

東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会
第2回会合

対象とする地震・津波の考え方

1. 中央防災会議で検討対象とした大規模地震 (p1～2)
2. 今後の防災対策を検討する際、
対象地震・津波の設定についてのポイント (p3～6)
3. 被害想定等と防災対策について (p7)
4. 想定を超えた今回の災害の教訓と課題 (p8)

1. 中央防災会議で検討対象とした大規模地震

・対象地震の考え方

1. 繰り返し発生している。
2. 発生確率・切迫性が高い。
 - ・今後100年間で発生の可能性がある。
 - ・活断層地震が500年以内にあった場合は対象としない。
3. 発生が資料等で相当程度確認されている。
4. 想定地震の規模はM7～8クラス。
5. 経済・社会情勢、中枢機能を考慮。

・検討対象とした地震

海溝型地震

- ①東海地震(M8.0)
- ②東南海・南海地震(M8.6)
- ③日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震(M7.6～8.6)

直下型地震

- ④首都直下地震(M6.9～7.5)
- ⑤中部圏・近畿圏直下地震(M6.9～8.0)

平成23年3月11日東北地方太平洋沖地震

過去資料では確認できない
広域の震源域・波源域

日本周辺では想定していなかった
M9.0の規模

想定を大きく超えた津波高

1. 中央防災会議で検討対象とした大規模地震 (東南海・南海地震での考え方)

・東南海・南海地震等に関する専門調査会報告(H15.12.16)

【基本方針 (1)基本的考え方】

＜前略＞

検討において、様々な地震発生の仕方や規模を想像することは可能であるが、予防対策等についての投資など具体的各種防災対策についての社会的合意は、過去実際に発生したような地震については得やすいと考えられるが、過去に経験のないより大きな規模の地震の対策を行うことについては、社会的合意は容易ではなく、過大な対策となる可能性もある。しかしながら、一定の規模の地震に対しては備えられても、それを超える地震の時は全く対応できない(場合によってはカタストロフィー的に窮地に立つ)というのは防災対策としては問題である。

このようなことから、過去に実際に発生した地震と同様な地震に対して備えることを基本とし、強震動及び津波の高さの分布については、過去に実際に発生した地震の記録の再現性を念頭に想定を行った。これを超える規模の地震についても、ソフト対策等で対応できるようにしておくことが必要であると考える。

