

# 「災害の軽減に貢献するための地震火山観測研究計画(第2次)」 令和元年度成果概要

## 産業技術総合研究所

AIST01: 活断層データベースの整備

AIST02: 主要活断層帯から生じる連動型地震の古地震学的研究

AIST03: 地質調査に基づく火山活動履歴の解明と年代測定手法の高度化

AIST04: 津波浸水履歴情報の整備

AIST05: 地質調査と実験に基づく、断層の力学挙動についての三次元モデルの構築

AIST06: 火山性流体観測に基づく噴火発生過程および火山活動推移の解明

AIST07: 高分解能地殻応力場の解明と造構造場の研究

AIST08: 海溝型巨大地震の履歴とメカニズム解明

AIST09: 地下水・地殻変動観測による地震予測精度の向上

AIST10: 噴出物の物質科学的解析に基づくマグマ供給系-火道システム発達と  
噴火推移過程のモデル化

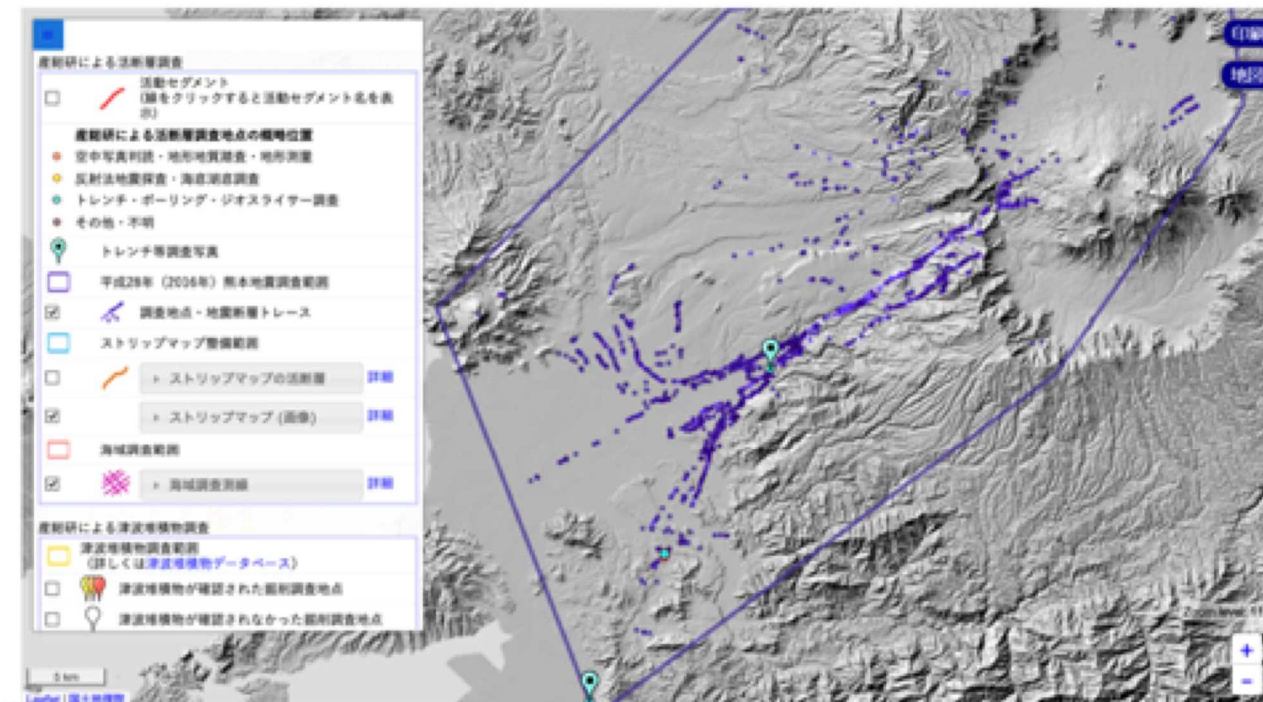
AIST11: アジア太平洋地域地震・火山ハザード情報整備

# AIST01 : 活断層データベースの整備

- ・ 2016年熊本地震の地表地震断層の断層出現位置および変位量計測結果に関する情報を追加した。
- ・ 活断層データベースから津波堆積物データベースへのリンク設定を追加した。
- ・ 既に収録されている2万点以上の調査地の情報を精査し、調査地点の位置精度に関する情報を更新した。
- ・ 新規データ入力に関する支援プログラムとサーバのデータを更新するためのプログラムを新規に作成した。
- ・ アクセス集中時におけるシステムダウンを回避するため、サーバ負荷軽減用のキャッシュ機能を追加した。
- ・ 文献検索システムにおけるスペース認識に関する問題点を改善した。
- ・ 研究成果の公表(国内紙への寄稿1件, 国際会議および国際シンポジウムでのポスター発表各1件)

## 産総研による活断層・津波堆積物調査

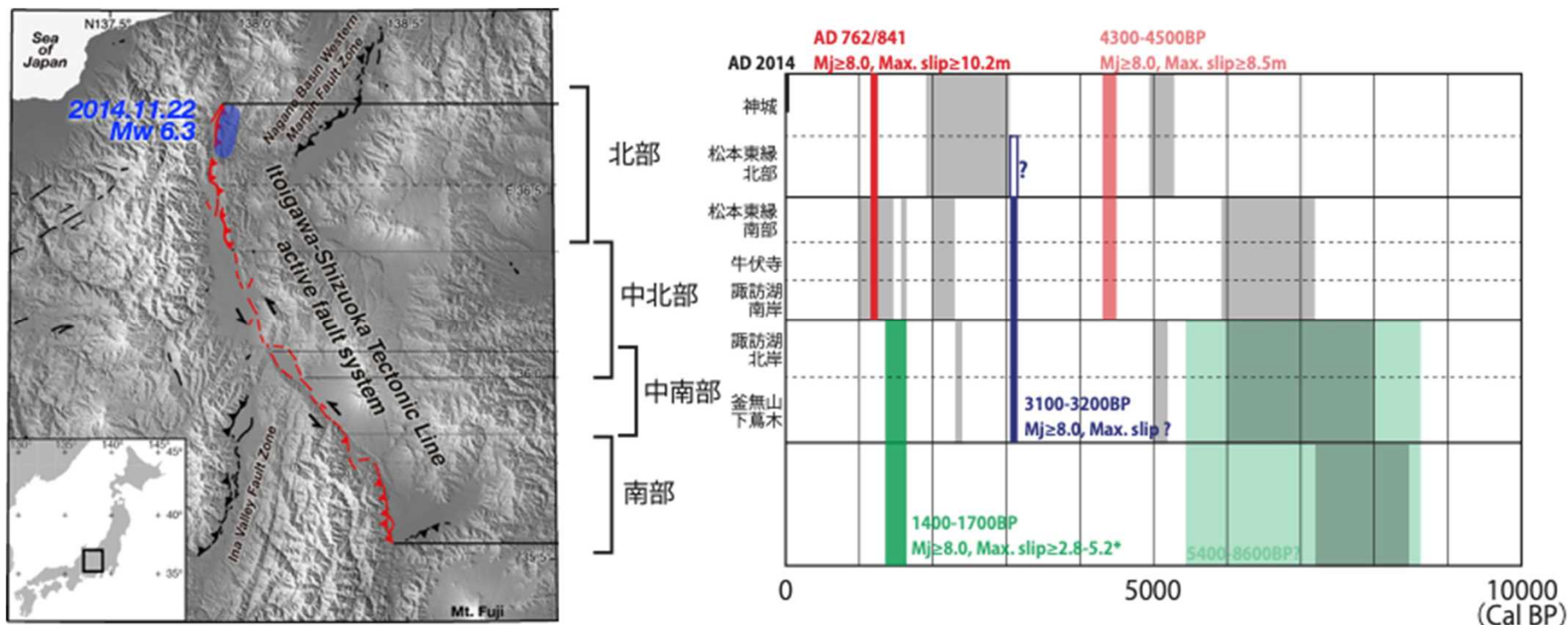
これまでに産業技術総合研究所が実施した活断層調査地点と公表した成果を表示・検索できる画面です。海域調査については、調査範囲中や断層をクリックすると各種情報が表示されます。



