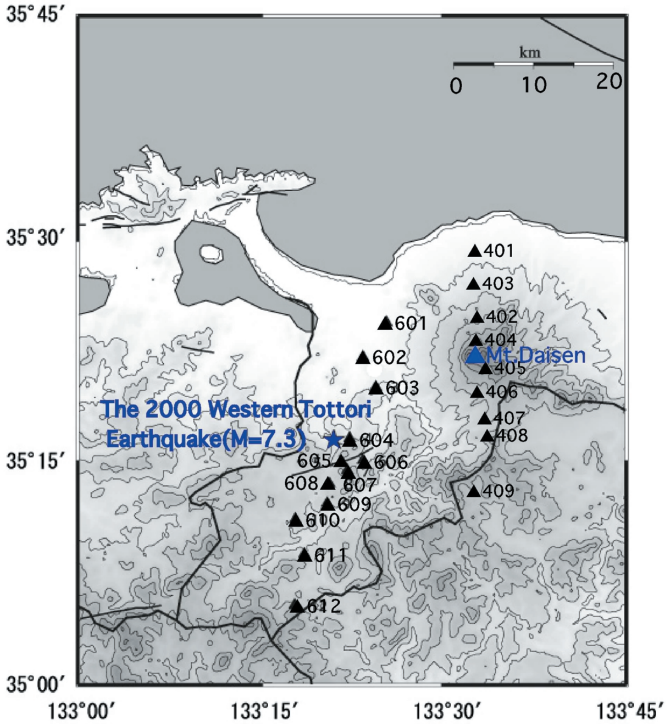

図3（本文p.3） 広帯域MT観測点位置図
本研究の観測点（401–409）および大山火山の主峰・弥山の位置を示す．ここには，2000年鳥取県西部地震の震央と2001年地殻比抵抗研究グループにより実施された電磁気共同観測の測点分布も合わせて示す．

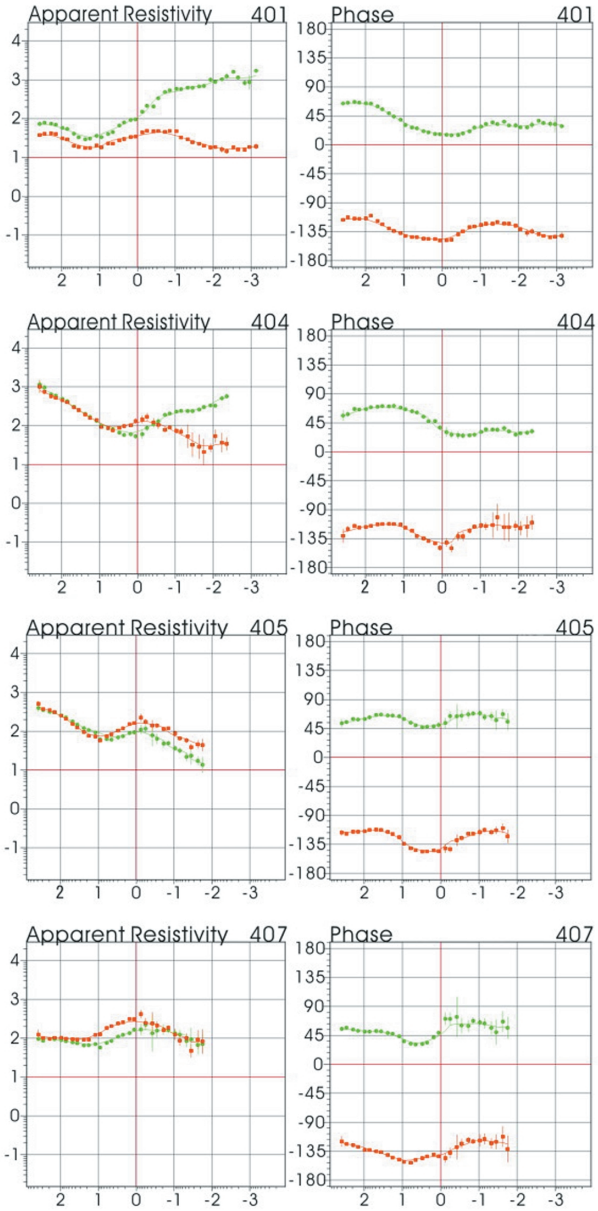

図5（本文p. 4） 大山火山周辺の探査曲線
上から順に，観測点401,404,405,407で得られた見かけ比抵抗値(ohm–m)（左側）と位相差(deg.)（右側）を示す．横軸は周波数(Hz)を示す．スケールは縦軸，横軸いずれも対数目盛である．
緑○印は，南北方向の電場と東西方向の磁場の組み合わせから求めた見かけ比抵抗値と位相差を示し，橙□印は，南北方向の磁場と東西方向の電場の組み合わせから求めた見かけ比抵抗値と位相差を示す．