

平成 31 年（ラ）第 48 号

抗告人

相手方 四国電力株式会社

令和元年 7 月 5 日

### 即時抗告準備書面（3）

（活断層調査について）

広島高等裁判所第4部 御中

相手方訴訟代理人弁護士 田代 健



同弁護士 松繁 明



同弁護士 川本 賢



同弁護士 水野 絵里奈



同弁護士 河本 豊彦



同弁護士 井家 武



## 目 次

第 1 原決定の判断枠組みに関する批判について .....	2
第 2 相手方は震源断層の傾斜が北傾斜である可能性を適切に考慮していることについて .....	5
第 3 佐田岬半島北岸部に活断層は存在しないことについて .....	8
1 相手方による評価 .....	8
(1) 佐田岬半島北岸部における海上音波探査について .....	9
(2) 音波探査記録による活断層の判読 .....	11
ア 変位の累積性の観点からの判読 .....	11
イ D層堆積物に着目した判読 .....	15
ウ 地層の層序区分の正しさ .....	20
(3) 小括 .....	20
(4) 中央構造線断層帯の長期評価の記載について .....	21
2 原決定の認定について .....	24
3 長期評価に見落としはない旨の抗告人らの主張に理由がないことについて .....	25
4 詳細な音波探査により活断層の有無を判読できるだけの明瞭な反射面が得られていることについて .....	27
5 ボーリング調査について .....	30
第 4 本件発電所の地盤が堅硬であることについて .....	31
第 5 まとめ .....	33

原審において詳細に述べたとおり、相手方は、本件3号機の地震に対する安全性を確保するため、詳細な調査により本件発電所の地域特性を十分に把握し、これを踏まえ、本件発電所に影響を及ぼす可能性のある地震を選定し、不確さを考慮するなどして基準地震動S<sub>s</sub>を適切に策定しており、平成29年12月の中央構造線断層帯の長期評価の改訂（乙343）を踏まえても、かかる地震動評価の妥当性は損なわれない。

抗告人らが活断層の存在する可能性を指摘する佐田岬半島北岸部については、原審債務者準備書面（3）、同補充書（2）、同補充書（3）及び同補充書（4）並びに原審「裁判所の釈明事項に対する回答書」において述べたとおり、適切に音波探査等を実施した上で活断層が存在しないことを確認しており（乙126）、原子力規制委員会の確認も受けているのであって、佐田岬半島北岸部に活断層が存在するとする小松正幸氏の見解及び同見解に基づく抗告人らの主張は不合理である。また、小松正幸氏は、中央構造線断層帯の長期評価の見解が自身の見解と整合的であるとするが、長期評価の改訂に携わった地震調査研究推進本部長期評価部会の委員である首都大学東京の山崎晴雄名誉教授及び広島大学の奥村晃史教授が明確に否定するとおり（乙442及び乙344），整合的なものとはいえない。

これに対し、抗告人らは、平成31年4月12日付けの「抗告理由書3（本件原発沖の活断層について）」（以下、本書面において、単に「抗告理由書3」という。）において、佐田岬半島北岸部に活断層が存在する可能性を主張するが、その多くは原審における主張の繰り返しであり、原決定で抗告人らの主張が認められなかつたことへの不満を述べるものに過ぎず、理由がない。

以下、抗告理由書3における抗告人らの主張に対して必要な範囲で反論することとする。

## 第1 原決定の判断枠組みに関する批判について

抗告人らは、抗告理由書3第1（1頁以下）において、原決定の地震動評価に係る判断枠組みについて批判するが、いずれも理由がない。

1 抗告人らは、佐田岬半島北岸部に活断層が存在する可能性や、平成29年12月の中央構造線断層帯の長期評価の改訂については、原子力規制委員会による審査の対象となっていないのであるから、原決定の判断枠組みによっても、相手方において相当の根拠と資料に基づき主張疎明がなされなければならず、新規制基準の合理性及び新規制基準への適合性の主張疎明をもって代替できないはずであるなどと主張する（抗告理由書3第1の3（1頁以下））。

しかしながら、佐田岬半島北岸部に活断層が存在しないことについては、乙126のとおり、原子力規制委員会による審査の中で相手方が詳細に説明し、了承されているのであって、原子力規制委員会による審査の対象となっていないとの抗告人らの主張は誤りである。

また、平成30年2月21日に開催された原子力規制委員会の第30回技術情報検討会において、事務局（原子力規制庁）から、最新の知見の一つとして、中央構造線断層帯の長期評価の改訂に関する知見が報告されており、「中央構造線断層帯による地震は、伊方発電所の基準地震動を策定する際の検討用地震の一つである。新規制基準適合性審査における中央構造線活断層帯の地震動評価では、断層の長さ（運動により約460km（相手方注：誤植と思われる。正しくは約480kmである。）），傾斜角の不確かさ（北傾斜）の考慮等を確認しており、今回収集した改訂評価の知見における評価はこれに包含されている。」との見解が示されているとおり（乙431（1頁）），中央構造線断層帯の長期評価の改訂が本件発電所の地震動評

価に影響しないことは原子力規制委員会によって確認されている。そして、平成29年12月の中央構造線断層帯の長期評価の改訂内容が基準地震動Ssに影響を与えるものではないことについては、相手方としても、原審債務者準備書面(3)の補充書(3)第1(2頁以下)及び第3(22頁以下)で述べたとおり、詳細に検討・評価を行っており、当該検討・評価結果については、取りまとめて原子力規制委員会に報告し(乙457)，相手方の検討・評価結果が妥当である旨の了承を得ている(乙458)。(なお、原審債務者準備書面(3)の補充書(3)第2(14頁以下)で述べた内容は、佐田岬半島北岸部の調査を促す旨の長期評価の記載に関する抗告人の主張への反論であるが、後記第3の1(4)で述べるとおり、当該長期評価の記載は、長期評価の結論としての重みを持つものではなく、新たな知見としての意味を持つものでもないのであって、原子力規制委員会からも報告を求められていない。)

以上から、上記の抗告人の主張には理由がない。また、そもそも、相手方は、主張疎明責任の有無にかかわらず、佐田岬半島北岸部に活断層が存在しないことが確認できていることについて相当の根拠と資料に基づき詳細な主張疎明を尽くしているのであるから、この点からしても抗告人の主張は当を得ない。

2 抗告人は、科学的な見解について、通説ではなくとも、一見して明らかな論理則違反や経験則違反がない見解については、考慮に入れられなければならない旨を主張する(抗告理由書3第1の4(2頁以下))。

しかしながら、原審答弁書「債務者の主張」第2(3頁以下)で述べたとおり、現代社会における科学技術の利用については、科学技術により危険が十分に管理され、「相対的安全性」が認められる場合に当該科学技術の利

用が許容されていると考えられることからすれば、本件発電所については、最新の科学的、技術的知見を踏まえて合理的といえる水準の安全性が確保される必要があるというべきであり、そのような水準の安全性が確保されている場合には本件発電所の利用は許容されると考えられる。この点については、原決定も、「発電用原子炉施設について相対的安全性があるとしてその利用が許容されるためには、福島事故を教訓に原子炉等規制法が改正された趣旨が前記(2)のとおりであり、また、新規制基準策定の経緯（前記(1)力ないしク）に照らすと、最新の科学的、専門技術的知見を踏まえた合理的に予測される規模の自然災害を想定した安全性を確保していることが必要である」（原決定 138 頁）と述べるとおりであり、また、伊方発電所原子炉設置許可処分取消請求事件に関する最高裁判決（最一小判平成4年10月29日・民集46巻7号1174頁）も、最新の科学的、専門技術的知見を踏まえて合理的といえる水準の安全性を求めるものである。すなわち、同最高裁判決が「科学的、専門技術的見地から、十分な審査」を行うよう求めていること及び同判決に係る調査官解説において「従来の科学的知識の誤りが指摘され、従来の科学的知見に誤りのあることが現在の学会における通説的見解となつたような場合には、現在の通説的見解（これが当該訴訟において用いられるべき科学的経験則である。）により判断すべきであろう。」（乙102（423頁））と述べられていることからすれば、同最高裁判決が、科学的、専門技術的知見を踏まえて合理的（通説的）といえる水準の安全性を求めていることは明らかである。

無論、原審債務者準備書面（3）の補充書（4）（4～5頁）でも述べたとおり、相手方としては、福島第一原子力発電所事故を踏まえ、高度な安全性を確保する観点からすれば、決して通説的見解だけを採用していればそ

