

(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、歪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)およ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およ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づけ調査研究を行う。

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はじめて比抵抗研究の観点から地震・火山発生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ふまえ、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年度並びに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、歪み集中帯外・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年度並びに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纏めを行う。

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22年度成果の概要：

1.ノイズ調査：到達目標(1)西南日本弧を横断する調査研究に関して、三次市～三原市等の東広島地域、到達目標(2)西南日本弧を縦断する調査研究に関して、島根県安来市を中心に、鳥取県米子市～日南町で境付近の地域、以上の2地域におけるノイズ環境調査を実施した。その結果、島根・鳥取県地域においては、比較的良好的なエリアを選定することができ、次に示す本調査を実施した。ただし、東広島地域に関しては選点作業が完了できなかった。

2.本調査：上述の調査結果をふまえ、今年度は(2)西南日本弧を縦断する調査研究として、鳥取・島根県境付近の深部比抵抗構造調査を実施した。この調査の目的は、特に、深部低周波地震発生域やその周辺に特徴的な地下構造の存在の有無を確認することである。ここでは、観測の概要、並びに、僅か3地点ではあるが探査結果の例を報告する。これは、11月末、安来市の鳥インフルエンザ発生を受け車両通行規制が実施され、年末よりの県西部域を中心とした未曾有の大雪のため、予定していた期間、調査地域へ入れなかったためである。

観測はフェニックス社製広帯域MT探査装置を使用して12月下旬の約1週間行われた。観測地点数は合計3地点である(図1上図の1001～1003、1002観測点が深部低周波地震発生域内に位置する)。得られたデータの一例として探査曲線を図1下図に示す。同地域の西側に伯備線、北側に山陰本線の電車区間が運行しており、また、顕著な地磁気擾乱現象を観測することが出来なかったこと等により、良好的なデータが得られたわけではない。しかし、大局的にみて、探査曲線の形状からは深部低周波地震発生域の南側(1002と1003の間)に地殻比抵抗構造の境界の存在が示唆される。これを予察的成果として報告する。引き続き、同地域での調査が望まれる。

3.既存データの再解析の一環として西南日本弧の島弧横断第1測線「山陰-山陽-四国地方(鳥取東部-岡山-香川-徳島-室戸測線、図2左図)の未測定地域を補間するために得られた高知県馬路村魚梁瀬東川及び西川で得られたデータを組み入れた構造解析を行った。より長周期帯までデータが得られた西川での2次元比抵抗構造図を図2右図に示す。この断面図と平成19年度年次報告(機関別鳥取大学課題番号1901)で報告した同地域の比抵抗構造図と比較すると両者に共通する構造と相違点がみられた。(a)深さ約20km以浅の構造は新たにデータを加えた馬路村地域以外に大きな違いはない。馬路地域では深さ20km以浅の構造の連続性が良くなった。(b)深さ約20km以深の構造は四国地

方外帯で大きく異なった。馬路村の観測では 10000 秒までの長周期帯のデータを得ることができ深部構造の推定精度が上がったためと推測する。また、比抵抗構造と震源分布の対応に関し新たに (c) 地殻内地震とプレート地震との間に存在する無地震領域は比較的比抵抗領域として、(d) 外帯ではプレートは高比抵抗として、(e) プレートの沈み込みが震源分布で追跡できなくなる場所では、すなわち、内帯との境界部付近の地下約 40km の深さでは約 10 m 程度の低比抵抗領域として推定された。四国地方ではプレートの沈み込みを明瞭に議論するために周期 10000 秒までの現象を捉える観測研究の必要性が指摘される。

4. 鳥取県中西部域(図1上)では昨年度実施された MT 観測データを取り入れた構造解析を行った。得られた構造は昨年度報告した予察的 1 次元構造モデルと概ね調和的である。この成果を 2011 年度地球惑星圏関連学会で「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」(尾崎他)として報告する。

(8) 平成 22 年度の成果に関連の深いもので、平成 22 年度に公表された主な成果物(論文・報告書等):
西南日本背弧における海域・陸域での地磁気電位差観測の概要, 大志万直人・籾浩明・笠谷貴史・塩崎一郎・他、京都大学防災研究所年報, 第 53 号 B, pp.181-189, 2010

(9) 平成 23 年度実施計画の概要:

到達目標 (2) 西南日本弧を縦断する調査研究に関しては、当初の 5 力年の実施研究計画通り実施する予定である。その成果として、歪み集中帯外・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が解明されることを期待する。ただし、到達目標 (1) 西南日本弧を横断する調査研究に関しては、現在、観測空白域となっている東広島地域内でのノイズ環境調査の結果、候補地点が選定できない場合には軌道修正を行う予定である。この場合、既存のデータの質の向上を図る再観測か、もしくは、四国地方の東西方向の地震活動の差異に着目した研究を想定している。前者では既存の測線上で代表する地点を選定、より長周期を目指した再観測を行う。後者では、到達目標 (2) のアイデアを拡張して四国地方に適用する。いずれにしても本研究計画において重要な調査研究になると考える。

