

平成5年（行ウ）第4号再処理事業指定処分取消請求事件

原告 大下由宮子 外157名

被告 原子力規制委員会

令和3年(行ウ)第1号六ヶ所再処理事業所再処理事業変更許可処分取消請求事件

原告 山田清彦 外105名

被告 国（処分行政庁 原子力規制委員会）

準備書面（214）

－六ヶ所断層の存在と活動性を示す変動地形学上の根拠について－

青森地方裁判所 民事部 御中

2024年（令和6年）12月20日

原告ら訴訟代理人

弁護士 浅 石 紘 爾

弁護士 内 藤 隆

弁護士 海 渡 雄 一

弁護士 伊 東 良 徳

弁護士 中 野 宏 典

目次

1. 六ヶ所断層が存在することを示す層面すべり断層	2
2. 鷹架沼南岸の露頭調査について	13
3. 大陸棚外縁断層について	17
4. 結論	19

1. 六ヶ所断層が存在することを示す層面すべり断層

(1) 日本原燃による出戸西方断層の南側部分についての調査

日本原燃は、出戸西方断層が南側にどこまでのびているかの調査をいくつかの方法でおこなっている。D-1 露頭より南側の老部川付近で反射法地震探査を実施した結果、図 1 の A 測線には出戸西方断層の痕跡はあるが、Z 測線ではみられないとして、Z 測線付近を出戸西方断層の南端と認定している。Z 測線のさらに南側にある大露頭（後述の露頭 4）についての地層観察調査、およびその周辺でのトレンチ掘削による調査をおこなっており、その結果が審査会合の資料中に示されている。それらの資料中に、地下の地層の構造の観点から六ヶ所断層の存在を明らかにしているものがあるので、以下に説明する。

南方への連続性に関する検討結果

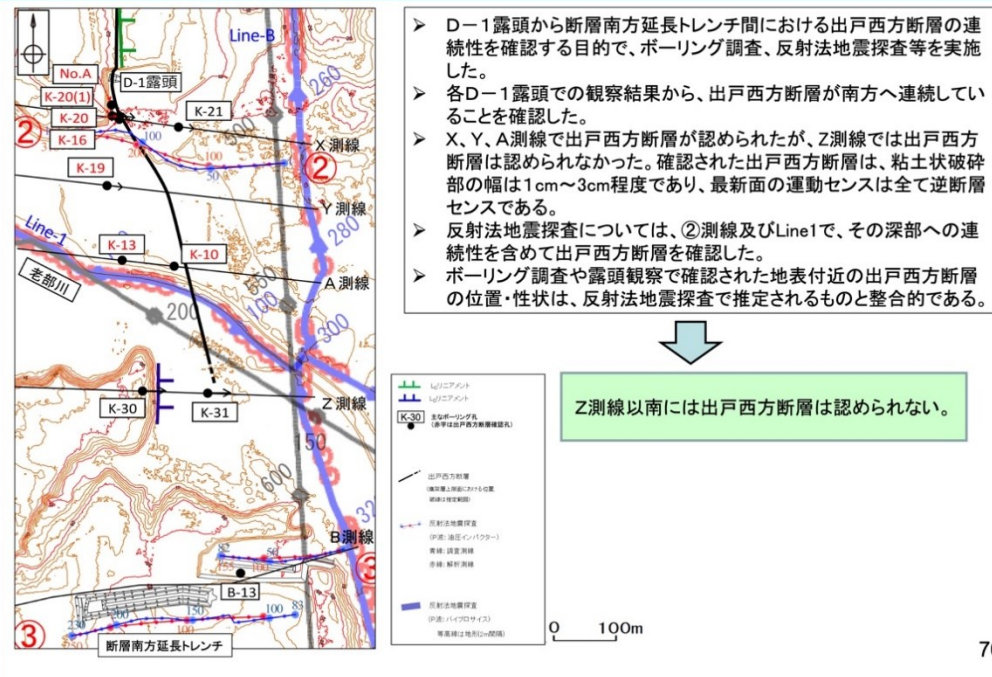


図1 出戸西方断層の南側への連続性とトレンチ位置

(2) 地形面の変形と露頭でみえる地下の地層の連続と傾き

-露頭4の海成段丘(M1)を構成する砂層が変形を受けつつ地下へ連続していることがあきらか-

東洋大学の渡辺満久教授は「広い撓曲崖を形成する六ヶ所断層-原子力規制委員会による適正な審査のために」(甲D第240号証 『科学』, 88巻, No.1, 2018年1月号)において、海成段丘面M1と海成段丘面M2の地形・地質断面を示し、六ヶ所断層の存在について説明している(図2)。なお、M1面は約12.5万年前の浅海底がおもに地盤の隆起によって陸地化したものであり、M2面は約10万年前の浅海底がおもに地盤の隆起によって陸地化したものである。

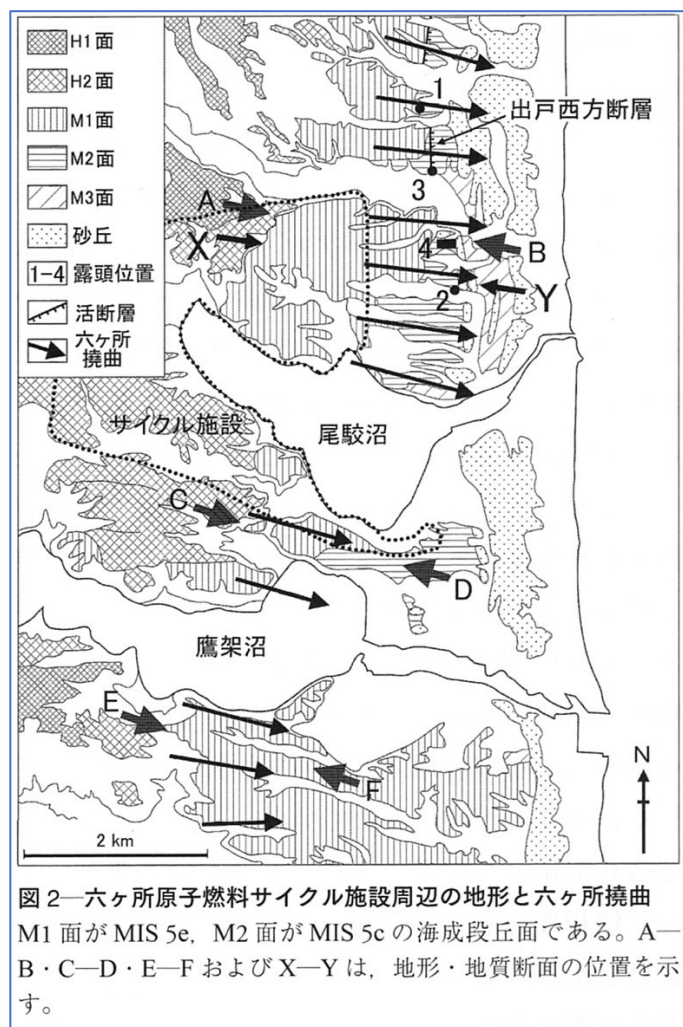


図 2 六ヶ所原子燃料サイクル施設周辺の近いと六ヶ所撓曲

上記論文中の図 2 の X—Y に沿う地形・地質断面が図 3 に示されている。図 3 をみると、a 地点から b 地点まで 0.6° とほとんど水平に近い状態で広がっていた M1 面は、b 地点から c 地点にかけて $1.8\sim 2.0^\circ$ に傾きを増している。c 地点にすこしギャップ（地層のずれ）があつて、その東側（海側）c 地点から d 地点にかけて M2 面が M1 面に覆いかぶさるように堆積しており、そこでの M2 面の傾きは 1.3° となっている。

