



関 東 大 震 災 か ら 100 年

\\ 教訓を生かそう! //

日本の自然災害史

監修

山賀 進

元麻布中学校・
高等学校地学教諭

地震災害①

■ 江戸～昭和の震災 ■

1



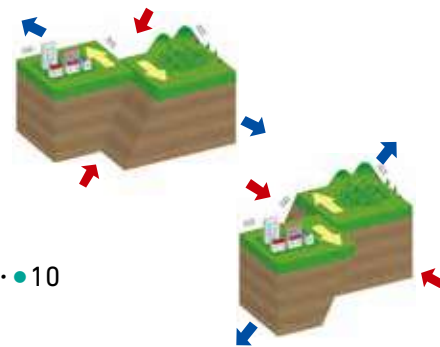
はじめに 山賀 進 4

震災をよく知るためのキーワード 6

マグニチュードと震度・震源と震央・液状化現象

地震はどうして起こる? ①【プレート境界型地震】 8

地震はどうして起こる? ②【直下型地震】 10



江戸・明治時代の震災

ご開帳の参拝客が犠牲に
■ 善光寺地震 12

立て続けに起きた地震と大津波
■ 安政東海地震・安政南海地震 13

家屋の倒壊による死者が多数
■ 安政江戸地震 15

巨大地震を引き起こした大断層
■ 濃尾地震 16

お祝いの最中を襲った巨大津波
■ 明治三陸地震 18



大正時代の震災

10万5000人あまりが犠牲に
■ 関東大地震 20

「地震は来ない」はずの地域を直撃
■ 北但馬地震 26



昭和時代の震災

原因は大規模な地殻変動
■ 北丹後地震 28

群発地震を起こした巨大断層
■ 北伊豆地震 29

被害の大半は揺れではなく津波
■ 昭和三陸地震 30

「隠された」大震災①
■ 昭和東南海地震 32

「隠された」大震災②
■ 三河地震 34

南海トラフの最も直近の地震
■ 昭和南海地震 36



震度7新設のきっかけになった
■ 福井地震 38

揺れがなくいきなり大津波が襲来
■ チリ地震津波 40

液状化問題に世界が注目
■ 新潟地震 42

津波に襲われた日本海沿岸
■ 日本海中部地震 44

さくいん(1・2巻共通) 46

震災をよく知るための キーワード

マグニチュードと震度

どちらも地震のニュースなどでよく耳にする言葉です。それぞれ何を意味しているのでしょうか？

マグニチュードは、地震そのもののエネルギーの大きさを表す尺度で「M7.0」などと表記されます。マグニチュードが1大きくなるごとに地震のエネルギーは約30倍ずつ大きくなります。マグニチュードが2大きくなると、エネルギーは約1000倍になります。2011年の東北地方太平洋沖地震（M9.1）（→2巻P24）は、南関東に壊滅的な被害をもたらした1923年の関東大地震（M7.9）（→1巻P20）の約60倍の大きさの超巨大地震でした。一般的に、M7以上の地震を「大地震」、M8以上を「巨大地震」、M9以上を「超巨大地震」と呼んでいます。

これに対して**震度は、地震が起こったときの揺れの大きさ**を表します。ひとつの地震によって地表面がどれだけ揺れたかを10の震度階級で示すものです。昔は4つの段階で示され、1990年代までは人の体感や周囲の状況などで8段階に判別されていましたが、現在は計測震度計によって自動的に10段階（右表）で示されるようになりました。

マグニチュードはひとつの地震で常に同じ数値ですが、震度は震源（震央）からの距離や地表面の状況によっていろいろに変わります。



2011年3月の東北地方太平洋沖地震発生時の宮城県北部の震度分布。奥州市で震度7を記録した。（気象庁ホームページより）

気象庁の震度階級

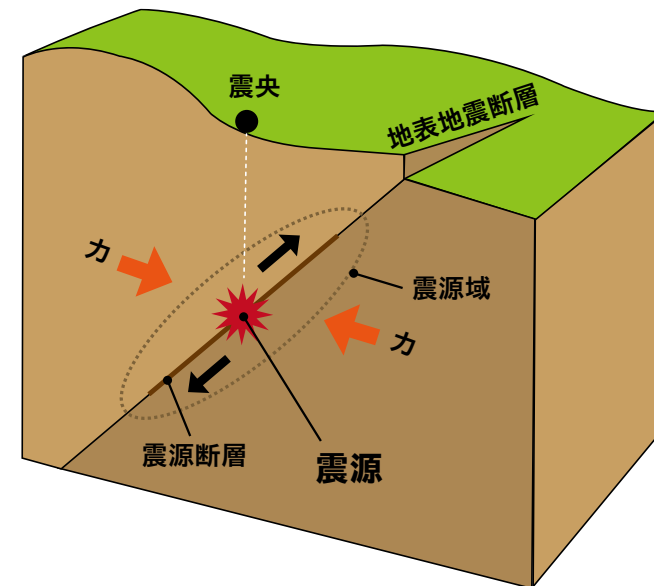
震度0		人は揺れを感じないが、地震計には記録される。
震度1		室内にいる人の一部がわずかな揺れを感じる。
震度2		室内で静かにしている人の大半が揺れを感じる。
震度3		屋内にいる人のほとんどが揺れを感じる。
震度4		ほとんどの人が驚き、座りの悪いものが倒れる。
震度5弱		大半の人が恐怖を抱く。棚のものが一部落ちる。
震度5強		ものにつかまらなさと歩くことが難しい。棚のものの多くが落ちる。
震度6弱		立っていることができない。棚自体が倒れる。家具が移動する。
震度6強		はわなと動くことができない。固定していない家具が倒れる。
震度7		耐震性が低い木造の家などが倒れる。

震源と震央

震源は地震が最初に発生した地下の場所のことです。難しい言葉で言えば、地球内部で岩石の破壊が始まった、または地震波が最初に放出された地点のことをいいます。緊急地震速報で「すぐに大きな揺れがきます」とか、震源が海底の場合には「津波に注意してください」（津波注意報・警報）といった情報が提供される場合があります。

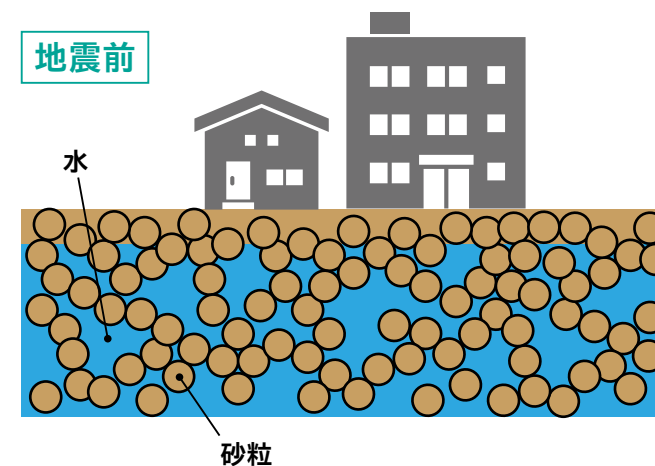
また地震は震源だけで起こるものではないため、「震源域」と呼ぶこともあります。

一般的に震源は、地下数kmから深いものでは地下700kmにまで達します。日本では70kmより浅いところで多く発生します。いろいろなケースがありますが、一般的に震源が浅いと、狭いエリアで強い震度を伴いがちで、逆に震源が深いと、揺れは小さく広範囲になる傾向にあります。

