

北海道古宇郡神恵内村
文献調査報告書

鉱物資源・地熱資源に関する説明書

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) 北海道古宇郡神恵内村文献調査報告書

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・評価の考え方	1
1.1 調査のよりどころ	1
1.1.1 文献調査計画書	1
1.1.2 「考慮事項」	1
1.1.3 「文献調査段階の評価の考え方」	2
1.2 評価の考え方	3
1.2.1 基準への該当性の確認（鉱物資源）	4
1.2.2 基準への該当性の確認（地熱資源）	8
1.3 調査の進め方	8
第2章 文献・データの収集・情報の抽出	10
2.1 収集対象範囲	10
2.2 収集・抽出の観点	10
2.2.1 鉱物資源の収集・抽出の観点	11
2.2.2 地熱資源の収集・抽出の観点	11
2.3 抽出結果	11
第3章 検討対象の抽出および鉱物資源に関する情報の概要	13
3.1 鉱業権	13
3.2 油田・ガス田および炭田	13
3.2.1 油田・ガス田	13
3.2.2 炭田	14
3.3 金属鉱物・非金属鉱物	15
3.3.1 内藤（2017）による鉱床等の位置情報	15
3.3.2 その他の文献・データにおける鉱床等の情報	18
第4章 鉱物資源に関する基準に照らした評価	21
4.1 油田・ガス田および炭田	21
4.1.1 油田・ガス田	21
4.1.2 炭田	21
4.2 金属鉱物および非金属鉱物	22
4.2.1 金属鉱物・非金属鉱物に関するまとめ	22
4.2.2 神恵内鉱山の鉱床	24
4.2.3 珊内鉱山の鉱床	29
4.2.4 西ノ河原鉱山の鉱床	31
4.2.5 小川流域鉱化帯	34
4.2.6 トーマル川・松太郎沢鉱化帯	35
4.2.7 両古美山鉱化帯	38
4.2.8 ポンネアンチン山鉱化帯	39
4.2.9 変質帯および近接する鉱山	40
第5章 地熱資源に関する基準に照らした評価	41

5.1 地温勾配.....	41
5.2 発電の用に供する生産井.....	44
第6章 評価のまとめ.....	46
6.1 鉱物資源.....	46
6.1.1 現在稼働中または近年稼働していた鉱山の鉱床等.....	46
6.1.2 経済的, 技術的に採掘できる可採埋蔵量等の鉱量等.....	46
6.1.3 基準に照らした評価.....	46
6.1.4 概要調査に向けた考え方.....	47
6.2 地熱資源.....	47
6.2.1 地温勾配.....	47
6.2.2 発電の用に供する生産井.....	47
6.2.3 基準に照らした評価.....	47
6.2.4 概要調査に向けた考え方.....	47
引用文献.....	49

図目次

図 1.3-1	調査・評価の手順と各章との対応.....	9
図 2.1-1	収集対象範囲.....	10
図 3.2-1	油田・ガス田の分布.....	13
図 3.2-2	石油・天然ガス賦存のポテンシャルのあるエリア.....	14
図 3.2-3	炭田の分布.....	15
図 3.3-1	文献調査対象地区内の鉱床・鉱徴地.....	16
図 3.3-2	文献調査対象地区および隣接自治体の鉱山・鉱床.....	18
図 3.3-3	鉱床・鉱化変質帯の分布.....	20
図 4.1-1	茅沼炭田地質図.....	22
図 4.2-1	鉱床位置.....	23
図 4.2-2	神恵内鉱山鉱床関係図（通商産業省資源エネルギー庁，1985）.....	27
図 4.2-3	神恵内村古宇川流域地質略図（石川ほか，1960）.....	28
図 4.2-4	神恵内鉱山の鉱石の品位（石川ほか，1960）.....	28
図 4.2-5	神恵内鉱山の鉱石分析品位.....	28
図 4.2-6	珊内鉱山鉱床関係図（通商産業省資源エネルギー庁，1985）.....	31
図 4.2-7	西ノ河原鉱山鉱床関係図.....	34
図 4.2-8	西ノ河原鉱山分析品位表.....	34
図 4.2-9	西ノ河原鉱山褐鉄鉱分析結果.....	34
図 4.2-10	変質帯の分布.....	40
図 5.1-1	坑井位置図.....	41
図 5.1-2	坑井における温度プロファイル.....	43
図 5.1-3	地温勾配評価結果.....	44
図 5.2-1	地熱発電所が立地する市町村との位置関係.....	45

表目次

表 1.2-1	埋蔵鉱量（2009年度）.....	6
表 1.2-2	埋蔵鉱量（2004年度の金属鉱物）.....	6
表 1.2-3	金鉱の埋蔵鉱量.....	6
表 1.2-4	耐火粘土の埋蔵鉱量の比較.....	6
表 1.2-5	比較対象の鉱量等の設定結果.....	7
表 1.2-6	比較対象の鉱量等の設定結果（石油，天然ガス）.....	7
表 1.2-7	比較対象の鉱量等の設定結果（石炭）.....	8
表 3.3-1	文献調査対象地区内の鉱床・鉱徴地.....	16
表 4.2-1	基準に照らした評価のまとめ.....	24
表 4.2-2	神恵内鉱山に関する記載のまとめ.....	25
表 4.2-3	珊内鉱山に関する記載のまとめ.....	29

表 4.2-4	西ノ河原鉱山に関する記載のまとめ.....	32
表 4.2-5	西ノ河原鉱山鉱石分析結果.....	33
表 4.2-6	小川流域鉱化帯に関する記載のまとめ.....	35
表 4.2-7	トーマル川・松太郎沢鉱化帯に関する記載のまとめ.....	36
表 4.2-8	両古美山鉱化帯に関する記載のまとめ.....	38
表 4.2-9	ポンネアンチシ山鉱化帯に関する記載のまとめ.....	39
表 5.1-1	文献調査対象地区の坑井における地温勾配および地温.....	42
表 6.1-1	基準に照らした評価（鉱物資源）.....	46
表 6.2-1	基準に照らした評価（地熱資源）.....	47

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

第1章 調査・評価の考え方

1.1 調査のよりどころ

本説明書は、文献調査の項目のうちの鉱物資源・地熱資源に関する説明書である。鉱物資源・地熱資源に関する調査のよりどころは以下のとおり。

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。）および同法施行規則に基づき、文献調査開始に当たって原子力発電環境整備機構が2020年に公表した「北海道古宇郡神恵内村 文献調査計画書」（以下、文献調査計画書という。）に従って調査を進めた。その間、原子力規制委員会（2022）の「特定放射性廃棄物の最終処分における概要調査地区等の選定時に安全確保上少なくとも考慮されるべき事項」（以下、「考慮事項」という。）が公表され、科学的特性マップ策定時の考え方および「考慮事項」などを参照して最終処分法の要件を具体化した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。）が策定されており、これらに基づいて調査・評価を行った。それぞれの概要は以下のとおりである。

なお、最終処分法および同法施行規則については文献調査報告書の4.1.1（1）に示したとおりである。

1.1.1 文献調査計画書

鉱物資源について評価する要件があり、評価に用いる情報の例として、「鉱物資源の種類、分布、規模、品質」および「権利関係」が示されている。また、評価に用いる主要な文献・データとして、以下が示されている。

- ・ 日本油田・ガス田分布図（第2版）（矢崎，1976）
- ・ 日本炭田図（第2版）（徳永ほか，1973）
- ・ 国内の鉱床・鉱徴地に関する位置データ集（第2版）（内藤，2017）
- ・ 鉱物資源図「北海道（東部・西部）」（成田ほか，1996）
- ・ 鉱業原簿および鉱区図（北海道経済産業局）

1.1.2 「考慮事項」

鉱物資源・地熱資源については、「4. 鉱物資源等の掘採」として以下のとおり示されている。これらは、概要調査地区等の選定時において、それぞれの時点で得られている情報に基づき、適切に考慮されるべきであるとされている。

「考慮事項」の「4. 鉱物資源等の掘採」について

資源利用のための掘削が行われる可能性がある十分な量及び品位の鉱物資源^Aの鉱床の存在を示す記録が存在しないこと並びに地温勾配が著しく大きくないこと。

^A 鉱業法（昭和25年法律第289号）第3条第1項に規定されているものをいう。

¹ 総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 原子力小委員会 地層処分技術WG（以下、地層処分技術WGという。）（2017）。

1.1.3 「文献調査段階の評価の考え方」

鉱物資源、地熱資源については、それぞれの基準および基準への該当性の確認の仕方が以下のとおり示されている。

(1) 鉱物資源

鉱物資源に関する基準の前提条件

「鉱物資源」に関する基準は、偶発的な人間侵入（掘削により、掘削者が放射性廃棄物に接近するおそれ、生活環境に放射性物質が放出されるおそれ）の可能性をできるだけ低減させることを目的としている^A。

対象とする「鉱物資源」は、鉱業法第三条第一項に規定されているものとする。したがって、石炭、石油、可燃性天然ガス等の燃料鉱物も含まれる。

最終処分法施行規則第六条第二項第二号に記載されている「掘採が経済的に価値が高い」については、現在の経済的価値に基づくものとする。

^A 最終処分施設、廃棄物埋設地ではなく、その周辺における掘削の影響については、施設の配置や地下水流動評価といった、工学的対策、安全評価と関連することから、概要調査以降で考慮していく。

鉱物資源の基準

最終処分法施行規則第六条第二項第二号に対応して、最終処分を行おうとする地層と重なる部分について、以下が存在することが明らかまたは可能性が高い場所を避ける。

(ア) 現在稼働中または近年稼働していた、鉱山の鉱床等（炭田、油田、ガス田含む）。

または、

(イ) 経済的、技術的に採掘できる可採埋蔵量等の鉱量等（炭量等を含む）が、同様の鉱種の現在稼働中または近年稼働していた鉱山の鉱床等（炭田、油田、ガス田含む）と同等である鉱床等。

鉱物資源の基準への該当性の確認の仕方

○ 現在稼働中または近年稼働していた、鉱山の鉱床等（炭田、油田、ガス田含む）

「現在稼働中の鉱山の鉱床等」は鉱業権が設定され、休止していない鉱山の鉱床等とする。また、「近年稼働していた鉱山の鉱床等」は公的機関等の埋蔵鉱量調査時点^Aで稼働していた鉱山の鉱床等とする^B。

○ 経済的、技術的に採掘できる可採埋蔵量等の鉱量等（炭量等を含む）^C

鉱業法施行規則第二十七条に係る施業案等、JIS に基づく鉱量評価が確認できる場合は、その鉱量等とする。JIS に基づく鉱量評価が確認できない場合は、鉱物資源図の鉱床規模評価結果等、公的機関等がとりまとめたデータベース等の結果を鉱量等とする。

最終処分を行おうとする地層に鉱物資源が存在するかどうかについては、鉱量等を計算した区画等を以下のような資料から確認する。

- ・ 日本産業規格（JIS）鉱量計算基準（M1001-1994）解説図 10 に準ずる図面、坑道図等（深度方向）

- ・ 文献（ボーリング結果、深度方向の鉱床評価結果、等）
 - 現在稼働中または近年稼働していた鉱山の鉱床等の鉱量等（比較の対象）^D
文献調査対象地区の評価対象鉱床等と同鉱種であって、同地区外で現在稼働中または近年稼働していた鉱山の鉱床等と比較する。鉱業法施行規則第二十七条に係る施業案等、JIS に基づく鉱量評価が確認できる場合は、その鉱量等とする。確認できない場合は、公的機関等がとりまとめた統計資料（埋蔵鉱量統計^A）や調査結果（埋蔵量に関する調査結果に記載された可採埋蔵量）から設定する。
- ^A 最近の埋蔵鉱量統計としては、2009年度分、2004年度分がある。
^B 所管の各経済産業局で鉱業権の設定状況と稼働状態を確認する。
^C 不明の場合は、十分な評価が行えないとする。
^D 存在しない場合、「経済的に価値が高いとは言えない」とする。

(2) 地熱資源

地熱資源の基準

以下に該当することが明らかまたは可能性が高い場所を避ける。

- (ア) 地温勾配（地下増温率）が100°C/キロメートルを大きく超える記録が確認されている。
または、
- (イ) 周辺数キロメートルまでの範囲において発電の用に供する生産井が設置されている。

地熱資源の基準への該当性の確認の仕方

- 地温勾配（地下増温率）が100°C/キロメートルを大きく超える記録
坑井データを調べる。坑井データがない場合は文献^A等を参照するが、測定点以外の場所は推定であること、概要調査以降では「記録」に限らず、現地調査による確認も考えられていることを踏まえて、判断する。
 - 周辺数キロメートルまでの範囲において発電の用に供する生産井
周辺10km内の、稼働している地熱発電所の位置を資料^B等で確認する。
- ^A 村岡洋文, 阪口圭一, 玉生志郎, 佐々木宗建, 茂野博, 水垣桂子, 駒澤正夫 (2009) : 全国地熱ポテンシャルマップ, 産業技術総合研究所地質調査総合センター。
^B 火力原子力発電技術協会 (2020) : 地熱発電の現状と動向。

1.2 評価の考え方

文献調査対象地区の鉱物資源および地熱資源に関連する事項として、「文献調査段階の評価の考え方」に示された基準（ア）、（イ）および基準への該当性の確認の仕方に従って評価する。

基準への該当性の確認方法を以下に示す。

1.2.1 基準への該当性の確認（鉱物資源）

(1) 確認方法

鉱物資源²の基準（ア）について、文献調査対象地区における鉱山の鉱床等の鉱業権の設定状況や稼働状況を所管の各経済産業局などで確認する。

基準（イ）については、1.1.3 (1) に基づき文献調査対象地区の「経済的、技術的に採掘できる可採埋蔵量等の鉱量等（炭量等を含む）」を確認する。確認した鉱量等が、1.1.3 (1) に基づき「現在稼働中または近年稼働していた鉱山の鉱床等の鉱量等（比較の対象）」として設定する比較対象の鉱量等（1.2.1 (2) 参照）と同等以上の場合、基準（イ）に該当する鉱床等として評価する。また、埋蔵鉱量統計調査などで結果が確認されず、比較対象の鉱量等が設定できない鉱種の鉱床等は、基準（イ）に該当しない鉱床等として評価する。

以上により、基準（ア）または（イ）に該当する鉱床等が、最終処分を行おうとする地層と重なる部分に存在することが明らかまたは可能性が高い場合、避ける場所として評価する。

(2) 比較対象の鉱量等の設定

比較対象の鉱量等の設定においては、1.1.3 (1) に基づき埋蔵鉱量を JIS 鉱量計算基準などの一定の基準により、至近に計算されたものを用いることを基本とするが、JIS 鉱量計算基準などに基づく鉱量評価結果が確認されなかったため、本調査では公的機関などが取りまとめた埋蔵鉱量統計などを参照した。これらのデータでは、個々の鉱山の可採埋蔵量等のデータが公表されていなかったため、公表されている調査時点で稼働している鉱山（不明の場合は調査された鉱山）の1ヵ所当たりの平均値を比較対象の鉱量等とした。

なお、埋蔵鉱量統計は2009年の調査以降は総務省の基幹統計としての指定が解除されたため³、参照可能な記録は古い（2004年、2009年以前）。統計が取りまとめられた時点と現在の状況を比べると、金属鉱業の事業所数は漸減傾向にあることから⁴、経済性をやや過大評価し、避ける場所が多くなる可能性があることに留意しておく。

² 対象とする鉱物資源は「考慮事項」に従い、鉱業法（昭和25年法律第289号）第3条第1項に規定されているものとした。令和4年5月20日法律第46号による改正（令和5年4月1日施行）で希土類金属鉱が追加されるとともに一部鉱物名の表記が改められた。本説明書では同改正内容を反映している。

第三条 この条以下において「鉱物」とは、金鉱、銀鉱、銅鉱、鉛鉱、ビスマス鉱、すず鉱、アンチモン鉱、亜鉛鉱、鉄鉱、硫化鉄鉱、クロム鉄鉱、マンガン鉱、タングステン鉱、モリブデン鉱、砒鉱、ニッケル鉱、コバルト鉱、ウラン鉱、トリウム鉱、希土類金属鉱、りん鉱、黒鉛、石炭、亜炭、石油、アスファルト、可燃性天然ガス、硫黄、石膏、重晶石、明ばん石、螢石、石綿、石灰石、ドロマイト、けい石、長石、ろう石、滑石、耐火粘土（ゼーゲルコーン番号三十一以上の耐火度を有するものに限る。以下同じ。）及び砂鉱（砂金、砂鉄、砂すずその他沖積鉱床をなす金属鉱をいう。以下同じ。）をいう。

³ 埋蔵鉱量統計は、日本国内に埋蔵されている鉱物（石炭、亜炭、石油、アスファルト及び可燃性天然ガスを除く。）の実態を明らかにすることを目的として、埋蔵鉱量統計調査（基幹統計調査）により作成される調査統計である。埋蔵鉱量統計は、主に鉱物資源の合理的利用及び資源の安定供給を図ることを目的とした国内探鉱開発政策を推進するための基礎資料として利用されてきたが、鉱物資源が海外鉱山から調達されたものが大宗を占める状況となったことなどを背景に同調査の必要性は低下されたとされるなどの理由から、2009年の調査を最後に埋蔵鉱量統計は基幹統計としての指定が解除された（統計委員会、2013）。

⁴ 総務省・経済産業省（2012、2021）によれば、鉱業部門の金属鉱業の事業所数は2012年調査では14事業所、2021年調査では7事業所とされている。なお、この事業所数には探鉱活動のみを行っている事業所が含まれている。

(i) 石油、天然ガス、石炭など燃料資源を除く鉱業法対象鉱物

経済産業省資源エネルギー庁により実施された最近の埋蔵鉱量統計調査結果には 2009 年度および 2004 年度分があり、2009 年度の調査結果では、金鉱、けい石、ろう石、石灰石、ドロマイトおよび耐火粘土の可採粗鉱量が示されている（表 1.2-1）。

金鉱について、2009 年度の調査結果と 2004 年度の調査結果（表 1.2-2）を比較すると、2004 年度に対し 2009 年度の金鉱の可採粗鉱量が大幅に減少していた。加えて、金鉱の可採粗鉱量（確定、推定および予想の合計）について調査年度ごとに比較すると、2009 年度は粗鉱量が約 4,000 kt、含有量は約 150 t 減少していた（表 1.2-3）。この理由は、金鉱山として 2022 年現在も稼働し、可採金量が約 170 t（実松，2017）とされている菱刈鉱山の埋蔵鉱量が 2009 年度の調査結果には計上されていないためと推定した。これを踏まえ、現在も稼働している鉱山の鉱量を含めるため、比較対象の鉱量等は 2004 年度の埋蔵鉱量統計調査結果を参照して設定し、2004 年度以降に生産がない鉱種や埋蔵鉱量統計調査の結果がない鉱種については、比較対象の鉱量等が設定できない鉱種とする。

2004 年度の埋蔵鉱量統計調査では、埋蔵鉱量統計調査規則に定める 26 鉱種⁵を対象に実施されているが、マンガン鉱、すず鉱、アンチモン鉱、水銀鉱、クロム鉄鉱、タングステン鉱、モリブデン鉱、重晶石、蛍石、硫黄および石膏については該当鉱山がなしとされていたため、これらは比較対象の鉱量等が設定できない鉱種とした。

また、同調査では、硫化鉄鉱、砂鉄、黒鉛、石綿、けい石（炉材けい石）および耐火粘土（頁岩粘土）は、対象鉱山数が 1 または 2 のため旧統計法第 14 条（秘密の保護）の規定により結果が公表されていなかった。2004 年度の品目別の生産量を取りまとめた経済産業省経済産業政策局調査統計部（2005）によれば、白・炉材けい石および木節・頁岩粘土の生産量は示されているが、硫化鉄鉱、砂鉄、黒鉛および石綿の生産量については該当無しとされていた。以上より、硫化鉄鉱、砂鉄、黒鉛および石綿は比較対象の鉱量等が設定できない鉱種とした。比較対象の鉱量等が設定できない鉱種については、鉱物資源としての需要が少なくなったものが含まれる。例えば硫化鉄鉱は、「石油天然ガス精製に伴う回収硫黄、Cu・Pb・Zn 硫化鉱の精錬ガスからの硫黄、化石燃料の燃焼に伴う排煙脱硫硫黄などの供給のため、1972 年日本の鉱石硫黄（補記：硫黄および硫化鉄鉱）の生産は途絶えた。」（地学団体研究会編，2024）とされている。

なお、けい石の埋蔵鉱量は白けい石、天然けい砂および蛙目けい砂についてそれぞれ示されているが（経済産業省資源エネルギー庁，2005）、このうち、白けい石の調査結果から設定することとした。耐火粘土については、カオリン、木節粘土、頁岩粘土の中で調査鉱山数 1 ヶ所当たりの平均値が最も小さい木節粘土から設定した（表 1.2-4）。

以上より、2004 年度の埋蔵鉱量統計調査結果などを参照し、比較対象の鉱量等を設定した（表 1.2-5）。また、同表に記載がない鉱種は、比較対象の鉱量等が設定されなかった。

比較対象の鉱量等の設定において参照した調査結果は、比較的現実度が高い可採埋蔵鉱量（確定）とし、金属鉱物は含有量、非金属鉱物は粗鉱量とした。

なお、参照した記録が統計調査結果であり、合計値と調査鉱山数のみの公表に留まることから、調査鉱山数 1 ヶ所当たりの平均値として比較対象の鉱量等を求めた。

⁵ 金鉱、銀鉱、銅鉱、鉛鉱、亜鉛鉱、硫化鉄鉱、鉄鉱、砂鉄、マンガン鉱、すず鉱、アンチモン鉱、水銀鉱、クロム鉄鉱、タングステン鉱、モリブデン鉱、黒鉛、重晶石、蛍石、石綿、硫黄、石膏、けい石、ろう石、石灰石、ドロマイトおよび耐火粘土の 26 鉱種が対象とされている（経済産業省資源エネルギー庁，2005）。

表 1.2-1 埋蔵鉱量（2009 年度）

経済産業省資源エネルギー庁（2010）に基づき作成。

鉱種	調査数	可採粗鉱量（確定分）
金鉱	4	2 t（含有量）
けい石（白けい石）	17	91,739 kt
ろう石	15	21,834.6 kt
石灰石	154	5,945,736 kt
ドロマイト	12	285,760 kt
耐火粘土（カオリン）	5	2,384.7 kt
耐火粘土（木節粘土）	15	1,659.8 kt
耐火粘土（蛙目粘土）	12	5,153.3 kt

