

津波による被害

津波による被害

東日本大震災による津波の被害

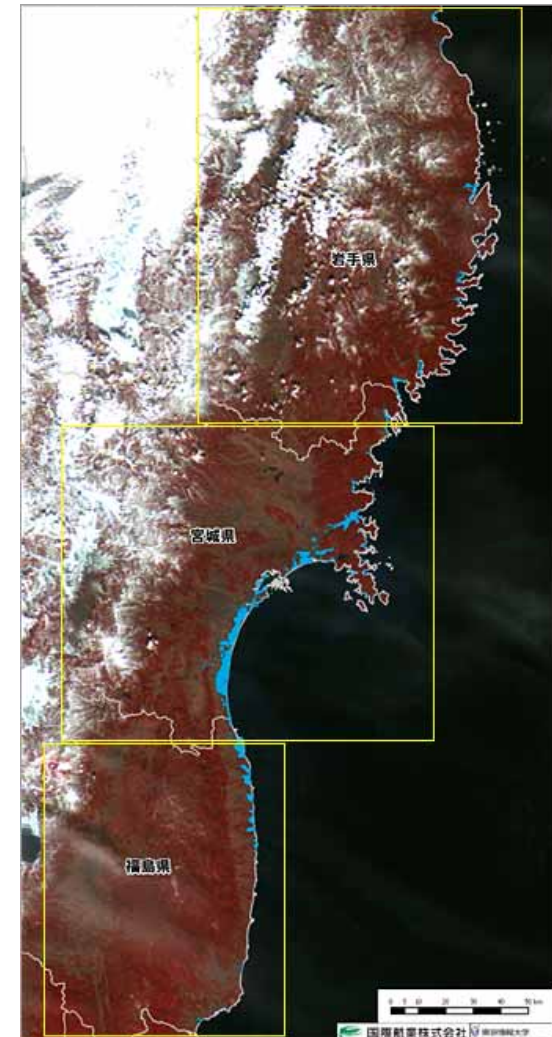
マグニチュード：9.0

津波の最大高さ：15m

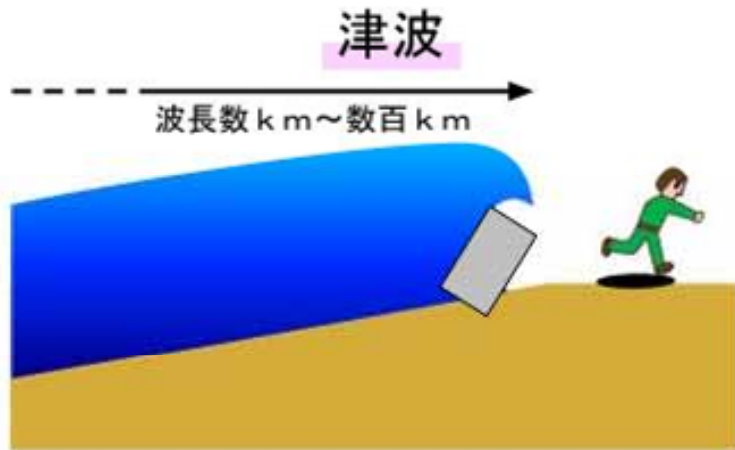
死者・行方不明者：23,773名

全壊、半壊した建物：170,831戸

