

(1) 実施機関名：

鳥取大学

(2) 研究課題(または観測項目)名：

中国・四国地方の電気比抵抗構造と地震・火山活動の関連に関する研究

(3) 最も関連の深い建議の項目：

2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進

(1) 日本列島及び周辺域の長期・広域の地震・火山現象

ウ．広域の地殻構造と地殻流体の分布

(4) その他関連する建議の項目：

2. 地震・火山現象解明のための観測研究の推進

(1) 日本列島及び周辺域の長期・広域の地震・火山現象

イ．上部マントルとマグマの発生場

(2) 地震・火山噴火に至る準備過程

(2-1) 地震準備過程

ウ．ひずみ集中帯の成因と内陸地震発生の準備過程

エ．スラブ内地震の発生機構

(5) 本課題の 5 か年の到達目標：

本研究課題の目的は、日本列島弧の内、西南日本弧を横断・縦断する電気比抵抗構造の調査研究から、ひずみ集中帯外における地震発生と比較的長い期間噴火記録のない火山と地殻流体との関連を解明することである。そのために、内陸地震発生域と内陸地震空白域(第3種及び第四紀火山下)及び深部低周波地震の構造的不均質性、四国地方の地殻地震及び深部低周波地震の発生様式と構造的地域性等について、沈み込む海洋プレートから供給が想定される流体と関連付け調査研究を行う。

具体的な 5 年間の到達目標：(1) 西南日本弧を横断する調査研究としては、「地震予知のための新たな観測研究計画(第2次)」で調査が緒に就いたばかりの西南日本弧を横断する第二測線(鳥取西部・島根東部-広島-愛媛-高知西部)に関する地殻・マントル上部の比抵抗構造調査を実施し、二つ目の西南日本弧横断比抵抗構造を推定する。(2) 西南日本弧を縦断する調査研究として、主には、山陰地域において、鳥取・島根県でほぼ東北東-西南西方向(例えば、鳥取・島根県境で発生が確認されている深部低周波地震域を含み西南日本弧を縦断する方向)の比抵抗構造調査を実施し、地殻比抵抗構造の連続性と地震発生及び比較的長い期間噴火記録のない火山と地殻流体との関連を明らかにする。これらを実施することにより、初めて比抵抗研究の観点から地震・火山発生の場を制御する主因に迫ることができると考えている。

(6) 本課題の 5 か年計画の概要：

平成 21 年度は 5 年間全体の研究計画を見通す重要な年度である。具体的な 5 年間の到達目標のうち、全研究計画(1)(2)に関する予備調査を実施する。特に、ここで方法論として用いる深部電磁

比抵抗探査を成功させるためにも、各観測対象エリアにおいて予備的に現場環境やノイズ調査を実施することは重要である。そのために、まず、西南日本でこれまでに得られた全てのデータを統一的な方法で処理した上で統合化を実施する。ここでは、新しい調査研究を展開する上で広域にわたる地域の比抵抗構造をどのように取り扱うことが適切であるか、構造の次元や走向の再決定も含めた、再解析を実施する。その結果を活かした内業を行った上で、実際に研究計画(1)(2)で対象とする地域での予備調査(現場環境やノイズ調査)を行う。予備調査を実施した各計画の中から結果を踏まえ、初めての着想である西南日本弧を縦断する調査研究として、主には、山陰地域において、鳥取・島根県でほぼ東北東-西南西方向(例えば、鳥取・島根県境で発生が確認されている深部低周波地震域を含み西南日本弧を縦断する方向)の比抵抗構造調査に着手する。

平成22年度ならびに23年度においては、平成21年度の調査研究を継続して実施する。その成果として主には、ひずみ集中帯外・山陰地域における、ほぼ東北東-西南西方向の地殻比抵抗構造の連続性と地震発生及び比較的長い期間噴火記録のない火山と地殻流体との関連を解明する。

