

2011年12月2日
1611年慶長地震津波400周年シンポジウム

慶長16年(1611)三陸沖地震津波

地震は午前9時

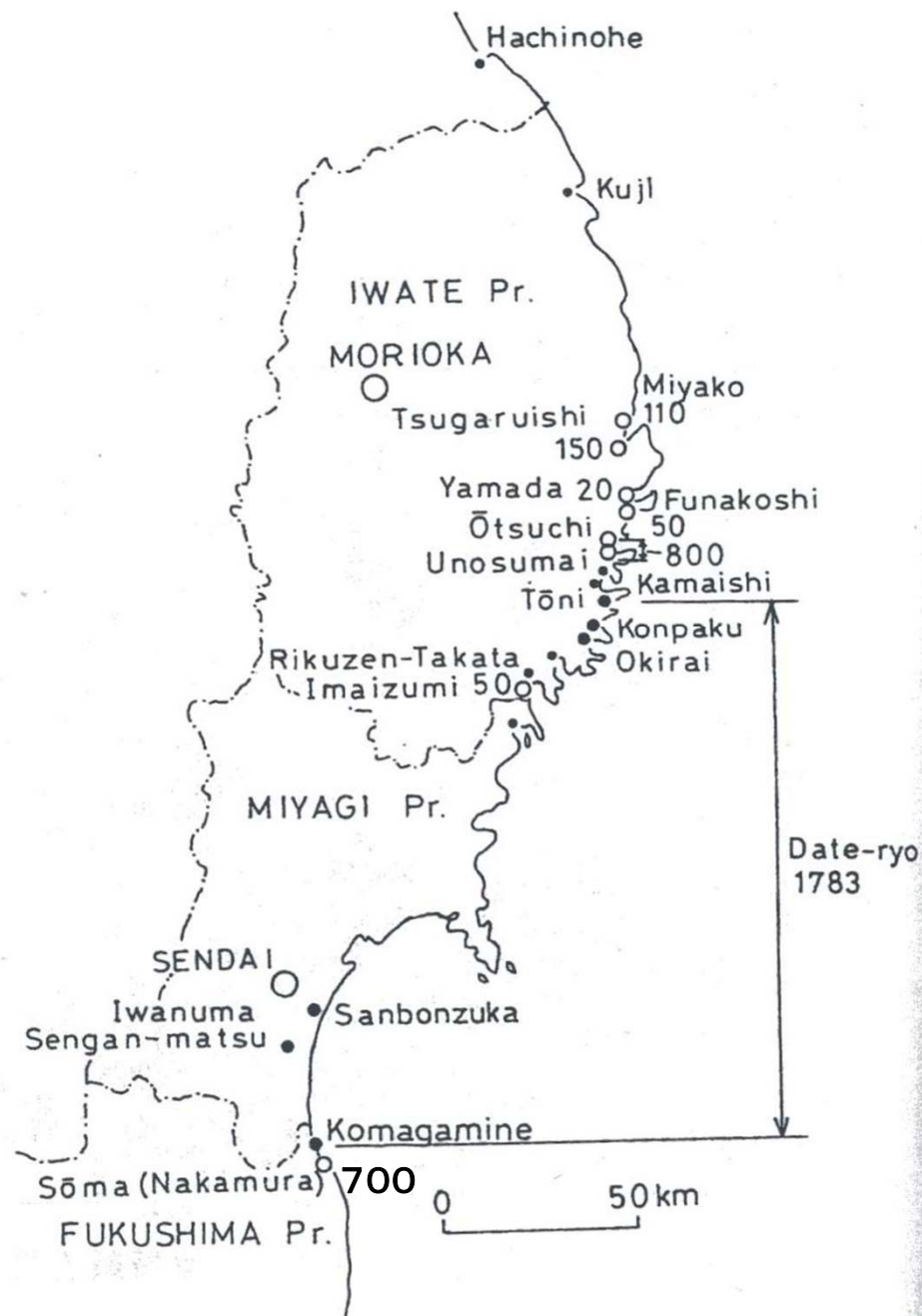
(仙台・東京震度4、静岡・京都無感)

