

1 津波の基本知識

1. 1 津波の発生メカニズム

(1) 地震による津波の発生

津波のほとんどは海域で大地震が発生することにより発生する。地震により海底地盤が広範囲にわたって破壊され、急激な海底の上下運動により海面の凹凸が生じ、それが津波となって伝わる。また、まれに海底地滑りや火山噴火に伴い、大量の土砂やマグマが海底にすべり落ちることにより海水が変動し、津波となって襲ってくることもある。



[平常の海]

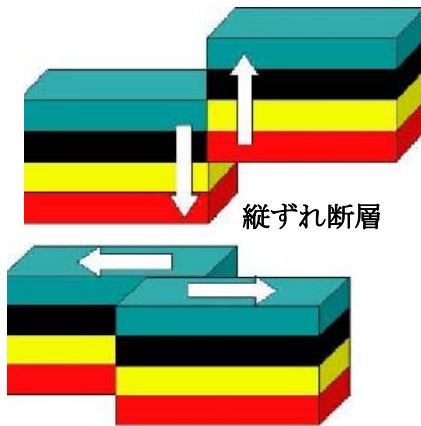


[地震発生時]

(石垣島地方気象台提供)

(2) 津波の発生原因となる断層の基本的な型

津波の規模は海底地盤の壊れ方によって決まる。地震により地表面に現われた地盤のずれを断層と呼ぶが、ずれの長さ、ずれの幅、ずれの角度、ずれの速度等が津波の規模を決める大きな要因となる。また、実際の地震では、横ずれ型と縦ずれ型が組み合わさって現われるが、縦ずれ成分が大きい程大きな津波が発生する。



横ずれ断層

[断層の基本的な型]

(石垣島地方気象台提供)



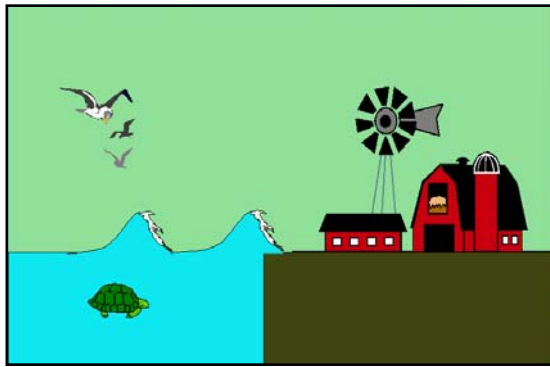
[兵庫県南部地震の断層：横ずれが顕著]

(気象庁提供)

1. 2 津波と波浪の違い

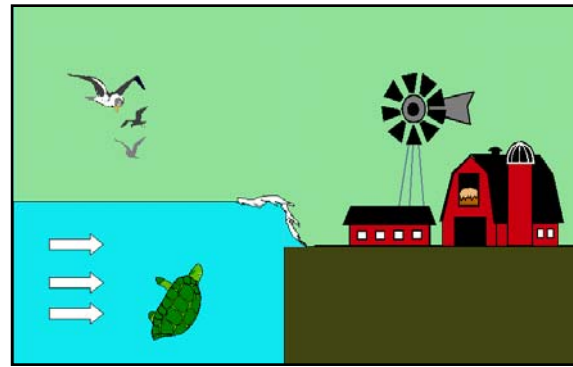
(1) 津波と波浪のメカニズム

津波と波浪は共に海水の振動によって伝わる波動現象であり、障害物に対して反射したりまわり込んだりする特性や浅瀬に来た時の振舞いは波とよく似ている。しかし、大きく異なる部分は、波は海上を吹く風によって発生した海水の表面部分の動きであり、津波は海底地盤の上下による海水全体の動きである。また、津波のエネルギー（破壊力）は波と比べようのないほど莫大なものとなる。



[波浪]

(石垣島地方気象台提供)

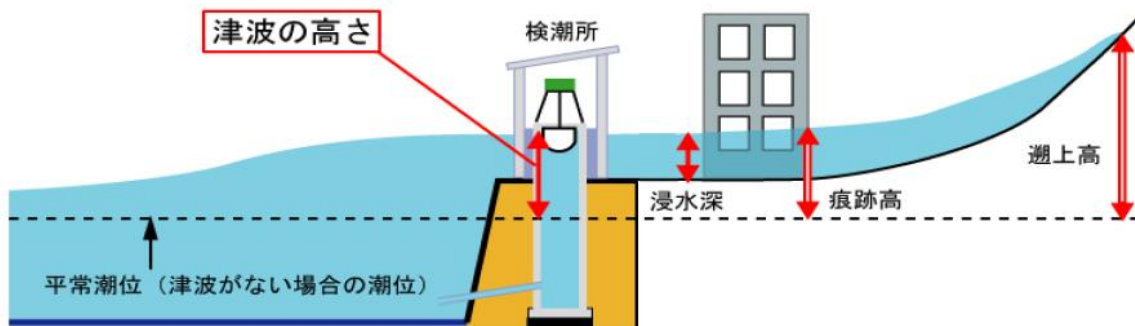


[津波]