表 1.2-2 埋蔵鉱量（2004 年度の金属鉱物）

経済産業省資源エネルギー庁（2005）に基づき金属鉱物を抜粋し作成。

鉱種	調査数	可採粗鉱量（確定分）
金鉱	8	71 t（含有量）
銀鉱	9	443 t（含有量）
銅鉱	4	4,525 t（含有量）
鉛・亜鉛鉱	4	鉛 62,577 t（含有量） 亜鉛 430,400 t（含有量）
鉄鉱	4	84,585 t（含有量）

表 1.2-3 金鉱の埋蔵鉱量

経済産業省資源エネルギー庁（2005, 2010）に基づき作成。

統計年度	可採粗鉱量（確定, 推定, 予想の合計）	
	粗鉱量	含有量
2004 年度	6,965 kt	159 t
2009 年度	2,941 kt	8 t

表 1.2-4 耐火粘土の埋蔵鉱量の比較

カオリンおよび木節粘土は、経済産業省資源エネルギー庁（2005）、頁岩粘土は、2004 年度の結果は調査鉱山数が少なく非公表のため、1997 年度の結果である通商産業省資源エネルギー庁（1998）に基づき作成。

種別	粗鉱量	調査鉱山数	1 ヶ所あたり平均
カオリン	2,193 kt	6	365 kt
木節粘土	3,084 kt	35	88 kt
頁岩粘土	435.5 kt	3	145 kt

表 1.2-5 比較対象の鉱量等の設定結果

石油，天然ガス，石炭等燃料資源を除く鉱業法対象鉱物について，
経済産業省資源エネルギー庁（2005）に基づき作成。

鉱種	埋蔵鉱量 (含有量または粗鉱量)	調査鉱山数 (ヵ所)	設定結果 (1ヵ所あたり平均)
金鉱	71 t	8	8 t (含有量)
銀鉱	443 t	9	49 t (含有量)
銅鉱	4,525 t	4	1,131 t (含有量)
鉛鉱	62,577 t	4	15,644 t (含有量)
亜鉛鉱	430,400 t	4	107,600 t (含有量)
鉄鉱	84,585 t	4	21,146 t (含有量)
けい石	194,819 kt	30	6,493 kt (粗鉱量)
ろう石	21,484 kt	26	826 kt (粗鉱量)
石灰石	9,182,301 kt	277	33,149 kt (粗鉱量)
ドロマイト	338,568 kt	17	19,915 kt (粗鉱量)
耐火粘土	3,084 kt	35	88 kt (粗鉱量)

(ii) 石油，天然ガス

全国規模で整理された天然ガス鉱業会編（2023）のデータを参照し，比較対象の鉱量等を設定した。

埋蔵量は同文献が示す 2021 年度末の陸域の原油・天然ガスの埋蔵量⁶を参照した。また，個別の油田，ガス田の埋蔵量が確認されなかったため，同文献の油・ガス田別生産量一覧表（2021 年度）において生産があったとされる油田またはガス田⁷の数を計上し，1ヵ所あたりの平均値を比較対象の鉱量等として設定した（表 1.2-6）。

以上より，比較対象の鉱量等について，油田は1ヵ所あたりの埋蔵量が 24.8 万kℓ程度，ガス田は1ヵ所あたりの埋蔵量が 6.3 億 m³程度として設定した。

表 1.2-6 比較対象の鉱量等の設定結果（石油，天然ガス）

天然ガス鉱業会編（2023）に基づき作成

種別	埋蔵量	油田，ガス田数 (ヵ所)	設定結果 (1ヵ所あたり平均)
原油	423 万kℓ	17	24.8 万kℓ
天然ガス	240 億 m ³	38	6.3 億 m ³

(iii) 石炭，亜炭

全国規模で整理されたカーボンフロンティア機構（JCOAL）のデータを参照し，比較対象の鉱量

⁶ 2021 年度末の陸域の原油・天然ガスの埋蔵量は、「海域および水溶性を除く大手数社の計。」としている。

⁷ 油・ガス田別生産量一覧表（2021 年度）の油田またはガス田は，陸域，海域ならびに水溶性のものを含む。また，「この統計は，当会会員，会友および子会社分のみで国内の全生産量ではない。」としている。

等を設定した。

石油天然ガス・金属鉱物資源機構（2023）によれば、日本の石炭可採埋蔵量⁸は「瀝青炭と無煙炭を合わせて3億5,500万トンと評価されている（出典：一般財団法人石炭フロンティア機構（JCOAL）コールデータバンク）」としている。また、カーボンフロンティア機構（2023）によれば、2021年1月時点で稼働している炭鉱は7カ所（留萌炭田：1，石狩炭田：5，釧路炭田：1）とされていることから、これを参照し1カ所あたりの平均値を比較対象の鉱量等として設定した（表 1.2-7）。

以上より、炭鉱の比較対象の鉱量等は1カ所あたりの可採埋蔵量が5,071万トン程度として設定した。

表 1.2-7 比較対象の鉱量等の設定結果（石炭）

カーボンフロンティア機構（2023）、石油天然ガス・金属鉱物資源機構（2023）に基づき作成

種別	可採埋蔵量	炭鉱数 (カ所)	設定結果 (1カ所あたり平均)
石炭（瀝青炭，無煙炭）	3億5,500万トン	7	5,071万トン

1.2.2 基準への該当性の確認（地熱資源）

地温勾配（地下増温率）が100℃/キロメートルを大きく超える記録について、文献調査対象地区内の地温が計測されている坑井データから地温勾配の確認を行う。そのような坑井データのある地点以外については、全国地熱ポテンシャルマップ（村岡ほか，2009）などの文献・データを参照する。このとき、測定点以外は推定であることを踏まえる。

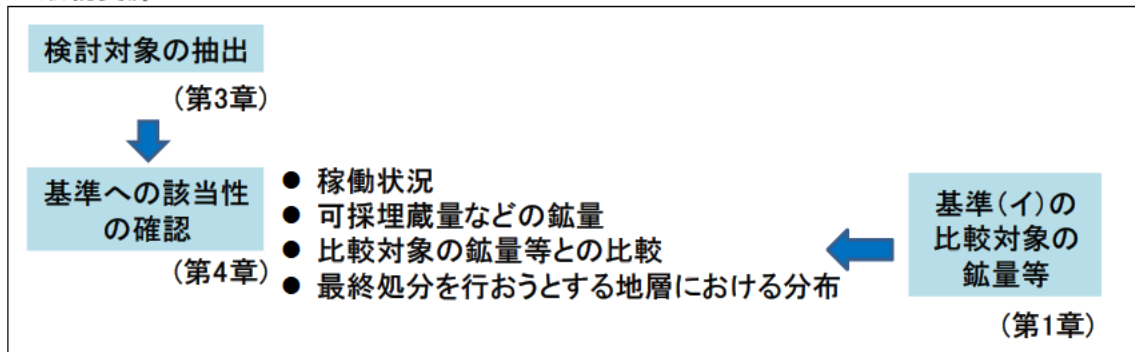
また、周辺数キロメートルまでの範囲において発電の用に供する生産井について、文献調査対象地区およびその周辺の地熱発電所の設置状況を火力原子力発電技術協会で行きとめられた情報などにより確認する。

1.3 調査の進め方

鉱物資源や地熱資源について記載のある文献・データを収集し、情報を抽出する。収集に当たっては文献調査計画書に示した主要な文献・データに加え、公的研究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。収集した文献から、文献調査対象地区内の鉱物資源の賦存状況や地熱情報に関する地温勾配などの分布状況に関する情報を取得する。これにより抽出した検討対象について、基準への該当性の確認方法に従い調査・評価を行う。調査・評価の手順と各章の対応を図 1.3-1 に示す。

⁸ 石炭可採埋蔵量に相当すると考えられる可採炭量は、JISM0104 石炭利用技術用語では、「埋蔵炭量のうち、経済的に採取し得る石炭の量」とされている。埋蔵炭量は石炭可採埋蔵量とは別の指標であり、「ある範囲に賦存していると推定される石炭の量」として JISM1002 炭量計算基準により理論的に算出される。富田（2010）は炭量計算基準に基づく既往の埋蔵炭量調査結果による埋蔵炭量から 1956 年度から 2008 年度までの累計生産量を減じ、日本の残存確定埋蔵量を約 49 億トンと評価している。

< 鉱物資源 >



< 地熱資源 >

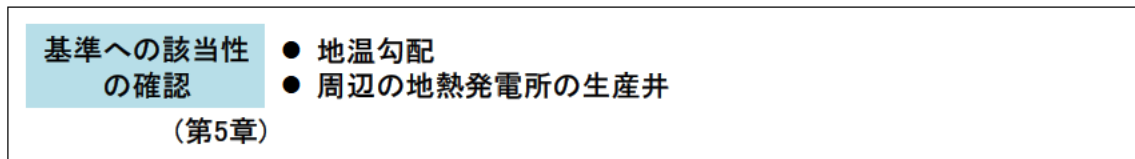


図 1.3-1 調査・評価の手順と各章との対応

第2章 文献・データの収集・情報の抽出

2.1 収集対象範囲

鉱物資源および地熱資源に関する文献・データなどを確認する収集対象範囲は以下のとおりとする。

文献調査対象地区は、文献調査計画書にも記載のとおり、神恵内村全域に加えて沿岸海底下を含めることとしている。沿岸海底下については「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」（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）における検討範囲を参考に文献調査対象地区の海岸線から 15 km 程度以内かつ大陸棚の範囲とし、これらの範囲を収集対象範囲とした（図 2.1-1）。

なお、隣接自治体についても、文献調査対象地区に鉱山などの分布範囲が及ぶかどうかを確認するため文献・データを収集する。

また、日本炭田図などの全国規模で整理された文献についても、文献調査対象地区内の鉱物資源などの記載の有無の確認や鉱床規模の比較資料とするため収集を行う。

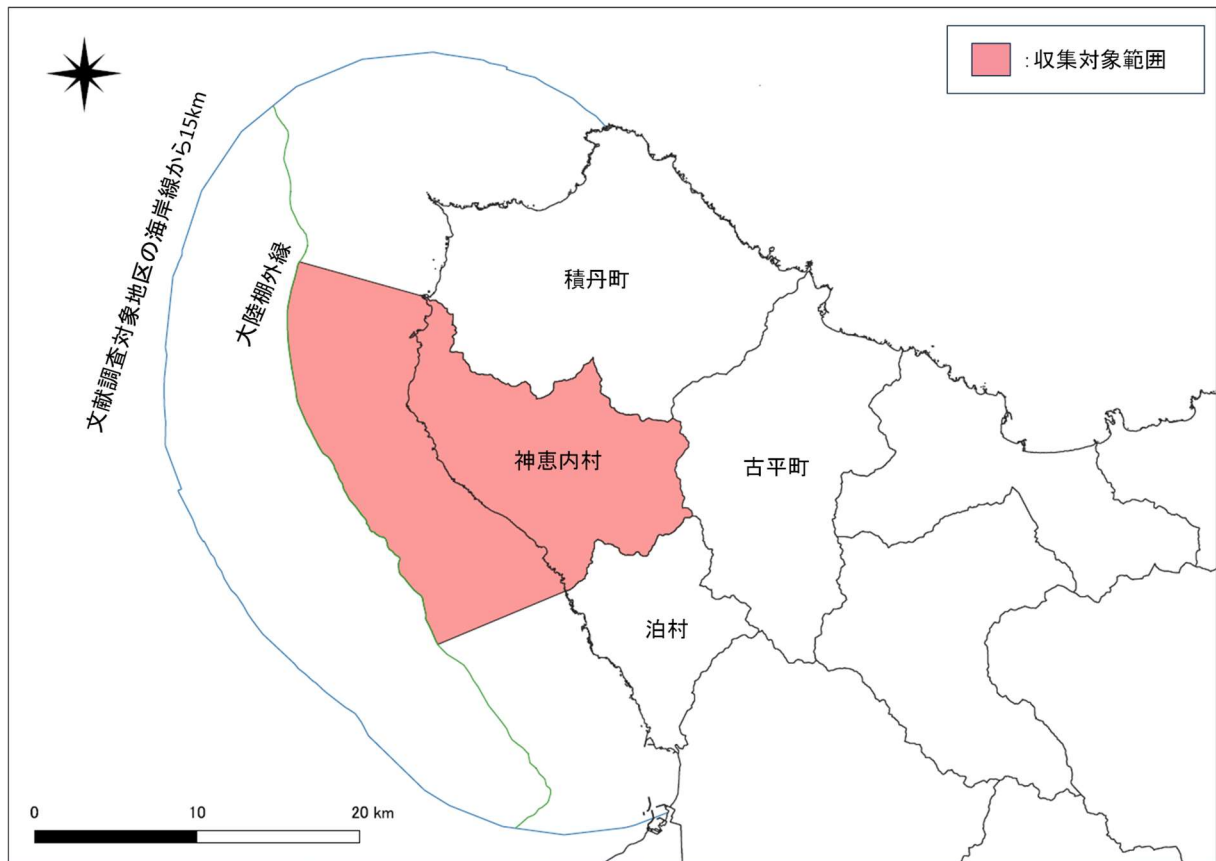


図 2.1-1 収集対象範囲

大陸棚外縁は、海底地形の特徴に基づいて描いた地形線を使用（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参照）。海岸線は「国土数値情報（海岸線データ）」（国土交通省）に、文献調査対象地区および周辺自治体の行政界（黒線）は「国土数値情報（行政区域データ）」（国土交通省）に基づき作成。

2.2 収集・抽出の観点

2.1 に示した収集対象範囲の鉱物資源および地熱資源に関する文献・データを収集し、以下の観点

で情報（位置、地質、規模、品位、鉱山の稼働状況、坑井データ、地熱発電所の設置状況など）を抽出する。

2.2.1 鉱物資源の収集・抽出の観点

鉱物資源に関する情報（位置、地質、規模、品位、鉱山の稼働状況など）を以下のとおり抽出する。

- ・ 稼働中の鉱山の鉱床
稼働中の鉱山を抽出する。
- ・ 閉山した鉱山の鉱床
過去に稼働していた鉱山を抽出する。また、鉱業権が放棄され、鉱業原簿および鉱区図が確認できない場合もあるため、そのほかの文献・データにより過去に稼働していた鉱山を抽出する。
抽出した各鉱山の鉱床について、最終処分を行おうとする地層⁹での鉱床の賦存に関する情報および経済的、技術的に採掘できる可採埋蔵量等の鉱量に関する情報を整理する。
- ・ 未開発の鉱床
過去に採掘された記録がないが、文献・データに鉱化帯などと記載されている範囲を抽出する。
抽出した各鉱床について、最終処分を行おうとする地層での鉱床の賦存に関する情報および経済的、技術的に採掘できる可採埋蔵量等の鉱量に関する情報を整理する。

2.2.2 地熱資源の収集・抽出の観点

地熱資源に関する情報（坑井データ、地熱発電所の設置状況など）を以下のとおり抽出する。

- ・ 地温勾配が著しく大きい範囲
文献調査対象地区内の地温勾配が100°C/キロメートルを超過する範囲を抽出する。
- ・ 地熱発電所の設置状況
文献調査対象地区およびその周辺の地熱発電所の設置位置を確認し、その生産井の位置からの距離が10 kmの範囲を抽出する。

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、原子力規制委員会、地層処分技術WG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。一方、収集・抽出の観点には該当するが評価に必要と考えられる情報が確認されなかった場合または情報が重複する（例えば、

⁹ 本調査では地下300 m以深の場所とする。

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 検討対象の抽出および鉱物資源に関する情報の概要

第2章で収集した文献・データから、鉱物資源として油田・ガス田、炭田および金属・非金属鉱物に関する情報が確認された。以下にその概要を示す。

3.1 鉱業権

鉱業原簿および鉱区図を確認した結果、2024年2月現在で文献調査対象地区において鉱業権は設定されていない。

3.2 油田・ガス田および炭田

3.2.1 油田・ガス田

矢崎（1976）によれば、文献調査対象地区およびその周辺の状況について、陸域は「火成碎屑岩地帯（炭化水素鉱床の期待できない地域）」、海域は「推定・予想産油・産ガス地帯（海域）」としている（図 3.2-1）。海域の推定・予想産油・産ガス地帯については、地質調査所（1982）の油田・ガス田分布図解説によれば、「産油・産ガス層が分布しており堆積層の厚さが1,000±400 m内外を目安としている」と記載されている。

なお、経済産業省（2019）は、石油・天然ガスの賦存ポテンシャルのある範囲を示しているが、文献調査対象地区は含まれていない（図 3.2-2）。

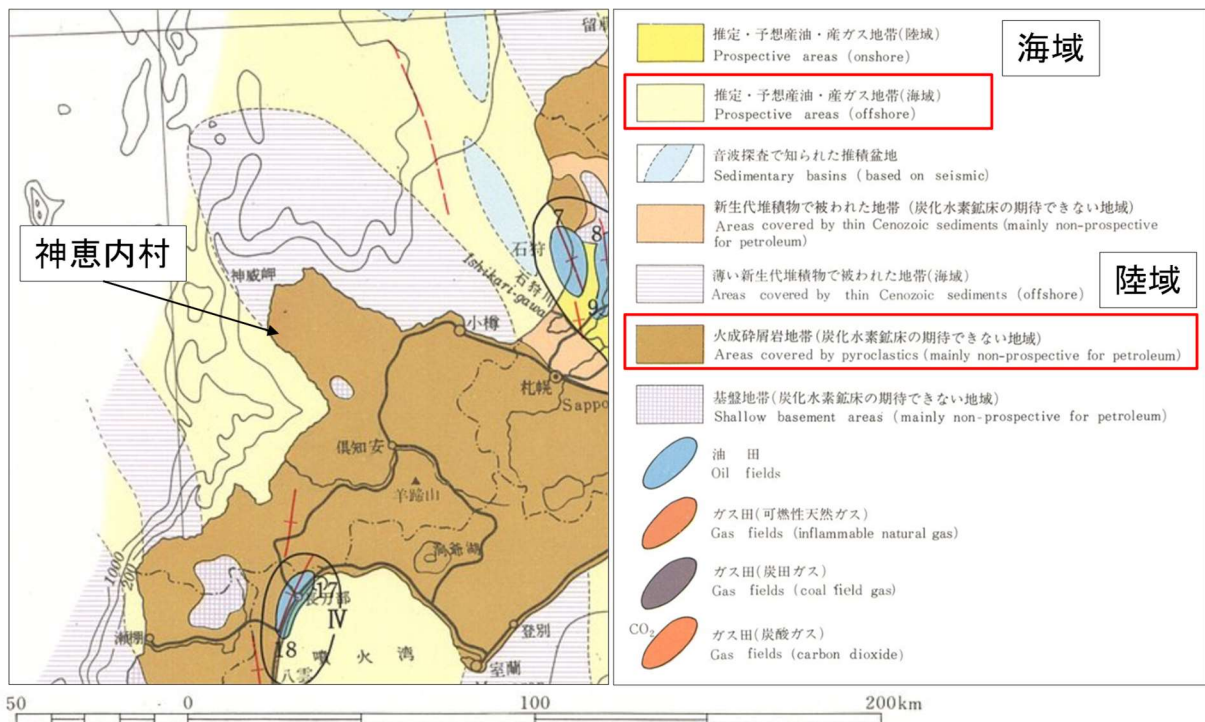


図 3.2-1 油田・ガス田の分布

矢崎（1976）の日本油田・ガス田分布図と凡例を一部抜粋し配置を編集。図の上が北を示す。

文献調査対象地区の位置および該当する区分に赤枠、矢印、地名などを加筆。

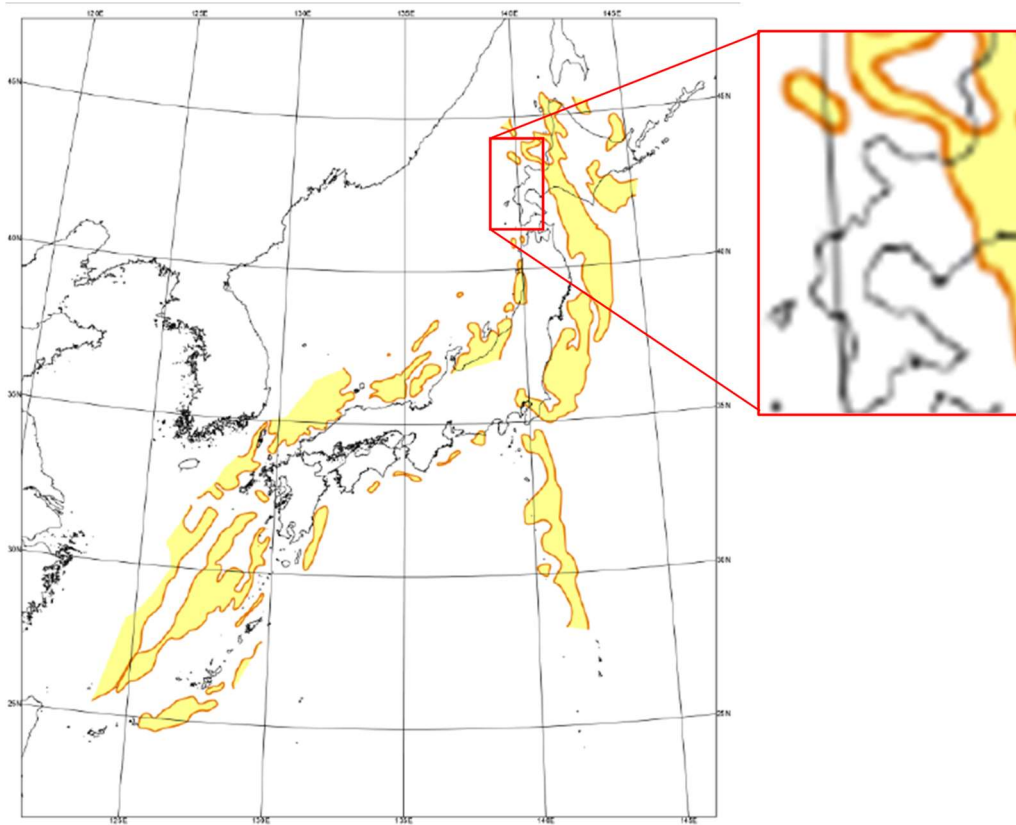


図 3.2-2 石油・天然ガス賦存のポテンシャルのあるエリア

経済産業省（2019）の堆積物の厚さ 2,000 m 以上の堆積盆（石油・天然ガス賦存のポテンシャルがあるエリア）に文献調査対象地区周辺を抜粋・拡大したものを加筆。