津波は午後2時

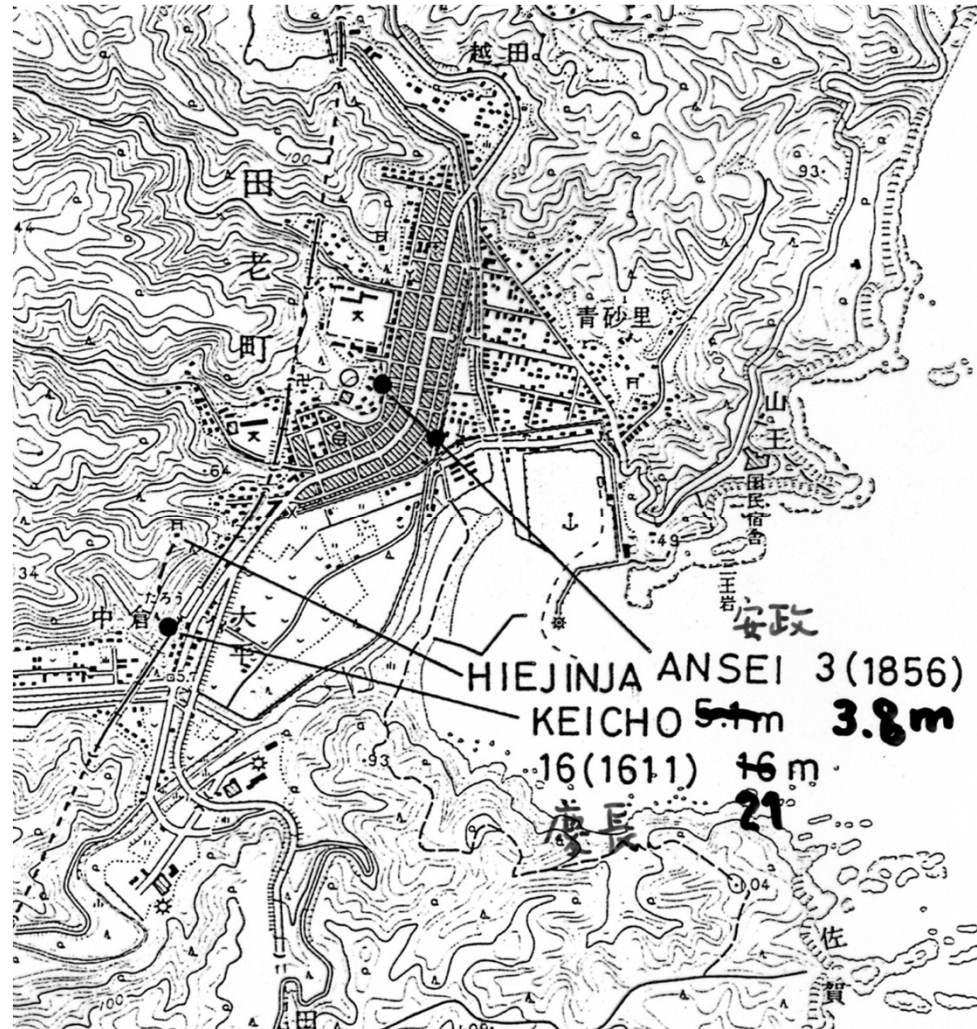
東京大学地震研究所・都司嘉宣

慶長16年10月28日 (1611年12月2日) 三陸沖地震津波の 死者分布

死者数 3,503人



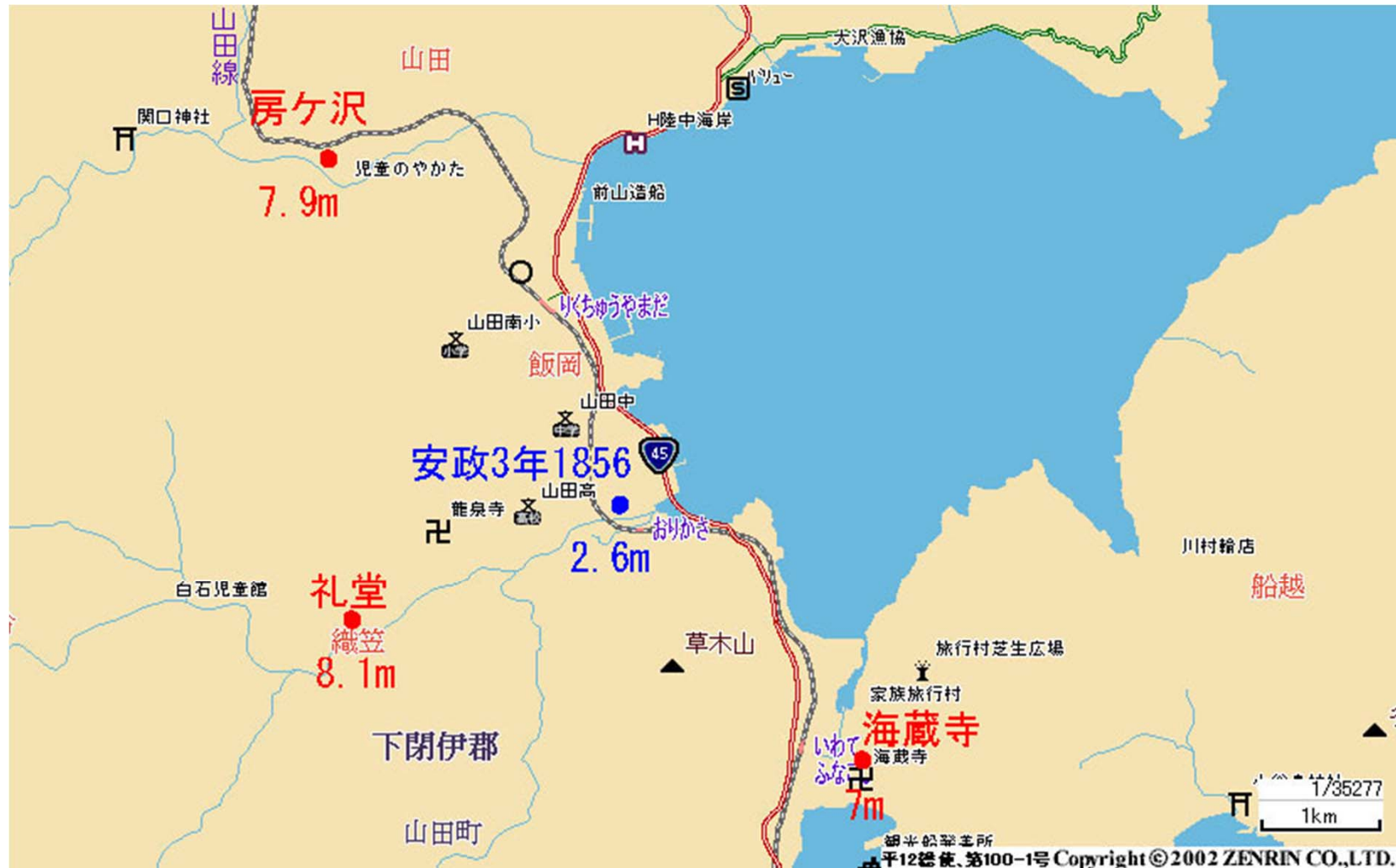
岩手県宮古市田老の歴史津波



田老

明治29年	15m
昭和8年	10m
東日本	19m

岩手県山田湾での津波浸水標高



慶長16年10月28日の時の経過



慶長16年10月28日朝9時の地震

- [言緒卿記]○山科言緒(ときお)の日記、江戸滞在中
- 廿八日甲午 天晴
- 一、辰刻大地震 →午前8時
- [伊達治家記録]○伊達貞山(政宗)の記録
- 十月廿八日巳刻過大地震、津波入
→午前10時過ぎ
- →江戸・仙台で震度4

京都・静岡で有感地震は記録されていない

- [言経卿記]○山科言経(ときつね、言緒の父、京都)の日記。毎日の天候と有感地震は欠かさず記録している。
 - 10月28日は有感地震記事なし
- [駿府記]○江戸から引退して駿府在住中の徳川家康の身の動向の記録、静岡での有感地震が記されている。
 - 10月28日は有感地震記事なし

[玉露叢](17C成立)の記載

- 上野介言上す。此日政宗肴を求めむが為に遣す侍二人なり。此者共漁人を駆りて将(まさ)に釣に出むとす。漁人のいふ、「今日潮の色常に異なり、天気も亦快からず。出船は致し難き由」申す。
- 一人は其の意に任せぬ。一人は主命を請けて行かざるは君を誣するなり。止むべきにあらずとて、ついには漁人六七人強ひて相具して出船す。数十町漕ぎ出て見れば、海の面天を滔し、大波山の如く(津波が来た。以下千貫松に漂着)

伊達政宗は仙台城におり侍二人を漁港に派遣した。阿武隈川河口付近だとこの間約25km。そこから漁人を駆り立てて数十町(約5km)沖に出船させた。ここで津波に遭った。

政宗が命じてから、ここまで来るまでに5~6時間かかっているはずである。朝8時出発で、午後2時になっているはず。津波は午後2時頃起きた！

津波が来る前漁人は「今日は潮の色常に異なり」と言った。



宮古の記録

- [宮古由来記]
- 常安寺和尚も小山田の沢金左衛門方に法事御座候て罷越、御留守の処、**海の沖しきりに鳴る事四五度に及び**候故、法事半ばに寺に帰り候へ共、過去帳なども取り出す間も無之。漸々命助かり山口へ逃げ行。
- →**海から音が四五回**、聞こえてから、寺に戻って津波に遭うまで、30分程かかっている。このとき、地震の震動は書かれていない。
- →津波の来襲が朝とは考えにくい。

法事先の小山田の沢金家から常安寺に戻るまで
は、約30分以上を要したはずである。



[宮古由来記の時刻記載]

