

(2) 津波波源モデル・震源断層モデルの構築

津波堆積物の調査

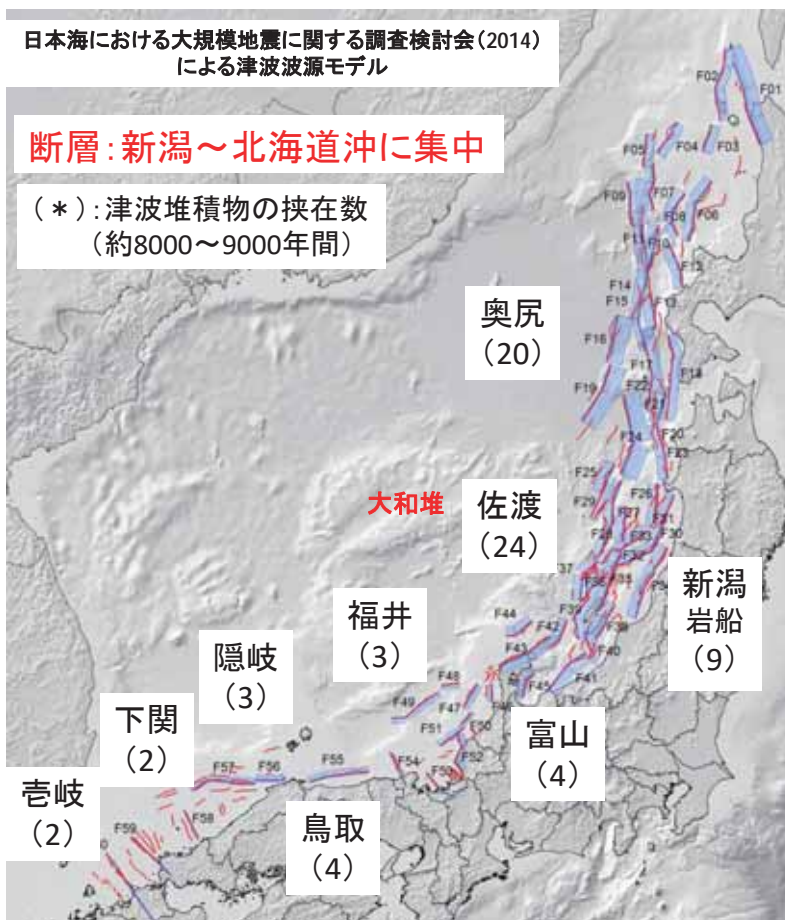
担当: 卜部厚志(新潟大学)

日本海東縁部の断層分布と津波波源モデル

日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)
による津波波源モデル

断層: 新潟～北海道沖に集中

(*) : 津波堆積物の挟在数
(約8000～9000年間)



- ✓ 40km以上の断層
- ✓ 断層の連動を考慮
- ✓ 断層深度の上限と下限を設定
- ✓ 断層の角度: 45度
- ✓ 断層平均変位量: 4.5m (6.0m)
- ✓ 大すべり領域を設定
断層面積の20%
平均すべり量の2倍

日本海検討会モデルでの
津波浸水想定の実施(行政)

各波源の活動履歴: 未解明

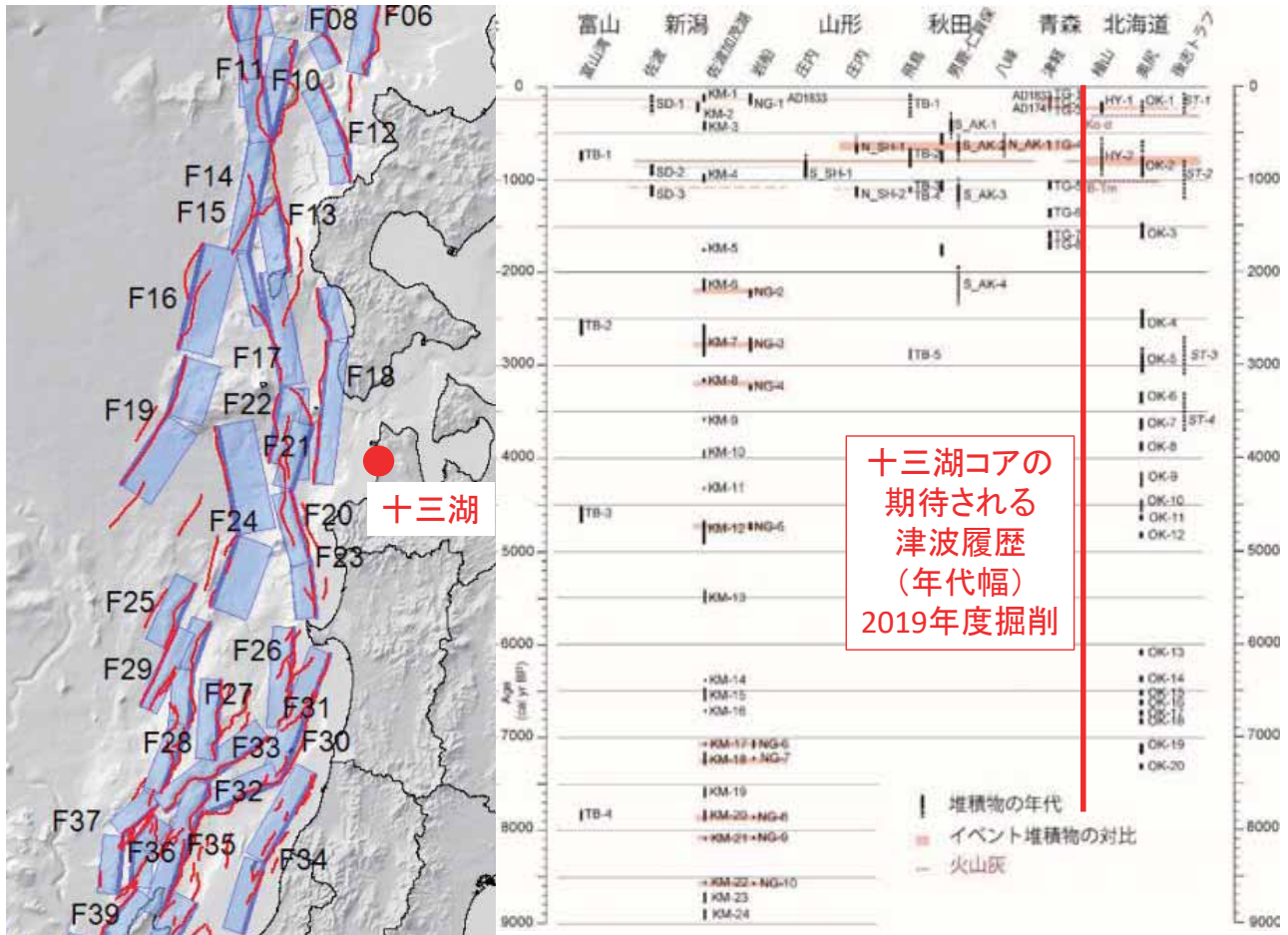


津波堆積物の調査

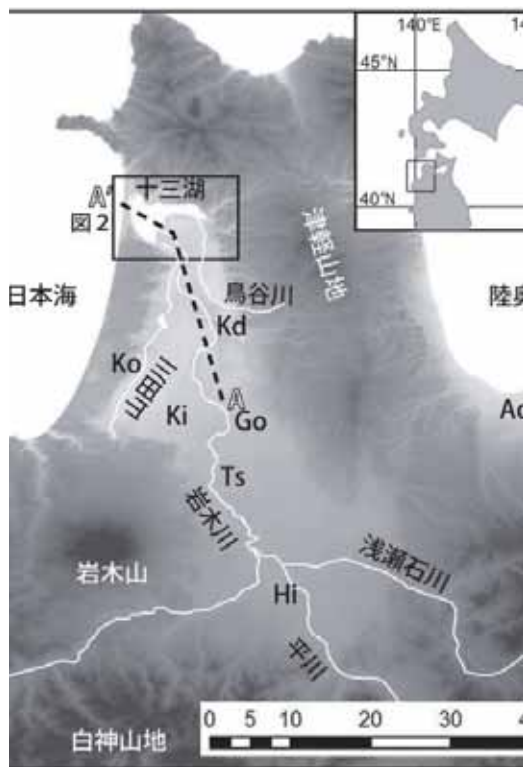
津波堆積物調査(2018年度まで)
主要な地域で
約8000～9000年前までの
泥質堆積物を採取