3.2.2 炭田

徳永ほか（1973）では、陸海域共に文献調査対象地区に炭田はないが、南に位置する泊村には茅沼炭田（石炭 新第三紀）が記載されている（図 3.2-3）。地質調査所編（1960）には、茅沼炭田について、地質・鉱床の分布が記載されている。

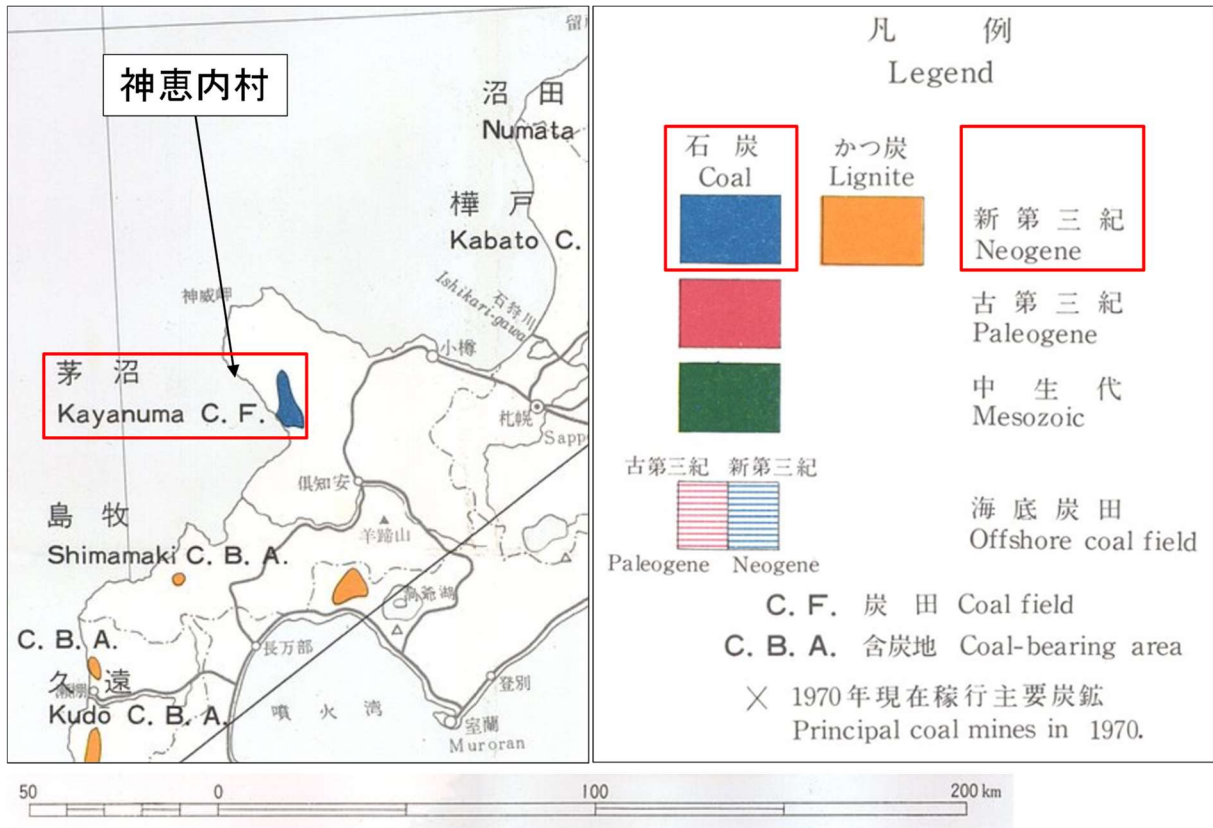


図 3.2-3 炭田の分布

徳永ほか（1973）の日本炭田図と凡例を一部抜粋し配置を編集。図の上が北を示す。
 文献調査対象地区、茅沼炭田の配置および該当する区分に赤枠、矢印、地名を加筆。

3.3 金属鉱物・非金属鉱物

金属鉱物・非金属鉱物（石油、天然ガス、石炭など燃料資源を除く鉱業法対象鉱物）は、「国内の鉱床・鉱徴地に関する位置データ集（第2版）」（内藤，2017）から、文献調査対象地区および隣接自治体の鉱床・鉱徴地を確認した。

また、内藤（2017）以外の収集した文献・データの情報からも鉱床等の位置などを確認した。
 以上の情報により整理した鉱床等の位置および賦存状況などについては4.2で詳述する。

3.3.1 内藤（2017）による鉱床等の位置情報

(1) 文献調査対象地区内の鉱床・鉱徴地

内藤（2017）から、文献調査対象地区内に計9カ所の鉱床・鉱徴地を確認した（表 3.3-1, 図 3.3-1）。このうち、鉱山名が記載されていない4カ所については、内藤（2017）が参照した地質図幅などを以下 (i) ~ (iv) のとおり確認し、鉱床名を推定した。

表 3.3-1 文献調査対象地区内の鉱床・鉱徴地

内藤（2017）の文献調査対象地区内の鉱床・鉱徴地データに基づき作成。

表の右列は本調査で推定した鉱床名を示す。

ID ^{※1}	出典文献 (地質図幅)	鉱種	鉱山名	凡例表記	採掘歴 ^{※2}	本調査において 推定した鉱床名	
9202	対馬（1968）	重晶石	—	鉱産地	0	(i)	西ノ河原
9203	石田ほか（1991）	重晶石	西ノ河原鉱山	休廃止鉱山	2	—	—
9185	石田ほか（1991）	鉄	珊瑚内鉱山	休廃止鉱山	2	—	—
9177	対馬（1968）	銅, 鉛, 黄鉄鉱, 亜鉛	—	鉱産地	1	(ii)	珊瑚内
9178	山岸・石井（1979）	鉄	珊瑚内鉱山	廃止鉱山	2	—	—
1284	成田ほか（1996）	硫化鉄	—	鉱床	2	(iii)	珊瑚内
9144	石田ほか（1991）	銅	神恵内鉱山	休廃止鉱山	2	—	—
9145	斎藤ほか（1952）	銅	神恵内鉱山	廃業鉱山	2	—	—
9135	対馬（1968）	銅	—	鉱産地	1	(iv)	神恵内

※1 ID は内藤（2017）において付されている番号

※2 採掘歴は内藤（2017）での分類（0：図幅の記載からは採掘歴の有無を判断できないもの、1：ほかの縮尺の図幅の記載から採掘歴有りとは判断されたもの、2：出典図幅の記載から採掘歴有りとは判断されたもの）

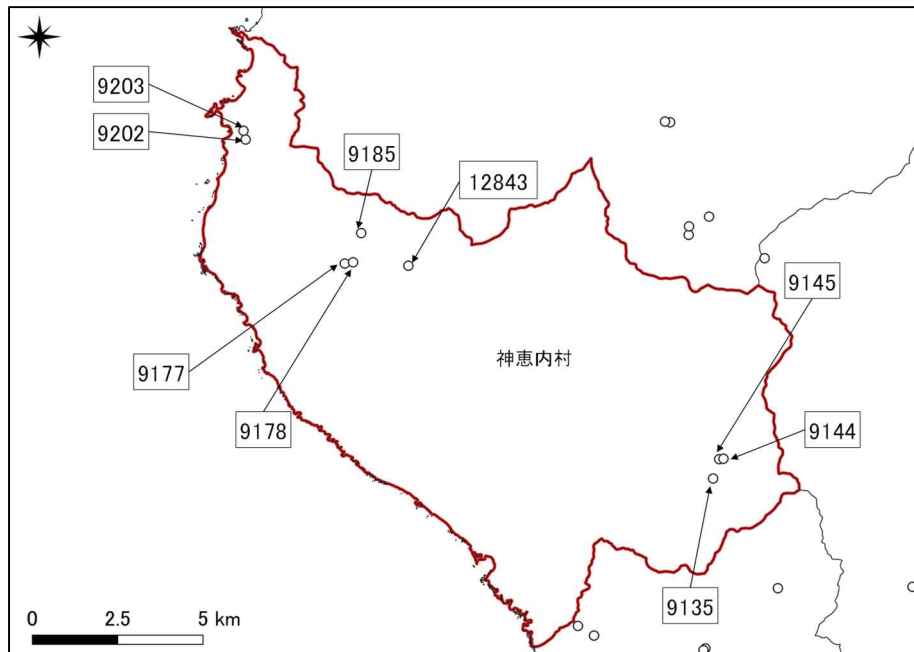


図 3.3-1 文献調査対象地区内の鉱床・鉱徴地

内藤（2017）に基づき文献調査対象地区の鉱床・鉱徴地を图示し、ID 番号を付記。神恵内村の行政界（赤線）および隣接自治体の行政界（黒線）は「国土数値情報（行政区域データ）」（国土交通省）に基づく。

(i) ID9202 の鉱床（重晶石）

対馬（1968）が参照したとされる斎藤ほか（1967）によれば、本鉱床付近の重晶石鉱床として西ノ河原鉱床が示されている。このことから、本鉱床を西ノ河原鉱床と推定した。

(ii) ID9177 の鉱床（銅，鉛，黄鉄鉱，亜鉛）

対馬（1968）が鉱産地を参照したとされる斉藤ほか（1967）によれば，本鉱床付近の硫化鉄鉱床として珊内鉱床が示されている。このことから，本鉱床を珊内鉱床と推定した。

(iii) ID12843 の鉱床（硫化鉄）

成田ほか（1996）により本鉱床付近に珊内鉱床が示されている。このことから，本鉱床を珊内鉱床と推定した。

(iv) ID9135 の鉱床（銅）

対馬（1968）が鉱産地を参照したとされる斉藤ほか（1967）によれば，本鉱床付近の銅・鉛・亜鉛鉱種として神恵内鉱床が示されている。このことから，本鉱床を神恵内鉱床と推定した。

(2) 文献調査対象地区の隣接自治体の鉱山

文献調査対象地区の隣接自治体の鉱山位置の情報として，内藤（2017）が示す鉱山・鉱徴地データのうち，鉱山名が記載されているデータを抽出した（図 3.3-2）。文献調査対象地区付近では，泊村北部に積丹鉱山および第2 茂岩鉱山を，積丹町南部に土谷美国鉱山，美国土谷鉱山および重田美国鉱山を確認した。



図 3.3-2 文献調査対象地区および隣接自治体の鉱山・鉱床

内藤（2017）に基づき、鉱山名が記載された鉱床・鉱徴地を図示。文献調査対象地区および隣接自治体については、内藤（2017）に基づく鉱山名を付記。神恵内村の行政界（赤線）および周辺自治体の行政界（黒線）は「国土数値情報（行政区域データ）」（国土交通省）に基づく。

3.3.2 その他の文献・データにおける鉱床等の情報

内藤（2017）以外に収集した文献・データから以下の情報を確認した。鉱床名として、3.3.1 に示した鉱床のほか、小川流域鉱化帯、トーマル川・松太郎沢鉱化帯、両古美山鉱化帯およびポンネアンチシ山鉱化帯を確認した。また、文献調査対象地区付近の神恵内村中央部から南方にかけて分布する変質帯を確認した。

- ・ 渡辺（2000）には、神恵内鉱床、珊内鉱床および西ノ河原鉱床の位置と鉱床の概要（タイプ、鉱種、規模、生成時期）が記載されている。
- ・ 長谷川ほか（1989）では、レアアース（希土類金属鉱）について「北海道で、これらの金属元素を伴う鉱床はまだ知られていない」としている。
- ・ 通商産業省資源エネルギー庁（1988）には、神恵内鉱床付近のボーリング結果が記載されている。
- ・ 通商産業省資源エネルギー庁（1987）には、古平町から神恵内村にかけての鉱化帯などの調査結果が記載されている。
- ・ 通商産業省資源エネルギー庁（1986）には、神恵内鉱山の地質、鉱床および鉱石分析品位が記載されている。

- ・ 通商産業省資源エネルギー庁（1985）には、神恵内鉱山、珊内鉱山、西ノ河原鉱山、小川流域鉱化帯、トーマル川・松太郎沢鉱化帯、両古美山鉱化帯およびボンネアンチシ鉱化帯の地質および鉱床が記載されている。また、積丹半島の鉱床・鉱化変質帯の分布について図示されている（図 3.3-3）。
- ・ 長谷川ほか（1983）には、神恵内鉱床、珊内鉱床およびトーマル川鉱床の位置、地質および鉱床規模が記載されている。
- ・ 山岸・石井（1979）には、珊内鉱山および西ノ河原鉱山の位置および地質が記載されている。
- ・ 斉藤ほか（1967）には、銅・鉛・亜鉛鉱床として神恵内鉱山および神栄鉱山、硫化鉄鉱床として珊内鉱山、重晶石鉱床として西ノ河原鉱山の位置、地質、鉱床、品位および生産量が記載されている。
- ・ 沢・成田（1962）には、西ノ河原鉱山、珊内鉱山の鉱床の地質および鉱床が記載されている。
- ・ 沢（1961）には、西ノ河原鉱山および珊内鉱山の地質および鉱床が記載されている。
- ・ 石川ほか（1960）には、神恵内鉱山、松太郎沢の鉱床およびトーマル川の鉱床の地質および鉱床が記載されている。
- ・ 地質調査所編（1956）には、神恵内鉱山の地質、鉱床および品位が記載されている。
- ・ 菊池・渡辺（1954）には、神恵内鉱山、両古美山地帯の地質および鉱床が記載されている。
- ・ 斎藤ほか（1952）には、神恵内鉱山の鉱床が記載されている。
- ・ 根本（1942）には、珊内鉱山、西ノ河原鉱山および松太郎沢の鉱床が記載されている。

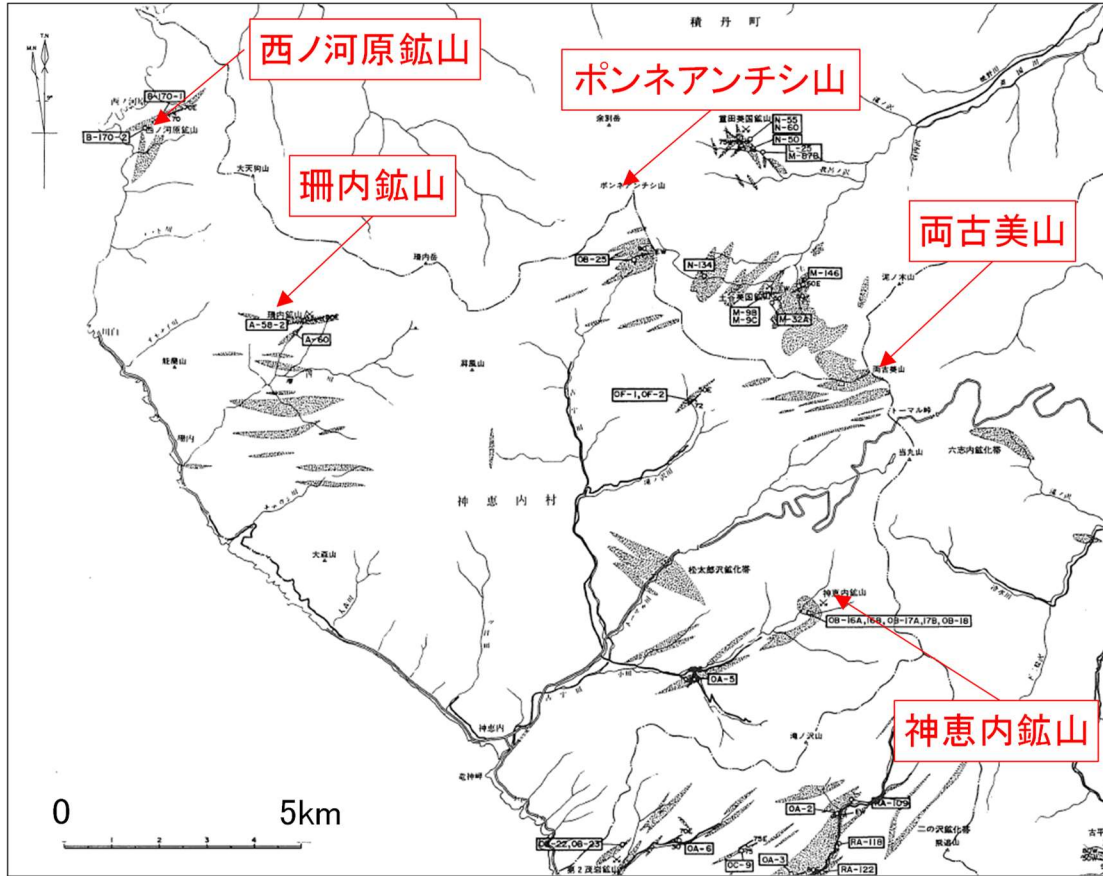


図 3.3-3 鉍床・鉍化変質帯の分布

通商産業省資源エネルギー庁（1985）の鉍床・鉍化変質帯分布図より、文献調査対象地区周辺を抜粋し、文献調査対象地区内の鉍山および鉍化帯の名称を加筆。スケールについては文字を拡大し加筆。

第4章 鉱物資源に関する基準に照らした評価

第3章において抽出した検討対象および鉱物資源に関する記録により、基準への該当性の確認方法に従い評価を行う。

4.1 油田・ガス田および炭田

4.1.1 油田・ガス田

文献調査対象地区内に現在稼働中または過去に稼働していた油田・ガス田の記録は確認されなかった。

また、矢崎（1976）は沿岸海域に「推定・予想産油・産ガス地帯（海域）」（図 3.2-1）の分布を示している。同分布は、地質調査所（1982）によれば、「産油・産ガス層が分布しており堆積層の厚さが1,000±400 m内外を目安」とされているが、埋蔵量に関する情報は確認されない。

以上より、文献調査対象地区に基準（ア）および（イ）に該当する油田・ガス田は確認されなかった。

4.1.2 炭田

文献調査対象地区内に現在稼働中または過去に稼働していた炭田の記録は確認されなかった。

徳永ほか（1973）は、文献調査対象地区南方に茅沼炭田を示しているが（図 3.2-3）、地質調査所編（1960）による茅沼夾炭層の分布範囲（図 4.1-1）によれば、その範囲は文献調査対象地区の隣接自治体である泊村内に限られ、文献調査対象地区に及ばない。そのほか、沿岸海域を含めて炭田の存在を示す記録は確認されなかった。

以上より、文献調査対象地区に基準（ア）および（イ）に該当する炭田は確認されなかった。

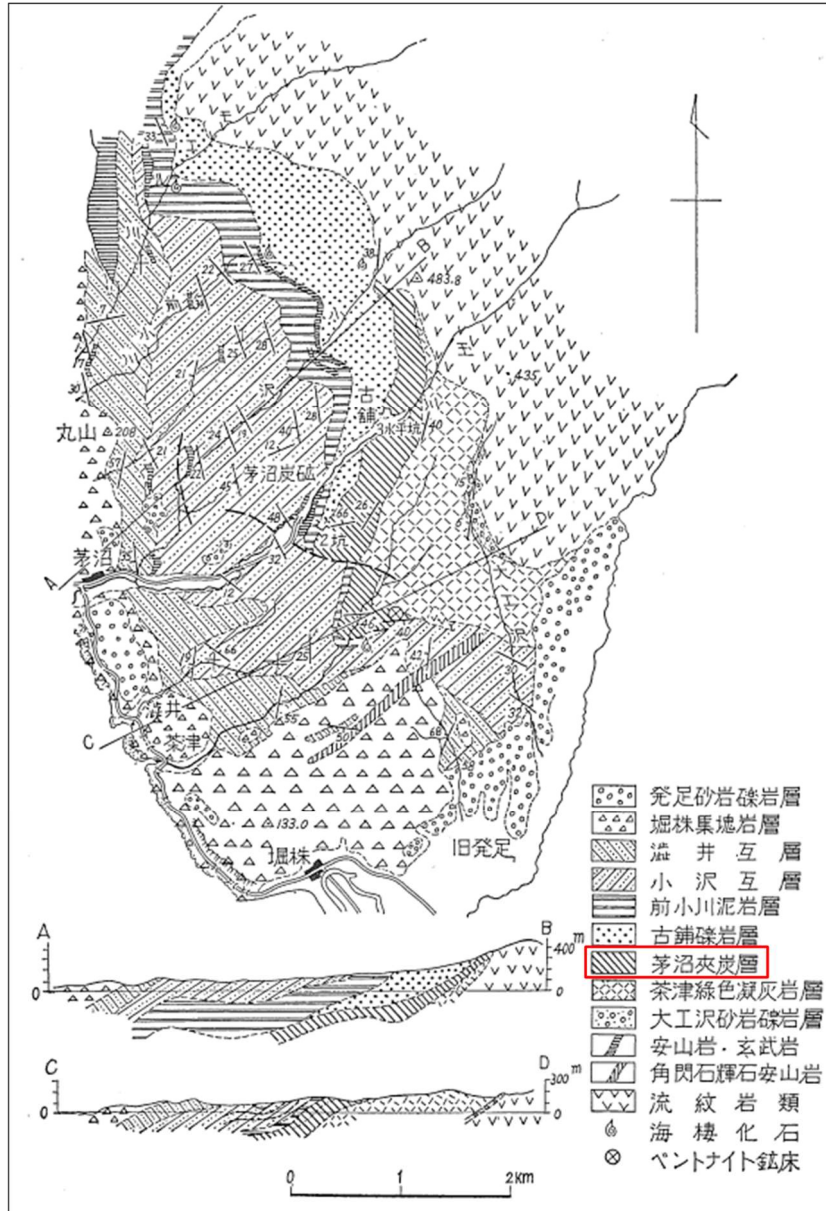


図 4.1-1 茅沼炭田地質図

地質調査所編（1960）の茅沼炭田地質図を抜粋し凡例中の茅沼夾炭層の部分に赤枠で加筆。

4.2 金属鉱物および非金属鉱物

4.2.1 金属鉱物・非金属鉱物に関するまとめ

文献調査対象地区およびその近傍で確認された鉱床の位置を図 4.2-1 に示す。文献・データに位置が座標値で示されているもの以外は文献・データの記載から推定した概略位置である。

