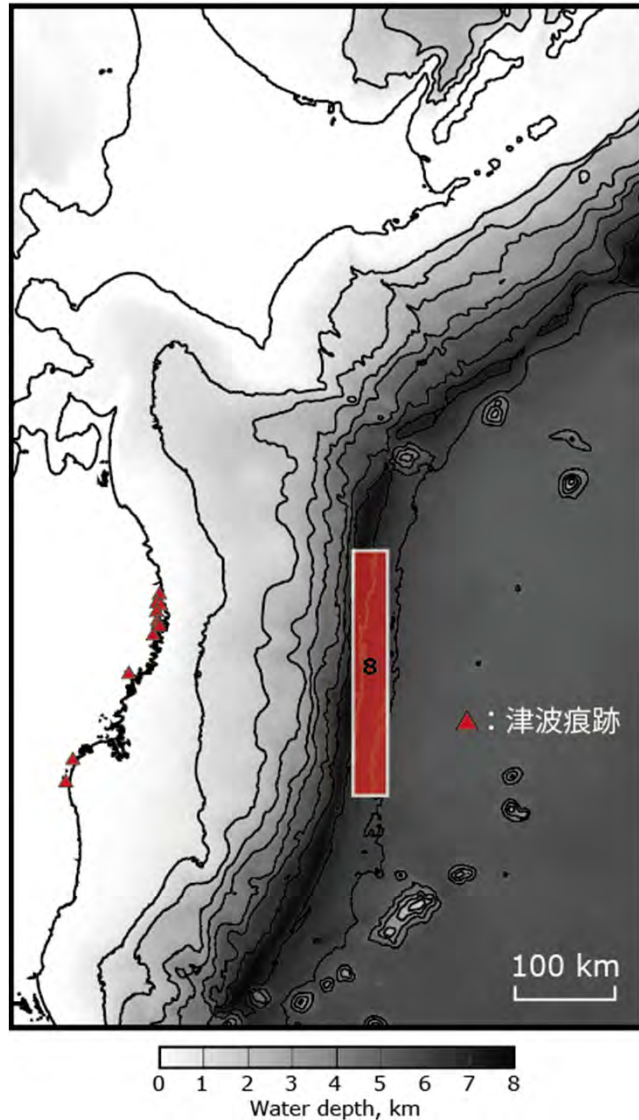


1611年慶長地震津波400周年シンポジウム 2011年12月2日

# 津波痕跡と史料から再解釈した 1611年慶長地震のモデル

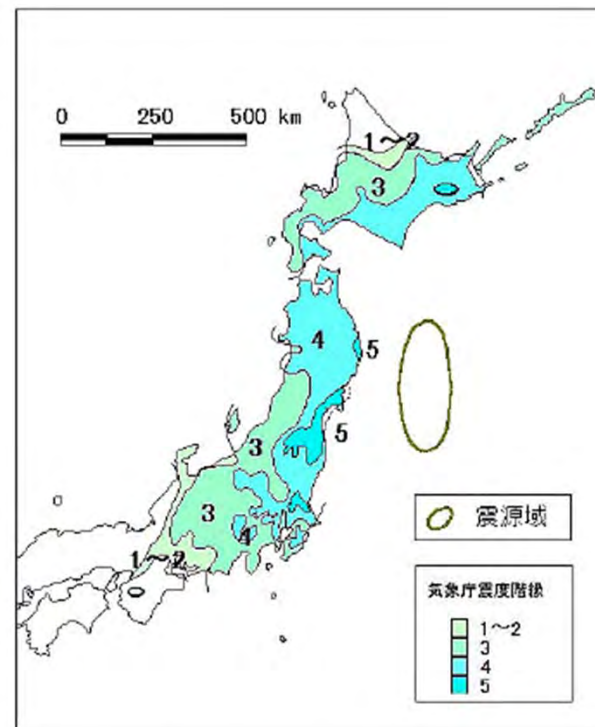
東北大学大学院工学研究科災害制御研究センター  
今井健太郎・菅原大助・今村文彦

