



天災は忘れた頃にやってくる
防災・減災意識の向上に向けて

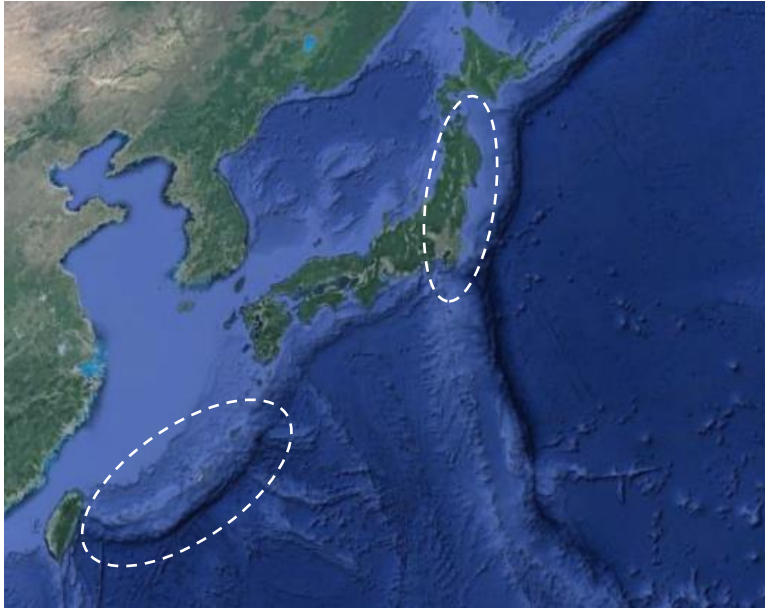
琉球大学工学部
教授 仲座栄三

12月11日 2014

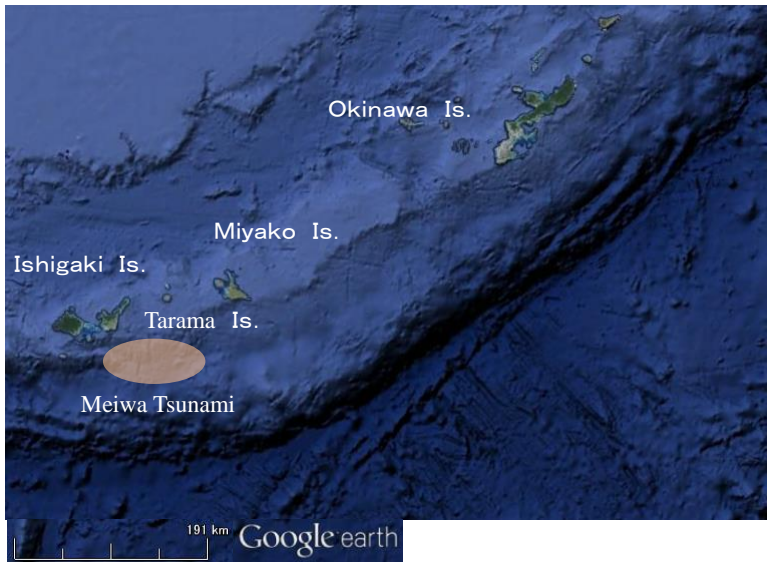
1

東北で起きた津波災害を世界中が注目、
沖縄で起きた、世界最大規模の津波について、...





