

## 用語解説

### アウターライズ地震

海溝で陸域下に沈み込もうとする海洋プレートがたわむことによって、海溝軸より海側（外側）近傍に形成される海底の高まりをアウターライズ域といい、アウターライズ域で発生する地震をアウターライズ地震と呼ぶ。

### アグルチネート

粘性の低いマグマのしぶきが火口付近に堆積・溶結してできた岩石。

### アンレスト(unrest)

火山活動の状態（火山性地震や噴気量など）が平常のレベルより高まること。アンレストが生じてても、噴火に至るとは限らない。また、火山活動の定性的な不安定化を意味するアンレストを、多項目のデータを参照して定量的に表現するコミュニケーション・ツールとして、近年、VUI (Volcanic Unrest Index) と呼ばれる指標が提案されている。

### インバージョン解析（逆解析）

ある事象に関して物理モデルが設定されているとき、その事象で観測された測定値を合理的に説明するモデル中の変数を推定するための数学的解析手法。単に、インバージョンと呼ばれることもある。

### 液状化

地震による振動により、地盤が液体状になる現象。地上の建造物は沈下や傾斜し、地中の水道管などが浮き上がったりする。

### 応力

岩盤等の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。応力の単位は Pa（パスカル）。面に対して垂直な方向の力を垂直応力または法線応力、面に平行な力をせん断応力とよぶ。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う。地球科学が取り扱うほとんどの範囲では、応力は 6 つの独立な成分を持つ 2 階の対称テンソルとして記述できる。一般に、応力テンソルは対角化が可能であり、3 つの固有値と固有ベクトルを、それぞれ主応力と主応力軸とよぶ。特に 3 つの主応力を、圧縮が大きい方から順に最大主応力、中間主応力、最小主応力とよぶ。最大主応力と最小

主応力の差を差応力とよぶ。震源域のせん断応力が岩盤のせん断破壊強度に達したときに地震が発生すると考えられている。

### **応力降下量**

地震発生時の断層滑りによって、蓄積されたひずみエネルギーが解放され、断層面にかかる応力が低くなる時のその量。

### **応力載荷**

プレート運動や近傍での地震発生によって、着目する領域の応力が増加すること。

### **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う。

### **海嘯(かいしょう)**

現在では、河口に入る波の前面が高い垂直な壁となり、砕けながら川上に進む現象を指すが、かつては津波も海嘯と呼ばれていた。

### **海底圧力観測**

海底地殻変動観測の項を参照。

### **海底地殻変動観測**

海底の地殻変動を観測すること。海底地殻変動観測には以下のような手法がある。

- ・GNSS-音響測距結合方式：海上の船舶やブイの位置をGNSSによって精密に決定し、それらと海底に設置された音響トランスポンダー（基準局）との距離を、音波を用いて測定することにより、基準局の位置を推定する手法。
- ・海底間音響測距：海底の2点間において、音波を用いて距離を測定することにより地殻変動(相対変位)を連続的に観測する手法。
- ・海底圧力観測：海底の圧力変化を観測し、上下方向の変位を算出する手法。
- ・孔内観測：掘削された孔（ボアホール）の内部において、長期間にわたって地震動や地殻変動などを観測する手法。

### **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、それぞれのどのくらいの比率で含まれているかを示したもの。

## **火砕流**

高温の火山噴出物が、高温の火山ガスや取り込んだ空気とともに高速で火山体斜面を流下する現象。噴火によって火口から噴出した噴煙柱の崩壊や、溶岩ドームの崩落により発生し、火口から長距離にわたって流下して大きな被害を及ぼす。

## **火山ガス**

地下のマグマに溶けている揮発性成分が、圧力低下などにより発泡して地表に放出されたもの。火山ガスの主成分は水蒸気であり、その他に、二酸化炭素、二酸化硫黄、硫化水素、塩化水素、フッ化水素、水素などの成分が含まれる。

