

### 4.4.3 津波励起機構の総合研究

#### (1) 調査研究の目的と概要

(a) 課題名 津波励起機構の総合研究

(b) 担当者

所属機関	役職	氏名	メールアドレス
北海道大学大学院理学研究科	助教授	谷岡勇市郎	tanioka@eos.hokudai.ac.jp

(c) 調査研究の目的

上記「4.3.1章 津波津波遡上高・被害の調査及び結果の整理」および「4.3.2章 高精度の数値シミュレーションに基づく十勝沖地震津波の波形解析」を進めていく段階で、2003年十勝沖地震による津波の特異的な現象が明らかになってきた。4.3.2章の図1に今回の十勝沖地震による津波を記録した検潮記録が示されている。図を見ると浦河で観測された津波のみ、第一波到達から1時間以上遅れて大きな津波が観測されているのが分かる。図1に浦河の記録を拡大した。第1波の波高は30cm程度で5時15分頃に到達した。しかし2mを超える大きな波高の波は第1波の到達時より1時間以上遅れて到達しているが明瞭に分かる。この様に後続波が極端に大きくなる特異的な津波励起機構を解明することは、今後の津波被害軽減に大きく貢献できると考えられる。本調査研究では、えりも岬の西側で津波の後続波が極端に大きくなった津波の励起機構を解明する。

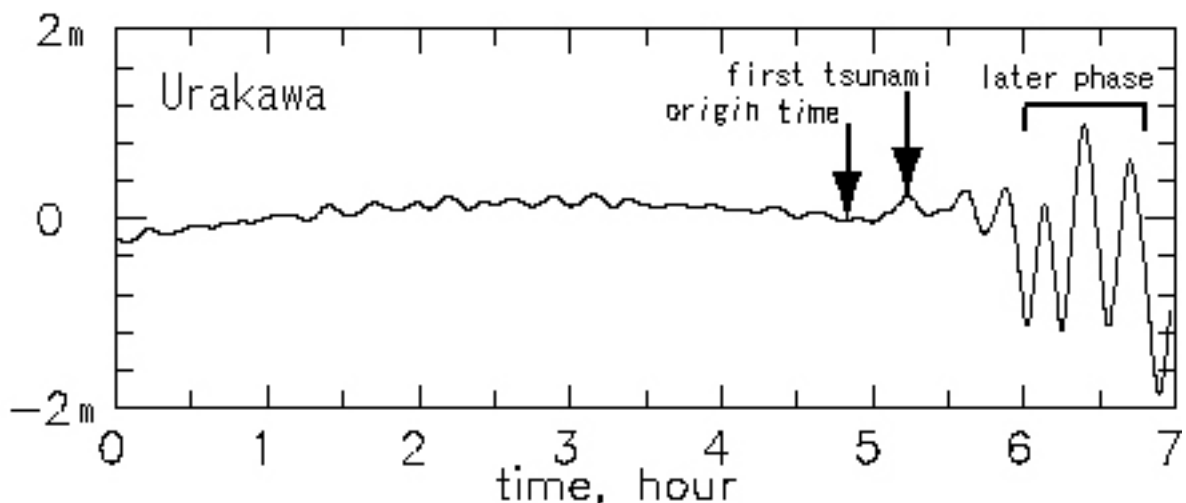


図1 浦河の検潮所で記録された2003年十勝沖地震の津波波形

#### (2) 調査研究の成果

(a) 調査研究の要約

2003 年十勝沖地震で発生したえりも岬西側での大きな後続波が発生した原因を明らかにするため、津波数値計算をおこなった。その結果、えりも岬とその南側に張り出した浅瀬と震源との位置関係が小さな第 1 波と大きな後続波を生み出した原因であることが明らかになった。この様な大きな後続波の発生は津波防災上重要であり、他の地域でも今後調査する必要がある。

(b) 調査研究の実施方法

2003 年十勝沖地震の津波を遠地地震波形から推定された断層モデル (Yamanaka and Kikuchi, 2003) を用いて海底面地殻変動を計算し地図上に鉛直成分をプロットすると図 2 のようになる。津波の初期条件として用いる地殻変動の波長は海の深さ 1000m - 5000m に比べて十分大きいので長波近似が成り立つ。海底面の鉛直地殻変動は海面での津波初期波形と同一と考え、津波を計算する。津波の数値計算は線形長波式を差分法で解く方法を使用する。海底地形データの格子間隔は 20 秒を用いた。数値計算の安定条件から計算時間ステップは 1 秒とした。海と陸の境界では完全反射を過程した。えりも岬周辺に着目し計算結果を解析する。