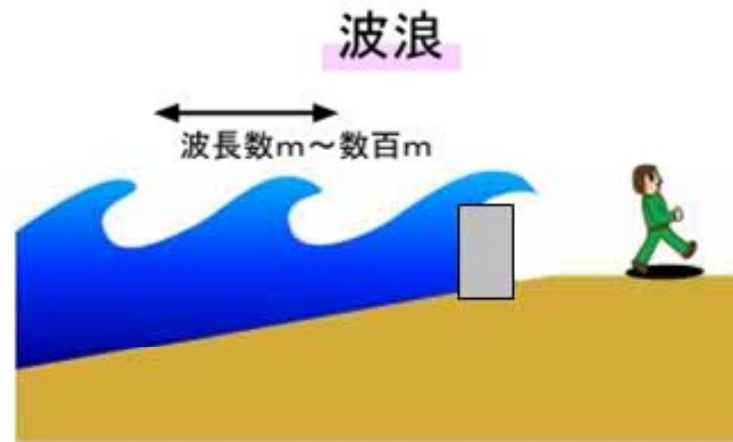
5月31日警察庁資料をもとに作成した資料より



波浪と津波の違い



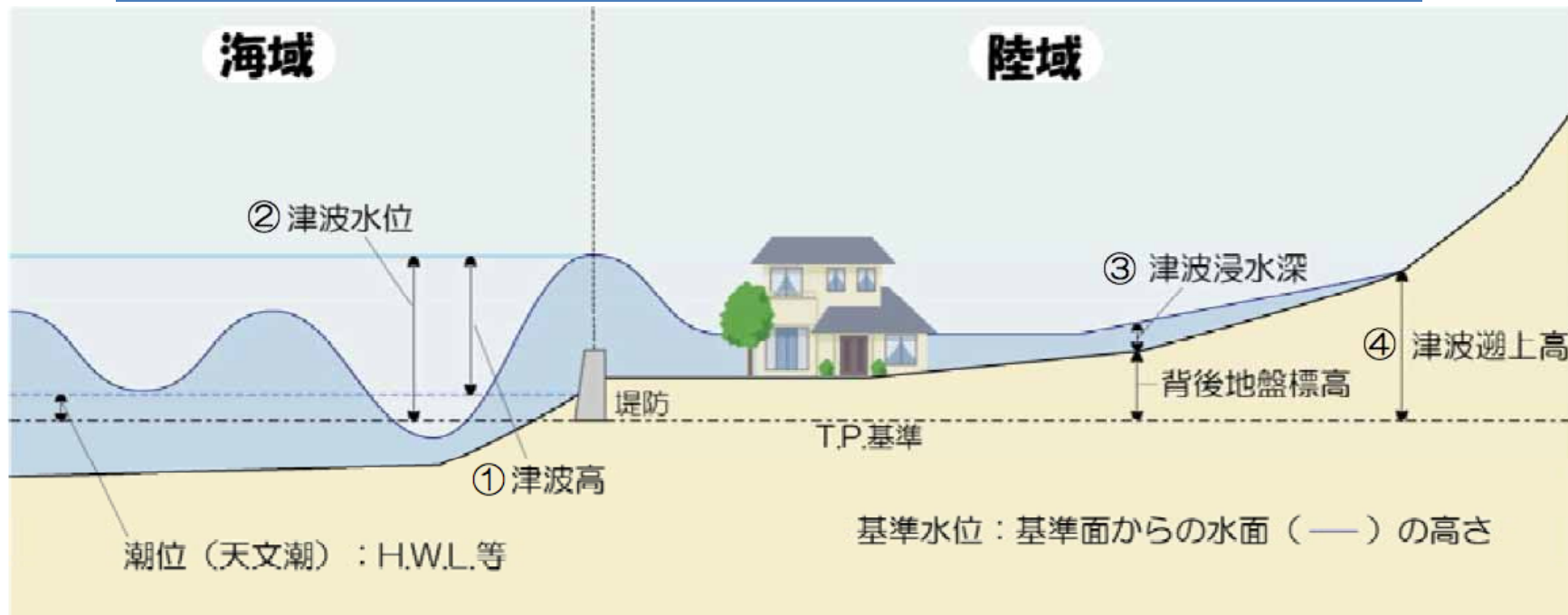
巨大な水の壁となって長時間力が加わる
津波は、陸上のものを破壊しながら内陸
まで一気に浸水する。