成果代表：2016年熊本地震の地表地震断層と変位量計測地点に関する調査成果を掲載した。断層断層および各計測地点における変位量などの電子データをダウンロードできるようにした。背景地図は地理院地図(地形陰影図)を利用。

# AIST02 : 主要活断層帯から生じる連動型地震の古地震学的研究

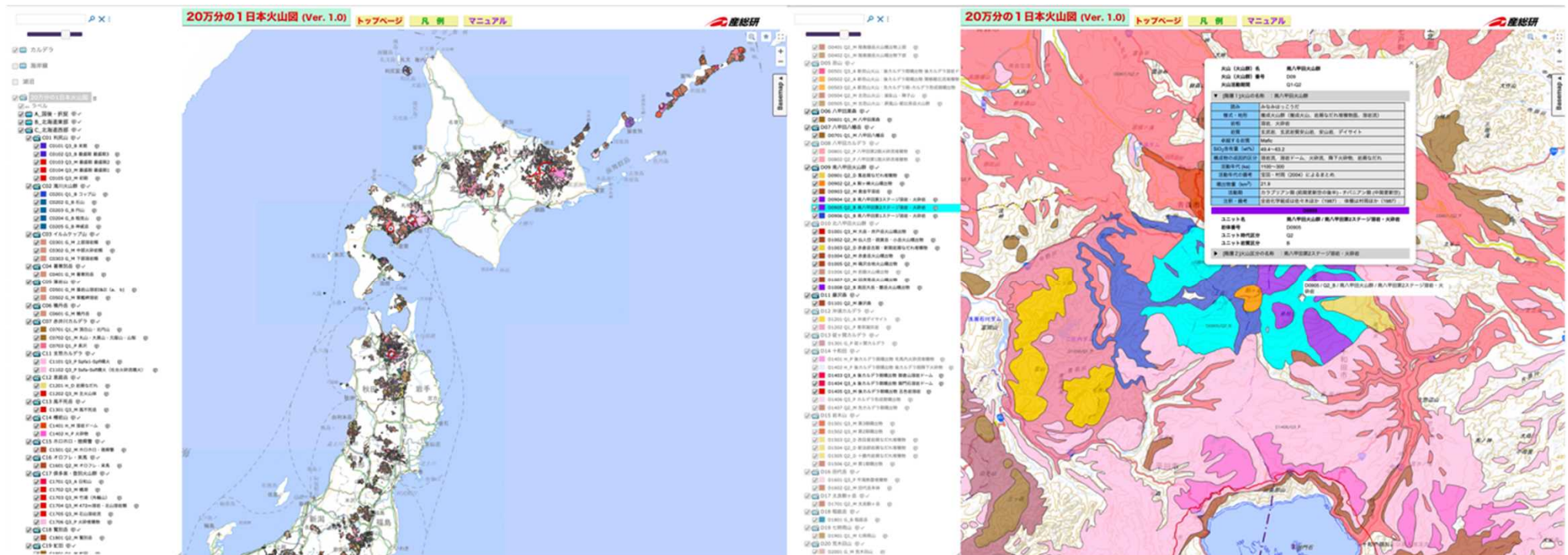
- ・糸魚川—静岡構造線断層帯において地震時変位量等を基に復元した連動型古地震を整理した。
- ・最も新しい連動型イベントは、西暦762年/841年の歴史地震に対応し、北部—中北部区間が連動して7~10m程度の地震時変位を伴っていたと推定される。
- ・過去約1万年間に、北部—中北部区間の連動が2回、中北部—中南部区間が1回、中南部—南部が1回識別された。



成果代表：糸魚川—静岡構造線断層帯の連動型古地震のまとめ。成果の一部は、国際シンポジウム・国内学会での公表、「主要活断層帯から生じる連動型地震の発生予測にむけた活断層調査研究」成果報告書として公表した。

# AIST03 : 地質調査に基づく火山活動履歴の解明と年代測定手法の高度化

- 重要活火山の地質図整備では、恵山の地質図原稿をまとめ、雌阿寒岳、日光白根、秋田焼山でトレンチ掘削に基づく、御嶽火山では地表踏査に基づく噴火履歴調査を行った。
- 活動的火山で高分解能な噴火履歴を得るために、九重火山と蔵王火山で10 万年前より若い火山噴出物のK-ArとAr/Ar年代データの比較研究を行った。
- これら地質調査に基づく科学的知見を背景に、第四紀以降に活動した約440の火山を、20万分の1日本火山図としてWEB公開、プレス発表した。

