



# 災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画

## 平成30年度年次報告

### 研究課題 2課題

9101 日本海沿岸域における過去最大級津波の復元

9102 地球科学的総合調査による火山のモニタリングと熱水系のモデル化

北海道立総合研究機構 地質研究所

# 課題番号:9101 日本海沿岸域における過去最大級津波の復元

北海道立総合研究機構 地質研究所



- ★ 津波堆積物あり(確実)
- ☆ 津波堆積物あり(可能性高い)
- ▲ イベント堆積物あり(成因特定できず)
- × 津波堆積物なし
- ・ 調査不適地(有効なデータ得られず)

檜山沿岸における津波堆積物発見地点  
北海道立総合研究機構(2015)

## 奥尻島



12世紀頃の  
津波堆積物

## 北海道本島

乙部町姫川



せたな町大成



➤ 檜山沿岸域に1741年および12世紀頃の津波堆積物が広く分布(加瀬ほか, 2016; Kawakami et al. 2017)

➤ 津波堆積物の分布は1993年北海道南西沖津波の浸水域を超える

⇒ 北海道の日本海沿岸における最大級の津波



奥尻島南部の津波堆積物発見地点と1993年北海道南西沖地震による津波の浸水域

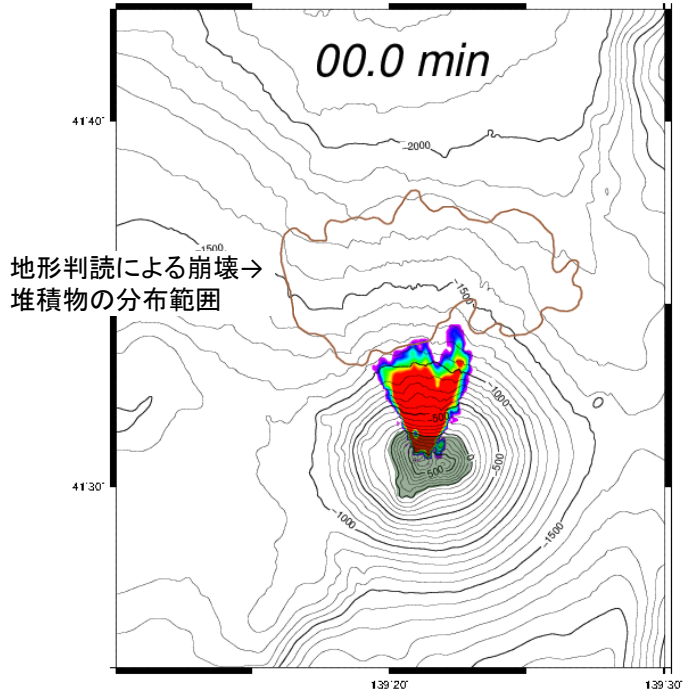
過去最大級の2つの津波の浸水実績を復元することが、防災上きわめて重要である  
⇒シミュレーションと津波堆積物調査を相互補完的に実施し、浸水域を解明

【前提】

1741年の津波は渡島大島の山体崩壊起源 (Satake, 2007)

12世紀頃の津波は地震起源 (同時期に地震性タービダイトが堆積 (Nakajima and Kanai, 2000), 奥尻島の陸上では大規模地すべりが発生 (雨宮ほか, 1998))

渡島大島の山体崩壊の再現計算(二層流モデル)

