

平成 23 年 4 月 6 日

1. 解析の概要

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震による津波の解析を行い、今回の津波の概略的な特徴について考察した。なお、津波解析には、2011年4月1日に（独）建築研究所より公表された暫定的な断層パラメータを使用している¹⁾。

2. 主な解析条件

震源断層として使用した藤井・佐竹による暫定モデル（Ver.3.1）¹⁾を図1に示す。このモデルは、南北480km、東西180kmの範囲を、長さ30km×幅30kmからなる96枚の断層で模擬したモデルとなる。なお、図中の青星は震源、赤丸は本震後約1日間に発生した余震を意味する（USGS²⁾より）。ちなみに、気象庁では南北約550km×東西約200kmという見解（3月24日）が発表されているため³⁾、最終的な震源断層の範囲は、さらに広がる可能性がある。

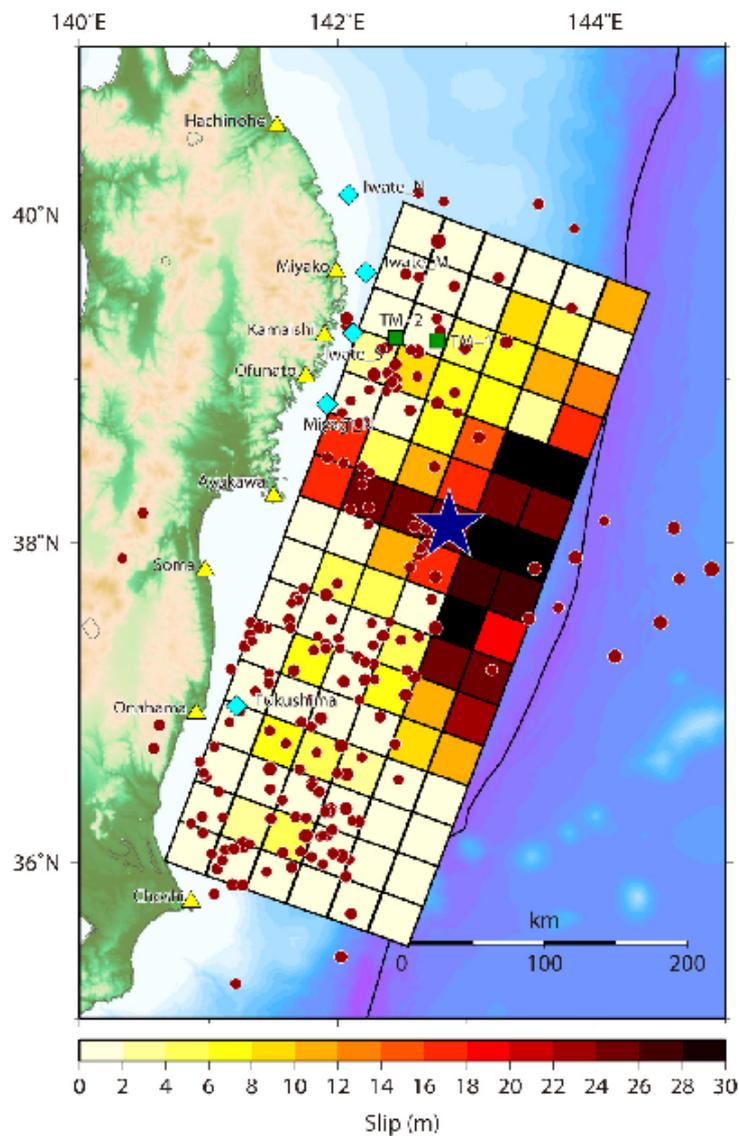


図1 東北地方太平洋沖地震の震源断層モデル¹⁾

当該地域の津波評価に用いられていた代表的な震源断層としては、貞観地震（869年）⁴⁾、明治三陸地震（1896年）および想定宮城県沖連動地震⁵⁾などがある。これらの震源断層との比較を図2に示す。従来の評価対象となっていた断層と比較しても、今回の震源断層がかなり広範囲なものであったことが分かる。これらの震源断層によって発生した津波も比較対象として計算した。震源断層以外の主な計算条件を表1に示す。