2. 今後の防災対策を検討する際、対象地震・津波の設定についてのポイント

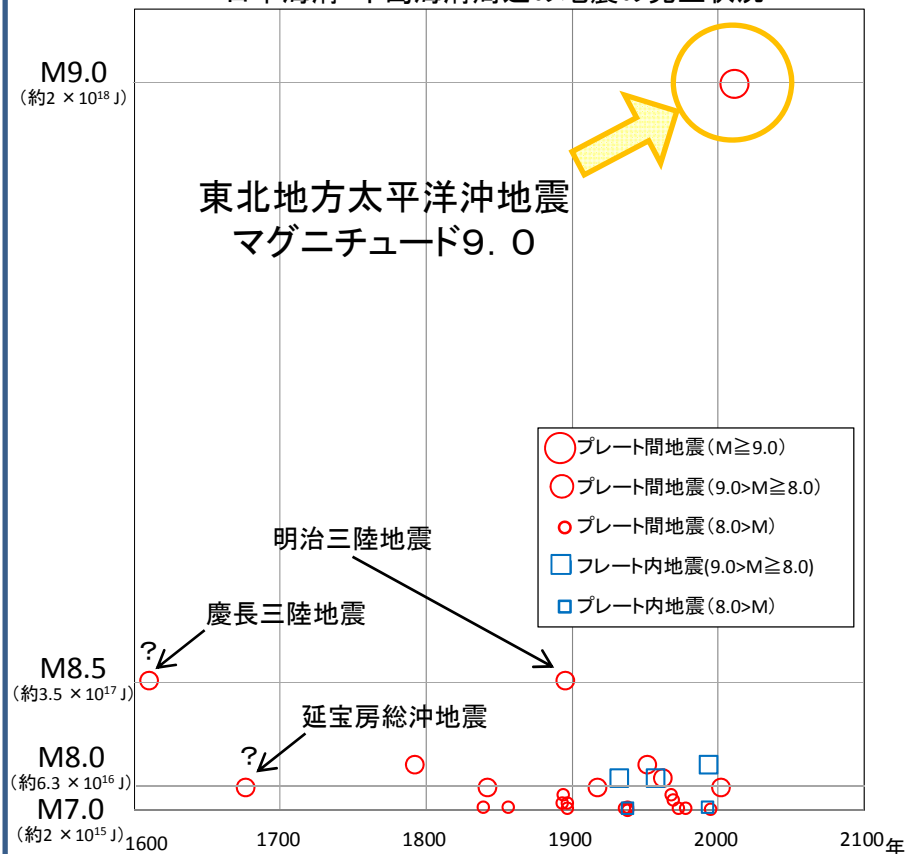
(1) 今後の対象地震・津波の規模をどう考えるのか？

(M9.0クラスを想定するのか？)

・日本海溝・千島海溝周辺の地震の発生状況

過去発生していない規模の地震を
どう想定するか？

日本海溝・千島海溝周辺の地震の発生状況



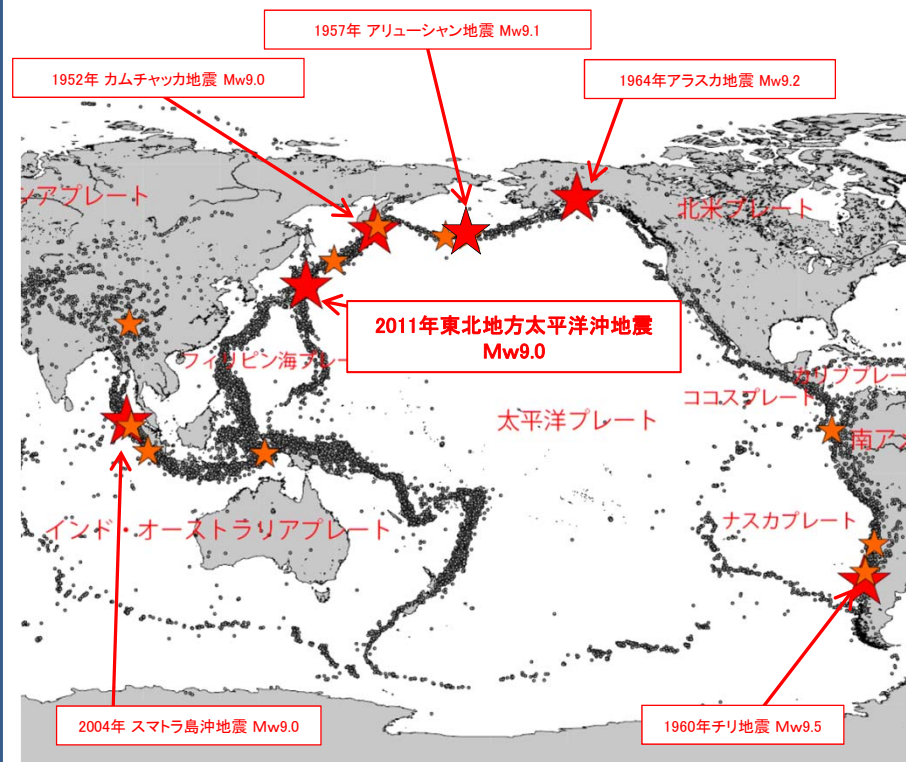
※縦軸は地震のエネルギー(ジュール)に変換した表示
(出典)日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会報告p58より内閣府作成

・世界の地震(M8.5以上)の発生状況 (1900～)

USGSによる震央(1980/01/01～2011/05/31: Depth $\leq$ 60km: M $\geq$ 5.0)

★ M $\geq$ 8.5 (since 1900)

★ Mw $\geq$ 9.0 (since 1900)※



(出典) M $\geq$ 5.0はアメリカ地質調査所(USGS) Largest Earthquakes in the World Since 1900

(http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/world/10_largest_world.php)

Mw $\geq$ 9.0は東京大学地震研究所 2011年3月 東北地方太平洋沖地震 特集サイトをもとに作成

(http://outreach.eri.u-tokyo.ac.jp/wordpress/wp-content/uploads/2011/03/WorldLargestEQ_v4.jpg)

