

共同研究機関(協力機関): 北海道大学大学院理学研究院附属地震火山研究観測センター(東北学院大学、北海道庁 総務部 危機対策局 危機対策課、建設部 建設政策局 維持管理防災課)

檜山沿岸で発生した古津波の 浸水域・痕跡データベース作成と WEB-GISによる公開

北海道立総合研究機構 地質研究所
・北海道大学・産業技術総合研究所・東北学院大学

【検討経過】

平成24～26年度 道総研重点研究

- ◆ 檜山沿岸域で、13世紀頃および1741年の津波堆積物を発見。
- ◆ 上記2つの古津波について、奥尻島・北海道本島のいずれの地点においても、1993年北海道南西沖津波を上回る規模が示唆された。

平成27～29年度 道総研重点研究

- ◆ 津波シミュレーションと、津波堆積物等を用いた検証による古津波像の解明（熊石～松前までの広い範囲の浸水実績を高精度で復元）

【津波シミュレーション】

◆ 1741年の津波は渡島大島の山体崩壊起源

→ 山体崩壊を復元・津波を生起（地すべり・津波統合シミュレーションモデルを適用）

◆ 13世紀頃の津波は地震性であると推定

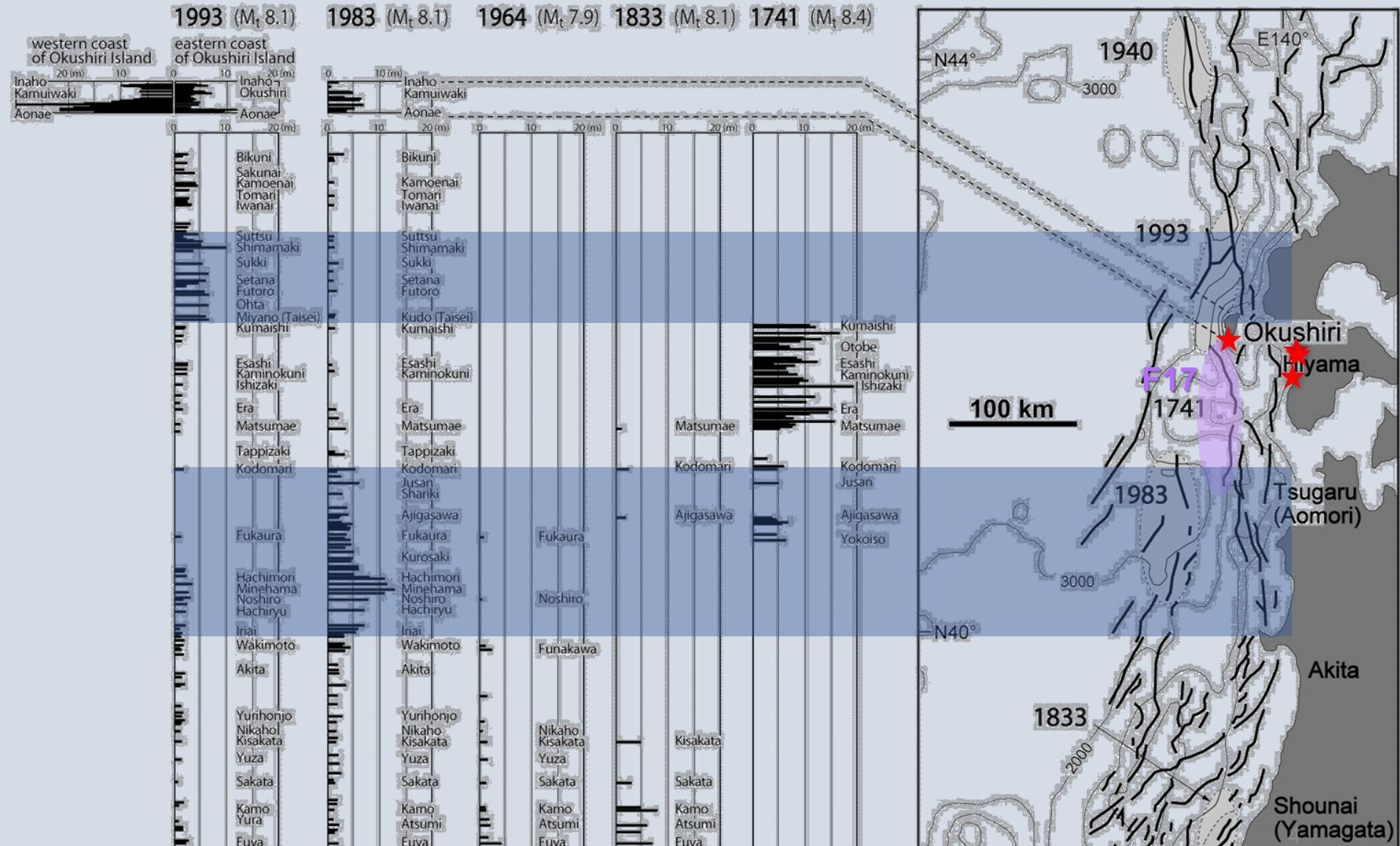
※ 後志トラフ・日本海盆東縁に地震性タービダイトが堆積

※ 奥尻島の陸上で大規模地すべりが発生

→ 奥尻島の南側に波源を想定（国の『日本海における大規模地震に関する調査検討会』に示されたF17断層モデルを選定）

