

地図で見る

日本の地震

山川徹・文
寒川旭・監修





日本をとりまくプレート

ユーラシア大陸

ユーラシアプレート

北米プレート

太平洋プレート

フィリピン海プレート

日本海溝

日本海

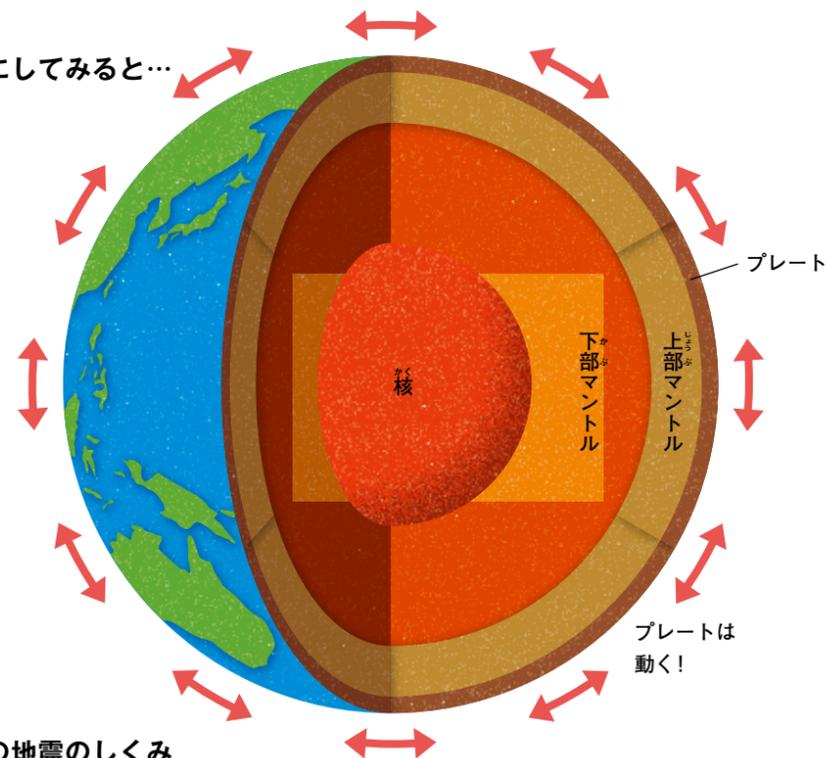
日本列島

南海トラフ

日本海

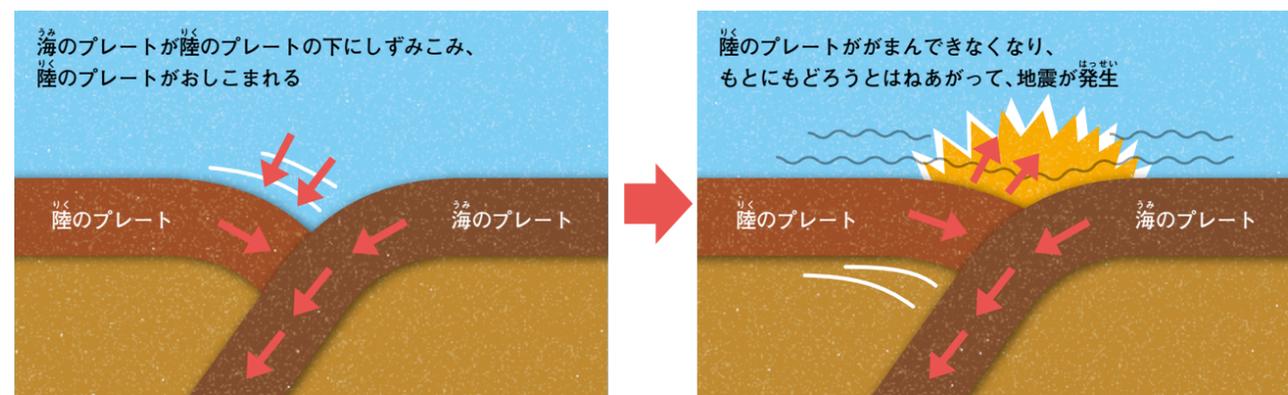
日本列島

地球を輪切りにしてみると…



Q 地震はどのように起るの??

