

用語解説

アスペリティ

プレート境界や断層面の固着が特に大きい領域のこと。この領域が地震時にすべると、すべ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すべ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、それらの相互作用が地震サイクルに大きく影響すると考えられている。

アルゴリズム

問題を解いたり、目標を達成したりするための計算手順や処理手順のこと。

アレイ

地震計などの観測機器を比較的狭い範囲に数多く並べること。地震計のアレイによる観測では、それぞれの地震計の波形を重ね合わせるによりノイズが除去されて微弱な信号を検出することや、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推定することができる。

アンサンブル学習

機械学習において、複数のモデルを個々に別々に学習させたものを、多数決や平均をとるなどして融合させることによって、未だ学習していないデータに対する予測性能を向上させるための学習。

異常震域

震度が地震の規模や震源直上からの距離（震央距離）に比して著しく高くなる地域。震源の深さが深い地震（深発地震）の際に出現することが多い。原因は主に海洋プレート内を伝わってくる地震波の減衰が小さいためと考えられている。

一元化処理

気象庁・防災科学技術研究所・大学などの各機関で管理・運営している地震観測データをリアルタイムで収集し、それらを利用して震源の決定などの処理を一元的に行うこと。気象庁において実施している。

異方性

物質の物理的性質が方向によって異なることをいう。例えば、P波の伝わる向きやS波の振動方向によってその伝わる速さが異なる性質（P波とS波についてはそれぞれの項を参照）。前者は方位異方性、後者はS波偏向異方性と呼ばれる。これらの異方性は、地殻内の亀裂や

マントル内の鉱物結晶が一定の方向に配向することで生じると考えられている。前者は地殻内の応力場を、後者はマントルのダイナミクスを解明する手掛かりとなる。

インバージョン

インバージョン解析（逆解析）の略称。結果から原因を推定する数学的解析法のことをいう。推定したい事象（原因）をモデル変数で表現し、物理モデルを介して事象と観測データ（結果）と結びつけ、観測データを合理的に説明できるモデル変数を推定する。

ウェーブライダー

自律航走型海洋プラットフォーム。波の力を推進力に換えて航行するため、燃料を必要としない。任意の地点に移動できるほか、一定の範囲内にとどまることもできる。多様な観測機器や発電・蓄電システムを搭載できるが、航海速度が小さいために、速い潮流に逆らって航行することはできない。

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。

エアガン

水中で圧縮空気を瞬間的に放出し、その衝撃波を震源とすることで水底に向けて地震波を発生させる装置のこと。発生した地震波が地下の地質境界で屈折・反射して海底地震計等の観測機器に伝わってきた波形のデータを解析することによって地下の構造を推定できる。

衛星画像

人工衛星で取得される画像。その一つである赤外面像は、地球表面の温度によって変化する。特に無人離島や大洋上の隔絶された火山島で発生した噴火活動の状況把握に有効である。

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。

エッジ効果

水平に伝播する盆地生成の回折波・表面波と鉛直下方から伝播してくる直達 S 波の干渉により盆地の端部において生成される特異な増幅効果のことをいう。

応力

岩盤などの物体内部に考えた仮想的な面に作用する、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。物体内部の応力の分布を応力場という。震源域の応力が岩盤または断層の強度に達したときに地震が発生すると考えられている。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呼ぶ。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、最小主応力と呼ぶ。最大主応力と最小主応力の差を差応力、3つの主応力の平均値からのずれを偏差応力と呼ぶ。

応力載荷

プレート運動や近傍での地震発生、非地震性すべりなどによって、断層面にかかるせん断応力が増加すること。

オープンサイエンス

科学的な知を社会に対して公開・共有し社会での理解・活用を推進する活動。

海溝型（巨大）地震

プレート の項を参照。

（地震破壊の）階層性

地震発生場には様々な長さスケールの不均質構造が含まれており、断層のすべりは複雑となるが、統計的にはフラクタル的の性質を持つ。断層すべりが極小スケールから始まり、次第に大きなスケールの構造へと広がり、どこかで停止して最終的地震サイズが決まる。このような地震発生領域の構造を階層的構造といい、地震活動が階層性を示す要因と考えられている。

階段図

噴火履歴調査で得られた噴火の年代と噴出物量のデータに基づいて、噴出物量の積算量の時間変化を火山ごとに示した図。長期的な噴出率、噴出率変化の規則性、将来の噴火の規模や時期を議論する際に用いられる。

海底地殻変動観測

海底の地殻変動を観測すること。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、地殻変動による基準局の絶対位置の変化を長期間にわたって観測する手法。

GNSS-A と略されることもある。

- ・海底間音響測距：音波を用いて海底の基準点間の距離を測定することにより，地殻変動による 2 点間の相対変位を連続的に観測する手法。
- ・海底圧力観測：海底の圧力変化を測定することにより，地殻変動による上下方向の相対変位を連続的に観測する手法。
- ・孔内観測：海底下に掘削された孔（ボアホール）の内部に設置した機器により，地殻変動による地殻のひずみ・傾斜や，間隙水圧の変化を長期間にわたって連続的に観測する手法。

海洋プレート

プレート の項を参照。

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。

火砕丘

小規模な噴火を繰り返すことで火口のまわりに火山砕屑物が積もってできた円錐形の地形。

火砕流

高温の火山砕屑物が，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，マグマの上昇に伴う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。

火山活動推移モデル

火山噴火に先行する現象，噴火発生，噴火の規模や様式の時間変化，さらに終息までを一連の現象として示したモデルのこと。起こりうる火山活動や噴火現象を網羅的にまとめその時系列を整理した噴火事象系統樹をさらに発展させたものに位置づけられる。

火山活発化指数（VUI）

VUI は Volcanic Unrest Index の略。数年から数 10 年スケールの中期的な火山活動評価のために考案された噴火が発生していない時点での火山活動に関する客観的・定量的な評価

指標で、観測者・科学者と行政・住民とのコミュニケーションツールとしての利活用が念頭におかれている。微小地震活動や地熱活動などが一時的に高まった時、行政・住民は過去の事例と比較した場合の深刻性といった観点で捉えることができる。ニュージーランドで開発され、日本国内の複数の火山で試験的な導入に関する研究が進められている。

