

# 日本海における大規模地震に関する調査検討会 報告(概要)

国土交通省  
内閣府・文部科学省

# 検討の背景

# 津波防災地域づくりに関する法律における津波浸水想定について

## 施策の背景

将来起こりうる津波災害の防止・軽減のため、全国で活用可能な一般的な制度を創設し、ハード・ソフトの施策を組み合わせた「多重防御」による「津波防災地域づくり」を推進。

## 津波防災地域づくりに関する法律(平成23年12月公布・施行)

### 第8条第1項

都道府県知事は、基本指針に基づき、かつ、基礎調査の結果を踏まえ、津波浸水想定(津波があった場合に想定される浸水の区域及び水深をいう。以下同じ。)を設定するものとする。

## 津波防災地域づくりの推進に関する基本的な指針(平成24年1月16日告示)

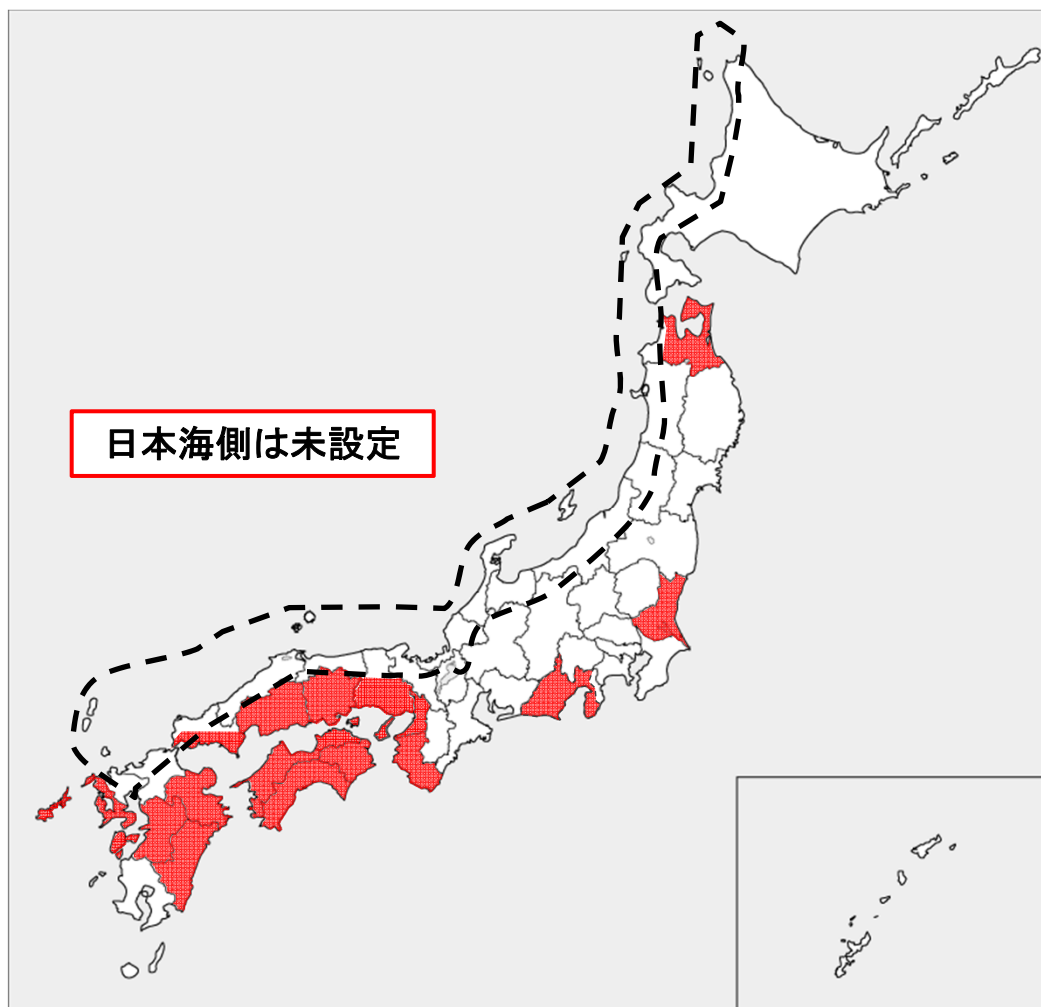
法第八条第一項に規定する津波浸水想定の設定は、基礎調査の結果を踏まえ、最大クラスの津波を想定して、その津波があった場合に想定される浸水の区域及び水深を設定するものとする。

- ・国の中央防災会議等により公表された津波断層モデルも参考にして設定
- ・中央防災会議等により津波の断層モデルが公表されていない海域は、津波痕跡等から最大クラスの津波高を推定し、その津波を発生させる断層モデルの逆算を今後行っていく。
- ・最大クラスの津波の断層モデルの設定等については、国において都道府県に示すこととするが、これを待たずに都道府県独自の考え方に基づき設定することもある。

# 都道府県における津波浸水想定の設定状況

- ・日本海においては、津波の発生を伴った地震の震源域の分布に偏りがあるほか、これまで地震の発生が知られていないが、その可能性が指摘されている海域もあり、今後発生が想定される地震について、十分な検証ができていない状況であった。

設定済みの府県名	設定日
茨城県	平成24年8月
青森県(下北八戸沿岸の一部)	平成24年10月
徳島県	平成24年12月
高知県	平成24年12月
宮崎県	平成25年2月
青森県(陸奥湾沿岸及び下北八戸沿岸の残部)	平成25年2月
熊本県	平成25年4月
香川県	平成25年4月
広島県	平成25年4月
岡山県	平成25年4月
和歌山県	平成25年4月
愛媛県	平成25年6月
大阪府	平成25年8月
静岡県(伊豆半島沿岸の一部、駿河湾沿岸、遠州灘沿岸)	平成25年11月
山口県(瀬戸内海沿岸)	平成26年1月
大分県	平成26年3月
兵庫県(神戸、阪神、播磨、淡路地区)	平成26年3月
長崎県	平成26年4月



## 全国で17府県にて設定済み

※ 設定日は「津波防災地域づくりに関する法律」第8条  
第4項に基づく国土交通大臣への報告日による

# 津波防災地域づくり法に基づく「基礎調査」から「津波浸水想定」までの流れ

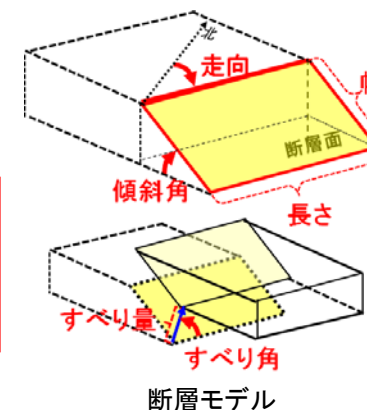
## 基礎調査(都道府県、国土交通大臣)

- ・地形データの作成(海域及び陸域)・地質等に関する調査
- ・土地利用状況の把握等
- ・広域的な見地から必要とされるものは国土交通大臣が実施し、都道府県に提供

## 最大クラスの津波の断層モデルの設定(都道府県)

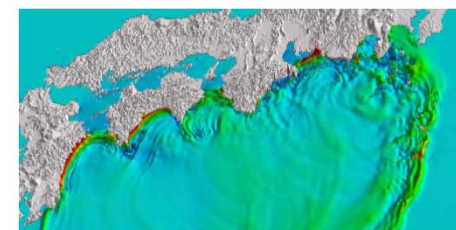
- ・国(中央防災会議等)において検討された断層モデルを都道府県に提示
- ・最大クラスの津波の断層モデル(波源域及びその変動量)の設定

日本海においては、  
国交省、内閣府、  
文科省による本検討  
会で支援



## 津波浸水シミュレーション(都道府県)

- ・地形データ等をシミュレーションに反映
  - ・建築物等による流れの障害を土地利用状況に応じた粗度係数として設定
  - ・悪条件(朔望平均満潮位※、海岸堤防の倒壊等)のもとで設定
  - ・シミュレーション(平面2次元モデル)により海域及び陸域の津波の伝播を表現
- ※朔(新月)と望(満月)の日から5日以内にあられる各月の最高満潮位の平均値



## 津波浸水想定の設定・公表(都道府県)

- ・最大クラスの津波における浸水の区域及び浸水深を表示
- ・国土交通大臣への報告
- ・関係市町村長への通知
- ・都道府県の広報、印刷物の配布、インターネット等により十分に周知



## 津波災害(特別)警戒区域の指定(都道府県)

## 警戒避難体制の整備(市町村等)

## 日本海における大規模地震に関する調査検討会の設置

道府県による津波浸水想定を作成を支援するため、国交省、内閣府、文科省において日本海における最大クラスの津波断層モデルの設定等を目的とした「日本海における大規模地震に関する調査検討会」を設置(平成25年1月)。

