

泊発電所

火山影響評価のうち立地評価について

令和4年8月10日
北海道電力株式会社

○令和3年10月14日審査会合の指摘事項を以下に示す。

指摘時期	No	指摘事項	説明時期
令和3年10月14日 審査会合	1	地理的領域内にある第四紀火山(34火山)の活動履歴に関する最新の知見について、網羅的に反映させること。 また、巨大噴火に関連する知見についても、網羅的に反映させること。	今回説明
	2	原子力発電所に影響を及ぼし得る火山として抽出していない火山(21火山)の評価結果を本編資料に記載すること。	
	3	敷地からニセコ・雷電火山群までの距離をニセコアンヌプリまでの距離としている考え方を示すこと。	
	4	火山性地震及び地殻変動に関するデータについては、至近のデータを追加する等、適切な期間で整理すること。	
	5	地下構造に関する調査は手法ごとに特長が異なることから、洞爺カルデラ及び支笏カルデラの地下構造については、地震波速度構造だけではなく、重力構造、比抵抗構造等の知見も踏まえて、総合的に評価すること。	
	6	原子力発電所の運用期間中における活動可能性が十分小さいと判断できない火山(13火山)について、設計対応不可能な火山事象の到達距離及び分布範囲を個別に示すこと。	
	7	ニセコ・雷電火山群の地震波速度構造に関する検討について、溶岩流に関する個別評価のみに用いているような記載となっているが、本検討を溶岩流に関する個別評価以外にも用いているのであれば、その位置付けが明確になるよう資料を適正化すること。	
	8	「原子力発電所の火山影響評価ガイド」に基づき、モニタリングの資料構成上の位置付けを適正化すること。	

指摘時期	No	指摘事項	説明時期
令和3年10月14日 審査会合	9	支笏カルデラ及びニセコ・雷電火山群の火砕流堆積物について、火口からの距離と層厚の関係を整理すること。また、洞爺カルデラについては、既に同趣旨の整理を行っているが、他に関連する文献がないか確認すること。	今回説明
	10	敷地及び敷地周辺の降下火砕物について、文献及び地質調査結果を踏まえ、分布及び層厚を網羅的に示すこと。	今後説明予定 (影響評価関連)
	11	洞爺火砕流の末端部が共和町幌似付近であるとしているが、幌似付近より西側に洞爺火砕流が到達しているとされている文献もあることから、洞爺火砕流堆積物が削剥されている可能性についても検討の上、幌似付近が末端部であると評価されることの方考え方を示すこと。	今回説明

指摘事項に関する回答方針

○指摘事項に対する回答方針を本頁～P6に示す。

No	指摘事項	回答方針
1	地理的領域内にある第四紀火山(34火山)の活動履歴に関する最新の知見について、網羅的に反映させること。 また、巨大噴火に関連する知見についても、網羅的に反映させること。	<ul style="list-style-type: none"> web上で更新がなされているカタログについては、改めてその内容及び引用文献を確認するとともに、網羅性向上のため、論文データベース等を用いた知見の収集も実施した。 回答内容は、「本編資料」2.1章に掲載。
2	原子力発電所に影響を及ぼし得る火山として抽出していない火山(21火山)の評価結果を本編資料に記載すること。	<ul style="list-style-type: none"> 原子力発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出フローを適正化した上で、抽出フローにおいて抽出される火山及び抽出されない火山の判断根拠が明確となる様、各火山の活動時期を図示する等した整理表を作成した。 回答内容は、「本編資料」2.2章に掲載。
3	敷地からニセコ・雷電火山群までの距離をニセコアンヌプリまでの距離としている考え方を示すこと。	<ul style="list-style-type: none"> 敷地からニセコ・雷電火山群までの距離について、中野ほか編(2013)において代表点として示されているニセコアンヌプリまでの距離21.5km(約22km)を記載していたが、現在の活動中心であるイワオヌプリまでの距離19.7km(約20km)とすることが適切であることから、その旨を注釈に付した上で、修正した。 回答内容は、「本編資料」P29等、「補足説明資料」P5等に掲載。
4	火山性地震及び地殻変動に関するデータについては、至近のデータを追加する等、適切な期間で整理すること。	<ul style="list-style-type: none"> 至近のデータについては、2021年9月までのデータを整理した。 データ整理開始時期については、それぞれ以下の考えに基づき整理した。 <ul style="list-style-type: none"> 火山性地震については、地震動の検知能力に関連するHi-netの整備が、北海道では2000～2001年に行われており、気象庁の地震カタログで使用開始された時期が2001年10月である。このため、2001年10月をデータ整理開始時期の基本とするが、R3.10.14審査会合資料において、既に2001年10月以前のデータも掲載している箇所については、その前後でデータ精度が異なることを注釈に付した上で、2001年10月以前のデータについても掲載したままとした。 地殻変動については、各基線長等を算出するために必要な2点の電子基準点がいずれも設置された時期をデータ整理開始時期とした。 回答内容は、「本編資料」P126～P127, P129, P135等に掲載。
5	地下構造に関する調査は手法ごとに特長が異なることから、洞爺カルデラ及び支笏カルデラの地下構造については、地震波速度構造だけでなく、重力構造、比抵抗構造等の知見も踏まえて、総合的に評価すること。	<ul style="list-style-type: none"> 地震波速度構造、比抵抗構造及び重力異常による地下構造評価に加え、火山性地震及び地殻変動も合わせた地球物理学的調査結果から、巨大噴火の可能性を総合的に評価した。 回答内容は、「本編資料」2.3.3章及び2.3.5章に掲載。

指摘事項に関する回答方針

No	指摘事項	回答方針
6	原子力発電所の運用期間中における活動可能性が十分小さいと判断できない火山(13火山)について、設計対応不可能な火山事象の到達距離及び分布範囲を個別に示すこと。	<ul style="list-style-type: none"> 各設計対応不可能な火山事象の検討対象範囲に位置する火山について、到達距離及び分布範囲を明示した。 回答内容は、「本編資料」P232, P243, P249及びP256～P268に掲載。
7	ニセコ・雷電火山群の地震波速度構造に関する検討について、溶岩流に関する個別評価のみに用いているような記載となっているが、本検討を溶岩流に関する個別評価以外にも用いているのであれば、その位置付けが明確になるよう資料を適正化すること。	<ul style="list-style-type: none"> ニセコ・雷電火山群については、敷地近く(半径10kmの範囲)に設計対応不可能な火山事象が到達していることから、参考として、過去の最大規模以上の噴火が運用期間中に発生する可能性について、地震波速度構造による検討を実施しているものであることから、その旨が分かる様、「2.4 設計対応不可能な火山事象に関する個別評価」の評価概要の頁に注釈を付した。 その上で、地震波速度構造による検討結果については、参考であることを踏まえ、本編資料の巻末に移記した。 回答内容は、「本編資料」P228及びP305～P308に掲載。
8	「原子力発電所の火山影響評価ガイド」に基づき、モニタリングの資料構成上の位置付けを適正化すること。	<ul style="list-style-type: none"> 当該評価ガイドに掲載の基本フローにおいては、立地評価、影響評価及びモニタリングは、個別のフローとなっていることに鑑み、R3.10.14審査会合資料においては、モニタリングを立地評価の章中に組み込んでいたものを、以下のとおり、個別の章立てとした。 <ol style="list-style-type: none"> 立地評価 影響評価 モニタリング
9	支笏カルデラ及びニセコ・雷電火山群の火砕流堆積物について、火口からの距離と層厚の関係を整理すること。また、洞爺カルデラについては、既に同趣旨の整理を行っているが、他に関連する文献がないか確認すること。	<ul style="list-style-type: none"> 支笏カルデラについては、支笏火砕流堆積物の火口からの距離と層厚の関係を取りまとめている文献レビューを行った。 ニセコ・雷電火山群については、当社地質調査で確認しているニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)を対象に整理を行った。 洞爺カルデラについては、既往の整理結果に、今回、網羅的な文献調査から抽出した文献に示される洞爺火砕流堆積物の層厚を追加し、改めて検討を行った。また、洞爺火砕流堆積物の火口からの距離と層厚の関係を整理まとめている文献レビューも行った。 回答内容は、「本編資料」P52～P57, P67～P76及びP263並びに「補足説明資料」3章及び6章に掲載。

No	指摘事項	回答方針
10	敷地及び敷地周辺の降下火砕物について、文献及び地質調査結果を踏まえ、分布及び層厚を網羅的に示すこと。	・「3. 影響評価」のうち、「3. 2 降下火砕物の影響評価」に関連する指摘事項であるため、今後説明予定。
11	洞爺火砕流の末端部が共和町幌似付近であるとしているが、幌似付近より西側に洞爺火砕流が到達しているとされている文献もあることから、洞爺火砕流堆積物が削剥されている可能性についても検討の上、幌似付近が末端部であると評価されることの考え方を示すこと。	・文献調査、幌似付近における地質調査及び洞爺火砕流堆積物が削剥された可能性に関する検討結果を踏まえ、洞爺火砕流の敷地への到達可能性について評価した。 ・回答内容は、「補足説明資料」7章に掲載。

1. 火山影響評価の概要	P. 9
2. 立地評価	P. 14
2. 1 文献調査	P. 17
2. 2 原子力発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出	P. 27
2. 3 運用期間中の火山の活動可能性評価	P. 35
2. 3. 1 過去に巨大噴火が発生した火山	P. 39
2. 3. 2 巨大噴火の可能性評価方法	P. 89
2. 3. 3 巨大噴火の可能性評価(支笏カルデラ)	P.103
2. 3. 4 巨大噴火の可能性評価(倶多楽・登別火山群)	P.143
2. 3. 5 巨大噴火の可能性評価(洞爺カルデラ)	P.185
2. 4 設計対応不可能な火山事象に関する個別評価	P.227
2. 5 立地評価まとめ	P.291
3. 影響評価	
3. 1 地理的領域内の火山による火山事象の影響評価	
3. 2 降下火砕物の影響評価	
3. 2. 1 降下火砕物の層厚評価の概要	
3. 2. 2 敷地周辺で確認される降下火砕物	
3. 2. 3 降下火砕物シミュレーション	
3. 2. 4 設計に用いる降下火砕物の層厚	
3. 2. 5 降下火砕物の密度・粒径	
3. 3 影響評価まとめ	
4. モニタリング	
4. 1 監視対象火山の抽出	
4. 2 モニタリングの実施方法及び火山の状態に応じた対処方針	
参考資料	P.296
参考文献	P.309

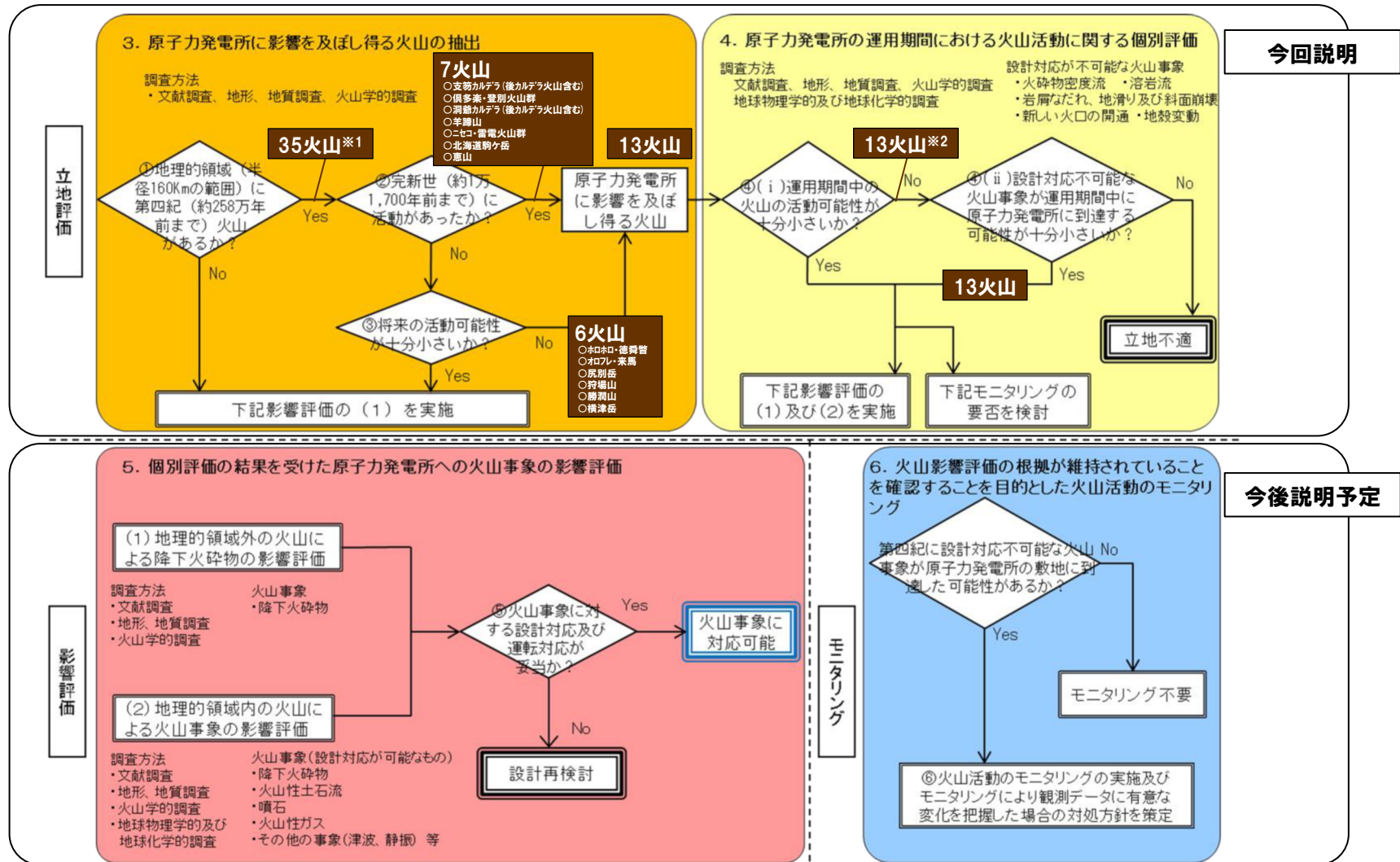
余白

1. 火山影響評価の概要

1. 火山影響評価の概要	P. 9
2. 立地評価	P. 14
2. 1 文献調査	P. 17
2. 2 原子力発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出	P. 27
2. 3 運用期間中の火山の活動可能性評価	P. 35
2. 3. 1 過去に巨大噴火が発生した火山	P. 39
2. 3. 2 巨大噴火の可能性評価方法	P. 89
2. 3. 3 巨大噴火の可能性評価(支笏カルデラ)	P.103
2. 3. 4 巨大噴火の可能性評価(倶多楽・登別火山群)	P.143
2. 3. 5 巨大噴火の可能性評価(洞爺カルデラ)	P.185
2. 4 設計対応不可能な火山事象に関する個別評価	P.227
2. 5 立地評価まとめ	P.291
3. 影響評価	
3. 1 地理的領域内の火山による火山事象の影響評価	
3. 2 降下火砕物の影響評価	
3. 2. 1 降下火砕物の層厚評価の概要	
3. 2. 2 敷地周辺で確認される降下火砕物	
3. 2. 3 降下火砕物シミュレーション	
3. 2. 4 設計に用いる降下火砕物の層厚	
3. 2. 5 降下火砕物の密度・粒径	
3. 3 影響評価まとめ	
4. モニタリング	
4. 1 監視対象火山の抽出	
4. 2 モニタリングの実施方法及び火山の状態に応じた対処方針	
参考資料	P.296
参考文献	P.309

1. 火山影響評価の概要

① 火山影響評価の基本フロー



火山影響評価フロー(「原子力発電所の火山影響評価ガイド」の基本フローに加筆)

※1 これまで、敷地から半径160km以内の範囲にある第四紀火山については、中野ほか編(2013)「日本の火山(第3版)」に基づくweb版のデータベース(以降、産業技術総合研究所「日本の火山(DB)」と呼ぶ)に基づき、34火山としていた。しかし、日本の火山(DB)においては、海底火山について、年代測定により第四紀であることが判明している火山も多数あるが、活動的ではない火山は表現していないとされており、敷地から半径160km内の範囲では、「後志海山」がこれに該当すると考えられる。後志海山は活動的ではないものの、第四紀火山であることから、今回、敷地から半径160km以内の範囲にある第四紀火山については、後志海山を含めた35火山とすることとした。

※2 過去に巨大噴火が発生した支笏カルデラ及び洞爺カルデラ並びに過去に巨大噴火が発生した可能性が否定できない俱多楽・登別火山群については、運用期間中における巨大噴火の可能性は十分小さいと評価される。

余白

1. 火山影響評価の概要

② 泊発電所における火山影響評価のうち立地評価の流れ

2. 2 原子力発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出

○敷地から半径160km以内の範囲にある第四紀火山

35火山

○完新世に活動があった火山
7火山
支笏カルデラ, 倶多楽・登別火山群, 洞爺カルデラ,
羊蹄山, ニセコ・雷電火山群, 北海道駒ヶ岳, 恵山

○将来の活動可能性が否定できない火山
6火山
ホロホロ・徳舜誓, オロフレ・来馬, 尻別岳,
狩場山, 勝潤山, 横津岳

○将来の活動可能性が十分に小さい火山
22火山

13火山

2. 3 運用期間中の火山の活動可能性評価

2. 3. 1 過去に巨大噴火が発生した火山

○「噴出物体積が20km³以上」であり、「火砕流堆積物が広範囲に分布」する噴火が発生した火山を過去に巨大噴火が発生した火山として抽出。
【過去に巨大噴火が発生した火山】 支笏カルデラ, 洞爺カルデラ
【過去に巨大噴火が発生した可能性が否定できない火山】 倶多楽・登別火山群

※洞爺火砕流に関する検討 (詳細は補足説明資料)

補足4章 積丹半島西岸における洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討

○積丹半島西岸においては、洞爺火砕流堆積物は認められない。

補足7章 洞爺火砕流が敷地に到達した可能性に関する検討

○洞爺火砕流が、敷地のうち、Mm1段丘より低標高部である海側に到達した可能性を否定できない※。

2. 3. 2 巨大噴火の可能性評価方法

○活動履歴及び地球物理学的調査(地下構造(地震波速度構造, 比抵抗構造及び重力異常), 火山性地震及び地殻変動)により、運用期間中における巨大噴火の可能性を評価する。

2. 3. 3 巨大噴火の可能性評価 (支笏カルデラ)

○運用期間中における巨大噴火の可能性は十分小さい。

2. 3. 4 巨大噴火の可能性評価 (倶多楽・登別火山群)

2. 3. 5 巨大噴火の可能性評価 (洞爺カルデラ)

13火山(巨大噴火以外)

※本検討結果を踏まえたモニタリング対象火山の抽出については、「4. モニタリング」で今後説明予定。

2. 4 設計対応不可能な火山事象に関する個別評価

○設計対応不可能な火山事象(溶岩流, 岩屑なだれ等, 火砕物密度流, 新しい火口の開口及び地殻変動)が運用期間中に敷地に到達する可能性又は敷地に影響を与える可能性は十分小さい。

立地評価

2. 立地評価

1. 火山影響評価の概要	P. 9
2. 立地評価	P. 14
2.1 文献調査	P. 17
2.2 原子力発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出	P. 27
2.3 運用期間中の火山の活動可能性評価	P. 35
2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山	P. 39
2.3.2 巨大噴火の可能性評価方法	P. 89
2.3.3 巨大噴火の可能性評価(支笏カルデラ)	P.103
2.3.4 巨大噴火の可能性評価(倶多楽・登別火山群)	P.143
2.3.5 巨大噴火の可能性評価(洞爺カルデラ)	P.185
2.4 設計対応不可能な火山事象に関する個別評価	P.227
2.5 立地評価まとめ	P.291
3. 影響評価	
3.1 地理的領域内の火山による火山事象の影響評価	
3.2 降下火砕物の影響評価	
3.2.1 降下火砕物の層厚評価の概要	
3.2.2 敷地周辺で確認される降下火砕物	
3.2.3 降下火砕物シミュレーション	
3.2.4 設計に用いる降下火砕物の層厚	
3.2.5 降下火砕物の密度・粒径	
3.3 影響評価まとめ	
4. モニタリング	
4.1 監視対象火山の抽出	
4.2 モニタリングの実施方法及び火山の状態に応じた対処方針	
参考資料	P.296
参考文献	P.309

1. 火山影響評価の概要	P. 9
2. 立地評価	P. 14
2.1 文献調査	P. 17
2.2 原子力発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出	P. 27
2.3 運用期間中の火山の活動可能性評価	P. 35
2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山	P. 39
2.3.2 巨大噴火の可能性評価方法	P. 89
2.3.3 巨大噴火の可能性評価(支笏カルデラ)	P.103
2.3.4 巨大噴火の可能性評価(倶多楽・登別火山群)	P.143
2.3.5 巨大噴火の可能性評価(洞爺カルデラ)	P.185
2.4 設計対応不可能な火山事象に関する個別評価	P.227
2.5 立地評価まとめ	P.291
3. 影響評価	
3.1 地理的領域内の火山による火山事象の影響評価	
3.2 降下火砕物の影響評価	
3.2.1 降下火砕物の層厚評価の概要	
3.2.2 敷地周辺で確認される降下火砕物	
3.2.3 降下火砕物シミュレーション	
3.2.4 設計に用いる降下火砕物の層厚	
3.2.5 降下火砕物の密度・粒径	
3.3 影響評価まとめ	
4. モニタリング	
4.1 監視対象火山の抽出	
4.2 モニタリングの実施方法及び火山の状態に応じた対処方針	
参考資料	P.296
参考文献	P.309

① R3.10.14審査会合以前の文献調査及び追加文献調査の概要

- 敷地から半径160km以内の範囲にある第四紀火山に関する文献調査については、これまで、活動年代、火山の型式・構造、主な岩石、噴出物体積等が網羅的に整理されている、下表のカタログ等及びその引用文献を用いていた。
- また、これらに加え、評価に関連すると思われる文献を個別に収集していた。
- R3.10.14審査会合以降、以下のとおり、網羅的な文献調査を追加で実施した。
- ・下表のカタログ等のうち、中野ほか編(2013)に基づくweb版のデータベース(以降、産業技術総合研究所「日本の火山(DB)」と呼ぶ)及び西来ほか編(2012)については、web上で更新がなされていることから、2022年7月時点のものを改めて確認するとともに、同年7月15日に公開された産業技術総合研究所地質調査総合センター編(2022)「大規模噴火データベース」(最新更新日は、2022.7.29)についても、引用文献を含め確認した。
 - ・論文データベース等を用いて、敷地から半径160km以内の範囲にある第四紀火山に関する論文等を検索した(次頁～P20参照)。

カタログ等	タイトル	発行	内容	引用文献が示されているか
中野ほか編(2013)	日本の火山(第3版)	産業技術総合研究所	約260万年前以降に噴火して形成された火山に関する情報	なし
中野ほか編(2013)に基づくWeb版	日本の火山データベース	産業技術総合研究所	約260万年前以降に噴火して形成された火山に関する情報 最新更新日は、2022.7.15	あり
西来ほか編(2012)	第四紀火山岩体・貫入岩体データベース	産業技術総合研究所	第四紀に活動したことが新たに明らかになった、或いは、その可能性がある火山岩体・貫入岩体をデータベース化 最新更新日は、2021.10.7	あり
第四紀火山カタログ委員会編(1999)	日本の第四紀火山カタログ	第四紀火山カタログ委員会	第四紀(第四紀の範囲として、約2Maまでと定義)の火山に関する年代、火山体体積等の基礎データを整理	あり
第四紀火山カタログ委員会編(2000)	日本の第四紀火山カタログ	第四紀火山カタログ委員会	第四紀(第四紀の範囲として、約2Maまでと定義)の火山に関する年代、火山体体積等の基礎データを整理 第四紀火山カタログ委員会編(1999)のweb版	あり
山元(2014)	日本の主要第四紀火山の積算マグマ噴出量階段図	産業技術総合研究所	日本の主要56火山について、積算マグマ噴出量階段図が作成できるデータセットを整備の上、その結果を図示	あり
町田・新井(2011)	新編火山灰アトラス	東京大学出版会	日本列島とその周辺に広く分布する第四紀後期の火山灰を中心に、それぞれの岩石記載的特性、給源火山、噴出年代等について網羅的に整理	あり
地質図幅	5万分の1地質図幅 20万分の1地質図幅等	産業技術総合研究所 他	対象となる地域の地質情報を網羅し、地質図幅及び説明書として整備	あり
産業技術総合研究所地質調査総合センター編(2021)	1万年噴火イベントデータ集	産業技術総合研究所	日本全国の活火山における過去1万年間の噴火履歴及び個別の噴火イベントに関する情報をデータベース化 2021年5月に最新版(ver.2.5)が公開されているが、北海道の火山については、2010年3月以降、更新されていない	あり
気象庁編(2013)	活火山総覧(第4版)	気象庁	活火山の概要、噴火活動史、有史時代の火山活動等を整理	あり

②-1 文献収集1

- 国内外の主な科学技術系論文データベースを用いて、敷地から半径160km以内の範囲にある第四紀火山に関する論文を検索した。
○検索の結果等を踏まえ、R3.10.14審査会合以降、評価に関連するものとして新たに26の文献を抽出し、「立地評価」への反映を実施した。

データベース名	運営主体	データベース概要	検索キーワード	ヒット件数※1 2021年12月確認	ヒット件数のうち、 R3.10.14審査会合 以前に収集済みであり、 評価に関連するもの	ヒット件数のうち、 R3.10.14審査会合 以降に新たに収集 したものであり、 評価に関連するもの※2
JDreamIII	株式会社 ジー・サーチ	日本最大級の科学技術文献情報データベース	日本語検索： (火山名 and 火山) or (火山名 and カルデラ) 英語検索： “火山名 volcano” or “火山名 caldera”	3,245	21	11
J-STAGE	国立研究開発法人 科学技術振興機構	国内の1,500を超える発行機関のジャーナル等を公開		14,766		
GEOLIS	産業技術総合研究所 地質調査総合センター	地質関連の文献資料、地図類のデータベース		6,615		
ScienceDirect	Elsevier	世界最大のフルテキストデータベース。科学、技術等の分野の2,500タイトル以上の電子ジャーナル等を収録		2,183		
SpringerLink	Springer Science + Business Media	Springerが出版する科学、技術等の分野のジャーナル等を収録		952		
AGU Publications	John Wiley & Sons, Inc.	Journal of Geophysical Research等、AGU (アメリカ地球物理学連合) の出版物を収録		571		
個別に収集した文献		・地質学、火山学等に係る研究機関の報告 等		32	15	

※1 重複を含む。

なお、ヒット件数は2021年12月時点のものを記載しているが、文献収集は継続的に実施しており、2021年12月～2022年7月の間に公表された文献の中で、評価に関連するもの(3件)については、「個別に収集した文献」の項目に計上している。

※2 タイトルや要旨に基づき記載内容を詳細に確認する文献を選択し、これらについて内容確認の上で判断。

2.1 文献調査

②-2 文献収集2

- 敷地から半径160km以内の範囲にある第四紀火山のうち、過去に巨大噴火が発生した火山は、支笏カルデラ及び洞爺カルデラであり、過去に巨大噴火が発生した可能性が否定できない火山は、倶多楽・登別火山群である（後述する2.3.1章参照）。
- 支笏カルデラ、倶多楽・登別火山群及び洞爺カルデラの近い将来における巨大噴火の発生可能性について言及している論文を「文献収集1」から抽出するとともに、学術論文以外の雑誌、公的機関の発表・報告等について、国立国会図書館デジタルコレクションを用いて検索を実施した。
- 検索の結果、近い将来の巨大噴火の発生可能性について言及した論文等は確認されない。

データベース名	運営主体	データベース概要	検索キーワード	ヒット件数※1 2021年12月確認	ヒット件数のうち、 R3.10.14審査会合 以前に収集済みであり、 評価に関連するもの	ヒット件数のうち、 R3.10.14審査会合 以降に新たに収集 したものであり、 評価に関連するもの※2
国立国会図書館 デジタル コレクション	国立国会図書館	国立国会図書館で 収集・保存している デジタル資料の検索・閲覧	日本語検索： ・(カルデラ or 噴火 or 破局的噴火 or 噴火予知) and (洞爺 or 支笏 or 倶多楽・登別火山群 or クツタラ or 倶多楽) ・カルデラ噴火 ・破局的噴火 ・巨大噴火	1,858	0	0

※1 重複を含む。

なお、ヒット件数は2021年12月時点のものを記載しているが、文献収集は継続的に実施しており、2021年12月～2022年7月の間に公表された文献の中で、評価に関連するものは認められない。

※2 タイトルや要旨に基づき記載内容を詳細に確認する文献を選択し、これらについて内容確認の上で判断。

②-3 文献収集3

- 国内外の主な科学技術系論文データベースを用いて、支笏カルデラ、倶多楽・登別火山群及び洞爺カルデラの地球物理学的調査に関する論文等を検索した。
- 検索の結果等を踏まえ、R3.10.14審査会合以降、評価に関連するものとして新たに20の文献を抽出し、「立地評価」への反映を実施した。

データベース名	運営主体	データベース概要	検索キーワード	ヒット件数※1 2021年12月確認	ヒット件数のうち、 R3.10.14審査会合 以前に収集済みであり、 評価に関連するもの	ヒット件数のうち、 R3.10.14審査会合 以降に新たに収集 したものであり、 評価に関連するもの※2
JDreamIII	株式会社 ジー・サーチ	日本最大級の科学技術文献情報データベース	日本語検索： (Vp and Vs) or 電磁 or 重力) and マグマ and 北海道	364	4	8
J-STAGE	国立研究開発法人 科学技術振興機構	国内の1,500を超える発行機関のジャーナル等を公開		2,570		
GEOLIS	産業技術総合研究所 地質調査総合センター	地質関連の文献資料、地図類のデータベース		44		
ScienceDirect	Elsevier	世界最大のフルテキストデータベース。科学、技術等の分野の2,500タイトル以上の電子ジャーナル等を収録	6,571			
SpringerLink	Springer Science + Business Media	Springerが出版する科学、技術等の分野のジャーナル等を収録	5,815			
AGU Publications	John Wiley & Sons, Inc.	Journal of Geophysical Research等、AGU(アメリカ地球物理学連合)の出版物を収録	3,707			
個別に収集した文献		・地球物理学に関する知見、公的機関の発表情報 等			8	12

※1 重複を含む。

なお、ヒット件数は2021年12月時点のものを記載しているが、文献収集は継続的に実施しており、2021年12月～2022年7月の間に公表された文献の中で、評価に関連するもの(2件)については、「個別に収集した文献」の項目に計上している。

※2 タイトルや要旨に基づき記載内容を詳細に確認する文献を選択し、これらについて内容確認の上で判断。

2.1 文献調査

③ 評価に関連するものとして新たに収集した文献一覧(1/4)

- 検索の結果等を踏まえ、R3.10.14審査会合以降、評価に関連するものとして新たに46の文献を抽出し、「立地評価」への反映を実施した。
○各文献の反映先を下表及び本頁～P22に示す。

評価に関連するものとして新たに収集した文献の反映先一覧(1/4)

