

公共事業チェック議員の会/ヒヤリング
柏崎刈羽原発の基準地震動の評価について
2009年1月23日/衆議院第2議員会館

柏崎刈羽原発の基準地震動 策定における検討用 地震の著しい過小評価

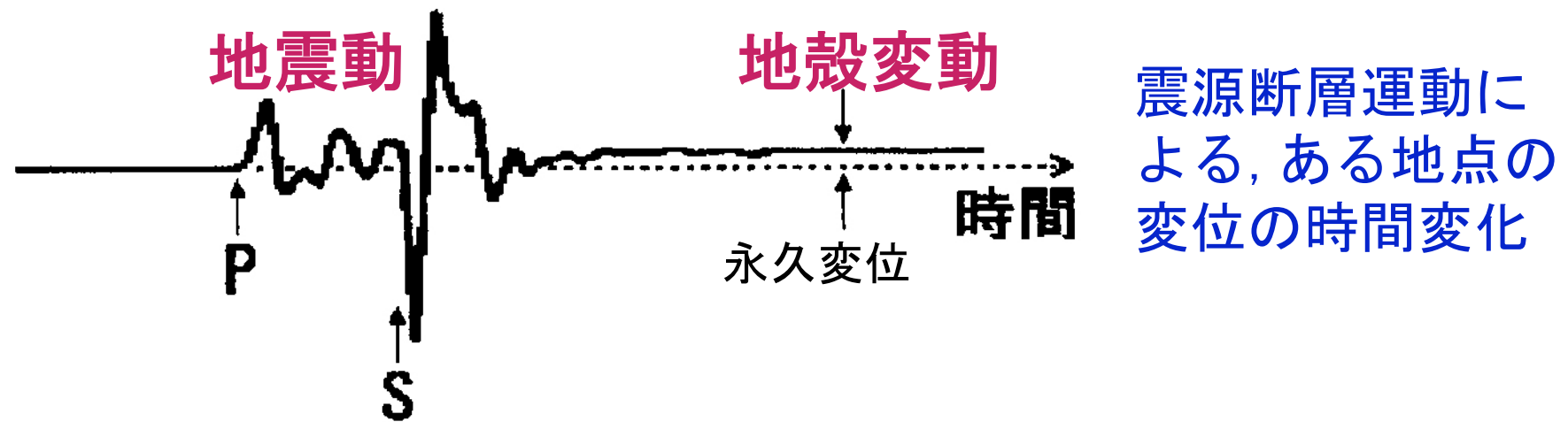
石橋 克彦

神戸大学名誉教授（地震学）

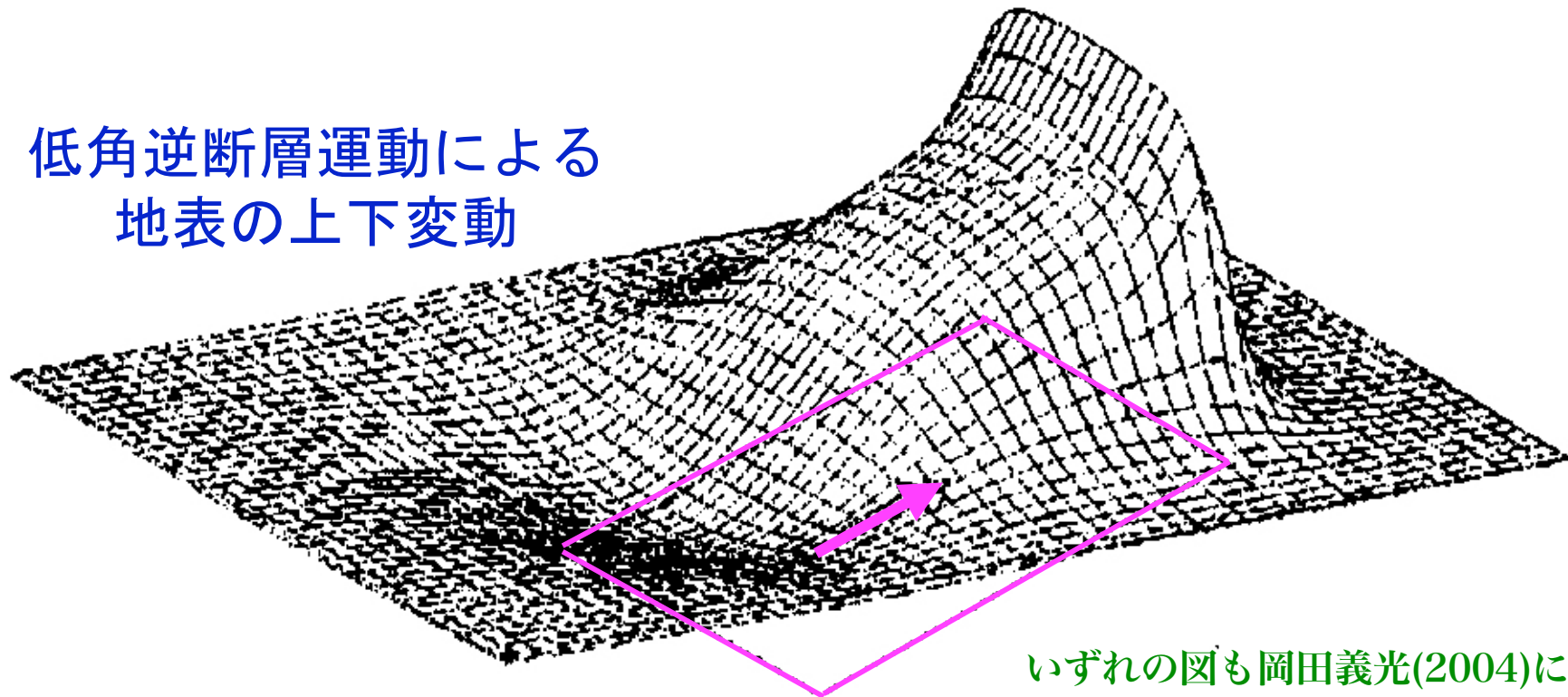
要 点

1. 東電・保安院・安全委は、F-B断層とは何なのか、中越沖地震とはどのような地震だったのか、本当にF-B断層が中越沖地震を起こしたのかという根本的問題を、真剣に追究したとは思えない。
2. 「佐渡海盆東縁断層」が存在して、M7.5クラスの大地震発生能力をもつと考えられる。
3. 中越沖地震は、佐渡海盆東縁断層の南半の活動だったと解釈され、いわば「出来損ない」の地震だったと考えられる。よって、この地域の固有地震／最大地震とはいえないだろう。
4. 「活断層等に関する安全審査の手引き」によれば、基準地震動策定のためには、F-B断層のM7.0の地震ではなくて佐渡海盆東縁断層のM7.5級の地震を想定すべきことは明白である。
5. 保安院と安全委が佐渡海盆東縁断層を頑なに否定し、F-B断層のM7.0の地震によって基準地震動を過小評価しているのは、原子力安全行政の重大な瑕疵であるとともに、地震科学の歴史的不祥事といわざるをえない。「科学技術立国」で許されることではない。

地震(=震源断層運動)=地下の断層面のズレ破壊



低角逆断層運動による
地表の上下変動



いずれの図も岡田義光(2004)による

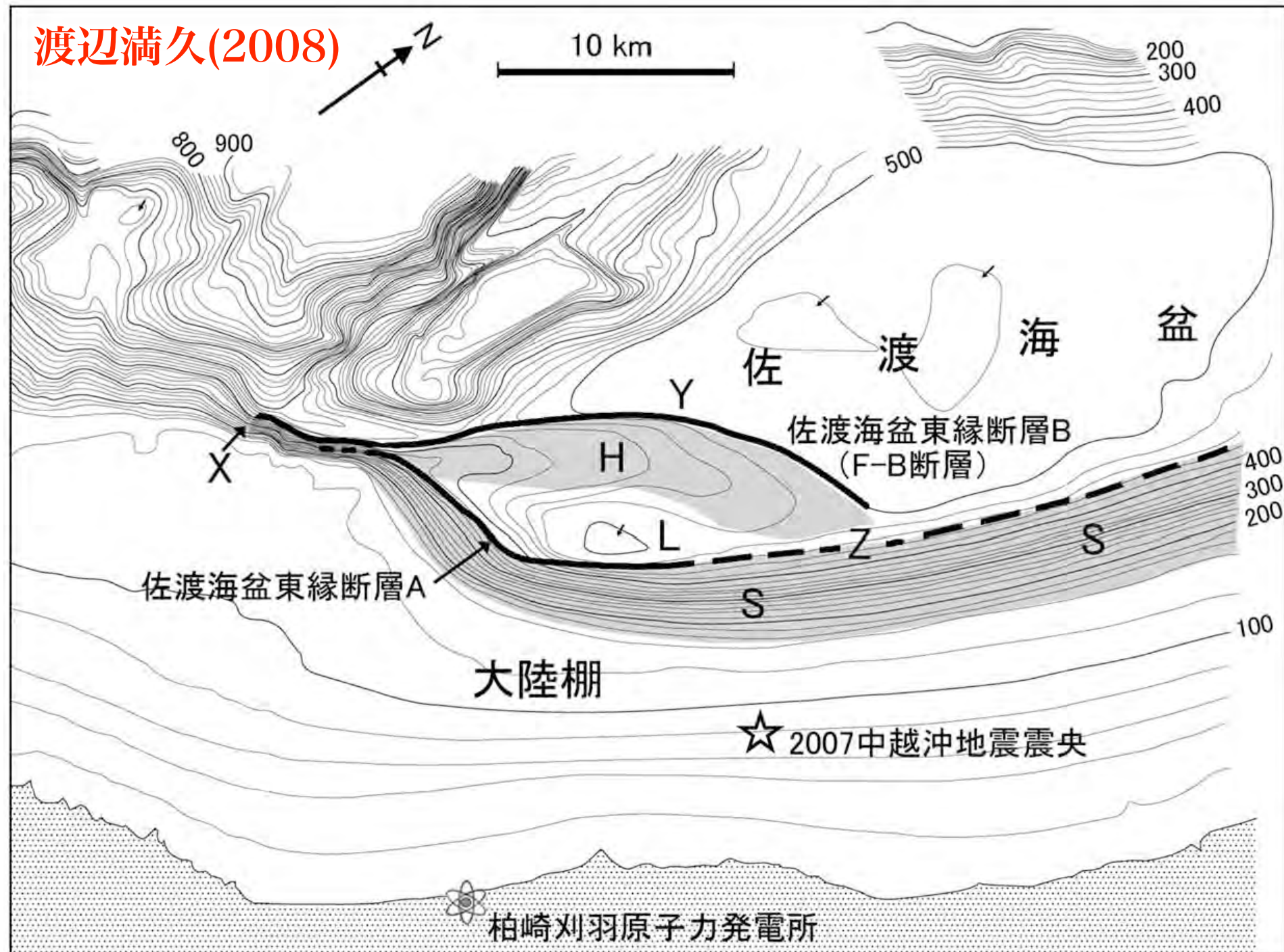


■ 地質調査結果及び合同WGでの審議結果を踏まえ、柏崎刈羽原子力発電所周辺海域及び陸域において、基準地震動を策定する上で考慮すべき主な活断層を評価

	断層名	断層長さ	安全評価上の考慮
海域	①佐渡島棚東縁断層	約37km	
	②F-B断層	約27km	36km
	③佐渡島南方断層	約29km	
	④F-D断層	約30km	55kmの同時活動
	⑤高田沖断層	約25km	
陸域	⑥角田・弥彦断層	約54km	91kmの同時活動
	⑦気比ノ宮断層	約22km	
	⑧片貝断層	約16km	

