2 貞観津波の堆積物

貞観津波による堆積物は阿部・他（1990）やMinoura and Nakaya（1991）によって発見されていたが，最近産総研によって実施された調査（澤井・他，2006；2007；2008；宍倉・他，2007；Sawai *et al.*，2008）により，石巻平野及び仙台平野における津波堆積物の分布および海岸線の位置が明らかとなった．それらによれば，貞観津波当時の海岸線は，仙台平野では現在よりも約1 km内陸に，石巻平野では1～1.5 km内陸にあった．貞観津波による堆積物は，両平野に分布する十和田a火山灰（915年）の直下に認定され，浸水距離は仙台平野では当時の海岸線から1～3 km，石巻平野では3 km以上であった．また，貞観津波の下部にも数枚の津波堆積物が発見され，その繰り返し間隔は600～1300年程度と推定されている（Minoura and Nakaya, 1991；澤井ほか，2008）．

本研究では津波堆積物が貞観津波によるものである可能性をランクAおよびBに分けた．石巻平野における津波堆積物（宍倉・他，2007）については，十和田a火山灰とともに観察される砂層は貞観津波である可能性が高いのでAとした．火山灰は認められなかったが砂層が3枚あり最上位が貞観津波に対応する可能性がある場合や，火山灰はある津波堆積物の直上の泥炭の年代と逆転が起きている場合などはランクをBとした．仙台平野における津波堆積物については，澤井・他（2007；2008）が貞観津波による堆積物と認定した砂層（S2，N1，W3，Y2，YS2）に関してはランクA，明確に認定はされていないものの火山灰がありさらに比較的その直下に津波砂層がある場合にはランクBとした．なお，津波堆積物の位置までは貞観津波が確実に浸水したと考えられるが，実際にはこれよりもさらに内陸まで浸水した可能性もある．

3 断層モデル

貞観津波を発生させた地震の断層モデルとして，昭和三陸地震と同様な海溝外側のプレート内正断層地震，明治三陸地震と同様な津波地震，プレート間地震，さらに仙台湾内の断層による地震を検討した．

プレート内正断層地震については，走向は日本海溝に平行な202°とし，傾斜角45°で西に傾く断層面を仮定した．断層の長さ200 km，幅50 km，上端が日本海溝のやや東側の海底（深さ0 km．以下深さはすべて海底からの値）に位置し，すべり量は5 mである（モデル1）．

津波地震については，走向はやはり202°で，沈み込む太平洋プレートに沿って，傾斜角18°の逆断層，断層の長さは200 km，幅は50 km（深さは海底から15 kmまで），すべり量は5 mとした（モデル2）．津波地震は，付加体の下部など，ふだんの地震活動がないところがすべることによって発生するとされている．

プレート間地震については，プレート境界の深さ15～50 km程度の地震発生帯における断層運動と考えられていることから，走向を202°とし，地震活動（第1図）に対応するように傾斜角を18°，断層上端の深さを15 km，31 kmの二通り，断層の幅を50 km，100 kmの二通りとした（モデル3～6）．これらのモデルについては，断層の長さは200 km，すべり量は5 mとした．この他，断層の長さを300 kmとしたもの（モデル7），断層の長さを100 km，すべり量を10 mとしたもの（モデル8），さらに，断層の長さ200 km，幅100 km，深さ15 kmですべり量を7 mと変化させたもの（モデル10）も試した．モデル1～8，10については，断層付近の剛性率を4×10^{10} N/m^{2}と仮定すると，地震モーメントは$2 \sim 6 \times 10^{21}$ Nm，モーメントマグニチュードはMw=8.1～8.4程度である．仙台湾内の断層については，長町－利府断層に沿って長さ40 km，幅20 km，傾斜角45°，すべり量5 mの逆断層を仮定した（モデル9）．剛性率を3×10^{10} N/m^{2}とすると，地震モーメントは1×10^{20} Nm，モーメントマグニチュードは7.3となる．

これらの断層の位置を第1図に，パラメーターを第1表に，海底地殻変動の断面図を第2図に示す．

4．津波シミュレーション

断層モデルによる海底・海岸の地殻上下変動を，Mansinha and Smylie（1971）の式で計算して，津波発生の初期条件とした．津波の伝播は，基本的には非線形長波（浅水理論）で，移流項・海底摩擦項を含む運動方程式と連続の式を有限差分法で解いた．底面摩擦はマニングの粗度係数を0.03 m$^{-1/3}$ sとして表現した．ただし，外海においては，線形長波の式を解いた．計算による水位は，東京湾平均海面（T.P.）からの値である．シミュレーションの基本方程式や詳細については，佐竹・他（2003）を参照されたい．

差分の格子間隔は外海では2,025 m（この範囲のみ線形計算）で，海岸に近づくにつれ，675 m，225 m，75 m，25 mと段階的に細かくした（第3図）．仙台・石巻両平野への遡上計算には，最小の25 m格子を用いた．計算時間間隔は差分法の安定条件を満たすよう0.5秒として，地震発生から3時間の津波伝播を計算した．

海底地形データは，日本水路協会から公開されているデジタル水深データ（日本近海1000 mメッシュ海底地形データ，沿岸の海の基本図）から，直交座標に変換して利用した．陸上の地形データは，国土地理院から公開されている50 mメッシュから作成した．仙台・石巻平野については，治時陸地測量部地形図の1 m等高線を用いて現況の標高データを作成した．次に明治時代の迅速図と米軍の空中写真を基に，仙台空港（仙台平野）や自衛隊基地（石巻平野）建設前の浜堤を再現し，さらに，貞観当時の海岸線沿いに浜堤を設定して，貞観当時の地形を再現した．なお，現在の地形を参考にして，浜堤の標高は2.5 m，堤間湿地は標高1 mとした．遡上計算に用いた石巻平野と，仙台平野の地形データを第4図に示す．

5．結果

各モデルによる海底地殻変動（初期水位）の分布を第5図に示す．プレート内の正断層（モデル1）では，沖合の初期水位は沈降域が卓越する．仙台湾内の活断層（モデル9）では，断層周辺の狭い範囲が隆起・沈降する．津波地震やプレート間地震による初期水位は，沖（東）側で大きく隆起，陸（西）側で小さく沈降というパターンを示す．断層面が深さ31 kmより深部まで伸びるとき（モデル4～8，10）は，沈降域が陸地まで達し，海岸は地震時に多少沈降する．

これらの初期水位から計算した津波の最大水位分布を第6図に示す．断層の走向と直交する方向で水位が大きくなる指向性が顕著に表れ，いずれの場合も仙台湾周辺で水位が最大となる．断層長さが300 kmの場合は，仙台湾のみならず，福島県沿岸まで水位が高くなる．

