

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（205）

2024年能登半島地震の教訓と、本件再処理施設に関する耐震設計審査
における判断に看過しがたい過誤・欠落があること

2024年（令和6年）3月 22日

青森地方裁判所 民事部 御中

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

第 1 本件地震によって学ぶべき教訓.....	3
1 本件地震の発生.....	3
2 志賀原子力発電所を襲った地震動と同発電所で発生したトラブル.....	4
(1) 志賀原子力発電所を襲った地震動	4
(2) 志賀原子力発電所で発生したトラブル	5
3 中越沖地震の際の変圧器火災の教訓が踏まえられていなかった.....	7
(1) はじめに	7
(2) 変圧器火災.....	7
(3) 1号炉地下の冠水	8
(4) ダクトのずれ	9
(5) 軽油タンクの周辺の地盤低下	9
4 志賀原子力発電所が重大事故に至らなかったのは幸運によるものであること.....	9
(1) 志賀原子力発電所周辺の震度	9
(2) 地盤の隆起について	10
(3) K-NET 富来観測点の地震記録について	12
5 本件地震による教訓.....	14
(1) 活断層の存否、規模の把握が困難であること.....	14
(2) 活断層の連動の判断が困難であること	16
6 小括.....	18
(1) 学ぶべきこと	18
(2) 野津厚氏の箴言	18
第 2 令和 6 年能登半島地震は本件再処理施設における地震想定の欠落を明らかにした.....	19
1 はじめに.....	19
2 能登半島における地震の発生.....	19
3 能登半島地震と能登半島の地形発達史（甲 D474 号証）	20
(1) 活断層研究の飛躍的な進展	20
(2) 能登半島北部の地形の概要	21
(3) 能登半島の地形発達史	22
(4) 能登半島の隆起	24
第 3 大陸棚外縁断層と六ヶ所断層の活動性についてあらためて検討するべきである.....	26
1 能登半島地震を受けた石渡委員の発言.....	26
2 原告準備書面 189 と 198 にあらためて注目し、日本列島の成り立ちから学ぶ	

べきである.....	27
3 日本列島と近海は世界有数の火山集中地帯である.....	27
4 日本列島を構成する岩石のほとんどが付加体である.....	27
5 下北半島全体に広がる海成段丘と大陸棚外縁断層.....	27
6 青森県東方沖プレート境界型地震の影響に対する過小評価.....	32
7 下北半島の大陸棚外縁断層は古傷断層が再活動している点で、能登半島沖地震の場合と酷似している.....	34
8 まとめ.....	35

はじめに

2024年1月1日に発生した令和6年能登半島地震（以下「本件地震」という）によって、石川県羽咋郡志賀町に位置する北陸電力志賀原子力発電所1，2号機は様々なトラブルに襲われた。幸い、両機とも重大事故には至らなかったが、これは、両炉とも長期間停止していたことのほか、いくつかの幸運の重なりによるものであった。このことから教訓を学んで各地の原子力施設の耐震対策・安全対策に活かすのでなければ、近い将来、この国は、大きなしっぺ返しを受けるだろう。

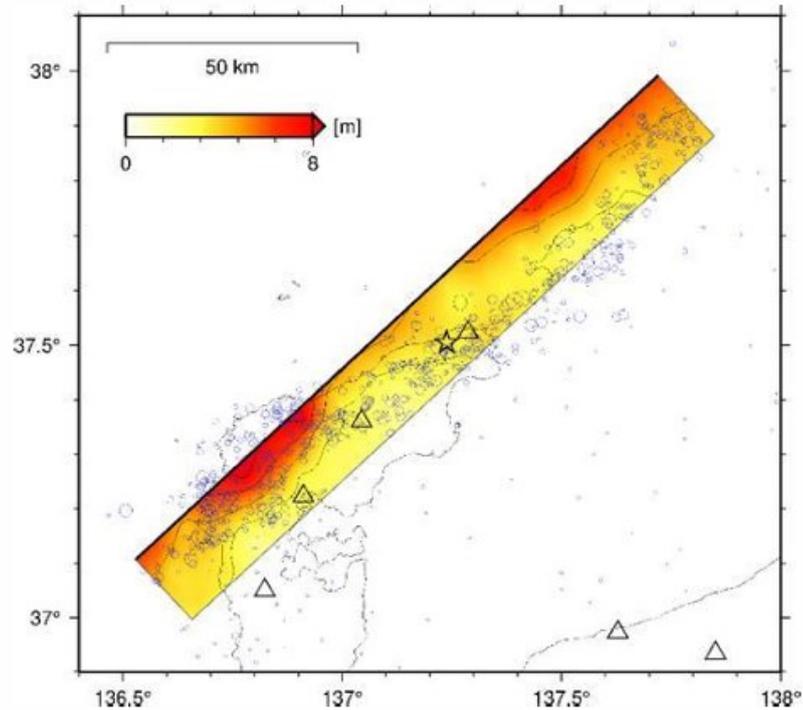
第1 本件地震によって学ぶべき教訓

1 本件地震の発生

2024年1月1日午後4時10分、石川県珠洲市北部を震央とするマグニチュード7.6の地震が発生し、石川県羽咋郡志賀町で震度7を記録したほか、能登地方の広い範囲で震度6弱以上の揺れを観測し、北海道から九州にかけて震度1以上の揺れを観測した。これによって、志賀町のK-NET 富来観測点で2828ガル（三成分合成）という極めて大きな加速度を観測した。推定される震源断層は、北東－南西に延びる150km程度の主として南東傾斜の逆断層であると考えられている（甲D469・470号証）。

国立研究開発法人防災科学技術研究所のウェブサイトによれば、震源インバージョンの結果は別図(1)のとおりであり、約150kmにわたる震源域では、輪島市から志賀町北部、能登半島の北東海域で8mに達する大きなすべりが生じたことがわかる。

別図(1)



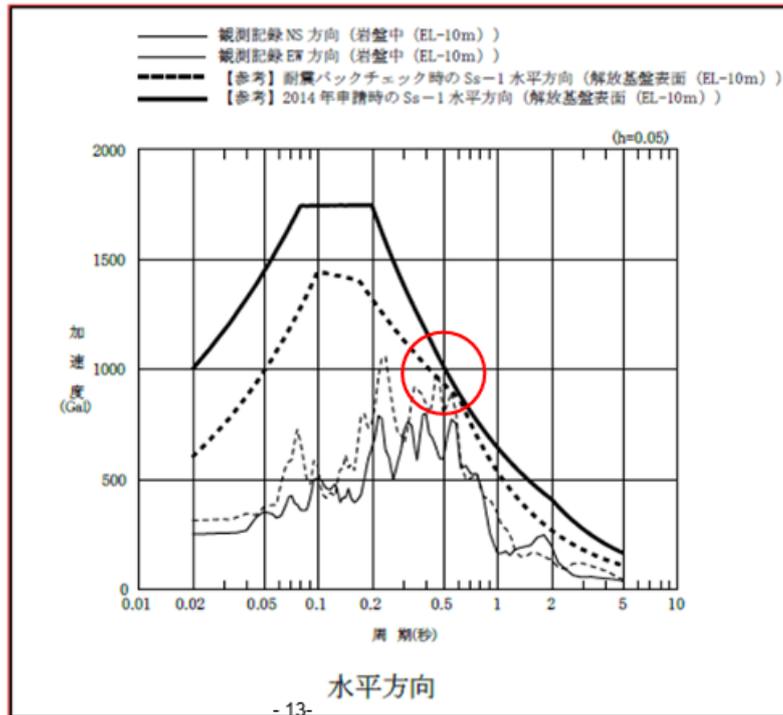
https://www.kyoshin.bosai.go.jp/kyoshin/top12/note_20240101/inversion/inv_index.html

2 志賀原子力発電所を襲った地震動と同発電所で発生したトラブル

(1) 志賀原子力発電所を襲った地震動

本件地震によって志賀原子力発電所を襲った地震動のデータは、甲D471号証のとおりである。これによって、志賀原子力発電所の解放基盤表面と同じ深さにある岩盤（EL-10m）の観測記録中、水平方向（EW方向）の応答スペクトルが、一部の周期帯（周期0.4545秒）で、耐震バックチェック時の基準地震動 S_s-1 （969ガル）を超える979ガルを記録したことがわかった。応答スペクトル図は別図(2)のとおりである。超えた部分に赤丸を付した。また、1号炉原子炉建屋における水平方向（EW方向）の入力地震動の加速度は、周期0.4762秒において、耐震バックチェック時の基準地震動 S_s-1 を前提とする918ガルを超える957ガルと計算された。

別図(2)



北陸電力株式会社自身が述べているように(甲D471号証2頁の「3 まとめ」中の3～4行目)、上回った周期帯付近を固有周期とする安全上重要な施設がなかったことから耐震健全性が確保されたに過ぎず、卓越した周波数がずれていれば、どのような深刻なトラブルが生じたかわからない。

(2) 志賀原子力発電所で発生したトラブル

上記地震によって、志賀原子力発電所では、次のトラブルが発生した(甲D470号証)。

ア 止める・冷やす・閉じ込める機能

(ア) 1号機

使用済み燃料プール冷却浄化系ポンプが地震直後にトリップしたが、16時49分ころに再起動した。使用済み燃料プールのスロッシングにより溢水が発生した。

(イ) 2号機

使用済み燃料プールのスロッシングにより溢水が発生した。

イ 電源

(ア) 1号機

受電していた外部電源(志賀原子力線)が変圧器からの油漏れで使えず、赤住線に手動で切り替えた。漏れた油の量は4200リットルであ

る。

(イ) 2号機

受電していた外部電源（志賀中能登線）が変圧器からの油漏れで使えず、志賀原子力線に手動で切り替えた。漏れた油の量は約2万リットルに及んだ。

ウ その他

(ア) 1号機

- a 起動変圧器からの油漏れが発生
- b 放水層及び補機冷却排水連絡槽防潮壁の基礎に沈下並びに防潮壁の傾き発生

(イ) 2号機

- a 主変圧器からの油漏れが発生、なお海綿状に油膜が浮いていた。
- b 取水槽内の海水面が通常より約3m上昇

(ウ) その他

- a 物揚場コンクリート舗装部に沈下発生
- b 高圧電源車のアクセスルートに段差を確認

(3) 変圧器の損傷の重要性

1、2号機ともに、外部電源を受ける一部の変圧器が損傷して、外部電源の受電ができなくなった。別系統の外部電源からの受電に切り替えて、何とか電源を確保し、使用済み燃料の冷却を継続したとされる。

この変圧器の故障のために合計で2万リットル以上の油が漏洩した。当初、変圧器の火災が、北陸電力から報告されたが、のちに、火災は発生していないと訂正された（甲D470号証）。

後述する1月10日に開催された原子力規制委員会の定例会において、杉山智之委員は「(変圧器の) どこがどういう理由で壊れたのか、必然的に壊れたのか、たまたま壊れたのか、今、生き残っているものはこれからの余震で壊れる可能性があるのではないか」（甲D472号証）と指摘し、油漏れの原因究明を急ぐよう求めた。この点に関しては、過去の中越沖地震の際の変圧器火災の経験を振り返り、項を改めて、論ずることとする。なお、原発前の広範囲の海面で油膜が確認されている。この油膜は2号機の変圧器の損傷によって漏洩した油が海に流出した可能性が高いとされている。論ずるまでもなく、漏洩した油であることは明らかである。