### ○目的

関係道府県が防災対策において想定する津波の検討に資するよう、これまでに日本海で発生した地震に関する科学的な研究成果や既往の知見を幅広く整理、分析し、津波の発生要因となる大規模地震に関する基礎調査(日本海における最大クラスの津波断層モデルのパラメータ設定等)を国として行う。

### ○検討体制及び内容

#### 【検討会】

[座長]:阿部 勝征 東大名誉教授 WGの検討方針の承認、津波浸水予測に必要な断層パラメータの評価

[開催状況]:計8回開催(平成25年1月から平成26年8月)

#### 【海底断層WG】

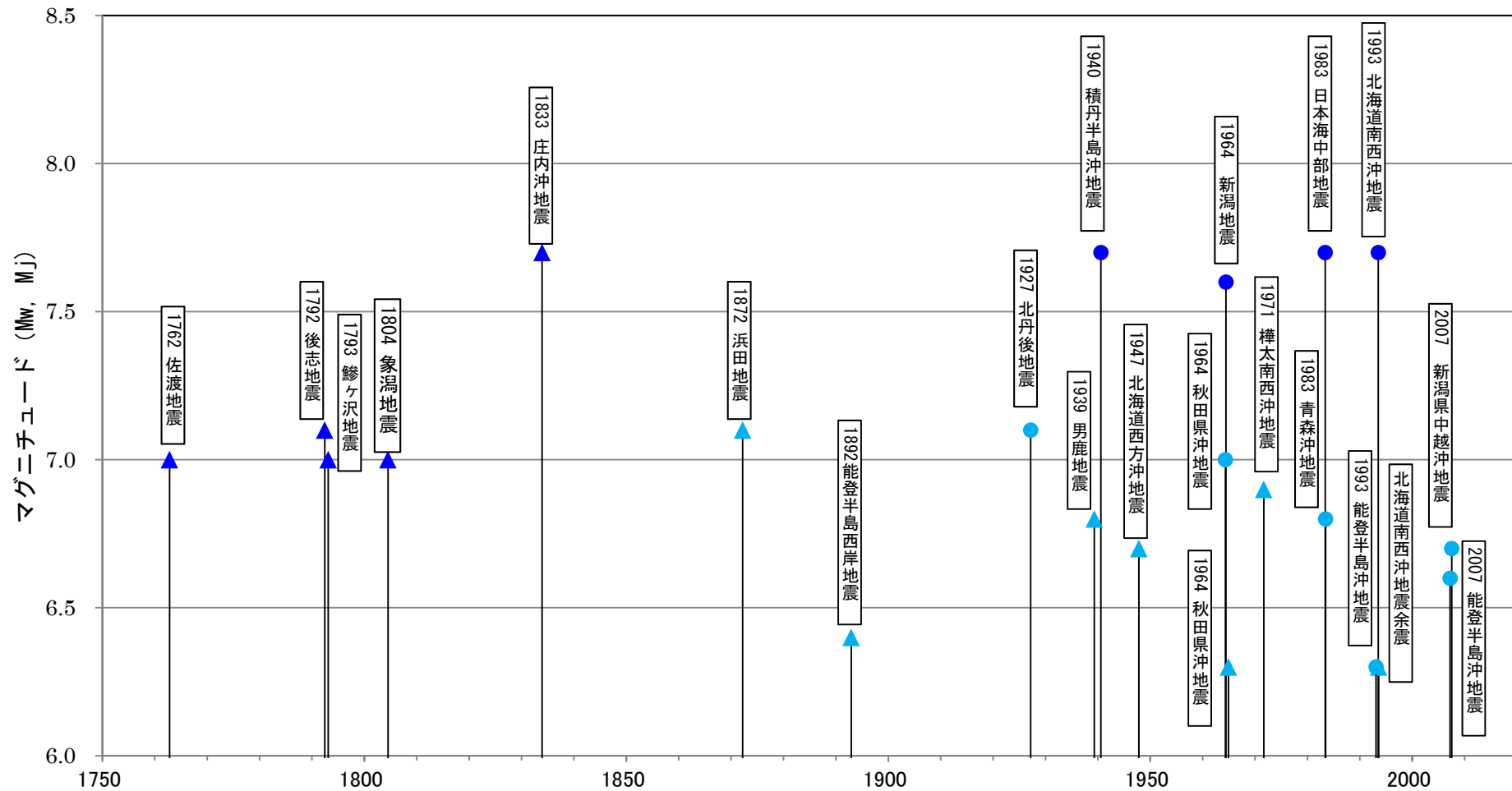
[主査]岡村 行信 産総研首席研究員  
産業技術総合研究所等の構造探査結果を解析し、海底断層のパラメータ(案)を設定

[開催状況]:計6回開催(平成25年9月から平成26年3月)

# 検討内容

# 地震・津波に関する資料の収集・整理

歴史資料等による日本海における過去の地震・津波の発生履歴について収集・整理  
 ⇒近年は日本海沿岸東部では約10年から20年間隔で被害を伴う津波が発生



マグニチュードの種類	津波被害	
	津波被害有	津波被害無
モーメントマグニチュード(Mw)	●	●
気象庁マグニチュード(Mj)	▲	▲

1750年以降に日本海沿岸で発生した津波について、モーメントマグニチュード (Mw) が決定されているものについてはMwで、Mwが決定されていないものは気象庁マグニチュード (Mj) で示す。