れでよいと考えているわけではないものの、有力説ともなり得ていないようなレベルの「一見して明らかな論理則違反や経験則違反が無い見解」をすべて考慮すべきとの主張は、およそ現実的ではない上に、原審答弁書「相手方の主張」第2の2(5頁以下)で述べた現代社会における科学技術の利用に関する基本的な理念を否定するものであって不合理であるし、また、詳細な調査に基づく精度の高いデータに基づき事実を認定するという自然科学の基本的な姿勢にも反するものであるから、そのような主張は採用されるべきではない。

なお、抗告人らは、原決定が、本来であれば学会で議論され、決せられるべき、学説の優劣について断言しており、司法の役割を逸脱しているなどと批判するが、原決定は、小松正幸氏の見解が合理的に予測される規模の自然災害を想定する観点から考慮すべき知見といえるか否かを検討し、具体的な科学的データに基づかず、また、前提認識にも誤りを含む小松正幸氏の推論は、考慮すべき合理性を有する知見とはいえないと判断したに過ぎず、何ら学説の優劣などの学会が行うべき判断をしているわけではないのであるから、上記の抗告人らの批判は当たらない。

## 第2 相手方は震源断層の傾斜が北傾斜である可能性を適切に考慮していることについて

原審答弁書「債務者の主張」第7の2(3)イ(工)a(155頁以下)、原審債務者準備書面(3)の補充書(3)第1の2(11頁以下)等において詳細に述べたとおり、相手方は、中央構造線断層帯の長期評価が、中央構造線断層帯の震源断層が北傾斜である可能性が高いという見解を公表する以前から、中央構造線断層帯の震源断層が北傾斜であるとする見解に一定の合理性があることを踏まえ、中央構造線断層帯の地震動評価においては、

震源断層が北傾斜している可能性を適切に考慮した評価を行ってきており、中央構造線断層帯の長期評価の改訂を踏まえても、従来の地震動評価の合理性は何ら損なわれない。

この点については、上記のとおり、原子力規制委員会の技術情報検討会においても認められていることに加え、相手方が検討・評価結果を取りまとめて原子力規制委員会に報告し、了承を得ている。

改めて相手方による評価の概要を述べると、

- ・ 中央構造線断層帯の長期評価の改訂は、震源断層が高角である可能性と中角である場合の両論を併記したものであって、高角であるという相手方の評価を否定するものではなく、文部科学省及び京都大学による「別府一万年山断層帯（大分平野－由布院断層帯東部）における重点的な調査観測」（乙345）によれば、相手方が実施したアトリビュート解析と同様に北傾斜する地質境界断層が高角度の活断層によって変位を受けている可能性が示唆されていること
- ・ 中央構造線断層帯の長期評価は、震源断層が北傾斜である可能性が高いと判断した理由の一つとして「断層の強度や摩擦係数等が他の断層より小さい」ことを挙げていることを踏まえると、北傾斜する断層が横ずれ運動を起こすためには断層の応力降下量は相対的に小さくなると想定されることから、敷地との位置関係も踏まえれば、断層傾斜角は鉛直を基本とする方が保守的であると考えられること
- ・ 相手方の地震動評価のうち北傾斜を想定したケースでは、地質境界断層の傾斜角が30度から40度という知見を踏まえた上で、地震規模（断層面積）が長期評価よりも保守的な設定となるよう30度の傾斜角を採用していること

から、従前の相手方の地震動評価に問題はないことを確認している（乙457（27～31頁））。

さらに、念のため、相手方は、中央構造線断層帯の長期評価が可能性が高いとする震源断層の設定を用いて地震動評価を行い、現在の基準地震動Ssを変更する必要はないことを確認している（乙457（32～42頁））。

したがって、中央構造線断層帯の震源断層が北傾斜である可能性が高いとする長期評価の見解を踏まえても、相手方による地震動評価に問題はなく、これを是認した原決定にも何ら不合理な点はない。

抗告人らは、原決定が、震源断層の北傾斜と応力降下量を1.5倍する不確かさとを重畠評価しなくてよいとした理由が不明であるなどと主張するが（抗告理由書3（5頁）），相手方が、原審債務者準備書面（3）の補充書（3）第1の2(2)（12頁以下）で述べ、原決定が、「中央構造線断層帯長期評価（第二版）において、震源断層の傾斜角が中角度とする見解と鉛直であるとする見解の評価が分かれた点として、震源断層が中角度である場合に中央構造線が横ずれ卓越の運動を担えるかという疑問点があったが、中央構造線は数千万年間以上にわたって断層活動を行ってきたと推定され、断層の強度や摩擦係数等が他の断層よりも小さいと想像されるという説明がされている（前記(2)ア（ウ）a（e）Ⅲ）。また、佐藤比呂志ほか「地球物理学的にみた中央構造線活断層系の深部形状と震源断層」（2017年）によると、中角度の北傾斜で断層が活動するためには、「応力場の観点から・・・断層の摩擦抵抗が小さいことが要請される。」とされ、「MTLのような特別な特性をもつ断層に対して、現実に即した強震動予測を行っていくために、低い断層摩擦抵抗、相対

的に小さな応力降下などを考慮した検討が必要になる。」とされている（乙430）。そうすると、上記各知見からすれば、中央構造線の震源断層が中角度で活動する前提として、北傾斜と応力降下量を1.5倍とする不確かさを重畠して考慮する必要性はないといえる。」（原決定201頁）と明確に認定しているとおり、震源断層の北傾斜と応力降下量を1.5倍する不確かさとを重畠評価する必要はないのであり、このことは、上記のとおり、原子力規制委員会への報告においても了承されている（乙457、乙458）。

したがって、震源断層の北傾斜と応力降下量を1.5倍する不確かさとを重畠評価しなくてよい理由が不明であるとする上記の抗告人らの主張には理由がない。

### 第3 佐田岬半島北岸部に活断層は存在しないことについて

#### 1 相手方による評価

原審債務者準備書面（3）、同補充書（2）、同補充書（3）及び同補充書（4）並びに原審「裁判所の釈明事項に対する回答書」において詳細に述べたとおり、相手方は、佐田岬半島北岸部について詳細な調査を実施しており、佐田岬半島北岸部に活断層が存在しないことを確認している。そして、相手方の評価が妥当であることについては、原子力規制委員会はもとより、中央構造線断層帯の長期評価の改訂に携わった首都大学東京の山崎晴雄名誉教授や広島大学の奥村晃史教授によっても認められている（乙442及び乙344）。

以下、原審債務者準備書面（3）の補充書（4）第4（18頁以下）の内容と重複するところではあるが、佐田岬半島北岸部に活断層が存在しないことについて、改めて詳細に述べておく。

### (1) 佐田岬半島北岸部における海上音波探査について

海上音波探査<sup>1</sup>では、海面付近の水中から海底に向けて音波を発し、海底、堆積層、基盤岩等からの反射音波を観測して海底下の地質構造を調査する。具体的には、船で発振器及び受振器を曳航し、発振器から出た音波が海底下の地層の境界等で反射し、戻ってきたものを検知することにより、地層の重なり及び連続性を調査する。

海上音波探査のうち、例えば大深度を調査対象とするエアガン音波探査では、大型の船の後方に受振器の付いた長尺のケーブルを曳航する必要があるため(乙444(3~4頁))、沿岸部近くまで探査することが困難である<sup>2</sup>が、海底下浅部を調査対象とするブーマー等を用いた音波探査であれば、沿岸近くまで探査可能であり、湾入部の地形を利用するなどして、直線的に伸びる佐田岬半島の北岸を横断するように探査することができる。そこで、相手方は、佐田岬半島北岸部について、湾入部の地形を利用して、ブーマー及びチャーピソナーを用いた詳細な音波探査を

---

1 海上音波探査は、海面付近の水中から海底に向けて音波を発し、海底、堆積層、基盤岩等からの反射音波を観測して海底下の地質構造を調査する探査方法。具体的には、船で発振器及び受振器を曳航し、発振器から出た音波が海底下の地層の境界等で反射し、戻ってきたものを検知することにより、地層の重なり及び連続性を調査する。音波を発する音源によって、調査範囲、精度等が異なる。音源の周波数が高いほど分解能が高くなるが、探査深度は浅くなり、逆に、周波数が低いほど分解能は低下するが、より深い深度まで探査が可能となる。本件発電所の敷地前面海域では、探査深度の浅い順に、セラミックあるいは金属板の振動を音源とするチャーピソナーやソノプローブ、金属板の振動を音源とするブーマー、水中放電を音源とするスパークー、高圧水の噴出を音源とするウォーターガン及び圧縮空気の噴出を音源とするエアガンによる各種音源を用いた調査を実施している。

チャーピソナー、ソノプローブ及びブーマーは、主に深さ数十~百m程度までの海底下浅部の構造を、スパークー及びウォーターガンは、主に深さ数百m程度までのやや深い構造を、さらにエアガンは、深さ数kmに達するようなさらに深い構造をそれぞれ調査するのに適しており、震源断層上端付近まで達する情報として重要である。

