

山陰防災フォーラム

2013年秋の講演会

時間：平成25年11月10日（日）14:00 - 16:30

場所：島根大学総合理工学部3号館210号室 多目的ホール

14:00-14:20

「平成25年7月28日及び8月24日の島根県西部の降雨状況について」

田坂 郁夫（島根大学 法文学部 教授）

14:20-15:10

「平成25年7月28日及び8月24日の島根県西部の豪雨災害について」

和田 昌也（国土交通省 中国地方整備局 浜田河川国道事務所 副所長）

15:10-15:20 休憩

15:20-15:50

「激甚災害からみた山陰地域の強靱化への道のり」

汪 発武（島根大学大学院 総合理工学研究科 教授）

15:50-16:20

「メディアからみた東日本大震災」

林 正久（島根大学 教育学部 教授）

16:20-16:30

総合討論（主宰：林 正久 島根大学 教育学部 教授）

平成25年7月28日および8月24日の 島根県西部の降雨状況について

田坂郁夫
島根大学法文学部

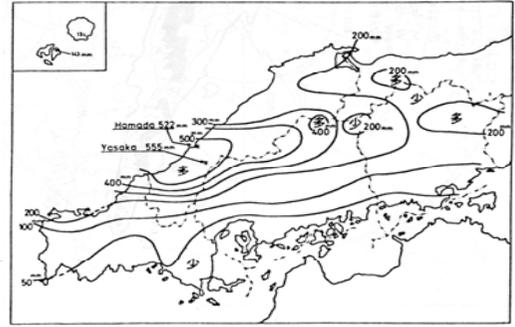
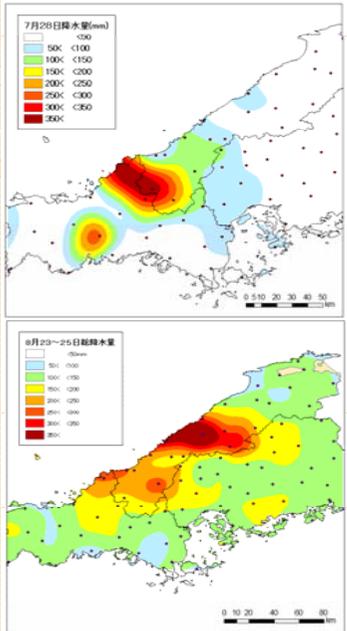
728・824豪雨の被害

	728豪雨	824豪雨	58年7月豪雨
期 間	28日	23～25日	20～23日
最大総降水量 地点	381 津和野	474 桜江	608 波佐
人的被害 死者 行方不明 負傷	4 11	1 1	107 159
住家被害 全半壊 床上床下 浸水	121 1992	17 839	3041 13996
土砂災害 土石流 崖崩れ	68 43	41 92	737

(島根県, 山口県, 内閣府, 消防庁の資料により作成)

- 今回の豪雨被害は58年豪雨に比べると小さかった
- 最大総降水量も58年豪雨の60～80%

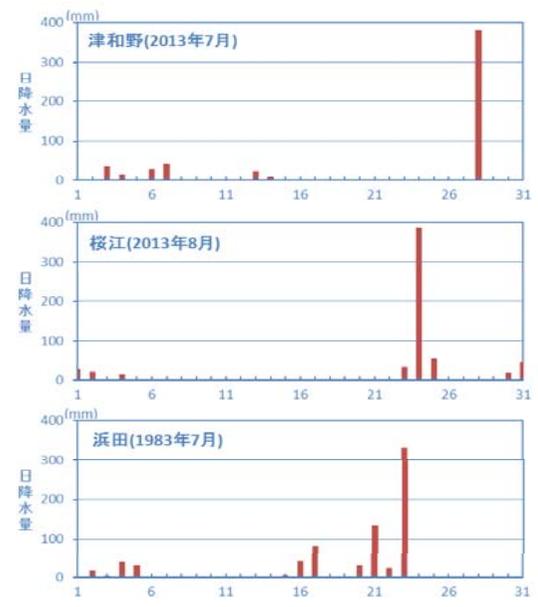
3 豪雨の総降水量分布



(数字の単位はmm)
〔「昭和58年7月豪雨災害の記録」より〕

- 今回の2回の豪雨は大雨域が狭い範囲に限られている

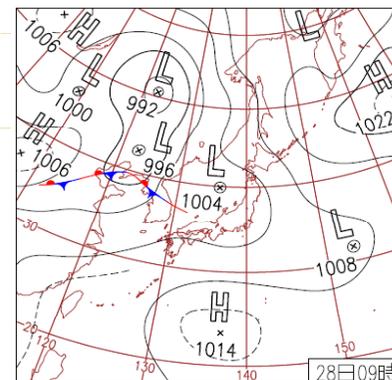
豪雨発生月における日降水量の推移



- 今回の2つの豪雨は短期集中型
- 58年7月豪雨は4日間、それ以前の降雨を含めると1週化近く継続した降雨の最終日に発生した
- これに対し、728豪雨は1日、824豪雨も実質1日の豪雨の結果である
- 最多雨日における降水量は約400mmで、58年豪雨よりも多くなっている

7月28日豪雨の経過

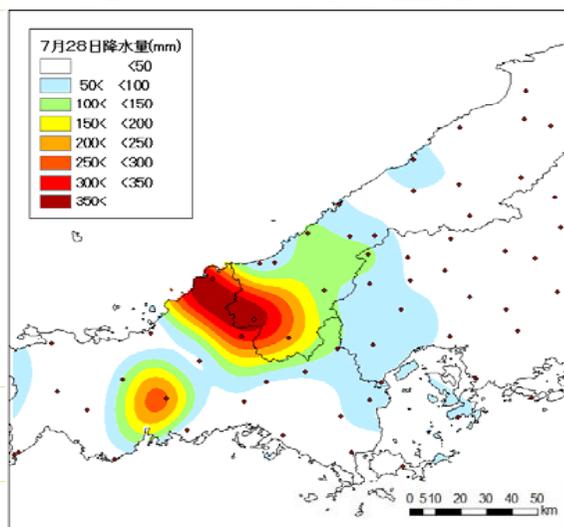
7月28日の天気図



28日(日)山口、島根で記録的大雨

西日本～東北で大気の状態が不安定。山口県、島根県で「これまでに経験したことのない」大雨。山口市前町143mm/1h 島根県津和野町森村で日降水量381mm等大幅に記録更新。

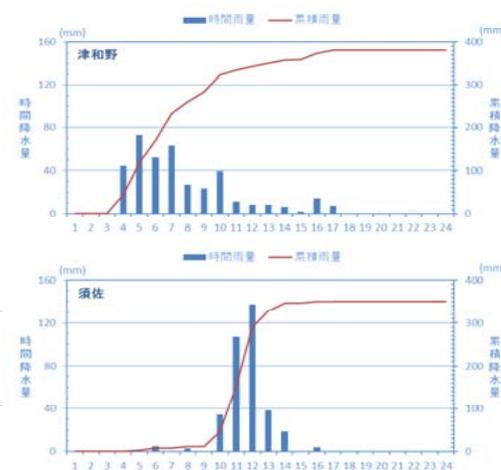
7月28日の日降水量分布



(アメダスデータで作成)

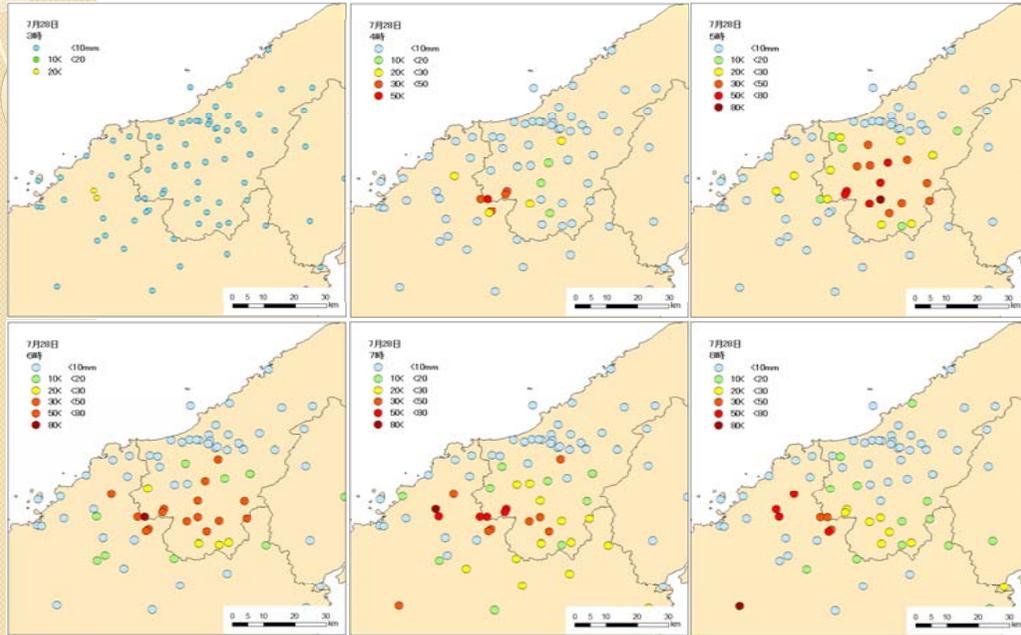
- 津和野・須佐を中心に多雨域が海岸に直交するように延びている
- 山口周辺にも200mm以上の多雨域がみられる

津和野・須佐における時間降水量と累積降水量



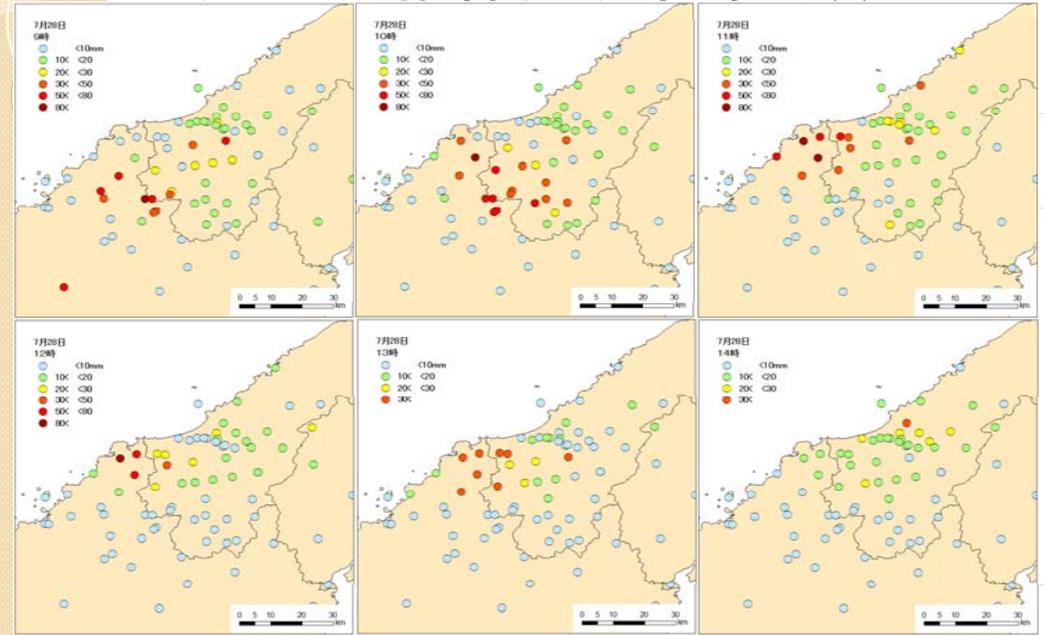
- 両地点の総降水量はほぼ等しいが、雨の降り方は大きく異なっている
- 津和野では3～17時の間継続し、最大降水量は73mm(5時)であった
- 須佐は津和野の降水が弱くなった10時に始まり14時まで集中した
- 最大降水量は137.5mm(12時)であった

7月28日の時間降水量分布の変化(1)



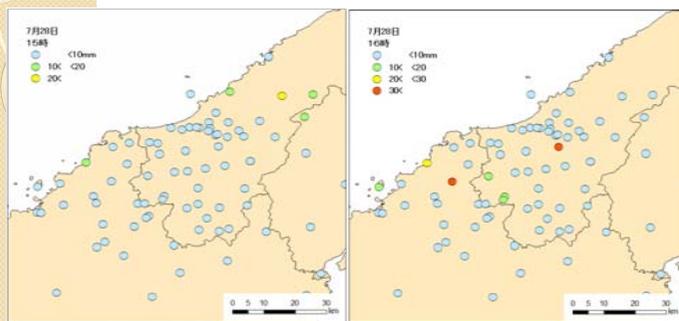
(アメダス観測, 島根県, 山口県の観測データより作成)

7月28日の時間降水量分布の変化(2)



(アメダス観測, 島根県, 山口県の観測データより作成)

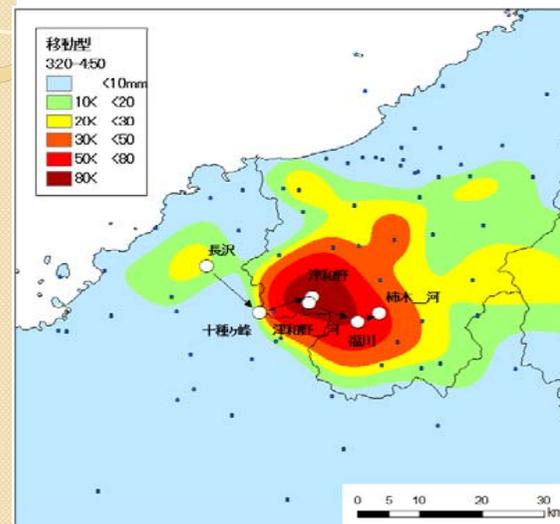
7月28日の時間降水量分布の変化(3)



(アメダス観測, 島根県, 山口県の観測データより作成)

- 期間前半は多雨域が移動し, 後半は海岸付近に停滞している
- 移動する場合, 多雨域は西から東へ領域を拡大しながら, かつその強度を増しながら移動している
- 停滞する場合, 最多雨地点を中心に団塊的に多雨域が広がっている

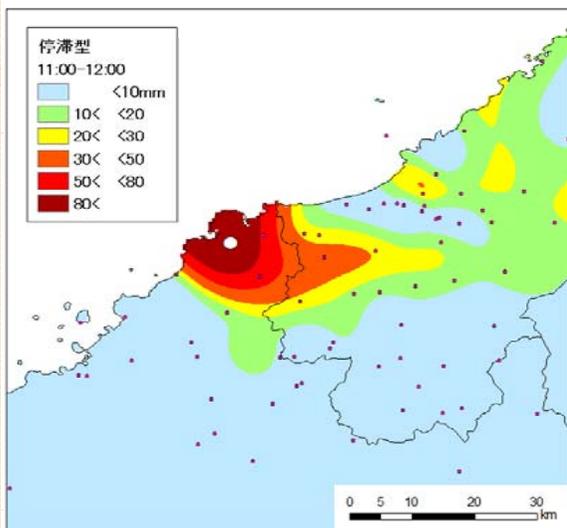
最多雨地点の移動とその時間帯における降水分布(3:20~4:50)



- 10分間降水量の最多地点が西から東へ移動
- 期間降水量は移動経路の中央付近で多い
- この要因としては, 降水系の発達と衰弱, または降水系の停滞が考えられる

(アメダス観測, 島根県, 山口県の観測データより作成)

最多雨地点の停滞とその時間帯における降水分布(11:00~12:00)

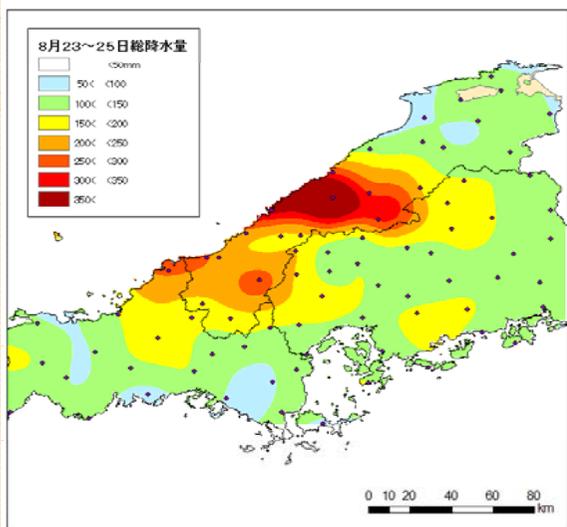


(アメダス観測、島根県、山口県の観測データより作成)

- 約1時間にわたり、最多降水地点が停滞した例
- 期間総降水量は当該地点を中心に同心円的に分布

8月23~25日豪雨の経過

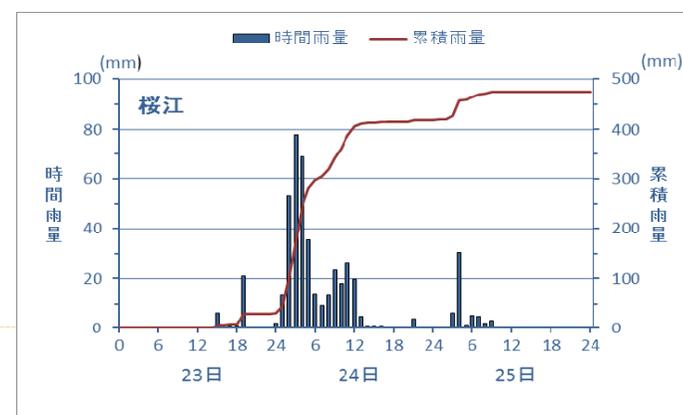
8月23日~25日の総降水量分布



(アメダスデータで作成)

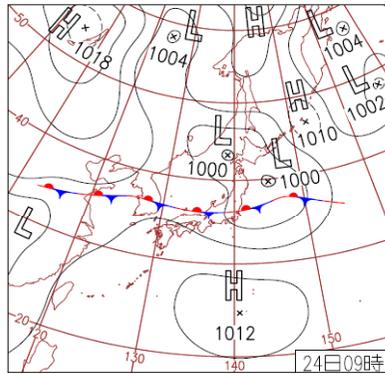
- 最多雨地点(桜江)を中心に、多雨域が東西に伸びている
- 島根県西端付近から東の伸びる多雨域も認められる

