

寿都町・神恵内村の 文献調査の現状

以下の資料を基に構成した。

- 放射性廃棄物WG第37回（9/6）資料 4
- 寿都町対話の場第8回（3/15）「文献調査の進捗状況」
- 寿都町対話の場第11回（7/21）「文献調査の進捗状況」
- 神恵内村対話の場第6回（3/29）「文献調査の進捗状況」
- 神恵内村対話の場第9回（9/8）「文献調査の進捗状況」

2022年11月29日

原子力発電環境整備機構

概要

文献・データの収集と情報の読み解き活動

- 収集し、情報を抽出した文献・データ的具体名をリストにしてホームページでも公表。

※詳しくは、参考資料1「寿都町・神恵内村の文献調査で収集し情報を抽出した文献・データのリスト」参照。

- リストに収めた文献・データの数、761（2022年7月12日現在）。
- 必要と考えられるものを幅広く収集しているが、不足するものがあれば、さらに今後も追加。
- これらをもとに評価を進め、評価に用いた情報の出典である文献・データを引用文献として、報告書に掲載。

- 抽出・整理した情報をもとに、情報の読み解き（学術的理解）と整理を進めている。必要に応じて、文献・データを追加。

- 個別の火山、断層などの特性に関する情報を整理した上で、読み解きを進め、その結果を再整理している。
- 収集した文献・データに不足などが無いのか、情報の読み解きが妥当かなどについて、分野ごとの有識者に、個別に意見を伺っている。

＜情報の読み解き、整理＞

抽出・整理した情報



情報の読み解き
(学術的理解) と整理

文献・データの追加

＜抽出・整理した情報の例＞

項目	火山・火成活動など	断層活動	隆起・侵食	鉱物資源	未固結堆積物、 地形及び地質・地質構造
整理した 情報の例	火山活動の様式・変遷、 火山噴出物、貫入岩 (岩脈)、地質分布、 熱・熱水活動の様式、 熱水変質帯、温泉、地 温、pHなど	位置・形態、確実度、活動 度、過去の活動、現地調査 結果(地表踏査、トレンチ 調査、反射法地震探査など の物理探査、ボーリング調 査)、被害地震・震源など に関する記載・データなど	測地観測結果、旧汀線 高度、平均隆起速度、 侵食速度、マスマーブメン ト、沖積層の層厚、背 斜・向斜構造、活断層、 最終氷期最盛期の海水 準、海底谷など	位置、鉱床 型、胚胎母 岩、鉱種、鉱 量、品位、稼 働状況、坑 道の配置など	(地層の単位について) 分布、層厚、 岩相、岩石・鉱物学的特徴、年代、 層序、物性など、(地質構造) 形成 場、褶曲・撓曲・ひずみ集中帯、地殻 変動傾向、第四紀の発達史など、 (地形) 海底地形、丘陵、台地、 段丘など

文献・データに基づく評価

- 情報の読み解きと整理を進め、その結果に基づき、最終処分法で定められた要件に照らした評価、技術的・経済社会的観点からの検討を実施。
 - 情報の読み解きと整理に並行して、文献・データの収集の考え方も含め、文献調査段階の評価の考え方を策定する。
- 最終処分法に定められた要件に照らした評価に関しては、同法、「科学的特性マップ」策定時の考え方及び原子力規制委員会の「特定放射性廃棄物の最終処分における概要調査地区等の選定時に安全確保上少なくとも考慮されるべき事項」などに基づき、評価の考え方を策定する。

<抽出・整理した情報>

- 火山・火成活動など
- 断層活動
- 隆起・侵食
- 鉱物資源
- 未固結堆積物、地質・地質構造など



最終処分法で定められた要件 に照らした評価

最終処分法で定められた要件	
・地震等の自然現象による地層の著しい変動の記録がないこと。 ・将来にわたって、地震等の自然現象による地層の著しい変動が生ずるおそれが少ないと見込まれること。	火山・火成活動など
	断層活動
	隆起・侵食
・経済的に価値が高い鉱物資源の存在に関する記録がないこと。	
・最終処分を行おうとする地層が、未固結堆積物であるとの記録がないこと。	

技術的観点からの検討

- 左記の評価の過程で文献調査対象地区の地層や岩体、断層などの分布といった地下の状況について整理し、
- どの地層がより好ましいと考えられるかなどについて検討します。

経済社会的観点からの検討

- 土地の利用制限などについて検討します。

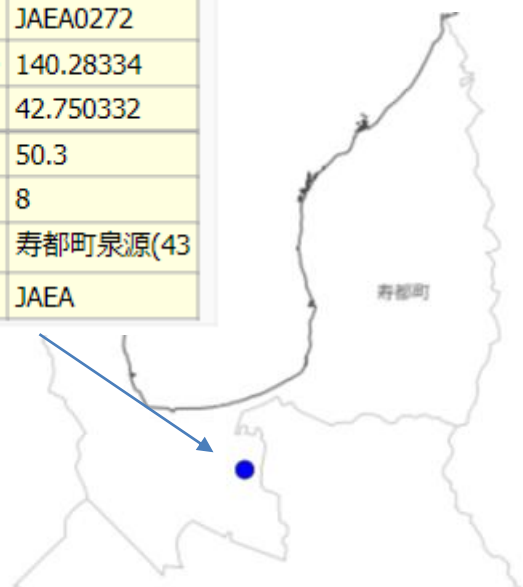
抽出・整理した情報の例 (寿都町)

火山・火成活動などの例：地温

●坑井温度データの例

- 全国地熱ポテンシャルマップ(産業技術総合研究所,2009)
 - ・ 寿都町内では、**朱太川近くに深度500mと1000mの地温のデータ**が示されている。

