



H4-CA-253-R02

浜岡原子力発電所 敷地の地質・地質構造（コメント回答）

第1078回審査会合を踏まえ認識した課題への対応方針

2023年3月2日

前回審査会合※資料からの変更点

(第1078回審査会合を踏まえ認識した課題への対応方針について)

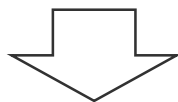
※第1105回審査会合(2022.12.23)

前回審査会合における説明内容

- H-9断層の上載地層である「泥層」の堆積年代評価に関する追加調査として、第1078回審査会合において認識した課題(p.32,33参照)に対し、それぞれの課題を解決するために漏れなく計画した幅広な調査について、調査と従来の論理構成との関係性も含めて説明した。(調査の網羅性に力点を置いて説明)

前回審査会合におけるご指摘事項

- 上載地層の堆積年代に関する評価については、基準適合性を説明するための明確な論理構成とそれに資する根拠となる物証を事業者が示す必要がある。そのためどのような調査でこういった物証を取りに行くのか、評価及び調査方針の全体像について再度説明すること。



本資料における説明内容

- 本資料においては、H-9断層の活動性評価、特に「泥層」の堆積年代評価について、目論見通りの調査結果が得られれば基準適合性を説明するための明確な根拠となり得ると考えており、かつ現在試行している検討内容を、その検討を用いた評価方針とともに示し、検討に資する物証取得のために実施している追加調査の具体的な内容をその目論見とともに説明する。

今後説明していくH-9断層の活動性評価の全体方針

H断層系の活動性の評価方針（第1035回審査会合 資料2-1 p.330記載内容に一部追記）

- H断層系のうち評価対象であるH-m4～H-m0, H-1～H-7断層の活動性は、H断層系のひとつであるH-9断層の活動性（H-9断層の最新活動時期）により評価する。

H-9断層の活動性の評価の全体方針

- H-9断層の活動性は、「泥層」を上載地層とした上載地層法により評価する。
- H-9断層を覆う「泥層」が同断層により変位変形を及ぼされていないこと（4.6.1 H-9断層と「泥層」の関係）, 「泥層」が約12～13万年前以前の堆積物であること（4.6.2 「泥層」の堆積年代評価）をとともに確認することで、H-9断層が約12～13万年前以降において活動していないことを示していく。

4. H断層系の活動性評価

- 4.1 H断層系の分布形態
 - 4.2 H断層系の性状
 - 4.3 敷地深部の地質構造
- H断層系及び敷地深部の地質構造の調査結果。

- 4.4 H断層系の分布形態・性状等に基づく評価
4.1～4.3の調査結果に基づき、H断層系各断層の活動時期がすべて同じ時代であることを評価。

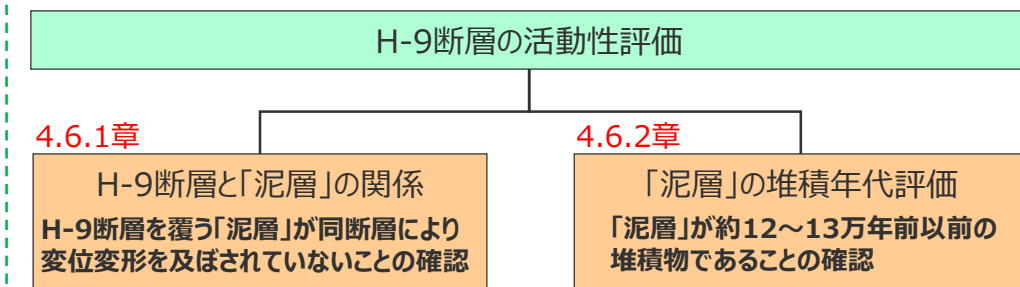
- 4.5 H断層系の形成要因
4.1～4.3の調査結果に基づき、H断層系の形成要因を検討。

4.6 H-9断層の活動性評価（H-9断層の最新活動時期）

4.H断層系の活動性評価の構成

（4.1～4.5については、第1035回審査会合での説明内容から変更なし）

4.6章



今後説明していくH-9断層の活動性評価の全体方針

次頁以降において、「泥層」の堆積年代（4.6.2章）についての検討内容を、その検討を用いた「泥層」の堆積年代の評価方針とともに示す。
なお、今回示す評価方針は、第1078回審査会合における評価方針に対し、次頁に示す通り検討項目の追加と検討内容の一部変更を行ったものである。
（H-9断層と「泥層」の関係(4.6.1章)については、第1078回審査会合での説明内容から変更が無いことから、本資料での説明は省略する。）

4.6.2 「泥層」の堆積年代評価

「泥層」の堆積年代についての評価方針の変更点

第1078回審査会合における評価方針

- 「泥層」中には年代指標となる明瞭な火山灰が認められないことから、**年代既知の堆積物との関係を用いた検討**として、「泥層」と同標高に分布する上部更新統との比較を中心とした検討に基づき「泥層」の堆積年代を説明。
- 具体的には、地形層序解析等から「泥層」と同標高に分布するという結果が得られた笠名礫層（MIS5cの海成段丘堆積物）及び古谷泥層（MIS5eに至る海進に伴う堆積物）それぞれに対し、「泥層」と比較した結果（「泥層」は笠名礫層と類似せず、古谷泥層に類似する）から、「泥層」は古谷泥層に対比されると判断し、「泥層」の堆積年代は約12～13万年前であると評価。



今後説明していく評価方針（検討項目の追加と検討内容の一部変更を実施）

【検討項目の追加】

- 火山灰を用いた検討**として、「泥層」中に年代指標となる火山灰が認められないか、クリプトテフラも対象に含めてあらためて検討する。

【検討内容の一部変更】（下図参照）

- 年代既知の堆積物との関係を用いた検討**として、まず御前崎地域の標高約50mに分布する海進に伴う堆積物は、MIS5eに至る海進に伴う堆積物として約12.5万年前の海成段丘堆積物よりも古い堆積物であると評価できることを文献調査、地形層序解析等から示す。そのうえで、標高約50mに分布する「泥層」が海進に伴う堆積物であることを、グローバルな現象である海進に伴う堆積物を持つ特徴を「泥層」が持つことの物証による確認※を持って判断し、「泥層」の堆積年代は約12～13万年前であることを示していく。
- なお、「泥層」が笠名礫層と概ね同標高に分布することを踏まえ、「泥層」が笠名礫層と同時代（MIS5c）の堆積物ではないことについても、物証（「泥層」と笠名礫層（相当層）との層位関係が露頭で直接確認できる、笠名礫層中に認められる広域テフラが「泥層」中に認められないなど）を持って示していく。

火山灰を用いた検討により、「泥層」中に年代指標となる火山灰（降灰層準）が認められた場合は、これが基準適合性を説明するための明確な根拠となることから、年代既知の堆積物との関係を用いた検討は不要となるが、これまでの調査で噴出年代が明らかでない広域テフラを起源とする火山ガス等が「泥層」から検出されていないことから、火山灰を用いた検討及び年代既知の堆積物との関係を用いた検討は並行して実施し、両検討結果を今後説明していく。

※検討内容の詳細はp.10参照。

変更前

「泥層」

標高約50mの泥質堆積物

地形層序
解析等

MIS5eに至る
海進に伴う堆積物
(古谷泥層)

MIS5cの
海成段丘堆積物
(笠名礫層)

物証による対比

類似しない

「泥層」は古谷泥層に対比される

「泥層」の堆積年代は約12～13万年前

変更後

「泥層」

標高約50mの泥質堆積物

広域の文献調査、
地形層序解析等

御前崎地域の標高約
50mに分布する海進に
伴う堆積物はMIS5eに
至る海進に伴う堆積物

MIS5eに至る
海進に伴う堆積物
(古谷泥層)

MIS5cの
海成段丘堆積物
(笠名礫層)

物証による確認

「泥層」は海進に伴う堆積物

「泥層」の堆積年代は約12～13万年前

以下の物証等も加え
「泥層」が同時代の
堆積物ではないことを説明
できる露頭
・層位関係を直接確認
できる露頭
・笠名礫層中に認められる
広域テフラの有無

＜年代既知の堆積物との関係を用いた検討内容の概念図＞

4.6.2 「泥層」の堆積年代評価

「泥層」の堆積年代評価の全体方針

以下方針に示す検討内容は、目論見通りの調査結果が得られれば基準適合性を説明するための明確な根拠となり得ると考えており、かつ現在試行しているものであり、調査結果の如何に関わらず、全ての検討結果を今後説明していく。

「泥層」の堆積年代の評価方針（4.6.2.1「泥層」の堆積年代の評価方針）…下記各検討の個別方針はp.6～10に示す。

- 「泥層」の堆積年代については、**火山灰を用いた検討及び年代既知の堆積物との関係を用いた検討**から評価を実施する。
- まず火山灰を用いた検討として、「泥層」中に約12～13万年前以前の火山灰（降灰層準）が認められることの確認を持って、「泥層」の堆積年代が約12～13万年前以前であることを示せないか、あらためて検討する。（4.6.2.2「泥層」中の年代指標）
- 火山灰を用いた検討により、「泥層」中に約12～13万年前以前の火山灰（降灰層準）が認められた場合は、これが基準適合性を説明するための明確な根拠となることから、年代既知の堆積物との関係を用いた検討は不要となるが、これまでの調査で噴出年代が明らかな広域テフラを起源とする火山ガラス等が「泥層」から検出されていないことから、御前崎地域の年代既知の堆積物との関係を用いた検討についても並行して実施する。
- 年代既知の堆積物との関係を用いた検討としては、「泥層」が約12.5万年前の海成段丘堆積物よりも古い堆積物であることの確認を持って、その堆積年代が約12～13万年前以前であることを示していく。また、検討にあたって実施した「泥層」の調査結果と、御前崎地域に分布する約12～13万年前の泥質堆積物である古谷泥層の調査結果を比較、古谷泥層を含む御前崎地域の上部更新統との層序関係を検討することで、「泥層」が古谷泥層の一部に対比されることについても確認する。（4.6.2.3「泥層」の分布と性状）

4.6.2章

「泥層」の堆積年代評価

「泥層」が約12～13万年前以前の堆積物であることの確認

4.6.2.1章

「泥層」の堆積年代の評価方針

4.6.2.2章

（火山灰を用いた検討）

「泥層」中の年代指標

「泥層」中に約12～13万年前以前の火山灰（降灰層準）が認められることの確認

火山灰分析

4.6.2.3章

（年代既知の堆積物との関係を用いた検討）

「泥層」の分布と性状

「泥層」が約12.5万年前の海成段丘堆積物よりも古い堆積物であることの確認

文献調査

地表踏査・検土杖

露頭・ボーリング・トレンチ

詳細地形計測

以下は4.6.2.3章において示す。

Ⓐ「泥層」は御前崎地域に広域的に分布する堆積物である。

Ⓑ「泥層」は海成堆積物である。

Ⓒ「泥層」は古谷泥層下部に対比される。

「泥層」が笠名礫層と同時代の堆積物ではないこと、敷地の泥質堆積物のような局所的な堆積物とも性状が異なることについても4.6.2.3章で示していく。

粒度・化石・花粉・化学成分(CNS)など

地質平面図・断面図

Ⓐ Ⓑ Ⓒ

…第1078回審査会合を踏まえた課題として、物証を持って示す必要があると認識している評価事項

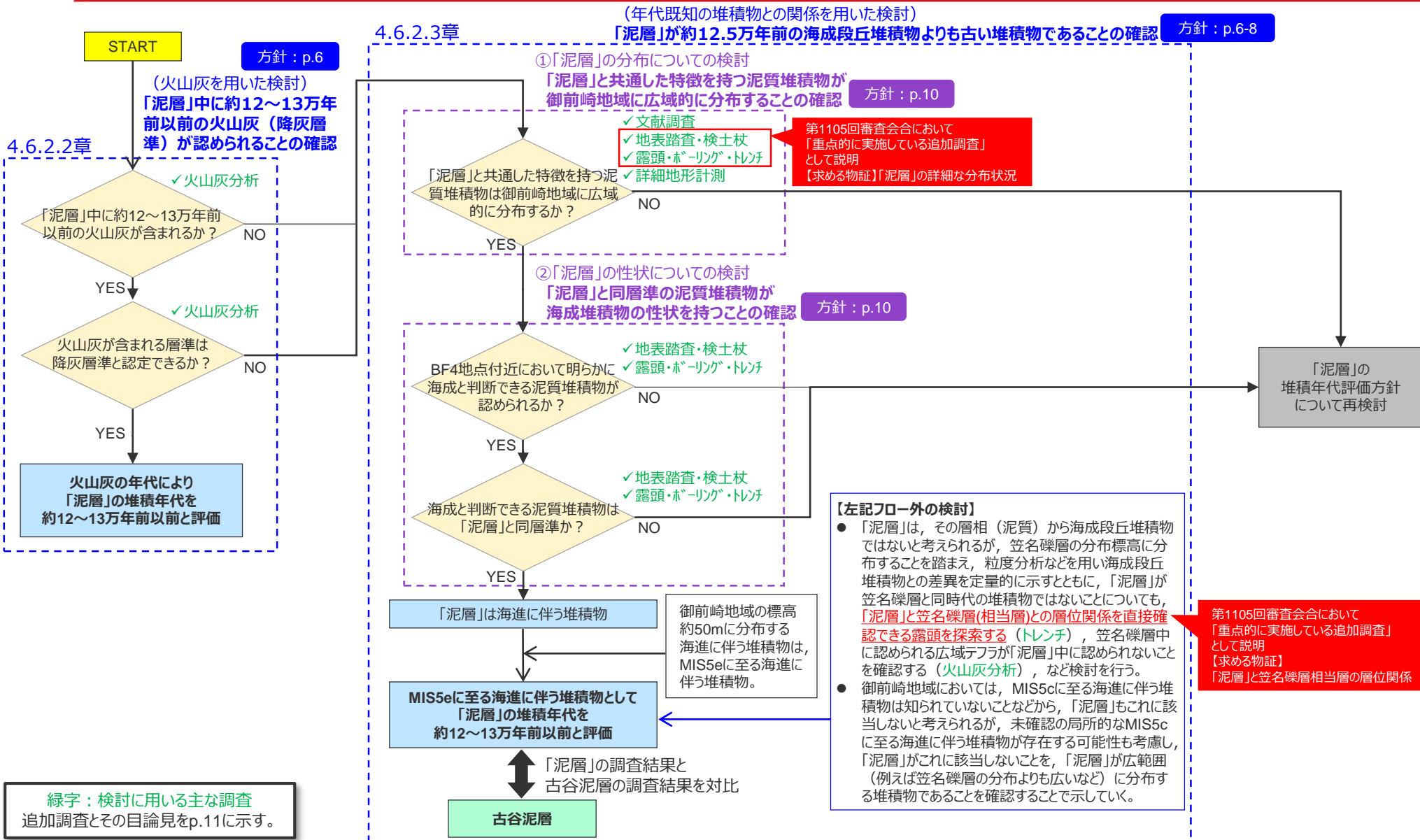
<4.6.2「泥層」の堆積年代評価の構成>

➡ 次頁において、「泥層」の堆積年代評価の検討フローを示す。

4.6.2 「泥層」の堆積年代評価

「泥層」の堆積年代評価の検討フロー

火山灰を用いた検討により、「泥層」中に年代指標となる火山灰（降灰層準）が認められた場合は、これが基準適合性を説明するための明確な根拠となることから、年代既知の堆積物との関係を用いた検討は不要となるが、これまでの調査で噴出年代が明らかな広域テフラを起源とする火山ガラス等が「泥層」から検出されていないことから、火山灰を用いた検討及び年代既知の堆積物との関係を用いた検討は並行して実施し、両検討結果を今後説明していく。



