

もっと、
ぼうさい はかせ
防災博士になろう



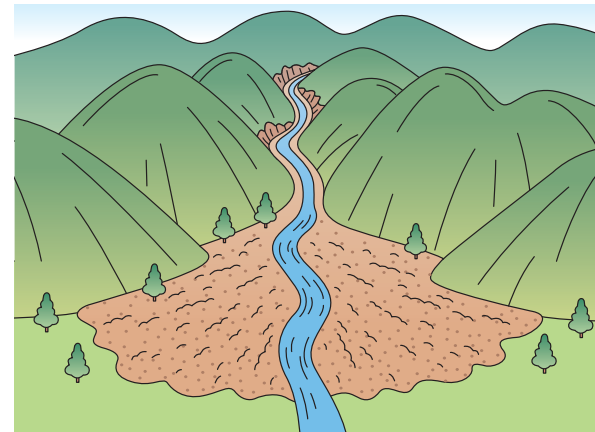
濃尾平野のことをもっと知ろう

川の上流部でけずられた土や石が木曽三川によって運ばれ、それらの土や石が濃尾平野をつくっていったことは分かったよね。では、運ばれた土や石が川の中流部そして下流部ではどのようなになっていったかを学びましょう。

山から運ばれた土や石は

<川の中流部>

川が山をぬけて広がると、あらい土がたまってきたおうぎ型の「扇状地」とよばれる土地ができます。

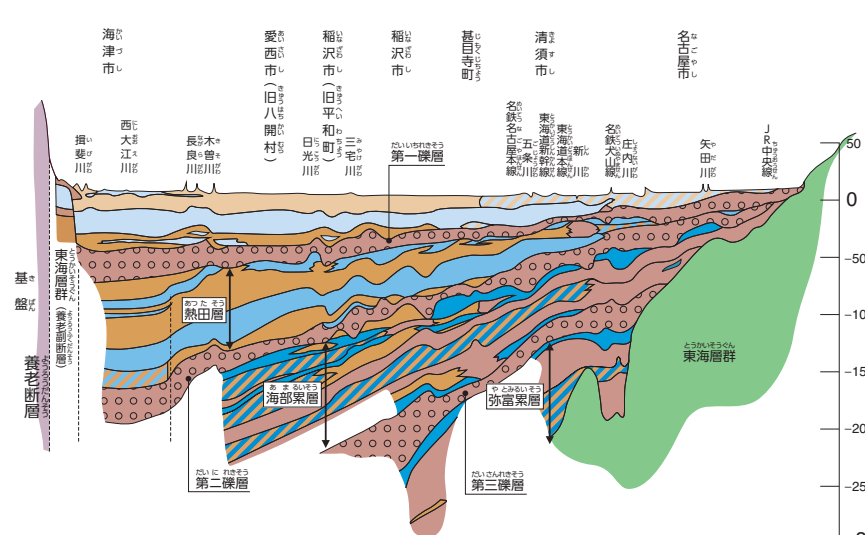


<川の下流部>

さらに、あらい土は、砂や泥となって下流へ流れます。これによってできた土地を「三角洲」と呼び、川の出口にできます。



濃尾平野の地質断面図



国営木曽三川公園 水と緑の館 展示物より作成

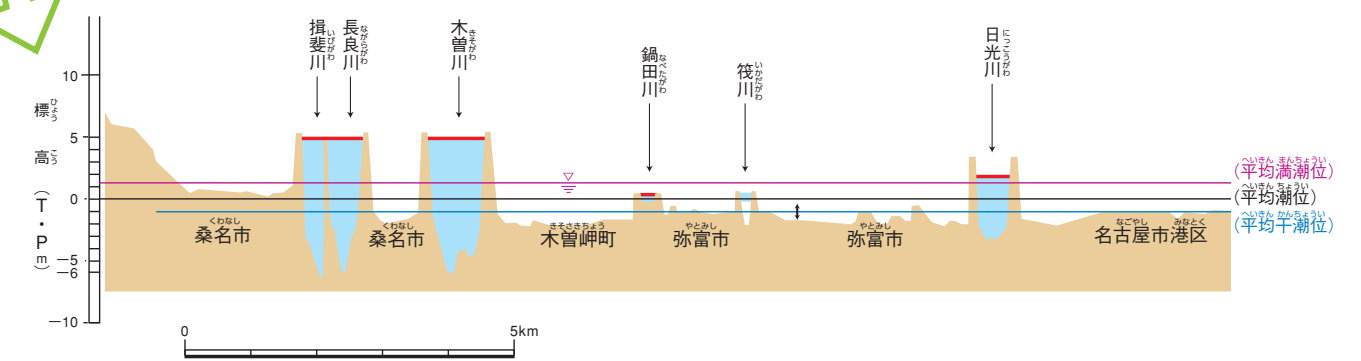
濃尾平野の地下を横から見ると、養老断層の側が1000~1500mと深く、東側が浅い三角形をしています。100万年以上も前に東海湖がなくなり、へこんだところに木曽三川から土が堆積してきました。その間に氷河期が何回もあり、寒冷期には粗い土砂が、温暖期には細かい粘土などが堆積して明瞭な地層がつくられました。なお、濃尾平野は1500年に1回くらいずつ発生する大きな地震のたびに、地盤がかたむきながら沈み、反対に養老山地はもりあがってきています。

堤防に守られているわたしたちのまち

わたしたちが住む土地は、堤防で守られています。この土地は古くから低く、その上、地盤沈下などにより、平均的な海の水面の高さより低い土地となりました。一番低いところでは、木曽三川の堤防より9mも低いところにあります。



横から見たようす



砂場で山と川をつくろう

砂場で砂や石をもりあげ、山や川などをつくり、水をかけ土砂の流れ方や石や砂のたまり方を確かめよう。

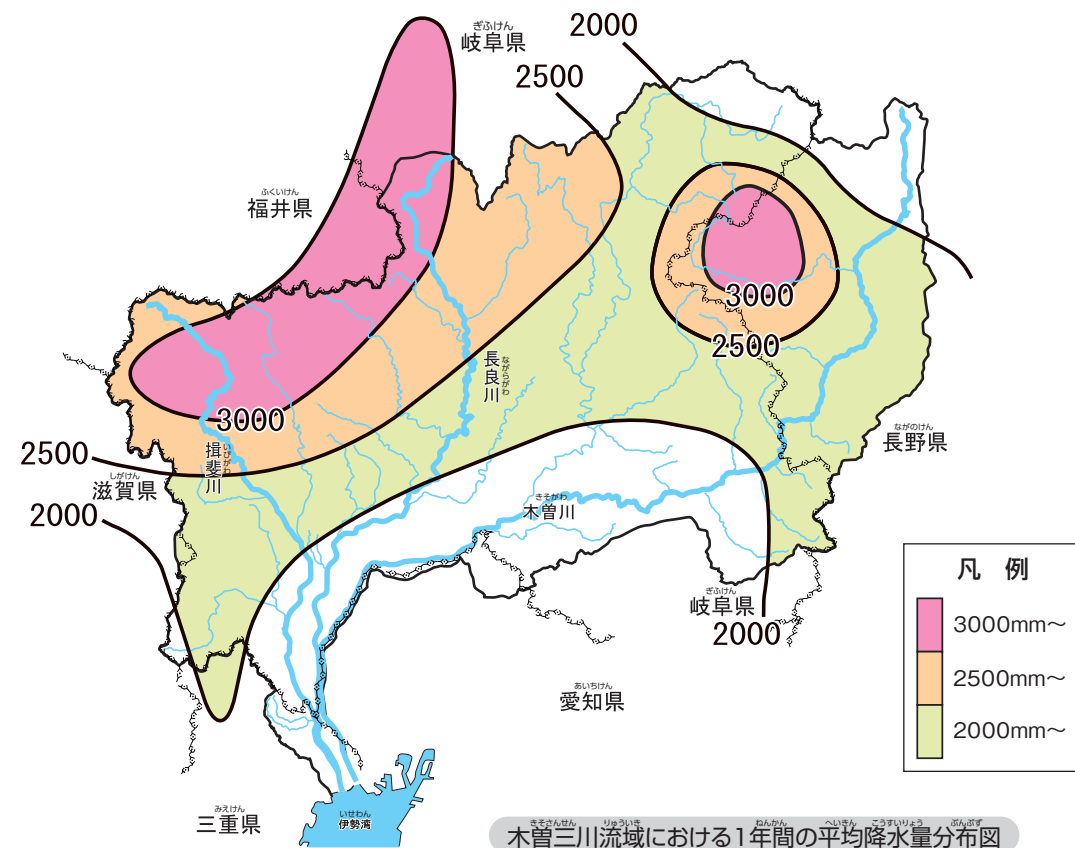


濃尾平野と雨

木曽三川の1年間の平均降水量は約2,500mmで、日本の全国平均の約1,700mmをこえ、たくさん雨が降る川です。とくに、木曽三川では、木曽川の上流部の御嶽山周辺が雨の多い地域になっています。