平成24年度ならびに25年度においては、西南日本弧を横断する第二測線(鳥取西部・島根東部-広島-愛媛-高知西部)に関する地殻・マントル上部の比抵抗構造調査を実施する。これにより、縦断測線により示される比抵抗構造の特徴と深部低周波地震付近の構造的不均質性、並びに、沈み込む海洋プレートから供給が想定される流体との関連について解明される。以上により、中国・四国地方の電気比抵抗構造と地震・火山活動の関連についての取りまとめを行う。

なお、平成23年度及び24年度は異なる観測計画に移行する年度と考えている。このため研究計画の進捗状況によっては、研究計画の先行実施等の可能性があることを明記しておく。

(7) 平成24年度成果の概要：

本課題の5か年計画に従い、平成24年度は、(1)西南日本弧を横断する第二測線(鳥取西部・島根東部-広島-愛媛-高知西部)に関する地殻・マントル上部の比抵抗構造調査として、未測定エリアである広島東部から愛媛今治大三島に至る山陽から瀬戸内海地域で観測を行った。また、このエリアの電磁気ノイズ環境の調査状況を考慮して、(2)山陰地方の島弧縦断方向の不均質構造の解明を充実させる調査研究も加えて実施した。ここではこの(1)及び(2)の概要について取りまとめ、最初に(2)の概要から報告する。

これまでの研究成果から、ひずみ集中帯外・山陰地域・鳥取県中西部の地震(2002年、Mj5.3)発生域の南北横断測線のMT観測から得られた2次元比抵抗モデルの特徴として、地殻は全般的に高比抵抗を示し、ここでは山陰地方の深部低比抵抗領域は連続して存在しない可能性があること、さらに、限定的な議論としながらも、地殻中深部の影響を受けると考えられる1Hzより低周波側では、鳥取県中西部の地震の震央周辺の2地点においてはベクトルに顕著な東向き成分が見られること、今後は厳密な地震活動(発生)の場を議論するために3次元比抵抗構造の推定を意識した観測調査の必要性等を報告した。この問題点を解決する緒として、本年度は既存の観測点8地点から震央周辺域を含む4地点で再観測を行うと共に、新たに震央の東側に補観測点を設けた観測を行った。観測は8月の中旬と12月の下旬の2度にわたり実施した。観測には他の地域での測定と同様に、カナダ・フェニックス社製の広帯域地磁気・地電流測定装置を使用した。観測機器の導入状況により測定成分はサイトにより変則的になっており、地磁気3成分と電場2成分の組み合わせでデータを取得した地点と地磁気2成分と電場2成分、または、電場2成分のみのサイトの3通りがある。8月の中旬と12月の下旬の観測期間中には、(株)日鉄鉱コンサルタントが維持する岩手県沢内村の地磁気三成分データの提供を受け、これに加え、8月には今回の観測エリアの東方60kmにあたる鳥取県岩美町陸上にも参照点を設け、ノイズの影響を軽減するためのリモートリファレンス処理に用いた。その結果、得られた観測結果(図1)の特筆すべき点として、鳥取県中西部の地震の震央の直北にあたる観測点では、見かけ比抵抗の探査曲線が、周波数1Hzより低周波側で両モードとも減少することが分かった。また、今回、震央の東側に新しく設けた観測点においても一つのモードの探査曲線が同様の傾向を示すことが分かった。これらの結果は既存のデータにはみられない点である。鳥取県中西部の地震(2002年、Mj5.3)発生域で

も山陰地方地震活動帯で確認された深部低比抵抗領域が連続して存在する可能性が示唆された。

次に(1)西南日本弧を横断する第二測線(鳥取西部・島根東部-広島-愛媛-高知西部)に関する地殻・マントル上部の比抵抗構造調査として、未測定エリアである広島東部から愛媛今治大三島に至る山陽から瀬戸内海地域で実施した広帯域 MT 観測の概要について報告する。既に指摘しているように予備調査から、これらの地域周辺では電気鉄道が稼働していることもあり、電車からの漏洩電流による顕著なシフト状のノイズが混入することが分かっている。観測は2月下旬から図2に示されるように、北から広島県三次市で1地点、世羅町で1地点、三原市で1地点、愛媛県今治市大三島で1地点の合計4地点で行われた。観測には他の地域での測定と同様に、カナダ・フェニックス社製の広帯域地磁気・地電流測定装置を使用し、上と同様に、機材の導入状況により測定成分はサイトにより変則的になっている。また、(株)日鉄鉱コンサルタントが維持する岩手県沢内村の地磁気三成分データの提供を受けた。