- 十月廿八日**昼八つ時**に大津波。門馬、黒田、宮古、もつての外の騒動にて、小本助兵衛御朱印帳御証文并御用帳共取為持、後の館山に遁登り候。**同七つ下刻**の頃、大方に水引候。
- → **午後2時**大津波、**午後5時**に大方水引く
-

朝九時から午後2時までの地震

[大槌諸記録集]

十月廿八日八日町市日にて、朝より度々地震

[武藤六右衛門所蔵古文書]○山田町関谷

慶長十六年十年廿八日大地震三度仕、其次に大波出来

→ 三度の地震の打ち一度目が朝の、三度目が午後2時ごろの地震、これが大津波を引き起こしたと見られる。

この慶長16年10月28日の 一連の出来事

- (1) 午前九時頃、1回目の地震があり、これが江戸・仙台で震度4を記録した。
- (2) 午後2時頃「音が4, 5回聞こえた」
- 三度目の地震動があった。
- (3) その約30分後、大きな津波がやってきた。
- (4) 朝の津波によって、海面に異常があった。
-

2007年1月13日、千島中部地震(M8.2)に関する考察

都司嘉宣

今回の地震で注目すべきこと

1. 2006年11月15日に、千島中部に起きた地震(M7.9)と関連している
2. 11月地震はプレート境界型の逆断層地震であった。
3. 1月地震は沈み込む太平洋プレート内部で起きた正断層型地震であった。