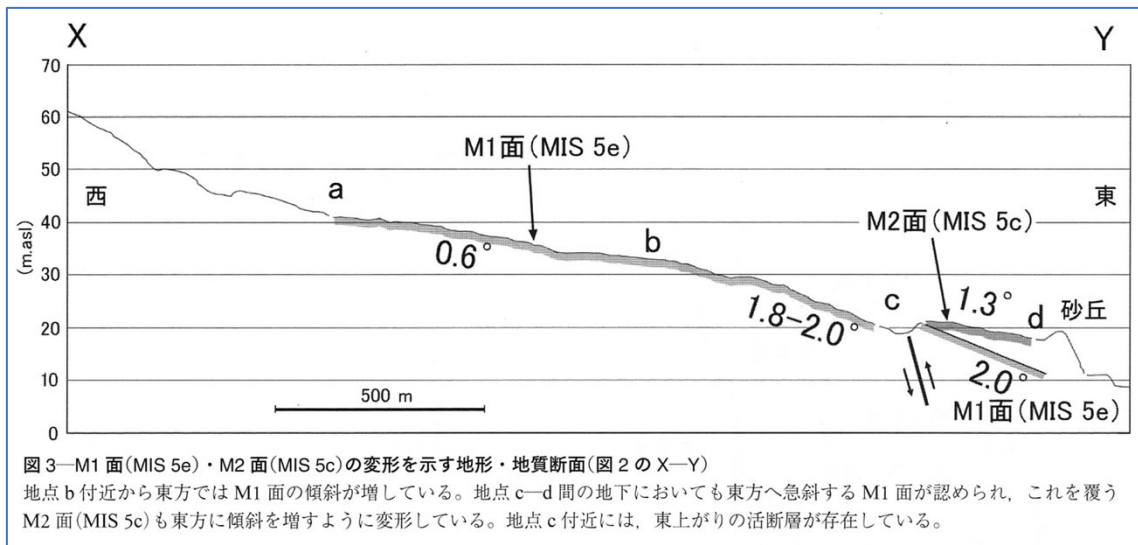


図3 M1面とM2面の変形を示す地形・地質断面(図2のX-Y)

c地点からd地点にかけての地下の構造を明らかにしているのが、同じく上記論文中の図2の露頭4である。図4に露頭4の写真とスケッチが示されている(露頭4は北向きの面であるので、図3の地形・地質断面図と見比べやすくするため左右反転され、さらに地層をわかりやすくするために鉛直方向に5倍引き延ばされて表示されている)。

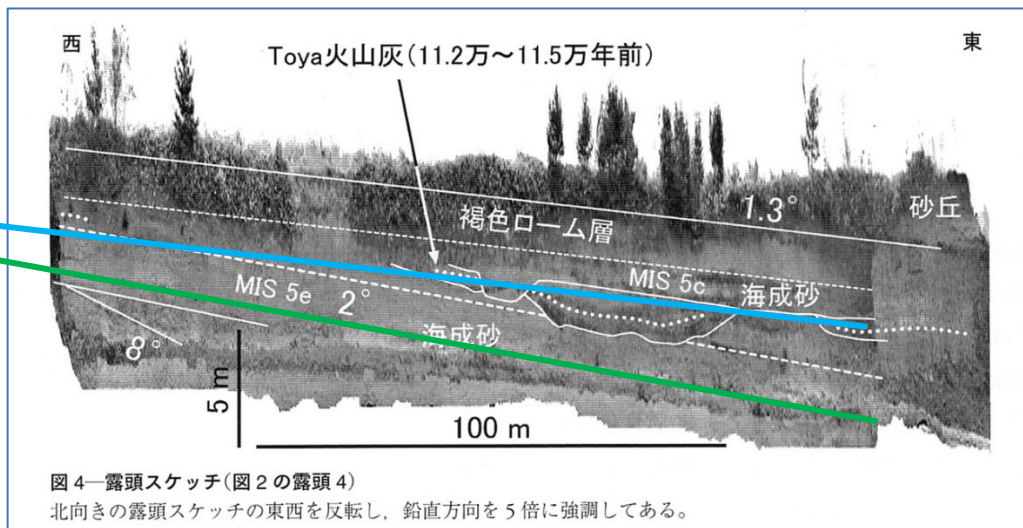


図4 露頭スケッチ(図2の露頭4)

露頭4のスケッチから得られた情報をまとめると、東へ1.3°傾くM2面の下には、東へ2.0°傾くM1面が分布しており、東西幅約1km(図3中のb地点からd地点まで)にわたってM1面が東へ2.0°という異常な傾斜で傾いているこ

とがあきらかになった。このような構造は、M1 面傾いて存在しているところに、M2 面を構成する砂の層が水平にぶつかるように堆積し、さらに M2 面も撓曲していることを示している。

ここまでで、地形面の変形に加えて、露頭 4 における地層観察によって海成段丘 (M1) を構成する砂の層が変形を受けながら地下へ連続することがあきらかになった。また M2 面も変形を受けていることがわかった。これは、M1 面および M2 面を変形させる活断層 (六ヶ所断層) が地下に存在することを意味する。

(3) イ断層は 10 万年前の地層を変形させる逆断層＝層面すべり断層である

前述の渡辺教授の論文中 (pp.74～75) に下記のような記述があり、日本原燃のトレンチ調査でみつかった小さな逆断層が六ヶ所断層の存在を示す強力な証拠であると説明されている。

「ところで、図 3 を見ると、地点 c 付近で東側が 2m 程度隆起しているように見える。ここに、東上がりの活断層が想定できる。それは、日本原燃のトレンチ調査によって確認されている。日本原燃の記載によれば、地点 c 付近において東へ傾く新第三紀層の層理面にそって逆断層運動が発生していることが図示されている。その鉛直変位量は約 0.8m とされているが、筆者が見る限り、その 2 倍程度はありそうである。M1 面の鉛直変位量は 2m 以上あるので、この断層だけでは高度差を説明できないかもしれない。しかし、鉛直変位量の計測の仕方によっても数値は異なるし、別の活断層が存在する可能性もあるので、矛盾はない。

なお、X—Y 周辺では、多数のボーリング調査が行われ、複数の地形・地質断面図が作成されている。これらによれば、六ヶ所撓曲と一致する範囲で新第三紀層が東へ傾斜していることが明示されている。この新第三紀層を東へ傾斜させる運動が「活きている」から、層面すべり断層が発生するのである。」

この点については 2019 年 6 月 28 日に渡辺教授が一般市民向けの学習会において、「六ヶ所再処理工場周辺の活断層評価への疑問」と題して講演をおこない、そこでわかりやすく図を使って説明されているので、資料を借りて以下に記載する（図 5, 図 10～図 12）。

冒頭で述べたように、日本原燃によって出戸西方断層より南側の地点で露頭調査、トレンチ調査がおこなわれている（図 6～図 9）。トレンチ調査と露頭調査の結果をつなげて上記の図 5 のような結果が得られている。M1 面を構成する 12.5 万年前の砂の層（うす緑）が分布して、その上に M2 面を構成する 10 万年前の砂の層（うす青）が堆積し、さらにそのうえにローム層がある。M1 面の地層の傾きは 2.0° 、M2 面の地層の傾きは 1.3° となって、これらは図 3 とまったく同じ値である。図 3 の c 地点にあたる位置に断層（イ断層）があり、地層を変形させ地面の食い違いを生じさせている。その西側にも 2 本の断層（ロ 1 断層、ロ 2 断層）が記載されていて、こちらの方は地層を変形させていない。

イ断層、ロ 1 断層、ロ 2 断層ともに海側（東側）に傾き下がっており、海側（東側）の地面（地盤）が持ち上がる逆断層であると日本原燃の資料に記載されている。この点はお出戸西方断層とは異なっているので、日本原燃はこれらの 3 本の断層はお出戸西方断層の延長ではないと結論している。さらに、日本原燃の資料には、イ断層について「段丘堆積物の基底及び Toya に変位・変形を与える」と記載され（図 7）、イ断層が 12.5 万年前の砂の層（M1 面の構成層）と 11.5 万年前に噴出した洞爺火山の火山灰をふくむ 10 万年前の地層（M2 面の構成層）を変形させる活断層であることがあきらかにされている（図 8～図 10）。

