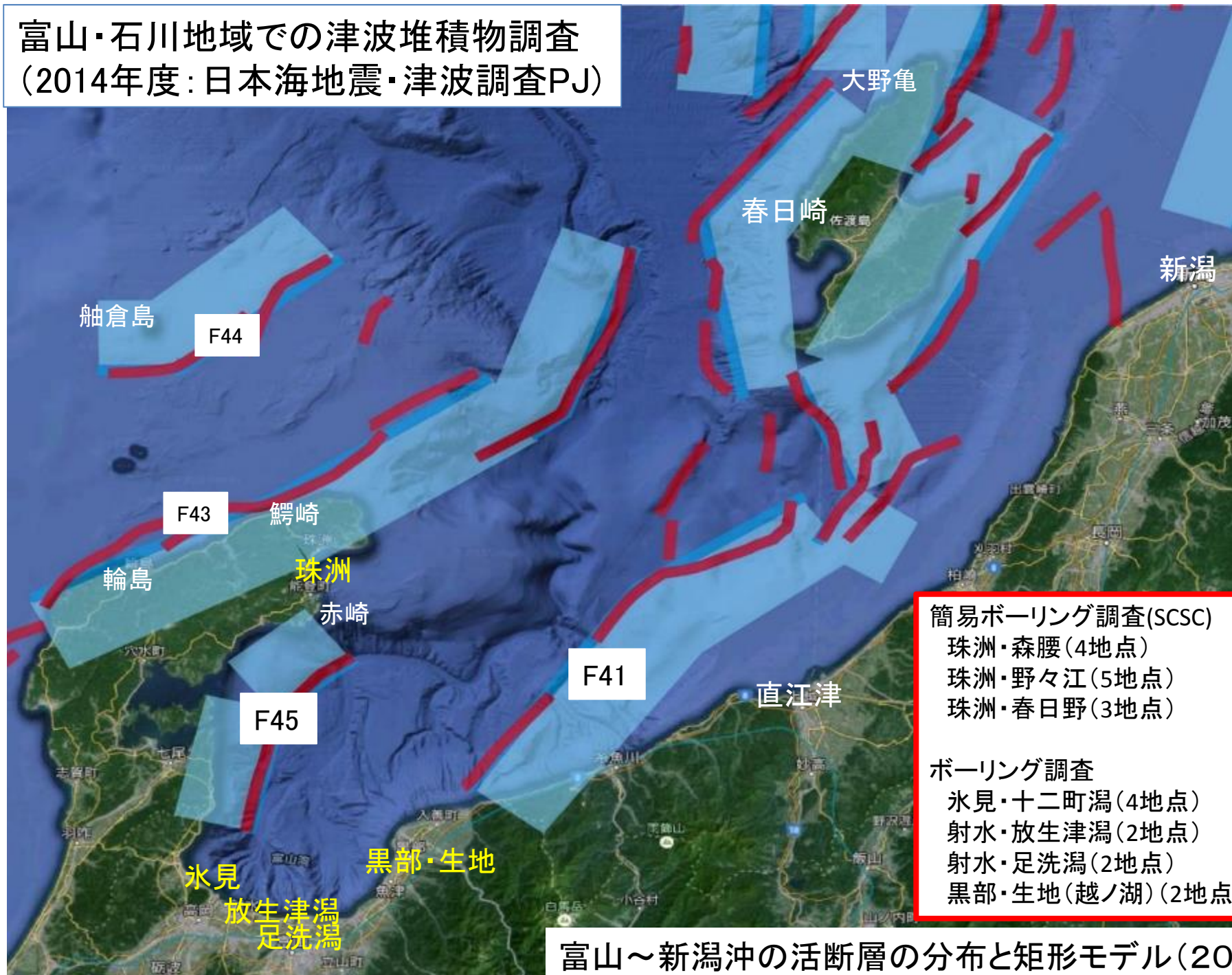


(2) 津波波源モデル・震源断層モデルの構築

津波堆積物の調査

担当：卜部厚志(新潟大学)

富山・石川地域での津波堆積物調査
(2014年度: 日本海地震・津波調査PJ)



富山～新潟沖の活断層の分布と矩形モデル(2014)

掘削箇所の選定

標高2-3m程度の浜堤背後の潟湖

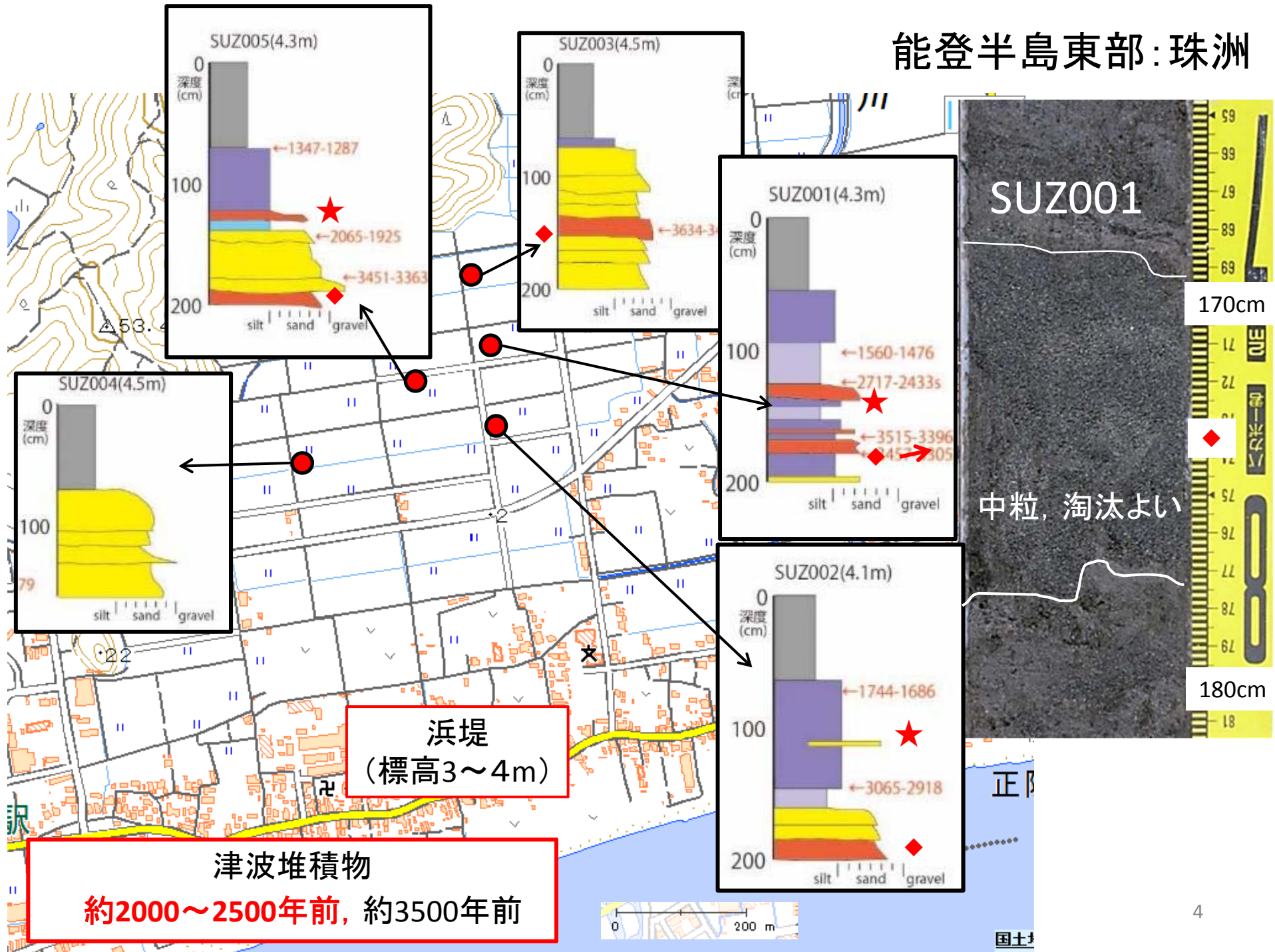
(富山湾沿岸地域: 扇状地の礫質河川→砂礫主体であるが..)

