

自己紹介と経歴

- 1972年神奈川県生まれ
- 兵庫県滝川高校卒業，東北大学入学（1990年）
北海道南西沖地震津波災害(1993)
阪神・淡路大震災(1995)
- 東北大学工学部卒業（1995年）
- 東北大学大学院卒業（2000年）
- アメリカ海洋大気局勤務（2000年）
- 人と防災未来センター専任研究員（2002年）
スマトラ島沖地震津波災害(2004)
チリ地震津波災害(2010)
- 東北大学災害制御研究センター・准教授（2005年）
東日本大震災(2011)
- 東北大学災害科学国際研究所・教授（2012年）

2

被害概要 (2015年3月11日，警察庁)

- ❖ 死者数:15,891人，行方不明者数:2,584人
 - 宮城県 [死者数:9,539,行方不明者数:1,249]
 - 岩手県 [死者数:4,673,行方不明者数:1,129]
 - 福島県 [死者数:1,612,行方不明者数:202]
- ❖ 建物被害: 流失・全壊:127,830棟，半壊:275,791棟
 - 宮城県 [全壊:82,993,半壊:155,127]
 - 岩手県 [全壊:19,107,半壊:6,606]
 - 福島県 [全壊:21,692,半壊:76,292]
- ❖ 瓦礫量:2300万トン(3県)

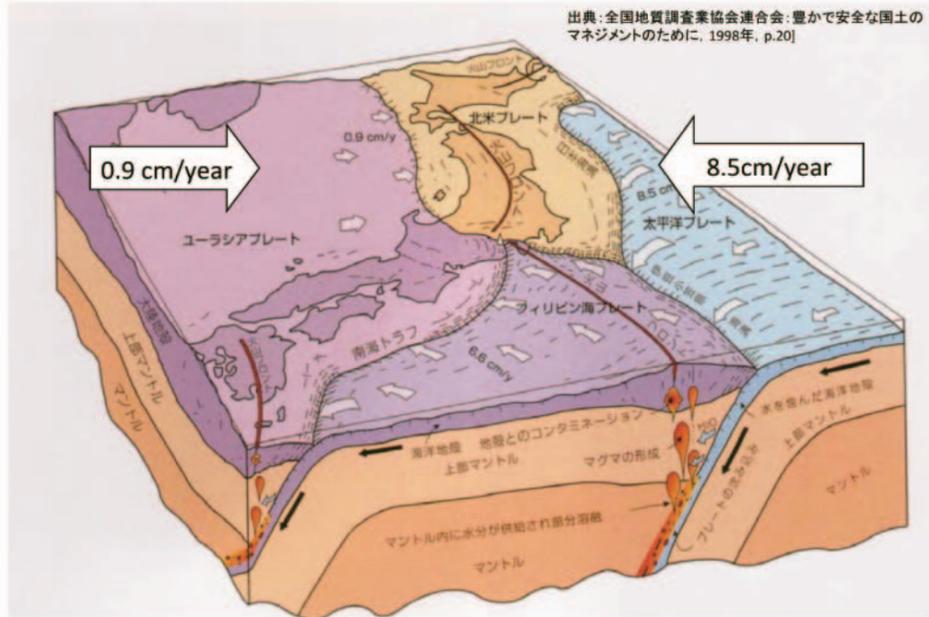
3

東日本大震災の教訓

- 東北地方の過去の津波の歴史と今次の津波
- 津波による建物被害状況から分かること
- 津波災害からいきのびるため，映像からみるいくつかの教訓
- 東北地方の復興・再生に向けて
 - 防潮堤・防波堤の高さについて
 - 「多重防御」の工学的検証
 - まちづくり・高所移転について