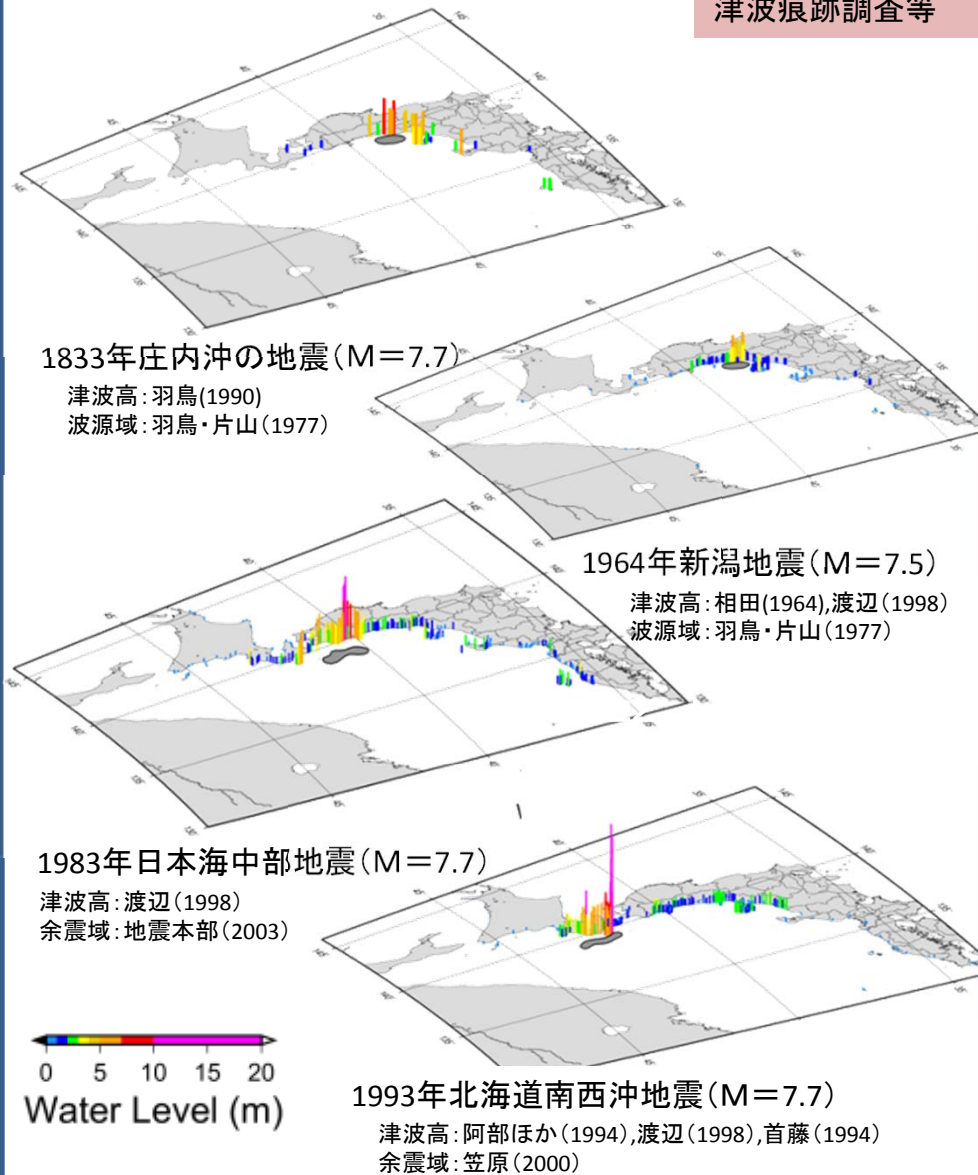
1741年に火山活動に伴う津波波として渡島津波が発生。



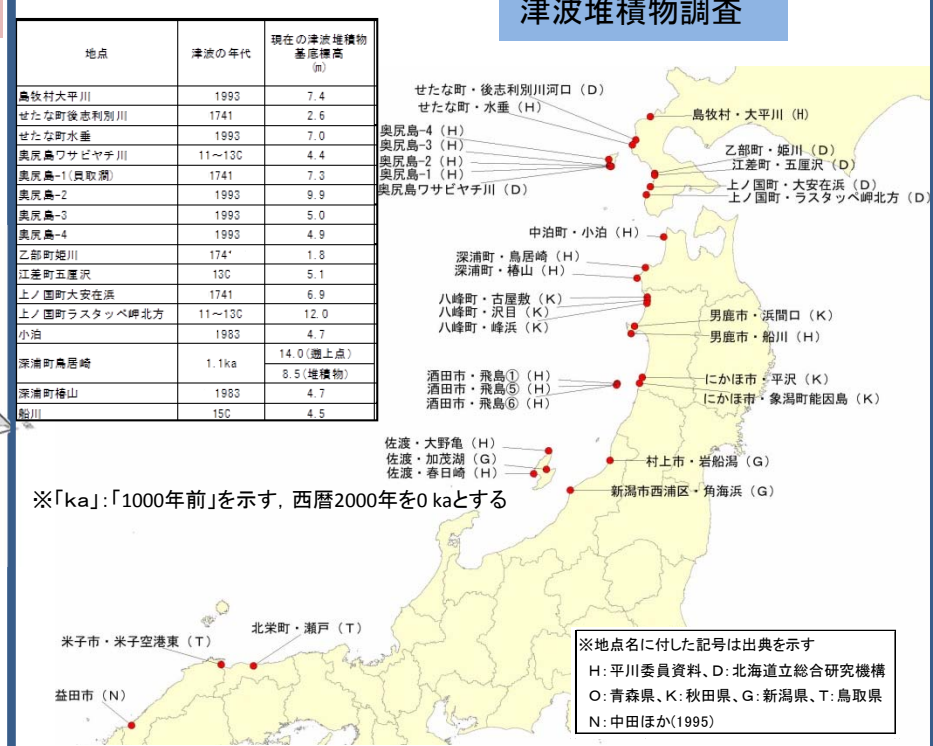
# 地震・津波に関する資料の収集・整理

## 日本海東縁部沿岸における既存の津波痕跡高・津波堆積物の調査データを収集・整理

### 津波痕跡調査等

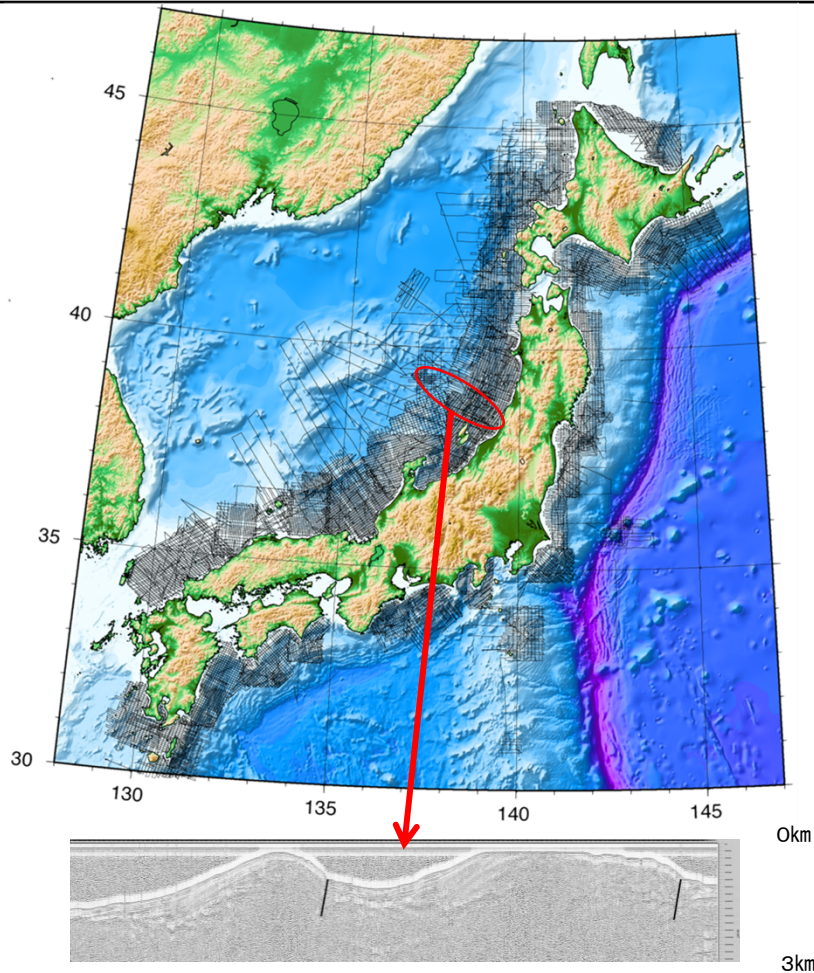


### 津波堆積物調査

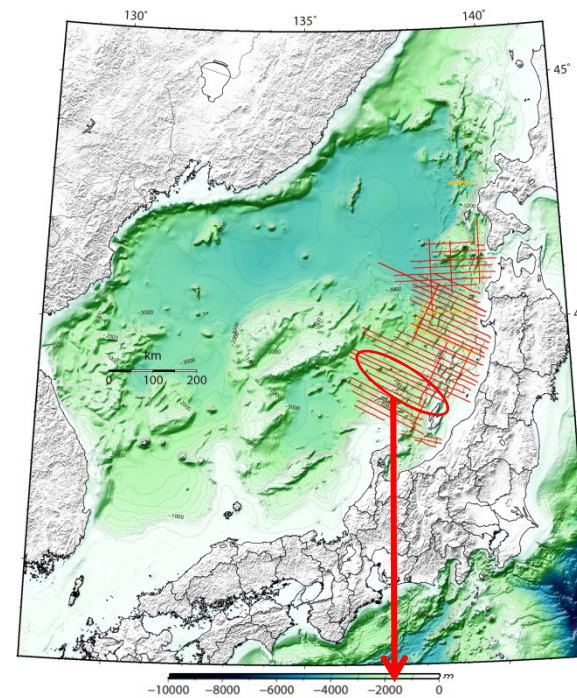


# 津波の発生要因となる大規模地震の津波断層モデルの検討 (最新の知見・データの収集①)

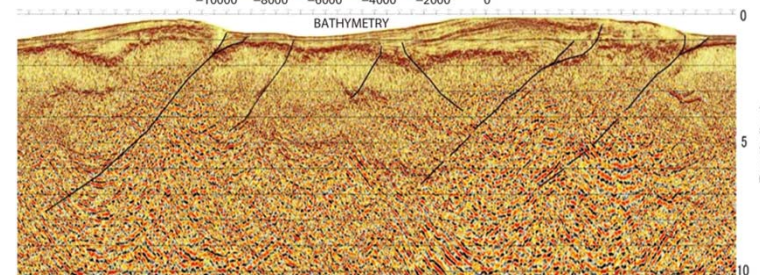
産業技術総合研究所や海洋研究開発機構等の既存の反射法地震探査データを収集  
⇒津波の発生要因となる日本海海底断層の位置・長さ・傾斜角等の設定



●独立行政法人 産業技術総合研究所の探査データ  
(特徴: 観測密度が大きい、深いところまでは見えない)

