2．3連動の可能性に関する指摘のポイント

適合性に係る審査会合
（第27回）
資料3-3 p.15再掲

資料1

関西電力㈱大飯発電所３号機及び４号機
の現状評価書
（案）

平成２５年７月３日
原子力規制委員会

２．設計基準に関する評価

２．１　外部事象に対する評価

（１）耐震評価

１）基準地震動

耐震評価に用いる基準地震動については、保安院における耐震バックチェック、規制委員会における敷地内破砕帯の評価の際の審議内容等を踏まえ、敷地周辺の熊川断層と Fo-A～Fo-B 断層との連動の考慮及び地盤モデルを評価する上で重要な敷地の地下構造の把握を中心に評価を行った。

① 敷地周辺の熊川断層と Fo-A～Fo-B 断層との連動

新規制基準においては、震源として考慮する活断層の評価について、調査地域の地形・地質条件に応じ、既存文献の調査、変動地形学的調査、地質調査、地球物理学的調査等を適切に組み合わせた調査を実施した上で、その結果を総合的に評価し、活断層の位置・形状・活動性等を明らかにすること、また、震源モデルの形状及び震源特性パラメータ等の評価に当たっては、複数の活断層の連動を考慮することを求めている。

関西電力は、保安院が実施した耐震バックチェックにおいては熊川断層の西端を小浜市和久里としていたが、同市遠敷付近及び同市平野付近において反射法地震探査を追加実施した結果、いずれの地点においても基盤岩上面及び堆積層中に変位又は変形が認められず、同市平野付近を熊川断層の西端として再評価した結果、耐震バックチェックの時よりも更に Fo-A 断層との離隔距離は大きくなったとしている。

また、関西電力は、保安院が実施した海上音波探査において変形が認められた箇所を囲む海上音波探査を実施した結果、Fo-A 断層と熊川断層との連続性を示唆する変位又は変形は認められず、保安院の調査で認められた変形箇所においても、累積性を有する変形は認められないことから、当該変形は Fo-A 断層及び熊川断層の連続性を示す根拠にはならないとしている。

これに対し、今般の評価作業においては、規制委員会から以下の点を指摘し、小浜湾内における深部に至る地質・地質構造が把握されていない現段階にあっては、安全側の対応として、熊川断層と Fo-A～Fo-B 断層との連動を考慮した地震動（以下「3 連動地震動」という。）により評価を進めることを求めた。

➢ 保安院の調査で地下の変形が認められた変形箇所の近傍には広く音波散乱層があり、また、一部の専門家から、双児崎南東部に北東側低下を示すリニアメントの存在が示唆されており、現時点までに関西電力から提示された反射断面だけでは、この変形が熊川断層と連続していないとは認められない。

➢ 関西電力から示された反射断面は、浅部の地質・地質構造を示すものであり、Fo-A 断層及び熊川断層の断層面が深部で連続する可能性を否定するデータにはならない。

また、3 連動地震動の評価に当たっては、震源断層と大飯発電所の距離が比較的近いことを踏まえ、地震動の斜め入射による影響を考慮するとともに、断層上端深さ、断層傾斜角、アスペリティ位置、破壊開始点及び短周期レベル（応力降下量）のそれぞれの不確かさについて考慮して行うよう求めた。

これを受けて、関西電力は、不確かさを考慮した 3 連動地震動の評価を実施した結果、耐震バックチェックで用いた 3 連動地震動と概ね同等であることを示した。

このため、本評価においては、耐震バックチェックで用いた 3 連動地震動を基準地震動として、施設への影響について検討を行うこととした。その際、この耐震バックチェックで用いた 3 連動地震動による基準地震動（以下「3 連動による基準地震動」という。）が一部周期帯で Fo-A～Fo-B 断層による基準地震動（以下「当初の基準地震動」という。）を超えていることにも留意することとした。

原子力規制委員会（第13回） 資料1より抜粋

8

【関西電力㈱大飯発電所3号機及び4号機の現状評価書（案）】
・保安院の調査で地下の変形が認められた変形箇所の近傍には広く音波散乱層がある。
・一部の専門家から、双児崎南東部に北東低下を示すリニアメントの存在が示唆されている。
・関西電力から示された反射断面は、浅部の地質・地質構造を示すものであり、FOーA断層及び熊川断層の断層面が深部で連続する可能性を否定するデータにはならない。

小浜湾内における深部に至る地質・地質構造が把握されていない現段階にあっては、安全側の対応として熊川断層とFOーA～FOーB断層との連動を考慮した地震動に評価を進めることを求めた。

このため、本評価においては、耐震バックチェックで用いた3連動地震動を基準地震動として、施設への影響について検討を行うこととした。その際、この耐震バックチェックで用いた3連動地震動による基準地震動（以下「3連動による基準地震動」という。）が一部周期帯でFOーA～FOーB断層による基準地震動（以下「当初の基準地震動」という。）を超えていることにも留意することとした。

小浜湾における海上音波探査について

平成21年2月25日

原子力安全・保安院

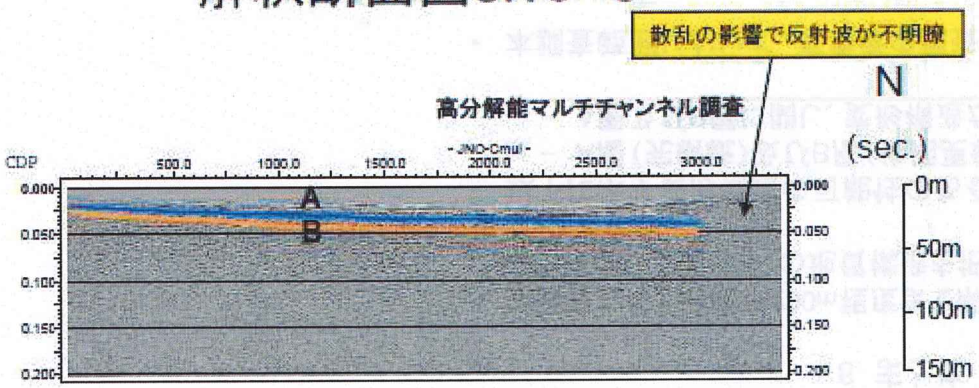
事業者による解釈と本調査による解釈の結果の比較

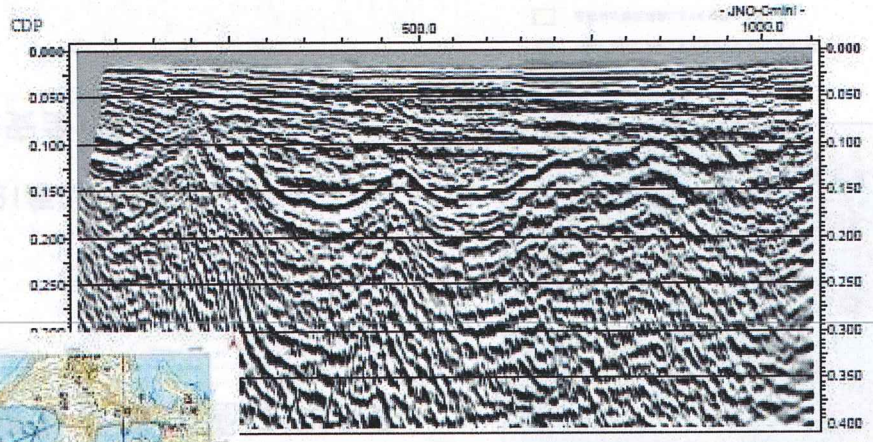
6. まとめ

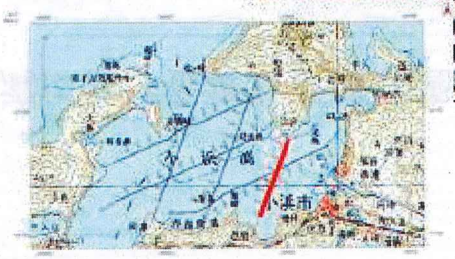
- 本調査では、海底下200m程度まで解釈可能な記録が得られたことにより、同範囲内の地質構造を把握することができた。
- 以下に示す変形構造の可能性のある反射面が確認された。
  - A層（完新統）及びB層（後期更新統）が変形しているもの
  - A層及びB層に関し、変形構造かどうか不明なもの
- 本調査範囲において、事業者の調査結果は概ね妥当である。

※耐震・構造設計小委員会地震・津波、地質・地盤合同ワーキンググループ（第11回）
Cサブグループ会合資料（合同C11-3-2-1）

解釈断面図JNO-C







V.E. ≒ 6

1 km

17

※耐震・構造設計小委員会地震・津波、地質・地盤合同ワーキンググループ（第11回）
Cサブグループ会合資料（合同C11-3-2-1）

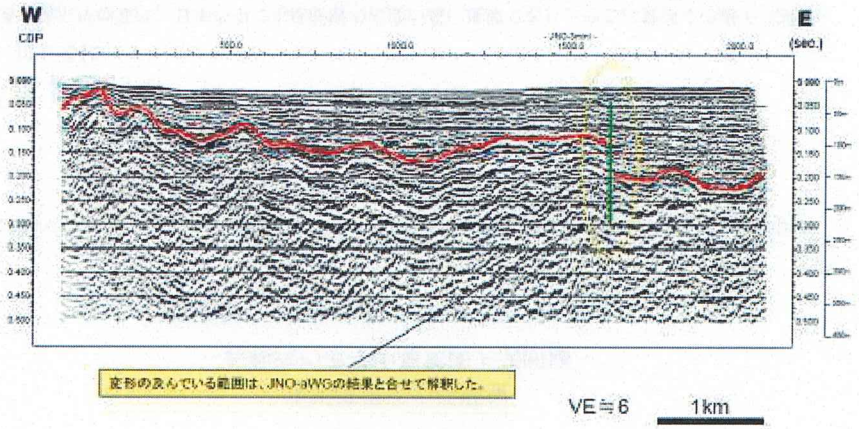
合同C15－2－3

若狭湾西部海域等における海上音波探査について

平成21年4月28日

原子力安全・保安院

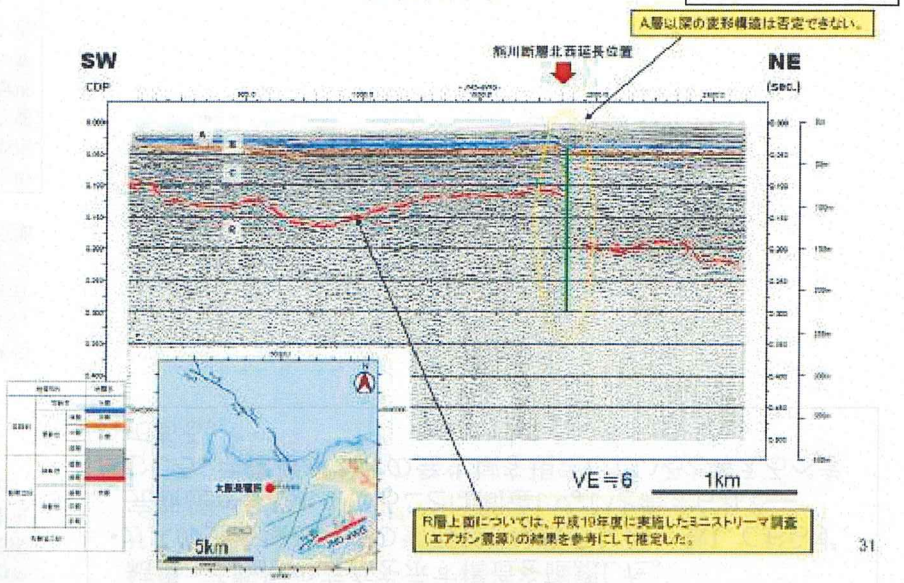
JNO-3 ミニストリーマ（参考）



33

JNO-aWG

適合性に係る審査会合
（第27回）
資料3-3 p.18再掲



31

7. まとめ

- 本調査では、海底下最大400m程度まで解釈可能な記録が得られたことにより、同範囲内の地質構造を把握することができた。
- 今回の調査結果は、全体として事業者による調査結果と概ね整合的であったが、FO-B断層北西に位置するJNO-58測線の北東部及びJNO-59測線の東部のそれぞれ1箇所において後期更新世以降の地層に変形が認められた。また、小浜湾内のJNO-a測線の北東側1箇所において、後期更新世以降の活動が否定できない変形構造が認められた。