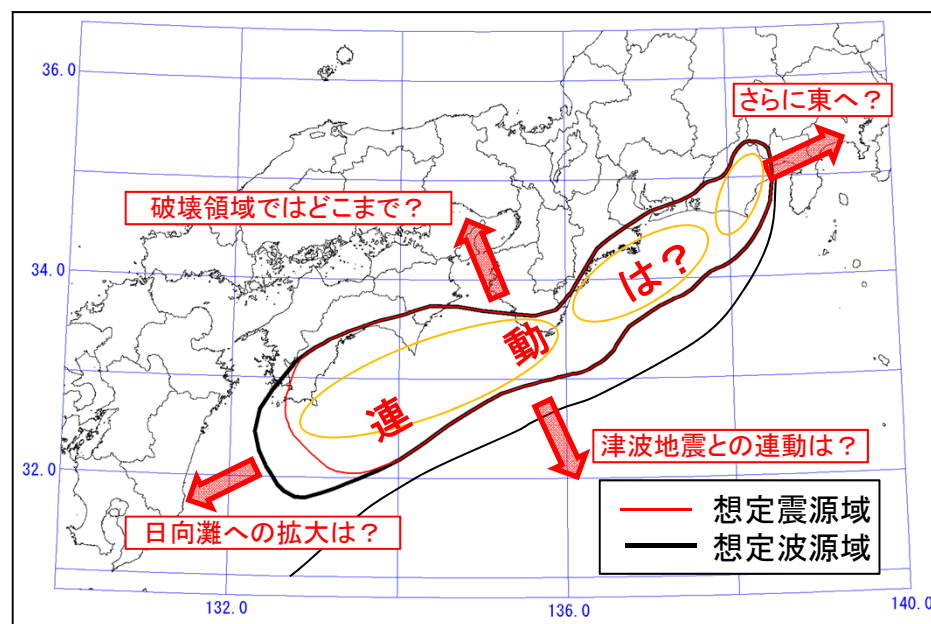
2. 今後の防災対策を検討する際、対象地震・津波の設定についてのポイント

(2) 震源域・波源域の広さをどう考えるのか？

(どこまでの領域の連動発生を想定するのか？)

・南海トラフ(東海・東南海・南海地震)

東海・東南海・南海地震が連動する場合の
想定震源域・波源域をどこまで拡大するのか？

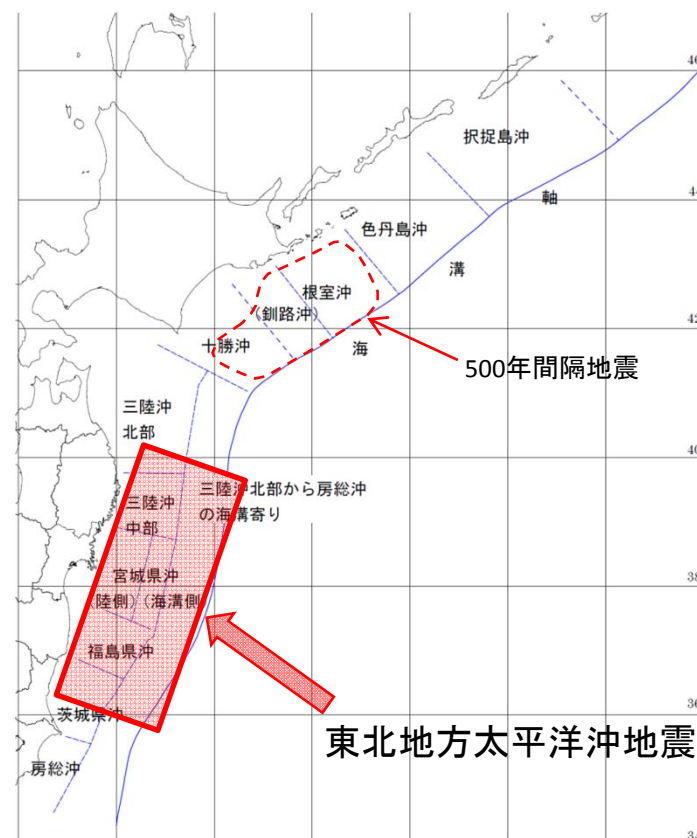


東海・東南海・南海地震の想定震源域・波源域

(出典)
東海・東南海・南海地震の想定震源域: 東南海、南海地震等に関する専門調査会(第16回 H15.12.16)