# 1611年慶長地震の既往モデル（相田，1977）



相田（1977）の慶長地震モデル

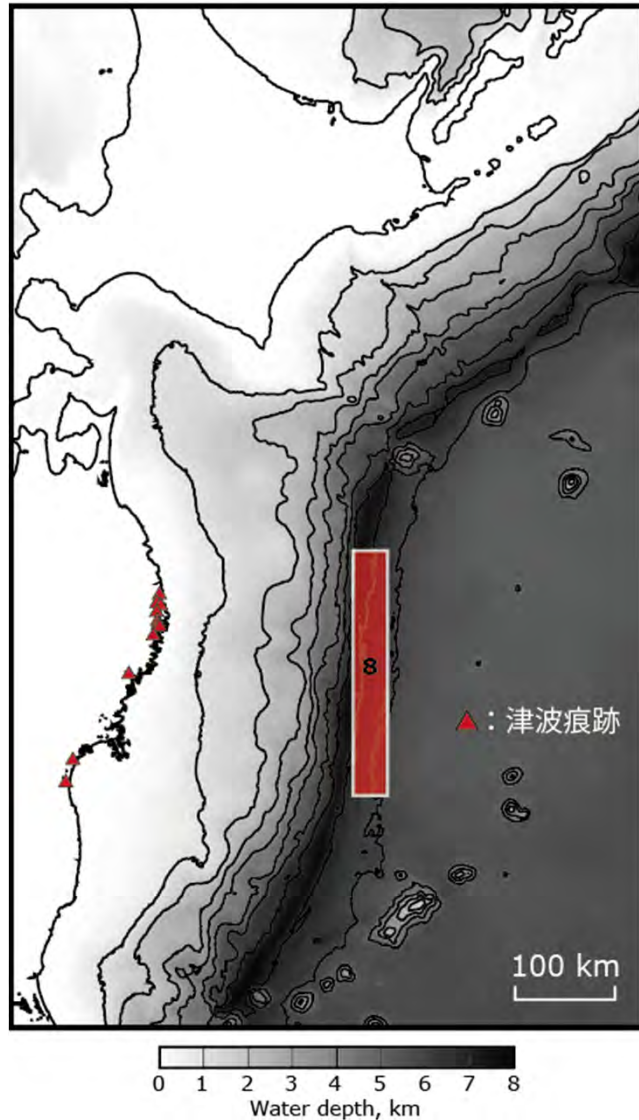
- 正断層（アウターライズ）地震のみを仮定
- 三陸沿岸の津波は良く説明できる
- 江戸で大地震（慶長日件録・他）



三陸地震の震度分布図  
[本多・竹花(1933)から作成]