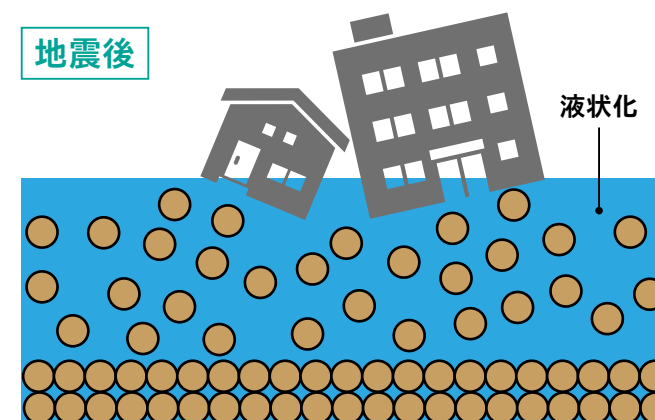


震央とは震源の真上の地表面のことです。ニュースなどでいう震源は、ほとんどの場合、この震央のことを指します。

地震前



地震後



液状化現象

地震が起こったときに、水を多く含む地盤が振動によって液状になる現象です。昔は河川敷、池や沼、または海だったところなどを埋め立てた場所で起こりやすいことが知られています。

ふだんはこうした地盤でも、砂粒どうしが結びついて水を含んだ地盤を支えているため、地表はある程度の強度が保たれた状態にあります。しかし、地震の揺れで砂粒どうしの結合のバランスが崩れ、砂だけが底に沈殿し始めると、地表近くに水分だけが多く残って液状化を起こすのです。

この現象は、1964年の新潟地震（→1巻P42）で広く知られることになりました。新潟市の信濃川沿いに立っていた4階建ての県営アパートが、地震による損傷を何も受けていないのに、突然横倒しになったことは、日本中に衝撃を与えました。

地震はどうして起こる？①

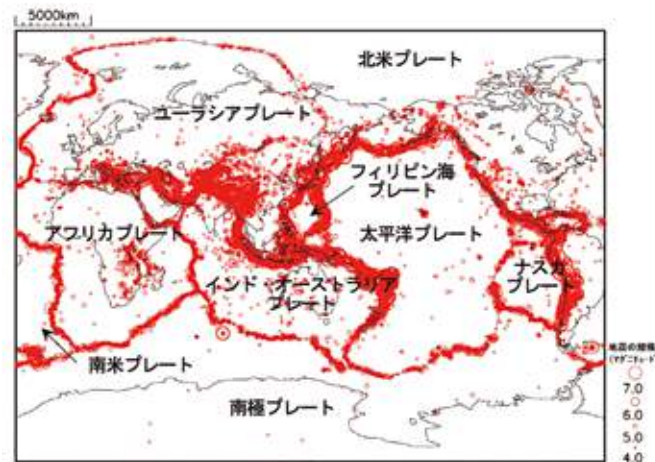
【プレート境界型地震】

日本列島は世界の陸地の0.25%、地球の表面積の0.075%、まわりの海を含めてもわずか0.15%しかありません。しかし世界の地震のおよそ10%が日本や日本近海で起こっています。なぜ日本はこんなに地震が多いのでしょうか？