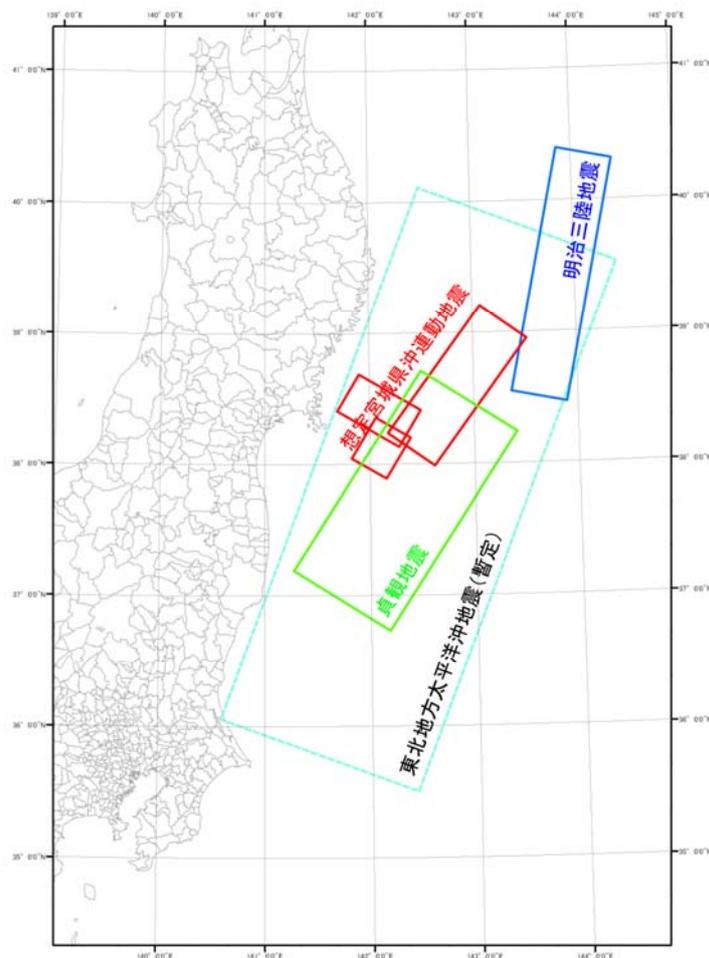


図2 当該地域の津波評価に用いられていた代表的な震源断層

表1 主な津波解析の条件

計算格子間隔(m)	1350	450	450	150	150	150	150	50	50	50	50	50	50	50	50	50
総格子数(I _{max} ×J _{max})	446×688	420×840	463×336	540×696	540×960	600×636	510×756	570×1026	450×1077	660×819	663×960	780×936	606×810	600×846	540×846	540×816
最深海底標高(T.P.m)	-9168.3	-2629.4	-6255.5	-866.8	-714.6	-335.1	-641.8	-128.6	-205.5	-307.5	-178.7	-144.2	-38.0	-43.9	-89.1	-134.2
計算時間間隔(sec)	0.50															
基礎方程式	線形長波	非線形長波(浅水理論)														
沖合境界条件	自由透過	水位・流量を接続														
海底摩擦	Manningの粗度係数(0.025)															
陸側境界条件	完全反射															
津波防災施設の越流計算	構造物のモデル化なし															
家屋等の境界条件	構造物のモデル化なし															
初期条件	Mansinha and Smylie(1971)の方法															
潮位条件	T.P.+0.00m															
計算再現時間	地震発生から3時間(東北地方太平洋沖地震のみ5時間)															

3. 解析結果

3.1. 津波高について

津波発生 1 時間後までの津波高分布を図 3 に示し、評価領域全域における最大津波高分布を図 4 に示す。津波は岩手県南部から宮城県北部の領域へ比較的早く到達している。また、房総半島まで影響が及んでいることが分かる。

