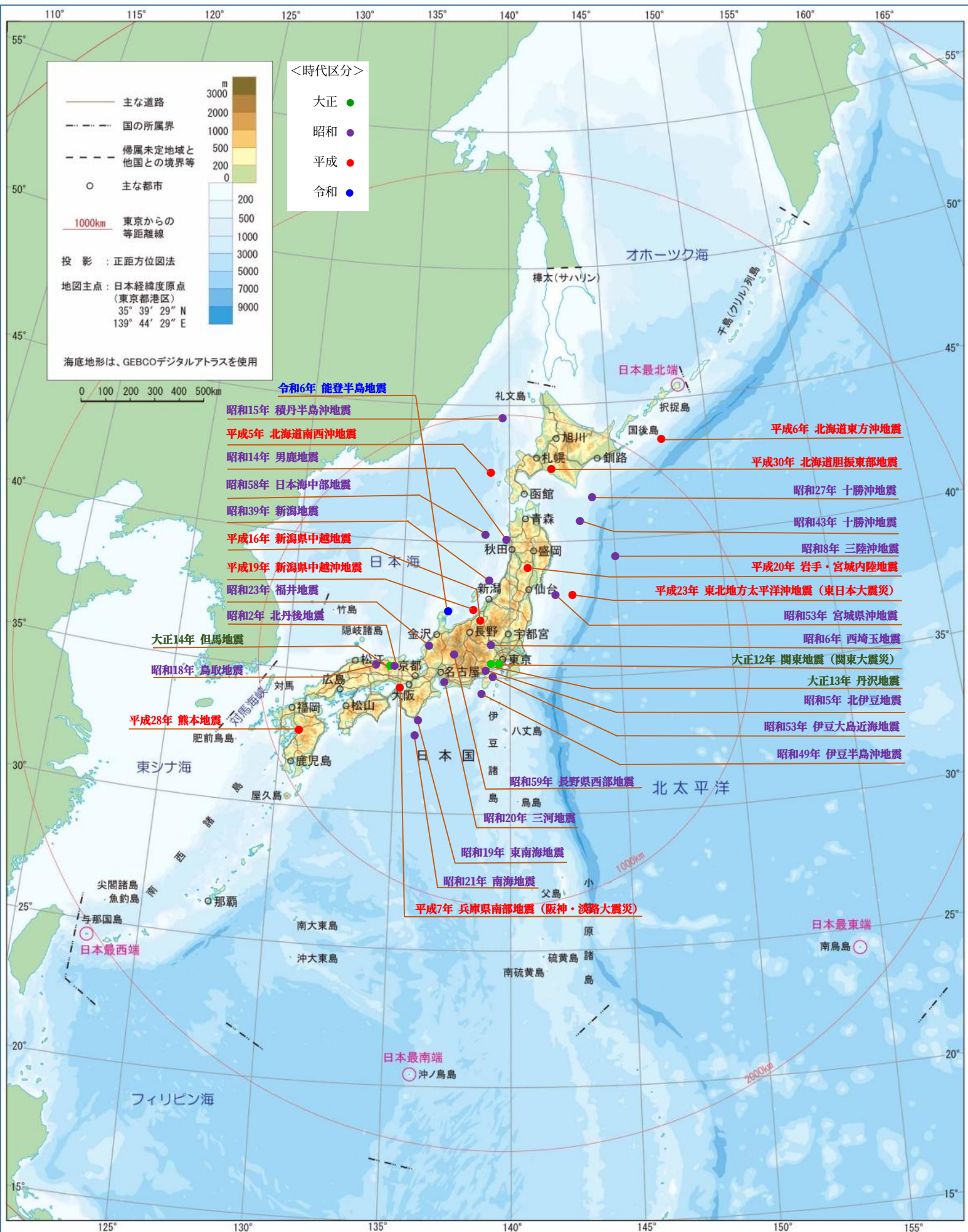


# 関東大震災以降の主な地震



この地図は、1:5,000,000日本とその周辺(平成29年修正)を使用して作成しました。



国土交通省国土地理院

※ 関東大震災以降の主な地震のうち、マグニチュード6.7以上で死者・不明者10名以上を掲載

# 日本全国の活火山

火山はその雄大な景観や温泉などが人々の心をとらえ有数の観光資源となったり、地熱エネルギーが利用されたり、私たちの暮らしに恩恵を与えてくれる存在でもあります。私たちがこの国で生活していくうえでは火山とのかかわりを避けて通るわけにはいきません。これからも私たちが火山と共生していくためには、その地域にある一つ一つの火山の特徴を知り、過去の災害の経験を将来に伝えていくことが必要です。

日本列島は環太平洋火山帯に属し、火山活動が非常に活発な地域で、国内には111の活火山があります。火山の活動は、時として生命や人々の生活を脅かす大きな災害を引き起こすことがあります。江戸時代にさかのぼれば、富士山の宝永噴火（1707年）や、浅間山の天明噴火（1783年）、雲仙岳の島原大変肥後迷惑と呼ばれた寛政噴火（1792年）など歴史に刻まれた大きな災害がありました。その後も火山活動により引き起こされた災害は数多くあります。最近では、12名の死傷者を出した草津白根山の噴火（2018年）、霧島山（新燃岳）の噴火（2018年）も記憶に新しいところです。また、島の面積が噴火前の約10倍（2024年時点）に拡大した小笠原諸島の西之島の火山活動も注目されています。