・日本海溝・千島海溝周辺の主な地震

東北地方太平洋沖地震は多くの領域が
連動して発生



(出典) 日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会報告(平成18年1月25日),
資料図表集P2 図1-1検討対象地域の領域区分に作図

2. 今後の防災対策を検討する際、対象地震・津波の設定についてのポイント

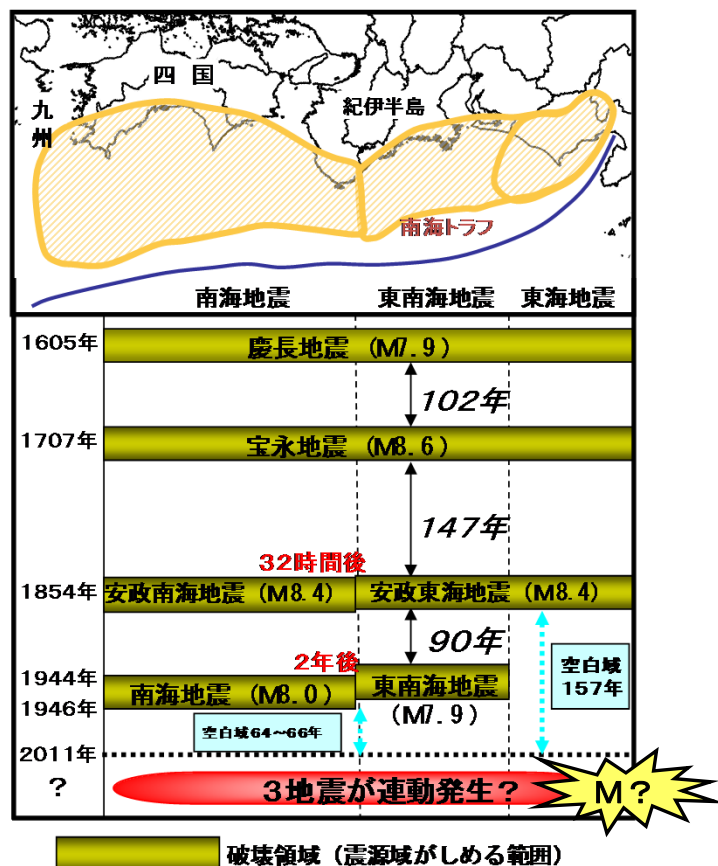
(3) 巨大地震・津波の発生の可能性・切迫性・確からしさをどう考えるのか？

(数千年に1度程度で発生する巨大地震を想定するのか？)

(資料、データが少ない過去の地震について、どう想定するのか？)

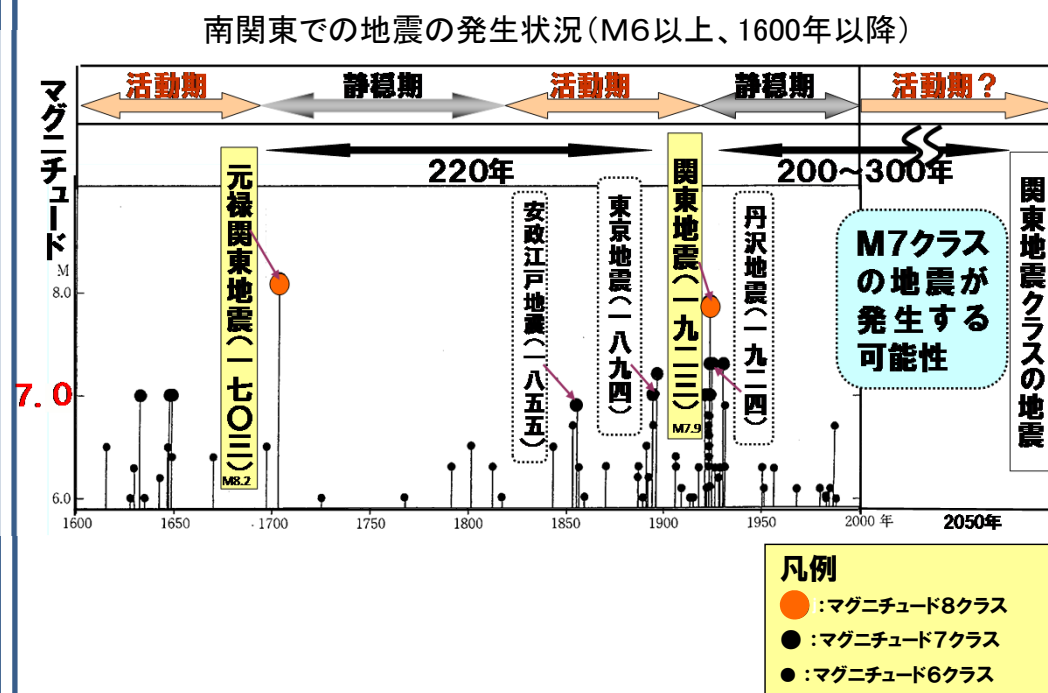
・南海トラフ(繰り返し間隔)

