

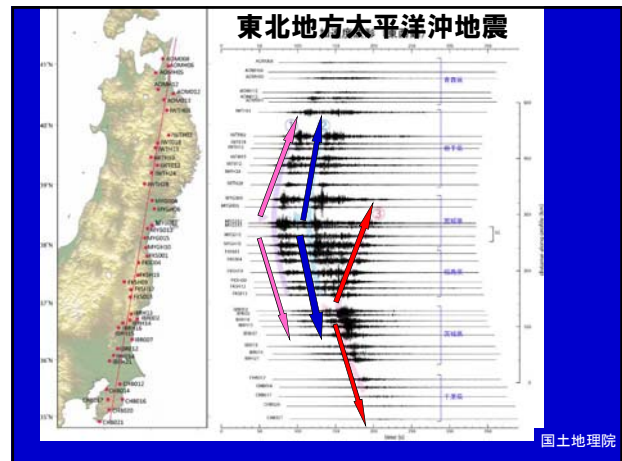
東日本大震災、巨大津波の実像

— 海底地形・堆積物に残された痕跡及び津波を巨大化させた沿岸沈水地形 —

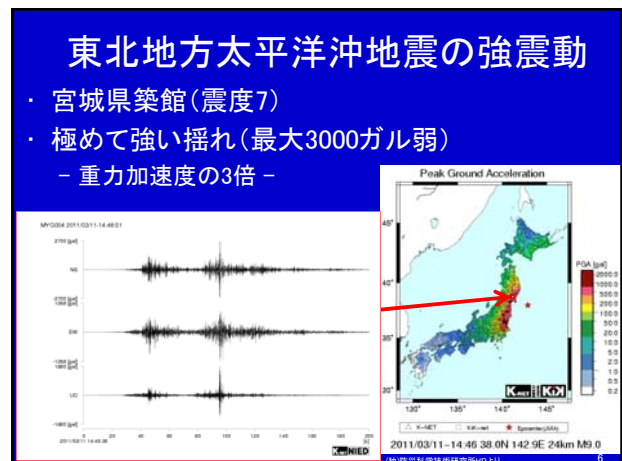
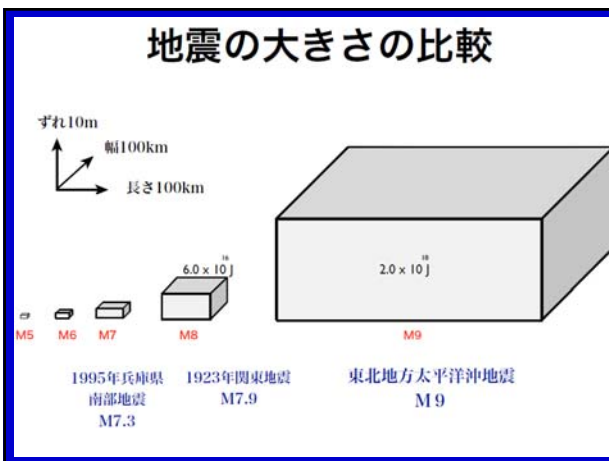
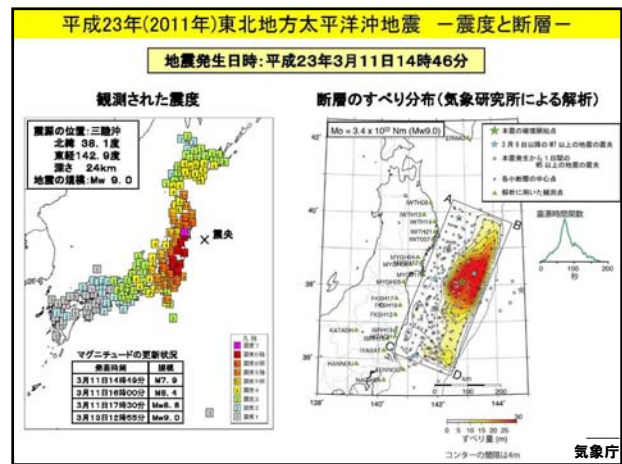
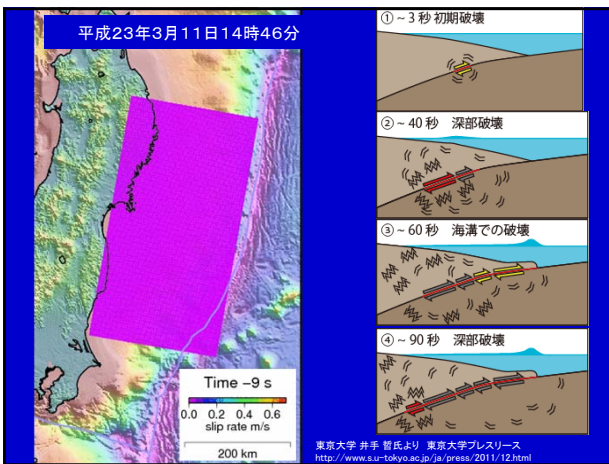
原口 強 (大阪市立大学)

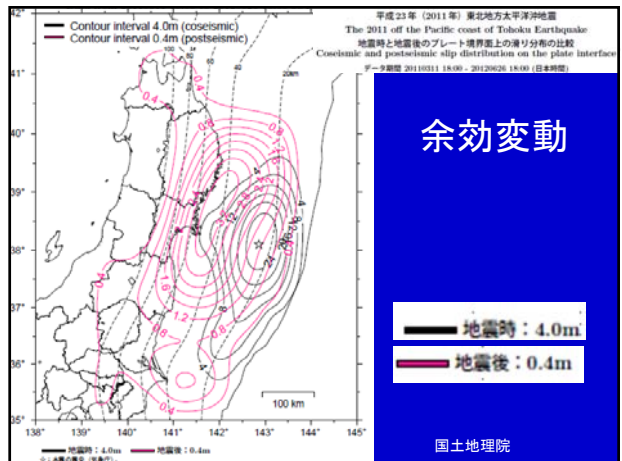
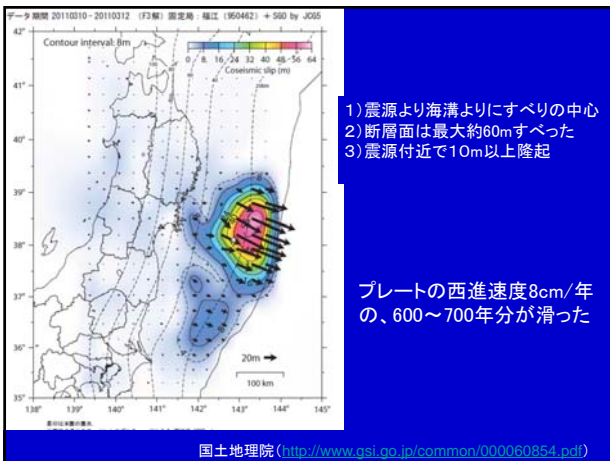
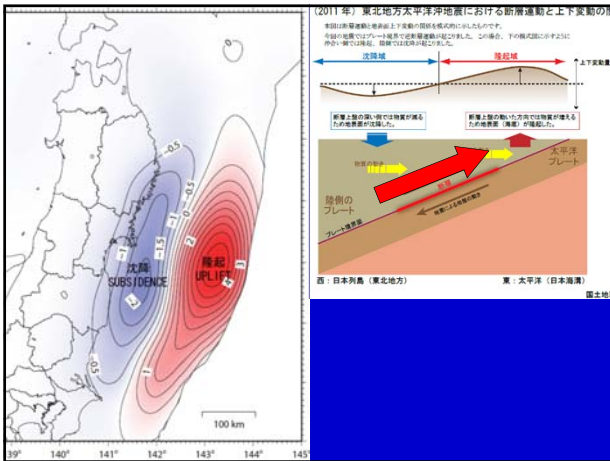
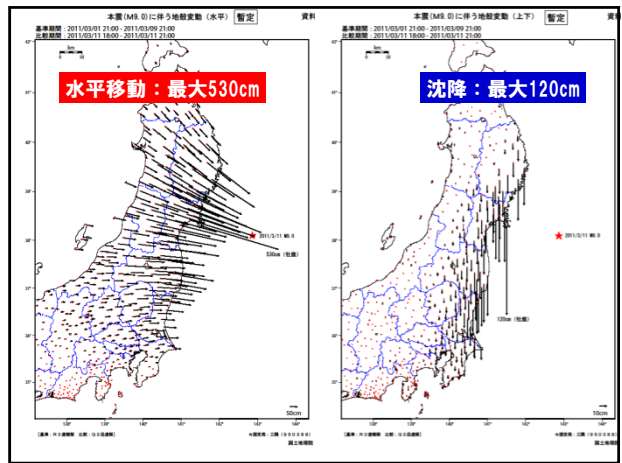
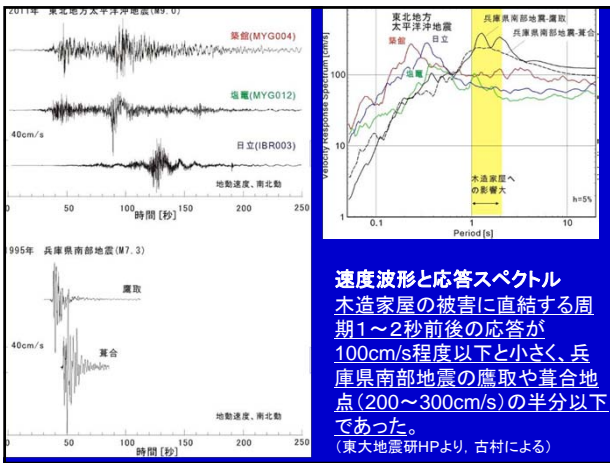