2 小松正幸氏は、原審証人尋問において、沿岸部近くのエアガン音波探査が可能であるにもかかわらず、相手方が殊更に調査を怠っているかのように述べたが(原審証人調書(41頁))、その実施方法からして沿岸部近くの探査は困難であり、乙445(2頁)のとおり、国(原子力安全・保安院)のエアガン音波探査も、相手方と同様、沿岸部近くまでは達していない。

実施し、乙126に示すように、沿岸部近くについても、音響基盤面（B層）にまで到達する精度の高い音波探査記録を得た<sup>3</sup>。沿岸部の音波探査記録の中から、特に代表的な音波探査断面図として、乙442にも採用されている音波探査断面図を以下に示す。

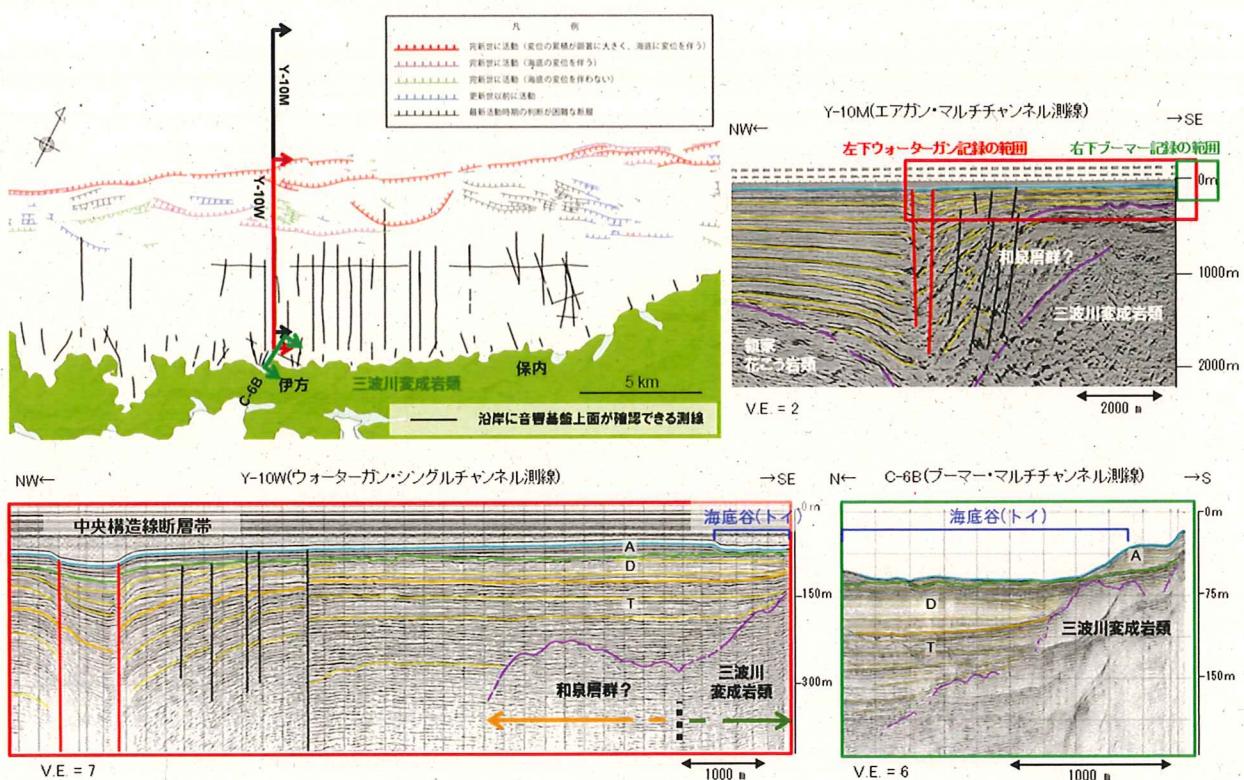


図1 音波探査図 (Y-10M, Y-10W, C-6B)

3 海底下の堆積層から音響基盤面（B層）に達する高解像度の音波探査記録が得られているということは、音響基盤である三波川変成岩類の上面が活断層であるか否かを判断する上でこれに加えてエアガン音波探査を実施する意義は乏しい（エアガン音波探査を実施しても活断層か否かを判断するのに必要な堆積層の記録について、ブーマー等よりも高解像度のものは得られない。）。

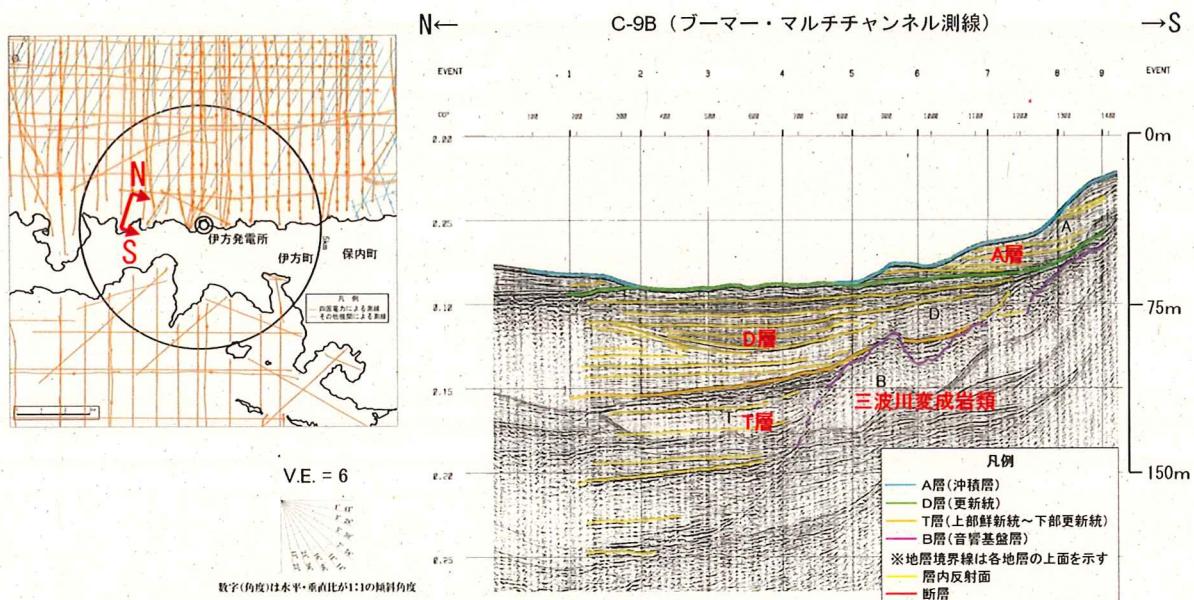


図2 音波探査図 (C-9B)

## (2) 音波探査記録による活断層の判読

### ア 変位の累積性の観点からの判読

海上音波探査の結果得られた図1及び図2を見れば、三波川変成岩類の上を堆積層がほぼ水平に覆っていることが確認できる。例えば、図1の左下の「Y-10W (ウォーターガン・シングルチャンネル測線)」を見ると、沖合い約8km付近にある活断層群よりも南側では、A層、D層及びT層<sup>4</sup>がそれぞれほぼ水平に分布していることが読み取れる。原審の証人尋問において小松正幸氏も認めたように、三波川変成岩類の上面に沿って正断層の活動が繰り返されているのであれば、甲885(21頁)の図18-1に示されるように、三波川変成岩類の上

4 現在堆積が進行中の海底面を形成する地層をA層、そのすぐ下の更新世(約258万年前から約1万年前までの期間)の後期に形成された地層をD層、鮮新世(約500万年前から約258万年前までの期間)の後期から更新世の前期にかけて形成された地層であって、D層の下位の堆積層をT層と呼称している。なお、三波川変成岩類等の音響基盤面はB層と呼称している。

面に向かって扇状の層を成すような変位の累積性が見られるはずであるが（原審証人調書（36頁）），そのような変位の累積性は確認されない。

ここで，正断層の活動が繰り返された場合に扇状の層を成すような変位が累積する過程を説明しておくと，まず，正断層の活動があり，上盤側がずり落ちたとき，上盤の上には盆（空隙）が生じることになり，そこに堆積物が溜まる（図3）。

