

# 泊発電所 敷地周辺の地質・地質構造 に関するコメント回答

---

平成27年3月13日  
北海道電力株式会社

これまでの経緯概要 .....	P.4
1. 敷地近傍陸域の地質・地質構造に関する検討 .....	P.11
1.1 検討目的及び方法 .....	P.12
1.2 調査計画 .....	P.13
1.3 調査結果(測線H25) .....	P.16
1.4 調査結果(測線H26-1) .....	P.22
1.5 調査結果(測線H26-2, 3) .....	P.44
1.6 まとめ .....	P.58
2. 全体のまとめ .....	P.60
参考文献 .....	P.64
参考資料 .....	P.65

## ヒアリング・審査会合における指摘事項

指摘事項	指摘時期
第四紀層が広く分布する敷地近傍陸域において汀線直交方向の測線を設け、直接、Ⅲ・Ⅳ層の連続性等を確認すること。	H26年11月28日 審査会合

## コメント・説明概要 (積丹半島西岸の海岸地形ほか)

## コメント概要

(H25.9.11 審査会合)

- 渡辺ほか(2009)の積丹半島西側の隆起についての知見に対する見解等を説明すること。

(渡辺ほか(2009)の概要)

- 積丹半島西岸において、海成段丘面の旧汀線高度及び離水ベンチの高度は泊から北西方向へ増しており、川白付近において最も高いと考えている。
- また、積丹半島西岸の離水ベンチの存在は、地震性隆起の可能性を考慮する必要があることを示している。
- NNW-SSE方向の活断層を想定することによって、上記をうまく説明できる可能性がある。

耐震バックチェック時、積丹半島西岸における地質調査を実施し、「更新世の段丘及び完新世の段丘、ベンチは北側に系統的に隆起しない」という当社の説明に了解いただいた。

(H25.10.9 審査会合)

- Mm1段丘面の高度差がないことは理解するが、陸の地質構造と平行な構造があれば、説明できる。
- 隆起ベンチについては、高度分布だけではなく、平坦面の連続性の観点でも説明すること。

(H25.10.24 ヒアリング)

- 波食棚は平均潮位よりも低い位置で形成されるものであることから、平坦面が海水面より上にあることは、形成後に隆起が生じたことを示すものである。地震との関係を考慮するとともに、影響範囲を検討するために隆起波食棚の分布と高度について整理すること。
- 海岸地形の調査結果については、岩相と標高が比較できるように資料を作成すること。

## 当社対応・説明概要

(H26.1.9, H26.1.17ヒアリング)

- 積丹半島西岸の海岸地形の分布、地質、標高についての検討
  - ・潮間帯波食棚と潮間帯より標高が高く凹凸が認められる地形があることを示した。
  - ・後者について、以下の事項を示した。
    - ①主に侵食抵抗の強い岩種・岩相の分布域で認められる。
    - ②分布及び分布高度には系統性は認められない。
    - ③岬状に沖合にせり出した波浪の大きい地点で認められる傾向があり、波浪特性が海岸地形の形成に影響を及ぼしていると推定される。

積丹半島西岸の波食棚等の海岸地形の標高差は、地形を形成する岩種・岩相の侵食抵抗の違いに起因し、波浪による営力は現在も作用していると判断される。

(H26.1.24審査会合)

- 積丹半島西岸のMm1段丘高度に関する評価

積丹半島西岸のMm1段丘は25m程度でほぼ一定であり、系統的な高度変化は認められない。

(次頁へ)

## コメント・説明概要 (積丹半島西岸の海岸地形ほか)

## コメント概要

## 当社対応・説明概要

(前頁より)



## (H26.1.17 ヒアリング)

- 積丹半島西岸の離水ベンチの成因を岩種・岩相の差別浸食としているが、波食棚が地震性海岸隆起によって形成された可能性もあるので、検証すること。
- 段丘面の傾動がないことを説明できたとしても海岸隆起を起こす震源断層が存在する可能性は残るので、地震性隆起の有無について別途検討すること。

## (H26.1.24 審査会合)

- 今後、積丹半島の広域隆起について議論するためには、北部及び東部の段丘面について、補足検討が必要ではないか。

## (H26.3.19 審査会合)

- 海岸地形に関する既往研究のレビュー
  - ・波食棚及びその形成水準は、波の到達・遡上水準、構成地質、周辺の地形等により区分される。
- 積丹半島西岸沿岸部の海岸地形の特徴の整理
  - ・潮間帯より標高の高い地形の規則的な分布や、多段化等、地震性隆起を示す特徴は認められない。
  - ・地形の分布は、地形を構成する地質分布と調和的で、これらの標高差は、地形を形成する岩石の波に対する侵食抵抗の強さによる影響が大きいと推定される。
- 積丹半島西岸近傍海域の海上音波探査記録の検討
  - ・陸域から海域へ同斜構造が連続し、同斜構造の西側基部付近の海域には、後期更新世以降の活動が認められる東傾斜の活断層は認められない。
- 東西の隆起レートの検討
  - ・Mm1段丘面・河成段丘面の分布高度から推定される隆起速度は0.2m/千年程度で、積丹半島東西で隆起量が大きく異なる傾向は認められない。
- 縄文海進の旧汀線高度の検討
  - ・北海道内と敷地近傍の縄文海進の旧汀線高度の対比から、縄文海進以降に積丹半島西部が、相対的に顕著な隆起を示す傾向は認められない。

以上のことから、積丹半島西岸に認められる海岸地形は地震性隆起によるものではないと判断される。

(次頁へ)

## コメント・説明概要 (積丹半島西岸の海岸地形ほか)

## コメント概要

## 当社対応・説明概要

▽..... (前頁より)

## (H26.3.10 ヒアリング)

- 敷地周辺の地質・地質構造のうち海岸の波食棚として評価している地形に関し、平均海水面よりも高い位置にある箇所は離水した地形と評価するべき。
- 本日のヒアリングにおいて、概観だけでは離水した波食棚かどうか判断が困難であると指摘した地点については、改めて詳細に説明すること。

## (H26.3.19 審査会合)

- 海岸地形については、その形成過程について、侵食前の地形からの侵食過程の検討、高度分布の更なる整理等を行ったうえで、追加説明すること。
- 潮間帯より標高が高い区間を暴風波波食棚等の特徴と対比させているが、房総半島における検討事例も参照のうえ、再度見解を説明すること。
- 積丹半島西岸の沿岸部海域の地質・地質構造やⅢ層以上を堆積構造とする考え方について、追加説明すること。
- 積丹半島西岸の沿岸部の陸域・海域の境界付近の地質構造に関する見解を追加説明すること。

## (H26.4.22 ヒアリング)

- 平坦面形成メカニズムを理解する上で、潮間帯の定義及び潮位について示すこと。
- 波食棚形成に関する既往研究においては、地震性のものと非地震性のものが示されているが、積丹半島西岸の海岸地形の成因はどちらに近いと考えられるか、その検討内容を説明すること。

## (H26.6.6 審査会合)

- 海岸地形に関する既往研究の整理
  - ・房総半島の例によれば、現成ベンチと地震性隆起によるベンチの汀線方向への連続的な分布が認められる。
  - ・一方、積丹半島西岸において、多段化した平坦面が汀線方向へ連続的に分布する状況は認められない。
- 海岸地形高度の定量的評価
  - ・積丹半島西岸沿岸部の海岸地形高度について、DEMデータを用いた定量的評価を行い、潮間帯 (T.P.+0.4m~T.P.-0.1m) より標高の高い地形は全体の20%程度の頻度であることを示した。
  - ・また、海岸地形高度は、岩種・岩相の違いによる侵食抵抗の相対的な強弱によって平均高度及び標準偏差が異なることを確認した。
- 地震性隆起の特徴を踏まえた検討
  - ・海岸地形高度の定量的評価の結果を用いて、地震性隆起の特徴を踏まえた検討を行った。
  - ・その結果、積丹半島西岸には、縄文海進以降に、連続的かつ系統的に海岸地形を多段化させるような、地震性隆起を示唆する特徴は認められないことを示した。
- 海上音波探査記録の再検討
  - ・積丹半島沿岸部の海上音波探査記録について再検討し、沿岸部のⅡ層、Ⅲ層には変位・変形、層厚変化、変形の累積性・系統性は認められないことから、少なくとも後期更新世以降の活動を考慮する活構造は認められないことを示した。

(次頁へ) ←.....

## コメント・説明概要 (積丹半島西岸の海岸地形ほか)

## コメント概要

## 当社対応・説明概要

(前頁より)



## (H26.6.6 審査会合)

- 今回示したケーススタディだけでは、地震性隆起の可能性は否定できないので、海岸地形の形成については、地質構造の観点等、別の観点でも検討すること。
- 音波探査測線cの地質、地質構造やIII層の堆積構造については、陸域付近のデータについても確認のうえ、再度説明すること。また、IV層とV層の地質境界線の妥当性について確認すること。
- 積丹半島全体の隆起傾向を把握するため、積丹半島北部及び東部のデータ拡充を行い、検討結果を説明すること。

## (H26.7.18 審査会合)

- 海岸地形の形成に関する地質構造からの検討
  - ・積丹半島の形成について整理を行ったうえで、神恵内層相当層の走向・傾斜データ等に基づき、積丹半島西岸の走向線図を作成した。
  - ・その結果、沿岸部を一様に隆起させる活構造の存在を示唆する特徴は認められなかった。
- 海岸地形高度データの再整理
  - ・①波食以外で形成される可能性のある平坦面高度データの棄却、②同一ブロックにおける高度データ抽出範囲の細分化、の観点から海岸地形高度データの再整理を実施した。
  - ・再整理の結果、潮間帯より標高の高い地形は全体の20%程度の頻度であることを確認した。
- 海上音波探査記録の再検討
  - ・敷地前面海域のIV層とV層の層区分は、反射パターンによる区分に加え、直交する測線との整合を図っていることを示した。
  - ・測線c周辺の周辺測線におけるIII層の分布状況から、III層はIV層を谷状に侵食して、堆積したものと推定される。
- 積丹半島北部及び東部の追加調査結果
  - ・余別地点の海成段丘高度及び美国川地点の河成段丘のTT値は積丹半島西岸の調査結果とほぼ整合的であることを示した。
  - ・積丹半島の東西で隆起量が大きく異なるような傾向は認められないことを示した。

(次頁へ)

## コメント・説明概要 (積丹半島西岸の海岸地形ほか)

## コメント概要

## 当社対応・説明概要

(前頁より)

(H26.7.18 審査会合)

- 段丘面の認定については、指標火山灰、河川の影響及び礫の状況等の検討を経て、精度を高めること。
- 美国川地点のTT値について、Mf1面とLf2面の勾配が異なる要因について補足すること。

(H26.9.12 審査会合)

○積丹半島北部及び東部の追加調査結果

- ・余別地点に加え、日司地点について、海成段丘高度は積丹半島西岸の調査結果とほぼ整合的であることを示した。
- ・美国川地点についての河成段丘面の勾配に関する検討に加え、積丹原野共和地点及び古平川地点について、河成段丘のTT値は積丹半島西岸の調査結果とほぼ整合的であることを示した。
- ・上記の検討は、洞爺火山灰、河川の影響及び礫の状況等の検討を経て、調査の精度を高めた結果であると考えている。

積丹半島の東西で隆起量が大きく異なるような傾向は認められない。

(次頁へ)



## コメント・説明概要 (積丹半島西岸の海岸地形ほか)

## コメント概要

## 当社対応・説明概要

..... (前頁より)



(H26.9.3 ヒアリング)

- 積丹半島北部に分布する前期更新世堆積物について、地質図並びに踏査結果を確認してそれらの基底面高度分布を求めること。

(H26.9.12 審査会合)

- 余別地点については、海成段丘か河成段丘かについて、再度、検討すること。
- 積丹原野共和地点における各段丘面は、扇状地様の地形を呈している。このような地点におけるTT法適用の是非を確認すること。
- 積丹半島西岸の旧汀線高度が約25m付近であるが、地震性隆起ではなく、広域隆起であるとするならば、そのメカニズムについて説明すること。

(H26.11.28 審査会合)

- 積丹半島西岸の隆起について、「積丹半島の形成に関する整理」、「段丘分布高度に関する検討」、「海岸地形に関する検討」、「西岸近傍海域の地質構造等に関する検討」及び「積丹半島の隆起要因に関する検討」を行い、当社の見解を以下のとおり示した。

- 積丹半島周辺は、第四系下部～中部更新統の地層がほぼ水平に堆積していることから、第四紀以降、明瞭な褶曲・傾動運動は認められない。
- 後期更新世以降、積丹半島の西岸を一様に隆起させる活構造は認められない。
- 積丹半島の海岸地形は、岩種・岩相の侵食抵抗性による影響が大きく、形成営力は波食及び風化作用と考えられる。
- 積丹半島周辺は広域的な隆起によって、約0.2m/千年の隆起速度で一様に隆起しているものと考えられる。

(次頁へ)



## コメント・説明概要 (積丹半島西岸の海岸地形ほか)

## コメント概要

..... (前頁より)  
↓

(H26.11.28 審査会合)

- 第四紀層が広く分布する敷地近傍陸域において汀線直交方向の測線を設け、直接、III・IV層の連続性等を確認すること。



(H27.3.13 審査会合)

## **1. 敷地近傍陸域の地質・地質構造に関する検討**

**【検討目的】**

- 第四紀層が広く分布する敷地近傍陸域において汀線直交方向の測線を設け、III層（下部更新統～中部更新統）・IV層（下部更新統）の分布及び連続性等を確認する。

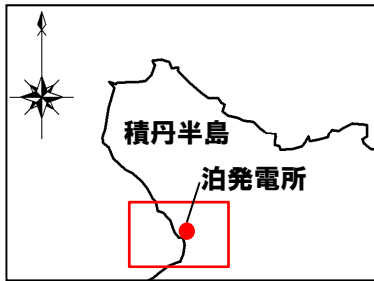
**【検討方法】**

- 岩内層等の第四紀層が確認されている敷地南方の岩内平野において、反射法地震探査を実施する。
- 地質層序の確認及び反射法地震探査結果との対比等を行うため、ボーリング調査を実施する。

# 1.2 調査計画

## ①調査位置

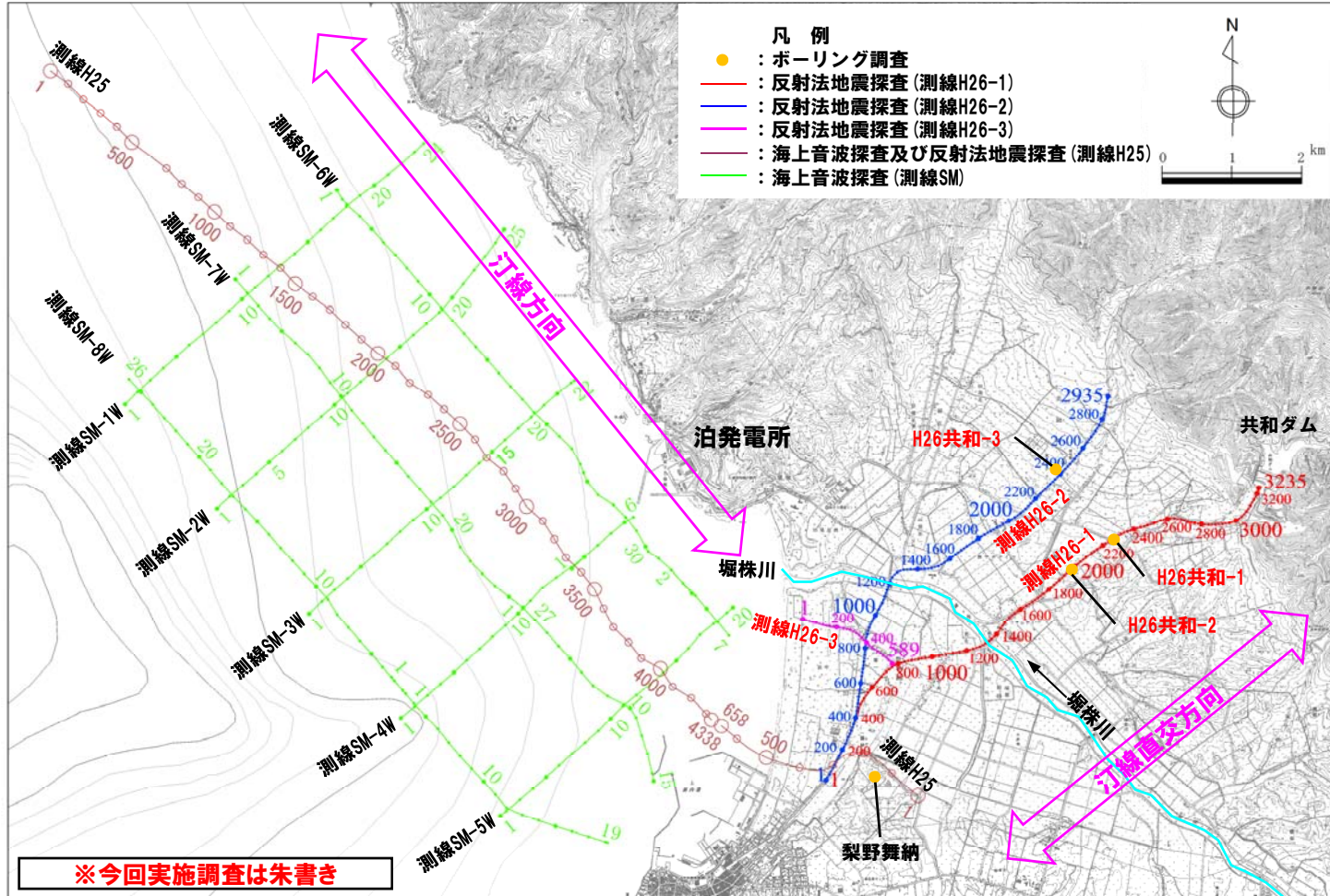
- 反射法地震探査は、積丹半島西岸における汀線方向の構造を確認するため、敷地南方の岩内平野において汀線直交方向に測線を設定した。
- ボーリング調査位置は、反射法地震探査測線沿いとした。



調査範囲

測線長

測線	延長 (km)
H26-1	約8.1
H26-2	約7.3
H26-3	約1.5



調査位置図

## ②調査仕様

- 反射法地震探査及びボーリング調査の仕様を以下に示す。
- 反射法地震探査は、調査目的が第四紀層の分布及び連続性の確認であることから、これまでの当社調査結果を勘案し、目標探査深度を400m程度とした。
- また、過年度に実施した陸域から海域に連続する探査及びボーリング調査の仕様も併せて以下に示す。

※今回実施調査は朱書き

## 反射法地震探査仕様(測線H25)

【陸域】	
震源 (発震間隔)	油圧インパクト JIM200II (10m) ウォーターガン 15inch <sup>3</sup> (10m)
受振 (設置間隔)	ジオフォン (10m) ベイケーブル (48ch, 10m)
CMP間隔	5m

