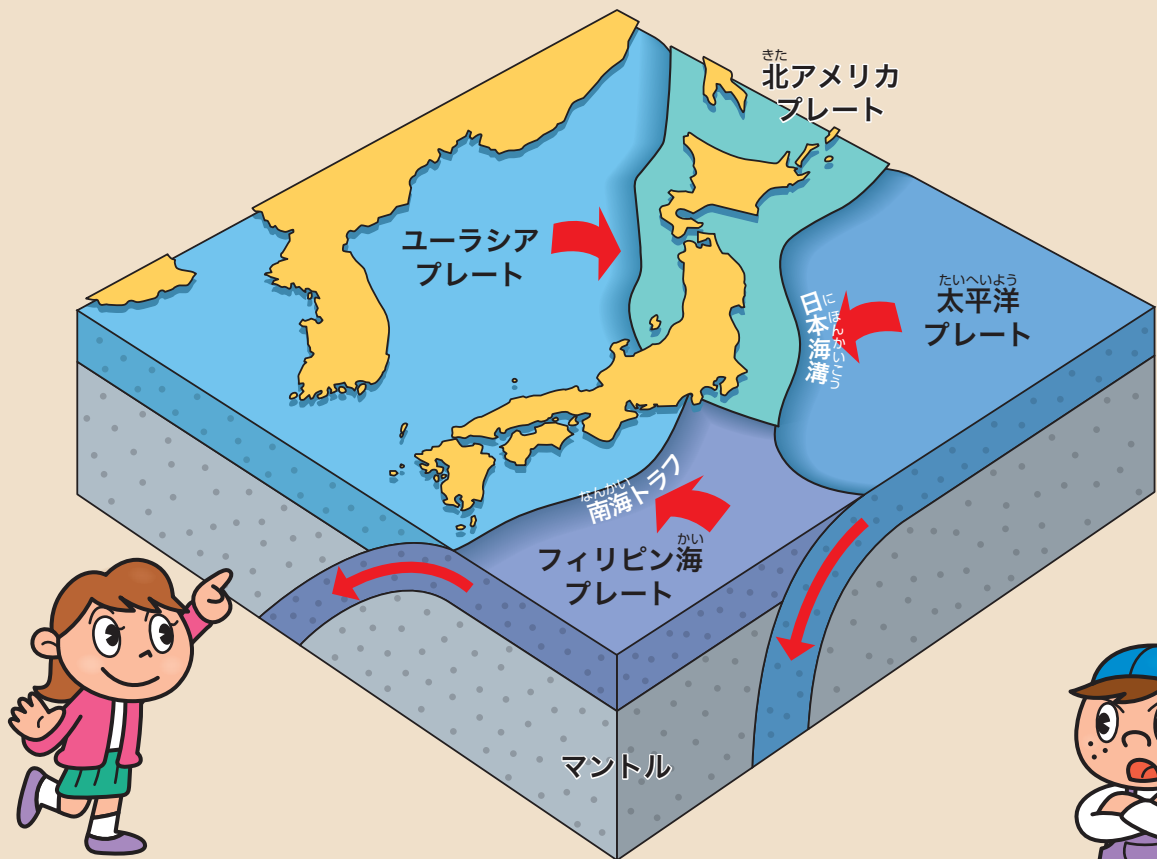


日本で地震が多いわけは？

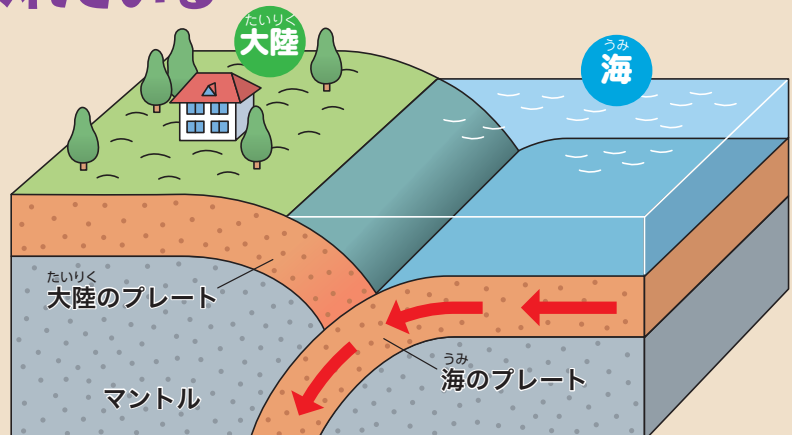
地球の表面は、固い岩盤（プレート）でおおわれていてゆっくりと動いています。日本は、図のようにこの四つの岩盤の上ののっており、陸は海底に引きこまれるため、岩盤のさかい目では地震がおきやすいのです。