T_0500	
ID_No	JAEA0272
Longitude	140.28334
Latitude	42.750332
T_0500	50.3
Elevation	8
Name	寿都町泉源(43
Refer	JAEA



深度500m

T_1000	
ID_No	TG0385
Longitude	140.279724
Latitude	42.752747
T_1000	63.5
Elevation	8
Name	
Refer	Thermal_Gradient



深度1000m

T_1000	
ID_No	JAEA0272
Longitude	140.28334
Latitude	42.750332
T_1000	63.6
Elevation	8
Name	寿都町泉源(
Refer	JAEA

●情報を抽出した文献・データの例

- 産業技術総合研究所地質調査総合センター（2009）全国地熱ポテンシャルマップ
- 産業技術総合研究所地質調査総合センターウェブサイト：地質図Naviに全国地熱ポテンシャルマップのデータを表示

断層活動の例：黒松内低地断層帯

●全体の性状など

- 複数の並走する長さ数kmの断層からなる（今泉ほか，2018）。
- 主要な断層は、寿都町より南方に分布する白炭断層、蕨岱断層、長万部断層など（池田ほか，2002）。
- 寿都町の南の白炭断層について、ピット掘削調査により明瞭な逆断層が確認されている（吾妻ほか，2004）。

●寿都町内に分布する断層線の性状

- [新編] 日本の活断層（活断層研究会編，1990）では、寿都町内に数本の活断層線が記載されており、朱太川東側の活断層線（図1のa）は**確実度Ⅲ**※、西側の複数の活断層線については**確実度はⅢ**（図1のb）と**Ⅱ**※（図1のc）とされている。

※確実度Ⅲ：活断層の疑のあるリニアメント（地形的に続く線状模様）。
確実度Ⅱ：活断層であると推定されるもの。

●情報を抽出した文献・データの例

- 今泉 俊文・宮内 崇裕・堤 浩之・中田 高 編（2018）活断層詳細デジタルマップ[新編]，東京大学出版会。
- 池田安隆・今泉俊文・東郷正美・平川一臣・宮内崇裕・佐藤比呂志 編（2002）第四紀逆断層アトラス，東京大学出版会。
- 吾妻 崇・後藤秀昭・下川浩一・奥村晃史・寒川 旭・杉山雄一・町田 洋・黒澤英樹・信岡 大・三輪敦志（2004）黒松内低地断層帯の最新活動時期と地下地質構造，活断層・古地震研究報告，No.4，45-64。
- 活断層研究会編（1991）[新編] 日本の活断層－分布図と資料－，東京大学出版会。

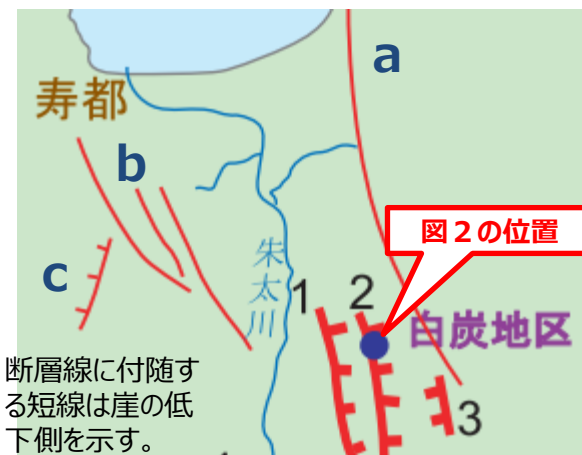


図1 北部の断層線の分布

吾妻ほか(2004) に加筆
番号の1,2,3は活断層名を示すために原典に示された付番。記号a,b,cは左記「寿都町内に分布・・・」のために加筆したもの。

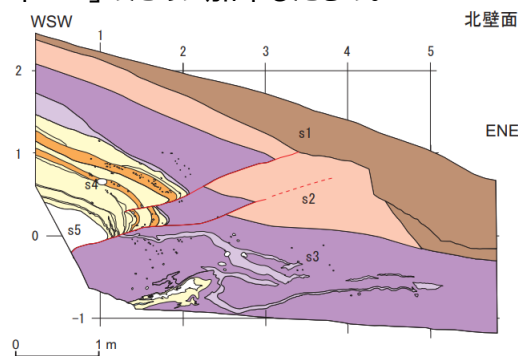


図2 白炭地区ピット掘削北壁スケッチ

吾妻ほか(2004) より

隆起・侵食の例

※侵食が著しい場合には、埋設した廃棄物が地表付近まで接近することになります。著しい隆起が生じるような場所では、隆起量に見合った侵食が生じる可能性があります。

●隆起：主な海成段丘の標高

⇒現在と同程度の海面高度だったとされる約12万年前の海岸線付近にできた海成段丘の分布高度

寿都町付近。文献の図からの読み取りなど。

➢30~40m (小池・町田編, 2001)

➢40~50m (小疇ほか編, 2003)