4.6.2 「泥層」の堆積年代評価

「泥層」の堆積年代評価のための各検討の個別方針（1/3）

「泥層」中に約12～13万年前以前の火山灰（降灰層準）が認められることの確認（4.6.2.2「泥層」中の年代指標（火山灰を用いた検討））

■ 「泥層」中に約12～13万年前以前の火山灰（降灰層準）が認められることが確認できれば、「泥層」は約12～13万年前以前の堆積物であると評価できる。そこで、「泥層」の火山灰について、クリプトテフラも対象に含めて分析を実施する。

→本検討に必要な追加調査とその目論見をp.11に示す。

- 一般的に堆積物中に火山灰（降灰層準）が認められ、その給源火山が明らかとなれば、噴火イベントの発生年代から、堆積年代を評価できる。
- これまでの「泥層」の火山灰分析においては、日本列島に分布する主要な広域テフラの検出を主眼としていたため、火山ガラスに着目していた。その結果、「泥層」には火山ガラスがほとんど含まれず、主要な広域テフラは検出されなかった。そこで、クリプトテフラの検出を試み、そのうち特に、テフラ起源の角閃石に着目した調査を実施する。

「泥層」が約12.5万年前の海成段丘堆積物※1よりも古い堆積物であることの確認（4.6.2.3「泥層」の分布と性状（年代既知の堆積物との関係を用いた検討））

■ 「泥層」が約12.5万年前の海成段丘堆積物よりも古い堆積物であることが確認できれば、「泥層」は約12～13万年前以前の堆積物であると評価できる。また、以下に示す理由により、御前崎地域の標高約50mに分布する堆積物である「泥層」は、海進※2に伴う堆積物であれば約12.5万年前の海成段丘堆積物よりも古い堆積物であると言える。そこで、「泥層」が海進に伴う堆積物であることを「泥層」の分布と性状から確認する。

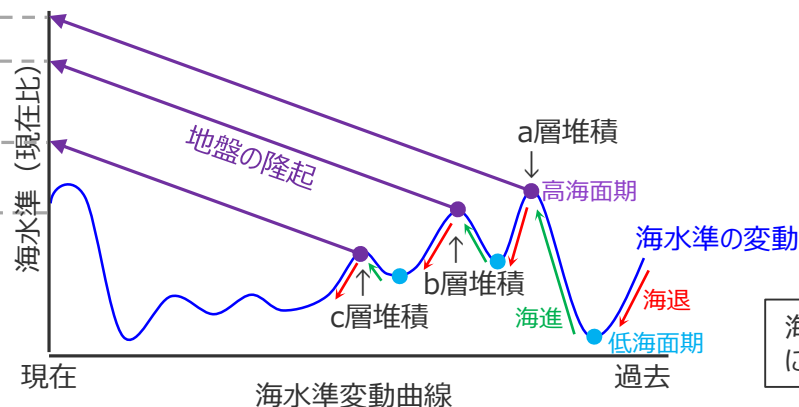
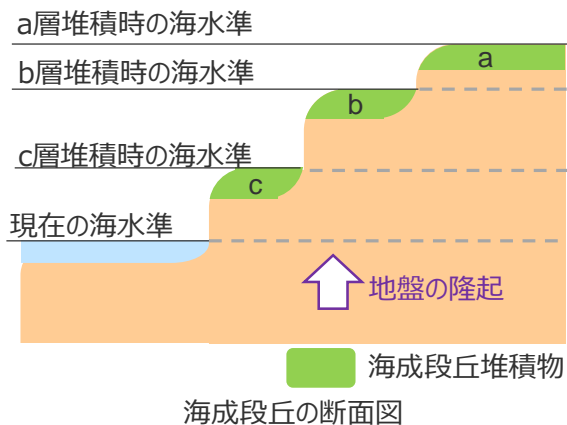
→具体的な確認項目等、本検討の方針の詳細をp.10に、本検討に必要な追加調査とその目論見をp.11に示す。

（一般的な海成段丘堆積物による年代評価）

- 海成段丘堆積物は、高海面期（海水準変動の上昇側ピークにおける海面の停滞期）の堆積物であり、汀線付近で堆積したものと考えることができる。そのため、一般的に堆積物が海成段丘堆積物であると言えれば、その分布標高を、堆積時（高海面期）の海水準とみなすことができ、その地域の隆起量を考慮したうえで海水準変動曲線に照らせば、堆積年代を評価できる。（下図）

※1 本資料においては、海成平坦面を形成する浅海～海浜堆積物を「海成段丘堆積物」とした。

※2 本資料においては、低海面期から高海面期にかけてのグローバルな海水準の上昇を「海進」とした。



海成段丘堆積物による年代評価

【次頁へ続く】

4.6.2 「泥層」の堆積年代評価

「泥層」の堆積年代評価のための各検討の個別方針（2/3）

【前頁より続く】（「泥層」が約12.5万年前の海成段丘堆積物よりも古い堆積物であることの確認）

（海成段丘堆積物ではない「泥層」の堆積年代評価）

- 「泥層」は、一般的な浅海～海浜堆積物のような砂礫質ではなく、泥質堆積物であることから、海成段丘堆積物ではないと考えられる。そこで、「泥層」が海成段丘堆積物に準じ、“ある高海面期よりも古い時代”として堆積年代を評価できること、すなわち「泥層」が高海面期に至る海進に伴う堆積物であることを示していく。

（海水準変動の規模と海進に伴う堆積物の有無の関係）

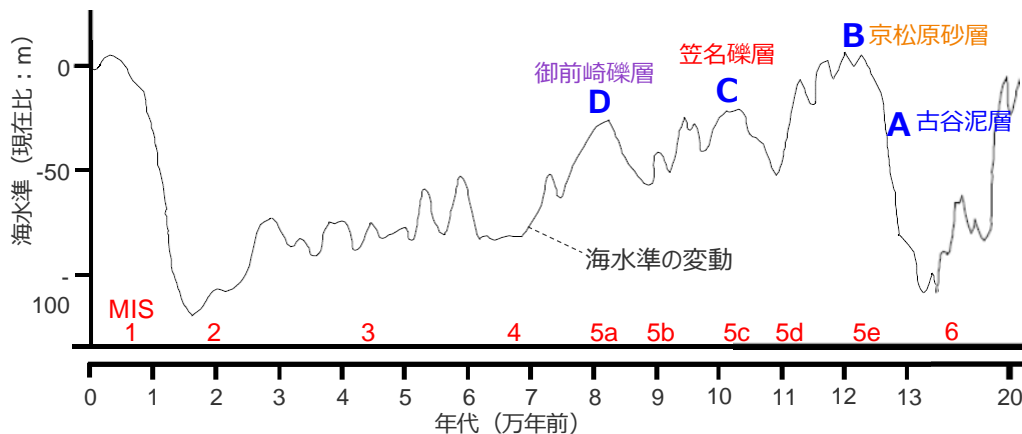
- 一般的にMIS6～5e, MIS2～1など、大規模な海水準変動を伴う氷期から間氷期への移行期間（ターミネーション：Denton et al. (2010)）においては、氷期に河川によって削り込まれた谷地形が海進期に溺れ谷化、内湾～干潟環境となり、その後高海面期に浅海～海浜環境となる堆積システムの変遷が認められ、堆積物も下位から上位にかけて海進期の内湾～干潟堆積物から高海面期の浅海～海浜堆積物へと変化することが多くの事例で知られている（下末吉層、南陽層など）。一方でMIS5d～5c, MIS5b～5aなど比較的小規模な海水準変動においては、特に直前の大規模海進に伴い谷地形が埋積されている場合、低海面期に谷地形が形成されず、内湾～干潟環境を経ずに浅海～海浜環境となり、不整合関係にある堆積物の上に海成段丘堆積物が直接載ることが多くの事例で知られている（小原台砂礫層など）。※3

（御前崎地域の海成段丘堆積物と海進に伴う堆積物）

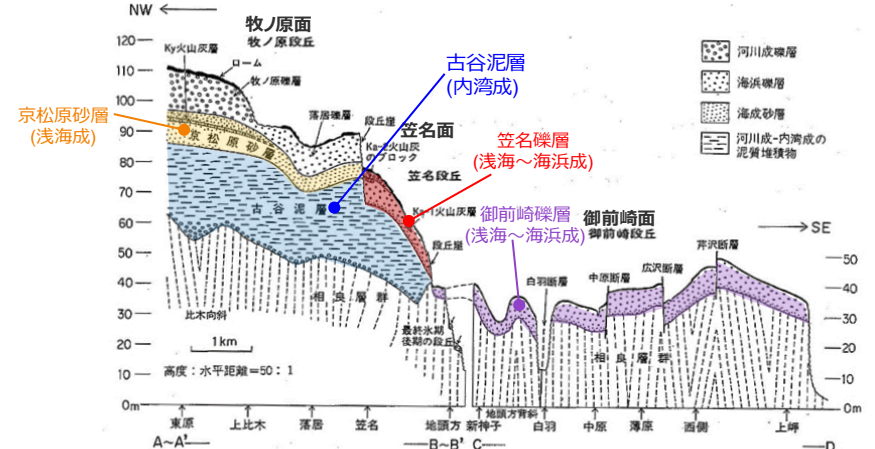
- 御前崎地域には、MIS6～5eの堆積物として、海進期（左下図A）に溺れ谷を埋積した内湾堆積物（古谷泥層）とその上位に海成段丘堆積物として高海面期（左下図B）の浅海堆積物（京松原砂層MIS5e）が載り（杉山ほか（1988）：右下図）、これらはMIS6～5eの大規模な海水準変動の痕跡と考えられる。
- 一方で、MIS5d～5c及びMIS5b～5aの堆積物としては、海成段丘堆積物として高海面期（左下図C・D）の浅海～海浜堆積物（笠名礫層MIS5c）及び御前崎礫層（MIS5a）が、不整合関係にある古谷泥層または基盤の相良層に波食台を形成して載り（杉山ほか（1988）：右下図）、これらはMIS5eまでに谷地形が埋積された後の小規模な海水準変動の痕跡と考えられる。また、御前崎地域において、MIS5cまたは5aに至る海進に伴う堆積物の存在はこれまで知られていない。※4
- 御前崎地域の海成段丘堆積物は、京松原砂層が標高約100～70m、笠名礫層が標高約70～40m、御前崎礫層が標高約40～20mに分布する。※4

※3 海水準変動に対応した堆積物の事例を次々頁に示す。

※4 御前崎地域の上部更新統については、第1078回審査会合の指摘事項への対応として、既往文献に示される地質情報など広域的かつ網羅的にその全体像を示していく。



海水準変動曲線と御前崎地域の上部更新統（海水準変動曲線は小池・町田(2001)を参考に作成）



御前崎地域の第四系地質断面図（杉山ほか(1988)第32図に加筆）

【次頁へ続く】

4.6.2 「泥層」の堆積年代評価

「泥層」の堆積年代評価のための各検討の個別方針（3/3）

【前頁より続く】（「泥層」が約12.5万年前の海成段丘堆積物よりも古い堆積物であることの確認）

（「泥層」が海進に伴う堆積物であった場合の堆積年代）

- 「泥層」の分布標高は約50mである。
- 御前崎地域の標高約50mに分布する堆積物が海進に伴う堆積物であった場合、整合関係にある上位の海成段丘堆積物について検討する。
御前崎礫層(MIS5a)については、標高約50mより低位に分布し、上下関係が地層累重の法則に反することから、標高約50mに分布する堆積物と整合関係にある上位の海成段丘堆積物には該当しない。
笠名礫層(MIS5c)についても、標高約50mはその分布標高にあたり^{※5}、上下関係が地層累重の法則に反すること、御前崎地域においてMIS5cに至る海進に伴う堆積物の存在はこれまで知られていない^{※6}ことから、こちらも標高約50mに分布する堆積物と整合関係にある上位の海成段丘堆積物には該当しない。
一方、京松原砂層(MIS5e)については、標高約50mより高位に分布し、上下関係が地層累重の法則に従うこと、御前崎地域においてMIS5eに至る海進に伴う堆積物（古谷泥層）の存在が知られていることから、標高約50mに分布する堆積物が海進に伴う堆積物であったとすれば、京松原砂層は当該堆積物と整合関係にある上位の海成段丘堆積物に該当する。
以上より、御前崎地域の標高約50mに分布する堆積物が海進に伴う堆積物であった場合、整合関係にある上位の海成段丘堆積物は京松原砂層(MIS5e)しかなく、その“海進に伴う堆積物”は、MIS5eに至る海進に伴う堆積物として約12.5万年前の海成段丘堆積物よりも古い堆積物であると言える。
- すなわち御前崎地域の標高約50mに分布する堆積物である「泥層」は、**海進に伴う堆積物であればMIS5e（約12.5万年前の高海面期）の海成段丘堆積物よりも古い時代の堆積物であると言える。**
 - ※5 「泥層」は、その層相（泥質）から海成段丘堆積物ではないと考えられるが、笠名礫層と概ね同標高に分布することを踏まえ、粒度分析などを用い海成段丘堆積物との差異を定量的に示すとともに、「泥層」が笠名礫層と同時代の堆積物ではないことについても、「泥層」と笠名礫層(相当層)との層位関係を直接確認できる露頭を探索する、笠名礫層中に認められる広域テフラ（K-Tz, On-Pm1：町田・新井(2011)）が「泥層」中に認められないことを確認する、など検討を行う。
 - ※6 御前崎地域においては、MIS5cに至る海進に伴う堆積物は知られていないことなどから、「泥層」もこれに該当しないと考えられるが、未確認の局所的なMIS5cに至る海進に伴う堆積物が存在する可能性も考慮し、「泥層」がこれに該当しないことを、「泥層」が広範囲（例えば笠名礫層の分布よりも広いなど）に分布する堆積物であることを確認することで示していく。