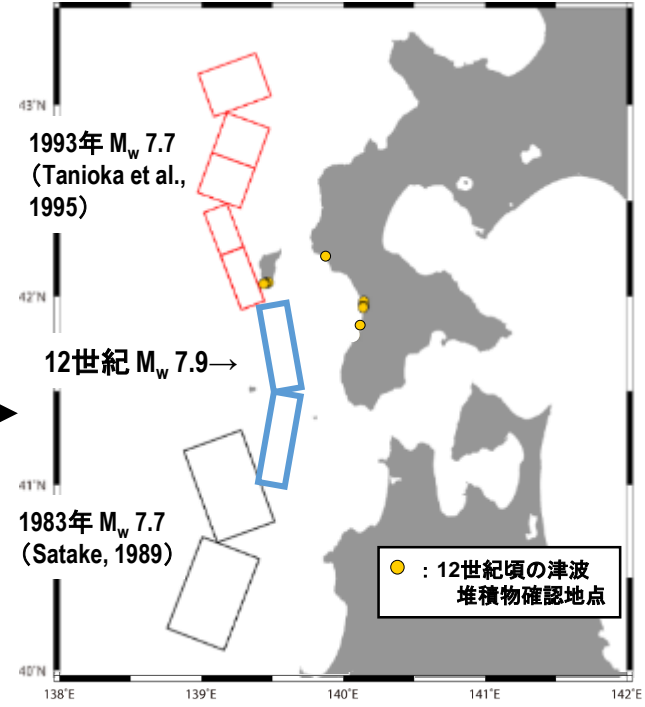


loki et al. (2019)に基づく

崩壊前の山体復元および崩壊堆積物に基づく推定土量は2.2km<sup>3</sup>であった。土塊の底面における内部摩擦角を2.5°、海底面の粗度係数を0.15としたときに、実際の崩壊堆積物分布と最も調和的な結果となった。これを波源として津波浸水計算を行った。

国の断層モデルのうち、奥尻島に近接するF17断層を選定し、浸水計算結果が津波堆積物の分布に合うように断層長およびすべり量を改変した。最終的に断層長104km、すべり量18m、モーメントマグニチュード7.9となる断層モデルを決定し、津波浸水計算を実施した。

12世紀頃の津波の波源モデル



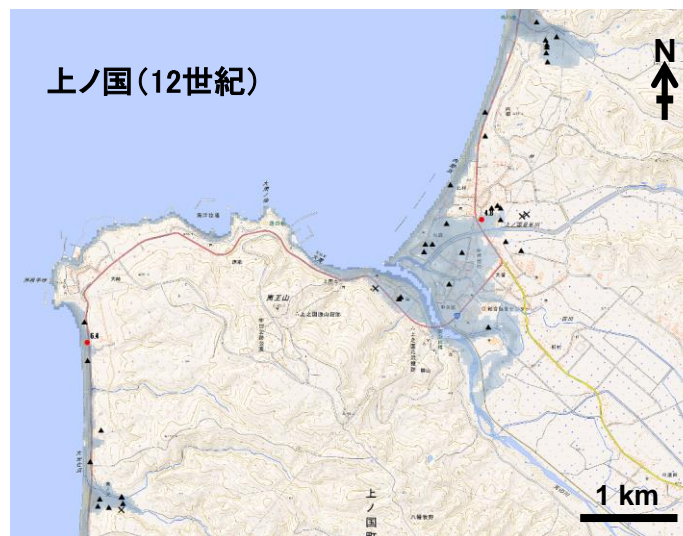
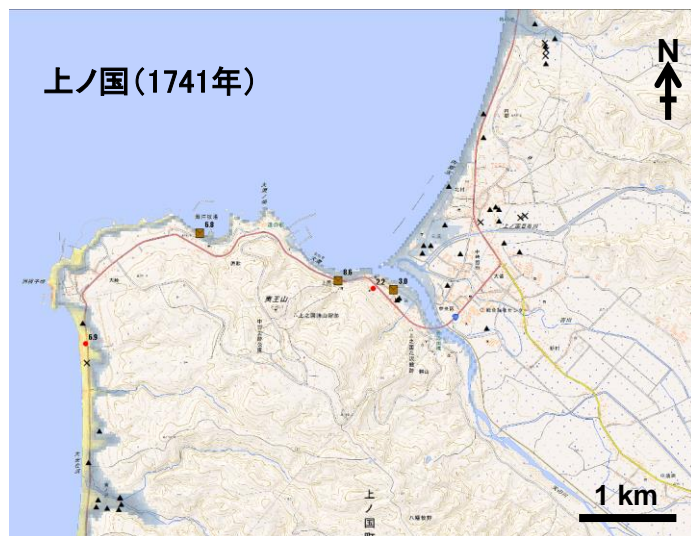
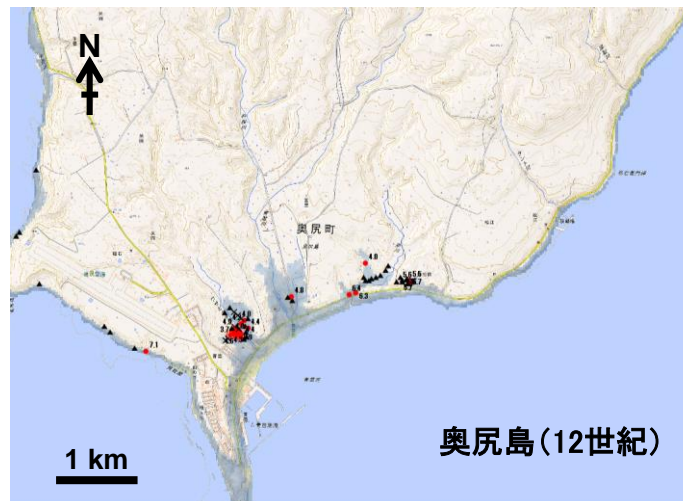
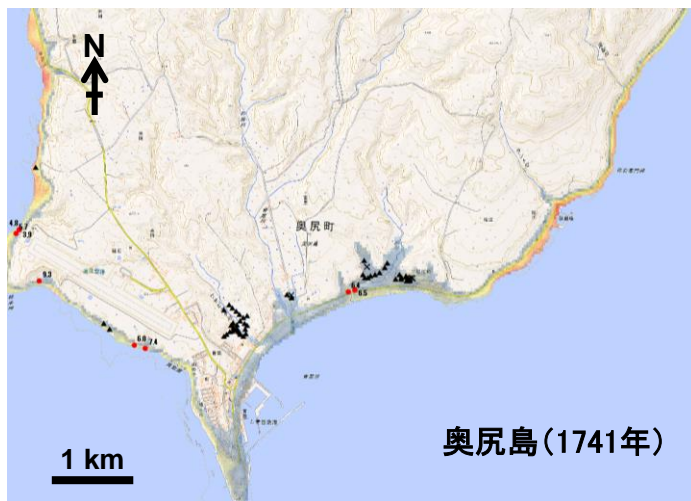
loki et al. (2019)に基づく