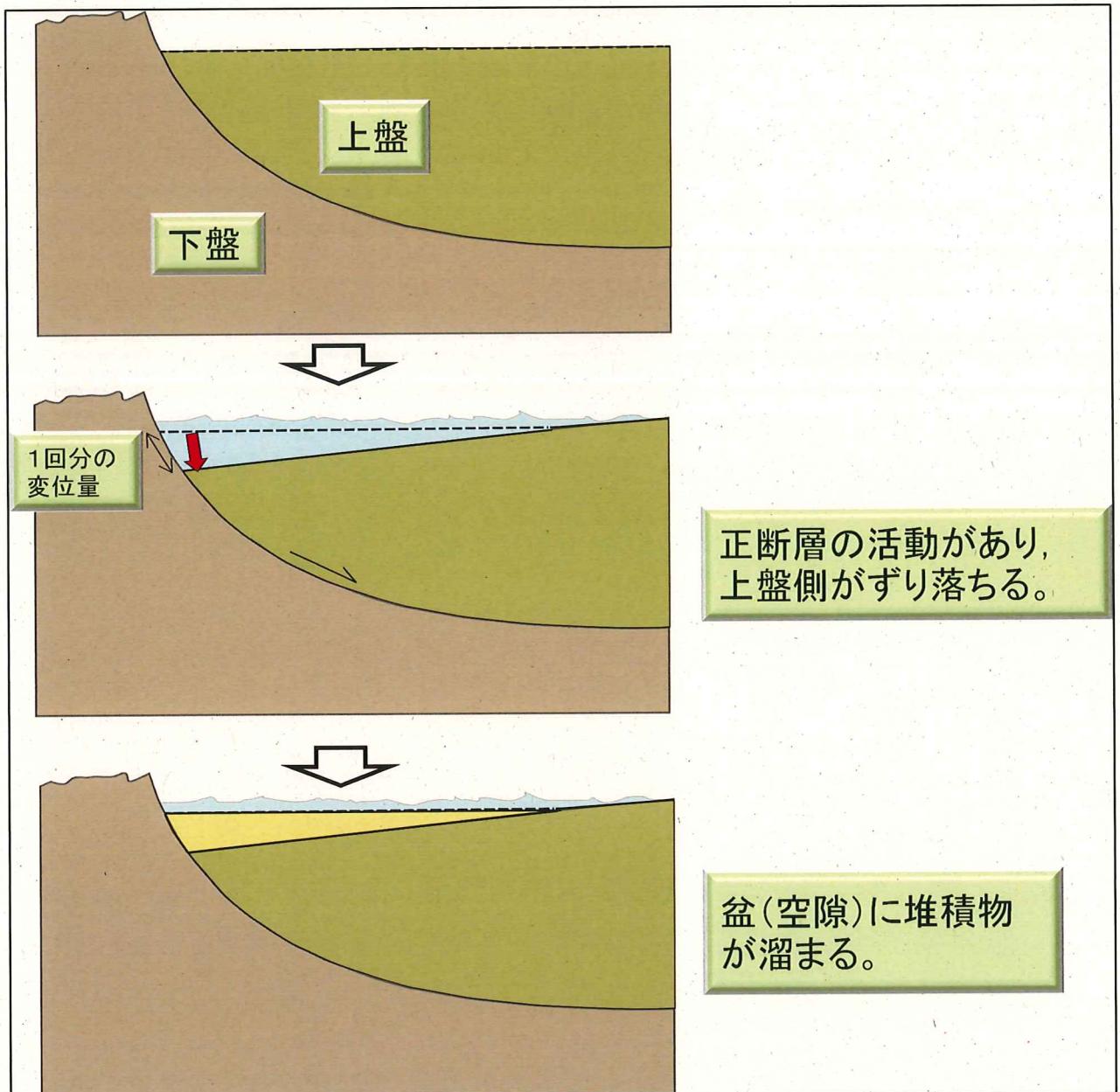


図3 正断層による変位（概念図）

次に、年月を経て、再び正断層の活動があったとき、同じように上盤側がずり落ちて、上盤の上には盆（空隙）が生じるが、このとき、以前の正断層の活動でずり落ちた地形はさらにずり落ちることになる（2回目の変位を受けて、変位が累積することになる。）。そして、これが

繰り返されたとき、扇状の層を成すような変位が徐々に累積されることになる（図4）。

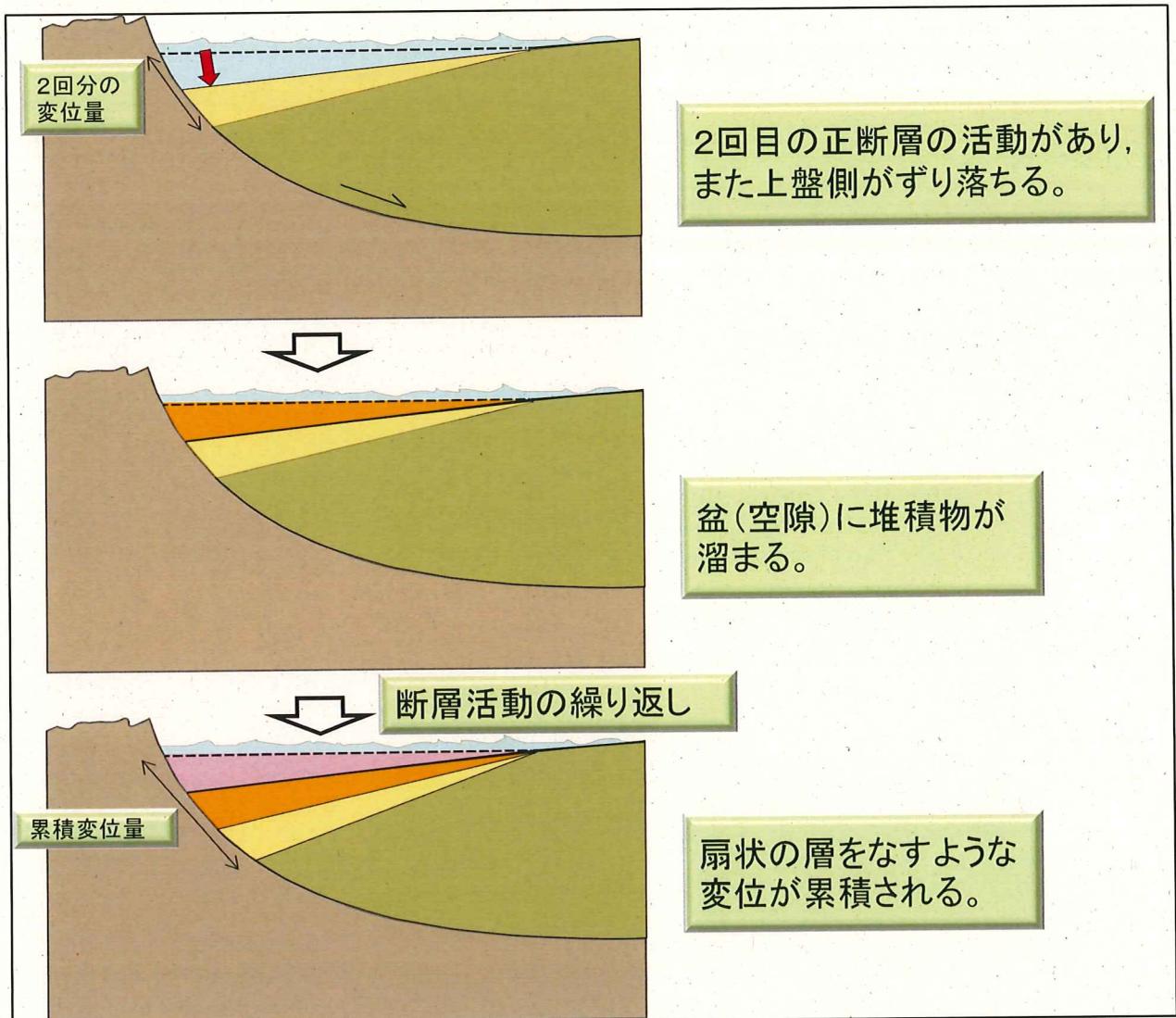


図4 正断層による変位の累積（概念図）

以上のとおり、三波川變成岩類の上面に沿って正断層の活動が繰り返されているのであれば、三波川變成岩類の上面に向かって扇状の層を成すような変位の累積性が見られるはずであるが、上記のとおり、沖合い約8km付近にある活断層群よりも南側では、A層、D層及びT

層がそれぞれほぼ水平に分布していることから、T層が堆積した少な  
くとも約100万年前以降、三波川変成岩類の上面に沿って正断層の  
活動が繰り返されていないことが明らかである。

この点については、首都大学東京の山崎晴雄名誉教授も「活断層の  
認定根拠の一つとして先に言及した変位の累積性の観点からも、沖合  
の活断層帶ではA層、D層と比較してT層が大きく変位していますが、  
沿岸部ではそのような変位の累積は確認できず、三波川帶上面と堆積  
層が断層関係ではなく不整合関係にあることがわかります（小松正幸  
氏が言うように沿岸に正断層の活動があるとすれば、扇型で南へ向か  
って深くなる変位の累積が認められるはずですが、そのような傾向も  
認められません。）。（乙442（8頁））と述べているとおりであ  
る。

