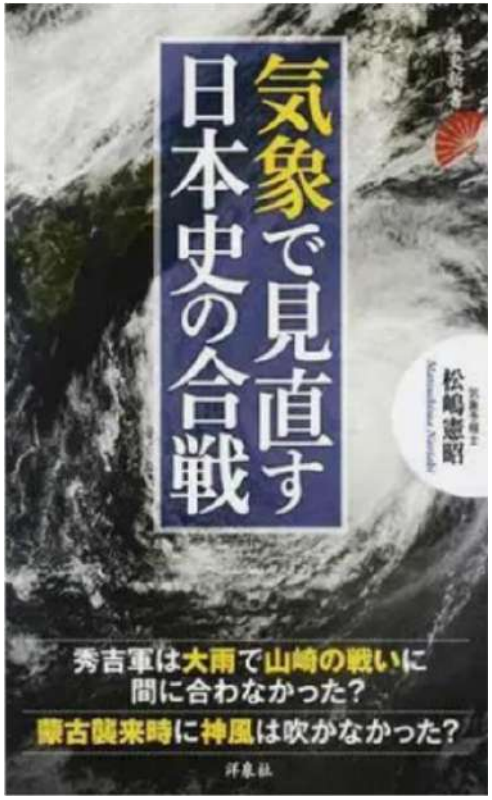
日本建設機械施工協会九州支部　　2025.5.21

高潮



－ 経験したことがない災害の恐ろしさをどう伝えるか －

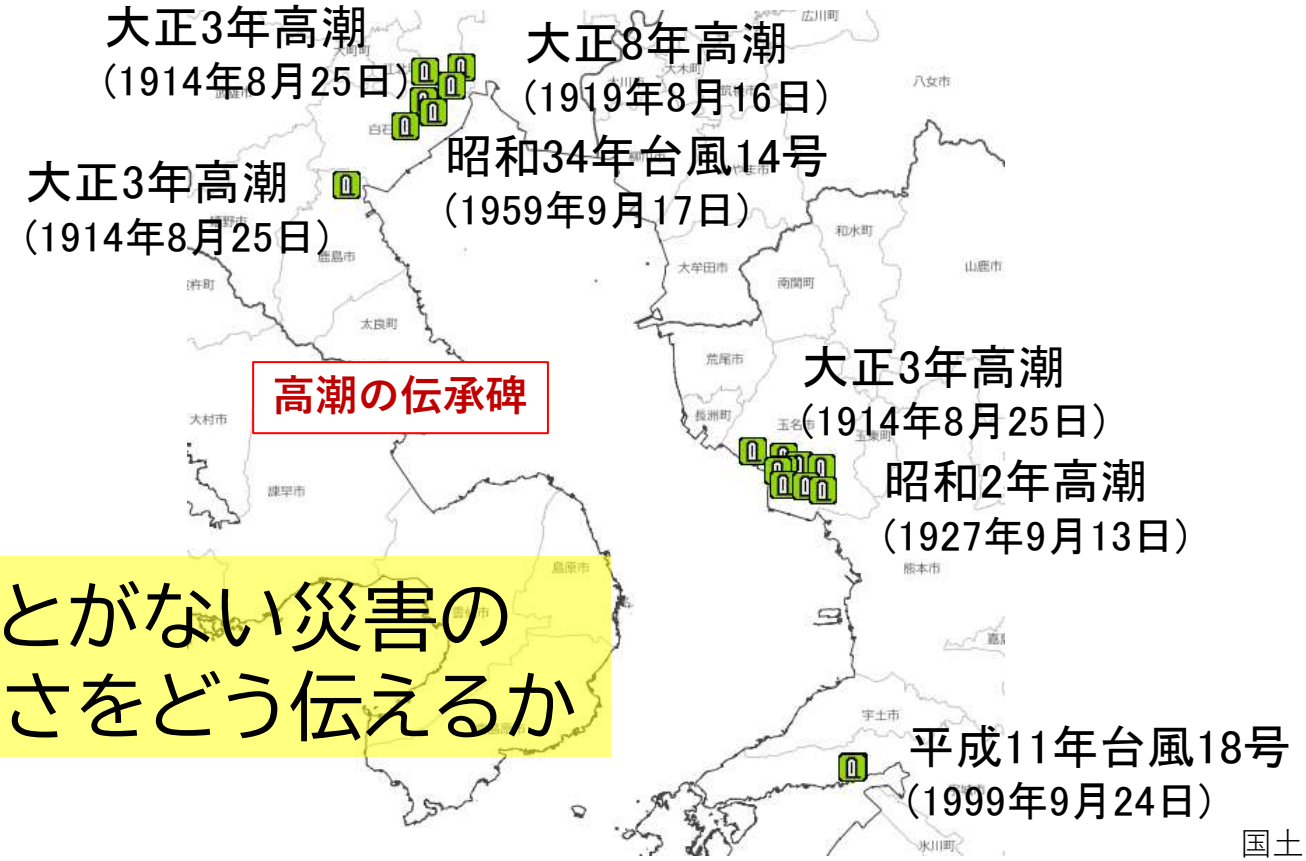
歴史研究家・気象予報士
元九州防災エキスパート会会長

松嶋憲昭

伊勢湾台風(1959年9月26日、死者・不明5,098人)以降、防波堤の整備が進み、高潮災害が少なくなった。

高潮の恐ろしさを知らない住民、高潮災害の対応・復旧方法を知らない防災担当者が多くなったのではないか。

海岸施設の老朽化、人口減少による施設管理の担い手不足、温暖化による気象災害の激甚化が進んでいるにもかかわらず、危機に対する認識が薄いように感じる。



経験したことがない災害の
恐ろしさをどう伝えるか

国土地理院

台風の高潮

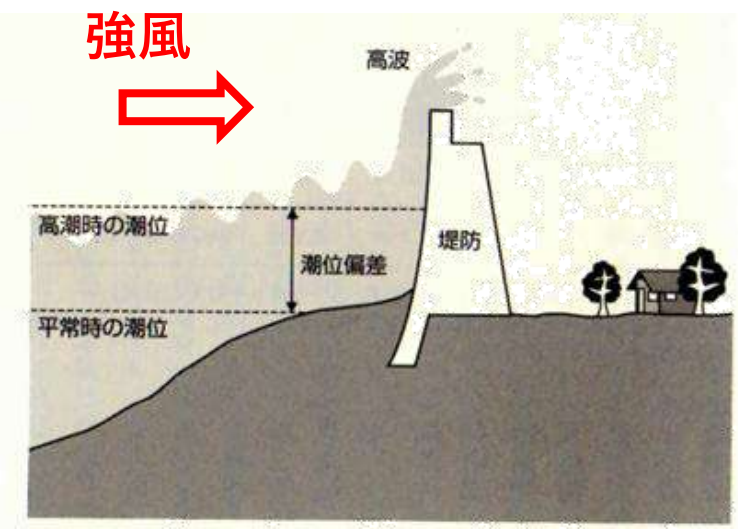
・湾口から湾奥方向に、**強い風**が**長時間吹き続ける**ことで、**高潮（潮位が平常時よりも高くなる）**が発生

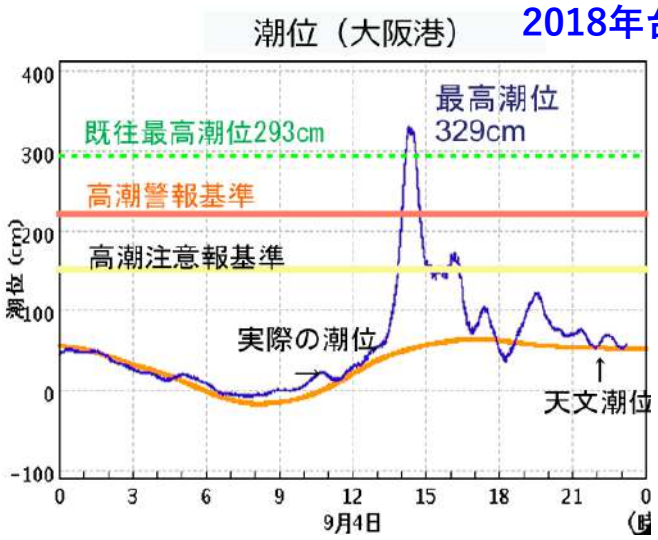
・日本では、**潮位偏差（平常時との差）**が**1m**を超える高潮はほぼ**毎年**、**2m**を超える高潮は**数年ごと**、**3m**を超える高潮は**10年に1,2回**程度の頻度で発生