桜江における時間降水量の推移



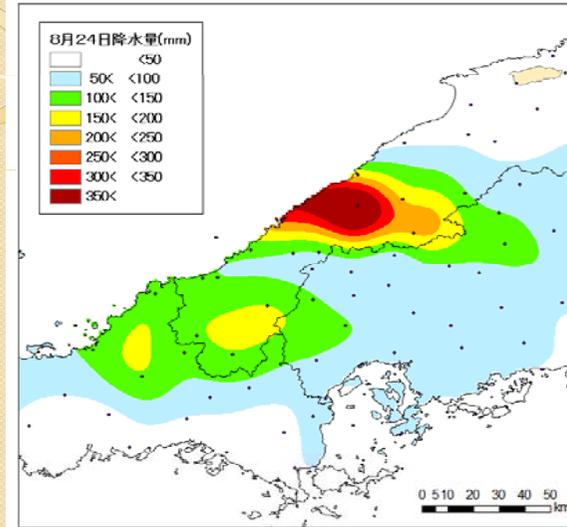
- 3日にわたり降水が観測されているが、豪雨は実質24日午前中に集中している(この点では728豪雨と同じ、短期集中型の豪雨であった)

8月24日の天気図

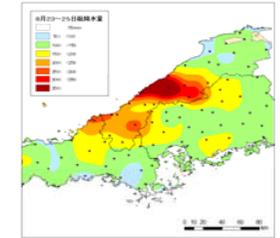


24日(土)島根県で記録的な大雨
 停滞前線に流れ込む暖かく湿った空気により、西日本を中心に猛烈な雨、災害相次ぐ。島根県江津市桜江では92.5mm/1h日降水量386mmで、共に観測史上1位を大幅に更新。

8月24日の日降水量分布



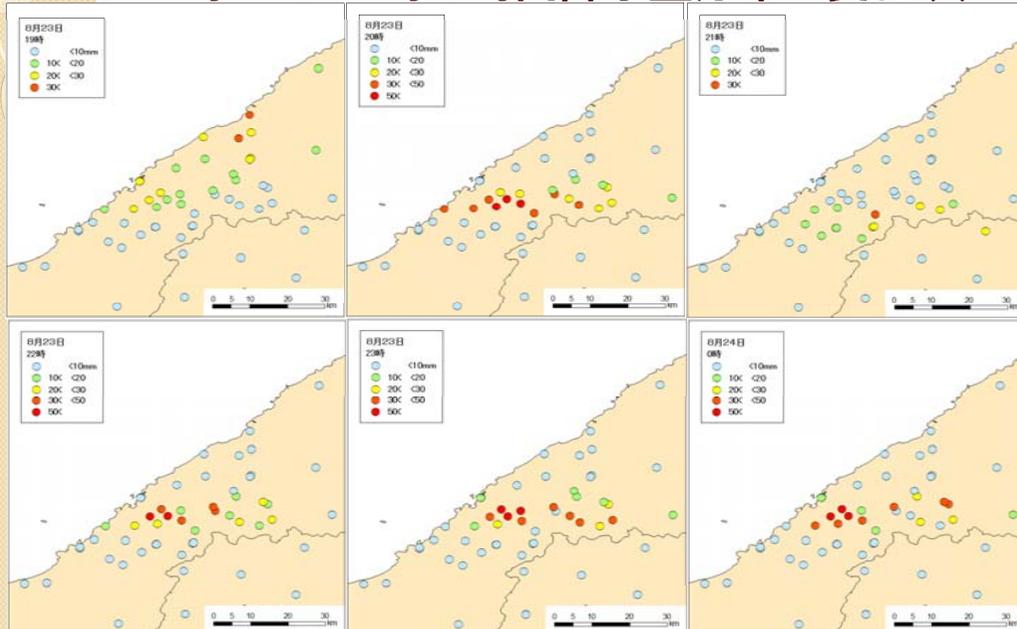
- 桜江を中心とする豪雨域の強さ、広がりとは3日間降水量と同じ→24日に集中していた
- 島根～山口の多雨域は24日以外の降水による(25日)



(アメダスデータで作成)

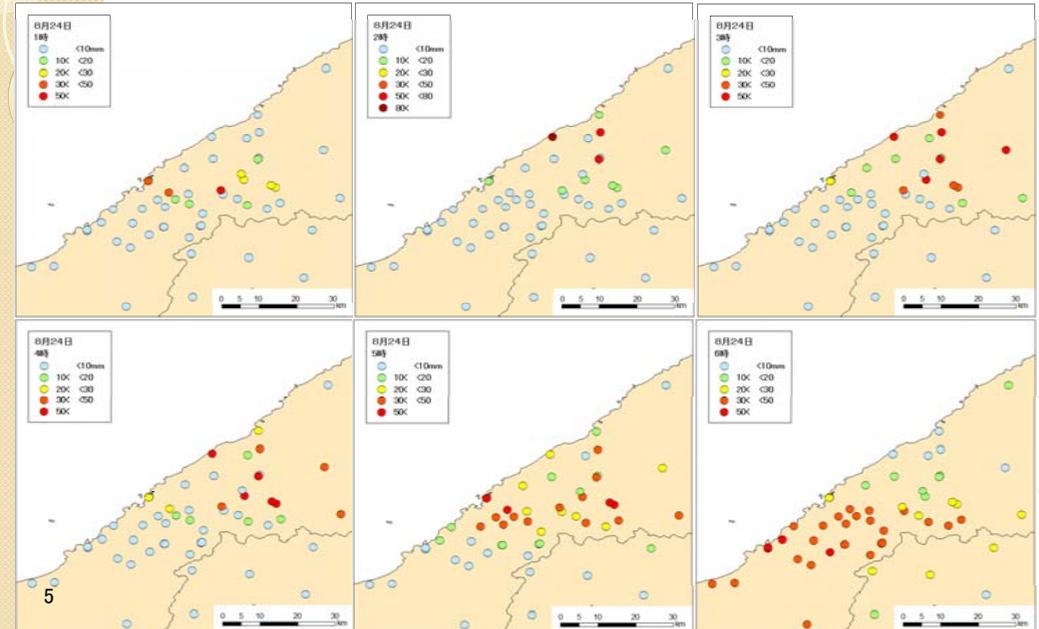
8月23日～25日の総降水量分布

23日18時-24日12時の時間降水量分布の変化(1)



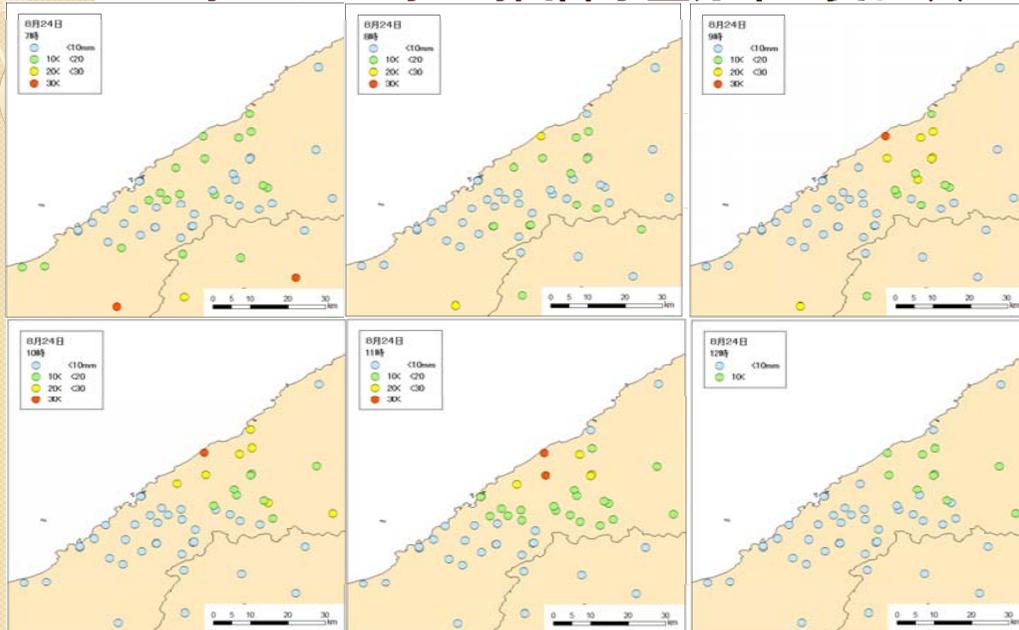
(アメダス観測, 島根県の観測データより作成)

23日18時-24日12時の時間降水量分布の変化(2)



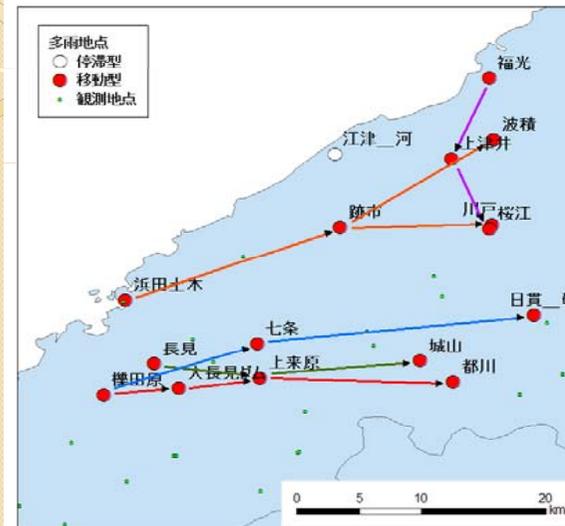
(アメダス観測, 島根県の観測データより作成)

23日18時-24日12時の時間降水量分布の変化(3)



(アメダス観測，島根県の観測データより作成)

最多雨地点の移動と停滞



- 3つ以上の連続する10分間降水量分布(30分以上)において，最多雨地点が
 - 同一方向へ
 - 直線的に移動した例
- 西から東への移動が卓越
- 期間後半には最多雨地点が江津付近に停滞する例が多く見られた

まとめ

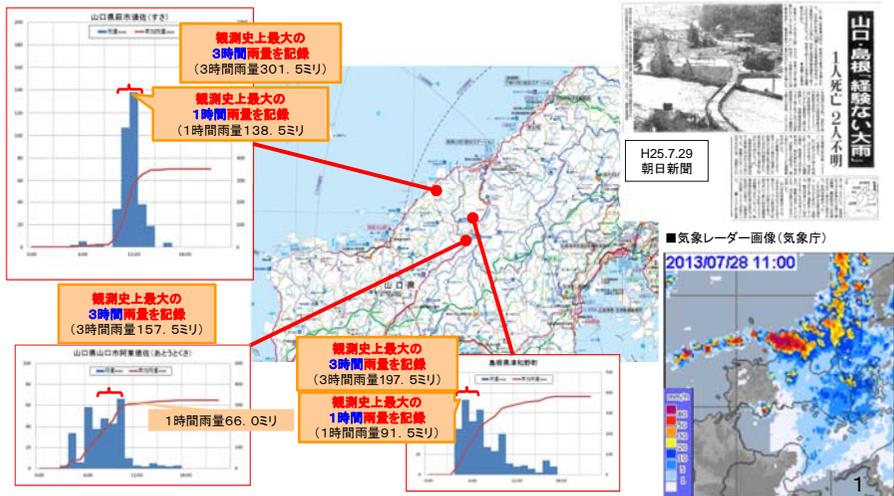
- 今回の2回の豪雨は実質半日間の強雨によるものであった
- 日降水量分布における多雨域は東西(海岸に直交)に延びている
- 10分間降水量分布における最多雨地点の移動から多降水域は西から東へ移動する場合が多い
- 一方期間後半には最多雨地点が(海岸に位置する)特定の地点に連続的にみられた

資料

- 気象・降水量資料
 - 気象庁・気象統計情報
 - 島根県土木部河川課・10分間降水量
 - 山口県土木建築部・土木防災情報システム
 - 島根県：「昭和58年7月豪雨災害の記録」
- 報道発表資料等
 - 松江地方気象台：平成25年7月28日の島根県西部の大雨について(2013/7/29)
 - 松江地方気象台：平成25年8月23日から25日の島根県西部の大雨について(2013/8/27)
 - 下関地方気象台：平成25年7月28日の山口県の大雨について(2013/8/1)
 - 島根県：7月28日の大雨による被害について(最終報)(2013/8/16)
 - 島根県：8月23日からの大雨による被害状況のとりまとめについて(2013/9/13)
 - 山口県：これまでの経緯及び被害状況等(2013/8/14)
 - 内閣府：7月26日からの大雨等による被害状況について(2013/8/3)
 - 消防庁：島根県及び山口県の大雨の被害状況等について(最終報)(2013/8/21)

ご清聴ありがとうございました

- 山口市阿東徳佐、萩市須佐、島根県津和野町津和野の各観測所の3時間雨量は、観測史上最大を記録
- 山口県と島根県で、これまでに経験したことのないような大雨

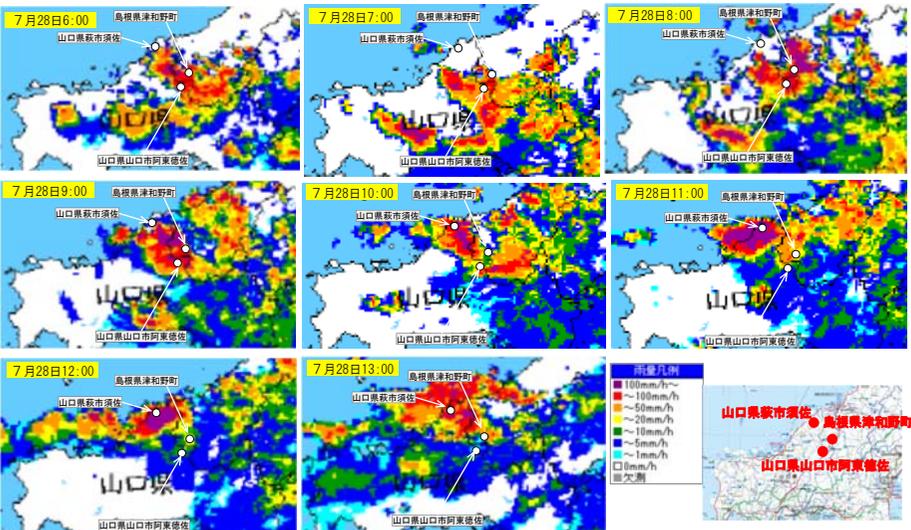


平成25年7月28日豪雨及び 8月24日豪雨について

平成25年 11月10日
浜田河川国道事務所

平成25年7月28日のレーダ時間雨量画像

- 山口県と島根県の各所で100mm/hを超える1時間雨量を観測
- 最大値は山口県萩市須佐の138.5mm/h

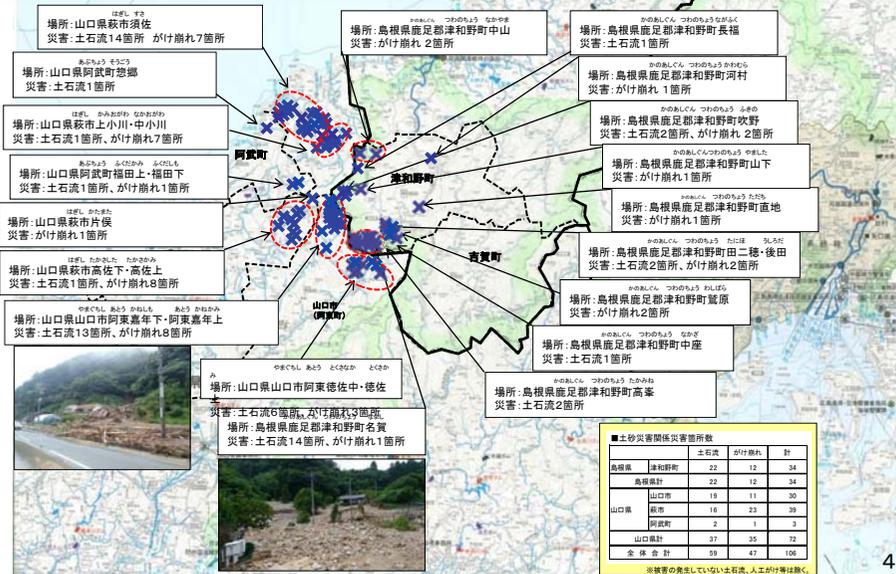


平成25年7月28日豪雨による中国地整管内の主な被災箇所(河川)

- 島根県：床上浸水18棟、床下浸水99棟、全壊2棟
- 山口県：JR橋3橋流出、全壊3棟、半壊2棟、床上浸水496棟、床下浸水304棟、交通遮断2ヶ所、市支所床上浸水1ヶ所、避難所床上浸水4ヶ所



- 山口県：土石流37箇所、がけ崩れ35箇所
- 島根県：土石流22箇所、がけ崩れ12箇所



- 7月28日、国道191号須佐地区L=16km、全面通行止め(17箇所被災)
- 7月29日未明には、啓開作業により、通行止めL=5kmに短縮(11箇所被災)



- 7月28日11時40分、道路崩落により通行止め→迂回路により応急復旧を実施
- 8月5日(月)AM6:00に片側交互通行により通行止を解除



○島根・山口両県の被害状況を早期に把握するため、発災翌日よりヘリコプター2機に地方整備局職員と両県職員が同乗し、被災状況調査を実施。



●アマルン号(中国・四国地整所有)(赤ルート)

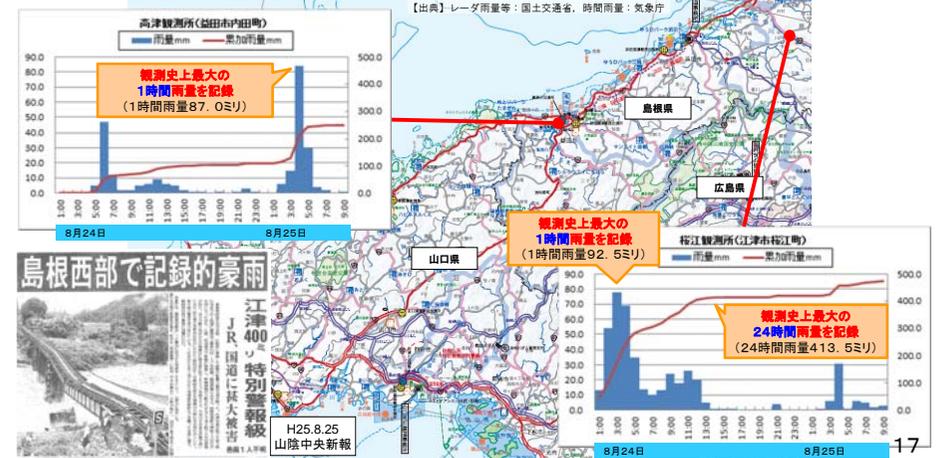
- 7/29 AM,PM
 - ・整備局・島根県による調査
 - ・山口、島根県内(河川、砂防、道路関係調査)
- 7/30 AM,PM
 - ・整備局による調査
 - ・山口、島根県内(河川、砂防、道路関係調査)
- 7/31 AM
 - ・整備局・島根県による調査