過去数回程度の地震から次の地震像をいかに推定するか？



・南関東での地震の発生状況

発生の可能性をどこまで考慮して防災対策の対象地震とするか？



(出典) 内閣府HP: 首都直下地震対策の概要

2. 今後の防災対策を検討する際、対象地震・津波の設定についてのポイント

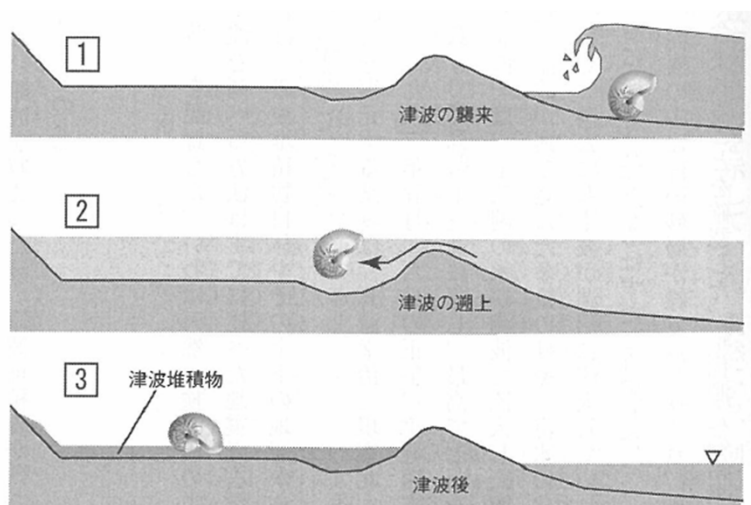
(4) 歴史記録を欠く過去の巨大地震の発生を推定する方法として、津波堆積物調査が注目されている。

・津波堆積物調査と地震の推定

津波堆積物とは

津波が海岸の砂丘などを乗り越えて内陸の低地へ広がった跡や、津波で運ばれた土砂などが海底や海岸の地層に覆われて長く残ることがある。このような津波で形成された地層を津波堆積物と呼ぶ。

津波の発生時期を知るには、津波堆積物自体やその上下の地層から資料を採取して、その放射性炭素年代などから推定することが多い。

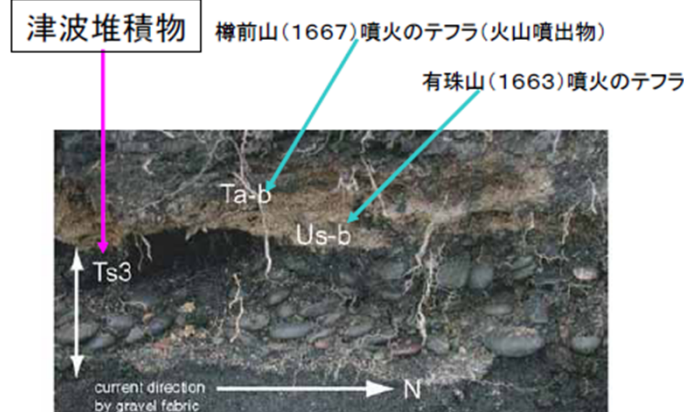


津波堆積物の形成

(出典) 産業技術総合研究所「きちんとわかる巨大地震」

津波堆積物調査による「500年間隔地震」の想定

- ・北海道の太平洋沿岸(十勝～根室)で発生する巨大地震
 - ・直近のものは17世紀初頭に発生
 - ・津波の高さ10～15 m、海岸から2～3km以上に及ぶ広範な陸域まで浸入(三陸沿岸での津波は小さい)
 - ・約500年間隔で発生
- (津波堆積物調査で、過去約6500年間に十数回の発生を確認)