#### イ D層堆積物に着目した判読

上記アのとおり、約100万年前以降の変位の累積性の観点から三  
波川変成岩類上面が活断層であることが否定されることに加えて、少  
なくとも後期更新世以降（12～13万年前以降）の期間に三波川変  
成岩類上面と堆積層との地質境界を境に堆積層がずり落ちるような正  
断層の活動がないことは、D層（中期更新世<sup>5</sup>～後期更新世<sup>6</sup>相当層）の  
分布状況から明確に判読できる。

すなわち、三波川変成岩類上面と堆積層との地質境界が断層だと仮  
定した場合（なお、実際には、乙442（8頁）のとおり、変位の累積  
性の観点からして当該境界は断層関係ではない。），三波川変成岩類が

---

5 約78万年前～約13万年前

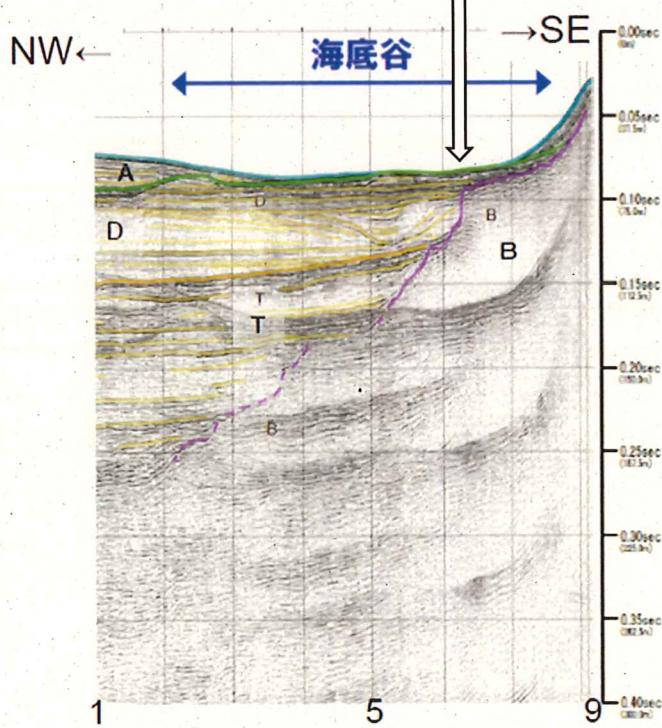
6 約13万年前～約1万年前

平坦になつたり、あるいは北傾斜から南傾斜に転じたりする地点があれば、少なくとも当該地点が正断層の活動の南端部になると考えられ、当該地点の上部の地層に変位が見られるはずである（なお、本件発電所の敷地前面を含む中央構造線断層帯の伊予灘区間は、約6700年前以降だけでも3回は活動しているとされており（乙343（16頁）），活断層であれば、それらの活動に伴い変位が生じているはずである。）。しかしながら、例えば、正断層の活動が続いているとの見解を述べる小松正幸氏が証人尋問において同氏の考える中央構造線（活断層）の位置を示した図（図5）を見ても、三波川變成岩類が平坦になる地点をD層が水平に覆っていることが確認できるし、上記の図1や図2においても同様にD層が水平に分布していることが確認できる。特に、図2においては、三波川變成岩類の上面が北傾斜から南傾斜に転じる地点の上に中期更新世～後期更新世相当層であるD層の大部分を占める厚い堆積物が水平に分布していることが確認でき、少なくとも後期更新世以降（12～13万年前以降）に変位が生じていないことが明確に判読できる（図6）。

約200m

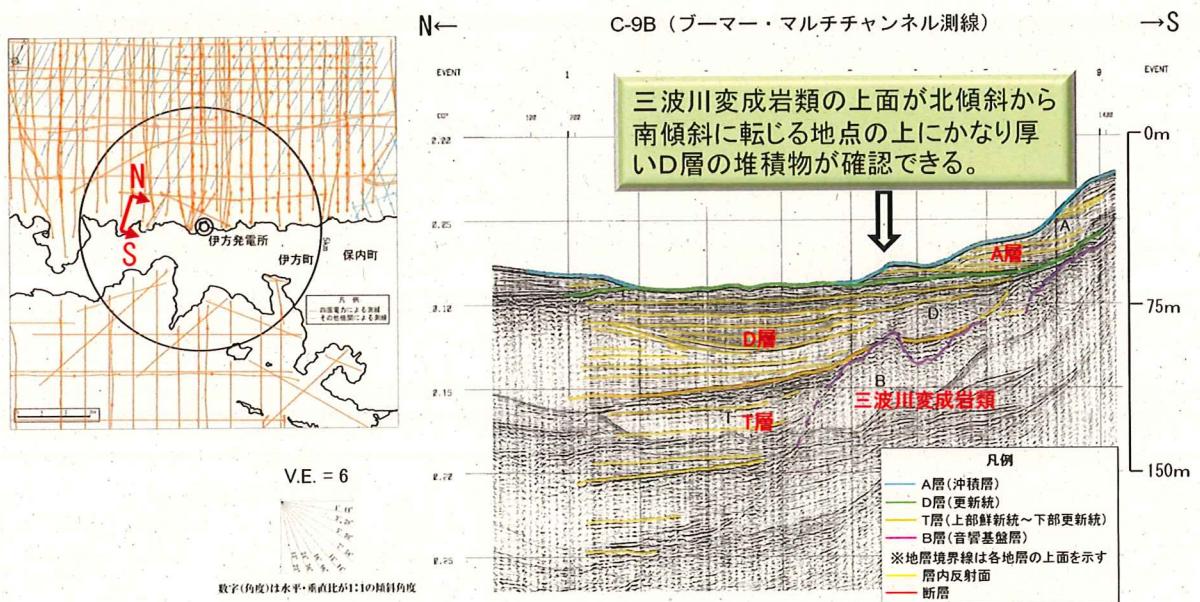
V. E. ≈ 6

小松正幸氏の指摘する中央構造線？



(乙442(16頁)から抜粋)

図5 音波探査図 (C-7B)



(図2に一部加筆)

図6 音波探査図 (C-9B) (再掲)

以上のとおり、音波探査断面図から、少なくとも後期更新世以降（12～13万年前以降）の期間に三波川変成岩類上面と堆積層との地質境界を境に堆積層がずり落ちるような正断層の活動がないことは明らかである。

このようなD層の変位の有無に着目した相手方の活断層評価手法は、活断層の明確な評価手法とされる「上載地層法」を踏まえたものであって、妥当な評価手法である。ここで上載地層法について説明を補充しておくと、上載地層法とは、断層を覆う地層（上載地層）の堆積年代を基に当該断層の活動時期を判断する方法のことをいい、典型的には、図7に示すように上載地層の堆積年代に基づき断層の活動時期を判断する方法である。

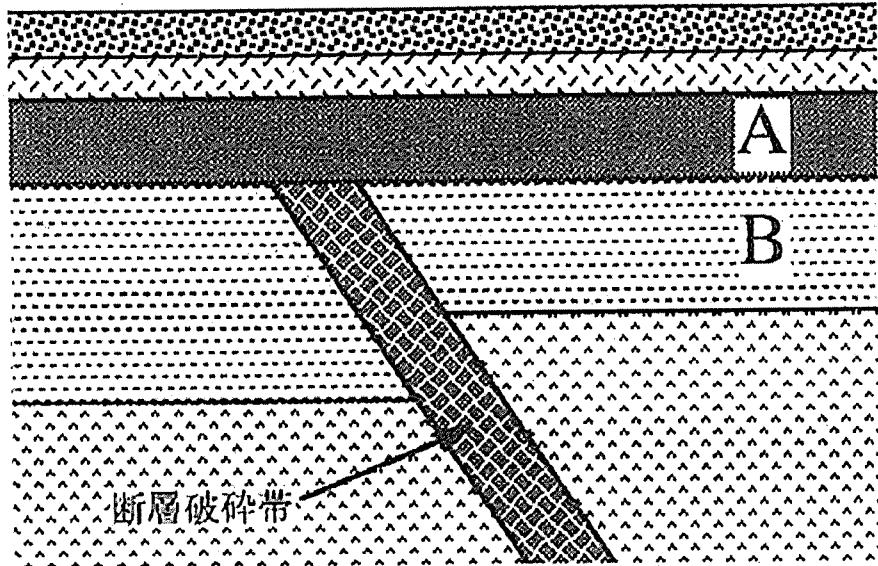


図3.2(1) 断層上載地層法の概念図

上図で最終活動年代は、B層堆積以後、A層堆積以前となる。両層の年代を決めてやれば、相対的な最終活動年代が決定される。

(乙446(90頁)から抜粋)

