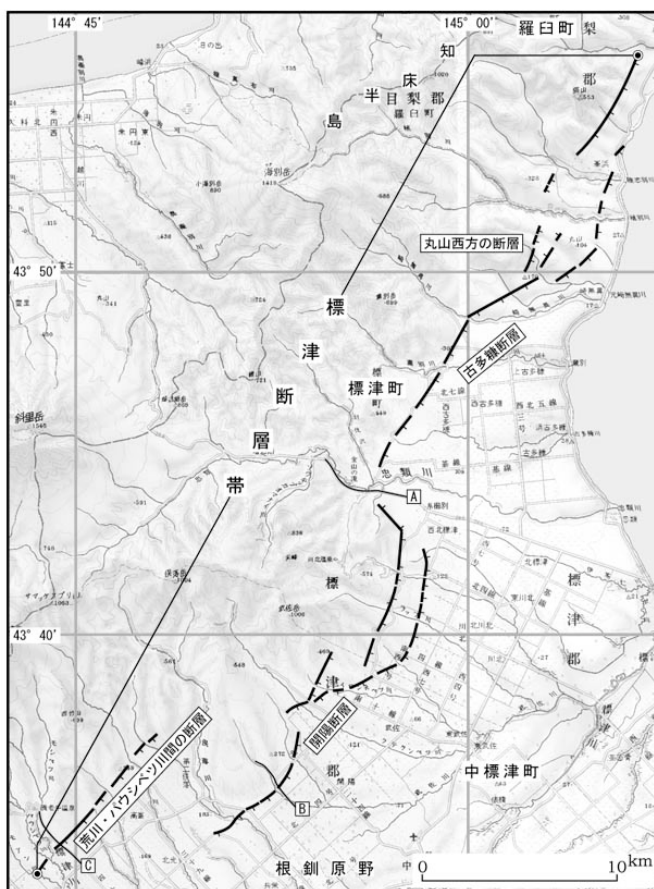


卷末資料 Ⅲ－１

「新たな活断層調査について」で選定された
主要活断層帯の海域延長部

A1. 標津断層帯



A-C : 反射法弾性波探査測線 (文献2)
 ● : 断層帯の北東端と南西端
 断層の位置は文献1, 2, 4に基づく。
 基図は国土地理院発行数値地図200000「標津」(斜里)を使用。

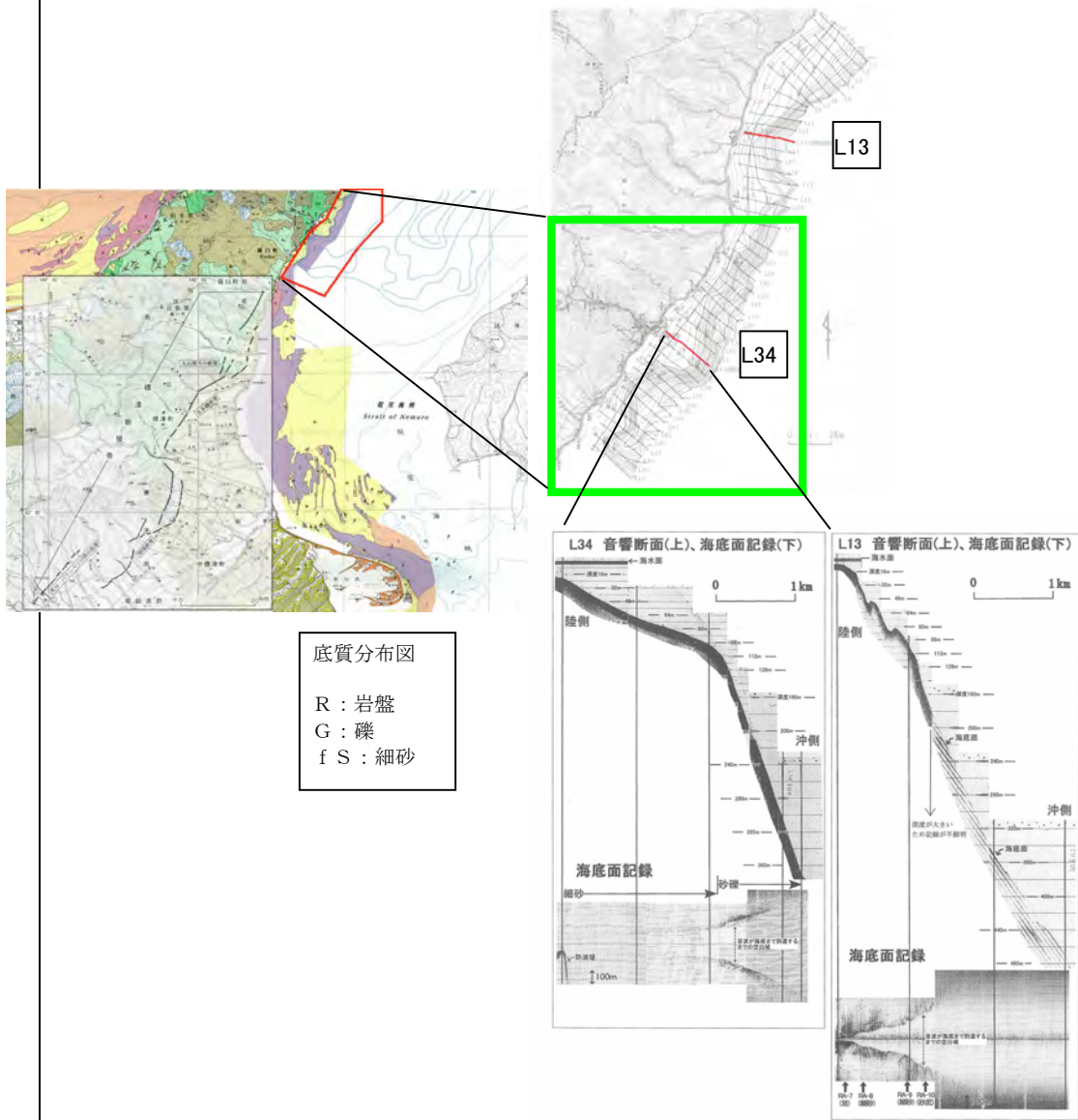
<p>推本の評価</p>	<p>北海道目梨郡羅臼町から標津郡標津町を経て同郡中標津町にかけて分布している北西側隆起の逆断層。地表調査から、高・中・低段丘面の傾動、北西側隆起の撓曲変形や、撓曲崖の背後に逆傾斜の傾動及び逆向き低断層崖等が観察され、また反射法弾性波探査により鮮新世の地層まで南東へ撓み下がる地質構造が認められるが、活動時期に関する直接的な証拠は得られていない。(第四紀における繰り返しの活動は確実) 北東で知床半島に沿って北東方へ延びていく可能性を考慮して、断層長を約 52km 以上とした。</p>
<p>実施された調査</p>	<p>空中写真判読 (活断層研究会編(1980,1991)、中田・今泉編(2002)、北海道(2003)) 地形・地質調査、ボーリング調査、ピット調査、反射法弾性波探査 北海道(2003,2004,2005)</p>
<p>海域延長について</p>	<p>丸山西方の断層と古多糠断層北部が、海域に入り知床半島に沿って北東方へ延びていく可能性がある。 陸上での丸山西方の断層は高・中位段丘面を形動させ、地溝凹地を形成しているが、変位に直結する明瞭な活断層露頭は得られていない。古多糠断層北部は高位面の傾動部のリニアメントとして表されているのみ。両断層とも分布域へのアプローチが困難なため、ボーリング等の調査は難しい (北海道,2005)。</p>

海 域
延 長
部 の
調 査

北海道立地質研究所(2007)：丸山西方の断層と古多糠断層北部の延長先にあたる海域浅海域での音波探査を実施して、等深線図と底質分布図を作成した。

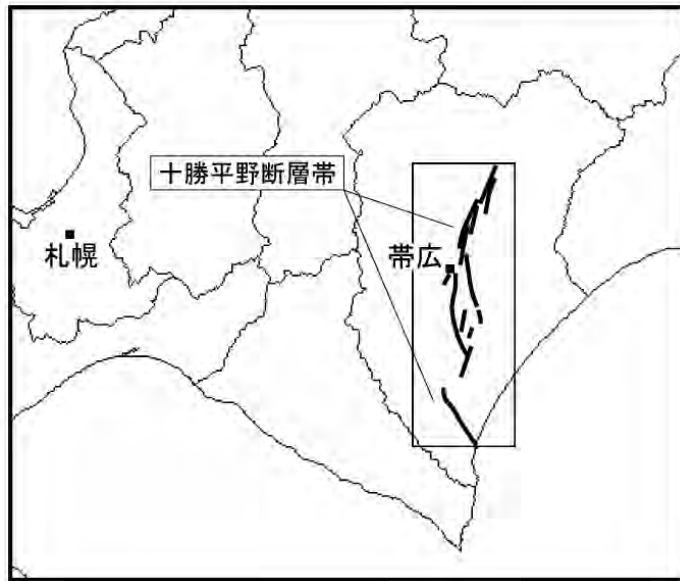
海底斜面は全体に水深 100m 付近より急傾斜となるのが特徴。海岸から沖出し 0.2-0.5km 以内のほぼ全域に岩または礫が分布しており、その沖には細砂が分布し、さらに沖側の約 100m 以深の急斜面では砂礫の分布域となっている。音波探査記録から、この細砂は、岩の斜面上に 1m 以内の層厚で薄く載っているものと考えられる。

陸域で丸山西方の断層が推定される地溝状の凹地構造は海底地形にはあらわれていない。古多糠断層北東延長には陸の海岸部隆起帯に連続するように岩の露出が見られるが、地中のどのような構造を反映しているものかは不明である。全般に堆積層が薄いため、最近の変位を見るのは困難と推定される。



北海道立地質研究所(2007)の
調査結果例

A2 十勝平野断層帯・光地園断層

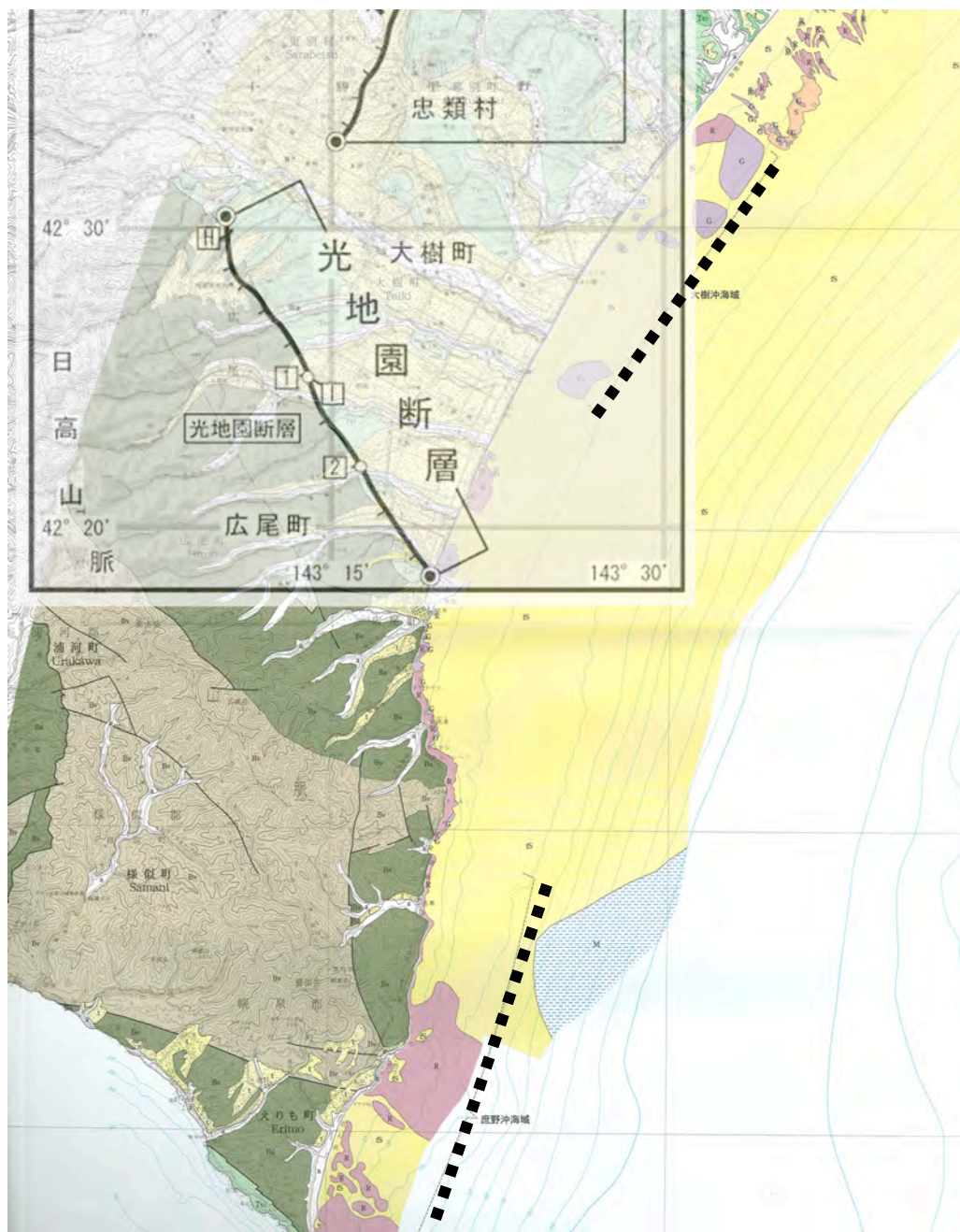


1 : 紋別地点 2 : 上野塚地点
 A-I : 反射法弾性波探査測線
 A, B : 文献3 C, D, H, I : 文献2 E : 文献4
 F : 文献9 G : 文献1
 ● : 断層帯の北端と南端
 断層の位置は文献5及び7に基づく。
 基図は国土地理院発行数値地図200000「帯広」「広尾」を使用。

<p>推本の評価</p>	<p>広尾郡大樹（たいき）町から同郡広尾町に至る約26kmの逆断層。トレンチ調査で東傾斜の逆断層が露出したことと、段丘面が西向きの撓曲崖を形成して変位していることから、東側が西側に乗り上げる逆断層であることが分かる。トレンチ調査で現れた断層について浅層の地層年代が得られていないことから、約2万1千年前以後、2回の活動が推定されるが、活動時期については特定できない。</p>
<p>実施された調査</p>	<p>空中写真判読：活断層研究会編(1980,1991)、東郷(2000)、中田・今泉編(2002) 池田ほか編((2002) トレンチ調査：北海道(2003,2004)</p>
<p>海域延長について</p>	<p>光地園断層南端部が海岸に達し、南方の海域に続く可能性があるが、それを明らかにした資料は無い。</p>

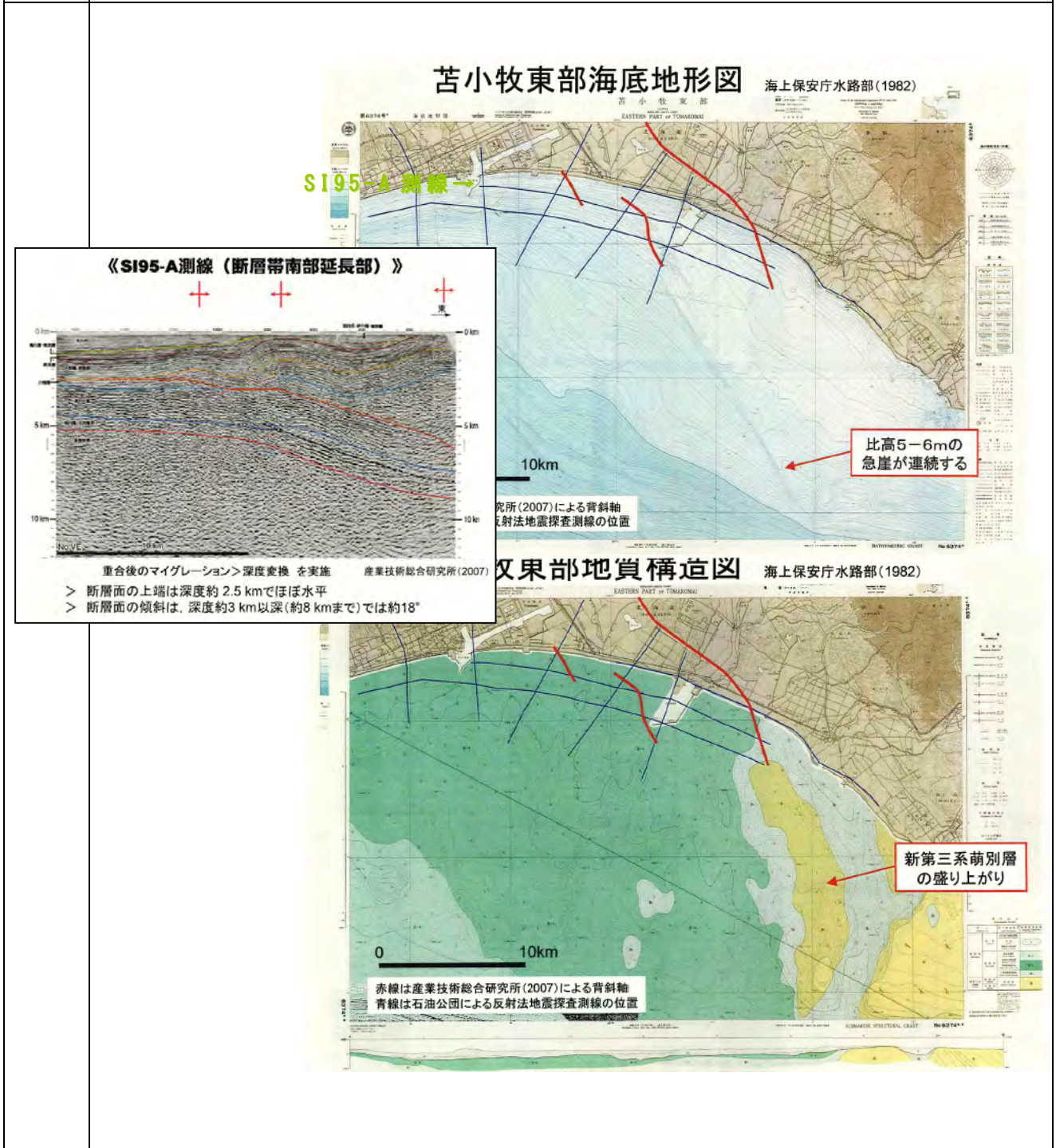
海域
延長
部の
調査

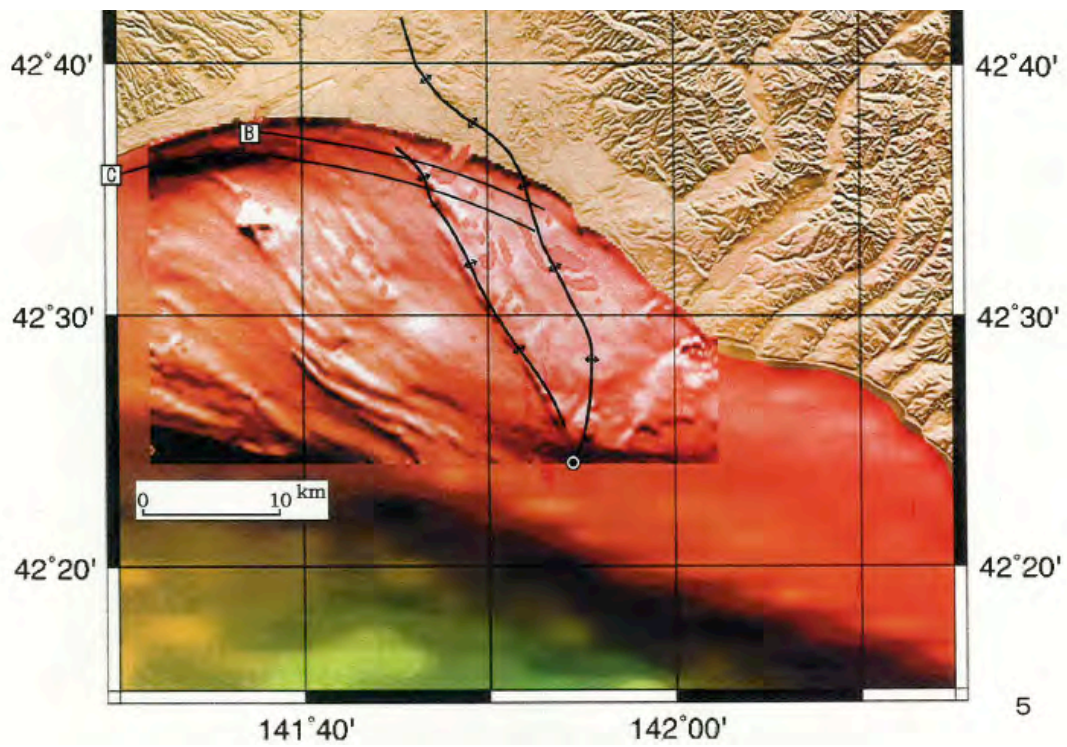
北海道立地質研究所(2008)：延長域北部の大樹沖において、サイドスキャンソナーによる音波探査、南部の庶野沖において、スパーカーによる音波探査が行われた。断層延長域は、ちょうどこの2つの探査の間にあたる。等深線は海岸線にほぼ平行で、ほぼ平坦な海底面を示す。浅部で部分的に岩・礫が分布しているが、沖側は、細砂の分布域となっている。両調査とも、海底面を目的とした調査のため、内部構造は不明。
延長域での音波探査で、陸上のトレンチの結果で見られるような地層内の撓曲構造が見られる可能性がある。



海域延長について
海上保安庁(1982)の海底地形図及び海底地質構造図において、産業技術総合研究所(2007)が示した活構造に連続する直線的な崖地形や背斜状の基盤（新第三系）の高まりが確認されるので、そこまで断層が延長する可能性が高いと判断した。ただし、南端位置は不明。

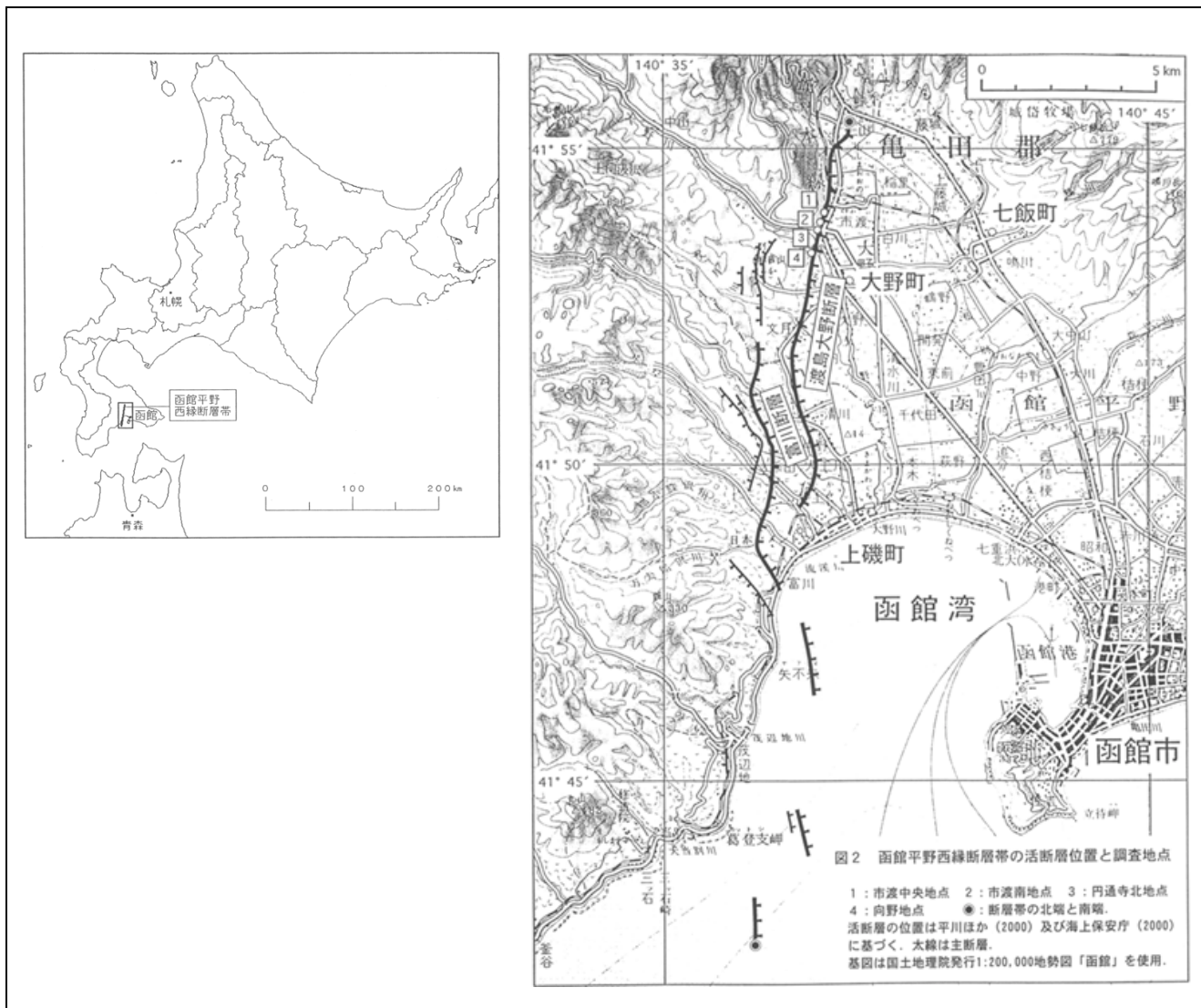
海域延長部の調査
海上保安庁(1982)：海底地形図及び海底地質構造図に、陸上の活構造に連続する直線的な崖地形や背斜状の基盤（新第三系）の高まりが確認される
産業技術総合研究所(2007)：石油公団(1996)による苫小牧沖での反射法弾性波探査結果の再解析を実施。断層面は地下 3km 以深において約 18° で東に傾斜。（ただし、当該深度において推定断層面を挟んだ地層の対比が示されておらず、地下の断層形状の推定の信頼度が低いので参考情報として評価された）





南部海域のさらに延長部については、詳しい海底地形や地質構造図が得られていない。断層延長と判断した部分を含めさらに南部までの地下構造の調査を行うことによって、断層の延長や形状について、より多くの情報を得られる可能性がある。

A4 函館平野西縁断層帯



<p>推 本 の 評 価</p>	<p>北海道の函館平野の西縁付近からその南方延長上の函館湾西岸付近にかけてほぼ南北に延びている。全体として長さは24kmで、西側が東側に対し相対的に隆起する逆断層。 渡島大野断層のトレンチ調査等から平均活動間隔は1万3千—1万7千年、段丘面の変位から上下変位速度0.2~0.4m/1000年と推定されているが、最新活動時期は明確ではない。断層面は西傾斜と判断されているが、傾斜角については正確に把握されていない(高角ではない)。</p>
<p>実 施 さ れ た 調 査</p>	<p>空中写真判読等総括：活断層研究会(1980) 海成段丘面の変位：宮内・八木(1984) トレンチ掘削：鷹澤・紀藤(1996)、渡島大野活断層調査班(1996)、田近(1996)、貞方・小石(1996) 反射法弾性波探査、トレンチ掘削調査等総合調査：北海道(1999) 陸上部の活断層の位置を示す1:25,000都市圏活断層図(平川ほか、2000)が刊行されている。 海域の音波探査：内田ほか(1997)、海上保安庁水路部(2000)</p>
<p>海 域 延 長 に つ いて</p>	<p>海域の音波探査で、陸の富川断層の南方延長上に断層が存在することが明らかにされている(内田ほか、1997；海上保安庁水路部、2000)。海底部分の調査により、断層面の傾斜などの情報を得られることが期待される。</p>

