

## 図表キャプション

表 1 . 厚岸湾東岸における 2003 年十勝沖地震の津波に関する聞き取り調査結果

表 2 . 厚岸周辺における 2003 年十勝沖地震の津波遡上高の測定結果

表 3 . 厚岸湾西岸の仙鳳趾における 1952 年十勝沖地震の津波

表 4 . 仙鳳趾における 1952 年十勝沖地震の津波の状況の聞き取り調査結果

表 5 . 2003 年津波の初期波形計算に使用した断層モデルの主な諸元

表 6 . すべり量調整後の各断層モデルの諸元

すべり量調整の係数は図 6 の正規化係数と同じ。走向等は表 5 に同じ。

図 1 . 2003 年と 1952 年の津波高さ分布（左）と津波遡上詳細解析範囲（右）

図 2 . 津波数値計算領域

4 種類の格子サイズの計算領域を白枠で囲み海底地形と共に示した。入れ子になっている領域の外周で、その領域と一つ外側の領域の水位及び流量を受け渡して計算を接続している。一番外側の A 領域の外周には領域内から領域外へ自由透過する境界条件を設けてある。

図 3 . 厚岸周辺における 2003 年十勝沖地震の津波の現地調査地点と津波遡上高の分布等

図 4 . 仙鳳趾における 1952 年十勝沖地震の津波の状況の聞き取り調査地点

図 5 . 2003 年津波の初期波形計算に使用した断層面上すべり分布

上段左右：山中・菊地(Yamanaka and Kikuchi, 2003)、下段左：谷岡(Tanioka *et al.*, 2004)、  
下段右：気象研究所による。

図 6 . 各断層モデルのすべり分布から計算された津波初期波形

左：山中・菊地モデル、中：谷岡モデル、右：気象研モデル

図 7 . 厚岸町の潮位観測波形と各モデルによる計算波形

左図は計算値をそのままプロットしたもの。右図は計算値を観測値の最大値で正規化してある。正規化の係数はそれぞれ、山中・菊地モデル：1.67、谷岡モデル：1.51、気象研モデル：0.77。

図 8 . 厚岸町の潮位観測波形とすべり量調整後の各モデルによる計算波形

図 9 . 計算波高最大値の 2 次元分布

上段左：山中・菊地モデル、上段右：谷岡モデル、下段：気象研モデル

図 10 . 観測波高値と計算波高最大値の海岸線に沿った分布の比較

海岸線は図 9 の範囲で厚岸湖、島を除いた範囲。

図 11 . B 領域での計算波高最大値分布

上段左：山中・菊地モデル、上段右：谷岡モデル、下段：気象研モデル

図 12 . 観測波高値と計算波高最大値の海岸線に沿った分布の比較

海岸線は図 11 の範囲で厚岸湖、島、根室湾を除いた範囲。

図 13 . 山中・菊地モデルを使った計算結果による波高分布の時間変化

このシリーズでは末広付近の最大波高出現は 104 分頃。

図 14 . 笠原モデルから計算した 1952 年の津波

上段左：初期波形、上段右：C 領域の計算波高最大値分布、下段：B 領域の計算波高最大値分布。海岸線等の詳細な地形は当時を再現したものではなく、現在の地形を使用。特に 6.5m の最大遡上高を記録した仙鳳趾では、その後の漁港整備に伴う斜面開削・埋め立て等により当

時の地形が改変されたことが分かっている。

#### 図 15 . B 領域での観測波高値と計算波高最大値の海岸線に沿った分布の比較

海岸線は図 14 下段図の範囲で厚岸湖、島、根室湾を除いた範囲。

#### 写真 1 . 厚岸町末広の海岸における 2003 年十勝沖地震の津波時の状況（その 1）

津波がやや引いた時の様子。写真右手から手前にかけて海底が露出している。湾曲した海岸線に平行に連なる消波ブロック（離岸堤）は全て海面上に出ている。

#### 写真 2 . 厚岸町末広の海岸における 2003 年十勝沖地震の津波時の状況（その 2）

津波が最も押した時の様子。写真 1 では見えていた消波ブロックが、写真の奥の方のものまで全て隠れているのが分かる。海面の状態はさほど荒くなく、大きな波頭も見えない。