●侵食：河口付近の沖積層の厚さ

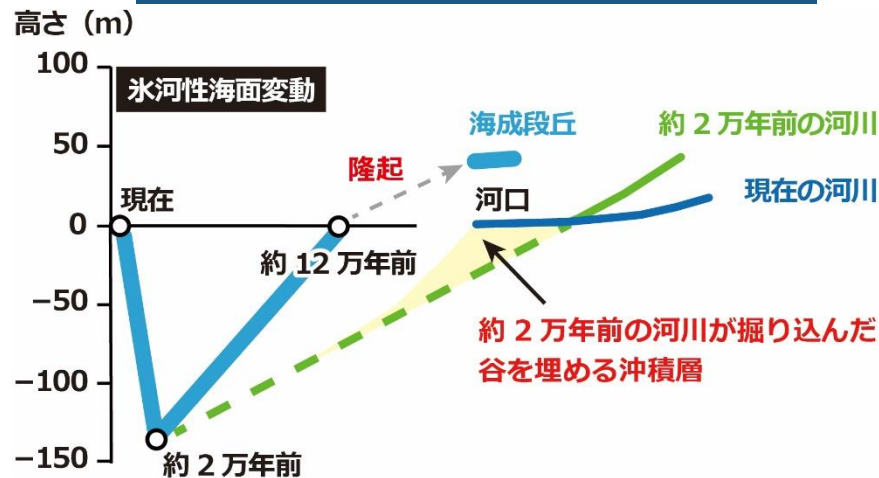
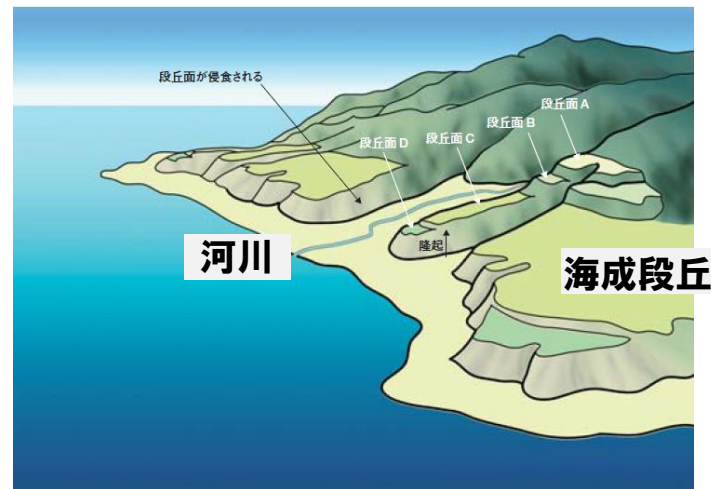
⇒最も海面が低下した時期（約2万年前）に河川が河口付近を掘り込んでいた深さ

朱太川河口付近。ボーリングデータ。

➢27m (北海道立地質研究所, 2004)

●情報を抽出した文献・データの例

- 小池一之・町田 洋編 (2001) 日本の海成段丘アトラス, 東京大学出版会.
- 小疇 尚, 野上道男, 小野有五, 平川一臣編 (2003) 日本の地形2 北海道, 東京大学出版会.
- 北海道立地質研究所 (2004) 北海道市町村の地熱・温泉ボーリングデータ集.

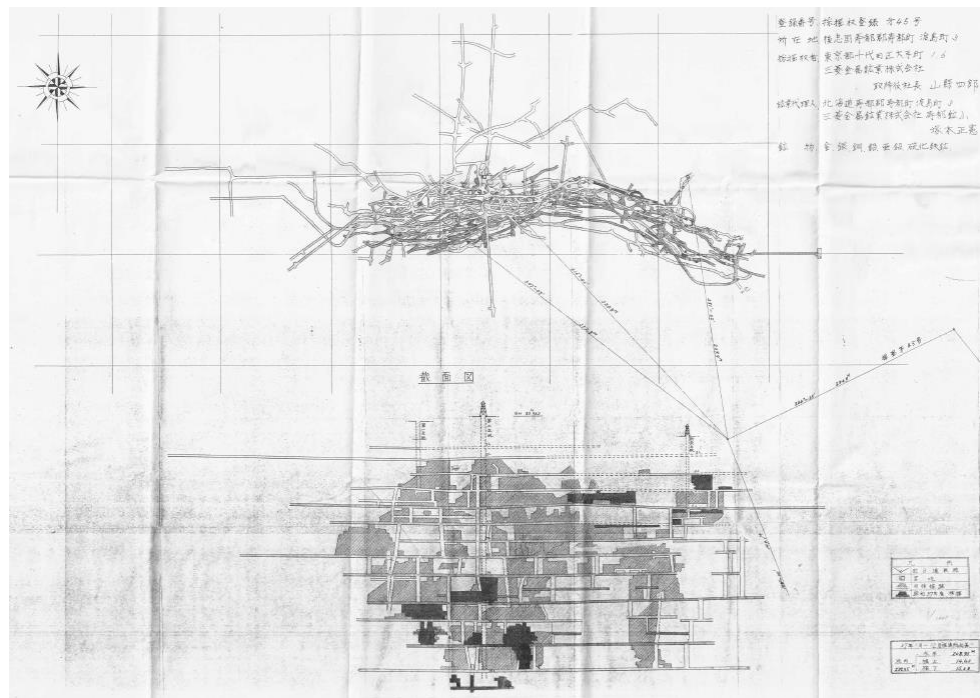


鉱物資源の例：寿都鉱山

- **鉱種**：鉛、亜鉛、硫化鉄（地質調査所，1996）
- **鉱量**：昭和31年4月～37年9月粗鉱量 131,350t（北海道立地下資源調査所，1981）
※粗鉱：採掘されたままの鉱石、すなわち選鉱場に送られる鉱石
- **品位**：鉱石に含有される特定元素の総量に対する重量比率。通常、%またはg/tで表す。下記は地質調査所（1956）に示された粗鉱の品位
Pb(鉛)3.16%、Zn(亜鉛)4.35%、Cu(銅)0.06%、
Au(金)1.6g/t、Ag(銀) 105.0g/t
- **稼働状況**：昭和37年秋休山（北海道立地下資源調査所，1981）
- **坑道の配置**：右図

● 情報を抽出した文献・データの例

- 地質調査所（1996）鉱物資源図 北海道（西部）
- 北海道立地下資源調査所（1981）5万分の1地質図幅及び同説明書「寿都」
- 地質調査所（1956）日本鉱産誌 B I -b 主として金属原料となる鉱石－銅・鉛・亜鉛－
- 寿都町ご提供：寿都鉱山坑道図面



寿都鉱山坑道図面
(寿都町ご提供)