(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、研究生: 尾崎健太郎

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/>

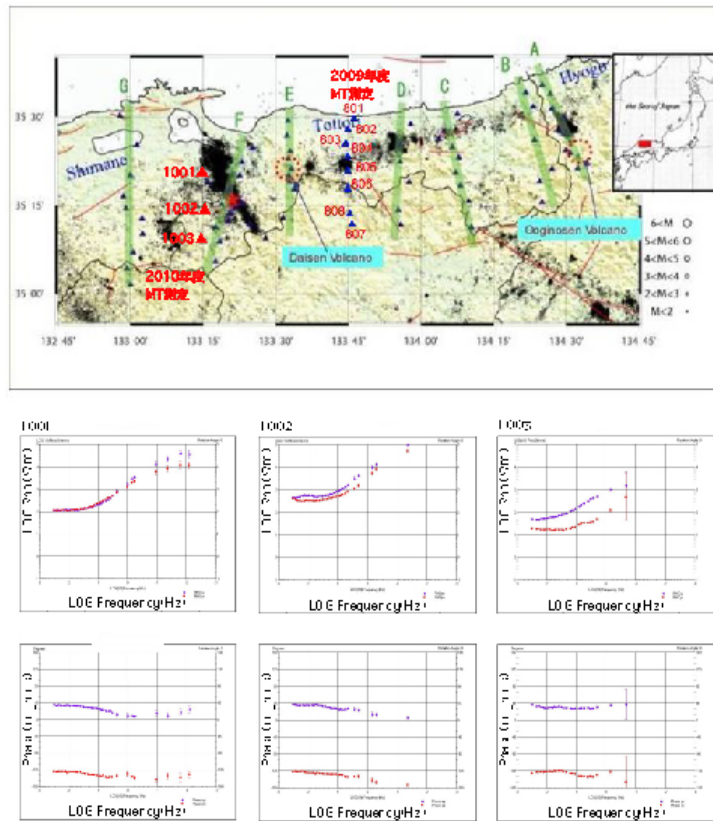


図1：観測点位置図（上）及び鳥取・島根県境で得られたMT探査曲線の一例（下）
 上図は2010年度MT観測を実施した観測点（1001,1002,1003の3地点、1002観測点が深部低周波地震発生域上に位置する）を既存の観測点分布図に重ねた。下図は、左から観測点1001,1002,1003で得られた探査曲線（見かけ抵抗値及び位相差）を示す。

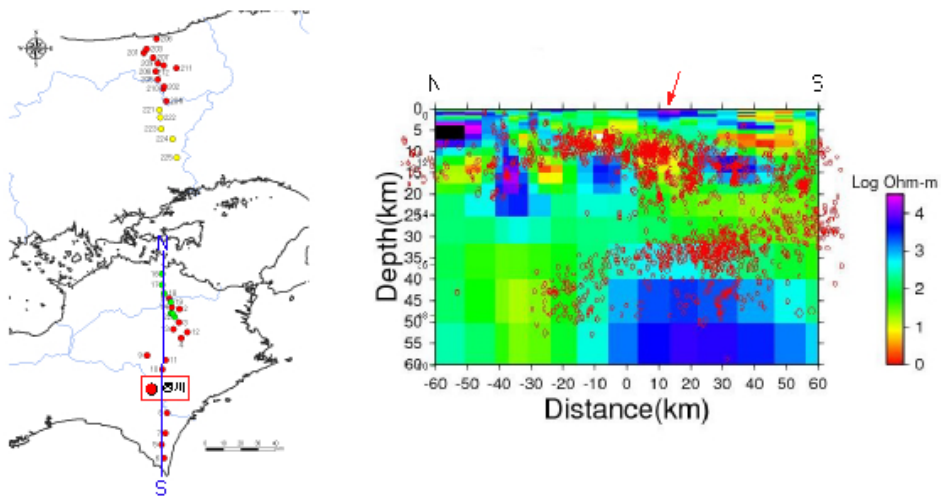


図2：中国・四国地方東部の広帯域MT（マグネトテリク）観測点分布図及び構造解析測線（左）及び修正された四国地方東部の2次元比抵抗構造（右）
 左図は再解析に用いた馬路村観測点及び2次元構造解析適用断面NSを示す。右図ではSEISPCを用いて気象庁1元化震源カタログデータより同地域で発生した震源を重ねて投影した。