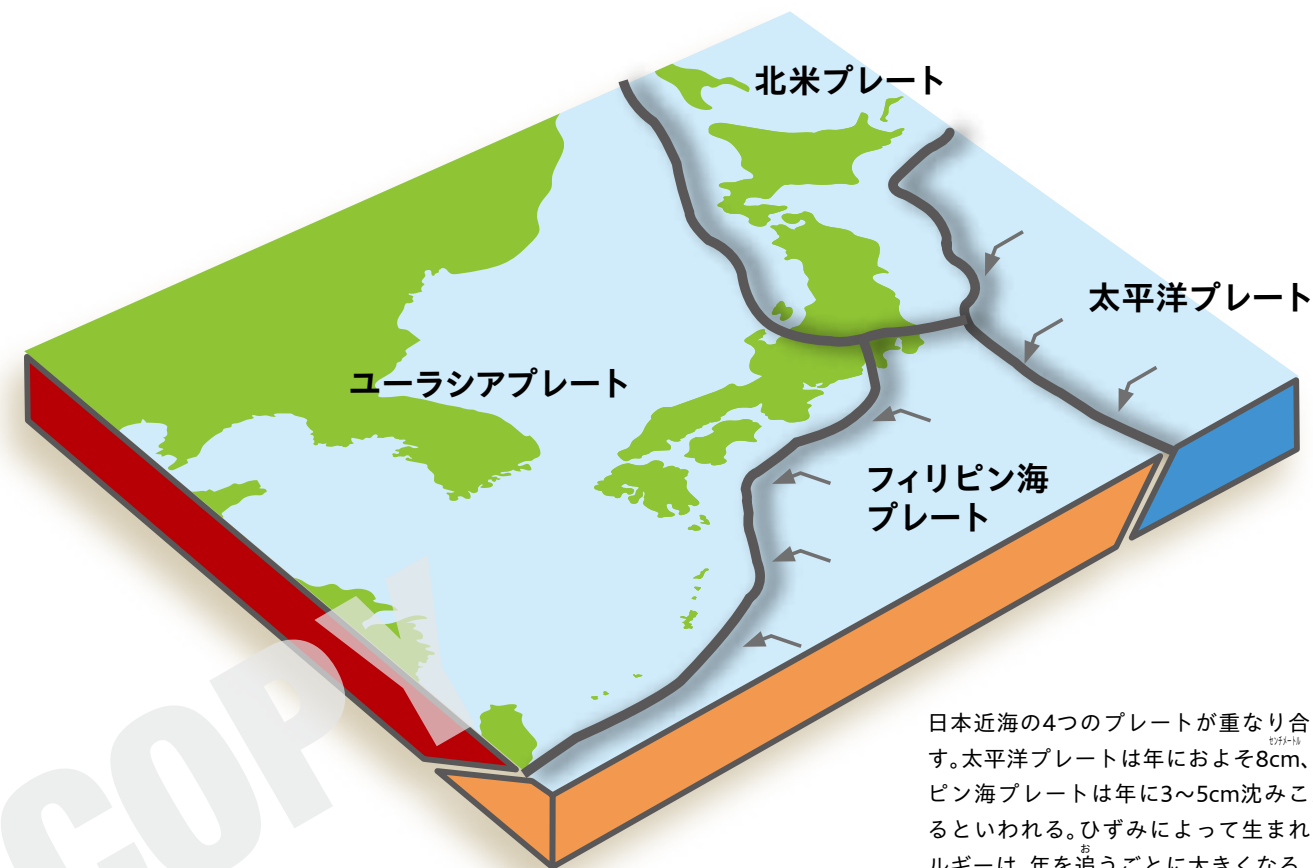
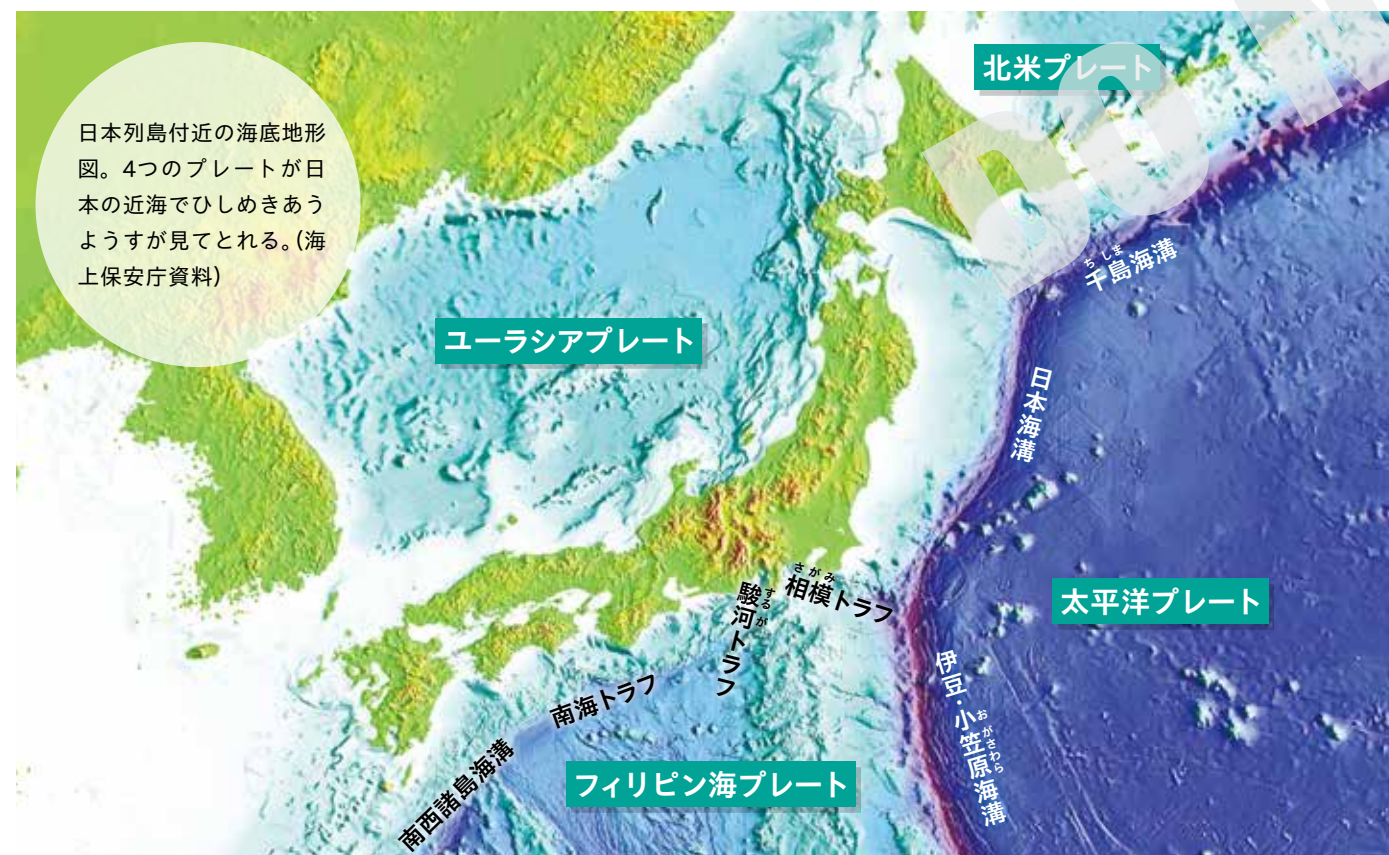
地球の表面はプレートと呼ばれる10数枚の岩盤に覆われています。このプレートは地球の内部のマントルの動きによって絶えず移動していて、その境界でぶつかりあい、片方がもう片方の下に沈みこんだりしています。世界で起こる地震のほとんどはこのプレートの境界で起き、プレート境界型地震と呼ばれています。

日本列島や周辺には、太平洋プレート・フィリピン海プレート・ユーラシアプレート・北米プレートの4つがあります。その中の太平洋プレートとフィリピン海プレートは「海のプレート」と呼ばれ、絶えず他の「陸のプレート」の下に潜りこもうとして

いるために、常に大きな力が加わっています。昔から大地震がくり返し起きている場所は、主に海と陸のプレートの境界にある海溝やトラフ（海溝ほど深くない海の溝）です。

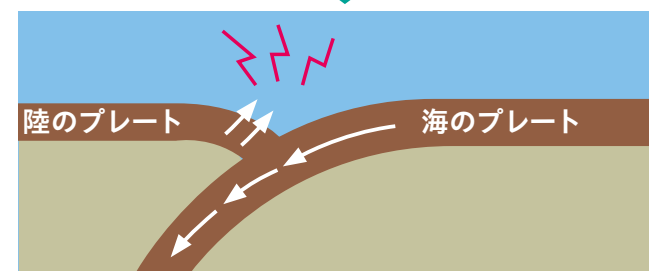
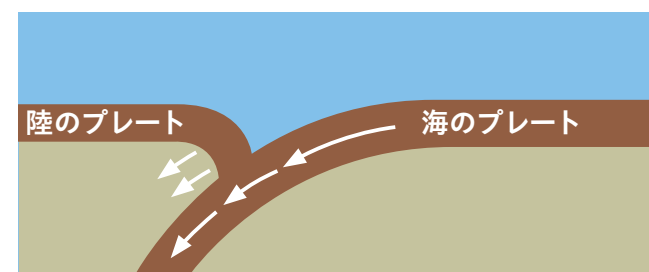


2011年～2020年に発生した地震の分布。世界の地震のおよそ80%が太平洋を囲む地域で発生している。震源データは米国地質調査所による。(気象庁ホームページより)