東北日本と西南日本で
津波堆積物の数が大きくことなる

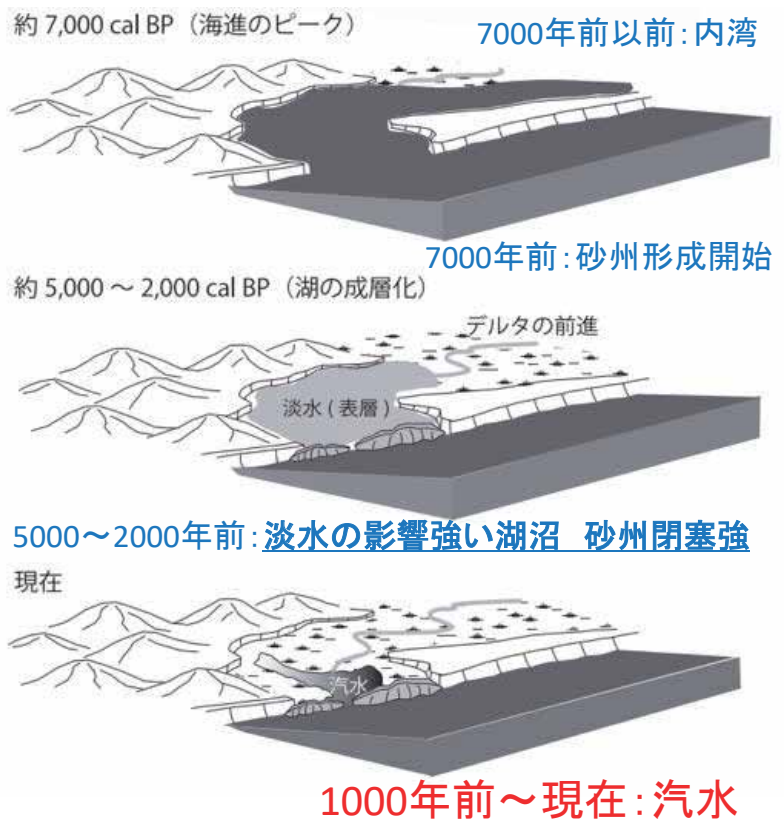
北東北～北海道沖での津波堆積物調査



十三湖の堆積環境の変遷(小岩ほか, 2014)

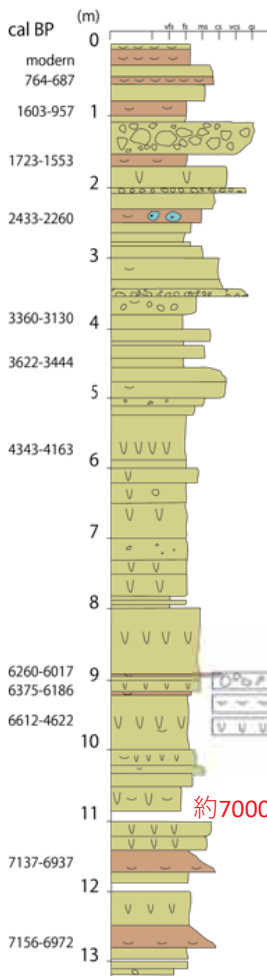
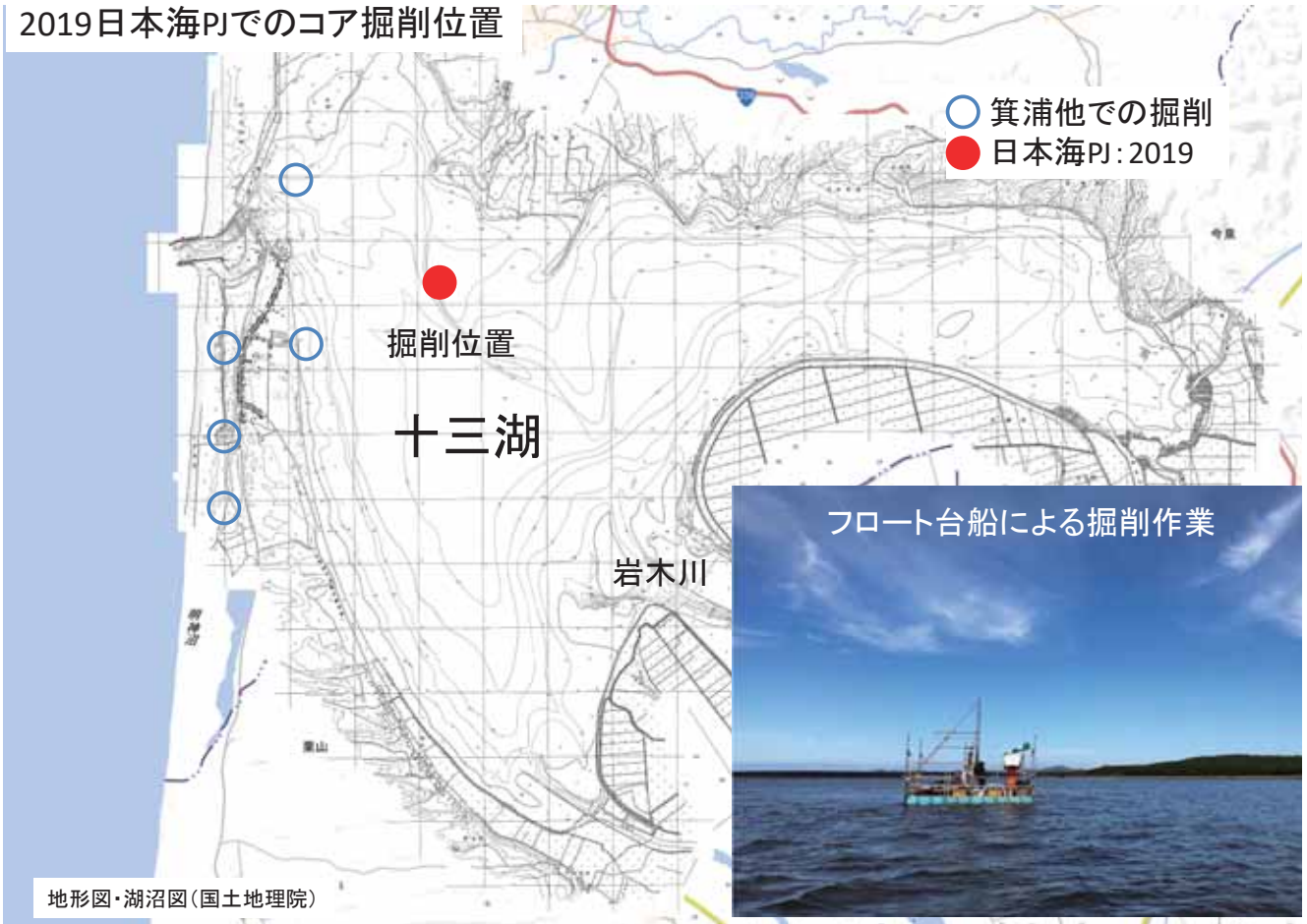


十三湖周辺の地形と水系 (小岩ほか, 2014)