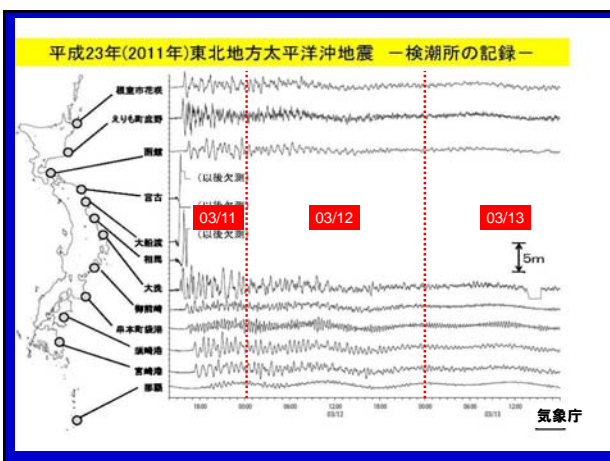
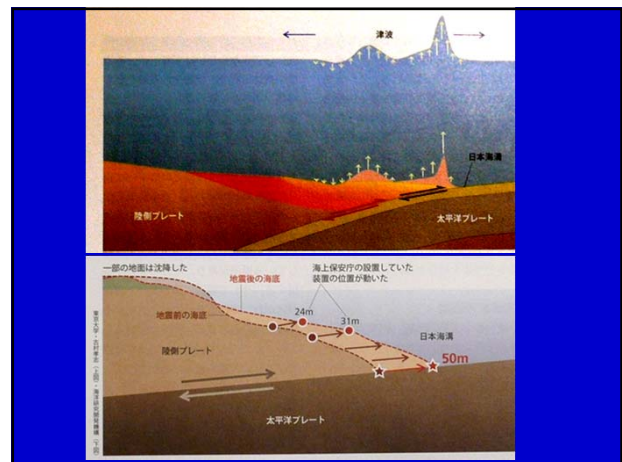
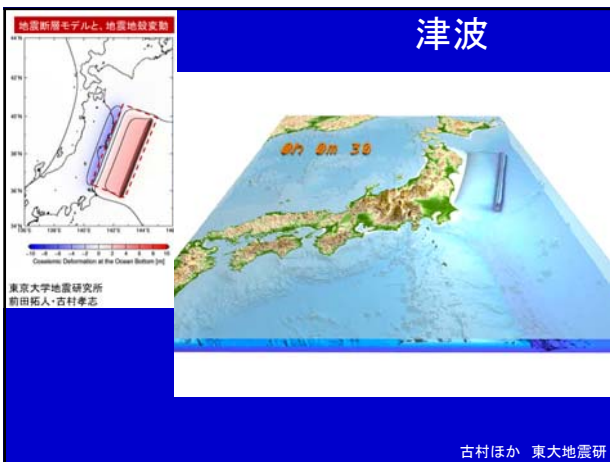
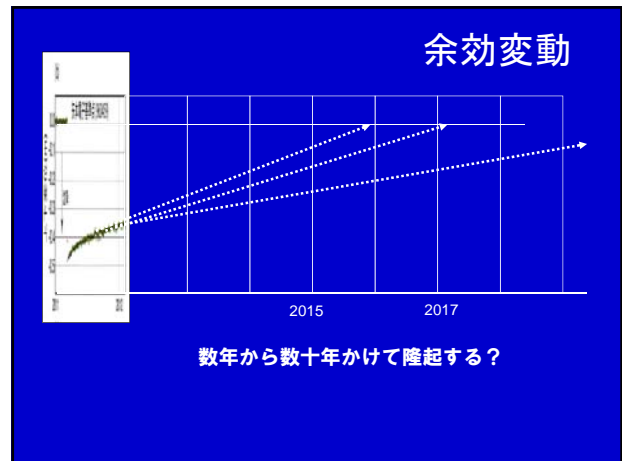
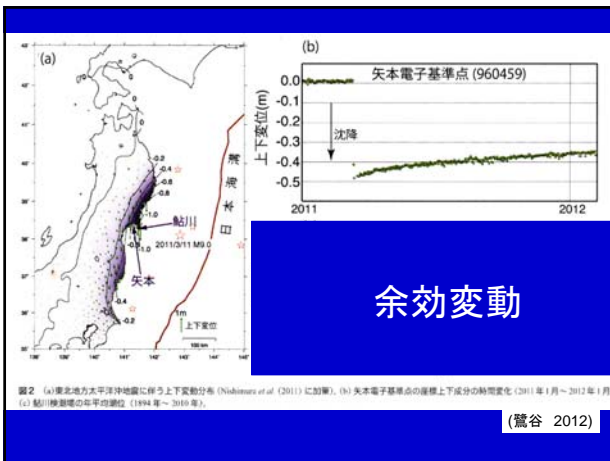
- ① 東日本大震災の地震、津波のメカニズム、津波被害の実態
- ② 堆積物に残された痕跡
- ③ 海底地形に残された痕跡
- ④ 津波を巨大化させた沿岸沈水地形



国土地理院





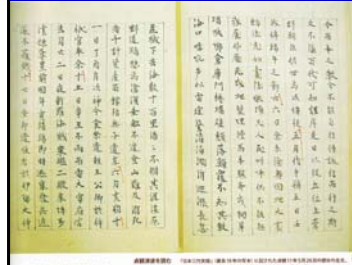


貞観地震は大災害時代のはじまり？

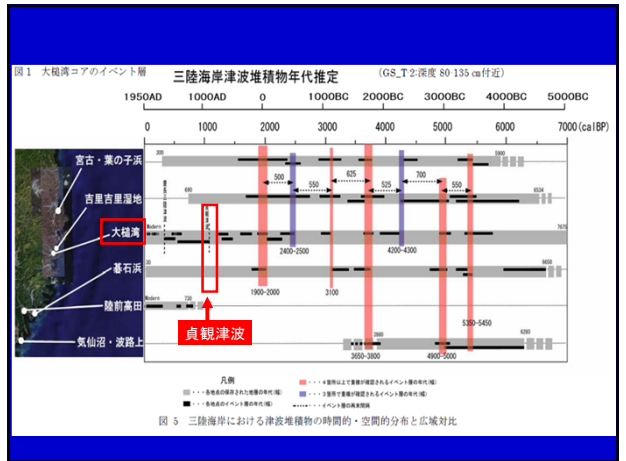
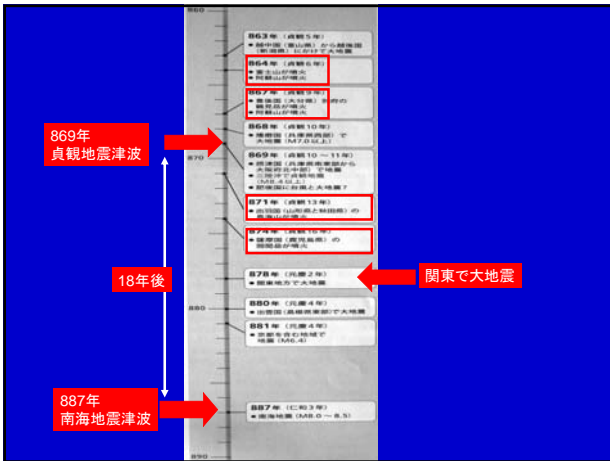


日本三代実録 国立公文書館に所蔵されている江戸時代初期の巻長19巻（西暦1614年）の写本。その約60年後の寛文13年（1673年）に刊行された際には、読み下しの書物が複製されている。

古文書に記されていた大津波



陸奥国、地大いに震動りて、流光屋のごとく隠映す。人民、叫呼び、伏して起つたあわず、あるいは屋倒れて死にき。馬牛は驚き走りて、あるいは相昇り踏む。城郭倉庫、門櫓障壁の崩れ覆るもの、その数を知らず。海口は咆吼え、声雷に似、驚濤湧きあがり、浜側（瀬上）して長く漲り、たちまち城下に至る。海を去ること数十百里、浩々としてその果てをわきまえず。原野も道路もすべて海となり、船に乗るとまあらず、山に登るもおよびがたくして溺死者千ばかり。資産も苗稼もほとんど残るもの無かりき。



平安期地震「貞観(じょうがん)津波」の新痕跡 国内最大M9規模か

平安時代に東北地方の太平洋沿岸に大きな被害を与えたとされる「貞観(じょうがん)津波」の新たな痕跡を、大阪市立大、東北大、東京大地震研究所などのチームが岩手県内で見つけ、大阪市で開かれている日本応用地質学会で11日、発表した。

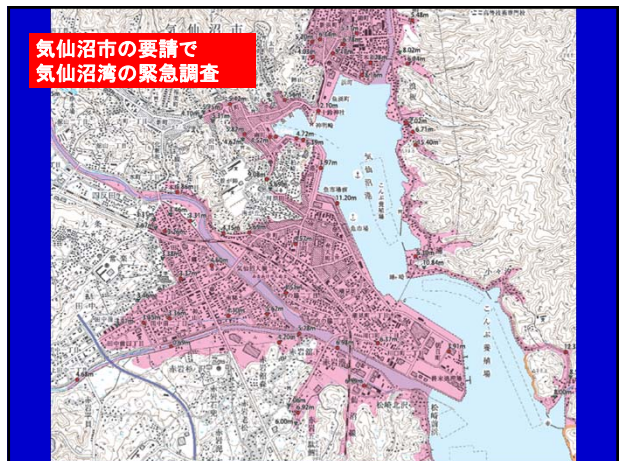
これまで、宮城県から福島県にかけて痕跡が見つかっていたが、範囲が大きく広がったことで、同津波を起こした地震がマグニチュード(M)8.6で、日本史上最大とされる

M9の可能性はあったが、防災計画には反映されてなかった！

チームは、2004年から、岩手県宮古市から宮城県気仙沼市にかけて、内湾や海岸沿いの湿地などで、過去の津波堆積物(いせき)物を調査。宮城県・仙台平野から約120キロメートル北の岩手県三陸海岸の大槌(おおつち)湾で、波に運ばれたとみられるねぎや、貝殻など22回の津波跡が見つかった。放棄年代測定法などから、海拔マイナス約18メートル～20メートルの層が860年～1400年の間に堆積したことがわかり、時期や層の厚さなどから貞観三陸地震(869年)によって起きた貞観津波と推定された。

大阪市立大の原口強准教授(地質工学)は「貞観三陸地震は、いくつかの地震が連動した超巨大地震だったかもしれない」と話している。

2007年10月11日 12時49分 読売新聞





宮城・気仙沼港、航行に問題なし 大阪市立大が海底調査

2011年4月6日 9時56分

全国屈指の漁業基地の宮城県気仙沼港は、震災後も漁船など船舶の航行に関しては問題ないことが、大阪市立大学大学院理学研究科の原口雄准教授の海底調査で分かった。魚市場など同港の機能回復へ弾みとなりそうだ。

原口雄教授が9日、気仙沼市役所で記者会見し、先月27日から3日間実施した調査結果を明らかにした。

高精度のソナーで海底を調べたところ、先月29日の時点で34カ所に漁船やクレーンなどが沈んでいた。しかし、魚市場岸壁近くは水深10〜12メートルと、従来より33メートル深くなっている。このため、安全確認が必要なものの、船舶の航行、接岸に影響はないという。

