

4.まとめ

平成 22 年度には、大きな地震及び火山噴火が発生した。特に、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震では、2 万人以上の犠牲者と行方不明者を数え、改めて地震、津波、火山を研究する本研究計画の社会的重要性を自覚するとともに、本研究計画を着実に推進し、これらの自然災害の軽減に資する研究成果を積み上げる責任の重さを実感した。

東北地方太平洋沖地震は、マグニチュード 9.0、震源断層の大きさがおよそ 500km×200km という超巨大地震であった。多くの研究者が、種々の観測データを用いてこの地震の断層滑り量を推定し、最大滑り量が 50m にも及ぶというモデルも提出されている。いずれのモデルでも破壊開始点付近に大きな滑り量があったという共通点があるが、詳しく見ると相互に異なり、今後も東北地方太平洋沖地震の地震像についての研究を推進する必要がある。東北地方太平洋沖地震は、既知のアスペリティの複合破壊では説明できず、これまでの単純なアスペリティモデルの見直しが必要であろう。その際には、地球物理学の知見だけに頼るのではなく、地質学的情報も十分に取り入れた包括的なモデルを構築することが重要である。

2011 年 1 月下旬に、霧島山新燃岳では約 300 年ぶりに本格的なマグマ噴火が発生し、噴石被害や土石流の発生危険から、周辺住民が一時避難する状況となった。噴火前に、火山周辺に基盤的観測点が新設されていたことから、既設観測網と併せて、有用な観測データが得られた。マグマ蓄積から噴火に至るまでの状況、爆発噴火時の火道・マグマ溜まり系の内部圧の変化、火山噴出物量とマグマ溜まりの収縮量の関係、爆発的噴火後の小規模噴火発生現象等について、火山噴火予知研究に重要な知見が得られている。

本計画から本格的に志向している地殻活動予測システムの開発において、以下のような成果が得られた。地震発生予測では、南海トラフで観測されている短期的及び長期的ゆっくり滑りと巨大地震を単一のシミュレーションにより再現することに成功し、また、データ同化を組み合わせた予測システムを開発するために模擬データによる実験を行った。火山噴火予測では、現在噴火活動が進行している霧島山新燃岳の噴火シナリオを作成し、噴火推移の進行とともに、どのように修正し、改善して行くかについて、実証的な実験を行っている。