13世紀津波と1741年渡島大島山体崩壊の津波による浸水実態の解明

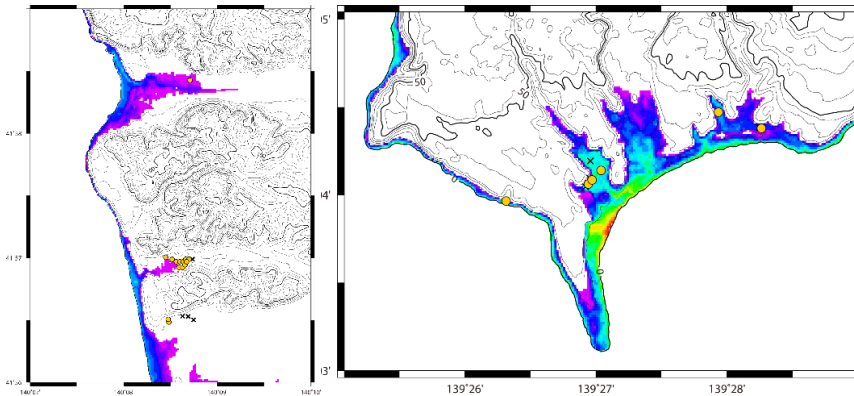
【既往津波の津波高】



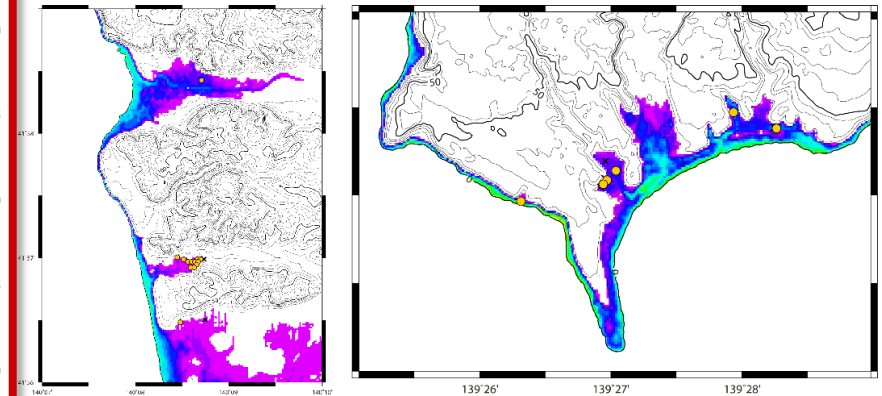
13世紀津波と1741年渡島大島山体崩壊の津波による浸水実態の解明

【断層モデルの決定】12モデルを検討し、津波堆積物の分布と最もよく合致するモデルを選定

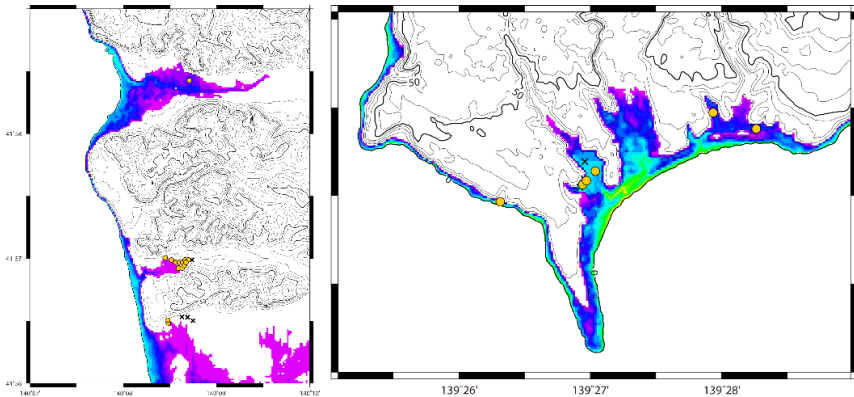
断層モデル L=135km、すべり量12 m (国のモデル)

浸水深
(m)

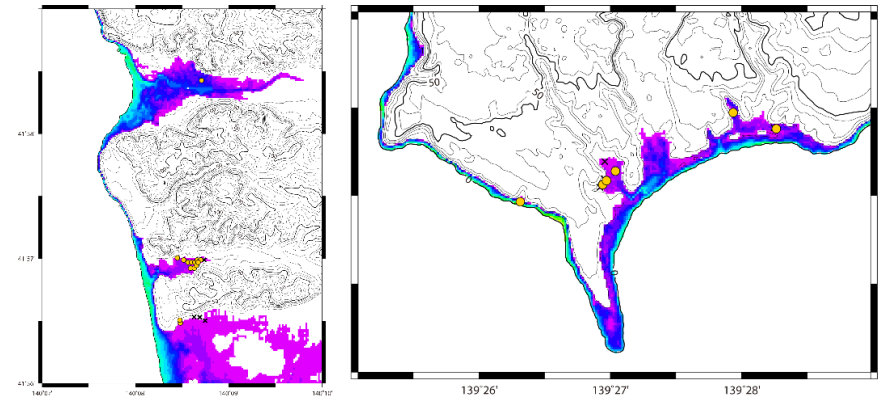
断層モデル L=104km、すべり量18 m (採用したモデル)

浸水深
(m)

断層モデル L=111km、すべり量15 m

浸水深
(m)

断層モデル L=94km、すべり量21 m

浸水深
(m)

● : 津波堆積物 確認地点

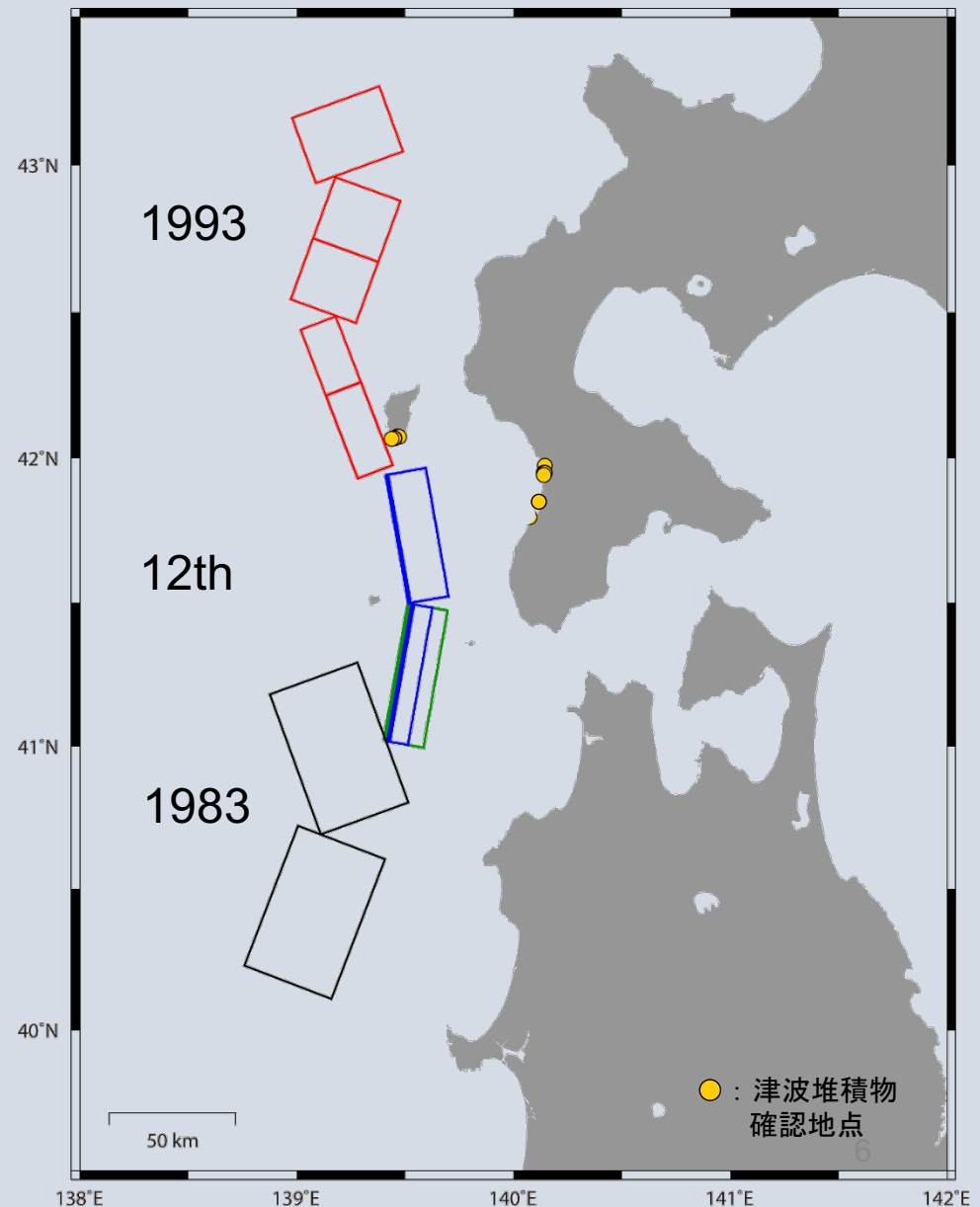
× : 津波堆積物がない地点

【13世紀の津波の波源モデル】

1993 M_w 7.8 (Tanioka et al., 1995)

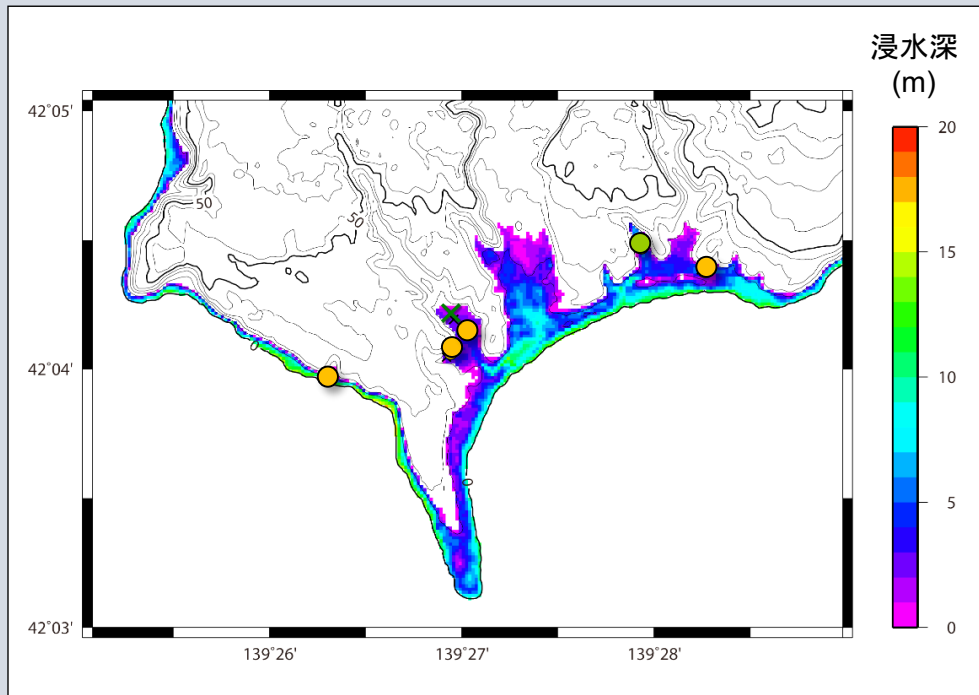
12th M_w 7.9 (This study)