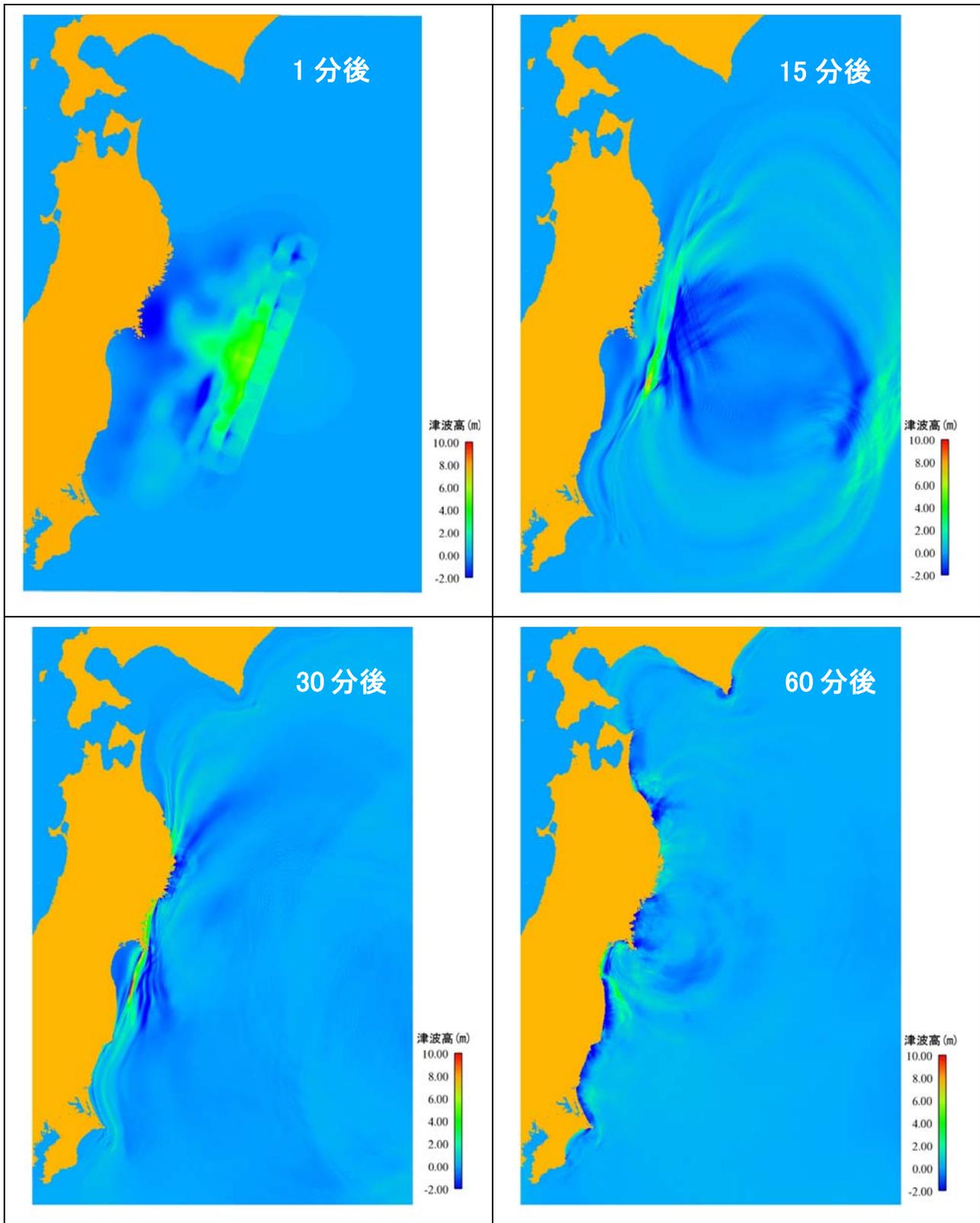


図 3 解析結果 (津波高分布：東北地方太平洋沖地震)