また、基準に照らした評価のまとめを表 4.2-1 に示す。各鉱床の調査結果を 4.2.2 以降に述べる。

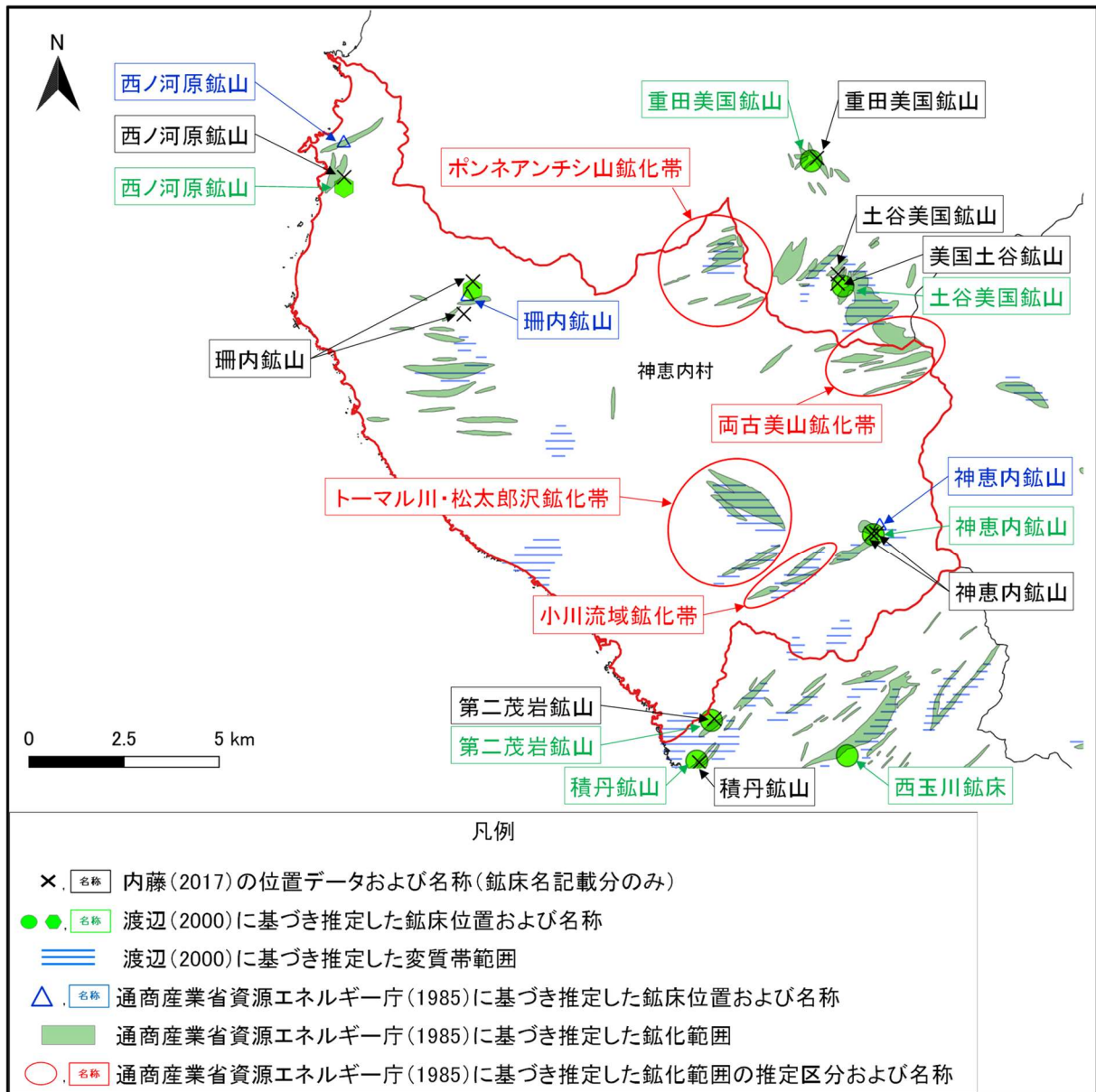


図 4.2-1 鉱床位置

凡例に示した各文献に基づき作成。神恵内村の行政界(赤線)および周辺自治体の行政界(黒線)は「国土数値情報(行政区域データ)」(国土交通省)に基づく。

表 4.2-1 基準に照らした評価のまとめ

名称	稼働状況： 基準（ア）への該当性	主な鉱種と鉱量： 基準（イ）への該当性	存在状況 (深度方向)	基準への該当性
神恵内鉱山の鉱床	1937～1941年操業。休山。その後稼働した記録なし。	銅鉱、鉛鉱、亜鉛鉱の合計が16,000t未満または1kt未満。	ボーリングで垂直深度約160mに鉱徴。160m以深の記録は確認されなかった。	基準（ア）に該当しない。鉱量について、銅、鉛、亜鉛の合計を16,000t未満とする情報があるが、1kt未満とする情報もあることから、基準（イ）に該当することが明らかまたは可能性が高いとはいえない。
珊内鉱山の鉱床	1939～1940年試掘。休山。その後稼働した記録なし。	硫化鉄100kt未満(Fe)(比較対象の鉱量等が設定されなかった鉱種)。	記録は確認されなかった。	基準（ア）および（イ）に該当しない。
西ノ河原鉱山の鉱床	1965年地表探鉱。休山。その後稼働した記録なし。	重晶石3kt未満(Ba)(比較対象の鉱量等が設定されなかった鉱種)	記録は確認されなかった。	基準（ア）および（イ）に該当しない。
小川流域鉱化帯	稼働していた記録は確認されなかった。	硫化鉄(比較対象の鉱量等が設定されなかった鉱種)	記録は確認されなかった。	基準（ア）および（イ）に該当しない。
トーマル川・松太郎沢鉱化帯	1927年まで採鉱。その後稼働した記録なし。	硫化鉄(比較対象の鉱量等が設定されなかった鉱種)	記録は確認されなかった。	基準（ア）および（イ）に該当しない。
両古美山鉱化帯	稼働していた記録は確認されなかった。	硫化鉄(比較対象の鉱量等が設定されなかった鉱種)	記録は確認されなかった。	基準（ア）および（イ）に該当しない。
ボンネアンチン山鉱化帯	稼働していた記録は確認されなかった。	硫化鉄(比較対象の鉱量等が設定されなかった鉱種)	記録は確認されなかった。	基準（ア）および（イ）に該当しない。
変質帯および近接する鉱山	<ul style="list-style-type: none"> 泊村の積丹鉱山および第2茂岩鉱山を中心に示されている変質帯は、鉱化変質帯の分布を踏まえると文献調査対象地区に及ばないものと考えられる。 積丹町の土屋美国鉱山および重田美国鉱山などの周辺に示されている変質帯は、文献調査対象地区に及ばない。 			基準（ア）および（イ）に該当しない。 (文献調査対象地区内に及ぶ鉱山の鉱床に関する情報は確認されなかった。)

4.2.2 神恵内鉱山の鉱床

神恵内鉱山は、斉藤ほか(1967)によれば、古宇川支流枝沢上流に位置し、昭和16年(1931年)までに稼働したとされているが、その後稼働した記録はなく、基準（ア）に該当する鉱山ではない。

本鉱床において、経済的、技術的に採掘できる可採埋蔵量等の鉱量等に関する記録として、鉱床規模の評価結果が確認された鉱種は、銅鉱、鉛鉱および亜鉛鉱である。これらの鉱量規模について、長谷川ほか(1983)は銅、鉛、亜鉛の合計値を16,000t未満、渡辺(2000)は1kt未満と評価している。1.2.1(2)で設定した比較対象の鉱量等に対して、本鉱床の鉱量規模を銅・鉛・亜鉛の合計で16,000t未満とする文献と1kt未満とする文献があり、いずれの鉱種も基準（イ）に該当することが明らかまたは可能性が高いとはいえない。

なお、本鉱床の深度方向の存在状況に関して、通商産業省資源エネルギー庁(1988)によるボーリング結果において、垂直深度約160mの位置に若干の鉛・亜鉛鉱徴を認めているが、最終処分を

行おうとする地層の情報は不明である。

以下に本鉱床に関する記載のまとめ（表 4.2-2）と収集した文献の記載概要を示す。

表 4.2-2 神恵内鉱山に関する記載のまとめ

項目	文献の記載状況			
稼働状況	・大正4～7年（1915～1918年）に採掘（探鉱），昭和12～16年（1937～1941年）操業（探鉱），休山中（斉藤ほか，1967；長谷川ほか，1983；通商産業省資源エネルギー庁，1985，1986） ・鉱業権の設定なし（2024年2月現在）			
存在状況 （深度）	ボーリング結果から，掘削深度268.60m（垂直深度で約160m）に鉱徴（通商産業省資源エネルギー庁，1988）。			
鉱種，鉱量	鉱業法	鉱石	鉱量	比較対象の鉱量等
	金鉱	不明	不明	8 t
	銅鉱	黄銅鉱（通商産業省資源エネルギー庁，1985）	銅，鉛，亜鉛計16,000t未満（長谷川ほか，1983），1kt未満（渡辺，2000）	1,131 t
	鉛鉱	方鉛鉱（通商産業省資源エネルギー庁，1985）	銅，鉛，亜鉛計16,000t未満（長谷川ほか，1983），1kt未満（渡辺，2000）	15,644 t
	亜鉛鉱	閃亜鉛鉱（通商産業省資源エネルギー庁，1985）	銅，鉛，亜鉛計16,000t未満（長谷川ほか，1983），1kt未満（渡辺，2000）	107,600 t
	硫化鉄鉱	黄鉄鉱（通商産業省資源エネルギー庁，1985）	不明	なし（基準（イ）に該当しない鉱種）

(1) 所在地

- ・ 「神恵内市街の北東東方約8kmにあり，古宇川支流枝沢上流にある」（斉藤ほか，1967）。
- ・ 神恵内鉱山鉱床関係図（通商産業省資源エネルギー庁，1985）および神恵内村古宇川流域地質略図（石川ほか，1960）に神恵内鉱山の位置が示されている（図4.2-2および図4.2-3）。

(2) 鉱床

- ・ 鉱種：銅・鉛・亜鉛（斉藤ほか，1967；長谷川ほか，1983；渡辺，2000）
 金・銀・銅・鉛・亜鉛（通商産業省資源エネルギー庁，1985）
 亜鉛を主とする銅・鉛・亜鉛・硫化鉄鉱床（石川ほか，1960）
- ・ 鉱床の生成時期：10.2 Ma（渡辺，2000），新第三紀（長谷川ほか，1983）
- ・ 鉱床のタイプ：鉱脈型（渡辺，2000）
 「鉱石は閃亜鉛鉱に富み，方鉛鉱及び黄銅鉱を斑状に伴うものであり，黒鉱鉱床の珪鉱に酷

似) (通商産業省資源エネルギー庁, 1985)。

不規則塊状, 網状 (長谷川ほか, 1983)

「鉱床は脈形態をとらず, 不定形の中広い鉱体である。この鉱体は多くの鉱脈が集合した形であるが, 個々の鉱脈状のものは連続性に乏しく, 不規則」 (斉藤ほか, 1967)。

黒鉱型 (斎藤ほか, 1952)

- ・ 鉱床の母岩: 「古平累層の流紋岩・同質凝灰岩・泥岩」 (通商産業省資源エネルギー庁, 1985)
- ・ 「上流側の坑口には強珪化角礫岩が巾 5~7 m にわたって露出し, この角礫岩中に網状ないしは一見レンズ状の鉛・亜鉛の鉱石を胚胎している。珪化角礫岩は走向 N30° W, 傾斜 20° ~30° NE の層状にのびる堆積構造を示す」 (通商産業省資源エネルギー庁, 1985)。
- ・ 「東半部の主要鉱体は EW~N70°E, 55~85°SE の鉱脈集合体で, 巾合計 3~4 m を有し, 西半部は N50~80°W, 傾斜不定で網状脈となる。鉱床付近は珪化・粘土化作用が著しい」 (斉藤ほか, 1967)。
- ・ 「絹雲母化作用を受けた凝灰岩と安山岩をおもな母岩とし, 亜鉛を主とする銅・鉛・亜鉛・硫化鉄鉱床」 (石川ほか, 1960)。
- ・ 「変朽安山岩と緑色凝灰岩との接触部にある黒鉱式鉱脈。延長 20m, 厚さ 6m」 (地質調査所編, 1956)。
- ・ 「鉱脈は珪化した緑色凝灰岩と安山岩の接触部にあり, 長さ 20m, 厚さ 6m」 (菊池・渡辺, 1954)。
- ・ 掘削深度 300.50 m のボーリングの結果, 若干の鉛・亜鉛鉱徴が掘削深度 268.60 m (傾斜一 50° の斜めボーリングのため垂直深度では約 160 m) に認められた (通商産業省資源エネルギー庁, 1988)。

(3) 鉱石品位

- ・ 鉱石鉱物は閃亜鉛鉱・方鉛鉱・黄鉄鉱が主要な鉱物で, 四面銅鉱を伴い, 脈石鉱物は重晶石・絹雲母・石英とカオリンで, 品位の一例は Cu 1.76%, Pb 1.52%, Zn 15.67%, Au 0.3 g/t, Ag 54 g/t (斉藤ほか, 1967)。
- ・ 「閃亜鉛鉱, 黄鉄鉱, 方鉛鉱, 黄銅鉱を主要鉱石鉱物とした銅, 鉛, 亜鉛鉱床である。脈石としては, 石英, 重晶石, 絹雲母およびカオリンが主要なものである」 (酒匂, 1963)。
- ・ 神恵内鉱山の鉱石の品位を図 4.2-4 のとおり示している (石川ほか, 1960)。
- ・ 産出鉱物は, 閃亜鉛鉱・方鉛鉱・黄銅鉱・黄鉄鉱・四面銅鉱・重晶石で, 鉱石分析品位を図 4.2-5 に示すとおりとしている (通商産業省資源エネルギー庁, 1986)。

(4) 鉱床の規模

- ・ 鉱床規模の評価として Cu, Pb, Zn (精鉱中含有量) の合計が 1 kt 未満¹⁰ (渡辺, 2000)。

¹⁰ 渡辺 (2000) は鉱床規模の評価結果について, Cu, Pb, Zn の合計値と明記していないが, 同文献では同一鉱床であっても鉱種毎に鉱床規模を評価している鉱床があることから, 本調査では合計値と解釈した。

- ・ 鉱床の規模として銅・鉛・亜鉛（精鉱中含有量）合計¹¹が 16,000t 未満（長谷川ほか，1983）。

(5) 稼働状況（文献の記載時点での状況）

- ・ 「大正4年～大正7年に採掘（探鉱），昭和12～16年操業（探鉱），休山中」（斉藤ほか，1967；長谷川ほか，1983；通商産業省資源エネルギー庁，1985；通商産業省資源エネルギー庁，1986）。

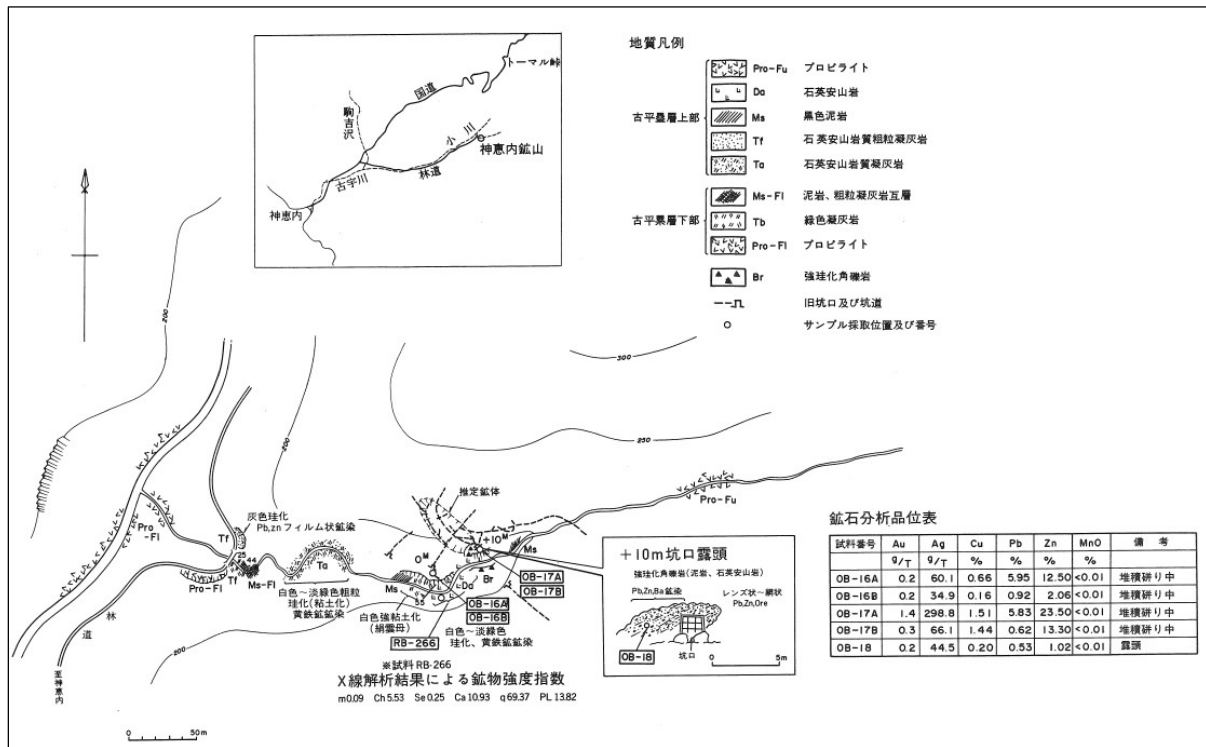


図 4.2-2 神恵内鉱山鉱床関係図（通商産業省資源エネルギー庁，1985）

¹¹ 長谷川ほか（1983）では、銅・鉛・亜鉛の合計の積算基準を「Pb+Zn+2Cu」としているが、その内訳は示されていない。

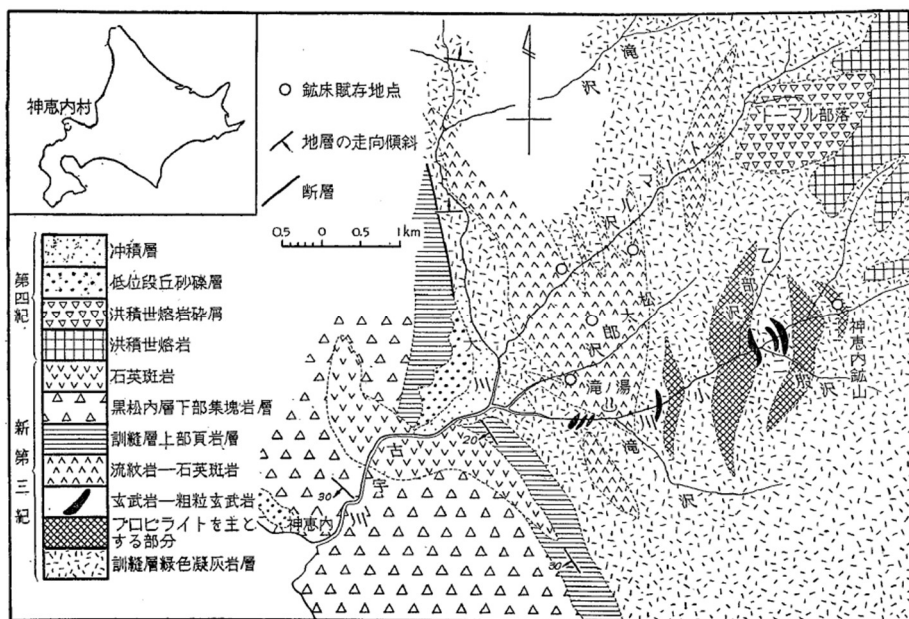


図 4.2-3 神恵内村古宇川流域地質略図 (石川ほか, 1960)

試料番号	採取箇所と種類	品位 ^{D)}				
		Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %
MHE 4	0 m 坑外貯鈳平均	none	none	trace	1.30	0.60
MHH 1	10 m 坑口東壁南側 10 cm 平均	0.3	54	1.76	1.52	15.67
MHH 2	10 m 坑口東壁北側 25 cm 平均			1.20	1.52	4.39
MHH 3	10 m 坑西 4 m 北壁寄り踏前 140 cm 平均			0.64	5.86	16.07
MHH 4	10 m 坑西 3 m 南壁 20 cm 平均			0.48	2.61	10.78
MHH 5	10 m 坑西 9 m 北壁 12 cm 平均			0.64	2.17	13.47
MHH 6	10 m 坑西 9 m 天盤 200 cm 平均			0.32	2.17	9.78
MHH 7	10 m 坑西 11 m 天盤 150 cm 平均			1.20	3.04	19.76
MHH 8	10 m 坑西 13 m 天盤 130 cm 平均			0.08	6.95	10.48
MHH 9	10 m 坑西 16 m 南壁 135 cm 平均			0.08	4.13	4.59

1) 札幌通商産業局分析課の分析による。

図 4.2-4 神恵内鈳山の鈳石の品位 (石川ほか, 1960)

鈳石分析品位						試料採取箇所
Au g/t	Ag g/t	Cu %	Pb %	Zn %	MnO %	
0.2	60.1	0.66	5.95	12.50	<0.01	0 m 坑付近堆積層中の鈳石
0.2	34.9	0.16	0.92	2.06	<0.01	0 m 坑付近堆積層中の鈳石
1.4	298.8	1.51	5.83	23.50	<0.01	+10m 坑付近堆積層中の鈳石
0.3	66.1	1.44	0.62	13.30	<0.01	+10m 坑付近堆積層中の鈳石
0.2	44.5	0.20	0.53	1.02	<0.01	+10m 坑口露頭網状鈳染帯

図 4.2-5 神恵内鈳山の鈳石分析品位

通商産業省資源エネルギー庁 (1986) の特別調査地区鈳床一覧表より
 神恵内鈳山の鈳石分析品位および試料採取箇所を抜粋。

4.2.3 珊内鉱山の鉱床

珊内鉱山は、山岸・石井（1979）は珊内川上流に位置するとしており、斉藤ほか（1967）は昭和15年（1940年）に試掘したと述べているが、その後稼働した記録はなく、基準（ア）に該当する鉱山ではない。

