

地熱開発促進調査における環境調査

1. 地熱開発促進調査（NEDO）の概要

（事業期間：昭和 55 年度～平成 22 年度）

- 全国の地熱資源賦存可能性のある地域の中から、探査リスクなどにより開発調査が進んでいない有望地域について NEDO（国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構）が先導的な調査を行うことにより、民間地熱開発事業者等による地熱発電の開発を促進することを目的として実施された調査。
- 調査地域の有望度、既存データの有無等に応じて A、B、C の 3 つのプログラムからなり、それぞれの調査範囲、目的および調査期間は以下のとおり。
 - **調査 A**…100～300km² の範囲を対象に、主として高温存在の有無を確認するための調査で、3 年間で実施。
 - **調査 B**…50～70km² の範囲を対象とした概査で、主に地熱貯留層の確認に重点を置き、3 年間で実施。
 - **調査 C**…5～10km² の地熱有望地域を対象に、地熱資源量の把握まで踏み込んだ調査を出力 1 万 kW 以上の大規模地熱発電所を想定した事業の場合は 4 年間、出力 1 万 kW 未満の中小規模地熱発電所を想定した事業の場合は原則 2 年間で実施。

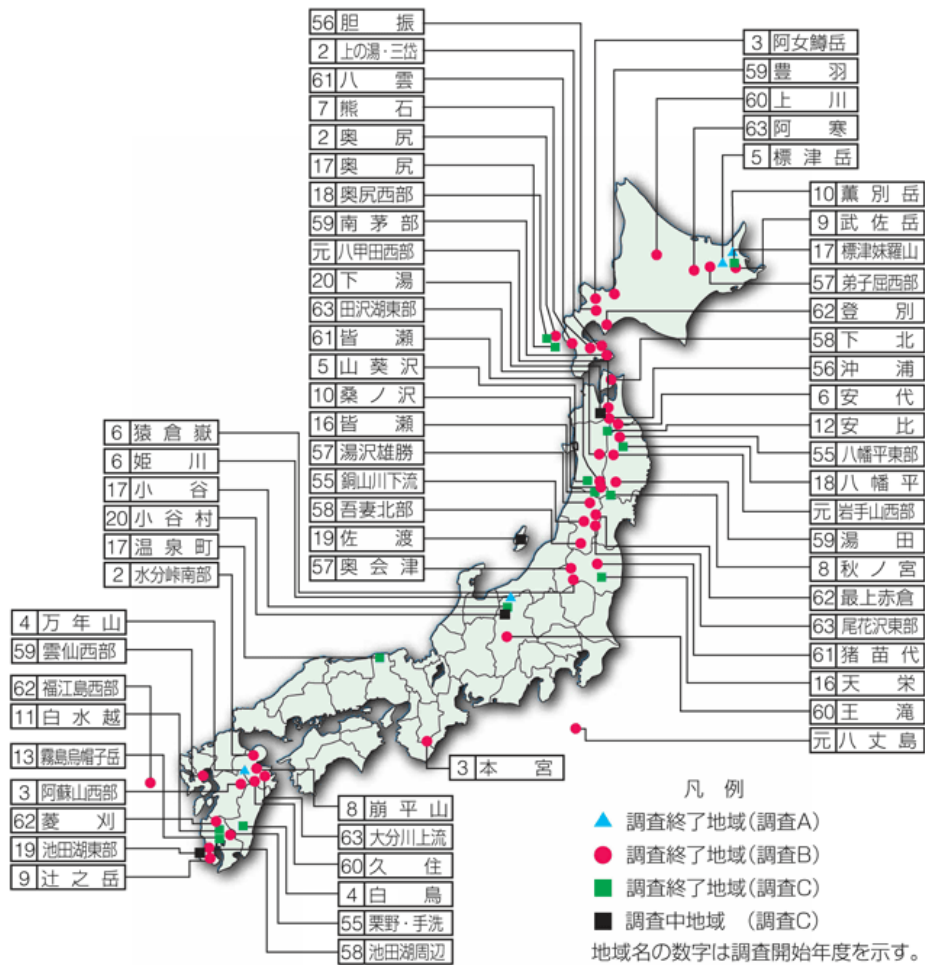


図 1 地熱開発促進調査実施位置図

出典：NEDOウェブサイト「地熱開発促進調査」（H27.6.19 確認）

2. 環境（動植物、景観、温泉）に関する調査内容

地熱開発促進調査のうち、環境（動植物、景観、温泉）に関する調査を行ったものについて資料収集を行った。収集できた資料は14件であり、その調査の実施目的により表1に示した2種類に大きく分けられた。収集できた資料のリストを表2に示す。