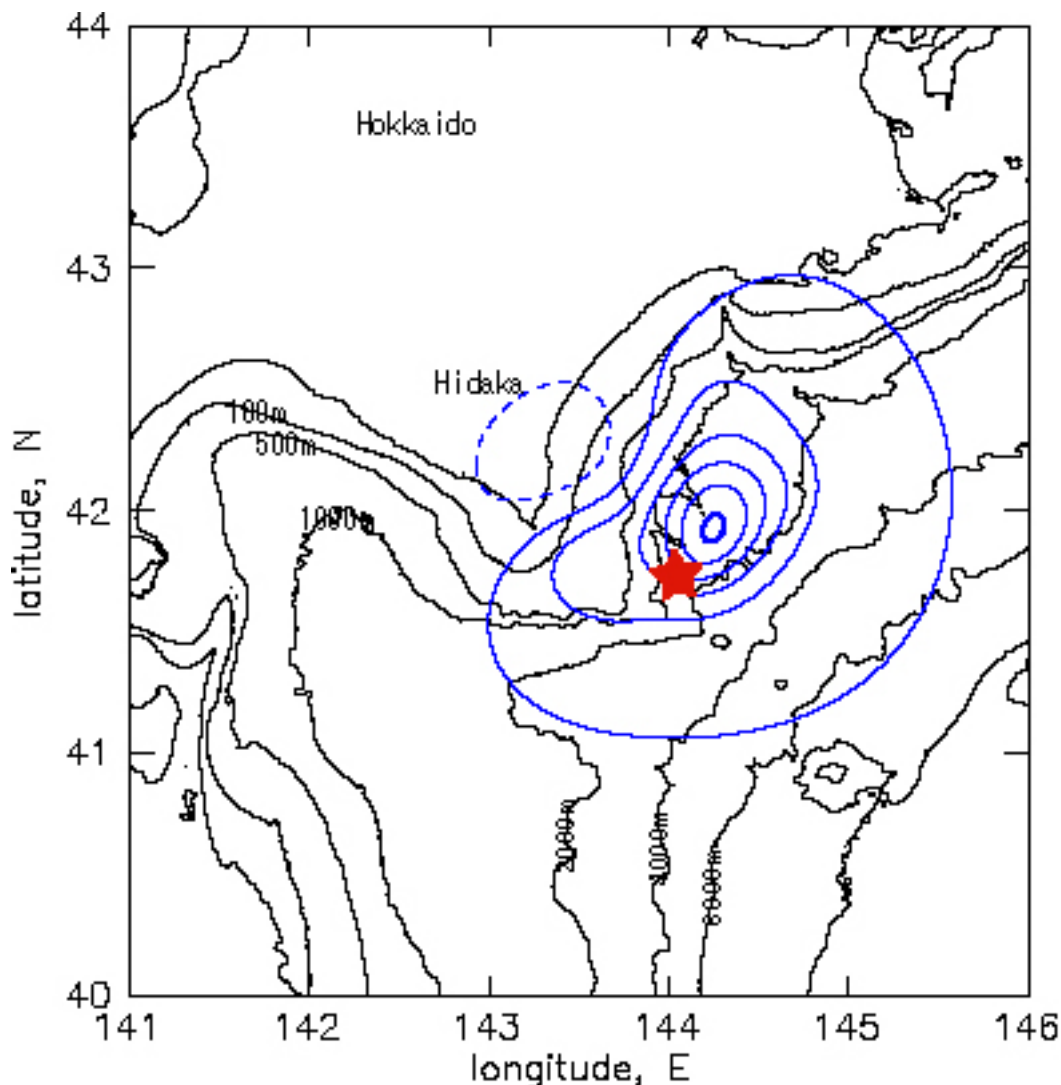


図 2 Yamanaka and Kikuchi (2003)の断層モデルより計算された地殻変動の鉛直成分

(c) 調査研究の成果

図2を見ても明らかなように、海面変動の大きな部分はえりも岬の東側にあり、えりも岬の西側にはおよんでいないことが分かる。この海面変動が津波として伝播し始めると、大きな津波はえりも岬より東側や太平洋・三陸に向かって伝播し始める。しかしえりも岬の西側には、えりも岬とえりも岬の南に張り出している浅瀬に邪魔されて、大きな津波は第1波として到達しない。小さな津波だけが第一波として到達することとなる。その後、えりも岬の東側沿岸の浅瀬にトラップされた津波のエネルギーが境界波として沿岸に沿って伝播する（詳しくは Gonzalez et al., 1995 参照）。図3に地震発生から50分後から75分後まで津波伝播のスナップショットをえりも岬西側に対して示す。えりも岬東側で発生した大きな境界波がえりも岬を回り西側に達し、えりも岬の西側をゆっくりと北西に進んでいく様子が分かる。図4にはえりも岬と浦河の間の9地点での津波波形を示す。この図からも大きな境界波が発達し、えりも岬から浦河に向けて伝播していく様子が分かる。