流域面積	9,100km ²
幹川流路延長	木曽川 229km 長良川 166km 揖斐川 121km
流域内人口	約300万人



木曽三川流域における1年間の平均降水量分布図

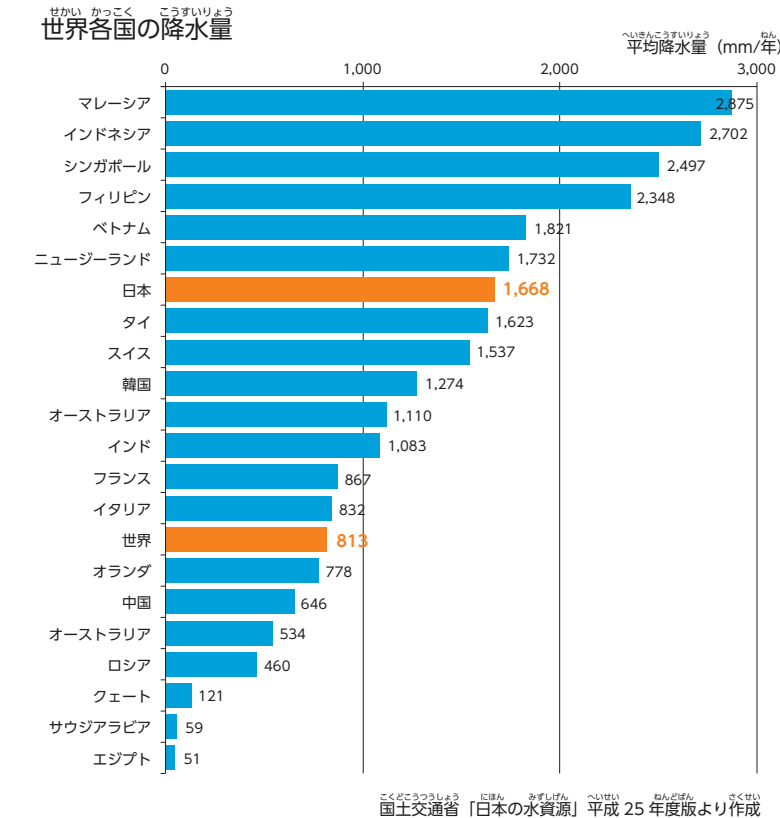


雨の量について調べてみよう

雨の量(降水量)とは、地表面に降った雨や雪の量の深さのことで、雨量計と呼ばれる機械ではかります。単位はmm「ミリメートル」です。

雨について

雨は、わたしたちが生きていくために、とても大切なものです。しかし、大雨は洪水を引き起こす元になっています。この雨について考えてみましょう。

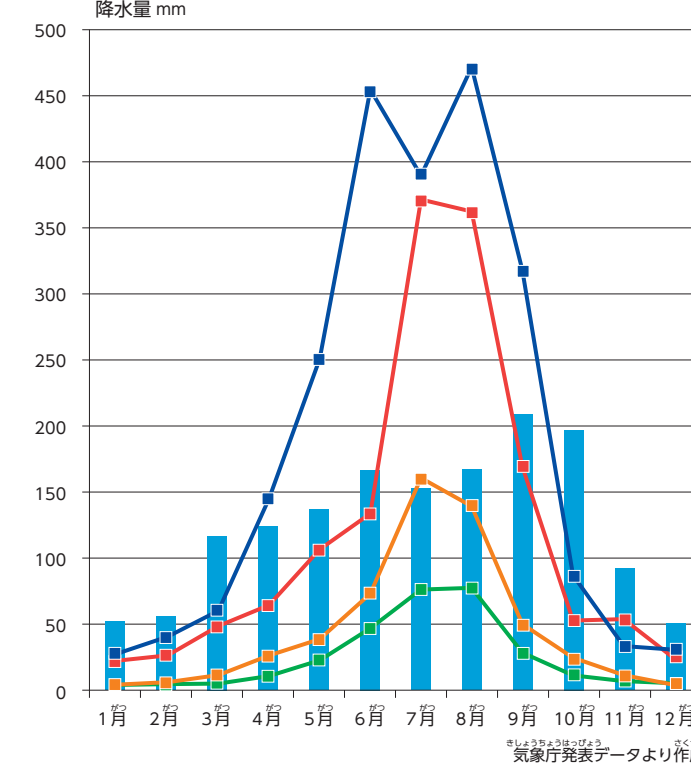


国土交通省「日本の水資源」平成25年度版より作成

日本では、1年間に降る雨の量(降水量)の平均は、1,668mmです。世界の1年間に降る雨の量(降水量)の平均は、813mmですから、日本は世界平均の約2倍の雨が降る国です。



東京と東アジアの主な都市の降水量



気象庁発表データより作成

日本の雨(降水量)は、春から夏の梅雨の時期と、夏から秋の台風などの時期に多く降ります。冬の雨(降水量)は、雪の量も含まれます。

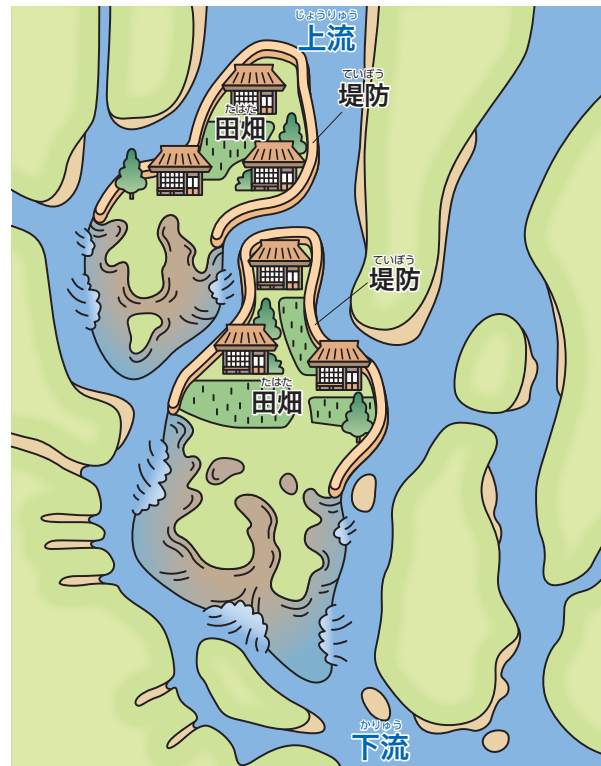


洪水と木曾三川

濃尾平野を流れる木曾三川は、その昔、網の目のように流れ、洪水がたえませんでした。現在の木曾三川のようになったのは宝暦治水や明治改修など、先人の力によるものです。いっしょに考えてみましょう。

住む土地のはじまり

わたしたちの住む土地のはじまりは、川の中に州ができ、そこに人びとが住みはじめたことです。そして、洪水とたたかい輪中をつくり田畑を広げ、安全な土地を広めていきました。



①輪中のはじまりのころは、川の上流部から、下流に向けて堤防をつくりました。しかし、下流部から洪水や高潮が浸入しました。



②その後も田畑を広げ、集落全体を囲う堤防をつくりました。さらに、これらの地域は広がっていきました。



洪水との戦い 1 (むかしの治水)