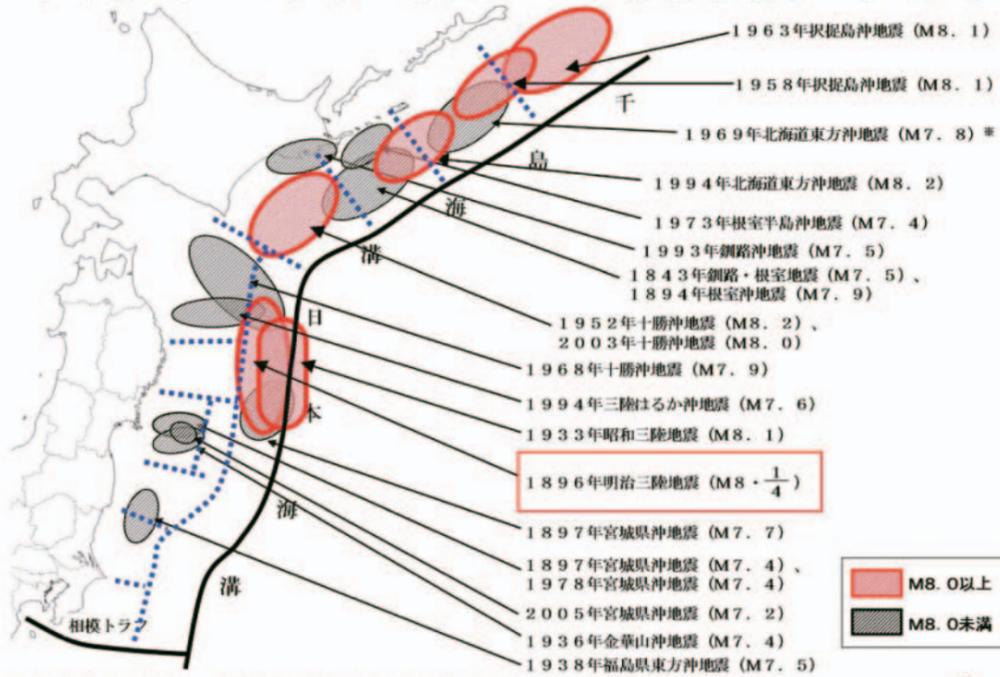
4

東北地方の津波の歴史 プレートテクトニクス



5

北海道・東北地方の地震津波の歴史

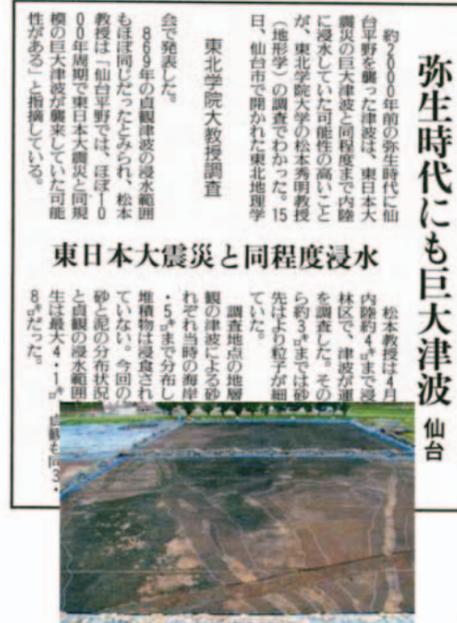


(出典) 内閣府作成。マグニチュードは理科年表(平成23年版)。*(1969年北海道東方沖地震)のみ気象庁HPIによる。

6

仙台平野の巨大津波

(読売新聞:2011.5.16)

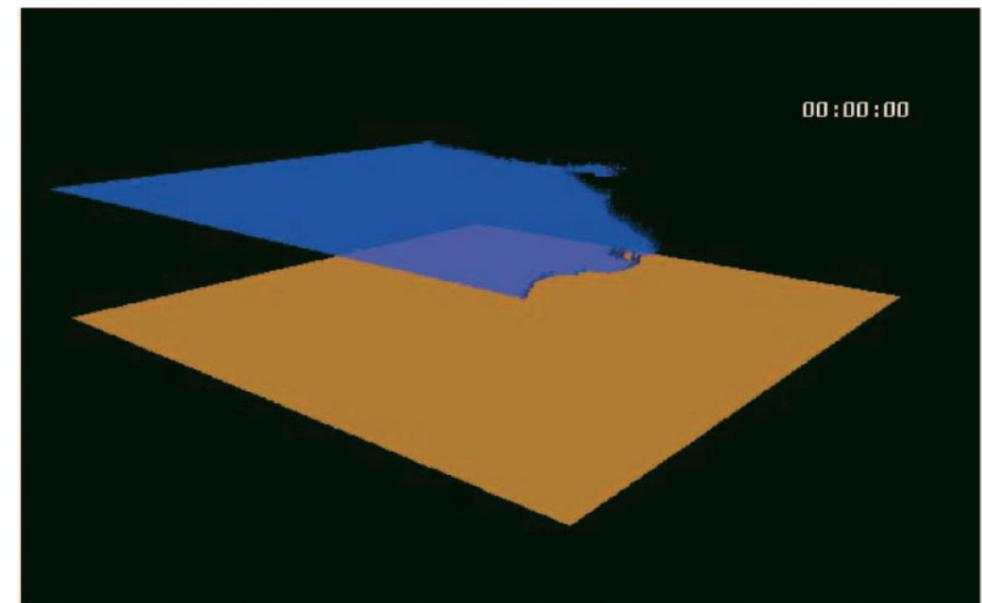


- 2000年前 弥生時代
堆積物
- 869年 貞観の津波
堆積物
古文書
- 2011年 平成の津波

(仙台市沓形遺跡:産経速報ニュース)