※活火山……「概ね過去1万年以内に噴火した火山及び現在活発な噴気活動のある火山」と定義され、現在、北方領土の択捉島・国後島にある11火山を含めて国内に111火山あります。（令和6年火山調査委研究推進本部政策委員会決定）



この地図は、500万分1日本とその周辺（平成29年修正）を使用し、活火山名は、日本活火山総覧（第4版）Web掲載版「活火山リスト」の活火山名としています。

# 日本で起こる地震（1）

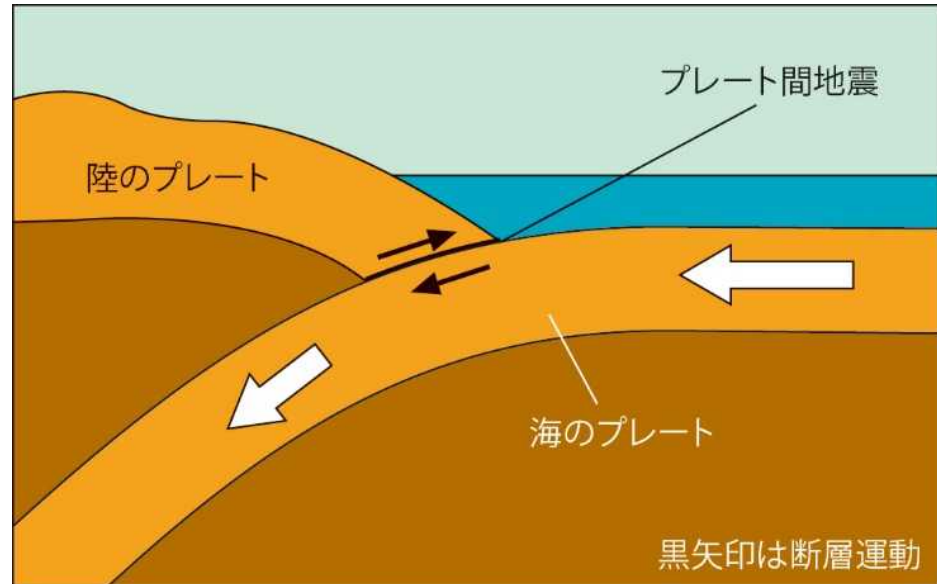
## プレート境界で発生する地震（プレート間地震）

プレートとプレートが出合う場所をプレート境界といい、プレート境界で発生する地震を「プレート間地震」、または「海溝型地震」と呼びます。

日本列島の地下には北米プレートとユーラシアプレートと呼ばれる二つの陸のプレートがあります。そこに海洋プレートの太平洋プレートとフィリピン海プレートが沈み込み、その境界付近では、陸のプレート先端部の跳ね上がりによる地震が発生します。

地震は、ときにマグニチュード8クラスの地震になり、海底の地殻変動により津波が伴うことがあります。

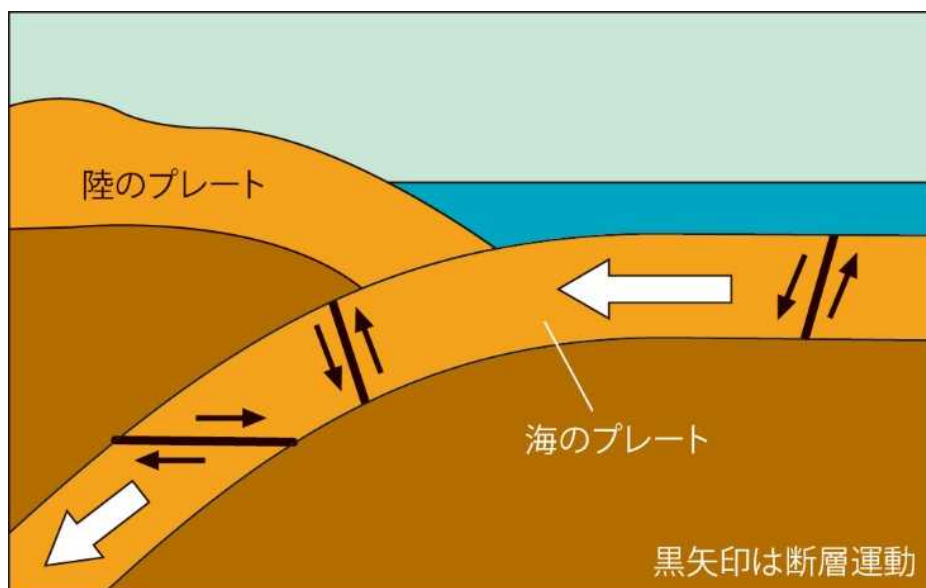
プレート境界の地震としては、平成15年（2003年）の十勝沖地震や平成23年（2011年）に発生した東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）があります。