プレート境界の地震のしくみ



地震を起こす原因は、わたしたちの足もと——地中の奥深くにあります。まずは地球を二ワトリの卵だと考えてみましょう。地球には、まんやかに黄身があります。地球では、卵の黄身の部分を「核」といいます。鉄やニッケルなど重い金属でできている「核」をまもる、白身にあたるのが「マントル」です。「マントル」は、高温で固いですが、上部には液体の性質があつて、ゆっくと動いています。これをおおうのが、卵の殻にあたる「プレート」です。

プレートのほとんどは、岩石でできた「地殻」で、厚さは100キロメートル以下です。地球の表面は、十数枚にわかれたプレートにおおわれています。

このプレートが、地震を起こすひとつの原因となります。マントルの上にかぶプレートは、おたがいにおしあつたり、横にずれうごいたり、ほかのプレートの下にもぐりこんだりしながら、1年間に数センチくらいずつゆっくりと動いています。そして、このプレートの境界やプレートの内部で地震が起きます。

海側のプレートが陸側のプレートにもぐりこむと、海底に長いくぼみが作られます。くぼみは2種類。深さ6000メートル以下の浅いくぼみが「トラフ」、6000メートル以上が「海溝」とよばれます。海溝やトラフには、とても大きなエネルギーがたまります。もぐりこんでくる海側のプレートのエネルギーにがまんできなくなった陸のプレートは、もとの位置にもどろうとします。

地震が起こるのは、そのときです。もとの位置にもどるために、ものすごい力でプレートがはねあがつた瞬間、大地がはげしくゆれるのです。このように、プレートどうしの境界で起きる地震を「海溝型地震(プレート境界型地震)」といいます。また、もぐりこんだプレートの内部がこわれて起きる地震は、「スラブ内地震」とよばれています。

日本列島は、海のプレートと陸のプレートが、はげしくおしあうことよって盛りあがつた、細長いしわのような存在です。ふだん感じることはありませんが、いまこの瞬間も、プレートは動きつづけています。北米プレート、ユーラシアプレート、太平洋プレート、フィリピン海プレートの4枚のプレートがちょうどぶつかりあう場所の上にある日本列島では、大きな地震がくりかえし起こるのです。

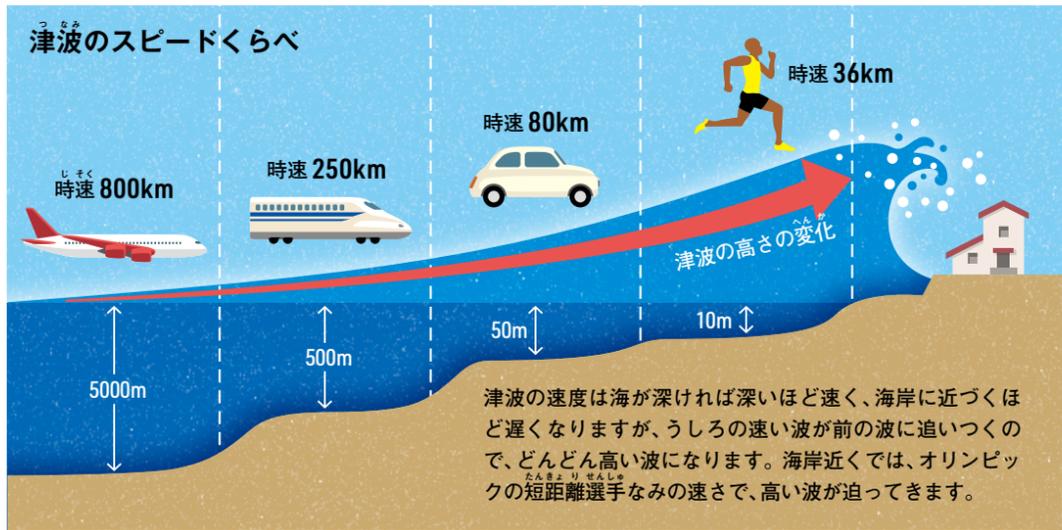
地震が起きるのにはもうひとつ理由があるよ。それは「活断層」だ!!

地面の下には、岩盤という固い岩石の層があります。岩盤には無数の傷(断層)があり、強い力がかかりつづけると、その両側が一気にずれ動きます。これが断層活動で、このときにまわりがはげしくゆれます。断層のなかでも、数十万年前以降にくいかえし活動し、これからも動く可能性がある断層があります。それが地震の原因となる「活断層」です。