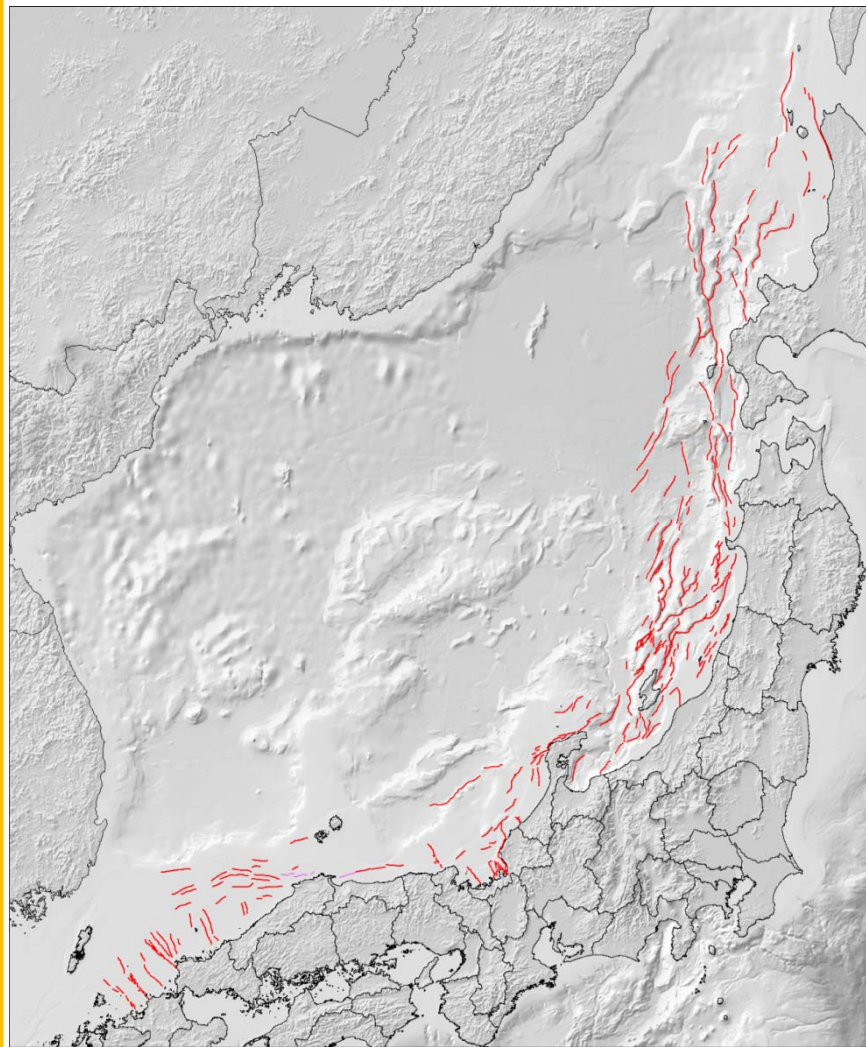


赤・橙色:  
独)海洋研究開発機構

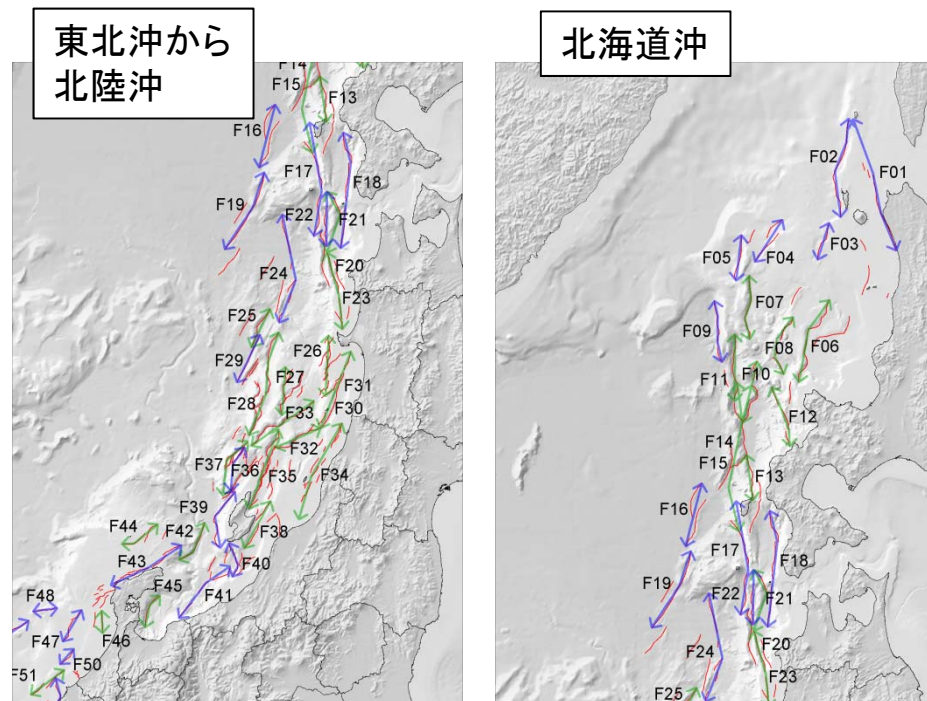


●独立行政法人 海洋研究開発機構の探査データ  
(特徴: 観測密度は小さいが、深いところまで見える)

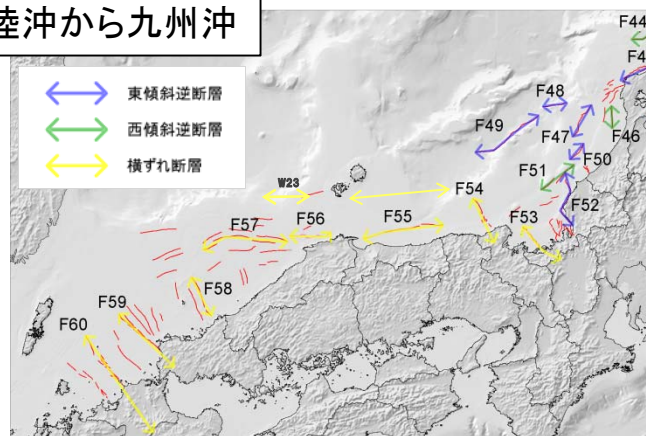
# 津波の発生要因となる大規模地震の震源断層モデルの検討



今回設定した海底断層トレース



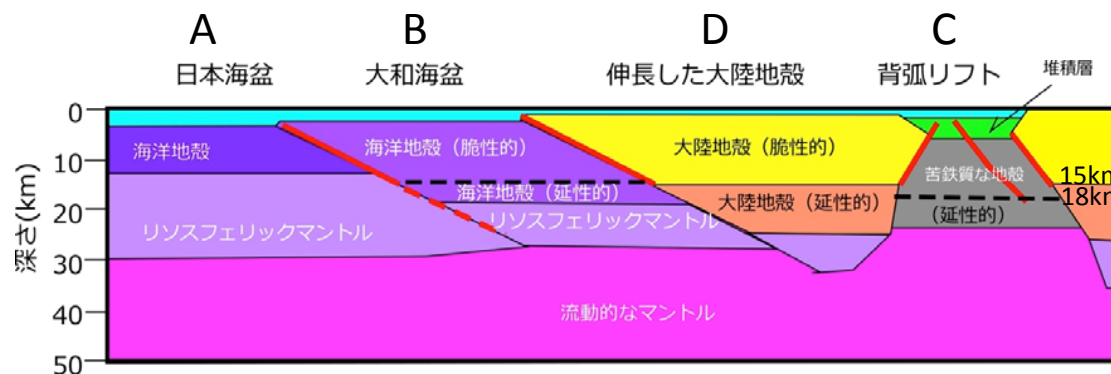
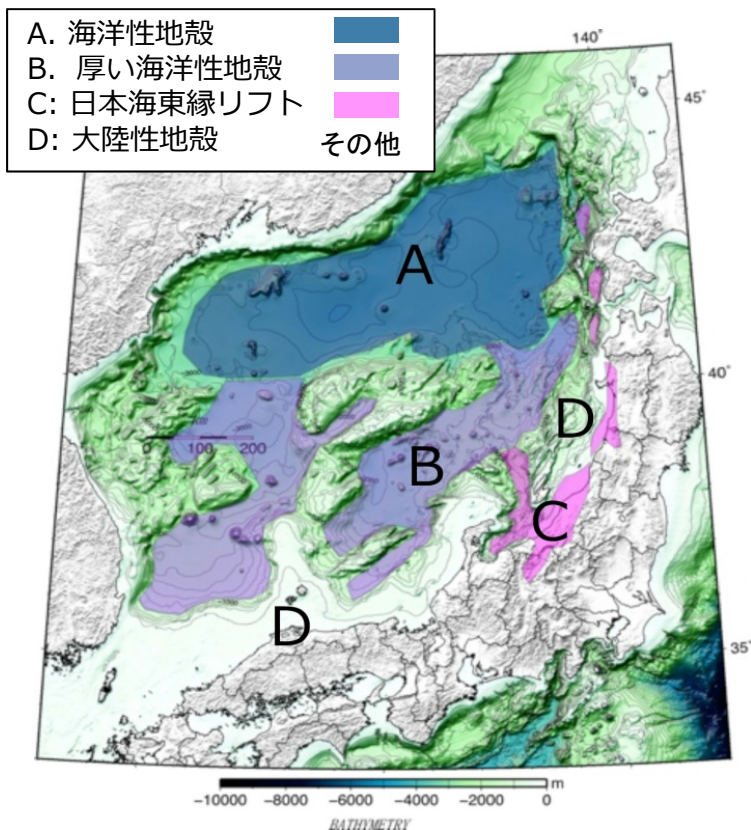
北陸沖から九州沖