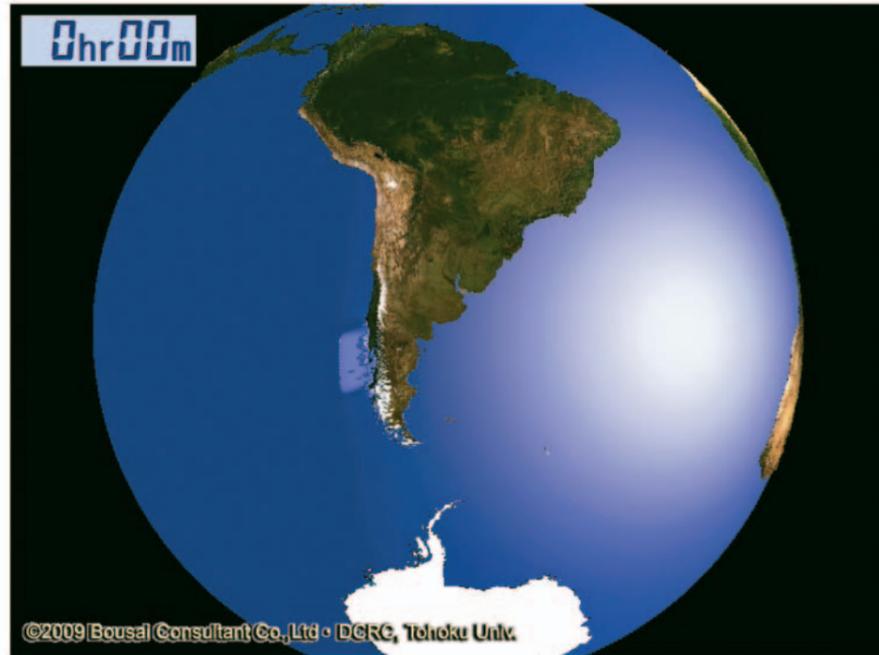
7

海底変位による津波の発生



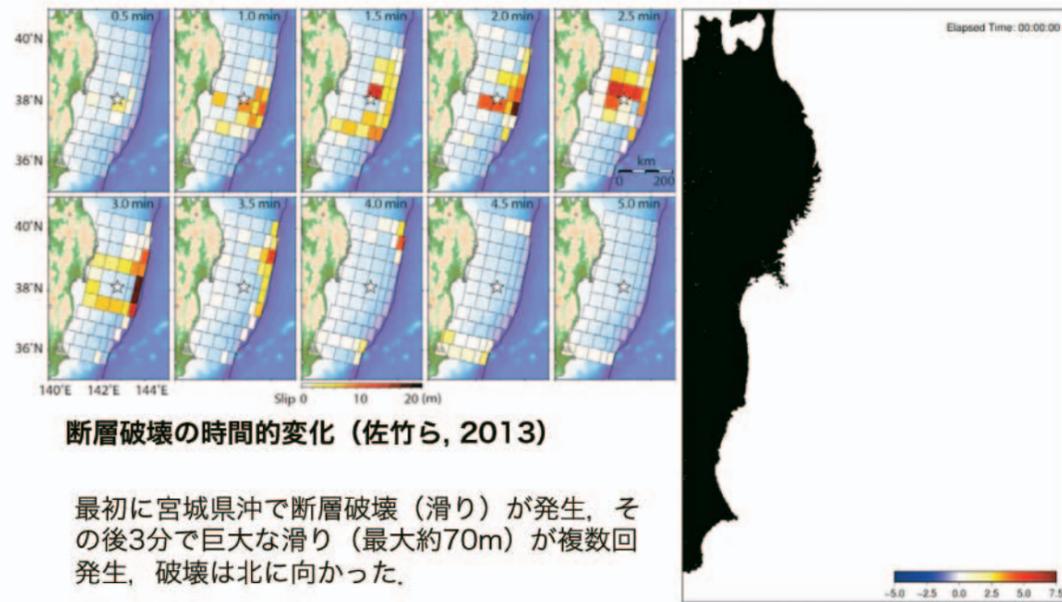
8

津波には国境がない



9

東北津波の発生過程



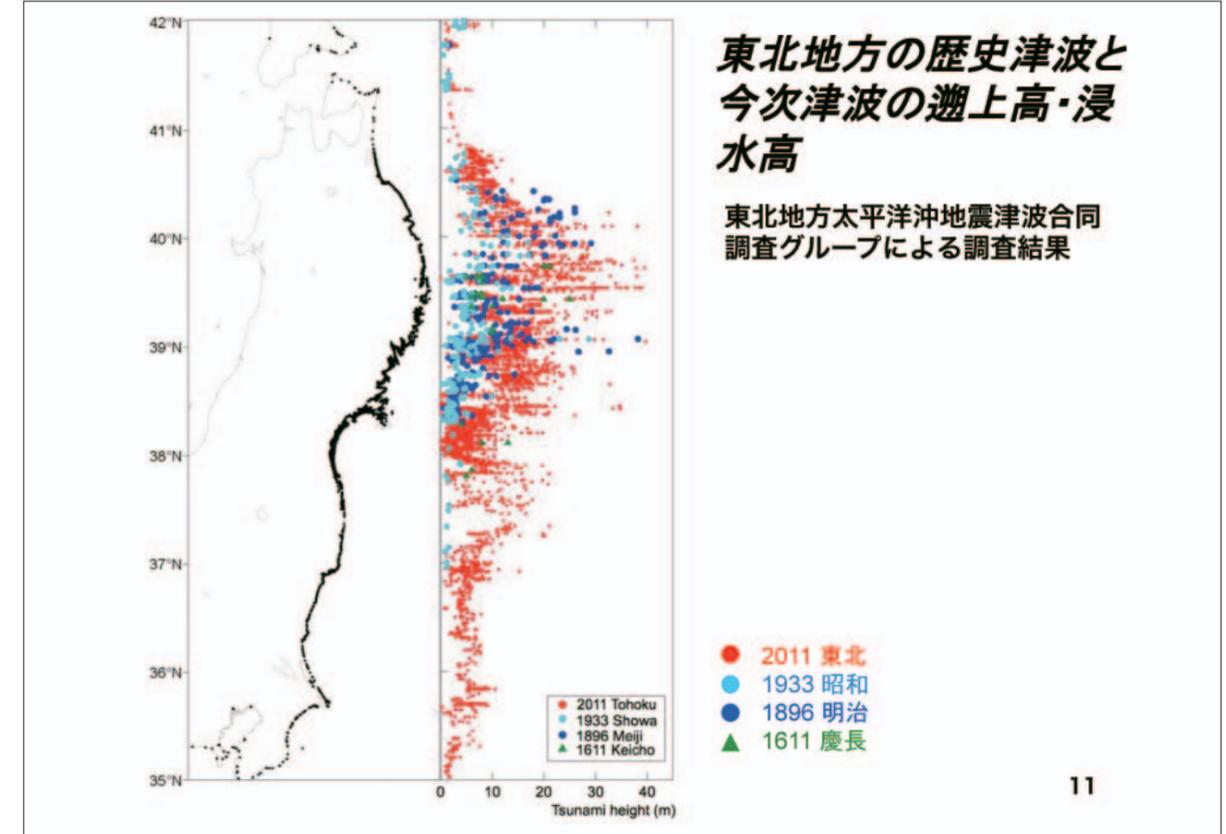
断層破壊の時間的変化 (佐竹ら, 2013)