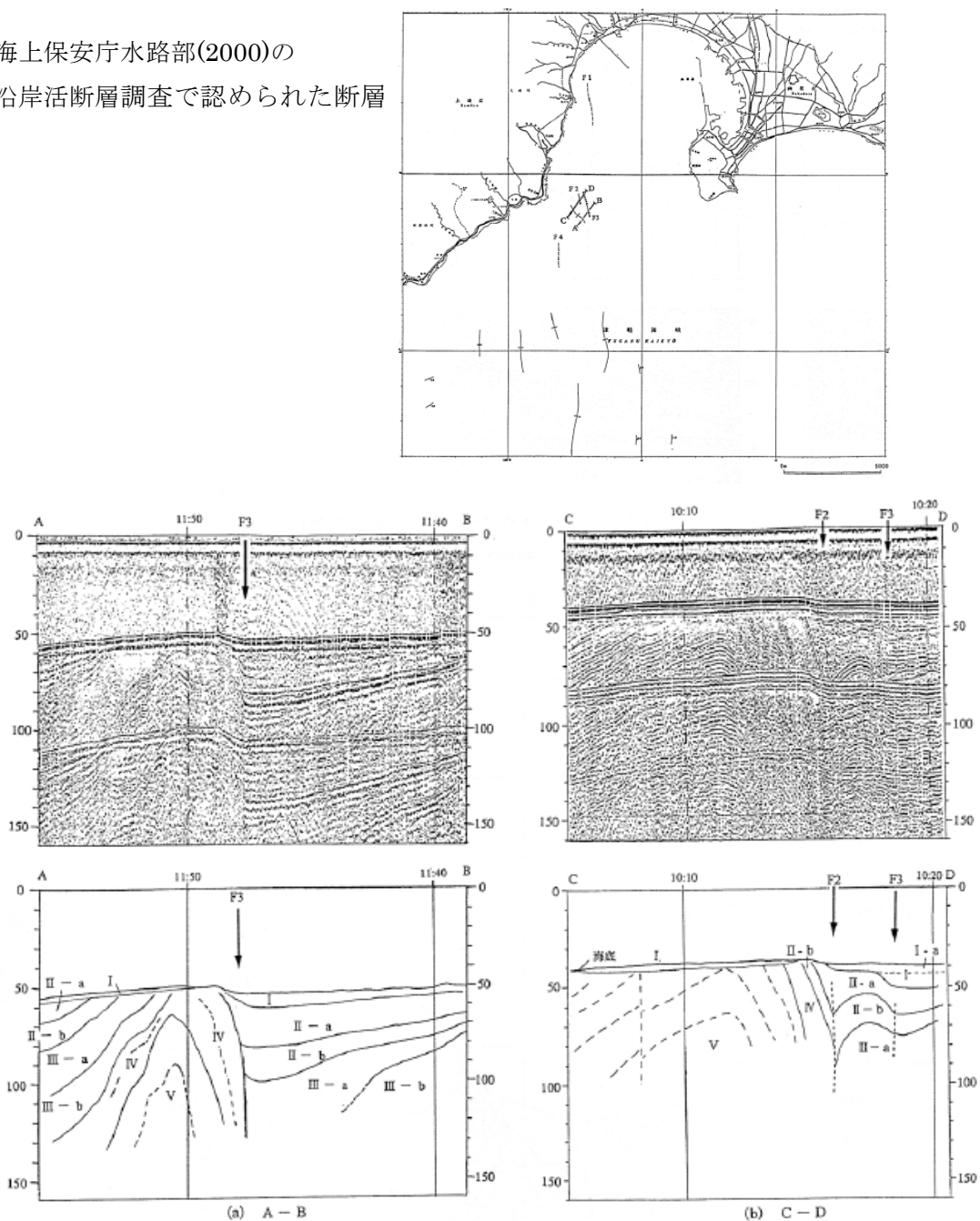
海 域
延 長
部 の
調 査

内田ほか(1997)、海上保安庁水路部(2000)：海域の活断層調査として音波探査、ボーリング調査等を実施。

個々の断層は南北方向の走向を持ち、長さ0.6km～2km程度で、函館平野西縁断層（富川断層）の延長上にほぼ南北に配列している。いずれの断層も西傾斜、西側隆起の逆断層である。音波探査記録上は、断層の東側に分布するII・III層（上部更新統）が西側（陸側）に向かって層厚を増しながら逆傾斜し、西側では背斜構造を伴ってIV・V層（鮮新統～下部更新統）が隆起する変形構造を示す。

電源開発株式会社(2005)：ジオパルス、ウォーターガン、エアガンを用いた反射法音波探査を実施。海上保安庁(2000)等と同様の富川断層延長上に、第四紀後期に活動が及んでいる活断層として2本の断層を認定している。渡島大野断層の南方延長に該当する活構造は見出されていない。

海上保安庁水路部(2000)の
沿岸活断層調査で認められた断層

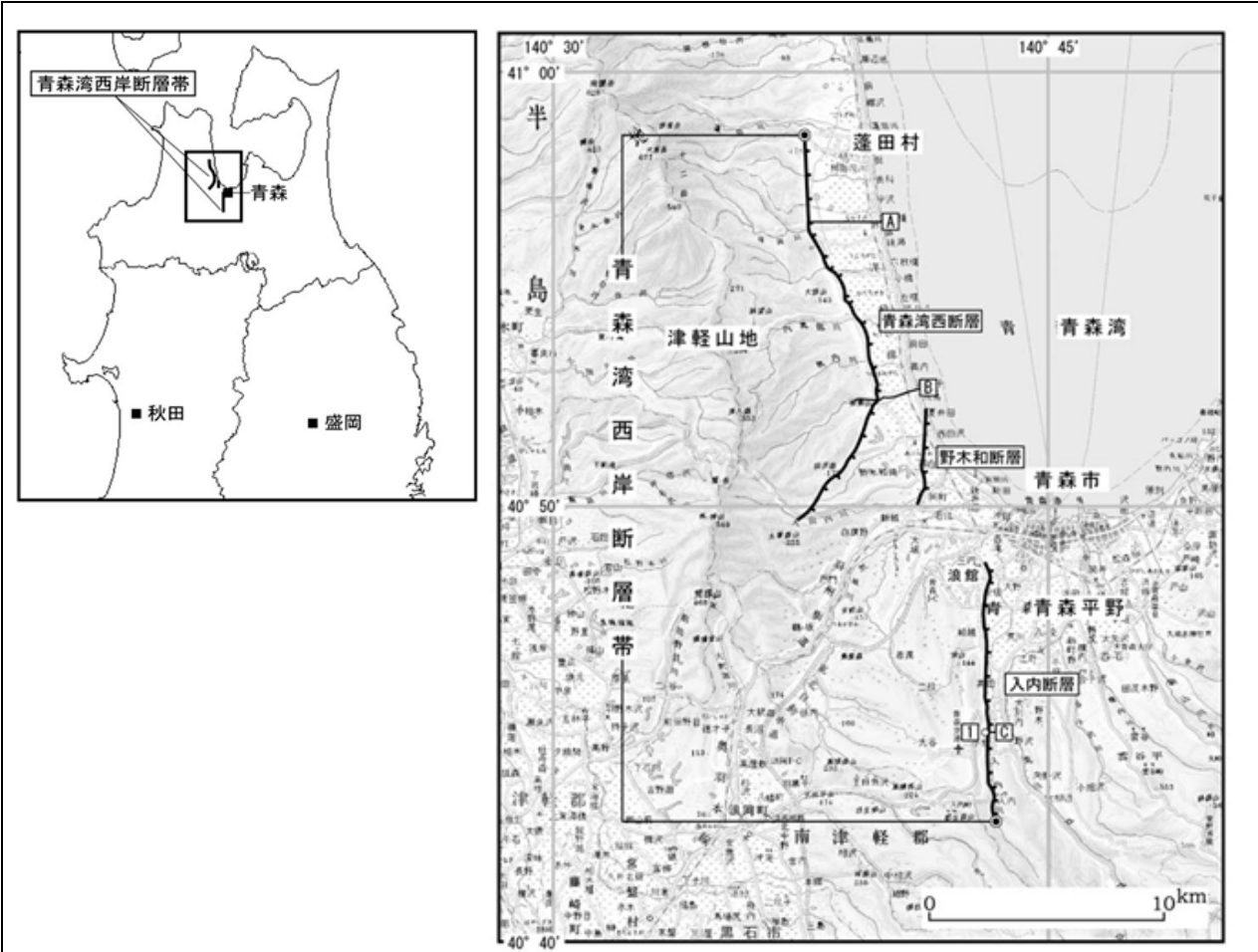




電源開発株式会社(2005)：大間原子力発電所 原子炉設置許可申請に示された活構造
おおむね海上保安庁(2000)と同じ位置に第四紀の活動を示す断層が認定されている。南部延
長は NW-SE 走向の断層によって切られている。

さらに詳細な音波探査を行うことで、陸域では明確に知ることの出来なかった断層の傾
斜や変位量などの情報を得られる可能性が高い。

A5 青森湾西岸断層帯



1 : 小館地点 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。

<p>推 本 の 評 価</p>	<p>青森湾西岸断層帯は、青森県東津軽郡蓬田（よもぎた）村から青森市に至る長さ約 31km で、北北西－南南東方向に延びており、断層の西側が相対的に隆起する逆断層。最新活動時期は不明。平均活動間隔が 3000～6000 年程度で、上下変位速度 0.2～0.9m/1000 年の活動度 B 級の低角逆断層。青森湾西断層、野木和断層、入内断層によって構成されるとした。</p>
<p>実 施 さ れ た 調 査</p>	<p>空中写真判読等総括：活断層研究会編（1980, 1991）：青森湾西断層および入内断層に区分し、それぞれが西側隆起成分を持つ活動度 A～B 級の活断層とした 海成段丘面の高度分布・変動地形の調査：太田（1968）、宮内（1988）、吾妻（1995）津軽半島の第四紀地殻変動を論じる。 活断層の詳細位置を図示：宮内ほか（2001）、池田ほか編（2002）、中田・今泉編（2002）野木和断層を追加 地形地質調査，反射法弾性波探査，ボーリング調査，トレンチ調査：青森県（1997,1998,1999）：入内断層・野木和断層および青森湾西断層が対象。入内断層については中期更新世以降の断層の累積変位を確認し，完新世の活動を示唆するボーリング調査結果等を明らかにした。 追加補完調査：吉岡ほか（2005）：青森湾西断層と野木和断層から構成される青森湾西岸活動</p>

	セグメントと入内活動セグメントに区分し、それぞれが固有の活動履歴を持つとした。
海 域 延 長 つ て	野木和断層や入内断層の北部延長は、青森湾内に達していると思われる。そのことを示す海底地形の一部が熊木・宮野（1982）や沿岸域広域地形図「陸奥湾」（国土地理院，1982）で捉えられている。また、蓬田付近以南で中一低位の段丘群が直接青森湾に面するように分布すること（青森県,1999）や青森県(1999)による沿岸部陸域における反射法弾性波探査の結果では、海岸線付近に撓曲構造が見られ、野木和断層・入内断層の続きあるいはそれらに連続する海底断層が海岸線に沿って少なくとも蓬田の沖合まで延びていることを示唆している。しかし、海域の調査が進んでいないため、このような海底断層の詳しい実態は把握できていない。
海 域 延 長 部 の 調 査	産業総合研究所(2007)：（追加補完調査）音波探査、沿岸部におけるボーリング調査。 入内断層の北方には約 5.5km 以下の間隔において青森港沖背斜が分布し、その東翼部に西上がりの逆断層が推定できた。背斜構造の南延長については、海底面下の浅部に音響不透明層が発達していることから音波探査では確認できなかったが、沿岸陸域において西上がりの累積的な傾動ないし撓曲を示す地質構造が伏在していることが明らかになった。長さ 20km 以上の主要な起震断層としての青森湾西岸断層帯は、入内断層および青森港沖背斜から構成されると再定義する。（青森湾西断層と野木和断層は、長さ約 16km の別の起震断層を構成） ボーリング調査の結果から、最新活動時期は約 2800 年前以降～約 1600 年前以前という可能性が示されたが、最新活動より前の断層活動時期を特定することはできず、活動間隔について直接的証拠は得られなかった。

研究所(2007)の調査による
沿いの断層分布

の単位としては、入内断層および
背斜から成る青森湾西岸断層帯、
新層と野木和断層から成るもの
るが、津軽半島北部にある根岸西
およびそれとの関連が疑われる平
を含め、津軽半島全域での変動等
く必要がある。

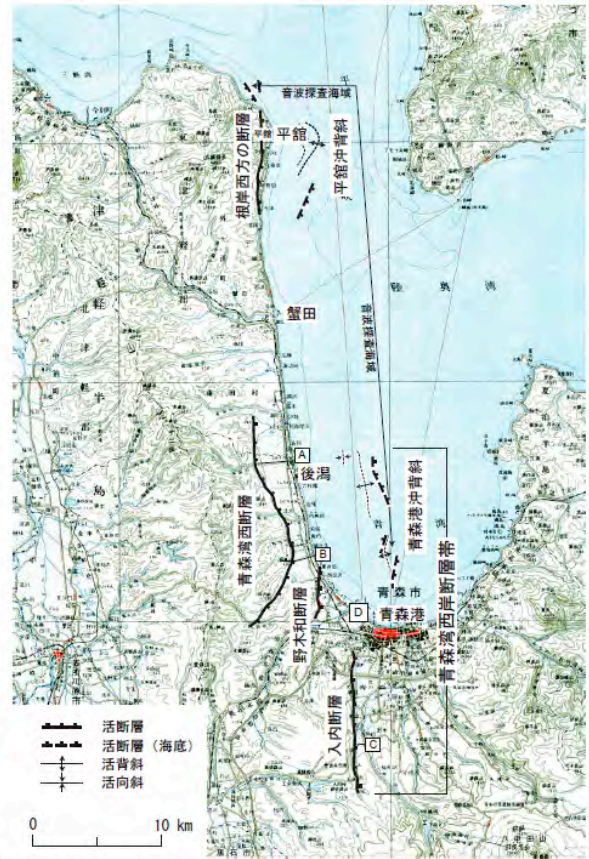
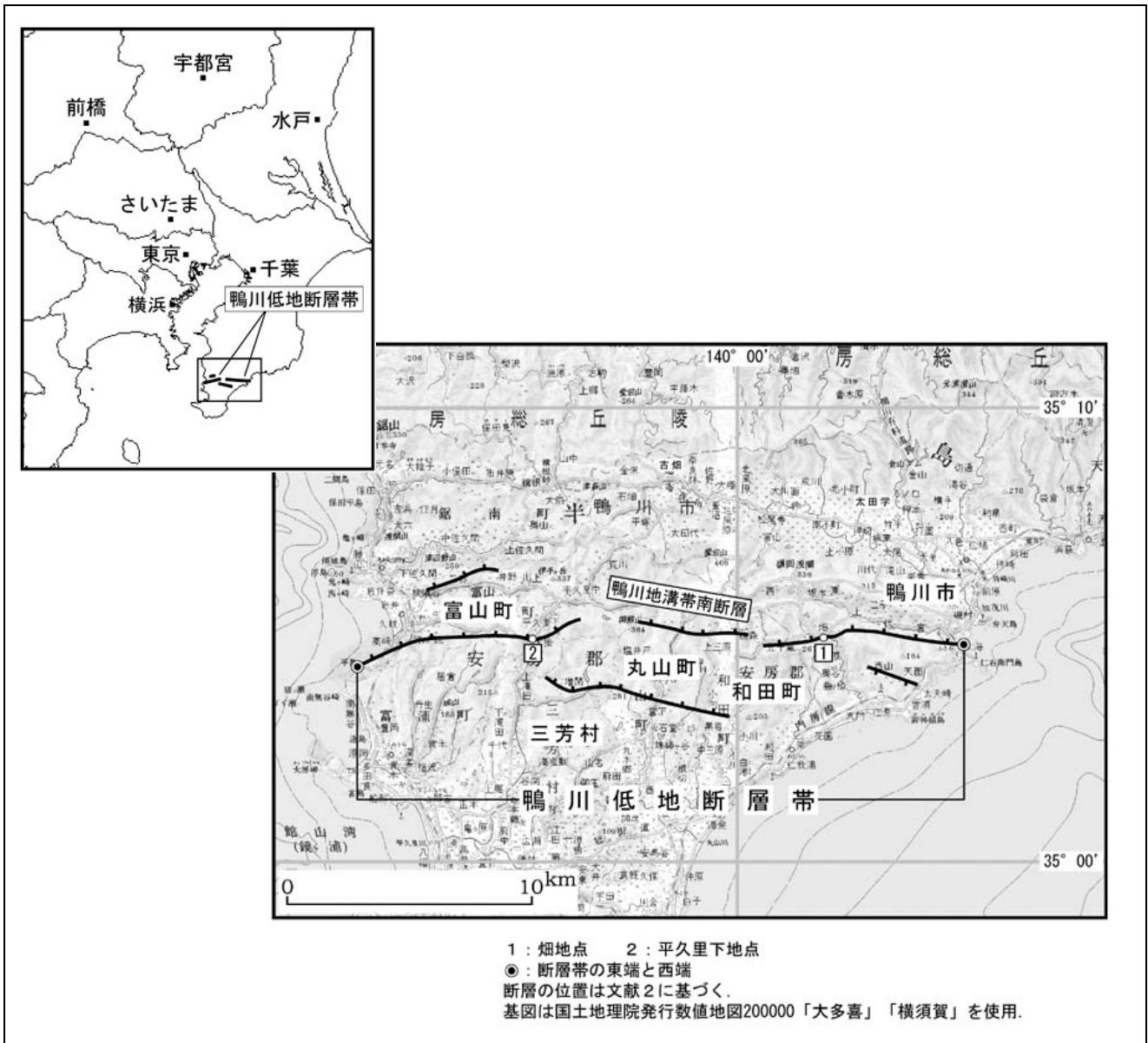


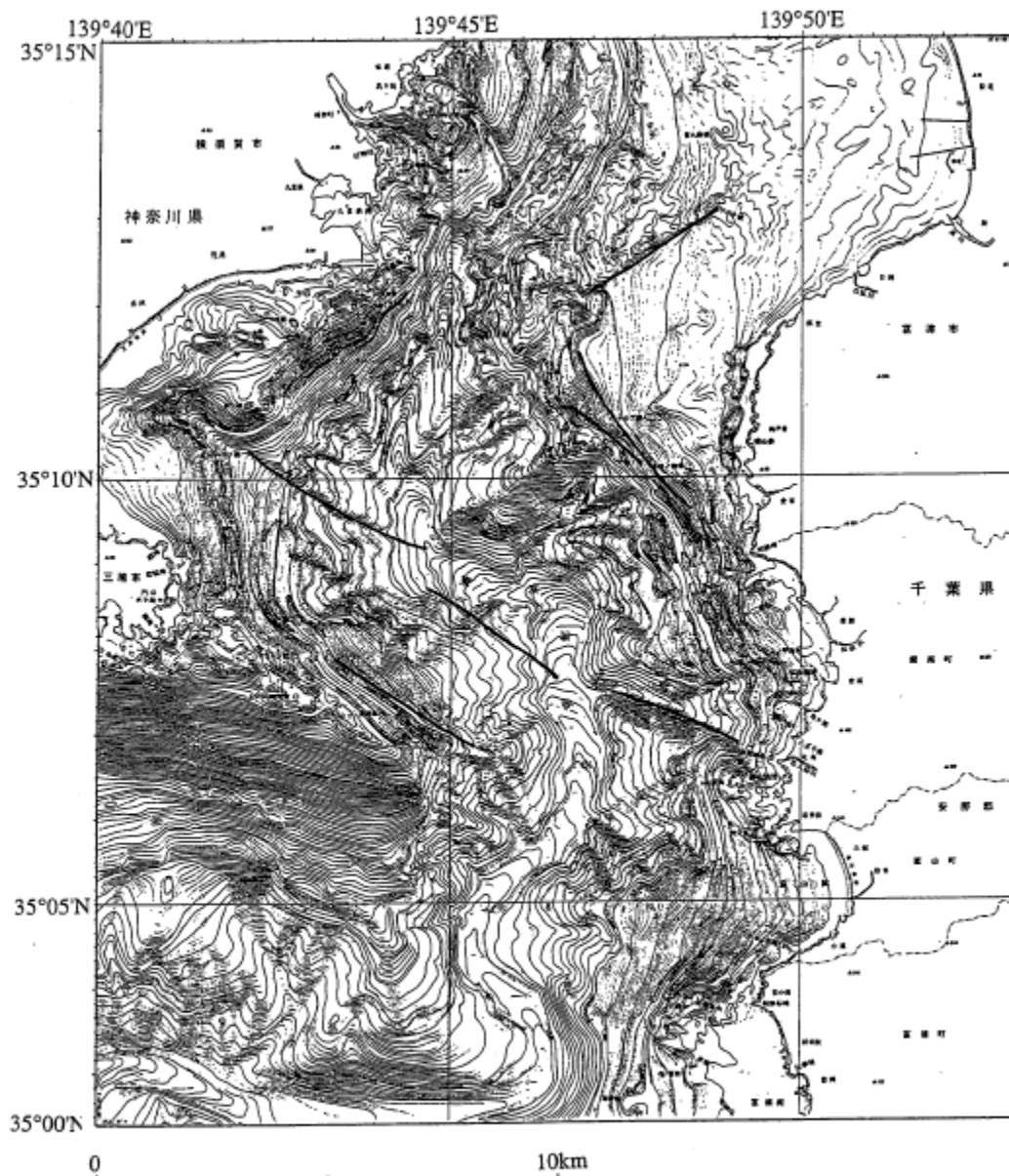
図1 青森湾西岸断層帯および周辺の活断層の位置図。A~C: 青森県(1999)による反射法弾性波探査測線。D: 本調査による反射法弾性波探査およびボーリング調査地点。基図は、国土地理院発行の20万分の1地勢図「青森」を使用。

A6 鴨川低地断層帯



<p>推 本 の 評 価</p>	<p>千葉県鴨川市から安房郡和田町、丸山町、三芳村を経て富山町に至る鴨川地溝帯南断層、及び、本断層と併走する複数の小断層からなる。長さは概ね 25km で、東西方向に延びており、断層の南側が北側に対して相対的に隆起する断層帯。</p> <p>宍倉ほか(1999)は、鴨川低地断層帯を横切る幾つかの河川沿いの段丘について検討を行い、本断層帯の活動性について推定している。一方で、千葉県(2001)及び宮内ほか(2003)は、鴨川低地断層帯に沿う幾つかの地域において、反射法弾性波探査、トレンチ調査及びボーリング調査等を実施した結果、活断層の存在を示す証拠は得られなかったため、活断層であること自体を疑問としている。</p> <p>活動履歴、変位量を示す直接的に評価できる資料は得られていない。</p>
<p>実 施 さ れ た 調 査</p>	<p>空中写真判読等総括：活断層研究会編(1970, 1981) 活動度A－B級の断層とする、中田・今泉編(2002)活断層として図示。</p> <p>段丘調査：宍倉ほか(1999) 完新世に形成された複数の段丘面に断層を挟んで累積変位が認められるため、第四紀あるいは過去数十万年以降に繰り返し活動した可能性がある。</p> <p>反射法弾性波探査、トレンチ調査及びボーリング調査等：千葉県(2001)、宮内ほか(2003) 段丘</p>

	堆積物、またその基盤に変位を認められず、活断層の存在を示す証拠は得られなかった。
海 域 延 長 に つ いて	西部と東部で断層線が海岸線に達しているため、両側に延長の可能性がある。しかし、西部においては岩淵ほか(1997)の調査では陸からの延長域にリニアメントは検出されなかった。 東部では鴨川海底谷・江見海底谷と勝浦海底地溝に沿う規模の大きな断層に連続しているように見えるが、形状や活動性に大きな違いがあるため、一続きの断層としては疑問視されている。別途その位置・形態や活動の可能性を解明するとともに、陸上に見られる構造との関連に関しても明らかにする必要がある。
海 域 延 長 部 の 調 査	<ul style="list-style-type: none"> ・東京湾側 岩淵ほか(1997)：シービームおよび、スパーカー、ソノプローブを使用した音波探査を実施。鴨川地溝帯に連続する顕著なリニアメントは検出されなかった。 ・鴨川東方海域 海上保安庁水路部(1984)：鴨川東方海域の音波探査の結果から、この海域に分布するII k層（更新統下総層群相当）を切る鴨川海底谷・江見海底谷と勝浦海底地溝に沿う規模の大きな断層を海底地質図に図示。 ・棚橋学・本座栄一(1983)：鴨川海底谷・江見海底谷と勝浦海底地溝に沿って、西北西－東南東に延びる規模の大きな断層を図示。房総半島東方海底地質図・海洋地質図 No.24 ・山本修次(2008)：房総半島南東域で行われた反射法探査記録の再解析により、浅部地殻構造の解明をはかる。岩井－曾呂川断層系が海に延びているが、海底谷沿いの断層には連続していない。



第4図 東京湾湾口部付近の海底地形図。太線は海底の音波反射強度から認められるリニアメント。等深線間隔は100m以浅は1m, 100m以深は10m。

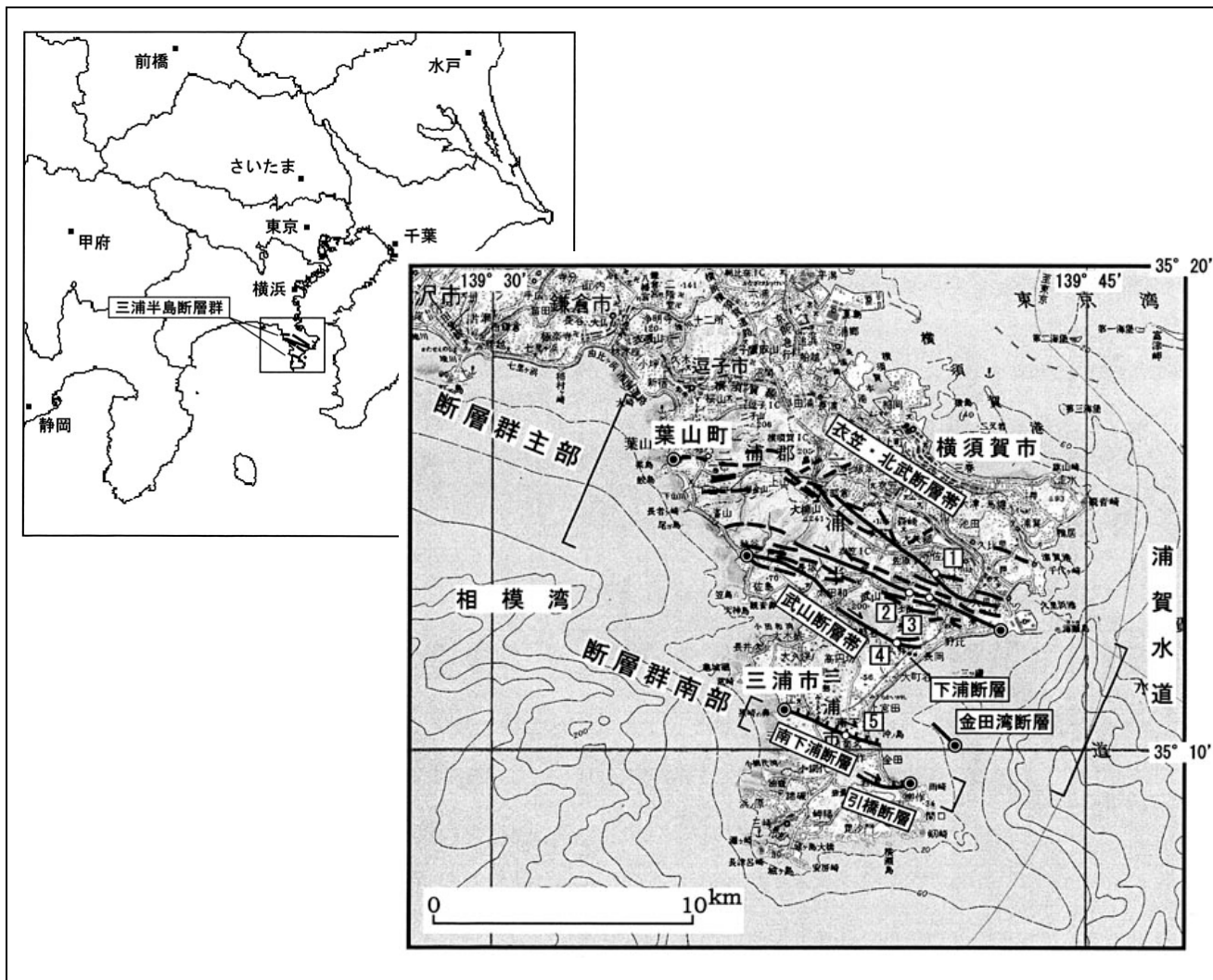
岩淵ほか(1997)：東京湾側の延長域にはリニアメントは確認されない。



房総半島東方海底地質図 - 海洋地質図 No.24

鴨川低地断層帯との関係は不明だが、房総半島南東沖に延びる長大な断層がみられる

A7 三浦半島断層帯・南部



<p>推本の評価</p>	<p>三浦半島の中・南部及び浦賀水道に分布しており、神奈川県三浦郡葉山町から横須賀市を経て浦賀水道に至る三浦半島断層群主部と、三浦市に位置する三浦半島断層群南部からなり、いずれも右横ずれが卓越する断層帯。</p> <p>三浦半島断層群主部は、ほぼ西北西－東南東方向に並走する北側の衣笠・北武断層帯と南側の武山断層帯に細分される。衣笠・北武断層帯の確認されている長さは約 14km であるが、さらに両側の海域に延びている可能性がある。武山断層帯の確認されている長さは約 11km であるが、さらに両側の海域に延びている可能性がある。</p> <p>三浦半島断層群南部の確認されている長さは約 6km であるが、さらに両側の海域に延びている可能性がある。</p>
<p>実施された調査</p>	<p>空中写真判読等総括：活断層研究会編(1980,1991)、太田・山下(1992)の活断層詳細図、渡辺ほか(1996)による 1:25,000 都市圏活断層図など</p> <p>ボーリング調査：太田ほか(1991)北武断層において約 8 千年前以降 4 回の活動を推定</p> <p>トレンチ調査：池田ほか(1993)、神奈川県(1995,1996,2000,2001)、佐藤ほか(1997)、横須賀市(1998,1999)、杉村ほか(1999)等</p> <p>海底音波探査：今泉ほか(1987)「金田湾断層」、岩淵ほか(1996)、渡辺(1993)及び鈴木ほか(1995)の海底地質構造図</p>