4.6.2 「泥層」の堆積年代評価

【補足】海水準変動に対応した堆積物の事例

時代		堆積物	堆積物の特徴
MIS6～5e	大規模な 海水準変動 (氷期から間氷期へ の移行期間)	下末吉層	<p>三梨・菊地(1982)は、下末吉層を含む相模層群中の水成層は海成層の可能性があるとし、それら基底の不整合は、多くの場合起伏のある谷地形をなし、上位に重なる地層は、内湾性の層相を示す泥層や砂泥互層となることが多いことから、氷期の海退期には陸地地域において谷地形が形成され、続く間氷期の海進期にはおぼれ谷となって、谷地形を内湾性の堆積物が埋積してゆくというサイクルが、幾度かくり返されたことが分かるとしている。</p> <p>また、横浜市戸塚区及び磯子区の標高40m～80m程度の平坦な大地面に分布する下末吉層について、層相は地域により若干異なるが、一般に溺れ谷を埋積するような堆積形態を示し、下部は泥質の層、上部は砂層となっているとしている。また、基底の不整合面は、しばしば起伏のある谷型の地形をなすか、斜面の一部を示す境界面からなっている最下部の淘汰不良の細礫混じりの砂質泥層に始まり、基底の起伏を埋積するように、貝化石を含む青灰色の泥層が重なるとしている。</p>
MIS2～1		南陽層	<p>坂本ほか(1984)及び坂本ほか(1986)は、現在の濃尾平野の沖積面を直接作っている完新統である南陽層について、沖積海進に伴って、濃尾層の侵食面上に堆積しはじめ、埋没谷中には30m前後の厚さの軟弱な内湾成粘土を残したとし、埋没段丘や埋没波食台上にも広がっているとしている。また、南陽層の上部は、三角州の前置層として堆積した砂層を主体としており、最上部には後背湿地成の有機物に富んだ泥層や、自然堤防の砂質堆積物などが見られるとしている。</p>
MIS5d～5c	比較的小規模な 海水準変動	小原台砂礫層	<p>江藤ほか(2002)は、横須賀地域に発達する台地・段丘は、後期更新世の海面低下途上で形成された海成段丘と見なされるとし、それらの段丘面は中期更新世以前の地層を基盤とし、海成の小原台砂礫層等によって薄く覆われ形成されたとしている。</p> <p>また、小原台砂礫層について、横須賀市小原台及び宮田台地付近においては横須賀層を不整合に覆う厚さ3.5m 前後の粗粒な地層であると、8万年以前の高海面期(酸素同位体ステージ5cに当たる)の小原台海進によって形成された海成段丘堆積物とされるとしている。</p>

4.6.2 「泥層」の堆積年代評価

4.6.2.3 「泥層」の分布と性状 についての検討方針の詳細

- BF4地点に段丘地形は判読されず、「泥層」の上位に一般的な海成段丘堆積物である砂礫質の堆積物も確認されない。また「泥層」自体も厚さ1m程度でしか確認できておらず、海進に伴う環境変化を反映した深度方向の層相変化を追いにくい。
- そこで、「泥層」が海進に伴う堆積物であることの確認にあたっては、グローバルな現象である海進に伴う堆積物が持つ「広域的に分布する」「海成堆積物の性状を示す」という特徴に着目し、「泥層」の分布と性状についての検討から、これら特徴を「泥層」が有することの確認を持って「泥層」が海進に伴う堆積物であると判断する。

①「泥層」の分布についての検討

「泥層」がグローバルな現象である海進に伴う堆積物であれば広域的に分布すると考えられることから、以下の調査により、**「泥層」と共通した特徴を持つ泥質堆積物が御前崎地域に広域的に分布することを確認する。**

●文献調査

御前崎地域に分布する泥質堆積物を広域的かつ網羅的に調査し、「泥層」と共通した特徴が何か整理したうえで、これら特徴を持つ泥質堆積物が御前崎地域に広域的に分布することを示す。

●地表踏査・検土杖調査（BF4地点付近～BF1地点）

「泥層」が広域的に分布する堆積物であればBF4付近の標高50m付近において同様な堆積物が分布すると考えられることから、BF4付近の標高50m付近における泥質堆積物の分布を明らかにする。

●露頭・ボーリング・トレンチ調査（BF4地点付近～BF1地点～比木2地点）

地表踏査や検土杖で確認した泥質堆積物及び文献において示される泥質堆積物の層相、構成粒子の粒度、花粉の含有量等を詳細に確認することで、「泥層」と共通した特徴を持つ堆積物か否か確認する。

●詳細地形計測（BF4地点付近～BF1地点）

「泥層」が広域的に分布する堆積物であれば同様な地形条件において堆積していると考えられることから、詳細地形計測（DEMなど）を利用し作成した平面図・断面図に、露頭・ボーリング・トレンチ調査により得られた泥質堆積物等の地質情報を加え、BF4地点付近～BF1地点の泥質堆積物の分布と地形との関係を明らかにする。

②「泥層」の性状についての検討

海進に伴う堆積物であれば、海成堆積物の性状を示すと考えられることから、**「泥層」と同層準の泥質堆積物が海成堆積物の性状を持つことを確認する。**

●露頭・ボーリング・トレンチ調査（BF4地点付近）

BF4地点付近の泥質堆積物が、海生生物化石（貝化石、微化石）を含む、海成堆積物に相当するC/S比を示すなど、明らかに海成と判断できる性状を持つことを確認する。

●詳細地形計測（BF4地点付近）

BF4地点付近において明らかに海成と判断できる堆積物が確認された場合、この堆積物とBF4地点で確認される「泥層」が同層準である（詳細断面図により標高や微地形から同層準であることと矛盾しない）ことを確認する。

「泥層」の分布と性状についての検討の目指す結論

「泥層」と共通した特徴を持つ泥質堆積物が御前崎地域に広域的に分布し、かつ「泥層」と同層準の泥質堆積物が海成堆積物の性状を持つことが確認できれば、「泥層」は海進に伴う堆積物であり、p.6～8に示す通り、**約12.5万年前の海成段丘堆積物よりも古い堆積物である**と評価する。また、検討にあたって実施した「泥層」の調査結果（「泥層」の分布状況、海成と判断できる性状の確認状況等）と、御前崎地域に分布する約12～13万年前の泥質堆積物である古谷泥層の調査結果を比較、古谷泥層を含む御前崎地域の上部更新統との層序関係を検討することで、「泥層」が古谷泥層の一部に対比されることについても確認する。

4.6.2 「泥層」の堆積年代評価

今後説明していく評価内容に向けての追加調査とその目論見

今後説明していく評価内容に向け、以下の追加調査を実施している。

「泥層」中に約12～13万年前以前の火山灰（降灰層準）が認められることの確認（4.6.2.2「泥層」中の年代指標（火山灰を用いた検討））

●火山灰分析（BF4地点及びBF4地点付近）

「泥層」中に約12～13万年前以前の火山灰（降灰層準）が認められることが確認できれば、「泥層」は約12～13万年前以前の堆積物であると評価できる。これまでの火山灰分析においては、日本列島に分布する主要な広域テフラの検出を主眼としていたため、火山ガラスに着目していた。その結果、「泥層」には火山ガラスがほとんど含まれず、主要な広域テフラは検出されなかった。そこで、クリプトテフラの検出を試み、特に、テフラ起源の角閃石に着目した調査を実施する。具体的には、古澤ほか（2021）において四国沖のコア試料の分析によりMIS6～MIS5eに降灰したとされている、いくつかの角閃石テフラとの対比を試みる。対比においては角閃石の主成分のみならず、微量元素の分析も行っていく。

降灰層準の認定にあたっては、同じ化学成分を持つ火山灰粒子が異なる化学成分の粒子に比べ一定量まとまって確認できることなどに留意する。

「泥層」が約12.5万年前の海成段丘堆積物よりも古い堆積物であることの確認（4.6.2.3「泥層」の分布と性状（年代既知の堆積物との関係を用いた検討））

●地表踏査・検土杖調査（BF4地点付近～BF1地点）

BF4地点付近～BF1地点に泥質堆積物が一定の広がりを持って分布する堆積物であることが確認できれば、「泥層」が局所的な堆積物ではないこと、広域に分布する堆積物であることの基礎資料となる。

これまでBF4地点付近～BF1地点の地質図は、主に発電所建設時の地表踏査結果をもとに作成していたが、再度当該地域の踏査を実施するとともに、踏査では風成砂（表土）に覆われ確認できていなかった範囲の地質状況についても検土杖により確認していく。

●露頭・ボーリング・トレンチ調査（BF4地点付近～BF1地点～比木2地点）

「泥層」の分布についての検討にあたっては、BF4地点付近～BF1地点において地表踏査や検土杖で新たに確認した泥質堆積物の層相、構成粒子の粒度、花粉の含有量等をボーリング、トレンチ等により詳細に確認することで、これらが「泥層」と共通した特徴を持つ堆積物であるという判断が可能となる。また文献において示される泥質堆積物（古谷泥層）についても、BF4地点、BF1地点から比木2地点にかけて同堆積物が分布するとされる地点を新たに追加し、当該地点の泥質堆積物の層相、構成粒子の粒度、花粉の含有量等を露頭等で詳細に確認することで、これらについても「泥層」と共通した特徴を持つ堆積物であるという判断が可能となる。

「泥層」の性状についての検討にあたっては、BF4地点付近～BF1地点において地表踏査や検土杖で新たに確認した泥質堆積物の層相を詳細に確認、分析（微化石分析、CNS分析）することで、海生生物化石（貝化石、微化石）を含む、海成堆積物に相当するC/S比を示すなど、明らかに海成と判断できる性状が確認できれば、BF4地点で確認される「泥層」の同層準に海成堆積物が分布することの基礎資料となる。（この海成堆積物が「泥層」と同層準であることについては、詳細地形計測を利用した平面図、断面図等を用いて判断する。）

また「泥層」が笠名礫層と同時代の堆積物ではないことの検討にあたっては、「泥層」と笠名礫層（相当層）との層位関係を直接確認できる露頭が確認できれば、その有力な根拠となる。露頭における不整合面の認定については、トレンチによる三次元的な不整合面の確認により、基盤面と不整合面が斜交すること、上位層と下位層の試料分析により、火山灰・花粉・微化石などの検出結果に両方で明瞭な差異が認められることを不整合面の判断基準とする。

上記追加調査に加え、H断層系の活動性についての既存の評価方針に囚われない追加調査についても並行して実施する。

（詳細は次々頁に示す。）

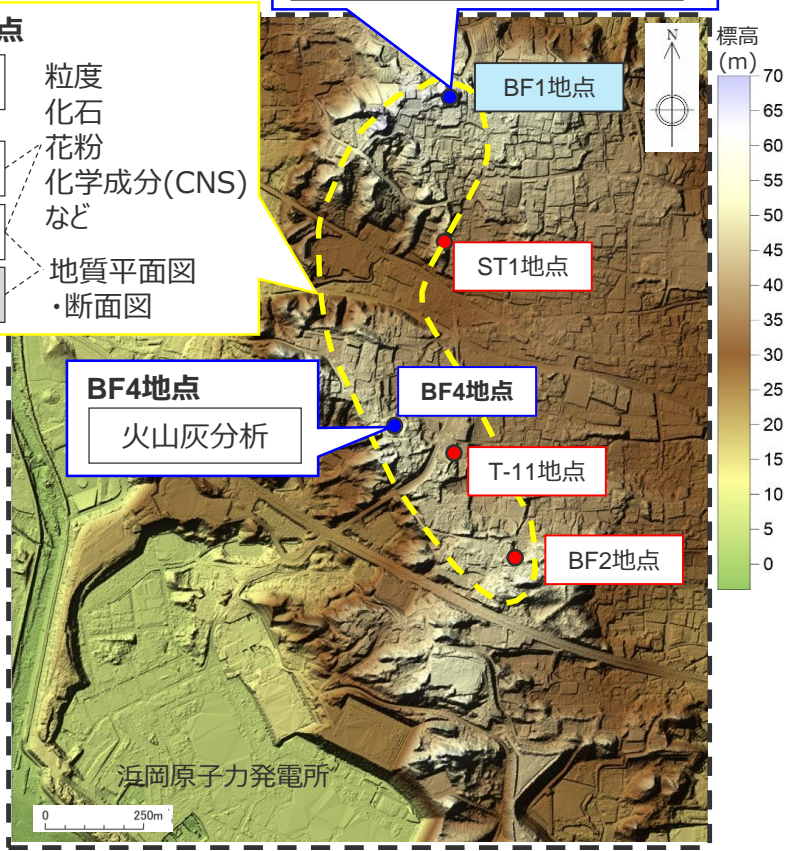
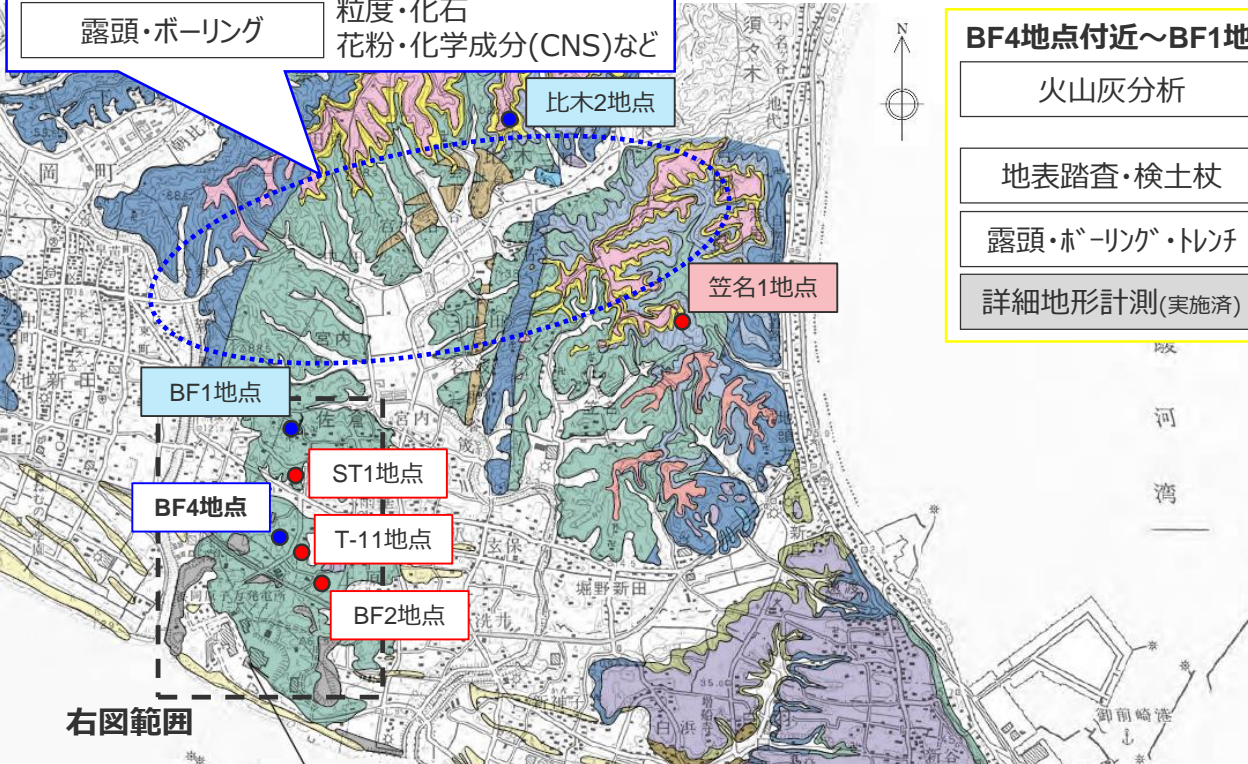
追加調査地点について