火山名	反映項目	評価に関連するものとして新たに収集した文献	反映内容・用途	掲載頁	
				本資料	補足説明資料
支笏カルデラ	活動履歴	Amma-Miyasaka et al. (2020)	・支笏カルデラ形成噴火時の噴出物について、噴出物名 (Sp-1) 及び噴出年代 (43.8ka-41.4ka) を活動履歴に反映 ・支笏カルデラ形成噴火前の噴出物について、噴出物名 (Sp-2～Sp-5) 及び噴出年代 (ca.55ka, ca.59ka, ca.61ka及びca.85ka) を活動履歴に反映 ・Sp-4及びSp-5の噴出物体積 (VEI6及びsmaller than VEI5 class) を活動履歴に反映	P51, P109	1章 P17
		金田ほか (2020)	・Sp-1の噴出物体積 (降下軽石: 40～48km ³ (DRE) 及び火砕流: 80km ³ (DRE)) を活動履歴に反映	P50, P51, P109	P17
	火砕流堆積物の分布範囲	山元 (2016)	・支笏火砕流堆積物の最大到達距離及び層厚の確認のためにレビュー	P50, P52, P54	6章 P528～P530
		Amma-Miyasaka et al. (2020)		P50, P56, P57	
		Goto et al. (2018)		P52	6章 P530
	地殻変動	青木 (2016)	・マグマ溜まりの状況の評価手法についてのレビュー	P90	2.3章
		気象庁 (2021)	・支笏カルデラ周辺の地殻変動検討のためにレビュー	P136, P137	
		国土地理院 (2021)		P137	
		後藤・三ヶ田 (2008)	・マグマ溜まりの状況の評価手法についてのレビュー	P90, P99	
	地下構造	比抵抗構造	Hata et al. (2018)	P101	
			Yamaya et al. (2017)	P113～P121, P123, P141, P298, P300～P303	
			Ichihara et al. (2019)	P113, P117, P118, P123, P141, P298	
		Asamori et al. (2010)	P299, P301, P303		
		重力異常	Yokoyama and Aota (1965)	・支笏カルデラに関する重力異常検討のためにレビュー	

2.1 文献調査

③ 評価に関連するものとして新たに収集した文献一覧 (2/4)

評価に関連するものとして新たに収集した文献の反映先一覧 (2/4)

火山名	反映項目	評価に関連するものとして新たに収集した文献	反映内容・用途	掲載頁					
				本資料	補足説明資料				
倶多楽・登別火山群	活動履歴	後藤ほか (2013)	・Nb-a~lの噴出物体積に関する知見を活動履歴の注釈に記載	2.3章	1章	P59, P149	P21		
		Goto et al. (2015)	・Nb-aの噴出物体積に関する知見を活動履歴の注釈に記載			P59, P149	P21		
		Amma-Miyasaka et al. (2020)	・クッタラカルデラ形成噴火時の噴出物について、噴出物名 (Kt-1) 及び噴出年代 (44.1ka) を活動履歴に反映 ・クッタラカルデラ形成噴火前の噴出物について、噴出物名 (Kt-2~Kt-8?) 及び噴出年代 (44.1ka, ca.50ka, ca.54ka, ca.75ka, ca.84ka及び90~85ka) を活動履歴に反映 ・クッタラカルデラ形成噴火前の噴出物について、噴出物名 (Kt-Tk及びKt-Hy) 及び噴出年代 (いずれも不明) を活動履歴に反映 ・472m峰の噴出年代 (不明) を活動履歴に反映 ・Kt-7の噴出物体積 (概算として「VEI7 class」) を活動履歴に反映			P58, P59, P149	P21		
	火砕流堆積物の分布範囲	Amma-Miyasaka et al. (2020)	・Kt-7の分布範囲に関する確認のためのレビュー		P58, P59, P149	2.3章	1章	P58, P59, P149	P21
	地殻変動	青木 (2016)	・マグマ溜まりの状況の評価手法についてのレビュー		P90				
		気象庁 (2021)	・倶多楽・登別火山群周辺の地殻変動検討のためにレビュー		P178, P179				
		国土地理院 (2022)			P179				
	地下構造	比抵抗構造	後藤・三ヶ田 (2008)		・マグマ溜まりの状況の評価手法についてのレビュー			P90, P99	
			Hata et al. (2018)					P101	
		重力異常	Goto and Johmori (2015)		・倶多楽・登別火山群に関する比抵抗構造検討のためにレビュー			P152~P155, P157, P164, P182	
Hashimoto et al. (2019)			P153, P156~P159, P164, P182						
新エネルギー・産業技術総合開発機構 (1990)	・倶多楽・登別火山群に関する重力異常検討のためにレビュー	P163	P160, P162, P164, P182						
				畠山ほか (2005)					
洞爺カルデラ	活動履歴	Goto et al. (2018)	・洞爺カルデラ形成噴火時の噴出物について、ユニット区分 (Unit1~6) を活動履歴に反映	1章	1章	P66, P189, P191	P24, P25		
		Amma-Miyasaka et al. (2020)	・洞爺カルデラ形成噴火時の噴出物について、噴出物名 (Tp) 及び噴出年代 (106ka) を活動履歴に反映 ・洞爺カルデラ形成噴火以前の噴出物について、噴出物名 (Osr) 及び噴出年代 (122.5ka) を活動履歴に反映			P42, P66, P189, P191	P25		
		金田ほか (2020)	・洞爺カルデラ形成噴火以前の活動に関する知見を活動履歴の注釈に記載			P66, P191	P25		
		後藤ほか (2021)				P66, P191	P25		
		産業技術総合研究所 (2021)	・Tpの噴出物体積 (170km ³ (DRE)) を活動履歴に反映			P62, P66, P191	P25		
		東宮・宮城 (2020)	・Tpの噴出年代に関する知見を活動履歴の注釈に記載			P66, P191	P25		
		Marsden et al. (2021)				P66, P191	P25		
		李 (1993)				P189	P24		
		Lee (1996)	・洞爺カルデラの形成年代の検討のためにレビュー			P189	P24		
		鷹澤ほか (2007)				P189	P24		

2.1 文献調査

③ 評価に関連するものとして新たに収集した文献一覧 (3/4)

評価に関連するものとして新たに収集した文献の反映先一覧 (3/4)

火山名	反映項目	評価に関連するものとして新たに収集した文献	反映内容・用途	掲載頁			
				本資料	補足説明資料		
洞爺 カルデラ	火砕流堆積物の分布範囲	三條・須貝 (2022)	・洞爺火砕流堆積物の露頭に関する知見を注釈に記載	2.3章	P67	7章	P550
		Goto et al. (2018)	・洞爺火砕流堆積物の分布範囲の確認のためにレビュー		P44, P62, P64 P65, P68~P72	4章, 6章, 7章	P198, P531~ P534, P555~ P559
		Amma-Miyasaka et al. (2020)	・洞爺火砕流堆積物の最大到達距離及び層厚の確認のためにレビュー		P62, P63, P65, P74, P75	6章, 7章	P531~P533, P535, P551~ P552
		産業技術総合研究所 (2021)			P62, P65, P76		P531~P533, P535, P553
		産業技術総合研究所 (2018)	・洞爺火砕流堆積物の火口からの距離と層厚の検討のためにレビュー		P65	7章	P531~P533, P535, P564
		宮坂・中川 (2021)	・洞爺カルデラ形成噴火時の噴出物のユニット区分に関する知見を注釈に記載		P72		P559
		東宮・宮城 (2020)	・洞爺火山灰 (Toya) の成因等に関する知見を注釈に記載		P69	P556, P569	
	地殻変動	青木 (2016)	・マグマ溜まりの状況の評価手法についてのレビュー		P90		
		Suito (2018)	・洞爺カルデラ周辺の地殻変動検討のためにレビュー		P208~P211		
		Ueda et al. (2003)			P212, P213		
		気象庁 (2021)			P220, P221		
		国土地理院 (2022)			P221		
	地下構造	比抵抗構造	後藤・三ヶ田 (2008)		・マグマ溜まりの状況の評価手法についてのレビュー		P90, P99
			Hata et al. (2018)		・洞爺カルデラに関する比抵抗構造検討のためにレビュー		P101
			Matsushima et al. (2001)				P194, P199, P201, P224
		Goto and Danhara (2018)	P194, P198, P201, P224				
		重力異常	小森ほか (2022)		・当社で実施した電磁気探査 (MT法) の公表状況を注釈に記載		P195
			Hata et al. (2016)		・当社電磁気探査 (MT法) の解析に用いたパラメータの参考として使用		P195
	和田ほか (1988)		・洞爺カルデラに関する重力異常検討のためにレビュー		P200, P201, P224		
	洞爺 中島	活動履歴	Miyabuchi et al. (2014)		・洞爺中島を給源とする噴出物について、噴出物名 (Nj-Sk及びNj-Os)、噴出年代 (ca.30ka及びca.48ka) 及び噴出物体積 (0.01km ³ (DRE) 及び0.11km ³ (DRE)) を活動履歴に反映		P66, P191
産業技術総合研究所 (2021)			・洞爺中島の噴出年代に関する知見を活動履歴の注釈に記載	P66, P191			
有珠山	活動履歴	Miyabuchi et al. (2014)	・有珠山を給源とする噴出物について、噴出物名 (Usu prehistoric tephra)、噴出年代 (ca.30ka) 及び噴出物体積 (0.02km ³ (DRE)) を活動履歴に反映 ・有珠外輪山溶岩類の噴出物体積に関する知見を活動履歴の注釈に記載	P66, P191	1章		
		藤根ほか (2016)	・善光寺岩屑なだれ及び有珠外輪山溶岩の年代値に関する知見を活動履歴の注釈に記載	P66, P191			
		Goto et al. (2019)	・善光寺岩屑なだれの年代値に関する知見を活動履歴の注釈に記載	P66, P191			
		中川 (2021)		P66, P191			

2.1 文献調査

③ 評価に関連するものとして新たに収集した文献一覧 (4/4)

評価に関連するものとして新たに収集した文献の反映先一覧 (4/4)

火山名	反映項目	評価に関連するものとして新たに収集した文献	反映内容・用途	掲載頁				
				本資料	補足説明資料			
ホロホロ・徳舜磐	活動履歴	Amma-Miyasaka et al. (2020)	・徳舜磐溶岩の噴出年代 (0.62±0.03Ma) を活動履歴に反映	/	1章	P18		
オロフレ・来馬	活動履歴	Amma-Miyasaka et al. (2020)	・来馬岳を給源とする噴出物について、噴出年代 (0.51±0.03Ma) を活動履歴に反映			P19		
鷺別岳	活動履歴	Amma-Miyasaka et al. (2020)	・鷺別岳溶岩の噴出年代 (1.87±0.08Ma) を活動履歴に反映			P22		
尻別岳	活動履歴	Goto et al. (2020)	・尻別岳を給源とする噴出物について、噴出物名 (989-m peak, West Shiribetsu, East Shiribetsu, Km-1及びKm-2) を活動履歴に反映 ・989-m peakの噴出年代 (50±20ka) 及び噴出物体積 (0.15km ³) を活動履歴に反映 ・West Shiribetsuの噴出年代 (60±20ka) 及び噴出物体積 (0.87km ³) を活動履歴に反映 ・East Shiribetsuの噴出年代 (70±20ka) 及び噴出物体積 (0.74km ³) を活動履歴に反映 ・Km-1の噴出年代 (70±20ka) 及び噴出物体積 (3.4km ³) を活動履歴に反映 ・Km-2の噴出年代 (130±30ka) 及び噴出物体積 (7.0km ³) を活動履歴に反映		/	1章	P26	
		Amma-Miyasaka et al. (2020)	・Km-1及びKm-2に対比される可能性がある火山灰に関する知見を活動履歴の注釈に記載				P26	
		Marsden et al. (2021)	・Km-1及びKm-2の噴出年代に関する知見を活動履歴の注釈に記載				P26	
羊蹄山	活動履歴	Uesawa et al. (2016)	・従来活動履歴を整理していた知見よりも、より新しい知見である当該文献を踏まえ、活動履歴を見直し			/		P27
		Amma-Miyasaka et al. (2020)	・Y1～Y43よりも古い噴出物に関する知見を活動履歴の注釈に記載					P27
	地殻変動	気象庁 (2021)	・羊蹄山周辺の地殻変動検討のためにレビュー				2.4章	
		国土地理院 (2022)			P285			
ニセコ・雷電火山群	地殻変動	気象庁 (2021)	・ニセコ・雷電火山群周辺の地殻変動検討のためにレビュー	P282				
		国土地理院 (2022)		P283				
長磯	活動履歴	能條ほか (1997)	・長磯を給源とする噴出物について、噴出物名 (長磯火山岩類) 及び噴出年代 (1.37±0.07Ma) を活動履歴に反映	/	1章		P34	
濁川カルデラ	活動履歴	金田・長谷川 (2022)	・従来活動履歴を整理していた知見よりも、より新しい知見である当該文献を踏まえ、活動履歴を見直し				P36	
横津岳	活動履歴	高田・中川 (2016)	・横津火山群における活動様式とマグマ化学組成の時間変遷について取り纏めた当該文献に基づき、活動履歴を見直し				P40	
恵山	活動履歴	三浦ほか (2022)	・従来活動履歴を整理していた知見よりも、より新しい知見である当該文献を踏まえ、活動履歴を見直し				P45	
	火砕流堆積物の分布範囲	三浦ほか (2022)	・恵山の火山噴出物の分布範囲確認のためにレビュー			2.4章	P268	

余白

1. 火山影響評価の概要	P. 9
2. 立地評価	P. 14
2. 1 文献調査	P. 17
2. 2 原子力発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出	P. 27
2. 3 運用期間中の火山の活動可能性評価	P. 35
2. 3. 1 過去に巨大噴火が発生した火山	P. 39
2. 3. 2 巨大噴火の可能性評価方法	P. 89
2. 3. 3 巨大噴火の可能性評価(支笏カルデラ)	P.103
2. 3. 4 巨大噴火の可能性評価(倶多楽・登別火山群)	P.143
2. 3. 5 巨大噴火の可能性評価(洞爺カルデラ)	P.185
2. 4 設計対応不可能な火山事象に関する個別評価	P.227
2. 5 立地評価まとめ	P.291
3. 影響評価	
3. 1 地理的領域内の火山による火山事象の影響評価	
3. 2 降下火砕物の影響評価	
3. 2. 1 降下火砕物の層厚評価の概要	
3. 2. 2 敷地周辺で確認される降下火砕物	
3. 2. 3 降下火砕物シミュレーション	
3. 2. 4 設計に用いる降下火砕物の層厚	
3. 2. 5 降下火砕物の密度・粒径	
3. 3 影響評価まとめ	
4. モニタリング	
4. 1 監視対象火山の抽出	
4. 2 モニタリングの実施方法及び火山の状態に応じた対処方針	
参考資料	P.296
参考文献	P.309

2.2 原子力発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出

泊発電所における火山影響評価のうち立地評価の流れ

2.2 原子力発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出

○敷地から半径160km以内の範囲にある第四紀火山

35火山

○完新世に活動があった火山
7火山
支笏カルデラ, 倶多楽・登別火山群, 洞爺カルデラ,
羊蹄山, ニセコ・雷電火山群, 北海道駒ヶ岳, 恵山

○将来の活動可能性が否定できない火山
6火山
ホロホロ・徳舜誓, オロフレ・来馬, 尻別岳,
狩場山, 勝淵山, 横津岳

○将来の活動可能性が十分に小さい火山
22火山

13火山

2.3 運用期間中の火山の活動可能性評価

2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

○「噴出物体積が20km³以上」であり、「火砕流堆積物が広範囲に分布」する噴火が発生した火山を過去に巨大噴火が発生した火山として抽出。
【過去に巨大噴火が発生した火山】 支笏カルデラ, 洞爺カルデラ
【過去に巨大噴火が発生した可能性が否定できない火山】 倶多楽・登別火山群

※洞爺火砕流に関する検討
(詳細は補足説明資料)

補足4章 積丹半島西岸における洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討
○積丹半島西岸においては、洞爺火砕流堆積物は認められない。

2.3.2 巨大噴火の可能性評価方法

○活動履歴及び地球物理学的調査(地下構造(地震波速度構造, 比抵抗構造及び重力異常), 火山性地震及び地殻変動)により, 運用期間中における巨大噴火の可能性を評価する。

補足7章 洞爺火砕流が敷地に到達した可能性に関する検討

2.3.3 巨大噴火の可能性評価(支笏カルデラ)

○運用期間中における巨大噴火の可能性は十分小さい。

2.3.4 巨大噴火の可能性評価(倶多楽・登別火山群)

2.3.5 巨大噴火の可能性評価(洞爺カルデラ)

○洞爺火砕流が、敷地のうち、Mm1段丘より低標高部である海側に到達した可能性を否定できない*。

13火山(巨大噴火以外)

※本検討結果を踏まえたモニタリング対象火山の抽出については、「4. モニタリング」で今後説明予定。

2.4 設計対応不可能な火山事象に関する個別評価

○設計対応不可能な火山事象(溶岩流, 岩屑なだれ等, 火砕物密度流, 新しい火口の開口及び地殻変動)が運用期間中に敷地に到達する可能性又は敷地に影響を与える可能性は十分小さい。

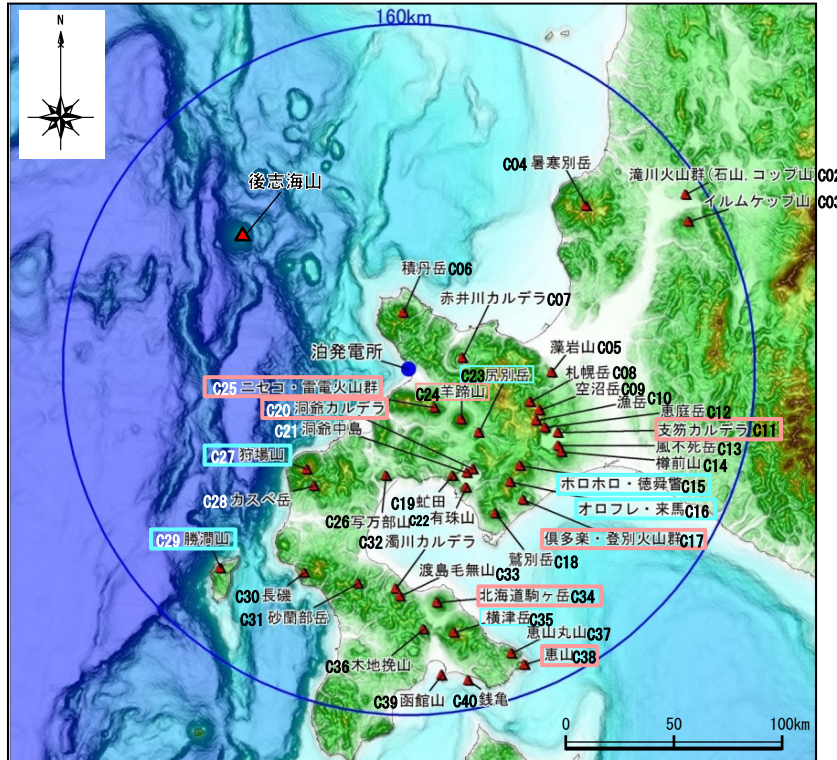
立地評価

2.2 原子力発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出

① 抽出結果

一部修正 (H25/12/18審査会合)

○敷地から半径160km以内の範囲にある第四紀火山として、35火山※1がある(右表参照)。
 ○次頁の抽出フローに基づき、**完新世に活動があった火山(7火山)**及び**完新世に活動を行っていないものの将来の活動可能性が否定できない火山(6火山)**の計13火山を原子力発電所に影響を及ぼし得る火山として抽出した(抽出における判断根拠は、P30～P32参照)。



敷地から半径160km以内の範囲にある第四紀火山の位置図 中野ほか編(2013)に基づき作成

※1 これまで、敷地から半径160km以内の範囲にある第四紀火山については、産業技術総合研究所「日本の火山(DB)」に基づき、34火山とされていた。しかし、日本の火山(DB)においては、海底火山については、年代測定により第四紀であることが判明している火山も多数あるが、活動的ではない火山は表現していないとされており、敷地から半径160km内の範囲では、「後志海山」がこれに該当すると考えられる。後志海山は活動的ではないものの、第四紀火山であることから、今回、敷地から半径160km以内の範囲にある第四紀火山については、後志海山を含めた35火山とすることとした。

※2 札幌岳及び空沼岳は、H25.7泊発電所発電用原子炉設置変更許可申請においては、産業技術総合研究所「日本の火山(DB)」に基づき、それぞれの活動時期を前期更新世後半、中期更新世とした。申請以降に発表された中川ほか(2013)により、札幌岳の活動は鮮新世とされ、空沼岳は札幌岳と同時期である可能性が高いとされたことから、日本の火山(DB)において、第四紀火山から除外されたが、当社は、変わらず第四紀火山に含むものとしている。

※3 漁岳は、産業技術総合研究所「日本の火山(DB)」において、中川ほか(2013)により、狭薄山の年代が3.26±0.31Maと示されたことから、第四紀火山から除外されたが、当社は、変わらず第四紀火山に含むものとしている。

※4 R3.10.14審査会合資料においては、敷地からニセコ・雷電火山群までの距離について、中野ほか編(2013)において代表点として示されているニセコアンヌプリまでの距離21.5km(約22km)を記載していたが、現在の活動中心であるイワオヌプリまでの距離19.7km(約20km)とすることが適切であることから、今回修正した。

■ : 完新世に活動があった火山
 ■ : 完新世に活動を行っていないものの将来の活動可能性が否定できない火山

敷地から半径160km以内の範囲にある第四紀火山

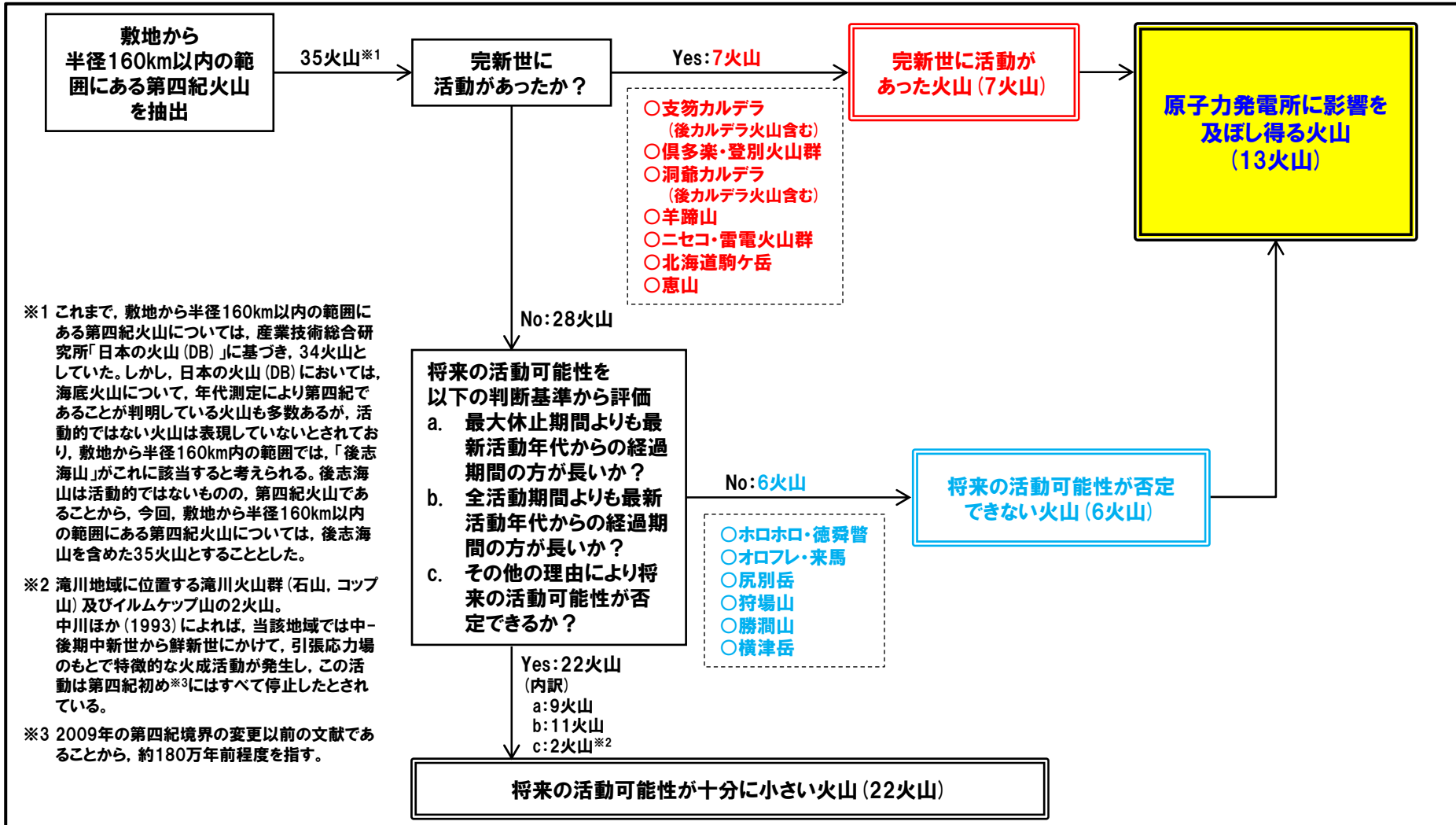
番号	火山名	敷地からの距離(km)	活動年代
C02	滝川(たきかわ)火山群(石山(いしやま)、コップ山(こっぷやま))	151.3	約1000-170万年前(石山:約200万年前、コップ山:約170万年前)
C03	イルムケップ山(いるむけつぷやま)	146.1	約250万年前
C04	曇寒別岳(しよかんべつだけ)	111.5	約400-200万年前
C05	藻岩山(もいわやま)	66.0	約260-240万年前
C06	積丹岳(しゃこたんだけ)	26.5	約250-200万年前
C07	赤井川(あかいがわ)カルデラ	25.3	約210-130万年前
C08	札幌岳(さっぽろだけ)※2	58.1	約310-280万年前
C09	空沼岳(そらぬまだけ)※2	63.2	約300万年前程度
C10	漁岳(いざりだけ)※3	63.6	約330-250万年前
C11	支笏(しこつ)カルデラ(後カルデラ火山含む)	74.8	5-4万年前にカルデラ形成
	○C12 恵庭岳(えにわだけ)	68.6	約1万5000年前にはある程度の山体が形成されていた
	○C13 風不死岳(ふっふしだけ)	77.7	支笏カルデラ形成後に活動(4万年前以降)
	○C14 樽前山(たるまいさん)	80.2	大部分は恵庭火山より古い 最新のマグマ噴火は8500年前、水蒸気噴火は4500年前 約9000年前以降
C15	ホロホロ・徳舜管(とくしゆんべつ)	68.0	ホロホロ山:約160万年前 徳舜管山:約170万、60万年前
C16	オロフレ・来馬(らいば)	70.2	来馬岳:約60万年前 オロフレ山:活動年代は不明
C17	倶多楽(くつたら)・登別(のぼりべつ)火山群	80.5	約8万年前以降、カルデラ形成は約4万年前
C18	鷺別岳(わしべつだけ)	77.8	約190万年前
C19	虹田(あぶた)	53.4	約180万年前
C20	洞爺(とうや)カルデラ(後カルデラ火山含む)	54.8	約14万年前にカルデラ形成
	○C21 洞爺中島(とうやなかじま)	55.1	4-3万年前
	○C22 有珠山(うずさん)	60.7	2万ないし1.5万年前に活動開始
C23	尻別岳(しりべつだけ)	43.6	数十万-5万年前
C24	羊蹄山(ようていざん)	33.8	10万ないし数万年前以降
C25	ニセコ・雷電(らいでん)火山群	19.7※4	雷電山、岩内岳及び目国内岳:約140-80万年前 ニセコアンヌプリ、イワオヌプリ、ニトヌプリ、チセヌプリ等:約40万年前以降 最新の活動と考えられるイワオヌプリは、約9,500年前に活動を開始
C26	写万部山(しゃまんべやま)	50.5	約260-250万年前
C27	狩場山(かりばやま)	66.1	約80-25万年前
C28	カスベ岳(かすべだけ)	69.4	第四紀前期?
C29	勝洞山(かつつまやま)	126.4	約70-20万年前
C30	長嶽(ながいそ)	105.7	約220-140万年前
C31	砂間部岳(さらんべだけ)	102.2	約180万年前
C32	瀧川(にごりがわ)カルデラ	101.9	約1万5000年前にカルデラ形成
C33	渡島毛無山(おしまけなしやま)	105.3	鮮新世後期-第四紀前期?
C34	北海道駒ヶ岳(まっかいどうこまがたけ)	109.0	3万年前以前(数万年前?)に活動開始
C35	横津岳(よこつだけ)	123.7	約110万年前以降
C36	木地挽山(きじびきやま)	120.6	約190万年前以降
C37	恵山丸山(えさんまるやま)	139.9	約20万年前
C38	恵山(えさん)	146.9	約5万年前以降
C39	函館山(はこだてやま)	142.7	約120-90万年前
C40	銭亀(ぜにかめ)	146.7	4万5000-3万3000年前の間
—	後志海山(しりべしかいざん)※1	101.2	約90万年前前後(古くても130万年)

2.2 原子力発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出

② 抽出フロー

一部修正 (H25/12/18審査会合)

○原子力発電所の火山影響評価ガイドを踏まえ、敷地から半径160km以内の範囲にある第四紀火山について、以下の抽出フローに従い、原子力発電所に影響を及ぼし得る火山を抽出した(抽出における判断根拠は、次頁～P32参照)。



原子力発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出フロー

2.2 原子力発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出

③ 原子力発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出における判断根拠 (1/3)

- 敷地から半径160km以内の範囲にある第四紀火山について、**完新世に活動があったかどうか及び完新世に活動を行っていないものの将来の活動可能性が否定できないかどうか**を判断した根拠を本頁～P32に示す。
- 各火山の活動履歴の詳細については、補足説明資料1章「地理的領域内に分布する第四紀火山の活動可能性評価(噴出量-年代階段ダイアグラム)」に示す。

■ : 完新世に活動があった火山
■ : 完新世に活動を行っていないものの将来の活動可能性が否定できない火山
 : 活動期間
 : イベント時期(完新世に活動があった火山は省略)

番号	火山名	敷地からの距離(km)	活動時期				判断根拠
			2.58Ma 100万年前	10万年前	1万年前	1,000年前	
C02	滝川火山群(石山, コップ山)	151.3					その他の理由による※1
C03	イルムケップ山	146.1					その他の理由による※1
C04	暑寒別岳	111.5					最大休止期間約105万年<経過期間約200万年
C05	藻岩山	66.0					最大休止期間約26万年<経過期間約240万年
C06	積丹岳	26.5					最大休止期間約51万年<経過期間約200万年
C07	赤井川カルデラ	25.3					最大休止期間約44万年<経過期間約130万年
C08	札幌岳※3	58.1					最大休止期間約23万年<経過期間約280万年
C09	空沼岳※3	63.2					全活動期間約30万年<経過期間約280万年
C10	漁岳※4	63.6					最大休止期間約73万年<経過期間約250万年
C11	支笏カルデラ (後カルデラ火山含む)	74.8					完新世に活動 (恵庭岳, 風不死岳, 樽前山)
	C12 恵庭岳	68.6					
	C13 風不死岳	77.7					
	C14 樽前山	80.2					

※1 中川ほか(1993)によれば、滝川地域では中-後期中新世から鮮新世にかけて、引張応力場のもとで特徴的な火成活動が発生し、この活動は第四紀初め※2にはすべて停止したとされていることから、将来の活動可能性が十分小さいと評価される。

※2 2009年の第四紀境界の変更以前の文献であることから、約180万年前程度を指す。

※3 札幌岳及び空沼岳は、H25.7泊発電所発電用原子炉設置変更許可申請においては、産業技術総合研究所「日本の火山(DB)」に基づき、それぞれの活動時期を前期更新世後半、中期更新世としていた。申請以降に発表された中川ほか(2013)により、札幌岳の活動は鮮新世とされ、空沼岳は札幌岳と同時期である可能性が高いとされたことから、日本の火山(DB)において、第四紀火山から除外されたが、当社は、変わらず第四紀火山に含むものとしている。

