

1 活断層の活動区間を正確に把握するための詳細位置・形状等の調査及び断層活動履歴や平均変位速度の解明のための調査観測



別府湾から大分平野にかけての写真（千田，2004 撮影）

大分港から府内城，舞鶴橋南，旧芸術会館，城東中学校，高城付近まで雁行状に延びる府内断層の分布地域である。



別府市街南部の活断層地形：別府市・堀田-朝見川断層（千田，2004 撮影）

ラクテンチ東麓部，杉の井ホテルから堀田を通り鶴見岳東麓へ延びる堀田-朝見川断層が観察される。



別府市街北部の活断層地形：別府市・亀川断層（千田，2004 撮影）

中央部の亀川から立命館アジア太平洋大学を経て別府湾サービスエリアへ延びる亀川断層が観察できる。

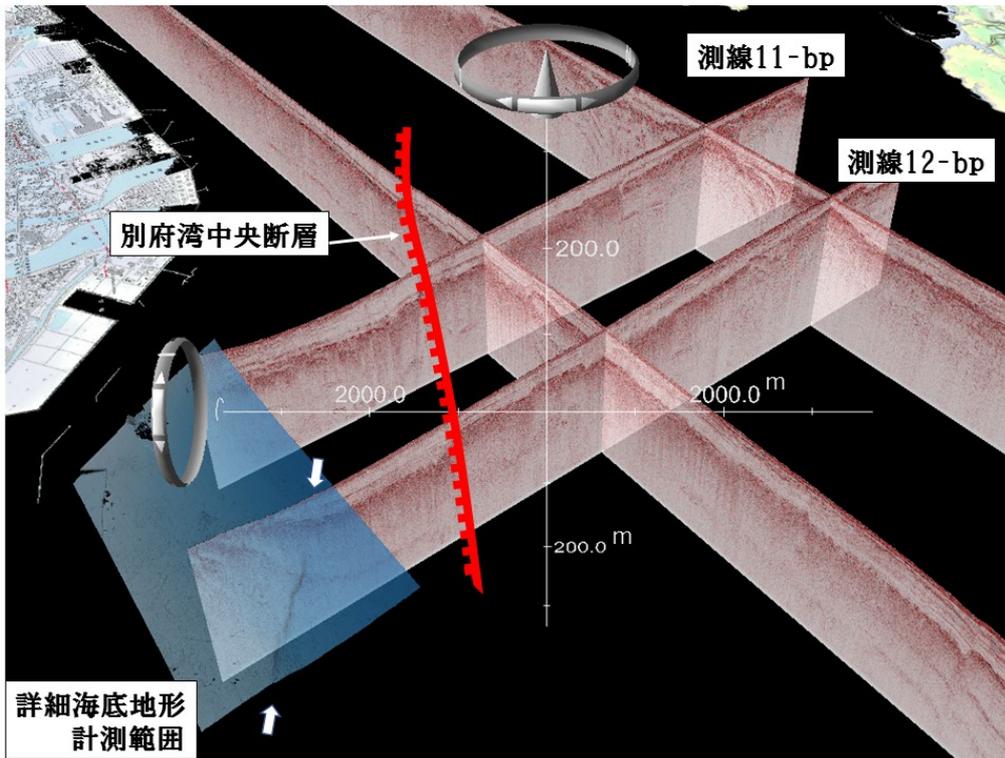


由布市・由布院断層の活断層地形（千田，2004 撮影）

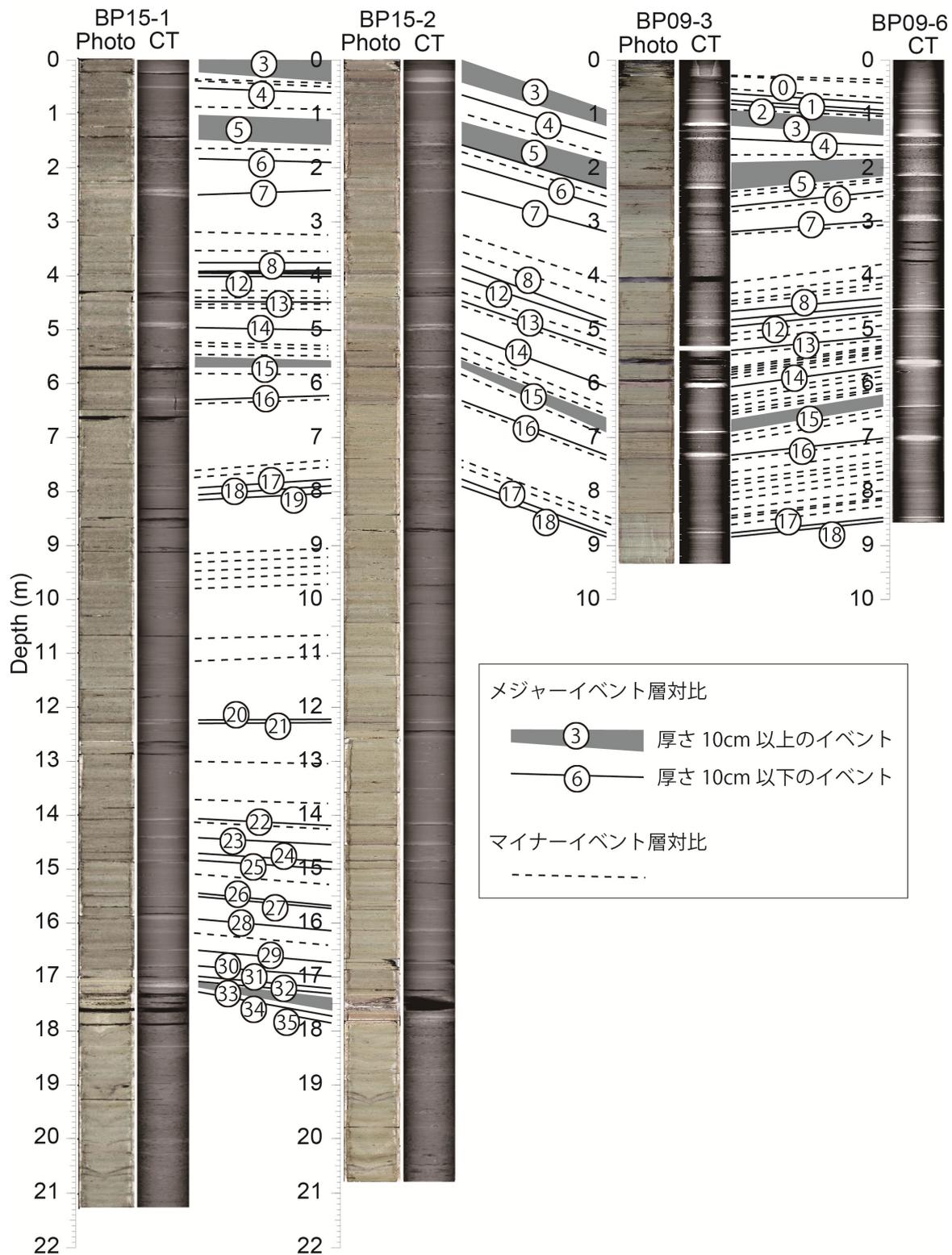
由布岳南麓部から猪の瀬戸湿原を経て鶴見岳火山と雨乞牧場から城島高原へ延びる山地間麓部を北東方向へ延びる由布院断層。津江集落の背後（南東方）は 1596（慶長元）年地震で崩壊した崖とその崩壊物が堆積した津江から岳本へ続く低い小山状の地形が観察できる。