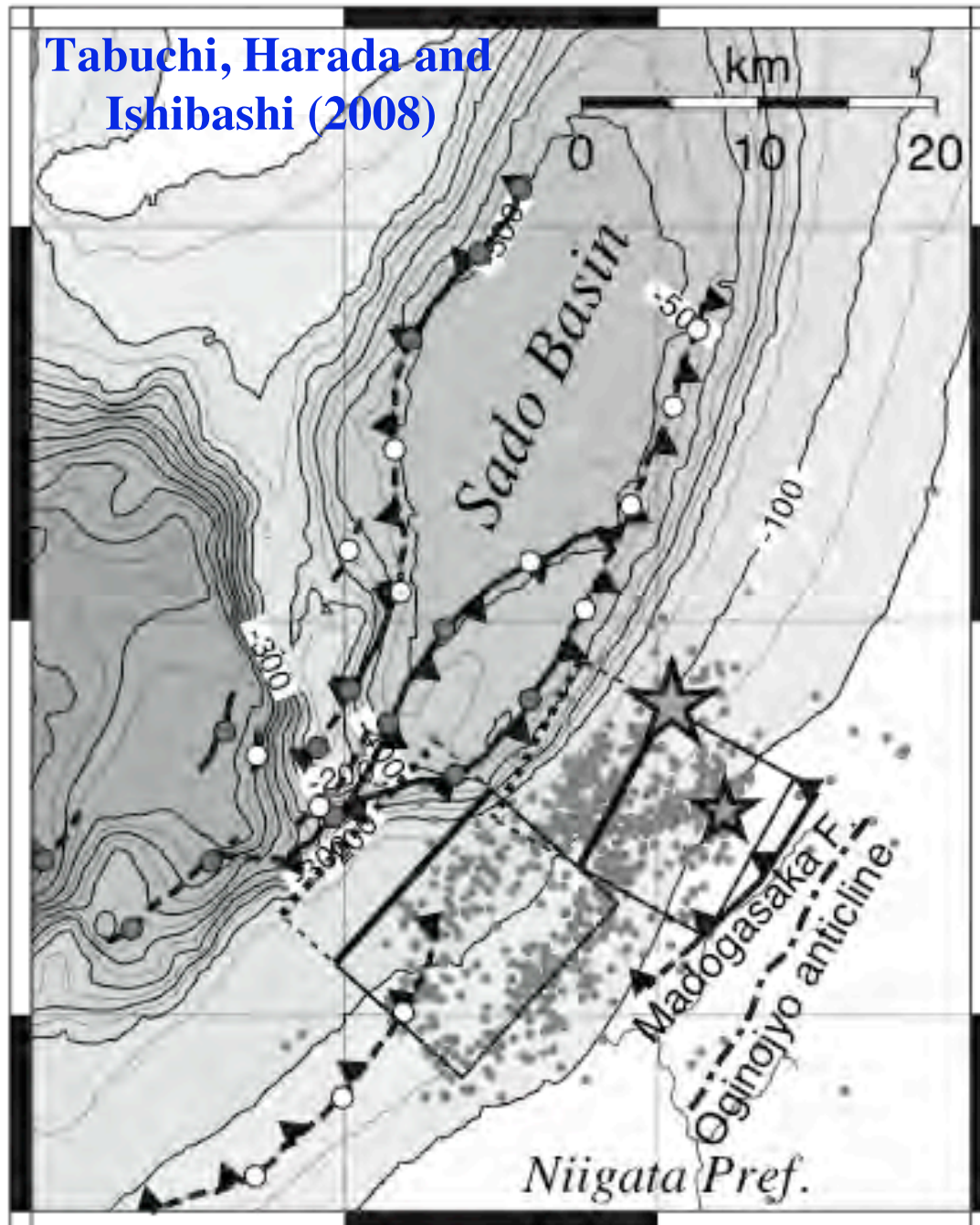
F-B断層が影響最大と判断
M7.0の地震を想定
Ss=2,300Gal (1～4号機)

渡辺満久(2008)



138° 12' 138° 24' 138° 36' 138° 48'

Tabuchi, Harada and
Ishibashi (2008)



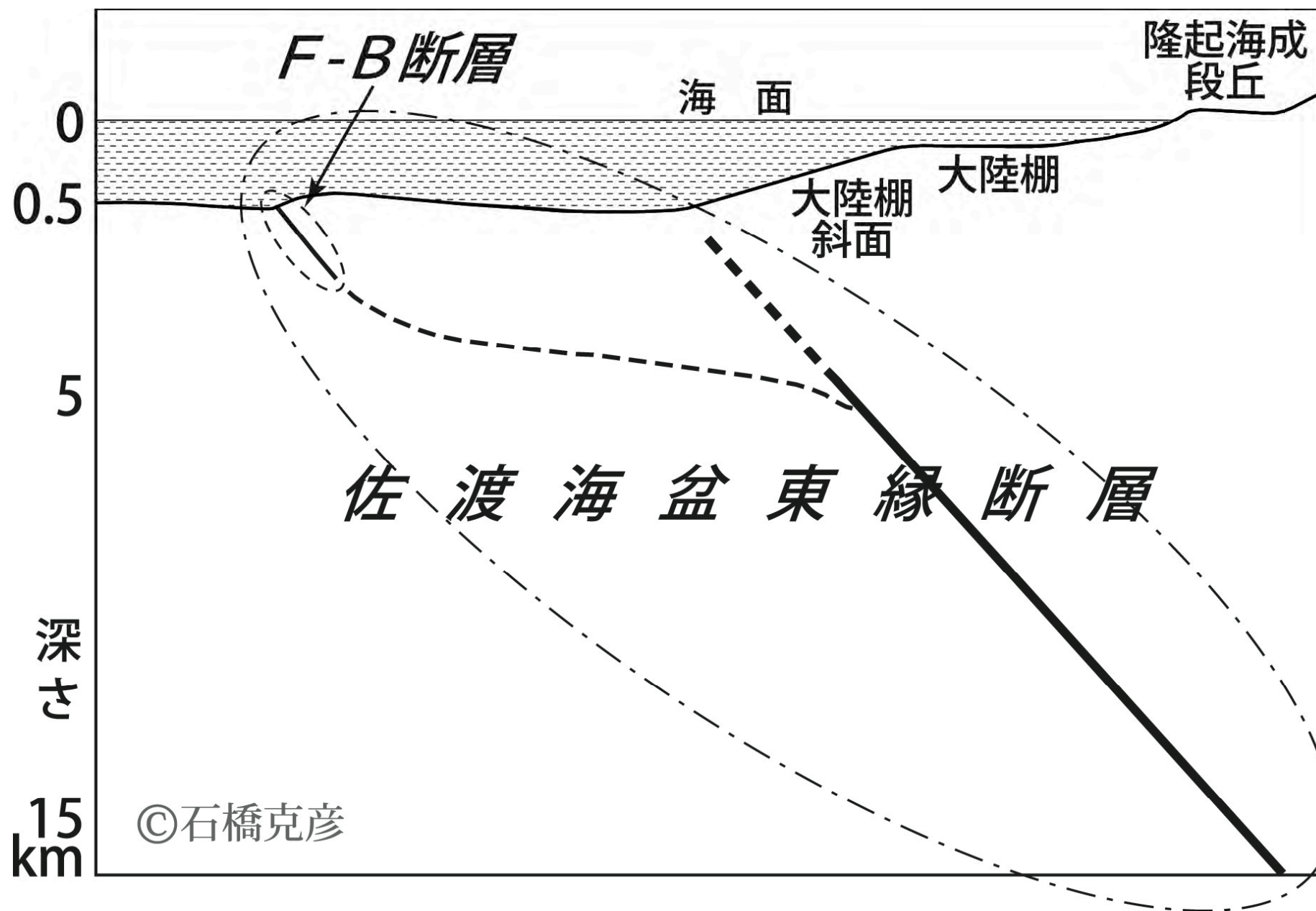
2枚の断層面の海底への
延長は、佐渡海盆東縁断層
(渡辺ほか, 2007)の南半部の
トレースにほぼ一致