●きんき号(近畿地整所有)(青ルート)

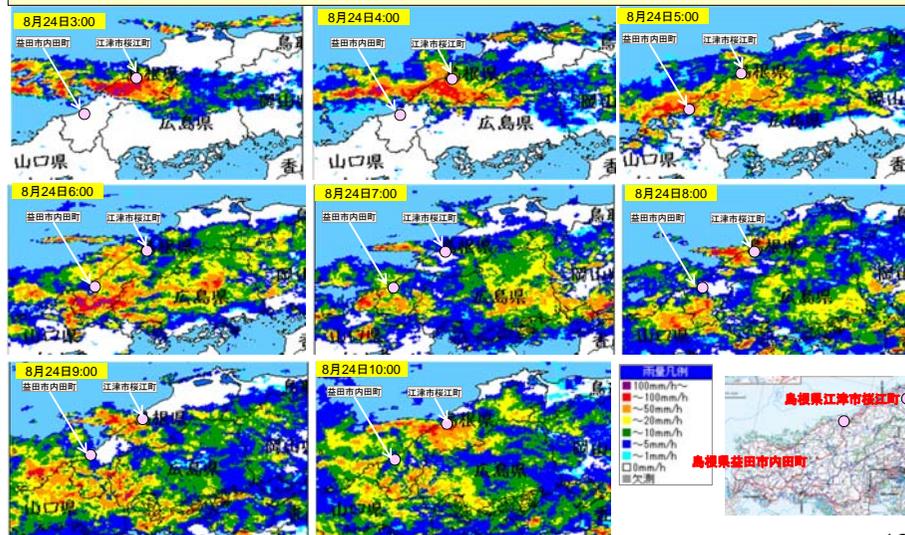
- 7/29 PM
 - ・整備局・山口県による調査
 - ・山口県内(河川、砂防関係調査)



○黄海からのびる前線が、西日本から東日本にかけて停滞し、西日本から北日本の広い範囲で大気の状態が非常に不安定となり、特に8月24日には島根県において、7月28日の豪雨に匹敵する記録的な大雨
 ○桜江観測所、高津観測所など、各観測所の観測史上最大を記録
 ○【平成25年8月24日3時57分 気象庁予報部発表】島根県では、7月28日の豪雨に匹敵する大雨となっているところがあります。この地域の方は最大級の警戒をしてください。



○桜江観測所、高津観測所などで、各観測所の観測史上最大雨量を記録(1時間雨量最大値は桜江観測所の92.5mm/h)
 ○レーダー時間雨量画像では100mm/hを超える雨量も記録



【出典】レーダ雨量：国土交通省、時間雨量：気象庁

○島根県：江津市、浜田市、益田市、大田市、邑智郡邑南町で浸水被害発生。
 江津市有福温泉では床上浸水10戸、床下浸水20戸。
 江津市川平地区では床上浸水1戸、床下浸水7戸。
 邑智郡川本町江の川水系濁川でJR三江線橋脚流出。濁川、奥谷川、水尻川、敬川で護岸等が崩落。



平成25年8月24日豪雨による中国地整管内の主な被災箇所(砂防)



平成25年8月24日豪雨による中国地整管内の主な被災箇所(直轄国道)
一般国道9号鳥根県江津・浜田地区

- 8月24日 8時50分迄に国道9号江津～浜田間の土砂崩壊等で、L=14km全面通行止め
- 8月24日 18時30分迄に、応急復旧作業でL=3kmを除き、本線部全面開放
- 8月25日 1時30分迄に、残りも片側交互通行で開放し、全区間L=14kmの通行を確保
- 8月25日18時30分に江津市二宮地区、8月29日17時00分に江津市敬川地区を全面開放。



平成25年8月24日豪雨による中国地整管内の主な被災箇所(高速道路)
一般国道9号浜田道・江津道路

- 8月23日 23時15分に浜田道、江津道路の一部区間が全面通行止め
- 8月24日 7時15分に江津道路の災害発見
- 8月24日 18時20分に浜田道の通行止め解除
- 8月25日 13時00分に江津道路のIC閉鎖解除

■通行止め時系列

- ◆H25.8.23
23:15 通行止め開始
浜田道(旭IC～浜田IC)
江津道路(浜田東IC～浜田JCT)
23:35 通行止め開始
浜田道(瑞穂IC～旭IC)
- ◆H25.8.24
0:45 通行止め開始
江津道路(江津IC～浜田東IC)
4:50 通行止め開始
浜田道(大朝IC～瑞穂IC)
7:15 災害発見
江津道路(江津西IC～浜田東IC)
18:20 通行止め解除
浜田道(大朝C～浜田IC)
- ◆H25.8.25
8:00 通行止め解除 → 片側交互通行規制に移行
江津道路(江津IC～浜田JCT:江津西ICは閉鎖)
江津道路(江津西IC～浜田東IC)片側交互通行規制
13:00 IC閉鎖解除
江津西IC閉鎖解除



平成25年8月24日豪雨による中国地整管内の主な被災箇所(高速道路)
一般国道9号浜田道・江津道路

○江津道路における山腹崩壊の状況

■災害状況(江津道路445.1kp)



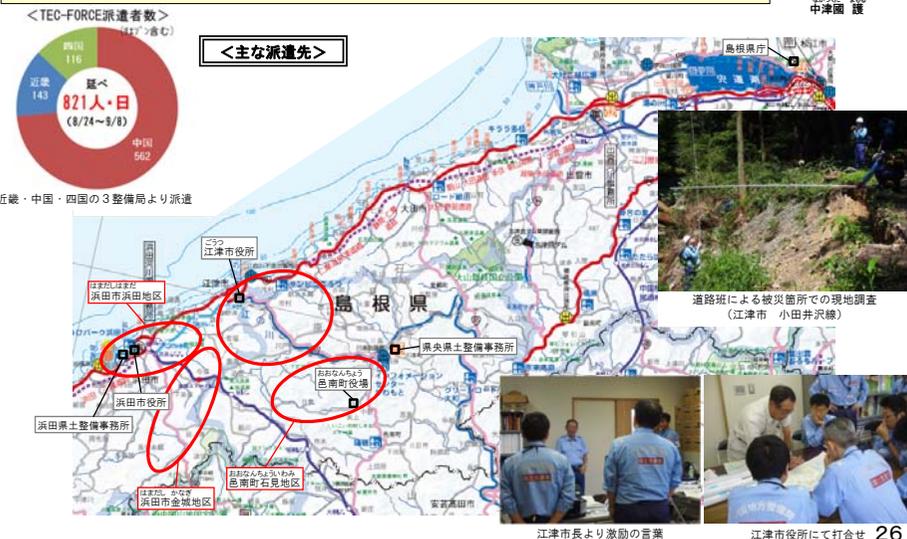
- 島根県中西部地域において、56箇所の道路被災を確認(H25.9月末時点)
- 島根県の対応とともに、国においても要請を受け、国土交通省のTEC-FORCEにより被災状況調査を実施
- 国道261号(国道9号~邑南町)の通行止めは、25日19時には一般車両通行を確保



- 道路啓開活動等により通行可能となった区間を含め、被災地域における通行可能な道路を明示した「島根県被災地区通行可能マップ」を関係機関のホームページで情報提供(提供期間:8/26~9/6)



- 被災当日以降、国土交通省のTEC-FORCE延べ 821人・日(リエゾン含む)を島根県の被災自治体へ派遣
- 復旧に向けたきめ細かな支援等を実施

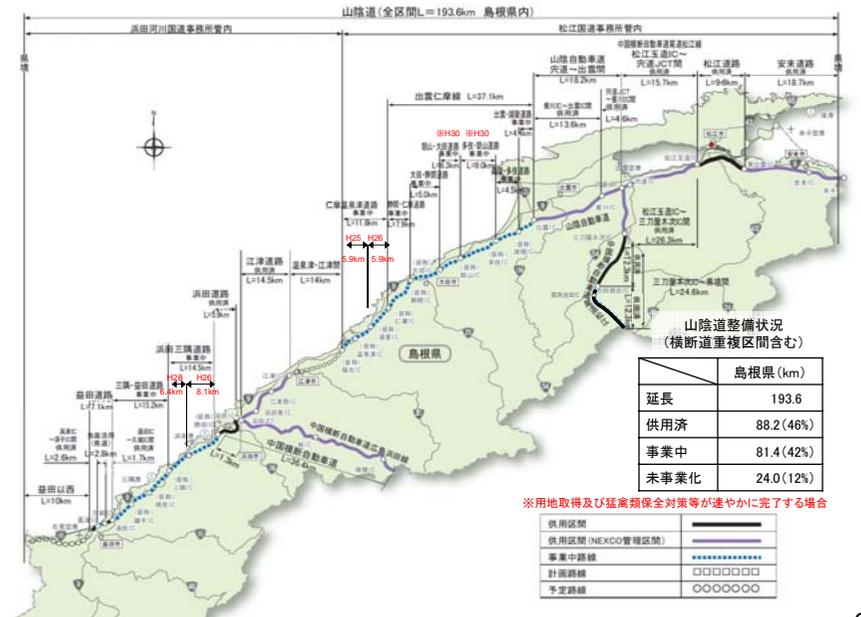


- 活動場所: 浜田市、江津市、邑智郡邑南町
- 活動内容: 河川、砂防、道路被災状況調査
- 派遣人数: 821人・日(8月24日~9月8日の延べ人数)



○発災2日後にヘリコプター1機に地方整備局職員と島根県職員が同乗し、被災状況調査を実施。

<愛らんど号(中国・四国地方整備局所有)> 8/26 AM PM
 ・整備局、島根県による合同調査
 (河川、砂防、道路関係調査)



H25:3, 200百万円

事業概要

一般国道9号は島根県の東西を接続する唯一の幹線道路ですが、当該地区の浜田市原井町～浜田市三隅町森溝上山間には、急勾配・カーブの連続する隘路区間や多くの防災対策必要箇所、また主要渋滞ポイントの熱点交差点が存在しており、地域の生活に大きな影響を与えています。

浜田・三隅道路は、一般国道9号のバイパスとして計画された延長約14.5kmの道路で、これらの問題点を解消するとともに、災害等緊急時における代替ルートの確保が図られます。また、国道9号等の幹線道路と連携し、広域交通の分担を図ることにより、沿線地域の産業振興や観光開発を促進し、生活圏の拡大など地域経済の発展と活性化に大きく寄与します。

平成16年3月に都市計画決定され、平成16年度から事業着手しています。

平成25年度は、調査設計・用地買収及び、折居川橋の上部工事、西村高架橋の下部工事、塚ヶ原山トンネル及び吉地第2トンネルの設備工事、改良工事等を推進し、平成26年度供用(熱田IC(仮称)～西村IC(仮称))及び平成28年度供用(西村IC(仮称)～三隅IC(仮称))を目指します。



1工区
【原井地区】

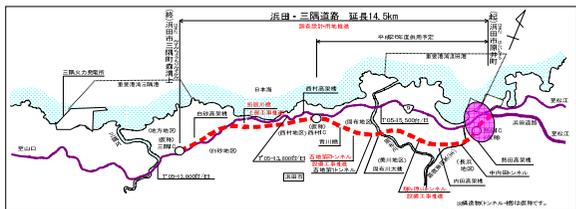


【竹迫～原井ランプ(仮称)付近整備状況】
みなと原井大橋 完成



【みなと原井大橋を終点側から望む】
○原井地区舗装工事 施工中

1 工区
【熱田地区】

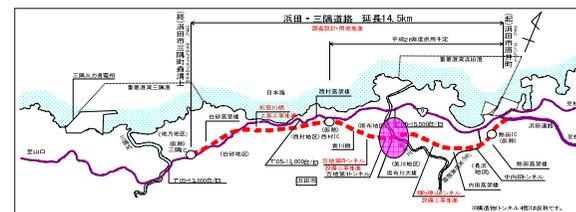


【熱田IC(仮称)付近整備状況】
○熱田高架橋 完成



【熱田IC橋 北側から望む】
○熱田IC橋工事 施工中

1 工区
【穂出地区】
【吉地地区】

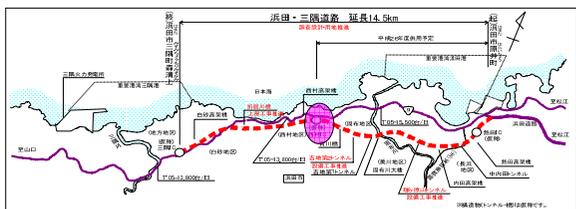


【周布川大橋~吉地高架橋 整備状況】
○周布川大橋・吉地高架橋 完成



【周布川大橋から塚ヶ原山トンネルを望む】
○塚ヶ原山トンネル 完成

1 工区
【力石地区】
【西村地区】

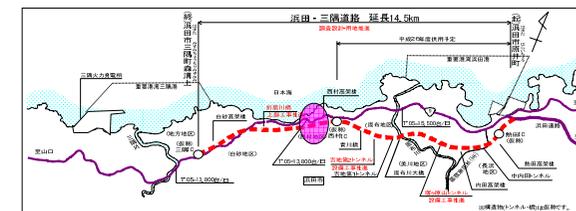


【西村IC(仮称)付近 整備状況】
○青川橋 完成



【西村IC(仮称)付近 整備状況(国道9号より望む)】

2 工区
【折居地区】
【白砂地区】



【折居地区~白砂地区 整備状況】
○中道跨道橋 完成



【国道9号から折居川橋を望む】
○折居川橋PC上部工事 施工中

- 個別事業の事業化に向け、ルート・構造検討に係る調査を進める（主な調査箇所は左下）
- 未整備区間についても、優先区間の検討や地域の道路網の中での必要性、整備効果の整理等を進める
- 渋滞や交通安全など、データ収集・分析等を行い、路線の必要性、緊急性、妥当性に関する基礎調査を実施

【主な調査箇所】

概略ルート・構造の検討
(計画段階評価を進めるための調査)

鳥根県 山陰道 福光^{ふくみつ} ~ 江津^{こうづ}
鳥取県 山陰道 はわい^{はい} ~ 大栄東伯^{だいえいとうはく}

優先区間の絞り込み調査

鳥根県・山口県 山陰道 須子^{すこ} ~ 萩^{はぎ}
山口県 山陰道 三隅^{みすみ} ~ 小月^{おづき}

道路調査の流れ

地域のネットワークの課題の調査
路線の必要性・効果の調査

優先区間の絞り込み調査

概略ルート・構造の検討
(計画段階評価を進めるための調査)

詳細ルート・構造の検討
(都市計画・環境アセスメントの準備を行う調査)

都市計画・環境アセスメントを進めるための調査

新規事業採択時評価

新規事業化

山陰防災フォーラム 2013年秋の講演会

激甚災害調査参加者：新井場公徳 他1名（消防大学校）

林 正久・田坂郁夫・増本 清・志比利秀・桑田庸平・新満亮介
吉原潤平・星元誠斗・中橋史裕・Do Ngoc Ha・汪 発武（島根大学）
土田 孝 他3名（広島大学）

激甚災害からみた 山陰地域の強靱化への道のり

汪 発武
（島根大学総合理工学部地球資源環境学科）

2013年11月10日

平成25年度の激甚災害

- * 平成二十五年六月八日から八月九日までの間の豪雨及び暴風雨による災害についての激甚災害並びにこれに対し適用すべき措置の指定に関する政令
（主な被災地：岩手県・山形県・島根県・山口県）
- * 平成二十五年八月二十三日から同月二十五日までの間の豪雨による島根県江津市及び邑智郡邑南町の区域に係る災害についての激甚災害並びにこれに対し適用すべき措置の指定に関する政令
（主な被災地：島根県）
- * 平成二十五年九月十五日から同月十七日までの間の暴風雨及び豪雨による災害についての激甚災害並びにこれに対し適用すべき措置の指定に関する政令
（主な被災地：福井県・滋賀県・京都府）
- * 平成二十五年十月十五日及び同月十六日の暴風雨による東京都大島町の区域に係る災害についての激甚災害並びにこれに対し適用すべき措置の指定に関する政令
（主な被災地：東京都）

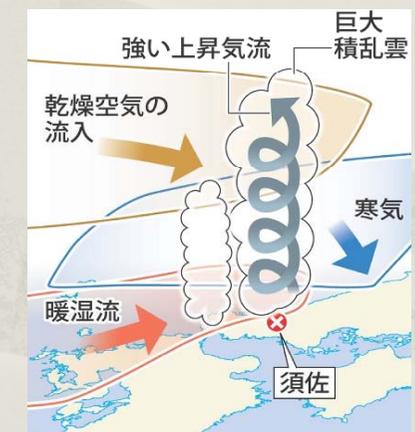
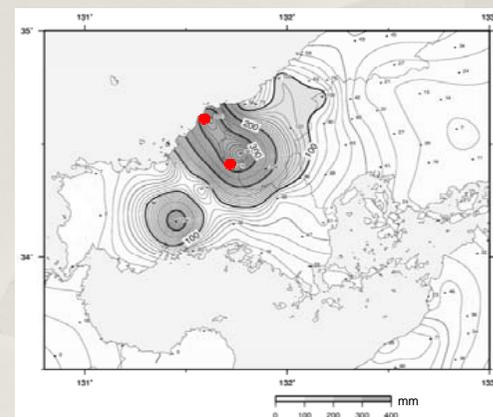
平成25年7月25日 山口・島根豪雨による激甚災害

- 被害状況
死者2名 行方不明者2名 負傷者11名
住宅被害 1,256棟
- 土砂災害
島根県：土石流12件 かけ崩れ17件
山口県：土石流56件 かけ崩れ17件