プレート間地震発生の仕組み

## 沈み込むプレート内で発生する地震（海洋プレート内地震）

沈み込むプレート内地震のことを海洋プレート内地震、または、沈み込む海洋性プレートをスラブ（平らな板の意）と呼ぶため、スラブ内地震とも呼ばれています。



沈み込むプレート内地震発生の仕組み

この地震は、平板を沈み込む海洋プレートと考え曲げてみると、曲げた所（プレートが変形した所）にヒビが入ります。このようにプレートが曲がることにより力がかかり、プレートが破断するのが海洋プレート内地震です。境界型の地震に比べ規模は小さいものがほとんどですが、なかには平成5年（1993年）に発生した釧路沖地震（マグニチュード7.5）や翌年に起きた北海道東方沖地震（マグニチュード8.2）などがあります。

引用・参考：「地震の発生メカニズムを探る」（地震調査研究推進本部）

[https://www.jishin.go.jp/main/pamphlet/eq\\_mech/index.htm](https://www.jishin.go.jp/main/pamphlet/eq_mech/index.htm)

「地震がわかる！Q&A」（地震調査研究推進本部）

[https://www.jishin.go.jp/main/pamphlet/wakaru\\_qa/wakaru\\_qa.pdf](https://www.jishin.go.jp/main/pamphlet/wakaru_qa/wakaru_qa.pdf)

# 日本で起こる地震 (2)

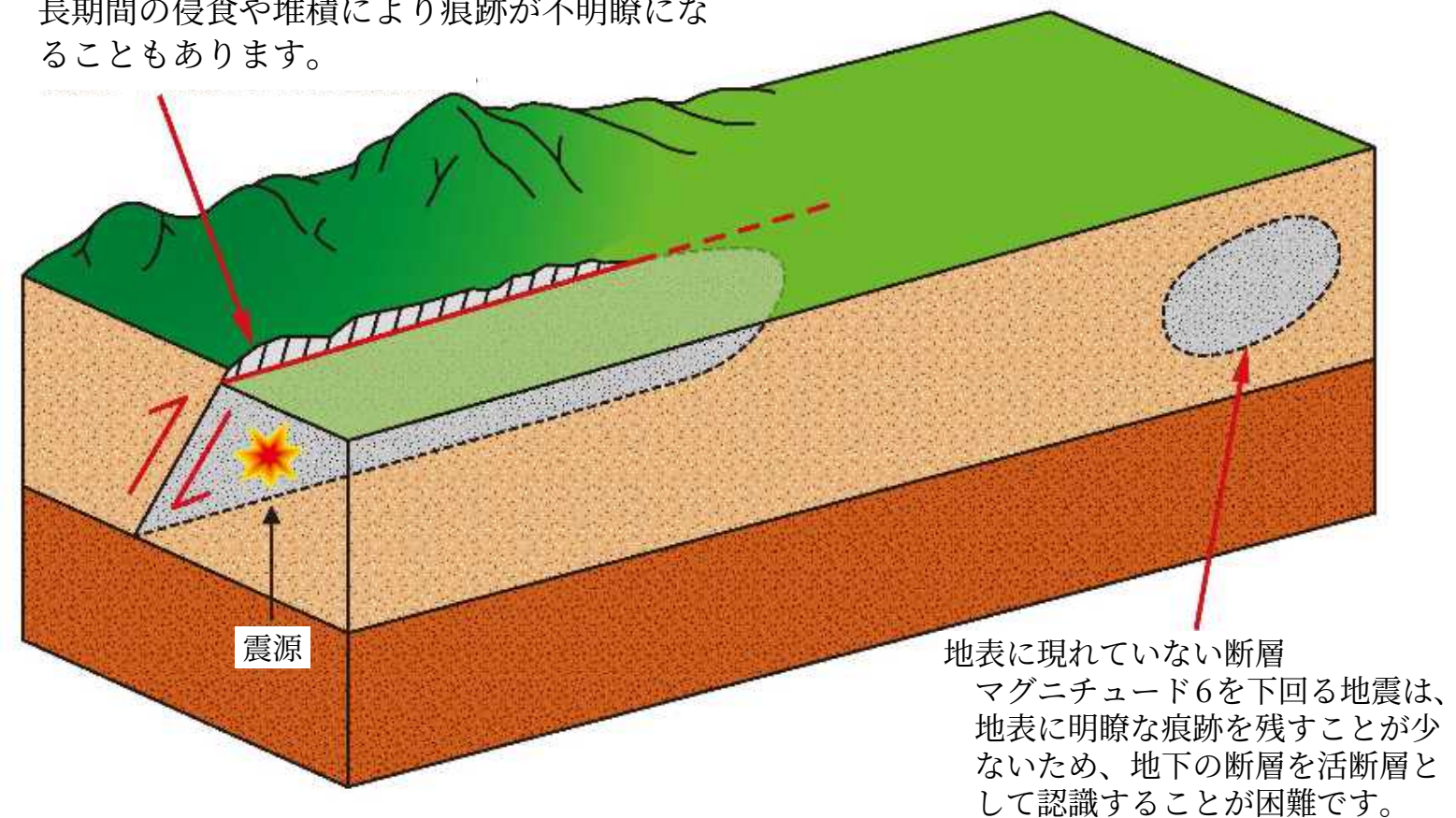
## 陸域の浅い地震

日本列島が位置する陸のプレートでは、プレート運動による間接的な歪みが岩盤に蓄積され、**地下数kmから20km程度までの比較的浅い部分で断層運動が起こり、陸域の浅い地震が発生します。**プレート境界で発生する地震と比べると規模の小さな地震がほとんどですが、私たちが生活する直下の浅い所で起こるため、平成7年（1995年）の兵庫県南部地震や平成20年（2008年）の岩手・宮城内陸地震のように、甚大な被害を伴うことがあります。また、陸域の浅い部分で起こる地震には、活断層で発生する地震もあります。

