

日本海地震・津波調査プロジェクト (2-4) 陸域活構造調査

東京大学地震研究所

Google Earth

1

(2-4) 陸域活構造調査 R2年度業務計画

・令和2年度実施の構造調査測線周辺である津軽半島周辺の主要活構造について活動性や浅部形状を明らかにするために、変動地形や浅層反射法地震探査などの活構造調査を実施し、変動地形・構造地質学的な解析を行う。

・これまでの調査結果に明らかになった日本海沿岸の主要な陸域活構造の分布・構造的な特徴等を取りまとめる。

2

青森平野西岸断層帯・入内（にゅうない）断層



図2 青森湾西岸断層帯の活断層位置と主な調査地点
 1: 小箱地点 A-C: 反射法弾性波探査測線 (文献1)
 ※: 断層帯の北端と南端
 活断層の位置は文献2に基づく。
 基図は国土地理院発行数値地図200000「青森」を使用。

- ・長さ約31 km以上, 南北走向の逆断層帯

- ・そのうち青森市街地に近接する断層

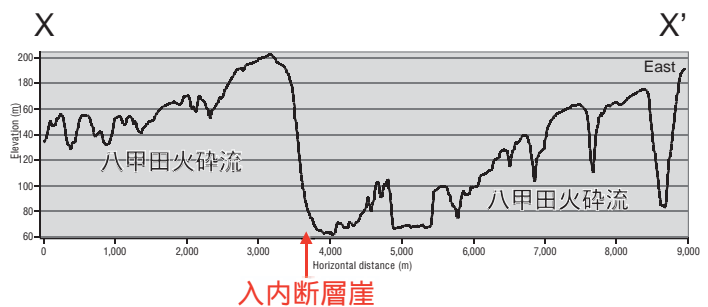
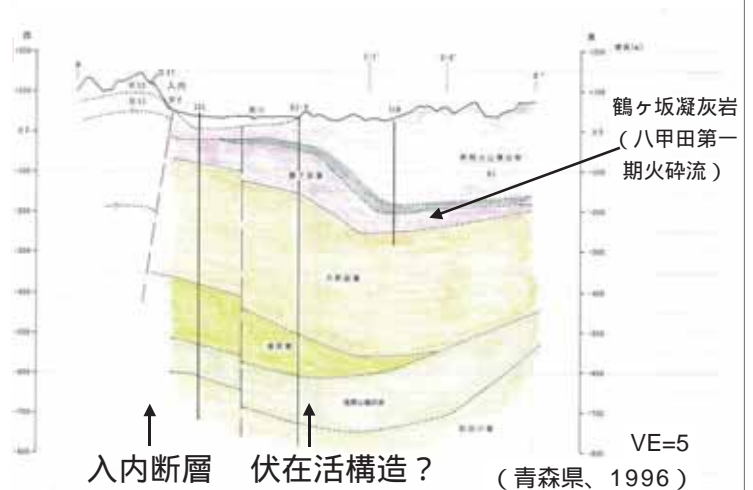
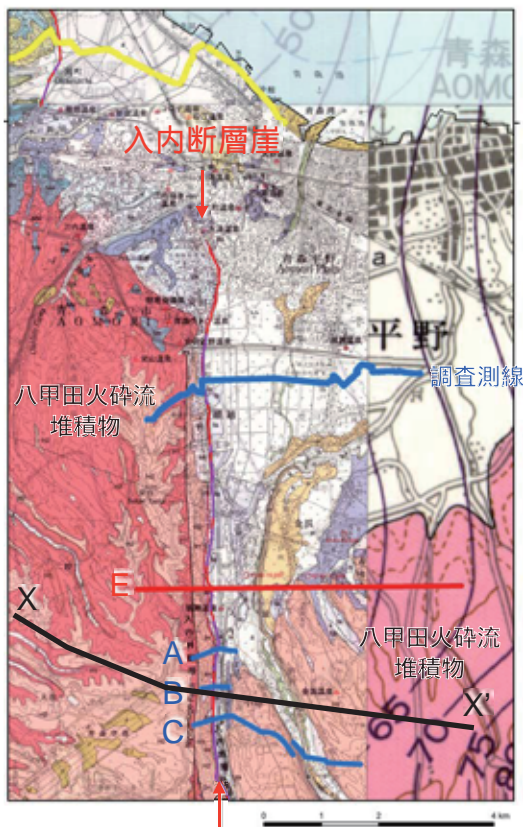
- ・入内断層の平均上下変位速度

MIS5中位段丘面の上下変位量から0.2m/千年以上

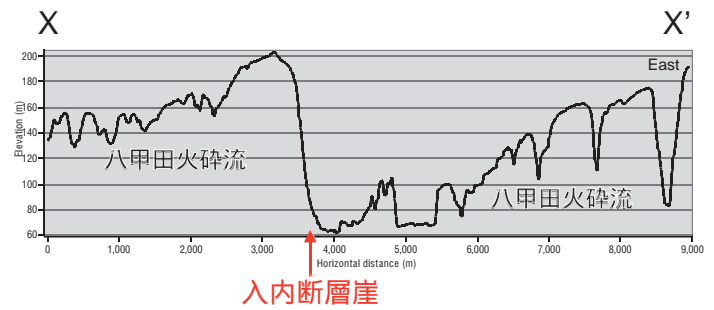
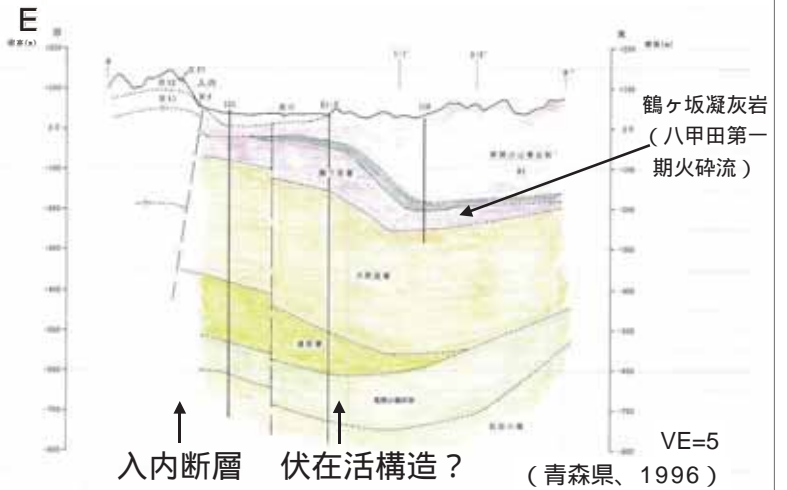
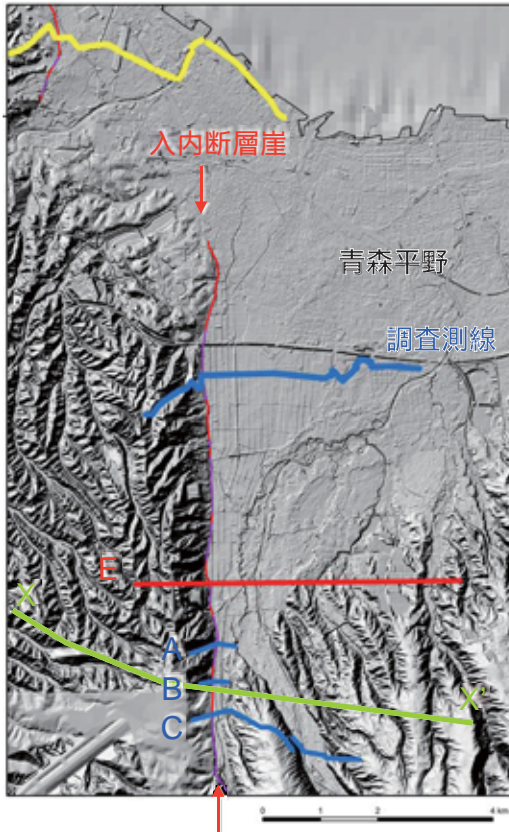
八甲田第一期（約71-76万年前）・第二期火砕流（約25-30万年前）の上下変位量から0.4-0.8m/千年