本鉱床において、経済的、技術的に採掘できる可採埋蔵量等の鉱量等に関する記録として、鉱床規模の評価結果が確認された鉱種は黄鉄鉱であるが、黄鉄鉱については、1.2.1（2）において比較対象の鉱量等が設定されなかった基準（イ）に該当しない鉱種である。以上のことから、本鉱床は基準（イ）に該当しない。

なお、本鉱床の深度方向の存在状況に関する情報は確認されなかった。

以下に本鉱床に関する記載のまとめ（表 4.2-3）と収集した文献の記載概要を示す。

表 4.2-3 珊内鉱山に関する記載のまとめ

項目	文献の記載状況			
稼働状況	・大正5年（1916）より翌6年（1917）まで試掘されたが間もなく休山（山岸・石井，1979），昭和14～15年（1939～1940年）試掘を行なったが以降現在まで休止の状態（斉藤ほか，1967）。 ・鉱業権の設定なし（2024年2月現在）			
存在状況 （深度）	深度に関する記録なし			
鉱種， 鉱量	鉱業法	鉱石	鉱量	比較対象の鉱量等
	硫化鉄鉱	黄鉄鉱 （斉藤ほか，1967）	・生産量+埋蔵量 20 kt 未満 （成田ほか，1996） ・鉱床規模 Fe : 100 kt 未満 （渡辺，2000）	なし（基準（イ）に該当しない鉱種）

(1) 所在地

- ・ 珊内市街から珊内川を約3 km さかのぼり、さらに右岸から入る滝の沢を約1.3 km さかのぼった地点に位置する（山岸・石井，1979）。
- ・ 珊内鉱山鉱床関係図（通商産業省資源エネルギー庁，1985）に、鉱山の位置が示されている（図 4.2-6）。

(2) 鉱床

- ・ 鉱種：鉄（渡辺，2000），硫化鉄（斉藤ほか，1967；長谷川ほか，1983；通商産業省資源エネルギー庁，1985）
- ・ 鉱床の生成時期：2.4 Ma（渡辺，2000），新第三紀（長谷川ほか，1983）
- ・ 鉱床タイプ：交代鉱染鉱床（渡辺，2000），鉱脈型（長谷川ほか，1983），層状鉱床（成田ほか，1996），硫化鉄鉱交代鉱床（沢ほか，1963）
- ・ 「基盤をなすスレートと古平累層との境に発達し、強く粘土化したプロピライト中を、N80°E

～EW 方向に走る黄鉄鉱粘土脈である。鉱床露頭は、EW 走向で直立、脈巾 1 m の黄鉄鉱々脈の中に 10～15 cm の粘土質の挟みがあったとされている」（通商産業省資源エネルギー庁、1985）。

- ・ 「先第三系の粘板岩と変質安山岩との境界部に胚胎しており、ほとんどが黄鉄鉱脈で、N80°W～E-W 方向の断層帯にそって発達しているとされている」（山岸・石井、1979）。
- ・ 「緑色凝灰岩・石英安山岩質変朽安山岩中に発達する NWW 系剪裂帯中にみられる塊状の素硫化鉄床」（斉藤ほか、1967）。
- ・ 「硫化鉄鉱を主とする鉄床で、これは NNW の剪断帯中に小規模な鉄床を作っている。この鉄床にはかつて稼行されていた湯の沢の鉄床があるが、この東西の延長は極めて短く、鉄床の周辺をとりまく絹雲母－石英で終わっている」（沢・成田、1962）。
- ・ 黄鉄鉱鉄床は珊内川上流の滝の沢、岩魚の沢などに認められ、変朽安山岩、石英安山岩、緑色凝灰岩などを母岩としている。いわゆる古生層と緑色凝灰岩、変朽安山岩混在部との境界部に胚胎。岩魚の沢の鉄床は変質帯、剪断帯の発達が悪い（沢、1961）。

(3) 鉄石品位

- ・ 鉄石は、黄鉄鉱、脈石鉄物は、絹雲母・石英で、品位は「硫黄 50.53%、鉄 44.61%」および「硫黄 48.65%、鉄 45.05%」（斉藤ほか、1967）。
- ・ 鉄石鉄物は硫化鉄鉱でしめられ、銅・鉛・亜鉛の硫化物は伴わない。脈石鉄物としては、塊状の鉄石の粒間を絹雲母、石英が充填（沢・成田、1962）。
- ・ 珊内湯ノ沢（珊内鉄山）で硫黄 50.53%、鉄 44.61%、珊内川支流岩魚の沢で硫黄 48.65%、鉄 45.05%（根本、1942）。

(4) 鉄床の規模、生産量

- ・ 鉄石規模の評価として硫化鉄で 20 kt 未満（成田ほか、1996）。
- ・ 鉄石規模の評価として Fe で鉄床規模 100 kt 未満（渡辺、2000）。
- ・ 生産量として昭和 15 年に精鉄量 20 t（斉藤ほか、1967）。

(5) 稼働状況（文献の記載時点の状況）

- ・ 「大正 5 年（1916）より翌 6 年（1917）まで試掘されたが間もなく休山した」（山岸・石井、1979）。
- ・ 「昭和 14～15 年試掘を行なったが以降現在まで休止の状態」（斉藤ほか、1967）。

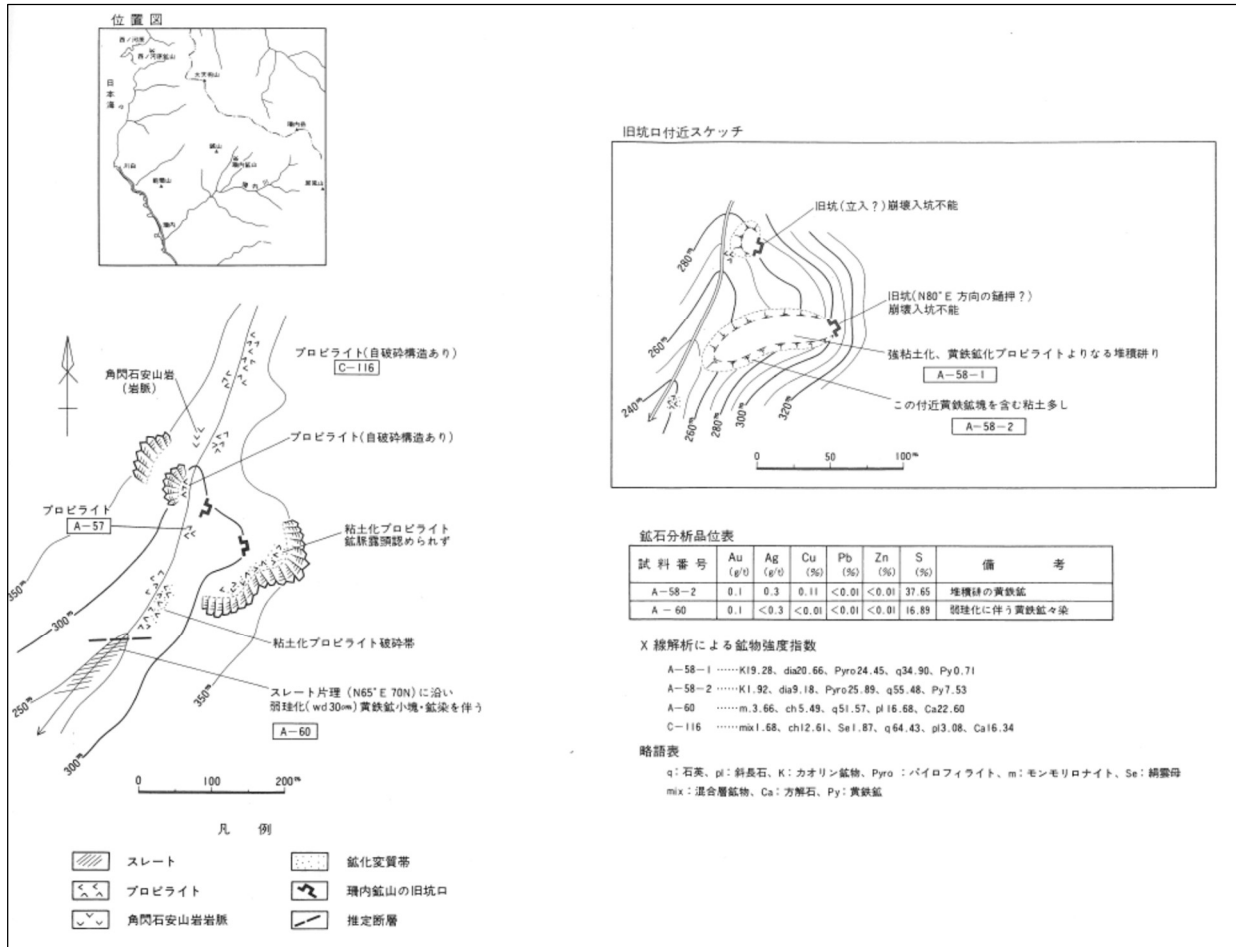


図 4.2-6 珊内鉱山鉱床関係図 (通商産業省資源エネルギー庁, 1985)

4.2.4 西ノ河原鉱山の鉱床

西ノ河原鉱山の鉱床は、山岸・石井 (1979) は「西の河原の海岸標高 200m の地点」に位置するとしており、齊藤ほか (1967) は昭和 40 年 (1965 年) に地表探鉱が行われたと述べているが、その後稼働した記録はなく、基準 (ア) に該当する鉱山ではない。

本鉱床において、経済的、技術的に採掘できる可採埋蔵量等の鉱量等に関する記録として、鉱床規模の評価結果が確認された鉱種は重晶石であるが、重晶石については、1.2.1 (2) において比較対象の鉱量等が設定されなかった基準 (イ) に該当しない鉱種である。以上のことから、本鉱床は基準 (イ) に該当しない。

なお、本鉱床の深度方向の存在状況に関する情報は確認されなかった。

以下に本鉱床に関する記載のまとめ (表 4.2-4) と収集した文献の記載概要を示す。

表 4.2-4 西ノ河原鉍山に関する記載のまとめ

項目	文献の記載状況			
稼働状況	<ul style="list-style-type: none"> ・昭和17年(1942年)頃すでに探鉍されており昭和35~36年(1960~1961年)に再度小規模な坑道探鉍がなされた。いずれも大規模な鉍体に逢着していない。昭和40年(1965年)にも小規模に地表探鉍が行われたが、現在休山中(斉藤ほか, 1967)。 ・鉍業権の設定なし(2024年2月現在) 			
存在状況 (深度)	<ul style="list-style-type: none"> ・重晶石については深度に関する記録なし。 ・褐鉄鉍については、地表付近。 			
鉍種, 鉍量	鉍業法	鉍石	鉍量	比較対象の鉍量等
	重晶石	重晶石 (斉藤ほか, 1967)	Ba [*] : 3 kt 未満(渡辺, 2000)	なし(基準(イ)に該当しない鉍種)
	鉄鉍	褐鉄鉍(沢, 1961)	不明	21,146 t
	アンチモン鉍	輝安鉍 (斉藤ほか, 1967)	不明	なし(基準(イ)に該当しない鉍種)

※ Ba 元素重量。重晶石(BaSO₄)と原子量を比較すると Ba : BaSO₄ はほぼ 3 : 5 であり、鉍物資源図の重晶石の区分と一致すると考えられる。

(1) 所在地

- ・ 「西の河原の海岸標高 200 m の地点」(山岸・石井, 1979)。
- ・ 西ノ河原鉍山鉍床関係図(通商産業省資源エネルギー庁, 1985)に、鉍山の位置が示されている(図 4.2-7)。

(2) 鉍床

- ・ 鉍種: バリウム(渡辺, 2000), 重晶石(斉藤ほか, 1967; 通商産業省資源エネルギー庁, 1985)
- ・ 鉍床の生成時期: 4.9 Ma(渡辺, 2000)
- ・ 鉍床タイプ: 交代鉍染鉍床(渡辺, 2000), 鉍脈(通商産業省資源エネルギー庁, 1985), 重晶石交代鉍床(沢ほか, 1963)
- ・ 「古宇川累層の上部を形成する安山岩中に走るカオリン粘土化帯中に胚胎する重晶石鉍脈鉍床で、東浜露頭及び西浜露頭の2つあり、重晶石を主とする。東浜露頭は2条あり、第一帯はN70°E, SE70°の走向傾斜を示す幅0.2~1 m(平均0.5 m), 走向延長約8 mの露頭で、断続的に約250 m続く。この上盤約4 mの所にN60°E, SE60°の第二帯が、幅約1 m, 延長11 m以上認められる。西浜露頭では、カオリン-石英帯中に4 cm×10 cm程度の重晶石集合塊が若干認められる程度にすぎない」(通商産業省資源エネルギー庁, 1985)。
- ・ 「鉍床は本地域の安山岩の中央部付近に、ほぼN60~70°Eの構造帯に沿って胚胎し、重晶石を主とする塊状交代鉍床である。鉍体はN60~70°E, SE60~70°の走向傾斜をもち、規模は巾平均0.5 m, 延長8 m, 巾平均1 m, 延長11 mの2鉍体が知られている」(斉藤ほか, 1967)。
- ・ 「褐鉄鉍鉍床は、西の河原東浜にある。鉍床は20~30 cmの表土におおわれた崖錐堆積物中にあり、斜面に平行に賦存する。賦存範囲は斜面に沿い幅5 m, 長さ30 m厚さ1 m程度のも

のが2, 3認められるだけである。鉍床は上部20~60cm程度がやや良鉍であるが、下部は主に黒雲母・石英安山岩の角礫を膠結した低品位のものである。本鉍床中には、しばしば樹幹、木の葉などを膠結しており安山岩中より滲出する含鉄冷泉より沈澱したものと思われる」(沢・成田, 1962)。

- ・ 褐鉄鉍鉍床について「鉍床は西の河原ツブカイの沢, オブカル石シシヤモナイ沢に小規模に発達する。(中略)両地点の鉍床は山腹斜面を被覆する崖錐堆積物中に厚さ1~3mの規模で認められるものであるが、大部分が角礫を膠結した極めて低品位なものであり、現在の所稼行価値はない」(沢, 1961)。

(3) 鉍石品位

- ・ 塊状の重晶石集合体からなる。白鉄鉍・輝安鉍・鉄明礬石・カオリン・石英を随伴する(斉藤ほか, 1967)。
- ・ ガラス質安山岩中に胚胎する重晶石を主体としたもので、少量の鉄明礬石および、ごく少量の白鉄鉍, 輝安鉍, 褐鉄鉍が随伴。品位は表4.2-5に示す(沢, 1961)。
- ・ 重晶石の品位は図4.2-8(通商産業省資源エネルギー庁, 1985), 褐鉄鉍に係る品位は図4.2-9(沢・成田, 1962)に示す。

(4) 鉍床の規模

- ・ 鉍床規模の評価として, Baの鉍床規模(精鉍量)で3kt未満(渡辺, 2000)。

(5) 稼働状況(文献の記載時点での状況)

- ・ 「昭和17年頃すでに探鉍されており昭和35年~36年に再度小規模な坑道探鉍がなされた。いずれも大規模な鉍体に逢着していない。昭和40年にも小規模に地表探鉍が行われたが、現在休山中」(斉藤ほか, 1967)。

表 4.2-5 西ノ河原鉍山鉍石分析結果
沢(1961)に基づき作成。

場所	BaSO ₄ (%)	Sb (%)
東浜西部末端露頭(脈平均・幅30cm)	43.14	—
単位鉍体劣化部(脈平均・幅35cm)	68.56	—
鉄明礬石随伴部(脈平均・幅40cm)	64.50	—
単位鉍体良好部	79.94	—
東部末端露頭(細脈)	83.68	—
分岐脈(輝安鉍を随伴するもの)	72.86	1.84

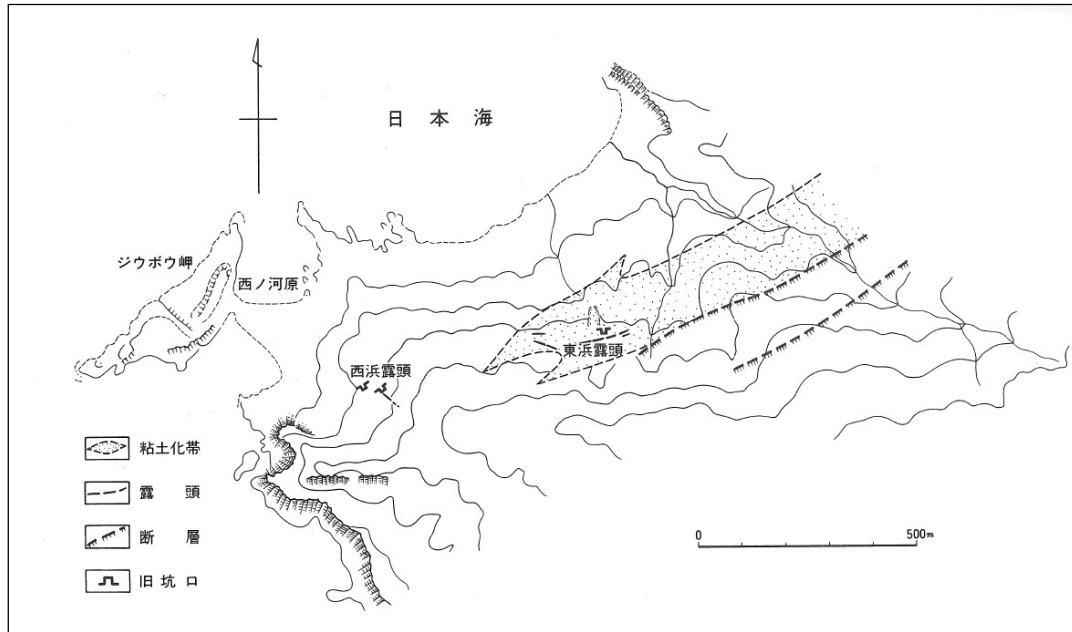


図 4.2-7 西ノ河原鉱山鉱床関係図

通商産業省資源エネルギー庁（1985）の西ノ河原鉱山鉱床関係図から一部抜粋。

	BaSO ₃ %	Fe %	Fe ₂ O ₃ %	SO ₃ %	K ₂ O %	SiO ₂ %	鍾幅
①	60.60	7.82	11.18	6.31	1.26	15.54	78cm
②	47.98	14.97	21.40	8.78	1.69	13.52	1 m
③	67.00	8.71	12.45	8.37	1.69	3.80	70cm
④	60.22	10.50	15.01	7.77	1.45	9.82	40cm
⑤	29.82	12.62	18.04	11.75	2.41	24.92	70cm
⑥		29.15	41.68	29.54	5.60	8.92	14cm

図 4.2-8 西ノ河原鉱山分析品位表

通商産業省資源エネルギー庁（1985）の西ノ河原鉱山鉱床関係図から一部抜粋。

	Fe %	SO ₃ %	K ₂ O %	S %	As %	P %	SiO ₂ %
①	21.95	0.69	0.07	0.34	0.05	0.05	45.02
②	50.15	1.94	0.04	0.08	0.03	0.05	3.66
③	49.71	1.62	0.04	0.69	0.03	0.02	3.14

図 4.2-9 西ノ河原鉱山褐鉄鉱分析結果

沢・成田（1962）の褐鉄鉱の鉱石の分析結果から一部抜粋。

4.2.5 小川流域鉱化帯

小川流域鉱化帯は、通商産業省資源エネルギー庁（1985）によれば、古宇川支流小川の中流域に位置するとされているが、稼働した記録はなく、基準（ア）に該当する鉱山ではない。

本鉱化帯において、経済的、技術的に採掘できる可採埋蔵量等の鉱量等に関する記録が確認された鉱種はない。以上から基準（イ）に該当しない。

なお、本鉱化帯の深度方向の存在状況に関する情報は確認されなかった。

以下に本鉱化帯に関する記載のまとめ（表 4.2-6）と収集した文献の記載概要を示す。

表 4.2-6 小川流域鉱化帯に関する記載のまとめ

項目	文献の記載状況			
稼働状況	<ul style="list-style-type: none"> ・探鉱・開発の実績なし（通商産業省資源エネルギー庁，1985） ・鉱業権の設定なし（2024年2月現在） 			
存在状況 （深度）	深度方向の記録なし			
鉱種，鉱量	鉱業法	鉱石	鉱量	比較対象の鉱量等
	硫化鉄鉱	黄鉄鉱（通商産業省資源エネルギー庁，1985）	不明	なし（基準（イ）に該当しない鉱種）

(1) 所在地

- ・古宇川支流小川の中流域・池の湯附近（通商産業省資源エネルギー庁，1985）

(2) 鉱床

- ・鉱種：硫化鉄（通商産業省資源エネルギー庁，1985）
- ・鉱床：胚胎母岩は，プロピライト・同質凝灰角礫岩，石英斑岩を中心とした黄鉄鉱-粘土化帯で脈状（通商産業省資源エネルギー庁，1985）

(3) 鉱石品位

- ・記載のある文献なし。

(4) 鉱床の規模，生産量

- ・鉱床の規模，生産量を示す文献なし。

(5) 稼働状況（文献の記載時点での状況）

- ・「探鉱・開発の実績なし」（通商産業省資源エネルギー庁，1985）。

4.2.6 トーマル川・松太郎沢鉱化帯

トーマル川・松太郎沢鉱化帯は，石川ほか（1960）によれば，「神恵内市街の北東東方約3 km」に位置し，昭和12年（1937年）に探鉱したとされているが，その後稼働した記録はなく，基準（ア）に該当する鉱山ではない。

本鉱化帯において，経済的，技術的に採掘できる可採埋蔵量等の鉱量等に関する記録が確認された鉱種は硫化鉄鉱であるが，硫化鉄鉱については，1.2.1（2）において比較対象の鉱量等が設定されなかった基準（イ）に該当しない鉱種である。以上のことから，本鉱化帯は基準（イ）に該当しな

い。

なお、本鉱化帯の深度方向の存在状況に関する情報は確認されなかった。

なお、斉藤ほか（1967）が示している神栄鉱床は、トーマル川・松太郎沢鉱化帯付近に位置する可能性があるものの、記録が少なく確定に至らなかった。斉藤ほか（1967）は神栄鉱山に関して、位置および交通について5万分の1の「茅沼」内の後志国古宇郡神恵内村、鉱量は粗鉱量70t（昭和17年（1942年））、品位はCu1.3%（昭和17年（1942年））としている。5万分の1の「茅沼」の範囲のうち神恵内村では、神恵内鉱山以外で石川ほか（1960）で探鉱の実績があることから、松太郎沢の鉱床およびトーマル川の鉱床のいずれかに相当する可能性がある。