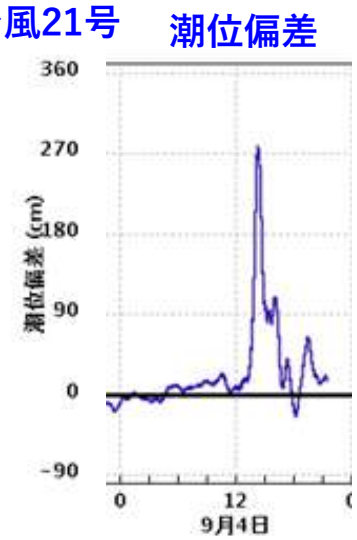
・**潮位偏差**は、**風速の2乗に比例**して大きくなる

・潮位偏差が小さくても、強風で発生した**高波**が防波堤を越えて陸側に流れ込み、浸水被害が発生することがある

・老朽化した**防波堤が高波で破損**して、**高潮で海水が陸側に流入**すると甚大な被害





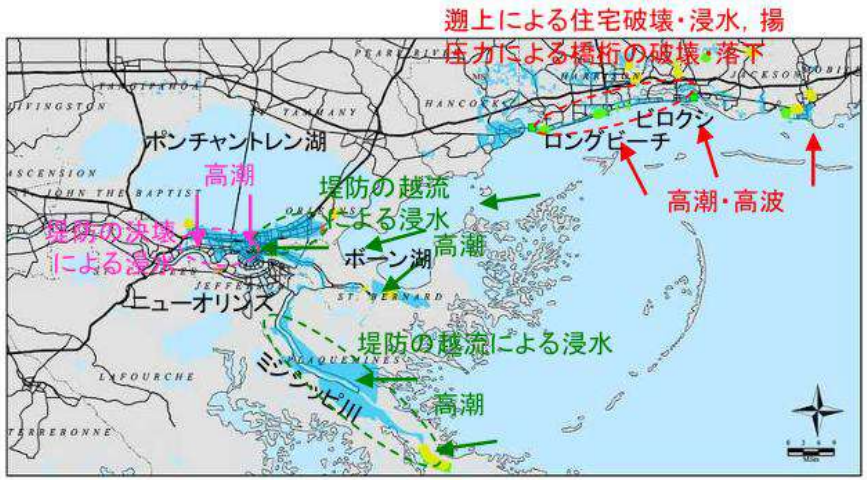


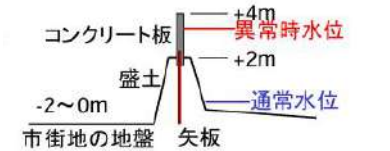
ハリケーン「カトリーナ」

・2005年8月末に米国メキシコ湾岸地域を襲ったハリケーン（上陸時カテゴリー4）

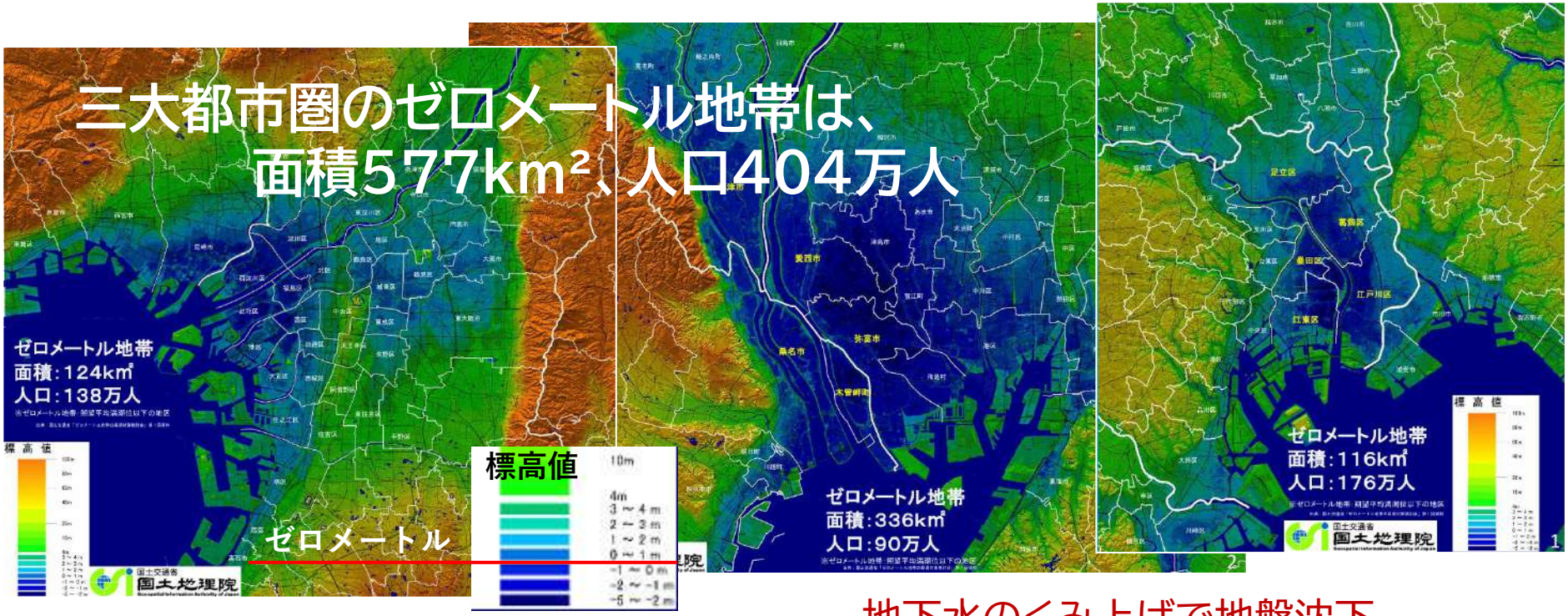
・市域の約半分がゼロメートル地帯であるニューオリンズ市で、堤防が破損し市街地の8割が水没

・死者1420人。100万人規模の被災者が発生し、40万人の市民が避難生活。
（ニューオリンズ市民の85%が事前に市外へ避難）



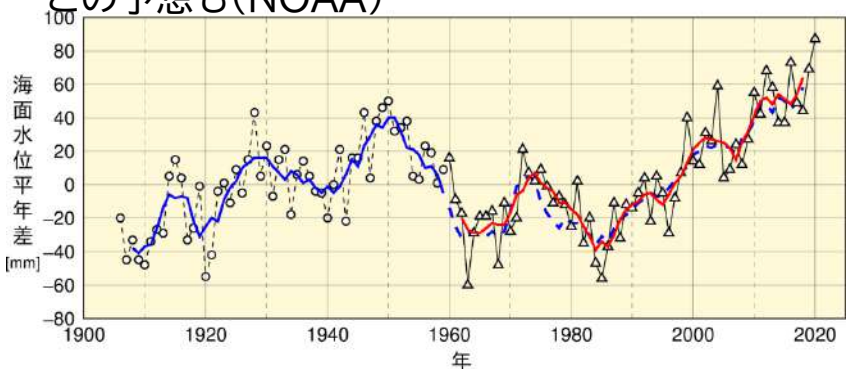


三大都市圏のゼロメートル地帯は、面積577km²、人口404万人



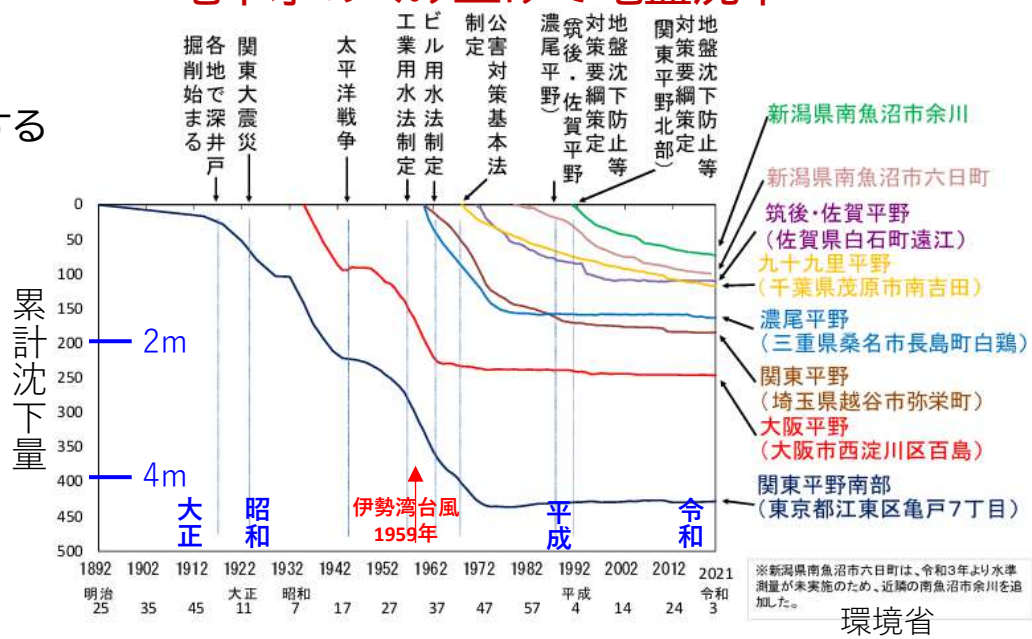
温暖化で海面水位が上昇

日本近海では1980～2020年に8.7cm上昇。
上昇が加速し、2050年までに25～30cm上昇するとの予想も(NOAA)