宝暦治水

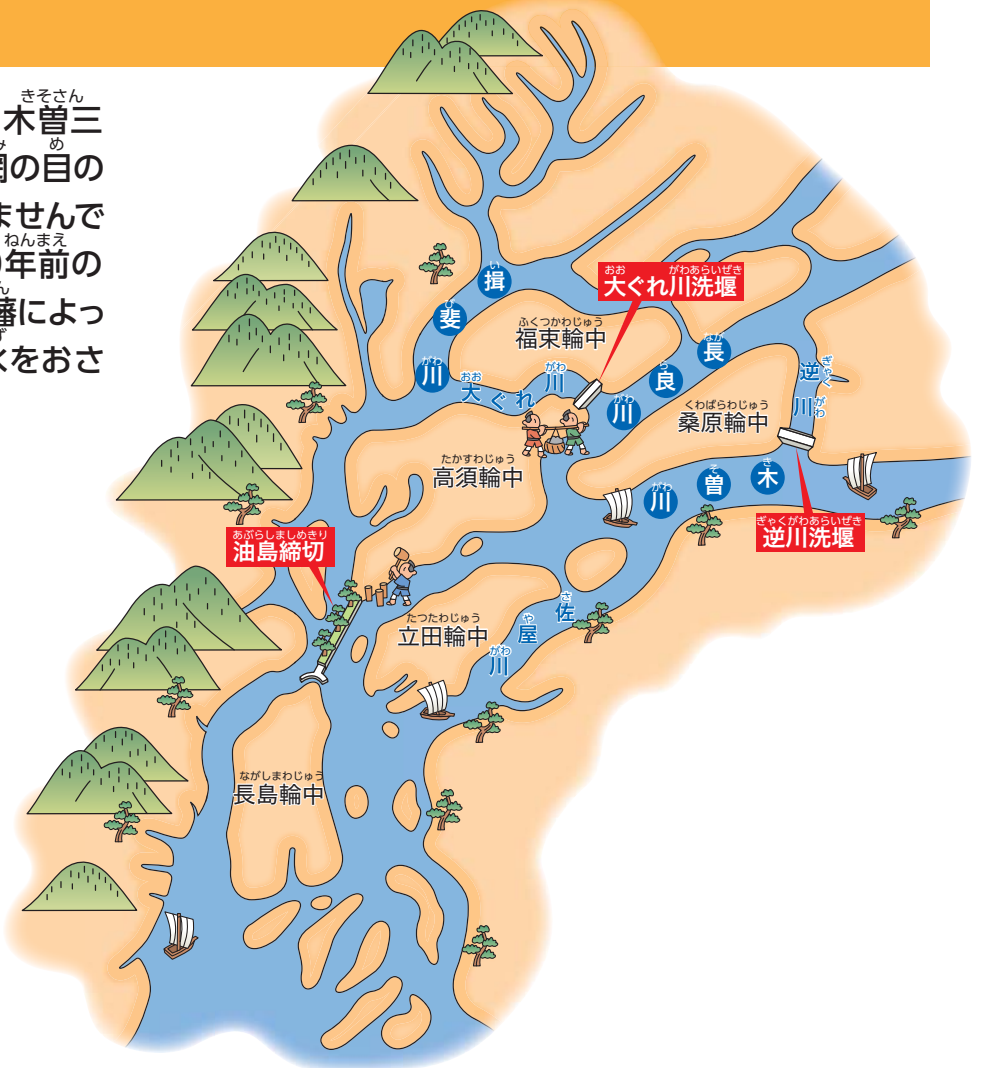
昔、濃尾平野を流れる木曾三川は、下流部においては網の目のように流れ、洪水が絶えませんでした。そこで、およそ260年前の江戸時代に、九州の薩摩藩によって行われた大がかりな水をおさめる工事が宝暦治水です。

●当時の濃尾平野と木曾三川

右の図は、昔の木曾三川が複雑に分かれたり合ったりして流れる川の形を表しています。

右下の図は、人びとの住む土地が、川の水の高さと比べるとずいぶん低く、地面の高さも木曾川・長良川・揖斐川の順番に低くなっていることを表しています。

木曾三川では、雨が降り始めてから洪水になるまでの時間を四刻八刻十二刻と呼ばれ、揖斐川で四刻(8時間)、長良川で八刻(16時間)、木曾川では十二刻(24時間)かかると古くから言われています。このため揖斐川の流域の人びとは、何度も洪水を受けました。



水をおさめる大工事

宝暦治水の大きな工事の目的は、木曽川の水の勢いをおさえ、木曽川の河口付近の土砂を取り除き伊勢湾に流すことでした。そのため、大ぐれ川のはん濫を抑えるために洗堰をつくったり、木曽川と揖斐川を分けるため油島の締切堤などの工事をしました。

・洗堰とは
洪水の一部を調節するために石でおおわれた堤防。大きな堤防とはちがい、一定の水位を越えた水が堤防を越えてくる構造。

・締切堤とは
洪水によるはん濫を防止するため石や土で川を締切った堤防。

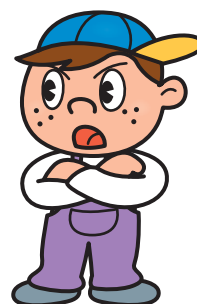


油島の締切工事

油島締切工事は、木曽川と揖斐川を分けることを目的とした工事です。その工事は、木曽三川公園のあるあたりで行われ、木曽川と揖斐川が合わさり、水の勢いが激しいため、宝暦治水の工事で最も大変な工事でした。(今の長良川が流れているところは昔は木曽川でした。)

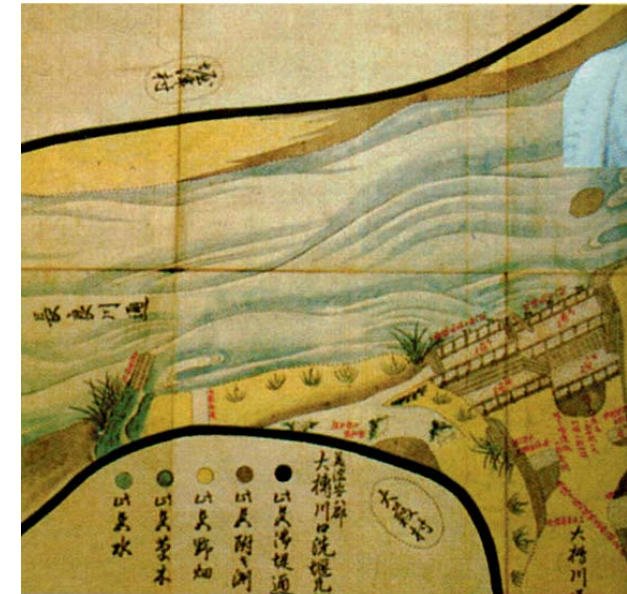


木曽三川公園展望タワーより



新しく大ぐれ川をつくる工事

およそ400年前、長良川の洪水に悩まされた高須輪中の人びとは、海津市平田町に新しい川をつくりました。これが、大ぐれ川です。
新しい川が完成すると洪水のとき長良川の水の多くが流れ込むことになりました。このため、およそ260年前に長良川の水を分けるところに、石などを積み上げた堰をつくりました。



その後、およそ120年前に大ぐれ川は、オランダ技師のヨハニス・デ・レイケ指導の明治改修によって完全に締め切られました。

逆川の締切工事

逆川の締切工事については、羽島市にある春日神社に詳しい説明があります。それによると長良川から分かれた川が逆向きに流れているため災害が発生していました。災害を防ぐため、この締切が行われました。

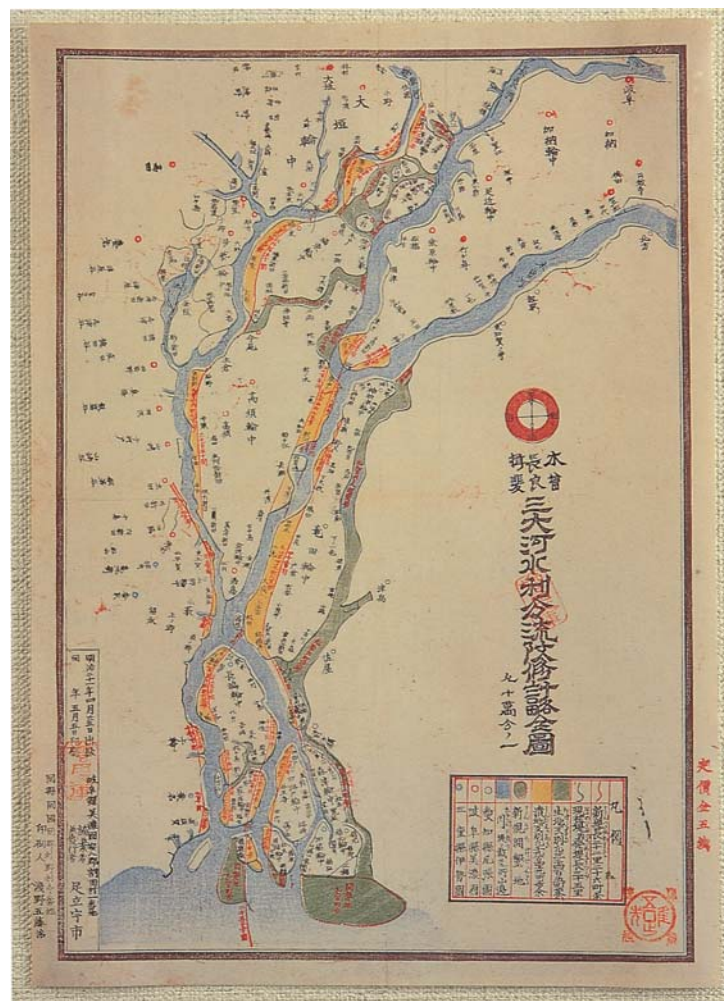


春日神社の境内は、当時の逆川の堤防跡とも言われている。(岐阜県羽島市下中町加賀野井)

洪水との戦い 2 (明治改修)

およそ130年前の明治20年にはじまった明治時代の河川工事を「明治改修」と呼びます。下流部の災害を防ぐために網の目のように流れていた川を木曽川・長良川・揖斐川の3つに分ける大工事でした。明治改修はオランダ人技師ヨハニス・デ・レイケたちの計画によって行われ、木曽三川は今の形となりました。

明治改修



明治改修計画図

●ヨハニス・デ・レイケとは

明治時代に日本の国は、わたしたちの住んでいるところを水害から守る工事や港の工事を行うため、オランダから専門の技術者を招きました。その一人がヨハニス・デ・レイケです。

ヨハニス・デ・レイケは、木曽三川を山から海までじっくりと調べて、川を木曽川・長良川・揖斐川に分ける計画を立てました。それによって、工事が行われ、ほぼ現在の川の形になりました。