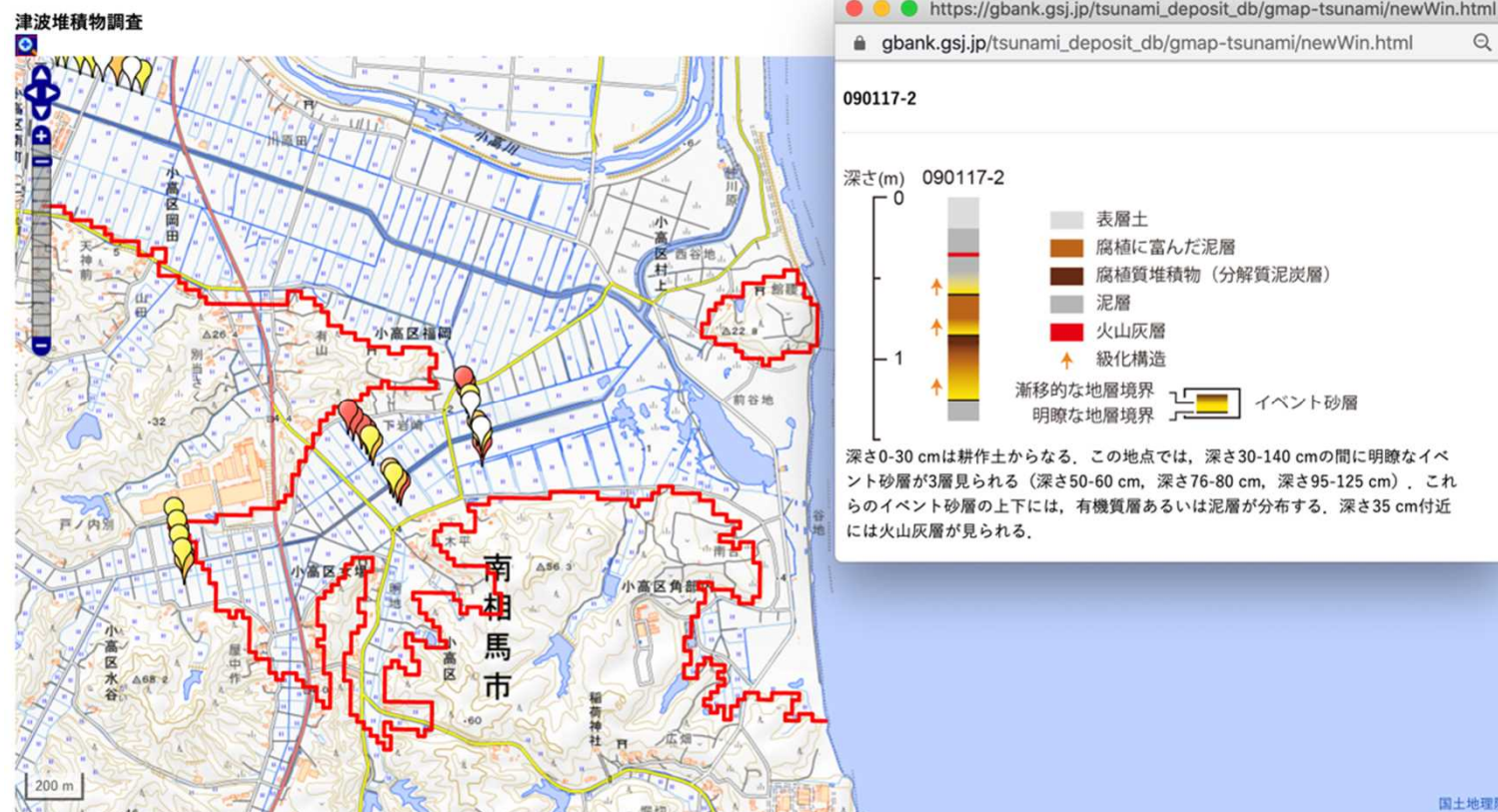


成果代表：日本全国440火山の情報がひとめでわかるウェブ総合システム 世界的にも高精度な「20万分の1日本火山図」データベースをWEB公開した。北日本地域の火山噴出物の分布(左)と火山噴出物の情報表示(右)の例。背景地図は地理院地図(淡色地図、標準地図)を利用。

# AIST04 : 津波浸水履歴情報の整備

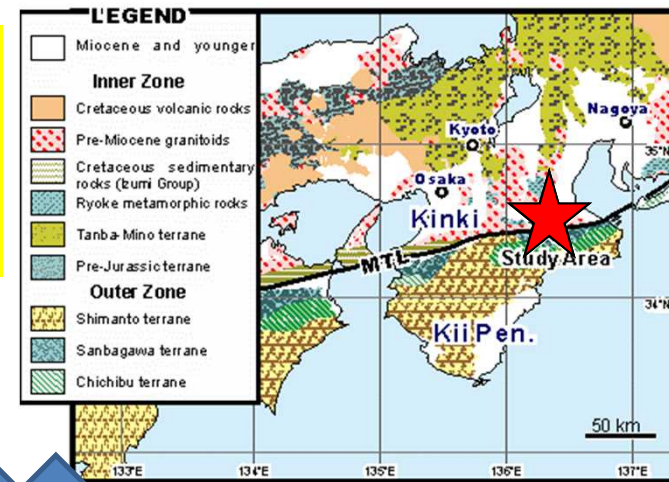
- これまでに産総研が実施した津波堆積物の調査結果(調査地点と地質柱状図など)について, 地図上でわかりやすく表示.
- R1年度は福島県, 茨城県のそれぞれ一部地域についてweb公開

津波堆積物データベースにおける福島県南相馬市小高区の調査位置と地質柱状図の情報(地図上のポップアップ画面)および869年貞観地震における推定津波浸水域(赤線)