## 反射法地震探査仕様(測線H26-1~3)

【陸域】	
震源 (発震間隔)	油圧インパクト JIM200II (5m)
受振 (設置間隔)	ジオフォン (10m)
CMP間隔	2.5m

## ボーリング調査(孔径86mm)

地点名	深 度	孔口標高
梨野舞納	100m	11.43m
H26共和-1	50m	23.51m
H26共和-2	100m	12.75m
H26共和-3	90m	41.13m

## 海上音波探査仕様(測線H25)

【海域】	
震源 (発震間隔)	ウォーターガン 15inch <sup>3</sup> (6.25m)
受振 (受振間隔)	ストリーマケーブル (20ch, 6.25m)
CMP間隔	3.125m



震源車(油圧インパクト) 全幅: 1.9m 全長: 4.8m  
全高: 2.8m 重量: 6.0t

震源車

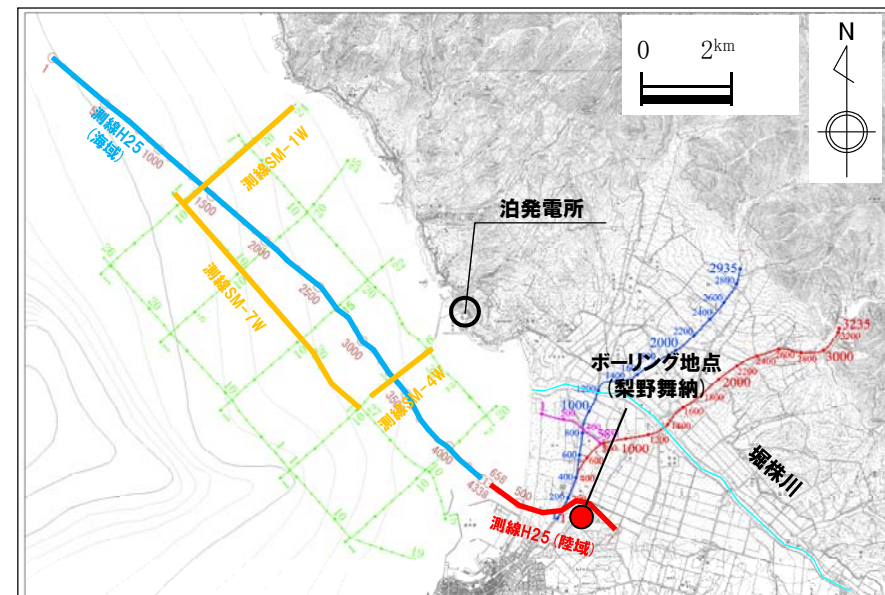
余白

# 1.3 調査結果(測線H25)

## ①測線H25の地層区分

一部修正 (H26/11/28審査会合)

- 測線H25の海上音波探査及び反射法地震探査記録を示す。
- 測線H25の海上音波探査及び反射法地震探査記録と敷地近傍海域の海上音波探査記録 (SM-1W, 4W, 7W) との音響層序の連続性を検討し、海域から陸域まで地層が連続することを確認した。



位置図

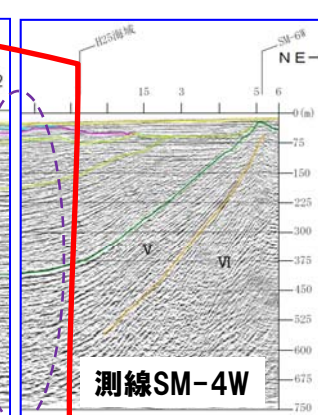
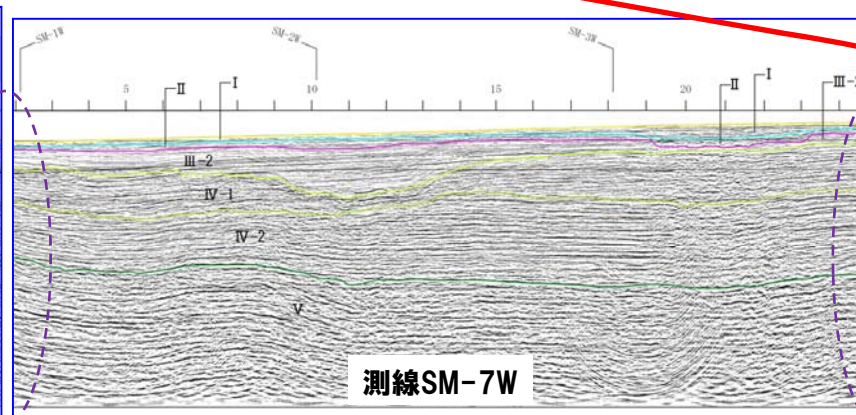
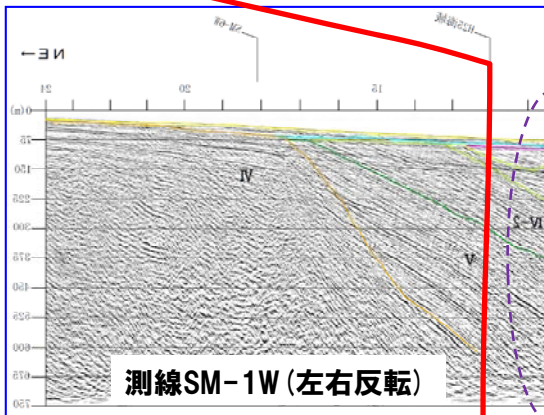
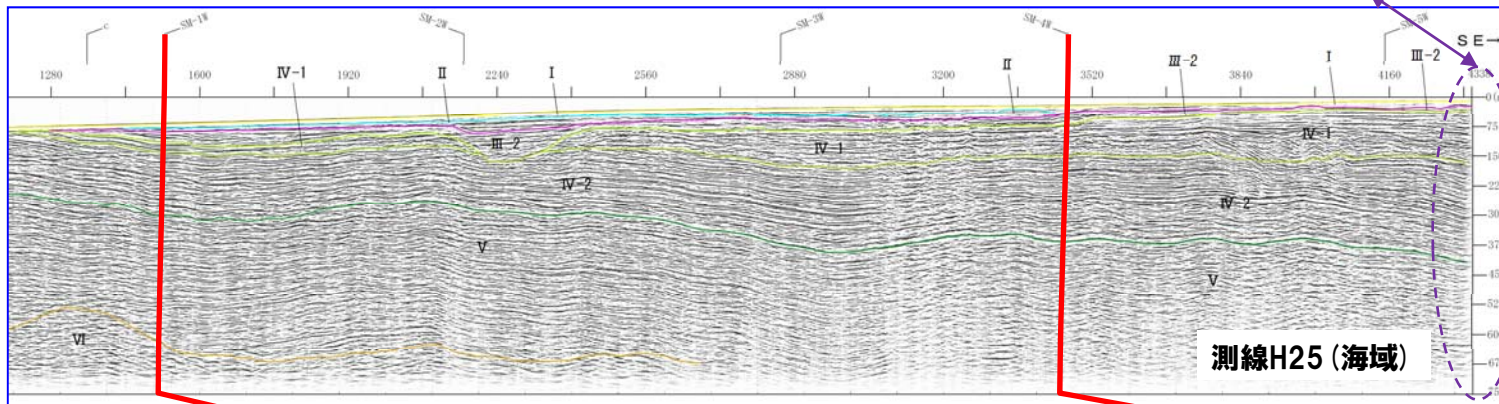
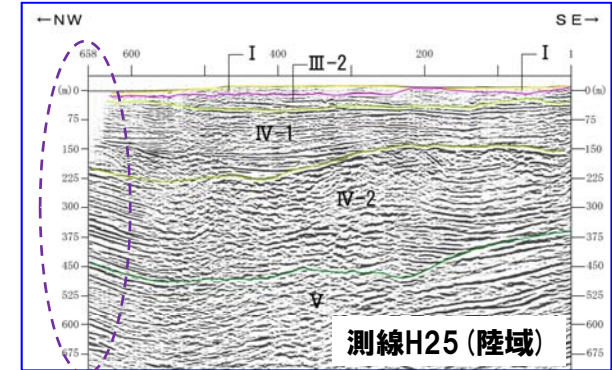


# 1.3 調査結果(測線H25)

## ①測線H25の地層区分

一部修正 (H26/11/28審査会合)

- 凡例
- I層 (完新統)
  - II層 (上部更新統)
  - III-1層 (中部更新統)
  - III-2層 (下部~中部更新統)
  - IV-1層 (下部更新統)
  - IV-2層 (下部更新統)
  - V層 (上部中新統~鮮新統)
  - VI層 (中新統以下)
  - VII層 (始新統以下)
  - VIII層 (貫入岩)
- ※色付線は各層の上面を表す



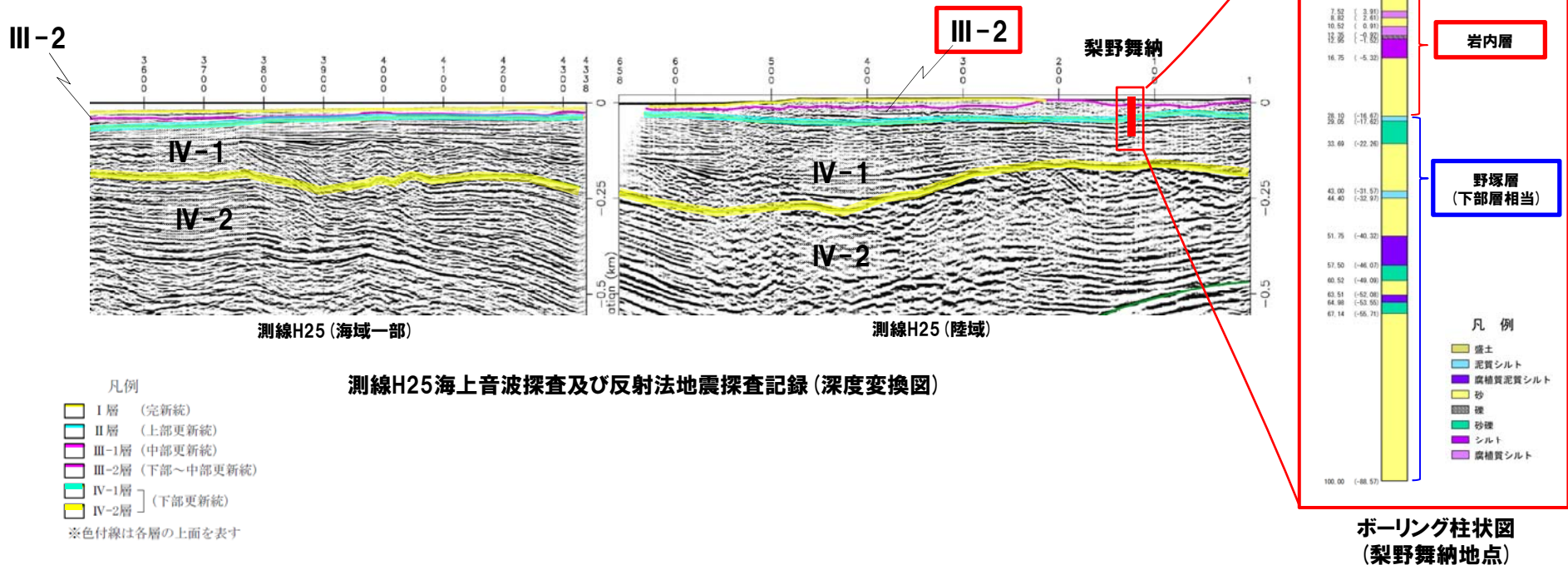
余白

# 1.3 調査結果(測線H25)

## ② 梨野舞納地点ボーリングコアと測線H25との対比

一部修正 (H26/11/28審査会合)

- 測線H25沿いで岩内層の露頭が確認される梨野舞納地点において、ボーリングを実施した。
- ボーリングコアについて、珪藻分析、花粉分析及び層相確認を実施した結果、深度28.10mまで分布する砂層が岩内層に対比されることを確認した。
- 梨野舞納地点のボーリング結果と測線H25の海上音波探査及び反射法地震探査記録との対比を実施した結果、以下のことを確認した。
  - ・ 海域のIII-2層は岩内層に対比される。
  - ・ 岩内層は、陸域から海域に連続して分布している。
  - ・ 海域のIV層は野塚層(下部層相当)に対比される。



# 1.3 調査結果(測線H25)

## ③岩内層と野塚層の層序関係について

一部修正 (H26/11/28審査会合)

### 【岩内層】

- 岩内平野に分布し、砂、礫等からなる。
- 本層の形成年代に関しては、砂層中の凝灰岩を対象としたFT法年代測定値約1.2Maが得られている。
- 本層は層相及び層位的に尻別川地域の鮎川層、黒松内低地帯地域の瀬棚層の中部～上部、弁慶岬西方地域の歌島層に対比される。

### 【野塚層】

- 積丹地域全域に分布する砂、礫からなる地層であり、主に神威岬及び積丹岳北麓に分布する。
- 資源エネルギー庁(1985)によれば、本層の暗灰色シルト岩中に石灰質ナノ化石の*Gephyrocapsa oceanica*\*が報告されている。
- 資源エネルギー庁(1985)によれば、本層は広義の瀬棚層に対比され、鮮新世～更新世(現在の更新世)に属すると推定されるとされている。

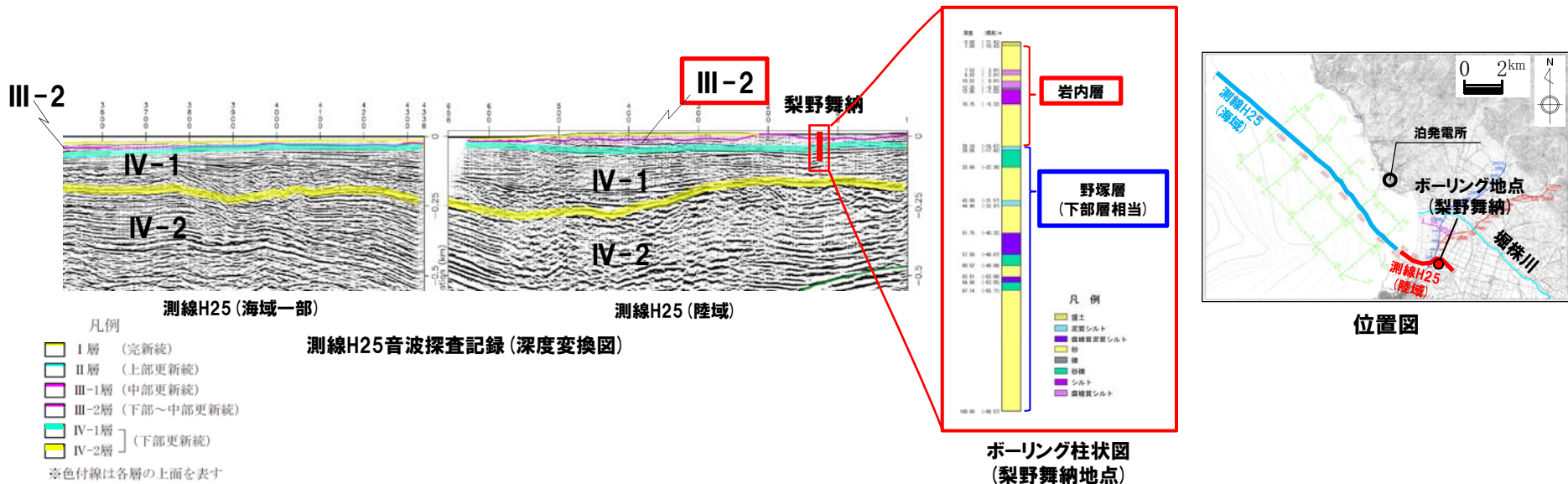
### 【岩内層と野塚層の層序関係】

- 岩内層は野塚層(上部層相当)に対比され、同時異相である。

### 【梨野舞納地点のボーリングと測線H25との対比結果】

- 積丹地域では、海域のIII-2層は岩内層(野塚層(上部層相当))に対比される。
- 積丹地域では、海域のIV層は野塚層(下部層相当)に対比される。

\**Gephyrocapsa oceanica* は、Okada and Bukry (1980)のCN13b亜帯を産出下限とし、亀尾・佐藤(1999)によれば、産出下限は1.65Maとされる。



# 1.3 調査結果(測線H25)

## ③岩内層と野塚層の層序関係について

一部修正 (H26/11/28審査会合)

陸域と敷地前面海域の地質対比表

地質時代	陸域の地質				海域の地質
	積丹地域	尻別川地域	黒松内低地帯地域	弁慶御西方地域	敷地前面海域
第四紀更新世	沖積層	沖積層	沖積層	沖積層	I
	低位段丘堆積物	低位段丘堆積物	低位段丘堆積物	低位段丘堆積物	
	中位段丘堆積物	中位段丘堆積物	中位段丘堆積物	中位段丘堆積物	II
	高位段丘堆積物及び発足層	高位段丘堆積物	高位段丘堆積物	高位段丘堆積物	
	第四紀更新世	野塚層	岩内層	三和層	知床川層
野塚層		鮎川層	瀬棚層	歌島層	
野塚層		岩内層	黒松内層	永豊層	IV
野塚層		岩内層	黒松内層	永豊層	
第三紀	余別層	磯谷層	二股層	二股層	V
	神恵内層	磯谷層	八雲層	折川層	
	古平層	磯谷層	訓縫層	折川層	VI
	茅沼層	磯谷層	訓縫層	折川層	
古第三紀	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	花崗岩類	VII
	リヤムナイ層	リヤムナイ層	リヤムナイ層	リヤムナイ層	
新第三紀	鮮新世	鮮新世	鮮新世	鮮新世	VII*