デ・レイケが日本滞在中の30年間に残した功績は大きく、治水の恩人と言われています。



船頭平河川公園にあるヨハニス・デ・レイケ像

●明治時代の川の大工事

当時の濃尾平野は、土地の高さが低いうえに下流部の川底が高く、木曽三川が分かれたり、合わさったりする複雑な形をしていました。そのため洪水がおこりやすく、洪水がおこると人々は大変な目に合いました。

このため①洪水を防ぐこと②輪中の中の浸水を少なくすること③川の中を舟が通りやすくすることを目的として次のような工事を行いました。

- 木曽三川を完全に分ける工事。
- 大ぐれ川や油島などを締め切り、三川の川幅を広げる工事。
- 立田輪中に新しい木曽川を掘り、高須輪中に新しい長良川を掘る工事。
- 木曽川と長良川が舟が行き来できるために、船頭平に閘門をつくる工事。

- 新しく築いた堤防
- 開削して川にした土地
- 川を締め切ってきた土地



▲ 木曽川と長良川を分ける堤防



● 船頭平閘門



● 長良川と揖斐川を分ける堤防 (千本松原)

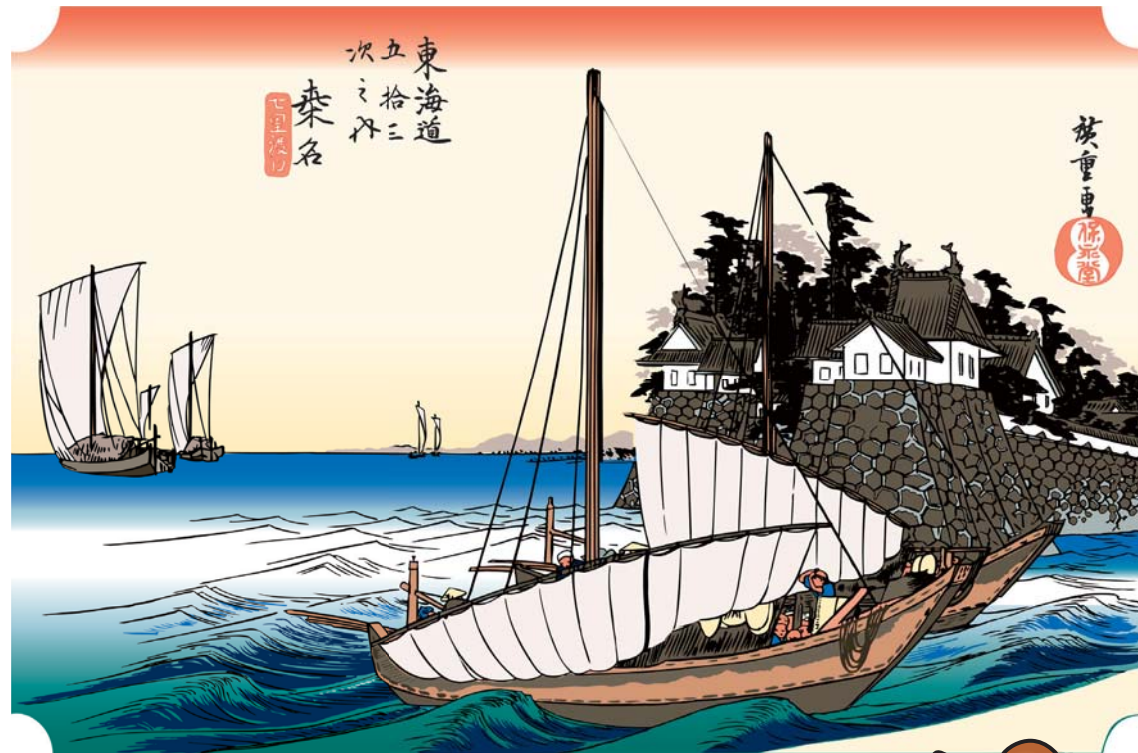


● 木曽川の出口につくられた水を導く堤防 (導流堤)



川の利用

昔、米や木材などの品物の運搬は、川を利用して船で運ばれていました。川沿いの犬山、笠松、岐阜、大垣、津島、桑名などのまちは、木曾三川から伊勢湾を経て名古屋や四日市、伊勢と結ばれ、米や木材などは桑名に集められた後、全国に運ばれていきました。



うたがわひろしげ とうかいどうごじゅうさんつぎ の うち ぐわな ひちりのわたしぐち
歌川広重「東海道五拾三次之内桑名 七里渡口」

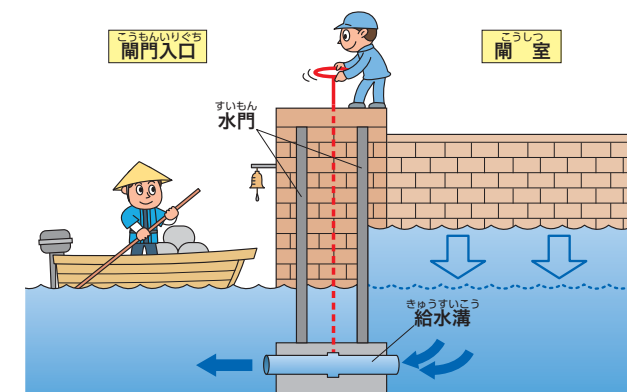


せんどうひらこうもん
船頭平閘門

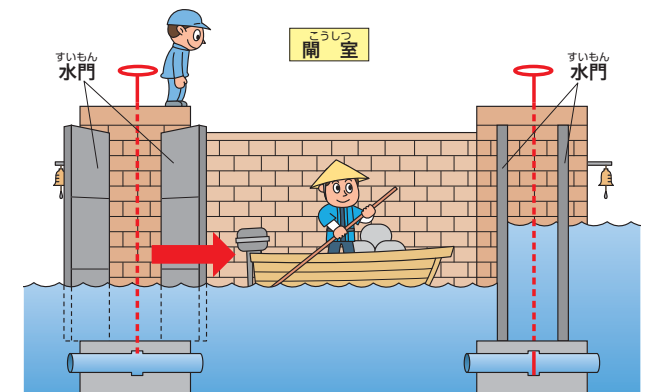


船頭平閘門のしくみ

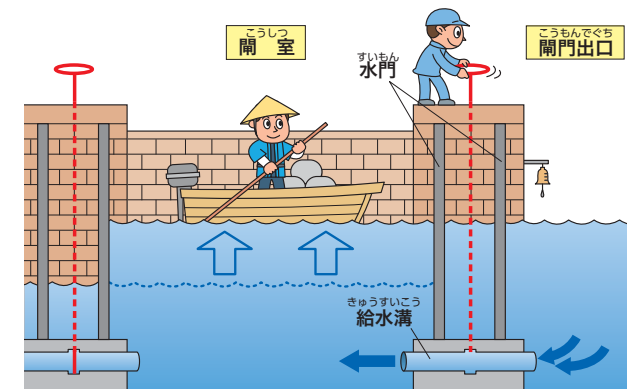
「船頭平閘門」
船が、水面の高さの違う川、水路、海などを進むときは、水門で水位を調節し、水面の高さを一定に保ちます。この働きをする水門を閘門といいます。船頭平閘門は、木曾川と長良川の間を船が行き来するためにつくられました。



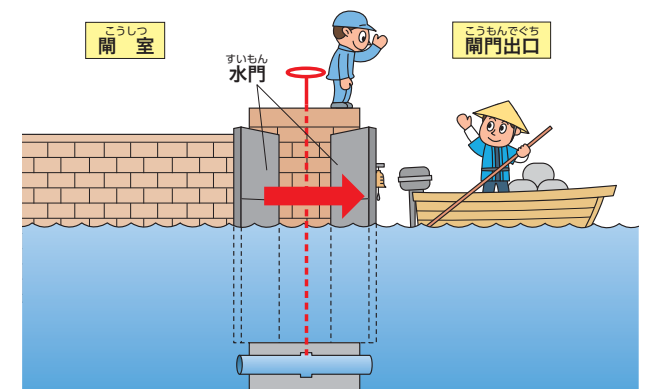
①係員が給水溝を開き、閘室（閘門内）の水位を船側の水位と同じにします。



②給水溝を閉めてから水門が開けられ、船が閘室（閘門内）に入ります。



③入口側の水門を閉め、出口側の給水溝を開けて閘室（閘門内）の水位を行先側の水位に合わせます。



④出口側の水門が開けられ船が出て行きます。



きそさんせん しら
木曾三川を調べよう

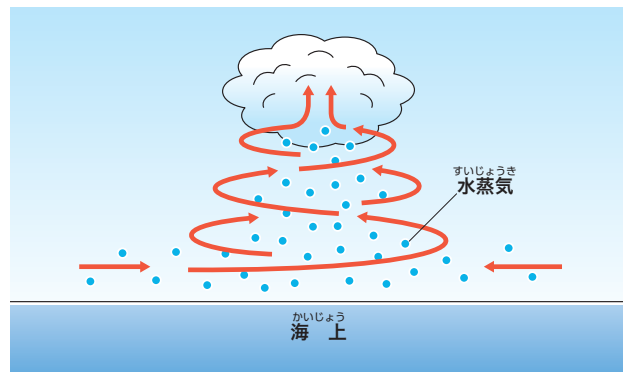
台風を知ろう

台風が、洪水や高潮などのいろいろな被害をもたらすことはおぼえてもらいましたね。では、その台風はどのようにして大きな台風となるのか、日本には毎年どれくらいの数の台風がどのようにしてやって来るかなど、もっと台風のことについて勉強をしましょう。