では、なぜプレートのさかい目で地震がおきるのか考えてみましょう。



陸は、海底に引き込まれている

地球の表面は、厚さ100キロメートルほどの固い岩盤（プレート）でおおわれています。大陸や海は、この岩盤の上に乗っていて、ゆっくりと動いています。



指導のねらい 日本は地震・津波の多い国であることを認識し、そのために、地震・津波のメカニズムを知る。更に、過去の事例を学んで、地震・津波は場所によりその形態が異なることを知る。

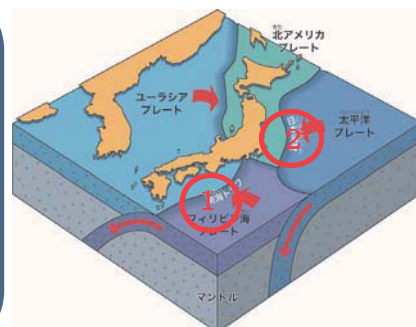
地球の表面は、固い岩盤（プレート）で覆われていて、ゆっくりと動いています。日本は図のように四つの岩盤の上に乗っており、陸は海底に引き込まれるため、岩盤の境目では地震が起き易いのです。

学習のポイント

- ・海の地震（海溝型地震）、陸の地震（内陸型地震）のメカニズムを知る
- ・プレートは毎年数 cm 移動するため、その境目で地震・津波が起こることを知る。

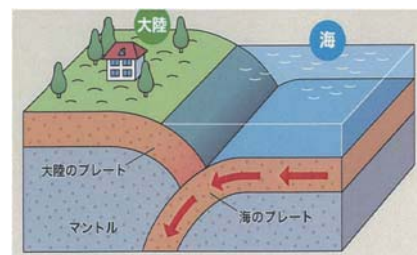
4つのプレートに乗った日本

日本列島は4つのプレート上に乗っかっています。そのため、海のプレートが陸のプレートにもぐり込んだ時起こる海溝型地震や、陸側では2000ほどもある活断層による内陸型地震が発生しやすい国土です。右図①で「南海トラフ巨大地震」、②で東日本大震災のような海溝型の地震が起こります。



陸は、海底に引き込まれている

地球の表面は、厚さ100キロメートルほどの固い岩盤（プレート）で覆われています。大陸や海は、この岩盤の上に乗っていて、ゆっくりと動いています。



地球表面は10枚余りのプレートに覆われていて各プレートが違った方向に動いて互いの境界は、付いたり離れたり、ずれたりします。

海の地震と陸の地震

海の
地震

プレートが原因となる海溝型地震

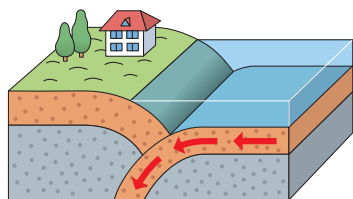
プレートの境界で起こるため被害が広範囲になる他、揺れの時間も長くなり、津波を伴います。東日本大震災はこれによるものです。

海の地震と陸の地震

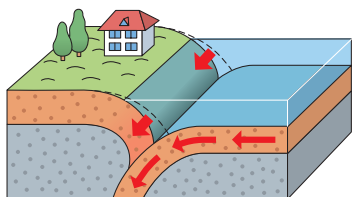
プレートが原因となる

海の地震

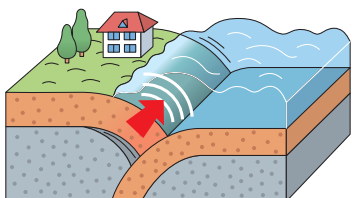
プレートの境界でおこるため被害が広範囲になるほか、ゆれの時間も長くなります。東日本大震災は、これによるものです。



海のプレートが陸のプレートの下にもぐり込みます。



海のプレートは、陸のプレートの端をいっしょに引きずり込みます。

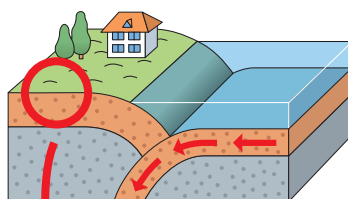


引きずり込みが進み、プレートが耐えきれなくなると陸のプレートは、元の形に戻ろうとしてはね返ります。このとき、発生するゆれが地震です。

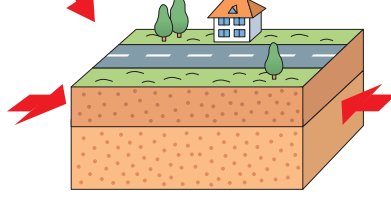
活断層が原因となる

陸の地震

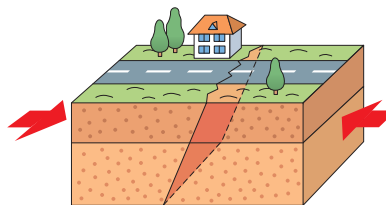
陸のプレートの中でおきる地震で、直下型地震ともいいます。震源の真上に都市がある場合、大きな災害となります。阪神・淡路大震災は、これによるものです。