石巻平野と仙台平野における最大浸水深（地盤上の津波高）と津波堆積物分布を比較したものを，それぞれ第7，8図に示す．また，石巻平野における3測線上での浸水深と津波堆積物の位置との比較を第9a図に，仙台平野における5測線上での比較を第9b，c図に示す．さらに，これらの測線上でのシミュレーションによる浸水距離と最大浸水地点での標高を津波堆積物の位置（海岸からの距離，標高）と比較したものを第10，11図，第2，3表にまとめた．

浸水域はモデルによって大きく異なる．プレート内正断層の場合は，石巻・仙台平野ともにほとんど浸水しない．津波地震の場合は，石巻平野ではほとんど浸水せず，仙台平野で1～2 km浸水するが津波堆積物の分布を再現する程ではない．また，仙台湾内の断層についても，両平野ともほとんど浸水しない．

プレート間地震について，石巻・仙台平野とも，断層幅が100 kmの方が，断層幅50 kmよりも浸水域は大きい．断層の幅が同じであれば，断層の深さが浅い（15 km）方が深い（31 km）方よりもやや浸水距離が長いが，その差はわずかである（第10b図）．断層の長さが300 kmになると，同じ幅（50 km）で長さが200 kmの時に比べて石巻平野での浸水域はやや広がるが，仙台平野ではほとんど変わらない．

石巻平野では，A1測線，Y測線の内陸部の標高がやや高く，津波堆積物が発見されたところ（SR測線周辺）まで浸水するのは，断層のすべり量が10 m（モデル8）あるいは7 m（モデル10）の場合のみである．これらの場合は，仙台平野での浸水距離も長く，津波堆積物の分布をほぼ再現できている．

石巻・仙台両平野における浸水距離や標高の比（シミュレーション／堆積物）を比較した（第2，3表）．この比較には，ランクA，Bを問わず，もっとも内陸側の津波堆積物の位置（海岸線からの距離と標高）を用いた．上記の2モデル（モデル8と10）の幾何平均が最も大きく0.99（距離の比）あるいは1.04，1.09（標高比）と1に近い値を示すこと，それらの標準偏差も小さいことから，これらのモデルが適切であることは定量的にも示される．

以上から，石巻・仙台平野での津波堆積物分布を説明するには，プレート間モデルで断層幅は100 km，すべり量は7 m以上の場合がよいと結論される．

6．まとめ

貞観津波による石巻平野と仙台平野における津波堆積物の分布といくつかの断層モデルからのシミュレーション結果とを比較した．プレート内正断層，津波地震，仙台湾内の断層によるモデルでは両平野の津波堆積物の分布を再現することはできない．プレート間地震で幅が100 km，すべりが7 m以上の場合には，浸水域が大きくなり，津波堆積物の分布をほぼ完全に再現できた．

本研究では，断層の長さは3例を除いて200 kmと固定したが，断層の南北方向の広がり（長さ）を調べるためには，仙台湾より北の岩手県あるいは南の福島県や茨城県での調査が必要である．

謝辞　本研究は，東北大学から産総研活断層研究センターに委託された，文部科学省「宮城県沖地震重点調査観測」の一環として実施された．海溝型地震履歴研究チームの岡村行信チーム長，宍倉正展博士，澤井祐紀博士には，石巻平野・仙台平野における津波堆積物調査結果や地形調査データを提供して頂いたほか，貞観津波地震当時の地形や仙台湾内の活断層に関する情報を頂き，さらに本原稿についても有益な助言を頂いた．査読者である建築研究所の藤井雄士郎博士には，原稿の細部にまでわたって有益な助言を頂いた．

文 献

阿部 壽・菅野喜貞・千釜 章（1990）仙台平野における貞観11年（869年）三陸津波の痕跡高の推定．地震，43，513-525．

河島克太郎（1998）貞観11年（869年）宮城多賀城津波の推定波源域．月刊海洋号外，15，167-171．

Imamura, A.（1934）Past tsunamis of the Sanriku coast. Japanese J. Astronomy Geophysics, 11, 79-93.

石橋克彦・古代・中世地震史料データベース化研究グループ (2008) 地震・噴火史料データベース（古代・中世編）のインターネット公開. 日本地球惑星科学連合大会.

Mansinha, L. and Smylie, D. E. (1971) The displacement fields of inclined faults. Bull. Seism. Soc. Am., 61, 1433-1440.

Minoura, K. and Nakaya, S. (1991) Traces of tsunami preserved in inter-tidal lacustrine and marsh deposits: some examples from northeast Japan. J. Geology, 99, 265-287.

Minoura, K., Imamura, F., Sugawara, D., Kono, Y. and Iwashita, T. (2001) The 869 Jogan tsunami deposit and recurrence interval of large-scale tsunami on the Pacific coast of northeast Japan. J. Natural Disaster Sci., 23, 83-88.

佐竹健治・七山 太・山木 滋 (2003) 17世紀に北海道東部で発生した異常な津波の波源モデル. 活断層・古地震研究報告, 3, 315-362.

澤井祐紀・岡村行信・宍倉正展・松浦旅人・Than Tin Aung・小松原純子・藤井雄士郎 (2006) 仙台平野の堆積物に記録された歴史時代の巨大津波 1611年慶長津波と869年貞観津波の浸水域. 地質ニュース, 624, 36-41.

澤井祐紀・宍倉正展・岡村行信・高田圭太・松浦旅人・Than Tin Aung・小松原純子・藤井雄士郎・藤原 治・佐竹健治・鎌滝孝信・佐藤伸枝 (2007) ハンディジオスライサーを用いた宮城県仙台平野（仙台市・名取市・岩沼市・亘理町・山元町）における古津波痕跡調査. 活断層・古地震研究報告, No. 7, 47-80.

澤井祐紀・宍倉正展・小松原純子 (2008) ハンドコアラーを用いた宮城県仙台平野（仙台市・名取市・岩沼市・亘理町・山元町）における古津波痕跡調査. 活断層・古地震研究報告, No. 8, 17-70.

Sawai, Y., Fujii, Y., Fujiwara, O., Kamataki, T., Komatsubara, J., Okamura, Y., Satake, K. and Shishikura, M. (2008) Marine incursions of the past 1500 years and evidence of tsunamis at Suijin-numa, a coastal lake facing the Japan Trench. The Holocene, 18, 517-528.

宍倉正展・澤井祐紀・岡村行信・小松原純子・Than Tin Aung・石山達也・藤原 治・藤野滋弘 (2007) 石巻平野における津波堆積物の分布と年代. 活断層・古地震研究報告, No. 7, 31-46.

菅原大助・箕浦幸治・今村文彦 (2001) 西暦869年貞観津波による堆積作用とその数値復元. 津波工学研究報告, 18, 1-10.