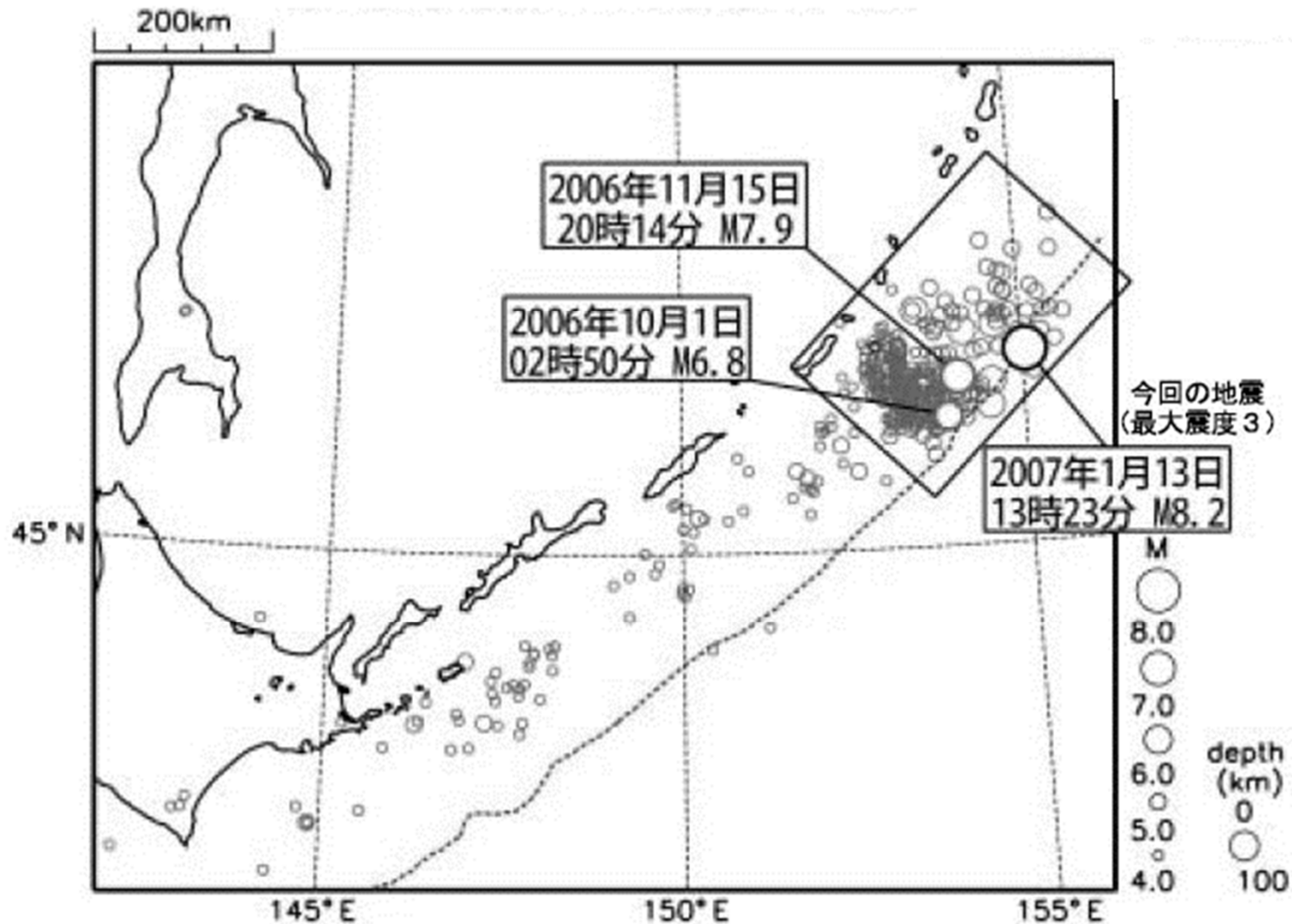
質問1

2006年11月15日(M7.9)と

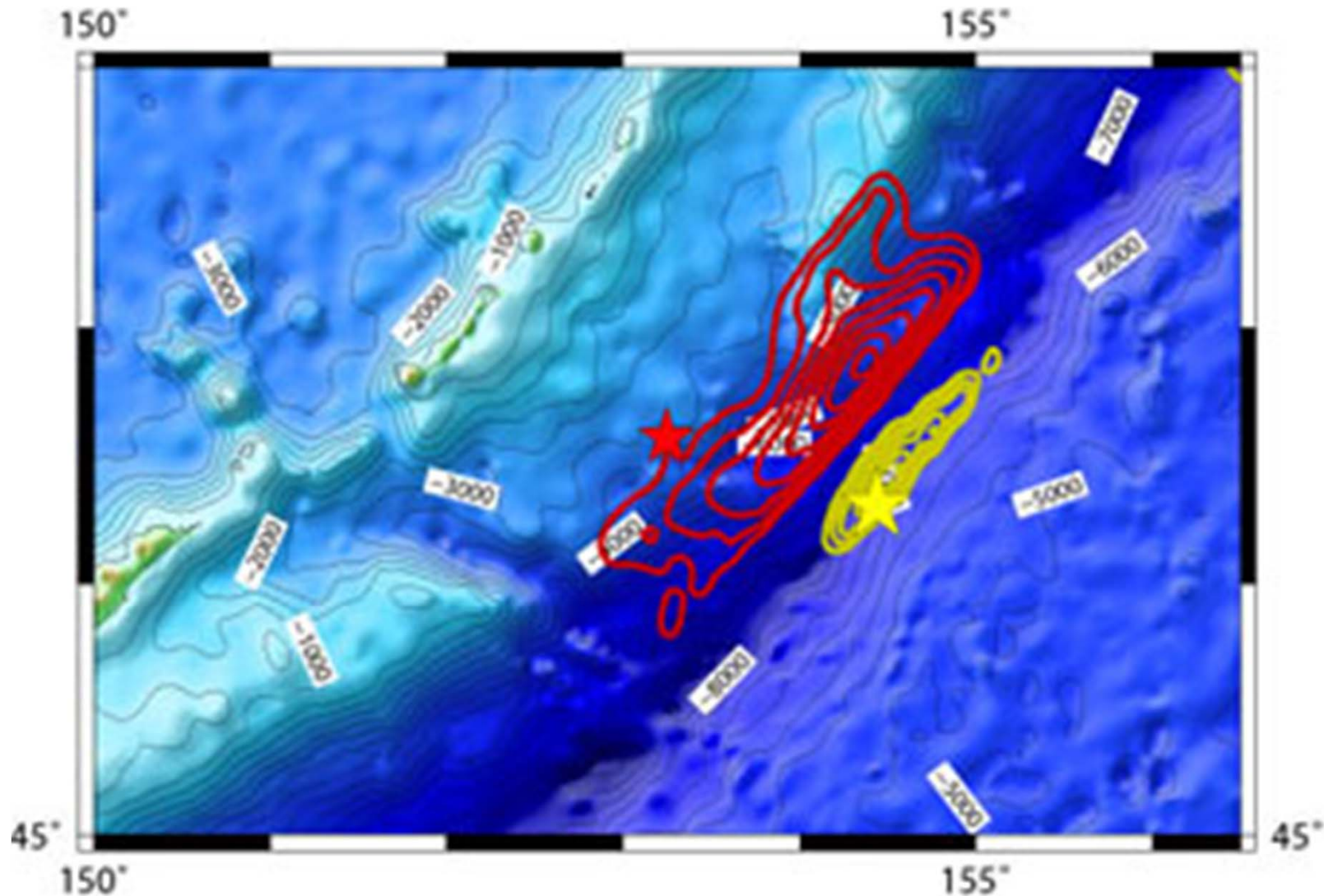