3 中越沖地震の際の変圧器火災の教訓が踏まえていなかった

(1) はじめに

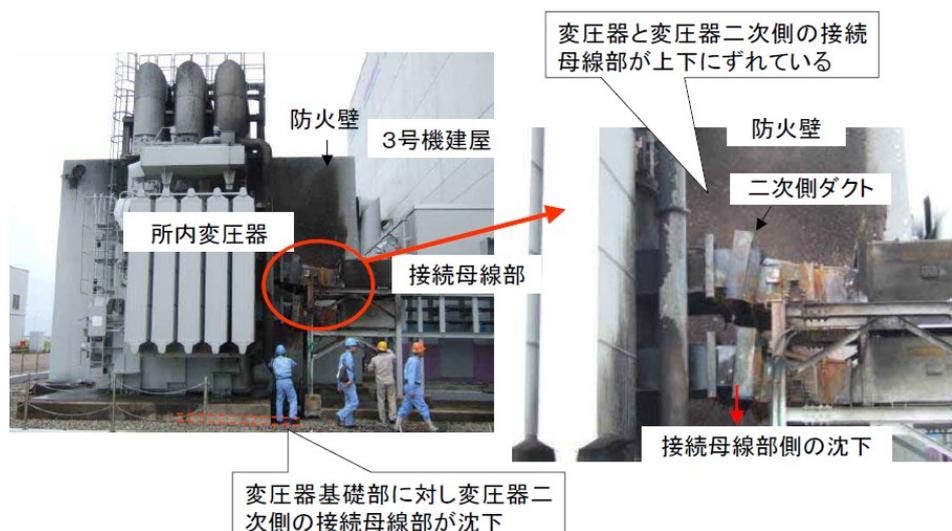
2007年7月の中越沖地震時における変圧器火災の教訓が全く踏まえていなかった。2007年7月の中越沖地震時には、柏崎刈羽原発で約3000か所の故障が報告された。原子炉の中枢部の安全性にもつながる故障もあり、志賀においても、同様な問題が発生している可能性があるが、原子炉内の状況は全く報告されていないので、志賀原発で発生している問題点と同様の問題についてだけ報告する。

(2) 変圧器火災

一つは、メディアでも広く報じられた変圧器の火災である。



(変圧器火災の状況 報道写真より)



(東京電力の事故原因についての説明)

建屋と変圧器の耐震設計の水準が異なるため、変圧器が建屋に比べて大きく沈下したため、つなぎ目のダクトが破損したとされている。

(3) 1号炉地下の冠水

もう一つはタービン建屋地下5階部分に水が貯留した事故である。



(1号炉のタービン建屋地下5階部分に水が貯留)

この事故については、地下水が流入した可能性も指摘されたが、東京電力は次のように説明した。

■ 1号機消火系配管破損（1号機原子炉建屋山側）

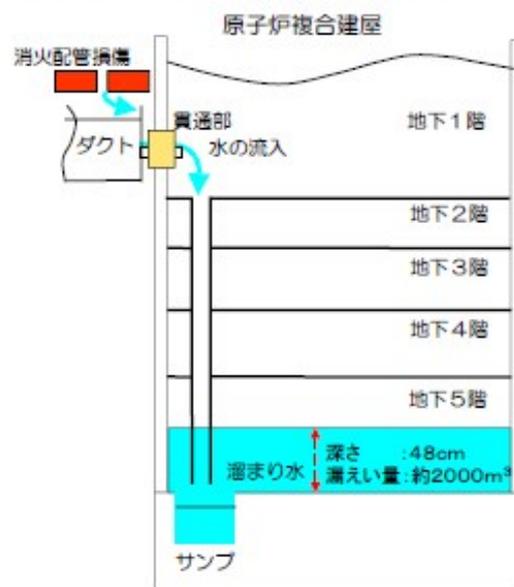


破損状況



復旧状況

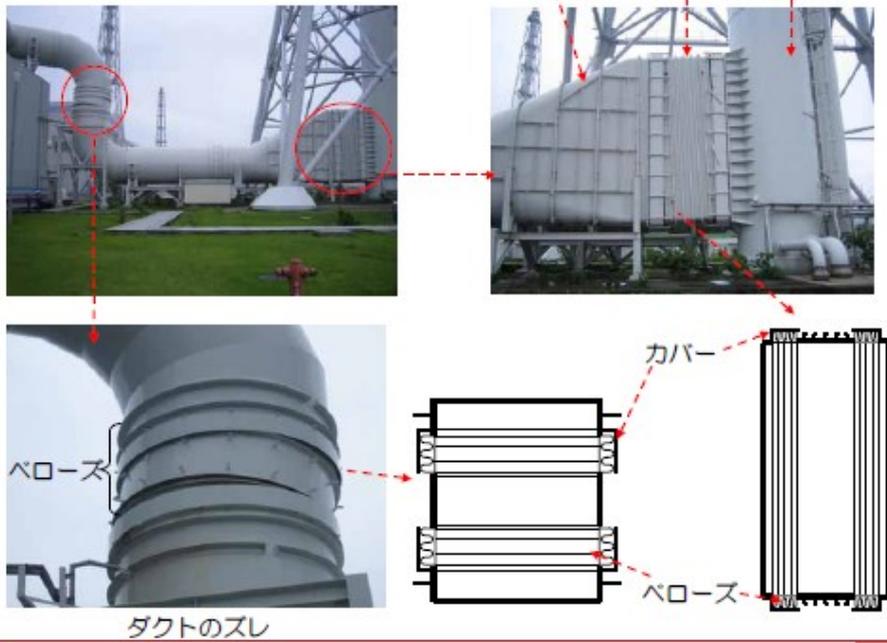
屋外（土中）の消火配管が破損し、原子炉複合建屋の貫通部より消火水が流入したものと推定。



つまり、土中の消火配管が破損し、消火配管の貫通部から水が流入したと説明されたのである。

(4) ダクトのずれ

K1 排気ダクト外観



(5) 軽油タンクの周辺の地盤低下

■ 1号機軽油タンク周辺地盤沈下

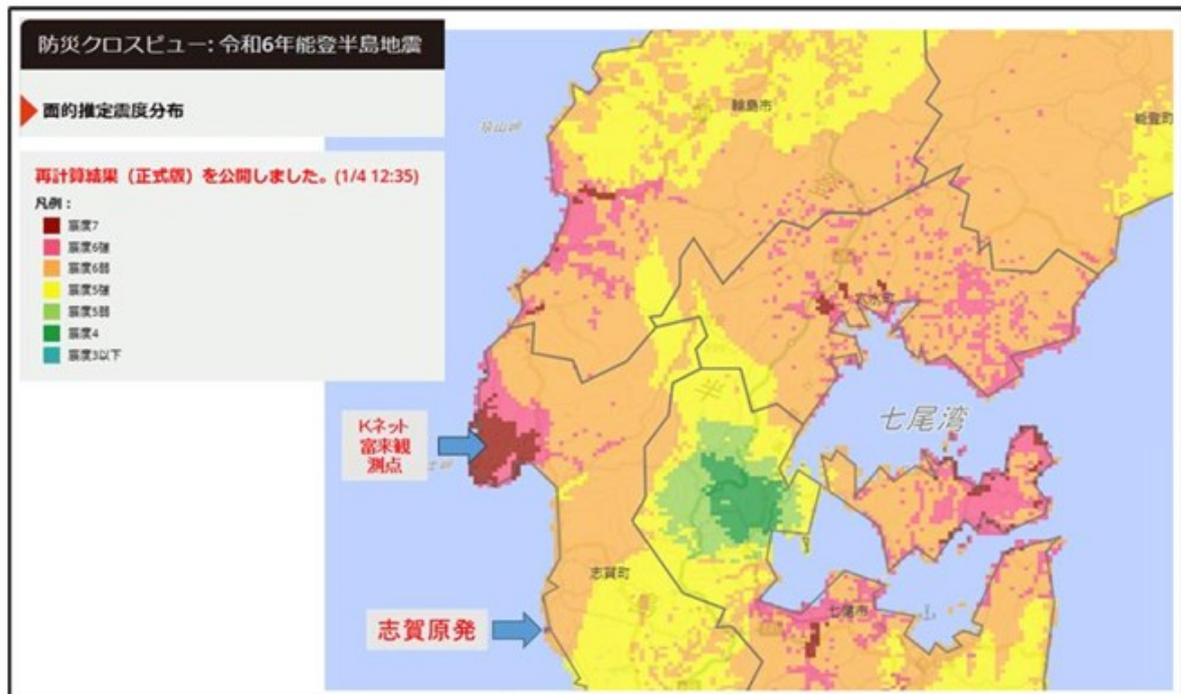


4 志賀原子力発電所が重大事故に至らなかったのは幸運によるものであること
結果として、志賀原子力発電所は重大事故に至らなかったが、これは、つぎ
のとおり、いくつかの偶然的な幸運によるものであった。

(1) 志賀原子力発電所周辺の震度

各地の震度は、国立研究開発法人防災科学技術研究所の公表によると、別
図(3)のとおりである（公表された地図に K-NET 富来観測点と志賀原子力発
電所の位置を加筆した）。

別図(3)



<https://xview.bosai.go.jp/view/index.html?appid=41a77b3dcf3846029206b86107877780>

-14-

これによると、震度7の揺れに襲われたのは志賀町全域ではなく、北部のK-NET 富来観測点周辺だけであり、志賀原子力発電所付近は、幸運にも震度6弱程度に止まったことがわかる。志賀原子力発電所の揺れが上記2の(1)程度に止まり、トラブルが上記2の(2)程度で済んだのは、そのことが大きな要因である。

(2) 地盤の隆起について

本件地震では、珠洲市、輪島市、志賀町にわたる海岸線約85kmにわたって陸地が隆起した。その隆起高は、顕著なところで約4mにも及び、海岸線が200m以上後退した場所もあると報道されている。

国土地理院によると、地震後に陸化した地域は、別図(4)の赤色に表示された地域だということである。

別図(4)