今回設定した断層のグルーピング結果

# 津波の発生要因となる大規模地震の震源断層モデルの検討 (最新の知見・データの収集②)

- ・日本海の地殻構造等に関する最新の知見を収集し、断層下端の深さを設定(15kmと18km)



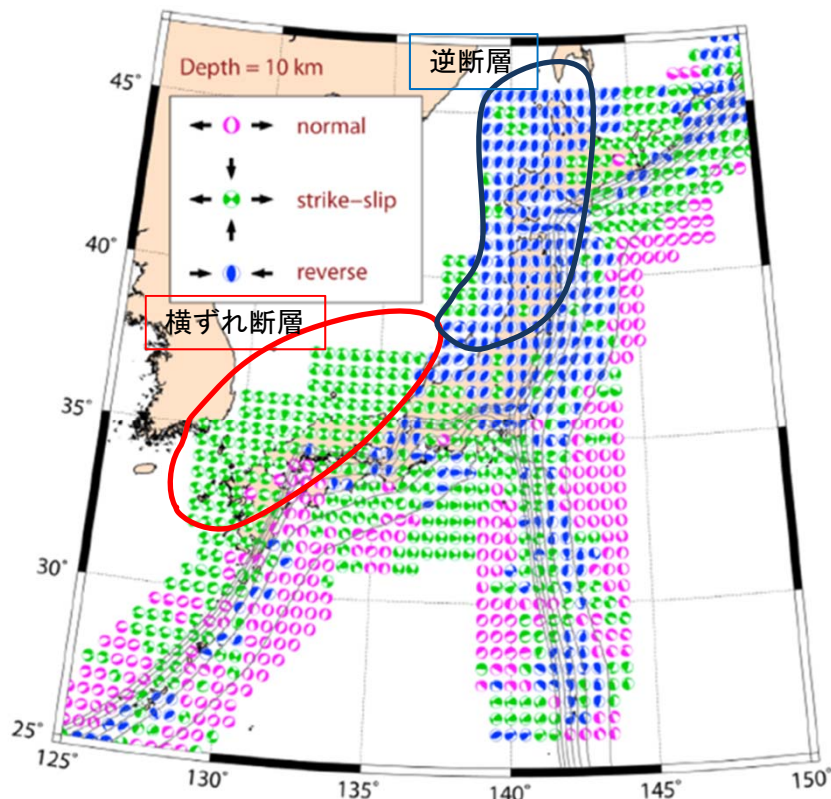
日本海東部の地震発生層(断層の深さ)の概念図  
(佐藤・他, 2014)

日本海の地殻構造の区分  
(佐藤・他, 2014)

⇒地殻構造から領域およびそれらの境界ごとに断層  
の下端の深さを設定(15kmと18km)

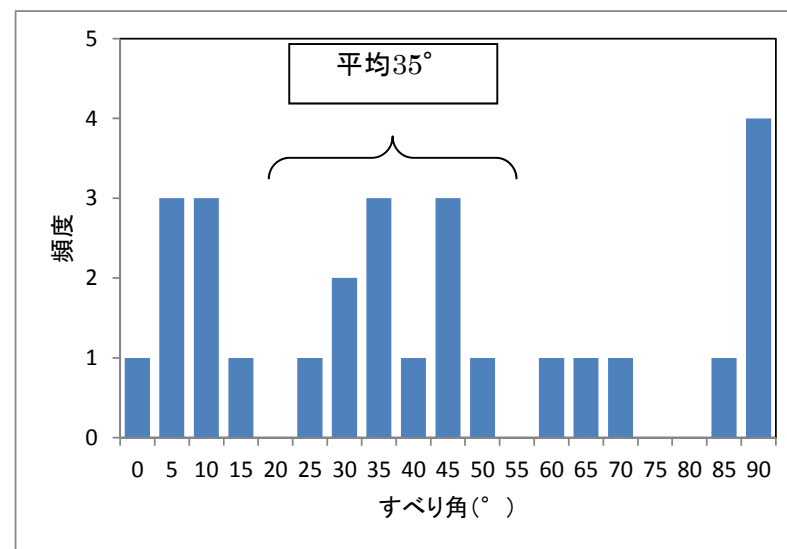
# 津波の発生要因となる大規模地震の津波断層モデルの検討 (最新の知見・データの収集③)

地震解析等による日本周辺の応力場、日本海側の内陸地震の地表断層の変位データを収集  
 ⇒今回設定した各断層の位置における応力の方向から断層すべりの方向を設定  
 横ずれ断層については、すべり角 $35^\circ$ として津波に影響を与えるすべりの鉛直方向を考慮



Terakawa & Matsu'ura (2010)

地震発生メカニズム解データに基づいて推定した三次元構造応力場  
(Terakawa & Matsu'ura, 2010)

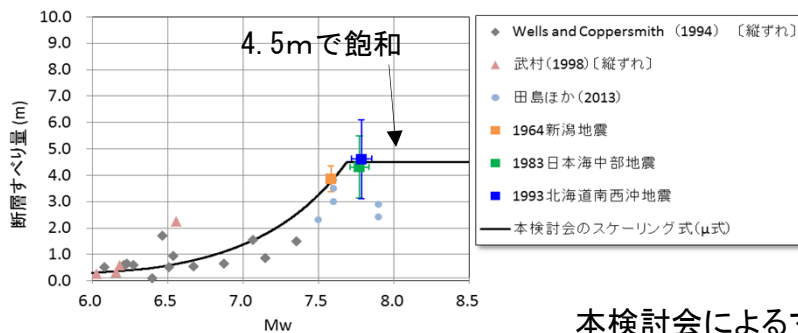


1943年鳥取地震での地表地震断層のすべり角の頻度分布 (金田・岡田(2002)のデータから作成)

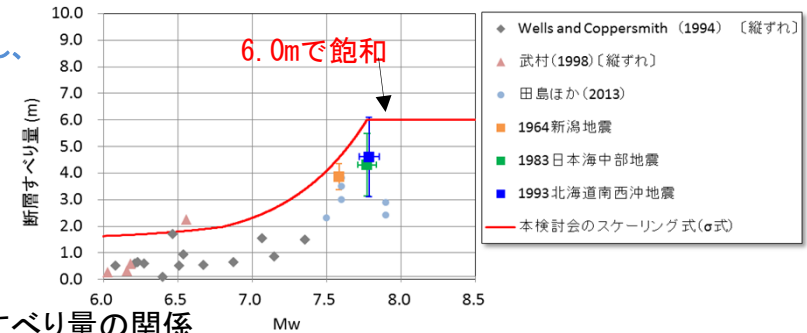
横ずれ断層については、すべり角を $35^\circ$ として、津波の想定に影響の大きい鉛直方向のすべり量を与える。

# 津波の発生要因となる大規模地震の津波断層モデルの検討 (最新の知見・データの収集④)

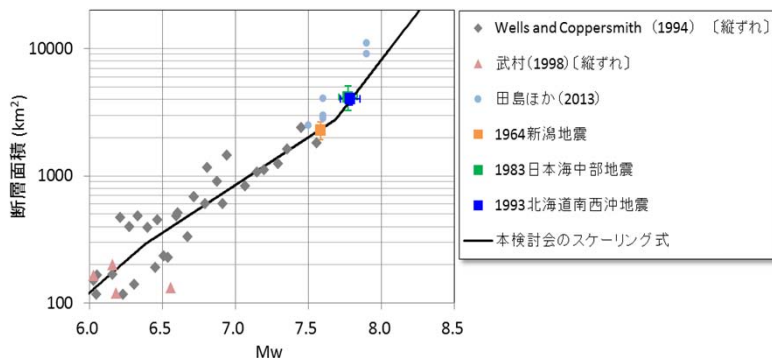
- ・既存の内陸地震や日本海で発生した大規模地震の研究結果を収集
- ⇒日本海の震源断層におけるマグニチュードと断層面積等の関係(スケーリング則)を設定
- また、平均すべり量の2倍のすべり量をもつ大(おお)すべり域を設定



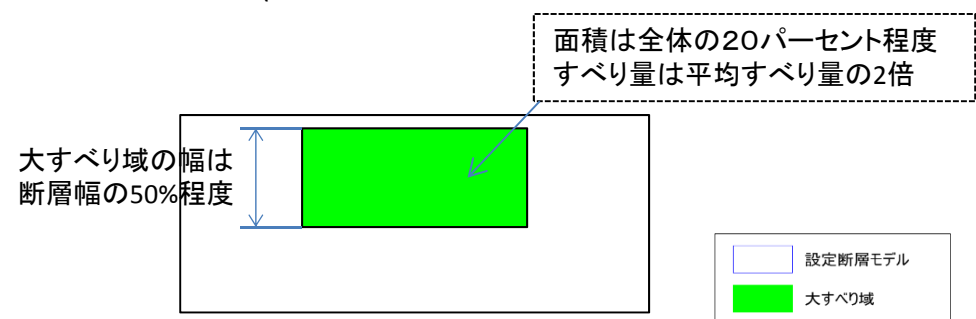
データのバラツキを考慮し、すべり量想定



本検討会によるマグニチュードと断層すべり量の関係  
(上図: 平均モデル(μ式)、左図: 最大モデル(σ式))