\*VII層は尻別川西方付近に局部的に分布し、新第三紀鮮新世に形成された貫入岩と判断される

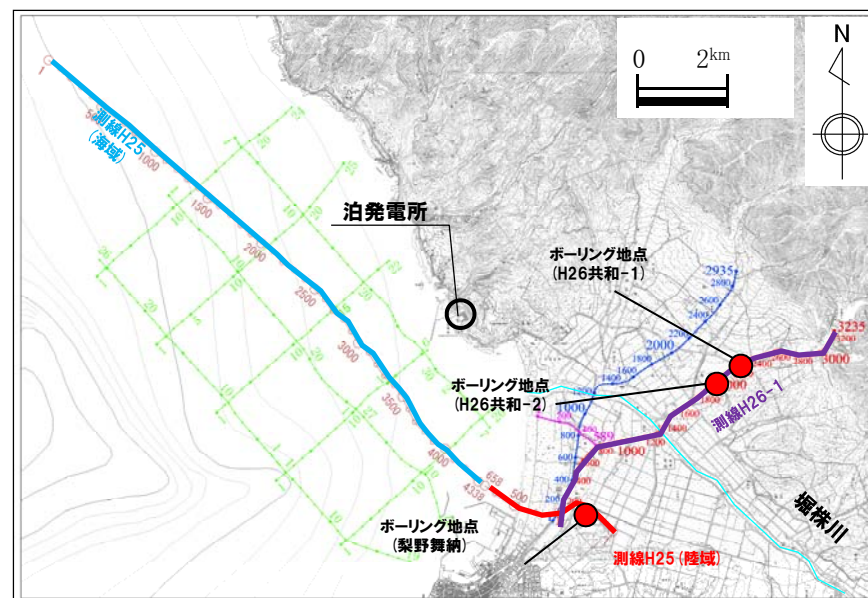
敷地近傍の地質層序表

地質時代	陸域の性質		海域の性質	
	積丹地域	敷地近傍	積丹地域	敷地近傍海域
第四紀更新世	沖積層	沖積層	I	敷地近傍海域
	低位段丘堆積物	低位段丘堆積物		
	中位段丘堆積物	中位段丘堆積物	II	敷地近傍海域
	高位段丘堆積物及び発足層	ニセコ火山噴出物		
	第四紀更新世	野塚層	岩内層	III
野塚層		岩内層		
野塚層		岩内層	IV	III-2
第三紀	余別層	余別層	V	敷地近傍海域
	神恵内層	神恵内層		
	古平層	古平層	VI	敷地近傍海域
	茅沼層	茅沼層		
古第三紀	花崗岩類	花崗岩類	VII	敷地近傍海域
	リヤムナイ層	リヤムナイ層		
新第三紀	鮮新世	鮮新世	VII*	敷地近傍海域

# 1.4 調査結果(測線H26-1)

## ①測線H26-1の地層区分

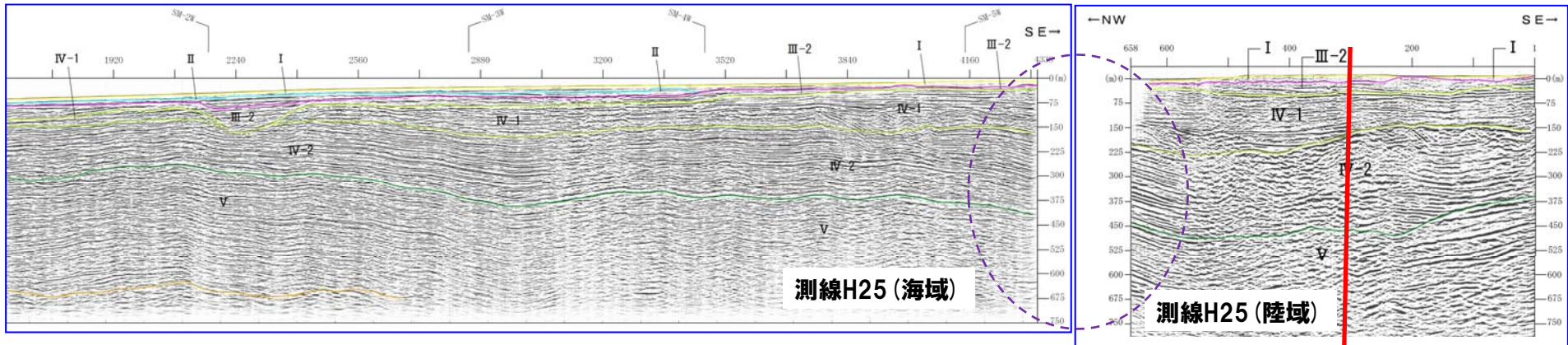
- 測線H26-1の反射法地震探査記録を示す。
- 測線H26-1の反射法地震探査記録と測線H25の海上音波探査及び反射法地震探査記録との音響層序の連続性を検討し、海域から陸域まで地層が連続することを確認した。



位置図

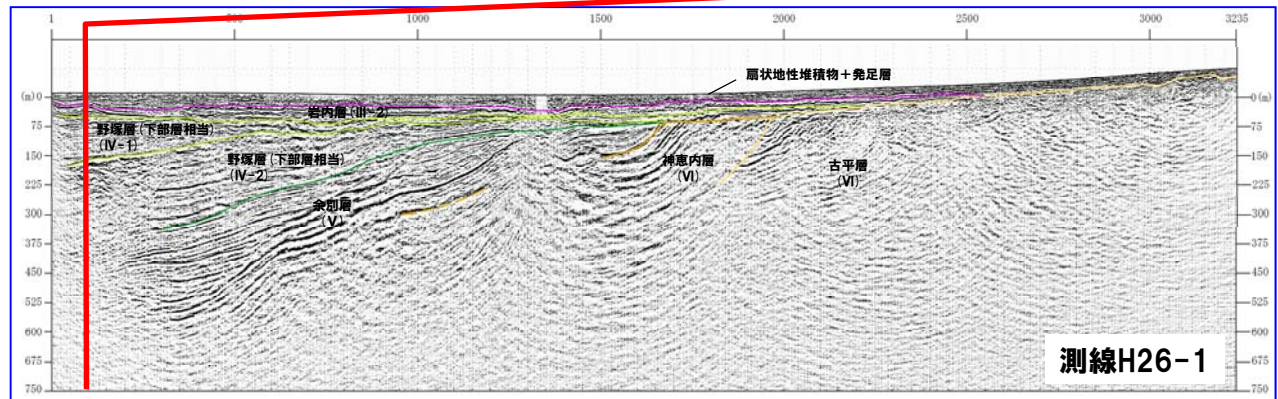
# 1.4 調査結果(測線H26-1)

## ①測線H26-1の地層区分



敷地近傍の地質層序表

地質時代	陸域の性質		海域の性質	
	積丹地域		敷地近傍海域	
第四紀更新世	完新世	沖積層	I	
	後期	低位段丘堆積物	II	
		中位段丘堆積物	II	
	中期	高位段丘堆積物及び発足層	ニセコ火山噴出物	III
前期		野原層	IV	III-2
		岩内層	IV	III-2
第三紀	新新世	余別層	V	
	後期	神恵内層	VI	
	中期	古平層	VI	
	前期	芽沼層	VI	
白垩紀	始新世	花崗岩類		
	白垩紀	リヤムナイ層		

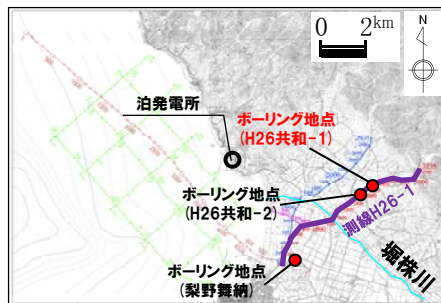


- 凡例
- I層 (完新統)
  - II層 (上部更新統)
  - III-1層 (中部更新統)
  - III-2層 (下部～中部更新統)
  - IV-1層 (下部更新統)
  - IV-2層 (下部更新統)
  - V層 (上部中新統～鮮新統)
  - VI層 (中新統以下)
  - VII層 (始新統以下)
  - VIII層 (貫入岩)
- ※色付線は各層の上面を表す

# 1.4 調査結果(測線H26-1)

## ②H26共和-1地点におけるボーリングコアの検討

- 反射法地震探査測線H26-1沿いのH26共和-1地点においてボーリングを実施した。
- 地質層序を確認するため、ボーリングコアについて検討し、以下のことを確認した。
  - ・深度14.20m (EL.9.31m) ~21.40m (EL.2.11m) に分布する礫層は第四系中部更新統の発足層に対比される。
  - ・深度21.40m (EL.2.11m) ~38.48m (EL.-14.97m) に分布する砂層は岩内層に対比される。
  - ・深度38.48m (EL.-14.97m) 以深の基盤岩である玄武岩は、新第三系下部~上部中新統の古平層に対比される。



H26共和-1地点位置図

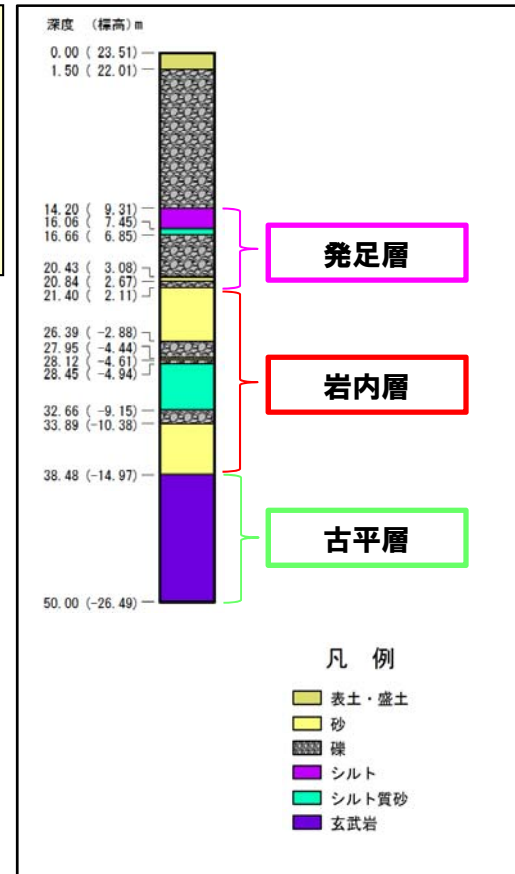


H26共和-1地点状況写真

積丹地域の地質層序表

地質時代	地層名	主な岩種
第四紀	沖積層	礫・砂・粘土
	低位段丘堆積物	礫・砂・粘土
	中位段丘堆積物	礫・砂・粘土
	高位段丘堆積物及び発足層	礫・砂・粘土
第三紀	岩内層	砂・礫
	野原層	砂・礫・粘土
新第三紀	余別層	安山岩質火砕岩・泥岩
	神倉内層	安山岩質火砕岩
古第三紀	古平層	安山岩質火砕岩・デイサイト溶岩及び同質火砕岩・玄武岩質火砕岩・礫岩・砂岩・泥岩
	茅沼層	泥岩・安山岩質火砕岩・流紋岩質火砕岩
白亜紀	花崗岩層	花崗岩
	リムナイ層	頁岩・砂岩

〰〰〰 : 不整合



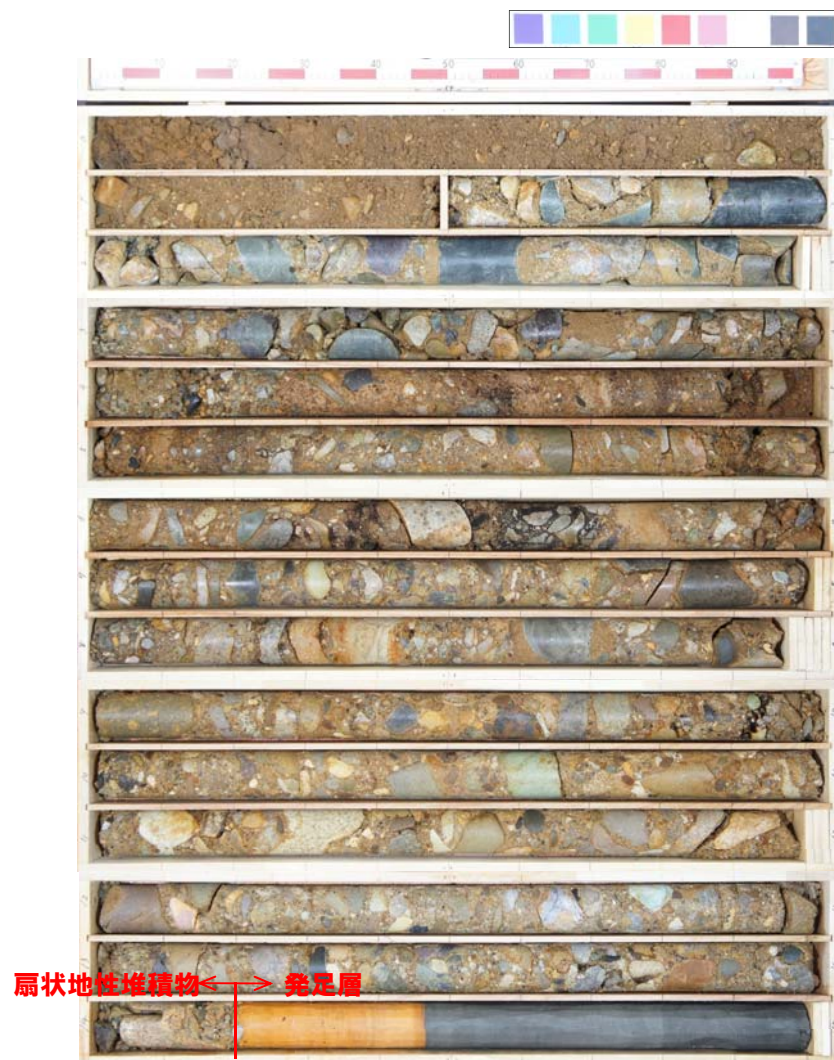
H26共和-1地点ボーリング柱状図

- 凡例
- 表土・盛土
  - 砂
  - 礫
  - シルト
  - シルト質砂
  - 玄武岩



## 1.4 調査結果(測線H26-1)

## ②H26共和-1地点におけるボーリングコアの検討 (-ボーリングコア写真1/4-)



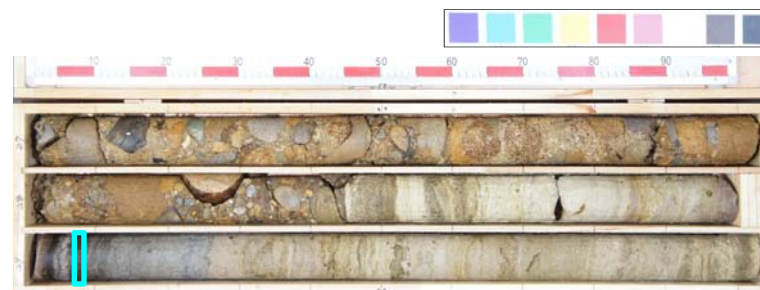
コア写真 (H26共和-1:深度0~15m)

# 1.4 調査結果(測線H26-1)

## ②H26共和-1地点におけるボーリングコアの検討 (-ボーリングコア写真2/4-)



コア写真 (H26共和-1:深度15~30m)



   :<sup>14</sup>C年代測定位置 (深度29.08m) EL-5.57m 年代値 レンジオーバー

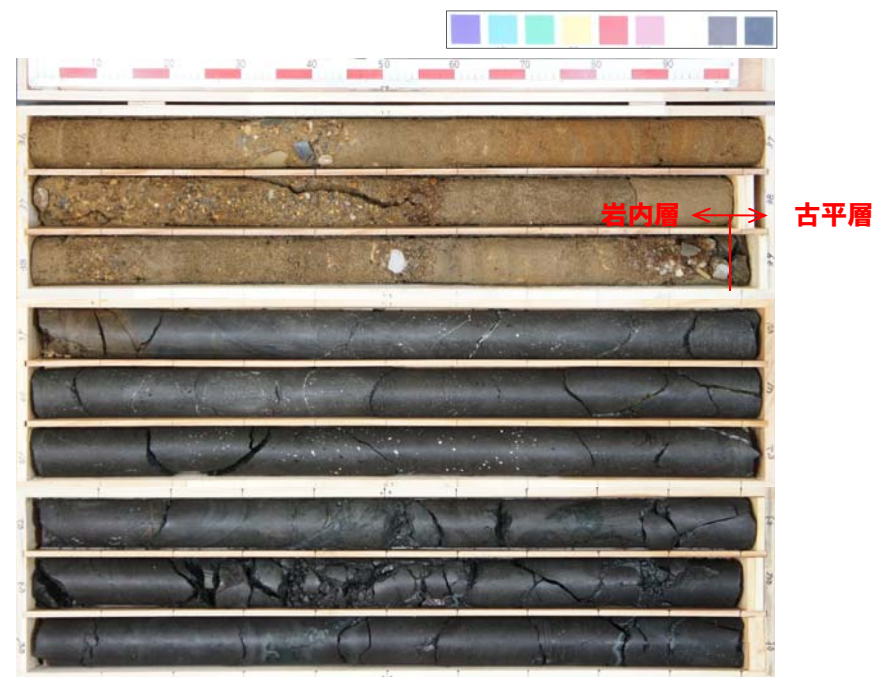
コア写真 (H26共和-1:深度27~30m) 別孔

# 1.4 調査結果(測線H26-1)

## ②H26共和-1地点におけるボーリングコアの検討 (-ボーリングコア写真3/4-)



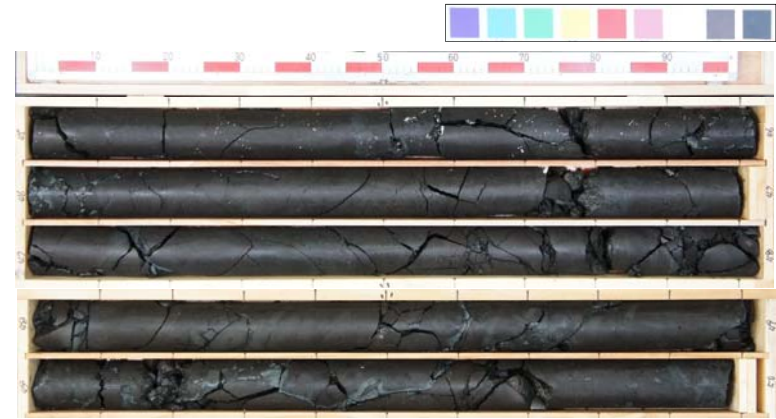
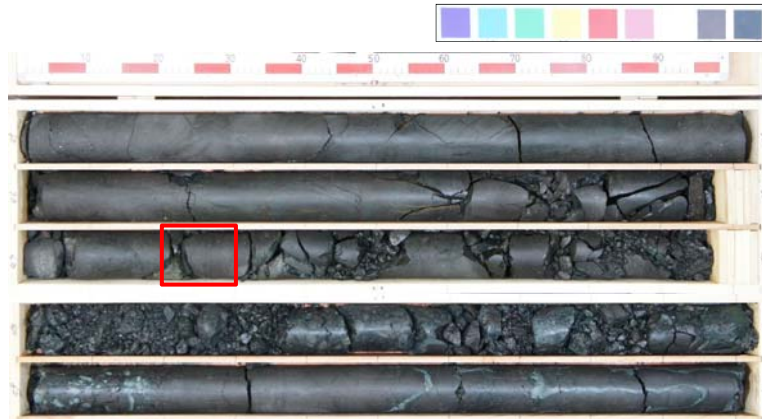
コア写真 (H26共和-1:深度30~45m)




コア写真 (H26共和-1:深度36~45m) 別孔

# 1.4 調査結果(測線H26-1)

## ②H26共和-1地点におけるボーリングコアの検討 (-ボーリングコア写真4/4-)



 :K-Ar法年代測定位置 (深度47.2~47.3m) EL-23.69~-23.79m  
岩種 玄武岩, 年代値  $23.2 \pm 3.7\text{Ma}$