SAR強度画像で捉えられた沿岸域の陸化域 **NEW**



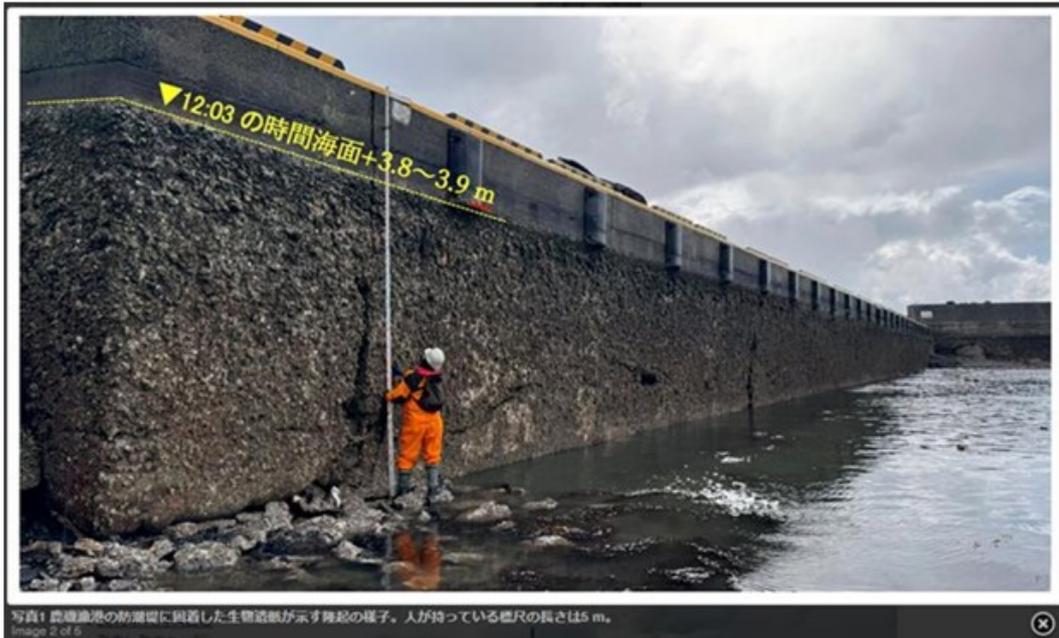
解析範囲全域の強度画像・RGB画像を地理院地図で閲覧

https://www.gsi.go.jp/uchusokuchi/20240101noto_pwr.html

上記赤色表示地域の約9 km 南側に志賀原子力発電所がある。志賀原子力発電所は、幸運にも地盤の隆起範囲に含まれなかった。もし、志賀原子力発電所敷地が隆起していれば、建屋や施設に深刻な損傷が生じた可能性があるし、海水の取水が不可能になるか、少なくとも極めて困難になっていた蓋然性がある。この幸運によっても、志賀原子力発電所は、大惨事を免れたのである。

地盤の4 mもの隆起がどの程度のものなのか、産業技術総合研究所地質調査総合センターのホームページの写真を別図(5)に引用するので、これで把握していただきたい。

別図(5)



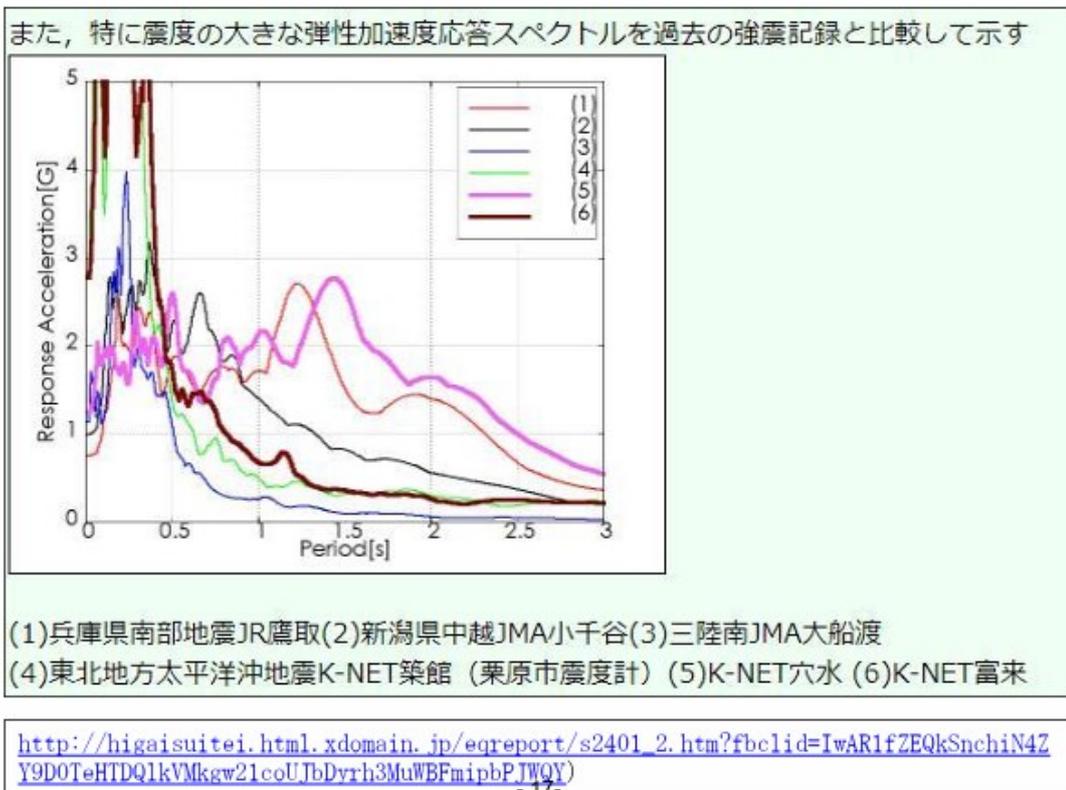
https://www.gsj.jp/hazards/earthquake/noto2024/noto2024-04.html?fbclid=IwAR10wYoDSuDG2-qGnLRFv7YrQwyTwwLN6DZAAXzNKg-WjDgfa_Qr5KyGR5z4

(3) K-NET 富来観測点の地震記録について

京都大学防災研究所境有紀研究室のウェブサイトでは、本件地震の観測記録のスペクトル解析をしている (<https://sakaiy.main.jp/jsd.htm>)。

本件地震で最大の地震動を記録した K-NET 富来観測点の地震動のスペクトル解析の結果(減衰定数を5%と仮定)は、別図(6)のグラフの茶色線で表示されたとおりである。同グラフには、比較のために、過去の大地震における観測記録及び本件地震の際の K-net 穴水観測点の観測記録が記載されている。

別図(6)



グラフの横軸は周期、縦軸は加速度(単位はG(重力加速度)、なお、1Gは約980ガル)である。これをみると、K-NET富来観測点の地震動は、周期0.5秒以下の極短周期の地震動が極めて大きなものであったことがわかる。その数値はグラフの上限(5G、すなわち約4900ガル)を突き抜けている。境有紀教授によると、加速度の最大値は1.2Gだったとのことであった。すなわち、1万ガルを優に超えていたのである(980ガル×12=11760ガル)。

ところで、一般の木造住宅の固有周期は0.1秒～0.5秒の範囲に分布しているが、揺れによって塑性変形すると、剛性が低下して固有周期が1～2秒まで長くなる。周期1～2秒の地震動を「キラーパルス」といい、キラーパルスの強い地震では、木造住宅が多数倒壊する。

これに対し、原子力発電所の施設の固有周期は、木造住宅よりも更に短周期である。甲D471号証7～8頁には、志賀原子力発電所1,2号炉の各設備の固有周期が記載されている。例えば、1号炉原子炉建屋の各設備の固

有周期は、RHR（残留熱除去系）ポンプが約 0.03 秒、給水管が約 0.06 秒、圧力容器が約 0.08 秒、RHR 配管が約 0.13 秒、主蒸気管が約 0.15 秒、燃料集合体と原子炉建屋が約 0.2 秒、RCW（補機冷却系）配管が約 0.33 秒である。

応答値が 1 万ガルを超えるような地震動の観測記録が得られることは極めて珍しい。そのことは、前記別図(6)に記載されている過去の大きな地震動のスペクトルを見ていただくとわかる¹。本件地震において、なぜこのような極端な地震動が生じたのか、K-net 富来のサイトの特性なのか、本件地震の震源の特性なのか、原発サイトがこのような地震動に襲われる可能性はないのか、このような地震動に襲われれば、原子力施設、設備にどのような影響が予想されるのか、慎重な検討が必要である。

5 本件地震による教訓

本件地震が与えた教訓は、簡単に思いつくだけでも次のようなものがある。

(1) 活断層の存否、規模の把握が困難であること

ア 別図(7)は、2006年3月24日に金沢地裁が言い渡した志賀2号炉運転差止め判決（判例時報1930号25頁）の別紙であり、志賀2号炉設置許可申請書に添付された活断層の所在場所と規模が示されている。これによって、当時、北陸電力は、能登半島西方海域及び北方海域の活断層をほとんど把握していなかったことがわかる。これには、海域活断層として、F12断層、F14断層、F16断層、F17断層、猿山灯台北方沖断層が示されているが、いずれも小規模であって、志賀2号機の耐震設計上問題となる活断層だとは考えられていなかったし、訴訟における争点にもならなかった。訴訟において争点となったのは、陸域の邑知潟断層帯（別図(7)の石動山断層や眉上山第二断層がその一部である。）の評価であった。

¹ このち、緑線は、2011年東北地方太平洋沖地震の際、K-net 築館観測点で記録した地震動である。この地震動も、短周期で1万ガルに達した。

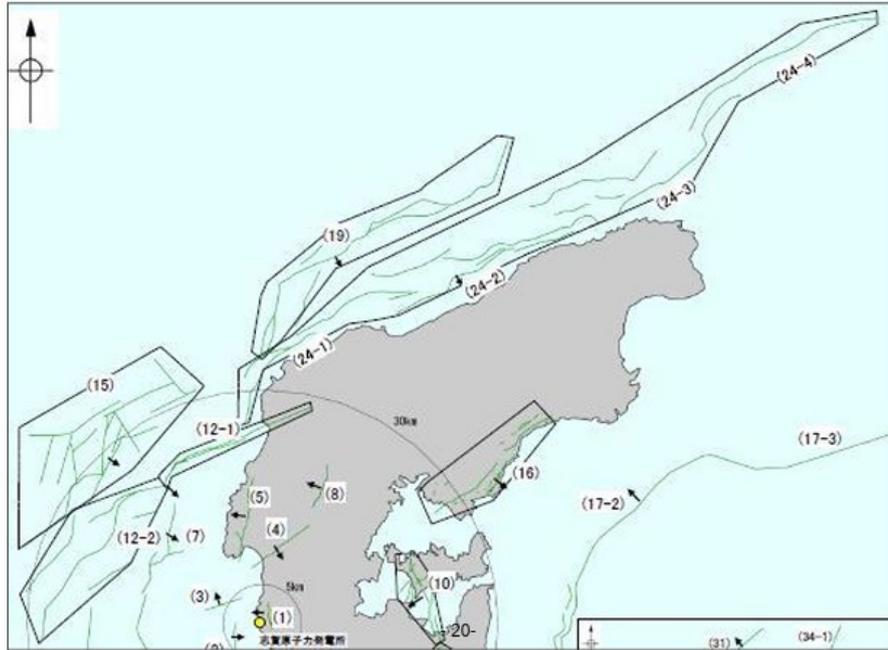
これらの活断層を北陸電力は2006年以前には把握していなかった。志賀原子力発電所1, 2号機の設置許可は、これらの活断層の存在が認識されないでなされたのである。関西電力や中部電力は、珠洲市に原発の建設を計画したが、地元の反対によって2003年に断念に追い込まれた。この計画時においても、関西電力や中部電力は、これらの活断層の存在を認識していなかった。もし、地元の人々の努力がなく、珠洲市に原発が建設され、運転していれば、本件地震によって大規模な原発震災が発生していた可能性が高い。関西電力や中部電力の関係者は、現在、どのように認識しているのだろうか。

