

平成26年（行ウ）第152号 大間原子力発電所建設差止等請求事件

原告 函 館 市

被告 国 外1名

準備書面（61）

5 ～敷地内活断層～

2026（令和8）年6月30日

東京地方裁判所民事第3部合議A①係 御中

10

原告訴訟代理人弁護士 河 合 弘 之
外

15 本準備書面は、これまで、準備書面（25）、準備書面（41）及び準備書面（58）で主張してきた敷地内活断層の論点につき、東京学芸大学名誉教授である藤本光一郎氏（以下「藤本教授」という。）作成の鑑定意見書（甲D215）に基づいて、大間原子力発電所の敷地内にあるc f断層系等は、「将来活動する可能性のある断層等」に該当する可能性があることを論じるものである。

20 なお、本準備書面における図はすべて上記甲D215号証の図のことである。

目次

第1	はじめに.....	2
第2	被告電源開発の評価.....	3
25 第3	藤本教授の見解.....	3

	1 被告電源開発の評価全体に係る問題点	4
	(1) 代表断層という考え方は規制基準から見て適切ではない	4
	(2) 上載地層法で活動年代が確認されている箇所は少ない	6
	(3) 深部延長を直接確認しているケースは少ない	7
5	2 個別の断層系の評価について	8
	(1) dF 断層系、sF-2 断層系について	8
	(2) sF-1 断層について	9
	(3) cf 断層系について	13
	(4) シーム、特に S-10、S-11 について	17
10	3 まとめ	27
	4 終わりに	28

第1 はじめに

被告電源開発によれば、敷地内には断層として、cf 断層系、sF 断層系、dF 断層系が分布するが（図1）、それに加えてシームと分類される細粒凝灰岩中の地層にはほぼ平行な粘土の薄層が10枚以上分布しており（図2）、それらも地層に変位や変形をもたらしているために断層と扱われている。これらの多くの断層について、被告電源開発は後期更新世以降の活動性を否定しているが、規制基準に従った十分な調査に基づいて論証されているか、規制基準に則った適正な判断が行われているか等疑問であり、後期更新世以降の活動の可能性を否定することはできない。

以下、被告電源開発の見解と、それに対する藤本教授の考えを述べる。とりわけ cf 断層系およびシーム S-10（以下 S-10 と略す）、シーム S-11（以下 S-11 と略す）は、重要施設の直下あるいは直近を通過し、後期更新世の地層との関連において慎重な判断が必要となることから、今回の準備書面においても重点的に取り扱う。

第2 被告電源開発の評価

被告電源開発の敷地内断層についての基本的な見解は、2022年4月22日の第1043回審査会合では、図3で示すように断層等の新旧関係に基づき、敷地内の断層は後期更新世以降の活動はないというものである。新旧関係は、次の4点にまとめられている。

- (1) dF断層系、sF-2断層系はsF-1断層に切られ、大畑層（鮮新統）に変位・変形を与えていない。
- (2) sF-1断層は大畑層に変位・変形を与えているが、多重逆解法を用いた応力場による検討から、鮮新世の活動以降の活動はないと考えられる。
- (3) cf断層系は、M1面段丘堆積物に変位変形を与えていないことから後期更新世以降活動はない。
- (4) シームは、各断層に切られ、大畑層に変位・変形を与えていない。

一方で、シームS-10およびS-11は後期更新世以降の地層であるM1面段丘堆積物に変位変形を与えており、被告電源開発は当初、変位変形は断層活動とは無関係に風化などによるノンテクトニックな現象で生じたものであると主張してきた。しかしながら重要施設の直下に露頭のあるS-11については、2023年10月20日の第1199回審査会合において評価方針を変更し、一部のM1面段丘堆積物での変位・変形については、事実上、後期更新世以降の断層活動によるものと認めた。しかしながら、S-10や他のシームについては評価を変更していない。

第3 藤本教授の見解

藤本教授は1995年の兵庫県南部地震以降、断層破碎帯の研究を行ってきた。また、2011年の東日本大震災以後に原子力規制委員会の専門委員の一人として、敦賀原子力発電所及び志賀原子力発電所の敷地内断層の評価を行った。

藤本教授は、その専門的かつ豊富な経験や知見に基づいて、大間原子力発電所の敷地内断層の後期更新世以降の活動性について意見を述べるものであり、極め

て信頼性が高いといえる。

1 被告電源開発の評価全体に係る問題点

個々の断層の評価について論じる前に評価全般に関する問題点を指摘しておく。

(1) 代表断層という考え方は規制基準から見て適切ではない

被告電源開発は、複数の断層からなる断層系およびシームの活動性評価において、多くの場合、選定した一つの代表断層の結果を断層系全体の評価としている。しかし、こうした手法が審査ガイドに照らして妥当であるかについては、慎重な検討が必要である。審査ガイドには、複数の断層を一つの代表断層で代替してよいとする明文規定は存在しない。

代表断層のみを評価するという手法は、「代表断層が後期更新世以降に活動していなければ、同じ断層系に属する他の断層も活動していない」という仮定に基づいている。数百万年単位の長い時間軸での評価であればこうした概括的な捉え方も許容され得るが、原子力発電所の敷地内断層評価で求められるのは、後期更新世以降という極めて限定された時間軸での活動の有無である。

厳密に言えば、同じ断層系の断層が常に代表断層と連動して活動しない限り、この評価手法は成立しない。近傍で性状が類似していれば、活動性は近いと考えられるが、以下の述べるように大地震が発生した活断層の事例を鑑みれば、必ずしも全ての断層が同時に活動するとは限らないのが実態である。

地下にある震源断層が動くことで地震が発生するが、内陸の地震では通常マグニチュードがおよそ 6.5 を超えると断層のずれが地表に及び、地表地震断層となって現れる。そのようなずれが数十万年以上の年月にわたって繰り返され、地表に特有の地形や痕跡を残したものが活断層として認識される。断層は大きいスケールで見ると平面に近似され、地表では直線に近い一本の

線で表現されるが、例えば直線的な地表トレースを持つ例として 1995 年兵庫県南部地震で活動した野島断層（図 4）を見てみる。図 4 の左側は、国土地理院都市圏活断層図の「明石」に基づく野島轟木地区周辺の活断層トレース（渡辺ほか、1996）。右側は同じ範囲の、産業技術総合研究所作成の「兵庫県南部地震に伴う地震断層ストリップマップー野島・小倉及び灘川地震断層一」で示される地表地震断層（栗田・水野、1998）を示している。両者とも 1995 年の大地震の後の調査であって大局的には一致している。活断層は海岸沿いの山地との境界をほぼ直線状に走っている。地表地震断層は概ね活断層に沿っているが、地形に沿うように少し湾曲している。途切れている部分もあれば、分岐して活断層トレースから外れたり、少し離れて並走したりする場合もある。