表1 地熱開発促進調査における環境調査の実施目的による大別

調査の目的	資料数
地熱開発促進調査C候補地を対象に、自然環境の調査・解析を行い、促進調査Cの実施にあたって自然環境面から留意すべき条件を把握すること、長期噴出試験用の <u>大口径井掘削エリアの立地適性評価を行う</u> ことを目的としたもの。 いずれも、新エネルギー・産業技術総合開発機構の平成6年度調査報告書「地熱開発と環境に関する調査（景観）その3 報告書」（平成7年3月）に記載された方法に従って行われた。	6
坑井調査や噴気試験等を行うにあたって、必要な環境要素についての現況把握を行い、 <u>坑井調査や噴気試験等による環境への影響の有無及び程度</u> を明らかにすることを目的としたもの。	8

表2 地熱開発促進調査のうち環境（動植物、景観、温泉）に係る調査

(※収集できた資料を示しているものであり、この表の資料が全てではない)

	報告書	発行年月	地域名	所在地	面積 (km ²)	調査項目
①	昭和57年度地熱開発促進調査報告書 No.7 湯沢雄勝地域噴気前環境調査	S58.9	湯沢雄勝	秋田県湯沢市	約53	動植物・景観
②	平成4年度地熱開発促進調査報告書 No. C-1 白鳥地域 環境影響調査	H6.3	白鳥	宮崎県えびの市	約8	動植物・景観・温泉
③	平成6年度地熱開発促進調査 No. B-1 安代地域 動物及び植物調査	H7.11	安代	岩手県八幡平市	約14 (うち調査面積は約3)	動植物
④	平成7年度地熱開発促進調査自然環境調査報告書	H8.3	白水川地域	北海道釧路市	約80	動植物・景観
⑤	平成8年度地熱開発促進調査自然環境調査報告書	H9.3	秋ノ宮	秋田県湯沢市	約15	動植物・景観
⑥	平成9年度地熱開発促進調査自然環境調査報告書	H10.3	安代	岩手県八幡平市	約16	動植物・景観
⑦	平成10年度地熱開発促進調査自然環境調査報告書	H11.3	下の岱	秋田県湯沢市	約8	動植物・景観
⑧	平成10年度地熱開発促進調査環境影響調査報告書 No. B-5 武佐岳地域	H11.8	武佐岳	北海道標津町	約60	動植物・温泉
⑨	平成11年度地熱開発促進調査自然環境調査報告書	H12.3	霧島烏帽子岳	鹿児島県霧島市	約4.5	動植物・景観
⑩	平成12年度地熱開発促進調査自然環境調査報告書	H13.3	武佐岳	北海道標津町	約9	動植物・景観
⑪	平成12年度地熱開発促進調査 No. C-4 白水越地域 環境影響調査 (第二次) 報告書	H14.1	白水越	鹿児島県霧島市	約5	動植物・景観・温泉
⑫	平成13年度地熱開発促進調査 No. C-6 霧島烏帽子岳地域環境影響調査 (第1次)	H14.3	霧島烏帽子岳	鹿児島県霧島市	約4	動植物・景観・温泉
⑬	平成13年度地熱開発促進調査 No. C-5 安比地域 環境影響調査 (第2次) 報告書	H14.6	安比	岩手県八幡平市	約9	景観・温泉
⑭	平成14年度地熱開発促進調査のうち自然環境調査報告書	H15.3	霧島烏帽子岳	鹿児島県霧島市	約4	動植物・景観・温泉

※着色は表1における区分の種類を表す。

緑色：大口径井掘削エリアの立地適性評価を行ったもの

赤色：坑井調査や噴気試験等による環境への影響の有無と程度を調べたもの

(1) 大口径井掘削エリアの立地適性評価を行った調査について

大口径井掘削エリアの立地適性評価を行った調査について、収集した資料では、いずれも新エネルギー・産業技術総合開発機構の平成6年度調査報告書「地熱開発と環境に関する調査（景観）その3 報告書」（平成7年3月）に記載されている方法に従って調査・分析が行われている。

地熱開発促進調査Cの候補地域（面積約4.5km²～約80km²）に対して、地形・地質、植物、動物、景観の調査を行った上でそれぞれ50mメッシュを単位として重要度の評価（表3）を行い、それらの情報を重ね合わせることで立地適性が高い場所を抽出している。（図1）