ウ 陸域の活断層でもその存在及び規模を正確に把握するのは難しい。活断層の存在が認識されていなかった場所で大きな地震が起こった事例は枚挙にいとまがない。まして、海域の活断層についての正しい把握は困難である。わずか十数年で把握できた海域活断層が激増した北陸電力のケースは、重大な警鐘である。海域活断層の調査方法は、今現在も進歩している。能登半島周辺海域においても、他の原発サイトにおいても、今後も増える可能性がある。

(2) 活断層の連動の判断が困難であること

ア 上記のように、2024年能登半島地震の発生前、北陸電力は能登半島西方及び北方海域の多くの活断層の存在を把握していた。そして、これらの活断層の連動については、96kmまで認めていた。上記別図(8)に、本件地震が発生する前、北陸電力が認識していた活断層の位置及び連動についての判断が記載されている。別図(9)はその拡大図である。

別図(9)



連動の可能性を認めた活断層を黒色実線で囲ってある。これを見ていただければわかるように、北陸電力は、24-1～4の連動の可能性を認めた（その距離は96km）が、それ以上は認めなかった。ところが、2024年能登半島地震は、北陸電力の想定を大きく超えて、150kmが連動したのであった。

イ 2024年1月19日、名古屋大学鈴木康弘教授及び東洋大学渡辺満久教授（いずれも変動地形学）は、2024年能登半島地震において、富来川南岸断層も連動した旨を公表した（甲D472号証）。同断層と震源断層との位置関係を別図(10)に示す。

別図(10)



相互の距離は20 kmもある。従前、断層の連動については、相互の距離が5 km以内であれば連動の可能性を認める「松田（1990）の基準」が使われてきた。20 kmも離れた断層が連動したとすれば、従来の認識を根底から覆すものである。

6 小括

(1) 学ぶべきこと

日本の各地に地震計が張り巡らされ、精度の高い観測データがとられるようになったのは、1995年の阪神淡路大震災以降であり、たかだか30年弱のデータが集積されているにすぎない。一方、特定の内陸地殻内地震の発生間隔は数千年に一度と言われており、はるかに時間軸が長い。近年、強震動学は一見精緻に見える議論を積み重ねてきたが、現実に発生した地震は、それまでの常識を覆すようなものが多かった。東北地方太平洋沖のプレート境界の存在は知られていても、南北500 kmにもわたって連動する東北地方太平洋沖地震のような巨大地震が起きると予知していた地震学者はいなかったし、短時間の間に震度7の揺れに立て続けに襲われた熊本地震における益城町のような事例も想定されていなかった。そして、本件地震においても、能登半島北部海域の150 kmもの断層が連動することは予想されていなかったし、陸地が4 mも隆起し、海岸線が200 mも遠ざかるような事態も具体的には想定されていなかった。強震動学がそれなりの発展をしてきているとはいえ、地震について我々はまだまだ知識が十分でなく、その発生時期についても、地震の規模についても、態様についても、正確に予知する能力はない、そのことが本件地震の最大の教訓である。

(2) 野津厚氏の箴言

国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所港湾空港技術研究所地震防災研究領域長という要職にある野津厚博士がいわれるように、「強震動研究およびそれに関連する研究分野では、これまでの数十年間、被害地震が起こる度に、それによって知見が塗り替えられて」きて、「パラダイムシフトが繰り返しておきて」きたのであって、「強震動研究はまだ原子力発電所の安全性の保証に活用できるほどには成熟していない」のである。そして、「今後も『考えてもいなかったような場所で』『考えてもいなかったような規模の地震が』『考えてもいなかったような起り方で』起り、それによってパラダイムは変わっていくと考えられる」のである。したがって、「強震動研究の成果を活用して原子力発電所の安全性を保証することは現段階では不可能」なので

あって、「それでもなお、原子力発電所の耐震検討に強震動研究の成果を活用しようとするのであれば、現状のパラダイムの下で想定される地震あるいは地震動を考えるだけでは不十分であり、物理的に確実に否定できるシナリオ以外のあらゆるシナリオを考えるべき」なのである。(甲D473号証4～5頁)。

原子力発電所における基準地震動の策定等の対地震対策が合理性であるか否かを判断するにあたっては、この認識を出発点にしなければならない。本件地震を経験した私たちが、その教訓を血肉にしなければ、日本の国は、取り返しのつかない原子力災害に襲われることになるだろう。

第2 令和6年能登半島地震は本件再処理施設における地震想定に欠落を明らかにした

1 はじめに

六ヶ所村を含む下北半島には、複数の海成段丘面が広く存在しており、下北半島全体が隆起していることについては、原告らと被告との間に争いが無い。

この隆起の原因について、ともに活断層の研究者であり、変動地形学者である池田安隆氏と渡辺満久教授から、下北半島の東方沖合と再処理施設の直下付近に至る巨大な活断層が存在するとの指摘がされている。

これに対して、参加人日本原燃は、この断層がすでに活動の終わっている死断層であるとし、ごく一部の出戸西方断層のみの活動性を認め、その活動を想定して基準地震動を導いている。そして、この長大な断層の活動性を否定するスタンスは変えていない。

このことについては、すでに、多数の原告準備書面において述べ、前回の口頭弁論においても、弁論したところである。

2 能登半島における地震の発生

2024年1月1日16時10分頃に発生したマグニチュード7.6の地震によって、能登半島を中心とする強い揺れが観測され、石川県羽咋郡(はくいぐん)志賀町(しかまち)で最大震度7が観測された(令和6年能登半島地震)。さらに、石川県珠洲市、輪島市、志賀町にわたる海岸線約85kmにわたって陸地が隆起した。その隆起高は、顕著なところで約4mにも及んだ。

ただし、能登半島におけるこのような土地の隆起は、今回はじめて観測されたものではない。能登半島では、過去にも繰り返し地震が発生しており、その結果、土地の隆起が累積していった。能登半島は、このような地震の繰り返しによって形成されてきたことについては、海域を含めた周辺地質の詳細な調

査・研究によって、そのメカニズムに至るまでよく解明されており、広く知られている。

一方で、下北半島においては、海域を含めた周辺地質の詳細な調査・研究は、能登半島ほど進んでいるとはいえない。

しかし、以下に詳しく述べるように、下北半島の土地の隆起の特徴は、能登半島のそれと酷似しており、断層運動によるものと考えられる。

原子力発電所の安全性を考える上では、断層運動によるものであることが否定できない以上は、断層が活動することを前提として、耐震安全性を図らなければならない。

3 能登半島地震と能登半島の地形発達史（甲D474号証）

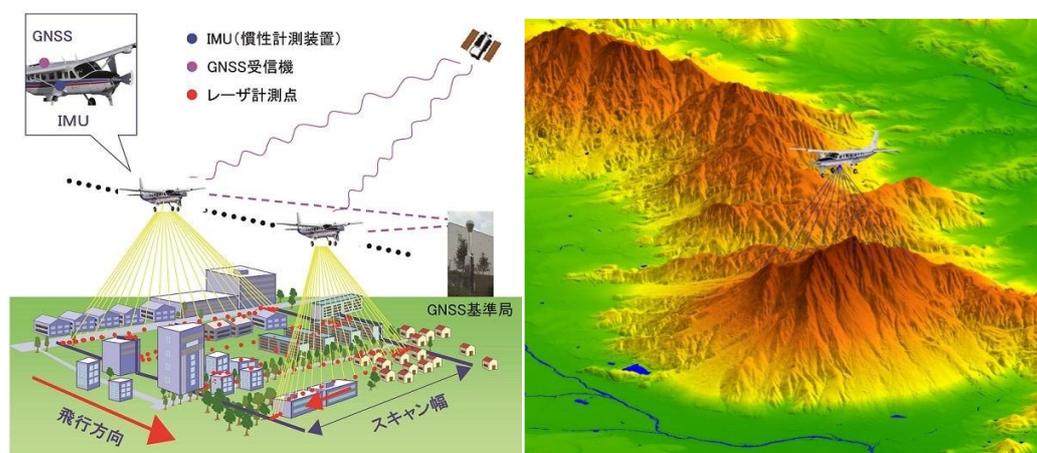
ここで、能登半島地震と能登半島の地形発達史について確認する。

(1) 活断層研究の飛躍的な進展

活断層かどうかの判読は、かつては空中写真の判読によっていたが、現在では、航空レーザ測量²などによる地形データ（建物などの構造物や樹木などのデータを除去したもの）が利用できるようになった【図A】。

航空レーザ測量

図A



国土地理院 航空レーザ測量

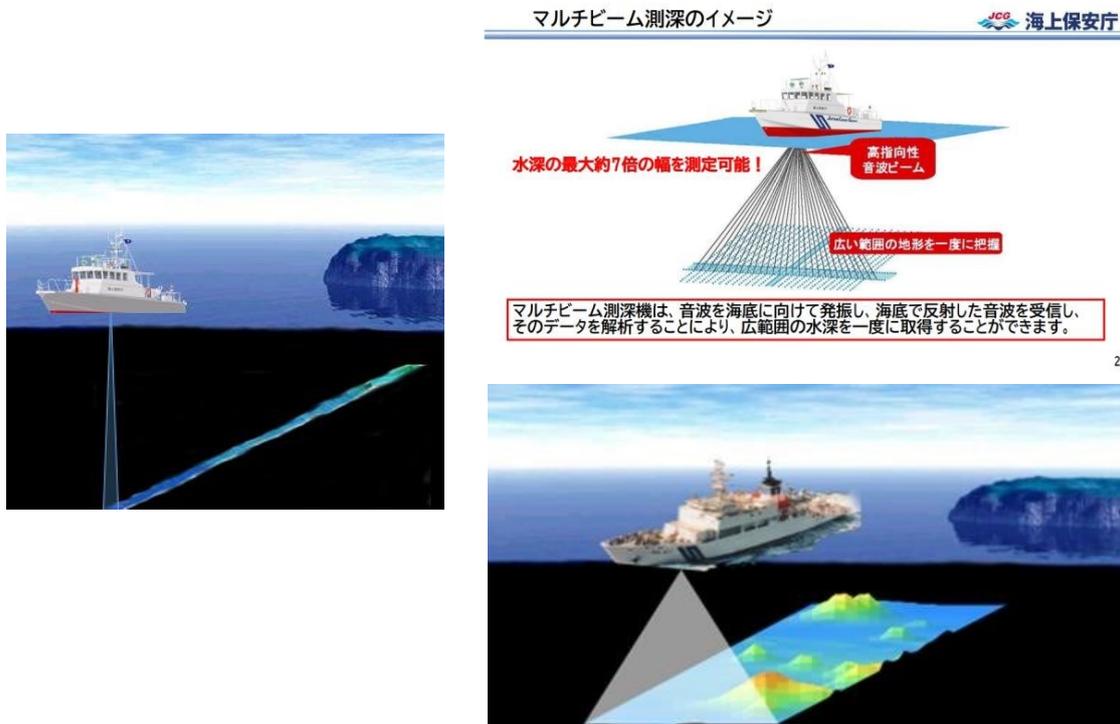
https://www.gsi.go.jp/kankyochiri/Laser_senmon.html