図7 上載地層法による典型的な活断層判定手法

このような上載地層との関係に基づき断層の活動時期を判断する方法は、「断層とその上位に分布する地層の切り切られた関係から判定する手法」であり、従来から断層の活動年代評価の中心とされてきた極めて一般的なものである(乙446(87頁))。小松正幸氏も、「上載地層法」という名称自体は知らなかったようであるが、「活断層である中央構造線が海底に顔を出す部分を覆ってる堆積物、これが何かということを認定する必要があります。もしこれが沖積層、A層であれば、沖積層がたまつたということですね。1万7000年、72000幾つか、それ以降は活動してないっていうことは証明されますし、もしD層の上部が覆ってるとすれば、更新世後期以降、動いていない可能性がある。」(原審証人調書(50頁))と述

べていることからして、上載地層法の考え方自体に反対するものではないと考えられる。

そして、上記のとおり、小松正幸氏自身が示した図5のほか図1や図2においても上部を覆うD層に変位がないことが確認でき、特に図2においては中期更新世～後期更新世相当層であるD層の大部分を占める厚い堆積物に変位がないことが確認できることを踏まえれば、後期更新世以降（12～13万年前以降）において三波川變成岩類上面と堆積層との地質境界を境に堆積層がずり落ちるような正断層の活動がないことは明らかなのである。

#### ウ 地層の層序区分の正しさ

相手方が音波探査断面の判読に用いた層序区分は、伊予灘東部海域で実施したボーリング調査（乙303及び乙447）を適切に踏まえたもので、電力中央研究所、国土地理院、産業技術総合研究所といった他機関の評価とも整合する妥当なものであり、その信頼性は高いといえる。

この点については、首都大学東京の山崎晴雄名誉教授も「これらの断面では、詳細な（音響）層序区分が行われています。この層序区分は、伊予灘東部海域で行われたボーリング調査の層序および周辺陸域の地質分布との対比から推定される地質年代を全音波探査断面に適切に反映したものであり、電力中央研究所、国土地理院、産業技術総合研究所といった他機関の区分とも整合した妥当なものと言えます」（乙442（8頁））と述べているとおりである。

#### (3) 小括

以上のとおり、相手方が実施した詳細な音波探査の結果として得られ

た精度の高いデータに基づいて、佐田岬半島北岸部に活断層が存在しないことが確認できている。

佐田岬半島北岸部に活断層が存在しないとした相手方の評価が妥当であることについては、原子力規制委員会による審査において認められていることに加え、地震調査委員会の長期評価部会の委員である広島大学の奥村晃史教授によって、「四国電力（2014）による音波探査では、佐田岬半島北岸の沿岸部も含めた海陸境界付近までの活断層の有無を判読できる明瞭な記録が得られており、筆者は、四国電力（2014）に示された音波探査記録だけでなく、調査で得られた数多くの音波探査記録を確認したが、それらの音波探査記録から判断すると、佐田岬半島北岸の沿岸部に活断層は見当たらないと結論づけることができる。」（乙344（5頁））と述べられ、また、同じく地震調査委員会の長期評価部会の委員である首都大学東京の山崎晴雄名誉教授によっても、「Y-10W, C-6B及びC-9Bの断面を見てみると、三波川変成岩類の上を堆積層がほぼ水平に覆って分布しているのが観察され、これは三波川変成岩類の上面が活断層として活動していないことを明確に示しています。」（乙442（8頁））、「四国電力による佐田岬半島沿岸部の活断層調査・評価は十分なものであり、佐田岬半島沿岸部に活断層は存在しないと評価できる」（乙442（18頁））と述べられているとおりである。

#### (4) 中央構造線断層帯の長期評価の記載について

中央構造線断層帯の長期評価においても、結論としては、佐田岬半島北岸部に活断層が存在するとは評価されていない（乙343の図2-3（8頁））。この点については、奥村晃史教授も「長期評価の結論としては、伊方発電所の敷地沿岸部に活断層が存在するとは評価していない」

(乙344(3頁))と述べるとおりである。

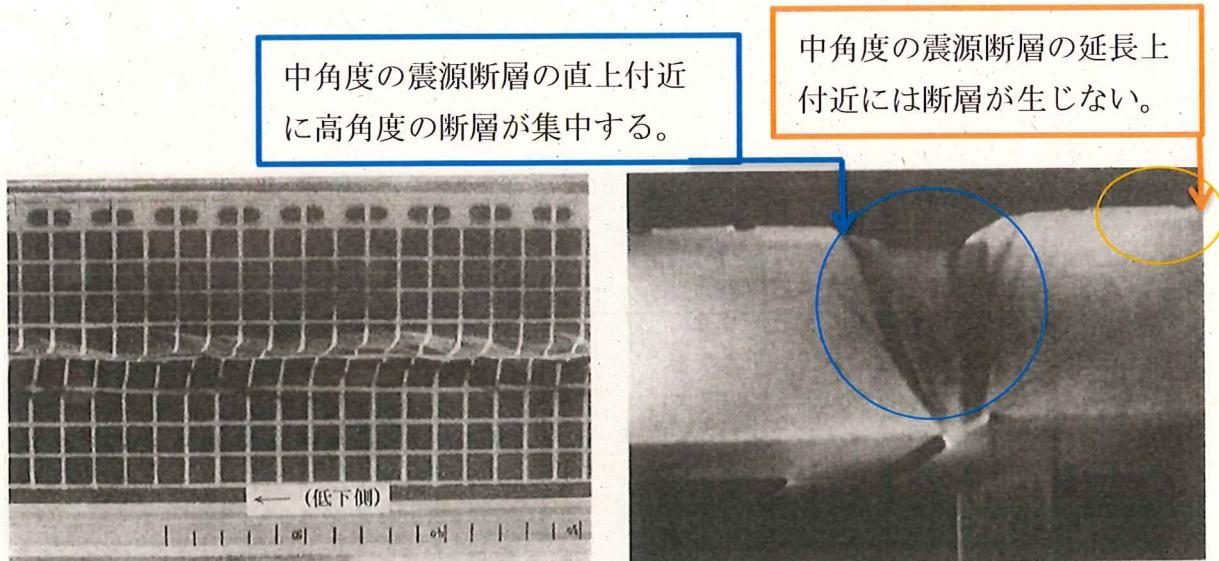
確かに、中央構造線断層帯の長期評価には、佐田岬半島北岸部の調査を促す旨の記載が見られるが、奥村晃史教授が、「結論としても採用されていないものであり、あくまで付隨的なものとして記述されたに過ぎない。」(乙344(5頁))と述べるとおり、長期評価の結論としての重みを持つものではない。このことは、上記の原子力規制委員会の第30回技術情報検討会において、事務局(原子力規制庁)から、最新の知見の一つとして、中央構造線断層帯の長期評価の改訂に関する知見が報告された際、佐田岬半島北岸部の調査を促す旨の記載が特に新知見として取り上げられていないことからも明らかである。

すなわち、中央構造線断層帯の長期評価の基本的な認識としては、「地下深部で中角度に傾斜した横ずれ断層面が地表付近で高角度になることは・・・(中略)・・・不自然ではない」(乙343(32頁))と説明されているとおり、地下深部の震源断層<sup>7</sup>が横ずれした結果として、沖合い約8km付近の高角の活断層が生じているとの認識であって、地下深部の震源断層が活動した痕跡が佐田岬半島北岸部に存在するはずであるといったものではない。このことは、中央構造線断層帯の長期評価において、地下浅部における断層傾斜は高角度(乙343(12頁))と評価されていること、断層傾斜角が高角か中角かで争いはあるが、「中央構造線断層帯(活断層帯)<sup>8</sup>が高角傾斜であることは両論とも一致している」(乙

7 長期評価が、震源断層を地下深部(三波川変成岩類と領家花こう岩類との接合部以深)に存在すると評価していることについては、原審の証人尋問において小松正幸氏も認めている(原審証人調書(28~29頁))。

8 ここでいう「中央構造線断層帯(活断層帯)」とは地下深部の震源断層ではなく地下浅部の活断層という意味である(震源断層と活断層の違いについては、原審債務者準備書面(3)第2の1(22頁以下)を参照)。