(七山ほか(2003))

「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会」では津波堆積物調査・研究によって得られた北海道沿岸の津波高さ及び浸水域の拡がりを参照して、それを再現するように、500年間隔地震の想定断層を推定した。

(出典) 日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会(第10回 H17.6.22)

3. 被害想定等と防災対策について

対象地震の選定

～被害の全体像を想定する際の基本的要件～

- ①文献や資料に基づき、過去発生した地震の発生可能性を科学的に評価。
- ②発生確率や切迫性の高さにより、対象地震の是非を判断。
- ③過去地震が繰り返すことを前提に地震規模を想定。

地震動・津波高の推定

～被害の大きさやその状況の確定～

- ①過去の地震被害の状況や地震発生メカニズムを踏まえた地震動を推定し、震度分布や津波高さを推計。
- ②これらの推計は地震対策の全体像を支配するため、極めて重要で科学的・合理的・技術的な検討が加えられて算定。

被害想定

～具体的な被害を算定し、被害の全体像を想定～

～被害規模を明らかにすることによる防災対策の必要性の周知～

～国は広域的な防災対策の立案、全国的な施策の効果推計、応援規模の想定に活用～

- ①推計したハザードをもとに、地震の発生時間帯、季節、風速などの条件を考慮した複数の場面設定。
- ②過去の地震による被害率や研究成果などを援用して、建築物の倒壊、火災の発生状況などの物的被害や、倒壊などに伴う死者数等の人的被害を推定。
- ③水道・ガス・電気・通信などのライフライン施設や道路・港湾などの交通施設の被害、住宅被害などの直接被害、経済生産活動停止にともなう間接被害などから経済被害額を推計。

防災対策

マスタープランの作成 ～国、地方公共団体、企業、住民などが防災・減災に取り組む基本的な方針～

- ①予防措置から応急対策、復旧・復興に至るまでのマスタープランを、工学、社会科学など様々な観点から検討し作成。
ex. 防災基本計画の作成・充実、地域防災計画の作成・充実
- ②地震防災対策強化地域、地震防災対策推進地域の指定
ex. それぞれの地域で、対象地震に備えた防災計画を作成

減災目標の設定、応急対策活動内容の作成 ～具体的な施策の展開～

- ①より具体的、一定期間での定量的な減災目標と実現方法等を作成。
- ②地震発生時に防災関係各機関がとるべき行動内容や応援規模等を定めた応急対策活動内容を作成。
ex. ・ハザードマップ、地震防災マップなどの作成
・避難計画の作成、避難所の指定、避難路の整備
・建築物の耐震化、海岸保全施設等の整備