古谷泥層追加地点 (BF1地点～比木2地点)
露頭・ボーリング
粒度・化石
花粉・化学成分(CNS)など

BF1地点
(既存の活動性評価方針に
囚われない追加調査：次頁)
反射法地震探査・ボーリング等

BF4地点付近～BF1地点
火山灰分析
地表踏査・検土杖
露頭・ボーリング・トシテ
詳細地形計測(実施済)
粒度
化石
花粉
化学成分(CNS)
など
地質平面図
・断面図

BF4地点
火山灰分析



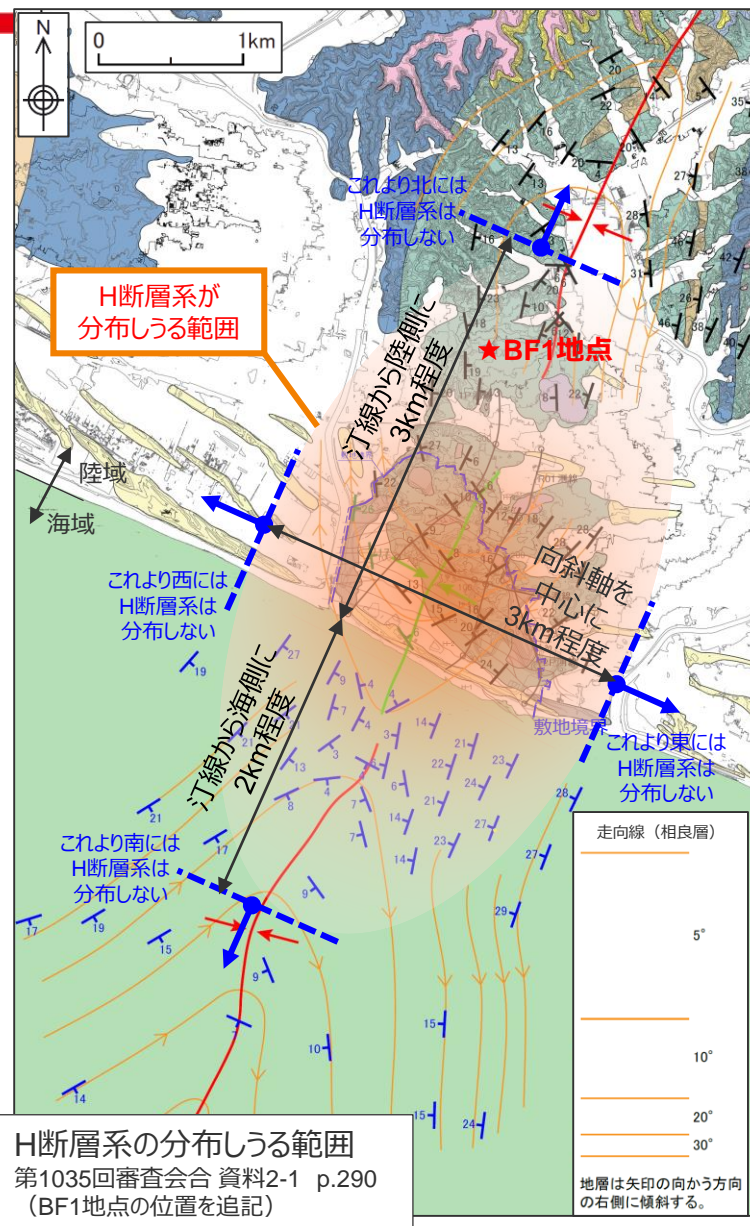
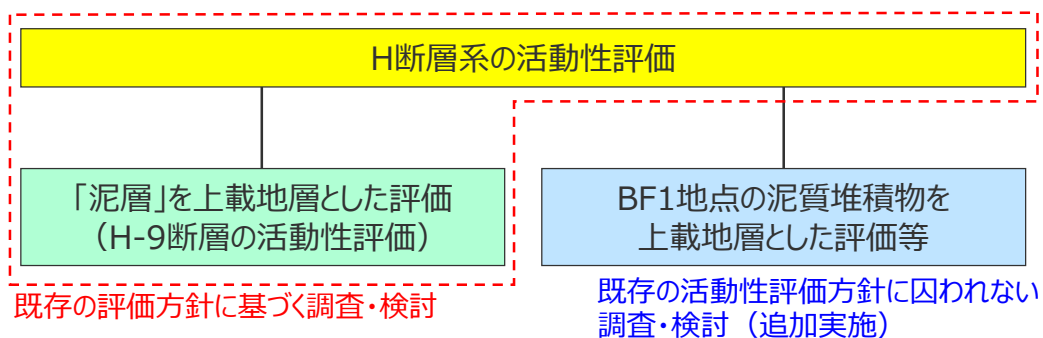
この地図は、国土地理院発行の5万分の1地形図「御前崎」を使用したものである。

完新世	盛土	沖積層	砂丘砂層	崖錐堆積物	低位段丘堆積物	御前崎礫層	笠名礫層	牧ノ原礫層・落居礫層	京松原砂層	古谷泥層	小笠層群	砂岩・泥岩互層	堀之内互層	掛川層群	砂岩・泥岩互層	砂岩優勢互層	相良層	相良層群	泥岩・泥岩優勢互層
第四紀																			
更新世後期																			
更新世中期～前期																			
新第三紀																			

笠名礫層堆積地点
古谷泥層堆積地点
笠名礫層相当層堆積地点
「泥層」堆積地点

既存の活動性評価方針に囚われない追加調査

- 前頁までに示す追加調査に加え、H断層系の活動性は、「泥層」を上載地層としたH-9断層の活動性により評価するとする、H断層系の活動性についての既存の評価方針に囚われない追加調査・検討も並行して進めていく。
- 具体的には、H断層系の分布する範囲（右図）の中にあるBF1地点の泥質堆積物を上載地層とした年代評価等について検討する。
- BF1地点の泥質堆積物を上載地層とした年代評価については、H断層系が現在確認できている最北部のH-9断層よりも北側のBF1地点においても分布すること、そのBF1地点のH断層系が泥質堆積物に覆われることを反射法地震探査、ボーリング調査等により確認していく。
- BF1地点は文献において古谷泥層の分布域として示されており、比較的厚く泥質堆積物が堆積している。



今後の審査工程

- 現在想定している期間
- - - 調査・検討状況に応じて延長する可能性のある期間

	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	
追加調査 (p.11~12)	現場調査 (検土杖・ボーリング・トレンチ等)								
	試料分析 (「泥層」中の年代指標関係: 火山灰分析)								
	試料分析 (「泥層」の分布と性状関係: 微化石分析, 花粉分析等)								
調査結果について のご説明							調査結果についてのご説明 (ヒアリング)		(審査会合)
既存の評価方針に 囚われない追加調 査 (p.13)	現場調査 (ボーリング等)								
	現場調査 (反射法地震探査(解析含む))								

第1078回審査会合を踏まえ認識した 課題の解決に向け求める物証

- 第1078回審査会合を踏まえ認識した課題（p.32,33参照）に対し、これらの解決に向け求める物証及び物証を得るための調査手法について、p.11に示した追加調査以外の補足的な調査も含めて示す。

「泥層」の調査についての課題解決に向け求める物証

個別課題 (p.32参照)	解決に向け求める物証 赤字 ：目論見通りの調査結果が得られれば基準適合性を説明するための明確な根拠となり得ると考えている物証。	物証を得るための主な調査手法
「泥層」の分布状況が詳細に把握できていない。	<ul style="list-style-type: none"> ● 「泥層」の詳細な分布状況 <ul style="list-style-type: none"> ● BF4地点付近～BF1地点に泥質堆積物が一定の広がりを持って分布する堆積物であることが確認できれば、「泥層」が局所的な堆積物ではないこと、広域に分布する堆積物であることの根拠となる。 	調査地点：BF4地点付近～BF1地点 <ul style="list-style-type: none"> ● 地表踏査・検土杖調査 ● 露頭、ボーリング、トレンチ調査
「泥層」と古谷泥層上位層（牧ノ原礫層・京松原砂層）との層位関係が直接確認できていない。	<ul style="list-style-type: none"> ● 「泥層」と古谷泥層上位層の層位関係 <ul style="list-style-type: none"> ● 「泥層」が古谷泥層上位層（牧ノ原礫層・京松原砂層：約12.5万年前の高海面期以降の堆積物）に覆われることが確認できれば、「泥層」が約12.5万年前の高海面期よりも古い堆積物であることの根拠となる。 	調査地点：BF4地点付近～BF1地点 <ul style="list-style-type: none"> ● 露頭、ボーリング、トレンチ調査
BF4地点極近傍において「泥層」と概ね同標高に笠名礫層相当層（MIS5c）が分布しているにもかかわらず、「泥層」は古谷泥層下部（MIS5e）が削り残されたものであるという解釈に至る物証が示せていない。	<ul style="list-style-type: none"> ● 「泥層」と笠名礫層相当層の層位関係 <ul style="list-style-type: none"> ● 「泥層」が笠名礫層相当層（約10万年前の高海面期の堆積物）に覆われることが確認できれば、「泥層」が約10万年前の高海面期の堆積物ではないことの根拠となる。 ● 「泥層」と古谷泥層の詳細な古地磁気対比 <ul style="list-style-type: none"> ● 「泥層」の古地磁気を再度測定し、測定誤差等を考慮したうえで古谷泥層の古地磁気層序と比較することができれば、「泥層」と古谷泥層のより確実な対比が可能となる。 	調査地点：BF4地点付近～BF1地点 <ul style="list-style-type: none"> ● 露頭、ボーリング、トレンチ調査 ● 火山灰分析 ● 古地磁気分析 ● 花粉分析 ● 微化石分析 ● CNS分析
BF4地点極近傍において「泥層」と概ね同標高に分布する笠名礫層相当層との層位関係が直接確認できていない。	<ul style="list-style-type: none"> ● 「泥層」の既報層準（貧花粉・貧化石等）と異なる層準 <ul style="list-style-type: none"> ● 泥質堆積物が厚く残存すると期待されるBF4地点南方において、海生生物を含む、海成堆積物に相当するC/S比を示すなど、明らかに海成と判断できる泥質堆積物が確認されれば、「泥層」の同層準に海成堆積物が分布することの基礎資料となる。 （この海成堆積物が「泥層」と同層準であることについては、詳細地形計測を利用した平面図、断面図等を用いて判断する。）また、花粉が多産する堆積物が確認されれば、この堆積物と「泥層」の層序を組むことで、「泥層」の詳細な堆積史を検討し、「泥層」と古谷泥層のより確実な対比が可能となる。 	
崩積土に評価を見直したBF1地点の泥質堆積物中の礫種や礫形状を踏まえれば、礫種や礫形状を海成堆積物であることの確実な根拠とできるのか疑問である。	<ul style="list-style-type: none"> ● 「泥層」とBF1地点の崩積土との差別化 <ul style="list-style-type: none"> ● 「泥層」は局所的な陸成堆積物である崩積土とは性状が異なることが確認できれば、「泥層」が局所的に分布する堆積物ではないことの補強及び「泥層」中の礫種や礫形状を「泥層」が海成堆積物である根拠とすることの補強となる。 	調査地点：BF1地点 <ul style="list-style-type: none"> ● ボーリング、トレンチ調査（BF1地点崩積土）
放散虫・ざくろ石については、二次堆積に関する検討におけるデータ数が少なく、確実に海を経由せずに混入したものではないことが示せていない。	<ul style="list-style-type: none"> ● 「泥層」及び「泥層」付近に分布する地層中の放散虫・ざくろ石データのサンプル数拡大 <ul style="list-style-type: none"> ● 「泥層」の放散虫・ざくろ石の混入率が、相良層等の「泥層」付近に分布する地層よりも多ければ、放散虫・ざくろ石が海を経由せずに二次的に混入したのではなく、放散虫・ざくろ石を「泥層」が海成堆積物である根拠とすることの補強となる。 	調査地点：BF4地点 <ul style="list-style-type: none"> ● トレンチ調査 ● 微化石分析 ● ざくろ石の分析

「泥層」と古谷泥層との対比についての課題解決に向け求める物証

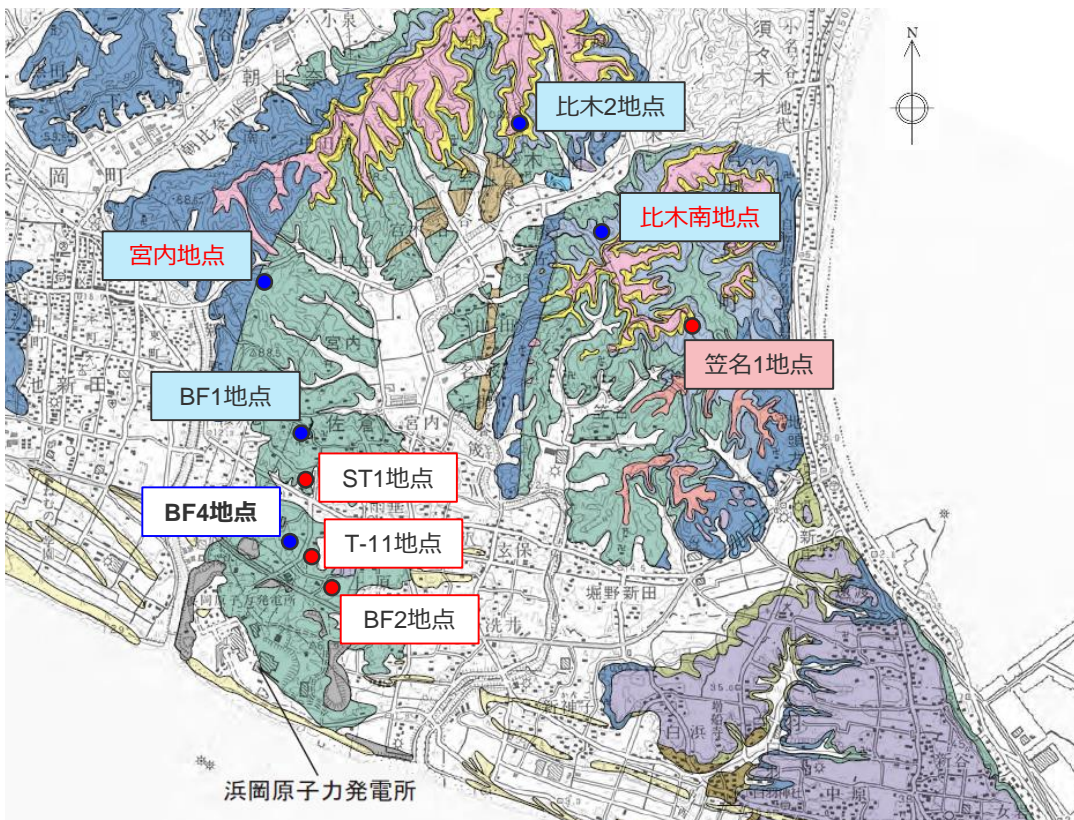
個別課題 (p.32参照)	解決に向け求める物証 赤字 ：目論見通りの調査結果が得られれば基準適合性を説明するための明確な根拠となり得ると考えている物証。	物証を得るための主な調査手法
<p>火山灰や花粉などの含有量が少ないことを「泥層」が古谷泥層に対比されるとする根拠としており、これらが確実な対比根拠になり得るのか疑問である。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 「泥層」と古谷泥層の詳細な古地磁気対比 <ul style="list-style-type: none"> …「泥層」の古地磁気を再度測定し、測定誤差等を考慮したうえで古谷泥層の古地磁気層序と比較することができれば、「泥層」と古谷泥層のより確実な対比が可能となる。 • 「泥層」の既報層準（貧花粉・貧化石等）と異なる層準 <ul style="list-style-type: none"> …泥質堆積物が厚く残存すると期待されるBF4地点南方において、海生生物を含む、海成堆積物に相当するC/S比を示すなど、明らかに海成と判断できる泥質堆積物が確認されれば、「泥層」の同層準に海成堆積物が分布することの基礎資料となる。 （この海成堆積物が「泥層」と同層準であることについては、詳細地形計測を利用した平面図、断面図等を用いて判断する。）また、花粉が多産する堆積物が確認されれば、この堆積物と「泥層」の層序を組むことで、「泥層」の詳細な堆積史を検討し、「泥層」と古谷泥層のより確実な対比が可能となる。 	<p>調査地点：BF4地点付近～BF1地点</p> <ul style="list-style-type: none"> • 露頭、ボーリング、トレンチ調査 <ul style="list-style-type: none"> • 火山灰分析 • 古地磁気分析 • 花粉分析 • 微化石分析 • CNS分析
<p>層相など、古谷泥層との対比によって差異が認められる項目について、差異の理由が十分に説明できていない。</p> <p>古谷泥層に関する既往文献の整理が十分にされていない。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 文献記載内容と当社調査の関係が直接確認できる追加調査地点 <ul style="list-style-type: none"> …古谷泥層に関する文献の記載内容と当社調査結果の関係を確認し、古谷泥層について、御前崎地域全体で共通する特徴、地点毎にばらつきを持つ特徴等、古谷泥層の全体像を整理する。 また、追加調査地点に分布する泥質堆積物の層相、構成粒子の粒度、花粉の含有量等を露頭等で詳細に確認することで、これらが「泥層」と共通した特徴を持つことが確認できれば、「泥層」が局所的な堆積物ではないこと、広域に分布する堆積物であることの根拠となる。 	<ul style="list-style-type: none"> • 文献調査 • 露頭、ボーリング調査等（追加調査地点：必要に応じ花粉・火山灰等の試料分析を実施）
<p>珪藻分析結果の局所性など古谷泥層の特徴を解釈するにあたっては、BF4地点、比木2地点、BF1地点の3地点の比較のみで十分な考察ができるのか疑問である。</p>		