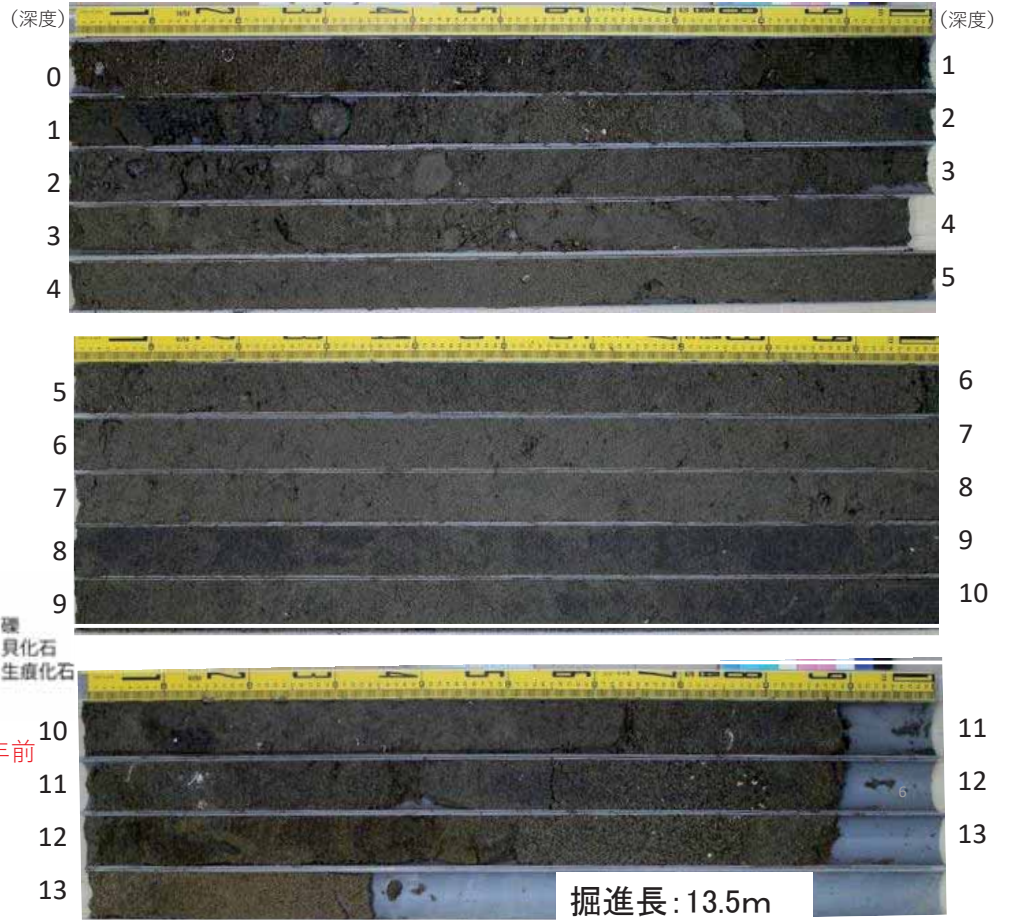
十三湖の地形発達模式図(小岩ほか, 2014)

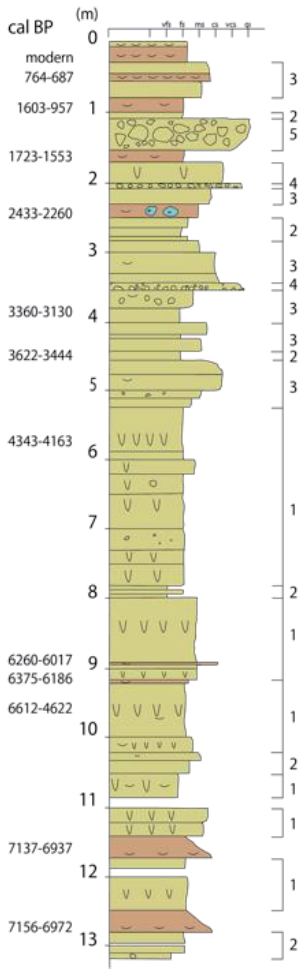
2019日本海PJでのコア掘削位置



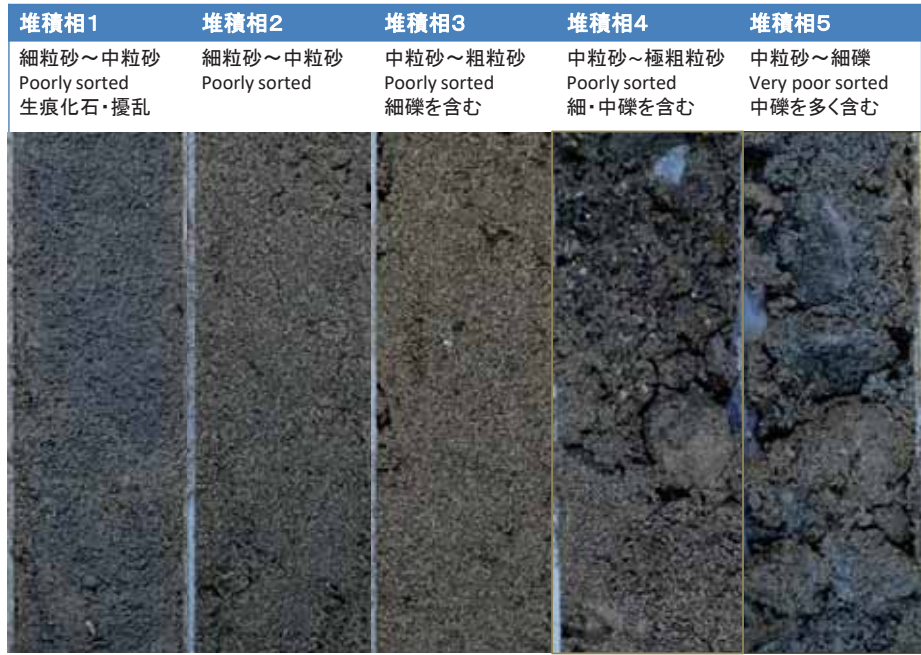
コアの層相

2019-JSL-1コア



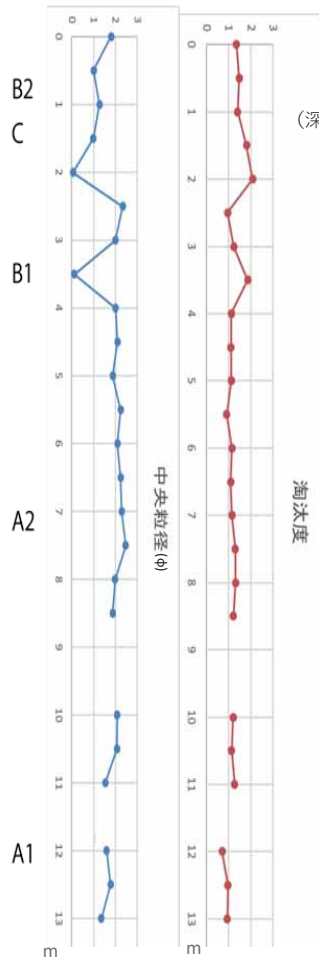
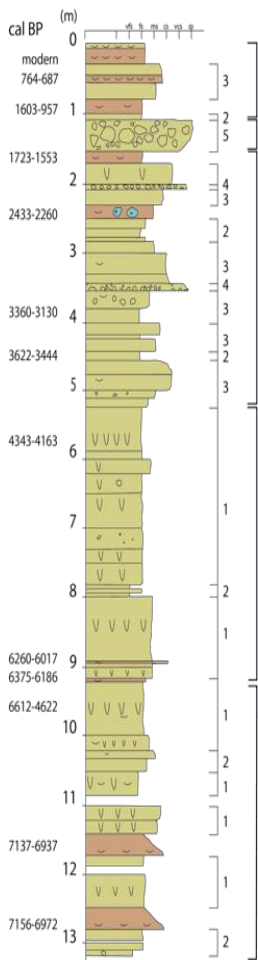


コアで認められる堆積相(イベント堆積物を除く)