*** 前進するデルタ+沿岸流→ 砂州と潟湖が形成される**



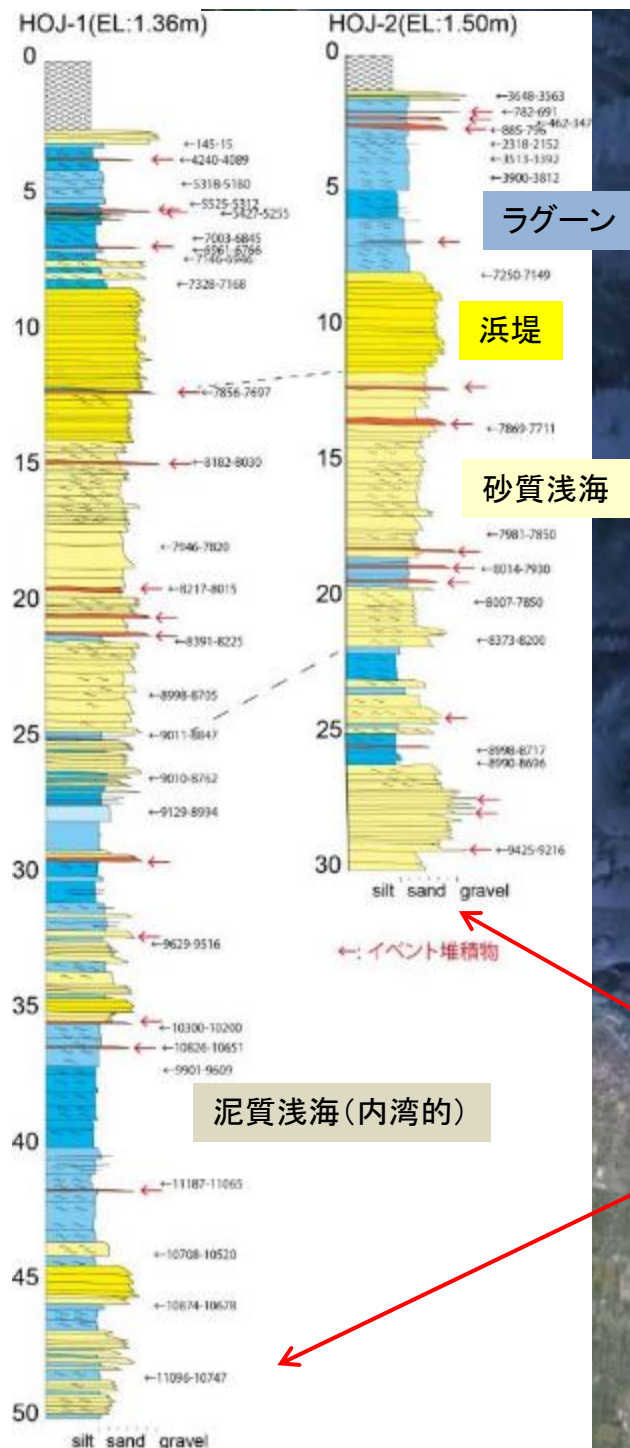
打撃式簡易機械ボーリング: 珠洲

能登半島東部：珠洲



富山湾 湾奥でのボーリング調査





射水平野の沖積層(放生津潟)

約7200-7800年前: 初期の砂州が成立

約7200年前以降: 現在の海岸付近に砂州が成立
= 潟湖(ラグーン)の形成)

⇒ 放生津潟の形成は約7200年前

津波堆積物の検討条件

◎ ラグーン(浜堤を越えた津波を検出)

: 約7200年前以降, 1792年まで

○ 浅海(内湾)(海の中のイベントが記録される)

