

## 資料 1 - 2

科学技術・学術審議会  
測地学分科会 地震火山部会  
地震火山観測研究レビュー委員会（第5回）  
H28.12.19

# 「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画」 の実施状況等のレビュー報告書

## 【用語集】案



## 用語解説

### アウターライズ（地震）

海溝から沈み込もうとする海洋プレートがたわむことによって海溝軸近傍の外側（陸と反対側）に形成される高まりの付近（で発生する地震）。

### アクロス

精密に制御された地震波信号を連続的に送信する人工震源システム。

### アスペリティ

プレート境界や断層面の固着の強さが特に大きい領域のこと。この領域が地震時に滑ると、滑り量が周りよりも大きくなり、大振幅の地震波を放出する。アスペリティがどのように連動して滑るかによって地震の大きさが変化する。いろいろな大きさのアスペリティが混在する場合には、それらの相互作用（スケール間相互作用）が震源核形成を含む地震サイクルに大きく影響すると考えられている。

### アセノスフェア

地球表面を覆う厚さ100 km程度の堅い層（リソスフェア）の下に存在する、上部マントル中の流動性に富む層のこと。

### アレイ観測

地震計等の観測機器を比較的狭い範囲に数多く並べて行う観測。地震計アレイ観測では、多数それぞれの地震計の波形を重ね合わせることにより、ノイズが除去されて微弱な信号を検出したことや、観測点ごとの地震波の到着時間の差から地震波の到来方向をも推定したりすることができる。

### 安山岩

二酸化ケイ素の含有率が53.5～62重量%である輝石・角閃石・カルシウムやナトリウムの多い、長石・石英などでできている火山岩のこと。53.5%以下の玄武岩よりも粘性が大きいため、火山弾を火口から数 km 先まで飛ばすようなブルカノ式噴火や、溶岩ドームを作るような噴火を起こす。

### 安定滑り

短周期地震波を放射しないゆっくりとしたすべりのこと。非地震性滑りとも呼ばれる。

### 糸魚川－静岡構造線

長野県北部から諏訪湖付近を経由して山梨県南部にかけて延びる活断層帯のこと。

### 異常震域

震源が非常に深い場合、震源の真上ではほとんど揺れないのに、震源から遠く離れた太平洋側の場所で揺れを感じることもある。この現象を、「異常震域」と言う。原因は、海洋プレート内を伝わってくる地震波の減衰の影響が小さいためと考えられている。

### ウェッジマントル

沈み込む海洋プレートと直上の陸側プレートに挟まれた、くさび形状のマントルの領域。

### 衛星測位

地球を周回する人工衛星から放射されるマイクロ波を用いて受信点の位置測定を行うこと。

コメント [関口1]: 「糸魚川－静岡構造線断層帯」はそうかもしれませんが、「糸魚川－静岡構造線」は両海岸まで突き抜けているのではないのでしょうか。

コメント [気象庁2]: 構造等の影響で、震央を中心とした同心円と著しく異なる震度分布になるものを総称して異常震域と言うのではないのでしょうか（たとえば、北海道根室沖の浅発地震により、オホーツク海沿いよりも茨城県で強く揺れる場合など）。深発地震に限る必要はないと思われます。

（参照：地震の辞典第一版）

コメント [関口3]: 説明がラフすぎると思います。

### 永続散乱体干渉法 (PS-InSAR)

SAR 干渉解析期間内に SAR 衛星からのマイクロ波の散乱特性が変化しない建造物や岩体等の PS 点 (Persistent Scatterer) に注目し、その点の時系列的変動を求める解析方法。常に強いレーダー波反射を示す建造物などが複数の時期の観測データが存在する場合、それらを比較に用いることで変動を詳細に追跡する方法。PS-InSAR は、Permanent Scatterer InSAR の略である。

### 液状化、液状化現象

地震の際に、地下水位の高い砂地盤が振動により液体状になる現象。

### 温度構造モデル

地下の主に深さによる温度構造を記述したモデルのこと。地表における地殻熱容量のデータから推定される。

### 応力

岩盤等の物体内部での力の掛かり具合を示す、物体内部に考えた仮想的な面を通して及ぼされる単位面積当たりの力。震源域の応力が岩盤の破壊強度より高くなったときに地震が発生すると考えられている。地震によって解放される応力の量を「応力降下量」という。3次元の物質中の任意の応力状態は互いに直交する3つの軸方向のみに平行な圧縮と引っ張りで表すことができるが、この3つの軸を応力の主軸と呼ぶ。また、地震によって解放される応力の量を「応力降下量」という。

### 応力テンソル逆解析

ある広がりをもつ領域内で応力が一様 (広域応力一定) であると仮定し、その応力によって断層色々な方向を持つ複数の面上で滑りが発生すると考えたとき、実際に観測される地震複数の発震機構解をもっともよく説明できる広域応力を求める手法。

### 開口型火道系

火口直下にあるマグマの通り道である火道が閉じていない系のこと

### 海溝型 (巨夫) 地震

陸側のプレートと海側のプレートの境界である海溝やトラフ付近で発生する地震。プレートの境界での断層運動により発生するプレート境界 (プレート間) 地震と海側のプレート内部での断層運動により発生するプレート内地震がある。

### 海底間音響測距観測

断層等を挟むローカルな地殻変動 (相対変位) の連続的な観測

### 海底地形データ

海底の水深データをコンパイルしたデータセットのこと。複数のグリッドサイズのものがある。

### 海底津波 (圧力) 計

海水位の上下変化を海底の水圧の変化として捉え、津波を検知するセンサー。

### 界面動電現象

固体と液体、または液体と液体の間で相対的な運動があるとき、その境界面に沿って電位差が生じたり、逆に電位差をつくると相対運動が引き起こされたりする現象。

### 海洋性地殻

海洋性プレート上の最浅部を構成する岩層地殻。海底面からモホ面までの海洋性地殻の厚さは約 6~10km で、大陸地殻に比べて薄い。

コメント【気象庁4】: 地震調査研究推進本部の整理では、陸側のプレート同士の境界に相当する日本海東縁の地震も、海溝型地震とされています。

## ガウジ

断層運動によって、断層面 周辺 にある 岩石が摩擦などによって破壊され粉々になった岩石の粒。

## 化学組成

ある物質を構成する元素や化合物などの化学成分が、それぞれどのくらいの比率で含まれているかを示したもの。

## 火口

噴火口ともいい、地下のマグマや、火山ガス、それらに運ばれた岩塊など、固体～液体が地表に噴出する（または過去に噴出した）穴。

## 火砕流

噴火によって火口から噴出した高温の火山噴出物が、高速で火山体斜面を流下する現象。規模や状況によって、熱雲、軽石流（浮石流）、スコリア流、火山灰流などとも呼ばれる。

## 火山ガス

地下のマグマに溶けている水素(H)、酸素(O)、塩素(Cl)、硫黄(S)、炭素(C)、窒素(N)などの揮発性成分が圧力低下などによって発泡し、水蒸気(H<sub>2</sub>O)、フッ化水素(HF)、塩化水素(HCl)、二酸化硫黄(SO<sub>2</sub>)、硫化水素(H<sub>2</sub>S)、二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)、水素(H<sub>2</sub>)、窒素(N<sub>2</sub>)、一酸化炭素(CO)、メタン(CH<sub>4</sub>)などとなって地表に放出されたガスのこと。

## 火山性地震

火山体またはそのごく近傍で発生し、震源の深さが10 km程度よりも浅い地震。

## 火山灰

細粒（直径2 mm以下）の破片からなる火山砕屑物で 固結していないもの。

## 火山灰雲

火山から噴出されたもののうち、直径2 mm以下の大きさの火山灰が空中に浮いて塊を作り、風で流されているもの。

## 火山フロント

島弧に沿う火山分布域の海溝寄りの縁のこと、このフロントよりも海溝側には火山は存在しない。

## 火山性微動

火山で生じる振動波形のうち、地震には属さないものの総称。火山体内のマグマ、熱水、火山ガスなどの振動や移動によって生じると考えられている。

## 火山灰輸送実験

火山噴火後の火山灰の動向を噴煙柱モデルなども用いて追跡する実験のこと。

## 火山防災マップ

各火山の災害誘因要因(大きな噴石、火砕流、融雪型火山泥流等)の影響が 及ぶおよぶ おそれのある範囲を地図上に特定し、視覚的に分かりやすく描画した火山ハザードマップに、防災上必要な情報(避難計画に基づく避難対象地域、避難先、避難経路、避難手段等に関する情報のほか、噴火警報等の解説、住民や一時滞在者等への情報伝達手段等)を付加して作成した 地図マップ のこと。

