

平成18年度特別教育研究経費概算要求(概要)

地震火山噴火予知計画研究事業(継続4ー2)

P2. 地震予知研究の実施体制

P3. 地震予知に関する建議(科学技術・学術審議会 H15)

P4. 平成16年度の地震予知研究の成果

P5. 増額要求(設備)の概要

P6. 火山噴火予知研究の実施体制

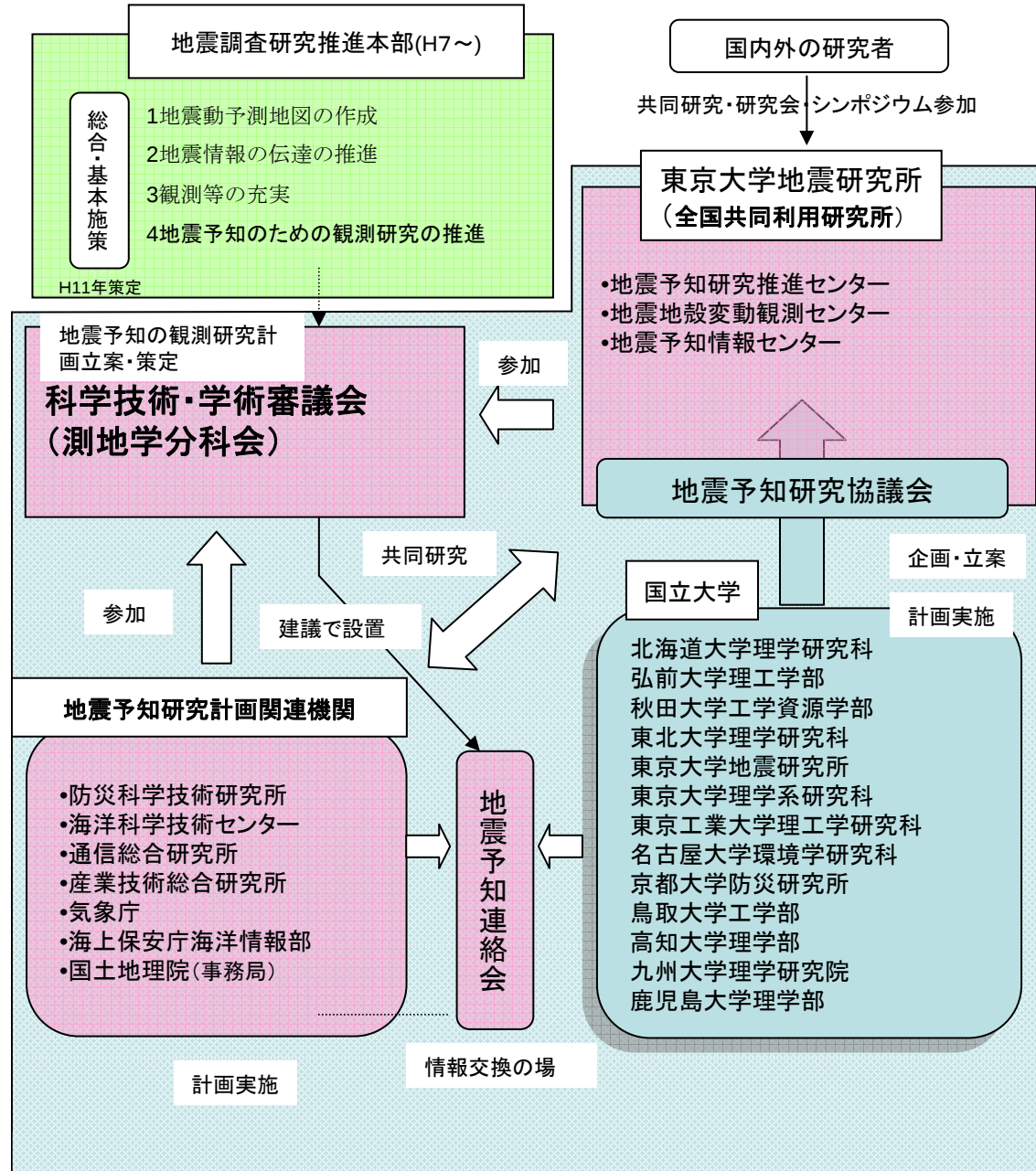
P7. 火山噴火に関する建議(科学技術・学術審議会 H15)