豊後国志：慶長元年の地震で、現大分市の沿岸部が海没したことを記している。

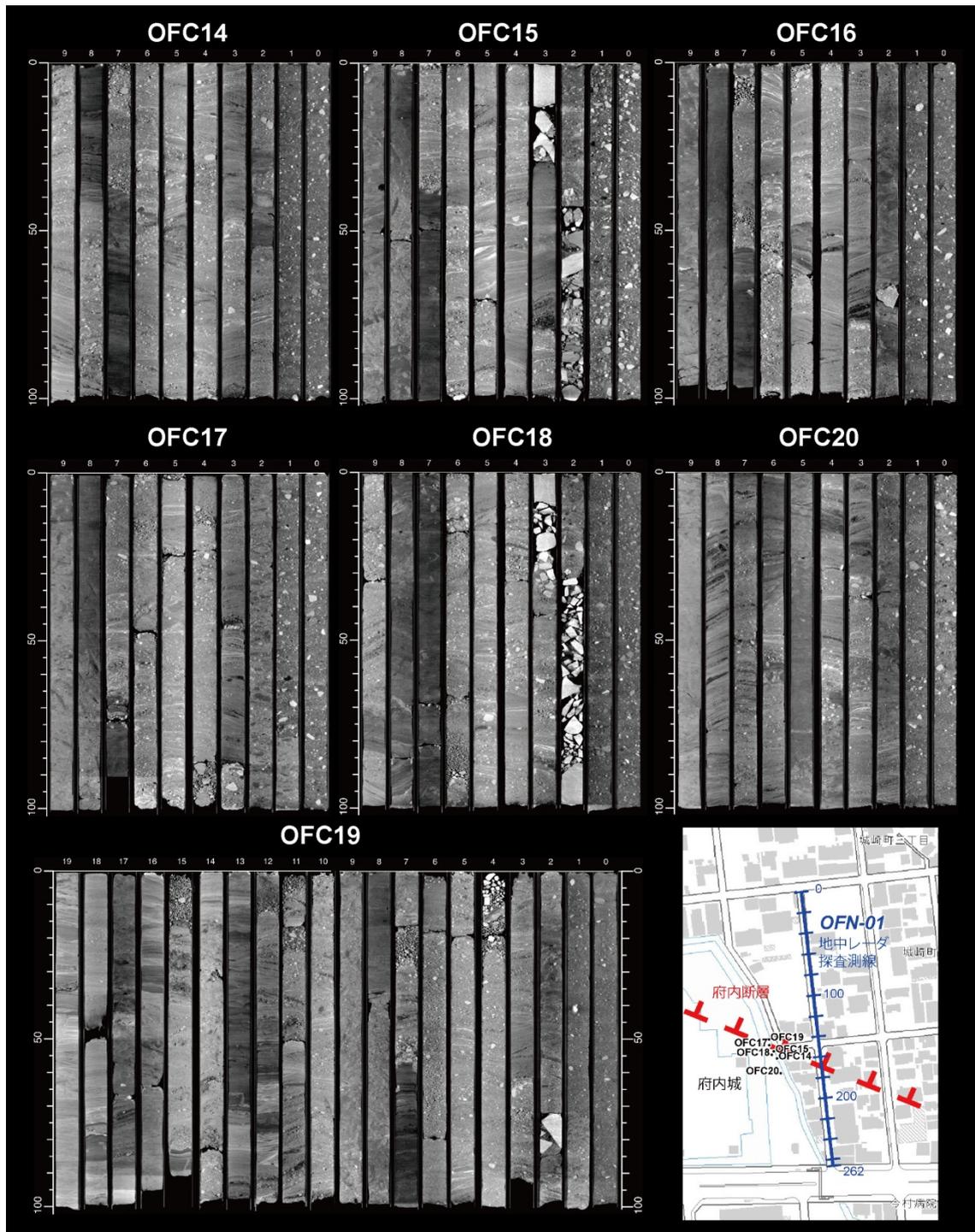


別府湾中央断層と大在沖の変位地形：別府湾中央断層が音波探査測線 11-bp と測線 12-bp およびこれと直交する測線で海底にまで変位を与える断層として確認された。大在沖の詳細海底地形には、別府湾中央断層と雁行する北側低下の変位地形が、海底面に連続的に認められる。



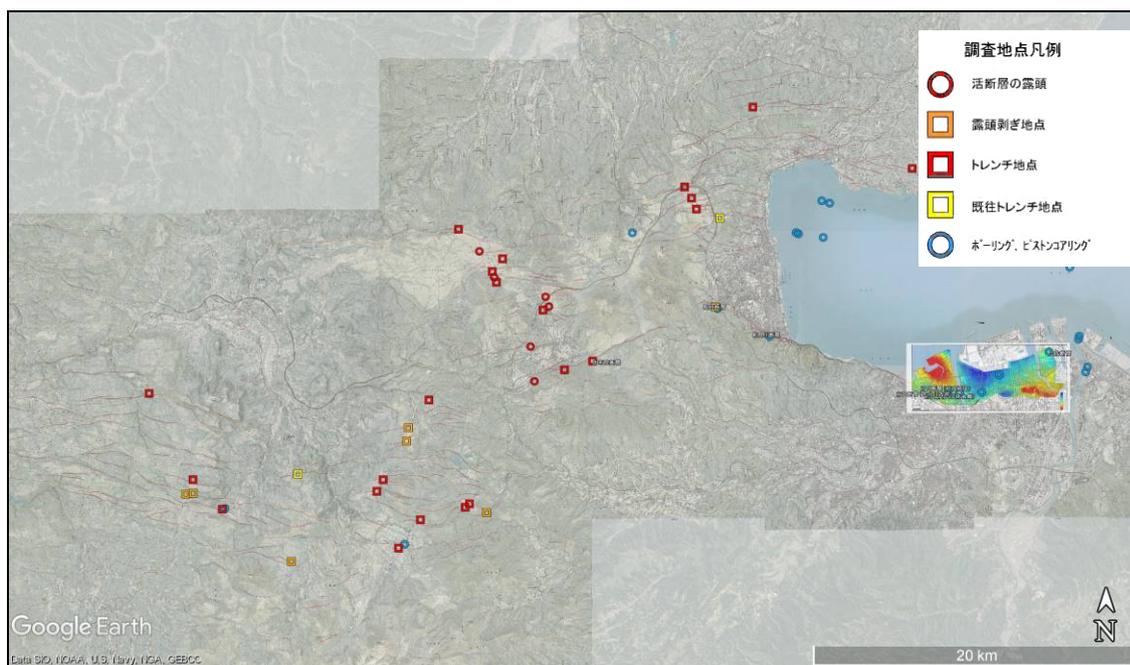
別府湾最深部堆積物の過去 7300 年前以降の各イベント層のコア間対比(実線はメジャーイベント、破線はマイナーイベント) :