本検討会によるマグニチュードと断層面積の関係

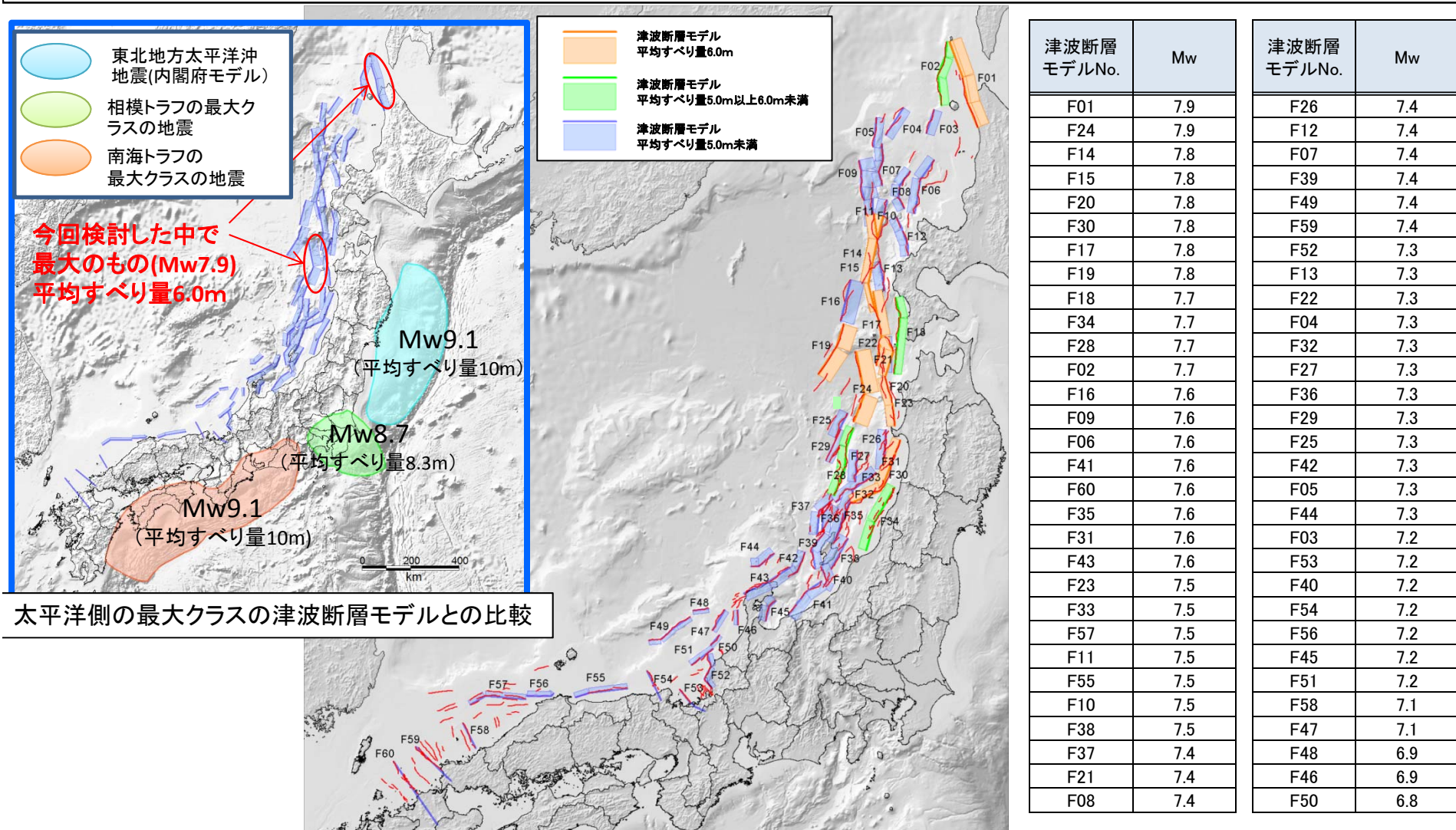


本検討会における大すべり域の設定方法

すべり量は内陸の地震と同様にマグニチュードが大きくなると飽和。データのばらつきを考慮し最大6.0mに設定  
また、断層面上のすべり分布の不均質性を考慮し、平均すべり量の2倍すべる大すべり域を設定

# 津波の発生要因となる大規模地震の津波断層モデルの検討

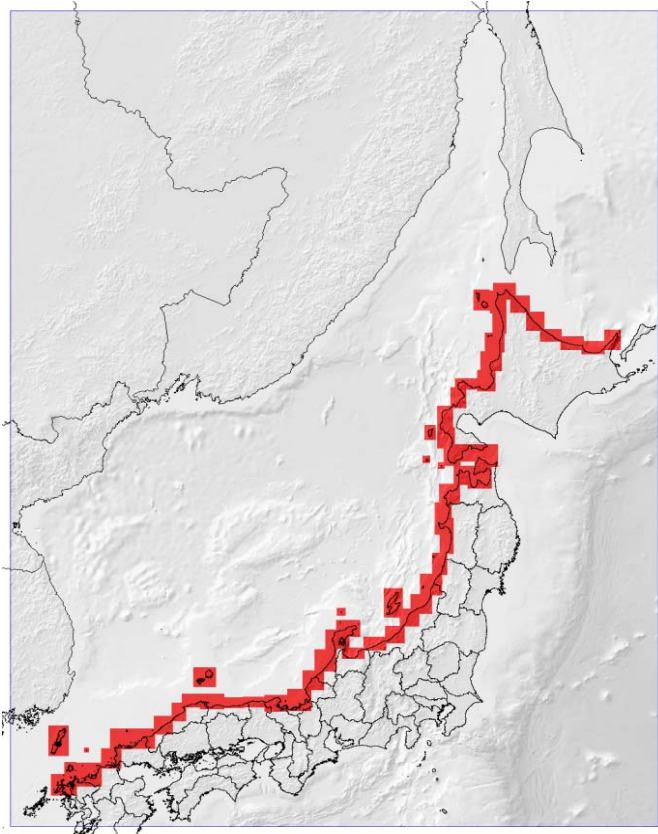
今回の検討において、津波対策の観点から60の海底断層の震源断層モデルを設定。



左図は震源断層を上から見た図。  
 ・垂直に立っている断層は直線状に表現  
 ・傾いている断層は矩形状に表現

# 50mメッシュでの津波の計算

- ・今回設定した断層による津波規模を把握するため、津波断層モデル毎に大すべり域の場所を変え、計253ケースの津波高の概略計算を実施。(計算範囲は日本海側(知床半島から長崎県平戸市まで)の沿岸を50mメッシュで分割し津波高を推計)
- ・、また、関係道府県による津波浸水想定を支援するため、各道府県に影響する断層を抽出



50mメッシュでの沿岸の津波高の計算範囲

3セグメントの場合	4セグメントの場合
基本ケース(3ケース)	基本ケース(3ケース)
右	右
中央	中央
左	左
隣接ケース(2ケース)	隣接ケース(4ケース)
計5ケース	計7ケース

