

六ヶ所再処理工場の事業指定処分取り消し訴訟

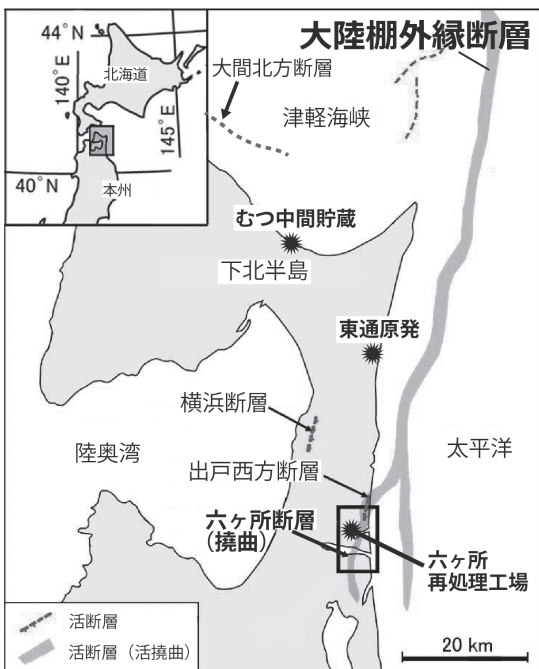
大陸棚外縁断層と六ヶ所断層の活動性について(2)

大陸棚外縁断層の分岐断層としての六ヶ所断層

本誌第620号(2026/2/1発行)では、大陸棚外縁断層が活断層であることを説明した。池田安隆・元奈良大教授(変動地形学)が示す海上音波探査の反射断面図の地質学的解釈に対して、日本原燃が説明に使っている海底ボーリングのデータに科学的な根拠がとぼしいことがあきらかになったからであった。ここではひき続き、六ヶ所断層の活動性について、最近の青森地裁での原告側の主張をもとに説明する。

六ヶ所断層は大陸棚外縁断層の分岐断層である。図1のように、大陸棚外縁断層から枝わかれしたあと六ヶ所断層は、出戸西方断層の下にもぐりこみながら南へ続いている。六ヶ所断層の先端は地表面には顔を出しておらず、平坦な地形を折り曲げる六ヶ所撓曲として地表に現われている。六ヶ所撓曲は、核燃サイクル施設の敷地を横切って、尾駮沼を抜け、

図1 下北半島周辺の活断層と六ヶ所再処理工場(渡辺満久2016より改変)



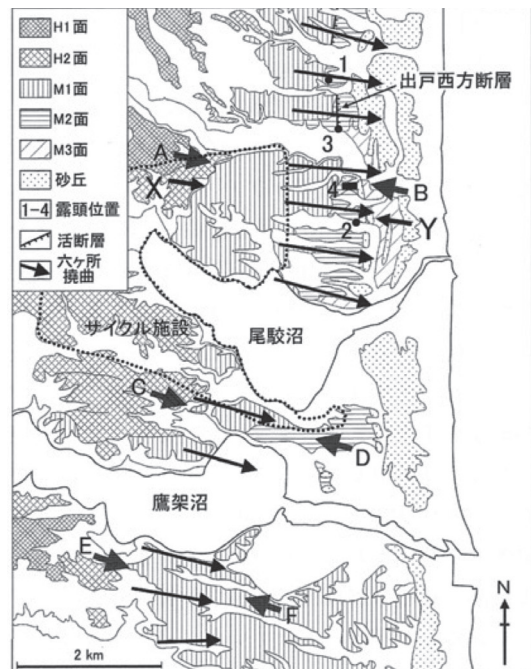
鷹架沼を超えて、さらに南へと延びている。

海成段丘面の変形と六ヶ所断層(六ヶ所撓曲)