8月20日に内閣府は激甚災害に指定

気象状況

最大時間降水量：津和野町91.5mm 山口市須佐
138.5mm 山口市143.0mm



巨大積乱雲発生¹⁹の条件となる強い上昇気流を作り出す

気象状況 (アメダス)

(00:00 JST, 28 July 2013)



断続的な雨雲の供給がみられる

調査地の位置



崩壊地の主な地質は、約1億年前～6500万年前の後期白亜紀に噴火したデイサイト・流紋岩類の岩石

須佐地区の被害状況 (山口県)

萩市須佐地区での大規模な水害の発生



川の氾濫による家屋の倒壊



市道での北側斜面の小規模な崩壊

須佐地区の洪水被害

萩市立育英小学校



20

萩市須佐保育園

水深が1.5 mを超える。



須佐地区の土砂災害



表層崩壊が民家に直撃

須佐地区の土砂災害



大量な土砂が道路を切断し、奥の村落を孤立させた。

須佐地区における斜面崩壊の調査



高位における表層崩壊

パイプ流

流下した土砂に挟まれた谷

基盤にみられる節理面

高位における表層崩壊、谷にほぼ平行な節理。崩壊土砂の一部残留。

小川地区の洪水被害（山口県）



水位が4メートルほど上昇し、一部の橋梁が流される。

鍋倉地区の洪水被害(山口県)

鍋倉地区では過去に三度もの水害にあっている

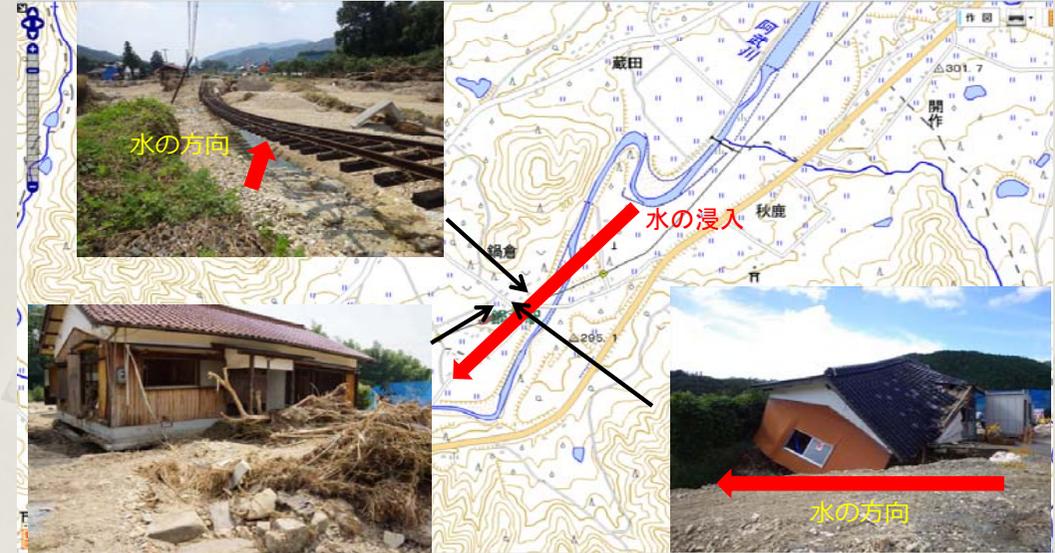


川の氾濫により鉄道橋脚が流される



洗掘により線路の盛土が流される

洪水被害 (鍋倉地区)



微低地に阿武川からの水が浸入した。

嘉年下の土砂災害(山口県)

- * 礫岩、流紋岩質凝灰岩が分布
- * 崩壊後勾配が30度を超える
- * 表層土砂と流木がほぼ全部治山ダムから流出し、民家を直撃
- * 男性一名が自衛隊により救出



治山ダム

上宇津根地区土砂災害(山口県)

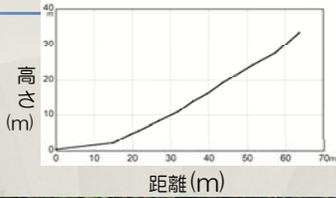
貯水池左岸での大規模崩壊



- * 角礫岩、赤色頁岩、流紋岩質凝灰岩などが分布
- * 土砂の流動方向：N77W、層理面：N8W30E
- * 崩壊土砂に細粒分が少なく、礫分が60%を超える
- * 土砂・流木は貯水池（溜池？）堤体をかすめるようにして流下



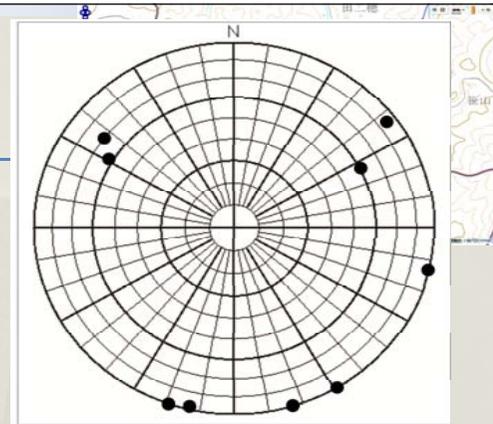
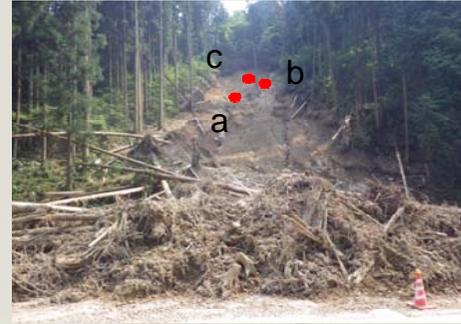
名賀トンネル北側地すべり (島根県)



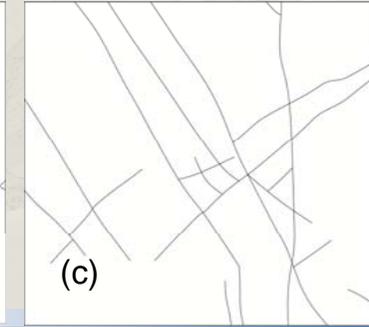
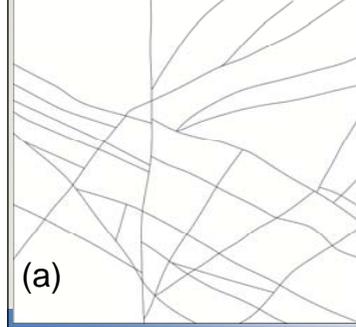
流紋岩地域の表層崩壊

礫分が90%程度

名賀トンネル北側地すべり



基盤に節理が発達



名賀地区土砂災害

津和野市街地に被害がみられないが、島根県・山口県の県境付近で被害が大きい



トンネル出口付近の斜面上面からの土砂によりトンネルが埋没



埋没されたJR山口線



名賀地区洪水災害 洗掘されたJR山口線



河岸洗掘による道路の一部崩壊

平成25年8月24日島根県西部豪雨災害

江津市で、24日午前3時ごろまでの1時間降水量は92.5ミリ、午前4時過ぎまでの3時間降水量は201ミリを観測し、いずれも観測史上1位の記録を更新。

被害状況

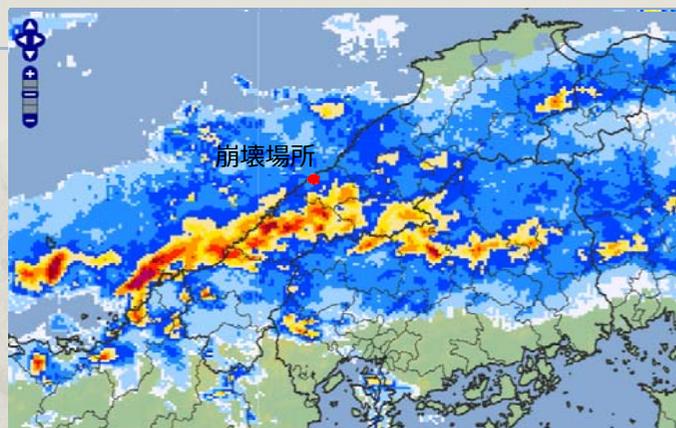
江津市：全壊3棟，半壊2棟，一部損壊25棟，床上浸水102棟，床下浸水239棟の被害

浜田市：全壊2棟，一部損壊10棟，床上浸水73棟，床下浸水104棟の被害

気象状況（島根県江津市）

8月24日
午前 01時00分
午前 02時30分
午前 03時50分
午前 05時05分

アメダスデータ



- * 島根県浜田市三隅では05時42分までの1時間に62.5 mmを観測
- * 島根県江津市桜江：1時間に92.5 mmを観測
24時間雨量は413.5 mm
→いずれも観測史上1位

国道9号線の斜面崩壊



- * 国道9号線沿いの切土において小規模の斜面崩壊の多発
- * 硬質な石英斑レイ岩の風化した表層が風化が崩落

島根県川本町の洪水被害

江の川沿いを走る三江線に被害



濁川の氾濫により橋桁を破壊



有福温泉街の洪水被害・斜面崩壊



2回の激甚災害からの教訓

- * 硬い流紋岩・斑レイ岩分布地域でも斜面崩壊が多発している。
(過去の経験でカバーできない災害も発生)
- * 土砂災害によって、道路、鉄道が埋没され、寸断されている。
(インフラの強靱化が急務)
- * 急流及び洪水により、鉄道基礎及び橋脚が洗掘され、復旧に多大な経費と時間を要する。
(設計でダイナミックな要因を考慮したか)

国土強靱化(防災・減災)の推進に向けたプログラムの対応方針と重点化について

平成25年8月8日
国土強靱化の推進に関する
関係府省庁連絡会議

重点化すべきプログラム

- * 広域にわたる大規模津波等による多数の死者の発生
- * 異常気象等による広域かつ長期的な市街地等の浸水
- * 大規模な火山噴火・土砂災害(深層崩壊)等による多数の死傷者の発生のみならず、後年度にわたり国土の脆弱性が高まる事態

みんなで考えましょう！ 強靱化への道

* 国土を知る、地域を知る

地質・地盤条件

気象条件

地震活動の特徴

* 地域人材の育成

技術交流

産官学の連携

災害の記録をきちんと残すことが重要！

引用文献

内閣府 (2013): 「平成二十五年六月八日から八月九日までの間の豪雨及び暴風雨による災害についての激甚災害並びにこれに対し適用すべき措置の指定に関する政令」について

内閣府 (2013): 「平成二十五年八月二十三日から同月二十五日までの間の豪雨による島根県江津市及び邑智郡邑南町の区域に係る災害についての激甚災害並びにこれに対し適用すべき措置の指定に関する政令」について

内閣府 (2013): 7月26日からの大雨等による被害状況について

気象研究所 (2013): 平成 25 年 7 月 28 日の山口・島根の大雨発生要因について～巨大な積乱雲と強い上昇気流～

山口と島根で記録的豪雨となった時のレーダー画像 (Youtube)

20万分の1日本シームレス地質図@<https://gbank.gsj.jp/seamless/>

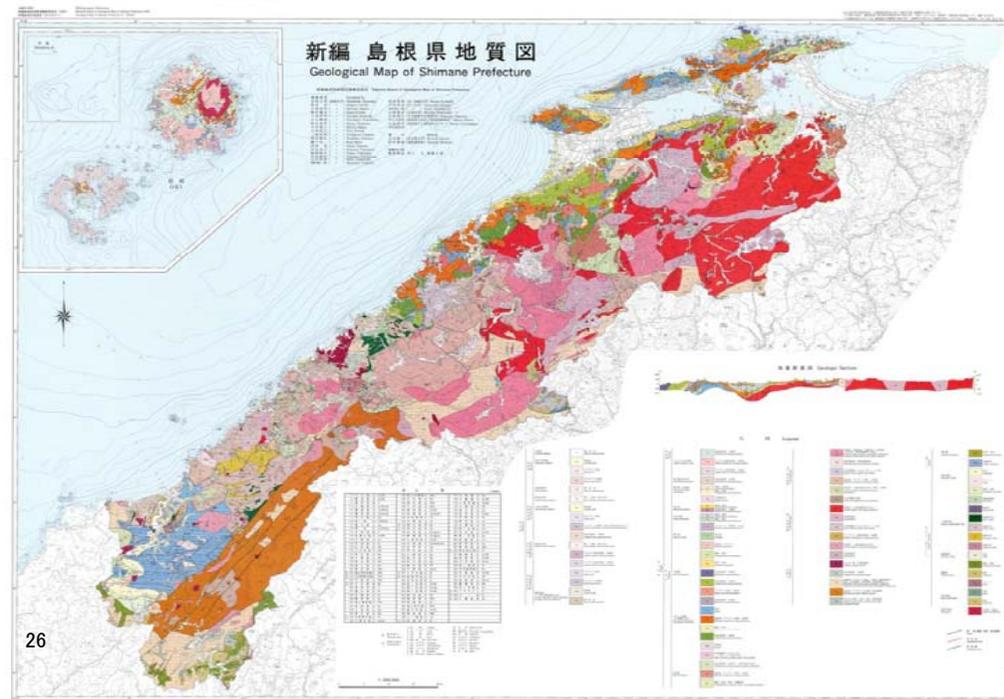
電子国土Web<http://portal.cyberjapan.jp/index.html>

気象庁<http://www.jma.go.jp/jp/warn/3220700.html>

有福温泉<http://www.arifuku.net/>

西村裕次郎・今岡照喜・金折裕司・亀井敦 (2012) 山口県地質図 第3版 山口県地学会

ご清聴、ありがとうございます。



メディアから見た東日本大震災

島根大学教育学部
共生社会教育講座
林 正久

2013.11.10

目的

地震と津波被害の実態を把握し
今後の防災計画や防災教育の課題を指摘する

全体像を把握する困難さ

現地調査の困難さ

メディアから地震と津波の実態を把握

東日本大震災の様々な点について検証

地震・津波の特徴と防災上の問題点

メディアの問題点

原発事故については言及しない

調査分析対象

新聞・テレビなどのニュース報道・記事

雑誌一週刊誌(含む写真雑誌)

WEB上での画像・速報
(公的機関・研究団体を中心に)

WEB上での映像・画像

東日本大震災の特徴

大きい:地震や津波が史上最大規模で被害も甚大

広い:被害が広範囲に分布・人口も分散

遠い:交通網・情報網の未整備

遅い:「情報・対応」の遅れ
市町村庁舎・警察署・消防署などが被災

東日本大震災 2011.3

地震と津波の被災状況の全体像がなかなか分からない。

原発の情報と交錯

被災者のインタビュー
「とにかく、情報が欲しい。どうなっているのか情報が入らない」
という悲鳴。

しかし

被災していない者にとっても、今回は情報が遅く、かつ、全体像の把握が困難であった というのが実感である。

被災者への対応・支援も遅れる。

地震と津波の実態と被害の全容把握

地震 + 津波 + 原発事故

「想定外」というコメントの多さ

思考が停止

東日本大震災の情報把握の困難な理由①

大きい: 甚大な人的・物的被害

複合的災害: 地震 + 津波 + 原発事故

多くの犠牲者。遺体の身元識別が困難

市町村庁舎・警察署・消防署などが被災

自治体職員も多くが被災。情報集計が難しい

東日本大震災の情報把握の困難な理由②

広い

海沿いに孤立する多くの小集落

広域合併で役場職員もすべての地域を詳しく把握できていない

遠い

被災地(三陸など)がもともと過疎・交通不便地域
余震・寒波も救援・情報収集の妨げとなった

放射線危険地域への立ち入り禁止: 現地調査が不可能

東京を挟んで原発事故地域: 東北が遠い

東日本大震災の情報把握の困難な理由③

「原発事故」の情報開示(秘匿?)

行政府の混乱(ねじれ国会・予算不足)

復興という論点が先行し、事実の把握・検証が後回し

死者が多く、生き残った人の証言が確認できない

悔悟・罪悪感・責任逃れの意識から
被災者も精神的ダメージ・感傷的で記憶があいまい

死者が多く、悲惨な場面の映像化の自粛・自己規制
【朝日3.23】テレビでの衝撃的映像: 阪神淡路大震災の教訓から「被災者の声を重視」にシフトしている。

東日本大震災

人的・物的被害

地震・津波被害: 家屋 道路 橋梁 鉄道 港湾 護岸 ダム
落下物 倒壊 家具 液状化 震動
多くの人命

様々な産業・機能への影響

農林水産業 製造業 観光
衣食住 水 暖房・エネルギー 自動車 通信

間接的・二次的被害

CM料 デマ 風評 詐欺 盗難 地震保険 原発保険 PTSD
病人(透析等) 要介護者 障がい者 高齢者

東北地方太平洋沖地震

規模・名称の変更

規模
3月11日14:46=発生 14:49=M 7.9 16:60=M 8.4 17:30=M 8.8
3月13日12:55=**M 9.0**に訂正

20世紀以降 観測史上世界で4番目の大きさ

名称

地震: 「東日本大地震」「東北太平洋沿岸地震」など
気象庁「東北地方太平洋沖地震」と命名

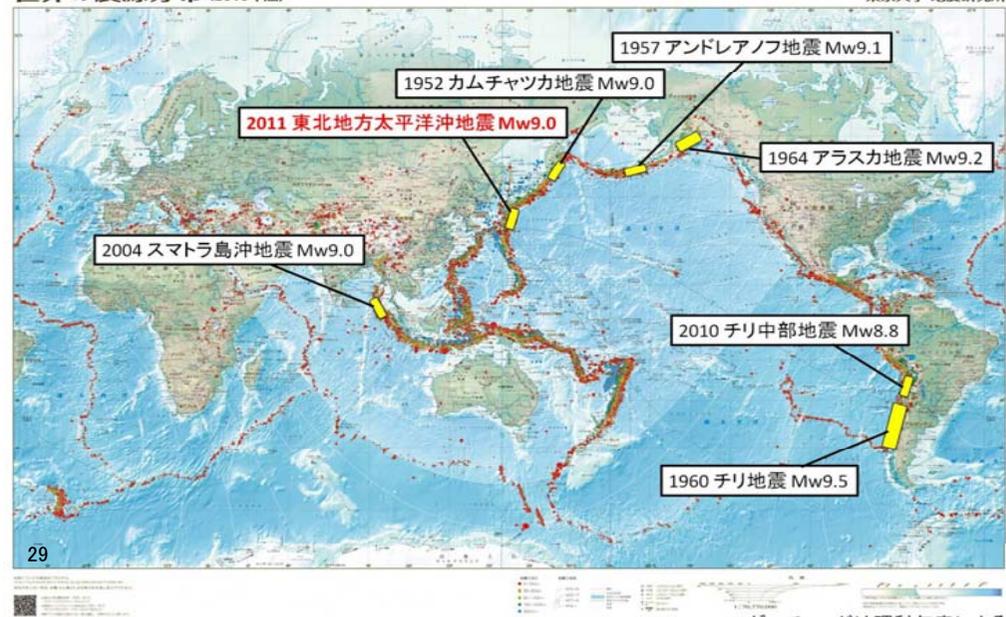
日本語的には太平洋東北地方沖地震では?