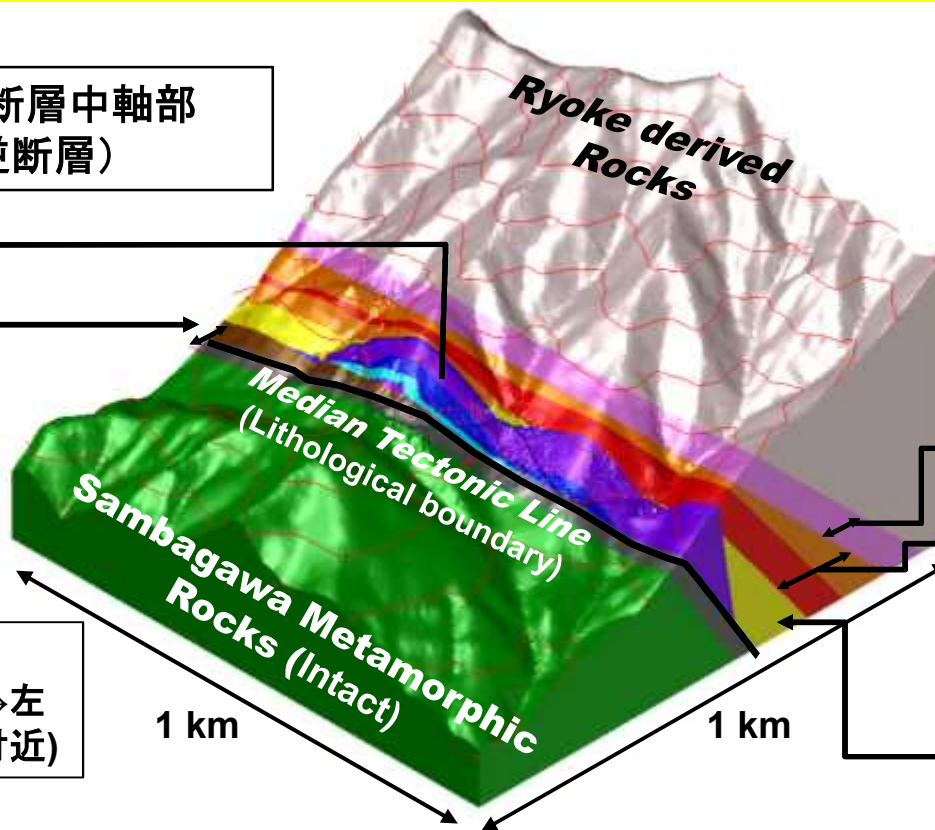


# AIST05: 地質調査と実験に基づく、断層の力学挙動についての三次元モデルの構築

- 手法確立のため1 km<sup>2</sup> の範囲で削剥断層 (三重県中央構造線)の断層内部構造の三次元分布を地質調査により構築。
- 調査範囲内の岩石は変形温度 450℃付近から 250℃付近までと脆性-塑性遷移をまたぐ条件での断層運動を記録。断層深部の構造に浅部で形成した構造が重複。
- 脆性-塑性遷移付近で差応力 200 MPa で変形。より深部でも差応力200 MPa程度と高い差応力で変形。



300℃付近脆性断層中軸部  
(左横ずれ逆断層)



450℃付近で変形したマイロナイト  
(左横ずれ逆断層)

350-400℃程度で変形したマイロナイト (脆性-塑性遷移)  
赤色: 断層中軸部  
(左横ずれ逆断層)

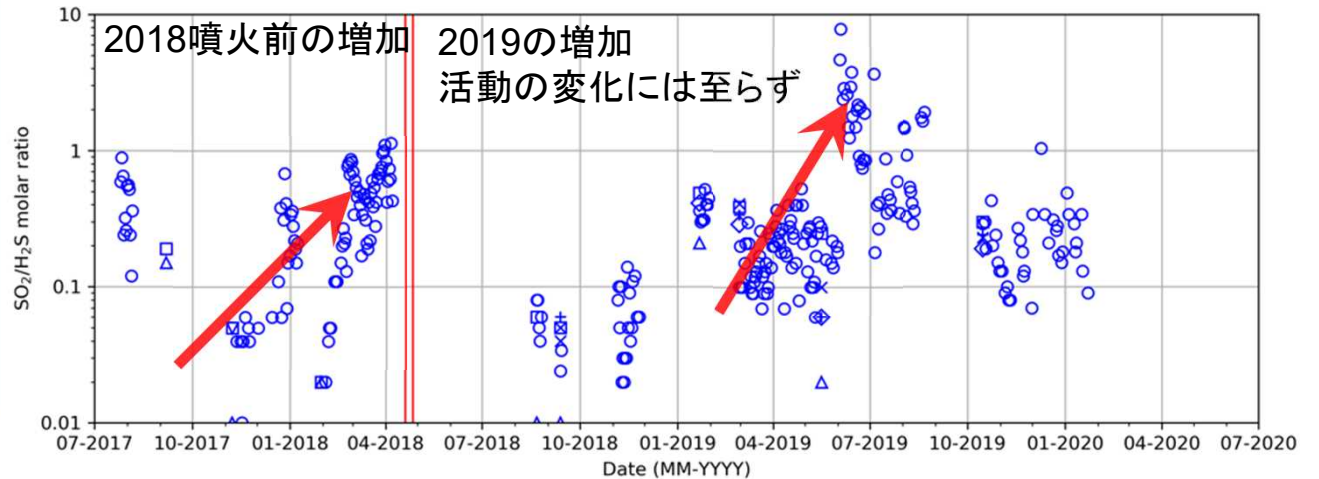
350-400℃程度で変形したマイロナイトの下盤弱変形岩

より新規の構造  
右横ずれ (250℃程度)→左横ずれ→正断層 (地表付近)

# AIST06: 火山性流体観測に基づく噴火発生過程および火山活動推移の解明

霧島硫黄山火山ガスSO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>S比変化

変動原因を検討中

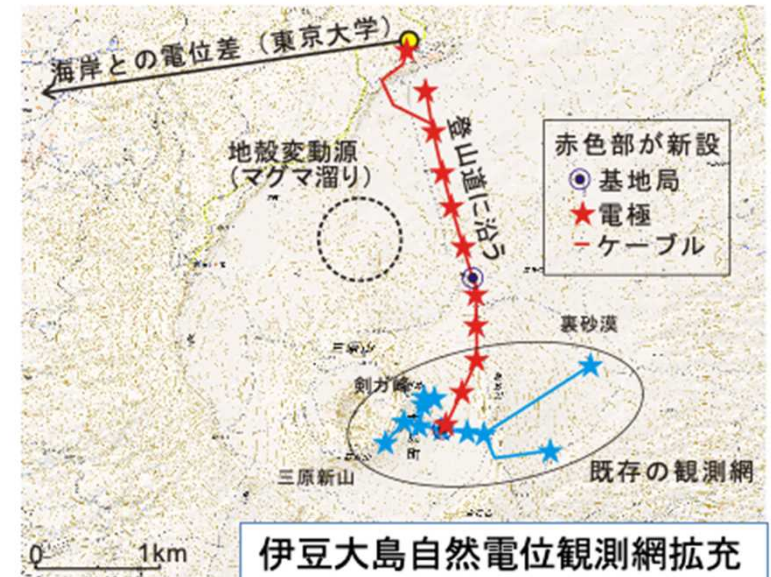
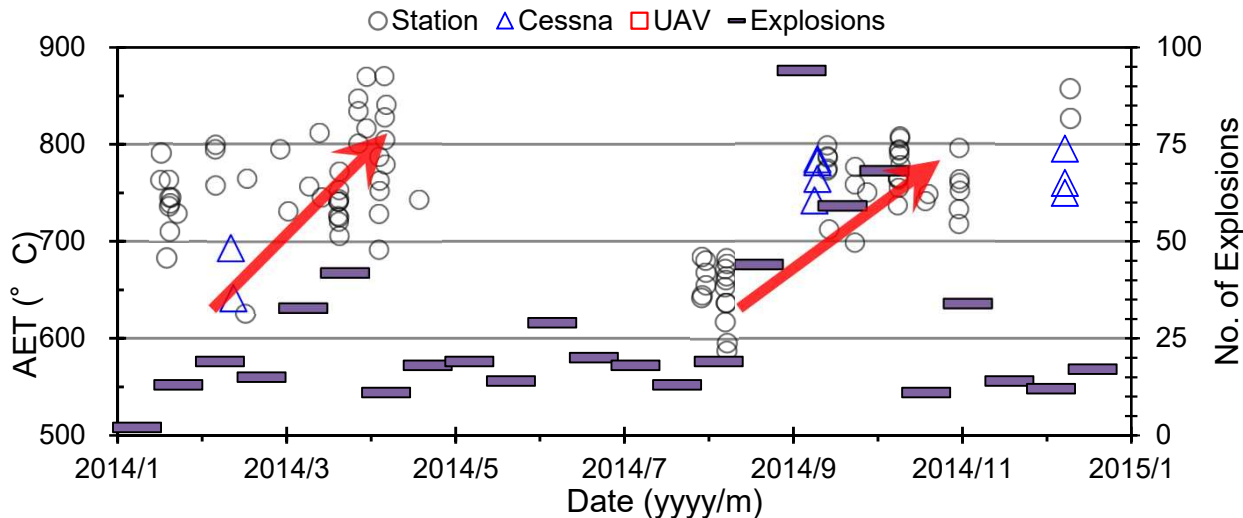