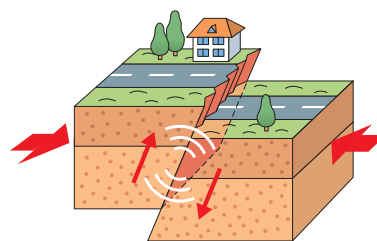
陸のプレートの内部では、海のプレートに引きずり込まれることにより力がはたります。



陸のプレートの内部では、押されたり引っ張られたりする力がはたります。



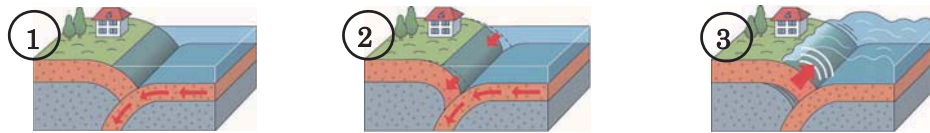
日本列島には、活断層とよばれ、大昔に地震がおこったあとがあります。このプレートは弱く、ここで割れ目が発生します。



更に、押されたり、引っ張られたりする力がたまってくると、地層やプレートが割れて、上下にずれて動いたり、左右に食い違いが発生します。このとき、発生するゆれが地震です。



この10年間に、どれくらいの地震があったか数えてみよう



地震津波発生メカニズム

①大陸のプレートの下に、密度の高い、海のプレートがじわりじわりと（毎年数 cm）もぐり込んでいきます。海のプレートがもぐり込む時、大陸のプレートの端も一緒に引きずり込みます。

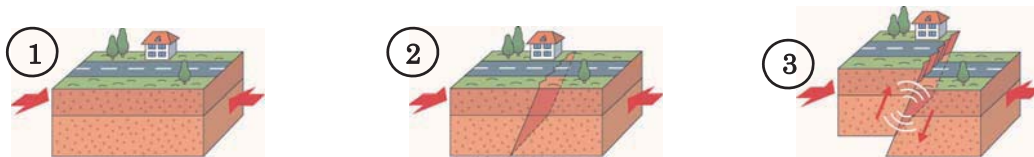
②潜り込みが進み、引きずり込まれた陸のプレートは応力が限界に達した時、元の形に戻ろうとして跳ね返ります。

ます。これに伴って海面が変動し、津波が発生します。

活断層が原因となる内陸型地震

陸の地震

陸のプレートの地殻内部で起きる地震で、直下型地震ともいいます。震源の真上に都市がある場合、大きな災害となります。阪神・淡路大震災はこれによるものです。



内陸部にある活断層で起きる地震です。

①海のプレートに引きずり込まれることにより、陸のプレート内部では押されたり、引っ張られたりする力が働きます。

②陸のプレートの弱い部分にひずみが蓄積し、岩盤に割れ目（活断層）が発生します。

③更に、押されたり、引っ張られたりする力がたまってくると、断層が一気に動き、上下にずれて動いたり、左右に食いちがいが発生します。この時発生する揺れが地震です。

活断層は数千年から数万年間隔で繰り返される断層運動（大地震）によって地表にあらわれる過去の地震痕跡であるとともに、今後の地震発生の原因にもなります。日本列島には多くの活断層があり、約 2,000 が確認されています。

国内この 10 年間の(M7 以上)大地震。 ①2004 釧路沖地震 M7.1, ②福岡県西方沖 M7.0, ③2005 岩手・宮城沖 M7.2, ④2005 三陸沖 M7.2, ⑤2008 茨城県沖 M7.0, ⑥2008 岩手・宮城内陸 M7.2, ⑦2008 十勝沖 M7.1, ⑧2010 沖縄本島近海 M7.2, ⑨2010 父島近海 M7.4, ⑩2011 東日本大震災 M8.4, ⑪2011 宮城県沖 M7.2, ⑫2011 沖縄本島沖 M7.0, ⑬2012 三陸沖 M7.3, ⑭2013 福島県沖 M7.1 などがあります。

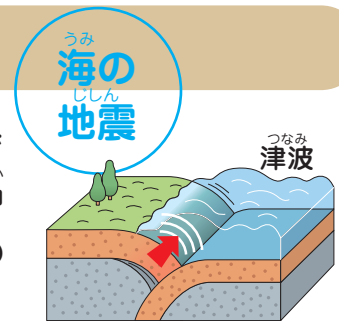
東日本大震災と阪神・淡路大震災

日本に地震が多いわけ、その地震が「海の地震」と「陸の地震」の2つがあることもおぼえてもらいました。そこで、平成23年におきた海の地震「東日本大震災」と、平成7年におきた陸の地震「阪神・淡路大震災」について学びましょう。



東日本大震災

平成23年3月11日、宮城県の牡鹿半島沖の海の中でおきた地震です。地震の大きさを表す数字がマグニチュード9.0でした。今までの中で一番大きな地震でした。この地震によっておきた大津波で多くの方々が犠牲となりました。



液状化でもりあがった歩道（千葉県浦安市）
(写真提供：浦安市)