BP15-1、BP15-2、BP09-3、BP09-6 柱状試料における各イベント層のコア間対比を示す。10cm 以上の厚さを持つタービダイト層は、過去 7300 年間に 4 枚 (Event 3、Event 5、Event 15、Event 33) あることがわかる。



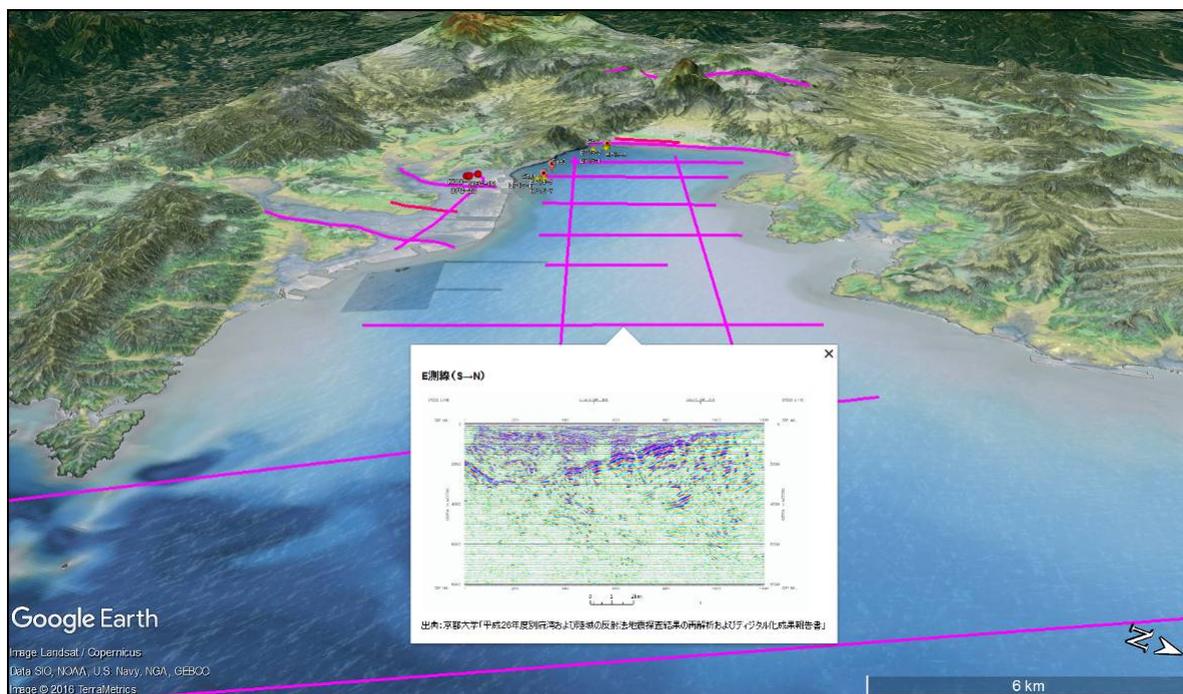
府内断層を挟んだ群列ボーリング（OFC14～20）コアのCT画像

コア試料の構成物の密度変化や堆積構造が可視化されている。X線が透過しづらい礫や砂は白色、透過しやすい泥や亀裂は黒色で示されている。コア採取地点の約50m東方で実施された地中レーダ探査結果と総合して断層の活動履歴を検討した。縦に並んだスケールはcm、横に並んだものはmを示す。