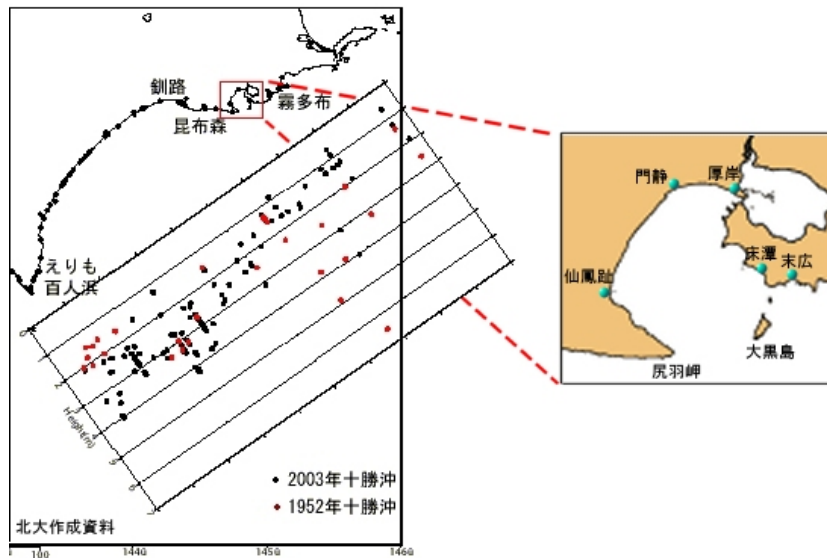


図1 . 2003年と1952年の津波高さ分布（左）と津波遡上詳細解析範囲（右）

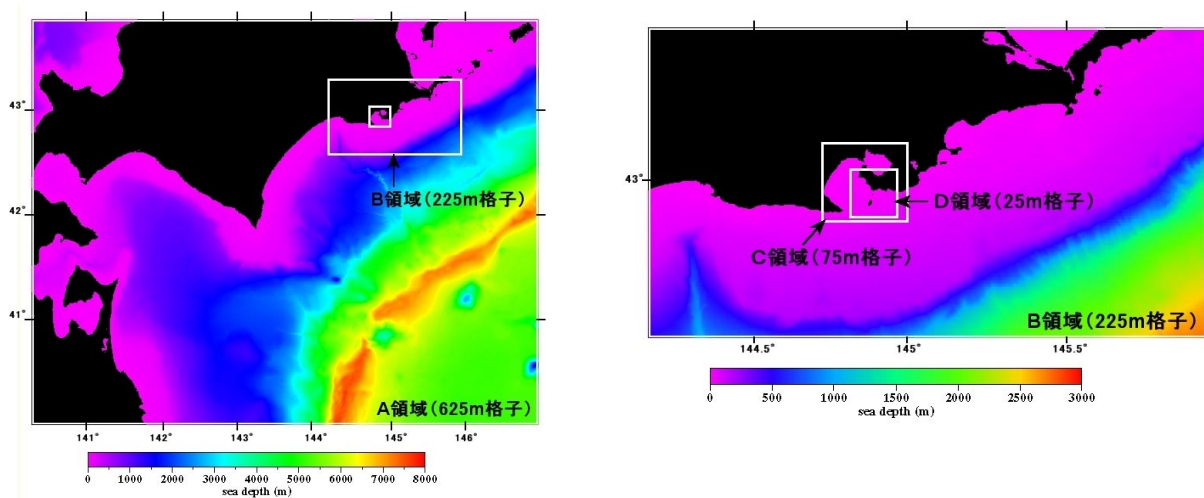


図2 . 津波数値計算領域

4種類の格子サイズの計算領域を白枠で囲み海底地形と共に示した。入れ子になっている領域の外周で、その領域と一つ外側の領域の水位及び流量を受け渡して計算を接続している。一番外側のA領域の外周には領域内から領域外へ自由透過する境界条件を設けてある。

