

北海道寿都郡寿都町
文献調査報告書

技術的観点からの検討のうち
地形、地質・地質構造に関する説明書

2024年11月

原子力発電環境整備機構

2024年11月 発行 原子力発電環境整備機構

本資料を利用する際は出典を記載してください。出典の記載方法は以下のとおりです。編集・加工等して利用する際には、以下の出典表記とは別に編集・加工等を行ったことを記載してください。

(出典の記載例)

原子力発電環境整備機構（2024）北海道寿都郡寿都町文献調査報告書

また、第三者（原子力発電環境整備機構以外のものをいいます。以下同じ。）の著作物が含まれる場合（例えば、原子力発電環境整備機構が第三者の図表等を用いて転載・編集・加工等している図表等）には、別途、第三者からの許諾が必要になることがあります。利用者の責任において、第三者が権利を有している部分を確認し、当該第三者から利用の許諾を得てください。

上記は、著作権法上認められている引用などの利用について、制限するものではありません。

目 次

第1章 調査, 検討の考え方	1
1.1 基本的な考え方	1
1.1.1 文献調査計画書	1
1.1.2 「文献調査段階の評価の考え方」	1
1.2 調査, 検討の進め方	2
第2章 文献・データの収集・情報の抽出	3
2.1 収集対象範囲	3
2.2 収集・抽出の観点	5
2.3 抽出結果	5
第3章 地質・地質構造に係る既存情報の概要および取りまとめの考え方	6
3.1 地質・地質構造に係る既存情報の概要	6
3.1.1 陸域	6
3.1.2 海域	7
3.2 地質・地質構造の取りまとめの考え方	8
3.2.1 陸域	8
3.2.2 海域	14
第4章 地形, 地質・地質構造	15
4.1 ネオテクトニクスの概要	15
4.1.1 テクトニック・セッティング	15
4.1.2 北海道南西部におけるテクトニクス	16
4.2 地形概説	18
4.2.1 黒松内低地帯とその周辺の地形	18
4.2.2 黒松内低地帯	18
4.2.3 黒松内低地帯周辺の山地	19
4.2.4 文献調査対象地区陸域の地形	19
4.2.5 文献調査対象地区海域とその周辺海域の地形	20
4.3 陸域の地質概説および地質各論	22
4.3.1 陸域の地質概説	22
4.3.2 陸域の地質	23
4.3.3 陸域の地質構造	43
4.4 海域の地質概説および地質各論	53
4.4.1 海域の地質概説	53
4.4.2 海域の地質	53
4.4.3 海域の地質構造	55
第5章 地史	62
5.1 文献調査対象地区および周辺地域の地史	62
第6章 地形, 地質・地質構造に係るその他のデータ	66
6.1 地球物理学的データ	66

6.1.1 重力異常.....	66
6.1.2 磁気異常.....	68
6.1.3 電磁探査.....	70
6.1.4 微動アレイ観測	71
第7章 まとめ.....	72
7.1 調査, 検討のまとめ	72
7.2 概要調査に向けた考え方	72
引用文献.....	74

図目次

図 1.2-1	調査、検討の手順.....	2
図 2.1-1	沿岸部における地下施設設置のイメージ（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）.....	3
図 2.1-2	収集対象範囲.....	4
図 3.2-1	文献調査対象地区および周辺地域の5万分の1地質図.....	11
図 3.2-2	黒松内低地帯北部の5万分の1地質図.....	12
図 3.2-3	黒松内低地帯西方の5万分の1地質図.....	13
図 4.1-1	北海道およびその周辺海域におけるテクトニック・セッティング.....	16
図 4.2-1	北海道南西部，黒松内低地帯とその周辺の地形概要.....	18
図 4.2-2	文献調査対象地区とその周辺の海底地形の概要.....	21
図 4.3-1	寿都町および周辺地域陸域地質図（概要版）.....	49
図 4.3-2	寿都町および周辺地域陸域推定地質断面図（概要版）.....	50
図 4.3-3	寿都町付近の活断層図.....	52
図 4.4-1	寿都町周辺海域海底地質図.....	57
図 4.4-2	寿都町周辺海域海底地質断面図（その1）.....	58
図 4.4-3	寿都町周辺海域海底地質断面図（その2）.....	59
図 4.4-4	寿都町周辺海域海底地質断面図（その3）.....	60
図 4.4-5	寿都町周辺海域海底地質断面図（その4）.....	61
図 5.1-1	寿都町および周辺地域推定古地理図（その1）.....	64
図 5.1-2	寿都町および周辺地域推定古地理図（その2）.....	65
図 6.1-1	文献調査対象地区および周辺地域の重力異常（ブーゲー異常）.....	67
図 6.1-2	文献調査対象地区および周辺地域の磁気異常（極磁力図）.....	69
図 6.1-3	二次元インバージョンによる比抵抗構造とその位置図（平田ほか，2009）.....	70
図 6.1-4	S波速度垂直分布と位置図（松島・大島，1989）.....	71

表目次

表 4.3-1	寿都町および周辺地域地質層序表.....	39
表 4.3-2	寿都町および周辺地域陸域層序対比表（その1）.....	40
表 4.3-3	寿都町および周辺地域陸域層序対比表（その2）.....	41
表 4.3-4	寿都町および周辺地域陸域層序対比表（その3）.....	42
表 4.4-1	寿都町周辺海域層序対比表.....	56

添付資料

添付資料 A 情報を抽出した文献・データのリスト

付 図

付図1 寿都町および周辺地域陸域地質図

付図2 寿都町および周辺地域陸域推定地質断面図

第1章 調査、検討の考え方

1.1 基本的な考え方

特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律（以下、最終処分法という。）に定められた要件への適合性の確認と同様に、技術的な観点からの検討について、原子力発電環境整備機構が2020年に公表した「北海道寿都郡寿都町 文献調査計画書」（以下、文献調査計画書という。）および経済産業省資源エネルギー庁（2023）の「文献調査段階の評価の考え方」（以下、「文献調査段階の評価の考え方」という。）に基づき、放射性物質の閉じ込め機能、地下施設の建設可能性の検討の観点から、地下の状況と地質環境特性を取りまとめる。

本説明書では、最終処分法に定められた要件に照らした評価の基礎情報として必要な文献調査対象地区である寿都町における地層や岩体、断層などの分布といった地下の状況に関する情報の収集・抽出・整理を行う。また、地層処分への適性の観点からの地質環境特性については、「技術的観点からの検討のうち地質環境特性に関する説明書」で行う。

1.1.1 文献調査計画書

文献調査計画書では、「6 文献・データに基づく評価」において、以下のとおり示されている。

文献調査では、最終処分法に定める文献調査で評価する要件を満足せず、明らかに適切でない場所を除外する作業を中心に、概要調査地区の候補を検討します。

さらに、技術的な観点、経済社会的な観点からの検討も実施します。例えば、上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の検討や、土地の利用制限などの検討を実施します。

また、文献調査対象地区およびその周辺の地質・地質構造の評価に用いる文献・データとして、5万分の1地質図幅および同説明書、20万分の1地質図幅などが示されている。

1.1.2 「文献調査段階の評価の考え方」

「文献調査段階の評価の考え方」では、「技術的観点からの検討の考え方」において、以下のとおり示されている。

④ このような観点から、地層や岩体、断層等の分布といった地下の状況、地層処分への適性の観点からの地質環境特性を取りまとめ、地下施設設置場所としてのおおよその適性を把握する。検討の目的から、最終処分を行おうとする地層だけでなく上部を含めた周辺の地層も評価の対象とし、閉じ込め機能に関する特性についてはその継続期間も考慮する。

また、「地層や岩体、断層等の分布といった地下の状況のとりまとめ」について、以下のとおり示されている。

文献調査対象地区の地質・地質構造について、地表地質図・主要な断面における地質断面図・地質層序表・地史のような図表及びその説明書を作成する。その際には、収集した文献・データ

(公的機関が発行した地質図幅及びその説明書や個別の研究論文等) から得られた情報を総合的に評価して作成する。なお、既往の文献・データから得られる情報には限界があるため、「主要な断面における地質断面図」等作成できるものに限界があること、不確実性が残ることに留意する。

1.2 調査、検討の進め方

本調査では、文献調査対象地区および周辺地域における地形、地質・地質構造に係る既存の文献・データを収集し、その情報を抽出し取りまとめる。本調査での調査、検討の手順を図 1.2-1 に示す。

第2章では、文献調査対象地区および周辺地域において、地形、地質・地質構造について記載のある文献・データを収集し、その情報を抽出する。収集に当たっては、「文献調査段階の評価の考え方」で示された文献・データの収集の考え方に従い、文献調査計画書に示した文献・データに加え、公的な機関が公表している文献・データを収集し、また、学術雑誌に公表されている論文を収集するため、文献データベースで検索を行い収集する。

第3章では、地質図および推定地質断面図の作成にあたり、地質・地質構造についての既存情報の概要、その取りまとめの考え方を示す。

第4章では、文献調査対象地区および周辺地域について、ネオテクトニクスの概要、地形概説、地質概説および地質各論を示す。

第5章では、第4章で示した内容から推定した地史を示す。

第6章では、第4章で示した内容と地球物理学的データとの対応を示す。

第7章では、本調査のまとめを示す。

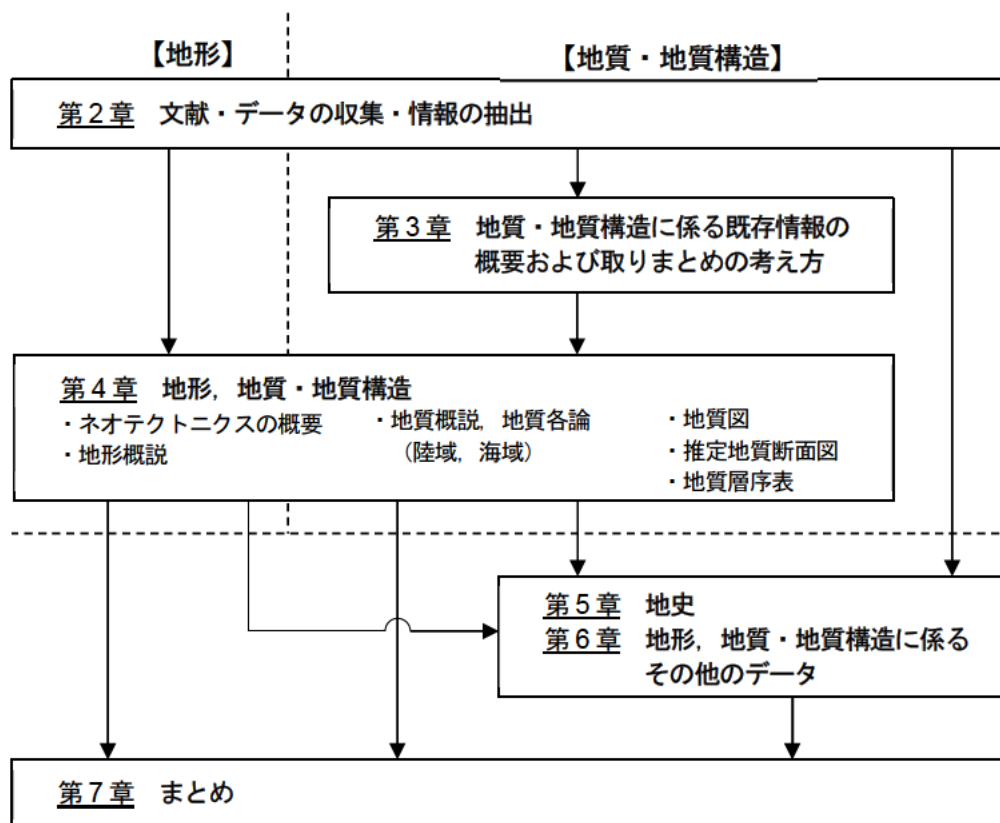


図 1.2-1 調査、検討の手順

第2章 文献・データの収集・情報の抽出

2.1 収集対象範囲

文献調査対象地区は、寿都町全域および海岸線から15km程度以内の大陸棚の範囲(図 2.1-1)である。

文献調査対象地区の地形、地質・地質構造を取りまとめるうえでは、一連の堆積過程を理解し、周辺地域の褶曲構造や断層などを含めて理解することが好ましいことから、文献調査対象地区周辺の地形や分布する地質の情報に基づき収集対象範囲を設定した。

文献調査対象地区および周辺の陸域には、主に新第三紀中新世以降に海底で堆積した火山岩類や堆積岩類が広く分布する(詳細は4.3参照)。これらは新第三紀以降に現在の黒松内低地帯周辺に形成されたと考えられる堆積盆を埋積した地層であり、これらを規制する地質構造の方向は文献調査対象地区から概ね南方へ連続している。以上のことを踏まえて、堆積盆の広がりとこれを埋積した新第三系最下位層(マス川層)が分布する地域を含む範囲を陸域の収集対象範囲とした(図 2.1-2)。

海域については、文献調査対象地区陸域前面付近の大陸棚を包含する、文献調査対象地区の海岸線から約15kmの範囲とした。

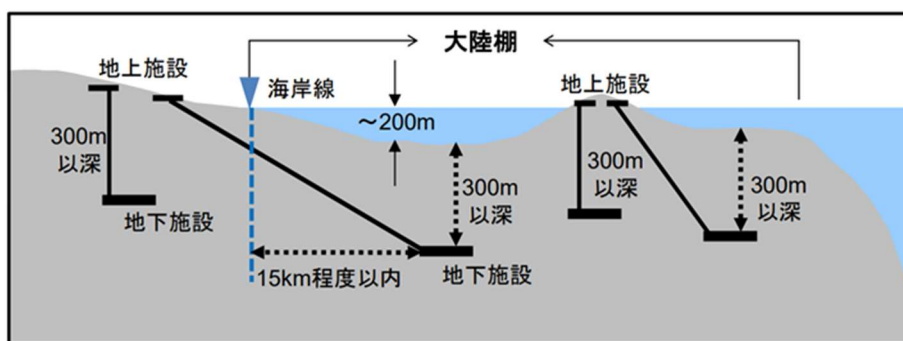


図 2.1-1 沿岸部における地下施設設置のイメージ
(沿岸海底下等における地層処分の技術的課題に関する研究会, 2016)

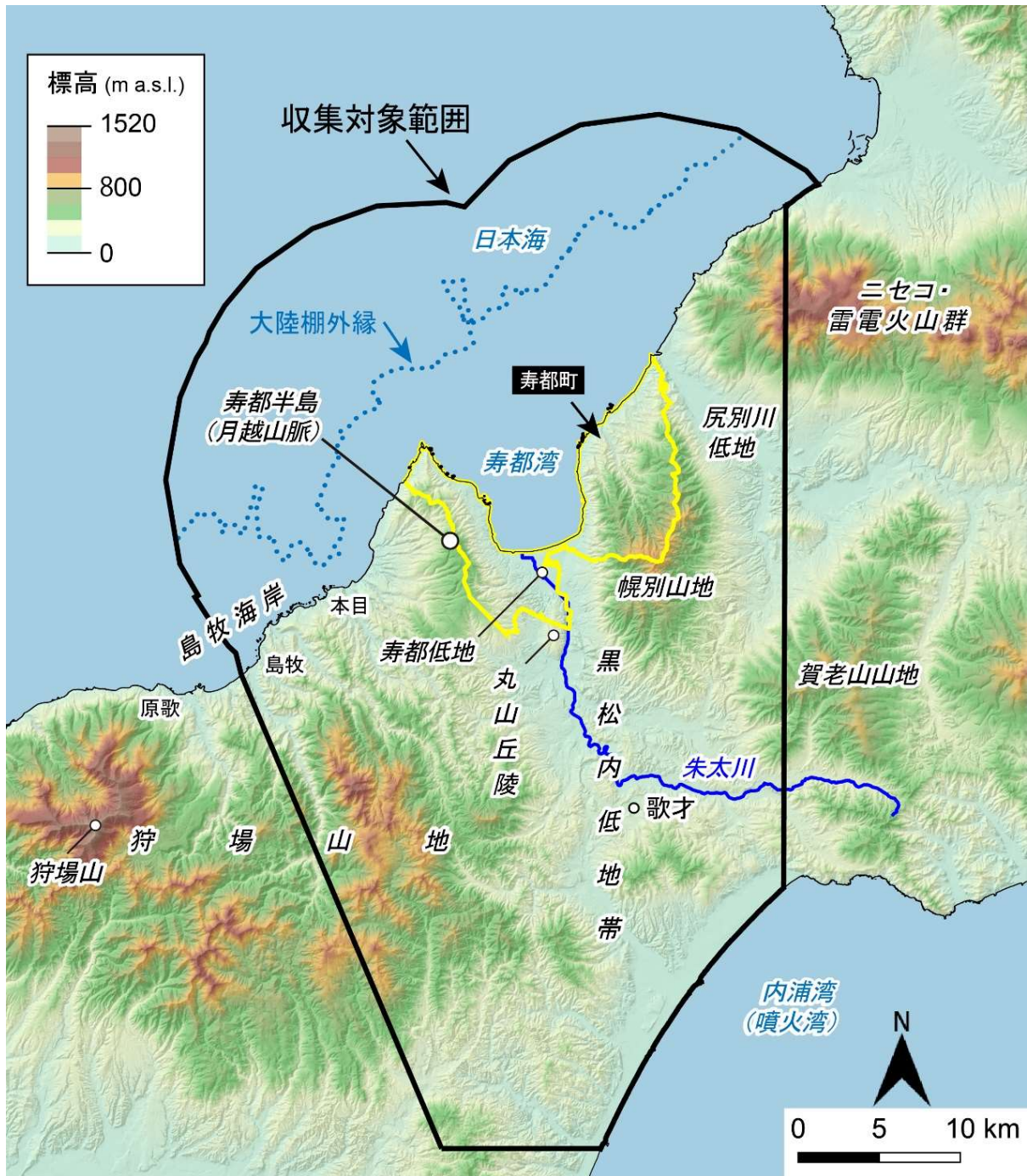


図 2.1-2 収集対象範囲

ベースマップは地理院タイルの陰影起伏図に基づく。高度段彩は国土地理院数値標高データに基づき作成。海岸線は「国土数値情報（海岸線データ）」（国土交通省）に、寿都町の行政界は「国土数値情報（行政区域データ）」（国土交通省）に基づく。

2.2 収集・抽出の観点

2.1 に示した収集対象範囲に分布する地層・岩体の岩相、年代情報および地質構造などに関する文献・データや、ネオテクトニクス、文献調査対象地区およびその前面の沿岸域における地形に関する文献・データを収集し、情報を抽出した。

文献調査対象地区およびその周辺地域の地形、地質・地質構造に関連した公的機関公表資料や学会誌、一般書籍、北海道電力泊発電所関連資料などの文献・データを収集した。

収集対象とした公的機関は、産業技術総合研究所地質調査総合センター、国土交通省北海道局、北海道立総合研究機構産業技術環境研究本部エネルギー・環境・地質研究所、海上保安庁海洋情報部、国土地理院、防災科学研究所、新エネルギー総合開発機構および各自治体などである。

2.3 抽出結果

2.1 および 2.2 に基づいて収集し、情報を抽出した文献・データを「添付資料 A 情報を抽出した文献・データのリスト」にまとめた。

また、本説明書において引用している文献・データは「引用文献」として示した。この「引用文献」には、一般的な教科書類などの文献・データも含まれる。なお、「情報を抽出した文献・データのリスト」においては 1 件としている文献・データを、引用箇所を明確にするためにいくつかに分けて扱っている場合もある（例えば、原子力規制委員会審査会合資料）。一方、収集・抽出の観点には該当するがその内容について本調査との関連性が小さい場合または情報が重複する（例えば、旧版・最新版、引用・被引用文献など）場合など、情報を抽出したリストに示した文献・データでも引用していないものがある。

第3章 地質・地質構造に係る既存情報の概要および取りまとめの考え方

本調査では地質図および推定地質断面図を作成することから、地質・地質構造については、既存の文献・データから得られる情報の概要およびその取りまとめの考え方を陸域および海域のそれぞれで整理する。

3.1 地質・地質構造に係る既存情報の概要

3.1.1 陸域

「日本の地質図史」(加藤ほか編, 2011)によると、明治9年(1876年)に200万分の1「日本蝦夷地質要略之図」(Lyman et al., 1876)が作成され、これがわが国最初の広域地質図となった。

長尾・佐々(1933a, 1933b, 1934a, 1934b)は、黒松内地方の地質図と地質層序を示し、下位より訓縫統、八雲統、黒松内統、ガロ川噴出物層および瀬棚統に区分した。さらに、黒松内付近を南北に通じる凹地帯を黒松内低地帯と呼んだ。

北海道立地下資源調査所および地質調査所は、地表地質調査を行い、2.1で示した収集対象範囲について以下の5万分の1地質図幅および説明書を発行した。

- ・ 山岸ほか(1976) 島古丹, 北海道立地下資源調査所
- ・ 山岸(1984) 歌棄, 北海道立地下資源調査所
- ・ 久保ほか(1983) 長万部, 地質調査所(久保ほか(1988)で、地質層序および地質図の一部を改訂。)
- ・ 石田(1983) 国縫, 地質調査所
- ・ 鈴木ほか(1981) 寿都, 北海道立地下資源調査所
- ・ 黒沢ほか(1993) 大平山, 北海道立地下資源調査所

加えて、長万部町、今金町および島牧村は、町村内の地質・地質構造を整理し、以下の5万分の1地質図および説明書を発行した。

- ・ 鈴木ほか(1967) 長万部町の地質, 長万部町
- ・ 岡・三谷(1981) 今金町の地質, 今金町
- ・ 山岸・和氣(1995) 島牧村の地質と資源・環境, 島牧村

地質調査所は、西南北海道地域の20万分の1地質図幅「岩内」(対馬, 1968), 「岩内」第2版(石田ほか, 1991)および「室蘭」(石田ほか, 1983)を発行した。

以下では、既存情報を、まず概ね幌別山地、寿都半島、黒松内低地帯および今金の地域ごとに整理し、その後全体論、ボーリング調査結果などについて整理する。

池谷・林(1982)は、幌別山地周辺および黒松内低地帯の地質層序に関する従来の各種の見解を整理したうえで、独自の調査結果に基づいて各地層および地質構造を詳細に記載するとともに、地層区分や各構造線などを再定義した。

岡村(1984)は、寿都半島の新第三系地質層序に関して月越火砕岩層を定義し、同層は寿都湾の東側地域にも分布すること、および寿都湾周辺に多数認められる岩脈の性状・分布から、月越火砕岩層が寿都湾を中心とする噴火によってもたらされたものとした。その後、岡村(1986a)は、寿都半島に分布する新第三紀火山岩類について岩石記載や全岩化学組成分析などを実施し、岩石学的特徴から2つの岩群に区分されるなどとした。また、岡村(1986b)は、西南北海道の新第三紀火山岩

類の岩石化学的性質について検討し、さらに同地域の第四紀火山岩類と比較し、新第三紀以降の火山岩類の化学組成の時間変遷とその成因について考察した。

道南グリーン・タフ団体研究グループ（1984）は、島牧地域に分布する新第三系の地質・地質構造について整理した。

北海道電力（2015）は、弁慶岬西方地域、黒松内低地帯地域および尻別川地域の地質・地質構造について整理した。

高橋ほか（1990）は、狩場山地東部長万部地域に分布する地層の整理を行った。

椿原（1991）は、黒松内低地帯にみられる褶曲軸や断層はほぼ南北に延びることから、これらは広域的な東西水平圧縮力に起因すると考えた。

鴈澤（1992）は、島牧および長万部地域を含む西南北海道の新第三系層序を整理し、併わせて前期中新世以降の古地理図を作成した。

池谷・林（1982）、椿原ほか（1989）および能條ほか（1999）は、化石層序や岩相区分などを整理して、黒松内地域に分布する本説明書のガロ川噴出物層および黒松内層に相当すると考えられる地層とこれより上位の地質層序についての見解を示した。

能條・鈴木（1999）は、黒松内低地帯に分布する瀬棚層の貝殻密集層の軟体動物化石と有孔虫化石の複合解析を行って、堆積過程の復元を行った。

Goto, et al. (2018)は洞爺火砕流堆積物の調査を行い、黒松内町熱郭で厚さ 10 m 以上の火砕流堆積物を確認した。

Sawada (1962)、橋本ほか（1963）および池谷・植松（1968）は、国縫川および後志利別川流域の地質・地質構造および地質層序について整理した。能條ほか（1994a）、能條ほか（1994b）および能條ほか（1996）は、今金地域の後志利別川流域に分布する黒松内層および瀬棚層の K-Ar 年代測定を含む岩相層序を整理した。

八幡（1989）は、西南北海道北部の地質区および堆積盆地に関する知見を整理した。

石田・秦（1989）は、既存の研究成果をもとに渡島半島地域の各堆積区における第三系の概要と地質構造発達史を取りまとめた。

嵯峨山（2000）は、珪藻生層序と放射性年代値などを用いて北海道における新第三系の層序の検討・対比を行うとともに、堆積物の層相によって海水準変動を復元した。

日本地質学会編（2010）は、北海道地方の地質・地質構造について取りまとめた。

寿都町中央部の丸山丘陵北側では、深度 1,101 m の温泉ボーリング調査が実施されている（高見ほか、2008；藤本ほか編、2004）。

黒松内町中央部の黒松内背斜軸部付近では、深度 3,310 m の基礎試錐調査（石油技術協会、1993）と深度 1,304 m の温泉ボーリング調査（高見ほか、2008；藤本ほか編、2004）が実施されている。

尻別川および朱太川河口付近と丸山丘陵東方（白炭断層付近）では反射法地震探査が実施されている（北海道電力、2015）。

3.1.2 海域

海上保安庁水路部（1995、1979a）は、文献調査対象地区海域を含む海域の地質調査（音波探査、底質調査）などを実施し、当該海域の海底地質構造図を作成した。

嵯峨山ほか（2000）は、渡島半島日本海側海域の地形・底質調査を実施し地質・底質図を作成した。

片山ほか（2012）は、積丹半島北部から西岸、尻別川に至る日本海側海域の表層堆積物の採取および粒度分析や音波探査などを実施し表層堆積図を作成した。

北海道電力（2015）は、渡島半島日本海側海域に対して海上音波探査などの海域地質調査を実施して地質・地質構造の整理を行った。このなかで、地質層序をⅠ～Ⅷ層に区分し地質年代と対比した。なお、北海道電力（2016）において海域層序の一部が改訂されている。

岡村・佐藤（2023）は、1995年～1999年に実施されたGH95航海、GH96航海およびGH99航海の海上音波探査結果などに基づき、積丹半島付近の海底地質図を作成した。

3.2 地質・地質構造の取りまとめの考え方

本調査では、2.1で収集・抽出した情報に基づき、文献調査対象地区および周辺地域の地質・地質構造について、地表地質図、主要な断面における地質断面図、地質層序表を作成するため、陸域および海域それぞれにおける地質・地質構造の取りまとめの考え方について述べる。なお、「文献調査段階の評価の考え方」に記載のとおり、「既往の文献・データから得られる情報には限界がある」こと、「作成できるものに限界がある」こと、および「不確実性が残る」ことに留意する必要がある。

また、本調査での取りまとめに際して、以下に記載するような用語や時代の統一の対応を行っている。

- ・ 現在使用されていない地質用語については、現在使用されている用語に読み換える（例えば、「石英安山岩」を「デイサイト」とする、「累層」を「層」とする、鉱物名として廃止されている「紫蘇輝石」を「直方（斜方）輝石（以下、直方輝石）」とする、半深成岩に対し使用されてきた「斑岩」を用いない、など）。
- ・ 2009年に国際地質科学連合（IUGS）によって、それまで約181万年前とされていた第四紀の始まりが変更されたことにより、本調査では、第四紀の始まりを約258万年前（「文献調査段階の評価の考え方」より）とする。これ以前に発行された文献・データについては、第四紀の始まりを約181万年前とみなし、鮮新世の一部が第四紀に含まれるものとする。

3.2.1 陸域

(1) 地質図

陸域の地質図の作成に当たって収集し、情報を抽出した文献は以下の文献①～⑪である。

- ① 山岸ほか（1976）5万分の1地質図幅「島古丹」および説明書
- ② 山岸（1984）5万分の1地質図幅「歌棄」および説明書
- ③ 久保ほか（1983）長万部地域の地質
（久保ほか（1988）により、地質層序および地質図の一部を改訂。）
- ④ 石田（1983）国縫地域の地質
- ⑤ 鈴木ほか（1981）5万分の1地質図幅「寿都」および説明書
- ⑥ 黒沢ほか（1993）5万分の1地質図幅「大平山」および説明書
- ⑦ 鈴木ほか（1967）長万部町の地質、長万部町
- ⑧ 岡・三谷（1981）今金町の地質、今金町
- ⑨ 山岸・和氣（1995）島牧村の地質と資源・環境、島牧村

- ⑩ 石田ほか (1991) 20 万分の 1 地質図幅「岩内 (第 2 版)」
- ⑪ 石田ほか (1983) 20 万分の 1 地質図幅「室蘭」

これらのうち、文献①～⑨は 5 万分の 1 縮尺、文献⑩、⑪は 20 万分の 1 縮尺の地質図である。文献⑩、⑪での縮尺レベル (20 万分の 1 縮尺) では、文献①～⑨に比べると地層や岩相の統合や走向・傾斜記号の省略などがなされており、本調査での取りまとめにあたり情報量が少ないと考えられる。

これより、本調査における地質図の作成に当たっては、5 万分の 1 縮尺とし、5 万分の 1 地質図幅を用いることを基本とする。また、地質図の作成範囲については、文献調査対象地区からの地質・地質構造の連続性を考慮し、図 3.2-1 に示す範囲とする。図 3.2-1 に示すとおり、この範囲には、5 万分の 1 地質図幅の文献①～⑥があるが、5 万分の 1 地質図幅が未刊行である南西部の区画 (今金) では、町発行の文献⑦、⑧があることから、これらを用いる。なお、文献⑨については、範囲が文献⑤、⑥に包含されることから、文献⑤、⑥を優先して用いる。

地質図の塗分けは文献①～⑧を参考に、寿都層、磯谷層などの地層をさらに岩相ごとに分けて行うことを基本とする。地層・岩体名および岩相については、文献①～⑧を参照して整理する。なお、地層・岩体名をさらに細分化している場合 (例えば、「寿都層下部」など) や、いくつかの岩相をまとめて示している場合 (例えば、「黒松内層 主に堆積岩類」など) がある。

地質層序については、文献①～⑧に加え、ほかの文献から得た年代測定値や生層序データなどを含めて整理する。整理結果は地質層序表に取りまとめる。また、既存文献の地質層序との対比のため、層序対比表を作成する。層序対比表の作成に当たっては、各既存文献における地質層序表や模式柱状図などを参照する。

貫入岩については、読図および収集・抽出した年代測定値に基づき、地質図の凡例では、貫入すると考えられる最も若い地層の上位に記載する。

断層については、以下のように断層と伏在断層の 2 種類を示す。

- ・ 文献②では活断層が示されているが、断層の活動性は別途、「地震・活断層に関する説明書」(以下、説明書「地震・活断層」という。)にて評価することから、本調査ではこれを活断層としてではなく、断層として扱う。
- ・ 文献②では地質推定断層が、文献④、⑥では推定断層が示されているが、地質図上で地層・岩体に変位が認められることから、本調査ではこれらを断層として扱う。
- ・ 伏在断層については文献③、④、⑧で示されているものを原典のとおり示す。なお、文献①、②、⑤、⑥、⑦では伏在断層が示されていない。

褶曲軸については、走向・傾斜および地層・岩体の分布に基づき記載する。

地質図の作成に当たっては、文献①～⑧間において、地層・岩体や断層に不連続がある。本調査では、当該の岩相や地形などを踏まえ、それらを編集して作成する。以下に例を示す。

- ・ 文献調査対象地区中央部の黒松内低地帯の東西両側には、ほぼ同時代の地層と考えられる寿都層と磯谷層が分布する。文献⑤では寿都層下部 (水冷破碎岩・ピローブレッチャ・火山礫凝灰岩) が分布するが、その南東方向延長部では文献②において磯谷層 (変質安山岩溶岩・水冷破碎岩) が分布し、さらに低地帯を挟んで寿都町歌棄付近の幌別山地西麓に同層の同岩相が分布する (図 3.2-2)。地層の連続性や岩相が類似すること、および文献②に磯谷層 (変質安山岩溶岩・水冷破碎岩) が文献⑤の寿都層下部に相当する旨が記載されていることから、

本調査ではこれらを寿都層下部とする。

- 同様に、図 3.2-3 に示す黒松内低地帯西部の黒松内層と永豊層は、それらの分布が既存図幅間で概ね連続していることと岩相が類似していることから、本調査では一つの地層（黒松内層）として扱う。
- 久保ほか（1988）では、文献③の地質層序および地質図の一部改訂が行われており、その内容を反映した。この過程で、黒松内岳溶岩をガロ川噴出物層（文献③のガロ川火山岩類に相当）に変更している。これに伴い、本層が連続し、岩相が類似する文献⑥の黒松内層安山岩質ハイアロクラスタイト（凝灰角礫岩を伴う）および複輝石安山岩溶岩についても、ガロ川噴出物層に変更する。

(2) 地質断面図

推定地質断面図の作成に当たっては、上記の地質図などにおける表層地質情報に加え、収集・抽出したボーリング調査結果や反射法地震探査結果を参照する。この際に、表層地質情報などから相対的な確度が高い断層を「断層」として、それ以外の断層を「推定断層」として示す。断面位置は、地形および地質・地質構造を踏まえて設定する。なお、深度方向の情報には限りがあることから、深度が増すにつれて、不確実性が高まる。

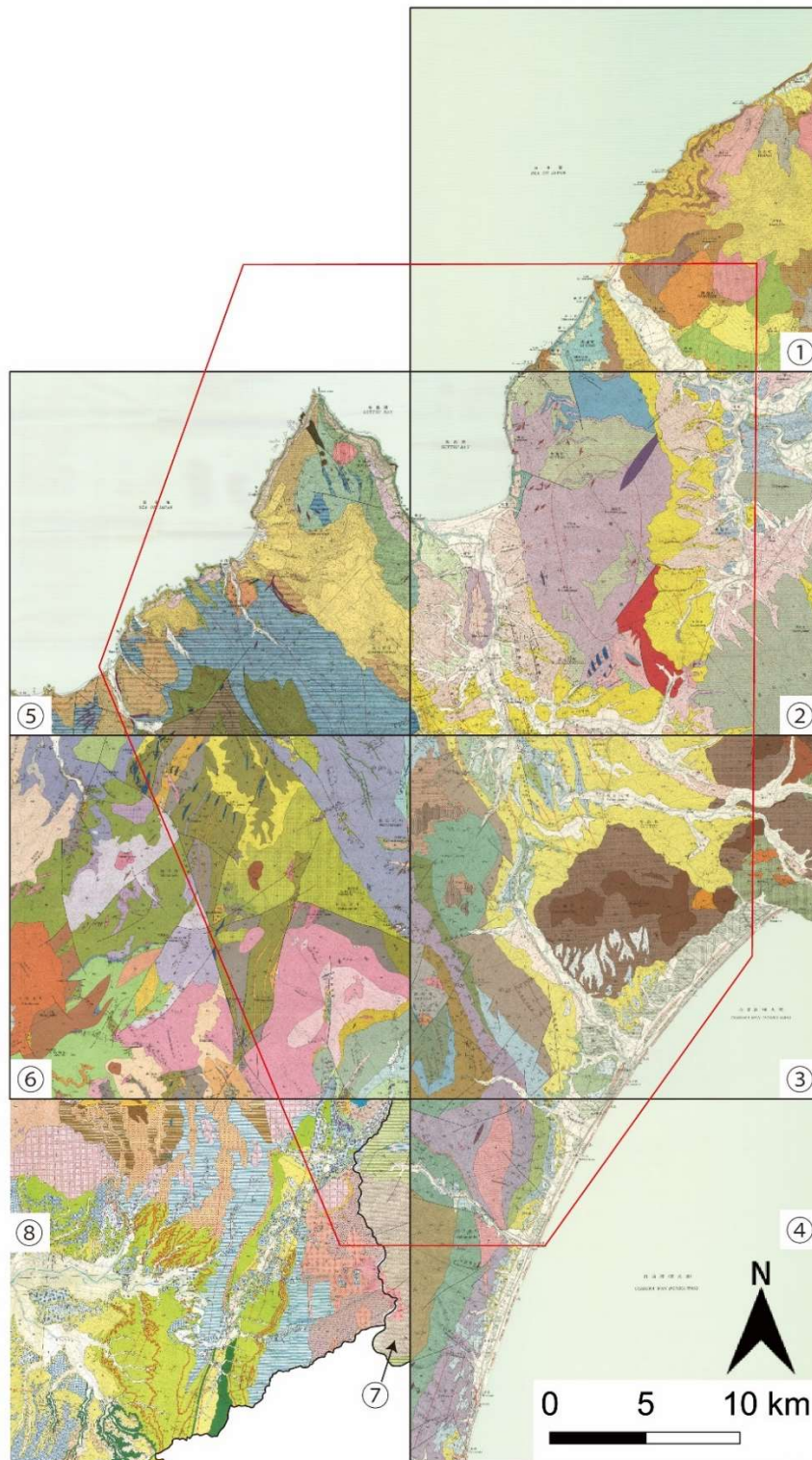


図 3.2-1 文献調査対象地区および周辺地域の5万分の1地質図

本図は文献①～⑧の地質図を貼り合わせたものである。黒線は各地質図の境界を、赤枠は本調査での地質図作成範囲を示す。①山岸ほか（1976）、②山岸（1984）、③久保ほか（1983）、④石田（1983）、⑤鈴木ほか（1981）、⑥黒沢ほか（1993）、⑦鈴木ほか（1967）および⑧岡・三谷（1981）に各地質図の境界、文献の番号、本調査での地質図作成範囲、方位および縮尺を加筆。⑦鈴木ほか（1967）および⑧岡・三谷（1981）についてはトリミングを実施。⑦⑧南側の白地部分は⑦⑧において地質分布が示されていない範囲（八雲町）である。

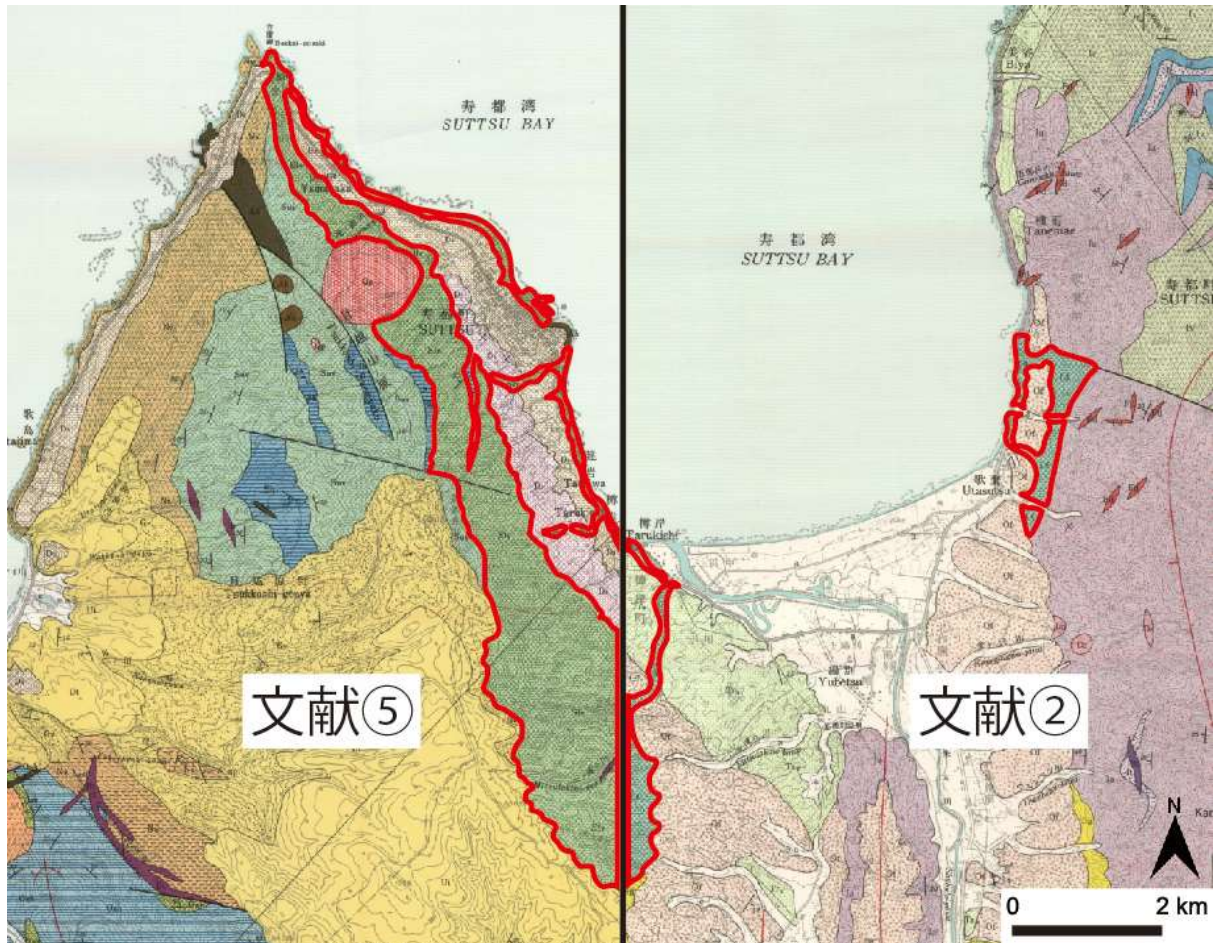


図 3.2-2 黒松内低地帯北部の5万分の1地質図

黒線は両文献（⑤鈴木ほか（1981）および②山岸（1984））の境界を、赤枠はそれぞれ文献⑤による寿都層下部（水冷破碎岩・ピロープレッチャ・火山礫凝灰岩）の、文献②による磯谷層（変質安山岩溶岩・水冷破碎岩）の分布を示す。⑤鈴木ほか（1981）および②山岸（1984）に各地質図の境界、文献の番号、対象地層の分布、方位および縮尺を加筆。