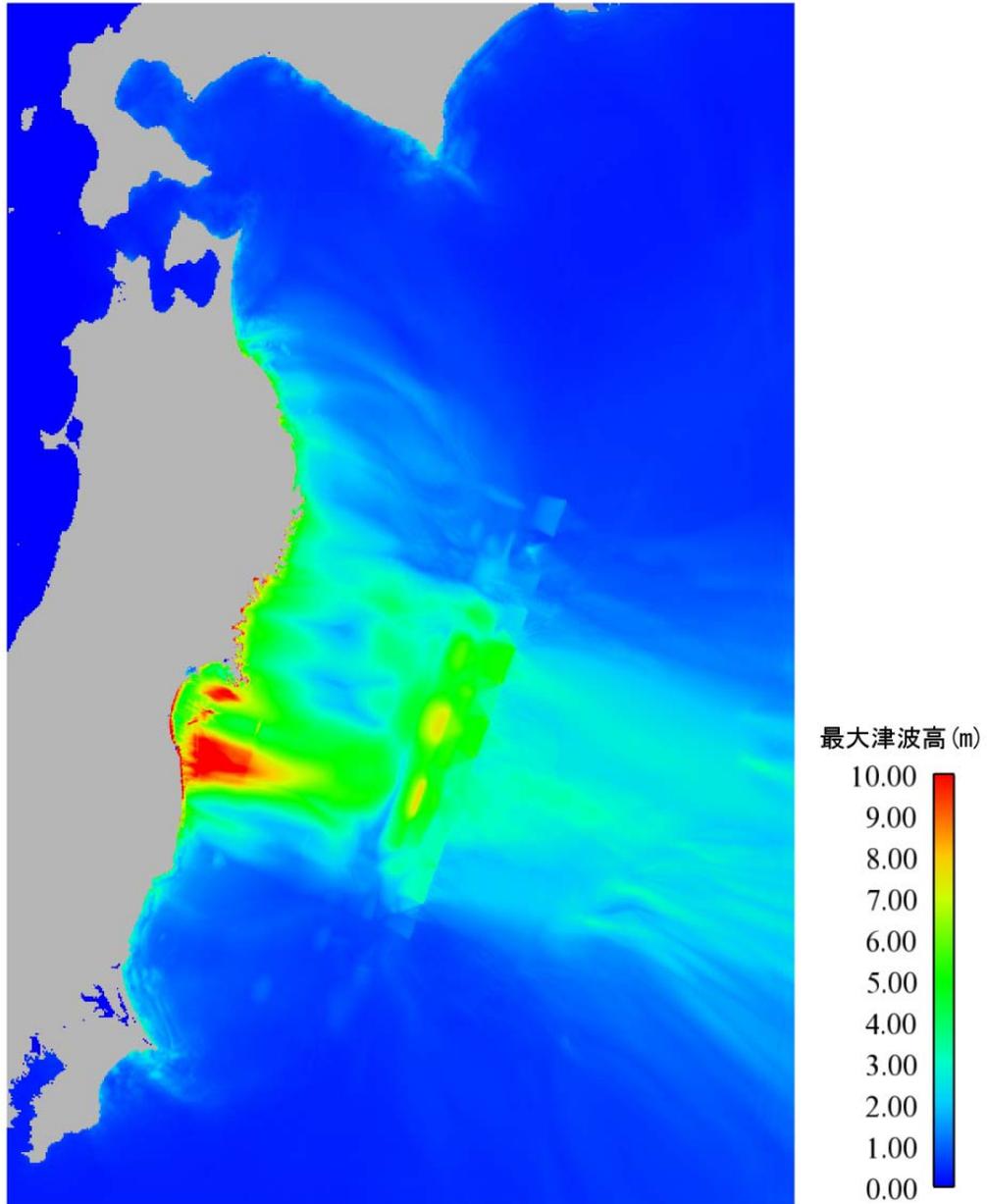


図 4 最大津波高の分布 (東北地方太平洋沖地震 : 解析領域全域)

津波解析結果における最大津波高の比較を図 5 から図 7 に示す。これらの解析結果における最大津波高の相対的な比較結果は次の通り。

- ・ 全域において今回の地震（東北地方太平洋沖地震）による最大津波高が最も高い。
- ・ 岩手県北部～中部では、今回の地震と明治三陸地震の結果が類似する。
- ・ 岩手県南部から宮城県にかけての範囲では、従来の津波評価の評価よりも 10~15m 程度高くなる。
- ・ 福島県では、貞観地震の評価結果の 1~1.5 倍となっている。