1983 M_w 7.8 (Satake, 1989)



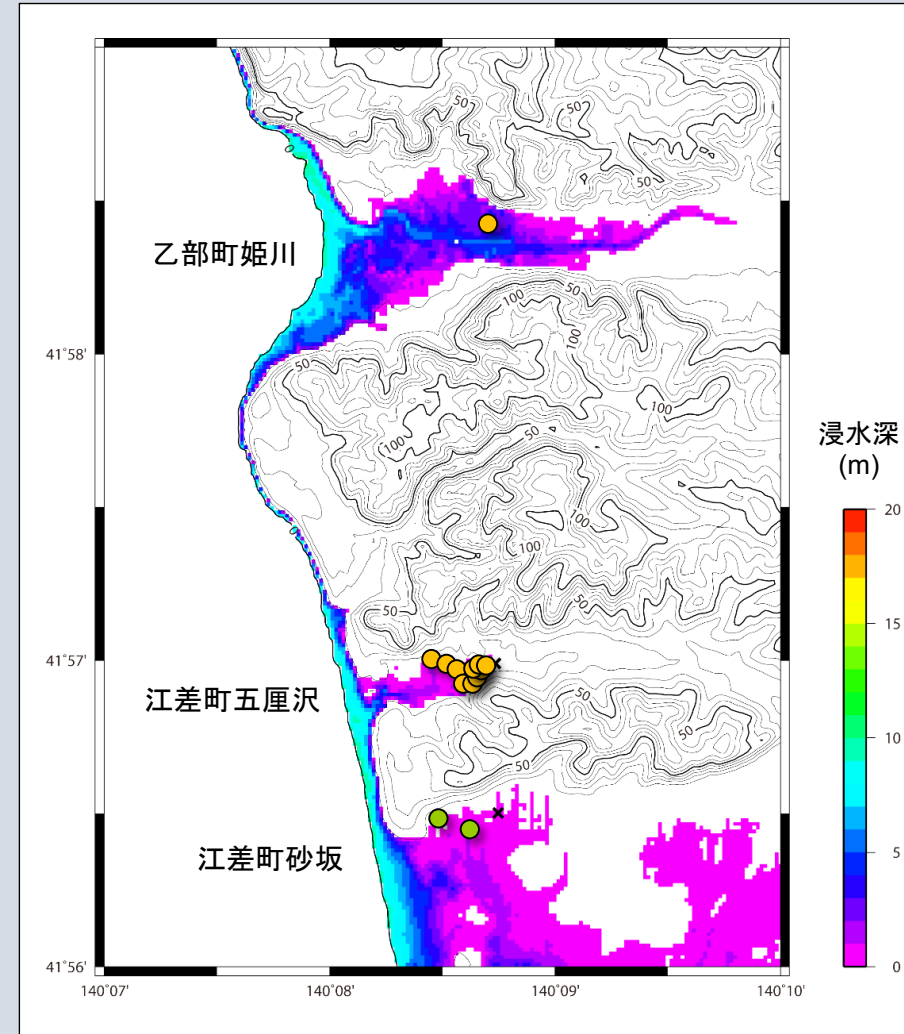
13世紀津波と1741年渡島大島山体崩壊の津波による浸水実態の解明

【津波堆積物による検証】



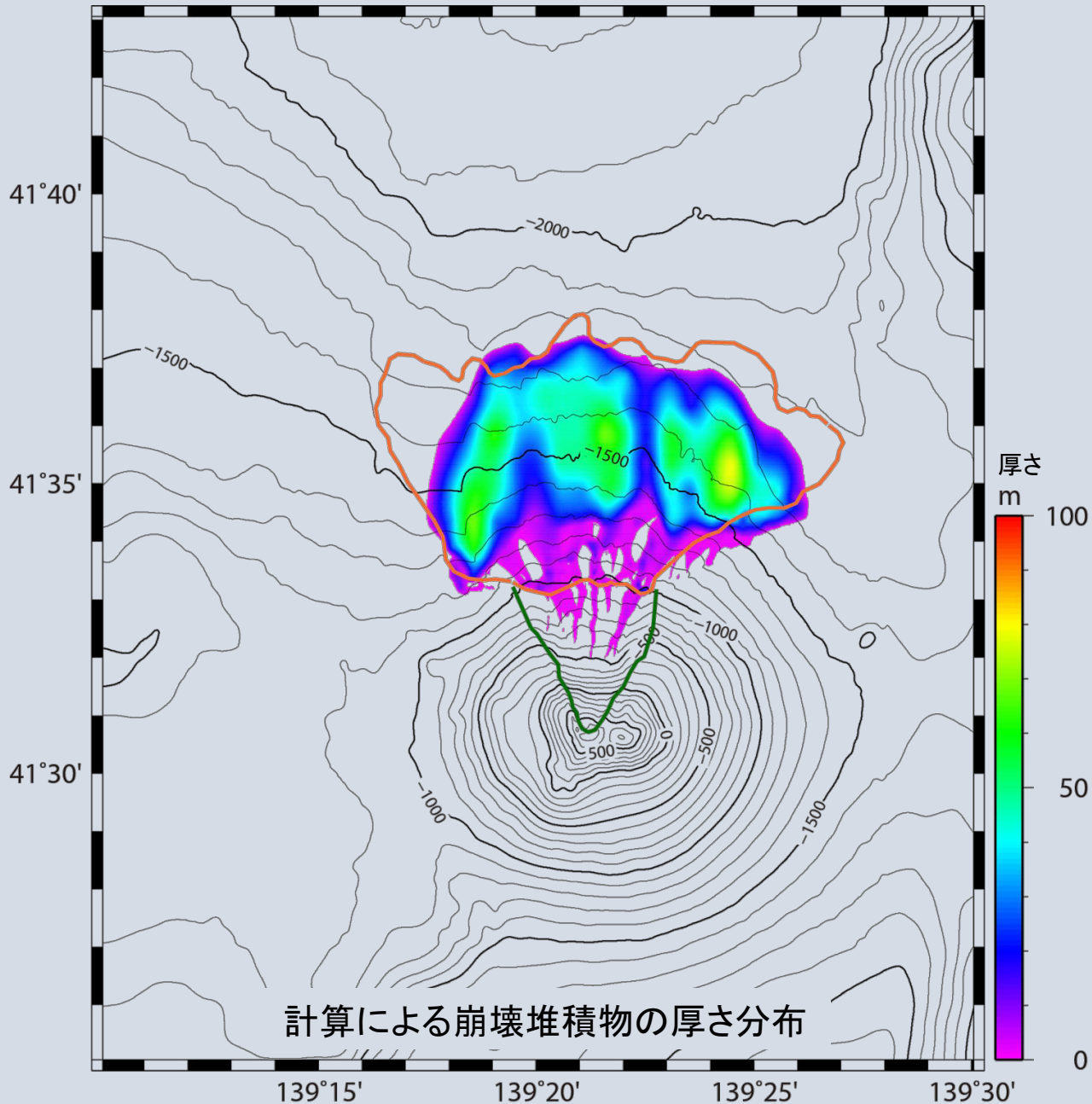
● : 津波堆積物 確認地点 (既知)