令和元年度成果

Multi-GAS火山ガス組成観測:

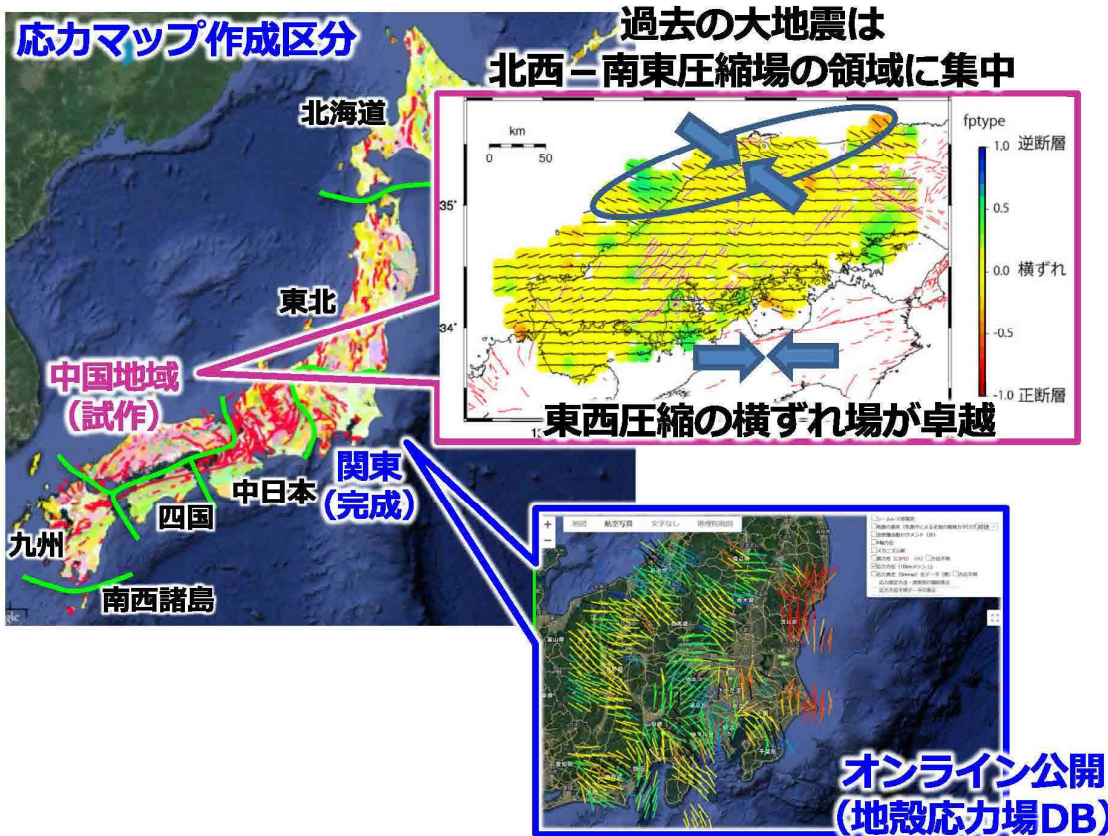
- ・霧島硫黄山連続観測にてSO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>S変動検出、活動の変化には至らず(右上)
- ・桜島: 長期変動の再解析、見かけの平衡温度と爆発回数の相関の検出(左下)
- ・伊豆大島自然電位連続観測網を拡充(右下)

桜島火山爆発回数増加時にガス見かけの平衡温度(AET)増加を検出

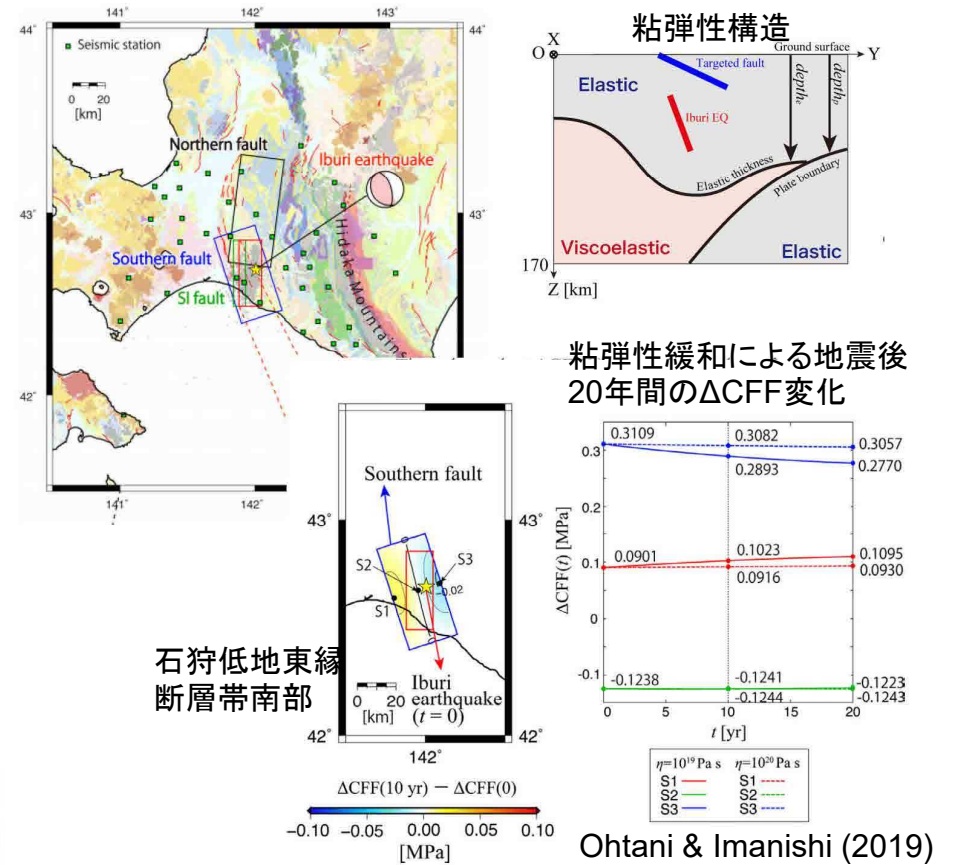


# AIST07: 高分解能地殻応力場の解明と造構造場の研究

## ● 高分解能応力マップ



## ● 粘弾性応答を考慮した地震発生評価



### 令和元年度の成果

- ・前計画で進めてきた関東地域の10kmメッシュの応力マップに関する成果をオンライン公開(左図)
- ・1943年鳥取地震(M7.2)や2000年鳥取県西部地震(M7.3)が発生した中国地域の10kmメッシュ応力マップを試作(左図)
- ・3次元粘弾性地下構造を仮定し、2018年北海道胆振東部地震(M6.7)による周辺活断層への今後20年間にわたる影響を定量的に評価(右図)