: 約7800-11000年前

約7200年前: 現在と同様の海岸線を形成

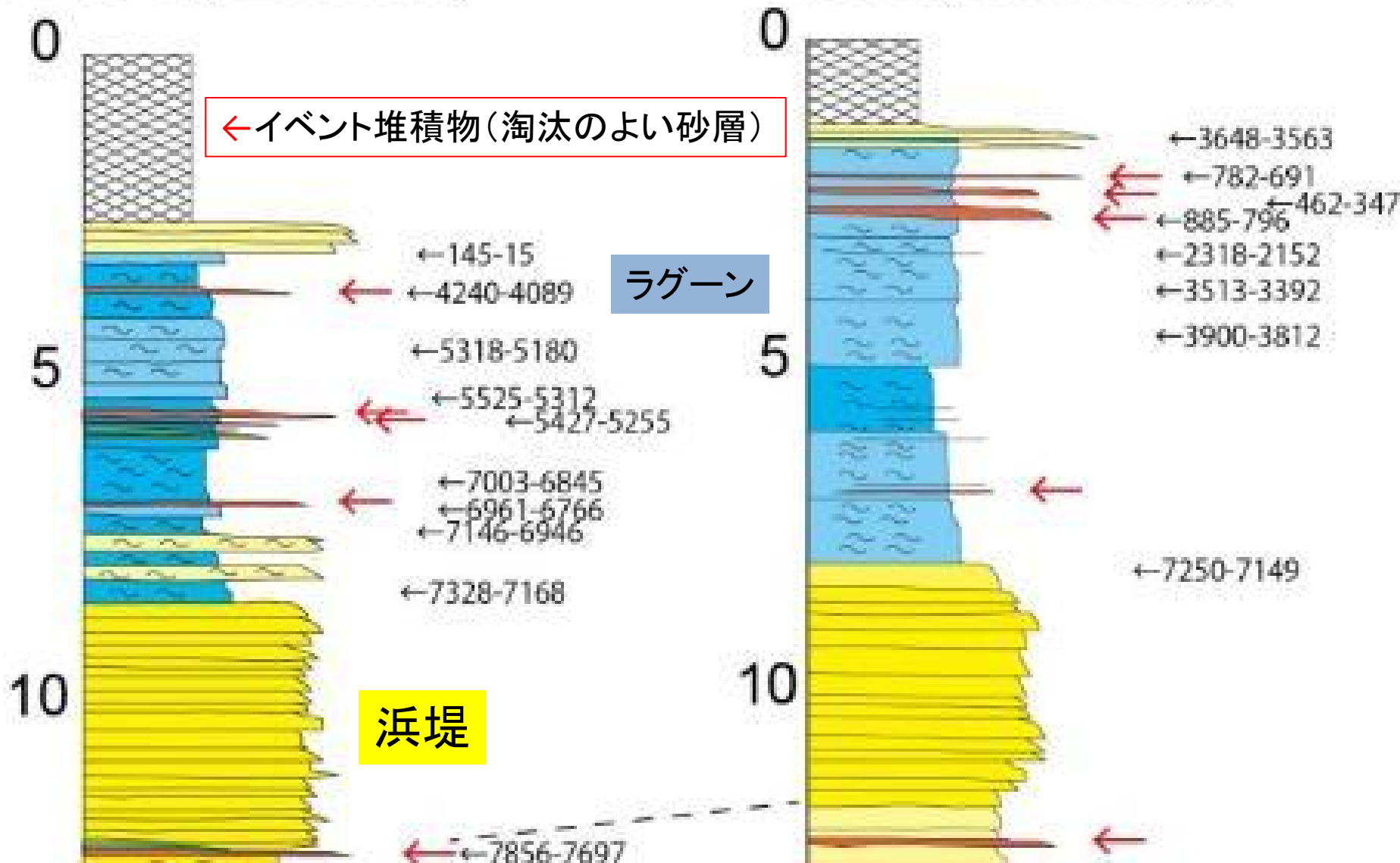
放生津潟

足洗潟

射水平野の沖積層(放生津潟)

HOJ-1(EL:1.36m)

HOJ-2(EL:1.50m)



射水平野の沖積層(足洗潟)

約6800-7600年前: 初期の砂州が成立

約6800年前以降: 現在の海岸付近に砂州が成立
= 潟湖(ラグーン)の形成)

⇒ 足洗潟の形成は約6800年前

津波堆積物の検討条件

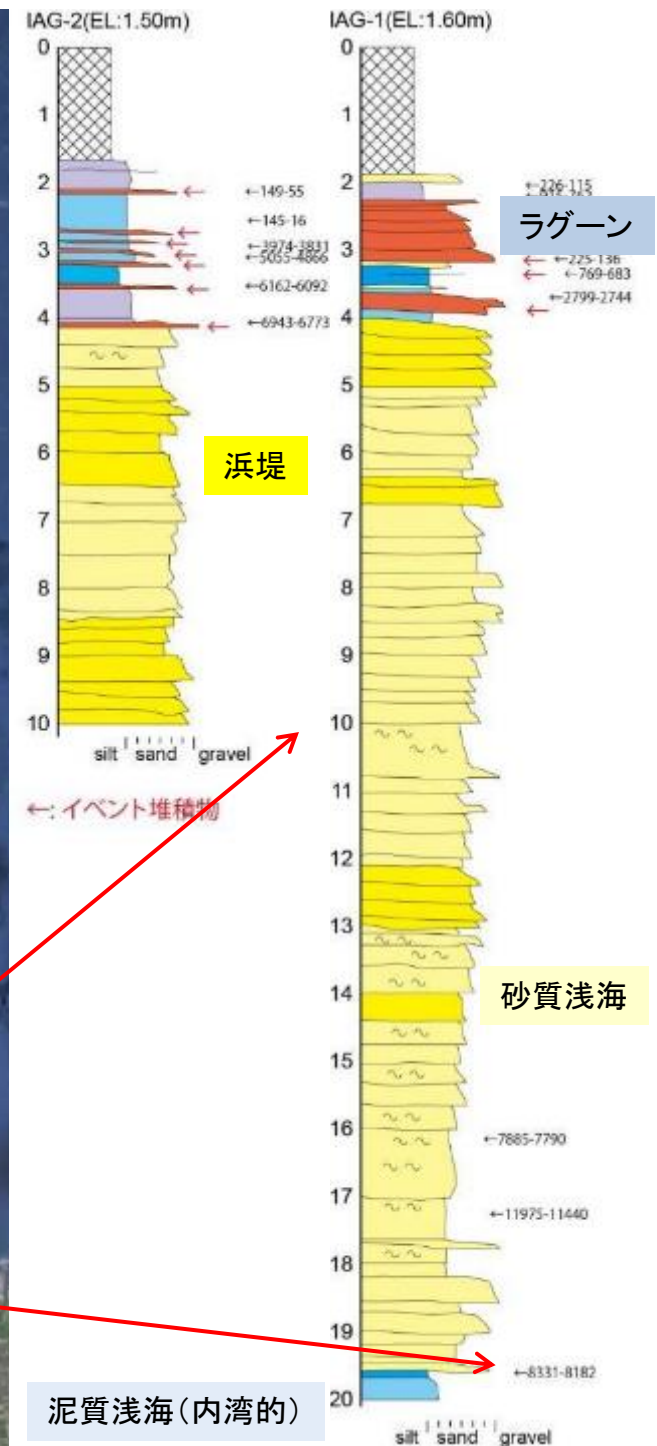
◎ラグーン(浜堤を越えた津波を検出)

: 約6800年前以降

△浅海(内湾)(浅海の砂なのでわかりにくい)

: 約7600-8300年前

約6800年前に現在と同様の海岸線



放生津潟

足洗潟

氷見・十二町潟の沖積層



← Ba-2 形成期のイベント

礫混じり砂州
(Ba-1)

Ba-2

Ba-1

十二町潟

内湾(砂質)

約7800-8000年前:

初期の砂州(Ba-1)が成立

約7800年前以降: 砂州(Ba-2)が成立
= 潟湖(ラグーンの形成)