41

※耐震・構造設計小委員会地震・津波、地質・地盤合同ワーキンググループ（第15回）
Cサブグループ会合資料（合同C15-2-3）

O-9

小浜湾周辺の活断層
—若狭湾の原子力発電所と活断層—

渡辺満久（東洋大学）・中田 高（広島大）

Active faults in and around Obama bay, Fukui prefecture, central Japan
— Active faults and nuclear plant site in Wakasa bay —

Mitsuhisa WATANABE (Toyo Univ.) and Takashi NAKATA
(Hiroshima Univ.)

1. はじめに

若狭湾沿岸地域は、日本の中でも活断層の密度が高い地域であり、そこに数多くの原子力関連施設が建設されている。原子力関連施設の安全性にとって、活断層の活動性や位置・形状を正しく知ることが重要であることは言うまでもない。しかしながら、これまでの活断層評価においては、活断層の恣意的な切りや無視が横行し、施設の耐震性や立地適正に重大な疑問も提示されている。

本報告では、敦賀原子力発電所・高速増殖炉もんじゅ・美浜原子力発電所周辺の活断層問題を新ためて提示するとともに、大飯原子力発電所周辺の活断層の連続性や敷地内の断層に関する問題を述べる。本発表には平成23－26年度科学研究費補助金（基盤研究（A）（研究代表者：中田高）、平成21－24年度科学研究費補助金（基盤研究（C）（研究代表者：渡辺満久）を使用した。

4 大飯原子力発電所

(1) 敷地周辺の活断層

本原子力発電所は、FO-B・FO-A（いずれも海底活断層）の南端付近に建設されている。FO-Aの南東への延長部の陸域には熊川断層が確認されているが、関西電力は、小浜湾には活断層は無く、両者は連続する活断層ではないとした。それでも、旧原子力安全・保安院は、「念のため」両者が連動することも考えて耐震安全性を考慮するようにと指導した。ただし、この「念のため」とする場合には、結果が小さく出る手法で計算される（石橋, 2012）とされており、基準となる地震動が正しく想定されているかどうかに疑問が残る。

本研究では、熊川断層の北西への延長部において、SyQwest社製「StarabaBox TM3510」を用いて音波探査を実施した。その結果、活断層の存在を示す構造を確認した。同様の構造は、関西電力や旧原子力安全・保安院の調査でも示されていたが、ガスによる拡散や速度低下による影響が強く、活断層による変形とは考えられていない。確かに、音波探査記録にはガスによる拡散現象がみられる。しかし、ガスの分布域と地層の変形帯とは厳密には一致しておらず、完新統が変形していることは間違いないと考えられる。むしろ、活構造がガスの発生域を規定していると考えるべきであるとも言える。

※日本活断層学会2012年度秋季学術大会 一般研究発表資料

【渡辺満久、中田高両氏の主張】
- 熊川断層の北西への延長部において音波探査を実施した結果、活断層の存在を示す構造を確認した。
- ガスの分布域と地層の変形帯とは厳密には一致しておらず、完新統が変形していることは間違いないと考えられる。
- むしろ、活構造がガスの発生域を規定していると考えるべきである。

※第3回大飯発電所敷地内破砕帯の調査に関する有識者会合（H25.1.16） 渡辺委員資料

【渡辺委員、中田氏の主張】
・双児崎にリニアメントが判読される。
・リニアメントは、北東側低下の左横ずれ断層と調和的である。

⇩

今回、双児崎で「リニアメント」調査を実施した。

参考資料６

（参考資料２）

広島大学名誉教授　中田　高様からの資料提供

１．　小浜湾の双子崎の赤青立体視用の地形図

中田名誉教授からのコメント：「水没している岩棚は北東側が沈んでいて、図のリニアメントは、北東側低下(注1)の左横ずれ断層(注2)と調和的である。」

（注１）北東側低下は、WG2　57-2-3「小浜湾における海上音波探査について　平成２２年４月８日　原子力安全・保安院」の資料の１０ページのミニストリーマ調査で基盤とみられる反射層が５０m 強段差がついている（位置 1600、双子崎南東）ことによる。

（注２）左横ずれは、周辺の熊川断層などからの推定による。

※第4回大飯発電所3・4号機の現状に関する評価会合（H25.5.10） 参考資料6

双児崎「リニアメント」に関する調査

●大飯発電所敷地内破砕帯の調査に関する
有識者会合　第3回評価会合（H25.1.16）

適合性に係る審査会合
（第27回）
資料3-3　p.21再掲

渡辺委員発言（H25.1.16議事録より抜粋）

どういうことかというと、ここまでFO-Aが来ています。こちらにはないということだったのですが、音波探査を見ると、こちら側が隆起して、こちら側が沈降するというパターン、地層の変形が見えていて、ただ、ここに何もないのでつながらないということになっていますが、何となく見かけはつながってそうな気がしていて、**これは音波探査ではらちが明かないので、周辺の地形を見ていたわけです。**

これは廣内さんの発表にありましたけれども、12～13万年前の段丘があって、ここにはずっとベンチがついています。**そういったものはこちらには全くありません。**

これは明らかにこちら側が隆起傾向にあって、こちら側が沈降傾向にあるということを示していて、このFO-A断層のこちら側が隆起、こちら側が沈降と、全く調和的であると。だとすると、これはもうこういうふうにつながっていると見るべきである、というのが学会で発表した内容です。だから、これを境に、こちら側が隆起しているということですね。

【渡辺委員の主張】
・海上音波探査記録ではなく周辺地形を見て検討。
・小浜湾の西側のみ段丘が認められるが、東側には全く認められないので、西側隆起のFO－A断層の特徴と調和的なので熊川断層からFO－A・FO－B断層は繋がっていると見るべき。

⇒ **今回、小浜湾付近で段丘面調査を実施した。**

適合性に係る審査会合
（第27回）
資料3-3 p.22再掲

大飯発電所3・4号機の現状に関する評価会合（第4回） 資料5より抜粋

Fo-A～Fo-B 断層と熊川断層の連動性に関する意見

岡村 眞

現在、原子力規制庁での議論は、音波探査記録から断層と認めるのか認めないのか、どこまで断層線をひくのかという点に重点がおかれているように思われる。そしてその断層が連動するのか、しないのかということが論点となっている。しかしながら、過去十数年間に国内で実際に地震を起こした震源断層は、認定されていた活断層からは想定することが難しいものであったという決定的な事実が無視されている。原子力施設が活断層の上にあってはならないのは当然だが、調査によって活断層が認定されても、引き起こされる地震が正しく想定できるわけではない。これは海底活断層だけでなく、陸上の活断層も含めて、兵庫県南部地震以降の過去十数年間に明らかになった事実である。そのことの理解なしに活断層の有無にのみ「詳細」な議論を重ねる事は本質を見逃すことになる。

過去数十年間に発生した地震の震源断層と認定されていた海底活断層の関係を見直せば、海底活断層から将来地震を起こすかもしれない震源断層を推定することが、いかに難しいかがわかる。以下に近年国内で発生した海域の地震と主に原子力発電所の調査によって明らかになった海底活断層との関係を以下に整理する。

2005年　福岡県西方沖の地震（M7.0）

この地震の震源域で九州電力が玄海原発の耐震評価のために詳細な調査を行っている。九州電力が認定した海底活断層の分布図と福岡県西方沖の地震の余震分布を図 1 に示す。余震域は九州電力が認定した断層 Fkn-1～Fkn-5 の断層群に 5km 程度離れて平行に走り、長さも 5km 以上長い。この海底活断層分布図から福岡県西方沖の地震の震源断層を想定するのはかなり難しいことがわかる。個々の断層だけでなく、断層系の全体像を把握することが重要である。

2007年　能登半島地震　（M6.9）

この地震の震源断層は北陸電力や産総研の調査で確認されていたが、それらは海域のみの分布であり、陸上部分については活断層は認められていなかった。この地震の地表地震断層は海岸より約 5km 内陸でも確認され、図 2 に示すように余震分布からも震源断層は 5～10km 程度内陸まで延びていたことがわかる（原子力発電所の近辺は詳細な調査を行っているから、それは発見できたはずであると地震後に言うのは勝手であるが、少なくとも福島原発の事故以降、そのような戯言が通用すると考える神経は理解できない）。

海底活断層の調査の中でも海陸境界部の調査は難しい。海底活断層のほとんどは海陸境界部でそのトレースが途切れているように見える。しかしながら、断層が見えないからといって本当に震源となる断層がないのか、見えていないだけなのか、本当のところはわからない。海底活断層が陸の手前で止まるからといって、震源断層も陸の手前で止まると考えるべきではない。

2007年　新潟県中越沖地震　（M6.8）

東京電力は柏崎原発沖の F-B 断層を地震前に約 20km と認定していたが、地震後に 36km まで伸ばした。活断層というものは、見方によっては長さが倍くらいに変化するという好例である。ただし、F-B 断層は新潟県中越沖地震の震源断層であると考えられているが、実際には今回動いたという確固たる証拠は見つかっていない。

1993年　北海道南西沖地震　（M7.8）

北海道南西沖地震の震源断層は南北に約 150km にわたって延びているといわれている。北海道電力泊原発沖の調査海域には、この震源断層の北半分が存在するはずであるが、それに相当する海底活断層は見つかっていない。M7.8 もの規模で大津波を引き起こした地震の活断層でさえ、どこにあるのかわからない状態である。

いうまでもなく、陸上でも過去 20 年間に何回かの M7.0 を越えるような地震が発生したが、認定されていた活断層が額面どおりの震源断層となった例はない。そもそも活断層が市民権を得るきっかけとなった 1995 年兵庫県南部地震（M7.3）でさえ、淡路島の野島断層は既知の活断層であったが、神戸の街の下に活断層は知られておらず、まして野島断層と連動するなどとは誰も考えてはいなかった。2000 年の鳥取県西部地震（M7.3）や、2008 年岩手・宮城内陸地震（M7.2）はほぼ「予め特定されにくい地震」であり、2011 年の福島県浜通りの地震（M7.0）なども認定されていた活断層分布とはかなり異なった震源断層が姿をあらわした。