未固結堆積物の例：既往のボーリング調査結果

※対話の場 寿都町第8回(3/15)説明資料
「文献調査の進捗状況」に一部加筆

①寿都町地下水調査（北海道立地下資源調査所，1985）

- ・孔底深度20mまで：砂礫など。年代についての記載なし。

※越谷・丸井（2012）によると孔口標高7m

②寿都町泉源（朱太温泉）（北海道立地質研究所，2004）

- ・深度53mまで：第四紀、沖積層及び扇状地堆積物
- ・粘土・細砂・砂礫（深度0～27m）、砂礫（深度27～53m）
- ・深度53m～孔底深度1101mまで：

プロピライト(注1)、火山角礫岩(注2)

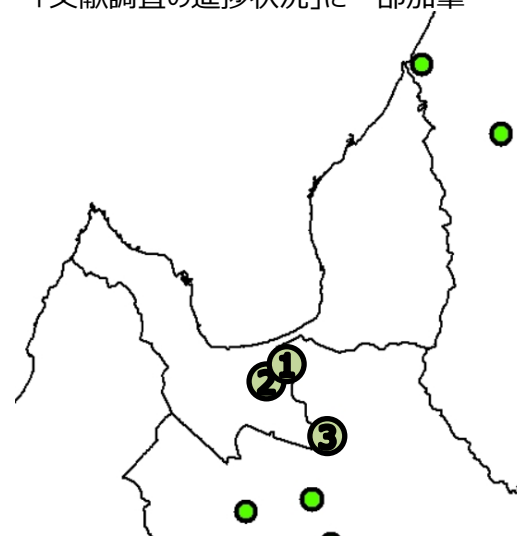
※越谷・丸井（2012）によると孔口標高7m

③寿都漁協孵化場（北海道立地下資源調査所，1985）：

- ・深度20mまで：砂礫など
 - ・深度20m～孔底深度71mまで：泥岩、シルト岩、頁岩など
- ※越谷・丸井（2012）によると、孔口標高10m、深度20mまでは約1万年前の地層。

注1)安山岩が熱水変質作用を受けたもの。安山岩は火山岩のうち二酸化ケイ素の量が中間的なもの。

注2)火山灰と比較的大きな岩片を含む火山砕屑岩のうち、火山灰の基地が少ないのが火山角礫岩。



ボーリング位置

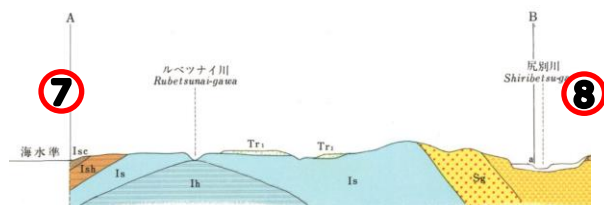
文献から読み取って示した。
番号は左記のボーリングの番号。
番号無しもボーリング位置。

●情報を抽出した文献・データの例

- 北海道立地下資源調査所（1985）水理地質図「倶知安」1:100,000及び説明書、北海道水理地質図，第7号。
- 北海道立地質研究所（2004）北海道市町村の地熱・温泉ボーリングデータ集。
- 越谷 賢・丸井敦尚（2012）日本列島における地下水賦存量の試算に用いた堆積物の地層境界面と層厚の三次元モデル（第一版），地質調査総合センター研究資料集，no.564