災害名: 「東北・関東大震災」または「東日本大震災」 まちまち

4月1日~ 「東日本大震災」に名称統一
地震と津波+原発事故を含む総称

世界の震源分布 (2010年版)

東京大学 地震研究所



東北地方太平洋沖地震

【朝日3.17】東大地震研：揺れは6分間続く。
地震発生後35秒で牡鹿半島、50秒でいわき市・釜石市、70秒で東北各地へ伝播。
ピークは35秒の間をあげて2回(断層の破壊が2段階)あった。
周期1~2秒のキラーパルス(木造家屋を破壊)が少なく、0.1~1秒周期が多い。

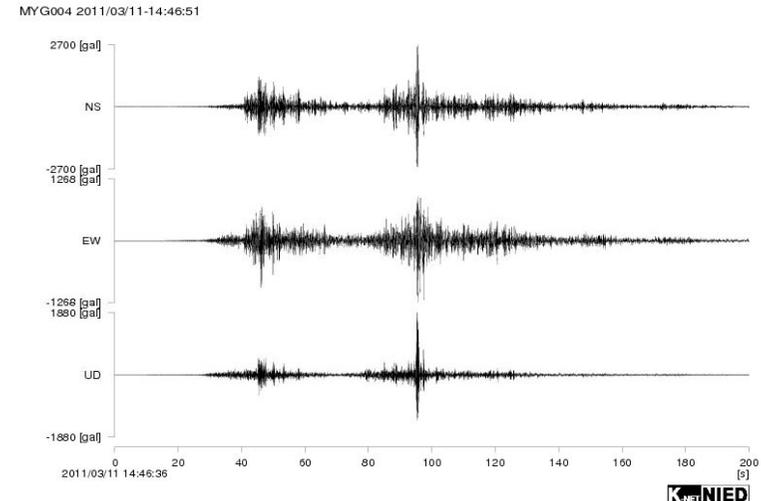
【読売3.14】
「東日本巨大地震」太平洋沖 南北500^{km}、幅200^{km}の震源域
6分間で3回連続の断層破壊が起こる。
宮城県沖(100秒間)→50秒後福島県沖(100秒間)→
茨城県沖(100秒間)

【朝日3.14】
14:46最初の地震→1分後 福島県沖ずれ(90秒間)→
茨城県沖ずれ 計6分間

地震波形

防災科学技術研究所HP

K-NET築館 (MYG004) 観測点の強震動波形

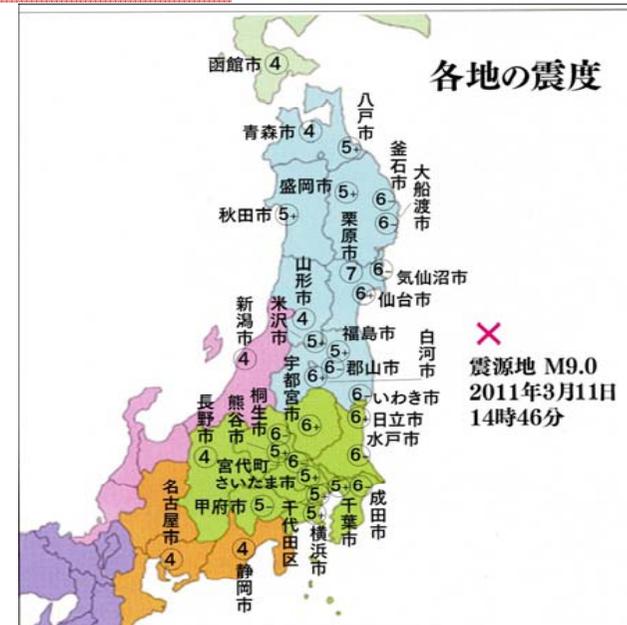


・K-NET・Kik-net観測点の中で最大加速度(2933gal、三成分合成値)を記録したK-NET築館(MYG004)観測点の強震動波形。

東北地方太平洋沖地震の時系列

- 14:46 地震発生 M8.4(3月12日M8.8 13日M9.0に修正)
- 14:49 気象庁が津波警報
- 15:02 宮城県が自衛隊に災害派遣要請
- 15:06 三陸沖地震発生 M7.0 震度5弱
- 15:12 釜石沖で津波発生 高さ6.8m 宮古沖6.3m
- 15:14 気象庁が宮城県に高さ10m以上の津波確認
- 15:14 気仙沼沖で津波発生 高さ6m
- 15:15 茨城県沖 地震発生 M7.4 震度6弱
- 15:26 三陸沖 地震発生 M7.2 震度4
- 15:41 岩手県沖 地震発生 M5.7 震度4
- 15:44 襟裳岬に3.5mの津波到来
- 15:46 宮城県沖 地震発生 M5.7 震度4
- 15:49 岩手県沖 地震発生 M5.8 震度3
- 15:50 相馬市で津波高さ7.3m 各地で10m超す津波
- 15:55 仙台新港に10mの津波到来
- 15:56 名取川の津波 NHK放映 高さ10m
- 15:57 茨城県沖 地震発生 M6.1 震度4
- 16:00 福島県が自衛隊に災害派遣要請
- 16:00 気象庁が津波の襲来避難を呼びかけ
- 16:00 気仙沼市に6mの津波到来
- 16:02 仙台空港滑走路浸水
- 16:04 岩手県沖 地震発生 M5.8 震度4
- 16:15 福島県沖 地震発生 M6.8 震度4
- 16:15 茨城県が自衛隊に災害派遣要請
- 16:20 気象庁が「東北地方太平洋沖地震」と命名

東北地方太平洋沖地震の震度



余震の多さ

3月11日～24時間 M5以上の余震152回【読売3.19】
 3月11日～13日07時 M5以上の余震 太平洋側で168回【読売3.13】
 3月11日～15日12時 M5以上の余震 太平洋側で220回【読売3.16】
 3月11日～18日12時 M5以上の余震 262回【読売3.19】

3月12日03:59 長野県北部地震 M6.7 震度6強
 3月12日04:47 秋田県沖地震 M6.4 震度4
 3月15日10:31 静岡県東部地震 M6.4 震度6

震度5以上を記録した14観測点:震度4以上の揺れ2～3分継続【読売3.26】

4月7日23:32頃 M7.4の余震 宮城県沖 深度40^{km}。震度6強【朝日4.8】

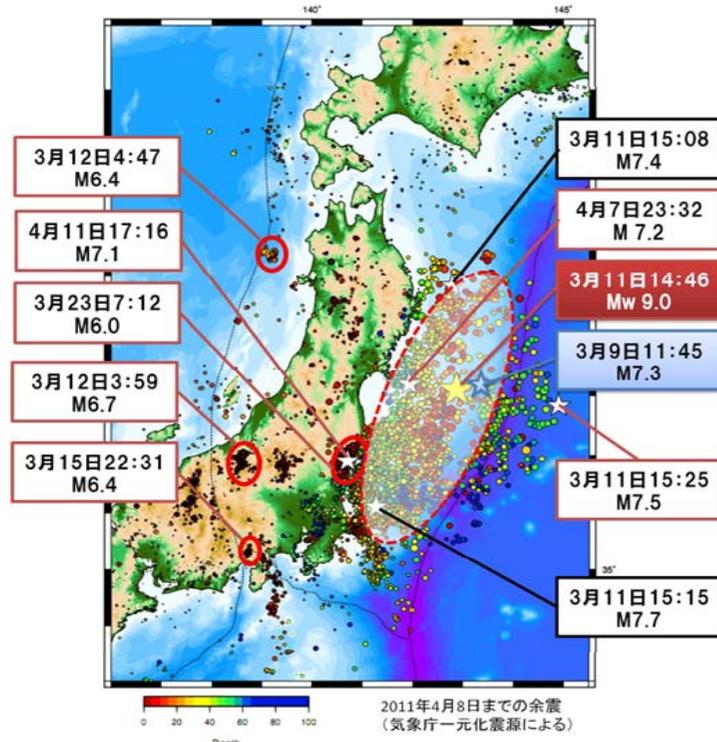
4月11日17:16頃 M7.0の余震 福島県浜通り 深度6^{km}。震度6弱 死者1名
 同じ震源 17:17 M6.0震度5弱 17:26 M5.6震度5弱 【朝日4.12】

4月11日までに大震災の余震:震度6弱は3回目 震度5強は6回発生【朝日4.12】

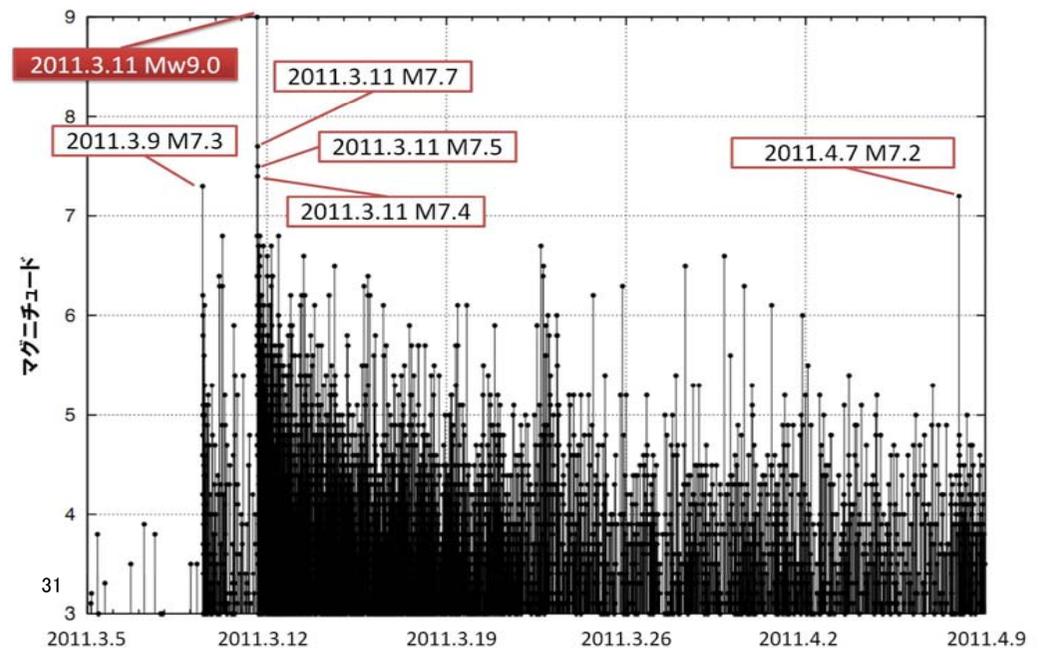
主な余震



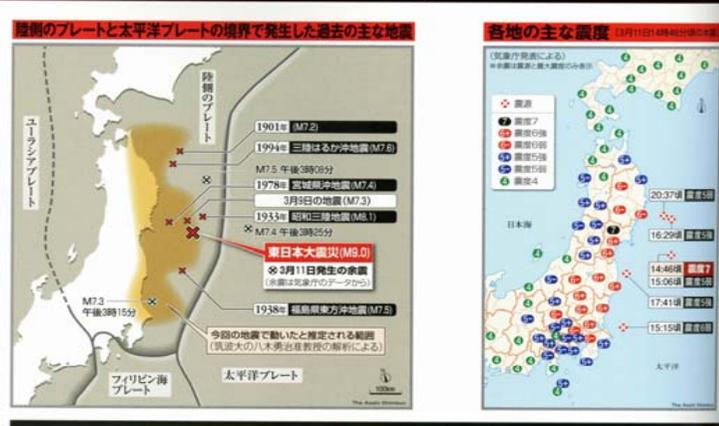
余震分布



余震頻度



被災状況



2673万 **M9.0** **134**
 がれきの量 地震の規模 支援を表明の国・地域

平山修久・京大特定准教授の試算。青森県から茨城県の沿辺5府県合計。壊れた道路、船舶、自動車などを含まず。

関東大震災の約45倍。阪神大震災の約14.50倍にあたる。米地質調査所によれば1900年以降の地震で4番目の大きさ

日本政府は43の国・地域・国際機関から援助物資を、24の国・地域・国際機関から現拠拠を受け入れた。(4月11日現在)