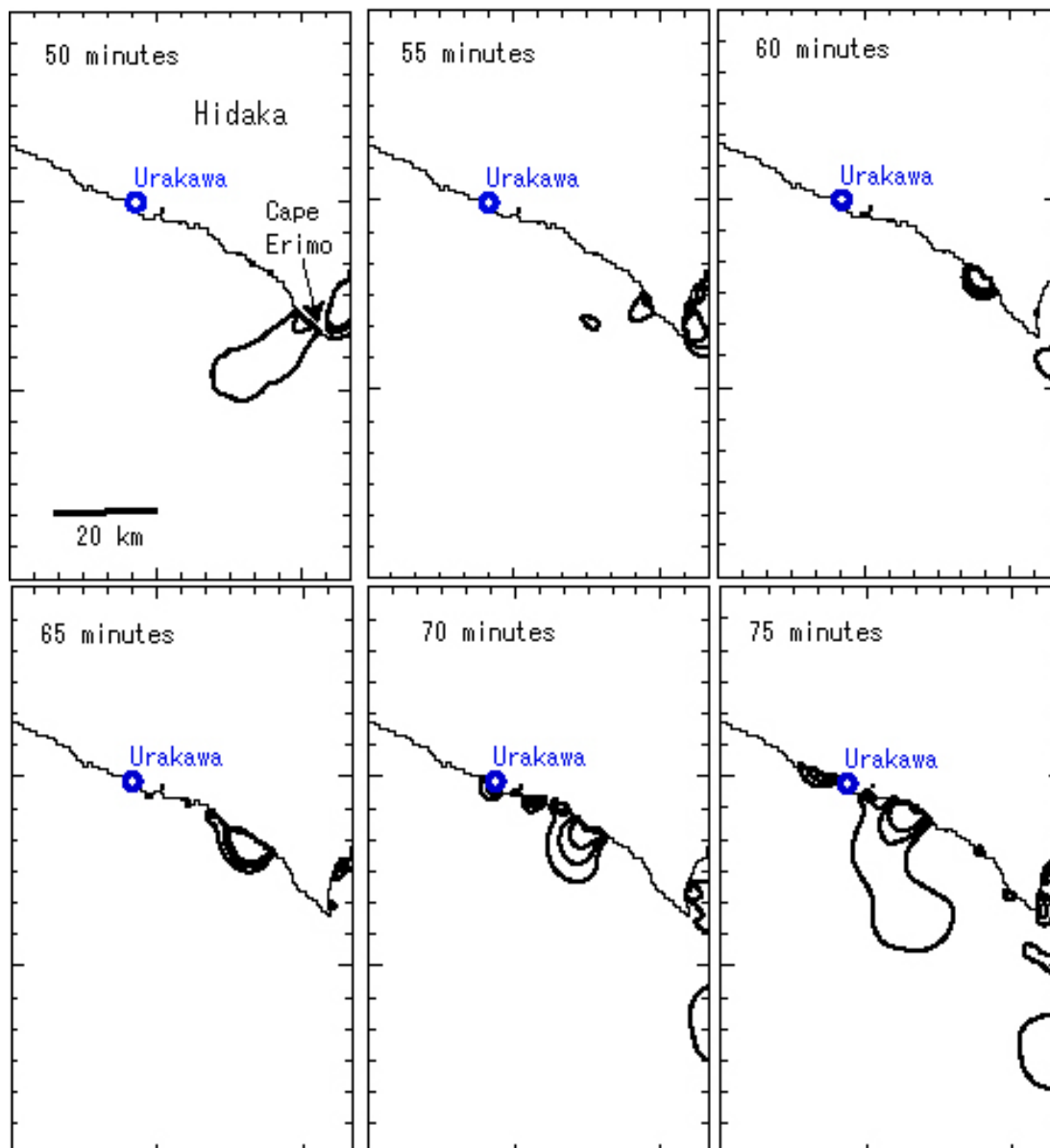


図3 地震発生後50分、55分、60分、65分、70分、75分後の津波伝播の様子。コンターは15cm、30cm、45cm、の津波の高さを示す。

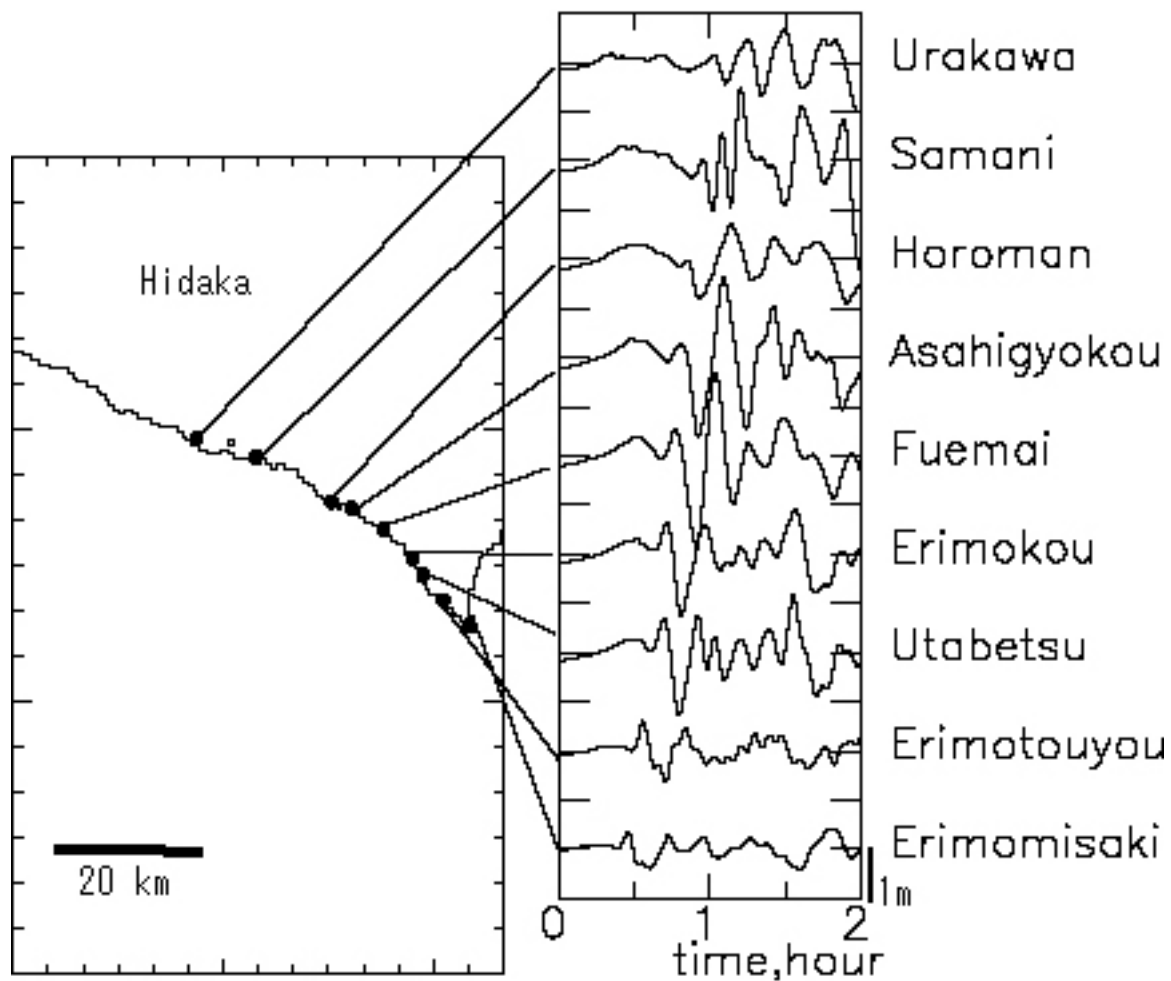


図4 えりも岬から浦河の間の9地点での津波計算波形。

(d) 結論ならびに今後の課題

えりも岬の西側で第1波到達から1時間以上もたって大きな津波が到達したのは、えりも岬とその南側の浅瀬の存在が大きな第1波の到達を妨げ、その後えりも岬の東側沿岸で発達した境界波がえりも岬から北西にゆっくりと伝播したためと推定された。今回の場合えりも岬と震源との特殊な位置関係がこの様な大きな後続波を発生させた原因であった。このような場所が他にも存在することが考えられ、津波被害軽減のため海溝型大地震の発生する様々な場所で大きな後続波の検討を行う必要がある。

(e) 引用文献

Gonzalez, I.F., K. Satake, E.F. Boss, and H.O. Mofjeld, Edge wave and non-trapped modes of the 25 April 1992 Cape Mendocino Tsunami, Pure Appl. Geophys. 144, 409-426, 1995.

Yamanaka, Y., and M. Kikuchi, Source processes of the recurrent Tokachi-oki earthquake on September 26, 2003, inferred from teleseismic body waves, Earth, Planets, and Space, 55, e21-e24, 2003.