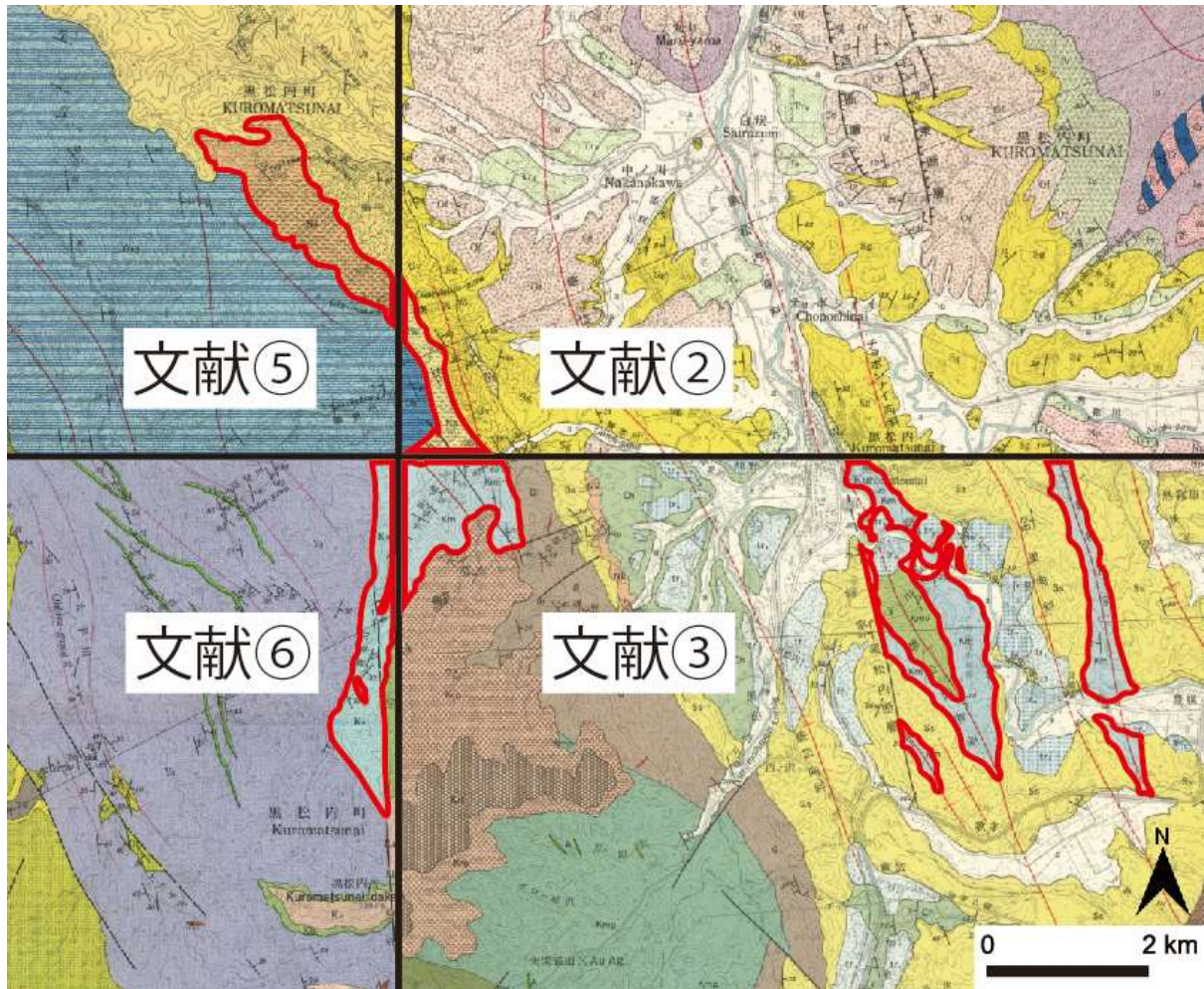


図 3.2-3 黒松内低地帯西方の5万分の1地質図

黒線は各文献(②山岸(1984), ③久保ほか(1983), ⑤鈴木ほか(1981)および⑥黒沢ほか(1993))の境界を、赤枠はそれぞれ文献②による永豊層(シルト岩・砂岩およびスコリア凝灰岩)の、文献③による黒松内層(シルト岩部層 シルト岩・砂岩・礫岩および凝灰岩(凝灰角礫岩を伴う))の、文献⑤による永豊層(砂岩・シルト岩層 砂岩・珪藻質シルト岩)の、文献⑥による黒松内層(シルト岩(砂岩および凝灰岩を伴う))の分布を示す。②山岸(1984), ③久保ほか(1983), ⑤鈴木ほか(1981)および⑥黒沢ほか(1993)に各地質図の境界、文献の番号、対象地層の分布、方位および縮尺を加筆。

3.2.2 海域

海域の地質図の作成に当たって収集し、情報を抽出した文献は以下の⑫～⑰である。

- ⑫ 海上保安庁水路部（1995）沿岸の海の基本図（5万分の1）寿都
- ⑬ 海上保安庁水路部（1979a）沿岸の海の基本図（5万分の1）茂津多岬
- ⑭ 嵯峨山ほか（2000）北海道沿岸域の地質・底質環境 -2- 西南北海道海域
- ⑮ 片山ほか（2012）積丹半島付近表層堆積図（20万分の1）
- ⑯ 北海道電力（2015）泊発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書（3号発電用原子炉施設の変更）および関連審査会合資料（例えば、北海道電力，2013，2016）
- ⑰ 岡村・佐藤（2023）積丹半島付近海底地質図（20万分の1）

これらのうち、表層を主な対象としている文献⑭、⑮を除いたうち、文献⑫、⑯は収集対象範囲を概ね包含し、文献⑰は半分程度を包含する。文献⑬は収集対象範囲のごく一部を包含するが、その範囲はより新しい文献⑫にほぼ内包される。

文献⑯は、文献⑫を参考文献に含み、既存文献¹の年代測定値や生層序データを用いた地質年代との対比とともに陸域層序との対比が行われている。これらに加えて海上ボーリングや指標テフラを用いた地質年代との対比が行われており、海上音波探査記録の解釈図など、公表資料が豊富である。

以上より、海域の地質図・地質断面図・地質層序表の作成に当たっては、主に文献⑯を参照する。地質図の作成は収集対象範囲を対象とする。地質断面図については、文献⑯における海上音波探査記録の解釈図を参照し、寿都町前面海域における主要な断面図を作成する。

さらに、文献⑫、⑰との層序対比表を作成する。地質層序表は層序対比表と合わせて示す。

¹ 渡辺真人（2000）、本山（2000）、石塚ほか（2000）など。

第4章 地形、地質・地質構造

第4章では、文献調査対象地区および周辺地域について、ネオテクトニクスの概要、地形概説、地質概説および地質各論を示す。

4.1 ネオテクトニクスの概要

4.1.1 テクトニック・セッティング

北海道およびその周辺海域におけるテクトニック・セッティングについてまとめたものを図 4.1-1 に示す。図 4.1-1 に示されるように、北海道は、東北日本弧と同じくオホーツクプレートに属し、その東側に太平洋プレートが、西側にアムールプレートが位置する。

太平洋プレートは、千島海溝と日本海溝においてオホーツクプレートの下に沈み込んでおり、このとき、太平洋プレートは千島海溝から斜めに沈み込むため、それに引きずられる前弧（千島前弧スリバー）は南西方向に移動し、東北日本弧に衝突したと考えられている（平，2000；木村，2002）。千島弧と東北日本弧の衝突は、前期中新世に生じたと考えられており（日本地質学会編，2010）、千島前弧スリバーの西進は現在に至るまで継続していると考えられている（例えば，多田・木村，1987；日本地質学会編，2010）。しかし、北海道における後期中新世以降の火山活動の時空変遷から見ると、千島弧での太平洋プレートの斜め沈み込みの程度は、鮮新世を通じて次第に弱くなっており、そのことに呼応して千島前弧スリバーの西進運動が衰えたと考えられている（中川ほか，1999）。

一方、アムールプレートは、オホーツクプレートと日本海の東縁部において収束する（Wei and Seno, 1998）。この収束境界は日本海東縁変動帯と呼ばれ、単一のプレート境界断層によって境されるものではなく、場所によって変形の幅が変化する複雑な境界であると推定されている（平，2002）。日本海東縁変動帯は、日本海拡大時のリフト境界が圧縮境界に転じたものと考えられており、その活動開始時期については、約 300 万年前と推定されている（平，2002；岡村・加藤，2002）。

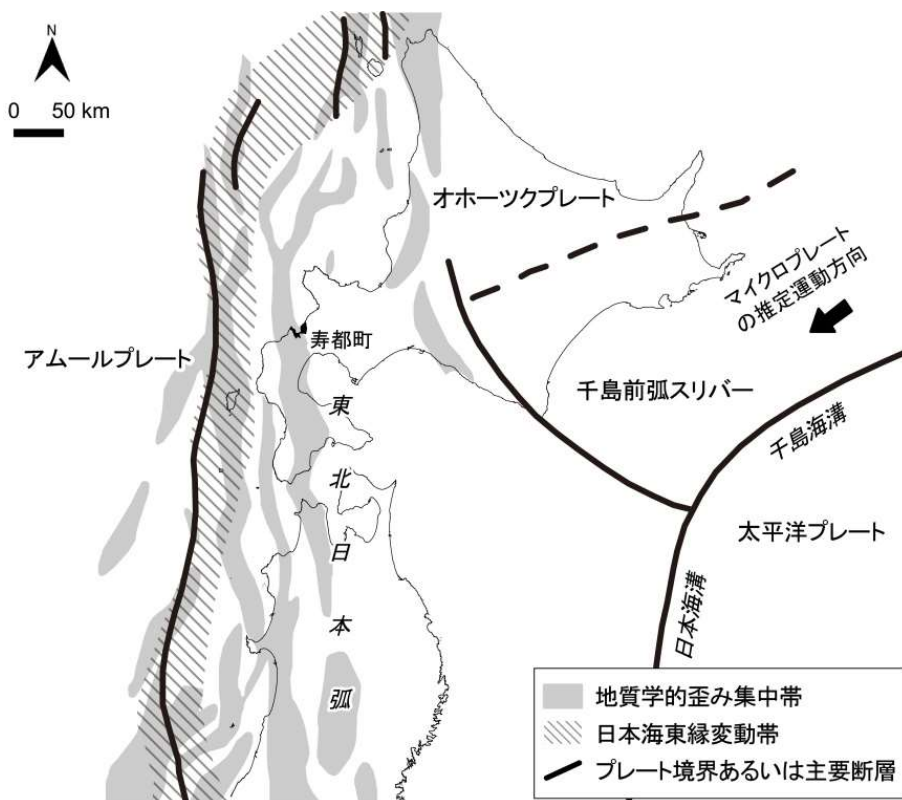


図 4.1-1 北海道およびその周辺海域におけるテクトニック・セッティング

日本海東縁変動帯、プレート境界、主要断層の分布については平（2002）を、地質学的歪み集中帯の分布については岡村（2002）を参照して作成。海岸線は「国土数値情報（海岸線データ）」（国土交通省）に、寿都町行政界は「国土数値情報（行政区域データ）」（国土交通省）に基づく。

4.1.2 北海道南西部におけるテクトニクス

文献調査対象地区が位置する北海道南西部から日本海東縁変動帯にかけての地形・地質構造は、南北方向と北西－南東方向のもの組み合わせからなり、東北日本弧の脊梁山脈およびその西方の北への延長部とみなされている（岡，1997，1999）。この範囲には、東北日本弧から延びる南北性の逆断層を伴う褶曲帯がいくつも発達する。逆断層は約 300 万年前以降に成長し始めたと考えられることから、断層・褶曲帯は過去約 300 万年間に地殻の短縮歪みが集中した地質学的歪み集中帯を表すものと考えられている（岡村，2002）。

北海道南西部における応力情報については、新生代岩脈群の走向分布、新生代鉞脈、地質断層、活断層の方向とセンス、火山・火口の配列などの地質学データ、地震学データ、三角・三辺測量や GNSS 観測による測地観測データから得ることができる。地質学データに基づいて広域応力場を推定した既存文献には、大槻（1989）、山岸・渡辺（1986）、Watanabe（1991）、渡辺（1986，1993a，1993b）、Watanabe（1995，2002）が挙げられる。これらの推定結果のうち、渡辺（1993a）によると、文献調査対象地区が位置する北海道南西部の北部における広域応力場は、6 Ma 頃に、最小水平圧縮応力が西北西－東南東方向の伸張場から、最大水平圧縮応力が西北西～北北西－東南東～南南東方向の圧縮場に転換したとされる。この 6 Ma 以降の圧縮方向は、後期中新世以降もしくは鮮新世頃以降の北海道南西部における広域応力場が、最大水平圧縮応力が概ね東西もしくは北西－南東方向の圧縮場にあると推定した大槻（1989）、渡辺（1986）、山岸・渡辺（1986）とも整合する。

6 Ma 以降の北海道南西部の北部における最大水平圧縮応力の方向について、岩脈および火口の方向と年代に基づいてより詳しく見ると、それらは時代により変化しており、4.2~4.0 Ma に N55°W、2.4~2.0 Ma と 1.5 Ma に N70°W、1.2~0 Ma に N33°W、30~6 ka に N25-15°W であったと推定されている（渡辺, 1993a）。このような応力方位の変化は、この地域の鉱脈や火山列の方向からも見出されている（Watanabe, 1991 ; 渡辺, 1993b）。こうした変化は、太平洋プレートの最大水平圧縮応力軸の方向の変化、すなわち、5.8 Ma 以降、N51°W から反時計回りに回転し、2.6 Ma には N65°W になり、その後時計回りに回転して N30°W になった変化に対応して生じたと考えられている（渡辺, 1993a, 1993b）。さらに Watanabe (2002) を参照すると、3.6~1.5 Ma 頃に太平洋プレートが東北日本弧へ直交に沈み込み、その収束速度が 15 Ma 以降で最も高くなったこと、1.5 Ma 以降は太平洋プレートが東北日本弧へ斜めに沈み込み、その収束速度が減少したことが読み取れる。東北日本弧に直交に沈み込む太平洋プレートは、それ自体が北海道南西部を圧縮するように働くだけでなく、千島前弧スリバーに斜めに沈み込むことで、千島前弧スリバーの西進も強化したと考えられることから、3.6~1.5 Ma 頃は、北海道南西部における水平圧縮応力が相対的に高まった時期だと考えることができる（Watanabe, 1995, 2002）。

上述の地質学データに基づいて推定された 6 Ma 以降の広域応力場の推定結果は、地震学データに基づく現在の地殻応力の情報、例えば、地震のモーメントテンソル解を用いて推定された三次元応力パターン（Terakawa and Matsu'ura, 2010）から、北海道南西部では東西~北西-南東方向の圧縮かつ逆断層型の応力場が卓越していることが読み取れること、地震のメカニズム解を用いて推定された地殻の水平最大主応力（Uchide et al., 2022）から、黒松内低地帯北部では北西-南東方向と読み取れること、とも整合的である。その一方で、測地観測データから把握された地殻水平歪みについて見ると、北海道南西部では北西-南東方向の圧縮歪み（国土地理院, 1997 ; Inuma et al., 2005）だけでなく、観測期間によっては、北西-南東~東西方向の伸長歪みが卓越するようである。例えば、明治以降の約 100 年間の三角・三辺測量データ（国土地理院, 1997 ; Sagiya et al., 2000）からは、北西-南東方向の伸長歪みが卓越していることが読み取れ、1997~99 年の GNSS 観測データ（Sagiya et al., 2000）からは、東西方向の伸長歪みが卓越していることが読み取れる。鷲谷（2002）は、前者の原因については 1983 年の日本海中部地震時に伸長歪みが生じた可能性を、後者の原因については 1993 年の北海道南西沖地震の余効変動による影響の可能性を、それぞれ指摘している。

会編, 1991; 池田ほか, 2002; 奥村, 2003; 今泉ほか, 2018)。

黒松内低地帯を流下する河川は、日本海(寿都湾)に向かって流れる河川水系(例えば、朱太川、熱郭川、歌才川)と太平洋(内浦湾(噴火湾))に向かって流れる河川水系(例えば、知来川、長万部川)に分かれる。両水系の分水界は、現在、低地帯中央部の蕨岱付近に形成された谷中分水界に置かれるが(図 4.2-1)、蕨岱周辺の河成段丘の分布状況から、最終氷期には、知来川は、この谷中分水界を越えて日本海に向かって流れていたと考えられている(奥村, 2003)。

黒松内低地帯において日本海に向かって流れる河川は、その中～下流部で文献調査対象地区を流下する朱太川に合流する。

4.2.3 黒松内低地帯周辺の山地

月越山脈と狩場山地は、共に黒松内低地帯の西縁をなす山地である(図 4.2-1)。月越山脈は、日本海に向かって突き出す寿都半島を形成する山地であり、その最高標高は母衣月山の 504 m である。一方、狩場山地は、西から順に第四紀火山である「狩場山」(西来ほか編, 2012; 最高標高は狩場山の 1,520 m)、標高 1,191 m の太平山に代表されるような主稜部の標高が 1,000 m を超える山地、その東側に付け加えられたように分布する一段低い山地(例えば、標高 740 m の黒松内岳、標高 569 m の二股山)から構成される山塊である。地質図(付図 1 および図 4.3-1)との比較によると、この標高の違いは山地を構成する地質の違いに対応しているようであり、高い方の山地は、中生代の地層とそれらを貫く花崗岩類からなり、低い方の山地は主に新第三紀の堆積岩類・火山岩類からなる。なお、国土庁土地局(1975)や小疇ほか編(2003)では月越山脈を狩場山地に含めているが、本調査では、(1)月越山脈の方が全体的に低い山地であること、(2)山地を刻む開析谷の発達度合いに起因する山体斜面のテクスチャー(きめ)の違い、すなわち狩場山地が深い谷に密に刻まれた山地である一方で月越山脈は小起伏面が広く発達する山地であり、開析谷の密度も低い山地であること、から両者を区別して扱うこととした。

幌別山地と賀老山山地は、共に黒松内低地帯の東縁をなす山地である(図 4.2-1)。幌別山地は、南北方向の長軸をもつ楕円形の平面形態をもつ山地であり、その最高峰は標高 892 m の幌別岳である。一方、賀老山山地は、頂角が北東方向に向いた二等辺三角形の平面形態をもつ山地であり、その最高峰は標高 842 m の幌内山である。また、賀老山山地、幌別山地、ニセコ・雷電火山群に境された場には、正三角形の平面形態をとる盆地状の低地が形成されている。この盆地状低地の中の尻別川沿いに形成された低地が、尻別川低地である。

写万部山は、写万部山火山岩類(久保ほか, 1983)からなる火山体である(西来ほか編, 2012)。その最高峰は、標高 499 m の写万部山である。

4.2.4 文献調査対象地区陸域の地形

文献調査対象地区は、黒松内低地帯の北端部に位置する。文献調査対象地区を構成する主な地形は、寿都湾の湾頭部に広がる寿都低地とその南側に位置する丸山丘陵、寿都低地の西側と東側に位置する月越山脈と幌別山地である(図 4.2-1)。

寿都低地は、朱太川の河口に形成された沖積低地である。海岸線に沿って標高 6~11 m の砂丘・海岸州が発達し、朱太川には西向きの顕著な河口偏倚が認められる。寿都低地の周縁部は、月越山脈と幌別山地の山麓に発達する開析扇状地または 1~2 段の海成段丘によって限られ、その南端は丸山丘陵によって限られる(詳細は、「隆起・侵食に関する説明書」(以下、説明書「隆起・侵食」

という。)参照)。丸山丘陵は、南北方向に延びる長さ4km程度の紡錘状の高まりであり、その最高標高は218mである。山岸(1984)には、その頂部に黒松内背斜の背斜軸が示され、今泉ほか編(2018)には、その東端に沿って流下する朱太川沿いに活断層が示されている。

月越山脈は、寿都半島を形成する山地であり、その形態的特徴として、(1)東側斜面が西側斜面よりも急傾斜な非対称山稜であること、(2)主稜線部から西側斜面にかけて比較的広く小起伏面が発達すること、が挙げられる。海岸部には、波食棚・離水波食棚(ベンチ)と海成段丘が発達する(例えば、小池・町田編, 2001; 詳細は、説明書「隆起・侵食」参照)。

幌別山地は、寿都低地と尻別川低地の間に位置する山地である。この山地に属する幌別岳の標高892mが文献調査対象地区における最高標高点となる。海岸部には、波食棚・離水波食棚(ベンチ)、海成段丘が発達し(例えば、小池・町田編, 2001)、海岸部を除いた山麓部には、開析扇状地が発達する。開析扇状地の中には断層運動により変形したものも報告されている(例えば、山岸, 1986; 吾妻ほか, 2003; 詳細は、説明書「地震・活断層」参照)。

4.2.5 文献調査対象地区海域とその周辺海域の地形

本調査では、大陸棚の広がりの規定する大陸棚外縁を八島ほか(1982)と吉川(1997)の考えにならない、大洋底に向かって下る顕著な遷急部のうち、最も海側に連なるものと定義する。そのように定義した大陸棚外縁を書き入れた海底地形の概観図を図4.2-2に示す。以下では、図4.2-2に基づいて、狩場山北岸から岩内までの区間における沿岸海域にみられる海底地形の特徴を中心に述べる。

狩場山北岸から岩内までの区間における沿岸海域の海底地形のうち、大陸棚外縁以深の特徴は、南北～北西-南東方向に延びる堆・海脚と小海盆、大陸棚外縁から発する海底谷である。前者の堆・海脚には、岩内堆からその南方に位置する大陸棚外縁付近まで追跡できる尾根状の高まり、寿都海脚、神恵内堆と寿都海脚の間に発達する尾根状の高まり(岩内-寿都堆と仮称)が相当し、小海盆には、岩内堆と岩内-寿都堆の間に発達する紡錘状の平面形態をとる相対的凹地が相当する。これらの地形のうち、岩内堆とその南方に続く尾根状の高まりは、活背斜と考えられる(北海道電力, 2015)。

大陸棚外縁から発する海底谷には、岩内沖(または尻別川河口沖)の岩内海底谷(仮称)、歌島一本目沖の寿都海底谷、狩場山北岸沖の茂津多海底谷がある。岩内海底谷は、西方向に流下し、岩内-寿都堆を横断して、岩内堆南方において寿都海底谷と合流する。しかし、合流部付近の海底は、それよりも上流と比較して水深がやや浅いことから、寿都海底谷との合流部分の流路はすでに放棄されている可能性も指摘されている(片山ほか, 2012)。寿都海底谷と茂津多海底谷は、共に後志舟状海盆(水深3,200~3,300m; 日本の地質「北海道地方」編集委員会編, 1990)に向かって流下する。

次に、狩場山北岸から岩内までの区間に発達する大陸棚の特徴について述べる。この区間に発達する大陸棚の幅は5~10km程度である。大陸棚上には、地形的な高まりが2カ所で認められる。幌別山地北端の尻別岬から北西方向に延びる幅1~2kmの尾根状地形、寿都半島東部の寿都から北東方向に延びる逆L字状の幅1~2kmの尾根状地形が、そうした高まりに相当する。これらの地形的な高まりのうち、尻別岬から北西方向に延びるものは、活断層として認識されている尻別川断層(例えば、活断層研究会編, 1991; 今泉ほか, 2018)の海域延長部に位置する(詳細は、説明書「地震・活断層」参照)。

大陸棚外縁の平面形態は、直線または弧状の一様な形状ではなく、場所によって半島状、湾入状もしくはジグザグ状の不定形な形状を示す。例えば、寿都海脚や岩内堆南方の南延長部が位置する場では、大陸棚外縁が半島状に北に向かって突き出す。また、海底谷または海底地すべりの滑落崖と考えられる地形（詳細は、説明書「隆起・侵食」参照）が大陸棚を開析している場では、大陸棚外縁の平面形態は湾入状またはジグザグ状である。そのような場は、寿都半島以西の狩場山地北岸までの大陸棚外縁に多くみられる。

大陸棚外縁の水深は、概ね 120～150 m であるが、大陸棚外縁の平面形態が不定形な形状を示す場においては、その限りではない。例えば、海底谷または海底地すべりの滑落崖と考えられる地形が大陸棚を開析する場では、大陸棚外縁の水深は浅くなる。大陸棚外縁の水深が最も浅くなるのが、寿都海底谷の谷頭部が大陸棚を開析している場であり、その水深は 40 m 程度である。



図 4.2-2 文献調査対象地区とその周辺の海底地形の概要

アジア航測：赤色立体地図，陸域には国土地理院数値標高データを使用，海域には日本水路協会発行 M7000 シリーズを使用（（一財）日本水路協会承認第 2021006 号）。黒の一点鎖線は、寿都町行政界を、数字は水深（m）をそれぞれ示す。等深線は、水深 200 m 以浅で 40 m 間隔，水深 200 m 以深で 500 m 間隔となる。海岸線は「国土数値情報（海岸線データ）」（国土交通省）に、寿都町行政界は「国土数値情報（行政区域データ）」（国土交通省）に基づく。

4.3 陸域の地質概説および地質各論

文献調査対象地区および周辺地域の地質概説および地質各論を以下に述べる。

5万分の1縮尺の地質図および推定地質断面図をそれぞれ付図1および付図2に示す。地質層序表を表4.3-1に示す。層序対比表を表4.3-2～表4.3-4に示す。付図1および付図2に示した岩相を地層ごとにまとめて表記するなどした地質図（概略版）および推定地質断面図（概略版）を図4.3-1および図4.3-2にそれぞれ示す。

付図2および図4.3-2の推定地質断面図の作成の結果、付図1および図4.3-1の地質図に対応しない伏在断層が一部生じている。

4.3.1 陸域の地質概説

本地域では、概ね北西－南東～南北方向に地層が分布し、本地域中央部の黒松内低地帯もほぼ南北方向に延びる傾向がみられる。これらを考慮して、月越山脈・黒松内岳周辺（狩場山地東部）、黒松内低地帯、幌別山地および尻別川流域の地質層序を整理した（表4.3-1）。

月越山脈・黒松内岳周辺では、主に堆積岩類からなる中生代付加体（泊川コンプレックス）とこれに貫入する珪長質深成岩体（貫入岩Iおよび貫入岩II（詳細は、4.3.2(6)参照））、これらを覆う新第三紀以降の堆積物などが分布する。なお、泊川コンプレックスは渡島帯の一部である。この周囲に分布する新生界は、下位からマス川層、訓縫層、大平川層、八雲層、寿都層、永豊層、黒松内層、デイサイト溶岩、ガロ川噴出物層、瀬棚層とこれより若い下部～中部更新統および完新統である。凝灰角礫岩などからなるマス川層は、泊川コンプレックスと貫入岩Iを不整合に覆って分布する。安山岩火山角礫岩や凝灰質砂岩を主体とする訓縫層と凝灰岩などを主体とする大平川層は、泊川コンプレックス周辺に分布する。主に安山岩ハイアロクラストイトおよび硬質頁岩からなる寿都層は、寿都半島に分布する。主に硬質頁岩からなる八雲層、変質安山岩火砕岩とシルト岩などからなる黒松内層および安山岩火山円礫岩と同火山角礫岩などからなるガロ川噴出物層は、本地域東部に南北方向にわたって分布する。安山岩ハイアロクラストイトおよび砂岩などからなる永豊層、およびデイサイト溶岩は、寿都半島およびその西方に分布する。礫岩や砂岩などからなる瀬棚層は山麓部や寿都半島南西に堆積している。寿都半島北部では、貫入岩VIが寿都層に貫入する。これらは、概ね北西－南東～南北方向の軸を持つ褶曲構造や断層に規制されて分布する。

黒松内低地帯は、朱太川河口域から長万部川河口域に至る。本低地帯付近では、下位から寿都層、磯谷層、黒松内層、瀬棚層、中ノ沢川層および知来川層とこれより若い地層が分布する。寿都層は寿都湾付近に分布する。安山岩ハイアロクラストイトおよびシルト岩などからなる磯谷層は本低地帯北部の丸山丘陵付近に分布し、黒松内層は本低地帯中央部の黒松内背斜軸部および豊幌背斜軸部などに分布する。瀬棚層は本低地帯中央から南部にかけて、共に砂などからなる中ノ沢川層および知来川層は本低地帯中央部などに分布する。これらは、概ね北北西－南南東～南北方向の断層や褶曲構造に規制されて分布する。本低地帯南部では安山岩溶岩などからなる写万部山火山岩類が分布する。

幌別山地および尻別川流域付近では、下位からチョポシナイ川層、寿都層、磯谷層、瀬棚層、磯谷溶岩、雷電岬火山角礫岩層とこれより若い地層が分布する。主に流紋岩ハイアロクラストイトからなるチョポシナイ川層は幌別山地南部に分布する。寿都層は幌別山地西麓に、磯谷層は同山地にドーム構造を呈して分布し、両者は断層で接する。瀬棚層は幌別山地東麓から南麓および目名川流域に堆積している。主に安山岩溶岩からなる磯谷溶岩は、幌別山地北部に分布する。火山円礫岩お

よびハイアロクラスタイトなどからなる雷電岬火山角礫岩層が、尻別川河口域左岸にみられる。幌別山地南部では、貫入岩 VIII がチョポシナイ川層および磯谷層に貫入し、瀬棚層に覆われる。幌別山地の東には、主に火山噴出物からなる旧期および新期ニセコ火山群、ニセコアン層、賀老山安山岩溶岩および静狩火山岩類が、北から分布する。

本地域では、新第三紀中新世から鮮新世にかけて水中で堆積した火山噴出物が広く分布し、安山岩からなる地層が支配的であると考えられる（詳細は、4.3.2 参照）。

4.3.2 陸域の地質

(1) 中生界

(i) 泊川コンプレックス

本岩体の内容は、黒沢ほか（1993）の泊川層群を主に参考にして整理した。

本岩体は、渡島帯に属し、ジュラ紀前後に形成された付加体の一部である（日本地質学会編, 2010）ことから、川村ほか（2000）および日本地質学会編（2010）を参考に、名称は泊川コンプレックスとし、岩体の区分については付加体の記載方法に基づいた。

本岩体は、本地質図の西部に分布し、2つのユニットに区分され、頁岩砂岩互層やチャートを主体とする金山川ユニットと、頁岩および砂岩、含チャート石灰岩礫凝灰岩、ハイアロクラスタイトおよび玄武岩溶岩を主体とするガロ沢川ユニットからなる。マス川層や訓縫層、大平川層に不整合に覆われ、東縁は八雲層と断層で接する。

本岩体の年代について、田近ほか（1984）は、本岩体から後期三畳紀のコノドント化石および後期ジュラ紀～白亜紀初期の放散虫化石などを報告しているが、本調査では日本地質学会編（2010）を参考にして本岩体が付加した時期をジュラ紀前後としている。

なお、本コンプレックスは、鈴木ほか（1981）の先第三紀砂岩粘板岩層および石灰岩層、および久保ほか（1983）の先白亜紀堆積岩類に相当すると考えられる。

(2) 新第三系下部中新統～中部中新統

(i) マス川層

本層の内容は、黒沢ほか（1993）のマス川層を参考にして整理した。

本層は、本地質図に分布する新第三系最下部層にあたり、後志利別川沿いおよびその東方、大平山の南方に分布する。本層は、貫入岩 I を不整合に覆い、上位の訓縫層と大平川層に不整合に覆われる。

本層は、主に凝灰角礫岩、溶結凝灰岩および凝灰質砂岩からなる。本層に溶結凝灰岩が含まれることと、植物化石が産出されていることから、本層は堆積環境に陸が含まれていたと考えられる。

本層の年代について、溶結凝灰岩から FT 年代 15.1 ± 1.2 Ma および 17.2 ± 1.4 Ma が得られていることから、本層の年代は、前期～中期中新世と考えられる。

(ii) チョポシナイ川層

本層の内容は、山岸（1984）のチョポシナイ川層を主に参考にして整理した。

本層は、本地質図東部の幌別山地南部付近に分布する。本層の岩相は、流紋岩ハイアロクラスタイトおよび同溶岩を主体とし、黒色頁岩や緑色凝灰岩を挟在する。全体の構造は明らかではない。貫入岩 VIII および貫入岩 X が本層に貫入している。

本層の年代について、年代値は得られていないものの、嵯峨山（2000）において、本層が訓縫層に含まれていることから、本調査では本層の年代を訓縫層の年代に含めている。

(iii) 訓縫層

本層の内容は、久保ほか（1983）、石田（1983）および黒沢ほか（1993）の訓縫層を主に参考にして整理した。

本層は、本地質図南部の国縫川、ピリカベツ川および後志利別川流域付近などに分布し、泊川コンプレックス、貫入岩 I およびマス川層を不整合に覆い、紋別川背斜およびベタヌ背斜などの概ね北北西—南南東方向の軸を持つ褶曲を伴って分布する。国縫川付近では概ね走向が西北西—東南東方向で北傾斜となる。

本層の岩相は、凝灰岩や堆積岩類を主体とする部分と火山岩類を主体とする部分からなる。前者は凝灰質砂岩や凝灰岩を主体とし、泥岩や礫岩を伴う。後者は主に安山岩火山角礫岩、同凝灰角礫岩および同溶岩を主体とし、凝灰岩や凝灰質砂岩を伴う。後志利別川付近では、貫入岩 I とマス川層を基底礫岩とその上位の砂岩が覆う。黒松内低地帯中央部で実施された基礎試錐（黒松内）のボーリング調査結果（石油技術協会、1993）では、標高約-3,100 m 以深に本層が確認されている。上位の八雲層とは整合関係である。本層より *Cyclammina* spp.などの有孔虫化石の産出が報告されている（石田、1983）ことから、本層は主に海成層と考えられる。

本層の堆積年代について、今金地域に分布する本層から Blow (1969) の N.8~N.9 帯 (16.4~14.8 Ma (斎藤、1999)) に相当する浮遊性有孔虫化石を産出する（高橋ほか、1980）。このこと、および前述のマス川層の年代より、本層の堆積年代は、中期中新世と考えられる。

なお、本層は、鈴木ほか（1967）の緑色凝灰岩層に、岡・三谷（1981）および北海道電力（2015）の訓縫層に相当すると考えられる。

(iv) 大平川層

本層の内容は、鈴木ほか（1981）および黒沢ほか（1993）の大平川層を主に参考にして整理した。

本層は、本地質図西部の大平山東部に分布し、マス川層および泊川コンプレックスを不整合に覆う。湯の沢川断層以東では、概ね北西—南東方向の軸を持つ褶曲構造を伴って分布する。

本層の岩相は、下部は砂岩および礫岩を主体とし、上部は凝灰岩、凝灰角礫岩および凝灰質砂岩などからなる。大平山北方では、本層基底の礫岩が泊川コンプレックスを不整合に覆い、礫のほとんどは泊川コンプレックス起源である。本層より *Ostera* sp.などの貝化石の産出が報告されている（道南グリーン・タフ団体研究グループ、1984）ことから、本層は主に海成層と考えられる。

本層の堆積年代について、年代値は得られていないものの、訓縫層と同様に下位のマス川層と不整合かつ上位の八雲層と整合であることを考慮すると、訓縫層と同年代と考えられる。

(3) 新第三系上部中新統～鮮新統

(i) 八雲層

本層の内容は、鈴木ほか（1981）の折川層および黒沢ほか（1993）の八雲層を主に参考にして整理した。

本層は、本地質図北西部から南に向かって国縫川付近までほぼ南北方向に連続し、北西—南東～北北西—南南東方向の軸を持つ褶曲構造に規制されて分布する。本地質図南部の後志利別川流域に

も分布し、北北東—南南西方向の軸を持つ向斜構造に規制されて分布する。黒松内低地帯中央部で実施された基礎試錐（黒松内）のボーリング調査結果（石油技術協会，1993）では、標高約-2,000～-3,100 m 付近に本層が確認されている。

本層の岩相は、硬質頁岩および泥岩を主体とし、凝灰岩を挟む。本地質図北西部では安山岩ハイアロクラスタイト、同火山角礫岩、同火山円礫岩および流紋岩軽石質凝灰岩などがみられ、黒松内岳北方では凝灰岩の薄層を挟在する。

本層の堆積年代について、佐藤（1985）は本層から産出した珪藻化石を小泉（1977²，1979）の *Denticulopsis kamtschatica* 帯の b Subzone（後期中新世）、秋葉（1982）³の *Thalassionema schraderi* 帯および *D. kamtschatica* 帯の B Subzone（後期中新世）に対比している。このこと、および本層は訓縫層と大平川層を整合に覆うことから、本層の堆積年代は、後期中新世と考えられる。

なお、本層は、鈴木ほか（1967）の硬質頁岩・泥岩層のうち硬質頁岩層に、岡村（1984）、山岸（1984）および北海道電力（2015）の折川層に、岡・三谷（1981）、石田（1983）、久保ほか（1983）、久保ほか（1988）および北海道電力（2015）の八雲層に相当すると考えられる。

(ii) 寿都層

本層の内容は、鈴木ほか（1981）の寿都層を主に参考にして整理した。

本層は、本地質図北西部の月越山脈および幌別山地西麓付近に分布し、概ね西方へ傾斜して分布する。本層の岩相は、主に安山岩火砕岩からなり、層厚が約 20～100 m 程度の硬質頁岩を挟在する。硬質頁岩は石灰質団塊を含むこともある。岩相と岩質の違いにより上部と下部に区分され、下部は全般に強い変質を受けた安山岩によって占められており、上部はやや変質した岩相である。下部は、主に安山岩ハイアロクラスタイト、同枕状角礫岩、同枕状溶岩、同火山礫凝灰岩、変質安山岩溶岩および火山円礫岩などからなる。特に、ハイアロクラスタイト、枕状角礫岩および枕状溶岩などは、フィーダー岩脈を伴うことがある。いずれも海底火山噴出物およびそれに伴う二次堆積物である。上部は、主にスコリア質玄武岩質安山岩凝灰岩および安山岩ハイアロクラスタイトなどからなり、砂岩やシルト岩の薄層を多数挟在する。厚さ 2～5 m の安山岩および流紋岩の軽石質凝灰岩を数枚挟在する。岡村（1984）は、寿都湾周辺における岩脈の岩相や分布から、本層などを噴出した寿都湾を中心とする放射状岩脈群の分布を推定している。

本層は、寿都鉾床および正荘鉾床の胚胎層である。

本層と八雲層の層位学的関係について、北海道電力（2015）は、本層に相当すると考えられる二股層の下位に、八雲層に相当すると考えられる折川層が分布することを確認している。一方、鈴木ほか（1981）は、以下の理由で、本層と折川層が同時異相の関係であると述べている。

- ・ 寿都層は折川層と同様のいわゆる硬質頁岩を挟在している。
- ・ 寿都層を構成する火砕岩類の多くは変質安山岩であり、折川層にも同質の火砕岩が含まれている。しかも、折川層下位の折川層は流紋岩火砕岩である点で大きく異なる。
- ・ 寿都層および折川層共に、上位の永豊層と整合関係にある。