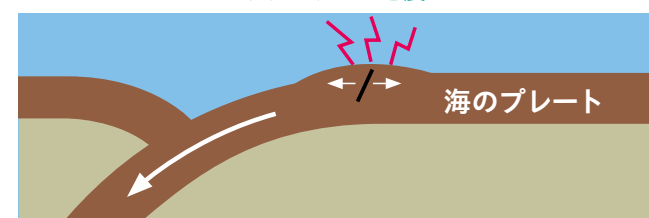


日本近海の4つのプレートが重なり合うようす。太平洋プレートは年におよそ8cm、フィリピン海プレートは年に3～5cm沈みこんでいるといわれる。ひずみによって生まれるエネルギーは、年を追うごとに大きくなる。

プレート境界型地震はこうして起こる



アウターライズ地震とは



左の図は、海のプレートと陸のプレートの境目で起こる地震の例です。海のプレートは陸のプレートの下に絶えず沈みこむ動きをしています。陸のプレートもいっしょに沈みこみ、そこにひずみが生まれます。陸のプレートはいつも負荷がかかった状態になっているといえます。

そしてあるとき、このひずみに耐えられなくなった陸のプレートが勢いよく元に戻ろうとします。このときに放出されるエネルギーはすさまじく、この海底だけでなく、広い範囲に振動がおよびます。これがプレート境界型地震です。

昔からくり返し起きてきた三陸や東海、南海地方の地震は、ほとんどがこのタイプです。

また、境界の外側（アウター）で起きる地震もあります。特に海側のプレートの上部は、プレートの沈みこみによって曲げられて盛り上がり（ライズ）、ひずみが生じて地震を起こします。これはアウターライズ地震と呼ばれるもので、1933年に起きた昭和三陸地震（→①巻P30）はこのタイプでした。



焼け野原となった神田大通り。(東京都立中央図書館所蔵)

10万5000人あまりが犠牲に

関東大地震

● 1923(大正12)年9月1日

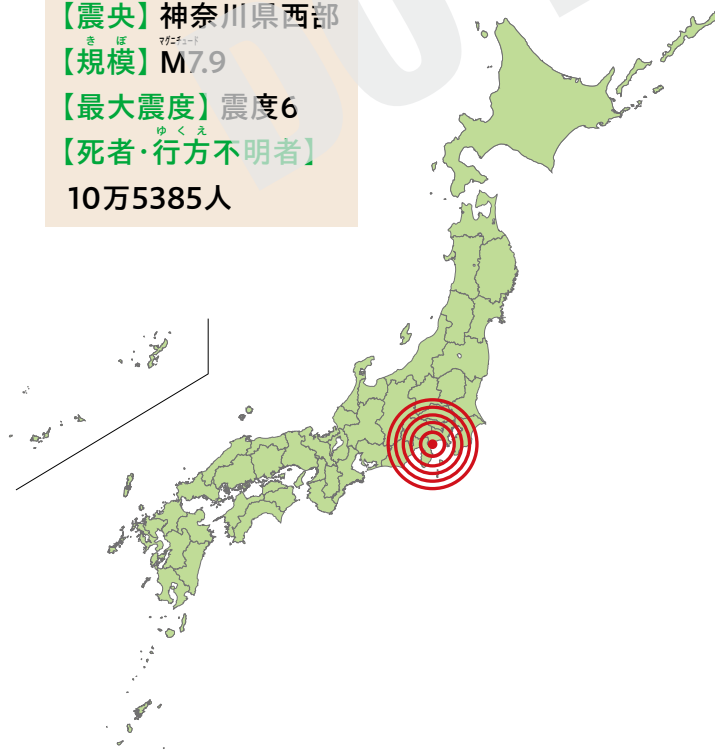
何が
起こった?

1905(明治38)年、ある地震学者が「近いうちに来る大きな地震に備えよ」と警告しました。そしてその18年後、だれもがその警告を忘れかけていた1923(大正12)年9月1日午前11時58分、突然地震計が振り切れるほどの巨大地震(関東大地震)が関東南部を襲いました。日本の地震災害史上最大の被害となった**関東大震災**です。

震源域は相模トラフで、関東各地で震度6(当時の最大震度、実際は震度7相当)を記録し、死者・行方不明者10万5000人以上という大変な被害を出しました。

東京市(当時)や横浜市では地震とともに各地で一斉に火災が発生し、またたく間に燃え広がりました。小田原市では土砂崩れが、国鉄根府川駅に停車中だった列車を駅舎もろともはるか下方の海岸へと押し流しました。鎌倉や静岡県の熱海、伊東の沿岸には大津波が押しよせました。揺れによる建物の倒壊、火災、津波、土砂災害など、この地震による被害は多岐にわたりました。