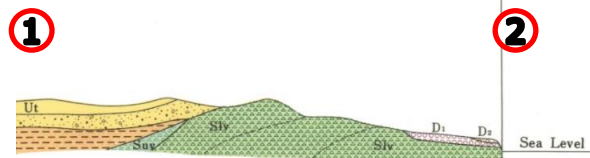
地質・地質構造などの例:地質断面図

※地質断面図上の主な地層について、地層名とその下にその部分の岩相を示した。

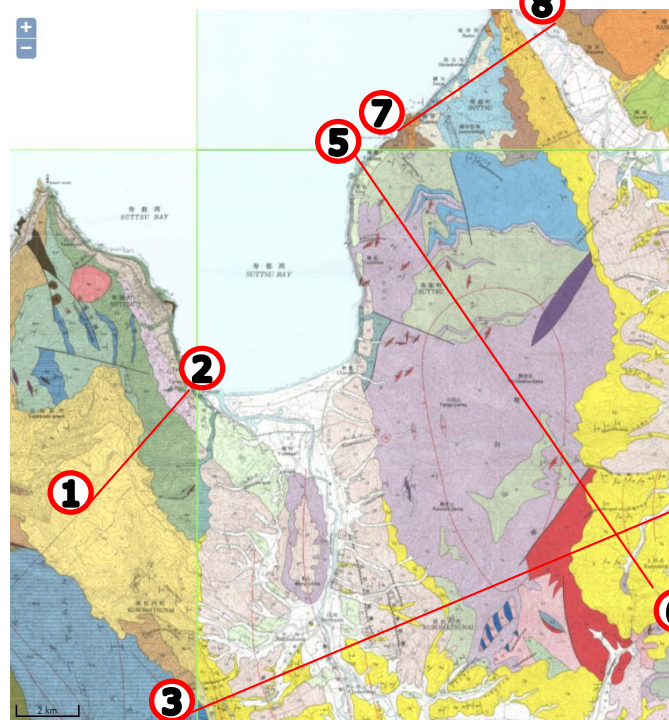


磯谷層
塊状シルト岩、
硬質頁岩・シルト岩（軽石
凝灰岩をはさむ）

尻別川層
粗粒砂岩

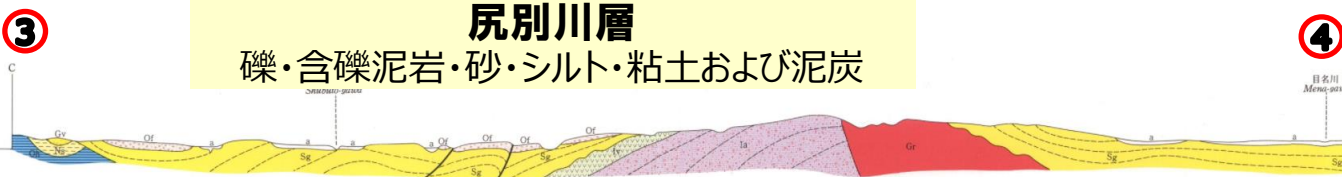


寿都層
水冷破碎岩・ピローブレッチャ・
火山礫凝灰岩



尻別川層

礫・含礫泥岩・砂・シルト・粘土および泥炭



磯谷層
砂岩・火山
円礫岩互層

磯谷層
輝石安山岩質
水冷破碎岩
（枕状溶岩を
ともなう）

花崗岩類

● 情報を抽出した文献・データの例

- 産業技術総合研究所地質調査総合センターウェブサイト：地質図Naviに 5 万分の1地質図幅「寿都」、「歌棄」、「島古丹」を表示
- 北海道立地下資源調査所（1981）5 万分の1地質図幅および同説明書「寿都」
- 北海道立地下資源調査所（1984）5 万分の1地質図幅および同説明書「歌棄」
- 北海道立地下資源調査所（1976）5 万分の1地質図幅および同説明書「島古丹」

抽出・整理した情報の例 (神恵内村)

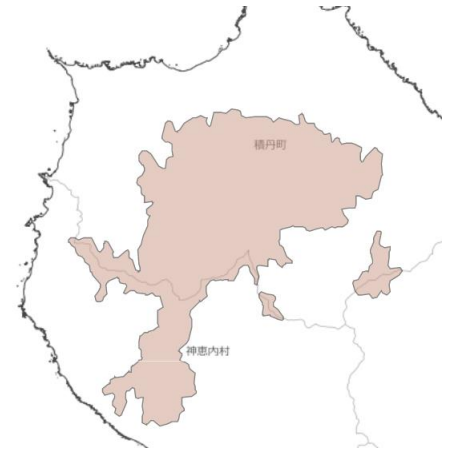
火山・火成活動などの例：積丹岳

●活動時期、型式など

- **活動時期は約250万～200万年前**
(産業技術総合研究所地質調査総合センターウェブサイトa)
 - 火山噴出物の年代が測定されている。
約254万年前(広瀬ほか, 2000),
約203万年前(Watanabe, 1990)
- 複成火山(産業技術総合研究所地質調査総合センターウェブサイトa)
- 側火山などに関する記載は見当たらない。

●火山噴出物

- **噴出物の分布**
(産業技術総合研究所地質調査総合センターウェブサイトbより)



- **積丹岳溶岩**：積丹岳, 余別岳, 珊内岳および屏風山を中心に, 図幅地域の南西及び北東に広がっている(北海道地下資源調査所, 1979)



地質図幅の位置

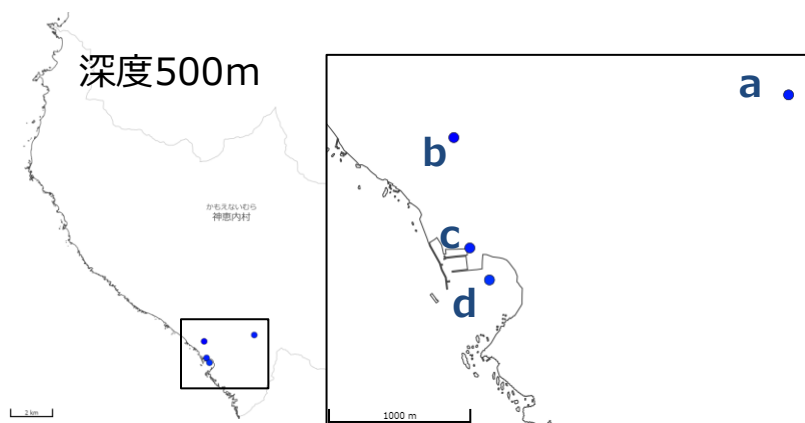
●情報を抽出した文献・データの例

- 産業技術総合研究所地質調査総合センターウェブサイトa：日本の火山データベース, 第四紀火山, 個別火山
https://gbank.gsj.jp/volcano/Quat_Vol/volcano_data/C06.html
- 広瀬 亘・岩崎 深雪・中川 光弘(2000) 北海道中央部～西部の新第三紀火成活動の変遷:K-Ar年代, 火山活動様式および全岩科学組成から見た東北日本弧北端の島弧火成活動の変遷,地質学雑誌, 106(2), 120-135.
- Watanabe (1990) Pliocene to Pleistocene Volcanism and Related Vein-Type Mineralization in Sapporo-Iwanai District, Southwest Hokkaido, Japan, Mining Geology, 40(5), 289-298.
- 北海道立地下資源調査所(1979) 5万分の1地質図幅「余別及び積丹岬」説明書.
- 産業技術総合研究所地質調査総合センターウェブサイトb：日本の火山データベース, 20万分の1日本火山図(ver. 1.0d)
<https://gbank.gsj.jp/volcano/vmap/volcano20/volcano.html>

