

10.1.6 生態系

1. 地域を特徴づける生態系

(1) 調査結果の概要

① 動植物その他の自然環境に係る概況

a. 文献その他の資料調査

(a) 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

(b) 調査方法

「10.1.4 動物」、「10.1.5 植物」の文献その他の資料調査結果から、動植物その他の自然環境に係る概況を整理した。

(c) 調査結果

7. 動植物の概要

調査地域で確認されている動植物の概要は表 10.1.6-1 のとおりである。

表 10.1.6-1(1) 動植物の概要（文献その他の資料）

分類	主な確認種
動物	
哺乳類	ヒミズ、コウベモグラ、コキクガシラコウモリ、キクガシラコウモリ、モモジロコウモリ、ユビナガコウモリ、テングコウモリ、ニホンザル、ノウサギ、ニホンリス、ムササビ、アカネズミ、カヤネズミ、ツキノワグマ、アライグマ、ホンダタヌキ、ホンドキツネ、ホンドテン、ホンDOIタチ、ニホンアナグマ、ニホンイノシシ、ニホンジカ、カモシカ等 (30種)
鳥類	ヤマドリ、マガモ、カイツブリ、キジバト、アビ、コウノトリ、ヒメウ、サンカノゴイ、ナベヅル、ヒクイナ、ツツドリ、タゲリ、ヤマシギ、ユリカモメ、ウミガラス、ノスリ、コノハズク、カワセミ、コゲラ、チョウゲンボウ、ヤイロチョウ、モズ、カケス、ヤマガラ、ヒヨドリ、センダイムシクイ、メジロ、ムクドリ、トラツグミ、セグロセキレイ、ベニヒワ、ホオジロ、ソウシチョウ等 (271種)
爬虫類	ニホンイシガメ、クサガメ、ミシシippアカミミガメ、ニホンスッポン、ニホンヤモリ、ヒガシニホントカゲ、ニホンカナヘビ、タカチホヘビ、シマヘビ、アオダイショウ、ジムグリ、シロマダラ、ヒバカリ、ヤマカガシ、ニホンマムシ (15種)
両生類	ヒダサンショウウオ、ハコネサンショウウオ、オオサンショウウオ、アカハライモリ、アズマヒキガエル、ニホンアマガエル、タゴガエル、ニホンアカガエル、ヤマアカガエル、トノサマガエル、ウシガエル、ツチガエル、シュレーゲルアオガエル、モリアオガエル、カジカガエル (15種)
昆虫類	アオイトトンボ、マダラヤンマ、ヒナカマキリ、ヤマトカワゲラ、ツユムシ、ハマスズ、マメハナアザミウマ、コバネナガカメムシ、ヒゲナガカワトビケラ、ダイミョウセセリ、ルリタテハ本土亜種、ヒメハスオビガガンボ、ルリミズアブ、オオハナアブ、オオマダラメマトイ、ルリヒラタゴミムシ、コアオハナムグリ、ジョウカイボン、ヨツボシテントウダマシ、ヨツスジハナカミキリ、ヨモギハムシ、ムツバセイボウ、ズマルコハナバチ等 (1,769種)
陸産貝類	ヤマタニシ、オオウスイロヘソカドガイ、イツマデガイ、ニクイロシブキツボ、ヤマナメクジ、ナガオカモノアラガイ、トノサマガセル、オオヒラベッコウ、ヒメハリマキビ、スジキビ、オオウエキビ、タカキビ、ケハダビロウドマイマイ、コシタカコベソマイマイ、ヤマタカマイマイ、オオミケマイマイ、ツルガマイマイ (17種)
魚類	カワヤツメ、ニホンウナギ、ギンブナ、ヤリタナゴ、ワタカ、カワムツ、ヌマムツ、タカハヤ、ウグイ、スゴモロコ、アジメドジョウ、アカザ、ニッコウイワナ、キタノメダカ、カジカ、カワアナゴ、マハゼ、ルリヨシノボリ、スミウキゴリ、ウキゴリ、シマウキゴリ、ジュズカケハゼ、ヌマガレイ等 (44種)