最初に宮城県沖で断層破壊(滑り)が発生, その後3分で巨大な滑り(最大約70m)が複数回発生, 破壊は北に向かった。

10

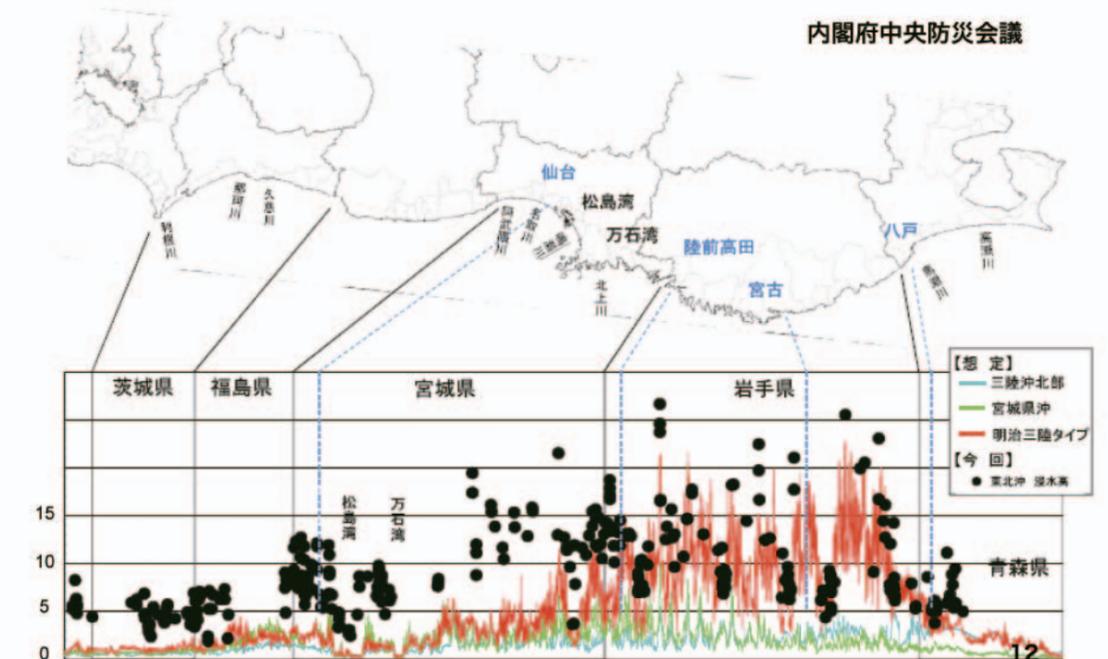
東北地方の歴史津波と今次津波の遡上高・浸水高

東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループによる調査結果



11

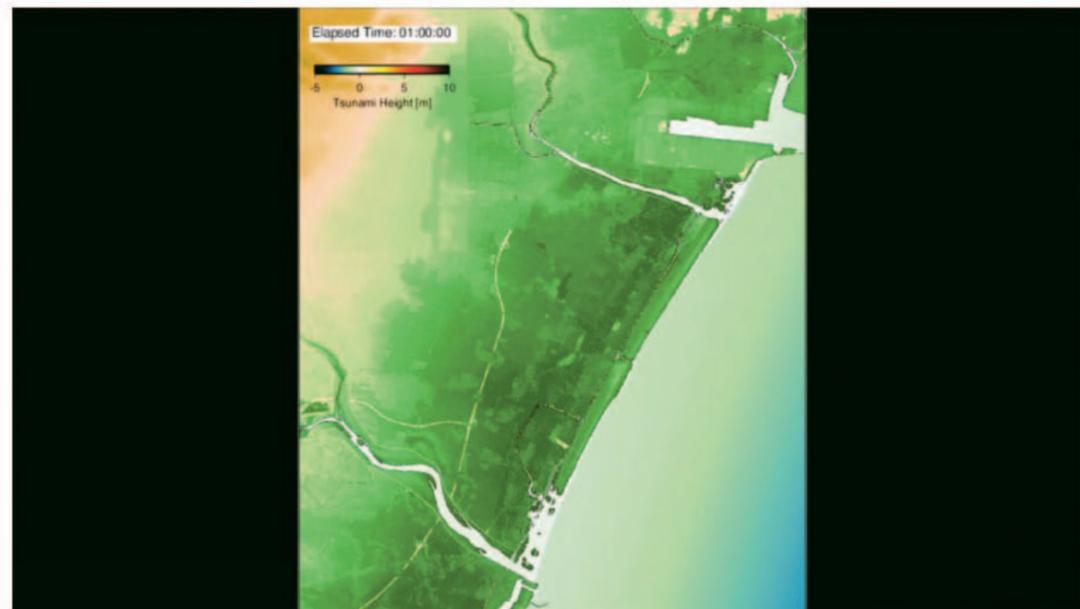