火山構造性地震

火山性地震のうち、マグマ溜まりの圧力の増減やマグマの貫入・伸展に伴うひずみの変化などにより、地下の岩盤が破壊して発生する地震。プレート運動による応力が原因で発生する一般的な地震同様に岩盤のせん断破壊（断層すべり）に伴って発生することから火山構造性地震と呼ばれる。A型地震と呼ばれることもある。

火山性地震

火山体またはその周辺で発生する地震。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。

火山灰

火山噴出物 の項を参照。

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などを目的として、昭和 49 年に設置された機関（事務局は気象庁）。年に 2 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。
<https://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/kaisetsu/CCPVE/CCPVE.html>



火山噴出物

火山噴火により噴出した物質の総称。火山噴出物は気体、液体、固体と様々な形態をとり、それぞれの例として火山ガス、溶岩、火山砕屑物が挙げられる。火山砕屑物のうち直径 64 mm 以上を火山岩塊（噴石）、直径 2 mm～64 mm を火山礫、直径 2 mm 未満の細かい破片を火山灰という。「噴石」に火山礫を含む場合もある。また、火山砕屑物のうち、多孔質で淡灰色のものを軽石、暗色のものをスコリアということもある。

活火山

現在活発な噴気活動のある火山だけでなく、歴史記録や噴出物の調査から、概ね過去 1 万年以内に噴火したと認められる火山。現在、日本には 111 の活火山がある。

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

地殻 の項を参照。

カルデラ

大規模な噴火の後に生じる、輪郭が円形またはそれに近い大きな陥没地形のこと。カルデラを形成する噴火様式をカルデラ噴火という。

間隙水圧

土の粒子間や岩石中の孔（間隙）に入り込んだ水にかかる圧力。

干渉 SAR

SAR の項を参照。

完新世

地質時代の区分のひとつで、最終氷期が終わった約1万年前から現在までを指す。

貫入

地下の流体が岩盤に割れ目をつくりながら入り込み移動する現象のこと。

機械学習

観測や実験などによって取得された大量のデータを解析処理することによって、多くの事例から、人間の手を必要とせずにコンピュータ自らが学習して認識・判断する技術のことをいう。

企画部

地震・火山噴火予知研究協議会の下に設けられた組織。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。

基盤観測網

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」（平成9年8月）及び「地震に関する基盤的調査観測計画の見直しと重点的な調査観測体制の整備について」（平成13年8月）に基づく、高感度地震計（防災科学技術研究所のHi-net，気象庁及び大学など），広帯域地震計（防災科学技術研究所のF-net 及び大学），強震計（防災科学技術研究所のK-NETとKiK-net），GNSS 電子基準点（国土地理院のGEONET），ケーブル式海底地震計（防災科学技術研究所のS-net，DONET，N-net，気象庁及び大学）の観測網のことをいう。

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。

キャップロック

熱水やガスの上部を覆い，流体の上方への移動を防いでいる不透過性の岩石からなる地層のこと。帽岩ともいう。地下水がマグマ溜まりからの熱により熱水となり，この熱水が地表に向かうに従って温度が下がり，溶け込んでいた成分が再結晶化して周辺の岩の隙間を塞ぐことにより形成すると考えられている。

強震観測

被害を及ぼす強い揺れの地震波形を，振り切れることなく記録できる強震計を用いる地震観測。これらの観測網のデータ等は，地震ハザード・被害リスク評価などに役立てられている。

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するための地震計を強震計と呼び，強震計で記録した波形データを強震記録，または，強震動記録という。

共同利用・共同研究拠点

個々の大学の枠を超えて，大型の研究設備や大量の資料・データなどを全国の研究者が利用したり，研究を行うための施設として認定された拠点。

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。

緊急地震速報

地震の発生直後に、観測されたごく初期の地震波をわずかな時間で分析し、各地での強い揺れの到達時刻や震度を予想し、可能な限り素早く知らせる情報のこと。気象庁が発表する緊急地震速報は、テレビ、ラジオ、携帯電話（緊急速報メール）等により伝達される。

空振

空気振動の略で、空中を音波として伝わる振動のこと。耳に聞こえない低い周波数の音波をさす場合が多い。噴火に伴って火山ガスや噴煙が火口から大気中に放出される際に発生することがよく知られているが、地震、津波、雪崩等の発生時に放出されることもある。

クーロン破壊応力

クーロン破壊応力（Coulomb Failure Stress, CFS）。ある断層に作用するせん断応力と、その断層の摩擦係数と法線応力の積で表現される断層強度（クーロンの破壊規準）の差をいい、その断層がどの程度破壊されやすい状態にあるのかを表す。周辺で発生した地震等の影響で生じたクーロン応力変化（ Δ CFS）が正のとき、その断層で地震の発生が促進されると考えられる。

苦鉄質マグマ

マグネシウム（苦土）や鉄を多く含むマグマのこと。SiO₂ の量が少なく、温度が高く結晶量が少ないことから粘性が低く流動性に富む。地表に噴出して冷却固結すると玄武岩になる。

クラック

岩石中の裂け目、ひび割れのこと。

繰り返し地震

発生場所（震源域）、発震機構解、マグニチュードがほぼ同じで、繰り返し発生している地震。発生場所と発震機構がほぼ同一であるため観測波形が良く似ることを利用して検出される。波形の相似性が高いことから、相似地震と呼ばれることもある。また、個々の繰り返し地震が小地震の場合は、小繰り返し地震ということもある。

群発地震

同程度の規模の地震が比較的狭い地域で続発する活動のこと。地震が数年にわたり続発す

ることもある。

傾斜計

地表面の勾配（傾き）の変化を測定する機器のこと。

珪長質マグマ

シリカ（SiO₂）や長石成分に富み、やや低温（900℃程度）で粘性の大きなマグマで、その大部分は地殻物質の融解により生成される。これが冷却・固化した火山岩がデイサイトや流紋岩である。

考古データ

考古学の調査・研究によって発見された地震や火山噴火などの痕跡、またそのような痕跡に関する記載。

構造共通モデル

地震や火山噴火を含む多様な地殻活動を定量的に理解することを目的として、これまで蓄積された日本列島の沈み込み構造に関する知見を統一的に集約し、統合的に構築した共通モデル。