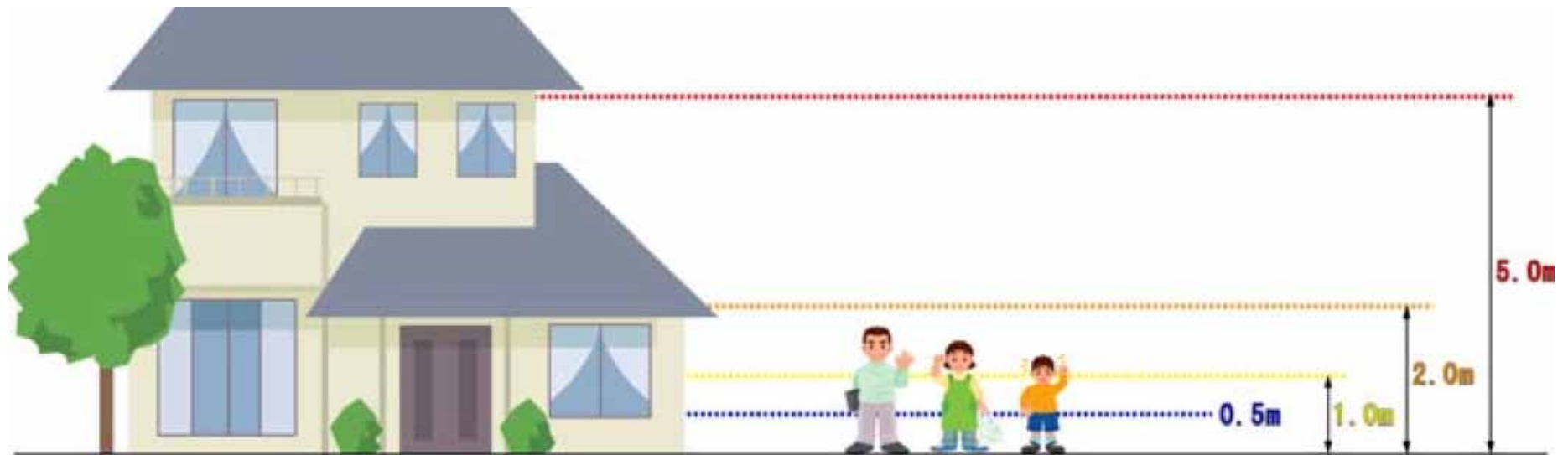
津波と高さが同じでも、波浪は波長が短い
ため一つ一つの波により加わる力は小さく
沿岸で砕け散る。

津波高さ定義

用語	定義
津波高	平均満潮位から水面高さの最大値
津波水位	基準面からの水面の高さ
津波浸水深	陸域において現地盤からの津波高さ
津波遡上高	津波が河川等を遡上した時の最大高さ