コメント【橋本5】: 火山灰粒子自体は固結しているので、この表現は誤解を与えます。また、「火山砕屑物」の説明も必要かと思えます。

コメント【関口6】: 要りますか？

## 活褶曲

第四紀 (260 万年前～現在) に入ってから活動を続けている褶曲のこと。

## 活断層

地質時代でいう第四紀後期(数十万年前～現在)に繰り返し地震を発生させ、地表近傍まで食い違い 変位 を生じさせてきた断層。今後も同様の地震を発生させると考えられる。

## 火道

地下のマグマ溜まりから地表へ至るまでのマグマの上昇経路のこと。火道でのマグマの脱ガスや上昇の仕方が噴火の様式を左右する。

## 火道流モデル

火道内における気相・液相間の相対運動をモデル化したもの。

## 火道内スラグ流モデル

火道内において大きい気泡(気体スラグ)と、小気泡を含む液体部分(液体スラグ)が交互に存在する流れをもつモデル。

## カルデラ

輪郭が ほぼ円形またはそれに近い 地形的・構造的陥没地で、直径は約 1 km から 100km にわたる。マグマ溜まり 直上の岩盤屋根が崩落することによって 形成される場合が多い。

## カロリメータ

熱量計のこと。化学反応・物理変化にともなって出入りする熱量や熱容量の測定に用いられる器具。

## 間隙水圧

土や岩石中の粒子間のすきま(間隙)に入り込んだ水などの流体の圧力。間隙流体圧ともいう。

## 間隙率

多孔質物体の孔隙性を表すもので、物体中の固体部分を差し引いた容積の物体全容積に対する比のこと

## 完新世

最近 約 10,000 年にわたる世。現世あるいは後氷期とも呼ばれる。

## 干渉 SAR

~~SAR は Synthetic Aperture Radar (合成開口レーダー) の略。人工衛星や航空機などに搭載されたアンテナを移動させることにより大型アンテナと同等の高い分解能を実現したレーダーシステム。干渉 SAR (Interferometric SAR, InSAR) は、同じ場所を撮影した時期の異なる 2 回の画像の差をとる(干渉させる)ことにより地表面の変動を詳細に捉える手法である。~~

## 含水鉱物の脱水分解

水を結晶構造中に含む鉱物が温度・圧力の上昇により分解して鉱物内の水を解放する現象のこと。

## 岩石組織

岩石の構成鉱物、鉱物間を埋める固形物や気泡の大きさ、形、かみ合わさるかた、配列のこと。

#### 岩層なだれ

火山体が噴火や強震動等に伴って山体崩壊し、時には崩壊した火山体がふもとに向かって一気になだれ落ちる現象のこと。

#### 基線長

GNSS や三辺測量などの測地観測で用いられる基準点間を結ぶ基線の長さ連続して撮影された空中写真の主点間の地表上での距離をいう。

#### 輝度温度

高温の固体の表面から放射されるある波長の光の輝度と等しい輝度の黒体の温度。

#### 機能的フラジリティ曲線

地震動に対する構造物の脆弱性を対象として発展してきたフラジリティ曲線を、企業の操業という機能に対して応用したもの。

#### キネマティック GNSS 解析

GNSS 受信機 1 台を固定して基準点として、もう他の 1 台の受信機観測点を移動させながら、固定点と移動点観測点の時々刻々の相対位置を高精度に求める解析手法。

#### 基盤層

地盤震動が地盤の影響を大きく受けない深さにある層のこと。

#### 基盤地図情報

地理空間情報のうち、電子地図上における地理空間情報の位置を定めるための基準となる測量の基準点、海岸線、公共施設の境界線、行政区画その他の位置情報であって電磁的方式により記録されたもの

#### 基盤的火山観測網

防災科学技術研究所により運用されている全国の 11 火山に展開され、GPS や傾斜計、高感度および広帯域地震計などの観測機器により構成されている観測網。

#### 基盤的地震観測網

地震調査研究推進本部の「地震に関する基盤的調査観測計画」に基づく、高感度地震計（防災科学技術研究所の Hi-net）、広帯域地震計（防災技術研究所の F-net）、強震計（防災科学技術研究所の K-NET と KiK-net）等。いずれも防災科学技術研究所により運用、維持管理がなされている。

#### 球状圧力源

火山直下のマグマ溜まり等の圧力変化に伴う地殻変動を議論する際に用いられる最も単純な力源モデル。地下の球状の空洞の壁に作用する圧力変化による地表の変位や傾斜、ひずみが計算される。

変化量を与えることにより地下圧力源の深さと体積変化量を推定する際によく用いられる圧力源のモデル。変動域の地下に球状の圧力源があると仮定される。

#### 境界積分方程式法

汎用性の高い離散化解析手法の 1 つで、有限差分法、有限要素法と並ぶ解析手法である。境界要素法とも呼ばれる

**コメント[気象庁7]:** 基盤計画は既に過去のものとなっているので、「地震に関する総合的な調査観測」とするのが適切だと考えます。

（どうしても整備の経緯を重視したいのであれば基盤計画でもよいと思いますが、現状、Hi-net 等の運用は現計画に基づいて行われているはずです）

## 強震動

被害を及ぼすよう様な強い地震動（揺れ）のこと。

## 強震動生成域

断層面上のなかで特に強い地震波（強震動）を発生させる領域を言う。

## 距離減衰式

地震の揺れの強さと震源からの距離との関係を式に表したもの。過去に発生した数多くの実際の地震のデータを統計的に処理して作成されたている経験的な式である。地震動予測式とも呼ばれている。

コメント【気象庁8】:「震源域」または「断層面」が正確ではないでしょうか。少なくとも、最もメジャーな距離減衰式の一つである司・翠川（1999）は、断層最短距離をパラメータとしています。

## 緊急地震速報

地震の発生直後に、震源に近い地震計で捕らえた観測データを直ちに解析し、各地での主要動の到着時刻や震度を予想し、可能な限り素早く知らせる地震動の予報・警報のこと。

## 空振

噴火に伴って火山ガス等が火口から大気中に放出されるために発生する空気振動のこと。

## 空地避難

~~災害時の安全な避難と良質な住環境の確保のため、共同住宅等の居室の窓の前面に設けられた通路や空地のこと~~災害時の安全な避難と良質な住環境の確保のため、共同住宅等の居室の窓の前面に設けられた通路や空地や公園等に避難すること。

## 矩形断層モデル

震源断層の断層面を小さな矩形（＝長方形）と仮定して地表の地殻変動等を計算するためのに分割したモデルのこと。

## 苦鉄質マグマ

SiO<sub>2</sub>の含有量が少なく（30～40％）、1200℃ほどの高温であり、粘性率が小さくて流動性に富み、比較的黒っぽい色のマグマ。このマグマが噴出して固まった岩石が玄武岩である。鉄、マグネシウムが多く、密度はやや大きい。

## クラスター

地震がある特定の場所に数多く集まっている状態、またはそのような地震の集合体のこと。

## クラック

岩石中の裂け目、ひび割れのこと。

## 繰り返し地震

震源の位置やマグニチュードが夫きさが、ほぼ同じ地震が、概ねほぼ一定の時間間隔で繰り返し発生している地震のこと。

## 群発地震

本震や余震という区別がなく、ある期間に比較的狭い地域で集中的に発生する一連の地震活動。

## 経験ベイズ法



事前確率はデータとは関係なく事前に与えられるが、データから事前確率を経験的に与える手法。

#### 傾斜計

地盤の傾斜変化を測定する装置。

#### 珪長質マグマ

SiO<sub>2</sub>を多く含み(60~70%)、900℃ほどのやや低温であり、大きな粘性率をもつ。白色鉱物が多いため白色である。珪長質マグマが噴出して固まった岩石は流紋岩である。