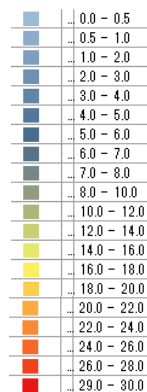
# 課題番号:9101 日本海沿岸域における過去最大級津波の復元

北海道立総合研究機構 地質研究所

- 旧版地形図や火山灰層を用いて、可能な限り人工改変等の影響を取り除いた地形モデルを作成
- 浸水計算結果は道総研WebGISを通じて公開 (<http://www.hro.or.jp/list/environmental/research/gsh/datamap/tsunami.html>)



浸水深 (m)



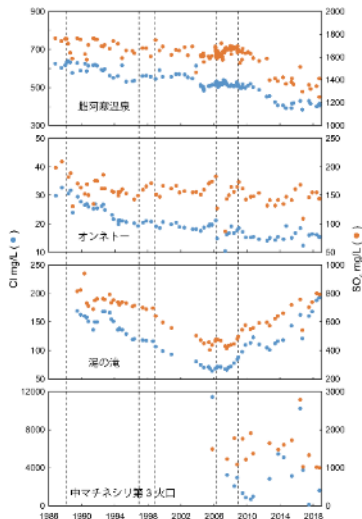
津波堆積物調査結果 凡例

- ▲ D 調査不適地
- × C 堆積物なし
- B 堆積物あり(確実度低)
- A 堆積物あり(確実度高)

## <雌阿寒岳：温泉観測>



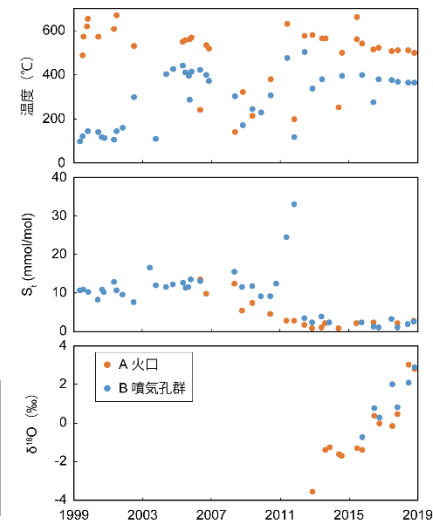
湯の滝などでは温泉水の成分濃度がここ数年、上昇する傾向がある。酸素・水素同位体比には大きな変化はない