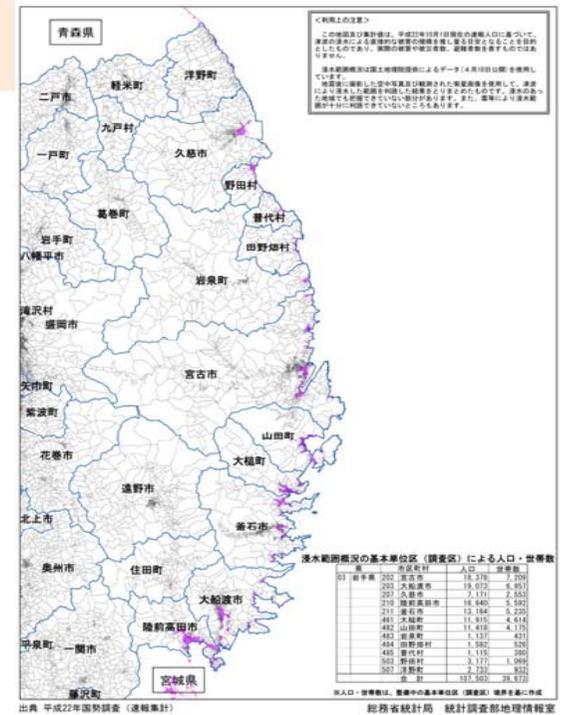
2176万8063食 **5.3メートル**
 届いた支援食料 地殻変動

4月11日0時現在。内閣府調べ。パン、即席めん、おにぎりなどの合計。マスフは4353万422枚、トイレットペーパーは32万8480個

国土地理院によると宮城県石巻市の電子基準点「社田」が東向き方向へ5.3メートル移動、1.2メートル沈下

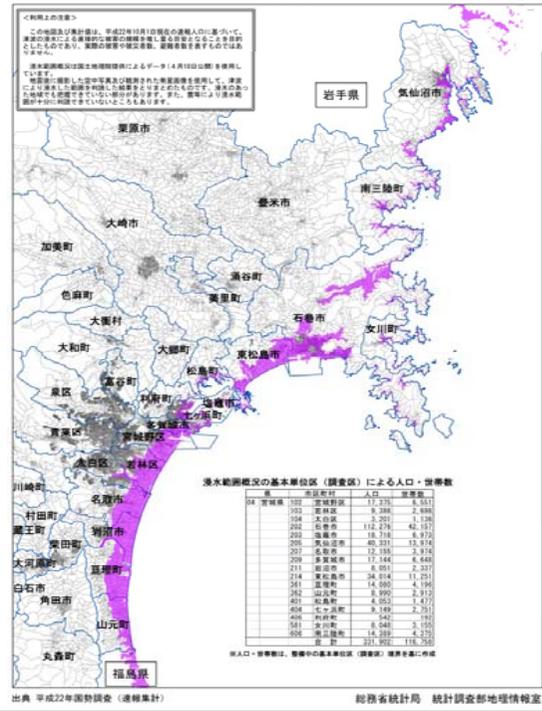
被災地域
岩手県

岩手県の浸水範囲概況にかかる基本単位区(調査区)による人口・世帯数



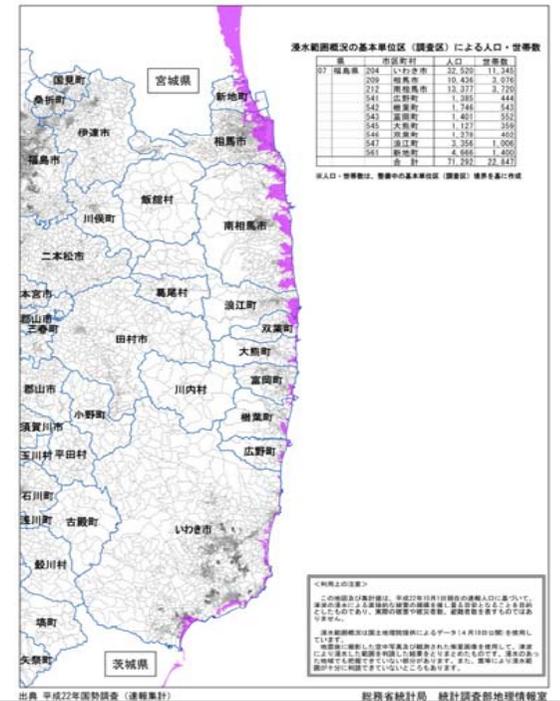
被災地域
宮城県

宮城県の浸水範囲概況にかかる基本単位区(調査区)による人口・世帯数

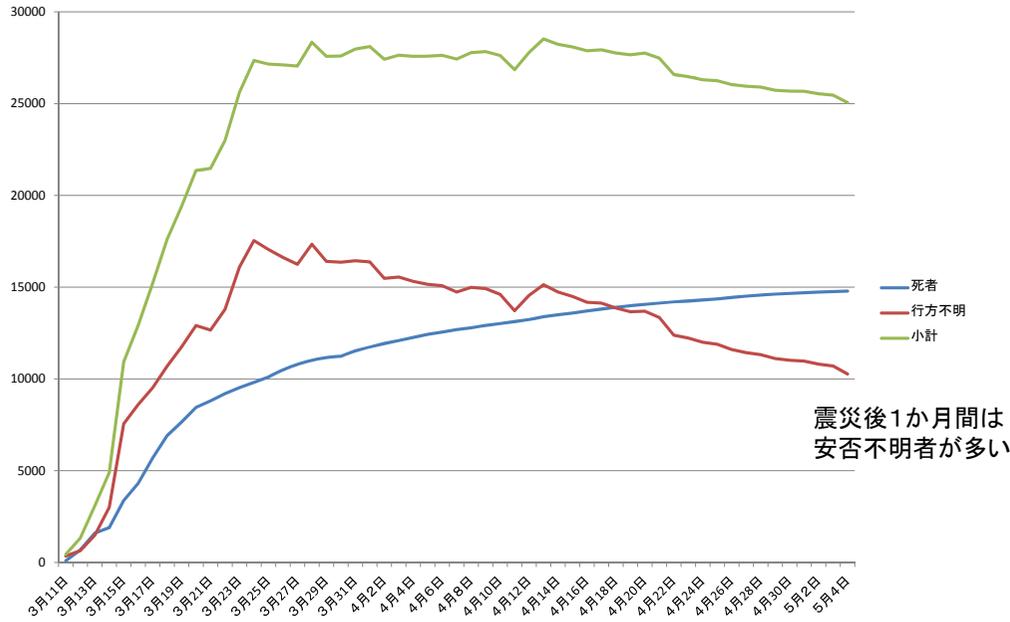


被災地域
福島県

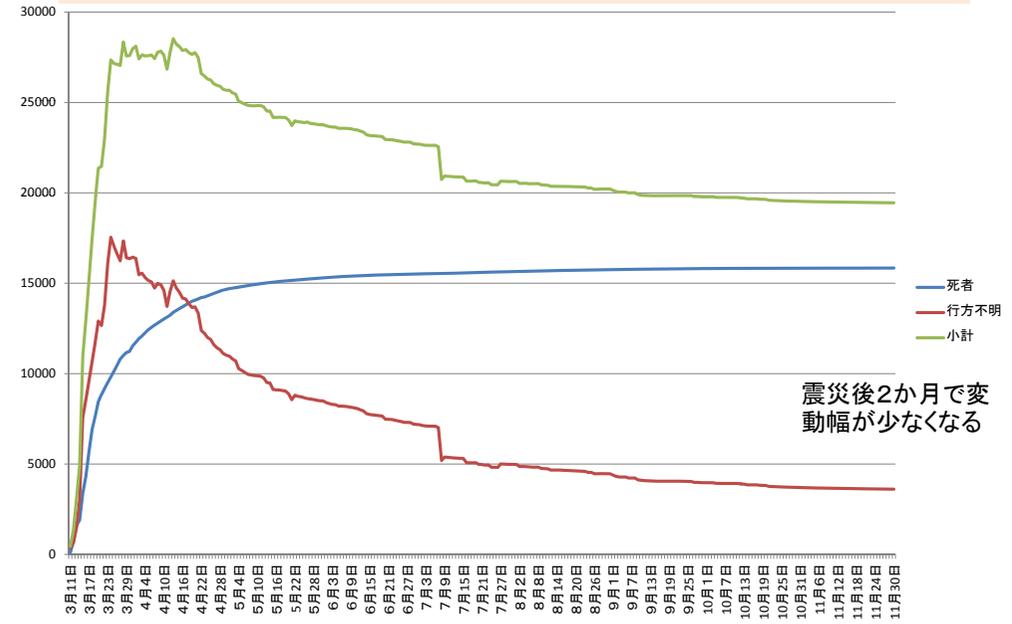
福島県の浸水範囲概況にかかる基本単位区(調査区)による人口・世帯数



東日本大震災の人的被害の変化(全国)



東日本大震災の人的被害の変化(全国)



高齢者・要介護者の死亡が多い

死亡者の年齢構成

読売新聞3月25日	朝日新聞4月10日
0~9 =4.1%	0~ 6 歳=2.8%
10代 =3.2%	7~18 歳=3.9%
20代 =3.2%	19~39歳=10.0%
30代 =6.0%	
40代 =6.9%	40~64歳=27.9%
50代 =11.6%	
60代 =19.0%	65歳以上=55.4%
70代 =22.9%	
80以上=23.2%	
計2853人中	計7935人(4月7日時点)

震災発生時に住民はどこにいたか
 昼間人口が高い：
 宮城野区、若林区、大熊町(110%以上)
 昼間人口が低い：
 七里ヶ浜町、亘理町、山元町(80%以下)

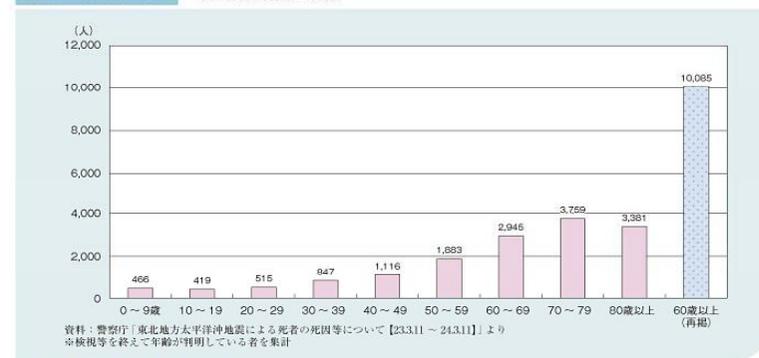
阪神淡路大震災：
 70歳以上=39.3%(6402人)

年齢別死亡者数

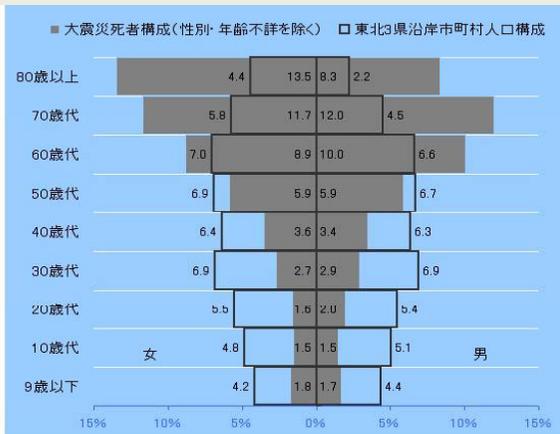
(7)東日本大震災における高齢者の被害状況

平成23(2011)年3月11日に発生した東日本大震災における高齢者の被害状況をみると、被害が大きかった岩手県、宮城県、福島県の3県で収容された死亡者は24(2012)年3月11日までに15,786人(このほか、検視等を終えて年齢が判明している15,331人のうち60歳以上の高齢者は10,085人と65.8%を占めている(図1-2-6-21)。

図1-2-6-21 年齢階級別死亡者数



大震災犠牲者の男女・年齢構成



高齢者の犠牲者が多い

60才以上では人口比の2倍以上の犠牲者。地震発生時刻には子供は学校、60才未満は職場

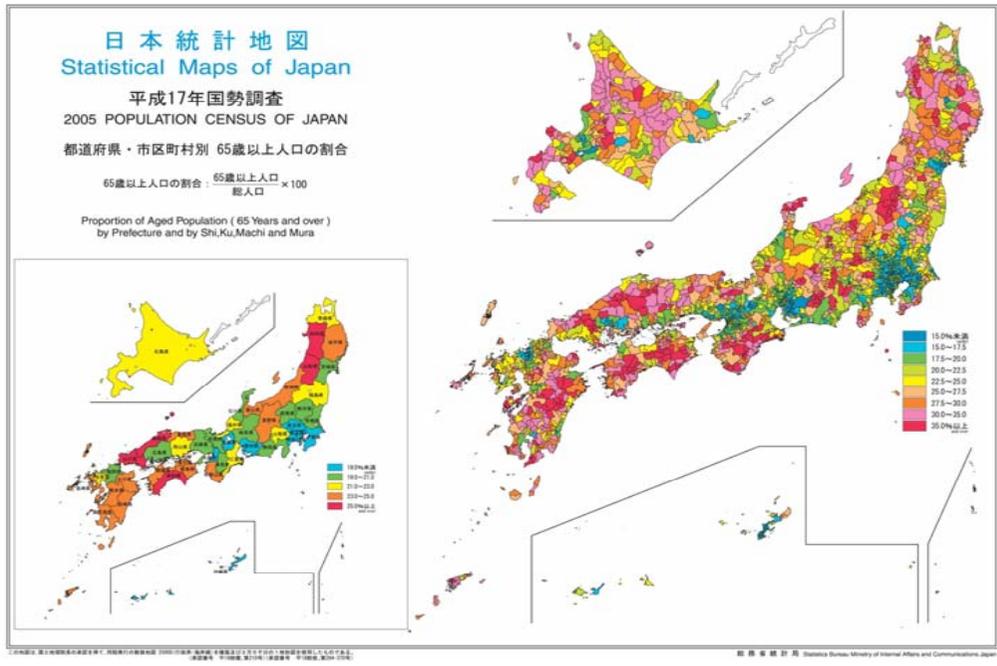
60・70代で男性の犠牲者が多い

家族・近所の住民の救助を計る？

(注) 数字は男女計を100とする構成比(%)。東日本大震災死者は東北3県(岩手県・宮城県・福島県)のものであり警察庁資料から内閣府作成。平成23年4月11日現在、検視等を終えている者のデータ(性・年齢不詳は除く)。東北3県沿岸市町村の人口構成は2010年国勢調査による。これらデータにより当図録で作図。

(資料) 平成23年版防災白書、平成22年国勢調査小地域概数集計

高齢者割合(総務省統計局)



浸水市町村別の人的被害

岩手県	人口	浸水範囲内の人口	死者不明計	死者不明者	死者不明数	高齢率%
	2011.2.1	人口 2011	2012.3.11 (消防庁)	1000人 当り	浸水範囲内 1000人 当り	(2010年)
洋野町	1 7961	2733	0	0.0	0.0	30.5
久慈市	3 6588	7171	4	0.1	0.6	26.5
野田村	4618	3177	38	8.2	12.0	30.2
普代村	3075	1115	1	0.3	0.9	31.4
田野畑村	3834	1582	29	7.6	18.3	33.7
岩泉町	1 0616	1137	7	0.7	6.2	38.2
宮古市	5 8900	1 8378	527	8.9	28.7	31.1
山田町	1 8672	1 1418	757	40.5	66.2	31.7
大槌町	1 5251	1 1915	1282	84.1	107.6	32.5
釜石市	3 9131	1 3164	1046	26.7	79.5	34.8
大船渡市	4 0676	1 9073	424	10.4	22.2	31.0
陸前高田市	2 3181	1 6640	1745	75.3	104.9	34.5
小計	27 2503	10 7503	5910	21.7	55.0	

浸水市町村別の人的被害

宮城県	人口	浸水範囲内の人口	死者不明計	死者不明者	死者不明数	高齢率%
	2011.2.1	人口 2011	2012.3.11 (消防庁)	1000人 当り	浸水範囲内 1000人 当り	(2010年)
気仙沼市	7 3279	4 0331	1356	18.5	33.6	30.1
南三陸町	1 7382	1 4389	845	48.6	58.7	29.3
石巻市	16 0336	11 2276	3635	22.7	32.4	26.8
女川町	9965	8048	915	91.8	113.7	33.7
東松島市	4 2859	3 4014	1105	25.8	32.5	22.6
松島町	1 5017	4053	2	0.1	0.5	30.1
利府町	3 4249	542	23	0.7	42.4	15.4
塩竈市	5 6325	1 8718	32	0.6	1.7	26.7
七ヶ浜町	2 0377	9149	76	3.7	8.3	21.4
多賀城市	6 2881	1 7144	189	3.0	11.0	18.1
仙台市	104 6902	2 9962	829	0.8	27.7	18.6
宮城野区	19 0473	1 7375				16.4
若林区	13 2306	9386				18.0
太白区	22 0588	3201				20.0
名取市	7 3576	1 2155	966	13.1	79.5	19.0
岩沼市	4 4138	8051	182	4.1	22.6	19.4
亶理町	3 4773	1 4080	269	7.7	19.1	22.8
山元町	1 6633	8990	690	41.5	76.7	30.8
小計	1708692	331902	1 1114	6.5	33.5	

浸水市町村別の人的被害

福島県	人口	浸水範囲内の	死者不明 計	死者不明者	死者不明数	高齢率%
	2011.2.1	人口 2011	2012.3.11 (消防庁)	1000人 当り	浸水範囲内 1000人 当り	(2010年)
新地町	8176	4666	115	14.1	24.6	27.2
相馬市	37738	10436	458	12.1	43.9	25.4
南相馬市	70834	13377	638	9.0	47.7	26.7
浪江町	20861	3356	184	8.8	54.8	26.4
双葉町	6884	1278	56	8.1	43.8	27.4
大熊町	11574	1127	47	4.1	41.7	21.1
富岡町	15959	1401	94	5.9	67.1	21.3
楡葉町	7679	1746	37	4.8	21.2	25.9
広野町	5397	1385	3	0.6	2.2	23.9
いわき市	341711	32520	347	1.0	10.7	25.2
小 計	526813	71292	1979	3.7	27.8	

地震・津波被害の実態

地震: 報道が少ない 被害の詳細ははっきりしなかった

地盤変動(隆起・沈降・断層)

ダムの破壊・土砂崩れ

堤防・道路・護岸の崩壊

家屋の破壊←津波との区別困難

【朝日3.19】

全半壊建物: 18日17時までに1万8544戸(1都9県)浸水などは7万9千戸。

地震・津波災害の実態

地震による河川の護岸・堤防の決壊

宮城県 508か所

岩手県 120か所

福島県 210か所

国管轄 950か所

計(含む他県) 約1800か所

地震によるダムの破壊・土砂崩れ

【読売3.20】

福島県須賀川市「藤沼湖」決壊水150万t

長沼地区死者7人不明1名

【読売4.5】ひたちなか市金上のため池決壊: 線路へ洪水流出

【朝日3.14】白河市葉ノ木平: 土砂崩れで死者・不明者14名

【読売4.1】JR駅流失=7線で23駅 線路被害680か所

地震・津波災害の実態

津波による浸水、漁船の被害

【朝日3.19】津波の浸水面積: 400km²以上。最大で6^{km}内陸まで。

早いところで10分以内に津波襲来。

津波の浸水範囲(地理院調査)

岩手49km² 宮城326km² 福島67km²

東松島市8km² 石巻市22km² 大槌町2km² 南三陸町3km²

【朝日3.24】田畑の被害2万ha

【読売4月5日】漁船の被害18800艘

【朝日3.31】漁船(20t未満)の被害: 岩手14200艘中500艘(4%)

だけ残る。宮城県13000中12000が破損。

2011年東北地方太平洋沖地震の被害状況 2013.10.10

警察庁

	死者	行方不明	全壊家屋	半壊家屋	一部破損	道路損壊
岩手県	4673	1144	1 8460	6563	1 4191	30
宮城県	9537	1297	8 2896	15 5095	22 2824	390
福島県	1606	207	2 1192	7 3034	16 6834	187
3県小計	1 5816	2648	12 2548	23 4692	40 3849	607
全国計	1 5883	2652	12 6583	27 2315	74 2869	4198
3県の対全国比	99.6%	99.8%	96.8%	86.2%	54.4%	14.5%

他に震災関連死者数が 2688 (2013.3.31)
2012年4月以降、関連死も追加

地域別被害

犠牲者数(2012.3.11)は石巻市の3635人が最大。人口に対する犠牲者の比率は女川町、大槌町、陸前高田市、南三陸町で5%を超える。次いで山田町、山元町が4%超、東松島市や石巻市も2%を超える。

津波や地盤沈下による浸水地域に住んでいる人口の割合が高いのは、南三陸町が最大で83%、次いで女川町、東松島市、大槌町、陸前高田市、石巻市、野田村、山田町で60%超え、気仙沼市、山元町が50%。

住家被害は東松島市、女川町、石巻市で大きく、対世帯数比で90%を超える。南三陸町、山元町が80%超、大槌町、松島町、いわき市、気仙沼市、七ヶ浜町、名取市、山田町、仙台市で50%を超える。

町に与える影響としては、人的・物的総合して女川町、大槌町、石巻市、東松島市、南三陸町、山元町、陸前高田市、山田町、気仙沼市が大きい。

被災状況

2万6666人

救出された人

4月11日8時現在。警察により3749人、消防により4614人(うち1302人は警察と共同)、海上保安庁により358人、自衛隊により1万9247人

507平方キロ以上

津波の浸水面積

国土地理院が4月8日に発表。青森県から福島県までの間で、東京23区の面積の約8割。茨城・千葉両県の判明分が加わるとさらに広がる

6万2290戸

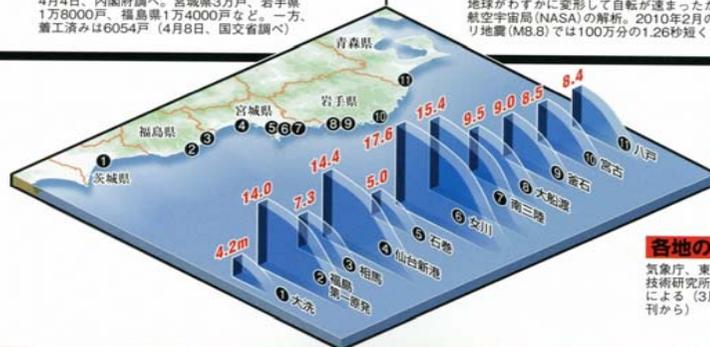
必要な仮設住宅

4月4日、内閣府調べ。宮城県3万戸、岩手県1万8000戸、福島県1万4000戸など。一方、工済みは6054戸(4月8日、国交省調べ)

100万分の1.8秒

1日の長さが短縮

地球がわずかに変形して自転が遅くなったため。米航空宇宙局(NASA)の解析。2010年2月の南米チリ地震(M8.8)では100万分の1.26秒短くなった



各地の津波の高さ

気象庁、東京電力、港湾空港技術研究所、早稲田大の調べによる(3月29日朝日新聞朝刊から)