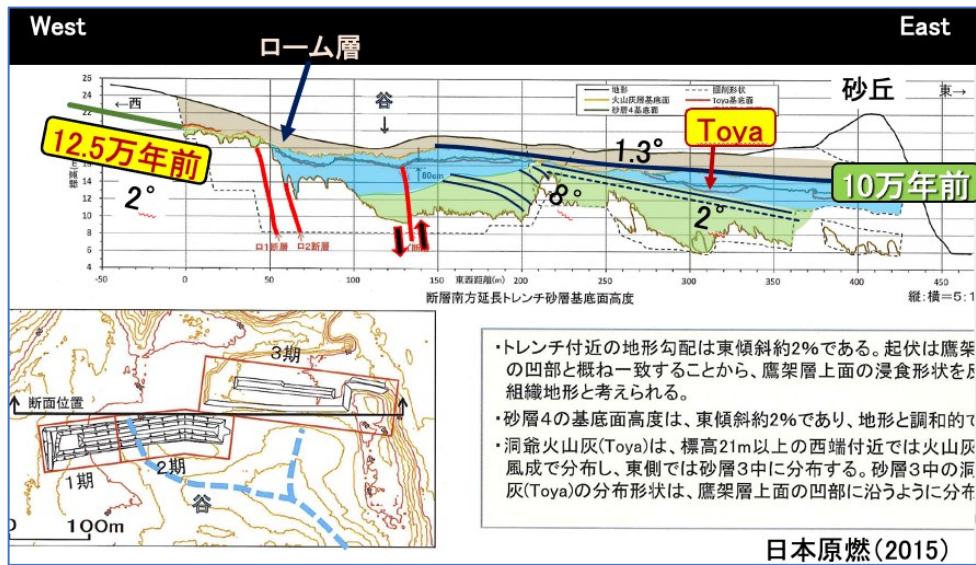


図5 露頭4付近のトレンチ調査の地形・地質断面図

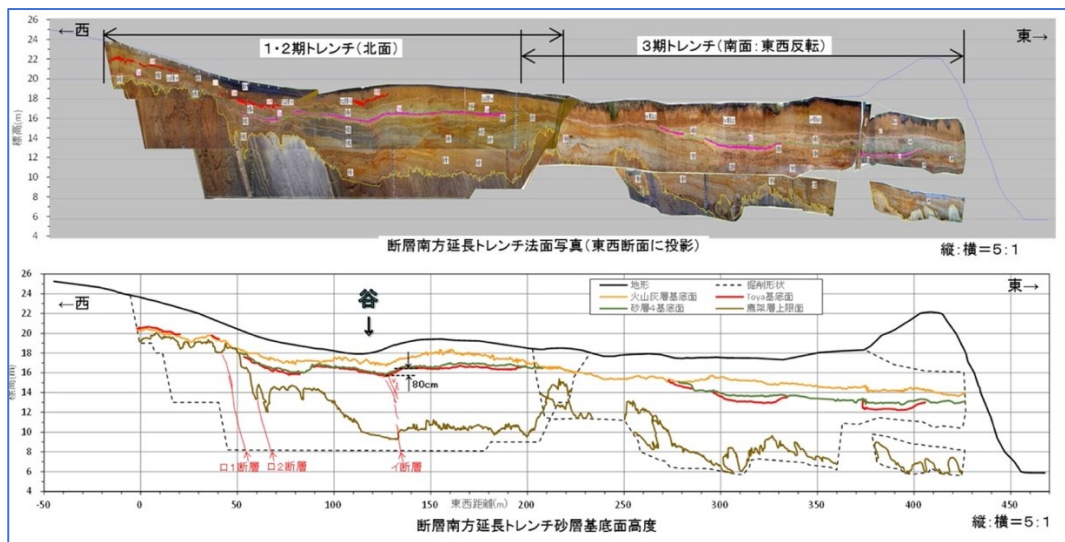
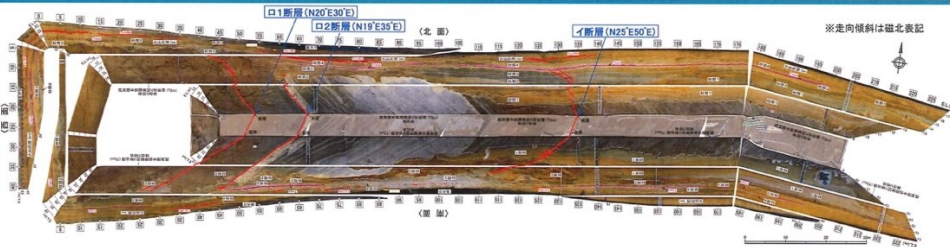


図6 日本原燃による露頭4付近のトレンチ調査

3.6.4 トレンチ内に認められる断層



・トレンチ内には、出戸西方断層と同じ変位センスを持つ断層（西傾斜、西上がりの逆断層）は認められない。
 ・ただし、複数の小規模な断層が認められる。これらの断層は、活動時期の観点から大きく下表のとおり分類される。

断層の種類		活動時期	活動性の知見	主な性状・特徴	変位センス
イ断層	鷹架層の層理面沿いあるいは斜交して認められ、中位段丘堆積層中の洞爺火山灰(Toya)層準まで変位・変形を与える断層	段丘堆積層堆積後	段丘堆積層の基底面に変位・変形を与える。	・鷹架層中では砂岩の層理面沿い、一部層理面に斜交して認められ、幅10mm程度の軟質粘土を挟在する。 ・段丘堆積層中では履行する。	東傾斜・東上がり逆断層センス
	口1断層		鷹架層の層理面沿いに認められ、中位段丘堆積層基底面に変位・変形を与える断層	・鷹架層中では砂岩の層理面沿いに認められ、幅数mmの軟質粘土を挟在する。	
	口2断層		鷹架層の層理面沿いに認められ、中位段丘堆積層基底面に変位・変形を与える断層	・鷹架層中では、凝灰岩と砂岩との境界付近の層理面沿いに認められ、幅数mmの砂～シルトを挟在する。	
ハ系断層	鷹架層中の断層	段丘堆積層堆積前	段丘堆積層の基底面に変位・変形を与えない。	・固結粗粒物を挟在する。層理面沿い及び層理面に斜交するもの両方が認められる。	正断層・逆断層共に認められる。

図7 トレンチ内の小断層のまとめ

3.6.4 トレンチ内に認められる断層(イ断層の詳細(1)南面の状況)

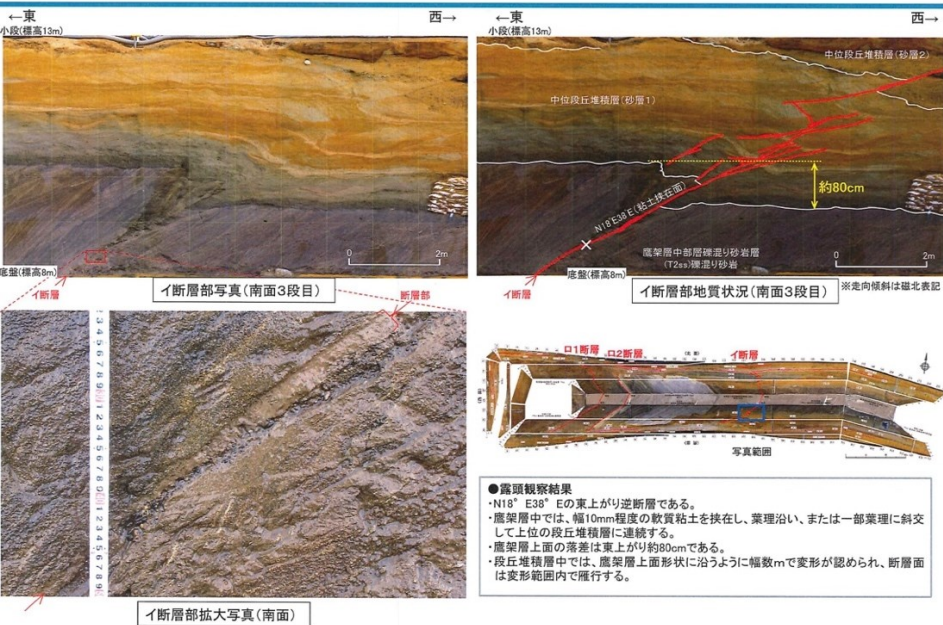


図8 イ断層の詳細断面(南面)