コア写真 (H26共和-1:深度45~50m)

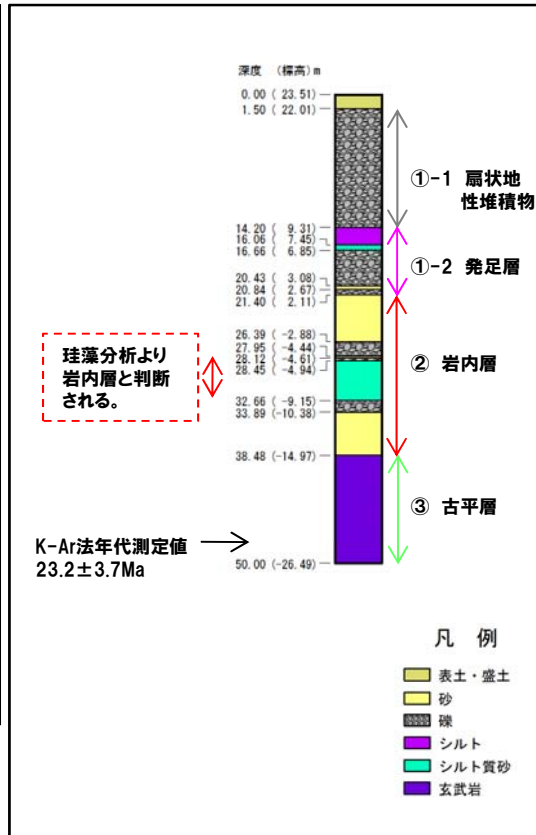
コア写真 (H26共和-1:深度45~50m) 別孔

# 1.4 調査結果(測線H26-1)

## ②H26共和-1地点におけるボーリングコアの検討

- 層相は、大きく①礫主体の層、②砂主体の層、③基盤岩の3つに区分できる。
- 詳細な層相確認、年代測定及び珪藻分析結果等から、①は扇状地性堆積物、発足層、②は岩内層、③は古平層に対比される。

- ①-1 深度14.20m (EL.9.31m) 以浅 ⇒ 扇状地性堆積物
  - ・基質がシルト混じりで円礫主体の砂礫層が分布する。
  - ・下位層と比較して礫が新鮮であり、基質も風化を受けていないことから、下位層より堆積年代が新しいと推定される。
- ①-2 深度14.20m (EL.9.31m) ~ 21.40m (EL.2.11m) ⇒ 発足層
  - ・扇状地性堆積物との境界に厚さ約2mのシルト層、その下位に風化円礫主体の縮まった砂礫層が分布し、礫や基質の風化程度から高位段丘堆積物相当の発足層に対比される。
  - ・上位の扇状地性堆積物とは、間にシルト層が分布すること、礫の風化程度の違い等から、堆積環境及び堆積年代が異なると推定される。
- ② 深度21.40m (EL.2.11m) ~ 38.48m (EL.-14.97m) ⇒ 岩内層
  - ・葉理の発達したシルト質砂層や砂層を主体とし、円礫主体の礫層を挟在する。
  - ・珪藻分析結果より、深度28.51m~32.60mのシルト質砂層は、岩内層と判断される(次頁参照)。
  - ・梨野舞納地点との層相対比及び上位層との層序関係から岩内層に対比される。
- ③ 深度38.48m (EL.-14.97m) 以深 ⇒ 古平層
  - ・基盤岩は玄武岩であり、積丹地域の地質層序及び深度47.2m~47.3mにおいてK-Ar法年代測定値 $23.2 \pm 3.7\text{Ma}$ を確認したことから、古平層に対比される。



H26-1共和地点ボーリング柱状図

### 積丹地域の地質層序表

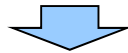
地質時代	地層名	主な岩相
第四紀	沖積層	礫・砂・粘土
	低位段丘堆積物	礫・砂・粘土
	扇状地性堆積物	礫・砂・粘土
	中位段丘堆積物	礫・砂・粘土
第三紀	野塚層	砂・礫
	赤井川層	砂・礫
	赤井川層	砂・礫
	赤井川層	砂・礫
第三紀	余留層	安山岩質火砕岩・砂岩・礫岩
	神志内層	安山岩質火砕岩・同質火砕岩・流紋岩
	古平層	安山岩質火砕岩・同質火砕岩・流紋岩
白垩紀	茅沼層	凝灰岩・安山岩質火砕岩・同質火砕岩・流紋岩
	リヤムナイ層	頁岩・砂岩

~~~~~ : 不整合

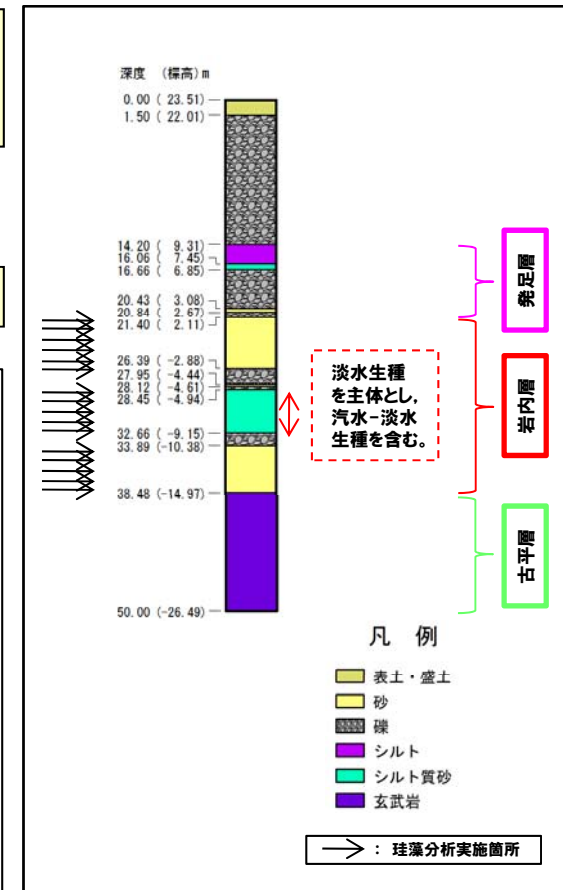
# 1.4 調査結果(測線H26-1)

## ②H26共和-1地点におけるボーリングコアの検討(珪藻分析)

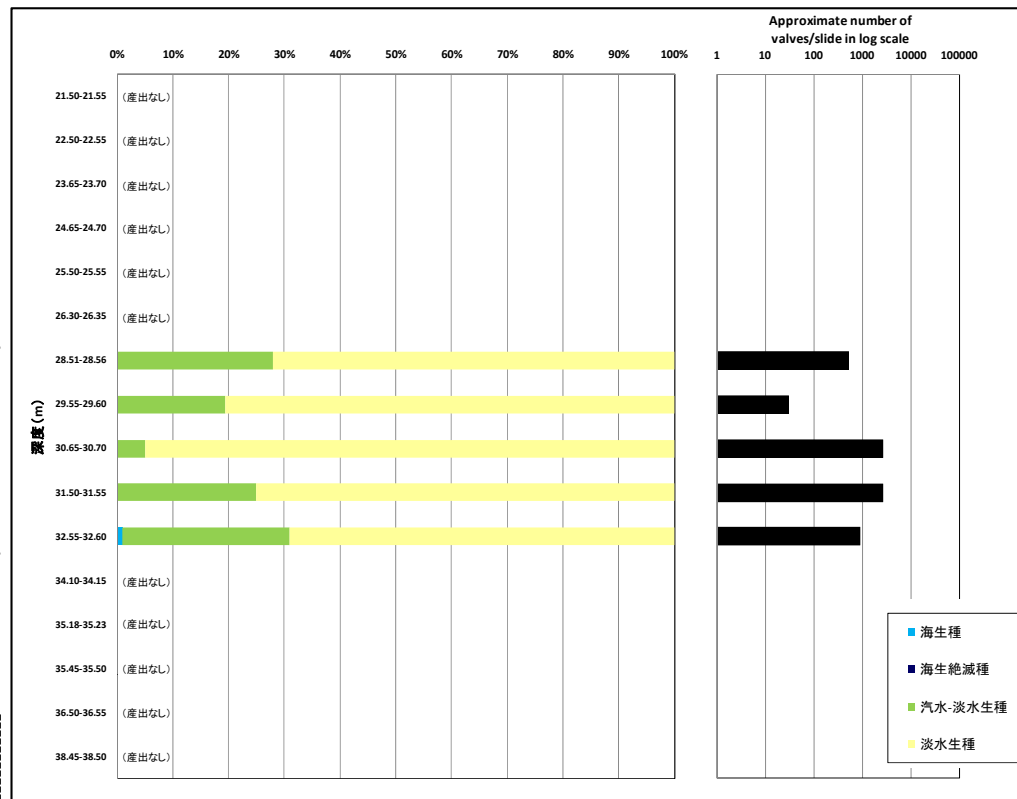
- 岩内層が確認された深度21.40m~38.48mにおいて、珪藻分析を実施した\*。
- 深度28.51m~32.60mのシルト質砂層は、淡水生種を主体とし、汽水-淡水生種を含むことから、梨野舞納地点における深度7.45m~13.10mの淡水生群集(岩内層)に対比される。



- 深度28.51m~32.60mのシルト質砂層は、岩内層と判断される。



H26共和-1地点ボーリング柱状図



淡水生種を主体とし、汽水-淡水生種を含む。

\* 珪藻分析は、以下の考えに基づき、実施した。  
○岩内層のうち礫、砂礫を除く箇所から概ね1m間隔で試料を採取した。

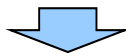
珪藻分析結果 (H26共和-1ボーリングコア)

# 1.4 調査結果(測線H26-1)

## (参考) 梨野舞納地点におけるボーリングコアの検討 (珪藻分析)

一部修正 (H26/11/28審査会合)

- 深度28.10m以浅では、浅海性海生種、汽水-淡水生種及び淡水生種の珪藻化石を多産、若しくは、主体とし、海生絶滅種は僅かしか含まれない。
- 深度28.10m以深では、海生種を主体とし、新第三系鮮新統・中新統からの海生絶滅種(再堆積)を多く含む。



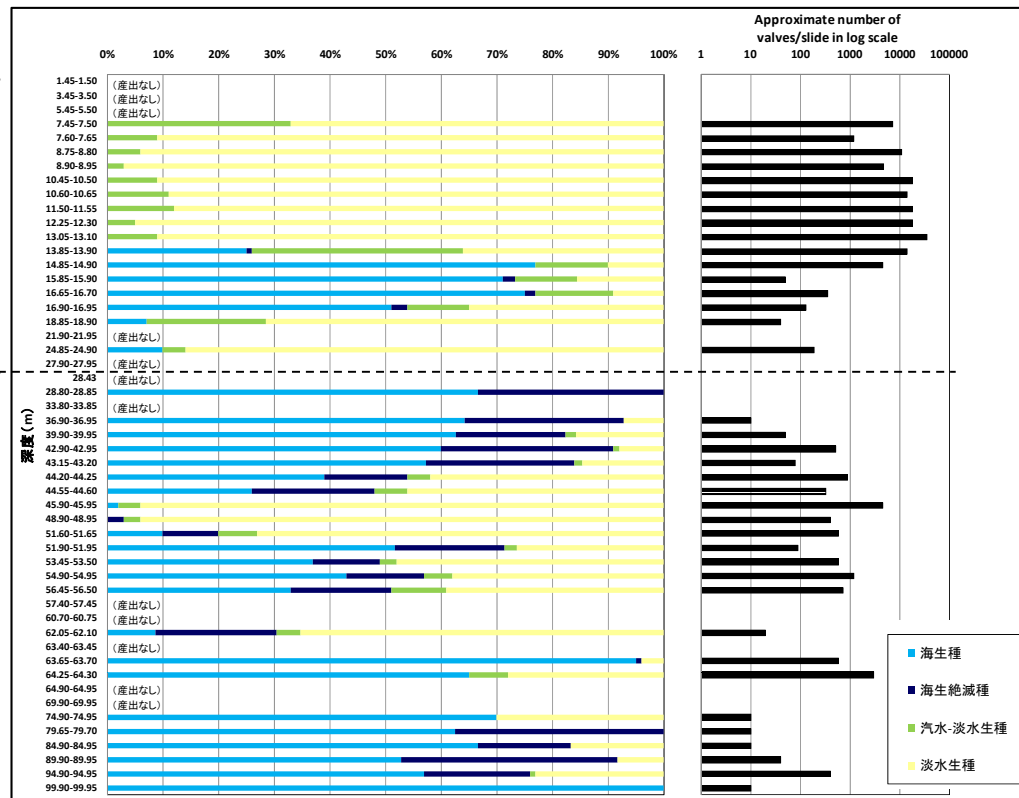
- 深度28.10m前後では、堆積環境が異なることが推定される。

浅海性海生種、汽水-淡水生種及び淡水生種を多産、若しくは、主体とし、海生絶滅種は僅かしか含まれない。

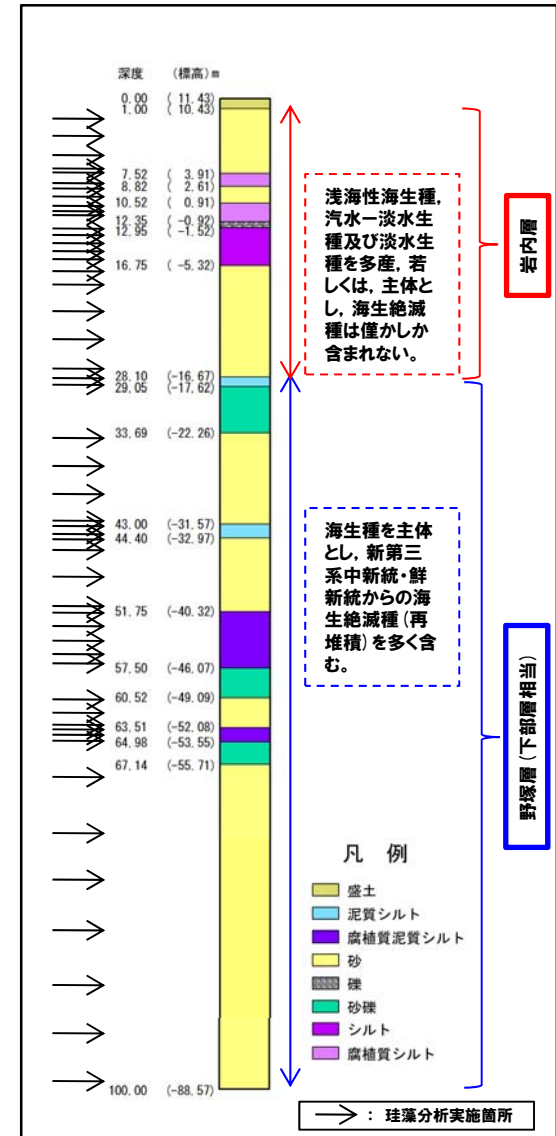
海生種を主体とし、新第三系中新統・鮮新統からの海生絶滅種(再堆積※1)を多く含む。

※1 *Neodenticula kamtsatica* や *Denticulopsis hustedii* 等の第三系鮮新統・中新統の珪藻の混在を確認していることから、再堆積と推定される。

※2 珪藻分析は、以下の考えに基づき、実施した。  
 ○盛土、礫及び砂礫を除く箇所から試料を採取した。  
 ○シルトについては概ね1m間隔、砂については概ね2-3m間隔で採取した(ただし、深度67.14m以深の砂については、同一の層相が連続するため、採取間隔を概ね5mとした)。



珪藻分析結果※2



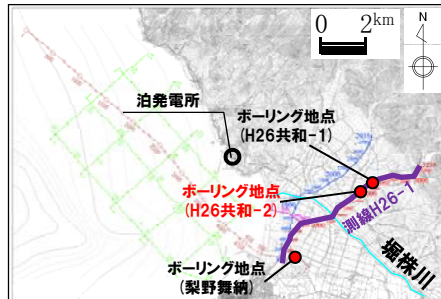
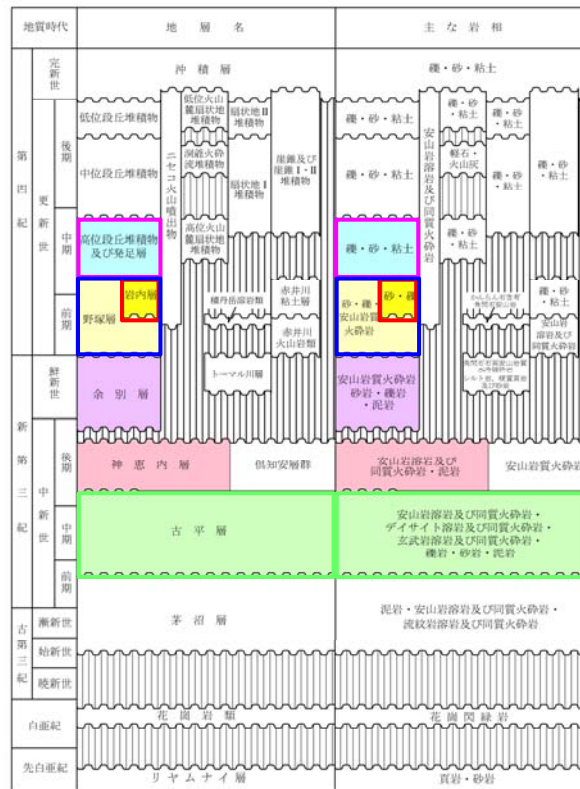
梨野舞納地点ボーリング柱状図

# 1.4 調査結果(測線H26-1)

## ③H26共和-2地点におけるボーリングコアの検討

- 反射法地震探査測線H26-1沿いのH26共和-2地点においてボーリングを実施した。
- 地質層序を確認するため、ボーリングコアについて検討し、以下のことを確認した。
  - ・深度9.13m (EL.3.62m) ~16.08m (EL.-3.33m) に分布する砂礫層は発足層に対比される。
  - ・深度16.08m (EL.-3.33m) ~33.41m (EL.-20.66m) に分布する砂層は岩内層に対比される。
  - ・深度33.41m (EL.-20.66m) ~51.48m (EL.-38.73m) に分布する砂層は野塚層(下部層相当)に対比される
  - ・深度51.48m (EL.-38.73m) 以深の基盤岩は、古平層に対比される。

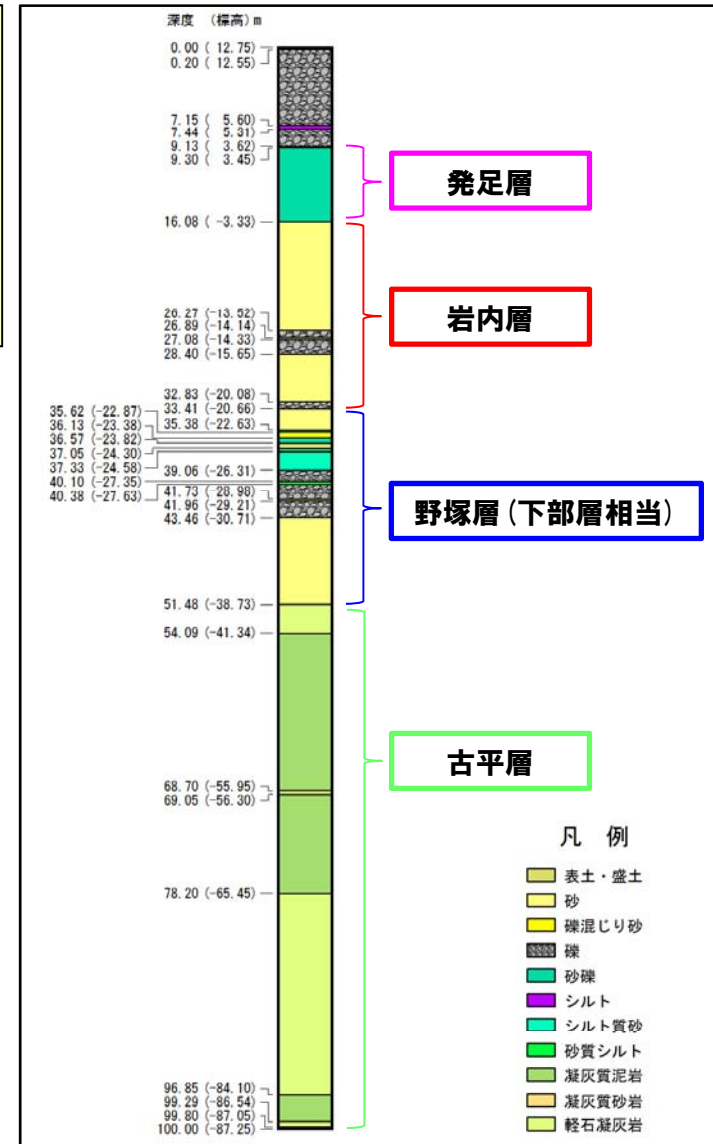
積丹地域の地質層序表



H26共和-2地点位置図



H26共和-2地点状況写真



H26共和-2地点ボーリング柱状図



# 1.4 調査結果(測線H26-1)

## ③H26共和-2地点におけるボーリングコアの検討 (-ボーリングコア写真1/4-)



コア写真 (H26共和-2:深度0~15m)



コア写真 (H26共和-2:深度15~30m)

# 1.4 調査結果(測線H26-1)

## ③H26共和-2地点におけるボーリングコアの検討 (-ボーリングコア写真2/4-)



コア写真 (H26共和-2: 深度30~45m)



コア写真 (H26共和-2: 深度45~60m)

# 1.4 調査結果(測線H26-1)

## ③H26共和-2地点におけるボーリングコアの検討 (-ボーリングコア写真3/4-)



コア写真 (H26共和-2:深度60~75m)



コア写真 (H26共和-2:深度75~90m)

# 1.4 調査結果(測線H26-1)

## ③H26共和-2地点におけるボーリングコアの検討 (-ボーリングコア写真4/4-)



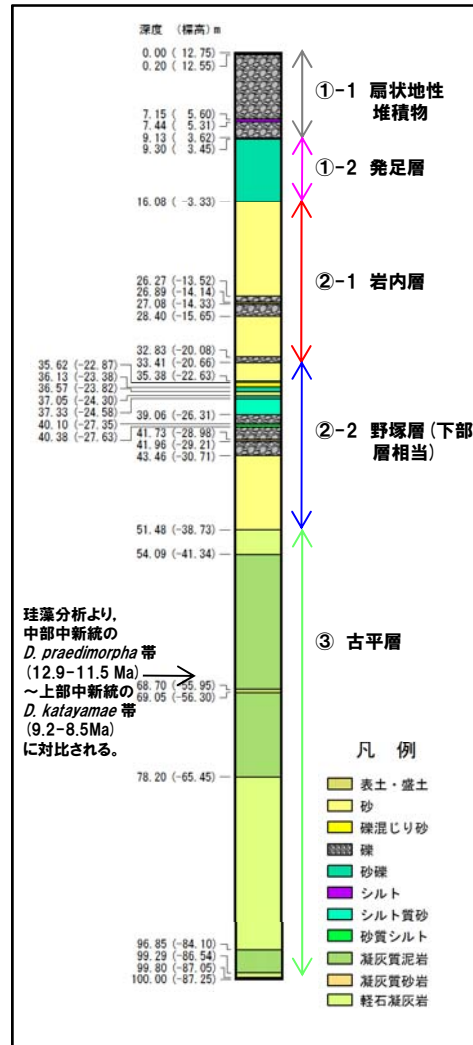
コア写真 (H26共和-2:深度90~100m)

# 1.4 調査結果(測線H26-1)

## ③H26共和-2地点におけるボーリングコアの検討

- 層相は、大きく①礫主体の層、②砂主体の層、③基盤岩の3つに区分できる。
- 詳細な層相確認及び珪藻分析結果等から、①は扇状地性堆積物、発足層、②は岩内層、野塚層(下部層相当)、③は古平層に対比される。

- ①-1 深度9.13m(EL.3.62m)以浅 ⇒ 扇状地性堆積物**
- ・基質がシルト混じりで円礫主体の砂礫層が分布する。
  - ・下位層と比較して礫が新鮮であり、基質も風化を受けていないことから、下位層より堆積年代が新しいと推定される。
- ①-2 深度9.13m(EL.3.62m)~16.08m(EL.-3.33m) ⇒ 発足層**
- ・扇状地性堆積物との境界に厚さ約0.2mのシルト質砂層、その下位に風化円礫主体の締まった砂礫層が分布し、礫や基質の風化程度から高位段丘堆積物相当の発足層に対比される。
  - ・上位の扇状地性堆積物とは、間にシルト層が分布すること、礫の風化程度の違い等から、堆積環境及び堆積年代が異なると推定される。
- ②-1 深度16.08m(EL.-3.33m)~33.41m(EL.-20.66 m) ⇒ 岩内層**
- ・葉理の認められる砂層や円礫主体の礫層が繰り返す。
  - ・梨野舞納地点との層相対比及び上位層との層序関係から岩内層に対比される。
- ②-2 深度33.41m(EL.-20.66m)~51.48m(EL.-38.73 m) ⇒ 野塚層(下部層相当)**
- ・固結した葉理の認められる砂層及び円礫主体の礫層が認められる。
  - ・梨野舞納地点との層相対比等から野塚層に対比される。
- ③ 深度51.48m(EL.-38.73m)以深 ⇒ 古平層**
- ・基盤岩は凝灰質泥岩、凝灰質砂岩及び軽石凝灰岩であり、積丹地域の地質層序及び珪藻分析より中部中新統の*D. praedimorpha*帯(12.9~11.5 Ma)~上部中新統の*D. katayamae*帯(9.2~8.5Ma)に対比されることから、古平層に対比される。



H26共和-2地点ボーリング柱状図

## 積丹地域の地質層序表

| 地質時代 | 地層名          | 主な岩相                                           |
|------|--------------|------------------------------------------------|
| 第四紀  | 沖積層          | 礫・砂・粘土                                         |
|      | 低位段丘堆積物      | 礫・砂・粘土                                         |
|      | 中位段丘堆積物      | 礫・砂・粘土                                         |
|      | 高位段丘堆積物及び発足層 | 礫・砂・粘土                                         |
| 第三紀  | 野塚層          | 砂・礫・砂質シルト                                      |
|      | 岩内層          | 砂・礫・砂質シルト                                      |
|      | 余留層          | 砂質・礫質・泥岩                                       |
| 中新世  | 神志内層         | 安山岩層及び同質火砕岩・流紋岩層及び同質火砕岩                        |
|      | 古平層          | 安山岩層及び同質火砕岩・デイサイト層及び同質火砕岩・玄武岩層及び同質火砕岩・礫岩・砂岩・泥岩 |
| 古新世  | 厚留層          | 泥岩・安山岩層及び同質火砕岩・流紋岩層及び同質火砕岩                     |
|      | 白亜紀          | リヤムナイ層                                         |

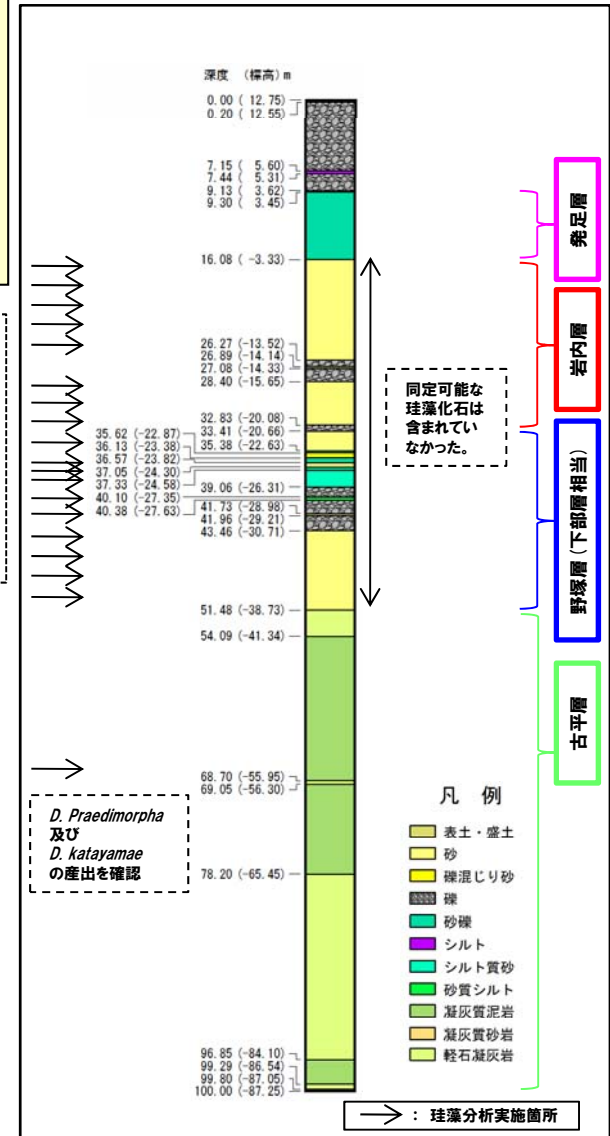
~~~~~ : 不整合