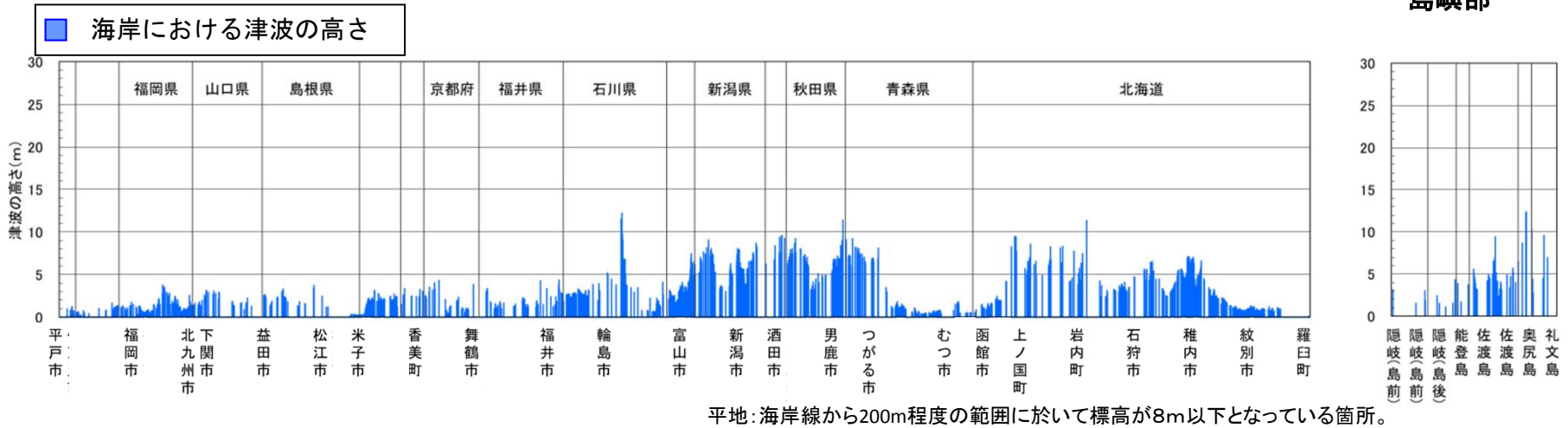
大すべり域の位置の変わったケースの検討



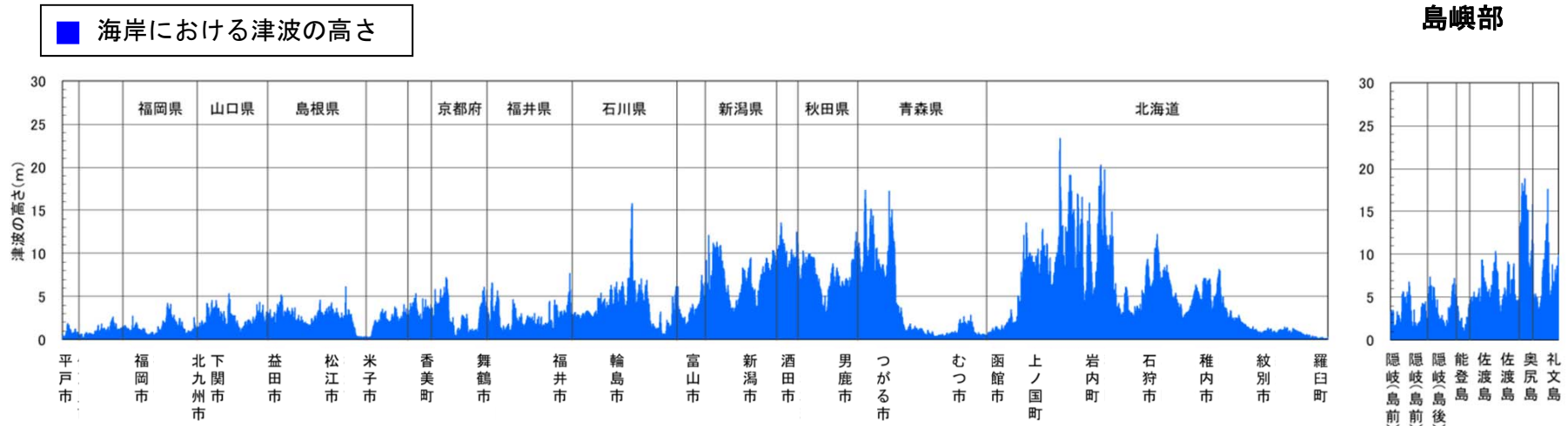
# 50mメッシュでの津波の計算(海岸での津波高)

## 【平地】

### 60断層による最大の津波高



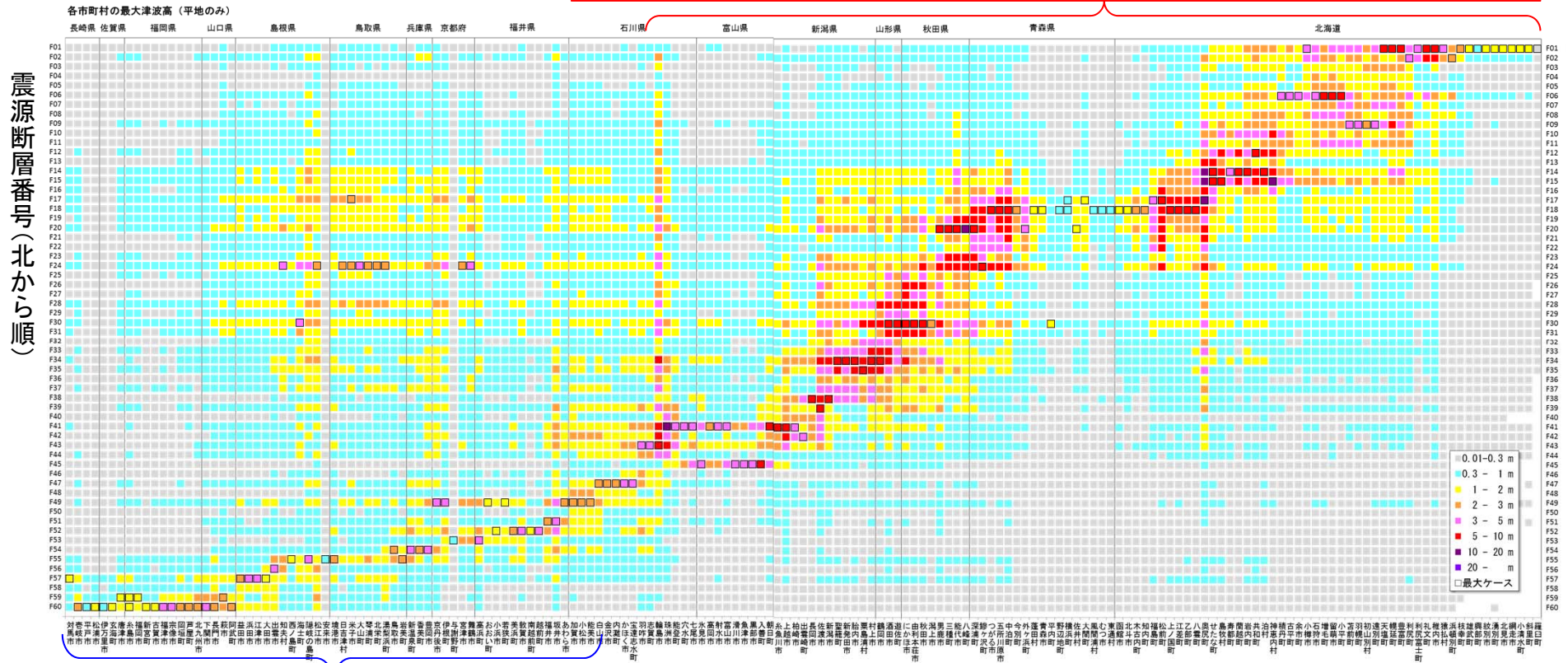
## 【全海岸線】



# 50mメッシュでの津波の計算(60断層による市町村別の最大津波高)

## 平地の最大津波高

日本海沿岸東部(北海道から福井)では、高いところで概ね5m~12m



日本海沿岸西部(京都から九州北部)では、高いところでも概ね3~4m

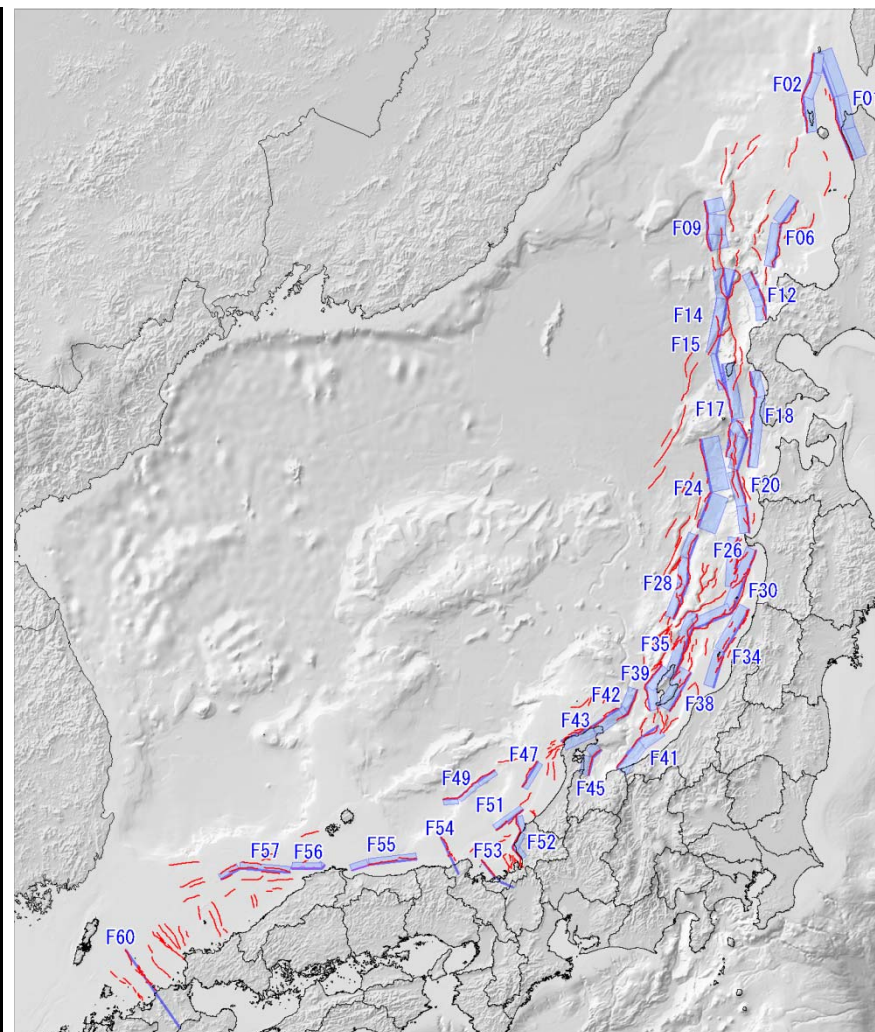
## 60断層モデルの市町村別最大津波高(平地)