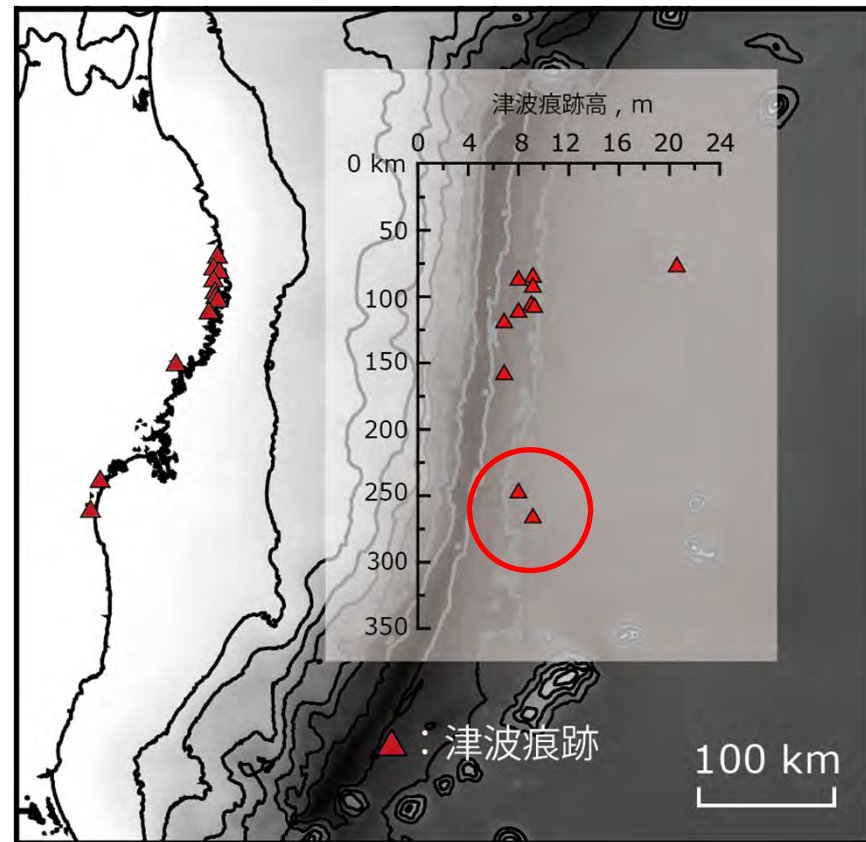
昭和三陸地震と同様の地震メカニズムを仮定した場合、江戸では震度4程度？

# 1611年慶長地震の既往モデル（相田，1977）



相田（1977）の慶長地震モデル

- 正断層（アウターライズ）地震のみを仮定
- 三陸沿岸の津波は良く説明できる
- 仙台湾沿岸の津波を説明できない



津波痕跡DBより（東北大学・JNES）

# 1611年慶長地震の津波痕跡データについて

津波痕跡データベース（東北大学・原子力安全基盤機構）の活用  
<http://tsunami3.civil.tohoku.ac.jp/>

検索結果 61件 <<先頭 <前 1 | 2 | 3 次へ >>最終>>

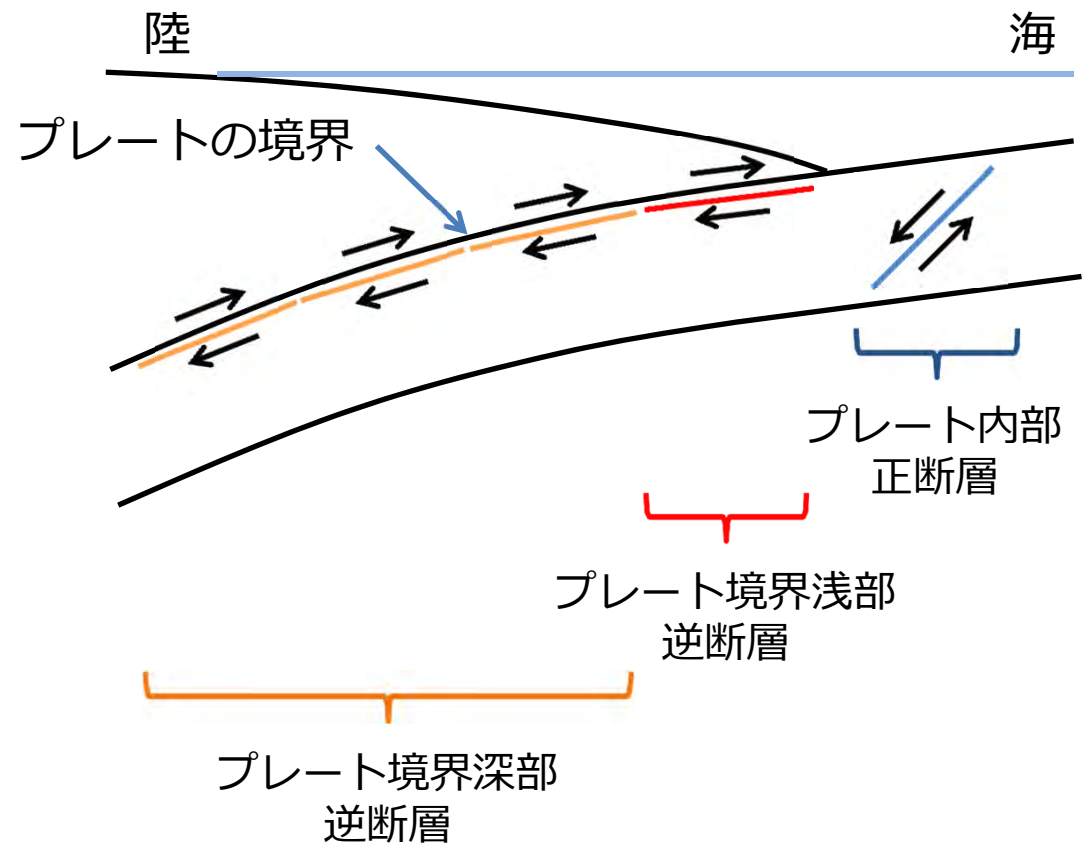
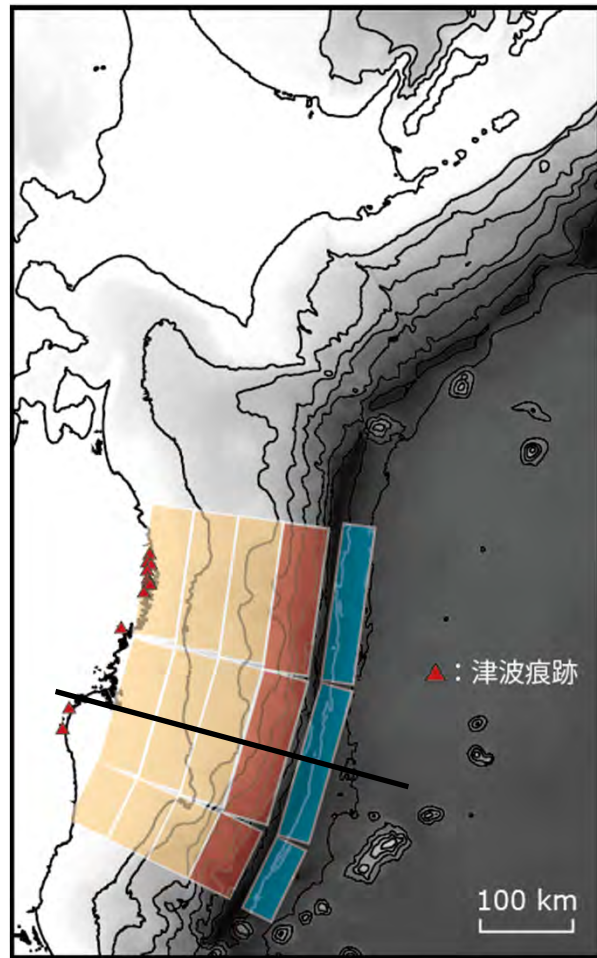
情報閲覧	津波名	登録時の市町村名	文献時代の市町村名	文献記載の地名	痕跡パターン	痕跡高	痕跡の信頼度
地図 詳細	1611慶長三陸地震津波	大船渡市	大船渡市	根白	浸水高	8.00m - 10.00m	Z
地図 詳細	1611慶長三陸地震津波	大船渡市	大船渡市	越喜来	浸水高	8.00m - 10.00m	Z
地図 詳細	1611慶長三陸地震津波	陸前高田市	陸前高田市	高田今泉	浸水高	5.00m - 6.00m	Z
地図 詳細	1611慶長三陸地震津波	仙台市	仙台市若林区森目	仙台森の目	浸水高	6.00m - 7.00m	Z
地図 詳細	1611慶長三陸地震津波	岩沼市	岩沼市	岩沼	浸水高	6.00m - 8.00m	Z
