

中央防災会議

「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会」

北海道ワーキンググループ

(第 5 回)

津波の高さの推計に関する検討資料

平成 17 年 4 月 14 日

中央防災会議事務局

目次

1-1. 択捉島沖に想定する地震

- 1-1-1 既往地震の津波高さ：1963年択捉島本震、余震
- 1-1-2 津波高さの比較：1963年択捉島沖本震と余震
- 1-1-3 想定断層の位置と断層パラメータ
- 1-1-4 想定断層のすべり量の設定方法
- 1-1-5 計算結果（鳥瞰図）：択捉島沖 想定断層の計算結果
- 1-1-6 計算結果（海岸の津波高さ）：択捉島沖地震

1-2. 色丹島沖に想定する地震

- 1-2-1 既往地震の津波高さ：1969年北海道東方沖
- 1-2-2 想定断層の位置と断層パラメータ
- 1-2-3 計算結果（鳥瞰図）：色丹島沖 想定断層の計算結果
- 1-2-4 計算結果（海岸の津波高さ）：色丹島沖地震

1-3. 根室沖・釧路沖に想定する地震

- 1-3-1 既往地震の津波高さ：1894年根室沖、1973年根室半島沖
- 1-3-2 津波高さの比較：1894年根室沖、1973年根室半島沖
- 1-3-3 1894年根室沖インバージョン：断層モデルおよび遡上高
- 1-3-4 1894年根室沖インバージョン：すべり量分布表
- 1-3-5 1894年根室沖インバージョンモデルと谷岡(2004)モデルとの比較<遡上高、波形>
- 1-3-6 1973年根室半島沖インバージョン：断層モデルおよび遡上高
- 1-3-7 1973年根室半島沖インバージョン：すべり量分布表
- 1-3-8 1973年根室半島沖インバージョンモデルと谷岡(2004)モデルとの比較<遡上高、波形>
- 1-3-9 1973年根室半島沖インバージョンモデルと谷岡(2004)モデルとの比較<地殻変動量>
- 1-3-10 1894年根室沖および1973年根室半島沖の高い方の遡上高に合わせたインバージョン
：断層モデルおよび遡上高
- 1-3-11 1894年根室沖および1973年根室半島沖の高い方の遡上高に合わせたインバージョン
：すべり量分布表
- 1-3-12 計算結果（鳥瞰図）：1894年根室沖インバージョンモデル
1973年根室半島沖インバージョンモデル
1894年根室沖および1973年根室半島沖の高い方の遡上高に合わせた
インバージョンモデル
- 1-3-13 計算結果（海岸の津波高さ）：1894年根室沖インバージョンモデル
- 1-3-14 計算結果（海岸の津波高さ）：1973年根室半島沖インバージョンモデル
- 1-3-15 計算結果（海岸の津波高さ）：1894年根室沖および1973年根室半島沖の高い方の遡上高に
合わせたインバージョンモデル
- 1-3-16 計算結果（海岸の津波高さ）：3モデルの重ね合わせ（1894年根室沖、1973年根室半島沖、
1894年根室沖および1973年根室半島沖の高い方）

1-4. 十勝沖・釧路沖に想定する地震

- 1-4-1 既往地震の津波高さ：1952年十勝沖、2003年十勝沖
- 1-4-2 津波高さの比較：1952年十勝沖、2003年十勝沖
- 1-4-3 1952年十勝沖インバージョン：断層モデルおよび遡上高
- 1-4-4 1952年十勝沖インバージョン：すべり量分布表
- 1-4-5 1952年十勝沖インバージョンモデルと佐竹(2005)モデルとの比較<遡上高>

- 1-4-6 1952年十勝沖インバージョンモデルと佐竹(2005)モデルとの比較<地殻変動量>
- 1-4-7 1952年十勝沖インバージョンモデルと佐竹(2005)モデルとの比較<波形>
- 1-4-8 2003年十勝沖インバージョン：断層モデルおよび遡上高
- 1-4-9 2003年十勝沖インバージョン：すべり量分布表
- 1-4-10 2003年十勝沖インバージョンモデルと谷岡(2004)モデルとの比較<遡上高>
- 1-4-11 2003年十勝沖インバージョンモデルと谷岡(2004)モデルとの比較<地殻変動量>
- 1-4-12 2003年十勝沖インバージョンモデルと谷岡(2004)モデルとの比較<波形>
- 1-4-13 1952年十勝沖および2003年十勝沖地震の高い方の遡上高に合わせたインバージョン
：断層モデルおよび遡上高
- 1-4-14 1952年十勝沖および2003年十勝沖地震の高い方の遡上高に合わせたインバージョン
：すべり量分布表
- 1-4-15 計算結果(鳥瞰図)：1952年十勝沖インバージョンモデル、2003年十勝沖インバージョン
モデル、1952年十勝沖および2003年十勝沖地震の高い方の遡上高に合わせたインバージョン
モデル
- 1-4-16 計算結果(海岸の津波高さ)：1952年十勝沖インバージョンモデル
- 1-4-17 計算結果(海岸の津波高さ)：2003年十勝沖インバージョンモデル
- 1-4-18 計算結果(海岸の津波高さ)：1952年十勝沖および2003年十勝沖地震の高い方の遡上高に
合わせたインバージョンモデル
- 1-4-19 計算結果(海岸の津波高さ)：3モデルの重ね合わせ(1952年十勝沖、2003年十勝沖、1952
年十勝沖および2003年十勝沖地震の高い方の遡上高に合わせたインバージョンモデル)

1-5. 500年間隔地震

- 1-5-1 既往地震の津波高さ：500年間隔地震
- 1-5-2 500年間隔地震インバージョン：断層モデルおよび遡上高
- 1-5-3 500年間隔地震インバージョン：すべり量分布表
- 1-5-4 500年間隔地震インバージョン：浸水域分布図
- 1-5-5 500年間隔地震インバージョン+東側7m：断層モデルおよび遡上高
- 1-5-6 500年間隔地震インバージョン+東側7m：すべり量分布表
- 1-5-7 500年間隔地震インバージョン+東側7m：浸水域分布図
- 1-5-8 計算結果(鳥瞰図)：500年間隔地震インバージョンモデル、
500年間隔地震インバージョンモデル+東側7m
- 1-5-9 計算結果(海岸の津波高さ)：500年間隔地震インバージョンモデル+東側7

2-1. 三陸沖北部に想定する地震

- 2-1-1 既往地震の津波高さ：1856年三陸沖、1968年十勝沖
- 2-1-2 津波高さの比較：1856年三陸沖、1968年十勝沖
- 2-1-3 1856年三陸沖インバージョン：断層モデルおよび遡上高
- 2-1-4 1856年三陸沖インバージョン：すべり量分布表
- 2-1-5 1968年十勝沖インバージョン：断層モデルおよび遡上高
- 2-1-6 1968年十勝沖インバージョン：すべり量分布表
- 2-1-7 計算結果(鳥瞰図)：1856年三陸沖インバージョンモデル、
1968年十勝沖インバージョンモデル
- 2-1-8 計算結果(海岸の津波高さ)：1856年三陸沖インバージョンモデル
- 2-1-9 計算結果(海岸の津波高さ)：1968年十勝沖インバージョンモデル
- 2-1-10 計算結果(海岸の津波高さ)：2地震の重ね合わせ(1856年三陸沖、1968年十勝沖)

2-2. 宮城県沖に想定する地震

- 2-2-1 既往地震の津波高さ：1793年宮城県沖、1897年宮城県沖、1978年宮城県沖
- 2-2-2 津波高さの比較：1793年宮城県沖、1897年宮城県沖、1978年宮城県沖
- 2-2-3 1793年宮城県沖インバージョン：断層モデルおよび遡上高
- 2-2-4 1793年宮城県沖インバージョン：すべり量分布表
- 2-2-5 1978年宮城県沖強震動モデル
- 2-2-6 計算結果（鳥瞰図）：1978年宮城県沖 強震動モデル
- 2-2-7 1793年宮城県沖インバージョン+1978年強震動モデル：断層モデルおよび遡上高
- 2-2-8 計算結果（鳥瞰図）：1793年宮城県沖インバージョン、1978年宮城県沖強震動モデル、
1793年宮城県沖インバージョン+1978年宮城県沖強震動モデル
- 2-2-9 計算結果（海岸の津波高さ）：1793年宮城県沖インバージョン
- 2-2-10 計算結果（海岸の津波高さ）：1978年宮城県沖強震動モデル
- 2-2-11 計算結果（海岸の津波高さ）：1793年宮城県沖インバージョン+1978年宮城県沖強震動モデル
- 2-2-12 計算結果（海岸の津波高さ）：3地震の重ね合わせ（1793年宮城県沖、1978年宮城県沖、1793年宮城県沖+1978年宮城県沖）

2-3. 福島県沖・茨城県沖に想定する地震

- 2-3-1 既往地震の津波高さ：1938年福島県沖1、1938年福島県沖2、1938年福島県沖3
- 2-3-2 津波高さの比較：1938年福島県沖1、1938年福島県沖2、1938年福島県沖3
- 2-3-3 1938年福島県沖1～3 Fw断層モデル
- 2-3-4 計算結果（鳥瞰図）：1938年福島県沖1～3
- 2-3-5 計算結果（海岸の津波高さ）：1938年福島県沖1
- 2-3-6 計算結果（海岸の津波高さ）：1938年福島県沖2
- 2-3-7 計算結果（海岸の津波高さ）：1938年福島県沖3
- 2-3-8 計算結果（海岸の津波高さ）：3モデルの重ね合わせ（1938年福島県沖1、1938年福島県沖2、1938年福島県沖3）

2-4. 1896年明治三陸地震

- 2-4-1 既往地震の津波高さ：1896年明治三陸
- 2-4-2 インバージョンに使用したデータ
- 2-4-3 1896年明治三陸インバージョン：断層モデルおよび遡上高
- 2-4-4 1896年明治三陸インバージョン：すべり量分布表
- 2-4-5 1896年明治三陸インバージョンモデルと谷岡(1996)モデルとの比較
- 2-4-6 計算結果（鳥瞰図）：1896年明治三陸インバージョンモデル
- 2-4-7 計算結果（海岸の津波高さ）：1896年明治三陸インバージョンモデル

2-5. 1611年慶長三陸地震

- 2-5-1 既往地震の津波高さ：1611年慶長三陸
- 2-5-2 津波高さの比較：1611年慶長三陸、1896年明治三陸
- 2-5-3 1611年慶長三陸インバージョン：断層モデルおよび遡上高
- 2-5-4 1896年明治三陸インバージョン+南側7m：断層モデルおよび遡上高
- 2-5-5 1611年慶長三陸インバージョンおよび1896年明治三陸インバージョン+南側7m<遡上高>
- 2-5-6 すべり量分布表
- 2-5-7 計算結果（鳥瞰図）：1611年慶長三陸インバージョンモデル、
1896年明治三陸インバージョンモデル+南側7m、

2-6. 房総沖に想定する地震

- 2-6-1 既往地震の津波高さ：1677 房総沖
- 2-6-2 断層モデル図：羽鳥モデル、石橋モデル
- 2-6-3 計算結果（鳥瞰図）：羽鳥モデル、石橋モデル
- 2-6-4 断層モデル図：松田モデル、フィリピン海プレート上断層モデル
- 2-6-5 計算結果（鳥瞰図）：松田モデル、フィリピン海プレート上断層モデル
- 2-6-6 1677 房総沖インバージョン：断層モデルおよび津波高
- 2-6-7 1677 房総沖インバージョン：すべり量分布表
- 2-6-8 計算結果（鳥瞰図）：1677 房総沖インバージョンモデル
- 2-6-9 参考）既往地震の津波高さ：1677 房総沖、1703 元禄、1923 関東、1953 年房総沖

3-1. 1958 年択捉島沖地震

- 3-1-1 既往地震の津波高さ：1958 年択捉島
- 3-1-2 想定断層の位置と断層パラメータ
- 3-1-3 計算結果（鳥瞰図）：1958 年択捉島
- 3-1-4 計算結果（海岸の津波高さ）：1958 年択捉島

3-2. 1994 年北海道東方沖地震

- 3-2-1 既往地震の津波高さ：1994 年北海道東方沖
- 3-2-2 想定断層の位置と断層パラメータ
- 3-2-3 計算結果（鳥瞰図）：1994 年北海道東方沖
- 3-2-4 計算結果（海岸の津波高さ）：1994 年北海道東方沖

4-1. 1933 年昭和三陸地震

- 4-1-1 既往地震の津波高さ：1933 年昭和三陸
- 4-1-2 津波高さの比較：1933 年昭和三陸、1896 年明治三陸
- 4-1-3 1933 年昭和三陸インバージョン：断層モデルおよび遡上高
- 4-1-4 1933 年昭和三陸インバージョン：すべり量分布表
- 4-1-5 1933 年昭和三陸インバージョン：既往モデル(相田)との比較<モデル、遡上高>
- 4-1-6 計算結果（鳥瞰図）：1933 年昭和三陸インバージョンモデル
- 4-1-7 計算結果（海岸の津波高さ）：1933 年昭和三陸インバージョンモデル

4-2. 1938 年福島県沖地震

- 4-2-1 既往地震の津波高さ：1938 年福島県沖
- 4-2-2 想定断層の位置と断層パラメータ
- 4-2-3 計算結果（鳥瞰図）：1938 年福島県沖
- 4-2-4 計算結果（海岸の津波高さ）：1938 年福島県

5-1. 参考：1994 年北海道東方沖地震西隣モデル

- 5-1-1 想定断層の位置：1994 年北海道東方沖西隣モデル
- 5-1-2 計算結果（鳥瞰図）：1994 年北海道東方沖西隣モデル
- 5-1-3 計算結果（海岸の津波高さ）：1994 年北海道東方沖西隣モデル

5-2. 参考：1933 年昭和三陸地震南隣モデル

- 5-2-1 断層の位置：1933 年昭和三陸地震南隣モデル
- 5-2-2 計算結果（鳥瞰図）：1933 年昭和三陸南隣モデル
- 5-2-3 計算結果（海岸の津波高さ）：1933 年昭和三陸南隣モデル

1 - 1. 択捉島沖に想定する地震

- 1-1-1 既往地震の津波高さ：1963年択捉島本震、余震
- 1-1-2 津波高さの比較：1963年択捉島沖本震と余震
- 1-1-3 想定断層の位置と断層パラメータ
- 1-1-4 想定断層のすべり量の設定方法
- 1-1-5 計算結果（鳥瞰図）：択捉島沖 想定断層の計算結果
- 1-1-6 計算結果（海岸の津波高さ）：択捉島沖地震

既往地震の津波高さ：1963年択捉島本震、余震

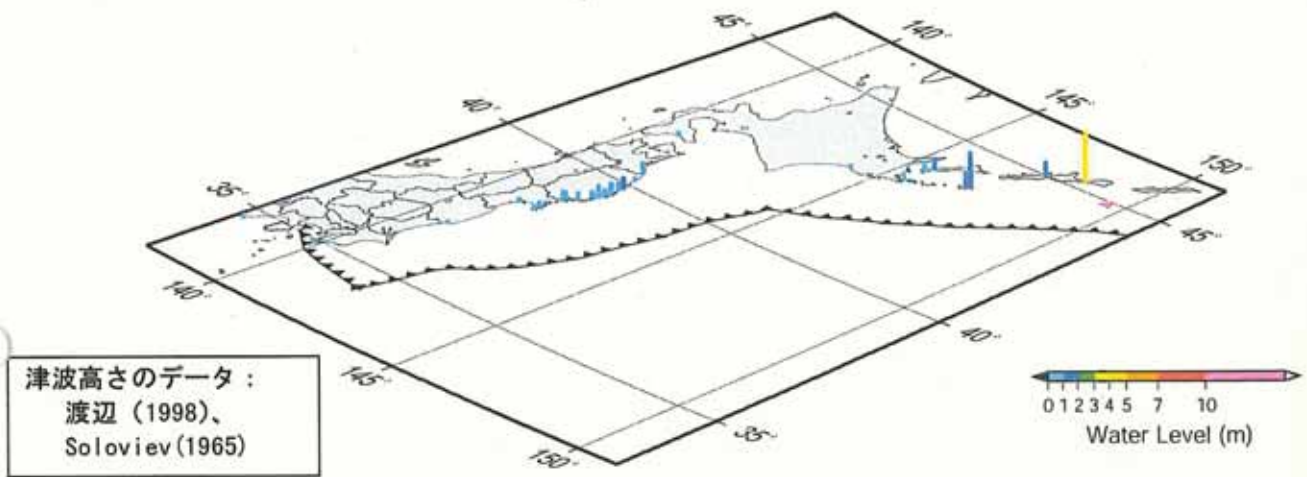


図 1963年10月13日択捉島沖地震 (M8.1) 本震による津波分布. ▲は震央.

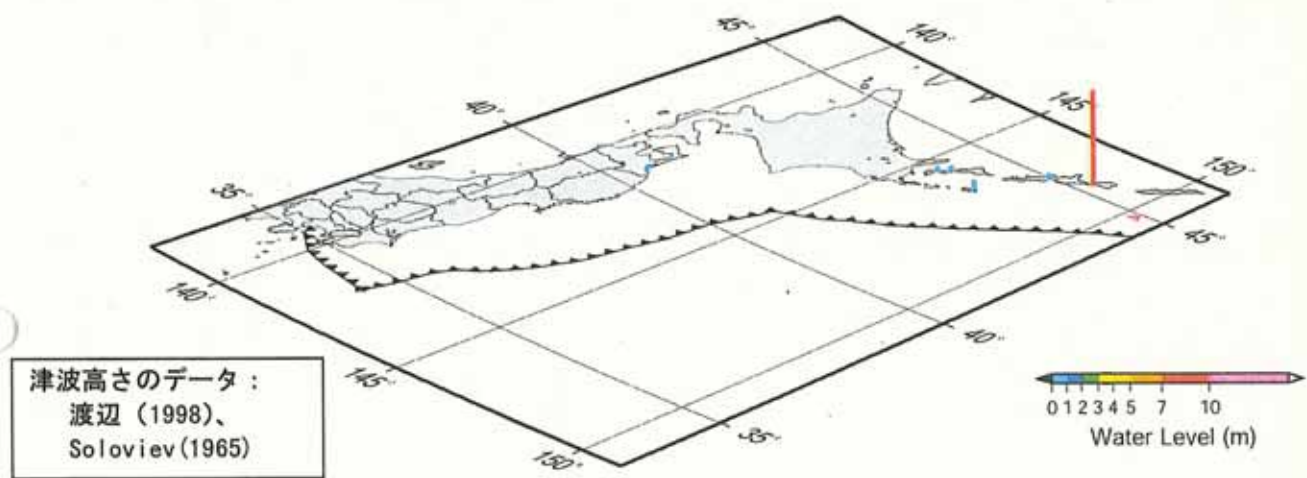
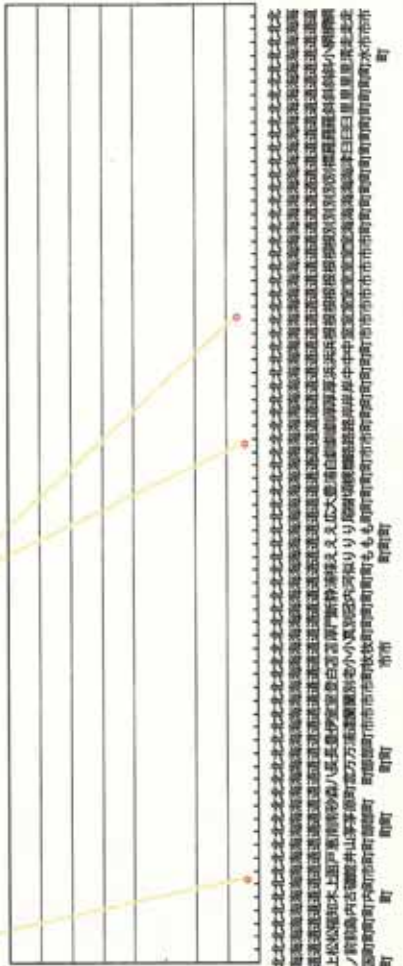
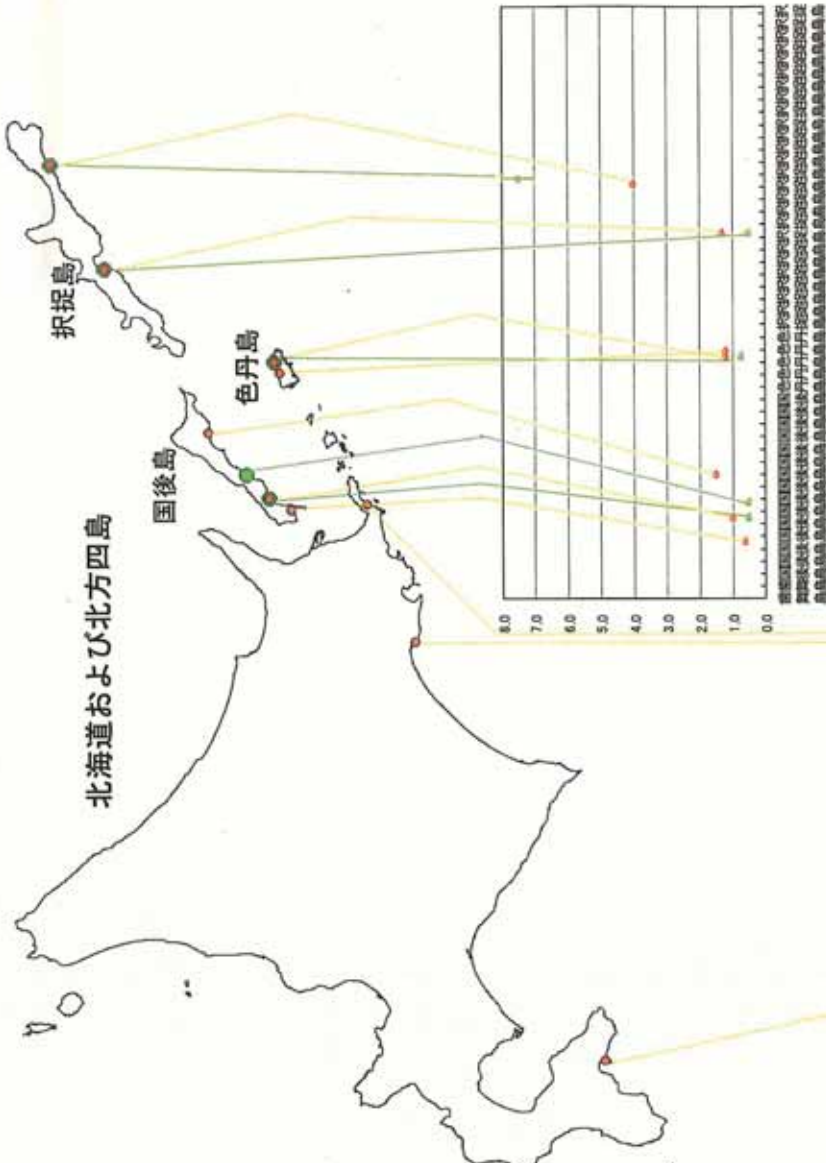
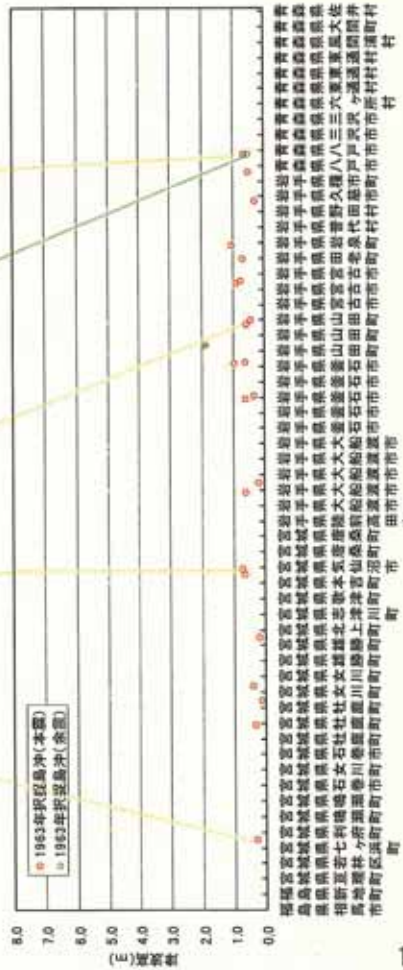


図 1963年10月20日択捉島沖地震 (M7.2) 余震による津波分布. ▲は震央

津波高さの比較：1963年択捉島沖本震と余震

1963年10月13日 択捉島沖地震（本震）
 1963年10月20日 択捉島沖地震（余震）

三陸地方



想定断層の位置と断層パラメータ

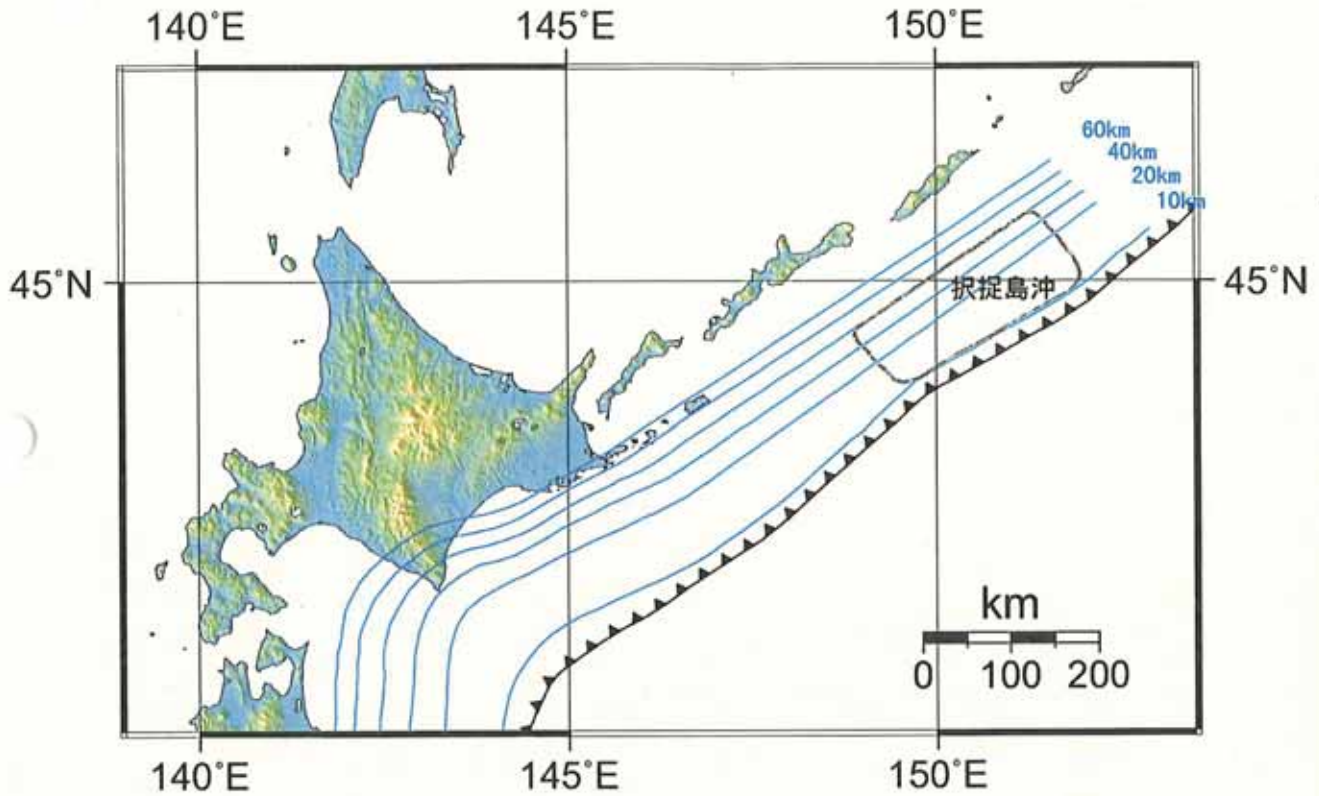


図 想定断層の位置

表 想定断層のパラメータ

		断層帯	択捉島沖	
(プレート間部分)	地震モーメント M_0 (Nm)		4.97E+21	
	モーメントマグニチュード M_w		8.35	
	要素断層の数		940	
	断層面積 S (km^2)		22885.33	
	平均すべり量 D (m)	深さ 0~10km		-
		深さ 10~16km		5.98
		深さ 16~32km		5.03
深さ 32~			3.25	

※すべり量の設定方法は、1-1-4 を参照

想定断層のすべり量の設定方法

想定断層のすべり量は、想定震源域の剛性率が深さに応じて変化することを考慮して、以下のように深さごとに異なる値を設定した。

① Mw から求められる地震モーメント M_0 を 4 つの深さ区分領域 (0~10km、10km~16km、16km~32km、32km 以深) に面積配分する。

② それぞれの深さ区分領域内において、すべり量を D_i (m) = $M_{0i} / \mu_i S_i$ として与える。

剛性率は、地震調査研究推進本部 (2004) を参考に、 V_s (km/s) および ρ (g/cm³) を下表のように設定して、剛性率 μ (N/m²) = ρV_s^2 として求めた。ただし、上部マントルの密度 ρ は、東北日本の構造に見合う値として $\rho = 3.3$ (g/cm³) とした。

表 設定した V_s (km/s)、 ρ (g/cm³) および剛性率 μ (N/m²)

深さ(km)	V_s (km/s)	ρ (g/cm ³)	μ (N/m ²)
0~10	3.4	2.67	3.09E+10
10~16	3.67	2.7	3.64E+10
16~32	3.93	2.8	4.32E+10
32~	4.5	3.3	6.68E+10

(参考)

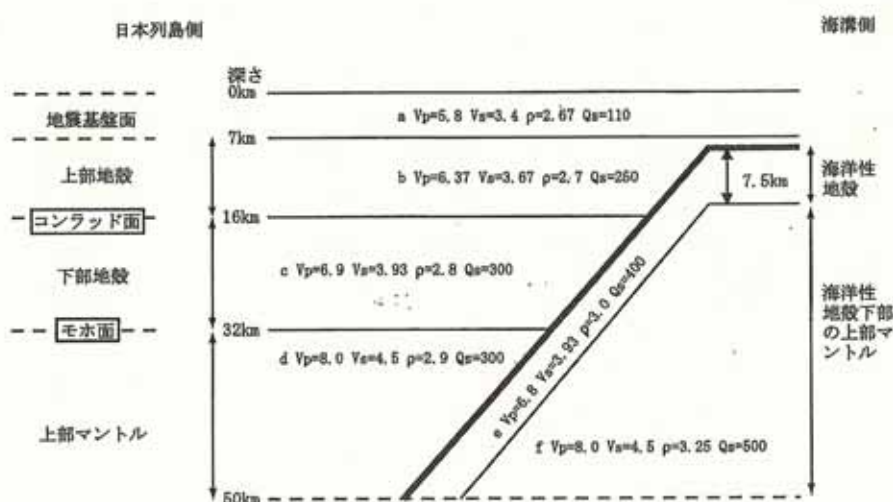


図9 プレートに直交する断面の地下構造
(断面を横から見たところ。P波速度 V_p とS波速度 V_s の単位はkm/s、密度 ρ の単位はg/cm³)

図 地震調査推進本部 (2004) による地下構造

計算結果（鳥瞰図）：択捉島沖 想定断層の計算結果

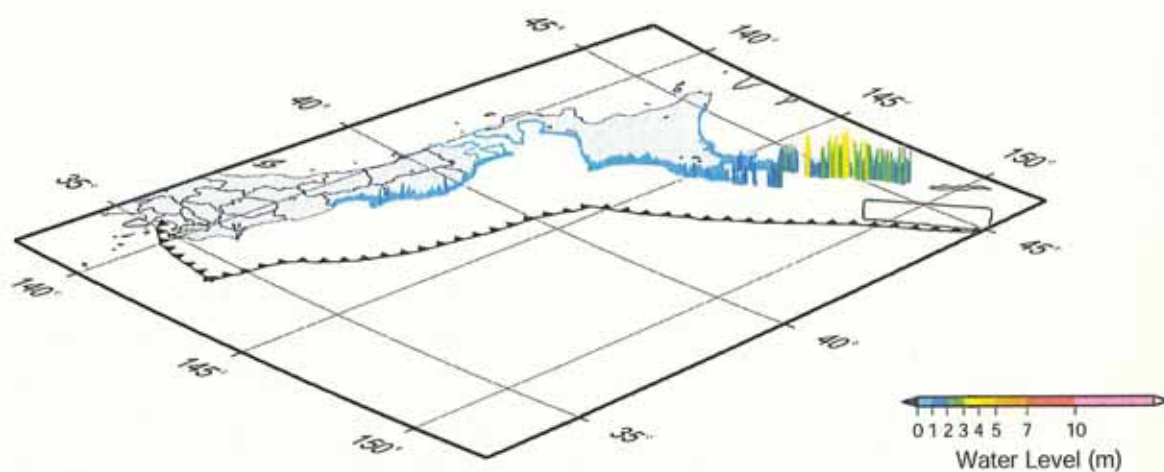
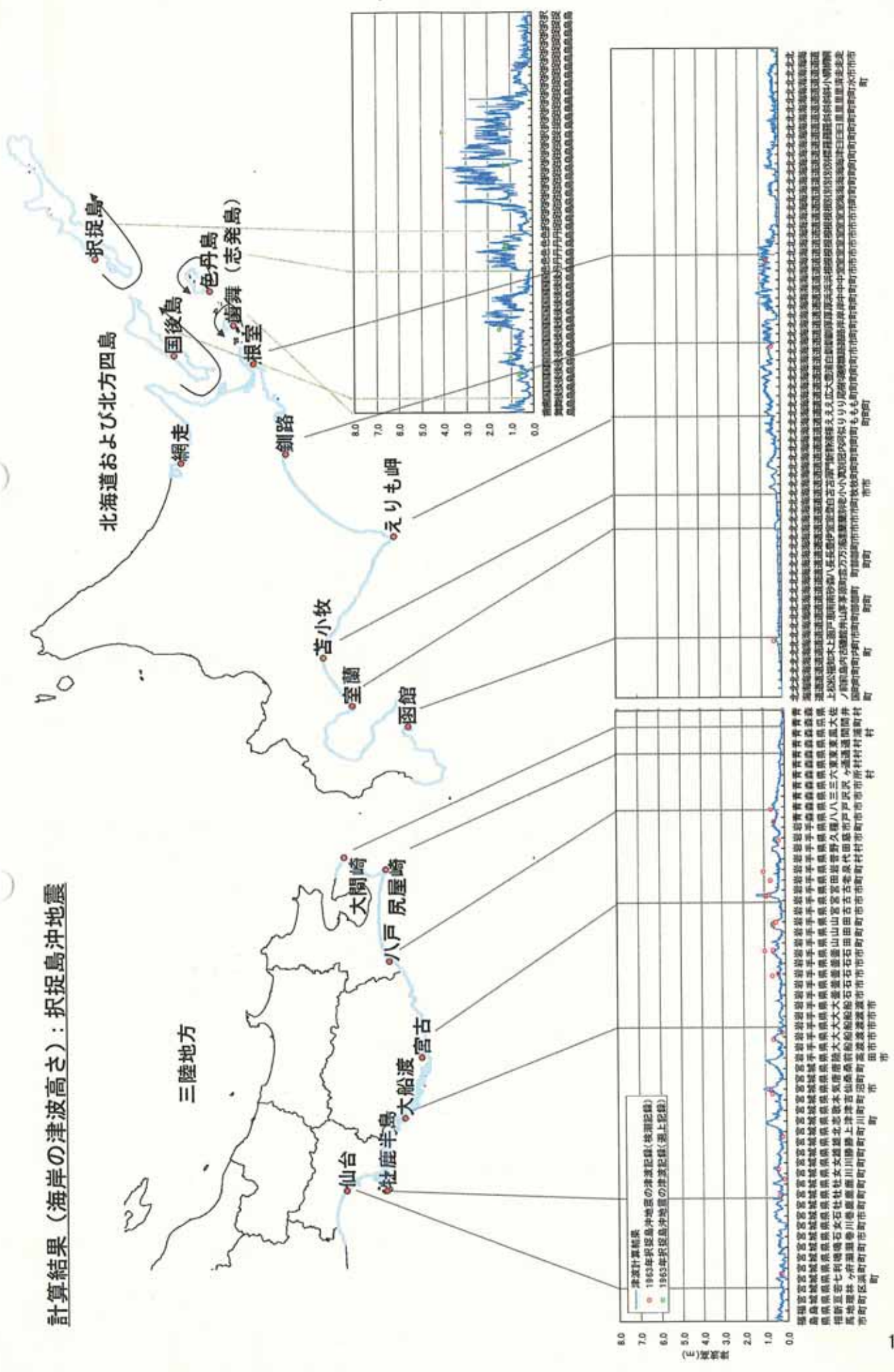


図 択捉島沖の想定断層（プレート間部分）の津波高さ

計算結果（海岸の津波高さ）：択捉島沖地震



1-2. 色丹島沖に想定する地震

- 1-2-1 既往地震の津波高さ：1969年北海道東方沖
- 1-2-2 想定断層の位置と断層パラメータ
- 1-2-3 計算結果（鳥瞰図）：色丹島沖 想定断層の計算結果
- 1-2-4 計算結果（海岸の津波高さ）：色丹島沖地震

既往地震の津波高さ：1969年北海道東方沖

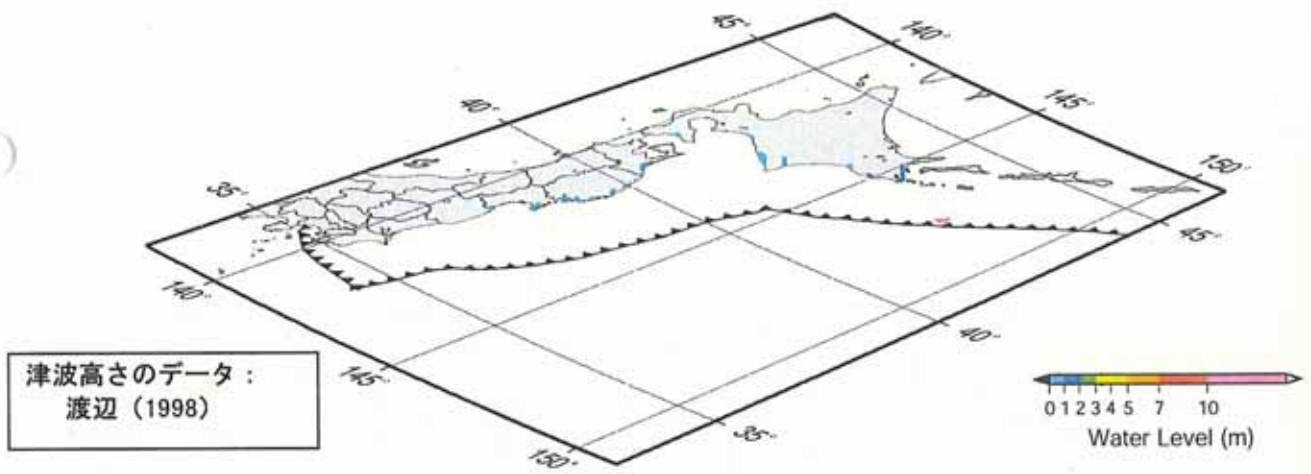


図 1969年北海道東方沖地震（M7.8）による津波分布。▲は震央。

想定断層の位置と断層パラメータ

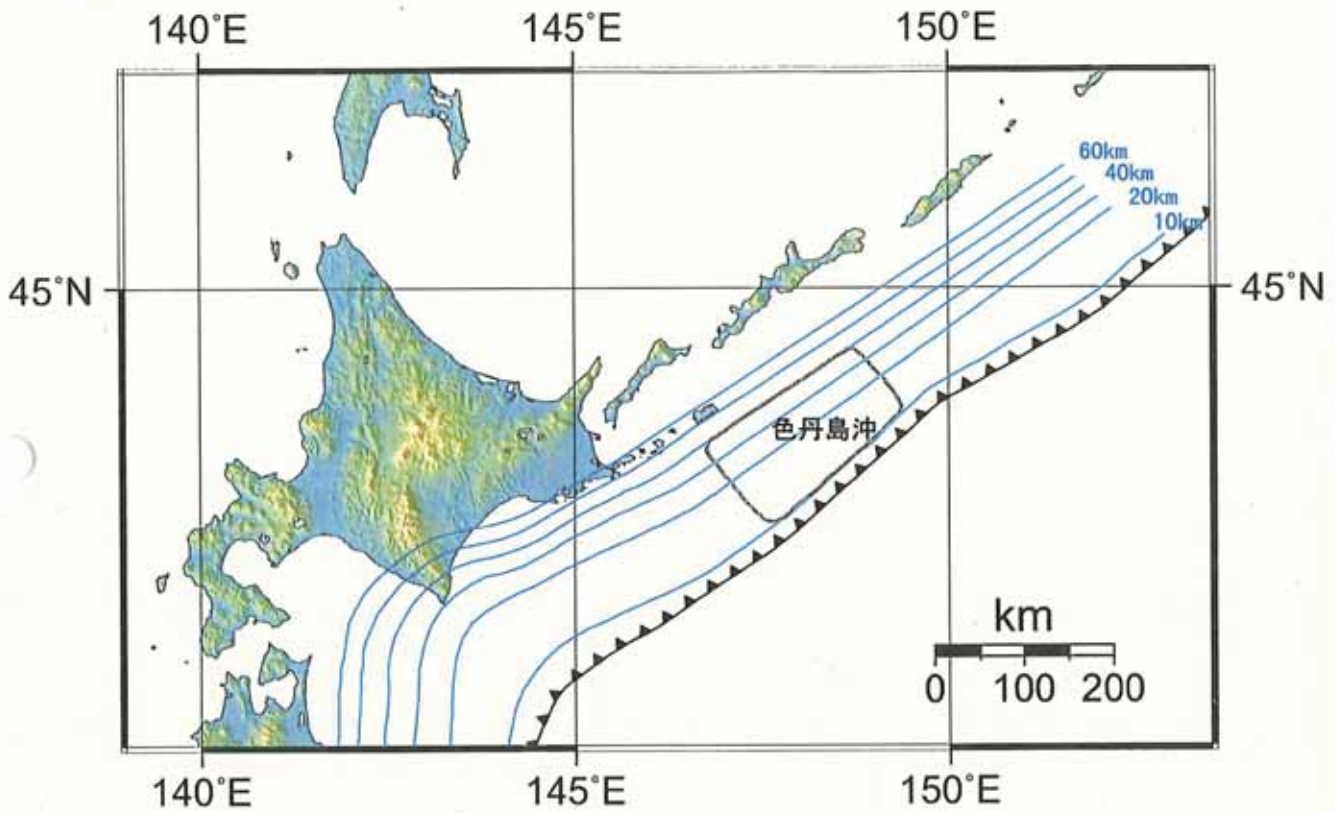


図 想定断層の位置

表 想定断層のパラメータ

		色丹島沖	
(プレート間部分)	断層帯		
	地震モーメント M_0 (Nm)	4.81E+21	
	モーメントマグニチュード M_w	8.34	
	要素断層の数	916	
	断層面積 S (km^2)	22392.32	
	平均すべり量 D (m)	深さ 0~10km	-
		深さ10~16km	5.91
深さ16~32km		4.97	
深さ32~		3.22	

※すべり量の設定方法は、1-1-4 を参照

計算結果（鳥瞰図）：色丹島沖 想定断層の計算結果

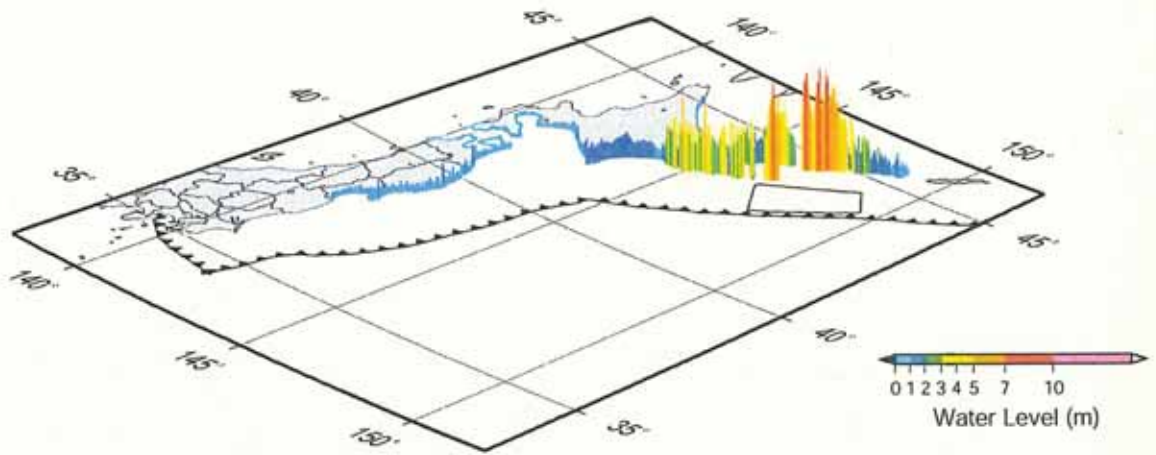


図 色丹島沖の想定断層（プレート間部分）

1-3. 根室沖・釧路沖に想定する地震

- 1-3-1 既往地震の津波高さ：1894年根室沖、1973年根室半島沖
- 1-3-2 津波高さの比較：1894年根室沖、1973年根室半島沖
- 1-3-3 1894年根室沖インバージョン：断層モデルおよび遡上高
- 1-3-4 1894年根室沖インバージョン：すべり量分布表
- 1-3-5 1894年根室沖インバージョンモデルと谷岡(2004)モデルとの比較<遡上高、波形>
- 1-3-6 1973年根室半島沖インバージョン：断層モデルおよび遡上高
- 1-3-7 1973年根室半島沖インバージョン：すべり量分布表
- 1-3-8 1973年根室半島沖インバージョンモデルと谷岡(2004)モデルとの比較<遡上高、波形>
- 1-3-9 1973年根室半島沖インバージョンモデルと谷岡(2004)モデルとの比較<地殻変動量>
- 1-3-10 1894年根室沖および1973年根室半島沖の高い方の遡上高に合わせたインバージョン
：断層モデルおよび遡上高
- 1-3-11 1894年根室沖および1973年根室半島沖の高い方の遡上高に合わせたインバージョン
：すべり量分布表
- 1-3-12 計算結果(鳥瞰図)：1894年根室沖インバージョンモデル
1973年根室半島沖インバージョンモデル
1894年根室沖および1973年根室半島沖の高い方の遡上高に合わせた
インバージョンモデル
- 1-3-13 計算結果(海岸の津波高さ)：1894年根室沖インバージョンモデル
- 1-3-14 計算結果(海岸の津波高さ)：1973年根室半島沖インバージョンモデル
- 1-3-15 計算結果(海岸の津波高さ)：1894年根室沖および1973年根室半島沖の高い方の遡上高に
合わせたインバージョンモデル
- 1-3-16 計算結果(海岸の津波高さ)：3モデルの重ね合わせ(1894年根室沖、1973年根室半島沖、
1894年根室沖および1973年根室半島沖の高い方)

既往地震の津波高さ：1894年根室沖、1973年根室半島沖

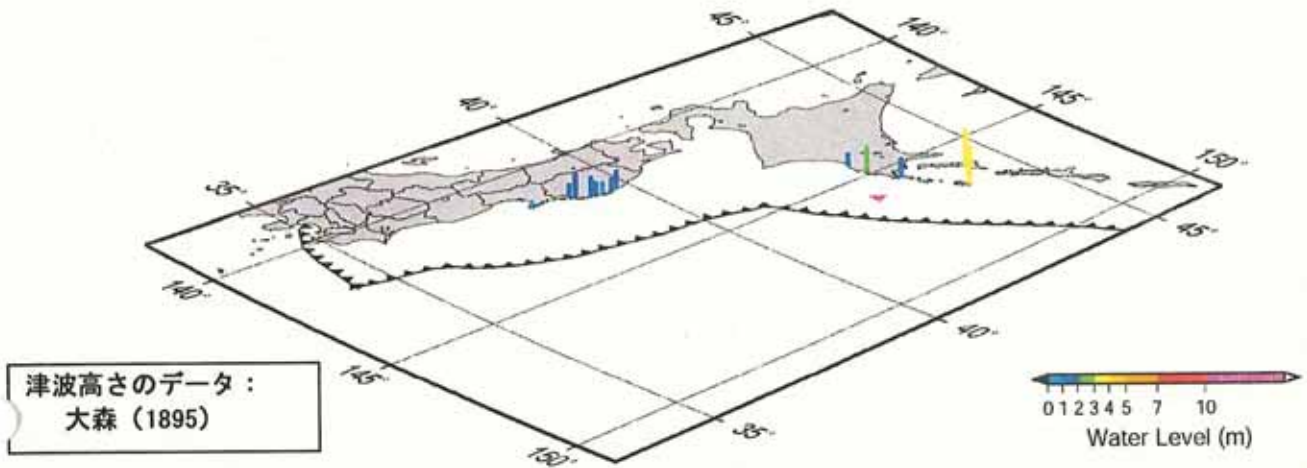


図 1894年根室沖地震 (M7.9) による津波分布. ▲は震央.