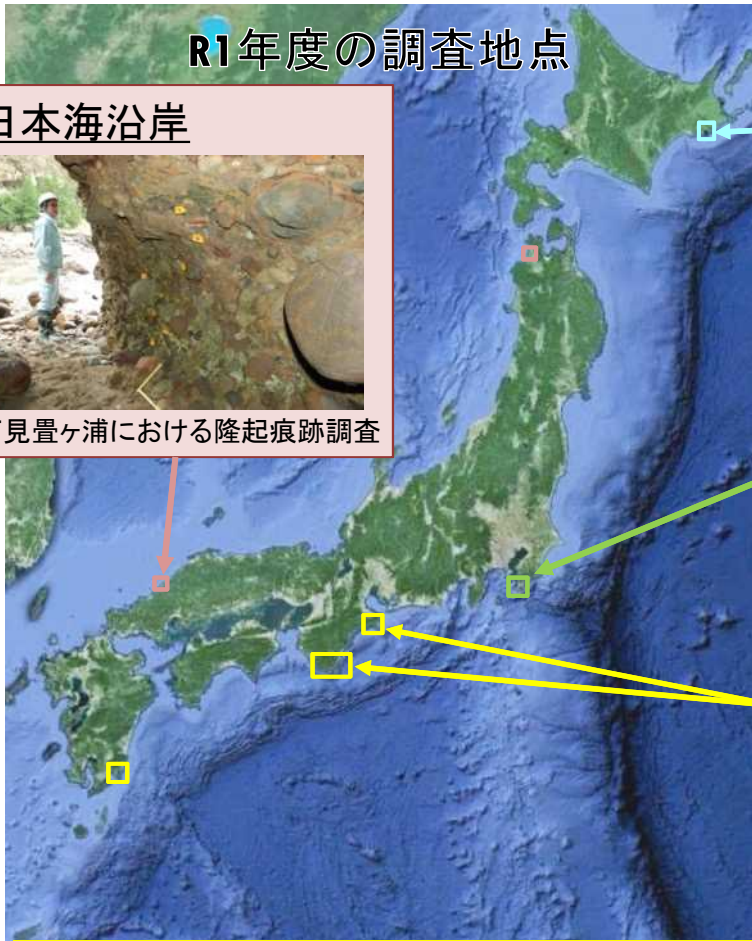
# AIST08 : 海溝型巨大地震の履歴とメカニズム解明

R1年度の調査地点

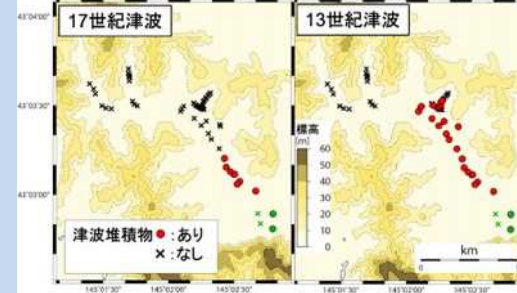
日本海沿岸



石見畳ヶ浦における隆起痕跡調査



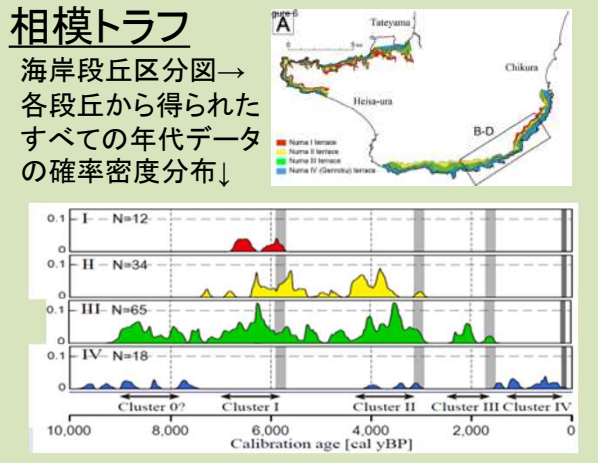
千島・日本海溝



霧多布湿原における津波堆積物の分布

相模トラフ

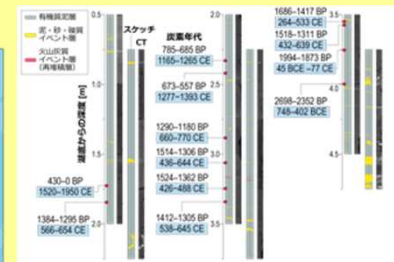
海岸段丘区分図→  
各段丘から得られた  
すべての年代データの  
確率密度分布↓