総合データアーカイブの表示例

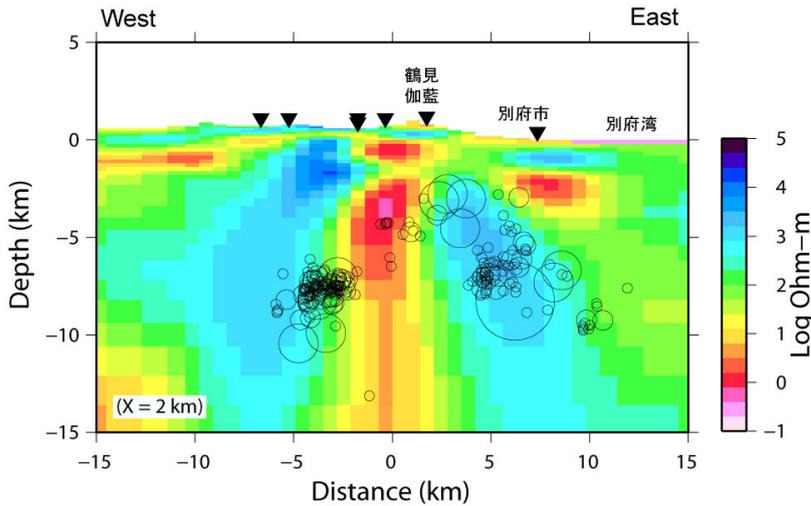
活断層判読図、重力探査結果、大分県活断層調査地点（ポイント）を表示している。
Google Earth を使用している。