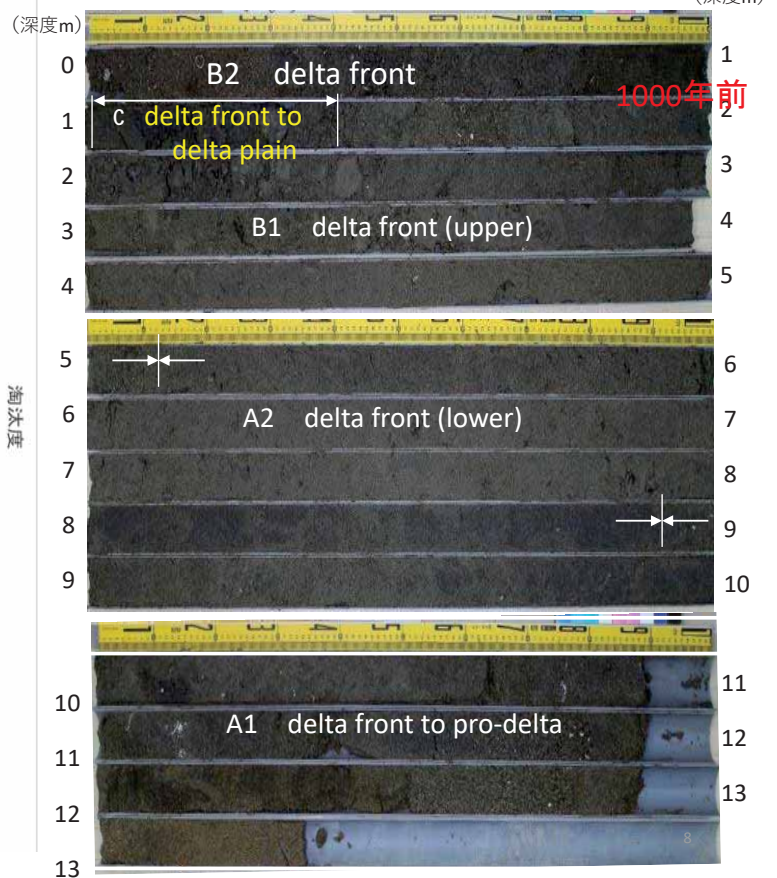
2019-JSL-1 コアの堆積相

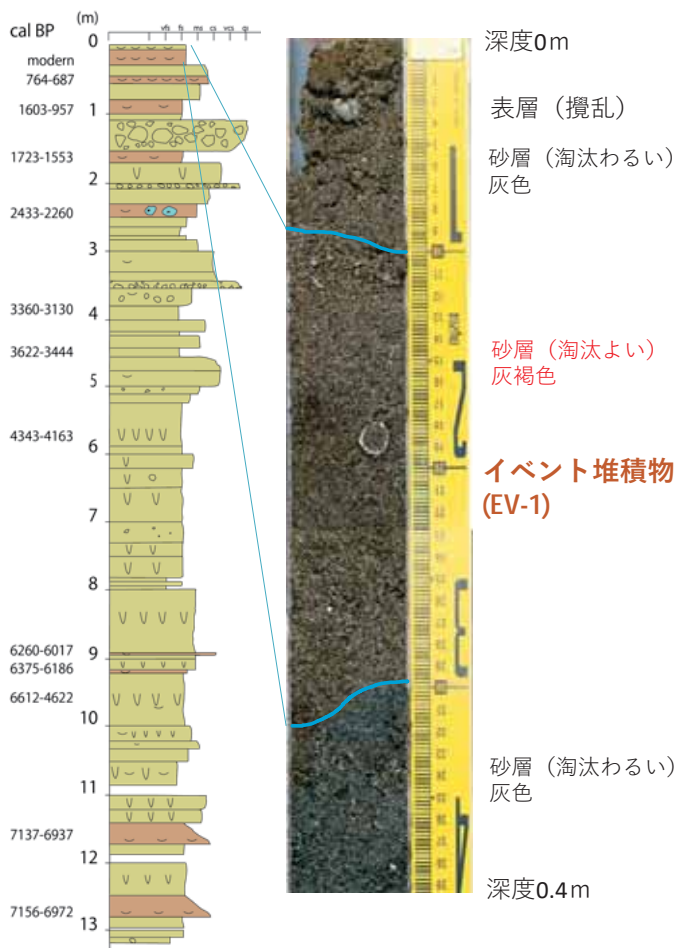
掘削位置の現在の地形:デルタフロント(沈水デルタ?)
全体に砂質, 上位では河川起源の礫を含む



コアの粒度と堆積環境

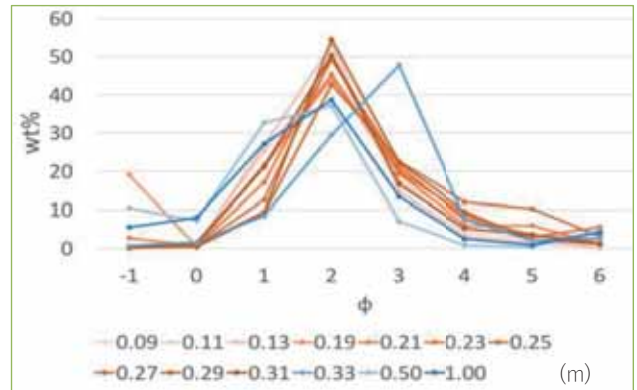
全体にデルタの環境





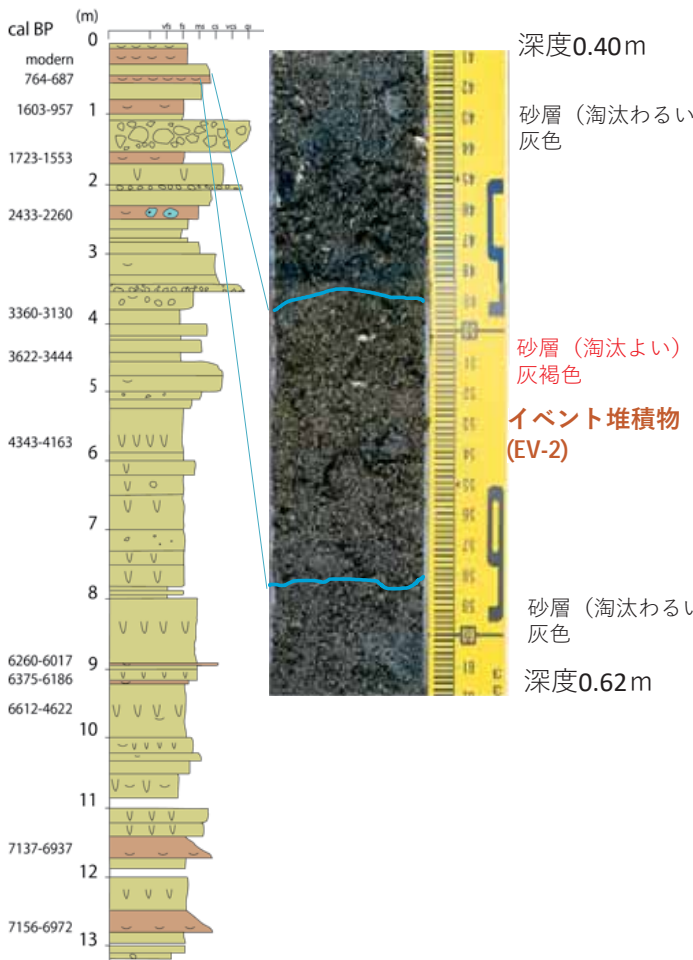
イベント堆積物(EV-1)

- * 淘汰のよい砂層 + 貝化石片混入
- * 色調がことなる (酸化した砂)



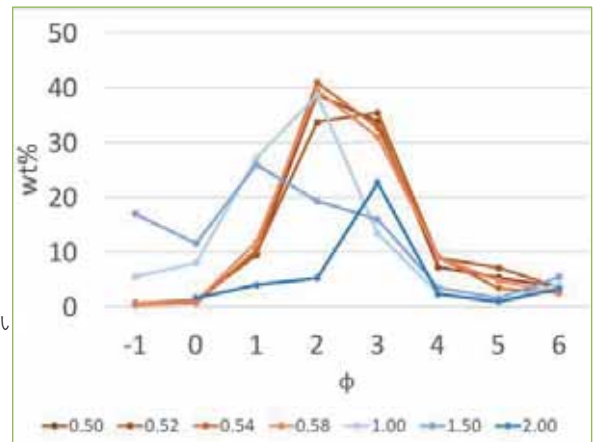
粒度組成

- 褐色: Ev1 (0.11-0.30 m) 淘汰よい
- 青色: Ev1の下位 (0.33-1.00)



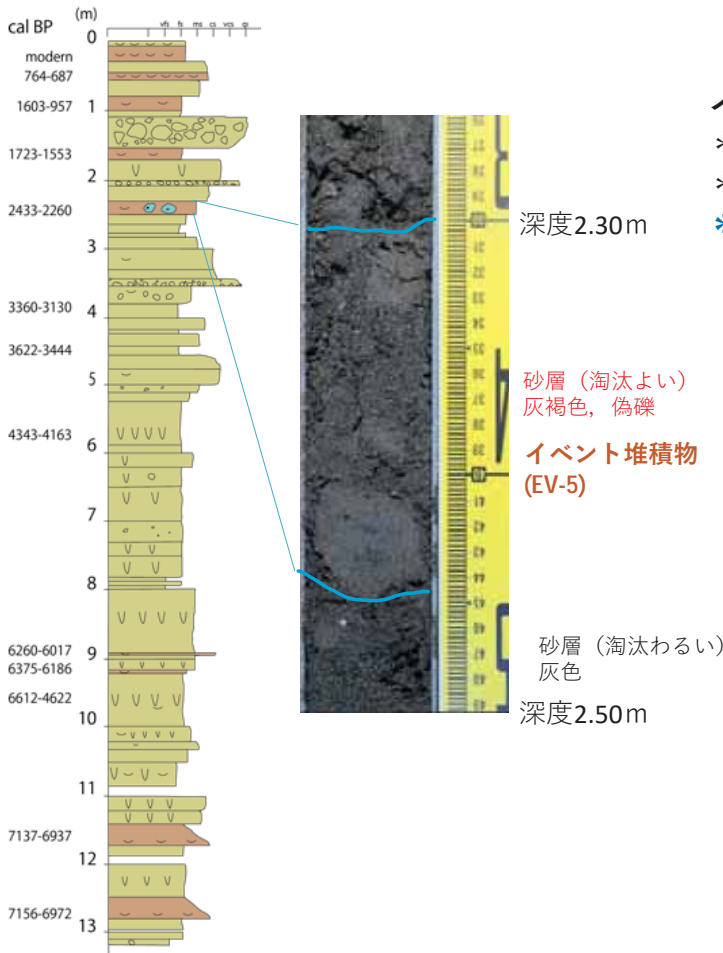
イベント堆積物(EV-2)