もうひとつの例として、図 5 に 2016 年熊本地震の際に被害の大きかった益城町周辺の布田川断層を国土地理院都市圏活断層図の「熊本」に基づいて示す（熊原ほか、2017）。赤線は活断層分布、黒の点線は地表地震断層の分布を示す。南西に延びる日奈久断層との分岐に近いこともあり、大局的には木山川の氾濫平野を挟む山地との南北の縁に活断層が伸びている。細かく見ると一本の線ではなく、ある範囲の中で緩やかに湾曲したり分岐したり複数の断層が並走したりしている。地表地震断層は概ね活断層に重なっているものの、活断層と認定されていないところで地震断層が出現する場所もあれば、逆に活断層とされても動かなかった場所もある。

これら二つの例が示すように、地表地震断層が現れる場所は、活断層と必ずしも一致せず、極近傍に並走する断層があっても、それらが同時に活動するとは限らない。どこに地表地震断層が現れるかを正確に予測することは、震源の位置や地形・地質条件などによって変化するために極めて困難なのである。

以上を踏まえると、並走する複数の断層のうち「一つの断層で活動性が否

定された」からといって、直ちに「他の断層も活動性がない」と結論付けることはできない。ましてや、一つのトレンチ調査のみでその断層系全体の活動性を否定するのは、論理的に飛躍していると言わざるを得ない。

dF 断層系や sF 断層系のように地下でつながるなど密接に関連している場合はともかく、cf 断層系のようにある程度の距離があり地下での連続性も不明確な場合は、各断層を個別に評価すべきである。安全側の判断に立つならば、一つ一つの断層を丹念に調査し、その中で一つでも後期更新世以降の活動が否定できないならば、他の断層についても同様の可能性を考えるべきであろう。その際には「後期更新世（約 12 ～ 13 万年前）の地形面又は地層が欠如するなど、後期更新世以降の活動性が明確に判断できない場合には、中期更新世以降（約 40 万年前以降）まで遡って地形、地質・地質構造及び応力場等を総合的に検討した上で活動性を評価すること。なお、活動性の評価に当たって、設置面での確認が困難な場合には、当該断層の延長部で確認される断層等の性状等により、安全側に判断すること。」（設置許可基準規則の解釈別記 1 の第 3 条第 3 項）という基準に立ち戻って判断すべきである。残念ながら被告電源開発は、そのような点まで踏み込んで調査したかは疑問である。また、原子力規制委員会は設置許可基準規則の解釈を守ることが義務であることを指摘しておきたい。

(2) 上載地層法で活動年代が確認されている箇所は少ない

断層の活動年代の評価にとって最も基本的な手法は、年代がわかっている地層に対して変位・変形を与えているかどうかである。他の断層との切断関係も根拠となりうるが、その断層の活動年代が上載地層法などで確認されている場合のみ確実な根拠となる。その点から図 3 で示されている断層評価を見直すと、上載地層法によって活動性が評価されているのはそれほど多くない。

鮮新統の大畑層の堆積よりも古いと考えられるのは、sF-2 断層系と dF 断層系であり、sF-1 断層は上載地層法による活動性評価はされていない。また、cf 断層系についても、cf-3 断層は M1 面段丘堆積物より古いとされているが、cf-1 断層と cf-2 断層については、上載地層法でおよそ 10 万年前から 9 万年前とされる M3 面段丘堆積物より古いとされているものの、M1 面段丘堆積物での確認がされていない。

そのうえ、上載地層法で確認したとされている場合においても、後で述べるように解釈に疑問が残る点も多い。上載地層法の適用にあたっては、上載層の堆積構造や年代などを精査し、その地層が対象とする地形面（後期更新世に形成された M1 面、およびそれに引き継いで形成された M3 面等）の形成との同時性を十分に検証しなければならない。地質ガイドの I.2.1 (1) の解説には、「約 12 ～ 13 万年前以降の複数の地形面又は連続的な地層が十分に存在する場合は、これらの地形面又は地層にずれや変形が認められないことを明確な証拠により示されたとき、後期更新世以降の活動を否定できる」とあることを補足しておく。

(3) 深部延長を直接確認しているケースは少ない

断層が深部まで延長しているかどうかは、その断層が震源断層になりうるかどうかを判断するうえで重要な証拠となる。

被告電源開発はほとんどの場合、深部の延長を、断層を挟んで鍵となる地層の深度分布の食い違いがないことを根拠として深部に延長していることを否定している。しかし、大間原子力発電所の敷地内断層の場合、dF 断層系を除くと横ずれ成分の多い断層である。横ずれ断層は、地層が水平に近ければほとんど鍵層の深度分布に変化は生じさせない。敷地近傍に分布する地層は、大畑層を除くと、易国間層もその下位の大間層も水平層に近いのである。可能な限り深部までボーリング掘削を行い、直接的に断層の有無を確認すべき

であろう。

2 個別の断層系の評価について

1 で述べた全般に関わる意見を前提として、先にまとめた被告電源開発の見
5 解である(1)～(4)について、個別に見ていくことにする。

(1) dF 断層系、sF-2 断層系について

dF 断層系はデイサイトの貫入岩体の南側に分布し、変位センスが南落ちの
高角の断層であり、大畑層に変位を与えていないことから、後期更新世以降
の活動はないと被告電源開発は評価している。

10 しかし、小野（2020 b）（甲 D 1 4 9）は、図 7 で示す Tf-1 トレンチ西側
法面で見られる dF-3 断層と大畑層、さらに M3 面段丘堆積物の関係から、dF-
3 断層が大畑層と易国間層の境界に延び、さらに、それが M3 面段丘堆積物に
変位を与えている可能性を指摘している。確かに dF-3 断層は易国間層と大
畑層の境界面に収れんしていくように見えるが、その延長上において M3 面
15 段丘堆積物の変位や変形は明確には見られない。仮に dF-3 断層の活動は大
畑層堆積後も継続していれば、大畑層の基底部に何らかの変形構造が見られ
るはずであり、その有無が明確にされないと dF-3 断層の活動性の評価とし
ては十分とは言えない。なお、同じ Tf-1 トレンチ東側法面では、dF-3 断層
は二つに分岐して M3 面段丘堆積物の基底面に接しているが、段丘堆積物に
20 変位や変形を与えているようには見えない。

dF-2 断層は、図 8 のように、大畑層の中には認められない。被告電源開発は、
大畑層の礫の配列に乱れがないことや dF 断層系の南落ちのセンスを示すよ
うな変形構造が見られないことから、dF-2 断層は大畑層堆積以降に活動して
いないと判断している。しかし、断層は写真で見る限り易国間層と大畑層の
25 境界に明確に切断されるのではなく、むしろ境界に収れんしていくように見
える。また、図 8 の左上のスケッチで境界部の黄色に塗られている細粒凝灰