以上のことから、本件の FO-B、FO-A と熊川断層を考えれば、まず FO-A 断層が大飯原発前面の海陸境界部で確認できなくなるといって大飯原発の下に震源断層が連続していないなどと考えるべきではない。震源断層としては、確認できる海底活断層よりも少なくとも 5～10km は延長すると考えるべきである。またこれらの FO-B、FO-A と熊川断層は全て同様の運動センスを示しており、一連の断層帯であると考えられる。この断層帯のなかで（同様な運動センスを示す）どのような震源断層が現われたとしても不思議ではない。どこの測線まで確認でき、どこの測線では確認できないなどという細かい議論は活断層の認定には必要かもしれないが、震源断層を想定する場合は無意味である。想定される震源断層は、当然これら FO-B、FO-A、熊川断層を内包する長さを設定すべきである。

【岡村真先生の指摘】
・調査で確認された海底活断層から震源断層を推定することは難しい。
・FO－B、FO－Aと熊川断層は全て同様の運動センスを示しており、一連の断層帯であると考えられる。
・想定される震源断層は、FO－B、FO－A、熊川断層を内包する長さを設定すべき。

大飯発電所3・4号機の現状に関する評価会合（第4回） 議事録より抜粋

○島崎委員　ほかにございますか。とりあえず3連動については、今日で議論が深まったかと思いますけど、まだ細かく議論をされるということもありますので。

私の意見だけ申し上げますと、これは万一ではないですね。やはり3連動ありきで御議論いただきたいと思っています。それは最初のときもそう申し上げましたけども、なかなか、まだ御理解いただけていないようですけども、形としてはちょっと小型になりますけれども、濃尾地震のパターンによく似た形ですね。もっとも、北から割れるかどうかはわかりませんけれども、ちょうど曲がり方なども、なかなかよく似ているなと。左横ずれですよね。と思いました。

それで、何がポイントかというと、万一というときは、このぐらいやればいいだろうという形で済んでしまうんですけれども、やはりそこに抜かりがあるんではないかと思うんですね。ですから、やはり3連動というものが、構造的に見ても、かなり東側が落ちているということと、左横ずれだということと、その形も濃尾地震をちょっと小さい目にしたような、そんなパターンでもありますし、同じようなテクトニックな地域で、――細かいことを言えば違いますけれども――そういうことを見て、非常にあり得るものではないかというふうに思うんですね。構造的に、東側が低下しているという、恐らくそういった大

きな構造に基づいているんじゃないかと。

もしこれが、3連動がないんだと。途中、非常に広い断層のない地域があるんだと、こういうふうに考えるならば、それなりに今度は、いわゆる活断層が特定できない、地表で活断層として見えない、そういったものが地下にあるということが、今度は非常にあり得ることになるわけですね。

本来、北でずれて、南でずれて、真ん中だけが頑張っているということはあり得ませんので、ここで何らかの変動がなければ、全体の動きのつじつまが合わないわけですから、ここに一体どういう断層を考えるか。もし、そういった地表の手がかりがないと考えれば、これは、むしろ特定できないものとして厳しく扱うということを考えないといけない。

どちらにせよ、やはりきちんとそこら辺は考えていただいて、抜けのないようにしていただきたいと思っております。

【島崎委員長代理からの指摘】
・濃尾地震のパターンによく似ている。
・濃尾地震よりは小さいが、FO－A～FO－B断層と熊川断層はセンスが似ていて、その間も断層構造がつながっている。
・万一ではなく3連動ありきで評価を行うこと。

指摘内容及び課題の整理

適合性に係る審査会合
（第27回）
資料3-3 p.24再掲

①関西電力㈱大飯発電所3号機及び4号機の現状評価書（案）

・保安院の調査で地下の変形が認められた変形箇所の近傍には広く音波散乱層がある。⇒②

・一部の専門家から、双児崎南東部に北東低下を示すリニアメントの存在が示唆されている。⇒③

・関西電力から示された反射断面は、浅部の地質・地質構造を示すものであり、FO－A断層及び熊川断層の断層面が深部で連続する可能性を否定するデータにはならない。

・小浜湾内における深部に至る地質・地質構造が把握されていない現段階にあっては、安全側の対応として熊川断層とFO－A～FO－B断層との連動を考慮した地震動に評価を進めることを求めた。

⇒課題1：深部におけるFO－A断層と熊川断層の連続性に関する検討

②原子力安全・保安院による指摘

・JNO-3測線のミニストリーマ断面において、音響基盤上面に反射面の落差が認められ、同じ位置で後期更新世以降の断層活動による変形の可能性が否定できない反射面の落差が更新世以降の地層に認められた。

⇒課題2：①音響基盤上面の反射面の落差に関する検討
②同じ位置における後期更新世以降の地層における反射面の落差に関する検討

③渡辺満久、中田高両氏による指摘

・熊川断層の北西への延長部において音波探査を実施した結果、完新統が変形する活断層の存在を示す構造を確認した。

⇒課題3：完新統が変形する活断層の存在を示す構造の有無に関する検討

・この活構造がガスの発生域を規定していると考えるべきである。

⇒課題4：完新統に見られる変形とガスの関係に関する検討

・内外海半島双児崎にリニアメントが判読される。リニアメントは、北東側低下の左横ずれ断層と調和的である。

⇒課題5：内外海半島双児崎におけるリニアメントの有無に関する検討

・小浜湾の西側のみ段丘が認められるが、東側には全く認められないので、西側隆起のFO－A断層の特徴と調和的なので熊川断層からFO－A・FO－B断層は繋がっていると見るべき。

⇒課題6：小浜湾付近における段丘に関する検討

④岡村真先生による指摘

・調査で確認された海底活断層から震源断層を推定することは難しい。

・FO－B、FO－Aと熊川断層は全て同様の運動センスを示しており、一連の断層帯であると考えられる。

・想定される震源断層は、FO－B、FO－A、熊川断層を内包する長さを設定すべき。

⇒課題1：深部におけるFO－A断層と熊川断層の連続性に関する検討
課題8：調査で確認された海底活断層から震源断層を推定することについて

⑤島崎委員長代理による指摘

・濃尾地震よりは小さいが、FO－A～FO－B断層と熊川断層はセンスが似ていて、その間も断層構造がつながっている。
万一ではなく3連動ありきで評価を行うこと。

⇒課題7：濃尾地震断層帯周辺との比較によるFO－A～FO－B断層と熊川断層の連動に関する検討

適合性に係る審査会合
（第27回）
資料3-3 p.25再掲

課題に対する調査項目

【課題】

1. 深部におけるFO－A断層と熊川断層の連続性に関する検討
2. ①音響基盤上面の反射面の落差に関する検討
   ②同じ位置における後期更新世以降の地層における反射面の落差に関する検討
3. 完新統が変形する活断層の存在を示す構造の有無に関する検討
4. 完新統に見られる変形とガスの関係に関する検討
5. 内外海半島双児崎におけるリニアメントの有無に関する検討
6. 小浜湾付近における段丘に関する検討
7. 濃尾地震断層帯周辺との比較によるFO－A～FO－B断層と熊川断層の連動に関する検討
8. 調査で確認された海底活断層から震源断層を推定することについて

【調査項目】

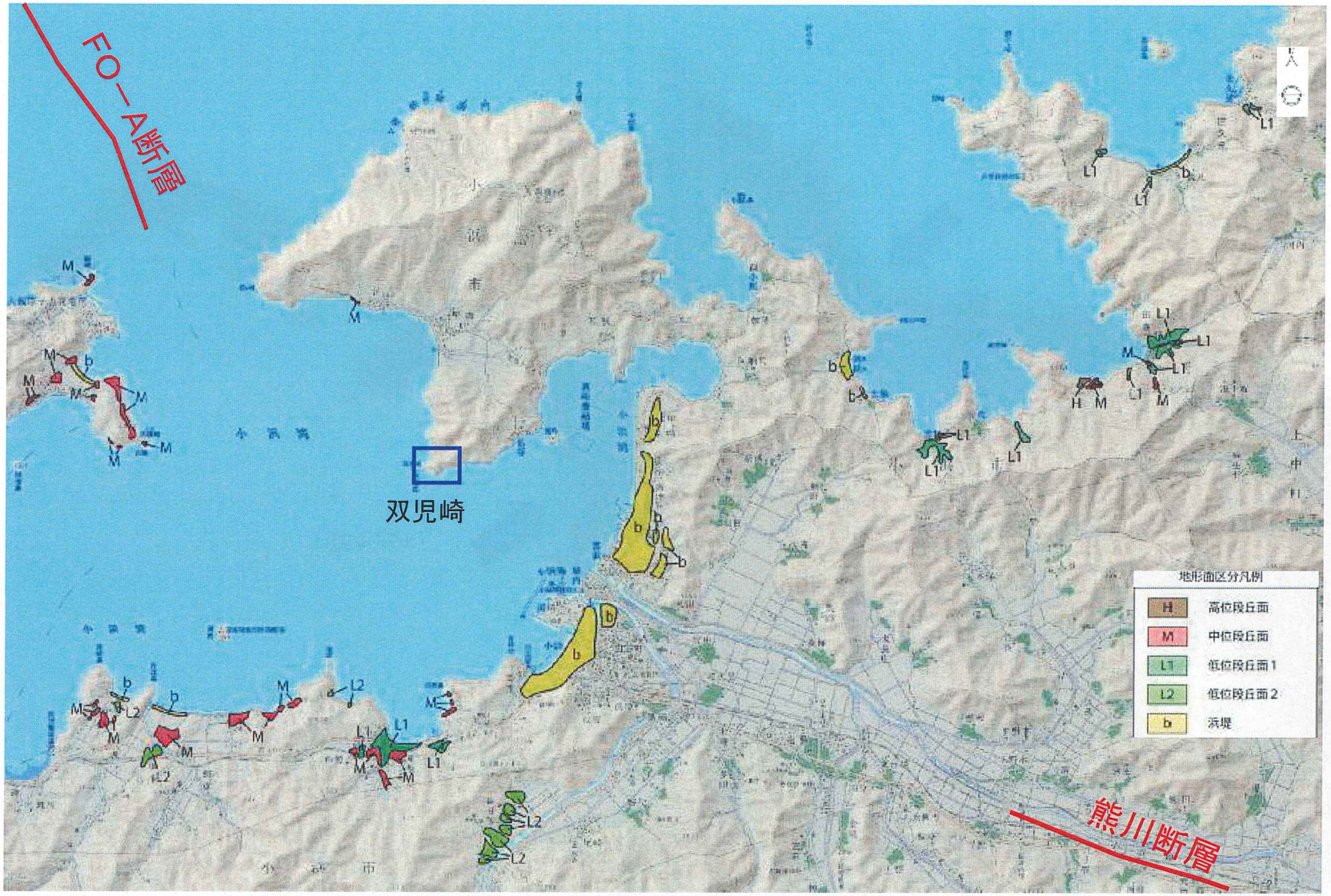
1. 陸上における調査
   ①内外海半島双児崎「リニアメント」調査（**課題5**）
   ②小浜湾付近段丘調査（**課題6**）
2. 海上における調査
   ①海上音波探査（チャープソナー）及び柱状採泥調査
   ⇒表層部付近に見られる反射面の曲がりの要因の把握（**課題2②、3**）
   ②海上音波探査結果（音源：ジオパルス、ブーマー、GIガン）の再整理
   ⇒後期更新統における変形の有無の確認（**課題2①、②**）
   ③柱状採泥したコア試料のガス分析
   ⇒音波散乱域に分布するガスの種類を特定し、その生成要因について検討（**課題4**）
3. 濃尾地震断層帯周辺との比較によるFO－A～FO－B断層と熊川断層の連動に関する検討
   ①濃尾地震断層帯の地形・地質構造及び地球物理学的特徴
   ⇒3連動した濃尾地震断層帯の特徴に関する検討（**課題1、7**）
   ②濃尾地震断層帯周辺とFO－A～FO－B断層と熊川断層の比較
   ⇒連動しなかった濃尾地震断層帯と福井平野東縁断層帯との関係と、FO－A～FO－B断層と熊川断層の関係に関する検討（**課題1、7**）
   ③岡村高知大学教授から指摘のあった震源断層の特定が困難な事例に関する検討（**課題8**）