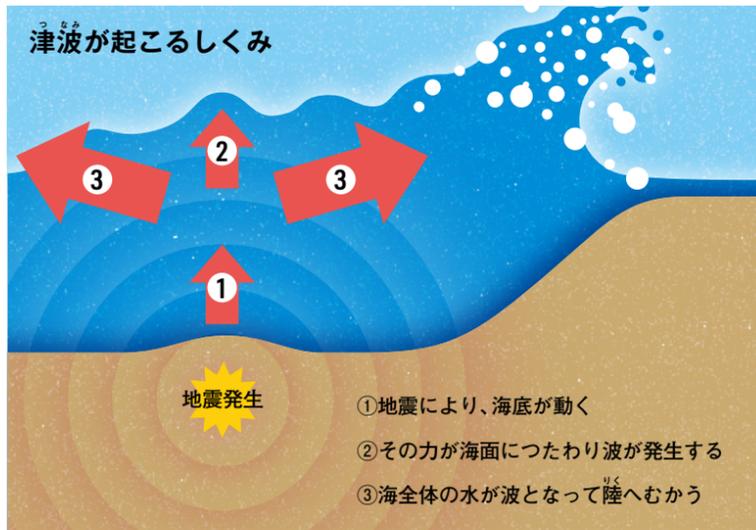
活断層が地震を起こすしくみを、見てみましょう。

プレートの動きによって、日本列島の岩盤は横方向に強くおされています。この力にたえられなくなった断層が活動することで、「直下型(内陸型)地震」が発生します。活断層は岩盤のなかでもとくに弱くてこわれやすいところなので、その後も強い力がかかりつづけると、おなじ活断層による地震がくりかえし起こります。

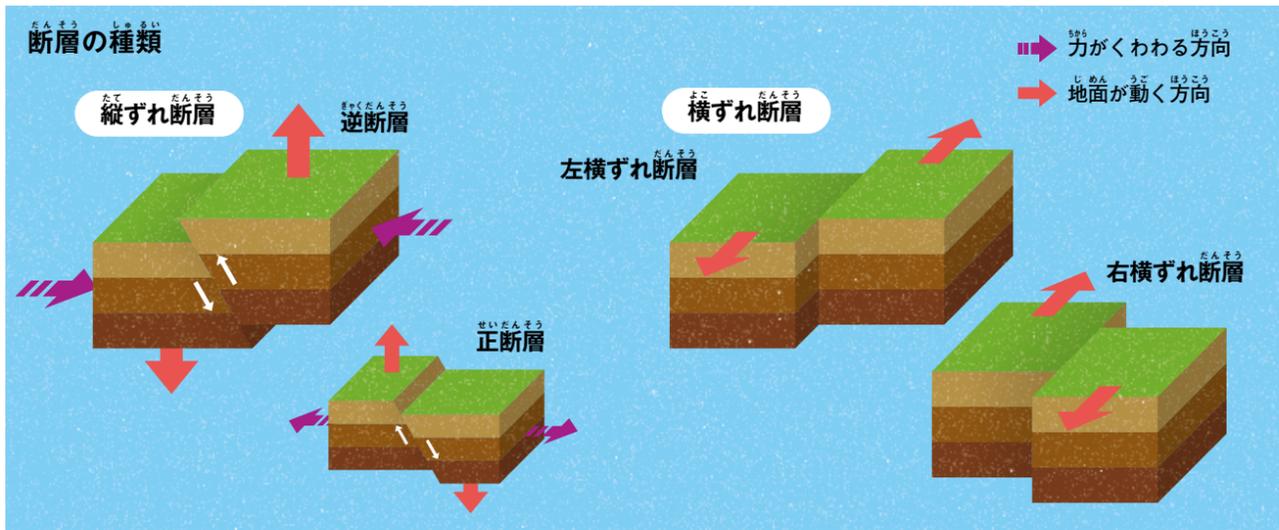
日本近海の海底にある太平洋プレートとフィリピン海プレートは、東から西に向



Q 津波が起るの??



津波は、地震によって海底が動くことで発生します。海底がもりあがったり、しずみこんだりする力が海水を通してつたわり、海面に高い波が生まれます。津波のスピードは、海が深い地点ほど速くなります。沖で発生した津波は、浅い場所です生まれた津波のみこんで、波をどんどん高くしていきます。その後、海岸の地形によって、波の高さや速度、進む方向を変えるのです。



かつて日本列島をおしています。北から南にのびる断層にとっては、真横からプレートの力が加わることになり、断層が上下にずれます。このとき、岩盤が地表にのりあげるように動く「逆断層」になります。

では、北東から南西にむかう断層や、北西から南東の断層はどうでしょうか。このふたつは、ななめ横方向からおしつづけているので、いつもおなじ方向への横ずれが起きます。

断層の前に立って、向こう側が右にずれ動くのが「右横ずれ断層」、左にずれ動くのが「左横ずれ断層」です。横だけに動く断層は少なく、おおくの断層は横に動きながら上下にもずれ動きます。

