

概要

2011年3月11日の東日本大震災以降、2016年4月15日から熊本地方を中心とする内陸大地震が激甚な災害をもたらされました。そのような中、2016年10月21日14時07分、鳥取県中部を震源とするマグニチュード(M)6.6の地震が発生しました。この地震により鳥取県では最大震度6弱を観測し、被害を伴ったことは記憶に新しい出来事です。この地に住まわれている多くの人々にとっては、少し不安な日々をお過ごしになられたことではないでしょうか。我々は、これまでに鳥取で地震が起きた場所やその周辺の地下の構造を調べることで、地震が起きた場所や起きていない場所の特徴を抽出することができないかという研究課題に取り組んでいます。

研究内容

鳥取県周辺の日本海沿岸部では、この僅か100年ばかりの間にマグニチュード7クラスの内陸大地震が頻発し、海岸線に沿う地震活動帯が存在するにもかかわらず、この地域には顕著な活断層がほとんどみられないことが知られています。この地方の防災を考えるためには、活断層をもとにした既存の方法論を超えた新しい方法論が求められています。では、どういう手法を検討すべきでしょうか？

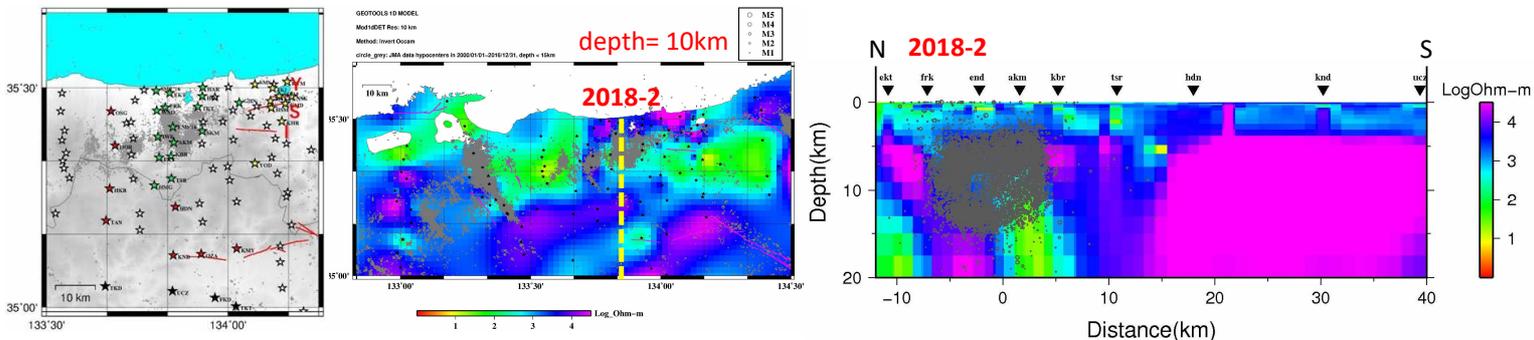
近年、電気の流れやすさを左右する、地殻内の岩石中の水や流体の存在が岩石のメカニカルな挙動にも影響を与えることが分かってきました。この電気の流れやすさに関連するものとして電気比抵抗という物理量があります。この比抵抗は電気の流れにくさを示す物理量で、地殻深度では主に水や流体の存在に強く影響を受けることが知られています。水や流体を多く含む岩石の比抵抗は低くなり、逆に乾燥した岩石のそれは高くなる。また、一方で、水が多く含まれる岩石は流動しやすくなる(柔らかくなる)ことが指摘されますので、低比抵抗領域はやわらかい領域である可能性があります。

さて、一般に、地震は、断層をずらすようにする力が断層の強度を超えると発生します。そのため大地震の発生を予測するためには、どこに断層があるのか、その断層の強度はどれくらいか、その断層にどのような力が働いているかを知ることが重要になりますが、断層の強度や働きの大きさはほとんど分かっていません。

我々は、これまでの山陰地方に線上配列する1943年鳥取地震、1983年鳥取県中部の地震、2000年鳥取県西部地震などの内陸大・中地震震源域の深部地殻に電気低比抵抗(電気が流れやすい)領域があること他の地球物理学的情報を統合して、「内陸地震の発生には、断層直下の『やわらかい』領域が重要な役割を果たす」という考え方を提出しています。つまり、ここでは、山陰地方に線上配列する内陸大・中地震震源域の深部地殻に存在する電気低比抵抗異常(電気が流れやすい)領域が「やわらかい」領域と関連づけるモデルを考えています。

本年度は、鳥取地震(1943年、M7.2)地震断層である「鹿野・吉岡断層」周辺部において「やわらかい」領域の空間的連続性を解明するために、やや広域の構造調査研究として、これらの断層を面的に取り囲むように測点を配置して広帯域MT観測を実施しました(左図、本研究で実施した観測点は赤星印で示されている)。鳥取県下の大局的な比抵抗構造を掴むために行った1次元比抵抗解析から、深度10km程度では深部低比抵抗領域と高比抵抗領域の境界が、県東・中部域の地震活動帯(中図)の下に存在することが、本研究により面的な比抵抗データを取得することにより確証を得ました(中図)。さらに、2016年鳥取県中部の地震震源域周辺の細部の構造を見るために2次元解析も実施しました(右図)。その構造解析結果(2018-2測線)は、深部低比抵抗領域と高比抵抗領域の境界域で震源分布が集中しており、既存の研究結果と調和的な構造の存在が示唆されました。

やはり、鳥取県中部の地震が発生した場所は、地下深部に低比抵抗となる「やわらかい」領域の存在が示唆されました。この地域に地震の源のような存在である「やわらかい」領域があまねく連続的に存在するのか、それとも、断続的に存在するのかを解明することは、1943年鳥取地震(M7.2)の地震断層である鹿野・吉岡断層の活動や周辺域の今後の地震活動を考える上でとても需要であると考え、地震が起きた場所や起きていない場所の特徴を抽出する研究を継続することで、この地域の地震災害の軽減に貢献できればと考えています。



応用分野

内陸地震発生過程モデルの構築のための基盤的地殻比抵抗構造研究