P8. 平成16年度の地震予知研究の成果

P9. 増額要求(設備)の概要

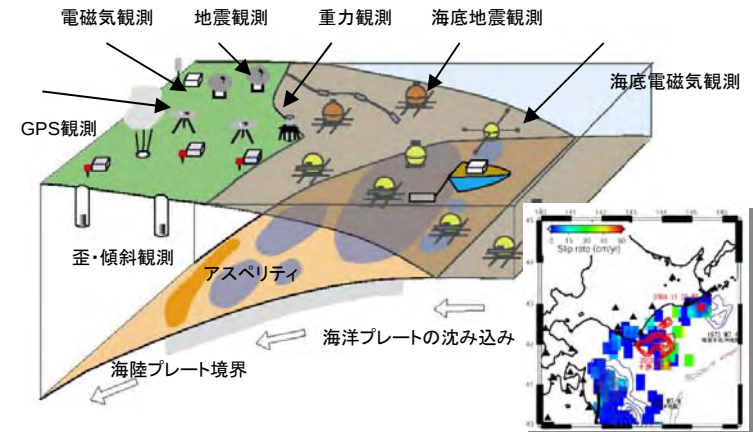
P10. 構造探査の概要

地震予知のための新たな観測研究計画(第2次)実施の体制



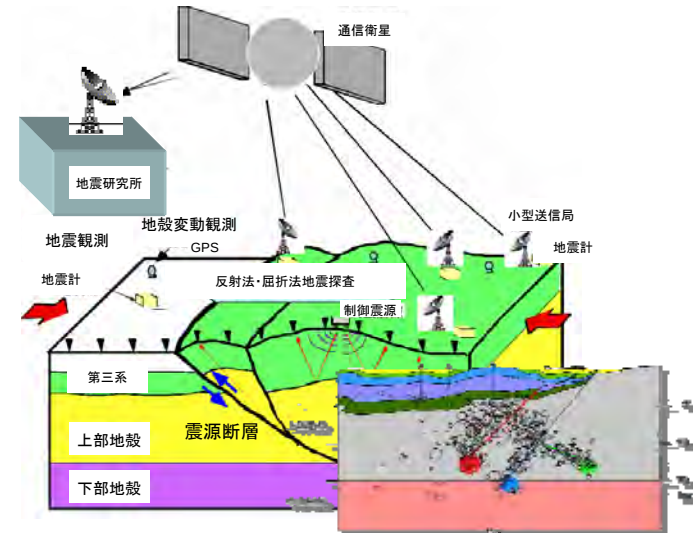
主な研究例

(1)プレート境界域における歪・応力集中機構の観測研究



観測例)十勝沖地震のアスベリティとすべり分布

(2)内陸地震発生域の不均質構造と歪・応力集中機構の研究



観測例)新潟県中越地震の地震断層と構造

地震予知のための新たな観測研究計画(第2次)の推進について(建議)

科学技術・学術審議会(測地学分科会)

I. 「地震予知のための新たな観測研究計画」の成果と今後の展望

経緯

- 昭和40年～地震予知計画(第1～7次)
- 阪神・淡路大震災を契機に第7次計画を見直し。
- 平成11～15年度「地震予知のための新たな観測研究計画」を実施。
- 平成14年にレビュー及び外部評価を実施。
- 現計画(平成16～20年度)を実施中

第1次計画の主な成果

- 沈み込み型プレート境界で発生する大地震に関しては、同一のアスペリティ(固着領域)が繰り返し破壊することが判明。
- 内陸での地震発生の準備過程については、地殻の不均質構造に関する知見が蓄積。
- 日本列島及びその周辺域の地殻活動予測のためのシミュレーションモデル構築の準備。

展望

- 沈み込み境界におけるプレートの結合状態の時空間変化に関する研究が進み、地震発生予測に向けて現在の応力蓄積状態を迅速に把握できる見通しがついた。
- 今後は、地殻活動の推移を把握し、さらに、定量的予測へと踏み出す。また、内陸地震発生の過程解明への努力を続ける。

II. 地震予知のための新たな観測研究計画(第2次)策定の方針

基本的方針

1. 地震発生に至る地殻活動を解明するための総合的観測研究
2. 地殻活動予測シミュレーションモデルの構築及び地殻活動モニタリングシステムの高度化
3. 地殻現象を高精度で検出するための新たな観測・実験技術の開発研究
4. 各大学や関係機関が、密接な協力・連携の下に計画全体を組織的に推進する体制の整備

- 決定日
15年7/24 科学技術・学術審議会総会(第11回)
- 建議先
文部科学大臣、総務大臣、経済産業大臣、国土交通大臣
- 要望先
財務大臣、科学技術政策担当大臣

III. 地震予知のための新たな観測研究計画(第2次)の実施内容(平成16～20年度)

1. 地震発生に至る地殻活動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地殻活動
- (2) 地震発生に至る準備・直前過程における地殻活動
- (3) 地震破壊過程と強震動
- (4) 地震発生の素過程

2. 地殻活動の予測シミュレーションとモニタリングのための観測研究の推進

- (1) 地殻活動予測シミュレーションモデルの構築
- (2) 地殻活動モニタリングシステムの高度化
- (3) 地殻活動情報総合データベースの開発

3. 新たな観測・実験技術の開発

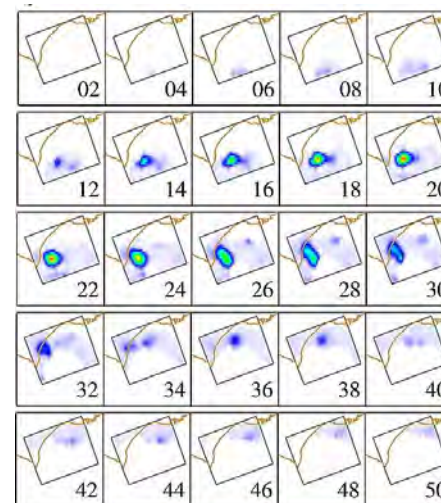
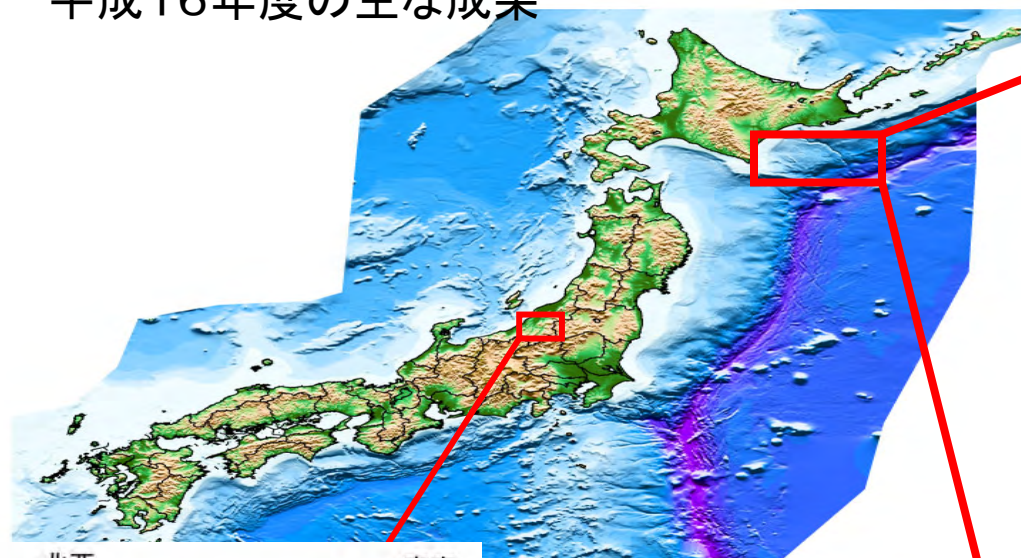
- (1) 海底諸観測技術の開発と高度化
- (2) ボアホールによる地下深部計測技術の開発と高度化
- (3) 地下構造と状態変化をモニターするための技術の開発と高度化
- (4) 宇宙技術等の利用の高度化