「泥層」と古谷泥層以外の堆積物との対比についての課題解決に向け求める物証

個別課題 (p.33参照)	解決に向け求める物証 赤字 ：目論見通りの調査結果が得られれば基準適合性を説明するための明確な根拠となり得ると考えている物証。	物証を得るための主な調査手法
<p>「泥層」と局所的な泥質堆積物との差異の確認にあたり、比較対象とする堆積物が網羅的に拾い切れていない。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 局所的な泥質堆積物についての知見 <ul style="list-style-type: none"> …幅広に文献調査を実施し、「泥層」との比較対象とする堆積物の網羅性が確保できれば、「泥層」が局所的に分布する堆積物ではないことの補強となる。 • 「泥層」とBF1地点の崩積土との差別化 <ul style="list-style-type: none"> …「泥層」は局所的な陸成堆積物である崩積土とは性状が異なることが確認できれば、「泥層」が局所的に分布する堆積物ではないことの補強及び「泥層」中の礫種や礫形状を「泥層」が海成堆積物である根拠とすることの補強となる。 	<ul style="list-style-type: none"> • 文献調査 • ボーリング、トレンチ調査 (BF1地点崩積土)
<p>「泥層」が笠名礫層及び笠名礫層相当層堆積時に堆積した地層ではないという評価について、十分な根拠が示されていない。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 「泥層」の詳細な分布状況 <ul style="list-style-type: none"> …BF4地点付近～BF1地点に泥質堆積物が一定の広がりを持って分布する堆積物であることが確認できれば、「泥層」が局所的な堆積物ではないこと、広域に分布する堆積物であることの根拠となる。 • 「泥層」と笠名礫層相当層の層位関係 <ul style="list-style-type: none"> …「泥層」が笠名礫層相当層(約10万年前の高海面期の堆積物)に覆われることが確認できれば、「泥層」が約10万年前の高海面期の堆積物ではないことの根拠となる。 	<p>調査地点：BF4地点付近～BF1地点</p> <ul style="list-style-type: none"> • 地表踏査・検土杖調査 • 露頭、ボーリング、トレンチ調査
<p>硬岩礫の有無で説明している敷地の泥質堆積物との差異について、同様の差異が認められる「泥層」とBF1地点の古谷泥層の関係を踏まえれば十分に説明できていないなど、「泥層」と古谷泥層との対比内容に対し矛盾のない説明ができていない。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 敷地の泥質堆積物との差異を説明する比較項目の再検討 <ul style="list-style-type: none"> …敷地の地質調査データを再整理し、堆積年代や堆積環境を反映した指標が何なのか検討したうえで、それら指標による「泥層」と敷地の泥質堆積物との適切な対比を実施し、「泥層」が局所的に分布する堆積物ではないことを補強する。 	<ul style="list-style-type: none"> • 敷地内ボーリングデータの再整理 (机上検討)

追加調査の状況

追加調査の状況



この地図は、国土地理院発行の5万分の1地形図「御前崎」を使用したものである。

- 笠名礫層堆積地点
- 笠名礫層相当層堆積地点
- 古谷泥層堆積地点
- 「泥層」堆積地点



既存のH断層系活動性評価方針に基づく追加調査

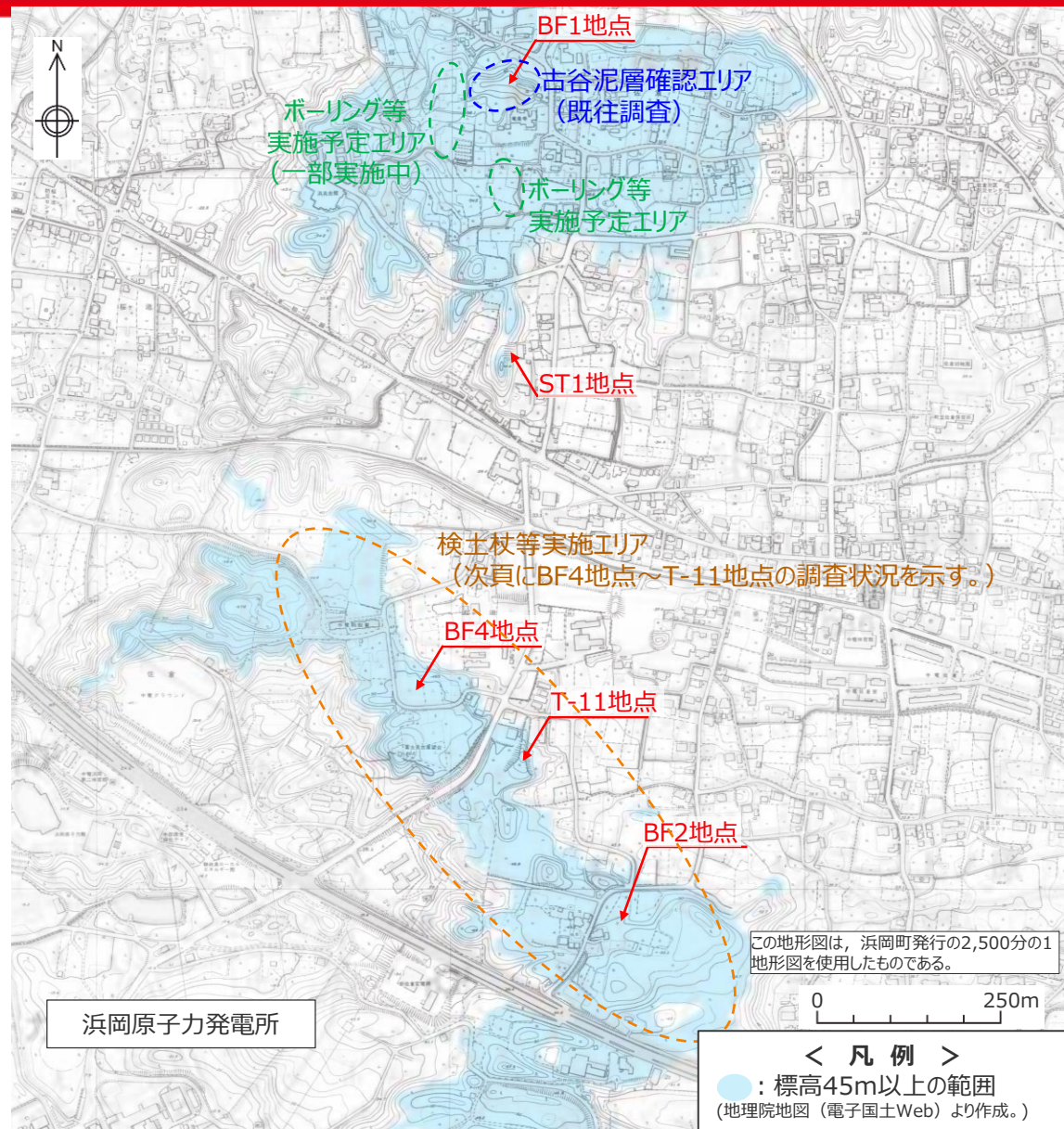
地点	状況
BF4地点付近～BF1地点	検土杖調査実施済 →p.21,22 ボーリング調査実施中
T-11地点	トレンチ掘削済 →p.23 層相詳細観察中 試料分析中
BF4地点南東	トレンチ掘削済 (2箇所) →p.24,25 層相詳細観察中 試料分析中
比木南地点 (古谷泥層追加地点)	露頭確認済 →p.26,27 層相詳細観察中 試料分析中
宮内地点 (古谷泥層追加地点)	露頭確認済 →p.26,28 層相詳細観察中 試料分析中 ボーリング調査実施中

既存のH断層系活動性評価方針に囚われない追加調査

地点	状況
BF1地点	ボーリング調査実施中
BF1地点～発電所敷地	反射法探査実施済 (解析実施中)

「泥層」の分布についての調査状況（BF4地点付近～BF1地点）

- 「泥層」の詳細な分布状況の把握を目的として、BF4地点付近において、まず検土杖等により広域的な調査を実施している。
- 調査範囲については、以下の考えに基づき「泥層」と概ね同標高である標高45m以上を中心とした。
 - ✓ 同じ時代の地層が堆積している可能性が高いと考えられること。
 - ✓ 「泥層」が谷埋め堆積物である古谷泥層という評価に基づけば、同じような谷地形で泥が残存している可能性が高いと考えられること。
- またBF1地点に分布する泥質堆積物（古谷泥層）についても、「泥層」の分布するBF4地点に向かってどのように分布するかの観点で、その詳細な分布状況についてボーリング調査等による確認を行っている。