⇒ 十二町潟の形成は約8000年前

津波堆積物の検討条件

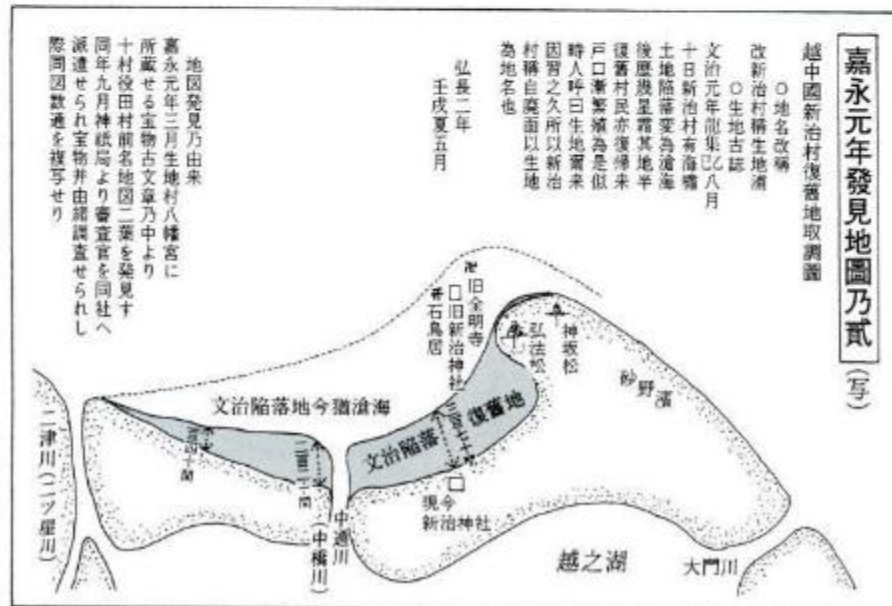
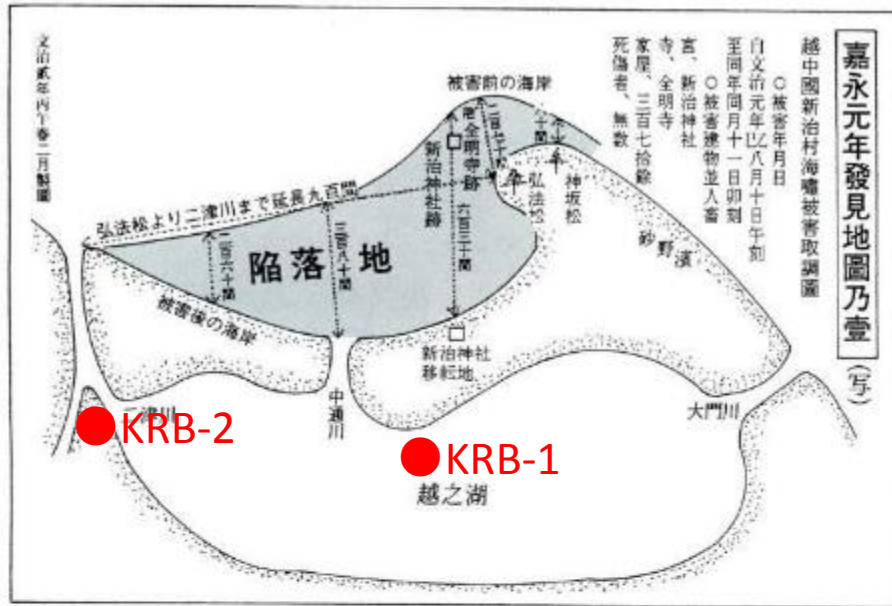
◎ Ba-2期のラグーン

(浜堤を越えた津波を検出)

: 約7800—5000年前程度

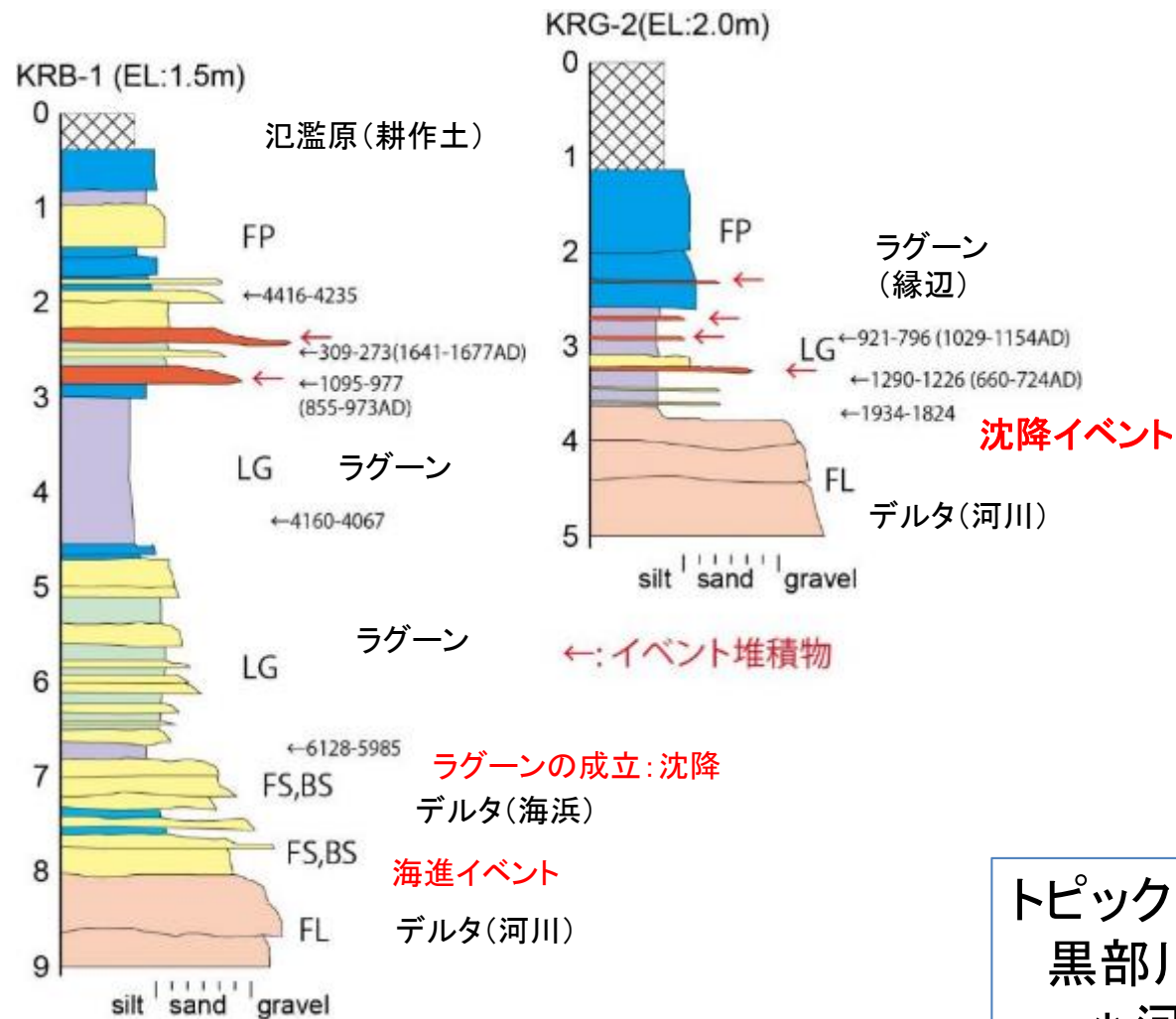


黒部・生地でのボーリング調査(越之湖の成立, 1154年の海嘯)



絵図の評価: 1154年当時に記録されたものではない可能性もあるので, 史料評価は未定(発見は1848年).