（推本、2004）

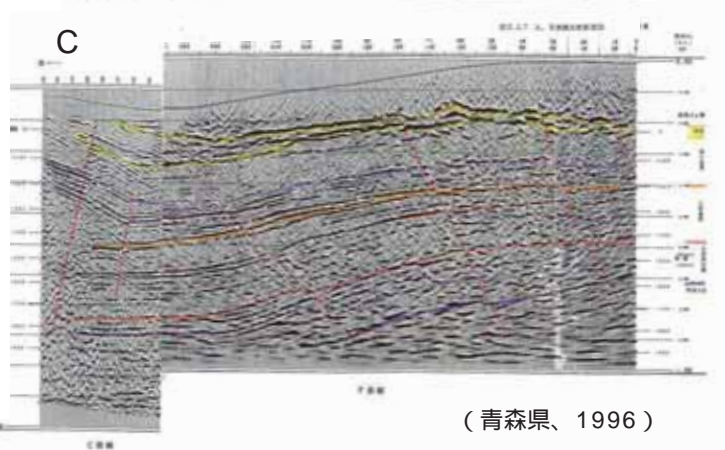
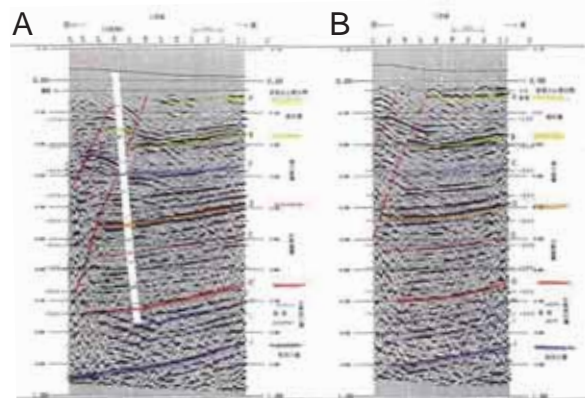
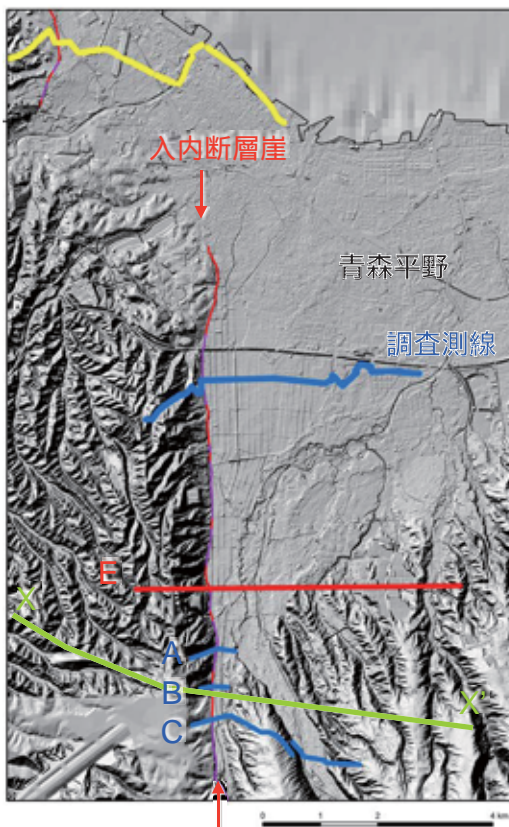
青森平野・入内断層の地下構造



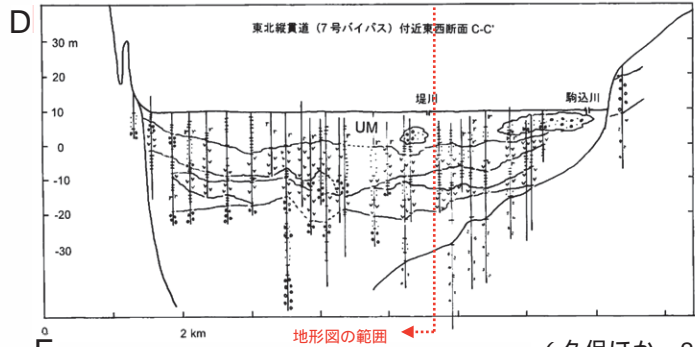
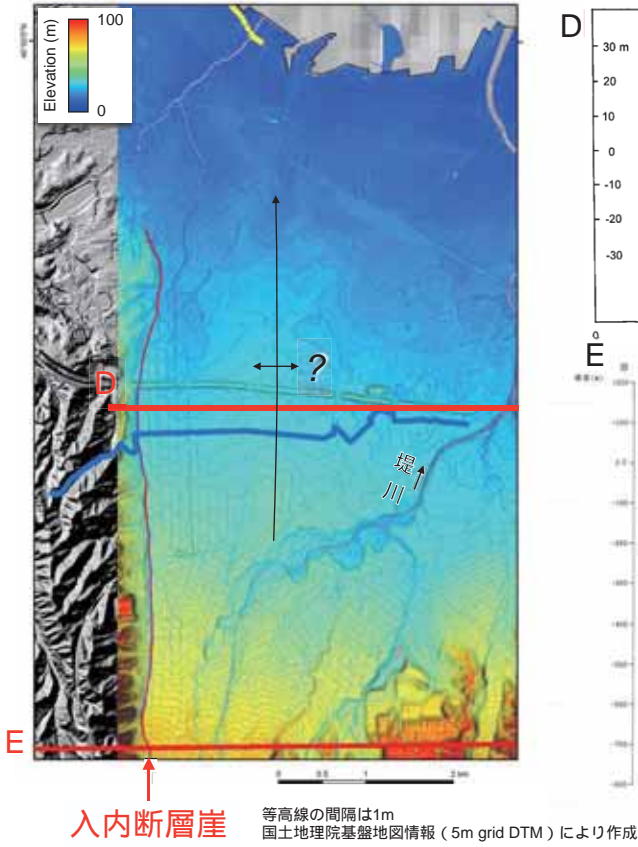
青森平野・入内断層の地下構造と変位地形