- * 淘汰のよい砂層 + 貝化石片混入
- * 色調がことなる (酸化した砂)



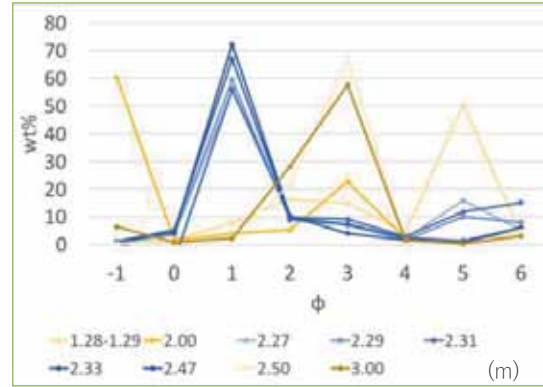
粒度組成

- 褐色: Ev2 (0.55-0.50 m) 淘汰ややよい
- 青色: Ev2の下位 (0.59-2.00m)



イベント堆積物 (EV-5)

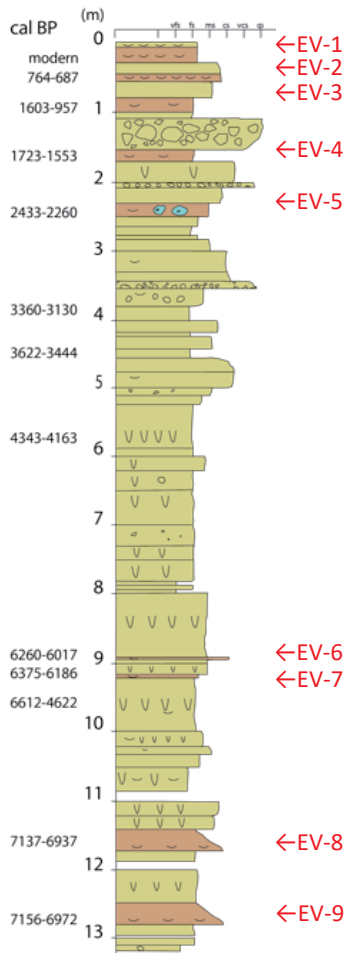
- * 淘汰のよい砂層 + 貝化石片混入
- * 色調がことなる (酸化した砂)
- * 偽礫を含む



粒度組成

青色 : Ev5(2.27-2.47 m) : 淘汰よい

黄色 : Ev5の上下位(1.28-3.00)



イベント堆積物の年代

イベント堆積物	深度 (m)	記載	年代(calBP)	年代(西暦)
JSL-EV1	0.31-0.12	70mm:c-vc, 60mm:m-c, 60mm:m	---	1983
JSL-EV2	0.55-0.50	50mm:c-m	764-687	1186-1263
JSL-EV3	1.00-0.79	60mm:m-f, 80mm:f-m, 70mm:f-m	1063-957	887-993
JSL-EV4	1.66-1.53	60mm:m-c, 70mm:m-c	1723-1553	227-397
JSL-EV5	2.44-2.30	140mm: m	2257-2085	
JSL-EV6	8.97-8.95	20mm:m	6206-6017	
JSL-EV7	9.26-9.25	10mm:m-c	6375-6186	
JSL-EV8	11.79-11.61	180mm:c-vc	7137-6937	
JSL-EV9	12.76-12.50	260mm: c-vc	7156-6972	

イベント堆積物基底の年代
堆積物のC14年代値と堆積速度で換算

約7000年間で少なくとも9回の津波イベントを記録している可能性がある

十三湖地域の既存研究(津波イベント)との対比

箕浦ほか(1987), 箕浦・中谷(1990)

十三湖前潟	十三湖明神沼	歴史記録
1983		1983日本海中部
		1964新潟沖
		1940北海道積丹沖
1925	1914	
1860	1860	1856安政十勝津波地震
	1829	1833山形県沖
1799		1793青森県鰯ヶ沢沖
1748	1765	1741北海道渡島沖

2019日本海PJ

イベント堆積物	年代(cal BP)	年代(西暦)
JSL-EV1	---	1983
JSL-EV2	764-687	1186-1263
JSL-EV3	1063-957	887-993
JSL-EV4	1723-1553	227-397
JSL-EV5	2257-2085	
JSL-EV6	6206-6017	
JSL-EV7	6375-6186	
JSL-EV8	7137-6937	
JSL-EV9	7156-6972	