黒部・生地でのボーリング調査



黒部(生地)地域の沖積層(越ノ湖)

約6000年前:初期の砂州が成立

約2000年前:沈降により拡大

= 潟湖(ラグーンの形成)

⇒越ノ湖の形成は約6000年前

津波堆積物の検討条件

◎ラグーン

(浜堤を越えた津波を検出)

:約4000-1000年前程度

△初期のラグーン

:約6000-4000年前

越ノ湖では、約4000-1000年前の
津波が解析できる

トピック 約2000-2500年前の沈降

黒部川扇状地の沿岸部の沈降

* 河川礫=標高-2m(KRG-2コア)

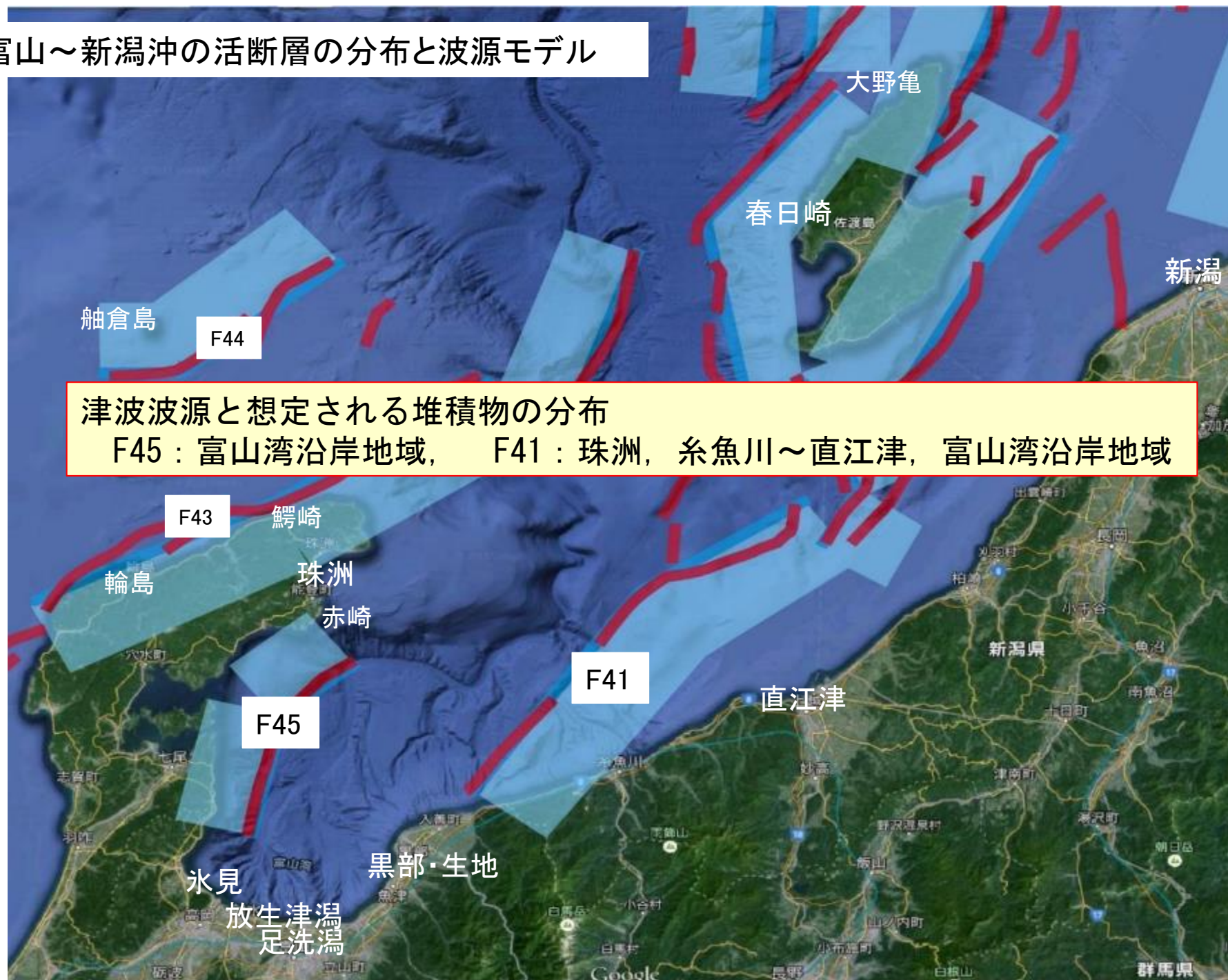
* 魚津埋没林の形成

各調査地点のイベント堆積物の対比

	珠洲		氷見						射水						黒部				上越			
	珠洲・野ノ江		十二町潟-1		十二町潟-2		十二町潟-3		放生津潟-1		放生津潟-2		足洗潟-1		足洗潟-2		黒部-1		黒部-2		直江津	波源域
	深度 (cm)	EV年代 (calBP)	深度 (cm)	EV年代 (calBP)	深度 (cm)	EV年代 (calBP)	深度 (cm)	EV年代 (calBP)	深度 (cm)	EV年代 (calBP)	深度 (cm)	EV年代 (calBP)	深度 (cm)	EV年代 (calBP)	深度 (cm)	EV年代 (calBP)	深度 (cm)	EV年代 (calBP)	深度 (cm)	EV年代 (calBP)		
EV-1													318	225	136	210	145	55	242	133	97	
EV-2											211	782	691						229	358	140	
EV-3											240	832	742	327	769	683			256	831	713	
EV-4											267	878	789						281	1095	977	
																				327	1207	1129
EV-5		2500 2000											389	2799	2744	272	3067	2937				
		3500 3400																		(沈降)		
EV-6			375 4729 4067	452 ? ?	584 4871 4697	362 4240 4089										303 4515 4349						
											543 5321 5145											
											553 5427 5255											
																355 6162 6092						
											688 6947 6749											
																					1155 7791 7663	
EV-7			491 7908 7715	567 8003 7846		1220 7856 7697							1952 7810 7654								1205 7937 7786	
												1935 8011 7924										
											1946 8217 8015	1968 8046 7954										

イベント堆積物の年代の推定(14C年代と堆積速度)
“寄りまわり波”の可能性を考慮
共通して認定できるイベント堆積物＝津波の可能性が高い

富山～新潟沖の活断層の分布と波源モデル



[illegible]

F41,F45の活動履歴と発生間隔の推定

15年度調査の基本的方針

平野の範囲が広い鳥取県，島根県を中心に実施

鳥取県：2012年より津波堆積物検出調査を実施

津波由来の可能性のある堆積物を検出済み

→ それらの堆積物がどの程度，広がりを持つかを調べ，
襲来した津波の規模を推定するための基礎データを得る

調査予定地点： 米子市大篠津町(米子空港東)

北栄町瀬戸・西園地区

鳥取市気高町日光地区

島根県：調査はMinoura and Nakata (1994:Island Arc)以外になし

隠岐や島根半島には山形・庄内沖地震に伴う津波襲来の伝承

→ 津波堆積物の検出を行う

調査予定地点： 隠岐郡海士町海士，大田市久手町

2015年度の調査予定

鳥取県：2012年より津波堆積物調査を実施
津波由来の可能性がある堆積物を検出
→ **それらの堆積物の広がりを調査**
予定地点： 米子市大篠津町(米子空港東)
北栄町瀬戸・西園地区
鳥取市気高町日光地区