<p>海 域 延 長 に つ い て</p>	<p>三浦半島を横断して、相模湾及び浦賀水道の海域に達している可能性がある。</p>
<p>海 域 延 長 部 の 調 査</p>	<p>・浦賀水道側の海域</p> <p>今泉ほか(1987)：音波探査を実施し、沖積層と推定される地層を明瞭に切る断層を認め、金田湾断層と命名</p> <p>岩淵ほか(1996)：同海域で音波探査を実施し、同断層が陸域の武山断層及び南下浦断層に連続する可能性を指摘</p> <p>渡辺(1993)：浦賀水道の東側にまで達しているとするデータは得られておらず、最大でも海域部の延長は衣笠・北武断層帯で6km以内、武山断層帯で約10kmとなる</p> <p>阿部・青柳(2006)：深部から浅部までの地質構造を明らかにする音波探査、詳細な海底地形、海底面状況調査、堆積物の年代測定、パイプロコアラールによる採泥を実施。最大氷期最大海退期以前の地層までの活動しか見られないため、陸域の武山断層で見られる5300年前以降3回の活動は海域では見られないと結論づける。金田湾断層は三浦半島断層群の延長ではなく、海底谷における浅層部の変形構造と推定される。</p> <p>・相模湾側の海域</p> <p>渡辺(1993)：相模湾側では、衣笠断層帯及び武山断層帯、南下浦断層の延長上に断層が認められ、北に凸の弧を描くように、断続的に相模トラフまで約30km追跡可能である。ただし、これらが活断層であるかどうかは不明である。</p> <p>鈴木ほか(1995)：音波探査結果等に基づく海底地質構造図。</p> <p>阿部・青柳(2006)：詳細な海底地形、海底面状況調査、堆積物の年代測定、パイプロコアラールによる採泥を実施。最大氷期最大海退期以前の地層までの活動しか見られないため、陸域地震に対する断層の活動区間は、調査海域には及んでいないと結論づける。複数の断層が確認され、断層の末端部を見ている可能性がある。</p>
<p>阿部・青柳(2006)によって、海域長部の詳細な調査が行われた。</p>	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div data-bbox="256 1547 683 1630" style="width: 45%;"> <p>阿部・青柳(2006)によって、海域長部の詳細な調査が行われた。</p> </div> <div data-bbox="708 1473 1369 2040" style="width: 45%; text-align: center;"> </div> <div data-bbox="1417 1547 1444 1581" style="width: 45%; text-align: right;"> <p>延</p> </div> </div>

東京湾側

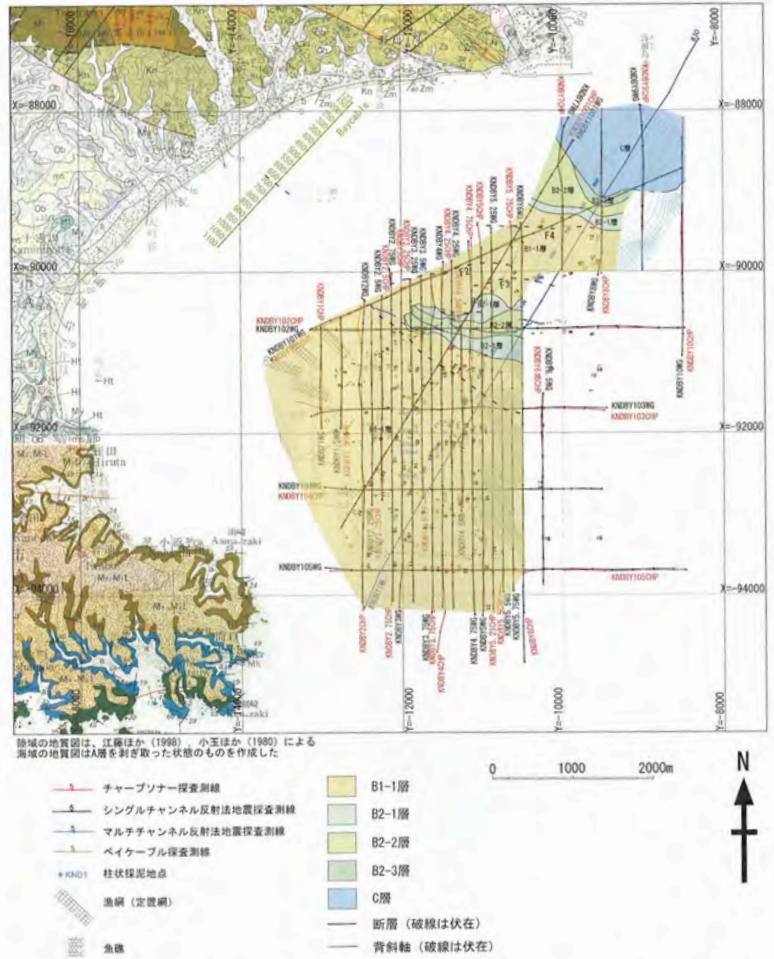
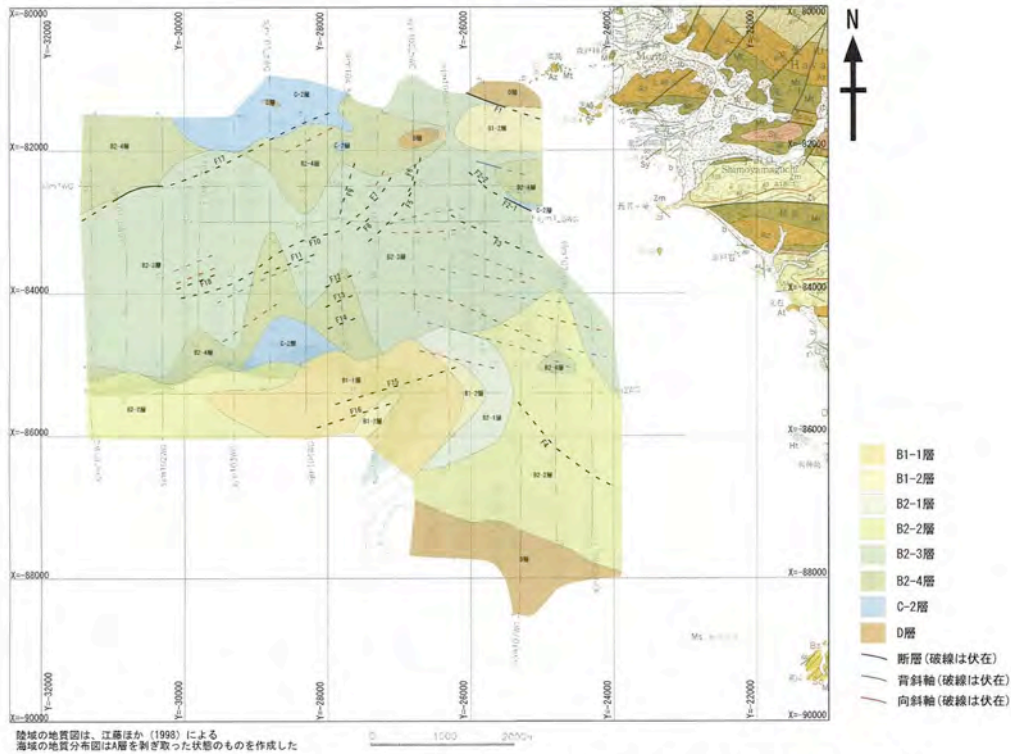


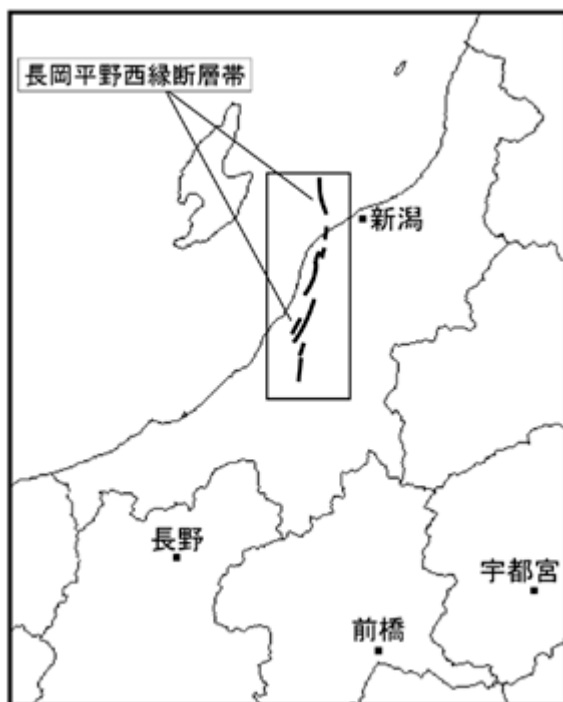
図-11 三浦半島断層群海域延長部における海底活断層調査の測線と作成された海底地質構造図(東京湾側)



相模湾側

図-13 三浦半島断層群海域延長部における海底活断層調査の測線と作成された海底地質構造図(相模湾側)

A8 長岡平野西縁津断層帯

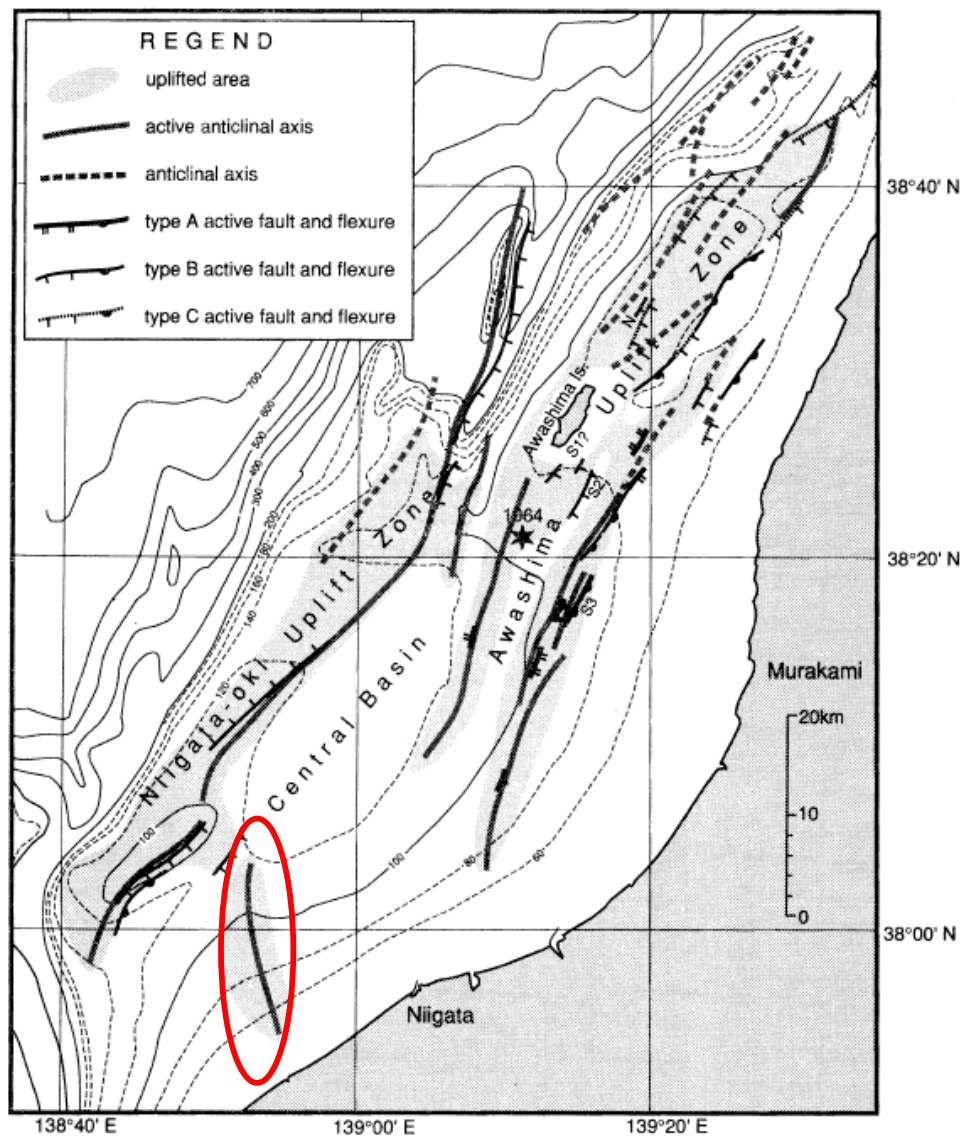


1 : 鳥越地点 2 : 宮本町地点
 A-J : 反射法弾性波探査測線
 A-C : 文献5 D, E : 文献6 F-J : 文献7
 ● : 断層帯の北端と南端
 断層の位置は文献1, 3及び4に基づく。
 ただし, 文献6, 7により断層の延長が確かめられるa, b, cの部分を,
 反射法弾性波探査で明らかになった断層の位置を結ぶようにして追加した。
 基図は国土地理院発行数値地図200000「相川」「長岡」「高田」を使用。



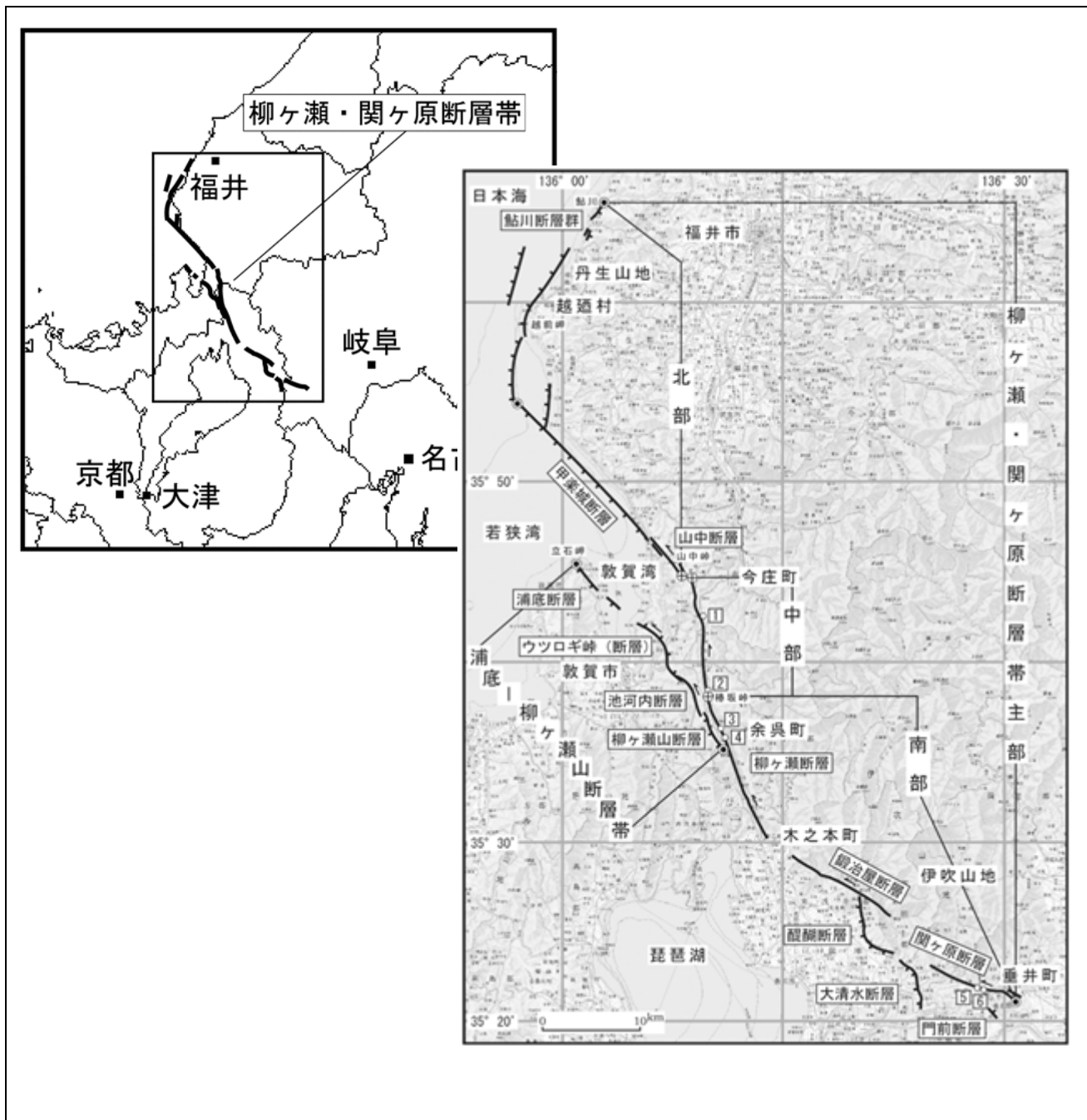
<p>推本の評価</p>	<p>新潟県新潟市の沖合から小千谷市にかけて、南北方向に延びている。長さは約 83km で、断層の西側が東側に対して相対的に隆起する逆断層。最新活動は 13 世紀以後にあったと推定され、これに先行した活動が約 7 千 4 百年前以後、13 世紀以前にあった可能性がある、</p>
<p>実施された調査</p>	<p>石油・天然ガスの探鉱を目的とした数多くの反射法地震探査やボーリング調査が行われてきており、平野の西縁部から日本海にかけて、第四紀層まで大規模な変位をもたらす断層の存在が示されてきた（天然ガス鉱業会，1969；天然ガス鉱業会・大陸棚石油開発協会，1992；石油公団，1998 等）。</p> <p>鳥越断層において、ボーリング調査、トレンチ調査が行われ、最新活動や平均活動間隔が求められている。</p>

<p>海域延長について</p>	<p>岡村ほか(1994)、新潟県地質図改訂委員会編(2000)：北方の日本海域内に活構造として、南北方向の背斜構造が図示されている。西側隆起の逆断層により形成されたと推定され、その分布位置や方向の共通性から、本断層帯と関係するものと考えられる。</p>
<p>海域延長部の調査</p>	<p>古くから石油・天然ガスの探鉱を目的とした数多くの反射法地震探査やボーリング調査が行われてきている(天然ガス鉱業会, 1969;天然ガス鉱業会・大陸棚石油開発協会, 1992;石油公団, 1998等)。</p> <p>岡村(1994)、新潟県地質図改訂委員会編(2000)：詳細な音波探査により、北方日本海域内に活構造としての南北方向の背斜構造を図示。</p>

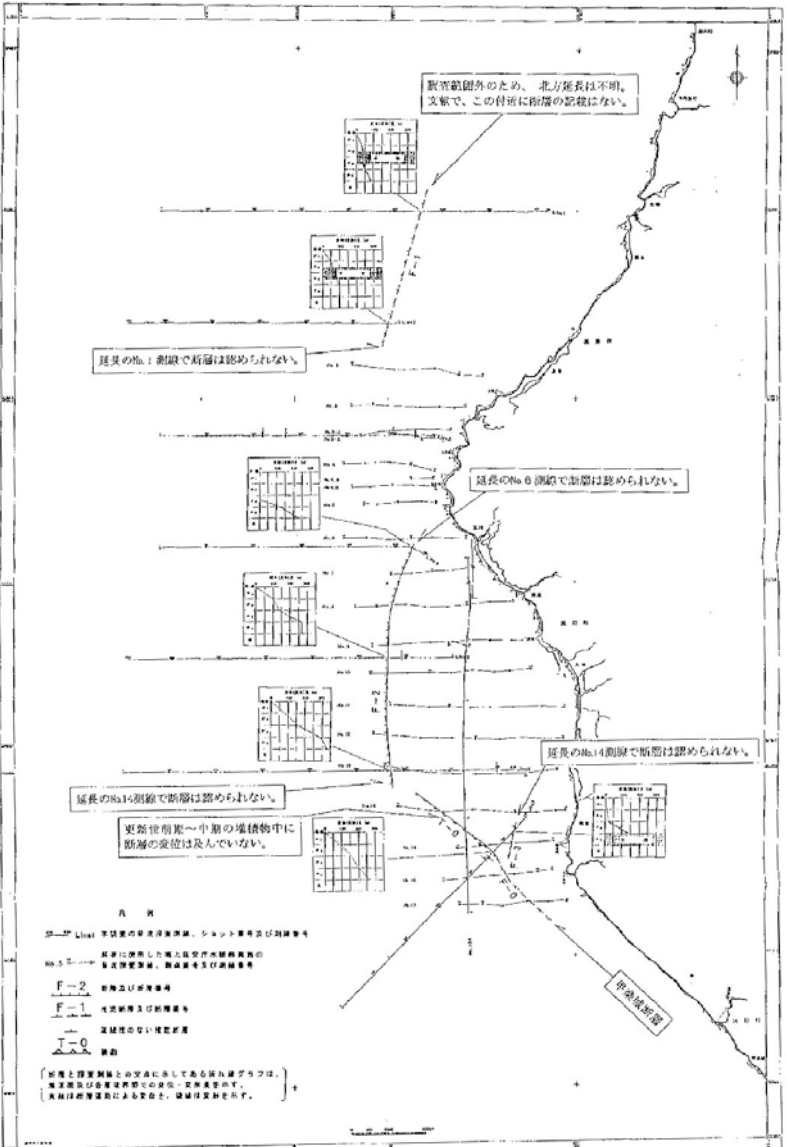


新潟県中越沖地震や能登半島沖地震以降、粟島周辺や能登半島周辺において、特に集中的な海底地質構造調査が行われ、それまでに図示されていた断層や褶曲、撓曲などの構造がより詳細に調べられ、その活動性の議論がなされている。この背斜構造は日本海東縁で見られる構造とは直交しているものであるため、この場所においても詳しい調査を行うことで、どのような活動によって形成された構造なのか、また南北にどのように延長するか、大局的な構造との関係など、多くの情報を得られる可能性がある。

A9 柳ヶ瀬－関ヶ原断層帯・北部

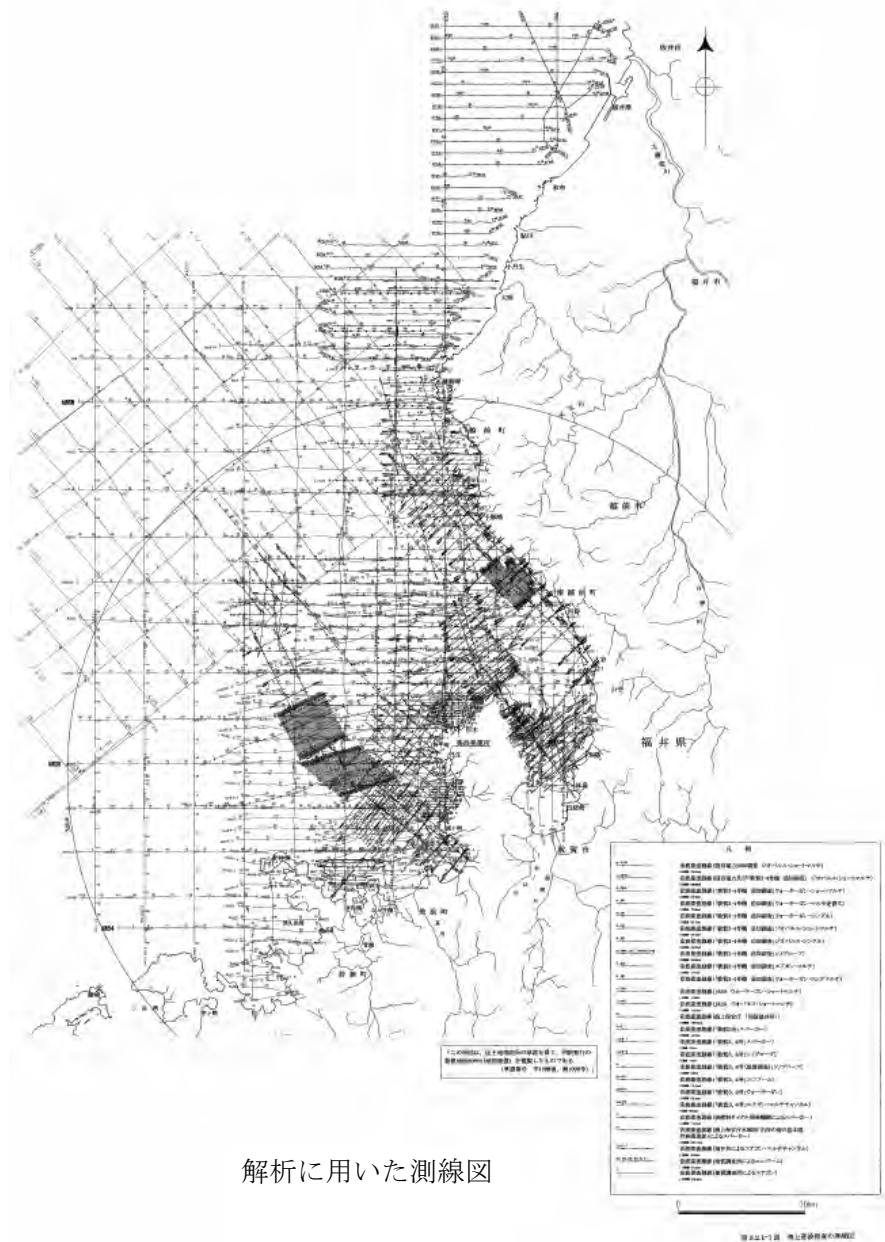


<p>推本の評価</p>	<p>福井県福井市鮎川から丹生郡越廼村越前岬沖の若狭湾東縁を通り、滋賀県伊香郡木之本町を経て、岐阜県不破郡垂井町に至る長さ約 100km の主部と、その北西に位置する、福井県敦賀市の立石岬付近から敦賀湾を横切り、滋賀県伊香郡余呉町に至る浦底－柳ヶ瀬山断層帯（長さ約 25km）から成る。主部のうち、北部は逆断層で南部は左横ずれ断層。浦底－柳ヶ瀬山断層帯は左横ずれ断層。</p> <p>調査対象としてあげられている北部は、鮎川断層群、甲楽城断層及び山中断層から成り、東側が西側に対して相対的に隆起する逆断層。長さは約 48km で、最新の活動は 17 世紀頃、平均的な活動間隔は約 2 千 3 百－2 千 7 百年であった可能性がある。</p>
<p>実施された調査</p>	<p>空中写真判読等総括：活断層研究会編(1991)、岡田・東郷編(2000) 海成段丘等の研究：山本ほか (1996)、山本・木下 (2001) トレンチによる活動履歴調査：杉山(1993)、吉岡ほか(1998)</p>