#### 減衰定数

空間座標や時間などの関数として与えられた量が次第に減少していくとき、その減少の速さを表わす数値。

#### 玄武岩

火山岩の一種。全岩二酸化ケイ素(SiO<sub>2</sub>)の量が、45~53.52重量%の火山岩の一種。粘性が小さいため、噴泉として割れ目から噴出したり、ストロンボリ式噴火を起こす。もの。

#### コア → ボーリング(コア)

ボーリングにより採取されたサンプルのこと。

#### 広域応力場

物体内部の応力の向きや大きさの空間的な分布の状態を応力場といい、その広域的な特徴のこと。

#### 光学センサー

主に可視光などの電磁波を検出するセンサーのこと。

#### 広帯域地震観測網

広帯域地震計により構成される地震観測網。防災科学技術研究所により運用されているF-net等がある。

#### 高温ガス

高温ガスには、HF、HCl、SO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S、CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>、He、Ar、CH<sub>4</sub>などの多くの種類の成分が含まれており、低温ガスと比較してSO<sub>2</sub>の割合がH<sub>2</sub>Sの割合よりも高いのが特徴である。

#### 航空レーザー測量

航空機に搭載したレーザスキャナから地上にレーザー光を照射し、地上から反射するレーザー光との時間差より得られる地上までの距離と、GNSS測量機、IMU(慣性計測装置)から得られる航空機の位置情報より、地上の標高や地形の形状を調べる測量方法。

#### 降水補正

ひずみ計や傾斜計のデータにおいて、雨による影響を除去すること。

#### 構造パラメータ

地球内部を構成する物質の地震波速度や密度などの様々な物性値のこと。

#### 後続波群

S波の後に連続してくる波のこと。

#### 広帯域震源モデル

強震波形データだけでなく、地殻変動や津波のデータなどの観測データも満たすように作成された震源モデルのこと。

#### 国土数値情報

国土形成計画、国土利用計画の策定等の国土政策の推進に資するために、地形、土地利用、公共施設などの国土に関する基礎的な情報をGISデータとして整備したもの。

#### 災害素因

災害誘因を受けた際に生じる被害・損失の規模、様態を左右する社会や構造物の脆弱性のこと。

#### 災害誘因

災害をもたらす原因（加害力、外力）のこと。地震や火山噴火は災害誘因である地震動、津波、火山灰や溶岩の噴出などを引き起こす自然現象である。

#### 差応力

応力の差のこと。差応力とひずみは比例しており、差応力が大きくなるとひずみも大きくなる。全方位から均等に力がかかっている場合には差応力がないため破壊は生じない。

#### 残差

誤差の推定値のこと。

#### 山体膨張

マグマの上昇や蓄積によって、火山の山体が膨張すること。

#### 散乱

波動や粒子線が物体や微粒子と衝突して色々な方向に広がっていく現象。地震学では、地震波が不均質な構造の地中を伝わる際に、均質な構造の場合とは異なり違って、エネルギーの一部が色々な方向に散らばり広がっていく現象のこと。  
~~波動や粒子線が物体や微粒子と衝突して色々な方向に広がっていく現象。~~

#### 時間依存バージョン

プレート境界の固着状態の時・空間変化の推定精度を上げるために開発された逆解析法。

#### 自己浮上式海底地震計

船上からの音響信号により、錘を切り離して海面に浮上する仕組みを有する海底設置型の地震計のこと。地震の活動度が相対的に高い領域（余震域）など、地震活動を継続的に把握する必要がある場合領域において、これ自己浮上式海底地震計を用いた観測が実施される。

#### 自己浮上式海底水圧計

自己浮上式海底地震計と同様の機構により、一定期間の観測終了後に浮上させ、回収可能な水圧計のこと。オンラインではないが、沖合において津波や地殻変動の高精度な観測が可能である。

#### 事象系統樹（噴火事象系統樹）

火山ごとに、可能性のある複数の噴火現象の時間的推移を明示分岐させて作成した、噴火の推移を示す系統樹。

**コメント【気象庁9】:** リスクと（ほぼ）同義であるという説明は不要でしょうか。

**コメント【気象庁10】:** ハザードと（ほぼ）同義であるという説明は不要でしょうか。

## 事象分岐（論理）

噴火事象の分岐とそれを決定する物理・化学過程課程の間にある法則的な連関のこと。

**コメント【橋本11】:** 噴火事象系統樹における分岐点のこと。または、その分岐点において、現象がある状態から別の状態に移行すること。  
なお、「分岐論理」という言葉は本文から削除した方がよいと思います。

## 地震応答特性

入力地震波に対して地盤や建物の出力特性のこと。

## 地震・火山噴火予知研究協議会

文部科学省科学技術・学術審議会が策定された「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画の推進について（建議）」（平成25年11月）に基づく観測研究計画を大学、研究機関、行政機関等が連携・協力して実施するため、東京大学地震研究所に設置された組織。地震及び火山噴火予知研究を行っている全国の大学・研究機関が、「地震及び火山噴火予知のための観測研究計画」（科学技術・学術審議会—平成20年7月17日建議）で立案された研究を、連携と協力関係を強化して推進するために設立された組織。

## 地震基盤

S波速度が3km/秒程度以上の層で、地震波が地盤の影響を大きく受けにくいところをいう。

## 地震空白域

大きな地震を起こしたことがわかっていながら、その後長い期間地震が起きていない場所や大地震の前に普段起きていた小さな地震活動が少なくなる地震活動の静穏化が起きていた領域のこと。

## 地震性（滑り）

地震波を励起する急激な断層運動等の出すような現象の性質。また、そのような現象を伴う滑りのこと事を「地震性滑り」という。

## 地震探査

火薬やパイプブレータダイナマイトなどの人工震源を用いて振動を発生させ、その振動をいろいろな地点で観測して、地震波の伝播速度や減衰などを調べることにより地下の構造を明らかにする手法。構造探査の手法のひとつ。

## 地震調査研究推進本部

行政施策に直結すべき地震に関する調査研究の責任体制を明らかにし、この調査研究を一元的に推進するため、地震防災対策特別措置法に基づき総理府に設置された政府の特別機関。現在は、文部科学省に設置されている。

## 地震・津波観測監視システム（DONET）

南海トラフの地震・津波を常時観測監視するため、熊野灘沖東南海震源域に設置された地震・津波観測監視システム。

**コメント【気象庁12】:** DONET1の説明になっていますが、DONET2も含めた解説に更新する必要はないでしょうか。

**コメント【気象庁13】:** DONET1の説明になっていますが、DONET2も含めた解説に更新する必要はないでしょうか。

## 地震動特性

地震により引き起こされる地面の揺れの中に含まれる震源特性、伝播経路特性および局所的な地盤特性（サイト特性）など。

**コメント【関口14】:** 地震動特性は、“震源特性や伝播経路、地盤特性等に起因する、地震動の特徴のこと”で、ある周波数帯域で増幅することだったり、多重反射や表面波で後続波が大きくなりやすくなることだったりといったことだと思います。あまり定義されることがないので、本文を直すなどして、用語集に入れないですむようにした方がよいと思います。