青線・青点線は全国4地点の平均線。
1960年以降の赤線は全国16地点の平均線。

地下水のくみ上げで地盤沈下



環境省

復旧に長期間を要する（伊勢湾台風）

・国道1号が復旧したのが、1か月半後
・鉄道（国鉄関西線、近鉄）が復旧したのが、2か月後
・浸水地域がなくなったのが、3か月後

水没した国道1号と近鉄名古屋線（蟹江町）

道路の高上げにドラム缶1万本をかり集めたドラム缶工法　出典：伊勢湾台風30年誌

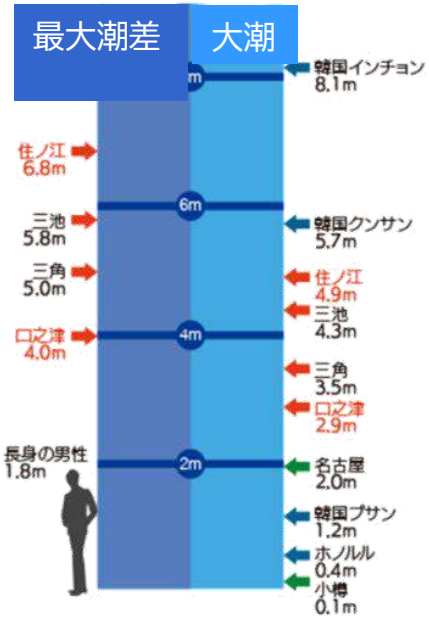
ドラム缶工法

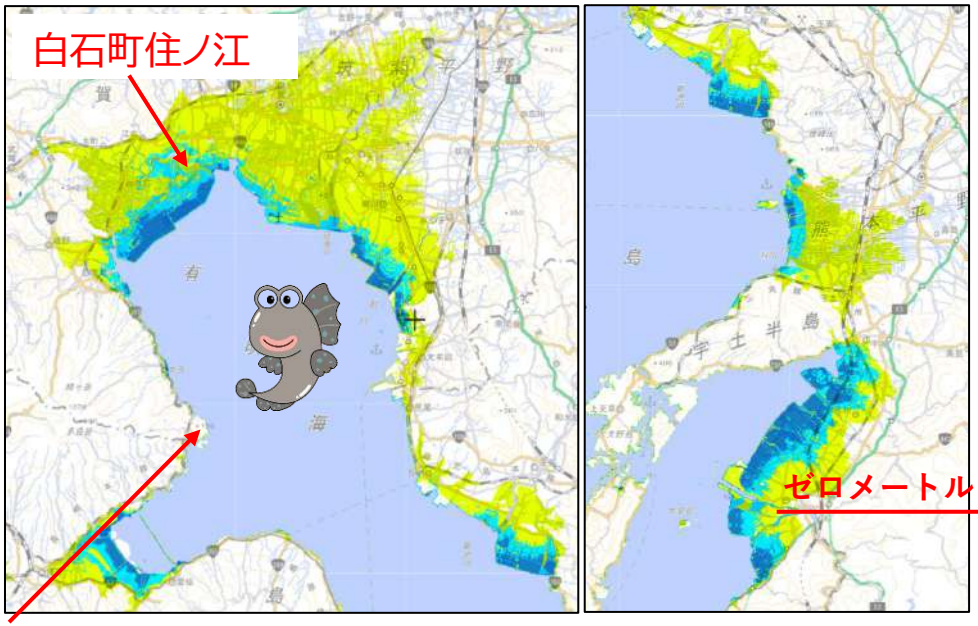
中部地域づくり協会

干満の差が大きい有明海

有明海は潮が遡上し、年平均潮位の標高は0.5m、平均満潮位は2m、湾奥だとさらに高くなり、大潮の満潮時には最大4mに達する

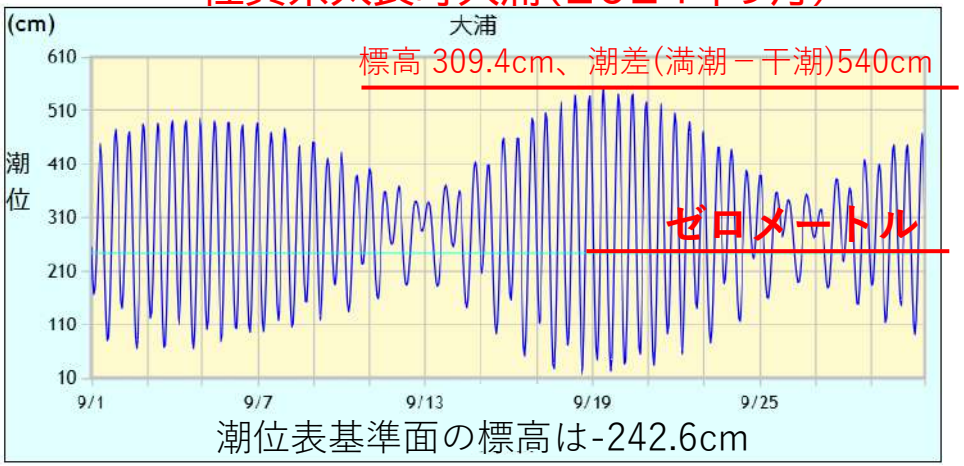
潮差(満潮－干潮)



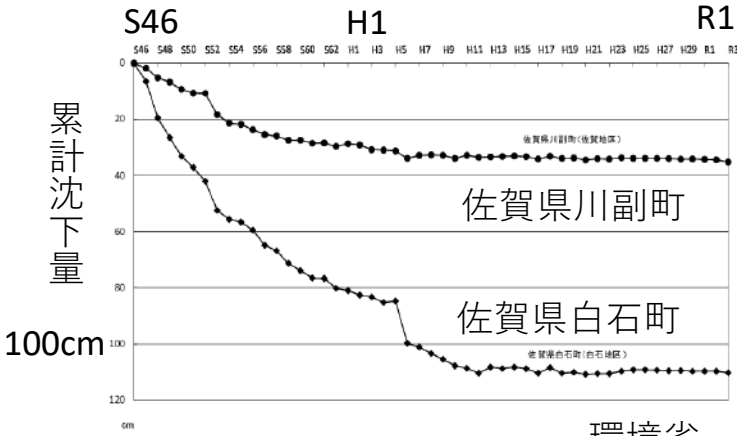


2～4m
0～2m
～0m
平均満潮位
ゼロメートル

佐賀県太良町大浦(2024年9月)



