

観測地震・火山学 地震発生・火山噴火のメカニズムの解明

スタッフ 教授 清水 洋

准教授 松本 聡・松島 健・相澤広記

観測地震・火山学研究分野の主たる研究活動拠点は、長崎県島原市にある地震火山観測研究センターです。本研究分野の学生は、原則として修士課程1年までは伊都キャンパスで指導を受けますが、本人の研究テーマによっては修士課程2年から島原市に在住して研究することになります。

地震火山観測研究センターは国が策定する地震予知・火山噴火予知計画に基づいて全国10の国立大学内に設立された観測・研究・教育のための施設の1つです(図1)。

本研究分野では、地震予知・火山噴火予知の基礎となる、地震発生・火山噴火のメカニズムの解明を様々な手法を用いて研究しています(図2)。具体的には以下のような研究を行っています。

(1) 九州の地震活動と地下構造

地殻内の地震活動は別府から雲仙に至る別府-島原地溝帯に沿って活発です。その震源メカニズムはおよそ南-北方向に伸張する軸をもち、この地域で起こる地震が南北に引っ張られて生じていることを示しています。また別府-島原地溝帯の西端にある雲仙地溝は年間約1.4cmずつ南北に伸びていることが地殻変動データから分かっています。九州東方の日向灘から九州内陸の深部にかけては、フィリピン海プレートの沈み込みに伴う地震が観測されます。フィリピン海プレートは、九重、阿蘇、霧島、桜島などの火山列下では100-150kmの深さに達しています。

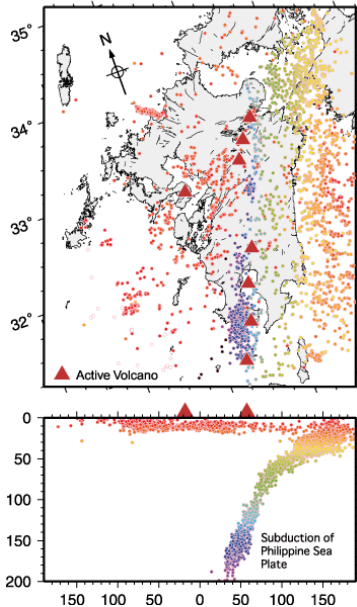


図3九州地区で発生した地震の分布

深さ20kmでは活火山に沿って低速度域が見られます。深さ50kmでは九州東岸の沖に沈み込むフィリピン海プレートに対応した高速度域が、九州東岸に沿って低速度域が見られます。この低速度域は蛇紋岩化したマンタルウェッジの存在を示唆しています。プレート沈み込み方向に沿った断面でも沈み込むプレートでの高速度域やマンタルウェッジでの低速度域が確認されます。

図4トモグラフィ解析による九州の地下速度構造

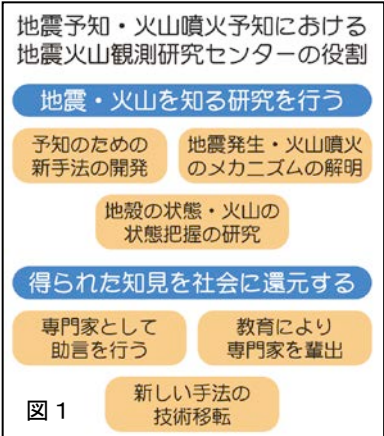


図1

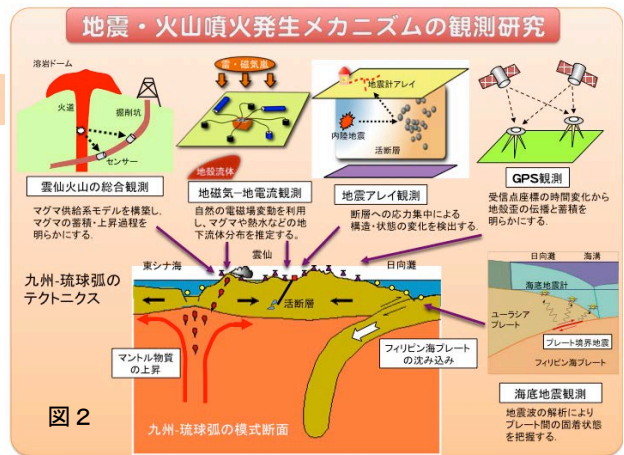
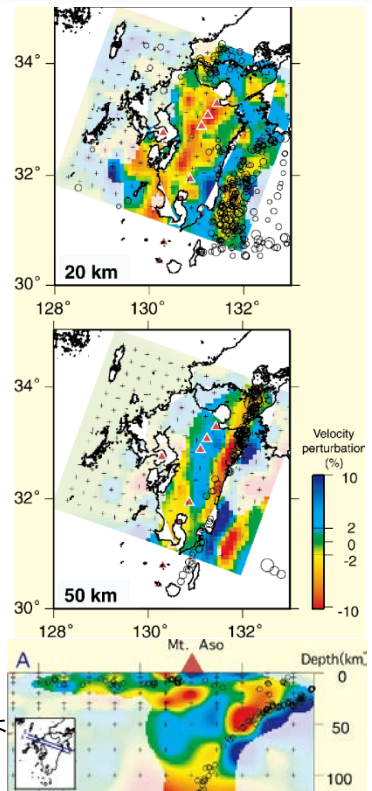