3

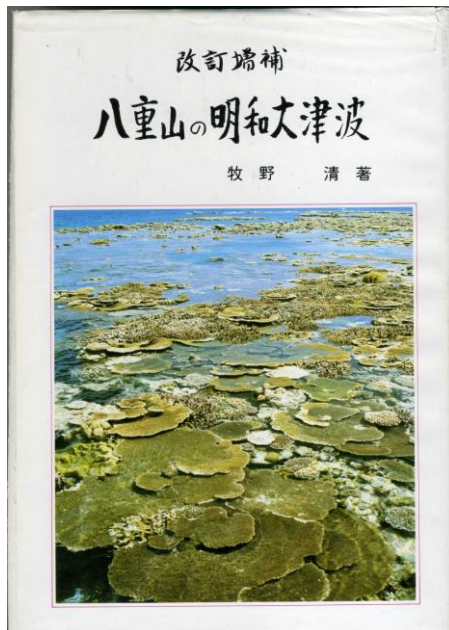


4



著者 牧野 清

著者略歴	
明治四三年	石垣島に生る。
大正一四年	登野城尋常高等小学校卒業
昭和七年	台北私立高島学校理科卒業
昭和七年	台湾總督府文官普通科試験合格
昭和一四年	台湾總督府職員
一九五三年	石垣市総務課長
一九六五年	石垣市収入役
一九六六年	石垣市第一助役
一九六八年	「八重山の明和大津波」出版
一九七二年	八重山文化研究会会長
一九七二年	「八重山歴史」出版
一九七五年	「登野城村の歴史と民俗」出版
所属学会	南島考古学会、南島学会、琉大史学会
住所	沖縄県石垣市字登野城四二五十三



5

明和(1771)の大津波

乾隆けんりゅう36辛卯しんう3月10日五つ時分、大右の地震止み、則ち東方なる神(雷)の様轟所々で潮群れ立ち、右の潮一つに打ち合わせ黒雲の様翻かえり立ち、一時に村々へ三度ま28丈、或いは20丈、・・・或いは2丈、3丈大木(根)なから引き流され、・・・蔵元や獄、引き崩され、座番を始め・・・百姓等、流され失命し、或いは身体疵さすを負い、漸く埋められ、髪手足を破り、或いは赤裸になりに掛り海中を漂流する者もいたが、地船や小溺死でさしたる者もいる。また、生き残りの老人・幼稚の者を背負い、山上へ逃げたための保養方もできなかった。余多の死骸が寄せし、皆々周章していた折に、平得ひらと村の番宮良、白保、桃里村の内仲与銘、伊原間村の良部、都合8ヶ村は跡形もなく引き崩され、できない、と次々に緊急の知らせが入り、諺中の騒動、言語道断の仕合(状況)であった

明和津波に関する古記録

明和津波に関する当時の記録は、この大波定時全村之形行書(おこなみのときかくむらのなりゆきしよ)と下の大波津波次第(おこなみあがりそうろうしよ)の二つである。この記録は重複している部分もあるが、合せてはじめて全開島の完全な災害報告書となる。現在では虫書がひどく、すでに読めなくなっている文字もある。この八重山の明和大津波の未見には、その原文に版復名を附してのせてある。

(八重山郷土史研究会喜舎場永海先生所蔵)

牧野が与えた津波石分布図



津波の遡上高さ
85m を肯定的
に取り扱う

牧野清(1968)
八重山の明和大津波



伝説

竹富島は
神に守られた島？



9



5 大浜崎原公園の津波大石 (つなみうふいし) 重量推定700噸 (B型の石)