このほかに、岩盤が横にひっぱられて、片側がずりおちるのが「正断層」です。

ひとつの活断層がひとつの地震を起こすとはかぎりません。いくつもの活断層がいつしよに動き、広い範囲で大地震を起こすこともありま。いつしよに活動する断層のグループを「断層帯」といいます。

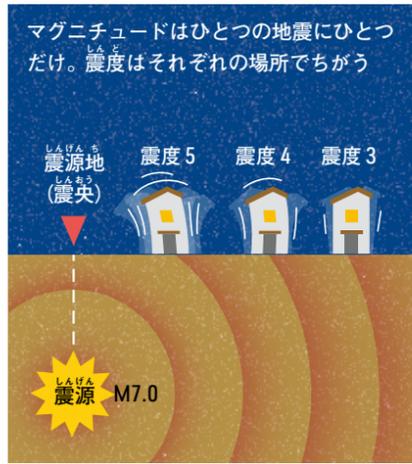
日本列島では、2000以上の活断層が見つかっていますが、発見されていない活断層がまだまだあると考えられています。

コラム

マグニチュードと震度のちがい

地震の大きさや強さをあらわす言葉「マグニチュード(M)」と「震度」。このふたつのちがいはなんでしょうか。

マグニチュードは、地震そのもののエネルギーをしめします。マグニチュードはひとつの地震にひとつ。数字が大きいくほど、大きなエネルギーを持つ地震です。マグニチュードが0.2心えると、地震のエネルギーは2倍になります。一方、震度は、それぞれの場所でのゆれの強さをあらわす単位です。震度0から4、5弱、5強、6弱、6強、7と10段階にわけられています。



釜石の奇跡を起こした「津波でんでんこ」

東北の海ぞいには「津波起きたら命でんでんこだ」という言い伝えがあります。「でんでんこ」とは「でんでんばらばら」という意味の方言です。

「大きなゆれのあとには津波が来るからお父さんやお母さんにもかまわないで、でんでんばらばらに高い場所に早く逃げる」なんども大津波の被害にあった三陸地方ではそう伝えられてきました。いまでは、「津波でんでんこ」として知られています。

東日本大震災で、この「津波でんでんこ」とおりに行動して、自分たちの命をまもった子どもたちがいます。

2011年3月11日、岩手県釜石市は震度6弱のゆれにおそわれました。鶴住居という地区の釜石東中学校の生徒たちは、地震が起きるとすぐ、避難所になっている高台の福祉施設に走りました。釜石市の小学校では、2011年までに津波の避難訓練を8年間もつづけていて、その訓練どおりの行動をとったのです。校庭に整列しようとした生徒も、仲間の「津波がくるぞー」「逃げるー」というさげび声を聞いて、みんな

なかけだしました。校舎の3階に避難しようとしていた近所の鶴住居小学校の子どもたちも、中学生たちの声でいっせいに逃げだしました。

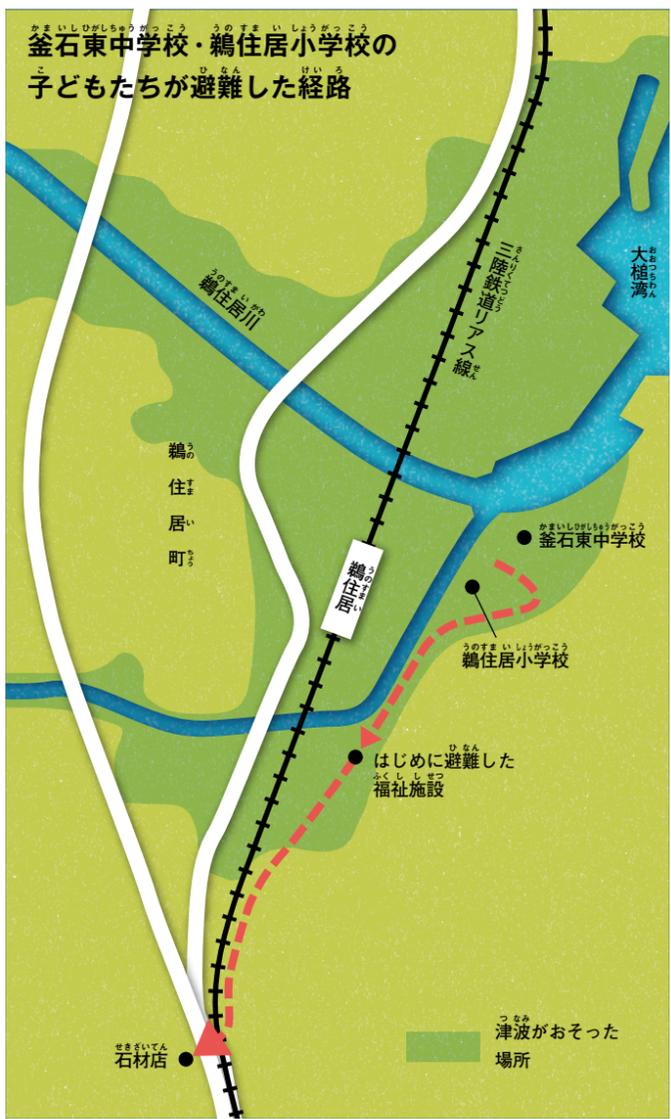
しかし、はじめに避難した高台の福祉施設も安全ではありませんでした。うらにあるがけが、くずれそうだったのです。600人の小中学生は、さらに上の「恋の峠」にある石材店に避難しました。やがておそってきた津波は、はじめに避難した福祉施設のみこみました。