過去の事例に基づいた津波の想定と今次の津波



内閣府中央防災会議

12

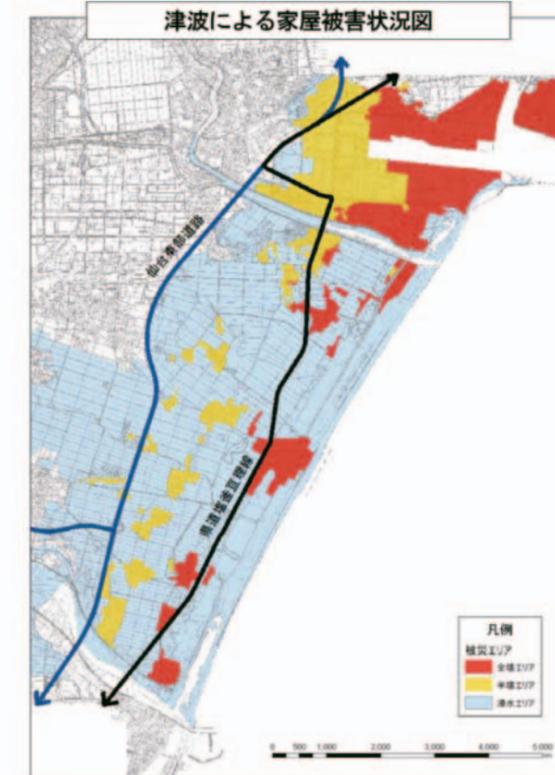
仙台に来襲した津波



東北大学・パシフィックコンサルタンツ・仙台市

13

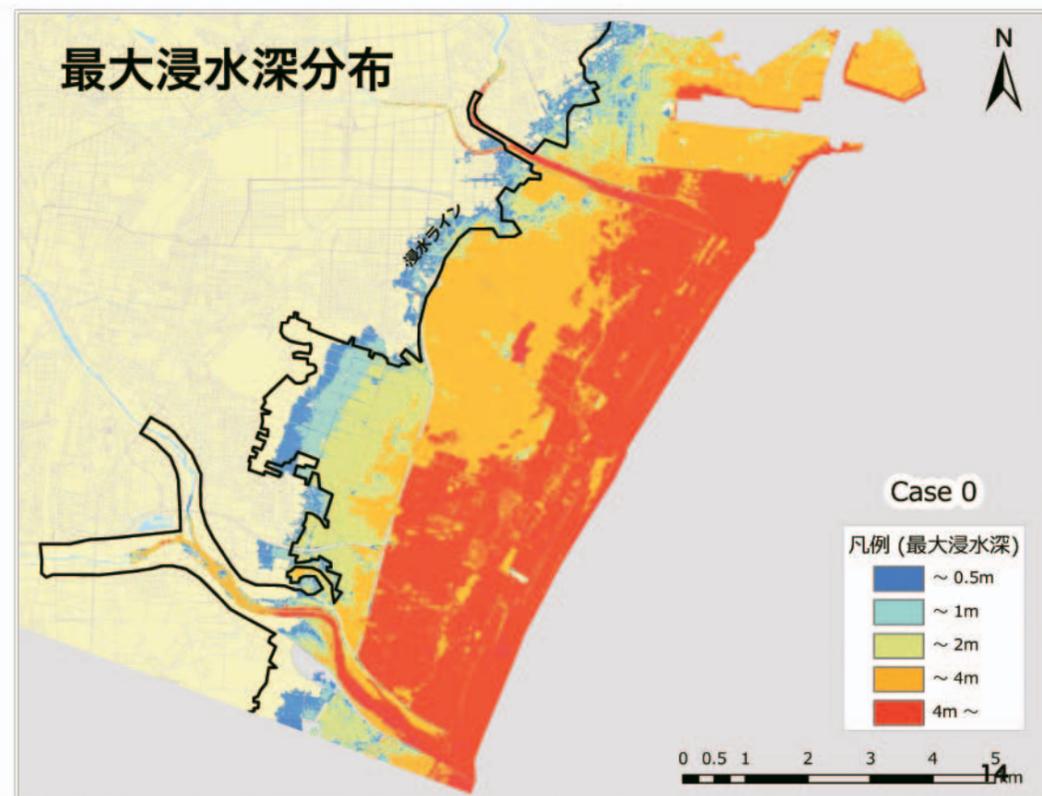
津波による家屋被害状況図



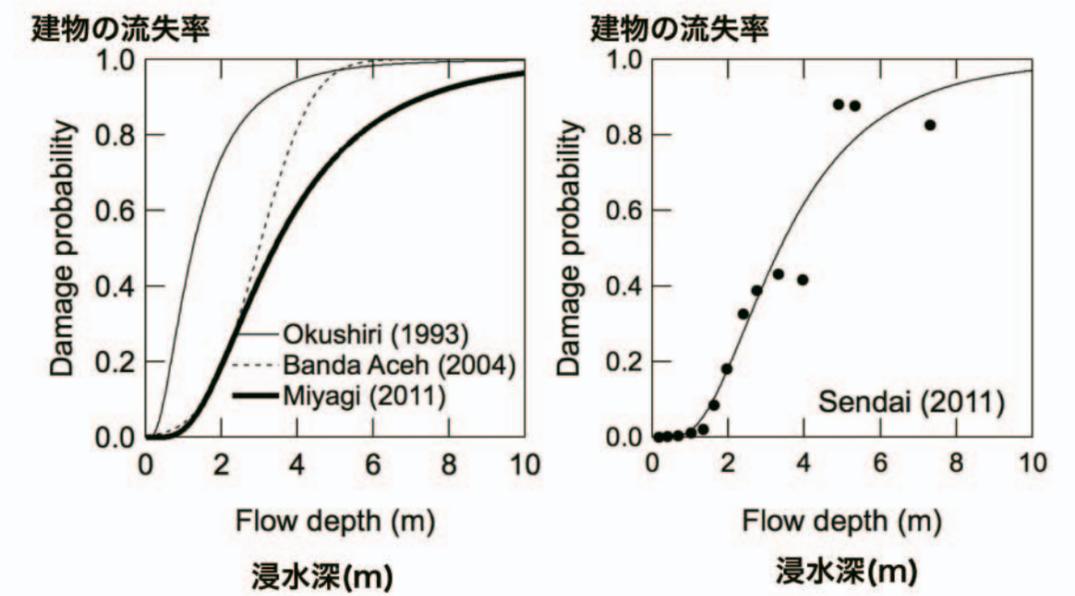
仙台市

15

最大浸水深分布