## <樽前山：噴気観測>



噴気は高温状態が続いている。総硫黄濃度は2008年から低下し、2012年以降は横ばいで推移している。噴気凝縮水の酸素同位体比は2012年以降重くなる



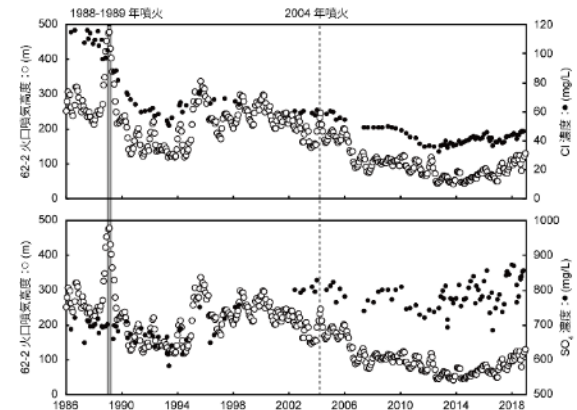
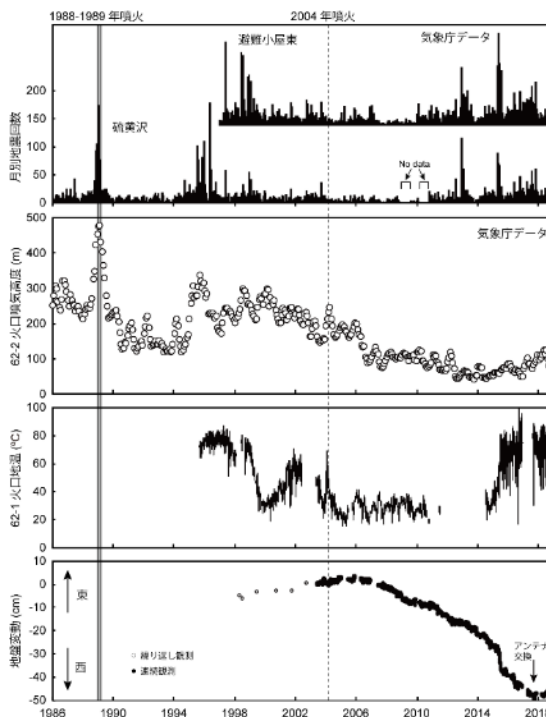
## <十勝岳でのモニタリングと火山体内部構造・熱水流動系の検討>



### <モニタリング結果>

- ・2006年から続いていた火口域の膨張が収縮へと変わった
- ・62-2火口周辺では地温の上昇(62-1火口)や噴気域の拡大と噴気の高熱状態の継続(振子沢噴気孔群)を確認
- ・温泉成分には顕著な変化はない