本層と八雲層（折川層）が地下で接すると推定される寿都半島南部でガロ川噴出物層が下位層を

² Koizumi(1977)を指すと考えられるが、ここでは原文のまま記載している。本説明書での引用文献は Koizumi(1977)としている。

³ Akiba(1982)を指すと考えられるが、ここでは原文のまま記載している。本説明書での引用文献は Akiba(1982)としている。

覆っているなどの理由から、本層と八雲層の層位学的関係は不明な点が多いが、本調査では、観察記載内容がより詳細な鈴木ほか（1981）の考え方を参考にして、本層と八雲層を同時異相の関係としている。

幌別山地に分布する磯谷層と本層の関係について、幌別山地西麓で寿都層下部が西傾斜の逆断層によって磯谷層と接していると考えられることと、両層の間に岩相および年代に大きな差がないことから、黒松内低地帯下では寿都層下部を磯谷層が整合に覆い、一部は同時異相の関係にあると推定される。なお、岡村（1984）や北海道電力（2015）は、磯谷層と本層を同じ地層（それぞれ月越火砕岩層および二股層）としているなど、両層の地層区分について留意する必要がある。

本層の年代について、軽石質凝灰岩より FT 年代約 5.7 Ma および K-Ar 年代約 7.4～約 5.6 Ma（北海道電力，2015）が得られている。泥岩より NPD7A 帯の上部層準（斎藤（1999）では 7.4-7.3～6.65 Ma）を示す珪藻化石群集が確認されている（北海道電力，2015）。これらのこと、および本層は八雲層と同時異相の関係であることから、本層の年代は、後期中新世と考えられる。

なお、本層は、北海道電力（2015）の二股層の一部（弁慶岬西方地域）に、岡村（1984）の月越火砕岩層-I，月越火砕岩層-II および折川層の一部に相当すると考えられる。

(iii) 磯谷層

本層の内容は、山岸ほか（1976）および山岸（1984）の磯谷層を主に参考にして整理した。

本層は、本地質図北東部の幌別山地にドーム構造を形成して広く分布し、黒松内低地帯北部の丸山丘陵にもみられる。輝石安山岩ハイアロクラストイト、同枕状溶岩、砂岩火山円礫岩互層、火山円礫岩、軽石質凝灰岩およびシルト岩などからなる。幌別山地中央部に分布する輝石安山岩ハイアロクラストイトは、同フィーダー岩脈を伴い、これらの貫入方向は北東-南西を示すものが多く、周囲には厚さ数 m の枕状溶岩がみられることもある。

幌別山地北部では、砂岩火山円礫岩互層、火山円礫岩、輝石安山岩ハイアロクラストイト、同枕状溶岩、軽石質凝灰岩、シルト岩および硬質頁岩シルト岩互層が分布する。幌別山地北部海岸域に硬質頁岩シルト岩互層が緩傾斜のドーム構造を形成して分布する。幌別山地南部に分布するチョボシナイ川層とは構造的に不整合とされている。

本層は、潮路鉱床、永泰鉱床および大金鉱床の胚胎層である。

本層の年代について、全岩 K-Ar 年代 8.48 ± 0.43 Ma（広瀬ほか，2000），同 6.6 ± 0.4 Ma および 5.1 ± 1.1 Ma（新エネルギー総合開発機構，1986）が得られている。また、本層より、以下の生層序区分帯に属する珪藻化石が産出している。

- Koizumi (1985) の *Neodenticula*⁴ *kamtschatica* 帯 (6.60～5.10 Ma) (Sagayama, 1997)
- *D. katayamae* 帯 (斎藤 (1999) では、9.16～8.6 Ma) (北海道電力，2015)
- Yanagisawa and Akiba (1998) の *N. kamtschatica* 帯 7Ba および 7Bb (6.4～3.9-3.5 Ma) (菅原・嵯峨山，2022)

以上より、本層の年代は、後期中新世～鮮新世と考えられる。なお、5 万分の 1 地質図幅（山岸ほか，1976）に記載されていないことから本地質図には表示していないものの、尻別岬付近において、本層を貫く両輝石安山岩岩脈およびその全岩 K-Ar 年代 2.3 ± 0.3 Ma が報告されている（新エネ

⁴ Koizumi (1985) では「*Denticulopsis*」の表記だが、ここでは Sagayama (1997) の表記に従っている。Koizumi (1985) 出版後の学名変更を反映しているものと考えられる。

ルギー総合開発機構，1987，1986）（詳細は、「噴火に関する説明書」参照）。

なお、本層は、北海道電力（2015）の二股層の一部（黒松内低地帯地域）および磯谷層に相当すると考えられる。

(iv) 永豊層

本層の内容は、鈴木ほか（1981）の永豊層を主に参考にして整理した。

本層は、本地質図北西部に分布し、寿都半島西岸では下位の寿都層と同様に西へ傾斜して分布する。折川下流域とその東方では、東へ傾斜して分布し、大平川と泊川の間では、概ね北東－南西方向の軸をもつ向斜構造に規制されて分布する。

本層の岩相は、砂岩・珪藻質シルト岩を主体とするものおよび安山岩火砕岩を主体とするものに区分される。前者は、折川下流域とその東方、大平川下流域と泊川下流域の間付近に分布する。一般に、塊状の珪藻質シルト岩が卓越し、火山性砂岩を伴い互層状を呈することもある。また、軽石を含む凝灰角礫岩やスコリア質凝灰岩などを挟在する。砂岩はその大部分が新鮮な安山岩の粒子からなる。

後者は、寿都半島弁慶岬の西海岸、大平川と泊川の下流域に分布する。寿都層上部から整合漸移し、ハイアロクラスタイトを主体とし、火山円礫岩やシルト岩を伴っている。鉄サポナイトにより緑色化した火砕岩が寿都層上部とされ、変質を受けていない部分から上部が永豊層とされている。

ハイアロクラスタイトは、輝石安山岩のものと普通角閃石安山岩のものがある。輝石安山岩のものは弁慶岬から政泊付近まで、普通角閃石安山岩のものはそのより南方で、歌島付近にかけて分布している。一般に、輝石安山岩のものは、単層の厚さは10m内外で、径十数cmの角礫と凝灰質の部分からなっている。ときに径数m以上にセピローを含むことがある。斑晶として斜長石・直方輝石・普通輝石を含み、石基はハイアロピリティック組織を示す。また、基質部は多角形の種々のガラス質破片の集合からなり、よりガラス質の破片にはパーライト状の割れ目が形成されている。普通角閃石安山岩のものは、主に径十数cmの角礫と凝灰質のマトリクスからなり、ところにより、数m以上の大きさの流理構造の顕著な岩塊を含んでいる。また幅数mの柱状節理の発達したフィーダー岩脈や塊状溶岩を伴うことがある。

火山円礫岩は、ハイアロクラスタイト中に不規則な形態で発達する。一般に、径数十cmの円礫、亜角礫およびこれらを充填する粗粒砂岩からなる。しばしば、軟泥礫状のシルト岩、あるいは砂岩・シルト岩のレンズ状体を挟み、乱堆積状の構造を示すことがある。

本層の層位学的位置については、文献間で違いがある。鈴木ほか（1981）は、本層は寿都層および折川層の上にそれぞれ整合に累重していると述べている。一方、北海道電力（2015）は寿都層に相当すると考えられる二股層を不整合に覆うと述べている。本調査において地質図（付図1および図4.3-1）および推定地質断面図（付図2および図4.3-2）を作成した結果、本層は下位の寿都層および八雲層と構造の差がなく調和的であると推定されることから、本調査では、本層を寿都層および八雲層と整合関係としている。なお、本層中のシルト岩は珪藻質で、西南北海道標準層序の黒松内層と同質である（鈴木ほか，1981）。

本層の年代について、道南グリーン・タフ団体研究会（1984）は、本層に相当すると考えられる本目層のデイサイト軽石質凝灰岩からジルコンFT年代 $4.7 \pm 0.9 \text{ Ma}$ を、北海道電力（2015）は、本層上部の泥岩より*N. Koizumii*－*N. kamtschatica*帯（斎藤（1999）では $3.95\text{-}3.53 \sim 2.68\text{-}2.61 \text{ Ma}$ ）に対比される珪藻化石群集の産出を報告している。これら、および本層は寿都層および八雲層と整合関

係であることから、本層の年代は後期中新世～鮮新世と考えられる。

なお、本層は、北海道電力（2015）の永豊層および道南グリーン・タフ団体研究会（1984）の本目層の一部に相当すると考えられる。本層シルト岩は、岡村（1984）の泥岩を主体とする島牧層に相当すると考えられる。

(v) デイサイト溶岩

本岩体の内容は、鈴木ほか（1981）の石英安山岩溶岩を参考にして整理した。なお、現在の岩石名称に合わせ、本調査では石英安山岩溶岩をデイサイト溶岩と読み替えている。

本岩体は、本地質図北西部の折川下流域に分布し、縞状の流理面の発達が顕著な灰白色の溶岩からなる。鏡下では、普通角閃石および斜長石の斑晶がみられ、短柱状の黒雲母もわずかにみられる。

本岩体の噴出年代について、年代値は得られていないものの、本岩体が八雲層を直接覆っている場合や永豊層の上ののっている場合があることから永豊層堆積後期の噴出と推察されている（鈴木ほか、1981）。これより、本岩体の噴出年代は鮮新世と考えられる。

(4) 新第三系鮮新統～第四系下部更新統

(i) 黒松内層

本層の内容は、久保ほか（1983）および久保ほか（1988）の黒松内層を主に参考にして整理した。

本層は、本地質図中央付近の黒松内低地帯、後志利別川流域などに分布し、下位の八雲層と整合関係にある。後志利別川流域では、下位の八雲層と同様に、北北東－南南西方向の軸を持つ向斜構造に規制されて分布する。黒松内低地帯では、黒松内背斜軸部および豊幌背斜軸部などに分布する。

本層の岩相は、火山岩類を主体とする部分とシルト岩などの堆積岩類を主体とする部分からなる。火山岩類を主体とする部分のうち、黒松内岳東部付近では、青緑～緑灰色程度に変質した安山岩がみられ、主な岩相は溶岩、火山角礫岩、凝灰角礫岩および凝灰岩である。黒松内低地帯では、黒松内背斜軸部に凝灰角礫岩、火山角礫岩および凝灰質砂岩が分布する。堆積岩類を主体とする部分のうち、シルト岩は青緑灰～暗緑色の塊状であることが多く、比較的固結度が低く、凝灰質または珪藻質のものが多い。砂岩と互層する部分を主体とし、凝灰岩および礫岩を伴う。

本層の年代について、黒松内岳東部付近に分布するものは、黒松内岳周辺の安山岩より全岩 K-Ar 年代 7.7 ± 1.7 Ma が得られていること（久保ほか、1988）、産出した珪藻化石が秋葉（1979）の *Coscinodiscus marginatus* 帯（後期中新世後期）に対比されること（高橋ほか、1980）、本層を覆うガロ川噴出物層から全岩 K-Ar 年代 4.38 ± 0.44 Ma が得られている（久保ほか、1988）こと、および八雲層と整合関係で接することから、黒松内岳東部付近の本層の年代は後期中新世～鮮新世と考えられる。

また、黒松内低地帯に分布するものは、凝灰岩の FT 年代が約 2.6～約 2.4 Ma（北海道電力、2015）であること、産出した珪藻化石が Koizumi(1985)の *D. seminae* var. *fossilis* 帯 (2.50～1.89 Ma) に対比されること（椿原ほか、1989）、および産出した浮遊性有孔虫化石が米谷（1978）の *Globigerina pachyderma* (dext.) / *Globorotalia orientalis* 帯の下部（概ね鮮新世）に対比されること（椿原ほか、1989）、から、黒松内低地帯の本層の年代は鮮新世～前期更新世と考えられる。

なお、本層は、鈴木ほか（1967）の硬質頁岩・泥岩層のうち凝灰岩・泥岩層に、岡・三谷（1981）、石田（1983）および北海道電力（2015）の黒松内層に、高橋ほか（1990）の土津田川層の一部に相当すると考えられる。本層は、岩相、地層の連続性、層位学的位置および推定される地質年代から、

本地質図北西部の寿都半島付近に分布する永豊層と同時異相の関係である可能性が考えられる。

(ii) ガロ川噴出物層

本層の内容は、鈴木ほか（1981）のガロ川噴出物層、久保ほか（1983）のガロ川火山岩類と黒松内岳火山岩類、および久保ほか（1988）のガロ川火山岩類を主に参考にして整理した。

本層は、本地質図北西部の寿都半島南部および大平川下流域の沿岸部と黒松内低地帯の西側から黒松内岳付近に至る地域およびその南方に分布する。黒松内岳東方周辺では、黒松内層を覆って分布し、概ね北北西－南南東方向の軸を持つ褶曲構造を伴う。

寿都半島南部および大平川下流域の沿岸部に分布する本層は、安山岩火山円礫岩および同火山角礫岩からなる海底火山噴出物とそれに伴う二次堆積物などからなる。大平川下流域の沿岸部および寿都半島南部の西側については、二次堆積物が主体である。黒松内岳周辺に分布する本層の岩相は、安山岩凝灰角礫岩、同ハイアロクラスタイト、同溶岩および同岩脈などからなり、量的には安山岩凝灰角礫岩が最も多く、同ハイアロクラスタイトがこれに次ぐ。寿都半島南部および大平川下流域の沿岸部に分布するガロ川噴出物層は、黒松内岳周辺で噴出した海底火山噴出物が再堆積したものを主体としている可能性が考えられる。

長万部川下流域では、主に北北西－南南東方向のフィーダー岩脈が50本以上確認されている（高橋ほか、1990）。本層は、下位の八雲層、黒松内層および永豊層を不整合に覆い、瀬棚層に不整合に覆われる。

本層の噴出年代について、本層安山岩から全岩 K-Ar 年代 4.47 ± 0.45 Ma, 4.39 ± 0.16 Ma, および 4.38 ± 0.44 Ma（久保ほか、1988）が得られていることから、本層の噴出年代は鮮新世と考えられる。寿都半島南部および大平川下流域の沿岸部に分布する本層の堆積年代は、これと同時代またはこれより若い可能性が考えられる。

なお、本層は、道南グリーン・タフ団体研究会（1984）の本目層の一部、高橋ほか（1990）の土津田川層の一部、北海道電力（2015）の黒松内層の一部に相当すると考えられる。また、高橋ほか（1990）は、土津田川層は下位の八雲層と整合関係であるとしている。

(iii) 静狩火山岩類

本岩体の内容は、久保ほか（1983）の静狩火山岩類を主に参考にして整理した。

本岩体は、本地質図南東部の写万部山麓に分布し、岩相は主にデイサイト火山角礫岩、変質安山岩溶岩、同岩脈および同火砕岩などからなり、写万部山火山岩類に覆われる。

本岩体の噴出年代について、全岩 K-Ar 年代 3.05 ± 0.18 Ma（広瀬ほか、2000）が得られていること、および本岩体が写万部山火山岩類に覆われることから、本岩体の噴出年代は鮮新世と考えられる。

(iv) 瀬棚層

本層の内容は、山岸ほか（1976）および山岸（1984）の尻別川層、鈴木ほか（1981）の歌島層、久保ほか（1983）および久保ほか（1988）の瀬棚層を主に参考にして整理した。

本層は、朱太川や尻別川、長万部川、後志利別川などの流域、山地の山麓部や寿都半島南西および内浦湾（噴火湾）付近の海岸部などに分布する。朱太川河口部では、北海道電力（2015）が実施した反射法地震探査結果によると、沖積堆積物の下位に分布する。本層は、下位のガロ川噴出物層、永豊層、黒松内層などを不整合に覆う。

本層は、主として、礫岩（層）、砂岩（層）およびシルト岩（層）などからなるが、地域により異なった岩相を示す。

寿都半島南西付近に分布する本層は、葉理の顕著な灰黒～灰黄色の砂層からなり、一部に縞状に砂質シルトを挟み、貝化石や炭化木片を含むことがある。同半島基部に分布する本層は、主に礫岩からなりレンズ状に砂岩を挟む。礫岩は、シルト岩・頁岩および安山岩の円礫（径 5～20 cm）を主とし、亜円礫（径 0.3～2 cm）を含むところもある。

黒松内低地帯中央部では、黒松内背斜やチョボシナイ向斜などの概ね北北西 - 南南東方向の軸を持つ褶曲構造を伴って分布する。添別川付近では、下位より礫層、灰青色シルトからなり、黒松内背斜付近や豊幌背斜付近では、下位より斜交葉理を示す灰黄色粗粒砂層、平行葉理を示す灰白色シルト層、礫層、粘土および泥炭層などからなる。同低地帯南部では、一般に粗粒砂岩・礫岩とシルト岩・砂質シルト岩とが互層する。

幌別山地東部～北東部、尻別川および目名川流域部では、礫層や含礫泥岩が卓越する。礫層や含礫泥岩は山地に近づくにつれて礫の量が増し、円磨度・分級度および淘汰が悪くなる傾向があること、およびチャンネル充填状の産状を示すことなどから、海底斜面を流下した扇状地性堆積物と考えられる（山岸，1984）。

本層の礫層、砂層およびシルト層からは多数の二枚貝化石を産し、添別川付近では化石床がみられる。

本層の堆積年代について、寿都半島付近では、弁慶岬西方の歌島川付近に分布し本層に相当すると考えられる歌島層上部の凝灰岩から FT 年代約 1.2 Ma が得られている（北海道電力，2015）。このこと、および本層が鮮新統ガロ川噴出物層を不整合に覆うことから、寿都半島付近の本層の堆積年代は、鮮新世～前期更新世と考えられる。

黒松内低地帯付近では、産出する浮遊性有孔虫化石が米谷（1978）の *G. pachyderma* (dext.) / *G. orientalis* 帯の上部（概ね前期更新世）（椿原ほか，1989）および米谷（1978）の *Neogloboquadrina*⁵ *pachyderma* (sinist.) / *N. incompta* 帯の下部（1.2～1.1 Ma 以降；能條ほか，1999）（能條ほか，1999）に対比されること、石灰質ナンノ化石が Okada and Bukry (1980) の CN14a 亜帯（1.24-1.22 Ma 以降～0.46 Ma；斎藤，1999）（能條ほか，1999）に対比されること、*Acila nakazimai* および前期～中期更新世に対比される貝化石群を産出すること（山岸，1984）、下部更新統を含む黒松内層を不整合に覆うことから、黒松内低地帯付近の本層の堆積年代は、前期～中期更新世と考えられる。

尻別川および目名川流域付近では、本層に相当する尻別川層中の安山岩溶岩より K-Ar 年代 1.75 ± 0.9 Ma および 1.61 ± 0.8 Ma（能條ほか，1996）が、同じく尻別川層中の凝灰岩から FT 年代約 3.2～約 1.7 Ma（北海道電力，2015）が得られていること、下部更新統雷電岬火山角礫岩層が本層を整合に覆うことから、尻別川および目名川流域付近の本層の堆積年代は、後期鮮新世～前期更新世と考えられる。

なお、黒松内低地帯南部に分布する本層は、鈴木ほか（1967）の砂岩層、および硬質頁岩・泥岩層の一部に相当すると考えられる。月越山脈付近に分布する本層は、北海道電力（2015）の歌島層に相当すると考えられる。

一方で、能條ほか（1996）は、尻別川中～下流域の尻別川層と磯谷層の間に不整合関係が確認されなかったこと、尻別川層の模式露頭は周囲に地層が連続せず、根無しの巨大なブロックであるこ

⁵ 米谷（1978）では「*Globigerina*」の表記だが、ここでは能條ほか（1999）の表記に従っている。米谷（1978）出版後の学名変更を反映しているものと考えられる。

と、尻別川河口付近の礫谷層が異常堆積相の一部分であることなどから、従来の定義により礫谷層や尻別川層の名称を用いることは不相当と述べている。以上のとおり、本層は広範囲にわたって分布するが、地域によって岩相や年代に違いがみられることから、地層区分や年代評価に留意する必要がある。

(v) 賀老山安山岩溶岩

本岩体の内容は、山岸（1984）の賀老山安山岩溶岩を主に参考にして整理した。

本岩体は、本地質図東部の賀老山山地および333m丘陵付近に分布し、主に安山岩溶岩からなる。

本岩体の噴出年代について、全岩 K-Ar 年代 3.7 ± 0.8 Ma および 3.5 ± 0.2 Ma（本岩体を G₁~G₅に区分し、このうち G₃の年代値）（新エネルギー総合開発機構, 1986, 1987）、K-Ar 年代約 4.6 Ma（北海道電力, 2015）が得られている。以上より、本岩体の噴出年代は、鮮新世と考えられるが、G₃より上位の G₄および G₅の年代値が得られていないこと、および本説明書の瀬棚層に相当する尻別川層に本溶岩が挟在する（山岸, 1984）ことを考慮すると、前述の年代値よりも若い噴出年代を含む可能性がある。なお、新エネルギー総合開発機構（1987）では、「歌棄図幅⁶では、本層は尻別川層中に挟まれているとされているが、本図幅地域では賀老山溶岩類の下位に尻別川層は確認されなかった」とされるとともに、尻別川層について、「本層の上部層が賀老山溶岩類にアバットし、蘭越町御成の土取場でも、本層の上部層が賀老山溶岩類を不整合に覆うのが観察される」とされている。本調査では、地質図を取りまとめるに当たって参照した山岸（1984）の地質層序の考え方を採用している。

なお、本層は北海道電力（2015）の賀老山火山岩類に相当すると考えられる。

(vi) 写万部山火山岩類

本岩体の内容は、久保ほか（1983）および久保ほか（1988）の写万部山火山岩類を参考にして整理した。

本岩体は、写万部山付近に分布し、直方輝石普通輝石安山岩溶岩などからなる。

本岩体の噴出年代について、全岩 K-Ar 年代 2.59 ± 0.11 Ma（久保ほか, 1988）が得られていること、瀬棚層下部に写万部山火山岩類と推定される安山岩火山角礫岩が含まれることなどから、写万部山の火山活動は瀬棚層堆積期と推定される。以上より、本岩体の噴出年代は鮮新世～前期更新世と考えられる。

(vii) 礫谷溶岩

本岩体の内容は、山岸ほか（1976）および山岸（1984）の礫谷溶岩を主に参考にして整理した。

本岩体は、幌別山地北部の礫谷層と瀬棚層を覆って分布する。岩相は、多孔質の直方輝石普通輝石安山岩である。

本岩体の噴出年代について、年代値は得られていないが、山岸（1984）では、「更新世の溶岩と考えられる」とされている。また、第四紀火山岩体・貫入岩体データベース（西来ほか編, 2012）において、第四紀の活動の可能性が指摘されている。下位層との関係は直接確認されていないが、礫谷層と瀬棚層を不整合で覆うと考えられる。

⁶ 山岸（1984）。

(5) 第四系更新統～完新統

(i) 雷電岬火山角礫岩層

本層の内容は、山岸ほか(1976)の雷電岬火山角礫岩層を主に参考にして整理した。

本層は、本地質図北東部の尻別川河口域左岸や雷電山南西麓などに分布し、下位からハイアロクラスタイトや火山円礫岩などからなる。ハイアロクラスタイトは、普通角閃石安山岩質で、径5～15 cmの淡黄灰色の角礫と、黄褐色の同じ岩質の細かい溶岩片からなる。火山円礫岩は、径10～20 cm、まれに50 cmに達する亜円礫や亜角礫の間を粗粒砂岩が充填したものである。礫は、輝石安山岩と普通角閃石安山岩が多い。また、斜層葉理⁷の発達や乱堆積構造を示す砂岩が挟まれていること、砂岩がブロックとして取り込まれていることがある。

下位の瀬棚層との関係は、山岸ほか(1976)は、尻別川の河口付近で観察した結果より、「尻別川層⁸の凝灰質砂岩をえぐるような状態で、溶岩がのっけていて、一見、不整合のようにみえる。しかし、下位の尻別川層の砂岩の中にも、上位の溶岩の破片が含まれているほか、溶岩中に尻別川層の砂岩が同時礫としてとりこまれている。したがって、このような事実から本層と尻別川層とは整合とみて問題はなかろう」と述べている。一方、北海道電力(2015)は、尻別川河口部で反射法地震探査を実施して、「雷電岬火山角礫岩層が尻別川層を不整合で覆い」と述べている。本調査では、地質図を取りまとめるに当たって参照した山岸ほか(1976)の地質層序の考え方を採用している。

本層の年代について、全岩K-Ar年代などからの解釈値2.0～1.8 Ma(新エネルギー総合開発機構, 1986)、K-Ar年代約1.2 Maおよび約1.4 Ma(北海道電力, 2015)が得られている。以上より、本層の年代は前期更新世と考えられる。

なお、本層は、新エネルギー総合開発機構(1987)および北海道電力(2015)の雷電岬火山角礫岩層に相当すると考えられる。

(ii) ニセコアン層

本層の内容は、山岸ほか(1976)のニセコアン層を主に参考にして整理した。

本層は、雷電山南麓に分布する。岩相は、黄褐色～褐色の粘土化した径1～3 cmの軽石と、径5 cm～2 mの角礫を含む安山岩凝灰角礫岩や同火山角礫岩である。層理は明らかでなく、詳細な構造は不明である。新エネルギー総合開発機構(1987)の基底噴出物の岩相と分布に共通するところがあり、本層の一部はこれに相当すると考えられる。

本層の年代について、全岩K-Ar年代 $1.6 \pm 0.3 \sim 0.8 \pm 0.07$ Ma(新エネルギー総合開発機構, 1986)が得られていること、および本層は雷電岬火山角礫岩層を不整合に覆うことから、本層の年代は前期更新世と考えられる。

(iii) 旧期および新期ニセコ火山群

旧期および新期ニセコ火山群の内容は、山岸ほか(1976)の旧期ニセコ火山群および新期ニセコ火山群を主に参考にして整理した。なお、本調査ではこれら2つを併せて取り扱っている。

これらの火山群は雷電山付近に分布する。主に普通輝石直方輝石安山岩溶岩からなる火山噴出物である。新エネルギー総合開発機構(1987)の雷電山噴出物に相当すると考えられ、全岩K-Ar年

⁷ 斜交層理もしくは斜交葉理のことを指すと考えられる。ここでは山岸ほか(1976)原文のまま記載している。

⁸ 本説明書の瀬棚層に相当。

代などからの解釈値 1.6～1.0 Ma (新エネルギー総合開発機構, 1986) が得られていることから、噴出年代は、前期更新世と考えられる。

(iv) 中ノ沢川層

本層の内容は、久保ほか (1983) の中ノ沢川層を主に参考にして整理した。

本層は、黒松内低地帯中央に分布し、下位の瀬棚層を不整合に覆う。主としてシルトもしくはシルト質粘土層および細粒砂層からなり、礫層および亜炭層を伴う。シルトおよびシルト質粘土層は、暗灰～青灰色を呈し、炭質物を多く含む。砂層は、シルト層・シルト質粘土層および礫層と互層する。礫層は、円摩された安山岩の細礫を主体とする。本層から貝化石や花粉化石、有孔虫化石が産出することなどから、本層は浅海～陸の環境下で堆積したと考えられる。

本層の堆積年代について、下位の瀬棚層および上位の知来川層の堆積年代を踏まえると、堆積年代は前期～中期更新世と考えられる。なお、本層から産出する貝化石は現生種が豊富で絶命種が極めて少なく瀬棚層から産出する化石群と異なる。

(v) 知来川層

本層の内容は、久保ほか (1983) の知来川層を主に参考にして整理した。

本層は、黒松内低地帯中央から南部に分布し、瀬棚層と中ノ沢川層を覆う。主として礫層・砂層および粘土層の互層からなり、多数の亜炭層を伴う。本層から海棲の貝化石の産出がなく、花粉化石が産出されることや、亜炭の挟在が多いことから、本層は主に陸で堆積したと推定される。

本層の堆積年代について、久保ほか (1983) は、亜炭層の花粉分析結果から前期～中期更新世と推定している。本層に相当すると考えられる蕨岱層上部の軽石層から FT 年代 0.40 ± 0.08 Ma (矢野ほか, 1983) が、本層中の凝灰岩から FT 年代約 0.8 Ma (北海道電力, 2015) が得られている。萩原 (1990) は、本層に相当すると考えられる蕨岱層から産出した花粉化石から寒冷→温暖→寒冷の古環境変遷過程を推定し、前述した矢野ほか (1983) に対比されると考えられる火山灰を含むことから、蕨岱層はギュンツ氷期→ミンデル・リス間氷期→ミンデル氷期の堆積物を含むと推定している。以上より、本層の堆積年代は中期更新世と考えられる。

なお、本層は、鈴木ほか (1967) の砂質泥岩・砂岩層および挟亜炭砂礫層それぞれの一部、山田ほか (1980) の蕨岱層の一部および知来川層、北海道電力 (2015) の知来川層に相当すると考えられる。

(vi) 段丘堆積物および崖錐・地すべり堆積物

本堆積物の内容は、山岸 (1984) の旧期扇状地堆積物、第 1 段丘堆積物、新期扇状地堆積物および第 2 段丘堆積物を主に参考にして整理した。

本堆積物は、主に尻別川や朱太川の流域付近や海岸地域に分布し、扇状地堆積物や海成あるいは河成段丘を構成し、礫や砂、粘土および泥炭などからなる。

本堆積物の堆積年代は、中期～後期更新世と考えられるが、崖錐・地すべり堆積物は完新統も含まれると考えられる。

なお、本堆積物は、山岸ほか (1976) の崖錐堆積物、第 1 および第 2 段丘堆積物、久保ほか (1983) の海岸段丘堆積物、河岸段丘堆積物および扇状地堆積物、石田 (1983) の海岸段丘堆積物および河岸段丘堆積物、岡・三谷 (1981) の段丘堆積物、黒沢ほか (1993) の段丘堆積物、鈴木ほか (1981)

の第1および第2段丘堆積物、北海道電力（2015）の低位・中位・高位段丘堆積物、鮎川層および三和層に相当すると考えられる。

(vii) 熱郭軽石流堆積物

本堆積物の内容は、山岸（1984）および久保ほか（1983）の熱郭軽石流堆積物を主に参考にして整理した。

本堆積物は、熱郭川周辺などに分布する軽石質凝灰岩である。デイサイト火山灰からなり、火山灰中に軽石および少量の岩片を含む。瀬棚層などの下位層を不整合に覆う。

本堆積物は、町田・新井（2003）の洞爺テフラ（Toya）のうち洞爺火砕流堆積物（Toya(pf)）に相当すると考えられ、同文献において洞爺テフラの噴出年代が112～115 kaと推定されていることから、本堆積物の年代は後期更新世と考えられる。

なお、本堆積物は、Goto et al. (2018)の the Toya Ignimbrite（洞爺火砕流堆積物⁹）に相当すると考えられる。

(viii) 沖積堆積物

本堆積物の内容は、山岸（1984）の現河床・海浜堆積物層を主に参考にして整理した。

本堆積物は、主に完新世に堆積したもので、河川周辺や河口部、山麓部などに分布し、現河床や砂丘、扇状地などを形成する堆積物である。砂、礫、粘土、泥炭などから構成される。本地質図南～中部の国縫・長万部地域では、駒ヶ岳火山灰（Ko-d₂、西暦1640年）が覆う（石田，1983；久保ほか，1983）。

なお、本堆積物は、山岸ほか（1976）の扇状地堆積物、現河床堆積物および砂丘堆積物、久保ほか（1983）の扇状地堆積物、湿原堆積物、砂丘堆積物および氾濫原堆積物、石田（1983）の扇状地堆積物、湿原堆積物、氾濫原堆積物および砂丘堆積物に、鈴木ほか（1967）の海浜および現河床氾濫原堆積物、泥炭地堆積物、砂丘堆積物および崖錐堆積物、岡・三谷（1981）の河川堆積物、黒沢ほか（1993）の沖積層、鈴木ほか（1981）の現河床・海浜堆積物に相当すると考えられる。

(6) 貫入岩

(i) 貫入岩I (K.Gr)

本岩体の内容は、黒沢ほか（1993）の後志利別川周辺に分布する花崗岩類を主に参考にして整理した。なお、同文献の時代未詳貫入岩を含めて整理した。

本岩体は、後志利別川周辺およびその南方に広く分布し、主に黒雲母普通角閃石花崗閃緑岩、黒雲母花崗岩および花崗閃緑岩からなる。泊川コンプレックスに貫入し、マス川層、訓縫層および大平川層に覆われる。本岩体周辺の泊川コンプレックスは、ホルンフェルス化しているところがある。

本岩体の貫入時期は、黒雲母 K-Ar 年代 124 Ma（河野・植田，1966）が得られていることから、前期白亜紀と考えられる。

なお、本岩体は、岡・三谷（1981）の花崗閃緑岩 I に相当すると考えられる。

⁹ Goto et al. (2018)での和訳。なお、Ignimbrite は溶結凝灰岩を指す。

(ii) 貫入岩 II (M.Gr1)

本岩体の内容は、黒沢ほか(1993)の花崗岩類黒雲母角閃石花崗閃緑岩のうち泊川上流域に分布する岩体を主に参考にして整理した。

本岩体は、大平山西方付近に分布する泊川コンプレックスに貫入し、主に黒雲母普通角閃石花崗閃緑岩からなる。

本岩体の貫入時期は、全岩 K-Ar 年代 $21.5 \pm 0.7 \text{ Ma}$ (石原ほか, 1998) が得られていることから、前期中新世と考えられる。

(iii) 貫入岩 III (B1)

本岩体の内容は、久保ほか(1983)の貫入岩類玄武岩を参考にして整理した。

本岩体は、紋別川上流域に分布する訓縫層に貫入する。青黒色の細粒岩で、鏡下では斜長石や普通輝石、直方輝石がみられる。

本岩体の年代値は得られていない。

(iv) 貫入岩 IV (R1)

本岩体の内容は、黒沢ほか(1993)の貫入岩類流紋岩を参考にして整理した。

本岩体は、大平山周辺に分布する泊川コンプレックス、訓縫層、貫入岩 I および大平川層に貫入する。岩脈状に貫入しているものが認められる。岩相は、黒雲母流紋岩および普通角閃石流紋岩で流理構造が発達する。

本岩体の年代値は得られていない。

(v) 貫入岩 V (R2)

本岩体の内容は、石田(1983)の貫入岩流紋岩を参考にして整理した。

本岩体は、本地質図南部の訓縫層および八雲層に貫入し、最も大きい岩体は国縫川河口付近から紋別川中流域周辺にかけてほぼ南北方向を長軸とする形状である。岩相は、斜長石流紋岩である。

本岩体の年代値は得られていない。

(vi) 貫入岩 VI (Pda)

本岩体の内容は、鈴木ほか(1981)の貫入岩類石英斑岩を参考にして整理した。なお、現在の岩石名称に合わせ、本調査では石英斑岩を石英斑状デイサイトと読み替えている。

本岩体は、寿都半島北部で寿都層に貫入し、2 ヶ所で露出する。灰白色を呈し、密堅硬で柱状節理が発達する。黄鉄鉱化などの変質を受け、やや緑色化している。

本岩体の年代値は得られていないが、本岩体のうち大きいものの西縁が断層で切られることと、4.3.3(2)で述べるように、この断層は鮮新世に開始したと考えられる褶曲運動に伴う層面すべり断層である可能性を考慮すると、貫入時期は鮮新世以前の可能性がある。

なお、本岩体は、岡村(1984)の貫入岩類角閃石デイサイトに相当すると考えられる。

(vii) 貫入岩 VII (A1)

本岩体の内容は、鈴木ほか(1981)の貫入岩類角閃石安山岩を参考にして整理した。

本岩体は、寿都半島東岸および弁慶岬南方で寿都層に貫入する。

寿都半島東岸の岩体は暗緑色を呈し、柱状節理が発達する。斜長石と、緑泥石やモンモリロナイトに置換された普通角閃石がみられ、石基は著しく変質し、初生的な組織は残っていない。弁慶岬南方の岩体は、普通角閃石、直方輝石、普通輝石および斜長石がみられる。

本岩体の年代値は得られていないが、弁慶岬南方の岩体の西縁が断層で切られることと、4.3.3(2)で述べるように、この断層は鮮新世に開始したと考えられる褶曲運動に伴う層面すべり断層である可能性を考慮すると、貫入時期は鮮新世以前である可能性がある。

(viii) 貫入岩 VIII (M.Gr2)

本岩体の内容は、山岸 (1984) の貫入岩類花崗岩類を主に参考にして整理した。

本岩体は、幌別山地南部に分布するチョポシナイ川層と磯谷層に貫入し、瀬棚層に覆われる。チョポシナイ川層と磯谷層には一部断層で接する。主に普通角閃石黒雲母花崗岩からなる。

本岩体の貫入時期は、黒雲母 K-Ar 年代 8 Ma (河野・植田, 1967) および 9.3 Ma (石原ほか, 1998) が得られていることから、後期中新世と考えられる。

(ix) 貫入岩 IX (Da1)

本岩体の内容は、山岸 (1984) の貫入岩類石英安山岩岩脈を参考にして整理した。なお、現在の岩石名称に合わせ、本調査では石英安山岩をデイサイトと読み替えている。

本岩体は、幌別山地西麓および南東部で磯谷層および貫入岩 VIII に貫入している。同山地西麓に分布するデイサイトは灰白色、粗粒な岩脈で鉍化変質を受けており、幅数 10 m 内外の小岩体である。同山地南東部では灰白色を呈し、風化のためマサ状となっている。

本岩体の年代値は得られていないが、同山地南東部では、瀬棚層および賀老山安山岩に覆われていることから、これらの堆積・噴出前には地表に露出していたと考えられる。

(x) 貫入岩 X (Ba)

本岩体の内容は、山岸 (1984) の貫入岩類玄武岩質安山岩を参考にして整理した。

本岩体は、幌別山地南部に分布するチョポシナイ川層および貫入岩 VIII に貫入し、緑青色を呈し塊状である。

本岩体の年代値は得られていない。

(xi) 貫入岩 XI (B2)

本岩体の内容は、山岸 (1984) の貫入岩類玄武岩岩脈を参考にして整理した。

本岩体は、幌別山地の磯谷層に貫入する。同山地東部の岩体は、北東-南西方向に延びる幅数 100 m の岩脈であり、柱状節理の発達した粗粒な暗黒色の岩相を示す。この岩体は、その東麓で瀬棚層に覆われることから、瀬棚層堆積開始前に地表に露出していたと考えられる。同山地西部の岩体は、小岩脈である。

本岩体の年代値は得られていない。

(xii) 貫入岩 XII (B3)

本岩体の内容は、鈴木ほか (1981) の貫入岩類玄武岩を参考にして整理した。

本岩体は、寿都半島基部および泊川下流域に分布する八雲層、寿都層および永豊層に貫入する。

鏡下では斜長石と普通輝石の斑晶が認められる。岩脈として産するものは、幅5～30mほどで、地層の走向にほぼ平行な貫入方向を示すが、枝分かれして層面に直交することもある。岩床として産するものの一部に枕状溶岩に移化するものがある。

本岩体の年代値は得られていない。

(xiii) 貫入岩 XIII (A2)

本岩体の内容は、鈴木ほか(1981)の貫入岩類しそ輝石普通輝石安山岩を参考にして整理した。

本岩体は、寿都半島政泊付近で寿都層および永豊層に貫入する。また、折川右岸で八雲層およびデイサイト溶岩に貫入する。寿都半島や折川などに小岩脈として発達しており、貫入方向は一定していない。比較的大きな岩体を形成するのは政泊付近に分布するもので、北北西-南南東方向を示す。岩相は、直方輝石普通輝石安山岩で、暗灰色を呈し堅硬で柱状節理が発達する。

本岩体の年代値は得られていないが、政泊付近の岩体の西縁が断層で切られることと、4.3.3(2)で述べるように、この断層は鮮新世に開始したと考えられる褶曲運動に伴う層面すべり断層である可能性を考慮すると、貫入時期は鮮新世以前である可能性がある。

(xiv) 貫入岩 XIV (Do)

本岩体の内容は、石田(1983)の貫入岩ドレイトおよび黒沢ほか(1993)の貫入岩類粗粒玄武岩を参考にして整理した。

本岩体は、本地質図南部に分布する貫入岩I、訓縫層、八雲層および黒松内層に貫入している。鏡下では、斜長石および単斜輝石の斑晶がみられる。

本岩体の年代値は得られていない。

(xv) 貫入岩 XV (Da2)

本岩体の内容は、黒沢ほか(1993)の貫入岩類石英安山岩を主に参考にして整理した。なお、現在の岩石名称に合わせ、本調査では石英安山岩をデイサイトと読み替えている。

本岩体は、黒松内岳南方で八雲層に貫入し、貫入岩XVIIに貫入されている。黒沢ほか(1993)に示される本岩体の分布と、久保ほか(1983)および久保ほか(1988)に示される黒松内層の分布を踏まえると、本岩体は黒松内層に貫入している可能性がある。岩相は、普通角閃石デイサイトであり、全体として多少変質している。