● : 津波堆積物 確認地点 (新規)



13世紀津波と1741年渡島大島山体崩壊の津波による浸水実態の解明

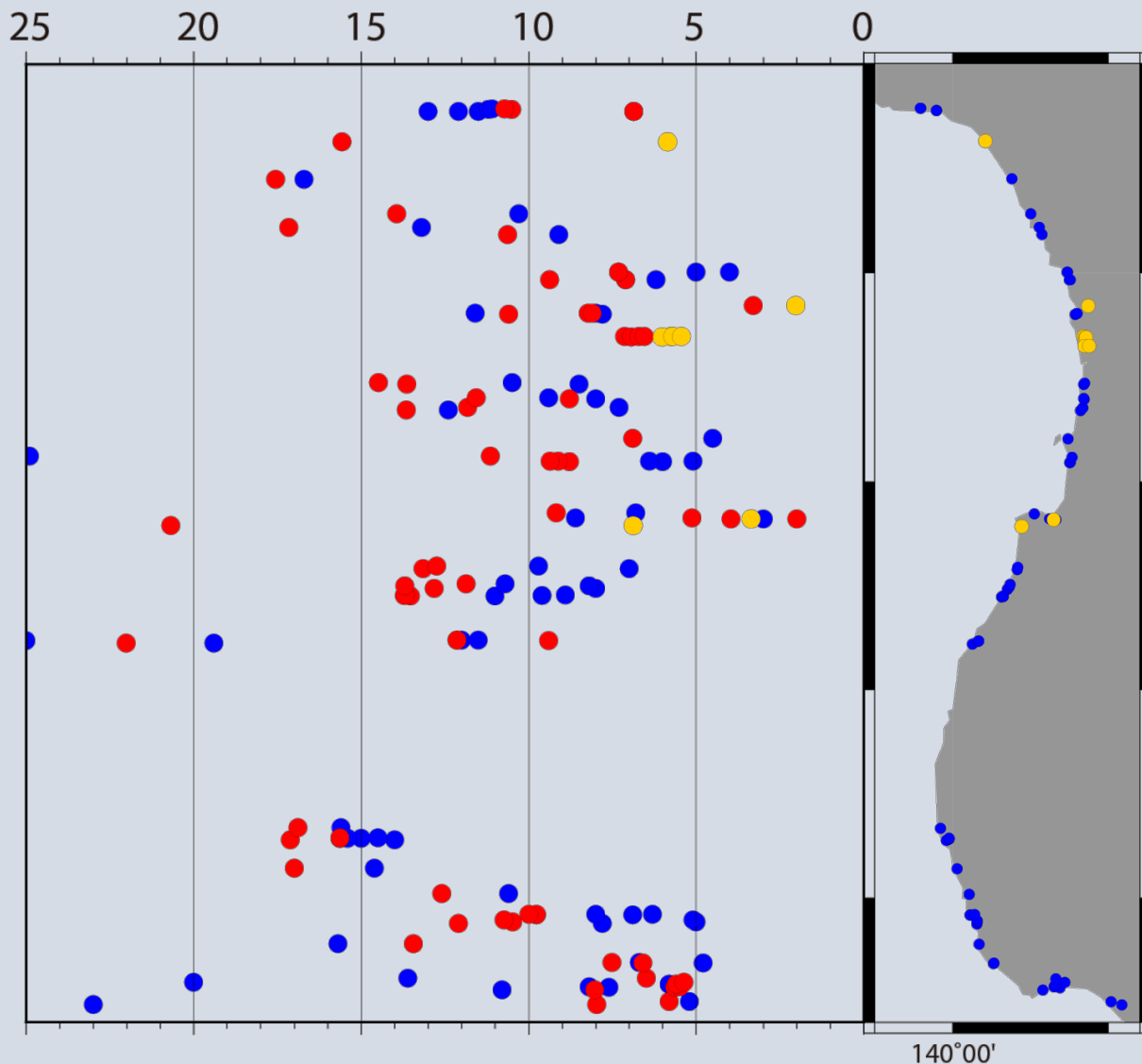
- 崩壊土量 = 2.2 km^3
- 地すべり底面の内部摩擦角 = 2.5°
- 崩壊土はゆっくり斜面をすべり, 約15分で停止 (堆積) する。



13世紀津波と1741年渡島大島山体崩壊の津波による浸水実態の解明

【歴史記録による検証】

津波の高さ (m)



信頼度A～B(20地点)の記録

$$K = 1.04, \kappa = 1.39$$

信頼度A～C(67地点)の記録

$$K = 0.93, \kappa = 1.53$$

(相田, 1977の計算法による, 歴史記録の信頼度は東北大学災害国際研究所津波痕跡DBによる)

●: 津波堆積物

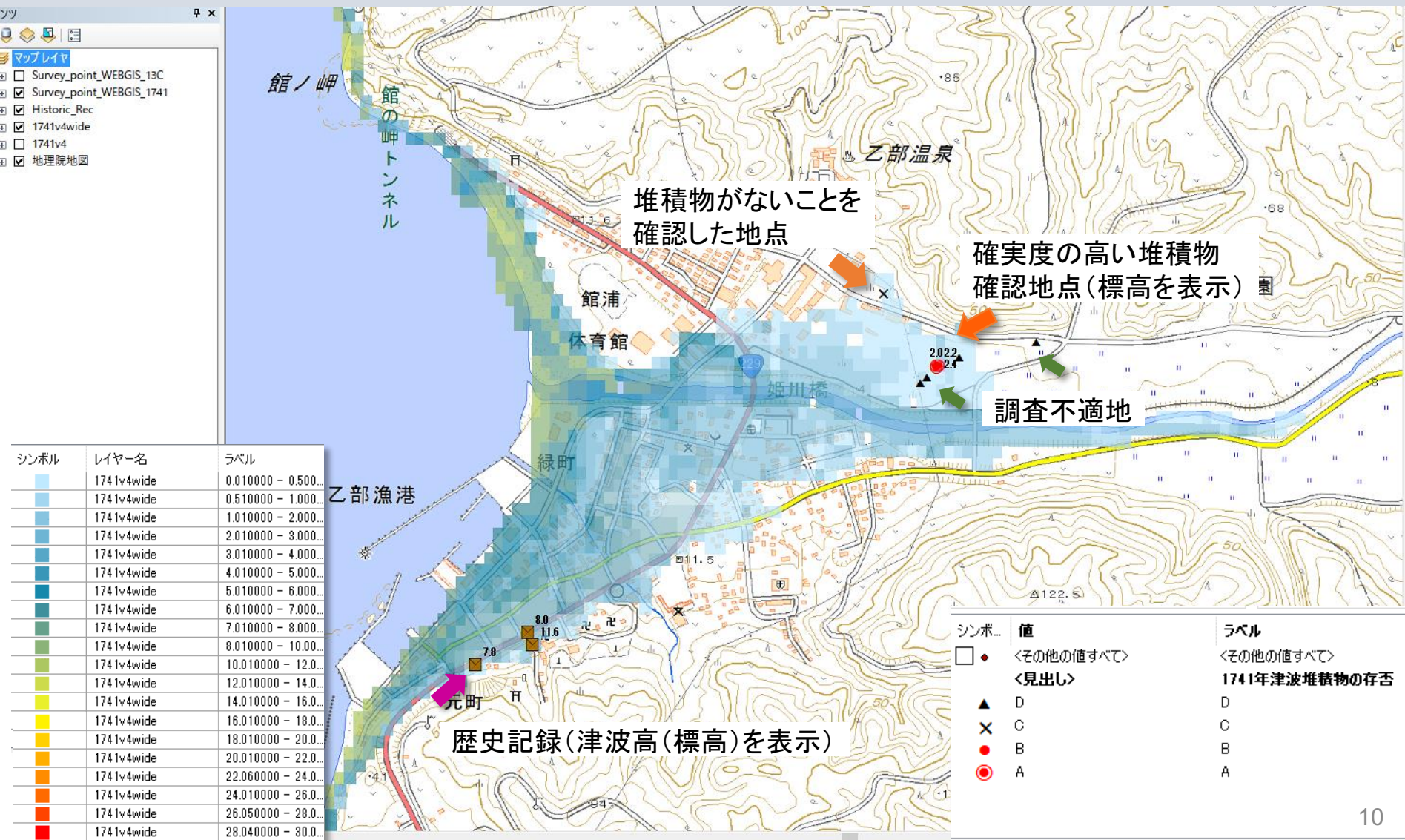
●: 計算

●: 歴史記録

(今村・松本, 1998; 都司ほか, 2002)

