

意見書

2016年4月23日

小松正幸

第1 意見の趣旨

本意見書は、①被告が三波川緑色片岩層中の脆弱面を見落としていること及び②被告が原発立地点を含む南北及び東西の深層地質断面において検討すべき重要な問題を検討していないことから、被告の主張する調査では、伊方原発の敷地地盤及び周辺斜面の安定性について問題がないとは到底いえないことを明らかにするものである。

第2 略歴等

まず、私の略歴等について述べる。

1 略歴

昭和46年3月 北海道大学大学院理学研究科博士課程修了（理学博士）

昭和51年 新潟大学理学部助教授

昭和62年1月 愛媛大学理学部教授

平成15年3月 愛媛大学学長

平成21年4月 愛媛大学名誉教授

その他、平成10年4月より平成14年9月まで日本地質学会会長、平成15年10月より平成17年7月まで日本学術会議会員

2 専攻

地質学（岩石学）

3 著書等

「日本の地質」（共著，共立出版，1991年）

「地学事典」（共著，平凡社）

「西南日本の地殻形成と改変」（地質学論集，共著，日本地質学会，199

3年)

「八幡浜大島のシュードタキライトと周辺の地質・岩石に関する調査報告」
(八幡浜市教育委員会, 平成13年)

その他論文多数

第3 被告が三波川緑色片岩層中の脆弱面を見落としていること

- 1 被告は地震時における地すべりの発生についての解析モデルを適用するにあたって、主として岩盤は全体として均質のものと考え、岩盤分類に基づいて解析を行っている。また、地震時におけるすべり安定性については、検出された断層を含むすべり面について解析を行っている。

しかしながら、三波川緑色片岩の岩質について最も重要な視点が欠落しているために、同岩層中の脆弱面を見落としている。

- 2 三波川緑色片岩は海溝付加帯において、沈み込む海洋プレートの上層部がはぎ取られ、陸側に付加したものとされている。

この海洋プレート上層部は、海嶺で生産された玄武岩層よりなるが、この玄武岩層は均質ではなく、枕状溶岩、ガラス状の玄武岩破片の堆積したハイアロクラスタイト、枕状溶岩の大小のかけらを含むハイアロクラスタイト・ブレッチャからなり、これらは場所により量的にも広がりでも極めて不均質である。さらに、海嶺から離れるに従って、玄武岩層の上にチャートが堆積する。このような玄武岩層が海溝に近づくと、チャート層の上に陸側からもたらされた泥砂層が堆積する。これらはセット（玄武岩層－チャート－泥砂層のセット）として、また、一部を欠いたセット（玄武岩層－チャートのセット）として、海溝深部ではぎ取られ、陸側に付加し、いわゆる付加体を形成する。

三波川帯において、薄紅色の石英片岩層が緑色片岩層の中に薄層として何枚も挟まれていることが知られているが、これらは、沈み込み帯（プレートの収束境界で、一方のプレートがもう一方のプレートの下へと沈み込む地帯）で変成作用を受けることで、玄武岩が緑色片岩に、チャートが石英片岩にな

ったものであり、玄武岩層-チャート層のセットが何枚も重なっていることを示している。また、その中にはチャートの上位に泥質片岩層が見られることがあり、これは沈み込み帯で変成作用を受けることで、泥砂層が泥質片岩層になったもので、玄武岩層-チャート-泥砂層のセットを示している。