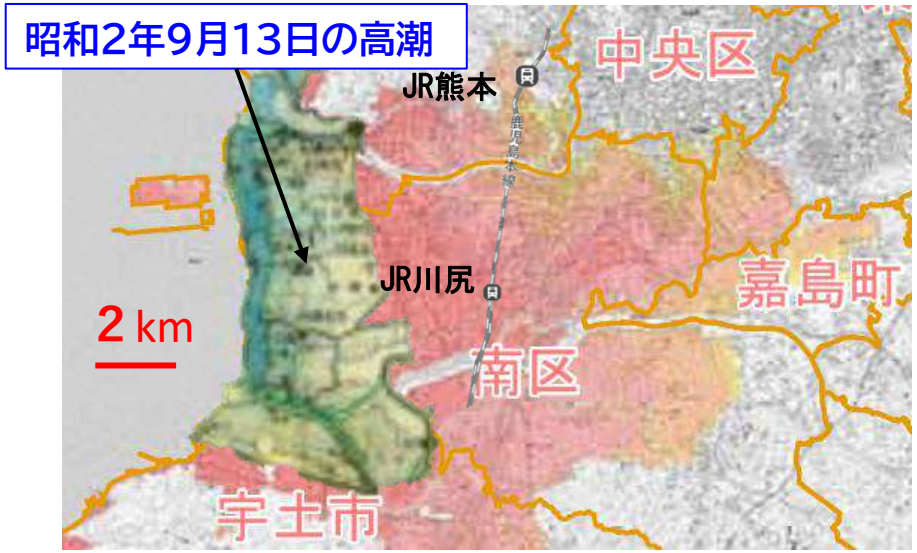
地盤沈下が進んでいる地域も

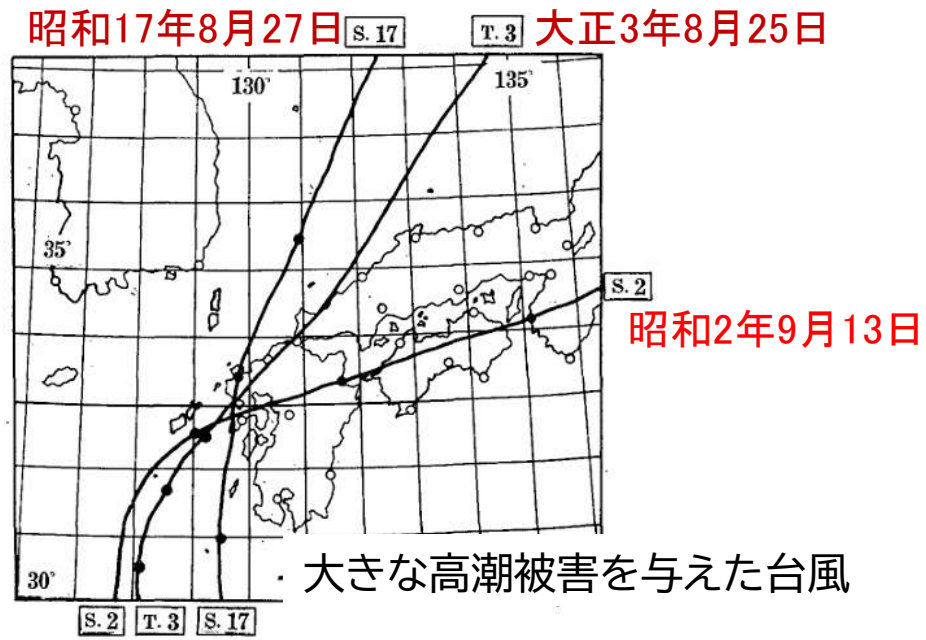


環境省

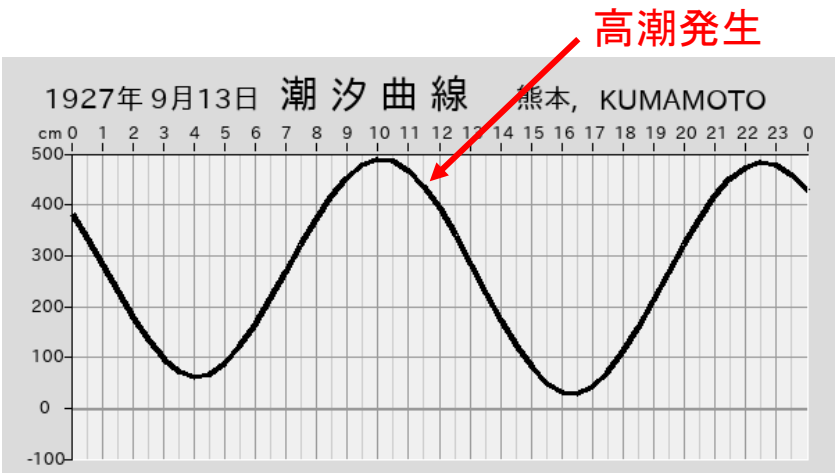
昭和2年の熊本の高潮

明治以降、有明海で最も被害が大きかった高潮は、昭和2年9月13日に熊本県を襲った台風。死者・行方不明者423名、重傷者23名。
熊本の観測値は、26.6m/s、983hPaとそれほどでもないが、特異なコースを進み、また、大潮の満潮の時刻と重なったため、被害が拡大。





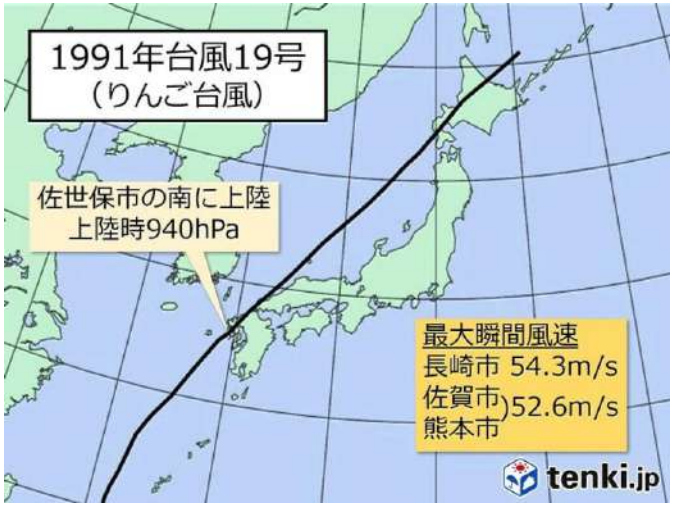
大きな高潮被害を与えた台風

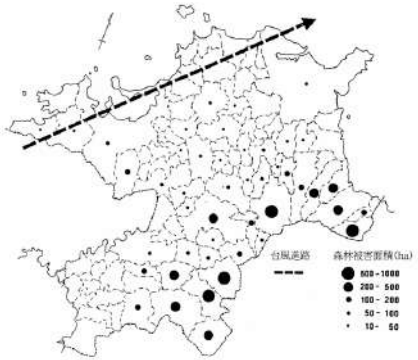


熊日新聞

危機一髪だった リンゴ台風(1991年台風19号)

潮位偏差3.62mを観測したが、干潮の時間帯だった



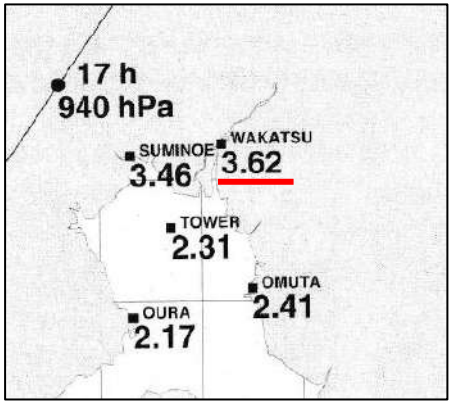


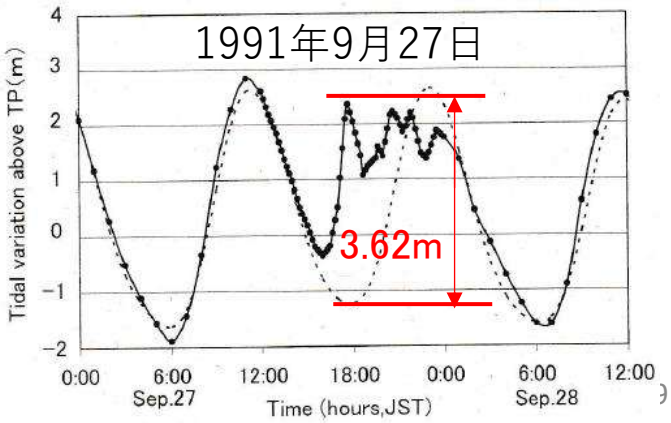
図―1　台風の進路と市町村別森林被害面積

福岡県の風倒木→

福岡県内の森林被害は倒木本数1,090万本、被害面積7,239ha

↑ 青森県のリンゴ園



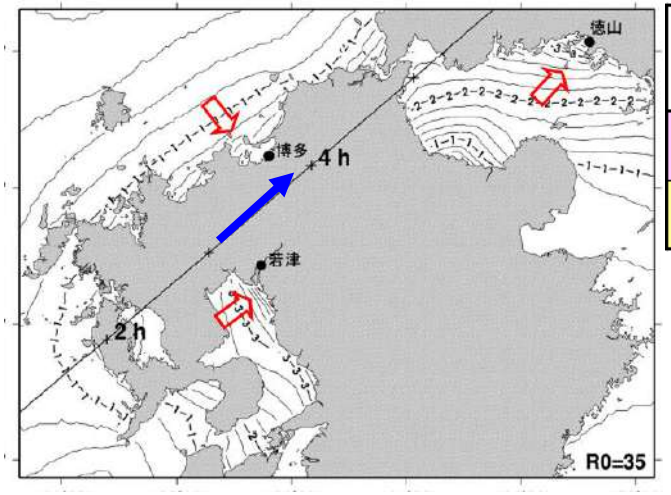


注:伊勢湾台風の潮位偏差は3.55m

「1991年台風第19号による有明海の高潮と高潮確率」小西達男

幕末に猛烈な高潮

文政11年8月9日(1828年9月17日)の「シーボルト台風(子年の大風)」は、九州北部で強風被害、有明海・博多湾・周防灘などで猛烈な高潮。九州北部の諸藩の死者数は2万人。佐賀藩が最も多く、横死7,901人・溺死2,266人・焼死115人



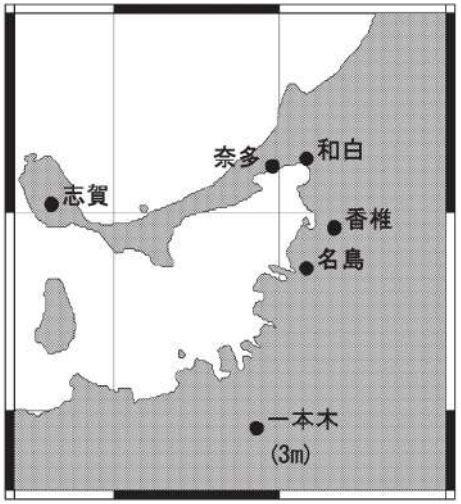
台風	中心気圧 (hPa)	最大風速 (m/s)	潮位偏差 (m)		
			有明海	博多湾	周防灘
シーボルト台風	935	55	4.5	3.0	3.5
リンゴ台風(9119)	940	45	3.6	1.7	3.1