地震・津波災害の実態

地盤の変位・移動量

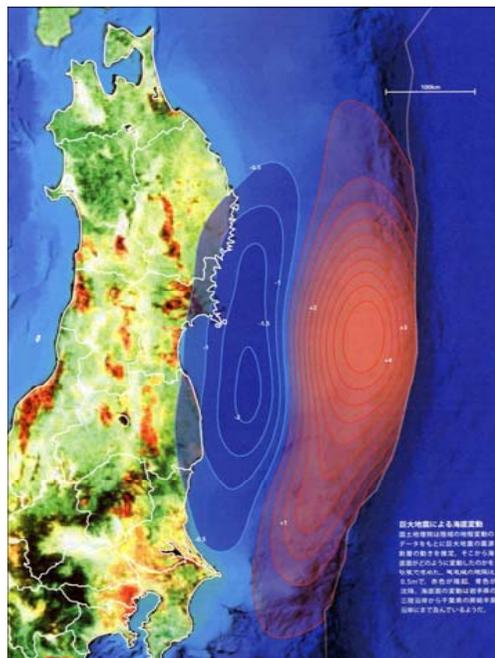
【読売3.23】GPS 石巻70cm沈降 東松島56cm沈降
福島県沿岸30-40cm沈降。山田町:28センチ東へ移動。
銚子市:19センチ東へ移動

【読売4.4】気仙沼:76cm沈降
【朝日3.14】志津川75cm沈降し、4.4mESEに移動
【朝日4.2】日本海溝5m隆起(牡鹿半島沖2百数十キロ)

【朝日3.19】地殻変動:宮城・岩手で陸地最大4m東へ移動、70センチ沈降。福島でも最大2m東へ移動、30~40センチ沈降。
牡鹿半島では最大5.2m東へ移動、110センチ沈降。

【読売3.14】南相馬市鹿島区に大きな「湖」出現。
(幅1.4キロ奥行き5キロ)

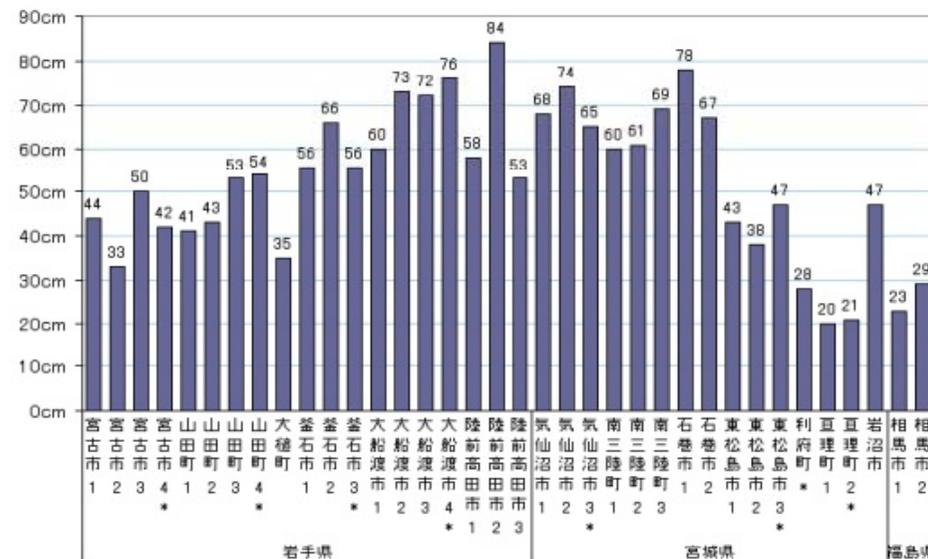
東北地方太平洋沖地震海底の変位量



海底の変動量
サイエンス6月号

地盤沈降量

東日本大震災被災地の地盤沈下量



(注) 電子基準点(*)の精度は約1 cm、その他の水準点・三角点の精度は約10cm
(資料) 国土地理院「平成23年東北地方太平洋沖地震に伴う地盤沈下調査結果について」(2011年4月14日)

地震・津波の実態

津波の高さと到達時間

非常に錯綜して、実態つかめず

津波計・験潮儀の破損、電源切れなど多数。

何度押し寄せたのか。最初に引き波はあったのか。最大津波は、何番目の報告が少ない。

映像に時刻が記されていない(マスコミ関係も含めて)。

【朝日3.13】津波観測点のデータ不信 験潮儀測定不能

救急ヘリ パトカー 消防車も流失 役所・警察の機能ダウン

津波の高さの推定はできないのだろうか

初動変位量+方向+地形(海深)

【朝日3.14】津波のシミュレーション——10分で沿岸に到達

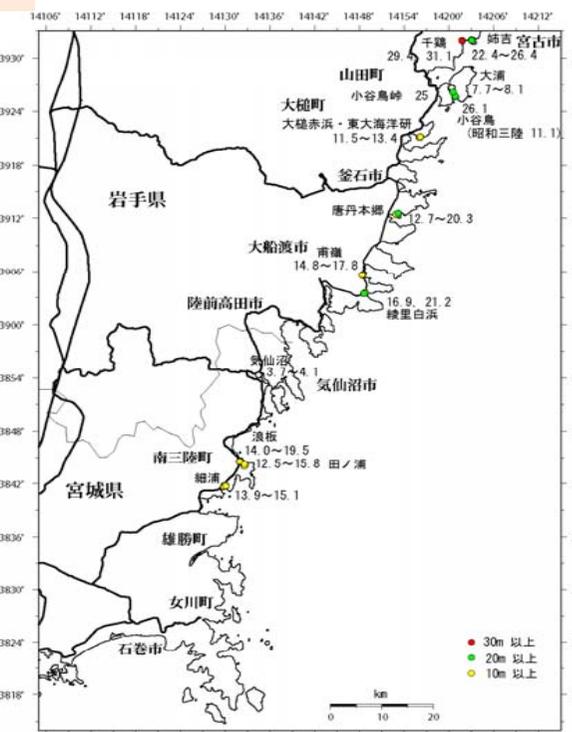
陸前高田・気仙沼・南三陸→大きな湾

—津波の周期(40~60分)と湾の大きさが被害の大きさを左右する

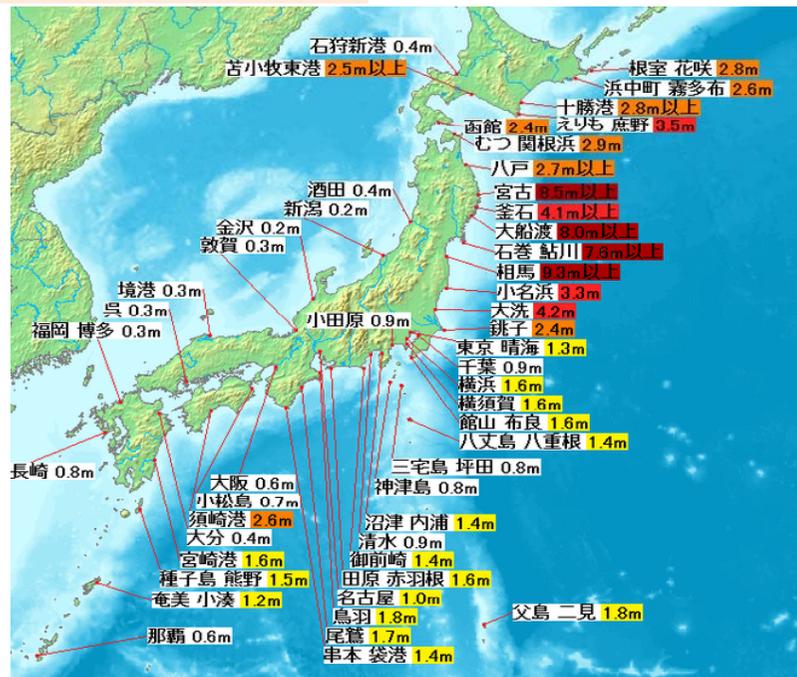
【読売3.19】死者のうち9割(126人中)が溺死。

阪神大震災では8割が圧死・窒息死

津波の高さ



津波の高さ



佐竹・堀(2012)

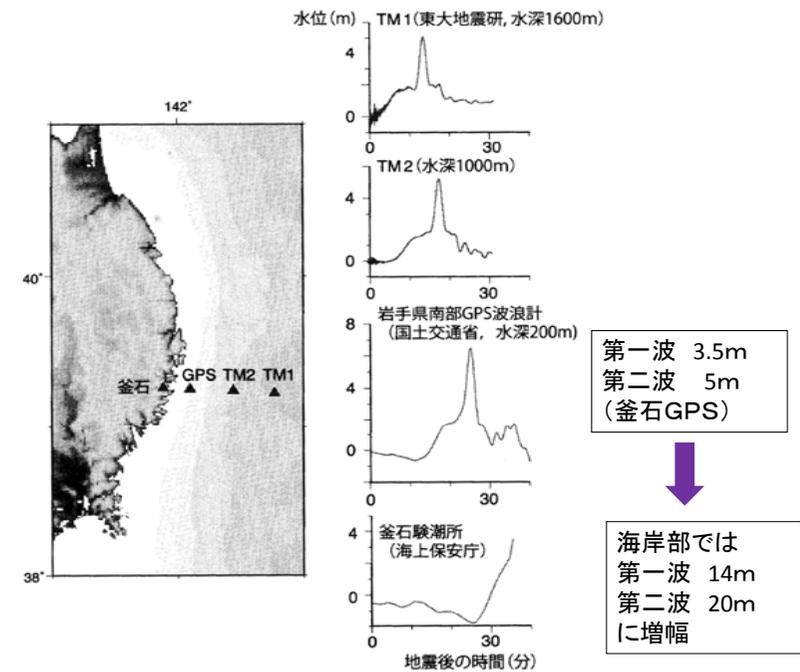


図 2-1 沿岸と沖合の津波計で記録された東北地方太平洋沖地震の津波

地震・津波の実態

【読売On line3.29】港湾空港技術研究所:

大津波は6時間で7回、高さ最大13m。

GPS波浪計(釜石沖20^キ深さ200m)14:50第1波高さ2m、
続々4分で4mに上昇、最大6.7mに達する(沿岸部では高さ13m)。
徐々に低くなった。最後の津波21:00に高さ1m。

【朝日3.20】東松島市野蒜地区:津波の速さ10m/秒(通常の津波5m/秒)。
後の波が前の波に追いついたため津波の高さが上昇→防潮堤などを破壊。

地震・津波の実態

山田町:防波堤を越えないと思っていた。地震直後、車で息子を小学校に迎えに行き、JR山田駅付近で津波。高台へ向かう人が多く進めず。車が浮いて、民家の屋根に辿りつく。1波の30分後2波(弱い)。第3波4波襲来、記憶不明。【読売4.11】

釜石市鵜住居町:車で自宅へ、母親を乗せて「鵜住居地区防災センター」へ避難。6m超の津波、天井まで浸水。2階の床から2mの棚上で、第2波をかわす。【読売4.11】

南三陸町志津川病院:地震後、念のため5Fへ病人避難。
15:28津波襲来、15:37には4Fの天井まで到達。10数分のち水が引く。階下へ降り、患者42人を5Fへ救出。3Fより上は大丈夫と思っていた。【読売4.11】

珍しい地震 人為的テロ地震説？
 東北地方太平洋沖地震の規模
 3月11日 14:46=発生 14:49=**M 7.9** ⇒
 16:60=**M 8.4** ⇒ 17:30=**M 8.8**
 3月13日 12:55=**M 9.0**に訂正 理科年表:Mw=9.1

M 8.8 (Mj気象庁マグニチュード) =
M 9.0 (Mwモーメントマグニチュード) ⇒ **M 9.0** (Mj)

* 阪神大震災:Mj=7.3で Mw=6.9 こちらはM7.3が通称

気象庁は大きな値を採用---都合主義？

太平洋沖 南北480^{km} 幅150^{km}の震源域
 6分間で3回連続の断層破砕が起こる。

理科年表H.24年版

2011 3 11 (平成 23) 38.1°N 142.9°E M9.0 **Mw9.1** [7]
 三陸沖：【東北地方太平洋沖地震】(Tohoku earthquake)：【東日本大震災】：
 日本海溝沿いの沈み込み帯の大部分，三陸沖中部から茨城県沖までのプレート
 境界を震源域とする逆断層型超巨大地震。3月9日に M7.3 (Mw7.4)の前震，
 震源域内や付近の余震・誘発地震は M7.0 以上が6回，M6.0 以上が96回，死
 16019，不明3805，傷6121，住家全壊118621，半壊181801 (余震・誘発地震を
 含む；2011年10月現在)。死者の90%以上が水死といわれ，被害の多くは巨
 大津波 (観測機器は振り切れ，現地調査によれば最大35m以上) によるもの。
 最大震度7 (宮城県栗原市)，6強が宮城県13市町村，福島県11市町，茨城県
 8市，栃木県5市町だが，揺れによる被害は比較的大きくなかった。この沈み込
 み帯では未知の規模であったが，869年貞観の三陸沖地震と1896年三陸沖地震
 クラスの津波地震が合わせて再来したとの見方がある。[4]

地震の予知・予測

想定外の地震 想定外の津波

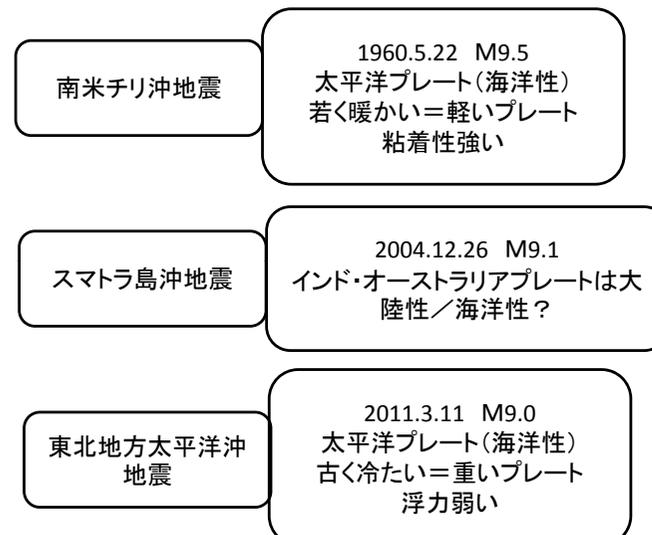
想定外であったのか？

チリ地震やスマトラ島沖地震の知
 見は生かされていなかったのだろ
 うか？

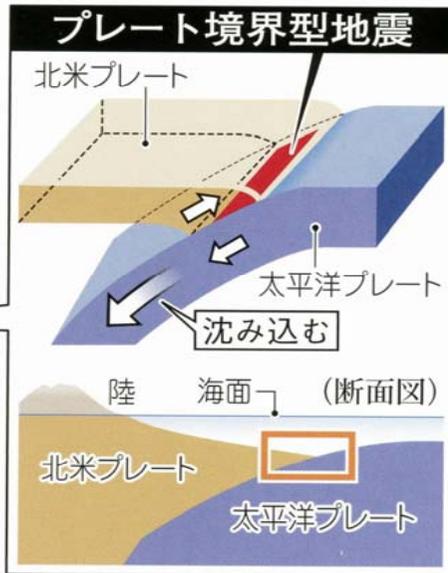
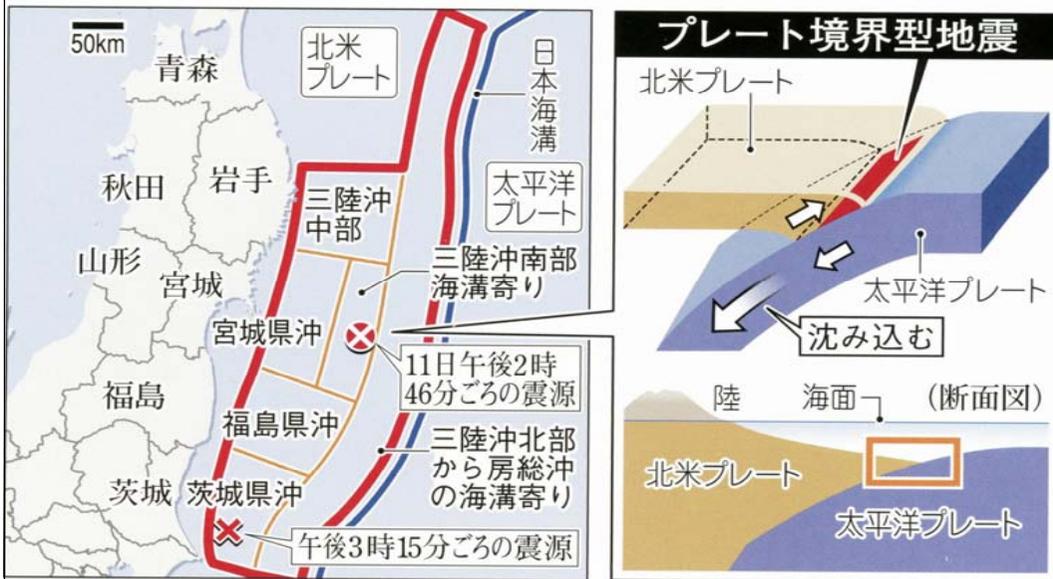
プレートの性質による地震規模の違い

想定外の地震 想定外の津波
 M9.0 若い海洋プレート(軽い)と古い海洋
 プレート(重い)の沈み込み

佐竹・堀
 (2012)



プレート境界と今回の震源



は地震調査委員会が震源域の可能性があると指摘した領域

この地震の震源域にあたる領域での海溝型地震の発生評価
(平成23年[2011年]1月1日、地震調査委員会)

領域	M	確率(30年以内)	活動間隔
三陸沖中部	-	-	-
宮城県沖	M7.4前後	連動 8.0前後	37.1年
三陸沖南部海溝寄り	M7.7前後		80-90%
福島県沖	M7.4前後が複数回続発	7%程度以下	400年以上
茨城県沖	M6.7-7.2	90%程度以上	21.2年
三陸沖から房総沖の海溝寄り (明治三陸型:津波型)	M8.2前後	20%程度	133.3年
三陸沖から房総沖の海溝寄り (昭和三陸型:正断層)	M8.2前後	4-7%	400~750年

東日本大震災いくつかの疑問・問題点

3. 防潮堤・防波堤の問題

- 【読売4.11】岩手～福島の防潮堤延べ305㌔。うち2/3が全半壊。
- 【朝日3.20】田老の防潮堤(高さ10m)を津波(堤防の倍の高さ)乗り越える。
- 【朝日3.15】山田町防潮堤、数10mに渡って根こそぎ倒壊。
- 【朝日3.17】陸前高田泊地区:津波は高さ6mの防潮堤を乗り越える。
- 【朝日3.14】名取市:砂浜(幅数10m)+防潮堤+防潮林幅400mの三重の防御線崩れる。
- 【読売3.21】釜石湾の防波堤:全長2㌔。水上8m 幅20m 深度Max=63m 北側の堤防800mにわたり破壊
- 【読売4.11】釜石湾の防波堤:津波の襲来を5分ほど遅らせる効果 大船渡市の防波堤:延長750m、深さ40m 完全に崩壊
- 【朝日3.30】相馬市磯部地区(津波高さ6~8m)消波ブロックの切れ目からの水流 →堤防が破壊。切れ目が津波を増幅?(切れてない堤防部は津波を防ぐ?)