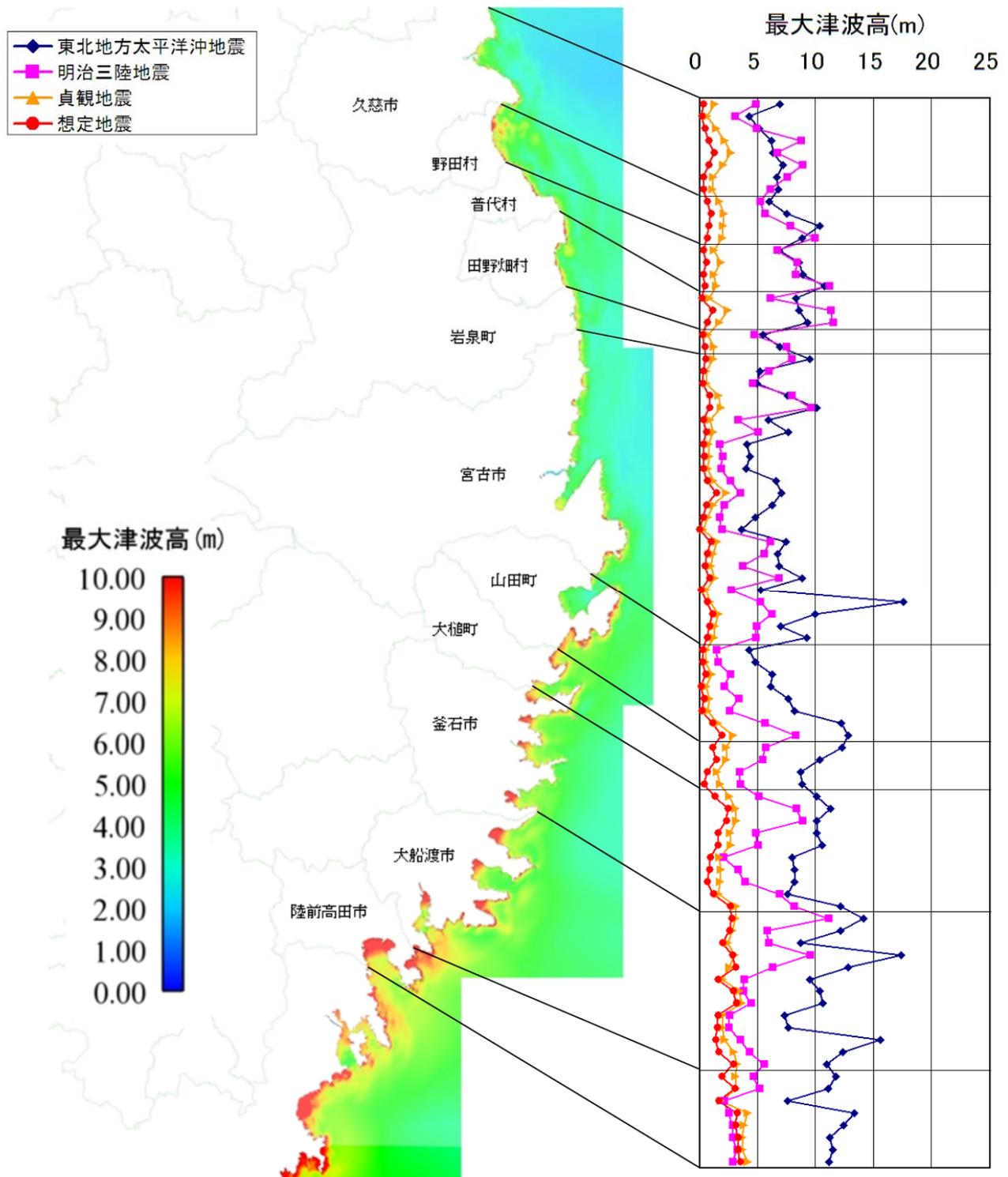


図 5 津波解析結果（岩手県：遡上計算なし）
東北地方太平洋沖地震の最大津波高分布図と他の津波の場合との比較

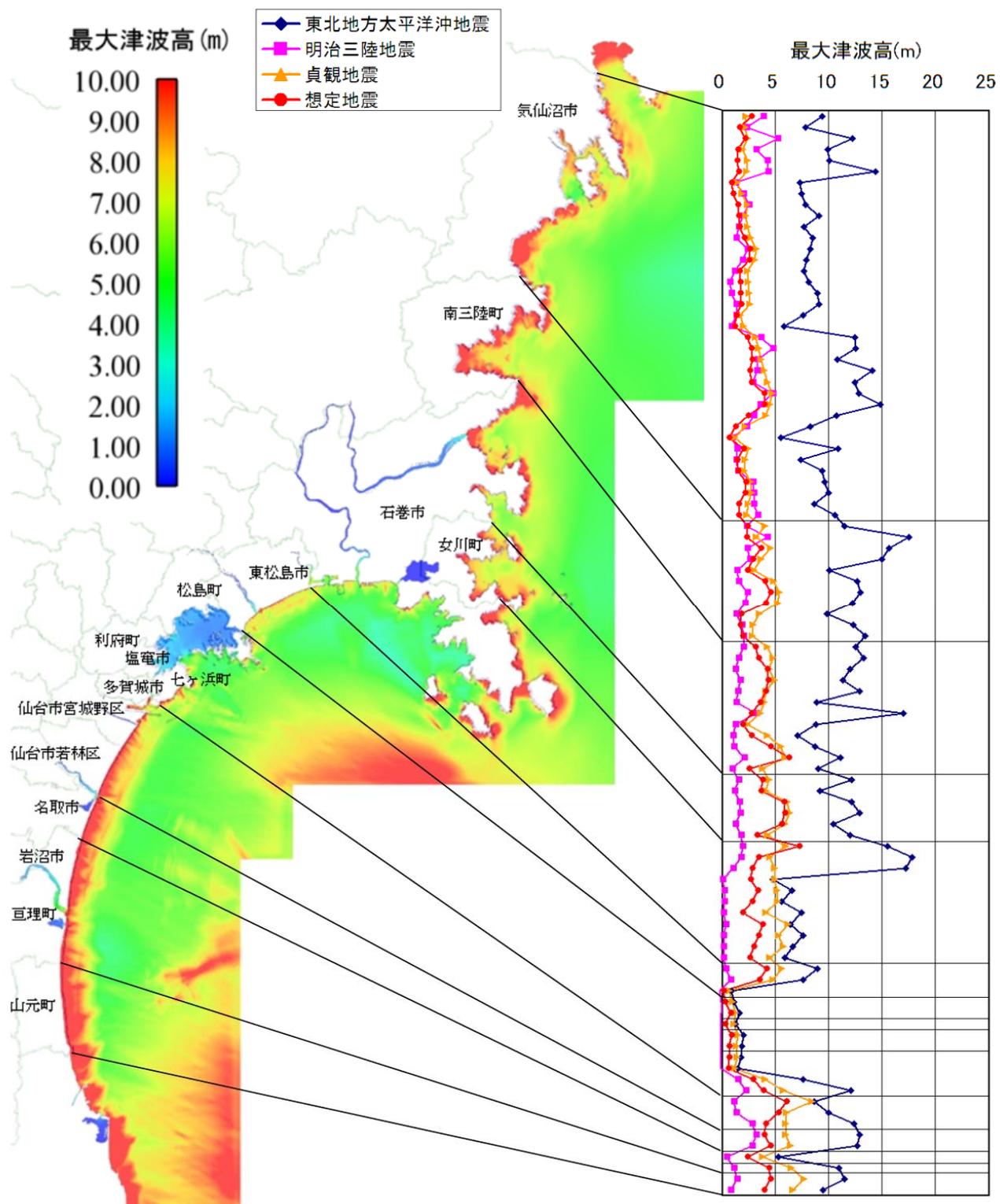


図 6 津波解析結果 (宮城県：遡上計算なし)
 東北地方太平洋沖地震の最大津波高分布図と他の津波の場合との比較