13世紀津波と1741年渡島大島山体崩壊の津波による浸水実態の解明

【公開データの概要】



津波堆積物調査データ

1 津波堆積物調査結果(1741年津波, 13C津波を別個に登録)

ID	経度	緯度	地盤標高	地盤標高取得の方法	調査機関	調査年	津波堆積物の存否	堆積物標高	文献
----	----	----	------	-----------	------	-----	----------	-------	----

地盤標高取得の方法

GPS	Leica製GPS受信機によるスタティック測量
HandyLaser	ニコン製簡易レーザー測距計
Leveling	基準点からの簡易光波水準測量
Map	1/2.5万地形図の読み取りおよび50mDEM
Map5	基盤地図情報(5mメッシュDEM(航空レーザー測量))
SRTM	SRTM1 30mDEM (Becker et al. 2009)

調査機関

GSH	北海道立総合研究機構 地質研究所
HU	北海道大学
AIST	産業技術総合研究所

津波堆積物の存否

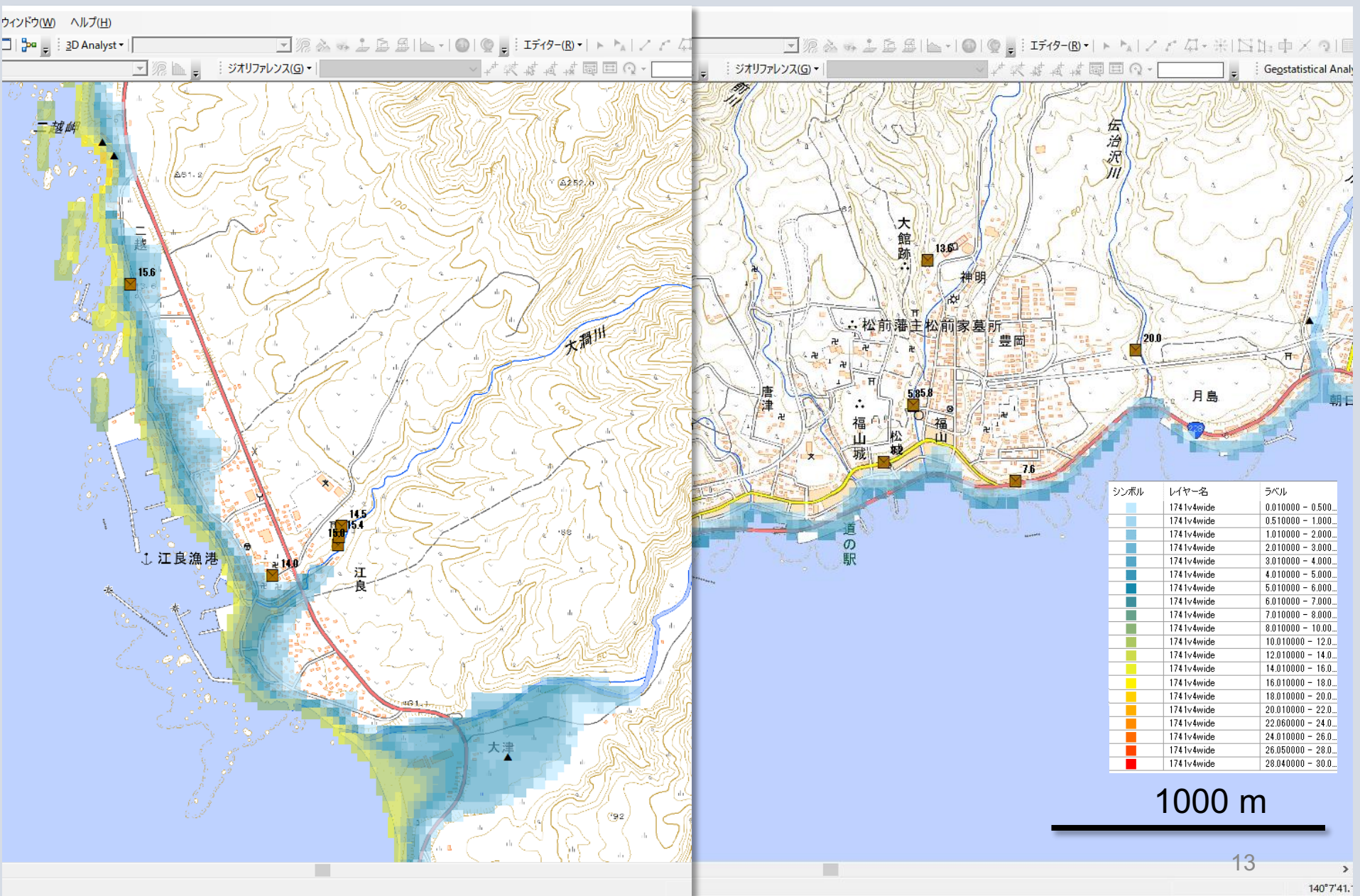
A	津波起源の可能性が高い堆積物あり(根拠あり)
B	津波起源の可能性のある堆積物あり(根拠不十分)
C	津波堆積物なし(無いことが確実)
D	不明(調査不適地)

調査不適地とは、人工改変地、イベント堆積物の抽出が難しい場所(例 全体が礫層や砂層など、粗い地層からなる場所)、年代の特定が難しい場所、地層が残りにくい場所(例 岩礁など)などを指す

浸水計算データおよび歴史記録データ

2	浸水計算結果								
	ID	緯度	経度	地盤標高	浸水深				
3	歴史記録(1741年津波の記録)								
	緯度	経度	津波高 (標高)	文献	記録の信頼度				
	記録の信頼度(区分および判定結果は東北大学災害国際研究所 津波痕跡データベースによる)								
	A	信頼度大なるもの		古文書・郷土史等に記載され、痕跡の場所を現在でも確認でき、しかも近年になって測量されて高さの確定されたもの。					
	B	信頼度中なるもの		古文書・郷土史等に記載され、痕跡の場所を現在でも確認できるが、近年の再測量がなされていないもの。					
	C	信頼度小なるもの		古文書等に記載、あるいは言い伝えられてはいるが、字名、集落名などにとどまり、到達地点を確かめることのできないもの。					
	D	参考値にとどまるもの		古文書等の関連現象・被害の記録から推測されたもの					
	X	全く信頼できないもの		・明らかに引用の間違い、記載間違いであるもの					
				・利用すべきでないもの、除外すべきもの					
				・歴史津波の場合で、古文書資料の精査により文献信頼度を×と判定したもの					
	Z	カタログ作成の元になった原文献に戻って判定すべきもの		・カタログ類と分類された場合					
				・その地区(かなり広い範囲)の値を総括した値と思われるもの					
		重複		・痕跡データベースに登録された別の文献からの孫引き(同じ地点の値が重複)					
		浸水計算の確認に利用できる定性的な情報		・高さに関する記述ではないため、痕跡信頼度(A, B, C, D 及びX)を評価しようがないが、遡上位置、範囲に関する記述など、浸水計算結果(浸水の有無)の確認に利用できる定性的な情報					

浸水計算結果(松前)



浸水計算結果(上ノ国)