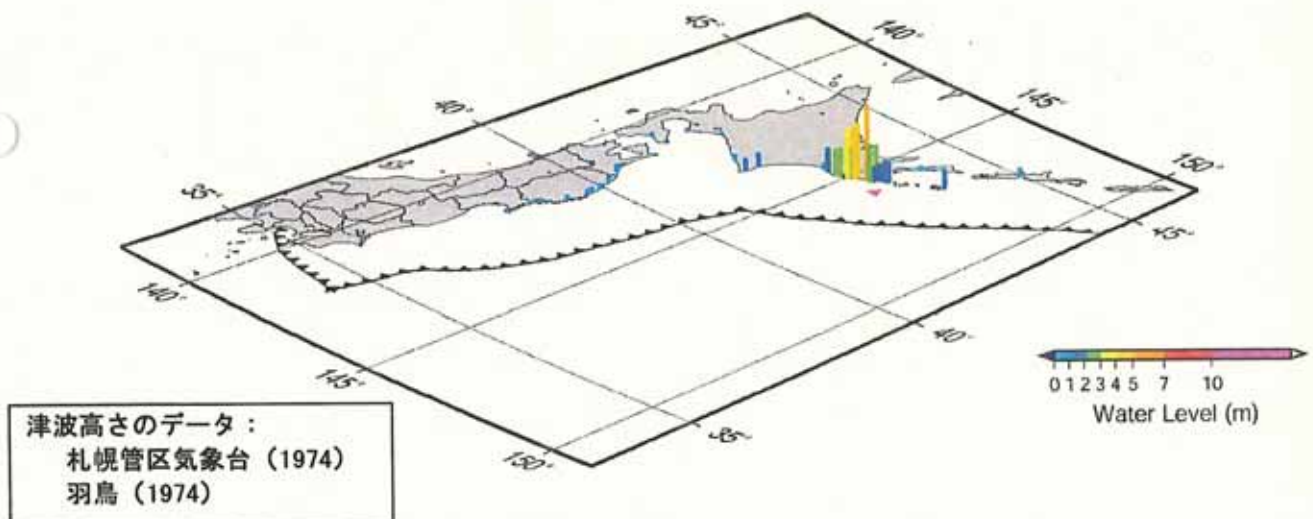
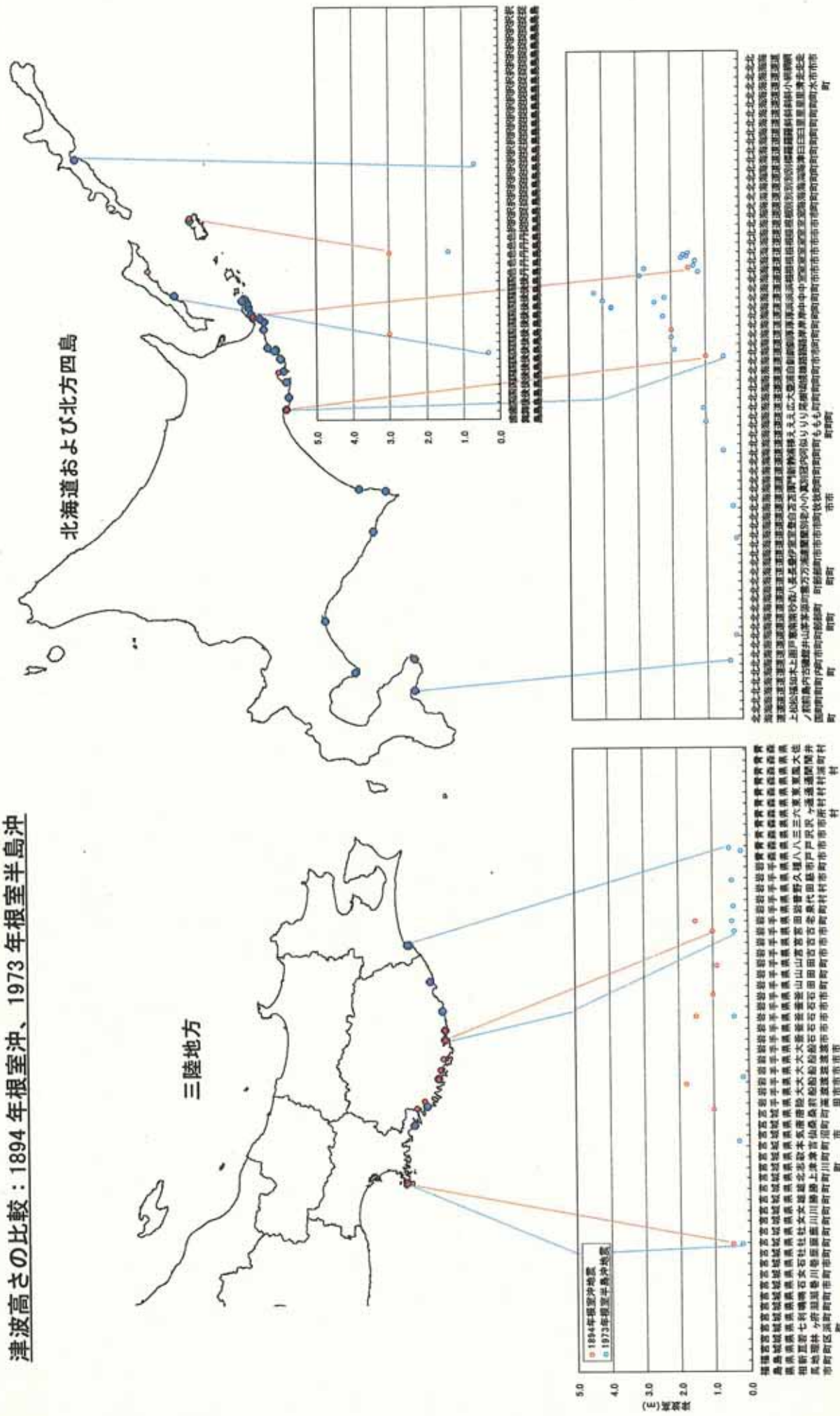


図 1973年根室半島沖地震 (M7.4) による津波分布. ▲は震央.

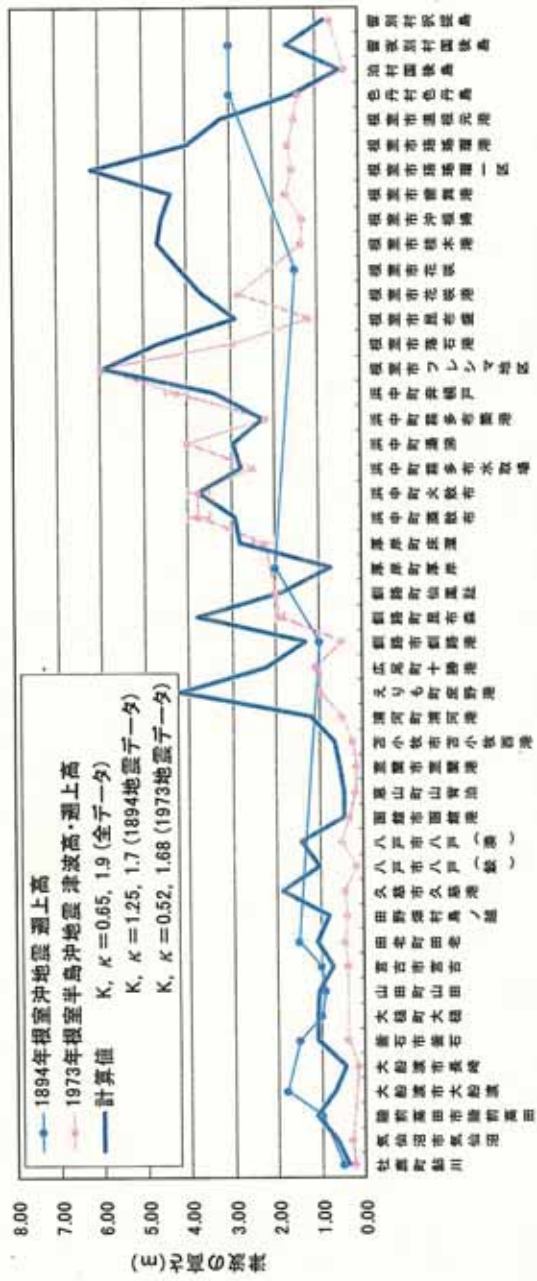
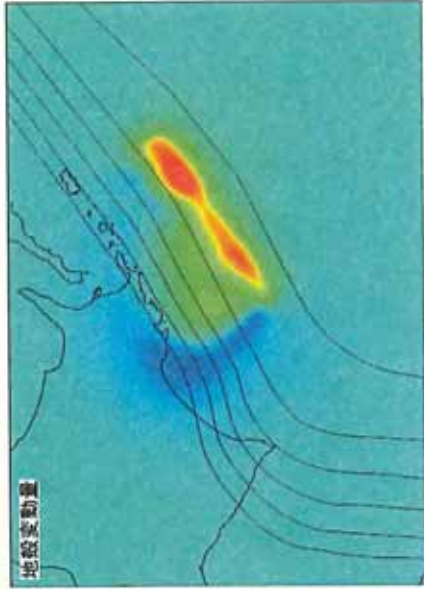
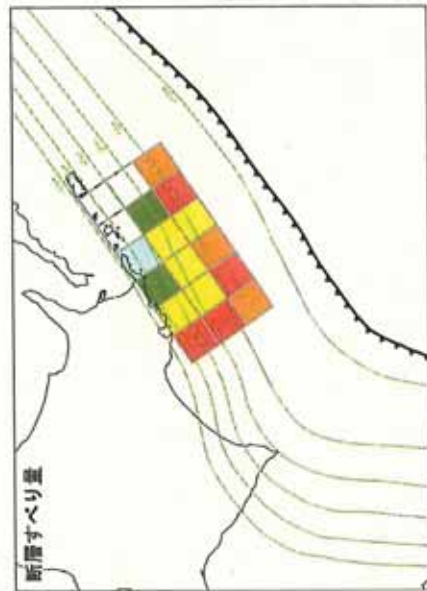
津波高さの比較：1894年根室沖、1973年根室半島沖



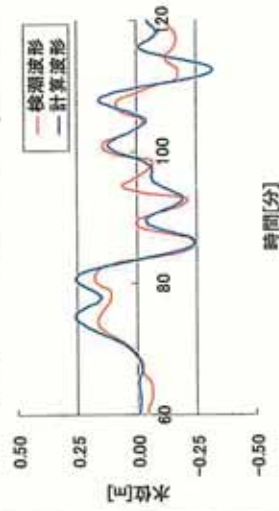
1894年根室沖インバージョン：断層モデルおよび遡上高

K=1.25、 $\kappa=1.70$

[鮎川の検潮記録と津波の遡上高の
両データを用いたインバージョン]



検潮波形との比較 (鮎川)

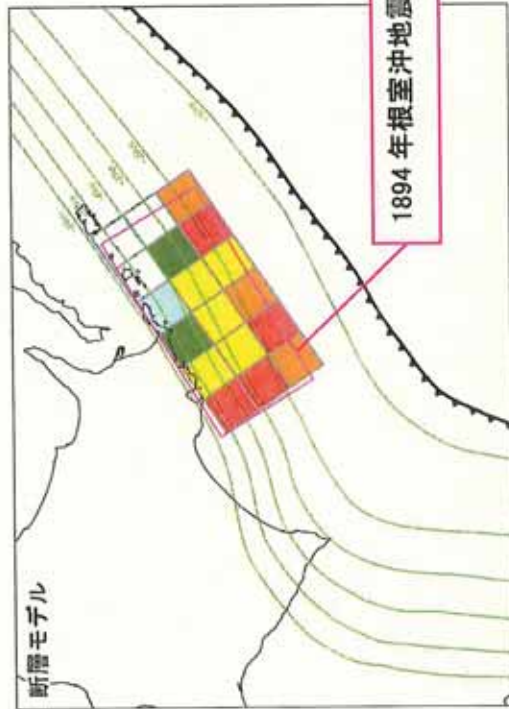
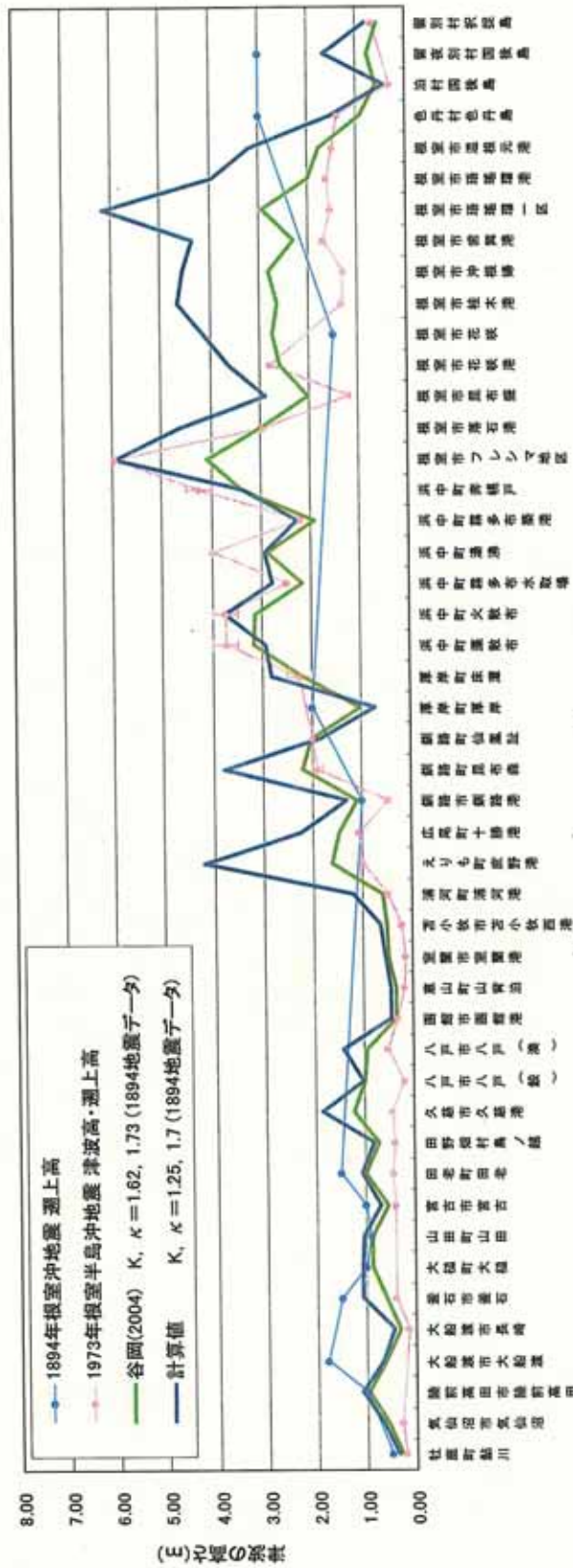


1894年根室沖インバージョン：すべり量分布表

各断層モデルのすべり量分布表

モデル	相田の指標		深度	各セグメントのすべり量分布(m)					
	K	κ		1	2	3	4	5	6
1894 (50mメッシュ)	1.25	1.70	1	4.9	7.4	3.7	4.2	5.4	4.1
			2	0.0	2.4	3.3	3.8	3.8	5.8
			3	0.0	0.0	1.0	2.1	3.4	5.8

1894年根室沖インバージョンモデルと谷岡(2004)モデルとの比較<遡上高、波形>



1894年根室沖地震 谷岡(2004)モデル

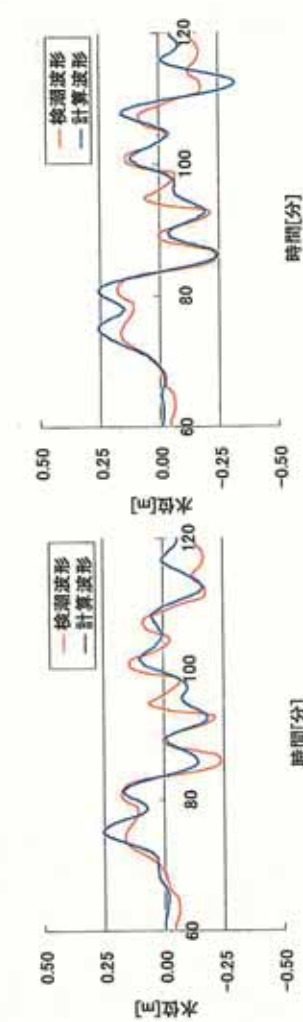
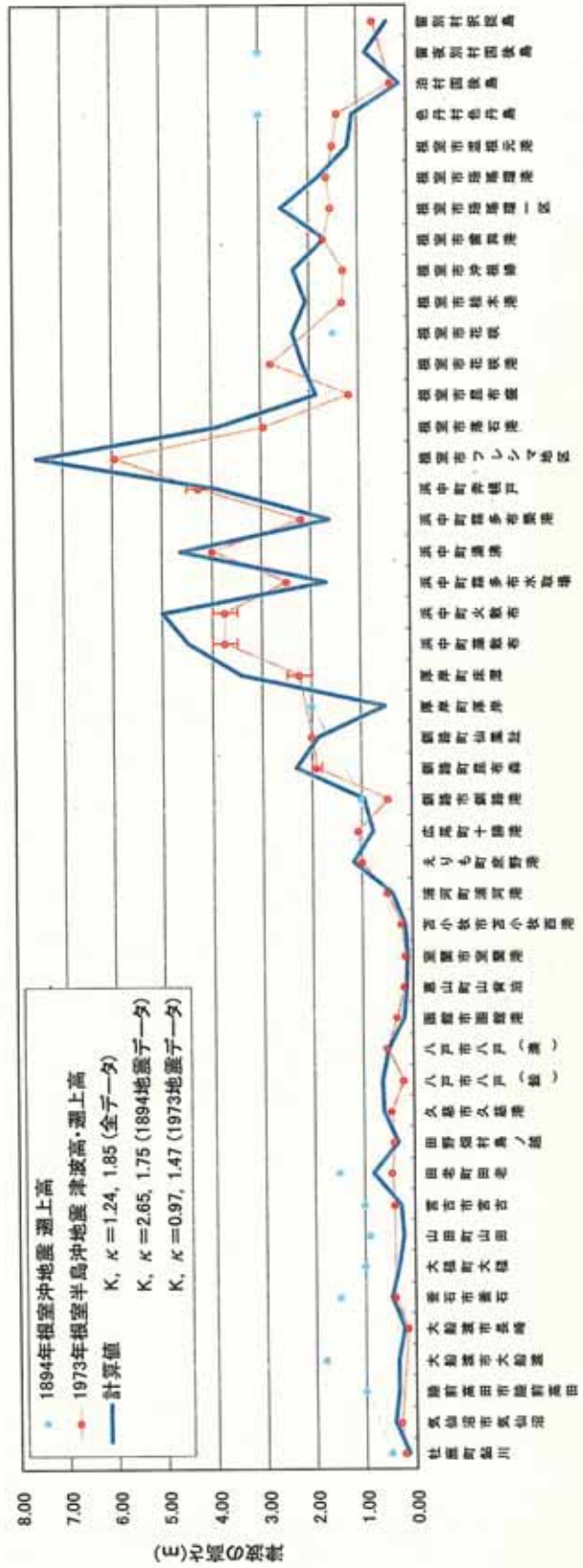
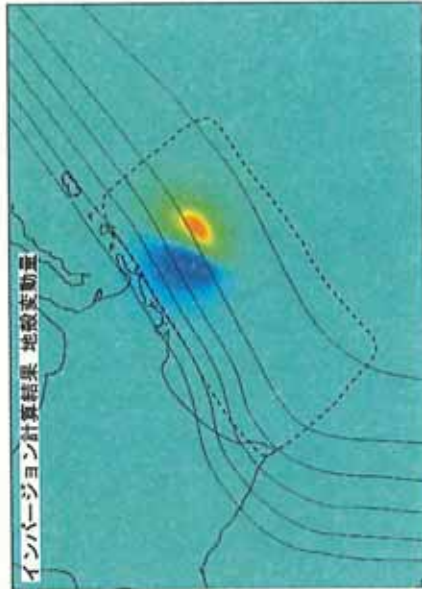
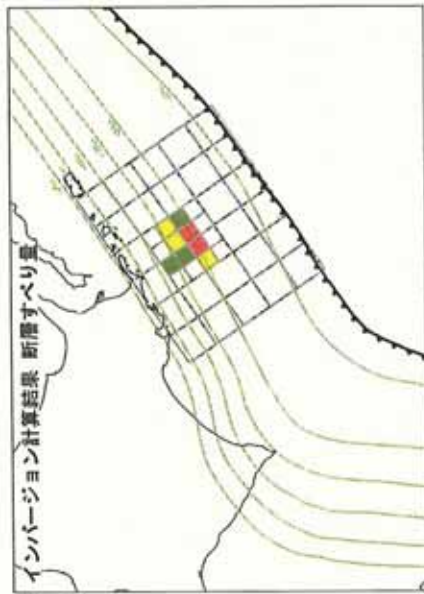


図 検潮波形との比較 (鮎川港)
(左) 谷岡(2004)モデル
(右) インバージョンモデル

1973年根室半島沖インバージョン：断層モデルおよび遡上高

$K=0.97$, $\kappa=1.47$



1973年根室半島沖インバージョン：すべり量分布表

各断層モデルのすべり量分布表

モデル	相田の指標		深度	すべり量分布(m)			
	K	k		1	2	3	4
1973 (50mメッシュ)	0.97	1.47	1	-	-	-	-
			2	2.6	7.4	7.3	3.4
			3	3.6	3.6	2.9	-
			4	-	-	2.3	-

1973年根室半島沖インバージョンモデルと谷岡(2004)モデルとの比較<遡上高、波形>

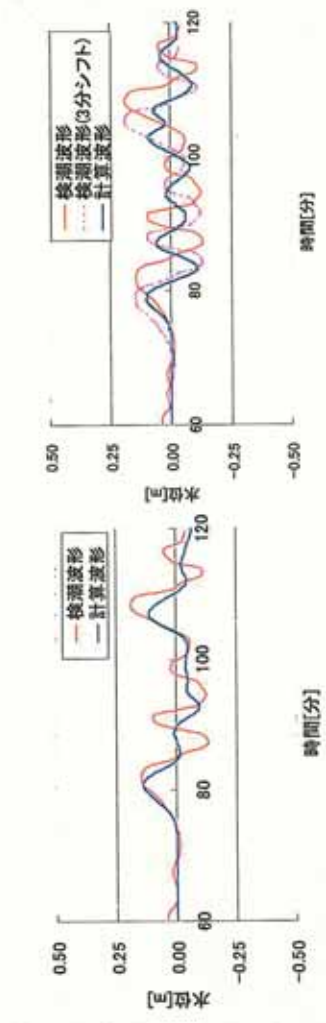
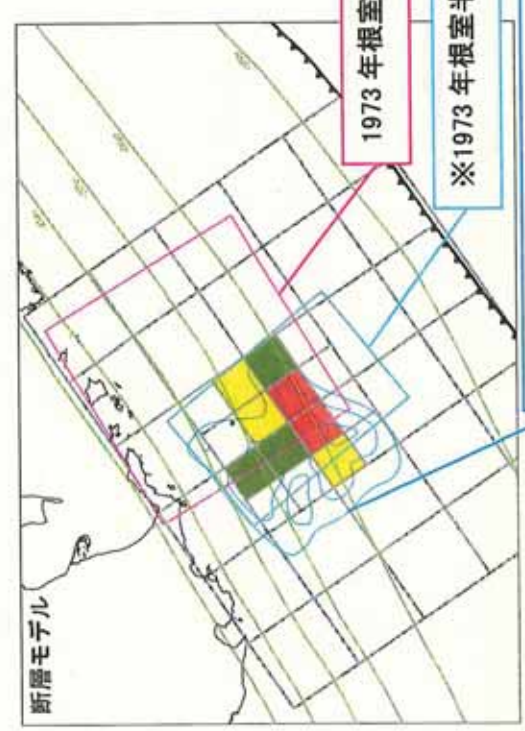
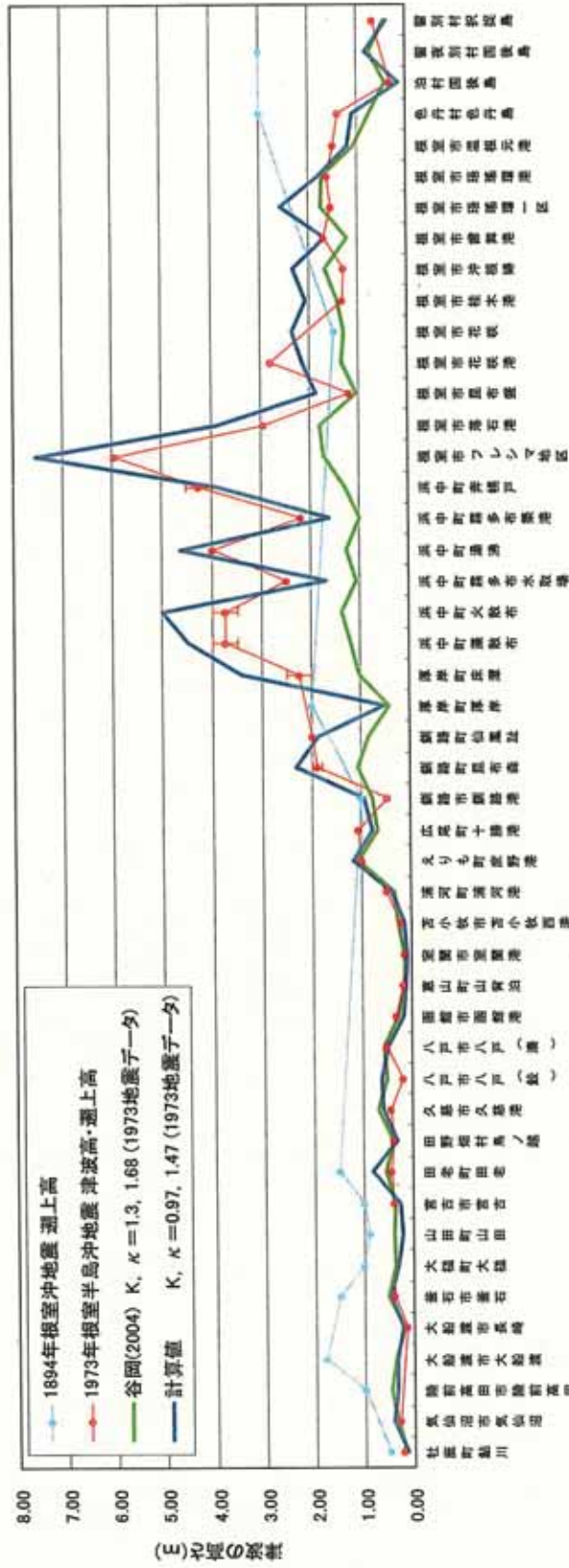


図 検潮波形との比較 (鮎川港)
 (左) 谷岡(2004)モデル
 (右) インバージョンモデル

1894年根室沖および1973年根室半島沖の高い方の遡上高に合わせたインバージョンモデル：すべり量分布表

各断層モデルのすべり量分布表

モデル	相田の指標		深度	各セグメントのすべり量分布(m)						
	K	κ		1	2	3	4	5	6	
1894_1973 (50mメッシュ)	0.62	1.87	1	4.9	7.4	-	-	-	5.4	4.1
			2	0.0	2.4	-	-	-	3.8	5.8
			3	0.0	0.0	1.0	2.1	3.4	5.8	

モデル	相田の指標		深度	すべり量分布(m)			
	K	κ		1	2	3	4
1894_1973 (50mメッシュ)	0.62	1.87	1	3.7	3.7	4.2	4.2
			2	3.7	7.4	7.3	4.2
			3	3.6	3.6	3.8	3.8
			4	3.3	3.3	3.8	3.8

計算結果（鳥瞰図）：1894年根室沖インバージョンモデル、
1973年根室半島沖インバージョンモデル、
1894年根室沖および1973年根室半島沖の高い方の
遡上高に合わせたインバージョンモデル

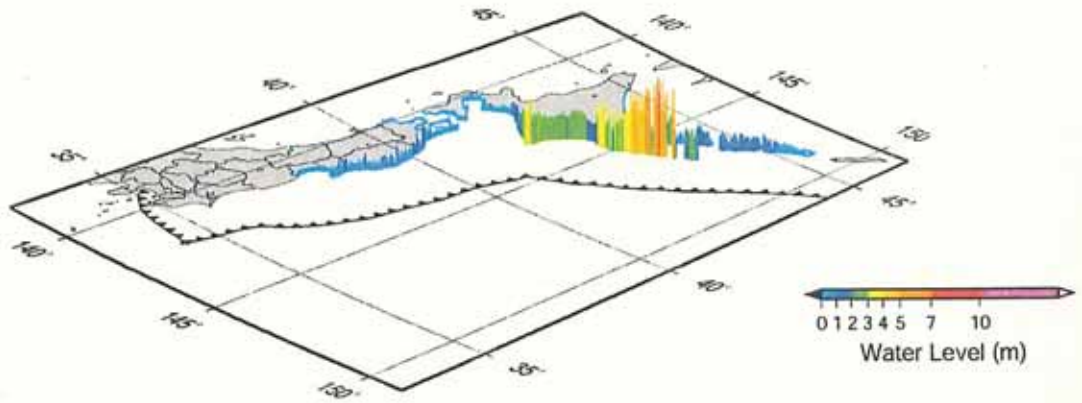


図 1894年根室沖地震インバージョンモデル

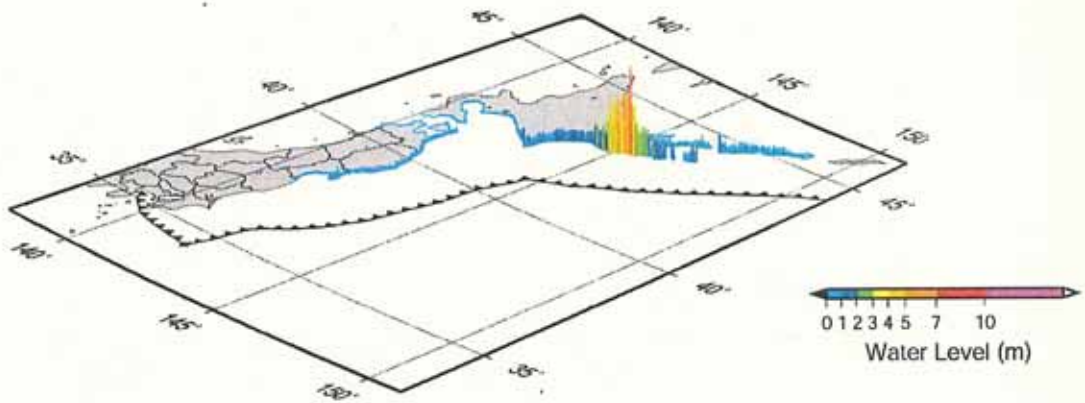


図 1973年根室半島沖地震インバージョンモデル

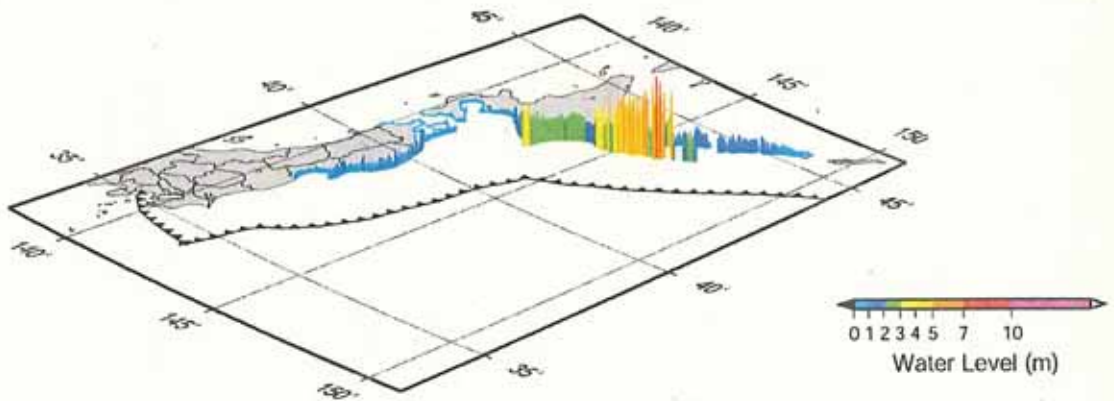
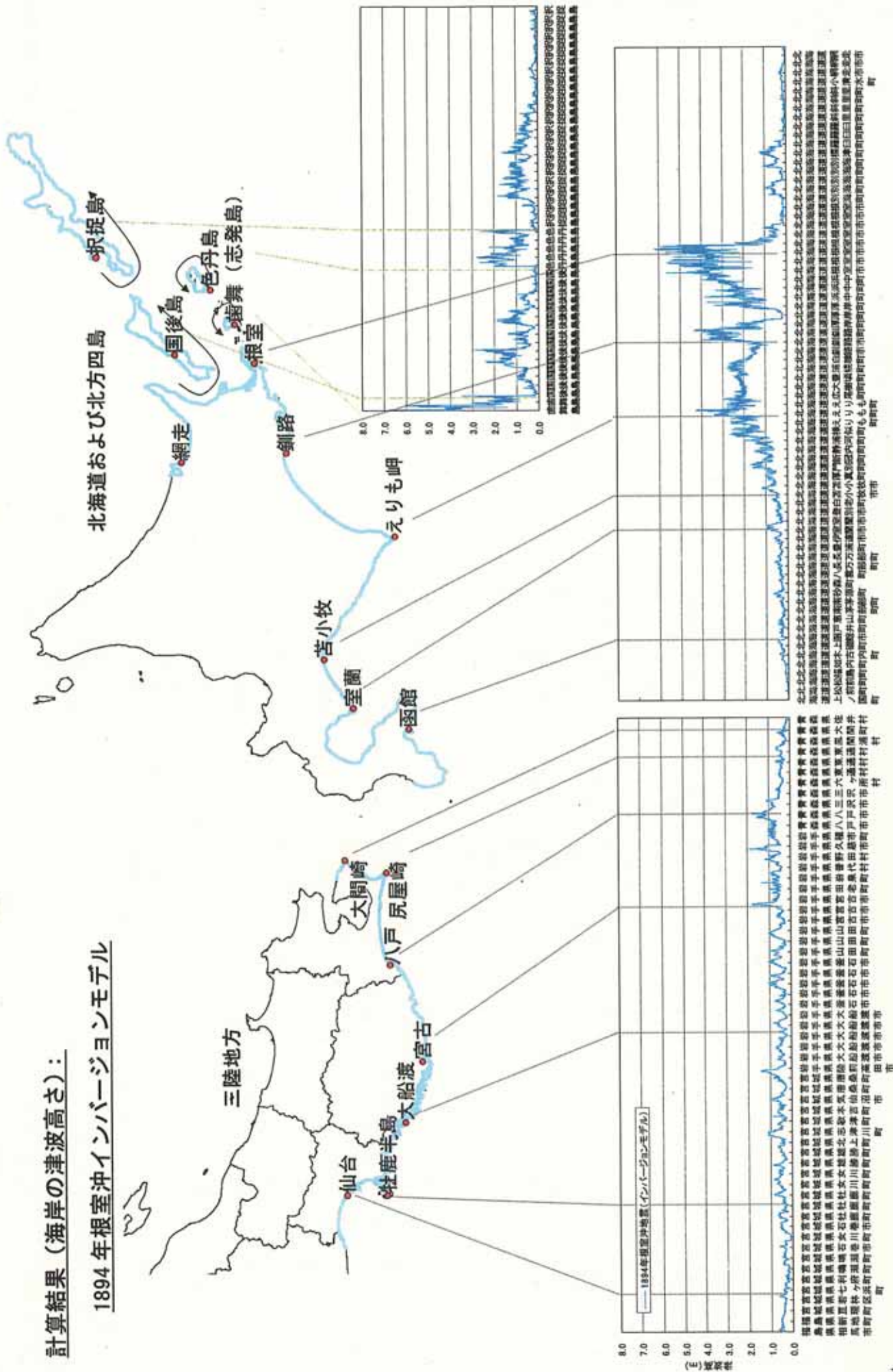


図 1894年根室沖および1973年根室半島沖の高い方の
 遡上高に合わせたインバージョンモデル

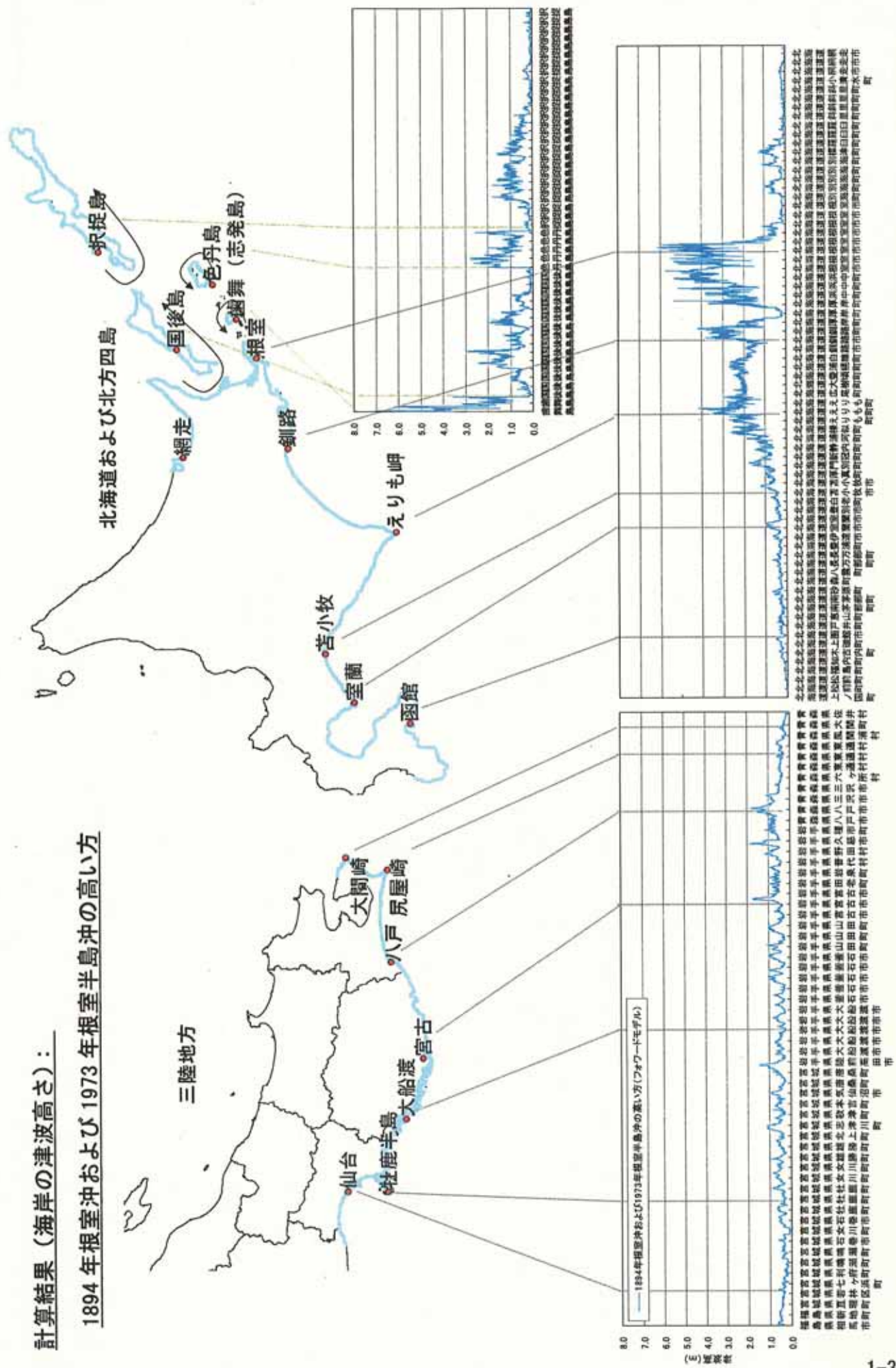
計算結果 (海岸の津波高さ):

1894年根室沖インバージョンモデル



計算結果（海岸の津波高さ）：

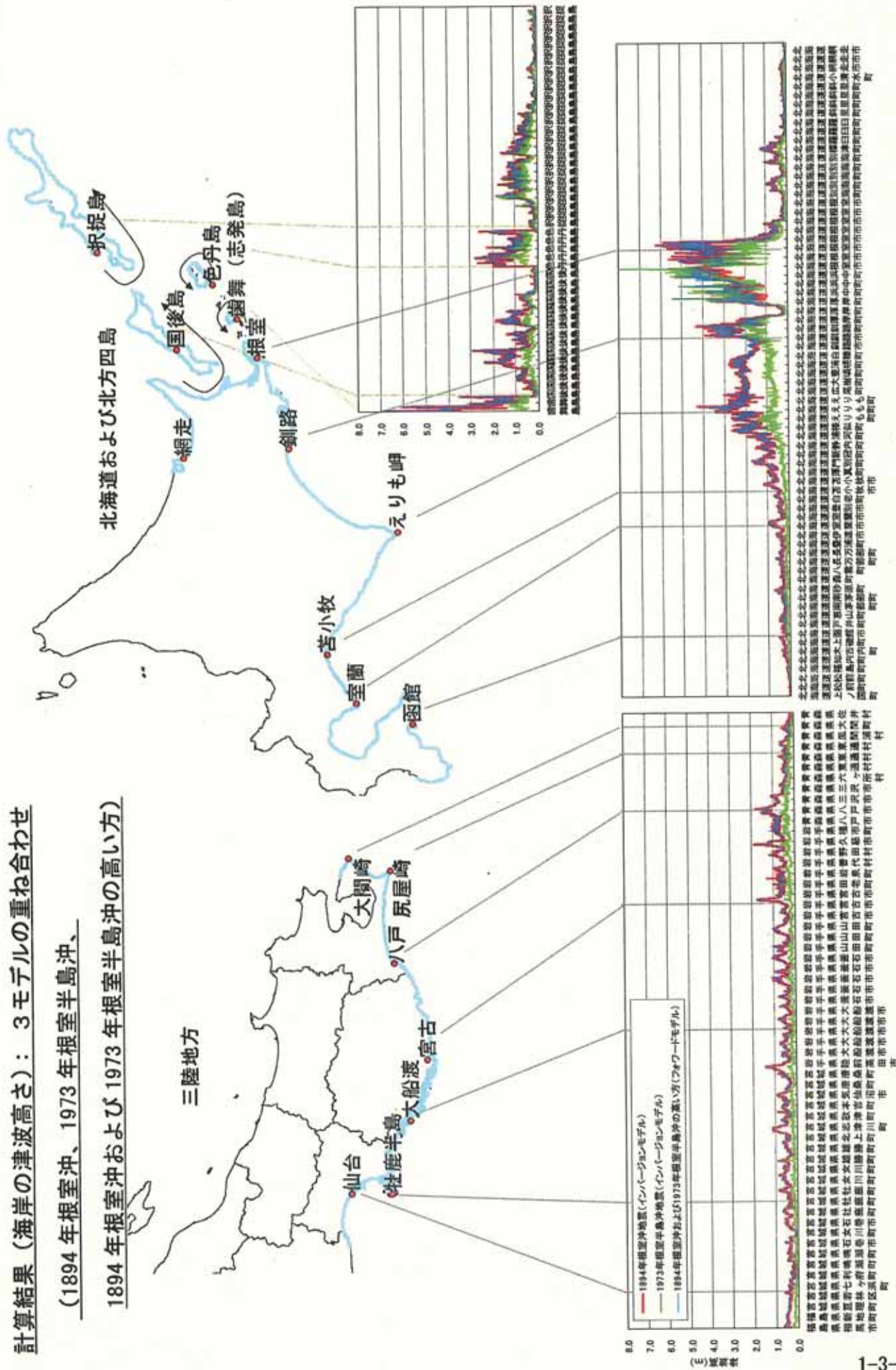
1894年根室沖および1973年根室半島沖の高い方



計算結果（海岸の津波高さ）： 3モデルの重ね合わせ

（1894年根室沖、1973年根室半島沖、

1894年根室沖および1973年根室半島沖の高い方）



1-4. 十勝沖・釧路沖に想定する地震

- 1-4-1 既往地震の津波高さ：1952年十勝沖、2003年十勝沖
- 1-4-2 津波高さの比較：1952年十勝沖、2003年十勝沖
- 1-4-3 1952年十勝沖インバージョン：断層モデルおよび遡上高
- 1-4-4 1952年十勝沖インバージョン：すべり量分布表
- 1-4-5 1952年十勝沖インバージョンモデルと佐竹（2005）モデルとの比較〈遡上高〉
- 1-4-6 1952年十勝沖インバージョンモデルと佐竹（2005）モデルとの比較〈地殻変動量〉
- 1-4-7 1952年十勝沖インバージョンモデルと佐竹（2005）モデルとの比較〈波形〉
- 1-4-8 2003年十勝沖インバージョン：断層モデルおよび遡上高
- 1-4-9 2003年十勝沖インバージョン：すべり量分布表
- 1-4-10 2003年十勝沖インバージョンモデルと谷岡（2004）モデルとの比較〈遡上高〉
- 1-4-11 2003年十勝沖インバージョンモデルと谷岡（2004）モデルとの比較〈地殻変動量〉
- 1-4-12 2003年十勝沖インバージョンモデルと谷岡（2004）モデルとの比較〈波形〉
- 1-4-13 1952年十勝沖および2003年十勝沖地震の高い方の遡上高に合わせたインバージョン
：断層モデルおよび遡上高
- 1-4-14 1952年十勝沖および2003年十勝沖地震の高い方の遡上高に合わせたインバージョン
：すべり量分布表
- 1-4-15 計算結果（鳥瞰図）：1952年十勝沖インバージョンモデル、
2003年十勝沖インバージョンモデル、
1952年十勝沖および2003年十勝沖地震の高い方の遡上高に合わせたインバージョンモデル
- 1-4-16 計算結果（海岸の津波高さ）：1952年十勝沖インバージョンモデル
- 1-4-17 計算結果（海岸の津波高さ）：2003年十勝沖インバージョンモデル
- 1-4-18 計算結果（海岸の津波高さ）：1952年十勝沖および2003年十勝沖地震の高い方の遡上高
に合わせたインバージョンモデル
- 1-4-19 計算結果（海岸の津波高さ）：3モデルの重ね合わせ（1952年十勝沖、2003年十勝沖、
1952年十勝沖および2003年十勝沖地震の高い方の遡上高に合わせたインバージョンモデル）

既往地震の津波高さ：1952年十勝沖、2003年十勝沖

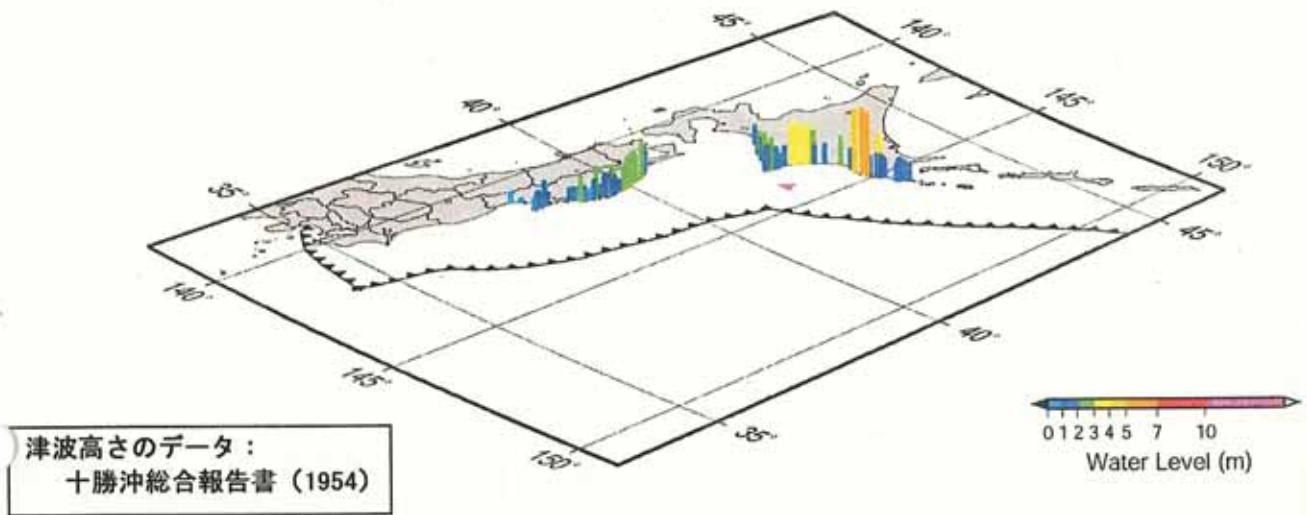


図 1952年十勝沖地震 (M8.2) による津波分布. ▲は震央.

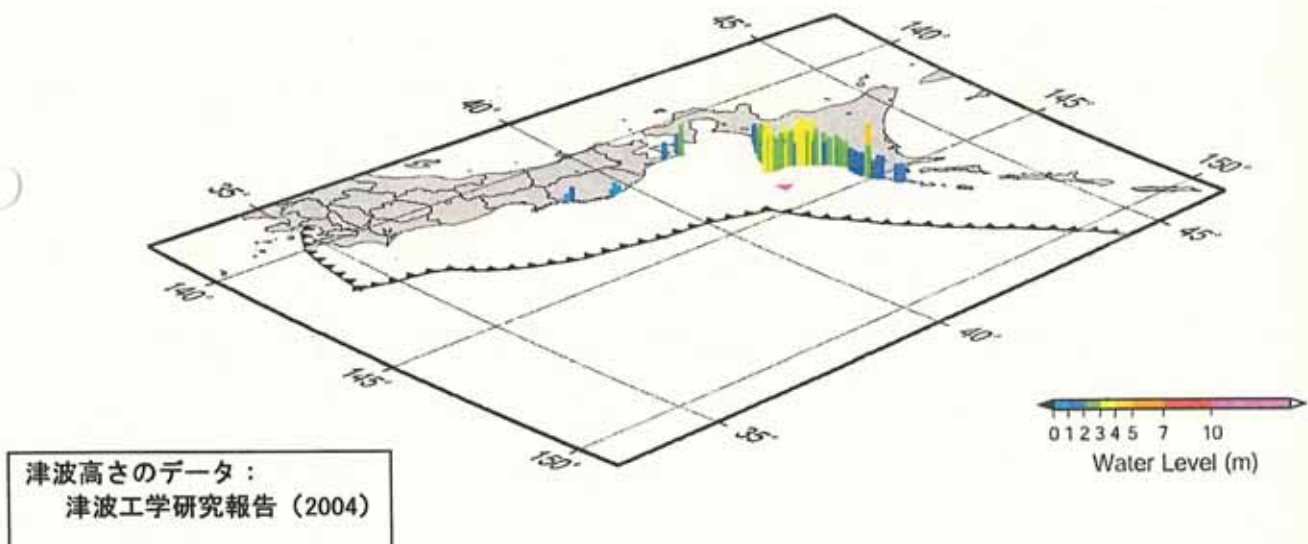
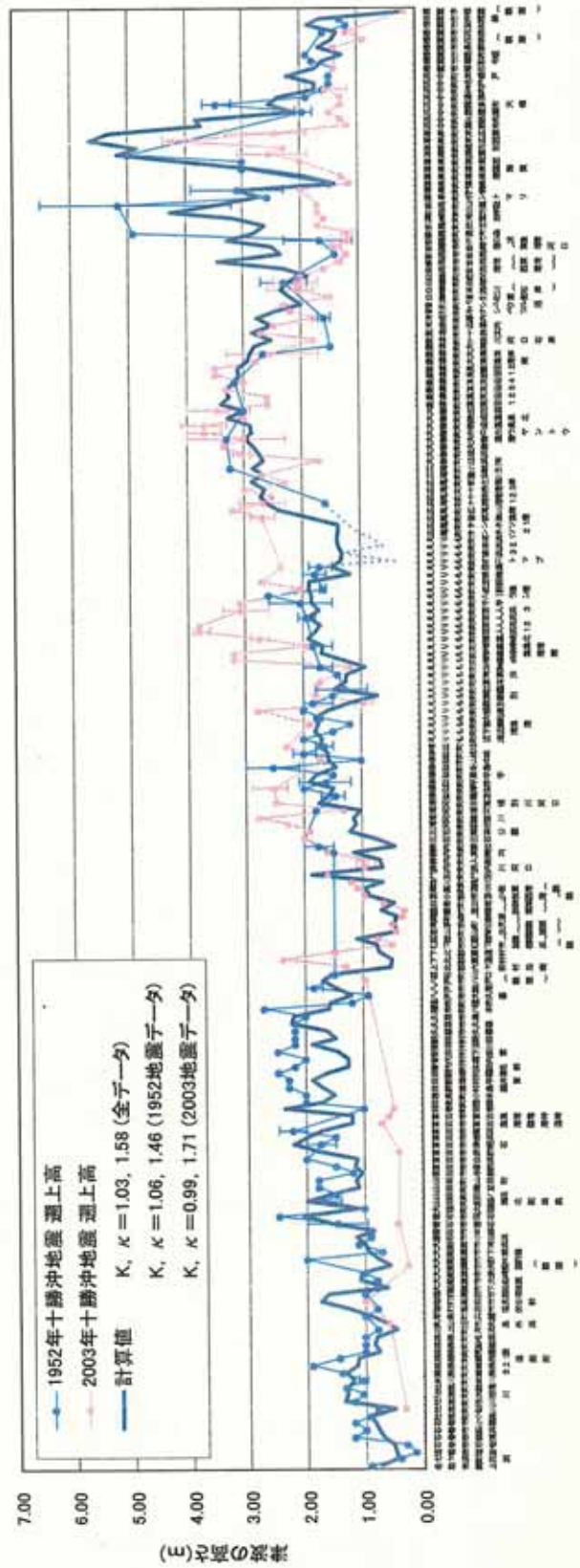
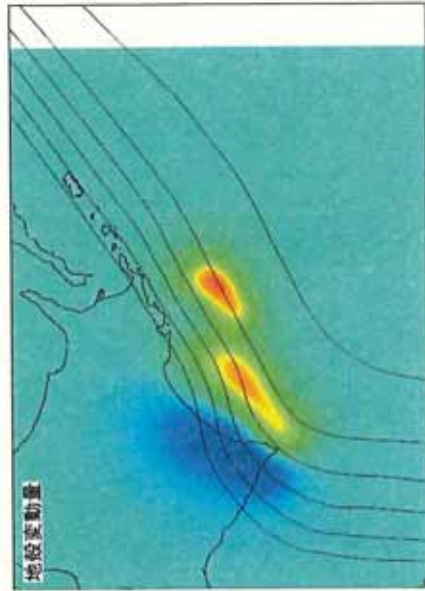
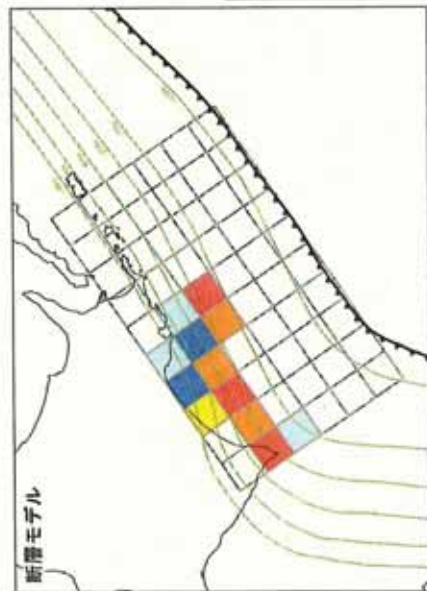


図 2003年十勝沖地震 (M8.0) による津波分布. ▲は震央.