## 地震動の即時予測

地震の発生直後に、地震の揺れを感知した地震計のデータを用いて、まだ揺れの到達していない場所での地震動を可能な限り素早く予測する技術のこと。

## 地震波干渉法

2つの観測点で記録された地動揺れの波形を処理することで、それらの間を伝わる波を抽出する手法。地震探査と違い、人工震源を使わずに、地下構造を探査することができる。

#### 地震波形逆解析

観測された地震波形から、震源におけるすべり分布やその時間発展を求める解析のこと。

#### 地震波低速度異常

部分熔融によって地震波の速度が非常に遅くなる現象。

#### 地震発生サイクル

地震発生後、断層面の強度が回復するとともに、プレート運動などによる広域応力により再びひずみエネルギーが蓄積され、次の地震が発生するまでの一連の過程。

#### 地震発生長期評価

主要な活断層で繰り返し発生する地震や海溝型地震を対象に、地震の規模や一定期間内に地震が発生する確率を予測したもの。

#### 地震モーメント

地震の規模を表す最も基本的な量。地震断層の面積と滑り量及び剛性率（岩盤の変形のしにくさを表す物性値）の積で計算される。

#### 地滑り

斜面の一部あるいは全部が地下水等の影響と重力によって移動する現象。

#### 自然電位

地表もしくは地中・海中に自然に存在する電位のことをいう。

#### 自動測距測角装置（APS）

光波測距儀とセオドライトを組み合わせ自動的に距離と角度を測るシステム。APSはAutomated Polar Systemの略。

#### 地盤増幅度

その地点での、地表付近における地震の揺れやすさを示す値。

#### 地盤モデル

地表から工学的基盤までの浅部地盤構造モデル、および工学的地盤から地震基盤までの深部地盤構造を合わせたモデルのこと。

#### 消磁

磁鉄鉱などの磁性鉱物を含む岩石の磁化（磁性の強さ）が低下、または失われること。特に、高温化による消磁のことを熱消磁という。火山活動の活発化の際にマグマが地表へ近づくなどの原因により、火山体内の温度が上昇することで、熱消磁が起こることがある。消磁領域の周辺では地場が変化する。火山体の岩石の磁力が低下すること。

#### 準静的滑り

動的破壊である地震発生前に、地殻において比較的弱い部分がゆっくりとすべる現象のこと。

#### 上部マントル

組成を基準にすると、主にかんらん岩からできている。深さ 660km に地震波不連続面があり、

これより浅い部分が上部マントルである。

#### シル

地層にマグマが貫入して固まった板状岩体のうち、地層面にほぼ平行に貫入したもの。

#### 震源過程

地震は震源域において断層面が滑ることによって生じるが、この滑り過程のことを震源過程という。

#### 震源断層モデル

断層面上における滑り量の分布や滑り方向を表すモデルのこと。

#### 人口衛星レーザー測距 (SLR)

地上基地局から人工衛星に向けて発射したレーザー・パルスが反射して戻ってくるまでの時間から、地上基地局と衛星間の距離を測定する。人工衛星にはコーナークューブとよばれる、光がやってきた方向に反射する特殊な鏡が複数取り付けられ、1 cm 以上の精度の精密な測定が可能である。SLRはSatellite Laser Rangingの略。

コメント [仲西15]: 内容の真偽確認おねがいます。

#### 伸縮計

土地の局地的な伸縮をはかる機器。20~30m 程度離れた2点に支柱を立て、この間に温度変化の影響の少ない石英ガラス管や特殊合金製鋼線(ワイヤ)を渡して張り、一端を固定し、他端に自己記録装置をつけることにより計測される。

コメント [関口16]: 傾斜計の説明に比べると、詳細すぎるように思います。

#### 深発地震

地下深いところで発生する地震で、明確な定義はないが、およそ200kmより以深で発生する地震のことをいう。

#### 深部構造

#### 深部低周波微動

深さ30 km程度の沈み込む海洋プレート周辺で発生する低周波(数Hz)成分に富んだ波動現象。

#### 水蒸気噴火

火山の地下のマグマなどの熱によって火山体内部または地表付近の地下水が気化されて体積が膨張することで、圧力が急速に上昇し水蒸気が急激に噴出する爆発を起こしたことが原因の噴火のこと。火道山や火口が圧力に耐え切れず破壊されるため、火口付近の岩石が砕け、噴石や火山灰もが飛散することがある。

#### 水準測量

2地点に標尺を立て、その中間に水準儀を水平に置いて、2つの標尺の目盛を読み、その差から高低差を求めること。この測量を繰り返すことにより、水準点間(約2km)の高低差を求めらる。

#### 数値標高モデル (DEM)

地表面の地形のデジタル表現のこと。DEMは、Digital Elevation Modelの略である。

#### 数値予報モデル

連続量である物理量の状態を離散的な格子点の値で表現し、この仮想的な格子点に各種の物理

量の計算式を組み込んで将来の状態を数値シミュレーションにより得るモデルのこと。

#### ストロンボリ式噴火

→ 噴火様式

#### 滑り欠損

プレート境界の固着によって阻害されるプレート間の相対運動のこと。

コメント [関口17]: 一般向けとしては難しいように思います。

#### スケーリング

震源過程に関係する複数の物理量が、基本的に地震モーメントの大きさに比例するという考え。

コメント [m18]: 「地震の大きさ」だとマグニチュードと誤解される。

#### ステレオ画像

景色や物などを2つの視点から撮った画像を左右に並べたもの。特別なめがねの利用などにより立体的に見える。

#### スメクタイト

膨潤性の粘土鉱物の総称。

#### スラブ

海洋プレートがマントル中に沈み込んだ部分。

#### スラブ内地震

海溝などから沈み込んだ海洋性プレート内で発生する地震のこと。つまり、プレート内地震である。

#### (地震活動の) 静穏化

活動が以前の活動よりも相対的に低下現象している現象を静穏化という。

#### 静岩圧

地層や岩石の上にある岩石の総重量によって生じる鉛直下方向の圧力をいう。一般的に深度が増加するほど静岩圧は上昇する。

#### 正孔電荷

ガラスの電荷を持っているように見える空孔。正孔は電子とともに、半導体の中で電流を流す働きをしている。

#### 脆性－塑性遷移領域

脆性とは、物体が外力を受けたときに、あまり変形しないうちに破壊する性質のことであり、塑性は固体に、ある限界以上の力を加えると連続的に変形し、力を除いても変形したままで元に戻らない性質のことであり、この両者の境界の領域をいう。上部地殻と下部地殻の境界はこの遷移領域である。

#### セグメント

断層で地震が起こる場合には、断層全体が一度に動くとは限らず、幾つかの区分に分かれた振る舞いをするところがある。このように、まとまった振る舞いをする区分をセグメントと呼び、それらの境界のことをセグメント境界という。

#### 石基ガラス組成

液体のマグマが急激に冷えて十分に結晶化しなかった組成のこと。火山岩によくみられる。

### 絶対応力

地震時には、応力の差が求められるが、その場の応力の絶対値のこと。水圧破壊法などによって測定される。

### 絶対重力

測定地点での重力の絶対値。絶対重力計で測定される。

### 全球数値気象モデル

地球全体を格子間隔 20km で記述して、高・低気圧や台風、梅雨前線などの水平規模が 100km 以上の現象を予測する気象モデルのこと。

### 前駆過程

動的破壊が発生する前段階の過程。

### 先行現象

地震や火山噴火の発生前に震源域や火山の周辺で発生するさまざまな異常現象。土地の隆起・沈降、地震活動の変化、電磁気異常、地下水の変化などがある。前兆現象と呼ばれることもある。

### 全国地震カタログ

国内で発生した地震の発生時刻、場所および規模(マグニチュード)を記したリスト。

### 全磁力

ある特定の場所における地球磁場の大きさ。磁場の観測量として、その長期的安定性が最も高い。磁気を帯びた鉱物の磁化(磁性の強さ)帯磁は、温度や応力によって変化するので、全磁力の変化は地下の温度、応力状態の変動を示唆する。

### 前震

本震の近傍で本震発生前に起きる地震活動のこと。

### 剪断強度

ある面に沿って両側部分を互いにずれさせるような作用に耐える限界の強度のこと。

### 浅部地盤

深さとして地表から工学的基盤までをいう。

### ソーシャルキャピタル

社会学、政治学、経済学、経営学などにおいて用いられる社会の信頼関係、規範、ネットワークといった社会組織の重要性を説く概念のこと。

### 相似地震

地震波形が良く似ている地震群のこと。ほぼ同じ断層面で同じような滑りが起きた場合に発生すると考えられる。

### 走時データ

地震波が震源からある観測点に到達するまでに要した時間のデータ。

### 素過程

地震や火山噴火における複雑な現象を支配する基本的な物理化学過程。例えば、「断層面上の摩

コメント [関口19]: 「・・・を説く概念」と言われると、結局、何を指すのかわかりません。「社会・地域における人々の信頼関係や結びつきを表す概念」(コトバンク)のようにしてはいませんか。