津波によって失われた町（宮城県本吉郡南三陸町）



炎をあげる石油コンビナート（宮城県多賀城市）
(写真提供：多賀城市)

日本に地震が多いわけ、その地震が「海の地震」と「陸の地震」の2つがあることも覚えてもらいました。そこで、平成 23 年に起きた海の地震「東日本大震災」と、平成 7 年に起きた陸の地震「阪神・淡路大震災」について学びましょう。

学習のポイント

- ・ 陸の地震（阪神・淡路大震災）と、海の地震（東日本大震災）があった事を知る。
- ・ これらの巨大地震で多くの方々が犠牲になったということを知る。
- ・ これら大災害の被害の形態を知る。

東日本大震災

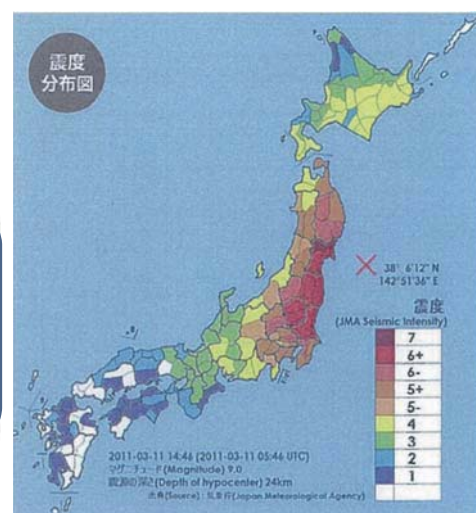
平成 23 年(2011)3 月 11 日、宮城県の特鹿半島沖（三陸沖）の海中で起きた地震で、地震の大きさを表す数字がマグニチュード 9.0 という、今までの中で一番大きな地震でした。この地震によっておきた大津波で多くの方々が犠牲となりました。



津波高 10m 以上、最大遡上高 40.5m の津波が発生し、東北地方太平洋沿岸部に壊滅的な被害をもたらしました。巨大津波以外にも、地震の揺れや液状化現象、地盤沈下、石油コンビナート火災などが発生しました。この地震被害は広域に及び、液状化被害は、500km も離れた東京から千葉県にかけての東京湾岸及び利根川下流でも集中して見られました。

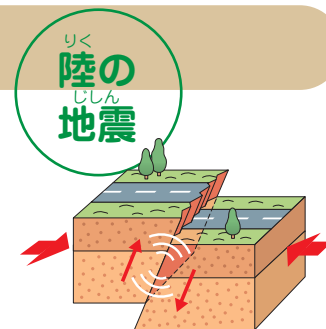
東日本大震災の震度分布

震度 7 を記録した宮城県栗原市をはじめ、岩手県、福島県、茨城県で震度 6 強を記録、私達の住む愛知県でも震度 4 を記録しました。



阪神・淡路大震災

平成7年1月17日におきたマグニチュード7.3の地震です。朝の5時46分におきたため寝ている人が多く、亡くなった人の80パーセント以上にあたる5,400人近い人たちが、家具がたおれてきたり、家がこわれたことによる圧死で亡くなっています。



こわれた阪神高速自動車道 (写真提供: 中日本航空 (株))



火災が広がるまち (神戸市)
(写真提供: 中日本航空 (株))



焼け野原となった神戸市
(写真提供: 中日本航空 (株))

平成7年(1995)1月17日に起きたマグニチュード7.3の地震です。朝の5時46分に起きたため寝ている人が多く、亡くなった人の80%以上にあたる5,400人近い人達が、家具が倒れてきたり、家が壊れたことによる「圧死」でした。



六甲山地の活断層に沿った被害が甚大で、倒壊家屋による圧死者の他、火災182件、地盤の液状化が多数発生。また、予想外であった橋脚、高架の落下や高速道路の倒壊など社会基盤の被害も甚大でした。この震災では6432名の方が犠牲となりました。

圧死者が多かった理由

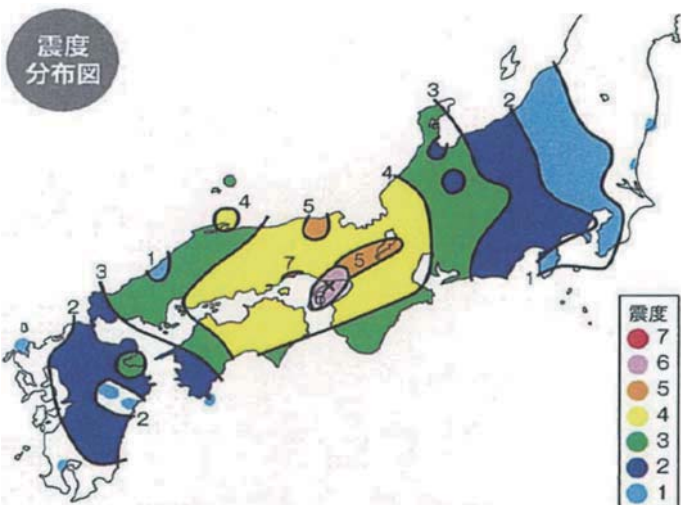
現行の建築基準法を満たさない建物の多くは甚大な被害となりました。また、木造密集市街地では同時多発火災により延焼被害が拡大しました。