² 航空機に搭載したレーザスキャナから地上にレーザ光を照射し、地上から反射するレーザ光との時間差より得られる地上までの距離と、GNSS 測量機、IMU(慣性計測装置)から得られる航空機の位置情報より、地上の標高や地形の形状を調べる測量方法。

また、海域においても、マルチビーム測深³によって、より広範囲の面的な地形情報が多く得られるようになった【図B】。

マルチビーム測深

図B



海上保安庁 https://www1.kaiho.mlit.go.jp/info/vessels/ippankokai/HL11/Equipment_list/Multi_Beem.html
<https://www.kaiho.mlit.go.jp/06kanku/news/press/press.pdf/2017-11-mame.pdf>

これらのデータの蓄積によって、陸も海も同様に観察できるようになり、活断層かどうかの判読は、質量ともに飛躍的に精度が上がってきた。

(2) 能登半島北部の地形の概要

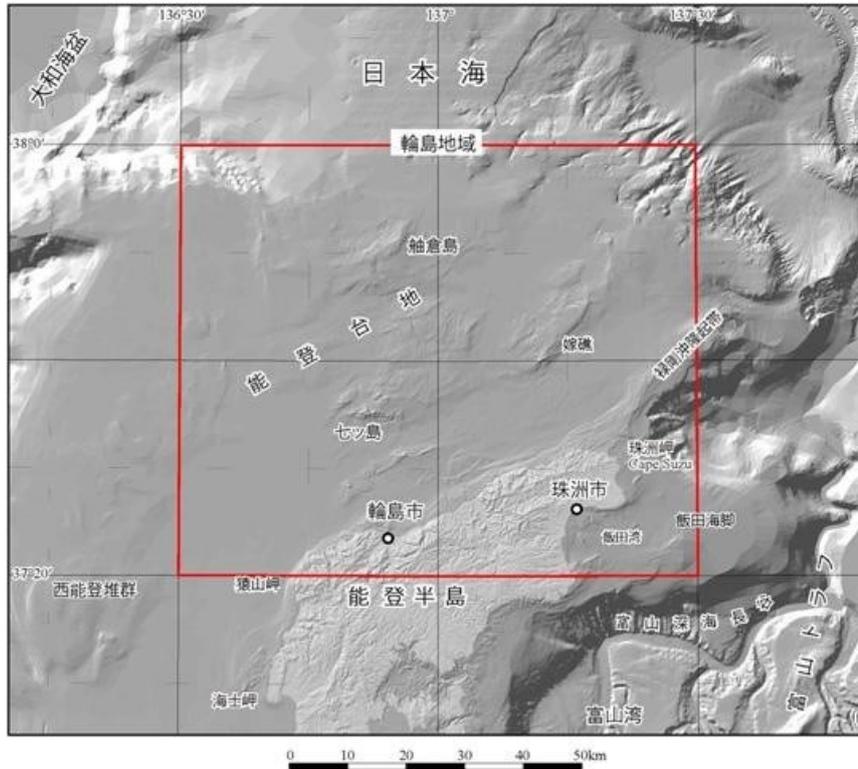
能登半島北部とその周辺海域にあたる「輪島」地域では、1993年能登半島沖地震や2007年能登半島地震などを引き起こした活断層帯が能登半島北側沿岸に発達していることもあり、防災をはじめ、資源開発、土木・建設などの幅広い分野の基礎資料を得るために、精力的に調査・研究が進められてきた。

能登半島北部には、七ツ島や舳倉（へぐら）島を含む能登台地と呼ばれる水深150m以浅の陸棚が広がっている【図C】。

³ 船底に装備した送受波器から海底に向け音波を扇状に発射し、反射した音波を捉えることで広範囲に海底地形を把握する方法。水深の約5倍の幅で水深を測定することができる。

「輪島」地域の地形

図C



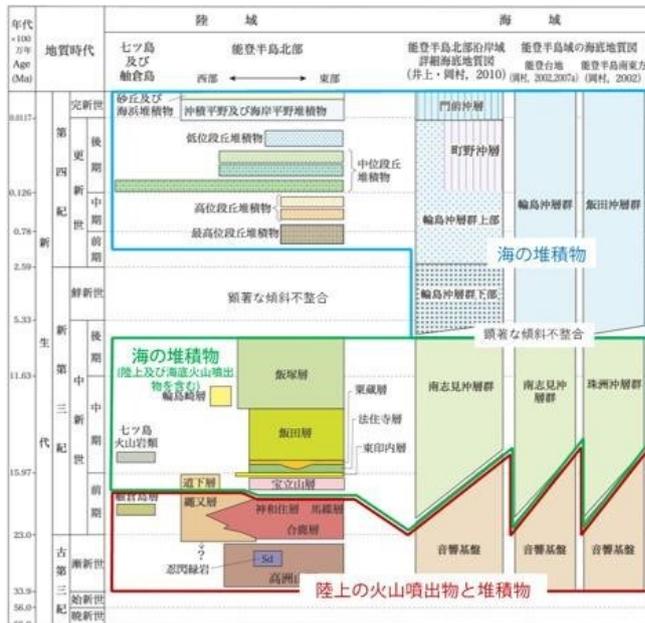
能登半島北部周辺に刻まれた日本海発達の歴史

(3) 能登半島の地形発達史

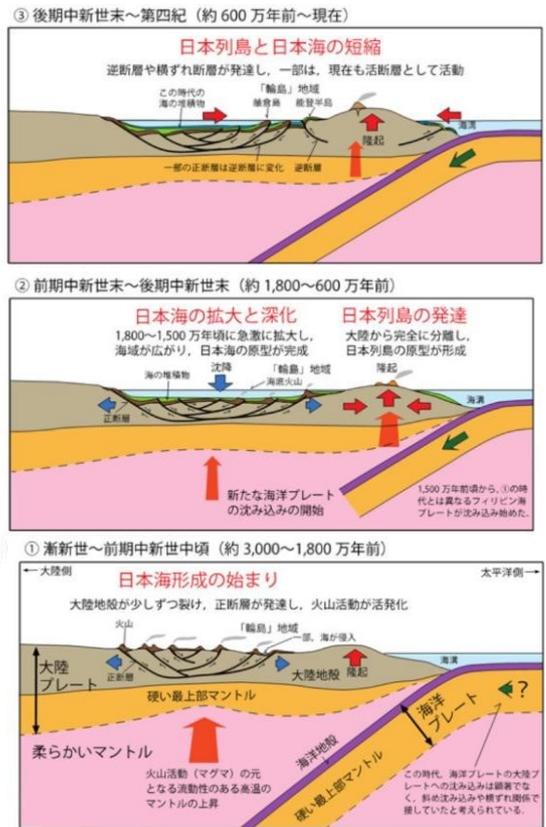
「輪島」地域の地層・岩体の詳細な研究の結果、ユーラシア大陸と日本列島を分離させた、約 3000 万年にわたる日本海の形成史の内容が判明している。

【図D】の左側は、「輪島」地域の地質総括図であり、右側は「輪島」地域を中心とした日本海の形成・発達の歴史の模式図である。元の図では別々の図であったものを、理解のために対照させた。

「輪島」地域の地質総括図



「輪島」地域を中心とした日本海 図D の形成・発達の歴史の模式図



能登半島北部周辺に刻まれた日本海発達の歴史

能登半島の地形発達史は、大きく 3 つの時代に区分される。

- ① 日本海形成の始まりは、約 3000 万年前とされる。この時点では、日本列島はユーラシア大陸と地続きであったが、ユーラシア大陸東縁の大陸地殻の一部が引き延ばされた結果、正断層などが発達し大陸地殻が裂け、その割れ目を通じて地下から大量のマグマが噴き出して火山活動が活発化したという。現在の陸域でも海域でも、古い地層には、陸上の火山噴出物と堆積物からなる層が分布していることから、このことが分かる。
- ② さらに、約 1800 万年前ころからは、さらに地殻が引き延ばされ、日本海が拡大して海域が広がり、ユーラシア大陸東縁であった地域が大陸から完全に分離したとされている。現在の陸域でも海域でも、その次に古い地層には、海の堆積物（ただし、陸上及び海底火山堆積物を含む）からなる層が分布していることから、このことが分かる。
- ③ その後、第四紀：約 600 万年前～現在では、日本列島と日本海は短縮し、全体として隆起して現在の日本海と日本列島の姿になっていった。「輪島」地域では、既にも上記②の時代の中頃には伸張のイベントから短縮のイベントに転じていたが、600 万年前頃になると、能登半島のほか、能登台

地でも東北東-西南西方向の逆断層の発達が顕著になり、同方向の隆起帯が形成され、陸地ないし浅い海となった（図 C）。

このため、この時代の能登半島には、第四紀後半の段丘堆積物や沖積層と呼ばれる薄い地層がわずかに分布するにすぎない（図 D）。また、これら高まりの周辺海域では、輪島沖層群や飯田沖層群と呼ばれる海の堆積物が再び堆積するものの、下位に分布する大きく変形を受けた上記①と②の時代の地層・岩体との間に著しい傾斜不整合が形成されている（図 D）。

以上のとおり、約 3000 万年前には日本列島はユーラシア大陸と地続きであったところ、プレートの運動によって、ユーラシア大陸東縁の大陸地殻の一部が引き延ばされた結果、正断層などが発達した。

その後、プレートの運動は圧縮に転じた結果、かつて正断層だった古い断層のいくつかが逆断層となった。

能登半島北側沿岸に発達する東北東-西南西方向に連続して延びる逆断層群の多くは、活断層帯として現在も活動している【図 E】。

能登半島北部付近の活断層などと主な地震

図E



能登半島北部周辺に刻まれた日本海発達史

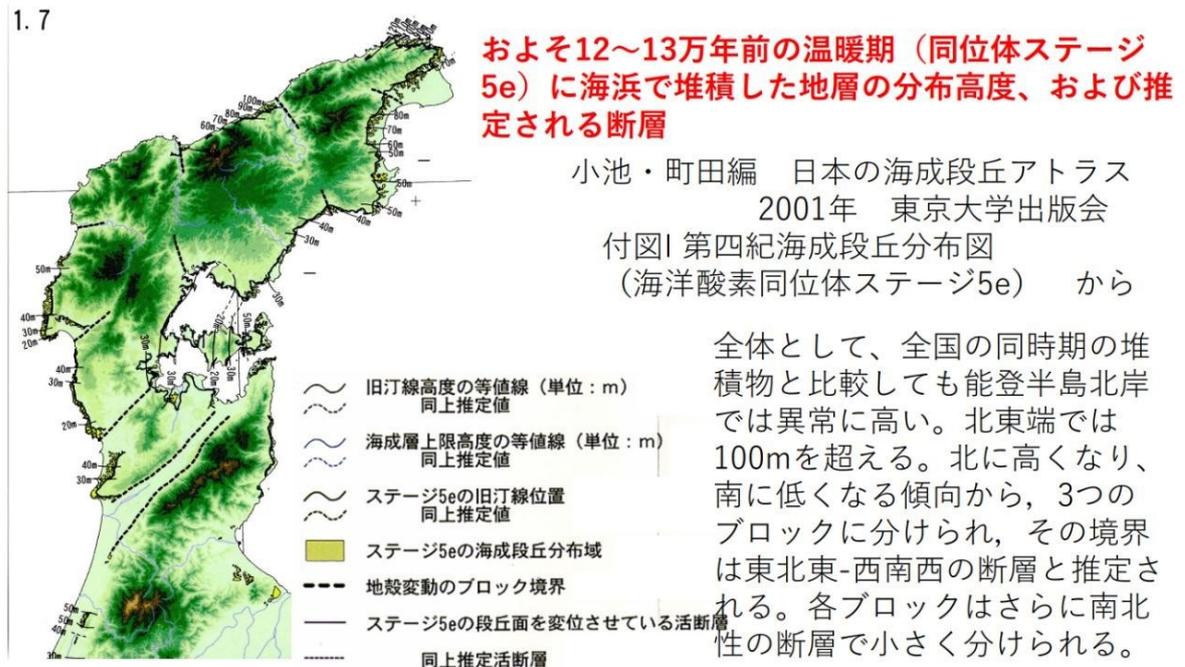
(4) 能登半島の隆起

能登半島では、およそ 12 ～ 13 万年前の温暖な時期に海浜で堆積した地

層の分布がよく把握されている。【図F】は、日本の海成段丘アトラスに示された、海成段丘の分布図である。能登半島の北東では 100mを超えており、北の方が高く、南に低くなる傾向がある。