4. 計画推進のための体制の整備

- (1) 計画を一層効果的に推進する体制の整備(全国共同利用研究所の機能充実等)
- (2) 地震調査研究推進本部との役割分担
- (3) 情報交換等の場としての地震予知連絡会の充実
- (4) 人材の養成と確保
- (5) 火山噴火予知研究等との連携
- (6) 国際協力の推進
- (7) 研究成果の社会への効果的伝達

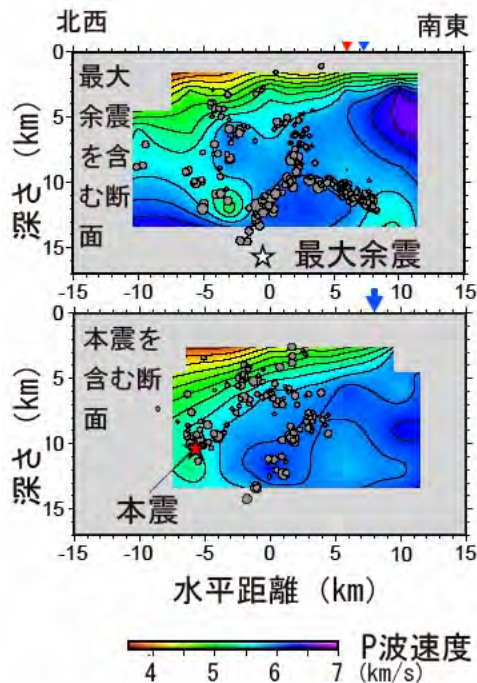
地震予知のための新たな観測研究計画

平成16年度の主な成果



0.00 0.25 0.50 0.75 1.00 1.25
断層面上をすべる速度 (m/s)

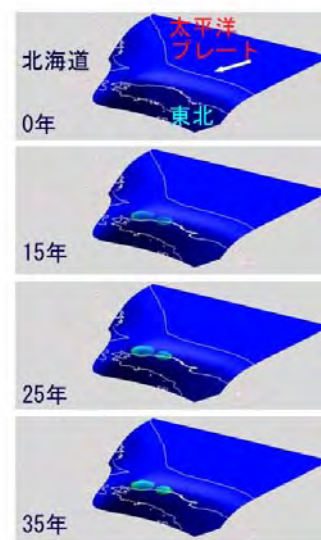
地震発生後2秒～50秒までに断層面で起きたすべりの様子。2003年十勝沖地震をGPSデータを用いて解析。



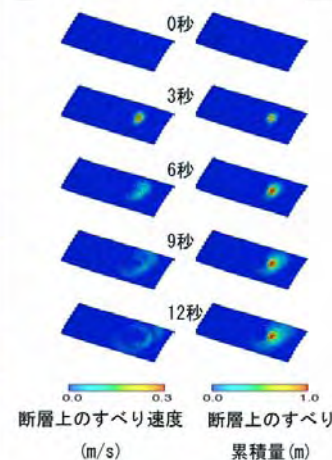
新潟県中越地震の震源分布と地下構造との関係。

断面図(下)から、本震の断層面が、P波速度が5kmから6kmに変わる(緑～空色)面上にあることがわかる。

断面図(上)から、最大余震の断層面は、P波速度が6kmから6.5kmに変わる(空色～青色)面上にあることがわかる。



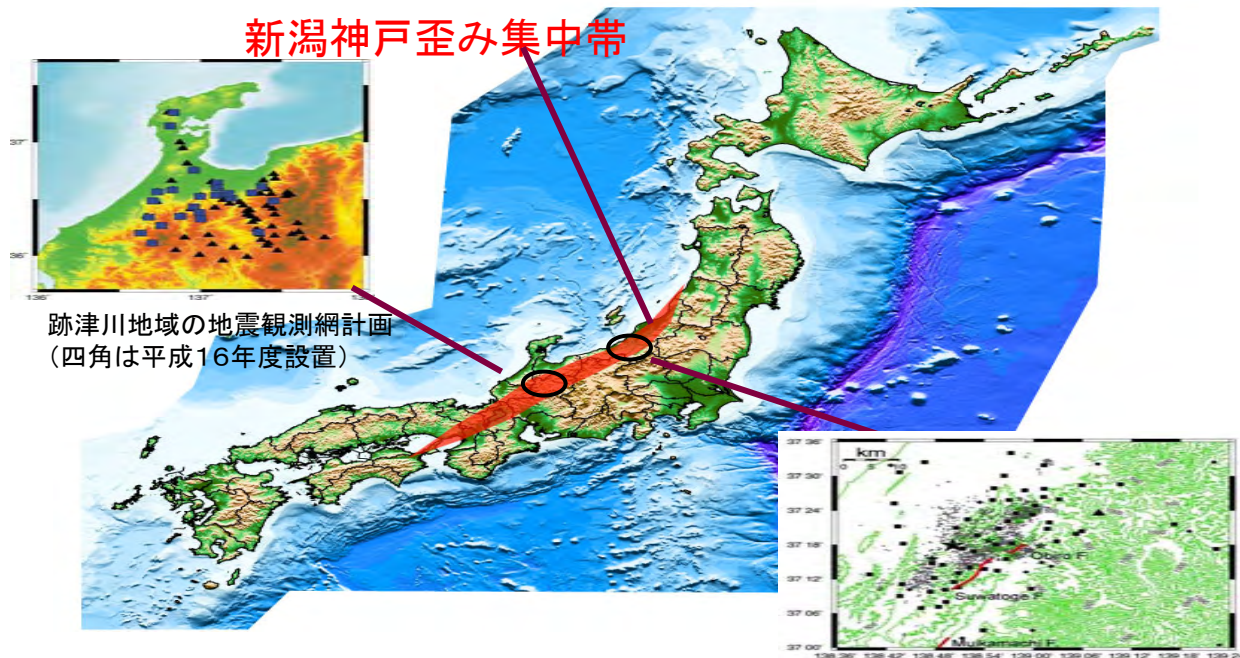
断層運動の計算機シミュレーション
(プレート間で起きる大地震)