## **火山性地震**

火山活動に伴って起こる地震。火山内部の応力場や流体の状態を反映していると考えられている。

## **火山性微動**

火山で発生する連続した地震動。マグマの動きや熱水の活動等に関連して発生すると考えられている。火山性地震とは異なり震動が数十秒から数分、ときには何日間も継続する。

## **火山灰**

火山噴火により噴出した固体のうち、直径 2 mm 未満の細かい破片。

## **火山噴火予知連絡会**

火山噴火予知計画（文部省測地学審議会（現文部科学省科学技術・学術審議会）の建議）により、関係機関の研究及び業務に関する成果及び情報の交換、火山現象についての総合的判断を行うこと等を目的として、昭和 49 年に設置された機関（事務局は気象庁）。年に 3 回開催する定例会では全国の火山活動について総合的に検討を行う。火山噴火などの異常時には、臨時に開催し、火山活動について検討を行う。

## **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。

## **下部地殻**

上部地殻・下部地殻の項を参照。

## **カルデラ（形成）噴火**

輪郭が円形またはそれに近い大きな陥没地を形成する噴火様式。

## **間隙水圧**

土や岩石中の粒子間のすきま（間隙）に入り込んだ水にかかる圧力。

## **干渉 SAR**

SAR の項を参照。

## **観測点補正**

震源決定等において、観測網に共通して仮定した速度構造では考慮しきれない観測点直下の地盤の影響を除去するための補正。

## **企画部**

建議に基づく研究全体を円滑に実施するため、研究計画の企画、立案、調整を行う、地震・火山噴火予知研究協議会の下に設けられた組織。

## **逆断層**

断層面に沿って主として上下方向にずれた断層のうち、浅い側の岩盤がずり上がる場合を逆断層という。

## **強震記録**

強震動の項を参照。

## **強震動**

被害を及ぼすような強い地震動（揺れ）のこと。強震動を振り切れることなく記録した波形データを強震記録という。

### **拠点間連携共同研究**

「地震・火山科学の拠点」である東京大学地震研究所と「自然災害に関する総合防災学の拠点」である京都大学防災研究所が連携して研究を進める仕組み。今期の研究計画から導入された。

### **クラスタ**

一般には集団や群れのことであるが、ここでは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を意味する。

### **繰り返し地震**

発生場所（震源）、発震機構解、マグニチュードがほぼ同じで、概ね一定の時間間隔で繰り返し発生している地震のこと。

### **クーロン応力変化**

地震などで生じた力によって、ある断層面あるいは仮想的な面で、どれだけ破壊が生じやすくなったかを示す量。（仮想的な）断層面に平行にかかる応力（せん断応力）の変化と、垂直にかかる応力（法線応力）に摩擦係数を乗じた摩擦力の変化の差として定義されるため、応力と同じ単位であらわされる。

### **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地震。

### **傾斜計**

地表面の勾配（傾き）の変化を測定する計器。

### **玄武岩**

マグマが地表及び地下の浅いところで冷却・固結して生じた、二酸化ケイ素の含有率が45～52重量%である火山岩。

### **降下火砕物**

噴火による固形噴出物のうち、噴煙としていったん上空に吹き上がり、風に乗ってある程度水平方向に漂ったのち、重力で地上に落下してくるもの、もしくは火山弾などのように爆発時に火口から弾道を描いて飛散し地表に落下する噴出物。地表付近で水平方向の速度を持って流れる火砕流や火砕サー

ジとは区別される。

### **航空機搭載 SAR**

SAR の項を参照。

### **構成則**

応力とひずみ，滑り速度・滑り履歴と摩擦係数といった異なる物理量を関係づける法則。

### **災害素因**

災害誘因を受けた際に生じる被害・損失の規模や様態を左右する，地形・地盤などの自然環境の脆弱性（自然素因）や，構造物・人間社会の脆弱性（社会素因）のこと。

### **災害誘因**

災害をもたらす原因（加害力，外力）のこと。英語ではハザードという。地震や火山噴火による災害は災害誘因である地震動，津波，火山灰や溶岩の噴出などの外力が災害素因に作用することで引き起こされる。

### **サイト特性**

増幅特性の項を参照。

### **差応力**

応力の項を参照。

### **事象系統樹**

時間と共に進行する一連の事象（イベント）を網羅的に列挙し，それら相互の関係と時間発展（事象分岐）を樹形図（イベントツリー）として整理したもの。それぞれの分岐には，地質学的情報，観測データ，理論などに基づいて確率が付与されることもある。火山活動に関して作成されたものを噴火事象系統樹という。