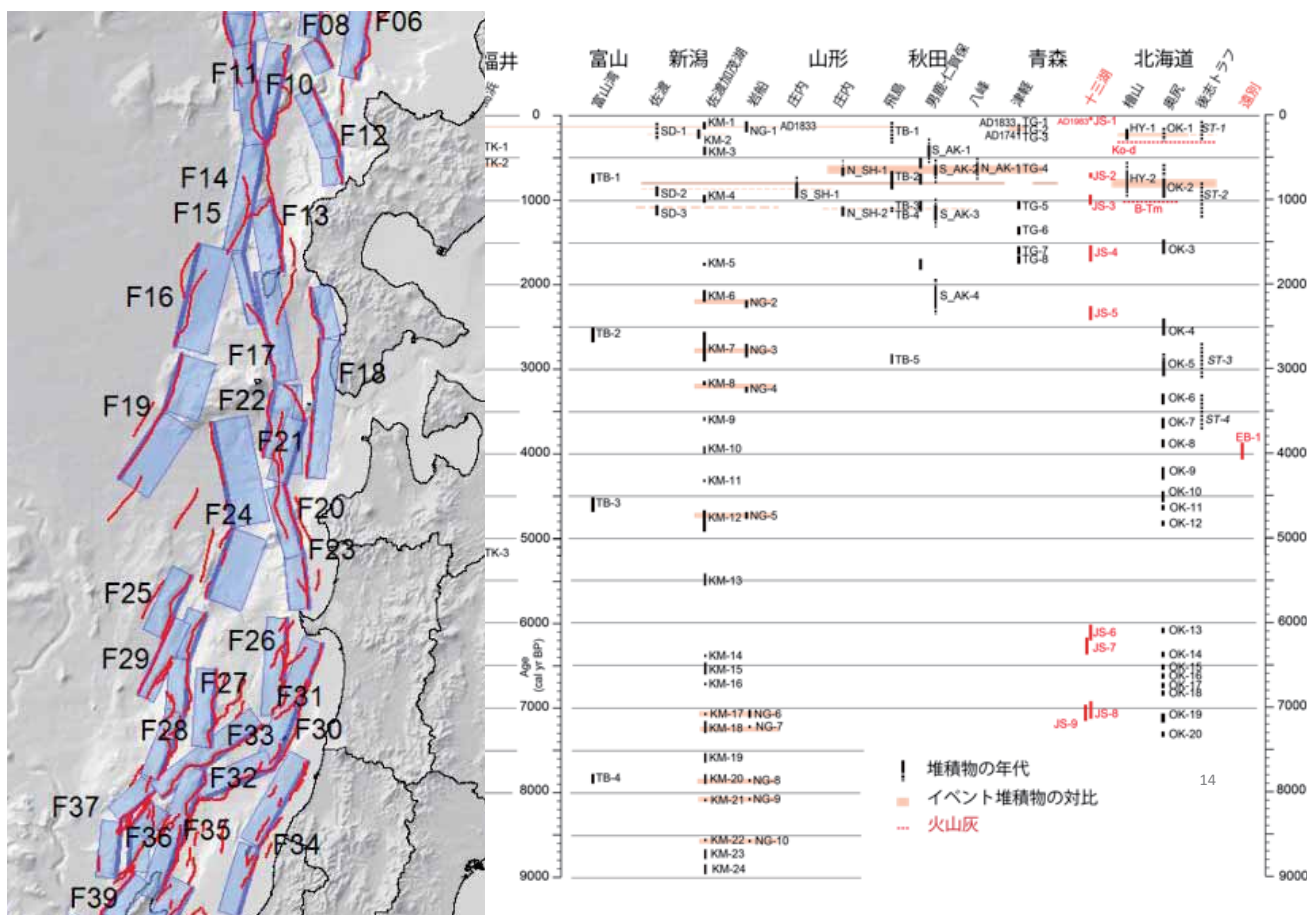
1340年 十三湊の津波

- ・ イベント堆積物
- ・ (水)化学組成(Mg+等)
歴史地震との対比がメイン

←1000年前
:汽水へ

- ・ イベント堆積物
- ・ 大きなイベントをみている?
- ・ 津波によって汽水環境へ

十三湖でのイベント堆積物の対比



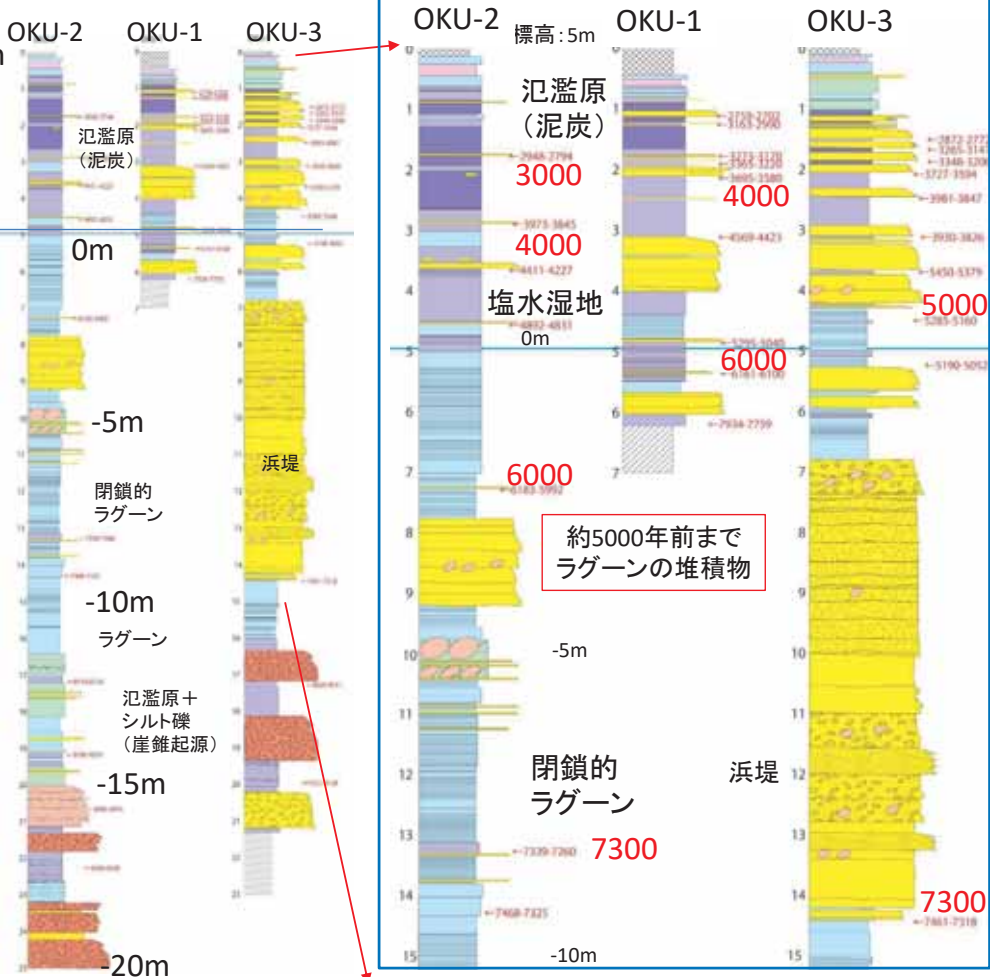
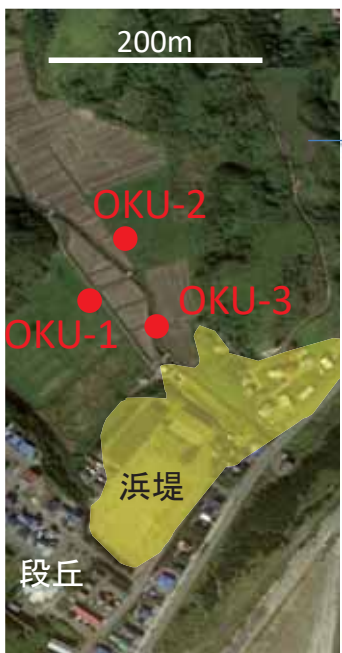
北海道・奥尻島・ワサビヤチ
砂州で閉塞された小規模ラグーン



ワサビヤチ
基盤+段丘に囲まれた
流域が小さい河川(堆積物少)
幅約100m, 標高-15~20mの谷地形
出口: 基盤の張り出し+浜堤で狭窄

北海道・奥尻島
・ワサビヤチ

標高5m



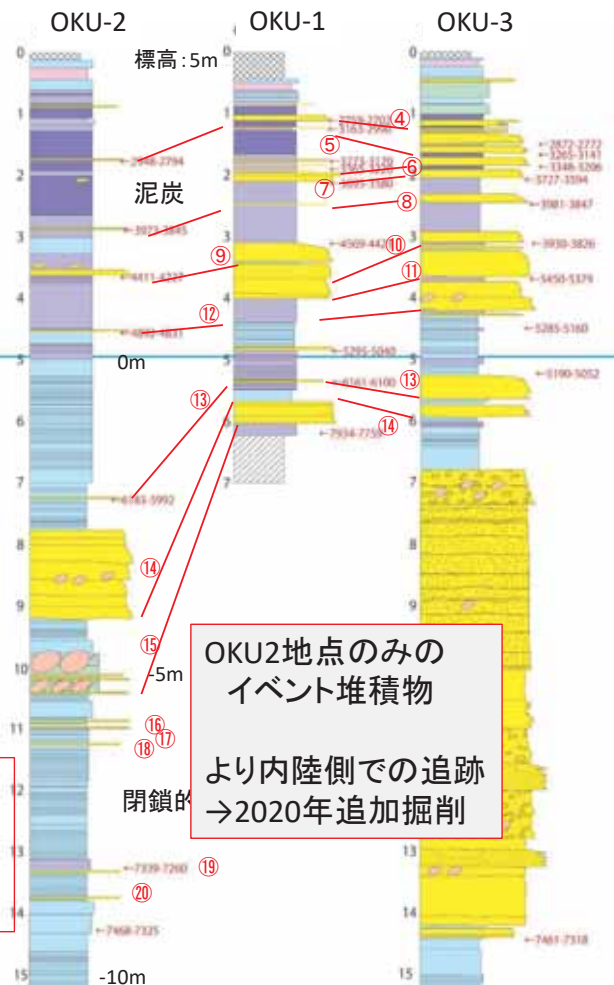
約5000年前まで
ラグーンの堆積物



津波堆積物の調査例
(北海道・奥尻島)