六ヶ所断層が活断層であることについては、本誌第545号(2019/11/1発行)と第592号(2023/10/1発行)にて、東洋大学の渡辺満久教授(変動地形学)の調査結果をもとに説明した。最も重要な点は、約12万~13万年前の海成段丘面(M1)が広い範囲で折れ曲がって見えていることである。約12万~13万年前に海岸線付近でつくられた平らな土地が、大陸棚外縁断層がおこした多数の地震によって隆起し、同時に六ヶ所断層の動きによって折り曲げられてできたのが六ヶ所撓曲であり、これらの地形・地質構造でできあがっているのが現在の六ヶ所地域である。

六ヶ所撓曲は、産業技術総合研究所の地質調査総合センターが発行している「20万分の1地質図幅『野辺地(第2版)』」(2021)の中にも、渡辺教授の論

図2 六ヶ所核燃サイクル施設周辺の地形と六ヶ所撓曲(渡辺満久2018より)



文の内容がそのまま引用され、「確認活撓曲（伏在）」として紹介されている。

出戸西方断層の南端部をめぐる調査

大陸棚外縁断層、六ヶ所断層、出戸西方断層の3つの活断層のうち、日本原燃が耐震安全で考慮しているのは出戸西方断層のみである。

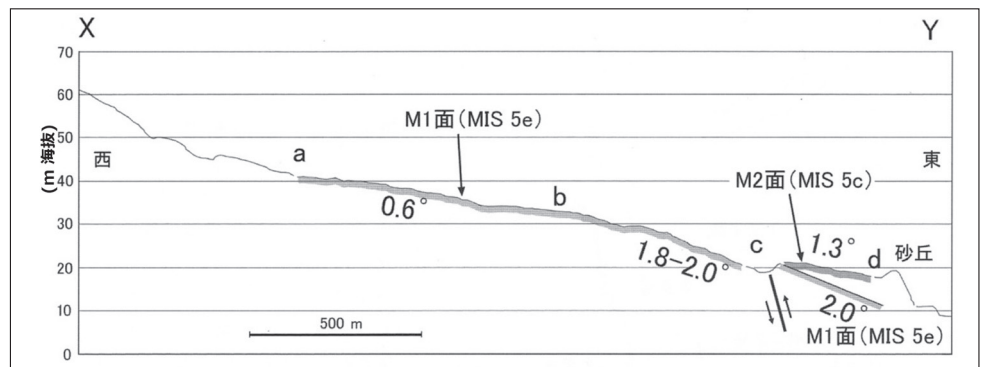
日本原燃は、出戸西方断層が南側にどこまでのびているかについて、ボーリングや反射法地震探査お

よびトレンチ掘削による調査をおこなっている（図3）。図3の左図の中のD-1露頭は、出戸西方断層のようすを直にみる事ができる貴重な露頭である。D-1露頭より南側の老部川付近でボーリング調査を実施した結果、X測線、Y測線、A測線には出戸西方断層を確認したが、Z測線では確認できなかったとして、日本原燃は、Z測線を実体としての出戸西方断層の南端と認定している。Z測線のさらに南側でも、露頭（図2の露頭4）についての地層観察によ

図3 出戸西方断層の南端部をめぐる調査（日本原燃2020より）



図4 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2018より）



る調査、およびその周辺でのトレンチ掘削（図3の断層南方延長トレンチ）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として示されている。

露頭4における地層の変形と小断層

露頭4における日本原燃のスケッチからも、本誌第545号と第592号で示した渡辺教授が指摘した地形・地質断面と同じ地層の構造をみる事ができるが、原子力規制委員会の審査会合においてはきちんと問題として採り上げられてはいない（図4）。