検土杖



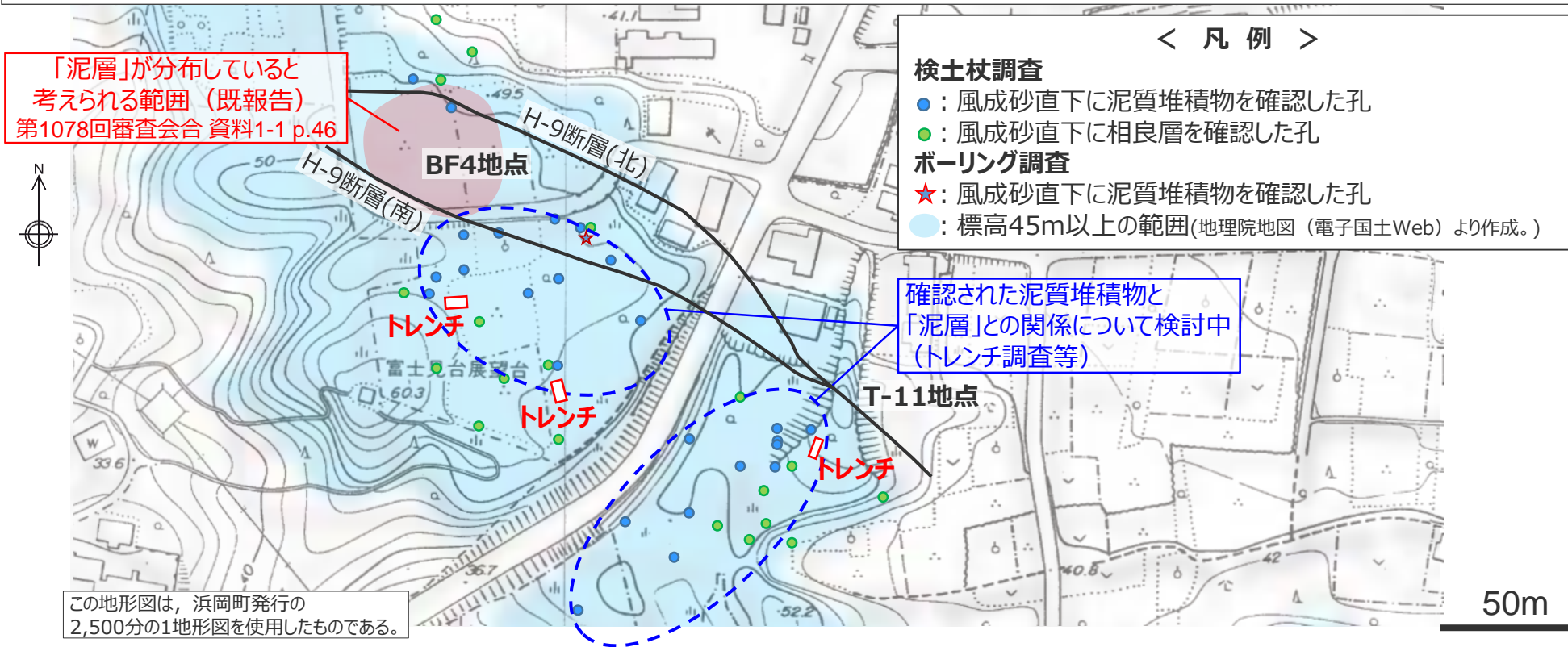
検土杖
調査状況



サンプリング例

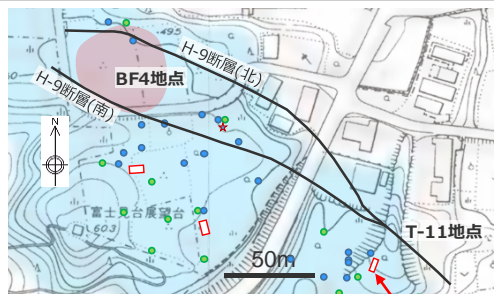
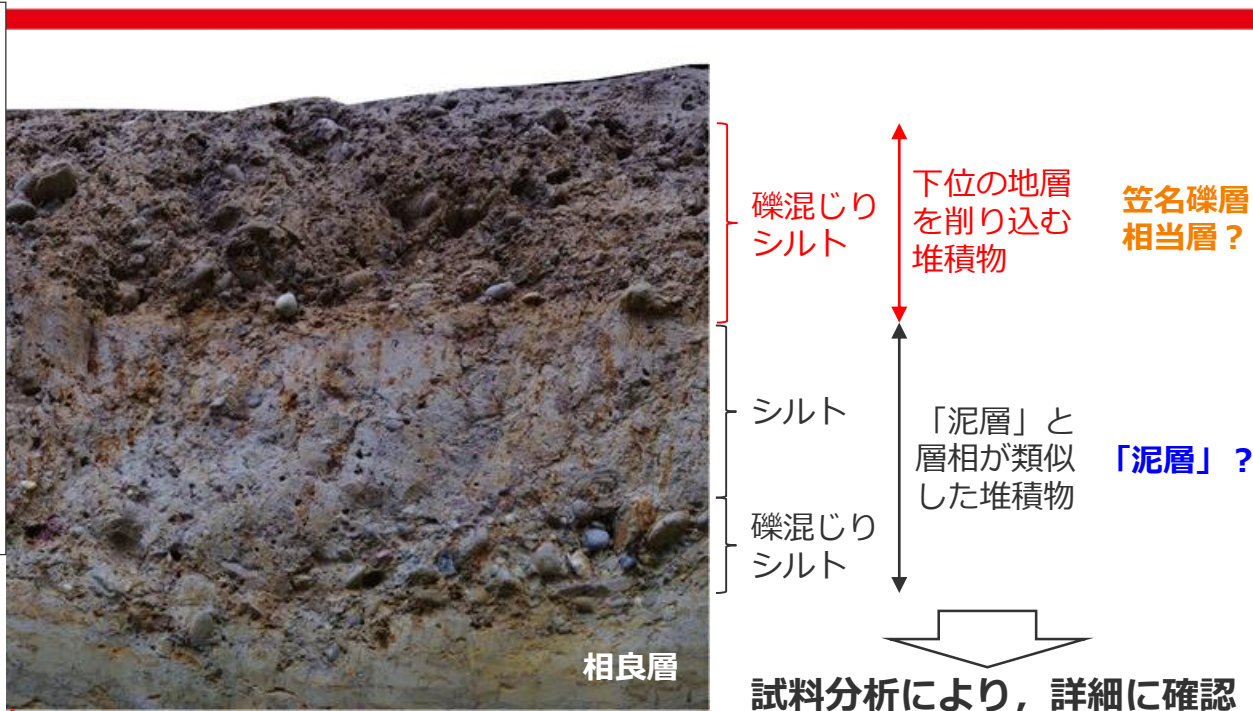
「泥層」の分布についての調査状況（BF4地点～T-11地点）

- 検土杖を中心とした広域的な調査により、既報告の「泥層」分布範囲の南東側に泥質堆積物が広がりを持って分布していることを確認。
- 既報告の「泥層」分布範囲の南東側に確認された泥質堆積物について、トレンチ調査等によりその性状を詳細に確認、BF4地点からの連続性など「泥層」との関係について検討中。（トレンチ調査の状況はp.23～25参照。）
- ➔ BF4地点付近～BF1地点に泥質堆積物が一定の広がりを持って分布する堆積物であることが確認できれば、「泥層」が局所的な堆積物ではないこと、広域に分布する堆積物であることの基礎資料となる



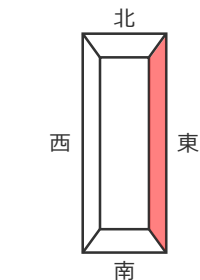
T-11地点のトレンチ調査状況

- T-11地点では、笠名礫層相当層と評価している堆積物の露頭近くにおいて、新たにトレンチ調査を実施し、「泥層」と層相が類似した堆積物（礫混じりシルト～シルト）を削り込む堆積物（礫混じりシルト）を確認。
- 層相詳細観察、試料分析（火山灰・微化石・花粉等）により、その性状を詳細に確認中。
- ➡ 上位の堆積物からMIS5cの広域火山灰が確認されるなどMIS5c堆積物の特徴が認められ、上位と下位の堆積物で分析結果に明瞭な差異が確認できれば、「泥層」と笠名礫層（相当層）との層位関係を直接確認できる露頭として、「泥層」が笠名礫層と同時代の堆積物ではないこと有力な根拠となる。
- ➡ 海生生物化石（貝化石、微化石）を含む、海成堆積物に相当するC/S比を示すなど、明らかに海成と判断できる性状が確認できれば、BF4地点で確認される「泥層」の同層準に海成堆積物が分布することの基礎資料となる。



(位置図)

トレンチ位置



北

南

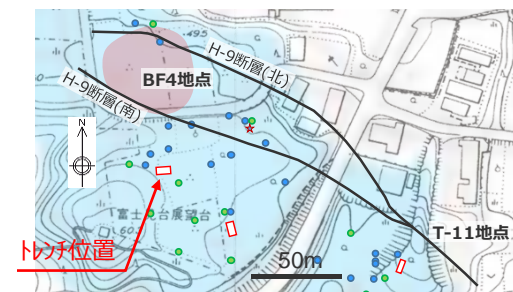
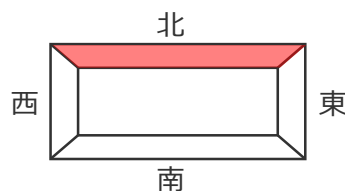


トレンチ底盤標高：約48m

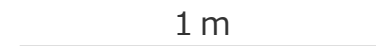
T-11地点のトレンチ壁面写真（東側）

BF4地点南東のトレンチ調査状況（北側）

- BF4地点の南東では、検土杖調査により泥質堆積物が分布することが確認された範囲において、新たにトレンチ調査を実施し、厚さ1m以上の泥質堆積物を確認。
- 層相詳細観察、試料分析（火山灰・微化石・花粉等）により、その性状を詳細に確認中。
- ➡ 海生生物化石（貝化石，微化石）を含む，海成堆積物に相当するC/S比を示すなど，明らかに海成と判断できる性状が確認できれば，BF4地点で確認される「泥層」の同層準に海成堆積物が分布することの基礎資料となる。

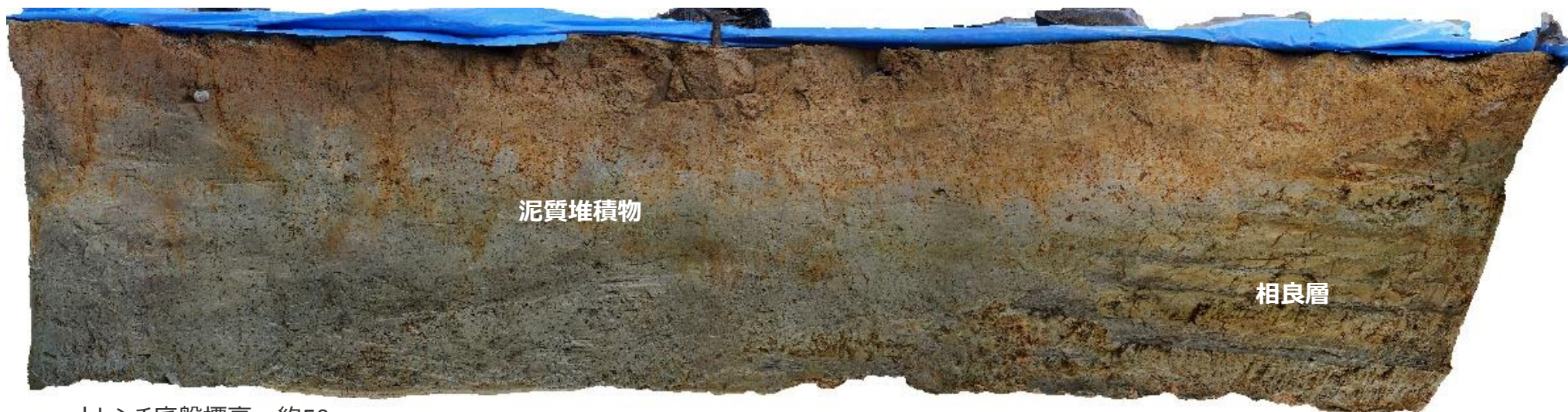


(位置図)



西

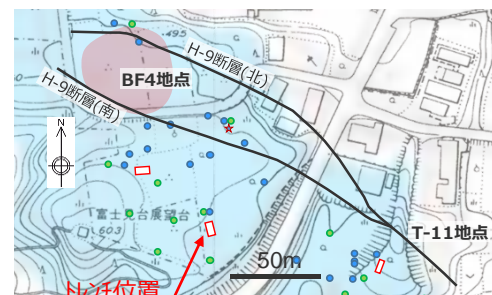
東



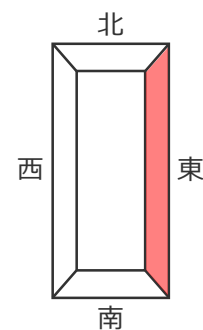
トレンチ底盤標高：約50m

BF4地点南東のトレンチ調査状況（南側）

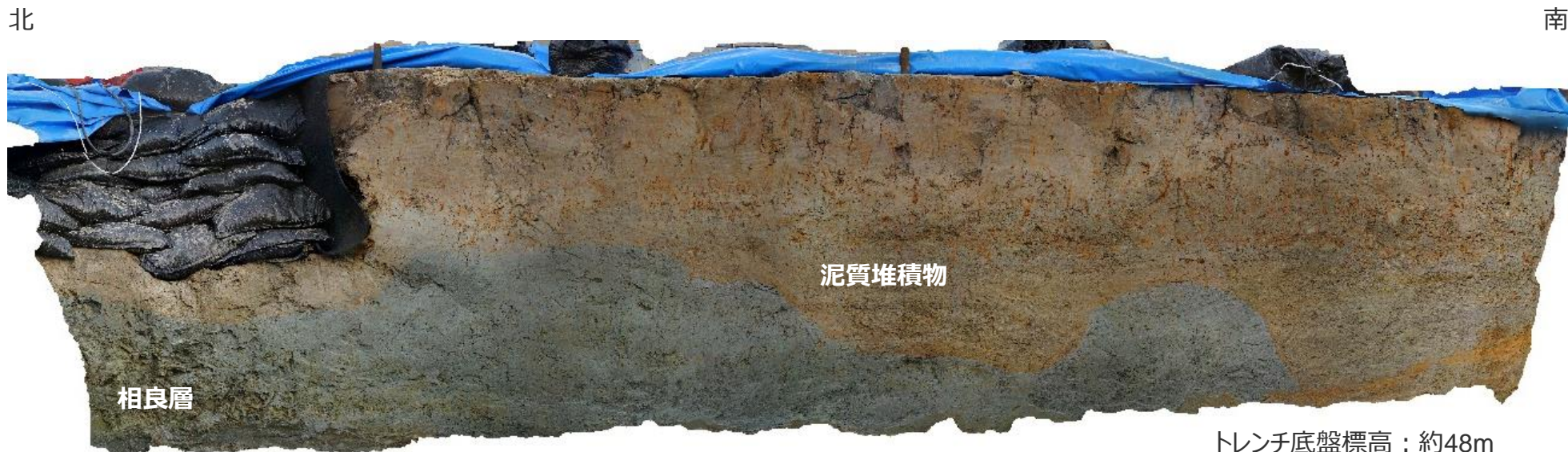
- BF4地点の南東では、検土杖調査により泥質堆積物が分布することが確認された範囲において、新たにトレンチ調査を実施し、厚さ1m以上の泥質堆積物を確認。
- 層相詳細観察、試料分析（火山灰・微化石・花粉等）により、その性状を詳細に確認中。
- ➡ 海生生物化石（貝化石，微化石）を含む、海成堆積物に相当するC/S比を示すなど、明らかに海成と判断できる性状が確認できれば、BF4地点で確認される「泥層」の同層準に海成堆積物が分布することの基礎資料となる。



(位置図)

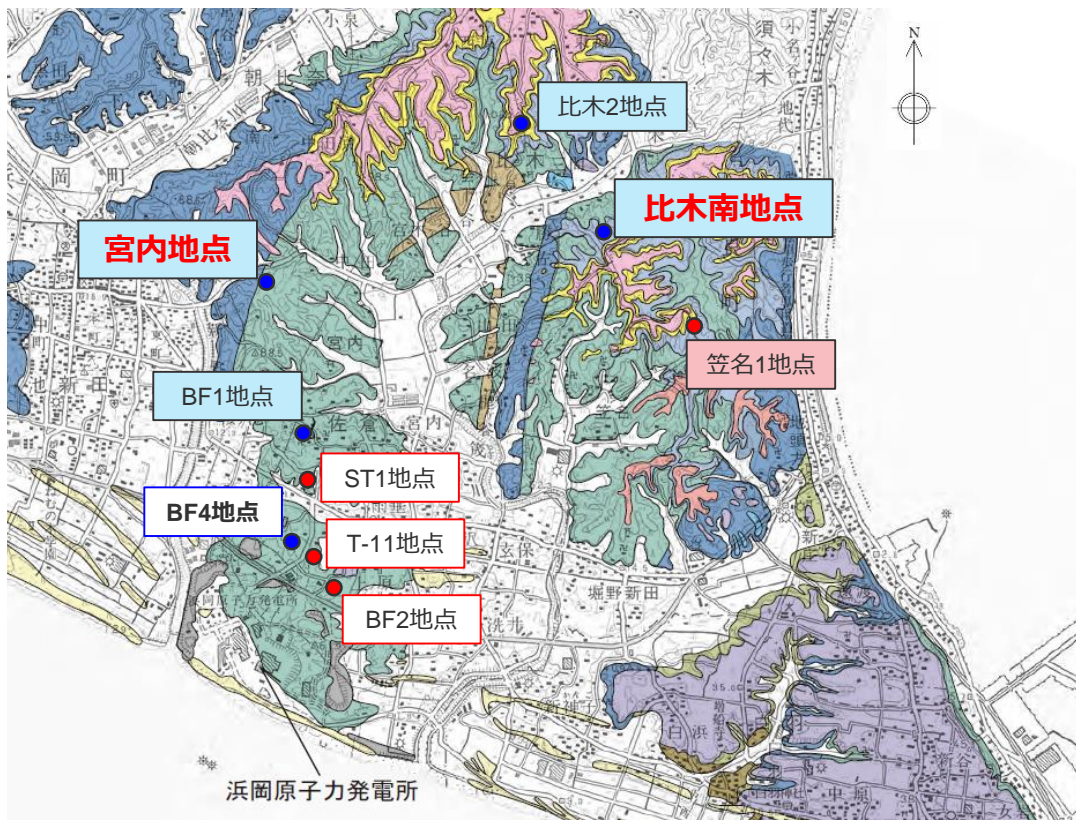


1 m



トレンチ底盤標高：約48m

古谷泥層の追加調査地点（比木南地点・宮内地点）



- 「泥層」の分布についての検討として、「泥層」と共通した特徴を持つ泥質堆積物が御前崎地域に広域的に分布することを確認するため、文献において古谷泥層（御前崎地域に広域的に分布する泥質堆積物）が分布するとされる地点のうち、「泥層」と共通した特徴を持つ可能性の高い古谷泥層堆積地点の調査を行っている。
- 調査は、既往の比木2地点及びBF1地点に、比木南地点及び宮内地点を新たに追加した。
- 比木南地点及び宮内地点を新たに追加した理由は以下の通り。