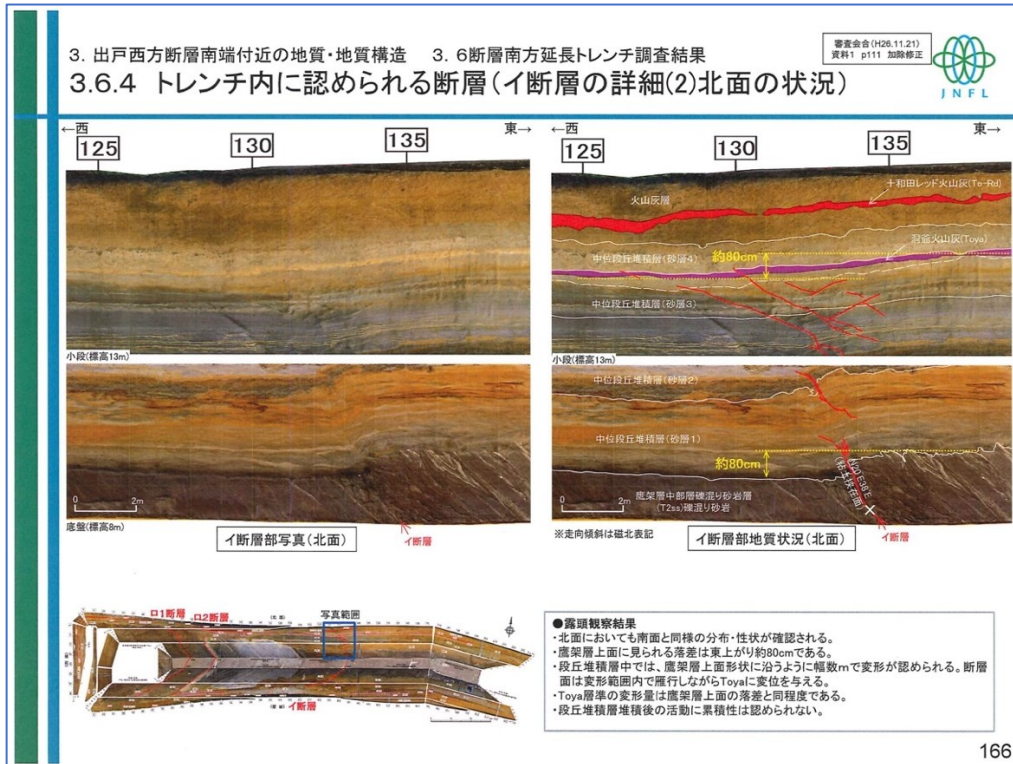


図9 イ断層の詳細断面(北面)

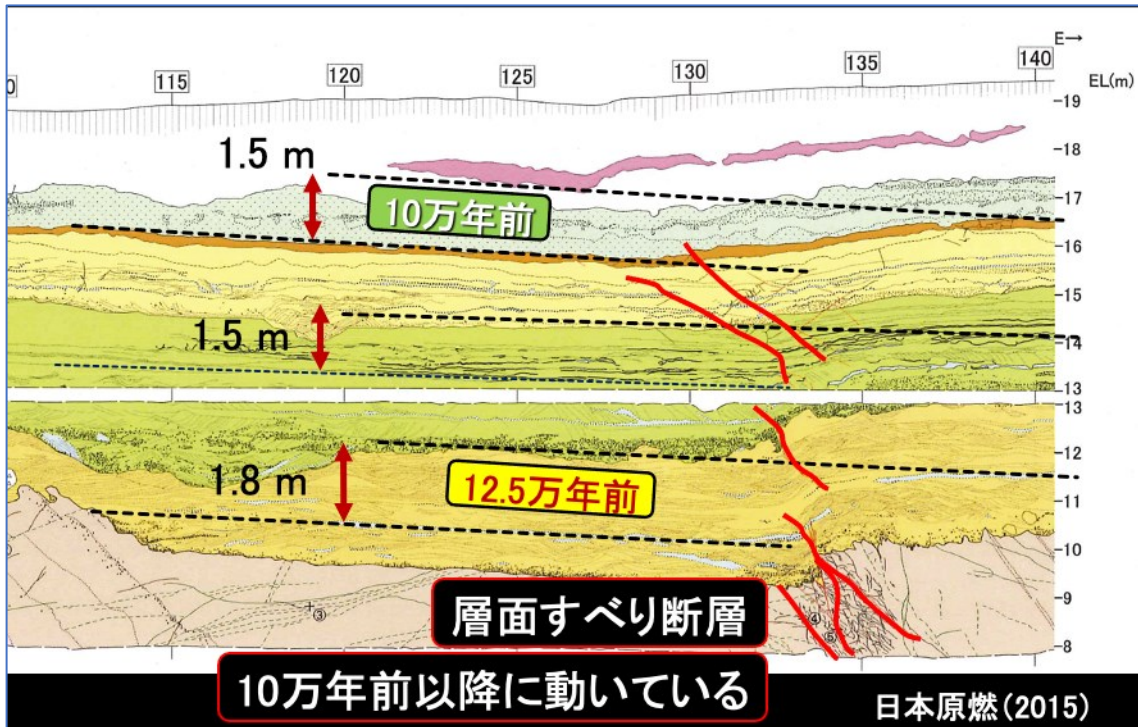


図10 10万年前以降に動いている層面すべり断層(イ断層)

イ断層付近のスケッチ（図 10）をみると、下の方の立ち上がった古い地層（新第三紀層）中の地層と地層の境界がずれ動かされて、上に堆積した新しい地層をも変形させている様子が逆断層として記載されている。地層の変形量は 1.5～1.8m で、古い地層の変形量がより大きい。イ断層は層面すべり断層といわれるもので、10 万年前以降に動いたことがあきらかな活断層である。

(4) イ断層を動かしている主断層は六ヶ所断層である

層面すべり断層は単独で動くことはない、副次的な断層であるから、それを動かす主断層をともなっている（図 11）。主断層が動くとき地層と地層のあいだの弱い部分がずれ動いて層面すべり断層が生じることがある。このイ断層の場合は、近くに出戸西方断層と六ヶ所断層があるが、イ断層を掘り出した地点は出戸西方断層の南端より南側にあるので、そこには出戸西方断層は存在しない。したがって、イ断層を動かしている主断層は六ヶ所断層である。