※4 漁岳は、産業技術総合研究所「日本の火山(DB)」において、中川ほか(2013)により、狭葉山の年代が3.26±0.31Maと示されたことから、第四紀火山から除外されたが、当社は、変わらず第四紀火山に含むものとしている。

2. 2 原子力発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出

③ 原子力発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出における判断根拠 (2/3)

■ : 完新世に活動があった火山
■ : 完新世に活動を行っていないものの将来の活動可能性が否定できない火山
 : 活動期間
 : イベント時期 (完新世に活動があった火山は省略)

番号	火山名	敷地からの距離 (km)	活動時期				判断根拠
			2.58Ma └─┬─┘ 100万年前	10万年前	1万年前	1,000年前	
C15	ホロホロ・徳舜誓	68.0	最大休止期間: 約98万年 				最大休止期間約98万年 > 経過期間約60万年
C16	オロフレ・来馬	70.2	(来馬岳) 最大休止期間: 約9万年 				オロフレ山の活動年代は不明 ^{※1}
C17	倶多楽・登別火山群	80.5					完新世に活動
C18	鷲別岳	77.8					全活動期間 < 経過期間約190万年
C19	虻田	53.4					全活動期間 < 経過期間約180万年
C20	洞爺カルデラ (後カルデラ火山含む)	54.8					完新世に活動 (有珠山)
	C21 洞爺中島	55.1					
	C22 有珠山	60.7					
C23	尻別岳	43.6	最大休止期間: 約57万年 				最大休止期間約57万年 > 経過期間約5万年
C24	羊蹄山	33.8					完新世に活動
C25	ニセコ・雷電火山群	19.7 ^{※2}					完新世に活動
C26	写万部山	50.5	全活動期間: 約10万年 				全活動期間約10万年 < 経過期間約250万年
C27	狩場山	66.1	最大休止期間: 約28万年 				最大休止期間約28万年 > 経過期間約25万年
C28	カスベ岳	69.4	第四紀前期? 				全活動期間 < 経過期間約80万年

※1 オロフレ山については活動年代が不明であることから、保守的に、将来の活動の可能性が否定できない火山として抽出する。

※2 R3.10.14審査会合資料においては、敷地からニセコ・雷電火山群までの距離について、中野ほか編(2013)において代表点として示されているニセコアンブリまでの距離21.5km(約22km)を記載していたが、現在の活動中心であるイワオヌブリまでの距離19.7km(約20km)とすることが適切であることから、今回修正した。

2.2 原子力発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出

③ 原子力発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出における判断根拠 (3/3)

■ : 完新世に活動があった火山
■ : 完新世に活動を行っていないものの、将来の活動可能性が否定できない火山
 : 活動期間
 : イベント時期 (完新世に活動があった火山は省略)

番号	火山名	敷地からの距離 (km)	活動時期				判断根拠
			2.58Ma └─┬─┘ 100万年前	10万年前	1万年前	1,000年前	
C29	勝洞山	126.4		最大休止期間: 約40万年			最大休止期間約40万年 > 経過期間約20万年
C30	長磯	105.7	最大休止期間: 約35万年				最大休止期間約35万年 < 経過期間約140万年
C31	砂蘭部岳	102.2					全活動期間 < 経過期間約180万年
C32	濁川カルデラ	101.9			最大休止期間: 約0.6万年		最大休止期間約0.6万年 < 経過期間約1.3万年
C33	渡島毛無山	105.3	鮮新世後期-第四紀前期?				全活動期間 < 経過期間約80万年
C34	北海道駒ヶ岳	109.0					完新世に活動
C35	横津岳	123.7	最大休止期間: 約93万年				最大休止期間約93万年 > 経過期間約14万年
C36	木地挽山	120.6					全活動期間 < 経過期間約190万年
C37	恵山丸山	139.9		全活動期間			全活動期間 < 経過期間約20万年
C38	恵山	146.9					完新世に活動
C39	函館山	142.7	最大休止期間: 約20万年				最大休止期間約20万年 < 経過期間約90万年
C40	銭亀	146.7			全活動期間: 約1.2万年		全活動期間約1.2万年 < 経過期間約3.3万年
—	後志海山*	101.2					全活動期間 < 経過期間約90万年

※日本の火山 (DB) においては、海底火山について、年代測定により第四紀であることが判明している火山も多数あるが、活動的ではない火山は表現していないとされており、敷地から半径160km内の範囲では、「後志海山」がこれに該当すると考えられる。後志海山は活動的ではないものの、第四紀火山であることから、今回、敷地から半径160km以内の範囲にある第四紀火山については、後志海山を含めることとした。

余白

1. 火山影響評価の概要	P. 9
2. 立地評価	P. 14
2. 1 文献調査	P. 17
2. 2 原子力発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出	P. 27
2. 3 運用期間中の火山の活動可能性評価	P. 35
2. 3. 1 過去に巨大噴火が発生した火山	P. 39
2. 3. 2 巨大噴火の可能性評価方法	P. 89
2. 3. 3 巨大噴火の可能性評価(支笏カルデラ)	P.103
2. 3. 4 巨大噴火の可能性評価(倶多楽・登別火山群)	P.143
2. 3. 5 巨大噴火の可能性評価(洞爺カルデラ)	P.185
2. 4 設計対応不可能な火山事象に関する個別評価	P.227
2. 5 立地評価まとめ	P.291
3. 影響評価	
3. 1 地理的領域内の火山による火山事象の影響評価	
3. 2 降下火砕物の影響評価	
3. 2. 1 降下火砕物の層厚評価の概要	
3. 2. 2 敷地周辺で確認される降下火砕物	
3. 2. 3 降下火砕物シミュレーション	
3. 2. 4 設計に用いる降下火砕物の層厚	
3. 2. 5 降下火砕物の密度・粒径	
3. 3 影響評価まとめ	
4. モニタリング	
4. 1 監視対象火山の抽出	
4. 2 モニタリングの実施方法及び火山の状態に応じた対処方針	
参考資料	P.296
参考文献	P.309

2.3 運用期間中の火山の活動可能性評価

泊発電所における火山影響評価のうち立地評価の流れ

2.2 原子力発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出

○敷地から半径160km以内の範囲にある第四紀火山

35火山

○完新世に活動があった火山
7火山

支笏カルデラ, 倶多楽・登別火山群, 洞爺カルデラ, 羊蹄山, ニセコ・雷電火山群, 北海道駒ヶ岳, 恵山

○将来の活動可能性が否定できない火山
6火山

ホロホロ・徳舜誓, オロフレ・来馬, 尻別岳, 狩場山, 勝淵山, 横津岳

○将来の活動可能性が十分に小さい火山
22火山

13火山

2.3 運用期間中の火山の活動可能性評価

2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

○「噴出物体積が20km³以上」であり、「火砕流堆積物が広範囲に分布」する噴火が発生した火山を過去に巨大噴火が発生した火山として抽出。
【過去に巨大噴火が発生した火山】 **支笏カルデラ, 洞爺カルデラ**
【過去に巨大噴火が発生した可能性が否定できない火山】 **倶多楽・登別火山群**

※洞爺火砕流に関する検討
(詳細は補足説明資料)

補足4章 積丹半島西岸における洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討

○積丹半島西岸においては、洞爺火砕流堆積物は認められない。

補足7章 洞爺火砕流が敷地に到達した可能性に関する検討

○洞爺火砕流が、敷地のうち、Mm1段丘より低標高部である海側に到達した可能性を否定できない*。

2.3.2 巨大噴火の可能性評価方法

○活動履歴及び地球物理学的調査(地下構造(地震波速度構造, 比抵抗構造及び重力異常), 火山性地震及び地殻変動)により, 運用期間中における巨大噴火の可能性を評価する。

2.3.3 巨大噴火の可能性評価(支笏カルデラ)

○運用期間中における巨大噴火の可能性は十分小さい。

2.3.4 巨大噴火の可能性評価(倶多楽・登別火山群)

2.3.5 巨大噴火の可能性評価(洞爺カルデラ)

13火山(巨大噴火以外)

※本検討結果を踏まえたモニタリング対象火山の抽出については、「4. モニタリング」で今後説明予定。

2.4 設計対応不可能な火山事象に関する個別評価

○設計対応不可能な火山事象(溶岩流, 岩屑なだれ等, 火砕物密度流, 新しい火口の開口及び地殻変動)が運用期間中に敷地に到達する可能性又は敷地に影響を与える可能性は十分小さい。

立地評価

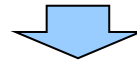
余白

2.3 運用期間中の火山の活動可能性評価

① 評価

一部修正 (R3/10/14審査会合)

- 原子力発電所に影響を及ぼし得る火山として抽出した13火山について、原子力発電所の運用期間中における活動可能性を評価する。
- また、13火山について過去に巨大噴火が発生したか否かを整理し、過去に巨大噴火が発生した火山については、運用期間中における巨大噴火の可能性を評価する。



【原子力発電所の運用期間中における活動可能性評価】

- 13火山は、いずれの火山においてもその活動履歴から、原子力発電所の運用期間中における活動の可能性が十分小さいと判断できない(2.2章参照)。

【巨大噴火の可能性評価】

- 13火山のうち、過去に巨大噴火が発生した火山は、支笏カルデラ及び洞爺カルデラであり、過去に巨大噴火が発生した可能性が否定できない火山は倶多楽・登別火山群である(2.3.1章参照)。
- 支笏カルデラ、倶多楽・登別火山群及び洞爺カルデラについて、活動履歴及び地球物理学的調査(地下構造(地震波速度構造、比抵抗構造及び重力異常)、火山性地震及び地殻変動)により、運用期間中における巨大噴火の可能性を評価した(2.3.2章参照)。
- 活動履歴及び地球物理学的調査の結果から、支笏カルデラ、倶多楽・登別火山群及び洞爺カルデラの現在の活動状況は巨大噴火が差し迫った状態ではないと評価でき、運用期間中における巨大噴火の可能性を示す科学的に合理性のある具体的な根拠が得られていないことから、運用期間中における巨大噴火の可能性は十分に小さいと評価される(2.3.3章、2.3.4章及び2.3.5章参照)。

1. 火山影響評価の概要	P. 9
2. 立地評価	P. 14
2. 1 文献調査	P. 17
2. 2 原子力発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出	P. 27
2. 3 運用期間中の火山の活動可能性評価	P. 35
2. 3. 1 過去に巨大噴火が発生した火山	P. 39
2. 3. 2 巨大噴火の可能性評価方法	P. 89
2. 3. 3 巨大噴火の可能性評価(支笏カルデラ)	P.103
2. 3. 4 巨大噴火の可能性評価(倶多楽・登別火山群)	P.143
2. 3. 5 巨大噴火の可能性評価(洞爺カルデラ)	P.185
2. 4 設計対応不可能な火山事象に関する個別評価	P.227
2. 5 立地評価まとめ	P.291
3. 影響評価	
3. 1 地理的領域内の火山による火山事象の影響評価	
3. 2 降下火砕物の影響評価	
3. 2. 1 降下火砕物の層厚評価の概要	
3. 2. 2 敷地周辺で確認される降下火砕物	
3. 2. 3 降下火砕物シミュレーション	
3. 2. 4 設計に用いる降下火砕物の層厚	
3. 2. 5 降下火砕物の密度・粒径	
3. 3 影響評価まとめ	
4. モニタリング	
4. 1 監視対象火山の抽出	
4. 2 モニタリングの実施方法及び火山の状態に応じた対処方針	
参考資料	P.296
参考文献	P.309

2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

泊発電所における火山影響評価のうち立地評価の流れ

2.2 原子力発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出

○敷地から半径160km以内の範囲にある第四紀火山

35火山

○完新世に活動があった火山
7火山

支笏カルデラ, 倶多楽・登別火山群, 洞爺カルデラ, 羊蹄山, ニセコ・雷電火山群, 北海道駒ヶ岳, 恵山

○将来の活動可能性が否定できない火山
6火山

ホロホロ・徳舜誓, オロフレ・来馬, 尻別岳, 狩場山, 勝潤山, 横津岳

○将来の活動可能性が十分に小さい火山
22火山

13火山

2.3 運用期間中の火山の活動可能性評価

2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

○「噴出物体積が20km³以上」であり、「火砕流堆積物が広範囲に分布」する噴火が発生した火山を過去に巨大噴火が発生した火山として抽出。

【過去に巨大噴火が発生した火山】

支笏カルデラ, 洞爺カルデラ

【過去に巨大噴火が発生した可能性が否定できない火山】

倶多楽・登別火山群

※洞爺火砕流に関する検討
(詳細は補足説明資料)

補足4章 積丹半島西岸における洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討

○積丹半島西岸においては、洞爺火砕流堆積物は認められない。

補足7章 洞爺火砕流が敷地に到達した可能性に関する検討

○洞爺火砕流が、敷地のうち、Mm1段丘より低標高部である海側に到達した可能性を否定できない※。

2.3.2 巨大噴火の可能性評価方法

○活動履歴及び地球物理学的調査(地下構造(地震波速度構造, 比抵抗構造及び重力異常), 火山性地震及び地殻変動)により, 運用期間中における巨大噴火の可能性を評価する。

2.3.3 巨大噴火の可能性評価(支笏カルデラ)

○運用期間中における巨大噴火の可能性は十分小さい。

2.3.4 巨大噴火の可能性評価(倶多楽・登別火山群)

2.3.5 巨大噴火の可能性評価(洞爺カルデラ)

13火山(巨大噴火以外)

※本検討結果を踏まえたモニタリング対象火山の抽出については、「4. モニタリング」で今後説明予定。

2.4 設計対応不可能な火山事象に関する個別評価

○設計対応不可能な火山事象(溶岩流, 岩屑なだれ等, 火砕物密度流, 新しい火口の開口及び地殻変動)が運用期間中に敷地に到達する可能性又は敷地に影響を与える可能性は十分小さい。

立地評価

2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

① 過去に巨大噴火が発生した火山の抽出

一部修正 (R3/10/14審査会合)

- 原子力発電所の火山影響評価ガイドにおいては、巨大噴火について、「地下のマグマが一気に地上に噴出し、大量の火砕流となるような噴火であり、その規模として噴出物の量が数10km³程度を超えるようなもの」とされている。
- このため、火山影響評価ガイドを踏まえ、「噴出物体積が20km³以上」であり、「火砕流堆積物が広範囲に分布」する噴火が発生した火山を過去に巨大噴火が発生した火山として抽出する。
- なお、各火山の活動履歴の詳細については、補足説明資料1章「地理的領域内に分布する第四紀火山の活動可能性評価（噴出量-年代階段ダイアグラム）」に示す。

過去に巨大噴火が発生した火山の抽出結果

火山	最大規模の噴出物	噴出物体積 (DRE, km ³)	火山噴出物の 分布範囲	抽出結果
C11 支笏カルデラ	Sp-1 (支笏第1降下軽石 (Spfa-1) 及び支笏火砕流 (Spfl))	40~48 (降下軽石) 80 (火砕流)	広範囲	噴出物体積が20km ³ 以上とされ、火砕流堆積物が広範囲に分布することから、巨大噴火に該当する (P50~P57参照)
C12 恵庭岳	山体構成溶岩流~水蒸気爆発*1	11.1*1	山体近傍	巨大噴火に該当しない
C13 風不死岳	大崎集塊岩層~Fp4*1	8.4*1	山体近傍	巨大噴火に該当しない
C14 樽前山	溶岩ドーム	6.28	山体近傍	巨大噴火に該当しない
C15 ホロホロ・徳舜瞥	ホロホロ溶岩及び徳舜瞥溶岩*1	11.4*1	山体近傍	巨大噴火に該当しない
C16 オロフレ・来馬	来馬山溶岩*1	4.2	山体近傍	巨大噴火に該当しない
C17 倶多楽・登別火山群	Kt-7:pfa,pfl	VEI7 class	北東方向に 60km程度の 地点に分布	確認地点は少ないものの北東方向に60km程度の地点で火砕流堆積物が認められ、噴出規模が概算として「VEI7 class」とされていることから、巨大噴火であった可能性が否定できない (P58~P60参照)
C20 洞爺カルデラ	Tp (洞爺火山灰 (Toya) 及び洞爺火砕流)	170	広範囲	噴出物体積が20km ³ 以上とされ、火砕流堆積物が広範囲に分布することから、巨大噴火に該当する (P62~P87参照)
C21 洞爺中島	中島火山噴出物 (中島-東山ドーム)	14	山体近傍	巨大噴火に該当しない
C22 有珠山	有珠:1663年噴火Us-b	1.50	山体近傍	巨大噴火に該当しない
C23 尻別岳	Km-2 deposit	4.5*2	山体近傍	巨大噴火に該当しない
C24 羊蹄山	古羊蹄山噴出物	5	山体近傍	巨大噴火に該当しない
C25 ニセコ・雷電火山群	雷電山:第2期噴出物	15.9	山体近傍	巨大噴火に該当しない
C27 狩場山	山頂溶岩~狩場山溶岩*1	21.4*1	山体近傍	巨大噴火に該当しない
C29 勝淵山	流紋岩火山砕屑物	0.3*2	山体近傍	巨大噴火に該当しない
C34 北海道駒ヶ岳	「クルマ坂岩層なだれ, Ko-d」 「Ko-g」	1	山体近傍	巨大噴火に該当しない
C35 横津岳	七飯岳, 鳴川岳, 袴腰岳など*1	10*1	山体近傍	巨大噴火に該当しない
C38 恵山	元村噴火堆積物 恵山溶岩ドーム	0.41	山体近傍	巨大噴火に該当しない

*1 噴出物ごとの体積が文献に示されていないことから、各噴出物の総和を記載している。

*2 文献に示された噴出物量について、山元 (2014) に基づき、DRE換算した値。

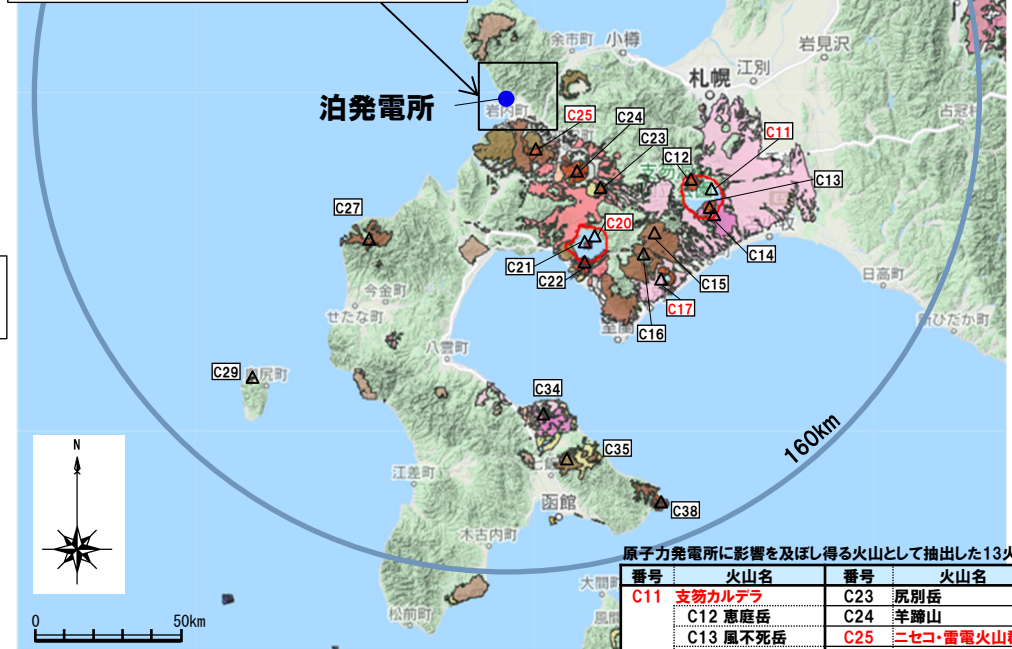
- 13火山のうち、過去に巨大噴火が発生した火山は、支笏カルデラ及び洞爺カルデラであり、過去に巨大噴火が発生した可能性が否定できない火山は倶多楽・登別火山群である。
- 支笏カルデラ、倶多楽・登別火山群及び洞爺カルデラについて、運用期間中における巨大噴火の可能性評価を行う。

2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

②-1 火山噴出物の分布 (原子力発電所に影響を及ぼし得る火山)

一部修正 (R3/10/14審査会合)

- 産業技術総合研究所地質調査総合センター編 (2020) によれば、原子力発電所に影響を及ぼし得る火山として抽出した13火山のうち、広範囲に火山噴出物の分布が確認される火山は、支笏カルデラ及び洞爺カルデラである (P52~P57及びP67~P87参照)。
- 倶多楽・登別火山群の火山噴出物は、確認地点は少ないものの北東方向に60km程度の地点で火砕流堆積物が認められる (P60参照)。
- その他の10火山については、その火山噴出物の分布は山体近傍に限定される。
- また、敷地近傍においては、共和町幌似付近に洞爺火砕流堆積物が、岩内平野南方には、ニセコ・雷電火山群の火山噴出物が認められることから、原子力発電所に影響を及ぼし得る火山として抽出した13火山のうち、火山噴出物の分布が敷地に近接する火山は、洞爺カルデラ及びニセコ・雷電火山群の2火山となる。
- 敷地及び敷地近傍における当社地質調査の結果、産業技術総合研究所地質調査総合センター編 (2020) に示された範囲に洞爺火砕流堆積物及びニセコ火山噴出物 (火砕流堆積物) が認められるが、これらの堆積物は、当該範囲を越えた岩内平野西部、積丹半島西岸及び敷地には認められない (次頁~P49参照)。



凡例 (敷地近傍拡大図)
 ①: 洞爺カルデラ ③: ニセコ・雷電火山群 (ニセコ古期)
 ②: ニセコ・雷電火山群 (ニセコ中期) s: 山麓扇状地・崖錐・地すべり・沖積堆積物など

20万分の1日本火山図凡例

時代区分	記号	岩相区分													
		B	M	A	P	I	D	F	s	火山岩 (主に溶岩)					
完新世	H	H.B	H.M	H.A	H.P		H.D	H.F							
		R100G45B190	R200G82B0	R228G23B0	R238G105B202		R230G220B130	R255G225B225							
後期更新世	Q3	Q3.B	Q3.A	Q3.P	Q3.D		Q3.F								
		R70G40B200	R200G45B0	R220G10B80	R255G190B225		R255G190B150	R245G230B225							
中期更新世 (チバニアン期)	Q2	Q2.B	Q2.M	Q2.A	Q2.P	Q2.I	Q2.D								
		R129G33B227	R160G08B50	R240G140B0	R255G112B123	R160G250B100	R230G210B95								
前期更新世後半 (カラブリアン期)	Q1	Q1.B	Q1.M	Q1.A	Q1.P	Q1.I	Q1.D								
		R50G70B200	R150G110B50	R236G190B0	R220G120B150	R160G250B0	R255G200B150								
前期更新世前半 (ジェランアン期)	G	G.B	G.M	G.A	G.P	G.I	G.D								
		ROG100B150	R200G150B130	R250G230B150	R170G100B120	R170G190B50	R255G240B130								
2.58															R220G220B220

原子力発電所に影響を及ぼし得る火山として抽出した13火山

番号	火山名	番号	火山名
C11	支笏カルデラ	C23	尻別岳
C12	恵庭岳	C24	羊蹄山
C13	風不死岳	C25	ニセコ・雷電火山群
C14	樽前山	C27	狩場山
C15	ホロホロ・徳勇誓	C29	勝淵山
C16	オロフレ・来馬	C34	北海道駒ヶ岳
C17	倶多楽・登別火山群	C35	横津岳
C20	洞爺カルデラ	C38	恵山
C21	洞爺中島		
C22	有珠山		

20万分の1日本火山図 (産業技術総合研究所地質調査総合センター編 (2020) に加筆)

2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

②-2 火山噴出物の分布（敷地及び敷地近傍）（1/7）

○産業技術総合研究所地質調査総合センター編（2020）によれば、原子力発電所に影響を及ぼし得る火山として抽出した13火山のうち、火山噴出物の分布が敷地に近接する火山は、洞爺カルデラ及びニセコ・雷電火山群の2火山となる。

○敷地及び敷地近傍における当社地質調査結果を以下に示す。

【敷地近傍】

- 共和町幌似付近に、軽石混じり火山灰の層相を呈する洞爺火砕流堆積物^{※1}、岩内平野南方の老古美周辺に、礫混じり火山灰（軽石及びスコリアが含まれる）の層相を呈するニセコ火山噴出物（火砕流堆積物）^{※2}が認められる。
- 共和町幌似付近に位置する露頭①の状況をP44に、老古美周辺に位置する老古美地点②の状況をP45に示す。
- 洞爺火砕流堆積物は、Amma-Miyasaka et al. (2020)によれば、106kaに発生した洞爺カルデラの最大規模の噴火に伴い噴出したものである。
- ニセコ火山噴出物（火砕流堆積物）については、老古美地点②で、フィッシュトラック法年代測定値 $0.19 \pm 0.02\text{Ma}$ を得ている。
- より敷地に近接する岩内平野西部で実施した当社地質調査の結果、梨野舞納露頭において、Mm1段丘堆積物の上位に洞爺火山灰（Toya）^{※1}の純層及び二次堆積物である火山灰質砂質シルトが認められる（P46参照）が、これ以外に、主に火山砕屑物からなる堆積物は認められない^{※3}。
- また、ニセコ火山噴出物（火砕流堆積物）下位の海成堆積物（岩内層及び野塚層（下部層相当））を除き、軽石又はスコリアを含む堆積物も認められない。
- 岩内平野から見て敷地を越えた積丹半島西岸においては、過去（R3.10.14審査会合以前）に実施したボーリング調査の柱状図には“軽石”等との記載がなされている。
- これらの記載がなされている堆積物は、Mm1段丘（MIS5e）の被覆層であることから、R3.10.14審査会合以降、洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討を実施した。
- 検討の結果、積丹半島西岸において、主に火山砕屑物からなる堆積物は、洞爺火山灰（Toya）又は阿蘇4火山灰（Aso-4）^{※4}の純層若しくはこれらの二次堆積物としてのみ認められ、洞爺火砕流堆積物は認められない^{※5}。

【敷地】

- 敷地においては、敷地内断層の活動性評価に関する当社地質調査の結果、主に火山砕屑物からなる堆積物若しくは軽石又はスコリアを含む堆積物は認められず、支笏第1降下軽石（Spfa-1）、洞爺火山灰（Toya）及び対象火山灰^{※6}に対比される火山ガラスが混在する堆積物が認められる^{※7}。
- 上記に関する当社地質調査位置を次頁に、共和町幌似付近～積丹半島西岸の総合柱状図をP48に、岩内平野南方～積丹半島西岸の総合柱状図をP49にそれぞれ示す。



○敷地及び敷地近傍における当社地質調査の結果、産業技術総合研究所地質調査総合センター編（2020）に示された範囲である、共和町幌似付近に洞爺火砕流堆積物、岩内平野南方の老古美周辺にニセコ火山噴出物（火砕流堆積物）が認められるが、これらの堆積物は、当該範囲を越えた岩内平野西部、積丹半島西岸及び敷地には認められない。

※1 町田・新井（2011）に示されている広域テフラである「洞爺テフラ」は、火砕流と同時の降下火山灰からなるものとされており、火砕流を洞爺火砕流堆積物、降下火山灰を洞爺火山灰（Toya）と呼称している。本資料においても同文献に基づいた呼称としている。なお、同文献には、洞爺テフラについて、以下の記載がなされている。

- ・洞爺テフラは最終間氷期のすぐ後の11.2～11.5万年前（ステージ5d）に洞爺カルデラから噴出した大容積のテフラで、火砕流と同時の降下火山灰は北海道から東北地方一帯をおおって降下堆積した。
- ・洞爺火山灰（Toya）は、北海道から東北地方のほぼ全域で、最終間氷期と目される海成段丘の上または海成層中に介する白色ガラス質の火山灰層である。

※2 岩内平野南方（老古美周辺）に認められるニセコ火山噴出物（火砕流堆積物）の詳細については、補足説明資料3章参照。

※3 岩内平野西部で実施したボーリング調査結果については、補足説明資料2章参照。

※4 町田・新井（2011）に示されている広域テフラである「阿蘇4テフラ」は、巨大火砕流堆積物とその降下火山灰からなるものとされており、火砕流を阿蘇4火砕流堆積物、降下火山灰を阿蘇4火山灰（Aso-4）と呼称している。本資料においても同文献に基づいた呼称としている。なお、同文献には、阿蘇4テフラについて、以下の記載がなされている。

- ・およそ8.5万年前から9万年前までの一時期に、九州の阿蘇カルデラから噴出した。巨大火砕流堆積物とその降下火山灰が、阿蘇4テフラである。
- ・本州、北海道、日本海および太平洋海床のきわめて広域から、阿蘇4火砕流堆積物とまったく同じ岩質の細粒ガラス質火山灰層が見出されたことから、火砕流噴出と同時に、多量の火山灰が高空に放出され、広域に飛散堆積したことが明らかとなった。

※5 積丹半島西岸における洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討の詳細については、補足説明資料4章参照。

※6 ニセコ火山噴出物（火砕流堆積物）に対比される火山灰を「対象火山灰」と呼称している。

※7 「敷地で実施した地質調査結果」及び「1.2号炉調査時に実施したF-1断層開削調査箇所のスケッチに火山灰等と記載されている堆積物の解釈」については、補足説明資料5章参照。

2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

②-2 火山噴出物の分布範囲(敷地及び敷地近傍)(2/7)

凡例

記号	地層名	
T	洞爺火砕流堆積物	火砕流堆積物
N	ニセコ火山噴出物	火砕流堆積物、泥流堆積物、火山砕砂
W	ワイスホルン火山	溶岩及び火砕岩
I	岩内岳火山	溶岩及び火砕岩
R	雷電山火山	溶岩及び火砕岩
	雷電岬火山角礫岩層	
	段丘堆積物	礫及び砂
W	岩内層	礫及び砂