平地: 海岸線から200m程度の範囲に於いて標高が8m以下となっている箇所。



## 各道府県で影響の大きい断層(32断層) (道府県内の市町村の平均津波高が最大となる断層)

道府県	影響の大きい断層
北海道	F01, F02, F06, F09, F12, F14, F15, F17, F18
青森県	F18, F20, F24, F30 <sup>※1</sup>
秋田県	F20, F24 <sup>※2</sup> , F26 <sup>※2</sup> , F30
山形県	F30, F34 <sup>※1</sup>
新潟県	F30, F34, F38, F39 <sup>※2</sup> , F41, F42 <sup>※1</sup>
富山県	F41, F45
石川県	F35 <sup>※2</sup> , F41, F42, F43, F47, F49
福井県	F49, F51, F52, F53
京都府	F49, F53
兵庫県	F54
鳥取県	F17, F24, F28 <sup>※2</sup> , F55
島根県	F24, F30 <sup>※1</sup> , F55, F56 <sup>※1</sup> , F57
山口県	F60
福岡県	F60
佐賀県	F60
長崎県(一部)	F57, F60



道府県内の市町村で平地及び全海岸線での平均津波高が最大となっている断層

※1：平地の平均津波高のみが最大となっている断層

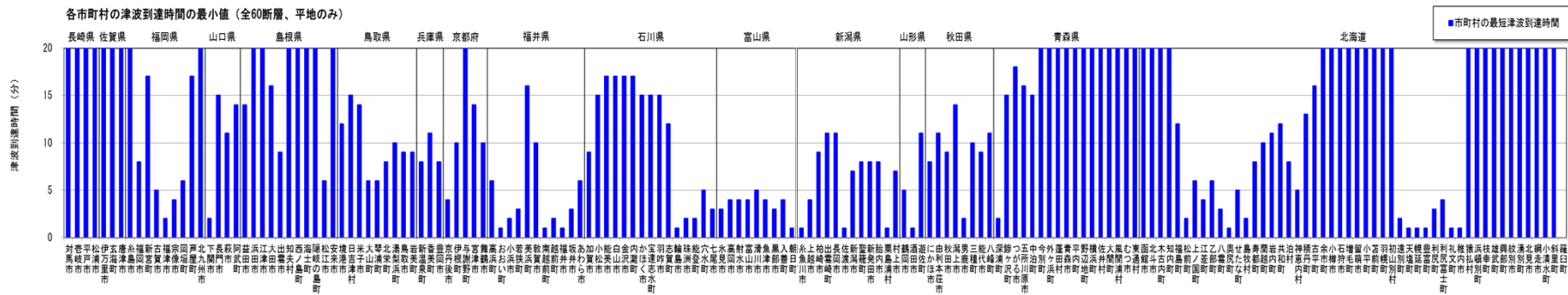
※2：全海岸線の平均津波高のみが最大となっている断層

# 日本海で発生する津波の特徴

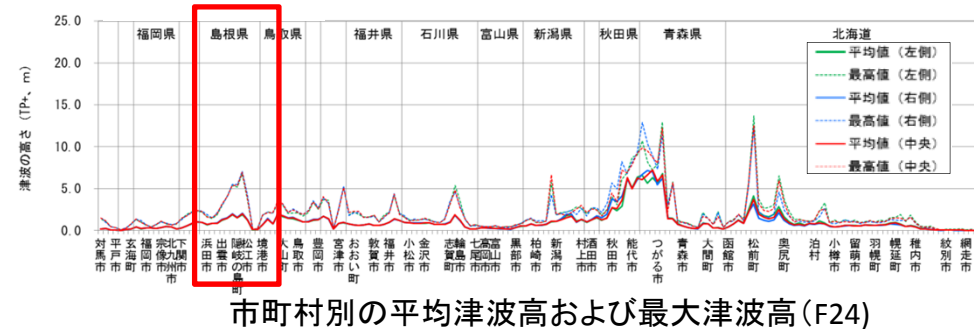
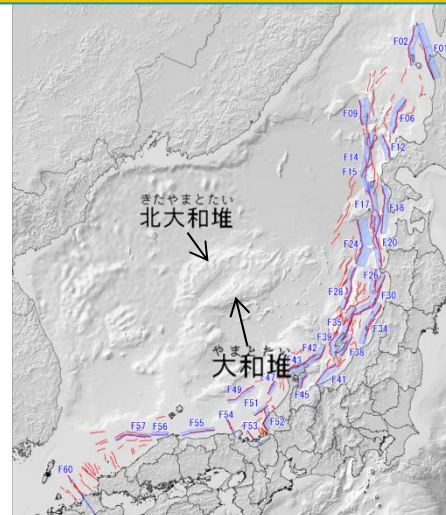
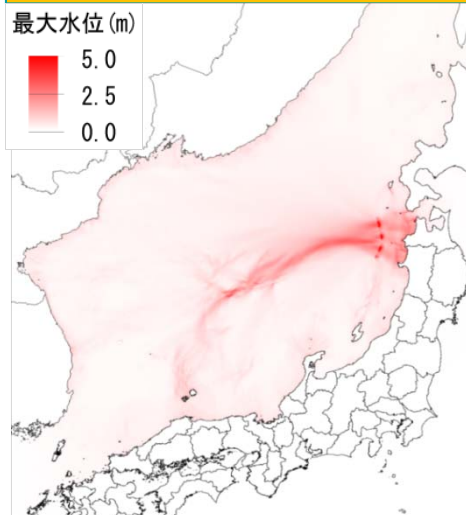
地震の規模に比べて津波が高く、津波到達までの時間が早い

60断層モデルの津波到達時間の最小値(平地における30cmの津波の到達時間)

[分単位で表示]



東北地方日本海沖での津波が中国地方で高くなる場合がある



津波は海底の浅い場所へ集まりながら伝搬していく

F24断層による津波の高さ

日本海海底地形

## 【参考】「日本海における大規模地震に関する調査検討会」メンバー

### ○委員

阿部 勝征(座長)	東京大学名誉教授
海野 徳仁	東北大学リーディング大学院(地震・噴火予知研究観測センター)特任教授
岡村 行信	独立行政法人産業技術総合研究所活断層・火山研究部門首席研究員
鷺谷 威	名古屋大学減災連携研究センター教授
佐竹 健治(副座長)	東京大学地震研究所教授
谷岡 勇市郎	北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター教授
西上 欽也	京都大学防災研究所附属地震予知研究センター教授
平川 一臣	北海道大学名誉教授
佐藤比呂志	東京大学地震研究所地震予知研究センター教授
名波 義昭(第8回から)	内閣府政策統括官(防災担当)付参事官(調査・企画担当)
藤山 秀章(第7回まで)	(前)内閣府政策統括官(防災担当)付参事官(調査・企画担当)
横田 崇	気象庁東京管区气象台長 (併任 内閣府政策統括官(防災担当)付)
森澤 敏哉(第4回から)	文部科学省研究開発局地震・防災研究課長
寺田 博幹(第3回まで)	(前)文部科学省研究開発局地震・防災研究課長
井上 智夫(第8回から)	国土交通省水管理・国土保全局海岸室長
五道 仁実(第7回まで)	(前)国土交通省水管理・国土保全局海岸室長

### ○事務局 国土交通省、内閣府、文部科学省

### ○開催状況

第1回 平成25年1月 8日	設置、既往の調査研究成果の紹介
第2回 平成25年2月13日	既往の調査研究成果の紹介
第3回 平成25年3月14日	進行中の調査研究の紹介
第4回 平成25年8月26日	海底断層WGの設置、検討スケジュール等
第5回 平成26年1月14日	海底断層WGの検討状況について(佐渡島以北の断層の検討状況)
第6回 平成26年2月20日	海底断層WGの検討状況について(佐渡島以西の断層の検討状況)
第7回 平成26年3月25日	海底断層WGの検討状況について、断層パラメータの設定について
第8回 平成26年8月26日	報告書案について