擦」，「地殻流体の振る舞い」，「マグマの発泡」などがある。

#### 速度応答

地表面の揺れによって，高層建造物等がどのように応答するか揺れの速度で表あらわしたものの。

#### 速度構造

地面の中を伝わる地震波の速さ（＝速度）は，地中の深さ毎に異なっており，その構造を場所毎に記述したもの。

#### 遡上高

海岸から進入してきた津波が，陸上を這（は）い上がった最高地点の高さのこと。津波がない場合の潮位（平常潮位）から測はみられる。「遡上高」は漂流物などの痕跡から確認することができる。

#### ダイク

地層や岩石の割れ目にマグマが貫入して板状に固まったもの。

#### 帯磁

磁気を帯びること。マグマが冷却し固結するときに，当時の地球磁場の方向に帯磁し，一度帯磁した岩石は地球磁場がその後変化したとしても始めの帯磁の方向が保存されることから，岩石の帯磁方向を調査することによって過去の地球磁場の方向の調査が可能となる。

#### 堆積盆地モデル

地下構造モデル作成において，堆積盆地の境界面を滑らかに表現したモデルのこと。

#### ダイナミクス

動力学のことであるが，地震発生や火山噴火などの地球表層部で生起する多様な地殻活動現象の解明をめざした研究のこと。

#### 対流圏遅延

電波の屈折や減衰によって電波の到達が遅延すること。

#### 脱ガス

二酸化炭素や水，窒素などのガス成分が蒸発し，放出される現象のこと。

#### 短縮ひずみ

ひずみには，短縮と伸長があり，短縮ひずみは二地点の距離が短くなる場合をいう。

#### 地殻変動

地殻の大規模な変形。断層運動と褶曲作用に加えて，山脈，地溝帯リフトバレー，大陸，海洋底を作るプレート運動など。

#### 地殻流体

地下の硬い岩石の隙間や地盤の中に存在する水のこと。

#### 地下構造モデル

地震波（P波，S波）速度や密度，減衰など構造パラメータの空間分布を記述したモデルのこと。



### 地質柱状図

地層の層序，層厚，岩層，含有化石等を長柱状に示した図下の硬い岩石の隙間や地盤の中に存在する水のこと。

### 地電位

→ 地表もしくは地中・海中に自然に存在する電位のことをいう。自然電位とも呼ばれる。

### 地表地震断層

地震時に連続的に現れる地表のずれのこと。

### 地表踏査

地表に露出している地層・破砕帯や岩質，岩の割れ目，岩石の構成物，形態，風化度，日表面水，地下水などの状況を地表から観察すること。

### チャート層

主に石英からなり，放散虫の化石を多く含むことが多い層のこと。

### 中央海嶺玄武岩

マントル対流の上昇域にあたる中央海嶺で，海底に噴出し，海底を形成する玄武岩。

### （地震の）長期予測

地震の発生時期を数十年の単位でその可能性を予測すること。

### 長周期地震動

規模の大きな地震が発生した場合に生じる，周期2～20秒のゆっくりとした揺れのこと。高層ビルは固有周期が長く長周期地震動により影響を受けやすい。

### 長周期微動

常に動いている地面のわずかな揺れのうち，周期が0.2秒よりも長い揺れのこと。

### 超低周波地震

短周期成分がほとんど含まれず長周期成分が卓越する地震波を放射する地震のこと。ゆっくり滑りや火山活動にともなって生じることが観測されている。超長周期地震とも呼ばれている。

### 地理空間情報（G空間情報）

位置情報とそれにひもづけられたデータからなる情報のこと。

### 津波浸水想定

津波があった場合に想定される浸水の区域及び水深。

### 津波生成磁場

津波により海水が大きく動き，電磁誘導によって海水中に電流が流れ，さらにその電流によって，二次的に生成される磁場のこと。

### 津波数値モデリング

津波の伝播を海底地形データおよび波源モデルを利用して数値シミュレーションにより求めること。

### 津波堆積物

津波によって運ばれた砂や礫などが堆積したもの。これを調べることにより、過去の津波の発生年代や規模を推定することができる。

### 津波の即時予測

地震の発生直後に、沿岸部に到達する津波の高さを可能な限り素早く予測する技術。

### 津波波形逆解析

観測された津波記録から、津波波源の位置やその大きさを推定する解析のこと。

### データ同化

複雑な現象の高精度予測のために、数値シミュレーションの結果として得られる物理量が観測データをなるべく再現できるように、適切な初期値や境界値、各種パラメータを推定する手法。

### デコルマ

水平断層のこと。付加体において付加プリズム底面にあたる沈み込み帯境界を指す。

### テフラ

火山灰・軽石・スコリア・火砕流堆積物・火砕サージ堆積物などの総称。

### 電気伝導度

物質の電気の伝わりやすさを表す物性値。

### 電磁気探査

電磁波を利用して、電気伝導度など地下の電氣的性質比抵抗分布を調査する探査のこと。地下その一つにMT法などがある。構造探査の手法のひとつ。

### 天頂湿潤大気遅延量

水蒸気に起因する遅延量。

### 電離層全電子数

電離層（圏）の電子密度の総数を表す量のこと。単位面積を持つ鉛直の仮想的な柱状領域内の電子の総数を表す。TEC（Total Electron Content）とも呼ばれる。

### 電離層異常

電離層は、電子密度の違いによって、4つに分けられているが、その電子密度が変化することを電離層異常と呼ぶ。大地震との関連性があると指摘されている。

### 同位体

同じ原子番号で質量数の異なる元素を指す。例えば酸素には、質量数が16, 17, 18のものがある。一般に起源の異なる物質の同位体比は大きく異なることなるため、マグマの起源や異物質の混入などを把握するために有力な指標となる。

### 撓曲

地下に断層ができると、長期間にわたってそこが最も強度の低い場所になるため、その断層が動き続けると、直上の地表では断層の延長上的一部分に変形が集中し、そこだけ地層が急傾斜したり、ときには逆転がおこる。~~9-~~このような地質構造を撓曲という。撓曲は逆断層に多いが、正断層が伏在している場合にも形成される。

## 統計的モデル

データを近似するために単純化し、数学的に記述されたモデルのこと。

## 動的破壊

断層面の形状・断層破壊構成則・初期応力の分布といった3つの要素を用いた地震の破壊伝播。

## 土石流

川底の石や土砂が長雨や集中豪雨などによって一気に下流へと押し流されるもの。

## トモグラフィ

地震波形記録等から地下の2次元または3次元構造を求める手法。地震波速度や減衰構造の推定によく用いられる。医学の分野において、X線や超音波で体の2次元断面を求めるための手法が、地球物理学に応用されたもの。

## トレース

地下の震源断層の平面を地表まで延長したときの出現位置を示したもの。断層が垂直に設定されている場合は断層の真上に重なり、断層が傾いている場合はその傾いている先に現れる。

## トレンチ調査

活断層の過去の活動の様子や変位量を調べるために、活断層の通過地点やその活動があったと予測できる地点において、深さ約数メートル(十〜数十メートルになることもある)程度の溝(トレンチ)を掘り、その壁面にみられる地層の綿密な観察を行うこと。地質調査法の一つで、地表から溝状に掘り込み、地表では観測できない地層を新たに露出させる手法。過去の断層運動の跡を調査する活断層のトレンチ調査が有名であるが、火山の噴火史を調査するためにも有力な方法。

## 内部減衰

波動のエネルギーが熱へと変換し失われる(減衰)すること。

## 内部プロセス

## 内陸地震

陸側プレート内の地殻浅部で発生する地震。

## 難透水層

地下水を通しにくい、または通さない地層(不透水層)のこと。

## 二軸せん断試験

岩石資料を二つ重ね合わせることで、その境界に模擬断層を作り、模擬断層上で地震現象の一つである固着滑りを発生させる試験。

## 日本海溝海底地震津波観測網(S-net)

地震計と津波計が一体となった観測装置を光海底ケーブルで接続した観測網で、防災科学技術研究所が日本海溝沿いの海底に設置したもの。24時間連続で観測データをリアルタイムに取得できる。観測装置は150カ所、ケーブル総延長全長は約5,700kmである。