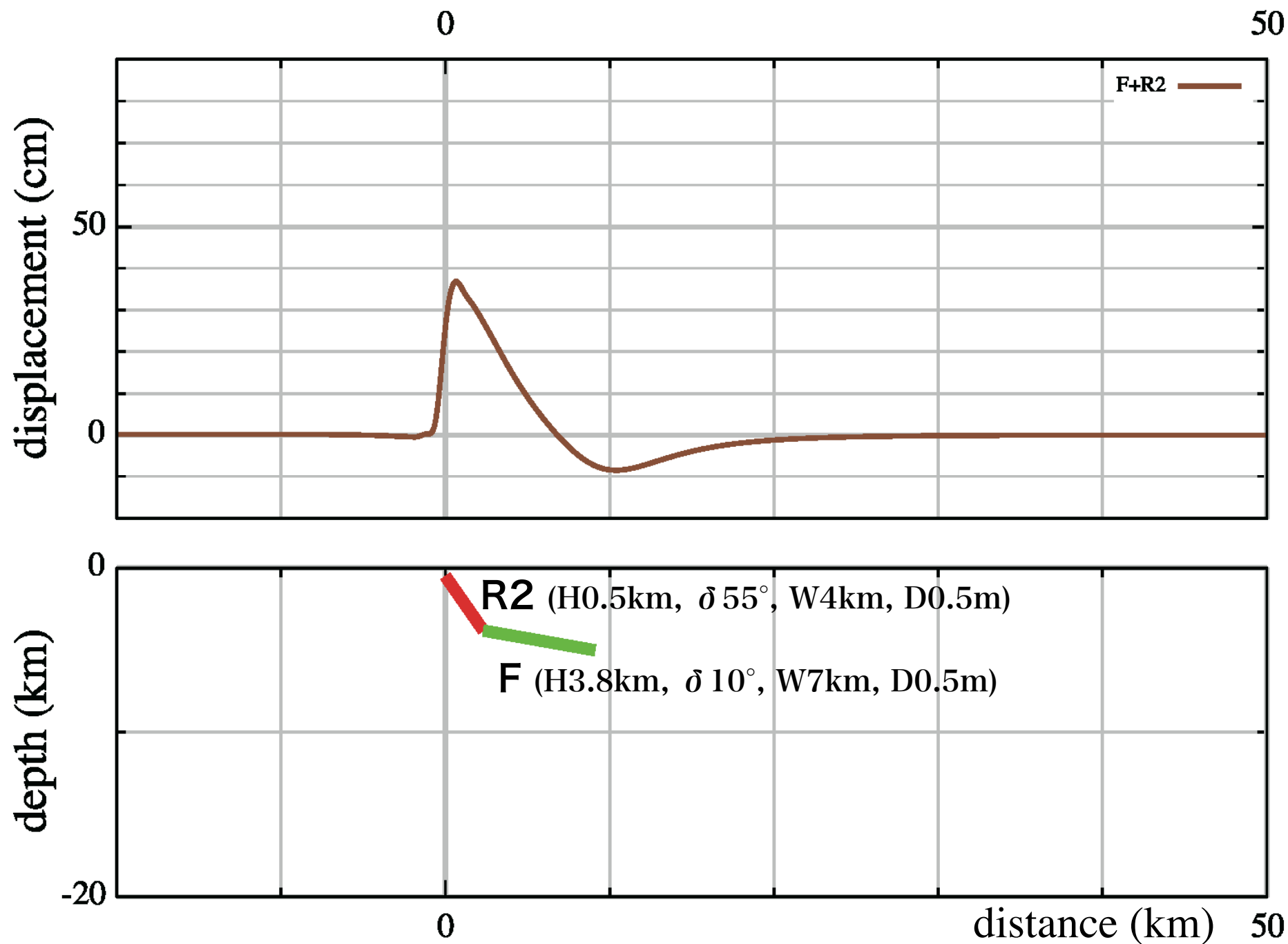


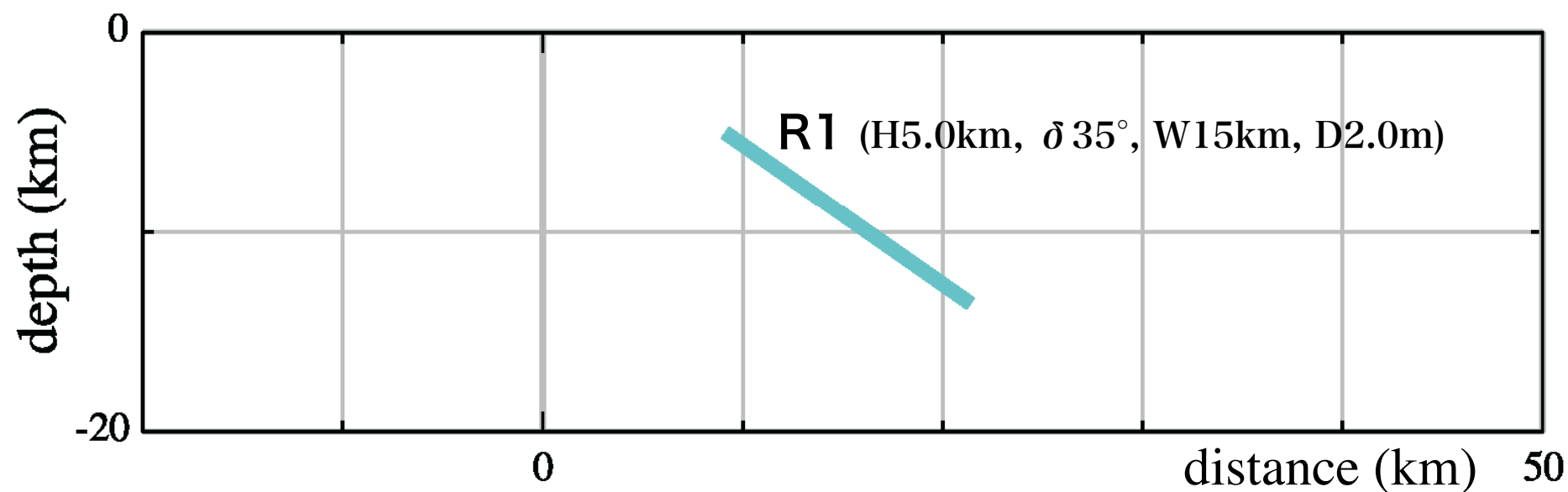
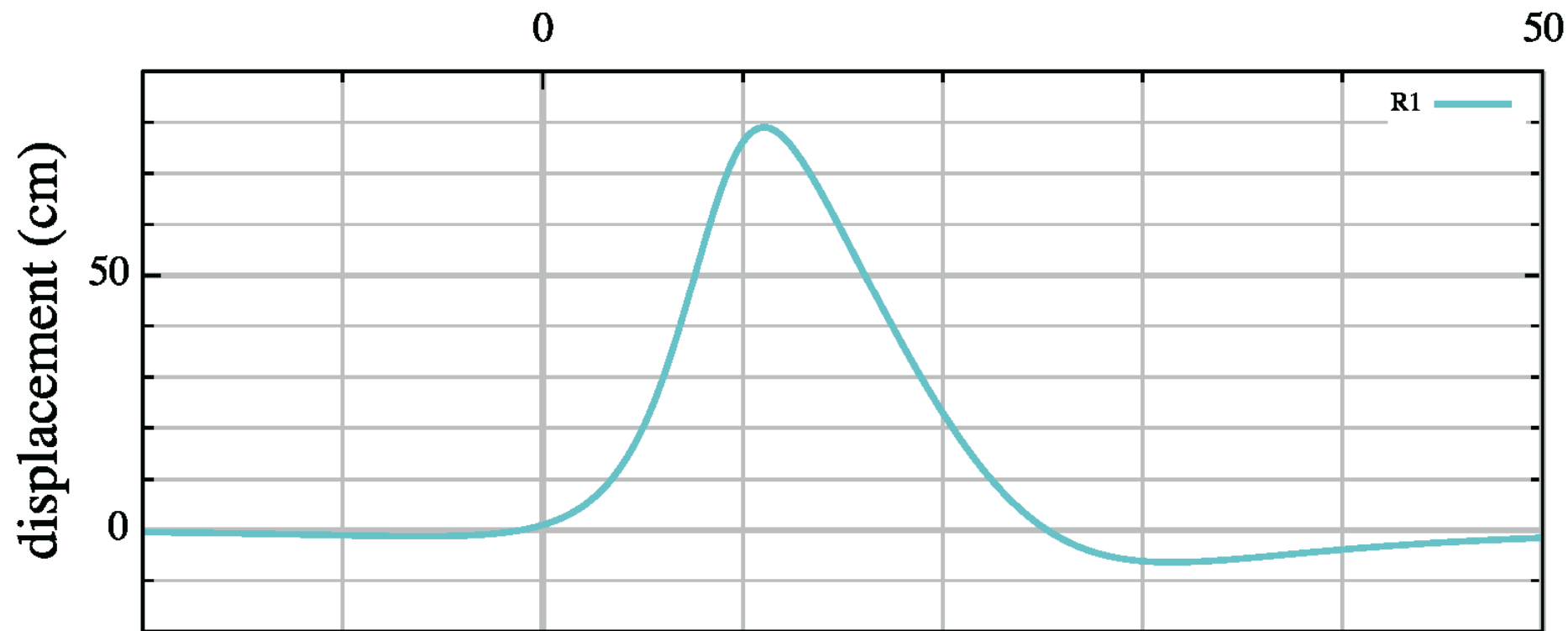
2007年中越沖地震は
同断層の南半部の活動
だったと考えられる