渡辺偉夫 (1998) 日本被害津波総覧【第2版】. 東京大学出版会, 238 pp.

渡邊偉夫 (1998) 869（貞観11）年の地震・津波の実態と推定される津波の波源域. 歴史地震, 14, 83-99.

渡邊偉夫 (2000) 貞観十一年（869年）地震・津波と推定される津波の波源域（総括）. 歴史地震, 16, 59-77.

渡邊偉夫 (2001) 伝承から地震・津波の実態をどこまで解明できるか 貞観十一年（869年）の地震・津波を例として. 歴史地震, 17, 130-146.

（受付：2008年8月31日，受理：2008年10月18日）

第1表. 本研究で検討する貞観津波の断層モデル.
Table 1. Parameters of fault models examined in this study.

モデル Model	断層タイプ Fault type	緯度 deg N	経度 deg E	深さ depth km	長さ length km	幅 width km	走向 strike deg	傾斜角 dip deg	すべり角 Rake deg	すべり量 slip m	地震モーメント Mo Nm	Mw
1	Normal Fault	37.91	144.36	0	200	50	202	45	-90	5	2 x 10^{21}	8.1
2	Tsunami Eq.	38.06	143.91	0	200	50	202	18	90	5	2 x 10^{21}	8.1
3	d15W50	38.24	143.41	15	200	50	202	18	90	5	2 x 10^{21}	8.1
4	d31W50	38.41	142.91	31	200	50	202	18	90	5	2 x 10^{21}	8.1
5	d15W100	38.24	143.41	15	200	100	202	18	90	5	4 x 10^{21}	8.3
6	d31W100	38.41	142.91	31	200	100	202	18	90	5	4 x 10^{21}	8.3
7	d31L300	38.41	142.91	31	300	50	202	18	90	5	3 x 10^{21}	8.3
8	d31L100u10	38.00	142.68	31	100	100	202	18	90	10	4 x 10^{21}	8.3
9	Sendai Bay Fault	38.30	141.20	1	40	20	160	45	90	5	1.2 x 10^{20}	7.3
10	d15W100u7	38.24	143.41	15	200	100	202	18	90	7	5.6 x 10^{21}	8.4

断層位置は断層面上端の北東端の緯度・経度・深さ. 地震モーメントの計算には, モデル9以外は剛性率 4 x 10^{10} N/m^2, モデル9については 3 x 10^{10} N/m^2 を仮定した.

第2表. 貞観津波の10個のモデルから計算した浸水距離 (km) と最奥の津波堆積物の位置との比較.
Table 2. Inundation distances (in km) along profiles computed for ten models of the Jogan tsunami, compared with the location of the most inland tsunami deposits.

	Tsunami deposit	Model 1 Normal Fault	Model 2 Tsunami Eq.	Model 3 d15W50	Model 4 d31W50	Model 5 d15W100	Model 6 d31W100	Model 7 d31L300	Model 8 d31L100u10	Model 9 Sendai Bay Fault	Model 10 d15W100u7
Ishinomaki											
WA	1.5	0.1	0.1	0.5	0.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0.1	1.6
A1	3.4	0.0	0.0	2.2	2.3	2.3	2.3	2.3	3.5	0.0	3.1
Y	3.2	0.0	0.0	1.4	1.4	1.7	1.8	1.4	2.9	0.0	2.8
Sendai											
a	3.0	0.0	1.0	1.8	1.4	2.0	2.0	1.4	3.1	0.0	3.1
b	3.8	0.0	1.0	2.2	1.3	2.8	2.8	1.3	3.4	0.0	3.3
c	4.2	0.0	1.1	3.3	3.1	3.3	3.3	3.1	3.8	0.3	4.1
d	3.5	0.2	1.7	2.1	2.0	2.9	3.1	2.0	3.6	1.7	3.5
e	2.5	0.0	1.4	1.7	1.4	2.3	2.3	1.4	2.8	0.9	2.9
Distance ratio (Sim./Dep.)	Average	0.01	0.24	0.58	0.51	0.77	0.78	0.60	0.99	0.12	0.99
	Std. Dev.	0.02	0.21	0.13	0.14	0.17	0.16	0.23	0.08	0.19	0.09

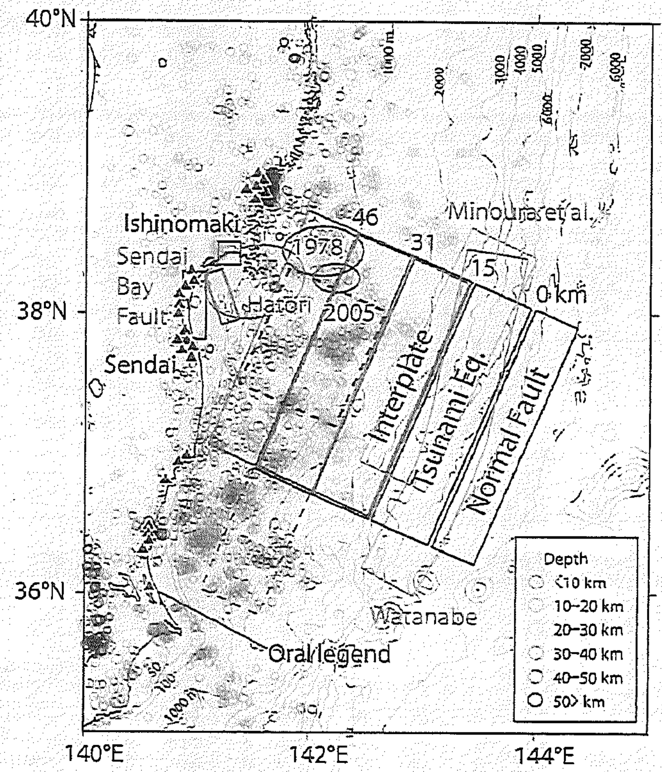
The lowest two lines indicate averages and standard deviations of distance ratio (simulated inundation distance /furthest tsunami deposit from coast). Both rank A and B deposits are included in the calculations. The averages and standard deviations shown in bold are the preferred models.

第3表. 貞観津波の10個のモデルから計算された津波の遡上高さ (m) と最奥の津波堆積物の標高 (m) との比較

Table 3. The water heights (in meters) along profiles computed for ten models of the Jogan tsunami, compared with the altitudes (in meters) of the most inland tsunami deposits.