岩は、dF-2 断層に沿うように分布している部分も見られることから断層活動に伴う破碎帯の可能性もあり、精査する必要がある。以上のように、dF 断層系の活動は大畑層の堆積後も継続していた可能性があり、M1 面段丘堆積物との関係が見られない以上、後期更新世以降の活動が否定されてはいないと考える。

sF-2 断層系については、被告電源開発は大畑層に変位を与えていないと評価している。しかしながら、sF-2 断層が sF-1 断層と同じ時期に同じ条件で形成された共役の関係にあるならば、sF-1 断層と連動して活動する可能性があり、sF-1 断層が後期更新世以降の活動性の可能性が否定できなければ、sF-2 断層についても活動性を否定はできない。

(2) sF-1 断層について

後期更新世の上載層が見られないことから、被告電源開発は、地下深部に連続しないこと、南北へ長く延長しないこと、そして第四紀の応力場においては活動しにくいことを主な根拠として「震源として考慮する活断層に該当しない」との見解を示している。

上記3点についてそれぞれ検討する。

① 地下深部への延長がないという被告電源開発の主張は十分に論証されていない。

地下深部への連続性について、被告電源開発は、図10に示すように、sF-1 断層を挟んで大間層中の鍵層 AT-22 の分布深度がボーリング掘削と反射法地震探査の結果で共に認められないことから、sF-1 断層は深部へ連続しないとしている。

しかし、sF-1 断層は垂直に近い右横ずれ断層のために、図6で示したように水平な地層であれば断層運動によって深度分布は変わらないはずであ

る。実際には少し傾斜しているために見かけの鉛直分布が生じる。大間層の層理面が平面であるとし、南へ7度傾斜している（2020年10月9日第906回評価会合資料1-2-1, P. 2-47）と仮定すると、水平に見かけの最大変位である73mずれた場合に生じる鉛直変位は約9mとなる。補正されたAT-22の深度が290～300mと幅を持つことからすると、9m程度の食い違いで掘削深度の違いから断層の有無を判断することは難しいと思われる。

被告電源開発は、大間層と易国間層の境界面の深度の食い違いから見かけ上の鉛直変位の最大を45mとしているが（2020年10月9日第906回評価会合資料1-2-1, P. 2-11）、50mほど離れた場所ではみかけの鉛直変位は25mとなっており（同P. 2-12）、地層面の形状や層厚の変化なども考えられるために信頼性のある評価とは言えない。地層面の深度分布を用いて断層の有無を確認するのであれば、見かけの変位ではなく、厳密に鉛直方向の断層変位を評価する必要がある。

また、sF-1断層は確認されている長さも2km程度あり、事業者が主張している数十メートル単位の変位量や最大57cmの破碎帯の幅からすると、深度300m程度で断層が消滅するというのは不自然である。被告電源開発は、正断層の変位と長さの関係（Morley, 2017）を用いて290mという深さ方向の長さが妥当であるとしている（2020年10月9日第906回審査会合資料1-2-2 P. 2-71）。しかしながら、タイの正断層で求めた関係をテクトニックな環境の全く異なる日本の横ずれ断層に適用すること、見かけの水平変位を用いていることなど疑問が残る。深部延長がないことを論証するためには、sF-1断層の推定位置において、玄武岩層が出るとされる深度500m程度まで掘削して断層の有無を確認すべきである。

被告電源開発は、近隣の活断層とつながる可能性がないこと、深部に延長しないことから、sF-1断層を「震源として考慮すべき断層」ではないとしているが、深部への延長がないことが論証されなければそのような評価

は下せない。

② sF-1 断層は南方に延長する可能性はある。

5 sF-1 断層の南方延長については、被告電源開発は南方の向町、さらに南方の奥戸漁港の二か所で掘削を行い、向町では sF-1 断層の延長上に断層が確認され、奥戸漁港では確認されなかったことから、南方延長は奥戸漁港までは伸びていないとしている。sF-1 断層の南方延長は主として海域を通過しており、調査が難しいことは理解できるが、事業者が奥戸漁港で調査した範囲は想定される断層位置を中心に 100m×300m 程度に過ぎない
10 (2020 年 10 月 9 日第 906 回審査会合資料 1-2-1 P. 2-23)。断層は曲がるだけではなく、その程度の断層のステップも十分にあり得ることからすれば、もう少し広い範囲を調査しないとそれ以上南方に延長しないことについて明確な判断はできない。

15 ③ 更新世以降活動していないという被告電源開発の評価は論証が不十分である。

活動の時期については、被告電源開発は大畑層には変位を与えていることから、大畑層堆積時の鮮新世までは活動していたが、更新世の広域応力場では sF-1 断層は活動しにくいとして、更新世以降の活動はしていない
20 としている (2020 年 10 月 9 日第 906 回審査会合資料 1-2-1)。

南北系の高傾斜の断層は東西圧縮場で横ずれの動きはしにくいのは確かであろう。しかし根拠の一つとしている応力多重逆解法の適用に仕方について疑問が残る。

25 応力多重逆解法は、多様な断層のスリップデータを整理して統計学的な処理を行い過去の応力状態を推定する方法であり、近年断層の解析に多く用いられている。この方法は、複数の断層のスリップデータから、その断

層群の形成された複数の応力イベントを分離することを可能とした点に大きな特徴がある。被告電源開発は、sF-1 断層のみのデータで行っているが（2020 年 10 月 9 日第 906 回審査会合資料 1-2-1, P. 2-54）、それは誤りではないが多重逆解法を行うメリットはほとんどないし、むしろ同時に活動したと考えられる sF-2 断層のデータを除いている点で不十分な解析ともいえる。

被告電源開発は図 12 のような sF 断層系の形成史モデルを考えているが、応力多重逆解法を用いるのであれば、共役とされている sF-2 断層系も含めたデータで解析を行って、中～後期中新世と鮮新世の応力状態に分離することができて、はじめて更新世の応力状態では活動していないことの証拠となりうる。しかし、被告電源開発は、そのような解析を実施していない。