1952年十勝沖インバージョン：断層モデルおよび遡上高

$K=1.06$, $\kappa=1.46$

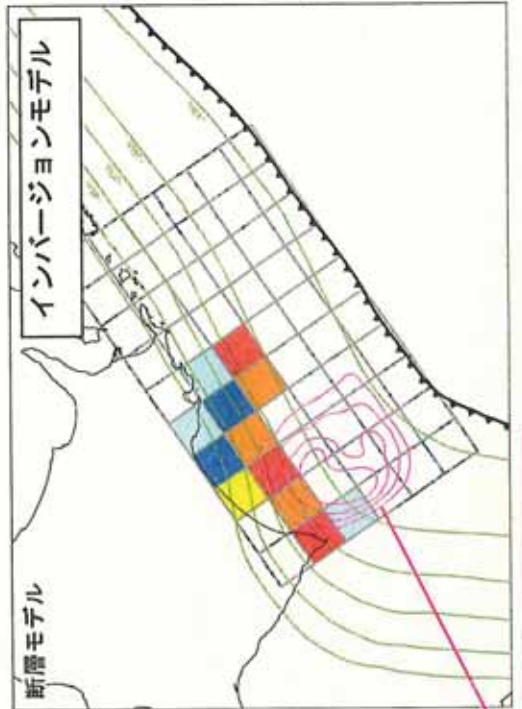
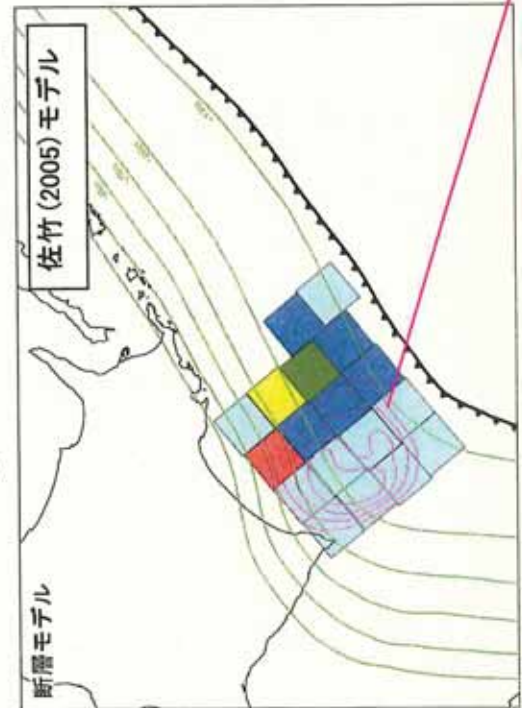
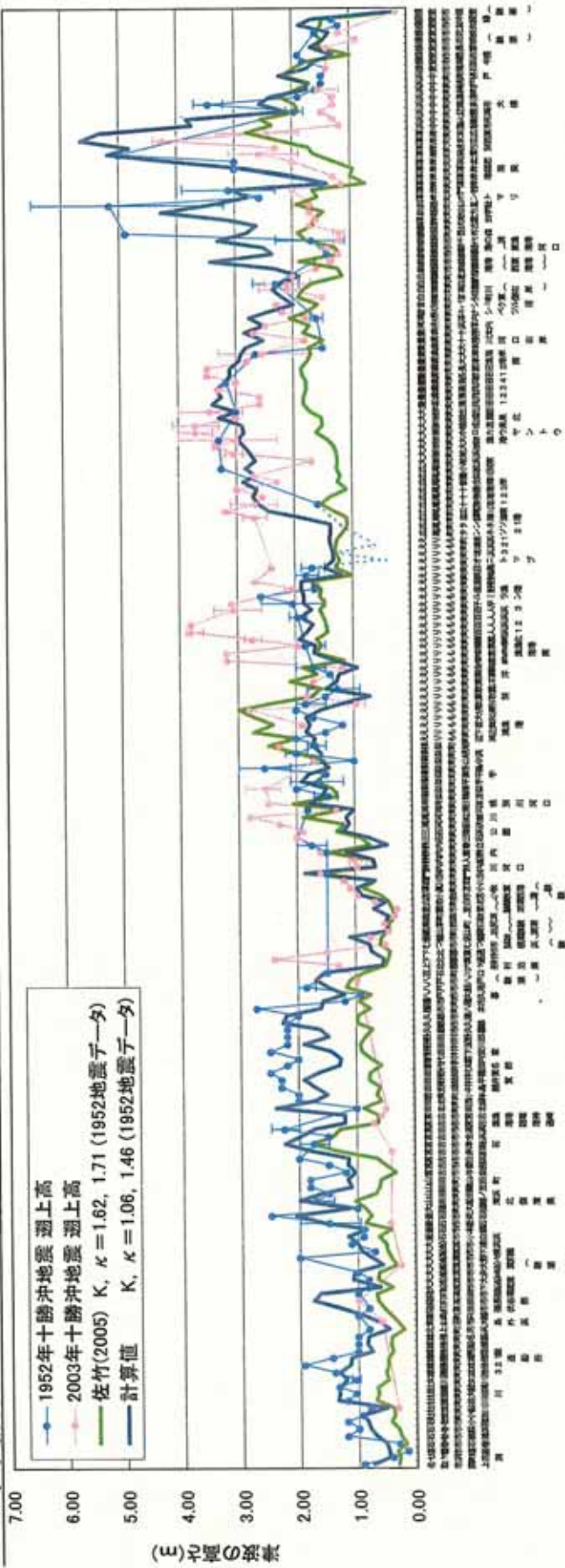


1952年十勝沖インバージョン：すべり量分布表

表 各断層モデルのすべり量分布表

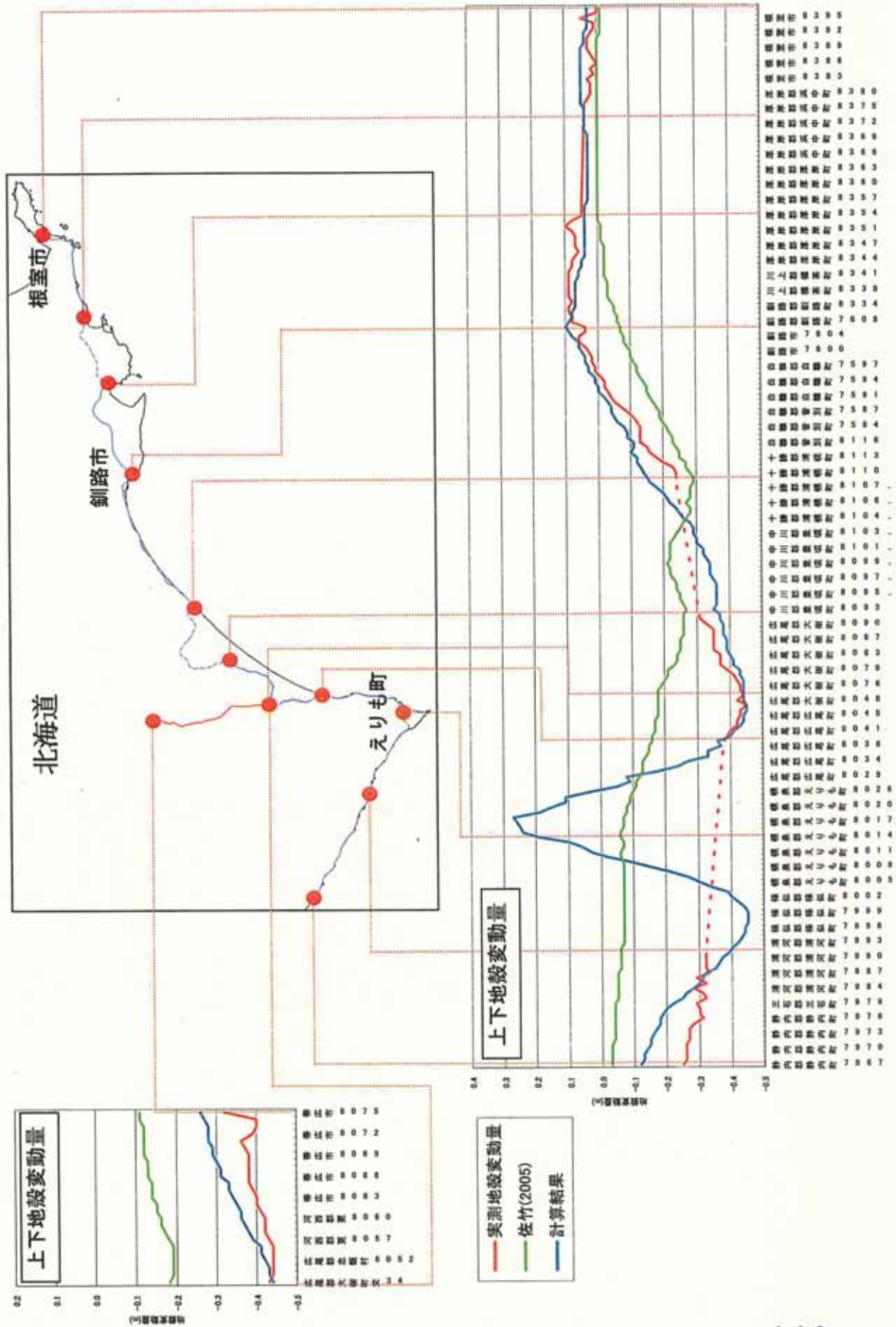
モデル	相田の指標		深度	各セグメントのすべり量分布(m)													
	K	κ		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
1952 (50mメッシュ)	1.06	1.46	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
			2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.2	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5
			5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	1.5	4.7	5.5	4.4	5.1	0.0
			6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	1.8	3.1	0.0	0.0	0.0

1952年十勝沖インバージョンモデルと佐竹(2005)モデルとの比較<遡上高>

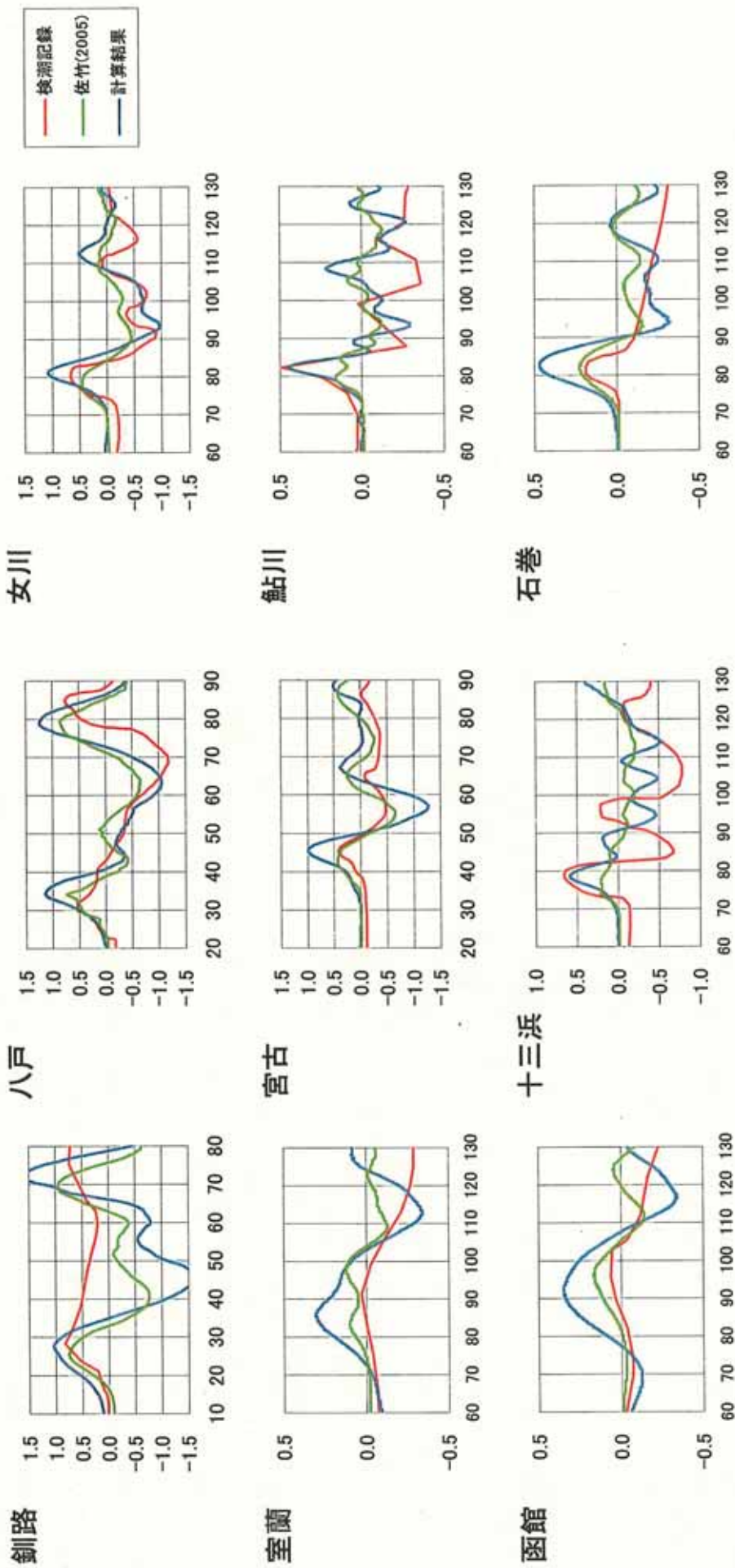


1952年十勝沖地震 山中・菊池(2002)アスぺリティ分布

1952年十勝沖インバージョンモデルと佐竹(2005)モデルとの比較<地殻変動量>



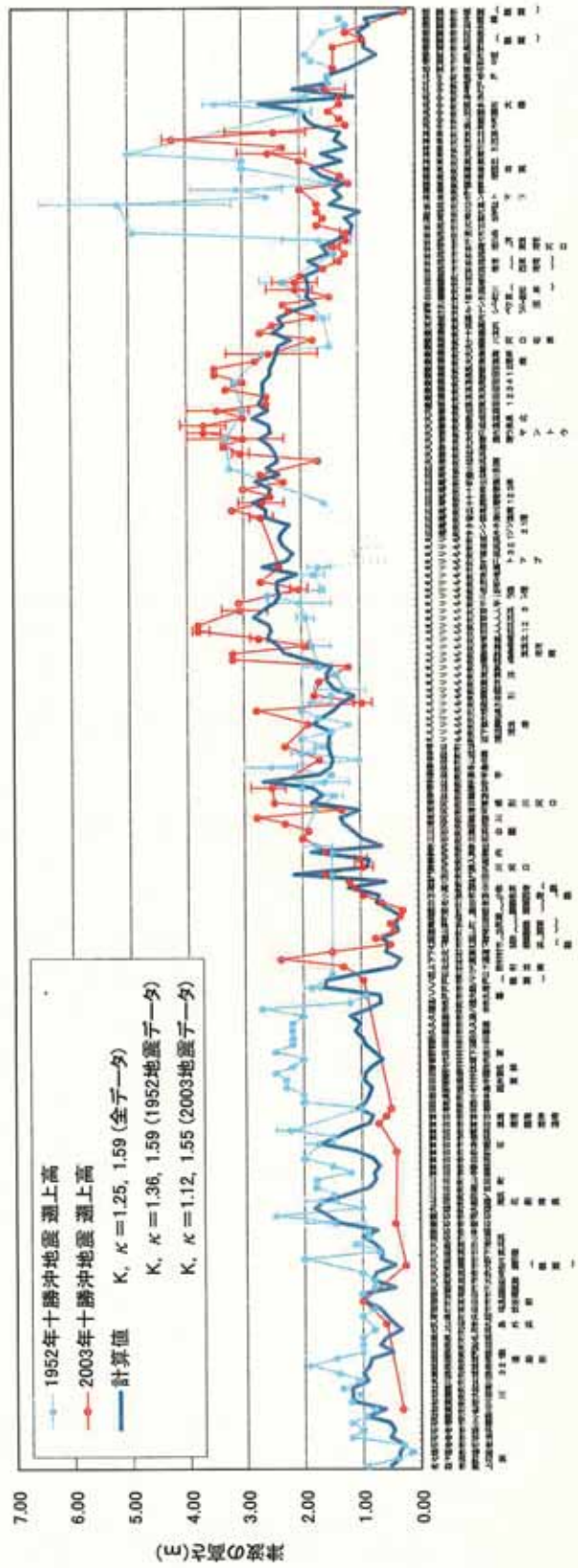
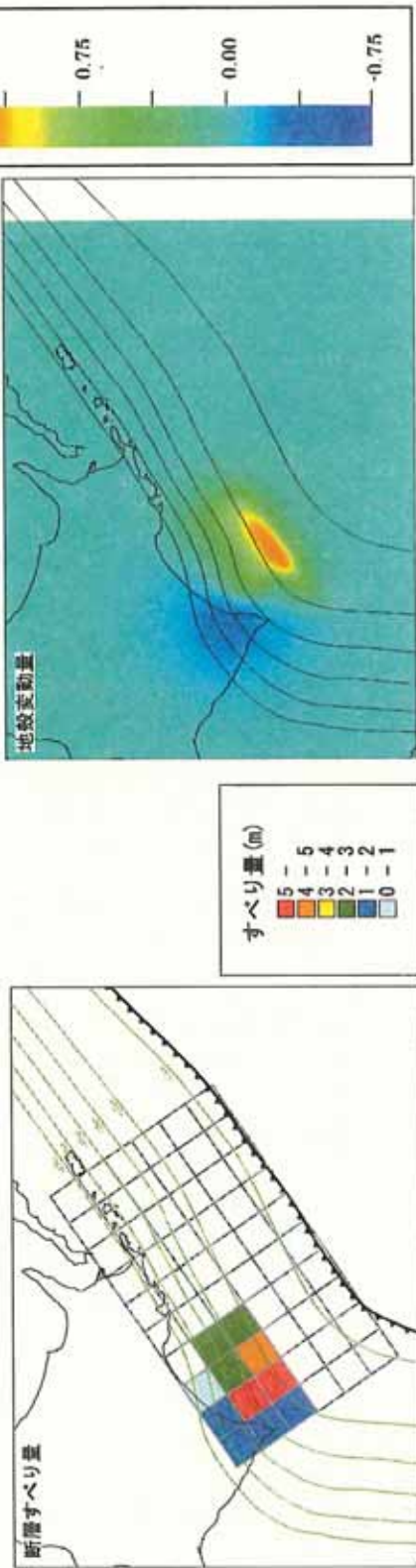
1952年十勝沖インバージョンモデルと佐竹(2005)モデルとの比較<波形>



津波波形の比較 (縦軸は水位[m]、横軸は時間[分]を表す)

2003年十勝沖インバージョン：断層モデルおよび遡上高

$K=1.12$, $\kappa=1.55$

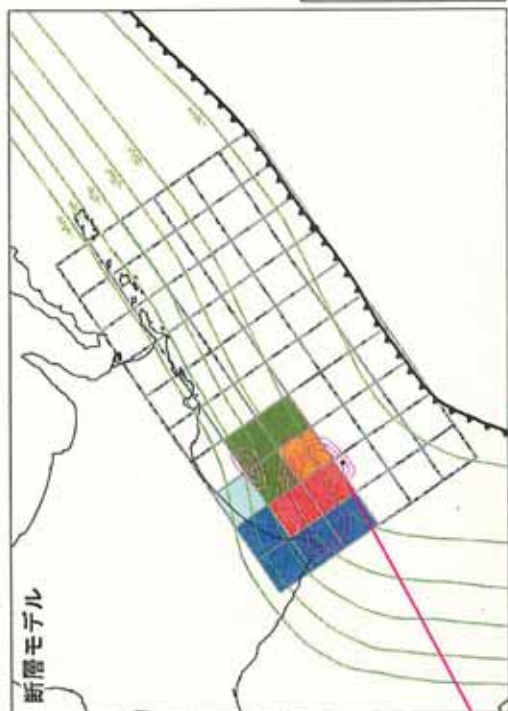
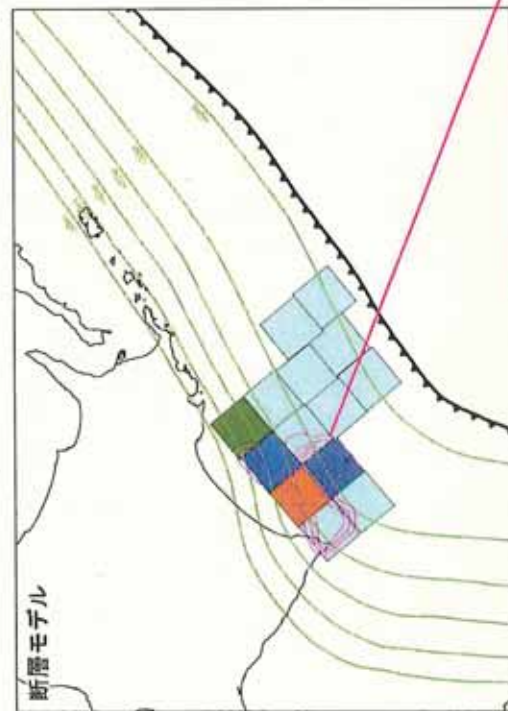
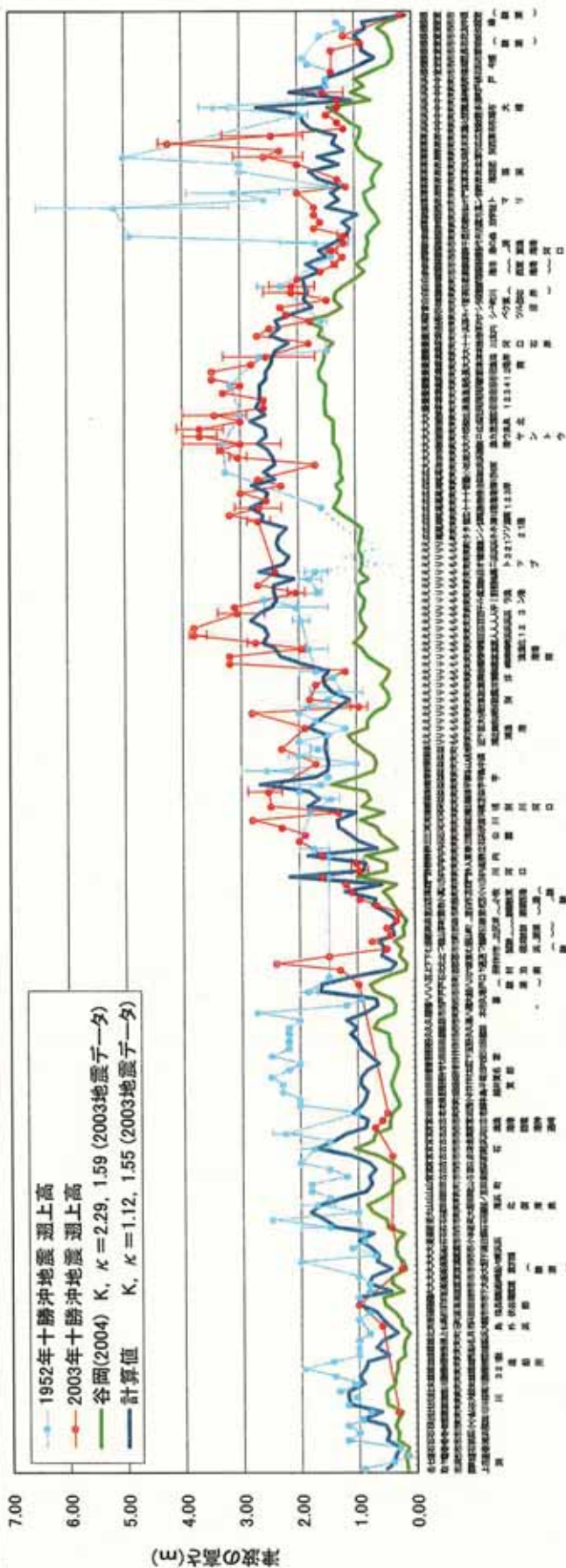


2003 年十勝沖インバージョン：すべり量分布表

表 各断層モデルのすべり量分布表

モデル	相田の指標		深度	各セグメントのすべり量分布(m)													
	K	κ		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
2003 (50mメッシュ)	1.12	1.55	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	4.1	5.1	1.5		
			5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	2.5	5.7	1.4		
			6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	1.3	1.4		

2003年十勝沖インバージョンモデルと谷岡(2004)モデルとの比較<遡上高>



2003年十勝沖地震 山中・菊池(2003)アスベリティ分布

2003年十勝沖インバージョンモデルと谷岡(2004)モデルとの比較<地殻変動量>



図. 2003年十勝沖地震の上下地殻変動量
観測値と谷岡(2004)モデルによる計算値の比較

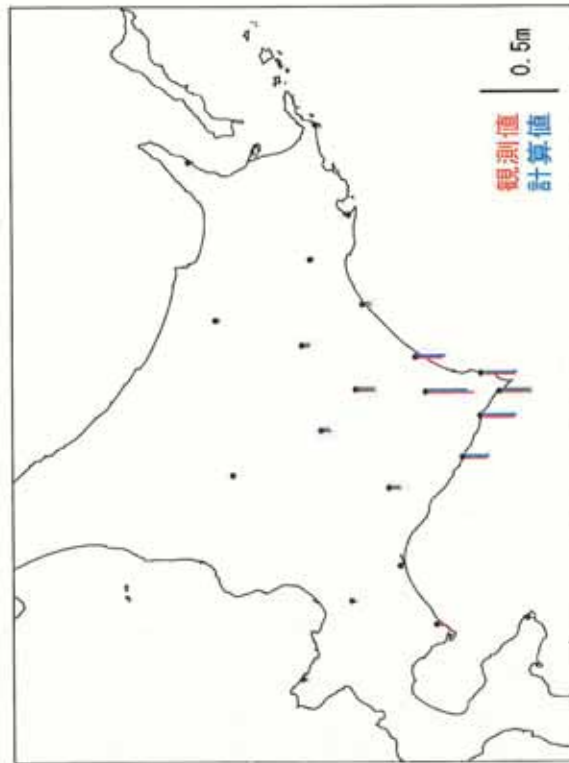
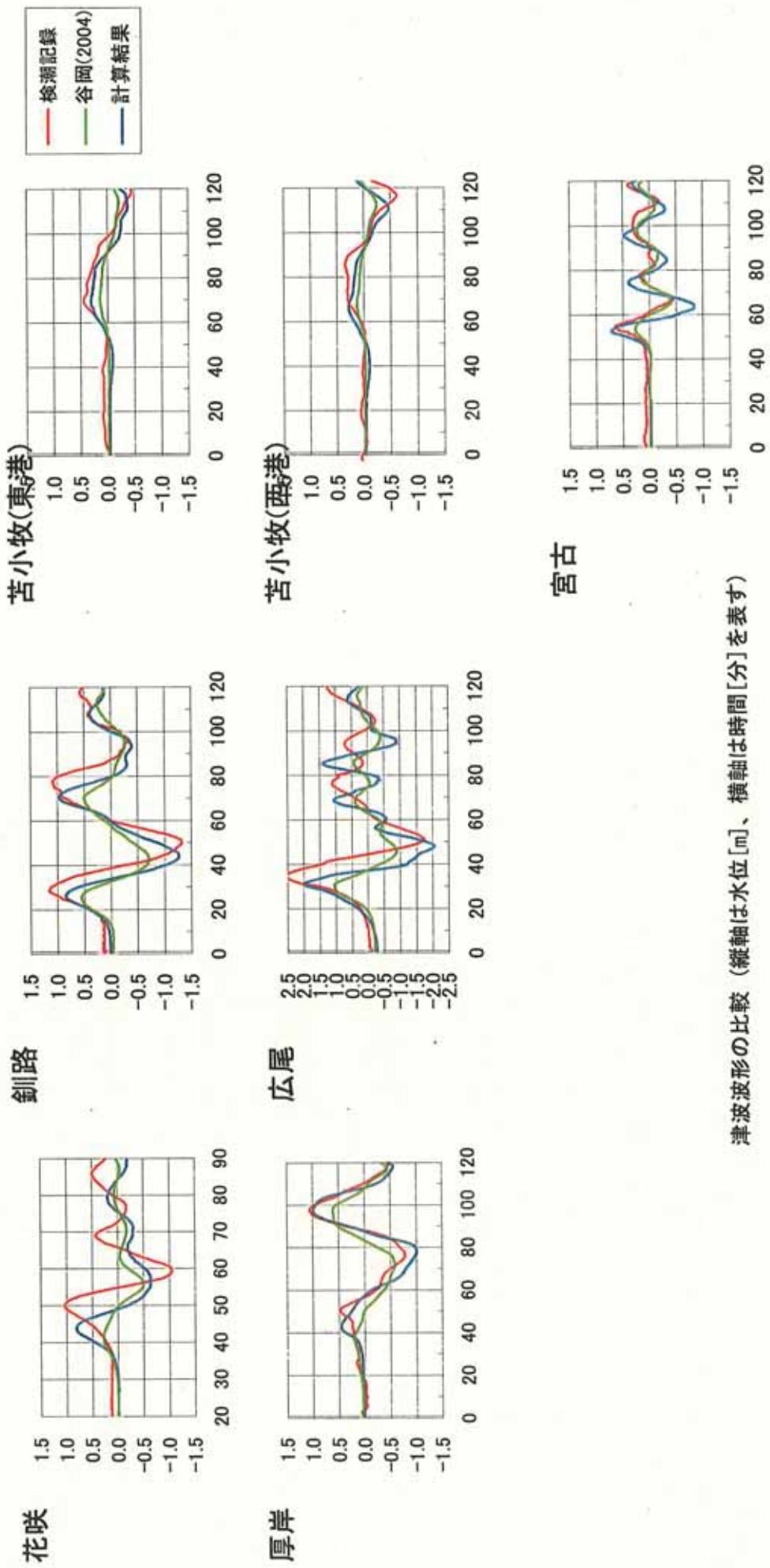


図. 2003年十勝沖地震の上下地殻変動量
観測値とインバージョンモデルによる計算値の比較

2003年十勝沖インバージョンモデルと谷岡(2004)モデルとの比較<波形>



津波波形の比較 (縦軸は水位[m]、横軸は時間[分]を表す)

計算結果（鳥瞰図）：1952年十勝沖インバージョンモデル、
2003年十勝沖インバージョンモデル、
1952年十勝沖および2003年十勝沖地震の高い方の遡上高に合わせ
たインバージョンモデル

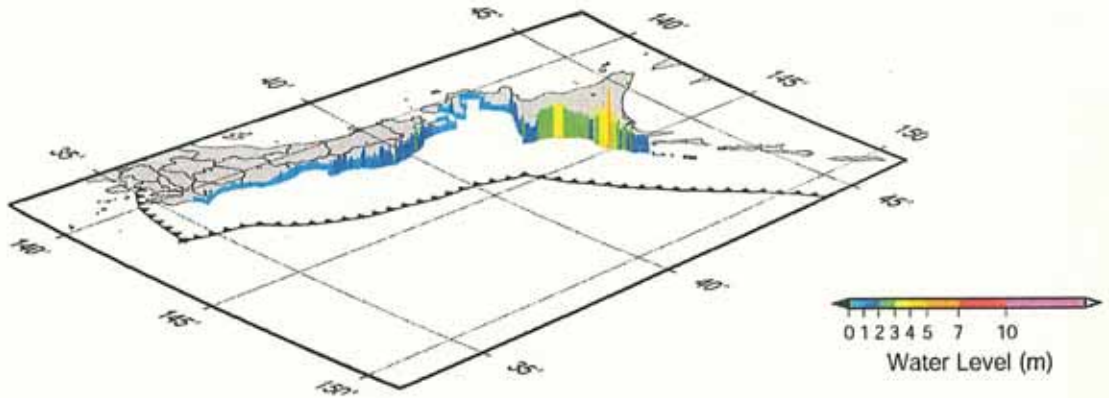


図 1952年十勝沖地震インバージョンモデル

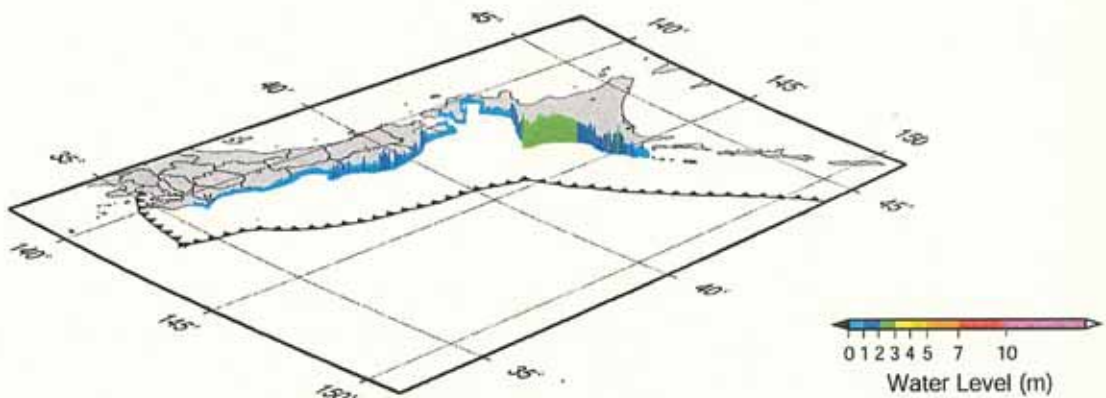


図 2003年十勝沖地震インバージョンモデル

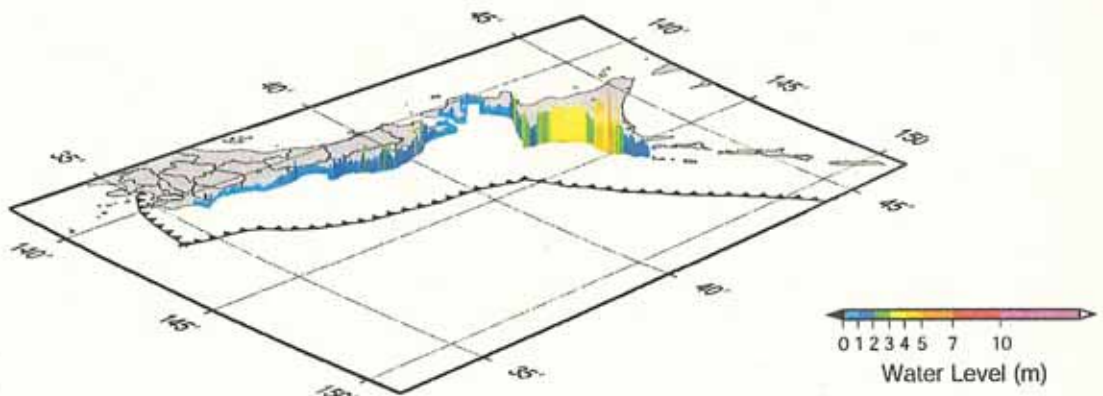
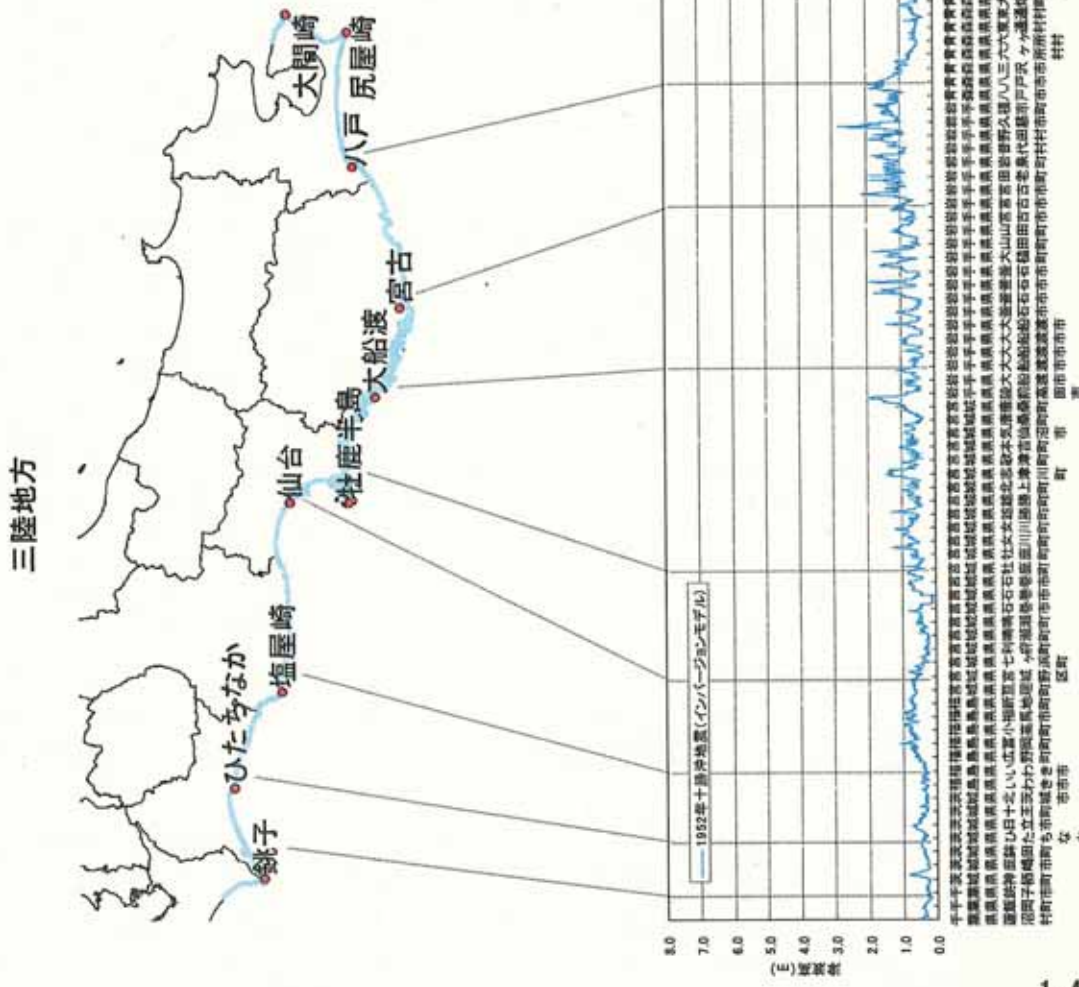
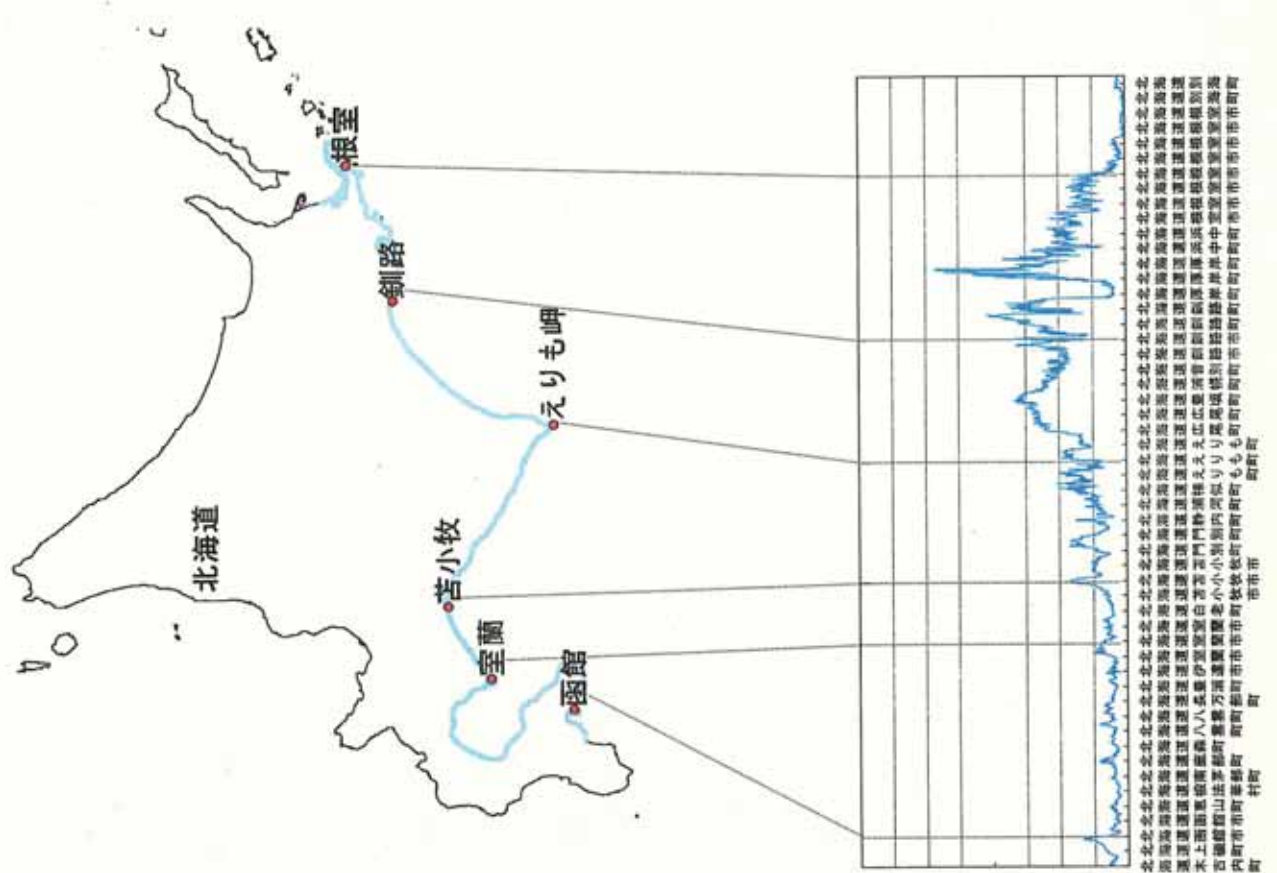


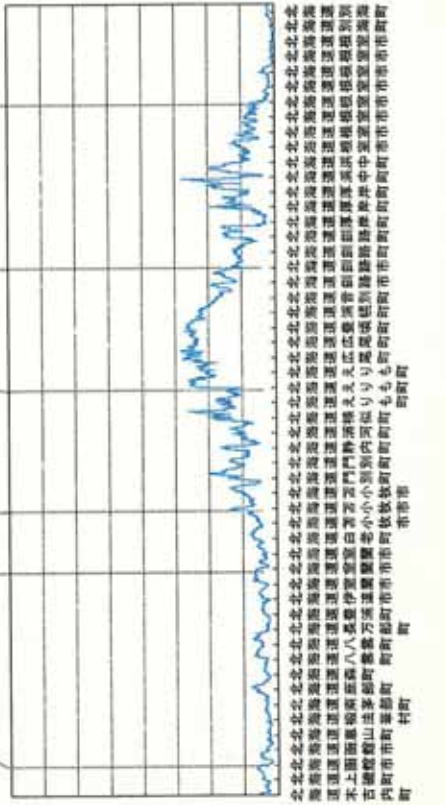
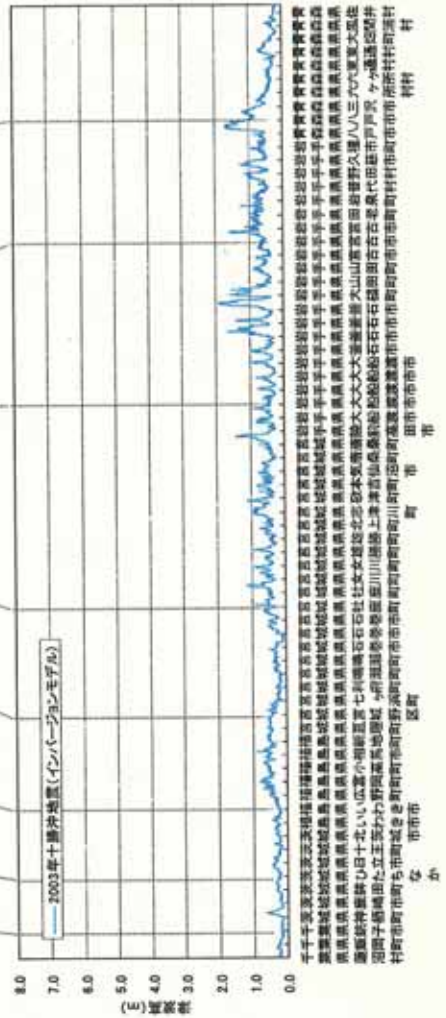
図 1952年および2003年十勝沖地震の高い方の遡上高に合わせたインバージョンモデル