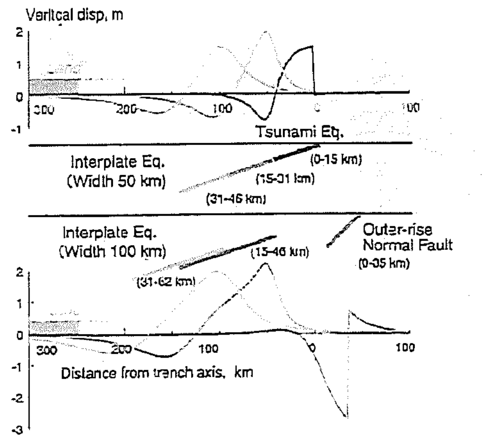
	Tsunami deposit	Model 1 Normal Fault	Model 2 Tsunami Eq.	Model 3 d15W50	Model 4 d31W50	Model 5 d15W100	Model 6 d31W100	Model 7 d31L300	Model 8 d31L100u10	Model 9 Sendai Bay Fault	Model 10 d15W100u7
Ishinomaki											
WA	1.9	1.7	2.0	2.2	2.2	2.4	2.0	2.1	2.7	2.4	3.6
A1	1.7	1.8	2.1	0.7	0.8	1.1	1.2	1.0	1.9	1.6	1.7
Y	2.0	1.8	2.1	2.1	1.9	2.4	2.4	2.1	2.5	1.4	2.5
Sendai											
a	2.0	2.0	1.1	1.6	1.4	1.7	1.7	1.3	2.4	2.2	2.4
b	3.3	2.2	1.1	1.5	1.3	1.6	1.7	1.3	2.5	2.2	2.5
c	2.5	1.8	0.9	1.2	1.0	1.3	1.4	1.0	2.0	2.0	2.1
d	3.0	1.0	1.1	1.9	2.0	2.3	2.5	2.0	3.5	1.3	3.2
e	3.9	1.7	2.1	3.0	2.7	3.1	3.0	2.7	4.0	2.0	4.1
Height ratio	Average	0.72	0.65	0.68	0.64	0.78	0.78	0.66	**1.04**	0.78	**1.09**
(Sim./Dep.)	Std. Dev.	0.26	0.35	0.23	0.25	0.23	0.17	0.22	**0.21**	0.29	**0.34**

The lowest two lines indicate averages and standard deviations of height ratio (simulated inundation height / altitude of the most inland tsunami deposit). Both rank A and B deposits are included in the calculations. The averages and standard deviations shown in bold are the preferred models.

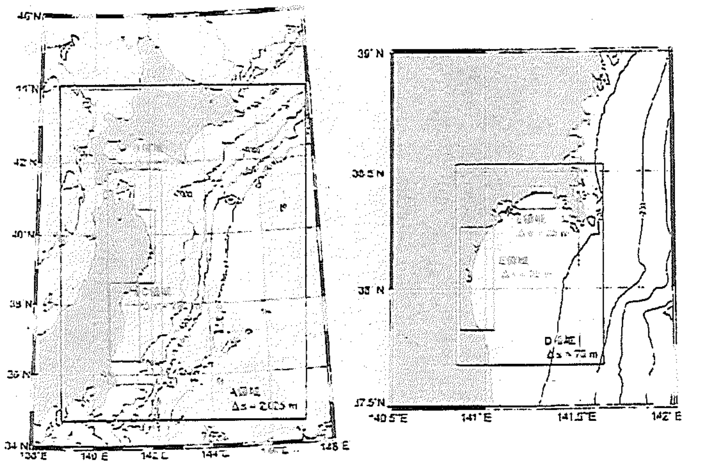


第1図. 貞観津波の断層モデル. 本研究で検討するのは，正断層モデル，津波地震モデル，断層幅 50 km のプレート間地震モデル（黒実線）のほか，プレート間地震の断層の長さを 300 km, 100 km に変えたもの（黒破線），幅を 100 km に変えたもの（青，緑）及び仙台湾の活断層（深緑）．これらのほか，羽鳥 (1998)，Minoura *et al.* (2001)，渡辺 (2000) による推定波源域，1978 年，2005 年の宮城県沖地震の震源域も示す．カラーの小丸はこの地域の地震活動 (1997 年 10 月〜2007 年 3 月；気象庁一元化震源による) を示す．各断層の上に書かれた数字 (0 km, 15, 31, および 41) は断層上端の深さを示す．三角印は貞観地震・津波によるものと推定される伝承が残る場所を示す（渡辺，2000）

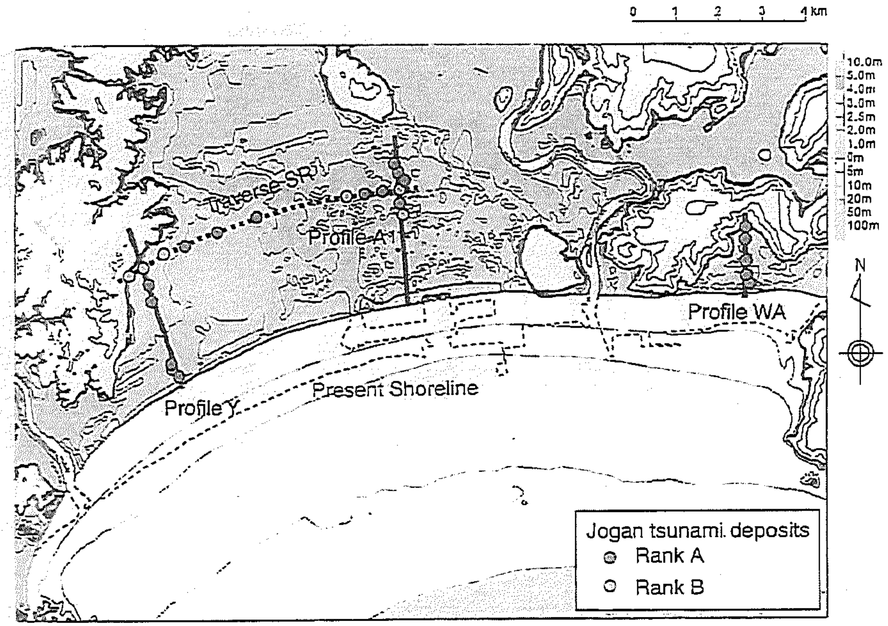
Fig. 1. Fault models of the Jogan tsunami. The fault models tested in this study are the normal fault, tsunami earthquake and interplate earthquake models (widths: 50 km) (shown by black solid lines), interplate models with different fault length (shown by black dashed lines), with different fault widths (green and blue lines), and an active fault in Sendai Bay (dark green). In addition, those proposed by Hatori (1998), Watanabe (2000) and Minoura *et al.* (2001) are shown. The source areas of 1978 and 2005 Miyagi-oki earthquakes are also shown. Color circles indicate seismicity in this region between October 1997 and March 2007, according to Japan Meteorological Agency data. Numerals beside the faults (0 km, 15, 31, and 46) indicate upper depth of the faults. Triangles show locations where oral legends of the 869 Jogan earthquake and tsunami were reported (Watanabe, 2000).