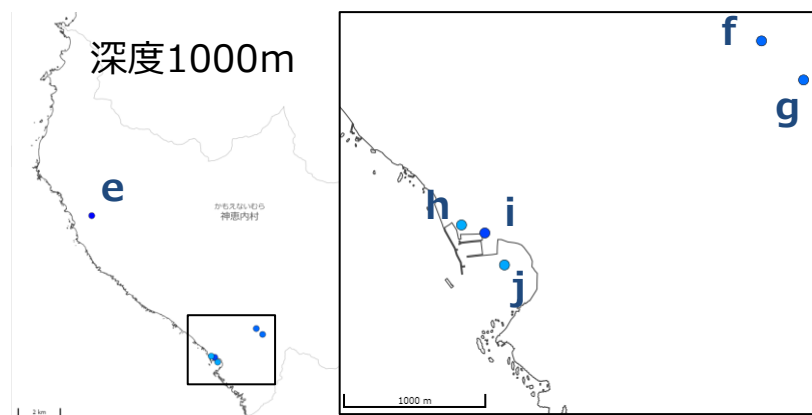
火山・火成活動などの例：地温

●坑井温度データの例

- 全国地熱ポテンシャルマップ(産業技術総合研究所,2009)
 - ・ 神恵内村内では、古宇川近くなどに深度500mと1000mの地温のデータが示されている。



- a: 56.8℃
- b: 40.6℃
- c: 57℃
- d: 62.2℃



- e: 51℃
- f: 75.5℃
- g: 76.5℃
- h: 92.2℃
- i: 66℃
- j: 91.1℃

●情報を抽出した文献・データの例

- 産業技術総合研究所地質調査総合センター（2009）全国地熱ポテンシャルマップ
- 産業技術総合研究所地質調査総合センターウェブサイト：地質図Naviに全国地熱ポテンシャルマップのデータ位置を表示したものに加筆

断層活動の例

● 神恵内村の陸域に活断層を示す文献・データは見当たらない。

【参考】神恵内村南方に示されている断層 (①)

- 神恵内村の南方の2つ隣町の共和町には、山地と扇状地の境界に北西－南東方向の、活動時期がおそらく更新世(注1)とされる断層が指摘されている(北海道開発庁, 1952)。
- 同様の場所及び泊村まで延びるその北西延長について、活断層研究会編(1991)では、確実度Ⅲ(注2)としている。

注1)更新世：この文献では約1万年前～約180万年前

注2)確実度Ⅲ：活断層の疑のあるリニアメント(地形的に続く線状模様)。

● 神恵内村前面海域については、数km沖合の海底に活撓曲(注3) (②)を示している文献と示していない文献がある。

- 活断層研究会(1991)では、数km沖合の大陸棚外縁(注4)付近に活撓曲が示されている。
- 活断層データベース(産業技術総合研究所地質調査総合センターウェブサイト)、徳山ほか(2001)、海上保安庁(1979)には、記載がない。

注3) 地層が厚く堆積しているような地域で、深部の基盤が断層運動などにより上下に変位することにより、地表付近では断層が生じず、地層が連続したまま屈曲しているもので、現在あるいは最近まで活動し、将来も活動する可能性のあるもの。

注4) 沿岸海底下等における地層処分の技術的課題に関する研究会(2016)では、大陸棚の範囲を地下施設設置の検討対象としている。

● 情報を抽出した文献・データの例

- 北海道開発庁(1952)5万分の1地質図幅および同説明書「茅沼」
- 活断層研究会編(1991)〔新編〕日本の活断層－分布図と資料－, 東京大学出版会。
- 産業技術総合研究所地質調査総合センターウェブサイト：活断層データベース
- 徳山英一, 本座栄一, 木村政昭, 倉本真一, 芦寿一郎, 岡村行信, 荒戸裕之, 伊藤康人, 徐垣, 日野亮太, 野原壮, 阿部寛伸, 坂井真一, 向山建二郎(2001)：日本周辺海域の第四紀地質構造図, 日本周辺海域の中新世最末期以降の構造発達史付図, 海洋調査技術, 第13巻第1号, 海洋調査技術協会。
- 海上保安庁(1979)沿岸の海の基本図「神威岬」
- 地理院地図(国土地理院ウェブサイト)
- 沿岸海底下等における地層処分の技術的課題に関する研究会(2016)：沿岸海底下等における地層処分の技術的課題に関する研究会とりまとめ。



左記の①②の
おおよその位置
(地理院地図の白地図
に加筆)

隆起・侵食の例

※侵食が著しい場合には、埋設した廃棄物が地表付近まで接近することになります。著しい隆起が生じるような場所では、隆起量に見合った侵食が生じる可能性があります。

●隆起：主な海成段丘の標高

⇒現在と同程度の海面高度だったとされる約12万年前の海岸線付近にできた海成段丘の分布高度

神恵内村付近。

➢60m (小池・町田編, 2001)

➢22~27m (Amano et al., 2018)