1:15,000

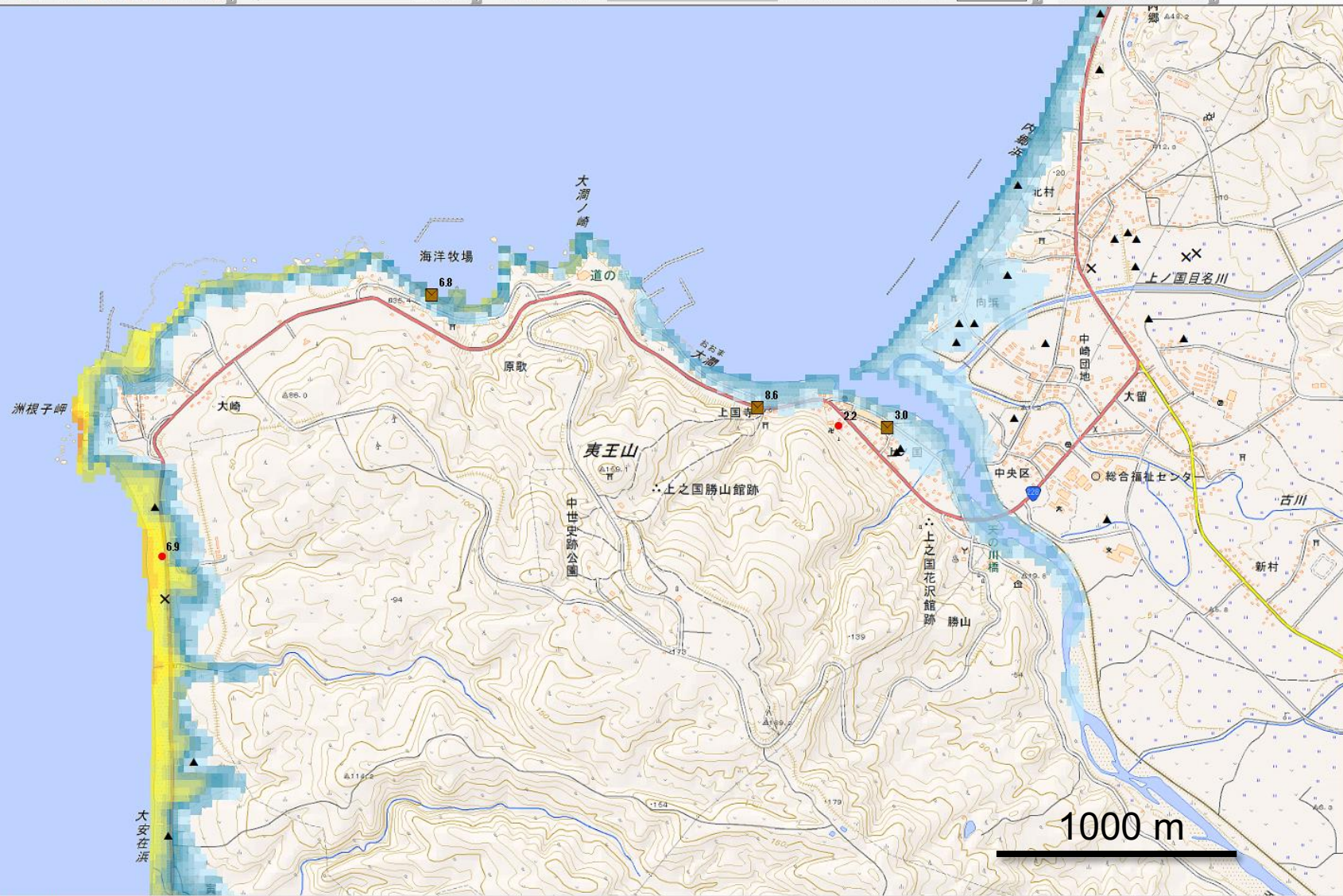


▼



⋮ エディター-(R) ▼

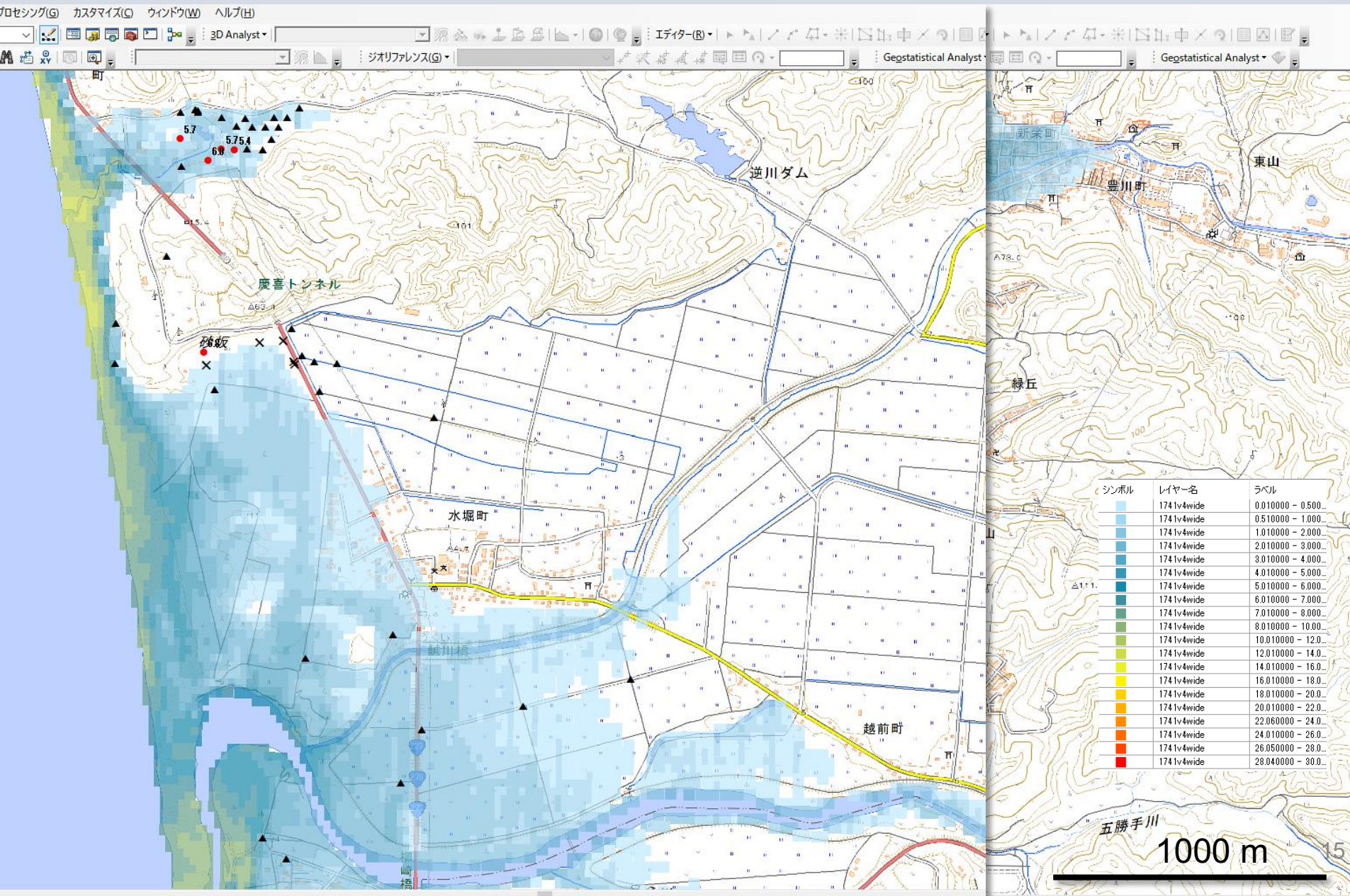