計算結果（海岸の津波高さ）：1952年十勝沖インバージョンモデル



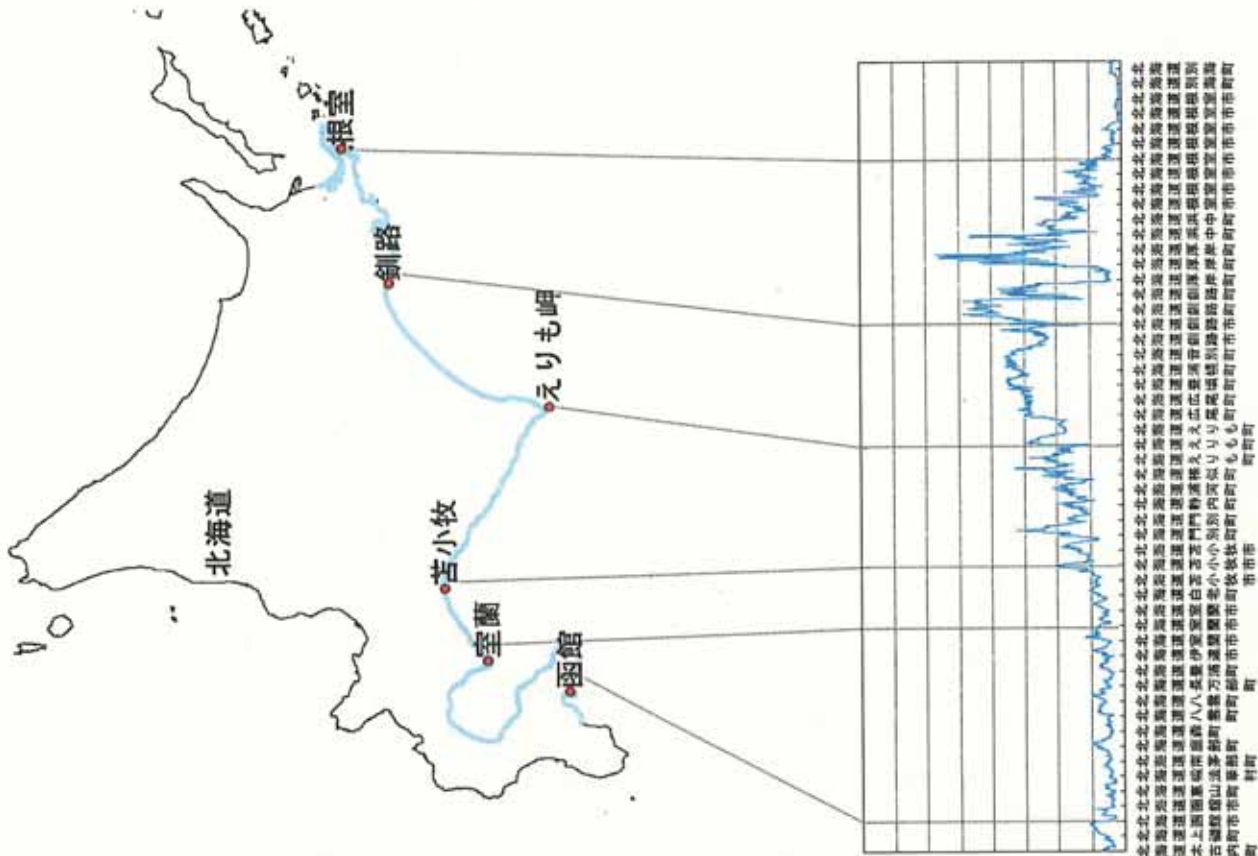
計算結果（海岸の津波高さ）：2003年十勝沖インバージョンモデル

三陸地方

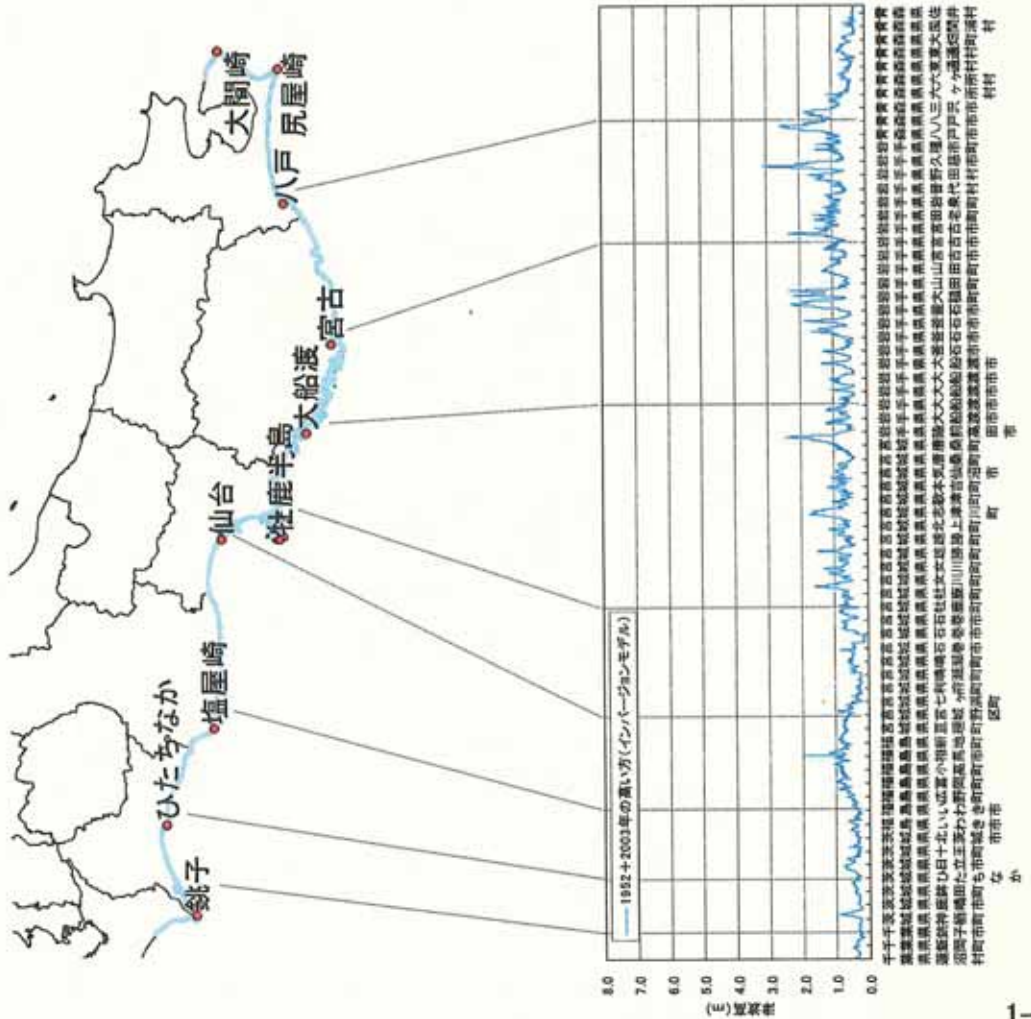


計算結果（海岸の津波高さ）：1952年および2003年十勝沖地震の

高い方の遡上高に合わせたインバージョンモデル



三陸地方

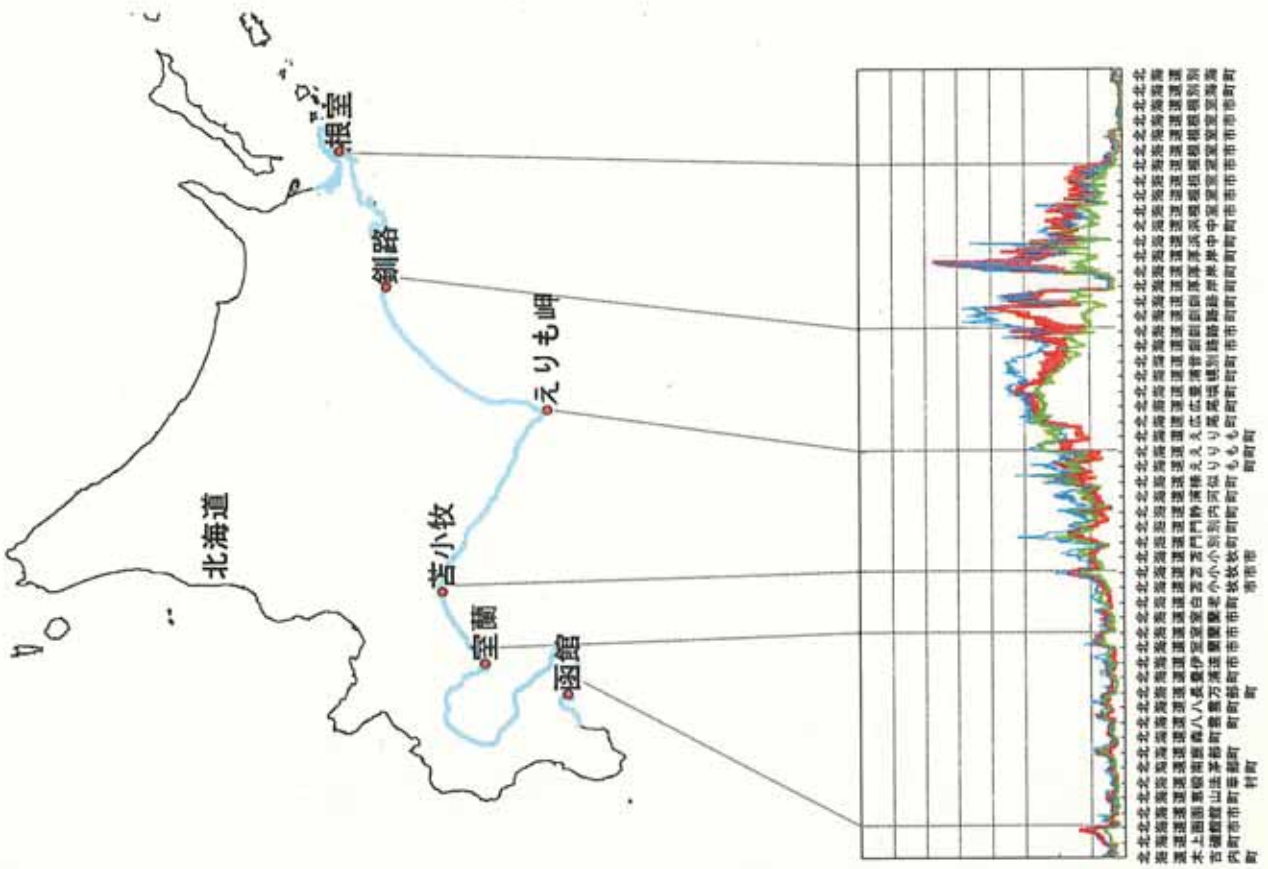
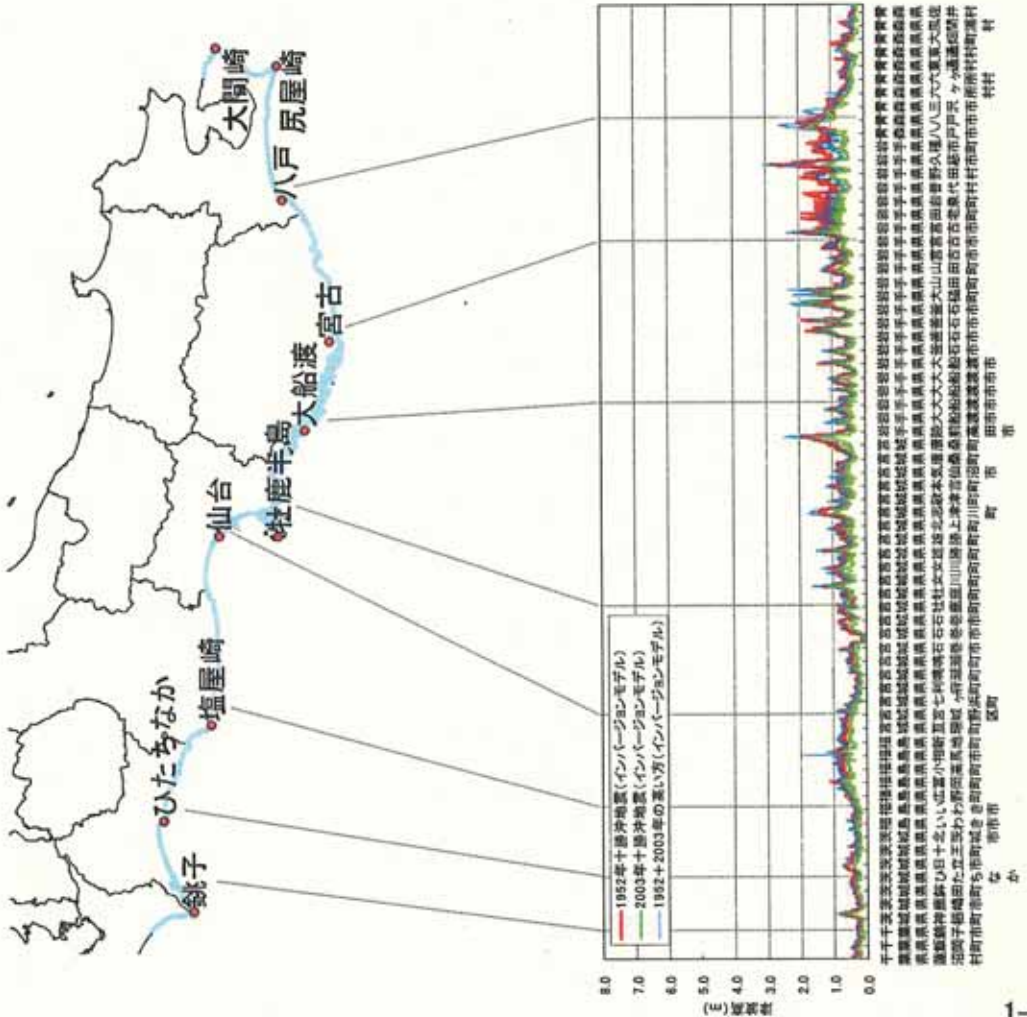


計算結果（海岸の津波高さ）：3モデルの重ね合わせ

（1952年十勝沖、2003年十勝沖、）

1952年十勝沖および2003年十勝沖地震の高い方

三陸地方



1 - 5. 500 年間隔地震

(約 500 年間隔の津波堆積物に対応する地震)

- 1-5-1 既往地震の津波高さ : 500 年間隔地震
- 1-5-2 500 年間隔地震インバージョン : 断層モデルおよび遡上高
- 1-5-3 500 年間隔地震インバージョン : すべり量分布表
- 1-5-4 500 年間隔地震インバージョン : 浸水域分布図
- 1-5-5 500 年間隔地震インバージョン+東側 7 m : 断層モデルおよび遡上高
- 1-5-6 500 年間隔地震インバージョン+東側 7 m : すべり量分布表
- 1-5-7 500 年間隔地震インバージョン+東側 7 m : 浸水域分布図
- 1-5-8 計算結果 (鳥瞰図) : 500 年間隔地震インバージョンモデル、
500 年間隔地震インバージョンモデル+東側 7 m
- 1-5-9 計算結果 (海岸の津波高さ) : 500 年間隔地震インバージョンモデル+東側 7 m

既往地震の津波高さ：500年間隔地震

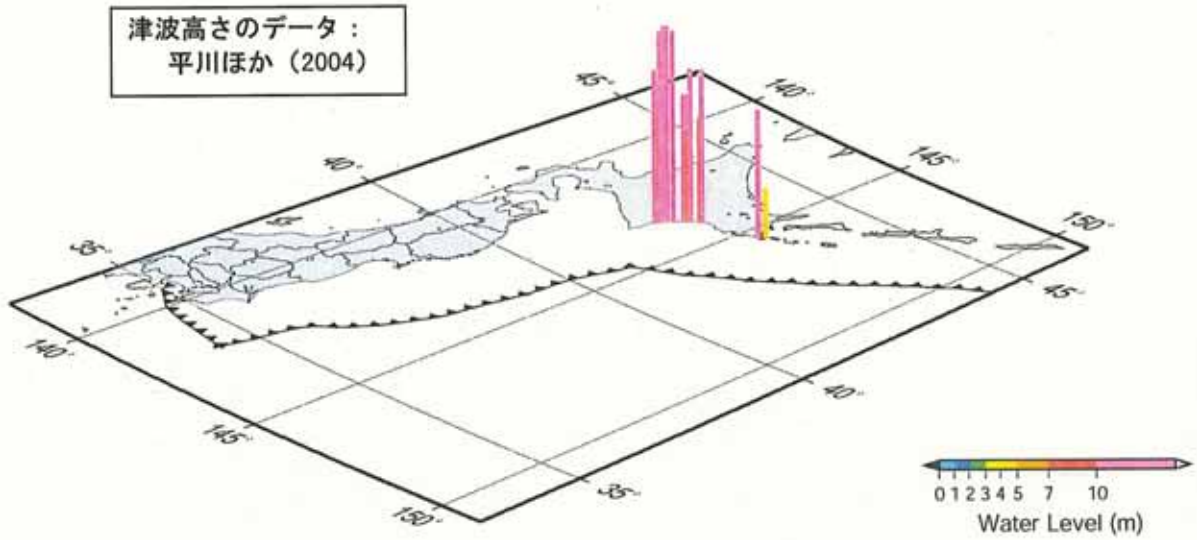
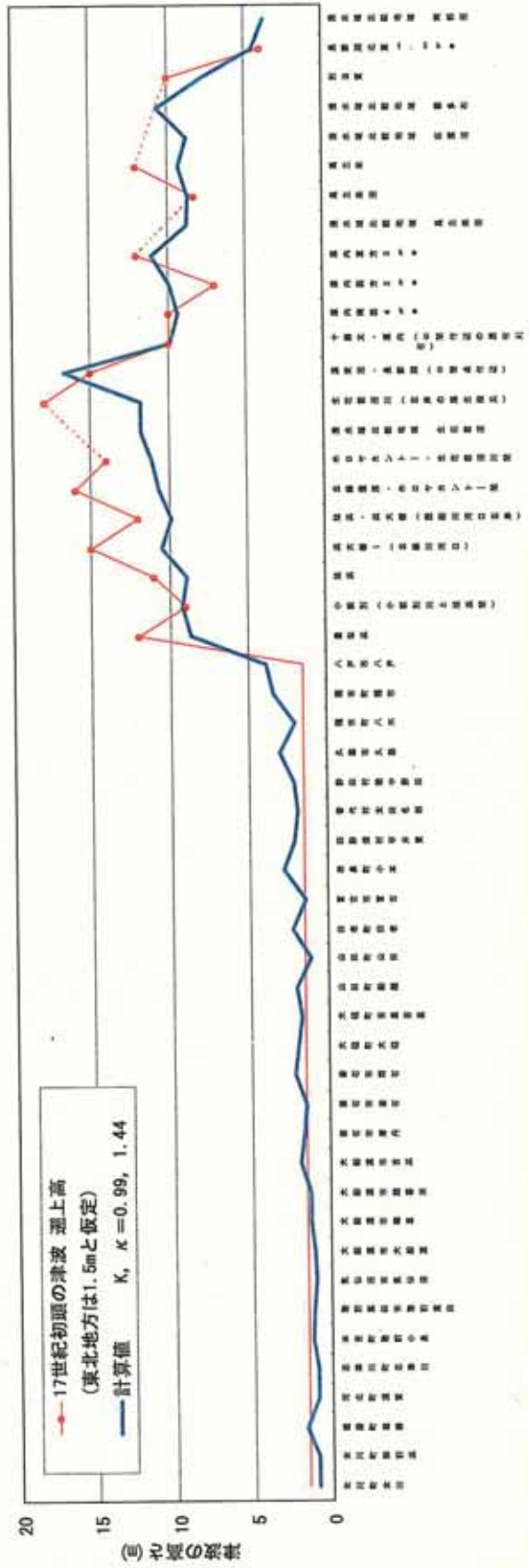
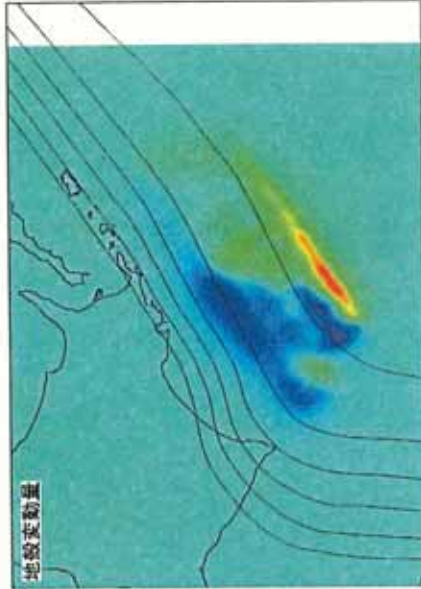
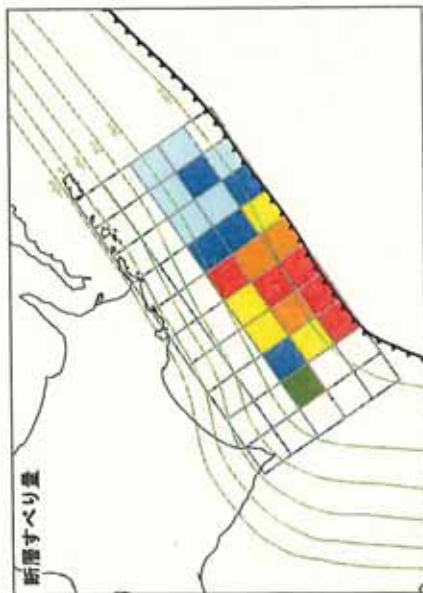


図 500年間隔地震による津波分布.

500年間隔地震インパージョン：断層モデルおよび遡上高

$K=0.99$, $\kappa=1.44$



500年間隔地震インバージョン：すべり量分布表

表. 各断層モデルのすべり量分布表

モデル	相田の指標		深度	各セグメントのすべり量分布(m)																																																								
	K	κ		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																																															
	500年間隔地震 (50mメッシュ)	0.99		1.44	1	0.0	1.2	3.6	6.7	9.8	12.9	17.2	12.8	0.0	0.0	2	0.5	2.3	1.7	3.9	8.7	12.6	9.1	6.1	0.0	0.0	3	1.4	1.4	1.4	3.0	10.1	7.3	6.1	3.0	5.8	0.0	0.0	4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

500 年間隔地震インパージョン：浸水域分布図

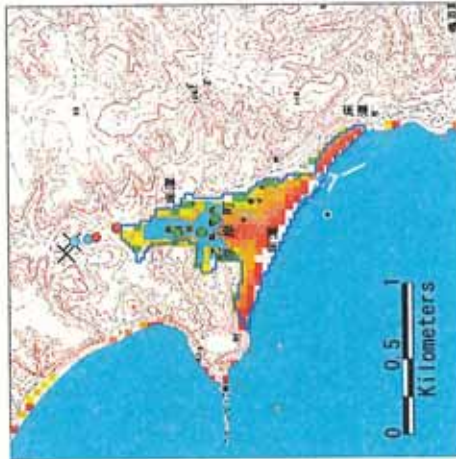
おいまかない
生花苗沼 (大樹町)



ばしゆくる
馬主来沼 (音別町)



とこたん
床潭沼 (厚岸町)



霧多布 (浜中町)



南部沼 (根室市)



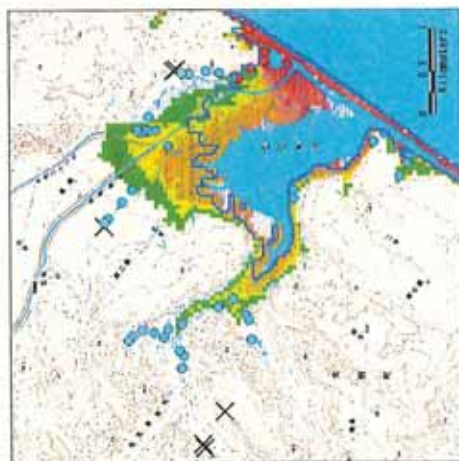
500年間隔地震インバージョン+東側7m:すべり量分布表

表. 各断層モデルのすべり量分布表

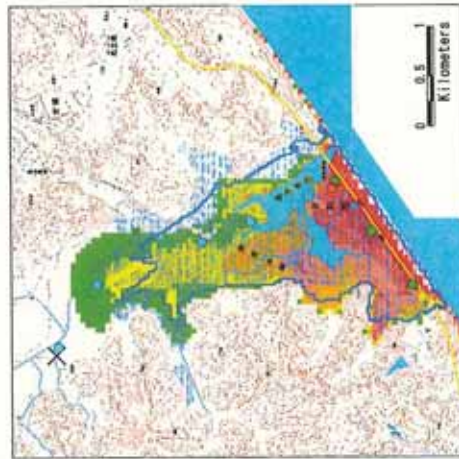
モデル	相田の指標		深度	各セグメントのすべり量分布(m)									
	K	κ		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
				0.89	1.41	0.0	1.2	3.6	6.7	9.8	12.9	17.2	12.8
500年間隔地震 + 東側7m (50mメッシュ)			1	0.5	2.3	1.7	3.9	8.7	12.6	9.1	6.1	0.0	0.0
			2	7.0	7.0	7.0	7.0	10.1	7.3	6.1	3.0	5.8	0.0
			3	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
		5											

500年間隔地震インパージョン+東側7m:浸水域分布図

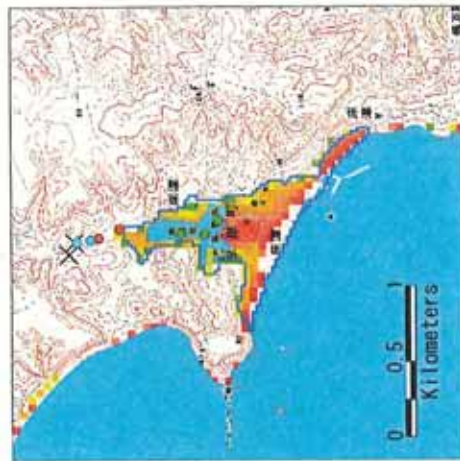
おいまかない
生花苗沼(大樹町)



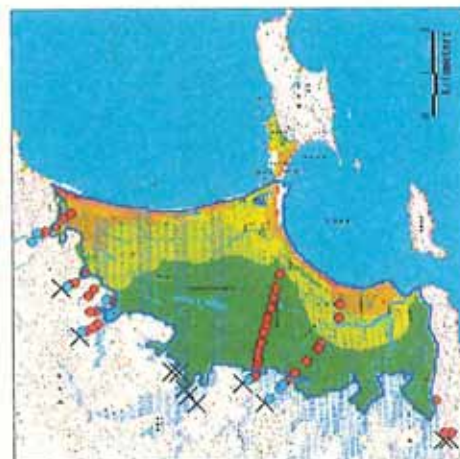
ばしゆくる
馬主来沼(音別町)



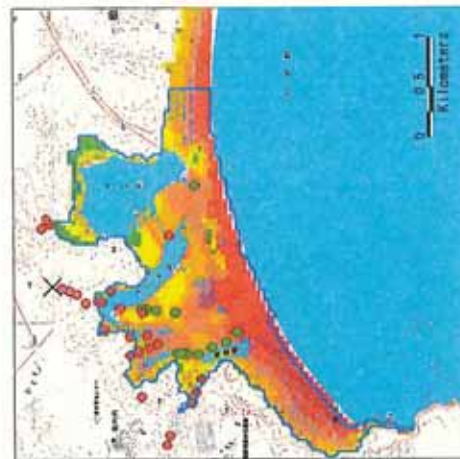
とことん
床潭沼(厚岸町)



森多布(浜中町)



南部沼(根室市)



計算結果（鳥瞰図）

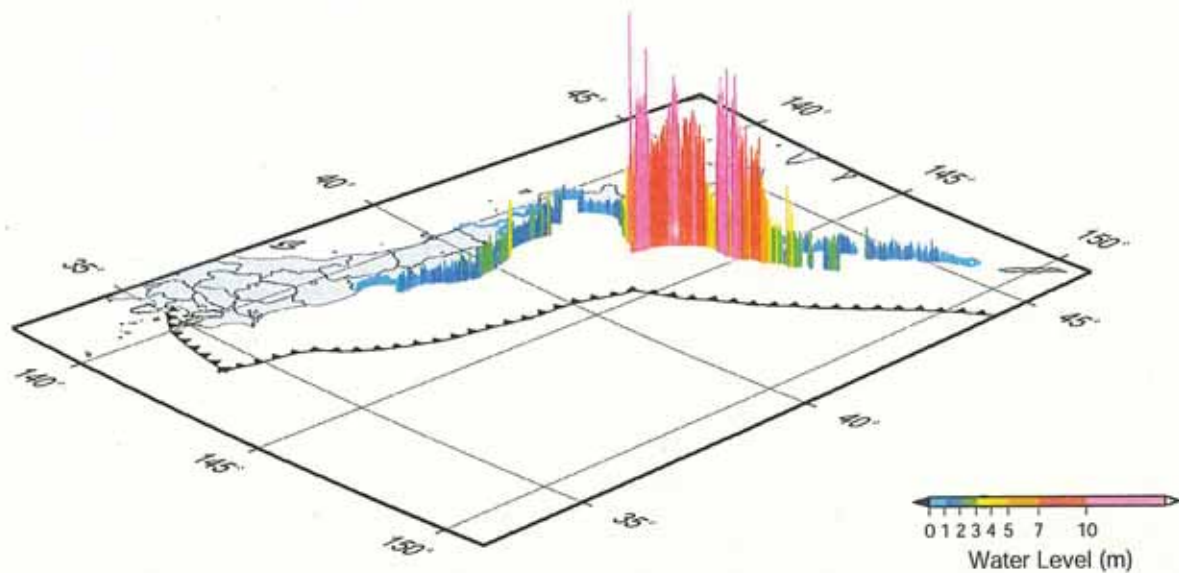


図. 500 年間隔地震インパージョンモデル

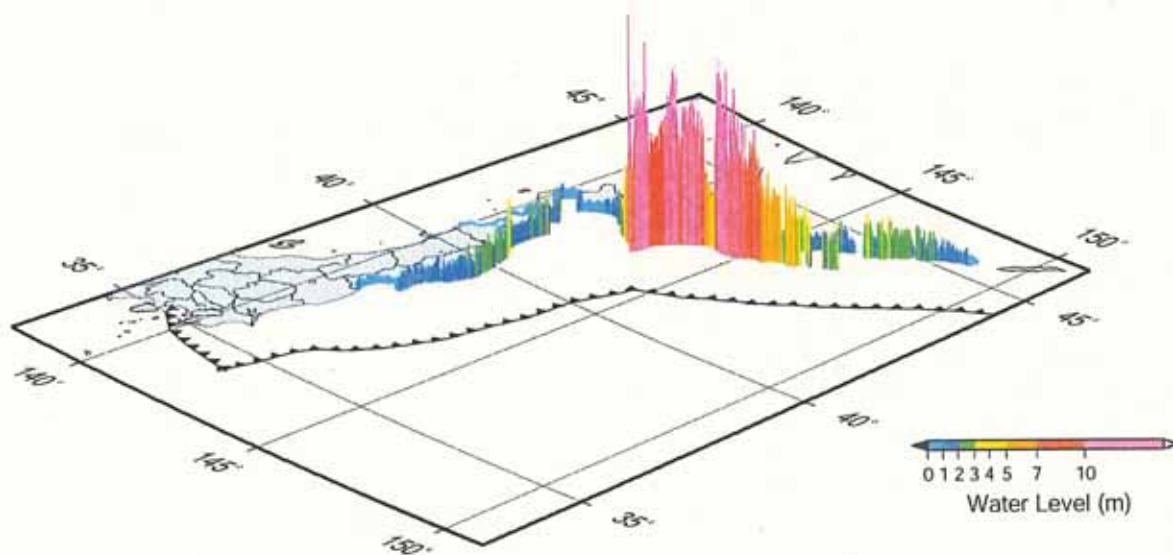
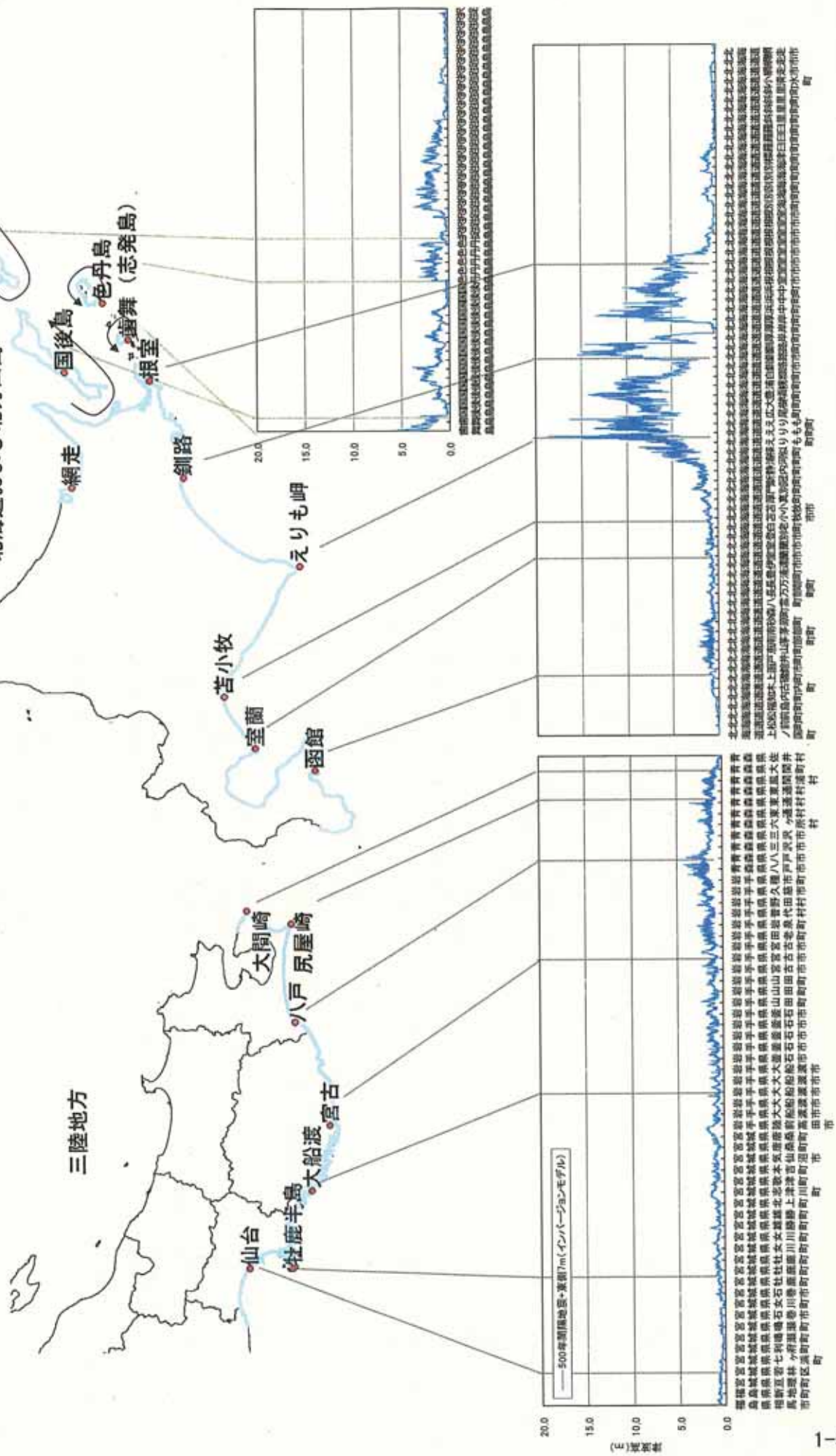


図. 500 年間隔地震インパージョンモデル+東側 7 m

計算結果（海岸の津波高さ）：500年間隔地震

インバージョンモデル+東側7m



2-1. 三陸沖北部に想定する地震

- 2-1-1 既往地震の津波高さ：1856年三陸沖、1968年十勝沖
- 2-1-2 津波高さの比較：1856年三陸沖、1968年十勝沖
- 2-1-3 1856年三陸沖インバージョン：断層モデルおよび遡上高
- 2-1-4 1856年三陸沖インバージョン：すべり量分布表
- 2-1-5 1968年十勝沖インバージョン：断層モデルおよび遡上高
- 2-1-6 1968年十勝沖インバージョン：すべり量分布表
- 2-1-7 計算結果（鳥瞰図）：1856年三陸沖インバージョンモデル、
1968年十勝沖インバージョンモデル
- 2-1-8 計算結果（海岸の津波高さ）：1856年三陸沖インバージョンモデル
- 2-1-9 計算結果（海岸の津波高さ）：1968年十勝沖インバージョンモデル
- 2-1-10 計算結果（海岸の津波高さ）：2地震の重ね合わせ（1856年三陸沖、
1968年十勝沖）

既往地震の津波高さ：1856年三陸沖、1968年十勝沖

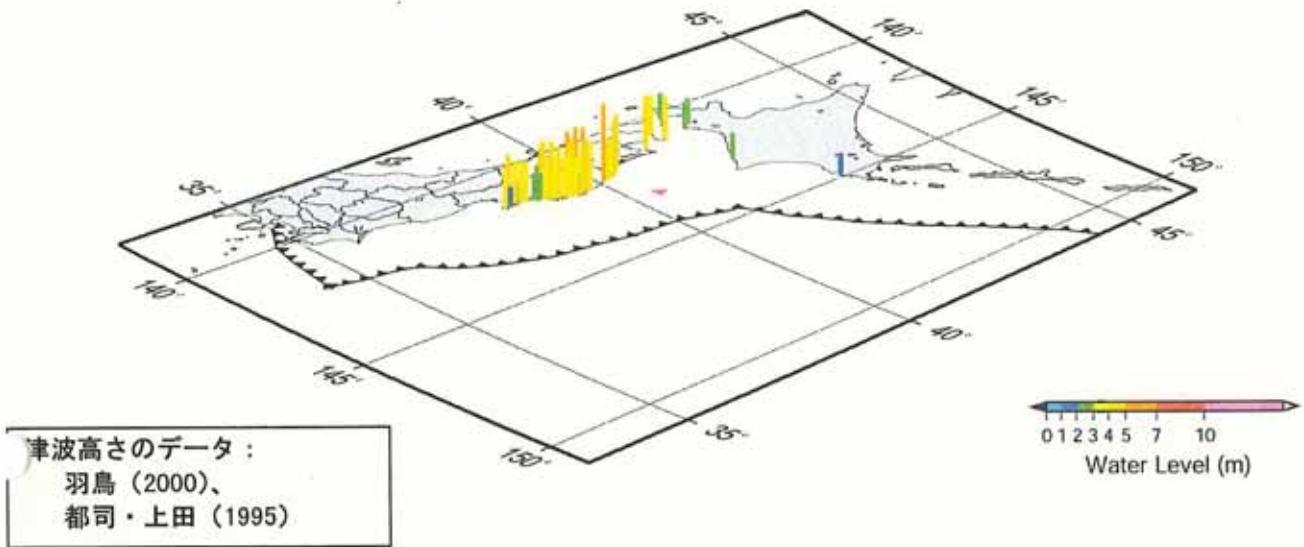


図 1856年三陸沖地震（M7.5）による津波分布。▲は震央。

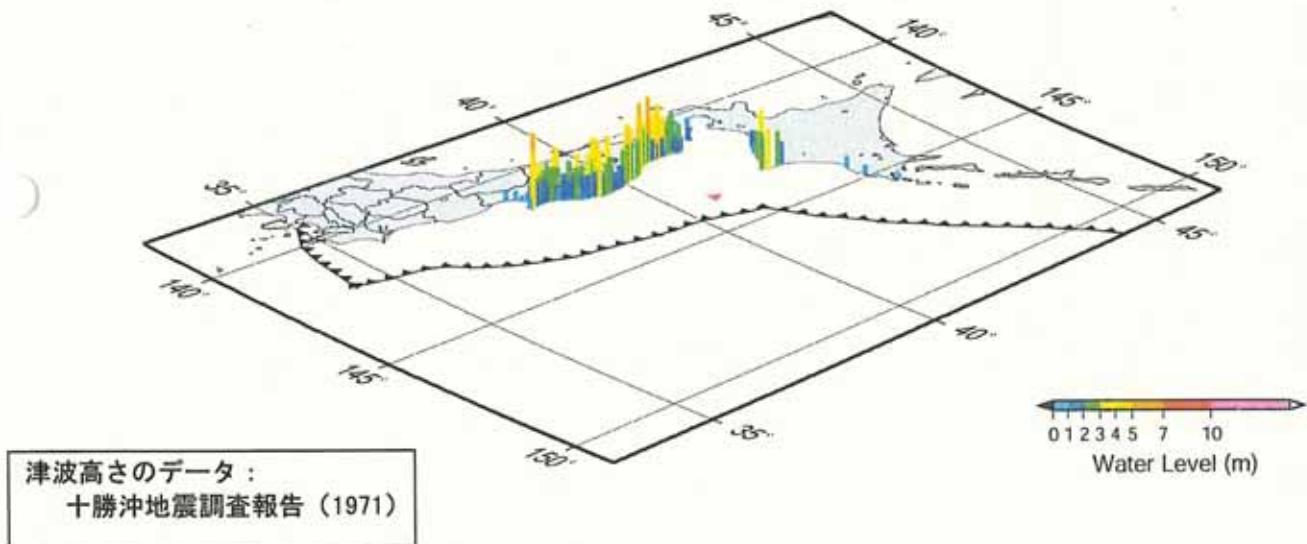
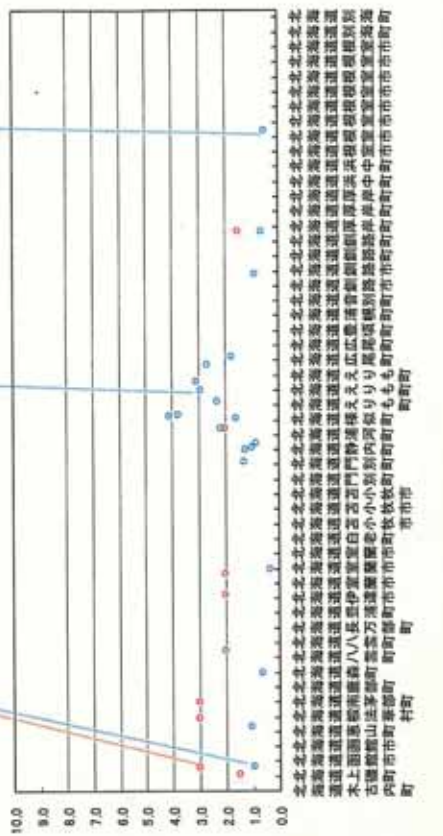
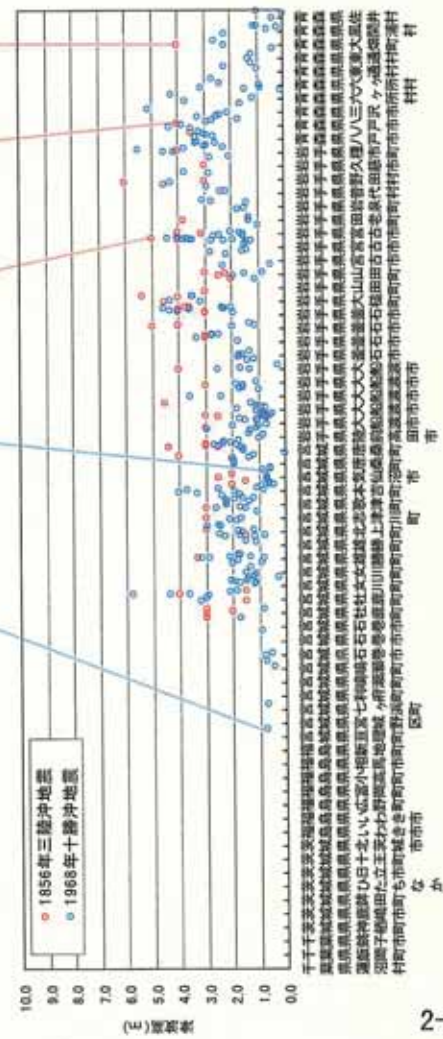


図 1968年十勝沖地震（M7.9）による津波分布。▲は震央。

津波高さの比較：1856年三陸沖、1968年十勝沖



1856年三陸沖インバージョン：すべり量分布表

表 各断層モデルのすべり量分布表

モデル	相田の指標		深度	各セグメントのすべり量分布(m)												
	K	κ		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
1856 (50mメッシュ)	1.13	1.49	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5
			2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	1.4	2.3	2.8	
			3	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	2.0	3.0	4.0	3.5	3.3	2.6		
			4	0.0	4.3	4.2	2.9	0.0	1.3	1.9	3.2	0.0	0.0	0.0		
			5	2.4	5.1	5.8	3.9	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
			6	1.5	2.9	3.8	2.9	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
			7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		

計算結果（鳥瞰図）：1856年三陸沖インバージョンモデル、1968年十勝沖インバージョンモデル

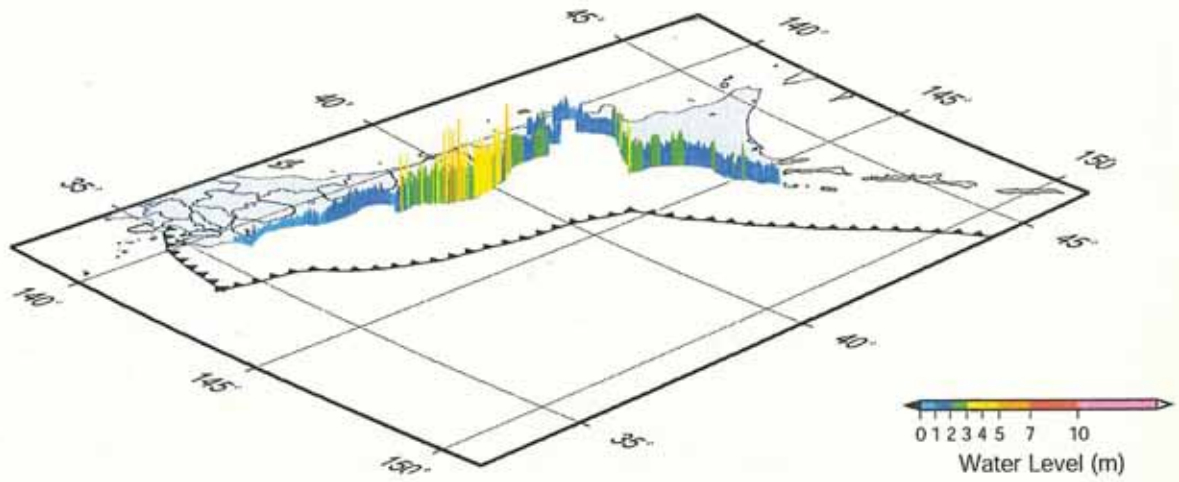


図 1856年三陸沖地震インバージョンモデル

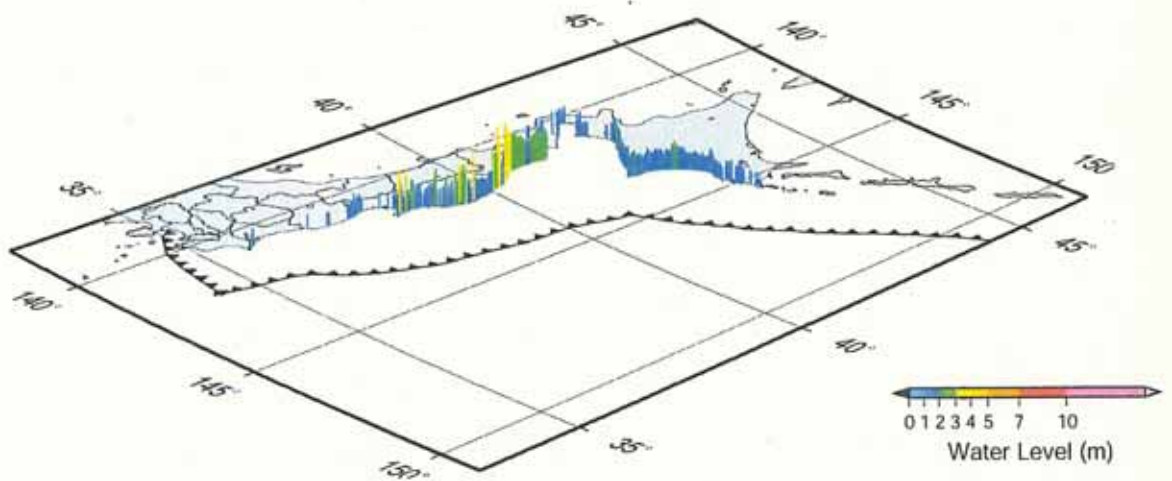
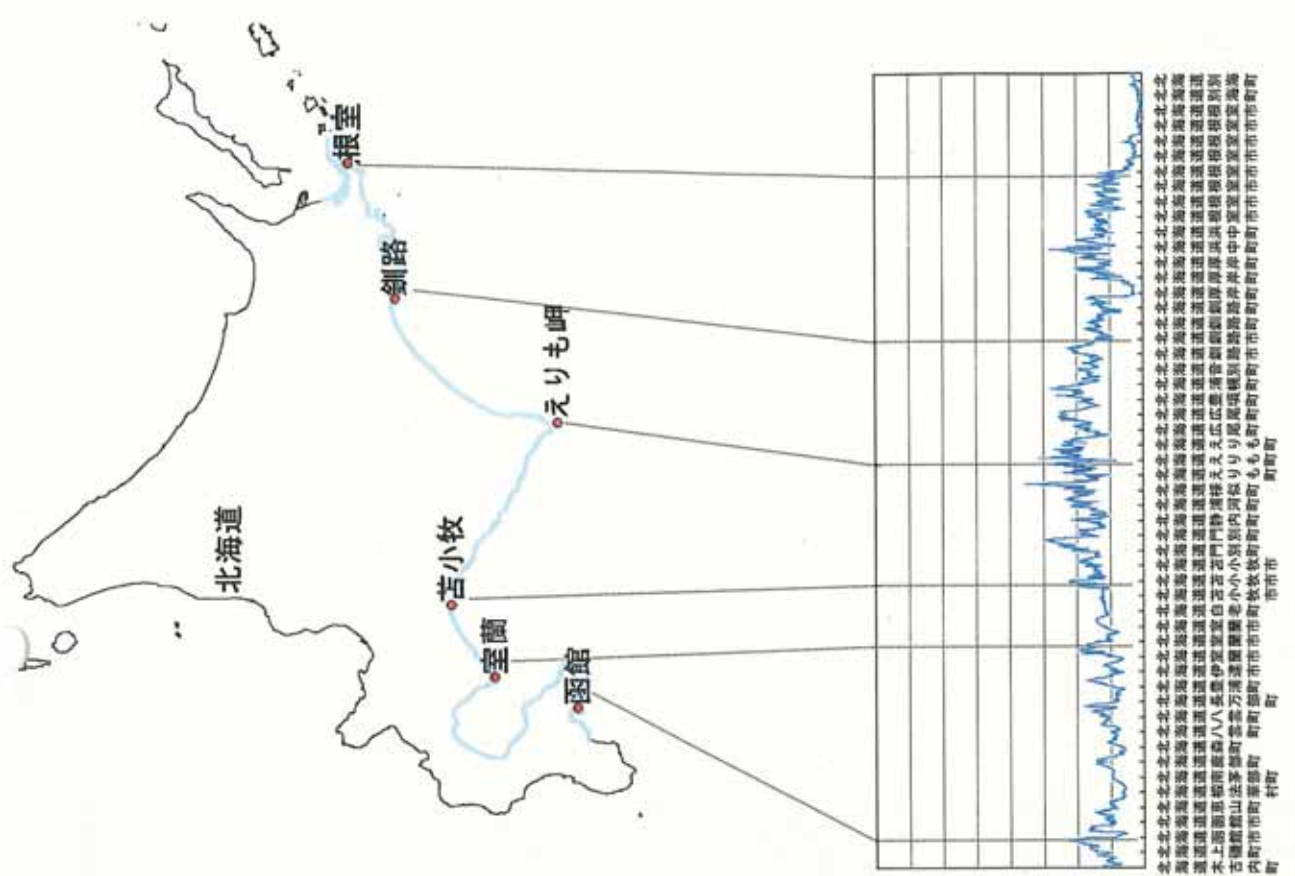
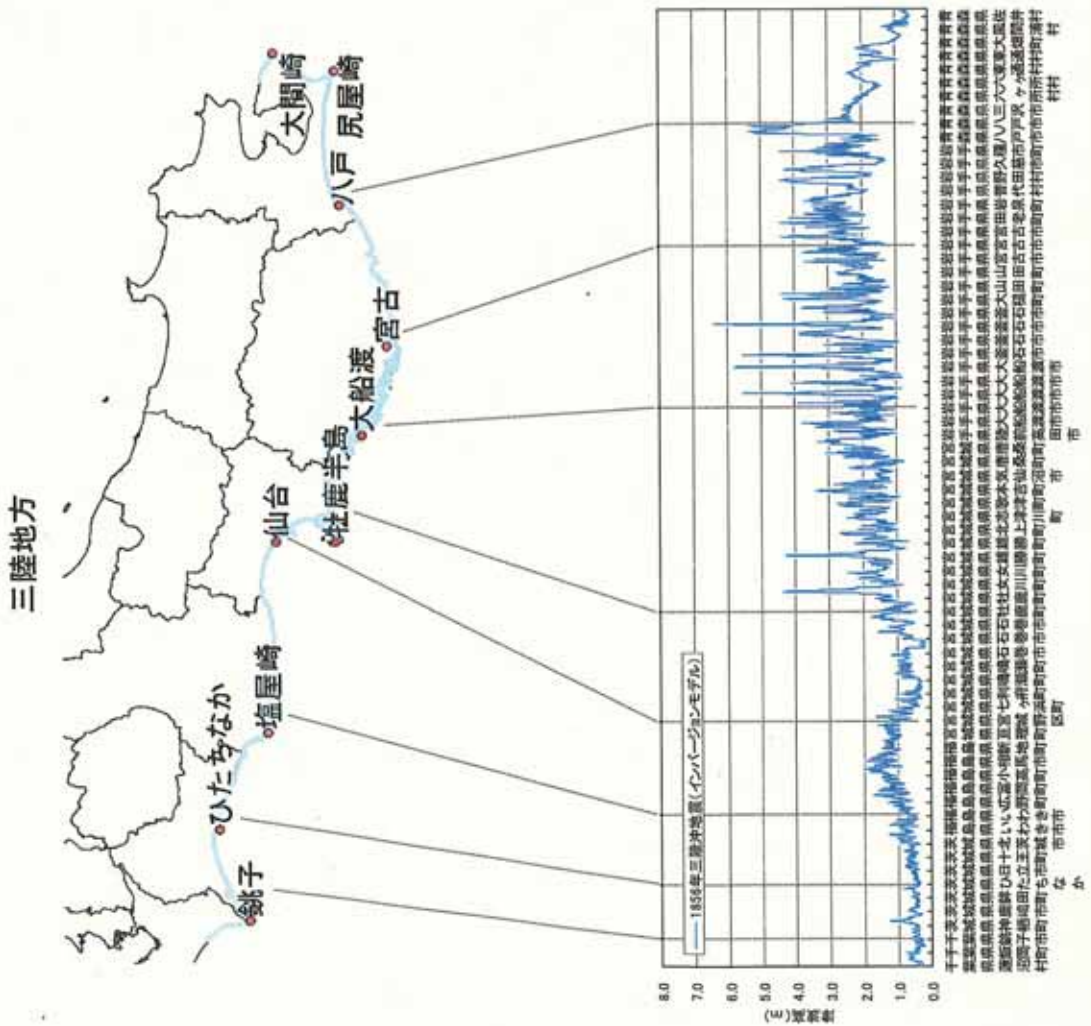
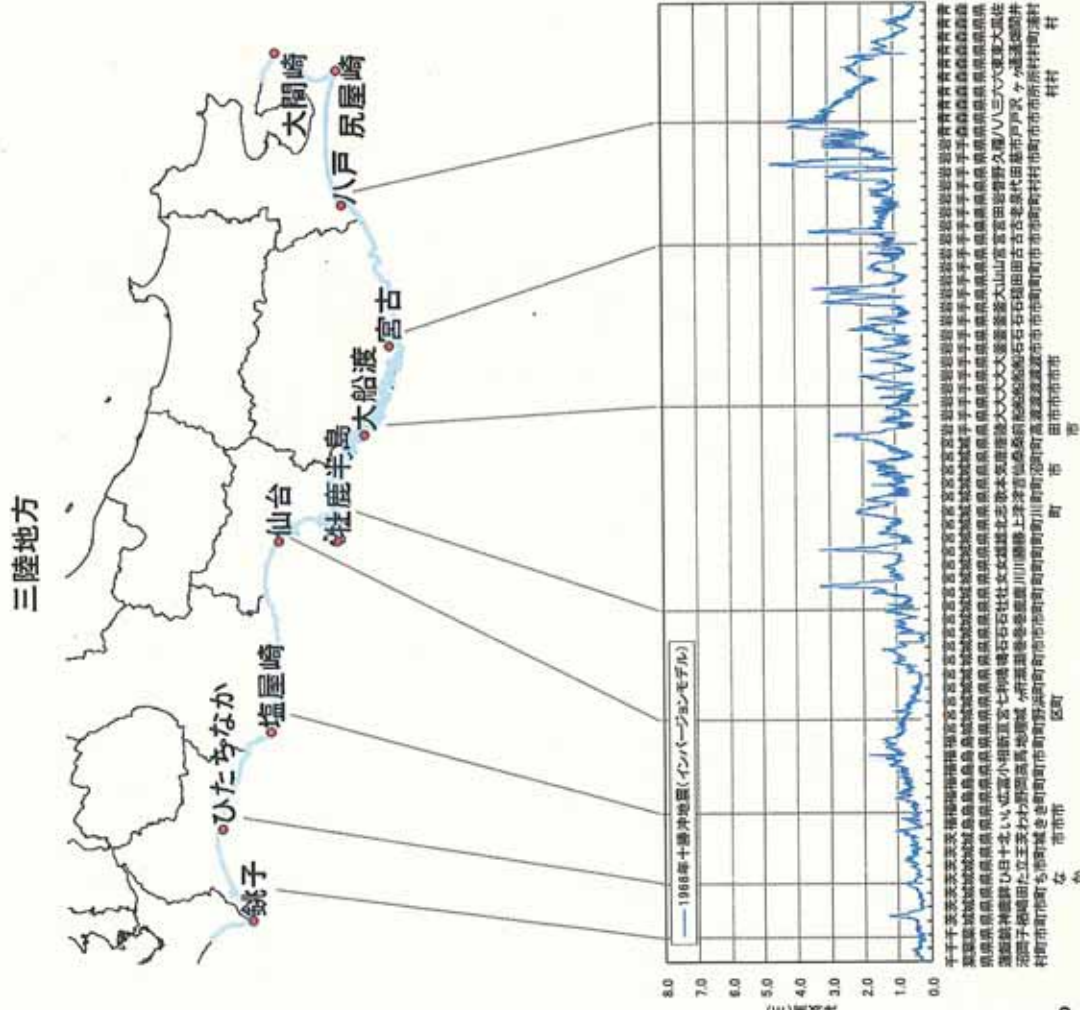
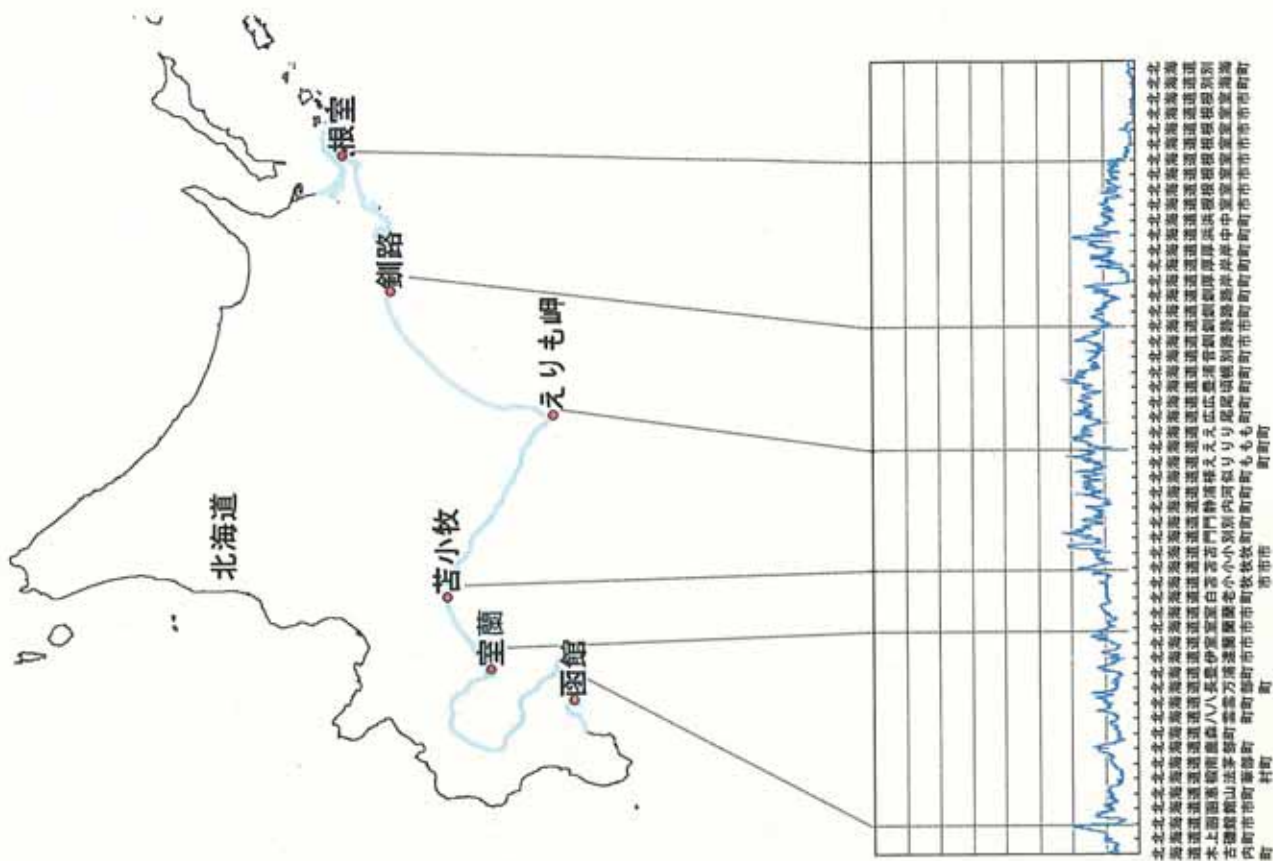