12～13万年前の温暖期に海浜で堆積した地層の分布高度

図F

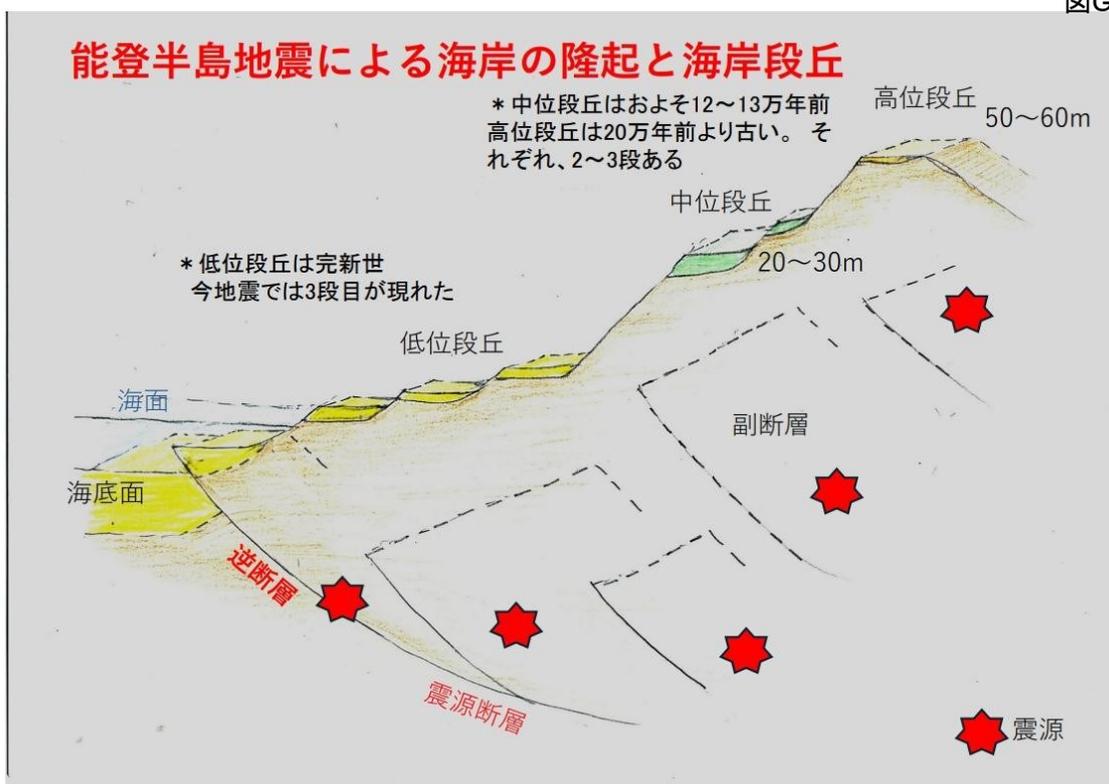


日本の海成段丘アトラス2001年 東京大学出版会

【図G】は、これを概念図で示したものである。すでに述べたとおり、これらの海成段丘面が形成された当時、段丘面には高度差はなく、平坦な面であった。

ところが、能登半島では、広く分布しているこれらの海成段丘面の高度は急激に南西側に傾斜している。

これらの海成段丘面の南西側への傾斜は、能登半島北側沿岸に発達する東北東-西南西方向に連続して延びる逆断層群の活動によるものと考えるのが合理的であり、能登半島の地形発達史が詳細に解明されてきたこともあいまって、広く受け入れられている。



第3 大陸棚外縁断層と六ヶ所断層の活動性についてあらためて検討するべきである

1 能登半島地震を受けた石渡委員の発言

この点、令和6年1月10日(水)の令和5年度原子力規制委員会(第57回)において、石渡委員は、特に大間の海岸(下北半島)について、以下のように発言しているのは、全く同じ趣旨である(甲D475号証23頁、下線は代理人)。この状況は再処理施設の位置する下北半島の東縁においても、全く異なる。

「○石渡委員

議題1でやった能登半島地震の今回の地震の知見ということであれば、当然志賀の発電所の審査に今後取り入れていくということはもちろんなのですが、特に今回の能登半島の北側の海岸が非常に大きく隆起したという現象がありました。これは断層による海岸隆起ということで、これをきちんと調べるのが大事だと思います。そういう意味では、先ほど審査報告の中でもございましたけれども、例えば大間の海岸隆起に関する審査にも応用が利くようなものではないかと思っております。」

ここでは、大間の海岸隆起に言及されているが、下北半島についても、状況

はほとんど共通している。

2 原告準備書面 189 と 198 にあらためて注目し、日本列島の成り立ちから学ぶべきである

日本列島は世界有数の地震集中地帯である。日本列島は世界にもまれな 4 つのプレートがせめぎ合い、3 種類のプレートの沈み込みと、プレートの衝突が同時に起きている。世界の地震活動の約 1 割が日本の国土と周辺海域で起きている。このような場所で、原子力発電を安全に実施することは極めて不可能である。

3 日本列島と近海は世界有数の火山集中地帯である

太平洋プレートの北アメリカプレートへの沈み込み帯、太平洋プレートのフィリピン海プレートへの沈み込み帯、フィリピン海プレートのユーラシアプレートへの沈み込み帯に沿って、火山フロントが形成されている。世界の火山活動の約 1 割が、日本列島と近海で起きている。このような、場所で原子力発電・原子力施設を安全に運転することは極めて不可能である。

4 日本列島を構成する岩石のほとんどが付加体である

また、日本列島の地盤は複雑な付加体の集積・積み重なりによって形成されており、世界に類例を見ない複雑な地質構造となっている。

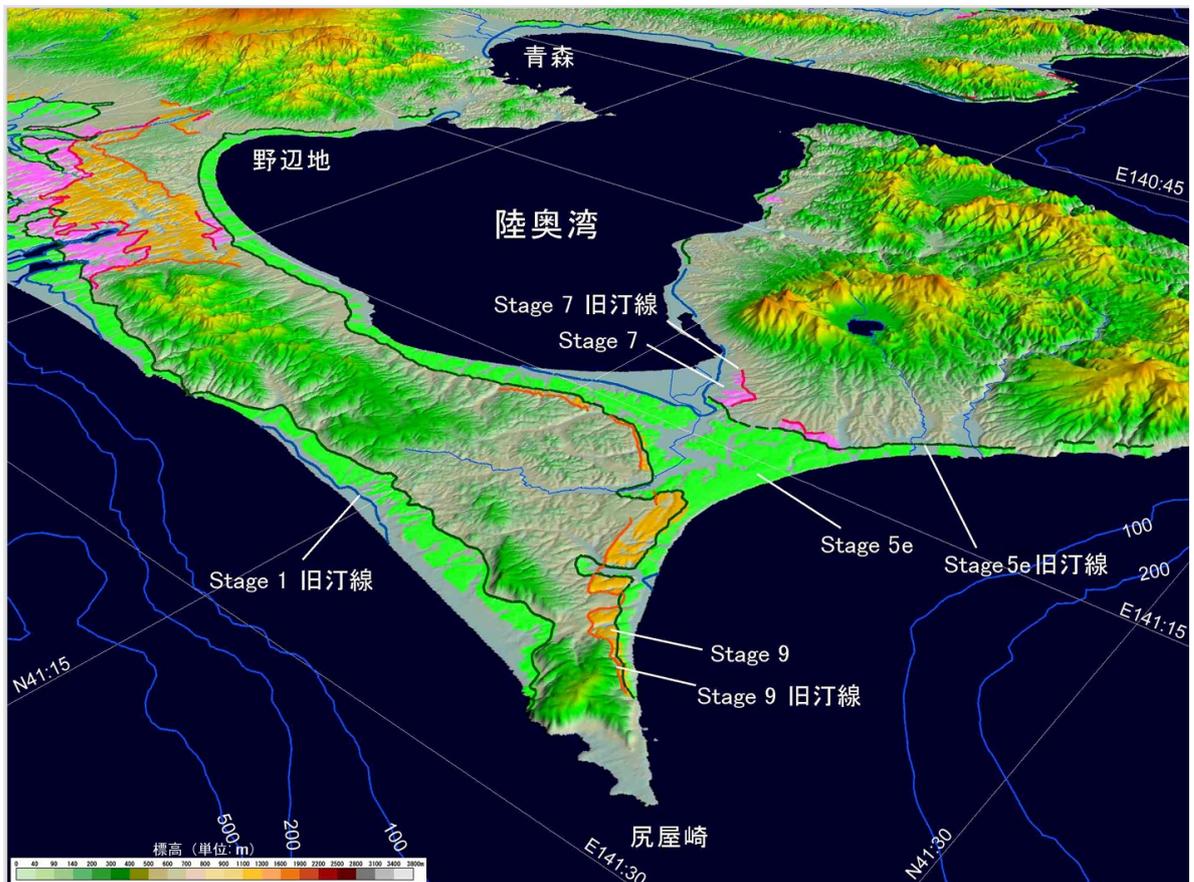
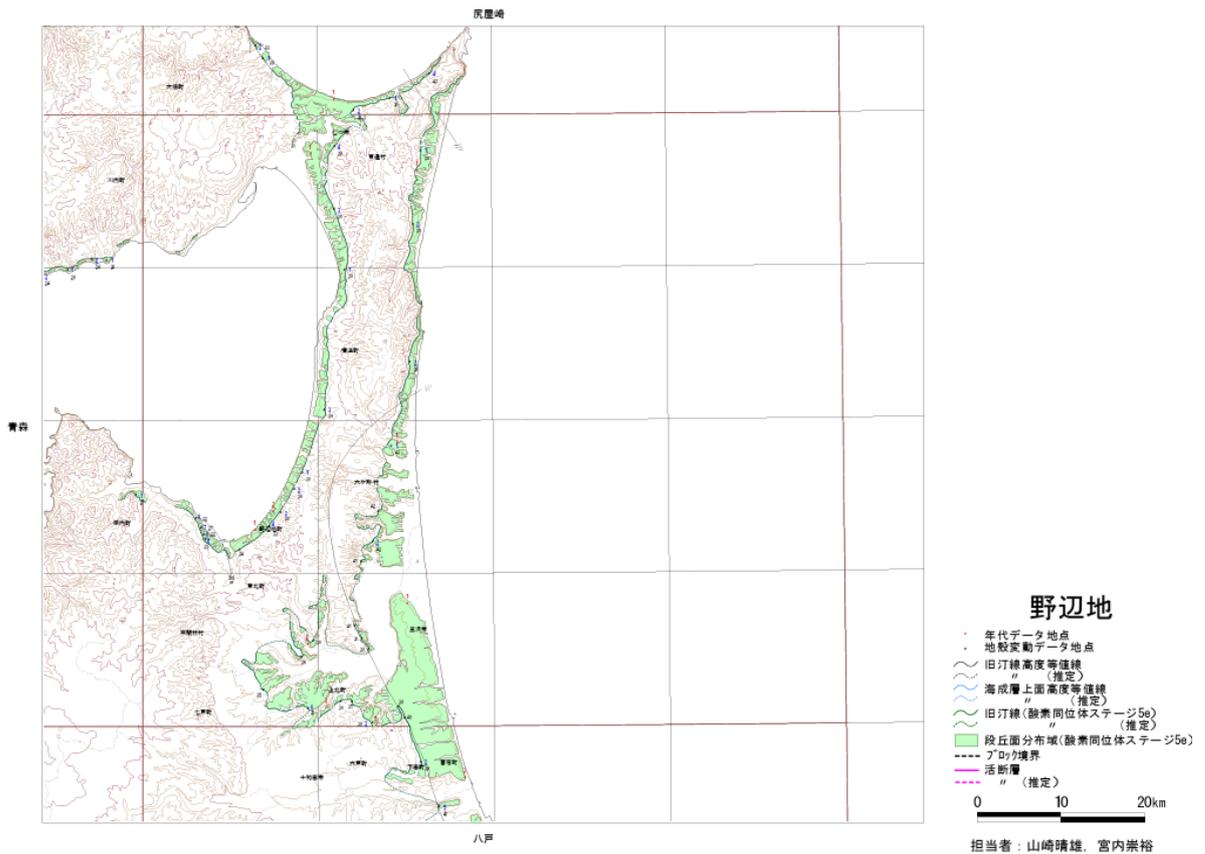
日本列島には億年単位で安定した岩盤、地層は存在しない。