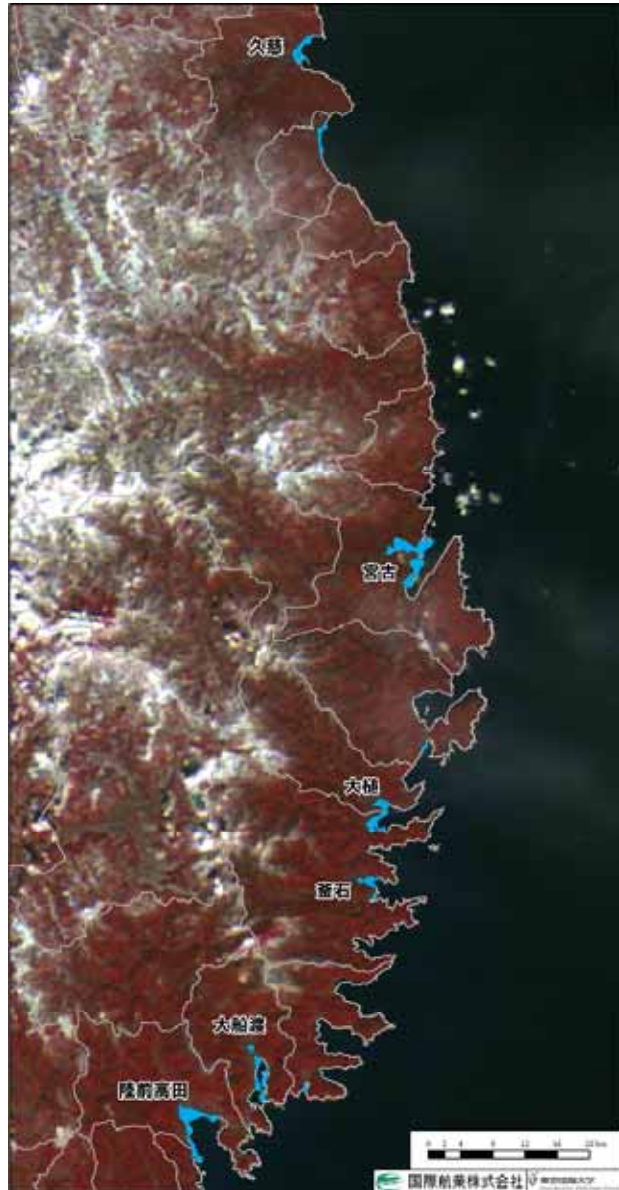
津波の浸水イメージ



津波の高さと被害程度

津波高(m)	1	2	4	8	16	32
木造家屋	部分的破壊		全面破壊			
石造家屋	持ちこたえる			全面破壊		
鉄筋コンクリートビル	持ちこたえる				全面破壊	
漁船			被害発生	被害率50%	被害率100%	
防潮林	被害軽微 津波軽減	漂流物阻止	部分的被害 漂流物阻止	全面的被害 無効果		
音				全面が砕けた波による連続音(海鳴り、暴風雨の音)		
				浜で巻いて砕けた波による大音響(雷鳴の音。遠方では確認されない)		
				崖に衝突する大音響(遠雷、発破の音。かなり遠くまで聞こえる)		