牧野清著 明和の大津波より



11



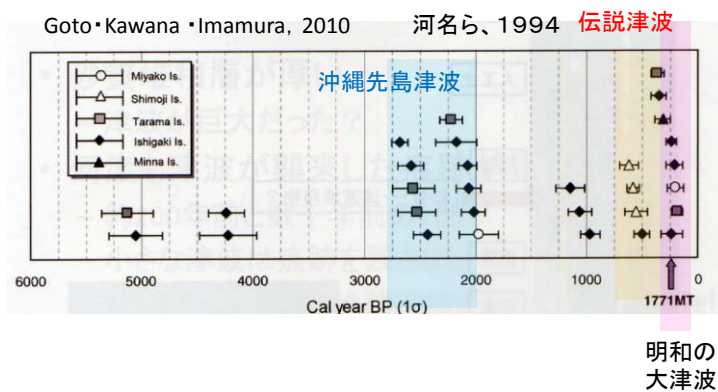
12

宮古島東平安名岬に点在する巨大津波石群



壊滅した村は今？





津波石や付着サンゴ化石の ^{14}C を用いた
年代測定値による津波発生年の推定

15

巨大な津波石

サンゴ化石年代測定結果

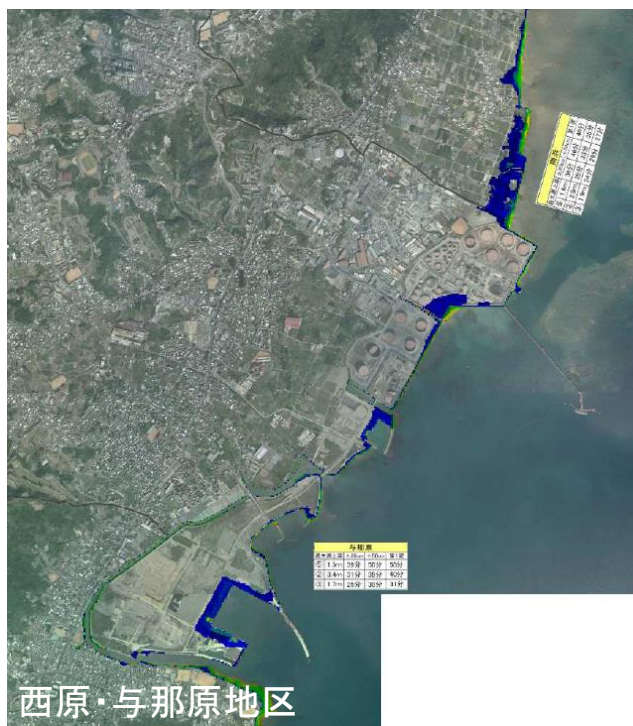
そして伝説は、

数々の大津波の発生を推測させる

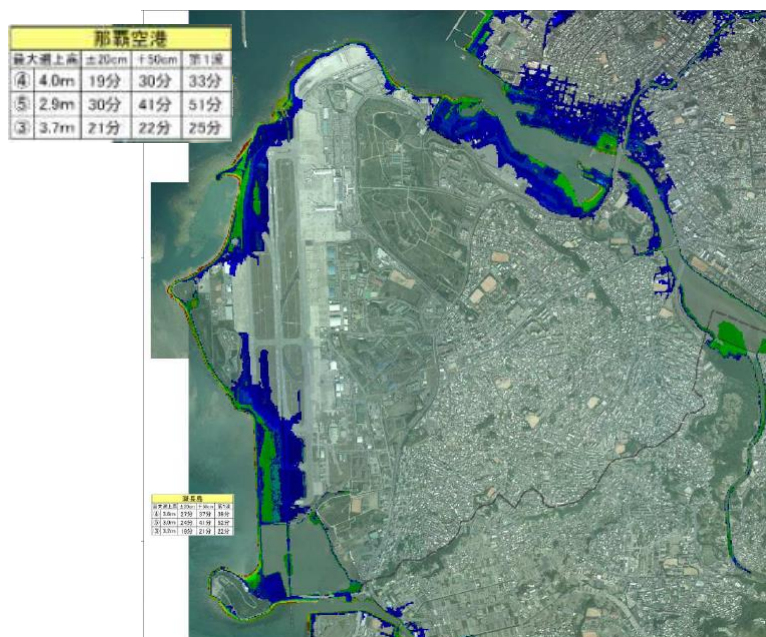
16

3. 11以前の予測

津波ハザードマップ



17



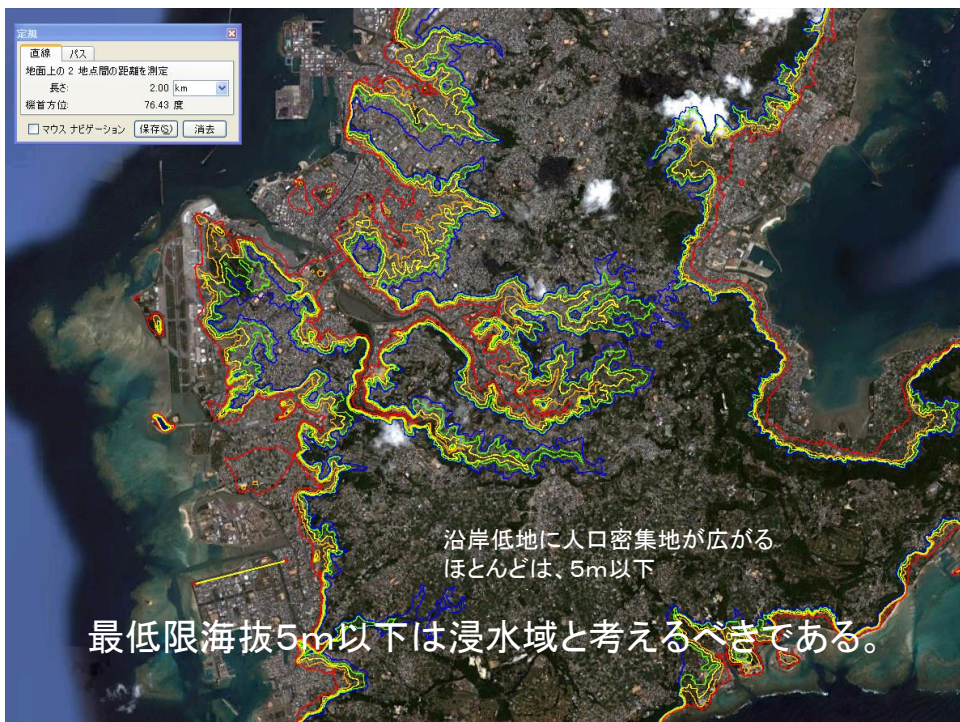
18

3.11によって全てが変わった

数百年に1度の津波

数千年に1度の津波へ

19



3.11大津波後、1000年に1度程度の大津波をも想定
2013年3月発表 地震津波被害想定

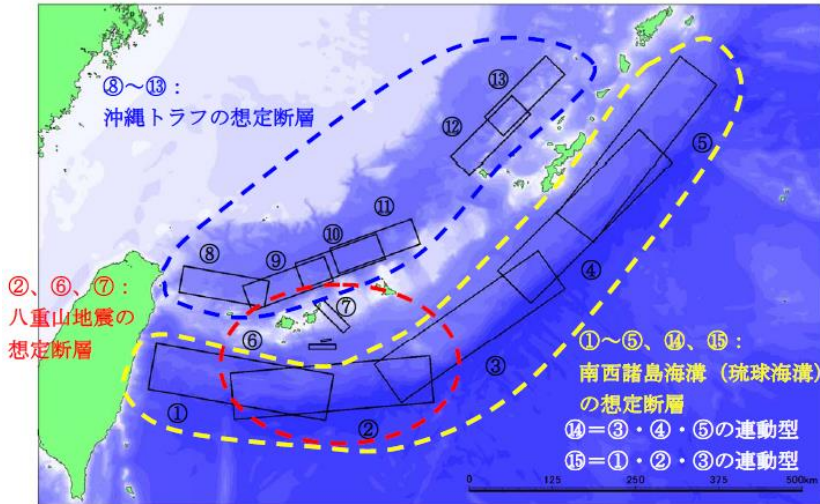


図 1.1 想定断層位置図

21

表 1.1 想定断層諸元一覧

No	断層名	断層長さ (m)	断層幅 (m)	すべり量 (m)	マグニチュード(※1)
①	八重山諸島南西沖地震	270000	70000	20	8.7
②	八重山諸島南方沖地震(※2)	300000	70000	20	8.8
③	八重山諸島南東沖地震	300000	70000	20	8.8
④	沖縄本島南東沖地震	300000	70000	20	8.8
⑤	沖縄本島東方沖地震	300000	70000	20	8.8
⑥	石垣島南方沖地震(※2)	40000	20000	20	7.8
		15000	10000	90	(※3)
⑦	石垣島東方沖地震(※2)	60000	30000	20	8.0
⑧	与那国島北方沖地震	130000	40000	8	8.1
⑨	石垣島北方沖地震	130000	40000	8	8.1
⑩	多良間島北方沖地震	130000	40000	8	8.1
⑪	宮古島北方沖地震	130000	40000	8	8.1
⑫	久米島北方沖地震	130000	40000	8	8.1
⑬	沖縄本島北西沖地震	130000	40000	8	8.1
⑭	3連動 沖縄本島 南東沖地震	240000	70000	20	9.0
		170000	70000	20	
		260000	70000	20	
⑮	3連動 八重山諸島 南方沖地震	200000	70000	20	9.0
		175000	70000	20	
		300000	70000	20	