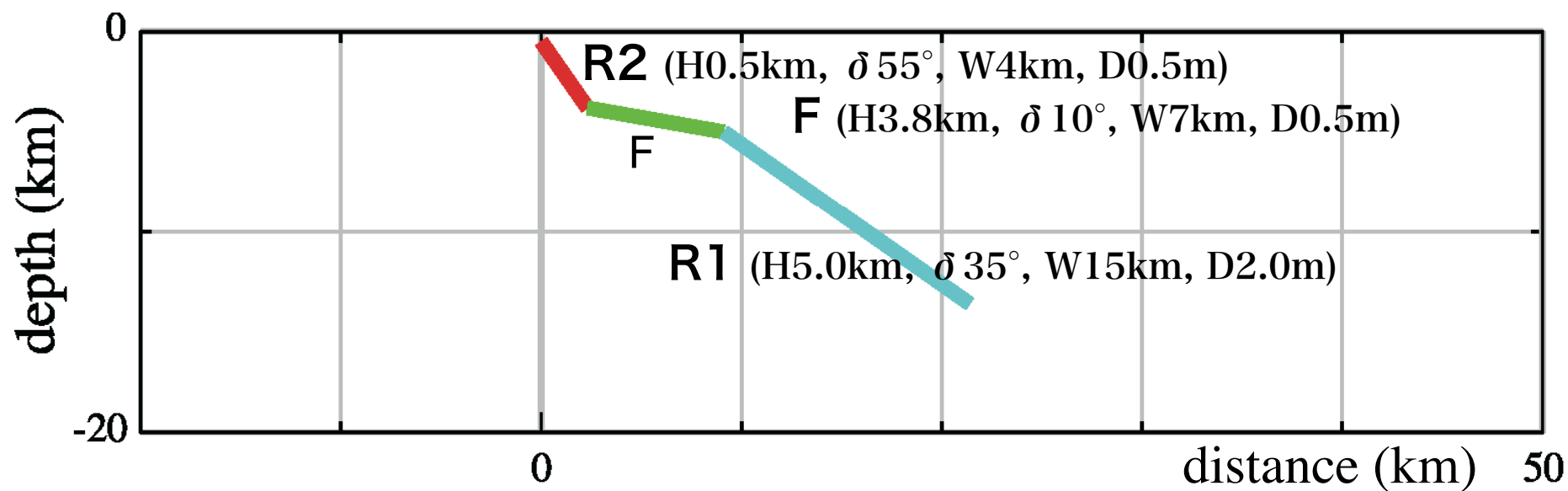
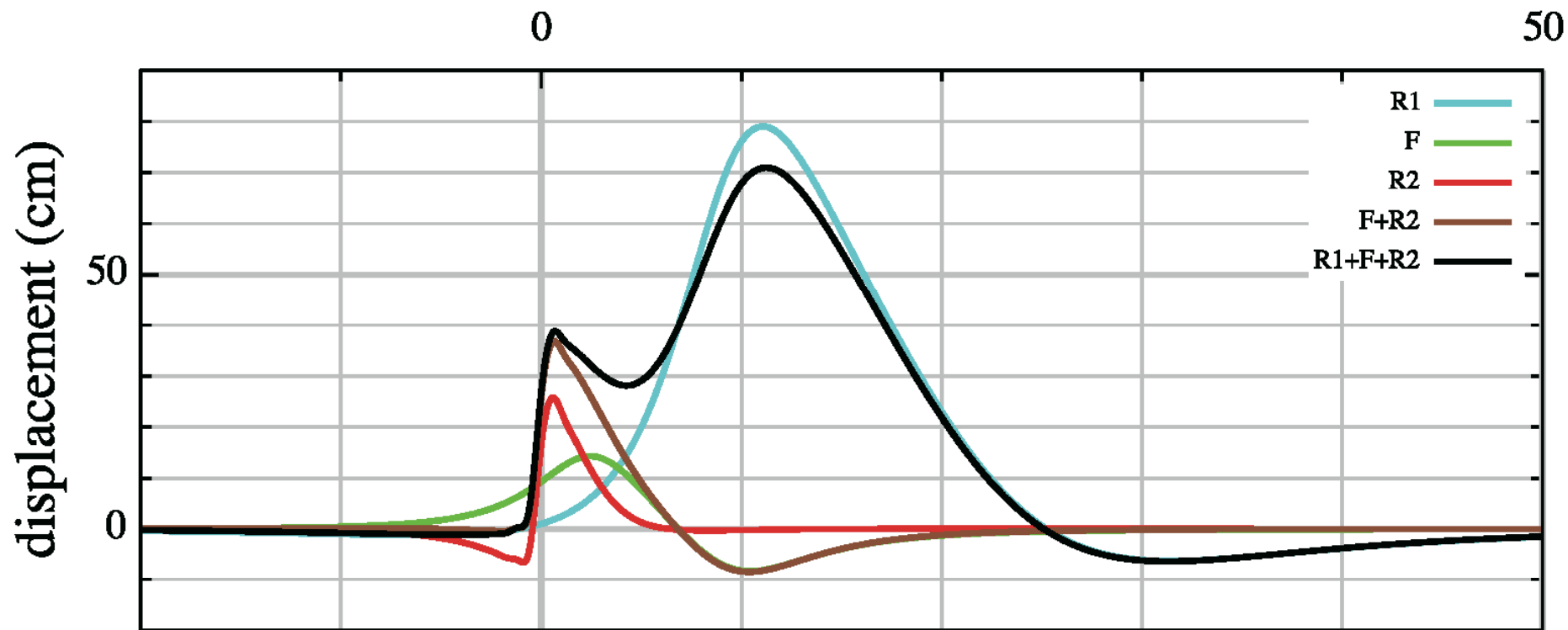
東傾斜モデル	北	南
長さ (km)	10.3	13.2
幅 (km)	12.0	11.0
走向 (°)	29.0	42.0
傾斜角 (°)	47.0	29.0
上端深さ (km)	6.2	2.5
すべり量 (m)	0.9	1.3
すべり角 (°)	100.0	90.0
モーメント (Nm)	3.33E18	5.66E18

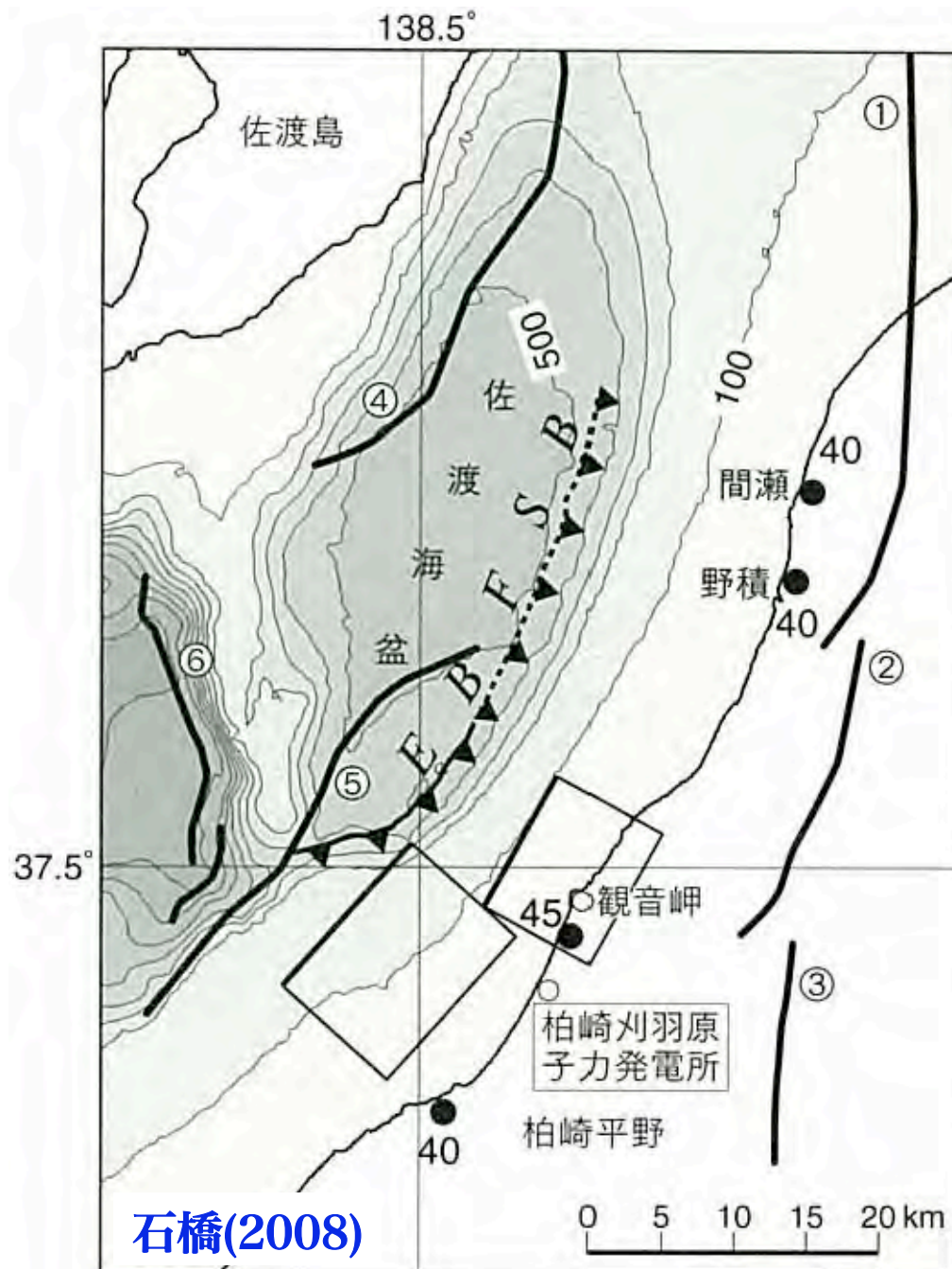
Total Mw 6.57











● MIS5eの隆起海成段丘面 (数字は高度, m).

佐渡海盆東縁断層の南半は過去くり返し地震を起こし、大陸斜面を成長させ、(約4 km で310~350m) 海岸部を隆起させてきた。

大陸斜面は同じ形状で北方に続く。

MIS5eの隆起海成段丘は北方にも分布する。
(MIS5e：約12.5万年前の時代)