【震央】神奈川県西部
【規模】M7.9
【最大震度】震度6
【死者・行方不明者】
10万5385人

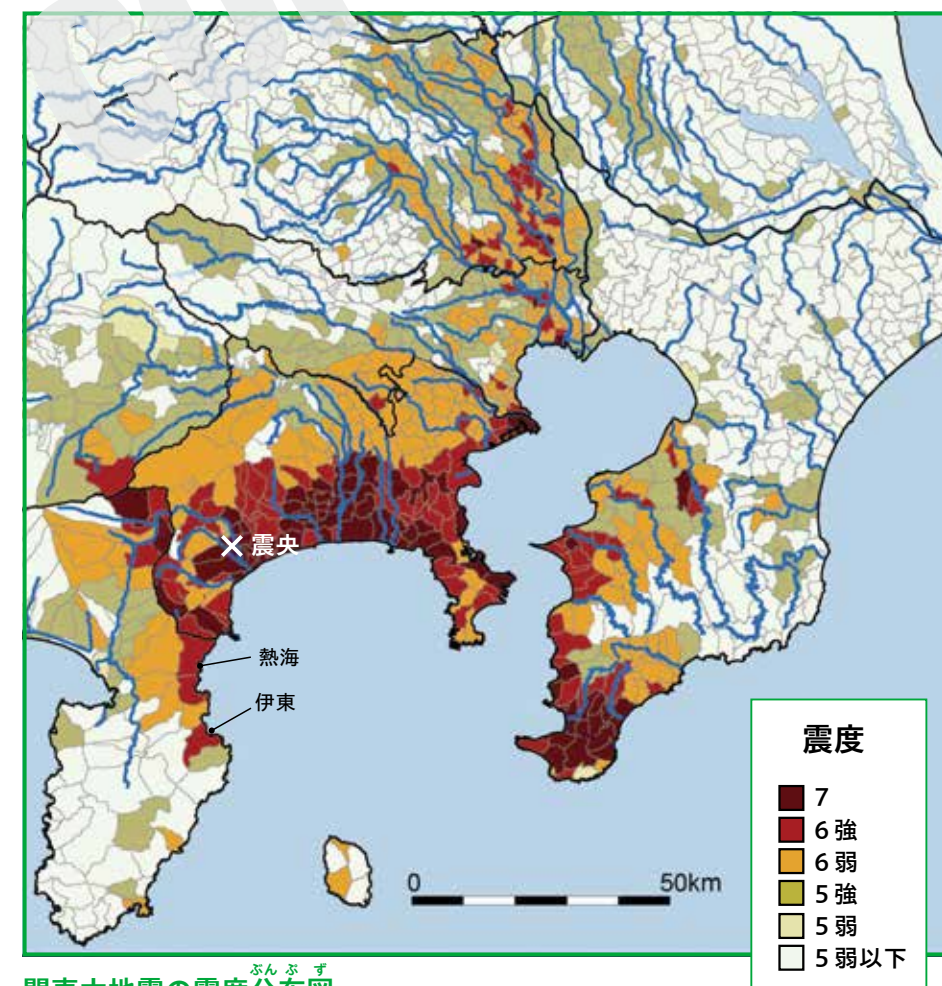


この日は台風の影響により、東京にも朝から猛烈な風が吹いていました。地震が発生したのがちょうど昼の時間で火を使っていた家庭が多かったこともあり、約140か所でほとんど同時に火災が発生。うち77か所から延焼し、被害が広がりました。

東京市では全戸数の7割以上が燃え、死者・行方不明者が6万9000人近くにのぼりました。この震災では、地震による揺れよりも火災で大きな被害が出たのです。横浜市でも全戸数の約60%にあたる6万戸が焼失。全体としては約11万戸が全壊、約21万戸が焼失し、200万人以上が家を失いました。

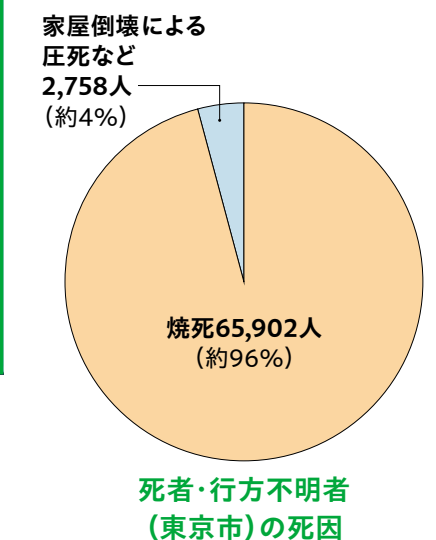
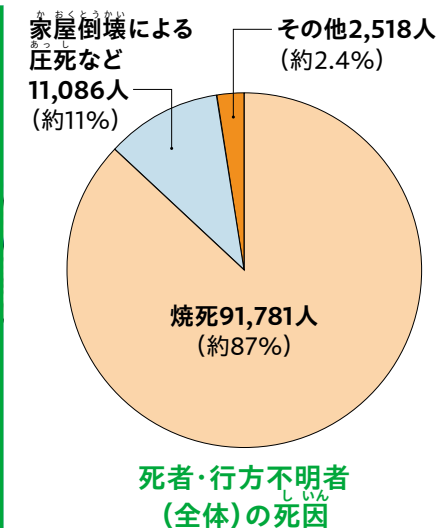


国鉄東海道線根府川駅に停車中だった列車がはるか下の海岸まで落下した。(小田原市立中央図書館所蔵)



関東大地震の震度分布図

震度7相当の地域が現在の神奈川県・東京都・千葉県南部までひろがった。伊豆半島北部の熱海や伊東では、津波で大きな被害が出た。住家全壊率から推定した震度分布(諸井孝文・武村雅之の図)をもとに作成





大都市を襲った直下型地震

横倒しになった阪神高速道路。(写真：Philip Jones Griffiths/Magnum Photos/ アフロ)

兵庫県南部地震 ●1995(平成7)年1月17日

何が起った?

1月17日早朝の午前5時46分、阪神地方にM7.3の直下型地震(→①巻P10)が発生しました。震源に近い神戸市などでは、観測史上初めて震度7の激しい揺れに見舞われました。

淡路島北部の断層を震源とするこの地震は「兵庫県南部地震」と名づけられました。そして特に被害の規模が甚大なことから、政府はこの地震による災害を**阪神・淡路大震災**と呼ぶことを決めました。

この地震では、頑丈と思われていたビルが次々と倒れ、地震にも強いとされていた高速道路が大きく横倒しになり、近代都市のもろさを浮きぼりにしました。また、兵庫県の主要都市で、10万5000戸もの家屋が全壊。死因の77%が建物の倒壊による圧死でした。また、神戸市長田区で発生した火災による被害も甚大でした。

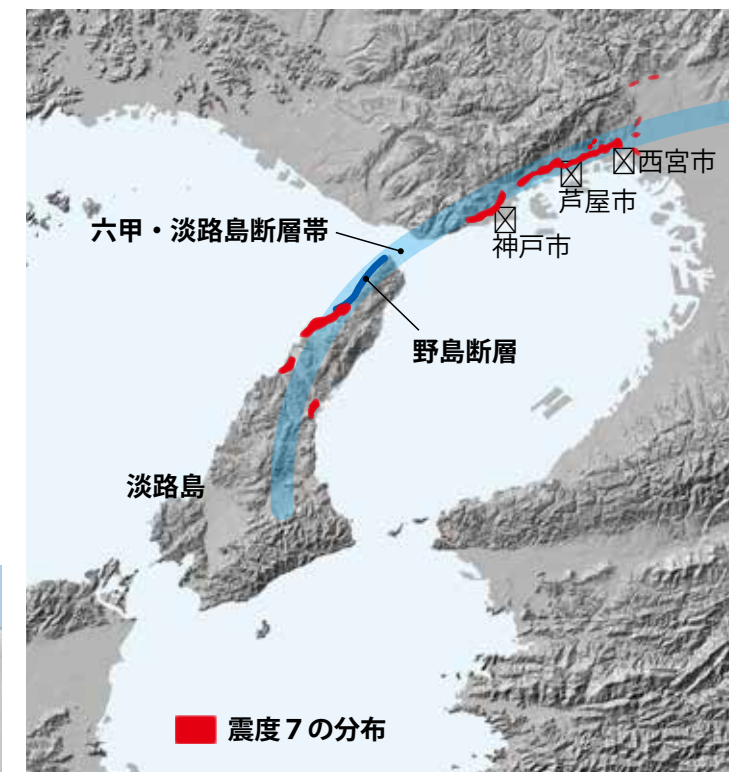
この地震による死者は6434人(神戸市だけで4564人)、行方不明者が3人という、この時点では戦後最悪の地震被害となりました。