岩手県



宮城県



福島県



岩手県

人的被害

死者：4,510

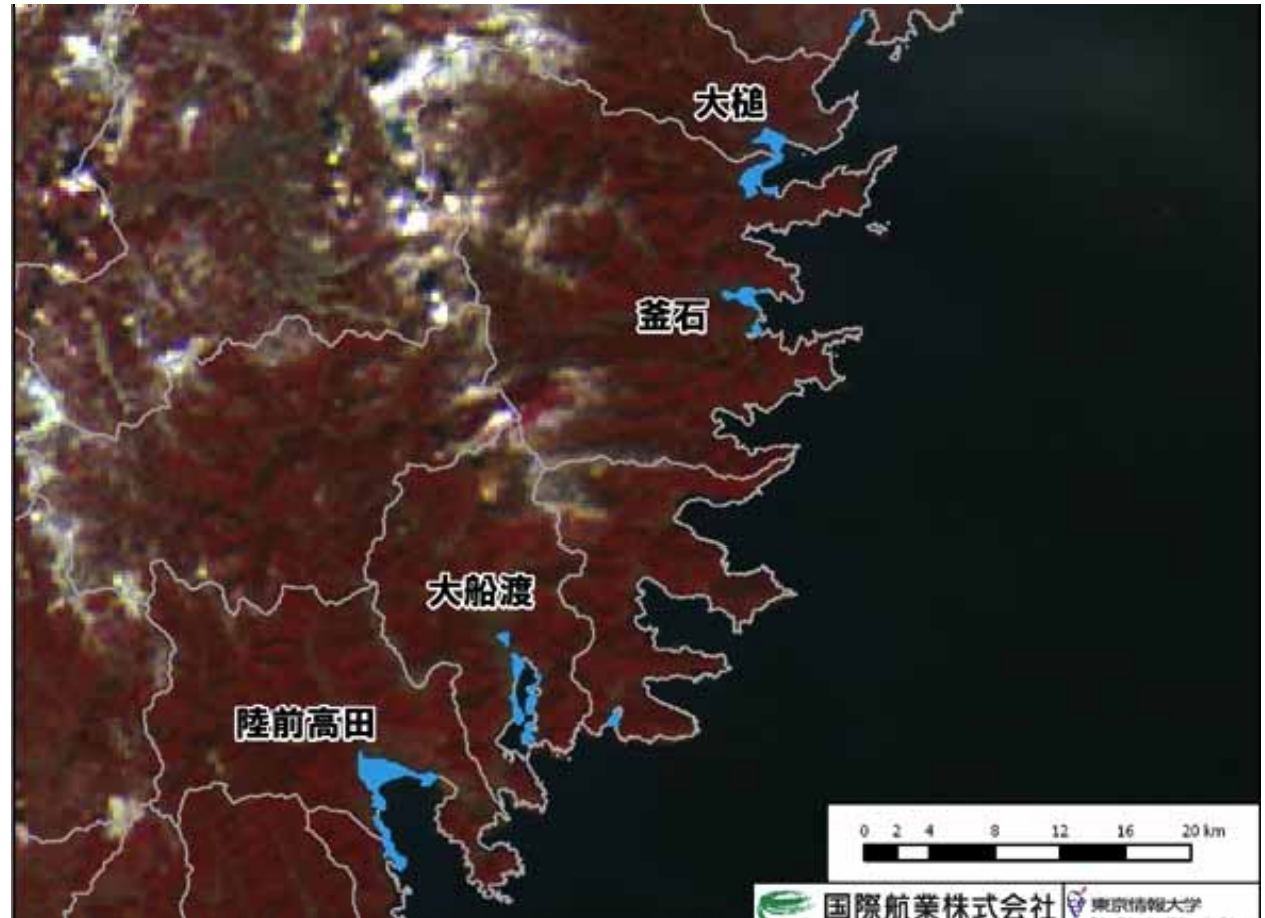
行方不明：2,888

建物被害

全壊：20,943

半壊：2,811

大船渡市では
11,8mの波高が
確認された。



宮城県

人的被害

死者: 9,124

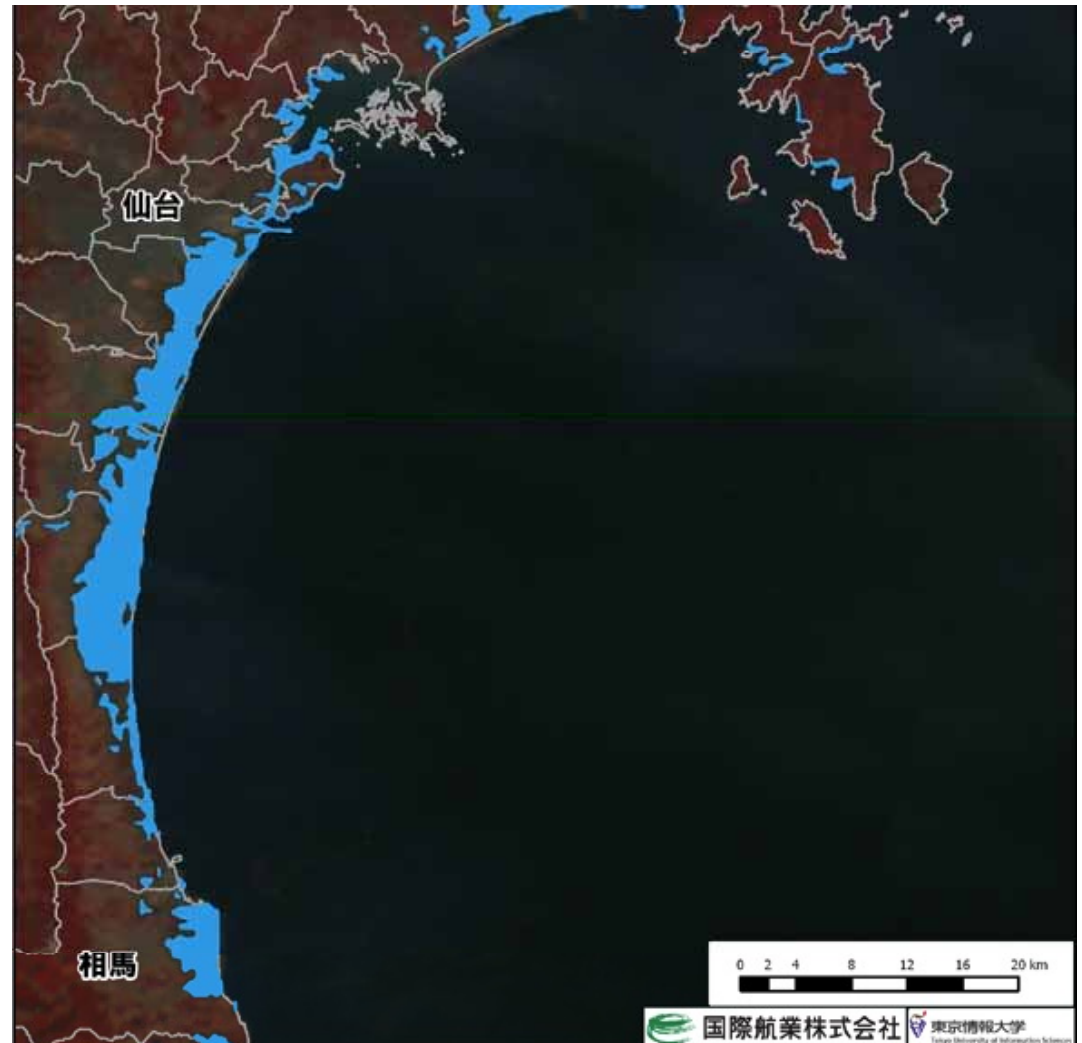
行方不明: 5,189

建物被害

全壊: 69,252

半壊: 25,334

平野で標高が低いため海岸から数kmの内陸にまで水に浸った。



福島県

人的被害

死者:1,583

行方不明:411

建物被害

全壊:14,514

半壊:18,922

福島第一原子力発電

所のある地域は海拔
14mまで津波によって
浸水したとされる。



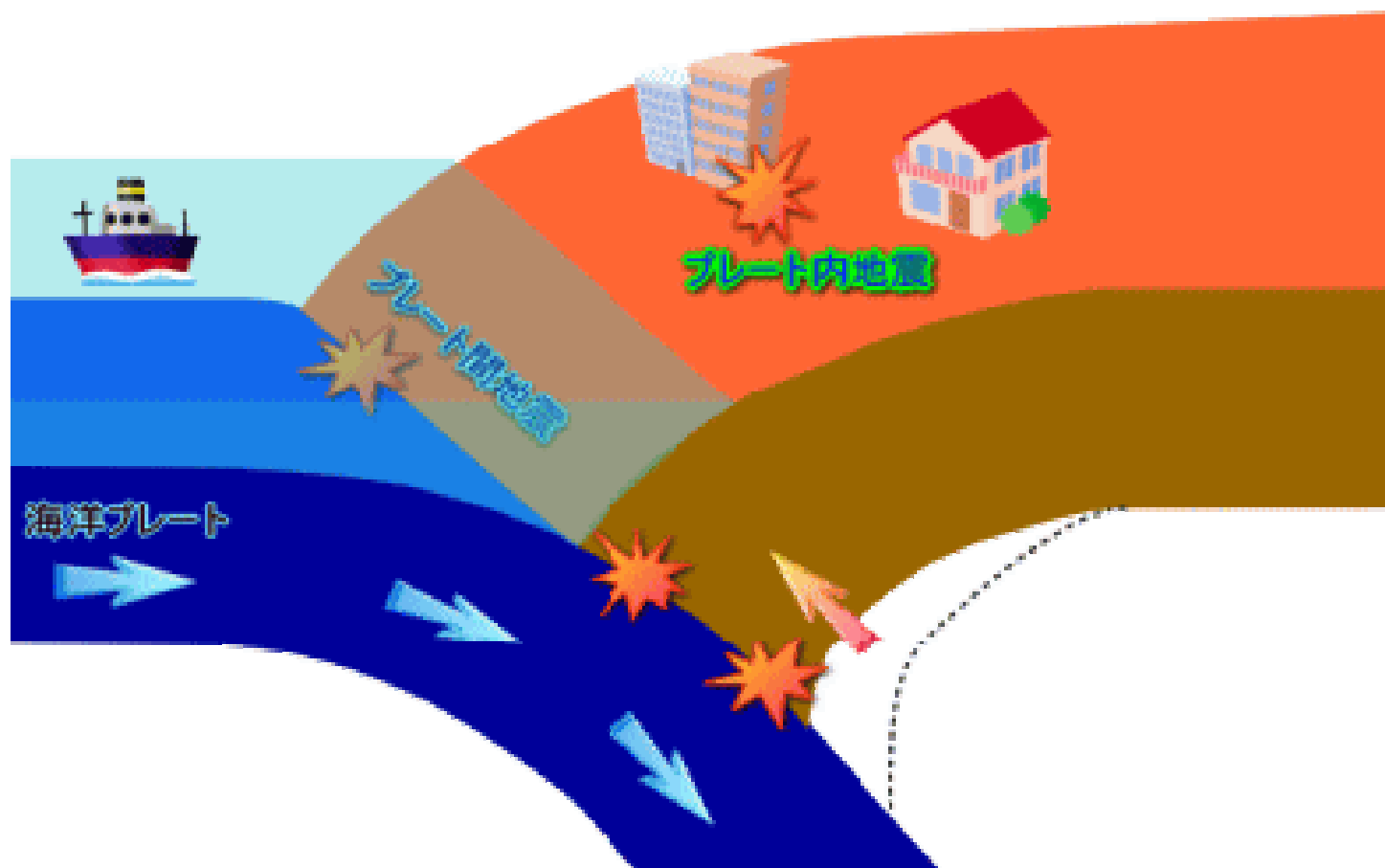
津波の発生とメカニズム