表1 . 厚岸湾東岸における2003年十勝沖地震の津波に関する聞き取り調査結果

(a) 【筑紫恋地区】

<p>対象者1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・津波はじわじわと来た。一番大きな津波は05時30分くらいだと思う。</li> <li>・テトラポットは津波の時も見えていた。海岸堤防の手前まで津波がきた。</li> </ul>
<p>対象者2 (表2の筑紫恋地点)</p> <p>遡上高(測定根拠) : 2.0m(津波が到達した場所を示してもらった)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・離岸堤の根元が見える位まで潮が引いた後の押しが一番大きいと思う。06時30分頃だと思う。</li> </ul>

(b) 【床潭地区】

<p>対象者1 (床潭地区の東端、表2の床潭1地点)</p> <p>遡上高(測定根拠) : 3.1m(津波が到達した場所を示してもらった)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・漁港の岸壁の上端まで、あるいは少しあふれる程度まで津波が来ていた。</li> <li>・漁港の外の津波を見ていた。二回目の押し波が高かったが、下げ潮がきつい津波だという印象を持った。</li> </ul>
<p>対象者2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・津波の一波目は来るのが早かった。地震から40分位経って(05時30分頃)から、二波か三波目が一番大きかった。渦を巻いて潮が漁港に入って来て、2隻の船が波にのまれた。</li> <li>・一番大きな津波の時に船が岸に乗り上げていて、その後、引き波で沈没した。</li> </ul>
<p>対象者3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・一番大きい津波は三波目くらい。</li> </ul>
<p>対象者4 (床潭漁港の西部、表2の床潭2地点)</p> <p>遡上高(測定根拠) : 2.7m</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・津波は何回も押し寄せた。一番大きかったのは二番目だったと思う。</li> <li>・西防波堤で沈没した船の船主の話では、06時30分頃に沈没した。</li> </ul>
<p>対象者5 (床潭漁港での船の沈没被害にあった人1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・漁港の岸に置いていた木製の箱(網を入れる約2.5m×約2.5mの箱)が流された。</li> <li>・津波の押しでアンカー綱が伸びて船が岸に上がり、潮が引いた時に船が引っかかって沈没した。沈没したのは06時40分頃。</li> </ul>
<p>対象者6 (床潭漁港での船の沈没被害にあった人2、表2の床潭3地点)</p> <p>遡上高(測定根拠) : 1.9m(岸に駐車したトラックの荷台の底)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・港外へ船を避難させるために乗りつけたトラックの荷台の底位まで潮位が上がった。</li> </ul>

対象者1は津波発生の3日後の聞き取り調査、その他は翌月以降に実施した調査による。

(c) 【幌万別地区】

<p>対象者1 (神社付近の河口近く、表2の幌万別地点)</p> <p>遡上高(測定根拠) : 2.3m(津波が到達した場所を示してもらった)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・離岸堤の根本の捨て石が見えた。潮が込んでくるのが比較的早いと感じた。</li> <li>・川を遡上した津波は見えない。</li> </ul>
--