構造探査

爆薬などを震源として人工的に地震波を発生させ、地下で屈折や反射してきた波を多点で観測することにより、地震波の伝播速度や減衰、反射面の分布などの地下の構造を明らかにする調査手法。特に構造内で異なる物質が接する場所は構造境界と呼ばれ、構造調査によって、地震波伝播速度や物質の密度が不連続に変化する場所として把握される。

降灰予報

噴火により、どこにどれだけの量の火山灰が降るか（降灰量分布）や、風に流されて降る小さな噴石の落下範囲の予測を伝える情報。気象庁では平成20年から発表を始め、現行の降灰量を含んだ降灰予報は平成27年から発表を行っている。

古地震学

近代的な計測器を用いた地震観測が開始される以前に発生した地震について、史料や考古データ、遺跡に残された証拠などを用いて調査する学問。

固着

プレート境界や断層においてずれ運動がない状態のこと。

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、人口・建物・施設などの人間社会の脆弱性（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（hazard）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。

最適内挿法

観測データの第一推定値からの観測値のずれを，観測誤差や予報誤差の統計情報を考慮して第一推定値の格子に内挿し，第一推定値を修正する手法。

サロゲートモデル

ある現象を表現する数理モデルを構成する数式に含まれるパラメータの値を適切に設定（最適化）するためには，試行計算を繰り返し，その結果が，実際に起きた現象（観測データ）と一致するように調整する必要がある。しかし，数式が複雑であったり，パラメータ数が膨大であったりすると，このための計算コストが非常に高くなり，現象の定量的な理解の妨げとなることがある。そこで，少数の試行計算の結果を学習データとした機械学習によって，パラメータの最適化を行う手法が提案されている。この手法をサロゲートモデル，あるいは代理モデルという。

山体崩壊

山体が地震や火山噴火などによって大きな崩壊を起こす現象。

磁化構造

物質が磁石の性質を帯びる現象を磁化といい，地下における物質の磁化の強さの3次元的な分布を磁化構造という。

事象系統樹

時間ととも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。地震活動に関して作成されたものを地震活動事象系統樹，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、予知協議会、あるいは予知研究協議会と略称されることもある。



<https://www.eri.u-tokyo.ac.jp/YOTIKYO/>

地震カタログ

地震の発生時刻や震源、規模（マグニチュード）などの情報をまとめたデータベースのこと。震源カタログともいう。

地震サイクル

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。地震発生サイクルともいう。

地震探査

爆薬やバイプロサイズなどの人工震源を用いて地震波を発生させ、これ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。

地震調査委員会

地震調査研究推進本部 の項を参照。

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。地震本部と略称されることもある。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）や大学などの調査結果を収集、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。



<https://www.jishin.go.jp/>

地震発生過程

広域の応力によって特定の震源断層に応力が集中し地震の発生に至る物理・化学過程。

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。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。一般に活火山周辺では、活火山に近くなるにつれて地震の発生する深さの下限が浅くなり、地震発生層の厚さが薄くなっている。

地震予知連絡会

地震予知の実用化を促進する旨の閣議了解（昭和 43 年 5 月）及び測地学審議会建議（昭和 43 年 7 月）に基づいて、地震予知に関する調査・観測・研究結果などの情報の交換とそれらに基づく学術的な検討を行うため、昭和 44 年 4 月に発足した組織。国土地理院が事務局を務める。<https://cais.gsi.go.jp/YOCHIREN/>



地すべり

斜面の一部あるいは全部が地下水などの影響と重力によって移動する現象。

沈み込み帯

プレート の項を参照。

次世代火山研究・人材育成総合プロジェクト

平成 26 年の御嶽山の噴火などを踏まえ、火山災害の軽減に資する火山研究の推進（次世代火山研究推進事業）と、広く社会で活躍する火山研究人材の裾野を拡大するとともに、火山に関する広範な知識と高度な技能を有する火山研究者となる素養のある人材の育成（火山研究人材育成コンソーシアム構築事業）を目的として、文部科学省が平成 28 年度から実施している 10 か年のプロジェクト。<https://www.kazan-pj.jp/>



実体波

地球内部を伝わる地震波のこと。体積変化を伴う P 波と、進行方向に対して直交した方向に運動する S 波に分類される。

シナリオ地震

位置や規模等の地震源情報と発生確率を特定した地震。

地盤変動

地殻変動のうち、変化の生じる範囲が狭く、変動源が比較的浅いところにあると思われるもの。

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。

蛇紋岩

蛇紋石を主成分とする岩石で、通常多少の磁鉄鉱・クロム鉄鉱等を含む。肉眼で黒～暗緑色を呈している。約 600° C 以下の温度条件で、かんらん岩に含まれているマグネシウムに富むカンラン石や輝石が水と反応することで蛇紋石に変化してできる。岩石が蛇紋岩となることを蛇紋岩化という。

重力

重力（重力加速度）を測定することによって、地球内部及び大気を含む地球全体の質量の分布や移動等を推定することができる。地表付近の重力値は約 980 Gal（Gal は重力加速度の単位で cm/s^2 ）であるが、測定点の緯度や標高によって異なる。また、地下の密度不均質による重力異常は数ミリ Gal の程度である。また、月や太陽の引力に伴う潮汐変化は数百マイクロ Gal、地殻変動や地下水移動、火山活動に伴う変化は数～数十マイクロ Gal 程度である。その緯度における標準重力値に対する重力の実測値との差を重力異常という。たとえば、地下に高密度の岩石があると、重力値は標準重力値よりも大きくなり、低密度の岩石がある場合は小さくなる。これらに基づき重力値の測定から地下構造を推定することが可能である。

首都圏地震観測網

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（東京都、茨城県、神奈川県、千葉県、山梨県、埼玉県）の約 300 か所に設置された坑井式地震計で構成され、防災科学技術研究所が運用している観測網。通称の MeSO-net（メソネット）は、Metropolitan Seismic Observation network の略。

<https://www.mesonet.bosai.go.jp/mrportal/top>



首都直下地震

首都圏の直下を震源として発生する地震の総称で、特定の地震を指すものではない。内閣府の首都直下地震モデル検討会は、近い将来に発生が予想される M7-8 クラスの地震として想定した 20 通り以上の地震による震度分布・津波高などの検討結果を平成 25 年に公表した。