Geostatistical Analyst ▾



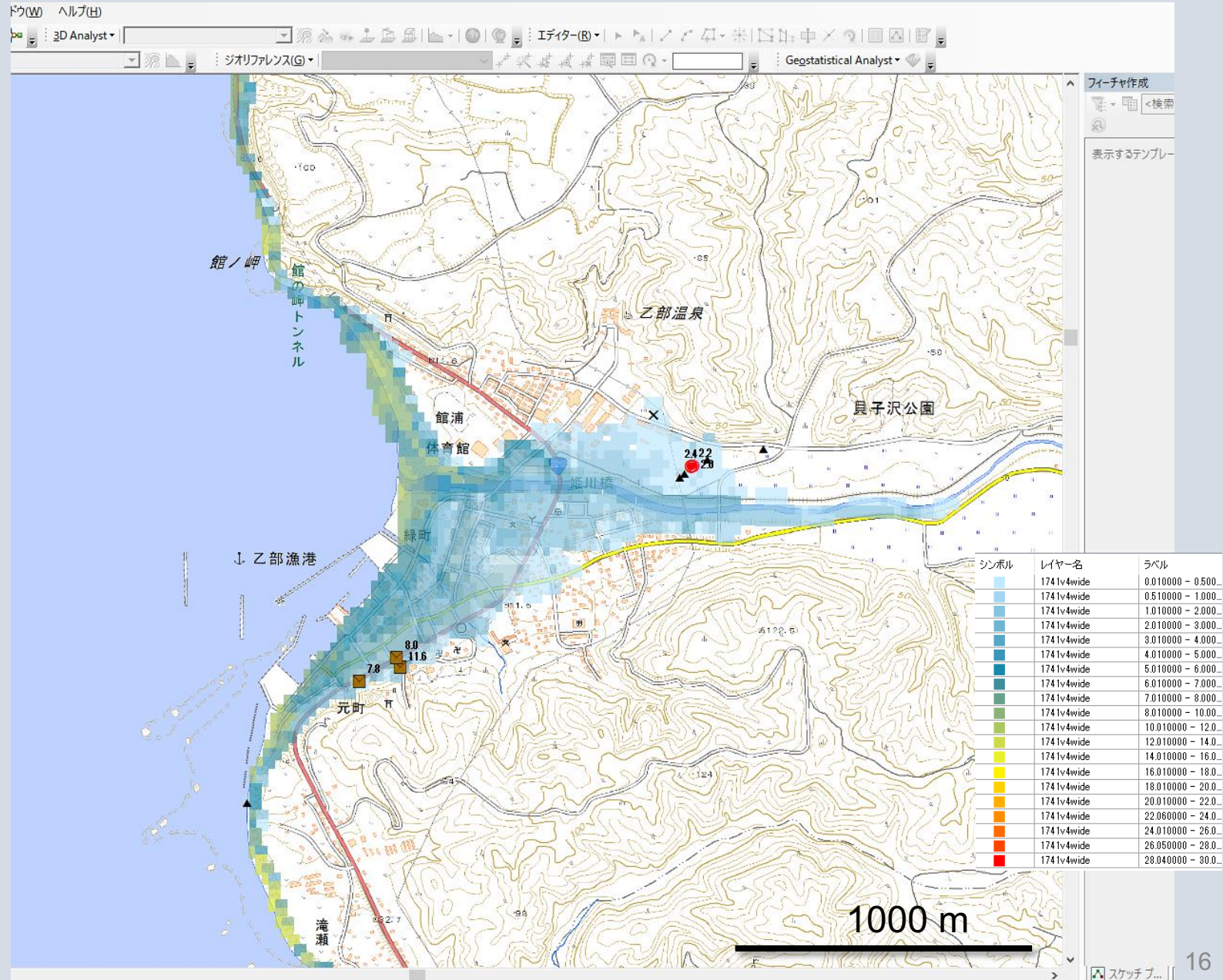
1000 m

0 m

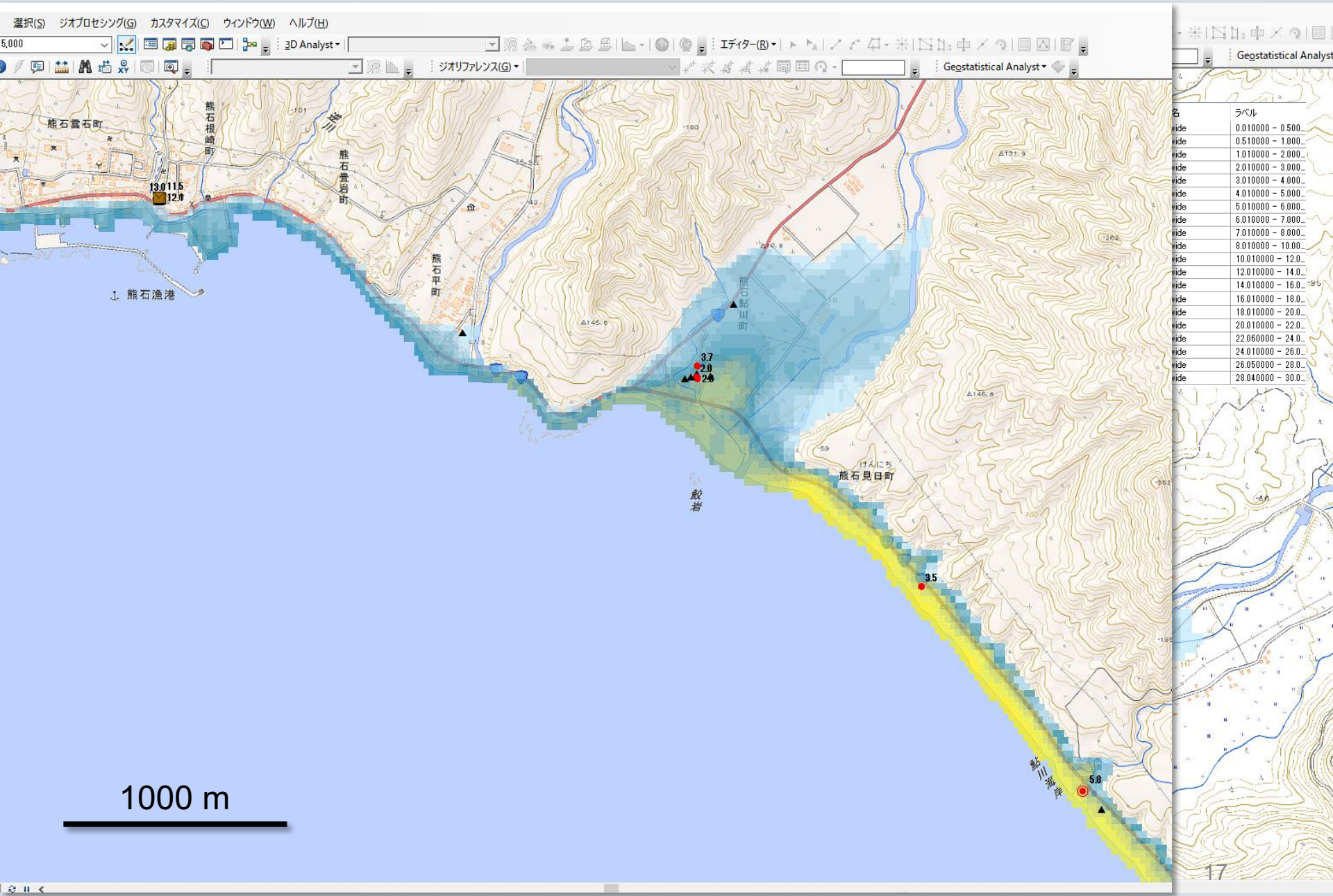
浸水計算結果(江差)