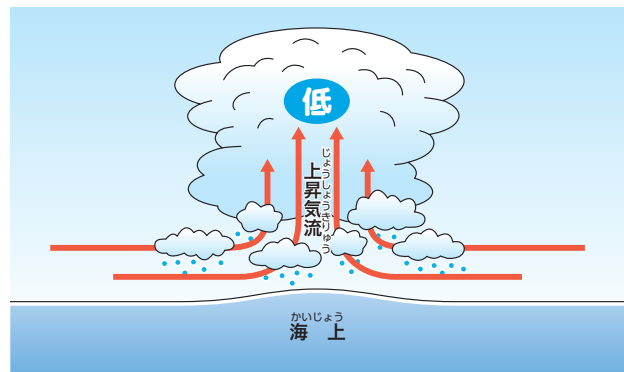
台風とその進路・成長

台風のはじまりは、日本より南方の暖かい海で生まれた「熱帯低気圧」と呼ばれるものです。それがしだいに勢いが強くなったもの（最大風速が約17m/s以上）を台風と呼びます。

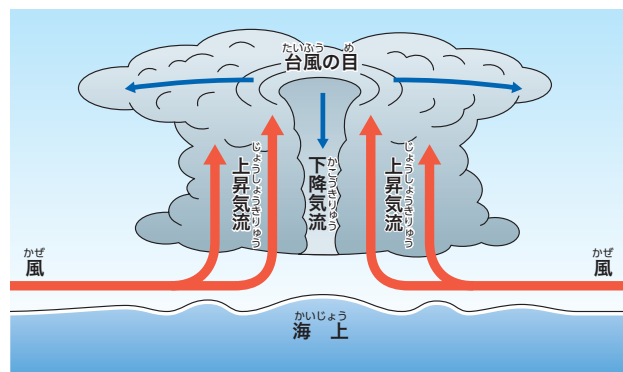
●台風の成長



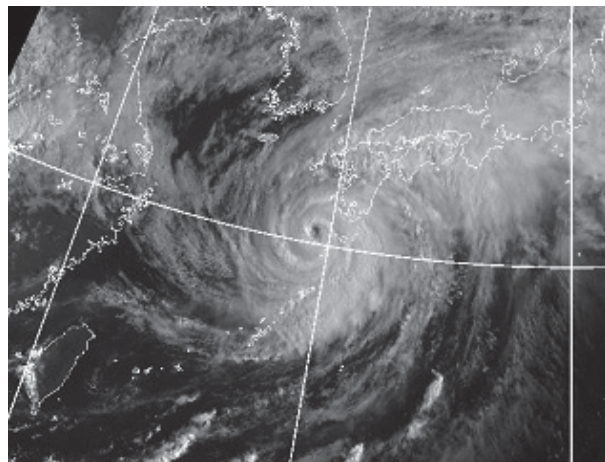
①南方の暖かい海で、水蒸気がたくさん発生し、反時計まわりに空高く上がる。



②すると、中心に向かって空気が集まり上昇気流が発生します。低気圧が発達するほど、中心に流れ込む風は強くなるため、上昇気流も強くなり上空で積乱雲（入道雲）が発生します。



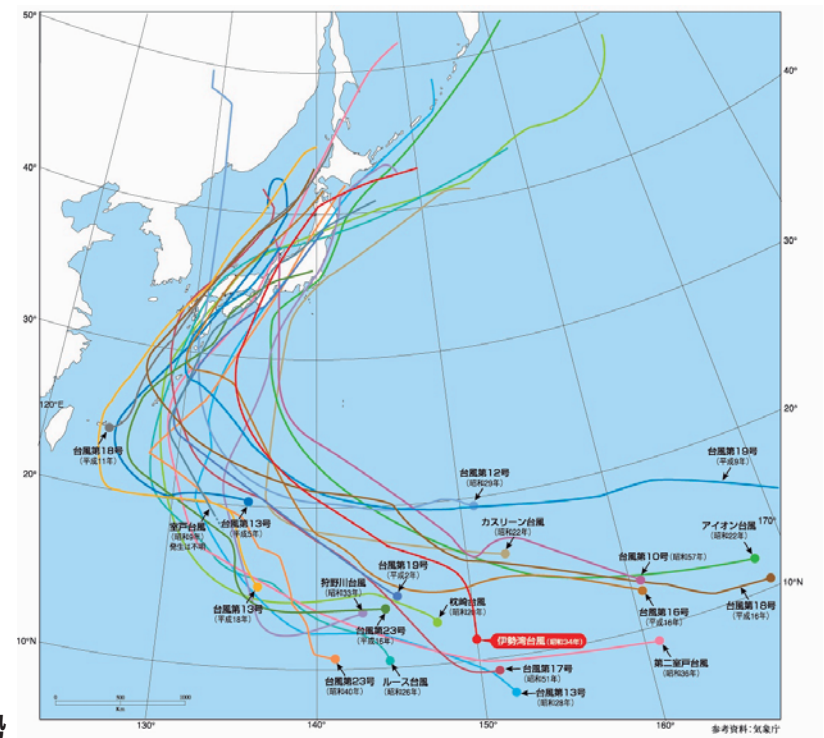
③さらに水蒸気が集まり大きな空気の渦となり、どんどんと大きくなり成長し風も強くなります。



気象庁ホームページより

●台風の進路

日本には毎年、夏から秋にかけて台風がやってきます。この台風によって河川のはん濫、土砂災害、高潮災害などをおよぼすことがあります。日本への平均台風接近数は、年間約11個で、わたしたちの国にとってさけることができません。



●台風の進路の西側と東側の特徴

昭和34年の伊勢湾台風は、伊勢湾の西側を進んだため、東側にあたる伊勢湾からの風が大変強く、大きな高潮が発生しました。



伊勢湾台風とスーパー伊勢湾台風

濃尾平野をおそった台風の中でも、一番大きな被害を出したといわれるのが、伊勢湾台風です。なぜ、そんなにひどいことになったのか。その理由をさぐってみましょう。そして、その伊勢湾台風をこえるもっと大きな台風が来たときには、どうなるのかを研究している人たちもいます。

伊勢湾台風の被害は、なぜ大きくなったのか

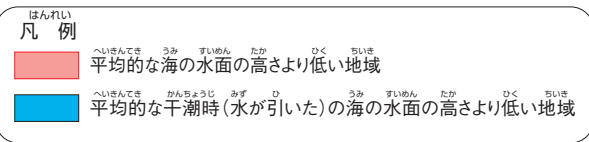
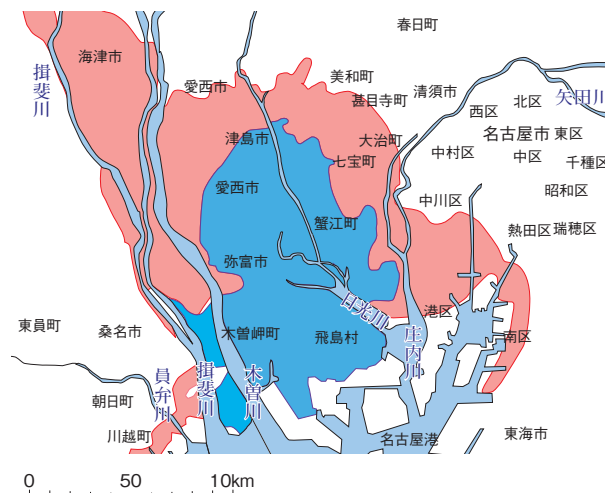
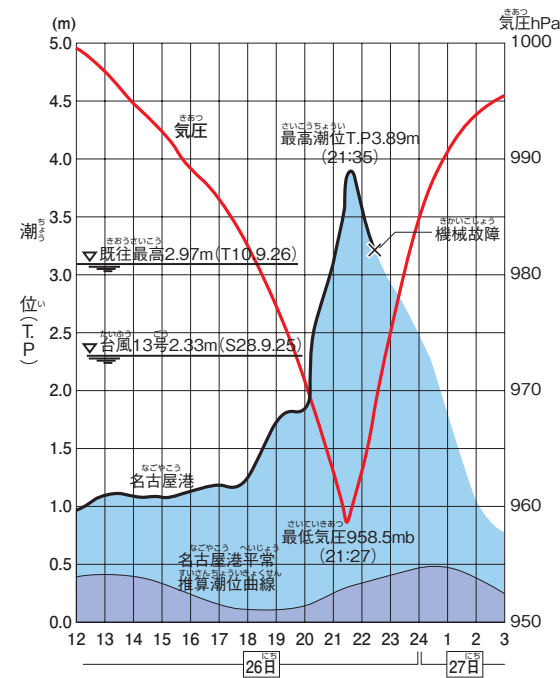
伊勢湾台風は、海面が低い気圧によって吸い上げられることと、また、台風の東側から強い風が吹き寄せられることによって高潮が発生し、これが満潮と重なりました。これによって河川や海岸の堤防が決壊し、まちに海水が浸入しました。