## (f) 成果の論文発表・口頭発表等

著者	題名	発表先	発表年月日
Tanioka, Y., Y.Nishimura, K.Hirakawa, F.Imamura, I.Abe, Y.Abe, K.Sindou, H.Matsutomi, T.Takahashi, K.Imai, K.Harada, Y.Namegawa, Y.Hasegawa, Y.Hayashi, F.Nanayama, T.Kamataki, Y.Kawata, Y.Fukasawa, S.Koshimura, Y.Hada, Y.Azumai, K.Hirata, A.Kamikawa, A.Yoshikawa, T.Shiga, M.Kobayashi, S.Masaka	Tsunami run-up heights of the 2003 Tokachi-oki earthquake	Earth, Planet, and Space, 56, 359-366	平成 16 年 3 月
谷岡勇市郎・西村裕一・平川一臣・今村文彦・阿部郁男・安部祥・進藤一弥・松富英夫・高橋智幸・今井健太郎・大沼康太郎・神昭平・村上哲朗・行谷佑一・眞坂精一・長谷川洋平・林 豊・吉川章文・上川明保・志賀透・小林政樹・七山太・鎌滝孝信・平田賢治・河田恵昭・深澤良信・越村俊一・秦康範・東井裕介	2003 年 9 月 26 日十勝沖地震津波調査報告	十勝沖地震被害調査報告会（土木学会北海道支部）	平成 15 年 11 月 25 日