ライフラインの途絶

家屋倒壊による配電施設の被災により、約260万戸が停電、都市ガスも86万戸で停止、復旧に約3ヶ月を要しました。液状化による配水管の破損・断水によって消火活動が遅れ、医療等の救急活動にも支障が発生しました。

震度分布

震度7を記録したのは神戸市の六甲、芦屋など一部の地域で、震度6は淡路島と神戸市阪神地域の範囲ではありましたが、被害が甚大であった理由は都市直下型地震で、住宅密集地での倒壊、火災被害が多く発生したためです。



出典:日本被害地震総覧を内閣府資料により加筆

地震がおこす津波

海の大^{だい}地震^{じしん}がこわいの^{おお}は、多^{ばあ}くの場合^{ばあい}、地震^{じしん}によって
大^{だい}きな津波^{つなみ}が引^ひきおこされることがあるから^{ひがし}です。東^{とう}
日本^{にほん}大震災^{だいしんさい}では、海^{かい}底^{てい}の地^じ面^{めん}がずれた^{じめん}範^{はん}囲^いは、東^{とう}北^{ほく}
地^ち方^{ほう}から関^{かん}東^{とう}地^ち方^{ほう}ま^までの長^{なが}さ約^{やく}500kmにも^{かい}なり、海^{かい}
水^{すい}が持^もち上^あがったため大^おきな津波^{つなみ}とな^なりました。



押し寄^おせる大^{だい}きな津波^{つなみ}が、ま^まちにものすご^はい速^{はや}さでおそ^おってき^きました。人^{ひと}々^{びと}は、な^なにもするこ^こが
でき^{でき}ません^{ません}でした。



いわてけん みやこし しゃしんていきょう いっぱんしゃだんほうじん いわてけんせつぎょうきょうかい
岩手県宮古市 (写真提供: 一般社団法人岩手県建設業協会)



いわてけん やまだちょう しゃしんていきょう やまだちょう
岩手県山田町 (写真提供: 山田町)

指導のねらい 海の地震で津波が発生することを学ぶ。津波は力が強く速度が速いので、すみやかに逃げる力を養う。

海の大地震が怖いのは、多くの場合、地震によって大きな津波が引き起こされることがあるからです。東日本大震災では、海底の地面がずれた範囲は、東北地方から関東地方までの長さ約 500km にもなり、海水が持ち上がったため大津波となりました。

学習のポイント

- ・津波の速さと強さを知る。
- ・津波は海沿いばかりでなく、川沿いでも起きることを知る。
- ・迅速な避難を促すとともに、津波は繰り返し襲ってくることを知る。



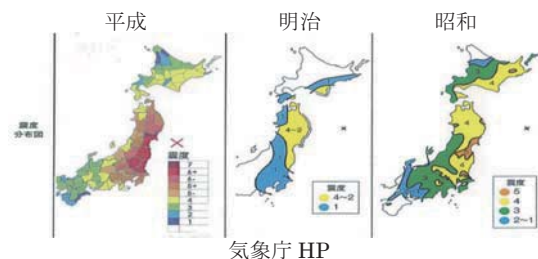
① 岩手県宮古市の海岸堤防を越えようとする津波 ② 海岸堤防を越え、市街地を呑み込んでゆく津波

過去の地震・津波災害から学ぶ

想定を超える高い津波になすすべもなく、大勢の方々が犠牲になったことが悔やまれます。過去の地震・津波災害から学ぶことが多くあります。

東日本大震災の前に、三陸沖では明治三陸地震、昭和三陸地震が起きていた。

三陸沖の太平洋プレートと、本州の北アメリカプレート境界では過去、何度も大きな地震津波災害が起きています。明治以降でも大地震・津波が明治三陸地震 1896 年、昭和三陸地震 1933 年、東日本大震災 2011 年の 3 度発生しています。

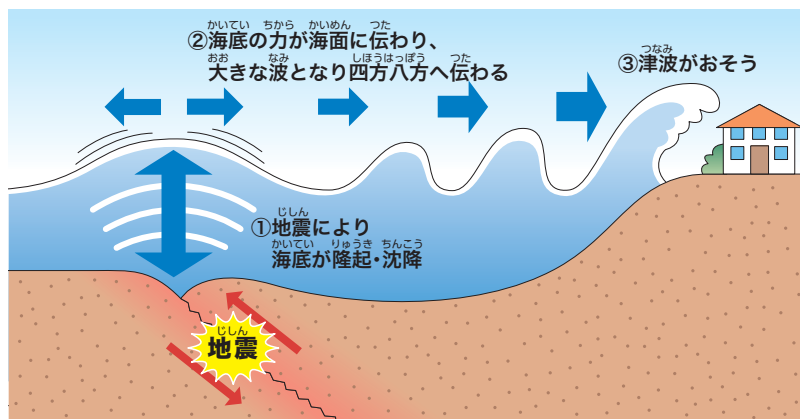


明治三陸地震津波は、地震動を感じない間に津波が襲いました。その前（安政 3 年）の時のように津波はゆっくりやってくるものと信じていた多くの人達が逃げ遅れました。

昭和三陸地震津波の時に、明治三陸地震津波の教訓が生死を分けた例があります。それは、明治津波の後に高所へ移転した集落は、昭和三陸津波の時、殆ど被害はありませんでした。一方、元の海岸に住む様になった人々は悲劇を繰り返してしまいました。