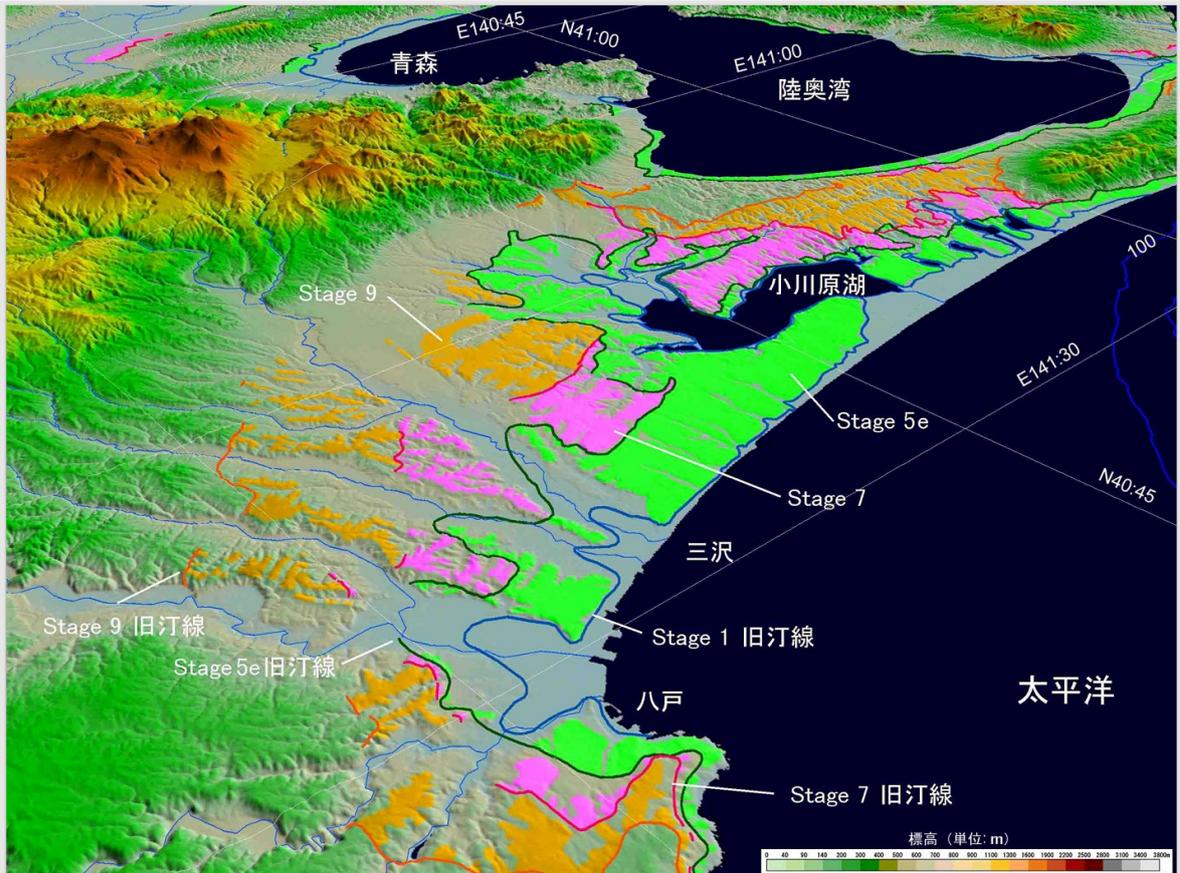
つまり、百万年単位で安定した、放射性廃棄物を安全に保管できる地盤を見つけることは、極めて困難なのである。

5 下北半島全体に広がる海成段丘と大陸棚外縁断層

(1) 下北半島には階段状の地形（海成段丘）が連続的にできている。これは、大昔の海岸付近で岩盤が波に削られたり、小石や砂や泥が堆積するなどして平らな地形ができ、それが地震で隆起してできたものである。この点は、能登半島地震と共通している。

連続する海成段丘に対応するように、海中には大陸棚外縁に沿って高さ 200 メートル以上の急な崖がある。海中の崖の麓から西へ傾き下がる地下の深い位置に断層面があると考えられている。逆断層が動くことで地盤が持ち上がって崖ができ、陸地では海成段丘がつくられた。これをつくったのが大陸棚外縁断層である（下図参照）。





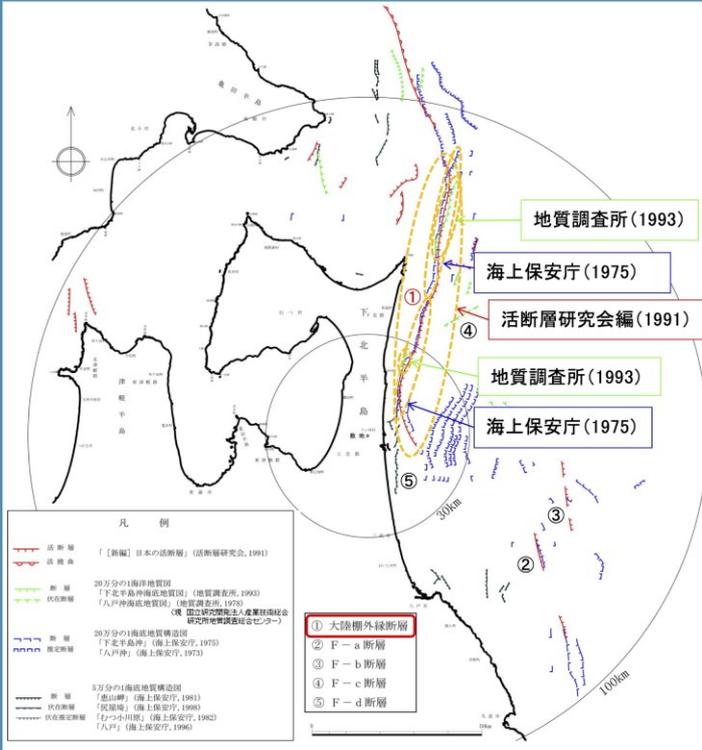
以上図 3 点は「日本の海成段丘アトラス」(小池一之・町田洋、東京大学出版会) より

(2) この大陸棚外縁断層は、活断層研究会の『新編 日本の活断層』をはじめ、地質調査所の 20 万分の 1 海洋地質図、海上保安庁の 20 万分の 1 海底地質構造図や 5 万分の 1 海底地質構造図にも記載されている(下図 1)。いわば、公的にその存在が確認されてきた活断層であるといつて差し支えない。

原子力施設の耐震設計の審査にあたって、このような断層の活動性を否定するには、申請者側(参加人日本原燃)において十分に説得力のある科学的な根拠をもってこれを確実に立証したと判断できる場合でなければ、その活動性を否定することは許されないことをまず確認しておく必要がある。

3. 敷地周辺海域の断層の評価 3.1 敷地を中心とする半径30km範囲の断層
 3.1.1 大陸棚外縁断層

文献調査



- 海上保安庁水路部(1975)は、六ヶ所村北部沖から東通村沖の大陸棚外縁に沿ってNNE-SSW走向、長さ約37km、東落ちの断層を示し、さらに、その北方の尻尾海脚東縁に沿って、NNE-SSW走向、長さ約45kmの東落ちの断層を示している。
- 活断層研究会編(1991)は、海上保安庁水路部(1975)とほぼ同位置に、崖高200m以上、長さ約84kmの東落ちの活断層を示している。
- 地質調査所(1993)は、尻尾海脚東縁に沿ってNNE-SSW走向、長さ約23.5kmの東落ちの断層を示し、そのうち、北部の約19.5km区間は伏在断層としている。また、その南方の物見崎沖にも、大陸棚外縁に沿ってNNE-SSW走向、長さ約6kmの伏在断層を示している。しかし、同文献は、エアガン記録の解析結果から、活断層研究会編(1991)により活断層が示されている大陸棚外縁部には少なくとも、長さ20kmを超える活断層は存在しないとしている。
- 海上保安庁水路部(1998)には大陸棚外縁に沿う断層は示されていない。
- 池田(2012)は、事業者の海上音波探査記録に筆者が地質学的解釈を加筆し、大陸棚外縁断層の動きは最近12万年間も継続していると指摘している。

図1(甲 D378 【大陸棚外縁断層の図、日本原燃資料 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、2020/02/21】)

たい。

原子力規制委員会が、この大陸棚外縁断層の南端部分の活動性を認めながら、他の部分の活動性を否定していることは、極めて不可解であり、よほど明確な根拠のない限り、原子力の規制審査においては行ってはならない判断であることを再度強調しておきたい。