3. 陸上における調査結果

①内外海半島双児崎「リニアメント」調査結果

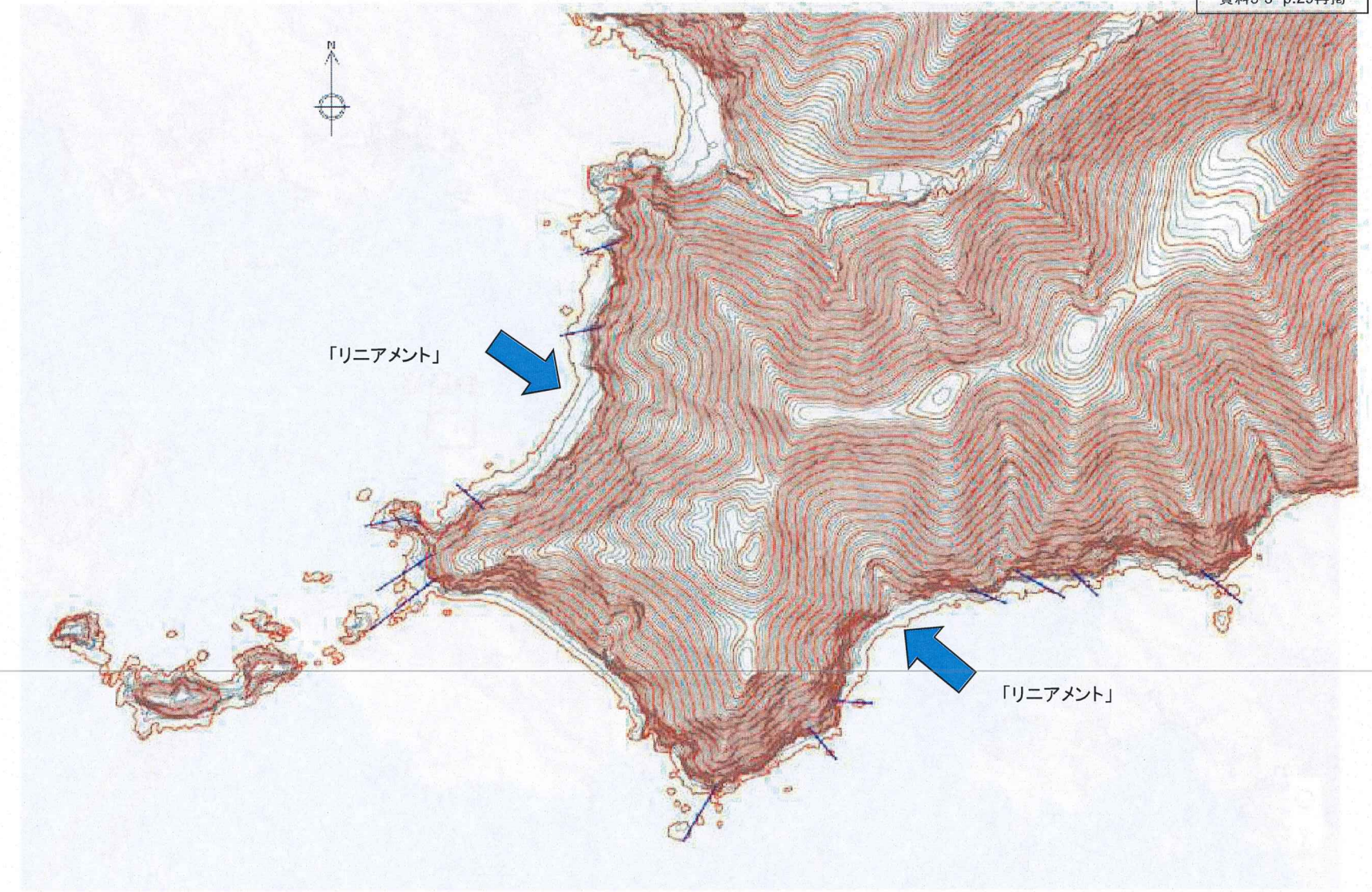
内外海半島双児崎「リニアメント」調査位置図

適合性に係る審査会合
（第27回）
資料3-3 p.28再掲



内外海半島双児崎「リニアメント」調査

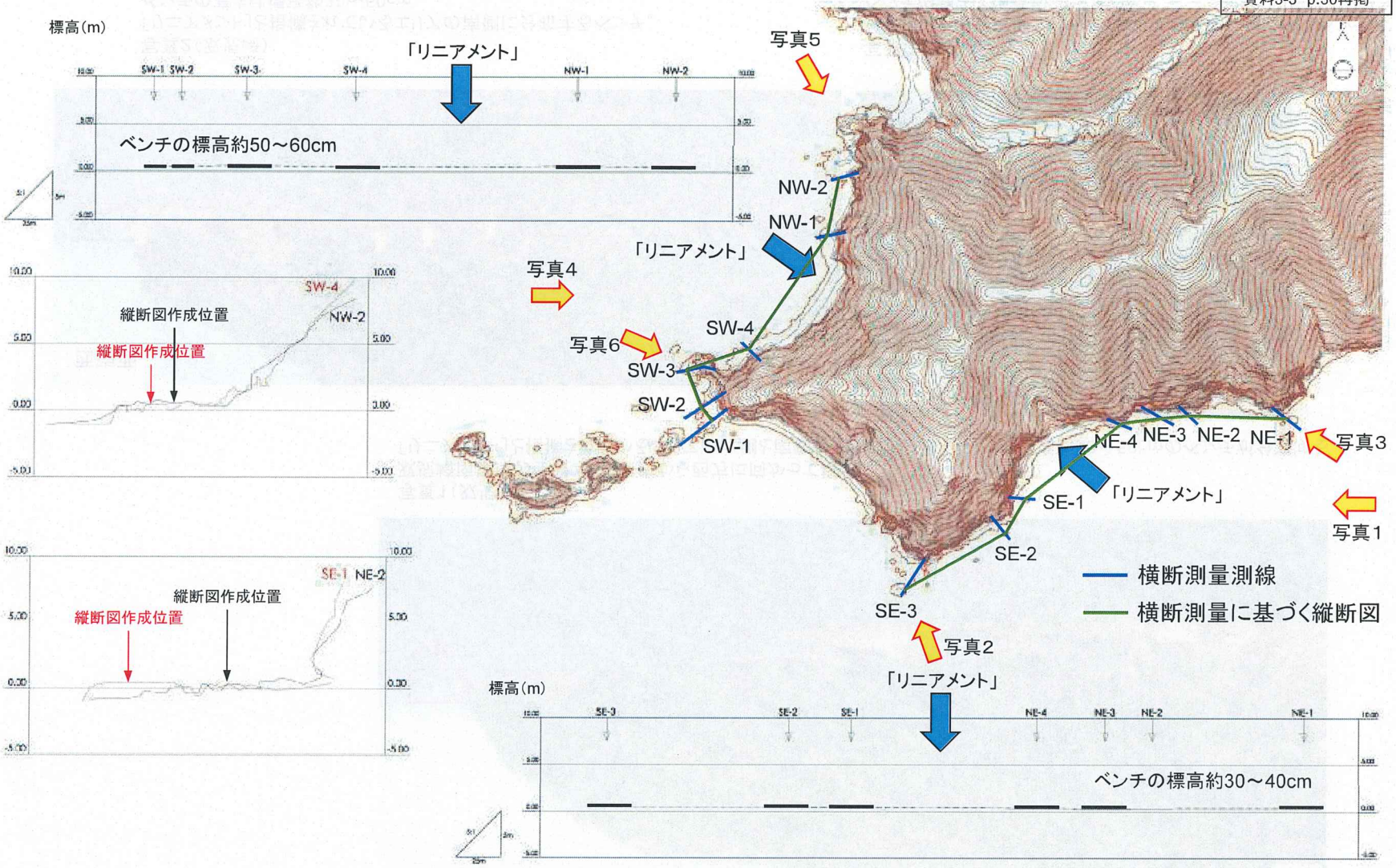
適合性に係る審査会合
（第27回）
資料3-3 p.29再掲



航空レーザー測量を行い詳細DEMより作成した地形図、及び現地踏査ではリニアメントは認められない。
したがって、指摘されるような左横ずれを示す変動地形はない。

内外海半島双児崎「リニアメント」調査

適合性に係る審査会合
（第27回）
資料3-3 p.30再掲



海岸沿いの微地形調査（H25.5.23～24）の結果、「リニアメント」を挟んで分布するベンチに高低差は認められなかった。
北西海岸は外洋に面しているため暴浪ベンチが発達し、若干ベンチの標高が高い。

内外海半島双児崎「リニアメント」調査

適合性に係る審査会合
（第27回）
資料3-3 p.31再掲

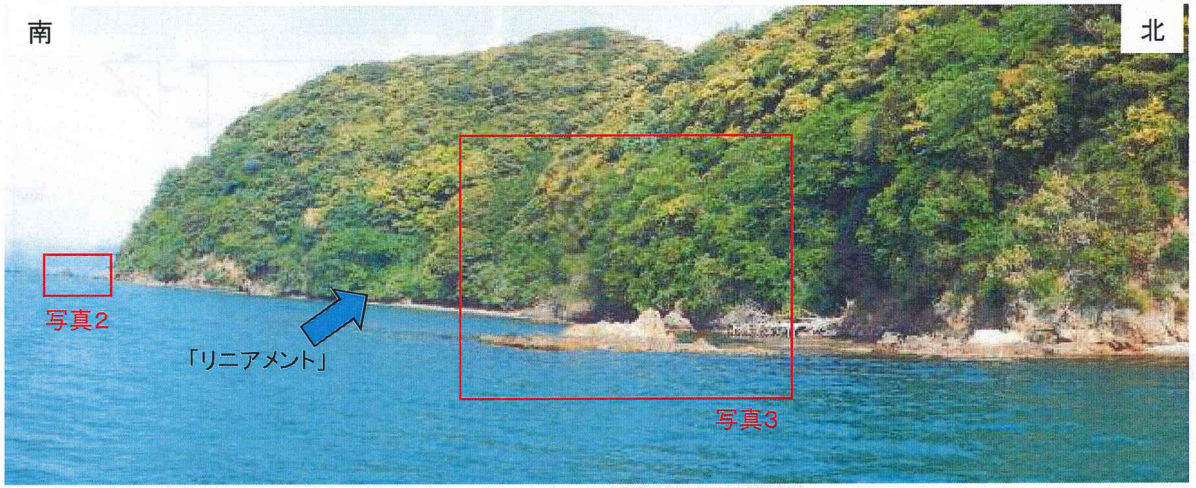


写真1（双児崎）
双児崎南東岸の全景写真(東方から西方に向かって撮影)
「リニアメント」と指摘されているエリアの北側と南側の岩礁には、どちらにも、標高約30～50cmのベンチが分布する。