凡例

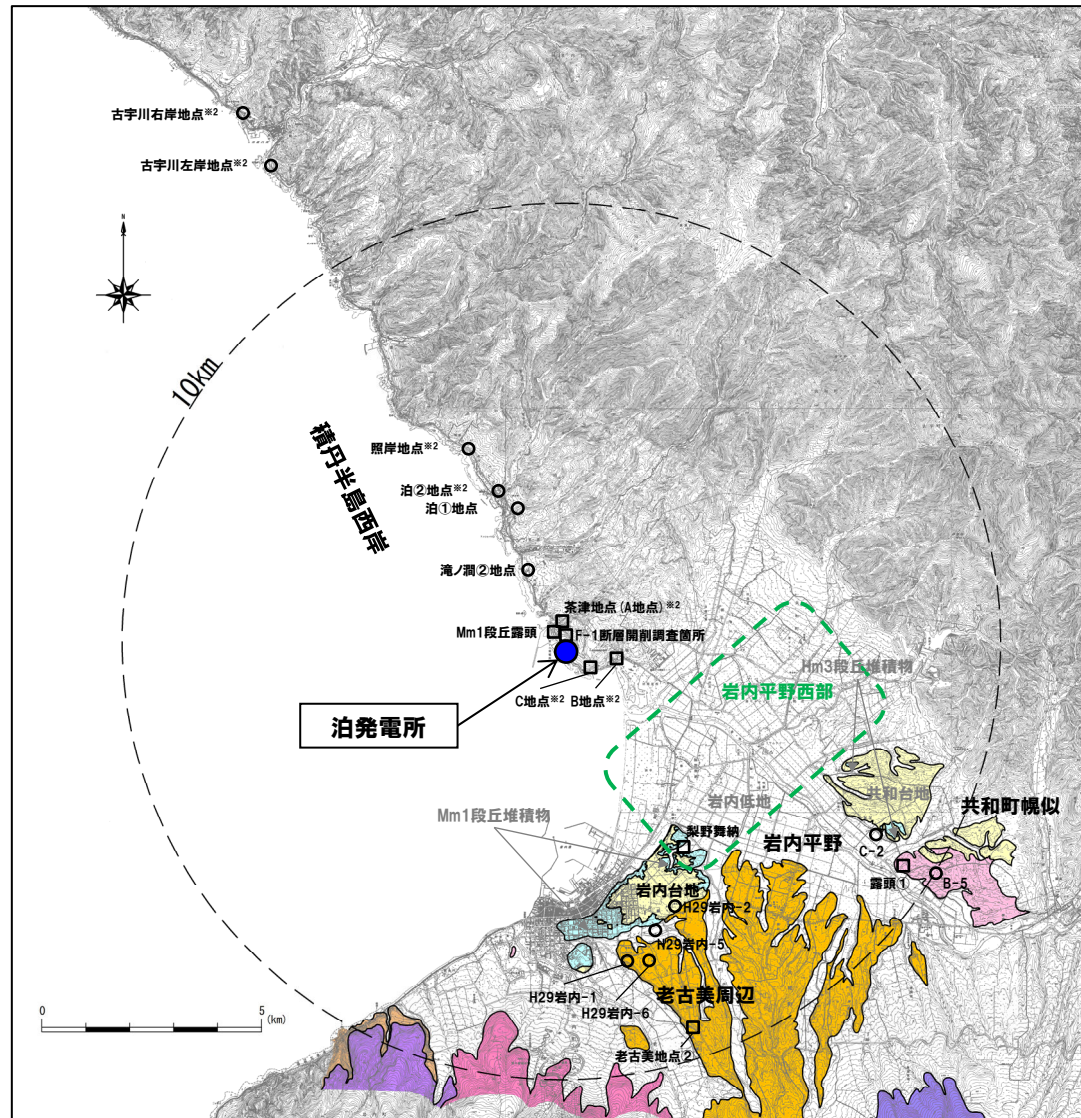
○	ボーリング調査	□	露頭調査又は開削調査
---	---------	---	------------

※1 敷地から半径10km以内の第四紀火山地質図には、これまで、ニセコ火山噴出物及び洞爺火砕流堆積物の周囲に分布する岩内台地及び共和台地を構成する海成堆積物である岩内層(第四系下部~中部更新統)も図示していた。岩内層の上位には、Hm3段丘堆積物(MIS7)及びMm1段丘堆積物(MIS5e)も認められることから、今回、岩内台地及び共和台地に認められる両段丘堆積物の分布範囲についても示すこととした。

共和台地に認められるHm3段丘堆積物の分布範囲については、当社地形及び地質調査結果に基づくものであり、調査結果の詳細については、H30.5.11審査会合資料「泊発電所地盤(敷地の地質・地質構造)に関するコメント回答(Hm2段丘堆積物の堆積年代に関する検討)(資料集)」の3章を参照。

岩内台地に認められるMm1段丘堆積物の分布範囲については、当社地形及び地質調査の結果、空中写真においてMm1段丘面は判読されないが、露頭調査及びボーリング調査において、岩内台地の北東部及び南西部にMm1段丘堆積物が確認されることから、Mm1段丘堆積物を確認している代表調査地点である梨野舞納露頭の地形標高(25m)以下の範囲とした。調査結果の詳細については、H31.2.22審査会合資料「泊発電所地盤(敷地の地質・地質構造)に関するコメント回答(Hm2段丘堆積物の堆積年代に関する検討)(資料集)」の3章を参照。

※2 複数のボーリング又は開削調査を実施している地点。



敷地から半径10km以内の第四紀火山地質図※1

2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

②-2 火山噴出物の分布範囲 (敷地及び敷地近傍) (3/7)

【露頭①】
 ○当社地質調査の結果、共和町幌似付近に、軽石混じり火山灰の層相を呈する洞爺火砕流堆積物が認められる。
 ○なお、当該地点に認められる洞爺火砕流堆積物は、Goto et al. (2018)において、最も広範囲に広がっていることが示唆されるUnit2に区分されるものであり、Unit2の層相は、主に軽石質火砕流堆積物とされている (P68~P72参照)。



露頭①全景
 (底盤標高:約20m, 上面標高:約35m)



露頭状況



露頭状況拡大 その1



露頭状況拡大 その2

火山礫サイズの軽石が認められる。

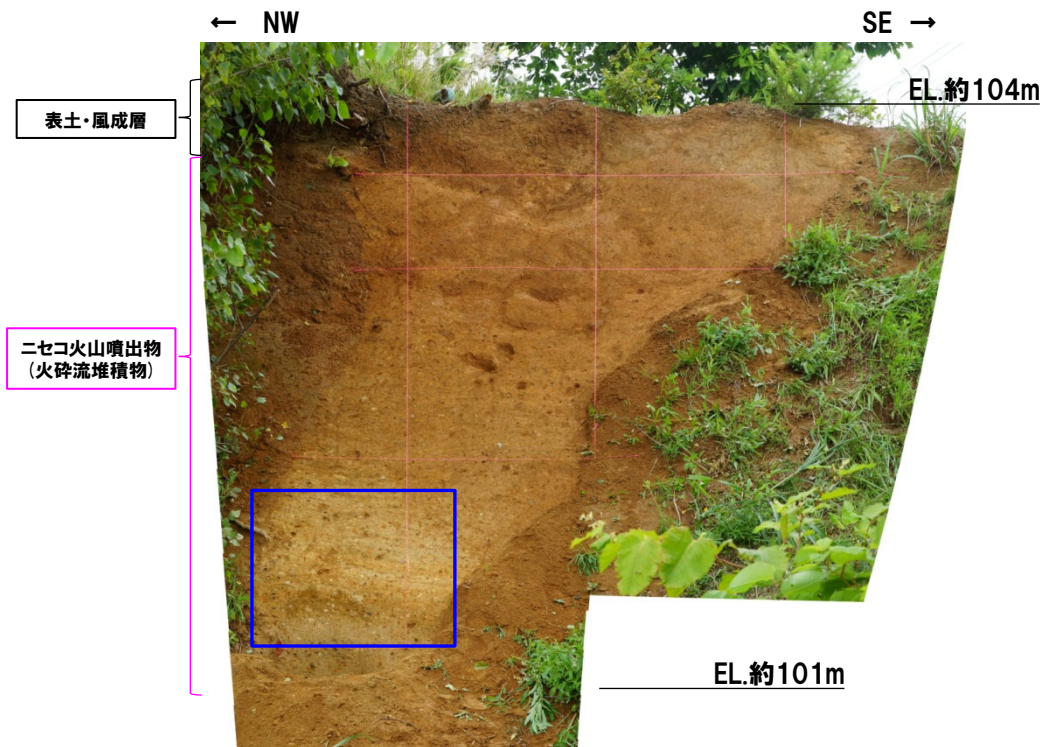
軽石混じり火山灰

2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

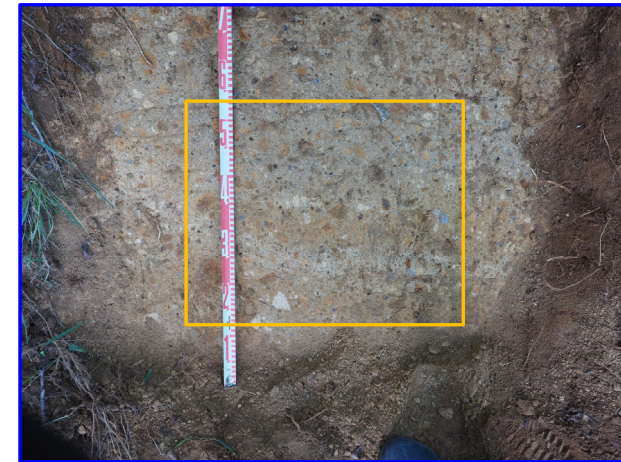
②-2 火山噴出物の分布範囲 (敷地及び敷地近傍) (4/7)

【考古美地点②】

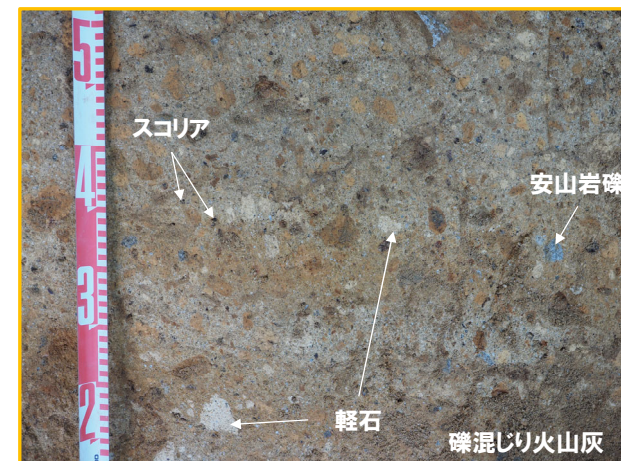
○当社地質調査の結果、岩内平野南方の考古美周辺に、礫混じり火山灰（軽石及びスコリアが含まれる）の層相を呈するニセコ火山噴出物（火砕流堆積物）が認められる。



考古美地点②状況



露頭状況拡大 その1



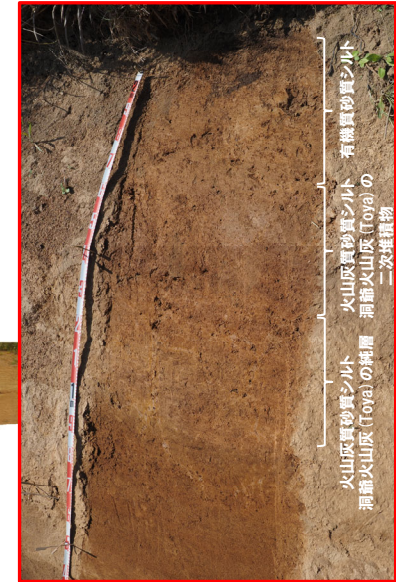
露頭状況拡大 その2

2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

②-2 火山噴出物の分布範囲 (敷地及び敷地近傍) (5/7)

【梨野舞納露頭】

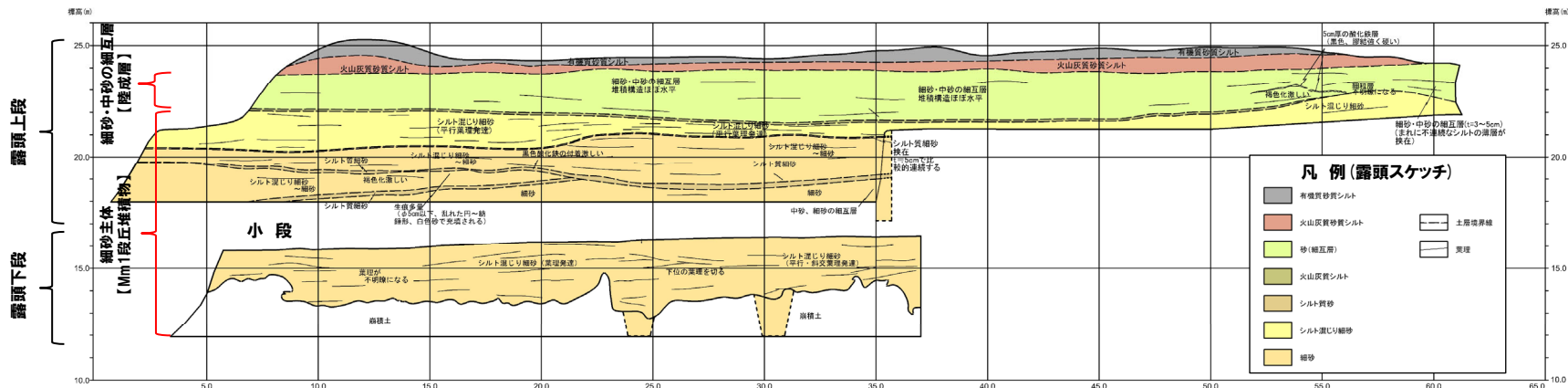
- 岩内平野西部で実施した当社地質調査の結果、梨野舞納露頭において、Mm1段丘堆積物の上位に洞爺火山灰 (Toya) の純層及び二次堆積物である火山灰質砂質シルトが認められる。
- 純層及び二次堆積物への地層区分の詳細については、補足説明資料2章参照。
- なお、町田ほか (1987) においては、洞爺火山灰 (Toya) について、「下北半島北部、渡島半島一帯では、火山灰層の下部に細粒軽石を介在させるものの、細粒の火山ガラスを主体とする降下火山灰である。」とされており、当該露頭において軽石が認められない状況と調和的である。



露頭状況拡大



梨野舞納露頭写真



梨野舞納露頭スケッチ

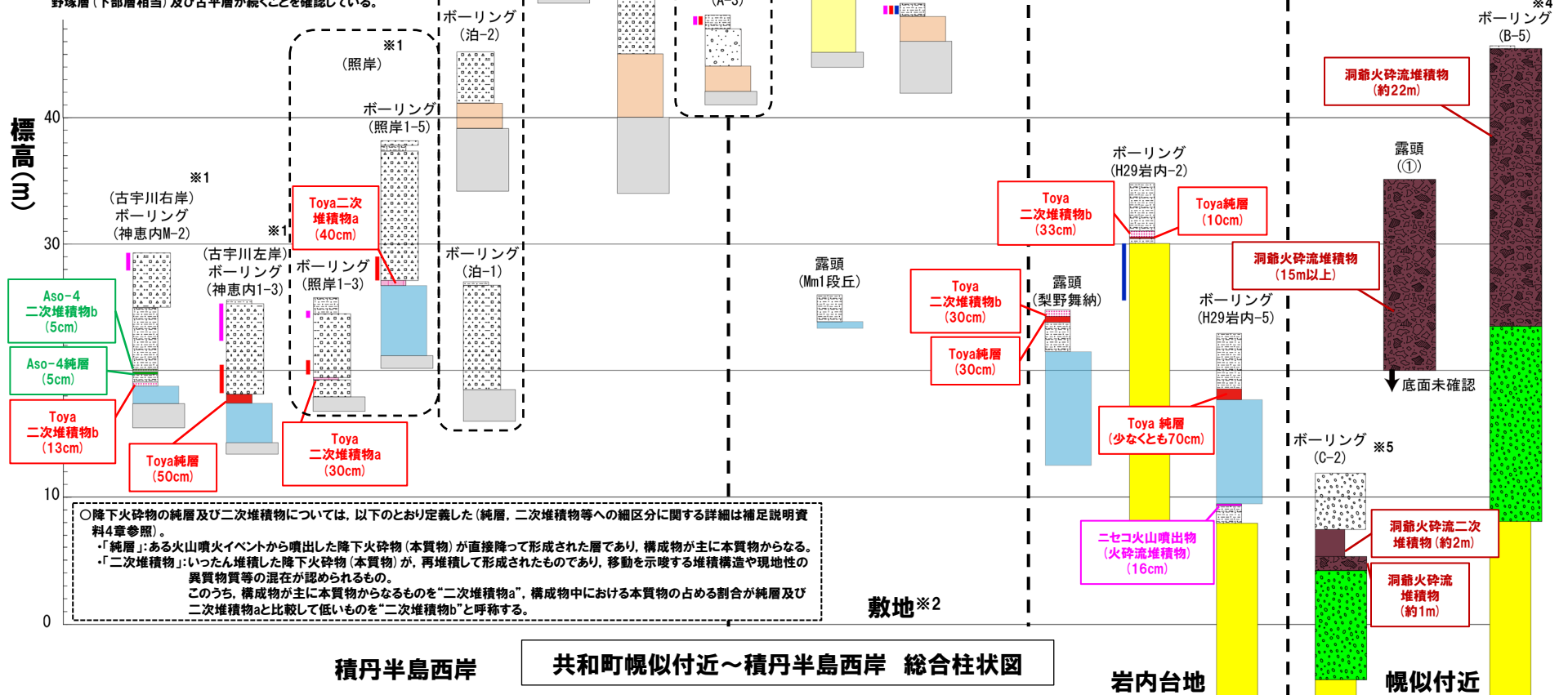
余白

2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

②-2 火山噴出物の分布範囲(敷地及び敷地近傍)(6/7)

- ※1 照岸地点及び古宇川左岸地点については、洞爺火山灰(Toya)の純層及び二次堆積物を確認しているが、このうち、最も層厚の厚い純層及び二次堆積物を確認しているボーリング地点を明示している。また、古宇川右岸地点については、洞爺火山灰(Toya)の純層及び二次堆積物並びに阿蘇4火山灰(Aso-4)の純層及び二次堆積物を確認しているが、このうち、最も層厚の厚い純層及び二次堆積物を確認しているボーリング地点を明示している。
- ※2 敷地(茶津(A地点)を含む)については、各調査地点のうち、代表的なトレンチ・露頭を明示している。
- ※3 若内平野南方の老古美周辺において確認されるニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)に対比される火山灰を「対象火山灰」と呼称している。当該堆積物に関する給源の推定を含めた詳細については、補足説明資料3章参照。
- ※4 B-5ボーリングにおいては、標高0mより下位に岩内層及び古平層が続くことを確認している。
- ※5 C-2ボーリングにおいては、標高0mより下位に発足層、岩内層、野塚層(下部層相当)及び古平層が続くことを確認している。

陸成層(砂層・風成ローム)、盛土	Spfa-1火山灰の混在が認められる区間
河成の堆積物(円礫、砂礫、シルト)	Toya火山灰の混在が認められる区間
扇状地性堆積物及び崖堆積物、斜面堆積物	対象火山灰(※3)の混在が認められる区間
氾濫原堆積物(沖積層)	阿蘇4火山灰(Aso-4)二次堆積物(b)
Hm2段丘堆積物	阿蘇4火山灰(Aso-4)純層
Hm2段丘堆積物相当層	洞爺火山灰(Toya)二次堆積物(b)
MIS7或いはそれより古い海成層	洞爺火山灰(Toya)二次堆積物(a)
Hm3段丘堆積物	洞爺火山灰(Toya)純層
Mm1段丘堆積物	洞爺火砕流二次堆積物
発足層	洞爺火砕流堆積物
岩内層	ニセコ火山噴出物
基盤岩	



積丹半島西岸

共和町幌似付近～積丹半島西岸 総合柱状図

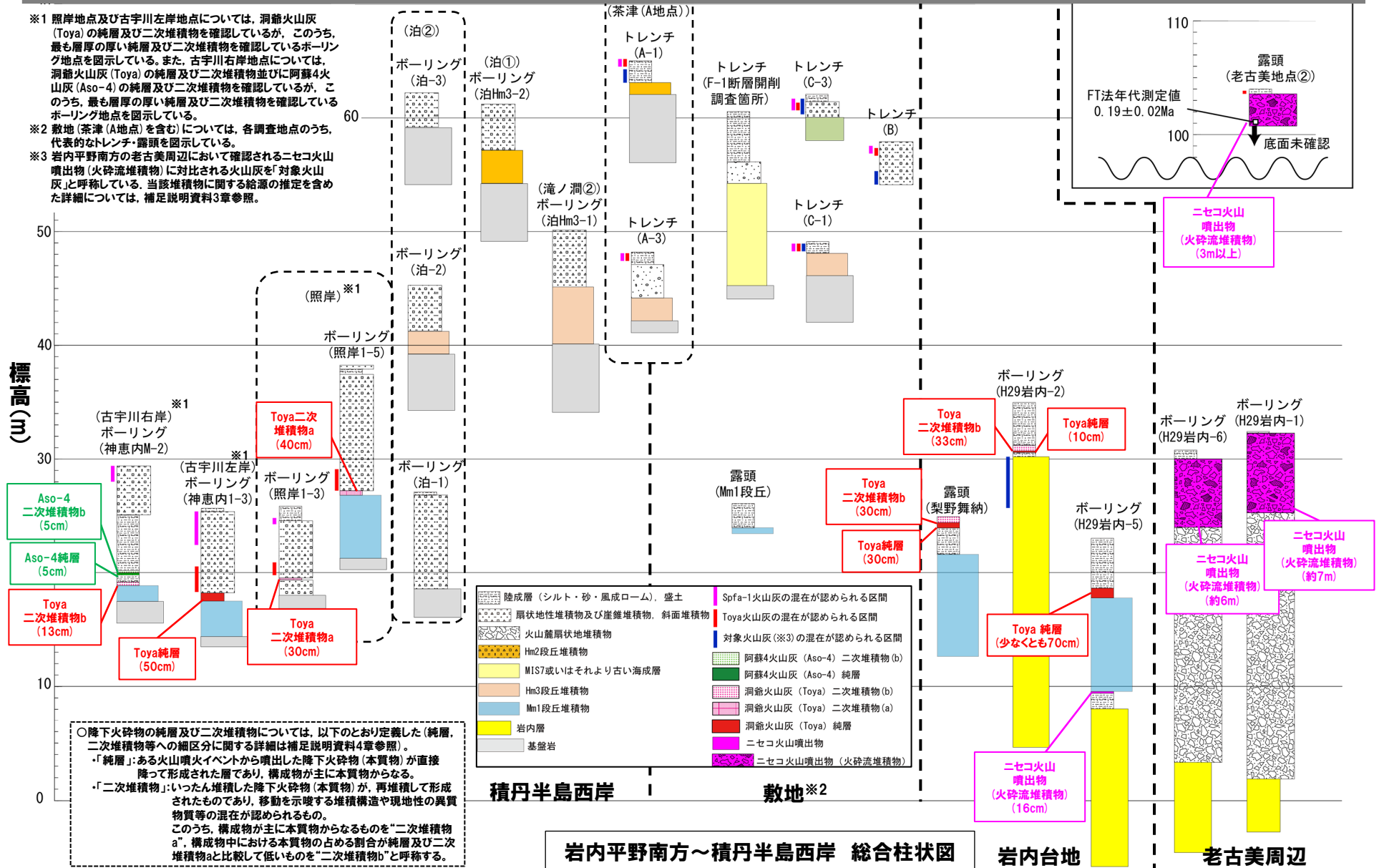
岩内台地

幌似付近

2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

②-2 火山噴出物の分布範囲 (敷地及び敷地近傍) (7/7)

- ※1 照岸地点及び古宇川左岸地点については、洞爺火山灰 (Toya) の純層及び二次堆積物を確認しているが、このうち、最も厚の厚い純層及び二次堆積物を確認しているボーリング地点を明示している。また、古宇川右岸地点については、洞爺火山灰 (Toya) の純層及び二次堆積物並びに阿蘇4火山灰 (Aso-4) の純層及び二次堆積物を確認しているが、このうち、最も厚の厚い純層及び二次堆積物を確認しているボーリング地点を明示している。
- ※2 敷地 (茶津 (A地点)) を含む、各調査地点のうち、代表的なトレンチ・露頭を明示している。
- ※3 岩内平野南方の老古美周辺において確認されるニセコ火山噴出物 (火砕流堆積物) に対比される火山灰を「対象火山灰」と呼称している。当該堆積物に関する給源の推定を含めた詳細については、補足説明資料3章参照。



○降下火砕物の純層及び二次堆積物については、以下のとおり定義した (純層、二次堆積物等への細区分に関する詳細は補足説明資料4章参照)。

- 「純層」: ある火山噴火イベントから噴出した降下火砕物 (本質物) が直接降って形成された層であり、構成物が主に本質物からなる。
- 「二次堆積物」: いったん堆積した降下火砕物 (本質物) が、再堆積して形成されたものであり、移動を示唆する堆積構造や現地性の異質物質等の混在が認められるもの。このうち、構成物が主に本質物からなるものを「二次堆積物 a」、構成物中における本質物の占める割合が純層及び二次堆積物 a と比較して低いものを「二次堆積物 b」と呼称する。

岩内平野南方～積丹半島西岸 総合柱状図

岩内台地

老古美周辺

2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

③-1 支笏カルデラにおける最大規模の噴火

【③-2 噴火履歴】(次頁参照)

- 支笏カルデラにおける最大規模の噴火は、43.8-41.4kaにSp-1(支笏第1降下軽石(Spfa-1)及び支笏火砕流(Spfl))を噴出した噴火である。
- 金田ほか(2020)によれば、Sp-1のうち支笏第1降下軽石(Spfa-1)は40~48km³(DRE)、支笏火砕流(Spfl)は80km³(DRE)とされている。

【③-3 火砕流堆積物の分布】(P52~P57参照)

- 支笏火砕流堆積物(Spfl)の分布範囲を確認するため、以下の文献を確認した。
- 【産業技術総合研究所編(2003)及び町田・新井(2011)確認結果】(P52参照)
 - 産業技術総合研究所編(2003)及び町田・新井(2011)に基づく、支笏火砕流堆積物(Spfl)は、支笏カルデラ周辺に広範囲に認められ、支笏カルデラから敷地方向(北西~西方向)では羊蹄山付近まで認められる。
- 【産業技術総合研究所地質調査総合センター編(2020)確認結果】(P53参照)
 - 産業技術総合研究所地質調査総合センター編(2020)に基づく、支笏火砕流堆積物(Spfl)は、支笏カルデラ周辺に広範囲に認められる。
 - 産業技術総合研究所地質調査総合センター編(2020)に示される支笏火砕流(Spfl)の最大到達距離は、支笏カルデラから南西方向に位置する登別市登別付近までの約40kmである。
- 【山元(2016)確認結果】(P54参照)
 - 山元(2016)に基づく、支笏火砕流堆積物(Spfl)は、支笏カルデラ周辺に広範囲に認められ、支笏カルデラから敷地方向(北西~西方向)では尻別岳付近まで認められる。
 - 山元(2016)に示される支笏火砕流(Spfl)の最大到達距離は、支笏カルデラから南西方向に位置する登別市幌別付近までの約45kmであり、層厚は0.2mである。
- 【Amma-Miyasaka et al.(2020)確認結果】(P56~P57参照)
 - Amma-Miyasaka et al.(2020)に示される支笏火砕流(Spfl)の最大到達距離は、支笏カルデラから東方向に位置する安平町追分春日(DN2地点)までの約42kmであり、当該地点の代表柱状図から読み取った層厚は約0.8mである。



- 支笏火砕流堆積物(Spfl)は、支笏カルデラ周辺に広範囲に認められ、支笏カルデラから敷地方向では羊蹄山付近まで認められる。
- 支笏火砕流(Spfl)の最大到達距離は、山元(2016)に示される支笏カルデラから南西方向に位置する登別市幌別付近までの約45kmであり、層厚は0.2mである*。

※支笏火砕流堆積物(Spfl)の火口からの距離と層厚の関係には、山元(2016)のレビュー結果を踏まえると、層厚データの不確かさ(地域地質図幅等からの推定等)を含むものの、支笏カルデラからいずれの方向においても、距離の増加に応じ層厚が小さくなる傾向が認められる(補足説明資料6章参照)。



- 支笏カルデラのSp-1(支笏第1降下軽石(Spfa-1)及び支笏火砕流(Spfl))を噴出した噴火は、噴出物体積が20km³以上とされ、火砕流堆積物が広範囲に分布することから、巨大噴火に該当する。

2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

③-2 支笏カルデラにおける最大規模の噴火(噴火履歴)

一部修正 (H28/2/5審査会合)

- 支笏カルデラにおける最大規模の噴火は、43.8-41.4kaにSp-1(支笏第1降下軽石(Spfa-1)及び支笏火砕流(Spfl))を噴出した噴火である。
- 金田ほか(2020)によれば、Sp-1のうち支笏第1降下軽石(Spfa-1)は40~48km³(DRE)、支笏火砕流(Spfl)は80km³(DRE)とされている。

支笏カルデラ活動履歴※1

年代	噴出物名	噴出物体積 DRE (km ³)	火山体積 (km ³)	参考文献
完新世				山元(2014)
更新世				金田ほか(2020)
第四紀 カルデラ形成噴火	43.8-41.4ka Sp-1 (Spfa-1, Spfl) : ps, pfa, pfl	40~48 (降下軽石) 80 (火砕流)	-	Amma-Miyasaka et al.(2020)
第四紀 長期的前駆活動	ca.55ka Sp-2 (Spfa-5) : pfa	1.2	-	産業技術総合研究所地質調査総合センター編(2022)
	ca.59ka Sp-3 (Spfa-6) : pfa			
	ca.61ka Sp-4 (Ssfa, Ssfl) : pfa, afa, sfa, sfl	VEI6※2		
	ca.85ka Sp-5 : pfa, afa	smaller than VEI5 class※2		

樽前山活動履歴

年代	噴出物名	噴出物体積 DRE (km ³)	火山体積 (km ³)	参考文献
完新世				
19世紀以降	19世紀以降噴火	(水蒸気爆発)		
A.D.1909	明治42年新山	0.02		
A.D.1883	溶岩流	0.00001		
A.D.1874	1874fl, Ta-1874	0.20	4	第四紀火山カタログ委員会編(2000) 山元(2014)
A.D.1867	溶岩トーム	(6.28に包含)		
A.D.1804-1817	Ta-1804-1817	0.03	1.8	
A.D.1739	Ta-a	1.60		
A.D.1667	Ta-b	1.10		
2.0ka	Ta-c3	0.03		
2.5ka	Ta-c2	1.40		
2.5ka	Ta-c1	0.14		
8.950ka	Ta-d (d1, d2)	1.40		
8.95-0.146ka	溶岩トーム	6.28		

恵庭岳活動履歴

年代	噴出物名	噴出物体積 DRE (km ³)	火山体積 (km ³)	参考文献
完新世				
0.254-0.505ka	水蒸気爆発			第四紀火山カタログ委員会編(2000) 山元(2014)
	オコタン岩屑流			
	ポロピナイ岩屑流			
2.04ka	オコタンベ湖溶岩	11.1	5.7	
9.52ka	溶岩			
更新世				
15.62ka	丸駒温泉溶岩等			
18.21ka	En-a			
18.21ka以前	火山体構成溶岩類			

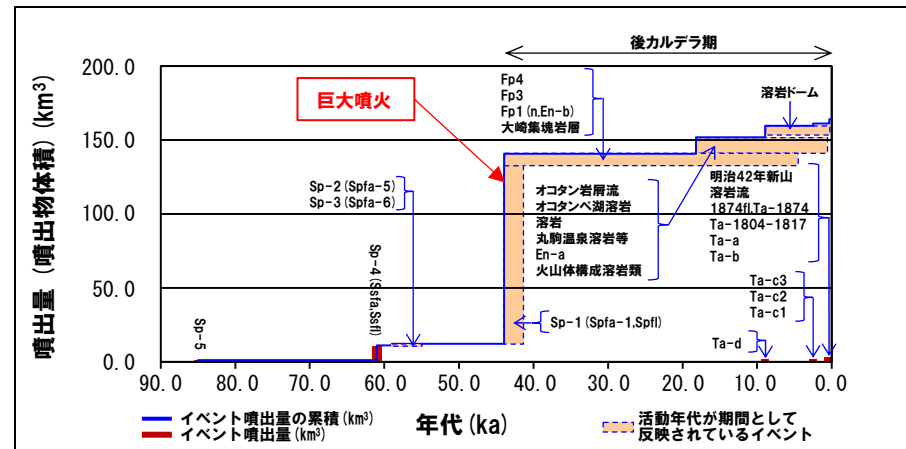
風不死岳活動履歴

年代	噴出物名	噴出物体積 DRE (km ³)	火山体積 (km ³)	参考文献
完新世				
4.475ka	Fp4			第四紀火山カタログ委員会編(2000) 山元(2014)
8.465ka	Fp3			
不明	Fp2			
更新世				
25.5ka	Fp1 (n.En-b)	8.4	5.7	
不明	第3期溶岩			
不明	露畑の沢溶結凝灰岩			
不明	第2期溶岩			
不明	第1期溶岩			
不明	金次郎沢集塊岩層			
43.8-41.4ka以降	大崎集塊岩層			