また、発電基地の建設位置を仮定し、3Dモデルにより主要な眺望地点からの景観シミュレーションを実施している。

表3 50mメッシュ単位での重要度評価

項目	内容
地形・地質	50mメッシュを単位として、土地の改変量や災害リスクの指標となる傾斜度を用いてランク付けを行うとともに、開発不適地としての地すべり地や崖地、特定の保全対象となる地形・地質資源の存在するメッシュを把握した。
植物	植生図を作成し、植生単位毎に重要性の評価を行ってランク付けを行った後、50mメッシュ単位に反映した。また、植物相の調査を行い、特定の保全対象として重要性・希少性等が特に高い種などの生育するメッシュを把握した。
動物	現地調査により動物の生息状況を把握し、その結果を元に景観ユニットを単位として動物の生息環境としての重要度をランク付けし、50mメッシュに反映した。また、特定の保全対象として抽出された種の生息域を推定し、該当するメッシュを把握した。
景観	50mメッシュを単位として、既存の視点からの視認性の解析と、一定範囲内の全てのメッシュからの可視頻度で示した潜在的な視認性の解析を行いランク付けするとともに、重要な展望地からの眺望領域等を改変行為を避けるべきエリアとして抽出した。

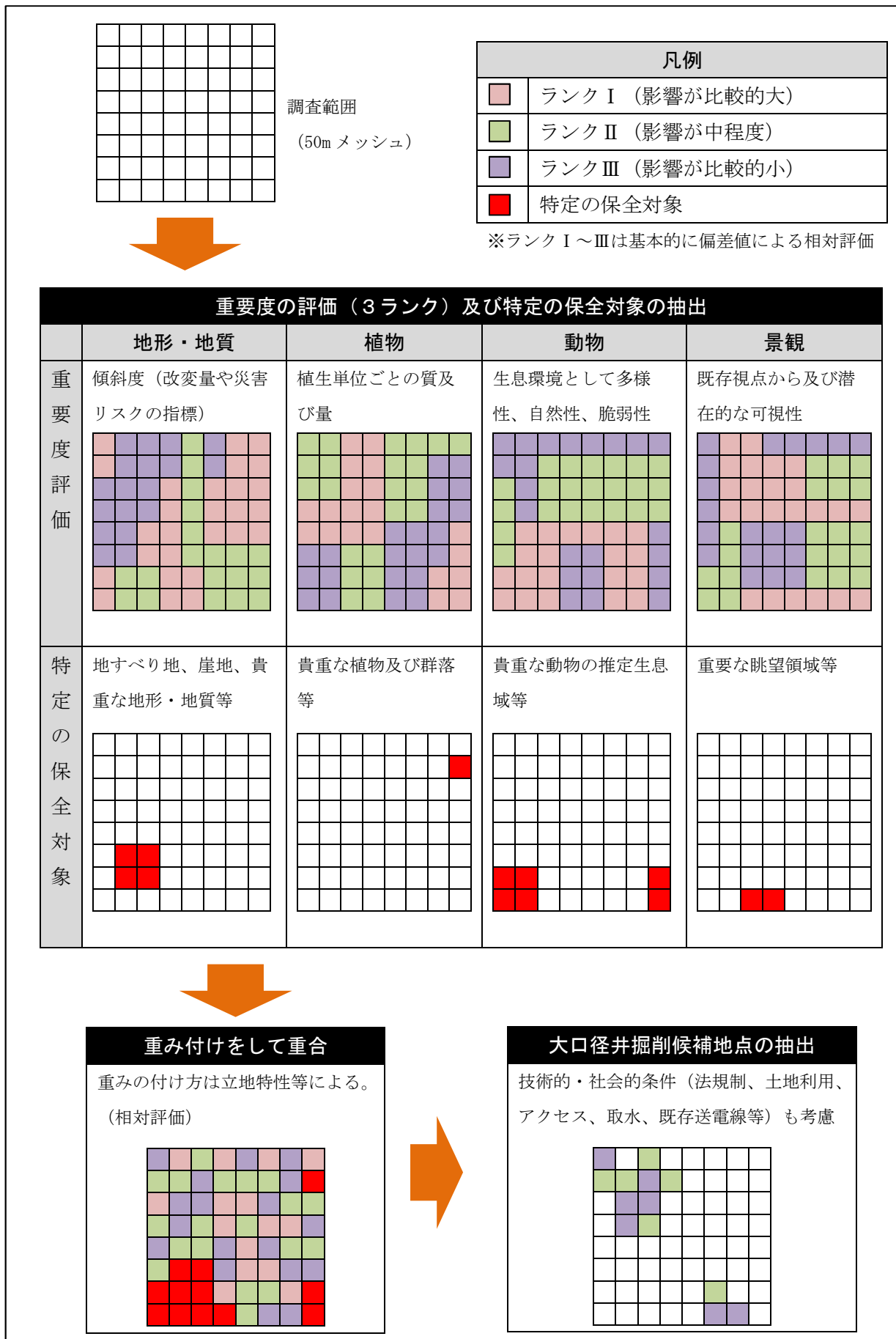


図2 地熱開発促進調査で行われた大口径井掘削エリアの立地適性評価のイメージ

(2) 坑井調査や噴気試験等による環境への影響の有無と程度を調べた調査について

坑井調査や噴気試験等による環境への影響の有無と程度を調べた調査について、植物、動物、景観、温泉の項目に該当する調査の概要を表4に示した。坑井調査実施中の環境影響について調査されているものについては調査方法及び調査結果を記し、坑井調査実施前の時点で取りまとめられているものについては調査方法のみ記した。

表 4 (1/2) 地熱開発促進調査に伴う環境影響調査の方法と結果

		植物	動物	景観	温泉
昭和 57 年度地熱開発促進調査報告書 No. 7 湯沢雄勝地域噴気前環境調査	方法	<ul style="list-style-type: none"> ・現存植生 ・樹木活力度 (5 地点各 4 本) ・土壌 (5 地点) ・植物相、貴重植物、環境指標植物 (文献、現地) 	<ul style="list-style-type: none"> ・動物の生息状況 (文献、ヒアリング) ・貴重動物、環境指標動物 (文献、ヒアリング) 	<ul style="list-style-type: none"> ・写真撮影 (3 地点各 1 回) 	<ul style="list-style-type: none"> ・成分等調査—湧出量、泉温、成分等 (5 地点各 1 回) ・変動調査—湧出量、泉温、成分等 (2 地点、月 1 回)
平成 4 年度地熱開発促進調査報告書 No. C-1 白鳥地域 環境影響調査	方法	<ul style="list-style-type: none"> ・植物相、貴重植物、環境指標植物 (文献、現地) 	<ul style="list-style-type: none"> ・動物相、貴重動物、環境指標動物 (文献、現地) 	<ul style="list-style-type: none"> ・写真撮影 (16 地点各春秋 2 回) ・シミュレーション (12 地点からの可視領域) 	<ul style="list-style-type: none"> ・温泉変動調査—湧出量、泉温、成分等 (5 地点、月 1~2 回) ・噴気調査—写真撮影 (噴気地点 1 地点、月 1~2 回)