【震央】淡路島
【規模】M7.3
【最大震度】震度7
【死者・行方不明者】6434人



兵庫県南部地震を引き起こしたのは、淡路島から六甲山地、大阪府の箕面市付近にまでおよぶ六甲・淡路島断層帯の一部で、淡路島北部にある「野島断層」でした。プレート境界型(→①巻P8)ではなく、典型的な直下型の地震でした。

大きな被害が出たのは、この六甲・淡路島断層帯を中心とした、幅5kmという細長い帯状の地域です。この帯状の地域に震度7を記録した地域のほとんどが含まれ、神戸市、芦屋市、西宮市など、兵庫県を代表する大都市が入っていたのです。



上／兵庫県南部地震を引き起こした野島断層と六甲・淡路島断層帯。淡路島の中央部と兵庫県の大都市圏に沿うように延び、震度7を記録した地域の大半が含まれている。(国土地理院標高図に加筆して作成)
左／兵庫県南部地震の当初の震度分布。最高震度が6だったが、震央に近い神戸市などは、被害状況の激しさから、のちに震度7が適用された。また、この地震をきっかけに、震度5と6がそれぞれ強・弱に分けられた。(気象庁ホームページより)

兵庫県南部地震のあと、長さ50kmにおよぶ野島断層に、南西方向に70～210cmの横ずれ、同時に南東方向に最大15～120cmの隆起があり、その一部が地表に現れました。

断層によるずれがもっとも顕著だった北淡町(現・淡路市)に1998年、北淡震災記念公園がオープン、園内の野島断層保存館で野島断層の一部が保存展示されています。



目に見える形で地表にずれが現れた野島断層。(写真：アフロ)



野島断層保存館に展示されている露出した野島断層。

日本の地震災害年表

江戸時代から平成時代以降までの、日本で起こったおもな地震
(M7.0以上、または被害が大きかったもの、特徴的なものなど)を
年号順に示し、合わせて地図上に震央の位置を加えました。

江戸時代

- 1 1605年 慶長地震 (M7.9)
- 2 1611年 慶長三陸沖地震 (M8.1)
- 3 1633年 寛永小田原地震 (M7.0)
- 4 1662年 寛文近江・若狭地震 (~M7.6)
- 5 1677年 延宝三陸沖地震 (M7.9)
- 6 1677年 延宝房総沖地震 (M≒8.0)
- 7 1703年 元禄地震 (M7.9~8.2)
- 8 1707年 宝永地震 (M8.6)
- 9 1771年 八重山地震津波 (M7.4)
- 10 1847年 善光寺地震 (M7.4)
- 11 1854年 安政東海地震 (M8.4)
- 12 1854年 安政南海地震 (M8.4)
- 13 1855年 安政江戸地震 (M7.0~7.1)
- 14 1858年 飛越地震 (M7.0~7.1)

明治時代

- 15 1872年 浜田地震 (M7.1)
- 16 1880年 横浜地震 (M5.5~6.0)
- (日本地震学会創設のきっかけになった)
- 17 1891年 濃尾地震 (M8.0)
- 18 1894年 明治東京地震 (M7.0)
- 19 1894年 庄内地震 (M7.0)
- 20 1896年 明治三陸地震 (M8.2)
- 21 1896年 陸羽地震 (M7.2)
- 22 1905年 芸予地震 (M7.2)

大正時代

- 23 1914年 秋田仙北地震 (M7.1)
- 24 1923年 関東大地震 (M7.9)
- 25 1924年 丹沢地震 (M7.3)
- 26 1925年 北但馬地震 (M6.8)

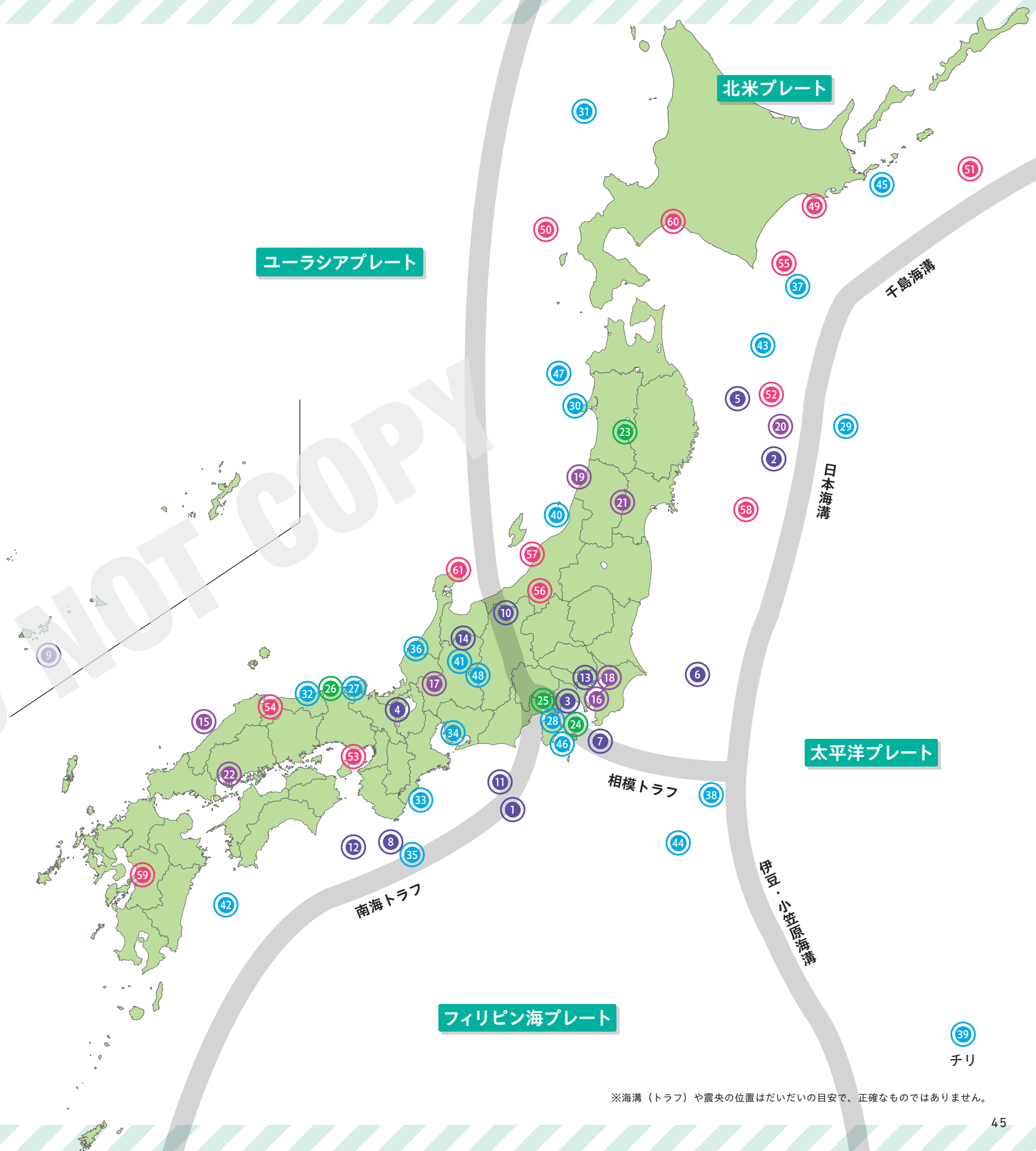
昭和時代

- 27 1927年 北丹後地震 (M7.3)