# 1.4 調査結果(測線H26-1)

## ③H26共和-2地点におけるボーリングコアの検討(珪藻分析)

- 岩内層及び野塚層(下部層相当)が確認された深度16.08m~51.48mならびに基盤の凝灰質泥岩において、珪藻分析を実施した\*。
- 深度16.60m~50.65mの岩内層及び野塚層(下部層相当)では、同定可能な珪藻化石は含まれていなかった。
- 基盤の凝灰質泥岩では、*D. praedimorpha*及び*D. katayamae*の産出が確認されることより、中部中新統の*D. praedimorpha*帯(12.9-11.5 Ma)~上部中新統の*D. katayamae*帯(9.2-8.5Ma)に対比される。

\* 珪藻分析は、以下の考えに基づき、実施した。  
 ○岩内層及び野塚層(下部層相当)のうち礫、砂礫を除く箇所から概ね2m間隔で試料を採取した(ただし、シルト質砂が分布する区間については、採取間隔を概ね1mとした)。  
 ○基盤では、珪藻を比較的多く含むと推定される凝灰質泥岩において試料を採取した。



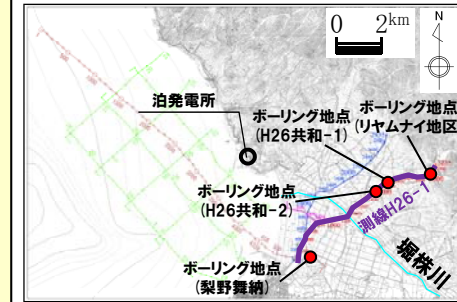
H26共和-2地点ボーリング柱状図

# 1.4 調査結果(測線H26-1)

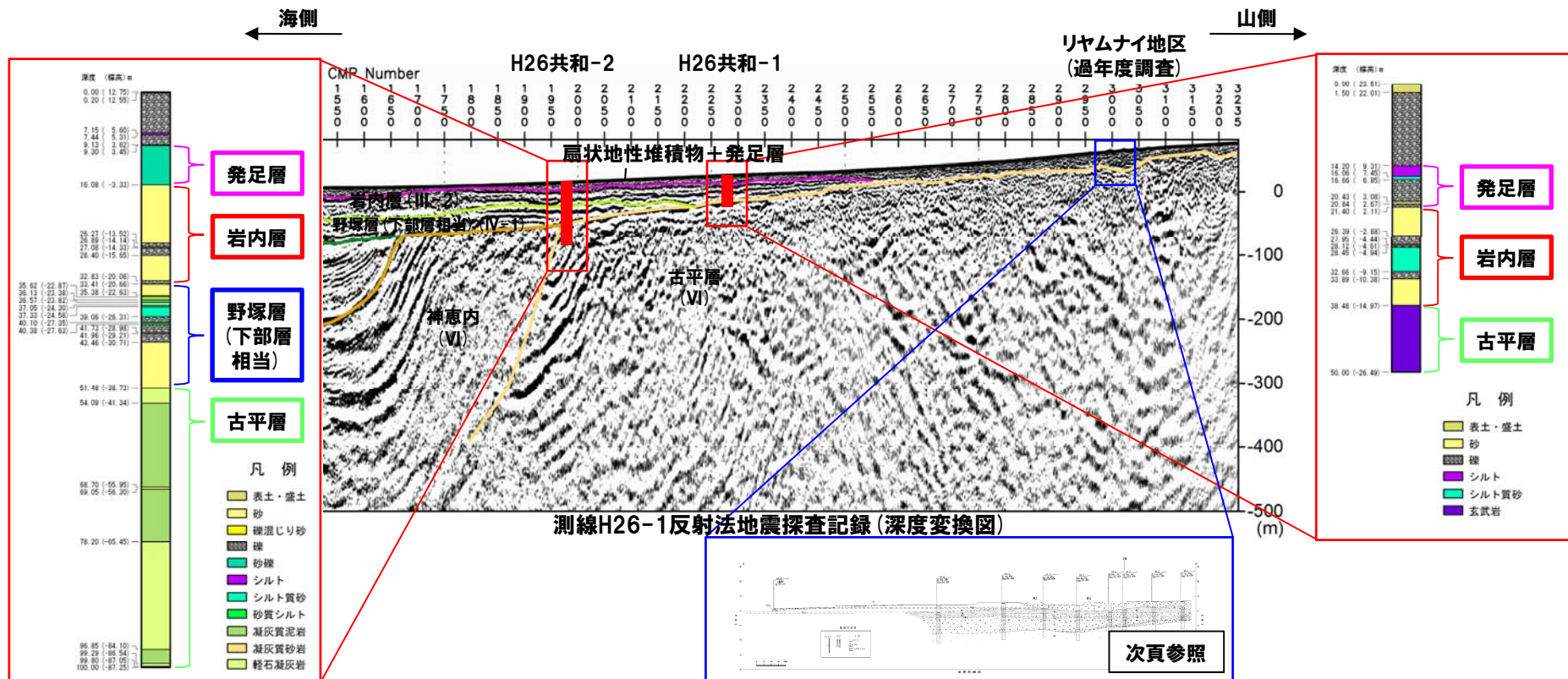
## ④H26共和-1, 2地点ボーリングコアと測線H26-1との対比

○H26共和-1, 2地点のボーリング結果と測線H26-1の反射法地震探査記録との対比を実施した結果, 以下のことを確認した。

- ・海域から連続するIII-2層及びIV-1層はそれぞれ岩内層及び野塚層(下部層相当)に対比される。
- ・岩内層は, 沿岸部から内陸部にかけて広範囲に連続して分布している。
- ・H26共和-1地点及びH26共和-2地点で確認された岩内層の基底標高(EL.-14.97m及びEL.-20.66m)は, 梨野舞納地点の基底標高(EL.-16.67m)とほぼ同標高であり, 岩内層はほぼ水平に分布している。
- ・古平層は, 過年度にリヤムナイ地区で実施した群列ボーリングにおいても確認されており, 広範囲に連続して分布している。
- ・発足層は, 過年度にリヤムナイ地区で実施した群列ボーリングにおいても確認されており, 広範囲に連続して分布している。



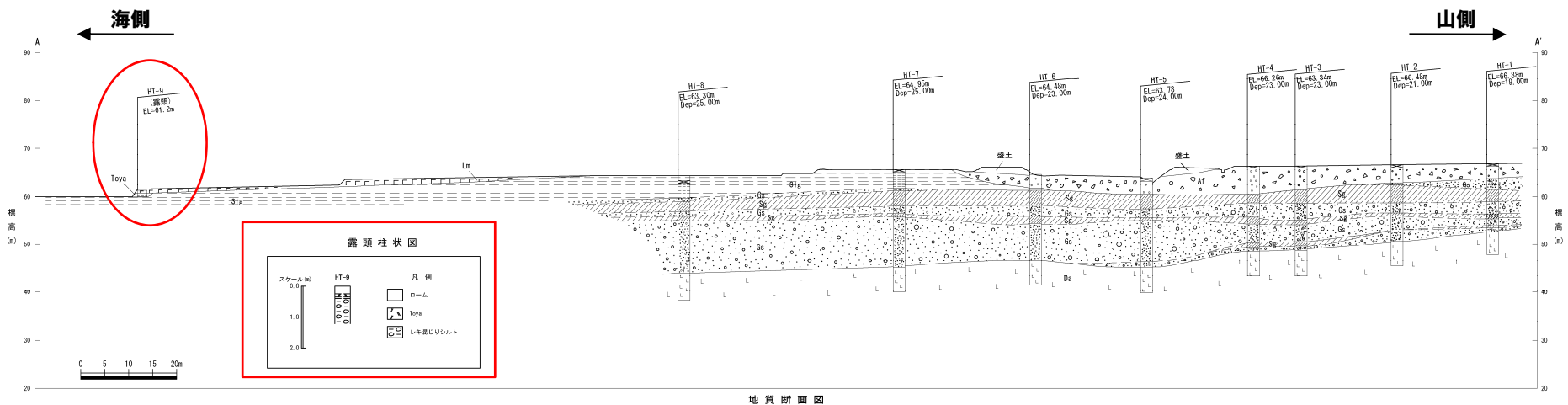
位置図



# 1.4 調査結果(測線H26-1)

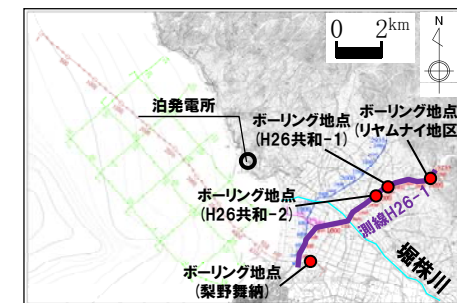
## ④H26共和-1, 2地点ボーリングコアと測線H26-1との対比 (リヤムナイ地区)