湾が狭くなっている港口の商港岸壁近くは水深は18メートルで、10メートルも海底がえぐり取られていた。原口教授は「津波がものすごい速さで港口から湾の西側の魚市場の前を通り抜けたとみられる」と認めた。

水産業を基幹とする気仙沼市では、震災により魚市場や水産加工場、製氷工場などが壊滅的な被害を受けた。同市の経済復興には魚市場の機能回復が最大の課題で、市や漁協、商工会議所が中心になって週日への取り組みが始まっている。

原口雄教授は、津波が湾内の海底の地形にどんな影響を与えるかを、過去に津波の被害が多い三陸沿岸を中心に調べている。今回の調査には、東京都内の測量会社や海上自衛隊が協力した。(掛園謙二郎)

朝日新聞

津波合同調査研究チーム

- 東北地方太平洋沖地震津波学術合同調査チーム
<http://www.coastal.jp/tjt/> (科学調査組織)
- 構成
 - 津波・海洋工学・地球物理研究者有志 (土木学会海洋工学委員会、地震学会他)
 - 事務局：関西大学・京都大学防災研究所
- 構成員 (7/1現在)
 - 48 研究機関、147 名 + 国・地方自治体
- 内容
 - 調査時期・エリアの調整、並成調査陣の編成
 - MLによる情報交換、Webへの情報の集約
 - データの取りまとめ、配版
 - 統一データセットの作成

東北地方太平洋沖地震津波学術合同調査グループから引用

津波の高さ

潮測所

漫水深

痕跡高

遡上高

平常潮位 (津波がない場合の潮位)

漫水深 → 痕跡高

遡上高

言葉を失う被害
波源位置は？
地形の違い？
防護施設の功罪？
...

津波の正体？

↓

すべての津波浸水域の
マッピング

↓

2カ月間、約8000kmの現地調査

Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO
Image © 2011 TerraMetrics

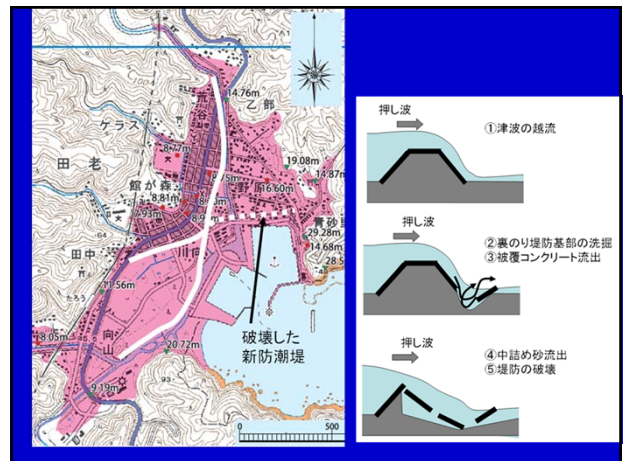


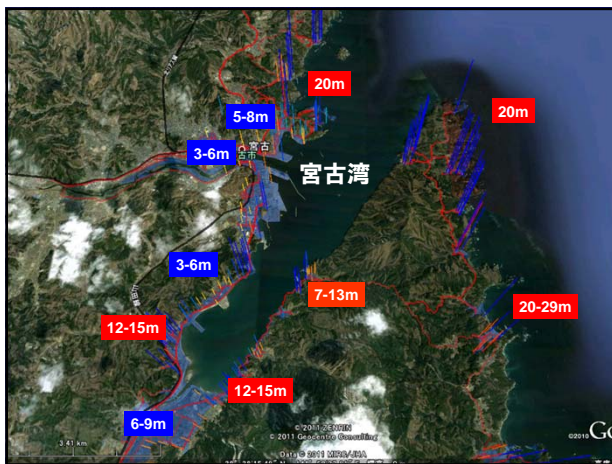
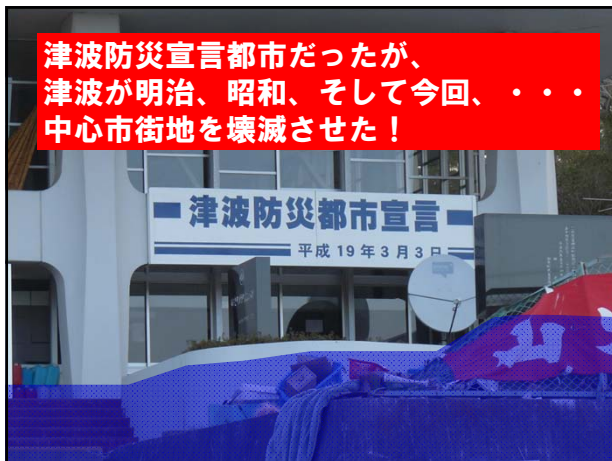
防災担当者への無償配布
被災地行脚 (11月19日～12月6日)

下北半島から青森半島8000km
津波浸水域 調査結果を収録

「正しく事実伝えたい」
原口さん、岩松さんと岩松さん、岩松さん

「東日本大震災 津波被害詳細地図」を紹介する原口さん(左)と岩松さん(右)の対談。原口さんは、津波被害詳細地図の作成に尽力した。岩松さんは、津波被害詳細地図の作成に尽力した。

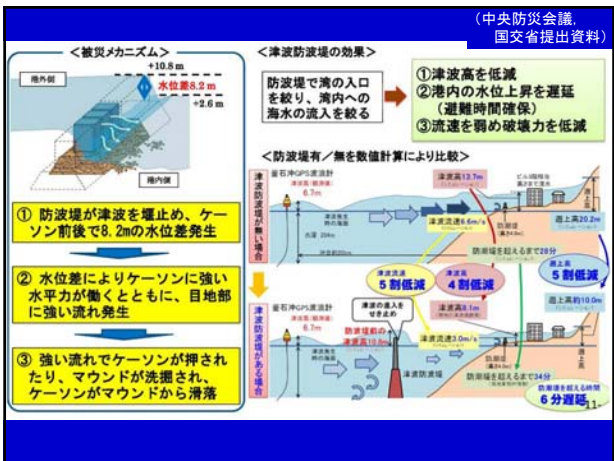
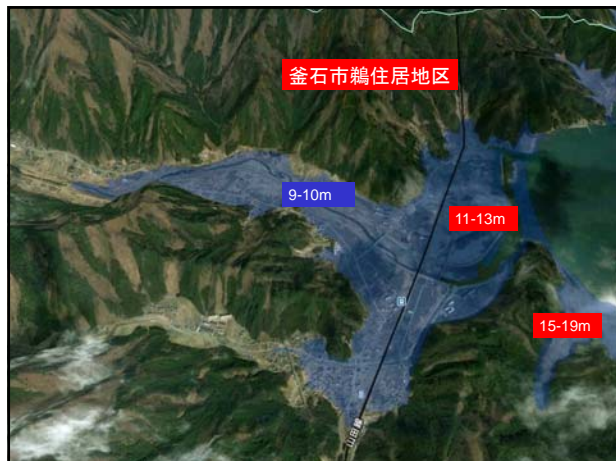




大槌町
(役場職員35人が津波で犠牲！)

- ・加藤町長は地震の後、役場庁舎の外にテントを張って防災会議をしていた。
- ・そこへ津波が押し寄せた。
- ・東梅副町長は津波に気づいて、5階の屋上まで走って逃げ、加藤町長が2階まで上がった姿を見た。
- ・しかし町長は津波にのみこまれ、3月20日国道45号バイパス付近で遺体で発見された。
- ・大槌町職員の35人が犠牲、町の機能が麻痺した。

(『東日本大震災の教訓』 村井俊治著より)

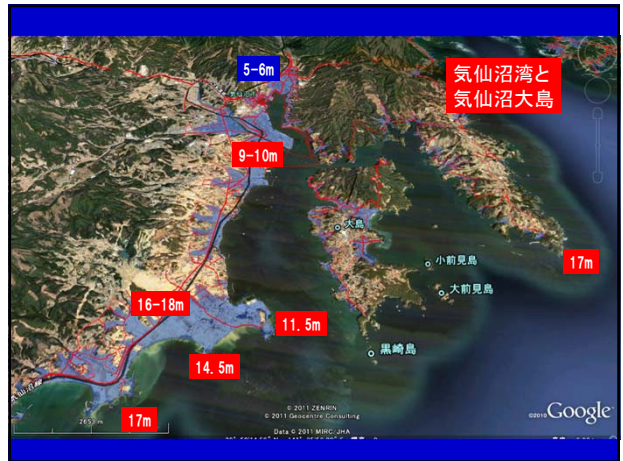
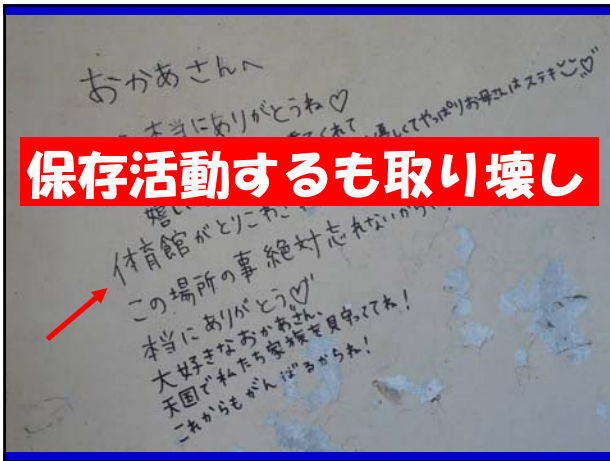




ハザードマップに避難所に指定されていた場所で津波に流された事例

- 読売新聞によると、40～50%という高率で指定避難所が津波に襲われた。
- ワーストスリーは、
 - 陸前高田市の68か所中35か所、
 - 南三陸市の78か所中31か所、
 - 女川町の25か所中12か所が津波に流された。

『東日本大震災の教訓』 村井俊治著より





今回の津波避難ビル等の状況

気仙沼中央公民館(気仙沼市)

「東日本大震災の津波襲来時、気仙沼市潮見町の気仙沼中央公民館には**近くの仮泊用**に**550~600名**の**71人**を**含む約450人**が避難した。一部3階建ての公民館は一時、2階天井付近まで水没し、完全に孤立。そこに足元が揺れた。避難者は**揺れの状況などで物を落とし、3日目にようやく全員が救出された。**」