津波被害関数



16



ビデオ映像解析による津波浸水状況の把握

YouTubeより <<https://www.youtube.com/watch?v=qxJ5BKqbJdg>>



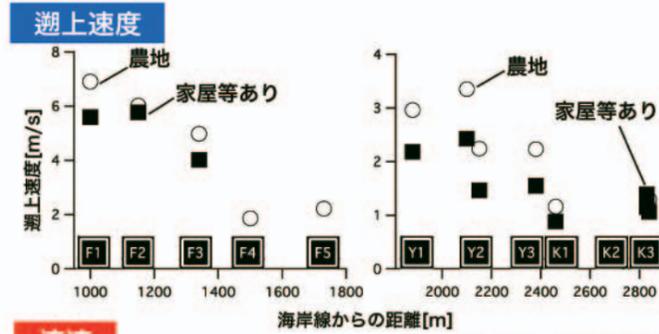
18

ビデオ撮影領域

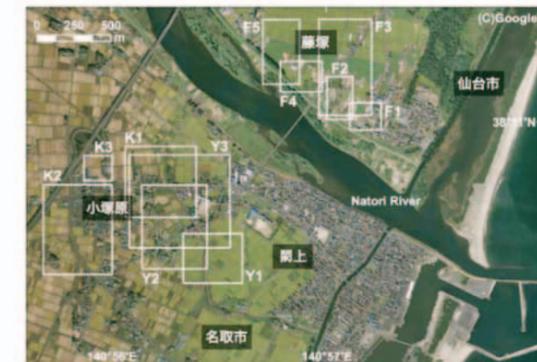
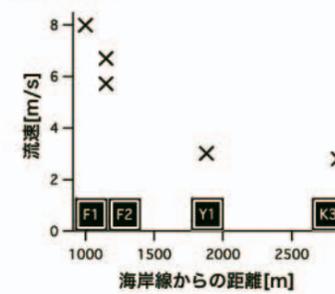