さらに、応力多重逆解法による解析は、あくまで有力な仮説を提示するもので、決定論的な手法ではないことは頭にいれておく必要がある。2011 年の東北地方太平洋沖地震は日本列島の応力場に大きな影響を与えたことは記憶に新しい。内閣府は岩手沖から北側の日本海溝沿いの地域及び襟裳岬よりも東側の千島海溝沿いの領域では最大クラスの地震の発生が切迫しているとしており、そのような地震が起きれば大間原発敷地周辺の応力場に大きな影響を与えることは確実である。その場合、一時的に応力場が変わり、2011 年 4 月 11 日に発生した井戸沢断層及び湯ノ岳断層の周辺の地震（M7.0）のように、予想しないような地震活動が起こる可能性もある（地質ガイドまえがき 4. 参照）。地質ガイド I.2.2（2）にも、「地表付近の痕跡等とその起因となる地下深部の震源断層の活動時期は常に同時ではなく、走向や傾斜は必ずしも一致しないことに留意する。」と記載されている。

上載地層法によって数十万年の活動がないことが確認できれば、過去に

あったであろう超巨大地震による応力場の変化の際にも地震が発生していないことを示すと考えられ、それだけ安全性が担保されることになる。最新活動時期の特定はその意味でも重要であり、海域の詳細な調査も可能な限り行うべきである。

5

(3) cf 断層系について

被告電源開発の評価には以下のような観点から十分に論証されていない。

① cf-3 断層で代表させるのではなく、cf-1 断層、cf-2 断層も上載地層法等で確認すべきである。

10 前述のとおり、cf 断層系の3条の断層の活動評価を cf-3 断層で代表させたことが問題である。他の断層系については、断層の性質が似ているという以上に距離的にも近接したり地下で連続性が認められたりしており、連携して活動する可能性がある。しかし、cf 断層系については、断層の走向傾斜、運動センス、断層物質の特徴などが似ているものの、距離も他の
15 断層系よりも離れており、地下で連続性が認められているわけでもない。cf 断層系の3条の断層が同時に活動することは先に述べたようにむしろ考えにくいのであり、個別に評価すべきである。

cf-1 断層と cf-2 断層については、陸域の上載層としては M3 面段丘堆積物があり、それについては法面観察から変位を与えていないことが示されている（2018 年 3 月 23 日第 558 回審査会合資料 2, P. 53）。ただし、あくまで M3 面相当の時代であり、審査基準である後期更新世以降の活動が否定されるわけではない。被告電源開発の地質図（図 1）によると、cf-1 断層、cf-2 断層ともに、海岸線付近で止まっているが、第 906 回審査会合における断層分布図（図 13）においては、延長している可能性も示されている。海域の延長部を調査すれば堆積物の年代などから最終活動年代がわかる可能性があり、そこまで徹底して調査すべきである。

25

② Tf-5(a)、5(b) トレンチの M1 面段丘堆積物は再堆積の可能性があり、上
載地層法が使えるか疑問がある。

被告電源開発は、cf-3 断層が上載層である M1 面段丘堆積物に対して変位や変形を与えていないことから、後期更新世以降の活動はないと評価している。

cf-3 断層と M1 面段丘堆積物との関連、さらに cf-3 断層と S-11 の関係を観察できる場所として、Tf-5(a)、5(b) トレンチがある。図 14 に示す Tf-5(b) トレンチのスケッチや写真を見ると、cf-3 断層は上載層である M1 面段丘堆積物に変位や変形を与えておらず、また S-11 は cf-3 断層によって切断されているように見える。したがって、このトレンチの観察だけからは、被告電源開発側の主張のような観察結果が得られるかもしれない。

しかし、図 14 の Tf-5(b) トレンチで M1 面段丘堆積物はロームに削り込まれてかなり層厚が変化している。また、図 15 に示す Tf-5(a) トレンチの M1 面段丘堆積物については、河川性堆積物を含むと記載されており、トレンチ内での地層の厚さも変化も大きく、堆積構造もはっきりしていない。M1 面段丘堆積物は、図 16 に示すような構造をしている。つまり、易国間層からなるおよそ平坦な（若干海に向かって傾斜）波食面の上に、下部は円礫を主体とする砂礫層がフォーセット層理（三角州や砂丘等で見られる傾斜した堆積構造）を伴って堆積し、それを河川堆積物を含む礫質の段丘堆積物が覆う。さらにその上にローム層が分布し、ローム層の下部に 11.2 ～11.5 万年前とされる洞爺火山灰が分布する。このような一連の特徴があることで、円礫を主体とする砂礫層が後期更新世の MIS5e 相当¹となる地層であることが保証される。それに比べると先に述べた Tf-5(a)、5(b) トレ

¹ MIS5e (Marine Isotope Stage 5e : 海洋酸素同位体ステージ 5e) とは、地質学や古気候学において、約 13 万年前～11 万 5 千年前（ピークは約 12 万 5 千年前）の「最終間氷期（もっとも温暖だった時期）」を指す。

ンチにおいては、段丘堆積物自体の堆積構造がはっきりせずに層厚の変化も大きく、河川堆積物を含むことなどからも再堆積した（一度堆積した礫や砂が何らかの理由で移動し、再び堆積した）可能性がある。年代の根拠の一つとなる洞爺火山灰の分布も見られない。

- 5 被告電源開発の作成した敷地の段丘面区分図に S-10、S-11 が第四系基底面等に現れる位置とトレンチや法面等の位置を重ねた図を作成した（図 17）。海岸よりに M3 面、少し離れて M1 面が分布するが、一部開析されて段丘面が彫り込まれていることが注目される。被告電源開発が作成した M1 面をほぼ南北に切る E-E' の断面図（図 18）を見ると、地形にも表れているように 2 か所で開析²が進んでいるのがわかる。先に述べた Tf-5(a)、5(b) トレンチが開析谷の縁に位置していることも先に述べた再堆積の可能性を示唆している。
- 10

- したがって、Tf-5(a)、5(b) トレンチにおいて上載地層法の適用には注意が必要である。同時代の再堆積の可能性もあるので、洞爺火山灰の有無や堆積状況を確認するなど丁寧な調査を行う必要がある。
- 15

③ Tf-4 トレンチにおける段差は cf-3 断層の後期更新世以降の活動を示す可能性がある。

- また、cf-3 断層と上載層との関係が良好に観察できる Tf-4 トレンチ北面のスケッチや写真（図 19）をよく見ると、トレンチの北側法面で、cf-3 断層の東側の境界で、易国間層と上載層である M1 面段丘堆積物の境界（不整合面）は 10 cm 程の西落ちの段差が確認できる。段差については、小野（2020b）（甲 D 1 4 9）も指摘をしている。段差の西落ちのセンスは、cf-3 断層の一般的な変位センスとも一致している。
- 20