※1 R3.10.14審査会合資料では、山元(2014)に基づき作成した活動履歴を示していたが、今回、より新しい知見である金田ほか(2020)及びAmma-Miyasaka et al.(2020)に基づき見直した。

※2 Amma-Miyasaka et al.(2020)によれば、Sp-4及びSp-5の噴出規模は、それぞれ概算として「VEI6」及び「smaller than VEI5 class」とされていることから、噴出量-年代階段ダイアグラムにおいては、噴出物体積(DRE)を以下のとおり図示している。

- ・Sp-4: 10km³
- ・Sp-5: 1km³



噴出量-年代階段ダイアグラム

2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

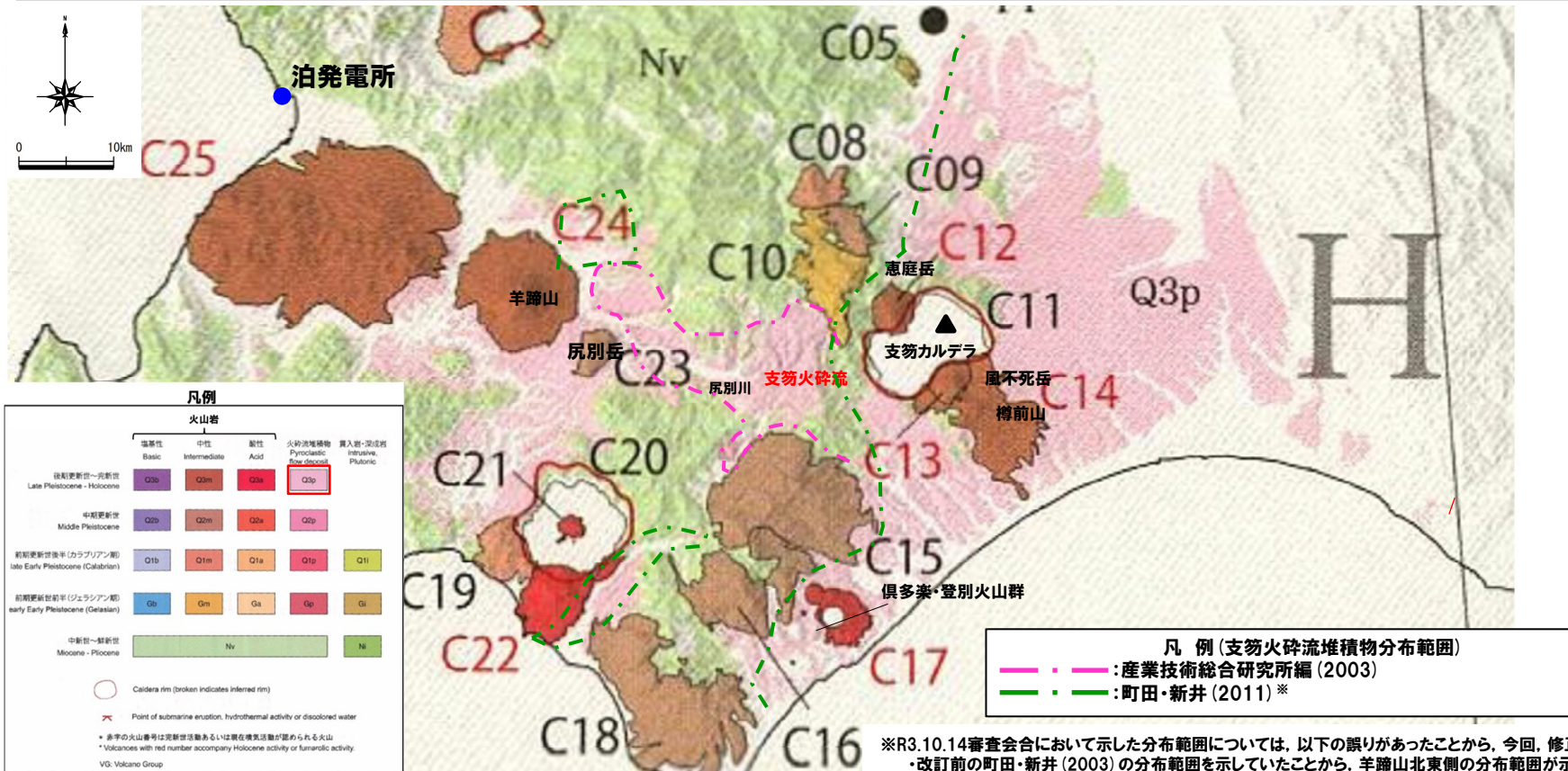
③-3 支笏カルデラにおける最大規模の噴火(火砕流堆積物の分布)(1/5)

一部修正 (H25/12/18審査会合)

○産業技術総合研究所編(2003)及び町田・新井(2011)に基づき、支笏火砕流堆積物の分布範囲を確認した。



○産業技術総合研究所編(2003)及び町田・新井(2011)に基づくと、支笏火砕流堆積物(Spfl)は、支笏カルデラ周辺に広範囲に認められ、支笏カルデラから敷地方向(北西~西方向)では羊蹄山付近まで認められる。



支笏カルデラ周辺の火山地質図(中野ほか編(2013)に加筆)

※R3.10.14審査会合において示した分布範囲については、以下の誤りがあったことから、今回、修正を実施した。

- ・改訂前の町田・新井(2003)の分布範囲を示していたことから、羊蹄山北東側の分布範囲が示されていなかった。
- ・支笏カルデラ南西方向の分布については、倶多楽・登別火山群の東側までとなっていた。
- ・洞爺カルデラ南東側の分布範囲が示されていなかった。

なお、町田・新井(2011)においては、支笏火砕流堆積物が洞爺カルデラ南東側に分布するとされているものの、支笏火砕流堆積物の火口からの距離と層厚の関係を取りまとめている山元(2016)においては、当該範囲の火砕流堆積物のデータは示されておらず、当該範囲の露頭調査を実施しているGoto et al.(2018)においても、洞爺火砕流堆積物は確認されているが、支笏火砕流堆積物は確認されていない。

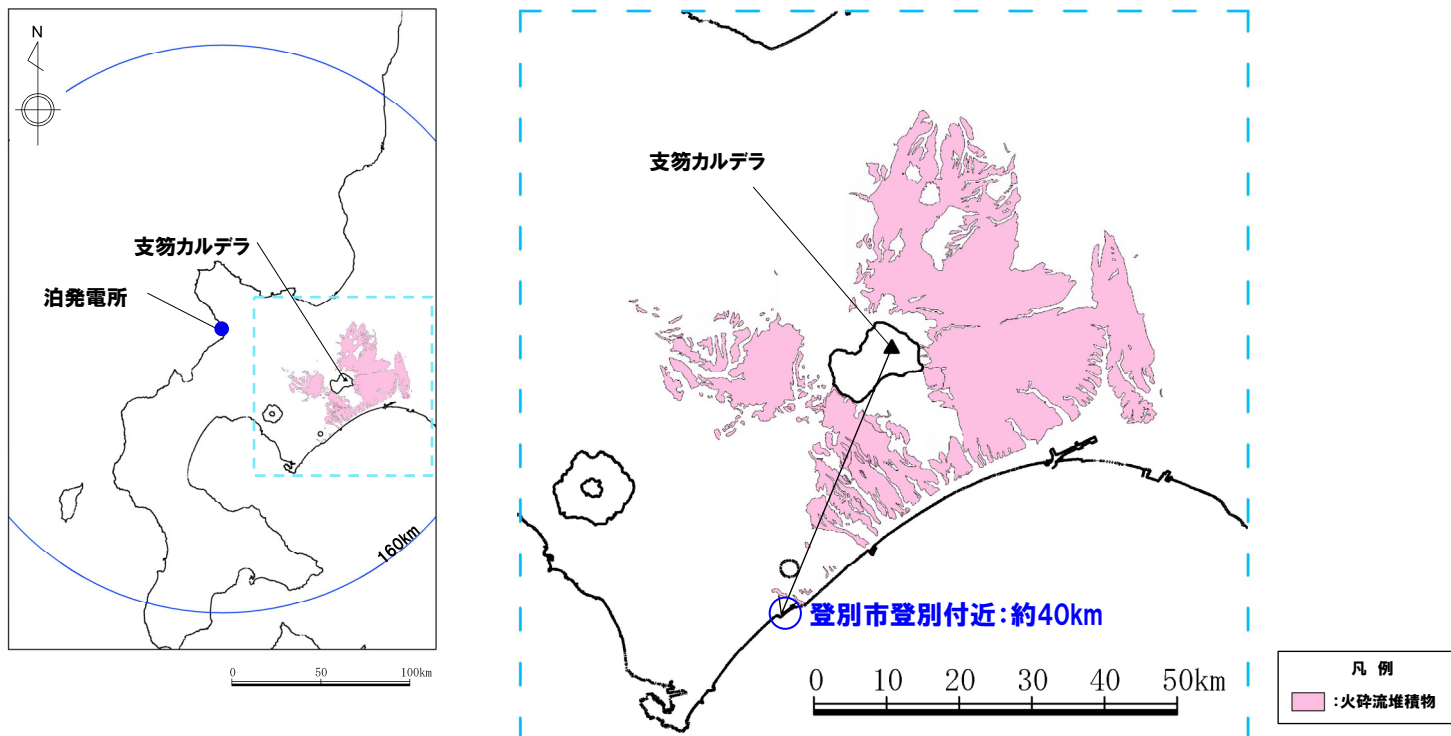
2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

③-3 支笏カルデラにおける最大規模の噴火（火砕流堆積物の分布）（2/5）

○産業技術総合研究所地質調査総合センター編（2020）に基づき、支笏火砕流堆積物の分布範囲を確認した。



- 産業技術総合研究所地質調査総合センター編（2020）に基づく、支笏火砕流堆積物（Spfl）は、支笏カルデラ周辺に広範囲に認められる。
- 産業技術総合研究所地質調査総合センター編（2020）に示される支笏火砕流（Spfl）の最大到達距離は、支笏カルデラから南西方向に位置する登別市登別付近までの約40kmである。



支笏火砕流堆積物の分布範囲
（産業技術総合研究所地質調査総合センター編（2020）より作成）

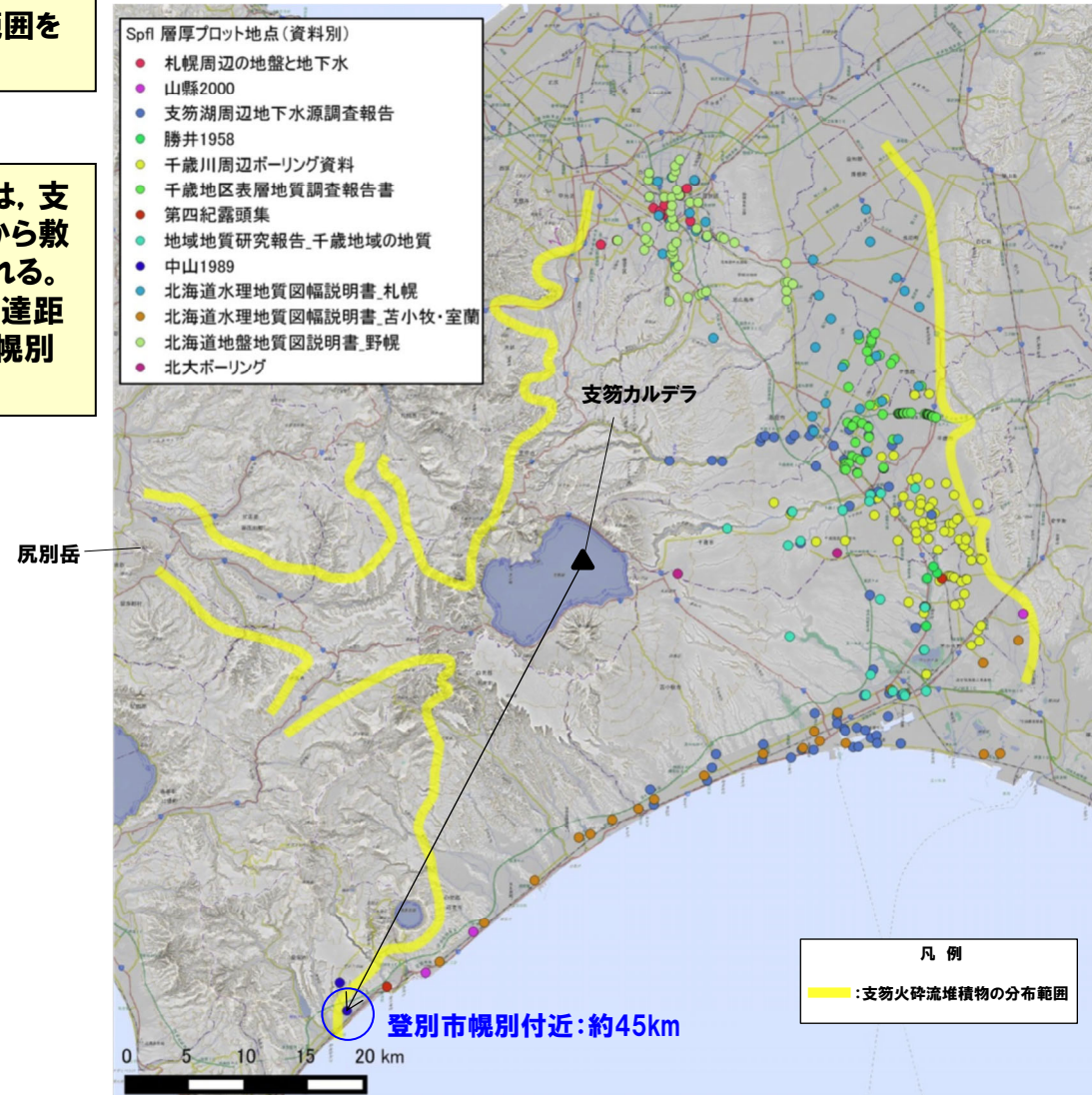
2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

③-3 支笏カルデラにおける最大規模の噴火（火砕流堆積物の分布）（3/5）

○山元（2016）に基づき、支笏火砕流堆積物の分布範囲を確認した。



○山元（2016）に基づくと、支笏火砕流堆積物（Spfl）は、支笏カルデラ周辺に広範囲に認められ、支笏カルデラから敷地方向（北西～西方向）では尻別岳付近まで認められる。
○山元（2016）に示される支笏火砕流（Spfl）の最大到達距離は、支笏カルデラから南西方向に位置する登別市幌別付近までの約45kmであり、層厚は0.2mである。



支笏火砕流堆積物の分布範囲
（山元（2016）に加筆）

余白

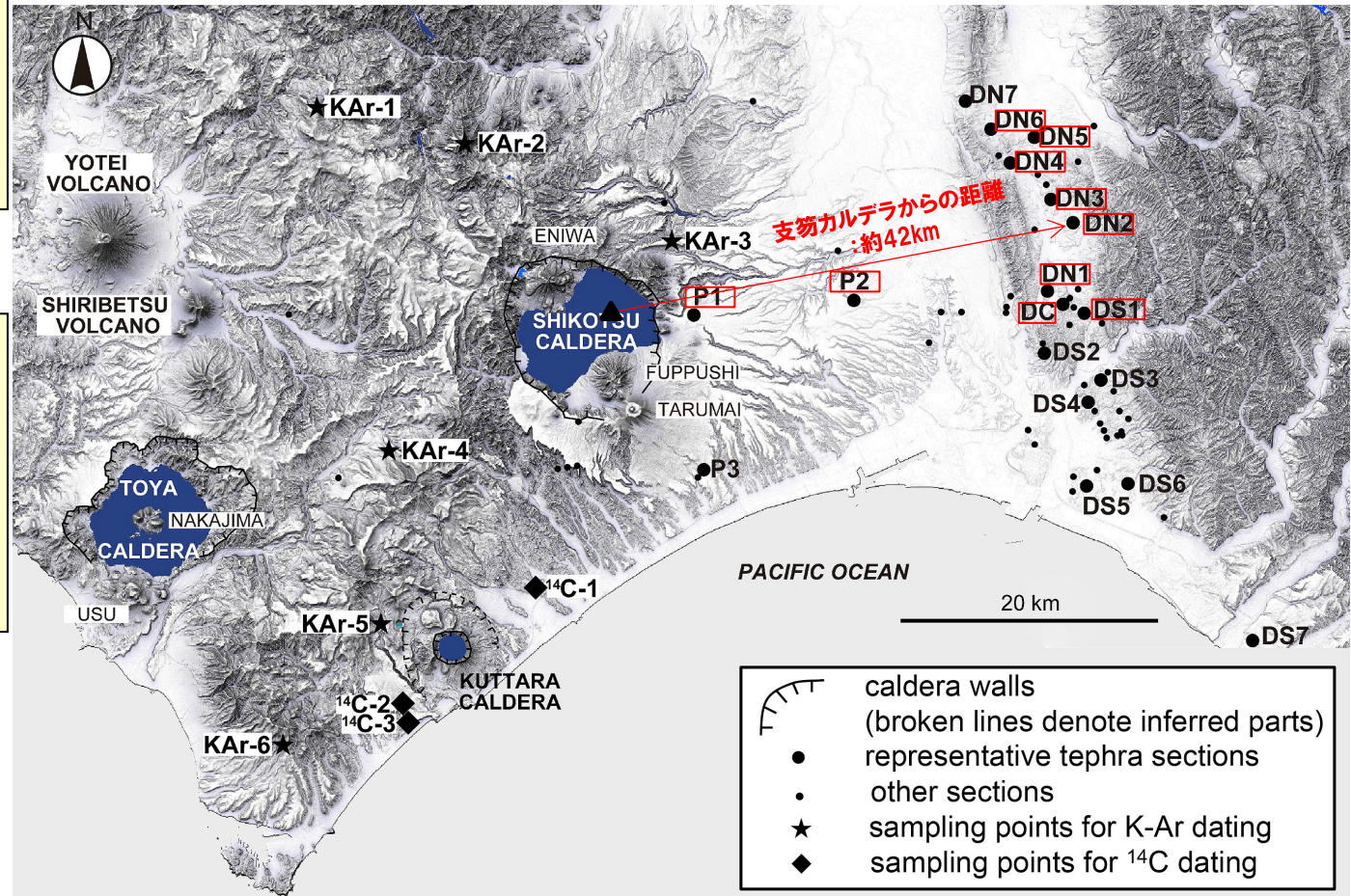
2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

③-3 支笏カルデラにおける最大規模の噴火（火砕流堆積物の分布）（4/5）

- 支笏-洞爺火山地域の活動史について検討しているAmma-Miyasaka et al. (2020)に基づき、支笏火砕流堆積物 (Spfl) の分布範囲を確認した。
- なお、Amma-Miyasaka et al. (2020) に示される各調査地点の柱状図は次頁参照。



- Amma-Miyasaka et al. (2020) に示される支笏火砕流 (Spfl) の最大到達距離は、支笏カルデラから東方向に位置する安平町追分春日 (DN2 地点) までの約42kmであり、当該地点の代表柱状図から読み取った層厚は約0.8mである。



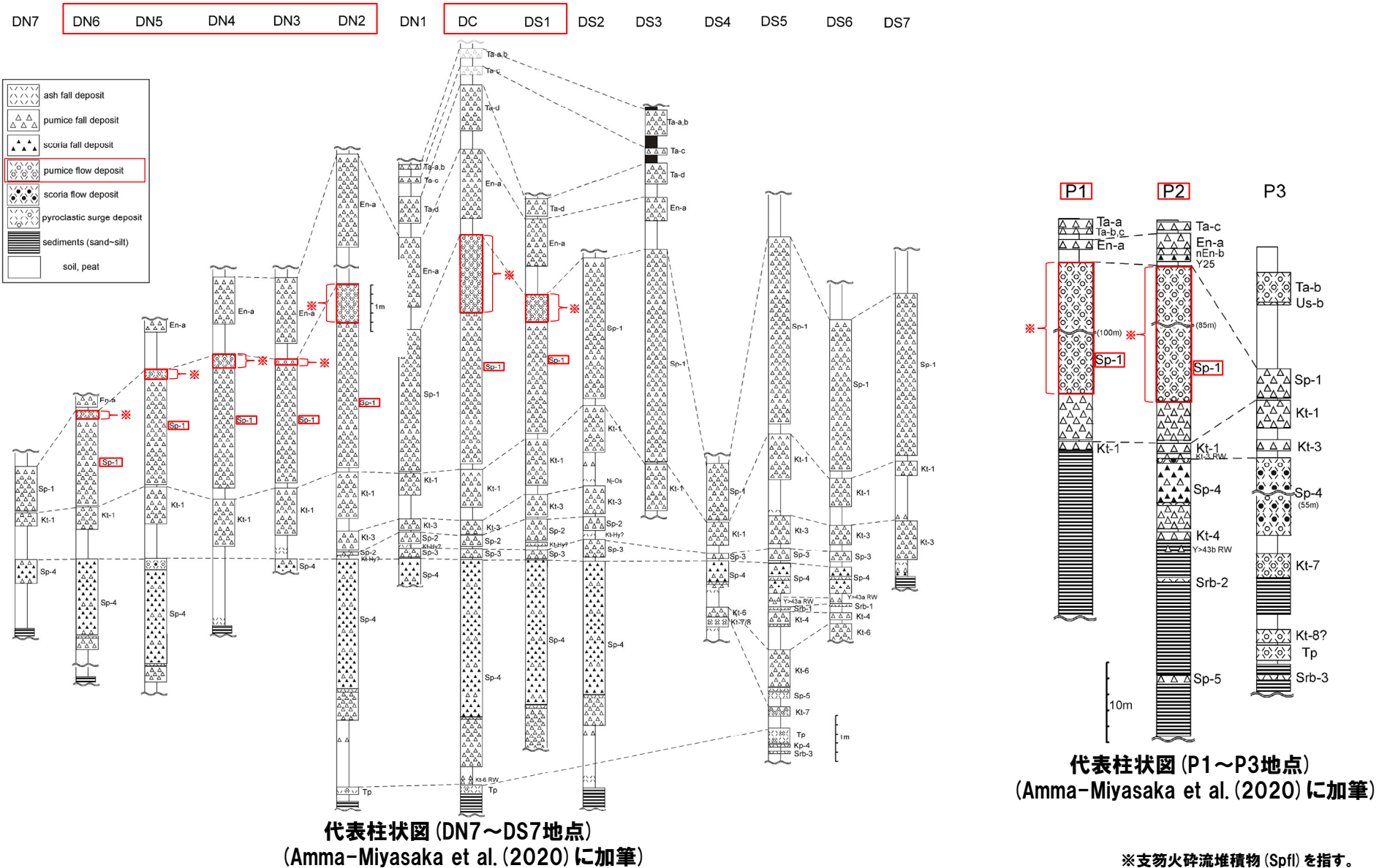
□ : Sp-1 (pumice flow deposit) ※確認地点

※本資料における支笏火砕流堆積物 (Spfl) に対応する。

調査地点 (Amma-Miyasaka et al. (2020) に加筆)

2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

③-3 支笏カルデラにおける最大規模の噴火(火砕流堆積物の分布)(5/5)



2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

④-1 倶多楽・登別火山群における最大規模の噴火

【④-2 噴火履歴】(次頁参照)

- 倶多楽・登別火山群における最大規模の噴火は、90～85kaにKt-7を噴出した噴火である。
- Amma-Miyasaka et al. (2020)によれば、Kt-7の噴出規模について、確認された地点は少ないものの、概算として「VEI7 class」とされている。

【④-3 火砕流堆積物の分布】(P60参照)

- 倶多楽・登別火山群起源の火砕流堆積物の分布範囲を確認するため、以下の文献を確認した。
- 【山縣(1994), 産業技術総合研究所編(2003), 産業技術総合研究所地質調査総合センター編(2020)及びAmma-Miyasaka et al. (2020) 確認結果】
- 山縣(1994)等に基づく、倶多楽・登別火山群起源の火砕流堆積物の分布範囲として示される範囲は、山体近傍に限定されるものの、Amma-Miyasaka et al. (2020)に基づく、倶多楽・登別火山群から北東方向に位置する厚真町付近においてKt-7 (pumice flow deposit) が認められる。
- Amma-Miyasaka et al. (2020)に示される倶多楽・登別火山群起源の火砕流(Kt-7)の最大到達距離は、厚真町付近までの約63kmであり、層厚は0.2mである。



- 倶多楽・登別火山群起源の火砕流堆積物のうちKt-7は、倶多楽・登別火山群から北東方向に位置する厚真町付近に認められる。
- Kt-7の最大到達距離は、Amma-Miyasaka et al. (2020)に示される支笏カルデラから南西方向に位置する登別市幌別付近までの約63kmであり、層厚は0.2mである*。

※Kt-7は、山縣(1994)及びAmma-Miyasaka et al. (2020)に基づく、倶多楽・登別火山群近傍、苫小牧市錦岡付近(倶多楽・登別火山群からの距離:30km程度)及び厚真町付近(倶多楽・登別火山群からの距離:60km程度)においてのみ確認され、到達距離に対してデータ数が限られることから、火口からの距離と層厚に関する検討は実施していない。



- Kt-7は、確認地点は少ないものの北東方向に60km程度の地点で火砕流堆積物が認められ、Kt-7を噴出した噴火は、噴出規模が概算として「VEI7 class」とされていることから、巨大噴火であった可能性が否定できない。

2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

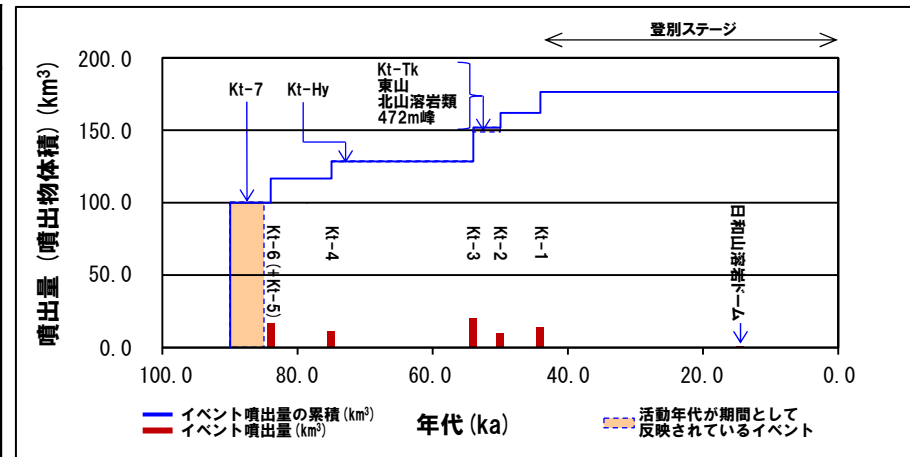
④-2 倶多楽・登別火山群における最大規模の噴火（噴火履歴）

一部修正 (H28/2/5審査会合)

- 倶多楽・登別火山群における最大規模の噴火は、90～85kaにKt-7を噴出した噴火である。
- Amma-Miyasaka et al. (2020) によれば、Kt-7の噴出規模について、確認された地点は少ないものの、概算として「VEI7 class」とされている。

倶多楽・登別火山群活動履歴※1

年代	噴出物名	噴出物体積 DRE (km ³)	火山体体積 (km ³)	参考文献
完新世	A.D.1800頃 (裏地獄)	(水蒸気爆発)		
	A.D.1800頃 (大湯沼)	(水蒸気爆発)		
	8.5ka-A.D.1663 Nb-a~ ※2	(水蒸気爆発)		
更新世	14.5ka 日和山溶岩ドーム	0.04	76.5	山縣 (1994) 森泉 (1998) 第四紀火山 カタログ委員 会編 (2000) 山元 (2014) Amma- Miyasaka et al. (2020)
	不明 樺湖アグルチネート	不明		
	44.1ka Kt-1 : pfa,pfl,ps,sfa	14.4		
	ca.50ka Kt-2 : pfa	10.2		
	不明 Kt-Tk : sfa	2.5		
	不明 東山	0.2		
	不明 北山溶岩類	0.5		
	不明 472m峰	0.2		
	ca.54ka Kt-3※3 : pfa,afa,ps,pfl	20.1		
	不明 Kt-Hy : pfa,ps,afa,pfl	0.6		
第四紀	ca.75ka Kt-4 : pfa,ps,pfl	11		
	ca.84ka Kt-6 (+Kt-5) : pfa,ps,pfl	Kt-5 : 不明 Kt-6 : 16.8		
	90-85ka Kt-7 : pfa,pfl	VEI7 class※4		
	不明 Kt-8? : pfl	不明		
	不明 石山溶岩流	不明		
先アヨロ	不明 地獄谷火砕丘	不明		



噴出量-年代階段ダイアグラム

- ※1 R3.10.14審査会合資料では、山元 (2014) に基づき作成した活動履歴を示していたが、今回、より新しい知見であるAmma-Miyasaka et al. (2020) に基づき見直した。
- ※2 後藤ほか (2013) によれば、12層の水蒸気噴火堆積物の各々の噴火堆積物の体積は 10⁵m³オーダー、また、Goto et al. (2015) によれば、Nb-aの噴出物体積は、4.6×10⁵m³とされている。
- ※3 森泉 (1998) によれば、Kt-3に含まれる各ユニットの噴出物体積 (DRE) は以下のとおり。
 ・火砕流: 2.2km³
 ・火砕サージ: 0.05km³
 ・降下軽石: 17.8km³
- ※4 Amma-Miyasaka et al. (2020) によれば、Kt-7の噴出規模は、概算として「VEI7 class」とされていることから、噴出量-年代階段ダイアグラムにおいては、噴出物体積 (DRE) を 100km³として図示している。

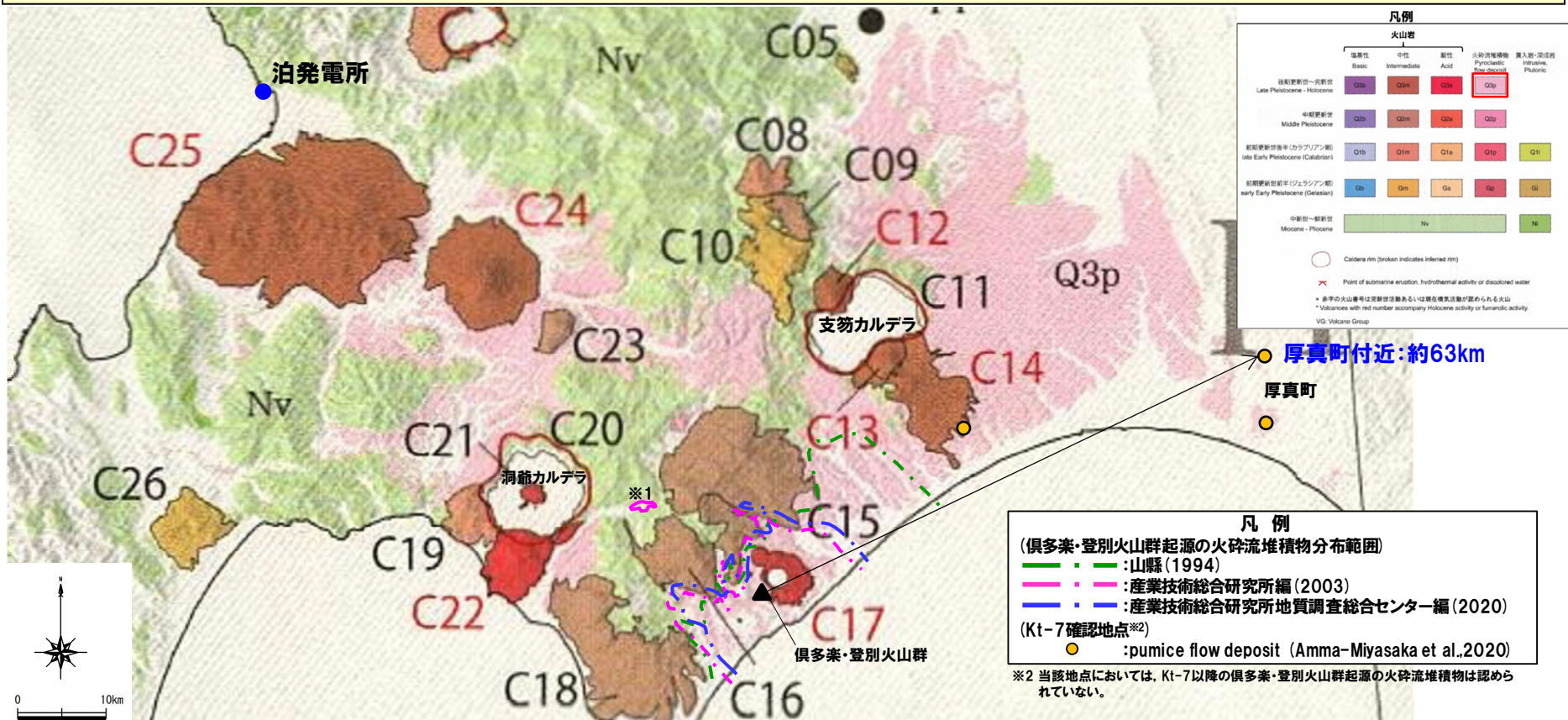
2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