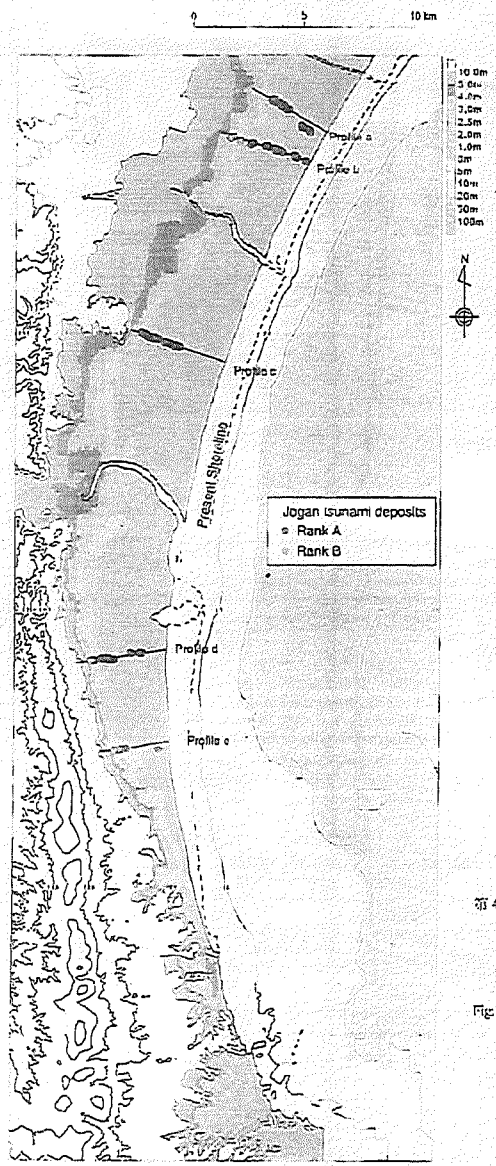
第2図. アウターライズ正断層, 津波地震, プレート間地震モデルによる隆起と沈降の上下変動の断面. 灰色の矩形は仙台湾奥の陸地の位置を示し, 破線は牡鹿半島における陸地の位置を示す.
Fig. 2. Vertical seafloor deformation due to outer-rise normal fault, tsunami earthquake and interplate earthquakes with different fault width and depth. Gray rectangles and broken lines indicate location of land on the head of Sendai bay and Ojika Peninsula, respectively.



第3図. 津波シミュレーションの範囲. 計算格子は2,025 m, 675 m, 225 m, 75 m, 25 m と段階的に細かくした.
Fig. 3. Computational areas for tsunami numerical simulation. Grid sizes are 2,025 m, 675 m, 225 m, 75 m, and 25 m; smaller grids are used near coasts.

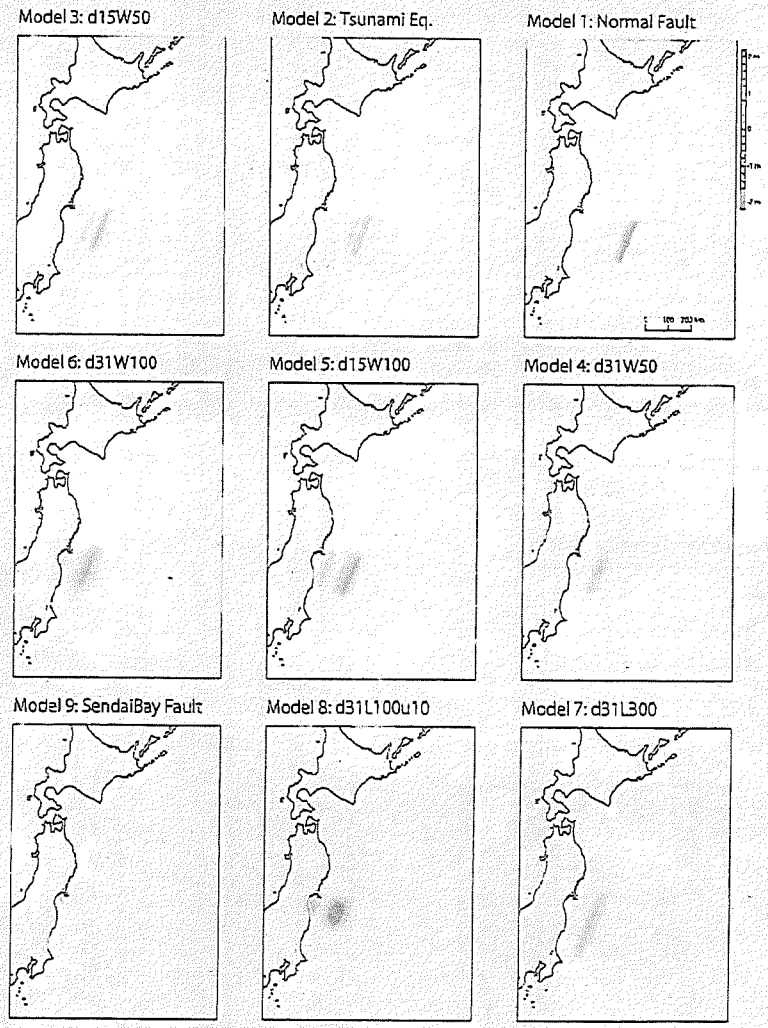


第4a図. 石巻平野の貞観当時の推定地形（格子間隔25 m）. 津波堆積物が見つかった位置（宍倉・他, 2007）ならびに津波シミュレーションと堆積物の比較を行う3測線の位置を示す. 津波堆積物は貞観津波である可能性の高低によりランクをA, Bに分けた.
Fig. 4a. Estimated topography of Ishinomaki plain at the time of AD 869 Jogan tsunami. This area is gridded into 25 m interval for inundation modeling. Locations of the tsunami deposits (Shishikura *et al.*, 2007) and three profiles on which simulation results are compared with the deposits are shown. Ranks A and B refer to probability of the Jogan tsunami deposits.