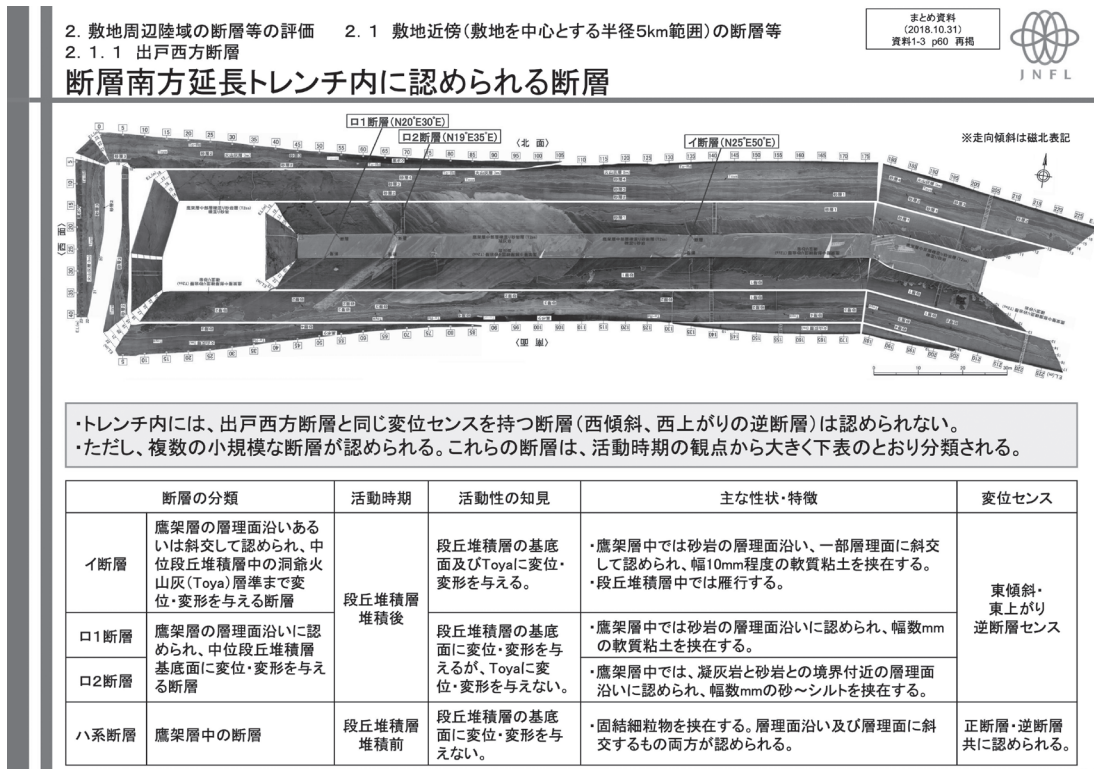
東へ1.3°傾くM2面（10万年前に形成された海成段丘面）の下には、東へ2.0°傾くM1面が潜り込んで分布していることが露頭4での地層観察であきらかになり、東西幅約1kmにわたってM1面が東へ2.0°という異常な傾斜で傾いていることがわかった。このような構造は、M1面が傾いて存在しているところに、M2面を構成する砂の層が水平にぶつかるように堆積したのちに、M2面も撓曲変形をうけていることを示している。これは、M1面およびM2面を変形させる活断層（六ヶ所断層）が地下に存在することを意味する。

断層南方延長トレンチ内の活断層

図5は断層南方延長トレンチのようすを上から見た展開写真である。トレンチの中に、3本の小断層（イ断層、口1断層、口2断層）が記載されている。トレンチ内の底面に近いところでは古い地層（1000万年以上前の新第三紀の鷹架層）は東側に大きく傾斜している。小断層は3本とも、古い地層の層理面（地層と地層の境界部）に沿ってできており、これらは層面すべり断層と呼ばれる構造である。また、出戸西方断層が西上がりの逆断層であるのに対して、3本とも東上がりの逆断層である。

日本原燃のまとめにあるように、口1断層と口2断層は中位段丘堆積物の基底面に変位・変形を与えているが、中位段丘堆積物の地層を変位・変形させてはいない。これに対してイ断層は中位段丘堆積物の基底面だけでなくToya火山灰（11.2万～11.5万年前に噴火した洞爺火山の火山灰）をふくむ段丘堆積物（10万年前の段丘堆積物）の地層中に雁行して進行しており、その地層に変位・変形を与えている。よっ