子どもたちは「津波でんでんこ」の言い

つたえをまもり、自分たちだけでなく、たくさんの人をすくったのです。

しかし、亡くなってしまった子どももいました。ある子は、近所の高齢者といっしょに逃げようとして、また別の子は、学校にむかえにきた親と家に帰って、亡くなったそうです。それでも、釜石市に暮らす約3000人の小中学生のうち、99.8%がたすかりました。

釜石の奇跡——。自分たちで命をまもった子どもたちの行動は、震災後にそうよばれるようになりました。



地震が活発に起きている時代

最近、地震が多いと感じませんか？

実は、現在の日本列島は地震が活発に起きている「地震活動期」だと考えられています。活動期に対して、地震が少ない、おちついた期間を「静穏期」とよばれます。活動期と静穏期は、これまでになんどもくりかえしているといわれています。

1964年の新潟地震のあと、東日本の各地で地震がこつきました。北海道の奥尻島から宮城県の内陸部、新潟や石川県の能登半島、長野県の内陸部、静岡県伊豆半島も激しくゆれました。そして2011年に、太平洋プレートのもへりこみが東日本大震災をひきおこしました。

東日本の各地で内陸地震がこついているから太平洋沖での巨大地震——。その流れは、1100年ほど前の状況とよく似ています。818年の関東北部の地震、830年



の出羽国(山形・秋田県)の地震から中部地方で地震がこつき、869年に越中・越後の地震、869年には、東北地方太平洋沖地震とほぼおなじ規模だと考えられる貞観地震といつ巨大地震が発生しました。

つきに、当時の西日本を見てみましょう。

9世紀に地震が発生したのは、播磨(兵庫県西部)や出雲(島根県東部)です。これも、現代とかわりません。1995年の阪神・淡路大震災のあと、2000年の鳥取県西部地震などが起きました。その後、2016年の熊本地震などの内陸地震がこついています

す。では、「2011年」を「869年」におき

かえると、つきはどんな地震がこついたのでしょうか。貞観地震の9年後の878年、相模国(神奈川県)周辺で大きな地震が起きました。これは東京を中心とした「首都直下地震」にあたります。その9年後、西日本は南海トラフ全体から発生した仁和東海・南海地震と大津波におそわれました。

もちろん、現在と1100年前がまったくおなじ状況とはいえません。でも、共通点もたくさんあります。首都直下地震や南海トラフからの地震は、いつ発生してもおかしくないと考えられています。

地震が活発に起こった9世紀ですが、それで日本が崩壊してしまつたわけではありません。歴史には、これから起きる地震へのそなえのヒントがかならずあります。わたしたちの祖先是たくさん地震をのりこえ、生活を立てながら現在の文化をきずいてきました。地震は昔から、日本人の生活に深くかかわってきたのです。