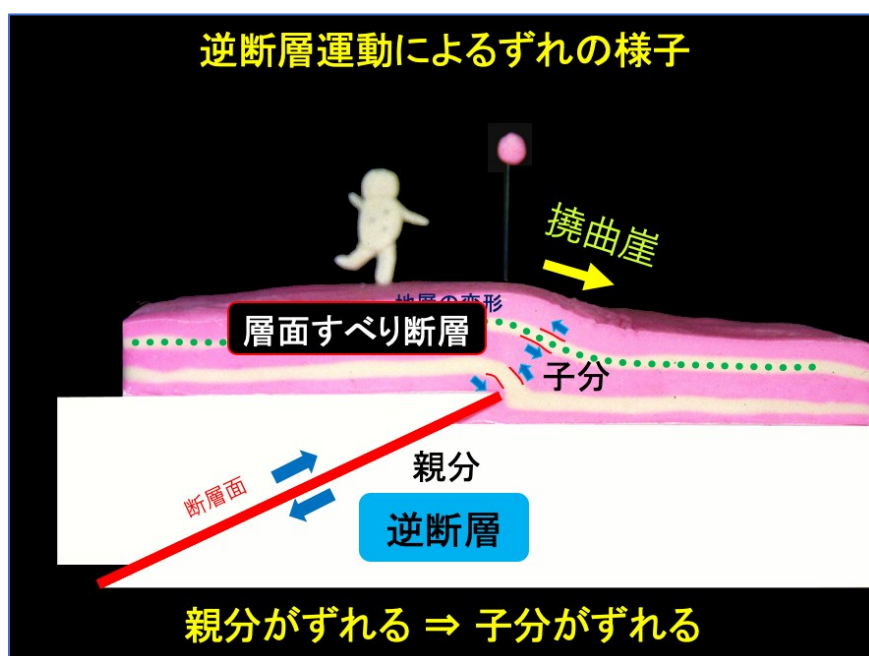


図 11 逆断層運動による層面すべり断層の様子

(5) 地形の変化と地下構造の変形が一致している

日本原燃がおこなった尾駈沼の北側の地域の詳細なボーリング調査で、地下の地層が大きく曲がっていることが明らかになっている。地面（海成段丘面）の変形と地下の変形の場所が完全に一致している。地面が変形している場所を、渡辺教授は六ヶ所撓曲と呼んでいる（図 12）。

六ヶ所断層が動くことによって、古い地層（新第三紀層）が押し曲げられ、六ヶ所撓曲が形成される。新第三紀層が押し曲げられることこれによって、地層境界がずれ動かされて生じるのが、イ断層のような層面すべり断層である。イ断層は 10 万年前の地層を変形させているのであるから、新第三紀層は 10 万年前以降にも押し曲げられ続けているのである。このように、イ断層は、六ヶ所断層は 10 万年前以降にも活動していて、六ヶ所撓曲を成長させていることを示す根拠といえる。

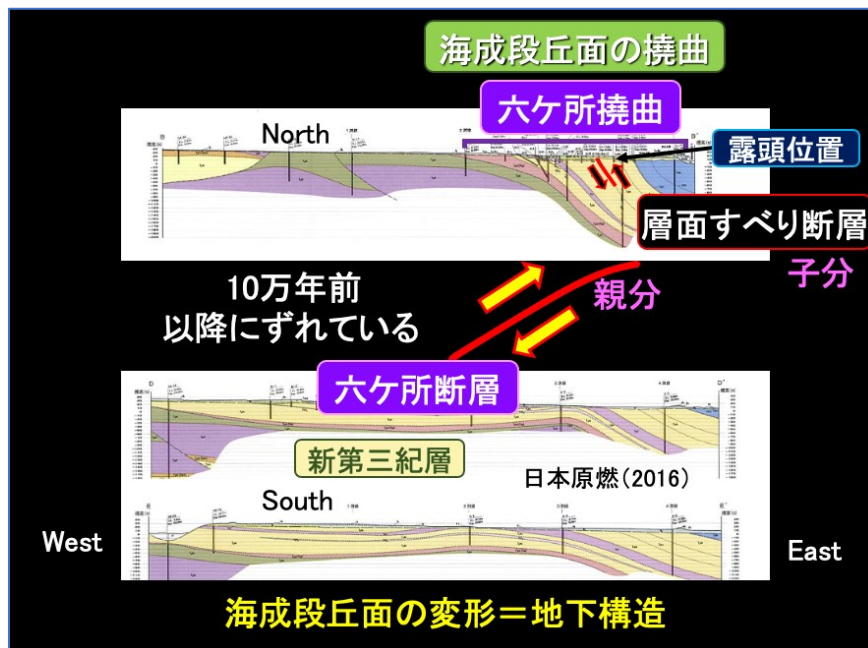


図 12 層面すべり断層（イ断層）は六ヶ所断層の存在の根拠

2. 鷹架沼南岸の露頭調査について

(1) 被告及び日本原燃の主張

- ① 被告準備書面(18)6～7頁において、「六ヶ所層 (R)」の堆積以降は、地層が変形を示さずほぼ水平に堆積しており（丙 E 第 3 号証 91 頁）、この向斜構造は後期更新世以降（約 13 万年前から 12 万年前以降）の活動はないと考えられることを根拠に、原告らの主張する、いわゆる「六ヶ所断層」は存在しないとか、仮にこれが存在するとしても、後期更新世以降に活動しておらず、「震源として考慮する活断層ではないと主張する。
- ② また、日本原燃は「鷹架沼南岸の地質調査結果（地質断面図：拡大）」（図 13）を示して、六ヶ所層は水平に堆積していて活断層の影響を受けていないと説明している。

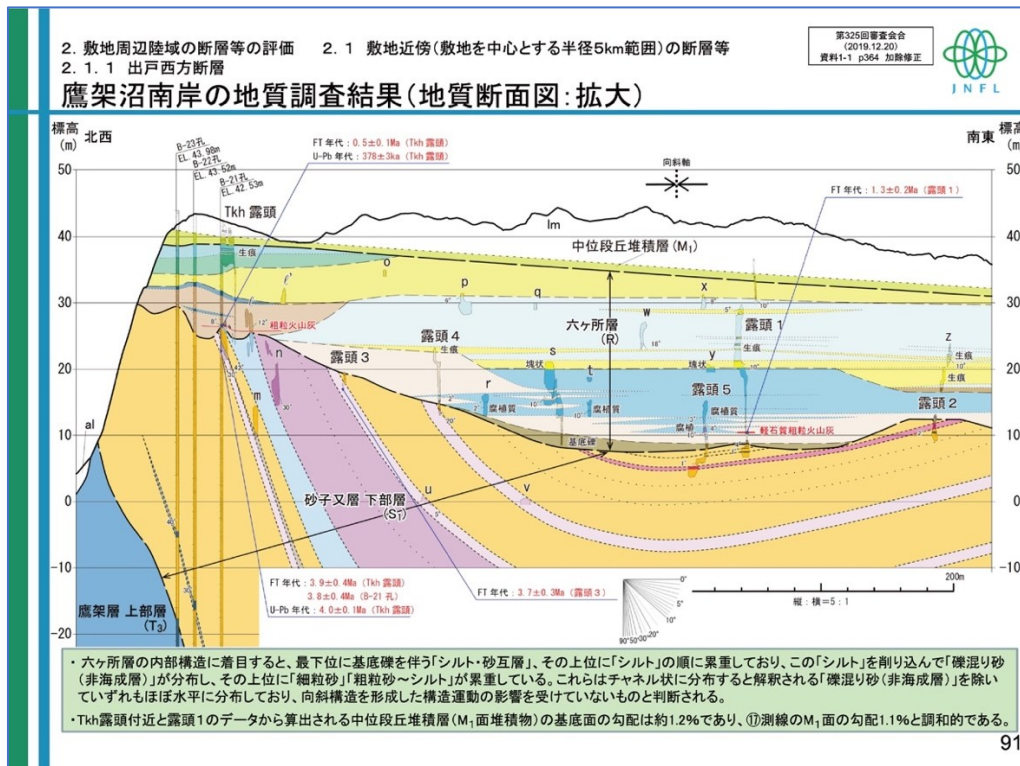


図 13 日本原燃による鷹架沼南岸の地形・地質断面図

(2) 原告らの反論

- ① しかし、上記図 13 は図 14 に示すように針でひっかいただけのごくごくわずかな露頭のはぎとり調査のコマ切れの情報を主に作成された、想像上の地質断面図であるので、これを根拠に十分に科学的な議論はできない。