343(33頁))とされていることなどからも明らかである。ちなみに、横ずれ断層であれば、中角度に傾斜した震源断層が浅部において高角の活断層を生じさせることは、実験結果によっても支持されている(乙432(36頁))。すなわち、原審債務者準備書面(3)の補充書(3)第2の2(17頁以下)でも述べたとおり、30度に傾斜した震源断层面が横ずれを主体として若干の縦ずれ(正断層)成分が混じる(具体的には横ずれ成分が5に対して縦ずれ成分が1程度の割合(5:1)で混じる)ように活動する場合を設定して、浅部にどのような活断層が生じるかを実験した結果、図8に示すとおり、浅部に生じる活断層は高角になることが確認されているのである。



(c) 横ずれ変位量20mmの場合の模型地盤表面および内部の変形状況  
 • 地盤表面ではRiedel Shearsに挟まれた領域の凹みが顕著になる。  
 • 内部でもせん断面さらには凹みが顕著になる。

(乙432(36頁)の図に加筆)

図8 中角度に傾斜した震源断層の横ずれ実験

そして、何よりも、上記(1)～(3)で述べたとおり、相手方は、佐田岬半島北岸部について詳細な調査を実施した上で、佐田岬半島北岸部に活断層が存在しないことを確認している。したがって、「中央構造線断層帯の長期評価（第二版）が求める「詳細な調査」は、既になされており」（乙442（5頁）），佐田岬半島北岸部の調査を促す旨の記載については、「この事実の認識が確実に共有されていればこのような記載は残されなかつた」（乙344（5頁））はずであるにもかかわらず、山崎晴雄名誉教授や奥村晃史教授の述べるとおり、調査結果が見落とされたために残されてしまったに過ぎないのである。

以上から、佐田岬半島北岸部の調査を促す旨の記載は、佐田岬半島北岸部に活断層が存在することの根拠となるものでは全くない。

## 2 原決定の認定について

原決定は、佐田岬半島北岸部に活断層が存在しないことに関し、「四国電力（2014）によれば、佐田岬半島沿岸部では、四国電力のほか、産業技術総合研究所、国土地理院、大学グループなど各調査機関により、調査対象深度及び分解能の異なる各種の音源を用いた音波探査が実施されており、音波探査測線は、佐田岬半島北岸を形成する複数の湾入部を含む海陸境界付近まで実施されていると認められる。そして、債務者は、四国電力（2014）を踏まえて、佐田岬半島沿岸部に活断層はないと判断している（前記ア（イ）a, d）。これに対し、中央構造線断層帯長期評価（第二版）では、上記のとおり、「今後の詳細な調査が求められる。」とされているから、四国電力（2014）が存在するだけでは、調査が不十分と判断されたようにも受け取れる。しかしながら、地震調査委員会長期評価委員であり中央構造線断層帯長期評価（第二版）の改訂に携わった奥村教授及び山崎教授は、

上記の記載は、四国電力（2014）を見落としたことによりなされたものであり、四国電力（2014）が検討されていれば、上記記載はなされなかつた旨の見解を示している（前記ア（ウ）f（c），g（b）I）。この奥村教授及び山崎教授の上記見解は、中央構造線断層帯長期評価（第二版）において、四国電力（2015）が、中央構造線断層帯における主な物理探査、地形・地質調査として挙げられている一方で、四国電力（2014）が挙げられていないことと整合しているといえる（前記ア（ウ）a（b））。そうすると、中央構造線断層帯長期評価（第二版）の上記記載のみをもって、債務者の調査が不十分であったとはいえない。」（原決定177～178頁）と認定している。

上記の原決定の判示は、佐田岬半島北岸部の調査を促す旨の記載があくまで付隨的なものであって長期評価の結論としての重みを持つものではないという重要な点の認定を欠いている点でやや不十分ではあるが、佐田岬半島北岸部の調査が不十分なものとはいえないとする結論自体は妥当なものである。

### 3 長期評価に見落としはない旨の抗告人らの主張に理由がないことについて

抗告人らは、原決定が山崎晴雄名誉教授や奥村晃史教授の意見書を踏まえ、佐田岬半島北岸部の調査を促す旨の記載は調査結果が見落とされたために残されてしまったものであると認定したことを批判し、「奥村教授や山崎教授は、中央構造線断層帯長期評価の改訂作業に携わっていたのであって、当然に、四国電力（2014）の存在についても同作業において指摘しているはずである。それにも拘わらず、中央構造線断層帯長期評価に、「今後の詳細な調査が認められる。」（相手方注：原文ママ）と記載された

のは、上記調査が不十分であったからと捉えるのが自然である。」、「中央構造線断層帯長期評価は、相当の費用と時間が投下され発表されたものであり、「見落とし」などあるはずはない。」、「中央構造線断層帯長期評価の成果を、わずか2名の個人的な憶測で否定するものであり、極めて不当である。」（いずれも抗告理由書3（7頁））などと主張するが、抗告人らの主張こそ根拠のない憶測に過ぎない。現に、長期評価部会の委員である山崎晴雄名誉教授や奥村晃史教授が、一致して、佐田岬半島北岸部の調査結果が見落とされていたと明言しているのである。すなわち、広島大学の奥村晃史教授は、「そもそも、「現在までのところ探査がなされていない」という記載は、四国電力による詳細な音波探査が実施されていることを見落としたまま主張された内容が、一つの見解として、付隨的な意見として残されたものである。佐田岬半島北岸の沿岸部においては；四国電力によって詳細な音波探査がなされているのであるから、この事実の認識が確実に共有されていればこのような記載は残されなかつたものと考える。」（乙344（5頁））と述べ、また、首都大学東京の山崎晴雄名誉教授も、「上記の「三波川帯と領家帯上面の接合部以浅の中央構造線も活断層である可能性を考慮に入れておくことが必要と考えられる。伊予灘南縁、佐田岬半島沿岸の中央構造線については現在までのところ探査がなされていないために活断層と認定されていない。今後の詳細な調査が求められる。」という記載については、私と同じく地震調査研究推進本部長期評価部会の委員である奥村晃史氏が、四国電力による詳細な音波探査が実施されていることを見落としたまま主張された内容が残った記載であるとの意見を述べられているようですが、私としても、その通りであろうと思います。私も、四国電力から、佐田岬半島沿岸部において実施された音波探査の記録を見せて

もらいましたが、中央構造線断層帯の長期評価（第二版）が求める「詳細な調査」は、既になされており、実際には佐田岬半島沿岸の地下浅部に活断層はないと言えると思います。地震調査研究推進本部は基本的に学術論文を評価対象としているために原子力発電所の審査資料（特に、正式な審査会合ではなくヒアリングの資料）として示された四国電力による調査が正確に考慮されていない面がありますが、その調査自体は我々研究者が調査するのと同様の信頼できる調査機関によって学術研究と同レベルの精度で行われたものであり、その成果は学術論文でなくとも評価対象として採用できるものです。」（乙442（5頁））と述べている。

以上のとおり、佐田岬半島北岸部の詳細な調査結果を見落とした上での長期評価の記載に意味はない。

なお、上記のとおり、佐田岬半島北岸部の調査を促す旨の記載は、あくまで付随的なものであって、中央構造線断層帯の長期評価の結論としての重みを持つものではなく、原子力規制委員会もこれを新知見として取り扱っていないのであるから、そもそも佐田岬半島北岸部の調査を促す旨の記載は、「中央構造線断層帯長期評価の成果」と呼べるものではない。

#### 4 詳細な音波探査により活断層の有無を判読できるだけの明瞭な反射面が得られていることについて

抗告人らは、佐田岬半島北岸部の音波探査記録が不明瞭で、活断層が存在しないと判断することはできないなどと主張する（抗告理由書3第3の2(2)（7頁以下））。

しかしながら、奥村晃史教授が、「四国電力（2014）による音波探査では、佐田岬半島北岸の沿岸部も含めた海陸境界付近までの活断層の有無を判読できる明瞭な記録が得られており、」（乙344（5頁））と述べ、

山崎晴雄名誉教授も、「四国電力の資料から、佐田岬半島沿岸部も含めた海陸境界付近までの活断層の有無を判読できる明瞭な記録が得られていることが分かります。」（乙442（5頁））と述べているとおり、音波探査記録は活断層の有無を判読可能な程度に明瞭なものであり、上記1(2)で述べたとおり、音波探査記録に基づいて佐田岬半島北岸部に活断層が存在しないと判断することが可能である。現に、原子力規制委員会も、当該音波探査記録に基づいて、佐田岬半島北岸部に活断層が存在しないことを確認できている。