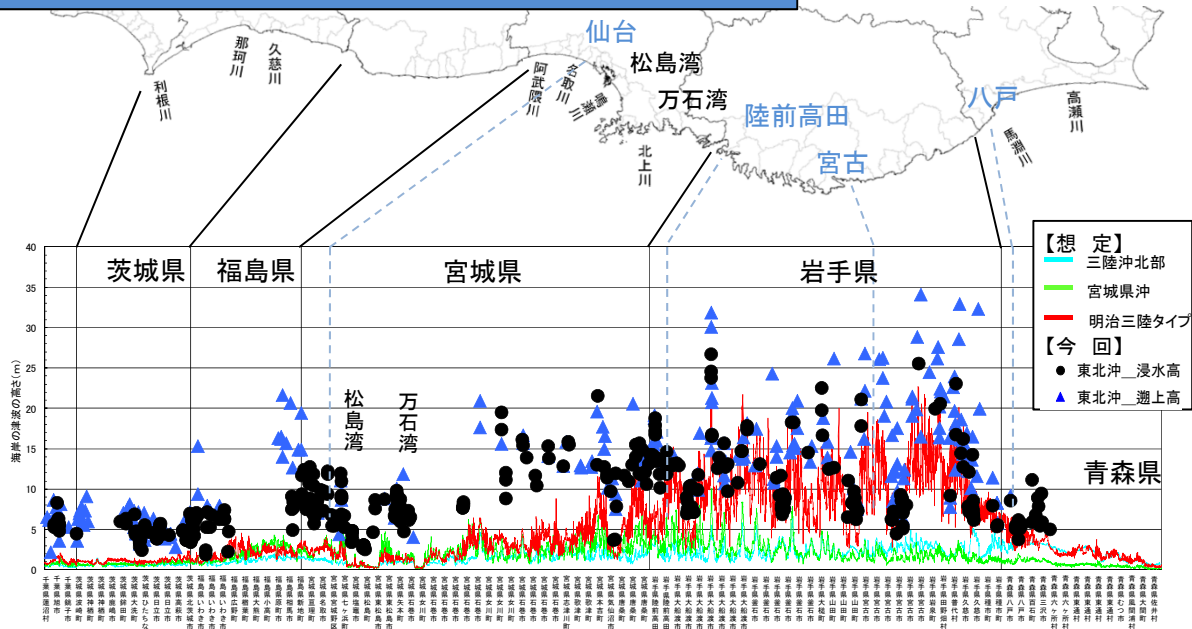
フォローアップと見直し・改善 ～より実践的な地震・津波防災対策に反映～

- ①これらの地震対策への取組は定期的にフォローアップし実施・進捗状況を確認。
- ②その内容は社会情勢の変化や訓練の実施状況により、効果的で実態に即した内容に適宜見直し。

4. 想定を超えた今回の災害の教訓と課題

～日本海溝周辺型地震の被害想定と今回の地震・津波被害の比較より～

・今回の津波の高さは、想定を大幅に超過



(出典)・想定3地震の津波高：日本海溝・千島海溝周辺型地震対策に関する専門調査会想定結果
・2011年東北地方太平洋沖地震浸水高、遡上高：「東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ」による速報値(2011年5月9日)、注：使用データは海岸から200m以内で信頼度A(信頼度大なるもの)。
痕跡明瞭にして、測量誤差最も小なるものを使用。

・今回の被害は、想定を大きく上回る

	マグニ チュード		浸水面積	死者・行方不明者	建物被害 (全壊棟数)
東北地方 太平洋沖地震	9.0	全国	561km ²	23,500名	111,153棟
		岩手県	58km ²	7,341名	20,978棟
		宮城県	327km ²	14,127名	71,689棟
		福島県	112km ²	1,963名	15,271棟
明治三陸タイ プ(被害想定)	8.6※	全国	約270km ²	約2,700名	約9,400棟
		岩手県	約50km ²	約2,100名	約6,400棟
		宮城県	約60km ²	約360名	約2,000棟
		福島県	約20km ²	約60名	約300棟

(出典)・東北地方太平洋沖地震：マグニチュード：気象庁「平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震」について(第15報)平成23年3月13日
浸水面積：国土地理院「津波による浸水範囲の面積(概略値)」について(第5報)平成23年4月18日
死者・行方不明者、建物被害：警察庁、平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震の被害状況と警察措置(平成23年6月10日)
・明治三陸タイプ(被害想定)：マグニチュード：日本海溝・千島海溝周辺型地震報告(H18.1.25)、p67、※再現計算を行った断層モデルから求めた値を記載
浸水面積：明治三陸タイプ(被害想定)の被害想定(堤防有り)の計算値を使用
死者・行方不明者、建物被害：「日本海溝・千島海溝周辺型地震に関する専門調査会、日本海溝・千島海溝周辺型地震の被害想定について(H18.1.25)」、p55、p57

・教訓と課題(議論のポイント)

今回の被害の状況を教訓として真摯に受け止め、以下の課題に対応

- 今回の地震・津波が、想定していた規模をはるかに超えたことの影響は何か。
- 今後も地震・津波の想定を続ける意義はあるのか。
- 今回の災害教訓を風化させないためには何が必要か。