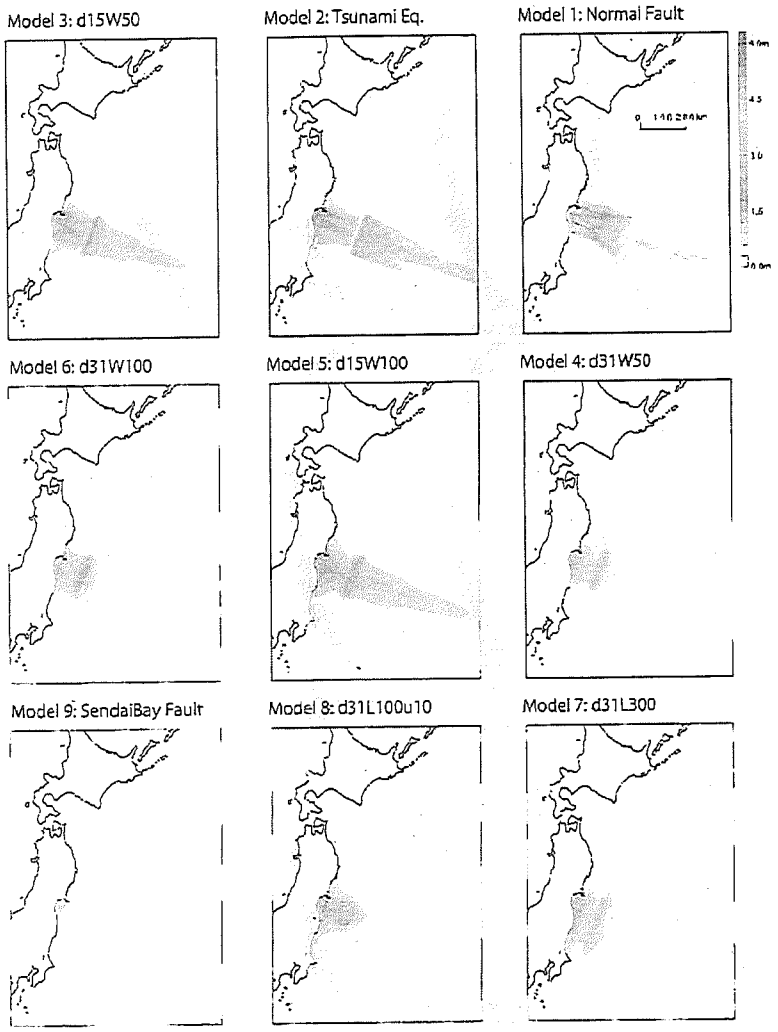
第4b図．仙台平野の貞観当時の推定地形（格子間隔25 m）．津波堆積物が見つかった位置（澤井他，2007; 2008）ならびに津波シミュレーションと堆積物の比較を行う5断面の位置もあわせて．津波堆積物は貞観津波である可能性の高低に応じランクA, Bに分けた．

Fig. 4b. Estimated topography around Sendai plain at the time of AD 869 Jogan tsunami. This area is gridded into 25 m interval for inundation modeling. Locations of the tsunami deposits (Sawai *et al.*, 2007; 2008) and five profiles on which simulation results are compared with the deposits are shown. Ranks A and B refer to probability of the Jogan tsunami deposits

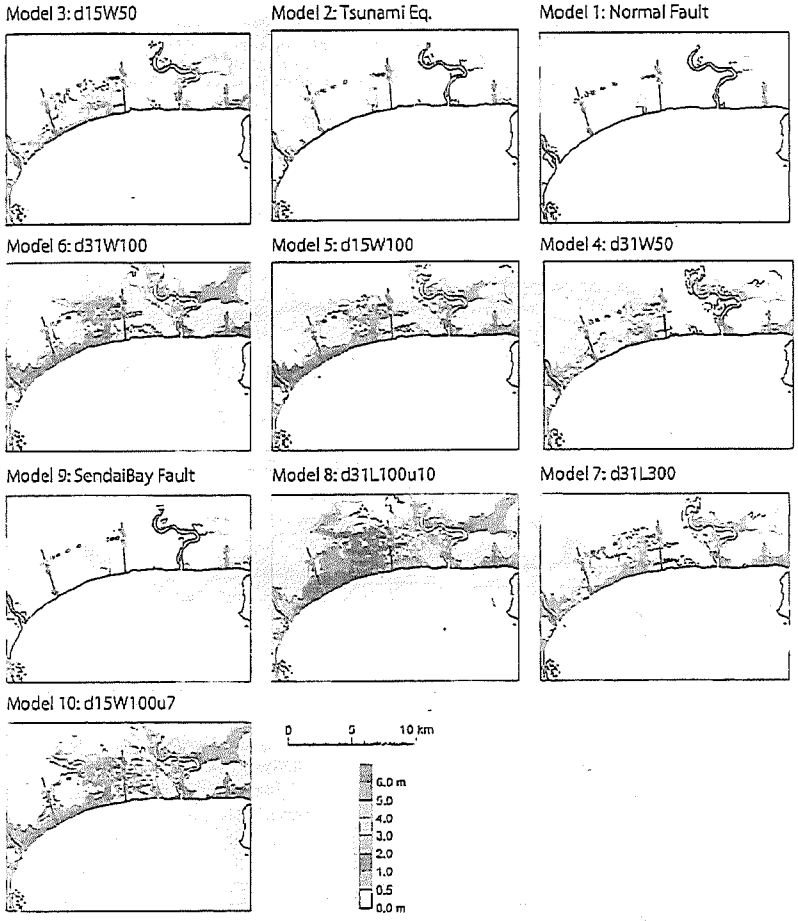


第5図．モデル1〜9による初期水位分布．モデル10はモデル5の結果を7/5倍したものなので省略した．

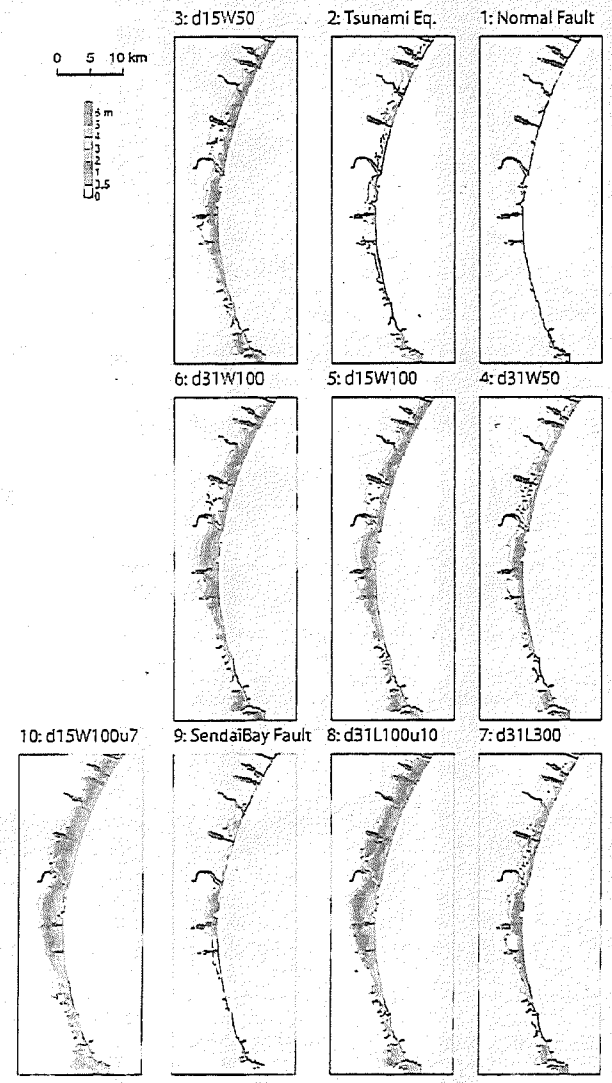
Fig. 5. Initial sea surface displacements for models 1-9. Model 10 is not shown because its pattern is the same as that of d15W100 (model 5).