² 平らな土地が川の水などで削られて凸凹の地形に変わることが開析であり、そのときに削られてできた谷が開析谷である。

被告電源開発は段差の存在自体は認めているものの、それは不整合面の凹凸によるとしており、断層の変位ではないと解釈している。しかし、cf 断層系の運動センスは右横ずれの成分が多く、鉛直に近い法面だけでは十分な変位や変形を捉えることは難しい。また、段丘堆積物は一般に未固結で粒径のばらつきも大きいため、断層運動による小規模な変位が生じても、その内部構造の変化を認識するのは容易ではない。Tf-4 トレンチは、断層と上載層の関係を見ることができる条件のよい場所であり、不整合面を掘削してその形状を面的に把握したり、定方位のブロック試料によって水平方向と垂直方向双方の変位や変形構造を解析したりするなど、丁寧な解析を行い、確実性の高い評価を行うべきである。

④ 断層の固結性は、断層の活動の新しさの決定的な指標とはならない。

cf 断層系については、審査の初期段階では固結断層とも表現され、断層が周囲の岩盤より硬いことから、活動性を否定する根拠の一つとされていた（たとえば平成 28 年 1 月 8 日第 316 回審査会合資料 3-2）。確かに被告電源開発の主張するように、地下深部の高い拘束圧条件で圧密と断層変形が同時に進んだ可能性もある。しかし、その後断層が再活動しないまま現在まで至っているという証拠は明確には示されていない。

一般的に断層は、滑った直後は軟化し、その後の時間の経過とともに次第に固結が進み、再度滑るとまた軟化するということを繰り返す。固くなるプロセスとしては、物理的な圧密、構成物質自体の化学変化、断層を通過する地下水などからの物質の沈殿によるセメンテーション、粘土鉱物の脱水などが考えられる。構成物質の化学変化は地表の条件では数万年単位の時間はかかると考えられており、セメンテーションなどはもっと早く進む。したがって、10 万年という時間スケールでは、断層が固くなる可能性は十分に考えられるのである。

(4) シーム、特に S-10、S-11 について

上記の被告電源開発側の評価については、下記のような観点から問題がある
と考える。

5 ① シームが他の断層に切断されていることは、後期更新世以降の活動がないことを意味しない。

図 3 のように、当初、被告電源開発は、シームが他の断層によって切られて
いるから最も古い活動であるとしてきた。

10 しかし、実際に個々のシームと断層の切断関係がトレンチなどで確認さ
れているのは、S-7 と dF-3 断層（補足調査坑）、S-8 と dF-2 断層（補足調
査坑）、S-8 と dF-3 断層（補足調査坑）、S-10 と dF-2 断層（Ts-4 トレン
チ）、S-10 と dF-3 断層（Ts-4 トレンチ）、S-11 と cf-3 断層（Tf-5a トレン
チ、Ts-5b トレンチ）である。審査会合の資料を見ても sF 断層系とシーム
の関係は見当たらない。

15 また、先に述べたように、上載地層法によって最終活動年代が確認され
たとしているのは、dF 断層系と sF-2 断層系、cf-3 断層であり、それ以外
の sF-1 断層、cf-1 断層、cf-2 断層については上載地層法で確認されてい
るわけではない。さらに dF 断層系や cf-3 断層については、先に述べたよ
うに後期更新世以降活動していないという論証は不十分である。シームの
20 一つ一つが同時に活動したわけではないことを合わせて考えれば、シーム
全体をひとまとめにその活動が各断層より古いと結論することはできず、
後期更新世以降の活動がないと判断もできないのである。

② シームの形成と再活動による地表付近の変位・変形

25 シームは、被告電源開発も述べているように、海底に堆積した細粒の火
山灰等が続成作用（堆積物が埋没による圧密や間隙水からのセメント物質

の沈殿によって岩石化する作用）や熱水変質作用（地下深部の熱水によって岩石中の鉱物が粘土鉱物などに变化する作用）によって粘土化して形成されたと考えられる。粘土質の薄層は、周囲に比べて強度が低いために、外部から力を受けた際にその部分に変形が集中して、層面滑り（地層の境界面に沿って発生するすべり現象）を起こしたものと考えられる。つまり、シームとなる層準は最初から決まっているのであり、易国間層形成後に活動した断層によって易国間層が変位を受けると同時にシームも切られるのは当然なのである。しかしながら、一度滑った粘土層は活動停止後も弱面として残り、後の時代に歪が蓄積した際に、新たな断層を作るよりシームという既存の弱面を再利用して変形して歪を解消する可能性が高い。

多くの法面やトレンチで見られる S-10 や S-11 の動きは、基準となる地層面の変位や条線の向きなどから、一貫して上盤側が上方に移動する逆断層的なセンスを見せている。また、被告電源開発が変状と呼んでいる段丘堆積物中の層理面の不連続やたわみも、S-10 や S-11 の再活動に起因する
と考えるのが自然である。小野（2020a, b）（甲 D 1 4 8、1 4 9）は、S-10 や S-11 が段丘堆積物に与える変位や変形を詳細に検討し、段丘面形成の過程を踏まえた検討も加えて典型的な活断層露頭であるとしている。

地質ガイド I . 2 . 1 (5) ②には、「地震活動に伴って永久変位が生じる断層及び支持地盤まで変位及び変形が及ぶ地すべり面は、地震活動と常に同時に活動するとは限らない。このことを踏まえ、安易に、将来活動する可能性を否定してはならない」とある。しかしながら、被告電源開発は安易にこの可能性を否定している。

以下、S-10 と S-11 について、それぞれ検討を行う。

③ S-10 は M3 面段丘堆積物に複数回の変位を与えている可能性が高い。

まず、S-10 が M3 面段丘堆積物と接している Ts-3 トレンチの西側法面に

について被告電源開発の示した図や写真（図 20）を検討する。小野（2020a）（甲 D 1 4 8）も典型的な活断層露頭として取り上げている場所である。

写真の解像度やスケッチの正確性などの限界はあるものの、これを見ると被告電源開発が平坦面 A, B とした青の破線が S-10 によっておよそ 80 cm 程度の段差が生じている。M3 面段丘堆積物として、下位から茶色で表される礫質部、薄茶で表される礫混じり砂質、黄緑で示される砂質の三つの層が重なっている。礫質部は、平坦面 A の上には約 10 cm 程度程の薄層であるが、基盤岩の段差部から北側に 1.2m ほど離れて約 25 cm の段差で低下し、さらに 1.5m 程度離れてから徐々に上面が低下して最終的に平坦面 B の上に約 10 cm 程度の薄層になる。つまり図 20 で E1 と示した約 50 cm の段差と、E2 で示した約 25 cm の段差の二つの段差がある。一方で、礫混じり砂の部分の上面を見ると、E2 で示した約 25 cm の段差があるだけである。