計算機シミュレーションによる、十勝沖地震域における歪の蓄積(左)と地震時の断層すべりの再現(右)

設備) 歪・応力集中域総合観測システム

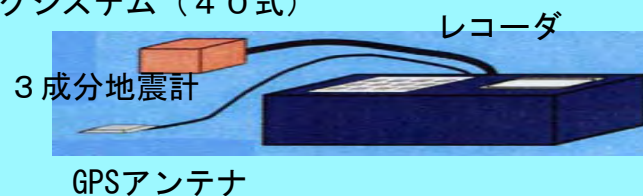
東京大学(地震研究所)
設備費: 120, 000千円



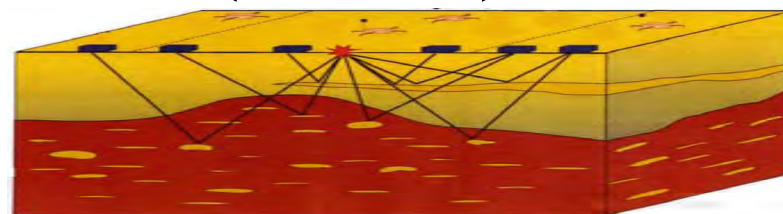
新潟県中越地震域での地震観測点分布

広角反射法探査レコーディングシステム (40式)

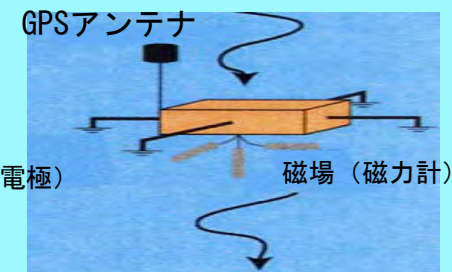
人口震源からの地震波を稠密測線上で記録するためのデジタル記録装置



歪集中帯



地殻の電磁気学的構造を明らかにするための観測装置



広帯域MT観測装置(台数7式)