	結果	<p>特定種として 9 群落と 13 種を抽出。うち 1 種は現地で確認</p>	<p>特定種として 26 種を抽出。うち 1 種は現地で確認</p>	<p>ボーリング実施予定位置 5 箇所のうち 1 地点については、計画案の再検討により視認されなくなるよう努めることが重要とされ、他の 2 地点についても、遮蔽樹林の確保などの配慮が望ましいとされた。</p>	<p>噴気状態には大きな変化はみられなかった。</p>
平成 6 年度地熱開発促進調査 No. B-1 安代地域 動物及び植物調査	方法	<ul style="list-style-type: none"> ・植生 (相観植生図、植生調査) ・植物相、希少種等の分布 (現地) 	<ul style="list-style-type: none"> ・動物相、貴重動物の分布 (現地) 	—	—
平成 10 年度地熱開発促進調査 環境影響調査報告書 No. B-5 武佐岳 地域	方法	<ul style="list-style-type: none"> ・毎木調査 (3 地点) 	<ul style="list-style-type: none"> ・貴重動物 1 種の生息状況 (現地) 	—	<ul style="list-style-type: none"> ・温泉変動調査—湧出量、泉温、成分等 (5 温泉、各 20 回)
	結果	<p>植生は自然度が高いとはいえ、植物相に対する影響は少ないと考えられる。</p>	<p>影響は比較的小さいが、生息環境の保全に努める</p>	—	<p>坑井掘削によると考えられる変動は認められていない</p>
平成 12 年度地熱開発促進調査 No. C-4 白水越地域 環境影響調査 (第二次) 報告書	方法	<ul style="list-style-type: none"> ・植物相、貴重種 (文献、ヒアリング、現地) 	<ul style="list-style-type: none"> ・動物相、貴重種 (文献、ヒアリング、現地) 	<ul style="list-style-type: none"> ・写真撮影 (主要眺望地点 7 箇所、各 2 回) ・坑井リグ先端からの可視範囲の解析 	<ul style="list-style-type: none"> ・全成分調査 (温泉 14 地点、噴気地 5 地点) ・温泉変動調査—湧出量、泉温、成分等 (14 地点、各 16 回) ・湧水変動調査—湧出量、温度、成分等 (2 地点、各 16 回) ・噴気地調査—写真撮影 (7 地点、各 16 回)
	結果	<p>掘削基地及び水溜り予定地の貴重植物 4 種について、保全策として養生、移植等を行った</p>	<p>貴重な動物 4 種の生息が確認された</p>	<p>2 本の坑井についてはほぼ影響はないとされ、残り 1 本については、掘削リグがスカイラインを切っていた。</p>	<p>他に、地下水位調査、河川水調査等を実施</p> <p>年変動の範囲を超えていると判断された温泉はみられなかった。</p>