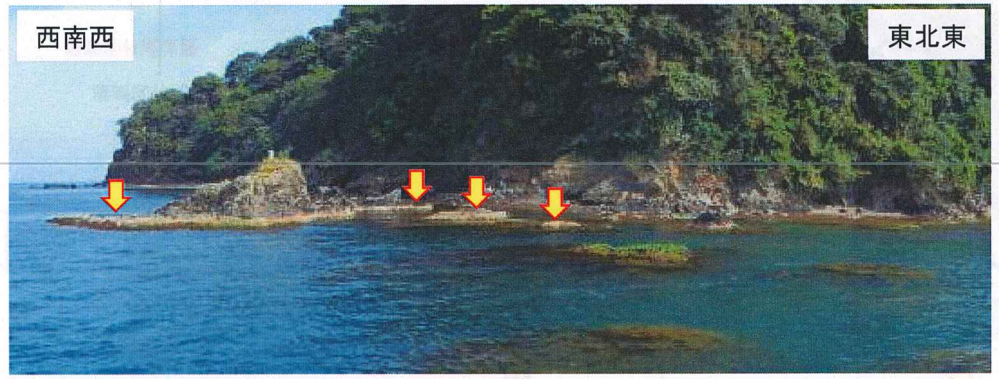


写真2（双児崎）
「リニアメント」と指摘されているエリアの南側に分布するベンチ。
ベンチの高さは標高約30～50cm。

写真3（双児崎）
「リニアメント」と指摘されているエリアの北側に分布するベンチ。
ベンチの高さは標高約30～50cm。

内外海半島双児崎「リニアメント」調査

適合性に係る審査会合
（第27回）
資料3-3 p.32再掲

写真4（双児崎）
双児崎北西岸の全景写真（西方から東方に向かって撮影）
「リニアメント」と指摘されているエリアの北側と南側の岩礁には、標高約30～50cmのベンチが分布する。

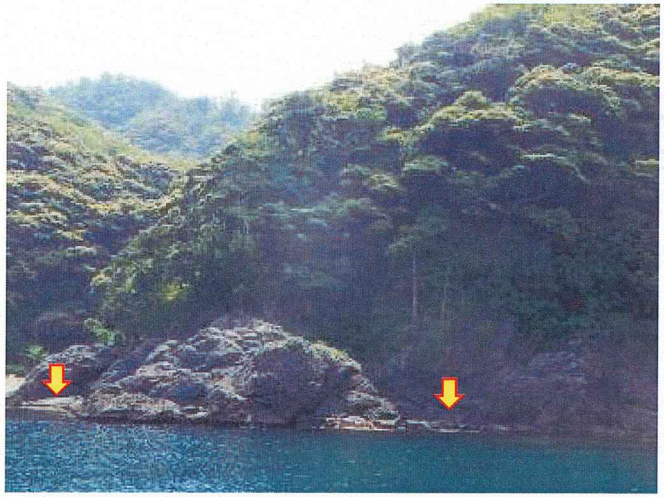


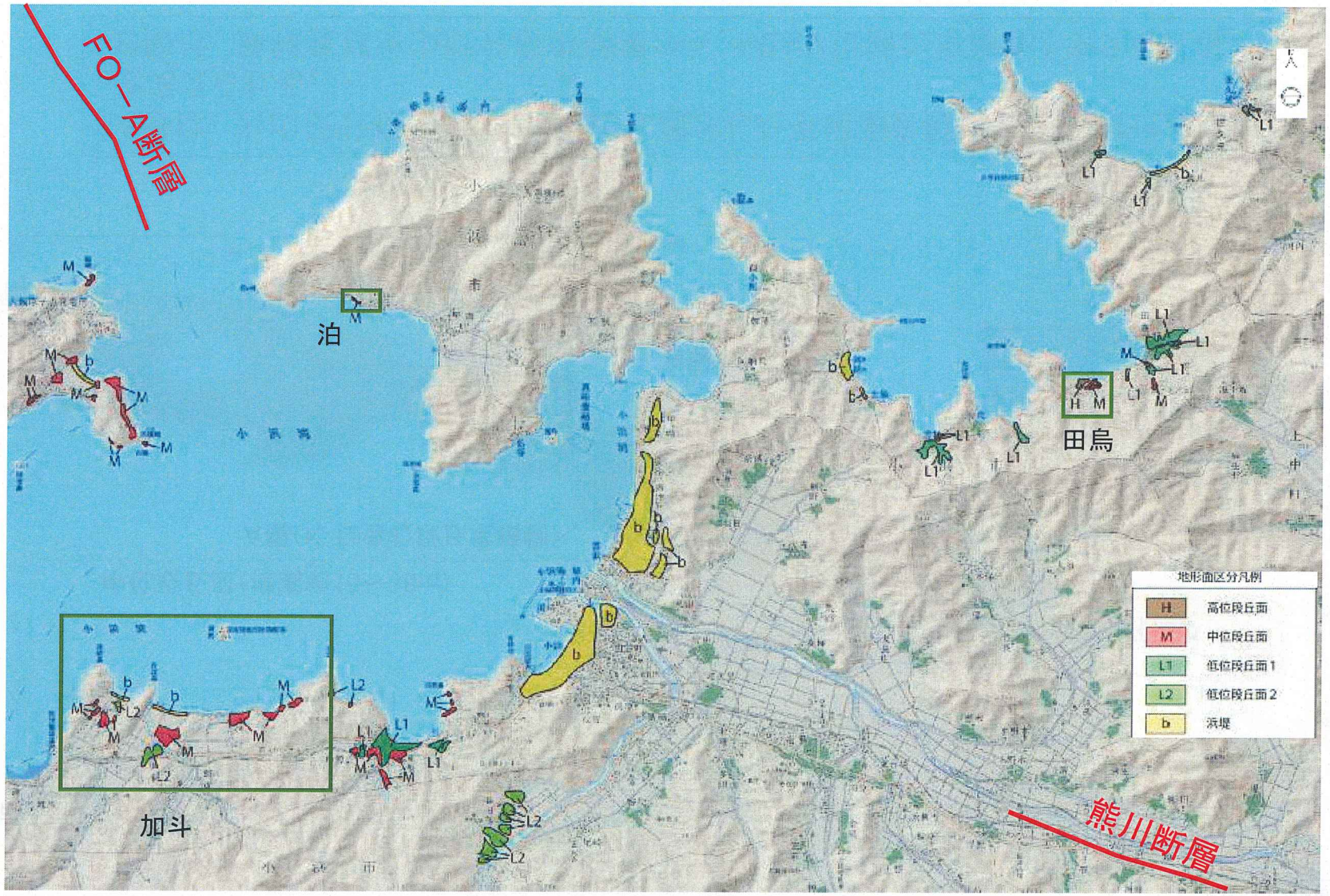
写真5（双児崎）
「リニアメント」と指摘されているエリアの北側の岩礁に
分布するベンチ。ベンチの高さは標高約30～50cm。

写真6（双児崎）
「リニアメント」と指摘されているエリアの南側の岩礁に
分布するベンチ。ベンチの高さは標高約30～50cm。

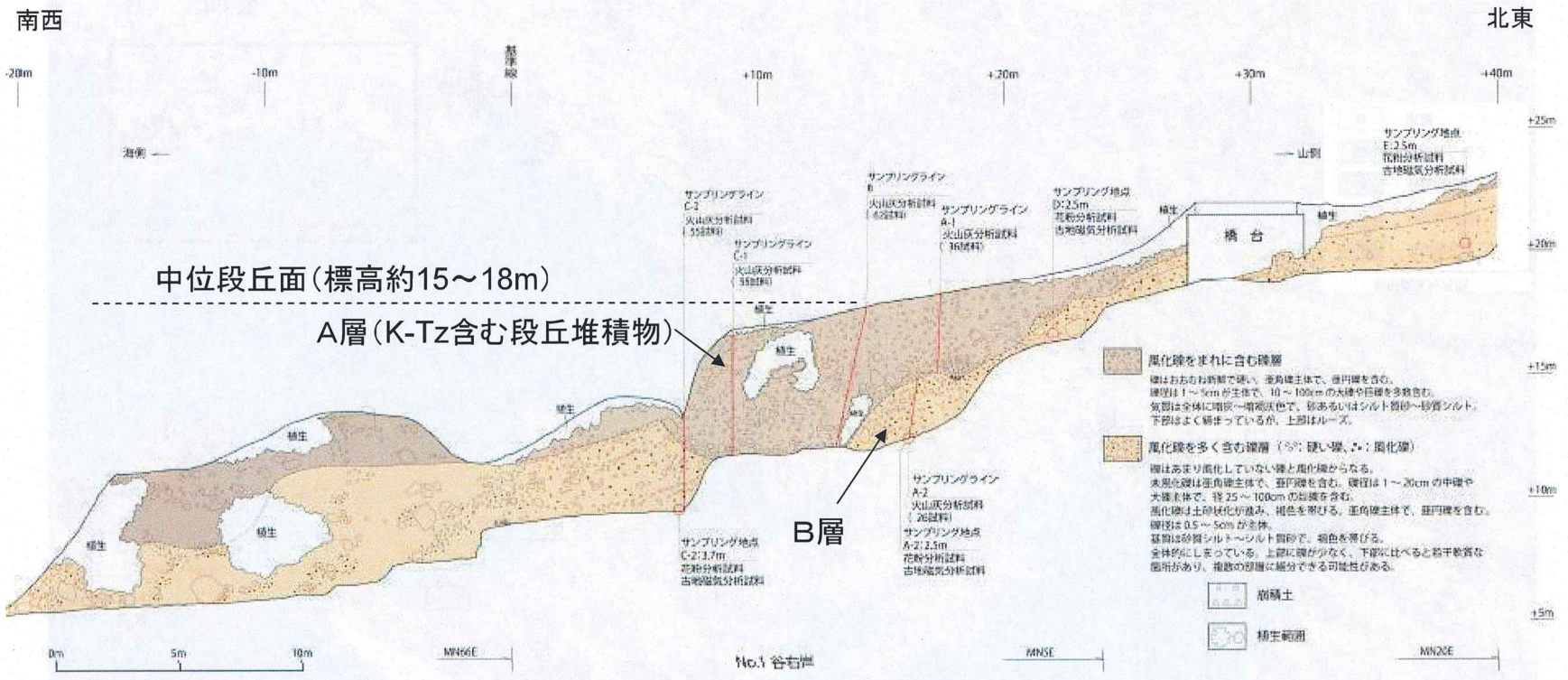
②小浜湾付近段丘調査結果

小浜湾付近段丘調査位置図

適合性に係る審査会合
（第27回）
資料3-3 p.34再掲



小浜湾付近段丘調査（泊地区）



・A層は、火山灰分析の結果、MIS5に離水した平坦面を覆って堆積したものと考えられる。
・B層は、層相及び火山灰分析の結果から、MIS7以前の堆積物と考えられる。