地図 詳細	1611慶長三陸地震津波	岩沼市	岩沼市	岩沼	浸水深	1.00m	Z
地図 詳細	1611慶長三陸地震津波	相馬市	相馬市	相馬	浸水深	1.00m	Z
地図 詳細	1611慶長三陸地震津波	岩沼市	岩沼市	岩城津岩沼市	浸水深	5.00m 以上	C
地図 詳細	1611慶長三陸地震津波	岩沼市	岩沼市	岩沼	浸水深	1.00m	C
地図 詳細	1611慶長三陸地震津波	岩沼市	岩沼市	岩沼	浸水深	1.00m	C
地図 詳細	1611慶長三陸地震津波	宮古市	宮古市	宮古	浸水深	3.00m 以上	C
地図 詳細	1611慶長三陸地震津波	宮古市	宮古市	宮古 (藤原)	浸水深	2.00m 以上	C
地図 詳細	1611慶長三陸地震津波	宮古市	宮古市	宮古 (磯崎)	浸水高	7.00m	B
地図 詳細	1611慶長三陸地震津波	山田町	山田町	山田 (開谷)	浸水高	7.90m	精査中
地図 詳細	1611慶長三陸地震津波	山田町	山田町	山田 (益堂)	浸水高	8.10m	精査中
地図 詳細	1611慶長三陸地震津波	山田町	山田町	山田 (船越)	浸水深	3.00m 以上	精査中
地図 詳細	1611慶長三陸地震津波	大槌町	大槌町	大槌	浸水高	10.00m	精査中
地図 詳細	1611慶長三陸地震津波	宮古市	宮古市	館合町[館合町]	浸水深	2.00m	
地図 詳細	1611慶長三陸地震津波	宮古市	宮古市	田老	浸水高	15.00m - 20.00m	C
地図 詳細	1611慶長三陸地震津波	宮古市	宮古市	宮古	浸水高	6.00m - 8.00m	C