### 地表に現れた断層

マグニチュード7以上の大きな地震は、過去の活動の痕跡が残っていることが多く、地下の断層が活断層として認識されます。ただし、長期間の侵食や堆積により痕跡が不明瞭になることもあります。

地表に現れた断層と現れていない断層



## 活断層による地震

地表に現れている断層と認められる地形のうち、最近の地質時代（約258万年前から現在まで）に繰り返しズレた形跡があり、今後もズレる可能性があるものを活断層といいます。

現在、日本では2千以上もの活断層が存在していると言われていますが、地下に隠れて地表に現れていない活断層もたくさんあります。国の研究機関や大学では、この活断層に関する各種調査を行っていますが、国土地理院では地表における活断層の位置と形状を詳細に調査して、「都市圏活断層図」として公開してきました。

**活断層型地震は、陸側のプレート内部での断層運動により発生する地震です。**深さが概ね30kmよりも浅い地殻の内部で発生するため、地殻内地震とも呼ばれています。

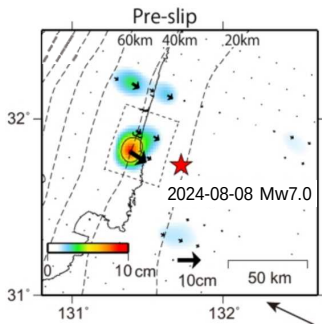
# 電子基準点からわかること ～ゆっくりすべり～

## 基礎知識

### ゆっくりすべりとは

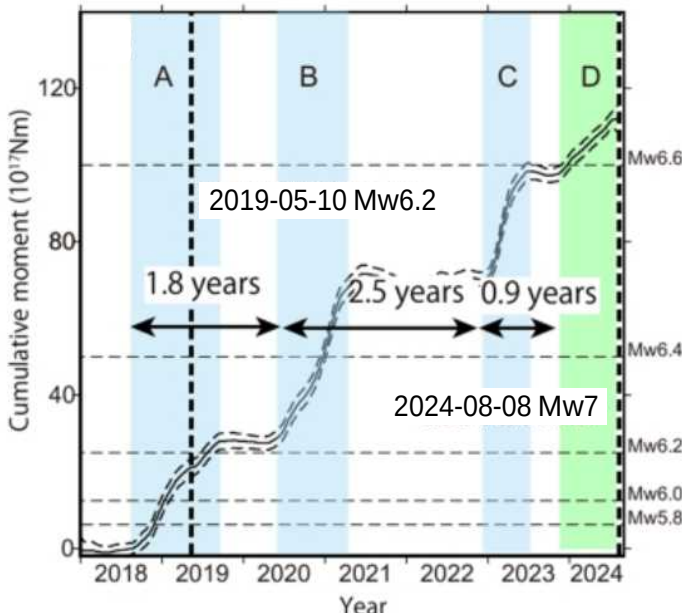
海側のプレートの沈み込みに伴い、陸側のプレートの端が引きずり込まれ、限界に達したときに陸側のプレートが跳ね上がり大地震が発生します。

海側のプレートと陸側のプレートとの境界部分は、あるとき急激にすべて地震を起こすところと、通常地震を起こさずときどき時間をかけてゆっくりとすべるところがあるということが知られています。このゆっくりとすべる現象が「ゆっくりすべり（スロースリップ）」です。



地震に先行して発生したゆっくりすべり。2024年8月8日の震源域の深部延長のプレート境界面（深さ40km付近）ですべりが見られる。

上図、破線矩形領域におけるゆっくりすべりの累積の大きさ（累積地震モーメント）



## 日向灘のゆっくりすべり

日向灘はマグニチュード7クラスの大震災がたびたび発生している海域です。その震源域よりやや深いプレート境界では、プレート境界が通常地震を起こさずにずるずるすべる、ゆっくりすべりという現象が発生することが知られています。そして過去30年分の電子基準点の観測データから、日向灘では、ゆっくりすべりが概ね2年おきに繰り返し発生していることが分かっていました。

## 地震前にゆっくりすべりの周期が短くなった？！

ところが！2024年8月8日に発生した日向灘を震源とする地震（マグニチュード7.1）の直前、2023年末から発生したゆっくりすべりは、その前のゆっくりすべり発生からまだ1年ほどしか経過していませんでした。👀！



電子基準点

## 地面の動きをはかり続ける重要性

このような、大きな地震の前にゆっくりすべりの発生間隔が短くなり地震に至る現象は、シミュレーションでは予想されていましたが、実際に観測された例はほとんどありません。本成果は、地震発生メカニズムの理解に貢献するとともに、地面の動きのモニタリングの重要性を示すものです！

2024-08-08の地震の前だけすべりの周期が0.9年と短いことが分かります！



もっと詳しく知りたい方は  
こちらに  
https://www.gsi.go.jp/cais/topic250627-index.html  
少しずつゆっくりすべる～