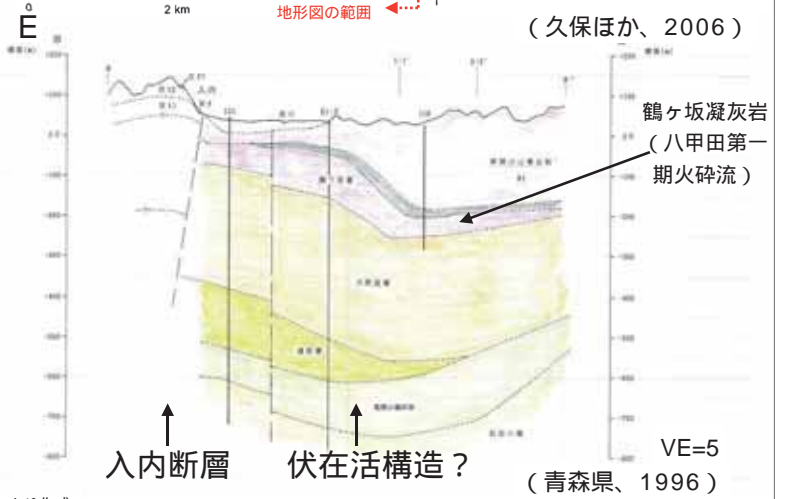
青森平野・入内断層の既存の反射断面



青森平野の沖積面の地形

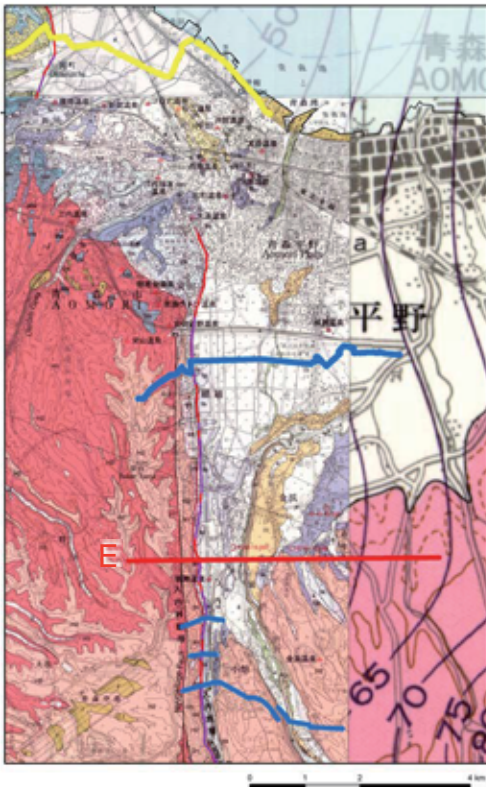


(久保ほか、2006)