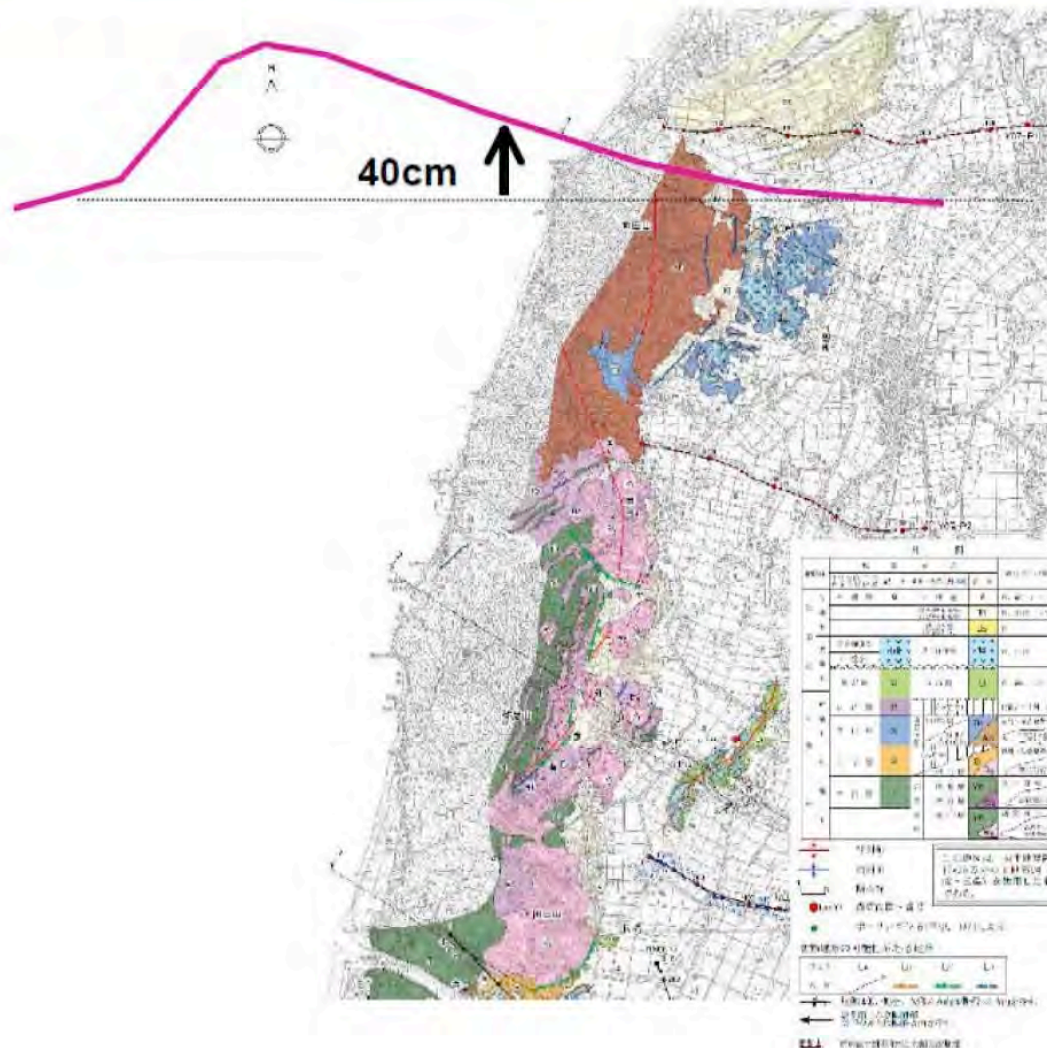
佐渡海盆東縁断層の北半も過去くり返し地震を起こしたと推論される。

反 論

角田・弥彦断層①の活動が間瀬や野積を隆起させ、大陸斜面を成長させた。

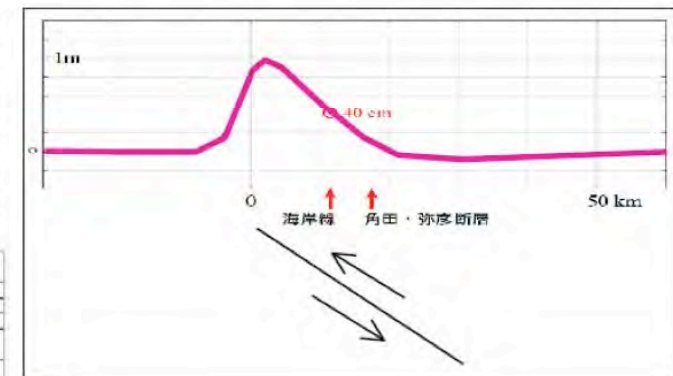


3. F-B断層の長さについて(2) —石橋（2008）の指摘の概要—



石橋（2008）の指摘

■ 段丘面の分布は、海域の断層（東傾斜、東側隆起の逆断層）が活動した場合の地表面の変動と対応する。

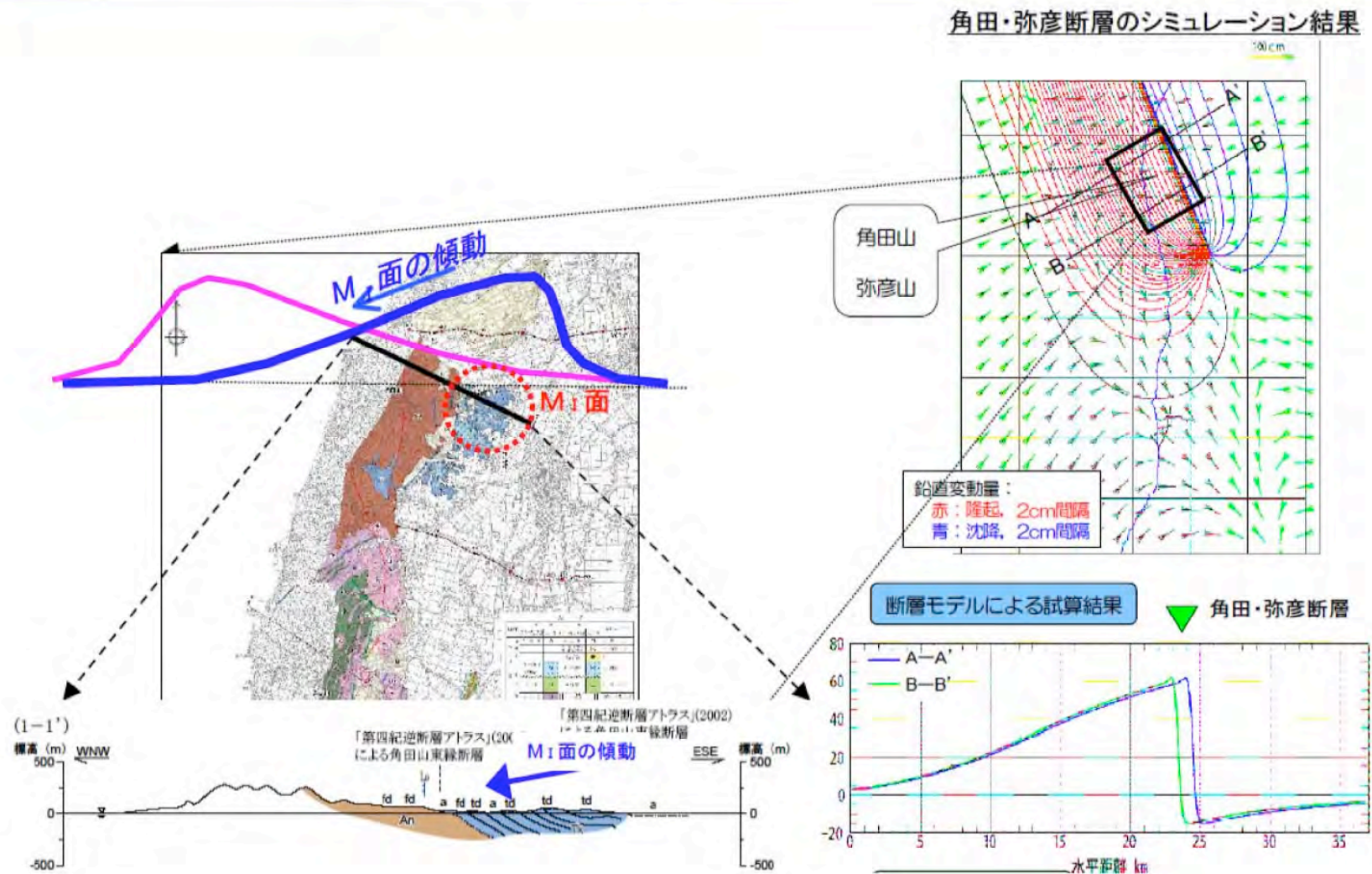


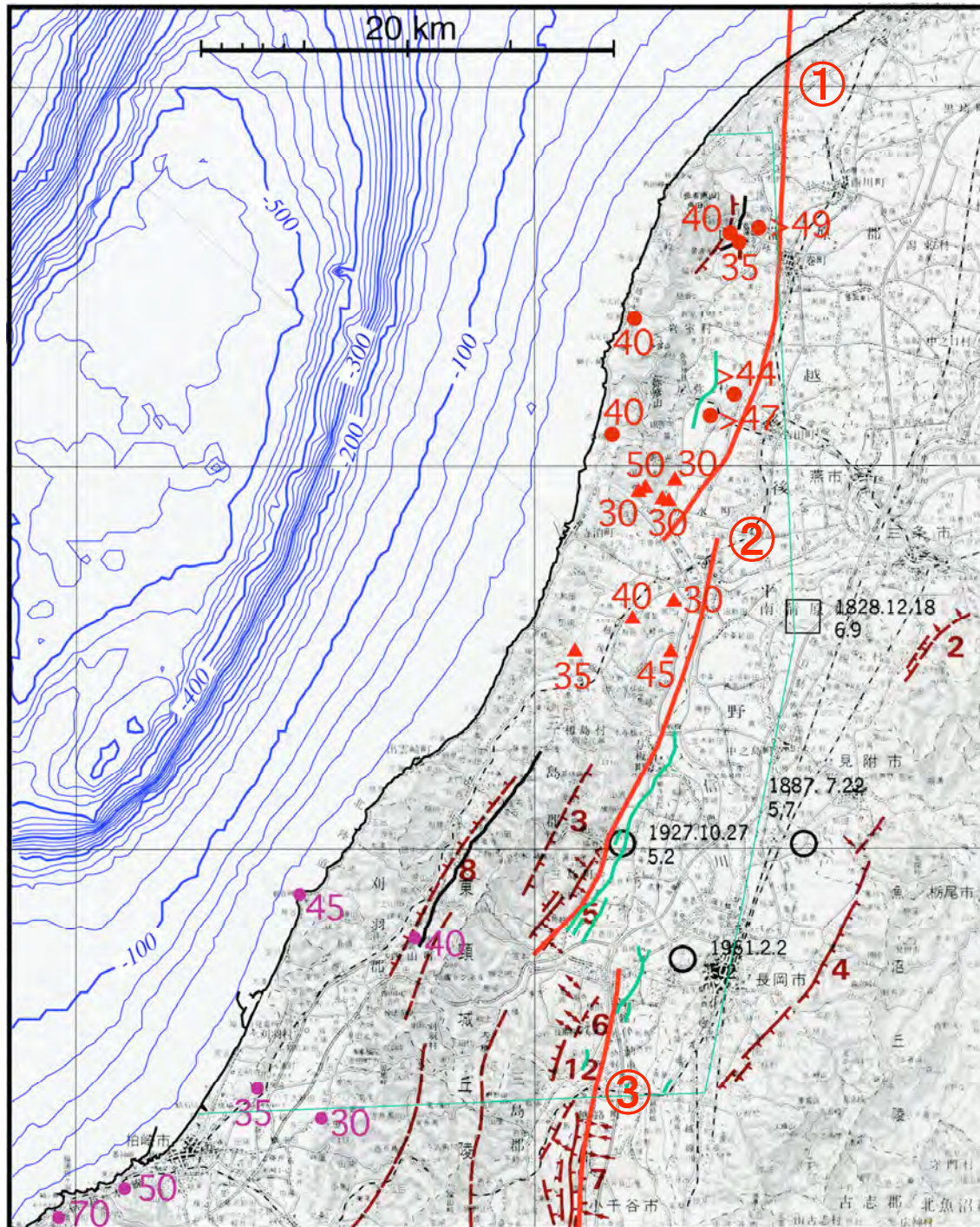
上記の地形変化のイメージは、石橋（2008）による。

■ 石橋（2008）：
石橋克彦、佐渡海盆東縁断層の存在の可能性について、新潟県「地震、地質・地盤に関する小委員会」第6回、」2008.6.11



3. F-B断層の長さについて(3) —保安院の検討結果—





① 角田・弥彦断層

② 気比ノ宮断層

③ 片貝断層

(東京電力, 2008 による)

MIS 5e (単位m)

● 旧汀線高度

▲ 河口性段丘面内縁高度

(東京電力, 2008 による)