「1828年シーボルト台風（子年の大風）と高潮」小西達男

久留米:高良山杉檜三萬餘倒る。山中まはらになる。

佐賀:倒木 数不相知候。鳥居倒 千六百二十一基。

豊前:倒木 七万五百九十一本。



奈多浜辺は大汐故、和田之方へ逃行

↑奈多　↑和白？

香椎鳥井辺名島鳥井に上り

↑香椎宮　↑名島神社

博多新町辺は腰の上迄汐吹上

↑大博町・下呉服町

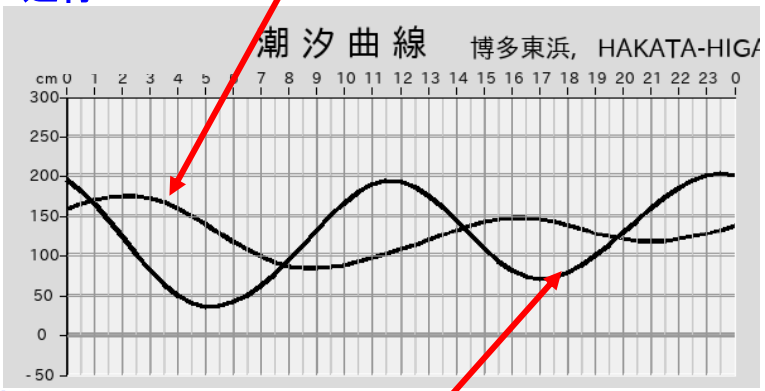
一本木の下迄汐満上り

↑平尾駅付近

小烏森の裏川筋に蛸上り死居申候

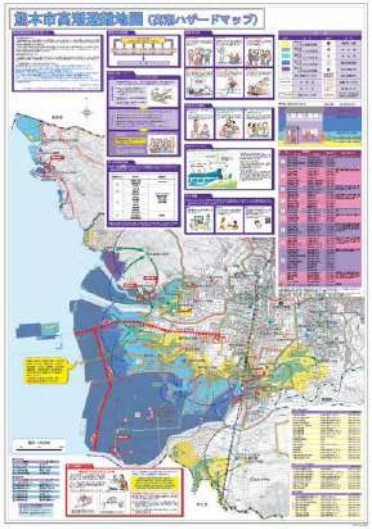
↑警固神社付近、薬院川

文政11年8月9日



1991年9月27日

高潮の恐ろしさを市民に知らせる



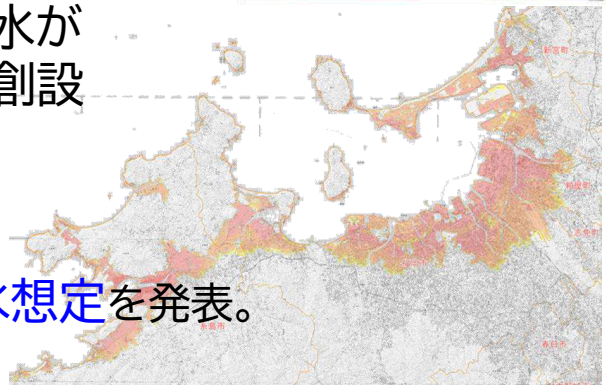
●地域によって想定する高潮が様々だった

熊本市は、昭和2年の台風の勢力を強めた（983hPa→930hPa）ときの高潮を想定したハザートマップを作成して、避難場所や避難経路を設定

●2015年に水防法が改正される

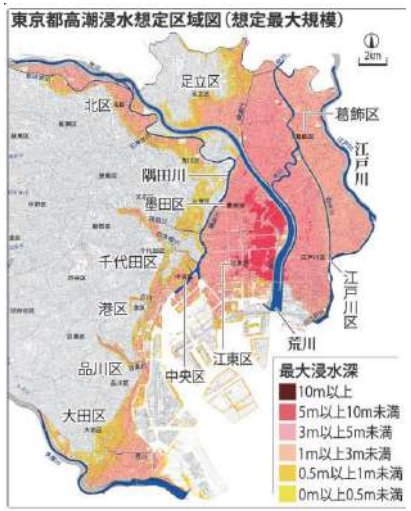
想定し得る最大規模の高潮による氾濫が発生した場合に浸水が想定される区域を高潮浸水想定区域として指定する制度を創設

想定する台風　九州 900hPa 、東京湾 910hPa



●2018年3月30日（金）に東京都・福岡県（玄界灘）などで高潮浸水想定を発表。
東京では新聞に掲載されたが、福岡では掲載されず。

東京都における高潮浸水想定区域図は、想定し得る最大規模の高潮による氾濫が海岸や河川から発生した場合に想定される浸水の危険性について、都民の皆様にお知らせし、避難等の対策を講じていただくことを目的として作成しています。
台風の中心気圧は、日本に上陸した既往最大規模の台風である室戸台風（昭和9年）を基本とし、910hPa としています。この台風が東京湾の周辺を通過する確率は、1,000～5,000 年に1回と想定されています。

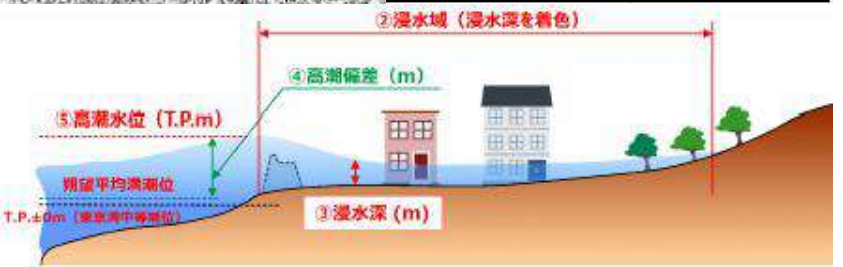


福岡市の高潮浸水想定

浸水深（m）

- ：0.3m未満
- ：0.3m以上 0.5m未満
- ：0.5m以上 1.0m未満
- ：1.0m以上 3.0m未満
- ：3.0m以上 5.0m未満
- ：5.0m以上 10.0m未満
- ：10.0m以上 20.0m未満
- ：20.0m以上

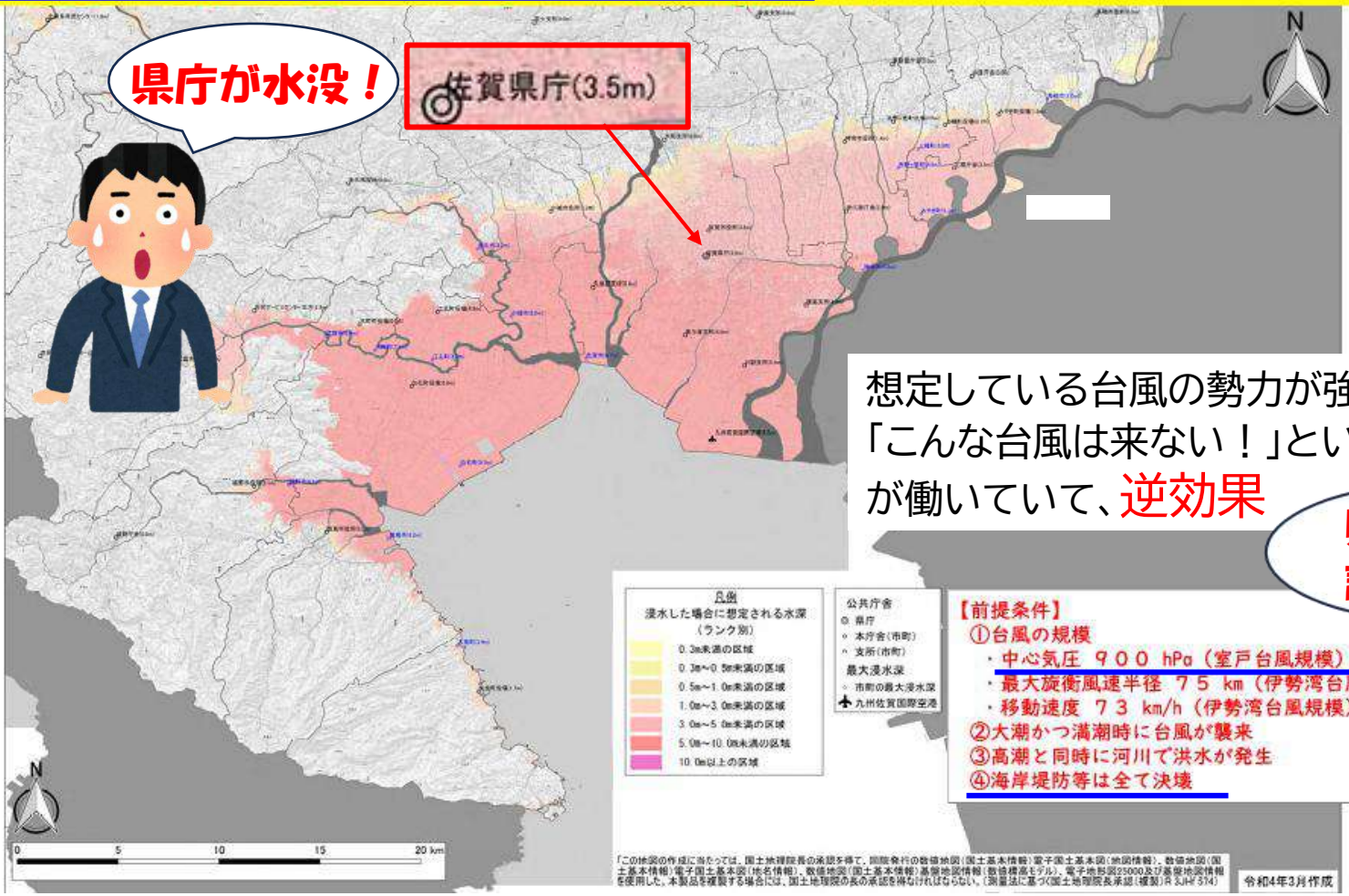
	浸水深（m）
九州地方整備局	2.2
福岡市役所	3.3



県民が「想像できない」規模の大災害を想定して、注意喚起するのは無理があるのでは

➤ 想定し得る最大規模の佐賀県高潮浸水想定区域図（有明海沿岸）【最大浸水深】

今回の区域図作成においては、「高潮浸水想定区域図作成の手引き（国土交通省・農林水産省：令和2年6月改定）」に基づき、中心気圧９００hPaなど最悪の条件が重なることを前提としてシミュレーションしたものです。これは過去において佐賀県に上陸又は最接近した時の最大中心気圧９４０hPaを遥かに上回る外力での検討結果です。