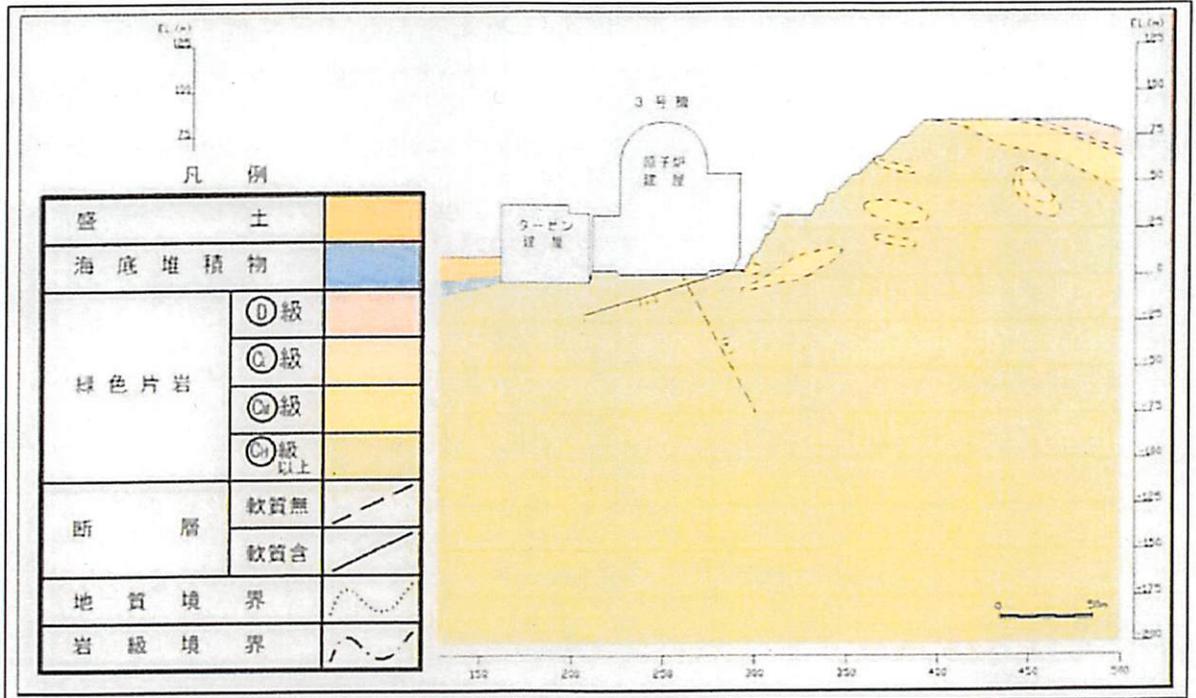
こうした沈み込み帯での変成作用は、玄武岩、チャート等の岩石が、付加した後、深部において、主として沈み込み帯に垂直な圧縮を受けることで生じる。このとき、岩石は平たい形に変形するのであるが、岩石の種類によって、変形の度合いがまるで違ってくる。すなわち、枕状溶岩やその岩片は押しつぶされる度合いが小さいが、ハイアロクラスタイトは著しく片状化する。また、石英片岩は層内褶曲が発達し破断面が顕著である。泥質岩は片状化が著しく、また、しばしば鱗片状に変形する。

したがって、ボーリング・コアの観察に際し、被告のように、柱状にどれくらいの長さで回収されるかを基準に形状観察を行うだけでは全く不十分であり、コアの原岩に基づく記載・分類が必要である。何故ならば、(1) ハイアロクラスタイト由来の片岩は、著しく片理が発達し、しかも数センチメートルの厚さしかない場合が多く、この片岩層では、平板状の鉱物である緑泥石、脆雲母-セリサイトが片理に平行に配列し、この面がすべり面になることが多く、また、(2) 風化によってたやすくモンモリロナイト系の粘土鉱物に変質し、さらにすべり易くなるからである。