(d)【末広地区】

<p>対象者 1 (末広地区の西部、表 2 の末広 1 地点) 遡上高(測定根拠) : 4.0m(津波が到達した場所を示してもらった)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・海岸の斜面の上にある家から見ていると、大しけの時に波が届くところと同程度ぐらいまで津波が押してきた。一番高い時には、沖の波消しブロックが隠れるほどだった。</li></ul>
<p>対象者 2 (末広地区の東部)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・最初は潮が下がっていった。その後いきなり一波目が来て、二波目が来て後に大きく潮が引いた。三波目が一番大きかった。携帯電話の時刻で 06 時 33 分だった。</li><li>・末広は、海岸から海に割と急な傾斜でつながっていて、すぐに深くなる。三波目の前に潮が引いたときは消波ブロックの底も見えた。一番大きな津波のときは、ブロックも見えなくなった。</li></ul>
<p>対象者 3</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・三波か四波目の津波が一番大きかった。渦潮が起きて引いていった。</li><li>・津波が来てから避難の放送があった。</li></ul>
<p>対象者 4 (末広地区の東部、表 2 の末広 2 地点) 遡上高(測定根拠) : 3.3m(津波が到達した場所を示してもらった)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・二回目の引きが大きく、押しは三波目が大きく、鳥居の岩(夫婦岩)の半分位まで水没した。</li><li>・1952 年やチリ地震津波に比べると津波は小さかった。</li><li>・津波の先端は、時化で見られるような白波ではなかった。浜に津波が駆け上がる時と同じだった。</li><li>・津波は全体的にうねりのように、重ねあがった感じで岸に寄った。離岸堤の沖と浜寄り、この様子は同じであった。</li><li>・津波が引くときは渦を巻いていたが、来る時は渦を巻いていなかった。</li><li>・津波により全ての離岸堤は完全に見えなくなったが、それは一回だけだった。</li></ul>
<p>対象者 5 (末広地区の東部)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・引きで離岸堤から手前の海底が現れた。押しでは離岸堤の頭が隠れた。</li></ul>
<p>対象者 6 (末広地区の中央部、表 2 の末広 3 地点) 遡上高(測定根拠) : 4.4m(津波が到達したとするブルーシートの上端の高さ)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・二回引いた後の三回目の波が大きかった。06 時 30 分頃だと思う。</li></ul>
<p>対象者 7 (末広地区の西部、表 2 の末広 4 地点) 遡上高(測定根拠) : 4.3m(波が到達した場所を示してもらった)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・末広地区の西部にある川の護岸の上端(川底上 285cm の高さ)まで波が来た。</li></ul>
<p>対象者 8 (末広地区の東部)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・二回目の下げ潮が大きかった。</li><li>・津波の先端はゆっくりしていた。水かさが増すような感じだった。先端の形は、風が吹いて押されるような感じだった。離岸堤から浜側と沖で津波の様子は変わらなかった。</li><li>・津波は浜から見て正面から来て、東西に分かれた。ここは、普通の潮の通り道になっている。</li><li>・津波は完全に離岸堤を海面下に隠した。この時、全ての離岸堤が見えなくなった。ただし、それは、最大波が来たときの一回のみ。</li></ul>
<p>対象者 9 (末広地区の西部)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・引きは三波目が大きく、押しは四波目が大きい。07 時 30 分頃だと思う。</li></ul>

対象者 1 は津波発生の 3 日後の聞き取り調査、その他は翌月以降に実施した調査による。

表2．厚岸周辺における2003年十勝沖地震の津波遡上高の測定結果

調査地点 <sup>*1</sup>	緯度(N)	経度(E)	測定高(m)	潮位補正(m) <sup>*2</sup>	津波遡上高(m)
釧路町知方学 <sup>#</sup>	42°56'01"	144°44'42"	1.03	0.65	1.7
釧路町仙鳳趾 <sup>#</sup>	42°58'33"	144°43'21"	0.86	0.85	1.7
厚岸町門静 <sup>#</sup>	43°03'15"	144°46'54"	1.18	0.85	2.0
厚岸町筑紫恋	43°00'54"	144°50'47"	2.28	-0.30	2.0
厚岸町床潭1 <sup>#</sup>	42°59'35"	144°52'27"	2.35	0.75	3.1
厚岸町床潭2	42°59'44"	144°52'07"	2.20	0.50	2.7
厚岸町床潭3	42°59'35"	144°52'18"	1.84	0.10	1.9
厚岸町幌万別	42°59'14"	144°53'16"	1.70	0.55	2.3
厚岸町末広1 <sup>#</sup>	42°59'20"	144°53'50"	3.74	0.25	4.0
厚岸町末広2	42°59'20"	144°54'24"	2.88	0.45	3.3
厚岸町末広3	42°59'20"	144°54'04"	3.92	0.50	4.4
厚岸町末広4	42°59'22"	144°53'53"	3.76	0.50	4.3