19

ビデオ解析から判明した津波遡上速度と流速

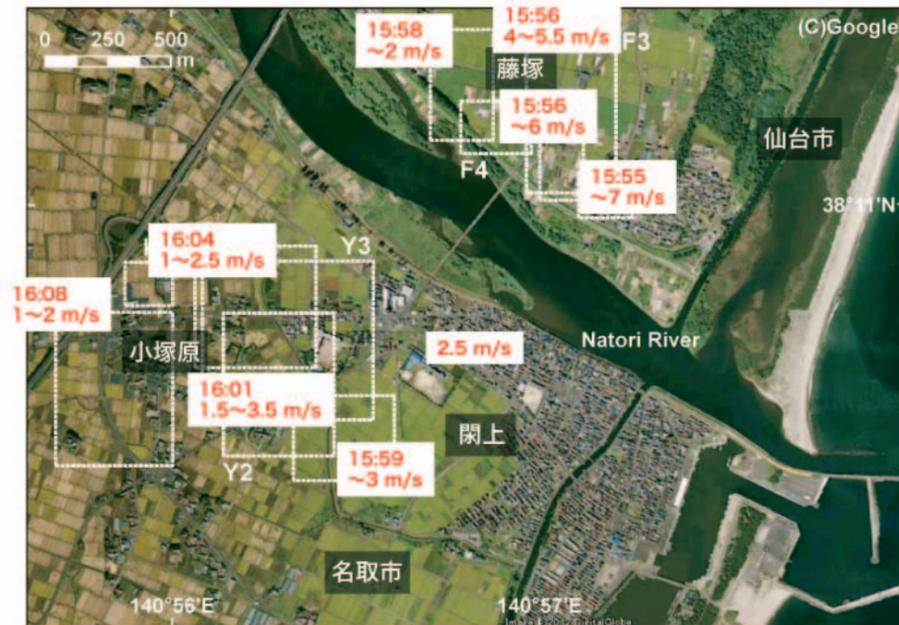


流速



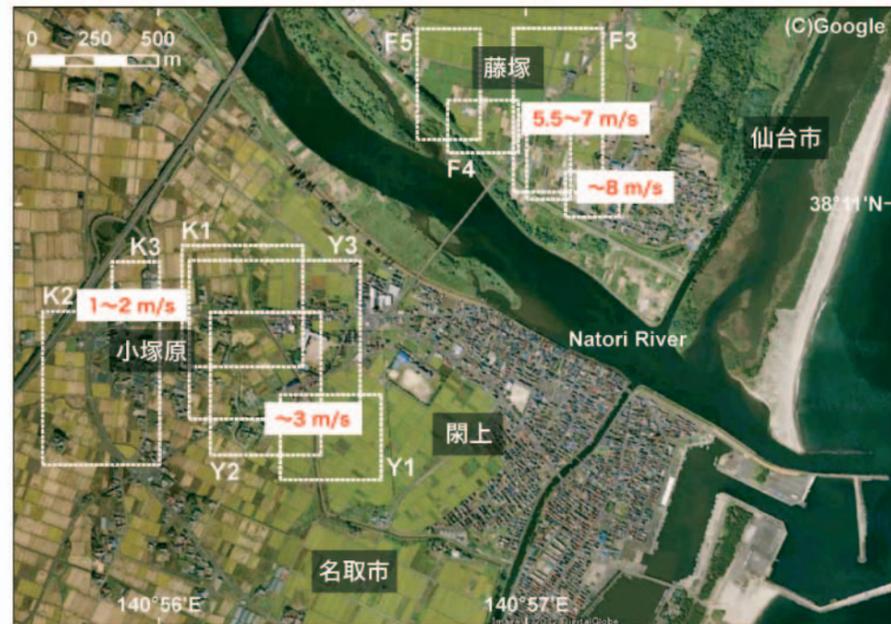
20

ビデオ解析から判明した津波遡上速度



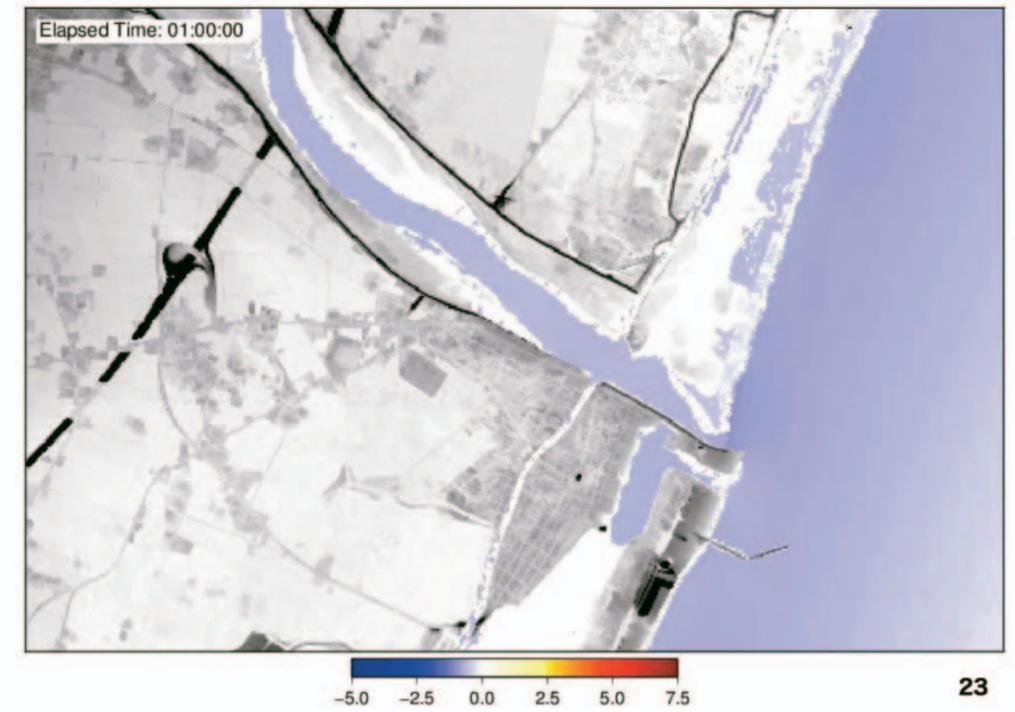
21

ビデオ解析から判明した津波の流速



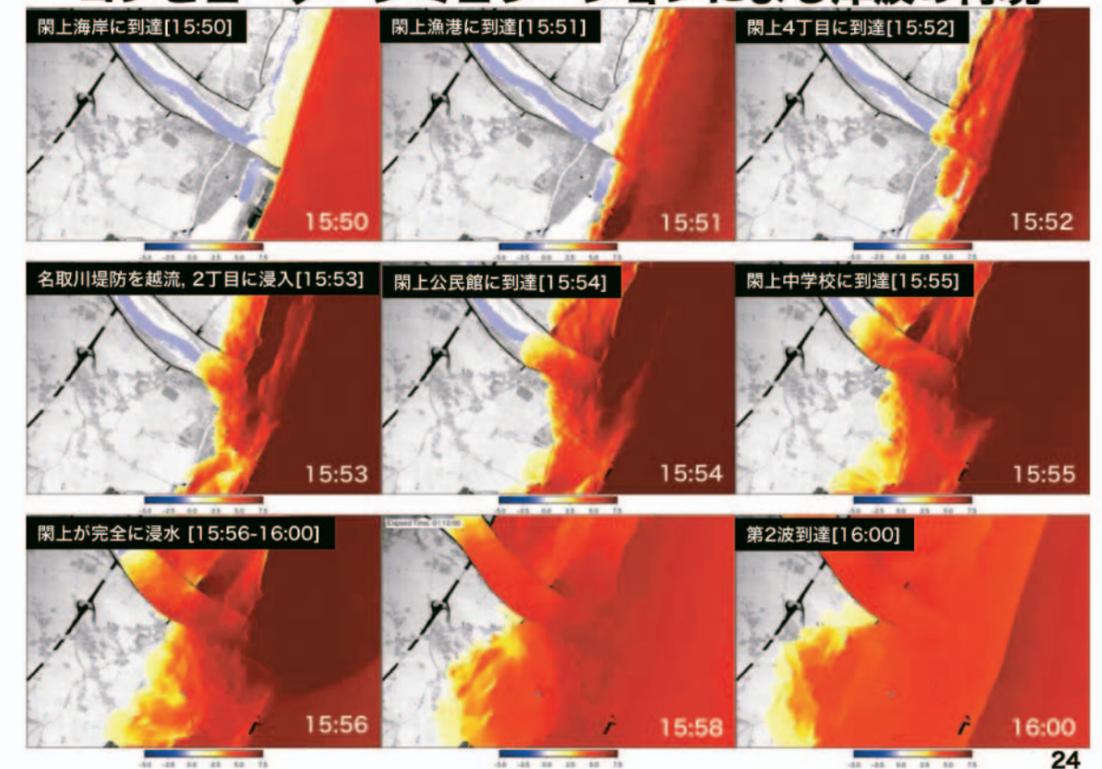
22

コンピューターシミュレーションによる津波の再現



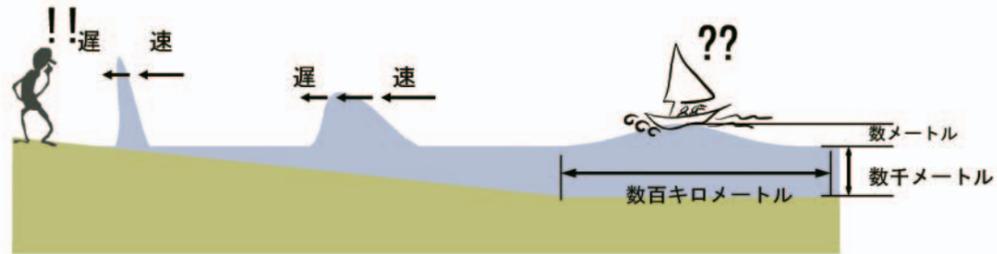
23

コンピューターシミュレーションによる津波の再現



24

$$\text{津波の速さ [m/s]} = \sqrt{9.8 \times \text{水深 [m]}}$$