津波発生メカニズム

- 海域の震源の浅い大地震
- 海底火山の噴火
- 地滑りなどの地学的現象

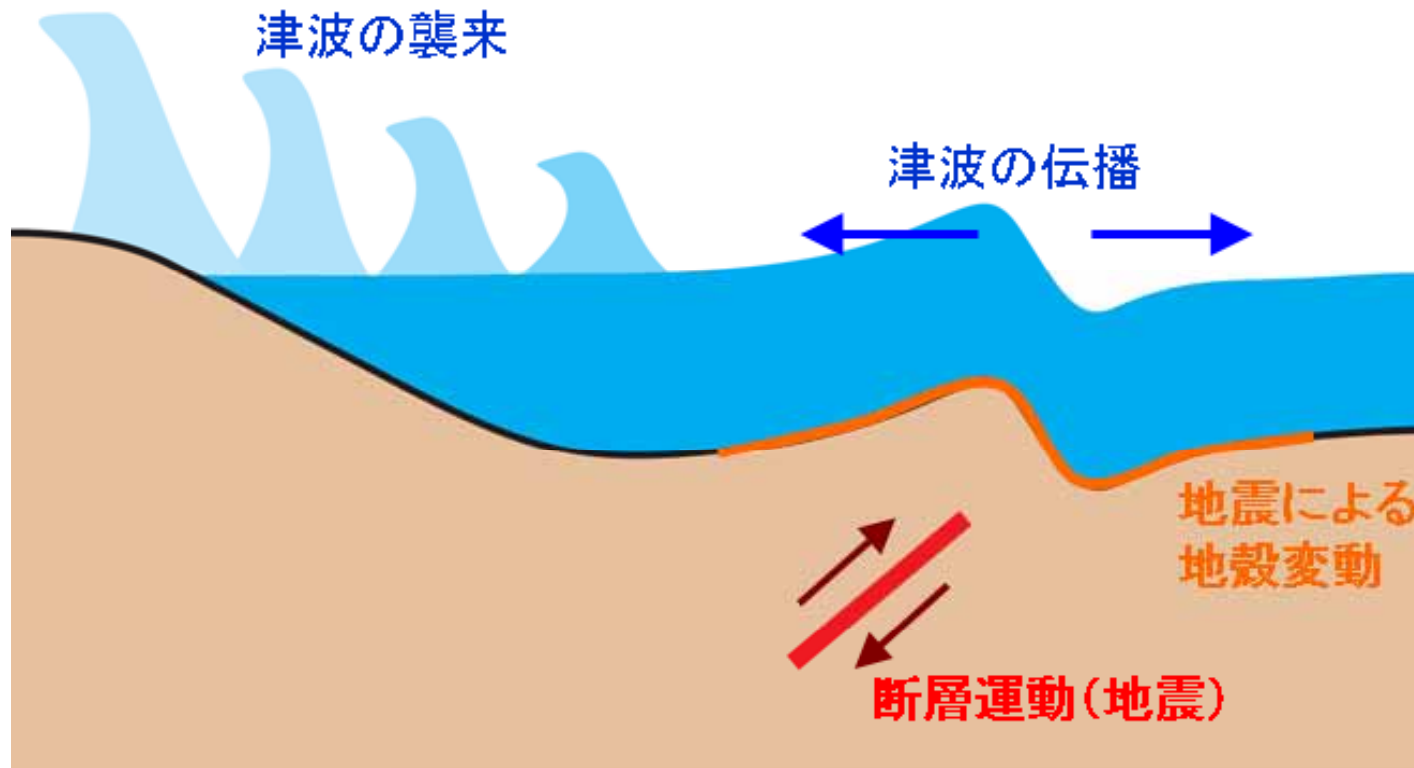
海底地震により発生する津波を地震津波と呼ぶ

地震による津波の発生



2, 地震による津波の発生

地震津波の発生は、断層運動により発生した海底の地盤変動の鉛直成分がその上方の海水に影響を及ぼし、海面に現れ、水の波として伝わるものである。



3 , 津波の伝播速度

津波の伝播速度は次の式で求められる。

$$V = \sqrt{g \cdot h}$$

V: 伝播速度(m/s)

g: 重力加速度(m/s²)

h: 水深(m)

水深	速度	備考
10m	9.8m/s (36km/h)	100m走10秒 10m/s
100m	31m/s (112km/h)	自動車(高速) 100km/h
1000m	99m/s (357km/h)	新幹線 270km/h