### **地震・火山噴火予知研究協議会**

科学技術・学術審議会（測地学分科会）による建議に基づく地震及び火山噴火の観測研究に関して，関係機関の連携を緊密にして観測研究計画を協議し，研究の有効な推進を図ることを目的として東京大学地震研究所に設置され

ている組織。予知協と略称されることもある。

### **地震性滑り**

地震波の放射を伴う断層滑り。

### **地震調査研究推進本部**

地震調査研究推進本部は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、これを政府として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政府の特別の機関として 1995 年 7 月に総理府（現在の所管は文部科学省）に設置された。地震調査委員会は、地震調査研究推進本部の下に設置され、関係行政機関（気象庁、国土地理院など）や大学等の調査結果を収集、整理、分析し、これに基づき地震活動に関して総合的な評価を行う。地震本部と略称されることもある。

### **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、南海地震震源域及び東南海震源域に設置された地震・津波をリアルタイムで常時監視するシステム。DONET は英語名 Dense Oceanfloor Network system for Earthquakes and Tsunamis の略称。海底に設置された地震計や水圧計などの観測機器ネットワークによって、地殻変動、地震動、津波などを計測する。

### **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。よく知られているものとしては、気象庁で運用されている「緊急地震速報」がある。

### **地震波干渉法**

2つの観測点で記録された地動の波形を比較することで、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。

### **地震発生層**

地殻のうち地震の発生する深さの範囲。地殻深部になると高温になり、地震が発生しにくくなるため、場所により地下の温度が異なると、地震発生層の厚さも異なる。

### **地震発生の長期評価**

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。

### **地すべり**

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。

### **シミュレーション**

実際の事象を、その事象を支配している法則に基づいてほぼ同様となるように組み立てた模擬空間で再現試行すること。コンピュータを用いた数値シミュレーションを指すことが多い。計画では、強震動や地震発生サイクル等のシミュレーションが行われる。

### **社会素因**

災害素因のうち、人口・建物・施設など人間・社会にかかわる素因。自然素因と対をなす。

### **首都圏地震観測網**

首都圏地震観測網(Metropolitan Seismic Observation network), 通称MeSO-net(メソネット)。首都圏地域で発生する地震の研究と、その被害軽減を目的に、首都圏の約 300 カ所(東京都, 茨城県, 神奈川県, 千葉県, 山梨県, 埼玉県)で、人間活動による首都圏の大きなノイズや温度変化を避けるため約 20m の縦孔の底に設置された地震計による観測網。

### **(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。噴火の前には、地下深部で発生したマグマが、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し溶岩や火山ガスとして噴出する。このように噴火に至るまでの一連の過程を噴火の準備過程という。

### **上部地殻・下部地殻**

地球の固体部分を構成する大きな成層構造のうち、一番外側の層が地殻である。地殻の浅い部分を上部地殻、深い部分を下部地殻と呼ぶ。

### **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。このとき断層面上で滑りが伝播する過程のことを震源過程という。断層面上の滑りの速さや向きの時空間変化をあらかじめ指定する運動学的なものを指す。破壊や摩擦の物理法則と連続体力学を用いて断層の滑り伝播過程を動力的に記述する「動的破壊過程」とは区別されることが多い。

### **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、破壊の伝播様式を表すモデルのこと。

### **震源特性**

応力降下量や断層サイズ、破壊伝播速度など、震源で放射された地震波の特徴を再現するために必要なパラメータ。

### **震源要素**

震源の座標（緯度、経度、深さ）や発震時刻、マグニチュード、発震機構解（断層の走向と傾斜、滑り角）、断層の長さや幅、滑り量といった、地震の震源を記載するために必要な基本的なパラメータ。

### **水蒸気噴火**

マグマなどの熱によって火山体内部または地表付近の水が気化して体積が膨張することで、水蒸気が急激に噴出する現象のこと。噴火口付近の岩石が砕け、火山岩塊や細粒火山灰が飛散する。

### **スケーリング則**

ふたつの物理量の間での比例関係を与える法則。

### **滑り欠損**

プレート境界の変位を考えた時、プレートの収束運動から期待される量から、実際に生じているずれの大きさを減じた量。欠損が大きいとはプレート間が固着していることを意味する。