## 熱収支

物体や場が外部から受け取る熱やその内部で発生する熱と、外部へ放出する熱や内部に蓄積される熱のバランス。

#### 熱水系

マグマから分離上昇した高温の火山ガスが地下で凝縮したり、地下水と接触したりして生じる熱水が分布する領域の生成過程、移動経路などを指す。

#### 粘性構造

#### 粘弾性変形

加えられた力の大きさに変形が比例する弾性的性質と変形速度が比例する粘性的性質を併せもつ性質が粘弾性である。地下深部の高温下の岩石は粘弾性的性質をもつと考えられ、この性質による変形のこと。

#### 背弧拡大

大陸が伸張し、海洋底拡大が進行する領域のこと。日本海などがある。

#### 波形相関

地震波形の相似性。

#### 曝露性

地震や津波といったハザードにどれくらいさらされるのかということ。

#### ハザード評価

地震時の揺れの強さや津波高や火山噴火などの自然現象と、その発生確率のこと。

#### ハザードマップ

ある災害に対する危険な区域を示した地図。火山のハザードマップでは、噴石火山岩塊、火山灰、火砕流、溶岩、泥流などの災害を引き起こす現象が波及すると予想される範囲などが図示される。

#### パターンマッチ

データを検索する場合に、特定のパターンが出現するかどうか、またどこに出現するかを特定する手法のこと。

#### 発震機構解

地震の起こり方。地震波の放射パターンなどから求められる共役な二つの断層面の走向、傾斜角、滑り角を指す場合が多い。断層に働いていた力の方向を知る手がかりとなる。

(地震の) 発生場

(地震の) 発生様式

#### 波動伝播

## 波動場

地震波等の波動場を時間と空間座標を用いて表現すること。

## 反射強度

射出したパルス光に対する最初の反射パルスの強度のこと。地理情報の自動的な抽出技術に利用される。

## 反射法探査

地表の近くで人工的に発生させた振動（弾性波）が下方に進行し、速度と密度が変化する地下境界面で反射して、再び地表へ戻ってきたところを受振器（地震計）で捉え、収録された記録を処理・解析することにより、地下構造を解明する手法。

## 非地震性滑り

断層やプレート境界において地震波を放出しないゆっくりとした滑りの性質。そのような滑りのことを「非地震性滑り」あるいは「ゆっくり滑り」と呼ばれることもあり、そのび、滑り量や滑り速度を指すこともある。

## ひずみ

岩盤（プレート）などが変形する際の、変形の大きさをひずみとい言う。単位長さ当たりの変位で定義される、変形の度合いを表す物理量。

## ひずみ集中帯

測地観測や地形から推定される地殻ひずみ歪が大きい領域。

## 非弾性変形

物体に外力が作用すると変形するが、外力を除去した場合に可逆的に原形に復帰する変形は弾性変形であるが、可逆的でない場合をいう。

## 比抵抗

単位断面積、単位長さ当たりの電気抵抗値。電気伝導度の逆数。

## 非定常地殻変動

プレート境界面での固着によって陸側プレートが引きずりこまれることによる、定常的な地殻変動とは異なる地殻変動のこと。ゆっくり滑りに起因する現象であると考えられる。

## 表層地盤

地表面近くに堆積した地層のこと。

## 表面波探査

起振機により、地面を上下にゆすって人工的な小さな地震を発生させ、地表面に設置された検出機によって、波の伝わる速度を測定する。地面をゆする際に周波数を変化させることによって、周波数毎に伝わる深度が決定されるという性質を利用して深度毎の波の深さを探査する方法。

## 不均質地盤構造

基盤層以浅地球内部の物性定数が、空間的に均質でない状態（構造）。例えば、組成の違いや空隙率の分布状態、流体の含有などによって、物性定数が変化する。応力場も不均一になり、特定の場所に応力集中が生じる可能性がある。

## 輻射伝達理論

散乱の問題をエネルギー論的に取り扱う理論のこと。

## プリニー式（噴火）

→ 噴火様式

## ブルカノ式（噴火）

→ 噴火様式

## プレート

→ プレート境界

## プレート間滑り

プレート同士が接している境界での滑りのこと。地震時による滑りや地震波を放出しないゆっくりした滑りなどもある。

## プレート境界

地球表面は、地殻と十分に冷却して固くなっている最上部マントルとを合わせた、厚さ 100km 程度の複数の固い岩石の層で覆われている。この岩石層があり、それぞれの板状のブロックをプレートとよばれ、それらの境界がプレート境界である。プレート境界においてはしばしば大きな地震が発生する。

## プレート固着

プレート境界面が密着し、ずれ運動がない状態のこと。

## プロセスノイズ

モデルが不完全であったとしても、観測データをよりよく説明するように付け加える乱数のことをいう。

## ブロック断層モデル

プレートが細かく多数のプレートから構成され、個々のプレートがそれぞれ固有の動きをするという断層モデルのこと。

## 噴煙柱（モデル）

火口から噴出した火砕物と火山ガスの混合物が、大気を取り込み浮力を得て、大気中を上昇するものを噴煙柱という。噴煙柱の生成過程や、噴煙柱に含まれる物質の輸送過程を、数式や物理法則に基づいて模擬的に記述したものを噴煙柱モデルという。火山灰の量などを評価するために噴煙柱モデルが用いられる。

## 噴煙柱モデル

~~火口から噴出した火砕物と火山ガスの混合物が、大気を取り込み浮力を得て、大気中を上昇するもの。~~

## （噴火の）準備過程

火山噴火は、火口から溶岩や火山ガスが急激に地表に放出される現象である。噴火に至るまでにはその過程として、地下深部で発生したマグマが、長い時間をかけてマントルや地殻内を上昇し、地殻浅部にマグマ溜まりとして蓄積される。さらに、内部の圧力が高まる等の理由で、マグマが地表へ移動できる条件が整い噴火に至る。このような噴火に至る前の一連のプロセスを準備過程と呼ぶ意味する。

## 噴火警戒レベル

各火山の活動の状況に応じて「警戒が必要な範囲」と防災機関や住民等の「とるべき防災対応」を5段階に区分して気象庁から発表される指標のこと。レベルが低いほうから、レベル1（活火山であることに留意）、レベル2（火口周辺規制）、レベル3（入山規制）、レベル4（避難準備）、レベル5（避難）となっている。

## 噴火速報

気象庁が常時観測している50火山各火山を対象に噴火の発生事実を迅速に発表する情報。

## 噴火様式

噴火時にマグマが地表に噴出する場合、噴火の様子はマグマの性質や破砕の程度などによって異なり、いくつかのタイプに識別される。その異なる噴火の様子を噴火様式という。

### ・ストロンボリ式噴火

比較的粘性の低い玄武岩質マグマによる間欠的な噴火。火口からは数分～数十分間隔でマグマのしぶき、半ば固結した溶岩片、火山弾などが吹き上げられる。

### ・ブルカノ式噴火

やや粘性の高いマグマによる爆発的な噴火。噴煙高度が10km近くに達することもある。爆発によって1m径の噴石ものが数kmも飛ばされることがある。火山弾はパン皮状のものが多く、火口底にあった古い岩塊も放出される。桜島や浅間山などでしばしば発生する。

### ・プリニー式噴火

粘性の高いマグマによる爆発的な噴火。一般的にブルカノ式噴火よりも規模が大きく、継続時間が長い。大量の軽石や火山灰が火口から空高く噴出され、噴煙柱を形成する。噴煙高度は20kmから30kmにまで達することがある。しばしば規模の大きい火砕流が発生する。

## 噴気

高温の水蒸気、ガス（ $\text{SO}_2$ 、 $\text{CO}_2$ など）やその他の揮発性成分が放出していること。

書式変更：下付き

書式変更：下付き

## 噴砂

砂が地下水とともに噴出する現象のこと。特に地震時に多い。

## 噴出物層序

噴出物は、地表に噴出した物質の総称のことであり、層序とは、地層の重なっている順序のこと。

## 噴石

火山の噴火の際に噴出される、溶岩または火山体を構成する岩石の破片。その大きさや形状等によって、火山岩塊や火山礫、火山弾などに区分される。

## 分子動力学シミュレーション

原子・分子の動きをコンピュータの中で再現するために使われるシミュレーションのこと。

## 偏向特性

偏光の方向に依存する光の反射や屈折。

## 変質作用

岩石が熱水溶液と反応して変化すること。普通は地表あるいは地殻の比較的浅いところで起こる。

### 放射性炭素年代測定

自然の生物圏内において放射性同位体である炭素 14 ( $^{14}\text{C}$ ) の存在比率が 1 兆個につき 1 個のレベルで一定に保たれていることを基礎とし、する動植物の遺骸を使用する年代測定方法。