<https://www.bousai.go.jp/kaigirep/chuobou/senmon/shutochokkajishinmodel/>



準静的すべり

スロースリップ の項を参照。

(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などの理由で、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。

史料

歴史時代の地震や火山噴火などの研究の素材となる、古文書、日記、絵図、建築などの総称。

シル

岩床ともいい、地層面にマグマがほぼ平行に貫入し固まったもの。

震央

震源 の項を参照。

震源

地震時の断層破壊が始まった場所を震源といい、一般に、緯度・経度・深さで表す。断層破壊が始まった場所であることを強調するために、破壊の開始点ということもある。なお、震源断層や震源域、震源過程を概略的に指して震源と呼ぶこともある。震源を、直上の地表に投影した点を震央という。

震源域

地震時に破壊された領域全体のこと。

震源カタログ

地震カタログ の項を参照。

震源過程

地震は震源域において断層面がすべることで生じる。このとき断層面上ですべりが伝播する過程のことを震源過程という。断層面上のすべ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すべり伝播過程を動力的に記述する「動的（地震）破壊過程」とは区別されることが多い。

震源断層

地震時に破壊され、すべりが生じた断層のこと。

震源断層モデル

断層面上におけるすべり量の分布やすべり方向、破壊の伝播様式を表すモデルのこと。

深層学習

人間の神経回路をモデル化した、多層構造のニューラルネットワークを用いた機械学習法の一つ。ディープラーニングとも言う。

震度

地震によって生じる、地表における揺れの強さを表す指標。地震の規模を表すマグニチュードとは異なる。日本では、気象庁の震度階級により、揺れの強さは震度0から震度7までの10段階に区分される。1996年3月までは、体感及び建物被害などの状況から震度を推定していたが、現在は、計測震度計により算出される。震度と揺れの状況の関係は、気象庁のHPを参照。



<https://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/shindo/index.html>

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200 km以深で発生する地震のことをいう。

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、火山砕屑物（火山岩塊や細粒火山灰）が飛散する。噴出物には、新鮮なマグマ由来の物質は含まれない。

スコリア

火山噴出物 の項を参照。

すべり速度状態依存摩擦則

摩擦係数が、すべり速度と接触面の状態によって規定されるとする法則。

スラブ

重い海洋プレートは、大陸プレートなどのより軽いプレートの下へ沈み込む。海洋プレート

が沈み込んだ部分をスラブという。

スラブ内地震

沈み込んだ海洋プレート（スラブ）内部で発生する地震。海溝軸の近くや、プレート境界地震が起こらないような深い場所で規模の大きな地震が起こる場合がある。

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、ゆっくりとすべることによって、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。プレート境界で発生するスロー地震には、周波数が高いものから低いものの順に以下の種類がある。

- ・低周波微動

数分から数日の間、断続的に微弱な低周波振動（数 Hz～10 Hz）を発生させる現象。低周波地震の重ね合わせと考えられ、プレート境界のゆっくりすべりに伴って発生すると考えられる微動。火山性微動や常時微動とは発生原因が異なり、区別される。テクトニック微動とも呼ばれる。海溝付近の安定すべり域の深部側にある固着域に遷移する領域で発生する浅部低周波微動と、固着域からさらに深部の安定すべり域に遷移する領域で発生する深部低周波微動がある。

- ・超低周波地震

短周期（高周波）成分がほとんど含まれず長周期（低周波）成分が卓越する地震波を放射する地震で、10～100 秒程度の帯域に卓越した周期を持つもの。浅部低周波微動と同様の場所で発生するものを浅部超低周波地震、深部低周波微動と同様の場所で発生するものを深部超低周波地震という。

- ・スロースリップイベント（SSE）

プレート境界面などの断層で発生する非地震性すべりで、非定常なゆっくりとしたすべり。継続時間が数日～10 日程度の深部短期的 SSE と半年～数年程度の長期的 SSE がある。南海トラフの場合、長期的 SSE は固着域の深部側に隣接した遷移領域で、深部短期的 SSE は深部の安定すべり域により近い遷移領域で発生する。

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すべりで、非定常なゆっくりとしたすべり。長いものでは継続時間が数年に及ぶものもある。ゆっくりすべり、スロースリップイベント（SSE）、準静的すべりともいう。

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。

脆弱性

災害素因 の項を参照。

正断層

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落ちる場合を正断層という。

先行現象

地震や火山噴火の発生前に、震源域や火山体の内部や周辺で発生するさまざまな異常現象。地盤の隆起・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。前兆現象あるいは先駆現象と呼ばれることもある。

前震

比較的大きな地震が発生すると、それより小さな地震が直後から近くで続発する。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。また本震の前に、その震源の近くで本震よりも規模の小さな地震が起こることがあり、これを前震という。

総合防災学

自然環境から人間活動にいたる全てのプロセスを研究対象として、安心安全な社会基盤を構築するための政策について工学的な視点に立脚して設計していく学問領域のこと。

相似地震

地震波形がよく似ている地震群のこと。ほぼ同じ断層面で同じようなすべりが起きた場合に発生すると考えられる。発生場所（震源域）、発震機構解がほぼ同じで繰り返し発生することから、繰り返し地震と呼ばれることもある。

即時予測

地震や火山噴火の発生直後に得られるデータを用いて、強い揺れや津波、火砕噴出物の程度や広がり、到来時刻などの防災に役立つ事項を可能な限り速やかに予測すること。地震動の即時予測で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。

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。

https://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu6/index.htm

側噴火

山頂付近の火口（山頂火口）ではなく、それ以外の中腹や山麓で発生する噴火。

ソリダス

固相線ともいう。固体のみが存在する領域と、固体と液体が共存する領域の境界を示す線のこと。

タービダイト

土砂を大量に含んだ流れによって運ばれた砂や泥の堆積物のこと。

ダイク

岩脈ともいい、地層や岩石の割れ目にマグマが板状に貫入し固まったもの。

タイムライン

防災行動計画ともいう。防災に関係する機関が連携して、災害時に発生すると想定される状況を共有し、防災行動とその実施主体を時間順に並べて整理したもの。

脱ガス

マグマに溶け込んでいる揮発性（ガス）成分が、マグマの上昇に伴い圧力が低下するなどして溶解度が下がり、気泡として析出してマグマから分離することをいう。そのガス成分が周辺岩体に浸透・拡散するなどして十分に抜ければ爆発性が低下し、ガス成分が残れば爆発性が高ま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。地殻の下にはマントルが存在する。地殻は海洋地殻と大陸地殻に分類され、海洋地殻は約 6 km 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 30 km 程度の厚さであるが、安定な大陸地塊などでは 60～70 km の厚さに及ぶ場所がある。地殻の浅い部分を上部地殻、深い部分を下部地殻と呼ぶ。上部地殻と下部地殻の間に中部地殻が存在する場所もある。