- 過年度にリヤムナイ地区で実施した群列ボーリングにおける深度13.75m~19.90m (EL.43.56m~EL.55.13m) 以深において、古平層のデイサイト溶岩を確認している。
- 古平層の上位に、著しい風化を受けたくさり礫、砂、粘土等を含む発足層が水平に堆積している状況を確認している。
- 露頭においては、発足層の上位に風成ローム層及びこれに挟在する洞爺火山灰を確認している。



地質断面図

| 凡例      |              |  |
|---------|--------------|--|
| 表土      | 砂質土          |  |
| 盛土      | 礫質土          |  |
| Af段丘堆積物 | 角礫混じり砂       |  |
| 風成ローム層  |              |  |
| 洞爺火山灰層  |              |  |
| 発足層     | シルト~細礫混じりシルト |  |
|         | 礫混じりシルト      |  |
|         | 砂礫           |  |
| 古平層     | デイサイト溶岩      |  |



位置図



余白

# 1.4 調査結果(測線H26-1)

## ⑤測線H26-1の地質・地質構造

- 測線H26-1北東部には古平層が分布しており、傾斜は約20～50°である。
- 過年度に実施したリヤムナイ地区群列ボーリング調査からも古平層が確認されている。
- 野塚層(下部層相当)の下部には傾斜が認められるものの、上部はほぼ水平に堆積し、変位・変形は認められない。
- 岩内層の基底標高はほぼ同標高であり、岩内層はほぼ水平に堆積し、変位・変形は認められない。
- 岩内層の地質構造は、岩内平野の地表地質踏査で確認された岩内層の露頭が、ほぼ水平に堆積している状況と調和的である。



露頭遠景(岩内層)



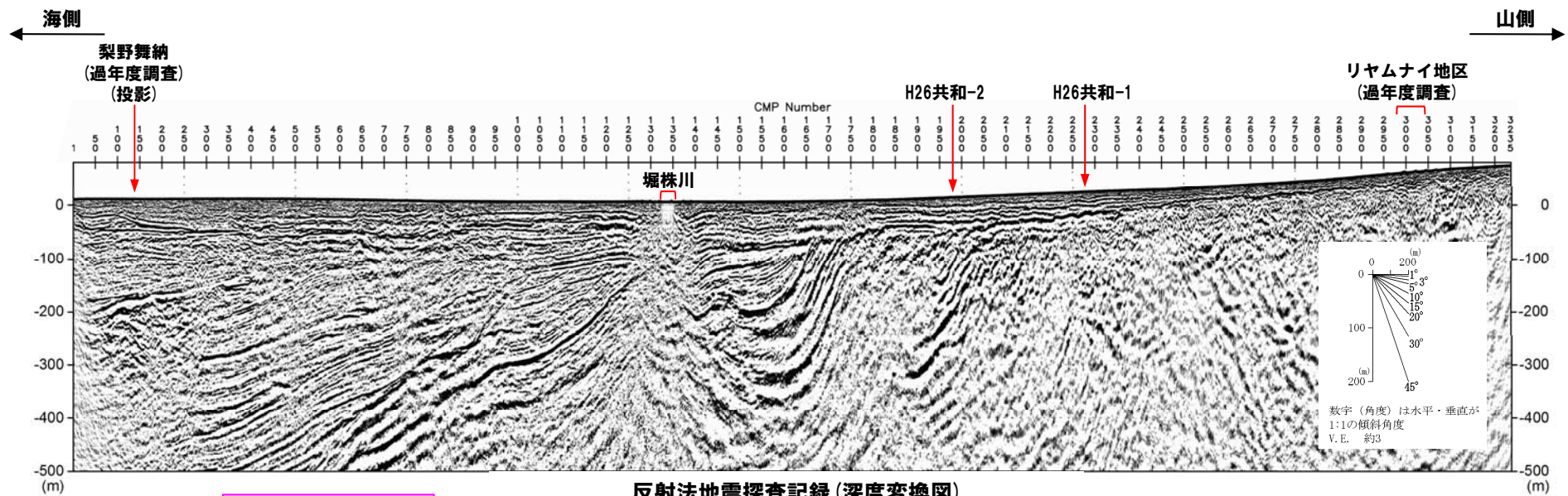
位置図



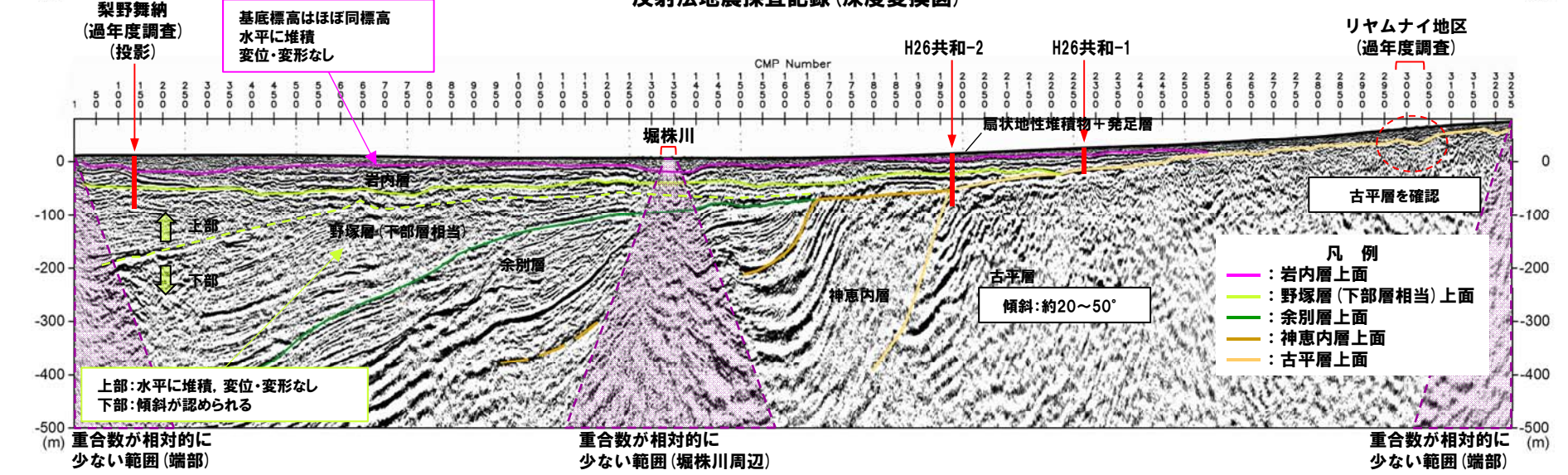
露頭近景(岩内層) N4° W/2° E

# 1.4 調査結果(測線H26-1)

## ⑤測線H26-1の地質・地質構造



反射法地震探査記録 (深度変換図)



地質断面図 (深度変換図)

重合数が相対的に  
少ない範囲 (端部)

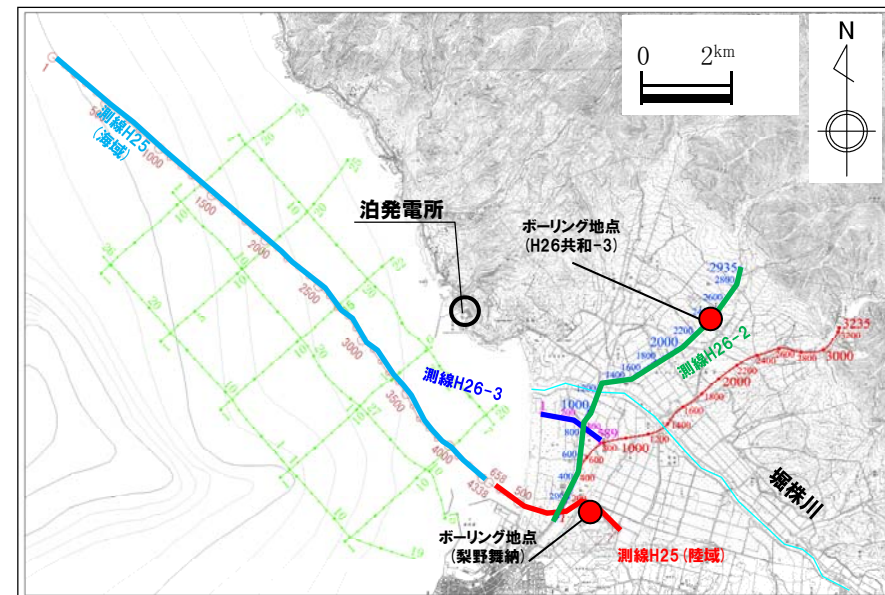
重合数が相対的に  
少ない範囲 (堀株川周辺)

重合数が相対的に  
少ない範囲 (端部)

# 1.5 調査結果(測線H26-2, 3)

## ①測線H26-2, 3の地層区分

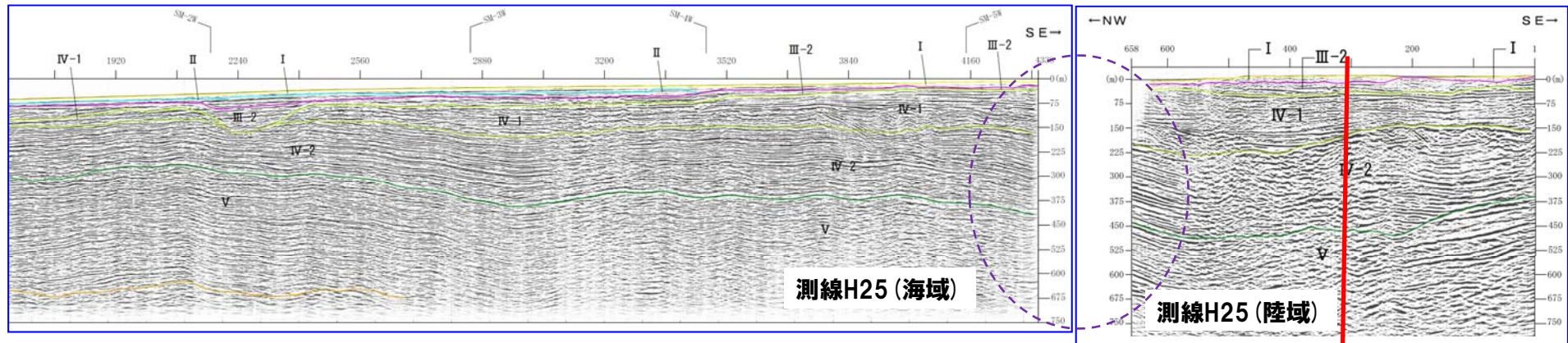
- 測線H26-2, 3の反射法地震探査記録を示す。
- 測線H26-2, 3の反射法地震探査記録と測線H25の海上音波探査及び反射法地震探査記録との音響層序の連続性を検討し、地層が連続することを確認した。



位置図

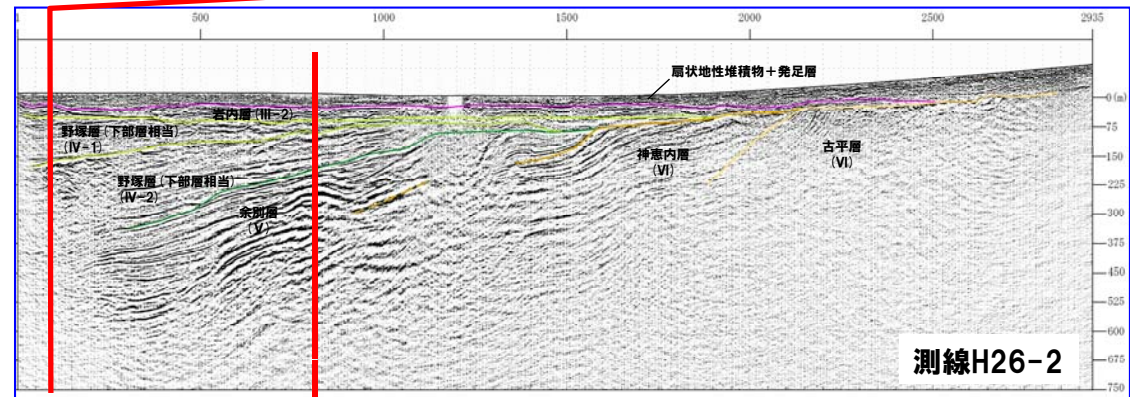
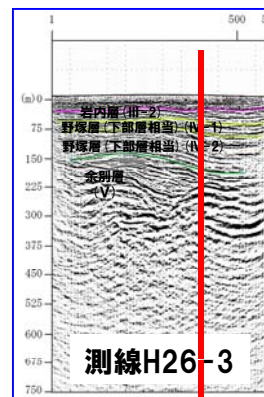
# 1.5 調査結果(測線H26-2, 3)

## ①測線H26-2, 3の地層区分



敷地近傍の地質層序表

| 地質時代   | 陸域の性質            |                  | 海域の性質  |       |
|--------|------------------|------------------|--------|-------|
|        | 積丹地域             |                  | 敷地近傍海域 |       |
| 第四紀更新世 | 沖積層              |                  | I      |       |
|        | 低位段丘堆積物          |                  | II     |       |
|        | 中位段丘堆積物          |                  | III-1  | III-2 |
|        | 高位段丘堆積物<br>及び埋足層 | ニセコ<br>火山<br>噴出物 | IV     |       |
| 第三紀新世  | 余別層              |                  | V      |       |
|        | 神恵内層             |                  | VI     |       |
|        | 古平層              |                  |        |       |
| 古第三紀   | 茅沼層              |                  |        |       |
|        | 花崗岩類             |                  |        |       |
| 白亜紀    | リヤムナイ層           |                  |        |       |

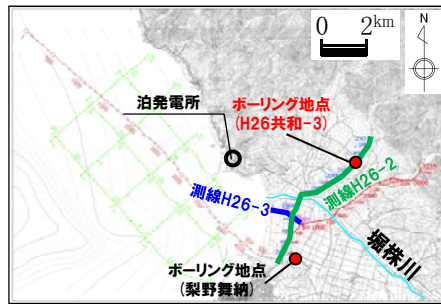


- I層 (完新統)
  - II層 (上部更新統)
  - III-1層 (中部更新統)
  - III-2層 (下部～中部更新統)
  - IV-1層 } (下部更新統)
  - IV-2層 }
  - V層 (上部中新統～鮮新統)
  - VI層 (中新統以下)
  - VII層 (始新統以下)
  - VIII層 (貫入岩)
- ※色付線は各層の上面を表す

# 1.5 調査結果(測線H26-2, 3)

## ②H26共和-3地点におけるボーリングコアの検討

- 反射法地震探査測線H26-2沿いのH26共和-3地点においてボーリングを実施した。
- 地質層序を確認するため、ボーリングコアについて検討し、以下のことを確認した。
  - ・深度12.34m (EL.28.79m) ~ 30.42m (EL.10.71m) に分布する礫層は発足層に対比される。
  - ・深度30.42m (EL.10.71m) ~ 59.16m (EL.-18.03m) に分布する砂層は岩内層に対比される。
  - ・深度59.16m (EL.-18.03m) 以深の基盤岩は古平層に対比される。



H26共和-3地点位置図

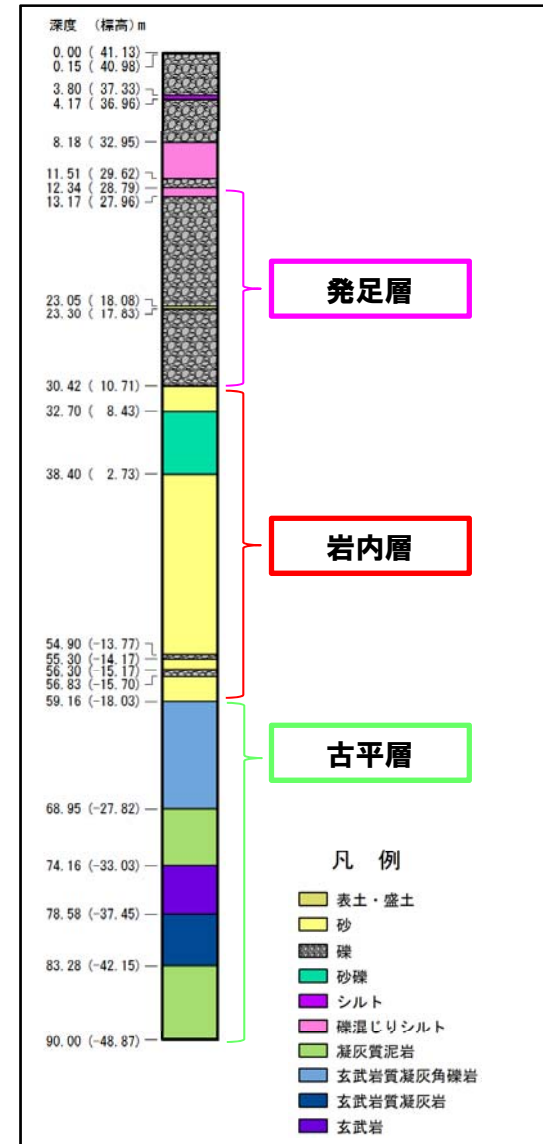


H26共和-3地点状況写真

積丹地域の地質層序表

| 地質時代 | 地層名        | 主な岩相  |
|------|------------|---|
| 第四紀  | 神積層        | 礫・砂・粘土                                      |
|      | 低位段丘堆積物    | 礫・砂・粘土                                      |
|      | 扇状地II堆積物   | 礫・粘土  |
|      | 扇状地I堆積物    | 礫・砂・粘土                                      |
|      | 扇状地I・II堆積物 | 礫・砂・粘土                                      |
|      | 扇状地I・II堆積物 | 礫・砂・粘土                                      |
|      | 扇状地I・II堆積物 | 礫・砂・粘土                                      |
|      | 扇状地I・II堆積物 | 礫・砂・粘土                                      |
|      | 扇状地I・II堆積物 | 礫・砂・粘土                                      |
|      | 扇状地I・II堆積物 | 礫・砂・粘土                                      |
| 第三紀  | 野原層        | 砂・礫   |
|      | 岩内層        | 砂・礫   |
|      | 余別層        | 安山岩質火砕岩<br>砂岩・礫岩                            |
|      | 神志内層       | 安山岩質火砕岩<br>同質火砕岩・泥岩                         |
| 白垩紀  | 茅沼層        | 泥岩・安山岩質火砕岩・<br>流紋岩質火砕岩                      |
|      | 古平層        | 安山岩質火砕岩・<br>デイサイト質火砕岩・<br>玄武岩質火砕岩・<br>凝灰質泥岩 |
| 白垩紀  | リヤムナイ層     | 頁岩・砂岩                                       |