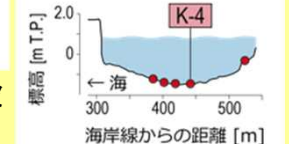
南海トラフ



串本町橋杭岩における  
津波石調査と漂礫移動  
のシミュレーション

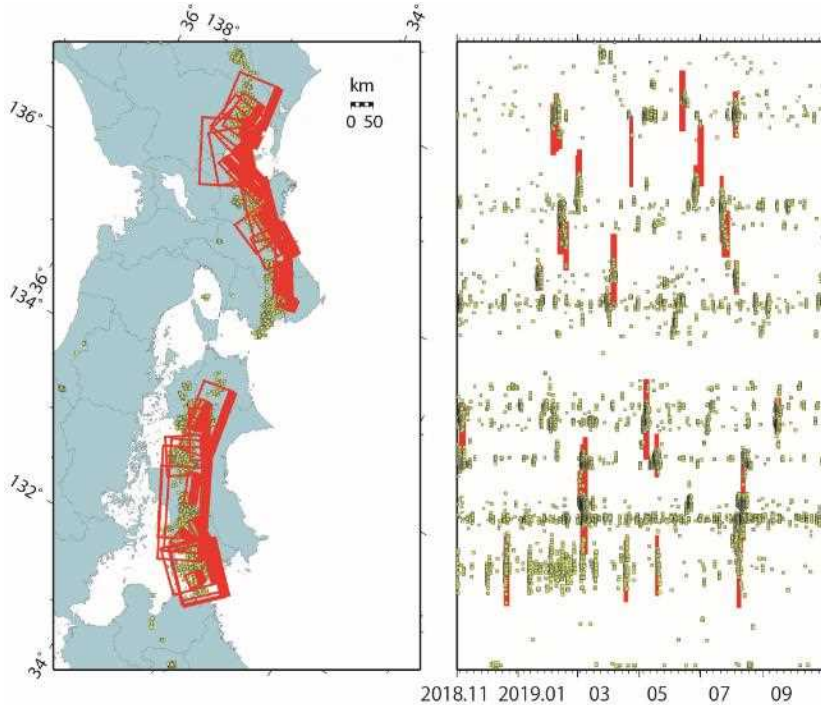


南伊勢町こがれ池における津波  
堆積物調査と地質柱状図



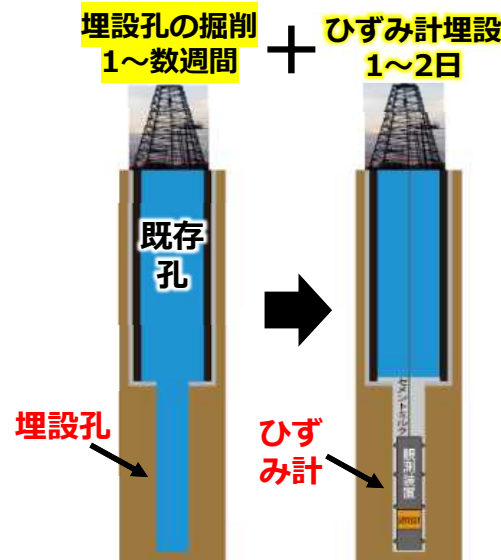
- 千島・日本海溝: 17世紀と13世紀の千島超巨大地震の津波痕跡限界位置を確認
- 相模トラフ: 房総半島南部沿岸の海岸段丘の離水年代の検討を実施
- 南海トラフ: 紀伊半島(南伊勢, 那智勝浦, 串本), 宮崎で新たに津波堆積物を確認
- 日本海沿岸: 青森県西部沿岸で津波堆積物調査, 島根県西部で1872年浜田地震に関する史料および地形・地質調査をそれぞれ実施

# AIST09 : 地下水・地殻変動観測による地震予測精度の向上



SSEの断層モデル推定結果  
と深部低周波微動の震源

SSEと微動の時空間分布  
(2019年4~12月)



新規手法：工期の短縮  
(従来：新規埋設孔掘削を  
含め約10か月)



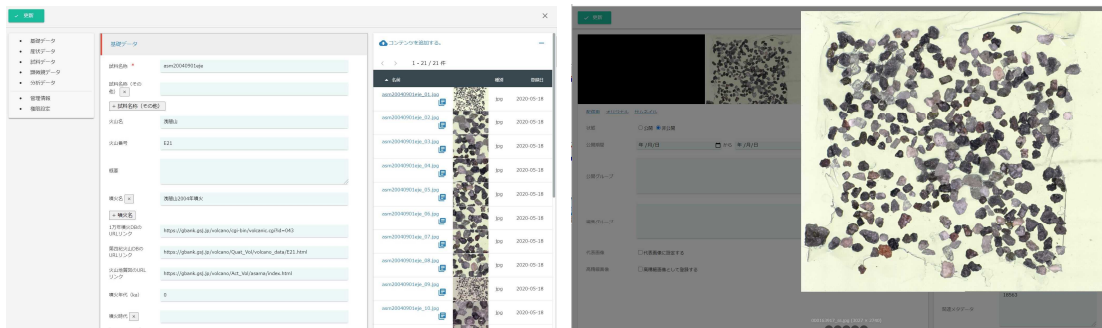
ひずみ計設置後の状況

ひずみ計設置  
直前の状況

既存の未使用井戸の活用による小口径ひずみ計の埋設

- 産総研・防災科研・気象庁のひずみ・地下水・傾斜データで短期的ゆっくりすべり(SSE) の解析を継続。2018年11月～2019年10月の間に33の短期的SSEの断層モデルを決定(左図、落・他, 2019; 矢部・他, 2020)。
- 安価で短工期でのポアホールひずみ観測の実現を目的として、小口径の多成分ひずみ計および既存井戸への設置手法を共同で開発。同ひずみ計を香川県三豊市の既存井戸に2020年1月に設置(右図)。
- 南海トラフでの海洋科学掘削で得られたロギングデータを解析し、付加体の空隙率と温度構造を従来より正確に推定する手法を開発。船上の実験室で得られたデータをもとに空隙率と電気伝導度・熱伝導率の変換式を構築し、それらを同時に満たす空隙率・温度構造を推定(Yabe et al., 2019)。
- 水文学的・地球化学的手法による地震予知研究についての第18回日台国際ワークショップを主催し、プロシーディングスを公開(Matsumoto and Shieh, 2019)。

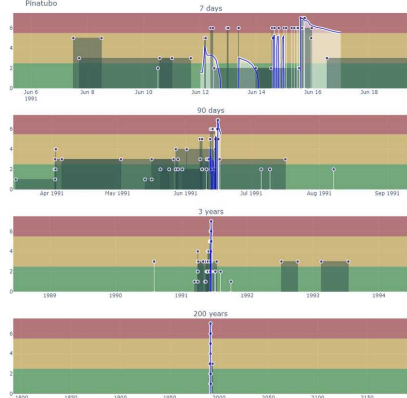
# AIST10: 噴出物の物質科学的解析に基づくマグマ供給系-火道システム発達と噴火推移過程のモデル化



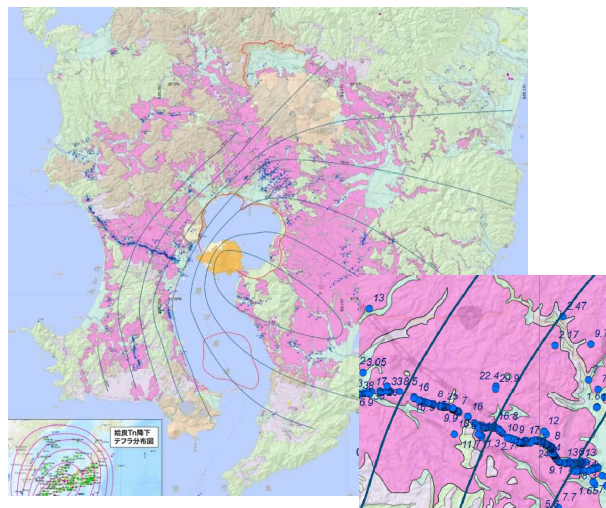
火山灰DBに収録された火山噴出物試料の例. 浅間山2004年9月1日火山灰試料の全体(左)と収録された顕微鏡写真(右)