これらの段差について、被告電源開発は、E1 に相当する段差は M3 面段丘堆積物の堆積の前に差別浸食等ですでに存在しており、その後に段丘堆積物が堆積し、その後に S-10 の活動で E2 に相当する段差が生じたと主張している。したがって、逆断層センスの活動は 1 回であり累積性は認められないとしている。しかし、小野（2020a）（甲 D 1 4 8）も指摘しているように、この主張には以下のような問題があると考えられる。まず、平坦面 A と平坦面 B の段差は元々同一の波食面であり、差別浸食は生じていない。

スケッチや写真を細かく見ると、被告電源開発が礫質としている部分は、小野（2020a）も指摘しているように、下位の薄い基底礫層と、その上を覆う、逆断層の活動で地表に突出した部分の崩落によって生じた堆積物に分けることができるだろう。S-10 の周辺で変位・変形を受けている部分を除くと、薄い礫層がほぼ同じような厚さで表面を覆っており、元々は同一の波食面であったと考えるのが自然である。

また、被告電源開発はトレンチで針貫入試験を実施しており、その結果

は図 21 に示すように下盤の方で強度が高い傾向がある。地表近くの上盤で強度が低いのは風化の影響があるが、少し掘り下げて風化の影響がそれほど多くない領域においても下盤側で強度が高い傾向は変わらないように見える。強度が高い下盤側がより浸食されやすかったというのは不自然である。もちろん、同一の波食面といっても全く平坦であったはずはない。実際に図 22 に示すように、Ts-3 トレンチに隣接する Ts-1 トレンチの西側法面では差別浸食と思われる約 20 cm の段差が見られる。礫質の地層は低い場所を埋めやすい傾向があり、易国間層を覆う礫質部はその段差の影響を受けずにほぼ水平に堆積している。

5

10

そのように考えると、Ts-3 トレンチの西側法面は、後期更新世に続く下記のような過程で形成され、その中で少なくとも E1、E2 の二つのイベントがあった可能性が高いと考えられる。

①概ね平坦な波食面の形成と基底礫の堆積

②S-10 のイベント E1 によって、50 cm 程度の段差が形成

15

③オーバーハングした上盤側の岩石の一部が基底礫と一緒に崩落

④礫混じり砂質部と砂質部が堆積、下の段差を挟んでほぼ平坦な面の形成

⑤S-10 のイベント E2 によって 25 cm 程度の垂直変位が形成。礫質部、礫混じり砂質部、砂質部には、逆断層的な変位

20

2 回のイベントの垂直変位量を足すとおよそ 75 cm になるが、それは、平坦面 A、B の差（約 80 cm）とおおよそ一致する。つまり、Ts-3 トレンチでは少なくとも 2 回のイベントがあり、変位の累積が観察されるのである。複数回のイベントが見られることは、被告電源開発が変状の原因としている風化による体積膨張などを否定し、テクトニックな変位・変形であることの証拠となりうるので、この点は詳細な調査を行うべきである。同じ Ts-3 トレンチの東側法面についても同じような特徴と変位が認められる。

25

また、Ts-3 トレンチの山側（東側）に隣接した Ts-1 トレンチについて

も同様なことが言える。被告電源開発による Ts-1 トレンチ西側法面の S-10 の周辺の写真とスケッチを図 23 に示す。ここでも基本的な地層の様子は Ts-3 トレンチと変わらない。S-10 を挟んで平坦面 A と平坦面 B の間には 1m 近い垂直変位があり、礫混じり砂質の部分の上面に約 35 cm の垂直変位がある。西側法面ではオーバーハングした部分が残っており、被告電源開発は、オーバーハングした部分の青で囲った部分については差別浸食などによる既存の段差であり、M1 面段丘堆積物が堆積した後に垂直変位約 35 cm の逆断層的な活動があったという解釈をしている。Ts-3 トレンチに比べると地層境界の凹凸が激しいために礫質部の明確な変位が E2 に相当する部分しか見えないが、浸食されやすいとされる易国間層の S-10 の下盤側の強度が高い（図 21）ことや、差別浸食の影響はおおよそ 20 cm 程度であること（図 22）を考えると、Ts-1 トレンチにおいても Ts-3 トレンチと同様に S-10 による E1 相当の変位があったと考える方が合理的である。被告電源開発が青で囲った部分の構造を細かく調べれば、断層活動によるものか、単に剥離したのかが判断できる可能性もあるので、徹底した調査を行うべきである。

被告電源開発は S-11 については後期更新世の活動があることを認めたが、S-10 については認めたと明言はしていない。しかし、S-11 を認めたのであれば、S-10 を認めないことは整合性を欠くことになる。

④ 地表付近の S-10 の段丘堆積物に与える変位・変形は分布するほとんどの領域に及ぶ。

図 24 に被告電源開発がまとめた地表付近で観察される S-10 の特徴を示す。上載層が M3 面段丘堆積物の場合が 5 例、M1 面段丘堆積物の場合が 3 例の計 8 例が掲載されており、そのうちの 6 例が上載層に変位・変形を与えている。一方で、Ts-2 トレンチと Ts-11 トレンチの 2 例が変状なしとさ

れている。これらの二つの例について、変状なしという評価が妥当かどうか検討を行う。

まず、Ts-2 トレンチについて検討する。なお、図 24 では Ts-2 トレンチの東側法面が掲載されているが、ここでは S-10 による変位・変形の可能性を指摘できる西側法面について図 25、図 26 のスケッチや写真を元に検討する。易国間層の火山礫凝灰岩からなる波食面は、近くにある Ts-1、Ts-3 トレンチと同様に S-10 の南側が高くなっている点は同様である。ただ、基盤面の浸食が他の二つのトレンチよりも大きく、下盤側の平坦面 B は明確であるのに対して上盤側の平坦面 A は図 25 の範囲では不明確である。より広範囲に及ぶ図 26 のスケッチでは事業者はおよそ 1m の垂直変位を持つ面を平坦面 A としているが、トレンチの範囲が他の二つのトレンチより狭いために確実性には疑問がある。図 25 の青枠で示した S-10 を含む部分では、S-10 を境にして上盤が下盤に乗り上げるようにして段差が生じている。易国間層の段差に沿って礫質部と砂混じり礫質部の境界がたわみ、礫混じり砂質の層理面もややたわんでいる。段差を挟んで、M3 面段丘堆積物の上面に 20 cm 程度の垂直変位が生じている。Ts-3 トレンチのところで述べたが、礫質の地層は急速に堆積するために堆積時にたわみを生じにくい。礫混じり砂質も同様であると考えられる。したがって、このたわみは、M3 面段丘堆積物の堆積後に S-10 の逆断層の活動 (Ts-1、Ts-3 トレンチで推定された二回のイベントのうち、後の E2 にあたるイベント) で生じた撓曲と考えられる。変位は、二つのトレンチに比べてやや小さくなっており、そのために他の二つのトレンチのような S-10 に延長する不連続面が明瞭に見れなかったのかもしれない。