閉鎖的ラグーン～泥炭に
挟在されるイベント砂層
* 淘汰のよい砂
= 津波イベント

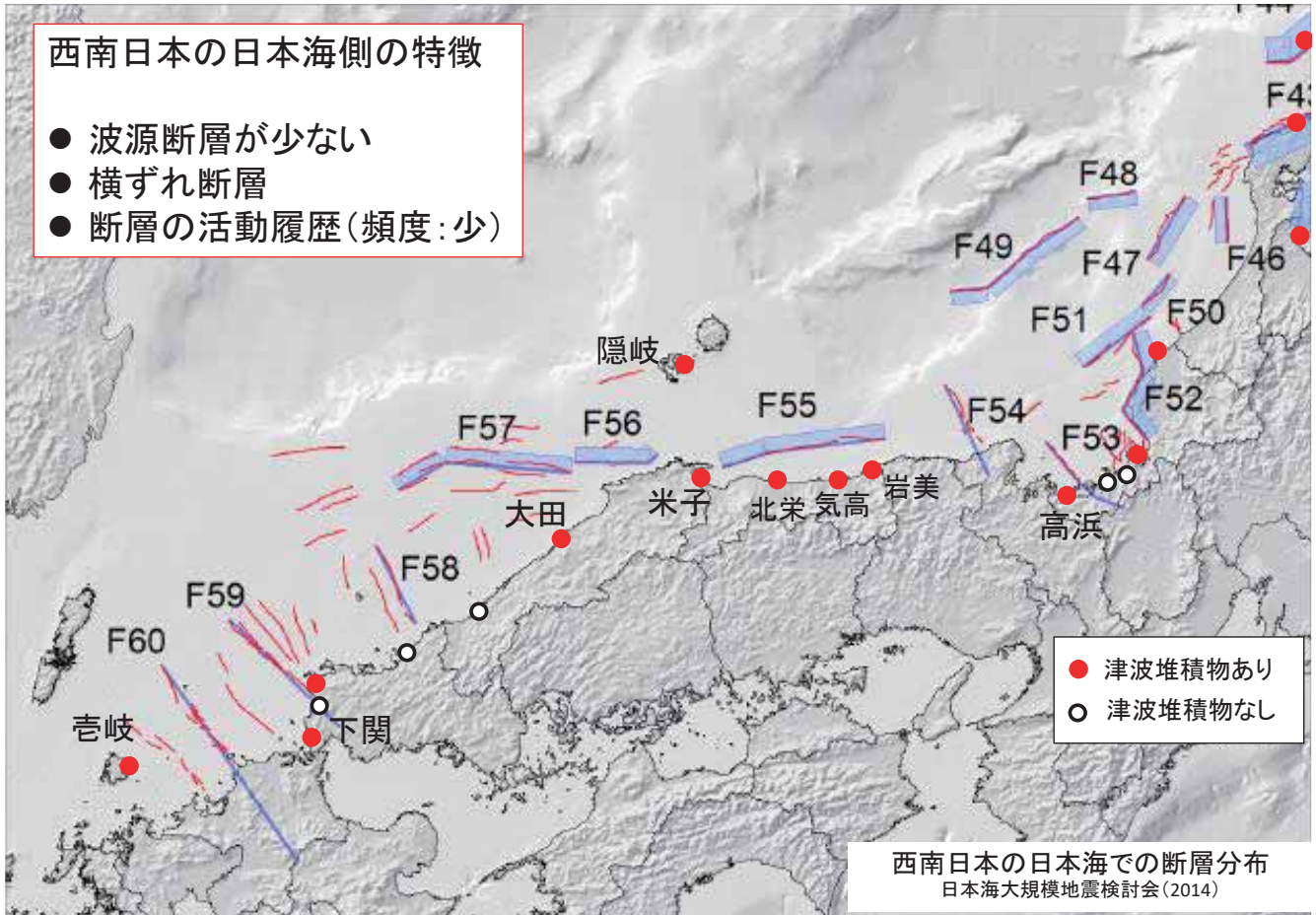


ワサビヤチでの
イベント堆積物
(Kawakami et al., 2017)
OW-1: 12C
OW-2: 5～6C
OW-3: 1900年前
OW-4: 2500年前
OW-5: 3000年前

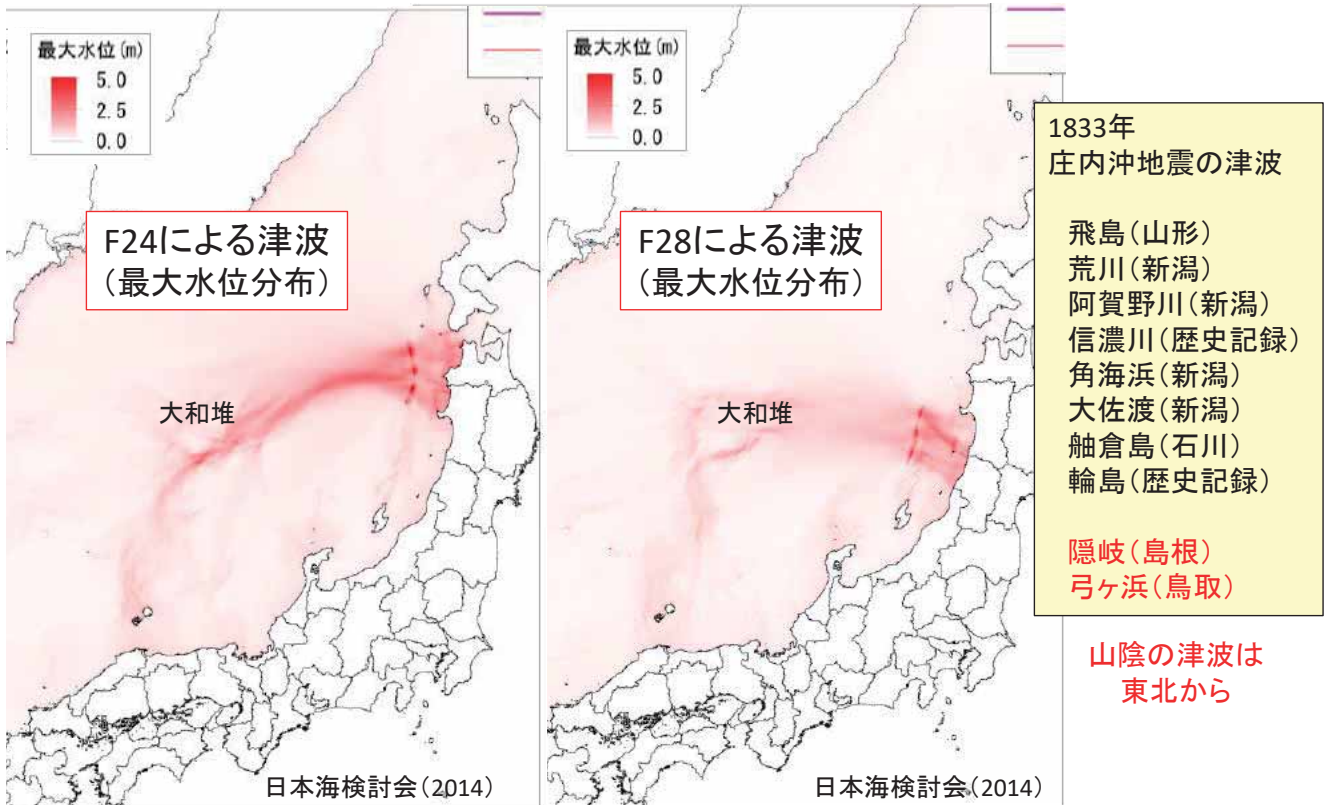
2017日本海PIIによる
イベント堆積物
OW-6: 3310年前
OW-7: 3650年前
OW-8: 3910年前
OW-9: 4320年前
OW-10: 4520年前
OW-11: 4580年前
OW-12: 4850年前
OW-13: 6090年前
OW-14: 6400年前
OW-15: 6450年前
OW-16: 6550年前
OW-17: 6580年前
OW-18: 6660年前
OW-19: 7140年前
OW-20: 7250年前

2σの中央値

西南日本の日本海側での波源(断層)分布と津波堆積物の調査



佐渡北方～秋田沖を想定した津波の伝播(大和堆を経由したパス)