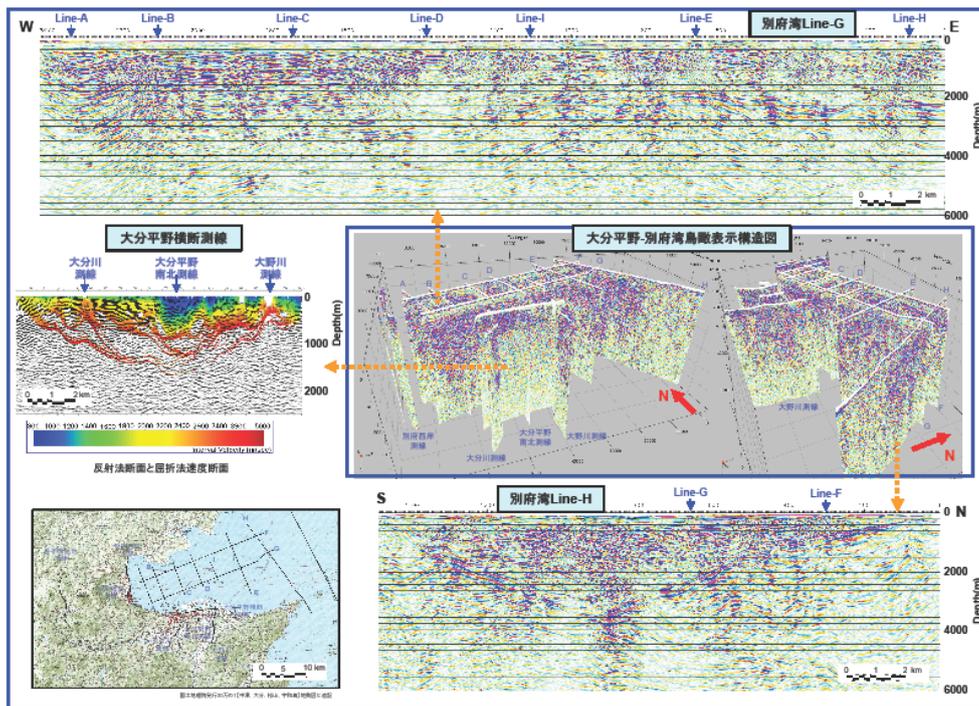
総合データアーカイブの表示例

基盤地図情報数値標高モデルによる地形表現図、本調査・解析の反射法探査測線、海底堆積物調査地点、陸域ボーリング調査地点を表示している。

2 断層帯の三次元的形状・断層帯周辺の地殻構造解明のための調査観測

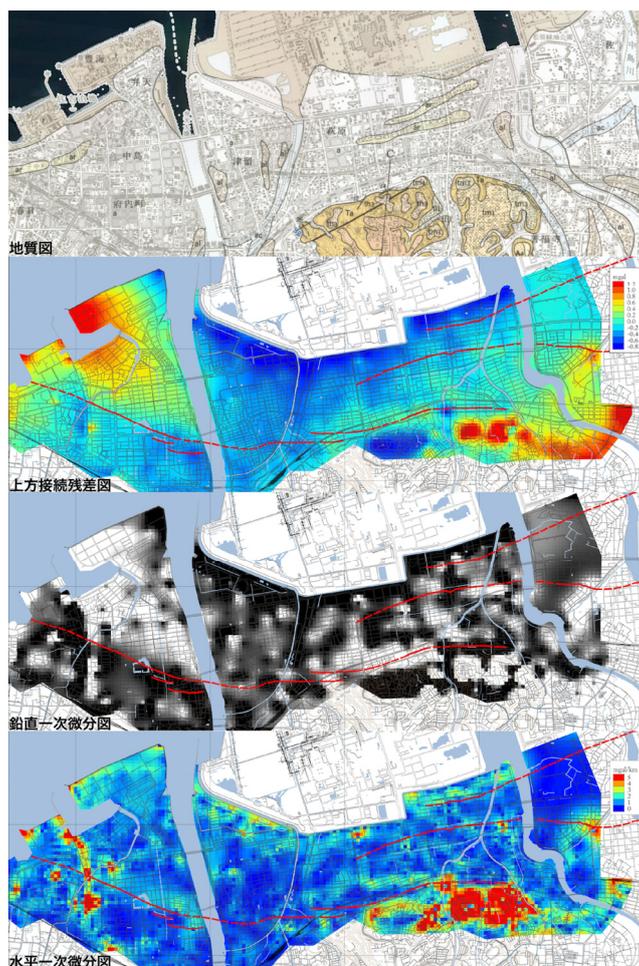


広帯域 MT 観測から推定した 3 次元比抵抗構造を東西方向に切る断面図。断面は鶴見岳と伽藍岳の間を通り別府市に抜ける。▼は断面近傍の広帯域 MT 観測点、○は 1993 年～2016 年 4 月までの震源を示す。鶴見伽藍岳直下に鉛直な低比抵抗領域が存在し、その西側、東側で地震活動が活発である。この低比抵抗体は水平面内では北東-南西方向に伸びており地表断層の東西走向とは一致しない。

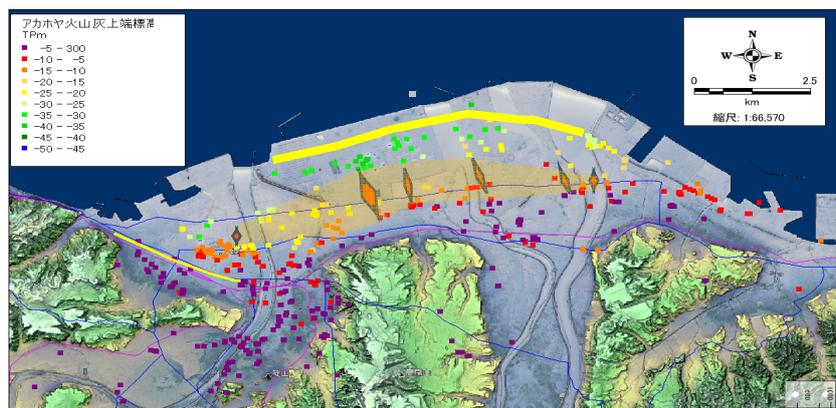


別府湾周辺の反射法探査再処理データに関する、代表的な測線と鳥瞰表示構造図

別府湾 Line-G： 別府湾東西方向断面図、湾内の堆積層が、湾奥-湾口方向に、褶曲している様子が捉えられている。別府湾 Line-H： 別府湾湾口を北北西-南南東に横断する測線であり、湾内の堆積層の基盤に相当する領家帯（北側）、三波川帯（南側）上面に相当する反射面が現れており、領家帯の下位に三波川帯が位置することが確認できる。大分平野横断測線：大分平野を東西に横断する測線である、上図では反射法断面と屈折法による速度構造を重畳表示した。鳥瞰表示（左）：大分市街南方から別府湾方向をみた鳥瞰表示
鳥瞰表示（右）：別府湾東南東から湾奥方向をみた鳥瞰表示



重力探査結果：地質図（吉岡・他, 1997）、上方接続残差図、鉛直一次微分図、水平一次微分図の比較。鉛直一次微分図は黒と白（もしくは薄いグレー）の境界部分に断層が位置し、水平一次微分図は黄色から赤の部分に断層が位置する。大分市内の断層推定位置（サブグループ 1 研究成果）と微分図を比較すると、府内断層とその延長部および三佐断層西端部で良い対応が見られるが、志村断層については対応が見られなかった。