東日本大震災いくつかの疑問・問題点

3. 防潮堤・防波堤の問題

防波堤の効果

【読売4.11】釜石湾の防波堤—津波の到達を6分遅らせた。

釜石の防波堤:高さ4m

北側 長さ990m(完全に崩壊) 南側 長さ670m

住民に防波堤は小津浪用であり、
大津波には耐えられないということが
周知されていたか?

防潮堤・防波堤の設計

宮古市田老:チリ地震津波 15mを越える →防潮堤高さ10m?

規模の軽視(地震の矮小化)

河川などは100年の計、300年の計で計画されることもあるのに

地震・津波は100年未満の計。

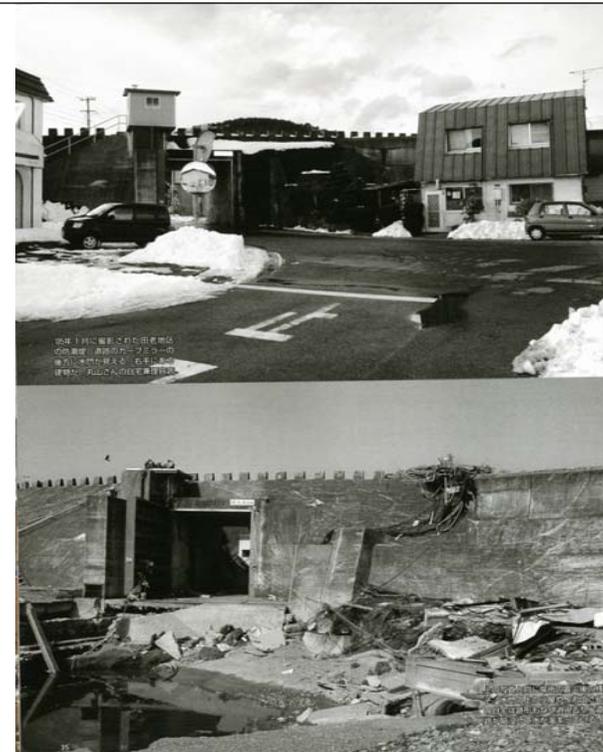
貞観地震(869年):M9.0以下。滑りは5.6m以上。

経済性の重視?

ほとんどの堤防を破壊あるいは乗り越えた。

被災状況:
田老地区
(宮古市)

上 2005.1
下 震災後
(FRIDAY
5月6日号)



被災状況:田老地区の防潮堤

Google Earth
2011.04



田老町の過去の津浪高



1985.10.25 撮影

防潮堤の高さ

【読売4.11】大船渡市吉浜地区：1896年以降高台に移転→今回の被害少ない

【朝日4.3】石巻市雄勝町荒地区：1933年の昭和三陸地震以降 集落を高台へ移転

【海岸工学委員会5.31】宮古市白浜：津波の高さ11.5m(第二波が最大)。
堤防は7.6m。避難訓練は堤防越えを想定→怪我人すら無し。

【読売4.11】『三陸町史』(現大船渡市)1988年：
防波堤は次善の策、集落を高台に移すのが最善という提言。

【FOCUS4月20日号】**死者ゼロの村**：村長の一念(明治の津波10mを懸念)
岩手県**普代村** ①大田名部防潮堤—延長155m高さ15.5m(S.42完成)
②普代水門 —延長205m 高さ15.5m(S.59完成)
田野畑村—高さ8mの防潮堤。今回死者不明39名

防災訓練

津波到達までの時間的余裕

「自動車で避難する」訓練を実施していたか。
高齢者・要介護者への対応。
地震・津波の発生時時刻毎に対応できるか。

【週刊文春3.24】東松島市：車で逃げたが渋滞で動けない。

【サ毎日3.27】東松島市野蒜地区：車が渋滞→小学校体育館へ避難→
床から4mまで浸水

【朝日4.1】車の渋滞(名取、若林、釜石、気仙沼)津波の犠牲者を増大させた。

【週刊朝日3.25】仙台市若林区：車で逃げたが前方でトラック横転し砂利散乱。進めず。

慢性的な津波警報と広報手段の不具合

2010年3月1日 チリ地震津波(M:8.8) 警報は3m超(実際は最大でも1.2m)

【週刊朝日3月25日号】

3月9日にもM7の地震→津波警報→結局津波なし。今回も来ないと自己判断。

【朝日4.2】大槌町：**停電でサイレン使えず**。消防団員が屯所の半鐘を運び上げ叩く。

【読売On line6.15】北茨城市が2005年に半鐘の設置(24基、高さ6m)。
警鐘員へ送る一斉メールのサーバーがダウン。携帯も不通。
結局、広報車や消防車で巡回。今後は防災無線ヘシフト。
鹿嶋市の107か所の防災スピーカー：電源設備の故障で使用できず。
那珂市は109か所の防災スピーカー：2～3時間でバッテリー切れ。

【朝日3.22】緊急地震速報の精度低下。

被災状況：大槌町

人口	1万5251 (2011.2.1)	浸水範囲の人口	1万1915
世帯	6349 (2011.2.1)	死者行方不明	1282
高齢率	32.5% (2010)		(2012.3.11)



市役所前の水準点 = 1.5m

大槌町の問題

大槌町では役場2Fまで津波が押し寄せ、140人の役場職員のうち50名犠牲。町の機能マヒ。

最初、役場の前の広場に地震対策のテントや机が用意されつつあったといわれる。地形図でみると、その場所近くに1.6mの水準点があり、非常に低い場所であることが分かる。何故このような場所に対策本部を設置しようとしたのであろうか。町長は亡くなっており、この点は明らかにされていない。住民を救わねばならない行政当事者として、もう少し安全な場所が指定されていなかったのであろうか。多くの職員が亡くなったため、災害の正確な把握や復興にも大きな支障となった。

避難指定地は、西の学校付近の高台

東日本大震災いくつかの疑問・問題点

4. 防災体制:防災意識の検証

避難場所の検証

避難所の10%に津波が押し寄せた。123か所/959か所

南三陸町の避難所＝津波被災 31か所/78か所

陸前高田の避難所＝津波被災 35か所/68か所

【朝日3.12】気仙沼市気仙町（河口から3^{キロ}）最初に2mの津波警報→
→公民館へ避難→津波警報10m→さらに高台へ避難

【朝日4.5】陸前高田・大船渡市：スーパーMAIYAの屋上が格好の避難場所。

【朝日3.27】東松島市野蒜：77歳の「佐藤さん」10年がかりで高さ30mの岩山
に手すり付き階段を建設。70人が避難して無事。

【読売3.24】釜石市鶴住居（1.5^{キロ}内陸部）：
拠点避難所「鶴住居地区防災センター（1次避難場所ではない）」へ避難。
2Fまで水没したため多数の死者。最近2年間の防災訓練ではここが
避難場所。高台にある1次避難場所へ避難した人は全員無事。

東日本大震災いくつかの疑問・問題点

4. 防災体制:防災意識の検証

避難場所の検証

【朝日3.22】石巻市避難指定地「北上総合支所」（北上川河口）：津波の想定5.5m。
敷地は6.5mであったが2F屋根まで津波到達。46名（49名中）犠牲。

【朝日3.22】東松島市避難指定地「野蒜小体育館」（海から1.3^{キロ}）：
2F観覧席まで浸水し、数十人犠牲。

【朝日3.22】七里ヶ浜町避難指定地の高台（高さ10m）：
5～6mの堤防乗り越え、高台も浸水。

【週刊朝日3.25】仙台市若林区東六郷小学校体育館：上層階まで浸水

【朝日4.10】南三陸町津波避難ビル：4F屋上では浸水は76cmまでで一定の防災機能。

【朝日4.11】南三陸町防災対策庁舎（耐震3F）：津波警報は6m。
堤防は5.5mで安心と思った。庁舎屋上への避難者は無事。

東日本大震災いくつかの疑問・問題点

4. 防災体制:防災意識の検証

共同体と住民意識

【朝日3.31】宮古市重茂半島の音部里集落：高さ10mの防潮堤を津波が乗り越える。
19世帯家屋は全滅、ただし全員無事。全戸漁師で共同意識強い＝全員避難。

【朝日3.16】大船渡市吉浜湾の漁船：深度70mの沖まで逃げ、地震後15分で津波。
海上で揺れなかった。

【読売4.11】釜石市唐丹地区：1999年堤防が高さ11mにかさ上げ
→この後、低地に建築する家が増加

【朝日3.13】最初の津波警報3m→6mに変更（場所により10m）

【読売On line6.8】津波の高さ予想
「予想される津波の高さ」を伝えることの是非。
最初の警報で、「宮城6^{メートル}」「岩手・福島3^{メートル}」と低く予測→避難遅れたケース

津波到達までの時間と住民意識

【朝日3.12】津波警報が出て避難しない住民が増えた。

【週刊文春3.24】宮古市:津波は日常茶飯事—堤防があつて安心。津波見学者多数。

【読売3.16】陸前高田市高田町大町:海から1^{キロ}の地点で高さ10mの「海の壁」。チリ地震津波を超えないと自己判断し、避難しなかった住民多数(6割)

【朝日3.19】ウェザーニューズ社による行動調査

全国37000人(青森～茨城5県は7900人)

津波警報と知るまでの時間:全国平均 17分後 5県平均(3800人)=**23分後**

5県の海岸部にいた人(3800人)に「どんな行動をとったか」の問い:

その場で待機=53%	日常行動と不変=11%	知らなかった=10%
わからず待機=6%	高い所へ逃げた=6%	何もせず=5%
海岸から逃げた=2%		

過去の経験と自己判断

【読売3.25】逃げなかった高齢者

大船渡市川原:津波は30分後に到達

チリ津波の体験から油断→話込んだり、海を見学に行く老人がかなりいた。

自己判断で高台まで逃げない住民。

【週刊朝日3.25】南三陸町:八幡川庁舎(3F建て)屋上へ避難。

腰まで津波に襲われる。2波3波襲来。

チリ地震の時は1F扉まで浸水、2Fは安全だった。

今回3Fなら大丈夫と自己判断。

【朝日3.23】南三陸町志津川地区:チリ地震の津波の高さ2.8m。各所に看板。

役場などを内陸に移築。避難訓練は高さ6mへと想定変更。

しかし今回すべて被災。

学校での避難

【読売3.26】山田町立船越小:地震直後、校庭へ(標高13m)。校務員がさらに山に登るよう進言。40mほど高い裏山に避難して176名全員無事。

【読売4.10】大槌町立赤浜小:地震直後、校庭へ。ラジオで6mの津波警報。

14:55体育館へ移動(床地面より2m高い)。余震が多く児童が動揺。

再び校庭へ15:00。津波を見て500m先の裏山へ避難。

16:30山火事発生。児童35名、教職員11名全員無事

【朝日3.22】気仙沼市唐桑町小原木小(高台にある):

迎えにきた保護者を校長が「様子をみてから」と押しとどめたため、

児童(67名)・保護者全員無事。

【朝日3.22】石巻市門脇小:高台へ逃げ全員無事。校舎は直後に火事で焼失。

【朝日3.27】

大船渡市越喜来小(2010.12.12完成)学校2Fから三陸駅へ非常用通路建設。

避難時間6分から2分に短縮⇒児童71人無事。通路は破壊(一市議の働きかけ)。

【朝日4.11】震災孤児(18歳未満)82名。 阪神淡路大震災では68名。

災害の発生時刻(下校時)

【読売3.28】「津波てんでんこ」:釜石市小中学校14校—2900名全員無事避難(但し病欠者5名死亡)

【AERA100人】釜石:普段から避難訓練、ハザードマップを信じすぎないよう指導

【朝日4.10】

大槌小、田老小→学校に残った児童は無事。保護者が連れ帰った児童が犠牲。

石巻市大川小→学校で避難した児童は犠牲。保護者が連れ帰った児童は無事。

【朝日3.15】石巻のある幼稚園バス、自宅へ送る途中で被災。

園児4名、運転者1名死亡。幼稚園は丘の中腹にあり、被災せず。

【読売4.9】石巻市大川小学校 死者 児童74名/108名 教員10名/11名

釜谷地区 河口から4^{キロ}。ハザードマップでは津波は1m予想。

列を作って堤防高所へ向かう途中で被災。宮城県の小中学生死亡者の40%

* 避難する高台の指示なし。200mで裏山、ただし、急斜面、残雪なので敬遠。

45校長不在(年次休暇)

大川小学校の児童・教職員の被災状況

	死亡	行方不明	生存	計	
1年	5	0	9(1)	14	石巻市教委まとめ。生存は下校した児童や学校に不在だった教諭などを含まない。内は津波に巻き込まれた人
2年	14	3	3	20	
3年	17	0	3(1)	20	
4年	12	1	5	18	
5年	6	0	9(2)	15	
6年	14	2	5	21	
計	68	6	34(4)	108	
教職員	9	1	3(1)	13	

(2011年6月13日14時55分 読売新聞)

大川小学校での地震発生から津波到来までの経緯

3月11日 午後2時46分	地震発生。校内の児童は机の下に隠れる。教諭が校庭に避難するよう指示
午後3時頃	教諭らが校庭で児童らを点呼。避難場所を巡って議論。防災無線が大津波警報の発令を知らせる
午後3時25分頃	市の広報車が津波が迫っていることを伝える。堤防近くの小高い場所へ避難開始
午後3時37分頃	児童らが津波にのまれる

石巻市教委の調査などに基づく

宮城県石巻市の北上川流域の学校津波避難状況



(2011年6月2日03時03分 読売新聞)

大川小学校の問題①

感情移入することなく、客観的にいえば、避難場所を決めていなかったことが致命的である。決めておくのが義務付けられていたはずである。この点に関して、決めていなかった小学校とそれを確認しておかなかった教育委員会の責任は大きい。

ハザードマップでは小学校の場所の浸水被害は1m未満と予想されていたため、緊迫感が乏しかったといわれている。しかし、北上川河口の三角州平野で標高も2m以下、地形的には干拓地のように、多少の洪水や高潮でも堤防を越えれば水に浸かると思われるが、だれがどのような根拠でハザードマップを作成したのであろうか。

大川小学校の問題②

この学校だけは、保護者に引き取られた児童の生存率が高くなっている。近隣の小中学校の避難行動と比べてあまりにも稚拙である。

教員のうち津波や自然災害への理解・知識が深かったのは何人位いたのでしょうか。教員の専門科目や地元の地理の認識度はどの程度であったのだろうか。

校長が留守の場合に、だれが最終的な決定権を有するののかも確認しておくべきではなかったか。リーダーシップを発揮する教員はいなかったのだろうか。

東日本大震災いくつかの疑問・問題点

7. 住民データの消失と復元

戸籍・住民票・免許証など身分証明の消失・流失 (復興の大きな障壁)

【読売3.26】大津波→9市町村庁舎 被害。

大槌、陸前高田、南三陸→戸籍などすべてデータ流失。
仙台法務局(気仙沼・宮古・水沢)に副本あり(2010年作成)。
復元可能。

【朝日4.10】大津波→市町村庁舎 被害。

大槌、陸前高田、南三陸、女川→戸籍など電子データ流失。
仙台法務局(気仙沼)に副本あり(2010年作成)。復元可能。

東日本大震災いくつかの疑問・問題点

8. 報道関係メディアの問題

地震・津波に対する基礎知識・教養の欠如
津波の高さ「遡上高」

情緒的:客観的な取材記事が少ない(遅れ)。
正確な時間、事実関係の確認の記載漏れ。
当事者からの聞き取りについて、意味が不明瞭なものが時々見られた。現地の通信員の経験、校正する時間。

検証がない⇒流しっぱなし
仮設住宅:入居率50%以下(3月には早く作れの大合唱)

阪神淡路との比較はナンセンス
ボランティアが入れない。被災証明の交付時間。
身元不明者の確認(DNA)。

東日本大震災いくつかの疑問・問題点

8. 報道関係メディアの問題

大災害ほど扱いが大きい:大きな被災地ほど注目

北三瓶地震1978.6.4 VS 宮城県沖地震1978.6.12

雲仙普賢岳噴火・奥尻島津浪・三陸はるか沖地震 VS 阪神淡路大震災
1990.11~1995.3 1993.7.12 1994.12.28 1995.1.17

鳥取県西部地震2000.10.6 VS 芸予地震2002.3.24

新燃岳噴火2010・山陰大雪2011・アイスランド火山噴火2010.4~5月
VS
東北地方太平洋沖地震 VS 福島原発災害

三宅島11年ぶりに全島居住可【読売4.1】

北極のオゾン層 40%減少(2010秋~2011春)【朝日4.6】

多数の募金団体・送金方法

赤十字 ユニセフ 各自治体 放送局 民間企業
募金サギ

金の流れ不明瞭:すべての募金が被災者の手に渡るのか?
集める時点・金額までは報道されるが、
決算報告はあまりなされない。

天下り団体など 組織体制の問題。

東日本大震災:総括 1

忘れられやすい災害:国民性

自然災害 「災害は忘れたころにやってくる」=すぐに忘れる。
「安全と水はタダ」
住宅、道路など経済性、利便性を重視

自治体職員・マスコミなどの知識・理解力の不足

当初は放射能の安全性を謳うゲストが多数→
危険視するゲストへとシフト
ハザードマップの検証⇒誰がどのように作成したか。
お上まかせ⇒責任回避、非難。

東日本大震災:総括 2

オオカミ少年的訓練・慢性化・惰性化

経験の落とし穴:自己判断 楽観的 堤防頼み
避難体制の整備:高齢者等、発生時刻別、車社会への対応(道路)

防災教育から『避災・免災教育』へ

「地震予知はできない(少なくとも現時点では)」→ 免災
「君子危うきに近寄らず」
住んでいる土地の自然条件を確認する(防災責任者の任命)