地震回数、噴気高度、地温、および地盤変動(上富良野点を基準とした前十勝点の変動)の時間変化。地震回数と噴気高度は気象庁データ



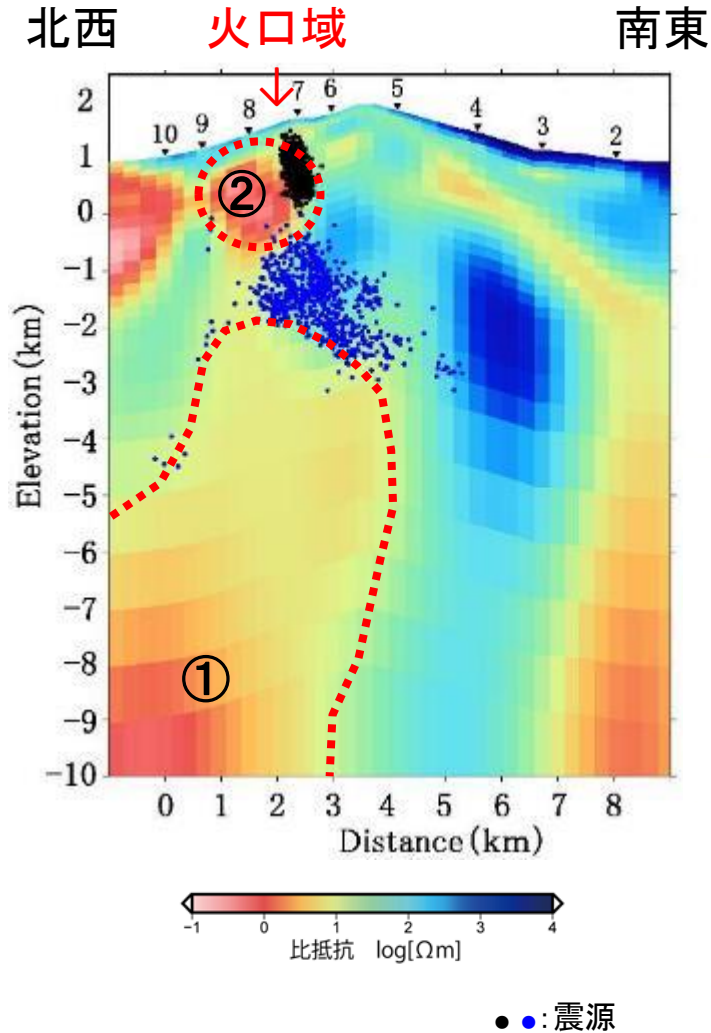
↑ 62-2火口の噴気高度と十勝岳温泉地域の温泉水の成分の変化の比較。Cl濃度は噴気高度と概ね良い相関を示す。噴気高度は気象庁データ

### <温泉成分変化のメカニズム>

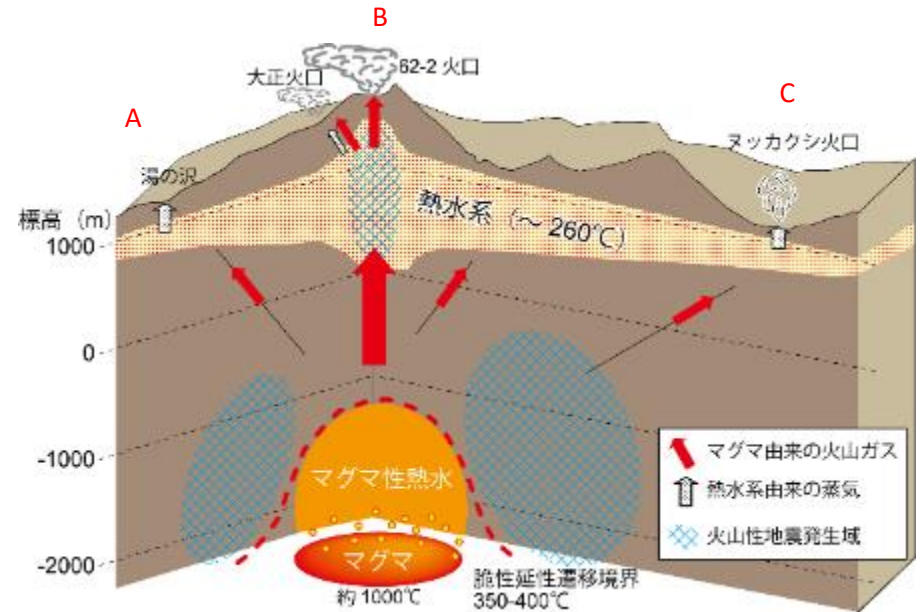
- ・十勝岳温泉地域の温泉水の成分濃度は62-2火口の噴気高度と良い相関
- ⇒ マグマからの火山ガスの供給量の変化に伴って温泉成分が変化



## <十勝岳を横断する測線でのMT探査>



## <十勝岳の内部構造のモデル図>



### <火山体内部構造の検討>

- ・十勝岳を横断する測線でMT探査を行った結果、①と②の特徴的な低比抵抗域が認められた
- ・低比抵抗域①: 火山性地震の空白域に一致し、マグマ性熱水の分布域と考えられる。火山活動の活発化に伴って浅部に上昇し、山腹の温泉で成分や温度の変化を引き起こしている
- ・低比抵抗域②: 火口域で行ったAMT探査や、熱水変質調査、噴気観測の結果をふまえると、南北に延びる熱水系が分布している可能性がある