東北地方

東北地方で起こった おもな地震

- 830年 2月 3日 出羽国北部の地震
- 850年 出羽国南部の地震
- 869年 7月13日 ★貞観地震 (M8.4以上)
- 915年 十和田火山の噴火
- 1611年 9月27日 ★会津地震
- 1646年 6月 9日 宮城県南部の地震
- 1659年 4月21日 会津西街道北部の地震
- 1677年 4月13日 青森県東方沖地震
- 1694年 6月19日 能代の地震
- 1704年 5月27日 秋田県北西部の地震
- 1731年10月 7日 福島県北部の地震
- 1766年 3月 8日 津軽の地震
- 1804年 7月10日 ★象潟地震 (M7.1)
- 1810年 9月25日 男鹿半島の地震 (M6.5)
- 1833年12月 7日 庄内沖地震 (M7.5)
- 1894年10月22日 庄内地震 (M7.0)
- 1896年 6月15日 ★明治三陸地震 (M8.2~8.5)
- 1896年 8月31日 陸羽地震 (M7.2)
- 1933年 3月 3日 ★昭和三陸地震 (M8.1)
- 1960年 5月23日 ★チリ地震津波 (M9.5)
- 1962年 4月30日 宮城県北部地震 (M6.5)
- 1978年 6月12日 ★宮城県沖地震 (M7.4)
- 1983年 5月26日 ★日本海中部地震 (M7.7)
- 1994年12月28日 三陸はるか沖地震 (M7.6)
- 2008年 6月14日 ★岩手・宮城内陸地震 (M7.2)
- 2011年 3月11日 ★東北地方太平洋沖地震 (M9.0)
- 2011年 4月11日 福島県浜通り地震 (M7.0)
- 2016年11月22日 福島県沖地震 (M7.4)
- 2019年 6月18日 山形県沖地震 (M6.7)

★→本文でとりあげている地震

-  → 火山による地震
-  → 津波被害があった地震



貞観地震データ

発生日時 869年7月13日夜
震源地 三陸沿岸
地震の大きさ M8.4以上
被害 多賀城で溺死者1000人。城郭や倉庫、門櫓、城壁がくずれ、津波によって道路や原野が水没した。多賀城から南東約1キロの丘にあった多賀城廃寺や南西に9・5キロの場所にあった陸奥国分寺、国分尼寺も地震の被害をうけたが、遺跡から出土したかわらなどから復興したと推測されている。

1000年にいちどの巨大地震といわれた2011年の東北地方太平洋沖地震。おなじような地震が1000年以上前に東北地方をおそっています。869年7月13日に発生した貞観地震です。901年に完成した歴史書『日本三代実録』に記録された当時の被災地のようすを、いまの言葉に直してみましよう。

869年

貞観地震 1000年以上前に東北をおそった



貞観11年5月26日(旧暦)に陸奥国(東北地方)で大地震が起きた。夜なのに昼間のように明るくなった。人々は立っていることができずにたおれて、泣きさげんだ。ある人はたおれた家につぶされて死に、またある人は地割れに埋まって命を落とした。牛や馬はおどろいて走りまわり、たがいにおもひつらした。多賀城の建てものや倉庫、門、塀がくずれおちた。海の水は、お城のすぐそばまで雷のような音を立てながらおしよせ、海から遠くはなれた場所まで水びたしになり、野原も道もまるで海のようになった。船に乗るも余裕も、山に登る時間もなく、千人くらいたく津波にのみこまれて、おぼれ死んだ。生きのこった人々も、田畑や財産をすべてうしなした。津波のあとには、何ものこらなかつた。

多賀城とは、いまの宮城県多賀城市。東北地方太平洋沖地震でも大きな被害を受けた地域です。奈良時代、ここに大きな城柵である多賀城が築かれ、さかえていました。発掘調査によって、貞観地震で後殿とよばれる建てもや塀などが倒壊したことがわかっています。このときの津波が海から内陸にむかって砂をはこんだ距離をしらべると、宮城県の石巻平野では3キロ以上、仙台平野では4キロ以上、福島県南相馬市では1・5キロ以上。貞観地震では、東北地方太平洋沖地震とおなじくらい大きな津波がおしよせたのです。

日本三代実録とは

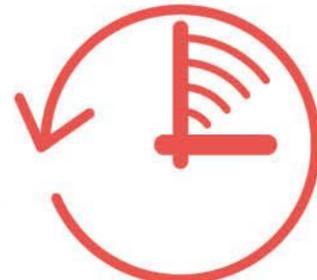
古代の日本政府は『六国史』とよぶこの歴史書をつくりました。時代の古い順に『日本書紀』『続日本紀』『日本後紀』『続日本後紀』『日本文徳天皇実録』。そして『日本三代実録』です。『日本三代実録』には858年から887年までが記録されています。この30年間は、清和、陽成、光孝という3人の天皇によって治められました。『六国史』のなかでは、もっとも分量が多く、また正確に書かれており、政治や法律についてもくわしく記されているといわれています。

とうほく 東北地方の地震

特徴

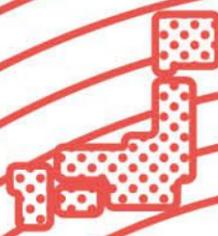
- 太平洋側の海底で発生した巨大地震とそれによる津波にくりかえしおそわれてきた
- 奥羽山脈など、南北にのびる山地のまわりの活断層による地震も多い
- 日本海側にも津波をとこなう地震あり