# 地震予知連絡会

## 概要

地震予知連絡会は、地震に関する観測や研究を実施している関係機関や大学の委員で構成され、地殻活動（地震活動・地殻変動等）のモニタリング結果と地震発生の予知・予測に関わる研究についての情報交換並びに学術的検討を行っています。本会議を年4回、定期的に開催するほか、必要に応じて本会議、運営検討部会を随時開催しています。



### 地殻活動モニタリングに関する検討

関係機関から3か月ごとの地殻活動（地震活動・地殻変動等）のモニタリング結果の報告を行います。

#### ●定例会

- ・開会
- ・地殻活動モニタリングに関する検討
- ・重点検討課題の検討
- ・総合討論
- ・閉会

#### ●記者発表



地震予知連絡会は、政府として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）を踏まえて、昭和44年4月、国土地理院に事務局を置き発足しました。



### Topics!

### 重点検討課題

地震予知研究にとって特に検討すべき課題を「重点検討課題」として選定して、毎回の定例会で集中的に検討しています。

#### 重点検討課題の主なテーマ

- ① 地震予知実現のために重大な課題となっている事項の洗い出しと、その観測手法について
- ② 注目すべき現象と地震発生との関係解明について
- ③ 観測方法を発展させるために集中してやるべきことについて
- ④ 新たに発生した被害地震等の主要な地震に関する解釈、その地震を予知するためには何をすればよいのか
- ⑤ 新たな観測や解析手法の開発



### 記者発表

定例会での報告や議論した内容を記者の皆様に分かりやすく説明を行うとともに、様々な御質問に回答します。



#### 例)

- ・活断層のモニタリング
- ・短期的・長期的ゆっくりすべり
- ・現象を有効に捉える観測網、効果的な観測方法

本会議の概要、記者会見説明映像、関係機関の報告資料等は「地震予知連絡会ホームページ」でご覧いただけます。



<https://cais.gsi.go.jp/YOCHIREN/>

# 日本の河川地形

## 日本の河川地形

### 日本の川について

まず、日本の川の特徴を世界の川との比較から見てみましょう

日本は南北に細長い島国で、国土の約75%を山地が占めています。そのため日本の川は標高の高い上流から河口までの距離が短く、川の水は急勾配で流れ下ります。右の図1-1のように、例えば信濃川はわたしたちの印象ではゆったりと流れているように見えますが、世界の川にくらべれば、急な坂を駆け落ちるように流れていることがわかります。

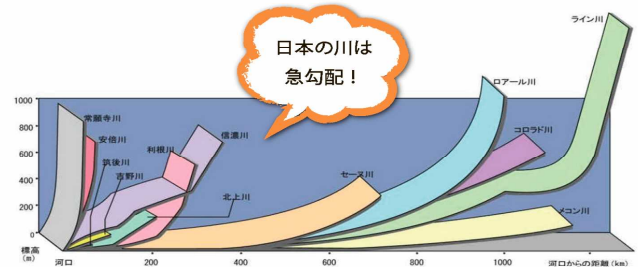


図1-1 世界と日本の川の勾配の比較  
(国土交通省 河川事業概要2007より引用)

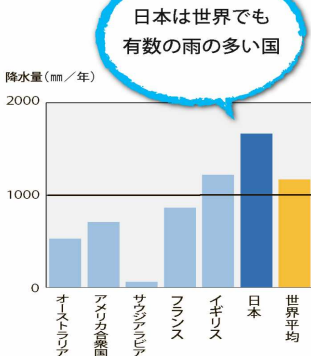


図1-2

世界各国の降水量（mm/年）  
（「国土交通省 令和5年版日本の水資源の現況」をもとに作成）

世界一と日本一の川ではこんなに差があります！

表1-1  
世界と日本の川の長さの比較  
(理科年表2025より引用)

| 河川名            | 延長 (km)  |
|----------------|----------|
| ナイル川<br>(世界一位) | 6,695 km |
| 信濃川<br>(日本一位)  | 367 km   |

表1-2  
世界と日本の川の流域面積の比較  
(理科年表2025より引用)