図2



(2) 雲仙火山のマグマ供給系とマグマ蓄積過程の解明

火山はひとたび噴火すると、甚大な被害をおよぼすことから、火山噴火の予知は非常に重要です。これまでの研究で、火山噴火の前兆については検知がある程度可能になりつつあります。しかし、マグマ供給系（マグマ溜まりや火道などの位置・形状・物性）やマグマ上昇プロセスや蓄積率（マグマの収支）に未解明な点が多いため、確度の高い予知は容易ではありません。

本センターでは、地震や地殻変動の観測データから1990年から95年にかけて活動した雲仙火山のマグマ供給系の高解像度イメージングとモデル化を行っています。そして再びマグマの蓄積期に入ったと考えられる雲仙火山深部のマグマ供給率を推定し、次の雲仙火山噴火に至る準備過程の解明を目標としています。

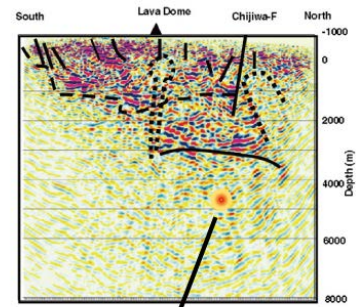
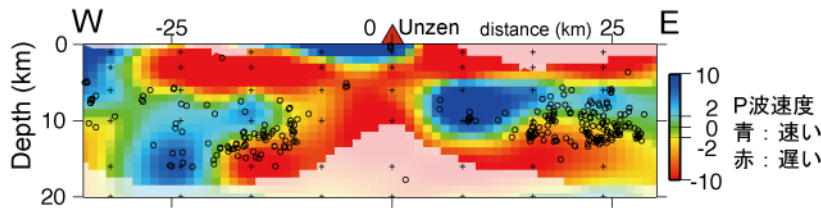


図5 反射体イメージング

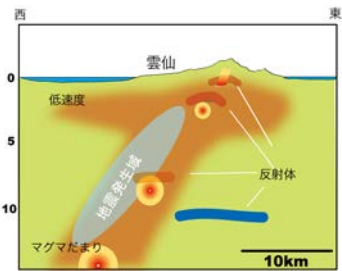


図6 雲仙火山直下の構造モデル

図7 地震波速度トモグラフィ結果

(3) 2011年霧島火山・新燃岳噴火の観測研究

九州南部の霧島火山の新燃岳は2011年1月、52年ぶりに爆発的噴火を起こし、本格的なマグマ噴火が始まりました。地下から湧き出たマグマは火口を満たし、しばしば大きな空振をともなう爆発を起こしました。

本センターでは地震および地殻変動の観測機器を多数設置して調査しています。また岩石循環科学研究分野と連携して、火山灰・噴石のサンプリングを行っています。

火口から約3km離れた新潟地区に設置された地震計アレイは25台の地震計からなる観測システムで、地下のレーダーのように微小な地震波を検知し、火山性地震や微動の到来方向や深さを把握することができます。

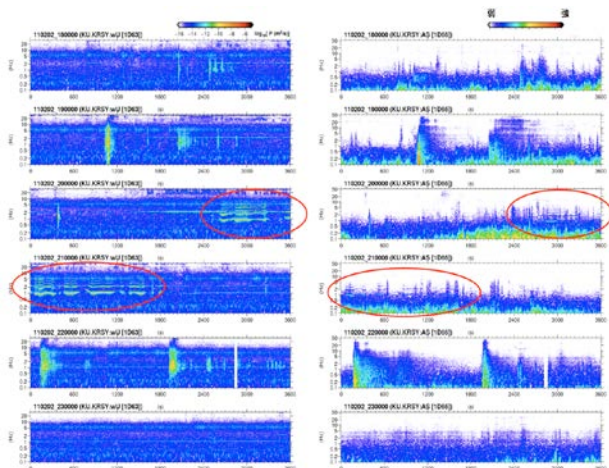
また地震計・空振計のデータの一部は気象庁や大学合同観測班に即時伝送され、火山噴火状況の把握や予測に役立てられています。観測により得られた研究結果を火山噴火予知連絡会に逐次報告するとともに、マスコミやホームページを通して一般に調査成果を還元しています。



図8 活発な噴煙を上げる新燃岳(2011年1月28日)

図9 新潟観測点で記録された地震・空振動のランニングスペクトル解析

図10 地震観測装置



広帯域地震計(上下動)

空振計