6 青森県東方沖プレート境界型地震の影響に対する過小評価

(1) 青森県平成 24・25 年度調査

青森県は、平成 23 年（2011 年）の東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）が 2 万人を超える死者・行方不明者を出す大災害をもたらしたことを受けて、平成 24 年（2012 年）・平成 25 年（2013 年）度に、青森県周辺の太平洋沖合、日本海沖合及び陸奥湾内の各々の領域に、最大クラスの地震を想定し、地震・津波による人的及び建物被害等の調査を行った（以下「H24・25 年度調査」という）。

(2) 中央防災会議報告書

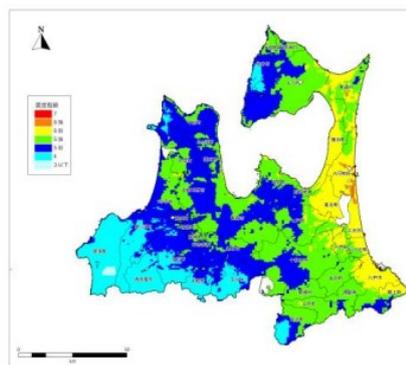
その後、令和 2 年（2020 年）4 月、内閣府の中央防災会議防災対策実行会議が「日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震の対策について」と題する報告書（甲 D 4 8 0 号証）を公表した。

これによると、予測される地震の規模は、日本海溝（三陸・日高沖）モデルがモーメントマグニチュード（Mw）9.1、千島海溝（十勝・根室沖）モデルが Mw9.3 である（2 つの地震が連動して発生したかについての分析は今のところ困難であるとされている）。

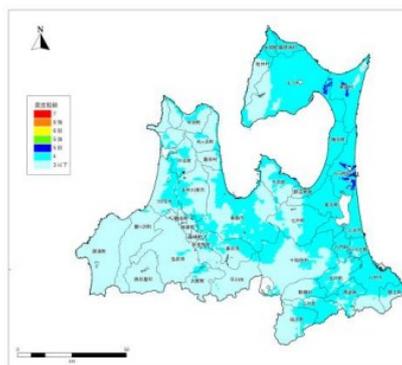
地震の切迫性については、過去最大の津波の間隔が約 3～4 百年であり、17 世紀の津波からの経過時間を考えると、いずれの領域においても最大クラスの津波の発生が切迫している状況にあると考えられる。

青森県太平洋沿岸や岩手県南部の一部で震度 6 強（日本海溝モデル）の揺れが予測される。

日本海溝モデルの場合、最悪のケースで死者約 20 万人、全壊・焼失家屋約 22 万棟と推計している。



日本海溝(三陸・日高沖)モデルの揺れ予測(今回調査解析)



千島海溝(十勝・根室沖)モデルの揺れ予測(今回調査解析)

(3) 令和3年度(2021年)青森県地震・津波被害想定調査(太平洋側海溝型地震)の概要(甲D481号証)

この調査は、H24・25年度調査にて設定した断層モデル(図3参照)による地震動に加え、国の日本海溝・千島海溝沿いの両断層モデルによる地震動を新たに解析し、地域ごとにその中の最大値を地震動外力とした。

図3

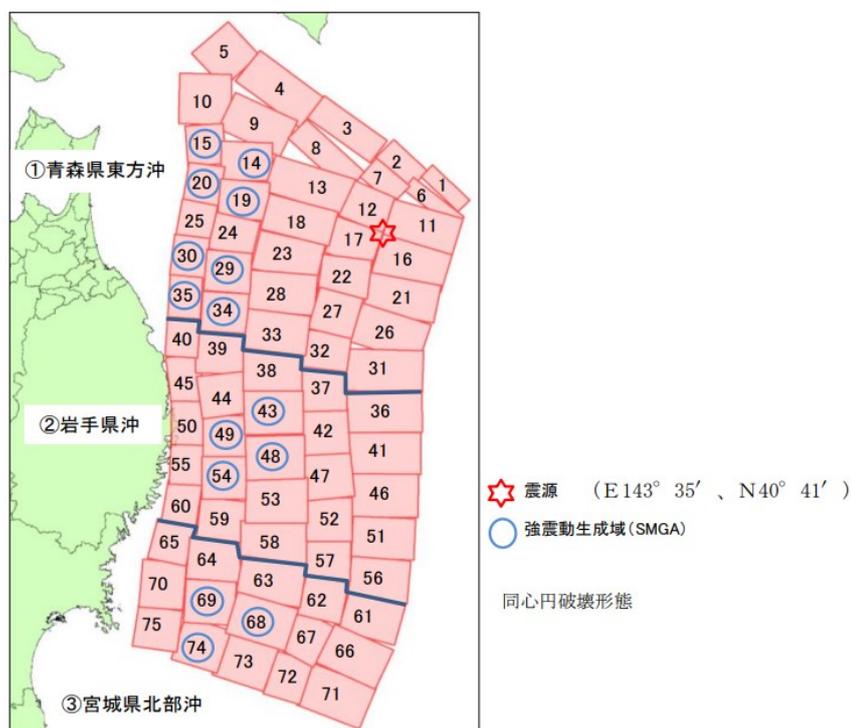


図 3.1.5 H24・25年度調査モデルの各セグメントと SMGA の位置

これによると、予測される地震の規模は Mw9.0 で、青森県内の各地点において予測される揺れの強さ(地表地震動)の分布状況は図4のとおりである。

図4

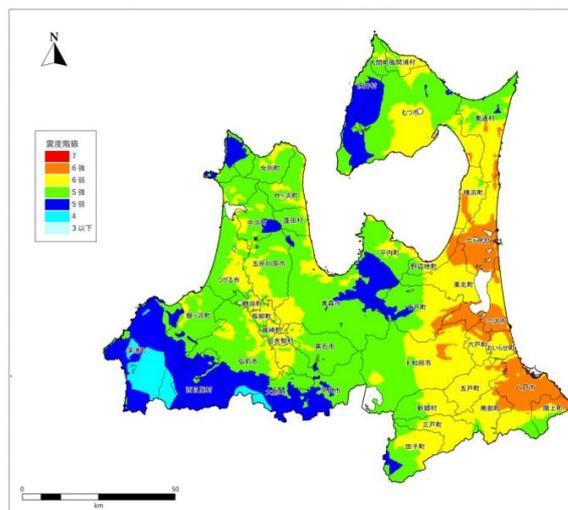


図 3.1.21 H24・25年度調査モデルの地表震度分布図

六ヶ所村のほぼ全域、そして本件施設の敷地一帯は震度6強の震域に含まれる。村内の一部が震度6弱となっている。

この場合の揺れは、本件施設周辺においても、地表で800ガルさらには1000ガルを超える可能性もありうる。日本原燃の地震動評価は著しい過小評価となっている可能性が高い。

(4) 規制委員会による適合性審査の過誤・欠落

原子力規制委員会は、本件施設の「地震による損傷防止」（基準第7条解釈）の審査をするにあたり、⑦敷地ごとに震源を特定して策定する地震動の検討用地震及び「震源を特定せずに策定する地震動」の検討対象地震として、前記「太平洋側海溝型地震」を抽出・選定せず、これを除外して地震動評価を行ない、本件施設にかかる基準地震動策定を適合性ありと判断して、2020年7月29日日本原燃の事業変更を許可した。

青森県が令和3年（2021年）4月に青森県地震・津波被害想定調査（太平洋側海溝型地震）の報告を行なった後においても、再審査していない。

7 下北半島の大陸棚外縁断層は古傷断層が再活動している点で、能登半島沖地震の場合と酷似している

- (1) 大陸棚外縁断層は日本海の拡大期にできた地層の古傷であり、500万～350万年前以降の比較的新しい時代に、東西圧縮の応力場の中でこの古傷断層が再活動したものである。

この点で、本書面の第2において説明した、今回活動した能登半島の海岸沿いの大活断層と全く同じ機序で形成されたものである。

- (2) 本件訴訟でその活動性が争点とされている、下北半島の大陸棚外縁断層は、

日本海の拡大期にできた地層の古傷であり、500万～350万年前以降の比較的新しい時代に、東西圧縮の応力場の中で再活動したものと考えられるとする池田安隆教授の見解について、原告らは規制委員会の規制審査判断を踏まえ、準備書面189を提出し、その見解が正当であることを論証してきた。

池田氏の見解は、この準備書面198で述べた日本列島の成り立ちの歴史にも正確に符合するものである。

- (3) 規制委員会もこの断層の一部の活動性は認めているのであるから、中央構造線や龍山断層帯の例を見てもわかるように、この古傷断層が能登半島地震にもみられるように、150kmにわたって同時に活動する可能性は十分ありうる。本件施設の規制審査に当たって当然考慮しなければならない。今回の能登半島地震はこのような地震が起こりうることをはっきりと示した。
- (4) 原子力施設の事故が他の事故とは質的に異なる甚大なものであることからすれば、万が一にも事故を発生させてはならず、そのような原子力施設の安全性を考える上では、下北半島の土地の隆起は断層運動によるものであることが否定できない以上は、詳細な調査・研究を待つまでもなく、大陸棚外縁断層とこれから枝分かれして再処理施設地下に伸びている六ヶ所断層の活動性を認めるべきである。

「新編日本の活断層」でも、大陸棚外縁断層のさらに北方に、「活撓曲」の存在が示されている(上記図1)。

- (5) 能登半島地震において、事前の想定を超える150kmに及ぶ断層が連動して活動したことは、極めて重大な科学的知見である。このような活断層の活動が起きた場合、本件施設に到達する地震動は2000-3000ガルにも達するものと考えられる。

つい最近まで、活動性どころか、その存在すらわかっていなかった断層が、これだけの大地震を発生させたということは、本件再処理施設の耐震設計審査において、大陸棚外縁断層とこれから枝分かれして再処理施設地下に伸びている六ヶ所断層の活動性を否定してきたことの妥当性が厳しく問われているといわなければならない。

8 まとめ

本件施設は、繰り返し述べてきたように、当初設計では基準地震動は375ガルで建設され、その後耐震改良工事を繰り返して、現在は700ガルまで上げられたが、新規制基準の策定に伴い、現在も耐震補強工事と敷地の地質調査が実施されている。

従って、大陸棚外縁断層が全面的に活動した場合には、本件施設には2000-3000ガルの地震動が襲う可能性がある。

また、Mw9.0の巨大地震が本件施設の敷地及び近隣地域に、震度6強もしくは6弱の地震動をもたらした場合には、本件施設には地表で800ないし1000ガルを超える地震動が襲う可能性がある。

いずれにせよ、基準地震動700ガルで耐震設計されている本件施設は、これに耐えられず、建屋及び内部の設備・機器類・洞道などは倒損壊する。

揺れによる建屋への直接的被害が避けられたとしても、地震により全電源喪失、本件施設周辺の急傾斜地崩壊（敷地周辺の地質は軟岩）、施設直下のf1、f2断層のずれや隆起等への影響、津波による周辺地盤の崩壊、耐震性の低い設備・機器類の損壊、可搬型設備の使用不能、保守・運転に従事する作業員や社員の確保不能などの要因により、重大事故にまで発展する具体的な危険がある。

本件再処理施設の地震想定には、基本的な過誤と欠落がある。

以上