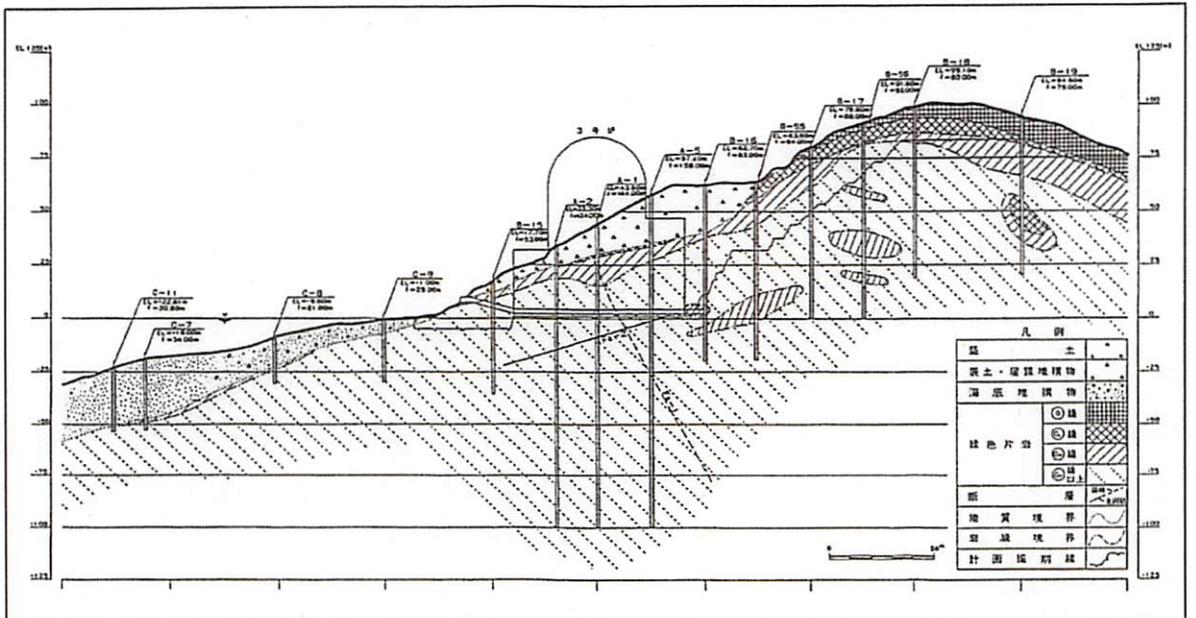
この薄層は緑色片岩層の脆弱面であるから、ボーリング・コアの解析によって、この種の面がどう連続し変化するかは、地盤及び周辺斜面の安定性にとって極めて重要な事項である。

- 3 被告準備書面(8)の図4「地質断面図の例(X-X'断面)」には、CM級部分がレンズ状に描かれているが、これらのレンズ状体の長軸方向はどうやって決めたのか。同図は、乙C第3号証の第3.4.20図「地質鉛直断面図(X-X')」に基づいて作られたものと考えられるが、乙C第3号証の第3.4.15図「地質水平断面図」では、これらのレンズ状部は一定のオ