想定している台風の勢力が強すぎるため、「こんな台風は来ない！」という正常化の偏見が働いていて、逆効果

【前提条件】
①台風の規模
・中心気圧 ９００ hPa（室戸台風規模）
・最大旋衡風速半径 ７５ km（伊勢湾台風規模）
・移動速度 ７３ km/h（伊勢湾台風規模）
②大潮かつ満潮時に台風が襲来
③高潮と同時に河川で洪水が発生
④海岸堤防等は全て決壊

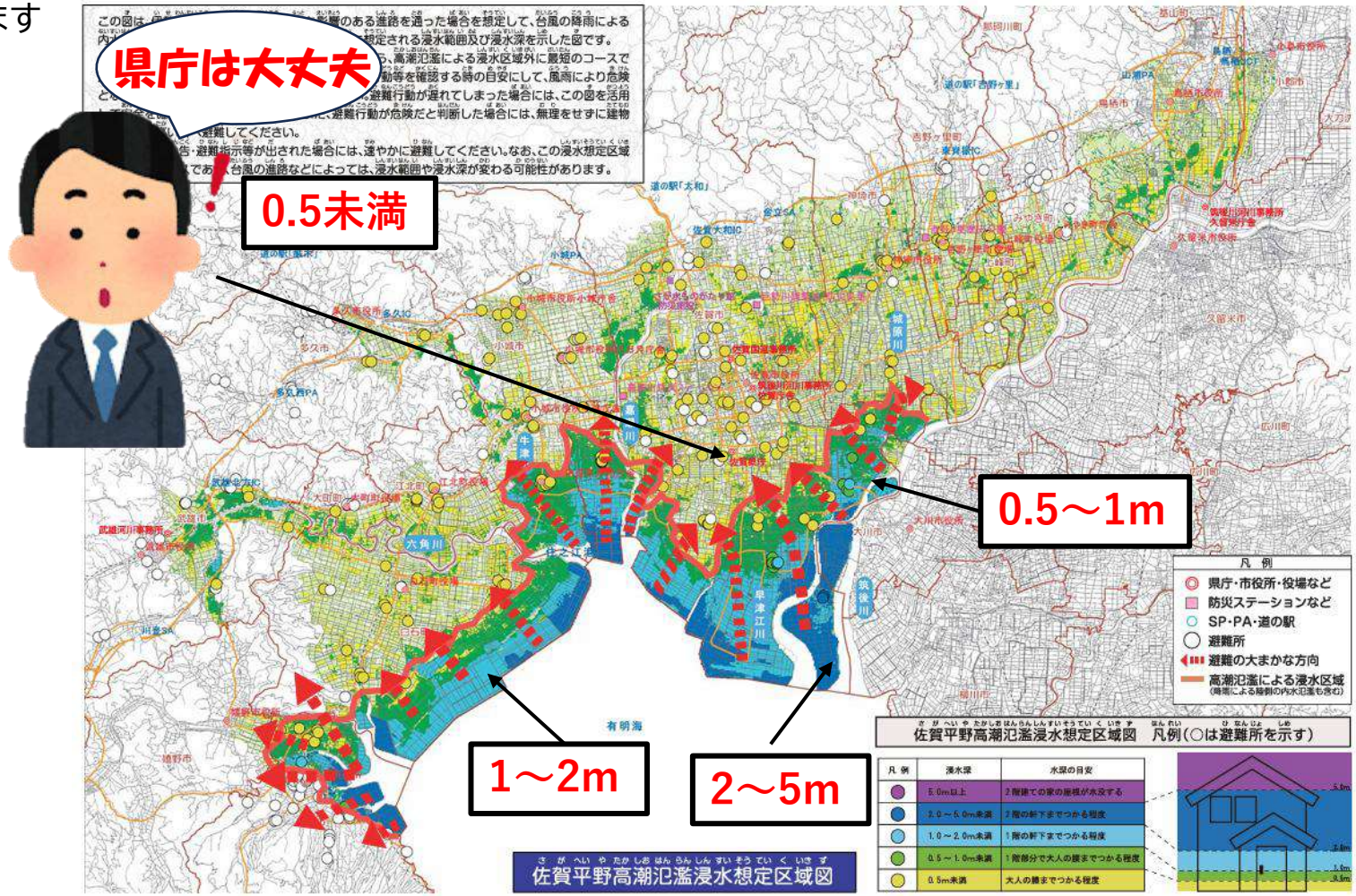
2022年3月31日(木)に佐賀県が高潮浸水想定を指定・公表(記者発表なし)