第7次火山噴火予知計画の実施概要と体制（平成16～20年度）

3つの柱

1. 火山観測研究の強化

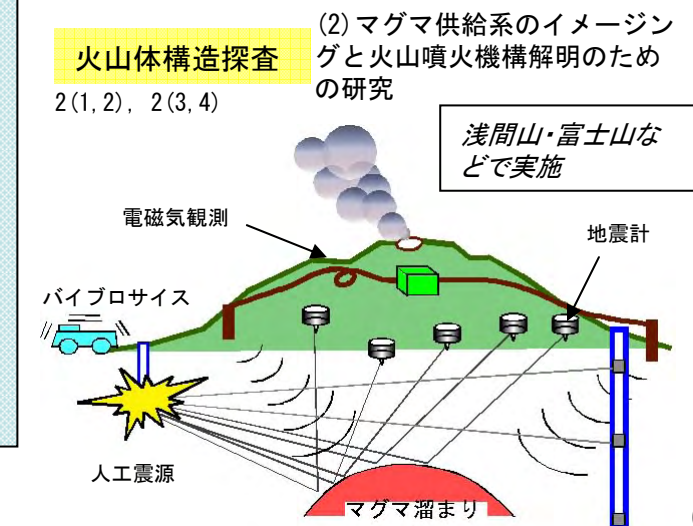
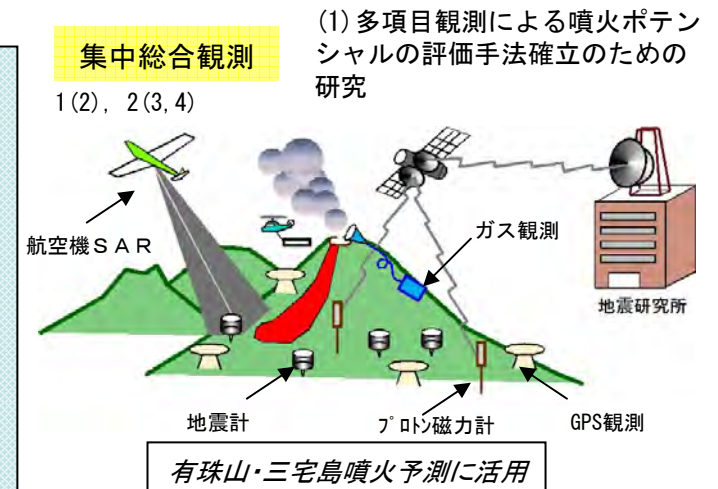
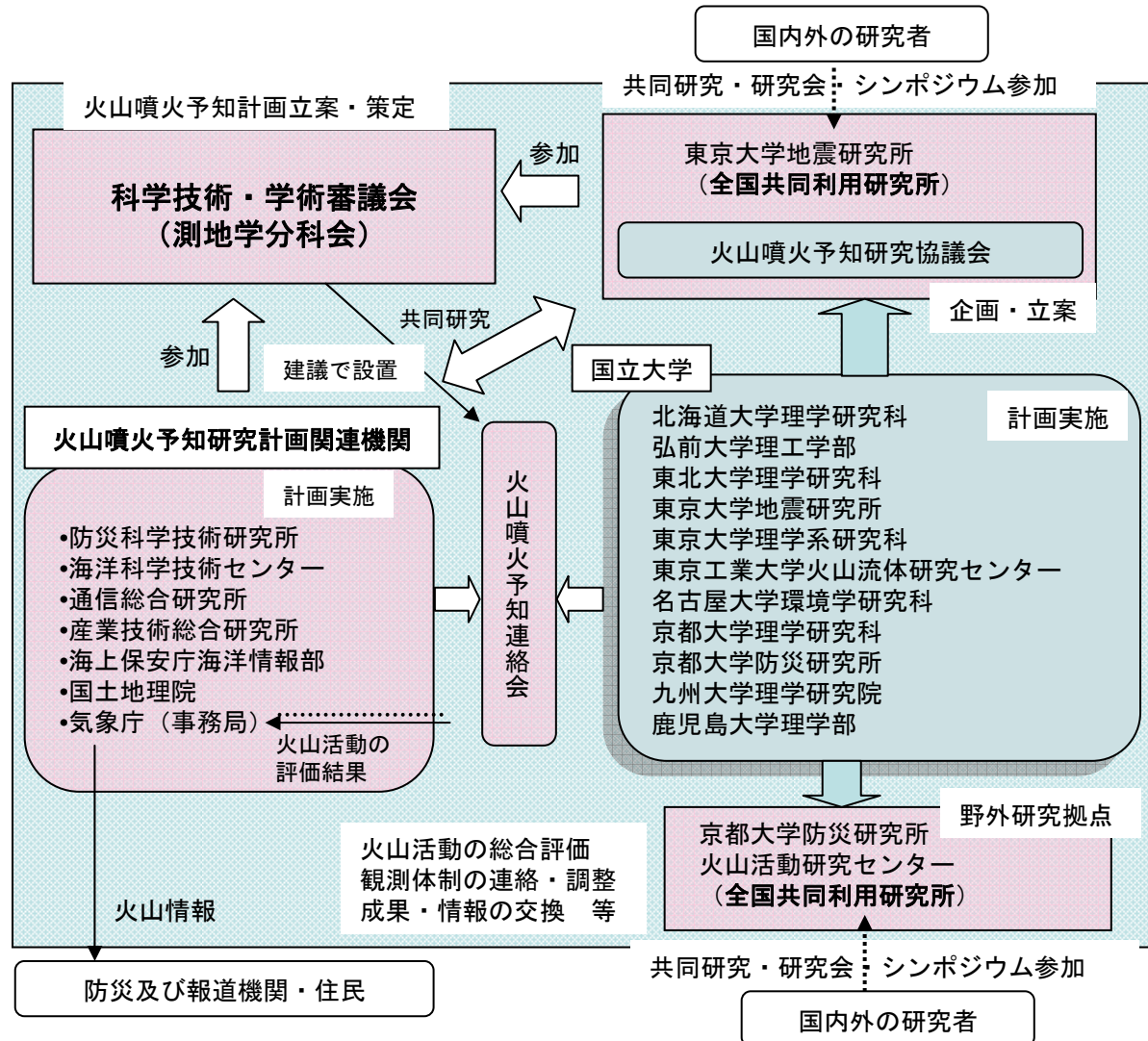
- (1) 火山活動を把握するための観測の強化
- (2) 実験観測の推進

2. 火山噴火予知高度化のための基礎研究の推進

- (1) 噴火の発生機構の解明
- (2) マグマ供給系の構造と時間変化の把握
- (3) 火山活動の長期予測と噴火ポテンシャルの評価
- (4) 火山観測・解析技術の開発
- (5) 国際共同研究・国際協力の推進

3. 火山噴火予知体制の整備

- (1) 火山噴火予知体制の機能強化
- (2) 火山活動に関する情報の向上と普及
- (3) 基礎データの蓄積と活用
- (4) 地震予知観測研究等との連携強化



第7次火山噴火予知計画の推進について（建議）

科学技術・学術審議会（測地学分科会）

I. 火山噴火予知計画のこれまでの成果と課題

経緯

- 昭和49年～火山噴火予知計画（第1～6次）
- 平成14年にレビュー及び外部評価を実施。
- 現計画（平成16～20年度）を実施中

第6次計画の主な成果

- 有珠山（2000年）では噴火前兆現象の推移を着実にとらえ、噴火前に住民避難
- また三宅島（2000年）でも噴火前兆および、当初のマグマの移動については確実に把握。

課題

- いずれの場合でも、噴火開始後の火山活動の推移予測については、依然として解決すべき問題が残されており、基礎研究の推進が不可欠

II. 第7次火山噴火予知計画策定の方針

基本的方針

1. 監視観測や常時観測体制を、火山の活動度や防災の観点から順次強化整備
2. 噴火機構の理解や噴火ポテンシャル評価の定量化を図るために、基礎研究を幅広く推進
3. 関係機関の連携強化・関連観測データの一層の有効活用

- 決定日
7/24 科学技術・学術審議会総会（第11回）
- 建議先
文部科学大臣、総務大臣、経済産業大臣、国土交通大臣
- 要望先
財務大臣、科学技術政策担当大臣

III. 第7次火山噴火予知計画の実施内容（平成16～20年度）

1. 火山観測研究の強化

- (1) 火山活動を把握するための観測の強化
- (2) 実験観測の推進
 - ・集中総合観測
 - ・火山体構造探査

2. 火山噴火予知高度化のための基礎研究の推進

- (1) 噴火の発生機構の解明
- (2) マグマ供給系の構造と時間変化の把握
- (3) 火山活動の長期予測と噴火ポテンシャルの評価
- (4) 火山観測・解析技術の開発
- (5) 国際共同研究・国際協力の推進