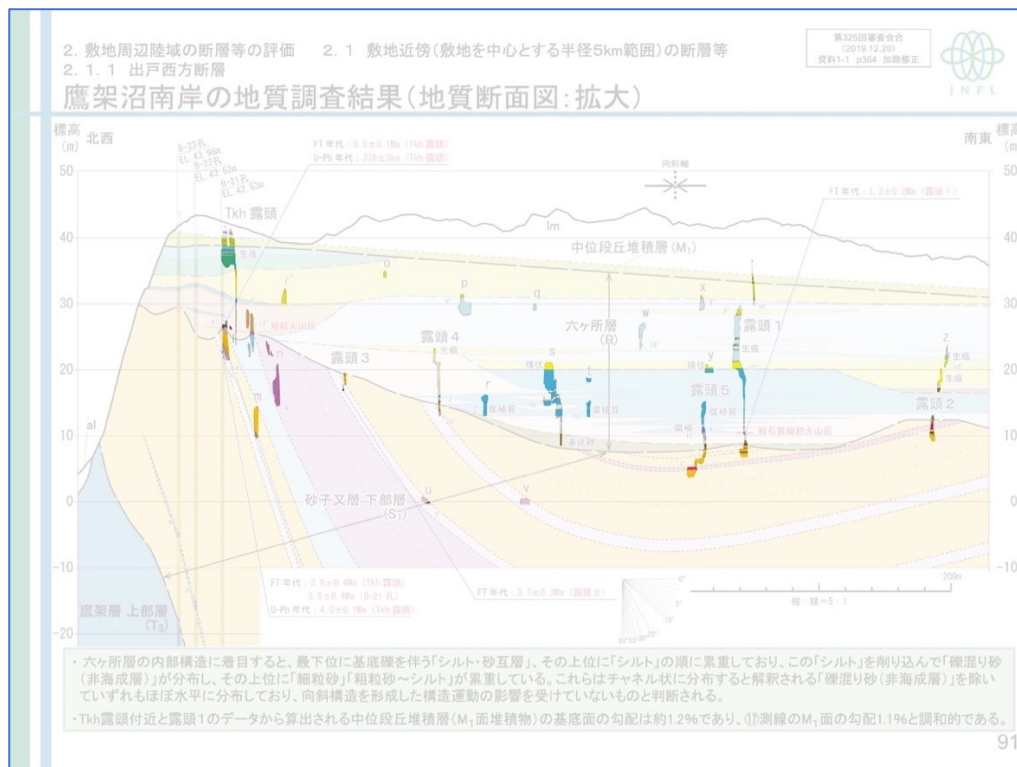


図 14 日本原燃による鷹架沼南岸の露頭はぎとり調査位置

- ② 図 15 として、渡辺教授の「六ヶ所断層の評価に関する問題 -原子力規制委員会による適正な審査のために (3)」(『科学』, 89 巻, No.12, 2019 年 12 月号) の 1135 ページにある「鷹架沼南岸の地形・地質断面図」を示す。これは、地震波探査の結果とボーリング調査をもとに作成された地質図を縮尺等を合わせた上で重ね合わせたものである。図示されているのは、図 16 の赤い四角の範囲で、上記の「鷹架沼南岸の地質調査結果(地質断面図:拡大)」とほぼ同じ範囲である。地層境界が見やすくなるように色づけし、かつて S3 層(砂子又層上部層)と呼ばれていたものを現在の R 層(六ヶ所

層) であることがわかるようにするなどの加筆を原告がおこなった。

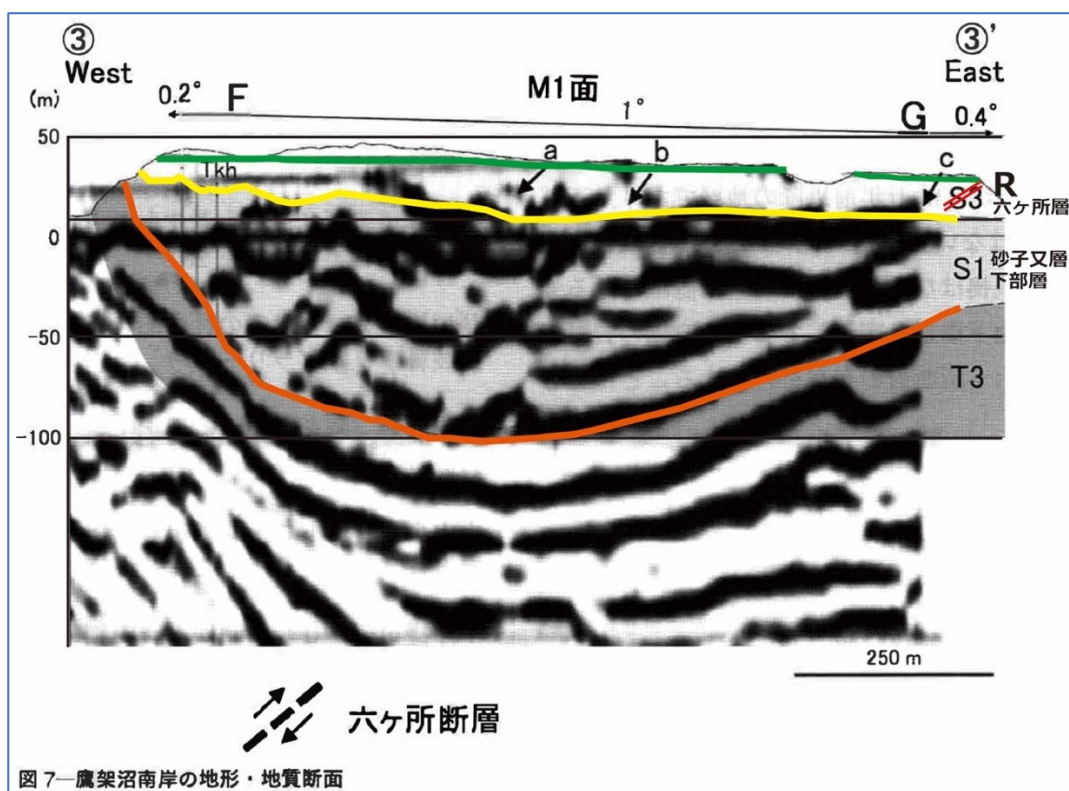


図 15 鷹架沼南岸の地形・地質断面図

渡辺教授はこの論文の中で、「原燃は S3 全体と海成段丘面構成層はほぼ水平に分布しており、非対称な向斜構造は活断層ではないと結論した。ところが、この S3 下部層は、ほぼ水平に堆積する部分もあるが、数～10 度程度東方向へ傾斜していることも図示されている。したがって、原燃が図示したように、S3 全体がほぼ水平に連続してゆくとは限らない。」と、現在 R 層（六ヶ所層）と日本原燃が呼んでいる層全体が全体としてほぼ水平に分布しているとは言えないと述べている。

この領域での地下の構造について渡辺教授は、「原燃が S1（鮮新統）とした中には、地層が変形してずれていることを示すような構造が読みとれる（図 7 【本稿では図 15】の矢印 a～c）。この断層状の構造は、地下深くには連続しないかもしれないが、向斜構造の中で副次的に破断を生ずることはおかしなこと

ではない。矢印 a・b の断層状構造の地表への延長部付近では、S3【R】が数度以上、南～南東に傾いていることも報告されている」と、S1層やR層のなかに断層状の構造が見られることを指摘している。

日本原燃は図 13 においては、渡辺教授が指摘したような地下の断層状構造や地層の傾斜について説明がない。このことから図 13 の科学的な信頼性の無さが裏づけられた。