(2) 津波の高さ、浸水深、遡上高

津波の高さとは、平常潮位と実際に観測された潮位の差になる。浸水深及び痕跡高は、津波の発生後、建物や斜面上に残された変色部や漂着物までの高さであり、浸水深は地表面から、痕跡高は平常潮位から測った高さである。また、遡上高とは津波が海岸に到達後陸地をはい上がり、最も高くなったところの平常潮位面からの高さである。

なお、津波の最大波高（あるいは最大振幅）という言葉も時々でてくるが、これは津波の山から谷までの長さで、津波の高さの約2倍に相当する。

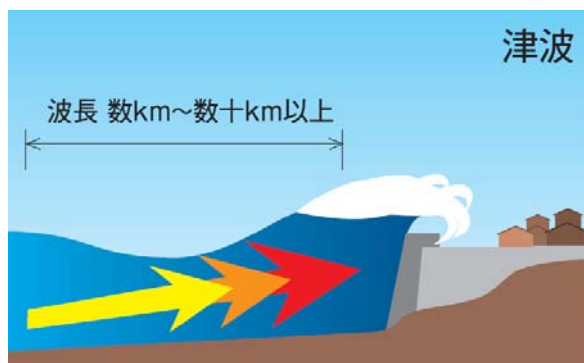


津波の高さについて (気象庁提供)

(3) 津波の周期と波浪の周期

周期とは波の山がやってきて更に次の波の山がやってくるまでの時間を意味する。

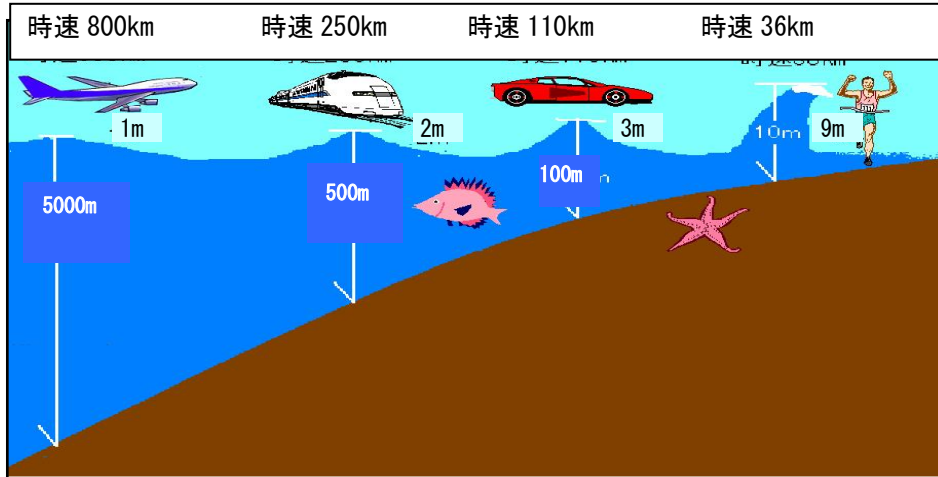
波浪の周期は長いものでも数10秒程度だが、津波の周期は数10分にもなる。この津波の長い周期により津波の押しが長時間継続するため、津波は陸上の奥深くまで侵入したり、川を数キロも逆流することがある。また、津波の引きが長時間継続することから、津波にさらわれると数キロの沖合まで流されてしまう。



(気象庁提供)

(4) 津波の高さと速さ

津波の波長は数キロから数百キロと非常に長い。このため津波の速度は水深に比例し、深海ほど速く、浅瀬になるほど速度は遅くなるが、津波の高さは深海ほど低く、浅瀬になるほど高くなるという特徴を持つ。このような特徴は、周期の長い波がもつ特徴として知られており、浅海効果と呼ばれている。



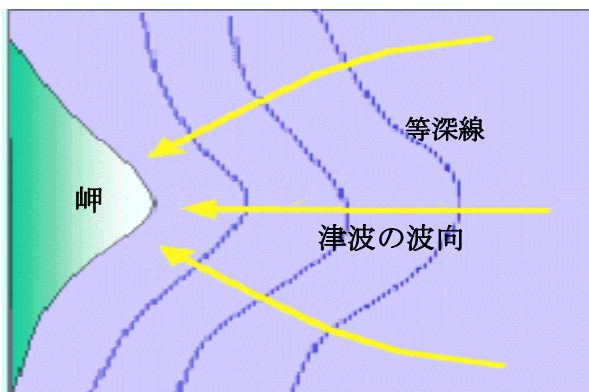
[津波の高さと速さ] (気象庁パンフレットより)