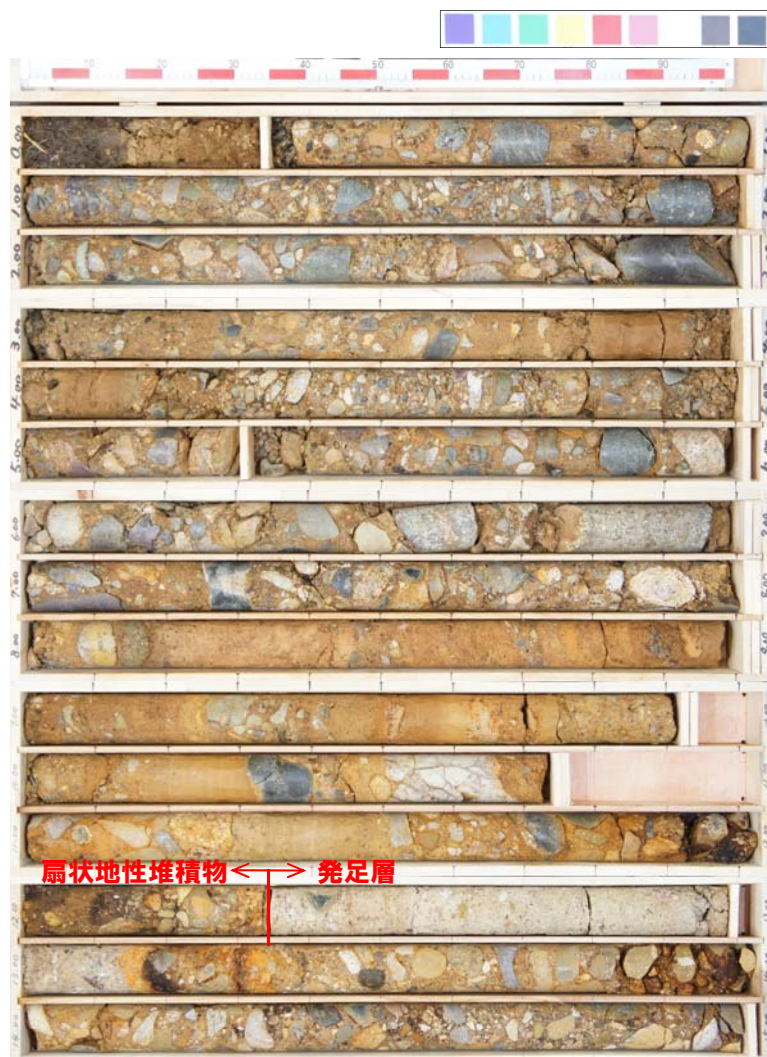
〰〰〰 : 不整合



H26共和-3地点ボーリング柱状図

# 1.5 調査結果(測線H26-2, 3)

## ②H26共和-3地点におけるボーリングコアの検討 (-ボーリングコア写真1/3-)



コア写真 (H26共和-3:深度0~15m)



コア写真 (H26共和-3:深度15~30m)

# 1.5 調査結果(測線H26-2, 3)

## ②H26共和-3地点におけるボーリングコアの検討 (-ボーリングコア写真2/3-)



コア写真 (H26共和-3: 深度30~45m)



コア写真 (H26共和-3: 深度45~60m)



# 1.5 調査結果(測線H26-2, 3)

## ②H26共和-3地点におけるボーリングコアの検討 (-ボーリングコア写真3/3-)



コア写真 (H26共和-3:深度60~75m)



□ :K-Ar法年代測定位置 (76.5~76.6m) EL-35.37~-35.47m  
 岩種:玄武岩, 年代値:15.1±1.3Ma

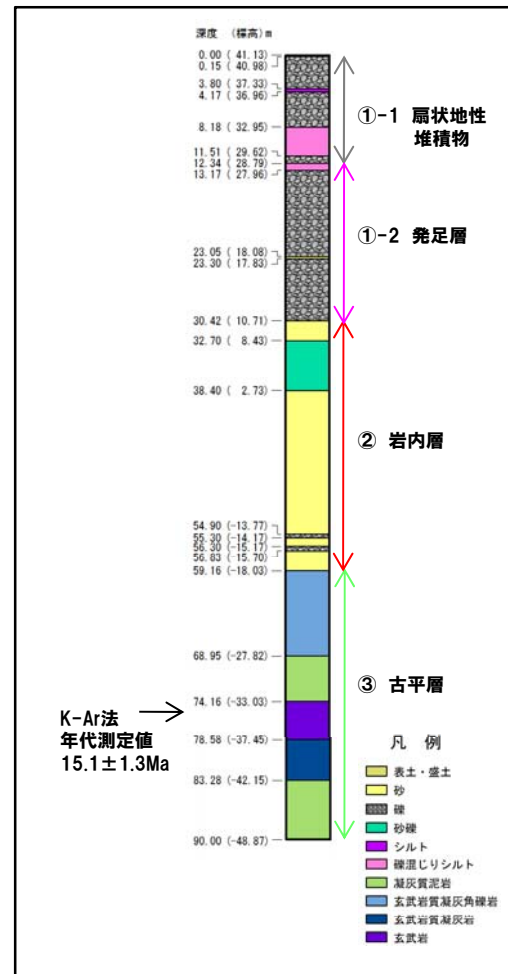
コア写真 (H26共和-3:深度75~90m)

# 1.5 調査結果(測線H26-2, 3)

## ②H26共和-3地点におけるボーリングコアの検討

- 層相は、大きく①礫主体の層、②砂主体の層、③基盤岩の3つに区分できる。
- 詳細な層相確認及び年代測定等から、①は扇状地性堆積物、発足層、②は岩内層、③は古平層に対比される。

- ①-1 深度12.34m(EL.28.79m)以浅 ⇒ 扇状地性堆積物**
- ・基質がシルト混じりで円礫主体の砂礫層が分布する。
  - ・下位層と比較して礫が新鮮であり、基質も風化を受けていないことから、下位層より堆積年代が新しいと推定される。
- ①-2 深度12.34m(EL.28.79m)～30.42m(EL.10.71m) ⇒ 発足層**
- ・扇状地性堆積物の境界に厚さ約0.8mのシルト質砂層、その下位に風化円礫主体の縮まった砂礫層が分布し、礫や基質の風化程度から高位段丘堆積物相当の発足層に対比される。
  - ・上位の扇状地性堆積物とは、間にシルト層が分布すること、礫の風化程度の違い等から、堆積環境及び堆積年代が異なると推定される。
- ② 深度30.42m(EL.10.71m)～59.16m(EL.-18.03 m) ⇒ 岩内層**
- ・砂層に円礫主体の砂礫層が挟在する。
  - ・梨野舞納地点との層相対比及び上位層との層序関係から岩内層に対比される。
- ③ 深度59.16m(EL.-18.03 m)以深 ⇒ 古平層**
- ・基盤岩は玄武岩質火砕岩類であり、積丹地域の地質層序及び深度76.5m～76.6mにおいてK-Ar法年代測定値 $15.1 \pm 1.3\text{Ma}$ を確認したことから、古平層に対比される。



H26共和-3地点ボーリング柱状図

積丹地域の地質層序表

| 地質時代 | 地層名     | 主な岩相                |
|------|---------|---------------------|
| 第四紀  | 沖積層     | 礫・砂・粘土              |
|      | 低位段丘堆積物 | 礫・砂・粘土              |
|      | 扇状地性堆積物 | 礫・砂・粘土              |
|      | 中位段丘堆積物 | 礫・砂・粘土              |
| 第三紀  | 野塚層     | 砂・礫                 |
|      | 岩内層     | 砂・礫                 |
|      | 余留層     | 砂岩・礫岩               |
| 白垩紀  | 神志内層    | 安山岩質火砕岩・砂岩・礫岩       |
|      | 古平層     | 安山岩質火砕岩・砂岩・礫岩       |
|      | 厚留層     | 凝灰岩・安山岩質火砕岩・流紋岩質火砕岩 |
| 白垩紀  | リヤムナイ層  | 頁岩・砂岩               |