被告電源開発は、M3 段丘堆積物中の礫質の最下部の部分と礫混じり砂質の部分の境界には他の二つのトレンチで見られるような明瞭な段差や不連続は認められないことから、差別浸食などの既存の波食面の段差に M3 面

段丘面堆積物が堆積してその後の変位・変形はないと解釈している。この
トレンチ単独であれば、そのような解釈も成り立つかもしれないが、近傍
の二つのトレンチで2回以上のイベントが認められたことを考えると、S-
10のイベントと考える方が合理的と考える。

- 5 次に図 27 の Ts-11 トレンチを検討する。図 17 に示すように、Ts-11 ト
レンチは標高が高く M1 面に位置する。そこでは易国間層と大畑層は南北
走向の高角の不整合面で接しており、その不整合面を含む易国間層と大畑
層からなる平坦な面（波食面）を M1 面段丘堆積物が覆っている。M1 面段
丘堆積物は図 16 のような堆積構造を持ち、変位や変形は認められない。ま
10 た、S-10 が不整合面に接する部分では、Ts-11 トレンチの南北の両壁面と
もに、S-10 を含む厚さ 50 cm 程度の互層の部分が 60～70 cm 程突起状に突き
出ている（図 28）。

- 被告電源開発は、S-10 に接する大畑層には変形組織等が見られないとし
て突き出た部分の形成は大畑層堆積前であり、大畑層堆積後は S-10 の活
15 動はないとしている（2018 年 8 月 24 日第 615 回審査会合資料 2-2）。

- しかしながら、Ts-10 トレンチのように、S-10 の活動が M1 面段丘堆積
物に変位・変形を与えている場合もある。Ts-10 トレンチでは、図 29 のよ
うに、S-10 自体は大畑層によって止められているが、S-10 から派生した
剪断面（図では変位を伴う不連続面と表記）が大畑層と易国間層の間に乗
20 り移り、さらに大畑層を貫いて表層の M1 面段丘堆積物に逆断層的なセン
スの変位・変形を与えている様子が見られる。図 7、8、9、11 においても
見られるように、大畑層中を断層が横切って変位を与えるケースは少なく、
易国間層との不整合面が断層になったり、大畑層の中では小さな剪断帯に
分岐していくような特徴がみられる。大畑層は原子力発電所の敷地内では
25 凝灰質礫岩であり、比較的薄い地層の積み重なりである易国間層とは異な
って層構造が不明確で塊状である。大畑層の礫を囲む基質の部分は、針貫

入試験や土壌硬度計の測定結果を見ると易国間層などに比べると軟岩であり(図 30)、断層の割れ目などの入りにくい物性であった可能性もある。そのために、Ts-10 トレンチのように S-10 が易国間層と大畑層の不整合面に低角で交わる場合には、断層面が不整合面に収れんすることができるが、Ts-11 トレンチのように高角に交わるとそこで S-10 の活動は止まってしまい、続かなくなるのかもしれない。

以上のように考えると、S-10 の活動による変位や変形は決して局所的なものではなく、分布する領域全体に及んでいる可能性がある。

⑤ S-11 について、Ts-9 トレンチでは少なくとも 2 回のイベントの可能性がある。

地表近くで S-11 の与える影響について被告電源開発がまとめたものを図 31 とする。6 例が取り上げられており、変状なしとされているのが、No. 3 法面と Ts-5 法面の 2 例、変状が認められるのが、Ts-6 法面、Ts-7 トレンチ東側法面、Ts-8 トレンチの南北の二つの法面の計 4 例である。No. 3 法面は、M3 面であり、残りの 5 例は M1 面になる。変状ありとされた 4 例のうち Ts-7 トレンチを除く 3 例は図 16 で説明したように堆積構造を残した比較的層厚の一定な M1 面段丘堆積物の上にローム層が堆積し、上載地層法の適用は可能と考えられる。層厚が大きく変化している Ts-7 トレンチにおいても M1 面段丘堆積物の上を洞爺火山灰が覆っていることが確認されており(2025 年 1 月 24 日第 1313 回審査会合資料 1-2, P. 4)、上載地層法が適用できると考えられる。

まず、M1 面段丘面に明瞭に変位を与えている例として、図 31 には示されていないが、Ts-9 トレンチ東側法面(図 32)を検討する。先ほどの図 20 や図 23 と同様に、易国間層の平坦な波食面が、S-11 によっておよそ 50 cm 程度の垂直変位で北西側に乗り上げている。オーバーハングした凝灰岩の

ブロックがほぼ形を保存して北西側に崩れ落ちており、その隙間を崩壊した凝灰岩の岩片を含む M1 面段丘堆積物が埋めている。なお、オーバーハングした部分の層厚が厚くなっているのは、その部分がランバートと呼ばれるような波食棚の末端に生じる浸食されずに残った高まりであったと考えられる。さらに S-11 から不連続面が分岐して伸び、ブロックを貫いてさらに上位の M 面段丘堆積物まで伸びて変位をもたらしている。崩落したブロックにも若干の変位が認められる。波食面からオーバーハングが形成されるイベントは、上位の M1 面段丘堆積物が堆積する前と考えられ、崩落したブロックと M1 面段丘堆積物に変位を与えている不連続面は、M1 面段丘堆積物堆積後の 2 回目のイベントと考えられる。また、変位の定量的な見積もりはこのスケッチと写真だけからは難しいが、2 回目のイベントによる変位は 1 回目に比べて小さいと考えられる。

小野(2020b) (甲 D 1 4 9) は、Ts-7 トレンチから 2 回のイベントがあることを指摘しており、S-11 においても複数回の断層イベントがあったと解釈するのが妥当と思われる。

⑥ S-11 の地表近くでの後期更新世以降の活動は部分的な現象にとどまるとは限らない。

被告電源開発が変状なしとしているところは Ts-5 法面と No. 3 法面が示されている。

Ts-5 法面については M 1 段丘面堆積物の堆積構造はよく残っているが (図 33)、S-11 が段丘面堆積物と交わる付近で段丘面堆積物の基底に 10 cm 程度の段差があり、スケッチの層理を見ると段丘面堆積物の下部は若干撓曲しているように見える (図 34)。したがって、Ts-5 法面において S-11 が後期更新世以降に活動している可能性がある。