津波の伝わる速さ (波速)

太平洋上 (水深4000メートル)	: 時速700キロメートル (ジェット機)
沖合 (水深100メートル)	: 時速110キロメートル (高速道路を走る自動車)
湾内 (水深20~30メートル)	: 時速60キロメートル (国道を走る自動車)
陸上 (浸水高さ5メートル)	: 時速25キロメートル (原付バイク)

25

宮城県女川町



27

宮城県女川町



8割の建物が被害, 死者・行方不明者820人

26

宮城県女川町



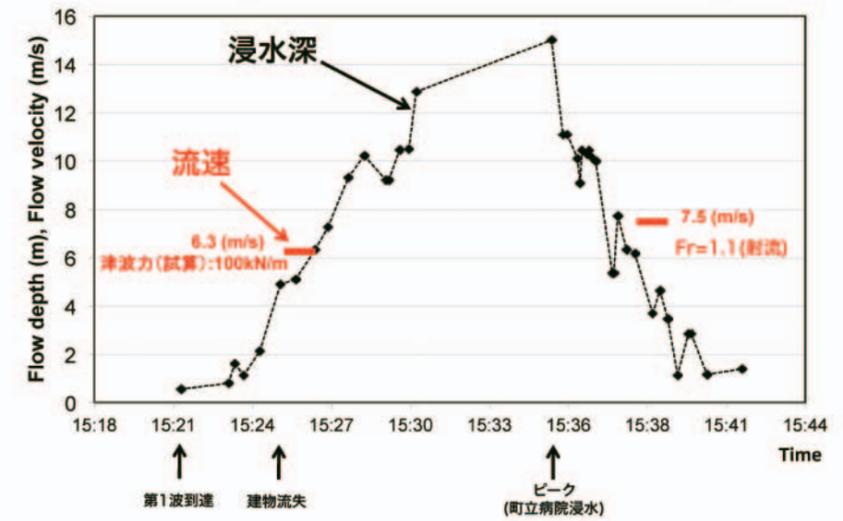
28



映像からみる教訓 読売新聞社提供



水位・流速の測定例 第1波 (遡上・戻り流れ)



映像からみる教訓



3月11日 午後4時前
仙台市宮城野区