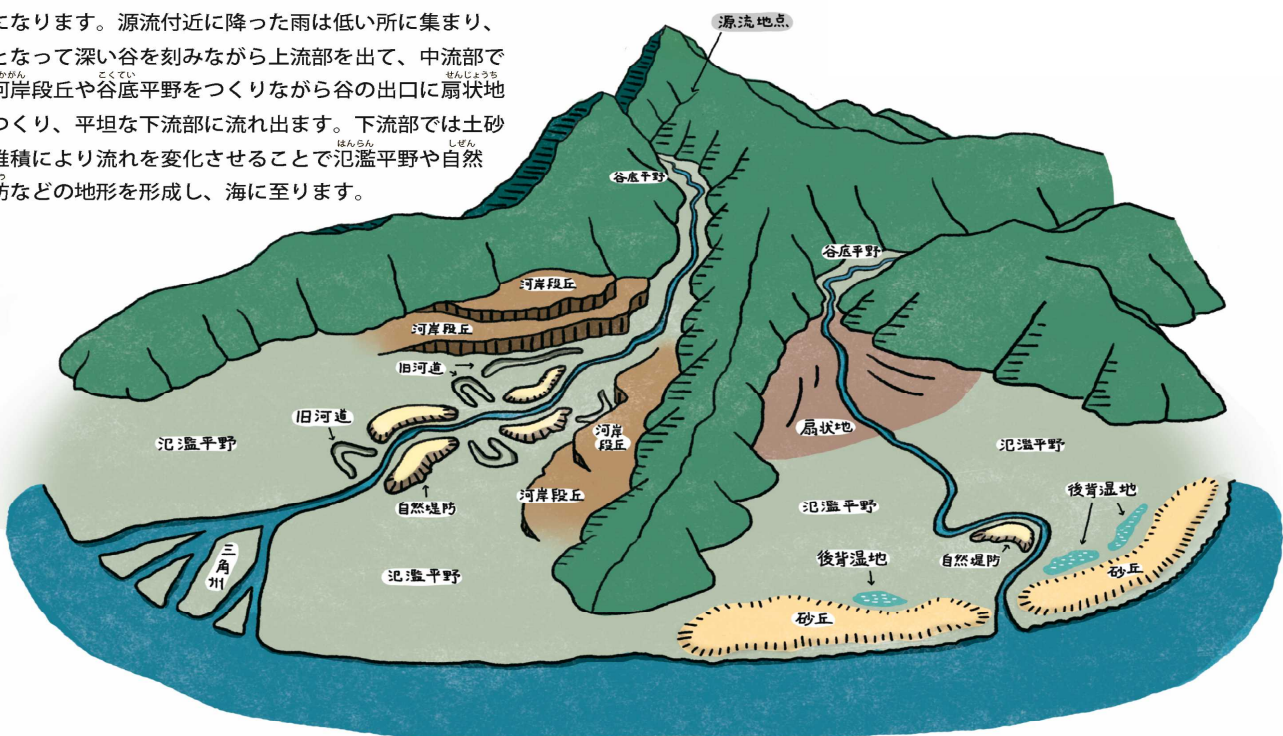
| 河川名             | 面積 (km <sup>2</sup> )     |
|-----------------|---------------------------|
| アマゾン川<br>(世界一位) | 7,050,000 km <sup>2</sup> |
| 利根川<br>(日本一位)   | 16,840 km <sup>2</sup>    |

注) 流域: ある川に、雨や雪などの水が集まる範囲

日本の大部分は温暖な気候で、左の図1-2のように年間の平均降水量は世界の平均の約1.4倍(約1700mm)と雨が多い国です。特に、梅雨時や台風時に雨が集中するため、大量の雨水が上流から下流に一気に流れ下り、日本の地形は洪水や土砂災害などが起きやすい特徴があります。

## 川の地形

川の地形を源流から河口までを眺めて見ると下の図のようになります。源流付近に降った雨は低い所に集まり、川となって深い谷を刻みながら上流部を出て、中流部では河岸段丘や谷底平野をつくりながら谷の出口に扇状地をつくり、平坦な下流部に流れ出ます。下流部では土砂の堆積により流れを変化させることで氾濫平野や自然堤防などの地形を形成し、海に至ります。



# 火山を知る（1）

地球の内部構造は、中心から外側に向かって内核、外核、マントルと続き、いちばん外側の部分が地殻と呼ばれています。マントルと地殻との間の温度と圧力の均衡が破れると、マントルの一部が溶けてマグマが生成され、地下のマグマだまりに蓄積されます。プレートの沈み込みなどにより水分が供給されると、マグマが生じやすくなります。火山は、地中にあった高温のマグマや火山ガスが地殻の割れ目を伝って地表に噴出し、溶岩や砕屑物などが火口の周囲に堆積して形成されます。

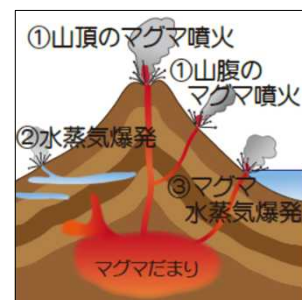
## ■火山噴火のしくみ



地球上の火山は〈図-1〉のように、①マグマが湧き出して新しいプレートをつくりだす大西洋中央海嶺や東太平洋海嶺、②海洋プレートが他のプレートに沈み込む海溝に平行に列をなした島弧や大陸の縁辺、③広い海洋に孤立した火山島のようにマントルの深いところで生成されたマグマが上昇してきたホットスポットと呼ばれる、地球全体からみると限られた地域にあります。

日本列島は、太平洋プレートとフィリピン海プレートがユーラシアプレートの下に沈み込むところに位置しているため、多くの火山があります。

マグマが地上に噴出したり、上昇にともなって周辺の岩盤などを吹き飛ばす現象を噴火といいます。噴火には〈図-2〉のように、①マグマそのものが噴出する「マグマ噴火」、②熱せられた地下水が水蒸気となって爆発し、周囲の岩石等を破壊して砕屑物を噴出させる「水蒸気爆発」、③地下水や海水にマグマが直接触れて爆発する「マグマ水蒸気爆発」があります。



〈図-2〉

## ■火山が噴出するもの

火山から噴出される物質は、「火山ガス」、「溶岩」、「火山砕屑物」に分けられます。

「火山ガス」はマグマに溶け込んでいる揮発性成分で、大部分は水蒸気ですが、そのほかに二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）、硫化水素（H<sub>2</sub>S）、二酸化硫黄（SO<sub>2</sub>）、塩化水素（HCl）などを含みます。これらの成分は、火山によって、また、噴出する温度や場所によって違います。