本岩体の年代値は得られていない。

(xvi) 貫入岩 XVI (A3)

本岩体の内容は、久保ほか(1983)の貫入岩類変質安山岩を参考にして整理した。

本岩体は、黒松内岳南方に分布する八雲層に貫入する岩脈で、幅数mの規模で産する。岩相は、直方輝石普通輝石安山岩および普通角閃石安山岩で、黒松内層中の変質安山岩の西縁部を構成する溶岩と同一である。岩脈の方向は、母岩の層理に調和的な場合と、量的には少ないが、急角度で斜交する場合がある。変質の程度は二俣川上流域で最も強く、南方に向かって弱くなる傾向がある。

本岩体の年代値は得られていない。

(xvii) 貫入岩 XVII (A4)

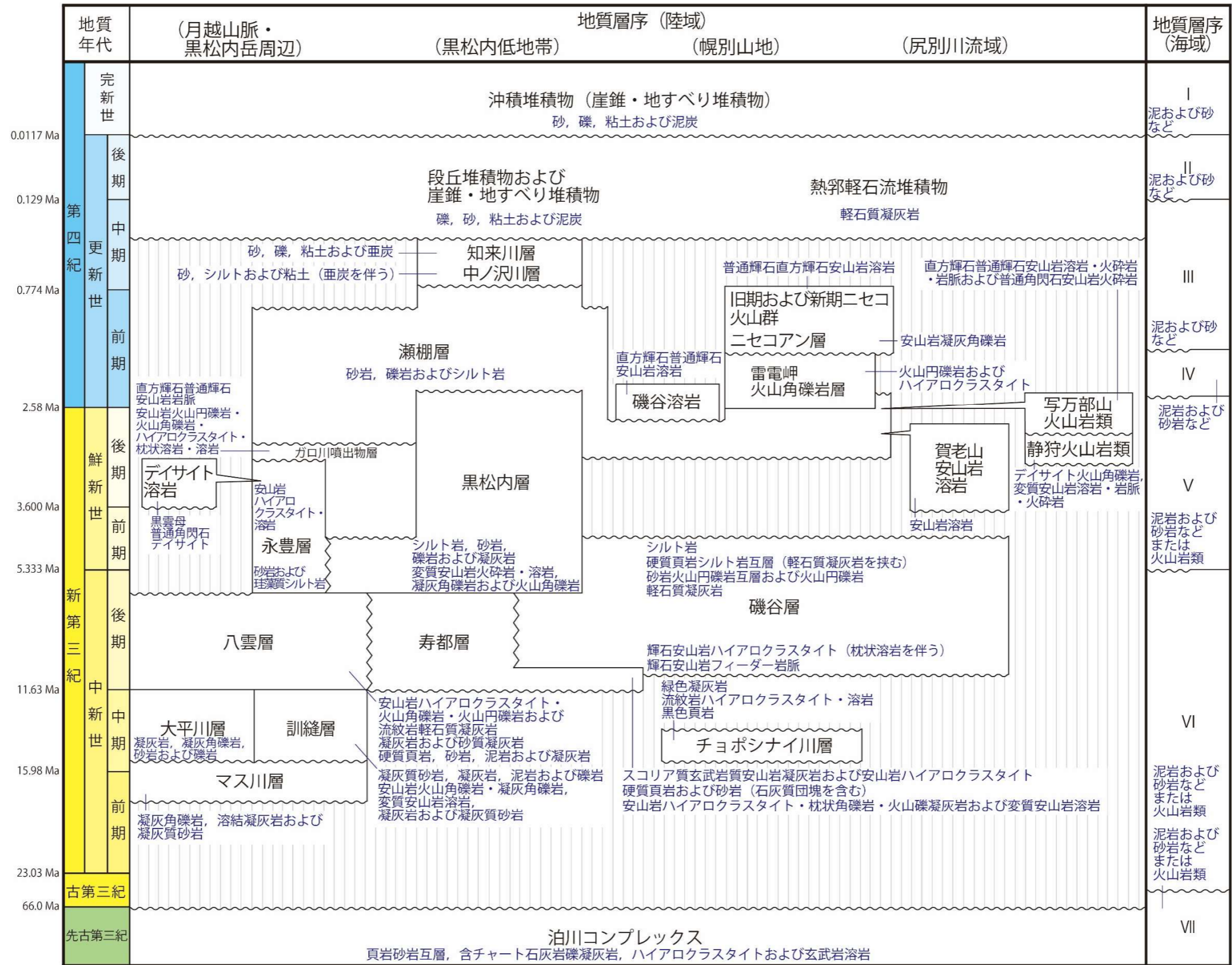
本岩体の内容は、黒沢ほか(1993)の貫入岩類安山岩 I を参考にして整理した。

本岩体は、大平山南方および黒松内岳南方に分布する大平川層、訓縫層、八雲層および貫入岩 XV に貫入する。また、大平山図幅(黒沢ほか, 1993)の東端における貫入岩類安山岩 I (本岩体)の分布および同図幅東側に接する長万部図幅(久保ほか, 1983)の西端における黒松内層の分布を踏まえると、本岩体は黒松内層に貫入している可能性が考えられる。黒松内岳付近の岩相は、複輝石安山岩および輝石安山岩で、変質しているものからほとんど未変質のものまでである。

本岩体の年代値は得られていない。

表 4.3-1 寿都町および周辺地域地質層序表

陸域の貫入岩は省略。地質年代の数値は日本地質学会執理事会（2023）に基づく。海域の貫入岩Ⅷ層は尻別川西方に局所的に分布し、Ⅴ層に貫入関係で接する（北海道電力，2015）。



〰 : 不整合
} : 同時異相

表 4.3-2 寿都町および周辺地域陸域層序対比表（その1）

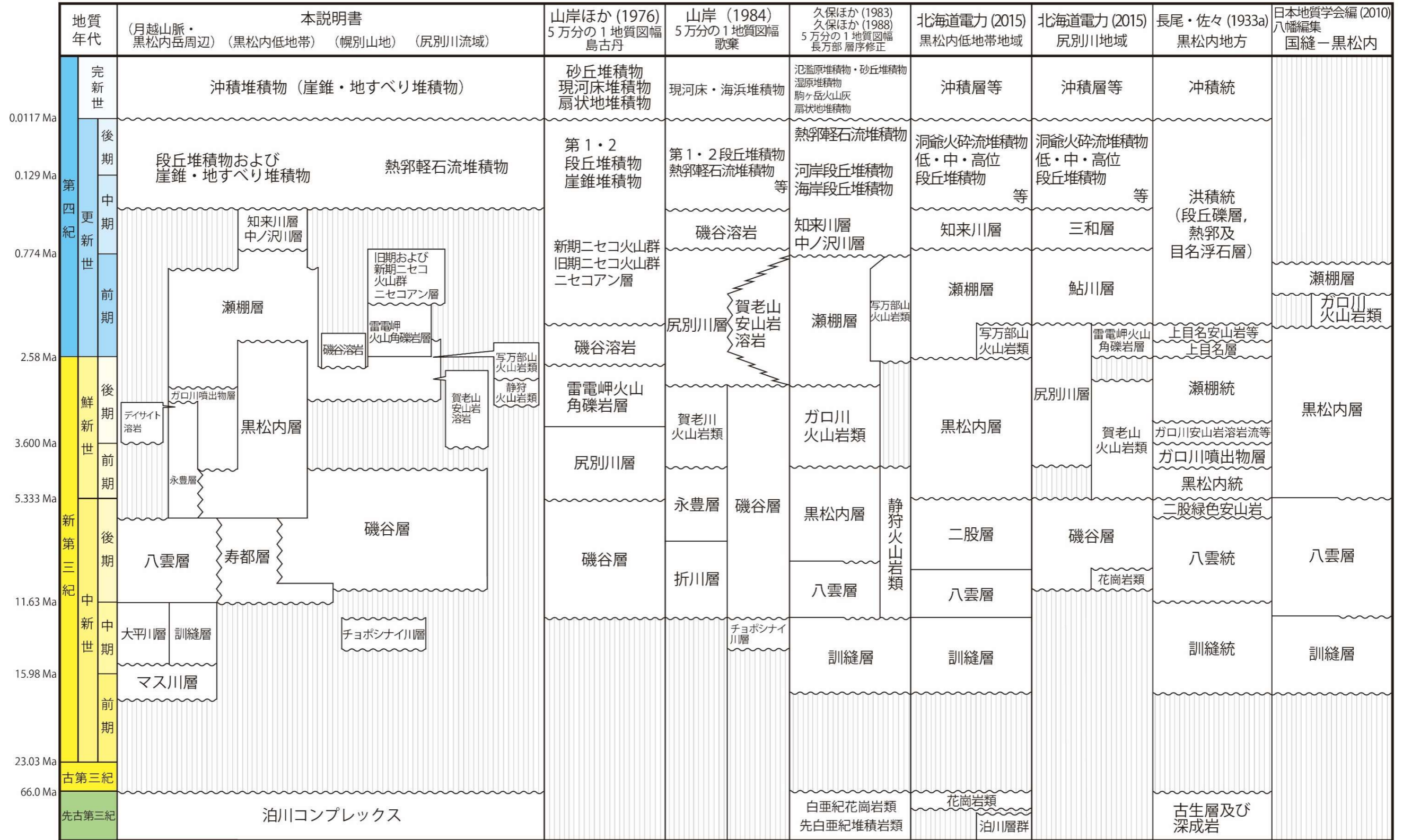
日本地質学会編（2010），長尾・佐々（1933a）[◎]日本地質学会，道南グリーン・タフ団体研究グループ（1984），岡村（1984）[◎]日本地質学会，北海道電力（2015），鈴木ほか（1981），黒沢ほか（1993）および石田ほか（1993）を参照し，編集して作成。地質年代の数値は日本地質学会執行理事会（2023）に基づく。地理的な位置関係を踏まえ，本説明書の層序は右側に表示。各文献の地質層序で地質年代が不明確な部分については，各文献中の層序対比表などを参考に加筆して本表に反映している。

地質年代	日本地質学会編(2010) 八幡編集 国縫-黒松内	長尾・佐々(1933a) 黒松内地方	道南グリーン・タフ 団体研究グループ(1984) 島牧地域	岡村(1984) 寿都半島地域	北海道電力(2015) 弁慶岬西方地域	鈴木ほか(1981) 5万分の1地質図幅 寿都	黒沢ほか(1993) 5万分の1地質図幅 大平山東部	石田(1983) 5万分の1地質図幅 国縫	本説明書 (月越山脈・黒松内岳周辺) (黒松内低地帯) (幌別山地) (尻別川流域)		
	完新世		沖積統			沖積層等	現河床・海浜堆積物	沖積層	砂丘・氾濫原堆積物・駒ヶ岳火山灰・湿原堆積物・扇状地堆積物	沖積堆積物（崖錐・地すべり堆積物）	
0.0117 Ma	第四紀	洪積統 (段丘礫層, 熱郭及 目名浮石層)	床丹川層	第1・2 段丘堆積物	低・中・高位 段丘堆積物等	第1・2 段丘堆積物	段丘堆積物	河岸段丘堆積物 海岸段丘堆積物	段丘堆積物および 崖錐・地すべり堆積物	熱郭軽石流堆積物	
後期											段丘レキ層
0.129 Ma											
0.774 Ma	更新世										
2.58 Ma	鮮新世	瀨棚層	本目層	歌島層	歌島層	歌島層	歌島層	瀨棚層	知来川層 中ノ沢川層	旧期および 新期ニセコ 火山群 ニセコアン層	
		ガロ川火山岩類							上目名安山岩等 上目名層		歌島層
3.600 Ma	後期	黒松内層	折川層	永豊層	永豊層	ガロ川噴出物層	黒松内層	黒松内層	ガロ川噴出物層	碓谷溶岩	
5.333 Ma	前期	黒松内層							月越火砕岩層-III	永豊層	ガロ川噴出物層
11.63 Ma	新第三紀	八雲層	折川層	島牧層	二股層	永豊層	黒松内層	黒松内層	碓谷層	碓谷溶岩	
15.98 Ma	中新世	訓縫層	訓縫統	大平川層	折川層	折川層	折川層	折川層	八雲層	八雲層	
					月越火砕岩層-II	折川層	折川層	折川層	八雲層	八雲層	八雲層
23.03 Ma	古第三紀										
66.0 Ma	先古第三紀	古生層及び 深成岩	基盤岩類							泊川コンプレックス	

〰️ : 不整合
 } : 同時異相

表 4.3-3 寿都町および周辺地域陸域層序対比表 (その2)

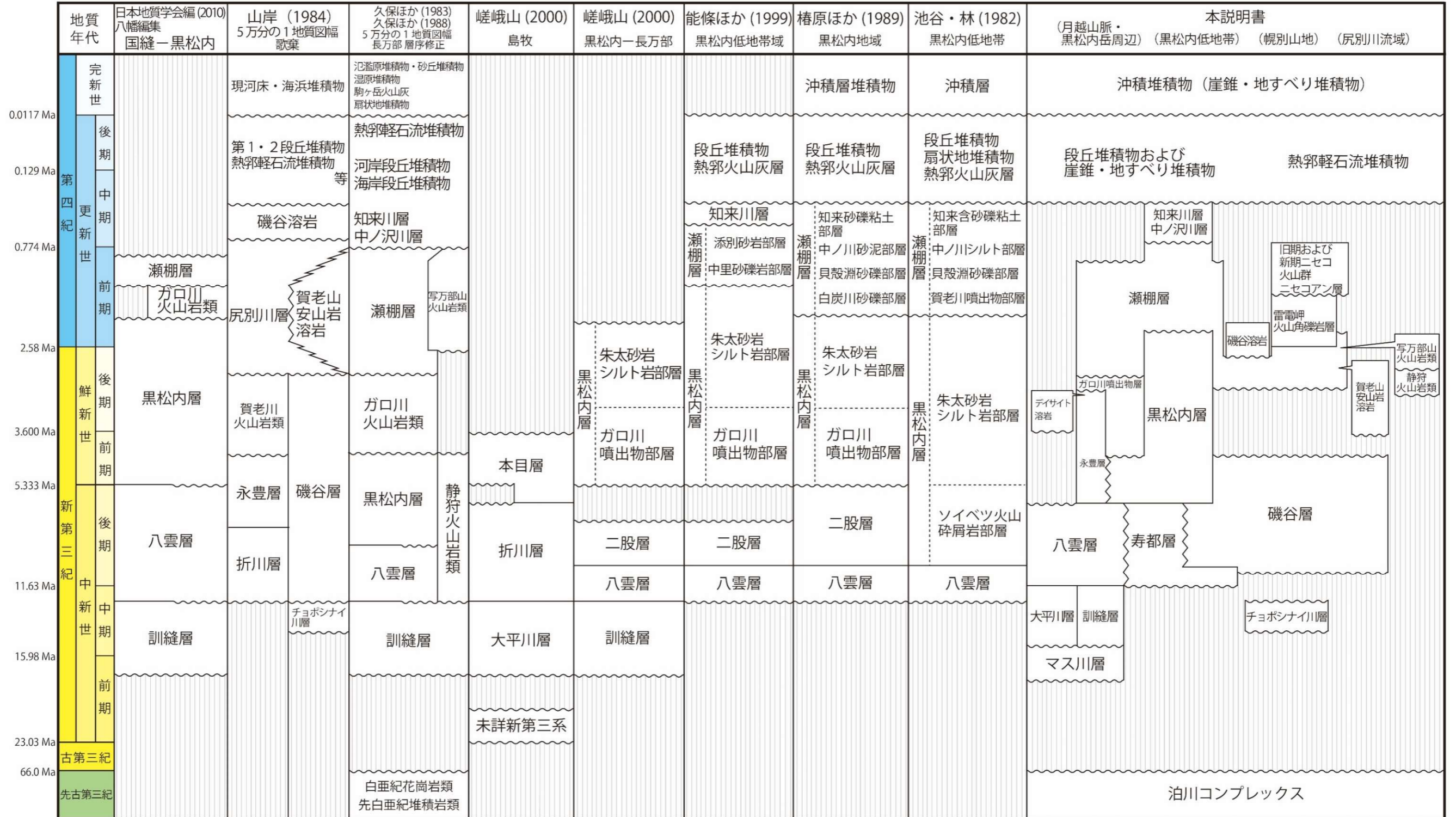
山岸ほか (1976), 山岸 (1984), 久保ほか (1983), 久保ほか (1988) ©日本地質学会, 北海道電力 (2015), 長尾・佐々 (1933a) ©日本地質学会 および日本地質学会編 (2010) を参照し, 編集して作成。地質年代の数値は日本地質学会執行理事会 (2023) に基づく。地理的な位置関係を踏まえ, 本説明書の層序は左側に表示。各文献の地質層序で地質年代が不明確な部分については, 各文献中の層序対比表などを参考に加筆して本表に反映している。



~ : 不整合
 } : 同時異相

表 4.3-4 寿都町および周辺地域陸域層序対比表 (その3)

日本地質学会編 (2010), 山岸 (1984), 久保ほか (1983), 久保ほか (1988) ©日本地質学会, 嵯峨山 (2000), 能條ほか (1999) ©日本地質学会, 椿原ほか (1989) ©日本地質学会 および池谷・林 (1982) ©日本地質学会 を参照し, 編集して作成。地質年代の数值は日本地質学会執行理事会 (2023) に基づく。地理的な位置関係を踏まえ, 本説明書の層序は右側に表示。各文献の地質層序で地質年代が不明確な部分については, 各文献中の層序対比表などを参考に加筆して本表に反映している。



~ : 不整合
 } : 同時異相

4.3.3 陸域の地質構造

文献調査対象地区および周辺地域の地質構造に対する概要（付図1および図4.3-1）と、推定地質断面図（付図2および図4.3-2）について以下に述べる。

(1) 概要

本地域の地質構造は、月越山脈・黒松内岳周辺（狩場山地東部）、黒松内低地帯および幌別山地で特徴がそれぞれ異なる。

月越山脈・黒松内岳周辺では、泊川コンプレックスとこれに貫入する花崗岩類（貫入岩I）が分布し、これらを覆いさらに東側に新第三紀以降の堆積物や貫入岩が分布する。訓縫層および大平川層からガロ川噴出物層までの地層は、概ね北西－南東方向軸の褶曲構造を持つ。黒松内岳北方では、八雲層と黒松内層の翼部が急傾斜に折りたたまれた褶曲構造がみられるが、寿都半島ではこれらと同層準と考えられる寿都層と永豊層が、翼部の傾斜が緩く西へ開いた向斜構造を呈している。両地域の間は、ガロ川噴出物層と瀬棚層が下位層を不整合に覆っているため、地質構造の差異の詳細については不明である。寿都半島基部付近に分布する瀬棚層は、下位層に調和した褶曲構造はみられない。以上のことから、瀬棚層の下位層を支配する褶曲活動は、鮮新世に開始し、この付近に分布する瀬棚層堆積開始前に概ね終了していたと考えられる。寿都半島中央やその西方の折川および大平流域などにみられる、東西～西北西－東南東あるいは東北東－西南西方向の断層について、一部がガロ川噴出物層または瀬棚層に覆われ、地表に現れていない。よって、これらの断層のガロ川噴出物層堆積以降の顕著な活動はないものと考えられる。

黒松内低地帯では、磯谷層とこれより若い地層が概ね南北～北北西－南南東方向の断層や褶曲構造に規制されて分布する。本低地帯では瀬棚層とこれより上位の地層が広く分布、丸山丘陵や黒松内背斜などでは磯谷層や黒松内層が露出している。丸山丘陵を形成する磯谷層は背斜構造を呈し、南南東方向の黒松内背斜の方へ連続すると考えられる。本低地帯でみられる概ね南北～北北西－南南東方向に規制された地形および地質構造は、本低地帯付近を同方向に縦断し、東西方向を最大主応力軸とする黒松内低地帯断層帯の活動による影響が大きいと考えられ、本低地帯には白炭断層などの活構造が示されている（詳細は、4.3.3(3)および説明書「地震・活断層」参照）。本断層帯について、個別の断層では断層両側の地質層序関係より、東上がりとし上がり両方の逆断層が推定されるが、月越山脈・黒松内岳周辺地域が黒松内低地帯に対して地形的に隆起側であり、かつ黒松内低地帯に分布する地層よりも下位の地層が分布しているため、主断層は西上りの逆断層と考えられる。

上記のとおり、月越山脈・黒松内岳周辺と黒松内低地帯の地質構造については、方向と褶曲時期に違いがみられる。その要点は以下のとおりである。

- ・ 地質構造について、月越山脈・黒松内岳周辺では概ね北西－南東方向の、黒松内低地帯では南北～北北西－南南東方向の褶曲構造や断層が卓越する。
- ・ 月越山脈付近では、永豊層、黒松内層およびガロ川噴出物層は概ね北西－南東方向の軸を持つ褶曲構造を伴うが、これらを覆う瀬棚層に顕著な褶曲構造がみられないことから、瀬棚層堆積以降に顕著な地殻変動を受けていないと考えられる。
- ・ 黒松内低地帯では、瀬棚層とこれ以降の地層に褶曲構造がみられるため、瀬棚層堆積以降の褶曲活動が考えられる。

上記のとおり、両地域の地質構造の違いは、応力場の変化および褶曲場の変遷の結果と考えられ

る。

幌別山地では主に海底火山噴出物からなる礫谷層が広く分布し、南東部では貫入岩 VIII が礫谷層などに貫入している。礫谷層に着目すると、南北方向の長軸を持つドーム構造を形成し、頂部では傾斜が 20°程度で側方に向かって傾斜が増し、山麓部では 40~50°に達する。山岸ほか (1976) では、幌別山地北端部の礫谷層分布域に硬質頁岩シルト岩互層を中心にしたドーム構造が報告されている。幌別山地周辺では、瀬棚層が礫谷層および貫入岩 VIII などを不整合関係で覆って分布している。5 万分の 1 地質図幅 (山岸ほか, 1976 ; 山岸, 1984) に記載されていないことから、本地質図には表示していないものの、山地北東部から東部に走向が北北西-南南東の尻別川断層や目名川流域付近には同じく北北東-南南西の「目名付近の断層」などの活構造が示されている文献もある (詳細は、説明書「地震・活断層」参照)。尻別川断層は、幌別山地の成因の一つである可能性がある。東南部の貫入岩 VIII は、礫谷層と断層を介して接していることから、断層の北側にあたる幌別山地の中央~北部に深成岩体が分布する可能性も考えられる。なお、この深成岩体の貫入も幌別山地の成因の一因である可能性がある。

(2) 推定地質断面図

本地質図では、地形や地質構造に南北~北西-南東方向の傾向がみられることから、これらに直交する方向の A-A'~F-F' 断面を設定した。加えて、本地質図中央部の黒松内低地帯を縦断する南北~北北西-南南東方向に G-G' 断面、文献調査対象地区北東の尻別川河口部右岸から寿都湾、月越山脈を通り大平川中流域付近に至る北東-南西方向に H-H' 断面、文献調査対象地区東部の幌別山地北部と賀老山山地に至る北西-南東方向に I-I' 断面、および寿都半島西部から南南東方向に黒松内川中流域付近に至りここから西方へ黒松内岳付近に至る J-J' 断面を作成した。推定地質断面図の作成に当たっては、地表地質情報に加えてボーリング調査や反射法地震探査などの結果を参照した。各断面における地質・地質構造について以下に示す。

(i) A-A' 断面

本断面は、文献調査対象地区の中央を通り、西から月越山脈、寿都湾および幌別山地に至る東西方向の断面である。

月越山脈では永豊層と寿都層が西へ傾斜して分布する。寿都層は本断面の北方で貫入岩 VI に貫入されている。また、同層は月越山脈中央部の 2 本の断層に切られている。これらの断層は、地表において東方へ張り出すような弧状であることから、西傾斜の逆断層と考えられる。走向が周囲の寿都層の走向に概ね調和的であることから、これらの断層は鮮新世に開始したと考えられる褶曲運動に伴う層面すべり断層である可能性がある。

東部の幌別山地では、主に礫谷層が長軸を概ね南北方向とするドーム構造を形成して分布する。幌別山地西麓付近では、寿都層が断層で礫谷層と接するが、寿都湾を挟んで東西陸側の地層の連続性および関係の詳細については、不明である。幌別岳北方では、貫入岩 XI が礫谷層に貫入している。幌別山地東麓では、瀬棚層が礫谷層を不整合関係で覆う。

(ii) B-B' 断面

本断面は、文献調査対象地区の南部を通り、月越山脈や黒松内低地帯、幌別山地に至る東西方向の断面である。

月越山脈では、西方へ傾斜する永豊層と寿都層をガロ川噴出物層が不整合に覆い、さらにその上を瀬棚層が不整合に覆う。本断面西端部では、八雲層が分布する可能性がある。

黒松内低地帯では、沖積堆積物の下位に瀬棚層および黒松内層がほぼ水平に分布する（北海道電力，2015）。これ以深については、黒松内層の下位層である寿都層あるいは磯谷層が分布すると推定されるが、詳細は不明である。

本断面北方の幌別山地西麓に分布する北北東-南南西方向の断層は、地表では本断面まで連続しないものの、地下では連続している可能性があるため、本断面に図示している。

幌別山地では、磯谷層が A-A' 断面と同様にドーム構造を形成している。同山地西部では、貫入岩 IX が磯谷層に貫入しているが、貫入時期の詳細については不明である。ドーム構造の頂部では地層の傾斜が緩く、側部に向かって急になる。幌別山地東麓付近では、瀬棚層が磯谷層および貫入岩 VIII を不整合に覆い、東方に緩く傾斜して分布する。5 万分の 1 地質図幅（山岸，1984）に記載されていないことから、本地質図には表示していないものの、本断面東端付近では、「目名付近の断層」が分布する（例えば、北海道電力，2015）。

(iii) C-C' 断面

本断面は、文献調査対象地域南端部付近を通る南西-北東～東西方向の断面である。

月越山脈南部では瀬棚層が下位層を不整合に覆っているため、本層以下の地質構造の推定に当たって、周辺の地質構造や地質層序を参考にした結果、本断面南の向斜構造軸部が本断面折れ点付近を通過すると考えられる。

本断面西端の大平山付近では、泊川コンプレックスが分布し、大平川層がこれを不整合に覆う。大平川層と八雲層が、泊川コンプレックス東縁の湯ノ沢 断層を境にして分布し、北西-南東方向の軸を持つ褶曲構造を伴う。湯の沢川断層は、東側に新第三紀以降の海成層（大平川層および八雲層など）が厚く分布することと、これらが本断層の走向とほぼ同じ方向（北西-南東）の軸を持つ褶曲構造に規制されていることを踏まえると、本断層は古第三紀～新第三紀に正断層として活動し、その後逆断層として再活動した可能性が考えられる。

寿都半島南部付近に分布する瀬棚層は、NS～N50°E、10～15°E の走向・傾斜を示し（鈴木ほか，1981）、下位層の褶曲構造とは非調和であることから、この付近では本層堆積以降に著しい褶曲活動を受けていないと考えられる。

本断面中央部の黒松内低地帯の丸山丘陵では磯谷層が背斜構造を呈し、頂部の高位段丘面は東へ傾動している（例えば、今泉・渡島半島活断層研究グループ，1982）。この背斜構造は、軸の方向などから、本断面南方の黒松内背斜へ連続すると考えられる。

丸山丘陵東側の朱太川右岸に白炭断層（白炭東断層および白炭西断層）に対応する変位地形（東落ち逆向き崖）が示されており（詳細は、説明書「地震・活断層」参照）、当該付近で北海道電力（2015）が実施した反射法地震探査の結果では、標高約 450 m 程度までの瀬棚層と黒松内層に向斜構造がみられるが、白炭断層に対応した断層構造は一部のみである。本調査では、丸山丘陵にみられる背斜構造とその頂部の東への傾動、朱太川右岸地域の向斜構造および西傾斜と推定されている震源断層（詳細は、説明書「地震・活断層」参照）を説明する断層システムとして、本断面図に示すようなウェッジ・スラスト（例えば、池田ほか編，2002 など）を想定している。この場合、白炭断層は、向斜構造の形成に伴った層面すべり断層である可能性が考えられる。

幌別山地では、磯谷層が A-A' 断面と同様にドーム構造を形成している。その東部では、貫入岩

VIII が礫谷層に断層で接し、この深成岩体は瀬棚層に覆われることから、瀬棚層堆積前に地表に露出していたと考えられる。この岩体は、本断面南方で礫谷層とチョポシナイ川層に貫入している。本地域は、鮮新世以降は圧縮場である（例えば、渡辺、1986；大槻、1989 など）ことを踏まえると、貫入岩 VIII と礫谷層の間の断層は南東傾斜の逆断層と推定される。この場合、礫谷層の下に本断層下盤側（北西側）の貫入岩 VIII が分布している可能性が考えられる。なお、この断層の北東端は瀬棚層に覆われることから、瀬棚層堆積以降の顕著な活動はないものと考えられる。

(iv) D - D' 断面

本断面は、文献調査対象地区南方の大平山付近から黒松内低地帯、賀老山山地に至る東西方向の断面である。

本断面西端の大平山付近では、C - C' 断面と同様に泊川コンプレックスが分布し、大平川層がこれを不整合に覆う。泊川コンプレックス東縁の湯の沢川断層を境にして大平川層と八雲層が分布し、北北西－南南東～北西－南東方向の軸を持つ褶曲構造を伴う。黒松内低地帯の西方では、ガロ川噴出物層が黒松内層を覆う。黒松内低地帯では、黒松内層とそれより上位の地層が北北西－南南東方向の軸を持つ褶曲構造（黒松内背斜、チョポシナイ向斜および豊幌背斜など）に伴って分布する。このうち、黒松内背斜軸部付近では、黒松内断層に沿って黒松内層が露出する。黒松内低地帯とその西方の黒松内岳周辺の地層の落差を考慮すると、これらは西傾斜で逆断層型の黒松内低地帯断層帯の活動に起因した短縮変形の一部と考えられる。本断面近傍の黒松内町付近で実施された「黒松内」基礎試錐調査結果（石油技術協会、1993）では、黒松内層の見かけの厚さが周囲と比べて厚いが、これは逆断層の活動によるものの可能性が考えられる。八雲層の厚さについて、月越山脈・黒松内岳周辺の表層地質から推定される厚さに比べて、当該基礎試錐から得られた黒松内低地帯下の厚さは薄い。なお、当該基礎試錐ではガロ川噴出物層に相当する地層が確認されないことから、ガロ川噴出物層の東西方向の分布は限定的であると考えられる。

熱郭川付近では洞爺火砕流堆積物（Toya, 115 ka；町田・新井、2003）に相当すると考えられる熱郭軽石流堆積物が地表を覆う。黒松内低地帯東部では、本説明書の瀬棚層および熱郭軽石流堆積物に相当すると考えられる地層とこれを覆う約2万年前以降の地層に変位を与える西傾斜の断層が確認されている（楮原ほか、2013）。

黒松内低地帯およびその西方の地下構造の推定について、地表の地質構造と「黒松内」基礎試錐調査結果（石油技術協会、1993）と黒松内町泉源のボーリング調査結果（高見ほか、2008；藤本ほか編、2004）、低地帯東部で確認された楮原ほか（2013）の断層露頭、西傾斜と推定されている震源断層（詳細は、説明書「地震・活断層」参照）を説明する断層システムとして、本断面図に示すような断層形状を想定している。

なお、本地質図では、ガロ川噴出物層内において直方輝石普通輝石安山岩岩脈を示しているが、岩体の規模が小さいことから、推定地質断面図では表記していない。

(v) E - E' 断面

本断面は、後志利別川右岸から長万部川左岸付近に至る東北東－西南西方向の断面である。

本断面西端付近では、貫入岩 I を訓縫層が不整合に覆う。訓縫層とこれより上位の地層は、北北西－南南東方向の軸を持つ褶曲を呈しながら長万部川右岸まで分布する。ガロ川噴出物層と瀬棚層は、それぞれ不整合関係で下位層を覆う。長万部川右岸周辺の地下には黒松内低地帯断層帯の存在が

推定されており（例えば、地震調査研究推進本部，2005；北海道電力，2015 など）、ガロ川噴出物層と瀬棚層を境する栗岡断層は、当断層帯の一部である可能性が考えられる。

(vi) F - F' 断面

本断面は、国縫川中流域付近から内浦湾（噴火湾）に至る西南西－東北東方向の断面である。

西から東に向かって、訓縫層，八雲層，黒松内層および瀬棚層が分布する。八雲層は分布域の中央付近で貫入岩 V に貫入されている。

黒松内層は、瀬棚層とこれより上位の地層に不整合で覆われる。瀬棚層分布域の東縁付近に活断層に関する情報があり（例えば、地震調査研究推進本部，2005；北海道電力，2015 など。詳細は、4.3.3(3)および説明書「地震・活断層」参照）、これらは黒松内低地断層帯の一部であると考えられる。

なお、本断面の北東で実施された OR-9 のボーリング調査結果（高見ほか，2008；藤本ほか編，2004）によると、瀬棚層が標高約400 m 付近まで、黒松内層が標高約-1,100 m 付近（孔底）まで分布する。

(vii) G - G' 断面

本断面は、文献調査対象地区中央の寿都湾から長万部川河口付近に至る南北～北北西－南南東方向の断面である。

北端部の朱太川河口付近では、黒松内層，瀬棚層および沖積堆積物がほぼ水平に堆積し（北海道電力，2015），その下位に、磯谷層ならびに寿都層が分布すると推定される。

丸山丘陵の周囲に黒松内層と瀬棚層が分布することから、本丘陵の隆起に伴ってこれらの地層が削剥された可能性が考えられる。

本丘陵付近では中ノ沢川層および知来川層が確認されないが、これより南側では中ノ沢川層および知来川層が分布する。本断面南部には写万部山火山岩類が分布する。

(viii) H - H' 断面

本断面は、大平川中流域付近から月越山脈，寿都湾を通り尻別川右岸に至る南西－北東方向の断面である。

本断面南西端部では、泊川コンプレックスの北東側に湯の沢川断層を境にして大平川層と八雲層が分布する。これらの地層は、北西－南東方向の軸を持つ褶曲構造に規制されている。月越山脈南部では、瀬棚層が永豊層などの下位層を不整合に覆う。この付近の地下構造に関する詳細な情報は確認されないため、周囲の地表地質情報などから考察した以下の内容に基づき本断面図を作成している。

- ・ 瀬棚層分布域の南でみられる、両翼の地層が高角度に折りたたまれた褶曲は、本断面付近あたりから北方に向かってほどけ始めていると推定される。
- ・ 八雲層の上位には永豊層とガロ川噴出物層が分布し、瀬棚層に覆われる。
- ・ 永豊層およびガロ川噴出物層は、向斜構造の軸部付近に分布する。
- ・ 瀬棚層の東方に分布する寿都層は、走向・傾斜の情報は乏しいが、周囲の地質情報からほぼ南北方向の走向で西傾斜であると推定されることを考慮すると、八雲層とほぼ同じ深度に分布する。

本断面北東部は、幌別山地北部にあたり、主に礫谷層が分布する。その中央では、同層硬質頁岩シルト岩互層を中心とする小規模なドーム構造がみられる（山岸ほか、1976）。

幌別山地東縁部に分布する瀨棚層は、礫谷層を不整合に覆い、概ね東へ 50～60°程度傾斜している。尻別川左岸では、雷電岬火山角礫岩層が瀨棚層を覆う。なお、5 万分の 1 地質図幅（山岸ほか、1976；山岸、1984）に記載されていないことから、本地質図には表示していないものの、この付近には西上がりの逆断層である尻別川断層が北北西－南南東方向に分布する（詳細は、4.3.3(3)および説明書「地震・活断層」参照）。

(ix) I-I' 断面

本断面は、文献調査対象地区東部の幌別山地北部と賀老山山地に至る北西－南東方向の断面である。

幌別山地では、礫谷層が A-A' 断面と同様にドーム構造を形成する。南東部では貫入岩 VIII が貫入し、その北西縁は、南東傾斜の逆断層と推定される断層で礫谷層と接する。幌別山地南東麓から目名川流域では、瀨棚層が同岩体を覆って分布し、周囲の地質情報を踏まえると、両者の間には礫谷層およびチョポシナイ川層が分布すると推定される。本断面南東端部には賀老山安山岩溶岩が分布する。

(x) J-J' 断面

本断面は、寿都半島西岸から南南東方向の黒松内川中流付近に至り、ここから西方の黒松内岳に至る北北西－南南東～東西方向の断面である。

本断面北北西端部では北西へ傾斜する永豊層および寿都層が分布する。本断面中央部は、北北西－南南東方向の軸を持つ向斜軸部を通る。

黒松内岳周辺では、八雲層および黒松内層を覆ってガロ川噴出物層が分布する。本層は、一部瀨棚層に覆われるものの月越山脈西麓まで分布する。

ガロ川噴出物層の下位には黒松内層とこれとほぼ同層準と考えられる永豊層が分布しており、これらは月越山脈南部の瀨棚層分布域付近で漸移していると推定される。

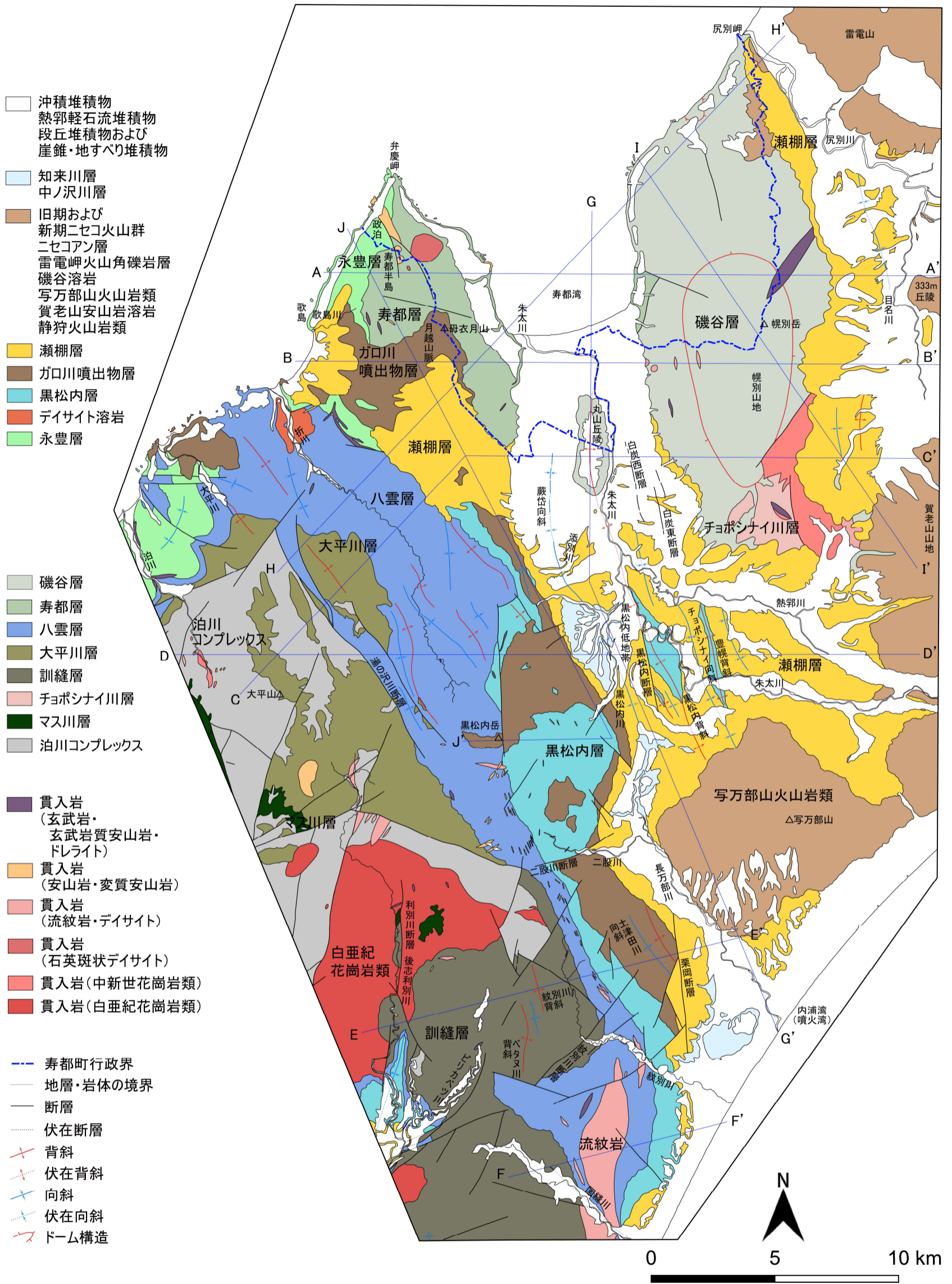


図 4.3-1 寿都町および周辺地域陸域地質図 (概要版)