小浜湾付近段丘調査（田烏地区）

適合性に係る審査会合
（第27回）
資料3-3 p.36再掲

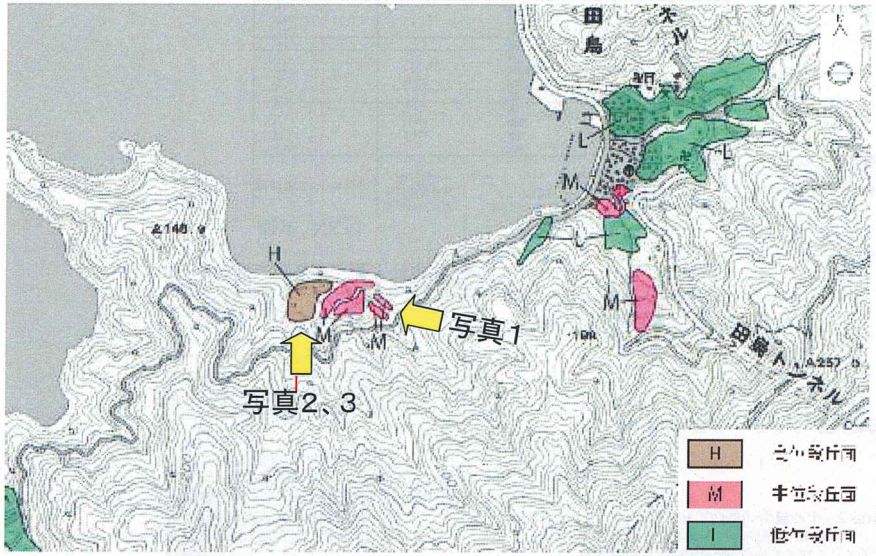


写真1

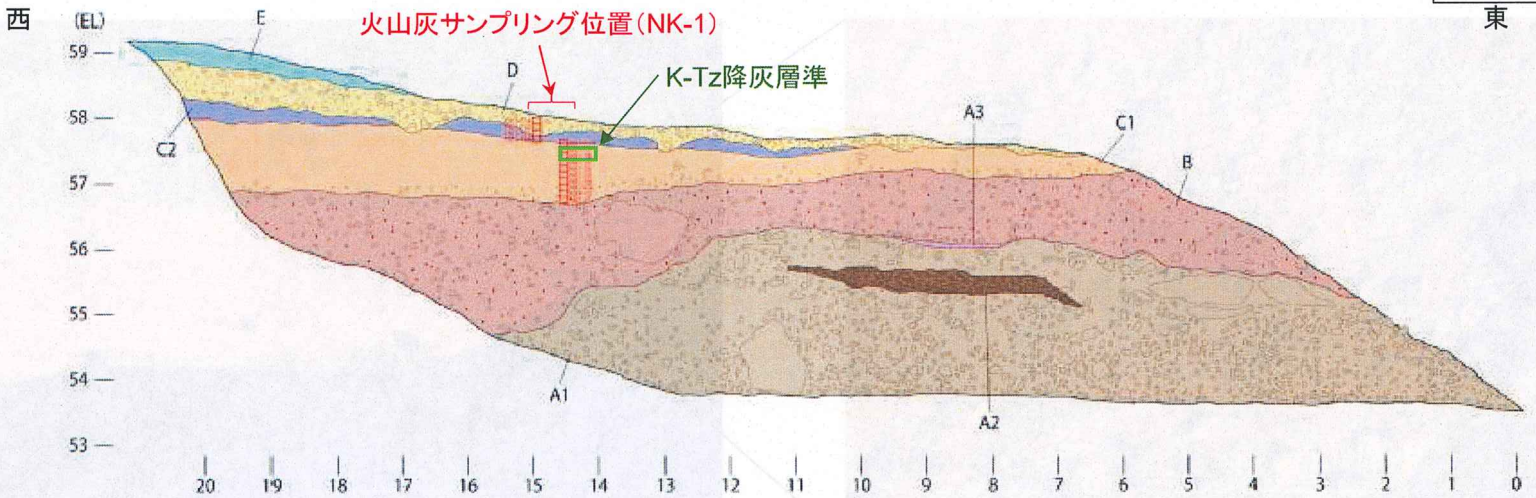
写真2

写真3

矢印：強風化した礫。軽石のように軽い。
玉ねぎの皮のようにはがれるものもある。

小浜湾付近段丘調査（田烏高位段丘露頭、写真2）

適合性に係る審査会合
（第27回）
資料3-3 p.37再掲



A1：砂・シルト質礫
礫は丹波帯の頁岩，砂岩礫を主体とし，花崗閃緑岩礫を伴う。
亜角礫主体で亜円礫，角礫を含む。
硬質な礫と風化礫が混在する。
平均礫径：3～7cm，最大礫径：15cm。
礫支持および石質支持，ランダムファブリック。
マトリックスは砂質シルトで締まる。

A2：砂・シルト質礫
礫は丹波帯の頁岩，砂岩礫主体で亜角～亜円礫。
平均礫径：2～10cm，最大礫径：15cm，礫支持。
マトリックスはシルト～細砂で締まっている。

A3：礫混じりシルト
風化した頁岩礫（白色）を含むシルト，層厚5～10cm。
礫は亜角礫および角礫からなり，礫率10%程度。

B：砂・シルト質礫
礫は丹波帯の頁岩および砂岩礫主体で，一般に風化し白色を呈する。
基質支持（一部礫支持）でランダムファブリック。
平均礫径：2～10cm，最大礫径：30cm
マトリックスは海法の高い砂質シルトで赤褐色～淡褐色を呈し，やや軟質である。

C1：シルト～礫混じりシルト
赤褐色シルト。
主に基底部に強風化した丹波帯の頁岩礫を含む。
やや硬質。

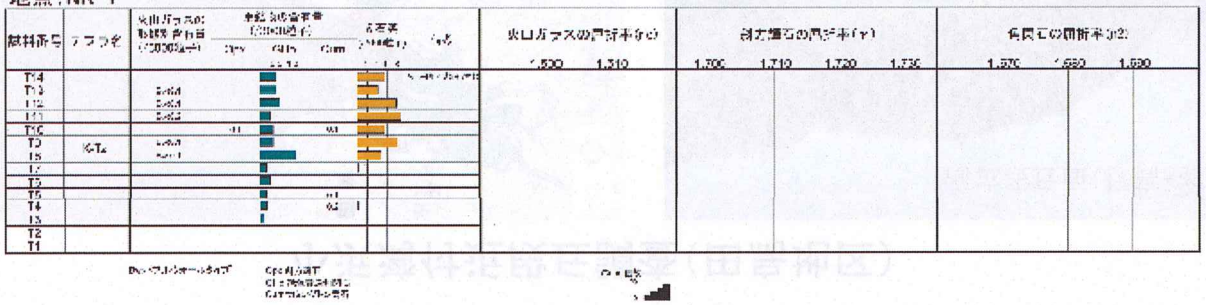
C2：シルト
淡褐色を呈し，やや粘質である。
ごくまれに細礫を含む。

D：礫混じり細砂
礫は丹波帯の頁岩，砂岩主体で，花崗閃緑岩礫を伴う。
平均礫径：5～10cm，最大礫径：35cm。
マトリックスは褐色を呈するシルト質砂でゆるい。