「公民館には、同じ区画にあった市の心身障害者施設「マザーズホーム」の職員4人も避難。内海直子園長(58)は11日夕、3階部分の屋上から、携帯電話で家族にメールを送信した。

「公民館の屋敷にいた『火の海』カメラも壊れる」

メールは転送され、ロンドンに住む長男のアキセサードデザイナー直仁さん(31)にも伝わった。直仁さんはすぐに短文投稿サイト「ツイッター」に救助を求めるメッセージを書き込んだ。直仁さんの投稿は、多くのツイッター利用者が引用して再投稿することで「拡散」。ついには読売新聞東京副知事の日面に回り、ヘリの派遣につながった。」

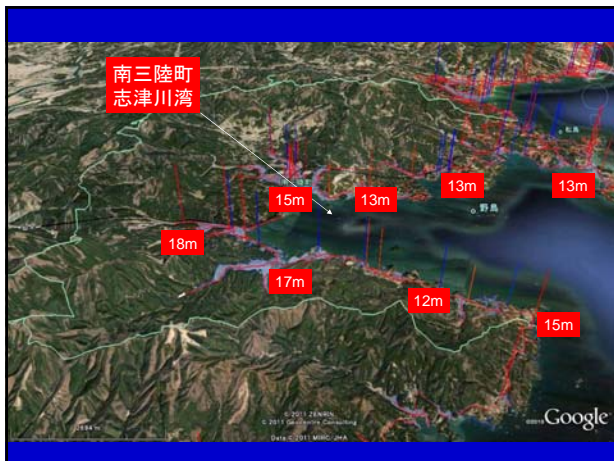
(出典) 『河北新報』 2011年8月20日

気仙沼市の津波避難ビル等の位置

The map shows the location of evacuation buildings (red dots) and tsunami zones (hatched areas) on Iki Island. Key locations marked include: 気仙沼市立第一中学校, 気仙沼市立第二中学校, 気仙沼市立第三中学校, 気仙沼市立第四中学校, 気仙沼市立第五中学校, 気仙沼市立第六中学校, 気仙沼市立第七中学校, 気仙沼市立第八中学校, 気仙沼市立第九中学校, 気仙沼市立第十中学校, 気仙沼市立第十一中学校, 気仙沼市立第十二中学校, 気仙沼市立第十三中学校, 気仙沼市立第十四中学校, 気仙沼市立第十五中学校, 気仙沼市立第十六中学校, 気仙沼市立第十七中学校, 気仙沼市立第十八中学校, 気仙沼市立第十九中学校, 気仙沼市立第二十中学校, 気仙沼市立第二十一中学校, 気仙沼市立第二十二中学校, 気仙沼市立第二十三中学校, 気仙沼市立第二十四中学校, 気仙沼市立第二十五中学校, 気仙沼市立第二十六中学校, 気仙沼市立第二十七中学校, 気仙沼市立第二十八中学校, 気仙沼市立第二十九中学校, 気仙沼市立第三十中学校, 気仙沼市立第三十一中学校, 気仙沼市立第三十二中学校, 気仙沼市立第三十三中学校, 気仙沼市立第三十四中学校, 気仙沼市立第三十五中学校, 気仙沼市立第三十六中学校, 気仙沼市立第三十七中学校, 気仙沼市立第三十八中学校, 気仙沼市立第三十九中学校, 気仙沼市立第四十中学校, 気仙沼市立第四十一中学校, 気仙沼市立第四十二中学校, 気仙沼市立第四十三中学校, 気仙沼市立第四十四中学校, 気仙沼市立第四十五中学校, 気仙沼市立第四十六中学校, 気仙沼市立第四十七中学校, 気仙沼市立第四十八中学校, 気仙沼市立第四十九中学校, 気仙沼市立第五十中学校, 気仙沼市立第五十一中学校, 気仙沼市立第五十二中学校, 気仙沼市立第五十三中学校, 気仙沼市立第五十四中学校, 気仙沼市立第五十五中学校, 気仙沼市立第五十六中学校, 気仙沼市立第五十七中学校, 気仙沼市立第五十八中学校, 気仙沼市立第五十九中学校, 気仙沼市立第六十中学校, 気仙沼市立第六十一中学校, 気仙沼市立第六十二中学校, 気仙沼市立第六十三中学校, 気仙沼市立第六十四中学校, 気仙沼市立第六十五中学校, 気仙沼市立第六十六中学校, 気仙沼市立第六十七中学校, 気仙沼市立第六十八中学校, 気仙沼市立第六十九中学校, 気仙沼市立第七十中学校, 気仙沼市立第七十一中学校, 気仙沼市立第七十二中学校, 気仙沼市立第七十三中学校, 気仙沼市立第七十四中学校, 気仙沼市立第七十五中学校, 気仙沼市立第七十六中学校, 気仙沼市立第七十七中学校, 気仙沼市立第七十八中学校, 気仙沼市立第七十九中学校, 気仙沼市立第八十中学校, 気仙沼市立第八十一中学校, 気仙沼市立第八十二中学校, 気仙沼市立第八十三中学校, 気仙沼市立第八十四中学校, 気仙沼市立第八十五中学校, 気仙沼市立第八十六中学校, 気仙沼市立第八十七中学校, 気仙沼市立第八十八中学校, 気仙沼市立第八十九中学校, 気仙沼市立第九十中学校, 気仙沼市立第九十一中学校, 気仙沼市立第九十二中学校, 気仙沼市立第九十三中学校, 気仙沼市立第九十四中学校, 気仙沼市立第九十五中学校, 気仙沼市立第九十六中学校, 気仙沼市立第九十七中学校, 気仙沼市立第九十八中学校, 気仙沼市立第九十九中学校, 気仙沼市立第一百中学校.

(出典) 東宮消防庁提供(3月12日撮影)

(出典) 気仙沼市が、国土情報院資料より内部作成



南三陸町 (町職員20人が津波による犠牲)

- 佐藤町長が町議会で閉会の挨拶をしているときに激しい揺れが起きた。町長や職員たちは役場の隣にある3階建の防災センターに移動した。
- 地震から10分後に海の水が引き、海底の岩肌が見えた。やがて津波が押し寄せ、防災センターの建物を濁流が襲った。
- 佐藤町長以下職員30人が屋上にいた。津波は3階の屋上まで達した。10人が丈夫な手すりにつかまった。残る人はフェンスと共に消えた。
- 残った10人は、高さ5mの2本のアンテナに登り無理やりぶら下がった。その下を波が7回も押し寄せた。

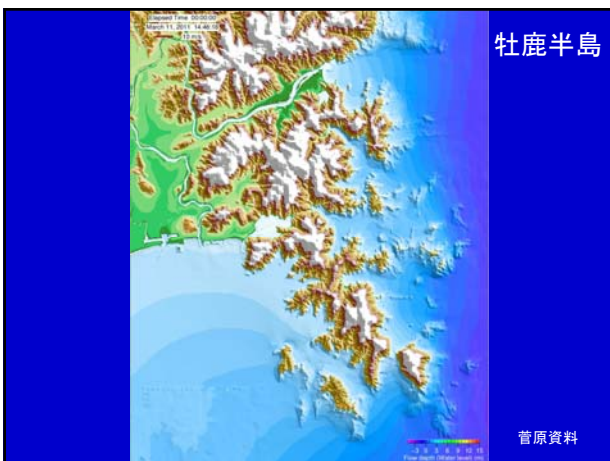
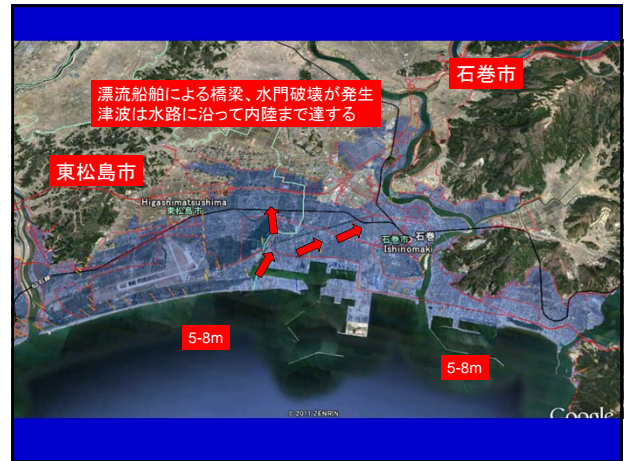
(『東日本大震災の教訓』 村井俊治著より)

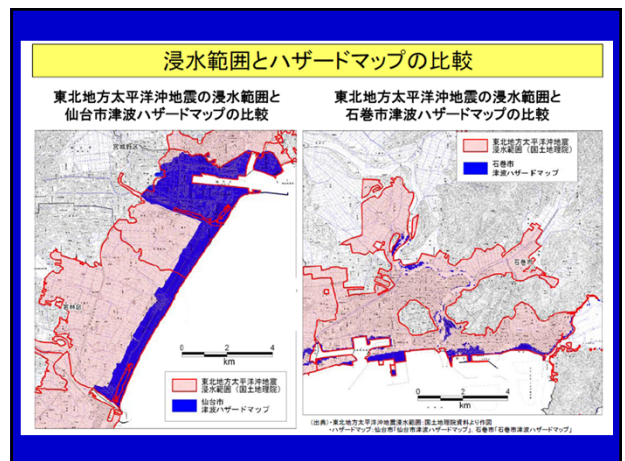
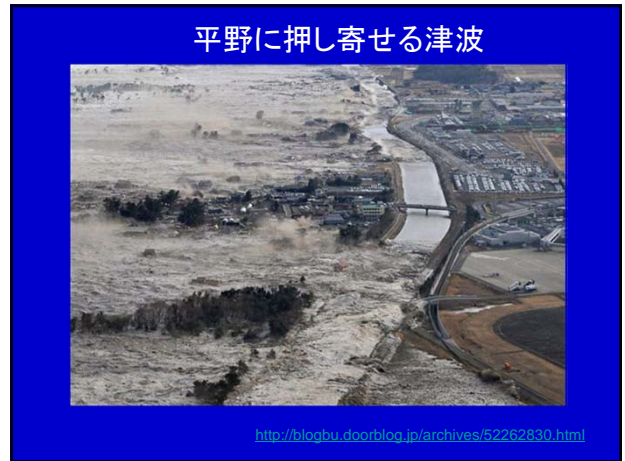