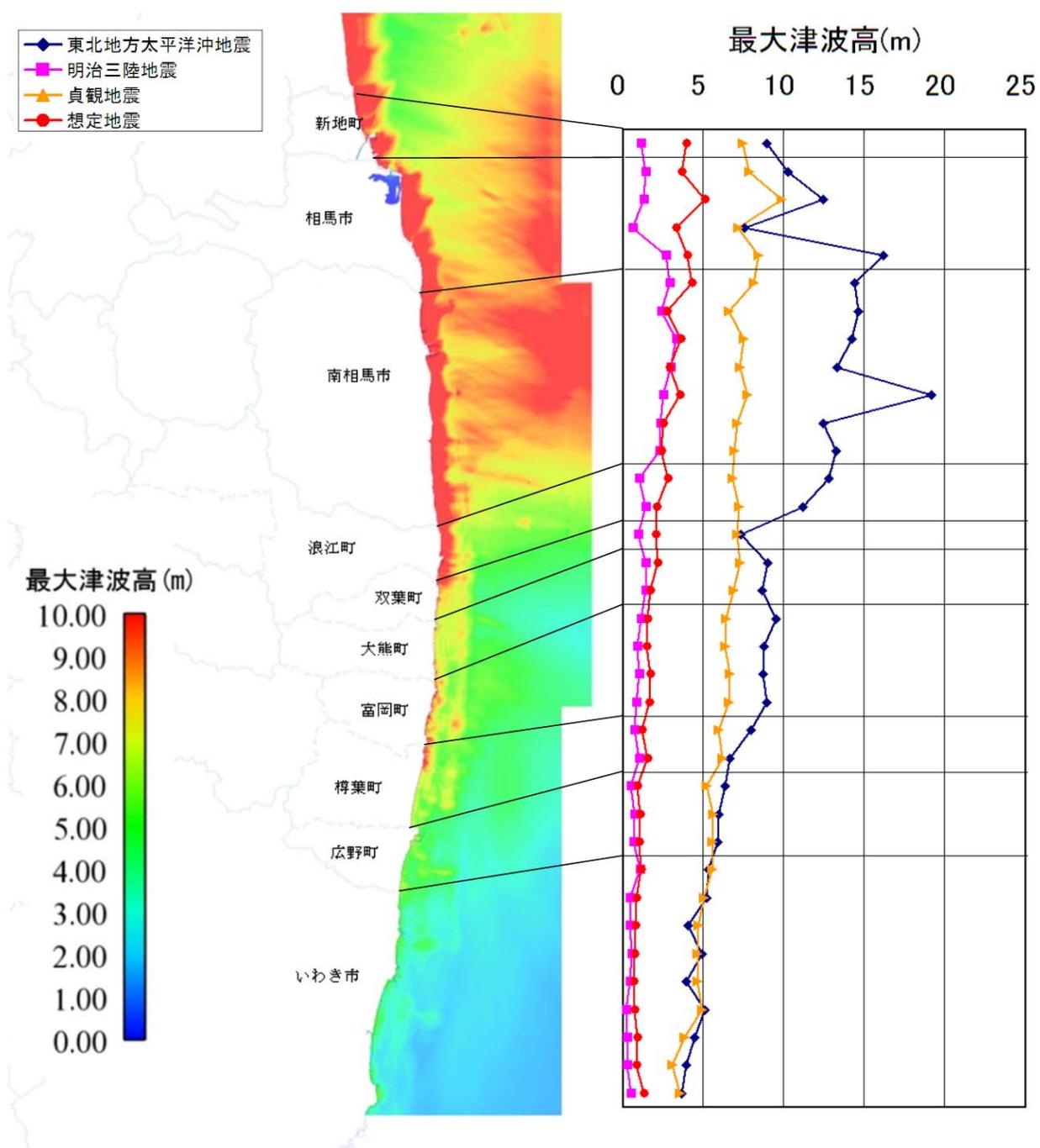


図 7 津波解析結果（福島県：遡上計算なし）
 東北地方太平洋沖地震の最大津波高分布図と他の津波の場合との比較

今回の津波を対象とした解析結果における津波高の経時変化の一例を図 8 に示す。北側の地域の方が到達時間が比較的短く、第 1 波から第 2 波が最大津波高となっている。