④-3 倶多楽・登別火山群における最大規模の噴火(火砕流堆積物の分布)

一部修正 (R3/10/14審査会合)

○山縣(1994), 産業技術総合研究所編(2003), 産業技術総合研究所地質調査総合センター編(2020)及びAmma-Miyasaka et al.(2020)に基づき, 倶多楽・登別火山群起源の火砕流堆積物の分布範囲を確認した。

○山縣(1994)等に基づく, 倶多楽・登別火山群起源の火砕流堆積物の分布範囲として示される範囲は, 山体近傍に限定されるものの, Amma-Miyasaka et al.(2020)に基づく, 倶多楽・登別火山群から北東方向に位置する厚真町付近においてKt-7 (pumice flow deposit) が認められる。
○Amma-Miyasaka et al.(2020)に示される倶多楽・登別火山群起源の火砕流(Kt-7)の最大到達距離は, 厚真町付近までの約63kmであり, 層厚は0.2mである。



※1 産業技術総合研究所編(2003)においては, 倶多楽・登別火山群起源の火砕流堆積物が洞爺カルデラ付近に分布するとされているものの, 産業技術総合研究所地質調査総合センター編(2020)においては当該箇所堆積物は, 洞爺カルデラ起源の洞爺火砕流堆積物とされている。

倶多楽・登別火山群周辺の火山地質図(中野ほか編(2013)に加筆)

※2 当該地点においては, Kt-7以降の倶多楽・登別火山群起源の火砕流堆積物は認められていない。

余白

2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

⑤-1 洞爺カルデラにおける最大規模の噴火(1/4)

一部修正 (R3/10/14審査会合)

【⑤-2 噴火履歴】(P66参照)

- 洞爺カルデラにおける最大規模の噴火は、106kaにTp(洞爺火山灰(Toya)及び洞爺火砕流)を噴出した噴火である。
- 産業技術総合研究所(2021)によれば、当該噴火の噴出物体積は170km³(DRE)とされている。

【⑤-3 火砕流堆積物の分布】(P67~P87参照)

- 洞爺火砕流堆積物の分布範囲を確認するため、以下の文献を確認した。
- 【産業技術総合研究所地質調査総合センター編(2020) 確認結果】(P67参照)
 - 産業技術総合研究所地質調査総合センター編(2020)に基づく、洞爺火砕流堆積物は、洞爺カルデラ周辺に広範囲に認められ、敷地方向(北~北西方向)では共和町幌似付近まで認められる。
 - 洞爺火砕流堆積物の最大到達距離は、洞爺カルデラから敷地方向(北~北西方向)に位置する共和町幌似付近までの約47kmである。
- 【Goto et al.(2018) 確認結果】(P68~P72参照)
 - Goto et al.(2018)に基づく、洞爺火砕流堆積物は、Goto et al.(2018)における地質調査の結果、敷地方向(北~北西方向)では共和町幌似付近まで確認され、この状況は産業技術総合研究所地質調査総合センター編(2020)と調和的である。
 - 共和町幌似付近で確認される洞爺火砕流堆積物は、最も広範囲に広がっていることが示唆されるUnit2に区分される*ものである。
- 【Amma-Miyasaka et al.(2020) 確認結果】(P74~P75参照)
 - Amma-Miyasaka et al.(2020)に示される洞爺火砕流堆積物の最大到達距離は、洞爺カルデラから東方向に位置する苫小牧市錦岡(P3地点)までの約47kmであり、層厚は1.75mである。
 - また、Amma-Miyasaka et al.(2020)において、洞爺カルデラから東~北東方向に位置する調査地点(DN2, DC及びDS5地点)で確認される洞爺カルデラ形成噴火噴出物は、数mm以下の軽石を含む基質支持の堆積物であることから、火砕サージ堆積物であるとしている。
 - 当該火砕サージ堆積物の最大到達距離は、洞爺カルデラから北東方向に位置する安平町追分春日(DN2地点)までの約85kmであり、層厚は0.25m以下である。
- 【産業技術総合研究所(2021) 確認結果】(P76参照)
 - 産業技術総合研究所(2021)に基づく、洞爺カルデラ形成噴火噴出物である火砕サージ堆積物の最大到達距離は、洞爺カルデラから北東方向に位置する千歳市までの約80kmであり、層厚は約0.4mである。

(次頁へ続く)

*Goto et al.(2018)に示される洞爺火砕流堆積物の各ユニット(Unit1~6)の分布と層厚に基づけば、共和町幌似付近で確認される火砕流堆積物は、Unit2に区分されるものであるが、より新しい知見である宮坂・中川(2021)では、ボーリングコア観察及び当該ボーリングコアにおける火山灰分析の結果から、Goto et al.(2018)におけるUnit5に区分されるとされている。

2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

⑤-1 洞爺カルデラにおける最大規模の噴火(2/4)

一部修正 (R3/10/14審査会合)

(前頁からの続き)

○また、敷地近傍及び敷地の当社地質調査における洞爺火砕流堆積物の分布は以下のとおりである。

【敷地及び敷地近傍における当社地質調査】(P78～P87参照)

- 敷地近傍においては、当社地質調査の結果、産業技術総合研究所地質調査総合センター編(2020)と同様に、敷地から南東側に10km程度離れた共和町幌似付近において、洞爺火砕流堆積物が認められる。
- 敷地においては、敷地内断層の活動性評価に関する当社地質調査の結果、洞爺火砕流堆積物堆積物は確認されず、支笏第1降下軽石(Spfa-1)、洞爺火山灰(Toya)及び対象火山灰※に対比される火山ガラスが混在する堆積物が認められる。

※ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)に対比される火山灰を「対象火山灰」と呼称している。



○洞爺火砕流堆積物は、洞爺カルデラ周辺に広範囲に認められ、敷地方向では共和町幌似付近まで認められる。

○洞爺火砕流堆積物の最大到達距離は、Ammamiyasaka et al. (2020) に示される洞爺カルデラから東方向に位置する安平町追分春日までの約85kmであり、層厚は0.25mである。



○洞爺カルデラのTp(洞爺火山灰(Toya)及び洞爺火砕流)を噴出した噴火は、噴出物体積が20km³以上とされ、火砕流堆積物が広範囲に分布することから、巨大噴火に該当する。

2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

⑤-1 洞爺カルデラにおける最大規模の噴火(3/4)

一部修正 (R3/10/14審査会合)

○洞爺火砕流については、その分布について、P62～P63に示す確認結果に加え、「積丹半島西岸における洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討」及び「洞爺火砕流が敷地に到達した可能性に関する検討」を実施しており、それぞれ以下のとおり評価している。

【積丹半島西岸における洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討】

○積丹半島西岸においては、洞爺火砕流堆積物は認められない。

【洞爺火砕流が敷地に到達した可能性に関する検討】

○洞爺火砕流が、敷地のうち、Mm1段丘より低標高部である海側（前面側）に到達した可能性を否定できない※。

【積丹半島西岸における洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討の概要（検討の詳細は、補足説明資料4章参照）】

- 洞爺カルデラから見て敷地を越えた積丹半島西岸においては、これまで地表地質踏査、ボーリング調査等を実施した上で、以下の状況を踏まえ、洞爺火山灰 (Toya) 及び阿蘇4火山灰 (Aso-4) の降灰層準に相当する箇所を含む堆積物が認められるとの評価を行っている。
 - ・積丹半島西岸は、町田・新井 (2011) に示される洞爺火山灰 (Toya) 及び阿蘇4火山灰 (Aso-4) の分布範囲内に位置する。
 - ・産業技術総合研究所地質調査総合センター編 (2020) 及びGoto et al. (2018) によれば、洞爺カルデラから敷地方向（北～北西方向）では、洞爺火砕流堆積物が確認される範囲は共和町幌似付近までである。
 - ・岩内平野における当社調査の結果、共和町幌似付近まで洞爺火砕流堆積物（軽石質火山灰）が認められるが、幌似付近より西側には認められない。
- 一方、積丹半島西岸（照岸地点、古宇川左岸地点及び古宇川右岸地点）において、過去 (R3.10.14審査会合以前) に実施したボーリング調査の柱状図には“軽石”との記載がなされている。
- この“軽石”が洞爺火砕流を起源とする軽石であるか否かを確認するため、各地点の主要なボーリングに認められる“軽石”を対象に、R3.10.14審査会合以降、追加の火山灰分析及び薄片観察を実施した。
- また、柱状図に“火山灰質”、“火山灰混じり”又は“火山灰”と記載されている堆積物のうち、上記2つの広域降下火山灰（洞爺火山灰 (Toya) 及び阿蘇4火山灰 (Aso-4) ）の降灰層準に相当すると評価した堆積物以外については、R3.10.14審査会合以降、追加の火山灰分析を実施した。
- 次に、“軽石”、“火山灰質”等と記載がなされている各ボーリングに認められる全ての堆積物について、追加火山灰分析及び薄片観察結果、R3.10.14審査会合以前に実施した地質調査結果並びに近接する主要なボーリングとの層相・層序対比から、洞爺火砕流堆積物の有無について検討を実施した。

○洞爺火砕流堆積物の有無に関する検討の結果、積丹半島西岸においては、洞爺火砕流堆積物は認められない。

2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

⑤-1 洞爺カルデラにおける最大規模の噴火(4/4)

一部修正 (R3/10/14審査会合)

【洞爺火砕流が敷地に到達した可能性に関する検討の概要(検討の詳細は、補足説明資料7章参照)】

- 「⑤-3 火砕流堆積物の分布」の検討の結果、洞爺火砕流堆積物は、敷地方向では共和町幌似付近まで認められる。
- しかし、推定に基づくものではあるが、洞爺火砕流が幌似付近を越えて岩内湾まで示されている文献(Goto et al., 2018)や、敷地方向とは異なるが、敷地から洞爺カルデラまでの距離(約55km)よりも遠方に到達しているとする文献(Amma-Miyasaka et al. (2020)及び産業技術総合研究所(2021))が認められる。
- また、当社地質調査及び文献調査による検討の結果、洞爺火砕流堆積物の火口からの距離と層厚の関係には、洞爺カルデラから概ね敷地方向(北～北西方向)に位置する地点に限定した場合、明瞭な傾向は認められないが、産業技術総合研究所(2018)のレビュー結果を踏まえると、大局的には、距離の増加に応じ層厚が小さくなる傾向が認められる(補足説明資料6章参照)。
- これらの状況を踏まえ、敷地近傍における洞爺火砕流堆積物の分布状況及び洞爺火砕流堆積物が削剥された可能性に関する検討を実施し、洞爺火砕流が敷地に到達した可能性について検討を実施した。
- 洞爺火砕流が敷地に到達した可能性について検討した結果、敷地のうち、Mm1段丘より高標高部である山側は、以下に示す状況であることから、洞爺火砕流は到達していないと判断される。
 - ・岩内平野において洞爺火砕流が到達していないと判断される梨野舞納地点と同様に、Mm1段丘堆積物(MIS5e, 上面標高約24m)が認められ、その上位の陸上堆積物(シルト混じり砂)の上面、基底面又は当該堆積物中には、洞爺火砕流の到達を示唆する侵食面は認められない。
 - ・新第三系中新統神恵内層を基盤とし、上位にはMIS7か或いはそれよりも古い海成堆積物が概ね認められ、その上面標高は40mを超えている。
- 一方、敷地のうち、Mm1段丘より低標高部である海側(前面側)については、以下に示す状況であることから、堀株川沿いの低地に流下した洞爺火砕流が到達した可能性について検討することができない。
 - ・1,2号炉建設前は、標高0m付近に波食棚が分布する状況であったことから、洞爺火砕流噴出時の地形及び地質状況は不明である。

○よって、洞爺火砕流が、堀株川沿いの低地を流下し、現在の岩内湾側を経由して、敷地のうち、Mm1段丘より低標高部である海側(前面側)に到達した可能性を否定できない*。

*本検討結果を踏まえたモニタリング対象火山の抽出については、「4. モニタリング」で今後説明予定。

2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

⑤-2 洞爺カルデラにおける最大規模の噴火(噴火履歴)

一部修正 (H28/2/5審査会合)

- 洞爺カルデラにおける最大規模の噴火は、106kaにTp (洞爺火山灰 (Toya) 及び洞爺火砕流) を噴出した噴火である。
- 産業技術総合研究所 (2021) によれば、当該噴火の噴出物体積は170km³ (DRE) とされている。

洞爺カルデラ活動履歴※1

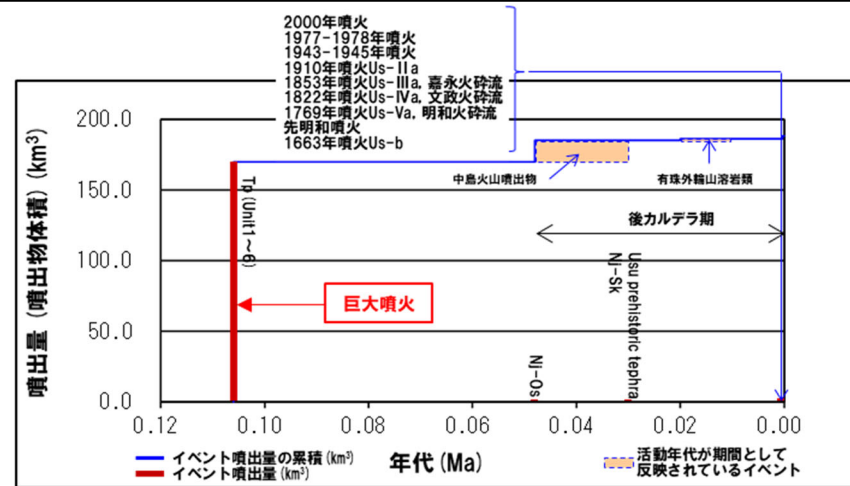
年代	噴出物名	噴出物体積 DRE (km ³)	火山体積 (km ³)	参考文献
第四紀	完新世			第四紀火山カタログ委員会編 (2000) Goto et al. (2018) Amma-Miyasaka et al. (2020) 産業技術総合研究所 (2021)
更新世				
106ka ^{*2}	Tp (Unit1~6) :afa,pfl	170	-	
	122.5ka	Os ^r :pfa,afa,pfl ^{*3}	不明	

洞爺中島活動履歴※4

年代	噴出物名	噴出物体積 DRE (km ³)	火山体積 (km ³)	参考文献
第四紀	完新世			第四紀火山カタログ委員会編 (2000) 山元 (2014) Miyabuchi et al. (2014) 産業技術総合研究所地質調査総合センター (2022)
更新世				
ca.30ka	Nj-Sk :pumice-fall deposit 中島火山噴出物 (溶岩ドーム群: 中島-東山ドーム等)	0.01	5.0	
48-30ka		15.09 ^{*5}		
ca.48ka	Ni-Os :pumice-fall deposit	0.11		

有珠山活動履歴

年代	噴出物名	噴出物体積 DRE (km ³)	火山体積 (km ³)	参考文献
第四紀	完新世			第四紀火山カタログ委員会編 (2000) 曾屋ほか (2007) 山元 (2014) Miyabuchi et al. (2014)
A.D.2000	有珠:2000年噴火	0.0006	有珠山: 2.5 昭和新山:0.5 未滿	
A.D.1977-1978	有珠:1977-1978年噴火	0.05		
A.D.1943-1945	有珠:1943-1945年噴火	0.006		
A.D.1910	有珠:1910年噴火Us-IIa	0.002		
A.D.1853	有珠:1853年噴火Us-IIIa, 嘉永火砕流	0.21		
A.D.1822	有珠:1822年噴火Us-IVa, 文政火砕流	0.17		
A.D.1769	有珠:1769年噴火Us-Va, 明和火砕流	0.07		
17世紀末	有珠:先明和噴火	0.0006		
A.D.1663	有珠:1663年噴火Us-b	1.50		
7.5ka ^{*6}	外輪山:善光寺岩層なだれ	不明		
約1~2万年前	外輪山:トシコロ山スコリア	不明		
	外輪山:有珠外輪山溶岩類	1 (有珠溶岩ドーム一括) ^{*7}		
ca.30ka	Usu prehistoric tephra :ash-fall deposits	0.02		



噴出量-年代階段ダイアグラム

- ※1 R3.10.14審査会合資料では、山元 (2014) に基づき作成した活動履歴を示していたが、今回、より新しい知見であるGoto et al. (2018)、Amma-Miyasaka et al. (2020) 及び産業技術総合研究所 (2021) に基づき見直した。
- ※2 東宮・宮城 (2020) において、洞爺噴火の年代値については、MIS5dのピークより後の約106kaである可能性も含め、109±ca.3kaと考えるのが妥当であろうとされている。また、Marsden et al. (2021) において、(U-Th)/He法を用いた新しい年代測定の結果、洞爺火砕流堆積物下位のKm-2 (尻別岳起源) の噴出年代を96±5kaとし、洞爺火砕流の噴出年代は96±5kaより新しい可能性があることを示唆するとされているが、Marsden et al. (2021)、Amma-Miyasaka et al. (2020) のいずれの年代値を用いても、洞爺カルデラ(後カルデラ火山含む)の評価結果は変わらないため、当該表には、Amma-Miyasaka et al. (2020) の年代値を示すこととした。
- ※3 Os^rは、金田ほか (2020) における長流川火砕流堆積物に対応する。同文献においては、洞爺カルデラの南縁付近には、いずれも給源不明の壯瞥火砕流堆積物(熱ルミネッセンス年代測定値: 1.59±0.33Ma)とそれを覆う滝ノ上火砕流堆積物(熱ルミネッセンス年代測定値: 0.90±0.15Ma)が露出しており、これらの上位には、上長層が堆積し、その上位に、長流川火砕流堆積物が堆積しているとされている。長流川火砕流堆積物は、土壌を挟むものの、洞爺火砕流堆積物の直下に存在し、その年代も、カルデラ形成よりも約1万年前であることから、Tp噴火前の重要な長期的前駆活動とみなすことができるとされている。一方、産業技術総合研究所地質調査総合センター編 (2022) では、壯瞥火砕流堆積物、滝ノ上火砕流堆積物及び長流川火砕流堆積物を噴出した噴火は、いずれもTp噴火の長期的前駆活動とされている。また、後藤ほか (2021) においては、洞爺カルデラ地域において新たに立香火砕流堆積物を確認した上で、洞爺火砕流堆積物の先カルデラ期の火砕流堆積物の層序として、下位から立香火砕流堆積物、壯瞥火砕流堆積物、滝ノ上火砕流堆積物、長流川火砕流堆積物とされている。
- ※4 産業技術総合研究所 (2021) によれば、北東岬ドームの岩石を対象に実施したK-Ar年代分析の結果、0.10±0.03Maが得られており、この結果から、中島火山は洞爺カルデラ形成噴火の直後から活動を始めていた可能性があるとされている。
- ※5 産業技術総合研究所地質調査総合センター編 (2022) によれば、中島火山噴出物のうち噴出物体積が最大の中島-東山ドームの14km³とされている。
- ※6 善光寺岩層なだれの流下が20ka以前であり、有珠外輪山溶岩がそれまでに形成されていたとする文献(藤根ほか, 2016)、同岩層なだれの流下が16kaであるとされる文献(Goto et al., 2019) 又は、約8.3千年前であるとされている文献(中川, 2021)もある。
- ※7 Miyabuchi et al. (2014) によれば、有珠外輪山溶岩の噴出物体積は、0.5km³とされている。

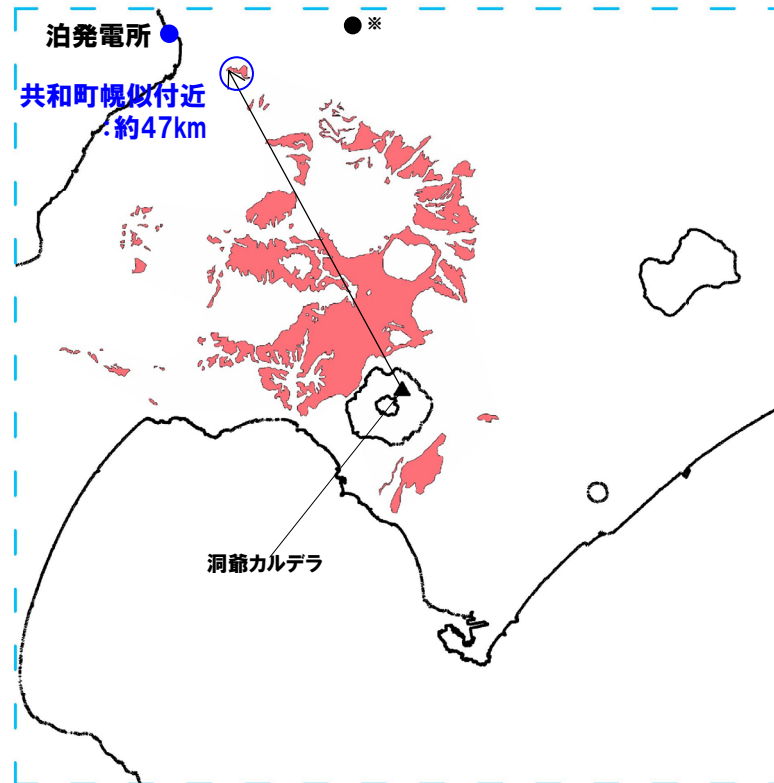
2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

⑤-3 洞爺カルデラにおける最大規模の噴火（火砕流堆積物の分布：文献調査）（1/9）

○産業技術総合研究所地質調査総合センター編（2020）に基づき、洞爺火砕流堆積物の最大到達距離を確認した。



- 産業技術総合研究所地質調査総合センター編（2020）に基づく、洞爺火砕流堆積物は、洞爺カルデラ周辺に広範囲に認められ、敷地方向（北～北西方向）では共和町幌似付近まで認められる。
- 産業技術総合研究所地質調査総合センター編（2020）に示される洞爺火砕流堆積物の最大到達距離は、洞爺カルデラから敷地方向（北～北西方向）に位置する共和町幌似付近までの約47kmである。



※三條・須貝（2022）によれば、洞爺カルデラから北方向に約47km離れた仁木町尾根内付近に洞爺火砕流堆積物の露頭があるとされている。洞爺カルデラから当該露頭までの距離は、洞爺カルデラから共和町幌似付近までの距離と同じである。

凡例
■：火砕流堆積物

0 10 20 30 40 50km

洞爺火砕流堆積物の分布範囲
（産業技術総合研究所地質調査総合センター編（2020）より作成）

2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

⑤-3 洞爺カルデラにおける最大規模の噴火（火砕流堆積物の分布：文献調査）（2/9）

○産業技術総合研究所地質調査総合センター編（2020）によれば、洞爺火砕流の最大到達距離は共和町幌似付近までであるが、洞爺火砕流が幌似付近以西の岩内湾まで到達しているとされているGoto et al. (2018) をレビューをした。

【Goto et al. (2018)】

（洞爺火砕流及び洞爺火山灰（Toya）の分布）

- 洞爺火砕流は、洞爺カルデラ周辺に広く分布するとされている。
- 洞爺火砕流は、洞爺カルデラから北側には42kmまで、西側には35kmまで広がっているとされている（奥村・寒川（1984）、町田ほか（1987）及び町田・新井（2003））。
- 洞爺火砕流に関連した広域テフラである洞爺火山灰（Toya）は、北海道東部や東北地方で確認されているとされている（例：下北半島の大間）。

（洞爺火砕流堆積物の地質調査結果）

- 洞爺カルデラの形成過程を明らかにするため、主に洞爺カルデラの南側と北側（P70左図参照）において洞爺火砕流堆積物の地質層序学的調査を行ったとされている。
- 遠方の調査地点は、岩内（Location16）^{※1}、熱郭（Location17）及び大間（Location18）であるとされている（P70左図参照）。
- 岩内（Location16）^{※1}のいくつかの小規模な採石場において洞爺火砕流堆積物（層厚12m以上）がよく露出しているとされている。
- 大間（Location18）においては、海成段丘堆積物の上位に、洞爺火砕流堆積物（層厚15cm）が認められるとされている。

（洞爺火砕流堆積物のユニット区分）

- 洞爺火砕流堆積物は、岩相の違いにより6つのユニット（Unit1～6）に区分できるとされている（P71左図参照）。
 - ・Unit1：細粒な降下火山灰。層厚は0.01～0.02mで、流紋岩質火山ガラスと無色鉱物、岩片を含む。
 - ・Unit2：ベースサージ堆積物（Unit2a）とそれを覆う軽石質火砕流堆積物（Unit2b-2d）。層厚は28.2～34.0mで、Unit2a、2cには火山豆石が含まれる。
 - ・Unit3：複数の薄いサージ堆積物と降下火山灰（Unit3a）及びサージ堆積物（Unit3b、3c）。層厚は4.4～7.7mで、Unit3aには火山豆石が含まれる。
 - ・Unit4：軽石質火砕流堆積物。層厚は3.4～3.9mで、直径7cm以下の白色軽石と直径50cm以下の礫を含む。
 - ・Unit5：石質岩片に富んだ基底礫（Unit5a）と軽石質火砕流堆積物（Unit5b）。層厚は7.5～24.0mで、Unit5aは直径3m以下の礫を含み、Unit5bは白色軽石とバンド状軽石を含む。
 - ・Unit6：石質岩片に富んだ基底礫（Unit6a）と軽石質火砕流堆積物（Unit6b）。層厚は6.4～6.5mで、Unit6bは白色軽石、バンド状軽石、灰色軽石を含む。
- 各ユニットに含まれる軽石・石質岩片・鉱物の屈折率を測定した結果、ユニットごとに大きな差異が無いとされている。

※1 Goto et al. (2018) に示される調査地点「岩内（Location16）」は、当社地形調査、地表地質踏査等の結果、洞爺火砕流堆積物を確認している共和町幌似付近に該当する（P78参照）。

2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

⑤-3 洞爺カルデラにおける最大規模の噴火（火砕流堆積物の分布：文献調査）（3/9）

↓（前頁からの続き）

【Goto et al. (2018)】

（洞爺カルデラの形成過程）

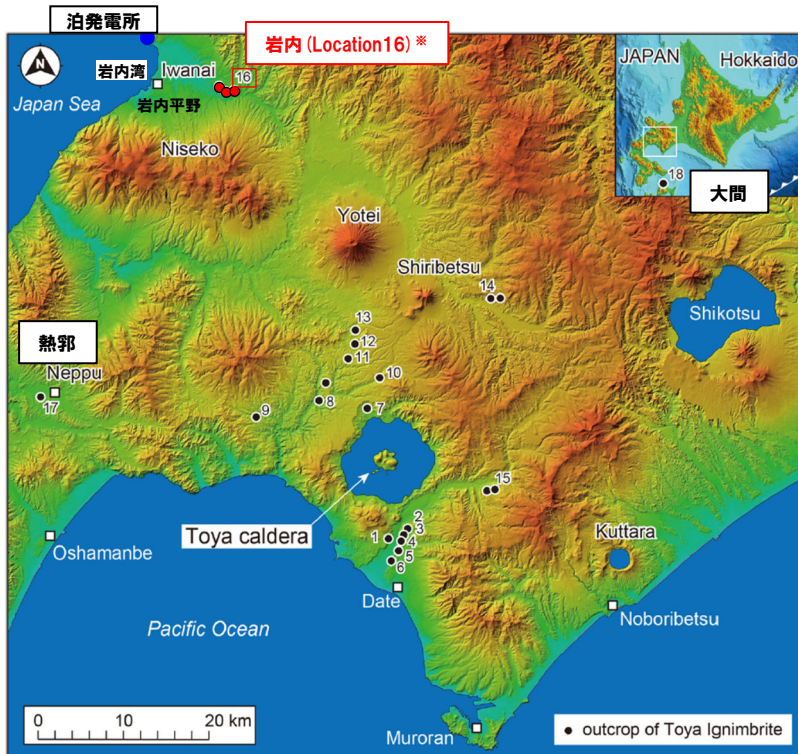
- 洞爺カルデラの形成過程は以下のとおり再現できたとされている。
 - ・カルデラ形成の爆発は、細粒火山灰（Unit1）をもたらした水蒸気爆発で始まった（次頁中央及び右図A）。
 - ・大規模な水蒸気爆発は大量の火砕流（Unit2）をもたらした（次頁中央及び右図B）。
 - ・繰り返し発生した水蒸気爆発はベースサージ（Unit3）をもたらした（次頁中央及び右図C）。
 - ・カルデラ崩壊はマグマ優勢の水蒸気爆発（Unit4）で始まった（次頁中央及び右図D）。
 - ・カルデラ崩壊は、大規模なマグマ優勢水蒸気爆発（Unit5）により、極限に至った（次頁中央及び右図E）。
 - ・カルデラ崩壊の最終段階（Unit6）において、マグマ性爆発が生じた（次頁中央及び右図F）。
- Unit2は、6つのユニットの中で最も広範囲に広がっていることが示唆されるとされている（次頁中央及び右図B）。
- 大間（Location18）に認められる堆積物は、含まれる軽石片（粒径5mm以下）が白色を呈するもののみであることから、おそらくUnit2に伴うco-ignimbrite ash^{※2}であるとされている。
- また、Unit1～6は土壌層や再堆積物を挟まないこととされ、洞爺火砕流堆積物は、時間間隙のない一連の噴火で形成されたと考えられるとされている。

※2 東宮・宮城（2020）によれば、広域に分布する洞爺火山灰（Toya）は、大規模火砕流のco-ignimbrite ashと考えられているとされており、おそらく、特に規模の大きかったGoto et al（2018）におけるUnit2、5、6に伴うものであろうとされている。