※1 マグニチュードはモーメントマグニチュードを示している。

※2 ②、⑥、⑦については1771年八重山地震の規模を再現したものである。

※3 ⑥の下段の各パラメータは地滑りを再現したパラメータであるため、マグニチュードでは示すことができない。

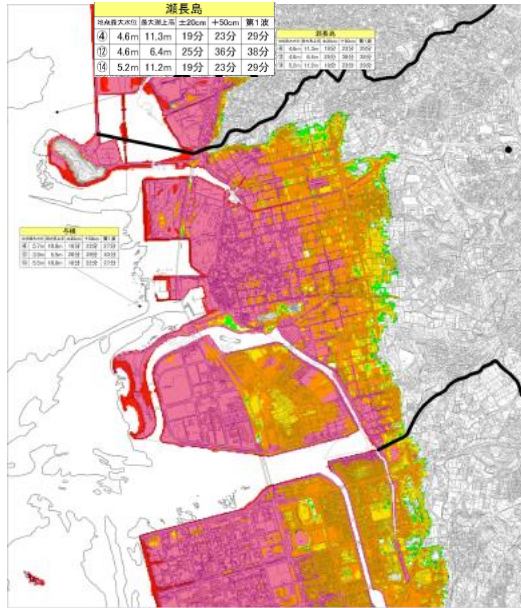
Magnitudes of the expected earth quakes

22

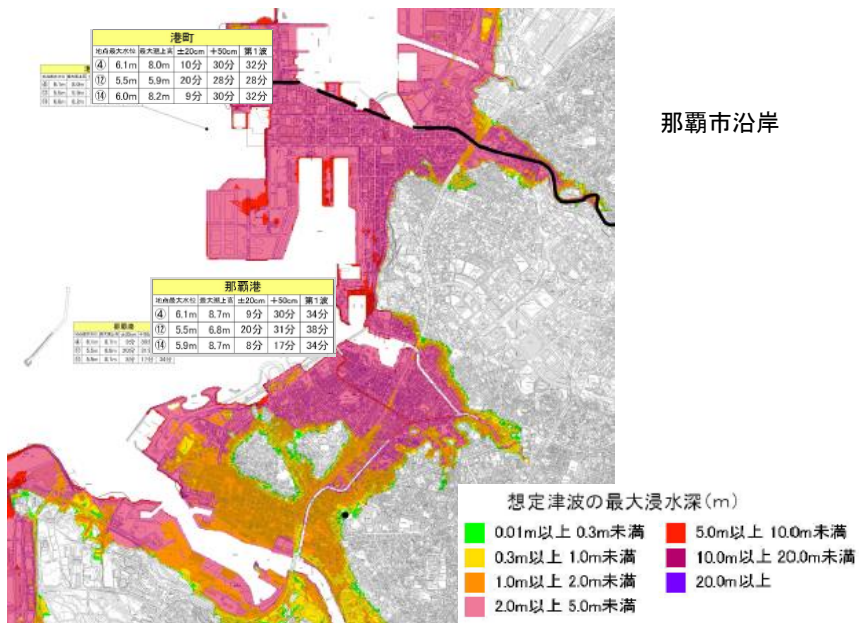
津波浸水エリア

想定津波の最大浸水深(m)

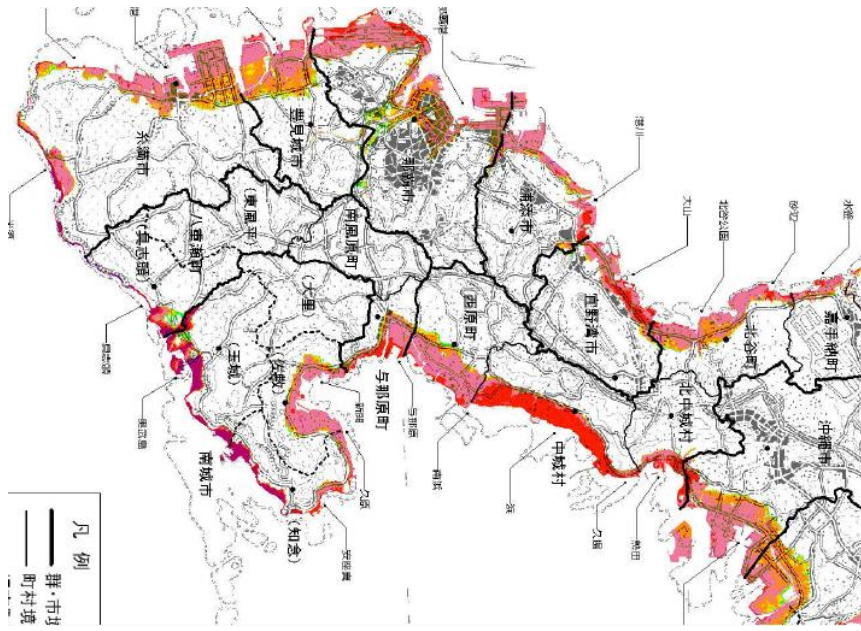
- 0.01m以上 0.3m未満
- 0.3m以上 1.0m未満
- 1.0m以上 2.0m未満
- 2.0m以上 5.0m未満
- 5.0m以上 10.0m未満
- 10.0m以上 20.0m未満
- 20.0m以上