また、No. 3 法面については図 35 に示すように、M3 面段丘堆積物の堆積

構造が明確でなく、なおかつ、易国間層をチャンネル状（溝状）に削り込んでいる。写真が不鮮明なために詳細な検討はできないが、礫を含み、構成する物質の大きさも不均一であることから、その場で堆積したものではなく再堆積の可能性も考えられる。No. 3 法面は図 17 に示されているように、

5 原子炉建屋予定地に隣接し、M3 面上にはない。段丘崖の下で開析谷に面しており、土石流や斜面崩壊が発生しやすい場所であったと考えられる。何らかの方法で No. 3 法面での M3 面段丘堆積物の形成が M3 面形成と同時代であることを証明しないと、上載地層法は適用できないと考える。

さらに、図 31 の左上の箇所において変状なしと記載されている地質観察の掘削面の地点②、③、⑤のスケッチや写真を見ると S-11 と易国間層上面の交わるところで、いずれも逆断層センスの段差が確認できる（図 36～38）。段差が S-11 の活動によるものかを判断するには、上に重なる M1 面段丘堆積物が変位・変形を受けているかを確認しなければならないが、残念ながら遠景の写真のために細部の堆積構造を確認することはできず、また

10

15 それについての細かい記載もされていない。他のトレンチについても同様であるが、S-11 を挟んで段差がある場合は、断層による変位の可能性を考えて丁寧に調査しない限り、段差が後期更新世以降の S-11 の活動で形成された可能性は否定できないと考える。

被告電源開発は S-11 の地表近くで上載層である段丘堆積物に変位・変形を与えているところは限定的であるとしているが、以上のような検討を踏まえると、本当に限定的であるかは十分に論証されていないのである。

20

⑦ 後期更新世の S-11 や S-10 の活動のメカニズムを検討する必要がある。

以上述べてきたように、S-10 および S-11 による段丘堆積物へ与える変位・変形は局所的なものではなく、逆断層の活動で生じた可能性が高い。しかし、易国間層は下北半島西部で盆状に分布することを考えると、被告

25

電源開発が主張するようにシーム自体が、地震を発生させる地殻深部まで連続している可能性は低いと考えられる。地下で地表に現れていない震源断層に連続する可能性など、S-10 や S-11 がどのように活動するのか、そのメカニズムについても検討しておくことが重要である。地質ガイド I. 4. 1. 2. 3 (5) にも、「将来活動する可能性のある断層等が疑われる地表付近の痕跡や累積的な地殻変動が疑われる地形は、個別の痕跡等のみにとられることなく、その起因となる地下深部の震源断層を想定して調査が実施されていることを確認する。その際、地表付近の痕跡等とその起因となる地下深部の震源断層の活動時期は常に同時ではなく、走向や傾斜は必ずしも一致しないことに留意する」とあるが、このガイドの規定が意識された審査が行われたようには見えない。

仮に大間地域の近傍に活断層が分布していないとしても安心することはできない。2000 年鳥取県西部地震や 2008 年岩手・宮城内陸地震の場合は、活断層と認識されていないところで M7 を超える大地震が発生し、地表に地震断層と考えられる亀裂や段差も出現して大きな被害が生じたのである。

3 まとめ

以上述べたことを先の 4 点の項目ごとに要約する。

(1) dF 断層系、sF-2 断層系について

dF-2 断層、dF-3 断層は、共に大畑層の基底面に収れんするように見え、鮮新世の大畑層堆積後も活動した可能性がある。dF-3 断層は、M3 面段丘堆積物に変位・変形を与えていない可能性は高いと考えられるが、dF-2 断層、dF-3 断層ともに M1 面段丘堆積物との関連は評価されていないことを考えると、dF 断層系は後期更新世以降の活動を否定できないと考える。

sF-2 断層系は、大畑層に変位を与えていない可能性が高いが、共役の関係にあるとされる sF-1 断層が後期更新世以降に活動した可能性を否定できな

いので、連動する可能性を検討すべきである。

(2) sF-1 断層について

5 深部に延長しないとは十分に論証できていない。敷地は sF-1 断層の北端部に位置する可能性はあるが、南方には延長する可能性がある。応力多重逆解法による更新世以降活動していないという被告電源開発の評価は論証が不十分であり、後期更新世以降の活動は否定できないと考える。海域の調査などを充実させて最新活動時期の評価を行うべきである。

(3) cf 断層系について

10 cf 断層系に属する 3 条の断層個々に活動性を評価しなければならない。特に cf-1 断層と cf-2 断層は M3 面段丘堆積物に変位を与えていないという結果は得られているものの他のデータはなく、現時点では後期更新世に活動した可能性を否定できない。cf-3 断層については、M1 面段丘堆積物の下盤に段差がある場合や、覆っている段丘堆積物が再堆積の可能性もあるなど、被告電源開発側の後期更新世以降活動していないという評価は誤っている可能性
15 がある。

(4) シーム、特に S-10 と S-11 について

20 S-10 は M3 面段丘堆積物に少なくとも 2 回にわたって変位を与えている可能性が高い。S-11 についても、M1 面段丘堆積物に 2 回の変位・変形を与えている可能性の高い箇所がある。S-10、S-11 とともに、地表付近で段丘堆積物に与える変位・変形は領域が限定的ではなく、シームが分布するほとんどの領域に影響を与えている可能性がある。S-10 や S-11 は直接地下深部に延長して震源断層となる可能性は低いと考えられるが、他の断層に連動して活動する可能性はあり、どのようなメカニズムで活動するのか検討する必要がある。

25 4 終わりに

被告電源開発の見解は、筋は通ってはいるようにみえるが、細部の論証が十

分ではない。藤本教授が関わった原子力発電所の断層評価を振り返ると、後期更新世以降活動していないと論証するためには、もう少し証拠を集める必要があるし、当時の当該事業者もそのための調査を実施しようとしてきた。

5

下北半島は特徴的な鉾の形をしており、大間は鉾の刃先に相当する部分に位置する。下北半島の特徴的な地形や地質は火山活動や地震を伴う隆起が繰り返してきた結果である。このような地域に原子力発電所を建設しようとする以上、いくら慎重になってもなりすぎることではない。そのための規制基準なのである。近年日本で発生した、1995 年兵庫県南部地震、2011 年東北地方太平洋沖地震、2024 年能登半島沖地震など、いずれも想定をはるかに超えるような地震が発生して大きな被害があったことを改めて思い起こすべきである。

10

以上