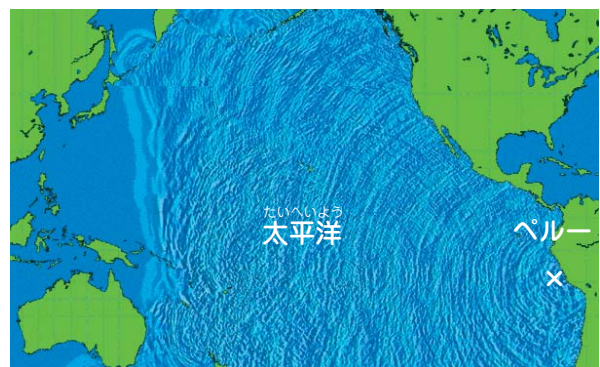
津波はどうやっておこる

海底の地盤がはね返り、地震がおきます。この海底の変化が海面に伝わると、まるで池に大きな石を投げこんだときのように海面に波が発生します。これが津波です。



太平洋をわたった津波

昭和35年に南米のチリという国で、大きな地震が occurred。この巨大地震によって、日本へは22時間後に最大の高さ6メートルの津波が押し寄せました。これによって日本でも多くの人が亡くなったり、行方がわからなくなりました。このため、海外でおきた地震でも、日本へ津波が来ることがありますので注意が必要です。



気象庁ホームページ画像に加筆
平成19年8月16日ペルーで発生した地震による津波のようす



地震や津波のことをもっと知りたい人

55・56 ページを見よう!

教訓

1. 津波の襲来パターンはいつも同じと思わないこと。
2. 津波は時間との闘い。金や物にこだわらず高いところへまず逃げる。
3. 「ここより下に家を建てるな」と石碑に戒めをしるした。

津波はどうやって起こる

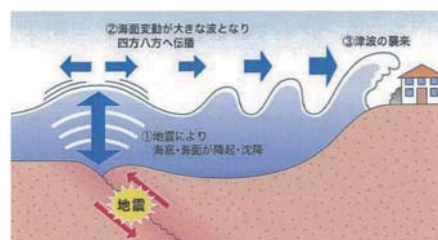
P-24

学習のポイント

- ・津波発生メカニズムを知る。
- ・外国で起きた津波でも大きく影響を受けることを知る。

海底の地盤が跳ね返り地震が起きます。この海底の変化が海面に伝わると、まるで池に大きな石を投げ込んだ時のように海面に波が発生します。これが津波です。

海溝性地震で、大陸プレートの端がはね上がるとき、上にある海面が一緒に持ち上がる事により津波が発生します。プロセスは、①海底・海面が隆起・沈降 ②海面変動が四方八方へ伝播 ③津波襲来。



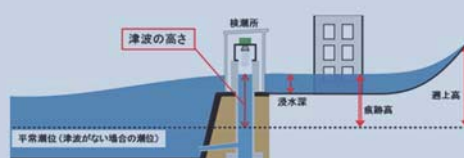
太平洋を渡った津波

昭和 35 年に南米のチリという国で地震が起こりました。この巨大地震によって、日本へは 22 時間後に最大高さ 6m の津波が押し寄せました。日本でもこれにより多くの人が亡くなり、行方不明となりました。海外で起きた地震でも、日本へ津波が来ることがありますので注意が必要です。

チリ地震はマグニチュード 9.5 の海溝型地震で、三陸海岸沿岸に最大高 6 m の津波が襲いました。西日本でも尾鷲 3.4m、串本 2.2m を観測しました。全国の死者行方不明者は 119 名で三陸沿岸に集中しました。