	<p>空中写真判読・地表地質踏査・トレンチ等総合解析：岐阜県(1996)、(1997,1998) 海域の音波探査：海上保安庁水路部(1980)、福井県(1997)</p>
<p>海域延長について</p>	<p>若狭湾において海上保安庁(1980)により音波探査が行われており、海岸に沿う形で鮎川断層群、甲楽城断層断層位置が示されている。また、福井県(1997)による音波探査で主として屈曲部より北側について、活動性や形状が検討されている。</p>
<p>海域延長部の調査</p>	<p>海上保安庁(1980)：5万分の1沿岸の海の基本図「若狭湾東部」 マルチチャンネル音波探査：福井県(1997) 屈曲部周辺（北側寄り）断層形状を明らかにするとともに、変形量から活動性を見積もる。 山本ほか(1996)や山本・木下（2001）は、越前海岸沿いに分布する離水地形や海成段丘等の調査から海底に位置する甲楽城断層の活動時期や隆起速度等を求めた。</p>
<p>福井県(1997) 若狭湾東縁部に延びる甲楽城断層の北西端を明瞭な変位の見られないT-0 撓曲の位置とした。</p> <p>沿岸部は漁業施設等のために調査ができず、海上保安庁の記録の見直しが行われた。断層の有無は確認できるが、形状や変形量の見積もりは難しい。</p>	 <p>断層検討結果図</p>

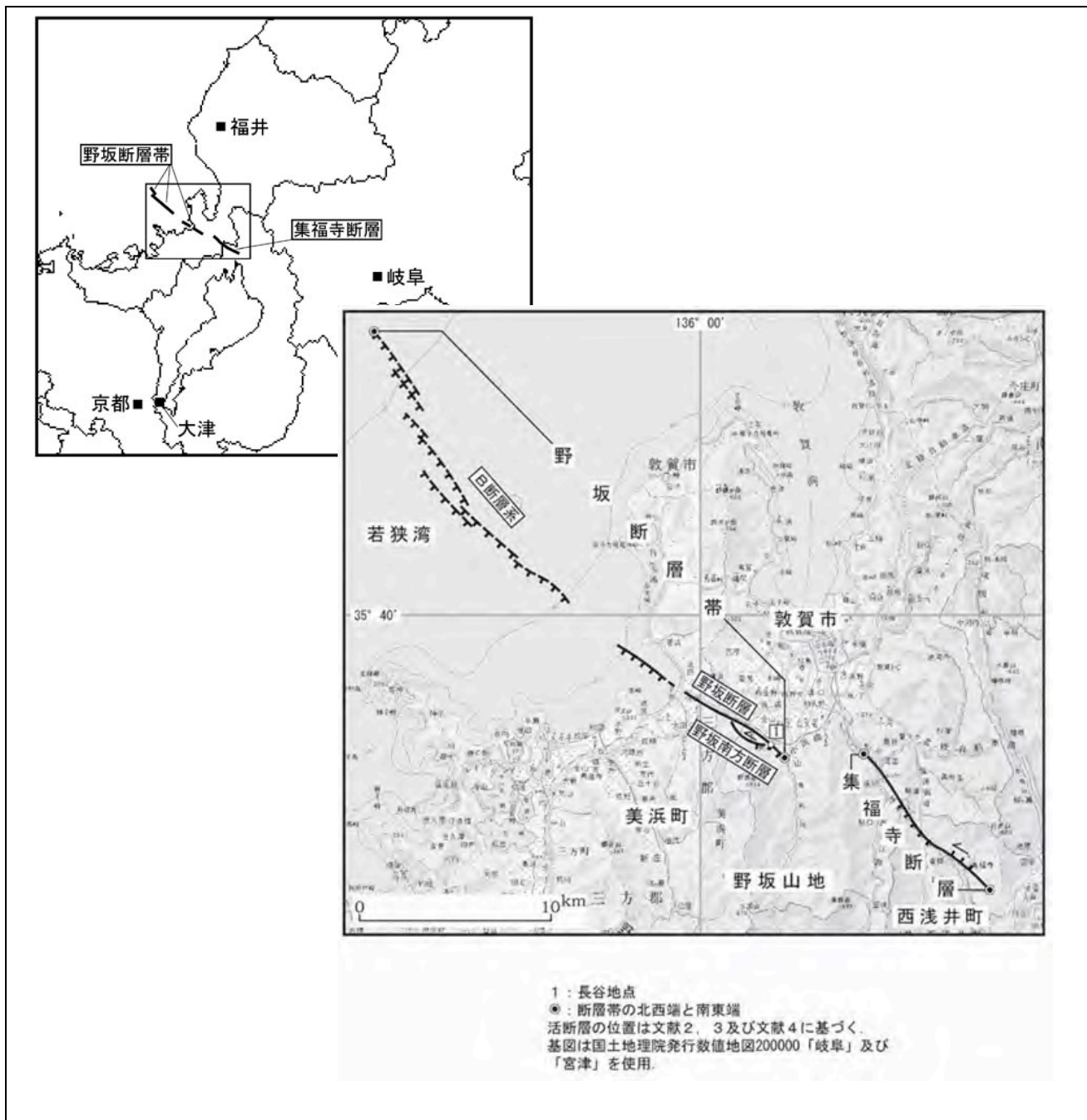
関西電力(2009)：美浜発電所「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の改訂に伴う耐震安全性評価結果中間報告書

独自の音波探査調査に、それまでに行われた音波探査記録の再解析、陸域の調査結果等を加え、総合的に断層分布や活動度の検討を行っている。



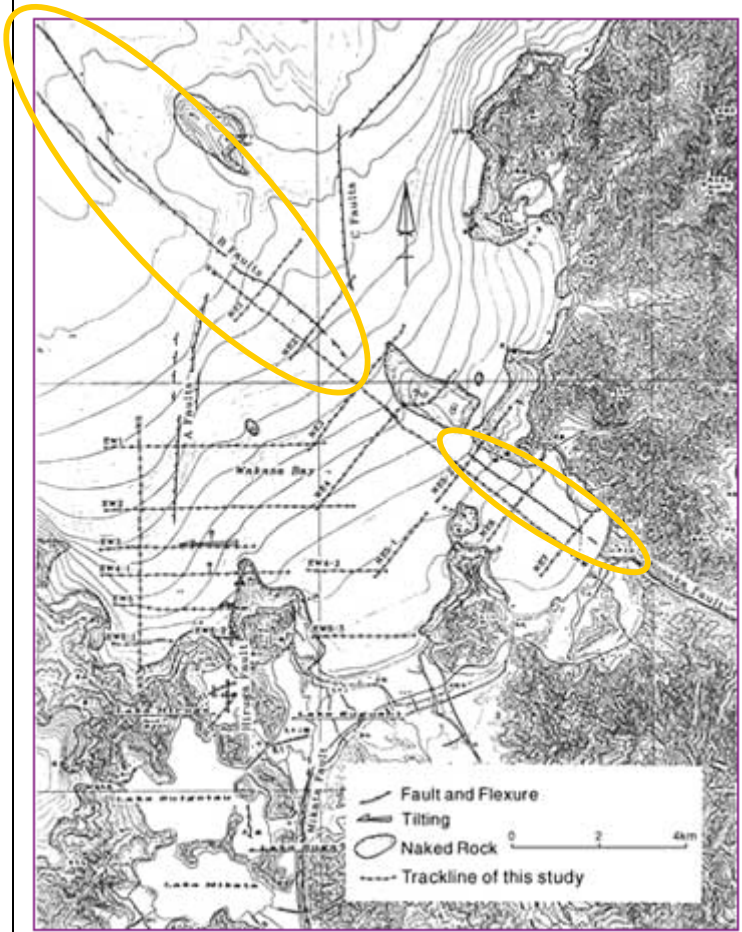
更新世に動いた活断層であるかに重点を置いているため、古い時期での活動の繰り返しなど、検討していない箇所がある。

A10 野坂断層帯



<p>推本の評価</p>	<p>若狭湾から福井県三方郡美浜町を経て敦賀市に至る長さ約 31km の、左横ずれかつ北東側が相対的に隆起する逆断層。最新活動は 15-17 世紀と推定され、これに先行した活動が約 7 千 4 百年前以後、13 世紀以前にあった可能性がある、</p>
<p>実施された調査</p>	<p>空中写真判読等総括：活断層研究会(1991)、岡田・東郷編(2000) 反射法弾性波探査、ボーリング、トレンチ調査等総合調査：杉山(1997)、杉山ほか(1998)</p>
<p>海域延長について</p>	<p>若狭湾において、海上保安庁(1980)や小松原ほか(2000)により音波探査が行われており、断層位置が示されている。断層帯の北西端付近では、B断層系を構成する断層が右雁行配列している。また、B断層系と野坂断層の海底延長部との間は、約 4km にわたって断層の存在が確認されていない。</p>

<p>海域延長部の調査</p>	<p>海上保安庁(1980)：5万分の1沿岸の海の基本図「若狭湾東部」 ユニブームによる音波探査：小松原ほか(2000) 地層の上下変位とその累積性を認め、完新世に少なくとも2回の断層活動を認める。ただし陸域と同時活動であったかは不明。 音波探査記録の再検討：水野・島崎(2002) 完新世の活動を推定。</p>
-----------------	--

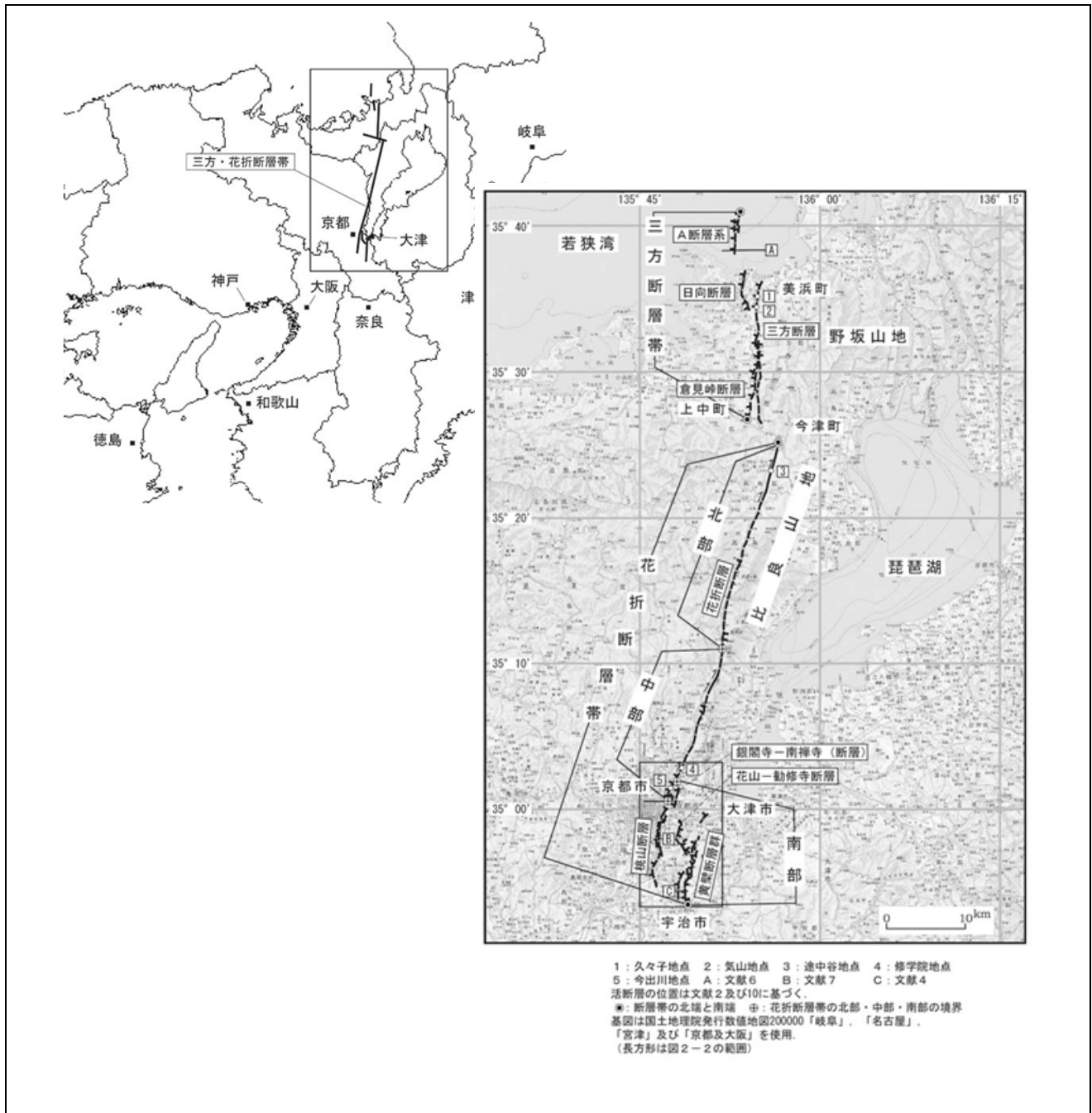


小松原ほか(2000)

海岸から約 3.6km 沖まで断層が追跡されたが、そこから北西約 4km の区間では音響基盤が露岩するため、断層を検出できなかった。その沖合では再び、野坂断層の延長部に海底活断層が認められ、海上保安庁水路部（1980）が報告している海底活断層に連続することが確かめられた

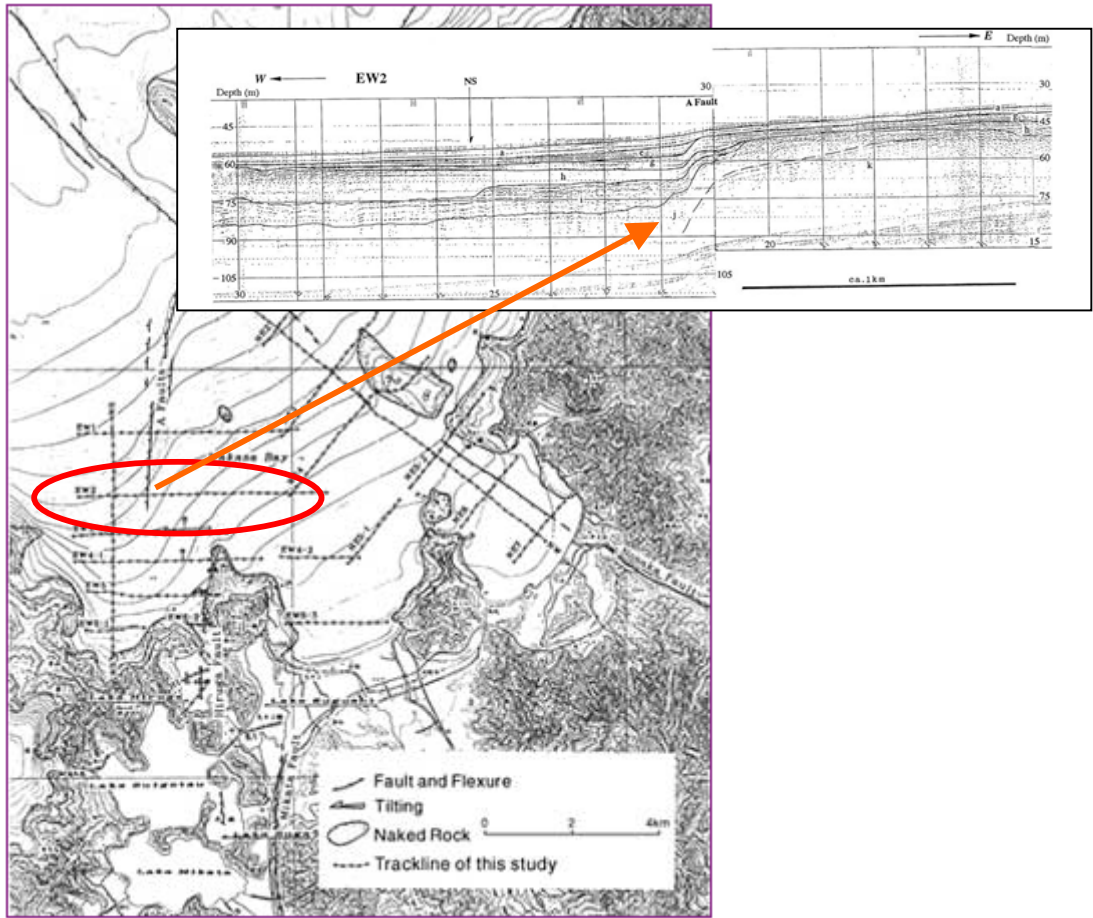
沿岸海域の断層では最上位堆積層に変位は認められていない。より高分解能な音波探査やコアリングによって、最新活動時期について再検討する必要がある。沖合のB断層系沿いには、完新世の堆積物が連続的に堆積していないため、活動時期等を詳細に検討することは難しい。

A11 三方断層帯



<p>推本の評価</p>	<p>福井県三方郡美浜町沖合いの若狭湾から遠敷郡上中町に至る長さ約 26km の、断層の東側が西側に対して相対的に隆起する逆断層。最新活動は 1662 年（寛文 2 年）の地震と推定され、その際に三方湖付近でずれや撓みが生じた。その検討から 1 回の上下変位量は 3-5m 程度とされているが、その前の活動について精度の良いデータは得られていない。</p>
<p>実施された調査</p>	<p>空中写真判読等総括：活断層研究会(1991)、岡田・東郷編(2000) 三方五湖における音波探査。ボーリング調査：水野ほか(1999) トレンチ調査：小松原ほか(1999) 三方断層の過去の活動、特に寛文地震との関係を考察</p>
<p>海域延長について</p>	<p>若狭湾において、海上保安庁(1980)や小松原ほか(2000)により音波探査が行われており、断層位置が示されている。</p>

<p>海域延長部の調査</p>	<p>海上保安庁(1980)：5万分の1沿岸の海の基本図「若狭湾東部」 ユニブームによる音波探査：小松原ほか(2000) 完新世後期の堆積物で覆われた海底面を撓曲状に変形させているので、極めて新しい時代に活動した可能性が高い。</p>
-----------------	--



小松原ほか(2000)の音波探査に見られる活構造

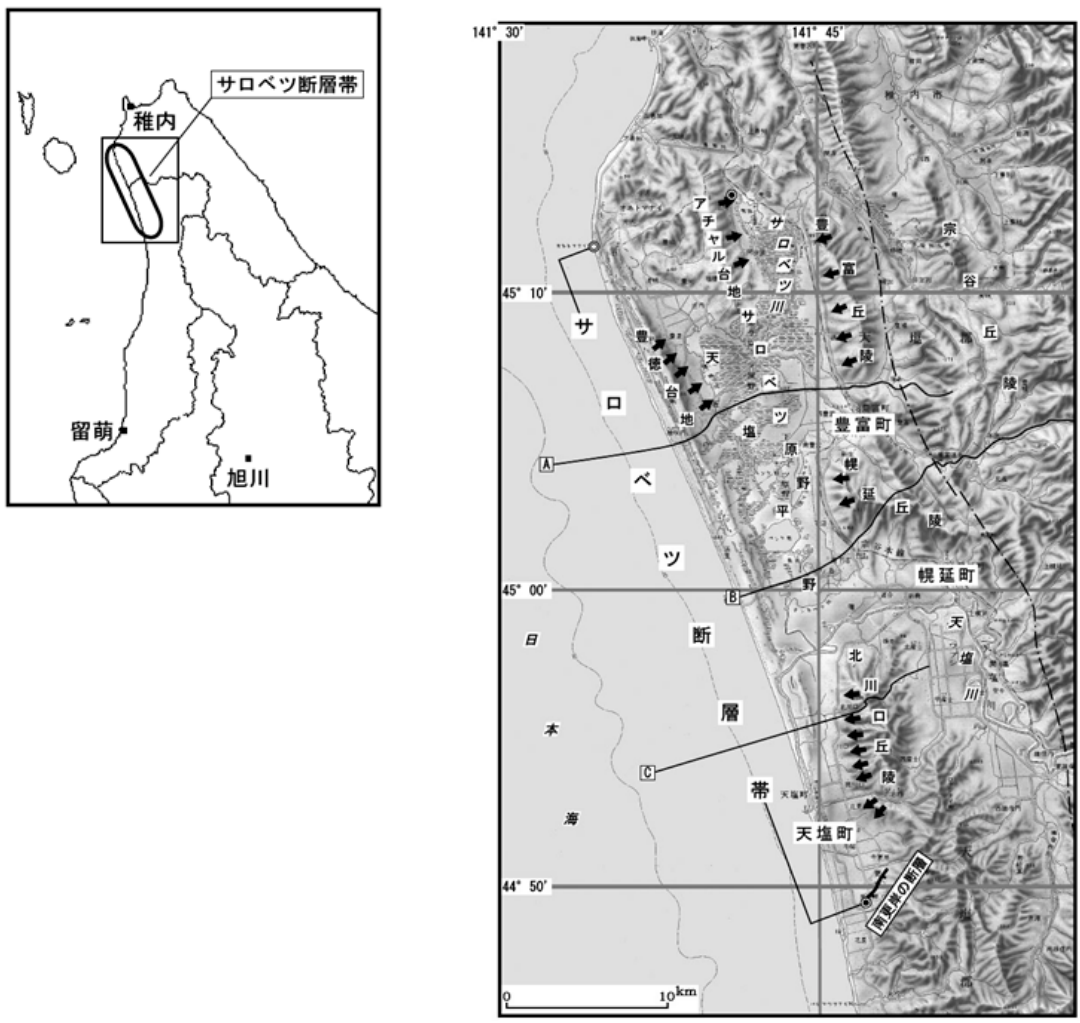
海底面を変形させる明瞭な撓曲構造を見出した。

今後、堆積物のコアを採取し解析することで、地層年代や断層変位速度の推定値について再検討する必要がある。沖合のA断層系沿いには、完新世の堆積物が連続的に堆積していないため、活動時期等を詳細に検討することは難しい。

卷末資料 Ⅲ－２

地震調査研究推進本部の評価で
更なる調査が必要とされた海域

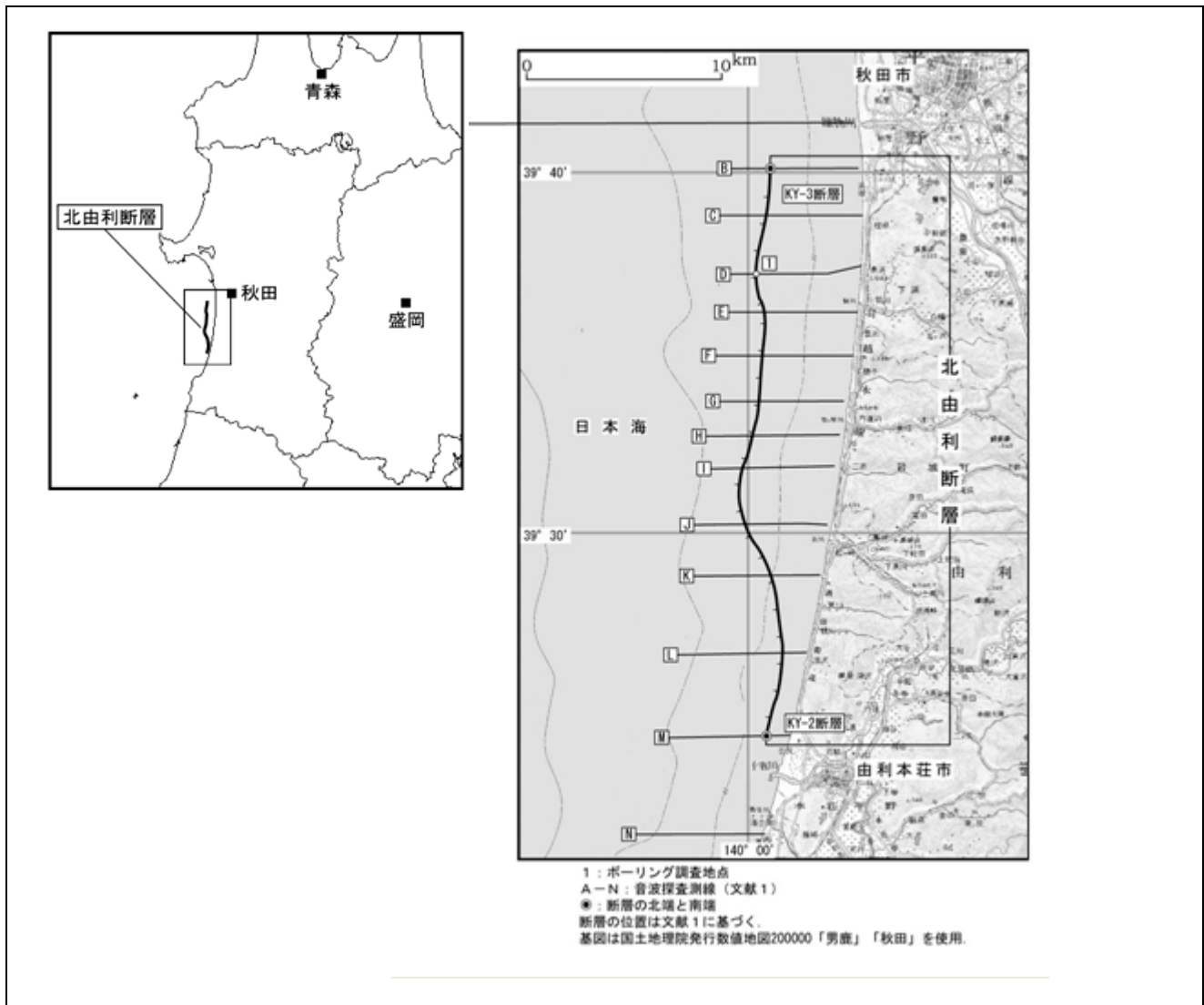
B1：サロベツ断層



<p>推本の評価</p>	<p>北海道天塩郡豊富町から同郡幌延町を経て、同郡天塩町に至る伏在の断層帯。全体の長さは約44kmで、概ね北北西-南南東方向に延びる。本断層帯に認められる地表の変位地形は、地下に伏在する東傾斜の断層のずれによる褶曲の成長の結果生じたものと考え、個々の変位地形についてではなく、推定される地下の伏在断層を評価している（特に海成段丘面の変動に注目）。東側が西側に対して相対的に隆起する逆断層と推定される、5千1百年前以後、約4千5百年前以前に少なくとも1回の活動があった可能性があるが、これが最新活動であるかは不明。</p>
<p>実施された調査</p>	<p>空中写真等総括：活断層研究会編(1991) 詳細位置は、杉山ほか(1987)、活断層研究会編(1991)、池田ほか編(2002)及び中田・今泉編(2002)などに図示。 既存反射法弾性波探査断面の再解析、露頭調査、ボーリング調査、ジオスライサーの掘削等総合調査：産業技術総合研究所(2006) 反射断面から伏在する東傾斜の低角の断層の上端は地表には達していない。</p>

海域延長 について	本断層帯の南北には、それぞれ海底に延びる活構造が知られており、それらとの関連性について検討する必要がある。
海域延長 部の調査	なし
	地下深くに存在する逆断層のずれに伴う褶曲の成長と、これに伴う隆起の結果形成された変位地形が地表に出ているものと考えられる。(そのため、断層変位の向きも、西側隆起、東側隆起が混在している) 本地域は日本海のひずみ集中帯に位置していることから、より大構造としての断層帯の調査が必要であろう。