※小池・町田編(2001)は2.5万分の1地形図から読み取った値。
Amano et al.(2018)は陸化後の堆積物の厚さを差し引いた値。

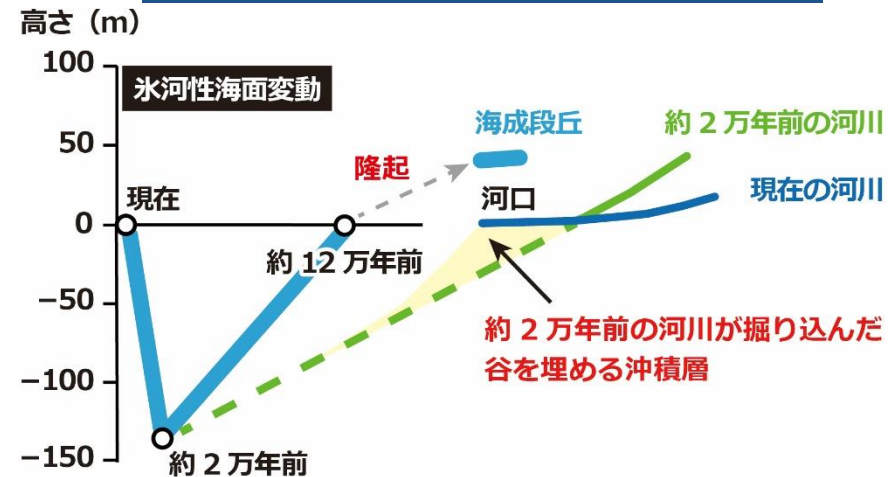
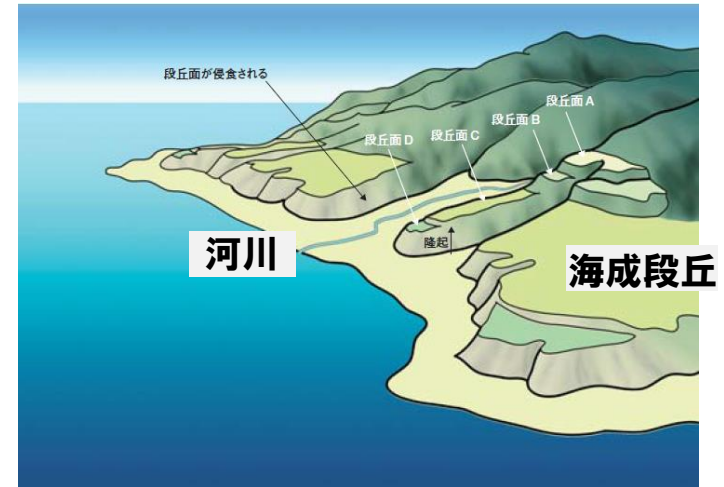
●侵食：河口付近の沖積層の厚さ

⇒最も海面が低下した時期(約2万年前)に河川が河口付近を掘り込んでいた深さ

➢古宇川河口付近にボーリングデータはあるものの、
沖積層の厚さに関する情報が確認できない。

●情報を抽出した文献・データの例

- 小池一之・町田 洋編(2001)日本の海成段丘アトラス, 東京大学出版会。
- Amano, H., Suzuki, S., Masaru Sato, M. and Yanagida, M. (2018) A new method of terrace analysis to determine precise altitude of former shoreline. Okayama University Earth Science Report, vol.25, no.1, 31-38.



鉱物資源の例：珊内鉱山

➤ 鉱種：黄鉄鉱※（地質調査所，1967）

※鉄と硫黄からなり、かつては硫酸の原料とされた。

※対話の場 神恵内村第6回(3/29)説明資料
「文献調査の進捗状況」に一部加筆及び修正

➤ 品位、鉱量

地質調査所（1967）に示された品位の例。

品位は、鉱石に含有される特定元素の総量に対する重量比率。通常、%またはg/tで表す。

硫黄%	鉄%
50.53	44.61
48.65	45.05

昭和15年の精鉱※量 20t
(地質調査所，1967)

※原料を選別処理して有価鉱物を濃集分離した産物

➤ 稼働状況：地質調査所(1967)より

- ✓大正5年8月から同6年まで試掘。
- ✓昭和7年探鉱を試みる。
- ✓昭和14～15年試掘を行ったが以降現在まで休止の状態。

➤ 鉱床の分布：右図



● 情報を抽出した文献・データの例

- 地質調査所（1967）北海道金属非金属鉱床総覧（Ⅰ～Ⅳ）説明書
- 北海道立地下資源調査所（1979）5万分の1地質図幅および同説明書「余別および積丹岬」
- 資源エネルギー庁（1985）昭和59年度 広域調査報告書 積丹地域