豊見城、糸満



那覇市沿岸

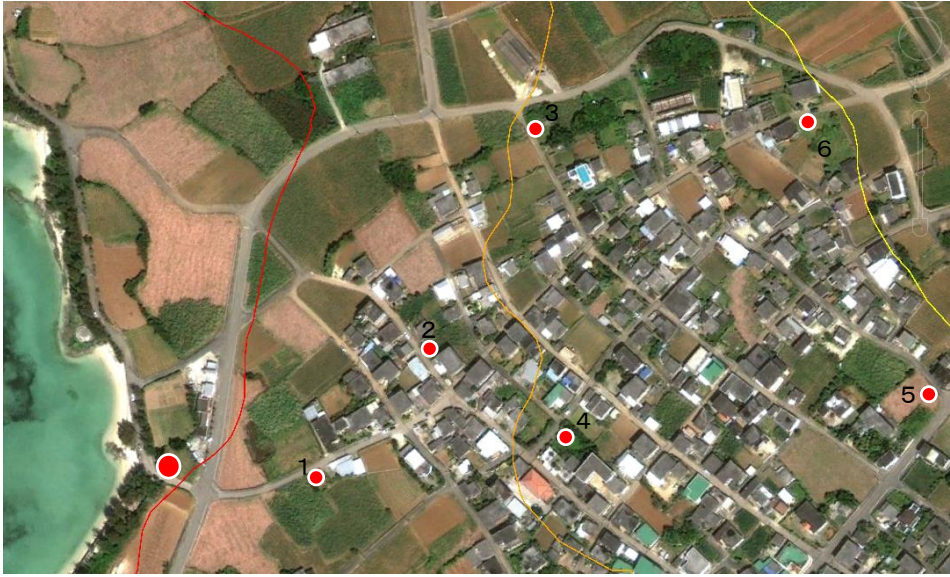


25

津波堆積物

3.11大津波後、ますます注目される

26



伊良部 佐和田地区ボーリング地点

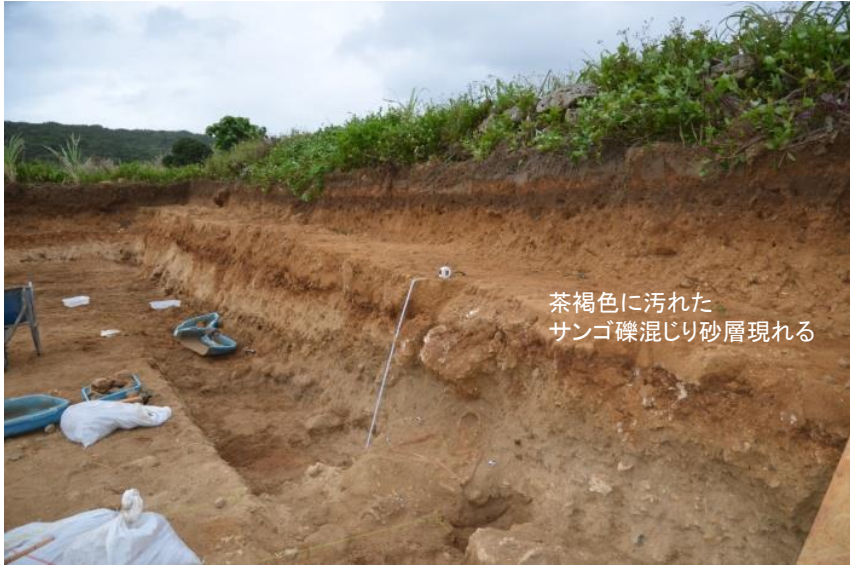




過去の津波痕跡は明和津波が
侵食し、消し去った。

津波痕跡は断続的であり、調査
地点が痕跡を外している。

津波は必ずしも痕跡を残さない。



茶褐色に汚れた
サンゴ礫混じり砂層現れる

これが津波の痕跡であることは明らかとして、何時発生？ 地層の乱れ？

31



明和津波以前に発生したと
推定される津波痕跡が
見つからない

明和津波、ただの1つ？
沖縄における最大の津波か？

32