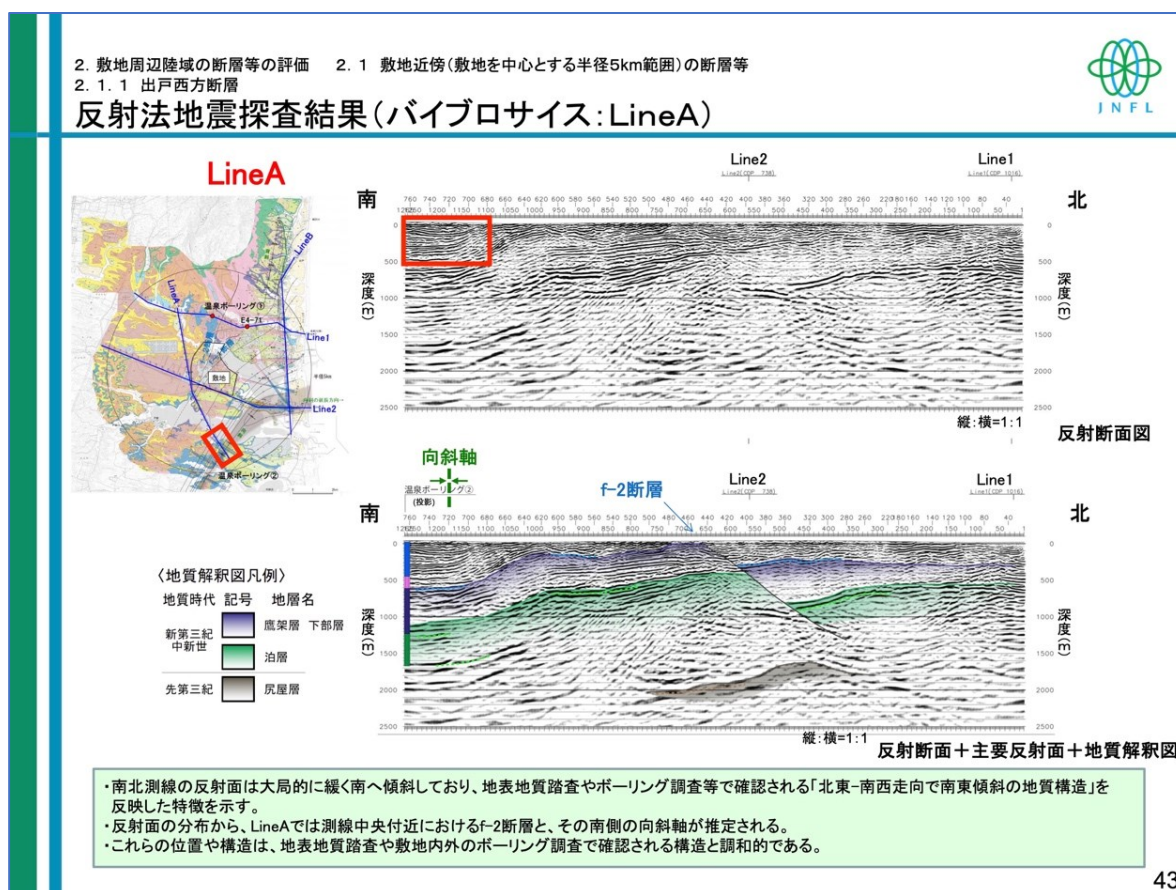


図 16 反射法地震探査結果 (LineA)

3. 大陸棚外縁断層について

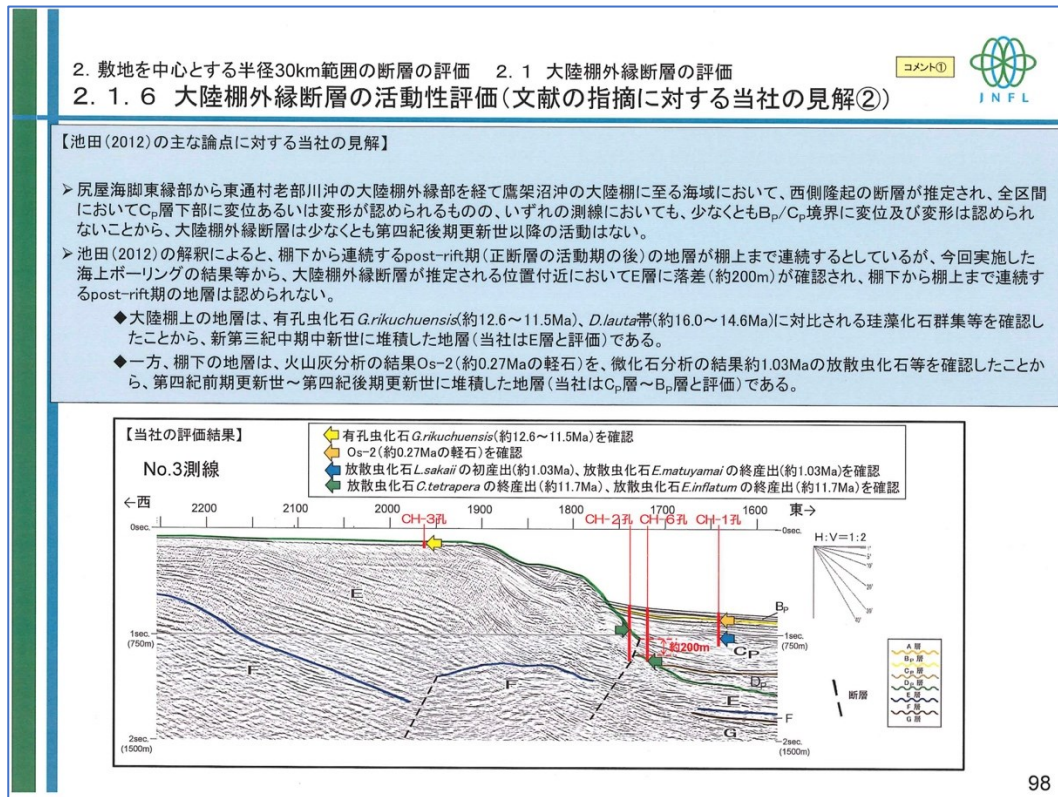


図 17_日本原燃による大陸棚外縁断層の説明

原告らは準備書面 189 (2022 年 3 月 4 日) ほかにて、大陸棚外縁断層が活断層であることを池田安隆氏の論文と資料をもとに説明し、その際、日本原燃による池田氏の説への反論が間違っていることを述べ、日本原燃の説明を受入れた原子力規制委員会の審査内容に重大な瑕疵・過誤があることを述べた。

日本原燃による反論の間違いのポイントのひとつは大陸棚外縁断層として想定された断層の形状である。図 17 に示す No.3 測線において日本原燃は、横軸の 1700 から 1800 の間の深さ 750m から 1300m ぐらいの位置に西下がりの断層線を引き、これが大陸棚外縁断層であると仮定している。その上で、その断層線の海底方向への延長線上の地層に注目し、それらの比較的新しい地層に変位・変形が見られないから、仮定した断層線位置に大陸棚外縁断層がある場合にはそれは活断層ではない、と説明している。しかし、この断層線のひき方について池田氏は、海上音波探査の反射断面図からは日本原燃のように解釈で

きず、恣意的なものだと批判している。つまり、日本原燃による仮定が間違っているのです、その先の結論、すなわち大陸棚外縁断層が活断層ではないという結論は間違っているということになる。