使用した痕跡地点：11点

岩手県～宮城県に渡る沿岸部での津波浸水高

# 津波痕跡高を用いた津波波源の推定方法 仮定した断層面

2011年東北地方太平洋沖地震の震源域 (Maeda et al, 2011) + 正断層



# 仮定した断層面からの津波とその重ね合わせ

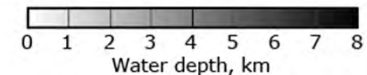
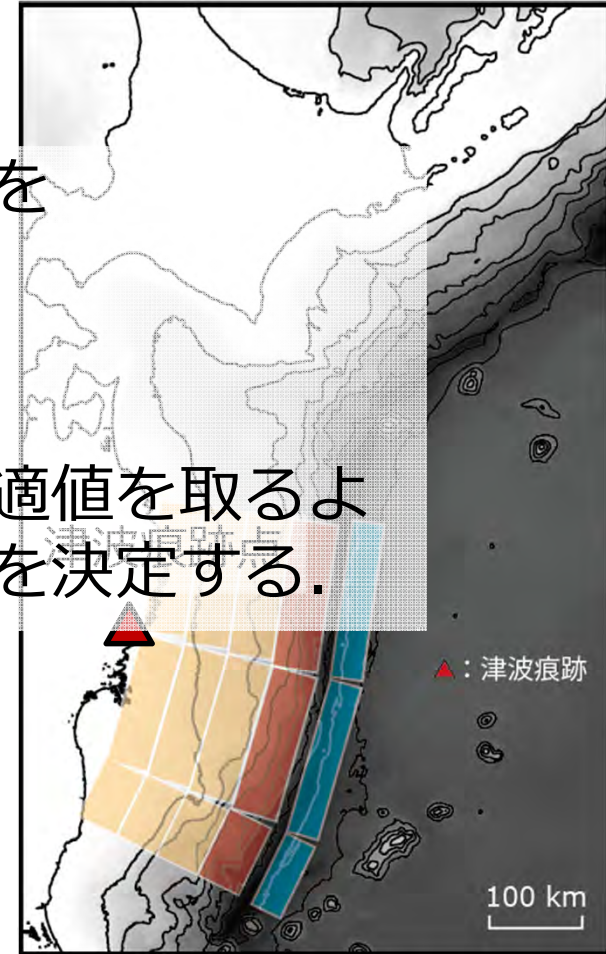
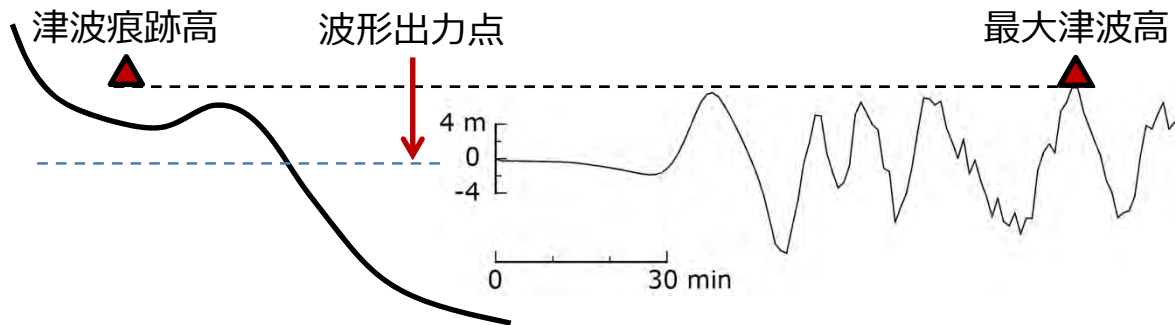
仮定断層 1 から伝わる津波痕跡点近くでの津波波形