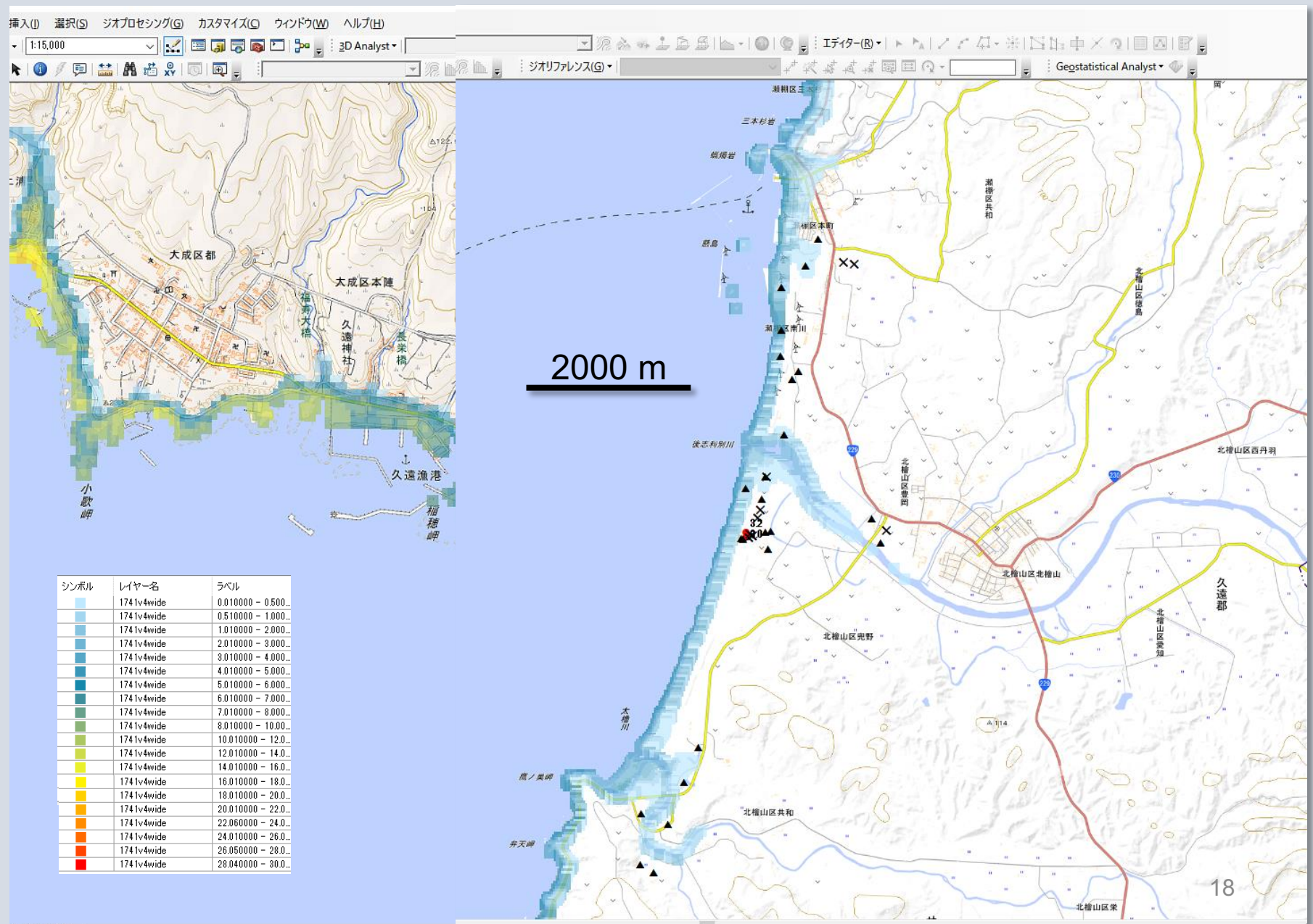
浸水計算結果(乙部)



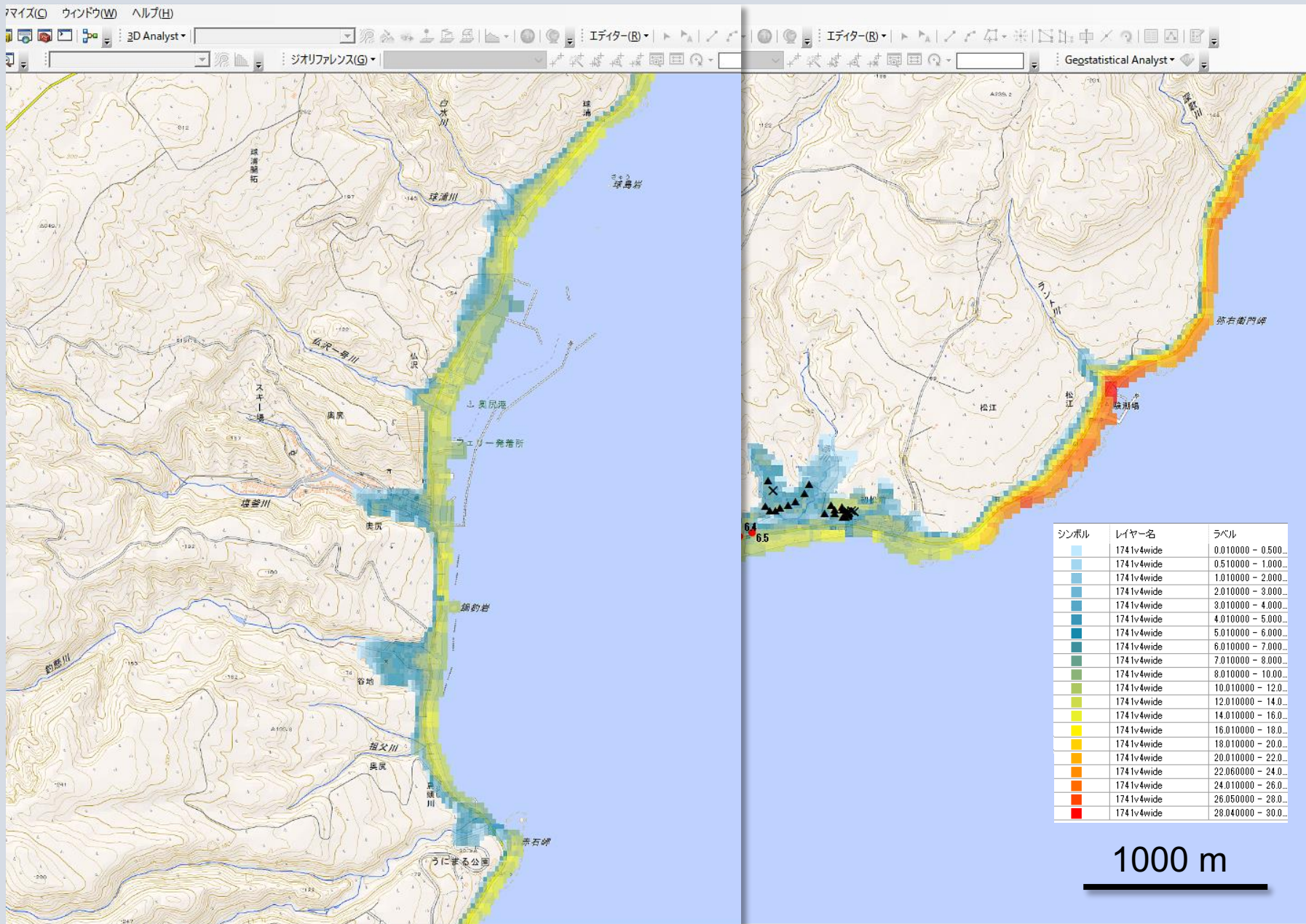
浸水計算結果(熊石)



浸水計算結果(せたな)



浸水計算結果(奥尻)



13世紀津波と1741年渡島大島山体崩壊の津波による浸水実態の解明

【検討経過】

平成24～26年度 道総研重点研究

◆檜山沿岸域で、13世紀頃および1741年の津波堆積物を発見。

◆上記2つの古津波が、奥尻島・北海道本島のいずれの地点においても、1993年北海道南西沖津波を上回る規模の可能性。

平成27～29年度 道総研重点研究

◆津波シミュレーションと、津波堆積物等を用いた検証による古津波像の解明（熊石～松前までの広い範囲の浸水実績を高精度で復元）

3月末には道総研のWEBサーバーから公開予定です。