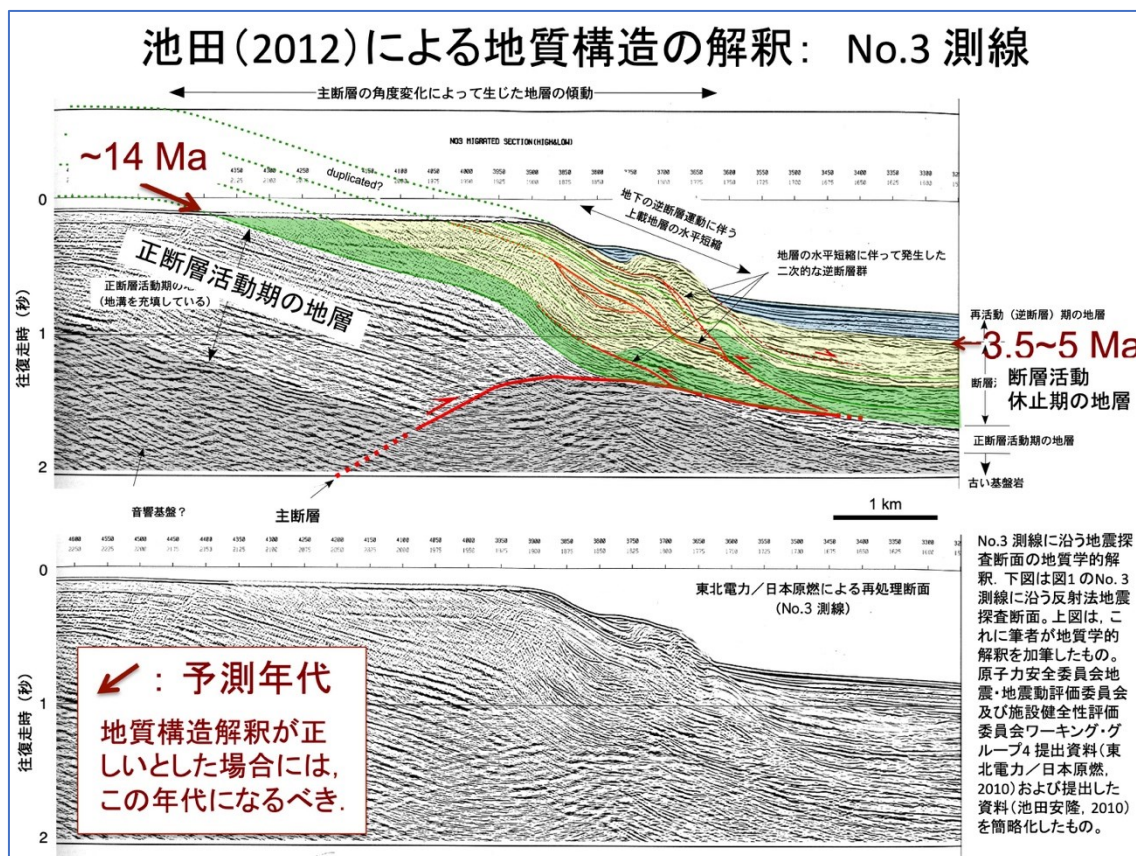


図 18 池田安隆氏による大陸棚外縁断層の説明

池田氏は図 18 のように、海上音波探査の反射断面図の解釈図を示し、大陸棚外縁断層の形状を西下がりの線がほぼ水平になったあとゆるく東下がりのものとして描いている(主断層)。主断層が、東西方向の圧縮の力によって動くとき、その上の地層の中に(地層と地層の間の弱い部分など)、地層をたわませる副次的な断層が幾筋も引き起こし、さらに上部の新しい地層を変形させている、と説明している。したがって大陸棚外縁断層は活断層であると結論している。

また、日本原燃は、池田氏に対する反論において、地層の区分に対する意図的な混乱(正断層活動期と正断層活動後の両方を含む E 層を、あたかも正断層

活動期しか含まないかのように言い換えをした) を引き起こして強引に池田氏の説を否定しようとしたものであり、その主張には理由がない(準備書面 189 を参照のこと)。

4. 結論

大陸棚外延断層と六ヶ所断層とは、その位置関係や運動方向性からも、連動し、同時に活動する可能性がある。その場合には、距離的には 100 キロを超えるような断層運動を引き起こし、その場合には 2000 ガル程度の地震動を引き起こし、能登半島地震の例を見れば、一時に 5 メートル程度の地盤隆起を引き起こす可能性がある。

本件施設の耐震設計、さらには、レッドセル内の機器の耐震補強が不可能であることも考え合わせると、このような地震に対して、本件施設の安全性を確保することは到底不可能であることは明らかである。

図の出典

図 1 出戸西方断層の南側への連続性とトレンチ位置

日本原燃, 「再処理施設, 廃棄物管理施設, MOX 燃料加工施設 敷地周辺の活断層評価について」(2020 年 2 月 21 日) より

図 2 六ヶ所原子燃料サイクル施設周辺の近いと六ヶ所撓曲

渡辺満久, 「広い撓曲崖を形成する六ヶ所断層—原子力規制委員会による適正な審査のために」(『科学』, 88 巻, No.1, 2018 年 1 月号) より

図 3 M1 面と M2 面の変形を示す地形・地質断面(図 2 の X—Y)

渡辺満久, 「広い撓曲崖を形成する六ヶ所断層—原子力規制委員会による適正な審査のために」(『科学』, 88 巻, No.1, 2018 年 1 月号) より

図 4 露頭スケッチ (図 2 の露頭 4)

渡辺満久, 「広い撓曲崖を形成する六ヶ所断層—原子力規制委員会による適正な審査のために」 (『科学』, 88 卷, No.1, 2018 年 1 月号) 所収の図に加筆

図 5 露頭 4 付近のトレンチ調査の地形・地質断面図

渡辺満久, 「六ヶ所再処理工場周辺における活断層評価への疑問」, 六ヶ所学習会 (連合会館 2019 年 6 月 28 日) 資料より

図 6 日本原燃による露頭 4 付近のトレンチ調査

日本原燃, 再処理施設, 「MOX 燃料加工施設 敷地周辺陸域の活断層評価の内, 出戸西方断層 (コメント回答)」 (2015 年 2 月 20 日) より

図 7 トレンチ内の小断層のまとめ

日本原燃, 再処理施設, 「MOX 燃料加工施設 敷地周辺陸域の活断層評価の内, 出戸西方断層 (コメント回答)」 (2015 年 2 月 20 日) より

図 8 イ断層の詳細断面 (南面)

日本原燃, 再処理施設, 「MOX 燃料加工施設 敷地周辺陸域の活断層評価の内, 出戸西方断層 (コメント回答)」 (2015 年 2 月 20 日) より

図 9 イ断層の詳細断面 (北面)

日本原燃, 再処理施設, 「MOX 燃料加工施設 敷地周辺陸域の活断層評価の内, 出戸西方断層 (コメント回答)」 (2015 年 2 月 20 日) より

図 10 10 万年前以降に動いている層面すべり断層 (イ断層)

渡辺満久, 「六ヶ所再処理工場周辺における活断層評価への疑問」, 六ヶ所学習会 (連合会館 2019 年 6 月 28 日) 資料より

図 11 逆断層運動による層面すべり断層の様子

渡辺満久，「六ヶ所再処理工場周辺における活断層評価への疑問」，六ヶ所学習会（連合会館 2019年6月28日）資料より

図 12 層面すべり断層（イ断層）は六ヶ所断層の存在の根拠

渡辺満久，「六ヶ所再処理工場周辺における活断層評価への疑問」，六ヶ所学習会（連合会館 2019年6月28日）資料より

図 13 日本原燃による鷹架沼南岸の地形・地質断面図

日本原燃，「再処理施設，廃棄物管理施設，MOX燃料加工施設 敷地周辺の活断層評価について」（2020年2月21日）より

図 14 日本原燃による鷹架沼南岸の露頭調査位置

図 13 の露頭はぎとり調査位置のみを強調して表示したもの

図 15 鷹架沼南岸の地形・地質断面図

渡辺満久，「六ヶ所断層の評価に関する問題 -原子力規制委員会による適正な審査のために (3)」(『科学』, 89 卷, No.12, 2019 年 12 月号) 所収の図に加筆

図 16 反射法地震探査結果 (LineA)

日本原燃，「再処理施設，廃棄物管理施設，MOX燃料加工施設 敷地周辺の活断層評価について」（2018年10月31日）所収の図に加筆

図 17 図 17_日本原燃による大陸棚外縁断層の説明（準備書面 189 より）

図 18 池田安隆氏による大陸棚外縁断層の説明（準備書面 189 より）