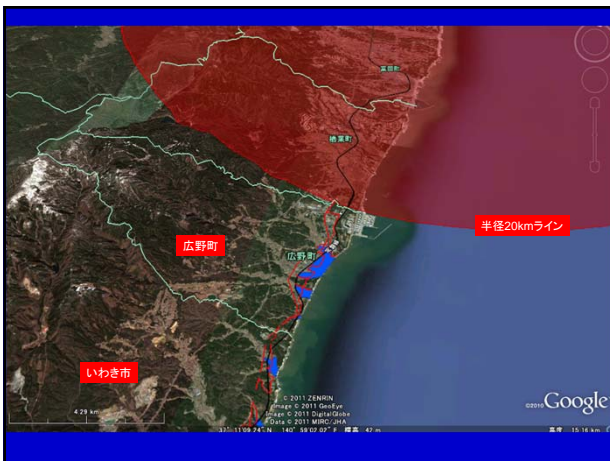
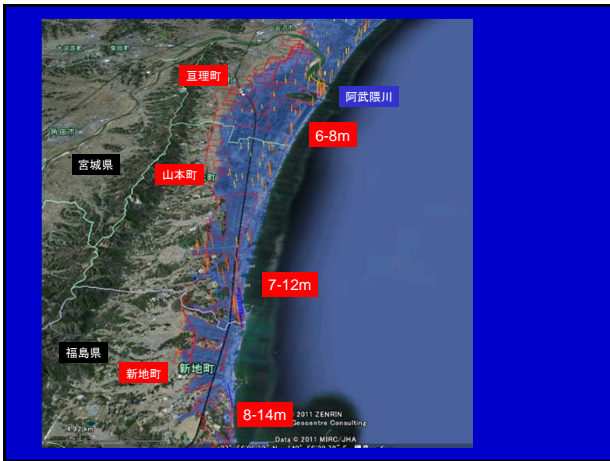
大川小学校：全校児童108人のうち74人が死亡・行方不明

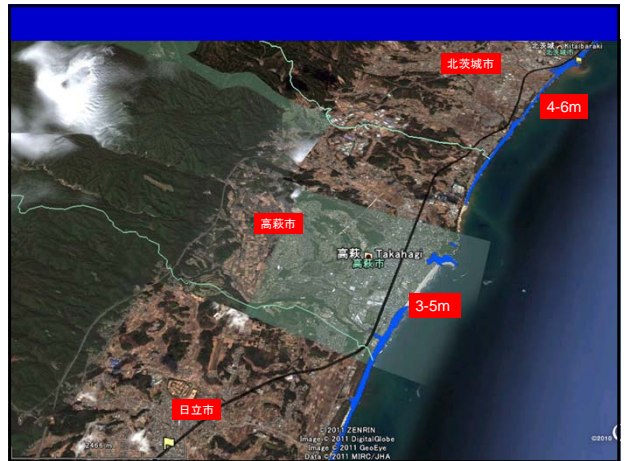
北上川 堤防
新北上大橋
大川小学校
教諭、児童が避難しようとした高台
奥山

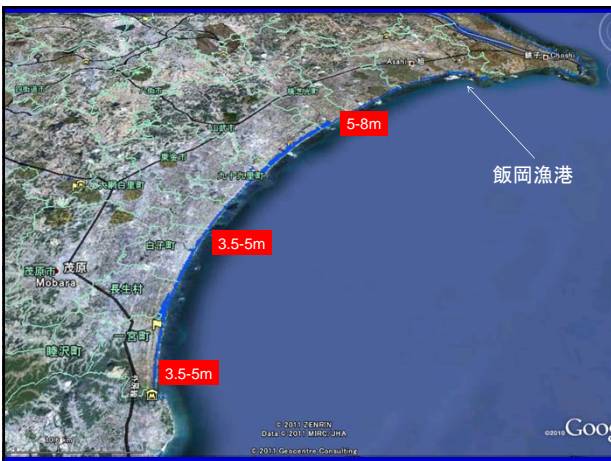
3月11日の大地震発生直後、同校教諭は児童に校庭への避難を指示し、誘導点呼を行った。その後、迎えに来た保護者に児童を引き渡している途中、津波の危険があると判断。地域住民と教頭らが相談の上、高台となっている新北上大橋傍らの三角地帯に避難することを決めた。津波は三角地帯への移動中に児童や教職員を襲った。学校のすぐ裏に山があるが、地震による倒木の危険があったため、避難場所に適さないと判断された。(時事ドットコム)

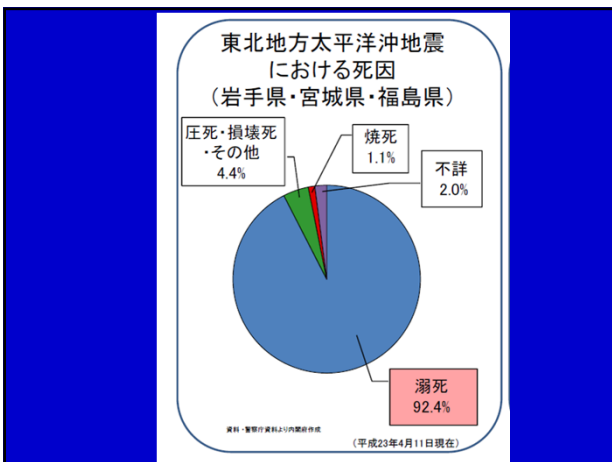
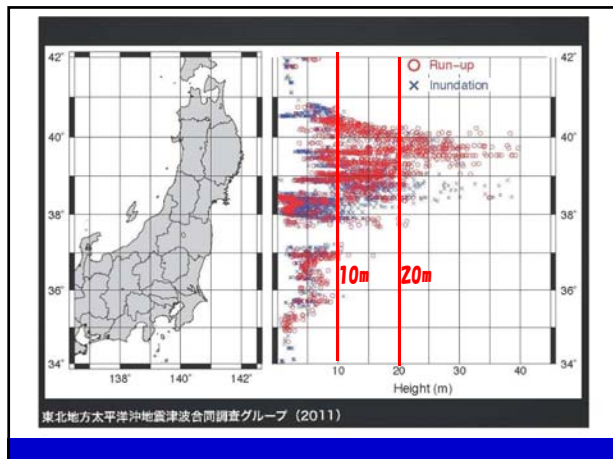
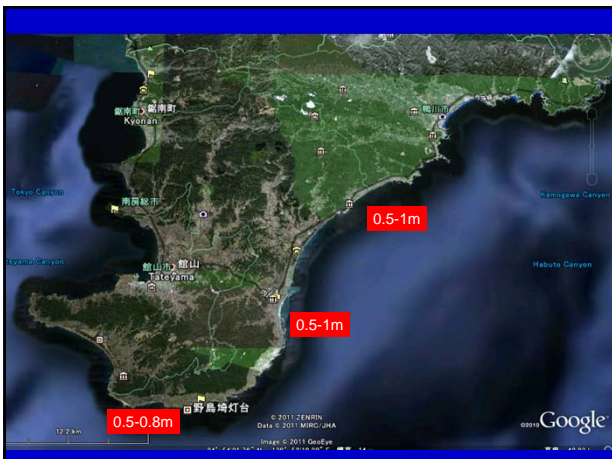








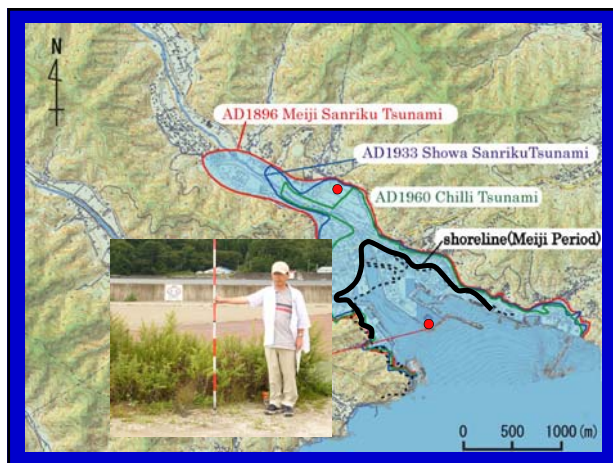
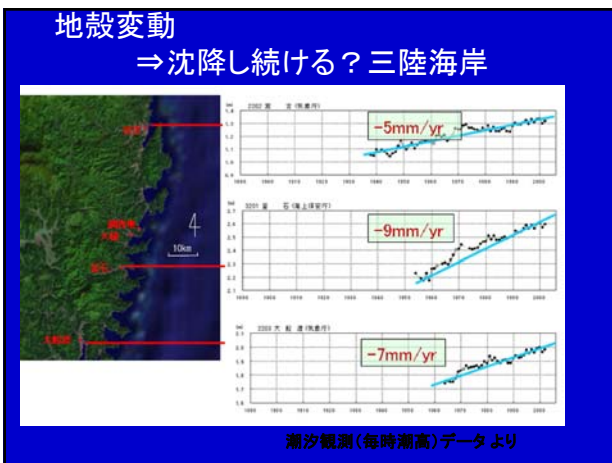