図 1968年十勝沖地震インバージョンモデル

計算結果（海岸の津波高さ）：1856年三陸沖インバージョンモデル



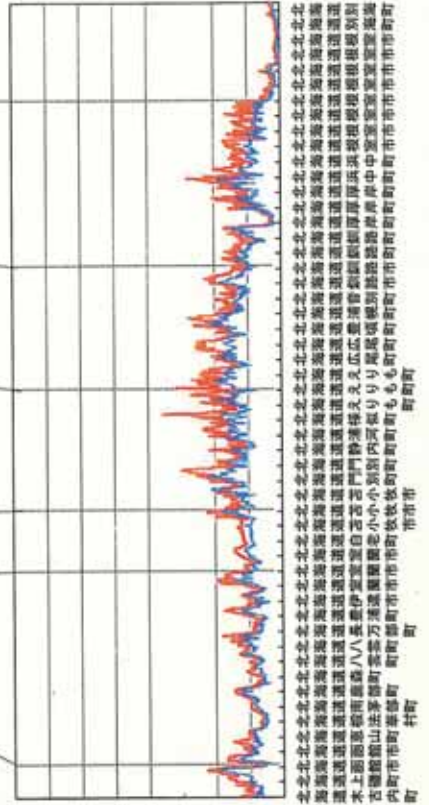
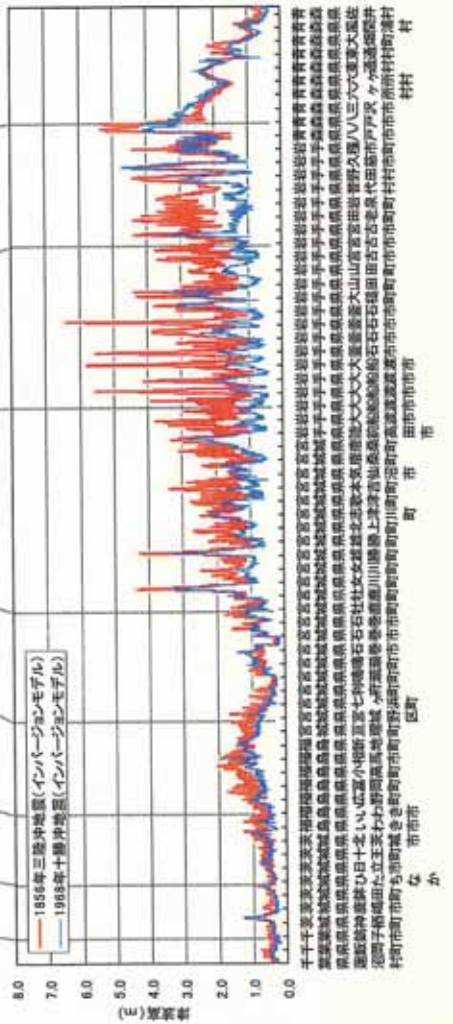
計算結果（海岸の津波高さ）：1968年十勝沖インバージョンモデル



計算結果（海岸の津波高さ）：2地震の重ね合わせ（1856年三陸沖、 1968年十勝沖）

1968年十勝沖

三陸地方



2-2. 宮城県沖の想定地震

- 2-2-1 既往地震の津波高さ：1793年宮城県沖、1897年宮城県沖、1978年宮城県沖
- 2-2-2 津波高さの比較：1793年宮城県沖、1897年宮城県沖、1978年宮城県沖
- 2-2-3 1793年宮城県沖インバージョン：断層モデルおよび遡上高
- 2-2-4 1793年宮城県沖インバージョン：すべり量分布表
- 2-2-5 1978年宮城県沖強震動モデル
- 2-2-6 計算結果（鳥瞰図）：1978年宮城県沖強震動モデル
- 2-2-7 1793年宮城県沖インバージョン+1978年強震動モデル：断層モデルおよび遡上高
- 2-2-8 計算結果（鳥瞰図）：1793年宮城県沖インバージョン、
1978年宮城県沖強震動モデル、
1793年宮城県沖インバージョン+1978年宮城県沖強震動モデル
- 2-2-9 計算結果（海岸の津波高さ）：1793年宮城県沖インバージョン
- 2-2-10 計算結果（海岸の津波高さ）：1978年宮城県沖強震動モデル
- 2-2-11 計算結果（海岸の津波高さ）：1793年宮城県沖インバージョン+1978年宮城県沖強震動モデル
- 2-2-12 計算結果（海岸の津波高さ）：3地震の重ね合わせ（1793年宮城県沖、1978年宮城県沖、1793年宮城県沖+1978年宮城県沖）

既往地震の津波高さ：1793年宮城県沖、1897年宮城県沖、1978年宮城県沖

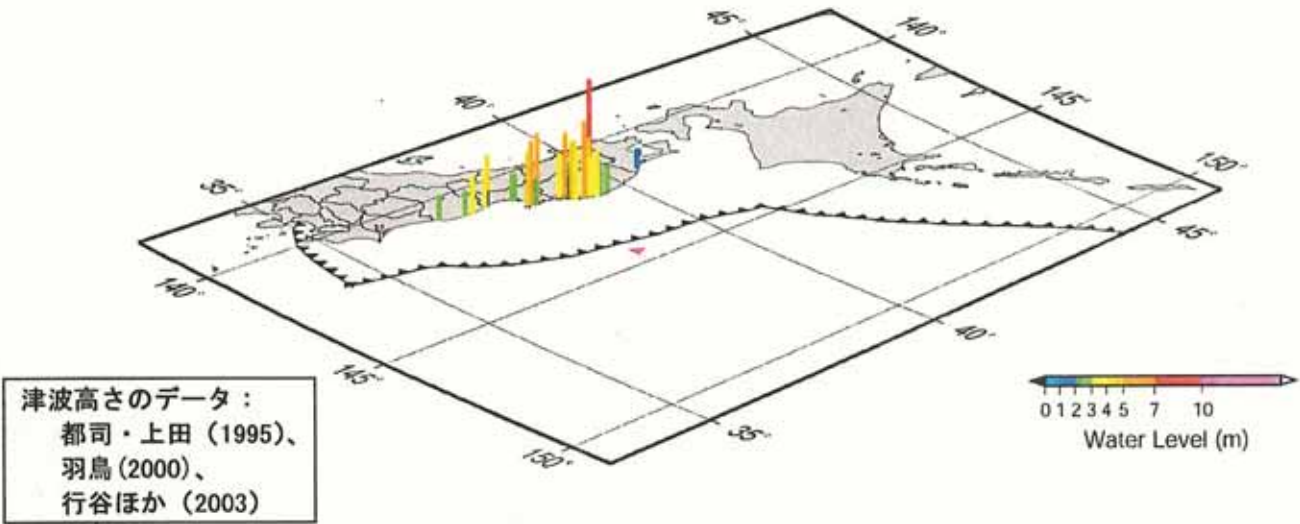


図 1793 宮城県沖地震 (M8.0-8.4) による津波分布。▲は震央。

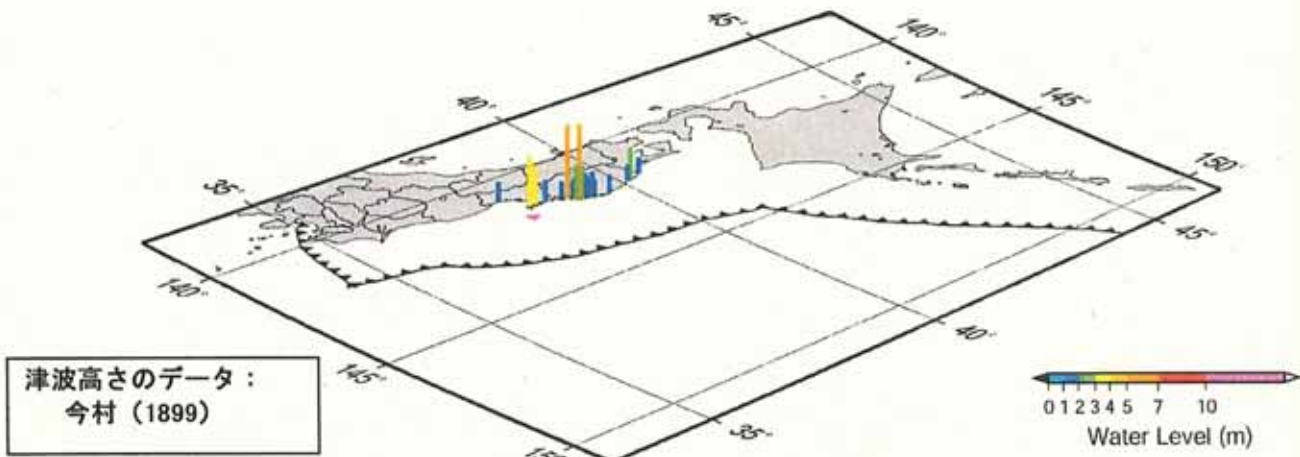


図 1897 年宮城県沖地震 (M7.7) による津波分布。▲は震央

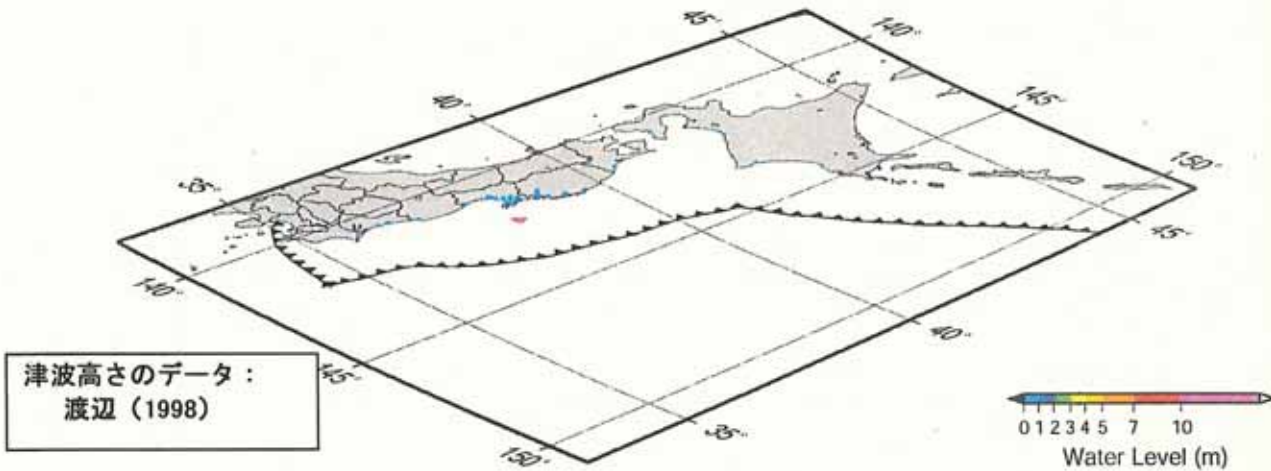
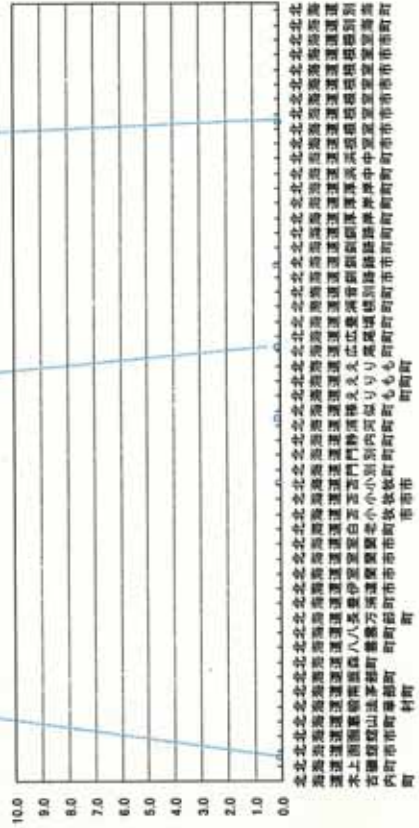
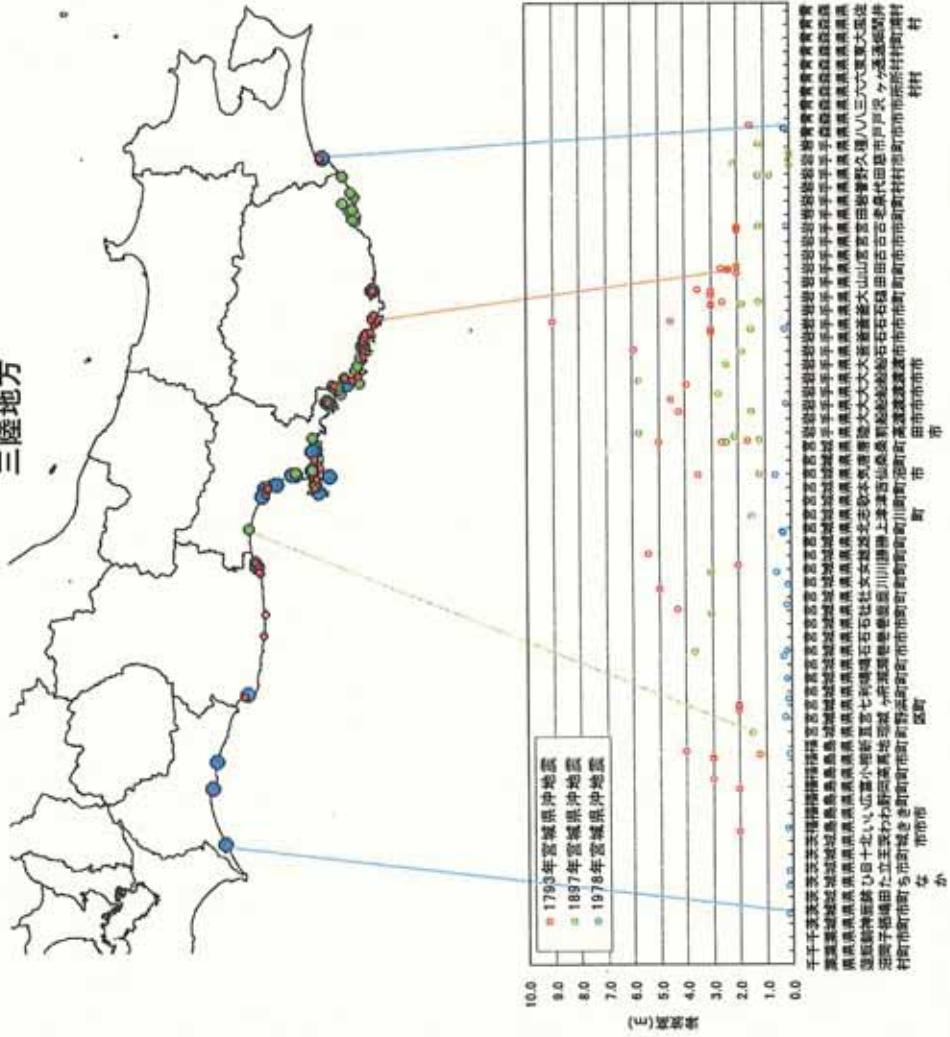


図 1978 年宮城県沖地震 (M7.4) による津波分布。▲は震央

津波高さの比較：1793年宮城県沖、1897年宮城県沖、

1978年宮城県沖

三陸地方



1793年宮城沖インバージョン：すべり量分布表

表 各断層モデルのすべり量分布表

モデル	相田の指標		深度	各セグメントのすべり量分布(m)									
	K	κ		1	2	3	4	5	6	7	8		
	1793 (50mメッシュ)	0.93		1.50	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			2	0.0	5.3	4.5	4.7	3.9	3.3	3.2	0.0	0.0	0.0
			3	0.0	0.0	1.5	1.5	3.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			4	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

1978年宮城沖強震動モデル

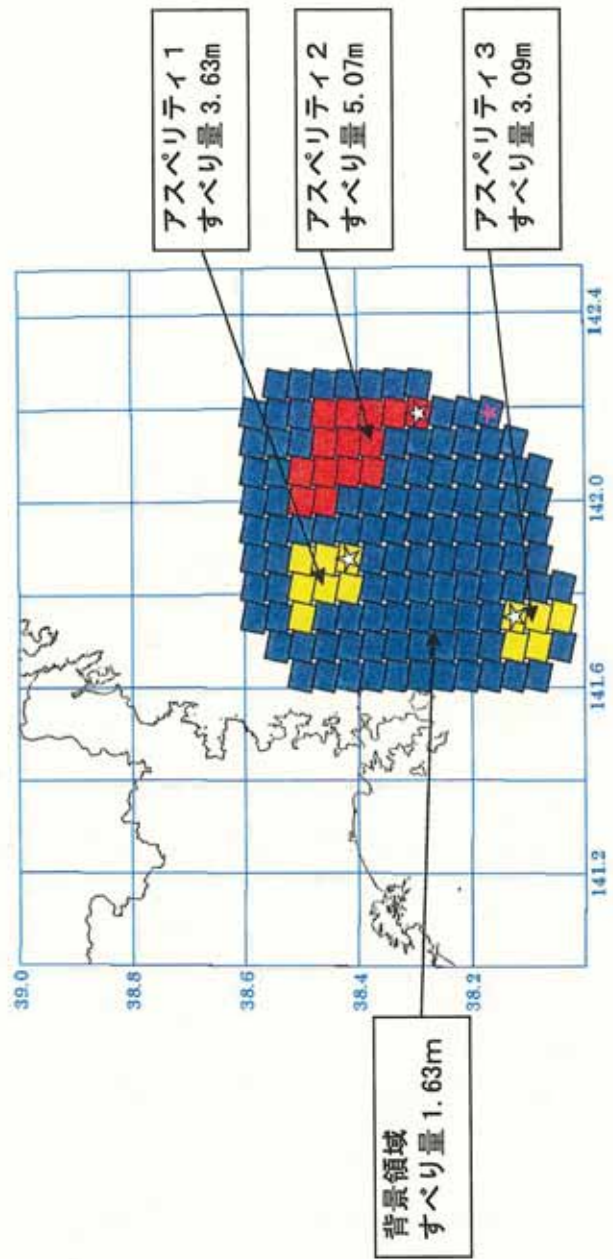
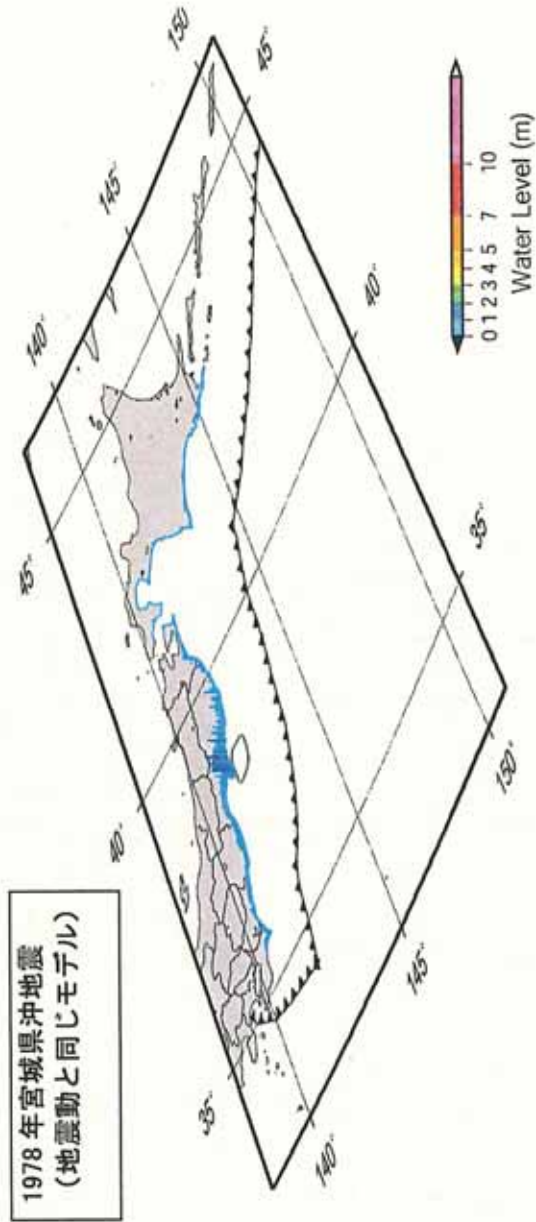


図 Yamanaka and Kikuchi (2004)による1978年宮城県沖地震すべり量分布と想定する震源のアスペリテイモデル

計算結果 (鳥瞰図) : 1978 年宮城県沖 強震動モデル



計算結果（鳥瞰図）：1793年宮城沖インバージョン、
1978年宮城沖強震動モデル、
1793年宮城沖インバージョン+1978年宮城沖強震動モデル

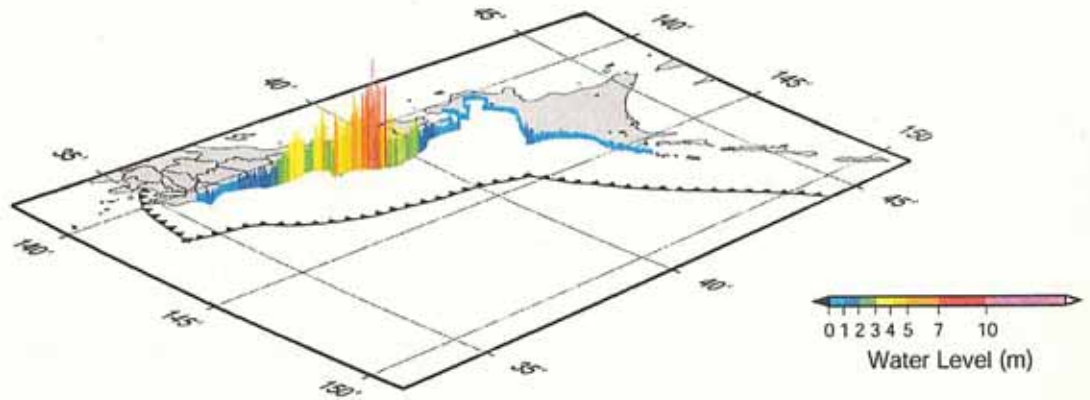


図 1793年宮城県沖地震インバージョンモデル

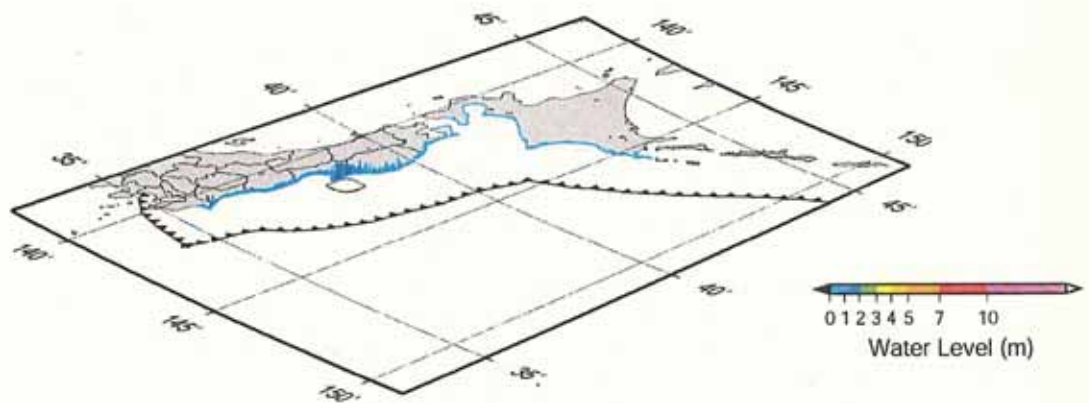


図 1978年宮城県沖地震（強震動モデル）

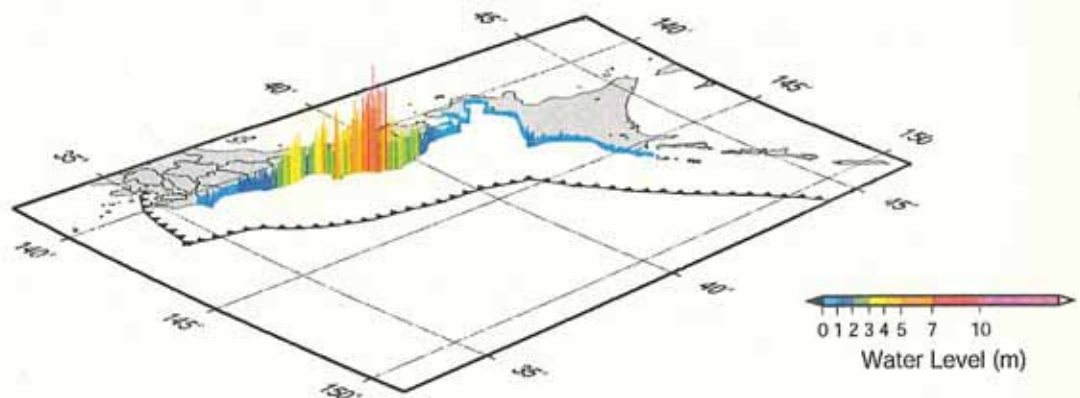
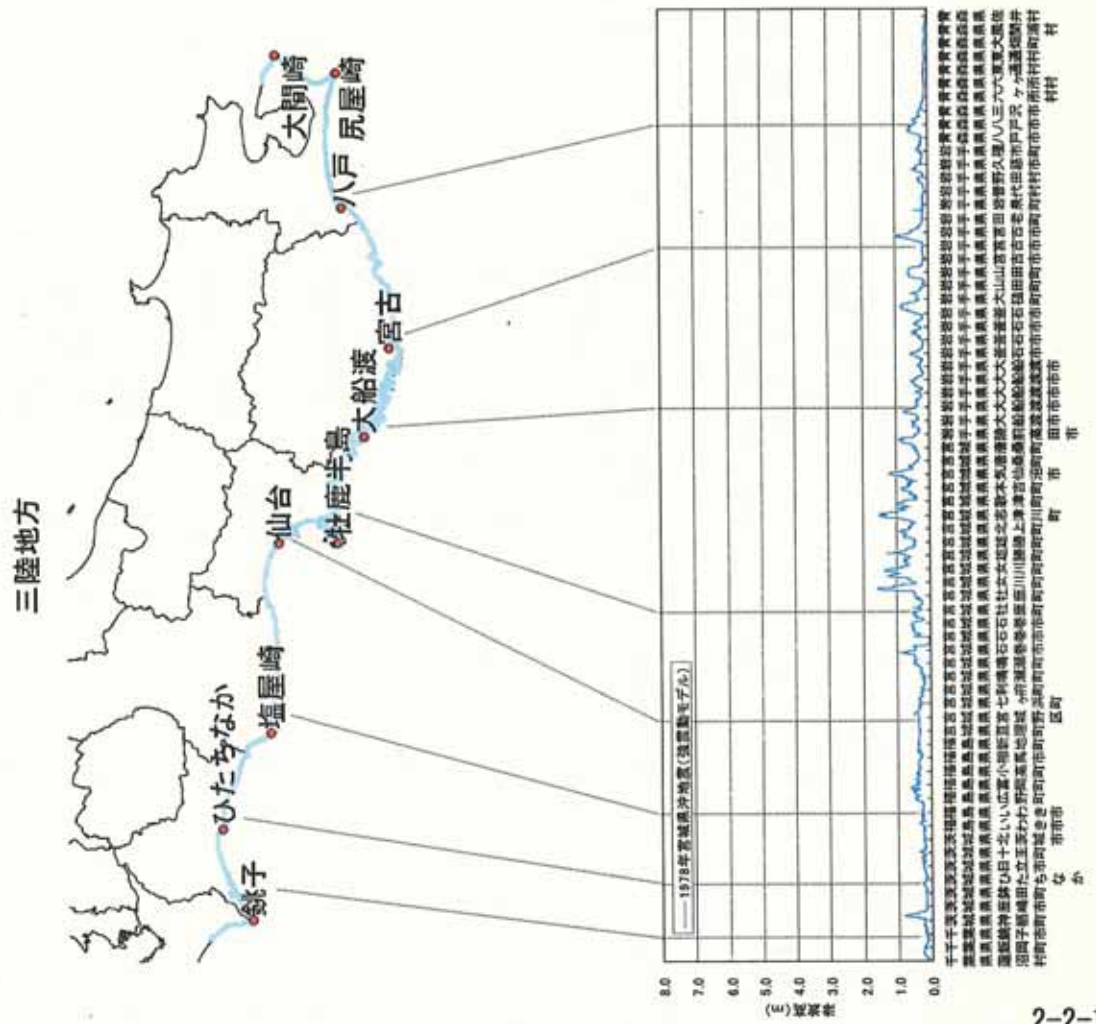
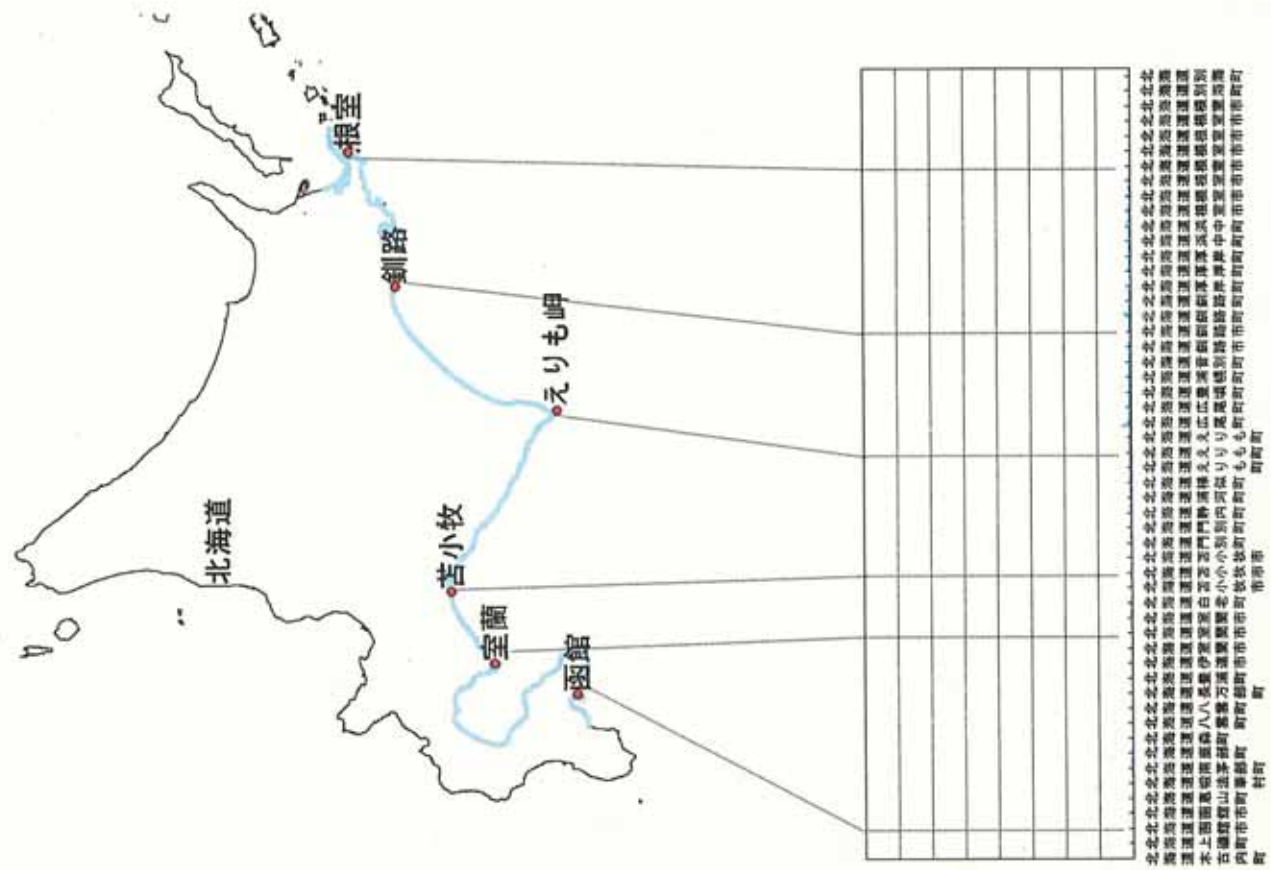


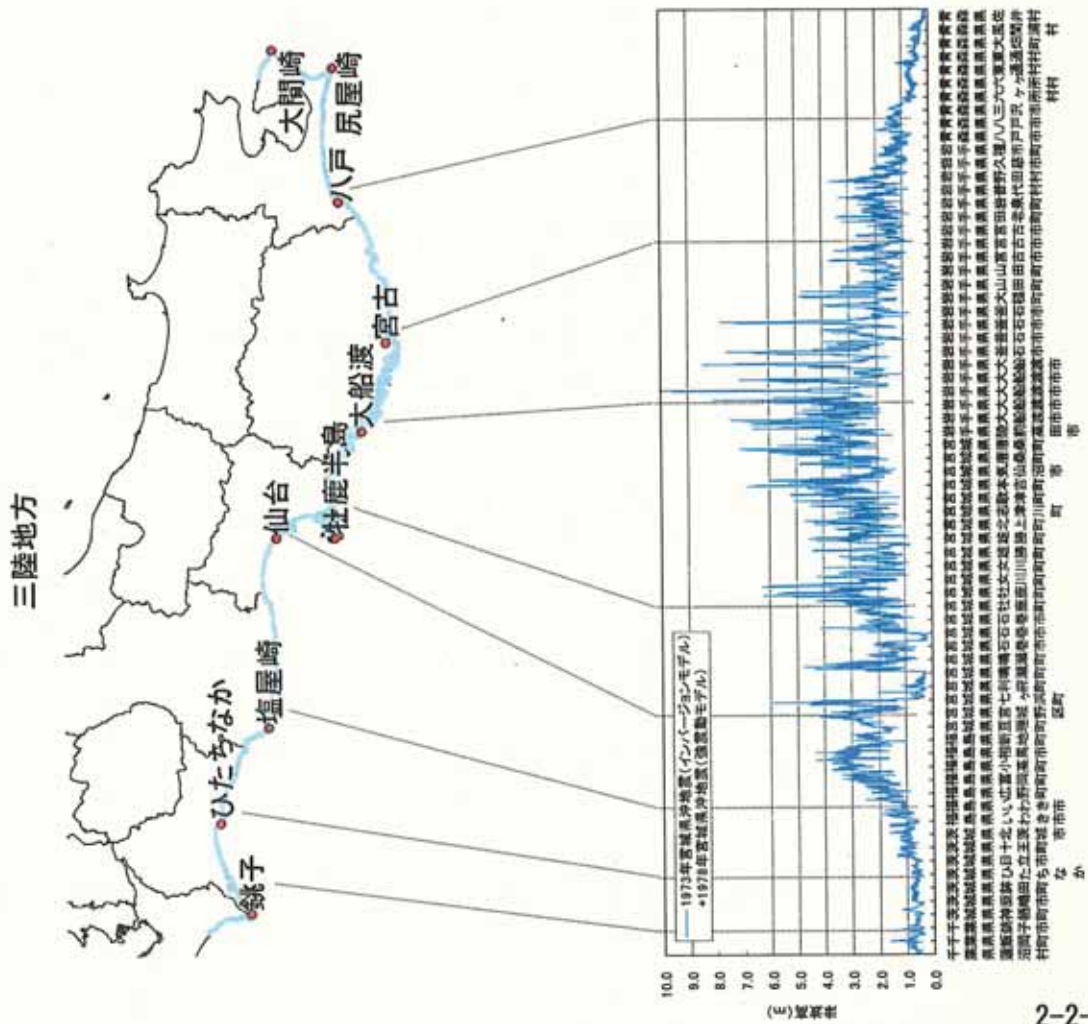
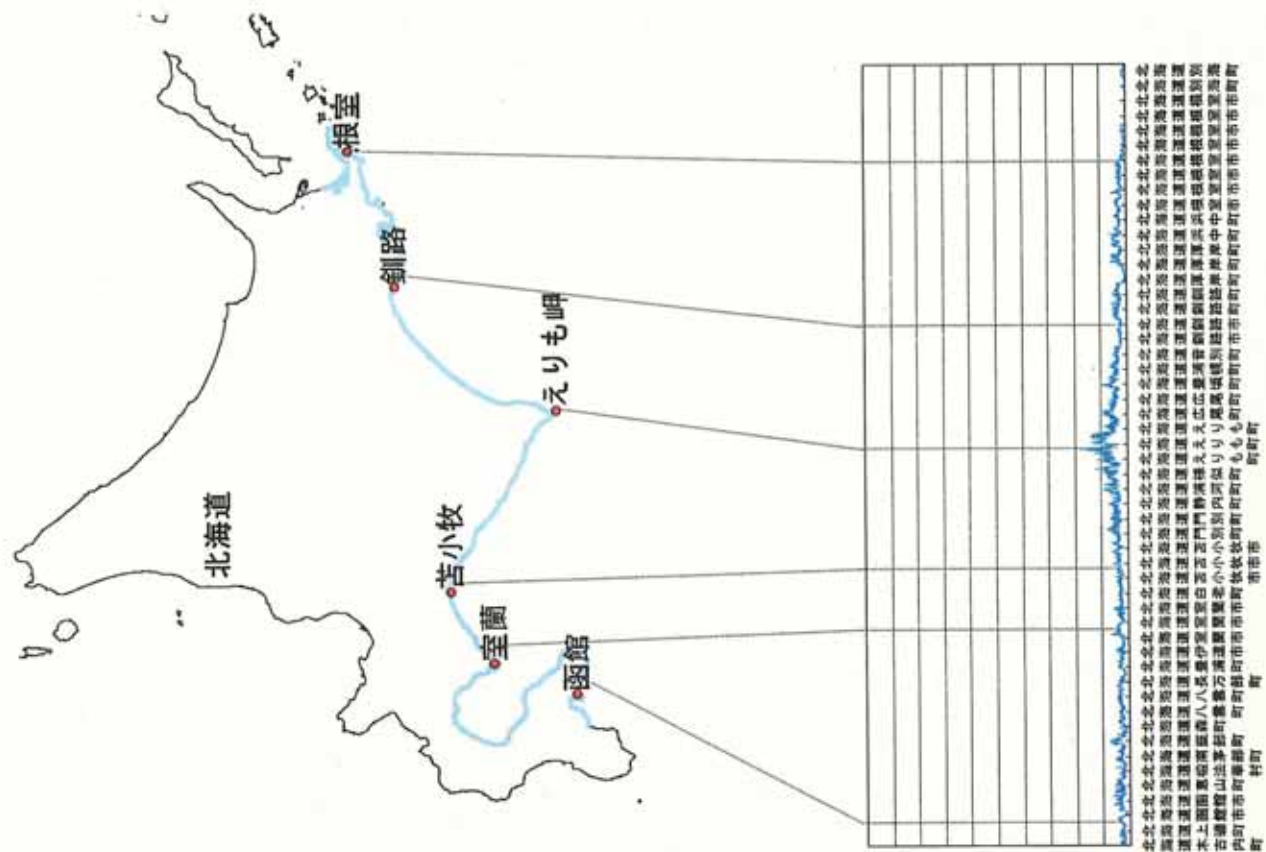
図 1793年宮城県沖地震インバージョンモデル+1978年宮城県沖地震（強震動モデル）

計算結果（海岸の津波高さ）：1978年宮城沖強震動モデル

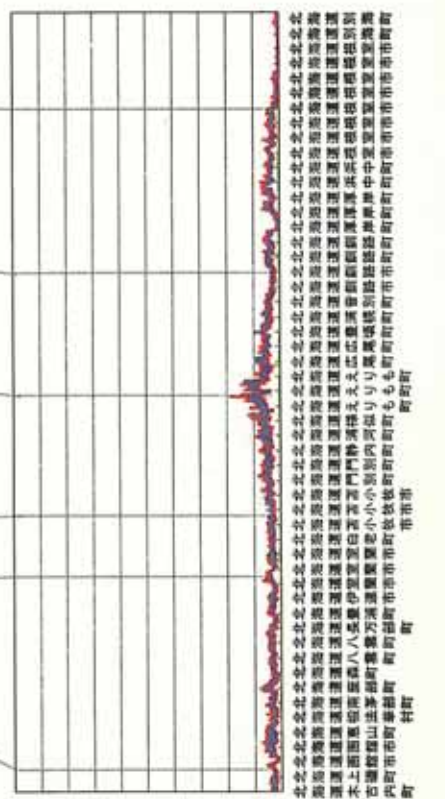
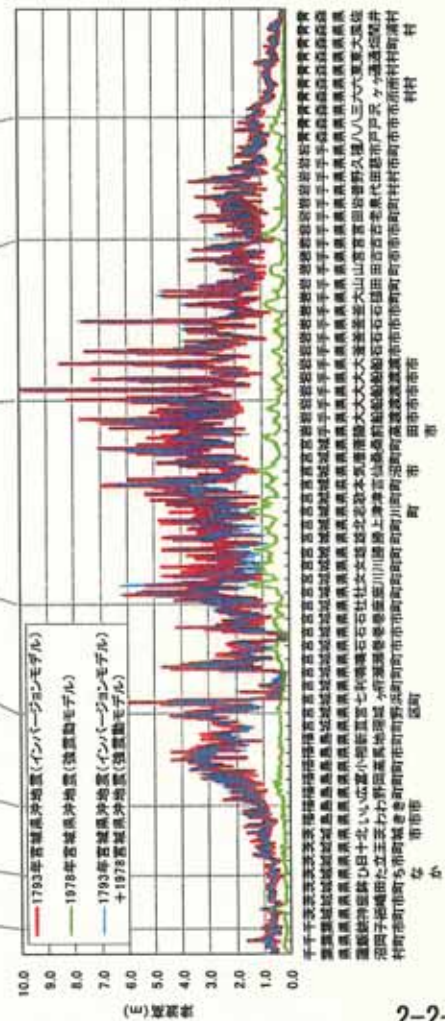


計算結果（海岸の津波高さ）：

1793年宮城沖インバージョン+1978年宮城沖強震動モデル



計算結果（海岸の津波高さ）：3 地震の重ね合わせ（1793 年宮城沖、
1798 年宮城沖、1793 年宮城沖 + 1978 年宮城沖）



2-3. 福島県沖・茨城県沖に想定する地震

- 2-3-1 既往地震の津波高さ：1938年福島県沖1、1938年福島県沖2、1938年福島県沖3
- 2-3-2 津波高さの比較：1938年福島県沖1、1938年福島県沖2、1938年福島県沖3
- 2-3-3 1938年福島県沖1～3 Fw断層モデル
- 2-3-4 計算結果（鳥瞰図）：1938年福島県沖1～3
- 2-3-5 計算結果（海岸の津波高さ）：1938年福島県沖1
- 2-3-6 計算結果（海岸の津波高さ）：1938年福島県沖2
- 2-3-7 計算結果（海岸の津波高さ）：1938年福島県沖3
- 2-3-8 計算結果（海岸の津波高さ）：3モデルの重ね合わせ（1938年福島県沖1、1938年福島県沖2、1938年福島県沖3）