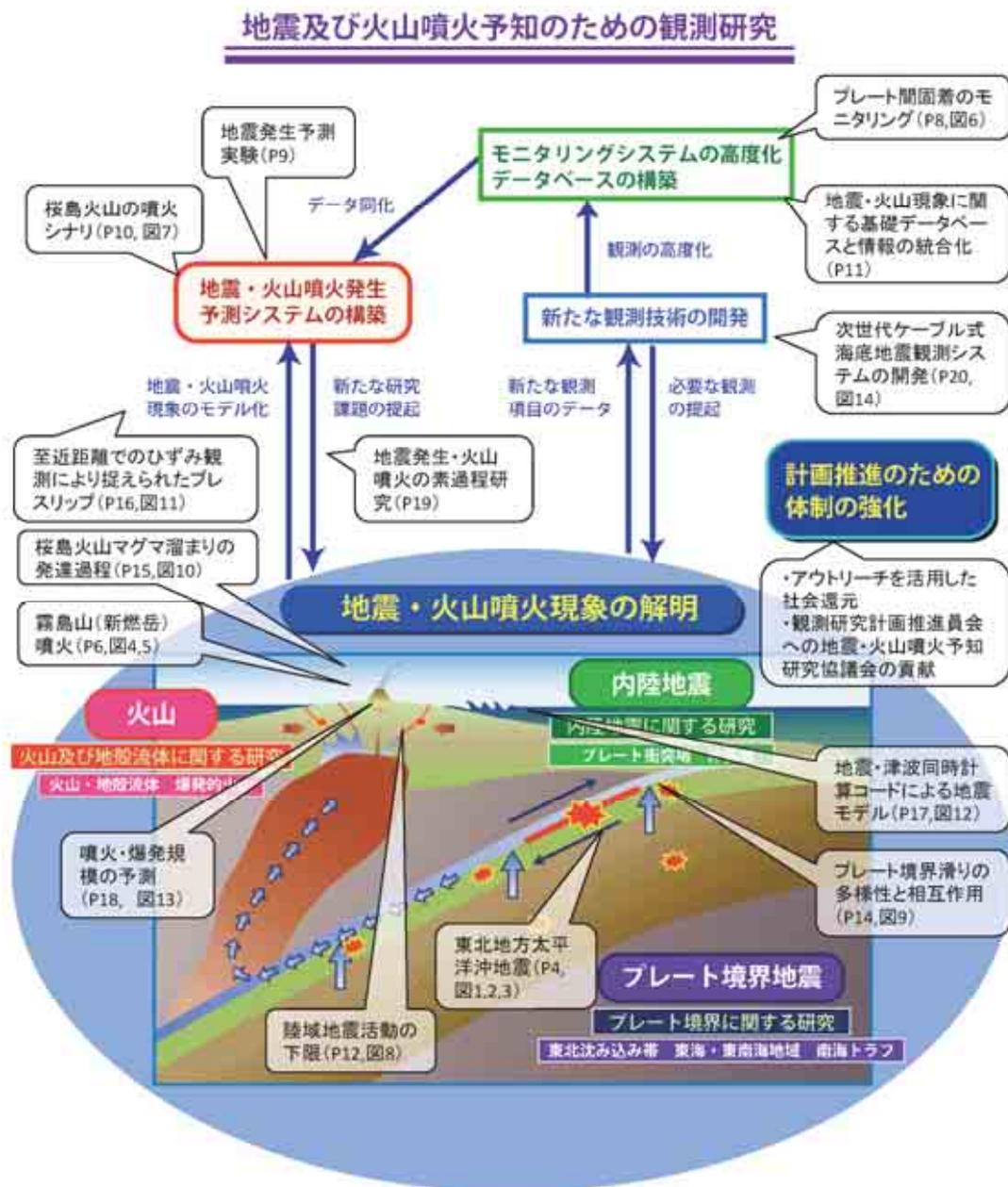
地震発生予測に必要な物理モデルの作成のため、地震現象の解明に関する研究を推進した。地震波速度構造と比抵抗構造の研究が進展し、内陸地震発生に関する地殻内流体や温度の影響の理解が深まった。西南日本の短期的ゆっくり滑りに関して、深部低周波微動活動が短期的ゆっくり滑りに先行すること、微動発生域が微小な応力変化に対して非常に敏感に反応することが示された。南アフリカ大深度鉾山内の震源極近傍に設置したひずみ計で、地震前の明瞭なひずみ変化が捉えられた。また、地震波データ、地殻変動データ、津波データを同時に評価する新しい計算コードが開発された。

火山噴火予測モデル構築のため、噴火頻度の高い火山での地震、地殻変動、火山ガス等の観測研究を行った。スメル火山（インドネシア）では、ブルカノ式噴火の噴火規模とそれに先行する傾斜変動速度に相関があり、傾斜変動速度から噴火規模の予測が可能であることがわかった。今後は、同様の噴火様式の他の火山、特に国内の火山にも適用できるかについて研究を進める必要がある。長期的な噴火様式の変化には、マグマの化学成分の変化が大きく関与している。20 世紀を挟んだ桜島火山の噴火様式の変化は、玄武岩質マグマが関与している可能性が示され、マグマ蓄積系の進化による噴火様式の変化についての知見が得られた。

新たな観測技術の開発により、海底地殻変動観測技術、海底地震観測技術の高度化が行われた。

ネットワーク技術を導入した次世代ケーブル式海底観測システムでは実用化試験が行われ、地震計の埋設設置によるデータ品質の向上等、その長所が明らかになった。また、GPS や SAR の解析技術の高度化も継続して行われた。

平成 22 年度は「地震及び火山噴火予知のための観測研究計画」に従い、当初から計画された研究については、順調に研究が進められ、5 か年計画の 2 年度目としての所期の成果が得られた。また、平成 22 年度に発生した東北地方太平洋沖地震は、従来の我々の考えを一変させる可能性のある現象である。この地震についての研究をさらに進める一方、得られた研究成果を元に、必要があれば、新しい考え方の枠組みを導入した上で、地震及び火山噴火予知研究をさらに推進する必要がある。



成果の概要図 地震及び火山噴火予知のための観測研究平成22年度成果のまとめ

地震及び火山噴火予知のための観測研究の全体像を描き、その主な成果を吹き出しで記述した。詳しくは吹き出しに記載された頁と図を参照