↓（P72へ続く）

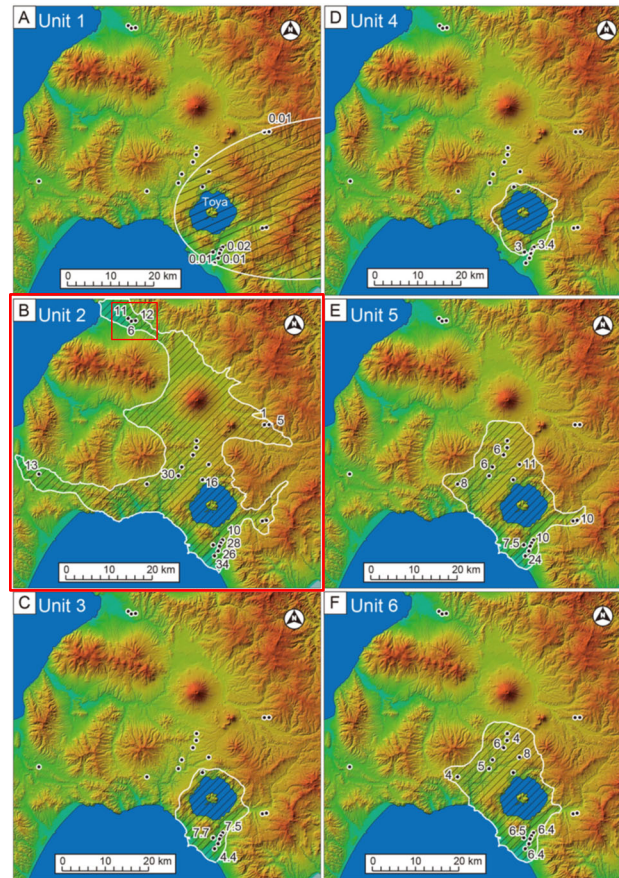
2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

⑤-3 洞爺カルデラにおける最大規模の噴火（火砕流堆積物の分布：文献調査）（4/9）

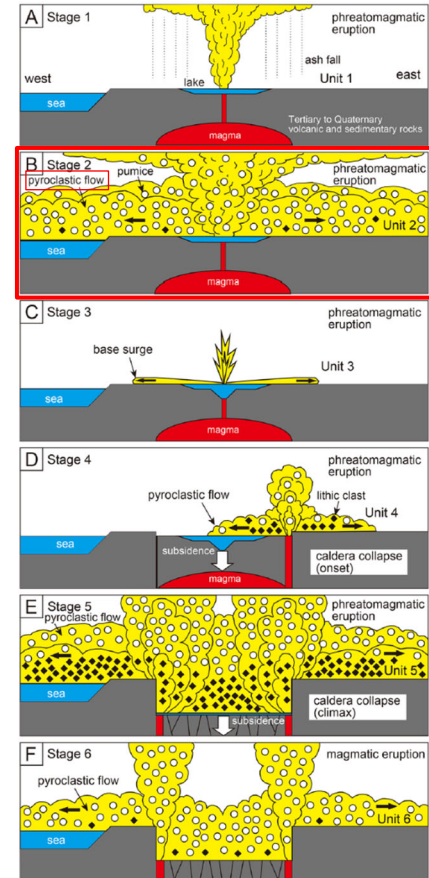


※Goto et al. (2018) に示される調査地点「岩内 (Location16)」は、当社地形調査、地表地質踏査等の結果、洞爺火砕流堆積物を確認している共和町幌似付近に該当する(次頁参照)。

調査地点 (Goto et al. (2018) に加筆)



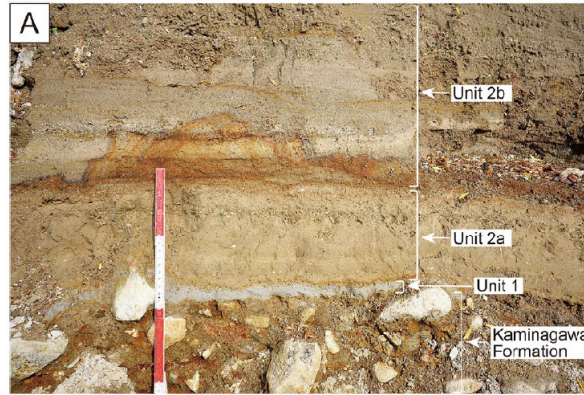
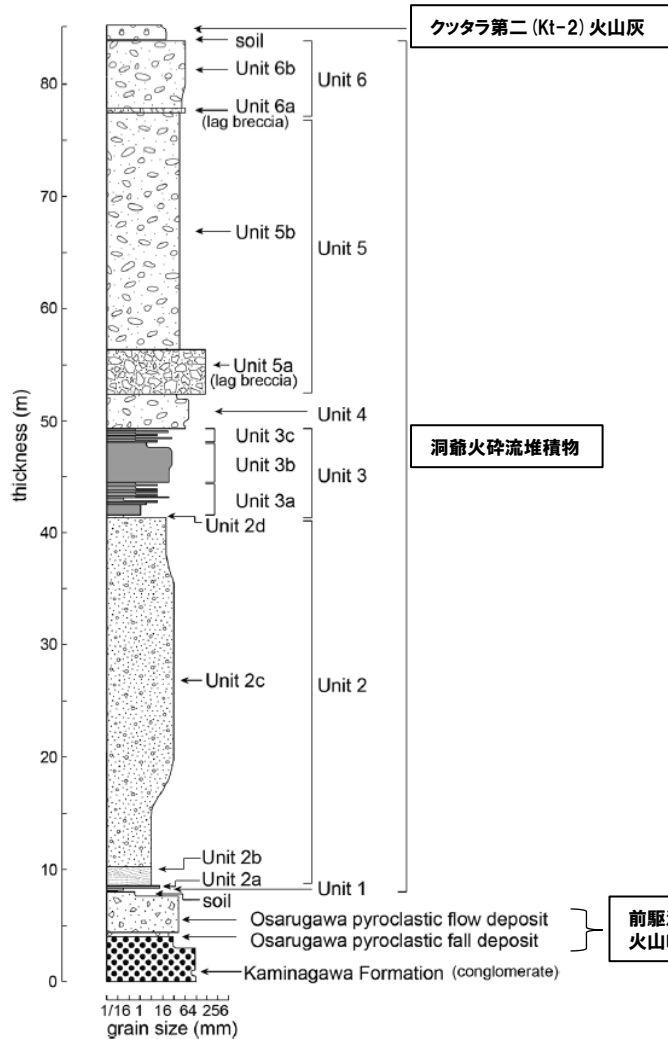
洞爺火砕流堆積物の各ユニット (Unit 1~6) の分布と層厚 (Goto et al. (2018) に加筆)



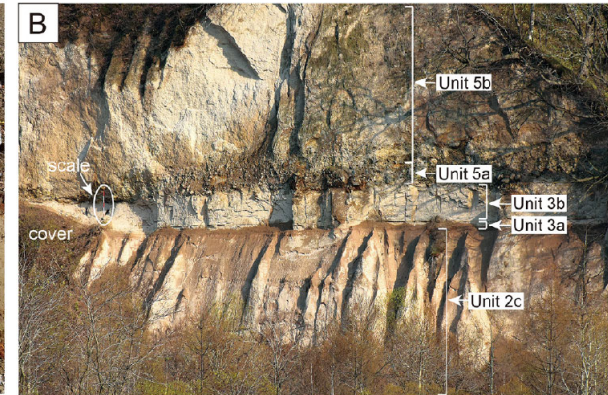
洞爺カルデラ形成の模式モデル (Goto et al. (2018) に加筆)

2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

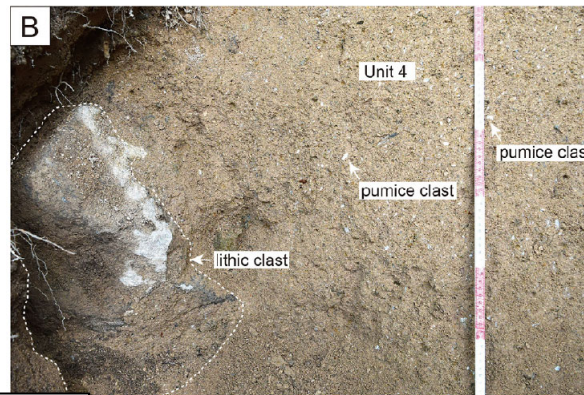
⑤-3 洞爺カルデラにおける最大規模の噴火(火砕流堆積物の分布:文献調査) (5/9)



上長和層とUnit 1~2bの露頭写真 (Goto et al. (2018) のFig. 7A)



Unit 2c~5bの露頭写真 (Goto et al. (2018) のFig. 6B)



Unit 4の露頭写真 (Goto et al. (2018) のFig. 8B)



Unit 5b~6bとKt-2火山灰の露頭写真 (Goto et al. (2018) のFig. 9B)

洞爺火砕流堆積物の模式柱状図 (Goto et al. (2018) に加筆)

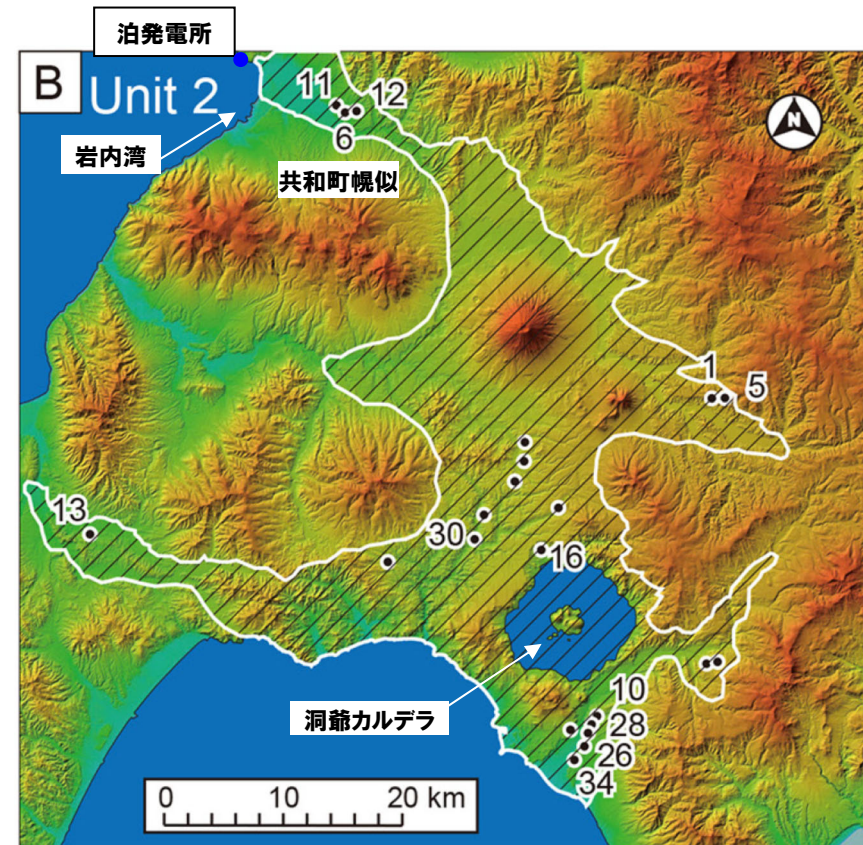
2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

⑤-3 洞爺カルデラにおける最大規模の噴火（火砕流堆積物の分布：文献調査）（6/9）

↓ (P69からの続き)

- Goto et al. (2018) に示される洞爺火砕流堆積物は、地質調査の結果、敷地方向（北～北西方向）では共和町幌似付近まで確認され、この状況は産業技術総合研究所地質調査総合センター編（2020）と調和的である。
- また、共和町幌似付近で確認される洞爺火砕流堆積物は、最も広範囲に広がっていることが示唆されるUnit2に区分される*ものである（右図参照）。
- Goto et al. (2018) に示されるUnit2の分布（右図参照）は、地質調査地点である共和町幌似付近を越え、岩内湾まで示されているが、これは、共和町幌似付近で確認される洞爺火砕流堆積物の層厚（12m以上）を考慮した推定によるものと考えられる。

※Goto et al. (2018) に示される洞爺火砕流堆積物の各ユニット（Unit1～6）の分布と層厚に基づけば、共和町幌似付近で確認される火砕流堆積物は、Unit2に区分されるものであるが、より新しい知見である宮坂・中川（2021）では、ボーリングコア観察及び当該ボーリングコアにおける火山灰分析の結果から、Goto et al. (2018) におけるUnit5に区分されるとされている。



（図中の数字は層厚を示す，単位：m）

洞爺火砕流堆積物の各ユニット（Unit2）の分布と層厚
（Goto et al. (2018) に加筆）

余白

2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

⑤-3 洞爺カルデラにおける最大規模の噴火（火砕流堆積物の分布：文献調査）（7/9）

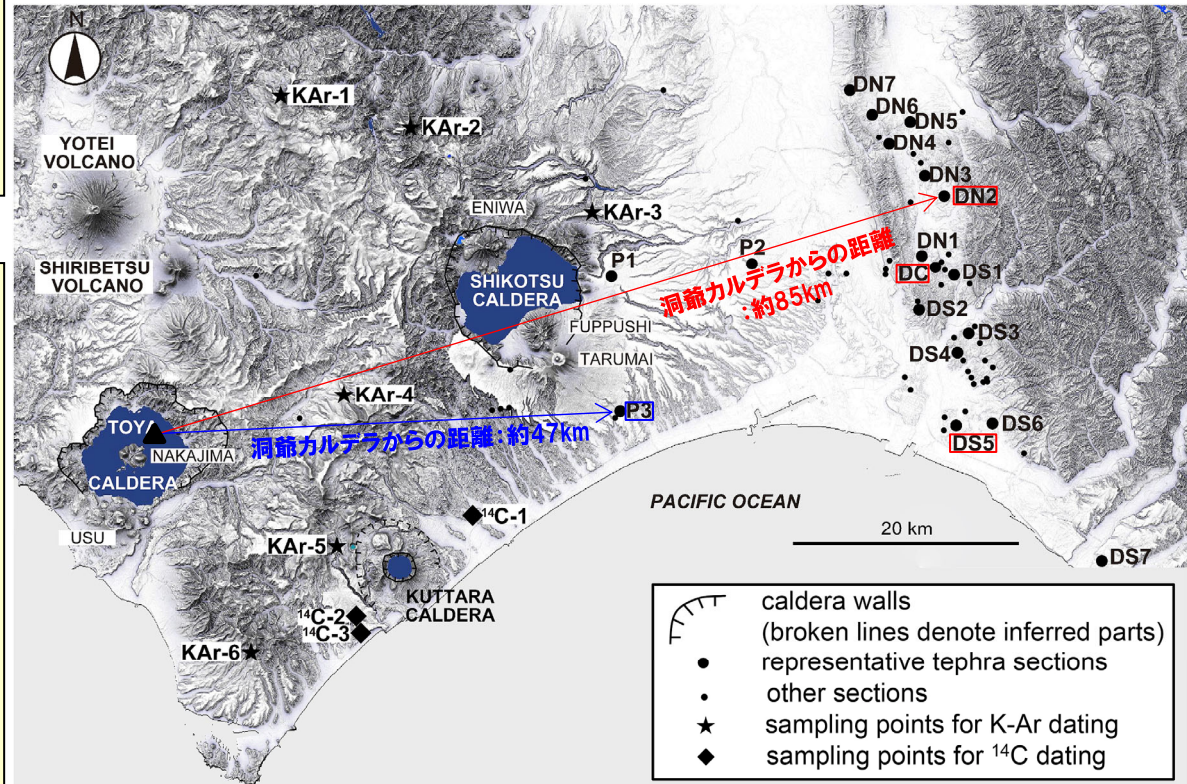
- 支笏-洞爺火山地域の活動史について検討しているAmma-Miyasaka et al. (2020)に基づき、洞爺火砕流堆積物の分布範囲を確認した。
- なお、Amma-Miyasaka et al. (2020)に示される各調査地点の柱状図は次頁参照。



- Amma-Miyasaka et al. (2020)に示される洞爺火砕流堆積物の最大到達距離は、洞爺カルデラから東方向に位置する苫小牧市錦岡 (P3地点) までの約47kmであり、層厚は1.75mである。
- また、Amma-Miyasaka et al. (2020)において、洞爺カルデラから東～北東方向に位置する調査地点 (DN2, DC及びDS5地点) で確認される洞爺カルデラ形成噴火噴出物は、数mm以下の軽石を含む基質支持の堆積物であることから、火砕サージ堆積物※1であるとしている。
- 当該火砕サージ堆積物の最大到達距離は、洞爺カルデラから北東方向に位置する安平町追分春日 (DN2地点) までの約85kmであり、層厚は0.25m以下である。

※1 原子力発電所の火山影響評価ガイドによれば、火砕サージは、以下のとおりとされている。

「火砕物密度流のうち、比較的流れの密度が小さく乱流性が高いもの。また、火砕サージは爆発的噴火により火口から直接発生する場合や、濃度の高い火砕流から分離して生じることもある。火砕サージは、大半の火砕流よりも地形の勾配による制約を受けない。」



□ : Tp (pumice flow deposit) ※2確認地点

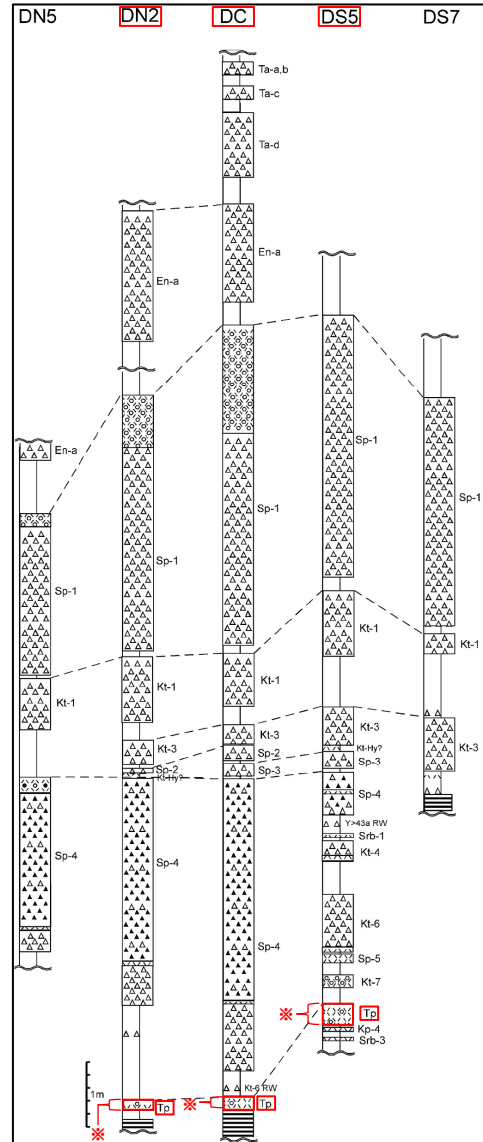
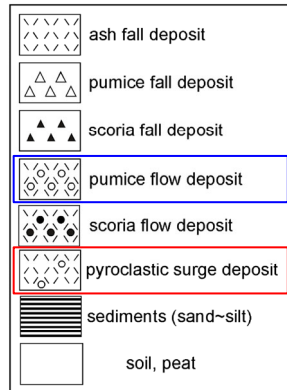
□ : Tp (pyroclastic surge deposit) ※2確認地点

※2 洞爺火砕流堆積物を指す。

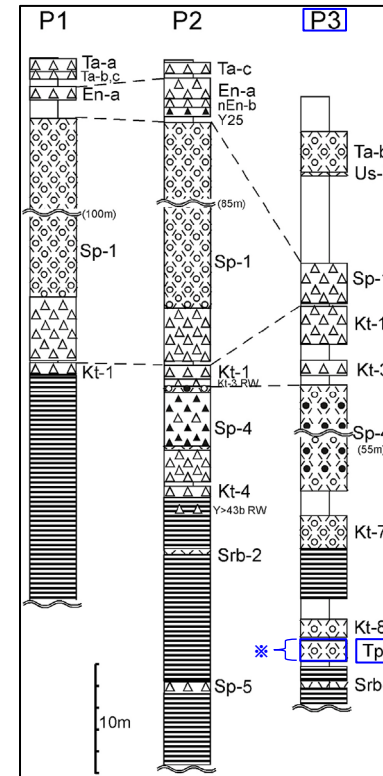
調査地点 (Amma-Miyasaka et al. (2020) に加筆)

2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

⑤-3 洞爺カルデラにおける最大規模の噴火(火砕流堆積物の分布:文献調査)(8/9)



代表柱状図 (DN7~DS7地点)
(Amma-Miyasaka et al. (2020) に加筆)



代表柱状図 (P1~P3地点)
(Amma-Miyasaka et al. (2020) に加筆)

※洞爺火砕流堆積物を指す。

2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

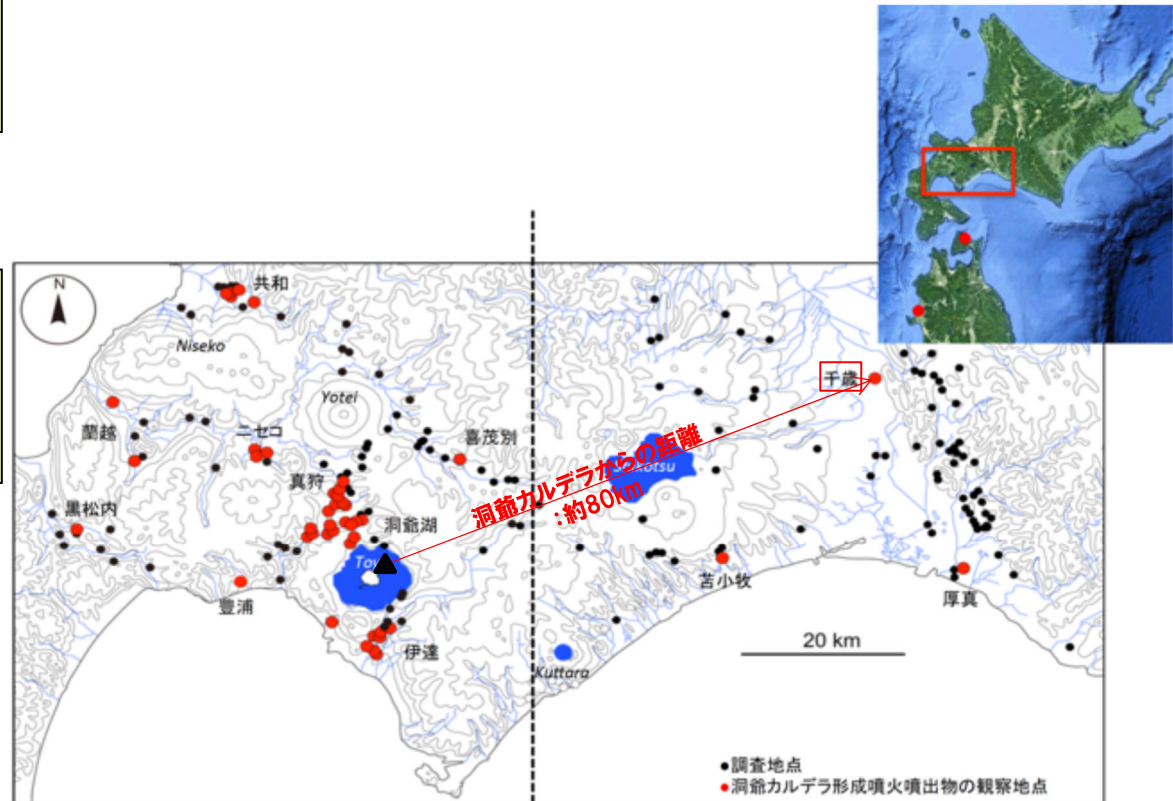
⑤-3 洞爺カルデラにおける最大規模の噴火（火砕流堆積物の分布：文献調査）（9/9）

○洞爺カルデラ形成噴火噴出物※を確認したとされている産業技術総合研究所（2021）に基づき、洞爺火砕流堆積物の分布範囲を確認した。

※洞爺火砕流堆積物を指す。



○産業技術総合研究所（2021）に示される洞爺カルデラ形成噴火噴出物である火砕サージ堆積物の最大到達距離は、洞爺カルデラから北東方向に位置する千歳市までの約80kmであり、層厚は約0.4mである。



洞爺カルデラ形成噴火噴出物の調査地点（産業技術総合研究所（2021）に加筆）

余白

2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

⑤-4 洞爺カルデラにおける最大規模の噴火(火砕流堆積物の分布:当社調査(岩内平野))(1/7)

一部修正(H25/12/18審査会合)

【敷地近傍(岩内平野)における当社調査結果(地形調査, 地表地質踏査等)】

- 岩内平野における地形調査, 地表地質踏査等の結果, 敷地から南東側に10km程度離れた共和町幌似付近において, 洞爺火砕流堆積物が認められる(幌似付近及び岩内平野西部で実施したボーリング調査結果については, 補足説明資料2章参照)。
- 岩内平野における洞爺火砕流堆積物の分布は共和町幌似付近に限定され, 当該範囲以外では, 洞爺火砕流堆積物は認められない。
- なお, 幌似付近に認められる洞爺火砕流堆積物について, R3.10.14審査会合以降, 詳細な層相を確認することを目的に薄片観察を実施している(P80~P85参照)。

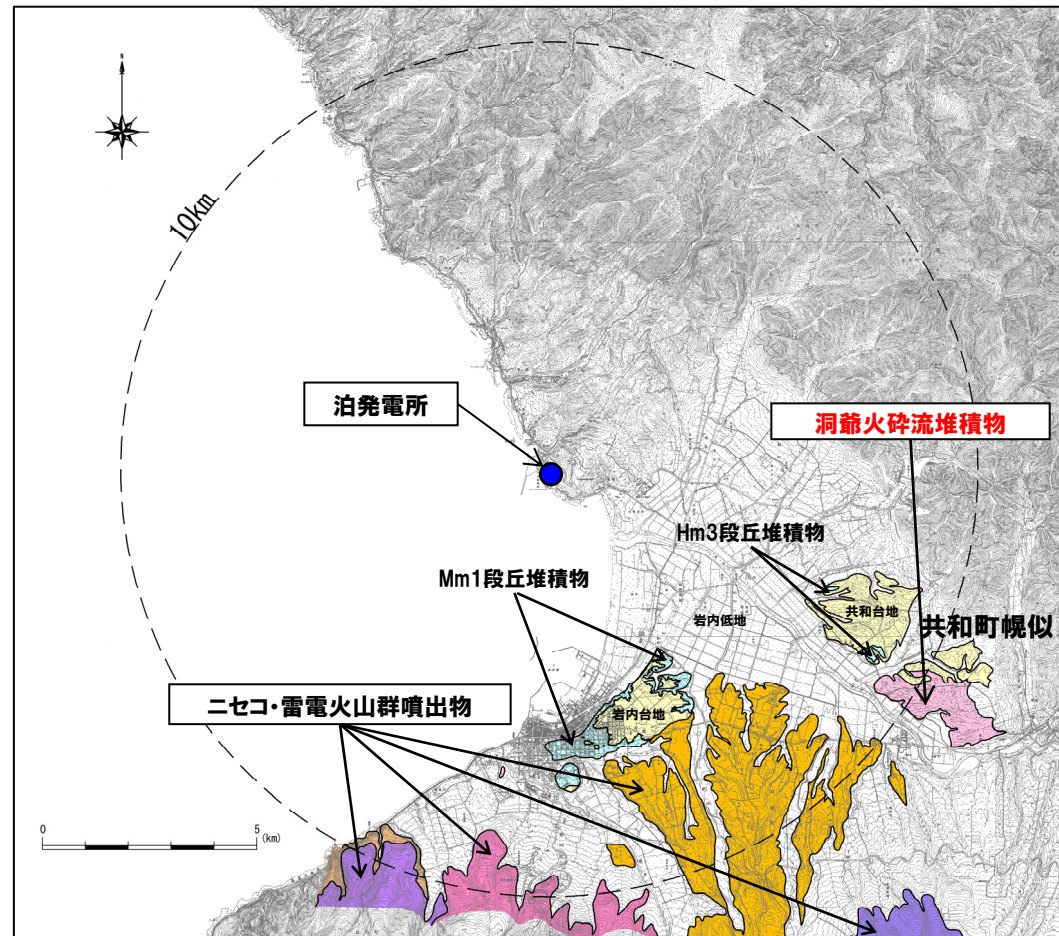
凡例

記号	地層名	
T	洞爺火砕流堆積物	火砕流堆積物
N	ニセコ火山噴出物	火砕流堆積物、泥流堆積物、火山砕砂
W	ワイスホルン火山	溶岩及び火砕岩
I	岩内岳火山	溶岩及び火砕岩
R	雷電山火山	溶岩及び火砕岩
	雷電岬火山角礫岩層	
	段丘堆積物	礫及び砂
W	岩内層	礫及び砂

※敷地から半径10km以内の第四紀火山地質図には, これまで, ニセコ火山噴出物及び洞爺火砕流堆積物の周囲に分布する岩内台地及び共和台地を構成する海成堆積物である岩内層(第四系下部~中部更新統)も図示していた。岩内層の上位には, Hm3段丘堆積物(MIS7)及びMm1段丘堆積物(MIS5e)も認められることから, 今回, 岩内台地及び共和台地に認められる両段丘堆積物の分布範囲についても示すこととした。

共和台地に認められるHm3段丘堆積物の分布範囲については, 当社地形及び地質調査結果に基づくものであり, 調査結果の詳細については, H30.5.11審査会合資料「泊発電所地盤(敷地の地質・地質構造)に関するコメント回答(Hm2段丘堆積物の堆積年代に関する検討)(資料集)」の3章を参照。

岩内台地に認められるMm1段丘堆積物の分布範囲については, 当社地形及び地質調査の結果, 空中写真においてMm1段丘面は判読されないが, 露頭調査及びボーリング調査において, 岩内台地の北東部及び南西部にMm1段丘堆積物が確認されることから, Mm1段丘堆積物を確認している代表調査地点である梨野舞納露頭の地形標高(25m)以下の範囲とした。調査結果の詳細については, H31.2.22審査会合資料「泊発電所地盤(敷地の地質・地質構造)に関するコメント回答(Hm2段丘堆積物の堆積年代に関する検討)(資料集)」の3章を参照。



敷地から半径10km以内の第四紀火山地質図※

2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

⑤-4 洞爺カルデラにおける最大規模の噴火(火砕流堆積物の分布:当社調査(岩内平野))(2/7)

一部修正(H25/11/13審査会合)

← NW SE →

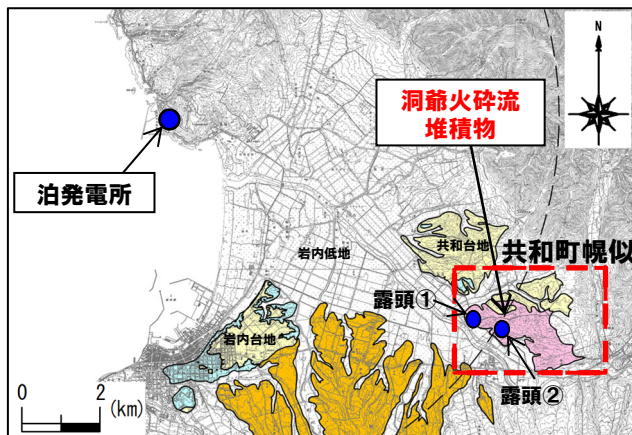


露頭①全景
(底盤標高:約20m, 上面標高:約35m)

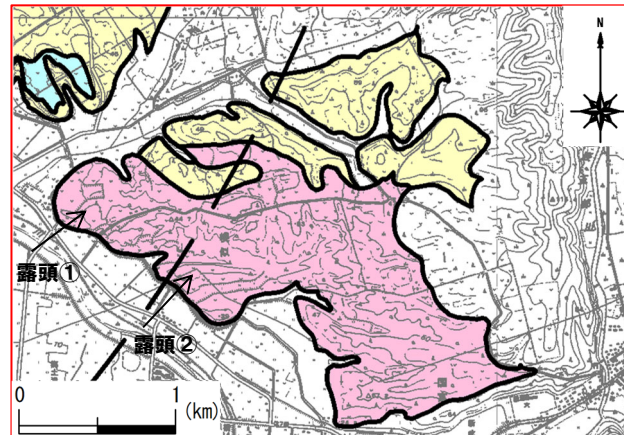
← NW SE →



露頭②全景
(底盤標高:約28m, 上面標高:約37m)



露頭位置(凡例は前頁参照)