● 旧汀線高度

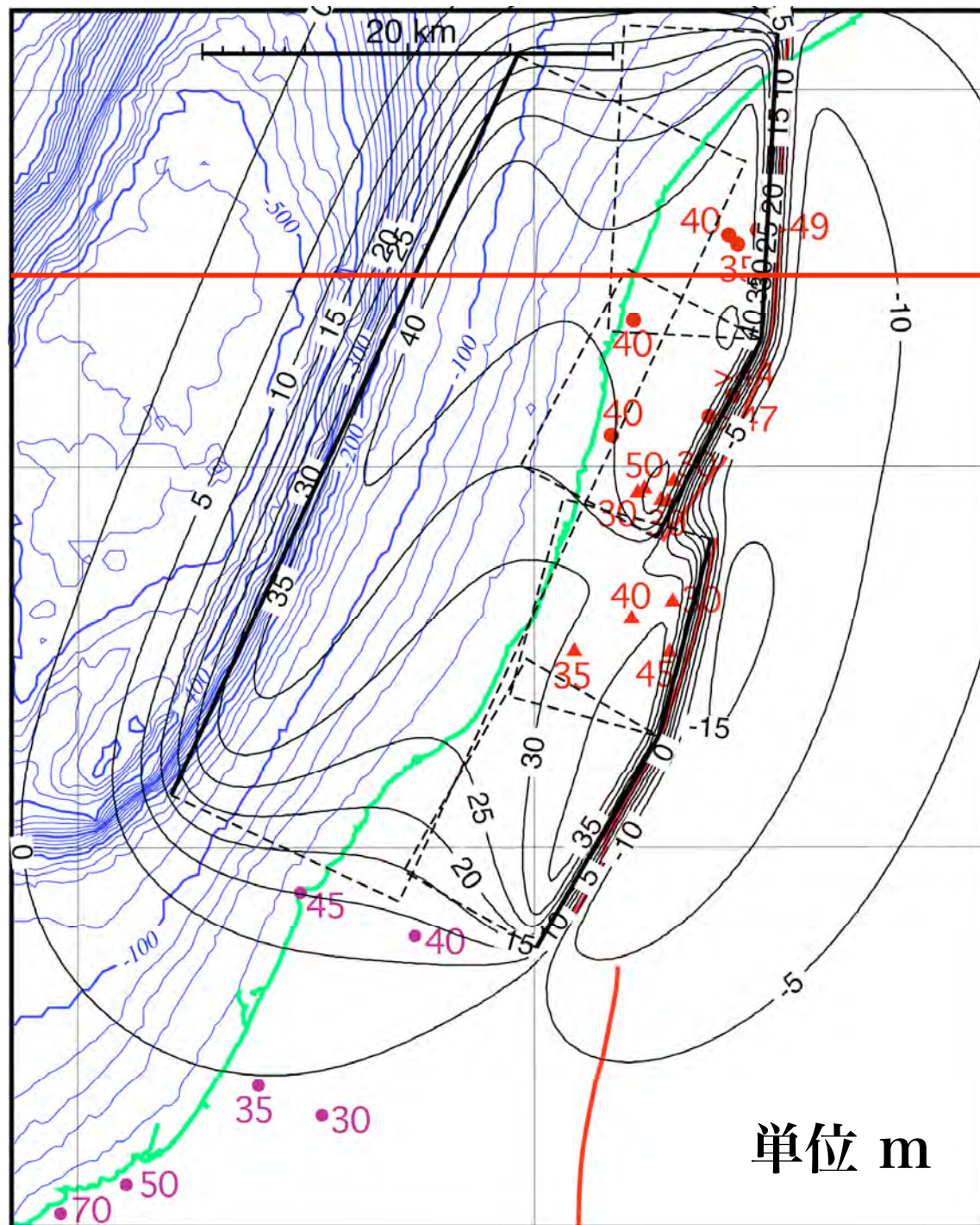
(海成段丘アトラス による)

陸の基図は活断層研究会 (1991)

緑と黒 (推定) は中田・今泉 (2002)

海底地形は日本海洋データセンター

J-EGG500



最近12万5千年間

佐渡海盆東縁断層

L 40 km, D 78 m

角田・弥彦断層

D 70 m

気比ノ宮断層

L = 10 & 12 km

W = 15 km

H = 1 km

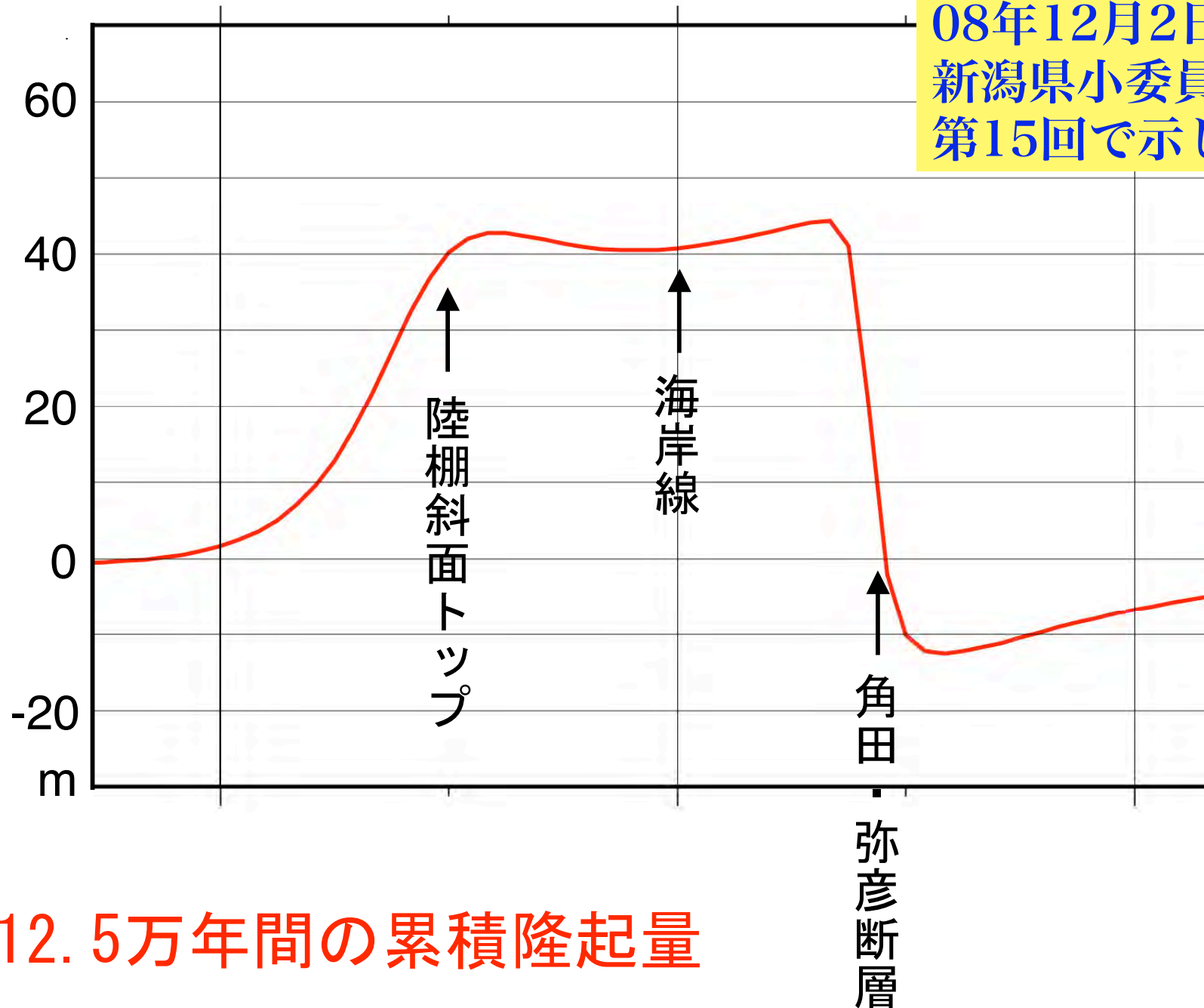
$\delta = 60^\circ$

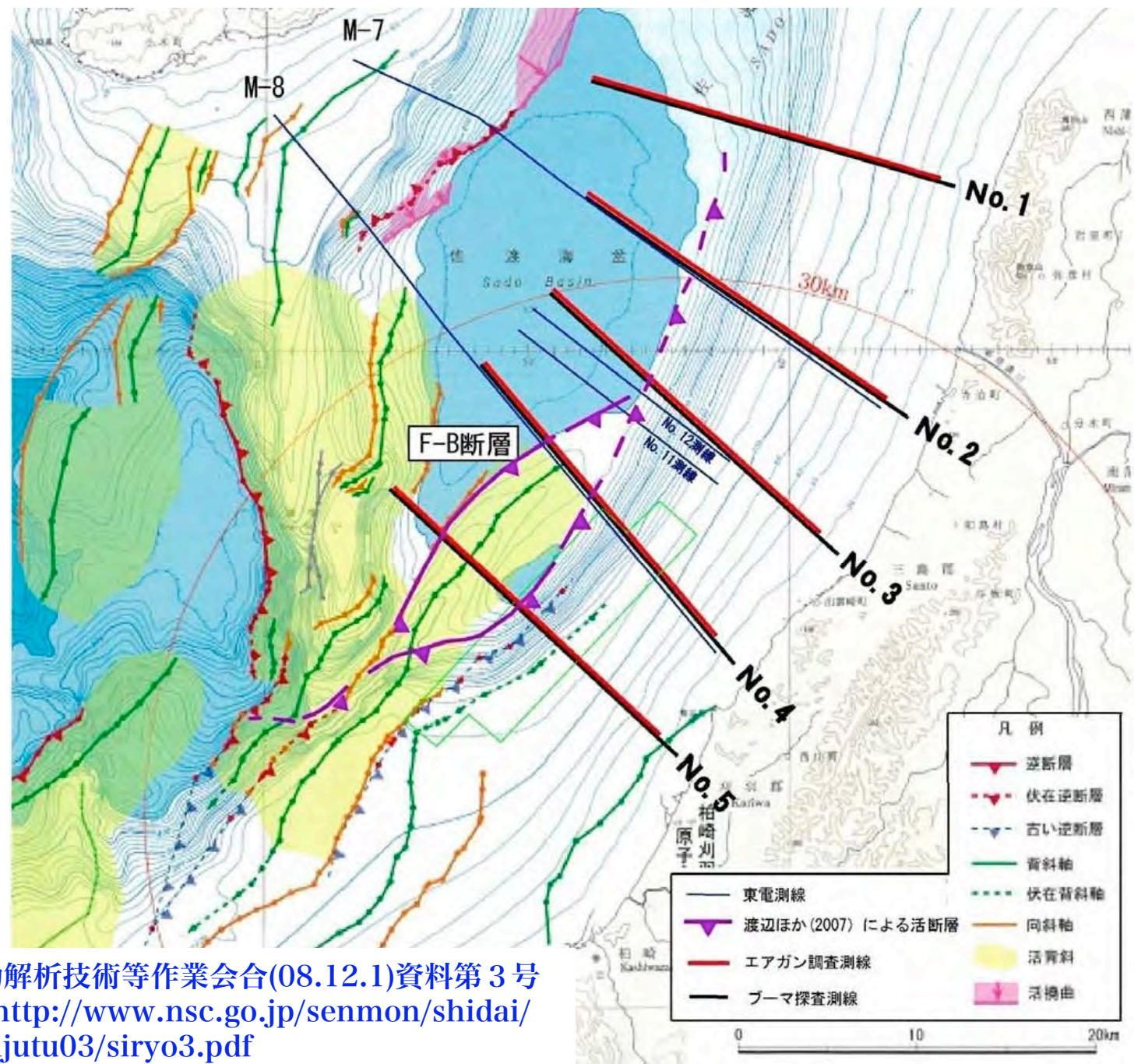
D = 70 m

単位 m

Okada (1992) を使用

08年12月2日
新潟県小委員会
第15回で示した.