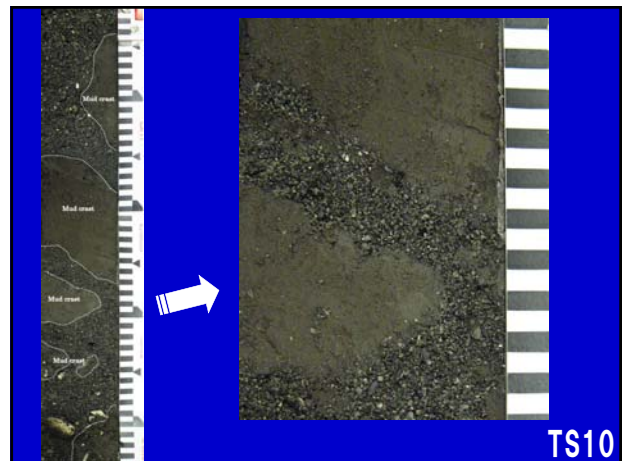
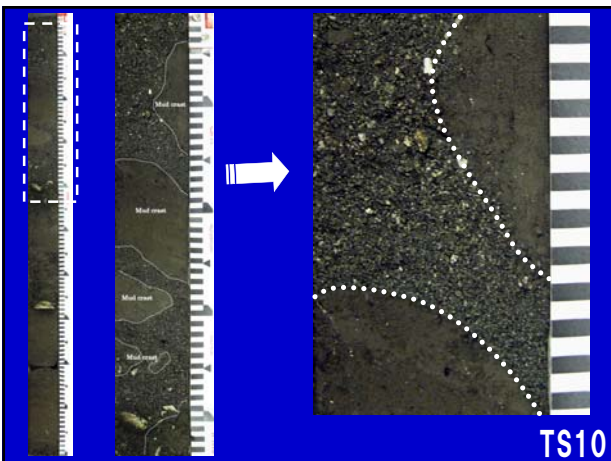
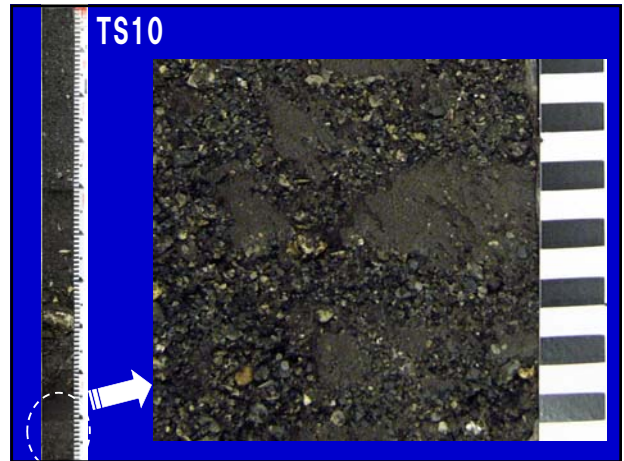
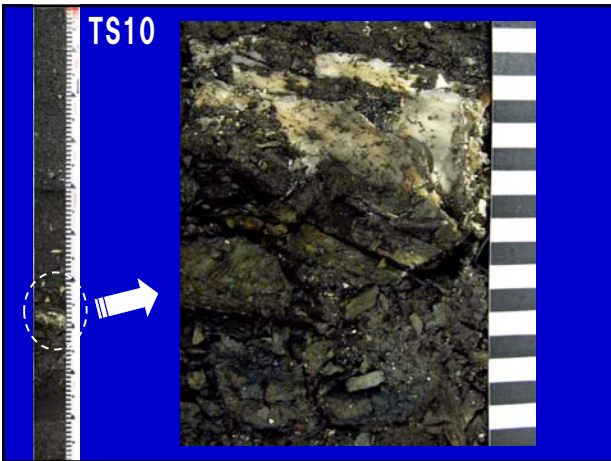
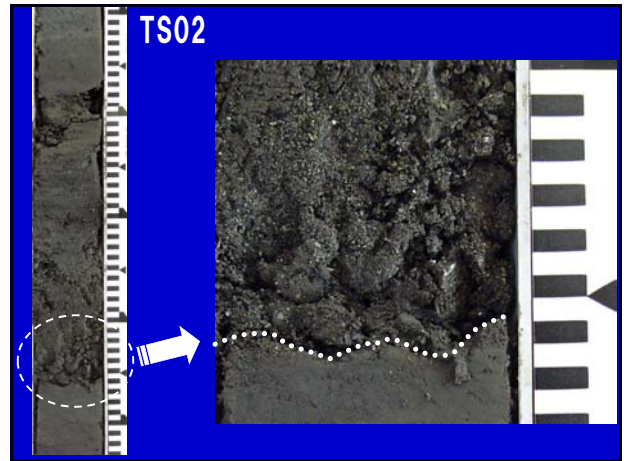
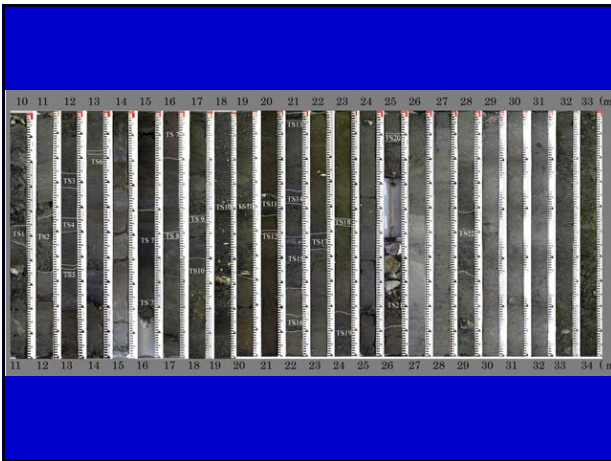


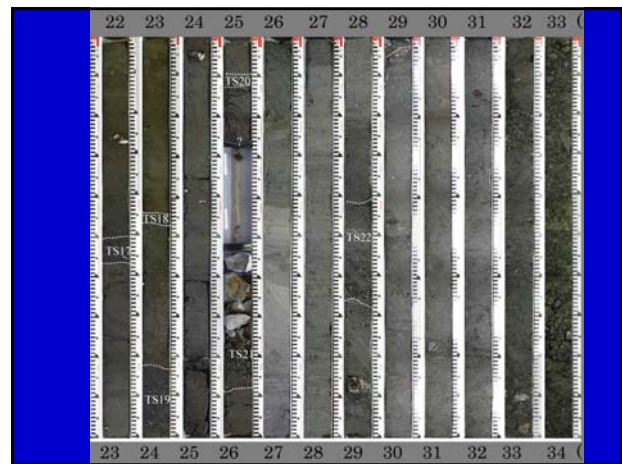
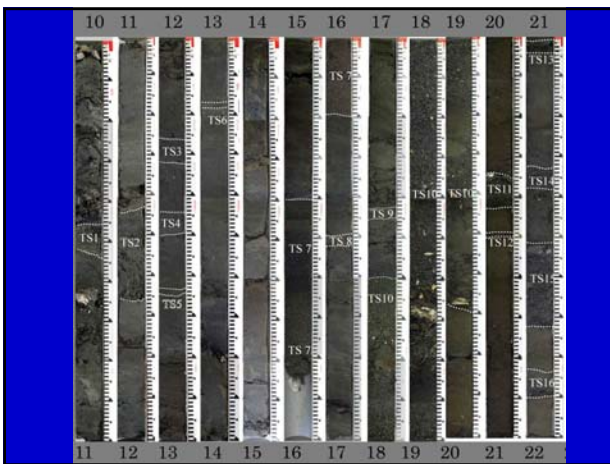
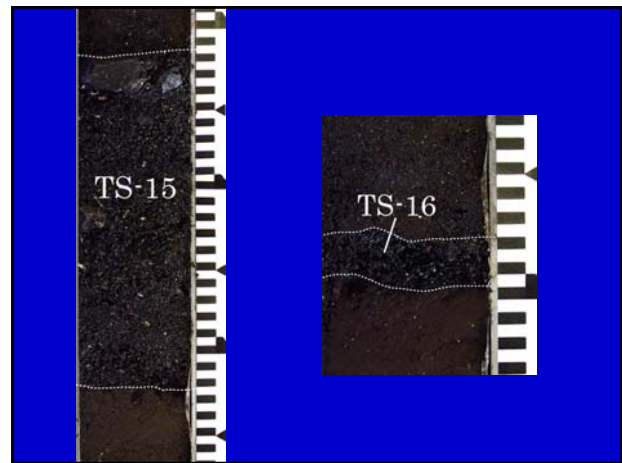
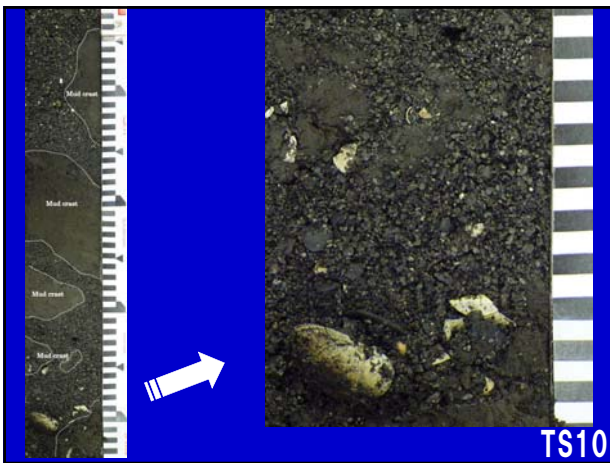
東京大学地震研究所
第836回談話会 2006.02.24

堆積物に残された過去6000年間の三陸海岸大槌地域の津波と地殻変動の履歴

○原口 強 (大阪市大大学院理学研究科)
島崎邦彦 (東京大学地震研究所)