### 火山ガスの危険：

硫化水素や二酸化硫黄（亜硫酸ガス）などは有毒で、少量でも吸いこむと、体調によっては死に至ることもあります。また、二酸化炭素も大量に吸い込むと酸欠状態をおこし危険です。硫化水素は硫黄臭（腐卵臭）があったり、二酸化硫黄は刺激臭や薄い青白色で気が付いたりすることもあります。一般には気付くにくく、火山ガスによる犠牲者がたびたび出ています。

2000年におきた三宅島の噴火では、大量の二酸化硫黄が放出され続けたため、島民は4年半もの長期間の島外での避難生活を強いられました。



「溶岩」は、マグマが地表に噴出したもので、冷えて固まった溶岩に含まれる二酸化ケイ素（SiO<sub>2</sub> シリカ）の割合で、玄武岩、安山岩、流紋岩などに大別されます。溶岩が谷筋などを通して低いところへ流れたものを溶岩流といい、富士山の青木ヶ原溶岩、浅間山の鬼押出溶岩、桜島の大正溶岩など大規模なものもあります。

「火山砕屑物」は、噴火の際に火山から噴出した岩石の破片や火山灰をいい、直径が2mmより小さいものは火山灰、2～64mmのものは火山礫、64mmより大きいものは火山岩塊に分類されています。また、直径数センチメートルよりも大きいものを噴石と呼ぶこともあります。溶岩が空中を飛びながら冷えて固まってできる噴出物は火山弾と呼ばれます。マグマが急に冷えて固まり多数の小さな穴のあいた石となったもので、色が黒から暗褐色で玄武岩質のものはスコリア、白から灰色で軽くて水に浮く安山岩質または流紋岩質のものは軽石と呼ばれます。

# 火山を知る（2）

火山の噴火では、真っ赤な溶岩の火柱を噴き上げることもあれば、大爆発とともに噴煙を空高く噴き上げ、大量の噴石や火山灰が周囲に降り注ぐこともあります。火山はそれぞれ別の顔をもっていて異なるタイプの噴火をし、同一火山でもいつも同じ噴火の形態を見せるということはありませんが、大まかにいえばその火山特有の「癖」があることは知られています。

## ■マグマ噴火のタイプ

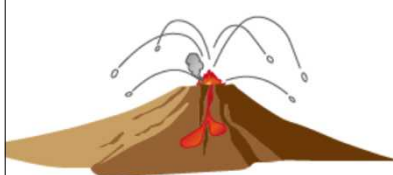
火山の特徴的な噴火のタイプは、火山やその所在地等の名前をつけて、①ハワイ式噴火、②ストロンボリ式噴火、③ブルカノ式噴火、④プリニー式噴火などに分類されています。

### ①ハワイ式噴火



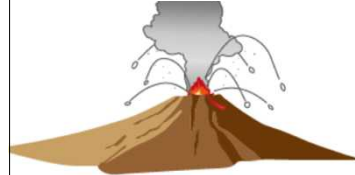
ハワイ諸島などの火山に見られる粘性の低い玄武岩質溶岩が噴出する噴火で、爆発的なものではありません。火口を満たした溶岩湖から溶岩が流出したり、複数の割れ目火口から溶岩噴泉することもあります。

### ②ストロンボリ式噴火



短い間隔で溶岩の噴出と比較的規模の小さい爆発とが繰り返される噴火で、阿蘇山や諏訪瀬島の噴火でしばしば発生しています。1953年、1986年の伊豆大島の噴火でも観測されました。

### ③ブルカノ式噴火



火口で固まった溶岩が、地下のガス圧が高まって周囲の岩石などと一緒に爆発的に放出される噴火で、噴煙が立ちのぼり、噴石、火山礫、火山灰などを降らせま。浅間山や桜島をはじめ日本の火山でよく見られます。

### ④プリニー式噴火



大量のマグマが一気に放出される大噴火で、軽石や火山灰からなる噴煙柱は成層圏にまで達することもあり、広範囲に碎屑物を降下させます。また、火砕流が発生し、火山の斜面を流下します。

## 火砕流の脅威：

雲仙普賢岳で噴火警戒にあたっていた消防関係者や住民、マスコミ関係者43名が犠牲となった1991年6月の大火砕流を機に、火砕流という用語が広く一般に知られることになりました。火砕流は、噴火により発生した高温の火山ガスとともに火山灰、溶岩片などが山の斜面を高速で流れ下る現象をいい、噴煙柱と呼ばれる規模の大きな噴煙の一部が上空に上がりきれずに途中で崩れ爆風とともに山体に沿って下方に流れ出したり、火口周辺に形成された溶岩ドームの一部が崩落して発生します。古くは「熱雲」と呼ばれ、江戸時代の1822年（文政5年）の有珠山噴火の記録には「文政熱雲」の記述が残っています。



写真：島原市撮影

## ■火山と地形

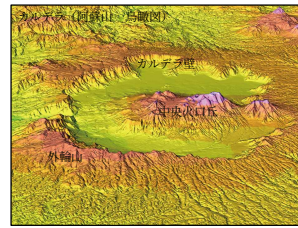
火山とその周辺には、溶岩や火砕流が堆積した地形、火山碎屑物が降下・堆積した地形など火山の噴火活動によって作りだされたものや、地殻変動や侵食などにより噴火後に変形したものなど様々な地形が見られます。日本の火山では「成層火山」「カルデラ」「溶岩ドーム」などがよく見られます。