既往地震の津波高さ：1938年福島県沖1、1938年福島県沖2、1938年福島県沖3

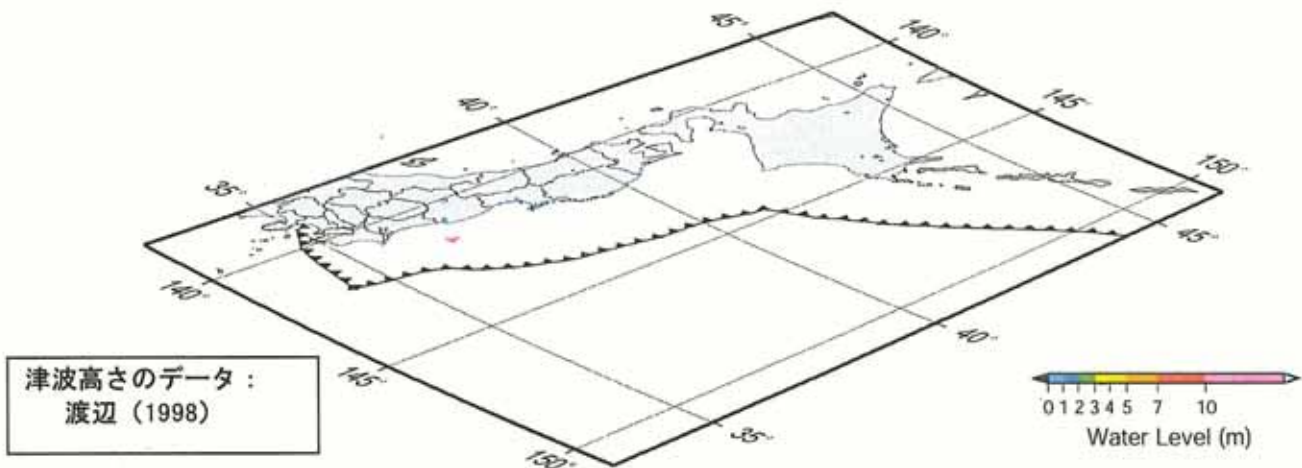


図 1938年5月23日福島県沖地震（M7.0）による津波分布。▲は震央。

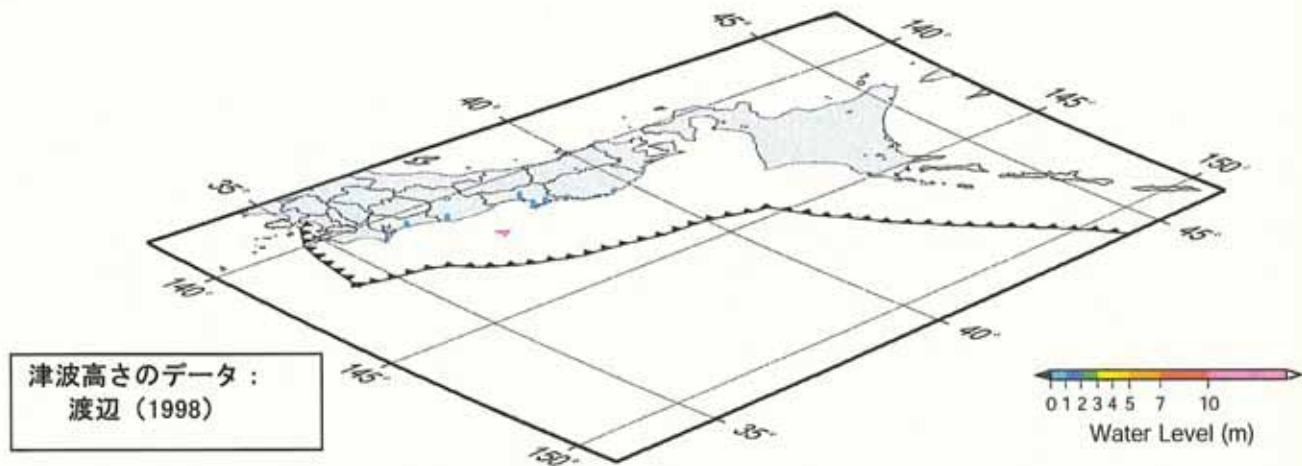


図 1938年11月5日17時43分福島県沖地震（M7.5）による津波分布。▲は震央

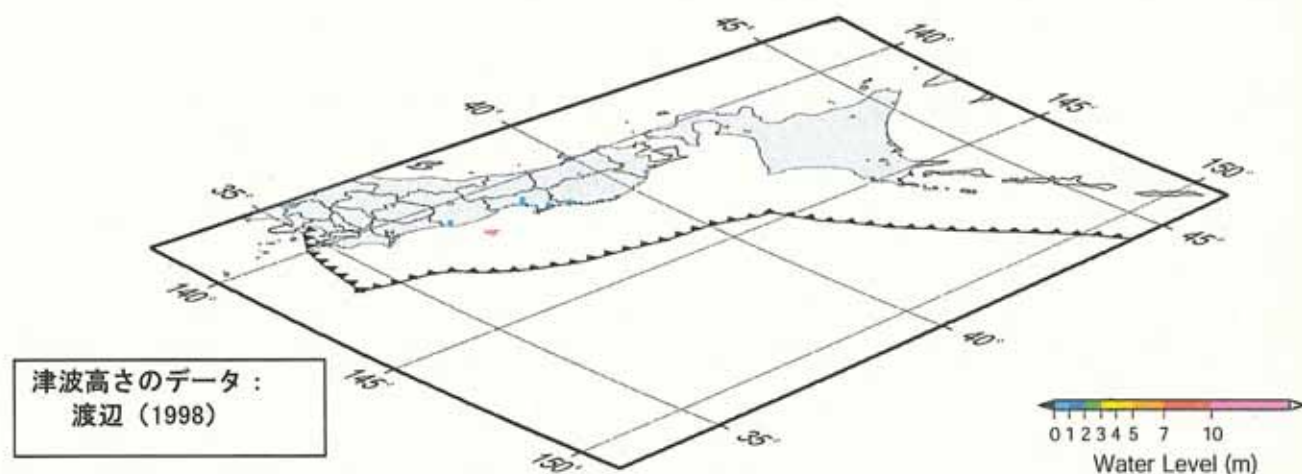
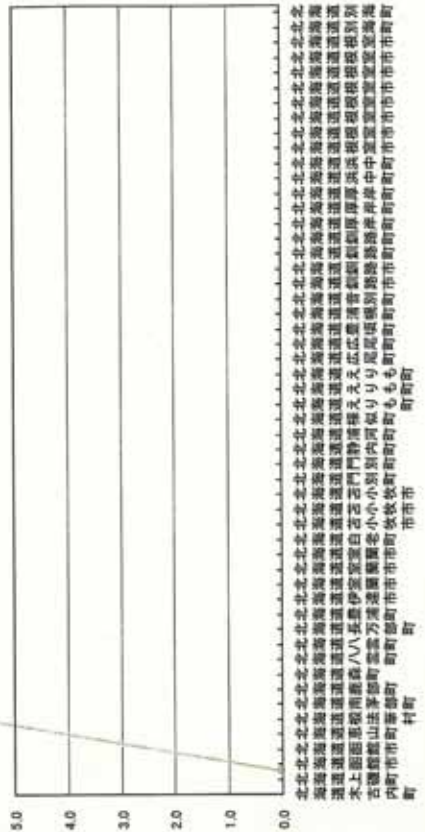


図 1938年11月5日19時50分福島県沖地震（M7.3）による津波分布。▲は震央

津波高さの比較：1938年福島県沖1、1938年福島県沖2、

1938年福島県沖3



1938 年福島県沖 1～3 Fw断層モデル

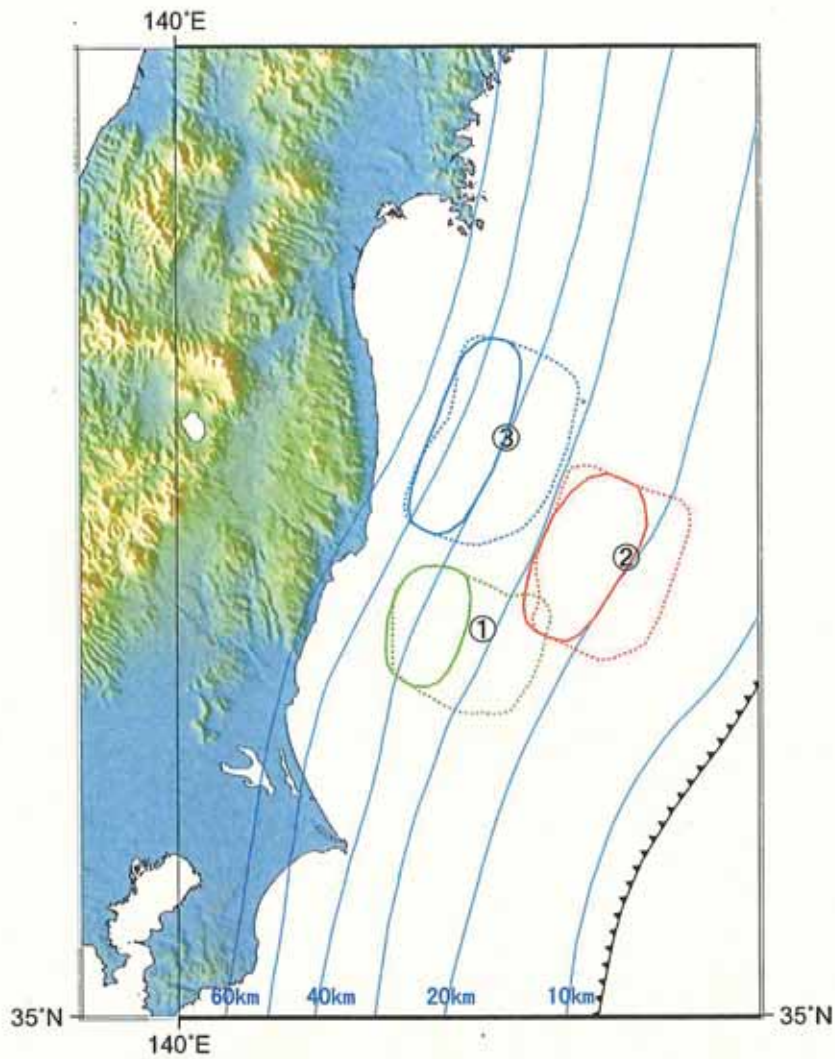


図 福島県沖地震の断層モデル。
点線：室谷（2004）モデル、実線：本モデル

表 福島県沖地震の断層パラメータ

モデル	地震	S (km ²)	Mo (Nm)	Mw	Dave (m)	Dmax (m)	$\Delta\sigma$ (MPa)	Mj	Mt
室谷 (2004) モデル	① 5/23 16:18	60×70	3.3×10^{20}	7.6	2.00	5.7	3.0	7.0	7.3
	② 11/5 17:43	80×60	11.4×10^{20}	8	5.90	12.6	8.6	7.5	7.5
	③ 11/5 19:50	90×60	4.7×10^{20}	7.7	2.20	7.1	3.0	7.3	7.6
本モデル	① 5/23 16:18	1827.08	$1.12\text{E}+20$	7.3	0.92		3.5		
	② 11/5 17:43	2895.72	$2.24\text{E}+20$	7.5	1.79		3.5		
	③ 11/5 19:50	2895.72	$2.24\text{E}+20$	7.5	1.16		3.5		

計算結果（鳥瞰図）：1938年福島県沖1～3

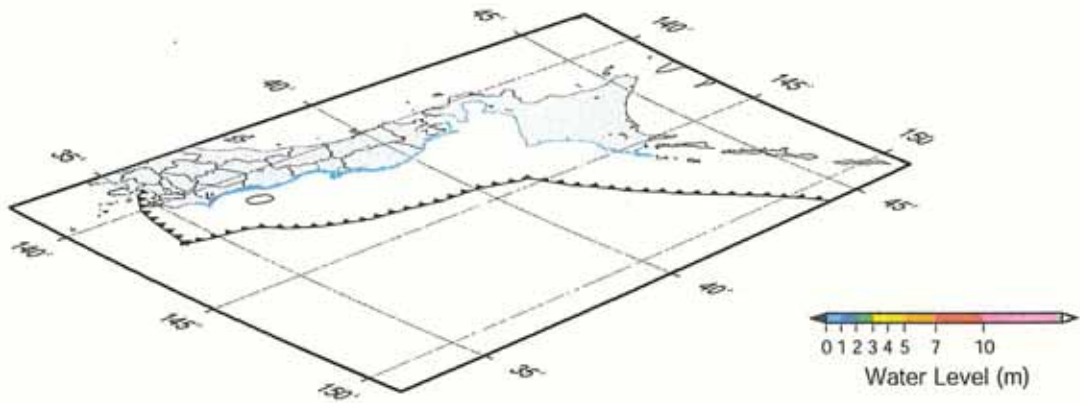


図 1938年福島県沖地震①

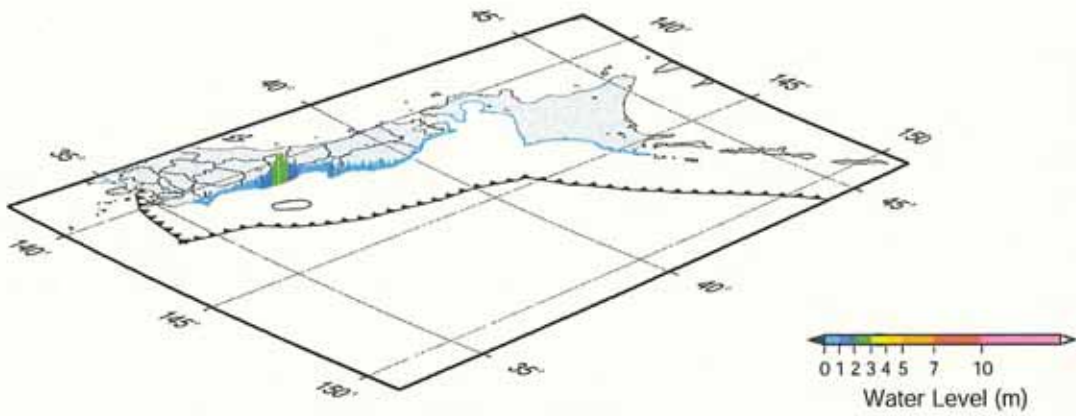


図 1938年福島県沖地震②

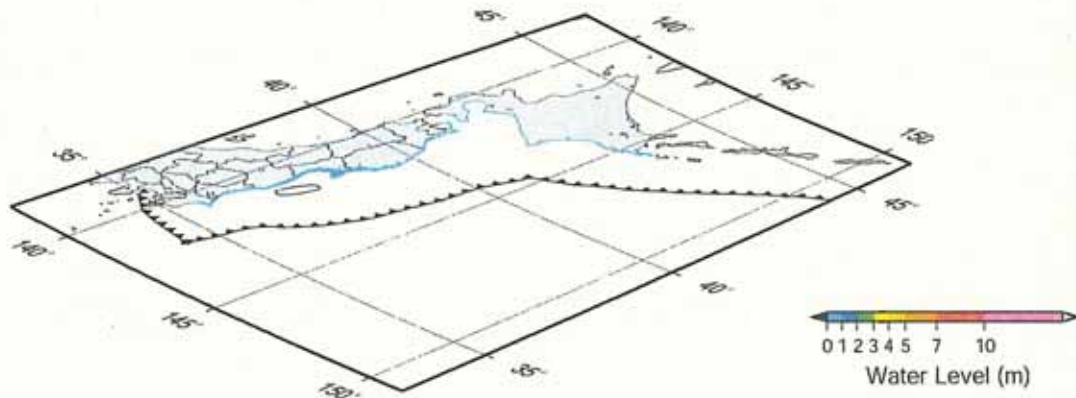
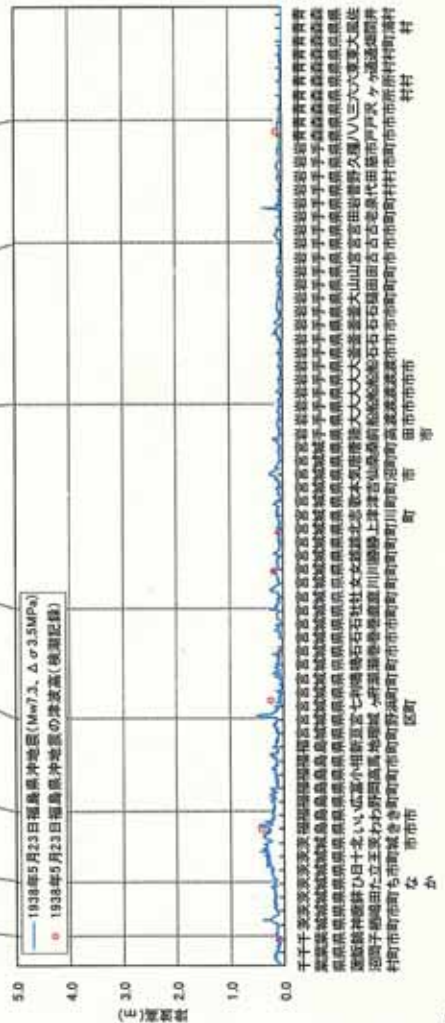


図 1938年福島県沖地震③

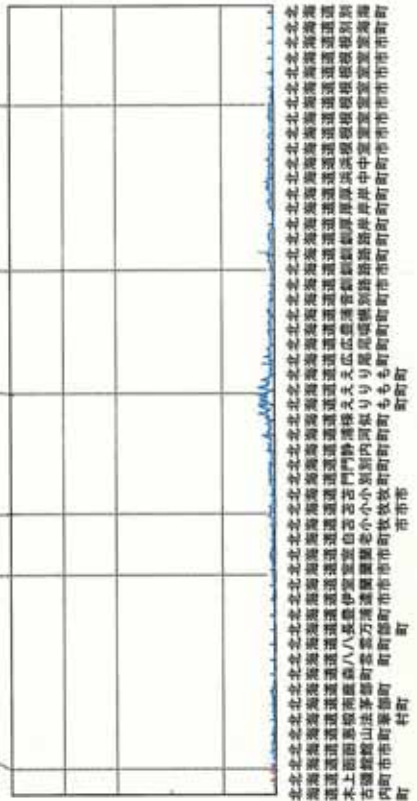
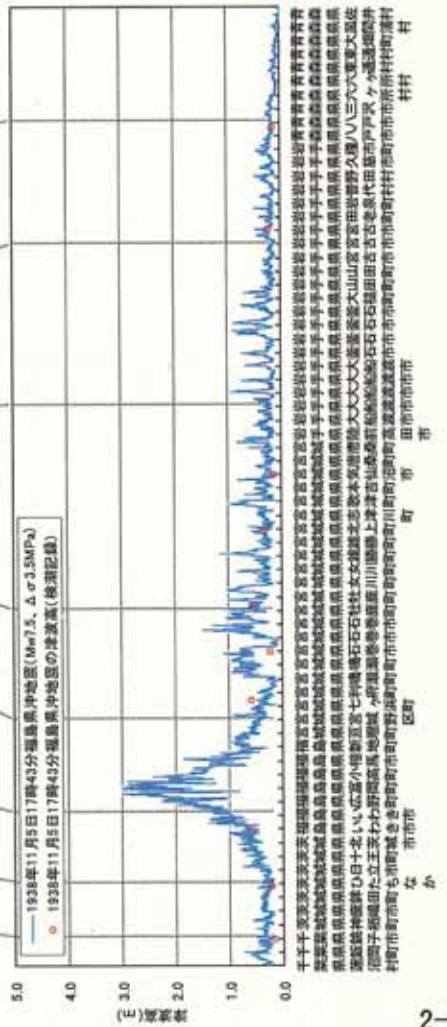
計算結果（海岸の津波高さ）：1938年福島県沖1

三陸地方



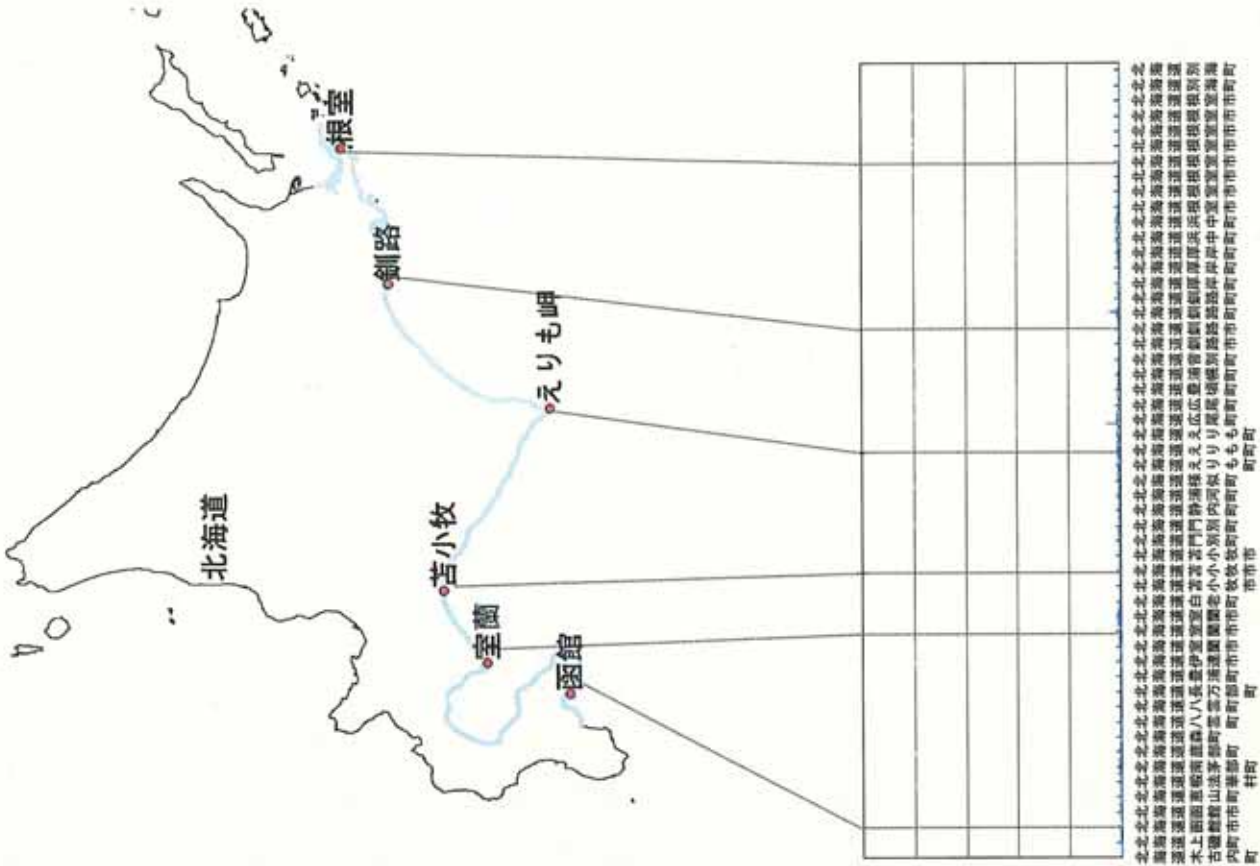
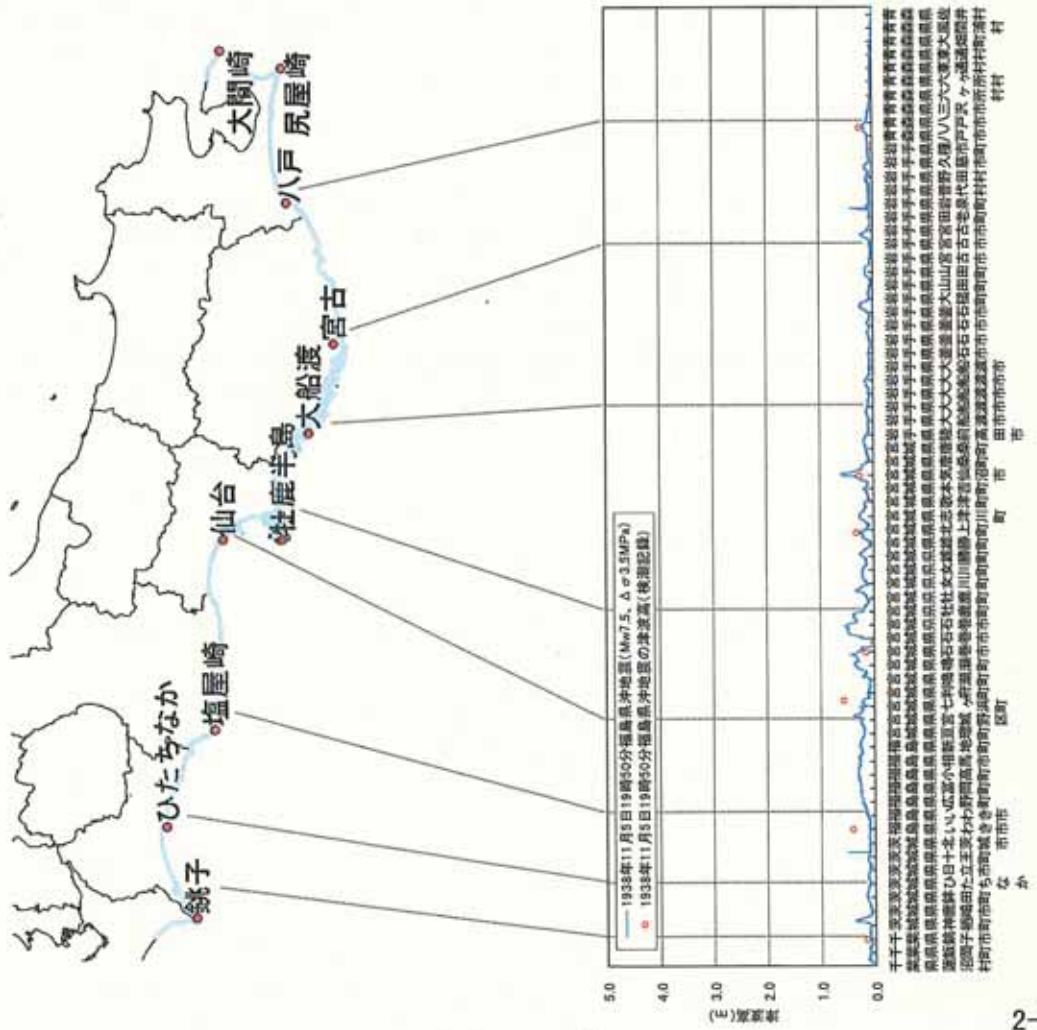
計算結果（海岸の津波高さ）：1938年福島県沖2

三陸地方



計算結果（海岸の津波高さ）：1938年福島県沖3

三陸地方



2 - 4 . 1896 年明治三陸地震

- 2-4-1 既往地震の津波高さ：1896 年明治三陸
- 2-4-2 インバージョンに使用したデータ
- 2-4-3 1896 年明治三陸インバージョン：断層モデルおよび遡上高
- 2-4-4 1896 年明治三陸インバージョン：すべり量分布表
- 2-4-5 1896 年明治三陸インバージョンモデルと谷岡(1996)モデルとの比較
- 2-4-6 計算結果(鳥瞰図)：1896 年明治三陸インバージョンモデル
- 2-4-7 計算結果(海岸の津波高さ)：1896 年明治三陸インバージョンモデル

既往地震の津波高さ：1896年明治三陸

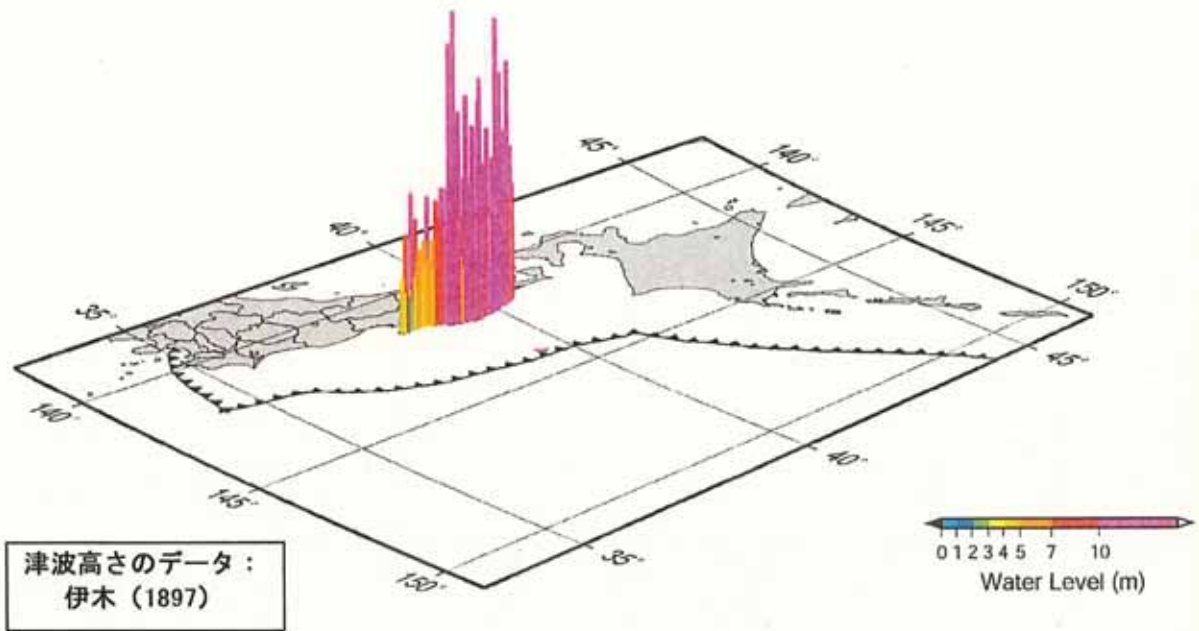
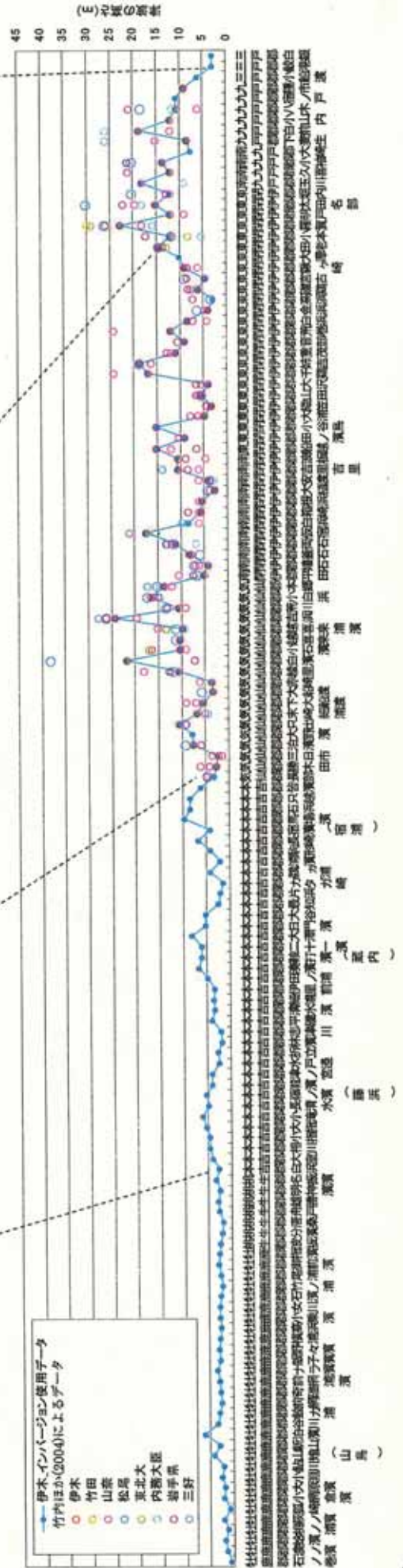
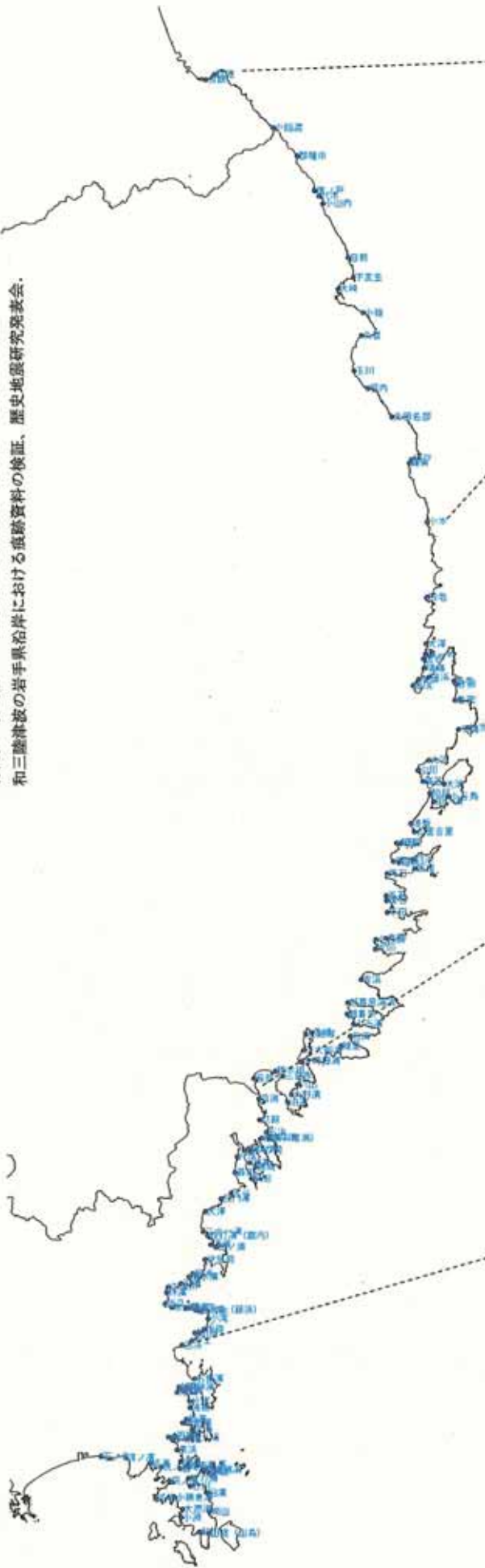


図 1896年明治三陸地震(M8.5)による津波分布。▲は震央。

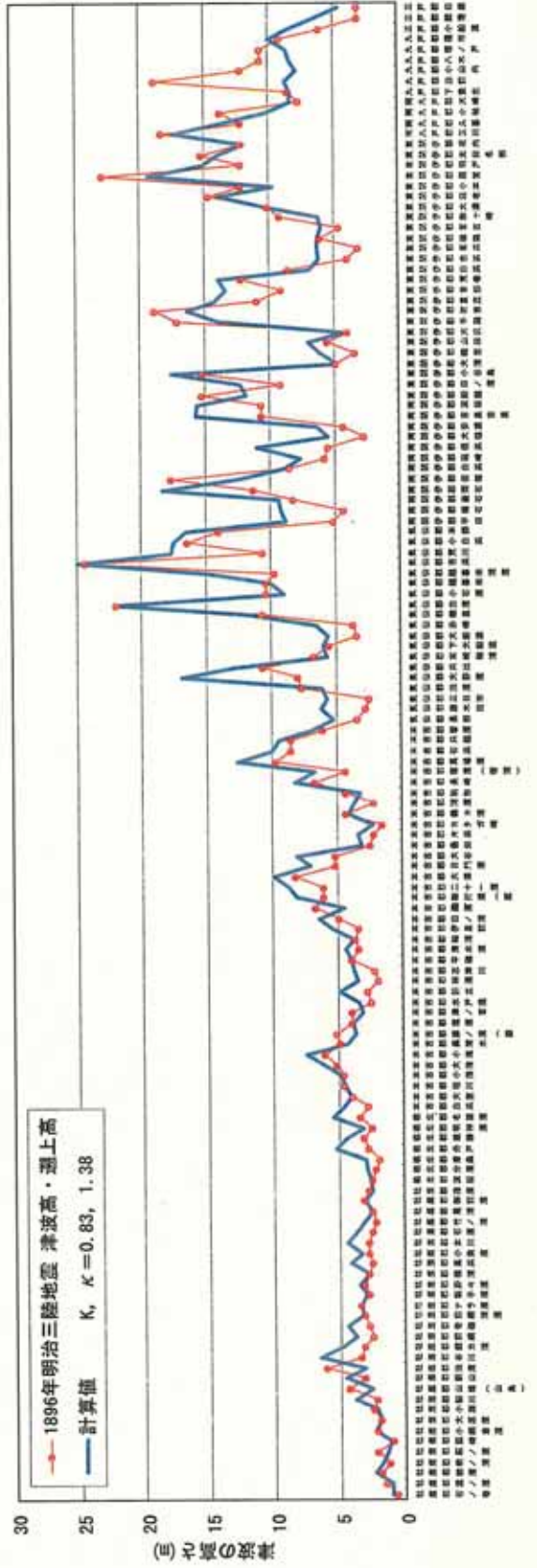
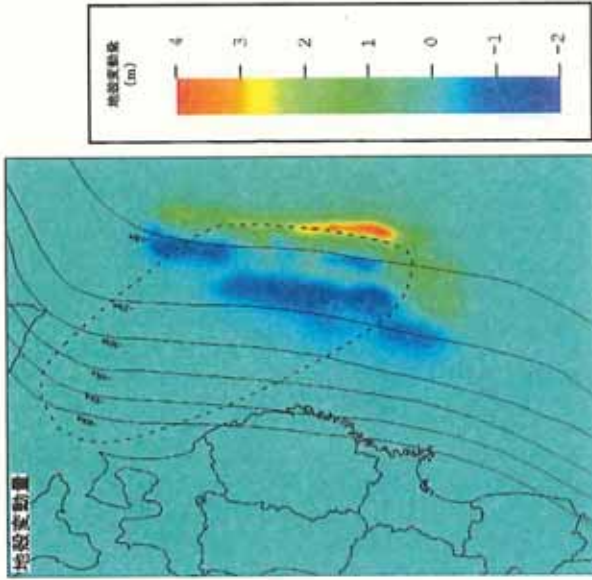
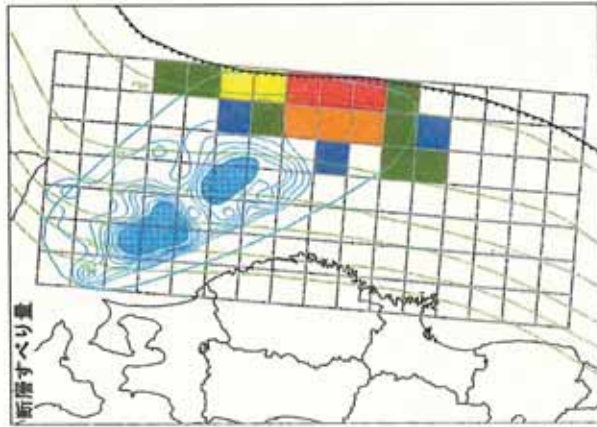
1896年明治三陸地震のインバージョンに使用したデータ(伊木) 竹内ほか(2004)*によるデータとの比較

*竹内仁・村嶋陽一・今村文彦・首藤伸夫・吉田健一(2004): 数値シミュレーションを活用した明治・昭和三陸津波の岩手県沿岸における痕跡資料の検証、歴史地震研究発表会。



1896年明治三陸インパージョン：断層モデルおよび遡上高

K=0.83、 $\kappa=1.38$



1896 年明治三陸インバージョン：すべり量分布表

各断層モデルのすべり量分布表

モデル	相田の指標		深度	各セグメントのすべり量分布(m)																	
	K	K		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1896 (50mメッシュ)	0.83	1.38	1	0.0	0.0	0.0	5.8	4.1	6.0	6.1	10.3	12.9	13.5	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
			2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	5.0	8.4	8.0	8.1	5.9	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	0.0	4.2	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	
			4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

1896年明治三陸インバージョンモデルと谷岡(1996)モデルとの比較

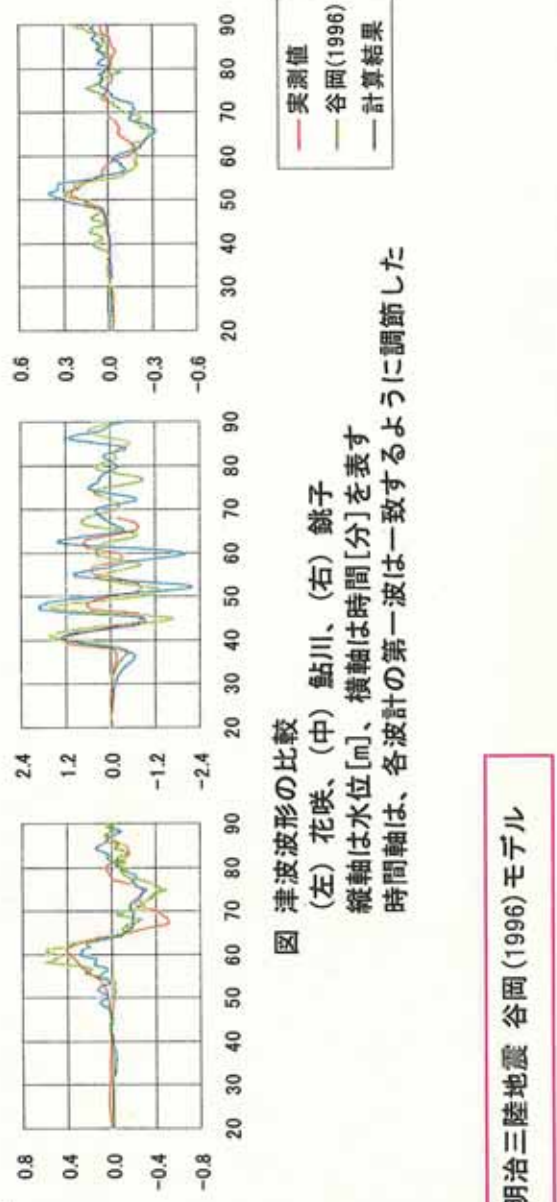
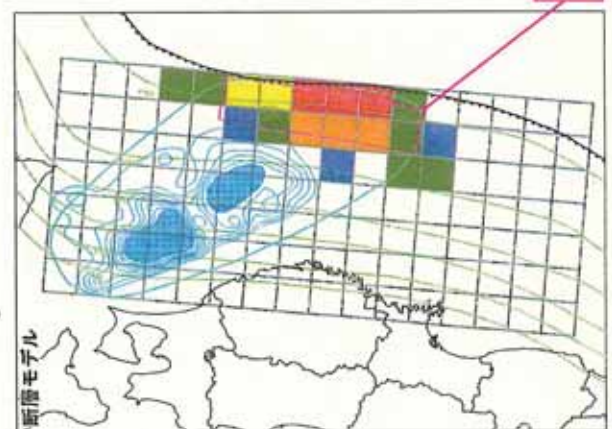
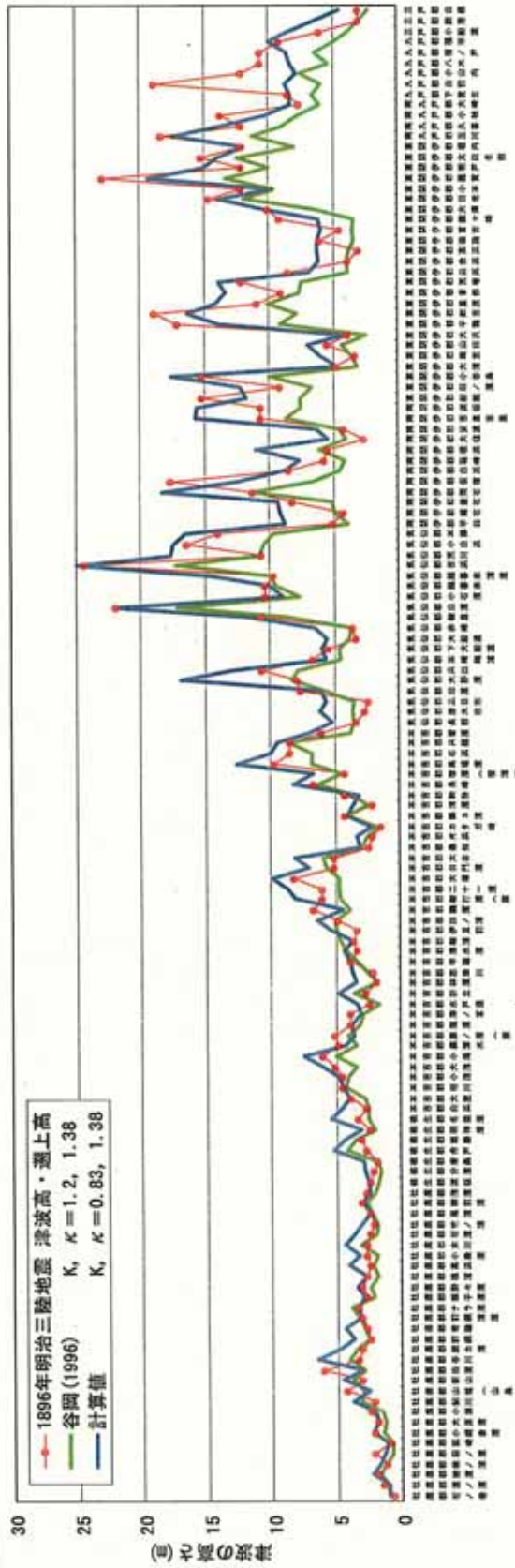


図 津波波形の比較
 (左) 花咲、(中) 鮎川、(右) 銚子
 縦軸は水位[m]、横軸は時間[分]を表す
 時間軸は、各波計の第一波は一致するように調節した

1896年明治三陸地震 谷岡(1996)モデル

計算結果（鳥瞰図）：1896年明治三陸インバージョンモデル

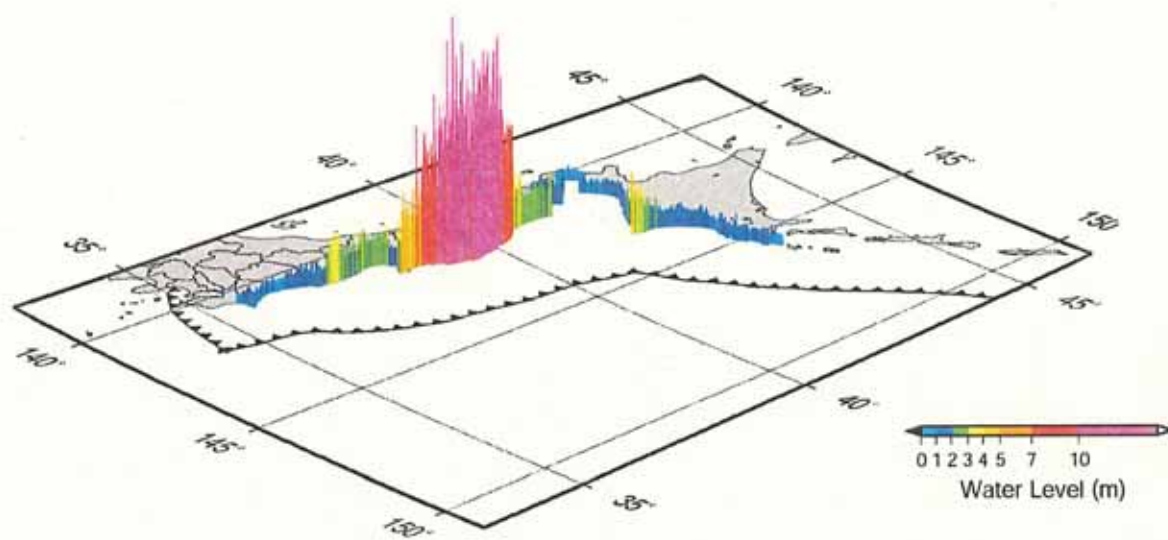


図 1896年明治三陸地震インバージョンモデルの津波高分布

2-5. 1611年慶長三陸地震

- 2-5-1 既往地震の津波高さ：1611年慶長三陸
- 2-5-2 津波高さの比較：1611年慶長三陸、1896年明治三陸
- 2-5-3 1611年慶長三陸インバージョン：断層モデルおよび遡上高
- 2-5-4 1896年明治三陸インバージョン+南側7m：断層モデルおよび遡上高
- 2-5-5 1611年慶長三陸インバージョンおよび
1896年明治三陸インバージョン+南側7m<遡上高>
- 2-5-6 すべり量分布表
- 2-5-7 計算結果（鳥瞰図）：1611年慶長三陸インバージョンモデル、
1896年明治三陸インバージョンモデル+南側7m、

既往地震の津波高さ：1611年慶長三陸

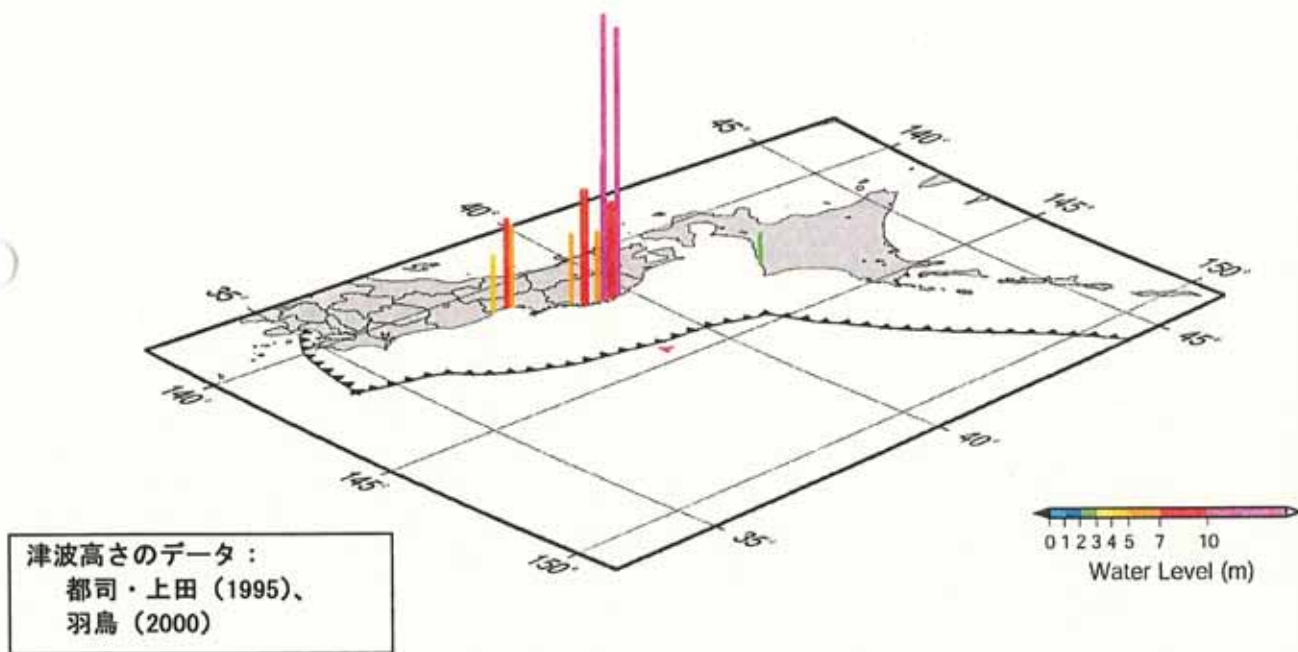
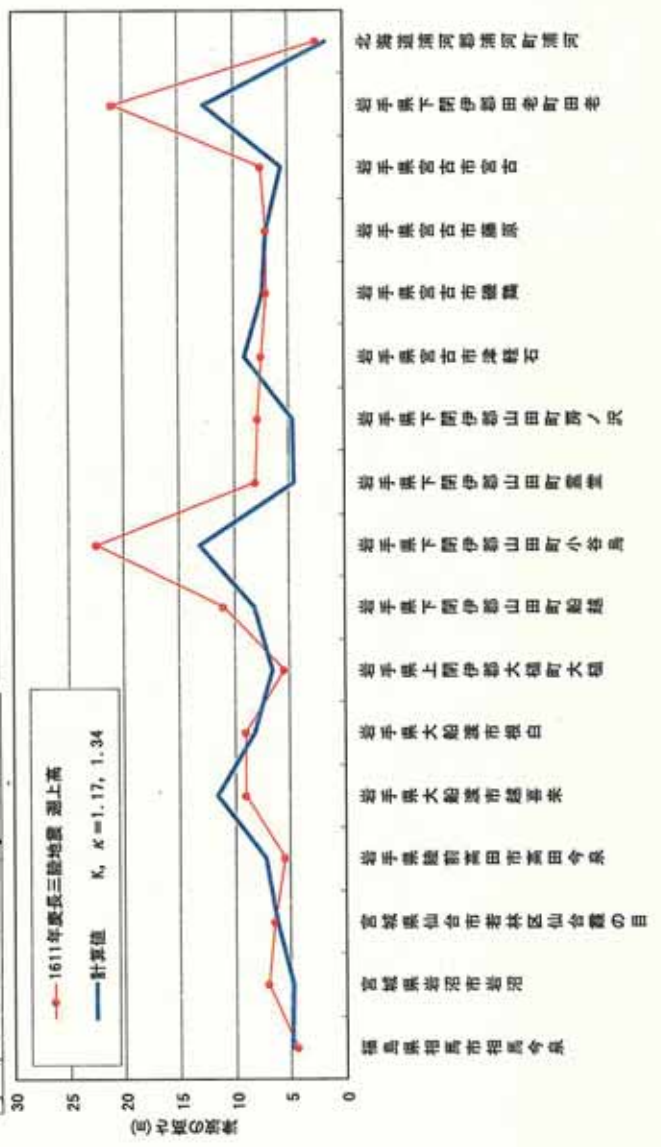
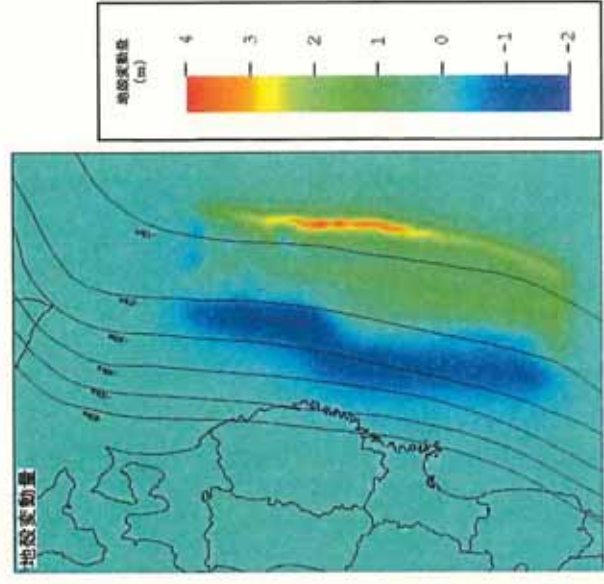
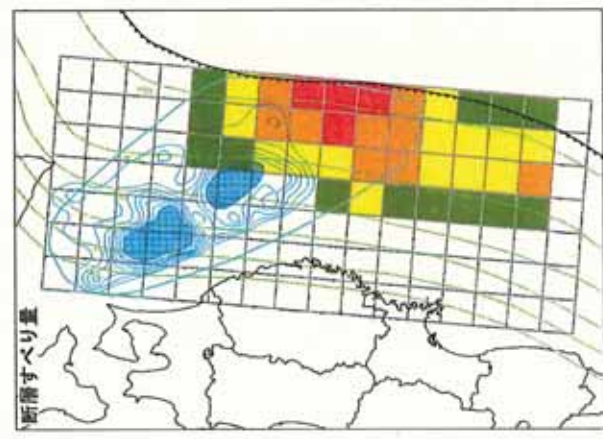