2007年1月13日(M8.2)

千島中部地震はどんな地震だったの
か？

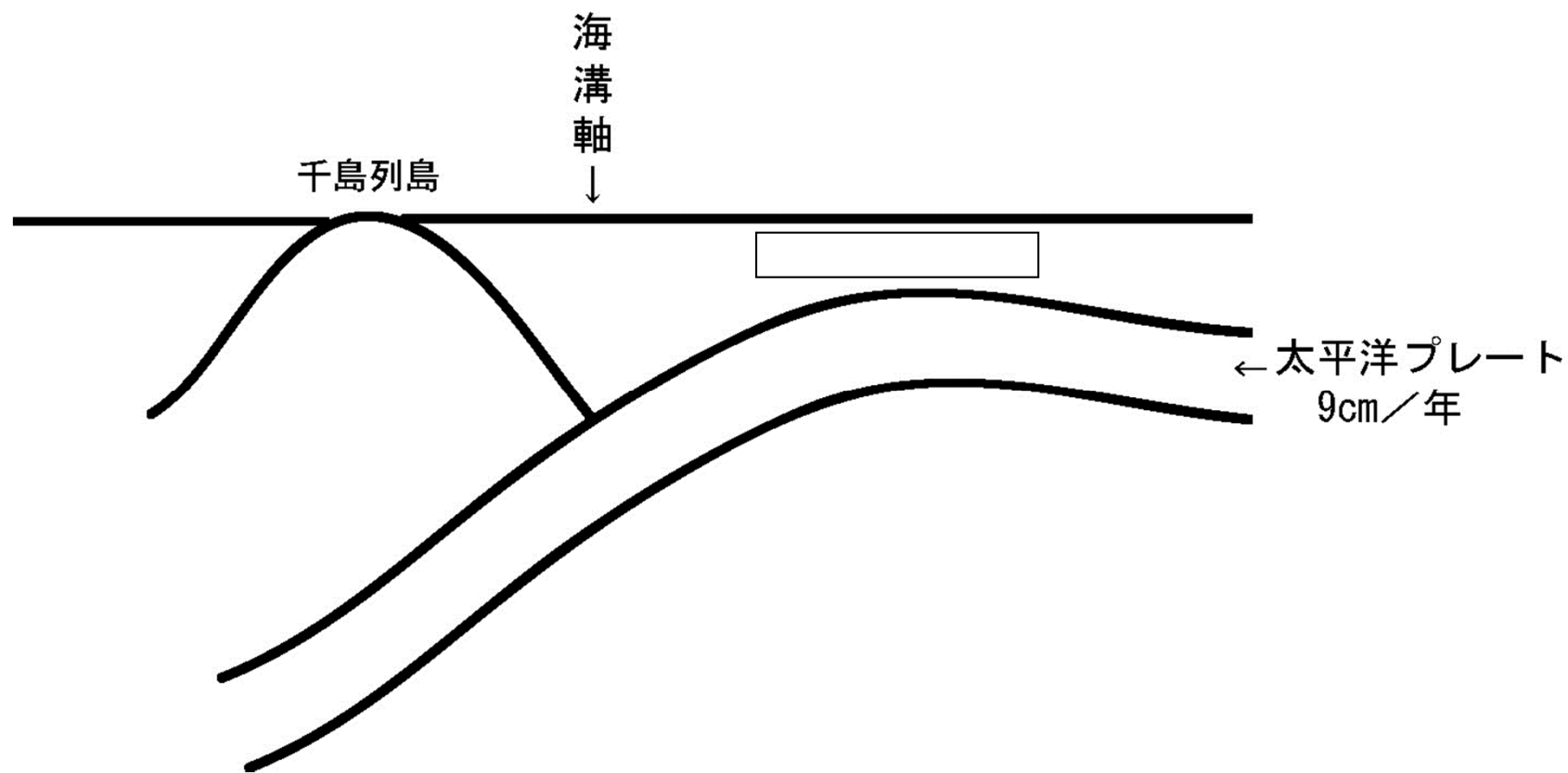
2006年11月地震と2007年一月地震の 発生位置(気象庁による)