### **スロー地震**

通常の地震のように断層が急激にすべることなく、ゆっくりと滑ることによって蓄積されたひずみエネルギーを解消させる現象。ゆっくり地震ともいう。

### **スロースリップ**

断層面やプレート境界面で発生する非地震性滑りで、非定常なゆっくりとした滑り。長いものでは継続時間が数年に及ぶものもある。ゆっくり滑り、スロースリップイベント（SSE）ともいう。

### **静穏化**

地震活動や火山活動が以前の活動よりも相対的に低下している現象。

### **石基**

火山岩を構成する組織の一つ。火山岩中の非常に細かい鉱物粒子からなる緻密な組織を石基と呼び、比較的大きな粒である鉱物結晶を斑晶と呼ぶ。

### **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報告されている。前兆現象と呼ばれることもある。

### **前震**

本震の近傍で本震発生前に起きる地震のこと。

### **増幅特性**

表層地盤の影響で地震の揺れが増幅される特性のこと。サイト特性ともいう。

### **測地学分科会**

文部科学大臣の諮問に応じて、科学技術や学術の振興に関する調査審議をし、答申をする科学技術・学術審議会の下に設置され、測地学及び政府機関が行う測地事業計画に関する調査審議を行う組織。地震や火山の研究も測地学の一分野としてとらえられている。

### **脱ガス**

マグマの項を参照。

### **弾性・非弾性**

外力によって変形した物質が、そのひずみを元に戻そうとする力を生じる性質を弾性といい、そのような性質でないものを非弾性という。非弾性で媒質が変形することを非弾性変形という。非弾性的性質には、粘性や塑性などの性質が含まれる。地殻の上部は主に弾性的性質を持つが、深部になると粘弾性的性質や塑性的性質を持つことが知られている。内陸地震の発生のメカニズムを理解するためには、粘弾性的性質や塑性的性質を持つ層の影響を理解することが重要であると考えられている。

### **地殻**

地球の固体部分を構成する大きな成層構造のうち、一番外側の層。地殻の内側はマントルと呼ばれている。地殻は海洋地殻と大陸地殻に分類され、海洋地殻は約6kmのほぼ均一な厚さであるのに対し、大陸地殻は平均的には30km程度の厚さであるが、場所によっては60～70kmにも及ぶ場所がある。

### **地殻活動**

地殻内で発生する現象全般の総称。

### **地殻変動**

地震などの断層運動や火山活動などの地下の活動によって地表に生じた変位やひずみ、傾斜の変化。地盤変動ともいう。

### **地殻流体**

地殻の内部に含まれる水やマグマ等の流体。地殻内で水は、岩盤の亀裂や岩石鉱物の粒界などに存在していると考えられている。

### **地盤変動**

地殻変動の項を参照。

### **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。

### **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、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。

### **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で、20～200 秒程度の帯域に卓越した周期を持つもの。ゆっくり滑りや火山活動にともなって生じる。

### **地理空間情報**

空間上の特定の地点又は区域の位置を示す情報、及びそれに関連付けられた情報。

### **津波地震**

地震動から推定される地震の規模（マグニチュード）に比べて大きな津波を生じる地震。

### **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。これらの調査により、過去の津波の発生年代や浸水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。

### **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で、2～8 Hz 程度の帯域に卓越した周期を持つもの。ゆっくり滑りや火山活動にともなって生じる。

### **低周波微動**

数分から数日の間、断続的に低周波振動を発生する現象。低周波地震の重ね合わせと考えられている。

### **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。

## テフラ

噴火によって噴煙や火砕流として噴出した火山砕屑物（火山弾，軽石，火山灰など）が地表に堆積した物。

## 統合地震シミュレーター

コンピューター内に，地盤や構造物だけでなく，人の動きも再現した都市を作り，想定地震動を入力した際の被害や住民の避難行動等を予測するシステム。

## トレンチ調査

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，断面を観察する手法。地震分野では過去の断層運動の年代や周囲の環境の調査，火山分野では過去の噴火史を調査するために有力な方法である。

## 内陸地震

陸側プレートの地殻内で発生する地震。

## 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，ケーブル総延長は約5,700kmである。

## 二面角

水平な固体表面に液体を滴下したときに，液滴の端で，固体と液体表面のなす角。固体が液体をはじきやすいと二面角は大きくなり，固体が液体で濡れやすいと二面角は小さくなる。