- 28 1930年 北伊豆地震 (M7.3)
- 29 1933年 昭和三陸地震 (M8.1)
- 30 1939年 男鹿地震 (M6.8)
- 31 1940年 積丹半島沖地震 (M7.5)
- 32 1943年 鳥取地震 (M7.2)
- 33 1944年 東南海地震 (M7.9)
- 34 1945年 三河地震 (M6.8)
- 35 1946年 昭和南海地震 (M8.0)
- 36 1948年 福井地震 (M7.1)
- 37 1952年 十勝沖地震 (M8.2)
- 38 1953年 房総沖地震 (M7.4)
- 39 1960年 チリ地震津波
- 40 1964年 新潟地震 (M7.5)
- 41 1965年 松代群発地震 (M6.4に相当)
- 42 1968年 日向灘地震 (M7.5)
- 43 1968年 十勝沖地震 (M7.9)
- 44 1972年 八丈島東方沖地震 (M7.2)
- 45 1973年 根室半島沖地震 (M7.4)
- 46 1978年 伊豆大島近海の地震 (M7.0)
- 47 1983年 日本海中部地震 (M7.7)
- 48 1984年 長野県西部地震 (M6.8)

平成時代以降

- 49 1993年 釧路沖地震 (M7.5)
- 50 1993年 北海道南西沖地震 (M7.8)
- 51 1994年 北海道東方沖地震 (M8.2)
- 52 1994年 三陸はるか沖地震 (M7.6)
- 53 1995年 兵庫県南部地震 (M7.3)
- 54 2000年 鳥取県西部地震 (M7.3)
- 55 2003年 十勝沖地震 (M8.0)
- 56 2004年 新潟県中越地震 (M6.8)
- 57 2007年 新潟県中越沖地震 (M6.8)
- 58 2011年 東北地方太平洋沖地震 (M9.1)
- 59 2016年 熊本地震 (M6.5 M7.3)
- 60 2018年 北海道胆振東部地震 (M6.7)
- 61 2024年 令和6年能登半島地震 (M7.6)



※海溝（トラフ）や震央の位置はだいたいの目安で、正確なものではありません。

火山災害をよく知るための キーワード

マグマと噴火

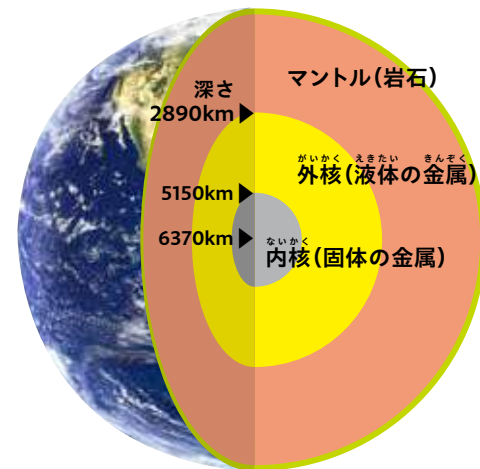
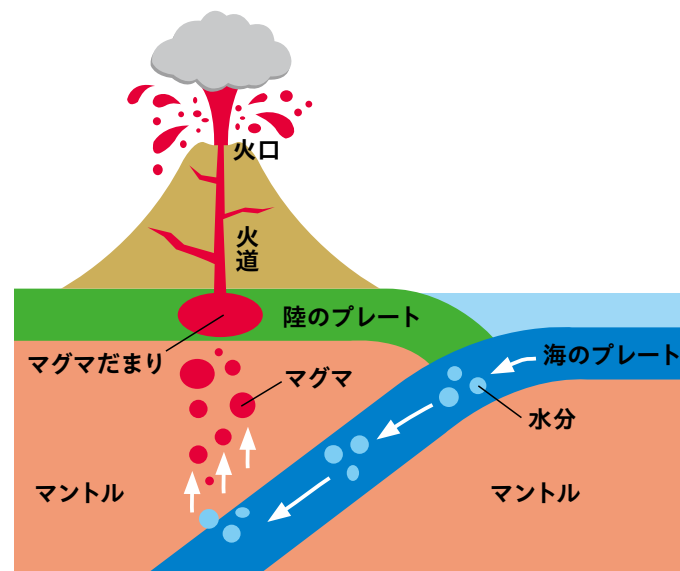
マグマとは、地球の内部でどろどろにとけている状態の岩石のことをいいます。地下の深いところにあるマグマが噴き出してできた山が**火山**です。冷えて固まったものも含み、マグマが地表に出てきたものを**溶岩**と呼びます。

1巻で見てきたように、地球の表面では十数枚もの分厚い岩盤（プレート）がひしめきあい、海のプレートがたえず陸のプレートの下にもぐりこむ動きをしています。海のプレートには水分が多く含まれていて、これが陸のプレートの下にある**マントル**（地球内部の高温の岩石の層）（右上図）の上部の岩石と反応してマグマになります。

マントルからゆっくり上昇してきたマグマは、いったん陸のプレートの内部（地表からの深さ5～20kmくらい）にとどまって**マグマだまり**をつくります（下図）。

マグマだまりの中で、マグマにとけこんでいた火山ガスが何らかの理由で発泡すると、その圧力でマ

噴火はこうして起こる



グマを押し上げ、また地表付近の岩石を破壊して**噴火**（火山噴火）を起こします。炭酸飲料入りペットボトルを振ってからふたを開けると、中身が勢いよく噴き出してくるのと同じことが起きるのです。マグマの粘り気が強いほど、噴火は爆発的になります。



ハワイ島キラウエア火山の噴火のようす。地表に現れたマグマが溶岩流となって四方に流れ下っている。（提供：G.E. Ulrich/USGS/ZUMA Press/アフロ）