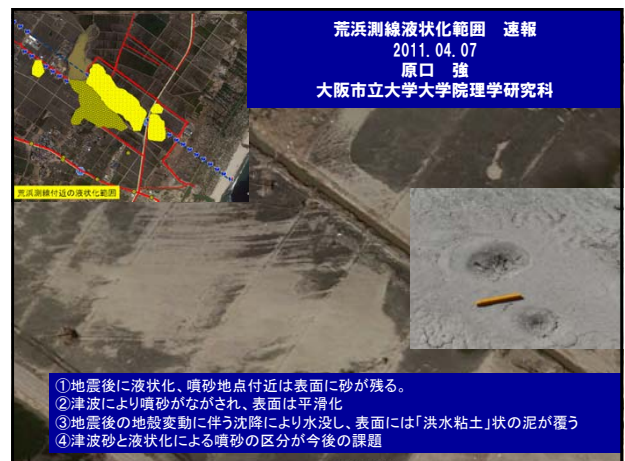
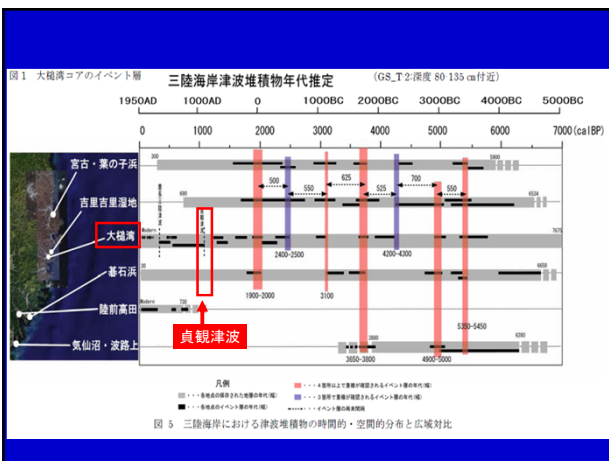
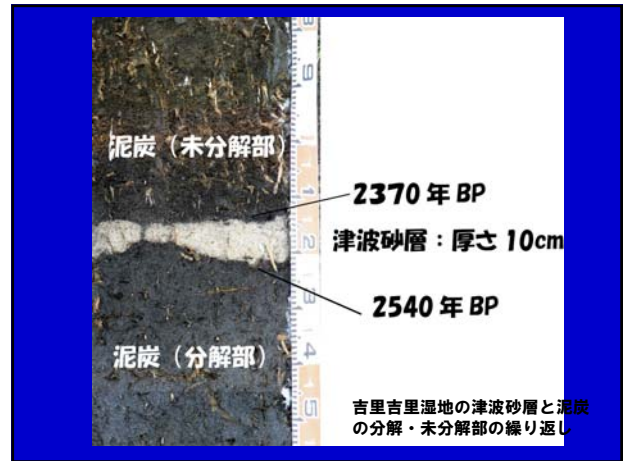
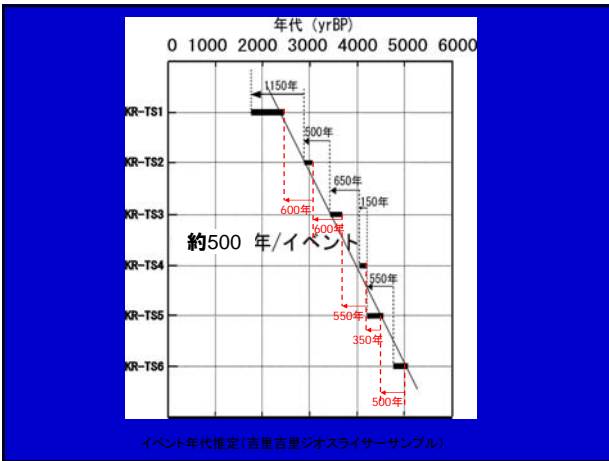
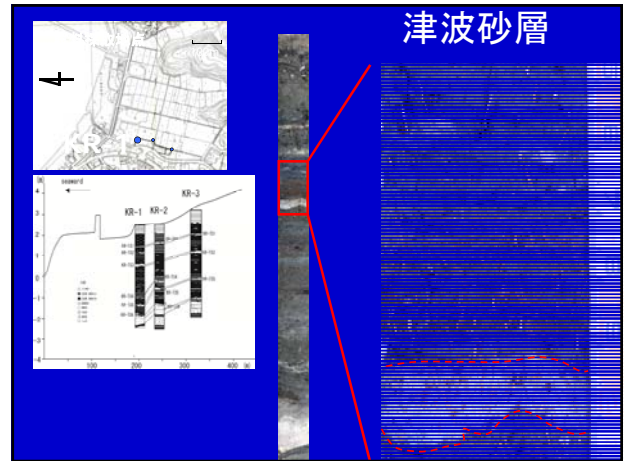


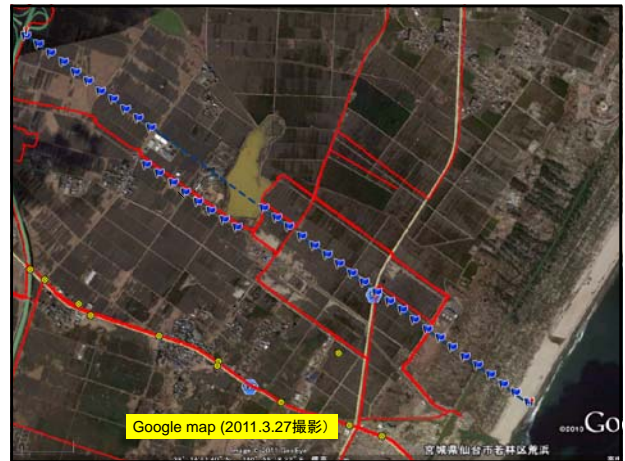
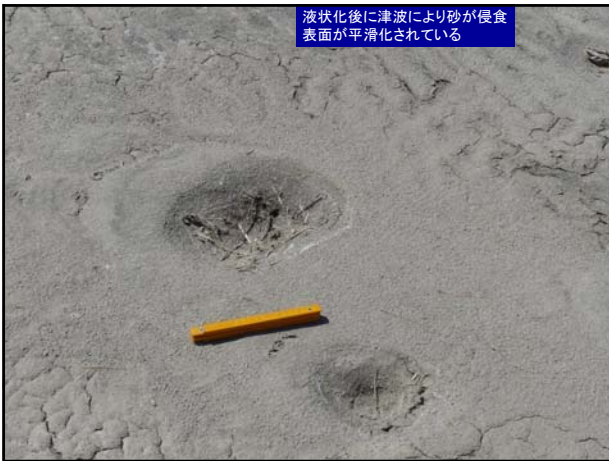


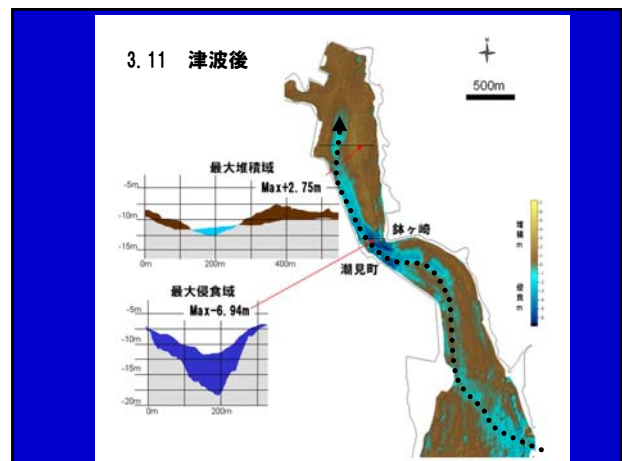
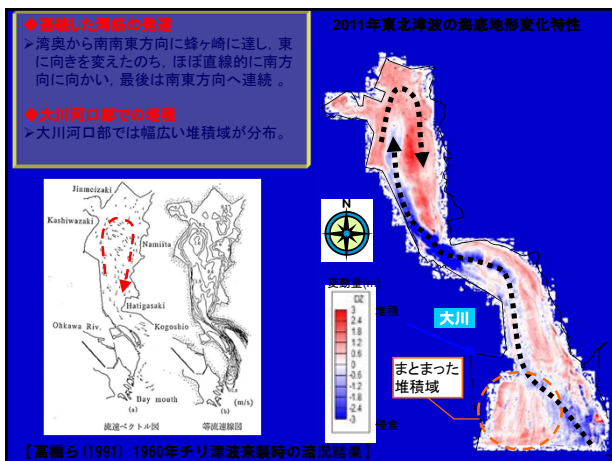
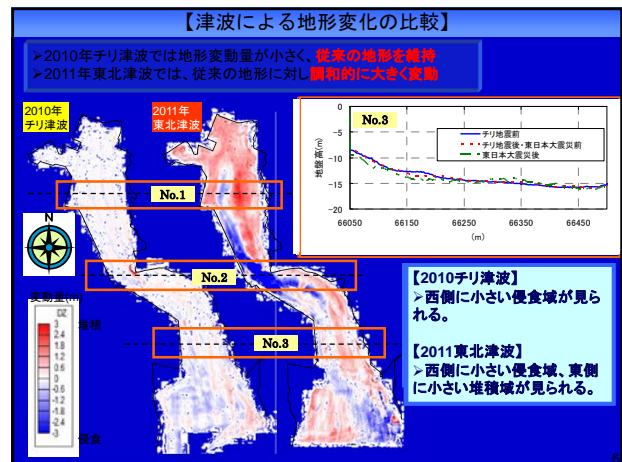
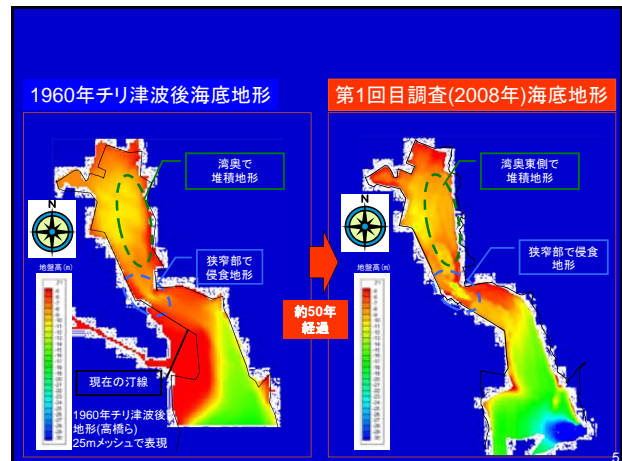
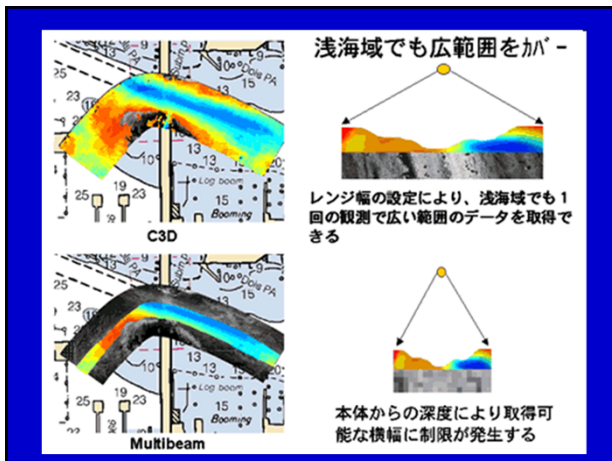
大槌湾の成果

- ① 日本で初めて、現世内湾から津波堆積物が採取。
- ② 過去6000年間の地層中から、少なくとも22枚の津波堆積物を採取。
- ③ コア上部過去2000年間の16枚はデルタの最前面に堆積した粗粒堆積物で、100~150年の再来間隔をもち、歴史津波との対比が可能
- ④ コア下部は堆積時水深が23m以上と深く波浪限界水深以下で顕著な津波堆積物のみが保存された部分で、間隔500~800年