- 【比木南地点】
- 柴ほか（2008）のLoc.9に対応し、「泥層」と同じように貝化石を含まないシルト層の存在が指摘されている。
- 【宮内地点】
- 地点の詳細について記した文献はないものの、杉山ほか（1988）の地質図に古谷泥層の分布域として図示されており、BF1地点に次いでBF4地点に近い古谷泥層分布地点である。

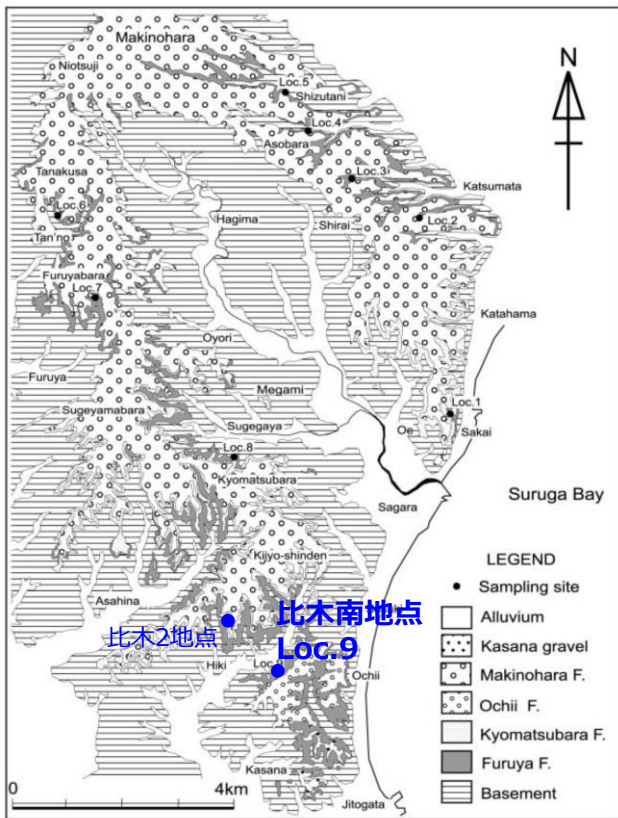
この地図は、国土地理院発行の5万分の1地形図「御前崎」を使用したものである。

- 笠名礫層堆積地点
- 笠名礫層相当層堆積地点
- 古谷泥層堆積地点
- 「泥層」堆積地点

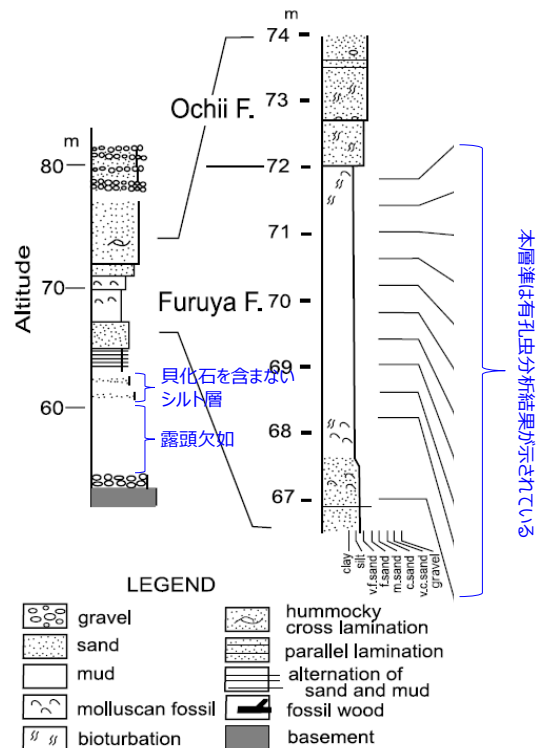
完新世	盛土	沖積層	砂丘砂層	崖錐堆積物	低位段丘堆積物
第四紀	御前崎礫層	笠名礫層	牧ノ原礫層・落居礫層	京松原砂層	古谷泥層
更新世後期	小笠層群	砂岩・泥岩互層	堀之内互層	掛川層群	砂岩・泥岩互層
更新世中期～前期	砂岩優勢互層	相良層	相良層群	泥岩・泥岩優勢互層	相良層群
新第三紀					

比木南地点の調査状況

- 本地点は柴ほか（2008）のLoc.9に対応し、「泥層」と同じように貝化石を含まないシルト層の存在が指摘されている。
 - 本地点における露頭調査により、標高約50mにおいて、相良層を不整合に覆う礫質～泥質堆積物を確認。
 - 層相詳細観察、試料分析（火山灰・微化石・花粉等）により、その性状を詳細に確認中。
- ➡ 本地点において「泥層」と共通した特徴を持つ泥質堆積物が分布することが確認できれば、広域に分布する堆積物であることの基礎資料となる。



比木南地点位置図（柴ほか(2008)に一部加筆）



比木南柱状図（柴ほか(2008)に一部加筆）

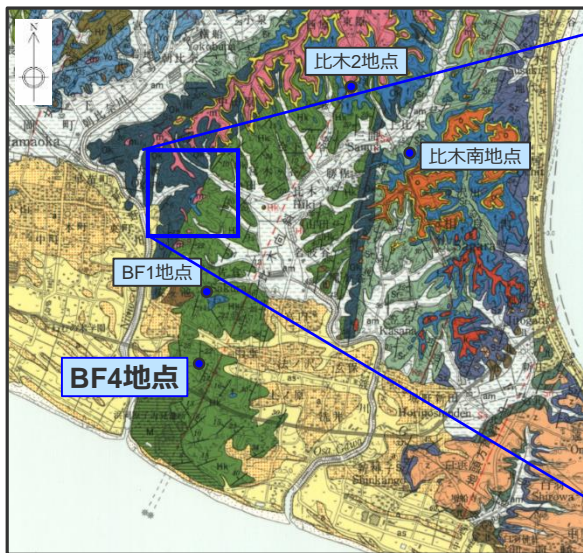


標高及び方位はおおよその値であり、今後、修正される可能性があります。

比木南地点の礫質～泥質堆積物
左柱状図の礫層(gravel)～露頭欠如層準にあたると思われる。

宮内地点の調査状況

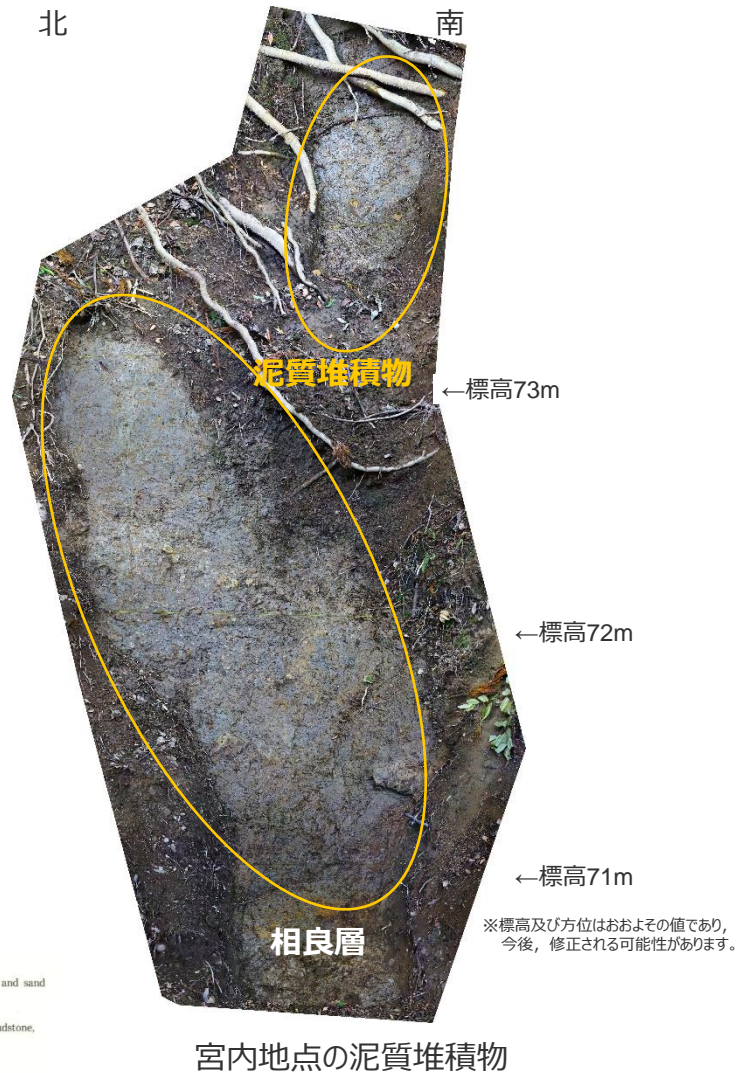
- 本地点の詳細について記した文献はないものの、杉山ほか（1988）の地質図に古谷泥層の分布域として図示されており、BF1地点に次いでBF4地点に近い古谷泥層分布地点である。
- 本地点における露頭調査により、標高約70mにおいて、相良層を不整合に覆う泥質堆積物を確認。
- 層相詳細観察、試料分析（火山灰・微化石・花粉等）により、その性状を詳細に確認中。
- 本地点ではボーリング適地が確認できたことから、ボーリングによる連続的な試料採取を並行して実施中。
- ➔ 本地点において「泥層」と共通した特徴を持つ泥質堆積物が分布することが確認できれば、広域に分布する堆積物であることの基礎資料となる。



宮内地点位置図（杉山ほか(1988)に一部加筆）



沖積層 Alluvium	as	主として砂 Mainly sand
牧ノ原礫層 Makinohara Gravel Bed	am	主として泥及び砂礫 Mainly mud and sandy gravel
古谷泥層 Furuya Mud Bed	m	河成礫 Fluvial gravel
比木互層 Hiki Alternation	f	河成及び海成の泥（礫及び砂を伴う） Fluvial and marine mud with gravel and sand
大兼泥岩層 Ogane Mudstone	Hk	砂岩泥岩互層及び砂岩 Alternating beds of sandstone and mudstone, and sandstone
	Ok	泥岩 Mudstone



宮内地点の泥質堆積物

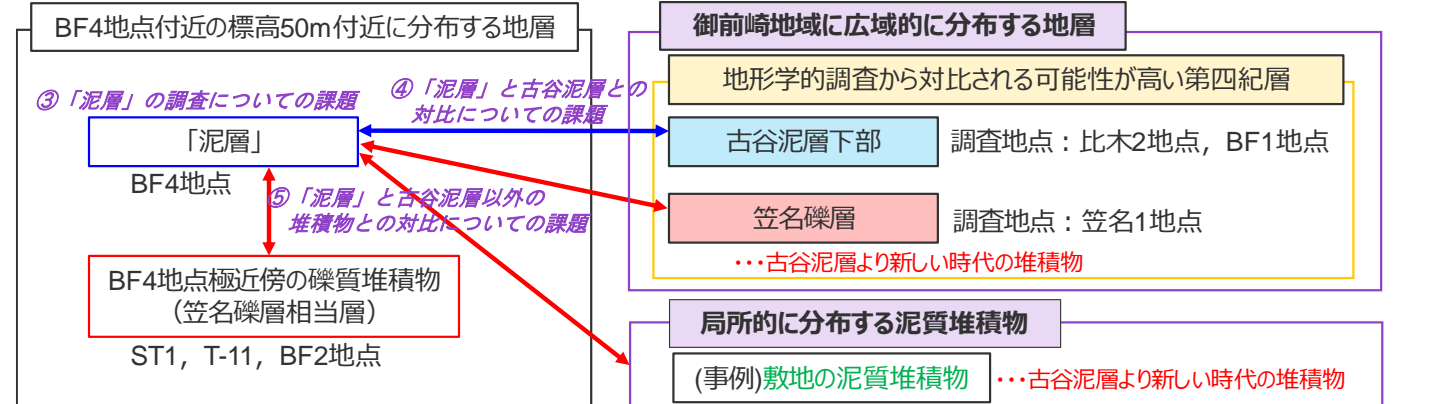
第1078回審査会合での主な説明内容及び
同会合を踏まえ認識した課題（第1105回審査会合資料再掲）

第1078回審査会合での主な説明内容

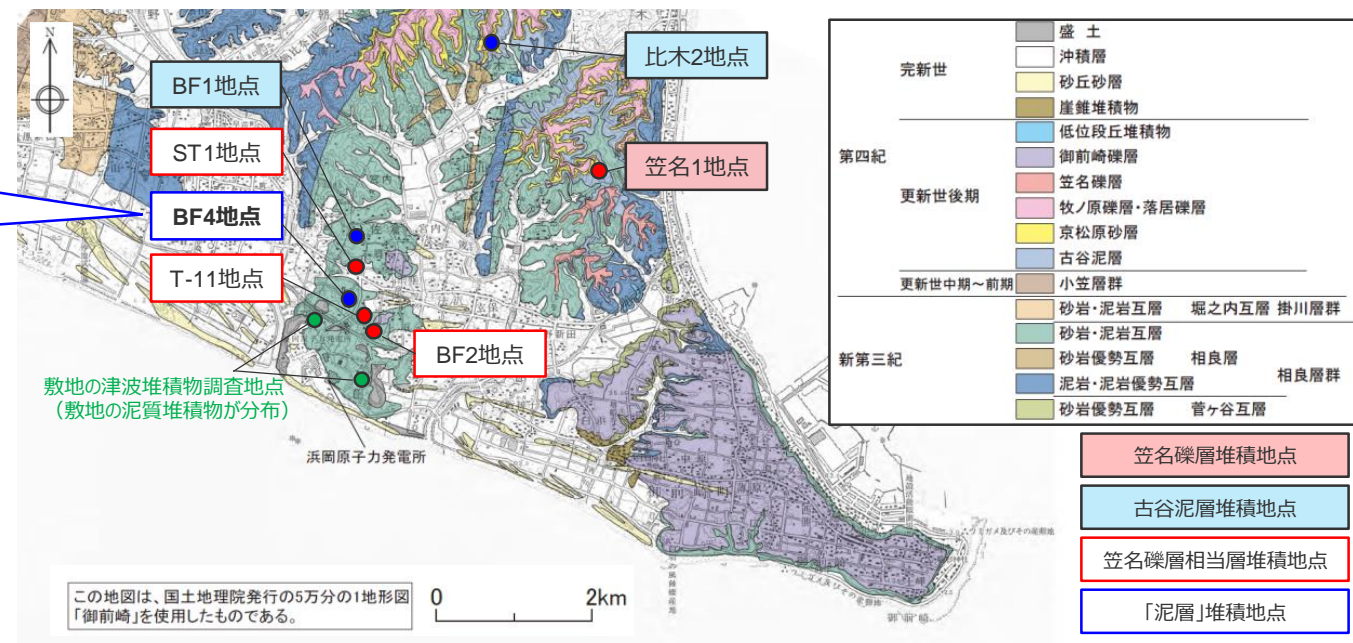
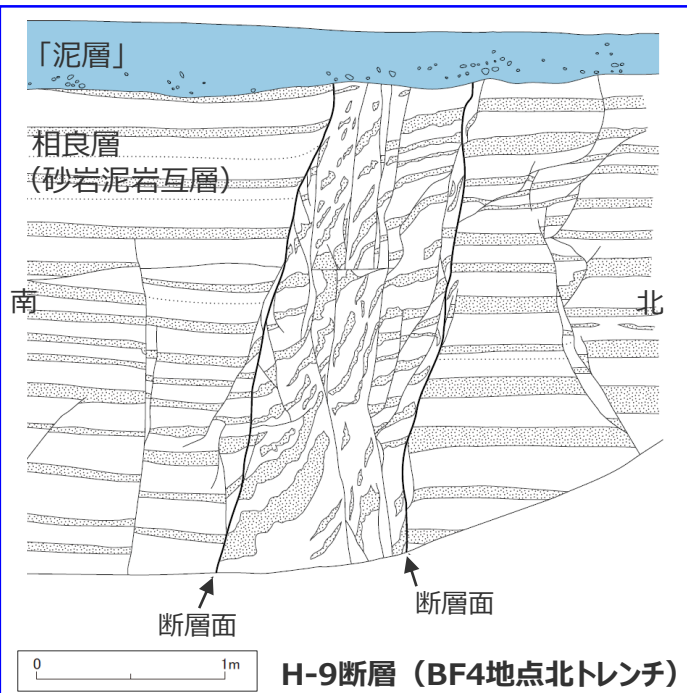
第1078回審査会合においては、H-9断層の上部を不整合に覆うBF4地点の「泥層」について、「泥層」の特徴が古谷泥層下部の特徴と類似すること、「泥層」の特徴が古谷泥層以外の堆積物（古谷泥層より新しい時代の堆積物：笠名礫層等）の特徴と異なることなどから、古谷泥層下部に対比されるMIS5eの堆積物であるという評価結果を説明した。