以下にトーマル川・松太郎沢鉱化帯に関する記載のまとめ（表 4.2-7）と収集した文献の記載概要を示す。

表 4.2-7 トーマル川・松太郎沢鉱化帯に関する記載のまとめ

項目	文献の記載状況			
稼働状況	・松太郎沢の鉱床は、昭和10年（1935年）頃発見され、昭和12年（1937年）まで探鉱したが出鉱にはいたっていない。トーマル川の鉱床は、大正13年（1924年）頃発見され探鉱したといわれる。（石川ほか、1960）。 ・鉱業権の設定なし（2024年2月現在）			
存在状況 （深度）	深度に関する記録なし			
鉱種、鉱量	鉱業法	鉱石	鉱量	比較対象の鉱量等
	硫化鉄鉱	黄鉄鉱（通商産業省資源エネルギー庁、1985）	硫化鉄 200 kt 未満 （長谷川ほか、1983）	なし（基準（イ）に該当しない鉱種）
	亜鉛鉱	閃亜鉛鉱（通商産業省資源エネルギー庁、1985）	不明	15,644 t
	鉛鉱	方鉛鉱（通商産業省資源エネルギー庁、1985）	不明	107,600 t

(1) 所在地

- ・ 「松太郎沢口は神恵内市街の北東東方約 3 km の位置にある。沢口まで車を通ずる道路があるが、（中略）観察した鉱床は道路から約 100～300 m の範囲に存在」（石川ほか、1960）。
- ・ 「トーマル川は古宇川大川の支流で合流点は神恵内市街の東方約 3.5 km に位置し、鉱床は合流点から上流約 1～2 km の流域範囲に存在する」（石川ほか、1960）。

(2) 鉱床

- ・ 鉱種：硫化鉄（石川ほか、1960；長谷川ほか、1983；通商産業省資源エネルギー庁、1985）

- ・ 鉍床は脈状、幅は0.4 m、胚胎母岩はプロピライト・同質凝灰角礫岩（通商産業省資源エネルギー庁、1985）
- ・ 鉍脈型で母岩は上部中新統火砕岩、形成期は新第三紀（長谷川ほか、1983）。
- ・ 「松太郎沢とトーマル川の鉍床は、凝灰岩と流紋岩中に胚胎し、カオリン・絹雲母化帯中の硫化鉄鉍床」（石川ほか、1960）。
- ・ 「松太郎沢の鉍床及び鉍徴は数カ所にあるが、下流から A, B, C 3 点にやや顕著なものが認められる。A 点の鉍床は、走向 N45°W と N45°E のほぼ 2 方向のものからできていて、前者は後者にその南限を限られているように見える。前者はほぼ直立し、走向延長は明らかではないが、脈幅 30 cm 内外となつている。後者は 75°SE の傾斜で、約 25 m の走向延長を知ることができるが、脈幅はせまい。いずれも断層に沿うものと推定される。前者のうち、幅 10 cm の粘土硫化鉍物帯に鉍石鉍物が濃集している部分が認められる。B 点には、走向 N80°E で直立する幅 10~15 cm の断層粘土があつて、そこに硫化鉄鉍（黄鉄鉍）が鉍染している。C 点にあるものがいわゆる松太郎沢坑の鉍床で、“走向 N70°~80°E で直立し、脈幅 0.3 m 内外”と報告されている（根本 1942）ものに相当すると考えられる。坑道跡は、N55°E の方向で、孔壁の傾斜は 80°~85°NW を示している。脈幅は最大 0.6 m あつたといわれるが、崩落のため現在鉍脈は認められない。走向延長は約 5 m と推定され、北岸には細脈が認められるに過ぎない」（石川ほか、1960）。
- ・ 「トーマル川の顕著な鉍床あるいは鉍徴地としては、下流から a 露頭、b 露頭、トーマル坑、4 番の沢坑、7 番の沢露頭などが数えられる。a 点の鉍床は、走向 N20°E、傾斜 80°SE、幅 40 cm 内外の粘土化帯で、沢をまたいでいるが、硫化鉄鉍の高品位部は認められない。b 点には N65°E の走向、80°SE の傾斜をもつ硫化鉄鉍細脈が認められる。トーマル坑の鉍床は、走向 N45°E、ほぼ直立した幅 20 cm 内外の硫化鉄鉍粘土帯で、走向延長約 7 m が認められる。4 番の沢坑の鉍床は崩落のため認められないが、N35°E (?) の走向で直立に近いものと推定される。7 番の沢露頭は、露天掘あとから推定すれば、N50°E (?), 傾斜 80°SE (?), 幅 50 cm 内外の硫化鉄鉍脈と考えられる」（石川ほか、1960）。

(3) 鉍石品位

- ・ 黄鉄鉍・閃亜鉛鉍・方鉛鉍が粘土脈中に胚胎（通商産業省資源エネルギー庁、1985）
- ・ 松太郎沢での品位は S 50.56%, Fe 44.72%（根本、1942）

(4) 鉍床の規模、生産量

- ・ トーマル川については、鉍床規模の評価として、硫化鉄（精鉍量）で 200 kt 未満（長谷川ほか、1983）。

(5) 稼働状況（文献の記載時点での状況）

- ・ 「松太郎沢の鉍床は、昭和 10 年頃発見され、昭和 12 年まで採鉍したが出鉍には至っていない」、「トーマル川の鉍床は、大正 13 年頃発見され採鉍したといわれる」（石川ほか、1960）。

4.2.7 両古美山鉱化帯

両古美山鉱化帯は、通商産業省資源エネルギー庁（1985）によれば、「両古美山南斜面（トーマル川上流）」に位置するとされているが、稼働した記録はなく、基準（ア）に該当する鉱山ではない。

本鉱化帯において、経済的、技術的に採掘できる可採埋蔵量等の鉱量等に関する記録が確認された鉱種はない。以上から基準（イ）に該当しない。

なお、本鉱化帯の深度方向の存在状況に関する情報は確認されなかった。

以下に本鉱化帯に関する記載のまとめ（表 4.2-8）と収集した文献の記載概要を示す。

表 4.2-8 両古美山鉱化帯に関する記載のまとめ

項目	文献の記載状況			
稼働状況	<ul style="list-style-type: none"> ・ 探鉱・開発の実績なし（通商産業省資源エネルギー庁，1985）。 ・ 鉱業権の設定なし（2024年2月現在）。 			
存在状況 (深度)	深度に関する記録なし。			
鉱種， 鉱量	鉱業法	鉱石	鉱量	比較対象の鉱量等
	硫化鉄鉱	黄鉄鉱（通商産業省資源エネルギー庁，1985）	不明	なし（基準（イ）に該当しない鉱種）

(1) 所在地

- ・ 両古美山南斜面（トーマル川上流）（通商産業省資源エネルギー庁，1985）

(2) 鉱床

- ・ 鉱種：硫化鉄（通商産業省資源エネルギー庁，1985）
- ・ 鉱床タイプ：脈状（通商産業省資源エネルギー庁，1985）
- ・ 鉱床：産状については石英斑岩を中心に数条の変質帯，胚胎母岩は石英斑岩・安山岩・同質凝灰角礫岩（通商産業省資源エネルギー庁，1985）。
- ・ 「本地域の鉱化帯は，南東域から北西域にかけて，両古美山南域鉱化帯，両古美山北域鉱化帯，両古美山北西域鉱化帯，土谷美国鉱山北域鉱化帯，土谷美国鉱山西域鉱化帯，重田美国鉱山南域鉱化帯および重田美国鉱山西域鉱化帯の7鉱化帯が分布する。」，「この内，土谷美国鉱山西域鉱化帯と重田美国鉱山西域鉱化帯はいずれも鉱床を包含し，主脈の西延長に該当する。その他の鉱化帯は，いずれも黄鉄鉱鉱染を伴い，主に粘土変質帯が認められるが，特に注目すべき鉱徴は認められない。鉱化作用は，変質帯，鉱化帯との位置関係より，両古美山を中心に分布し古宇川累層の安山岩および同質凝灰角礫岩に貫入した石英斑岩に関係していると考えられる」（通商産業省資源エネルギー庁，1987）。

(3) 鉱石品位

- ・ 記載のある文献なし。

(4) 鉱床の規模, 生産量

- ・ 鉱床の規模, 生産量を示す文献なし。

(5) 稼働状況

- ・ 「探鉱・稼働の実績なし」(通商産業省資源エネルギー庁, 1985)。

4.2.8 ポンネアンチシ山鉱化帯

ポンネアンチシ山鉱化帯は, 通商産業省資源エネルギー庁(1985)によれば, 「ポンネアンチシ山南斜面(古宇川上流)」に位置するとされているが, 稼働した記録はなく, 基準(ア)に該当する鉱山ではない。

本鉱化帯において, 経済的, 技術的に採掘できる可採埋蔵量等の鉱量等に関する記録が確認された鉱種はない。以上から基準(イ)に該当しない。

なお, 本鉱化帯の深度方向の存在状況に関する情報は確認されなかった。

以下に本鉱化帯に関する記載のまとめ(表 4.2-9)と収集した文献の記載概要を示す。

表 4.2-9 ポンネアンチシ山鉱化帯に関する記載のまとめ

項目	文献の記載状況			
稼働状況	<ul style="list-style-type: none"> ・ 探鉱・開発の実績なし(通商産業省資源エネルギー庁, 1985) ・ 鉱業権の設定なし(2024年2月現在) 			
存在状況 (深度)	深度に関する記録なし			
鉱種, 鉱量	鉱業法	鉱石	鉱量	比較対象の鉱量等
	硫化鉄鉱	黄鉄鉱(通商産業省資源エネルギー庁, 1985)	不明	なし(基準(イ)に該当しない鉱種)

(1) 所在地

- ・ ポンネアンチシ山南斜面(古宇川上流)(通商産業省資源エネルギー庁, 1985)

(2) 鉱床

- ・ 鉱床: 脈状, 胚胎母岩は安山岩・同質凝灰角礫岩, 鉱種は硫化鉄(通商産業省資源エネルギー庁, 1985)。

(3) 鉱石品位

- ・ 記載のある文献なし。

(4) 鉱床の規模, 生産量

- ・ 鉱床の規模, 生産量を示す文献なし。

(5) 稼働状況（文献の記載時点での状況）

- ・ 「探鉱・稼働の実績なし」（通商産業省資源エネルギー庁, 1985）

4.2.9 変質帯および近接する鉱山

渡辺（2000）では、粘土・プロピライト・セリサイト変質帯の分布が示されている。

文献調査対象地区周辺の泊村の積丹鉱山および第2茂岩鉱山を中心とした同文献による変質帯は、図 3.3-3（通商産業省資源エネルギー庁, 1985）の鉱化変質帯分布では同鉱山に係る鉱化範囲は神恵内村までには及んでいない。また、渡辺（2000）に示されている積丹町の土谷美国鉱山および重田美国鉱山周辺の変質帯や、通商産業省資源エネルギー庁（1985）に示されている両古美山鉱化帯北方の同鉱山に係る鉱化範囲についても、文献調査対象地区に及んでいないことを確認した（図 4.2-1）。以上から、隣接自治体の鉱山の鉱床は文献調査対象地区には及ばないものと評価した。

なお、齊藤ほか（1967）は神栄鉱山に関して、位置および交通について5万分の1の「茅沼」内の後志国古宇郡神恵内村、鉱量は粗鉱量70t（昭和17年）、品位はCu 1.3%（昭和17年）としている。5万分の1の「茅沼」の範囲のうち神恵内村では、神恵内鉱山以外で石川ほか（1960）で探鉱の実績がある松太郎沢の鉱床およびトーマル川の鉱床のいずれかに相当するものと考えられるが、記録が少なく確定には至らなかった。

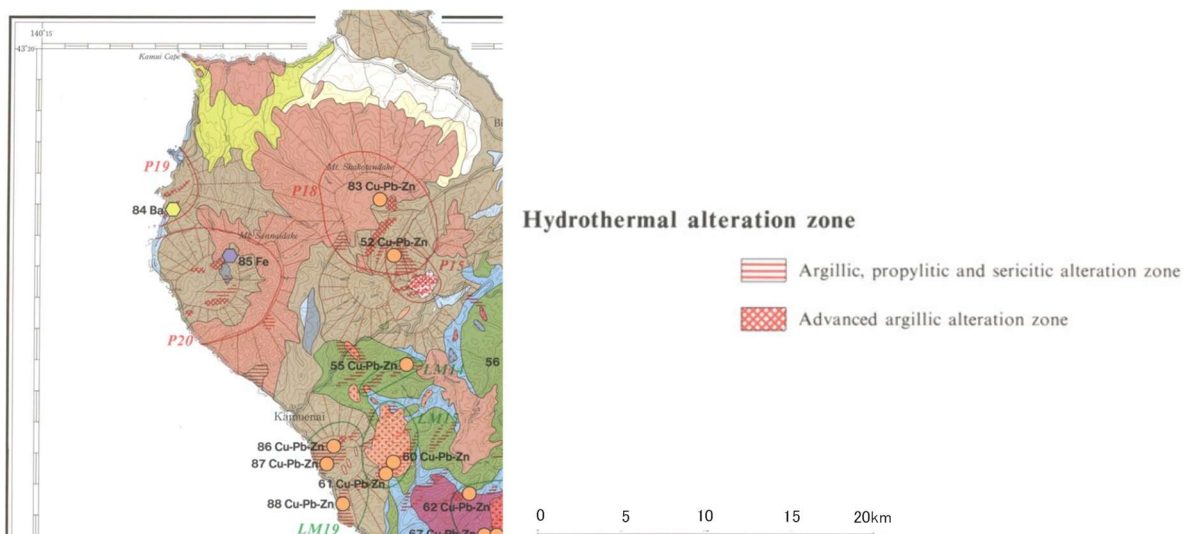


図 4.2-10 変質帯の分布

渡辺（2000）の図面および変質帯に係る部分の凡例を一部抜粋し配置を編集。図の上が北を示す。

第5章 地熱資源に関する基準に照らした評価

5.1 地温勾配

坑井データの確認結果として、図 5.1-1 に文献調査対象地区における坑井の分布を、表 5.1-1 に各坑井の地温および地温勾配を示す。坑井は文献調査対象地区の北部に 1 ヵ所、南部に 6 ヵ所分布し、南部の 6 ヵ所について深度 300m 以深の地温が計測されている。また、これらの坑井の一部で、坂川ほか（2004）により温度プロファイルの取得が実施されている（図 5.1-2）。

地温勾配は、文献調査対象地区内の 6 ヵ所において、若松ほか（1995）による地温勾配¹²（°C/100m）と、田中ほか（1999）による地温勾配¹³（K/km）が示されている。

また、村岡ほか（2009）は日本全国の地熱資源に関する基礎的情報を整理しており、文献調査対象地区全体に 60～70°C/km の地温勾配を示している（図 5.1-3）。これらの地温勾配は 100°C/キロメートルを超過しない。

以上から、基準（ア）に該当する地温勾配の記録は確認されなかった。

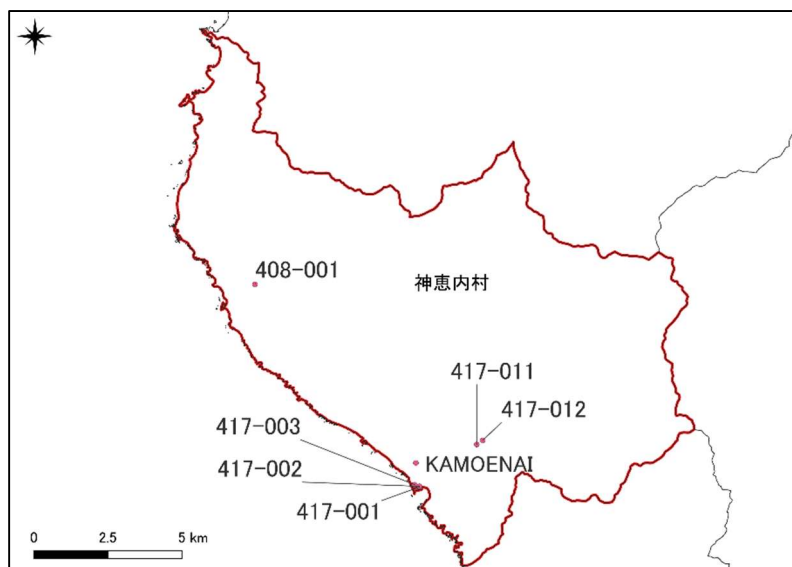


図 5.1-1 坑井位置図

高見ほか（2008）および坂川ほか（2004）の坑井 ID に基づき作成。神恵内村の行政界（赤線）および隣接自治体の行政界（黒線）は「国土数値情報（行政区域データ）」（国土交通省）に基づく。

¹² 若浜ほか（1995）によると「坑底（検層最深）温度と基準（地表）温度（10°C）の差を単純に、坑底（検層最深）深度で割って算定した」としている。

¹³ 田中ほか（1999）によると「各坑井データの坑底温度もしくは最高温度と“地表の基準温度”の差を掘削深度もしくは最高温度を記録した深度で割ることにより、地温勾配値とした」とあり、地表の基準温度は各坑井最寄りの気象官署における平年気温（1961年～1990年）としている。また、「『60万分の1北海道地温勾配図』（若浜ほか、1995）と全く同じデータセットをもとにしているが、本論文では場所によって異なる基準温度を用い地温勾配を計算しているため、両者の間では地温勾配の値は異なる」としている。

表 5.1-1 文献調査対象地区の坑井における地温勾配および地温
 松波ほか（1991）、若浜ほか（1995）、松波ほか（1996）、田中ほか（1999）、
 坂川ほか（2004）、藤本ほか編（2004）、高見ほか（2008）に基づき作成。

坑井 ID	地温勾配 (°C/km)	地温
		測定深度 (m) / 温度 (°C)
417-001 ^{※1}	82 ^{※3} , 86 ^{※4}	570.0/57.0 ^{※2} , 570/57 ^{※5}
417-002 ^{※1}	70 ^{※3} , 72 ^{※4}	805.7/66.0 ^{※3} , 805.7/66 ^{※6} , 806/66 ^{※7}
417-003 ^{※1}	68 ^{※3} , 70 ^{※4}	1,207.0/92.2 ^{※3} , 1,207.1/92.2 ^{※6} , 1,207/92 ^{※7} , 1,210.1/91.1 ^{※2}
417-011 ^{※1}	61 ^{※3,4}	1,100/75.5 ^{※5} , 1,101.0/75.5 ^{※3} , 1,101/75 ^{※7} , 1,100.2/76.5 ^{※2}
408-001 ^{※1}	51 ^{※3} , 54 ^{※4}	1,004/63.8 ^{※5} , 800.0/51.0 ^{※3} , 1,003/64 ^{※7}
417-012 ^{※1}	—	1,003.5/67.7 ^{※5} , 1,004/63 ^{※7}
KAMOENAI ^{※2}	58 ^{※4}	600/40.6 ^{※2}

※1 高見ほか（2008）に基づく、※2 坂川ほか（2004）に基づく、※3 若浜ほか（1995）に基づく（1km 当たりに換算）、※4 田中ほか（1999）に基づく、※5 松波ほか（1996）に基づく、※6 松波ほか（1991）に基づく、※7 藤本ほか編（2004）の柱状図より読み取り。