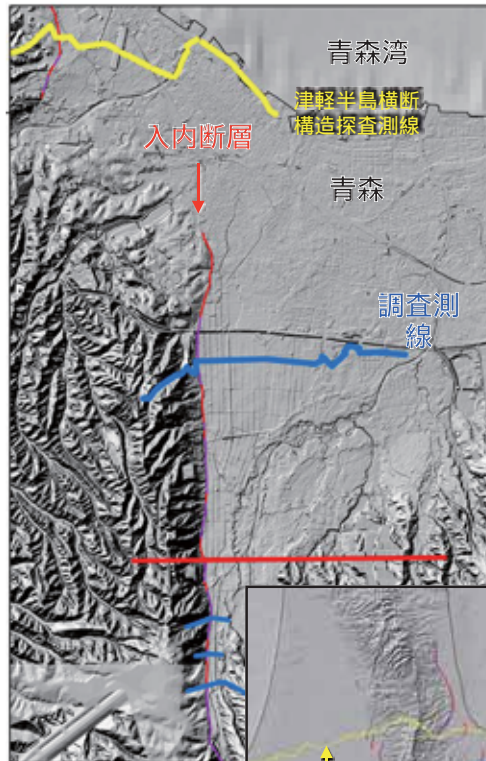


入内断層の浅層高分解能反射法地震探査

背景: 産総研1/5万地質図「青森西部」、1/20万地質図「青森」



背景: 国土地理院 5m/10m DEM



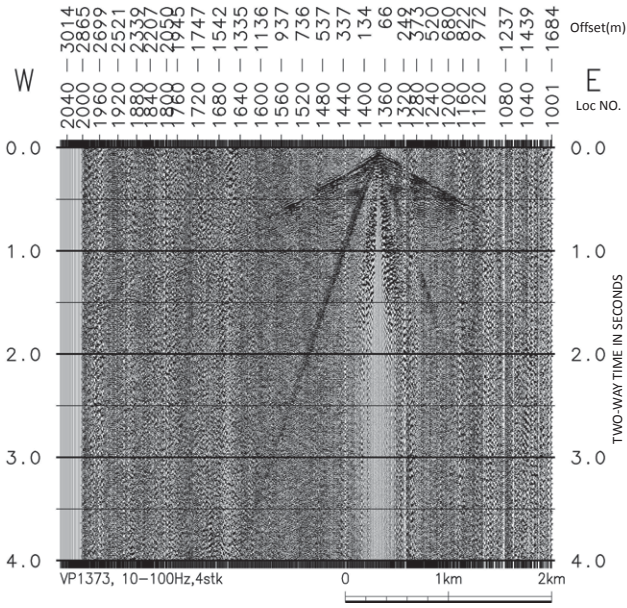
- 入内断層・青森平野南部を東西に横断する長さ5.6 kmの測線で実施

入内測線：主要な観測パラメーター

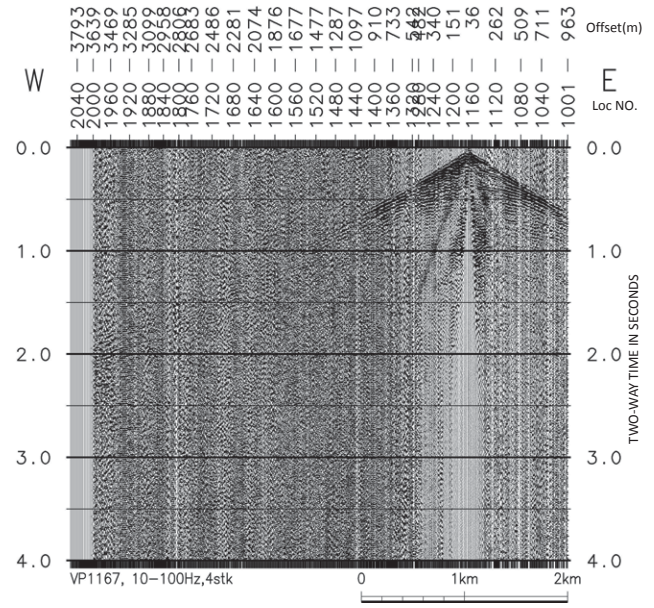
	入内測線（青森平野）
測線長	5.6 km
震源	Minivibrator (IVI-15000; ERI)
発震点間隔	10 m
スイープ長	16 秒
スタック数	4 回
スイープ周波数	10 ~ 100 Hz
総発震点数	534
受振点間隔	5 m
地震計	SM-24 10Hz / GS-One 10 Hz
総受振点数	1053 (fixed)
データ収録器	GSR-ONE (Geospace)
サンプル長	2 m秒
レコード長	4 秒