(写真提供:中部地区自然災害科学資料センター)

当時、名古屋港とその周辺には、たくさんの材木が貯木されていました。この貯木が高潮の影響によって、遠く離れたところまで流れ出て、多くの人命を奪い、建物もこわしました。

濃尾平野は「海拔ゼロメートル地帯」と呼ばれるほど全国でも有数の低い土地にある平野です。この地域の河川や海岸の堤防が決壊したところから海水が入り、濃尾平野の広い範囲が浸水しました。



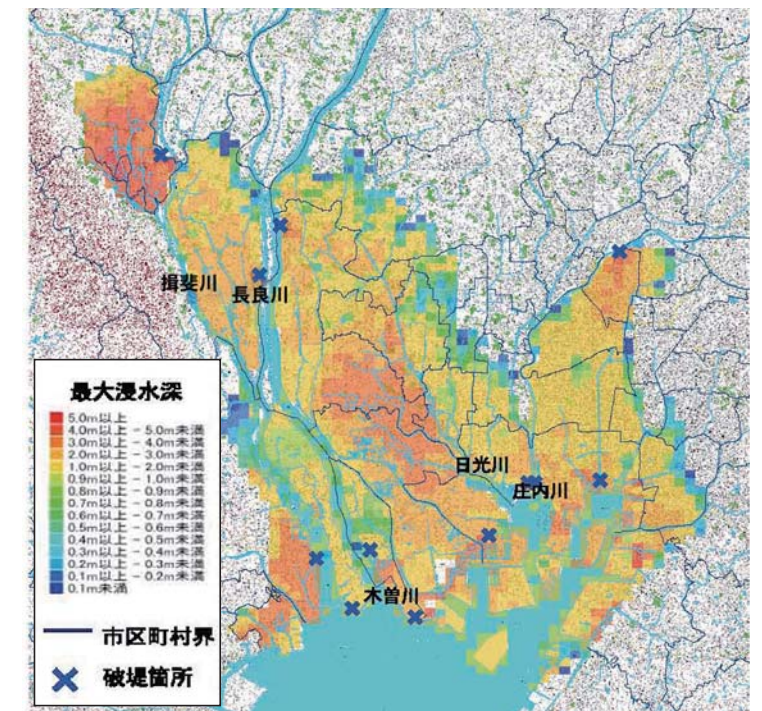
スーパー伊勢湾台風とは

スーパー伊勢湾台風とは、伊勢湾台風よりも強く、大きな台風が伊勢湾に上陸した場合を想定した台風です。この台風を想定して被害を少なくするため、ふだんからの備えについて検討がされています。

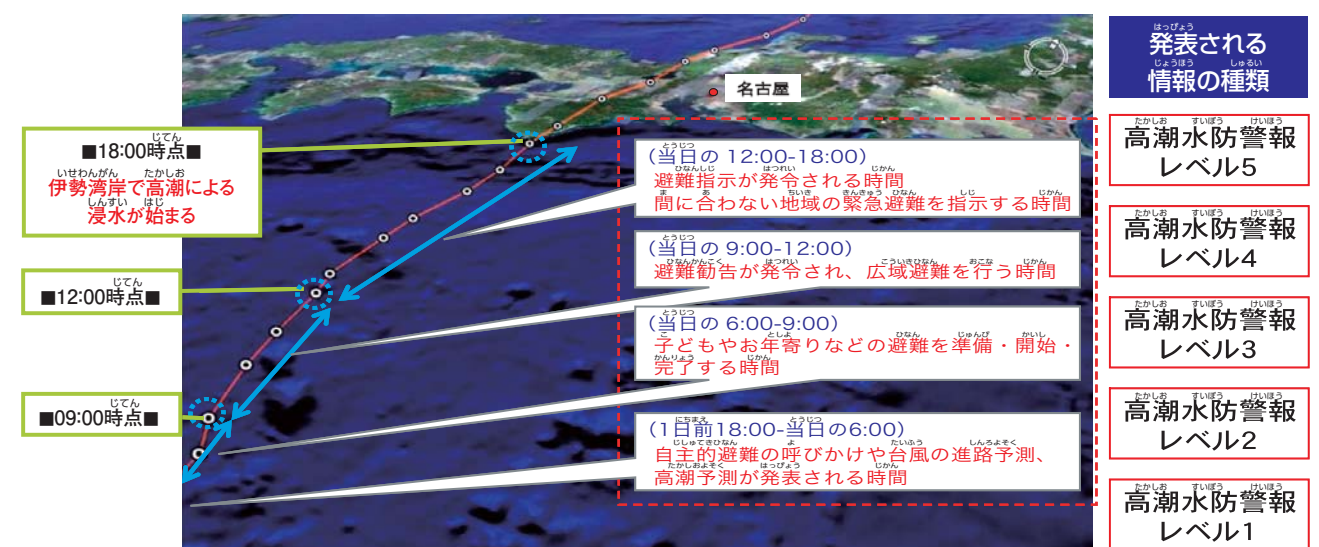
スーパー伊勢湾台風を想定した検討

スーパー伊勢湾台風を想定した備えのために、国と県そして市町村が一緒になって、台風が濃尾平野に近づく前から、避難の方法などについて検討を行っています。

高潮・洪水被害最大浸水想定図

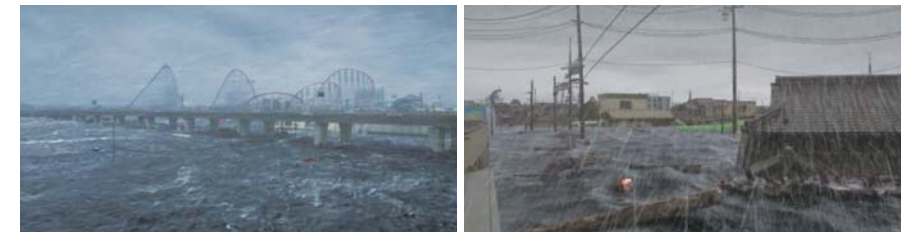


被害前(フェーズ0)における危機管理体制の考え方



スーパー伊勢湾台風がもしやって来たら

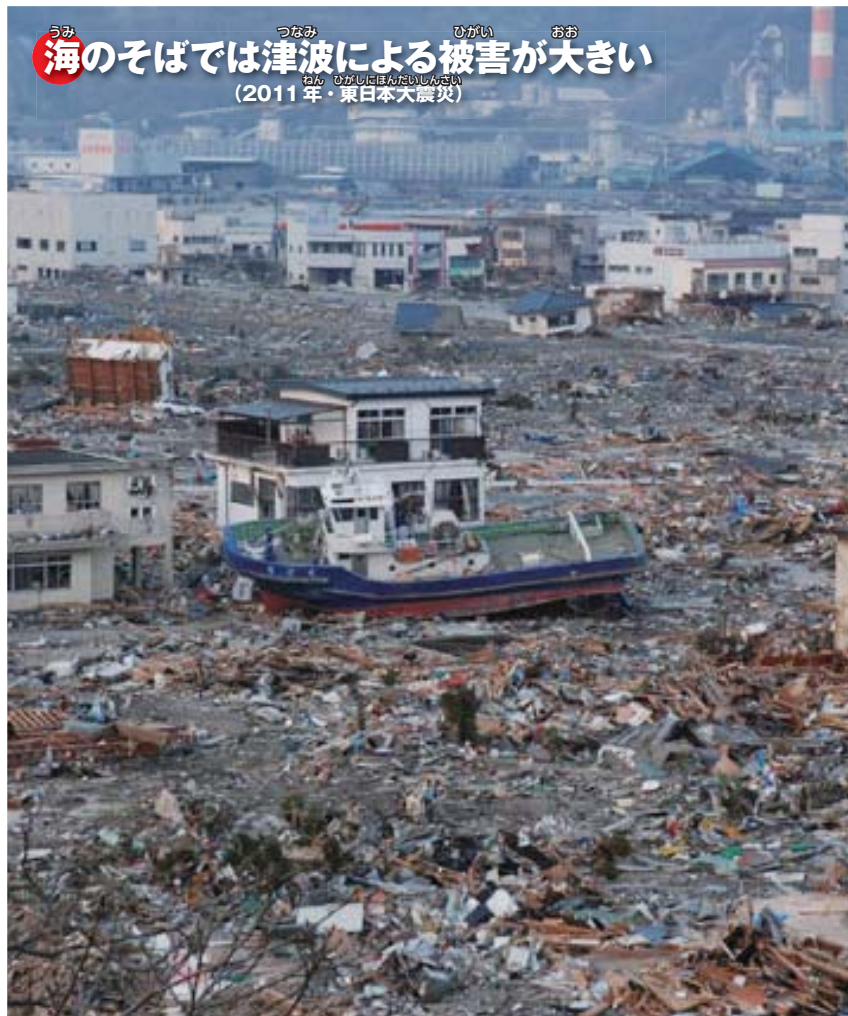
スーパー伊勢湾台風による浸水被害イメージ図



地震の被害のイロイロ

海でおきる地震では、津波が発生するおそれがあります。海のそばでは、早く高いところへ逃げるのが大切です。地震による被害のようすは、ゆるる強さによっても異なりますが、まちの中、工場の多いところ、山間地域など、地域のちがいによっても異なります。場所による被害のようすのちがいを知ってください。