海士町海士地区

SW1
SW2 SW4
SW3

島根県：

隠岐や島根半島には1833年庄
内沖地震の津波の伝承

→ 津波堆積物の検出

予定地点： 海士町海士
大田市久手町

米子市大篠津町

北栄町瀬戸・
西園地区

鳥取市気高町日光地区

YG19 YG20
YG18 YG17

OT ST3
ST1 ST2

NK1
NK2

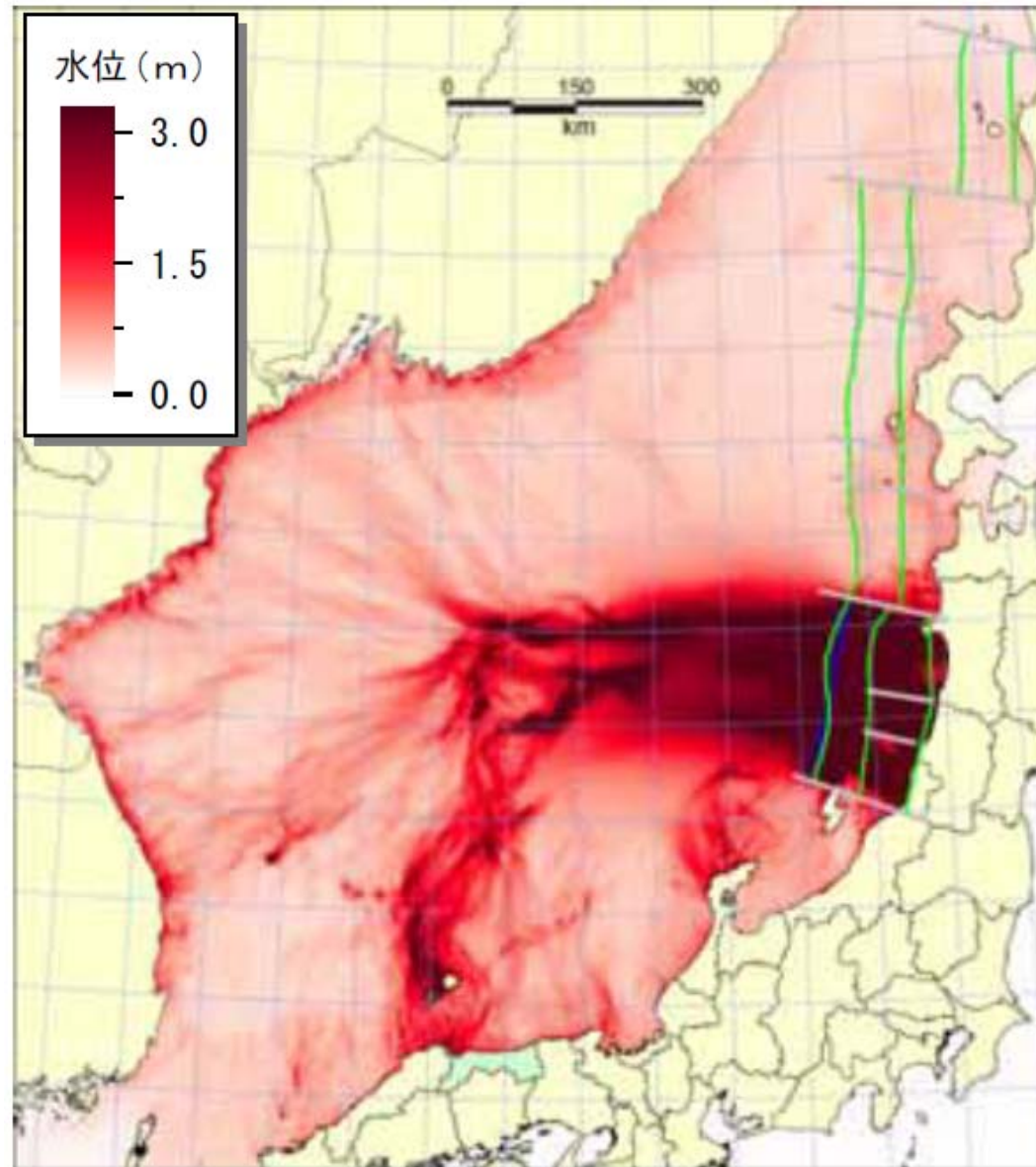
大田市久手町

KT1 KT2
OH-94
OH-01

Image Landsat
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO

Google earth

1833年天保庄内沖地震の津波堆積物



1833年の津波記録

飛島(山形)
荒川河口(新潟)
阿賀野川河口(新潟)
信濃川河口(歴史記録)
角海浜(新潟)
大佐渡(新潟)
舩倉島(石川)
輪島(石川:歴史記録)
隠岐(島根)
弓ヶ浜(鳥取)

H24鳥取県津波想定(佐渡北方沖)
(Mw8.16,断層長222km, 60W,すべり量16m)