鈴木ほか (1981), 山岸ほか (1976), 山岸 (1984), 久保ほか (1983), 久保ほか (1988) ©日本地質学会, 黒沢ほか (1993), 石田 (1983), 岡・三谷 (1981), 鈴木ほか (1967) を参照し, 編集して作成。参照, 編集の詳細は「3.2 地質・地質構造の取りまとめの考え方」参照。寿都町行政界は「国土数値情報 (行政区域データ)」 (国土交通省) に基づく。

V:H=1:1

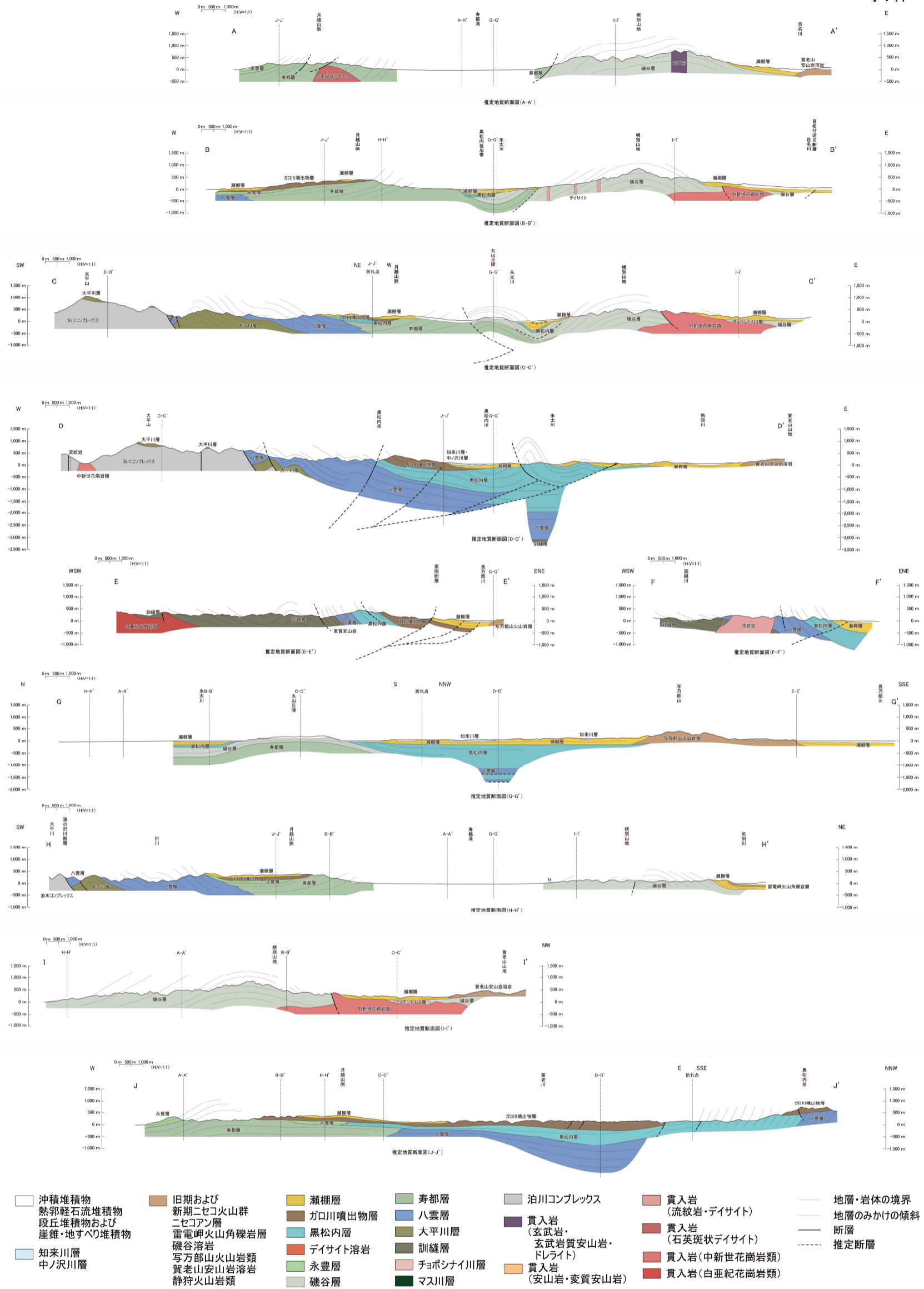


図 4.3-2 寿都町および周辺地域陸域推定地質断面図 (概要版)

本図は付図1、ボーリングデータおよび反射法地震探査結果などを基に原子力発電環境整備機構が推定したものである。推定の詳細は「4.3.3 陸域の地質構造」参照。断面位置については図 4.3-1 参照。断層については、表層地質情報などから相対的な確度が高いものを「断層」として、それ以外を「推定断層」として示している。地質断面図の推定の結果、図 4.3-1 に対応しない伏在断層が一部生じている。削剥前の地層のみかけの傾斜および地下の地質を表記していない部分の推定断層は、参考として記載している。陸域地形は国土地理院数値標高データに基づき作成 (測量法に基づく国土地理院長承認 (使用) R5JHs 154)。海域地形は日本水路協会発行 M7000 シリーズに基づき作成 ((一財) 日本水路協会承認 第 2021006 号)。

(3) 活構造

文献調査対象地区および周辺地域の陸域には、黒松内低地断層帯と尻別川断層帯がみられる（図 4.3-3）。ここでは、地質構造形成の観点から考察した内容を述べる。なお、これらを構成する個々の断層に関する法定要件の観点からの評価は、説明書「地震・活断層」に述べる。

(i) 黒松内低地断層帯

黒松内低地帯とその周辺域に分布する新第三紀以降の堆積物は、本低地帯西方の大平山付近に分布する泊川コンプレックスの東側に形成された堆積盆を埋積したものであると考えられる。これらが圧縮場下で短縮変形し、本断層帯が形成されたと考えられる。

本断層帯には、黒松内低地帯をほぼ南北方向に縦断するように白炭断層などが分布する。地表では地下の断層活動によって形成されたと考えられる褶曲構造（黒松内背斜など）、断層崖（白炭断層など）、テクトニック・バルジ（丸山丘陵）、段丘面の傾動（長万部断層など）などがみられるが、これら個々の長さは断層帯全体の長さに比べて短いことが特徴である。また、推定される断層の変位センスも東側隆起または西側隆起があり一定でない（例えば、池田ほか編，2002；楮原ほか，2013 など）。

大局的にみると、当低地帯付近の地質構造は、断層および褶曲構造の配列や断層の変位センスなどからほぼ東西方向の圧縮場下で形成されてきたと推定されることと、本低地帯とその西方地域の間に西側隆起の地形的および層位学的落差がみられることから、主断層は西傾斜の逆断層であると考えられる。一方で、白炭断層は雁行配列（ミの字型）がみられ、山岸・木村（1981）は断層露頭で左横ずれ変位を確認していることから、縦ずれ変位だけでなく部分的に横ずれ変位を含んでいることも推定される。

本断層帯の北部は、丸山丘陵頂部地形面の東への傾動（例えば、今泉・渡島半島活断層研究グループ，1982）や、黒松内背斜軸部西側の断層が変位センスから東傾斜の逆断層と推定されることなどから、地表付近では東傾斜の断層が支配的であると考えられる。以上より、地下深部に想定される西傾斜の主断層への連続は、（北をみて）途中で逆くの字型に折れ曲がったウェッジ・スラストを形成していると推定される。

本断層帯の中央部では、黒松内背斜、チョポシナイ向斜や豊幌背斜などの複数の褶曲構造が東西幅 5～10 km 程度に配列することや、震源断層が想定されている黒松内低地帯西方地域の最近の地震活動は活発でないこと（詳細は、説明書「地震・活断層」参照）などから、周辺地域の歪みの解消は、地震活動よりも褶曲運動によるものが多い可能性が考えられる。

(ii) 尻別川断層帯

本断層帯は、尻別川断層および「目名付近の断層」などから構成され、大局的にみると不連続性および撓み・地形面の異常勾配などの地形的特徴および層位学落差などから西傾斜の逆断層と考えられる。これらの断層の地下深部への連続は不明な点が多いが、幌別山地東縁部付近に尻別川断層の存在が想定されることと、この付近に東方へ高傾斜する瀬棚層が確認される（例えば、山岸ほか，1976；北海道電力，2015）ことなどから、尻別川断層は幌別山地の形成要因の一つである可能性が考えられる。

本断層帯と黒松内低地断層帯は、共に走向がほぼ南北で西傾斜の逆断層を主体としていると考えられるが、両者の関係については不明である。

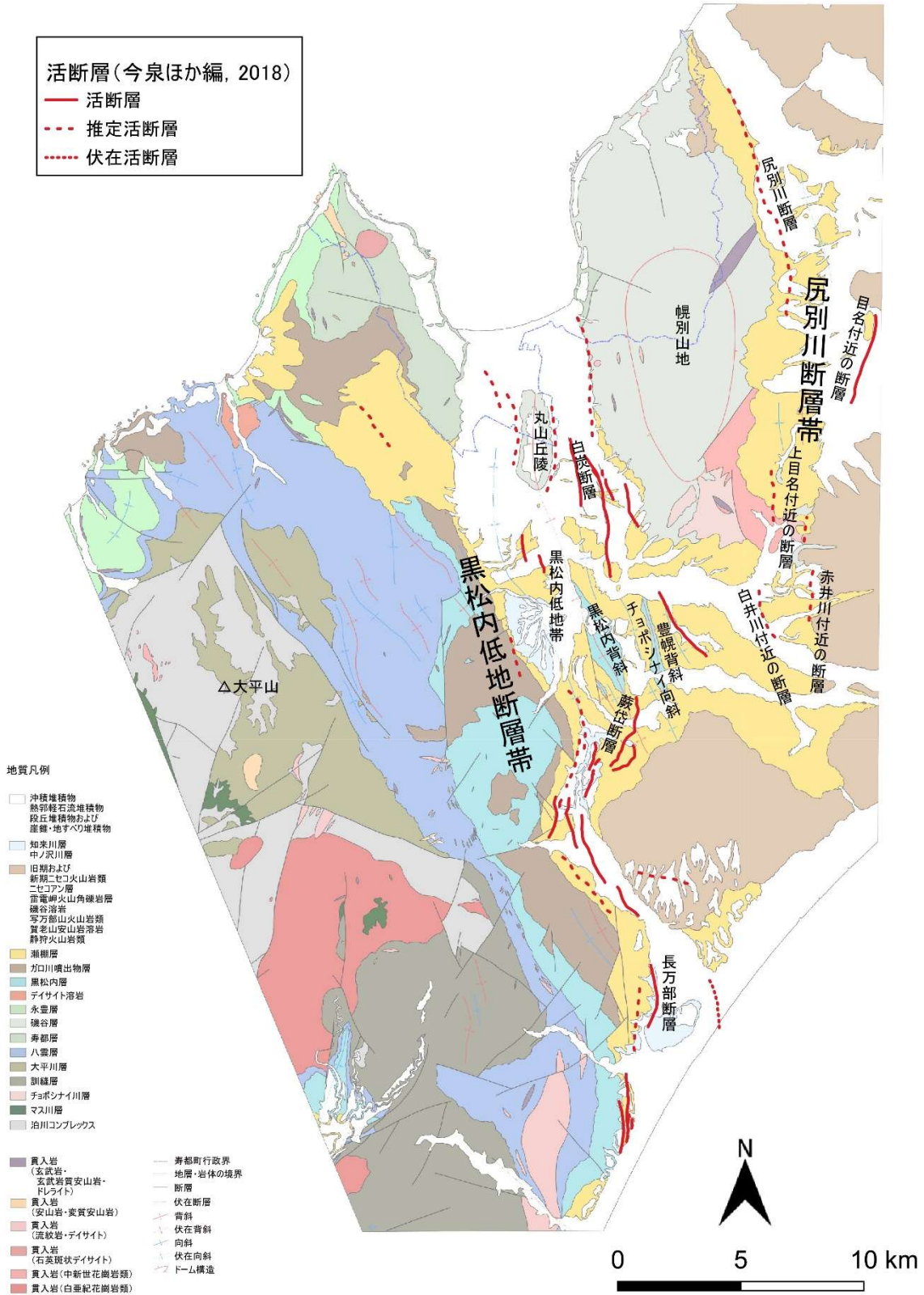


図 4.3-3 寿都町付近の活断層図

活断層分布は、今泉ほか編(2018)に基づく。各断層帯の名称は説明書「地震・活断層」に基づく。個別の断層名について、黒松内低地断層帯は池田ほか編(2002)、尻別川断層帯は地震調査研究推進本部(2005)に基づく。基図は図 4.3-1 に基づく。

4.4 海域の地質概説および地質各論

4.4.1 海域の地質概説

層序対比表を表 4.4-1 に示す。海底地質図および探査測線を図 4.4-1 に示す。海底地質断面図を図 4.4-2～図 4.4-5 に示す。

文献調査対象地区の海域のうち、大陸棚外縁より沖合には広くⅡ層が分布し、陸棚斜面の一部にはⅢ～Ⅵ層が分布する。

大陸棚のうち、幌別山地の北方海域では陸側にⅥ層が、その沖合ではⅣ層およびⅤ層が、大陸棚外縁部付近ではⅢ層が分布する。寿都湾ではⅢ層とその周囲にⅣ層が分布し、沖合に向かってⅥ層、Ⅳ層、Ⅲ層が分布する。寿都半島周辺については、東側ではⅥ層が西側ではⅤ層が分布する。

4.4.2 海域の地質

本調査では、3.2.2 に記載のとおり北海道電力（2013，2015，2016）を参照して整理した。

(1) Ⅶ層

Ⅶ層は、本海域における最下位層で、海底面には露出しないが、上位層に覆われ分布する。

本層は硬質な泥岩・砂岩などを含む堆積岩または火成岩類と推定されている。

本層の年代については、泊発電所周辺の陸域の地層分布との対比から積丹地域の茅沼層¹⁰より下位の地層に相当すると推定されることから、古第三紀始新世とそれ以前の地層と推定されている。本調査でも同様の年代としている。

(2) Ⅵ層

Ⅵ層は、Ⅶ層を不整合で覆い主に寿都町前面の海域、寿都海脚付近、弁慶岬前面の大陸棚、本目岬西方沿岸の大陸棚などに分布する。

本層は、固結した泥岩、砂岩などを含む堆積岩または火山岩類と推定されている。

本層の年代について、陸域の地層分布との対比から積丹地域の神恵内層¹¹、古平層¹²および茅沼層¹⁰、黒松内低地帯地域の二股層以下に相当すると推定されることから、古第三紀始新世～新第三紀後期中新世と推定されている。本調査でも同様の年代としている。

(3) Ⅴ層

Ⅴ層は、主に寿都半島の西方沿岸の大陸棚および陸棚斜面、幌別山地の北方沖合の大陸棚に分布する。

本層は、主にⅥ層以下を不整合で覆うが、Ⅵ層の凹部では一部整合で覆う。本層は半固結または固結した泥岩、砂岩などを含む堆積岩または火山岩類と推定されている。

本層の年代について、以下の情報から新第三紀鮮新世～第四紀前期更新世とされている。

- ・ 石塚ほか（2000）は、本層が露出している範囲で採取された安山岩溶岩および火砕岩から全岩 K-Ar 年代 4.14 ± 0.08 Ma を報告している。

¹⁰ 北海道電力（2015）では、古第三紀始新世～新第三紀前期中新世とされている。

¹¹ 北海道電力（2015）では、後期中新世とされている。

¹² 北海道電力（2015）では、新第三紀前期中新世～後期中新世とされている。

- ・ 渡辺真人（2000）は、本層が露出している範囲で採取された試料の珪藻化石分析を行い、Yanagisawa and Akiba (1998)の *N. kamtschatica* 帯の *Thalassiosira oestrupii* 亜帯（NPD7Bb）における *T. temperei* 初産出層準より上位（5.4～3.9-3.5 Ma）の結果を報告している。
- ・ 本山（2000）は、本層が露出している範囲で採取された試料の放射虫化石分析を行い、本山・丸山（1998）の *Cycladophora sakaii* Zone 下部の結果を報告し、堆積年代を約 3.4～2.7 Ma と推定している。

本調査でも同様の年代としている。

(4) IV層

IV層は、主に幌別山地北方の大陸棚、寿都湾周辺、寿都半島西方の陸棚斜面に分布する。

本層は、V層の凹部ではV層を整合または不整合で覆い、VI層以下とは不整合で接する。本層は、半固結または固結した泥岩、砂岩などを含む堆積岩と推定されている。

本層の年代について、本層下位のV層上面が、海上保安庁水路部（1979b）における第四系下部更新統と新第三系鮮新統との境界に対応することから、第四紀前期更新世以降と判断している。本調査でも同様の年代としている。

(5) III層

III層は、主に寿都湾およびその北方沖合、寿都半島北西の陸棚斜面およびその沖合に分布する。

本層は、IV層の凹部ではIV層をほぼ整合で、凸部では不整合で覆い、V層以下とは不整合で接する。本層は泥、砂およびその互層を主体とする半固結の堆積物と推定されている。

本層の年代について、本層は海上保安庁水路部（1995）における第四系中部更新統に概ね対比され、本層下部は第四系下部～中部更新統の岩内層に対比されることから、第四紀前期～中期更新世と判断している。本調査でも同様の年代としている。

(6) II層

II層は、本海域の大陸棚外縁より沖合に広く分布する。

本層は、沿岸部ではIII層上面の侵食面を不整合で覆い、沖合部ではIII層をほぼ整合、一部不整合で覆い、さらにIV層以下とは不整合で接している。本層は、泥、砂およびその互層を主体とする未固結または半固結の堆積物と推定されている。

本層の年代について、以下の情報から第四紀後期更新世とされている。

- ・ 本層から採取した柱状試料に含まれる ^{14}C 法年代測定値 51,080 y.B.P.以前を示す有孔虫化石の直下部においてクッタラ第2火山灰と同定される火山灰を確認している。
- ・ 同様に本層の他地点から採取した柱状試料において 45,000 y.B.P.以前の ^{14}C 法年代測定値が得られている。
- ・ これらの ^{14}C 法年代測定値から本層の堆積速度が推定され、さらに層厚を考慮すると、本層の基底は第四系中部～上部更新統と推定される。
- ・ また、本層より下位のIII層が海上保安庁水路部（1995）における第四系中部更新統に概ね対比されることから、本層は同文献における第四系上部更新統に対比される。

本調査でも同様の年代としている。なお、町田・新井（2003）によると、クッタラ第1火山灰は43 ka 以前、クッタラ第3火山灰は47～51 ka 以前である。

(7) I層

I層は、本海域における最上位層で、本海域沿岸部沿いの大陸棚に広く分布する。

本層は、大陸棚に分布しているII層以下の地層上面の侵食面を不整合で覆い、海底面にほぼ平行に堆積している。また、大陸棚上の水深約150 m以浅に分布する。本層は、泥および砂を主体とする未固結の堆積物と推定されている。

本層の年代について、第四紀完新世とされている。本調査においても同様の年代としている。

(8) VIII層（貫入岩）

VIII層は、尻別川西方付近において局所的に分布する。

本層はV層に貫入関係で接し、無層理パターンを示す。

4.4.3 海域の地質構造

幌別山地北方海域では、同山地にみられるドーム構造の北方延長部にVI～V層が分布し（例えば、図 4.4-5 中の測線 NESW4.5W）、これらは陸域の磯谷層に相当する可能性がある。その東側の尻別川河口延長部に凹地とこれを埋めるIII層以上の地層が分布する（例えば、図 4.4-5 中の測線 a）。

寿都湾では、IV層以上の地層が堆積し（図 4.4-3 中の測線 EW12W および測線 NS3W）、これらは朱太川河口部に分布する黒松内層や瀬棚層に相当すると考えられる。

寿都半島東方海域ではVI層が分布し（例えば、図 4.4-5 中の測線 a）、寿都半島東部に分布する寿都層に相当する可能性がある。同半島東岸付近から寿都半島北部に向かっては尾根状にVI層が分布し、中新世あるいは鮮新世の海底火山噴出物である可能性がある。測線 NS3W（図 4.4-3）ではVI層の高まりがみられる。寿都半島西方海域では、V層が分布し（例えば、図 4.4-3 中の測線 EW4A）、寿都半島陸域西部に分布する鮮新統永豊層に相当すると考えられる。

大陸棚北部では、VI～III層が分布し（例えば、図 4.4-5 中の測線 a）、大局的に沖合に向かって若い地層が分布している。同外縁部ではII層も分布する。

陸棚斜面から海盆底にかけては、II層が広く分布する（例えば、図 4.4-4 中の測線 c）。寿都海脚周辺では、VI層およびV層が分布する。

表 4.4-1 寿都町周辺海域層序対比表

北海道電力（2016）、海上保安庁水路部（1995）および岡村・佐藤（2023）を参照し、編集して作成。本説明書および北海道電力（2016）の貫入岩Ⅷ層は省略。地質年代の数値は日本地質学会執行理事会（2023）に基づく。各文献の地質層序で地質年代が不明確な部分については、文献中の陸域層序との対比などを参考に加筆して本表に反映している。

地質年代	本説明書	北海道電力（2016）	海上保安庁水路部（1995） 寿都		岡村・佐藤（2023） 積丹半島付近	
			堆積岩類	火成岩類	堆積岩	火山岩
0.0117 Ma 第四紀 更新世	完新世	I	I _s		Q	Vp
	後期	II	II _s	VII _s		
		III	III _s			
	0.129 Ma	中期	IV	IV _s		
0.774 Ma 更新世	前期	IV	V _s			
	2.58 Ma	V			P2	
3.600 Ma 鮮新世	後期	V			P1	
	5.333 Ma	前期	VI _s	VIII _s		
11.63 Ma 新第三紀 中新世	後期				M	Vm
	中期	VI	VI			
	15.98 Ma	前期				
23.03 Ma 古第三紀					Bs	
66.0 Ma 先古第三紀	VII	VII				

〰〰〰：不整合

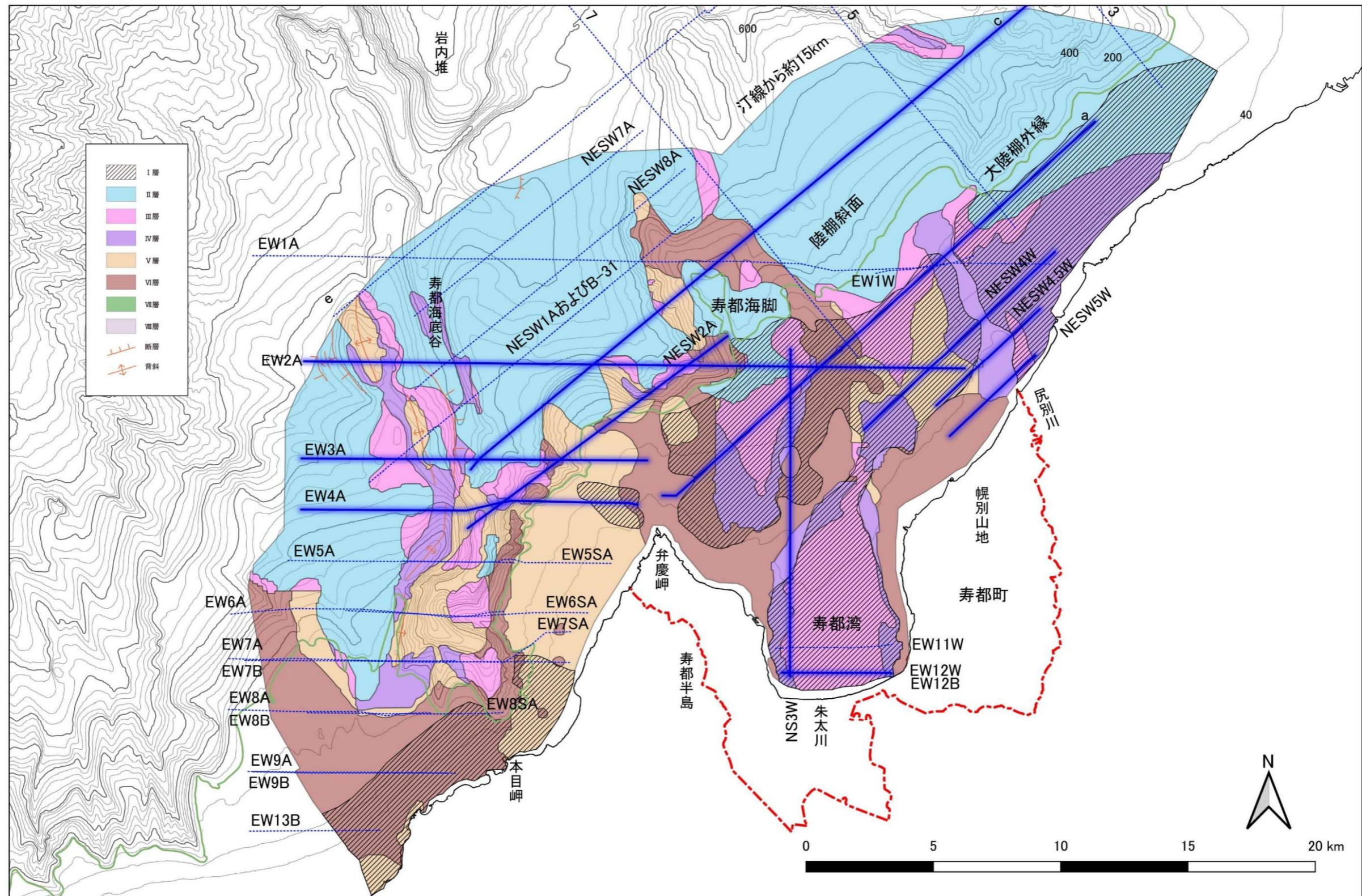
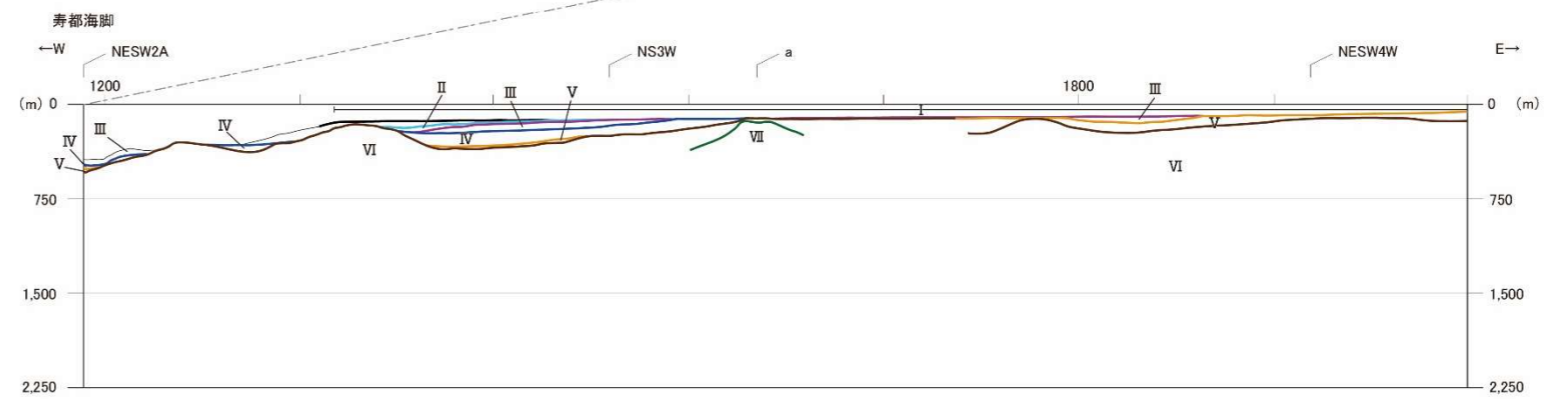
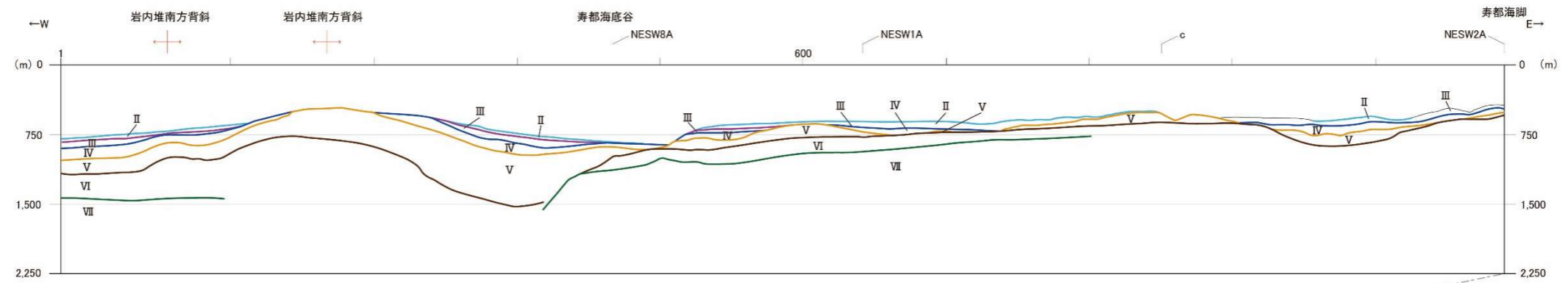
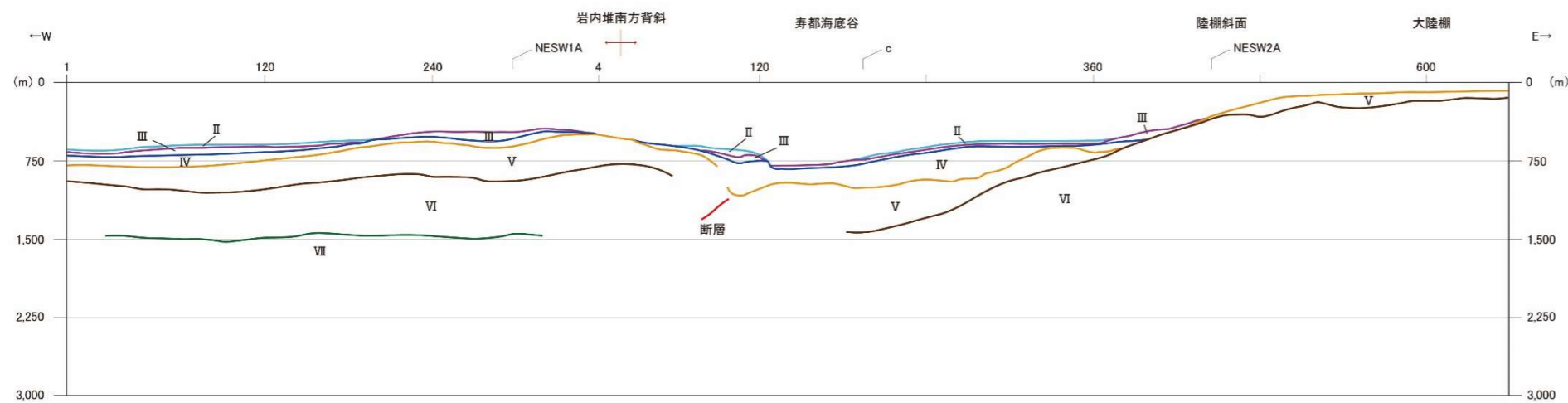


図 4.4-1 寿都町周辺海域海底地質図

北海道電力（2015）を参照して作成。探査測線は、北海道電力（2013、2015）のうち地質図作成範囲の解釈図が含まれるものを抜粋。本説明書に断面図を示すものを実線で、それ以外を点線で示す。測線 EW12B は、本説明書で断面図を示す測線 EW12W とほぼ同一の測線である。断層および背斜は、北海道電力（2015）において「後期更新世以降の活動を考慮する断層及び褶曲」とされている。VII層は、地質図作成範囲の海底面には分布しないが、海底面下に分布する。VIII層は尻別川河口沖合に小さく分布する。海岸線は「国土数値情報（海岸線データ）」（国土交通省）、寿都町行政界は「国土数値情報（行政区域データ）」（国土交通省）に基づく。海域の等深線は日本水路協会発行 M7000 シリーズに基づき作成（（一財）日本水路協会承認 第 2021006 号）。



測線EW2A



測線EW3A

凡例

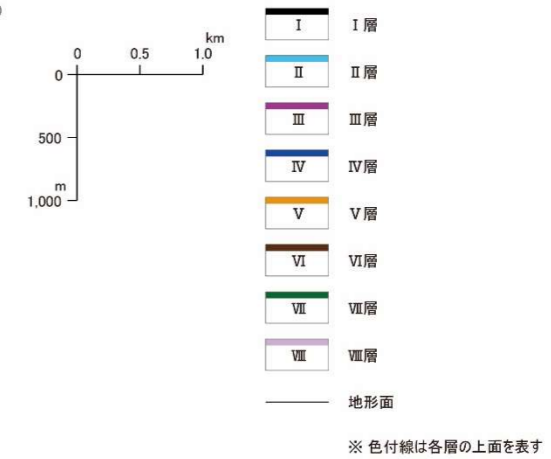


図 4.4-2 寿都町周辺海域海底地質断面図（その1）

北海道電力（2013, 2015）を参照して作成。縦横比を1:1に編集。スケールについては凡例による。

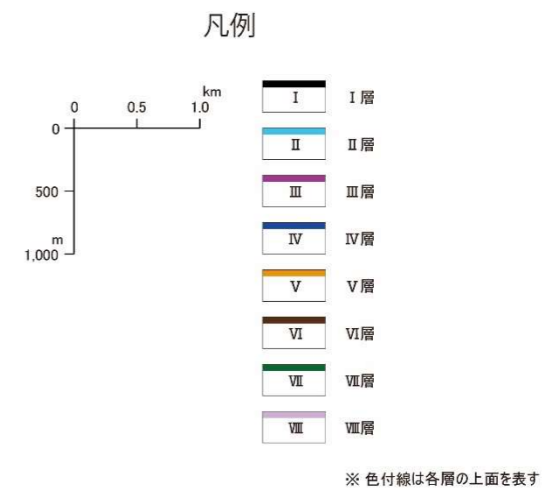
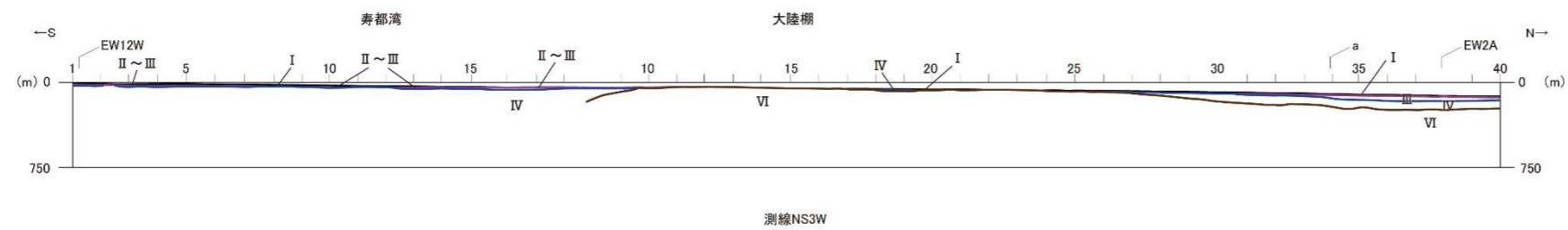
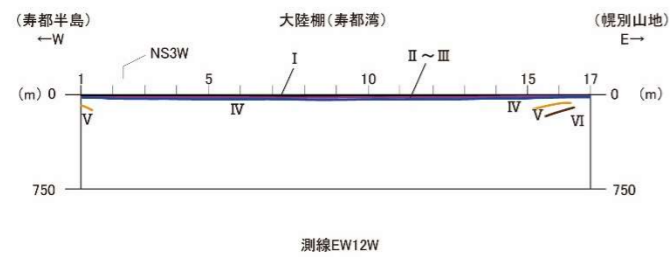
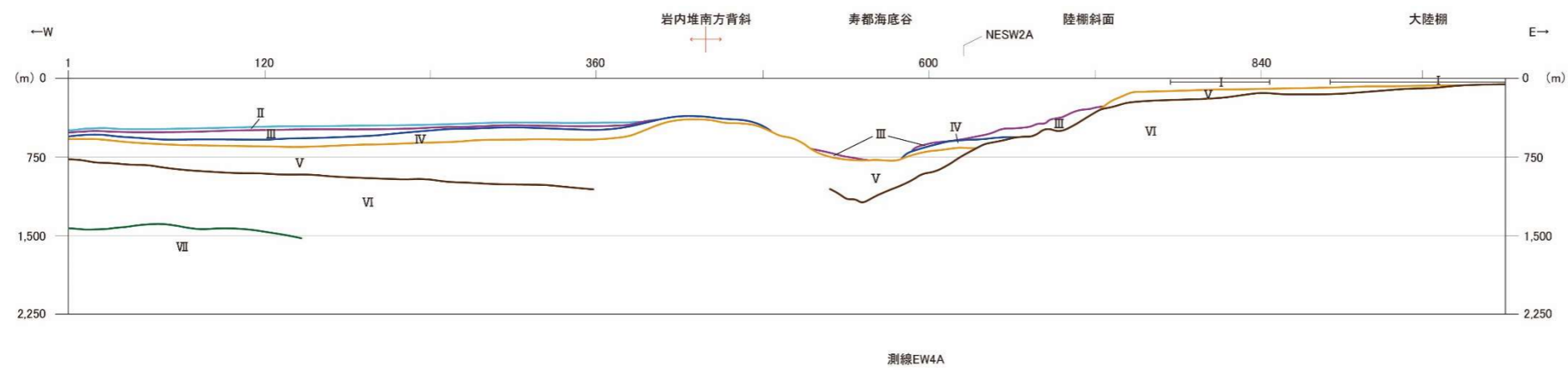
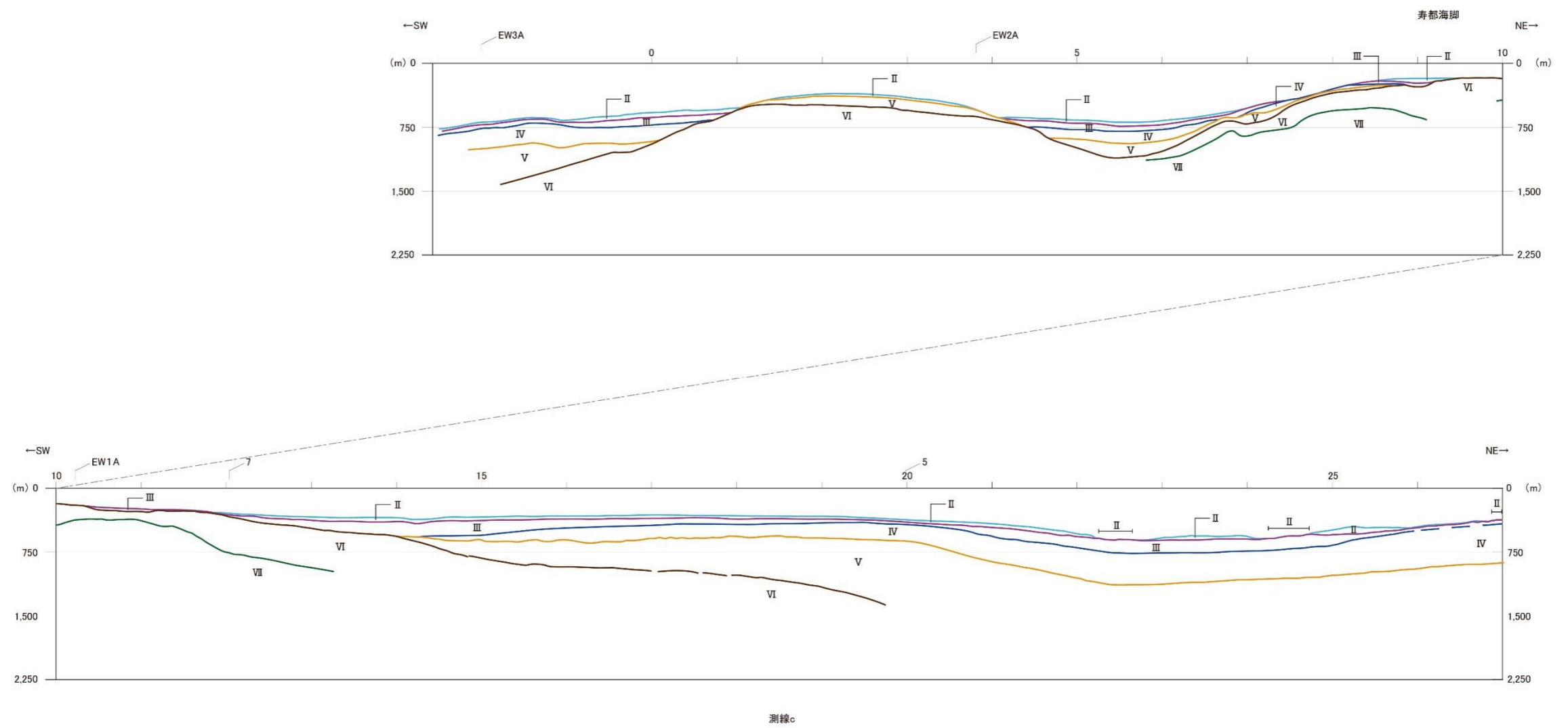