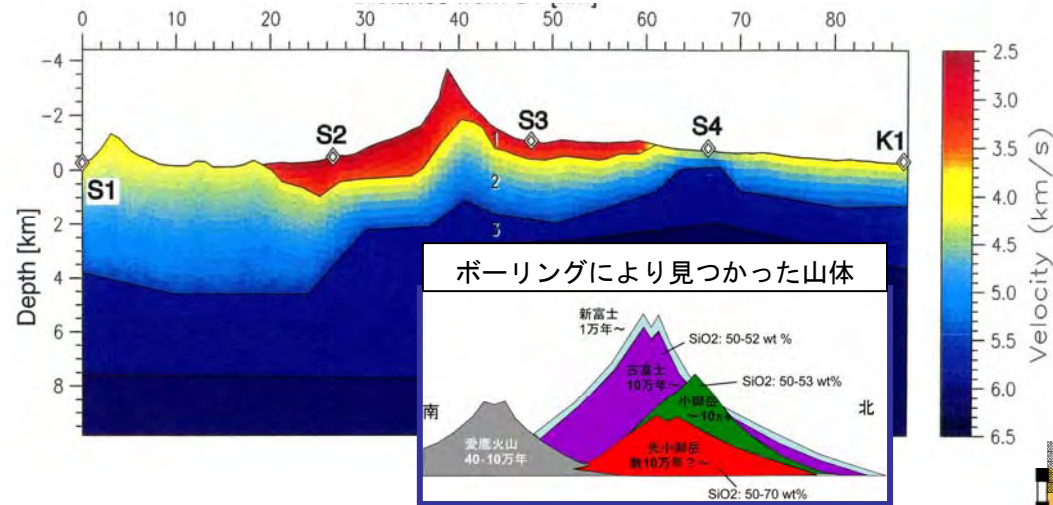
3. 火山噴火予知体制の整備

- (1) 火山噴火予知体制の機能強化
- (2) 火山活動に関する情報の向上と普及
- (3) 基礎データの蓄積と活用
- (4) 人材の養成と確保
- (5) 地震予知観測研究等との連携強化

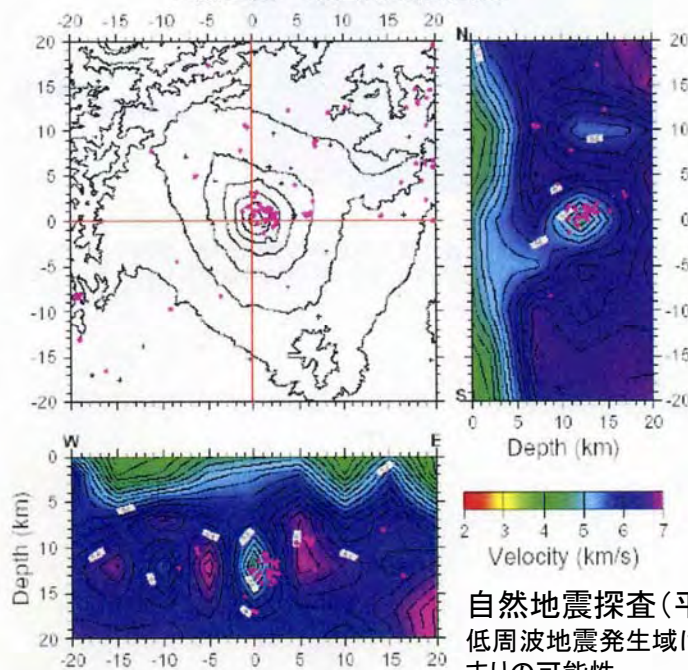
火山噴火予知研究の最近の成果(富士山, 浅間山)

富士山の浅部構造(平成15年度構造探査)

山頂下に盛上る高速度岩体は古い火山体の可能性。基盤は東部で浅い



P波速度 東西南北断面図



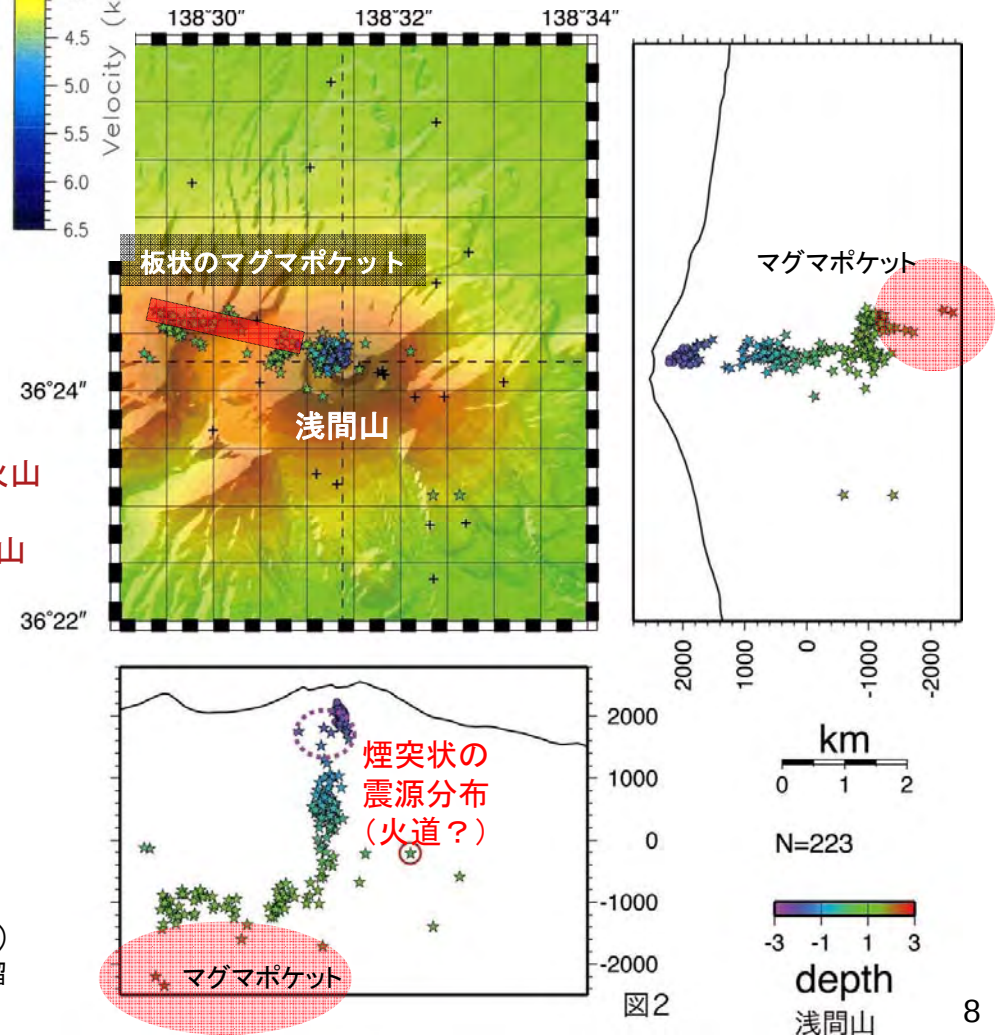
自然地震探査(平成15~16年度)
低周波地震発生域は低速度でマグマ溜まりの可能性