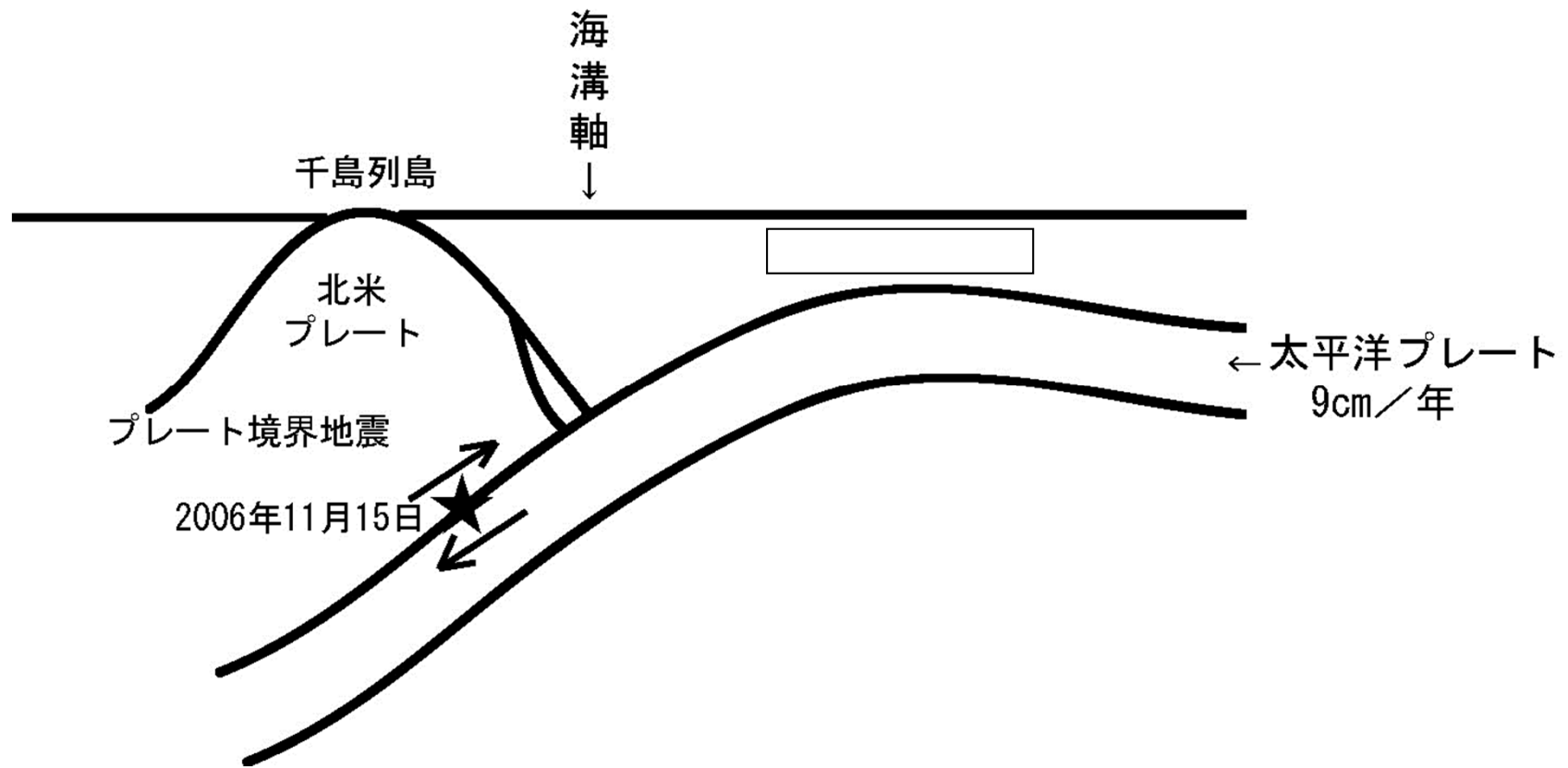
2006年11月地震(赤)と 2007年1月(黄)地震のすべり分布



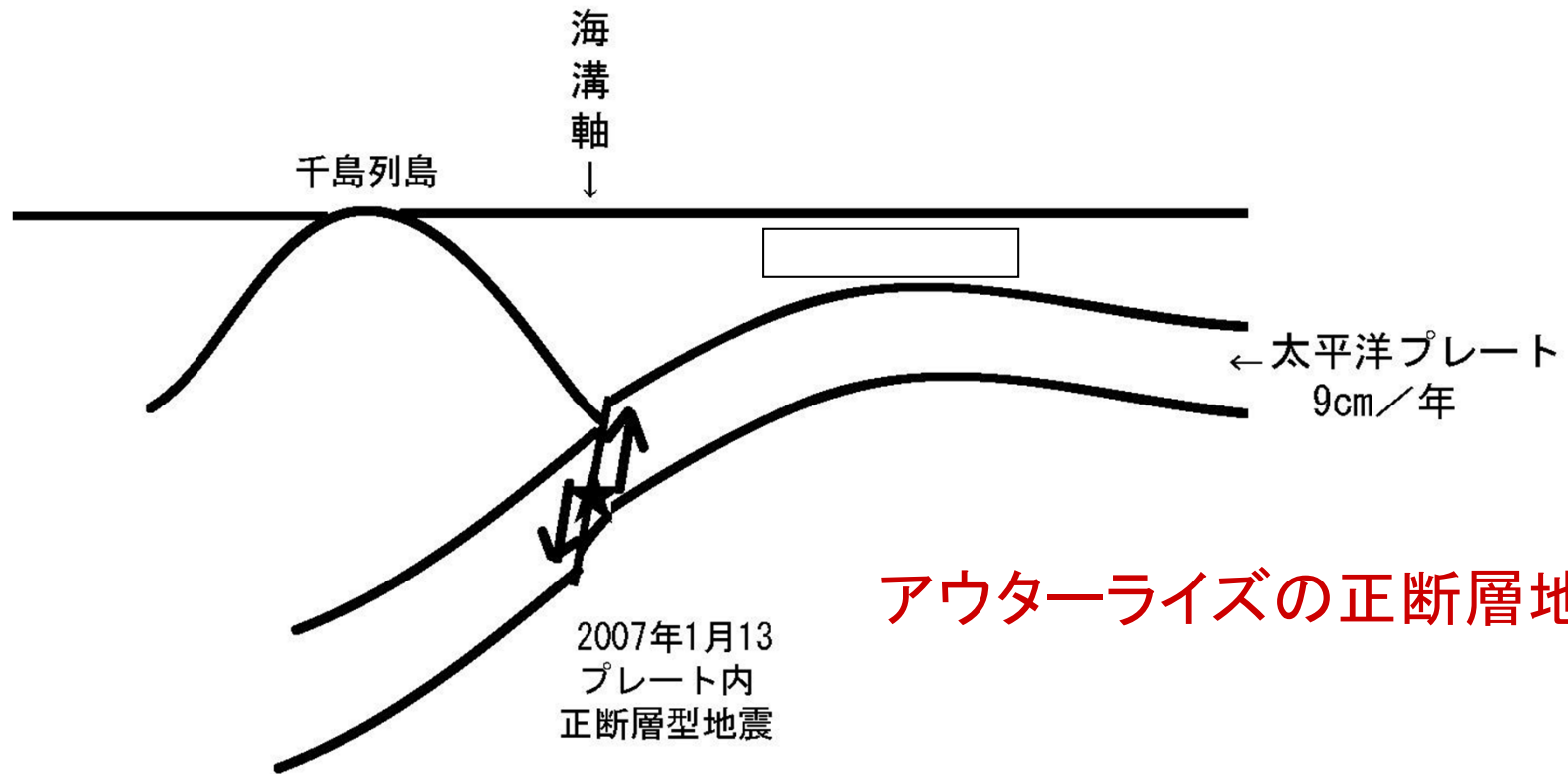
千島列島の構造模式図



2006年11月15日 プレート境界型 <逆断層>地震



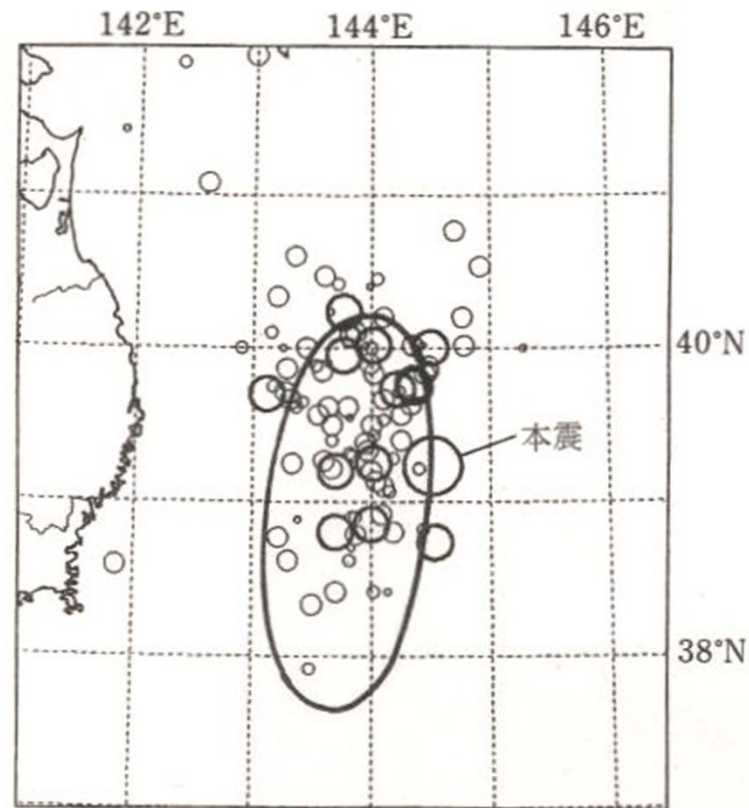
2007年1月13日 プレート内<正断層>地震 (アウターライズ地震)