津波高（つなみだか）、遡上高（そじょうだか）とは

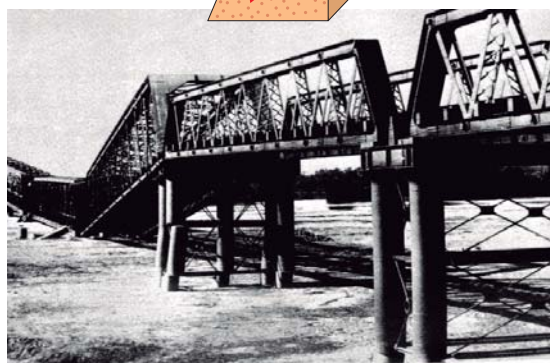
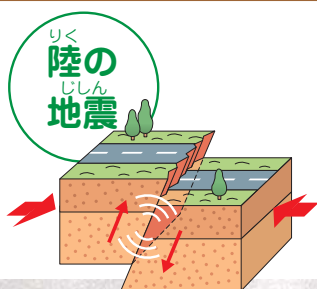
「津波高さ」とは、津波がない場合の潮位（平常潮位）から、津波によって海面が上昇した高さの差をいいます。「遡上高」とは、海岸から内陸へ駆け上がる高さをいいます。



気象庁 HP

濃尾地震について考えよう

いま ねんまえ めいじしだい ぎふけん もとすぐん ね
 今からおよそ120年前の明治時代、岐阜県本巣郡根
 おむら げんざい もとすし ねお じしん じしん おお
 尾村（現在の本巣市根尾）でおきた地震は、地震の大
 あらわ すうじ こくないさいだい りく
 きさを表す数字がマグニチュード8.0の国内最大の陸
 ち じしん
 地でおきた地震でした。



とうかいどうほんせん てつきょう お せんろ
 東海道本線の鉄橋が落ちたり、線路はアメの
 ま
 ように曲がりました。
 (「1891年の日本の大地震」岐阜県歴史資料館蔵)



じしん じめん みず じょうたい じめん みず ふ
 地震によって、地面が水のような状態となり、地面から水が吹き
 だ だてももの しず じばん
 出したり、建物が沈んだり、地盤がこわされたりしました。
 (「1891年の日本の大地震」岐阜県歴史資料館蔵)



いちめん や のほら ぎふし
 一面焼け野原となった岐阜市のように
 のうび しんさいしゃしんちよう ぎふし れきし はくぶつかんぞう
 (「濃尾震災写真帖」岐阜市歴史博物館蔵)



かべ なごやじょう
 壁がこわれた名古屋城のように
 ていきよう ぎふ ちほう きしやうだい
 (提供：岐阜地方気象台)

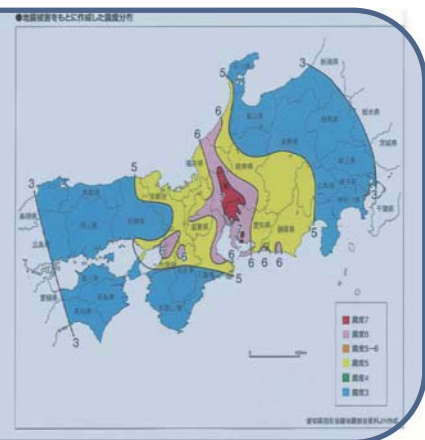
今からおよそ 120 年前の明治時代、岐阜県本巣郡根尾村（現 本巣市根尾）で起きた地震は、地震の大きさを表す数字がマグニチュード 8.0 の国内最大級の内陸地震でした。

学習のポイント

- ・ 120 年前に、岐阜県本巣市を震源とする地震があり、私達の濃尾平野も大きな被害を受けたことを知る。
- ・ この地震による被害の形態を学ぶ。

震度 3 以上の影響のあった地域は本州・四国の 3 分の 1 に及んだ「濃尾地震」は、「廃藩置県」以後に岐阜県と愛知県を襲った地震ですが、美濃、尾張の殆ど全域が震度 7 或いは 6 でした。