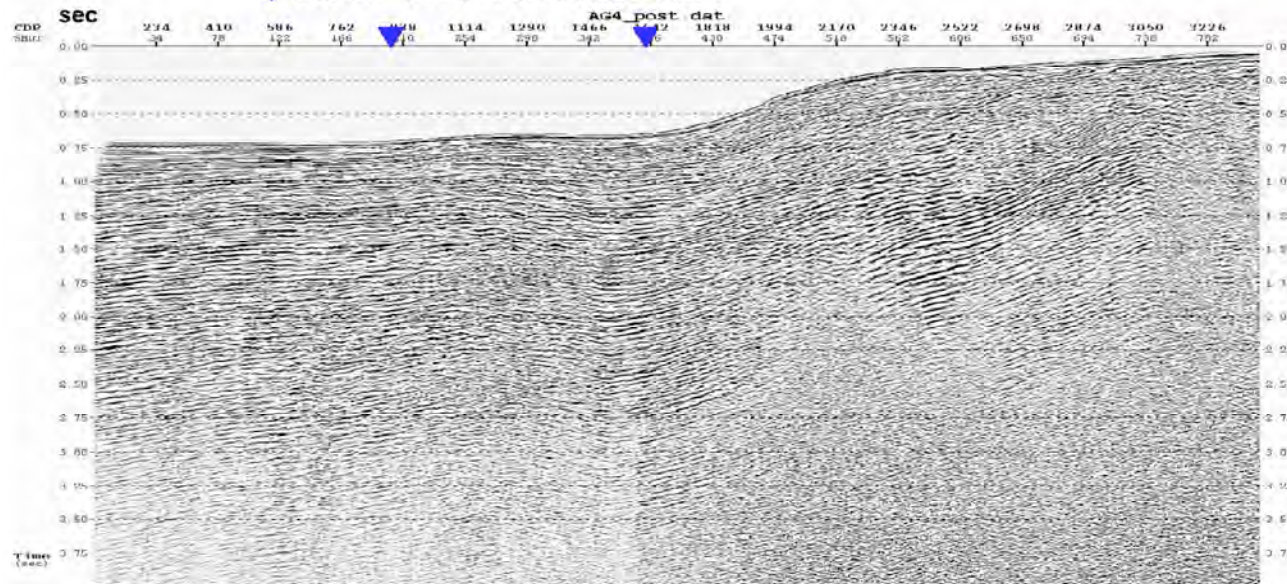


原子力安全委員会地震動解析技術等作業会(08.12.1)資料第3号
(原子力安全・保安院) <http://www.nsc.go.jp/senmon/shidai/kaisekigijutu/kaisekigijutu03/siry03.pdf>

出典: 原子力安全委員会耐震安全性評価特別委員会地震・地震動評価委員会(2008), 震動委第8-2-1号に加筆

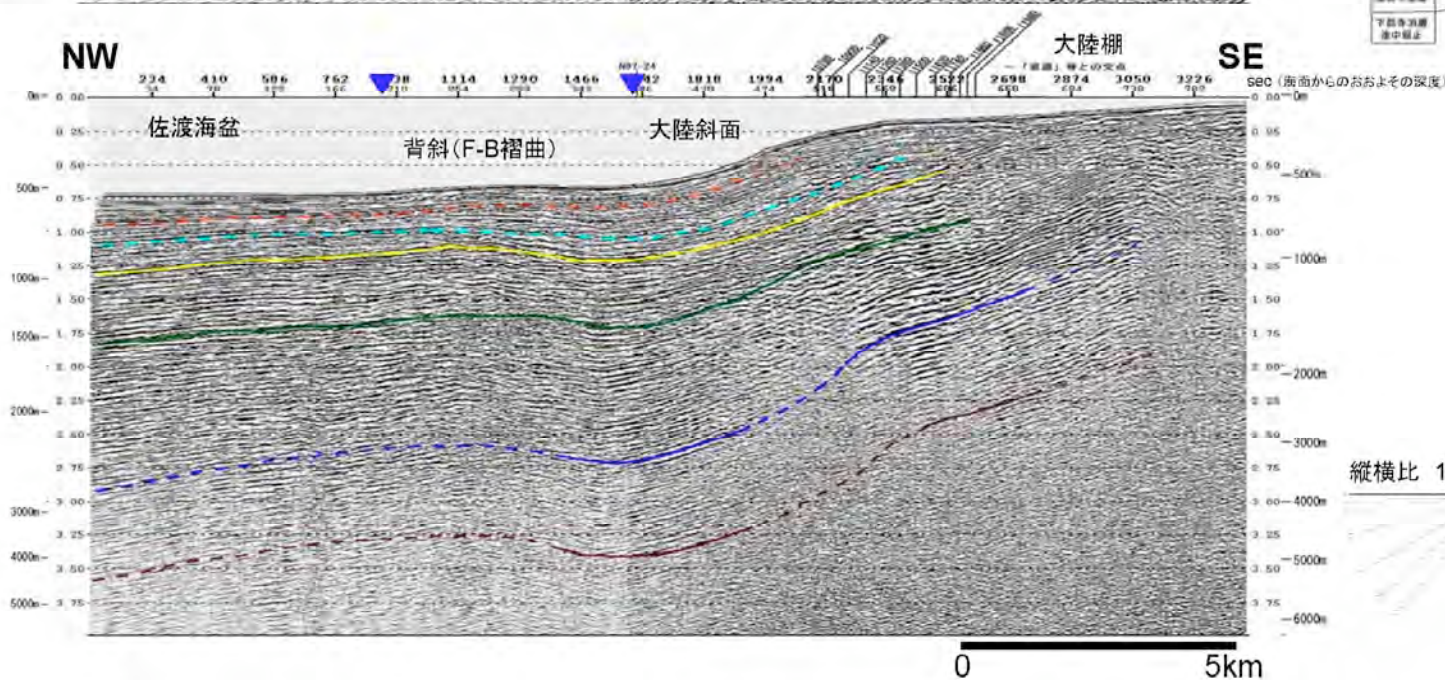
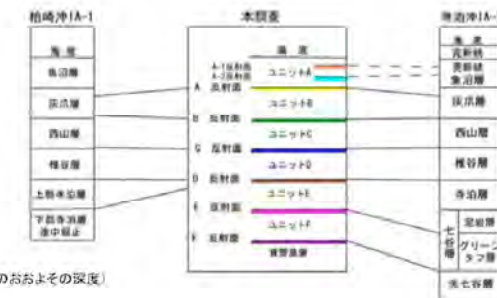
7-4 No.4A測線

▼ 渡辺ほか（2007）が示す活断層の位置

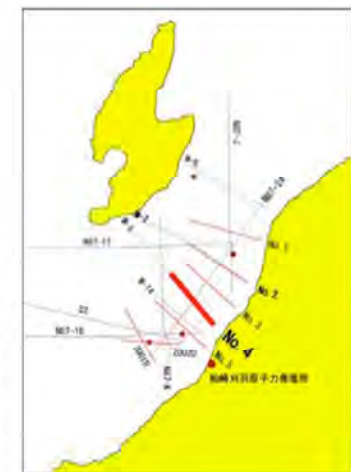


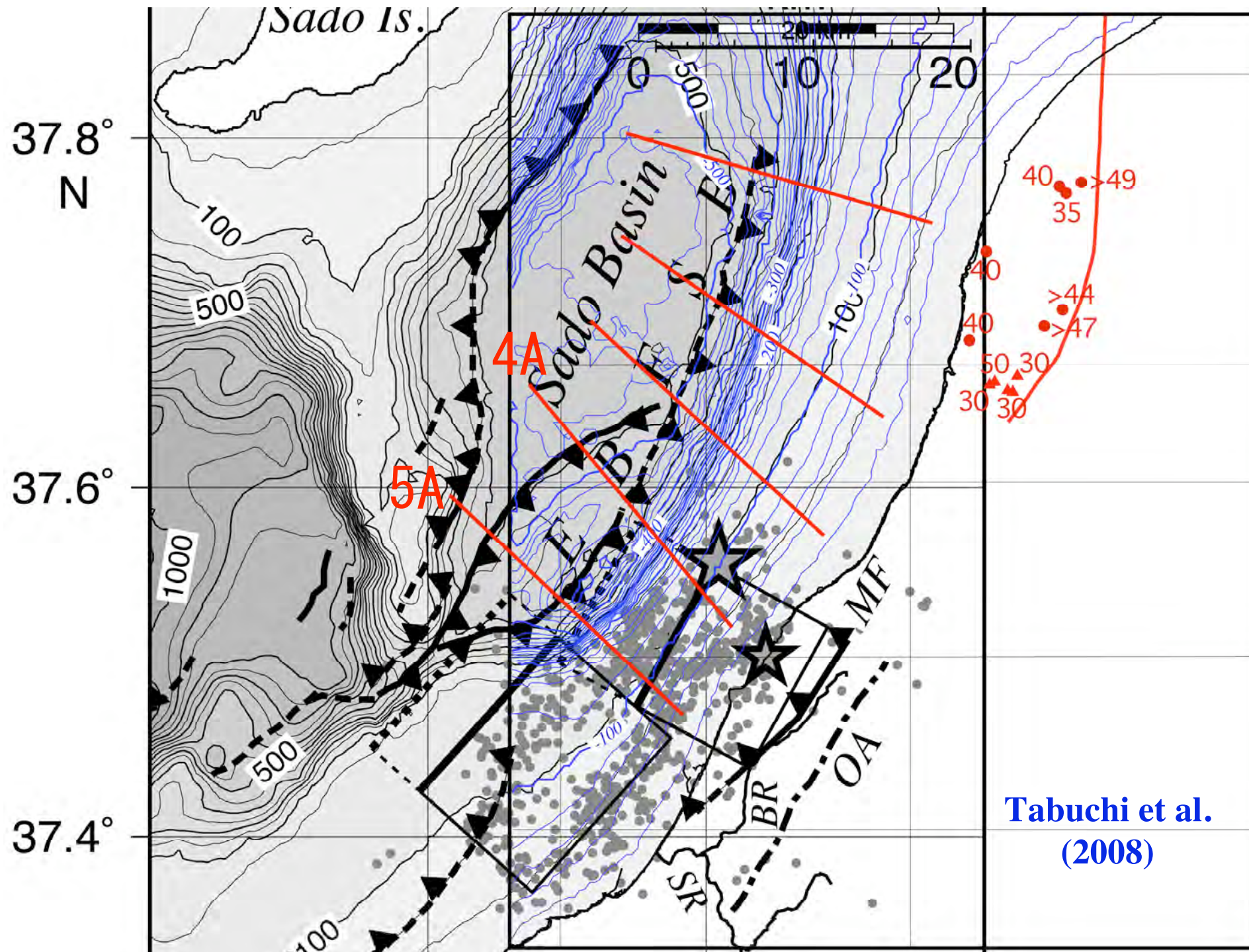
・A反射面、B反射面、C反射面、D反射面の4主要反射面のほか、ユニットA中にさらに2つの反射面を認めた。