※植物、動物、景観、温泉に該当する調査のみ抜き出して示している。

※坑井調査実施前の時点で取りまとめられているものについては調査方法のみ記した。

表 4 (2/2) 地熱開発促進調査に伴う環境影響調査の方法と結果

		植物	動物	景観	温泉
平成 13 年度地熱開発促進調査 No. C-6 霧島烏帽子岳地域環境影響調査 (第 1 次)	方法	<ul style="list-style-type: none"> ・植生 (植生図、植生調査) ・植物相、貴重植物 (文献、ヒアリング、現地) ・毎木調査 	<ul style="list-style-type: none"> ・動物相 (文献、ヒアリング、現地) 	<ul style="list-style-type: none"> ・写真撮影 (眺望視点 6 地点) 	<ul style="list-style-type: none"> ・温泉変動調査—湧出量、泉温、成分等 (9 地点、月 1 回) ・自然噴気調査 (2 地点、月 1 回) ・湧水調査—湧出量、温度、成分等 (2 地点、月 1 回) 他に、地下水位調査、1m 深地温調査等を実施
平成 13 年度地熱開発促進調査 No. C-5 安比地域 環境影響調査 (第 2 次) 報告書	方法	—	—	<ul style="list-style-type: none"> ・写真撮影 (眺望地点 10 地点、4 季) ・地形条件による潜在的な可視性の解析 	<ul style="list-style-type: none"> ・多成分調査 (1 地点、月 1 回) ・温泉変動調査—湧出量、温度、成分等 (4 温泉、月 1 回) ・湧水変動調査—湧出量、温度、成分等 (1 地点、月 1 回) 他に、河川水調査等を実施
	結果	—	—	調査井掘削のための櫓は重要視点のうち 6 つから確認され、うち 2 地点からは明確な視認性が得られた。	湧出量と成分の変化は認められなかった。
平成 14 年度地熱開発促進調査のうち自然環境調査報告書 ^{注 1)}	方法	<ul style="list-style-type: none"> ・現存植生 (現地) ・注目種の生育状況 (現地) 自然度は比較的低く、既存の坑井基地及び作業道の造成による周辺植生の明らかな変化等は確認されていない。	<ul style="list-style-type: none"> ・ほ乳類、ワシタカ類の生息状況 (現地) 	<ul style="list-style-type: none"> ・写真撮影 (掘削櫓が視認されると予測された重要な視点 2 つ) 	—
	結果	注目種 9 種が確認され、うち造成域にかかる 1 種を移植済み	特別区域内に生息するほ乳類、鳥類への影響可能性は低い。	2 つの眺望点から見えるものの、視認機会の少ななどから、景観への影響は比較的小さい。	—

※植物、動物、景観、温泉に該当する調査のみ抜き出して示している。

※坑井調査実施前の時点で取りまとめられているものについては調査方法のみ記した。

注 1) 「平成 13 年度地熱開発促進調査 No. C-6 霧島烏帽子岳地域環境影響調査 (第 1 次)」の結果を利用し、同じ坑井基地から特別地域内への傾斜掘削を行うと想定した場合の影響を調査したもの。新たに行われた調査のみ表中に示す。