鉱床・鉱化変質帯分布図（資源エネルギー庁，1985）より抜粋し一部加筆

未固結堆積物の例：既往のボーリング調査結果

a.神恵内村5号井（北海道立地質研究所，2004）

- ・地表(標高193m)～**深度18m：第四紀^(注1)の砂礫**など。
- ・深度18m～孔底1003m：粘板岩^(注2)など。

b.神恵内村6号井（北海道立地質研究所，2004）

- ・地表(標高37m)～孔底1500mまで：プロピライト^(注3)など

c.神恵内村4号井（北海道立地下資源調査所，1995）

- ・地表(標高25m)～**深度21m：第四紀**。
- ・深度21m～孔底1101m：流紋岩^(注4)など。

d.神恵内村2号井（北海道立地質研究所，2004）

- ・地表(標高0m)～孔底806mまで：火山角礫岩^(注5)など

e.神恵内村3号泉源（北海道立地下資源調査所，1995）

- ・地表(標高2m)～孔底1204mまで：凝灰角礫岩^(注5)など

※地表（孔口）の標高は越谷・丸井（2012）による。

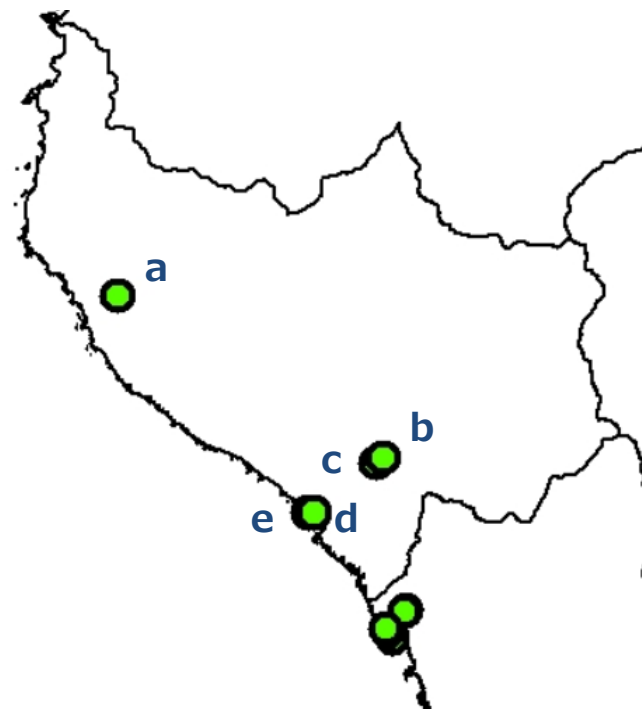
注1)約260万年前から現在。

注2)泥岩が押し固められたもので、板状にはがれやすい。

注3)安山岩^(注4)が熱水変質作用を受けたもの。

注4)火山岩のうち二酸化ケイ素の量が多いもの。安山岩は二酸化ケイ素の量が中間的なもの。

注5)火山灰と比較的大きな岩片を含む火山砕屑岩。火山灰の基地が多いのが凝灰角礫岩、少ないのが火山角礫岩。



ボーリング位置

文献から読み取って示した。
番号は左記のボーリングの番号。
番号無しもボーリング位置。

● 情報を抽出した文献・データの例

- 北海道立地質研究所（2004）北海道市町村の地熱・温泉ボーリングデータ集。
- 北海道立地下資源調査所（1995）北海道市町村の地熱・温泉ボーリング-地域エネルギー開発利用施設整備事業-（昭和55年度～平成5年度）
- 越谷 賢・丸井敦尚（2012）日本列島における地下水賦存量の試算に用いた堆積物の地層境界面と層厚の三次元モデル（第一版），地質調査総合センター研究資料集，no.564

地質・地質構造などの例:地質断面図

※地質断面図上の主な地層について、地層名とその部分の岩相を示した。

尾根内層

石英含有角閃石安山岩質水冷
破碎岩および同質火山円礫岩

尾根内層

輝石安山岩溶岩
(火砕岩をとまなう)

積丹岳溶岩

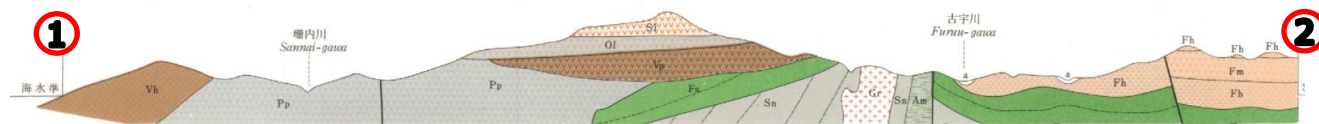
かんらん石含有
角閃石安山岩

花崗岩類

黒雲母花崗閃緑
岩および花崗斑岩

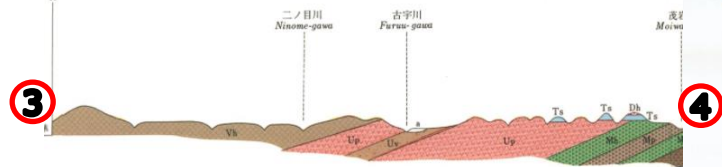
古宇川層

砂岩、頁岩および
緑色凝灰岩



●情報を抽出した文献・データの例

- 産業技術総合研究所地質調査総合センターウェブサイト：地質図Naviに下記4図幅を表示し断面図位置などを加筆
- 北海道立地下資源調査所（1979）5万分の1地質図幅および同説明書「余別および積丹岬」
- 同（1980）5万分の1地質図幅および同説明書「神恵内」
- 北海道開発庁（1952）5万分の1地質図幅および同説明書「茅沼」
- 同（1955）5万分の1地質図幅「古平（附 幌武意）」および説明書「古平および幌武意」

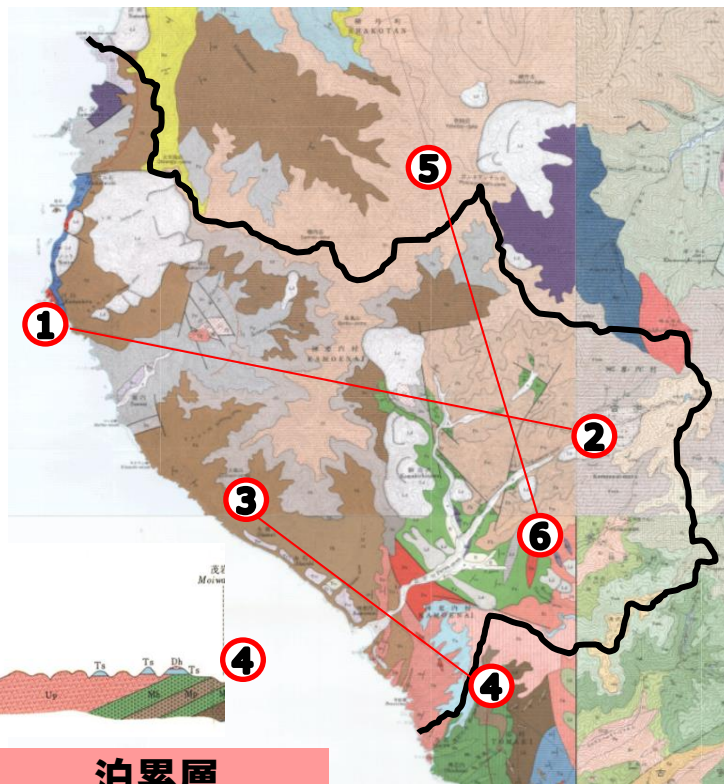


尾根内層

石英含有角閃石安山岩質水冷
破碎岩および同質火山円礫岩

泊累層

しそ輝石普通輝石
安山岩質水冷破碎岩



積丹岳溶岩

かんらん石含有
角閃石安山岩

尾根内層

輝石安山岩溶岩
(火砕岩をとまなう)

尾根内層

しそ輝石普通輝石
安山岩質水冷
破碎岩および同質
火山円礫岩

古宇川層

角閃石石英安山
岩質塊状溶岩、
角閃石石英安山
岩質水冷破碎岩
および火山円礫岩