抗告人らは、乙126に示された音波探査図について、「活断層を認定するための探査にしては荒すぎる」（抗告理由書3（8頁））などと述べ、せめてソノプローブ及びジオパルスを用いた音波探査が必要であるかのように主張するが、かかる抗告人らの主張からしても、抗告人らは海上音波探査の基本的な事項を理解できていないと言わざるを得ない。すなわち、乙126は、ブーマー及びチャーピソナーによる探査結果を示しているところ、ブーマーもチャーピソナーもエアガン等と比べると高い分解能を有する探査手法であり、チャーピソナーはソノプローブと同等の分解能を有している（乙459（9頁））。また、「ジオパルス」とは製品名であって、音源としては基本的にブーマーのことを意味している（乙460）。チャーピソナーやソノプローブが海底表面付近の新しい堆積層しが捉えられないのに対し、ブーマーは高い分解能を有しつつある程度深部の堆積層まで捉えることができるため、活断層の認定に適しており、チャーピソナーと併用することで、高精度で活断層の判読を行うことが可能である。この点については、現在、地震調査研究推進本部地震調査委員会の長期評価部会の海域活断層評価手法等検討分科会（会の名称のとおり、地震調査研究推進

本部として海域の活断層評価を行う手法を検討することを目的とした分科会である。) の主査を務める岡村行信氏 (乙 461) が、「ブーマーを音源とすると、活断層を確実に認定できるし、活動履歴を解明することも可能になってくる。」、「ソノプローブ、チャープソナー、SES2000等は数十cmの分解能を持ち、より精度良く活断層の活動時期を決めることができる。」(いずれも乙 459 (9 頁)) と述べているとおりである。

ちなみに、抗告人らは、音波探査記録に基づいて判読した三波川変成岩類の上面について「深部からの延長かどうか判断はできない」(抗告理由書 3 (8 頁)) と主張するが、抗告人らが主張の論拠とする小松正幸氏は音波探査記録に基づいて判読した三波川変成岩類の上面を前提として同氏の考える中央構造線の位置を指摘するなどしており、抗告人らの主張の意図自体が判然としない。いずれにしても音波探査により明瞭な反射面が得られていることは上記のとおりである。また、抗告人らは、産業技術総合研究所、相手方、株式会社総合地質調査のソノプローブ及びジオパルスによる音波探査の結果として豊予海峡における海底面に達する活断層を見つかられていない、あるいは、調査において本件発電所を含む佐田岬半島の中心部が除かれているなどとも主張するが、これもその主張の意図するところが判然としない。抗告人らのいう音波探査が七山ほか (2002) (乙 300) を指すのであれば、乙 300 の第 7 図及び第 8 図 (乙 300 (11~12 枚目)) のとおり、豊予海峡においても海底面に変位を与える活断層を見出しているし、乙 300 (2 枚目) の「2. 調査海域及び探査手法」を見れば、調査において本件発電所を含む佐田岬半島の中心部が除かれているのは、既に調査データが存在しており、「データの空白域」ではなかったからであることが明らかである。

## 5 ボーリング調査について

上記1(2)ウで述べたとおり、相手方による層序区分は、伊予灘東部海域で実施したボーリング調査（乙303及び乙447）を適切に踏まえたものであり、かつ、電力中央研究所、国土地理院、産業技術総合研究所といった他機関の評価とも整合するものである。相手方は、そのような高い信頼性を有する層序区分に基づき、音波探査記録の判読を行い、佐田岬半島北岸部に活断層が存在しないことを確認している。このようにボーリング調査は、主には、海上音波探査の結果から推定した地下構造や地層の年代が正しいことを確認する観点から意味を持つものであり、地質ガイド（乙436）においてボーリング調査が求められているのも、「堆積層の年代が特定されることが必要」（乙436（16頁））だからである。この点については、先述の岡村行信氏が、「活断層の変位速度や活動履歴を明らかにするためには、堆積物を採取し、年代を測定する必要がある。」（乙459（10頁））と述べるとおりであり、ボーリング調査における採取の対象は断層そのものではなく断層を覆う堆積物である。仮にボーリング調査を行って断層面を含むボーリングコアを採取できたとしても、当該試料だけで断層の詳細な活動年代が分かるわけではない（そのような試料から活断層か否かを判断する手法は確立されていない）ことは、山崎晴雄名誉教授も「ボーリング調査をして地質境界を含む試料を採取したところで、活断層かどうかは判断できません。」（乙442（15頁））と述べるとおりである。

この点につき、原決定は、「ボーリング調査をしても、活断層であるかどうかは判断できず、また、ボーリング調査をせずとも、音波探査によって、中央構造線が活断層でないことが判断できるといえることから、②堆積層から中央構造線を通過して三波川帯に至るまでの海底ボーリング調査の必

要性があるとは認められない」（原決定180頁）としており、妥当な認定である。

これに対し、抗告人らは、地震調査研究推進本部のホームページに掲載された沿岸海域における活断層調査の方法として「海底堆積物調査」の項があり、ボーリング調査が活断層調査の基本であると記載されているかのように主張する（抗告理由書3第3の2(3)（11頁以下））。

しかしながら、抗告人らの引用する「海底堆積物調査」の項の記載内容からしても、単に地下構造の情報が活断層の判読にあたって有用である旨が述べられているに過ぎず、ボーリング調査が活断層調査の基本であることは全く読み取れないし、むしろ、「海底堆積物調査」の項には、「ボーリングやコアリング等により堆積物を採取して年代測定を実施し、海底音波探査によって観察された、断層運動によってずれや変形が生じている地層や断層運動の影響を受けていない地層の堆積年代を推定し、海域の活断層の活動した年代や平均変位速度を明らかにします。」（乙462）と記載されていることからすれば、ボーリング調査は、主には、海上音波探査の結果から推定した地下構造や地層の年代が正しいことを確認する観点から意味を持つものであるとの相手方の主張が裏付けられているというべきである。

#### 第4 本件発電所の地盤が堅硬であることについて

原審答弁書「債務者の主張」第7の1（58頁以下）で述べたとおり、相手方は、本件発電所の地盤が堅硬な岩盤であり十分な安定性を有していることを確認している。本件発電所の地盤を構成する三波川変成岩類は地下深部で低温高圧型の変成作用を受けた後、地表まで上昇してきた岩石である。地下深部において変成作用を受けていることから、古い時代に地下深部で生成された小断層が認められることは、三波川変成岩類の形成過程に鑑みてむしろ

当然のことであるが、それらの小断層は新しい時代には動いていないものであって、風化を受けていない新鮮な岩盤中では岩石に相当するほどの硬さを有する（乙13（6-3-77～6-3-82頁））のであるから、本件発電所の地盤は極めて堅硬であるといえる。現に、平成26年7月1日に、原子力規制委員会による現地調査が行われた際にも、「（本件発電所が）非常に固い岩盤上にあると確認できた。」と評価されている（乙127）。

この点について、原決定も、相手方の地表地質調査、地表弹性波探査、ボーリング調査、試掘坑調査、掘削面観察、深部ボーリング調査等により地盤の安定性が確認されているとして、ダメージゾーンに位置している本件発電所の岩盤がボロボロであるとする抗告人らの主張を排斥している（原決定180～181頁）。

これに対し、抗告人らは、なおも上記のような各種調査を行ったことのみをもって安易に小松正幸氏らの主張を排斥していると原決定を批判し、「不確かな事柄については安全側に判断する」べきであると主張する（抗告理由書3第4（13頁））。

この点、抗告人らは、「各種調査を行ったことのみ」などとして、相手方が行った詳細な各種調査を不当に矮小化するが、相手方は、原審答弁書「債務者の主張」第7の1（58頁以下）で述べたように、敷地内断層の性状や基礎地盤の地耐力、斜面の安定性等について詳細な評価を実施した上で、かかる評価については、原子力規制委員会による厳格な審査を経て了承されているのであるから（乙15（20～21頁、29～33頁）），本件発電所の地盤が堅硬であることは、何ら「不確かな事柄」ではないのである。抗告人らが主張の根拠とする小松正幸氏も、原審債務者準備書面（3）の補充書（2）第1の1（1頁以下）で述べたとおり、従前、知り合いの弁護士に頼まれて地質学的

な観点から本件発電所地盤の地すべりの危険性等について検証してみたところ、本件発電所の地盤（原子力発電所の基盤）についての調査が徹底してなされており、地すべりに関して指摘すべきところが見つからなかった旨（そのため、断層（中央構造線）に関する指摘をすることを思いついた旨）を述べているのであり（乙289）、ダメージゾーンに位置している本件発電所の岩盤がボロボロであるとの小松正幸氏の見解に信用性はない。

## 第5　まとめ

以上のとおり、佐田岬半島北岸部に活断層が存在しないことに関する原決定の判示は妥当なものであり、抗告人らの主張はいずれも原決定において自らの主張が認められなかつたことへの不満を述べるものに過ぎず、理由がない。

なお、令和元年6月28日に提出された甲1035については、別途反論書面を作成する予定である。

以上