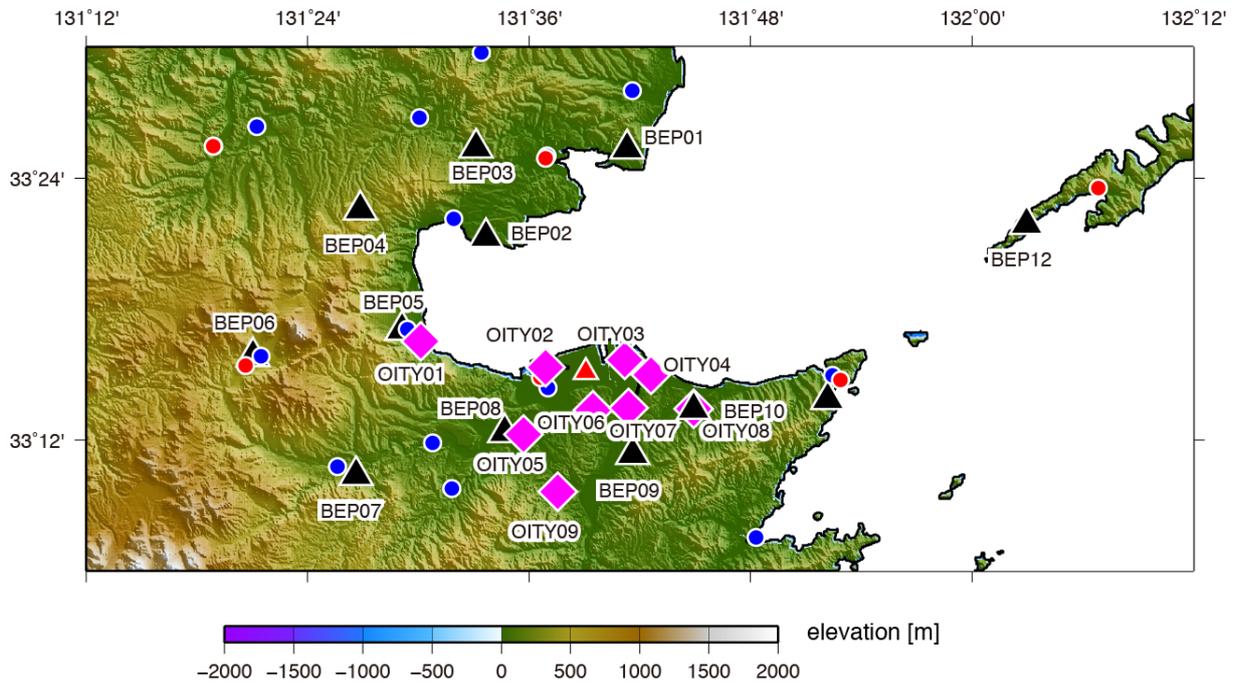


アカホヤ火山灰層の上端深度分布と、地質構造と想定される大きな落差。
 アカホヤ火山灰層の上端標高は県道 22 号沿いでは標高-15m~-25m, 国道 22 号から海岸の埋立地では上端標高は標高-30m~-35m。内陸から海岸線に向かって地質構造と想定される大きな落差が見られる。図中黄線より沖合では掘進長が 70m を超える深いボーリングもあるが、アカホヤ火山灰と同定される層は確認できなかった。