場所による被害のようすのちがいを知る



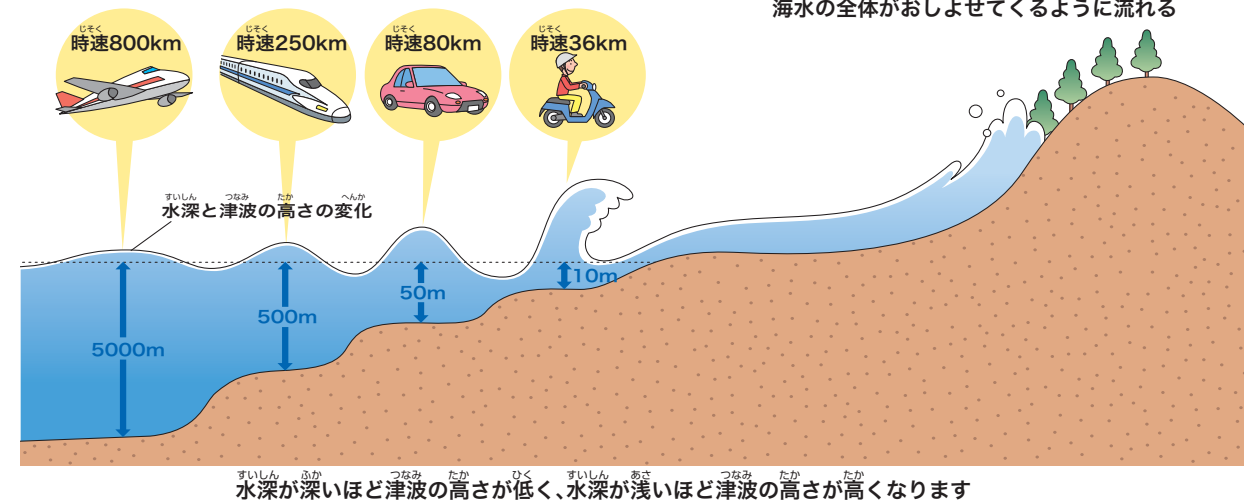
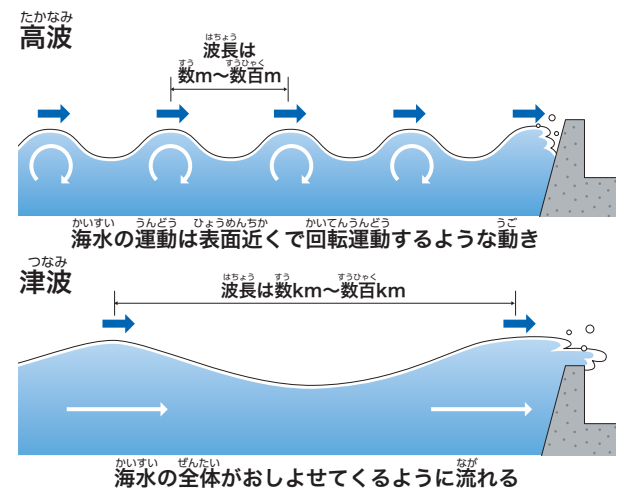
(写真提供: 中日本航空(株))

(写真提供: 多賀城市)

(写真提供: 浦安市)

津波と高波のちがいを知る

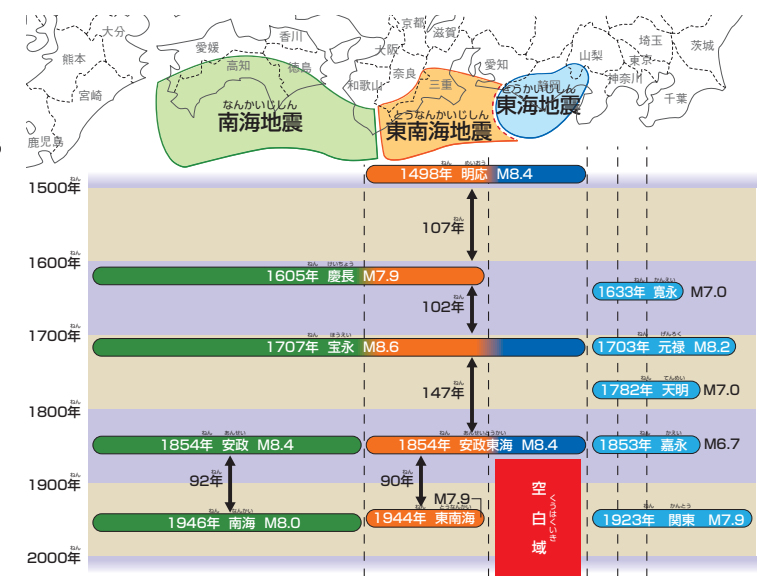
津波の波長(波と波の間隔)は、数キロメートルから数百キロメートルで大変大きな波です。台風によって発生する高波の波長は、数メートルから数百メートルです。また、津波の伝わる速さは海の深さによって異なりますが、深い海ではジェット機の速さと同じぐらいで、何度も押しよせてきます。このように津波は、速くて強い力をもっています。



南海トラフ巨大地震とは

南海トラフとは、太平洋の中の深い溝のことで、昔ここで東海地震・東南海地震・南海地震が発生しました。南海トラフ巨大地震とは、遠州灘・熊野灘・四国沖でおきる地震のことをいいます。

この地震について、昔のようすを調べると、およそ100年から150年の間隔で発生しています



川や気象の防災情報

川や気象の防災情報は、大雨や洪水・高潮、地震による津波などにより災害のおこるおそれがある場合に、テレビなどによって家庭に知らされるので、注意をしましょう。

情報には、気象台から「台風情報」、「大雨警報」など、木曾三川の仕事をしている事務所からは、「水防警報」、「洪水予報」があります。災害のときの行動を正しく行うためには、情報の意味を理解しておきましょう。

気象台から発表される情報

● 暴風警報
台風が近づき、強い風などによって大きな災害のおそれがあるとき



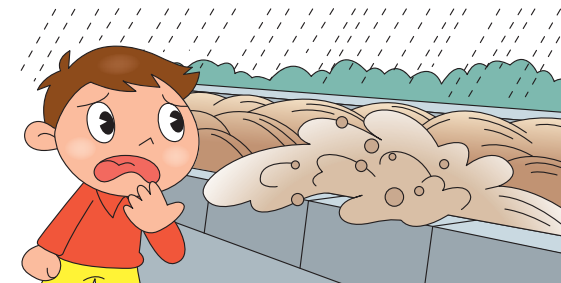
● 高潮警報
台風が近づき、海面が大きく上がり、災害のおそれがあるとき



● 大雨や強風の警報
大雨や強い風によって、大きな災害のおそれがあるとき



● 河川の洪水警報
大雨によって川が増水し、堤防から水があふれるなどして大きな災害のおそれがあるとき



注意報と警報の意味

- 注意報は、災害がおこりそうな状況になりつつあり、注意が必要な段階になると発表されます。
- 警報は、さらに大きな災害がおこりそうな状況がせまり、警戒が必要な段階になると発表されます。



特別警報

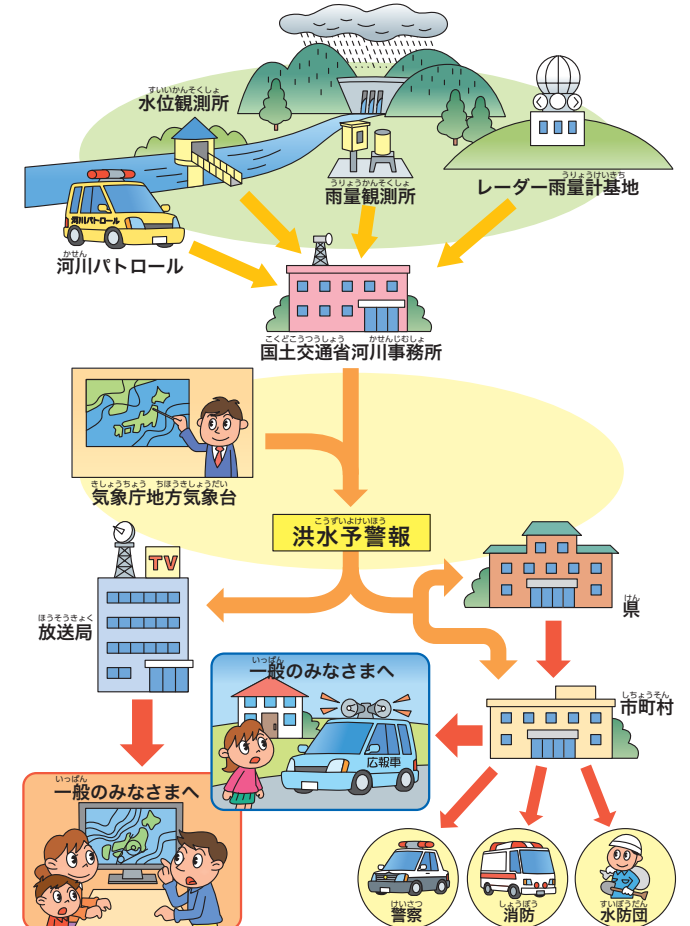
予想される風や雨、洪水、高潮などの状況が特別に大きな場合に、「命を守る行動をとってください」と発表されます。