B2：北由利断層



<p>推本の評価</p>	<p>秋田県秋田市から同県由利本荘市にかけての日本海沿岸部に位置する東側隆起の逆断層。当初、由利本荘市付近の日本海の海岸線に沿う陸域に伏在する活断層として示されていた（活断層研究会編,1980）。秋田県（2003,2004）が、音波探査を行なった結果、海域に海底付近まで変位を及ぼす撓曲帯が存在することを示し、これを北由利断層としたので、推本はそれに従って。秋田県（2004）が示した撓曲帯の西縁線を、北由利断層の位置とみなした。最新活動時期は約4千2百年前以後。</p>
<p>実施された調査</p>	<p>空中写真判読等総括：活断層研究会編（1980,1991）、山崎ほか(1983) 海岸線に沿う陸域に、伏在する活断層として図示 海底音波探査、ボーリング調査等：秋田県(2003,2004) 海域に海底付近まで変位を及ぼす撓曲帯が存在することを示し、これを北由利断層とした。</p>
<p>海域延長について</p>	<p>当初は海岸線に沿う陸域の伏在活断層とされていたが、沿岸海域の調査により海底付近まで変位を及ぼす撓曲帯を見出したため、沿岸陸域でなく海域に存在する断層として北由利断層を再定義した。</p>

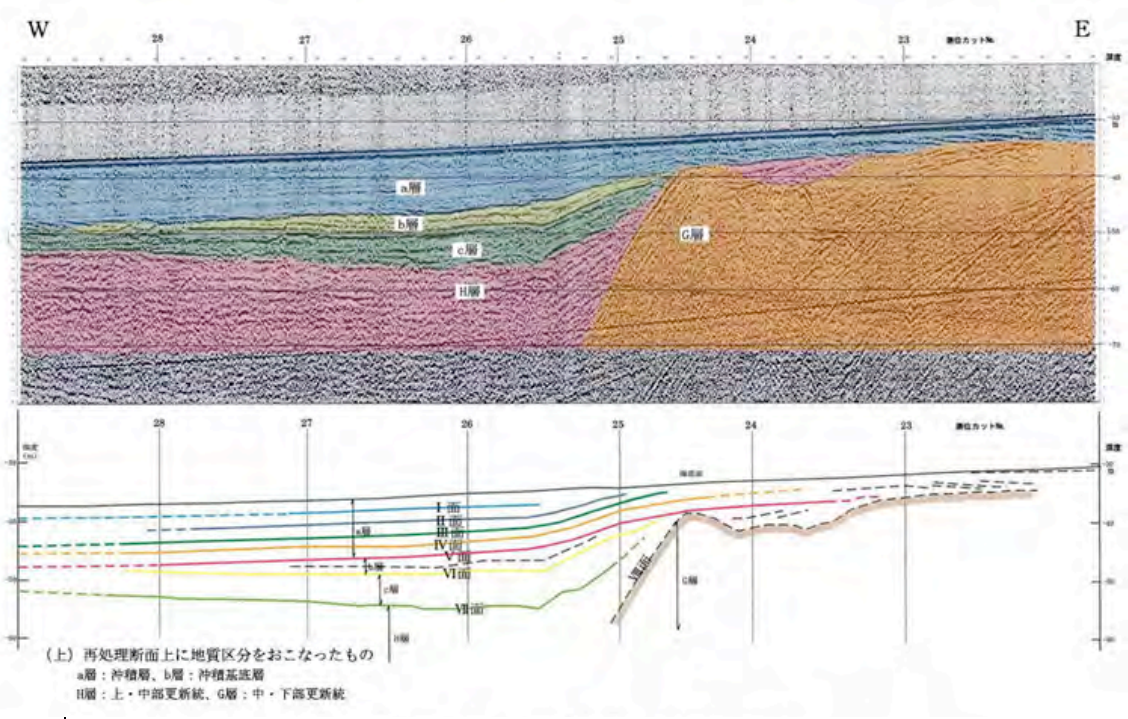
海域の調査

秋田県(2003,2004)：音波探査により、a層上部にまで及ぶ明瞭な撓曲構造が見出された。ボーリング調査により、a層とb層の年代が求められているので、最新活動時期が約4千2百年前以後であると推定できる。ただし、平均変位速度や1回の変位量に関する詳しい資料は得られていない。

秋田県(2005)：撓曲帯に注目した音波探査と断層両側でのボーリング調査を実施。最新活動時期は約2千8百年前以後の可能性はある。それより前の活動も確認できるが、それが何回前の活動であるか決められないため、活動間隔に関する直接的な資料は得られていない。

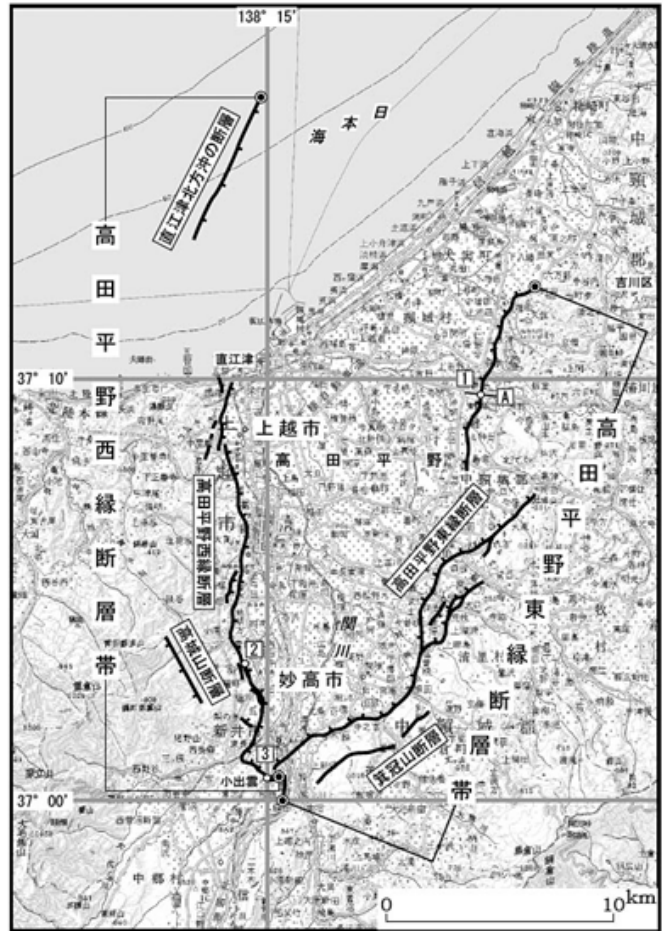
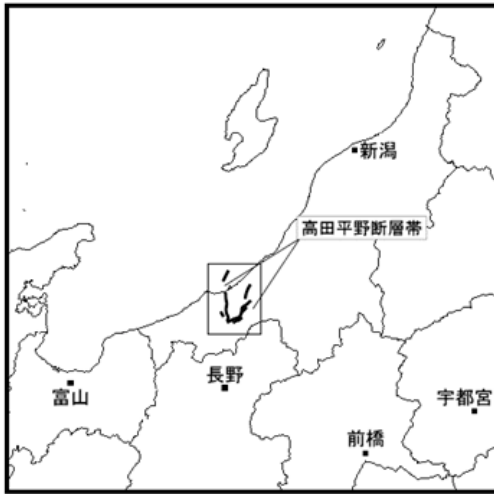
断層の端は、調査測線で撓曲変形が見られたところまでを採用したが、南端については音波探査では確認できない海岸付近を南方へ延びていく可能性もある。

従来考えられていた大構造としての北由利衝上断層系の1つとして、日本海東縁のひずみ集中帯の中での構造の形成時期などの推定を今後行う必要がある。



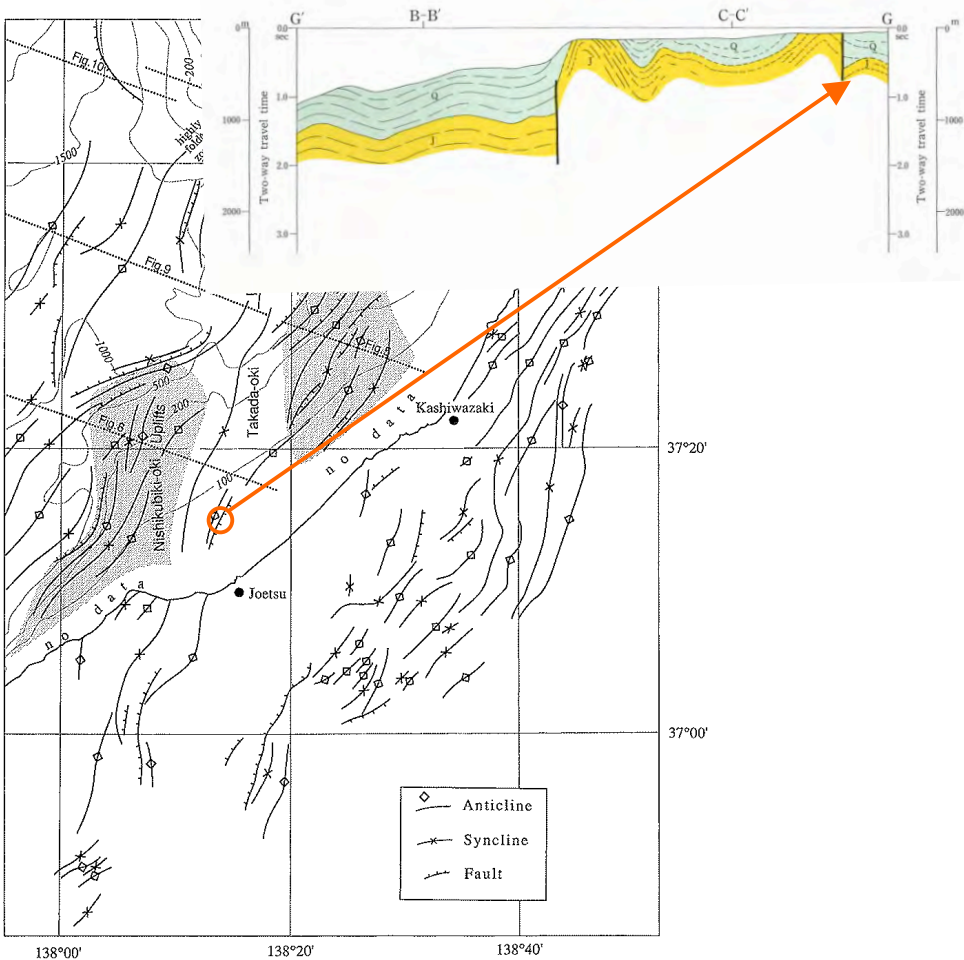
秋田県(2005)による北由利断層の横断反射断面

B3：高田平野断層帯

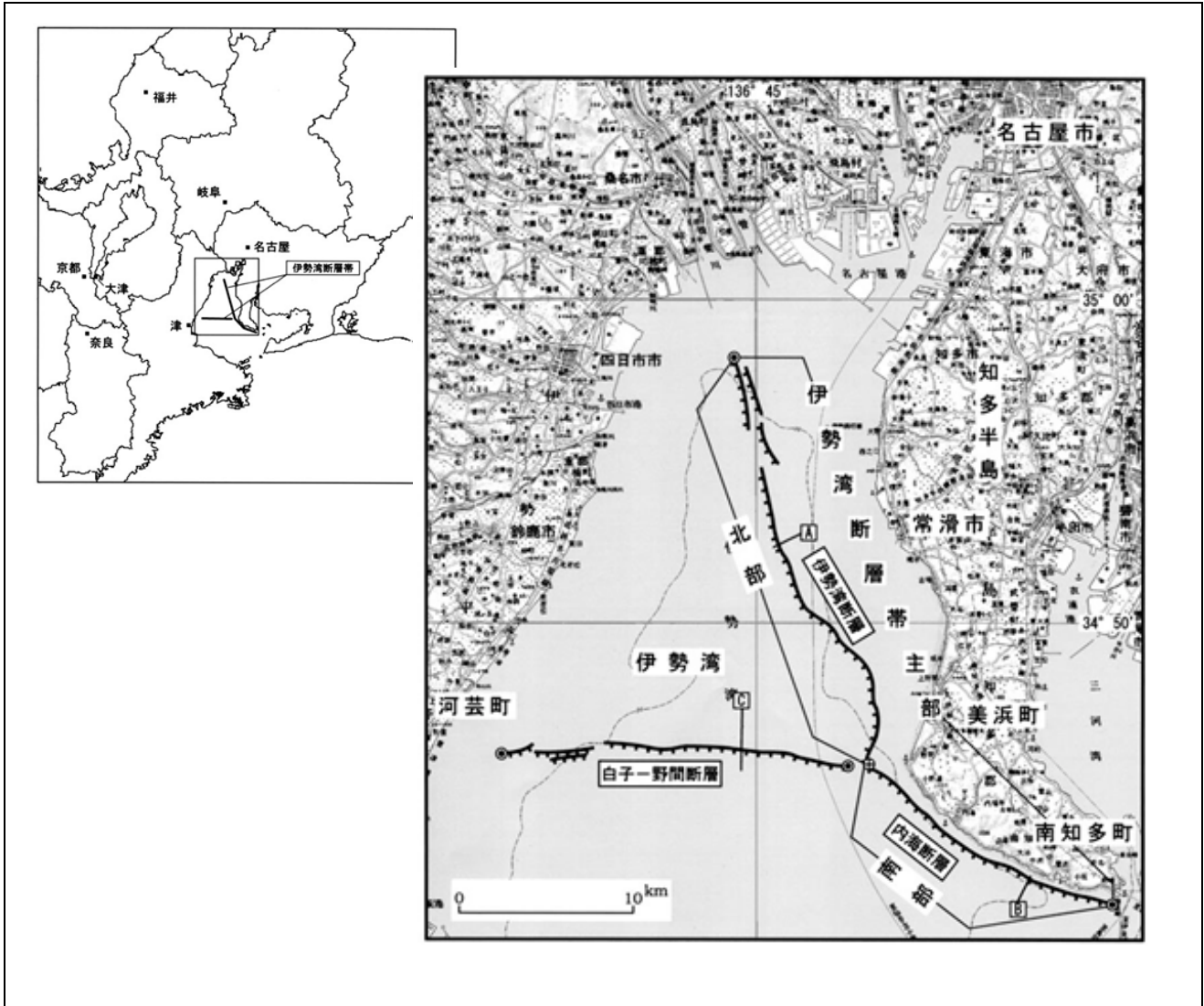


1：青野地点 2：宮内地点 3：小出雲地点
 A：反射法弾性波探査測線（文献5）
 ●：断層帯の北端と南端
 断層帯の位置は文献3、4及び6に基づく。
 基図は国土地理院発行数値地図200000「高田」を使用。

<p>推本の評価</p>	<p>高田平野西縁断層帯は新潟県上越市直江津北方沖から上越市を経て妙高市に至る断層帯。直江津北方沖の断層及び高田平野西縁断層、高城山断層から構成される。そのうち、高田平野西縁断層帯は、新潟県上越市直江津北方沖から上越市を経て妙高市に至る長さ約 30km の断層帯であり、断層の西側が東側に対して相対的に隆起する逆断層である。</p> <p>歴史地震の研究から、1751 年の地震をこの断層帯による最新活動と推定している。トレンチ調査からその前の活動は約 3 千 9 百年前以後であったと推定されるがこの活動が最新活動の 1 つ前の活動かどうかは特定できないため、活動間隔に関する直接的な資料は得られていない。</p>
<p>実施された調査</p>	<p>空中写真判読等総括：池田ほか編(2002)、中田・今泉編(2002)</p> <p>渡辺ほか(2002)：大縮尺空中写真を用いた詳細な判読に基づいた研究により、平野東西両縁にほぼ連続して延びる活断層の分布を明らかにし、平野東縁の断層を高田平野東縁断層、平野西縁の断層を高田平野西縁断層と命名した。東縁に分布する断層を対象とした地形・地質調査を実施し、本断層帯の活動履歴を検討。</p> <p>産業技術総合研究所(2006)が平野東西両縁の断層帯を対象としたトレンチ調査・ボーリング調査・反射法探査を実施し、本断層帯の過去の活動などについての新たな知見を得ている。</p>

<p>海域延長について</p>	<p>岡村ほか(1994)によって西縁断層延長上の海域に第四紀の活動を示す「直江津北方沖の断層（推本評価で命名）」が図示されている。高田平野西縁断層との間に見かけ上 6km 程度の隔りがあるが、高田平野西縁断層と走向・傾斜を同じくし、微小地震活動が陸域から海域へ連続的に認められること、周辺の地質構造が類似しており、陸域から海域へと断層の連続性が想定できることなどから、一連の断層帯として扱われている。</p>
<p>海域延長部の調査</p>	<p>岡村ほか(1994)：海底地質図作成のための音波探査、海底試料調査等 褶曲構造を切って海底面にまで延びる断層を直江津北方海域に推定している。第四紀の地層を变形させる活構造である。</p>
<div style="text-align: center;">  </div> <p>第4図 地質構造図 断層・褶曲は2つの隆起帯のなかで密に発達し、高田沖沈降帯および上越海盆で間隔が広くなる。佐渡海盆および富山トラフには断層・褶曲はない。</p> <p>Fig. 4 Structural map of the map area. Folds and faults are dense in the two uplifts, and sparse in the Takadaoki depressions and the Joetsu Basin. No fold and fault exist in the Sado Basin and the Toyama Trough.</p>	
<p>海域に認められる「直江津北方沖の断層（推本評価で命名）」の断層性状や南北への延長をより詳細に調べる必要がある。現在、日本海東縁で精力的に行われてるような高精度音波探査によって浅部構造を詳細に知ることができれば、完新世の活動の有無を明らかにすることが期待でき、また陸上の断層との関係について具体的に検討可能なデータが得られる。</p>	

B4：伊勢湾断層帯



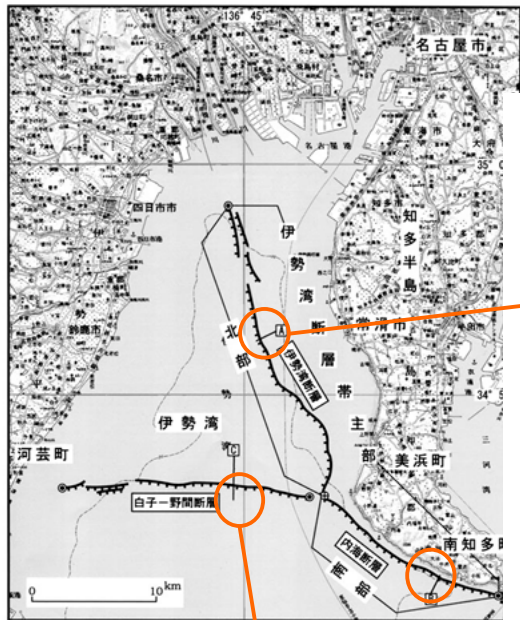
<p>推本の評価</p>	<p>伊勢湾中・北部の海域に分布する断層帯で、木曾川河口の南方海域から愛知県知多郡南知多町の南方海域に延びる伊勢湾断層帯主部と、愛知県知多郡美浜町の沖合いから、三重県安芸郡河芸町沖合いに達する白子-野間断層からなる。伊勢湾断層帯主部は、全体の長さが約42kmで、北東側の相対的隆起を伴う断層であるが、最新活動時期の違いから、長さ約25kmの北部の伊勢湾断層と、長さ約17kmの南部の内海断層に細分される。北東側が南西側に乗り上げる逆断層と考えられるが、南部については詳しい資料が得られていない。白子-野間断層は、長さ21km断層で、幅1km程度の撓曲構造を伴っている。横ずれと思われるが、具体的なデータは確認されていない。</p>
<p>実施された調査</p>	<p>重力探査結果及び音波探査結果：中条・須田(1971, 1972)、桑原ほか(1972) 知多半島沖で詳細な音波探査やピストンコアリング・ボーリング調査：中部空港調査会(1994, 1996) 中部空港調査会(1994)の結果について検討：豊蔵ほか(1999)、岡田ほか(2000) 海底地形や地質構造、断層の位置や第四紀後期の変位・活動様式についてとりまとめ 伊勢湾中北部の広い範囲で音波探査等を実施：海上保安庁水路部(1995)及び岩淵ほか(2000) 伊勢湾断層の北部において音波探査、ボーリング調査等：海上保安庁水路部(1995)、岩淵ほか(2000)、京都大学理学部ほか(1996) 後期更新世-完新世における断層の活動について</p>

海域延長部の調査

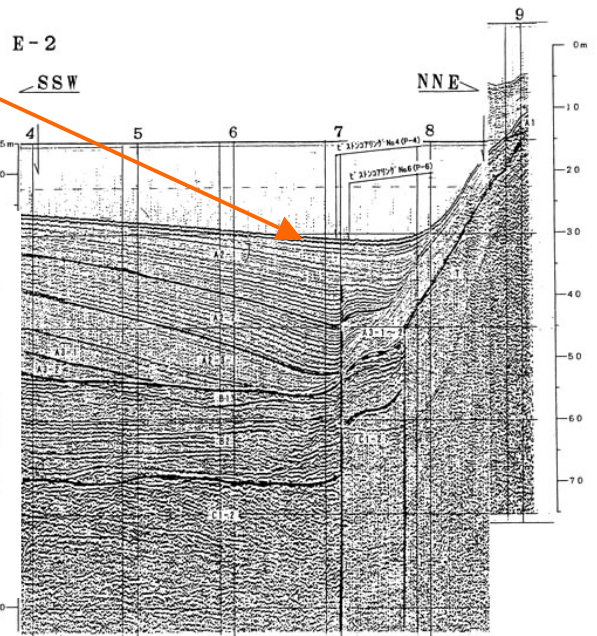
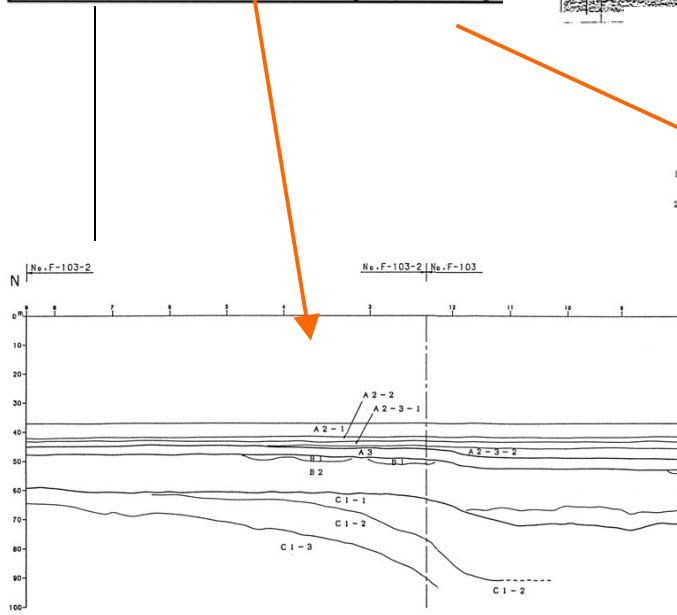
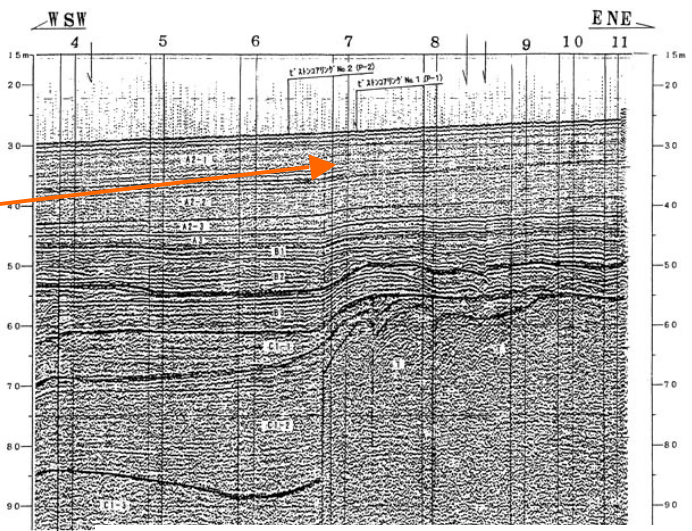
最新活動と見られる変位で Kg2 火山灰を含む地層が変位しているか否かという差が北部と南部で明瞭に確認されている。そのため、北部は概ね1千年前以後-5百年前以前、南部は概ね2千年前以後-1千5百年前以前に最新の断層活動があったと推定される。また北部については、約2万年前頃以降、少なくとも約4千-5千年前以後、約1千年前以前の期間は断層活動が無かったとされている。1回の変位量は、ピストンコアリングやボーリング等の調査結果から、北部は上下成分で1-1.5m程度、南部は1-2m程度と推定される。

白子-野間断層は、音波探査結果から、最新の活動時期は約6千5百年前以後-5千年前以前であった可能性があり、過去1回のみ変位したと見られることから、1回の上下変位量は2.5m程度であった可能性がある。

将来の地震の姿をより精度の高いものとするために、断層帯主部、白子-野間断層ともに、最新活動よりも前の活動について、本当に2万年前頃以降動いていないのか、明らかにする必要がある。

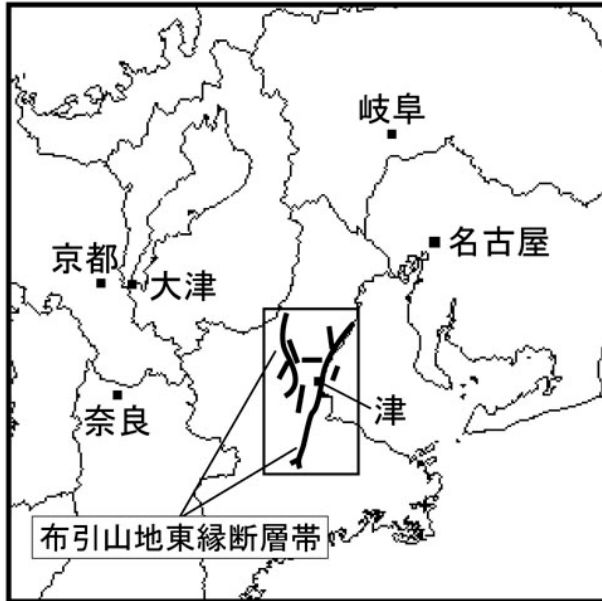


中部空港調査会(1996)反射断面図



中部空港調査会(1996)解釈図

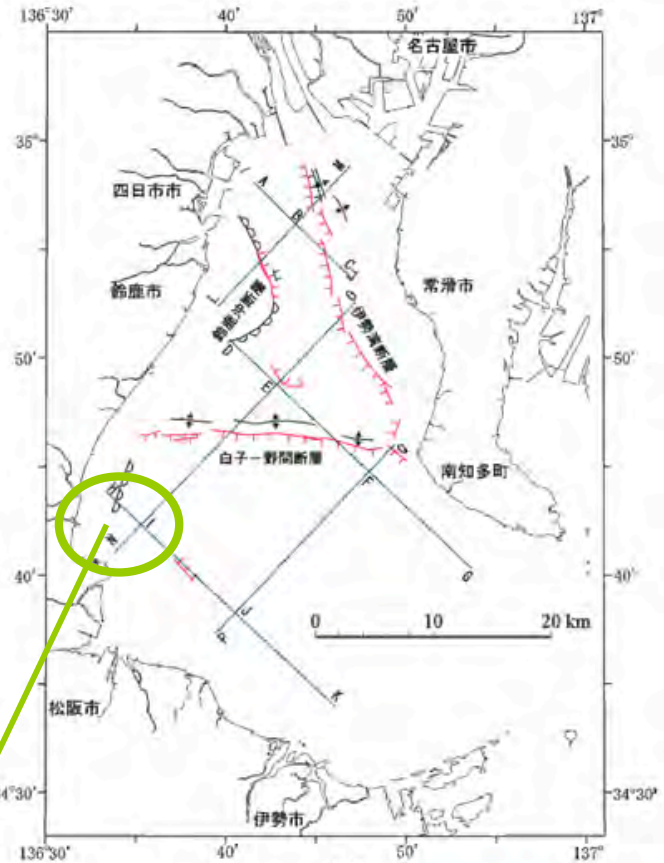
B5 布引山地東縁断層帯



<p>推本の評価</p>	<p>分布形態から西部と東部に区分され、西部は三重県亀山市から久居市を経て一志郡嬉野町に至る長さ約 33km の西側隆起の逆断層で、過去の活動の詳しい時期や活動間隔に関する詳細な資料は得られていない。東部は三重県鈴鹿市から、安芸郡河芸町、津市、松阪市などを経て多気郡勢和村に至る長さ約 48km の西側隆起の逆断層で、最新活動時期は約 1 万 1 千年前頃であったと推定されるが、過去の詳しい活動時期に関する資料は得られていない。</p> <p>東部の千里断層、高茶屋断層の間に、津市北部の短い断層や津市東方沖の撓曲が存在し、一連と見られることから全体を布引山地東縁断層帯東部とした。</p>
<p>実施された調査</p>	<p>空中写真判読等総括：活断層研究会編(1991)、岡田・東郷編(2000)、池田ほか編(2002)、中田・今泉編(2002)</p> <p>反射法地震探査やトレンチ調査、地形地質調査等陸上での総合調査：三重県(1998,1999,2000,2001,2002)</p> <p>海域の音波探査：海上保安庁水路部(1995)沿岸海域活断層調査</p>
<p>海域延長について</p>	<p>海上保安庁(1995)による伊勢湾断層帯の調査測線の西部、津市沖に撓曲が示されている。</p>