※一度の噴火活動で生成された火山を「単成火山」といい、何度も噴火を繰り返す火山を「複成火山」といいます。



### 成層火山：

何回も噴火を繰り返すことにより、円錐形となった火山をいい、富士山や浅間山など日本を代表する火山の多くが成層火山です。



### カルデラ：

噴火活動により多量のマグマを放出した後に火口付近の土地が陥没したり、火口の侵食・崩壊などによりできた大きな窪地をカルデラと呼びます。



### 溶岩ドーム（溶岩円頂丘）と溶岩尖（溶岩尖塔）：

噴出したマグマが流れ下ることなく火口の上に盛り上がり、ドーム状になったものを溶岩ドーム（溶岩円頂丘）といいます。溶岩が地中で固まったまま地上につきだしてきたものは溶岩尖（溶岩尖塔）といいます。



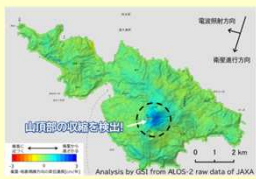
# 国土地理院の火山防災に関する取組

国土地理院は、「災害対策基本法」に基づく指定行政機関として、測量・地図分野の最新技術を活用し、地殻変動の監視や地理空間情報の整備、提供、公開をしています。火山活動による災害に備えた防災対策についても様々な対応を実施しています。

## 火山周辺の地殻変動の監視

### 衛星SARによる地殻変動監視

人工衛星の観測データを用いたSAR干渉解析及び可搬型GNSS連続観測装置等により火山周辺の地殻変動を監視しています。



鹿児島県口永良部島の山頂部の収縮  
(解析期間：2015年6月1日～2021年3月1日)  
解析：国土地理院  
観測データ所有：JAXA

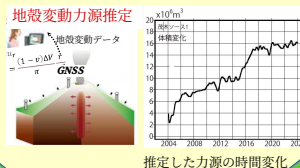
### 電子基準点による地殻変動監視

火山周辺の電子基準点等により地殻変動の監視を行い、地殻変動情報を防災関係機関等に提供しています。



### 火山活動の状況把握

電子基準点等により得られた地殻変動を基に、地殻変動の力源推定を行い、これらの情報を防災関係機関に提供しています。



## 国土地理院の火山防災対策

### 航空機による被災状況把握

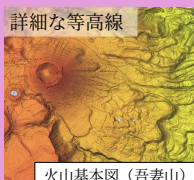
活動が活発な火山における航空機SAR観測、発災時の被災状況把握のための空中写真撮影等を実施し、防災関係機関等に提供しています。



噴煙等の影響を受けずに火口内の地形状況を把握できる

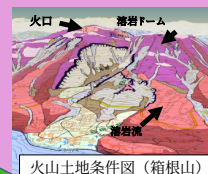
### 火山基本図データ等の整備

火山防災対策や被災状況把握、人命救助活動等に資するため、火山周辺の地形等を詳細に表した火山基本図データ及び火山防災関連施設データを整備しています。



### 地形分類情報 (火山土地条件図)の整備

溶岩流等の火山活動により形成された地形等を分類した地形分類情報 (火山土地条件図)を整備しています。



## 火山を対象とした地図情報の整備

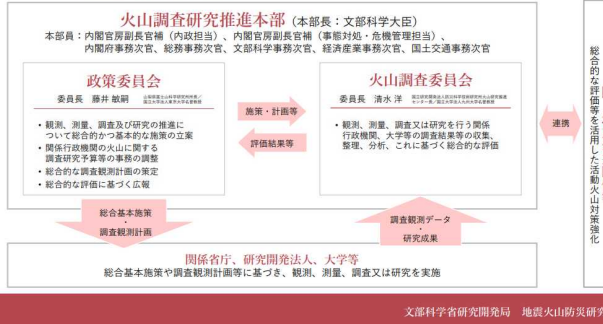
## 【トピックス】 火山調査研究推進本部の設置と国土地理院の役割

活動火山対策特別措置法の一部を改正する法律が令和6年4月1日に施行されました。一部改正によって、文部科学省に特別の機関として「火山調査研究推進本部」が設置されるとともに、学識者等で構成される「政策委員会」及び「火山調査委員会」が組織されました。

国土地理院は、火山調査研究推進本部において、火山に関する測量の実施や委員会への出席、火山調査委員会の共同庶務を文部科学省及び気象庁とともに務めることにより、火山防災対策の推進に寄与しています。

### 火山調査研究推進本部（火山本部）の体制・役割

火山調査研究推進本部（火山本部）は、火山に関する観測、測量、調査及び研究を推進することにより、活動火山対策の強化に資することを目的として、火山に関する調査研究の推進を所掌とする文部科学省に設置され、司令塔として火山調査研究を一元的に推進します。



火山調査研究推進本部看板除幕式（令和6年4月1日）

### 火山調査研究推進本部の体制・役割

文部科学省HP [https://www.mext.go.jp/s\\_menu/kaihatu/jishin/1285728\\_00005.html](https://www.mext.go.jp/s_menu/kaihatu/jishin/1285728_00005.html)