\*1 #を付した調査地点は、2003年十勝沖地震の発生直後数日に気象研究所が調査した地点。それ以外は、この地域の津波の詳細を明らかにするために10月以降に追加的に調査を実施した地点。

\*2 厚岸の検潮所を基準にした、津波の最大波が到達したと推定される2003年9月26日06時30分と測定時との海面の高さの差。但し、知方学は、釧路と厚岸の両検潮所を基準にして補正値を平均した。



図3．厚岸周辺における2003年十勝沖地震の津波の現地調査地点と津波遡上高の分布等



平成15年9月26日 厚岸町末広 谷内正俊氏撮影



写真1．厚岸町末広の海岸における2003年十勝沖地震の津波時の状況（その1）

津波がやや引いた時の様子。写真右手から手前にかけて海底が露出している。湾曲した海岸線に平行に連なる消波ブロック（離岸堤）は全て海面上に出ている。

平成15年9月26日 厚岸町末広 谷内正俊氏撮影



写真2．厚岸町末広の海岸における2003年十勝沖地震の津波時の状況（その2）

津波が最も押した時の様子。写真1では見えていた消波ブロックが、写真の奥の方のものまで全て隠れているのが分かる。海面の状態はさほど荒くなく、大きな波頭も見えない。

写真1，2とも谷内正俊氏提供

表3 . 厚岸湾西岸の仙鳳趾における 1952 年十勝沖地震の津波

<p>中央气象台(1953)：津波遡上高 6.54m                  遡上高の測定根拠：                  「それ以前は波打際まで一面にあった積雪が、一線を劃して洗い流されている。」                  聞き取り事項など：                  ・海面より相当高い道路脇に積んでいた木材が流れ出したり、漁船にも小破損などがあった。                  ・津波は初めから引き潮は無く、普通の上げ潮の様に静かに、しかし、かなり急速に水面が上昇した。そして、それは地震(*1)後 25 分あるいはそれ以上経っていたろう。                  ・第一回目の波が引いたときは平常の干潮より 20～30m 遠くまで引いた。しかし、それきり返し波は別に大したものではなかったので、人々はすぐ舟を下ろして漂流中の木材回収に漕ぎ出して行った。                  ・小さい上下はその後夕刻ころまでであったよう。</p>
<p>北海道大学低温科学研究所(楠・浅田,1954)：津波遡上高 3.2m および 4.4m                  聞き取り事項など：                  ・第一波は震後 30～35 分で来襲した。2 分位の間隔で 15 位の波が一つの大きな波となって来襲した。                  ・その後 2m 以上も潮が引き、顕著なものは 5 回位あった。                  ・20 時頃まで小さな差引きがあった。                  ・引潮の最大は第 2,3 波であった。                  ・当時道路附近に貯えてあった材木は門静側および太平洋側へと流出した。</p>
<p>海上保安庁水路部(田宮・中村,1953)：津波遡上高 2.0m                  聞き取りから推定した時刻：                  ・最大水位の時刻 10 時 55 分、最低水位の時刻 11 時 00 分</p>
<p>第一管区海上保安本部水路部(1954)：津波遡上高 3.4m および 2.9m                  聞き取り事項など：                  ・上下左右震が始まり約 30 分後に大黒島方面より海面に盛り上がる如くにして 11 枚位の波の形態を以て津波が来襲し、門静(厚岸湾北岸)方面に向かって岸沿いに進んでいる。                  ・第一波後の引は水深 15 米(*2)あたり迄引いた。                  ・第二波後から漸次小となった。</p>