図 4.4-3 寿都町周辺海域海底地質断面図（その2）
 北海道電力（2013, 2015）を参照して作成。縦横比を1:1に編集。スケールについては凡例による。



凡例

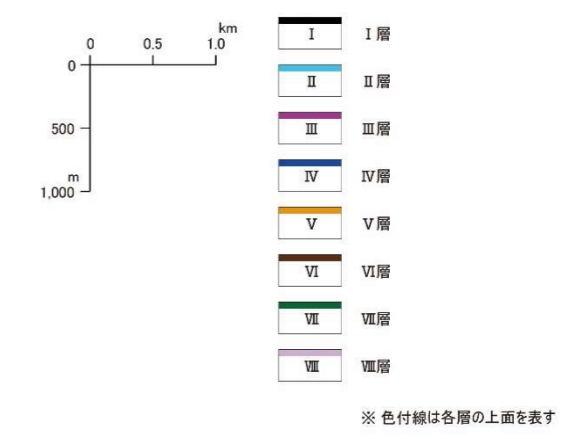
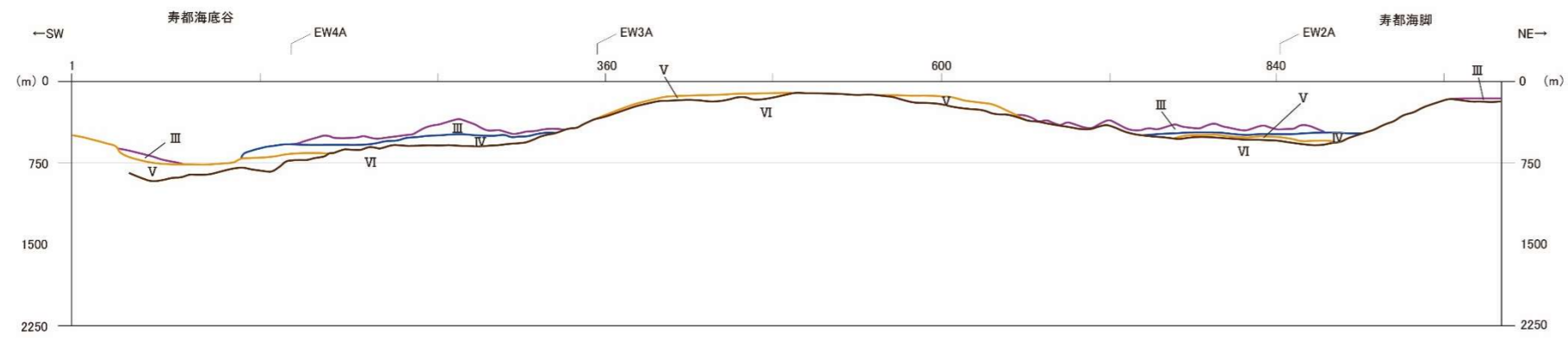
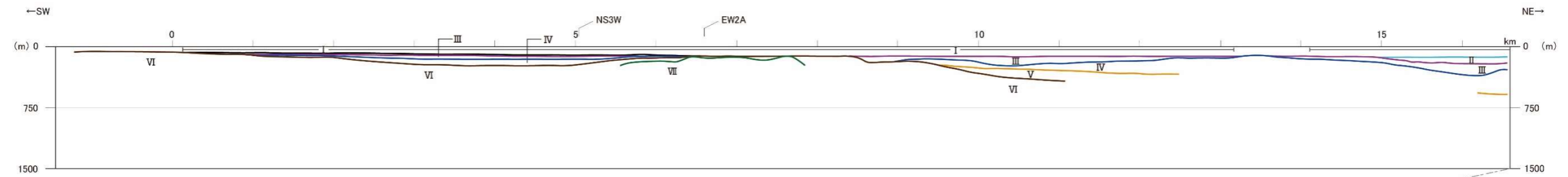


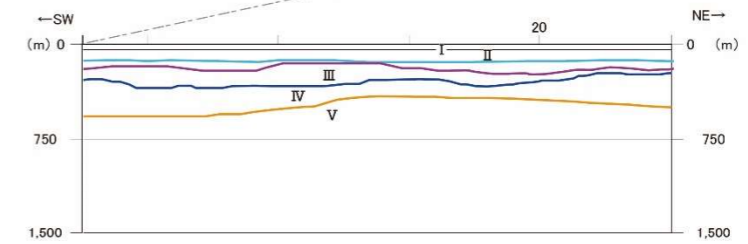
図 4.4-4 寿都町周辺海域海底地質断面図（その3）
 北海道電力（2015）を参照して作成。縦横比を 1:1 に編集。スケールについては凡例による。



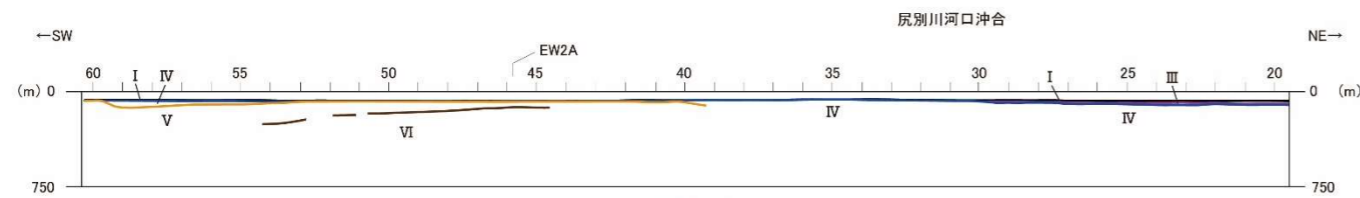
測線NESW2A



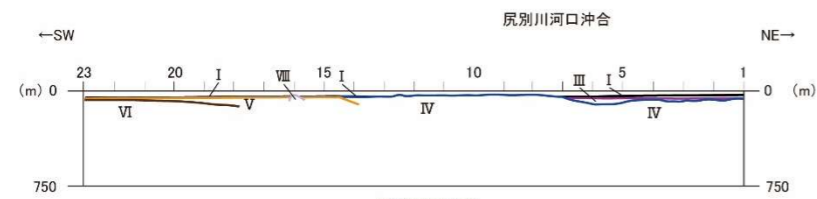
測線a



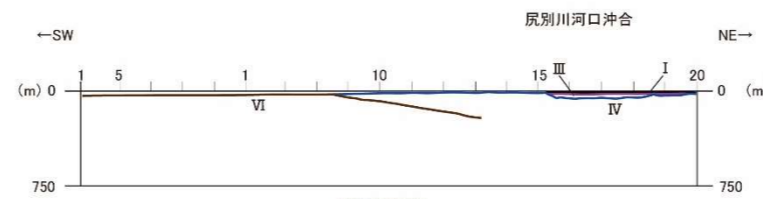
測線a



測線NESW4W



測線NESW4.5W



測線NESW5W

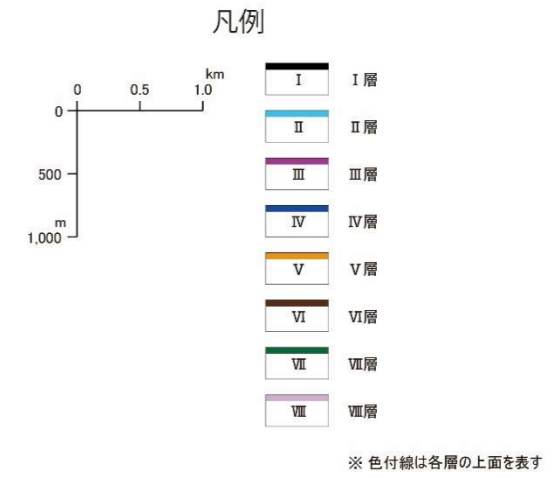


図 4.4-5 寿都町周辺海域海底地質断面図 (その4)

北海道電力 (2013, 2015) を参照して作成。縦横比を 1:1 に編集。スケールについては凡例による。

第5章 地史

第4章で取りまとめた地形、地質・地質構造に基づき、文献調査対象地区および周辺地域の地史について考察した。

5.1 文献調査対象地区および周辺地域の地史

文献調査対象地区および周辺地域の地史を以下に示す。また、推定した古地理図を図 5.1-1 および図 5.1-2 に示す。

① 前期中新世（マス川層堆積期）

陸上で溶結凝灰岩などからなるマス川層が泊川コンプレックスおよび白亜紀花崗岩類（貫入岩 I）付近に堆積した。この時期は日本海拡大の時期（中嶋，2018）にあたり、周囲は海域であった。

② 中期中新世（大平川層・チョポシナイ川層・訓縫層堆積期）

主に以下の3地域で海底火山活動が生じた。

泊川コンプレックスの中央から北部を中心に、海底火山噴出物や砂岩・礫岩などからなる大平川層が水中で噴出・堆積した。

幌別山地南部では、流紋岩海底火山活動が活発化し、その噴出物などからなるチョポシナイ川層が堆積した。

泊川コンプレックス南方では、海底火山活動が活発化し、その噴出物や砂岩・礫岩・凝灰岩などからなる訓縫層が堆積した。

③ 後期中新世（八雲層・寿都層・磯谷層堆積期）

狩場山地東部周辺では火山活動が静穏化し、主に泥岩からなる八雲層が堆積した。一方、寿都半島および幌別山地周辺では、海底火山活動が活発化し、主に安山岩ハイアロクラスタイトおよび溶岩からなる寿都層および磯谷層が堆積した。幌別山地北部では、磯谷層のうちシルト層が堆積した。

熱水活動により、寿都鉱床および正荘鉱床が寿都層に、潮路鉱床、永泰鉱床および大金鉱床が磯谷層に生成された（八幡，2002）。

④ 後期中新世～前期鮮新世（永豊層・黒松内層・磯谷層堆積期）

幌別山地南部では、花崗岩類（貫入岩 VIII）の貫入に伴い、南部を中心に幌別山地が隆起した可能性がある。

寿都半島西部および狩場山地東部で、安山岩海底火山活動が活発化し、これらの噴出物とその周囲に堆積したシルト層からなる永豊層および黒松内層が堆積した。幌別山地北部では、磯谷層のうちシルト層が継続して堆積した。

⑤ 後期鮮新世（ガロ川噴出物層・黒松内層堆積期）

狩場山地東部において、黒松内岳付近を中心とする安山岩海底火山活動が活発化し、火山円礫岩などの再堆積物が寿都半島南部に流れ込み、主に海底火山噴出物とそれに伴う二次堆積物からなるガロ川噴出物層が堆積した。ガロ川噴出物層が下位層を不整合に覆うことから、⑥に示す北西-南東方向の軸を持つ褶曲活動は本層堆積前に開始していた可能性がある。また、ガロ川噴出物層は黒

松内岳付近以西に分布しないことも考え合わせると、この地域は陸化していた可能性がある。

黒松内低地帯では、主にシルト層からなる黒松内層が継続して堆積した。

幌別山地東麓から目名川および尻別川流域は、この時期の地層が欠損していることから、陸化していた可能性がある。

⑥ 後期鮮新世（⑤の時期および瀬棚層堆積前）

月越山脈・狩場山地東部周辺において、北西－南東方向の軸を持つ褶曲活動と陸化が生じた。瀬棚層以降の地層が現在ほとんど分布しないことから、幌別山地でも陸化が進んだ可能性がある。

⑦ 後期鮮新世～前期更新世（瀬棚層堆積期）

寿都半島南部および幌別山地東麓や目名川～尻別川付近では、下位層を不整合に覆って主に砂礫層からなる瀬棚層が堆積した。

黒松内低地帯では、主にシルト層からなる黒松内層の堆積が継続し、ほかの地域から遅れて瀬棚層が堆積した。

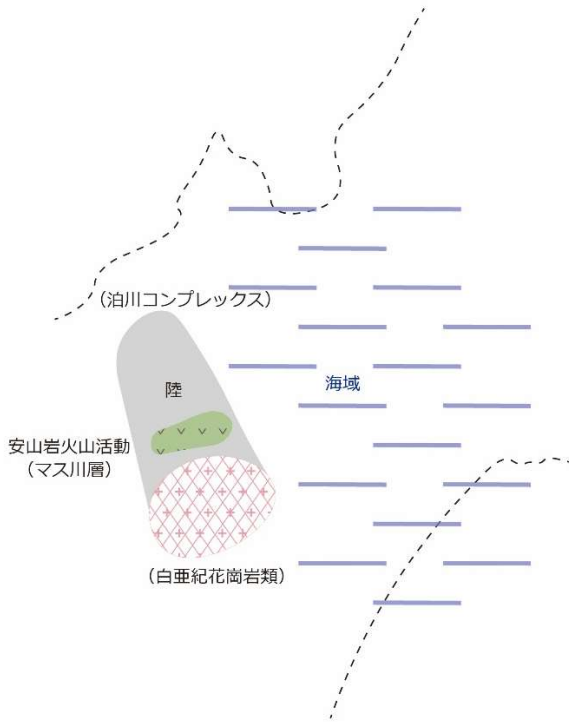
賀老山山地および写万部山などで安山岩火山活動が生じた。

⑧ 中期更新世以降（中ノ沢川層・知来川層堆積以降）

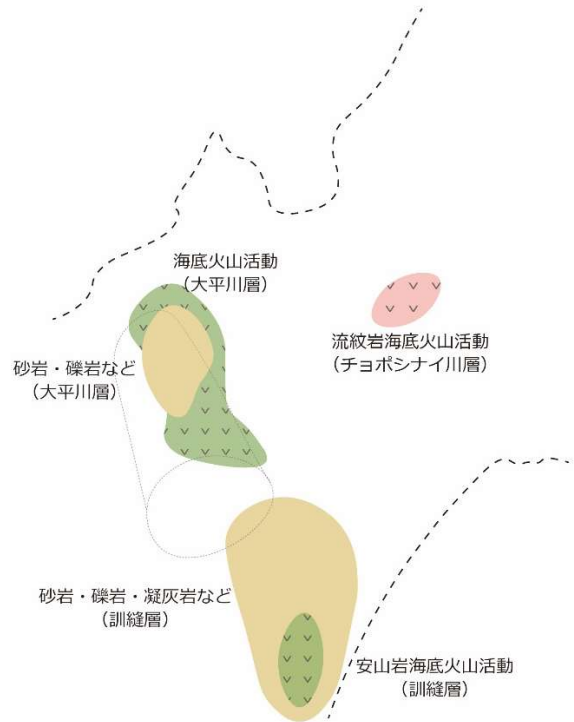
黒松内低地帯中央～南部で陸化が進み、主に陸成層からなる中ノ沢川層および知来川層が堆積した。

黒松内低地帯断層帯の活動により、丸山丘陵の隆起・傾動や低地帯中央の褶曲構造の形成が生じた。最終間氷期になると、洞爺火山を給源とする熱帯軽石流堆積物が堆積した。

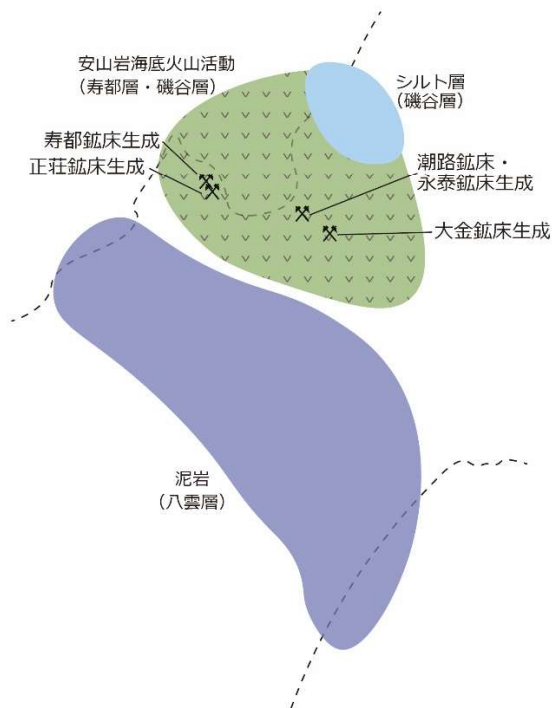
①: マス川層堆積期



②: 大平川層・チョボシナイ川層・訓縫層堆積期



③: 八雲層・寿都層・磯谷層堆積期



④: 永豊層・黒松内層・磯谷層堆積期

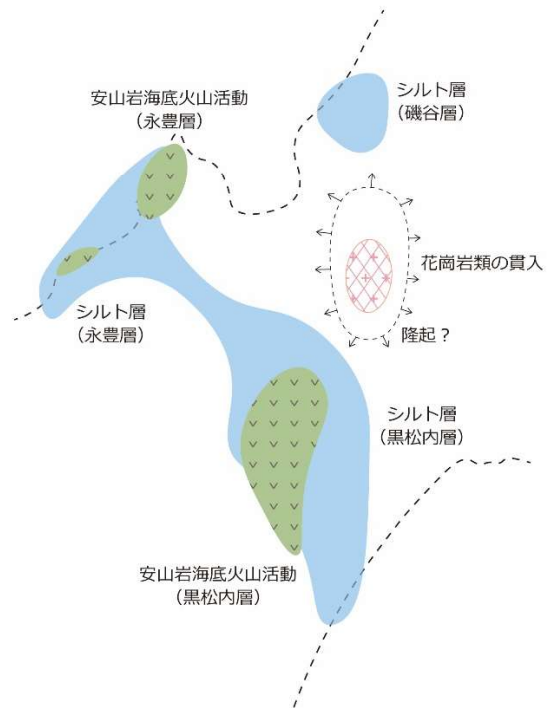
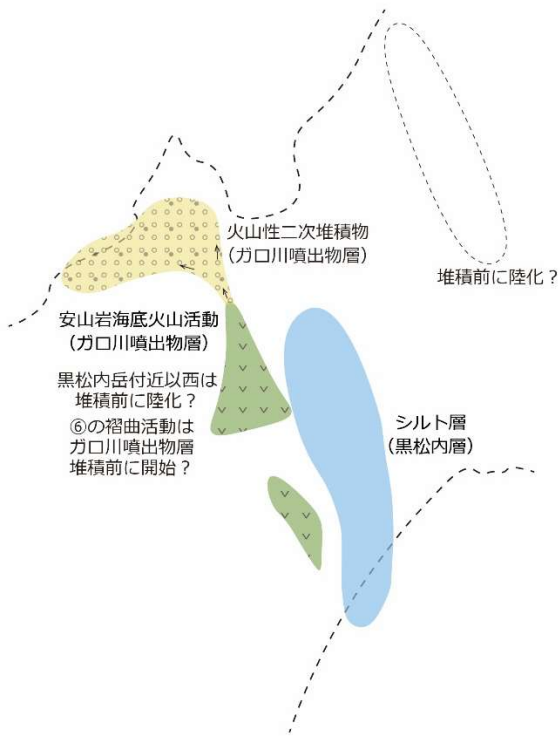
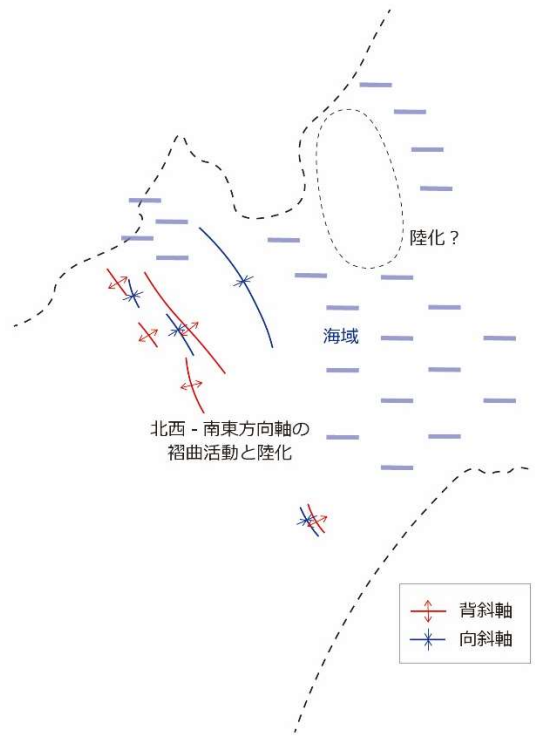


図 5.1-1 寿都町および周辺地域推定古地理図 (その 1)

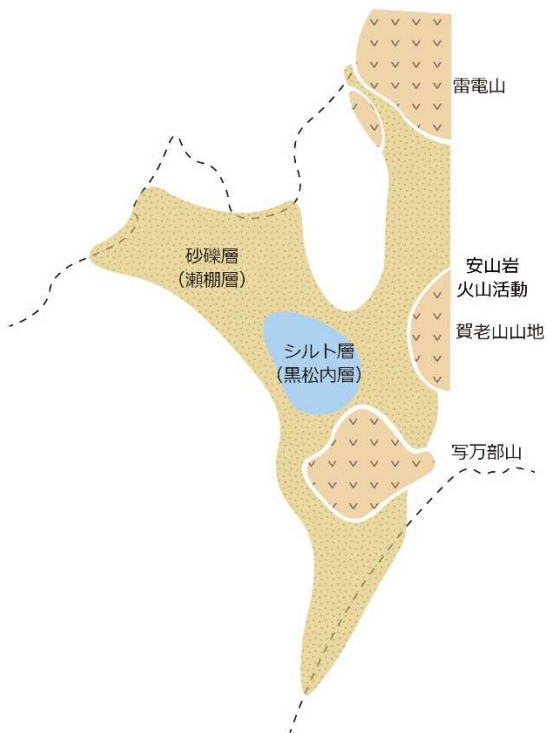
⑤: ガロ川噴出物層・黒松内層堆積期



⑥: ⑤の時期および瀬棚層堆積前



⑦: 瀬棚層堆積期



⑧: 中ノ沢川層・知来川層堆積以降

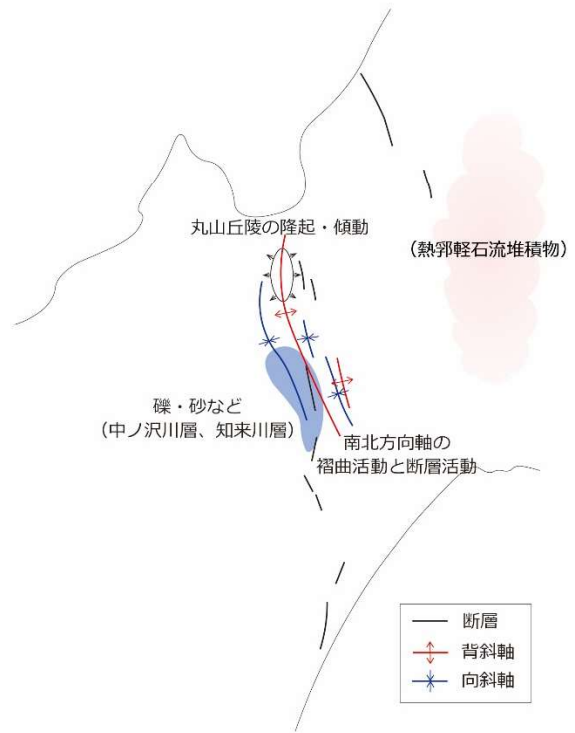


図 5.1-2 寿都町および周辺地域推定古地理図 (その2)

第6章 地形，地質・地質構造に係るその他のデータ

6.1 地球物理学的データ

第4章で取りまとめた地形，地質・地質構造について，地球物理学的データ（重力異常および磁気異常など）と比較を行い，関連性について考察した。

6.1.1 重力異常

文献調査対象地区および周辺地域の重力異常図を図 6.1-1 に示す。本図には第4章で示した陸域地質図の概要版，および海域地質図を重ねて表示している。

狩場山地東部に正の重力異常域が認められ，中生界からなる泊川コンプレックスが分布する。ここから東方の黒松内低地帯に向かっては負の重力異常を示す。これは，基礎試錐「黒松内」（石油技術協会，1993）の結果にも示されるように，新第三紀以降の堆積物が埋積した堆積盆を反映していると考えられる。黒松内低地帯の西縁部付近に，重力異常の急変帯がみられる。

寿都湾付近では，正の重力異常域が認められる。岡村（1984）の寿都湾を中心とする噴火活動の指摘や周囲の表層地質情報から推定すると，寿都湾海底には寿都層や磯谷層に対比される後期中新生界火砕岩類が分布している可能性がある。

雷電火山や写万部山の火山地域や幌別山地南部では，正の重力異常域が認められる。これらは中新世花崗岩類（貫入岩 VIII）の分布域と概ね整合的である。

文献調査対象地区周辺の海域では，概ね東から西に向かって正の重力異常が大きくなる。

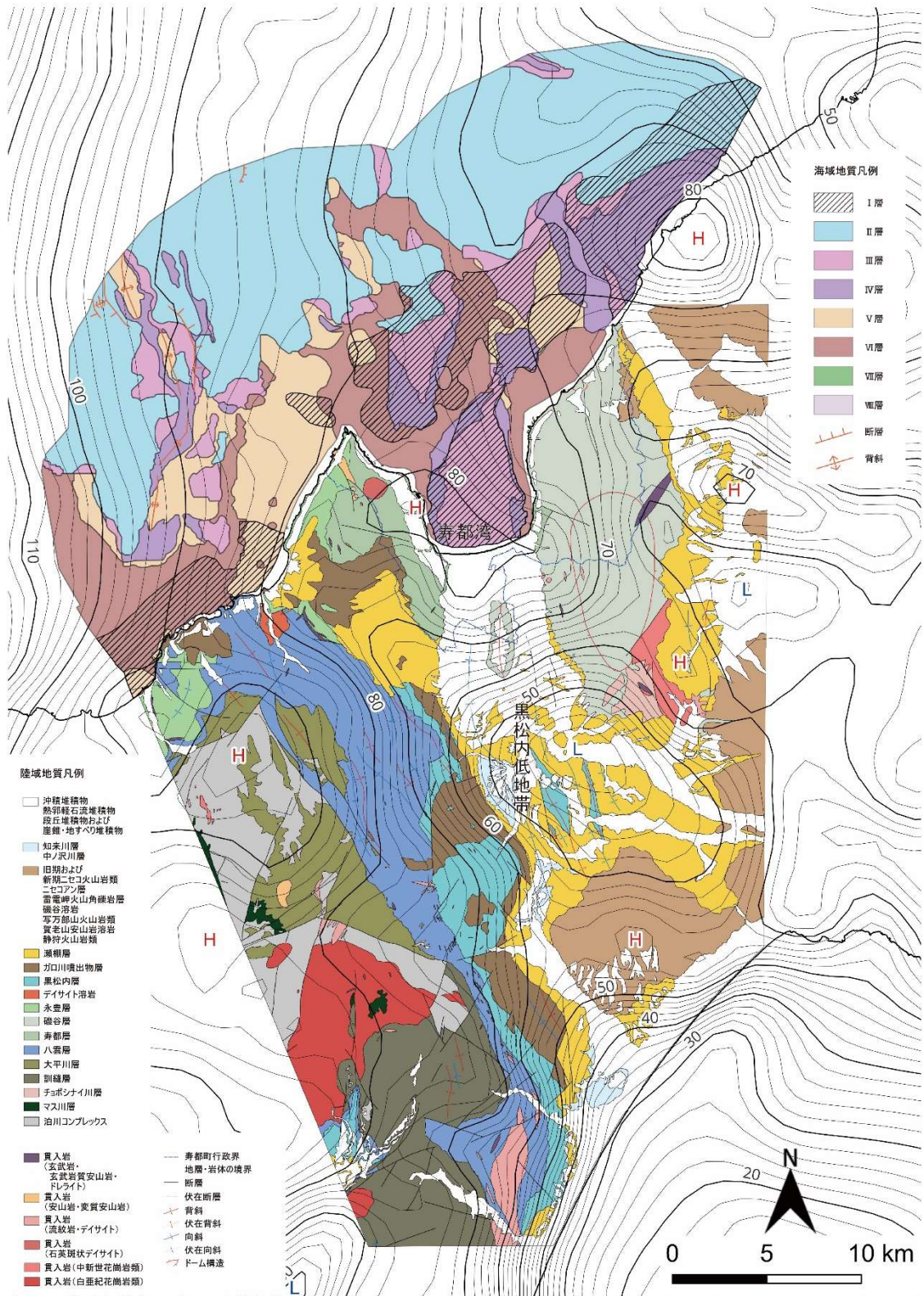


図 6.1-1 文献調査対象地区および周辺地域の重力異常（ブーゲー異常）

図中の H および L はそれぞれ相対的な正の重力異常および負の重力異常を示す。等値線の主曲線は 2 mGal、計曲線は 10 mGal 間隔。日本重力データベース DVD 版（産業総合技術研究所地質調査総合センター編, 2013）収録のブーゲー異常グリッドデータ（仮定密度：2.67g/cm³）に基づき作成。陸域の地質は図 4.3-1、海域の地質は図 4.4-1 に基づく。海岸線は「国土数値情報（海岸線データ）」（国土交通省）に基づく。

6.1.2 磁気異常

文献調査対象地区および周辺地域の磁気異常図を図 6.1-2 に示す。本図には第 4 章で示した陸域地質図の概要版，および海域地質図を重ねて表示している。

正の磁気異常域は，火山噴出物が分布する雷電山，写万部山や併せて深成岩体が分布する幌別山地で認められる。一方，瀬棚層や沖積堆積物などの主に堆積岩類が分布する黒松内低地帯や，主に頁岩からなる八雲層が分布する狩場山地東部では，負の磁気異常となっている。このように，本地域における磁気異常の傾向は，表層地質が含有する磁性鉱物量を反映していると考えられる。

海域では，寿都湾北部に正の磁気異常域が認められる。当該付近の海底にはVI層が北北東－南南西方向に分布し，磁性鉱物を多く含む地層が分布している可能性が高い周囲の陸域地質を考慮すると，主にハイアロクラスタイトからなる寿都層や磯谷層に相当する地層が分布していると考えられる。

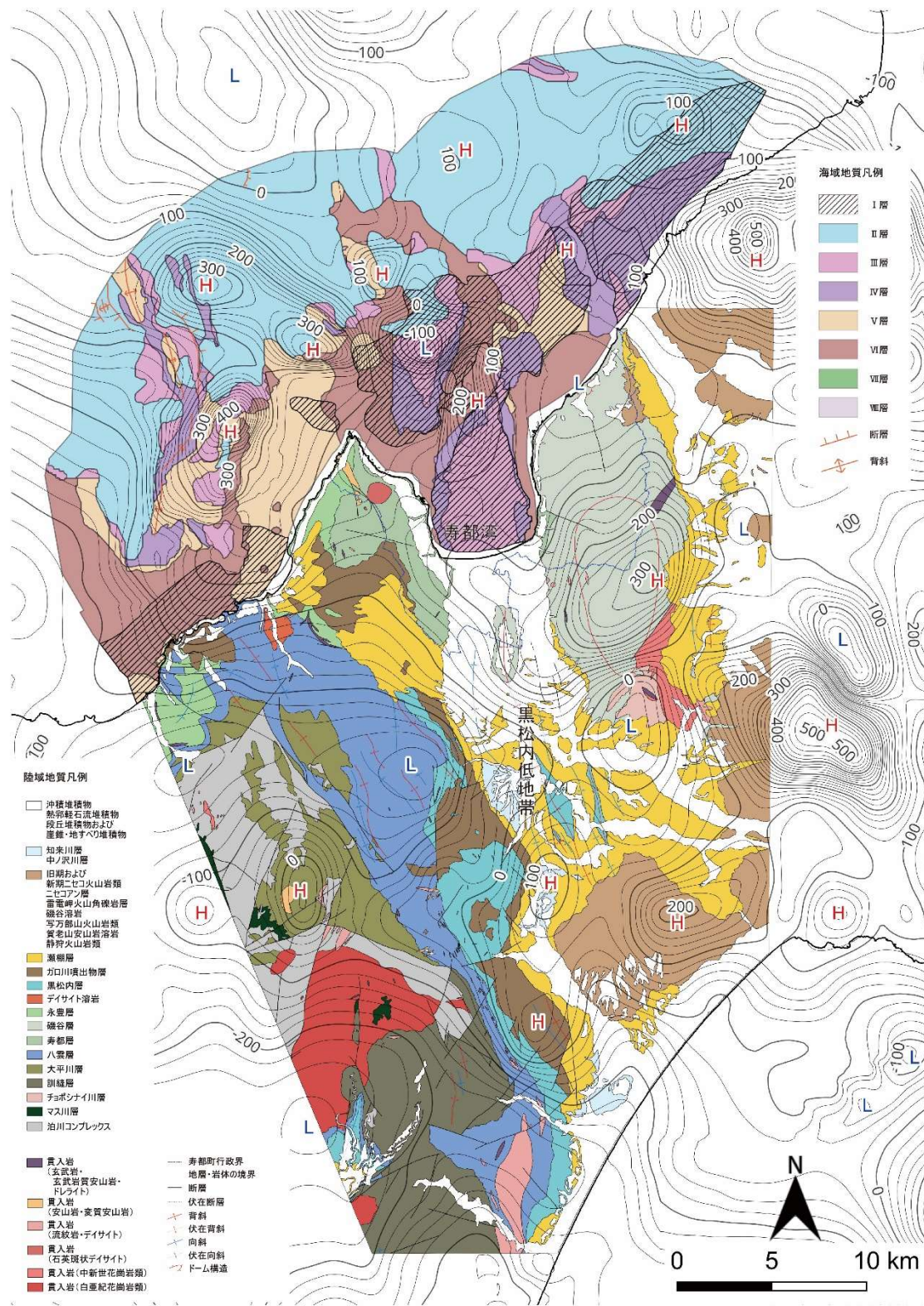


図 6.1-2 文献調査対象地区および周辺地域の磁気異常 (極磁力図)

図中のHおよびLはそれぞれ相対的な正の磁気異常および負の磁気異常を示す。等値線の主曲線は20 nT, 計曲線は100 nT 間隔。日本空中磁気データベース (産業総合技術研究所地質調査総合センター, 2005) のうち北海道・東北北部のデータに基づき作成。相対的な正の磁気異常および負の磁気異常を加筆。陸域の地質は図4.3-1, 海域の地質は図4.4-1に基づく。海岸線は「国土数値情報 (海岸線データ)」(国土交通省)に基づく。

6.1.3 電磁探査

平田ほか（2009）は、文献調査対象地区南方の黒松内低地帯を横切ってMT法電磁探査を行っている（図 6.1-3）。

本調査の陸域地質図によると、断面南西部の「Pre-Tertiary Sediments」は泊川コンプレックスに対比されると考えられる。これより北東側の「Middle to Lower Miocene」は、泊川コンプレックスより上位である訓縫層以上の地層に対比されると推定され、基礎試錐「黒松内」（石油技術協会，1993）の結果と整合している。

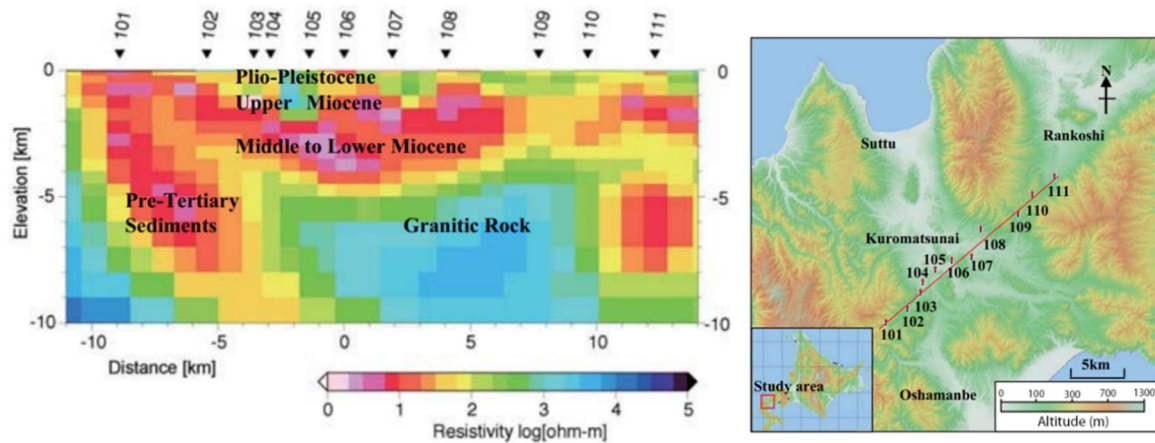


図 6.1-3 二次元インバージョンによる比抵抗構造とその位置図（平田ほか，2009）

6.1.4 微動アレイ観測

松島・大島（1989）は、文献調査対象地区南方の黒松内低地帯内において微動アレイ観測を行っている（図 6.1-4）。観測結果と試掘との対比から、「黒松内層の基底面は北から南に行くにつれて 1,100m から 1,600m と次第にその深度を増しており、このことは付近の重力探査の結果と調和的である」と述べている。このことは、本調査の陸域推定地質断面図ならびに陸域地質図と矛盾しない。

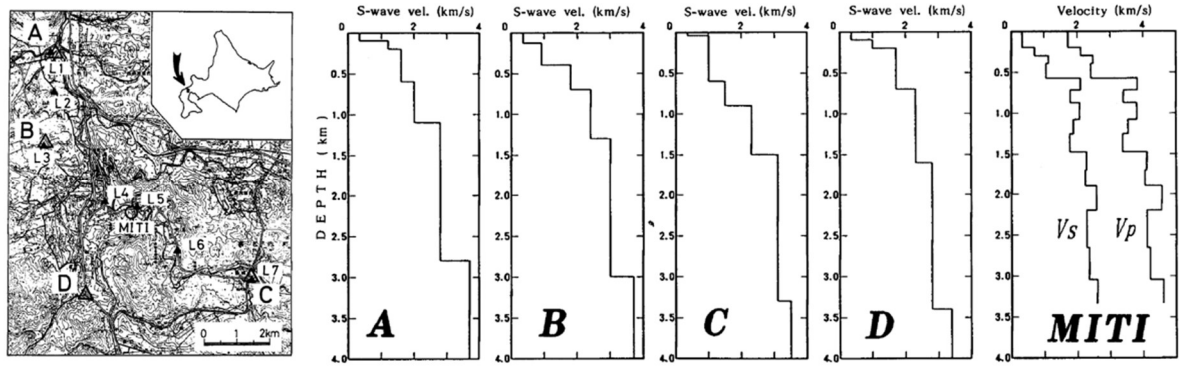


図 6.1-4 S 波速度垂直分布と位置図（松島・大島，1989）

第7章 まとめ

7.1 調査、検討のまとめ

最終処分法に定められた要件に照らした評価の基礎情報として、地形、地質・地質構造について以下を取りまとめた。

- ・ 地質・地質構造に係る既存情報の概要
- ・ ネオテクトニクスの概要
- ・ 地形概説
- ・ 陸域および海域の地質概説，地質各論，地質構造
- ・ 地史

取りまとめた図表のうち、主なものを以下に示す。②、③については大判の付図として添付している。

- ① 文献調査対象地区および周辺地域地質層序表
- ② 同陸域の地質図
- ③ 同陸域の推定地質断面図
- ④ 同海域の地質図
- ⑤ 同海域の地質断面図
- ⑥ 同推定古地理図

文献調査対象地区は北海道南西部に位置し、中央の黒松内低地帯およびその東西の山地からなる。陸域の地質は、下位より、新第三系の安山岩ハイアロクラスタイトなどを主体とする寿都層、礫谷層、永豊層、加えて火山円礫岩などを含むガロ川噴出物層、新第三系～第四系の礫岩、砂岩、およびシルト岩などを主体とする瀬棚層などからなる。周辺地域を含めて地質構造を俯瞰すると、狩場山地東部では概ね北西－南東～南北方向の、黒松内低地帯では南北～北北西－南南東方向の褶曲軸や断層が卓越する。

海域の地質は、古第三紀始新世とそれ以前の地層と推定されるⅦ層、主に新第三系と推定されるⅥおよびⅤ層、第四系と推定されるⅣ～Ⅰ層、および貫入岩類のⅧ層からなる。幌別山地北方海域では、同山地にみられるドーム構造の北方延長部にⅥ～Ⅴ層が、寿都湾では、Ⅳ層以上の地層が、寿都半島東方海域ではⅥ層が、寿都半島西方海域ではⅤ層が、大陸棚北部では、Ⅵ～Ⅲ層が、陸棚斜面から海盆底にかけてはⅡ層が分布する。

今回整理した地形、地質・地質構造に基づいて、文献調査対象地区および周辺地域の地史を考察した。

7.2 概要調査に向けた考え方

文献調査においては1.1.2で述べたように、既存の文献・データから得られる情報には限界があるため、作成できるものに限界があり、不確実性が残る。

概要調査では、用いる方法として、ボーリング、地表踏査、物理探査、トレンチの掘削（以上、最終処分法第2条および同法施行令第4条）などが想定されている。文献調査と同様に、最終処分法に定められた要件に照らした評価の基礎情報として地形、地質・地質構造を取りまとめ、さらに、放射性物質の閉じ込め機能、地下施設の建設可能性の検討などを実施していくことになると考えら

れ，これらの目的のために，調査が具体化されていく。文献調査で残る不確実性については，上記の目的の調査のなかでそれぞれの方法の特徴を踏まえて対応していくこととなる。

なお，概要調査において留意すべき主な点として，地下 300 m 以深の情報の拡充などに加えて，以下が考えられる。

- ・ 本地域に分布する中新世から鮮新世にかけての火山岩類（特に火砕岩や溶岩）は，安山岩からなる水中で堆積した火山噴出物が支配的である（4.3.1 など）ため，岩石学的な違いが小さいことや側方変化が大きいこと，および変質作用を受けている場合があることなどから，地層の同定や区分に留意する必要がある。

引用文献

- 秋葉文雄 (1979) *Denticula dimorpha* とその類縁種の形態, および新第三紀珪藻化石層序区分, 技研所報, 22, 3, pp. 148–189, 石油資源開発株式会社技術研究所.
- Akiba, F. (1982) Taxonomy and Biostratigraphic Significance of a New Diatom, *Thalassionema schraderi*, *Bacillaria*, 5, pp. 43–61.
- 吾妻 崇, 下川浩一, 寒川 旭, 杉山雄一, 桑原拓一郎, 奥村晃史, 黒澤英樹, 信岡 大, 三輪敦志 (2003) 黒松内低地断層帯における断層活動履歴調査, 活断層・古地震研究報告, 3, pp. 1–22.
- Blow, W. H. (1969) Late Middle Eocene to Recent planktonic foraminiferal biostratigraphy, In: Brönnimann, P., Renz, H. H. (Eds.), *Proceedings of the First International Conference on planktonic microfossils (Geneva, 1967)*, Leiden: E.J. Brill, 1, pp. 199–422.
- 道南グリーン・タフ団体研究グループ (1984) 西南北海道・島牧地域の第三系—グリーン・タフ変動と島弧変動との関連性についての検討—, 地球科学, 38, 6, pp. 380–396.
- 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.
- 藤本和徳, 高橋徹哉, 鈴木隆広編 (2004) 北海道市町村の地熱・温泉ボーリングデータ集, 北海道立地質研究所.
- 鷹澤好博 (1992) 西南北海道渡島半島の第三系層序と古地理, 地質学論集, 37, pp. 11–23.
- 原子力発電環境整備機構 (2020) 北海道寿都郡寿都町 文献調査計画書.
- Goto, Y., Suzuki, K., Shinya, T., Yamauchi, A., Miyoshi, M., Danhara, T., Tomiya, A. (2018) Stratigraphy and Lithofacies of the Toya Ignimbrite in Southwestern Hokkaido, Japan: Insights into the Caldera-forming Eruption at Toya Caldera, *Journal of Geography (Chigaku Zasshi)*, 127, 2, pp. 191–227.
- 萩原法子 (1990) 黒松内低地帯における更新世中期の古環境, 春日井昭教授退官記念論文集, pp. 87–92.
- 橋本 亘, 菅野三郎, 品田 穰, 大島一精 (1963) 北海道渡島半島今金—国縫—八雲間の地質, 地質学雑誌, 69, 812, pp. 228–238.
- 平田貴一, 茂木 透, 山谷祐介, 長谷英彰, 市原 寛 (2009) MT法による黒松内地域の地下構造, 北海道大学地球物理学研究報告, 72, pp. 387–398.
- 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化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, pp. 120–135.
- 北海道電力 (2013) 第18回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合 (2013年9月11日開催) .
- 北海道電力 (2015) 泊発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書 (3号発電用原子炉施設の変更) .
- 北海道電力 (2016) 第404回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合 (2016年9月30日開催) .
- Iinuma, T., Kato, T., Hori, M. (2005) Inversion of GPS velocity and seismicity data to yield changes in stress in the Japanese Islands, *Geophysical Journal International*, 160, 2, pp. 417–434.
- 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.