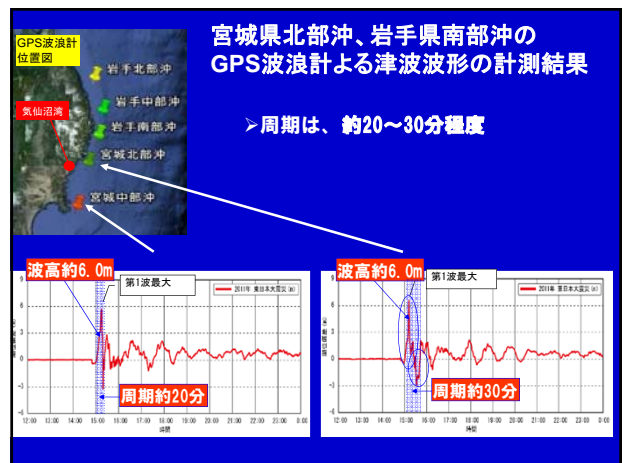
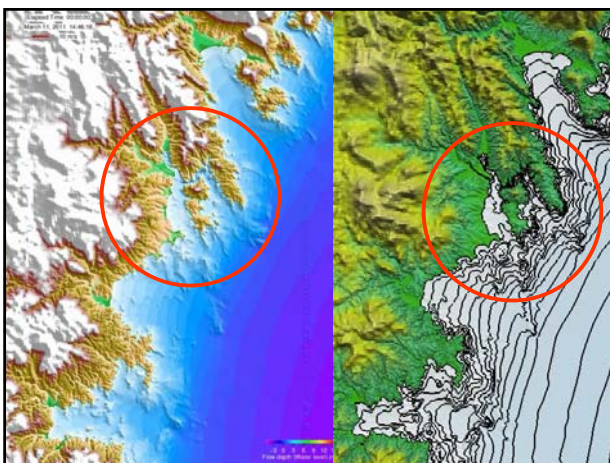
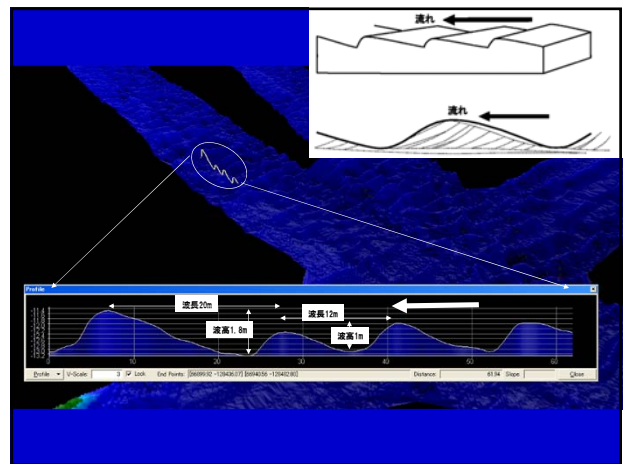
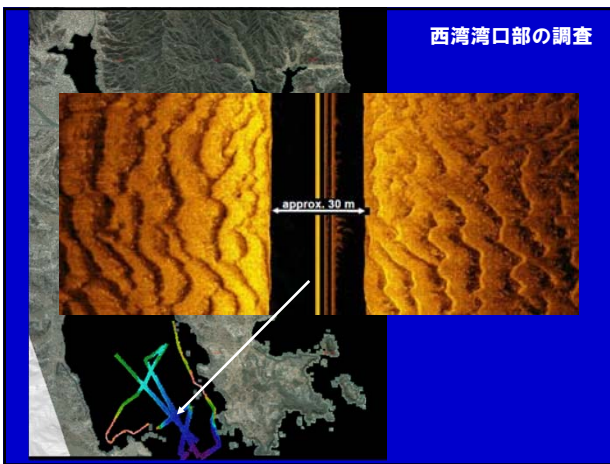
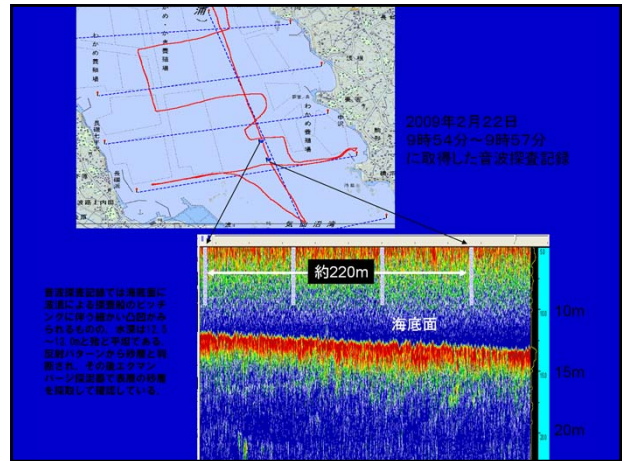
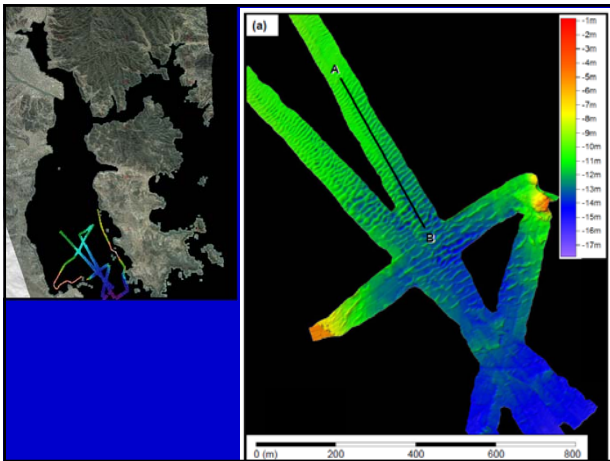


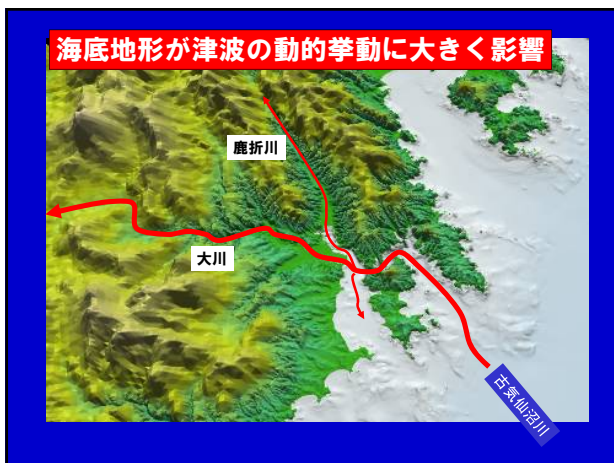
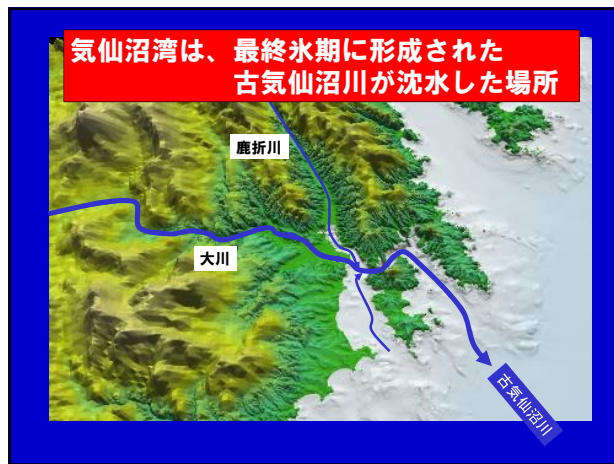
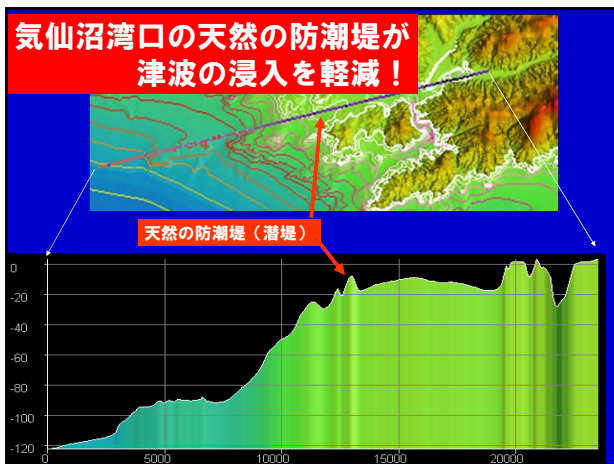
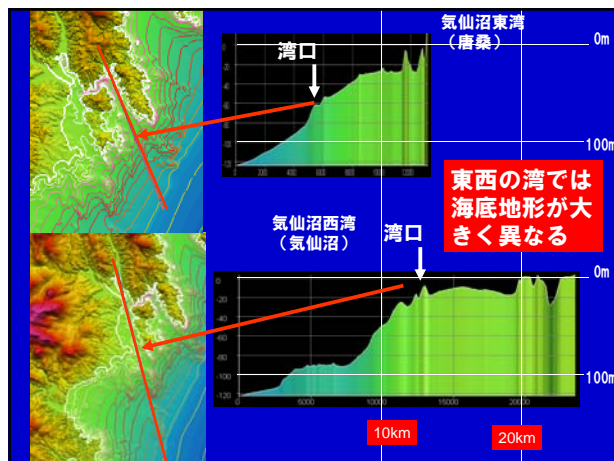
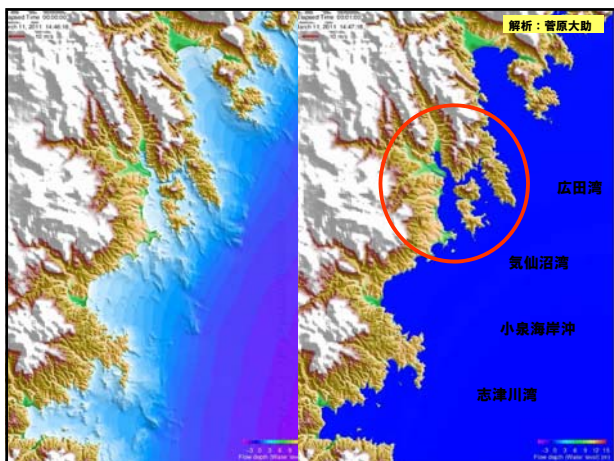






【高橋ら(1991) 1960年チリ津波来襲時の流況結果】





- ### 大震災を生き抜くために
- 人は地震や津波では決して死なない。
 - 火山や地震は自然現象だが、そこに人が住んでいるがゆえに災害になる。
 - 地震は制御も正確な予知もできない。
 - しかしハザードやメカニズムを知ること、被害は軽減できる。
 - 阪神淡路大震災は圧死が殆どを占める。
 - 東日本大震災では水死が9割を越える。
 - 「正しく恐れること」が重要、そのためには自然現象の正しい理解が重要