図 1611年慶長三陸地震（M8.1）による津波分布。▲は震央。

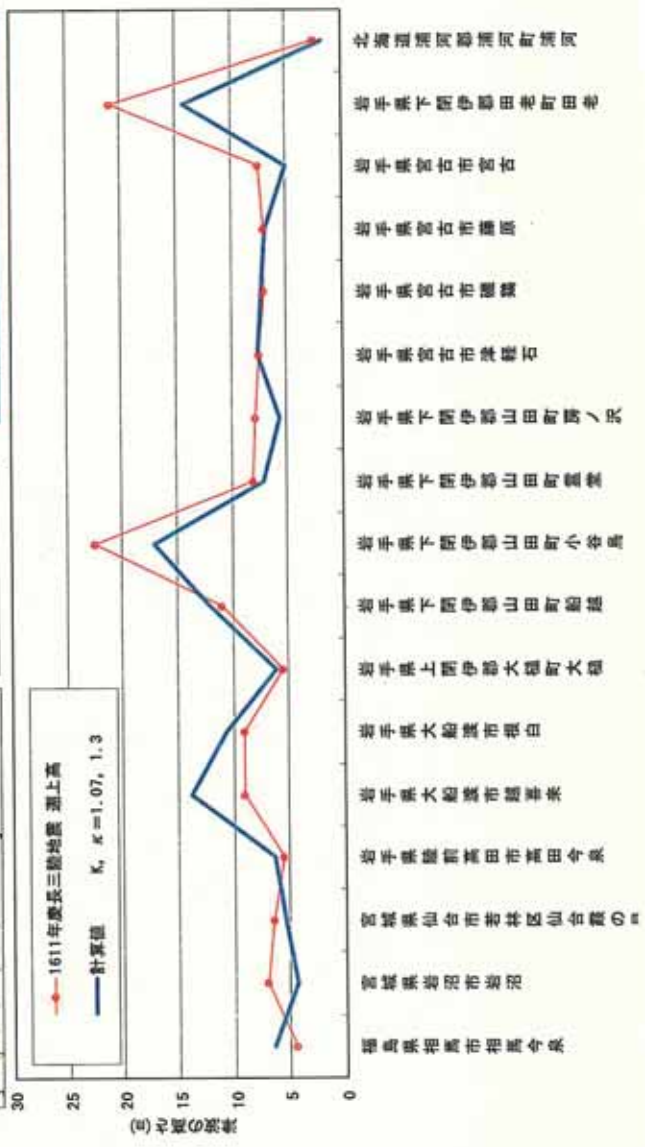
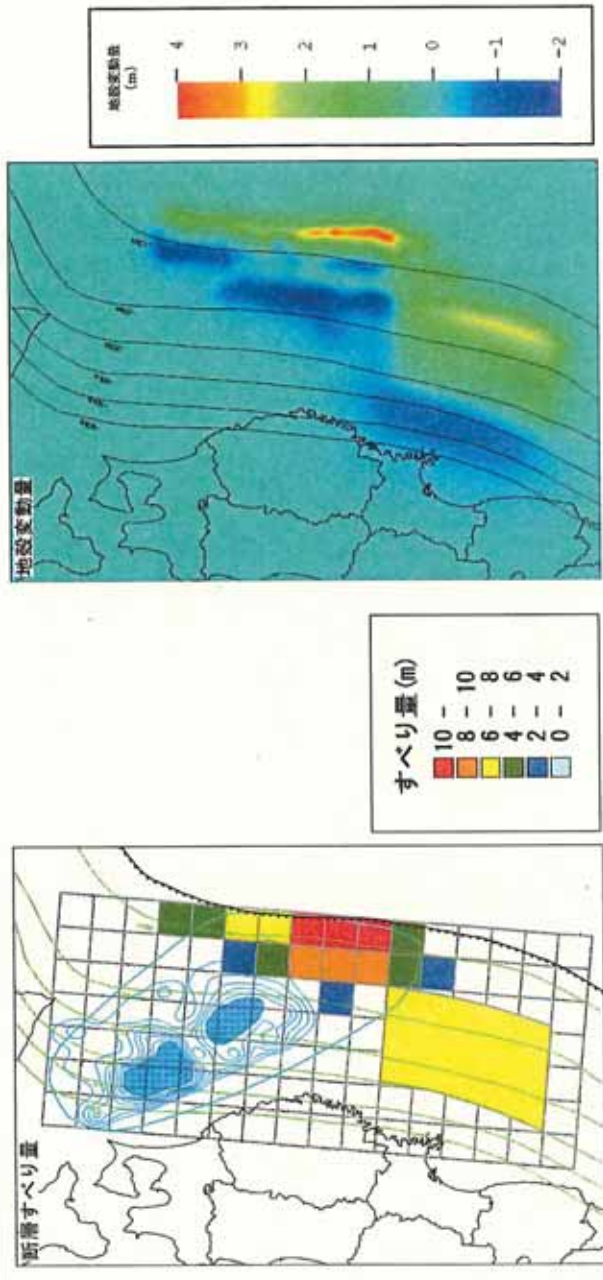
1611年慶長三陸インバージョン：断層モデルおよび遡上高

K=1.17、 $\kappa=1.34$



1896年明治三陸インバージョン+南側7m：断層モデルおよび遡上高
 (津波高さのインバージョンによるモデル+南側の深い領域 7m)

K=1.07, $\kappa=1.30$



すべり量分布表

表 各断層モデルのすべり量分布表

(上) 1611 年慶長三陸インバージョンモデル、(下) 1896 年明治三陸インバージョンモデル+南側 7 m

モデル	相田の指標		各セグメントのすべり量分布(m)																	
	K	κ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1611 (50mメッシュ)	1.17	1.34	1	0.0	0.0	0.0	0.0	4.9	7.3	9.9	11.8	12.2	11.1	8.6	6.7	5.7	5.4	5.3	0.0	
			2	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7	6.7	8.3	9.6	10.0	9.7	8.7	7.4	6.8	6.8	6.9	0.0	
			3	0.0	0.0	0.0	0.0	4.5	5.8	6.7	7.3	7.5	8.0	8.1	7.9	7.7	7.9	8.3	0.0	
			4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.8	6.3	5.9	5.3	4.5	4.5	5.3	0.0
			5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

モデル	相田の指標		各セグメントのすべり量分布(m)																	
	K	κ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1896 (50mメッシュ)	1.07	1.30	1	0.0	0.0	0.0	5.8	4.1	6.0	6.1	10.3	12.9	13.5	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	5.0	8.4	8.0	8.1	5.9	3.2	0.0	0.0	0.0	0.0	
			3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

計算結果（鳥瞰図）：1611年慶長三陸インバージョンモデル、
1896年明治三陸インバージョンモデル+南側7m

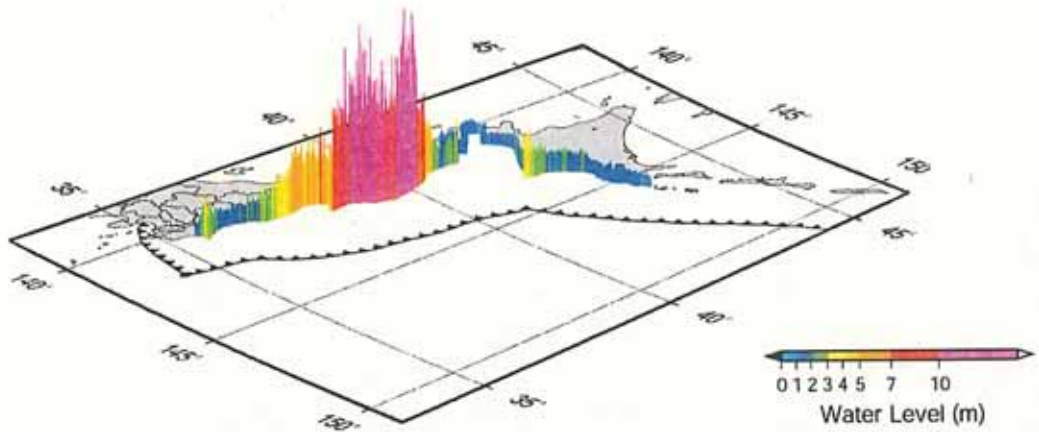


図 1611年慶長三陸地震インバージョンモデル

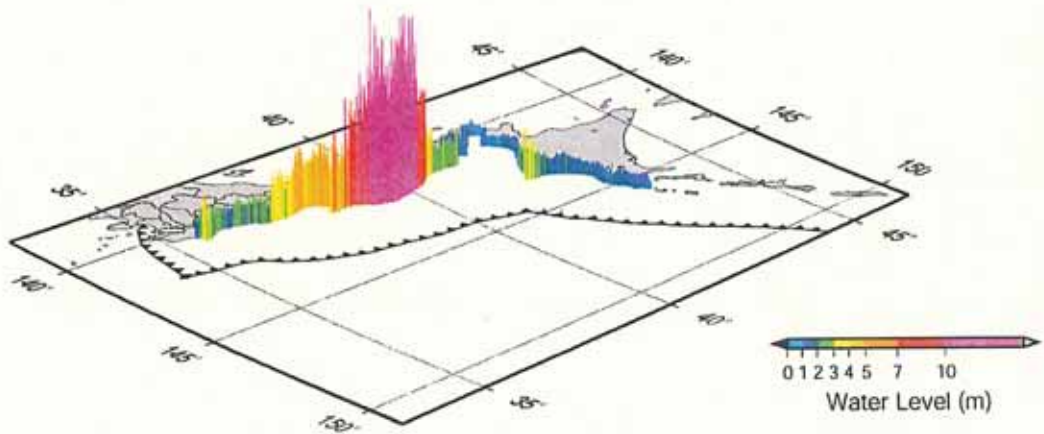


図 1896年明治三陸インバージョン+南側7m

2-6. 房総沖に想定する地震

- 2-6-1 既往地震の津波高さ：1677 房総沖
- 2-6-2 断層モデル図：羽鳥モデル、石橋モデル
- 2-6-3 計算結果（鳥瞰図）：羽鳥モデル、石橋モデル
- 2-6-4 断層モデル図：松田モデル、フィリピン海プレート上断層モデル
- 2-6-5 計算結果（鳥瞰図）：松田モデル、フィリピン海プレート上断層モデル
- 2-6-6 1677 房総沖インバージョン：断層モデルおよび津波高
- 2-6-7 1677 房総沖インバージョン：すべり量分布表
- 2-6-8 計算結果（鳥瞰図）：1677 房総沖インバージョンモデル
- 2-6-9 参考）既往地震の津波高さ：1677 房総沖、1703 元禄、1923 関東、1953 年房総沖

既往地震の津波高さ：1677 房総沖

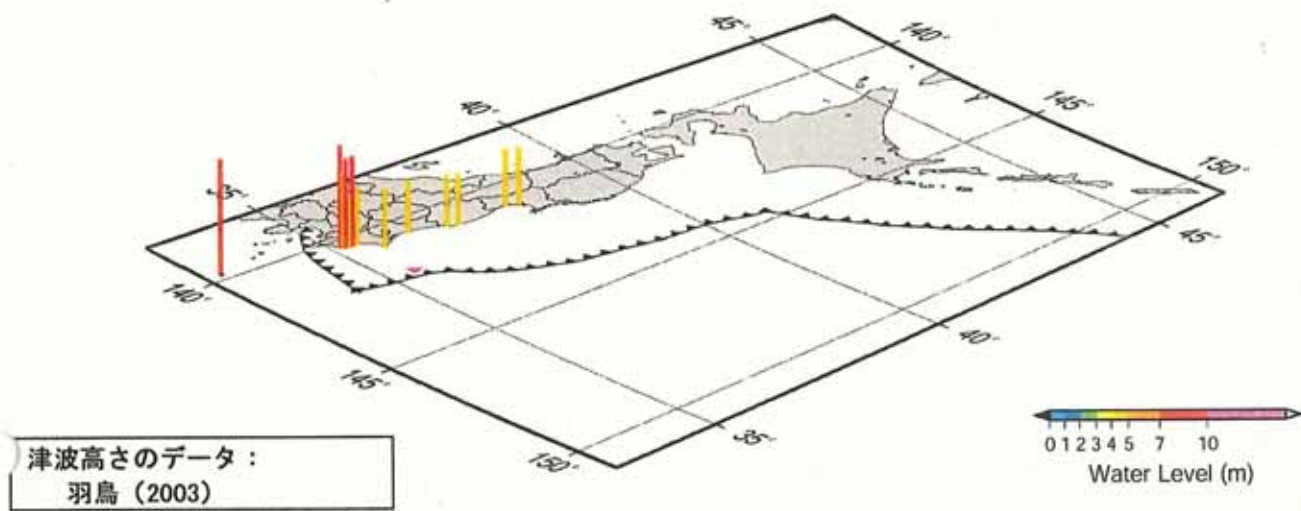


図 1677年房総沖地震 (M8.0) による津波分布. ▲は震央.

断層モデル図：羽鳥モデル、石橋モデル

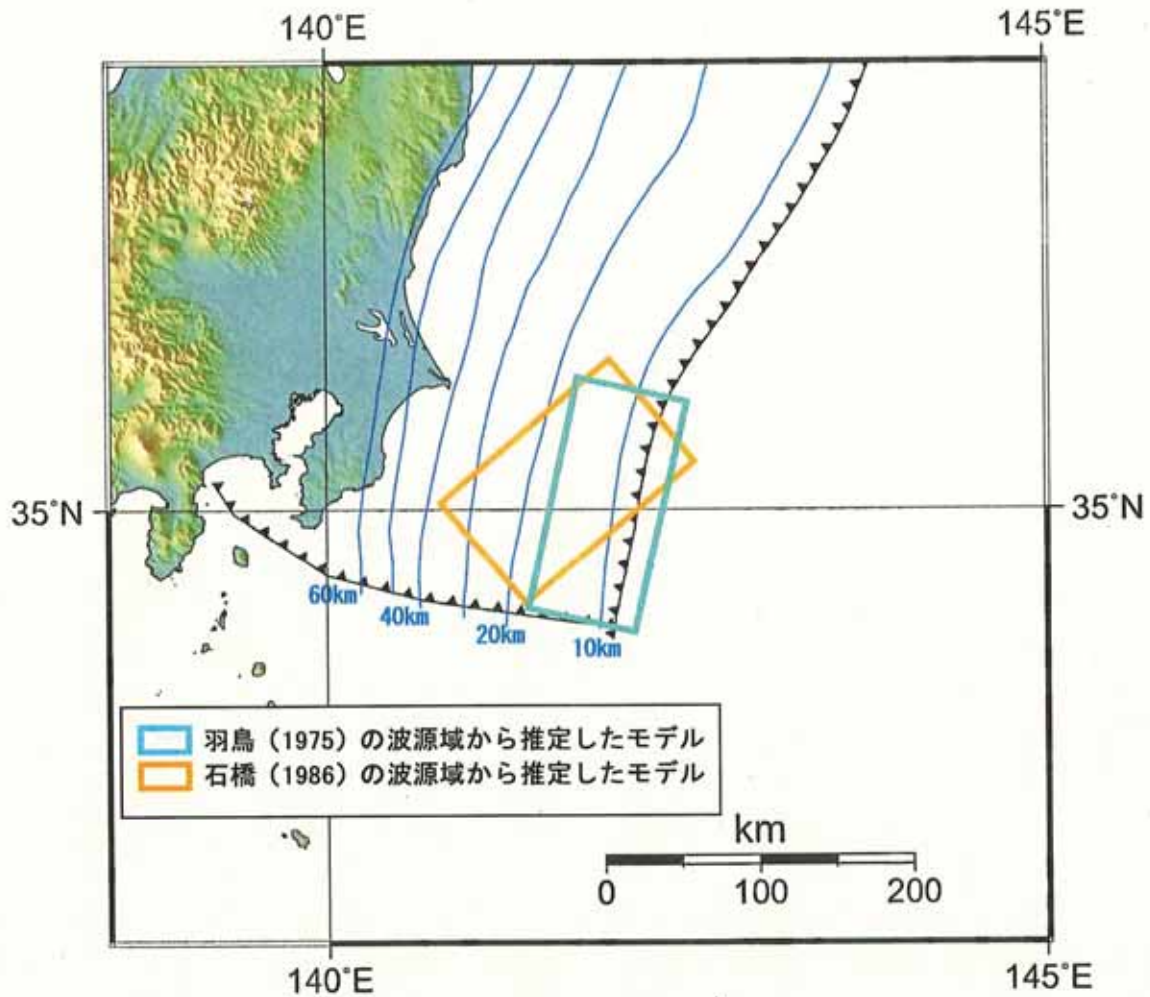


図 断層モデルの位置

表 断層パラメータ

年	モデル	M	N(° N)	E(° E.)	d(km)	$\theta(^{\circ})$	$\delta(^{\circ})$	$\lambda(^{\circ})$	L(km)	W(km)	D(m)
1677	房総沖地震 羽鳥(1975)の波源域から推定したモデル	8.0							(要素断層:プレート面に沿った5kmメッシュ)		3.97
1677	房総沖地震 石橋(1986)の波源域から推定したモデル	8.0							(要素断層:プレート面に沿った5kmメッシュ)		3.53

計算結果（鳥瞰図）：羽鳥モデル、石橋モデル

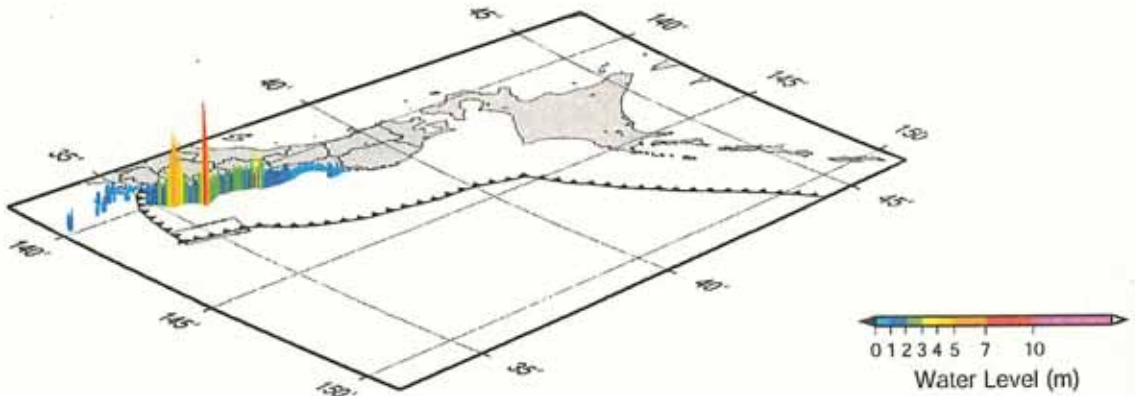


図 1677年房総沖地震（羽鳥（1975）の波源域から推定したモデル）

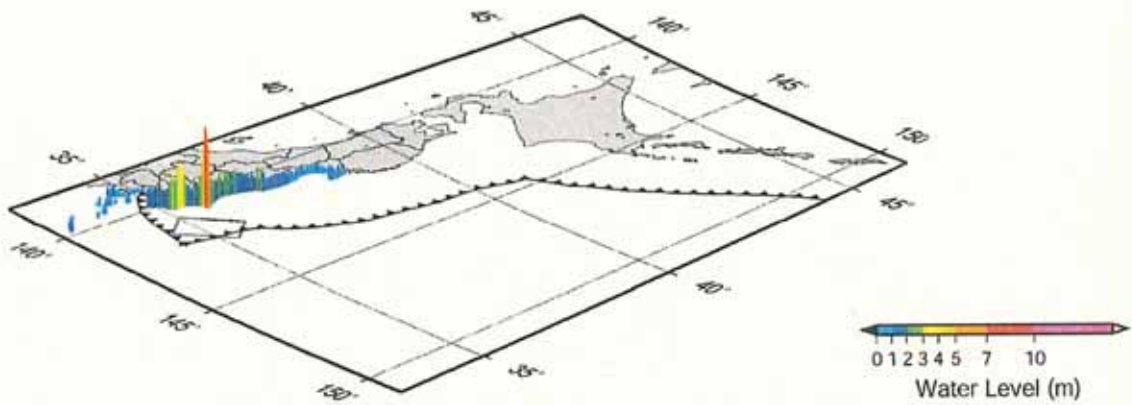


図 1677年房総沖地震（石橋（1986）の波源域から推定したモデル）

津波高グラフ：羽鳥モデル、石橋モデル

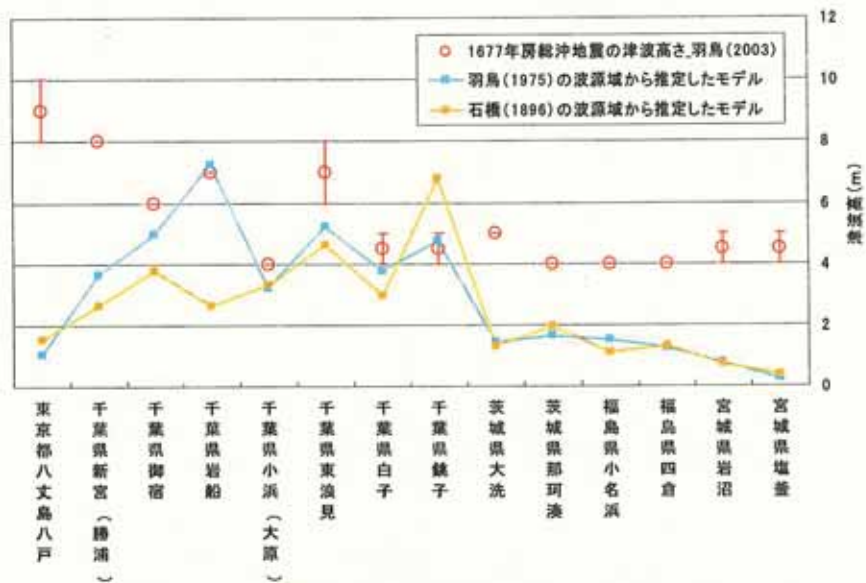


図 1677年房総沖地震の実測値と計算値の比較

断層モデル図：松田モデル、フィリピン海プレート上断層モデル

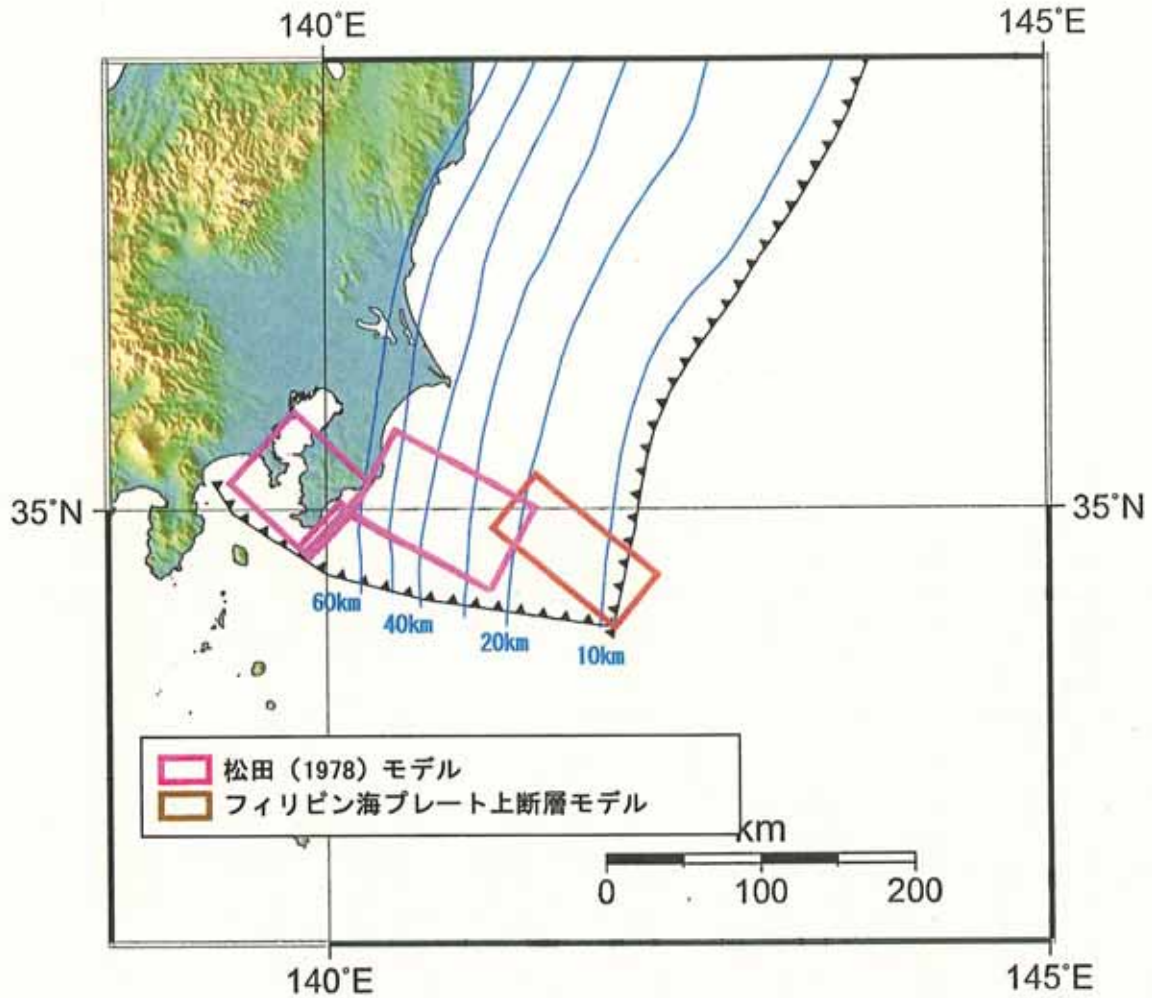


図 断層モデルの位置

表. 断層パラメータ

モデル名	N(° N)	E(° E)	d(km)	θ (°)	δ (°)	λ (°)	L(km)	W(km)	D(m)
1703年元禄地震 松田(1978)モデル	34.75	139.85	0	315	30	153	65	70	6.7
	34.98	140.18	0	225	70	90	40	30	6.0
	34.53	141.13	0	300	30	135	100	70	7.1
フィリピン海プレート上断層モデル	34.32	142	5.0	310	30	90	100	50	5.0

計算結果（鳥瞰図）：松田モデル、フィリピン海プレート上断層モデル

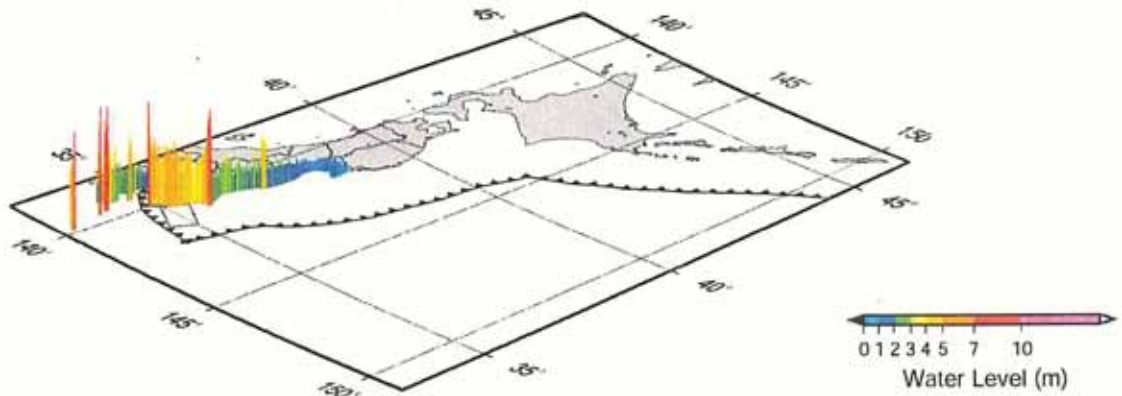


図 1703年元禄地震（松田（1978）モデル）

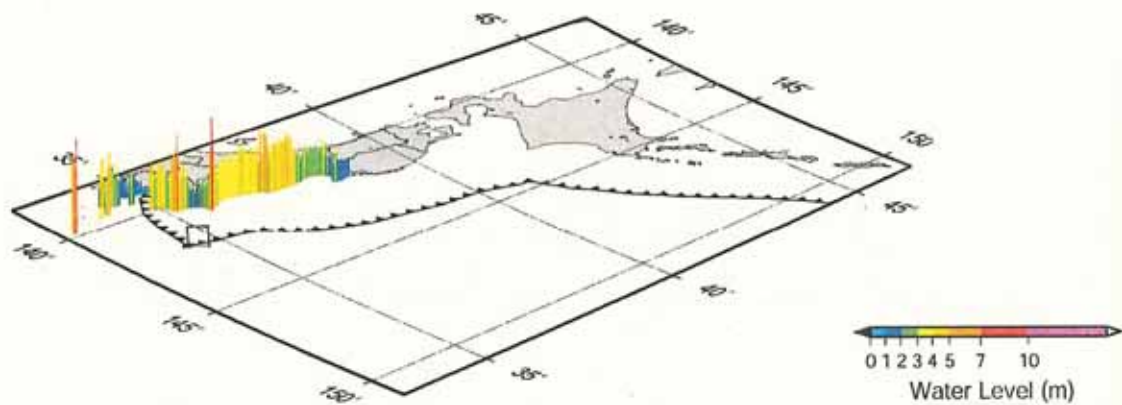


図 1677年房総沖地震 フィリピン海プレート上断層モデル

津波高グラフ：松田モデル、フィリピン海プレート上断層モデル

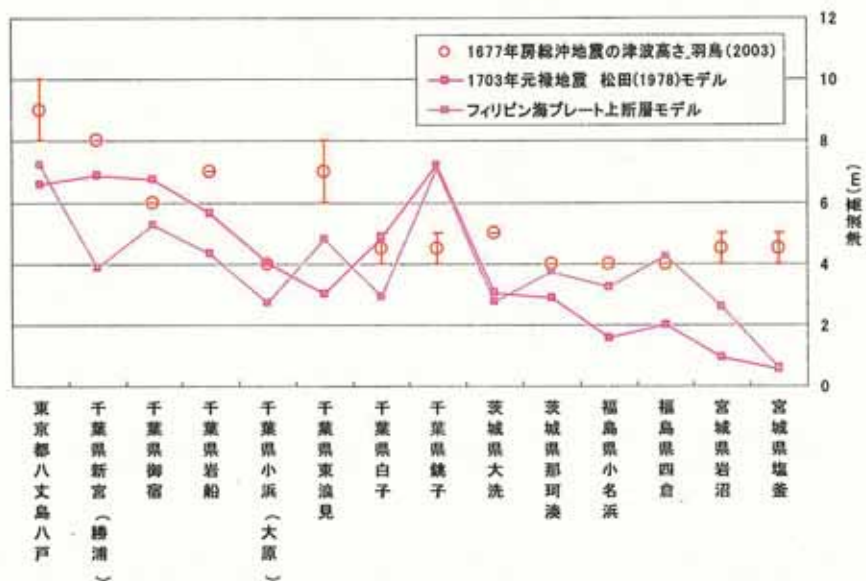
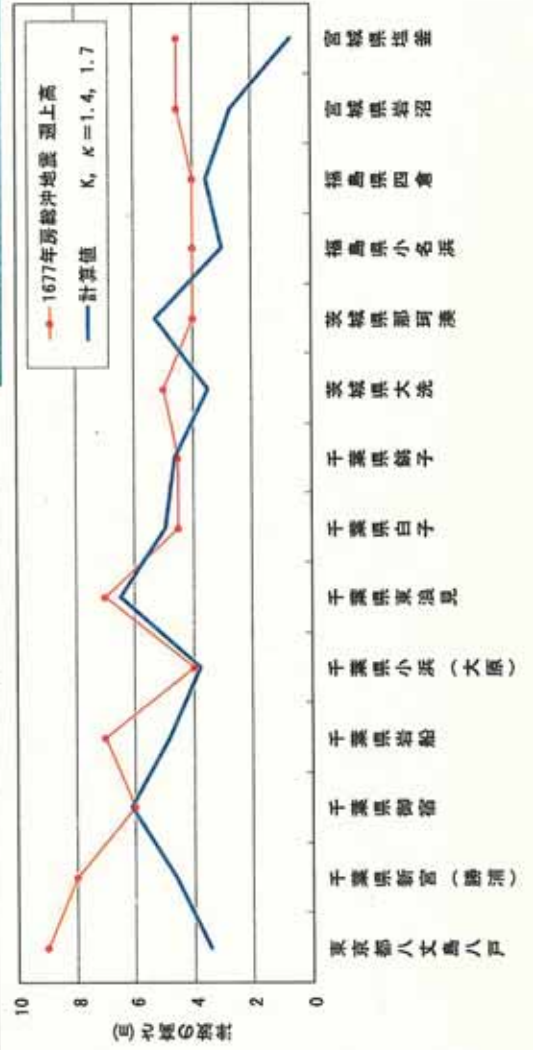
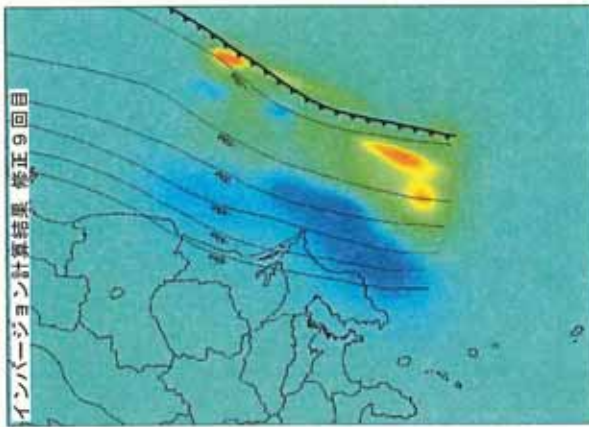
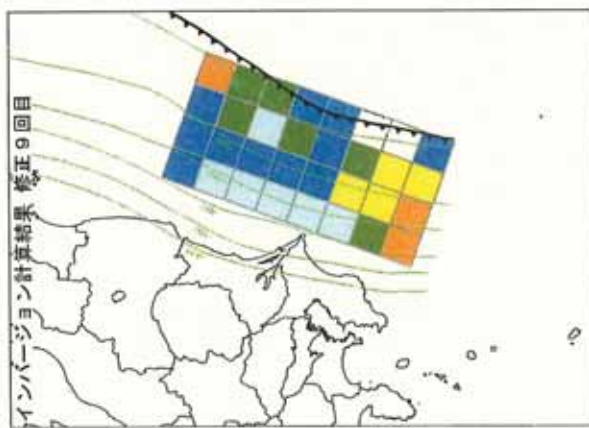


図 1677年房総沖地震の実測値と計算値の比較

1677 房総沖インバージョン：断層モデルおよび遡上高

K=1.40、 $\kappa=1.70$



1677 房総沖インバージョン：すべり量分布表

表. 1677 年房総沖地震 すべり量分布表

モデル	相田の指標		深度	各セグメントのすべり量分布(m)							
	K	K		1	2	3	4	5	6	7	8
1677房総沖 (50mメッシュ)	1.40	1.70	1	6.3	3.0	3.6	2.3	1.6	0.0	0.0	2.8
			2	2.9	3.4	1.4	3.1	2.2	4.0	5.2	5.4
			3	2.4	2.5	1.6	2.4	2.8	4.7	5.4	7.5
			4	2.0	1.2	1.1	0.0	0.7	0.5	3.4	6.4

計算結果（鳥瞰図）：1677 房総沖インバージョンモデル

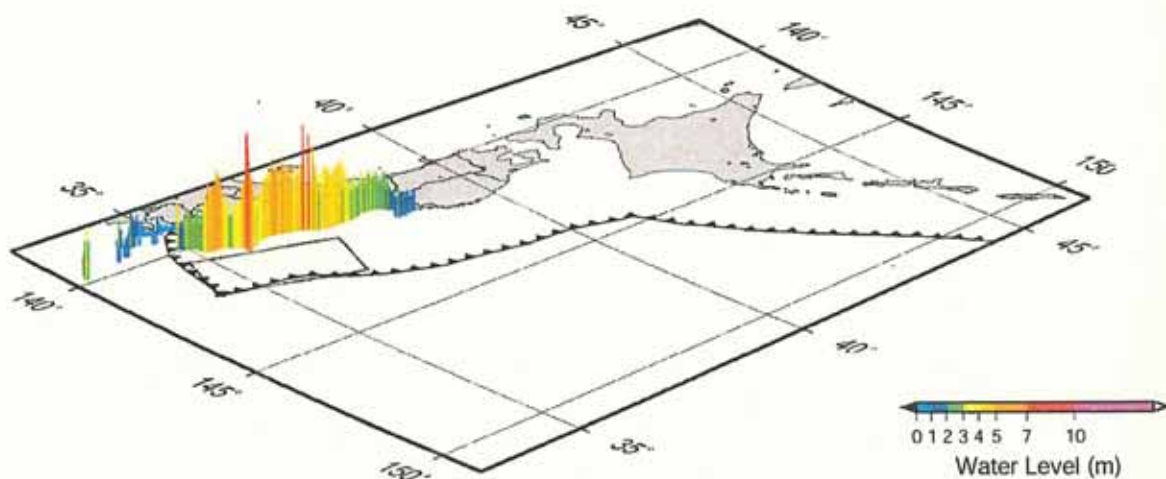


図 1677 年房総沖地震インバージョンモデル

参考) 既往地震の津波高さ : 1677 房総沖、1703 元禄、1923 関東、1953 年房総沖

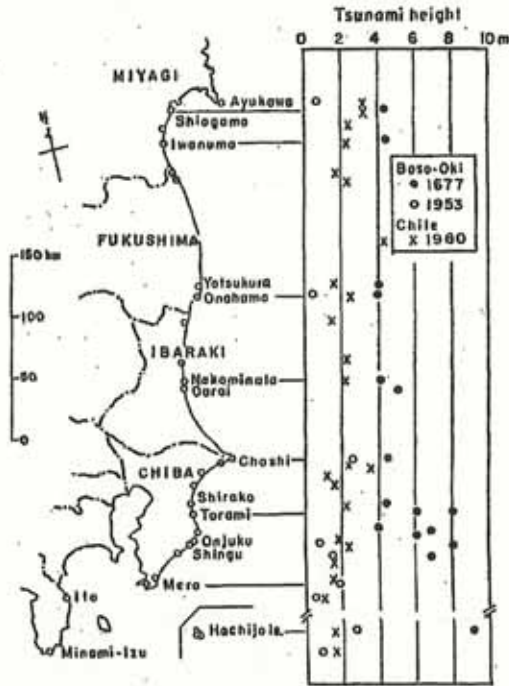


図 5. 1677 年、1953 年房総沖津波と 1960 年チリ津波の波高分布
Fig.5. Distribution of inundation heights of the 1677, 1953 Boso-Oki and 1960 Chilean tsunamis.

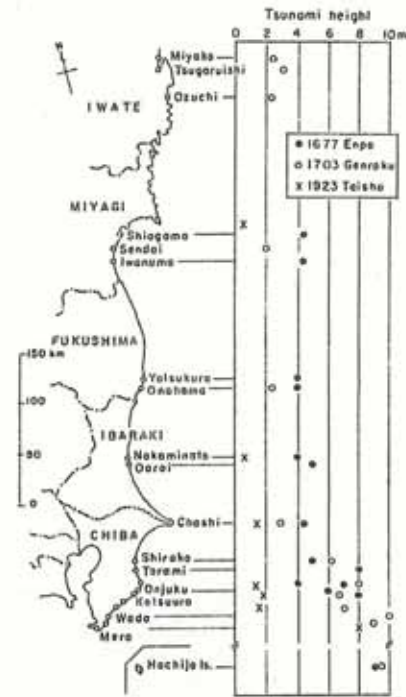


図 3 延宝房総沖津波と元禄・大正関東地震津波との波高分布の比較。

図 左図 : 1677 年房総沖地震と 1953 年房総沖地震の津波高さの比較図 (羽鳥 (2003))
右図 : 1677 年房総沖地震、1703 年元禄地震および 1923 年関東地震の津波高さの比較図 (羽鳥 (2003))



図 1703 年元禄地震、1923 年関東地震および 1953 年房総沖地震の津波高さの比較図 (羽鳥・他 (1973))

3 - 1 . 1958 年択捉島沖地震

- 3-1-1 既往地震の津波高さ : 1958 年択捉島
- 3-1-2 想定断層の位置と断層パラメータ
- 3-1-3 計算結果 (鳥瞰図) : 1958 年択捉島
- 3-1-4 計算結果 (海岸の津波高さ) : 1958 年択捉島

既往地震の津波高さ：1958年択捉島

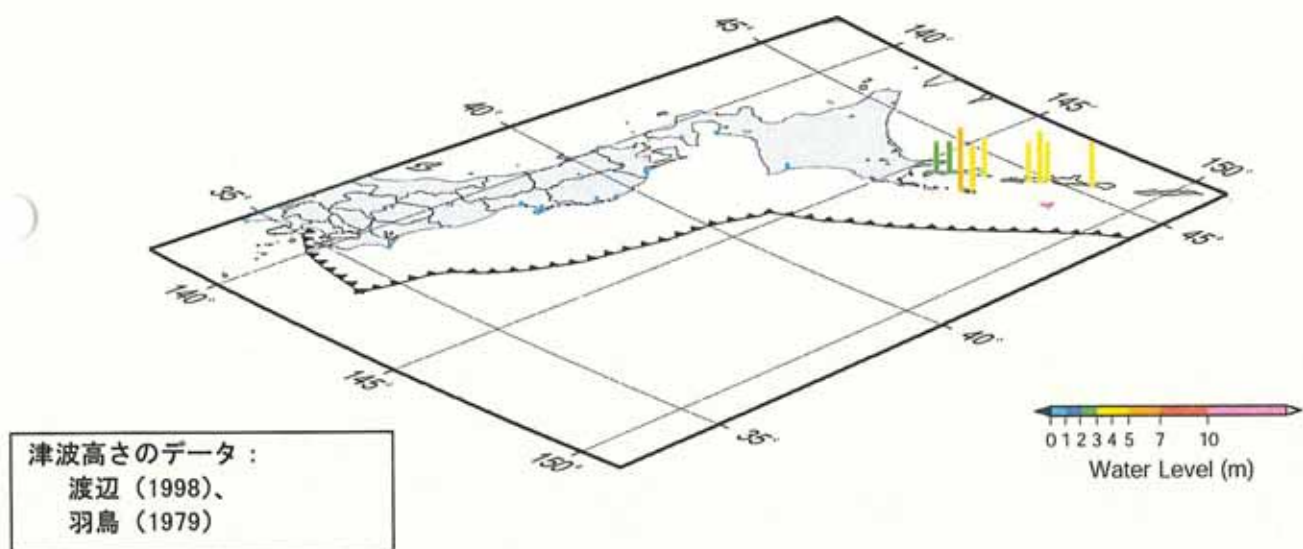


図 1958年択捉島沖地震（M8.1）による津波分布。▲は震央。

想定断層の位置と断層パラメータ

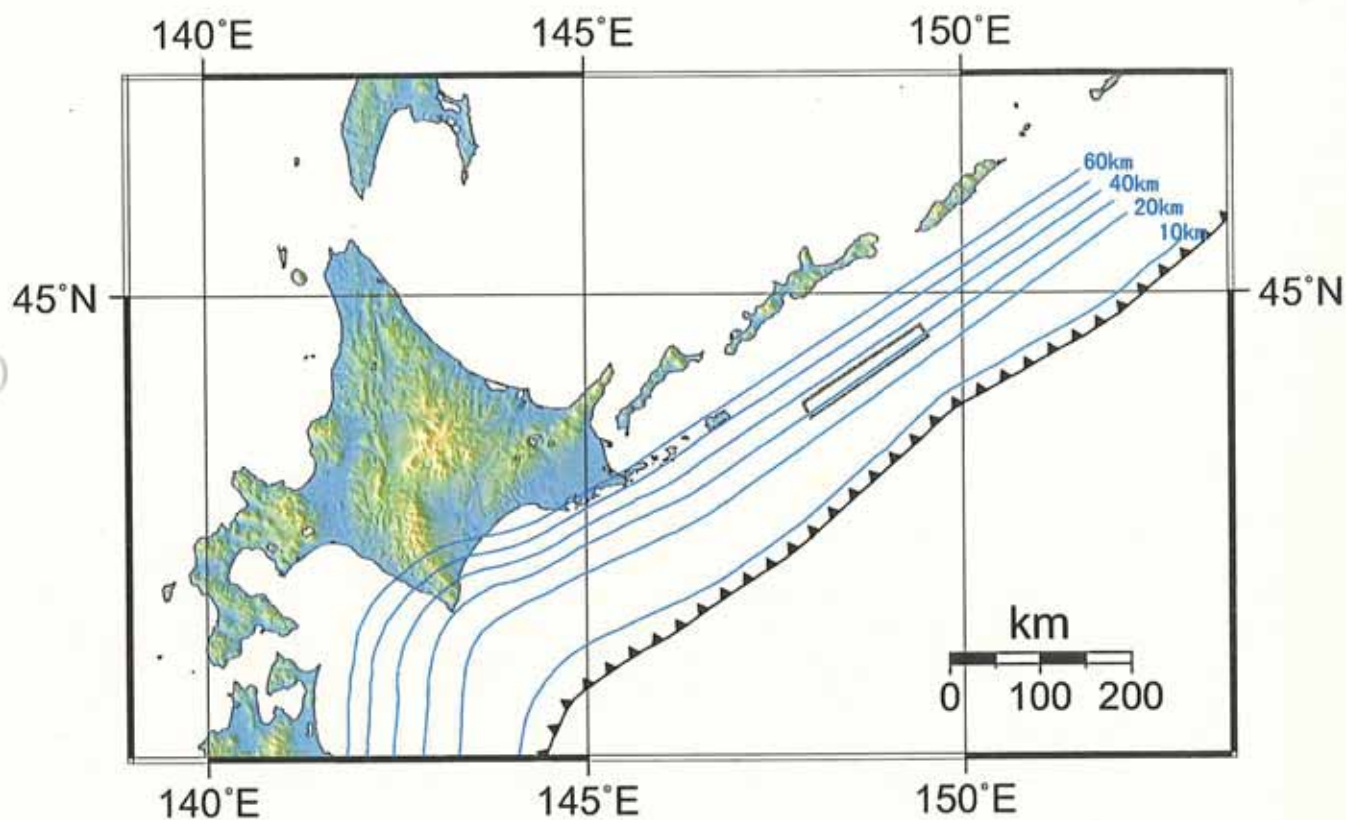


図 想定断層の位置

表 1958年択捉島沖地震の断層パラメータ

モーメントマグニチュード M_w	8.3	
地震モーメント $M_o(Nm)$	$3.55E+21$	
断層面積 $S(km^2)$	6764.85	
剛性率 $\mu(N/m^2)$	$4.60E+10$	
すべり量 $D(m)$	11.40	$M_o = \mu SD$

計算結果（鳥瞰図）：1958年択捉島

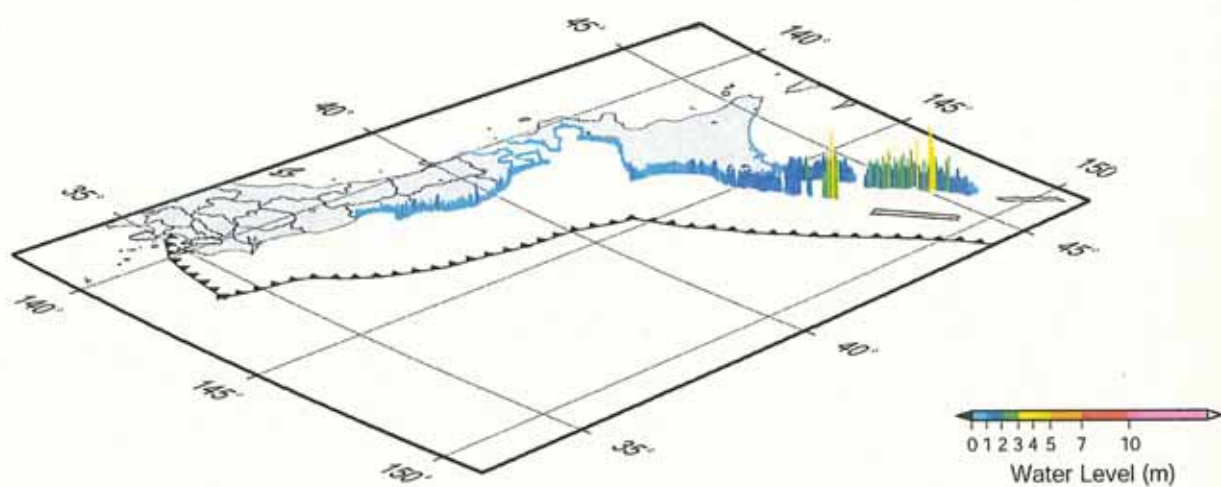
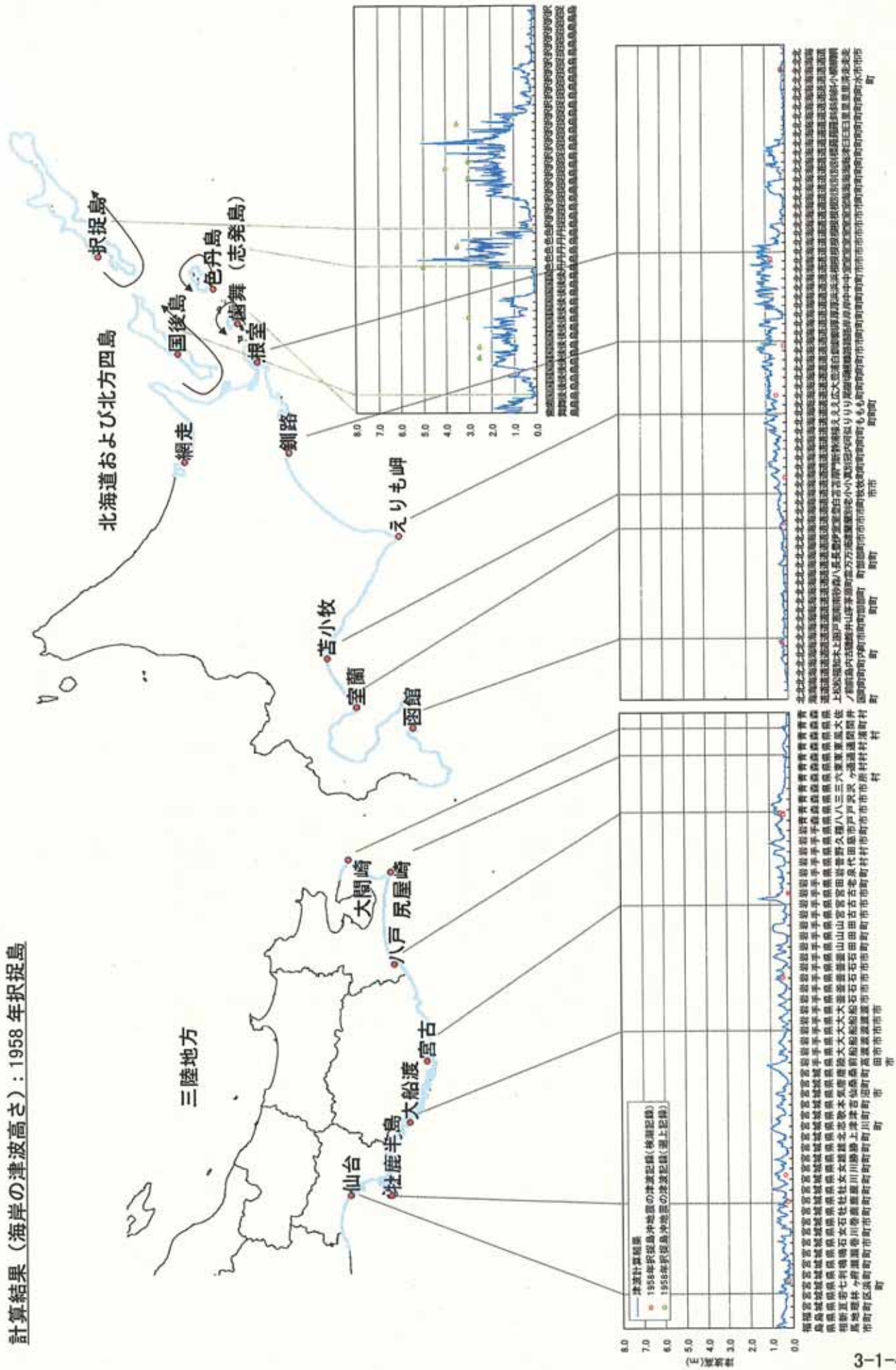