\*1 震源における発震時刻は、1952 年 3 月 4 日 10 時 22 分。

\*2 この部分は原文献どおり。これが正しければ、押し波の約 5 倍もの引き波があったことになり、おそらく何らかの間違いだと思われる。



図4 . 仙鳳趾における 1952 年十勝沖地震の津波の状況の聞き取り調査地点



表4．仙鳳趾における1952年十勝沖地震の津波の状況の聞き取り調査結果

本研究による聞き取りから推定される遡上高：約6m

遡上高の測定根拠：

- ・山から下りてきて見た最初の押し波で倉庫の腰の高さ位まで来た。(地面から約1mと推定)
- ・倉庫のあった場所は、現在の隣家の海岸側下にある駐車場の位置。波打ち際からの傾斜は当時より緩やかに改変されている。(測定の結果現在の地面は海水面から2.7m高い。釧路の潮位差は+約0.5m)
- ・当時倉庫があった場所は、今の駐車場に比べると、その場所で人が手を上げた時の指先よりももっと高かった。(地面が現在より約2m高かったと推定)

聞き取り調査の対象者：

昆布森漁協に所属する漁師(釧路町仙鳳趾在住)

聞き取り事項など(聞き取り者の証言をまとめたもの)：

(1)仙鳳趾地区での1952年の津波の状況

- ・1952年の十勝沖地震当時は、山で材木を切り出す仕事に従事していた。地震が発生した時は作業中で、山から集落に下りてきた時にはすでに津波が来ていた。私が見たのは二回目の押し波からだと思う(\*)。
- ・弟は倉庫の脇に立っていて、海の潮が引いたので家族から逃げろと言われて斜面を駆け上がったと聞いている。最初の波は、私は山にいたのでよく分からない。
- ・集落に下りてきて最初に見た波が二回目の押し波だと思う。青々とした水が南東に突き出した山から湾の入口に入ったが、山にぶつかってあふれてきたかのような様子で、津波が押し寄せてくるのを見た。津波は、まだ沖にあるときから、幅広くうねっていた。津波は、倉庫の腰の高さぐらいまで来た。  
現在のカキの工場から約50m別太川寄りに、出荷前の材木が一万五、六千石積んであったが、その津波で材木は全て流された。私が集落まで下りてきた時には、まだ材木が積まれていた。津波は、湾に入ると浜で反射するように厚岸方向に向かって進んで行った。
- ・波が引いた時には、水辺が二百メートルぐらい後退し、干上がった海底に天然のカキがあった。津波が引いていたのは二十分間ぐらいだった。この辺りの海底は、今もそうだが、泥砂の所と岩の所がある。
- ・集落に下りてきてから見た二番目以降の波は小さかった。波が小さくなってから舟を出したが、材木は一部しか回収できなかった。

(\*) 筆者注：一回目の押し波から見ていた可能性も考えうる。

(2)1952年の津波があった当時と現在の地形の違い

- ・現在のカキの工場付近は、道が当時より海側に付けかえられている。
- ・弟が脇に立っていた倉庫があったのは、今の隣家の海側下で、駐車場になっている。
- ・隣の家から海岸に降りる道は、当時は今よりも急な坂で、その坂に倉庫が立っていた。
- ・当時倉庫があった場所は、今の駐車場に比べると、その場所で人が手を上げたときの指先よりももっと高かった。

(3)1952年の津波があった当時の厚岸湾内の氷

- ・1952年の津波があった時には、仙鳳趾の付近では湾内に流氷はなかった。この辺りには遠くから流氷が流れてくるのではなく、湾内でできた氷が雪や海水をかぶって育つ。