### 放熱率

まわりに熱を放散する効率。

### ボーリング (コア)

ボーリング地表からの掘削により柱状試料を採取する手法で、トレンチ調査に比べはるかに長い活動時期の地質試料を入手することができる。ただし、掘削にあたっては槽を組んだり、大量の水を必要とするなど大掛かりな作業が必要となる。また、ボーリングにより採取されたサンプルのことを「ボーリングコア」という。

### 本震、余震

比較的大きな地震が発生すると、その近くで最初の地震より小さな地震が直後から続発する。この最初の大きな地震のことを本震、その後が続発する地震を余震という。本震発生後から 1 日程度までの余震の分布域は、本震で滑った領域 (震源域) とおおむね一致する。

### マイクロジオデータ

住宅地図や電話帳などに代表される空間的精度と網羅性が非常に高い情報のデジタルデータ、携帯電話の基地局情報、GPS ログ情報、パーソントリップデータ、Web から収集出来る情報など加工余地が高いミクروسケールの非集計データのこと。

### マイクロプレート

プレートがいくつかの複数のプレートに分割できると解釈した場合の個々のプレートのこと。

### マグニチュード (M)

地震の規模の指標。地震によって解放されるエネルギーに相当する。

### マグマ活動発展過程

マグマ蓄積・移動・上昇の変化を定量的・定性的に把握することにより、地下のマグマの動態の変化過程をモデル化すること。

### マグマ貫入イベント

地下のマグマが岩盤に割れ目をつくりながら移動する現象を貫入と呼び、これによって群発地震や地殻変動が引き起こされる活動をマグマ貫入イベントと呼ぶ。

### マグマ供給系

マントルから地表までのマグマの通路。マグマの移動・蓄積・噴火などの過程を含む。

### マグマ挙動

### マグマシステム

地下で形成されたマグマが地殻内を移動する経路や、移動する全過程のこと。

### マグマ進化データ



### マグマ水蒸気噴火

マグマにより熱せられた熱水が急激に気化・膨張することで爆発的に噴出する噴火においてのこと。噴出物にマグマ起源物質を含む場合、をいう特にマグマ水蒸気噴火と呼ぶ。

### マグマ性ガス

### マグマ溜まり

火山活動の源であるマグマが蓄積されているところ。火山やカルデラの直下にあると考えられているが、その存在位置、正確な形状、や内部構造、内容物の特性などの情報は、噴火現象の理解に欠かせないが、それらが明らかになっていない火山も多いはわかっていない。

### マグマ特性

### マグマ噴火

マグマが直接噴出する関与した噴火のこと。

### 摩擦構成則

岩石の破壊強度や断層面上の摩擦を滑り変位や滑り速度などの関数として記述したもの。

### 摩擦特性

断層面上の摩擦を滑り変位、滑り速度や時間などの関数で表わしたモデルで使用される変数のこと。

コメント [関口20]: 係数?

### 摩擦実験

岩石などにずれ変形を与えて行う実験のこと。室内における地震の模擬的な実験として考えられている。

### 摩擦パラメータ

岩石の破壊強度や断層面上の摩擦を滑り変位や滑り速度などの関数として記述する際に用いるパラメータのこと。

### マンテル対流

マンテルを構成する物質（岩石）は固体であるが、長い時間、強い力を受けると塑性変形を起こす。このため、マンテルは長い時間をかけて、ゆっくりと対流運動を起こしていると考えられている。

### ミュオン

宇宙線が大気中の原子核と反応して生成される二次宇宙線のひとつで、地上に絶え間なく降り注いでいる素粒子。

### 鳴動

地震のときに起こる地面の振動と音。鳴動は地震波動の一部が空中音波となって放出されるときに起こる。

## メルト包有物

マグマ中で斑晶が晶出する際に、斑晶中に周囲の珪酸塩メルトが捕獲されたもの。

## 無人小型マルチコプター (UAV)

ヘリコプター的一种であり、3つ以上のローターを搭載した回転翼機のこと。通称ドローンと呼ばれている。

## 面状構造

### モホ面

モホロビッチ不連続面の略称。地球の地殻とマントルとの境界であり、そこでは地震波速度が不連続となっている。

### モーメントテンソル解

断層の大きさと力の方向を数値的に表した解のこと。

### モーメントマグニチュード (M<sub>w</sub>)

地震モーメントの大きさから算出されるマグニチュード。比較的短い周期の地震波から簡便に決定できるマグニチュードは、大規模な地震でその値が飽和してしまうという問題があった。この問題を解消するために~~モーメントマグニチュード (M<sub>w</sub>)~~が導入された。

### モンテカルロシミュレーション

シミュレーション・数値計算を乱数を用いて行うこと。

### 有限要素法

解析的に解くことが難しい微分方程式の近似解を数値的に得る方法。構造力学分野で発達し、他の分野でも広く使われている手法。

### 誘発地震

大地震の震源域から離れていても、大地震によって誘発されて発生すると考えられる地震。

### 有効弾性特性

### 湯だまり

雨水や地下水が火口に流れ込み、火口底から噴き出す地下深部からやってくる高温の火山ガスによって温められた湖(火口湖)溜まっている温た水のこと。特に、阿蘇山中岳の火口湖を指す固有名詞として用いられることがある。同様のものを地域によって湯釜や湯沼と呼ぶこともある。

### ゆっくり滑り

→ 非地震性波を放射しない、断層面やプレート境界面でのゆっくりとした滑り。ここでは、継続時間が数か月以上のものを長期的ゆっくり滑り、それ以下のものを短期的ゆっくり滑りと呼ぶ。スロースリップ、スロースリップイベント (SSE) ともいう。

### 溶岩

マグマが火口から流れ出たもの。流れ出たマグマが固まったものを溶岩と呼ぶこともある。

## 溶岩ドーム

火山から粘度の高い水飴状の溶岩が押し出されてできた、ほぼドーム状の地形のこと。

## 余効滑り

地震の後に震源域あるいはその周囲で発生するゆっくり滑り。その滑り量や滑り速度を指すこともある。

## 余効変動

地震の後に震源域あるいはその周囲で生じる長期間に及ぶ地殻変動の総称。代表的な例としては、断層面上で発生する余効滑りや、マンツルの粘弾性緩和などが挙げられる。

## 余震

→本震，余震

## 余震の見通し情報

本震・余震型の地震活動の場合には、ゲーテンベルグ・リヒター則や大森・宇津則を組み合わせて今後の余震発生確率が計算可能であるが個々の活動にはばらつきがあるため、過去の様々な事例を考慮し、総合的に勘案した地震今後の地震活動情報のこと。

## ライダー

LIDAR (Light Detection and Ranging の略)。遠方の大気や物体にレーザー光を照射してその物理的な特性を計測する装置や技術。

## ラドン濃度

放射性元素ラドンの濃度。地震発生に先行して地下水中等のラドン濃度の変化が報告されている。

## ラミナ状

地層が厚さ1センチ以下の薄い層によって構成されている様。

## 陸域観測技術衛星2号（だいち2号）

災害状況把握、国土管理、資源管理等を目的とし、する、2013年度に打ち上げられた国産衛星。地殻変動検出のための合成開口レーダ（SAR）を搭載する。

## リーディング大学院

国際的に卓越した教育研究資源を土台に、大学の叡智を結集して、博士課程前期・後期が一貫した学位プログラムにより、世界に通用する質の保証された博士課程教育をする大学院。