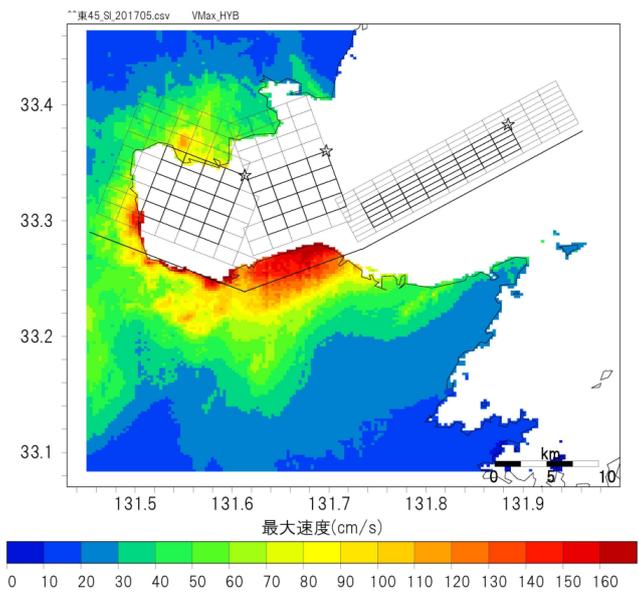
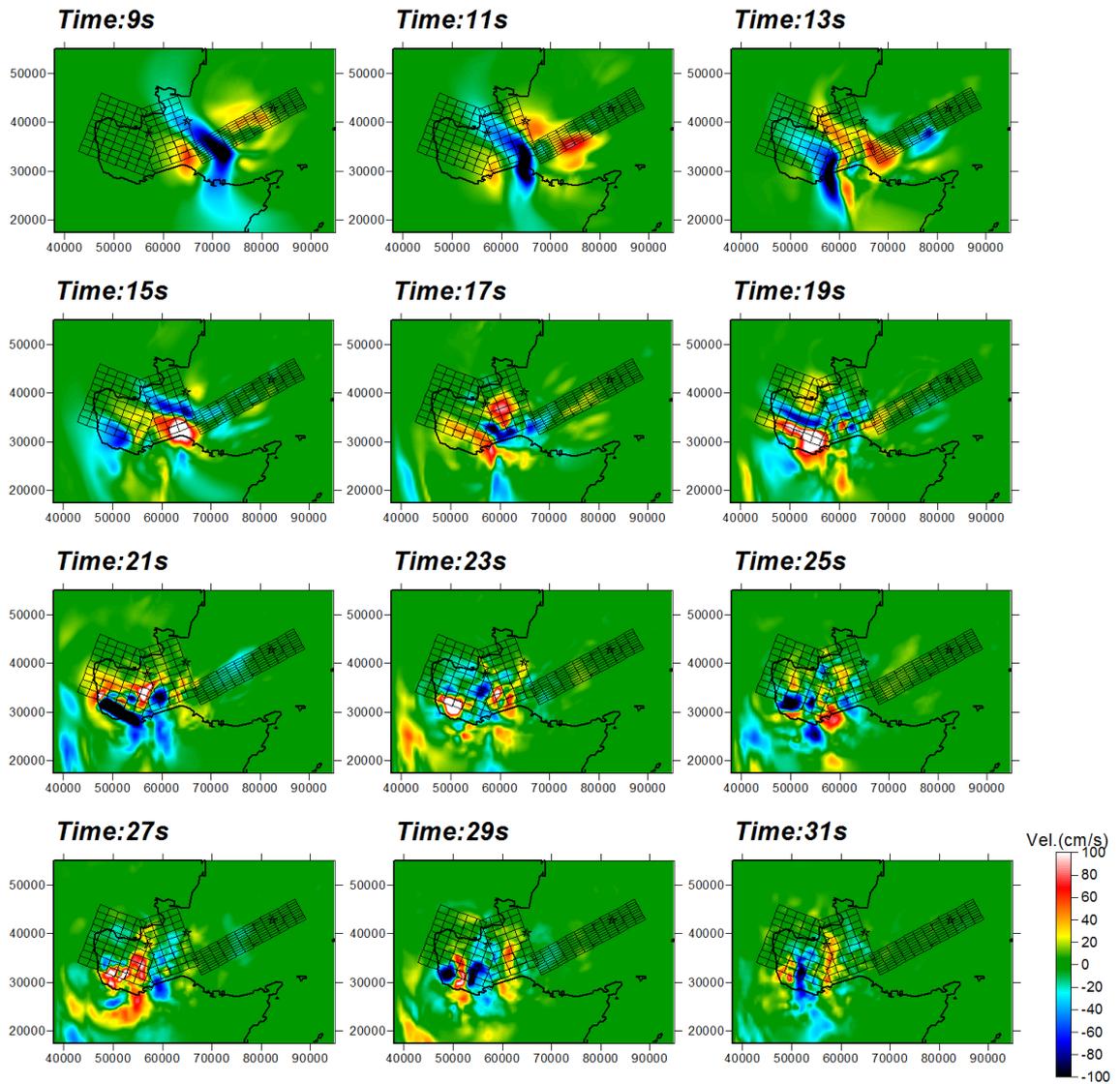
3 断層帯周辺における強震動予測の高度化のための研究



微動観測の様子（左：別府扇状地 BIS アレイ、右：由布院盆地アレイ）



本重点で実施した臨時地震観測点分布と既存強震観測点分布：（黒三角：別府湾周辺微動連続観測点，紫菱形：大分平野・別府連続強震観測点，赤丸：防災科学技術研究所 K-net 観測点，青丸：大分県自治体観測点，赤三角：産総研速度観測点）



2017 重点モデルを用いた地震動シミュレーション結果：上：地震動のスナップショット、
下：ハイブリッド法による最大速度分布（傾斜角 45 度 東破壊のケース）