## 熱水系

地熱地帯や火山の地下で形成される，熱水が貯留・循環している領域のこと。

## 粘弾性

加えられた力に応じて変形し力を除くと原形に戻る弾性的性質と，加えられている力に応じた速度で時間とともに変形が進行する粘性的性質を併せ持つ性質。

### **粘弾性緩和**

マントルや下部地殻などは、地震等によって外部から応力・ひずみの変化が与えられると、短い時間の尺度では弾性体として振る舞い、一方、長い時間の尺度では粘性流体として振る舞い応力が緩和される。このような弾性と粘性の中間的な性質のことを粘弾性と呼び、それを特徴づける時定数を緩和時間という。粘弾性緩和とは、粘弾性体の緩和時間と同じくらいの時間尺度で生じる変形のこと。

### **発震機構（解）**

地震時の断層運動を断層面の向き（走向，傾斜角）と相対滑りの向き（滑り角）によって表現したもの。メカニズム解あるいはメカニズムともいう。地震波の放射パターン（地震波の初動の振動方向）から求められたものを初動解，波形全体から求められたものをCMT解と呼ぶ。発震機構解のタイプは，正断層型，逆断層型，横ずれ断層型に大別される。震源域の応力場を知る手がかりとなる観測データである。

### **微小破壊**

岩石や金属などに応力や熱が加えられることで内部に生じた局所的な応力集中によって引き起こされる部分的な破壊。このときに励起される高周波数の弾性波のことをアコースティックエミッションという。

### **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い，単位長さ当たりの変位量で定義される。ひずみの空間的な分布の状態をひずみ場という。

### **ひずみ速度**

単位時間当たりのひずみの変化率。ひずみ速度の空間的な分布の状態をひずみ速度場という。測地観測や地形から推定される地殻のひずみ速度が大きい領域はひずみ集中帯と呼ばれる。

### **ひずみ速度場**

ひずみ速度の項を参照。

### **非線形応答特性**

地盤の増幅特性が、地震基盤から入射する地震動の周波数だけに依存する場合を線形応答といい、振幅にも依存する場合を非線形特性という。

### **非弾性**

弾性・非弾性の項を参照。

### **比抵抗**

単位断面積・単位長さ当たりの電気抵抗値のこと。電気伝導度の逆数。マグマの周辺では高温や流体の存在によって低い比抵抗値を示すことが多いため、地中の比抵抗の分布（比抵抗構造）を調べることで火山噴火の発生ポテンシャルや地下のマグマの状態を把握する研究が進められている。また、地震の破壊領域と地中の比抵抗構造との関連が注目されている。

### **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。

### **微動**

低周波成分の小さい振幅の地震波を長い時間にわたって放出する震源のこと。

### **表面波**

地表面に沿って伝わる地震動。波の進行方向に対して地表が直交方向に水平に振動して伝播するラブ波と、上下方向に楕円を描くように振動するレイリー波がある。

### **プレート**

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。この岩石層がプレートとよばれ、その動きをプレート運動という。また、隣り合う2つのプレートの境界がプレート境界である。プレート境界で発生する地震はプレート境界地震、プレートの内部で発生する地震はプレート内地震と呼ばれる。

### **プレート境界**

プレートの項を参照。

### **プレート境界地震**

プレートの項を参照。

### **プレート間固着**

プレート境界においてずれ運動がない状態のこと。

### **噴火事象系統樹**

事象系統樹の項を参照。

### **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。

### **分散型音響センシング (DAS)**

光ファイバーに微小な振動や変形を加えたときに生じるわずかな屈折率の変化を検出することで、光ファイバーケーブルに沿った振動や変形を空間的に連続して計測する技術。DASはDistributed Acoustic Sensingの略。

### **分散曲線**

表面波の伝播速度の周波数依存性を表すグラフ（関数）のこと。

### **噴出物層序**

層序とは、地層の重なっている順序のこと。この場合は火山噴火による噴出物が地表に堆積し重なっている順序のことを指す。それを解析することにより、噴火の様式や規模の変化を明らかにすることができる。