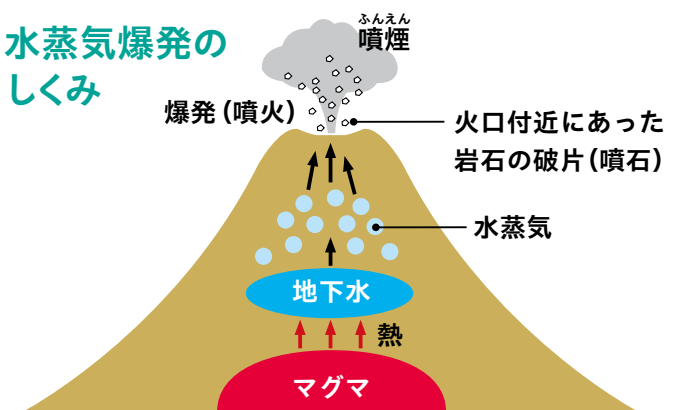
水蒸気爆発

左ページのような一般的な火山噴火（**マグマ噴火**ともいいます）に対して、地下水や湖水・海水が岩石を伝ったマグマの熱によって急激に熱せられて一気に気化し（水は気化すると体積が約1700倍になる）、まわりの岩石などを破壊して起こる爆発のことを**水蒸気爆発**といいます。これは油で熱したフライパンに水を垂らすと激しく弾けるのと同じ原理です。水蒸気爆発の噴出物にはマグマの成分は含まれていません。

日本では、1888年の磐梯山噴火（→P22）や2014年の御嶽山噴火（→P44）などが、水蒸気爆発による噴火でした。

また、マグマが水に直接接触して、マグマの破片（成分）と破壊された岩石とが同時に噴出して起こる噴火を**マグマ水蒸気爆発**といいます。2000年に起こった有珠山噴火（→P40）や三宅島噴火（→P42）がこれにあたります。

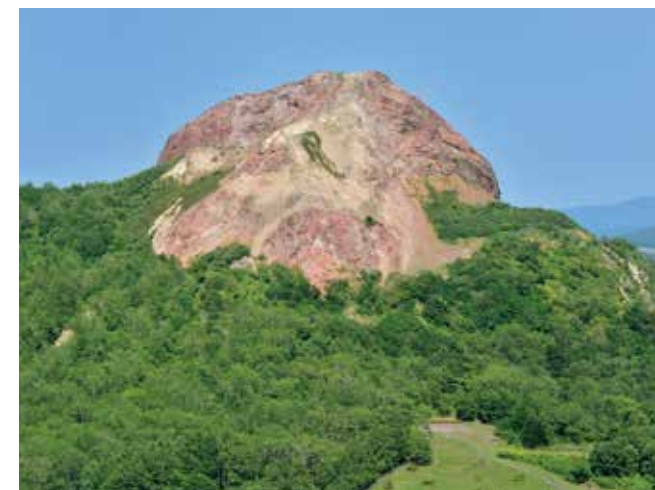
水蒸気爆発のしくみ



2014年に御嶽山で起こった噴火は、水蒸気爆発によるものだった。

溶岩ドーム

噴火のときに、火口から粘り気の高い水あめのような溶岩が押し出され、それが流れる前に固まってできた丸い山の形ののことをいいます。上空から見る



昭和新山の溶岩ドームはミマツダイヤグラム（→P31）によって成長のようすがくわしく記録された。

とほぼ円形をしています。

1944年に北海道の有珠山の噴火のときにできた昭和新山が溶岩ドームとして知られているほか、北海道の樽前山も典型的な溶岩ドームを山頂に持つ山として有名です。



樽前山山頂の独特な溶岩ドーム。

日本の気象災害に関する年表

江戸・明治時代から平成時代以降のおもな気象災害や、気象に関係のあるできごとを年代順にまとめました。
 () はおもな被災地と全国の死者・行方不明者の数を示します。データはおもに『理科年表 2023』(丸善出版)によります。

江戸・明治・大正時代

- 1742年 寛保2年江戸洪水(現在の埼玉県と東京都・1.3万人以上)
- 1828年 シーボルト台風(現在の長崎県と佐賀県・1万人規模)
- 1875年 東京気象台設立
- 1883年 東京気象台で初の天気図作製・配布
- 1884年 天気予報を開始
- 1887年 中央気象台と改称
- 1890年 エルトゥールル号遭難事故(和歌山県・約500人)
- 1902年 八甲田山雪中行軍遭難事故(青森県・199人)
- 1910年 関東大水害(関東平野・1359人)
- 1917年 大正6年の高潮(東京都・1324人)
- 1966年 台風第24・26号(山梨県・318人)
- 1967年 昭和42年7月豪雨(長崎県・371人)
羽越豪雨(新潟県と山形県・146人)
- 1968年 台風第7号・前線(西日本・133人)
- 1972年 昭和47年7月豪雨(熊本県・高知県・447人)
- 1974年 地域気象観測システム(AMeDAS)運用開始
- 1976年 台風第17号・前線(全国・169人)
- 1978年 初の静止気象衛星ひまわりによる観測開始
- 1980年 初の降水確率予報を東京で開始
- 1982年 昭和57年7月豪雨・台風第10号(長崎県・440人)
- 1983年 昭和58年7月豪雨(島根県・117人)

昭和時代

- 1934年 室戸台風(阪神・3036人)
- 1938年 阪神大水害(阪神・925人)
- 1945年 枕崎台風(広島県・3756人)
- 1947年 カスリーン台風(関東・1930人)
- 1948年 アイオン台風(岩手県・838人)
- 1949年 デラ台風(全国・468人)
キティ台風(関東・160人)
- 1950年 ジェーン台風(近畿・539人)
世界気象機関(WMO)設立(日本は1953年に加盟)
- 1951年 ルース台風(九州～山口県・943人)
- 1953年 昭和28年西日本水害(九州・1013人)
南紀豪雨(和歌山県・1124人)
- 1954年 洞爺丸台風(北海道・乗客乗員含む1761人)
- 1956年 中央気象台が気象庁に昇格
- 1957年 南極昭和基地で気象観測開始
諫早豪雨(長崎県・992人)
- 1958年 狩野川台風(静岡県・1269人)
- 1959年 伊勢湾台風(愛知県・5098人)
- 1961年 昭和36年梅雨前線豪雨(長野県・357人)
第二室戸台風(近畿・202人)
- 1963年 昭和38年1月豪雪(三八豪雪)(新潟県・231人)
- 1964年 昭和39年1月豪雪(三陸豪雪)(島根県・125人)

平成時代以降

- 1993年 平成5年8月豪雨(鹿児島県・79人)
1993年米騒動
- 2000年 東海豪雨(愛知県・11人)
- 2005年 平成18年豪雪(新潟県・1人)
- 2014年 平成26年7月豪雨(岡山県・1人)
- 2017年 平成29年7月豪雨(北九州・福岡県・41人)
- 2018年 平成30年7月豪雨(岡山県・232人)
- 2019年 令和元年房総半島台風(千葉県・9人)
- 2019年 令和元年東日本台風(福島県～長野県・121人)
- 2021年 熱海伊豆山土石流災害(静岡県・28人)

おもな台風の進路