1000年以上前



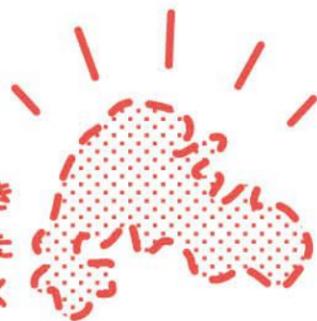
2011年の東北地方太平洋沖地震とおなじような地域が被害にあった巨大地震が1000年以上前に起こっていた。869年の貞観地震がその地震。

22時間



チリ地震津波(1960年)のとき、チリから日本の太平洋沿岸へ津波が到達するのにかった時間。東北地方は地震でゆれたわけではないのに、大津波におそわれた。

50年



江戸時代の1611年に起きた会津地震によってできた「山崎新湖」が完全になくなるのにかった年数。

90%

M7.0~7.5の宮城県沖地震が今後30年以内にふたたび起こる確率。



1896年
1933年

明治と昭和、ふたつの三陸沖地震



東北地方太平洋沖地震の被災地となった三陸沿岸は、過去になんども地震や大津波におそわれてきました。それらの地震のなかでも、太平洋の沖合の海底が震源となり、津波をひきおこすものを、三陸沖地震とよびます。

明治時代からいままでも見たただけでも、大きな被害をもたらした三陸沖地震が2度起きています。

1896年6月15日午後7時32分、三陸沿岸を震度2〜3でいどの小さなゆれがおそいました。震源は、沿岸から約200キロはなれた沖合の海底。太平洋プレートがずみこんだところで起きたM8.2〜8.5の明治三陸地震です。

ゆれから35分後、北海道から宮城県牡鹿半島あたりまでの広い範囲に巨大な津波がおしよせました。津波が達した高さは、北海道襟裳岬で約4メートル、岩手県田老村(宮古市)で14.6メートル、綾里村(大船渡市)で38.2メートル。ハワイにも津波が到

達しました。犠牲者は、約2万2000人にのぼりました。流された家屋は、岩手県を中心に約1万戸。なかでも山田町では、全800戸のうち、700戸が流されて、たった100戸ほどしかのこりませんでした。津波におそわれた海ぞいの町で暮らしていた多くの人々が、高台に移りすんで集落を作り、新たな生活をはじめました。

明治三陸地震から、わずか37年後。1933年3月3日に、ふたたび三陸沖地震が発生しました。昭和三陸地震です。三陸沿岸の広い地域がゆれたものの、地震直後は家の壁にひびが入ったり、がけが少しずれたりしたくらいに被害がすみました。けれど、その30分後におそってきた津

波が大きな被害をもたらしました。岩手県田老村田老の死者・行方不明者は、全人口1798人の約42%にあたる763人。362戸の家々のうち、358戸が流されました。さらに田老の北にある小本村小本(岩泉町)では、792人の住民の

うち118人が死亡し、145戸あった家のうち、77戸が流失しました。津波がもつとも高い位置まで遡上したのは、岩手県三陸町綾里(大船渡市)で28.7メートル。この昭和三陸地震での死者・行方不明者は、3064人をかぞえました。明治三陸地震のあと、多くの人が高台に移りすんでいたものが、年月が流れたせいで津波のおそろしさが忘れられて、元の場所にもどっていったことが、被害が広がった原因のひとつです。

昭和三陸地震は、明治三陸地震よりも遠くの沖合が震源でした。日本列島を強くおしながらもぐりこんでいた太平洋プレートが、明治三陸地震の反動で逆側に引っぱられて起きた「アウターライズ地震」だと考えられています。

1611年12月2日にも東北地方の太平洋沿岸が大きな津波におそわれ、仙台藩で1783人がおぼれ死んだという記録があります。慶長三陸地震とよばれるこの地震では、北海道にも大きな津波がおしよせたことが最近わかりました。そのことから、慶長三陸地震は、三陸沖地震ではなく、北海道の南東沖海底にあるプレートの境界から起きた巨大地震だと考えられています。



昭和三陸地震データ

発生日時	1933年3月3日2時30分
震源地	三陸沖
地震の大きさ	M8.1
津波	最大は岩手県大船渡市三陸町綾里で、28.7メートル遡上した。普代村、田野畑村、宮古市、陸前高田市、宮城県石巻市が10メートル以上の津波被害にあった。
被害	死者3064人(青森県30人、岩手県2713人、宮城県315人、北海道13人)。流失家屋4034戸。倒壊家屋1817戸。