- 池谷仙之, 植松健児 (1968) 瀬棚層と黒松内層との関係について—北海道渡島半島八雲・今金・瀬棚地域の地質—, 地質学雑誌, 74, 1, pp. 21–36.
- 池谷仙之, 林 慶一 (1982) 北海道渡島半島黒松内地方の地質, 地質学雑誌, 88, 7, pp. 613–632.
- 今泉俊文, 渡島半島活断層研究グループ (1982) 黒松内低地帯の活断層, 日本地理学会予稿集, 22, pp. 98–99.
- 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.
- 石田正夫 (1983) 国縫地域の地質, 地域地質研究報告 (5 万分の 1 図幅), 札幌 (4) 第 59 号, 地質調査所.
- 石田正夫, 久保和也, 広島俊男 (1983) 20 万分の 1 地質図幅「室蘭」, 20 万分の 1 地質図, NK-54-21, 地質調査所.
- 石田正夫, 秦 光男 (1989) 西南北海道渡島半島第三系の地質構造発達史, 地質学論集, 32, pp. 29–56.
- 石田正夫, 三村弘二, 広島俊男 (1991) 20 万分の 1 地質図幅「岩内 (第 2 版)」, 20 万分の 1 地質図, 地質調査所.
- 石原舜三, 笠原裕子, 松枝大治 (1998) 北海道南西部における新第三紀花崗岩類の発見, 地質調査所月報, 49, 9, pp. 461–467.
- 石塚 治, 岡村行信, 荒井晃作, 池原 研, 片山 肇 (2000) 北海道西方海域及び秋田沖海域より採取された岩石試料, 地質調査所速報, MG/00/1, pp. 67–89.
- 地震調査研究推進本部地震調査委員会 (2005) 黒松内低地帯の長期評価について.
- 楮原京子, 黒澤英樹, 小坂英輝, 三輪敦志, 今泉俊文 (2013) 黒松内低地帯・熱帯原野の断層露頭, 活断層研究, 38, pp. 17–28.
- 海上保安庁水路部 (1979a) 沿岸の海の基本図 (5 万分の 1) 茂津田岬, 海図, 第 6325 号³.
- 海上保安庁水路部 (1979b) 沿岸の海の基本図 (5 万分の 1) 神威岬, 海図, 第 6324 号³.
- 海上保安庁水路部 (1995) 沿岸の海の基本図 (5 万分の 1) 寿都, 海図, 第 6325 号¹⁻⁵.
- 片山 肇, 井内美郎, 池原 研 (2012) 積丹半島付近表層堆積図, 海洋地質図, 76 (CD), 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 加藤碩一, 脇田浩二, 菅原義明, 宮野素美子, 宮崎一博編 (2011) 日本の地質図史, 地質調査総合センター研究資料集, 535.
- 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.
- 川村信人, 安田直樹, 渡辺暉夫, Fanning, M., 寺田 剛 (2000) 渡島帯ジュラ紀石英長石質砂岩の組成と供給地質体, 地質学論集, 57, pp. 63–72.
- 河野義礼, 植田良夫 (1966) 本邦産火成岩の K-A dating (IV)—東北日本の花崗岩類—, 岩石鉱物鉱床学会誌, 56, 2, pp. 41–55.
- 河野義礼, 植田良夫 (1967) 本邦産火成岩の K-Ar dating (VI)—花崗岩類, 総括—, 岩石鉱物鉱床学会誌, 57, 5, pp. 177–187.
- 経済産業省資源エネルギー庁 (2023) 文献調査段階の評価の考え方.
- 木村 学 (2002) プレート収束帯のテクトニクス学, 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.
- 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.

- Koizumi, I. (1977) Diatom Biostratigraphy in the North Pacific Region, Proceedings of the First International Congress on Pacific Neogene Stratigraphy (Tokyo, 1976), pp. 235–253, Kaiyo Shuppan.
- 小泉 格 (1979) 日本海の地史—堆積物と微化石から—, 研究連絡誌「日本海」, 10, pp. 69–90.
- Koizumi, I. (1985) Diatom biochronology for late Cenozoic northwest Pacific, The Journal of the Geological Society of Japan, 91, 3, pp. 195–211.
- 国土地理院 (1997) 日本の地殻水平歪図, <https://www.gsi.go.jp/cais/HIZUMI-hizumi.html>, 2023年9月25日閲覧.
- 国土地理院: 数値標高モデル, 基盤地図情報ダウンロードサービス, <https://fgd.gsi.go.jp/download/menu.php>, 2023年8月17日閲覧.
- 国土地理院: 地理院タイル, <https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html>, 2023年5月11日閲覧.
- 国土庁土地局 (1975) 縮尺20万分の1土地分類図付属資料 北海道I (石狩・後志・胆振支庁).
- 国土交通省: 国土数値情報 (海岸線データ), <https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/index.html>, 2023年8月18日閲覧.
- 国土交通省: 国土数値情報 (行政区域データ), <https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/index.html>, 2023年8月18日閲覧.
- 久保和也, 石田正夫, 成田英吉 (1983) 長万部地域の地質, 地域地質研究報告 (5万分の1図幅), 札幌 (4) 第48号, 地質調査所.
- 久保和也, 柴田 賢, 石田正夫 (1988) 西南北海道, 長万部地域の新第三紀火山岩類のK-Ar年代, 地質学雑誌, 94, 10, pp. 789–792.
- 黒沢邦彦, 田近 淳, 八幡正弘, 山岸宏光 (1993) 5万分の1地質図幅「大平山」及び説明書, 5万分の1地質図, 札幌-第47号, 北海道立地下資源調査所.
- Lyman, B. S., Muroe, H. S., Yamauchi, T., Akiyama, Y., Inagaki, T., Kuwada, T., Misawa, S., Takahashi, J., Kada, T., Ban, I., Saito, T., Shimada, J., Yamagiwa, E., Mayeda, S., Nishiyama, S. (1876) A geological sketch map of the Island of Yesso, Japan (日本蝦夷地質要畧之圖), Geological Survey of Hokkaido.
- 町田 洋, 新井房夫 (2003) 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.
- 米谷盛壽郎 (1978) 東北日本油田地域における上部新生界の浮遊性有孔虫層序, 池辺展生教授記念論文集, pp. 35–60.
- 松島 健, 大島弘光 (1989) 長周期微動を用いた地下構造の推定—黒松内低地帯における探査例—, 物理探査, 42, 2, pp. 97–105.
- 本山 功, 丸山俊明 (1998) 中・高緯度北西太平洋地域における新第三紀珪藻・放散虫化石年代尺度: 地磁気極性年代尺度CK92およびCK95への適合, 地質学雑誌, 104, 3, pp. 171–183.
- 本山 功 (2000) GH99 航海により日本海海底から採取された岩石・堆積物試料の放散虫化石による年代分析, 地質調査所速報, MG/00/1, pp. 94–98.
- 長尾 巧, 佐々保雄 (1933a) 北海道西南部の新生代層と最近の地史 (1), 地質学雑誌, 40, 480, pp. 555–577.
- 長尾 巧, 佐々保雄 (1933b) 北海道西南部の新生代層と最近の地史 (2), 地質学雑誌, 40, 483, pp. 750–755.
- 長尾 巧, 佐々保雄 (1934a) 北海道西南部の新生代層と最近の地史 (3), 地質学雑誌, 41, 485, pp. 47–60.

- 長尾 巧, 佐々保雄 (1934b) 北海道西南部の新生代層と最近の地史 (4), 地質学雑誌, 41, 488, pp. 211–260.
- 中川光弘, 広瀬 亘, 岩崎深雪 (1999) 北海道の 6Ma 以降の火山活動の時空変遷から見た千島弧—東北日本弧会合部のテクトニクス変遷, 月刊地球, 21, 9, pp. 543–548.
- 中嶋 健 (2018) 日本海拡大以来の日本列島の堆積盆テクトニクス, 地質学雑誌, 124, 9, pp. 693–722.
- 日本地質学会執行理事会 (2023) 地質系統・年代の日本語記述ガイドライン 2023 年 9 月改訂版, <https://geosociety.jp/name/content0062.html>, 2024 年 6 月 26 日閲覧.
- 日本地質学会編 (2010) 日本地方地質誌 1 北海道地方, 朝倉書店.
- 日本の地質『北海道地方』編集委員会編 (1990) 日本の地質 1 北海道地方, 共立出版.
- 日本水路協会 (2008) 海底地形デジタルデータ M7000 シリーズ M7006 Ver.2.1 津軽海峡東部.
- 日本水路協会 (2008) 海底地形デジタルデータ M7000 シリーズ M7009 Ver.2.0 北海道西部.
- 西来邦章, 伊藤順一, 上野龍之編 (2012) 第四紀火山岩体・貫入岩体データベース, 地質調査総合センター速報, 60, <https://unit.aist.go.jp/iev/gdger/db/QVDB/>, 2022 年 5 月 11 日閲覧.
- 能條 歩, 鈴木明彦, 日下 哉, 都郷義寛 (1994a) 西南北海道今金地域の黒松内層今金火山岩類の K-Ar 年代, 地球科学, 48, 1, pp. 57–62.
- 能條 歩, 都郷義寛, 鈴木明彦, 嵯峨山 積 (1994b) 西南北海道今金地域の第三系黒松内層の岩相層序と年代, 地質学雑誌, 100, 10, pp. 771–786.
- 能條 歩, 鈴木明彦, 都郷義寛, 美利河海牛化石調査研究会 (1996) 西南北海道瀬棚層の堆積年代, 今金地域研究, 2, pp. 15–22.
- 能條 歩, 鈴木明彦 (1999) 貝殻密集層のタフォノミー—軟体動物化石と有孔虫化石の複合解析による堆積過程の復元—, 地質学論集, 54, pp. 35–54.
- 能條 歩, 長谷川四郎, 岡田尚武, 都郷義寛, 鈴木明彦, 松田敏孝 (1999) 西南北海道瀬棚層の広域的岩相層序区分と生層序年代, 地質学雑誌, 105, 5, pp. 370–388.
- Okada, H., 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.
- 岡村 聡 (1984) 西南北海道寿都半島における新第三系と火山活動, 地質学雑誌, 90, 6, pp. 383–391.
- 岡村 聡 (1986a) 西南北海道寿都半島の第三紀火山岩類, 地質学雑誌, 92, 2, pp. 91–108.
- 岡村 聡 (1986b) 西南北海道新生代火山岩類の化学組成の時間変遷, 地団研専報, 31, pp. 345–353.
- 岡村行信 (2002) 新第三紀以降の歪集中帯, 大竹政和, 平 朝彦, 太田陽子編: 日本海東縁の活断層と地震テクトニクス, 東京大学出版会, pp. 111–121.
- 岡村行信, 加藤幸弘 (2002) 海域の変動地形および活断層, 大竹政和, 平 朝彦, 太田陽子編: 日本海東縁の活断層と地震テクトニクス, 東京大学出版会, pp. 47–69.
- 岡村行信, 佐藤太一 (2023) 積丹半島付近海底地質図, 海洋地質図, 94, 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 岡 孝雄, 三谷勝利 (1981) 今金町の地質, 今金町.
- 岡 孝雄 (1997) 北海道のネオテクトニクス区分と地震問題, 日本応用地質学会研究発表会講演論文集, pp. 41–44.

- 岡 孝雄 (1999) 北海道付近のネオテクトニクス像—特にネオテクトニクスの地域区分と特徴—, 月刊地球, 21, 9, pp. 549–556.
- 奥村晃史 (2003) 黒松内低地帯—半島を分断する凹地帯, 小疇 尚, 野上道男, 小野有五, 平川一臣編: 日本の地形2 北海道, 東京大学出版会, pp. 288–292.
- 大槻憲四郎 (1989) 鉾脈による新第三紀東北本州弧の造構応力場復元, 地質学論集, 32, pp. 281–304.
- Sagayama, T. (1997) Evidence of lower sea-level stage during 10.5 to 5.5 Ma in the hot spring drillhole of Niseko, southwest Hokkaido, Japan, Commemorative Volume for Professor Makoto Kato, pp. 381–387.
- 嵯峨山 積 (2000) 北海道の新生界中部中新統～鮮新統層序と堆積盆の動き, 北海道立地質研究所報告, 71, pp. 59–102.
- 嵯峨山 積, 内田康人, 大澤賢人, 菅 和哉, 濱田誠一, 村山泰司, 仁科健二 (2000) 北海道沿岸域の地質・底質環境—2— 西南北海道海域, 北海道立地質研究所調査研究報告, 29.
- Sagiya, T., Miyazaki, S., Tada, T. (2000) Continuous GPS array and present-day crustal deformation of Japan, Pure and Applied Geophysics, 157, pp. 2303–2322.
- 鷺谷 威 (2002) 明治期以降の歪み集中帯, 大竹政和, 平 朝彦, 太田陽子編: 日本海東縁の活断層と地震テクトニクス, 東京大学出版会, pp. 133–150.
- 斎藤常正 (1999) 最近の古地磁気層序の改訂と日本の標準微化石層序, 石油技術協会誌, 64, 1, pp. 2–15.
- 酒匂純俊, 和気 徹, 早川福利, 二間瀬 洌, 横山英二, 斎藤尚志, 松波武雄, 内田 豊 (1976) 北海道の地熱・温泉 (A) 西南北海道中南部, 地下資源調査所調査研究報告, 3.
- 産業技術総合研究所地質調査総合センター (2005) 日本空中磁気データベース, 数値地質図, P-6.
- 産業技術総合研究所地質調査総合センター編 (2013) 日本重力データベース DVD 版, 数値地質図, P-2.
- 佐藤文俊 (1985) 北部八雲地域の新第三系より産出する珪藻化石について, 地質学会北海道支部総会講演要旨集, p. 5.
- Sawada, Y. (1962) The Geology and Paleontology of the Setana and Kuromatsunai Areas in Southwest Hokkaido, Japan, Memoirs of the Muroran Institute of Technology, 4, 1, pp. 1–110.
- 石油技術協会 (1993) 最近の我が国の石油開発 石油技術協会創立 60 周年記念.
- 新エネルギー総合開発機構 (1986) 昭和 60 年度全国地熱資源総合調査 (第 2 次) 火山性熱水対流系地域タイプ① (ニセコ地域) 調査 火山岩分布年代調査報告書.
- 新エネルギー総合開発機構 (1987) 全国地熱資源総合調査 (第 2 次) 火山性熱水対流系地域タイプ①ニセコ地域火山地質図及び地熱地質編図.
- 菅原 誠, 嵯峨山 積 (2022) 西南北海道北部, 磯谷地域の新第三紀磯谷層の珪藻生層序, 総合地質, 6, 1, pp. 39–46.
- 鈴木 守, 藤原哲夫, 三谷勝利 (1967) 長万部町の地質, 長万部町 (北海道山越郡) .
- 鈴木 守, 山岸宏光, 高橋功二, 庄谷幸夫 (1981) 5 万分の 1 地質図幅「寿都」及び説明書, 5 万分の 1 地質図, 札幌-第 36 号, 北海道立地下資源調査所.
- 鈴木豊重, 川森博史, 高橋徹哉, 大津 直, 鈴木隆広, 藤本和徳編 (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), 北海道立地下資源調査所.

- 多田 堯, 木村 学 (1987) 千島弧南西端における衝突現象と地殻変動, 地震 第2輯, 40, 2, pp. 197-204.
- 平 朝彦 (2002) 日本海東縁の変動と日本列島のテクトニクス, 大竹政和, 平 朝彦, 太田陽子編: 日本海東縁の活断層と地震テクトニクス, 東京大学出版会, pp. 3-15.
- 田近 淳, 岩田圭示, 黒沢邦彦 (1984) 西南北海道・島牧村大平山周辺の中生界, 地球科学, 38, 6, pp. 397-407.
- 高橋 清, 一ノ関鉄郎, 大倉 保, 秋葉文雄, 村田勇治郎, 古田土俊夫 (1980) 北海道渡島半島新第三系微化石層序—主に, 有孔虫・珪藻・放射虫・各化石の産出状態と, それらの生層序学的関係について—, 技研所報, 23, 3-4, pp. 142-167, 石油資源開発株式会社技術研究所.
- 高橋伸充, 斎藤節仁, 岡村 聡 (1990) 西南北海道, 長万部地域の第三系—上部新生界の火山層序と対比—, 春日井昭教授退官記念論文集, pp. 33-46.
- 高見雅三, 鈴木隆広, 高橋徹哉, 柴田智郎, 小澤 聡, 藤本和徳, 秋田藤夫 (2008) 北海道地熱・温泉ボーリング井データ集および索引図 (統合版), 北海道立地質研究所.
- Terakawa, T., Matsu'ura, M. (2010) The 3-D tectonic stress fields in and around Japan inverted from centroid moment tensor data of seismic events, *Tectonics*, 29, TC6008, doi: 10.1029/2009TC002626.
- 椿原慎一, 長谷川四郎, 丸山俊明 (1989) 西南北海道黒松内地域の上部新生界—とくに黒松内層の層序と微化石年代について—, 地質学雑誌, 95, 6, pp. 423-438.
- 椿原慎一 (1991) 西南北海道黒松内低地帯の第四紀テクトニクス, 中川久夫教授退官記念地質学論文集, pp. 313-317.
- 対馬坤六 (1968) 20万分の1地質図幅「岩内」, 20万分の1地質図, NK-54-20, 地質調査所.
- Uchide, T., Shiina, T., Imanishi, K. (2022) Stress map of Japan: Detailed nationwide crustal stress field inferred from focal mechanism solutions of numerous microearthquakes, *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 127, e2022JB024036, doi: 10.1029/2022JB024036.
- 渡辺真人 (2000) GH99 航海で採取された泥岩試料の珪藻化石に基づく年代, 地質調査所速報, MG/00/1, pp. 90-93.
- 渡辺 寧 (1986) 鉱脈の方向から推定された広域応力場—北海道における中期中新世以降の鉱脈の例—, 鉱山地質, 36, 3, pp. 209-218.
- Watanabe, Y. (1991) Mineralization ages of Ofukeshi, Shizukari, Yakumo and Jokoku deposits and structural movements related to vein-type mineralization in Southwest Hokkaido, *Mining Geology*, 41, 3, pp. 141-146.
- 渡辺 寧 (1993a) 岩脈・火口配列に基づく西南北海道北部の新生代後期の応力場, 地質学雑誌, 99, 2, pp. 105-116.
- 渡辺 寧 (1993b) 西南北海道北部の火山列—ニセコ-羊蹄火山列はなぜ曲がったのか?—, 石井次郎教授追悼論文集, pp. 147-154.
- Watanabe, Y. (1995) Epithermal vein-type mineralization in a compressive stress field, southwest Hokkaido, Japan, *Global Tectonics and Metallogeny*, 5, 1&2, pp. 19-27.
- Watanabe, Y. (2002) Late Cenozoic metallogeny of Southwest Hokkaido, Japan, *Resource Geology*, 52, 3, pp. 191-210.
- Wei, D. and Seno, T. (1998) Determination of the Amurian Plate Motion, In: Flower, M. F., Chung, S. L., Lo, C. H., Lee, T. Y. (Eds.), *Mantle Dynamics and Plate Interactions in East Asia*, Geodynamics Series, American Geophysical Union, 27, pp. 337-346.

- 八幡正弘 (1989) 西南北海道北部の新生界とその特徴, 地質学論集, 32, pp. 7-28.
- 八幡正弘 (2002) 北海道における後期新生代の鈹化作用および熱水活動の時空変遷, 北海道立地質研究所報告, 73, pp. 151-194.
- 山田悟郎, 三野紀雄, 矢野牧夫, 瀬川秀良, 尾上博章, 日下 哉 (1980) 北海道渡島半島の第四系より産出する植物化石 IV, 北海道開拓記念館研究年報, 8, pp. 37-50.
- 山岸宏光, 国府谷盛明, 安藤重幸 (1976) 5万分の1地質図幅「島古丹」及び説明書, 5万分の1地質図, 札幌-第26号, 北海道立地下資源調査所.
- 山岸宏光, 木村 学 (1981) 黒松内低地帯の活断層露頭, 地球科学, 35, 2, pp. 94-97.
- 山岸宏光 (1984) 5万分の1地質図幅「歌棄」及び説明書, 5万分の1地質図, 札幌-第37号, 北海道立地下資源調査所.
- 山岸宏光 (1986) 北海道におけるいくつかの活断層露頭, 活断層研究, 2, pp. 19-28.
- 山岸宏光, 渡辺 寧 (1986) 西南北海道における新生代後期の応力場の変遷—地質断層, 岩脈, 鈹脈および活断層の検討—, 北海道の地質と構造運動, 地団研専報, 31, pp. 321-331.
- 山岸宏光, 和氣 徹 (1995) 島牧村の地質と資源・環境, 島牧村.
- Yanagisawa, Y., Akiba, F. (1998) Refined Neogene diatom biostratigraphy for the northwest Pacific around Japan, with an introduction of code numbers for selected diatom biohorizons, The Journal of the Geological Society of Japan, 104, 6, pp. 395-414.
- 矢野牧夫, 日下 哉, 尾上博幸, 大室道夫 (1983) 黒松内低地帯における中部更新統の植物遺体と絶対年代, 日本第四紀学会講演要旨集, 13, pp. 106-107.
- 八島邦夫, 今井健三, 西沢邦和 (1982) 100万分の1海底地形図「北海道」・「東北日本」と海底地形, 水路部研究報告, 17, pp. 93-162.
- 吉川虎雄 (1997) 大陸棚—その成り立ちを考える, 古今書院.

添付資料 A 情報を抽出した文献・データのリスト

北海道寿都郡寿都町の文献調査において、地形、地質・地質構造に関する情報を抽出した文献・データは、以下に示す 303 件であった。

A

- 赤松守雄 (2003) 北海道の自然史, 北海道出版企画センター.
- 秋葉 力 (1957) 北海道後志国大金鉱山附近の地質および鉱床 特に西谷鍾群について, 鉱山地質, 7, 3, pp. 30-48.
- 秋葉 力, 藤江 力, 松井 愈, 岡部賢二, 酒匂純俊, 魚住 悟 (1966) 北海道西南部における火成活動と地質構造, 地団研専報, 12, pp. 16-24.
- 秋葉 力, 庄谷幸夫 (1970) 黒松内東北部地域の地質と鉱床, 北海道地下資源調査資料, 118, pp. 47-55, 北海道開発庁.
- 青木かおり, 町田 洋 (2006) 日本に分布する第四紀後期広域テフラの主元素組成 $-K_2O \cdot TiO_2$ 図によるテフラの識別, 地質調査研究報告, 57, 7/8, pp. 239-258, 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 吾妻 崇 (2002) 黒松内低地の地形地質調査, AFRC News, 16, p. 2, 産業技術総合研究所活断層研究センター.
- Azuma, T., Okumura, K., Shimokawa, K., Sugiyama, Y., Sangawa, A., Kuwabara, T. (2003) Transition of neotectonics in the Kuromatsunai Lowland fault zone, Southwest Hokkaido, related to starting of convergence along the east margin of the Sea of Japan, IUGG2003 Abstracts Week B, p. 472.
- 吾妻 崇, 下川浩一, 寒川 旭, 杉山雄一, 桑原拓一郎, 奥村晃史, 黒澤英樹, 信岡 大, 三輪敦志 (2003) 黒松内低地断層帯における断層活動履歴調査, 活断層・古地震研究報告, 3, pp. 1-22.
- 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, 4, pp. 45-64.
- 吾妻 崇 (2005) 黒松内低地断層帯の活動履歴と地下構造, AFRC News, 46, p. 13, 産業技術総合研究所活断層研究センター.
- 吾妻 崇, 後藤秀昭, 奥村晃史, 杉山雄一, 寒川 旭 (2005) 黒松内低地断層帯の最新活動時期と地下構造, 地質調査研究報告, 56, 3/4, p. 164, 産業技術総合研究所地質調査総合センター.

B

- 防災科学技術研究所 (2013) 文部科学省委託研究 ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究総括成果報告書, p. 98.
- 防災科学技術研究所: 強震観測網 (K-NET, KiK-net),

<https://www.kyoshin.bosai.go.jp/kyoshin/>, 2023 年 11 月 27 日閲覧.

C

- 地学団体研究会札幌支部 (1960) 北海道地域の新第三紀構造発達史, 地球科学, 52, pp. 30-36.
- 千木良雅弘 (2023) 高レベル放射性廃棄物処分場の立地選定—地質学的不確実性の事前回避—, 近未来社.
- 地質調査所 (1982) 日本地質アトラス.
- 地質調査所編 (1992) 日本地質アトラス (第 2 版), 朝倉書店.
- 知徳 力 (1984) 北海道西南部, 上八雲地域の地質と微化石 (放散虫化石と石灰質超微化石), 地質学雑誌, 90, 5, pp. 299-310.

D

- 道南グリーン・タフ団体研究グループ (1984) 西南北海道・島牧地域の新第三系—グリーン・タフ変動と島弧変動との関連性についての検討—, 地球科学, 38, 6, pp. 380-396.

F

- 藤井敬三, 曾我部正敏 (1978) 北海道における後期中新世から鮮新世にみられる構造運動, 地質調査所月報, 29, 10, pp. 631-644.
- 藤本和徳 (1995) 道内市町村の地熱・温泉ボーリング, 第 33 回試錐研究会講演資料集, pp. 55-65, 北海道立地下資源調査所.
- 藤本和徳, 高橋徹哉, 鈴木隆広編 (2004) 北海道市町村の地熱・温泉ボーリングデータ集, 北海道立地質研究所.
- 深畑幸俊, 岡崎智久, 西村卓也 (2022) GNSS データに基づく日本列島の歪み速度場と島弧間および島弧内変動, 地学雑誌, 131, 5, pp. 479-496.
- 深見浩司 (2009) 地質系統と水理定数・水質その 2—北海道の畑作振興深層地下水調査から—, 北海道立地質研究所報告, 80, pp. 157-183.
- 二間瀬 洵, 松波武雄 (1985) 北海道の地熱・温泉—1985 年・I 版— (A) 西南北海道中南部 (1975 年~1983 年) (B) 西南北海道北部 (1976 年~1983 年), 地下資源調査所調査研究報告, 15.

G

- 鷹澤好博 (1992) 西南北海道渡島半島の新第三系層序と古地理, 地質学論集, 37, pp. 11-23.
- 鷹澤好博, 白井理沙, 田中 瞳, 東 剛 (2007) SAR 法による洞爺火砕流堆積物の赤色熱ルミネセンス年

- 代測定, 地質学雑誌, 113, 9, pp. 470–478.
- Goto, Y., Suzuki, K., Shinya, T., Yamauchi, A., Miyoshi, M., Danhara, T., Tomiya, A. (2018) Stratigraphy and Lithofacies of the Toya Ignimbrite in Southwestern Hokkaido, Japan: Insights into the Caldera-forming Eruption at Toya Caldera, *Journal of Geography (Chigaku Zasshi)*, 127, 2, pp. 191–227.
- ## H
- 萩原法子 (1990) 黒松内低地帯における更新世中期の古環境, 春日井昭教授退官記念論文集, pp. 87–92.
- 長谷川四郎 (1998) 北海道西南部今金地域に分布する“貝殻橋砂岩層”の底生有孔虫群集, 今金地域研究, 4, pp. 1–17, 今金町教育委員会.
- 長谷川四郎 (1999) 底生有孔虫化石層序に関する古海洋学的考察—北海道の新第三系を例にして—, 石油技術協会誌, 64, 1, pp. 40–48.
- 橋本 学, 多田 堯 (1988) 北海道地方の水平変動とテクトニクス, 地震 第2輯, 41, 1, pp. 29–38.
- 橋本 亘, 石川俊夫, 船橋三男, 齊藤昌之, 長尾捨一編 (1958) 20万分の1北海道地質図(1~6) 説明書, 20万分の1地質図, 北海道立地下資源調査所.
- 橋本 亘, 菅野三郎, 品田 穰, 大島一精 (1963) 北海道渡島半島今金—国縫—八雲間の地質, 地質学雑誌, 69, 812, pp. 228–238.
- 早川福利, 酒匂純俊, 和気 徹, 二間瀬 洸, 齊藤尚志, 松波武雄 (1983) 北海道の地質と資源 II 北海道の地熱温泉資源, 北海道立地下資源調査所.
- 早坂一郎, 鈴木 醇, 原田準平, 佐々保雄, 石川俊夫, 根本忠寛, 小林 勇, 沼辺武堤, 大島正夫, 齋藤 仁, 長尾捨一, 矢部伊太郎, 橋本 亘編 (1953) 二十万分之一北海道地質図(1) 西部, 20万分の1地質図, 北海道立地下資源調査所.
- 平田貴一, 茂木 透, 山谷祐介, 長谷英彰, 市原 寛 (2009) MT法による黒松内地域の地下構造, 北海道大学地球物理学研究報告, 72, pp. 387–398.
- 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化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, pp. 120–135.
- 広島俊男, 牧野雅彦, 村田泰章, 森尻理恵, 駒澤正夫 (1997) 渡島地域重力図, 重力図, 8, 地質調査所.
- 広田知保, 和田信彦, 横山英二, 菅 和哉 (1985) 北海道水理地質図「俱知安」及び説明書, 北海道水理地質図幅, 7, 北海道立地下資源調査所.
- 広田知保, 和田信彦, 横山英二, 菅 和哉 (1986) 北海道水理地質図「伊達・八雲」及び説明書, 北海道水理地質図幅, 12, 北海道立地下資源調査所.
- 北海道電力 (2009) 泊発電所1号機及び2号機「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針」の改訂に伴う耐震安全性評価結果 報告書.
- 北海道電力 (2013) 泊発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書(1号及び2号発電用原子炉施設の変更).
- 北海道電力 (2015) 泊発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書 (3号発電用原子炉施設の変更).
- 北海道電力: 北海道電力株式会社 泊発電所 (3号炉) 関連審査会合.
- 北海道電力: 北海道電力株式会社 泊発電所 (1・2号炉) 関連審査会合.
- 北海道土木地質データ集作成委員会編 (2017) 北海道地方土木地質図および同解説書, 日本応用地質学会北海道支部.
- 北海道日本海沿岸における大規模岩盤崩落検討委員会 (2000) 北海道日本海沿岸における大規模岩盤崩落検討委員会報告書.
- 北海道立総合研究機構, 産業技術総合研究所 (2011) 沿岸海域における活断層調査 黒松内低地断層帯(海域部) 成果報告書, 地震調査研究推進本部.
- 北海道通商産業局産業部産業立地課 (2000) 岩内地域地下水利用適正化調査報告, 工業用水, 502, pp. 30–39.
- 堀 昌雄, 高木慎一郎, 玉生志郎, 村岡洋文, 品田正一, 清川 求 (1986) 全国地熱資源総合調査の地域レポート〔1〕ニセコ地域(火山性熱水対流系地域タイプ①), 地熱エネルギー, 11, 4, pp. 340–368, 新エネルギー財団地熱本部.
- ## I
- Iinuma, T., Kato, T., Hori, M. (2005) Inversion of GPS velocity and seismicity data to yield changes in stress in the Japanese Islands, *Geophysical Journal International*, 160, 2, pp. 417–434.
- 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.
- 池谷仙之, 植松健児 (1968) 瀬棚層と黒松内層との関係について—北海道渡島半島八雲・今金・瀬棚地域の地質—, 地質学雑誌, 74, 1, pp. 21–36.
- 池谷仙之, 林 慶一 (1982) 北海道渡島半島黒松内地方の地質, 地質学雑誌, 88, 7, pp. 613–632.
- Imai, I., Issiki, N., Nozawa, T., Tanaka, K., Yamada, N., Yoshida, T. (1982) Geological map of Japan, 1:5,000,000 (Fourth edition), Geological Survey of Japan.
- 今泉俊文, 渡島半島活断層研究グループ (1982) 黒松内低地帯の活断層, 日本地理学会予稿集, 22, pp. 98–99.
- 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.
- Imperial Geological Survey of Japan (1902) Outlines of the geology of Japan: descriptive text to

- accompany the geological map of the Empire on the scale 1:1,000,000.
- 石田正夫 (1983) 国縫地域の地質, 地域地質研究報告 (5 万分の 1 図幅), 札幌 (4) 第 59 号, 地質調査所.
- 石田正夫, 久保和也, 広島俊男 (1983) 20 万分の 1 地質図幅「室蘭」, 20 万分の 1 地質図, NK-54-21, 地質調査所.
- 石田正夫, 秦 光男 (1986) 50 万分の 1 地質図「札幌」, 50 万分の 1 地質図幅, 4, 地質調査所.
- 石田正夫, 秦 光男 (1989) 西南北海道渡島半島第三系の地質構造発達史, 地質学論集, 32, pp. 29-56.
- 石田正夫, 三村弘二, 広島俊男 (1991) 20 万分の 1 地質図幅「岩内 (第 2 版)」, 20 万分の 1 地質図, 地質調査所.
- 石原舜三, 笠原裕子, 松枝大治 (1998) 北海道南西部における新第三紀花崗岩類の発見, 地質調査所月報, 49, 9, pp. 461-467.
- 石井正之, 鬼頭伸治, 田近 淳, 宮坂省吾編 (2016) 北海道自然探検 ジオサイト 107 の旅, 北海道大学出版会.
- 石川典彦, 橋本 学 (1999) 測地測量により求めた日本の地震間の平均的な地殻水平ひずみ速度 (II), 地震 第 2 輯, 52, pp. 299-315.
- 石塚 治, 岡村行信, 荒井晃作, 池原 研, 片山 肇 (2000) 北海道西方海域及び秋田沖海域より採取された岩石試料, 地質調査所速報, MG/00/1, pp. 67-89.
- 磯見 博 (1968) 日本地質構造図, 200 万分の 1 地質編集図, 12, 地質調査所.
- 磯崎行雄, 丸山茂徳, 青木一勝, 中間隆晃, 宮下 敦, 大藤 茂 (2010) 日本列島の地体構造区分再訪—太平洋型 (都城型) 造山帯構成单元および境界の分類・定義—, 地学雑誌, 119, 6, pp. 999-1053.
- 板木拓也, 能條 歩 (2004) 西南北海道今金地域の新第三系黒松内層から産出した放射虫化石による生層序年代, 地質学雑誌, 110, 5, pp. 325-328.
- 伊藤陽司, 山岸宏光, 川村信人, 堀 俊和 (1999) 北海道における地すべり地形の特徴—地すべり地形データベースの解析から—, 地すべり, 35, 4, pp. 7-15.
- 伊藤嘉秋, 三浦 哲, 太田雄策 (2017) 北海道・東北地方における GNSS 速度場のクラスタ解析, 日本地震学会 2017 年度秋季大会講演予稿集, S03-P05.
- 伊東佳彦, 日下部祐基, 日外勝仁, 坂本多朗 (2008) 工学的特性からみた北海道日本海沿岸火砕岩類の崩壊特性の検討, 平成 20 年度研究発表会講演論文集, pp. 123-124.
- 岩淵義郎, 加藤 茂 (1988) 第四紀地図の作成過程からみた大陸棚, 第四紀研究, 26, 3, pp. 217-225.
- 泉 紀明, 西澤あずさ, 堀内大嗣, 木戸ゆかり, 中田高, 後藤秀昭, 渡辺満久, 鈴木康弘 (2014) 3 秒グ
リッド DEM から作成した日本海東縁部の 3D 海底地形, 海洋情報部研究報告, 51, pp. 127-143.
- J**
地震調査研究推進本部地震調査委員会 (2005) 黒松内低地断層帯の長期評価について.
- K**
楮原京子, 黒澤英樹, 小坂英輝, 三輪敦志, 今泉俊文 (2013) 黒松内低地断層帯・熱帯原野の断層露頭, 活断層研究, 38, pp. 17-28.
- 海上保安庁 (1996) 20 万分の 1 海底地形図「日本北海道西岸石狩湾西方」, 第 6657 号.
- 海上保安庁水路部 (1979) 沿岸の海の基本図 (5 万分の 1) 神威岬, 海図, 第 6324 号³.
- 海上保安庁水路部 (1979) 沿岸の海の基本図 (5 万分の 1) 茂津田岬, 海図, 第 6325 号³.
- 海上保安庁水路部 (1995) 沿岸の海の基本図 (5 万分の 1) 寿都, 海図, 第 6325 号^{1-S}.
- 海上保安庁水路部 (2001) 日本海東縁部の海底地形と活構造, 地震予知連絡会会報, 66, 2-8, pp. 100-104, 国土地理院.
- 鹿野和彦, 栗本史雄, 巖谷敏光, 星住英夫, 松浦浩久, 牧本 博 (2002) 日本地質図第 5 版, 200 万分の 1 地質編集図, 4, 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 片山 肇, 井内美郎, 池原 研 (2012) 積丹半島付近表層堆積図, 海洋地質図, 76 (CD), 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 片山 肇, 井内美郎, 池原 研 (2013) 奥尻島北方表層堆積図, 海洋地質図, 80 (CD), 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 加藤碩一, 脇田浩二, 菅原義明, 宮野素美子, 宮崎一博編 (2011) 日本の地質図史, 地質調査総合センター研究資料集, 535.
- 活断層研究会編 (1980) 日本の活断層—分布図と資料, 東京大学出版会.
- 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.
- 川村信人, 安田直樹, 渡辺暉夫, Fanning, M., 寺田剛 (2000) 渡島帯ジュラ紀石英長石質砂岩の組成と供給地質体, 地質学論集, 57, pp. 63-72.
- 川野良信, 加々美寛雄 (1999) 西南北海道, 今金および久遠花崗閃緑岩体の微量元素組成および Sr, Nd 同位体組成, 地質学論集, 53, pp. 235-245.
- 河野義礼, 植田良夫 (1966) 本邦産火成岩の K-A dating (IV)—東北日本の花崗岩類—, 岩石鉱物鉱床学会誌, 56, 2, pp. 41-55.
- 河野義礼, 植田良夫 (1967) 本邦火成岩の K-Ar dating (VI)—花崗岩類, 総括—, 岩石鉱物鉱床学会誌, 57, 5, pp. 177-187.
- 経済企画庁 (1967) 50 万分の 1 土地分類図 (表層地質

- 図I) 北海道地方, 50 万分の1 土地分類基本調査, 経済企画庁.
- 経済産業省資源エネルギー庁 (2001) 平成12年度 広域地質構造調査報告書 北海道南部地域.
- 菊地宏吉, 水戸義忠 (1998) 国道229号線豊浜トンネル上部斜面の岩盤崩落メカニズムに関する地質工学的考察, 応用地質, 39, 5, pp. 456-470.
- 木村栄ノ進 (1996) 「豊浜トンネル」崩落事故現場を視る, 北海道地理, 70, pp. 37-42.
- 木村 学 (2002) プレート収束帯のテクトニクス学, 東京大学出版会.
- 木下 修, 伊藤英文 (1992) 東北日本と西南日本の接近・接合について—白亜紀～古第三紀の東北日本の挙動—, 地質学雑誌, 98, 3, pp. 223-233.
- 北村 信 (1978) 後期白亜紀以降の東北日本弧と日高弧, 地団研専報, 21, pp. 161-168.
- 小疇 尚, 福田正己, 石城謙吉, 酒井 昭, 佐久間敏雄, 菊地勝弘編 (1994) 日本の自然 地域編1 北海道, 岩波書店.
- 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.
- 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.
- Koizumi, I. (1979) Age assignments for sediment samples cored and dredged, Geological Investigation of the Japan Sea, April-June 1978 (GH78-2 Cruise), Cruise Report, 13, pp. 67-69, Geological Survey of Japan.
- 国土地理院 (1986) 北海道地方の水平歪, 地震予知連絡会会報, 35, pp. 8-11.
- 国土地理院 (1997) 日本の地殻水平歪図, <https://www.gsi.go.jp/cais/HIZUMI-hizumi.html>, 2023年9月25日閲覧.
- 国土庁土地局 (1975) 縮尺20万分の1 土地分類図付属資料 北海道I (石狩・後志・胆振支庁).
- 国土交通省: 国土地盤情報検索サイト KuniJiban, <http://www.kunijiban.pwri.go.jp>, 2023年11月27日閲覧.
- 駒澤正夫, 広島俊男, 村田泰章, 牧野雅彦, 森尻理恵 (1998) 札幌地域重力図 (ブーゲー異常), 重力図, 10, 地質調査所.
- 駒沢正夫, 広島俊男, 石原丈実, 村田泰章, 山崎俊嗣, 上嶋正人, 牧野雅彦, 森尻理恵, 志知龍一, 岸本清行, 木川栄一 (1999) 日本重力図 (ブーゲー異常), 地質調査所.
- 越谷 賢, 丸井敦尚, 伊藤成輝, 吉澤拓也 (2011) 日本列島における三次元水文地質モデルの構築と地下水賦存量の試算, 地下水学会誌, 53, 4, pp. 357-377.
- 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, 564.
- 輿水達司, 山崎 淳, 加藤 誠 (1986) 西南北海道渡島半島新生界のフィッシュン・トラック年代, 地質学雑誌, 92, 11, pp. 771-780.
- 久保和也, 石田正夫, 成田英吉 (1983) 長万部地域の地質, 地域地質研究報告 (5万分の1 図幅), 札幌 (4) 第48号, 地質調査所.
- 久保和也, 柴田 賢, 石田正夫 (1988) 西南北海道, 長万部地域の第三紀火山岩類の K-Ar 年代, 地質学雑誌, 94, 10, pp. 789-792.
- 黒沢邦彦, 田近 淳, 八幡正弘, 山岸宏光 (1993) 5万分の1 地質図幅「大平山」及び説明書, 5万分の1 地質図, 札幌-第47号, 北海道立地下資源調査所.
- 日下部祐基, 伊東佳彦 (2015) 凍結融解試験による岩石の強度劣化の定式化と物性値との関係, 土木学会論文集 C (地圏工学), 71, 1, pp. 47-54.
- 桑原拓一郎 (2002) 黒松内低地帯知来川断層周辺の踏査と長万部断層トレンチの観察, AFRC News, 18, p. 3, 産業技術総合研究所活断層研究センター.