図 1958年択捉島沖地震

計算結果（海岸の津波高さ）：1958年択捉島



3-2. 1994年北海道東方沖地震

- 3-2-1 既往地震の津波高さ：1994年北海道東方沖
- 3-2-2 想定断層の位置と断層パラメータ
- 3-2-3 計算結果（鳥瞰図）：1994年北海道東方沖
- 3-2-4 計算結果（海岸の津波高さ）：1994年北海道東方沖

既往地震の津波高さ：1994年北海道東方沖

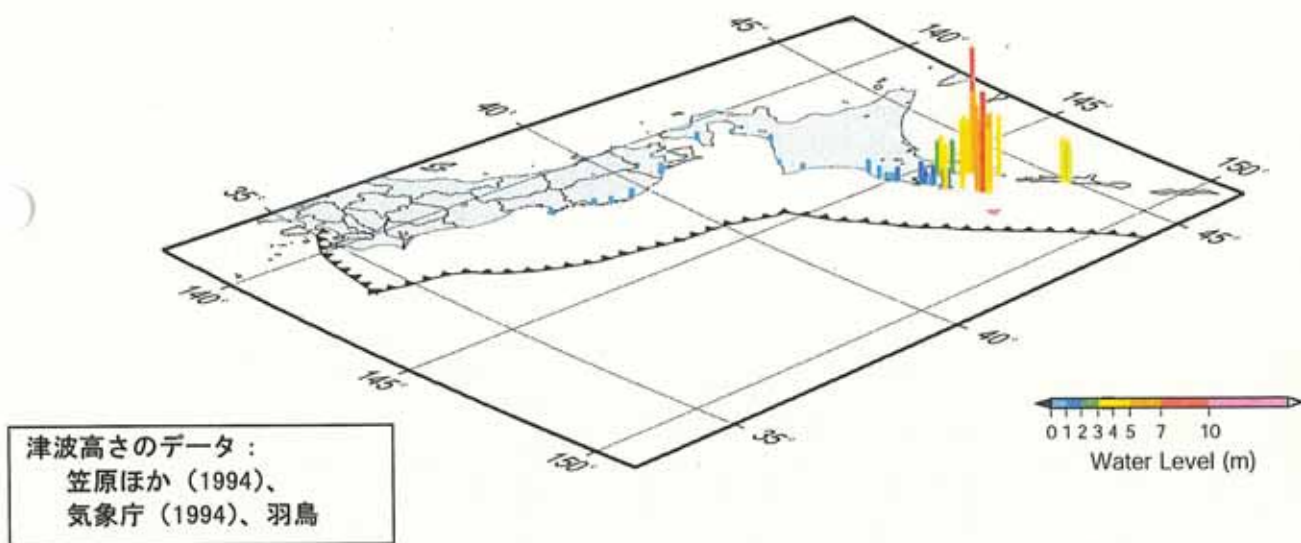


図 1994年北海道東方沖地震(M8.2)による津波分布。▲は震央。

想定断層の位置と断層パラメータ

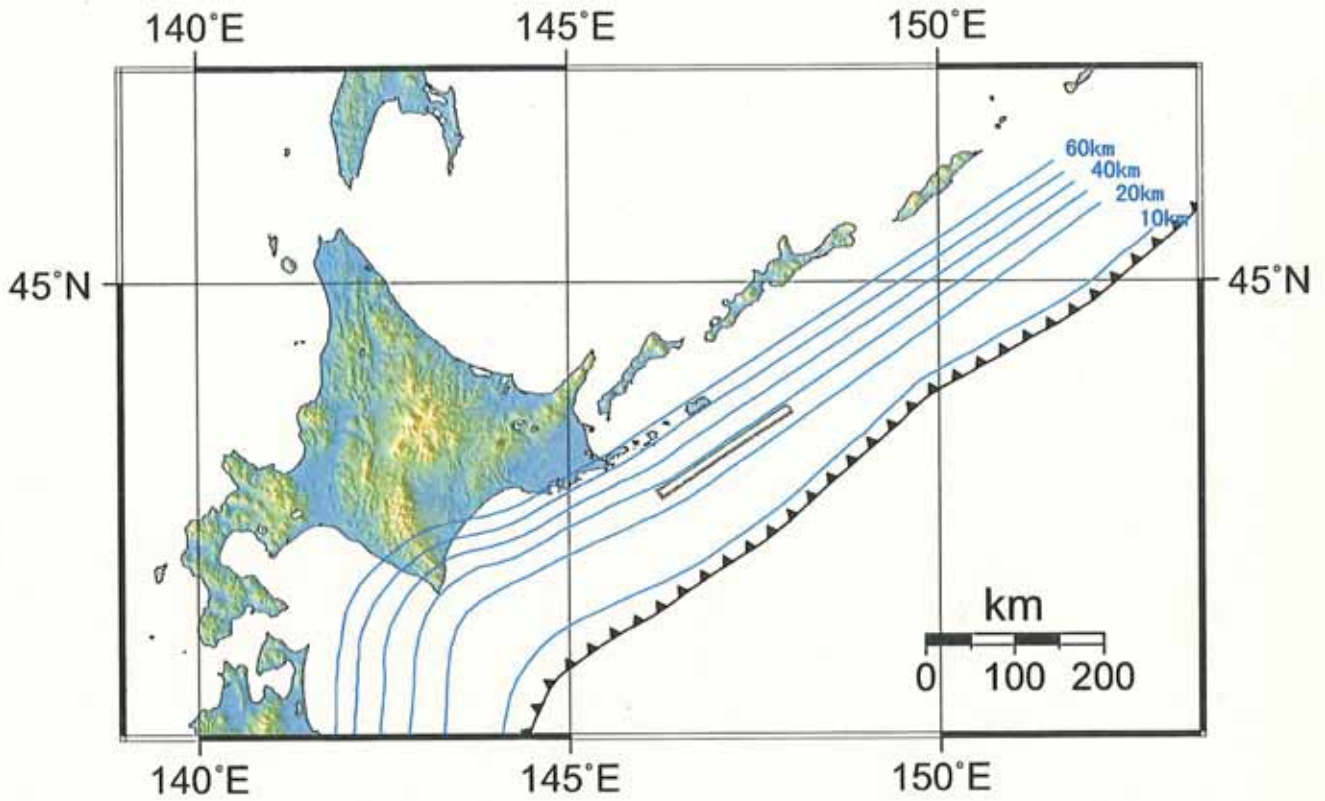


図 想定断層の位置

表 1994年北海道東方沖地震の断層パラメータ

	断層全体	アスペリティ	背景領域
モーメントマグニチュード M_v	8.2		
地震モーメント M_0 (Nm)	$2.46E+21$	$1.12E+21$	$1.34E+21$
断層面積 S (km^2)	5960	1352	4608
剛性率 μ (N/m^2)	$4.60E+10$	$4.60E+10$	$4.60E+10$
すべり量 D (m)	8.91	17.91	6.27

計算結果（鳥瞰図）：1994年北海道東方沖

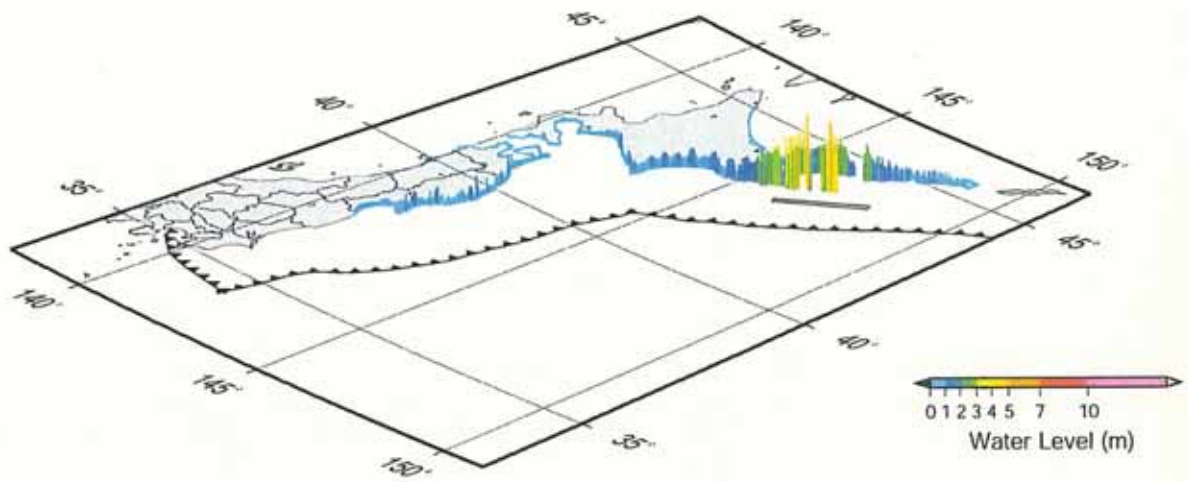


図 1994年北海道東方沖地震（強震動モデル）

4 - 1 . 1933 年昭和三陸地震

- 4-1-1 既往地震の津波高さ：1933 年昭和三陸
- 4-1-2 津波高さの比較：1933 年昭和三陸、1896 年明治三陸
- 4-1-3 1933 年昭和三陸インバージョン：断層モデルおよび遡上高
- 4-1-4 1933 年昭和三陸インバージョン：すべり量分布表
- 4-1-5 1933 年昭和三陸インバージョン：既往モデル(相田)との比較<モデル、遡上高>
- 4-1-6 計算結果(鳥瞰図)：1933 年昭和三陸インバージョンモデル
- 4-1-7 計算結果(海岸の津波高さ)：1933 年昭和三陸インバージョンモデル

既往地震の津波高さ：1933年昭和三陸

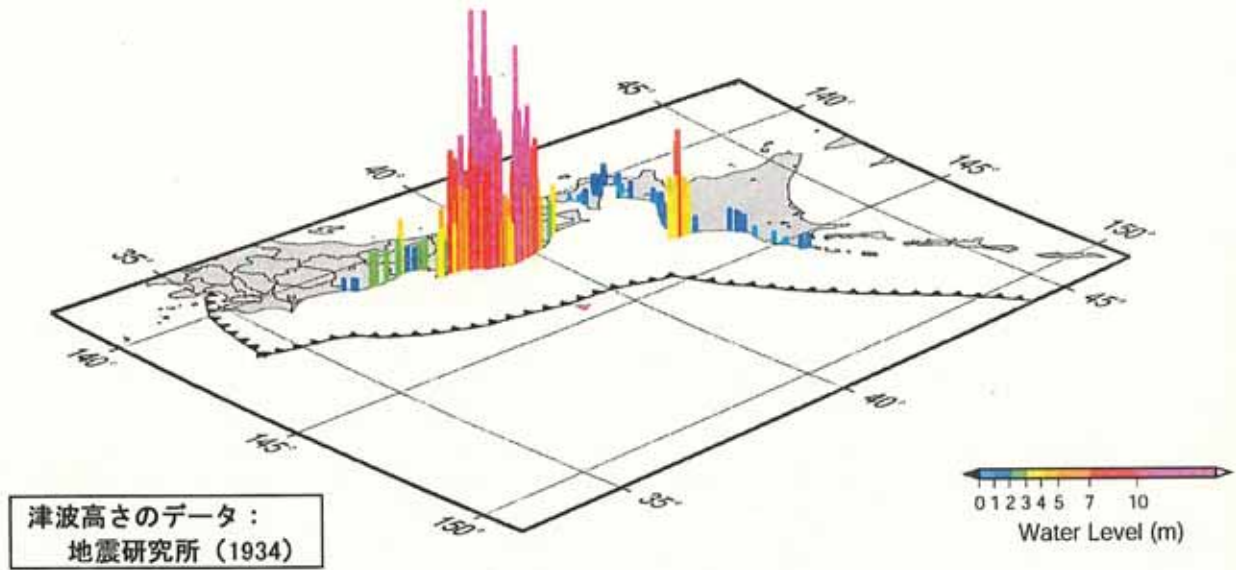
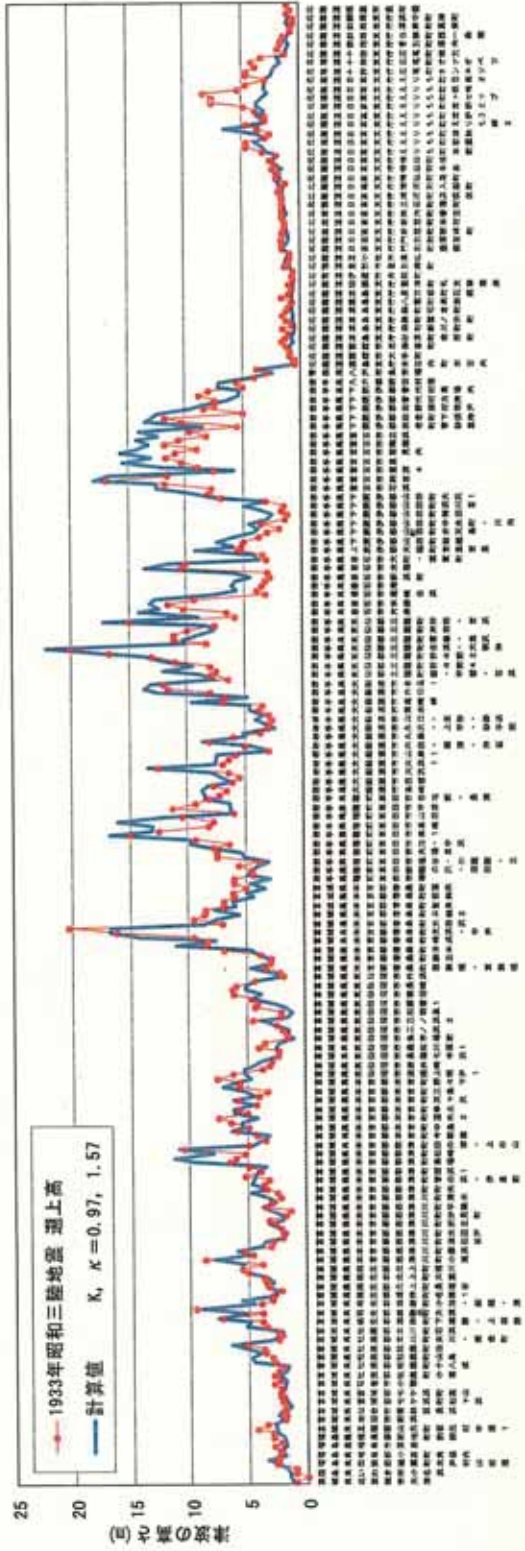
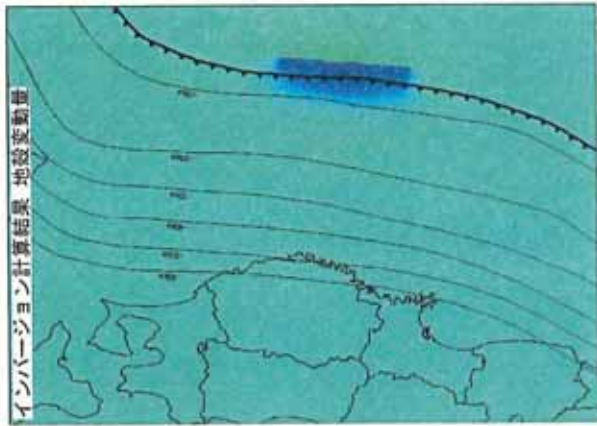
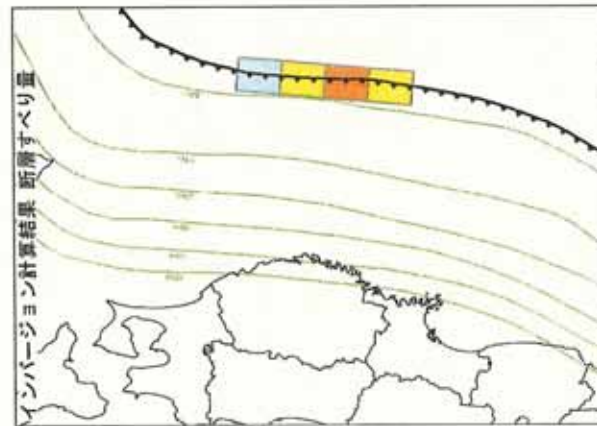


図 1933年昭和三陸地震（M8.1）による津波分布。▲は震央。

1933年昭和三陸インバージョン：断層モデルおよび遡上高

$K=0.97$, $\kappa=1.57$

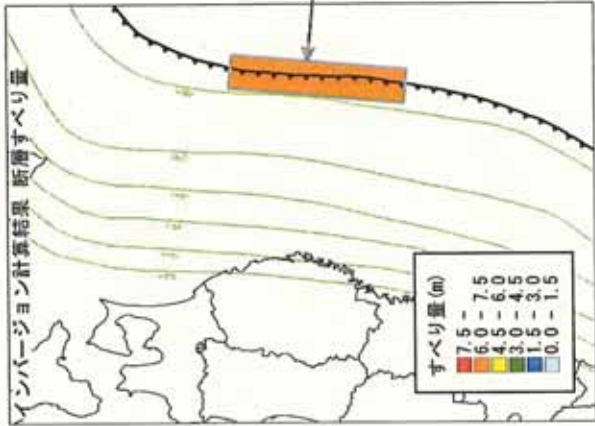
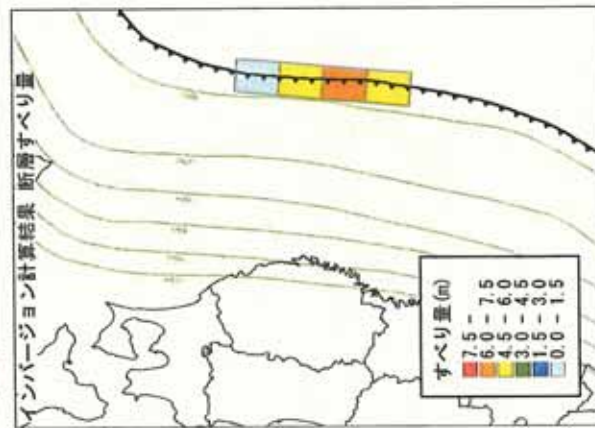


1933年昭和三陸インバージョン：すべり量分布表

表 1933年昭和三陸地震 すべり量分布表

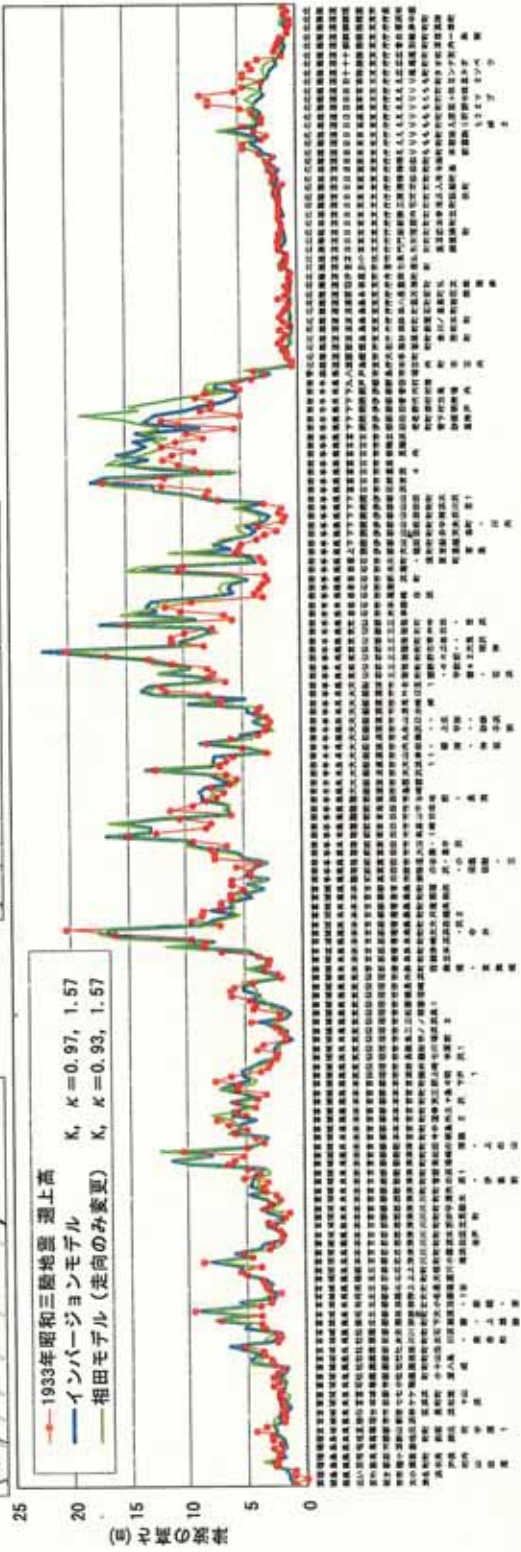
モデル	相田の指標		深度	すべり量分布(m)			
	K	κ		1	2	3	4
1933年昭和三陸地震	0.97	1.57	1	0.4	5.3	6.9	5.3

1933年昭和三陸インバージョンモデルと相田(1977)モデルとの比較<モデル、遡上高>



相田(1977)モデル (ただし走向のみ変更)

- ・ 上端深さ: 1km
- ・ 走向: 185 度
- ・ 傾斜: 45 度
- ・ すべり角: 270 度 (正断層)
- ・ 断層長さ: 170km、幅: 50km
- ・ すべり量: 6.60m



計算結果（鳥瞰図）：1933年昭和三陸インバージョンモデル

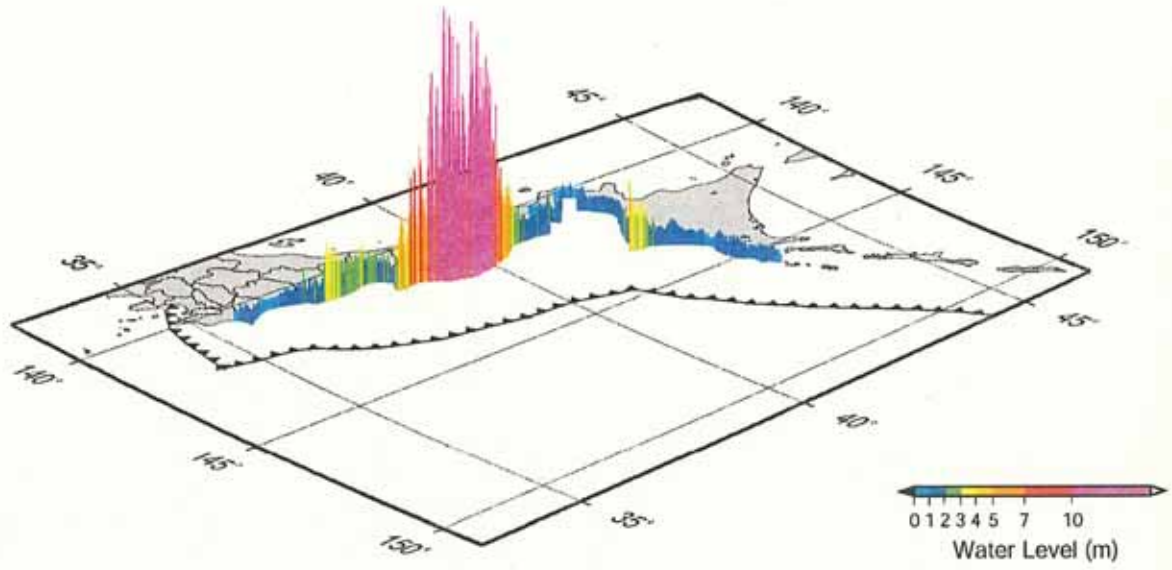
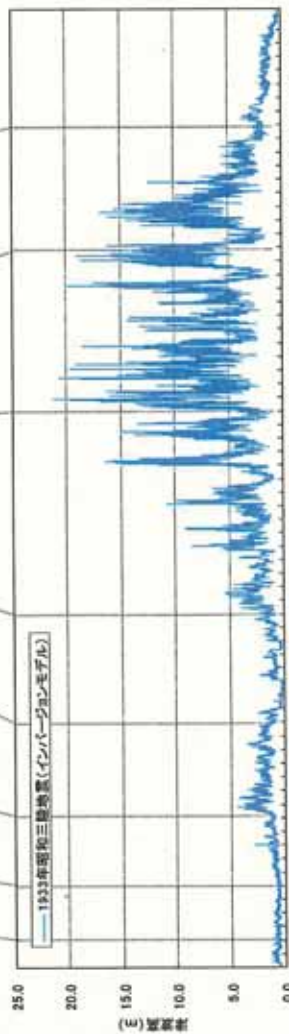


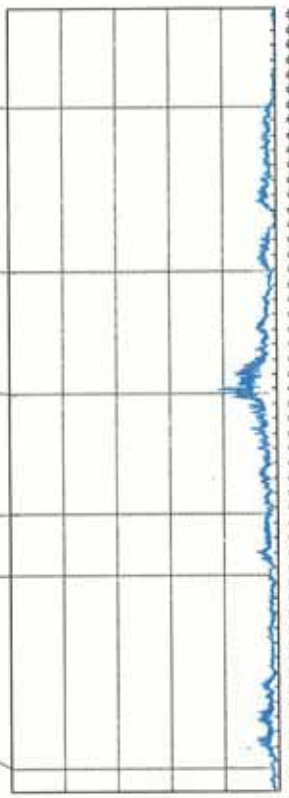
図 1933年昭和三陸地震インバージョンモデル

計算結果 (海岸の津波高さ): 1933 年昭和三陸インバージョンモデル

三陸地方



本図は、1933年昭和三陸地震による津波の高さを、三陸地方の各地点で計算した結果を示している。計算には、1933年昭和三陸地震の震源パラメータと、各地点の地形・水深データを用いたインバージョンモデルが用いられている。津波の高さは、時刻とともに変動し、最大約25メートルに達する地点がある。



本図は、1933年昭和三陸地震による津波の高さを、三陸地方以外の各地点で計算した結果を示している。計算には、1933年昭和三陸地震の震源パラメータと、各地点の地形・水深データを用いたインバージョンモデルが用いられている。津波の高さは、時刻とともに変動し、最大約25メートルに達する地点がある。

4 - 2. 1938 年福島県沖地震

- 4-2-1 既往地震の津波高さ：1938 年福島県沖
- 4-2-2 想定断層の位置と断層パラメータ
- 4-2-3 計算結果（鳥瞰図）：1938 年福島県沖
- 4-2-4 計算結果（海岸の津波高さ）：1938 年福島県

既往地震の津波高さ：1938年福島県沖

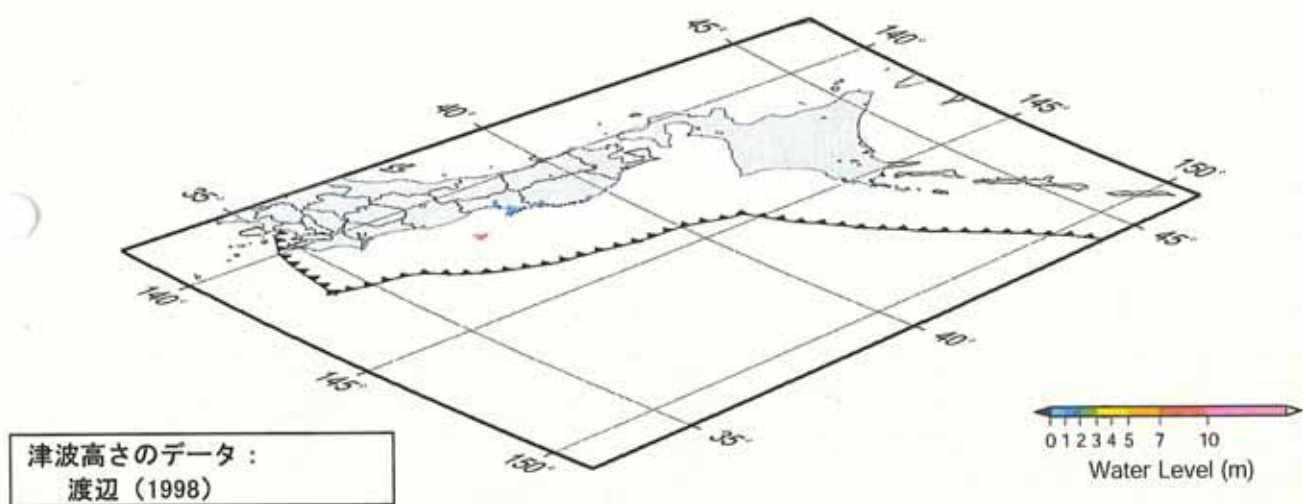


図 1938年11月6日17時54分福島県沖地震 (M7.4) による津波分布. ▲は震央.

想定断層の位置と断層パラメータ

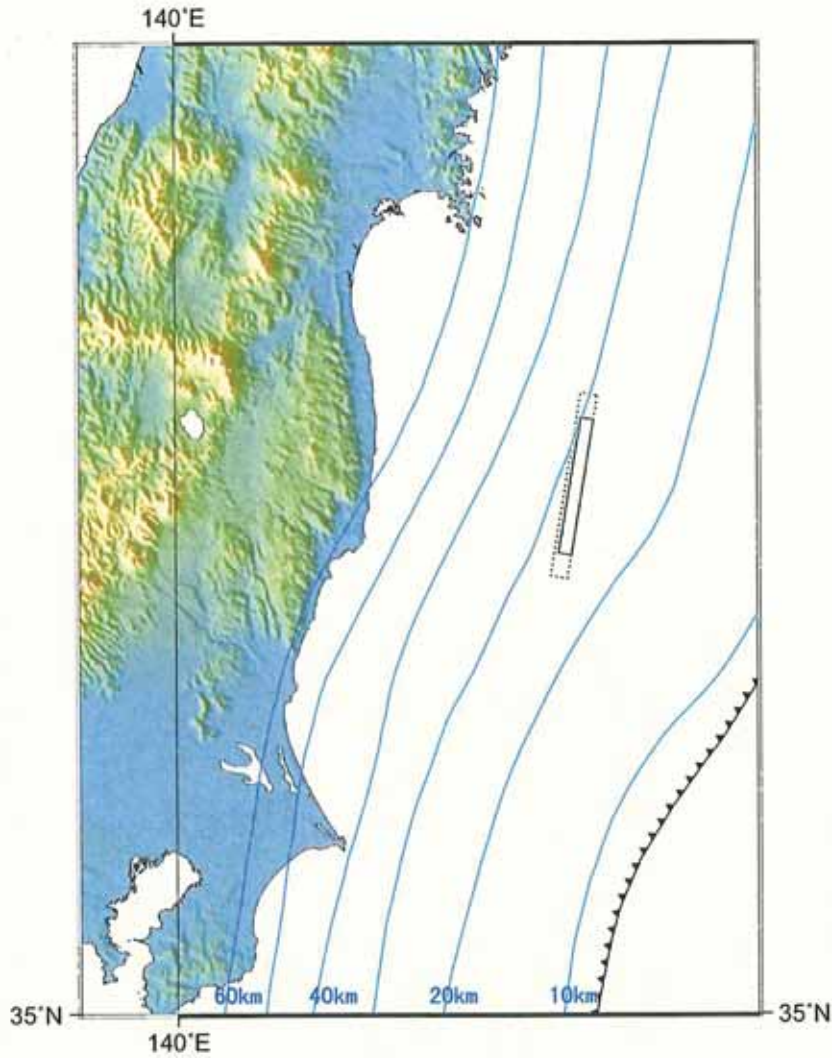


図 1938年11月6日福島県沖地震の断層モデル。
点線：Abe(1977)モデル、実線：本モデル

表 1938年11月6日福島県沖地震の断層パラメータ

モデル名	地震	M	N(° N)	E(° E)	d(km)	θ (°)	δ (°)	λ (°)	L(km)	W(km)	$\Delta\sigma$ (MPa)	D(m)
Abe(1977)	1938年福島県沖地震		37.58	142.18	20	190	80	270	85.00	45.00		2.00
本モデル	1938年福島県沖地震	(Mw7.4)	37.48	142.16	20	190	80	270	62.98	33.34	4.0	1.51

計算結果（鳥瞰図）：1938年福島県沖

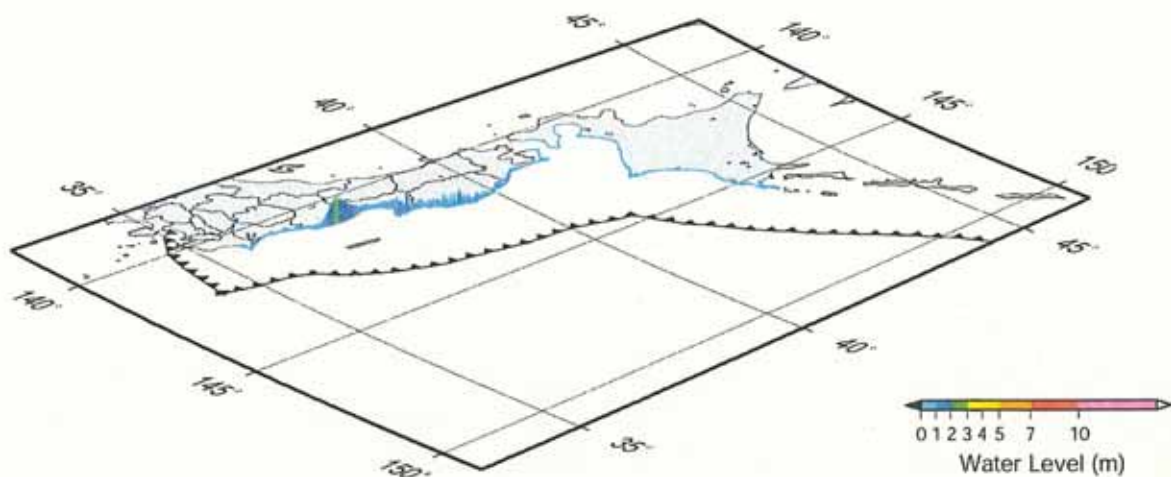


図 1938年福島県沖地震

5-1. 参考：1994年北海道東方沖地震西隣モデル

- 5-1-1 想定断層の位置：1994年北海道東方沖西隣モデル
- 5-1-2 計算結果（鳥瞰図）：1994年北海道東方沖西隣モデル
- 5-1-3 計算結果（海岸の津波高さ）：1994年北海道東方沖西隣モデル

想定断層の位置：1994年北海道東方沖西隣モデル

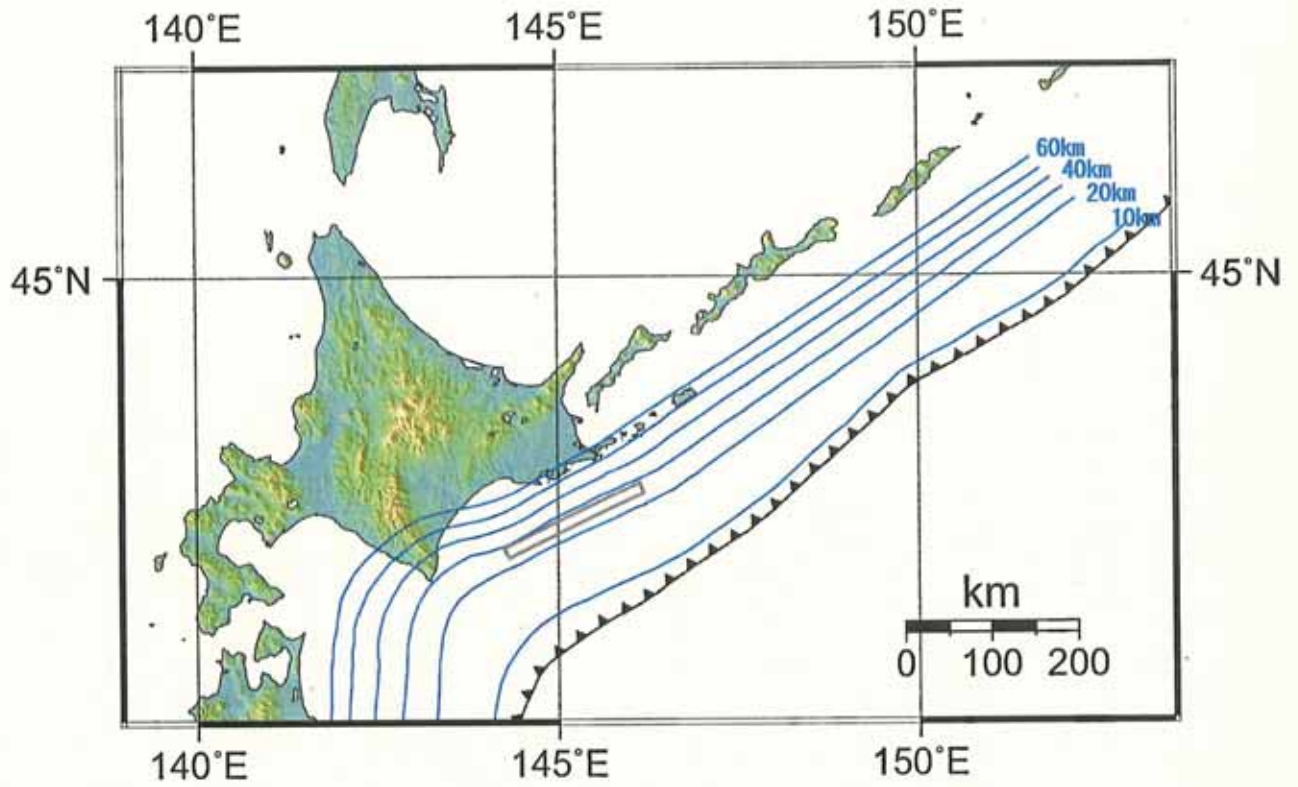


図 断層の位置 (1994年北海道東方沖西隣モデル)

計算結果（鳥瞰図）：1994年北海道東方沖西隣モデル

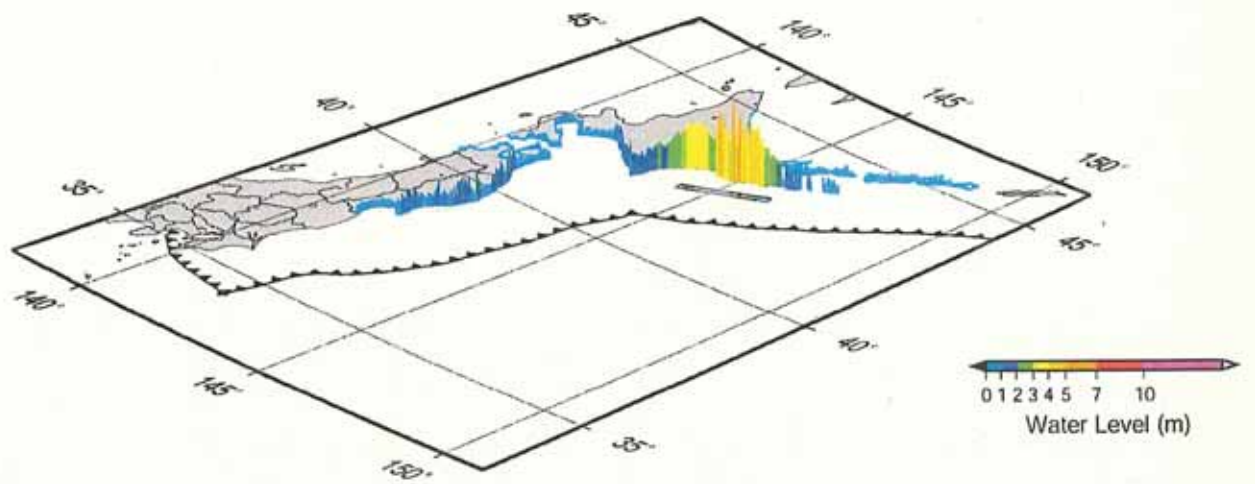
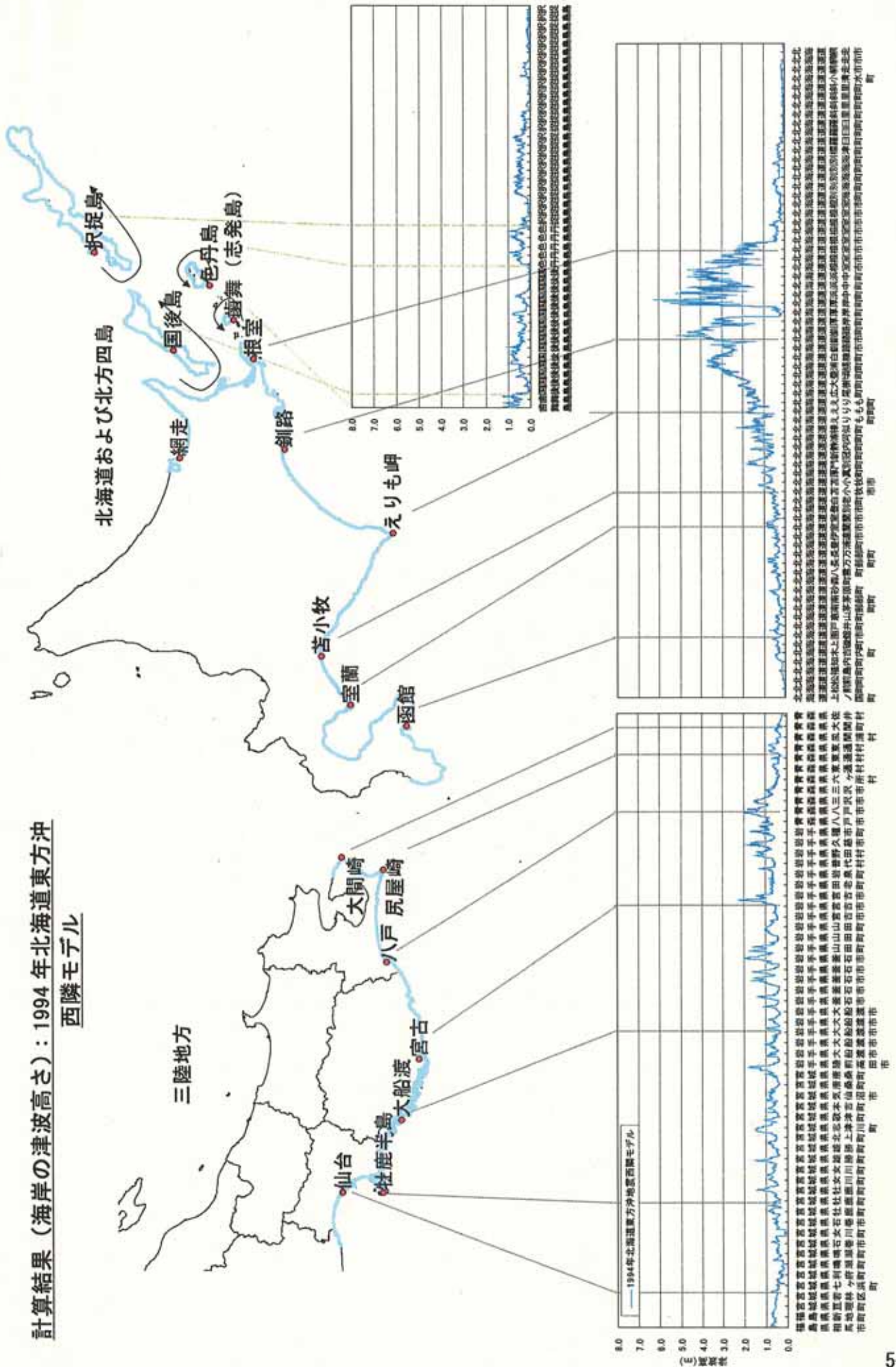


図 1994年北海道東方沖地震西隣モデル

計算結果（海岸の津波高さ）：1994年北海道東方沖
西隣モデル



5-2. 参考：1933年昭和三陸地震南隣モデル

- 5-2-1 断層の位置：1933年昭和三陸地震南隣モデル
- 5-2-2 計算結果（鳥瞰図）：1933年昭和三陸南隣モデル
- 5-2-3 計算結果（海岸の津波高さ）：1933年昭和三陸南隣モデル

断層の位置：1933年昭和三陸南隣モデル

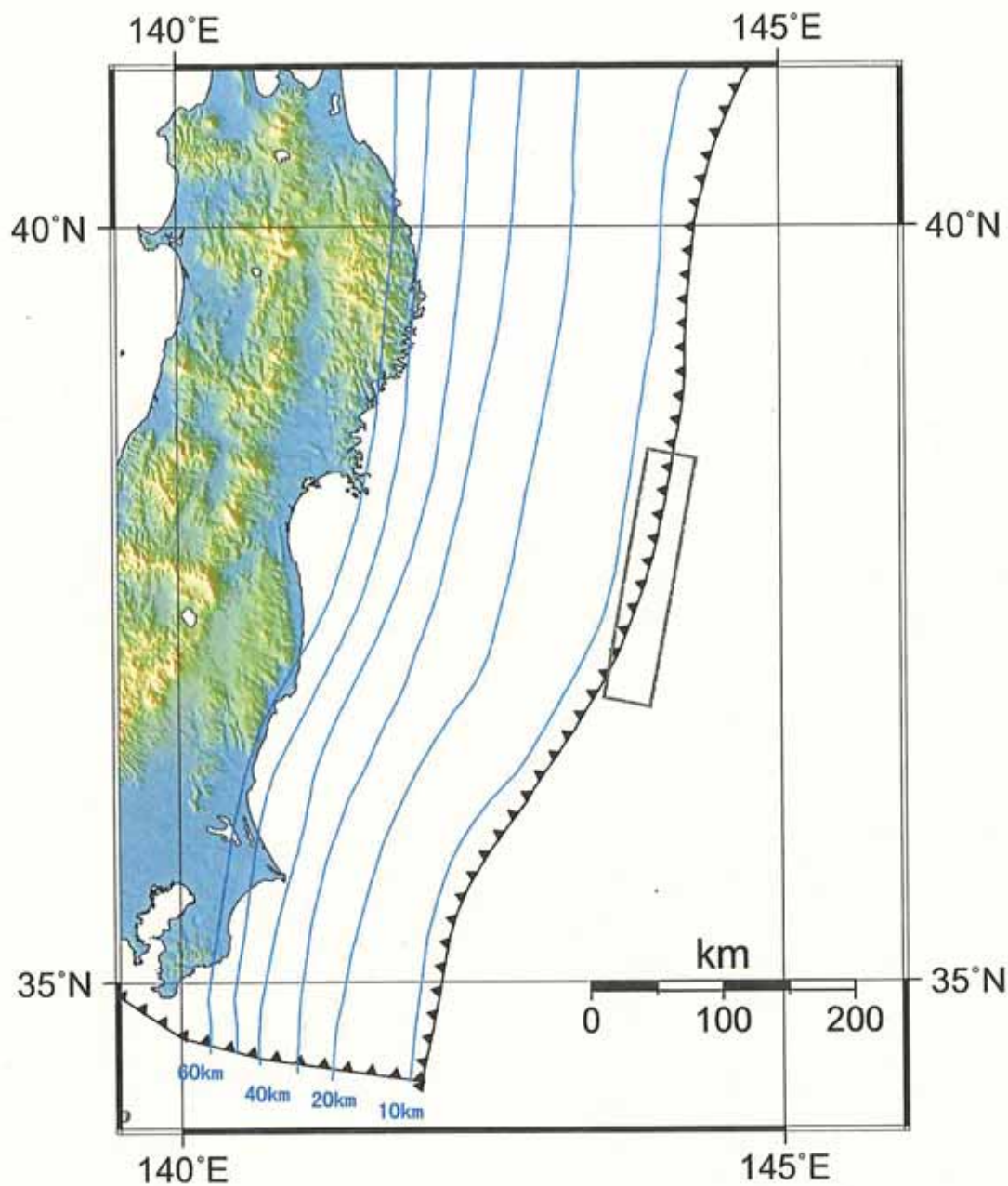


図 断層の位置 (1933年昭和三陸南隣モデル)

計算結果（鳥瞰図）：1933年昭和三陸南隣モデル

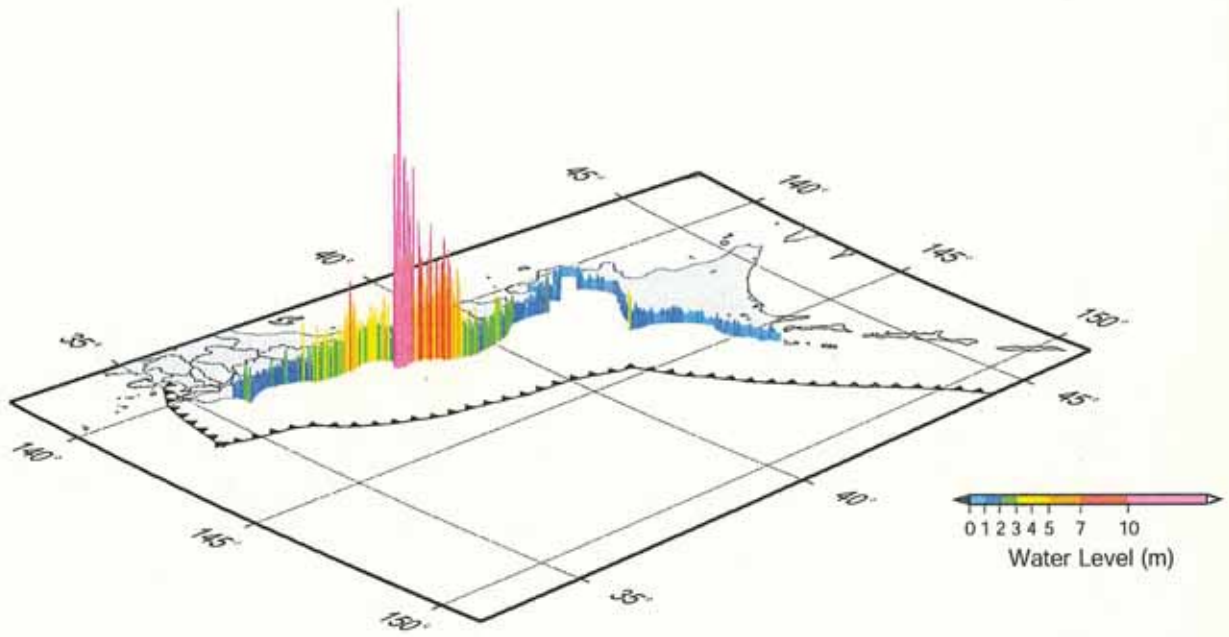


図 1933年昭和三陸地震南隣モデル