地殻活動

地殻内で発生する現象全般の総称。

地殻内流体

地殻の内部に含まれる水やマグマなどの流体。地殻内で水は、岩盤の亀裂や岩石の空隙（間隙）、鉱物の粒界（岩石を構成する鉱物間の境界）などに存在していると考えられている。

地殻変動

地震などの断層運動やマグマの蓄積・放出などの火山活動によって地表に生じた変位やひずみ、傾斜の変化。地盤変動ということもある。

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。

地磁気地電流（MT）観測

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。地磁気地電流（Magnetotelluric）観測の略。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。AMT（Audio-frequency Magnetotelluric）観測は，可聴周波数帯域を利用する MT 法の一つで，地下数百 m から数 km までの構造探査に利用されている。

長期評価

地震発生可能性の長期評価の略。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。

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。

潮汐

月や太陽などの他の天体の引力を含む天文学的な要因により生じる海水面の昇降（海洋潮汐）や地球の変形（固体潮汐）をいう。

超低周波地震

ゆっくりすべりや火山活動に伴って生じる地震で，短周期（高周波）成分がほとんど含まれず長周期（低周波）成分が卓越する地震波を放射する地震。プレート境界域で発生する超低周波地震については，スロー地震 の項を参照。

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，及びそれに関連づけられた情報。

津波石

津波の高い水圧により海底や沿岸部から陸上に打ち上げられた巨大な石。

津波警報

地震等の発生後に津波による災害の起こるおそれがある場合に気象庁が発表する警報。各津波予報区の予想される津波の高さや到達予想時刻等の情報が併せて発表される。

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。

津波浸水モデル

津波があった場合に浸水する区域及び水深を想定したモデルのこと。

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。

津波波源

津波が発生した領域，すなわち，津波の原因となる海底の隆起や沈降を起こした領域のこと。

津波ハザードステーション（J-THIS）

津波防災に資することを目的として，多様な津波ハザード情報を利活用できることを目指して開発された Web サービス。防災科学技術研究所により運用されている。

<https://www.j-this.bosai.go.jp/>

津波避難ビル

津波警報や大津波警報が発表され，避難指示が出され，さらに高台などへの避難が困難になったときに緊急的に一時避難するための建物。

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。ただし，超低周波地震に比べて卓越する地震波の周波数は高い（概ね 1～数 Hz）。活火山近傍の下部地殻やモホ面付近などで発生する深部低周波地震，火山噴火に前後して火山体のごく浅い場所

で発生する浅部低周波地震がある。

低周波微動

スロー地震 の項を参照。

(火山) 泥流

噴火に伴う火山噴出物が水分と一体となって流下する現象を火山泥流という。単に泥流とも呼ぶ。砂防の分野では、岩塊が卓越し水とともに流下する現象を土石流と呼ぶ。火口から泥状物質が噴出され流れ下るもの、火山噴出物が堆積し多量の降雨により流れ下るもの、積雪地域で噴火が起こり多量の氷雪が溶けるために生じるものなど、成因は複数考えられる。

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、観測データを用いて各種パラメータを修正しモデルを改良すること。

テクトニック微動

スロー地震 の項を参照。

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。噴火堆積物とも呼ばれる。

電気伝導度

物質の電気の伝わりやすさを表す物性値。電気伝導率、導電率ともいう。

電磁気観測

地下の構造を調べる観測手法の一つで、電氣的性質を表す電気伝導度や比抵抗（比抵抗 の項を参照）の地下における分布などを調査すること。

電子基準点

GEONET の項を参照。

伝送プロトコル

コンピュータなどのネットワークにつながる機器間でデータをやりとりするためのルールや手順のこと。

土石流

(火山) 泥流 の項を参照。

トレンチ（掘削）調査

地質調査法の一つで、地表から溝状に掘り込み、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

陸のプレートの地殻内で発生する地震。

ナノライト

火山岩や火山噴出物中の石基に見られる鉱物の結晶のうち、数十ナノメートルよりも大きく、概ね1～2マイクロメートル以下のもの。マイクロライトやウルトラナノライトとともにマグマの粘性を高めるはたらきをすると考えられている。

南海トラフ地震に関連する情報

気象庁が、南海トラフ全体を対象にした地震発生の可能性の高まりについて発表する情報。南海トラフ沿いで異常な現象が観測された場合などに発表される「南海トラフ地震臨時情報」と、「南海トラフ沿いの地震に関する評価検討会」の定例会における調査結果を公表する場合などに発表される「南海トラフ地震関連解説情報」がある。

逃げトレ

地域住民一人ひとりについて、津波からの避難がどの程度容易か困難かを評価・診断するためのスマートフォンのアプリのこと。

https://www.jamstec.go.jp/bosai-nankai/j/result_2d.html

認識論的不確定性

不確実性は、「偶然的な不確実性」と「認識論的不確実性」に分類できる。前者はデータの本質的なばらつきに起因するものであり、データの統計的処理により正規分布等の確率分布として表現される。後者は情報や知識の不足に起因するものであり、専門家判断により確率分布として表現できる。

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。

粘性

力を加えるとその速度に応じた速度で流動し、力を除くと静止するような物質の力学的性質をいう。

粘弾性

加えられた力に応じて変形し、力を除くともとの形に戻る弾性的性質と、加えられている力に応じた速さで時間とともに変形が進行する粘性的性質をあわせ持つ性質。粘弾性体に加えられた応力が、粘性的性質による変形に伴い減少していく現象を応力緩和という。