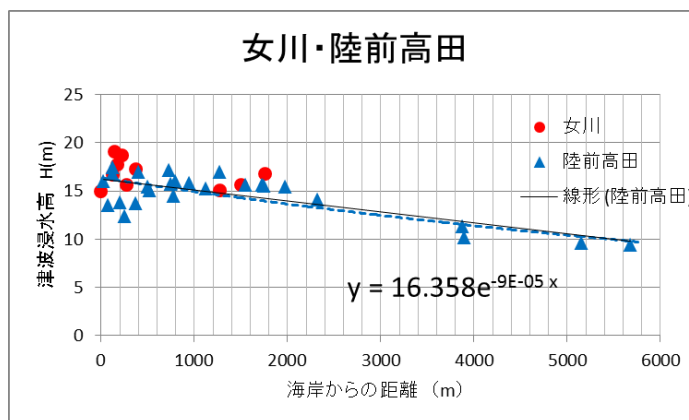
遡上高40mを越える巨大津波に どう備える？

巨大な構造物の建設

避難と撤退

複合的対策

33



「津波避難ビル等に係るガイドライン」による 津波荷重と建築物などの耐力との比較

津波力算定法: 浸水深の3倍の高さの静水面を仮定、その静水圧

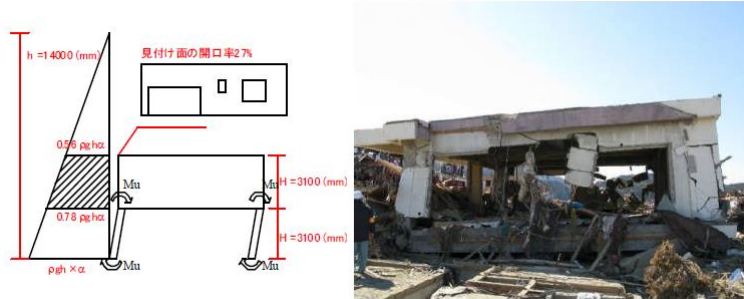
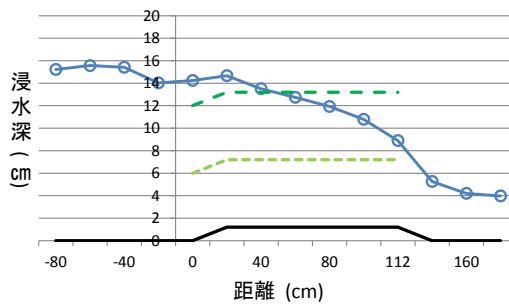


図 6.5.1-3 低層鉄筋コンクリート建物（陸前高田市）

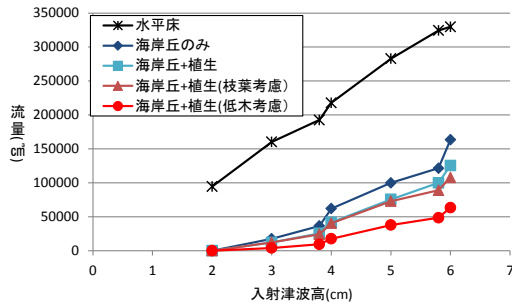
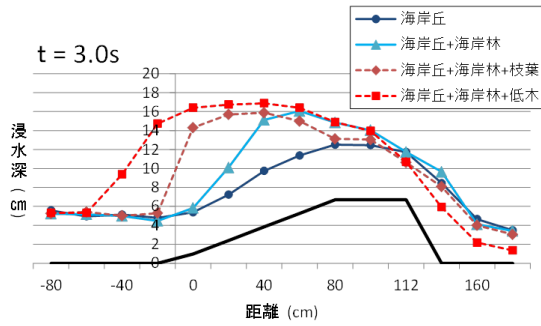
構造物の柱曲げ耐力は、推定された津波力の30%程度