L

- Lyman, B. S., Muroe, H. S., Yamauchi, T., Akiyama, Y., Inagaki, T., Kuwada, T., Misawa, S., Takahashi, J., Kada, T., Ban, I., Saito, T., Shimada, J., Yamagiwa, E., Mayeda, S., Nishiyama, S. (1876) A geological sketch map of the Island of Yesso, Japan (日本蝦夷地質要畧之圖), Geological Survey of Hokkaido.

M

- 町田 洋, 新井房夫 (2003) 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.
- 牧野雅彦, 大久保泰邦, 中塚 正 (1992) 日本の磁気図及び説明書, 200 万分の1 地質編集図, 23, 地質調査所.
- 松原 誠, 石山達也, 野 徹夫, 植平賢治, 望月将志, 金澤敏彦, 高橋成実, 神谷眞一郎 (2022) 日本列島下の三次元地震波速度構造 (2022 年度版), https://www.hinet.bosai.go.jp/topics/sokudo_kozou/, 2023年9月25日閲覧.
- 松枝大治, 平間正男, 渡辺暉夫 (1996) 積丹半島豊浜トンネル崩落崖付近の水冷火砕岩類の変質作用, 北海道地区自然災害科学資料センター報告, 11, pp. 71-76.
- 松波武雄, 秋田藤夫, 高見雅三, 若浜 洋, 岡崎紀俊 (1991) 北海道地熱・温泉ボーリング井データ集 ~ 1990, 北海道立地下資源調査所.
- 松波武雄, 秋田藤夫, 高見雅三, 若浜 洋, 岡崎紀俊 (1991) 北海道地熱・温泉ボーリング井索引図 ~ 1990, 北海道立地下資源調査所.
- 松波武雄 (1992) 北海道の高濃度塩化物泉について, 地下資源調査所報告, 64, pp. 17-30.
- 松波武雄, 鈴木豊重, 藤本和徳, 秋田藤夫, 若浜 洋

- (1996) 北海道地熱・温泉ボーリング井データ集 1991~1995, 北海道立地下資源調査所.
- 松波武雄, 鈴木豊重, 藤本和徳, 秋田藤夫, 若浜 洋
(1996) 北海道地熱・温泉ボーリング井索引図 1991~1995, 北海道立地下資源調査所.
- 松波武雄, 秋田藤夫, 柴田智郎, 藤本和徳, 鈴木隆広, 高橋徹哉 (2001) 北海道地熱・温泉ボーリング井データ集 1996~2000, 北海道立地質研究所.
- 松波武雄, 秋田藤夫, 柴田智郎, 藤本和徳, 鈴木隆広, 高橋徹哉 (2001) 北海道地熱・温泉ボーリング井索引図 1996~2000, 北海道立地質研究所.
- 松島 健, 大島弘光 (1989) 長周期微動を用いた地下構造の推定—黒松内低地帯における探査例—, 物理探査, 42, 2, pp. 97-105.
- 湊 正雄, 長谷川美行 (1959) 本邦溶結凝灰岩の研究 第1報 熱郭溶結凝灰岩について, 地質学雑誌, 65, 761, pp. 66-70.
- 湊 正雄 (1978) 北海道の古期火山噴出物, 地団研専報, 21, pp. 193-197.
- Miura, S., Sato, T., Hasegawa, A., Suwa, Y., Tachibana, K., Yui, S. (2004) Strain concentration zone along the volcanic front derived by GPS observations in NE Japan arc, Earth, Planets and Space, 56, pp. 1347-1355.
- 宮内崇裕 (1990) 日本海東縁海岸地域の完新世地震性地殻変動, 地学雑誌, 99, 4, pp. 390-391.
- 茂木昭夫 (1977) 日本近海海底地形誌—海底俯瞰図集, 東京大学出版会.
- 森木ひかる, 隈元 崇, 中田 高, 後藤秀昭, 泉 紀明, 西澤あずさ (2017) アナグリフ画像による日本周辺の海底地すべりの判読と分布特性の検討, 海洋情報部研究報告, 54, pp. 1-16.
- 本山 功 (1999) 本邦含油新第三系をめぐる放散虫化石層序の進歩—石油探鉱への適用—, 石油技術協会誌, 64, 3, pp. 268-281.
- 本山 功 (2000) GH99 航海により日本海海底から採取された岩石・堆積物試料の放散虫化石による年代分析, 地質調査所速報, MG/00/1, pp. 94-98.
- 村上 亮, 小沢慎三郎 (2004) GPS 連続観測による日本列島上下地殻変動とその意義, 地震 第2輯, 57, pp. 209-231.
- N**
- 長尾 巧, 佐々保雄 (1933) 北海道西南部の新生代層と最近の地史 (1), 地質学雑誌, 40, 480, pp. 555-577.
- 長尾 巧, 佐々保雄 (1933) 北海道西南部の新生代層と最近の地史 (2), 地質学雑誌, 40, 483, pp. 750-755.
- 長尾 巧, 佐々保雄 (1934) 北海道西南部の新生代層と最近の地史 (3), 地質学雑誌, 41, 485, pp. 47-60.
- 長尾 巧, 佐々保雄 (1934) 北海道西南部の新生代層と最近の地史 (4), 地質学雑誌, 41, 488, pp. 211-260.
- Nakagawa, M. (1992) Chemical zonation of volcanoes at the northern end of NE Japan arc: K-Ar ages and geochemistry of some Pliocene and Pleistocene basalts from the western region of Sapporo, southwestern Hokkaido, Journal of mineralogy, petrology and economic geology, 87, pp. 460-466.
- 中川光弘, 丸山裕則, 船山 淳 (1995) 北海道第四紀火山の分布と主成分化学組成の広域変化, 火山, 40, 1, pp. 13-31.
- 中川光弘, 広瀬 亘, 岩崎深雪 (1999) 北海道の 6Ma 以降の火山活動の時空変遷から見た千島弧—東北日本弧会合部のテクトニクス変遷, 月刊地球, 21, 9, pp. 543-548.
- 中谷真英, 梅田克史, 鈴木晴美, 諏訪 至 (2019) 山岳トンネルの斜坑・本坑交差部における設計・施工について, 西松建設技報, 42, 5.
- 中塚 正, 大熊茂雄 (2009) 日本空中磁気DBによる対地 1,500m 平滑面での磁気異常分布データの編集, 地質調査総合センター研究資料集, 516.
- 日本地質学会編 (2010) 日本地方地質誌 1 北海道地方, 朝倉書店.
- 日本の地質『北海道地方』編集委員会編 (1990) 日本の地質 1 北海道地方, 共立出版.
- 日本の地質増補版編集委員会編 (2005) 日本の地質 増補版, 共立出版.
- 西来邦章, 伊藤順一, 上野龍之編 (2012) 第四紀火山岩体・貫入岩体データベース, 地質調査総合センター速報, 60, <https://unit.aist.go.jp/ievq/dger/db/QVDB/>, 2022 年 5 月 11 日閲覧.
- 西来邦章, 伊藤順一, 上野龍之, 内藤一樹, 塚本 斉 (2014) 第四紀噴火・貫入活動データベース, http://gbank.gsj.jp/quatigneous/index_qvir.php, 2022 年 5 月 11 日閲覧.
- 西村卓也 (2017) GNSS データから見出される日本列島のひずみ集中帯と活断層及び内陸地震, 活断層研究, 46, pp. 33-39.
- 野原 壯, 郡谷順英, 今泉俊文 (2000) 活断層 GIS データを用いた地殻の歪速度の推定, 活断層研究, 19, pp. 23-32.
- 能條 歩, 都郷義寛, 鈴木明彦, 嵯峨山 積 (1994) 西南北海道今金地域の新第三系黒松内層の岩相層序と年代, 地質学雑誌, 100, 10, pp. 771-786.
- 能條 歩, 鈴木明彦, 日下 哉, 都郷義寛 (1994) 西南北海道今金地域の黒松内層今金火山岩類の K-Ar 年代, 地球科学, 48, 1, pp. 57-62.
- 能條 歩, 鈴木明彦, 松田敏孝, 都郷義寛 (1996) 西南北海道における黒松内層相当層の再検討, 日本地質学会第 103 年学術大会講演要旨, p. 110.

- 能條 歩, 鈴木明彦, 都郷義寛, 美利河海牛化石調査研究会 (1996) 西南北海道瀬棚層の堆積年代, 今金地域研究, 2, pp. 15-22.
- 能條 歩, 松田敏孝 (1997) 西南北海道今金-上八雲地域の瀬棚層の“不整合”, 今金地域研究, 3, pp. 15-28.
- 能條 歩, 鈴木明彦 (1999) 貝殻密集層のタフォノミー—軟体動物化石と有孔虫化石の複合解析による堆積過程の復元—, 地質学論集, 54, pp. 35-54.
- 能條 歩, 長谷川四郎, 岡田尚武, 都郷義寛, 鈴木明彦, 松田敏孝 (1999) 西南北海道瀬棚層の広域的岩相層序区分と生層序年代, 地質学雑誌, 105, 5, pp. 370-388.
- 能條 歩, 板木拓也, 石村豊穂 (2003) 北海道における新生界の微化石研究—1990年以降の研究成果の総括と今後の課題—, 地球科学, 57, 6, pp. 343-355.
- 農商務省地質調査所 (1899) 百萬分一大日本帝國地質圖および説明書.
- O**
- 大日方順三 (1912) 後志國及渡島國ノ鑛床調査報文 後志國瀬棚地方ノ滿庵鑛, 鑛物調査報告(北海道之部), 12, pp. 1-40, 地質調査所.
- 大嶋和雄, 横田節哉 (1983) 噴火湾の地形・地質, 沿岸海洋研究ノート, 20, 2, pp. 189-203.
- Ohta, E., Kawano, Y., Nakagawa, M., Kagami, H. (1998) Petrochemistry of late Miocene to Quaternary igneous rocks and metallogenesis in Southwest Hokkaido, Japan, Resource Geology, 48, 3, pp. 183-196.
- 大竹政和, 平 朝彦, 太田陽子編 (2002) 日本海東縁の活断層と地震テクトニクス, 東京大学出版会.
- 大園真子 (2013) GPS 観測に基づく北海道地方の 2011 年東北地方太平洋沖地震 (Mw9.0) に伴うひずみの時空間変化, 北海道大学地球物理学研究報告, 76, pp. 97-110.
- 岡村 聡 (1984) 西南北海道寿都半島における新第三系と火山活動, 地質学雑誌, 90, 6, pp. 383-391.
- 岡村 聡 (1986) 西南北海道寿都半島の第三紀火山岩類, 地質学雑誌, 92, 2, pp. 91-108.
- 岡村 聡 (1986) 西南北海道新生代火山岩類の化学組成の時間変遷, 地団研専報, 31, pp. 345-353.
- 岡村 聡, 石井次郎, 渡辺 寧 (1989) 日本海北東縁, 二子海丘から採取された火山岩片と K-Ar 年代, 岩 鉱, 83, 1, pp. 32-36.
- 岡村 聡 (2022) 寿都町・神恵内村は深地層処分の適地か?—地質学的視点から考える—, 地学教育と科学運動, 89, pp. 41-47.
- 岡村行信 (2010) 日本海東縁の地質構造と震源断層との関係, 地質学雑誌, 116, 11, pp. 582-591.
- 岡村行信, 佐藤太一 (2023) 積丹半島付近海底地質図, 海洋地質図, 94, 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 岡 孝雄, 三谷勝利 (1981) 今金町の地質, 今金町.
- 岡 孝雄 (1986) 北海道の後期新生代堆積盆の分布とその形成に関わるテクトニクス, 北海道の地質と構造運動, 地団研専報, 31, pp. 295-320.
- 岡 孝雄 (1997) 北海道のネオテクトニクス区分と地震問題, 日本応用地質学会研究発表会講演論文集, pp. 41-44.
- 岡 孝雄 (1999) 北海道付近のネオテクトニクス像—特にネオテクトニクスの地域区分と特徴—, 月刊地球, 21, 9, pp. 549-556.
- 奥村晃史 (1983) 黒松内低地帯の活構造と地形発達, 日本地理学会予稿集, 23, pp. 30-31.
- 奥村晃史, 寒川 旭 (1984) 洞爺火砕流 (Tpfl) の分布と絶対年代, 火山 第2集, 29, 4, p. 338.
- 奥村晃史, 八木浩司, 寒川 旭 (1984) 黒松内低地帯の後期更新世段丘に関する年代資料, 第四紀研究, 23, 3, pp. 209-212.
- 尾上博章, 日下 哉, 瀬川秀良, 山田悟郎, 三野紀雄, 矢野牧夫 (1981) 渡島半島黒松内低地帯の更新統から産出する植物化石, 北海道開拓記念館研究年報, 9, pp. 17-25.
- 大槻憲四郎 (1989) 鉾脈による新第三紀東北本州弧の造構応力場復元, 地質学論集, 32, pp. 281-304.
- S**
- 嵯峨山 積 (1988) 日本海盆北東縁, 海洋海山の珪藻群集, 地質学雑誌, 94, 4, pp. 295-300.
- 嵯峨山 積, 保柳康一, 石井次郎 (1988) 北海道積丹半島沖海洋火山, 1988年調査で採取された堆積岩中の珪藻群集, 北海道東海大学紀要理工学系, 1, pp. 17-21.
- Sagayama, T. (1997) Evidence of lower sea-level stage during 10.5 to 5.5 Ma in the hot spring drillhole of Niseko, southwest Hokkaido, Japan, Commemorative Volume for Professor Makoto Kato, pp. 381-387.
- 嵯峨山 積, 内田康人, 村山泰司, 菅 和哉, 濱田誠一 (1999) 1998年浅海域地質調査(西南北海道海域)の概要—岩内海域および島牧・寿都海域—, 地下資源調査所報告, 70, pp. 149-160.
- 嵯峨山 積 (2000) 北海道の新生界中部中新統~鮮新統層序と堆積盆の動き, 北海道立地質研究所報告, 71, pp. 59-102.
- 嵯峨山 積, 内田康人, 大澤賢人, 菅 和哉, 濱田誠一, 村山泰司, 仁科健二 (2000) 北海道沿岸域の地質・底質環境—2— 西南北海道海域, 北海道立地質研究所調査研究報告, 29.
- Sagiya, T., Miyazaki, S., Tada, T. (2000) Continuous GPS array and present-day crustal deformation of Japan, Pure and Applied Geophysics, 157, pp. 2303-2322.
- Sagiya, T. (2004) A decade of GEONET: 1994-2003

- The continuous GPS observation in Japan and its impact on earthquake studies—, *Earth, Planets and Space*, 56, pp. xxix–xli.
- 鷺谷 威, 大坪 誠 (2019) 日本列島の地殻ひずみ速度—測地学的データと地質・地形学的データの統一的理解—, *地学雑誌*, 128, 5, pp. 689–705.
- 斎藤正次 (1953) 300 万分の 1 日本地質図, 地質調査所.
- 酒匂純俊, 和気 徹, 早川福利, 二間瀬 洌, 横山英二, 斎藤尚志, 松波武雄, 内田 豊 (1976) 北海道の地熱・温泉 (A) 西南北海道中南部, 地下資源調査所調査研究報告, 3.
- 酒匂純俊, 鈴木 守, 長谷川 潔, 高橋功二, 松下勝秀, 舟橋三男 (1980) 北海道の地質と資源 I 北海道の地質—北海道地質図—, 60 万分の 1 地質図, 北海道立地下資源調査所.
- 寒川 旭, 衣笠善博, 垣見俊弘 (1984) 50 万分の 1 活構造図「札幌」, 50 万分の 1 活構造図, 4, 地質調査所.
- 産業技術総合研究所: 活断層データベース, <https://gbank.gsj.jp/activefault/>, 2023 年 9 月 25 日閲覧.
- 産業技術総合研究所: 高分解能音波探査断面データベース (3.5kHz SBP), https://gbank.gsj.jp/sbp_db/pages/cover.html, 2023 年 9 月 25 日閲覧.
- 産業技術総合研究所地質調査総合センター (2002) 北海道地質ガイド第 2 版, 数値地質図, G-7.
- 産業技術総合研究所地質調査総合センター編 (2003) 100 万分の 1 日本地質図第 3 版 CD-ROM 版第 2 版, 数値地質図, G-1.
- 産業技術総合研究所地質調査総合センター編 (2003) 200 万分の 1 日本地質図第 5 版 CD-ROM 版, 数値地質図, G-10.
- 産業技術総合研究所地質調査総合センター (2005) 日本空中磁気データベース, 数値地質図, P-6.
- 産業技術総合研究所地質調査総合センター編 (2013) 日本重力データベース DVD 版, 数値地質図, P-2.
- 産業技術総合研究所地質調査総合センター編 (2020) 20 万分の 1 日本火山図 (Ver. 1.0d), <https://gbank.gsj.jp/volcano/vmap/>, 2022 年 9 月 25 日閲覧.
- 産業技術総合研究所地質調査総合センター (2022) 20 万分の 1 日本シームレス地質図 V2, <https://gbank.gsj.jp/seamless/v2.html>, 2023 年 9 月 25 日閲覧.
- 産業技術総合研究所地質調査総合センター: 地殻応力場データベース, <https://gbank.gsj.jp/crstress/>, 2023 年 9 月 25 日閲覧.
- 産業技術総合研究所地質調査総合センター: 海域地質構造データベース, <https://gbank.gsj.jp/marineseisdb/>, 2023 年 9 月 25 日閲覧.
- 産業技術総合研究所地質調査総合センター: 地質図表示システム 地質図 Navi, <https://gbank.gsj.jp/geonavi/>, 2023 年 9 月 25 日閲覧.
- 佐藤文俊 (1985) 北部八雲地域の第三系より産出する珪藻化石について, 地質学会北海道支部総会講演要旨集, p. 5.
- 沢田義男 (1961) 北海道瀬棚郡今金町北方の新第三紀層, 室蘭工業大学研究報告, 3, 4, pp. 635–646.
- Sawada, Y. (1962) The Geology and Paleontology of the Setana and Kuromatsunai Areas in Southwest Hokkaido, Japan, *Memoirs of the Muroran Institute of Technology*, 4, 1, pp. 1–110.
- 瀬川秀良 (1967) 北海道寿都地方の海岸段丘, 東北地理, 19, 1, pp. 10–14.
- 瀬川秀良 (1974) 日本地形誌 北海道地方, 朝倉書店.
- 石油技術協会 (1993) 最近の我が国の石油開発 石油技術協会創立 60 周年記念.
- 島田忠夫, 矢崎清貫, 狛 武 (1955) 北海道長万部町における天然ガス試掘井 (長万部 R-1 号) のコア試験およびリフト試験について, *石油技術協会誌*, 20, 5, pp. 164–171.
- 嶋村 清 (2008) 改訂「日本列島海底谷系図」—海底谷の地形的特徴と問題点—, *地質学雑誌*, 114, 11, pp. 560–576.
- 清水文健, 井口 隆, 大八木規夫 (2010) 地すべり地形分布図第 45 集「岩内」, 防災科学技術研究所研究資料, 339.
- 清水文健, 井口 隆, 大八木規夫 (2010) 地すべり地形分布図第 44 集「室蘭・久遠」, 防災科学技術研究所研究資料, 338.
- 新エネルギー総合開発機構 (1985) 昭和 59 年度全国地熱資源総合調査 (第 2 次) 火山性熱水対流系地域タイプ① (ニセコ地域) 調査 火山岩分布年代調査報告書.
- 新エネルギー総合開発機構 (1985) 昭和 59 年度全国地熱資源総合調査 (第 2 次) 火山性熱水対流系地域タイプ① (ニセコ地域) 調査 火山岩分布年代調査報告書 要旨.
- 新エネルギー総合開発機構 (1986) 昭和 60 年度全国地熱資源総合調査 (第 2 次) 火山性熱水対流系地域タイプ① (ニセコ地域) 調査 火山岩分布年代調査報告書.
- 新エネルギー総合開発機構 (1987) 全国地熱資源総合調査 (第 2 次) 火山性熱水対流系地域タイプ①ニセコ地域火山地質図及び地熱地質編図.
- 新エネルギー総合開発機構 (1987) 昭和 61 年度全国地熱資源総合調査 (第 2 次) 火山性熱水対流系地域タイプ① (ニセコ地域) 地熱調査成果図集.
- 白井健裕 (1959) 瀬棚層産化石有孔虫群集を中心とする黒松内地域の地質について—北日本新第三紀化石有孔虫群集の研究 (1)—, *北海道地質要報*, 38, pp. 1–12.
- 須田芳朗, 村田泰章, 菊地恒夫, 花岡尚之 (1991) 岩石物性値データベース (PROCK), 地質調査所研究資料集, 155, 産業技術総合研究所地質調査総合センター.

- 菅原 誠, 嵯峨山 積 (2022) 西南北海道北部, 磯谷地域の新第三紀磯谷層の珪藻生層序, 総合地質, 6, 1, pp. 39-46.
- 杉山雄一, 村上文敏, 内田康人, 津久井朗太 (2010) 黒松内低地断層帯南方延長域 (内浦湾) の音波探査速報, 日本活断層学会秋季学術大会及び 1586 年天正地震シンポジウム講演予稿集, pp. 31-32.
- 杉山雄一, 村上文敏, 内田康人, 津久井朗太 (2011) 内浦湾西部のブーマー音波探査により明かにされた黒松内低地断層帯南方延長の地質構造と後氷期活動履歴, 日本地球惑星科学連合大会予稿集, HDS029-01.
- 杉山雄一, 内田康人, 村上文敏, 津久井朗太 (2011) 黒松内低地断層帯南方延長部 (内浦湾) の地質構造と活動性, 活断層・古地震研究報告, 11, pp. 21-53.
- 鈴木明彦 (1989) 西南北海道黒松内地域の瀬棚層の貝類化石群, 地球科学, 43, 5, pp. 277-289.
- 鈴木明彦, 都郷義寛, 能條 歩 (1996) 西南北海道の鮮新世後期の“Pectinid 群集”, 日本地質学会第 103 年学術大会講演要旨, p. 154.
- 鈴木 守, 藤原哲夫, 三谷勝利 (1967) 長万部町の地質, 長万部町 (北海道山越郡) .
- 鈴木 守, 山岸宏光, 高橋功二, 庄谷幸夫 (1981) 5 万分の 1 地質図幅「寿都」及び説明書, 5 万分の 1 地質図, 札幌-第 36 号, 北海道立地下資源調査所.
- 鈴木豊重, 川森博史, 高橋徹哉, 大津 直, 鈴木隆広, 藤本和徳編 (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), 北海道立地下資源調査所.
- T**
- 多田 堯, 橋本 学 (1985) 北海道地方の水平変動とテクトニクス, 地震学会講演予稿集昭和 60 年度秋季大会, 2, p. 33.
- 多田 堯 (1986) 北海道東部～南西部のテクトニクス, 地震学会講演予稿集昭和 61 年度春季大会, 1, p. 53.
- 多田 堯, 木村 学 (1987) 千島弧南西端における衝突現象と地殻変動, 地震 第 2 輯, 40, 2, pp. 197-204.
- 田近 淳, 岩田圭示, 黒沢邦彦 (1984) 西南北海道・島牧村大平山周辺の中生界, 地球科学, 38, 6, pp. 397-407.
- 高橋 清, 一ノ関鉄郎, 大倉 保, 秋葉文雄, 村田勇治郎, 古田土俊夫 (1980) 北海道渡島半島新第三系微化石層序—主に, 有孔虫・珪藻・放散虫・各化石の産出状態と, それらの生層序学的関係について—, 技研所報, 23, 3-4, pp. 142-167, 石油資源開発株式会社技術研究所.
- 高橋伸充, 斎藤節仁, 岡村 聰, 杉山佳生, 徳田恭一 (1988) 西南北海道黒松内・長万部地域の新第三系と地質構造, 後期中生代～現世における陥没の形態とその発生機構に関する総合研究 (3), 文部省科学研究費補助金総合研究 (A) 研究成果報告書 (昭和 63 年度) (課題番号: No.603020), pp. 81-91.
- 高橋伸充, 斎藤節仁, 岡村 聰 (1990) 西南北海道, 長万部地域の新第三系—上部新生界の火山層序と対比—, 春日井昭教授退官記念論文集, pp. 33-46.
- 高橋裕平 (2000) 西南北海道, 今金花崗岩類の地質と岩石記載, 地質調査所月報, 51, 12, pp. 649-656.
- 高見雅三, 鈴木隆広, 高橋徹哉, 柴田智郎, 小澤 聡, 藤本和徳, 秋田藤夫 (2008) 北海道地熱・温泉ボーリングデータ集および索引図 (統合版), 北海道立地質研究所.
- Takashima, R., Dick, M. H., Nishi, H., Mawatari, S. F., Nojo, A., Hirose, M., Gautam, P., Nakamura, K., Tanaka, T. (2008) Geology and sedimentary environments of the Pleistocene Setana formation in the Kuromatsunai district, southwestern Hokkaido, Japan, Proceedings of International Symposium "The Origin and Evolution of Natural Diversity", pp. 75-82.
- 高清水康博 (2013) 北海道の津波堆積物研究の現状と課題: 17 世紀巨大津波による堆積物の研究を中心に, 地質学雑誌, 119, 9, pp. 599-612.
- 竹内 章 (1989) 西北海道の新时期力場とテクトニクス, 日本地質学会第 96 年学術大会講演要旨, p. 455.
- 竹内 章, 田中武男 (1990) 後志海山の地形地質とテクトニクス, 海洋科学技術センター試験研究報告, 6, pp. 317-326.
- 竹内 章, 岡村行信, 加藤幸弘, 池原 研, 張 勁, 佐竹健治, 長尾哲史, 平野真人, 渡辺真人 (2000) 日本海東縁, 奥尻海嶺および周辺の大地震と海底変動, JAMSTEC 深海研究, 16, pp. 29-46.
- 玉木賢策, 湯浅真人, 西村清和, 本座栄一, 宮崎輝旗, 石原文実 (1979) 北海道周辺日本海及びオホーツク海域広域海底地質図, 海洋地質図, 14, 地質調査所.
- 田村芳雄, 津 宏治, 中井順二 (1974) 積丹-奥尻海域空中磁気図, 空中磁気図, 10, 地質調査所.
- 田中 実 (2022) 寿都には青い海 (Ver.5.01), <http://kakugomi.no.coocan.jp/contents/kanren.html>, 2023 年 2 月 22 日閲覧.
- Terakawa, T., Matsu'ura, M. (2010) The 3-D tectonic stress fields in and around Japan inverted from centroid moment tensor data of seismic events, Tectonics, 29, TC6008, doi: 10.1029/2009TC002626.
- 東宮昭彦, 宮城磯治 (2020) 洞爺噴火の年代値, 火山, 65, 1, pp. 13-18.
- 豊浜トンネル崩落事故調査委員会 (1996) 豊浜トンネル崩落事故調査報告書.
- 椿原慎一, 長谷川四郎, 丸山俊明 (1989) 西南北海道黒松内地域の上部新生界—とくに黒松内層の層序と微化石年代について—, 地質学雑誌, 95, 6, pp. 423-

438.
椿原慎一(1990)地殻の変形様式からみた西南北海道のテクトニクス, 日本地質学会第97年学術大会講演要旨, p. 366.
椿原慎一(1991)西南北海道黒松内低地帯の第四紀テクトニクス, 中川久夫教授退官記念地質学論文集, pp. 313-317.
対馬坤六(1968)20万分の1地質図幅「岩内」, 20万分の1地質図, NK-54-20, 地質調査所.
- U**
Uchide, T., Shiina, T., Imanishi, K. (2022) Stress map of Japan: Detailed nationwide crustal stress field inferred from focal mechanism solutions of numerous microearthquakes, *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 127, e2022JB024036, doi: 10.1029/2022JB024036.
上野将司, 山岸宏光(2002)わが国の岩盤崩壊の諸例とその地形地質学的検討—とくに発生場と発生周期について—, 地すべり, 39, 1, pp. 40-47.
- W**
渡辺真人(2000)GH99航海で採取された泥岩試料の珪藻化石に基づく年代, 地質調査所速報, MG/00/1, pp. 90-93.
渡辺暉夫(1999)第2白糸トンネル岩盤崩落と渡島半島西縁部の地質, 北海道地区自然災害科学資料センター報告, 14, pp. 3-16.
渡辺 寧(1986)鉞脈の方向から推定された広域応力場—北海道における中期中新世以降の鉞脈の例—, 鉞山地質, 36, 3, pp. 209-218.
Watanabe, Y. (1990) Pliocene to Pleistocene volcanism and related vein-type mineralization in Sapporo-Iwanai district, Southwest Hokkaido, Japan, *Mining Geology*, 40, 5, pp. 289-298.
Watanabe, Y. (1991) Mineralization ages of Ofukeshi, Shizukari, Yakumo and Jokoku deposits and structural movements related to vein-type mineralization in Southwest Hokkaido, *Mining Geology*, 41, 3, pp. 141-146.
渡辺 寧(1993)岩脈・火口配列に基づく西南北海道北部の新生代後期の応力場, 地質学雑誌, 99, 2, pp. 105-116.
渡辺 寧(1993)西南北海道における新生代後期の応力場の転換と鉞化作用, 資源地質, 43, 3, pp. 214-215.
渡辺 寧(1993)西南北海道北部の火山列—ニセコ-羊蹄火山列はなぜ曲がったのか?—, 石井次郎教授追悼論文集, pp. 147-154.
Watanabe, Y. (1995) Epithermal vein-type mineralization in a compressive stress field, southwest Hokkaido, Japan, *Global Tectonics and Metallogeny*, 5, 1&2, pp. 19-27.
Watanabe, Y. (2002) Late Cenozoic metallogeny of Southwest Hokkaido, Japan, *Resource Geology*, 52, 3, pp. 191-210.
Wei, D. and Seno, T. (1998) Determination of the Amurian Plate Motion, In: Flower, M. F., Chung, S. L., Lo, C. H., Lee, T. Y. (Eds.), *Mantle Dynamics and Plate Interactions in East Asia*, Geodynamics Series, American Geophysical Union, 27, pp. 337-346.
- Y**
八幡正弘, 山岸宏光(1986)島弧横断ルート No.4(瀬棚-黒松内), 北村 信編: 新生代東北本州弧地質資料集, 宝文堂, 1, 4.
八幡正弘(1989)西南北海道北部の新生界とその特徴, 地質学論集, 32, pp. 7-28.
八幡正弘(2002)北海道における後期新生代の鉞化作用および熱水活動の時空変遷, 北海道立地質研究所報告, 73, pp. 151-194.
八幡正弘(2005)北海道の新生代鉞床区における熱水活動履歴, 地球科学, 59, 3, pp. 193-212.
矢島澄策, 古館兼治, 陸川正明(1939)壽都圖幅説明書, 北海道工業試験場地質調査報告, 4.
矢島澄策, 陸川正明(1939)長萬部圖幅説明書, 北海道工業試験場地質調査報告, 3.
山田悟郎, 矢野牧夫, 三野紀雄, 瀬川秀良, 尾上博章(1979)北海道渡島半島の第四系より産出する植物化石Ⅲ, 北海道開拓記念館研究年報, 7, pp. 17-35.
山田悟郎, 三野紀雄, 矢野牧夫, 瀬川秀良, 尾上博章, 日下 哉(1980)北海道渡島半島の第四系より産出する植物化石Ⅳ, 北海道開拓記念館研究年報, 8, pp. 37-50.
山田直利, 斎藤英二, 村田泰章(1990)コンピューター編集による日本地質図及び説明書, 200万分の1地質編集図, 22, 地質調査所.
山縣耕太郎(1994)支笏およびクッタラ火山のテフロクロノロジー, 地学雑誌, 103, 3, pp. 268-285.
山岸宏光, 国府谷盛明, 安藤重幸(1976)5万分の1地質図幅「島古丹」及び説明書, 5万分の1地質図, 札幌-第26号, 北海道立地下資源調査所.
山岸宏光, 木村 学(1981)黒松内低地帯の活断層露頭, 地球科学, 35, 2, pp. 94-97.
山岸宏光(1982)西南北海道北部の地質とテクトニクス, 日本地質学会第89年学術大会講演要旨, p. 512.
山岸宏光(1984)5万分の1地質図幅「歌棄」及び説明書, 5万分の1地質図, 札幌-第37号, 北海道立地下資源調査所.
山岸宏光(1986)北海道におけるいくつかの活断層露頭, 活断層研究, 2, pp. 19-28.
山岸宏光, 渡辺 寧(1986)西南北海道における新生代後期の応力場の変遷—地質断層, 岩脈, 鉞脈および

- び活断層の検討—、北海道の地質と構造運動，地団
研専報，31，pp. 321–331.
- 山岸宏光（1989）西南北海道における新第三紀火山岩
相の特徴と噴火活動略史，地質学論集，32，pp. 385–
397.
- 山岸宏光，伊藤陽司（1993）北海道における地すべり
地形の分布からみた地質分帯，地すべり，30，2，pp.
1–9.
- 山岸宏光編（1993）北海道の地すべり地形 分布図とそ
の解説，北海道大学図書刊行会.
- 山岸宏光（1994）水中火山岩 アトラスと用語解説，北
海道大学出版会.
- 山岸宏光，和氣 徹（1995）島牧村の地質と資源・環
境，島牧村.
- 山岸宏光（1996）ハイアロクラスタイトと岩盤崩落，
北海道地区自然災害科学資料センター報告，11，pp.
9–23.
- 山岸宏光，志村一夫（1997）1997年8月北海道島牧
村第二白糸トンネルを破壊した新第三紀ハイアロク
ラスタイトの岩盤崩落，地質学雑誌，103，10，pp.
XXXIII–XXXIV.
- 山本明彦，石川春義（2002）北海道渡島半島南部の重
力異常と浅部地殻構造，北海道大学地球物理学研究
報告，65，pp. 247–290.
- 矢野牧夫，日下 哉，尾上博幸，大室道夫（1983）黒
松内低地帯における中部更新統の植物遺体と絶対年
代，日本第四紀学会講演要旨集，13，pp. 106–107.
- 八島邦夫，今井健三，西沢邦和（1982）100万分の1
海底地形図「北海道」・「東北日本」と海底地形，
水路部研究報告，17，pp. 93–162.
- 米田哲朗，大河原正文，渡辺 隆（1999）北海道積丹
半島豊浜トンネル付近の水冷火砕岩に産するスメク
タイト，粘土科学，39，2，pp. 53–64.
- 米田哲朗，林 謙二，ダカール ゴネス，柏谷公希，
金子勝比古（2002）北海道積丹半島における火砕岩
の特性と岩盤崩壊の要因について，地すべり，39，
1，pp. 14–21.
- 米倉伸之，貝塚爽平，野上道男，鎮西清高編（2001）
日本の地形1 総説，東京大学出版会.