入内測線の観測の様子

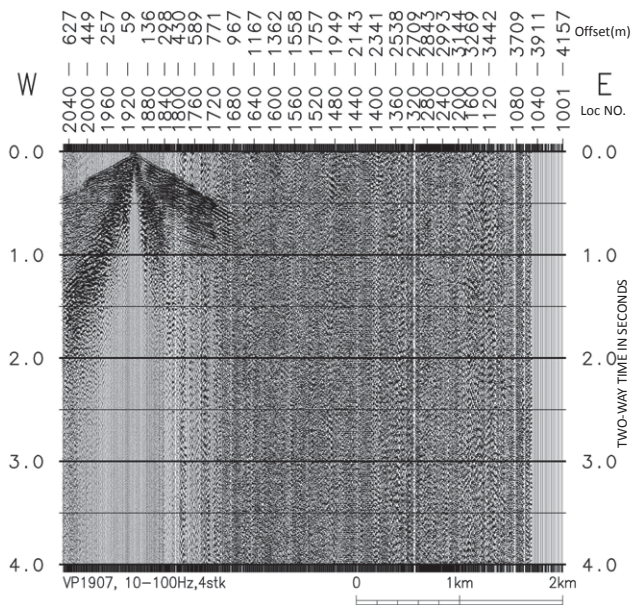




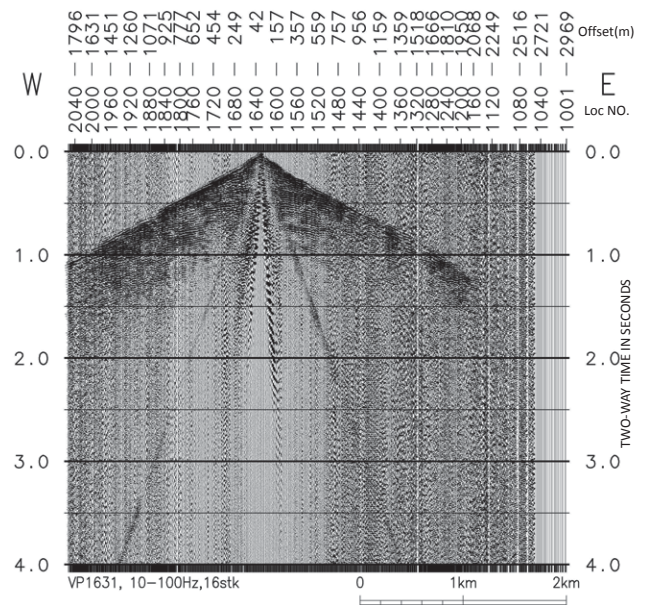
反射法発震記録 [2]VP1373



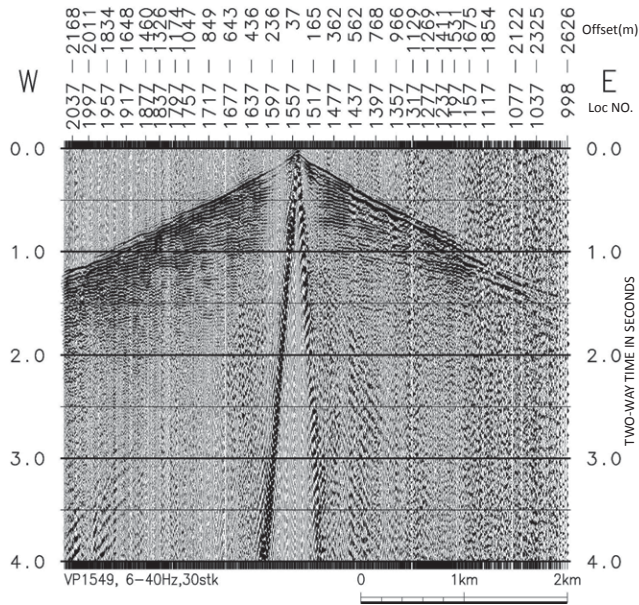
反射法発震記録 [1]VP1167



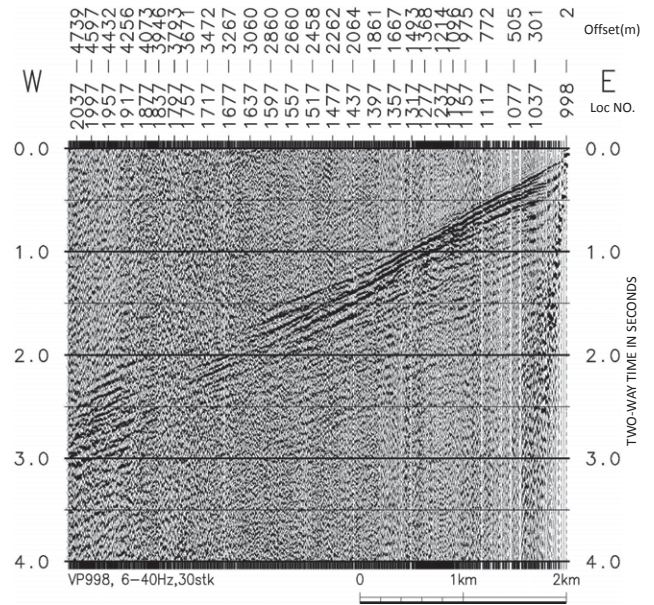
反射法発震記録 [4]VP1907



反射法発震記録 [3]VP1631

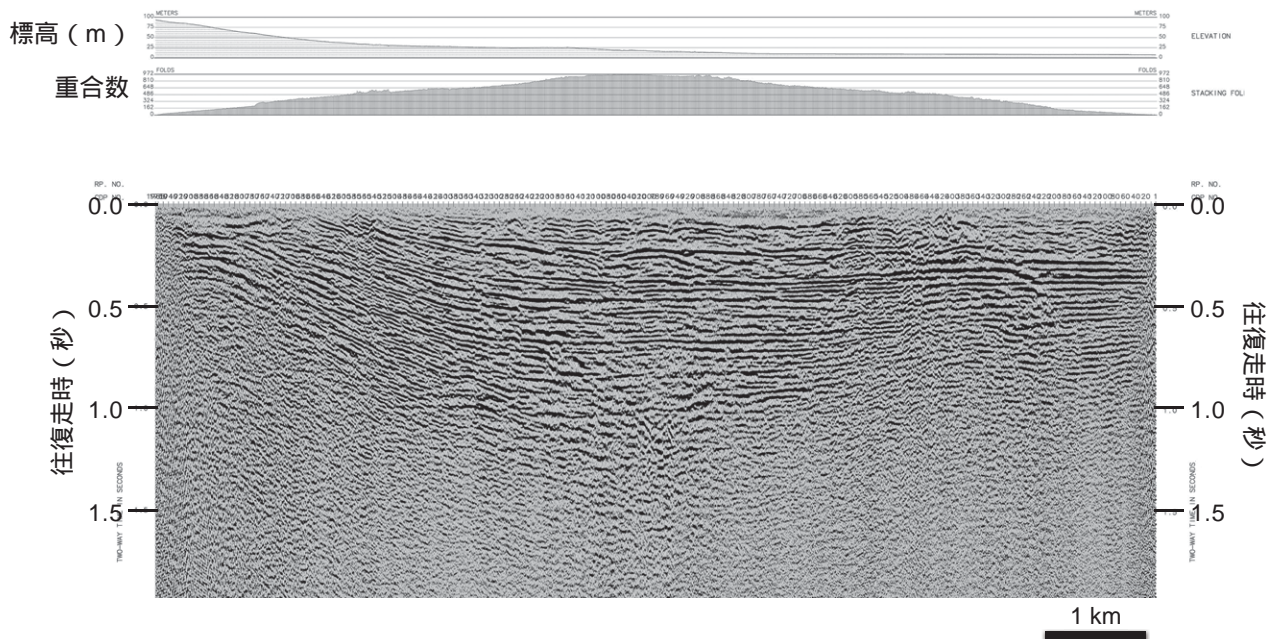


集中発震記録 [2]VP1549



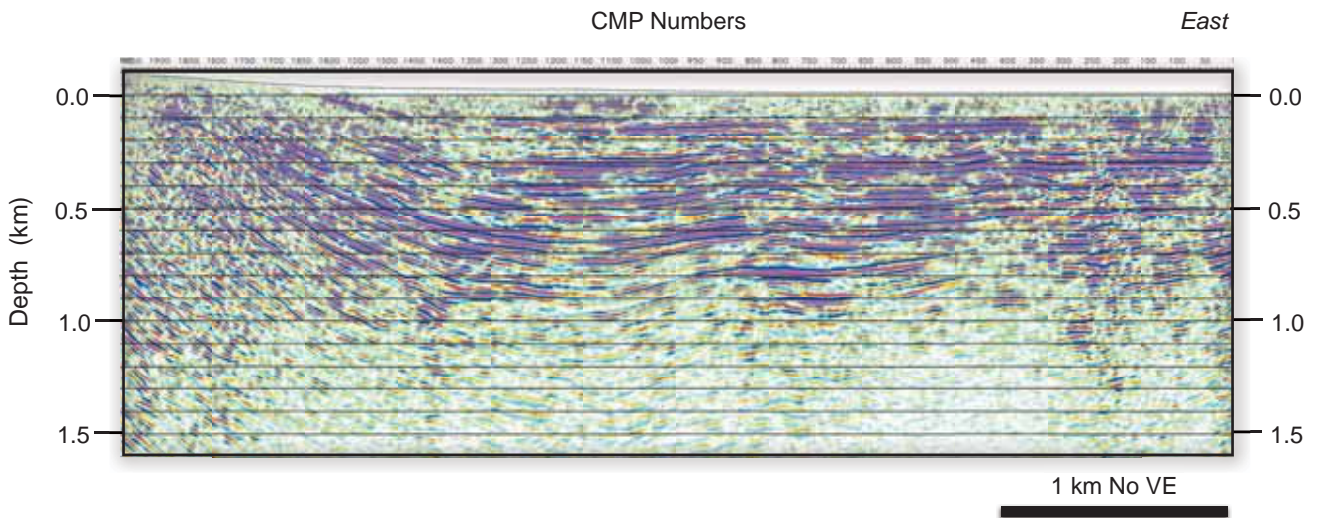
集中発震記録 [1]VP998

入内測線 重合時間断面 (brute stack)