計算津波高と各津波痕跡高の整合性を

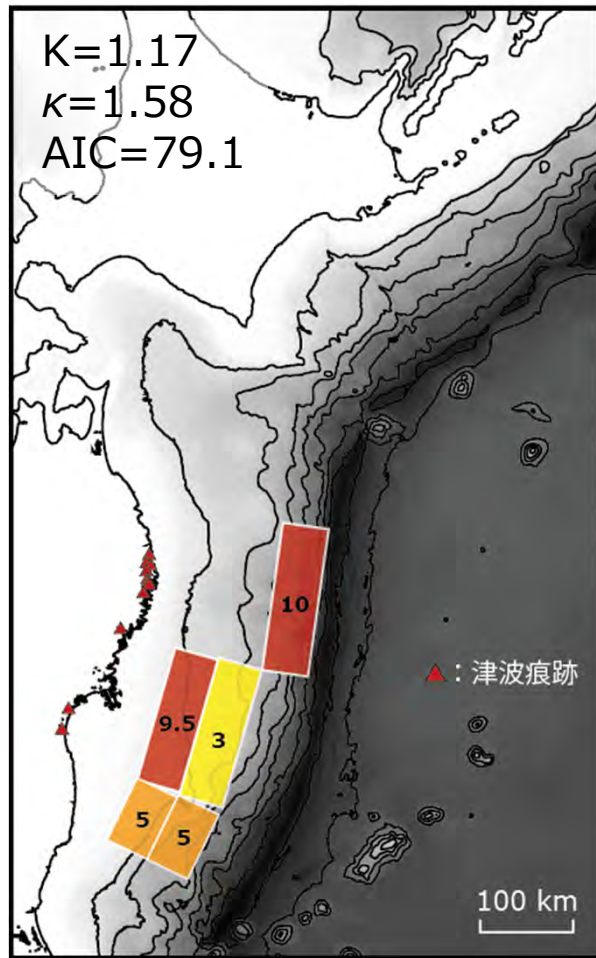
- ・ 幾何平均  $K$
- ・ 幾何標準偏差  $k$
- ・ 赤池情報量基準 AIC