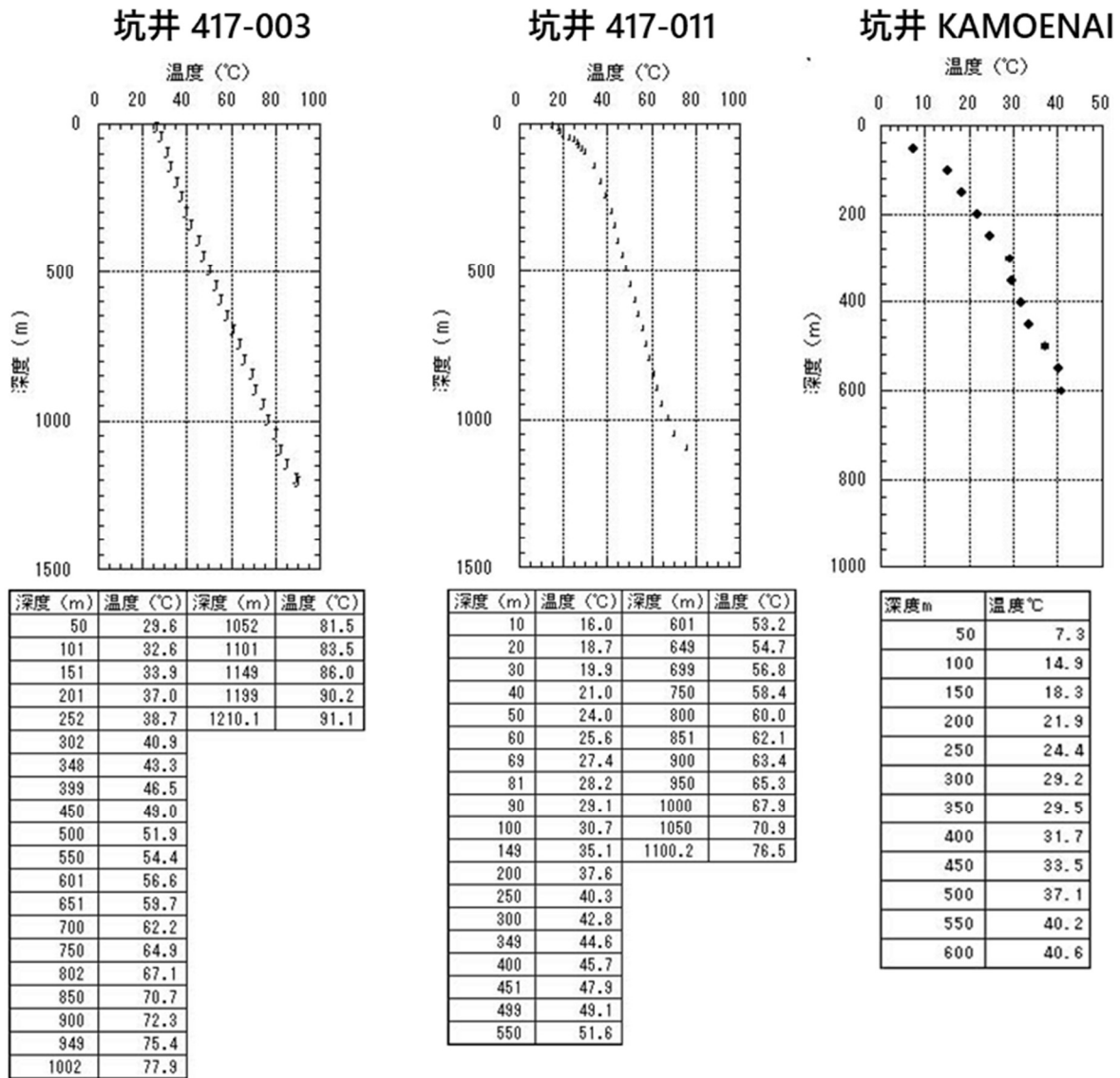


図 5.1-2 坑井における温度プロファイル
 坂川ほか (2004) の温度プロファイルから一部抜粋し、配置を編集。

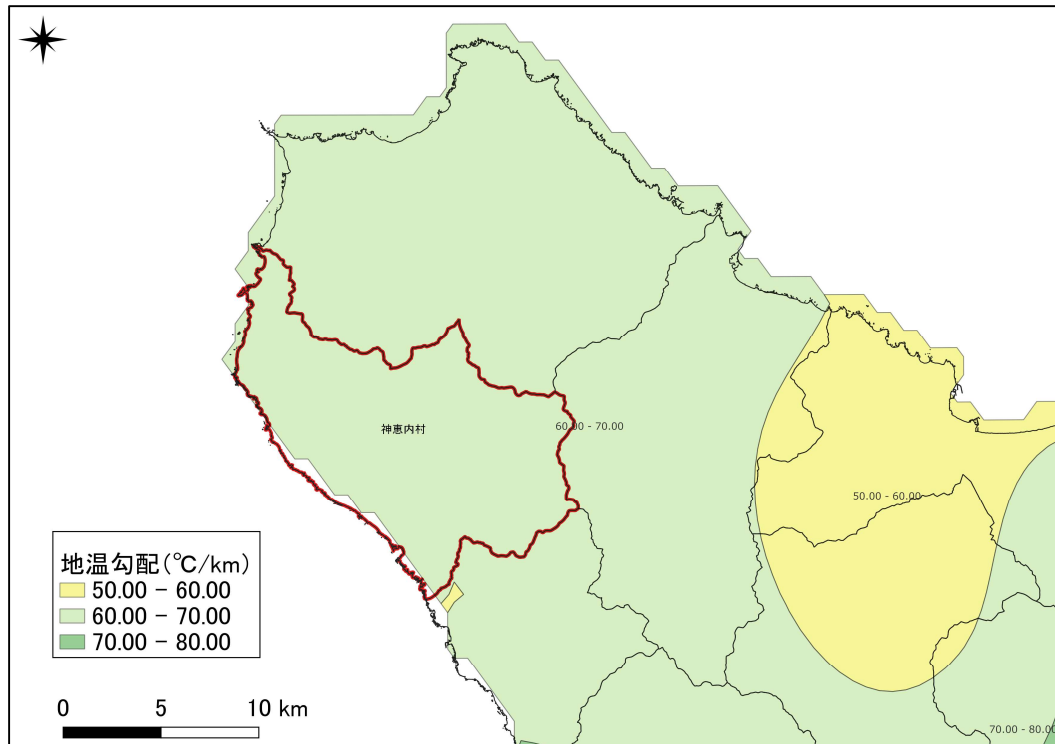


図 5.1-3 地温勾配評価結果

村岡ほか (2009) の地温勾配のデータを図示。神恵内村の行政界 (赤線) および隣接自治体の行政界 (黒線) は「国土数値情報 (行政区域データ)」（国土交通省）に基づく。

5.2 発電の用に供する生産井

文献調査対象地区およびその周辺の地熱発電所の設置状況については、火力原子力発電技術協会編 (2023) によれば、2021 年度末で北海道内において運転している地熱発電所が立地する市町村は、森町、弟子屈町、洞爺湖町、奥尻町である (図 5.2-1)。

これらの地熱発電所は文献調査対象地区から 10 km 以上離れており、基準 (イ) に該当する生産井は確認されなかった。

なお、玉生ほか (2001) によれば、文献調査対象地区の一部 (古宇川沿いの 417-011 (図 5.1-1) 周辺) が第四紀¹⁴火山に関連しない地熱資源賦存地域 (ランク C)¹⁵とされている。

¹⁴ 2009 年に国際地質科学連合 (IUGS) は、それまで約 180 万年前としていた新第三紀と第四紀の境界を約 258 万年前に変更し、翌年我が国でもこれを受け入れている。玉生ほか (2001) は、2009 年以前の文献であることから、この時点では「約 180 万年前以降」。

¹⁵ 第四紀火山に関連した地熱資源賦存地域及び深層熱水資源賦存地域以外で、42°C以上の地熱流体が得られる地点の周囲 5 km。ランク C は、ランク A (90°C以上の地熱流体が得られる地点が 1 箇所以上分布するか、70°C以上の地表地熱兆候及び 1 km²以上の変質帯が存在する地域)、ランク B (ランク A 以外で、地化学温度が 150°C以上) 以外。

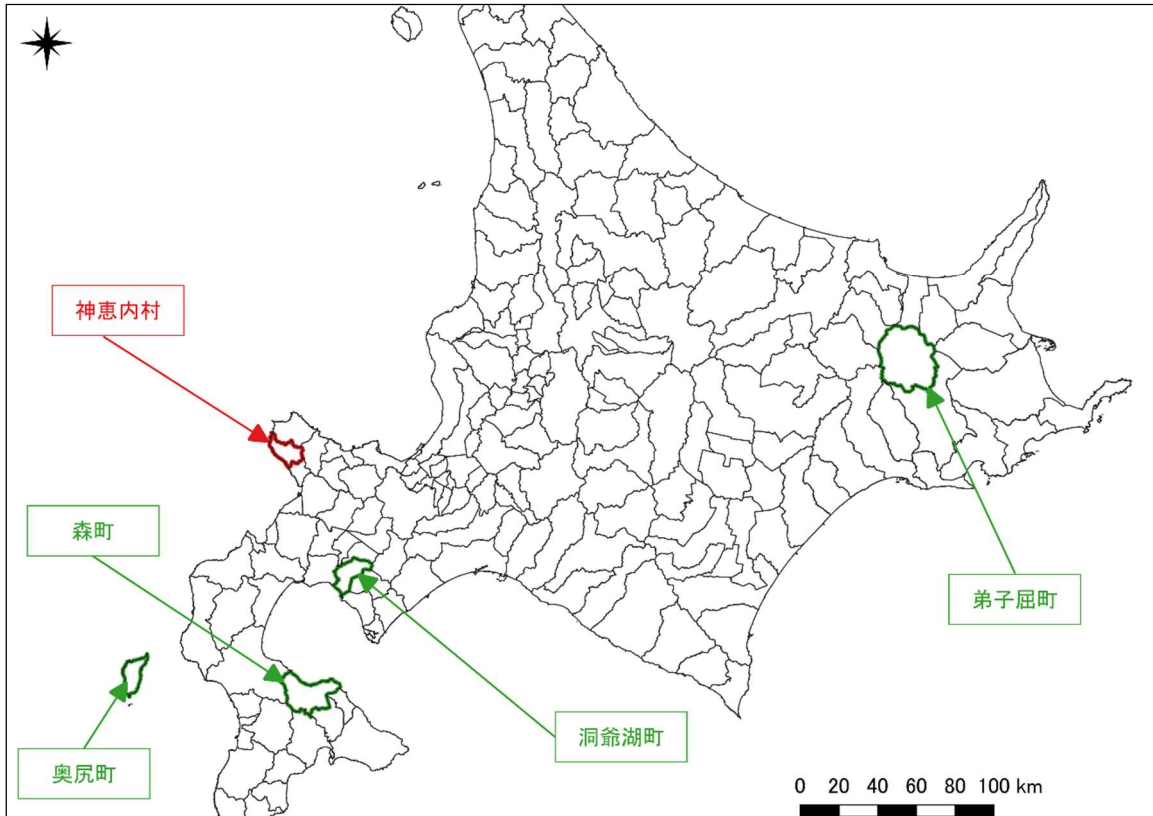


図 5.2-1 地熱発電所が立地する市町村との位置関係

文献調査対象地区と地熱発電所が立地する弟子屈町, 洞爺湖町, 森町および奥尻町の名称を加筆。
神恵内村の行政界（赤線），地熱発電所立地自治体（緑線）およびその他市町村（黒線）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。

第6章 評価のまとめ

6.1 鉱物資源

6.1.1 現在稼働中または近年稼働していた鉱山の鉱床等

第4章に示したとおり、文献調査対象地区において、「現在稼働中の鉱山の鉱床等」は確認されず、鉱業権の設定も確認されなかった。基準（イ）で用いた比較対象の設定（1.2.1（2））において参照した近年の埋蔵鉱量等の調査時点以降を近年として「近年稼働していた鉱山の鉱床等」で稼働していた鉱山の鉱床等も確認されなかった。

以上のことから、文献調査対象地区に基準（ア）に該当する鉱山の鉱床等（炭田、油田、ガス田含む）はないと評価した。

6.1.2 経済的、技術的に採掘できる可採埋蔵量等の鉱量等

第4章に示したとおり、文献調査対象地区において、1.2.1で比較対象の鉱量を設定した鉱種のうち、経済的、技術的に採掘できる可採埋蔵量等の鉱量等に関する記録が確認された鉱種は、金鉱、銅鉱、鉛鉱および亜鉛鉱である。これらの鉱種の鉱量規模の記録が示されている鉱山の鉱床は神恵内鉱山である。

神恵内鉱山の鉱床の規模は、長谷川ほか（1983）では銅、鉛、亜鉛の合計値が16,000 t未満であるが、渡辺（2000）では1 kt未満としていることから、1.2.1で設定した比較対象の鉱量等（銅鉱：1,131 t、鉛鉱：15,644 t、亜鉛鉱：107,600 t）に対し、基準（イ）に該当することが明らかまたは可能性が高いとはいえない。

6.1.3 基準に照らした評価

表 6.1-1 のとおり、文献調査対象地区において、基準（ア）および（イ）に該当する鉱山の鉱床等はない。

表 6.1-1 基準に照らした評価（鉱物資源）

基準	基準に照らした評価	
	基準に該当する 鉱山の鉱床等	最終処分を行うとする地層と重なる部分
（最終処分を行おうとする地層と重なる部分において、下記が存在することが明らかまたは可能性が高い場所を避ける。）		
（ア）現在稼働中または近年稼働していた、鉱山の鉱床等（炭田、油田、ガス田含む）	該当なし	—
（イ）経済的、技術的に採掘できる可採埋蔵量等の鉱量等（炭量など含む）が、同様の鉱種の現在稼働中または近年稼働していた鉱山の鉱床等（炭田、油田、ガス田含む）と同等である鉱床等。	該当なし	—

6.1.4 概要調査に向けた考え方

文献調査において十分に評価できなかった点について、概要調査では、「鉱物資源」がないように「最終処分を行おうとする地層及びその周辺の地層」(対象地層等)を選ぶことから、対象地層等からの距離などに応じて詳細度を変えて調査することを検討する。

広域にわたる鉱床などは、基本的に概要調査により把握し、許容リスク内であることの確認が難しいものも含めて対象地層等から除外する、という結論を基本的には得ることができる見通しである。

十分に評価できなかった点については、公表されていない個別の鉱山ごとの記録を確認し調査すること、現地調査で得られた地層・岩体に関するデータなどに基づいて検討することを考える。

なお、資源の価値は技術革新やイノベーションによって今後市場価値が急激に変わること¹⁶などに留意する。

6.2 地熱資源

6.2.1 地温勾配

第5章に示したとおり、文献調査対象地区において、基準(ア)に該当する地温勾配の記録は確認されなかった。

6.2.2 発電の用に供する生産井

第5章に示したとおり、文献調査対象地区周辺10km以内に、基準(イ)に該当する生産井は確認されなかった。

6.2.3 基準に照らした評価

基準に照らした評価結果についてのまとめを表6.2-1に示す。同表のとおり、文献調査対象地区において、基準に該当することが明らかまたは可能性が高い場所は確認されなかった。

表 6.2-1 基準に照らした評価(地熱資源)

基準 (下記に該当することが明らかまたは可能性が高い場所を避ける。)	基準に照らした評価
(ア) 地温勾配(地下増温率)が100°C/キロメートルを大きく超える記録が確認されている。	該当なし
(イ) 周辺数キロメートルまでの範囲において発電の用に供する生産井が設置されている。	該当なし

6.2.4 概要調査に向けた考え方

概要調査では、「地熱資源」がないように「最終処分を行おうとする地層及びその周辺の地層」(対象地層等)を選ぶことから、対象地層等からの距離などに応じて詳細度を変えて調査することを検討する。

¹⁶ 鏡ほか(2023)は、「鉱物資源等の掘採に係る考慮事項の「十分な量」や「品位」の基準は時代により利用価値の変化及び技術の進歩によって変わるものであるが、「将来の社会環境を正確に予想することは困難であるため、現在の社会経済環境が将来も続くもの」(原子力規制庁, 2022)と考え、考慮事項が設定されている。」としている。

「地熱資源」は広域にわたり、基本的に概要調査により把握し、許容リスク内であることの確認が難しいものも含めて、分布する範囲を対象地層等から除外する、という結論を基本的には得ることができる見通しである。

地温勾配についてはその値が確認された箇所が限られることから現地調査による確認も検討する。また、詳細な評価を行う場合、地下深部からの地熱水の対流など地熱資源の賦存状況についても考慮する。なお、玉生ほか（2001）によれば、文献調査対象地区の一部（古宇川沿いの 417-011（図 5.1-1）周辺）が第四紀火山に関連しない地熱資源賦存地域（ランク C）とされている。

引用文献

- 地学団体研究会編（2024）最新 地学辞典，平凡社.
- 地質調査所編（1956）日本鈹産誌 B I - b 主として金属原料となる鈹石-銅・鉛・亜鉛，東京地学協会.
- 地質調査所編（1960）日本鈹産誌 BV - a 主として燃料となる鈹石-石炭，東京地学協会.
- 地質調査所（1982）日本地質アトラス.
- 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.
- 原子力発電環境整備機構（2020）北海道古宇郡神恵内村 文献調査計画書.
- 原子力規制委員会（2022）特定放射性廃棄物の最終処分における概要調査地区等の選定時に安全確保上少なくとも考慮されるべき事項.
- 原子力規制庁（2022）地層処分において安全確保上少なくとも考慮されるべき事項に関する検討（第7回目）－考慮事項の決定等－，令和4年度第31回原子力規制委員会，資料1.
- 長谷川 潔，寺島克文，黒沢邦彦（1983）北海道の地質と資源 III 北海道の金属鈹物資源，北海道立地下資源調査所.
- 長谷川 潔，黒沢邦彦，庄谷幸夫，八幡正弘（1989）北海道のレアメタル資源（鈹物資源開発調査報告第7報），地下資源調査所報告，60，pp. 157-175.
- 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.
- 石川俊夫，浦島幸世，成田英吉（1960）II 後志国古宇川上流地域の地質鈹床調査概報，北海道総合開発計画調査 特殊地帯地下資源開発調査資料 昭和34年度 積丹半島地下資源開発調査報告，pp. 27-50，北海道開発局.
- カーボンフロンティア機構（2023）石炭データブック（2023年版）.
- 鏡 健太，木嶋達也，青木広臣，志間正和，大村哲臣，直井佑希子（2023）地層処分の概要調査地区等の選定時に安全確保上少なくとも考慮されるべき事項の背景及び根拠，NRA 技術ノート，NTEN-2023-3001，原子力規制庁.
- 火力原子力発電技術協会編（2023）地熱発電の現状と動向 2022年.
- 経済産業省（2019）海洋エネルギー・鈹物資源開発計画.
- 経済産業省経済産業政策局調査統計部（2005）平成16年-2004- 本邦鈹業の趨勢，経済産業調査会.
- 経済産業省資源エネルギー庁（2005）平成16年度埋蔵鈹量統計調査.
- 経済産業省資源エネルギー庁（2010）平成21年度埋蔵鈹量統計調査.
- 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.
- 菊池 徹，渡辺芳次（1954）北海道積丹半島西南部の銅・鉛・亜鉛・硫化鉄マンガン鈹床地質調査報告，地質調査所月報，5，1，pp. 1-12.
- 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.

- 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。
- 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，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。
- 村岡洋文，阪口圭一，玉生志郎，佐々木宗建，茂野 博，水垣桂子，駒澤正夫（2009）全国地熱ポテンシャルマップ，数値地質図，GT-4，産業技術総合研究所地質調査総合センター。
- 内藤一樹（2017）国内の鉱床・鉱徴地に関する位置データ集（第2版），地質調査総合センター速報，73。
- 成田英吉，矢島淳吉，太田英順，渡辺 寧，羽坂俊一，羽坂なな子，平野英雄，須藤定久（1996）鉱物資源図 北海道（東部・西部），鉱物資源図，1，地質調査所。
- 根本忠寛（1942）余別岳圖幅説明書，北海道工業試験場地質調査報告，7。
- 斎藤正雄，番場猛夫，沢 俊明，成田英吉，五十嵐昭明，山田敬一，佐藤博之（1967）北海道金属非金属鉱床総覧，地質調査所。
- 斎藤正次，上村不二雄，大沢 穠（1952）5万分の1地質図幅「茅沼」及び説明書，5万分の1地質図，札幌-第18号，北海道開発庁。
- 坂川幸洋，梅田浩司，鈴木元孝，梶原竜哉，内田洋平（2004）日本の坑井温度プロファイルデータベース，地震 第2輯，57，1，pp.63-67。
- 酒匂純俊（1963）V 古宇郡神恵内村古宇川上流域鉱床調査報告，北海道開発計画調査 特殊地帯地下資源開発調査資料 昭和37年度 積丹半島地下資源開発調査報告，pp.35-41，北海道開発局。
- 実松健造（2017）鹿児島県菱刈金鉱床の氷長石-石英脈とその年代，GSJ地質ニュース，6，2，pp.48-52，産業技術総合研究所地質調査総合センター。
- 沢 俊明（1961）神恵内村珊内ーオブカル石地区鉱床調査報告，北海道総合開発計画調査 特殊地帯地下資源開発調査資料 昭和35年度 積丹半島地下資源開発調査報告，pp.23-32，北海道開発局。
- 沢 俊明，成田英吉（1962）I 古宇郡神恵内村珊内ーオブカル石地区鉱床調査報告，北海道総合開発計画調査 特殊地帯地下資源開発調査資料 昭和36年度 積丹半島地下資源開発調査報告，pp.1-12，北海道開発局。
- 沢 俊明，山田敬一，成田英吉，斎藤正雄，番場猛夫，五十嵐昭明（1963）北海道金属非金属鉱床総覧 II. 新第三紀の鉱化作用，地質調査所。
- 石油天然ガス・金属鉱物資源機構（2023）令和4年度海外炭開発支援事業 海外炭開発高度化等事業「世界の石炭事情調査-2022年度-」。
- 総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 原子力小委員会 地層処分技術WG（2017）地層処分に關する地域の科学的な特性の提示に係る要件・基準の検討結果（地層処分技術WGとりまとめ）。
- 総務省・経済産業省（2021），令和3年度経済センサス-活動調査 産業別集計（鉱業，採石業，砂利採取業）結果。
- 総務省・経済産業省（2012），平成24年経済センサス-活動調査 鉱業，採石業，砂利採取業編。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。

- 玉生志郎, 松波武雄, 金原啓司, 川村政和, 駒澤正夫, 高橋正明, 阪口圭一 (2001) 50 万分の 1 札幌地熱資源図及び同説明書, 特殊地質図, 31-4, 地質調査所.
- 田中明子, 矢野雄策, 笹田政克, 大久保泰邦, 梅田浩司, 中司 昇, 秋田藤夫 (1999) 坑井の温度データによる日本の地温勾配値のコンパイル, 地質調査所月報, 50, 7, pp. 457-487.
- 天然ガス鉱業会編 (2023) 天然ガス資料年報-含 石油, LNG-.
- 統計委員会 (2013) 諮問第 49 号「埋蔵鉱量統計の指定の解除について」, 統計委員会 (第 61 回), 資料 2.
- 徳永重元, 高井保明, 曾我部正敏, 谷 正巳, 植田芳郎, 井上英二, 鈴木泰輔, 尾上 亨 (1973) 日本炭田図 第 2 版, 200 万分の 1 地質編集図, 5, 地質調査所.
- 富田新二 (2010) 日本の石炭資源量評価, JCOAL Journal, Vol.16, pp. 32-33, 石炭エネルギーセンター.
- 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.
- 通商産業省資源エネルギー庁 (1985) 昭和 59 年度 広域調査報告書 積丹地域.
- 通商産業省資源エネルギー庁 (1986) 昭和 60 年度 広域調査報告書 積丹地域.
- 通商産業省資源エネルギー庁 (1987) 昭和 61 年度 広域地質構造調査報告書 積丹地域.
- 通商産業省資源エネルギー庁 (1988) 昭和 62 年度 広域地質構造調査報告書 積丹地域.
- 通商産業省資源エネルギー庁 (1998) 平成 9 年度埋蔵鉱量統計調査.
- 若浜 洋, 秋田藤夫, 松波武雄 (1995) 北海道地温勾配図及び説明書, 60 万分の 1 地質図, 北海道立地下資源調査所.
- 渡辺 寧 (2000) 札幌-岩内地域マグマ-鉱化熱水系分布図, 特殊地質図, 38, 地質調査所.
- 山岸宏光, 石井正之 (1979) 5 万分の 1 地質図幅「余別および積丹岬」及び説明書, 5 万分の 1 地質図, 札幌-第 8,1 号, 北海道立地下資源調査所.
- 矢崎清貫 (1976) 日本油田・ガス田分布図 第 2 版, 200 万分の 1 地質編集図, 9, 地質調査所.
- 鉱業原簿および鉱区図, 北海道経済産業局.

