

## 機関提案

「地下起源ガスの観測に基づく地下構造の状態評価の試み」

東京大学大学院理学系研究科  
附属地殻化学実験施設

## 基本方針

次期計画においては、地下起源ガスの観測に基づいた地下構造の状態評価を継続的に行うことを通して、地震の準備過程もしくは直前過程の理解に貢献する研究を推進する。

当施設ではこれまでに、地下に起源を持つ化学種のうち特にガス成分に注目し、その濃度や組成の変化にもとづいて、地震発生の準備・直前過程や地下構造の状態変化を評価する方法を開発してきた。

現行の計画では、地下水中のラドン濃度を連続観測する井戸を利用して、地下水に溶存しているガスの組成と濃度の変化を、四重極質量分析計で迅速に測定する方法を確立した。観測の結果、メタンガスの濃度が帯水層の水の動きと深いかわりを持っており、地下起源ガスが地下の状態を反映していることを示した。また、岩石を圧縮することで放出されるガスを調べる実験を行い、破壊に至る過程で放出されるガスの放出挙動が変形速度によって決まる亀裂の生成量と深くかわっており、地下起源ガスのモニタリングは地下構造の評価に有効であることを間接的に示した。さらに、四国全域の30点で温泉遊離ガスや温泉水中に含まれるマントル起源のガスである<sup>3</sup>He(ヘリウム3)の量を調査した。その結果、中央構造線に沿う地域と、深部低周波微動が観測されている地域で、ヘリウム3の同位体比が高く、地下構造の状態を評価するためにはヘリウム3のようなマントル起源のガスを使うことが重要であることを示した。

上述のように、地下に起源をもつ揮発性物質を用いた地下構造の状態評価法が、現行の研究計画内で確立できると考えられることから、次期計画においてはこの方法に基づく観測を継続的に行い、地下構造の状態が時間空間的にどのように推移するのかについて明らかにする研究を行うことを提案する。

具体的には、地震波測定に基づいて地下構造が示されている領域や天然の断層を含む領域に、地下起源のガス(水素、ヘリウム3、ヘリウム4、メタン、アルゴン、二酸化炭素、ラドン、トロンなど)を連続観測する装置を展開し、濃度と組成の時間空間変化を記録する。基準となる観測地点のヘリウム3と4の同位体比は、現計画で開発を進めている「ヘリウム同位体比連続測定用質量分析計」を用いて行う。地下起源ガスの空間分布の時間変化は、小型でしかも安価な「高分解能四重極質量分析計」を用いる。後者の分析計は現在試作を行っており、現計画内での実現が可能であるので、次期計画ではこれを積極的に活用する。

得られた観測結果は、物理的な方法で調べられる地下構造に、化学的な情報に基づく制約を与えると期待される。また、活断層で起きる地震の切迫度の化学的な評価を提供できると期待される。