破壊過程

断層が応力を受けて変形し、最終的にすべりに至る過程のこと。塑性変形を伴って破壊に至る現象は延性破壊過程という。

爆発的噴火

急激な体積膨張を伴い、岩石や火山灰、ガスなどを一気に放出する噴火を爆発的噴火と呼ぶ。噴火が爆発的になるか否か（爆発性）は以下の条件に左右される。一般にマグマの粘性が高い場合やマグマ中に多量の揮発性物質が含まれる場合に、爆発的な噴火になりやすい。また、マグマの熱で地下水が急膨張する水蒸気噴火も爆発的噴火である。マグマの粘性が低い場合やマグマ中の揮発性成分が噴火前に抜けてしまった場合は、爆発を伴わずにマグマが火口から噴出・流出する非爆発的な噴火になりやすい。

斑晶

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。

反射面

地震波が反射する、地下の音響インピーダンスの変化する境界面。

半割れ

想定される震源域全体が一度にすべるのではなく、震源域が2つの部分に分かれて別々に明瞭な時間差をもってすべった場合、もしくは、片方の部分がすべり、もう片方の部分はすべっていない状態をいう。南海トラフ沿いでは、1854年に南海トラフの西側で発生した安政南海地震（M8.4）の30時間後に、その東側で安政東海地震（M8.4）が発生した事例を含めて4例の半割れが知られている。

非エルゴード性

ある系の時間平均と位相空間平均が一致しない性質のこと。

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）などの変形の程度をあらわす量。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量。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。

非地震性すべり

断層面やプレート境界面で発生する、地震波を出さない、ゆっくりとしたすべり。

非弾性

外力によって変形した物質が、外力を除去すると元に戻る性質を弾性といい、元に戻ら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。

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も注目されている。

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などによる定常的

な地殻変動とは異なる地殻変動のこと。

微動

長時間にわたって継続する、振幅の小さい地震動のこと。火山性微動は、火山活動に伴って起こる微弱な震動。火口直下などの浅部に存在する火山性流体の状態を反映していると考えられているほか、噴煙が連続的に放出されている際にも観測される。火山性地震とは異なり、震動が数分から数時間、ときには数日間にわたって継続することがある。地震などが起こらなくても、波浪や風、人間活動などによって定常的に生じる振動は、常時微動または雑微動という。プレート境界域で発生する微動については、**スロー地震** の項を参照。

表層地盤

地表面近くに堆積した地層のこと。

付加体

海洋プレートが海溝で陸側プレート下に沈み込む際に、海洋プレートの表面にある堆積物が剥ぎ取られ、陸側プレートに付加したもの。

物質科学的（分析）

物質の組成、構成鉱物種、同位体比等を、組成分析や同位体分析などの科学的な手法に基づいて明らかにすること。

プレート

地球表面は、十分に冷却して固くなっている最上部マントルと地殻を合わせた、厚さ 100 km 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呼ばれ、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。特に、冷たくて重い海洋プレートが、大陸プレートなどのより軽いプレートの下へ沈み込む地帯を沈み込み帯といい、沈み込み始める境界線を海溝軸という。海洋プレートがマントル中に沈み込んだ部分をスラブという。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。海溝型地震はプレート境界地震の一種。

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。

噴火警戒レベル

火山活動の状況に応じて「警戒が必要な範囲（生命に危険を及ぼす範囲）」と防災機関や住民などの「とるべき防災対応」を5段階に区分した指標。噴火警戒レベルに応じた「警戒が必要な範囲」と「とるべき防災対応」が地方自治体の地域防災計画に定められた火山において、噴火警報・予報に付して発表される。

噴火警報

火山噴火に伴い、生命に危険を及ぼす火山現象の発生や危険が及ぶ範囲の拡大が予想される場合に、「警戒が必要な範囲（生命に危険を及ぼす範囲）」を明示して気象庁が発表する警報。噴火警戒レベルが運用されている火山においては、噴火警戒レベルを付して発表する。

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際、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。主な噴火様式としては、以下のようなものがある。

- ・プリニー式噴火：マグマの粘性が高い火山に見られる噴火様式で、数十分から1日程度にわたり、大量の火山ガスと火砕物（火山灰や軽石）からなる噴煙柱を形成する。噴煙柱の高さは成層圏に達し、広範囲に火砕物を降下させる。細粒の噴出物が成層圏にとどまり、世界の気候に影響を及ぼすこともある。噴煙柱の広がり小さいものは、準プリニー式噴火と呼ばれる。
- ・ブルカノ式噴火：マグマの粘性がやや高い火山に見られる噴火様式で、爆発的な噴火を伴う。火山弾や火山礫を空中高くに噴出し、細粒な火山灰を放出し黒色の噴煙を上げる。
- ・ストロンボリ式噴火：マグマの粘性が低い火山に見られる噴火様式で、比較的小規模で間欠的な爆発を定期的に繰り返す。噴出物のほとんどを、半ば固結した溶岩片が占め、火山灰はほとんど放出しない。噴火が長期にわたって継続することが多い。

分散型音響センシング (DAS)

Distributed Acoustic Sensing の略。光ファイバーケーブルに光パルスを入力すると、ファイバー中の不純物による散乱が生じることを利用して、散乱点のわずかな移動を精密に検出することで、光ファイバーケーブルに沿う方向の変形を短い間隔ごとに計測できる。光ファイバーケーブルが敷設されたルート上に極めて短い間隔で多数並ぶ観測点それぞれで、ケーブルが敷設された方向のひずみの変化を測ると同等のデータが得られる。

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。

ポアソン過程

事象の発生確率が時間に依存せずに常に一定（先行する事象の発生や、その後の経過時間が、後続の事象の発生確率に影響を与えない）であるような過程。

防災リテラシー

地震・火山噴火災害に対して適切な防災対策や避難行動をとることができるよう、地震・火山に関する基本的な知識、住む地域の災害リスクの知識、災害情報（警報、注意報）の知識、防災対策や避難方法に関する知識をもち、それらを活用する能力のこと。

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・火山活動など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は時間の関数となる。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

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。

マイクロジオデータ

個々の人の動きや建物の状態を扱える程度に詳細な地理空間情報。

マイスター制度

火山に対する正しい知識を身につけ、社会への普及活動を適切に行える人材に対して能力を認定する制度。

マグニチュード (M)

地震の規模を表す指標。略号はM。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Mjma あるいはMj と表記することがある。