5000m	221m/s (800km/h)	ジェット機の巡航速度 800km/h
8000m	280m/s (1000km/h)	日本海溝最深部 8020m

太平洋の平均水深: 4000m

陸地に5mの津波が氾濫した場合津波の速さは7m/s程になる。

参考文献

津波の被害と対策参考文献

国際航業グループ(4/27更新)

http://www.kk-grp.jp/csr/disaster/201103_touhoku-taiheiyo/

- ・東北地方の浸水範囲推定
- ・宮城県の浸水範囲推定
- ・福島県北部相馬市浸水範囲推定
- ・福島県の浸水範囲推定
- ・岩手県の浸水範囲推定

Newton2011年6月号

気象庁：津波発生と伝搬のしくみ

<http://www.seisvol.kishou.go.jp/eq/known/tsunami/generation.html>

気象庁：波浪と津波の違い

<http://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/faq/faq26.html>

気象庁：津波の発生

<http://www.jma.go.jp/jma/kishou/known/faq/faq26.html>

日本災害食糧共済 地震発生メカニズム

<http://www.d-food.jp/earthquake.html>

全日本地震防災推進協議会

<http://homepage3.nifty.com/purplecat/jisin.html>

・地震発生のメカニズム

いさぼうネット

<http://isabou.net/TheFront/disaster/point/tsunami.asp>

津波の伝搬速度(m/s)の式

津波発生・伝播の数値モデルの現状と課題

津波の高さ定義、浸水イメージ

<http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryou/tnn/tnn0582pdf/ks058205.pdf>