隠岐・海士町

湾の底質
1833庄内沖
時間ギャップ
環境変化 有

中ノ島

SW1
SW2
SW3
SW4

隠岐御役人御更代覚

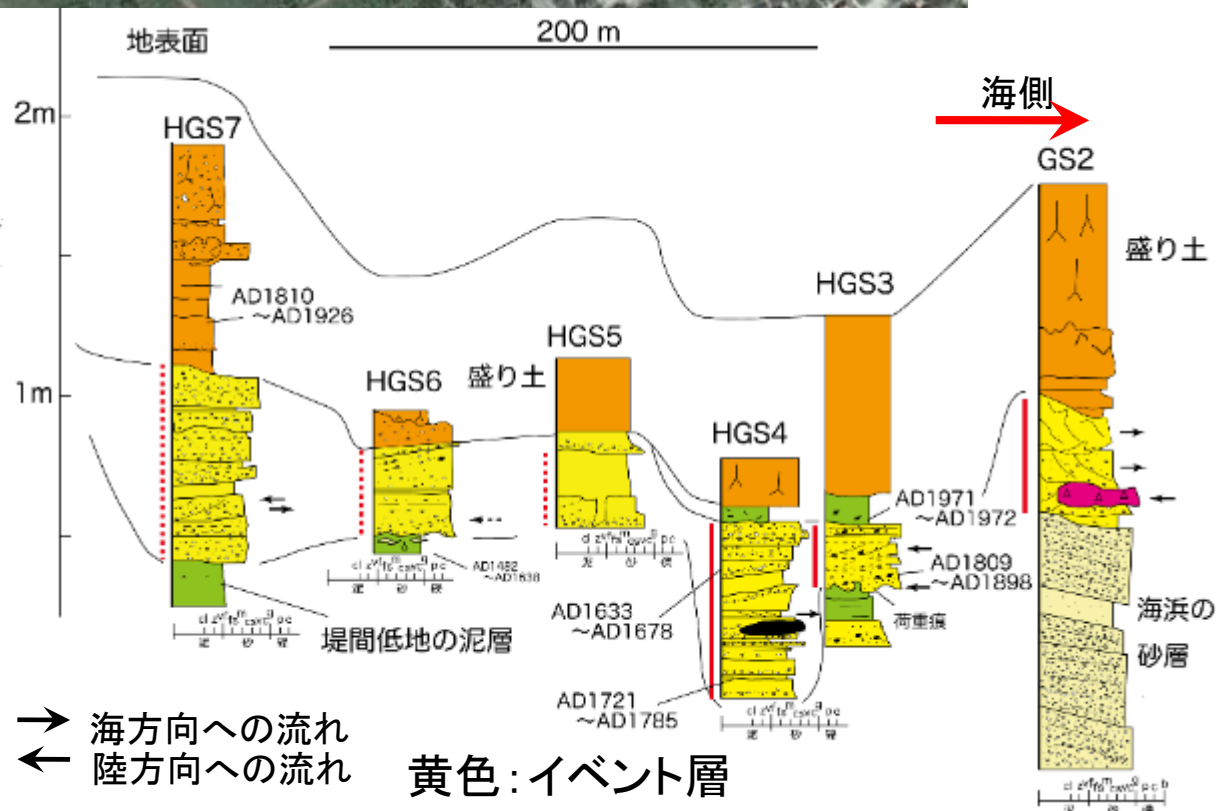
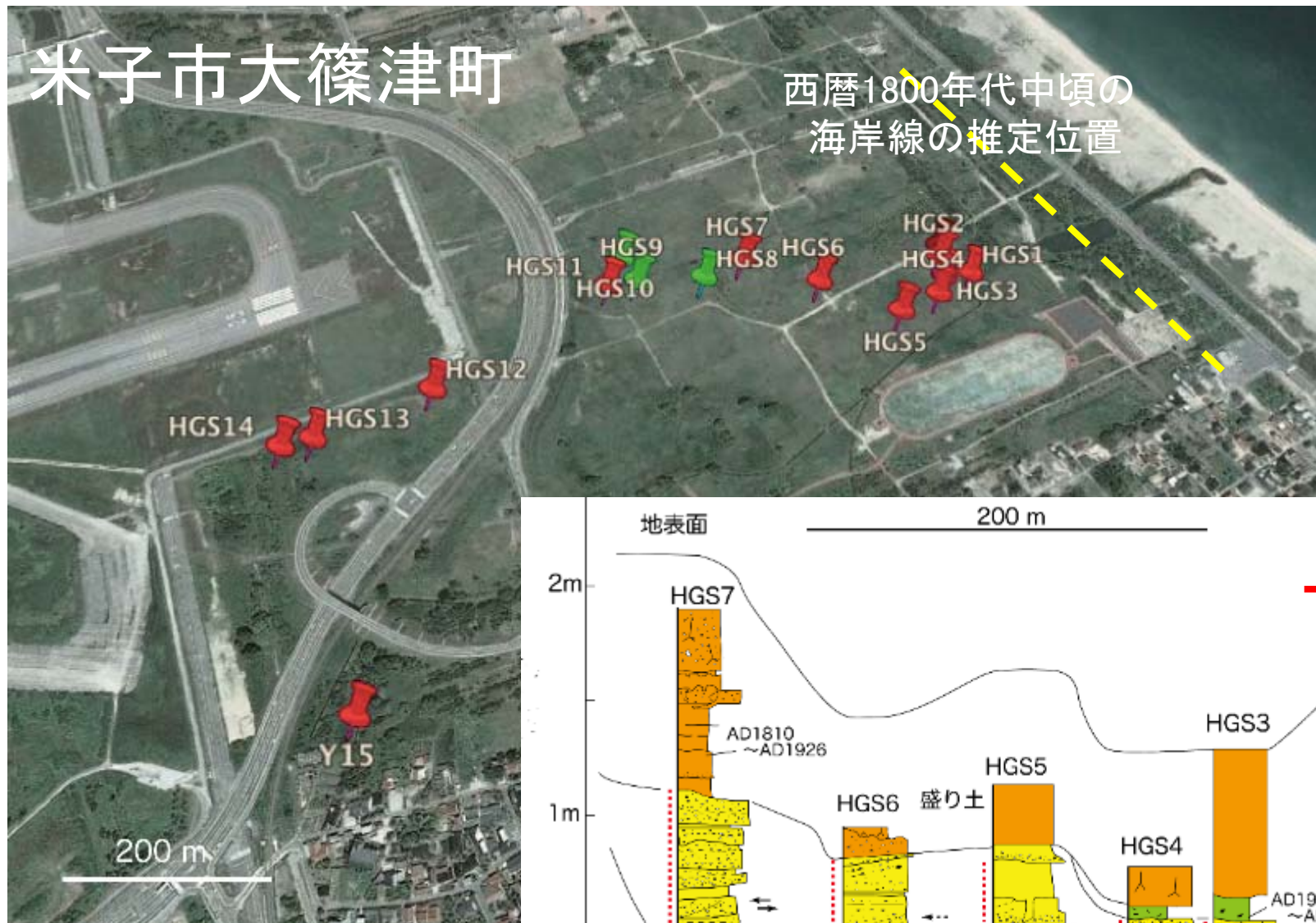
湾の底質
1833庄内沖
時間ギャップ
環境変化 有