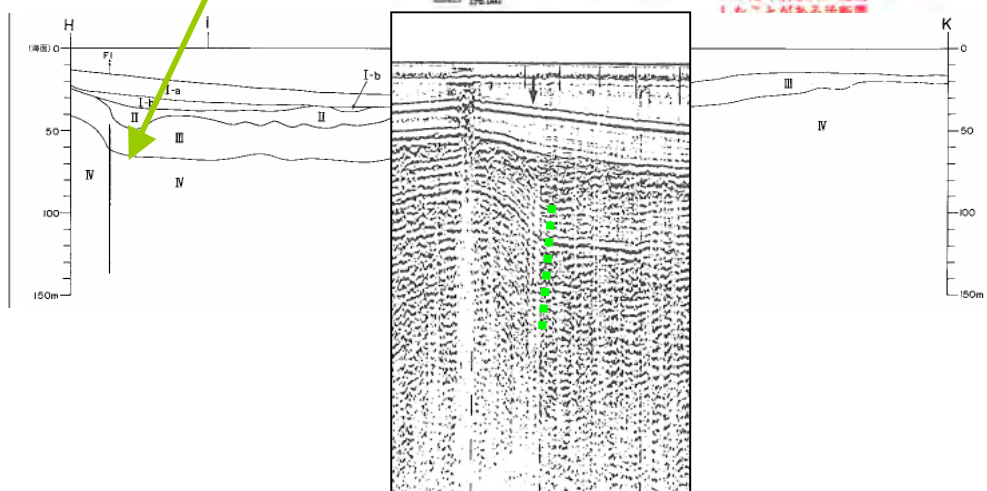
海域延長部の調査
 海上保安庁(1995) : 1/100000 海底地質構造図「伊勢湾」(沿岸域海底活断層調査)
 伊勢湾全域を縦横に埋める測線で反射法探査を実施し、主として伊勢湾断層の位置・形状・活動性などのデータを得た。その際、津市沖合に伊勢湾断層とは異なる走向をもつ撓曲構造を見出している。

海上保安庁水路部(1995) 1/100000 海底地質構造図「伊勢湾」(沿岸域海底活断層調査)



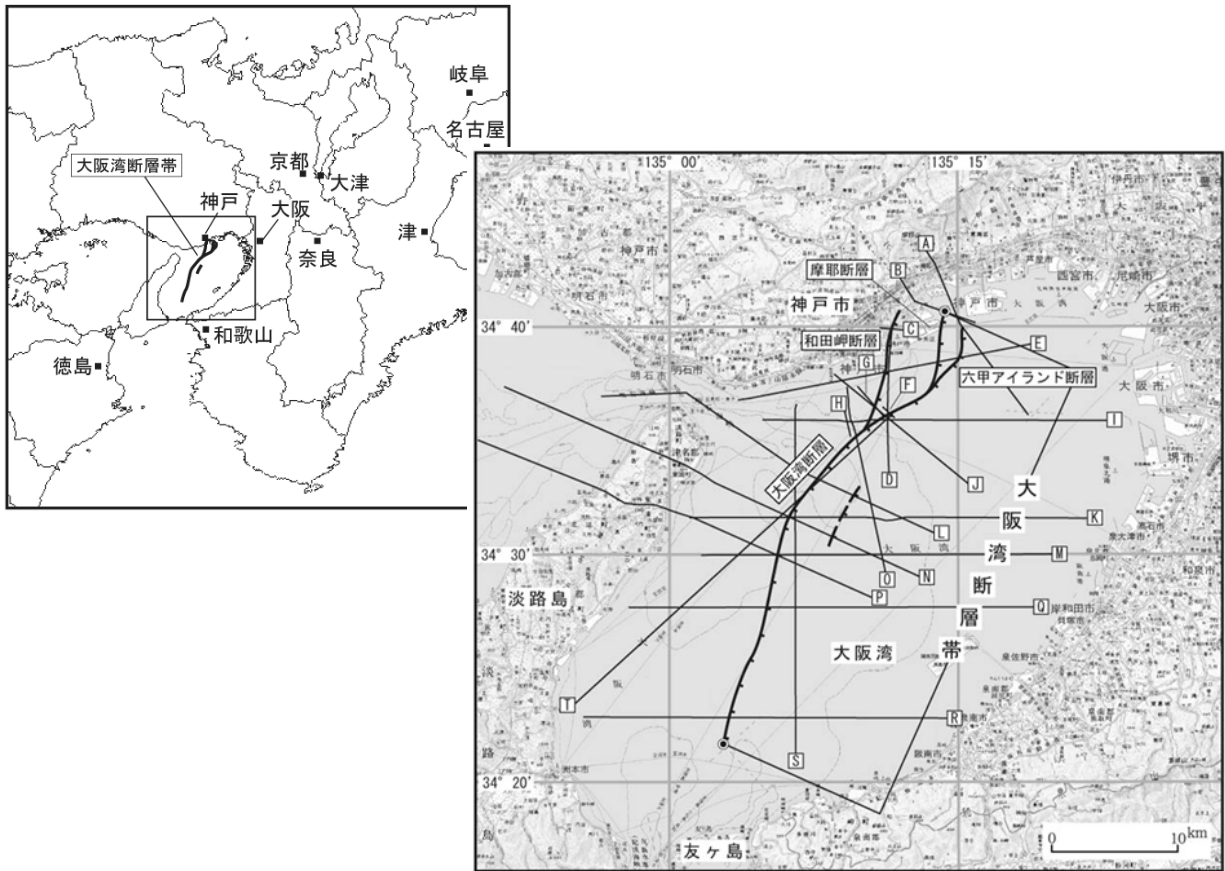
上部更新統に対比される
 III層内部まで変形を与える
 延長 5km で、東落ちの
 撓曲が推定されている。

詳細な性状等は不明。



存在は分かっているが、活動度や履歴などは、ごく限られた陸上の断層帯南部でしか得られていない。過去活動を明らかにして、一連の活断層として動く可能性等についてもより検討する必要がある。

B6 : 大阪湾断層帯

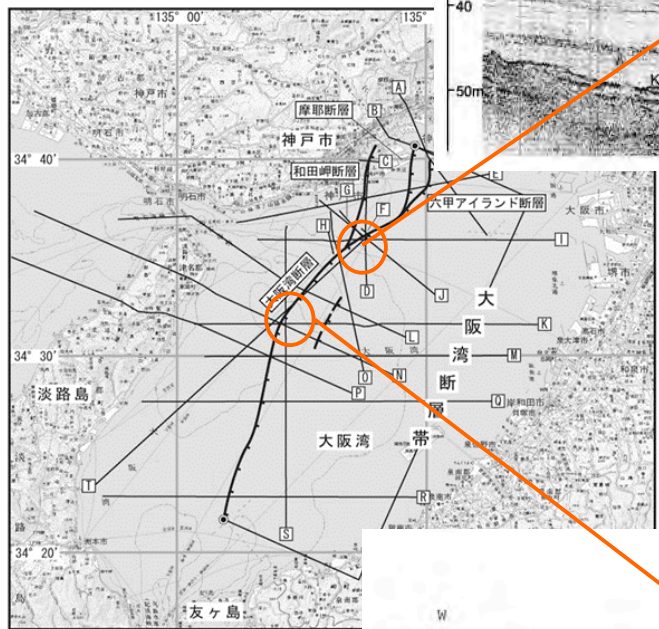
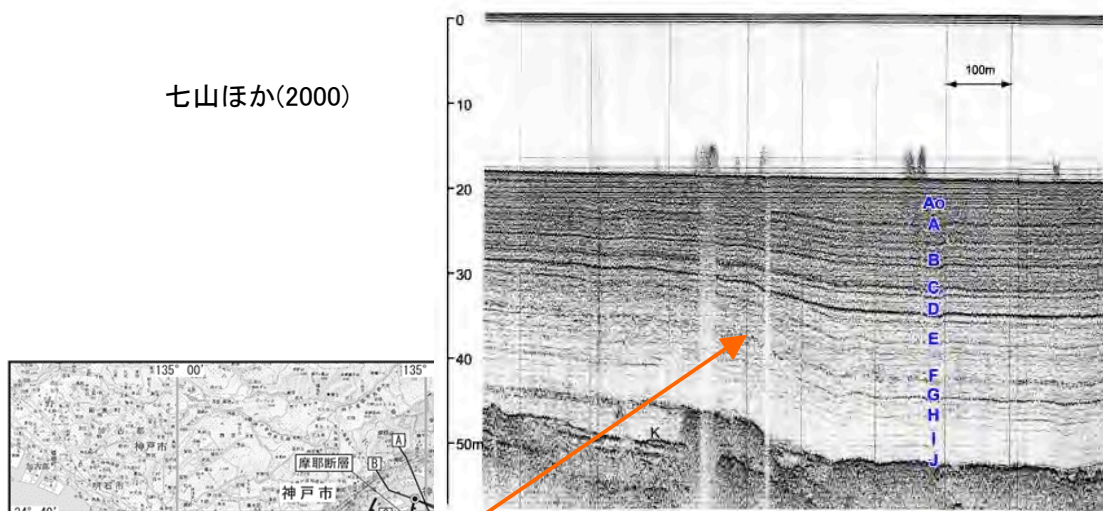


A-T : 音波探査測線
 A-C, J, L : 文献10 D, E, N, T : 文献8 F-H : 文献6
 I, K, O, Q-S : 文献3 M : 文献4 P : 文献7
 ● : 断層帯の北端と南端
 断層の位置は文献3及び8に基づく。
 基図は国土地理院発行数値地図200000「京都及大阪」「和歌山」「姫路」「徳島」を使用。

<p>推本の評価</p>	<p>神戸市沿岸から大阪湾を縦断して大阪湾南部に至る長さ約 39km の西側隆起の逆断層帯。最新活動時期は、9 世紀以後であったと推定される。</p>
<p>実施された調査</p>	<p>音波探査：早川ほか(1964)存在を指摘。岩崎ほか(1994) 基盤上で 1000m を越える高度差を持つ断層であることを明瞭に示す。岩淵ほか(1995) 大阪湾中西部の浅部堆積層に見られる活構造を示す。横倉ほか(1998) 基盤が大きな高度差を持つことを示す。</p> <p>淡路島から大阪湾断層を横切る反射法探査：Sato et al. (1998)</p> <p>神戸港周辺で音波探査及び群列ボーリング：藤田・前田(1984)、島崎ほか(1996)、横田ほか(1997)、神戸市(1997, 1998, 1999、七山ほか(2000)、横倉(1999, 2000) 端部の位置及び形状の特定。</p> <p>大阪湾北部での音波探査及びボーリング：七山(2000) 最新活動時期を報告</p> <p>音波探査：岩淵ほか(2000) 大阪湾全域に伏在する活断層の検出と基盤形状把握を目的とする</p>
<p>海域延長部の調査</p>	<p>神戸港付近の調査結果から、最新活動時期を 9 世紀以後と推定した。その前の活動については、報告されているイベントが 1 つ前の活動にあたるとは言い切れないため、1 つ前の活動時期は少なくとも約 9 千 5 百年前以後にあったとしか言えない。摩耶断層及び六甲アイラ</p>

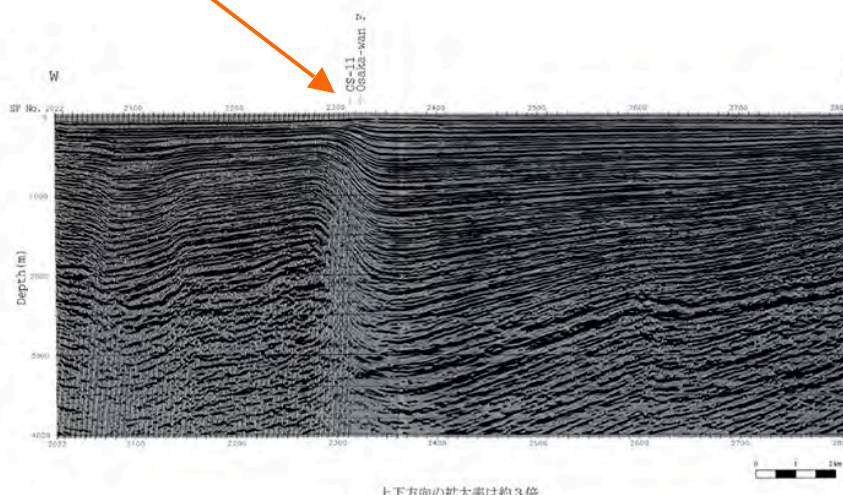
ンド断層については、藤田・前田(1984)の結果では、約1万年前以後にはほとんど変位が見られなかったが、断層帯の最新活動時期にこれらの分岐断層が活動しなかった可能性を示唆しているに過ぎず、断層帯全体の最新活動時期を特定する上で信頼度は十分ではない。
1回の変位量は、音波探査記録から約2-3.5mの上下方向の変位が指摘されている。

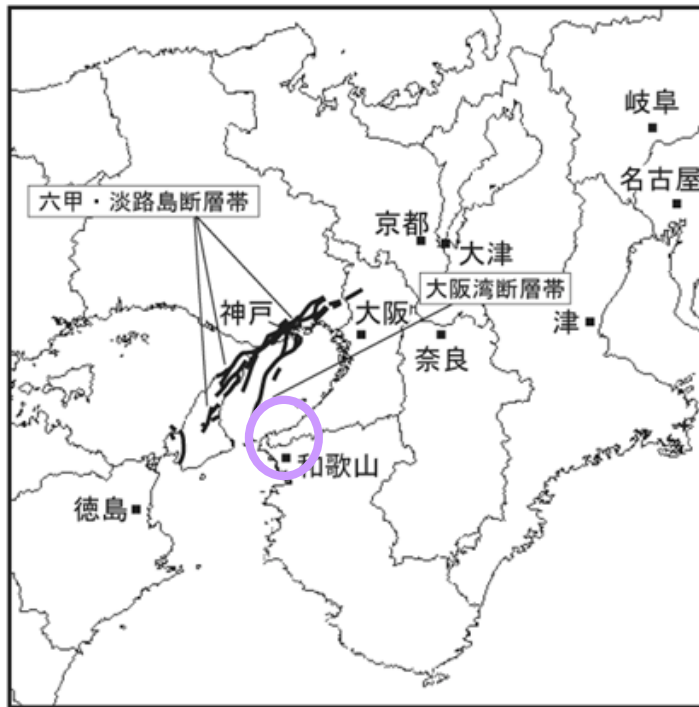
七山ほか(2000)



A-T: 音波探査測線
A-C, J, L: 文献10 D, E, N
I, K, O, Q-S: 文献3 M: 文献
●: 断層帯の北端と南端
断層の位置は文献3及び8に基づく
基図は国土地理院発行数値地図2000
「徳島」を使用。

横倉ほか(1998)





大阪湾断層帯では、断層帯の位置の北限について精度の高い資料が得られておらず、北に位置する六甲・淡路島断層帯との連続の有無については十分に検討できていない。また、信頼度は高くないものの、神戸港付近の分岐断層における最新活動時期は断層帯中央部付近とは異なる値との報告も見られることから、断層帯の位置と最新活動時期については、さらなる調査が必要である。

岩淵(2000)によると、大阪湾においては数多くの反射法探査が行われているが、各機関で断面を作る際の速度構造が異なっているため、互いの深度断面が必ずしも一致しない。今後、詳細かつ正確な速度構造が明らかにされ、それに基づく統一的な再検討が期待される。

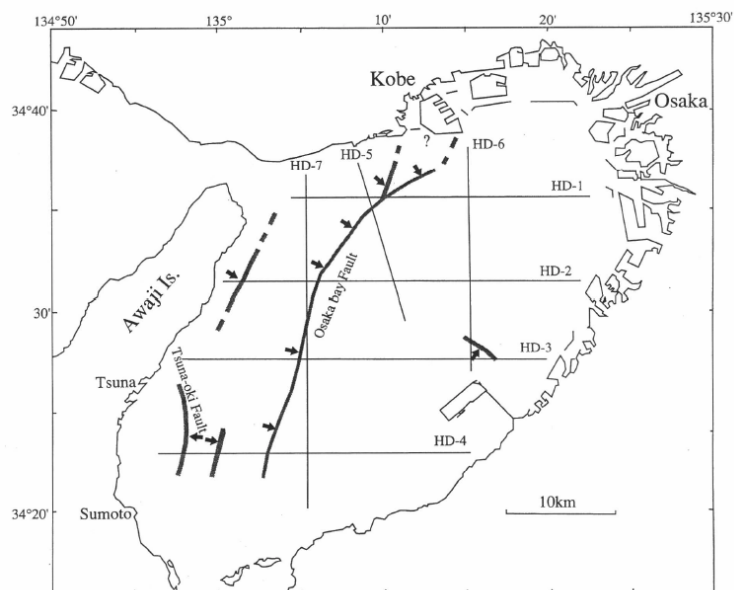
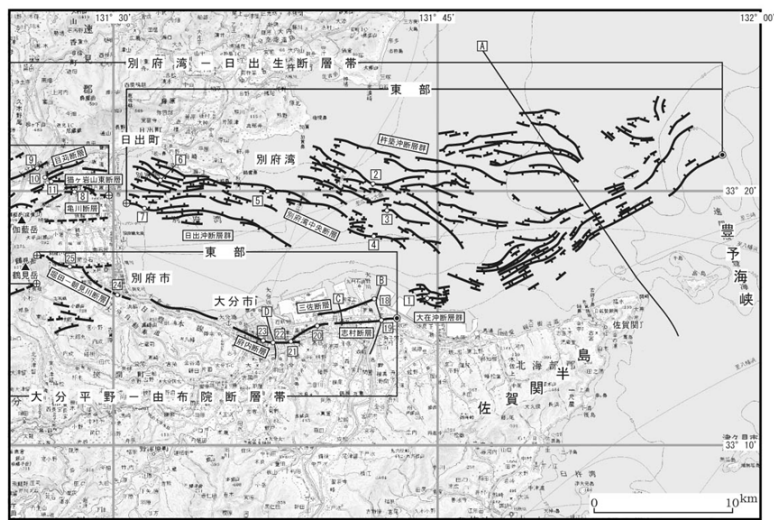
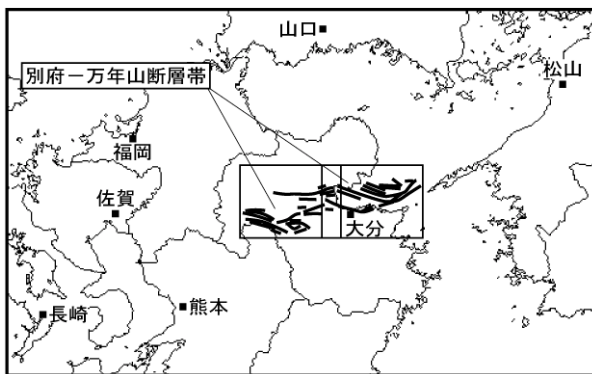


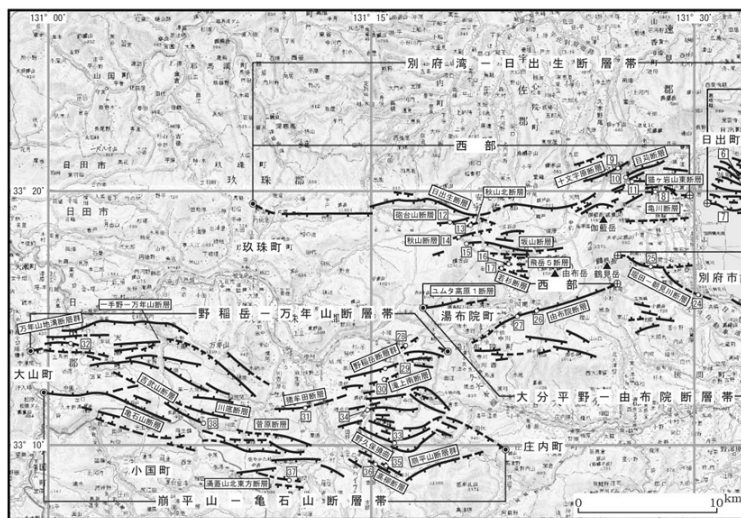
Fig.18 Fault distributions on the basement in Osaka bay.

岩淵(2000)による基盤を変位させる断層の分布

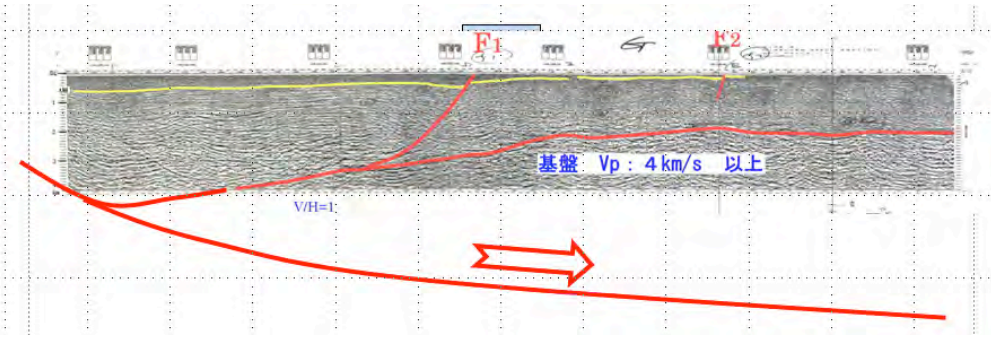
B7：別府・万年山と中央構造線との関係



- 1：大在沖地点 2：杵築沖北地点 3：杵築沖南地点 4：別府湾中央東地点 5：別府湾中央西地点 6：豊岡沖地点
 7：亀川沖西地点 8：亀川地点 9：十文字原地点 10：目跡地点 11：猫ヶ岩山東地点 12：大野川河口右岸地点
 19：大野川右岸地点 20：日岡地点 21：芸術会館地点 22：大分川左岸地点 23：府内城址地点 24：朝見地点 25：堀田地点
 (調査地点12-17及び26-38は図2-2参照)
 A-D：反射弾性波探査測線 A：文献20 B：文献4 C、D：文献12
 ●：断層帯の東端と西端 ④：活動区間の両端
 断層の位置は文献6、7、9、13、14、17に基づく。
 基図は国土地理院発行数値地図200000「中津」「大分」を使用。

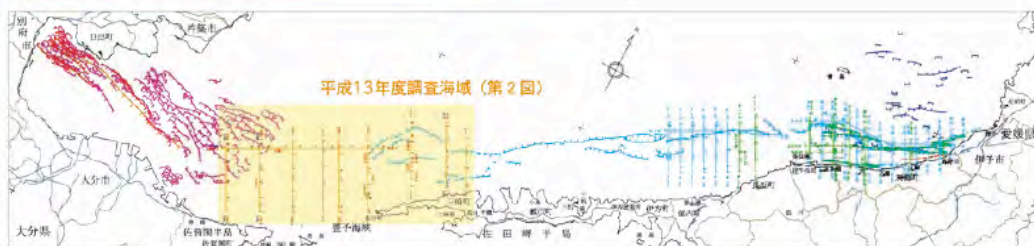


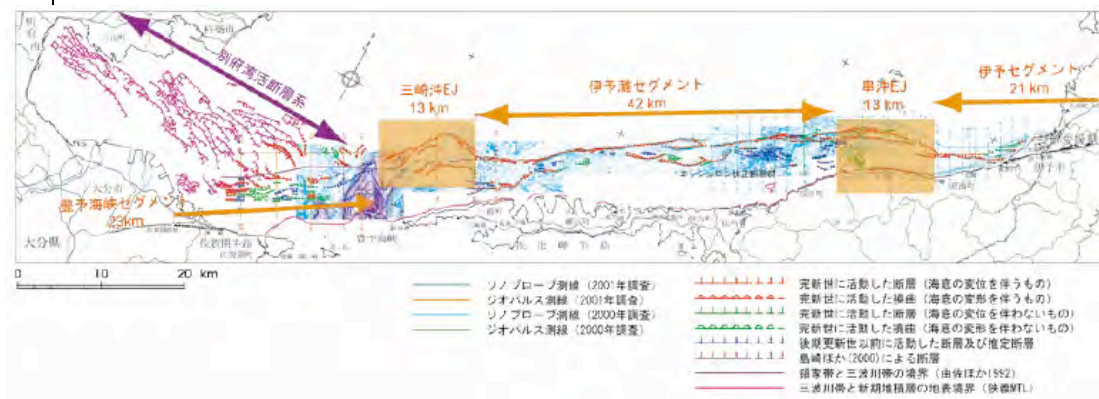
- 6：豊岡沖地点 7：亀川沖西地点 8：亀川地点 9：十文字原地点 10：目跡地点 11：猫ヶ岩山東地点 12：砲台山地点
 13：秋山北地点 14：秋山地点 15：坂山地点 16：飛岳5地点 17：若杉地点 24：朝見地点 25：堀田地点
 26：由布院1地点 27：由布院2地点 28：水分地点 29：鹿伏地点 30：海上南地点 31：猪牟田地点 32：五箇市地点
 33：崩平山7地点 34：熊の墓地点 35：須久保地点 36：高柳地点 37：藩臺山北東方地点 38：吉武山地点
 (調査地点1-5及び18-23は図2-1参照)
 ●：断層帯の東端と西端 ④：活動区間の両端
 断層の位置は文献6、7、13、14、15、17に基づく。
 基図は国土地理院発行数値地図200000「中津」「大分」「福岡」「熊本」を使用。

<p>推本の評価</p>	<p>大分県東部の豊予海峡付近から、別府湾内、大分平野を経て熊本県境付近まで、ほぼ東西方向に分布する断層帯である。別府一万年山断層帯は、ほぼ東西方向の多数の断層から構成されるが、断層の走向や変位の向きから、「別府湾一日出生断層帯」、「大分平野一由布院断層帯」、「野稻岳一万年山断層帯」及び「崩平山一亀石山断層帯」に区分される。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・別府湾一日出生断層帯は、大分県大分市佐賀関北東沖の豊予海峡付近から別府湾を経て玖珠郡玖珠町に至る長さ約 76km の、ほぼ東西方向に延びる断層帯で、主として断層の北側が相対的に隆起する正断層である。別府湾一日出生断層帯は、過去の活動から、豊予海峡付近から別府湾にかけての海底に分布する東部と陸上部に分布する西部の2つの区間に区分される。 ・大分平野一由布院断層帯は、大分県大分市から玖珠郡玖珠町南東部に至る長さ約 40km の、ほぼ東西方向に延びる断層帯で、主として断層の南側が相対的に隆起する正断層である。大分平野一由布院断層帯は、過去の活動から、東部と西部に区分される。 ・野稻岳一万年山断層帯は、大分県大分郡湯布院町から日田郡大山町に至る長さ約 30km の、ほぼ東西方向に延びる断層帯で、主として断層の北側が相対的に隆起する正断層である。 ・崩平山一亀石山断層帯は、大分県大分郡庄内町から日田郡大山町に至る長さ約 34km の、ほぼ東西方向に延びる断層帯で、主として断層の南側が相対的に隆起する正断層である <p>※現在検討中の活断層評価では、別府湾の海底面に見られる断層群は地下に存在する大きな逆断層から派生する spray fault のようなものの集まりとする説もある。</p> 
<p>実施された調査</p>	<p>空中写真判読：千田(1979)、池田(1979)断層変位地形を記載 トレンチ調査：千田ほか(2001)活動履歴を明らかにした 別府湾内の海底域における反射法弾性波探査や音波探査及びピストンコアリング調査：島崎ほか(1986,1990,2000)、岡村ほか(1992)、由佐ほか(1992)、中田・島崎(1993)、七山ほか(2002)など 湾内の断層の分布と活動性を検討。 総合的な調査：大分県(1999,2000,2001,2002,2003,2004)、変位速度や活動履歴などを示し、断層帯の活動性を考察した。 ボーリング調査・反射法弾性波探査・ジオスライサー調査：千田ほか(2003,2004) 大分市街地直下に伏在する府内断層等の活動性を考察。</p>

海域延長について
 七山ほか(2002)で完新世及び後期更新世に活動したと示された断層群のうち、中央構造線断層帯の評価で扱っていない部分の東端をもって、別府一万年山断層帯の東端とした。同論文では、分布形態の違いから中央構造線断層系と別府湾活断層系とを区分したが、中央構造線断層系西端のセグメントが、大分平野下に連続する可能性を示していることから、両断層帯の関係についてさらに検討していく必要がある。

海域延長部の調査
 海底音波探査：七山ほか(2002) 愛媛県伊予市～大分県佐賀関町の沖合にかけて実施。調査海域に分布する活断層は、その分布形態や活動性などの特徴から、愛媛県双海町高野川沖から佐賀関沖まで連続する MTL 活断層系と別府湾湾口～湾奥に分布する別府湾活断層系に区分される。但し、MTL 活断層系のうち、豊予海峡部に分布する断層については、潮流により新期堆積層が削剥されているため、活動性などを十分に明らかにするには至らなかった。また、豊予海峡セグメントは別府湾南岸の別府地溝南縁断層帯（大分県，2001）に連続する可能性があるが、現時点では大分平野の地下構造に関するデータが不十分なため、両者の関係は明らかではない





七山ほか(2002)による MTL/別府一万年山断層帯間の断層分布

仮に中央構造線が九州まで連続し、別府一万年山断層帯と、活動において関連があるとすると、地域の防災対策にも大きな影響がある。別府湾の海底面に出ている別府湾活断層系とは分布形態等で別の活動をするものと判断されているが、もし別府湾活断層系が spray fault のようなものであれば別途検討する必要があるかもしれない。また、大分平野の地下構造を詳しく知ることによって、中央構造線の西端、豊予海峡セグメントの延長部との関係についてさらに議論できる可能性もある。

文献

{海底の断層分布マップ}

- 活断層研究会編(1991)：「新編日本の活断層—分布図と資料—」．東京大学出版会，437pp.
- 徳山ほか(2001)：日本周辺海域の第四紀地質構造図，海洋調査技術，第13巻，海域地質構造マップワーキンググループ編．
- 岡村行信・森尻理恵・佐藤幹夫(1996)：海洋地質図 48 秋田西方海底地質図 1:200,000，同説明書．地質調査所，36pp.
- 奥田義久・盛谷智之・細野武男(1987)：海洋地質図 30 西津軽海盆海底地質図 1:200,000，同説明書．地質調査所，25pp.
- 海上保安庁(1976)：海底地質構造図 6327-1S 竜飛崎．
- 海上保安庁(1997)：海底地質構造図 6327-3S 深浦．
- 海上保安庁(1995)：海底地質構造図 6327-4S 能代．
- 海上保安庁(1983)：海底地質構造図 6328-2S 秋田．

{海域における断層調査}

- 岩淵 洋(1998)：男鹿半島の南方に見いだされた海底活断層，海洋調査技術，10，2，p.1—15
- 海上保安庁水路部(2002)：沿岸海域海底活断層調査[秋田一本荘沖その1] 海上保安庁 1～54
- 秋田県(2001)：「平成 12 年度 地震関係基礎調査交付金 能代断層に関する調査 成果報告書」．秋田県，160pp.
- 秋田県(2002)：「平成 13 年度 地震関係基礎調査交付金 能代断層に関する調査 成果報告書」．秋田県，122pp.