筑後川河川事務所の高潮シミュレーションなら、想像の範囲内？

・高潮をもたらす台風の規模はわが国の観測最大規模の台風で設定しています（伊勢湾台風）

・高潮に伴うはん濫は、高潮によって発生する越波や越流による越水はん濫を考慮することとし、堤防決壊による破堤はん濫は考慮していません

・高潮の越水によるはん濫被害とそれに先立ち台風の降雨により発生する内水被害の双方を対象としています

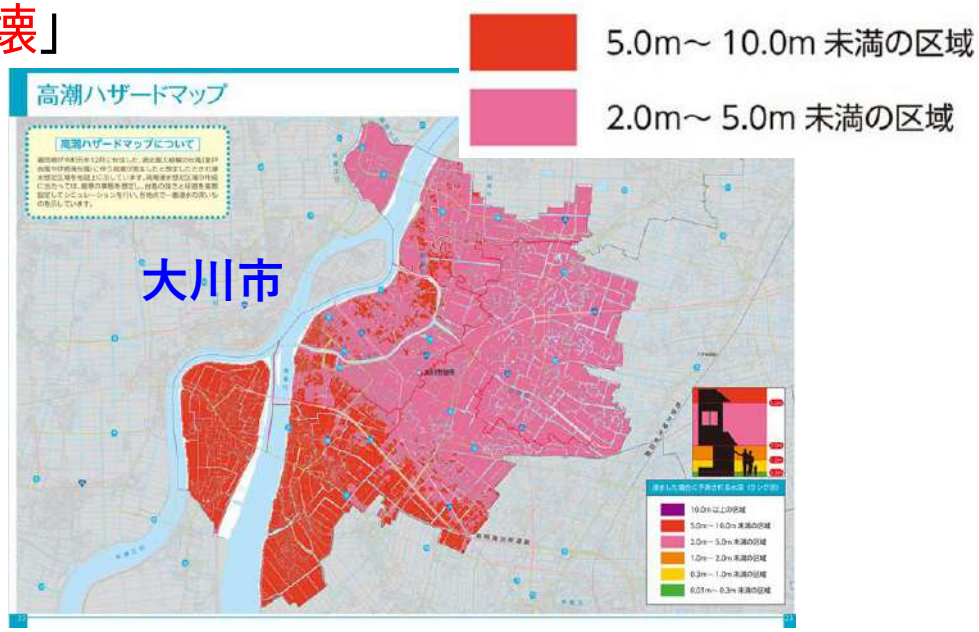


台風の勢力より、想定条件「海岸堤防等はすべて決壊」のほうが影響が大きい

市民向けの高潮ハザードマップの考え方が異なる

佐賀市は「海岸堤防は決壊しない」

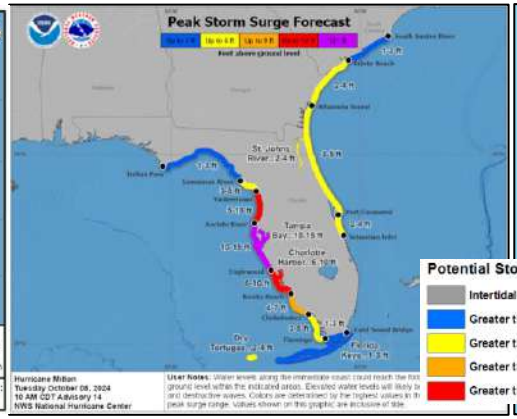
大川市は「海岸堤防がすべて決壊」

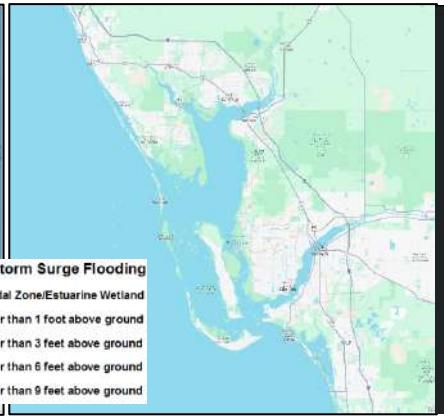


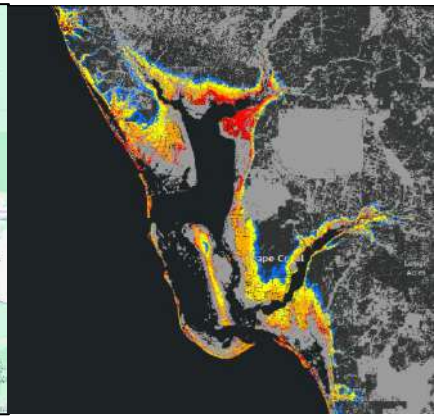
住民が正しく災害を恐れることができるよう、丁寧に説明すべき

ハリケーン「ミルトン」 10月10日フロリダ州に上陸

高潮の高さ・範囲の詳しい図を示して、避難を呼びかけ







高潮の予想は難しい

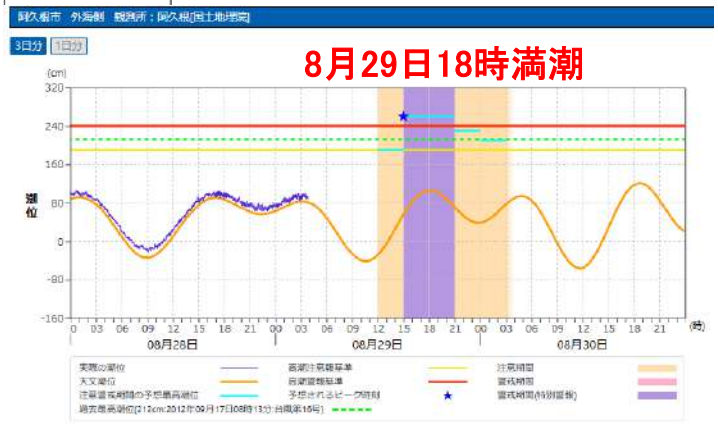
8月28日16時20分発表

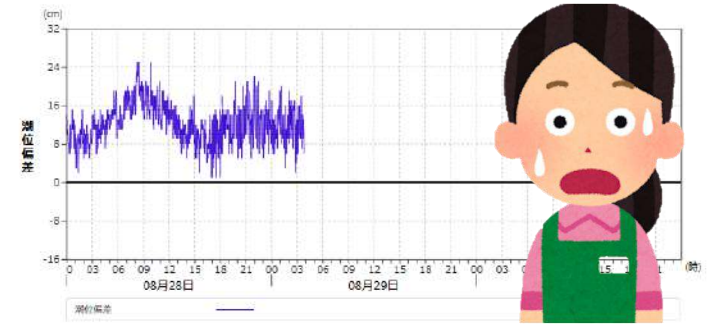
報道発表資料
令和6年8月28日
気象庁

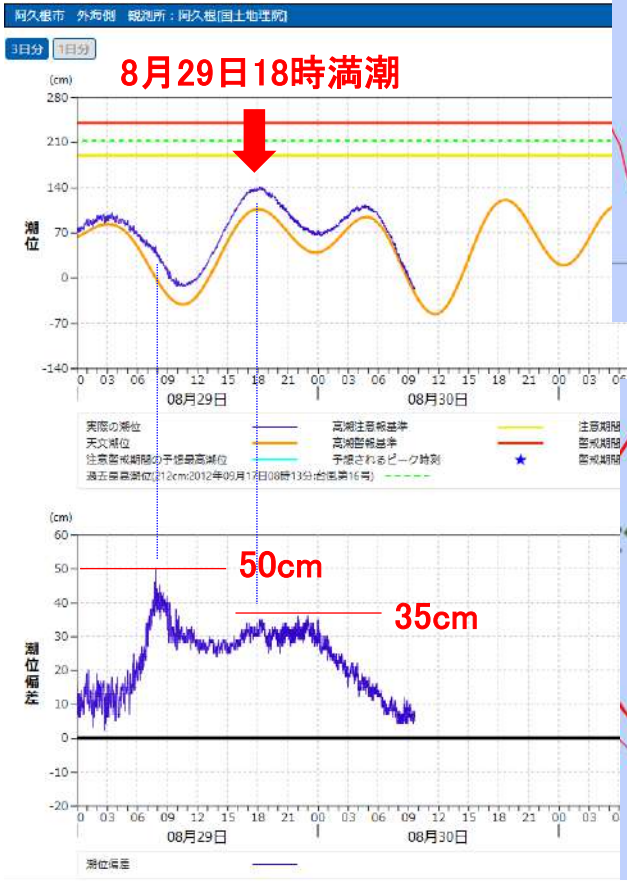
鹿児島県に
高潮特別警報発表

- **非常に強い台風第10号は29日にかけて九州南部に接近し、その後九州に上陸するおそれ**
- **経験したことのないような暴風、高波、高潮、記録的な大雨のおそれ**
- **九州南部に大雨特別警報発表の可能性**
- **暴風が吹くまでに避難完了を！**

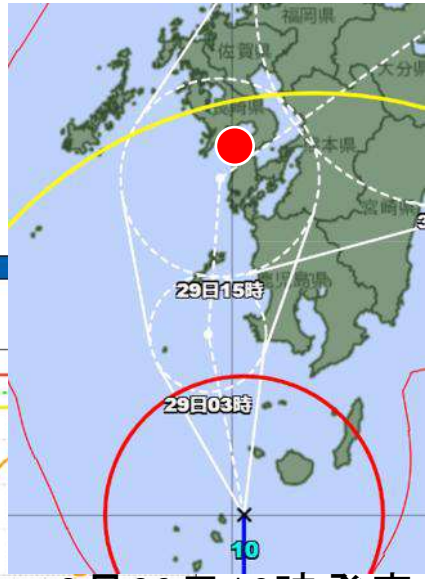
都道府県	高潮特別警報を発表した地域名
鹿児島県	阿久根市,薩摩川内市,いちき串木野市,長島町



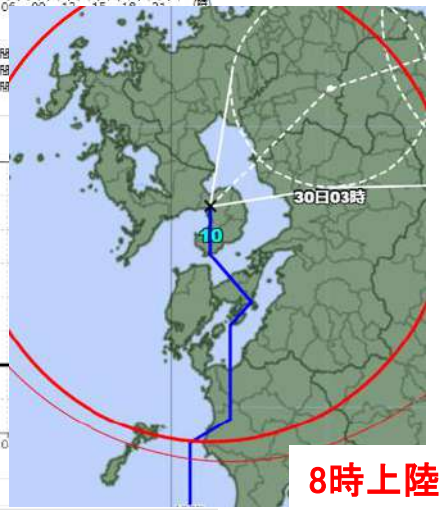




8月28日15時発表



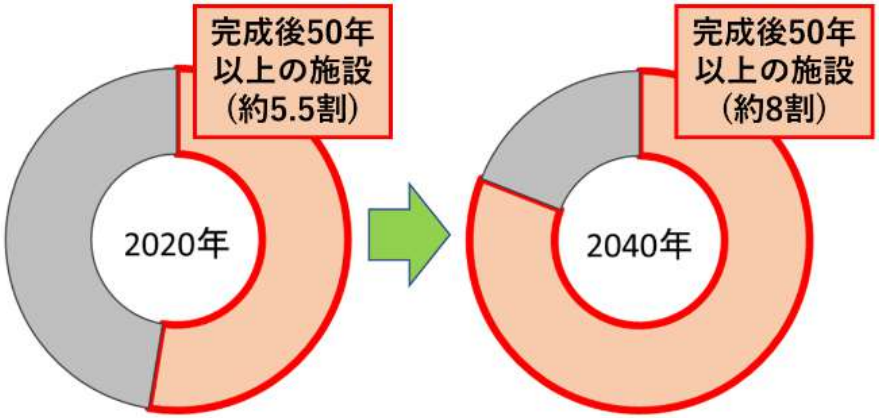
8月29日16時発表



最もあり得そうなシナリオ

・やや強めの台風が接近したとき、高波で老朽化した海岸施設の一部が破損し、海水が流入。高潮で破損個所の被害が拡大し、さらに、遡上してきた海水が小河川の河口部付近から流入し、浸水範囲が拡大。

・老朽化や人手不足による水門・ポンプ場の不調で、内水の排除に支障が生じ、さらに浸水範囲が拡大。



※完成後50年以上経過した施設には、施工年次不明の施設を含む
令和3年3月国土交通省・農林水産省調べ

海岸保全施設の多くは、伊勢湾台風以降の高度成長期の短期間に整備されているため、今後、他のインフラ以上の速度で急速に老朽化が進む。
他のインフラに比べて、災害発生の頻度が低いため、対応が遅れる可能性が高い。