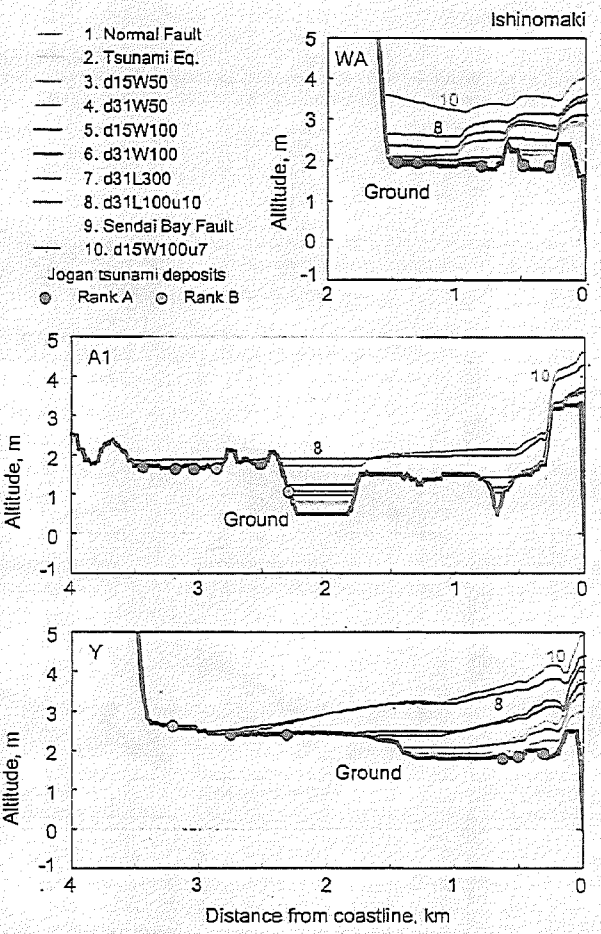
第6図．モデル1〜9による最大水位分布．モデル10はモデル5の計算結果を1.75倍したものなので省略した．
Fig. 6. Maximum sea surface displacements for models 1-9. Model 10 is not shown because its pattern is almost same as that of d15W100 (model 5).



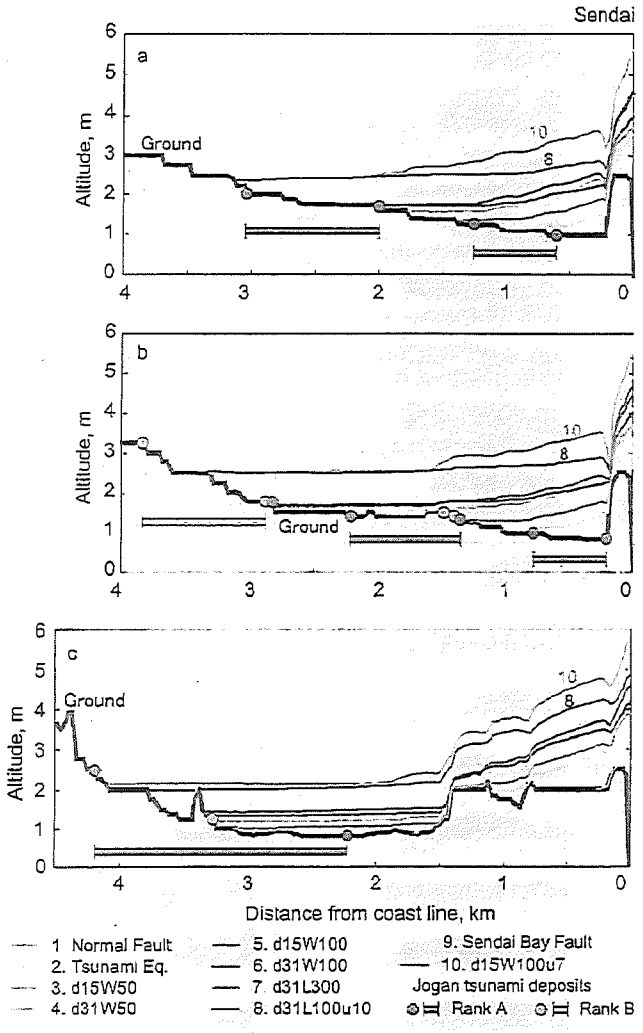
第7図．モデル1〜10による石巻平野の最大浸水深と津波堆積物の分布（記号は第4a図と同じ）．
Fig. 7. Maximum flow depth computed for models 1-10 and distribution of tsunami deposits (red or blue circles; see Fig. 4a) in the Ishinomaki plain.



第8図．モデル1～10による仙台平野の最大浸水深と津波堆積物の分布（記号は第4b図と同じ）．
Fig. 8. Maximum flow depths computed for models 1-10 and distribution of tsunami deposits (red or blue circles; see Fig. 4b) in the Sendai plain.

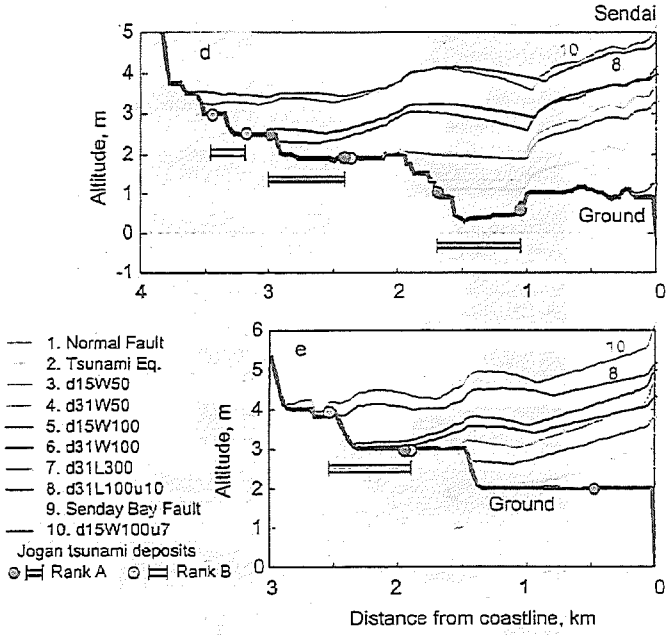


第9a図．石巻平野の3測線沿いの地形・最大水位分布図．津波堆積物の分布（第4a図，Shishikura *et al.*, 2007）もあわせて．
Fig. 9a. Profiles of topography and maximum water surface along three profiles in the Ishinomaki plain. Distribution of tsunami deposit (Fig. 4a, Shishikura *et al.*, 2007) are also shown.