(8)平成24年度の成果に関連の深いもので、平成24年度に公表された主な成果物(論文・報告書等):
塩崎一郎, 電気の流れやすさから山陰地方の地震発生場を探る(Webコンテンツ), サイエンスアカデミー, 鳥取大学, 2012

(9)平成25年度実施計画の概要:

平成25年度においては、西南日本弧を横断する第二測線(鳥取西部・島根東部-広島-愛媛-高知西部)に関する地殻・マントル上部の比抵抗構造調査を実施する。これにより、縦断測線により示される比抵抗構造の特徴と深部低周波地震付近の構造的不均質性、並びに、沈み込む海洋プレートから供給が想定される流体との関連についての知見が得られる。また、本研究の継続課題として山陰地方の島弧縦断方向の不均質構造の解明を充実させる調査研究を引き続き実施する。以上により、中国・四国地方の電気比抵抗構造と地震・火山活動の関連についての取りまとめを行う。

(10)実施機関の参加者氏名または部署等名:

教員: 塩崎一郎, 技術職員: 池添保雄, 山本真二,

大学院生: 安田陽二郎, 学部生: 小出直人, 西尾祐哉

他機関との共同研究の有無: 有

京都大学: 大志万直人, 吉村令慧, 高知大学: 村上英紀, 久保篤規

(11)公開時にホームページに掲載する問い合わせ先

部署等名: 鳥取大学大学院工学研究科

電話: 0857-31-5183

e-mail:

URL: <http://www.tottori-u.ac.jp/>

(12)この研究課題(または観測項目)の連絡担当者

氏名: 塩崎一郎

所属: 鳥取大学大学院工学研究科 社会基盤工学専攻

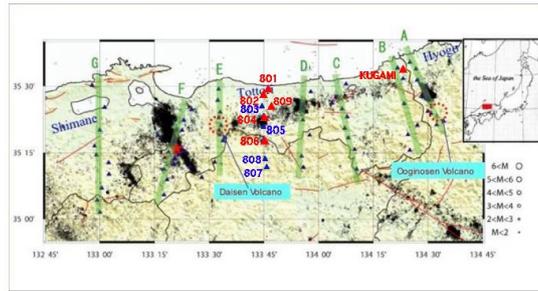


図 1. 鳥取県中西部の地震域周辺の広帯域 MT 観測点 (801-809) 位置図
 青 印は既存の観測点を示す . 赤 印は本年度再観測を行った既存の観測点と新しく追加した観測点を示す .

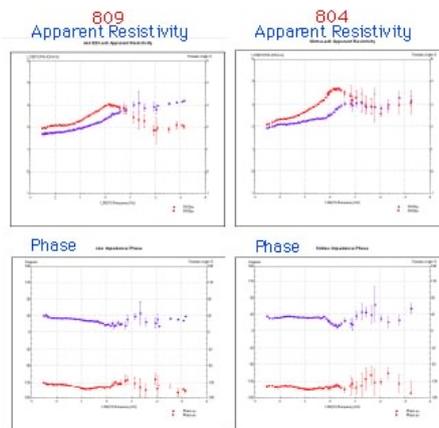


図 2. 新たに再観測 (804) 及び補観測 (809) で得られた得られた MT 探査曲線の一例
 左から観測点 809,804 で得られた探査曲線を示し , 上図は見かけ比抵抗値 , 下図は位相差を示す . 青色は南北電場成分と東西磁場成分から推定された値を表し , 赤色は南北磁場成分と東西電場成分から推定された値を表す .



図 3. 広島東部から愛媛北部の新しい広帯域 MT 観測点位置図
 西南日本弧を横断する第二測線に関しては山陽から瀬戸内海地域が未測定エリアとなっている .