長い休止期火山
v.s.
活動中の火山

浅間山構造探査(平成17~18年度)

浅間山集中総合観測(平成17年度)

○2004年噴火のマグマの通路が地震・GPS観測で浮き彫りに。
○地震・GPS・電磁気・重力などの高密度観測・探査によるマグマ供給システムの理解が噴火予知の高度化をする上では不可欠。



設備要求)火山高精度電磁気・重力観測システム

1) 火山流体の実体を探る。2) その移動過程を解明する。

●火山浅部でのマグマや熱水の移動過程およびその実体を、火山体内部の比抵抗分布と微小重力の変化としてとらえる。

●集中総合観測や火山体構造探査と連携して、研究対象火山や噴火発生火山において繰り返し観測や連続観測を行う。(浅間山など)

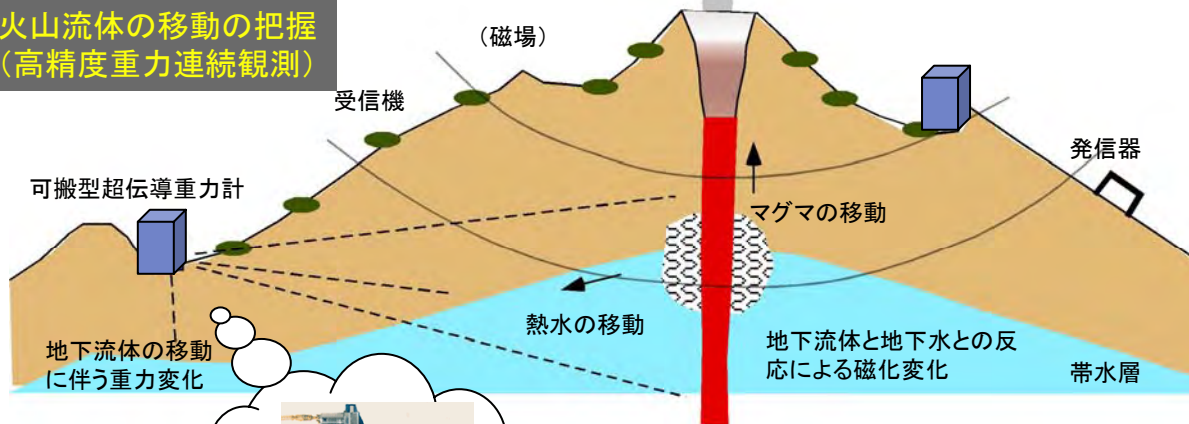
他の観測項目データ
(GPS, 地震, 火山ガスなど)

マグマ移動および噴火機構の理解

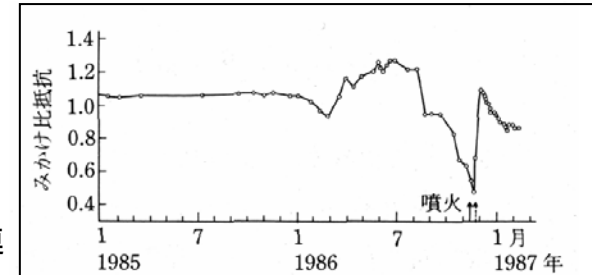
3次元的な比抵抗構造の把握
(時間領域電磁気探査システム)

電磁場の過渡応答を時間領域で解析する

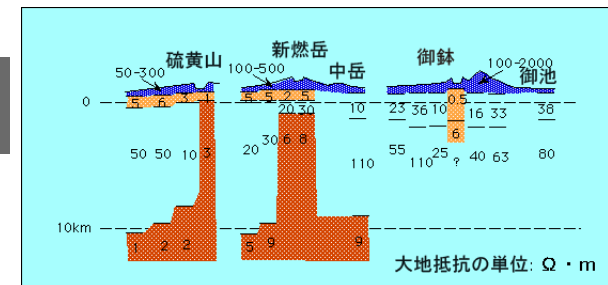
火山流体の移動の把握
(高精度重力連続観測)