島根県(隠岐)・鳥取県の想定での最大津波
北東北沖(F24,F28)を想定

山口～福岡沖の海底活断層の分布

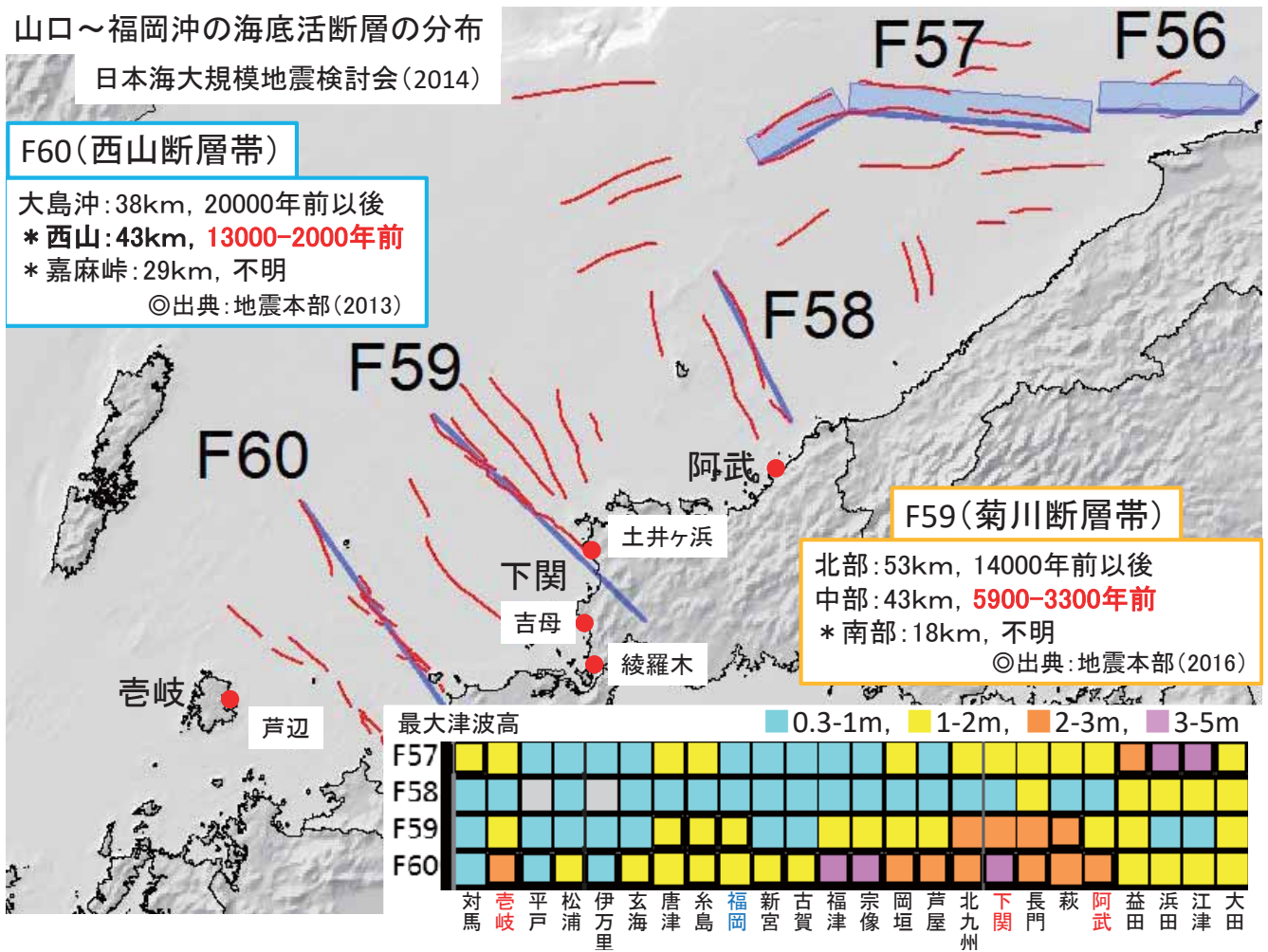
日本海大規模地震検討会(2014)

F60(西山断層帯)

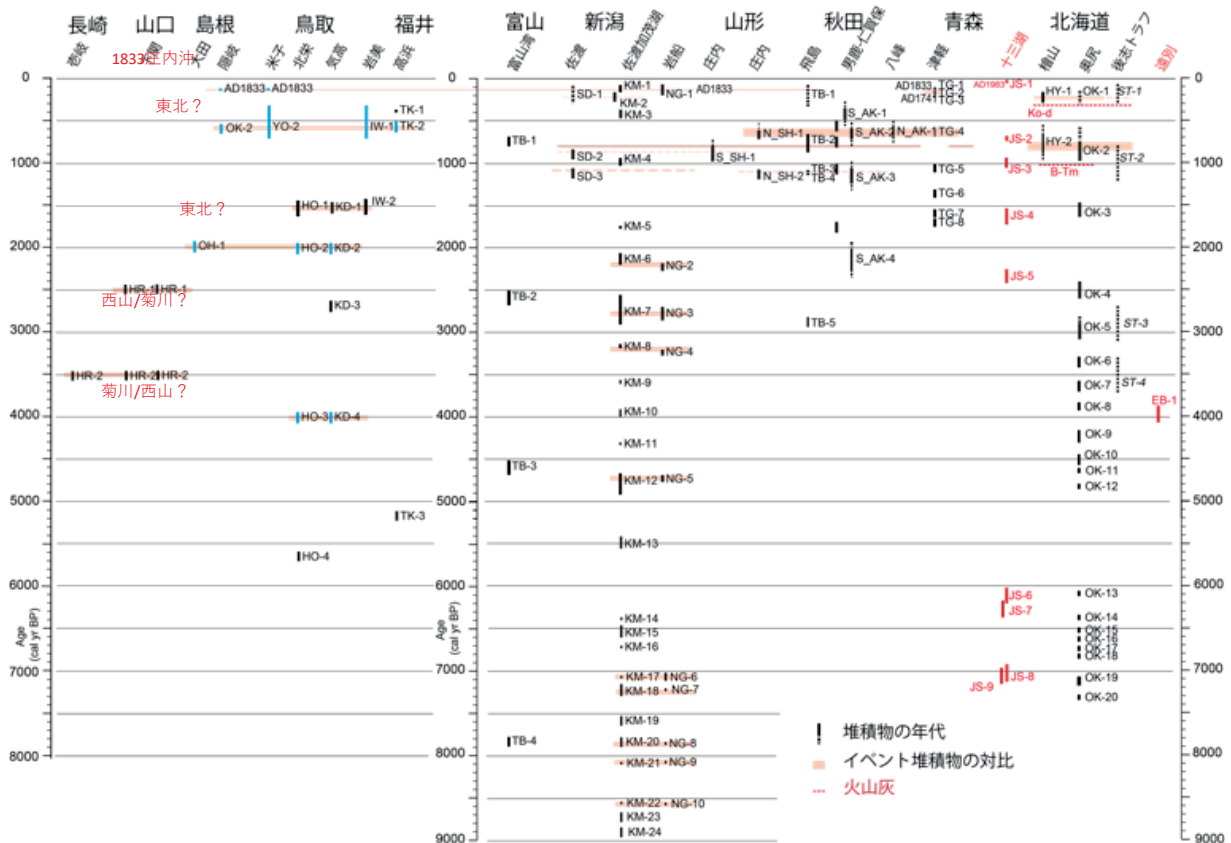
大島沖: 38km, 20000年前以後
 * 西山: 43km, 13000-2000年前
 * 嘉麻峠: 29km, 不明
 ©出典: 地震本部(2013)

F59(菊川断層帯)

北部: 53km, 14000年前以後
 中部: 43km, 5900-3300年前
 * 南部: 18km, 不明
 ©出典: 地震本部(2016)



約9000年間の堆積物による津波履歴

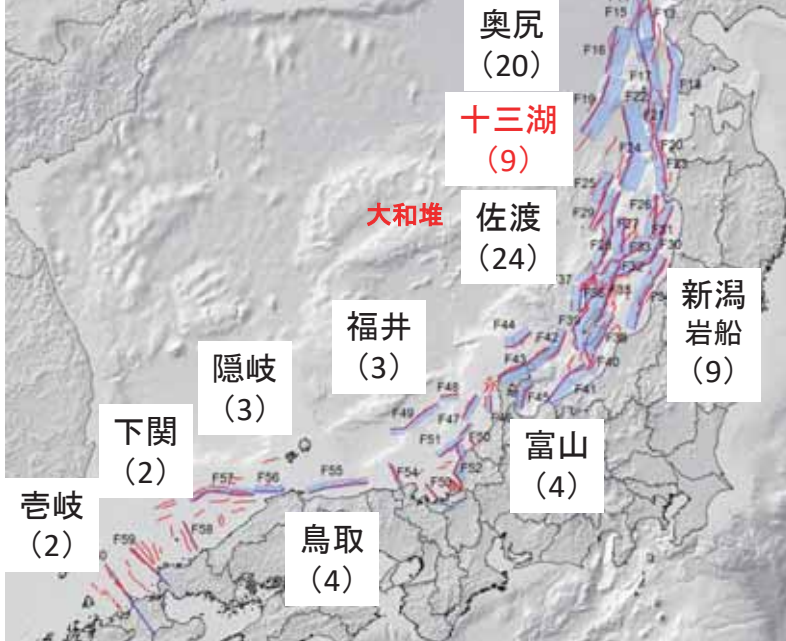


日本海東縁部の津波堆積物による津波履歴

日本海における大規模地震に関する調査検討会(2014)
による津波波源モデル

断層:新潟～北海道沖に集中

(*) : 津波堆積物の挟在数
(約8000～9000年間)



津波堆積物調査(2019年度まで)
主要な地域で
約8000～9000年前までの
泥質堆積物を採取

東北日本と西南日本で
津波堆積物の数が大きくことなる

全体像の把握ができた

個別地域のまとめ
(論文化)

地域ごとの津波の同時性と分布
→波源の推定

北東北と山陰の津波の同時性
→北東北起源の波源の推定