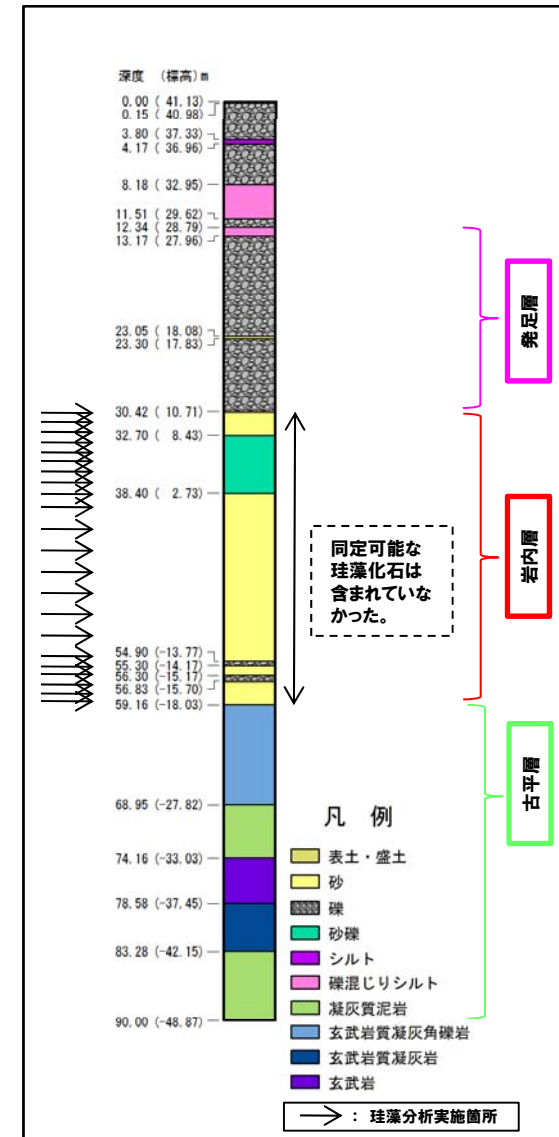
~~~~~ : 不整合

# 1.5 調査結果(測線H26-2, 3)

## ②H26共和-3地点におけるボーリングコアの検討(珪藻分析)

- 岩内層が確認された深度30.42m～59.16mにおいて、珪藻分析を実施した\*。
- 深度30.45m～59.10mでは、同定可能な珪藻化石は含まれていなかった。

\* 珪藻分析は、以下の考えに基づき、実施した。  
 ○岩内層のうち礫、砂礫を除く箇所から概ね1m間隔で試料を採取した(ただし、深度38.45m以深の砂については、同一の層相が連続するため、採取間隔を概ね2mとした)。



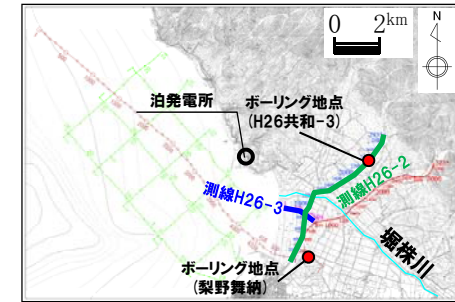
H26共和-3地点ボーリング柱状図

# 1.5 調査結果(測線H26-2, 3)

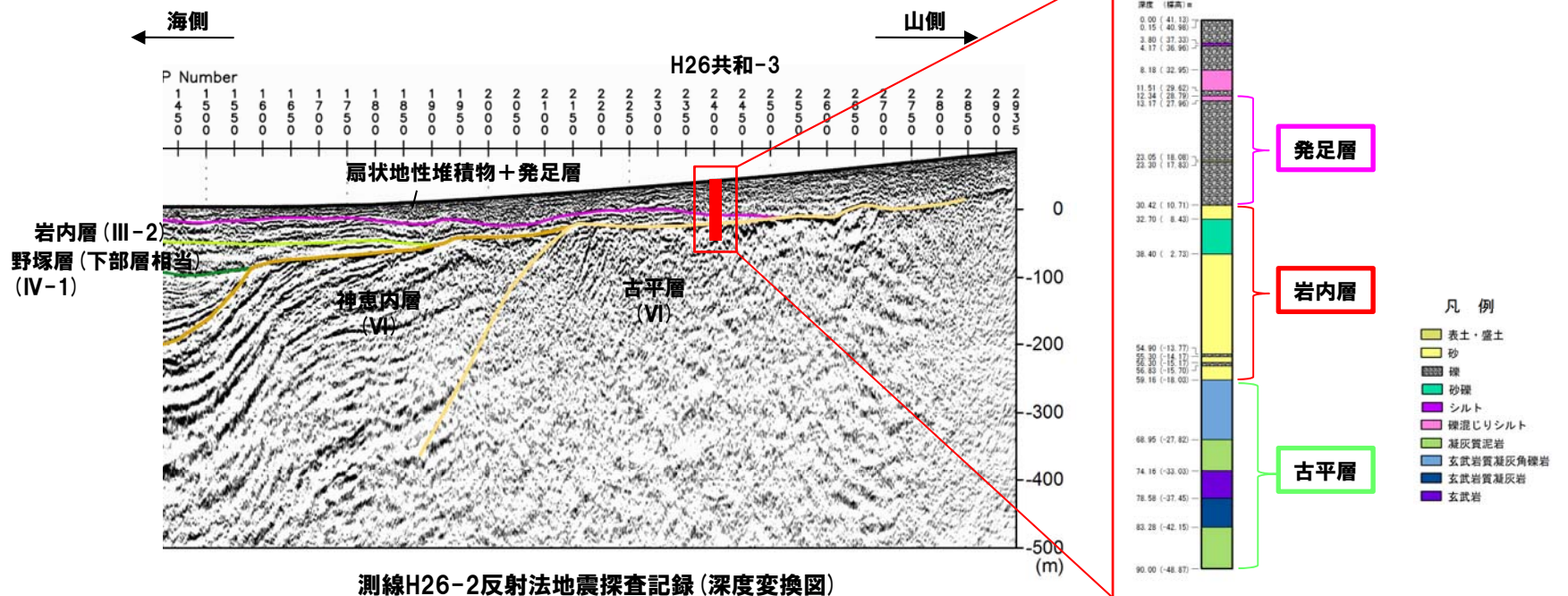
## ③H26共和-3地点ボーリングコアと測線H26-2, 3との対比

○H26共和-3地点のボーリング結果と測線H26-2, 3の反射法地震探査記録との対比を実施した結果, 以下のことを確認した。

- ・海域から連続するIII-2層は岩内層に対比される。
- ・岩内層は, 沿岸部から内陸部にかけて広範囲に連続して分布している。
- ・H26共和-3地点で確認された岩内層の基底標高 (EL.-18.03m) は, 梨野舞納地点 (EL.-16.67m) とほぼ同標高であり, 岩内層はほぼ水平に分布している。



位置図



測線H26-2反射法地震探査記録 (深度変換図)

余白

# 1.5 調査結果(測線H26-2, 3)

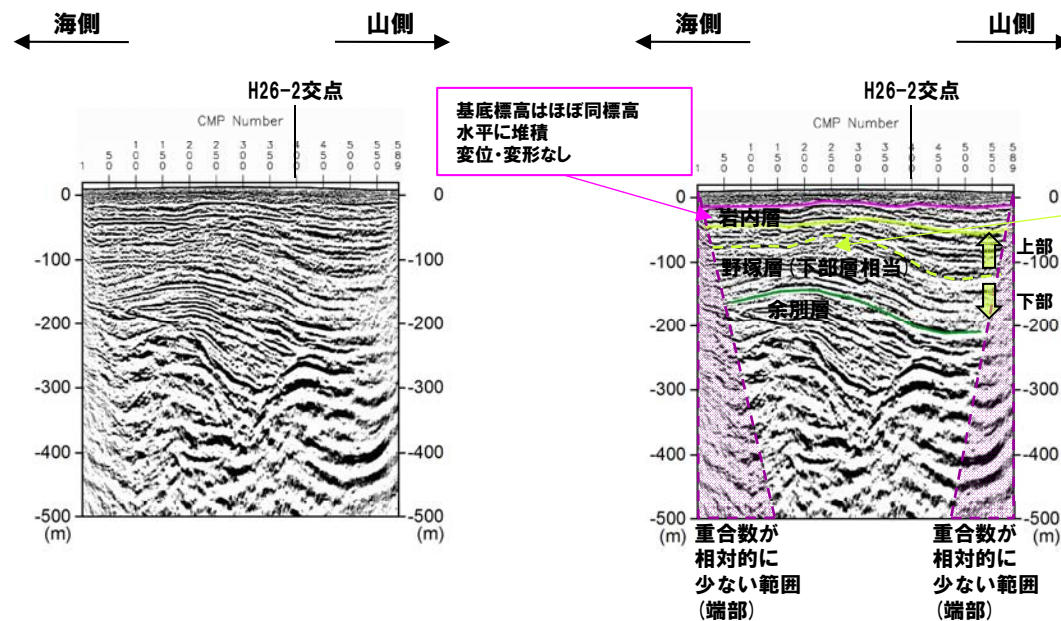
## ④測線H26-2, 3の地質・地質構造

### (1) 測線H26-2

- 測線H26-2北東部には古平層が分布しており、傾斜は約20~50°である。
- 野塚層(下部層相当)の下部は、傾斜が認められるものの、上部はほぼ水平に堆積し、変位・変形は認められない。
- 岩内層の基底標高はほぼ同標高であり、岩内層はほぼ水平に堆積し、変位・変形は認められない。
- 岩内層の地質構造は、岩内平野の地表地質踏査で確認された岩内層の露頭が、ほぼ水平に堆積している状況と調和的である。

### (2) 測線H26-3

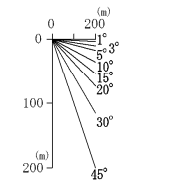
- 野塚層(下部層相当)の下部は、緩い変形が認められるものの、野塚層(下部層相当)の上部では下部にアバットしてほぼ水平に堆積している。
- 岩内層の基底標高はほぼ同標高であり、岩内層はほぼ水平に堆積し、変位・変形は認められない。



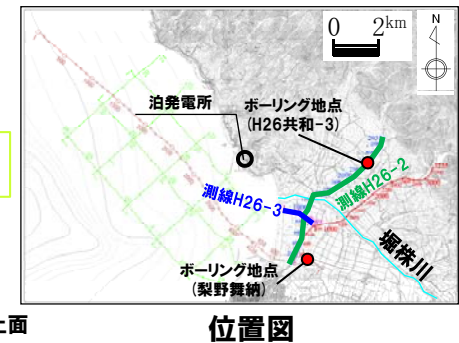
反射法地震探査記録(測線H26-3)(深度変換図)

地質断面図(測線H26-3)(深度変換図)

- 凡例
- : 岩内層上面
  - : 野塚層(下部層相当)上面
  - : 余別層上面

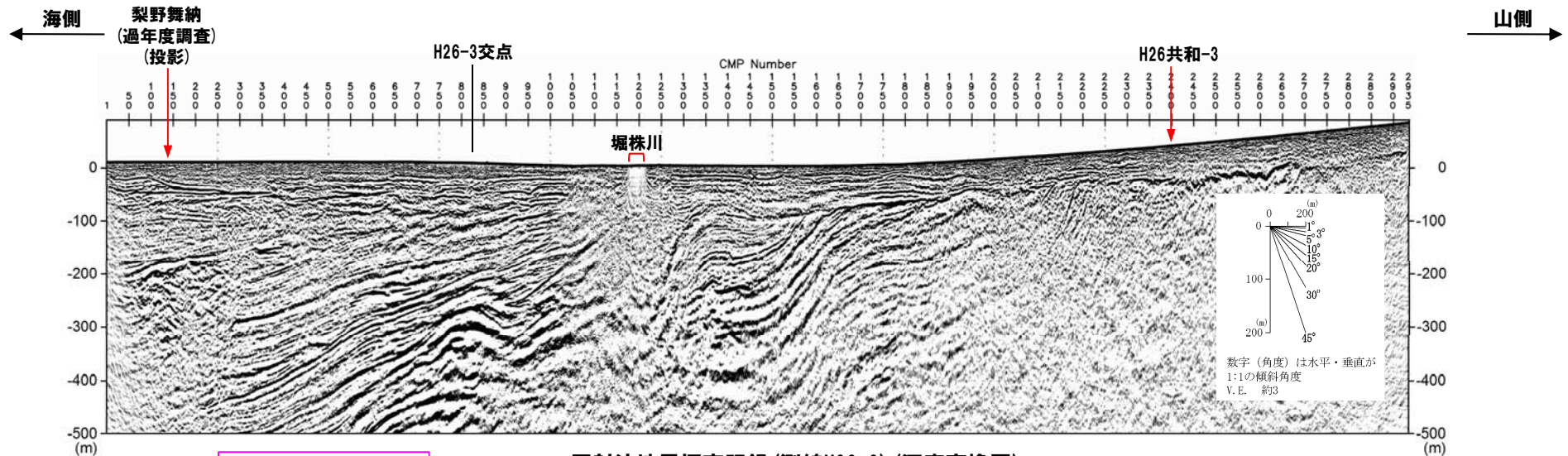


数字(角度)は水平・垂直が1:1の傾斜角度 V.E. 約3

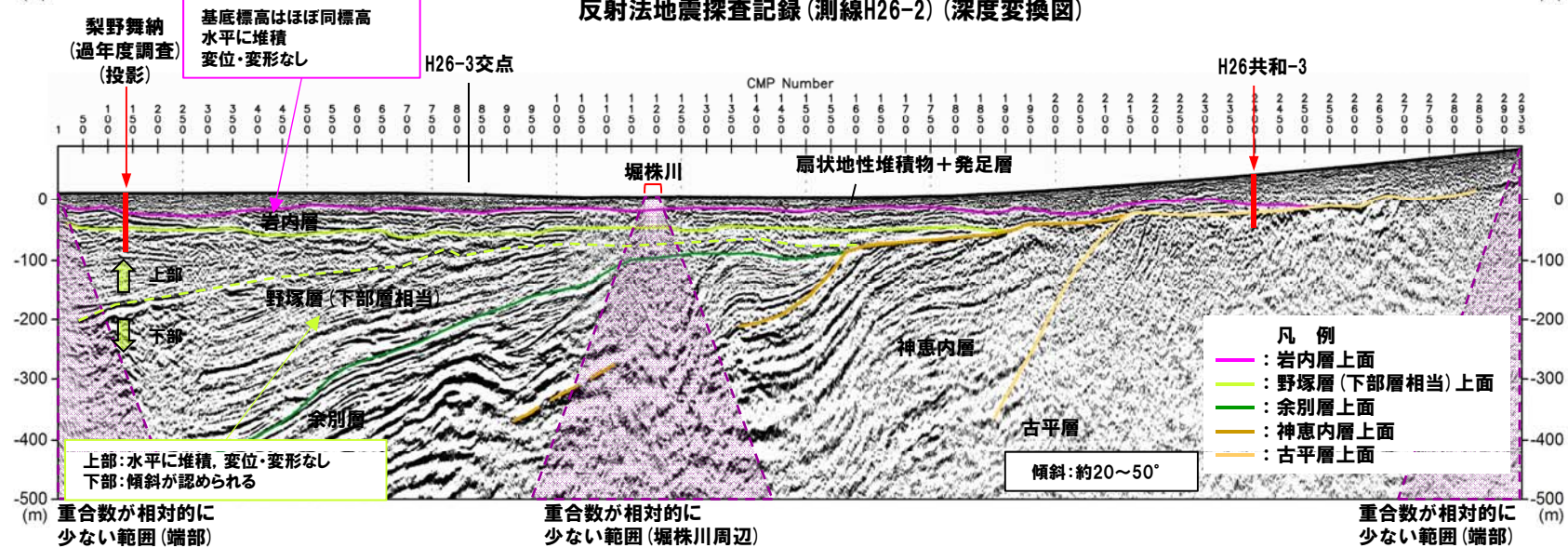


# 1.5 調査結果(測線H26-2, 3)

## ④測線H26-2, 3の地質・地質構造



反射法地震探査記録(測線H26-2)(深度変換図)



地質断面図(測線H26-2)(深度変換図)

## 1.5 調査結果(測線H26-2, 3)

### ④測線H26-2, 3の地質・地質構造

- 測線H26-2, 3と測線SM-5Wとの音響層序の連続性を検討し、地層が連続することを確認した。
  - ・IV-1, IV-2層(野塚層(下部層相当))及びV層(余別層)は連続して分布する。
  - ・海域ではIII-2層(岩内層)は一部欠層するものの、陸域では連続して分布している。
- 海域及び陸域の地質構造については、以下の状況を確認した。
  - ・IV-2層(野塚層(下部層相当)の下部)には傾斜が認められるものの、IV-1層(野塚層(下部層相当)の上部)はほぼ水平に堆積し、変位・変形は認められない。
  - ・III-2層(岩内層)はほぼ水平に堆積し、変位・変形は認められない。

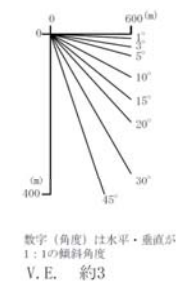
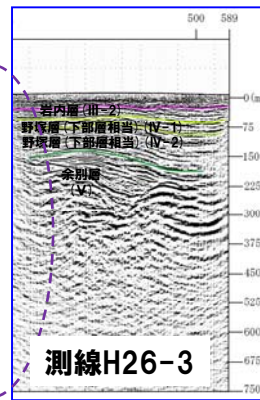
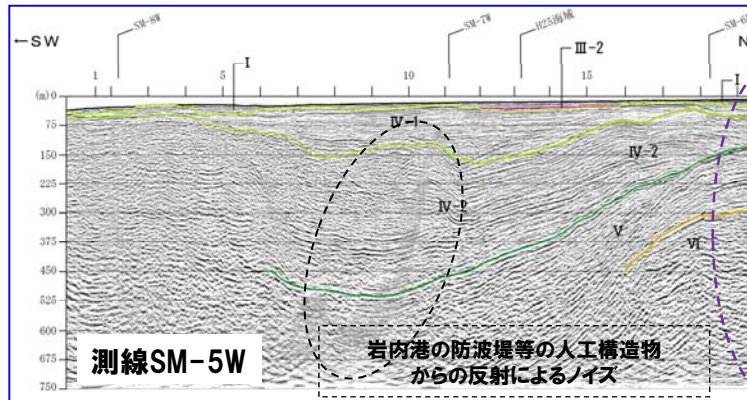


位置図



# 1.5 調査結果(測線H26-2, 3)

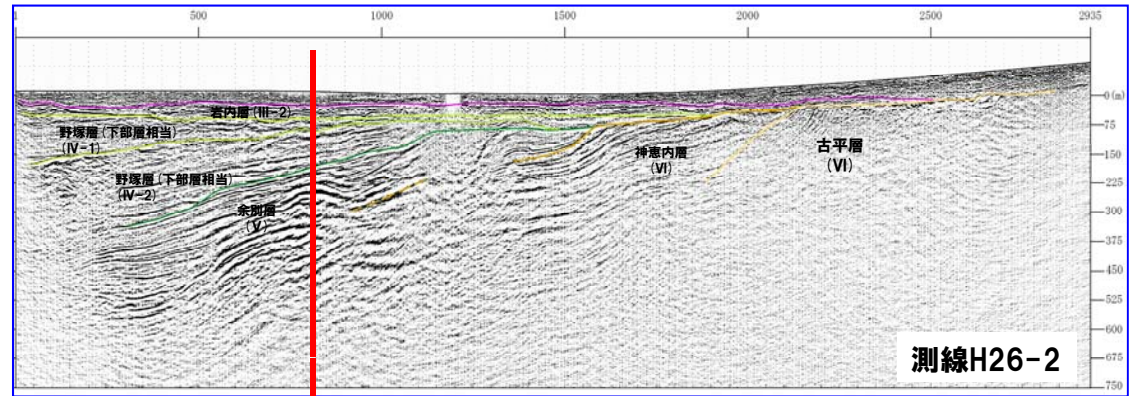
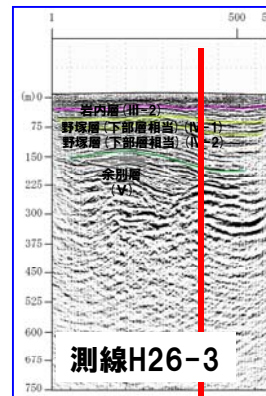
## ④測線H26-2, 3の地質・地質構造



- 凡例
- I層 (完新統)
  - II層 (上部更新統)
  - III-1層 (中部更新統)
  - III-2層 (下部～中部更新統)
  - IV-1層 (下部更新統)
  - IV-2層 (下部更新統)
  - V層 (上部中新統～鮮新統)
  - VI層 (中新統以下)
  - VII層 (始新統以下)
  - VIII層 (貫入岩)
- ※色付線は各層の上面を表す

敷地近傍の地質層序表

| 地質時代   | 陸域の性質       |          | 海域の性質  |       |
|--------|-------------|----------|--------|-------|
|        | 積丹地域        |          | 敷地近傍海域 |       |
| 第四紀更新世 | 沖積層         |          | I      |       |
|        | 低位段丘堆積物     |          | II     |       |
|        | 中位段丘堆積物     |          |        |       |
| 第四紀中新世 | 高位段丘堆積物及び礫層 | ニセコ火山噴出物 | III    | III-1 |
|        | 野塚層         | 岩内層      | IV     | III-2 |
|        |             |          |        |       |
| 第三紀新世  | 余別層         |          | V      |       |
|        | 神志内層        |          |        |       |
|        | 古平層         |          | VI     |       |
| 第三紀古新世 | 茅沼層         |          |        |       |
|        |             |          |        |       |
|        |             |          |        |       |
| 白垩紀    | 花崗岩類        |          |        |       |
|        | リヤムナイ層      |          |        |       |



**【検討目的】**

- 第四紀層が広く分布する敷地近傍陸域において汀線直交方向の測線を設け、III層（下部更新統～中部更新統）・IV層（下部更新統）の分布及び連続性等を確認する。

**【検討方法】**

- 岩内層等の第四紀層が確認されている敷地南方の岩内平野において、反射法地震探査を実施した。
- 地質層序の確認及び反射法地震探査結果との対比等を行うため、ボーリング調査を実施した。

**【結 果】**

- 岩内層の基底標高はほぼ同標高であり、岩内層はほぼ水平に堆積し、変位・変形は認められない。
- 岩内層の地質構造は、岩内平野の地表地質踏査で確認された岩内層の露頭が、ほぼ水平に堆積している状況と調和的である。

余白

## 2. 全体のまとめ

## 2. 全体のまとめ

○積丹半島の海岸地形について、これまでの検討結果（平成26年11月28日審査会合資料に掲載）及び今回検討結果を踏まえ、次頁のとおりとりまとめた。

## 2. 全体のまとめ

### 【これまでの検討結果 (H26/11/28審査会合資料)】

#### 1章 積丹半島の形成について

##### 【検討目的】

- 積丹半島の形成・構造運動を把握する。

##### 【検討方法】

- 既往の文献及び当社地質調査結果等を整理した。

##### 【結果】

- 積丹半島は約8Ma以降から弱圧縮応力場となり、東西圧縮が徐々に始まりNW-SE方向の褶曲運動が開始した。
- 第四系更新統の野塚層及び岩内層は、ほぼ水平に堆積しており、地質構造から褶曲・傾動運動は認められない。
- 敷地周辺の褶曲運動は、日本海東縁及び敷地前面海域におけるN-S方向の活構造や黒松内低地帯の断層群に認められる。

#### 2章 積丹半島の段丘分布高度に関する検討

##### 【検討目的】

- 積丹半島の隆起傾向を把握する。

##### 【検討方法】

- ボーリング調査、地表地質踏査等を実施し、海成段丘及び河成段丘高度について検討した。

##### 【結果】

- 積丹半島西岸の海成段丘 (Mm1段丘面) 高度は、旧汀線付近で約25mであり、ほぼ一定である。
- H26年度に実施した積丹半島北部及び東部の追加調査結果は、西岸の調査結果とほぼ整合的である。
- 積丹半島の東西で隆起量が大きく異なるような傾向は認められない。
- 積丹半島の隆起速度は、約0.2m/千年と推定される。
- 後期更新世以降、積丹半島の西岸を一様に隆起させるような活構造を示唆する特徴は認められない。

#### 3章 積丹半島の海岸地形に関する検討

##### 【検討目的】

- 積丹半島の海岸地形の成因を把握する。

##### 【検討方法】

- DEMデータによる海岸地形高度の定量化等を実施し、地質分布及び岩種・岩相と地形との間に認められる関係について検討した。

##### 【結果】

- 積丹半島の海岸地形の高度分布は、西岸、北・東岸ともに同様な傾向を示す。
- 積丹半島の海岸地形は、岩種・岩相の侵食抵抗の相対的な強弱による影響が大きく、侵食抵抗が相対的に強い岩種・岩相においては「潮間帯より標高の高い地形」を形成しているものと判断される。
- 海岸地形の形成営力は波食及び風化作用であり、積丹半島においては、岩石の乾湿交代による風化に加え、冬の凍結融解に伴う風化作用も考慮されるものと考えられる。

#### 4章 積丹半島西岸近傍海域の地質構造等に関する検討

##### 【検討目的】

- 積丹半島西岸海域の地質構造を把握する。

##### 【検討方法】

- 積丹半島西岸海域の海上音波探査記録等について検討した。

##### 【結果】

- 積丹半島西岸近傍海域には、後期更新世以降の活動を考慮する活構造は認められない。
- 海域のIV層上部及びIII層は、海底面と概ね平行に堆積しており、陸域で岩内層及び野塚層がほぼ水平に堆積している状況と概ね調和的である。

### 【今回検討結果】

#### 敷地近傍陸域の地質・地質構造に関する検討

##### 【検討目的】

- 第四紀層が広く分布する敷地近傍陸域において汀線直交方向の測線を設け、III層 (下部更新統～中部更新統)・IV層 (下部更新統) の分布及び連続性等を確認する。

##### 【検討方法】

- 岩内層等の第四紀層が確認されている敷地南方の岩内平野において、反射法地震探査を実施した。
- 地質層序の確認及び反射法地震探査結果との対比等を行うため、ボーリング調査を実施した。

##### 【結果】

- 岩内層の基底標高はほぼ同標高であり、岩内層はほぼ水平に堆積し、変位・変形は認められない。
- 岩内層の地質構造は、岩内平野の地表地質踏査で確認された岩内層の露頭が、ほぼ水平に堆積している状況と調和的である。

- 積丹半島の東西で隆起量が同程度であること、海岸地形も同様な状況であること、海上音波探査記録及び陸域における反射法地震探査記録等の検討結果から、後期更新世以降、積丹半島西岸を一様に隆起させる活構造は認められない。
- 海域のIV層上部及びIII層は、海底面と概ね平行に堆積しており、陸域で岩内層及び野塚層がほぼ水平に堆積している状況と概ね調和的である。

## 5章 積丹半島の隆起要因に関する検討

## 【検討目的】

○積丹半島の隆起要因に関する評価を行う。

## 【検討方法】

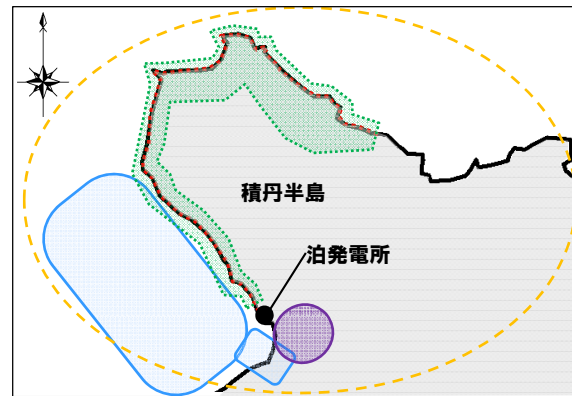
○広域隆起の観点から文献レビュー及び検討を実施した。

## 【結果】

○当社調査範囲(積丹半島～寿都湾周辺、延長約80km)のMIS5e海成段丘の分布高度は、検討範囲の中で最も低い値を示し、波状変動している状況は認められない。

○積丹半島の海成段丘の形成は、広域隆起によるものと考えられる。

- 積丹半島周辺は、第四系下部～中部更新統の地層がほぼ水平に堆積していることから、第四紀以降、明瞭な褶曲・傾動運動は認められない。
- 後期更新世以降、積丹半島の西岸を一様に隆起させる活構造は認められない。
- 積丹半島の海岸地形は、岩種・岩相の侵食抵抗性による影響が大きく、形成営力は波食及び風化作用と考えられる。
- 積丹半島周辺は広域的な隆起によって、約0.2m/千年の隆起速度で一様に隆起しているものと考えられる。



当社調査範囲

## 【これまでの検討範囲(H26/11/28審査会合資料)】

- 積丹半島の段丘分布高度
- 積丹半島の海岸地形
- 積丹半島西岸近傍海域の地質構造等
- 積丹半島の隆起要因

## 【今回検討範囲】

- 敷地近傍陸域の地質・地質構造

- (1) 通商産業省資源エネルギー庁 (1985) : 広域調査報告書積丹地域.
- (2) Okada, H. and Bukry, D. (1980) : Supplementary modification and introduction of code numbers to the low-latitude coccolith biostratigraphic zonation (Bukry, 1973:1975), *Marine Micropaleontology*(5), pp.321-325.
- (3) 亀尾浩司・佐藤時幸 (1999) : 石灰質ナノ化石層序の最近の知見とその応用—とくに常磐海域坑井の新第三系・第四系層序について—, 石油技術協会誌 64 (1), pp.16-26.