噴火予知の高度化



伊豆大島で1986年噴火に際して観測された、大地の電気抵抗の時間変化



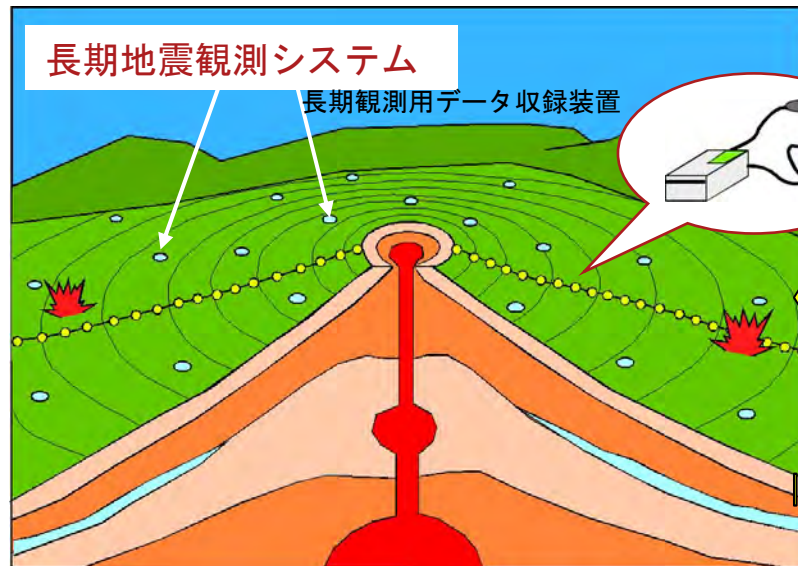
霧島山の比抵抗構造。北部(左)には、マグマと思われる低比抵抗域(電気を流し易い領域)が、深部から火口近傍までせり上がっている。浅部には帯水層も広がる。南部(右)の地下には見られない。



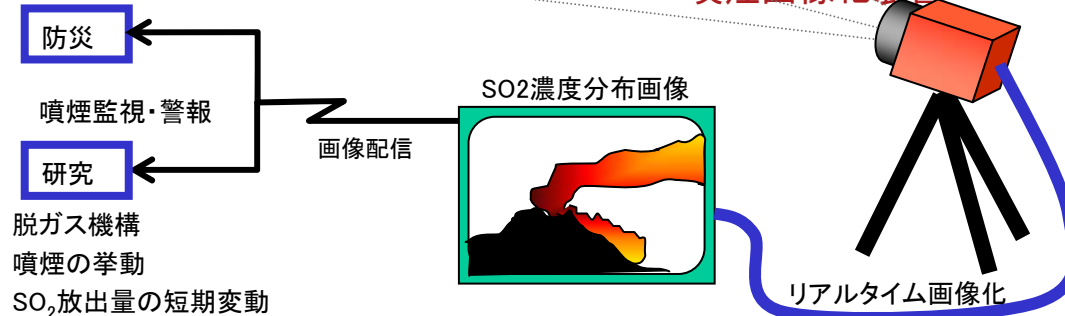
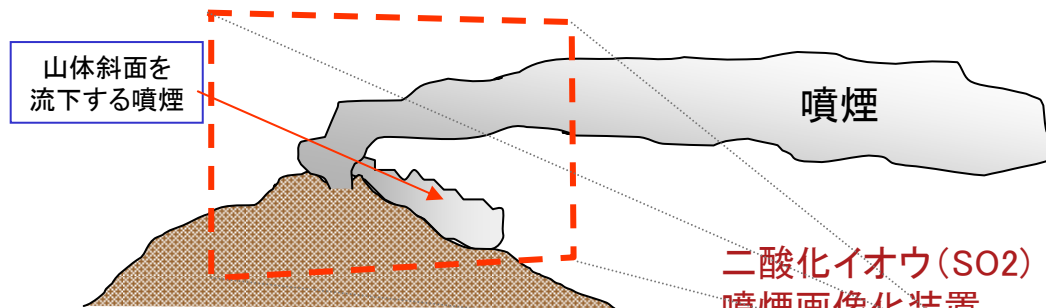
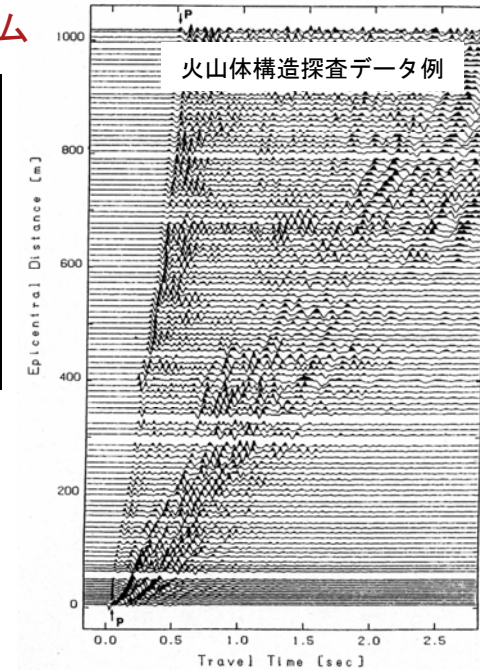
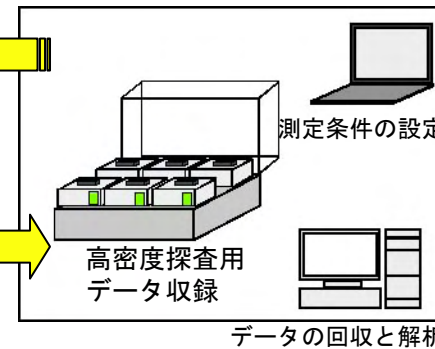
浅間山2004年噴火において、絶対重力計で捉えられた噴火の兆候。ピークに達して2〜3日後に噴火。

構造探査: マグマの通る道筋や噴火を起こす場所とその時間変化を探る (東京大学地震研究所)

- 「人工」震源を用いた浅部構造探査と、長期の「自然」地震観測を併用した深部構造探査の併用
- マグマなど地下流体の移動把握
- 全国共同研究(火山体構造探査・集中総合観測)で使用する
とともに、噴火時の即時観測にも利用



高密度地震探査システム



多項目観測による噴火ポテンシャル評価 (東京大学理学系研究科)

紫外用CCDカメラによるSO₂放出量のリアルタイム画像化を行い、地震・傾斜・重力変化等との比較から、マグマの脱ガス機構を解明。

インターネット回線による画像配信による監視・防災への応用