この地震は、地殻変動、液状化、山地崩壊、河道閉塞、市街地火災、堤防・道路・橋梁崩壊などあらゆる被害形態を呈しました。



① 東海道本線の鉄橋が落ちたり、線路はアメのように曲がりました。

濃尾地震の 2 年前（明治 22 年）に全線開通した東海道線は木曾三川の鉄橋が大破し名古屋一関ヶ原間が不通になりました。

② 地震によって、地面が水のような液体状態となり、地面から水が吹き出したり、建物が沈んだり、地盤が壊されたりしました。

この地震による液状化は、特に木曾三川や庄内川沿いで多く発生し、亀裂とともに噴砂、噴泥、噴水がありました。

③ 一面焼け野原となった岐阜市（伊那波神社の前）の様子

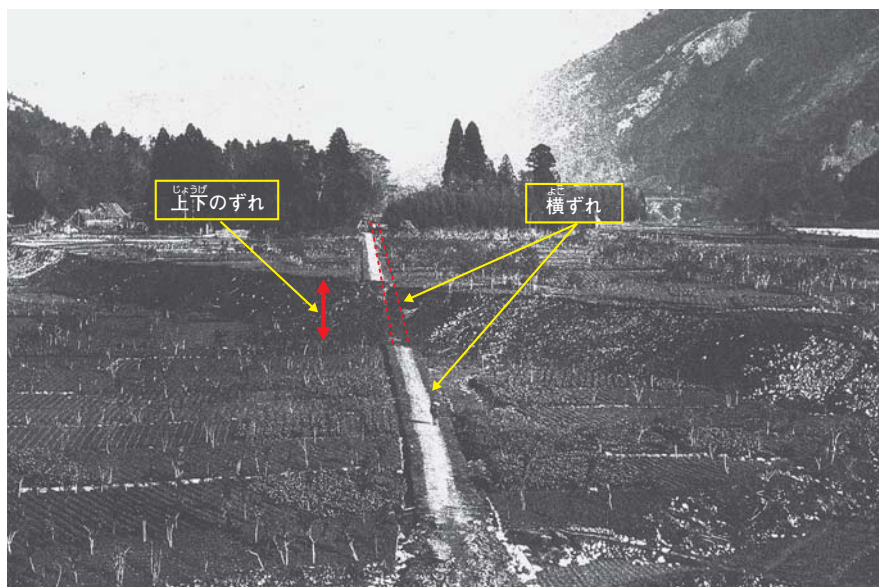
岐阜市内の火災は地震の翌日まで燃え続け、全市 6035 戸のうち 2225 戸を焼失、大垣町では町の 3 割を焼失、笠松町では町の 4 割以上が焼失しました。

④ 壁が壊れた名古屋城の様子

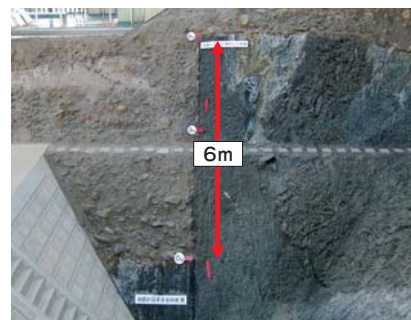
名古屋城の本丸・二の丸周囲のやぐらも大被害を受け、後に取り払われました。

いま み のうびじしん 今でも見ることのできる濃尾地震

陸でおこった日本最大の地震が濃尾地震です。この地震の記録が、岐阜県本巣市の「地震断層観察館」に保存されています。ここへ行って、地震のようすを調べよう。



「根尾谷断層」水鳥の断層崖
(「1891年の日本の大地震」岐阜県歴史資料館蔵)



元の地盤が6m上がったようす



横にずれた茶畑のようす
(写真提供：小井土 由光 氏)



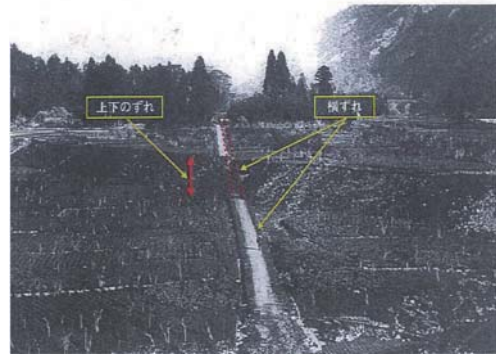
国指定特別天然記念物 根尾谷断層
地震断層観察館

今も保存保護されている根尾谷断層の近くに建設された地震断層観察館



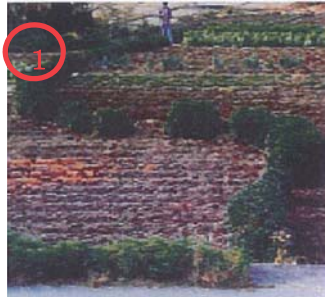
濃尾地震の後にも、東海地方で大きな地震がおきていないか調べよう

陸で起こった日本最大の地震が濃尾地震です。この地震の記録が、岐阜県本巣市根尾の「地震断層観察館」に保存されています。ここへ行って、地震の様子を調べよう。



濃尾地震による活断層群「地震断層」(左上)と地震で現れた根尾谷断層(右上)

根尾谷断層を中心とする4つの地震断層は福井県南部から木曽川に至る長さ80km、幅約5kmの範囲に及び、横ずれが最大8mもある断層です。地震で表れた根尾谷断層の中央部「水鳥の断層崖：みどりのだんそうがい」では横方向に長さ1kmにも及ぶ6mの上下ずれが見られます。



① 根尾谷断層の「横ずれ」を示す茶の木の間

濃尾地震時の横ずれが8mあったことを物語る根尾村中の茶木の間

② 根尾谷断層の近くに建設された地震断層観察館と館内にみられる「上下断層ずれ」

地震前の断層(↓印の下のところ)、と地震で隆起した断層(↑長さ6m)が確認できます。

濃尾地震のあとで東海地方に起きた大きな地震(M6以上) ①1891 濃尾 M8.0, ②1892 石川・富山 M6.4, ③1909 姉川 M6.8, ④1917 静岡付近 M6.0, ⑤1935 静岡 M6.4, ⑥1941 長野 M6.1, ⑦1944 東南海 M7.9, ⑧1945 三河 M6.8, ⑨1961 北美濃 M7.0, ⑩1965 静岡 M6.1, ⑪1984 三重県南東沖 M7.0, ⑫1984 長野県西部 M6.8