国土技術政策総合研究所 建築研究部

35

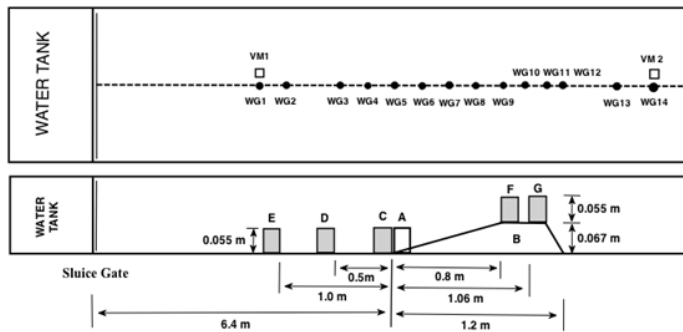


36



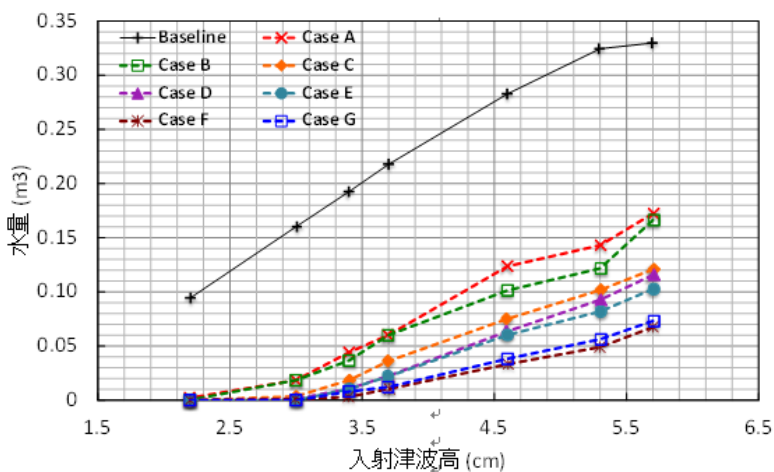
透過津波による輸送水量の比較

37



海岸護岸と海岸丘の組み合わせ+植生

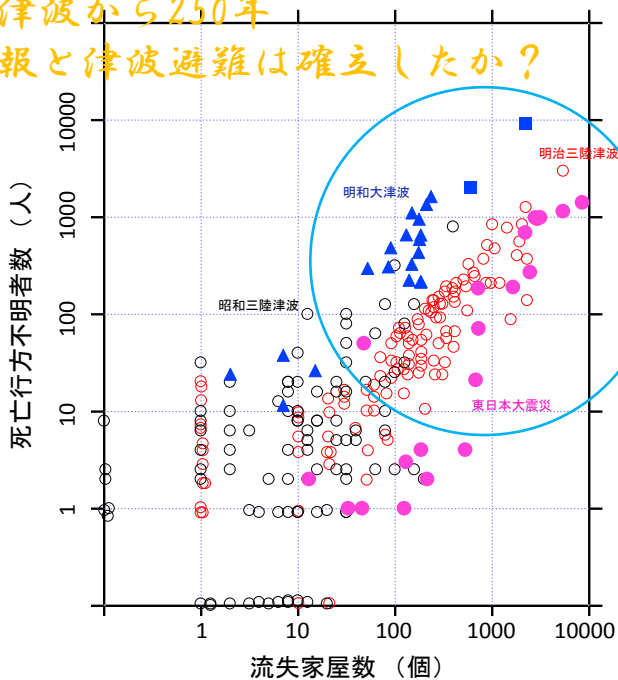
38



透過津波による輸送水量の比較

39

明和大海嘯から250年
津波予報と津波避難は確立したか？



首藤伸夫
1987に
データ追加

40



Fish processing workers and local residents

Fish processing workers and local residents head up the hill after a tsunami warning was issued Thursday night June 23, 2011 in Unalaska's Dutch Harbor, in Alaska's Aleutian Islands. The warning was triggered by an offshore earthquake. It was canceled after about half an hour.

41



仲座榮三

42