洪水予報・水防警報

洪水予報は、川の水が増えてきたとき、川の危険がテレビなどによって家庭に知らされます。

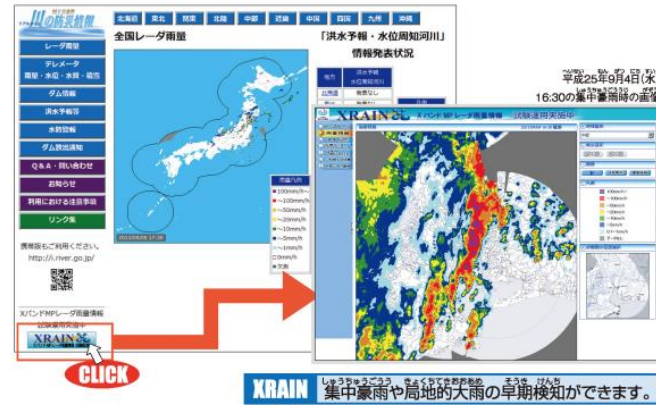
水防警報は、水防団や消防団のみなさんに堤防の点検などをお願いする情報です。



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

川の防災情報

地域の雨や川の様子、レーダー雨量観測による状況を家のパソコンから見る事ができます。



水位情報(洪水予報)と避難情報

レベル	水位	洪水予報	状況	住民が取るべき行動	避難情報等
5	はん濫の発生	はん濫発生 情報	災害発生 または切迫	命の危険 直ちに安全確保！	緊急安全確保
4 (危険)	はん濫危険水位	はん濫危険 情報	災害のおそれ高い	危険な場所から全員避難	避難指示
3 (警戒)	避難判断水位	はん濫警戒 情報	災害のおそれあり	危険な場所から高齢者等は避難	高齢者等避難
2 (注意)	はん濫注意水位	はん濫注意 情報	気象状況悪化	自らの避難行動を確認	大雨・洪水 注意報
1	水防団待機水位		今後気象状況悪化のおそれ	災害への心構えを高める	早期注意情報

洪水から自分の命を守る

いつもは楽しく遊ぶことのできる川でも、洪水になると大変危険で、川の水があふれるはん濫となったら、もっともっと危険です。そこで、川とどのようにつき合うことが良いのか、雨が降ったら川の水の量はどのように変化するかなどをしっかりと覚えておきましょう。

大きな川のはん濫



小さな川のはん濫



まちの浸水



川遊びの事故



わたしたちの身の周りには、大雨や高潮による川（大きな川や小さな川）のはん濫、そして低い土地の浸水があります。

そして、川遊びによる事故など危険があります。自分の命を守る行動が必要です。

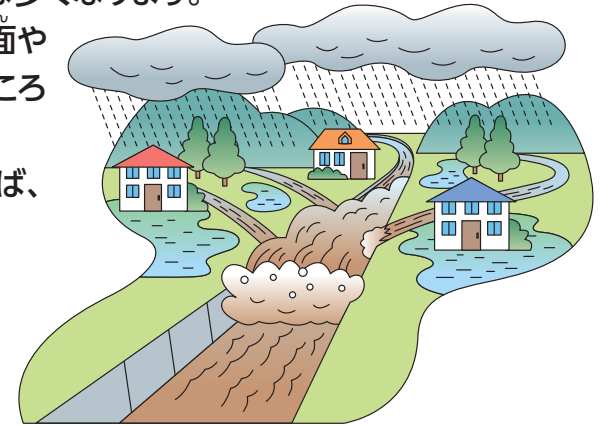
雨水の流れと川のでき方

地面に降った雨は、高いところから低いところへ流れ、いくつもの小さな川を集め、順番に大きな川となります。

川の水量は、降る雨の多さや集める面積の大きさによって変わってきます。雨の強さが同じだと考えれば、集める面積が大きいほど川の水量は多くなります。

また、雨水の流れる速さは、細くせまいところ、地面や川のかたむきが急なところほど速くなり、平らなところほど遅くなります。

小さな川に短い時間、多くの雨が集中的に降れば、一気に水が出てきて大変危険なことになります。



知っておこう

平成20年7月に兵庫県の都賀川で子どもたちが急な増水によって川に流され、亡くなるという事故が発生しました。これは、局地的豪雨によるもので10分間で1.34mも川の水位が上がりました。雨が降り始めてから約15分後のことです。



とががわ 都賀川の平常時
10分間で増水

平成20年 二級河川都賀川(神戸市)増水状況
(写真提供: 神戸市)

地震から自分の命を守る

もしも、地震がおきたら、あなたはどのような行動ができますか？地震の震度の大きさで、あなたがどのような行動をするか、それによって身の安全が守られるか大きく変わってきます。震度による地震のゆれのようすを知ることが大切です。

地震のゆれ

地震でよく聞く「震度」は地震のゆれの大きさを表します。震度は、震源地に近いときには大きく、遠いときには小さくなります。震度によって、地震そのものの大きさを表すことはできません。震度の階級は10階級あります。

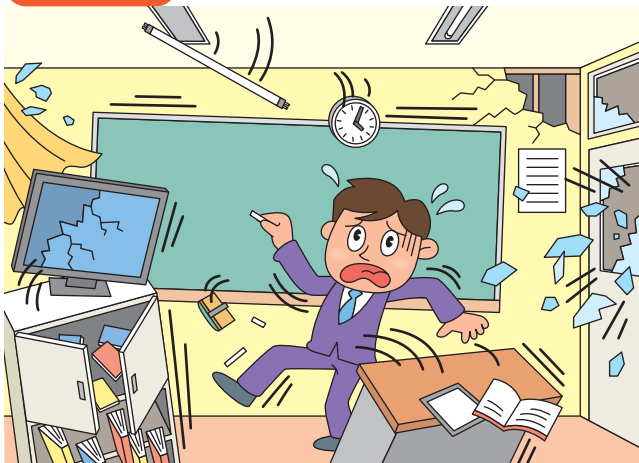
震度 1～3



震度 4～5



震度 6



震度 7



語り継がれる自助・共助

(つなみてんでんこ・釜石のきせき・稲むらの火)

各地に残されている地震や津波に対する心構え、行動。今でも役立つ大切な「教え」です。

つなみてんでんこ

「つなみてんでんこ」という言葉は、三陸地方で言い伝えられている言葉で、「津波が来たら、親も子どももおたがいのことは心配せず、真っ先に逃げよ」ということです。

釜石のきせき

「自分の命は自分で守る」と「自分たちの地域は自分たちで守る」という意味がこめられています。

未曾有の災害をもたらした東日本大震災において、「津波でんでんこ」を標語に防災訓練を行っていた岩手県釜石市内の小中学生らは、地震の直後から教師の指示を待たずに避難を開始。「津波が来るぞ、逃げるぞ」と周囲に知らせながら、保育園児のベビーカーを押し、お年寄りの手を引いて高台に向かって走り続け、全員無事に避難することができました。ここには、率先して逃げることをためらわず、まわりの人を巻き込んで、避難するため最善をつくすことで多くの命を守った「釜石の奇跡」の例があります。



稲むらの火

1854年(安政元年)12月24日、安政の南海地震(M8.4)が発生し、そのときの和歌山県有田郡広川町であった物語です。昭和12年から昭和22年まで国語教材として活用されました。和歌山県有田郡広川町には、全ての人の心に消えることのない「稲むらの火」を灯すために「稲むらの火の館」が整備されています。また、これらの教訓は現在、教科書、児童図書などで、多くの子どもたちが学び受け継いでいます。

【物語】

村の高台に住む庄屋の五兵衛は、地震の後に海の水が沖に向かって激しく引いていく様子を見て、大津波が来ることに気づきます。村人を救うため、五兵衛は刈り取った稲(稲むら)に火をつけて危険を知らせます。火事だと思った村人全員が高台に駆けつけたとき、津波がおそってきました。こうして、この村では一人の犠牲者を出すこともなく、津波から身を守ることができたのです。