を用いて評価し、各パラメータが最適値を取るよう  
に、仮定した各断層面のすべり量を決定する。

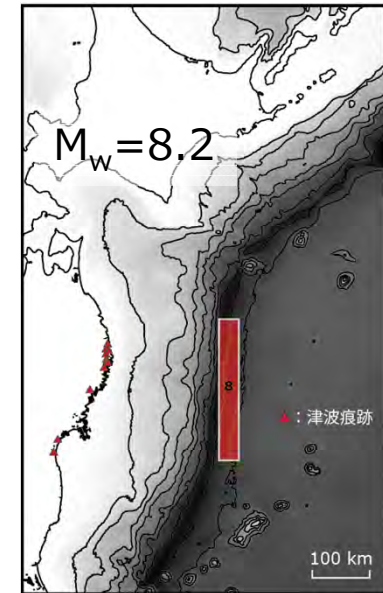
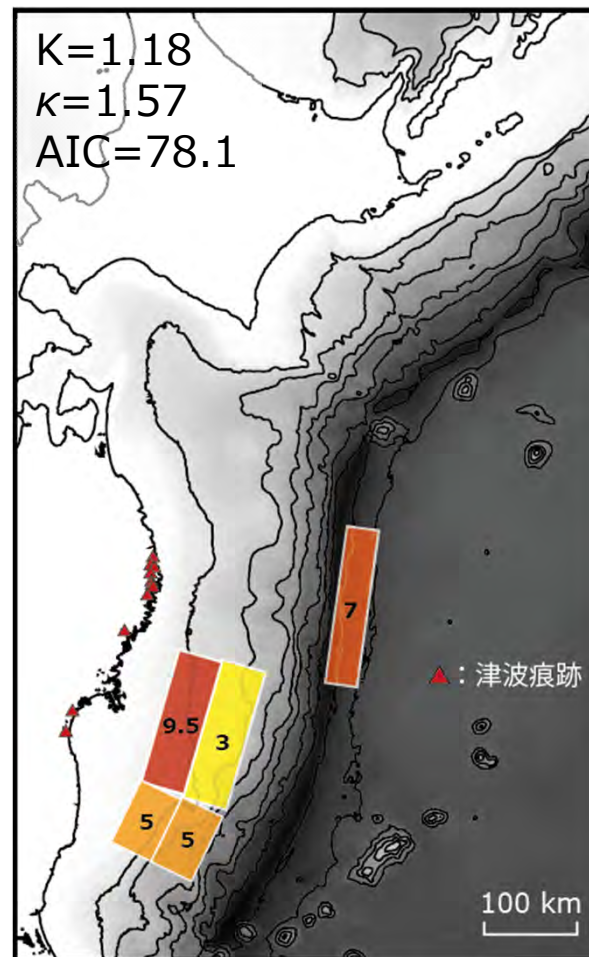


# 津波痕跡高から解釈された慶長地震像 (暫定)

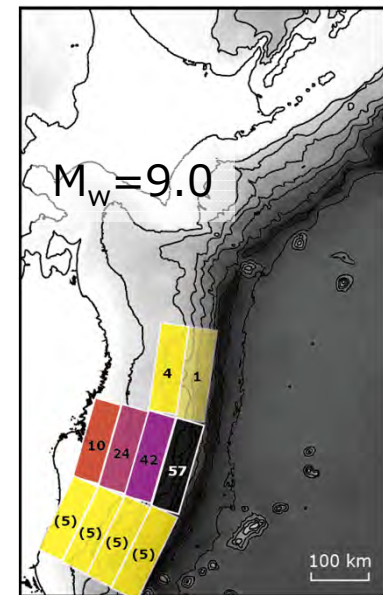
**シナリオ1**  
浅部含む逆断層



**シナリオ2**  
逆断層+正断層



相田 (1977) の慶長地震モデル



2011年東北地方太平洋沖地震  
Maeda et al(2011)

# 史料による地震有感時刻と津波来襲時刻

## 地震有感時刻

東京都：朝8～10時大地震  
仙台市：午前10時大地震津波

K=1.1  
K=1.1  
AIC=仙台市：津波の来襲時刻不明？  
M<sub>w</sub>=宮古市：午後2時頃津波

## 宏観現象

宮古市：津波来襲前に轟音  
(1933年昭和三陸地震でも同様の轟音)

- ・地震有感時刻と津波来襲時刻の乖離

## 逆断層地震と正断層地震の関係性

1896年明治三陸地震（逆断層）と1933年昭和三陸地震（正断層）  
2006年千島列島沖地震（逆断層）と2007年千島列島沖地震（正断層）  
(おおよそ2ヶ月の時間差)  
2009年サモア地震（逆断層と正断層地震が数分程度の時間差）  
(例えば、郷右近・他、2011)