{歴史地震}

- 宇佐美龍夫(2003)：「最新版 日本被害地震総覧 [416] —2001」．東京大学出版会，605pp.
- 栗田泰夫(1985)：1694 年（元禄 7 年）能代の地震．歴史地震，1，191-194.
- 藤本幸夫(2000)：野代村と能代市の地震，秋田地学，47,48，10-19.

{段丘や地殻変動}

- 今泉俊文(1977)：男鹿半島の地殻変動と地震，東北地理，29，p.35-44.
- 宮内崇裕(1988)：東北日本北部における後期更新世海成面の対比と編年．地理学評論，61A，404-422.
- 宮内崇裕（1988）：海成段丘の変位から知られる東北日本弧北部の褶曲運動，月刊地球，10,561-567.
- 内藤博夫(1977)：秋田県能代平野の段丘地形．第四紀研究，16，57-70.
- 太田陽子・成瀬洋(1977)：日本の海成段丘—環太平洋地域の海面変化・地殻変動の中での位置づけ．科学，47，281-292.
- 小池一之，町田洋(2001)：「日本の海成段丘アトラス」，東京大学出版会．
- 佐藤裕(1993)：地殻変動における 1939 年男鹿地震の再検討，地震 第 2 輯，46，1，49--52.

- 中田 高・今泉俊文編（2002），活断層詳細デジタルマップ，東京大学出版会，60p.

巻末資料 Ⅲ－3

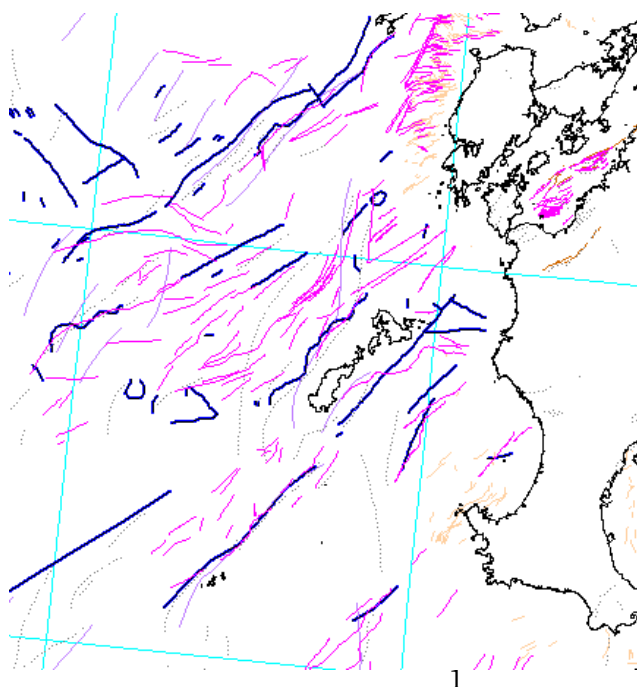
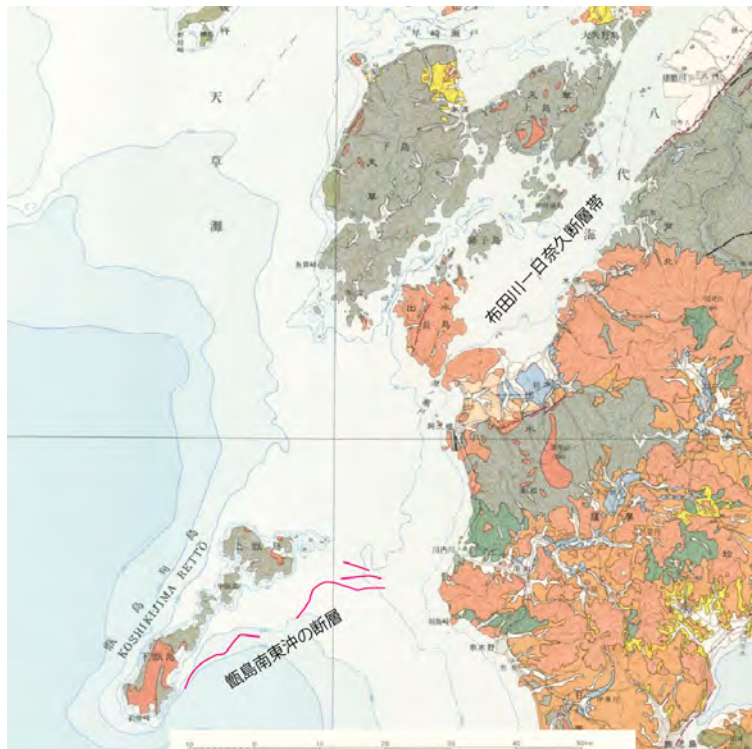
- a. 位置・形状は明らかになっているが、活動履歴が明らかになっていない活断層

- b. 存在が把握されているが、形状や活動履歴が明らかになっていない活断層

Ⅲ-3 a. 位置・形状は明らかになっているが、活動履歴が明らかになっていない活断層

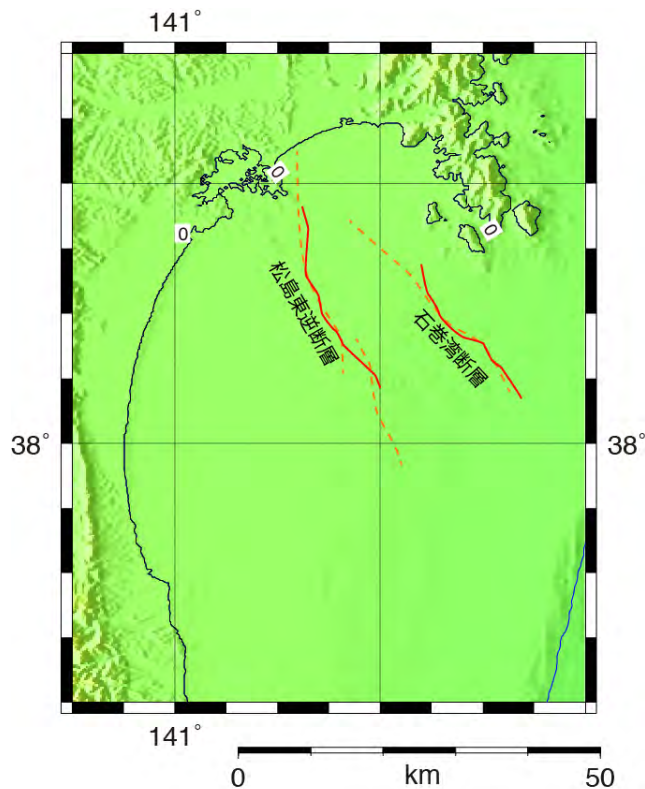
C1：甌島南東沖

甌島の南東側に発達する南東傾斜の正断層である。川内原子力発電所に近いことから詳しい調査が行われており、東側のF-A断層が約18 km、西側のF-B断層が約15 kmの長さとなっている。また、2つの断層の間にはやや空白域が存在するが、連動する可能性もあるとされている（原子力安全・保安院，2009）。

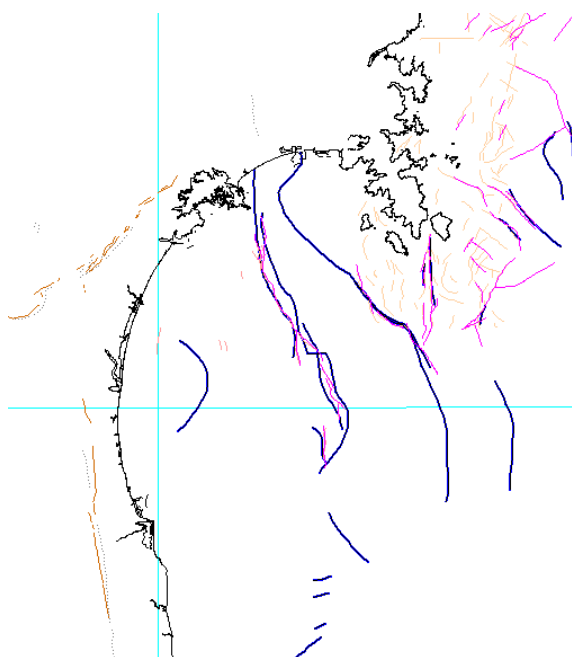


C2 : 仙台湾

女川原子力発電所の安全審査では、中村（1990）が示した石巻湾断層は長さ約 24km、松島東逆断層は長さ約 39km の活断層として評価されている（原子力安全・保安院, 2009）。しかしながら、いずれの断層も活動度はそれほど高くない可能性が高いが、2003 年宮城県北部地震の震源域に発達する旭山撓曲もそれほど活動度が高いとは考えられていなかったことから、仙台湾の断層も地震を発生させる可能性は否定できない。



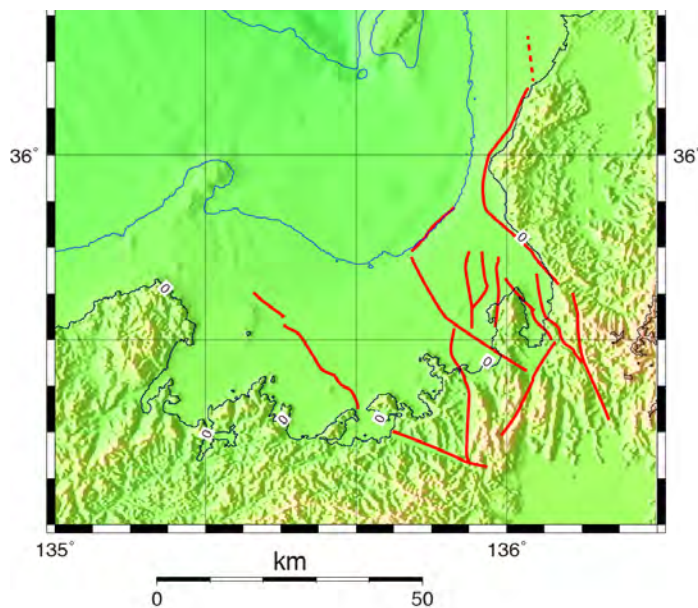
仙台湾の断層
破線は中村（1990）に示された断層．実線は原子力安全・保安院（2009）で活断層と判断された線。



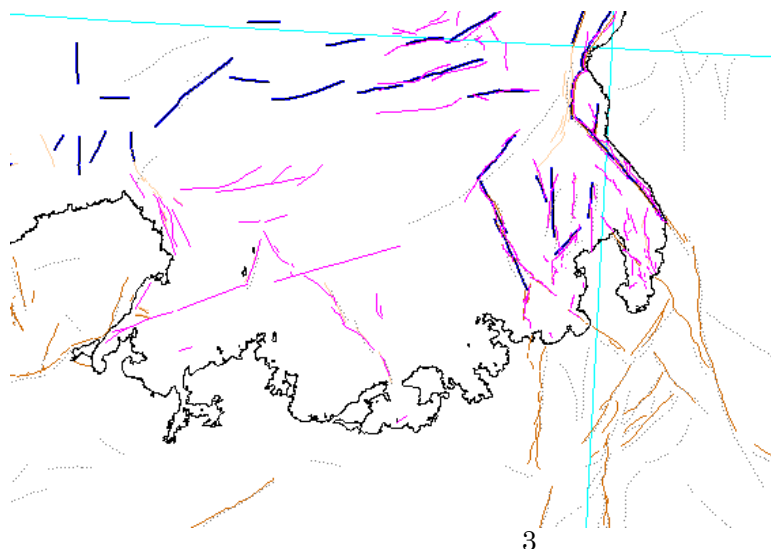
今までに実施された各機関の地質図，地質構造図に示された断層。

C3：若狭湾

若狭湾は、多くの原子力発電所が設置されていることから、活断層の位置・形状が詳しく明らかになっている。下図は原子力安全・保安院による発電所の中間評価に示されている図から海域及びそれに関連する断層を示した。一方で、これらの断層の活動履歴についてはほとんど知られていない。平成 23 年度の「沿岸海域における活断層調査」の対象として、柳ヶ瀬山-浦底断層の調査が開始されるところであるが、それ以外については活動履歴の調査が必要である。ただし、若狭湾内は堆積速度が小さいため、履歴解明のための調査は沿岸付近でしかできないかもしれない。またこのように多くの活断層が近接して分布することから、地下深部を含めた断層相互の関係や、活動様式を明らかにする必要がある。



若狭湾の活断層。
原子力安全・保安院（2009）
による。



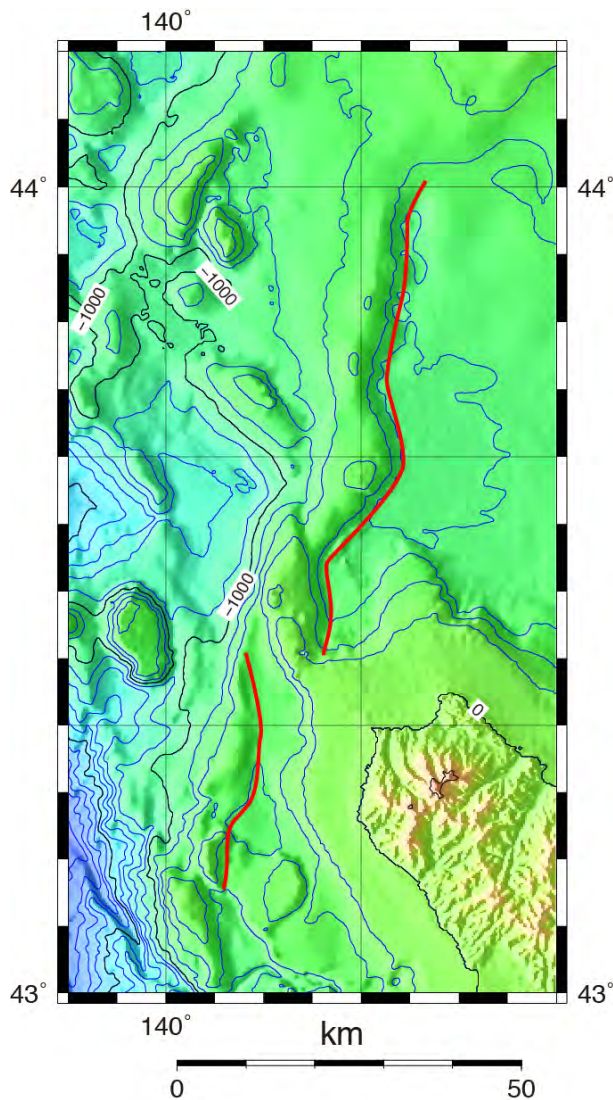
今までに実施された各
機関の地質図，地質構
造図に示された断層。

b. 存在が把握されているが、形状や活動履歴が明らかになっていない活断層

D1：積丹半島沖

積丹半島の北西沖から北方へ延びる断層である。50km 以上連続する明瞭な隆起帯が発達し、西傾斜の逆断層の上盤に相当すると考えられる。この断層については、高分解能の音波探査は十分に行われておらず、履歴も明らかになっていない。

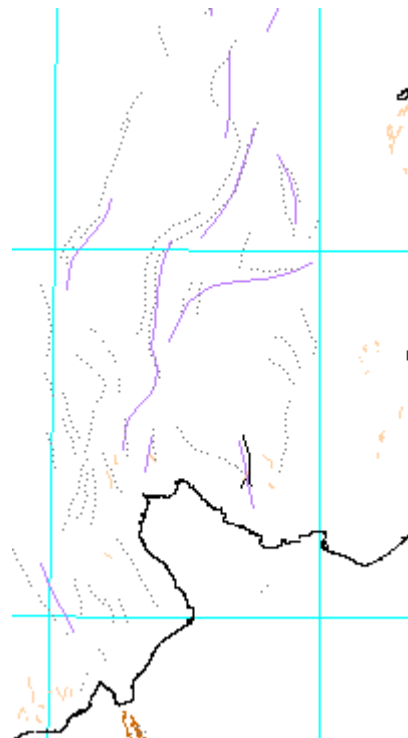
半島の西側にも活褶曲が断続的に発達し、その南方延長は黒松内低地帯付近に達する。これらの褶曲も西傾斜の逆断層によって形成されたと考えられる。この断層については泊原子力発電所の安全審査のための詳しい調査がなされており、位置・形状についてはほぼ明らかになっているが、履歴に関する情報は無い。



左：積丹半島北方の断層。

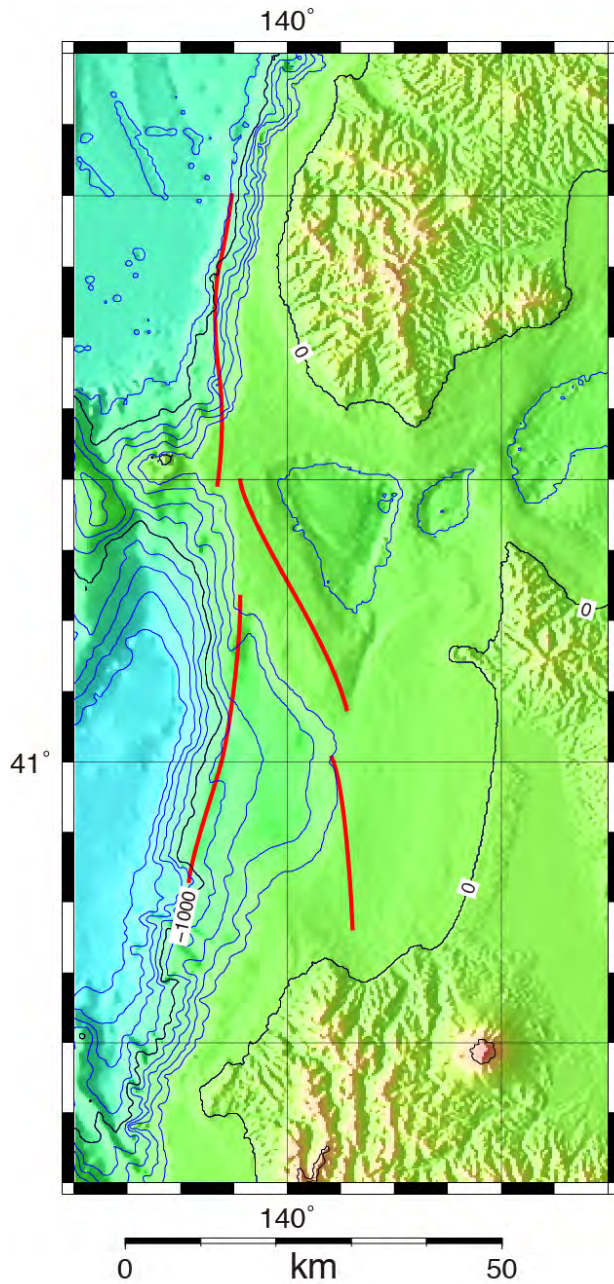
岡村・加藤（2002）

下：今までに各機関の地質図、地質構造図に示された断層。



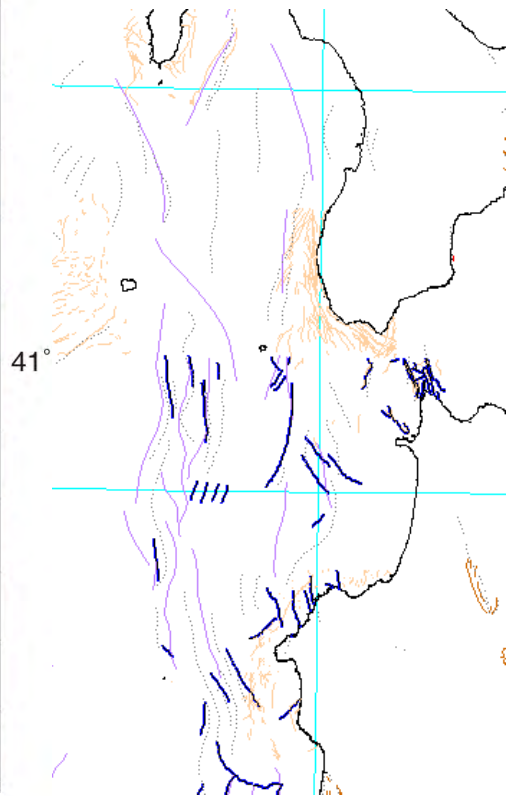
D2：津軽海峡西方

西暦 1793 年に発生した西津軽地震では沿岸域が広域的に隆起して海食台が形成された。この付近から北方に渡島半島の西側まで断続的に連続する断層・褶曲帯がある。複数のセグメントに分かれると考えられるが、位置・形状に関する情報も不十分で、履歴に関するデータも存在しない。



左：津軽海峡西方の褶曲軸。岡村・加藤（2002）

下：今までに各機関の地質図，地質構造図に示された断層。

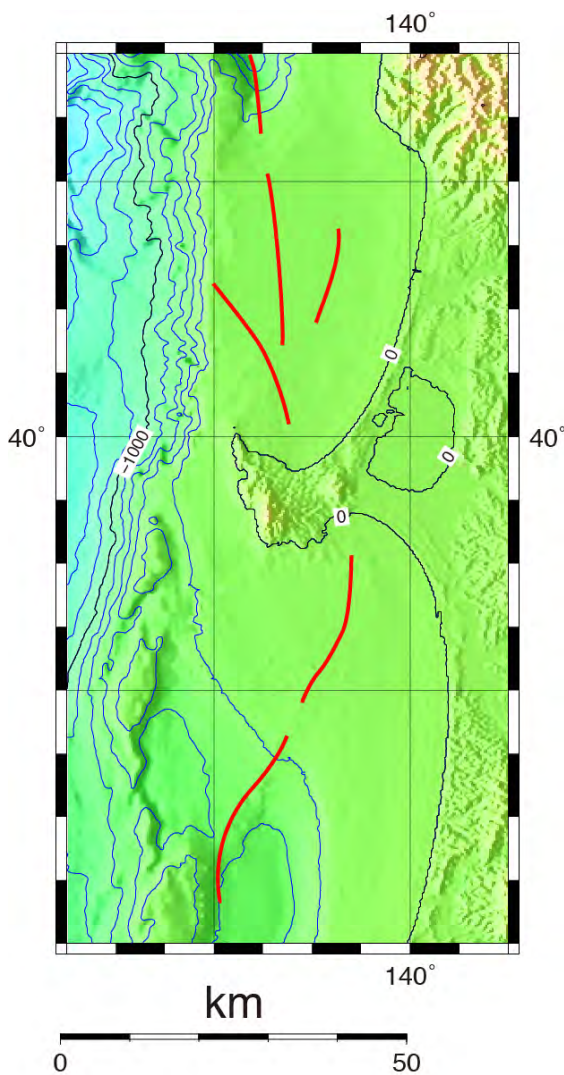


D3 : 男鹿半島北方

男鹿半島の先端付近から北に連続する逆断層帯で、断層面は能代沖断層帯とは逆の西傾斜である。調査が不十分なため、正確な形状は明らかでないが、南北から北西-南東方向の断層が複数発達し、断層帯としてはさらに北方の奥尻海嶺まで連続する可能性がある。断層はいくつかのセグメントに分かれると推定されるが、断層相互の関係は不明である。活動履歴も明らかではない。

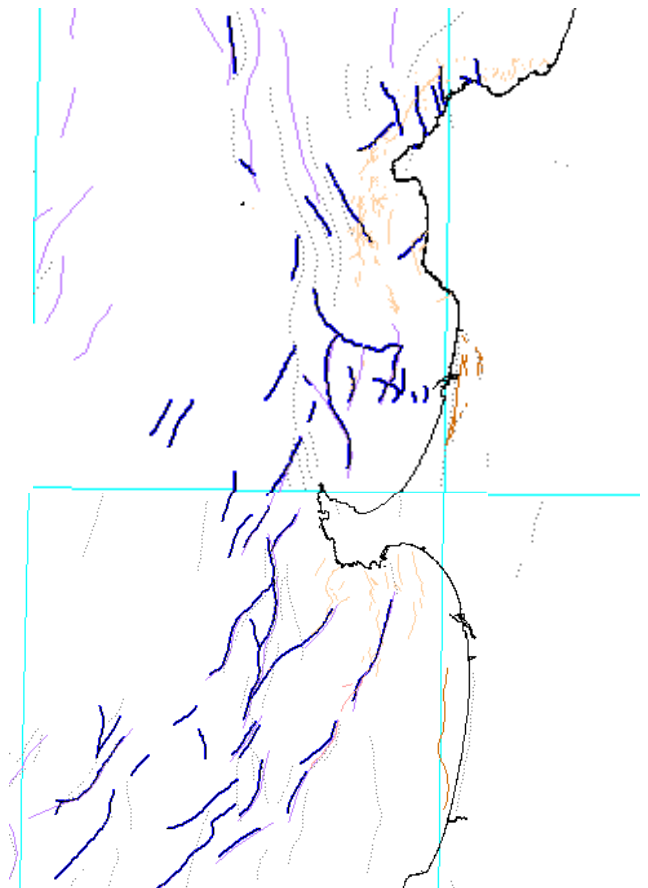
D4 : 男鹿半島南方

男鹿半島南方に連続する東傾斜の逆断層で、北由利断層帯とはやや斜交する。完新世の活動があったことは、岩淵ほか（1998）で報告されている。全体では 50km 以上の長さがあるが、断続的な分布を示し、全体として連動するのかは明らかでない。