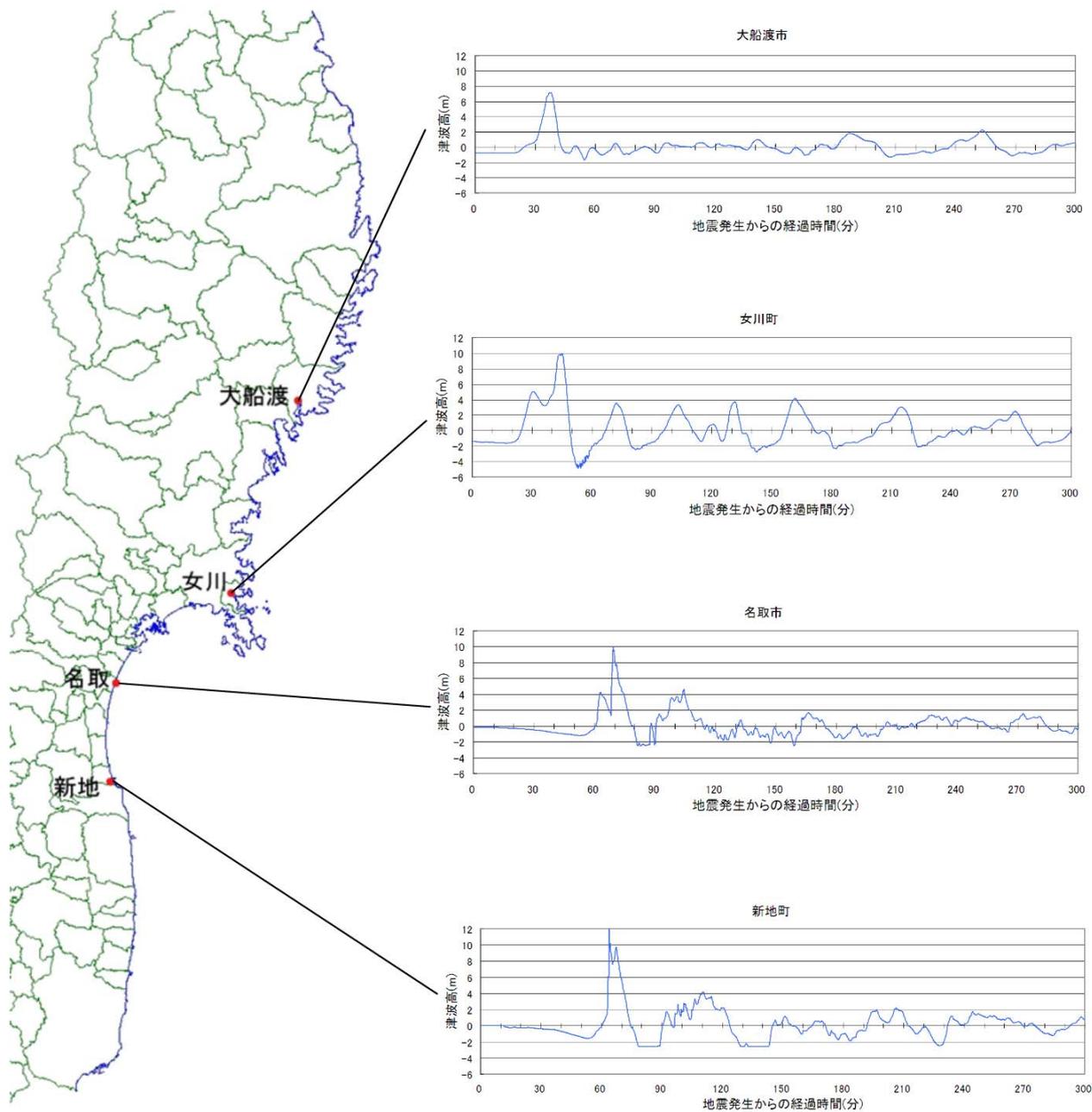


図 8 解析結果 (津波高の経時変化：東北地方太平洋沖地震)

3.2. 津波痕跡値との比較

久慈港における津波痕跡値に対する調査速報⁶⁾と解析結果との比較を図9に示す。全体的に、現地調査結果(図中、浸水高)と解析結果(図中、計算値)との差が数m認められる。今回の津波解析では遡上計算を行っていないことも、その差の一因とはなるが、今後、震源断層のパラメータなどの解析条件が見直される余地はある。