1. 3 地形による津波の変化

津波は海岸付近の地形の影響を強く受ける。特に津波のエネルギーが集中しやすい岬や湾奥では津波の高さが高くなりやすく、海岸付近の数倍にもなることがある。湾奥での津波の高さは湾の形によって異なり、湾の形を大きくV字型、U字型、直線海岸、袋型の4つに大きく分けると、袋型から直線海岸、U字型、V字型の順に次第に高くなる傾向がある。



[地形による津波の高さ] (気象庁パンフレットより)



[津波の屈折効果] (気象庁パンフレットより)

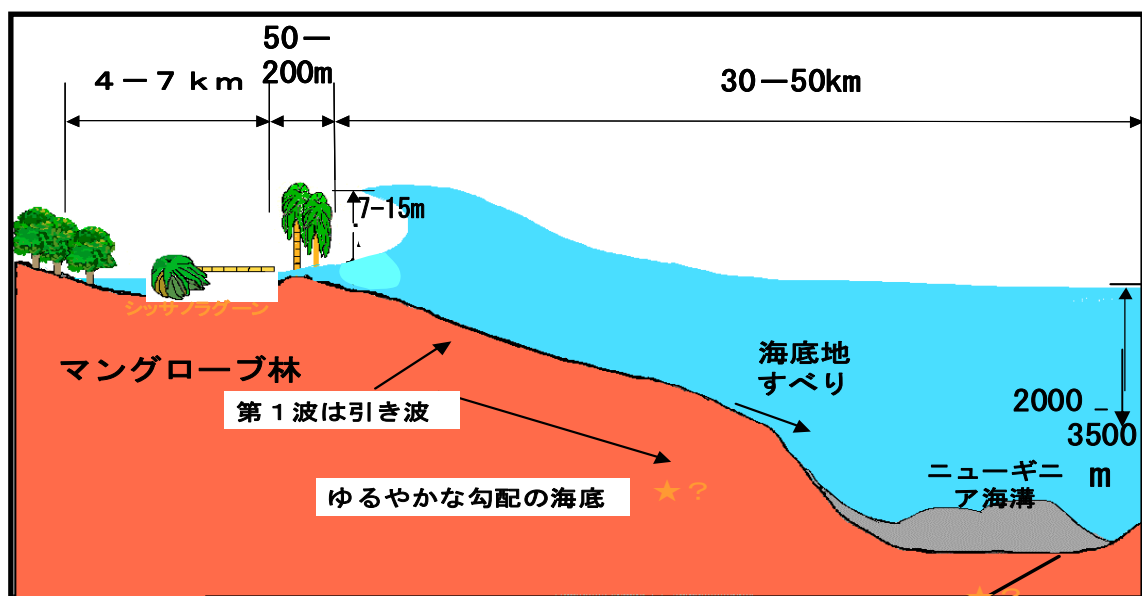
岬の先端では、遠浅の海域地形が沖に向かって舌状に突き出している。

津波は、浅い海域ほど遅く伝わるので、浅い海域を巻き込むような方向に進行が曲げられる。よって岬の先端でエネルギーの集中が起こり津波が高くなる。これを屈折効果と呼んでいる。

1. 4 地震のゆれと津波の発生

津波の高さと地震の大きさは必ずしも一致しない。一般に 100km 以上の深い場所で発生する地震では津波は発生しないが、大きな揺れを感じることもある。また、地震の揺れが小さくても大きな津波が発生する場合があります、予想が困難な津波として次の2つがあげられる。

- ① **津波地震とよばれる地震は**、断層のずれの速度がゆっくりとしているため、それほど大きな揺れは感じないが、断層のずれの規模が大きい場合は、大きな津波が発生する。また、この地震の特徴として、通常地震と比べ揺れの周期が長くなる傾向があると言われている。
- ② **海底地滑りによる津波は**、海底での大量の土砂崩れが発生原因となる津波である。特徴として、地震の規模に比べ津波の大きさが大きいため津波の予想が困難になる。しかし、大きな津波が発生する場合はそれなりの規模の地震が発生していることから、全く津波警報や注意報が発表されないことはないが、津波の高さを具体的な数値で予測することは困難である。



[海底地滑り説が有力なパプアニューギニアの地震] (石垣島地方気象台提供)