・佐渡海盆には、海底地形に緩やかな高まりが認められ、海底下の反射面にもこれと調和的な高まり形状（背斜構造）が認められることから、下部にはF-B断層の存在が推定される。



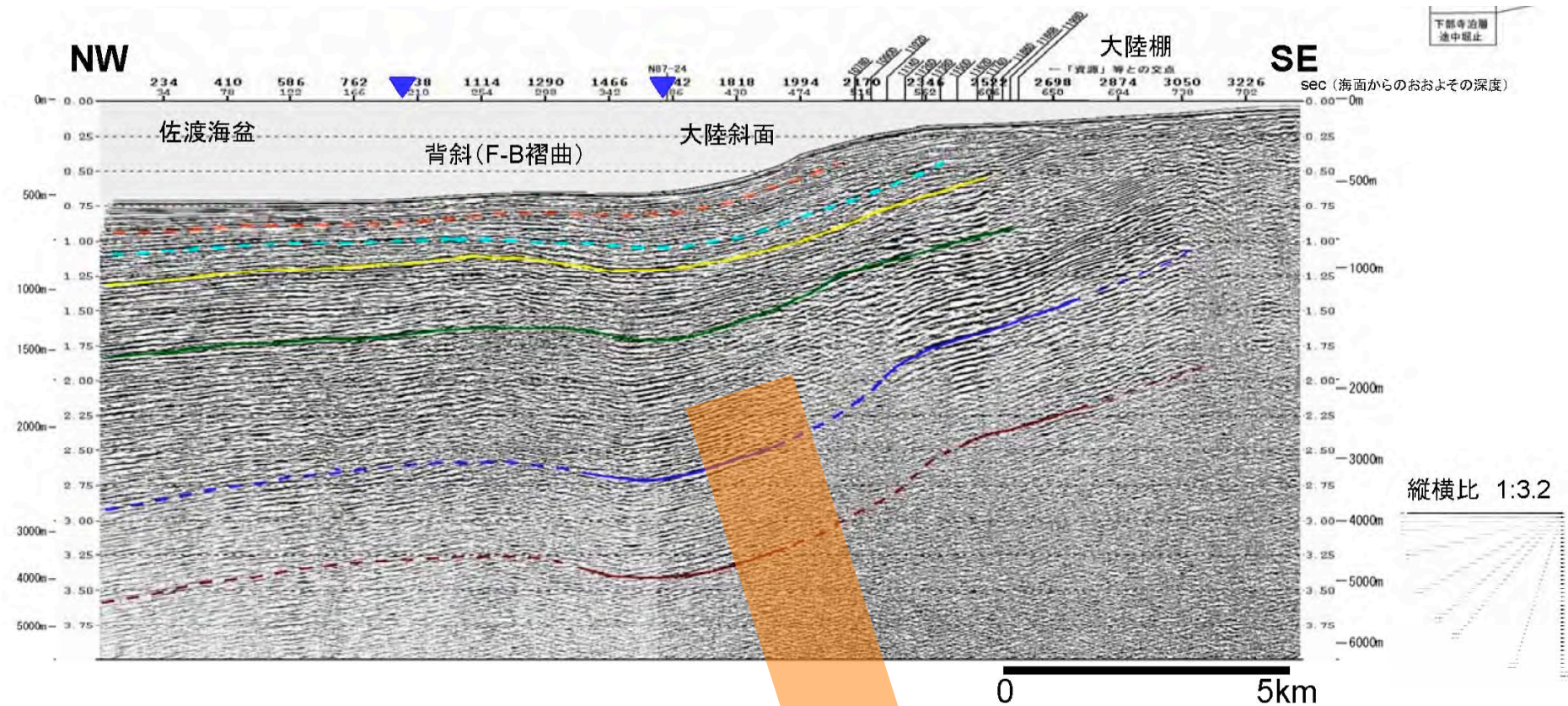
縦横比 1:3.2





No.4A測線

原子力安全・保安院 (<http://www.nsc.go.jp/senmon/shidai/kaisekigijutu/kaisekigijutu03/siryo3.pdf>)



**海上音波探査で断層が認められなくても、
活断層(地震発生断層)が実在する場合がある。**

測器・手法や処理・解析技術が著しく進歩した海上音波探査は、
新たな海底活断層を発見・確認するのに有効であることは確かだが、
海底活断層(地震発生断層)の存在を否定する能力はない。

なお、反射法探査は、複雑・高度な波形処理をおこなっており、
解釈図は必ずしも客観的・一意的ではないことに十分注意すべき。

**海上音波探査記録だけに拠って海底活断層の
存否を議論するのは科学的とは言えない。**

このことは、陸域の弾性波探査にもあてはまる。

変動地形学的・地震学的な総合的議論によって
指摘されている佐渡海盆東縁断層は、
海上音波探査で見えないという理由では否定できない。

活断層等に関する安全審査の手引き

(平成20年6月20日 原子力安全委員会了承)

IV. 耐震設計上考慮する活断層の認定について

(2) 後期更新世以降の累積的な地殻変動が否定できず、適切な地殻変動モデルによっても、断層運動が原因であることが否定できない場合には、これらの原因となる耐震設計上考慮する活断層を適切に想定すること。

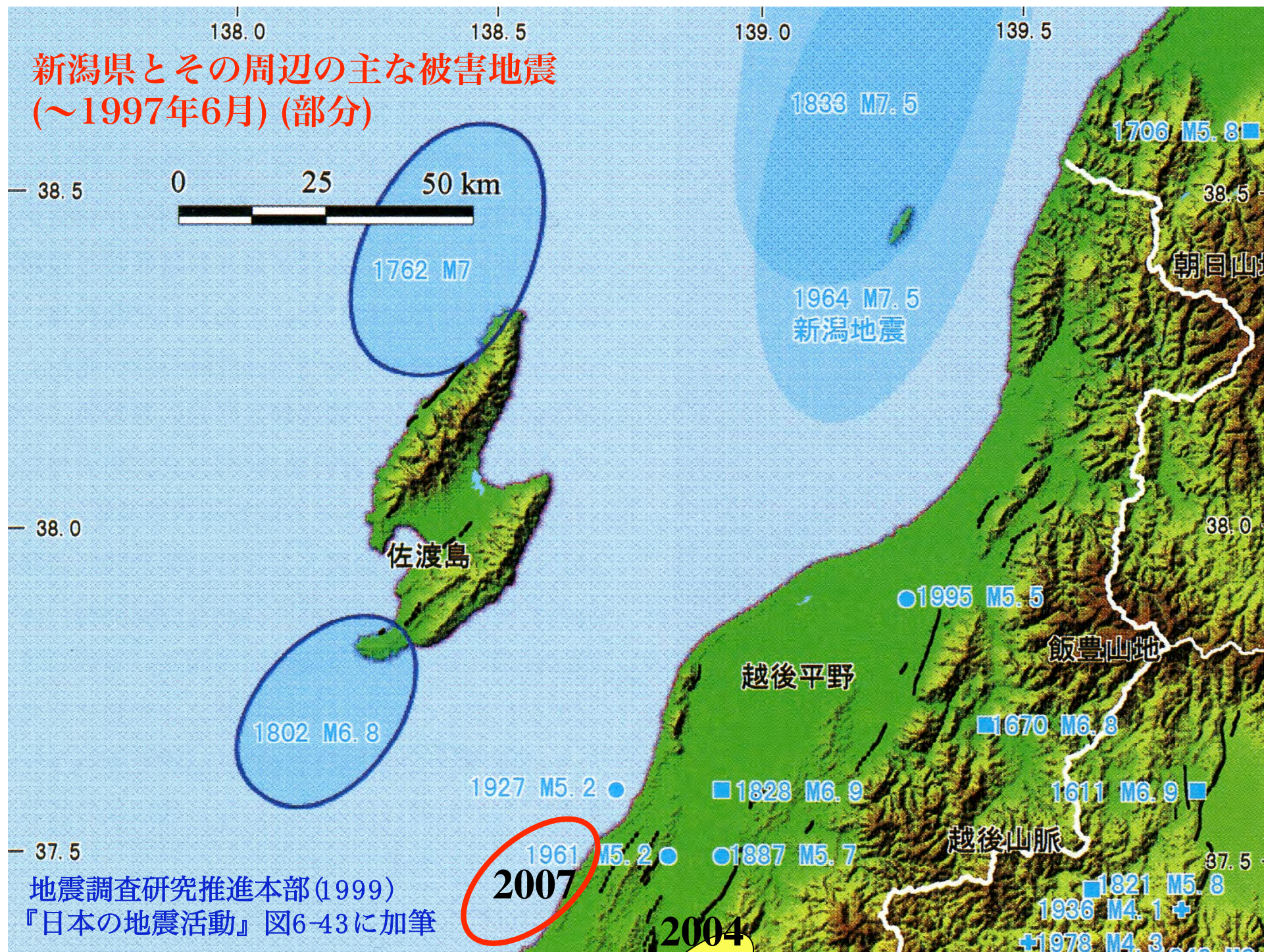
(解説)

(3) 顕著な海岸隆起によって累積的な変位が認められる地域では、弾性波探査によって断層が確認されない場合でも、これを合理的に説明する適切な地形発達過程を検討する必要がある。

また、海底に顕著な変動地形が認められる場合にも、それを合理的に説明できる活断層を想定する必要がある。

(4) (前略) 広域的な隆起等の変動についての要因を活断層に依らないものと判断する際には、その理由を明確にする必要がある。

新潟県とその周辺の主な被害地震 (～1997年6月) (部分)



地震調査研究推進本部(1999)
『日本の地震活動』図6-43に加筆