明治三陸地震データ

発生日時	1896年6月15日19時32分
震源地	三陸沖
地震の大きさ	M8.2〜8.5
津波	岩手県大船渡市三陸町綾里で、38.2メートル遡上した。久慈市や田野畑村、岩泉町なども20メートルをこす津波におそわれた。
被害	死者2万1959人(青森県343人、岩手県1万8158人、宮城県3452人、北海道6人)。流失家屋9879戸。倒壊家屋1844戸。

1703年
五代將軍徳川綱吉もおどろいた
元禄関東地震



江戸時代の1703年12月31日午前2時ごろ、江戸をふくめた広い地域を巨大地震がおそいました。

相模湾から房総沖の海底を走る相模トラフから発生したM8.2の元禄関東地震です。プレートの境界付近にある海底の窪地や細長い谷がトラフです。

陸側のプレートがはね上がったため、房



総半島の南はじが北東にかたむくように隆起。千葉県の犬吠埼から伊豆半島までの範囲が大きな津波におそわれました。

江戸では、地盤が固かった山の手の被害は少なかったのですが、低地にある下町は大きな被害をうけました。そのころ、湯島(東京都文京区)に暮らしていた江戸幕府の有力な政治家、新井白石は、自伝「折たく柴の記」でこの地震をつぎのように記録しています。

夜中にはげしいゆれで、目をさまして起き上がると戸障子がすべてたおれていた

埋めたて地であった汐留(東京都港区)では、液状化現象が発生。近年の遺跡の発掘調査で、地下水とともに流れだした砂(噴砂)のあとが見つかっています。

全体の被害として、犠牲者1万人あまり、全壊家屋2万2000戸あまり、津波によ

梨木祐之の日記

京都の下鴨神社の神官だった梨木祐之は、戸塚宿(神奈川県横浜市)で元禄関東地震にあい、「祐之地震道記」という日記をのこしています。

梨木祐之は、江戸から京都に帰る途中で、戸塚に滞在していました。大きなゆれとともに戸障子や小壁がくずれてきました。たちあがろうとしても、ふんばりがきかずにたおれてしまうので、座敷を

はうように進みました。戸障子をふみやぶって庭に飛びでて、となりの家の裏に逃げる、すてにとなりの家はたおれていました。

たおれた建てものが街道(東海道)をふさいでいたので、梨木祐之は屋根の上をはだして歩きました。さけた大地から水がわき出してまるで水路のようでした。

相模川の馬入にある渡し船の船着き場では、たくさんの船が流され、集落の家々ものこらず倒壊していました。川をわたると、平塚は全滅。街道の地割れから

泥水があふれ、流れだしていました。大磯もたくさん家がたおれ、沖にうかぶ漁船も津波で破壊されていました。さらに進んでいくと、山くずれや地割れがめだつてきました。国府津(神奈川県小田原市東部)はほぼ全壊。50人から60人も死者が出ていました。

小田原をながれて相模湖にそそぐ酒匂川は、土橋がくずれおちていたので、人をやとって川をわたりました。ようやく小田原にたどりつく、焼けあとに人や馬の骨が散乱し、ひどいにおいがただよっていました。城も城下町も宿場も倒壊したあとに火事になり、すべてあとかたもなく燃えてしまっていたのです。1600人が津波にのまれて亡くなったと知りました。

小田原の先は山がくずれて大きな石が道をふさいでいたので、木の根などにつかまりながら先をめざしました。三島宿(静岡県三島市)にたどり着いた梨木祐之は、熱海も津波に流されて、500軒の家のうち、のこったのは、たった10軒だけだったという話を聞かされました。



発生日時	1703年12月31日2時ごろ
震源地	相模灘周辺
地震の大きさ	M8.2
津波	千葉県館山市、南房総市の海岸は最大10メートルの津波におそわれ、鎌倉では鶴岡八幡宮の二ノ鳥居まで津波が来た。江戸湾にも2メートル前後の津波。
被害	小田原領の被害も大きく、死者2300人あまり、倒壊家屋約8000戸。房総半島の南端は5~6メートル隆起した。

る流出家屋は約1万戸と推測されています。とくに被害が大きかったのが房総半島。少なくとも6500人が、波高10メートルにもなった津波にのみこまれて亡くなりました。また、遠くはなれた伊豆大島や八丈島、新島でも津波による犠牲者が出ました。元禄関東地震は相模灘から房総半島沖のフィリピン海プレートのもぐりこみによって起きました。220年後の1923年には、大正関東地震(M7.9)が発生し、関東大震災をひきおこします。おなじタイプの巨大地震ですが、地震の規模は元禄関東地震のほうがずっと大きいものでした。