図5 断層南方延長トレンチ内の活断層（日本原燃2020より）



て、イ断層は10万年前以降に活動した活断層である。

六ヶ所断層の活動性の根拠となる層面すべり断層

層面すべり断層は単独で動くことがない副次的な断層であるから、それを動かす主断層をとまなっている。主断層が動くと地層と地層のあいだの弱い部分は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、主断層の候補として近くに出戸西方断層と六ヶ所断層がある。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。

六ヶ所断層が活きているから、新第三紀の地層が傾斜し、その結果、層面すべり断層であるイ断層がずれ動くのである。日本原燃がおこなった尾駸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。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。このようすをわかりやすく表したのが、渡辺教授が作成した図6である。

耐震上の本質的な過小評価

日本原燃は基準地震動Ssを策定するにあたって、イ断層などを副次断層として取りこむように出戸西方断層を実体より長く設定して安全側に評価したといっている。しかし、「イ断層を動かしたのは六ヶ所断層ではない、出戸西方断層だけによるものだ」という説明をされないかぎり、六ヶ所断層が「将来活動する可能性のある断層等」ではないと証明したことにはならない。出戸西方断層が六ヶ所断層の副次的な断層だと考えられるからである。

日本原燃は、基準地震動Ssをつくる際に、出戸西方断層の長さをすこし長くすることによって、本来なら評価対象とすべき六ヶ所断層・大陸棚外縁断層を評価対象から外してしまっている。（上澤 千尋）

■参考資料

- 渡辺満久2016, 「六ヶ所断層周辺における海成段丘面の変形と地形発達」, 『活断層研究』, 44, 2016
https://www.jstage.jst.go.jp/article/afr/2016/44/2016_1/_article/-char/ja/
- 渡辺満久2018, 「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
- 渡辺満久2019a, 「六ヶ所再処理工場周辺の活断層評価への疑問, 【とめよう再処理！首都圏市民のつどい】」
 連続学習会「六ヶ所再処理工場の安全性を問う」第3回, 2019年6月28日, (<https://www.youtube.com/watch?v=4EuD6qPvhE8&t=27s>)
- 渡辺満久2019b, 「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
- 工藤崇・小松原純子・内野隆之・昆慶明・宮川歩夢, 20万分の1地質図「野辺地 (第2版)」(2021), 産業技術総合研究所・地質調査総合センター
<https://gbank.gsj.jp/geonavi/geonavi.php?lat=40.947676&lon=141.438477&z=11&layers=1356>
 (地質図Navi, <https://gbank.gsj.jp/geonavi/>)
- 日本原燃2015, 第46回核燃料施設等の新規制基準適合性に係る審査会合「資料1-1 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
<https://www.da.nra.go.jp/detail/NRA022002509>
- 日本原燃2020, 六ヶ所再処理施設及び廃棄物管理施設の新規制基準適合性審査に関する資料提出 (電子提出) について, 「資料1-3 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7月13日
<https://warp.ndl.go.jp/web/20250502124906/https://www2.nra.go.jp/data/000318371.pdf>

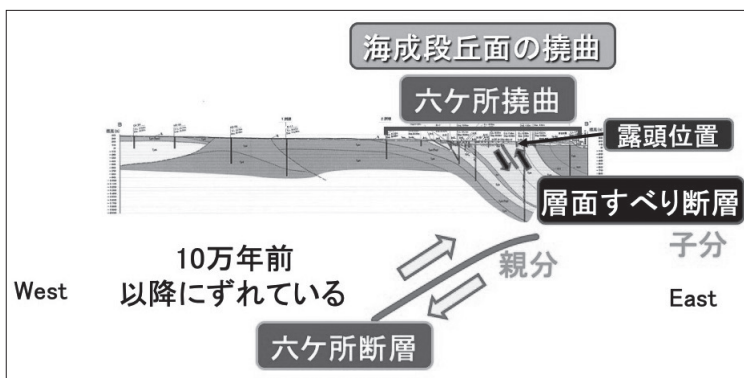


図6 層面すべり断層（イ断層）は六ヶ所断層の存在の根拠（渡辺満久2019aを改変）