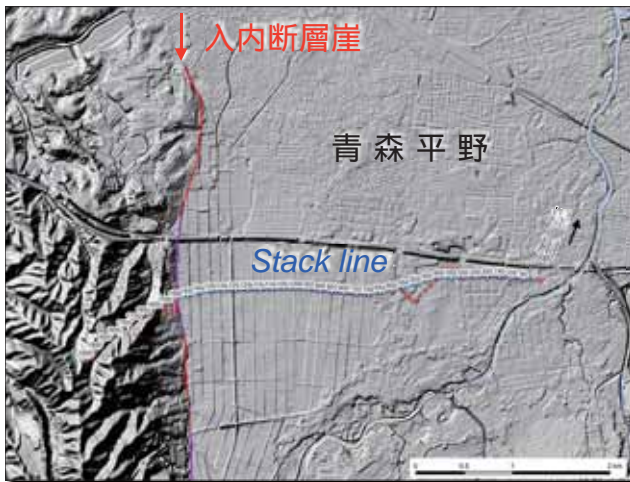


- 往復走時1.5秒付近まで構造が把握可能

入内測線 マイグレーション後深度断面

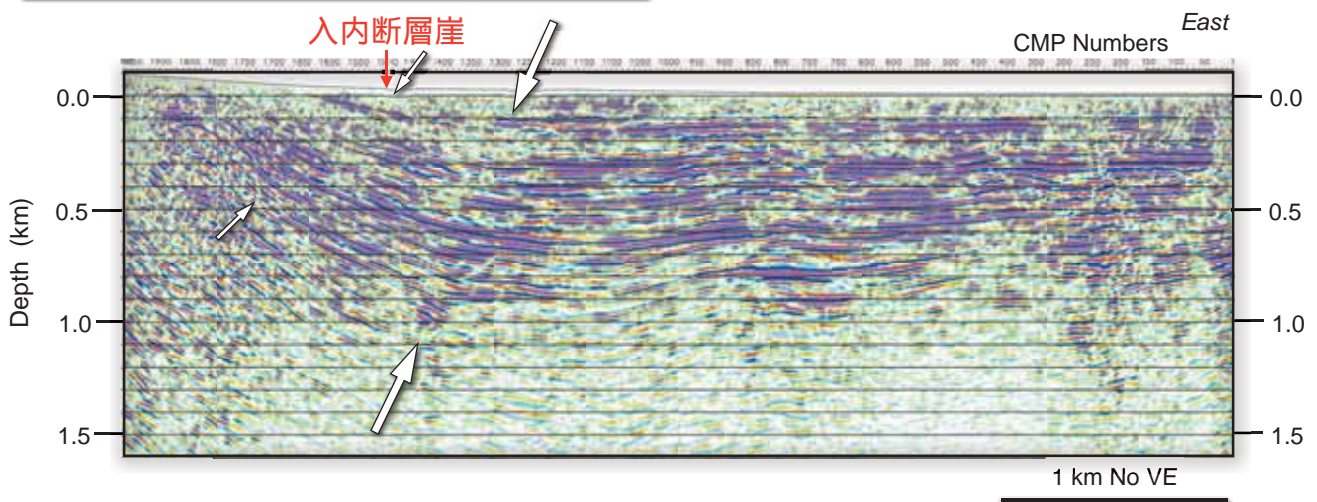


- 深度1 km付近まで構造が把握可能
- 測線西半部に撓曲構造
- 測線中央部に伏在する非対称背斜

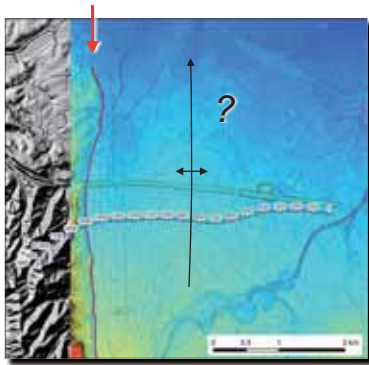


入内測線 マイグレーション後深度断面

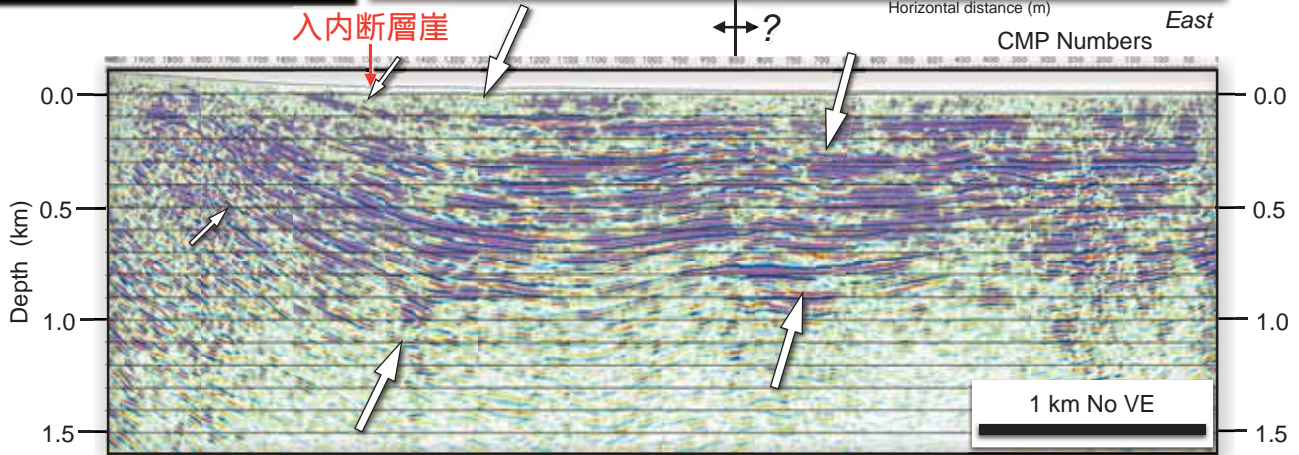
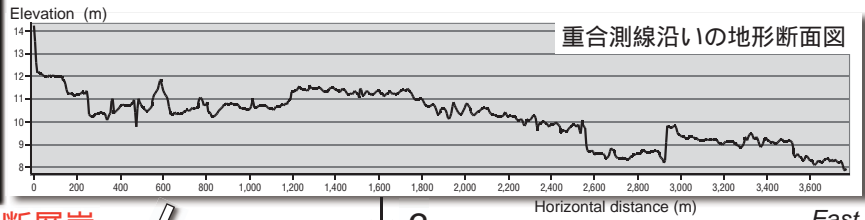
- 入内断層に対応する東向き撓曲構造
- 撓曲構造の東翼部に断層による変形構造（切断・急傾斜帯）が認められるほか、東翼部基部の向斜軸が断層崖よりも約500m東に位置する