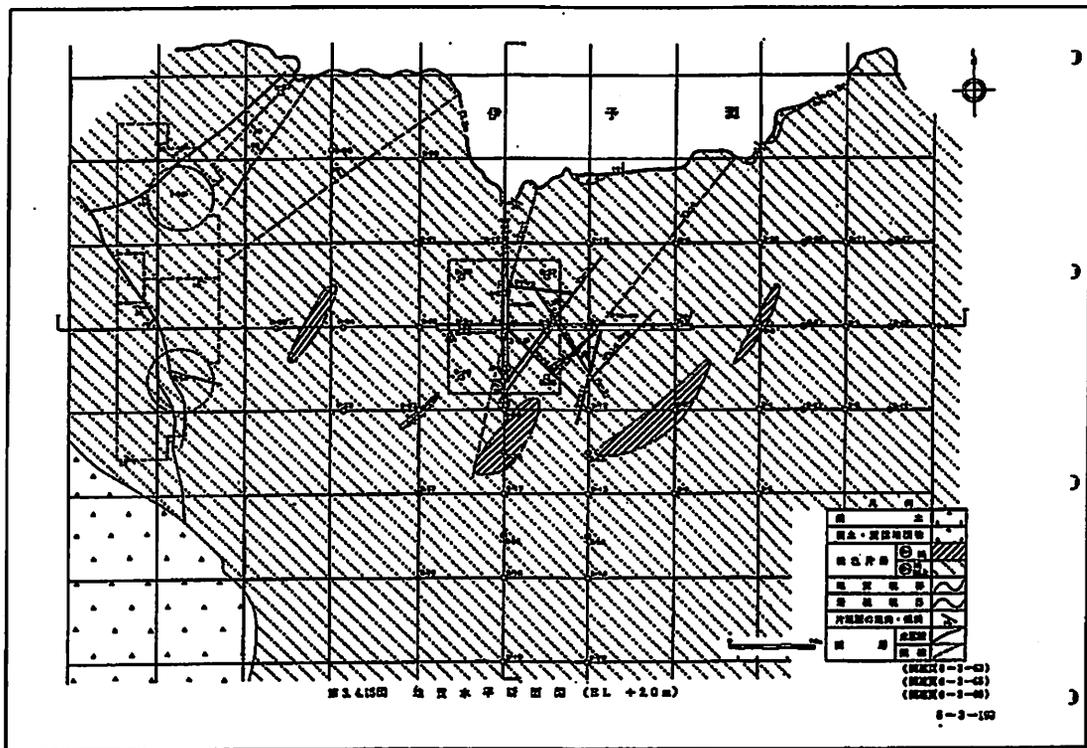
リエンテーションを示している。この根拠は何か。



【図】被告準備書面（8）の図4「地質断面図の例（X-X'断面）」



【図】乙C第3号証の第3.4.20図「地質鉛直断面図（X-X'）」



【図】乙C第3号証の第3.4.15図「地質水平断面図」

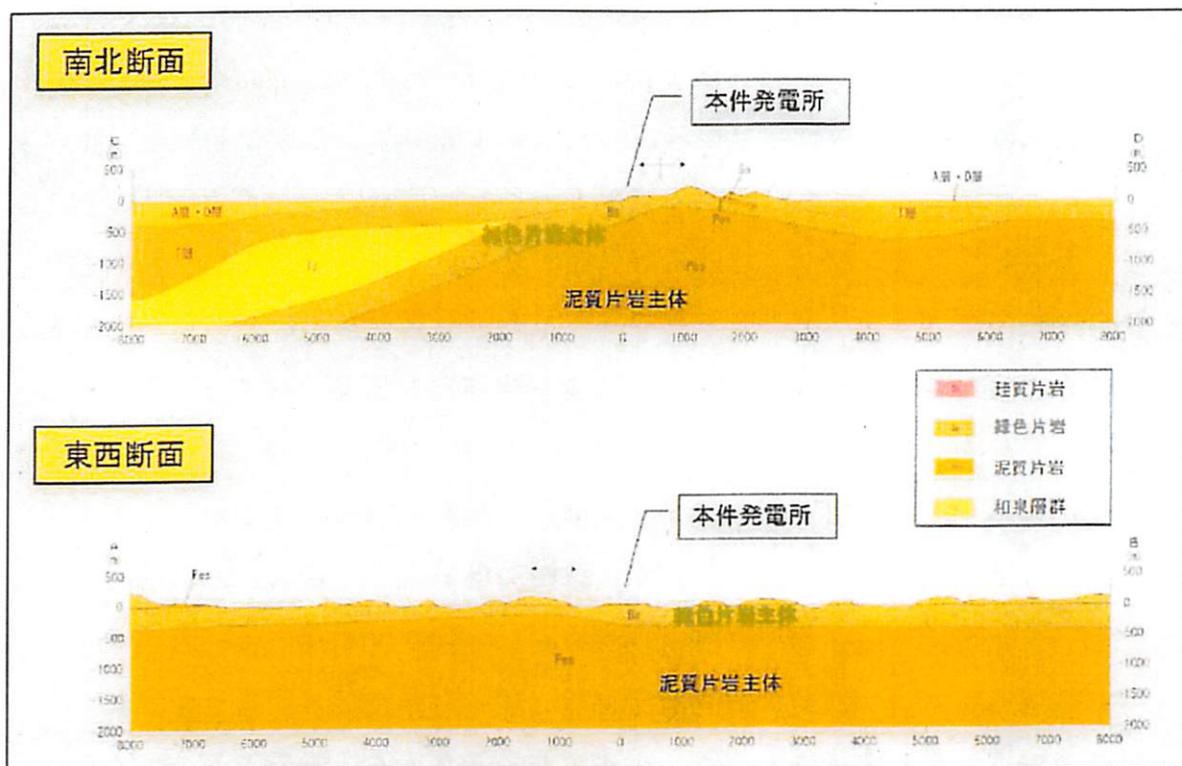
これらが、上記第3の2で述べた岩相上の特徴を示す層であるとすれば、このレンズ状体は、膨縮しながら、緑色片岩の片理に平行に連続していると予想される。この層が脆弱面、すなわち、すべり面となる可能性があり、詳細なコア観察・記載が必要である。