## Pinatubo 1991 Eruption

火山名: ピナツボ (Pinatubo)  
 国: フィリピン  
 地域: ルソン孤  
 噴火開始日時: 1991年4月2日  
 VEI: 6  
 噴出量: 5 km<sup>3</sup> DRE (ダイサイト質)  
 最高噴煙柱高度: 34 km

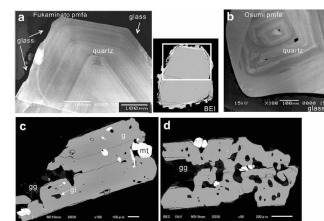


目撃記録の残る大規模火砕噴火の推移を統一的形式で図示したDBの作成. ピナツボ1991年噴火の事例

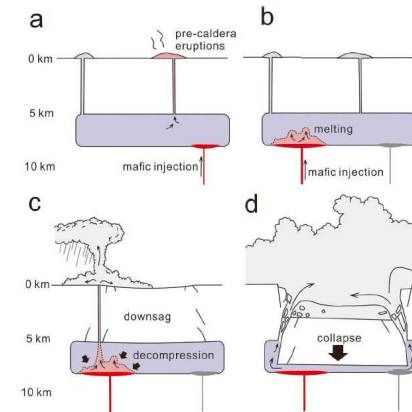


後期更新世~完新世の主要な大規模火砕流の分布や層厚等の情報をコンパイルした火砕流分布図の作成. 詳細な層厚データなど掲載

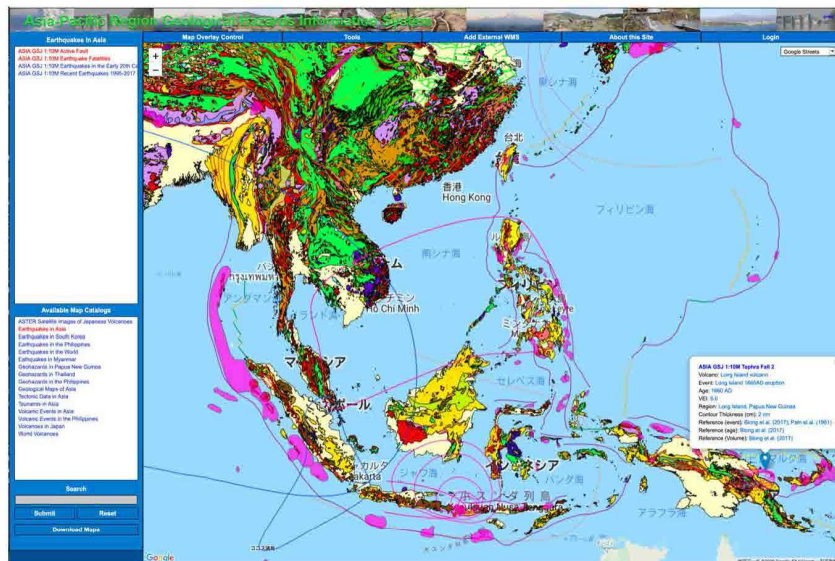
- 国内外の火山噴出物の産状及び構成粒子情報を収録した「火山灰データベース」を試作し、約930火山灰試料の約4000データを収録中.
- 既存の噴火記録情報約30の歴史記録の残る爆発的噴火の噴火事例を収集し、統一形式で比較可能な噴火推移情報データ集を作成
- 国内外の大規模火砕流噴火の噴火推移等についてマグマシステムの発達や火砕流の分布等をとりとまとめ、火砕流分布図の作成を開始
- 噴出物や火道構造から噴火を駆動するマグマ供給系の発達過程を復元. 始良カルデラの事例について成果公表



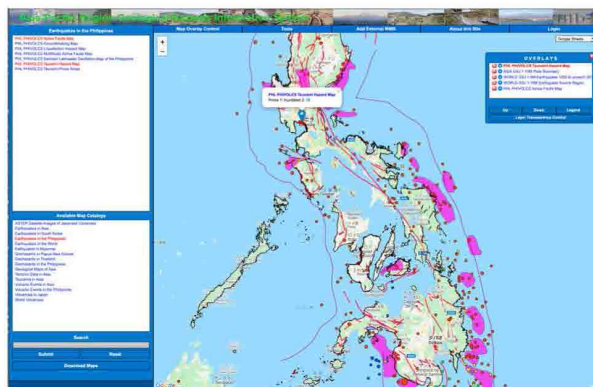
大規模火砕流噴火の噴出物に対する岩石学的解析から、噴火推移メカニズムを考察. 始良カルデラ入戸火砕流の事例



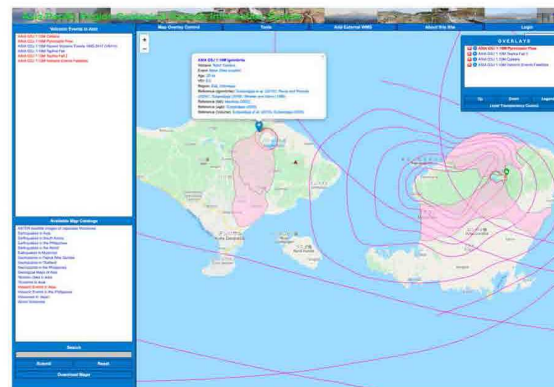
# AIST11: アジア太平洋地域地震・火山ハザード情報整備



東・東南アジア地域を中心とした各種のハザード関連情報（全87レイヤ）を、一元的に閲覧検索できる新システムを構築。



アジア太平洋地域地質ハザード情報システム上で、フィリピン付近のハザード情報を整備（活断層分布、震源域、震源分布、津波ハザードマップを表示）



東・東南アジア付近の火砕流、降下テフラ、カルデラのGISデータを整備（インドネシアバリ島、ロンボク島付近）。

- 東・東南アジア地域のCCOP各国と協力し、東・東南アジア地域と中心としたハザード関連情報を一元的に閲覧可能な”アジア太平洋地域地質ハザード情報システム”を構築した(<https://ccop-gsi.org/gsi/geohazard/>),
- 東アジア地域地震火山災害情報図に未掲載のデータを新たに整備した（津波分布域、震源域、活断層、地震犠牲者数、震源、大規模火砕流、カルデラ、降下テフラ）。
- 新規データのGIS化を行い、一部を産総研研究資料集として公開した（石川，2019；松本，2019；宝田，2019a, b, c）。
- WebGISの国際標準形式により、上記データをハザード情報システム上で閲覧検索可能とした。
- 1995年以降の近年の地震及び火山イベントのハザード関連情報を取りまとめた。
- WebGISシステムの内容を国際誌に掲載した（Bandibas and Takarada, 2019a, b）。