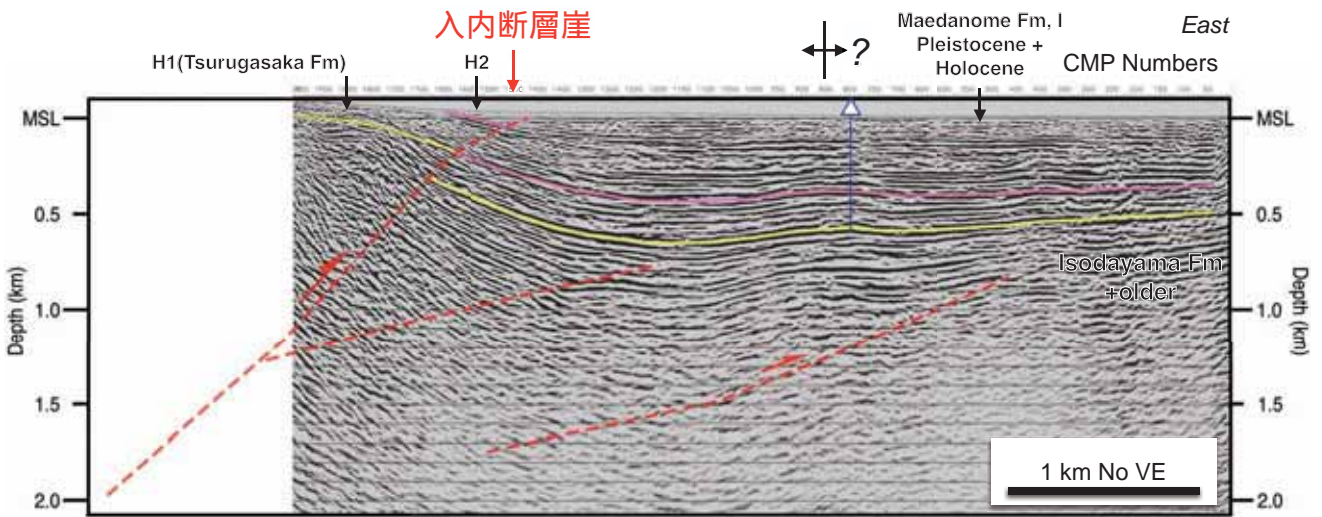
入内測線 マイグレーション後深度断面



- 入内断層下盤側に東急・西緩の非対称背斜構造
- 位置は沖積面の背斜状地形とよく一致する



入内測線 深度断面の解釈(暫定版)



- 入内断層は西傾斜の伏在逆断層のshort-cut thrustか
- 入内断層の下盤側に伏在の断層関連褶曲: 深さ200m以浅の構造をさらに吟味して最近の活動性を検討
- 集中発振データの屈折トモグラフィにより浅部の速度構造を吟味し、最終的な構造解釈を行う

(2-4) 陸域活構造調査 R2年度の結果

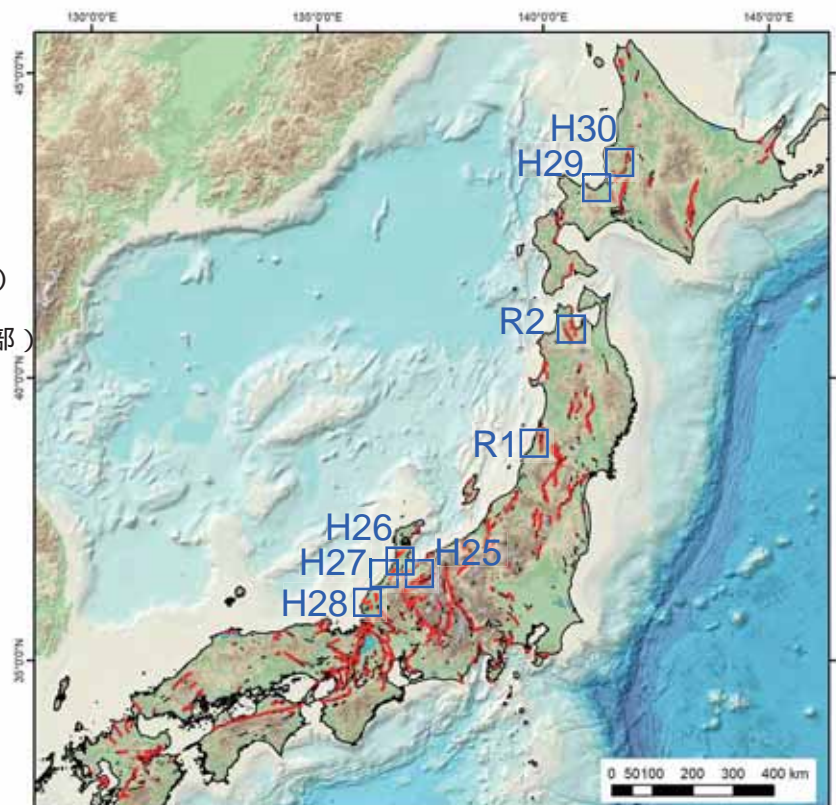
- ・ 伏在断層や活断層の構造を明らかにする目的で、青森平野（入内測線）で高分解能浅層反射法地震探査を実施し、良好なデータを取得した。
- ・ 反射法解析を進め、入内断層が西傾斜の伏在逆断層であること、従来の地表位置よりも平野側に位置することがわかった。
- ・ 入内断層下盤側の青森平野下に背斜が存在する可能性があることがわかった。
- ・ 断層形状や伏在背斜の活動性についてさらに検討を行う