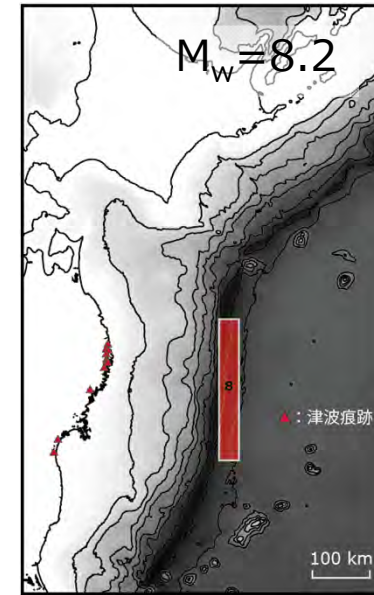
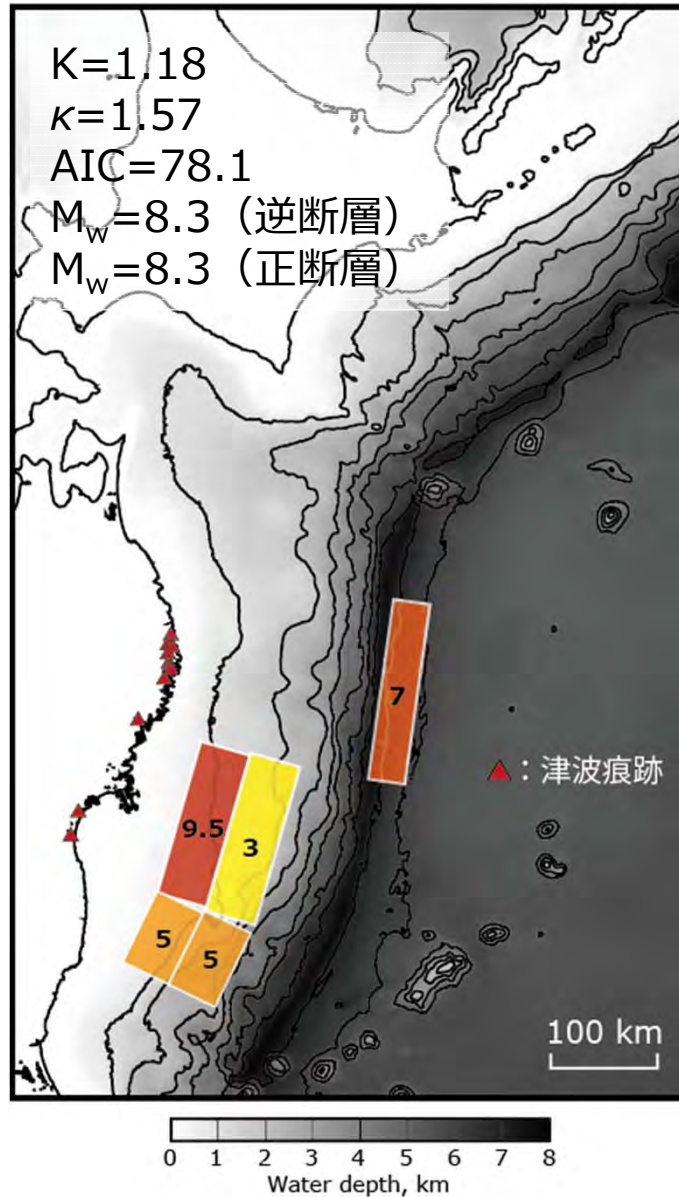
シナリオ2  
逆断層+正断層



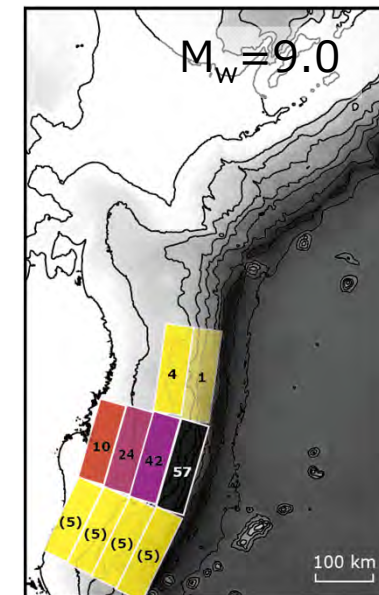
総合的に解釈するならば、シナリオ2の深部逆断層と正断層



# 総合的に解釈される慶長地震像 (暫定)



相田 (1977) の慶長地震モデル



2011年東北地方太平洋沖地震  
Maeda et al(2011)

## まとめと今後の課題

- 1611年慶長地震  
仙台湾の逆断層地震 + 三陸沖正断層地震の可能性
- 津波痕跡点数の問題  
新たな史料発掘, 北海道沿岸～千葉県沿岸での地質調査
- 津波痕跡高の信頼性向上
- 逆解析手法の高度化
- 地震学に基づいた検討 (正断層地震の再来発生など)