マグマ

岩石物質の高温溶融体。噴火によってマグマが地表に出たものを溶岩という。マグマが地殻内で結晶化したり，地殻物質を溶かしこんだりして，多様な組成のマグマができることを，マグマの分化という。それにより，二酸化ケイ素含有量の少ない組成のマグマから，より二酸化ケイ素含有量に富む組成のマグマが生成されていく。マグマの分化によって，一般に粘性が大きくなる。

マグマ供給系

地下深部から火口までマグマが供給されるマグマ溜まりや火道を含むシステム全体のことを指す。

マグマ (性) 噴火

噴出物のほとんどがマグマから直接由来した噴火。ハワイ式噴火，ストロンボリ式噴火，ブルカノ式噴火，プリニー式噴火などが該当する。

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。その存在位置，形状，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，現状では，よく研究されている少数の火山に限り，それらのごく一部が明らかにされているのみである。

摩擦特性

断層に作用する応力や断層のすべり速度，周辺の温度，間隙流体圧などに対する，断層の摩擦強度の依存性。

マントル

地殻の下にある深さ約 2,900 km までの固体層。その上部（上部マントル）は，かんらん岩を主成分とする岩石で構成されている。

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。ミュオンは電子と同種の素粒子で，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として，地上に絶え

間なく降り注いでいる。透過する物質の密度によって宇宙線ミュオン^①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（ミュオグラフィ観測）がなされている。

みんなで翻刻

歴史資料の文字を現代の活字に直してデータとして扱いやすくする作業（翻刻）を支援するツール。AIによる自動くずし字認識を搭載するなど先進的な機能を備えるだけでなく、一般参加者を広く募集している。<https://honkoku.org/>

モデル化

物理現象の時間変化を数式などで記述したり、諸要素の相互関係や因果関係を模式的に表現すること。地震や火山の分野においても、様々な現象について、実際の物理現象を再現するモデルの構築（モデル化）が試みられている。構築したモデルを用いて未来時刻までシミュレーションを行うことで、将来発生する現象の予測が行われる。

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のひとつ。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。

ゆっくりすべり

スロー地震の項を参照。

溶岩

火山噴火時に火口から地表に出たマグマ物質。冷え固まって岩石となった後も「溶岩」と呼ばれる。溶岩が連続して地表を流れる現象を溶岩流という。

溶岩ドーム

火口から押し出された粘性の高い溶岩が、山体を流れ下ることなく固まってできたドーム状の地形。溶岩の塊そのものを指すこともある。

余効すべり

地震が発生した断層面と同一の面上で、地震の後に起こるゆっくりとしたすべり。

余効変動

地震の後に、余効すべりや粘弾性緩和などによって、震源域あるいはその周囲で発生する地殻変動。

余震

本震 の項を参照。

陸海統合地震津波火山観測網

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）。<https://www.mowlas.bosai.go.jp/mowlas/>



以下の8つの基盤観測網から構成される。

陸域の基盤観測網

- ・高感度地震観測網（Hi-net）：全国に展開された約800点の高感度地震計からなる坑井式微小地震観測網。<https://www.hinet.bosai.go.jp/?LANG=ja>
- ・全国強震観測網（K-NET）：全国に、約20 km間隔で設置された1000点以上の地表強震観測点からなる観測網。
- ・基盤強震観測網（KiK-net）：全国に展開された約700点の強震観測点からなる観測網。各観測点で、地表と地中の双方に強震計が設置されている。
<https://www.kyoshin.bosai.go.jp/kyoshin/>
- ・広帯域地震観測網（F-net）：全国に展開された約70点の広帯域地震観測点からなる観測網。<https://www.fnet.bosai.go.jp/top.php?LANG=ja>
- ・基盤的火山観測網（V-net）：全国の16火山に設置された坑井式地震計・傾斜計と広帯域地震計、GNSSなどからなる観測網。<https://www.vnet.bosai.go.jp/>



海域の基盤観測網

- ・日本海溝海底地震津波観測網（S-net）：日本海溝沿いの海底に設置された、地震計と津波計が一体となった観測装置を海底光ケーブルで接続した観測網。観測装置は150か所、ケーブル総延長は約5,700 kmである。
<https://www.seafloor.bosai.go.jp/S-net/>
- ・地震・津波観測監視システム（DONET）：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。南海トラフの地震及び津波を常時観測監視するため、熊野灘沖に展開されたシステム（DONET1）と、紀伊水道沖に展開されたシステム（DONET2）からなる。
<https://www.seafloor.bosai.go.jp/DONET/>
- ・南海トラフ海底地震津波観測網（N-net）：南海トラフ地震の想定震源域のうち、高知県沖から日向灘に設置されたケーブル式海底地震・津波観測システムのこと。



<https://www.jishin.go.jp/main/seisaku/hokoku20a/k84-3-2.pdf>

リスクコミュニケーション

行政，専門家，地域住民，事業者などが，社会活動の中で発生するリスクや災害リスクなどについて情報を共有するとともに考え，出てきた問題点を相互のコミュニケーションによって解決していこうとする行い。

リスク評価

脅威をもたらす現象とその大きさ（ハザード），発生する可能性のある災害に対する被害の受けやすさと対応能力の低さ（社会の脆弱性），及び発生確率を組み合わせ，災害によって社会が被る被害の内容とその大きさを評価すること。

（火山性）流体

マグマに起源を持つ熱水や火山ガスの総称。マグマそのものや，マグマ起源の熱で加熱された天水も含まれる。

歴史地震

文献史料（古文書，日記など）に記述されている歴史時代の地震，またこれによる被害のこと。

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と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。

Brownian Passage Time (BPT) 分布

逆ガウス分布とも呼ばれる。ブラウン運動における最初の通過時間を表す確率分布。地震の発生間隔のばらつきを表現し，地震の長期的な発生確率を評価する際に利用される。

CNN

Convolutional Neural Network（畳み込みニューラルネットワーク）の略。機械学習の一手法。特徴を抽出する「畳み込み層」，畳み込んだデータの解像度を下げる「プーリング層」，分類を行う「全結合層」の3つの主要な層で構成されている。これらの層が協調してデータの特徴を学習し，データを区別することができる。