然るに、被告は、そのようなコア観察や記載を行っていない。

第4 被告が原発立地点を含む南北及び東西の深層地質断面において検討すべき重要な問題を検討していないこと

1 被告準備書面(5)の図3「敷地近傍の地質構造(断面図)」(以下「本件断面図」という。)は、被告が、従来の資料に加え、平成22～24年に新たに行った深部ボーリング調査の結果を踏まえて作成したものである。

本件断面図において、緑色片岩層(約470メートル)の下位は、主として泥質片岩層とされている。これは、四国西部の三波川変成岩層に共通の地質構造である。



【図】 被告準備書面（５）の図３「敷地近傍の地質構造（断面図）」

ここで問題となるのは、緑色片岩層と下位の泥質片岩層の境界部分及び泥質片岩層内部の構造である。

上位の緑色片岩層はすでに上記第３の１で述べたように、玄武岩－チャート－泥質堆積層のセットが何枚もはぎ取られて付加したものである。一方、泥質片岩層は、海溝で沈み込む海洋プレートの上面に堆積した泥砂層が海溝で陸側に付加したものである。これらの堆積物付加体も同じように偏圧を受けて著しく片状化、鱗片状化をしている。特に泥質片岩は鱗片状化が強く、片岩層中では最も脆弱な層であることが多い。

したがって、地盤の下部には、物性の異なる緑色片岩層と泥質片岩層との境界及び泥質片岩層中の無数の脆弱層が存在すると考えなければならない。

これらの弱面は、南海トラフのマグニチュード９クラスの地震が発生した場合に、四国全体が水平ずれを起こすと想定したとき、大きなリスク要因と

なり得る。

被告は、これについて何ら検討を行っていない。

- 2 本件断面図に表されているように、佐田岬半島は背斜構造（地層の褶曲により波打つように山型に曲がった地質構造）の軸に相当する。

この構造がいつできたかは議論の余地があるが、少なくとも、被告の「三波川変成岩層は（中略）古い時代に上昇を終えた後は、大きな構造運動は受けていない」という記述（被告準備書面（5），7頁）は何らの根拠もないものである。

四国山地は100万年以上前から隆起しており、現在も隆起を続けていることが知られている。この隆起運動は、南海トラフにおけるフィリピン海プレート沈み込みによる、南北圧縮を受けたものである。

佐田岬半島の突き出た地形はこの運動と無関係ではなく、佐田岬半島は現在動きつつある活構造帯と見るべきである。この運動がすぐにでも何らかの変化をもたらすとまではいえないとしても、全く何もない安定した場であるという認識は、明らかに間違っている。

これに関連して、原発敷地周辺には、南北圧縮による緩やかな背斜構造に伴う軸面破断（別紙図2の②）及び東西伸長による破断面（別紙図2の①）が存在しており、前者はほぼ東西方向で垂直、後者はほぼ南北方向で垂直である。これらは、原発敷地周辺の海岸で一般的に観察できる（別紙図1及び図2）。また、佐田岬半島の海岸すれすれに中央構造線が走っていることが最近指摘されており、これが活断層であるかどうかは今後の問題であるが、一般的に、この方向に平行な断裂が卓越する（別紙図2の③）。

これらの破断面（節理面ないし軸面劈開及び断層）が敷地においても当然確認されたはずであるにもかかわらず、被告において、この重要性について検討がなされていない。すなわち、これらの破断面は、水の浸透を促進し、緑色片岩層の脆弱層（ハイアロクラスタイト由来の強片理層）へ水を運ぶことによって風化を促進し、すべり面の成長を準備する可能性があることから、

節理ないし破断面が深さ方向及び側方へどう連続しどう変化するかといった、節理周辺の岩相変化(変質)などの観察・記載が必要であるにもかかわらず、被告はこれら観察・記載を行っていないのである。

第5 結語

以上のように、被告は、三波川緑色片岩層中の脆弱面を見落としていることに加え、原発立地点を含む南北及び東西の深層地質断面において検討すべき重要な問題を検討していないのであり、伊方原発の敷地地盤及び周辺斜面の安定性について問題がないなどとは到底いえないことが明らかである。