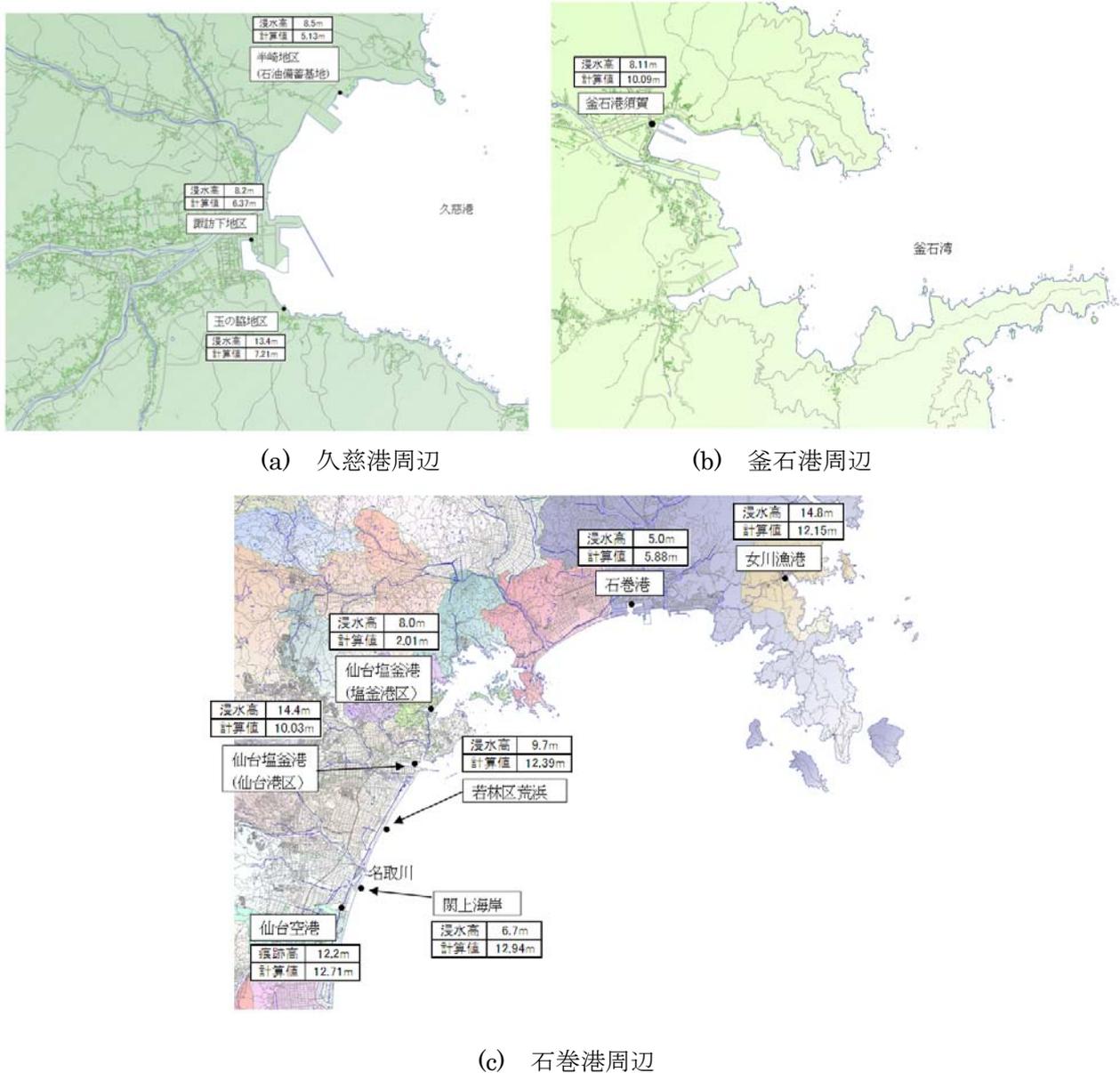


図9 津波痕跡値に対する調査速報⁴⁾と解析結果との比較

【参考資料】

- 1) 藤井雄士郎・佐竹健治：2011年3月11日東北地方太平洋沖地震の津波波源(暫定結果, Ver. 3.1)、独立行政法人建築研究所 HP (<http://www.kenken.go.jp/>)
- 2) アメリカ地質調査所 HP (<http://earthquake.usgs.gov/>)
- 3) 国土交通省気象庁気象研究所 HP (<http://www.mri-jma.go.jp/>)
- 4) 佐竹健治・行谷佑一・山本滋：石巻・仙台平野における869年貞観津波の数値シミュレーション、活断層・古地震研究報告、No.8、p.71-89、2008年
- 5) 例えば、岩手県地震・津波シミュレーション及び被害想定調査に関する報告書(概要版)、平成16年11月など
- 6) 独立行政法人港湾空港技術研究所 HP、東北地方の港湾における被災状況について(現地調査速報)、2011年3月23日 (<http://www.pari.go.jp/>)