E：シルト
褐色を呈する。

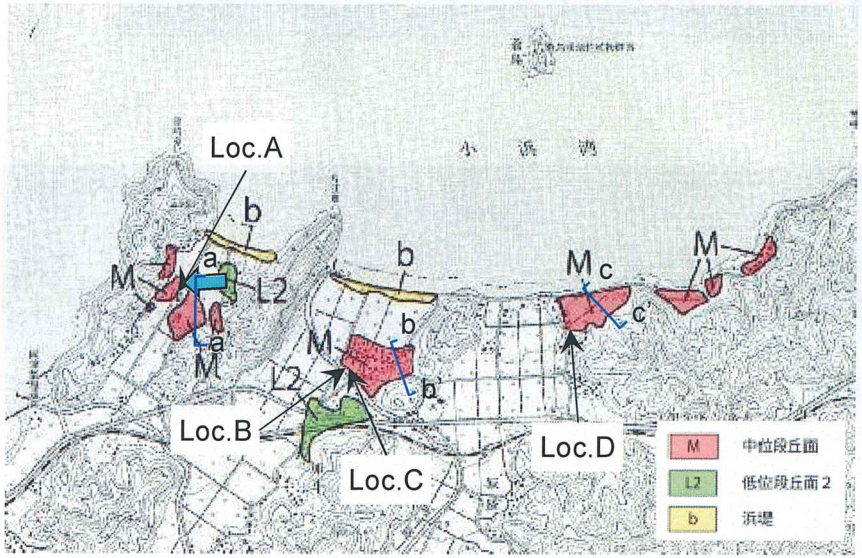
田烏法面スケッチ

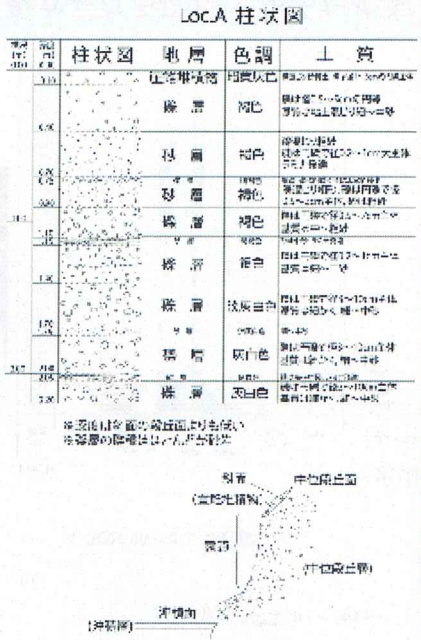
地点：NK-1

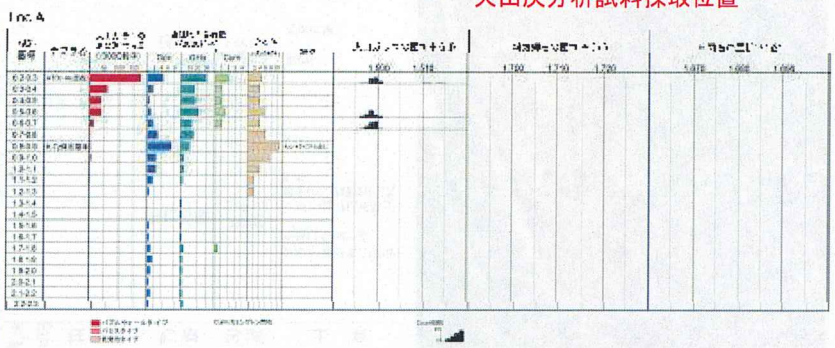


小浜湾付近段丘調査（加斗、Loc.A）

適合性に係る審査会合
（第27回）
資料3-3 p.38再掲

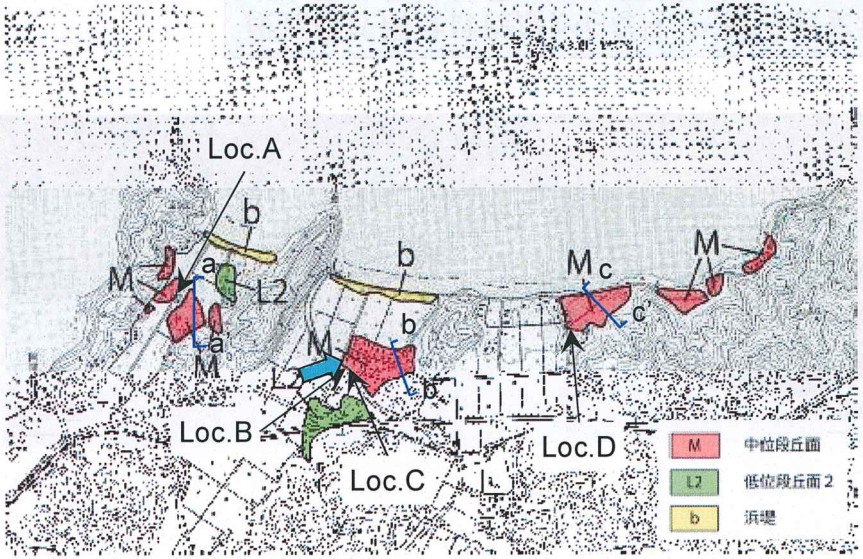


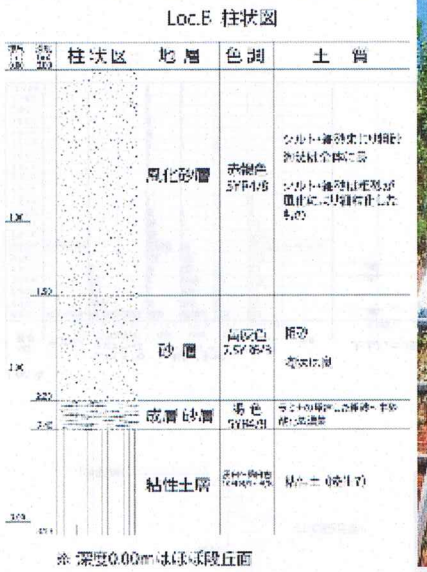




段丘構成層は砂礫層からなり、円礫が含まれることから海成段丘堆積物である。
火山灰分析の結果、段丘堆積物直上からK-Tzが検出されたため、中位段丘と評価する。

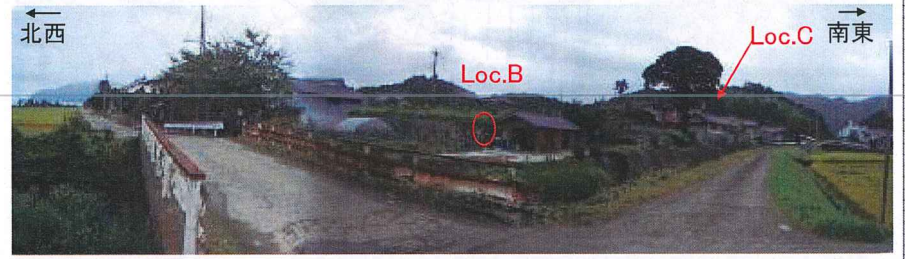
小浜湾付近段丘調査（加斗、Loc.B）

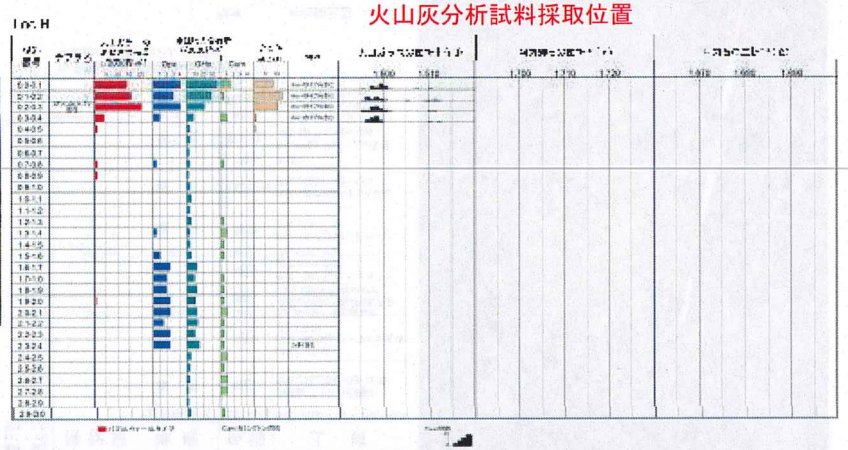




※ 深度0.00mはほぼ段丘面

火山灰分析試料採取位置

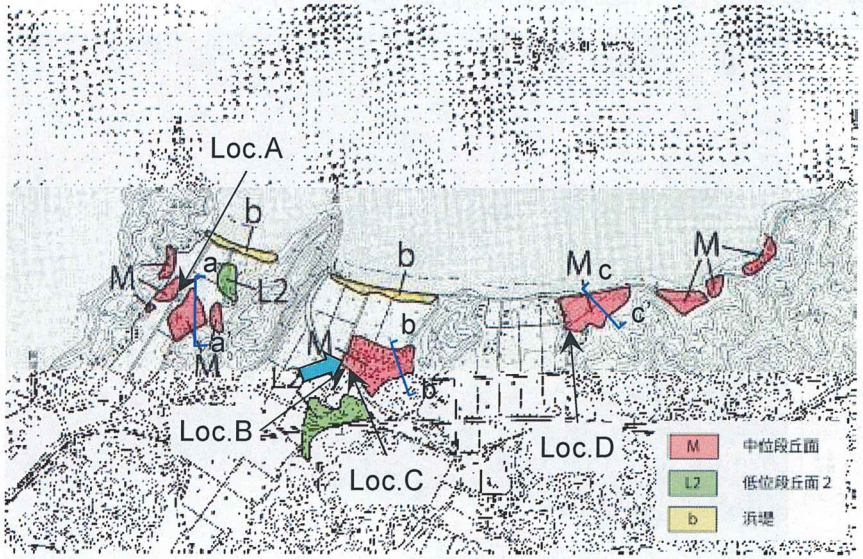




段丘構成層は、一部ラミナを含む淘汰の良い中～粗砂からなる砂層であるため海成段丘堆積物である。

小浜湾付近段丘調査（加斗、Loc.C）

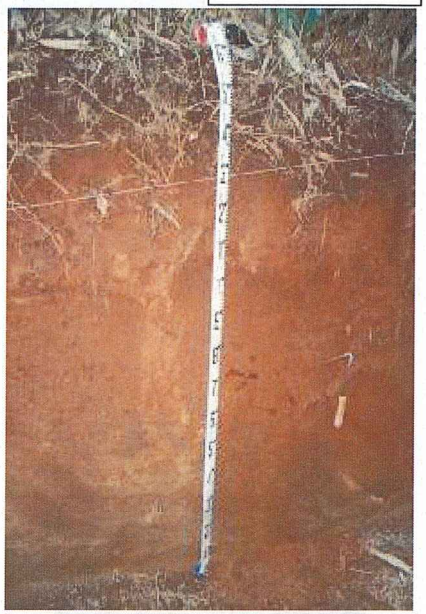
適合性に係る審査会合
（第27回）
資料3-3　p. 40再掲



Loc.C 柱状図

柱状図	地層	色調	土質
	表土	褐色 10YR2/2	粘土まじり砂
	風化砂層	赤褐色 5YR4/6	シルト・細砂まじり粗砂 海浜は全体に良 シルト・細砂は風化により粗粒化したもの
	砂層	淡褐灰色 7YR5/3	粗砂 海浜は良