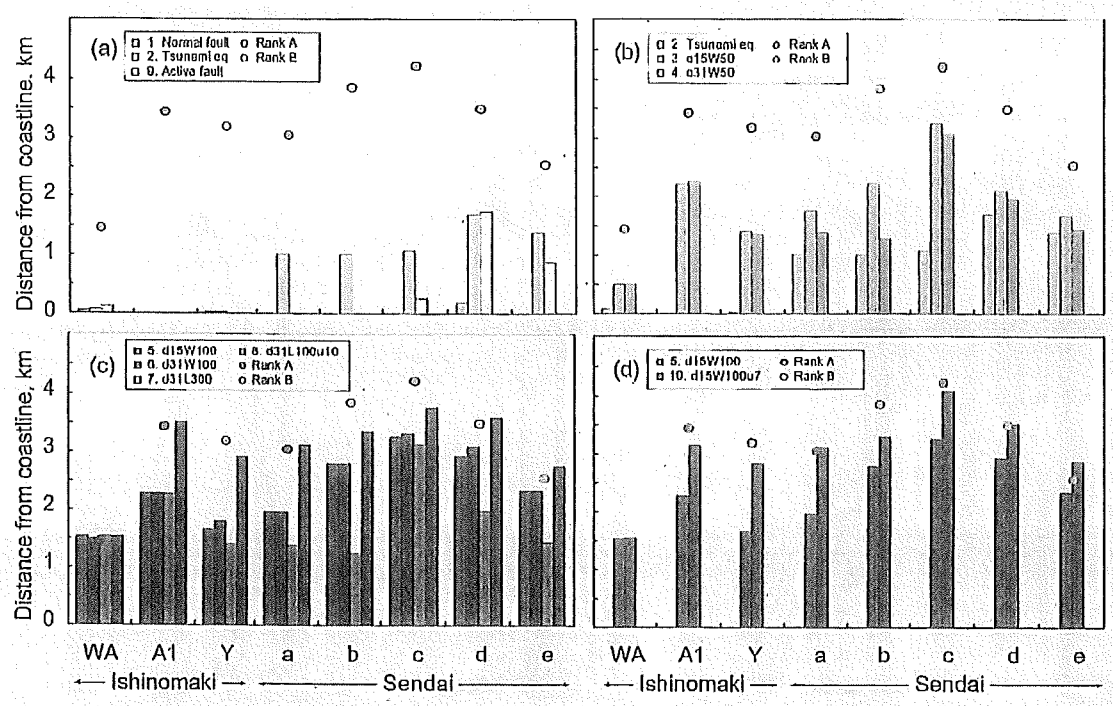
第9b図．仙台平野の3測線沿いの地形・津波水位断面図．津波堆積物の分布（第4b図，澤井・他，2007；2008）もあわせて示す．

Fig. 9b. Profiles of topography and tsunami maximum water surface along three profiles in the Sendai plain. Distribution of tsunami deposit (Fig. 4b, Sawai *et al.*, 2007; 2008) are also shown.

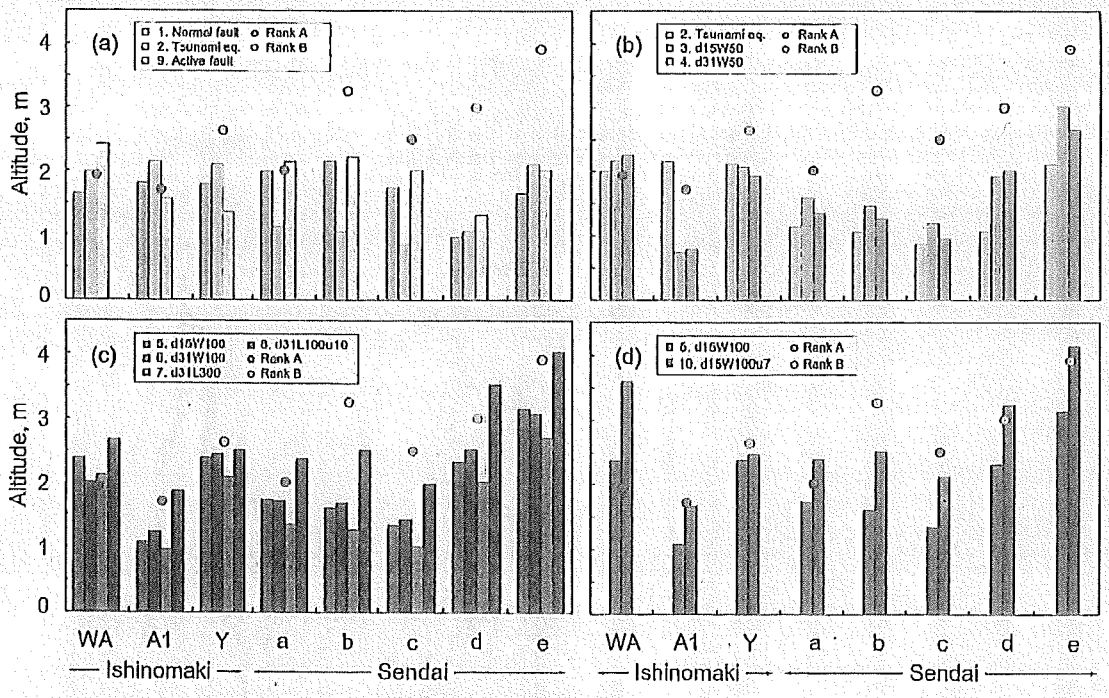


第9c図．仙台平野の2測線沿いの地形・津波水位断面図．津波堆積物の分布（第4b図，澤井・他，2007；2008）もあわせて示す．

Fig. 9c. Profiles of topography and tsunami maximum water surface along 2 files in the Sendai plain. Distribution of tsunami deposit (Fig. 4b, Sawai *et al.*, 2007; 2008) are also shown.



第10図. 石巻・仙台平野の8測線沿いの津波浸水範囲と最奥の津波堆積物の位置との比較.
Fig. 10. Comparison of inundation distance and location of the most inland tsunami deposits along eight profiles in the Ishinomaki and Sendai plains.



第11図. 石巻・仙台平野の8測線沿いの津波高さと最奥の津波堆積物の位置との比較.
Fig. 11. Comparison of runup heights and location of the most inland tsunami deposits along eight profiles in the Ishinomaki and Sendai plains.