Tanioka, Y., Y.Nishimura, K.Hirakawa, F.Imamura, I.Abe, Y.Abe, K.Sindou, H.Matsutomi, T.Takahashi, K.Imai, K.Harada, Y.Namegawa, Y.Hasegawa, Y.Hayashi, F.Nanayama, T.Kamataki, Y.Kawata, Y.Fukasawa, S.Koshimura, Y.Hada, Y.Azumai, K.Hirata,	Tsunami run-up heights and near-field tsunami waveforms for the 2003 Tokachi-oki earthquake	2003 AGU fall meeting	平成 15 年 12 月 12 日

A.Kamikawa, A.Yoshikawa, T.Shiga, M.Kobayashi, S.Masaka			
谷岡勇市郎・西村裕一・平川一臣・今村文彦・阿部郁男・安部祥・進藤一弥・松富英夫・高橋智幸・今井健太郎・大沼康太郎・神昭平・村上哲朗・鈴鹿陽・永田祐一郎・原田賢治・奥村与志弘・河野哲彦・都司嘉宣・行谷佑一・藤間功司・眞坂精一・長谷川洋平・林 豊・吉川章文・上川明保・志賀透・小林政樹・小田勝也・富田孝史・柿沼太郎・佐竹健治・七山太・鎌滝孝信・平田賢治・河田恵昭・深澤良信・越村俊一・秦康範・東井裕介	津波調査結果・現地調査と波源モデル	2003年十勝沖地震研究成果報告会（北海道大学理学研究科）	平成16年3月5日