## リスク・コミュニケーション

社会を取り巻くリスクに関する正確な情報を、行政、専門家、企業、市民などのステークホルダーである関係主体間で共有し、相互に意思疎通を図ること。

## リソスフェア

地表から上部マンツルの低速度層のはじまる深さまでの比較的硬い層を指し、地殻と上部マンツルの最上部で構成されている。

## リモートセンシング

遠隔観測手法の総称。様々な波長の電波や光を用いて、対象物の形状地形、温度、物質などを測定する。人工衛星や航空機から測定することによって広い範囲を迅速に速く

**コメント【気象庁21】:** 平成28年8月の地震本部のとりまとめでは、余震と限らず「大地震後の地震活動の見通しに関する情報」とされていますので、今後のことを主に指すのであれば、そのような修正が必要です。

一方で、報告書中での記述では、課題とされたことについて書かれているのでこのままでもよいのかもしれませんが。ただし、その場合には、わざわざ用語集で取り上げると、あたかも今後もこのような情報があるように誤解を生むおそれがあります。

測定できる。

#### 粒子軌跡

地震動の水平2方向成分の位相ずれを可視化して表示したもの。

#### 粒子フィルター

確率密度分布を多数のサンプルで近似 (モンテカルロ近似) する手法の一つ。

#### 領域移流拡散モデル (RATM)

降下火砕物 (火山灰・火山礫) の予測を同時かつ即時的に行うモデルのこと。

#### レーザー測距

光波を用いて距離を測定すること。

#### レオロジーモデル

物質の変形は弾性に関係し、フックの法則が適用され、流動については粘性に関係し、ニュートンの法則を適用するモデルのこと。

#### レシーバ関数 (解析)

一つの観測点において異なる成分で記録された地震波形を処理した関数。「レシーバ関数解析」とは、直達P波とPs変換波等の到達時刻差を用いて、変換が起こった場所 (深さ) を推定し、波の変換が起こるような面 (例えばプレート境界面) の深さを推定する手法。

#### 連携大学院

学外の高度な研究水準をもつ国立試験研究所等の施設・設備や人的資源を活用して大学院教育を行う教育研究方法の一つ。

#### 連成シミュレーション手法

複数の異なる現象をお互いの影響を考慮しながら解析すること。流体と構造体の連成では、フラッタのように流れが構造体を変形させ、それにより発生した流体力がまた構造体を変形させる。このように、お互いの解析結果が、影響をおよぼし合っているときは同時解析が必要になる。

#### 3次元地下構造モデル

通常深さのみによって地震波速度等が変化する1次元構造モデルが用いられるが、水平方向にも3次的に速度等が変化するモデルのこと。

#### 3次元噴煙モデル

火山の噴煙内部を3次元空間で記述したモデルのこと。

#### b値

地震の規模別頻度を横軸としてマグニチュード縦軸として地震の発生数をプロットした際の傾きのこと。通常は0.7~1.0程度である。

#### CSEP

Laboratory for the Study of Earthquake Predictability の略。客観的かつ透明性のある地震予測検証実験を実行できる研究基盤環境を作り、その過程において地震の予測可能性を探るための国際研究計画。

#### DGPS局

GPSの信号を用いた相対測位方式であるDGPS(Differential GPS)を支援実施するために設けられた基地局のこと。DGPS局から発信される補正信号によって、観測点側局ではリアルタイムに1~2mの測位精度が得られる。

#### ETAS モデル

Epidemic Type Aftershock Sequenceの略。すべての地震が余震を持つと考え、地震活動を数個のパラメータで定量化する統計的地震活動モデル。

#### GEONET

国土地理院が全国約1,300カ所に設置したGNSS連続観測点(電子基準点)による展開しているGNSS連続観測網。全国に約1,300カ所に電子基準点が設置されている。一秒毎のGNSS観測データがほぼすべての観測点からリアルタイムで同院につくば市にある中央局に送信され、全国の地殻変動の監視等を行っている。定常的に3時間ごと及び2-4時間ごとの各点の座標値を計算している。

#### GIS

地理情報システムの略語。地理的位置に関する情報を持ったデータ(空間データ)を総合的に管理・加工し、視覚的に表示し、時間や空間の面から分析できる技術である。

#### GNSS

全球測位衛星システム(Global Navigation Satellite System)の頭文字をとった略称。地球を周回する位置や時刻同期を目的とした電波を発射する人工衛星群から常時発射されるマイクロ波及び地上の支援システム、並びに受信機で電波を受信して自分の3次元的な地球上の位置や正確な時刻を知る目的で計測する使用する利用者群を総称して用いられる。アメリカ合衆国が構築したGPSは現在最も実用的なGNSSであるが、他にもロシアが運用中のGLONASSや、ヨーロッパ連合(EU)が構築中のGalileoなどのシステムがあり、これらを統合して利用することで精度や信頼性の向上が期待される。

#### GNSS-音響測距結合方式

海底における地殻変動を観測するための手法の一つ。海上の船舶やブイの位置をGPS(GNSS)によって精密に決定し、それらと海底に設置された基準点(観測点)との距離を、海中音波を用いて測定することにより、海底の基準点の位置を推定する。

コメント[関口22]: ここは単に「GNSS」でよいのではないでしょうか。

#### GPS-音響測距結合方式

→GNSS-音響測距結合方式

#### ISC

International Seismological Centre。国際地震センター。所在地はイギリス。世界中の地震データ等を収集し、管理しているセンター。

#### ITRF 座標系

国際地球基準座標系(International Terrestrial Reference Frame(国際地球基準座標系)の略。は、GPS、VLBI、SLRなどの宇宙測地観測データに基づき国際協力によって決定・維持されている3次元直交座標系であり、地球の重心を原点としている。これに準拠して位置を定義しておけば、地球上のどの場所であっても他の場所との幾何学的な相対位置関係を直ちに知ることができる。

#### P波

Primary wave(第一波)またはPressure wave(圧力波)の略。進行方向に平行に振動する弾性波。固体・液体・気体を伝わるができる。

## REGMOS

活動的な火山において電子基準点を補間して詳細な地殻変動を捉えるために設置された装置。電力や通信手段の無い地域でも、太陽電池パネル・衛星携帯電話などを組み合わせた自律的な観測が可能である。

## S 波

Secondary wave（第二波）または Shear wave（ねじれ波、たわみ波もしくはせん剪断波）の略。進行方向と直交に振動する弾性波。固体のみを伝えることができる。

## SAR 干渉解析

SAR は Synthetic Aperture Radar（合成開口レーダー）の略。人工衛星や航空機などに搭載されたアンテナを移動させることにより大型アンテナと同等の高い分解能を実現したレーダーシステム。SAR 干渉解析(Interferometric SAR, InSAR)は、同じ場所を撮影した時期の異なる 2 回の画像の差をとる（干渉させる）ことにより地表面の変動を詳細に捉える手法である。

## S 波異方性パターン

微小なクラックが一樣に配列する場合、その中を通過する S 波には、クラックに平行する速度と直交する速度に違いがあるが、そのパターンのこと。

## VEI

Volcanic Explosivity Index の略。火山の爆発の大きさを示す区分を示す指標。主に、火山灰や火山礫（れき）などの火砕物の量に基づいて定義される。

## VHF（電波）

3～30 KHz までの周波数の電磁波のこと。VLF は、Very Low Frequency の略。周波数が低い電磁波ほど地下深くまで信号が到達し、地下深部の情報を持っている。

## VLBI

超長基線電波干渉計（Very Long Baseline Interferometer）の略。クエーサー（準恒星状天体）から放射される宇宙電波を数千 km 離れた複数の観測点で同時に受信し、その到達時間差から観測点間の距離や位置関係を測定する。

## Vp/Vs

P 波と S 波の伝播速度の比。岩石の種類や流体が含まれるかどうかによって値が変わる。

## X バンド MP レーダー

従来よりも短波長の X バンドを用いた高分解能なレーダー。さらに、水平偏波と垂直偏波の 2 種類の電波を同時に送信・受信するマルチパラメータ (MP) 方式によって精度のよい観測が実現される。

## W-phase 解析

地震波のうち、P 波から S 波到達前までの長周期の波を用いて、地震波を解析する手法のこと。S 波前までの波形を使うので、他の解析手法と比較して速く解析ができること、巨大地震や津波の規模を安定して求めることができることが特徴である。

## WOVodat

国際火山観測機構（WOVO）のデータベースのこと。世界各地の火山観測所が持つ火山観測デー

データを共通フォーマットで収集し、様々な用途に利用しやすくしたもの。登録されているデータは、観測施設の位置や観測装置などの観測点情報、地震、地殻変動、火山ガス、温度、噴火などの観測情報がある。