質問2

正断層型地震は過去に
どんな実例がありましたか？

正断層型地震の例1： 昭和8年(1933)三陸津波の地震

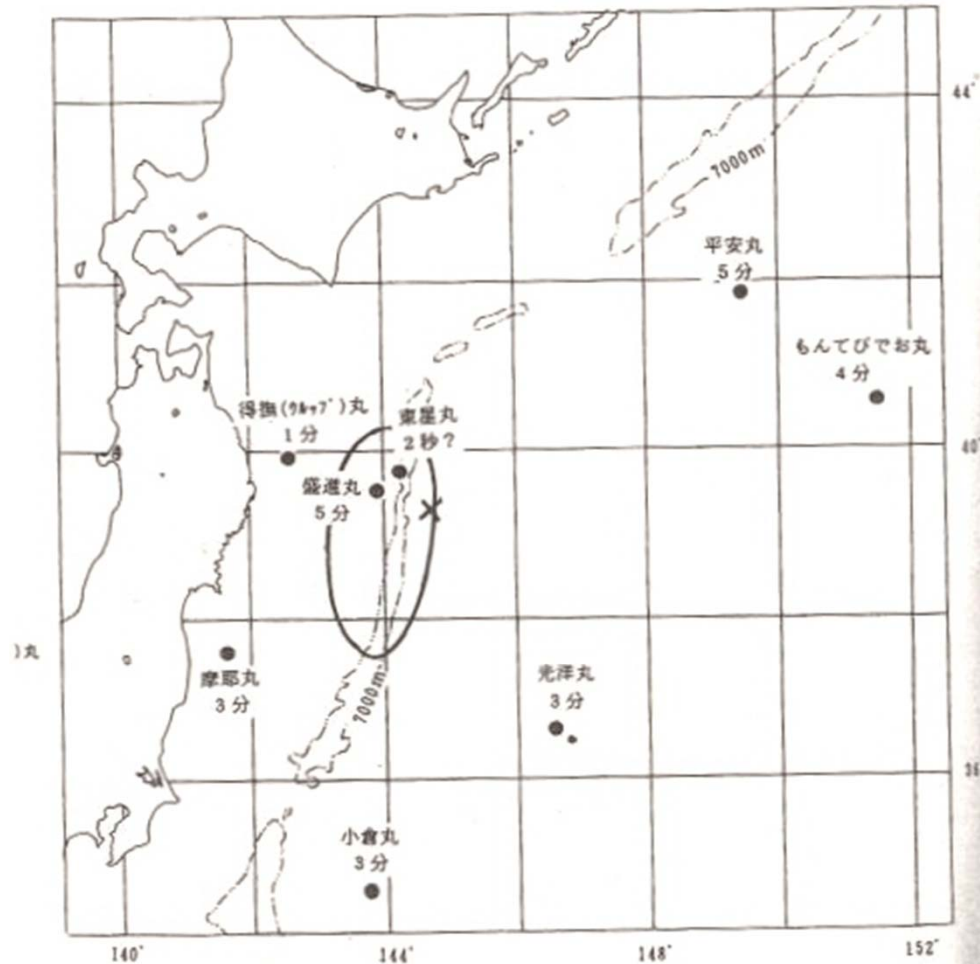


M° 4 ° 5 ° 6 ○ 7 ○

余震分布と津波波源

本震発生 of 1933年3月3日から同4月末までに起きた余震の分布。南北に長い円は津波の波源域²⁾。

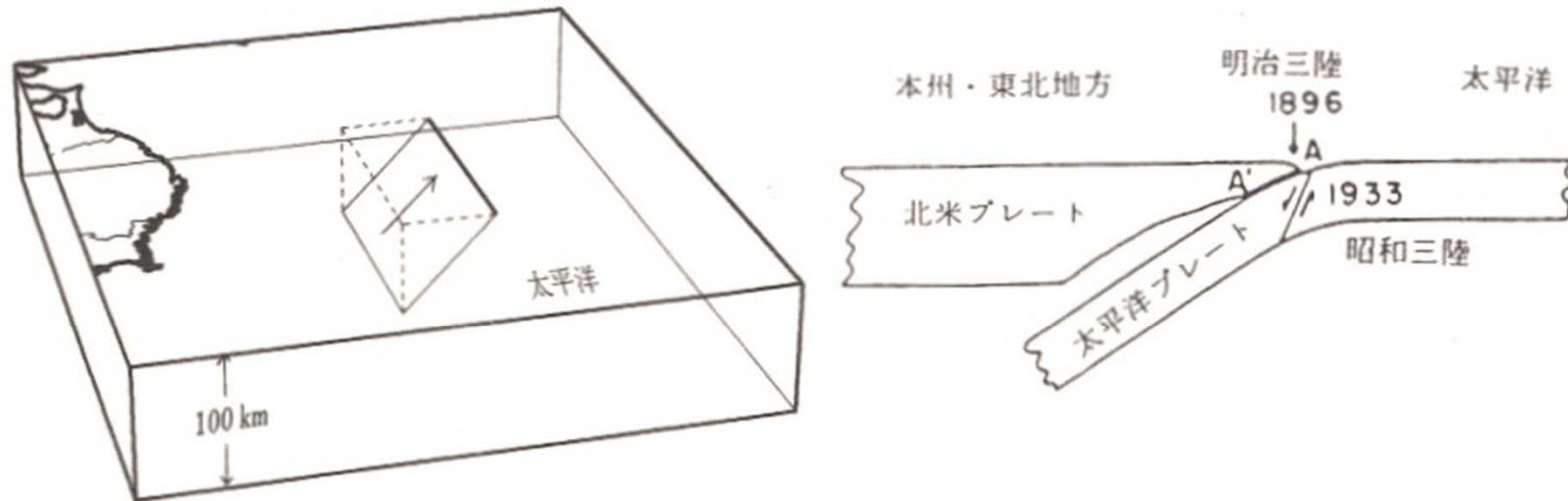
昭和三陸(1933) 本震位置に注意



海震を感じた船舶の位置

海震を感じた8隻の船舶の位置と、海震の継続時間を示す。盛進丸のみ漁船で「釜石から東微北に約100海里」の記載による推定位置。他の7隻は貨客船で、位置は分単位で記載されている。海震の記載⁸⁾により都司作図。

昭和三陸(1933)のメカニズム (Kanamori)



断層面と発生機構

この地震は、北米プレートの下に潜り込む太平洋プレートの内部で発生した正断層型の地震である。断層面の走向はほぼ南北で長さは185 km、傾き45度の西下がり、地震波の解析から地震モーメントは 4.3×10^{28} dyn-cm、滑り量は3.3 mと求められ、津波の大きさとも調和する⁵⁾。

じつは明治三陸(1896)とペアを成している可能性大。

正断層地震の例2： 1979年インドネシアSumba島沖地震

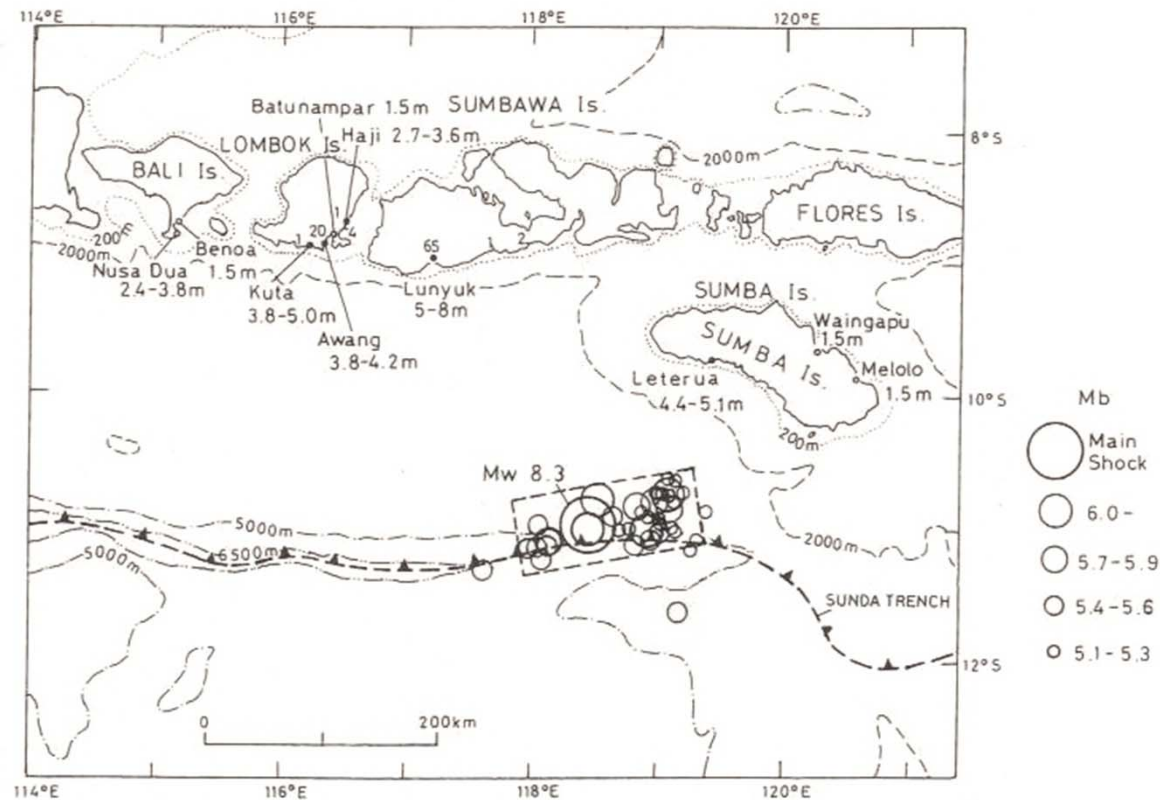


Fig. 1. Locations of the main shock and aftershocks of the Sumba Earthquake (Mw 8.3) of August 19, 1977. Tsunami height ranged at 10 villages on the coasts of Lesser Sunda Islands also are shown. Astronomical tide components at the time of the surveys have been deleted. Numbers on the coasts are the number of casualties. Black circles denote villages where the initial withdrawal of the sea was reported.

Sumba島沖地震(1979) のメカニズム解と 被害表

Table 2. Damage statistics

Place Name	deads	Human		Property	
		missing	injured	damaged houses	ships
Lombok Is.					
Awang	20	-	499	115	132
Kuta	1	-	-	5	26
Gerupuk	4	-	-	-	13
Selong Belanak	-	-	-	-	19
Haji	1	-	-	-	96
Sumbawa Is.					
Lunyuk	65	37	339	63	10
Tatar Jereweh	-	12	60	-	-
Teonang Jereweh	-	12	60	-	-
Molule Jereweh	-	-	15	3	-
Empang	2	-	10	47	-
Plampan	1	3	20	-	-
Ropang	-	2	10	-	-
Total	107	54	1123	440	467