露頭位置(赤枠範囲拡大図, 凡例は前頁参照)

2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

⑤-4 洞爺カルデラにおける最大規模の噴火（火砕流堆積物の分布：当社調査（岩内平野））（3/7）

- 洞爺火砕流堆積物の詳細な層相を確認するため、R3.10.14審査会合以降、薄片観察を行った。
- 薄片試料は、共和町幌似の露頭①から採取した。

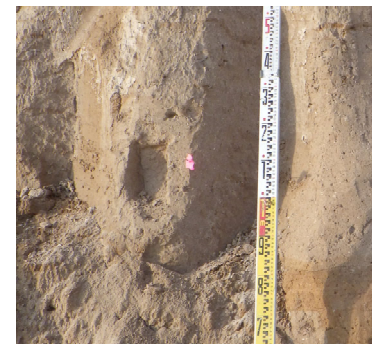
← NW SE →



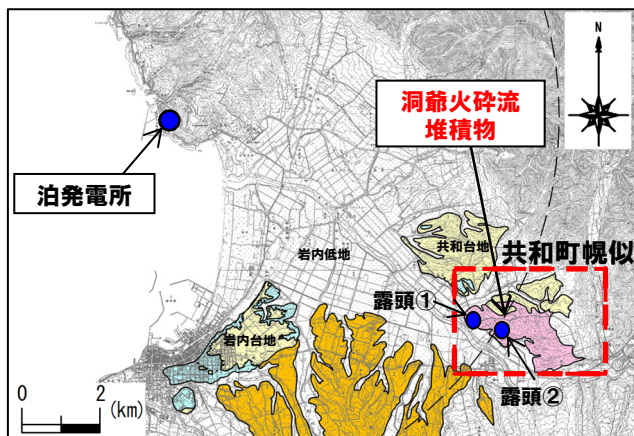
露頭①全景
(底盤標高:約20m, 上面標高:約35m)



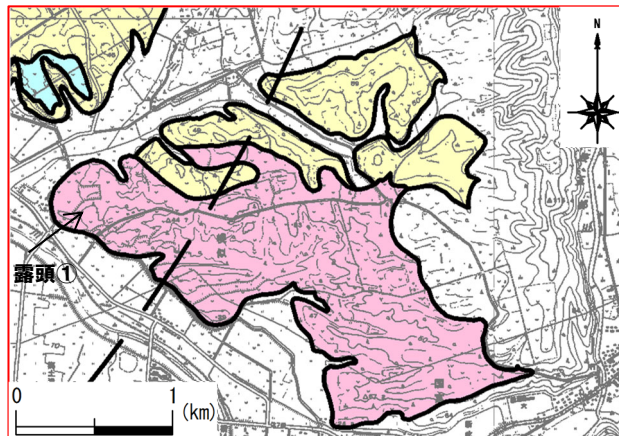
薄片試料採取位置 (標高22m)



薄片試料採取後の状況



露頭位置 (凡例はP78参照)



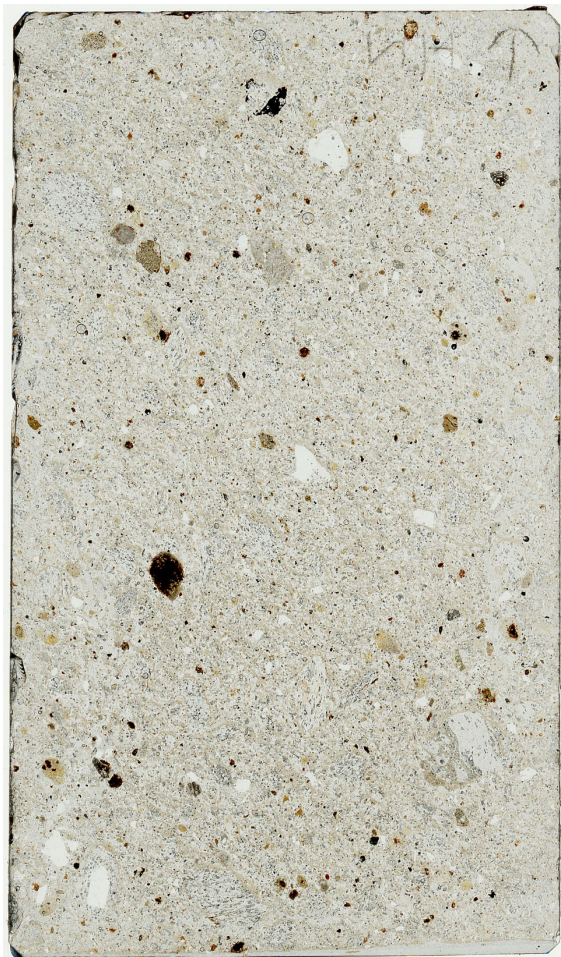
露頭位置 (赤枠範囲拡大図, 凡例はP78参照)

2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

⑤-4 洞爺カルデラにおける最大規模の噴火（火砕流堆積物の分布：当社調査（岩内平野））（4/7）

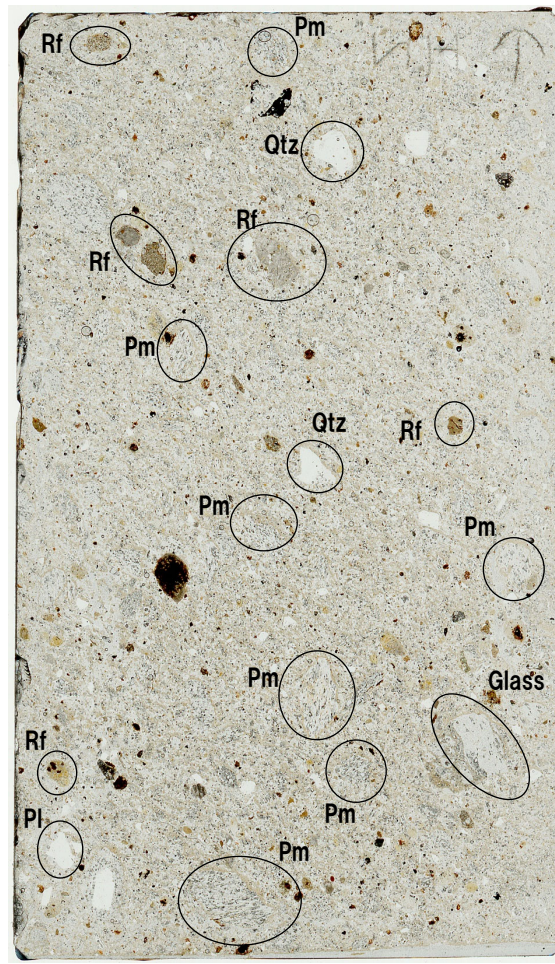
- 洞爺火砕流堆積物は、火山ガラス、軽石、岩片、斜長石、石英、少量の輝石、角閃石及びごく細粒な粒子から構成される。
- 露頭観察における淘汰度は、普通である。
- 円から楕円形の空隙（発泡痕）が発達した粒子は軽石と判断され、繊維状に引き延ばされたガラスからなる。
- 軽石を対象とした観察結果について、次頁～P85に示す。

Rf: 岩片
Pm: 軽石
Glass: ガラス片
Pl: 斜長石
Qtz: 石英



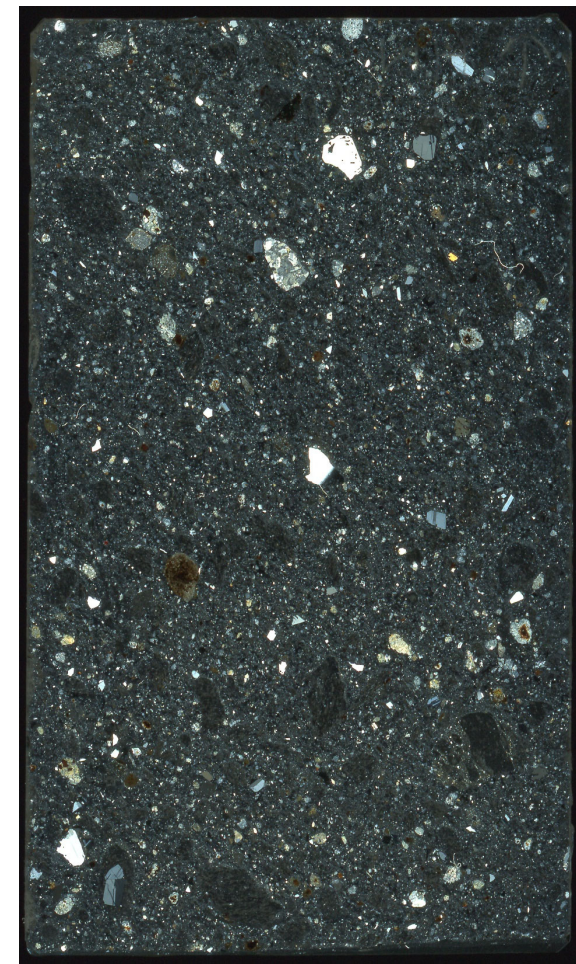
オープンニコル

10mm



オープンニコル

10mm



クロスニコル

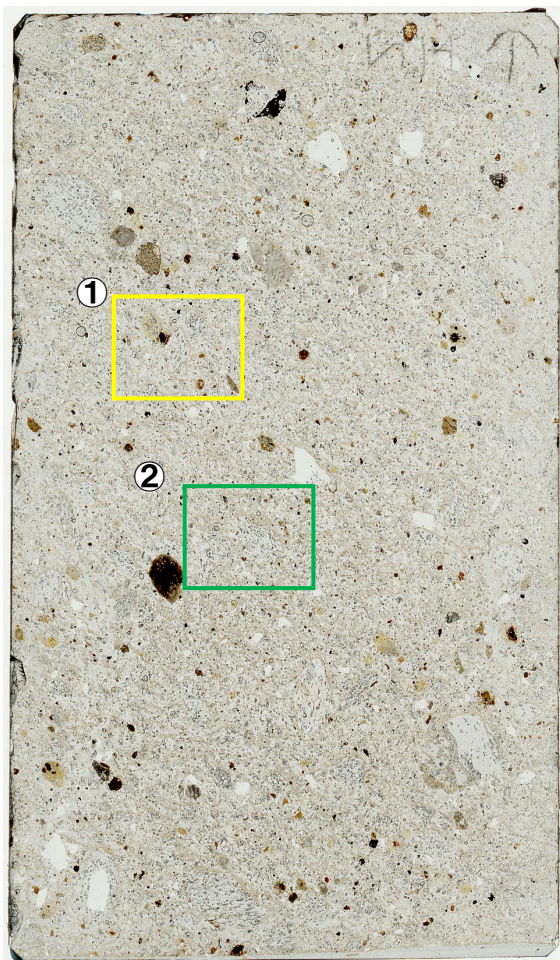
10mm

2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

⑤-4 洞爺カルデラにおける最大規模の噴火（火砕流堆積物の分布：当社調査（岩内平野））（5/7）

- 拡大写真①においては、繊維状に引き延ばされたガラスからなる軽石（Pm1）岩片及び斜長石が認められる。
- 拡大写真②においては、拡大写真①と同様、繊維状に引き延ばされたガラスからなる軽石、岩片、ガラス片、斜長石及び角閃石が認められる。

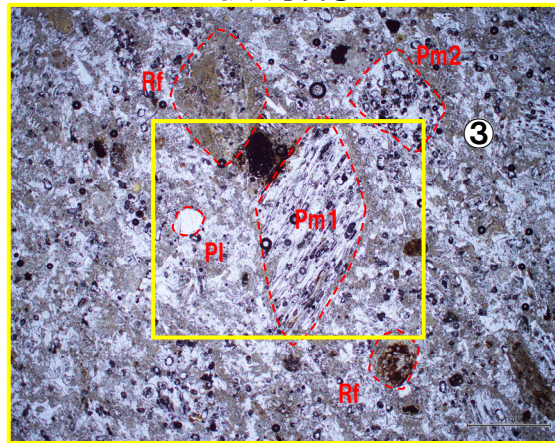
Rf:岩片
 Pm1:軽石（繊維方向）
 Pm2:軽石（断面方向）
 Glass:ガラス片
 Pl:斜長石
 Hbl:角閃石



オープンニコル

10mm

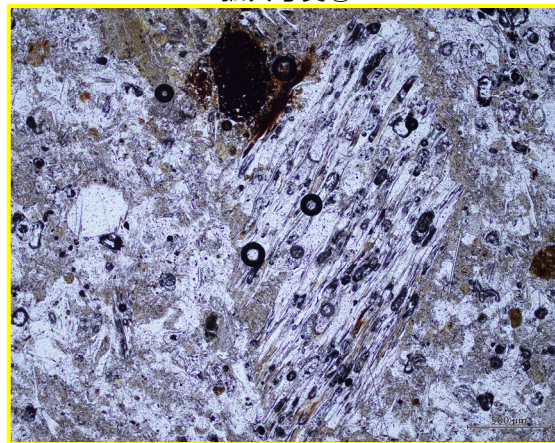
<拡大写真①>



オープンニコル

1mm

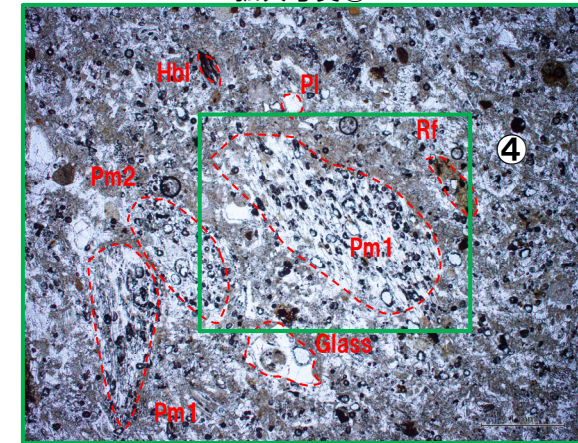
<拡大写真③>



オープンニコル

0.5mm

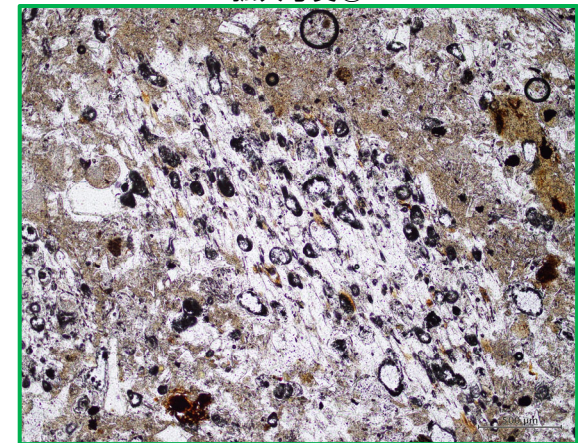
<拡大写真②>



オープンニコル

1mm

<拡大写真④>

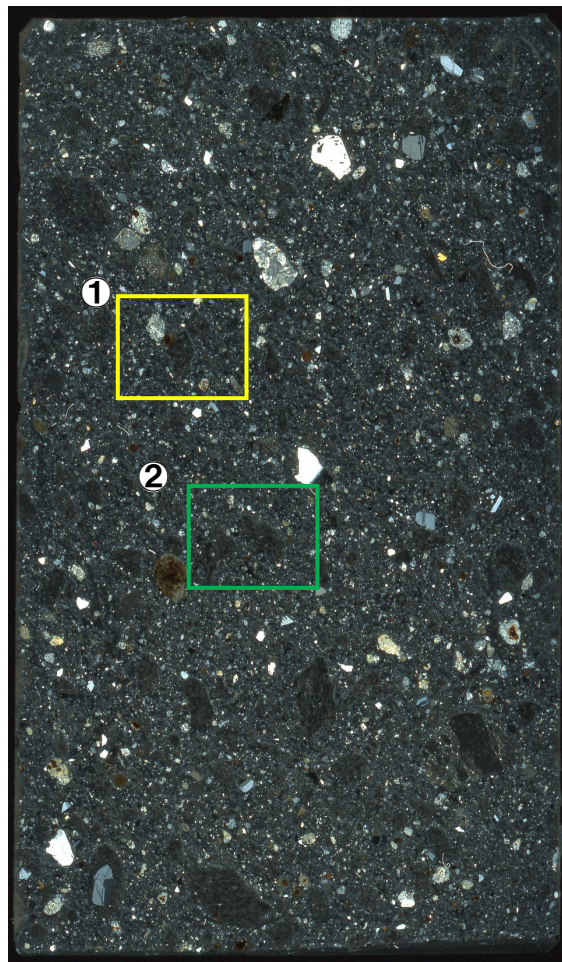


オープンニコル

0.5mm

2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

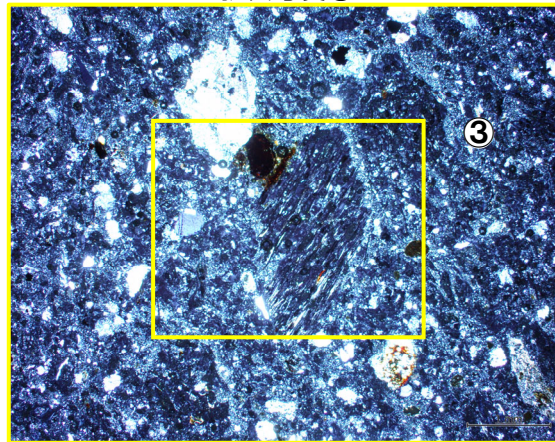
⑤-4 洞爺カルデラにおける最大規模の噴火(火砕流堆積物の分布:当社調査(岩内平野))(6/7)



クロスニコル

10mm

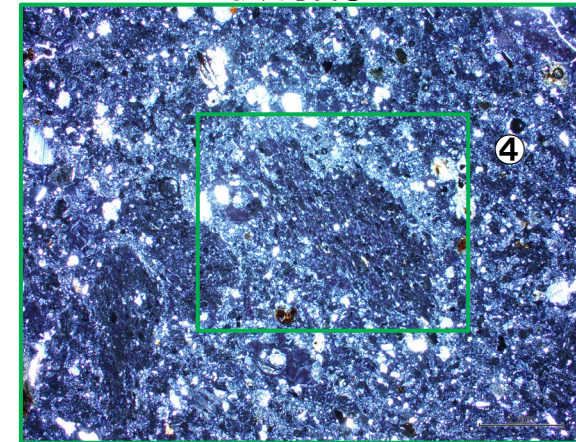
<拡大写真①>



クロスニコル

1mm

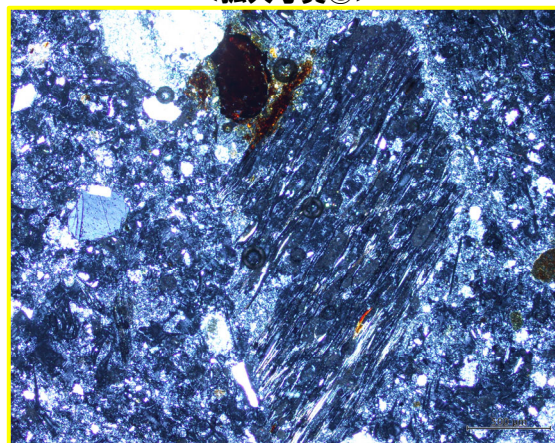
<拡大写真②>



クロスニコル

1mm

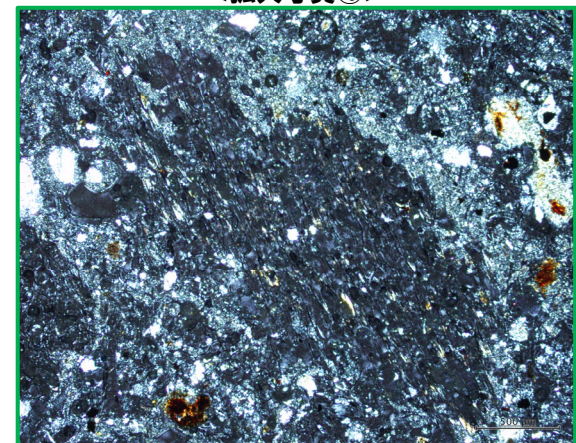
<拡大写真③>



クロスニコル

0.5mm

<拡大写真④>



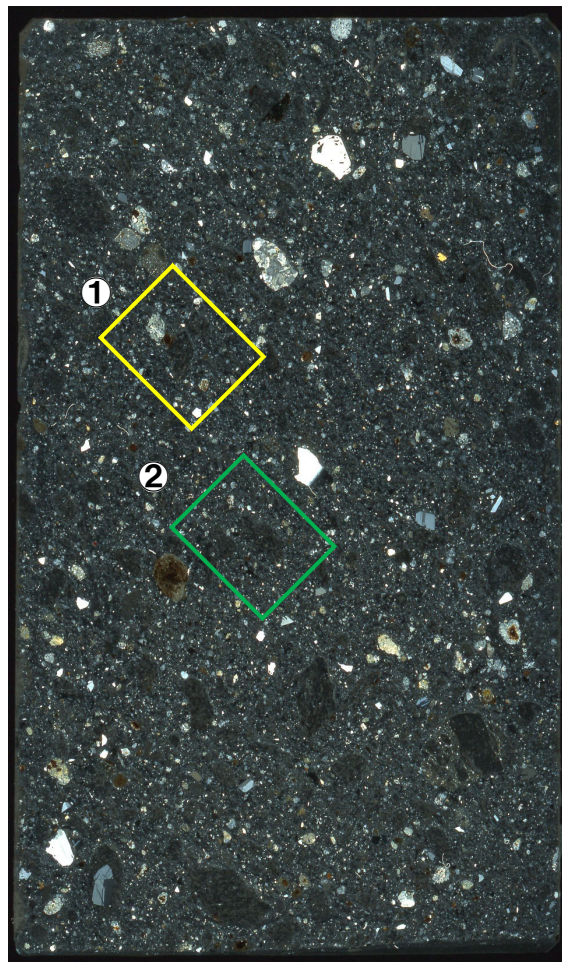
クロスニコル

0.5mm

余白

2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

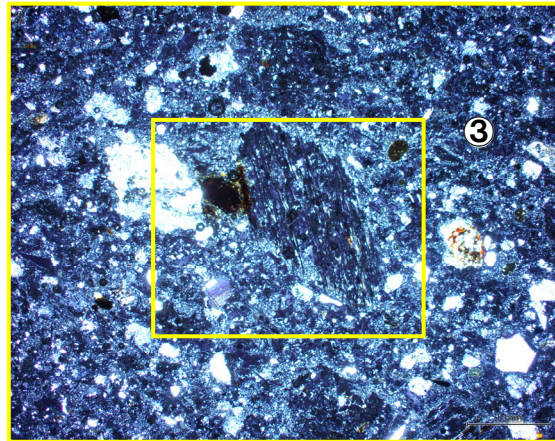
⑤-4 洞爺カルデラにおける最大規模の噴火（火砕流堆積物の分布：当社調査（岩内平野））（7/7）



クロスニコル

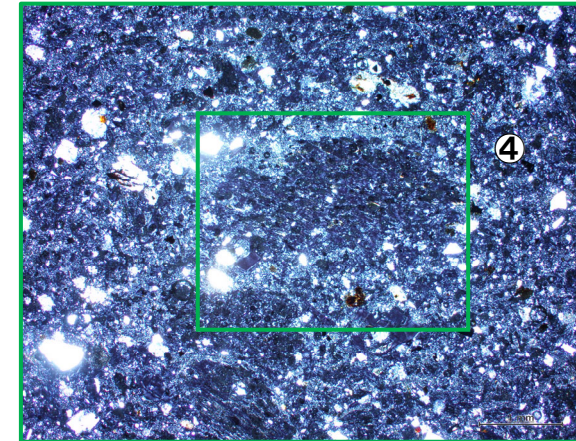
10mm

<拡大写真①>

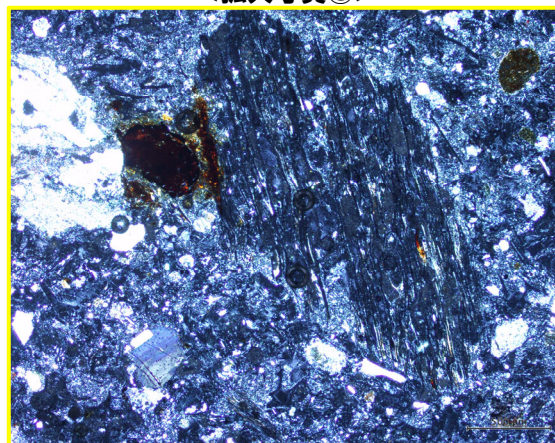
クロスニコル（左方向に45°回転）
<拡大写真③>

1mm

<拡大写真②>

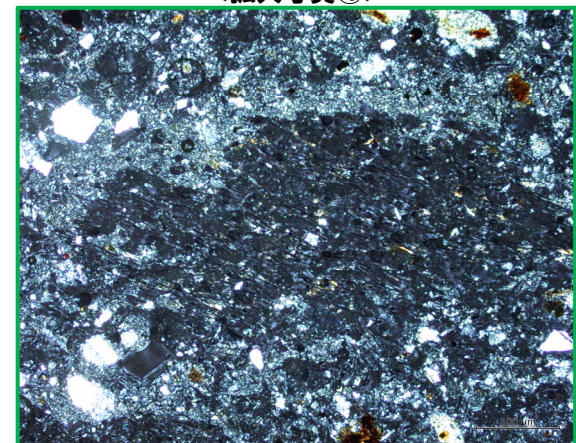
クロスニコル（左方向に45°回転）
<拡大写真④>

1mm



クロスニコル（左方向に45°回転）

0.5mm



クロスニコル（左方向に45°回転）

0.5mm

余白

2.3.1 過去に巨大噴火が発生した火山

⑤-6 洞爺カルデラにおける最大規模の噴火(火砕流堆積物の分布:当社調査(敷地))

一部修正(H30/5/11審査会合)

【敷地における当社調査結果】

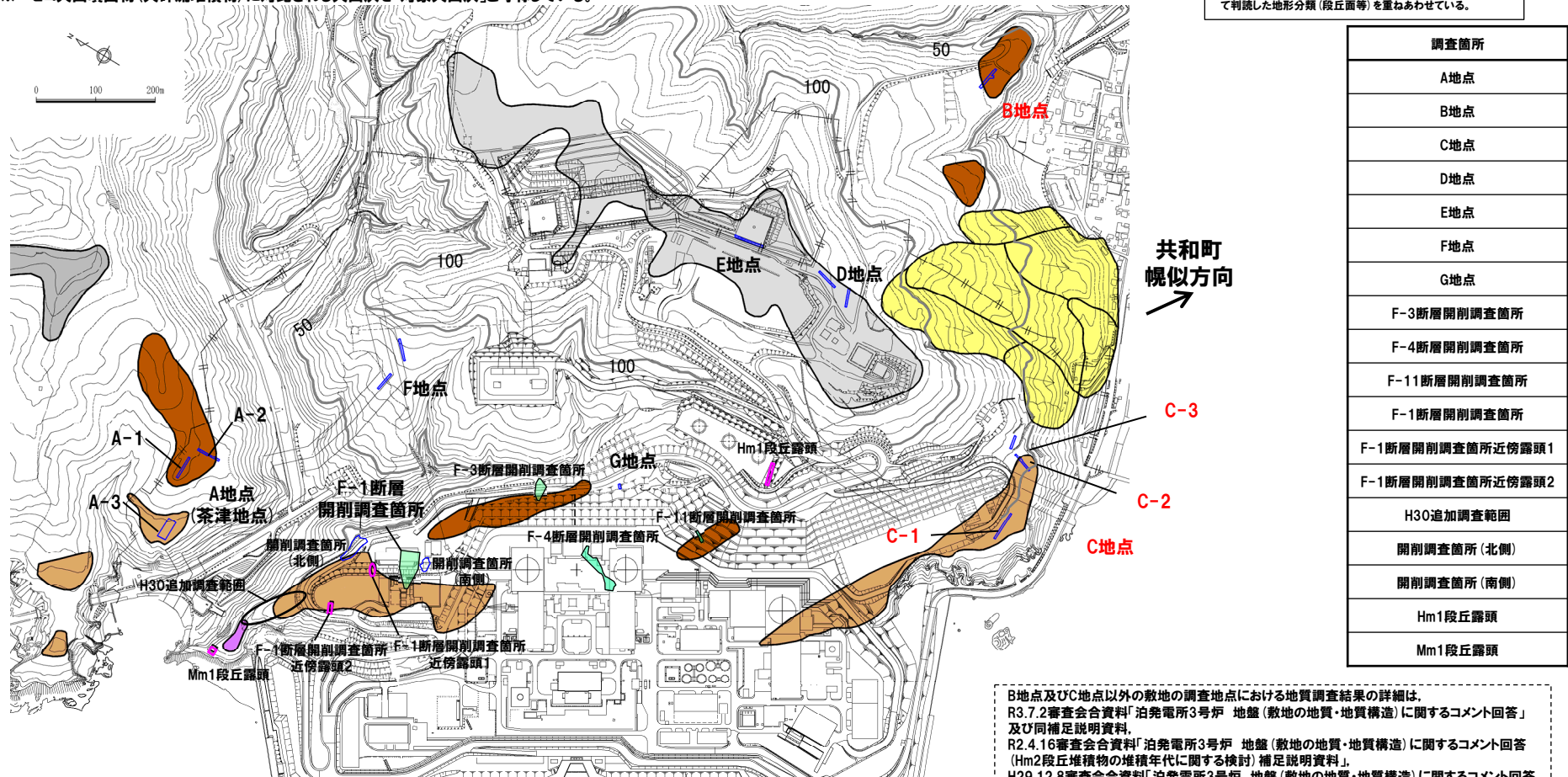
- 敷地においては、敷地内断層の活動性評価に関する当社地質調査の結果、主に火山砕屑物からなる堆積物若しくは軽石又はスコリアを含む堆積物は認められず、支笏第1降下軽石(Spfa-1)、洞爺火山灰(Toya)及び対象火山灰※に対比される火山ガラスが混在する堆積物が認められる。
- 敷地の南東側(洞爺火砕流堆積物が確認される共和町幌似付近方向)に存在する丘陵地におけるB地点及びC地点の地質調査結果の詳細を一例として補足説明資料5章に示す。

※ニセコ火山噴出物(火砕流堆積物)に対比される火山灰を「対象火山灰」と呼称している。

凡例

- Mm1段丘面
- Hm3段丘面
- Hm2段丘面
- Hm1段丘面
- H0段丘面群
- 地すべり地形
- 断層開削調査箇所
- 露頭調査箇所
- 岩内平野側丘陵地における等高線(標高50m及び100m)
- 発電所敷地境界線

当図は、改変後の現地形図に、改変前の空中写真等を用いて判読した地形分類(段丘面等)を重ねあわせている。



調査箇所
A地点
B地点
C地点
D地点
E地点
F地点
G地点
F-3断層開削調査箇所
F-4断層開削調査箇所
F-11断層開削調査箇所
F-1断層開削調査箇所
F-1断層開削調査箇所近傍露頭1
F-1断層開削調査箇所近傍露頭2
H30追加調査範囲
開削調査箇所(北側)
開削調査箇所(南側)
Hm1段丘露頭
Mm1段丘露頭

調査位置図(改変後の地形)

B地点及びC地点以外の敷地の調査地点における地質調査結果の詳細は、R3.7.2審査会合資料「泊発電所3号炉 地盤(敷地の地質・地質構造)に関するコメント回答」及び同補足説明資料、R2.4.16審査会合資料「泊発電所3号炉 地盤(敷地の地質・地質構造)に関するコメント回答(Hm2段丘堆積物の堆積年代に関する検討)補足説明資料」、H29.12.8審査会合資料「泊発電所3号炉 地盤(敷地の地質・地質構造)に関するコメント回答(Hm2段丘堆積物の堆積年代に関する検討)資料集」参照。