### **平均変位速度**

活断層の累積変位の履歴から推定される長期的な変位速度。

### **変換波**

地震波速度の境界面でP波からS波又はS波からP波に変換された波。変換波を解析することにより境界面の位置を推定することができる。

### **放射非平衡**

放射性元素が崩壊する過程で生じる中間壊変生成核種の存在比が、堆積・浸食・火山活動等の地学的な過程により、崩壊定数から想定される平衡状態の存在比からずれることがある。これを放射非平衡といい、平衡状態に戻るまでの存在比の変化が時間の関数となる。岩石に含まれる放射非平衡状態の元素の存在比を測定することで、ずれが生じてからの時間を知ることができる。

### **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。

### **マグニチュード (M)**

地震の規模を表す指標。推定に使うデータやデータ処理の方法により、同一の地震でもマグニチュードが異なることがある。気象庁によって推定されたマグニチュードを  $M_{jma}$  と表記することがある。

### **マグマ (マグマの結晶化, 上昇, 発達, 流動, 破碎, 脱ガス)**

岩石物質が高温で熔融したもの。日本列島下では、主として沈み込むプレートが持ち込む水によりマントルが部分熔融することで生成する。上昇途中では周囲の岩石と密度が釣り合う場所に滞留してマグマ溜まりを作る。マグマ溜まりに滞留する間に結晶化が進むことで組成が変化したり (結晶分化)、地殻内を上昇する途中で地殻物質を取り込むことで多様な組成のマグマができる (マグマの発達)。マグマ溜まりの圧力が高まるとマグマは上昇を始める。上昇中はメルト中に溶け込んでいた揮発性成分が気泡となり (脱ガス) 密度を下げるため、マグマの上昇が加速される。マグマ中のケイ素の量により粘性が大きく異なり、ケイ素が少ない玄武岩質マグマは粘性が低いために流動性が高く、穏やかな噴火をしやすい。ケイ素が多い流紋岩質マグマは粘性が高く、爆発的噴火になりやすい。火道内のマグマ中にあるガス成分が周辺岩体や噴気として系外へ排出されることを系外脱ガスという。系外脱ガスの量は噴火の爆発性を左右する。マグマ中の気泡の割合が増えると液体部分が細かくちぎれ、大小さまざまな破片になる。これをマグマの破碎という。最も細かく砕けたマグマが火山灰になる。

### **マグマ貫入**

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。

## マグマ溜まり

マグマの項を参照。

## マグマ噴火

噴出物のほとんどがマグマ物質からなる噴火のことで、ストロンボリ式噴火、プリニー式噴火、溶岩流の噴火などがこれにあたる。

## ミーゼス応力(ミゼス応力)

多方向から圧縮や引張が働いて、本来、6つの成分(テンソル)で表される複雑な応力場にある物体に非弾性変形が起こるかどうかをひとつの値(スカラー)で評価するための指標。ある点の応力場が、非弾性変形を生じえない静水圧状態からがどのくらいずれているかを表している。名称は、リヒャルト・フォン・ミーゼス(Richard von Mises)によって提唱されたことに由来する。

## ミュオン(ミューオン)

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一つで、地上に絶え間なく降り注いでいる素粒子。透過する物質の密度によって宇宙線ミュオンの減衰が異なることを利用して、X線の透視撮影のように地殻内部の密度分布を調べる試みがなされている。

## ミュオグラフィ

宇宙線ミュオンを用いた地下の透過イメージング手法のこと。

## メカニズム解

発震機構解の項を参照。

## モホ面

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

## 溶岩

火山噴火時に火口から流出したマグマ物質。冷え固まって岩石となった後も「溶岩」と呼ばれる。

## 余効滑り

地震が発生したのと同じの断層面上で、地震の後に起こるゆっくりとした滑り。

### **余効変動**

地震の後に震源域あるいはその周囲で発生する地殻変動。

### **横ずれ断層**

断層面に沿って主として水平方向にずれた断層。断層を挟んで他方の岩盤を見たときに、その岩盤が右向きにずれていれば右横ずれ断層、左向きにずれていれば左横ずれ断層という。