19

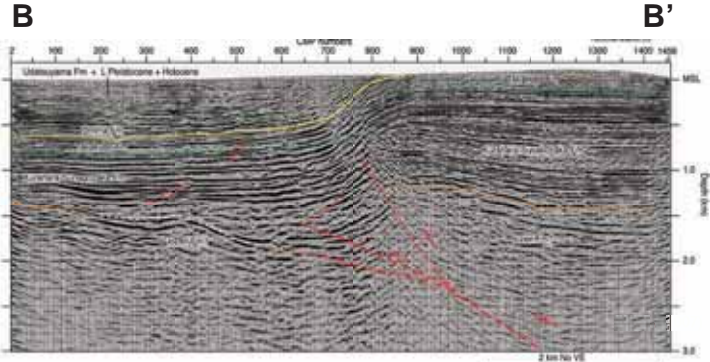
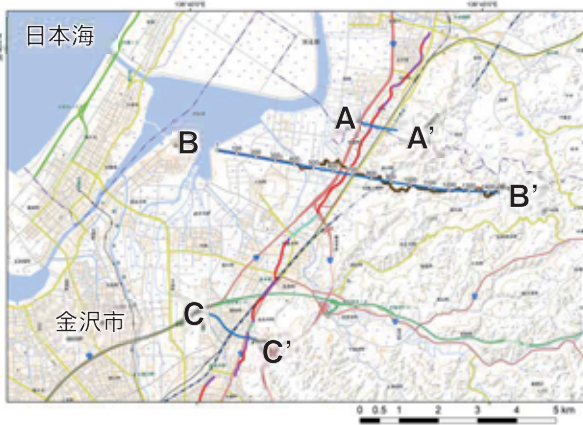
陸域活構造調査 8年間のまとめ

- H25 呉羽山断層南部（富山平野）
- H26 石動・法林寺断層（砺波平野）
- H27 森本・富樫断層（金沢平野）
- H28 福井地震断層（福井平野）
- H29 石狩平野の伏在活断層（石狩平野）
- H30 増毛山地東縁断層帯（石狩低地北部）
- R1 庄内平野東縁断層帯（庄内平野）
- R2 入内断層（青森平野）

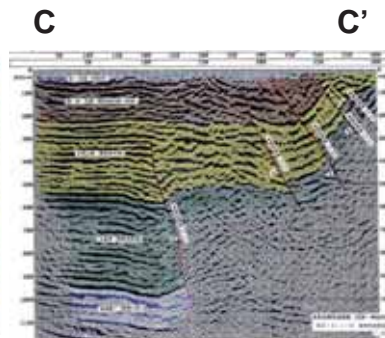
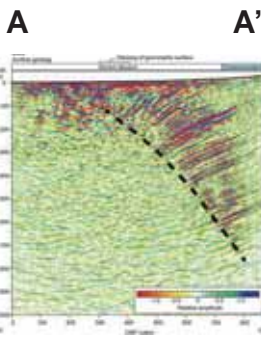
・ 深部構造探査近くに分布する、日本海沿岸の堆積平野における活構造調査



都市部の活断層のイメージング向上による断層構造の解明 ：森本・富樫断層



石山ほか (2017) 中型パイプレーター型震源・
独立型収録器885ch



産総研 (2007)
(インバクター型震源・有線テレメトリ)

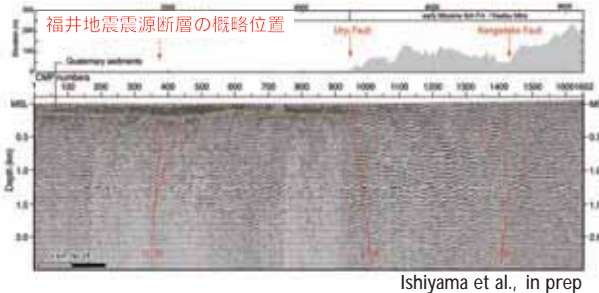
石川県 (1997)
(ドロップヒッター型震源・96ch)

・独立型収録器の多数展開・中～大型震源車の
使用による高精度・深部までのイメージング

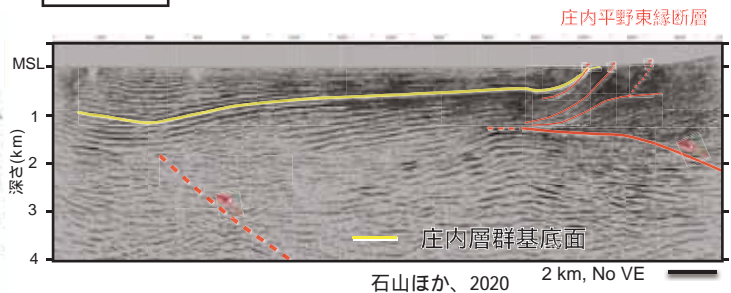
・金沢市街地を通る森本・富樫断層の詳細な構
造の解明

陸域活構造まとめ：日本海沿岸の堆積平野に伏在する活断層

福井平野

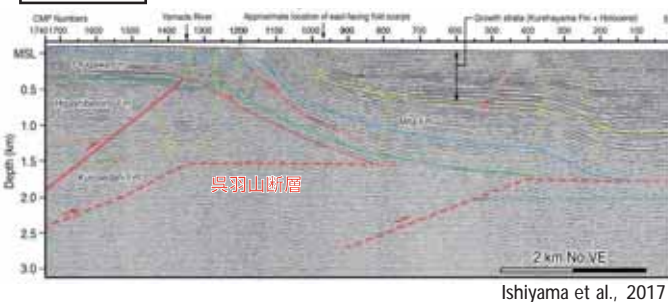


庄内平野

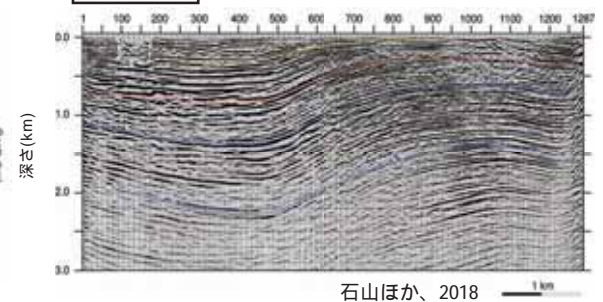


石山ほか、2020

富山平野



石狩平野



石山ほか、2018

・庄内平野・石狩平野・富山平野など、新第三系・第四系が厚い日本海側の堆積平野では、既存の活断層に加えて
すべり速度の大きい未確認の伏在活断層が存在する可能性が示された

・人口の多い堆積平野の伏在活断層の分布、長さ、活動度を明らかにすることが長期評価上の今後の課題

(2-4) 陸域活構造調査 8年間のまとめ

- 日本海沿岸の堆積平野で実施した高分解能反射法地震探査の結果から、既知の活断層・活構造の詳細な構造が明らかになった（青森・庄内・富山・金沢・福井平野）
- 加えて、堆積平野の下に未知の伏在活断層が数多く存在する可能性が示された（石狩低地・青森・庄内・富山・福井平野）
- 堆積平野の伏在活断層について、面的な高分解能探査や大深度ボーリングによる主要堆積盆の鮮新－更新統層序を統合して分布・形状・活動史・スリップレートを解明し、長期評価に活用することが今後の重要な課題