隱岐御役人御更代覚
1833年:海士/福井 平野部浸水

米子市大篠津町

西暦1800年代中頃の
海岸線の推定位置



酒井@島根大

北栄町瀬戸の コア試料

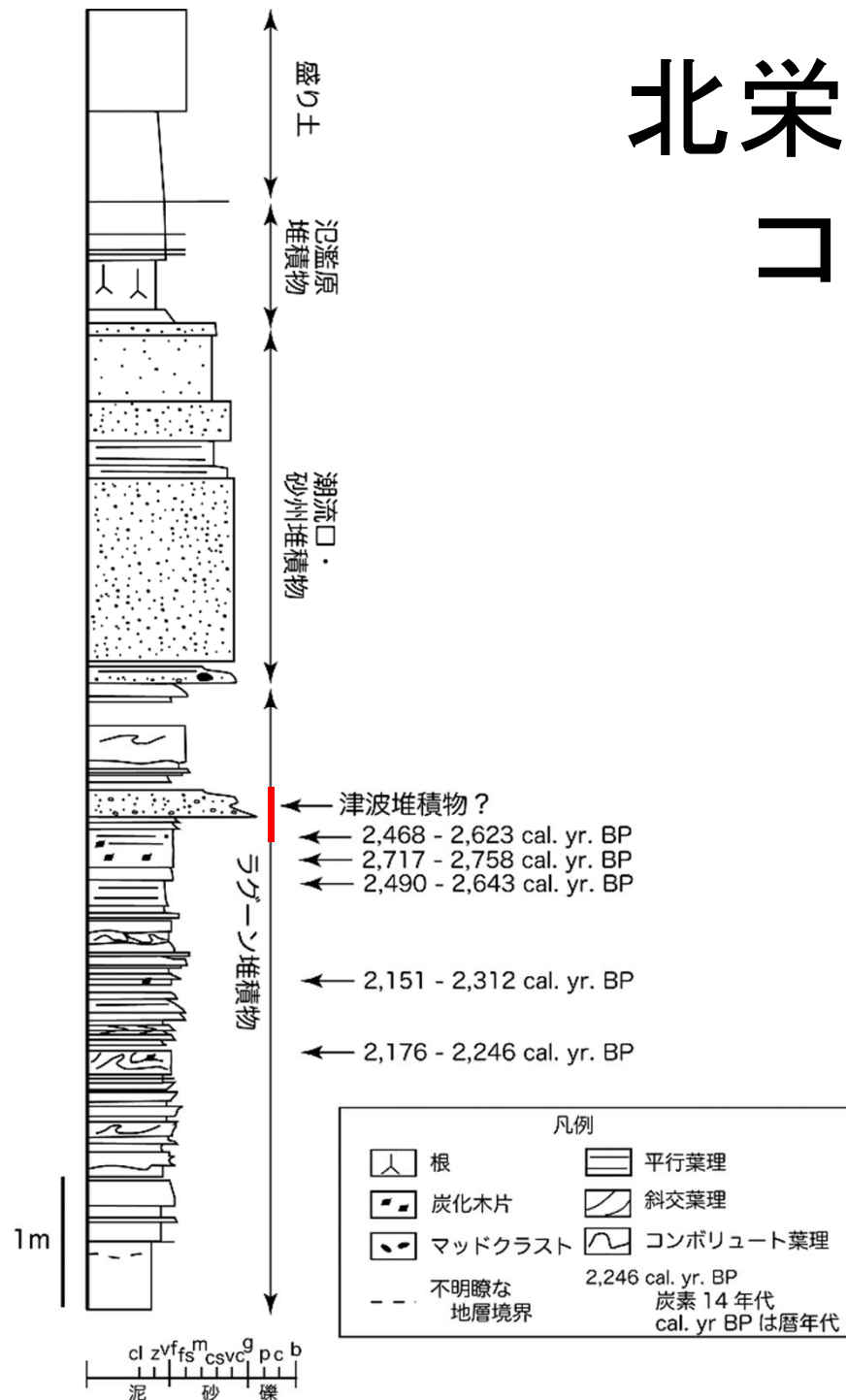
津波由来の疑われる層

上下はかつての
ラグーン(潟湖)の
堆積物

約2000年前のもの

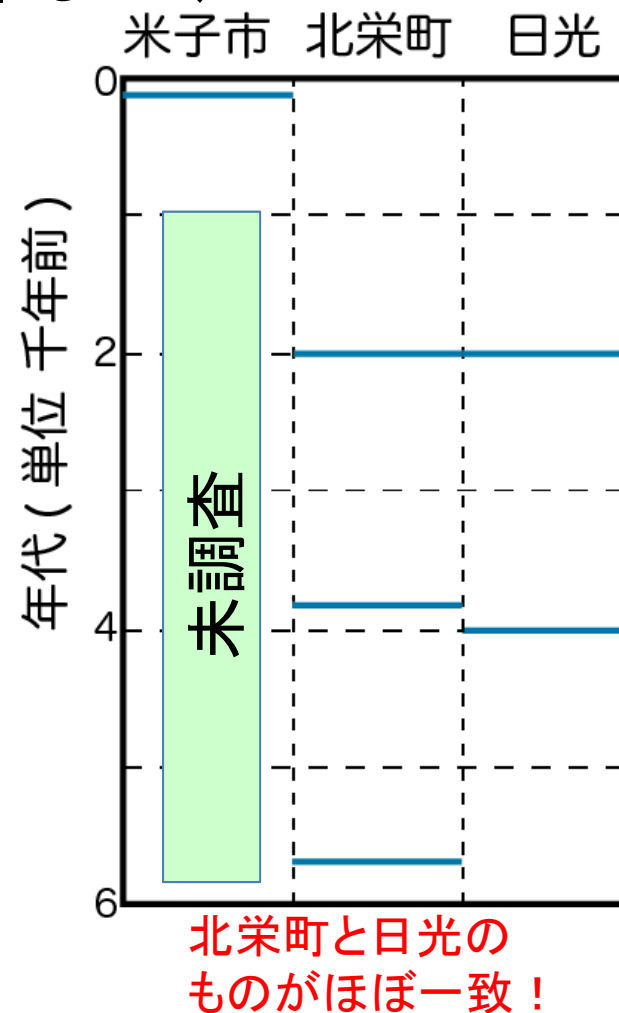
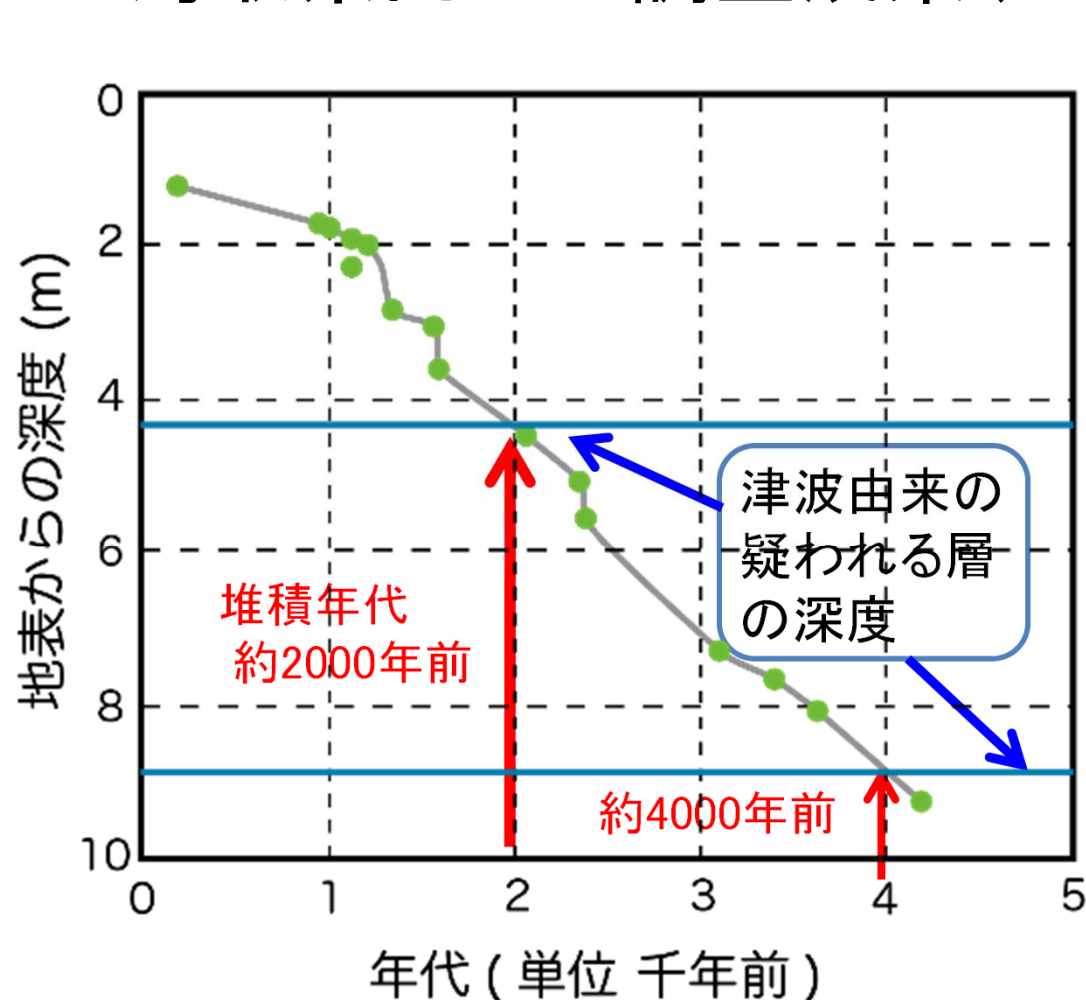
問題の砂層

上下の層にはない
花崗岩由来の粒子が含まれる
近隣に花崗岩は露出しないが、海岸には花崗岩由来の砂がある
→ 海方向から運搬



酒井@島根大

鳥取県内での調査成果(2012年まで)



2千年前と4千年前頃, 鳥取県中部と東部に同時に押し寄せる津波があった可能性が高い

波源は? 遠方?, F55(山陰沖): 隠岐がポイント