### **余震**

本震，余震の項を参照。

### **ラブ波**

表面波の項を参照。

### **陸海統合地震津波火山観測網 (MOWLAS)**

防災科学技術研究所が運用する、全国の陸域から海域までを網羅する地震・津波・火山の観測網の総称。略称はMOWLAS (モウラス: Monitoring of Waves on Land and Seafloor の略)。陸域においては高感度地震観測網 (Hi-net)、全国強震観測網 (K-NET)、基盤強震観測網 (KiK-net)、広帯域地震観測網 (F-net)、基盤的火山観測網 (Vnet)、海域においては日本海溝海底地震津波観測網 (S-net)、地震・津波観測監視システム (DONET1, DONET2) が運用されている。

### **レオロジーモデル**

物質の変形や流動について、単位面積あたりに働く力 (応力) と変形の大きさや変形速度の関係の様子を表したモデル。

### **レシーバー関数解析**

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。

「レシーバー関数解析」とは、直達P波とPs変換波 (境界面でP波からS波に変わる波) 等の到達時刻差を用いて、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。

## **b 値**

地震の規模別頻度を、横軸にマグニチュード、縦軸に地震の発生数の対数を取ってプロットした際の傾きの大きさ。通常は 0.7～1.0 程度である。

## **CMT 解**

発震機構解の項を参照。

## **CSEP（地震活動予測可能性共同実験）**

Collaboratory 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。

## **DONET**

Dense Ocean floor Network system for Earthquakes and Tsunamis（地震・津波観測監視システム）。南海トラフの地震及び津波を常時観測監視するため、熊野灘沖に設置された地震・津波観測監視システム（DONET 1）。平成 22 年度から、新たに潮岬沖から室戸岬沖にも整備された（DONET 2）。

## **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。

## **GIS**

地理情報システム（Geographic Information System）の略。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）の略称。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、地上の支援システム、及び電波を受信して三次元的な地球上の位置や正確な時刻を知る目的で使用する利用者群の総称。アメリカ合衆国が構築した GPS、ロシアの GLONASS や、ヨーロッパ連合（EU）の Galileo などのシステムがある。

## **GNSS 搬送波位相**

受信機で復調した GNSS 測位信号の搬送波位相角を連続的に測定したもの。

精度の高い測定が可能のため、精密測位に使用される。

### **InSAR**

干渉 SAR のこと。詳しくは SAR の項を参照。

### **JDXnet**

全国地震観測データ流通ネットワーク (Japan Data eXchange network)。日本列島に展開されている地震観測点のデータの全国規模のリアルタイム流通ネットワーク。

### **JGN**

ICT 開発の基盤となる超高速通信ネットワークの実証実験のためのプラットフォーム。

### **MT 法 (MT 探査)**

物理探査の手法の一つで、電気伝導度など地下の電氣的性質を調査する手法。地表で電場と磁場を測定し、地表に入射する電磁場とそれによって地中で誘導される電磁場との関係を用いて、地中の比抵抗構造を算出する。地磁気地電流法 (Magnetotelluric method) とも呼ばれる。

### **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・気体を伝わることができる。

### **PLUM 法**

Propagation of Local Undamped Motion 法。震源や規模の推定は行わず、地震計で観測された揺れの強さから直接震度を予想する新しい手法。巨大地震が発生した際でも精度良く震度が求められる。

### **Q 値**

地震波の減衰の強さを表すパラメータ。Quality factor の略。Q 値が小さいほど地震波は減衰しやすい。

### **SAR**

SAR は Synthetic Aperture Radar (合成開口レーダー) の略。レーダーを搭載する人工衛星や航空機が移動中に得たデータを合成することで移動方向

の開口面を大きく拡大し、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。

### **SINET**

日本全国の大学・研究機関等の学術情報基盤として、国立情報学研究所が構築、運用している情報通信ネットワーク。

### **SSE**

スロースリップの項を参照。

### **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。固体のみを伝わることができる。

### **VLBI (超長基線電波干渉法)**

Very Long Baseline Interferometry の略。はるか遠くにある天体から放射される電波を利用して、アンテナ間の正確な距離を測定する手法。数千キロメートル離れたアンテナの距離も、わずかに数ミリメートルの精度で測ることができる。

### **VUI**

アンレストの項を参照。

### **WIN システム**

日本で開発された、多チャンネルの地震波形データを取り扱うための処理システム。UNIX 上で動作する多くのプログラムからなる。