添付資料 A 情報を抽出した文献・データのリスト

北海道古宇郡神恵内村の文献調査において、鉱物資源・地熱資源に関する情報を抽出した文献・データは、以下に示す 140 件であった。

A

秋葉 力, 成田英吉 (1961) 積丹町美国川上流地質鉱床調査概報 北海道総合開発計画調査 特殊地帯地下資源開発調査資料 昭和 35 年度 積丹半島地下資源開発調査報告 pp. 13-22, 北海道開発局.

秋葉 力, 成田英吉 (1962) II 積丹郡積丹町美国川上流域鉱床調査報告 北海道総合開発計画調査 特殊地帯地下資源開発調査資料 昭和 36 年度 積丹半島地下資源開発調査報告, pp. 13-25, 北海道開発局.

秋田藤夫 (2014) 北海道における地熱開発調査の現状と課題, 第 52 回試錐研究会講演資料集, pp. 13-21, 北海道立総合研究機構環境・地質研究本部地質研究所.

B

番場猛夫, 松村 明, 斎藤正雄, 沢 俊明, 山田敬一, 五十嵐昭明 (1962) 北海道金属非金属鉱床総覧 III. 古生代後期-第三紀初期の鉱化作用, 地質調査所.

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.

地質調査所編 (1954) 日本鉱産誌 B I - c 主として金属原料となる鉱石—鉄・鉄合金および軽金属—, 東京地学協会.

地質調査所編 (1954) 日本鉱産誌 B IV 物理的特性を利用する鉱物, 東京地学協会.

地質調査所編 (1955) 日本鉱産誌 B II 主として化学工業原料及び肥料原料となる鉱石, 東京地学協会.

地質調査所編 (1955) 日本鉱産誌 B I - a 主として金属原料となる鉱石—金・銀その他—, 東京地学協会.

地質調査所編 (1955) 日本鉱産誌 B III 主として窯業原料となる鉱石, 東京地学協会.

地質調査所編 (1955) 日本鉱産誌 B VI - b 水および地熱—地下水・地表水および海水—, 東京地学協会.

地質調査所編 (1956) 日本鉱産誌 B I - b 主として金属原料となる鉱石—銅・鉛・亜鉛—, 東京地学協会.

地質調査所編 (1956) 日本鉱産誌 B VII 土木建築材料, 東京地学協会.

地質調査所編 (1957) 日本鉱産誌 B V - b 主として燃料となる鉱石—石油および可燃性天然ガス—, 東京地学協会.

地質調査所編 (1957) 日本鉱産誌 B VI - a 水および地熱—地熱および温泉・鉱泉—, 東京地学協会.

地質調査所編 (1959) 日本鉱産誌 A 総論, 東京地学協会.

地質調査所編 (1960) 日本鉱産誌 B V - a 主として燃料となる鉱石—石炭—, 東京地学協会.

地質調査所 (1982) 日本地質アトラス.

E

江原幸雄, 西田直樹, 横山 泉 (1970) 北海道における地殻熱流量の測定 (その 1), 北海道大学地球物理学研究報告, 24, pp. 125-139.

F

Fujii, N., Igarashi, T., Togashi, Y. (1976) Distribution map of kaolin, pyrophyllite and sericite clay deposits in Japan, 1:2,000,000 map series, 17-1, Geological Survey of Japan.

藤本和徳, 竹林 勇, 鈴木豊重 (1979) 神恵内村温泉試すい調査報告, 地下資源調査所報告, 51, pp. 63-72.

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.

藤原哲夫 (1983) 北海道の地質と資源 V 北海道の非金属資源, 北海道立地下資源調査所.

二間瀬 洌, 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.

H

長谷川 潔, 酒匂純俊 (1964) I 古平郡古平町古平川上流域地質調査報告 北海道開発計画調査 特殊地帯地下資源開発調査資料 昭和 38 年度 積丹半島地下資源開発調査, pp. 1-12, 北海道開発局.

長谷川 潔, 庄谷幸夫, 松波武雄 (1974) 稲倉石地域の鉱床 (主要鉱物開発促進調査報告-第 6 報), 地下資源調査所報告, 46, pp. 71-84.

長谷川 潔, 寺島克文, 黒沢邦彦 (1983) 北海道の地質と資源 III 北海道の金属鉱物資源, 北海道立地下資源調査所.

長谷川 潔, 黒沢邦彦, 庄谷幸夫, 八幡正弘 (1989) 北海道のレアメタル資源 (鉱物資源開発調査報告第 7 報), 地下資源調査所報告, 60, pp. 157-175.

早川福利, 酒匂純俊, 和気 徹, 二間瀬 洌, 斉藤尚志, 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.

広川 治, 村山正郎 (1955) 5 万分の 1 地質図幅「岩内」及び説明書, 5 万分の 1 地質図, 札幌-第 27 号, 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「倶知安」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.
北海道立地下資源調査所広報紙編集委員会編 (1991) 地域エネルギー調査盛ん—平成 2 年度 市町村振興補助による地熱利用成果—, 地下資源調査所ニュース, 7, 3, p. 3.
北海道総合研究機構地質研究所 (2016) 平成 27 年度地熱・温泉熱開発可能性調査業務報告書.
北海道通商産業局 (1993) 北海道の石炭.

I

Igarashi, T. (1979) Distribution map of lead and zinc ore deposits in Japan, 1:2,000,000 map series, 17-2, Geological Survey of Japan.
Igarashi, T., Kishimoto, F. (1979) Distribution map of copper ore deposits in Japan, 1:2,000,000 map series, 17-3, Geological Survey of Japan.
五十嵐俊雄, 岡野武雄 (1979) 日本の硫黄・硫化鉄・石膏・重晶石鉱床分布図, 200 万分の 1 地質編集図, 17-6, 地質調査所.
伊木常誠 (1911) 明治四十三年度礦物調査ノ概要, 後志國銀山地方ノ鑛山, 鑛物調査報告 (北海道之部), 1, pp. 21-33, 地質調査所.
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, 佐々木 昭, 佐藤興平 (1992) 日本鉱床生成図 深成岩活動と鉱化作用 (3) 第三紀-第四紀, 200 万分の 1 地質編集図, 15-3, 地質調査所.
石川俊夫, 浦島幸世, 成田英吉 (1960) II 後志国古宇川上流地域の地質鉱床調査概報, 北海道総合開発計画調査 特殊地帯地下資源開発調査資料 昭和 34 年度 積丹半島地下資源開発調査報告, pp. 27-50, 北海道開発局.

K

梶島太郎, 荒井英一, 細井義孝 (2000) 空中磁気・放射能データを用いた北海道南部地域における金属鉱床有望地区の抽出, 資源地質, 50, 1, pp. 11-22.
環境省: 再生可能エネルギー情報提供システム, <https://www.renewable-energy-potential.env.go.jp/RenewableEnergy/index.html?msclkid=7b06bf8f7b11ec854afd71371b3b91>, 2022 年 5 月 13 日閲覧.
火力原子力発電技術協会: 地熱発電関係の情報の収集及び提供, <https://www.tenpes.or.jp/mmetc/>, 2023 年 1 月 20 日閲覧.
河田 英, 中村定男, 内田 豊, 竹林 勇, 鈴木豊重 (1966) 泊村盃・茂岩温泉のボーリング, 地下資源調査所報告, 36, pp. 49-59.
経済産業省 (2019) 海洋エネルギー・鉱物資源開発計画.
菊池 徹, 渡辺芳次 (1954) 北海道積丹半島西南部の銅・鉛・亜鉛・硫化鉄マンガン鉱床地質調査報告, 地質調査所月報, 5, 1, pp. 1-12.
岸本文男, 五十嵐俊雄, 椎名則子 (1979) 日本の金・銀・

アンチモン・水銀・ひ素鉱床分布図, 200 万分の 1 地質編集図, 17-5, 地質調査所.
久保恭輔 (1954) 茅沼炭田の地質—茅沼炭の炭質研究, その 1—, 地質調査所月報, 5, 7, pp. 315-326.

M

Maeda, H. (1988) Mineralization ages of the Inakuraishi and Ohe ore deposits, southwestern Hokkaido, Japan, Mining Geology, 38, 1, pp. 57-62.
丸山敏彦, 田辺雄三, 高野明富, 作田庸一, 高橋 徹, 藤原達郎, 長谷川 潔, 高橋功二, 庄谷幸夫, 黒沢邦彦 (1988) 昭和 62 年度共同研究報告書 レアメタル資源調査及び回収・精製技術, 北海道立工業試験場, 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, 鈴木豊重, 藤本和徳, 川森博史 (1999) 北海道の温泉開発リスクの地域性について, 地下資源調査所報告, 70, pp. 1-26.
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.
村岡洋文, 阪口圭一, 玉生志郎, 佐々木宗建, 茂野 博, 水垣桂子 (2007) 日本の熱水系アトラス, 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
村岡洋文, 阪口圭一, 玉生志郎, 佐々木宗建, 茂野 博, 水垣桂子, 駒澤正夫 (2009) 全国地熱ポテンシャルマップ, 数値地質図, GT-4, 産業技術総合研究所地質調査総合センター.

N

内藤一樹 (2017) 国内の鉱床・鉱徴地に関する位置データ集 (第 2 版), 地質調査総合センター速報, 73.
成田英吉 (1963) II 古宇郡泊村玉川上流 (玉川鉱山周辺) 地域の銅, 鉛, 亜鉛, 硫化鉄鉱床調査報告, 北海道開発計画調査 特殊地帯地下資源開発調査資料 昭和 37 年度 積丹半島地下資源開発調査報告, pp. 11-19, 北海道開発

- 局。
- 成田英吉, 番場猛夫 (1964) II 古宇郡泊村, 積丹郡古平町 岩平峠北部地域の鉱床調査報告, 北海道開発計画調査 特殊地帯地下資源開発調査資料 昭和 38 年度 積丹半島地下資源開発調査, pp. 13-19, 北海道開発局。
- 成田英吉, 岡部賢二, 河野純一 (1965) 北海道積丹半島の地質と鉱床 (I), 岩石鉱物鉱床学会誌, 54, 5, pp. 151-161。
- 成田英吉, 岡部賢二, 河野純一 (1965) 北海道積丹半島の地質と鉱床 (II), 岩石鉱物鉱床学会誌, 54, 6, pp. 208-215。
- 成田英吉, 矢島淳吉, 太田英順, 渡辺 寧, 羽坂俊一, 羽坂なな子, 平野英雄, 須藤定久 (1996) 鉱物資源図 北海道 (東部・西部), 鉱物資源図, 1, 地質調査所。
- 根本忠寛 (1942) 余別岳圖幅説明書, 北海道工業試験場地質調査報告, 7。
- 根本忠寛, 対馬坤六, 上島 宏 (1955) 5 万分の 1 地質図幅「古平 (附 幌武意)」及び説明書「古平および幌武意」, 5 万分の 1 地質図, 札幌-第 9, 2 号, 北海道開発庁。
- 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。
- 日本鉱業協会探査部会 (1965) 日本の鉱床総覧 (上巻), 日本鉱業協会。
- 日本鉱業協会探査部会 (1968) 日本の鉱床総覧 (下巻), 日本鉱業協会。
- 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。
- 日鉱探開 (1983) 昭和 57 年度広域調査 積丹地域地質調査報告書, 金属鉱業事業団。
- O**
- 小原常弘, 松下勝秀, 佐藤泰子 (1985) 北海道の地質と資源 IV 北海道の水資源, 北海道立地下資源調査所。
- 大日方順三 (1911) 渡島國及後志國鑛床調査報文 茂岩鑛山 鑛物調査報告 (北海道之部), 6, pp. 56-67, 地質調査所。
- 大日方順三 (1911) 渡島國及後志國鑛床調査報文 稻倉石鑛山, 鑛物調査報告 (北海道之部), 6, pp. 169-179, 地質調査所。
- S**
- 齊藤 紘, 神山 敦, 坂下正弘 (1990) 北海道の金属・非金属鉱物資源, 浦島幸世教授退官記念論文集, pp. 303-314。
- 齋藤 仁 (1962) 北海道の鉱泉資源, 地下資源調査所報告, 28, pp. 1-88。
- 齊藤正雄, 五十嵐昭明, 番場猛夫, 沢 俊明, 山田敬一, 成田英吉 (1963) 北海道金属非金属鉱床総覧 I. 新第三紀後期-第四紀の鉱化作用, 地質調査所。
- 齊藤正雄, 番場猛夫, 沢 俊明, 成田英吉, 五十嵐昭明, 山田敬一, 佐藤博之 (1967) 北海道金属非金属鉱床総覧 地質調査所。
- 齋藤昌之, 長谷川 潔, 小原常弘 (1960) III 盃川上流地域の銅・鉛・亜鉛鉱床調査報告, 北海道総合開発計画調査 特殊地帯地下資源開発調査資料 昭和 34 年度 積丹半島地下資源開発調査報告, pp. 51-64, 北海道開発局。
- 齋藤昌之, 長谷川 潔, 小田切敏夫 (1961) 泊村盃川上流の銅・鉛・亜鉛鉱床調査概報, 北海道総合開発計画調査 特殊地帯地下資源開発調査資料 昭和 35 年度 積丹半島地下資源開発調査報告, pp. 1-12, 北海道開発局。
- 齋藤昌之 (1966) 特殊地帯地下資源開発調査報告 積丹半島地域調査統括 北海道開発計画調査 地下資源開発計画調査, 北海道開発庁。
- 齋藤昌之, 松下 亘 (1968) 特定鉱床開発促進調査 積丹半島地域, 北海道開発計画調査 鉱業開発計画調査, 北海道開発庁。
- 坂川幸洋, 梅田浩司, 鈴木元孝, 梶原竜哉, 内田洋平 (2004) 日本の坑井温度プロフィールデータベース, 地震 第 2 輯, 57, 1, pp. 63-67。
- 酒匂純俊, 松井公平 (1961) 古平町古平川上流地域鉱床調査概要 北海道総合開発計画調査 特殊地帯地下資源開発調査資料 昭和 35 年度 積丹半島地下資源開発調査報告 pp. 33-40, 北海道開発局。
- 酒匂純俊, 松井公平 (1962) III 古平郡古平町古平川上流地域鉱床調査報告 北海道総合開発計画調査 特殊地帯地下資源開発調査資料 昭和 36 年度 積丹半島地下資源開発調査報告, pp. 27-34, 北海道開発局。
- 酒匂純俊 (1963) V 古宇郡神恵内村古宇川上流地域鉱床調査報告 北海道開発計画調査 特殊地帯地下資源開発調査資料 昭和 37 年度 積丹半島地下資源開発調査報告, pp. 35-41, 北海道開発局。
- 酒匂純俊, 松井公平 (1963) I 古平郡古平町古平川上流地域鉱床調査報告 北海道開発計画調査 特殊地帯地下資源開発調査資料 昭和 37 年度 積丹半島地下資源開発調査報告, pp. 1-9, 北海道開発局。
- 酒匂純俊, 和気 徹, 早川福利, 二間瀬 洌, 横山英二, 松波武雄, 齊藤尚志, 内田 豊 (1977) 北海道の地熱・温泉 (B) 西南北海道北部, 地下資源調査所調査研究報告, 4。
- 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。
- 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 (2005) 日本温泉・鉱泉分布図及び一覧 (第 2 版) CD-ROM 版, 数値地質図, GT-2。
- 産業技術総合研究所地質調査総合センター: 地熱情報データベース (GRES-DB), <https://gbank.gsj.jp/gres-db/>, 2022 年 5 月 11 日閲覧。
- 沢井長雄, 板谷徹丸 (1996) 西南北海道積丹半島に分布す

- る熱水鉱床の K-Ar 年代, 資源地質, 46, 6, pp. 327-336.
- 沢 俊明 (1961) 神恵内村珊内-オブカル石地区鉱床調査報告, 北海道総合開発計画調査 特殊地帯地下資源開発調査資料 昭和 35 年度 積丹半島地下資源開発調査報告, pp. 23-32, 北海道開発局.
- 沢 俊明, 成田英吉 (1962) I 古宇郡神恵内村珊内-オブカル石地区鉱床調査報告, 北海道総合開発計画調査 特殊地帯地下資源開発調査資料 昭和 36 年度 積丹半島地下資源開発調査報告, pp. 1-12, 北海道開発局.
- 沢 俊明, 山田敬一, 成田英吉, 斎藤正雄, 番場猛夫, 五十嵐昭明 (1963) 北海道金属非金属鉱床総覧 II. 新第三紀の鉱化作用, 地質調査所.
- 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.
- 須藤定久 (1998) 200 万分の 1 総合鉱物資源図 (試作版), 地質調査総合センター研究資料集, 355.
- 須藤定久, 小笠原正継 (2005) 鉱物資源図 南西諸島, 鉱物資源図, 7, 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 杉本良也 (1962) 北海道の重晶石鉱床, 地下資源調査所報告, 26, pp. 1-66.
- 角 清愛, 金原啓司, 高島 勲 (1979) 日本の熱水変質帯分布図 1. 鮮新世後期-完新世, 200 万分の 1 地質編集図, 19-1, 地質調査所.
- 角 清愛 (1980) 日本温泉放熱量分布図, 200 万分の 1 地質編集図, 21, 地質調査所.
- 鈴木達夫 (1930) 後志國茅沼炭田調査報文, 鑛物調査報告 (北海道之部), 37, pp. 1-24, 地質調査所.
- 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**
- 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) 北海道における地熱・温泉利用の現状—2007 年版—, 北海道立地質研究所.
- 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.
- Takashima, K., Igarashi, T. (1973) Metallogenic map of Japan, 1:2,000,000 map series, 14, Geological Survey of Japan.
- Takashima, K., Igarashi, T. (1979) Distribution map of manganese ore deposits in Japan, 1:2,000,000 map series, 17-4, Geological Survey of Japan.
- 玉生志郎, 松波武雄, 金原啓司, 川村政和, 駒澤正夫, 高橋正明, 阪口圭一 (2001) 50 万分の 1 札幌地熱資源図及び同説明書, 特殊地質図, 31-4, 地質調査所.
- 田中明子, 矢野雄策, 笹田政克, 大久保泰邦, 梅田浩司, 中司 昇, 秋田藤夫 (1999) 坑井の温度データによる日本の地温勾配値のコンパイル, 地質調査所月報, 50, 7, pp. 457-487.
- 田中明子, 山野 誠, 矢野雄策, 笹田政克 (2004) 日本列島及びその周辺域の地温勾配及び地殻熱流量データベース, 数値地質図, P-5, 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- 田中明子, 濱元栄起, 山野 誠, 後藤秀作 (2019) 日本列島及びその周辺域の熱データベース, https://www.gsj.jp/Map/JP/docs/jm100_doc/jm_geothermal-db.html, 2022 年 5 月 11 日閲覧.
- 徳永重元, 高井保明, 曾我部正敏, 谷 正巳, 植田芳郎, 井上英二, 鈴木泰輔, 尾上 亨 (1973) 日本炭田図 第 2 版, 200 万分の 1 地質編集図, 5, 地質調査所.
- 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.
- 通商産業省資源エネルギー庁 (1985) 昭和 59 年度 広域調査報告書 積丹地域.
- 通商産業省資源エネルギー庁 (1986) 昭和 60 年度 広域調査報告書 積丹地域.
- 通商産業省資源エネルギー庁 (1987) 昭和 61 年度 広域地質構造調査報告書 積丹地域.
- 通商産業省資源エネルギー庁 (1988) 昭和 62 年度 広域地質構造調査報告書 積丹地域.
- 通商産業省資源エネルギー庁 (1989) 昭和 63 年度 広域地質構造調査報告書 積丹地域.
- W**
- 若浜 洋, 秋田藤夫, 松波武雄 (1995) 北海道地温勾配図及び説明書, 60 万分の 1 地質図, 北海道立地下資源調査所.
- 渡辺 寧 (2000) 札幌-岩内地域マグマ-鉱化熱水系分布図, 特殊地質図, 38, 地質調査所.
- 渡辺 寧 (2002) 札幌-岩内地域マグマ-鉱化熱水系分布図, 地質ニュース, 572, pp. 24-25, 産業技術総合研究所地質調査総合センター.
- Y**
- 八幡正弘 (2002) 北海道における後期新生代の鉱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.
- 矢島淳吉, 羽坂俊一, 太田英順, 渡辺 寧, 中川 充, 成田英吉 (1991) 北海道における金属・非金属資源産出量とその特徴—特に新第三紀-第四紀鉱化作用について—, 地質調査所月報, 42, 10, pp. 527-542.
- 山田敬一, 須藤定久, 佐藤壮郎, 藤井紀之, 沢 俊明, 服部 仁, 佐藤博之, 相川忠之 (1980) 全国金属鉱山基礎資料集 第 1 巻 東北日本, 地質調査所報告, 第 260 号 別冊 1.
- 山田敬一, 須藤定久, 佐藤壮郎, 藤井紀之, 沢 俊明, 服部 仁, 佐藤博之, 相川忠之 (1980) 全国金属鉱山基礎資料集 第 2 巻 西南日本, 地質調査所報告, 第 260 号 別冊 2.

- 山岸宏光, 土居繁雄 (1971) 盃川および茂岩川流域の地質
鉱床, 北海道地下資源調査資料, 122, pp.11-20, 北海
道開発庁.
- 山岸宏光, 石井正之 (1979) 5万分の1地質図幅「余別お
よび積丹岬」及び説明書, 5万分の1地質図, 札幌-第8,
1号, 北海道立地下資源調査所.
- 山岸宏光 (1980) 5万分の1地質図幅「神恵内」及び説明
書, 5万分の1地質図, 札幌-第17号, 北海道立地下資
源調査所.
- 山口久之助, 小原常弘 (1953) 茅沼炭鉱管井位置探査報告
北海道地下資源調査報告, 9, pp. 24-28, 北海道地下資
源調査所.
- 山口昇一, 秦 光男, 沢 俊明, 斎藤正雄, 番場猛夫, 山
田敬一, 成田英吉, 五十嵐昭明, 佐藤博之, 石田正夫,
対馬坤六 (1965) 北海道金属非金属鉱床総覧 IV.北海道
地質図, 地質調査所.
- 矢崎清貫 (1976) 日本油田・ガス田分布図 第2版, 200万
分の1地質編集図, 9, 地質調査所.
- 横山英二, 松波武雄 (1998) 北海道の温泉付随ガス, 地下
資源調査所報告, 69, pp. 75-91.
- 吉村豊文 (1942) 北海道稻倉石鑛山鑛床調査概報, 地質調
査所輯報別輯, 1, pp. 28-30.

その他

鉱業原簿および鉱区図, 北海道経済産業局.