以上

(別紙)

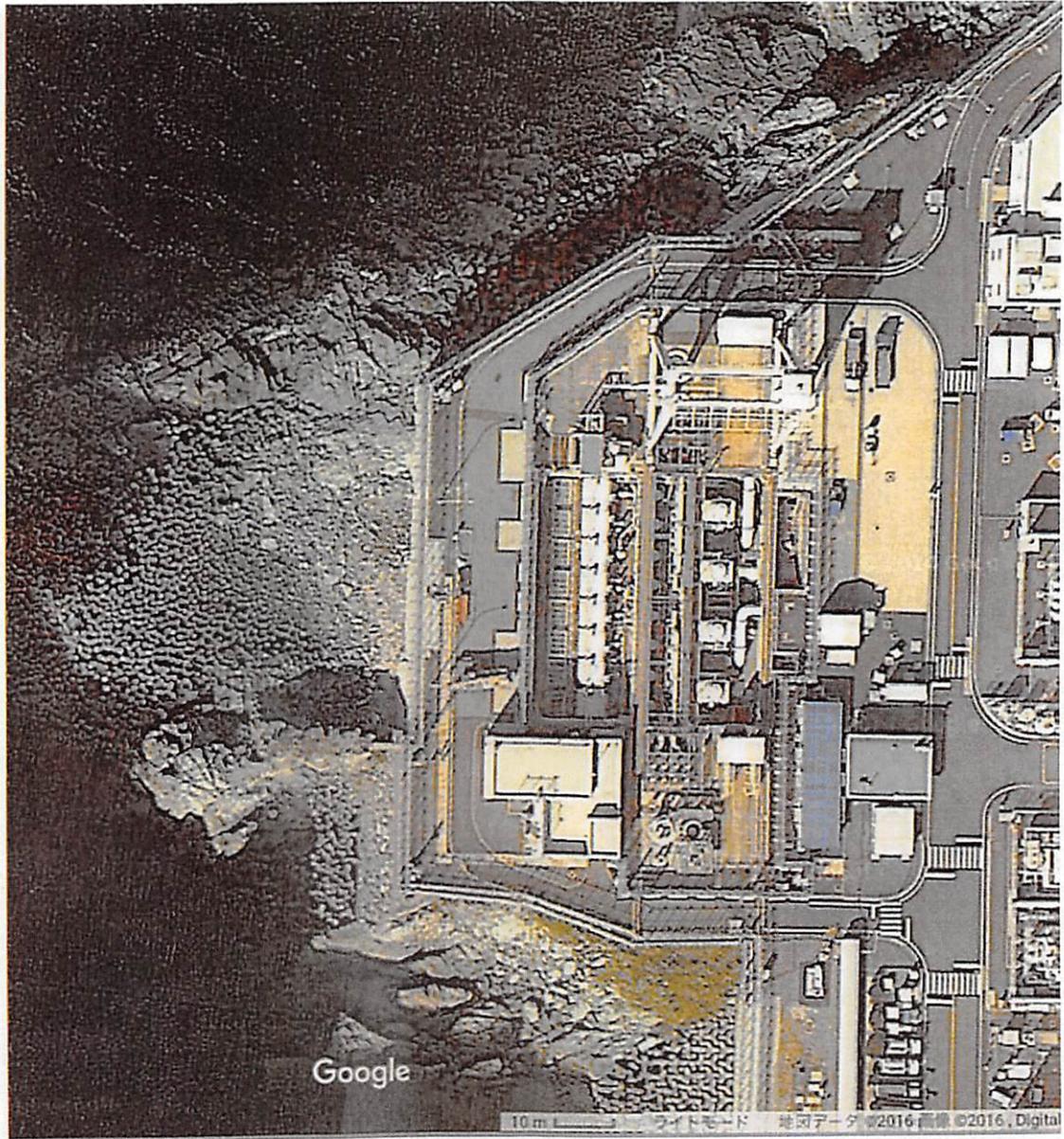


図 1

(別紙)



図 2