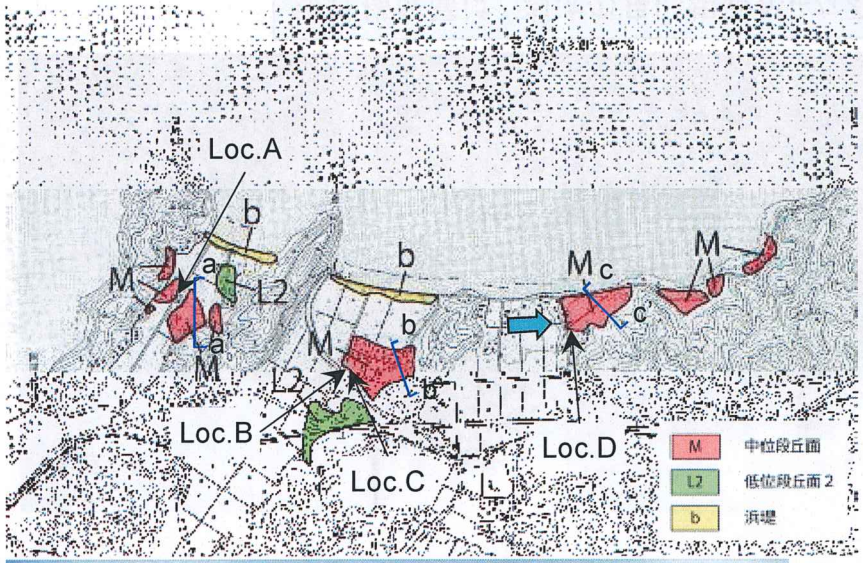
※ 深度0.00mはほぼ段丘面

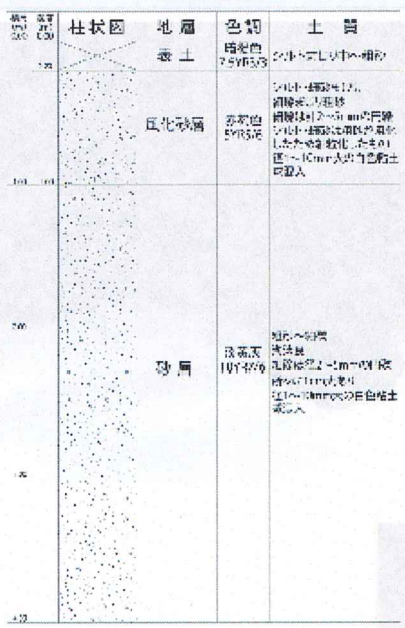


段丘構成層は、淘汰の良い粗砂からなる砂層で、海成段丘堆積物である。

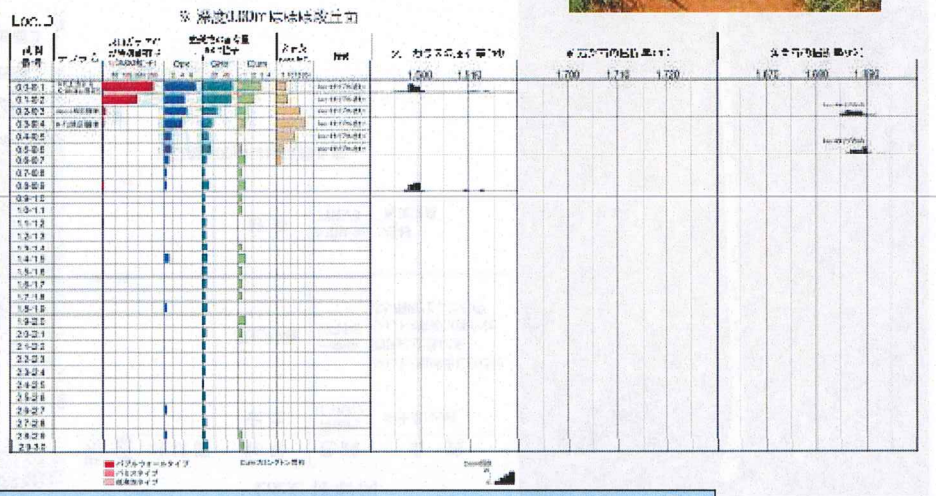
小浜湾付近段丘調査（加斗、Loc.D）

適合性に係る審査会合
（第27回）
資料3-3 p. 41再掲





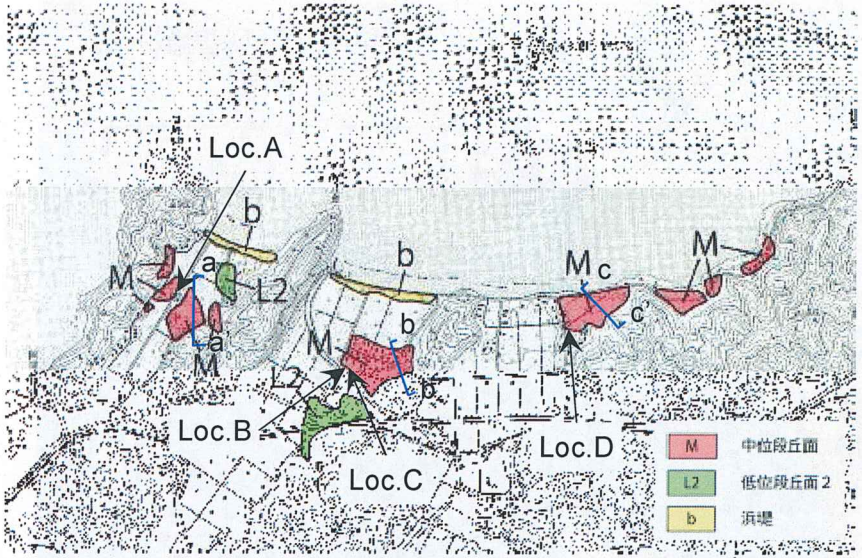
火山灰分析試料採取位置

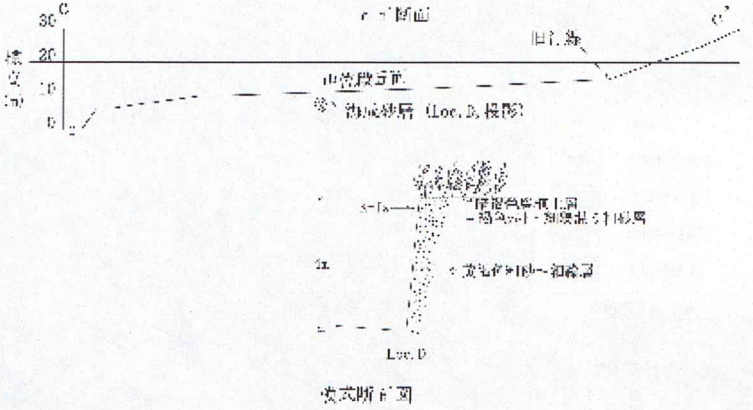


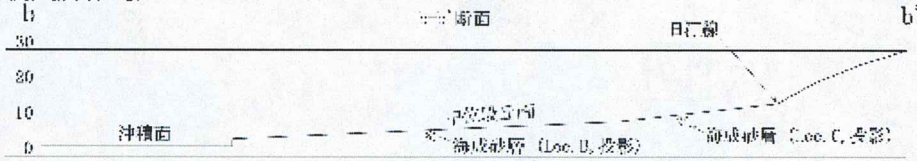
段丘構成層は砂礫層からなり、円礫が含まれることから海成段丘堆積物である。
火山灰分析の結果、段丘堆積物直上からK-Tzが検出されたため、中位段丘と評価する。

小浜湾付近段丘調査（加斗）

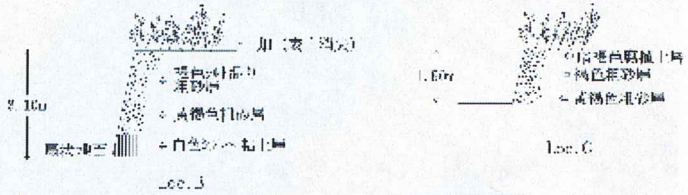
適合性に係る審査会合
（第27回）
資料3-3 p. 42再掲

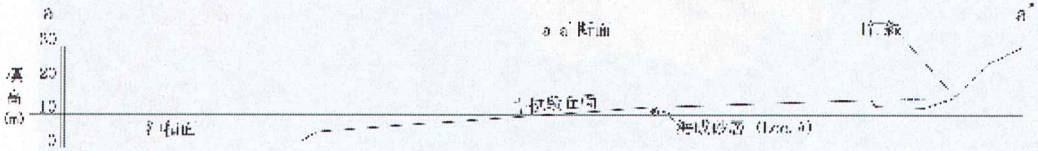


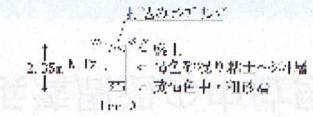




中位段丘面の高度は約10～15m

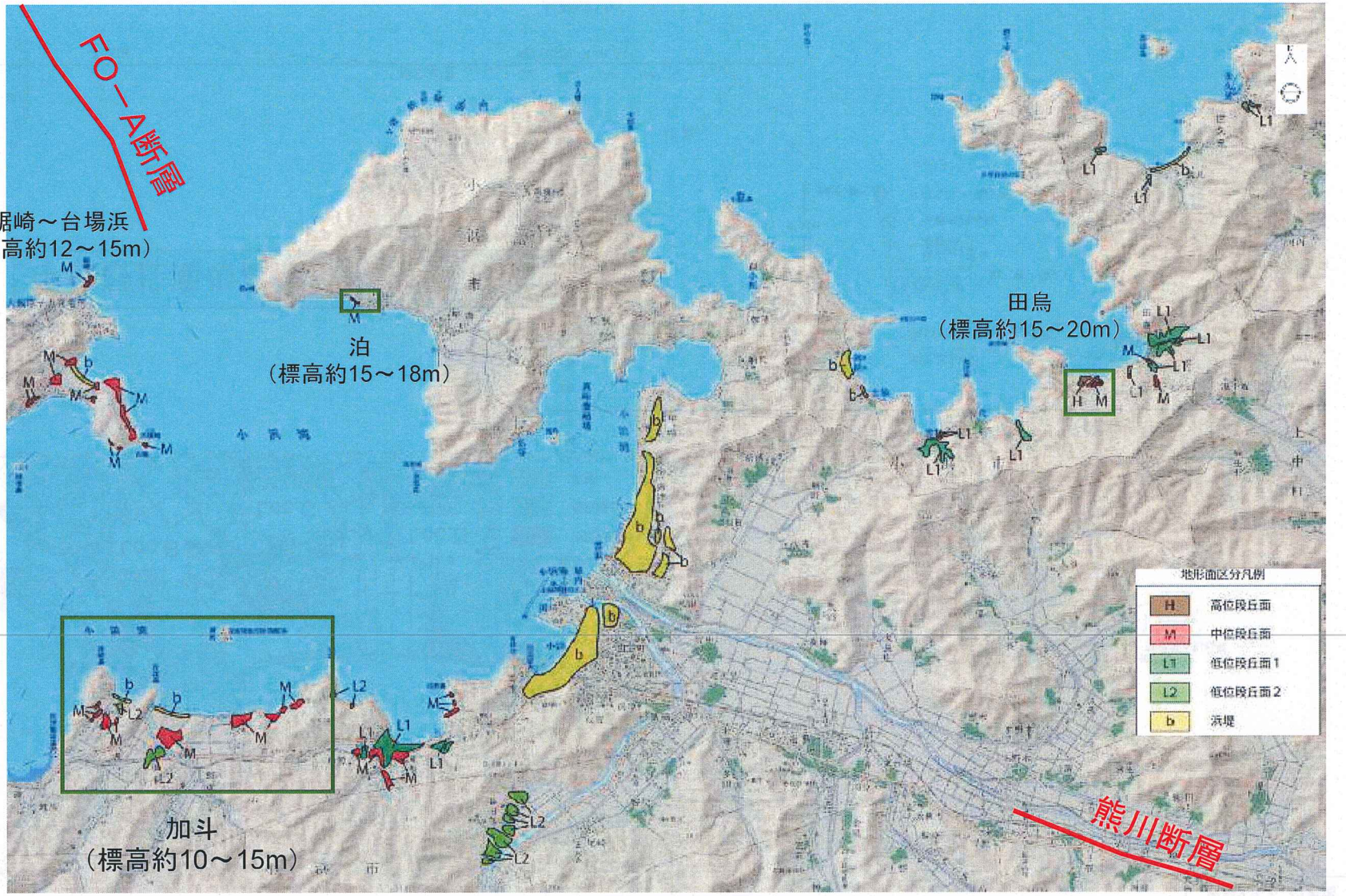






小浜湾周辺の中位段丘面標高分布

適合性に係る審査会合
（第27回）
資料3-3 p. 43再掲



適合性に係る審査会合
（第27回）
資料3-3 p. 44再掲

陸上における調査結果のまとめ

①双児崎「リニアメント」調査結果
- 航空レーザー測量に基づく地形図分析及び現地踏査ではリニアメントは認められない。
- 海岸沿いの微地形調査の結果、「リニアメント」を挟んで分布するベンチに高低差は認められない。
- したがって、指摘されるような北東側低下を伴う左横ずれを示す変動地形はない。

②小浜湾付近段丘面調査結果
- 詳細な地形判読の結果、小浜湾の東側に位置する内外海半島の泊地区、内外海半島東側の田烏地区等において、中期更新世以降に形成された段丘地形が認められた。また、小浜湾の南側に位置する加斗地区において、後期更新世に形成された段丘地形が認められた。
- 泊地区及び田烏地区では、中期更新世以降の海成堆積物が陸上で認められ、FO－A～FO－B断層の延長部東側において、少なくとも沈降していない。

「一部の専門家から、双児崎南東部に北東側低下を示すリニアメントの存在が示唆されており、」と現状評価書に記載されているが、調査の結果、そのような「リニアメント」が存在しないことを確認した。