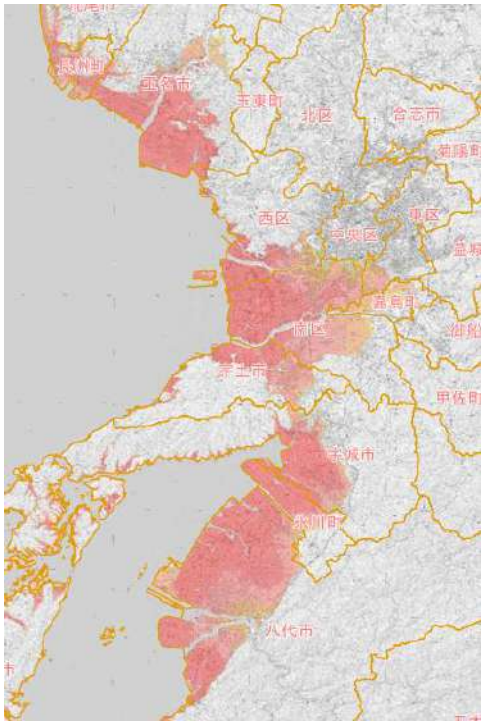
参考：貞観地震の年には、台風による大被害も

貞観大風雨　貞観11年7月14日（869年8月29日）　『日本三代実録』

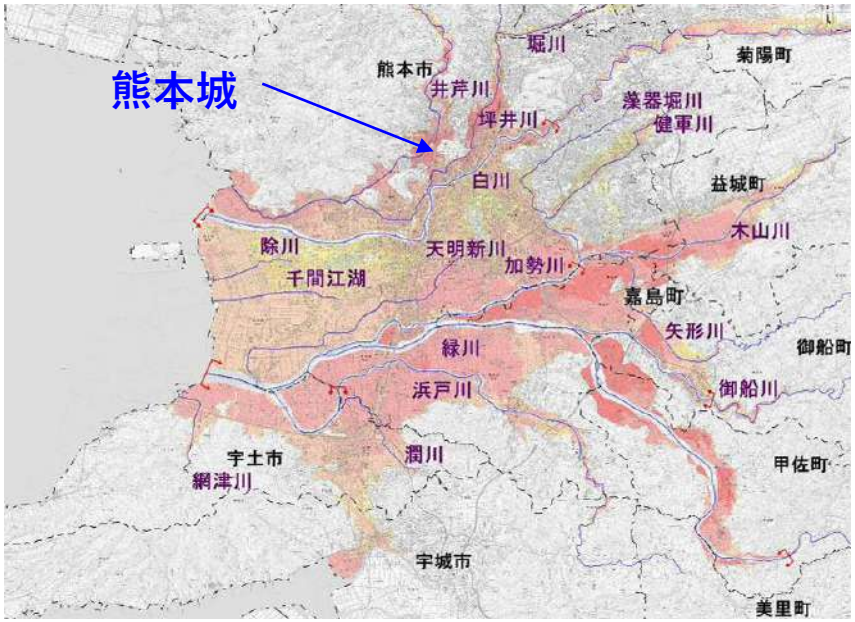
是日。肥後國大風雨。飛瓦抜樹。官舍民居顛倒者多。人畜壓死不可勝計。潮水漲溢。漂没六郡。水退之後捜漉。官物十失五六焉。自海至山。其間田園敷百里。陥而爲海。

肥後国で大風雨が起きた。瓦が飛び樹木が倒れ、多くの官民の家屋が倒壊し、多くの人や家畜が圧死した。海面が高くなり肥後の6郡が水没した。水が引いて調べたら、官物の多くがなくなっていた。海から山まで、その間の数百里（注：1里は約600m）の田畑が海のようになった。

其間田園敷百里。陥而爲海 ⇒ 高潮＋大洪水？



高潮浸水想定区域図



白川・緑川洪水浸水想定区域図

歴史も波も、予備知識のない方には少し難しい内容かもしれません。
教科書的な話もしますが、時間が短く分かりにくいところがあるかもしれませんので、15 年前に出版した新書の一部を紹介します。ご一読いただければ幸いです。

高波・高潮・津波

①高波

波は風の力によって発生し、風速が大きいほど、また吹いている時間が長いほど、さらには吹き渡る距離が長いほど、大きな波になります。その海域で吹いている風によって発生した波を「風浪」、他の海域から伝わったり、風が収まった後に残った波を「うねり」と呼び、これらを総称して「波浪」と呼びます。

「明日の波の高さは2m」と予報しているときの高さは、波高（波の頂上から谷までの高さの差）を表しています。「高波」は波浪注意報や波浪警報の対象になる程度の、波高が大きな波です。

海の波には大小の波が混在しているため、海域全体の波の様子を表現するのが難しいのです。すべての波の高さを単純に平均してしまえば小さな値になりますし、最大の波の高さをとれば非常に大きな値になってしまいます、そのため、海域全体の波の様子を表す指標として「有義波高」という考え方が用いられています。有義波高は、観測した波を波高の大きい順に並び替え、波高の大きいほうから3分の1の波を選んで平均した値で、人が実際に波を見て感じる平均的な波の高さに近いといわれています。

波浪予報の波高も、この有義波高を使っています。そのため、実際の海の波は、波浪予報よりもかなり大きな波が発生する場合があります。100波に1波は予報の約1．6倍、1000波に1波は約2倍の高さの波が現れるといわれています。さらに複数の大波が重なると、「三角波」「一発大波」と呼ばれる巨大な波になることもあります。平成16（2004）年の台風23号では、室戸岬沖13kmの観測地点で、観測史上最高の有義波15．00m、最大波26．15mの大波を観測しました。

②高潮

「高潮」は、低気圧による強風、黒潮の蛇行などで、平常時よりも潮位が高くなる現象です。高潮の大きさを表現する方法として「潮位偏差（平常時の潮位との差）」と「最高潮位（東京湾平均海面からの高さ）」の2つの値が用いられています。最大潮位偏差が比較的小さくても、満潮であれば、最高潮位が大きくなって甚大な被害が出ることがあります。なお、高潮予報は最高潮位で発表しています。

日本では潮位偏差が1mを超える高潮はほぼ毎年、2mを超える高潮は数年ごと、3mを超える高潮は10年に1、2回程度の頻度で観測されています。伊勢湾台風では3．55 mという記録的な潮位偏差を観測しましたが、シーボルト台風の推測値はなんと、これをはるかに超える4．5m。いかに激しい台風であったかがわかります。

台風の高潮は、気圧の低下と強風で海水が吹き寄せられて発生します。特に満潮のときに高潮と高波が重なると、海面が著しく高くなり、防波堤を越えて海水が一気に流れ込んで大きな被害を及ぼします。南に開いた湾は高潮被害を受けやすく、東京湾、伊勢湾、大阪湾で過去に大きな高潮被害が発生しています。西日本では有明海、周防灘、鹿児島湾などが被害を受けています。日本海側でも高潮が発生することがあり、九州北部で台風の吹き返しの北寄りの風で高潮被害が発生したことがあります。シーボルト台風で博多の街の中心部が腰の高さまで浸水したという記録が残っています。長時間同じ方向の風を受けるため、波が最も強いのは台風の進行方向の右後方です。台風の中心が通り過ぎ風が弱まっても安心してはいけません。

③津波

「津波」は、地震、海底の地すべり、火山の噴火などによって、海底の地盤が隆起、または沈降し、周期が10～20分程度（海洋を越えて到達する遠地津波は、この数倍の周期になります）の長周期の波が発生する現象です。

津波が危険なのは、海水の水平移動が大きく、しかも移動速度が速いことです。通常の波の場合、波高が大きく上下運動が激しくても、周期が短いために海水の水平方向の移動量は小さく、大きな被害にはなりません。逆に、高潮は、周期が数時間と長いため、海水の水平方向の移動量は大きいのですが、移動速度が遅いため、ゆっくりと水位が上下するだけで、防波堤さえ越えなければ被害は出ません。

津波は、数十分の周期で、寄せる・引くを繰り返すため、大きな力で防波堤を乗り越えます。また、水深が急に浅くなるところや奥が狭くなっている入り江では、波のエネルギーが集中して波が大きくなり、さらに陸上部の斜面に沿って遡上し、思いがけない高いところまで被害が及ぶことがあります。

津波は第1波だけ、あるいは第1波が最も大きい、と誤解している人も多いようです。津波は、何度も襲ってきます。また、第1波よりも第2波か第3波のほうが大きくなることがあります。

ニュース番組などで「津波の高さ〇m」という場合には、建物に残された痕跡や漂流物から調べた遡上高（基準海面から津波が陸上を駆け上がった高さ）を表していることが多く、これは津波予報の予測値とは考え方が異なっています。予報に用いている津波の高さの予測値は、海岸付近の平常時の潮位から津波の山までの高さです。この高さは遡上の影響を考慮したものではないため、実際には予測値の2～4倍程度の高さまで被害が及ぶことがあります。また、津波は地形の影響を強く受けるため、場所によっては予測値よりかなり大きな津波が来襲する可能性があります。予報の値が小さいからといって、安心してはいけません。

津波も高潮と同様に、潮の干満によって被害の程度が異なります。被害想定図などでは、陸上部の影響範囲をわかりやすく示すため、満潮時に津波が押し寄せたときの陸上の浸水深（地盤高からの高さ）で表示しています。