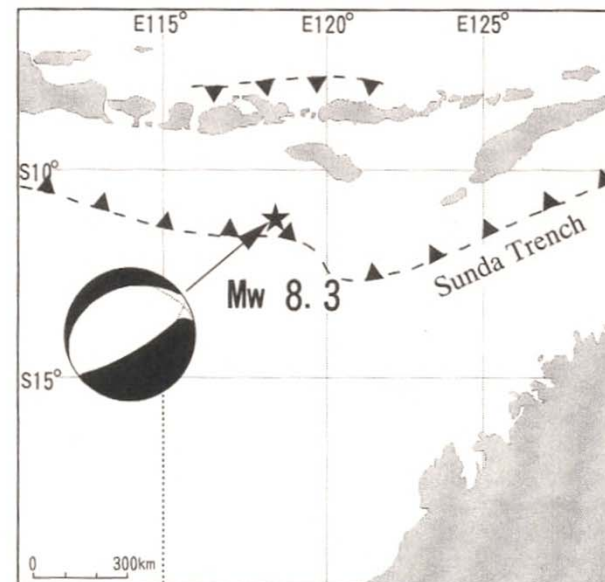
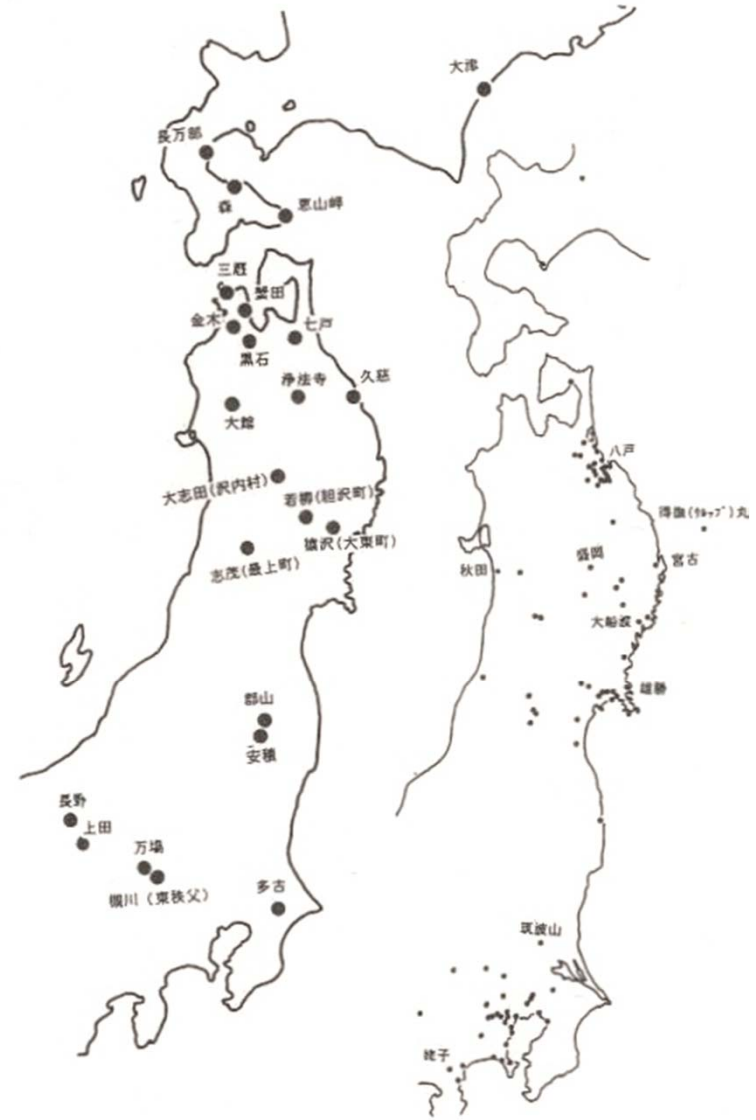


Fig. 5. Fault mechanism given by Harvard University.

質問3: 正断層型地震の特徴は?

答: 音がする



本震発生とほぼ同時刻に鳴動音が聞こえた場所。

井上⁶⁾および国富⁷⁾の記載をもとに都司作図。鳴動音は本震のほか、本震後6分20秒、9分、26分の顕著な余震の時にも生じた。また津波の海岸到達時の鳴動音も記録されている。

Sumba島沖地震(1979)で大砲の ような音が聞こえた場所

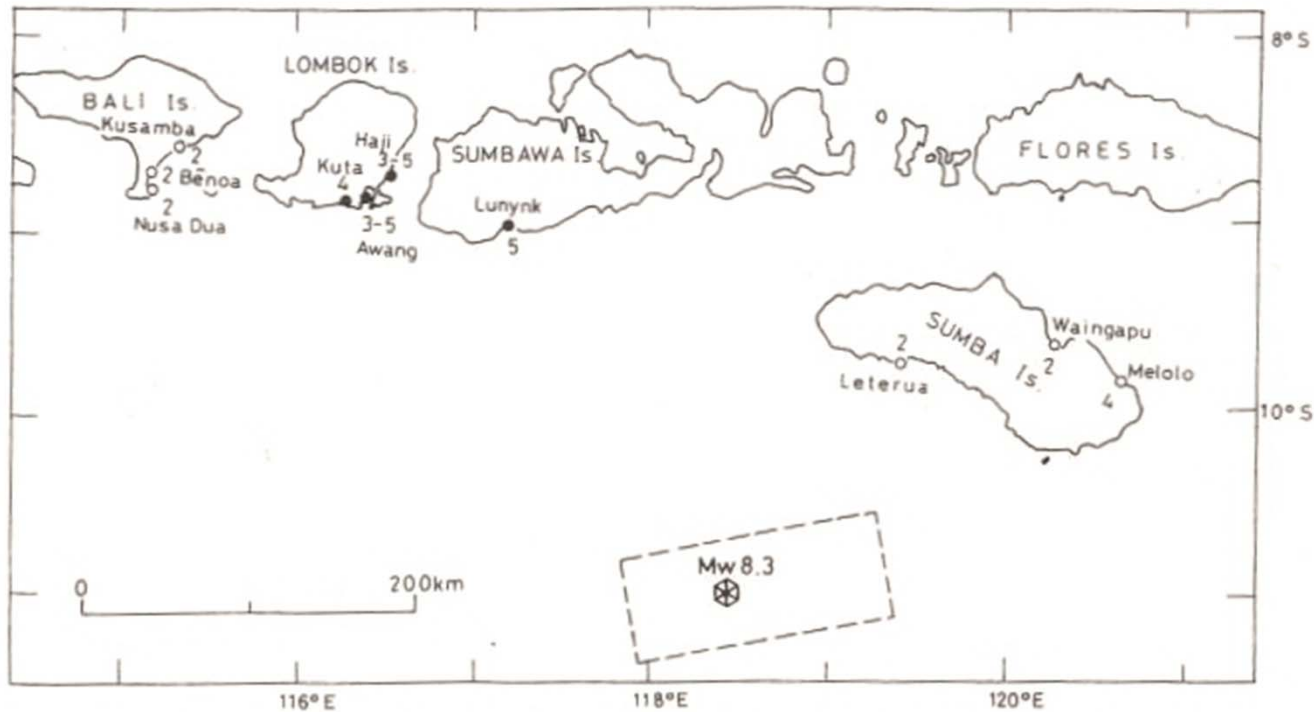


Fig. 2. Duration (unit, minutes) of strong shaking of the main shock. Black circles denote villages where explosive noises were heard for three times in succession. Hexagon: the location of the epicenter of the main shock. Rectangle: the location of the fault plane.

けつきよく

- 法則： プレート境界型地震のあと、それと共役な
- アウターライズ正断層地震が起きることがある。
- 例1：明治29年三陸地震→昭和8年三陸沖地震
- 例2：2006年11月・千島中部地震
- →2007年1月・千島中部地震
- 慶長16年10月28日三陸沖地震は
- 朝9時のが プレート境界型(逆断層)地震
- 午後2時のが アウターライズ正断層沖地震
- **結論**
- **この共役な地震ペアが、わずか6時間間隔で起きたのである。(複数の地震、音が四五回)**