表5 . 2003年津波の初期波形計算に使用した断層モデルの主な諸元

モデル	走向	傾斜	すべり角	最大すべり量	Mo	Mw
山中・菊地	230°	20°	68~158°	5.8m	$1.0 \times 10^{21}$ Nm	8.0
谷岡	230°	16~20°	109~110°	4.3m	$1.0 \times 10^{21}$ Nm	8.0
気象研	249°	15°	127°	7.0m	$1.8 \times 10^{21}$ Nm	8.1

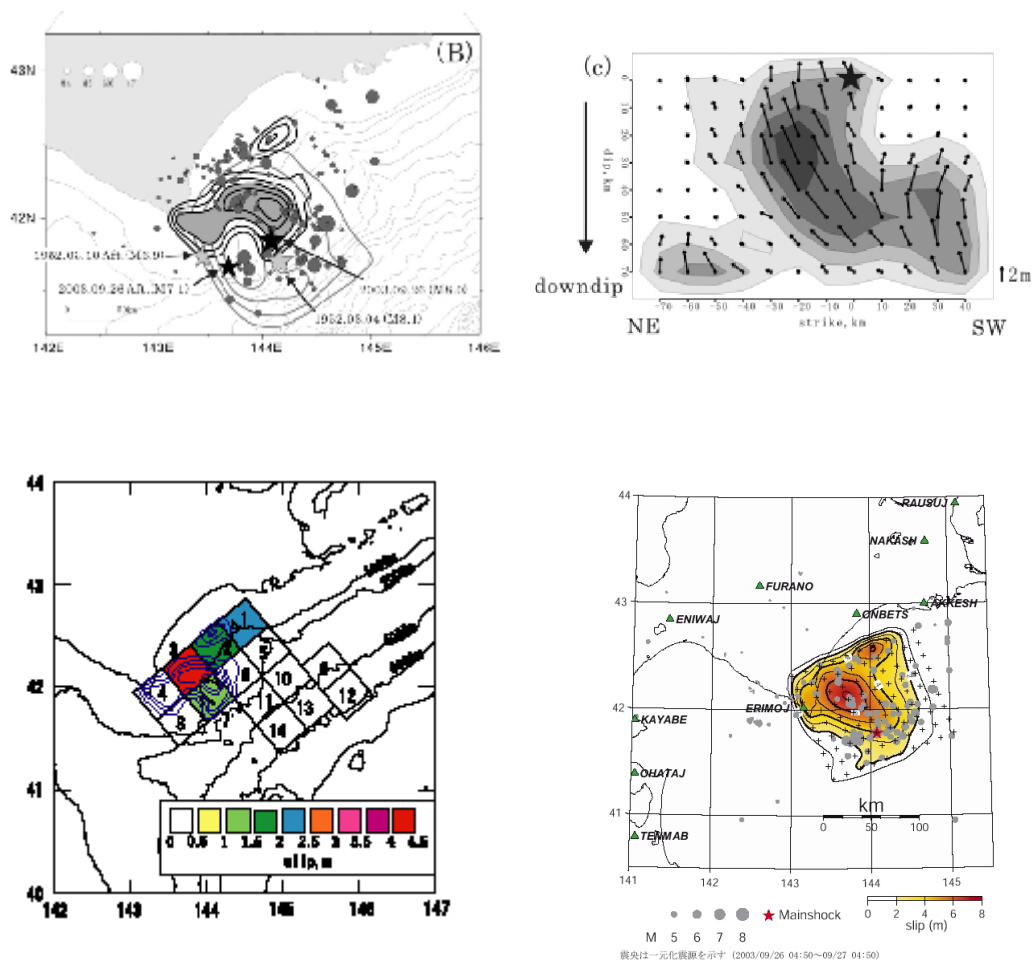


図5 . 2003年津波の初期波形計算に使用した断層面上すべり分布

上段左右：山中・菊地(Yamanaka and Kikuchi、2003)、下段左：谷岡(Tanioka *et al.*、2004)、下段右：気象研究所による。