左：男鹿半島周辺の断層。岡村・加藤（2002）

下：今までに各機関の地質図，地質構造図に示された断層。



D5 : 佐渡海嶺

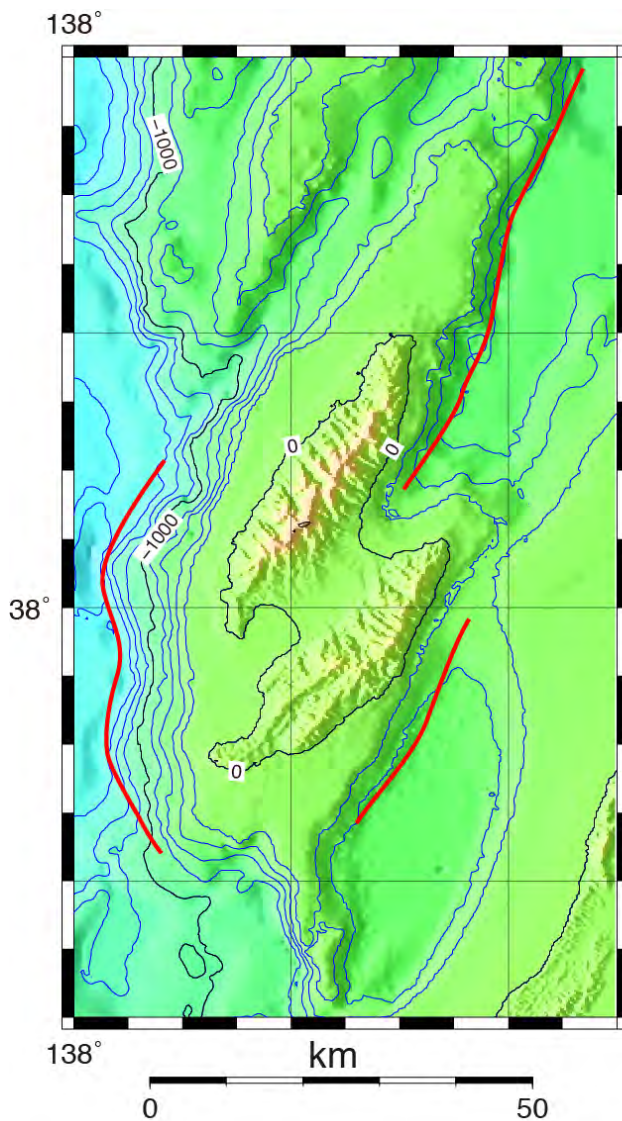
佐渡海嶺には北北東-南南東方向に伸びる多くの逆断層が分布する。佐渡海嶺東縁の断層は最も規模が大きく、両津湾から北北東に 50km 以上連続する北西傾斜の断層である。

D6 : 佐渡海盆北西縁

佐渡海盆北西縁には北西傾斜の逆断層が発達する。長さは 30km かそれ以上と推定され、佐渡海盆底の海底表層堆積物にも変形を与えている。活動履歴は知られていない。

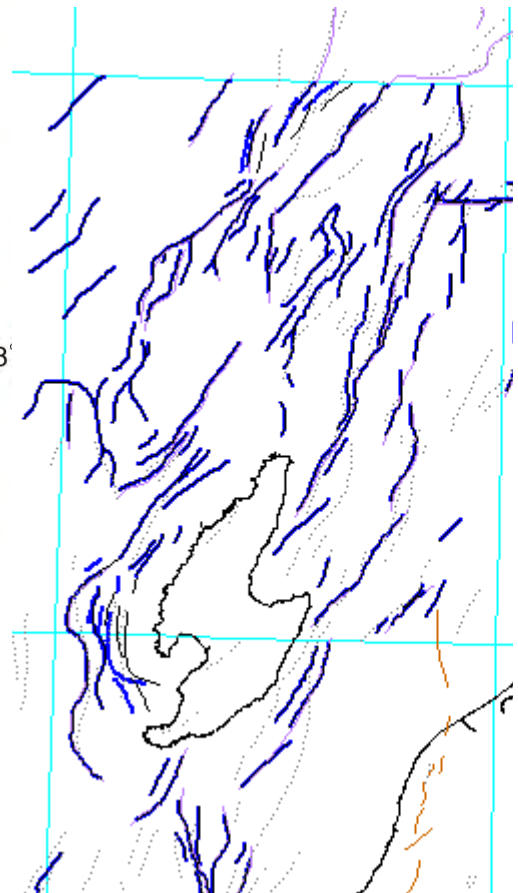
D7 : 富山トラフ東縁

富山トラフ東縁の断層は長さ 50km 以上で、東傾斜の逆断層と考えられる。



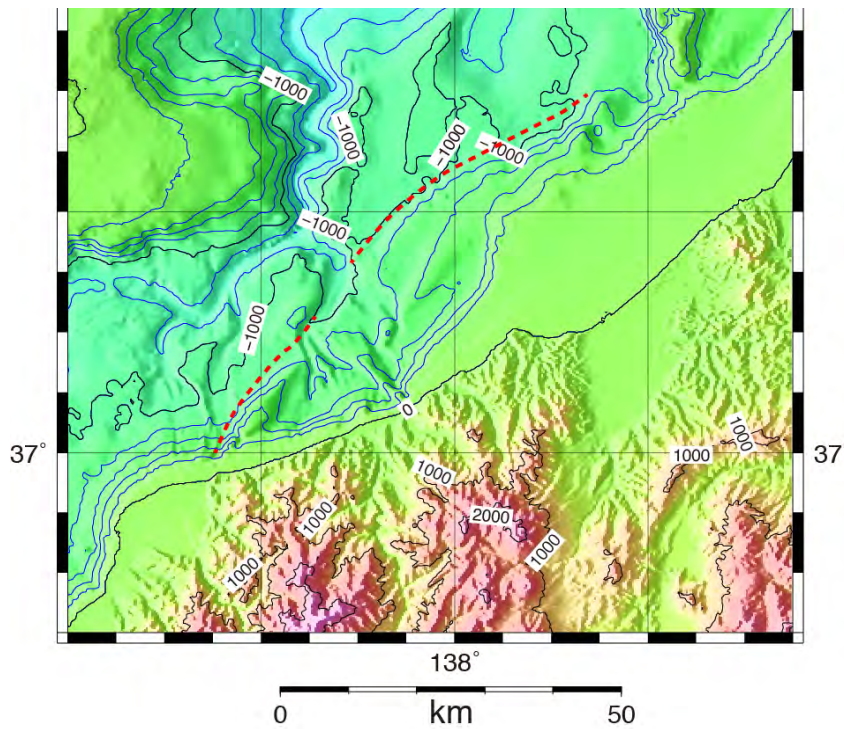
左：佐渡島周辺の断層。岡村・加藤（2002）

下：今までに各機関の地質図，地質構造図に示された断層。



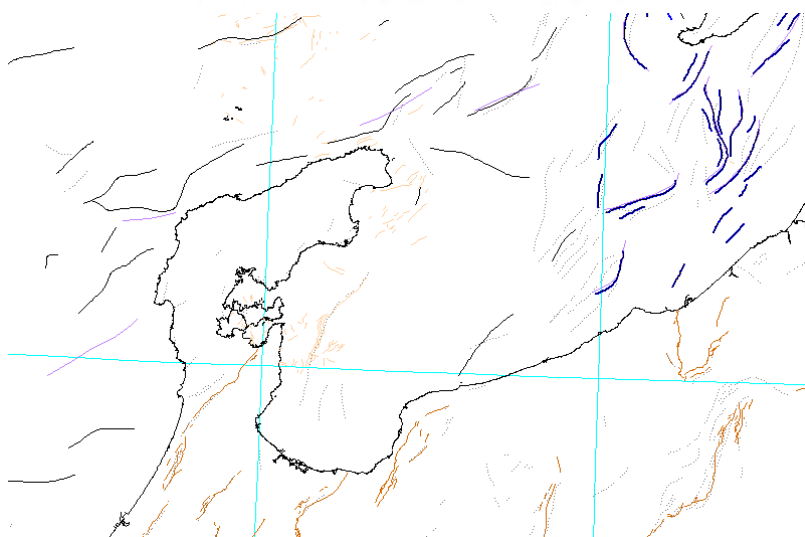
D8 : 魚津-高田沖

富山県東部の沖から新潟県上越沖まで断続的に分布する南東傾斜の逆断層である。2007 年中越沖地震の震源断層とよく似た形状を持つと考えられる。糸魚川沖で海底谷が発達するため、断層の連続性が不明瞭になるが、海底谷が屈曲しているように見えることから、断層は連続しているかもしれない。また、断層の南西側延長付近には魚津断層が知られている。全体の長さは 70km 以上に達するが、いくつかのセグメントに分かれる可能性がある。活動履歴は明らかになっていない。



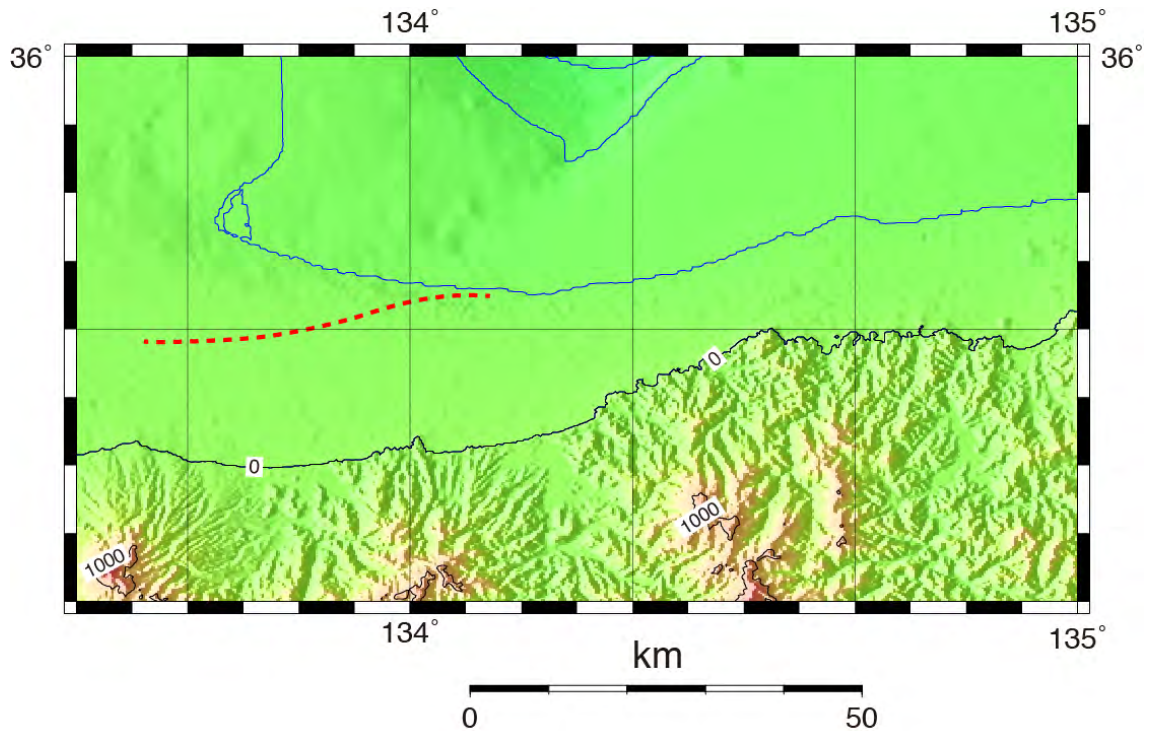
上: 糸魚川沖の断層。岡村・加藤 (2002)

下: 今までに各機関の地質図, 地質構造図に示された断層。

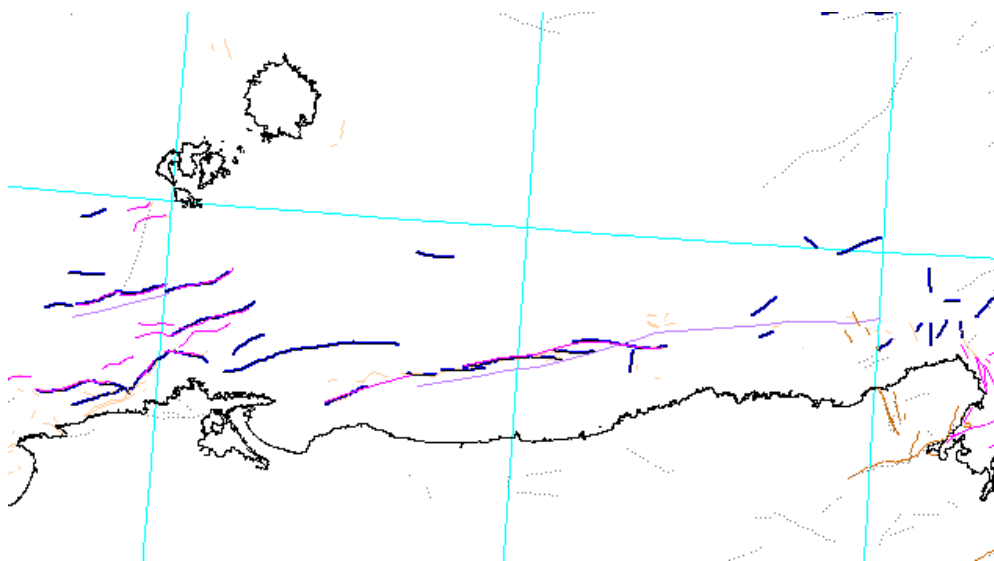


D9：鳥取沖

ほぼ東西に延びる断層で、後期中新世に活動した逆断層が数多く知られているが、中国電力の調査によってその一部が再活動していることが明らかになっている。そのうち鳥取沖東部断層は長さ 50km 程度，鳥取沖西部断層は 30km 程度である。また、活動履歴については全く明らかになっていない。



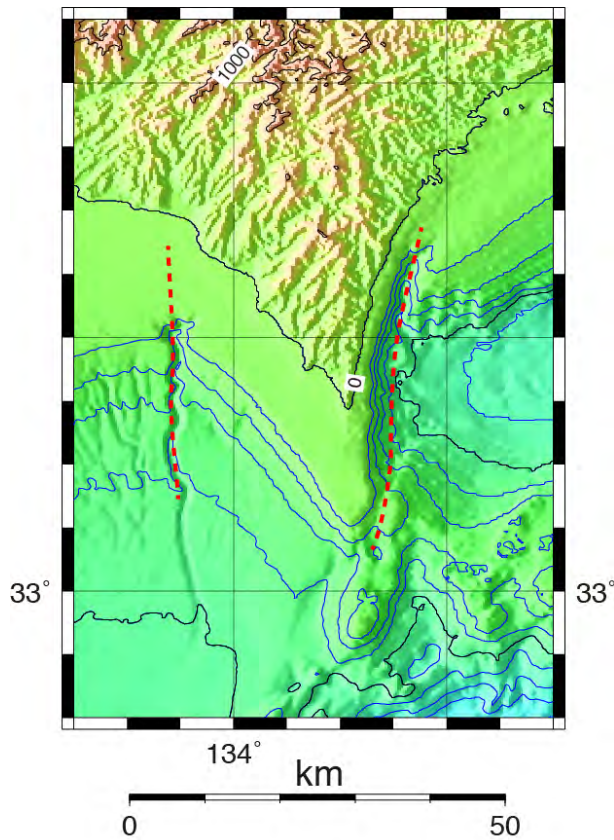
鳥取沖の活断層。原子力安全・保安院（2009）に基づく。



今までに各機関の地質図，地質構造図に示された断層。

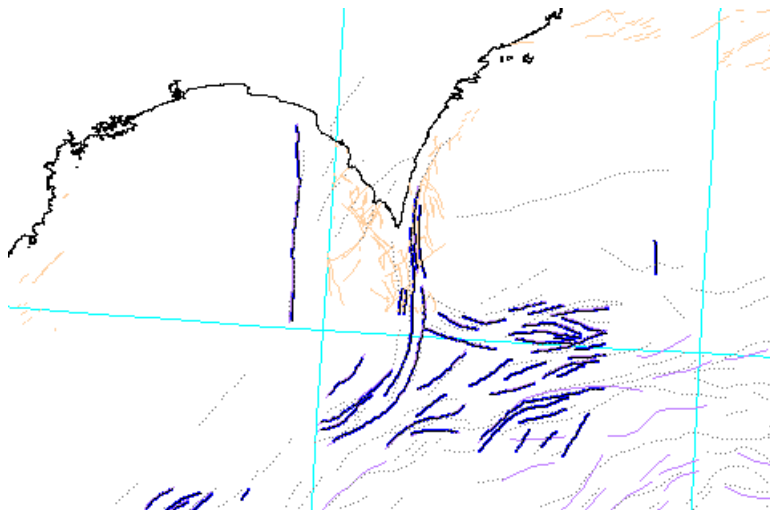
D10 : 室戸岬沖

室戸岬の東側に沿って発達する西傾斜の逆断層である。海底谷が発達するため正確な位置形状の推定は難しいが、40km 以上の長さを持つと考えられる。活動履歴は間接的ではあるが、前杵 (2001) が室戸岬の隆起生物遺骸 (ヤッコカンザシ) の年代に基づいて推定した隆起イベントに相当する可能性が高い。一方、室戸岬の西方にも安芸海底谷に沿って西傾斜の逆断層が発達する。さらに、室戸岬の北西側には、北東-南西走行の北西傾斜断層が活動しており、後期更新世の段丘面に変位を与えている。



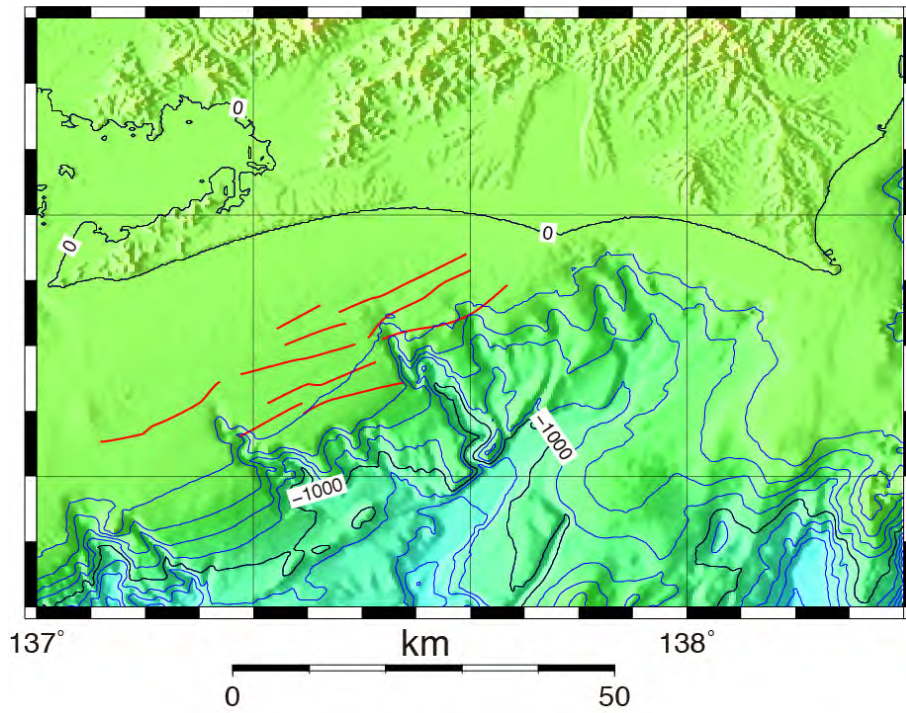
(左) 岡村 (1986) による室戸岬周辺の南北方向の活断層。

(下) 今までに報告されている断層

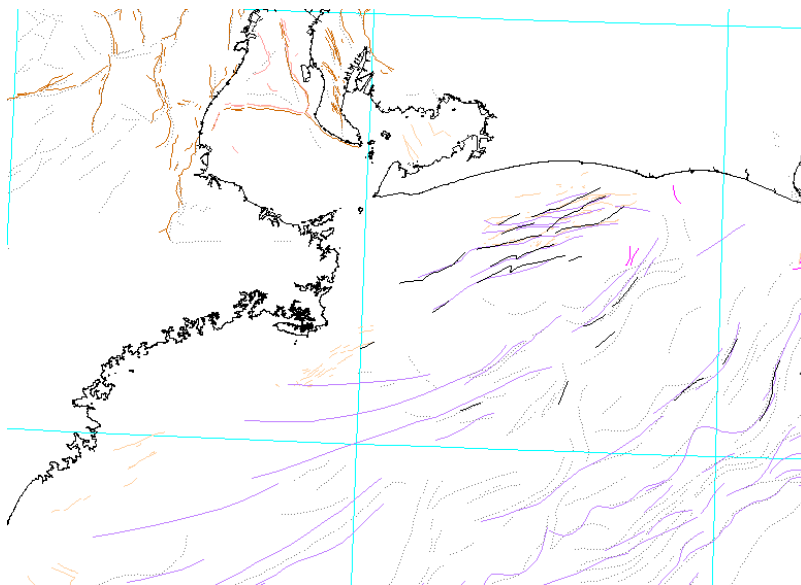


C11 : 遠州灘

東北東-西南西走向の正断層群が発達する（荒井、2008）。全体として 50km 以上の長さを持つが、活動時期が異なる断層が含まれている可能性があるが、一部の断層は最終氷期の浸食面に変位を与えている。東北地方太平洋沖地震後にいわきで正断層が活動したことを考えると、東海・東南海地震の後に活動する可能性が考えられる。



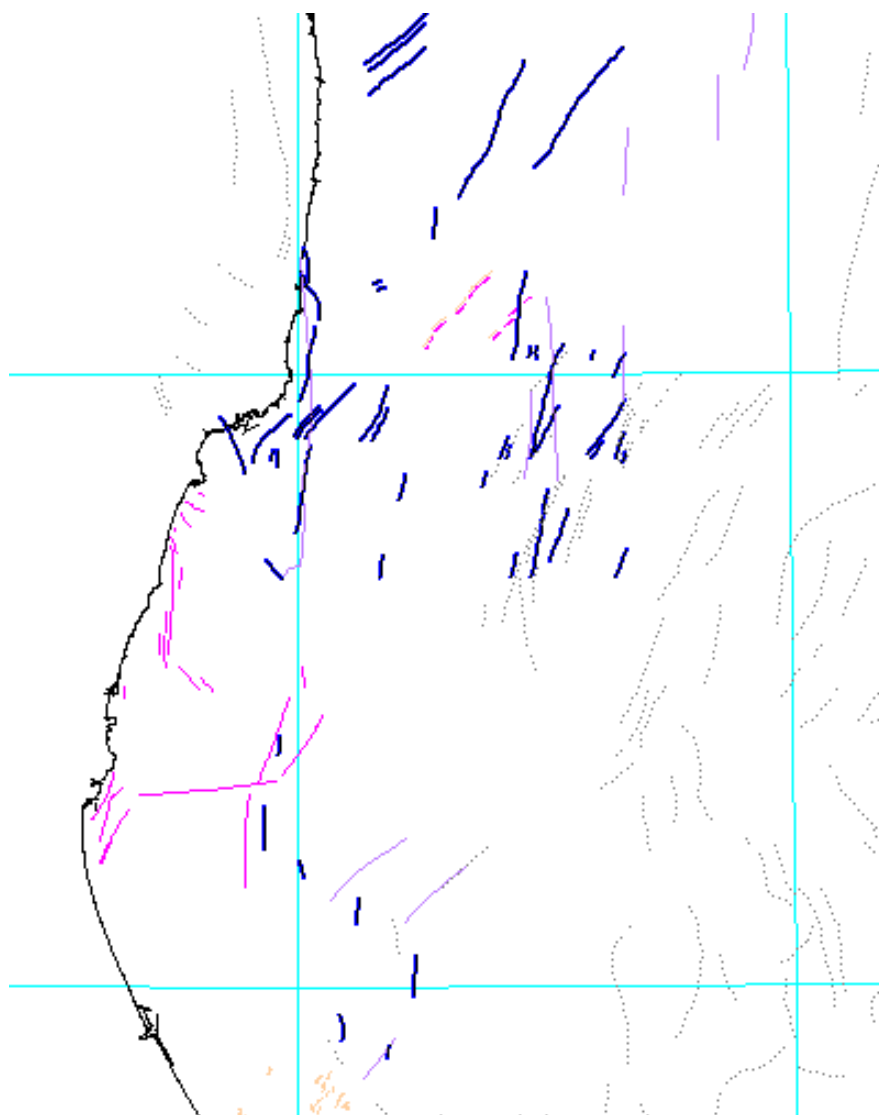
荒井（2008）に示された遠州灘大陸棚の正断層。



遠州灘及びその周辺で報告されている活断層

D12 : 常磐・常陸沖

福島県南部から茨城県北部の沖には、正断層が数多く知られており、一部は活断層の可能性もある。東北地方太平洋沖地震の後でこの地域の正断層が地震を発生させていることから、活断層として評価する必要があるかもしれない。しかしながら、十分な調査データがそろっているわけではない。



福島沖から茨城県沖で今までに報告されている断層。

- 荒井晃作 (2008) 遠州灘海底地質図。海洋地質図、no.65, 産業技術総合研究所
- 原子力安全・保安院 (2009) 合同 W25-2 耐震設計審査指針の改訂に伴う中国電力株式会社 島根原子力発電所 1, 2 号機耐震安全性に係る中間報告の評価について (案), 第 25 回地震・津波、地質・地盤合同ワーキンググループ資料, http://www.nisa.meti.go.jp/shingikai/107/3/107_3_index.html.
- 原子力安全・保安院 (2010) 合同 W36-4-2 耐震設計審査指針の改訂に伴う九州電力株式会社川内原子力発電所 1 号機耐震安全性に係る中間報告の評価について (案), 第 36 回地震・津波、地質・地盤合同ワーキンググループ資料, http://www.nisa.meti.go.jp/shingikai/107/3/107_3_index.html.
- 原子力安全・保安院 (2010) 合同 W38-2 耐震設計審査指針の改訂に伴う東北電力株式会社女川原子力発電所 1 号機耐震安全性に係る中間報告の評価について (案), 第 38 回地震・津波、地質・地盤合同ワーキンググループ資料, http://www.nisa.meti.go.jp/shingikai/107/3/107_3_index.html.
- 原子力安全・保安院 (2010) 合同 W53-6 耐震設計審査指針の改訂に伴う関西電力株式会社 美浜発電所 耐震安全性に係る評価について (基準地震動の策定及び主要な施設の耐震安全性評価) (案), 第 53 回地震・津波、地質・地盤合同ワーキンググループ資料, http://www.nisa.meti.go.jp/shingikai/107/3/107_3_index.html.
- 岩淵 洋 (1998) 男鹿半島の南方に見出された海底活断層, 海洋調査技術, 10, 1-15.
- 前杵英明, 2001, 隆起付着生物の AMS14C 年代から見た室戸岬の地震整流器に関する再検討, 地学雑誌, 110, 479-490.
- 中村光一 (1990) 金華山沖海底地質図。海洋地質図、no.33, 産業技術総合研究所
- 岡村行信 (1986) 室戸岬沖海底地質図、海洋地質図、no.28, 産業技術総合研究所。
- 岡村行信・加藤幸弘 (2002) 第 4 章 海域の変動地形と活断層。大竹ほか編, 日本海東縁の活断層とテクトニクス, 47-69, 東京大学出版会。