DEM

数値標高モデル（Digital Elevation Model）の略。航空レーザ測量など，各種測量法によ

って計測し、建物などの高さを取り除いた地表面の標高データを数値的に表現したモデルのこと。地表面を等間隔の正方形に区切り、それぞれの正方形の中心点の標高の数値データを与える。

DOI

Digital Object Identifier の略。Web 上の電子データに付与される国際的な識別子。URL と異なりリンク切れなどの問題が無い。科学論文などで広く用いられているが、データなどに付与することもできる。

DONET

陸海統合地震津波火山観測網 の項を参照。

e コミマップ

防災科学技術研究所が「災害リスク情報プラットフォームの研究開発」の一環として研究開発している e コミュニティ・プラットフォームの一連の製品のうちの一つ。別名、庁内情報共有・発信基盤システム。地域の防災情報などを登録することで、防災マップの作成し、地域住民の防災対策の検討と実施を支援する。



<https://ecom-plat.jp/index.php?gid=10457>

ETAS モデル

Epidemic Type Aftershock Sequence の略で、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のこと。

GB-SAR

地表設置型合成開口レーダ (Ground Based Synthetic Aperture Radar) の略。計測原理は、衛星や航空機に搭載された SAR と同じであるが、レーダー装置を地表面に固定して利用する。レーダー干渉技術により、地すべりや火山の地表面の動き等を高精度でモニタリングすることができる。

GEONET

国土地理院が運用する GNSS 連続観測システムのこと (GNSS の項を参照)。全国に展開された約 1,300 か所の電子基準点 (観測点) とつくば市にある GEONET 中央局からなる。<https://www.gsi.go.jp/eiseisokuchi/eiseisokuchi41012.html>



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。地球上での位置決め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3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。米国が構築したGPS，ロシアのGLONASS や，ヨーロッパ連合（EU）のGalileo，日本のQZSS（みちびき）などのシステムがある。

GNSS-A

海底地殻変動観測 の項を参照。

GPU

Graphics Processing Unit の略で，ディスプレイに画像を描画するのに必要な計算処理を行う装置のこと。並列処理能力に優れていて大規模で高速な計算が可能である。

IPF 法

Integrated Particle Filter 法の略称。多種の異なる物理量のデータ（走時残差、振幅値等）を用いてベイズ推定により震源推定する手法。

JDXnet

全国地震観測データ流通ネットワーク（Japan Data eXchange network）の略。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。

J-SHIS

地震調査研究推進本部が取りまとめた「全国地震動予測地図」に関するデータを一元的に管理し，地震ハザードを地図上に表示する Web サービス。防災科学技術研究所により運用されている。<https://www.j-shis.bosai.go.jp/>



KiK-net

陸海統合地震津波火山観測網 の項を参照。

LiDAR

Light Detection and Ranging の略で，光を用いたリモートセンシング技術の一つ。パルス状に照射したレーザーの反射光や散乱光を観測して，測定対象物までの距離や対象物の性

状を計測する技術。

Love 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。

MCMC

インバージョン解析において、観測値を合理的に説明する物理モデルの変数を求める際に、変数をランダムに変動させる探索法であるマルコフ連鎖モンテカルロ法 (Markov Chain Monte Carlo methods) の略。従来の探索法に比べて、初期値の影響を低減し、変数を取りうる値を広く探索でき、最終的に得られた変数の信頼度を定量的に評価できるという利点がある一方、計算に時間がかかるという課題がある。

N-net

陸海統合地震津波火山観測網 の項を参照。

P 波

Primary wave (第一波) または Pressure wave (圧力波) の略。波の伝播方向と平行に媒質が振動する弾性波。固体・液体・気体を伝わることができる。P 波の伝播速度は、 V_p あるいは α と略記されることが多い。

PINN

Physics-Informed Neural Networks の略称。データセットを支配する物理法則の情報を組み込んでニューラルネットワークの学習を行う手法。

Pi-SAR X3

Polarimetric and interferometric airborne Synthetic Aperture Radar の略。情報通信研究機構が開発した航空機搭載合成開口レーダーのこと。Pi-SAR X3 は、従来機よりも 2 倍の高周波帯域に対応した送受信機とアンテナ、高速・大容量の観測データ記録装置、観測データを準リアルタイムで処理する機上処理装置を搭載する。2021 年 12 月に世界最高の分解能 15 cm が定常的に得られることが実証された。

RC 造

鉄筋コンクリートで柱や梁などの主要構造部を構築している造りをいう。耐久性、耐震性、耐火性に優れる。

REGARD

国土地理院が運用する電子基準点リアルタイム解析システム (REaltime GEONET Analysis for Rapid Deformation monitoring) の略で、リアルタイム測位サブシステム、イベント検知サブシステム、断層モデル推定サブシステムの3つのサブシステムで構成される。それぞれが、リアルタイム測位による変位時系列の計算、巨大地震発生を検出、自動断層モデル推定による地震規模の計算を行っている。

S-net

陸海統合地震津波火山観測網 の項を参照。

SAR

合成開口レーダー (Synthetic Aperture Radar) の略。レーダーを搭載する人工衛星や航空機の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 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 造

鉄骨を柱や梁などの骨組みに用いた造りのこと。

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。伝播方向と直交する面内で振動する弾性波。固体のみを伝わることができる。S波の伝播速度は、 V_s あるいは β と略記されることが多い。

VEI

Volcanic Explosivity Index の略で、火山噴火の規模を表す指数。爆発的噴火に伴い降下した火山砕屑物の体積に基づいて推定される。指数の推定の際、溶岩ドームや溶岩流として噴出したマグマの量は含まれない。VEI は0から8までの9段階に区分される。1は小噴火、2～3は中規模噴火、4～5は大規模噴火、6はカルデラ形成をともなう巨大噴火、7以上は地球規模に影響を及ぼす破局的な噴火に対応する。

Vp/Vs

P 波速度と S 波速度の比のこと。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。

WIN

東京大学地震研究所が 1980 年代に開発した，観測波形データを伝送・収録・管理するためのバイナリデータフォーマットの名称。各成分（例えば，ある地震観測点の上下動成分など）ごとのデータが 1 秒長のブロックで管理されており，必要な成分のデータ抽出や他の成分とのデータ結合が容易である。また，秒ブロック内では差分データが収録されるためデータ容量の圧縮が図られている。