➡ 第1078回審査会合を踏まえ認識した課題(右図①～⑤)の詳細を次頁及び次々頁に示す。

- ① 「泥層」の堆積年代評価方針についての課題
- ② 地形学的調査についての課題



第1078回審査会合での主な説明内容と認識した課題



調査地点位置図

【参考】第1078回審査会合における論理構成（説明フロー）

「泥層」の堆積年代評価について

- 第1078回審査会合においては、「泥層」が局所的に分布する泥質堆積物ではなく御前崎地域に広域的に分布する海成堆積物であることを前提に、地形学的調査（地形層序解析等）から、「泥層」が堆積した可能性のある時代はMIS5eとMIS5cであるとし、笠名礫層（MIS5c）及び古谷泥層下部（MIS5e）との比較結果から、「泥層」は古谷泥層下部に対比されるMIS5eの堆積物であると評価していた。
- また、「泥層」は浜堤や自然堤防の背後または狭隘な谷地形や窪地で形成される泥質堆積物のような局所的に分布する泥質堆積物とも差異があることを説明していた。

「泥層」

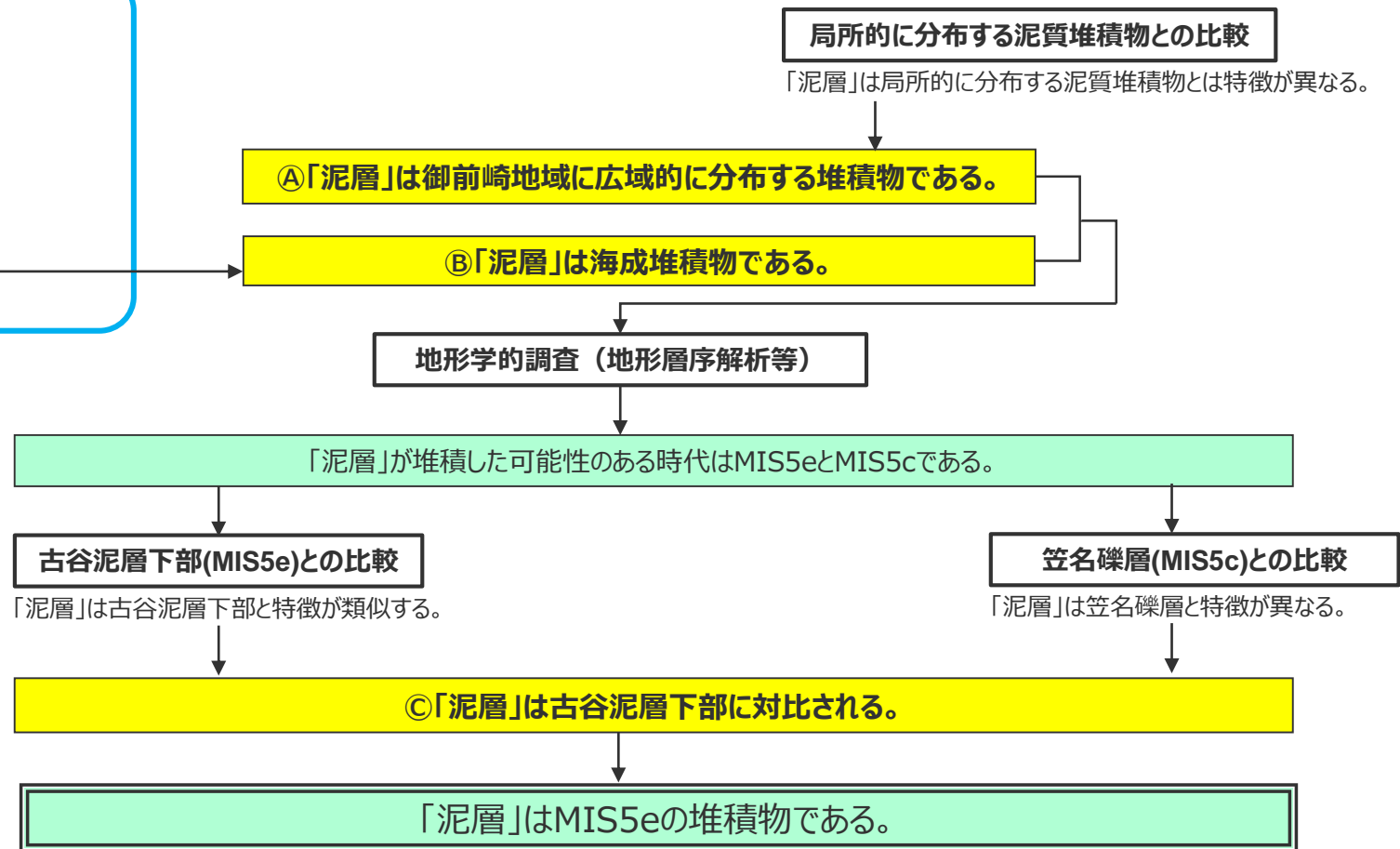
（分布状況）

BF4地点のみで分布を確認。

（性状）シルト～礫混じりシルト

（分析結果）

- ・貧花粉，貧化石
- ・天竜川起源と考えられる礫，ざくろ石
- ・海生生物である放散虫化石



第1078回審査会合を踏まえ認識した課題（1 / 2）

青字：審査会合における指摘事項

（1）各検討項目に関する課題

①「泥層」の堆積年代評価方針について

BF4地点における調査から、段丘面・火山灰等直接堆積年代を特定できるような指標は得られていない中で、「泥層」が後期更新世またはそれより古い堆積物であることを明確に示すためには、④「泥層」が御前崎地域に広域的に分布する堆積物であること、⑤「泥層」が海成堆積物であること、⑥「泥層」が確実に古谷泥層下部に対比されること、という3つの評価事項について、いずれも物証を持って示す必要がある。

②地形学的調査について

地形層序解析や海水準変動による検討から「泥層」がMIS5eないしMIS5cの堆積物であるとする前提として、「泥層」が御前崎地域に広域的に分布し、海の影響を受けた地層であることを立証していく必要がある。またBF4地点極近傍において「泥層」と概ね同標高に笠名礫層相当層（MIS5c）が分布しているにもかかわらず、「泥層」は古谷泥層下部（MIS5e）と評価していることの妥当性について「泥層」の調査等から確認する必要がある。

- 地形層序解析等の広域的な検討にあたっては、既往文献に示される地質情報（地点、標高、層厚）など、御前崎地域の上部更新統について、広域的かつ網羅的にその全体像を示し、「泥層」がMIS5eないしMIS5cの堆積物であるとする説明性の向上を図ること。

③「泥層」の調査について

「泥層」の調査から直接堆積年代を特定できるような指標が得られていない。また「泥層」が海成堆積物であると十分に説明できていない。

- ✓「泥層」の分布状況が詳細に把握できていない。
- ✓「泥層」と古谷泥層上位層（牧ノ原礫層・京松原砂層）との層位関係が直接確認できていない。
- ✓BF4地点極近傍において「泥層」と概ね同標高に笠名礫層相当層（MIS5c）が分布しているにもかかわらず、「泥層」は古谷泥層下部（MIS5e）が削り残されたものであるという解釈に至る物証が示せていない。
- ✓BF4地点極近傍において「泥層」と概ね同標高に分布する笠名礫層相当層との層位関係が直接確認できていない。
- ✓崩積土に評価を見直したBF1地点の泥質堆積物中の礫種や礫形状を踏まえれば、礫種や礫形状を海成堆積物であることの確実な根拠とできるのか疑問である。
- ✓放散虫・ざくろ石については、二次堆積に関する検討におけるデータ数が少なく、確実に海を経由せずに混入したものではないことが示せていない。

④「泥層」と古谷泥層との対比について

「泥層」と古谷泥層との対比について、比較項目が確実なものか、既往文献との対比状況、露頭として比較地点が充足しているかという観点において、対比根拠として積極的に十分条件を満たすような、十分な物証は揃っておらず、「泥層」が比木2地点及びBF1地点の古谷泥層と同じ堆積環境にあり、かつ同じ時代の堆積物であると十分に説明できていない。そういった説明を今後続けるのであれば、評価項目を再考し、対比に足る評価項目を使って対比する必要がある。

- ✓火山灰や花粉などの含有量が少ないことを「泥層」が古谷泥層に対比されるとする根拠としており、これらが確実な対比根拠になり得るのか疑問である。
- ✓層相など、古谷泥層との対比によって差異が認められる項目について、差異の理由が十分に説明できていない。
- ✓古谷泥層に関する既往文献の整理が十分にされていない。
- ✓珪藻分析結果の局所性など古谷泥層の特徴を解釈するにあたっては、BF4地点、比木2地点、BF1地点の3地点の比較のみで十分な考察ができるのか疑問である。
- 古谷泥層の全体像について既往文献を整理し、「泥層」や比木2地点及びBF1地点の古谷泥層が古谷泥層全体のどの部分に該当するのかを示すこと。
- 文献記載内容との関係については、記載内容との整合・不整合を整理するとともに、不整合な箇所についてはその理由について丁寧に説明すること。

第1078回審査会合を踏まえ認識した課題（2 / 2）

青字：審査会合における指摘事項

⑤ 「泥層」と古谷泥層以外の堆積物との対比について

「泥層」と古谷泥層以外の堆積物との比較から、比木2地点及びBF1地点の古谷泥層と同じ堆積環境にあり、かつ同じ時代の堆積物であると十分に説明できていない。

- ✓ 「泥層」と局所的な泥質堆積物との差異の確認にあたり、比較対象とする堆積物が網羅的に拾い切れていない。
- ✓ 「泥層」が笠名礫層及び笠名礫層相当層堆積時に堆積した地層ではないという評価について、十分な根拠が示されていない。
- ✓ 硬岩礫の有無で説明している敷地の泥質堆積物との差異について、同様の差異が認められる「泥層」とBF1地点の古谷泥層の関係を踏まえれば十分に説明できていないなど、「泥層」と古谷泥層との対比内容に対し矛盾のない説明ができていない。

(2) 各検討項目に関する課題を踏まえた結論

H-9断層の活動性評価に用いる上載地層（「泥層」）の堆積年代について、以下(ア)(イ)の理由から現時点では約12～13万年前またはそれより古いという科学的データが示されていないと判断している。

- (ア) BF4地点及び極近傍において段丘面の識別・認定による編年がされておらず、また「泥層」が海成堆積物と仮定して評価されているにもかかわらず「泥層」が海成堆積物であることの十分な物証がない。
- (イ) BF4地点極近傍において「泥層」と概ね同標高に事業者が笠名礫層相当層（MIS5c）と評価する堆積物の露頭が複数存在するにもかかわらず、「泥層」はMIS5eに堆積した地層が削り残されていると解釈しているが、「泥層」の観察結果からはこの解釈に至るまでのデータが不十分であり、「泥層」が古谷泥層に対比される地層であって笠名礫層よりも古いと明確に言える物証がない。

「泥層」の堆積年代については、新たなデータを取得したうえで、論理構成を必要に応じて再考、明確にし、科学的データに基づく確実な評価結果を示すこと。本指摘への対応方針については、審査会合において説明すること。

(3) その他指摘事項

- 「泥層」と笠名礫層との比較結果及び「泥層」と古谷泥層下部との比較結果をまとめた頁の基質粒度分析に関する記載など、主たる根拠となる事項について、一貫した説明となるように適正化を図ること。
- 審査資料については、事業者の考えを正確に伝えられるよう記載内容に配慮すること。

参考文献

[和文]

- 江藤哲人・矢崎清貴・卜部厚志・磯部一洋(2002)『地域地質研究報告 5万分の1地質図幅 横須賀地域の地質』地質調査所。
- 小池一之・町田洋(2001)『日本の海成段丘アトラス』東京大学出版会。
- 坂本亨・桑原徹・糸魚川淳二・高田康秀・脇田浩二・尾上亨(1984)『地域地質研究報告 5万分の1地質図幅 名古屋北部地域の地質』地質調査所。
- 坂本亨・高田康秀・桑原徹・糸魚川淳二(1986)『地域地質研究報告 5万分の1地質図幅 名古屋南部地域の地質』地質調査所。
- 柴正博・高橋孝行・谷あかり・山下真(2008)「静岡県牧ノ原台地の更新統古谷層の有孔虫化石群集と堆積環境」『海・人・自然（東海大学博物館研究報告）』9号, pp.45-68。
- 杉山雄一・寒川旭・下川浩一・水野清秀(1988)『地域地質研究報告 5万分の1地質図幅 御前崎地域の地質』地質調査所。
- 古澤明・佐々木俊法・後藤憲央(2021)「緑色普通角閃石の主成分および微量成分元素組成による美浜テフラと四国沖MD012422コアから検出されたクリプトテフラとの対比と給源の推定」『地質学雑誌』第127巻, 第2号, pp.91-103。
- 町田洋・新井房夫(2011)『新編 火山灰アトラス 日本列島とその周辺』東京大学出版会。
- 三梨昴・菊地隆男(1982)『地域地質研究報告 5万分の1地質図幅 横浜地域の地質』地質調査所。

[英文]

- Denton, G.H., R.F. Anderson, J.R. Toggweiler, R.L. Edwards, J.M. Schaefer, and A.E. Putnam(2010), "The Last Glacial Termination", Science, 328, pp.1652-1656.



中部電力