表 10.1.6-1(2) 動植物の概要（文献その他の資料）

分類		主な確認種
動物	底生動物	イシマキガイ、マルタニシ、オオタニシ、カワニナ、ヒメモノアラガイ、モノアラガイ、サカマキガイ、ヒラマキガイモドキ、カワコザラガイ、カワシンジュガイ、トンガリササノハガイ、イシガイ、マツカサガイ、ヌマガイ、ドブガイ、ヤマトシジミ、マシジミ等 (22種)
植物	植物相	ミズスギ、タチクラマゴケ、スギナ、ナガホノナツノハナワラビ、ゼンマイ、コシダ、カニクサ、サンショウモ、ホラシノブ、ワラビ、タキミシダ、ミズワラビ、オオバノイノモトソウ、コタニワタリ、ホシダ、シシガシラ、サトメシダ、オニヤブソテツ、マメヅタ、モミ、アカマツ、クロマツ、コウヤマキ、ヒノキ、スギ、ハイネズ、ネズミサシ、アスナロ、イヌガヤ、ハイイヌガヤ、カヤ、チャボガヤ、ジュンサイ、コウホネ、ヒツジグサ、シキミ、サネカズラ、ヒトリシズカ、フタリシズカ、ドクダミ、ハンゲショウ、ウマノスズクサ、フタバアオイ、エチゼンカンアオイ、カンアオイ、コブシ、キタコブシ、ホオノキ、タムシバ、ホソバヤブニッケイ、ヤブニッケイ、オオバクロモジ、クロモジ、タブノキ、ヤナギバシロダモ、キンシヨクダモ、シロダモ、アオウキクサ、ミズバショウ、オモダカ、ヤナギスプタ、イトトリゲモ、ミズオオバコ、エビアマモ、ナガレミズヒキモ、ヤマノイモ、サルトリイバラ、カタクリ、エビネ、ホクリクムヨウラン、ヒトツボクロ、コキンバイザサ、ヒオウギ、ノビル、スノーフレーク、シュロ、ツユクサ、ミズアオイ、ミクリ、コガマ、イヌノヒゲ、ドロイ、アオスゲ、シオクグ、コバンソウ、シラゲガヤ、アシボソ、アイアシ、ヤマガキ、ヤブコウジ、ギンレイカ、タンナサワフタギ、オオイワカガミ、エゴノキ、リョウブ、ウメガサソウ、ネジキ、キクムグラ、リンドウ、アイナエ、ツルニチニチソウ、フナバラソウ、ヒルガオ、クコ、エチゴルリソウ、マルバアオダモ、ミズハコベ、アブノメ、オオバコ、ヒシモドキ、フサフジウツギ、キランソウ、ムラサキシキブ、ナガバハエドクソウ、キリ、ハマウツボ、イヌタヌキモ、キツネノマゴ、ホタルブクロ、ヒナギキョウ、キッコウハグマ、レンプクソウ、ソクズ、ナベナ、オミナエシ等 (1,562種)
	植生	ユキグニミツバツツジーコナラ群集、ユキグニミツバツツジーアカマツ群集、落葉広葉低木群落、低木群落、伐採跡地群落（VII）、スギ・ヒノキ植林、路傍・空地雑草群落、水田雑草群落、放棄水田雑草群落、緑の多い住宅地等

b. 現地調査

(a) 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

(b) 調査地点

「10.1.4 動物」及び「10.1.5 植物」と同様とした。

(c) 調査期間

「10.1.4 動物」及び「10.1.5 植物」と同様とした。

(d) 調査方法

動物及び植物に係る概況については、環境類型区分図を作成し、動植物調査結果の重ね合わせを行った。また、生態系の概況については、生物群集断面模式図及び食物連鎖模式図を作成した。

(e) 調査結果

文献その他の資料調査及び現地調査結果に基づいた対象事業実施区域及びその周囲の生態系の概要は、以下のとおりである。

対象事業実施区域及びその周囲の山地・丘陵地の大部分は樹林で占められており、主に二次林及び植林が成立していた。また、対象事業実施区域の一部に標高 656m の国見岳が位置する。谷沿いには河川（沢）、低地には耕作地等もみられるが、調査対象範囲に占める割合は小さい。

陸域の生態系として、対象事業実施区域の樹林環境は、広葉樹林であるコナラ群落が大部分を占め、その他に分布する樹林環境は植林地であるスギ・ヒノキ植林である。これら樹林環境で生育する植物を生産者に、低次消費者としてはニイニイゼミやミヤマクワガタ等の植食性昆虫類が生息し、また、アカネズミ、ヒメネズミ等の雑食性の小型哺乳類も生息している。低次消費者を捕食する中位消費者としてアオゲラ、ヤマガラ等の鳥類、ジムグリ等の爬虫類が生息し、上位消費者としてツキノワグマやクマタカが生息している。対象事業実施区域は樹林環境と草地環境が存在するが、草地環境の面積の占める割合は小さい。草地環境としてはヨシ群落、カサスゲ群落、ススキ群落等の草本類を生産者に、低次消費者としてショウリョウバッタ等の植食性昆虫類が生息し、また、カヤネズミやノウサギ等の哺乳類が生息している。中位消費者として、植食性昆虫類を捕食するオオカマキリ等の肉食性の昆虫類、ヤマカガシ等の爬虫類、ハシボソガラス等の鳥類、ニホンアナグマ等の哺乳類が生息し、上位消費者としてホンドキツネやクマタカ等が採餌環境として利用している。

水域の生態系として、水生植物や植物性プランクトンを生産者として、低次消費者としてはモンカゲロウ、ツダコタニガワトビケラ等の水生昆虫類が、中位消費者としてアオサギ等の鳥類、イシガメ等の爬虫類、アカハライモリ等の両生類、タカハヤ、カジカ等の魚類、ヘビトンボ、オニヤンマ等の昆虫類が存在する。さらに、これらを餌とする上位消費者として、ミサゴ等の魚食性の鳥類が存在すると考える。

「10.1.4 動物」及び「10.1.5 植物」の調査結果をもとに植生、地形及び土地利用等に着目して環境類型区分を行った結果は図 10.1.6-1 のとおりである。また、主に現地調査で確認した動植物の概要は表 10.1.6-2、生物群集断面模式図は図 10.1.6-2、食物連鎖模式図は図 10.1.6-3 のとおりである。

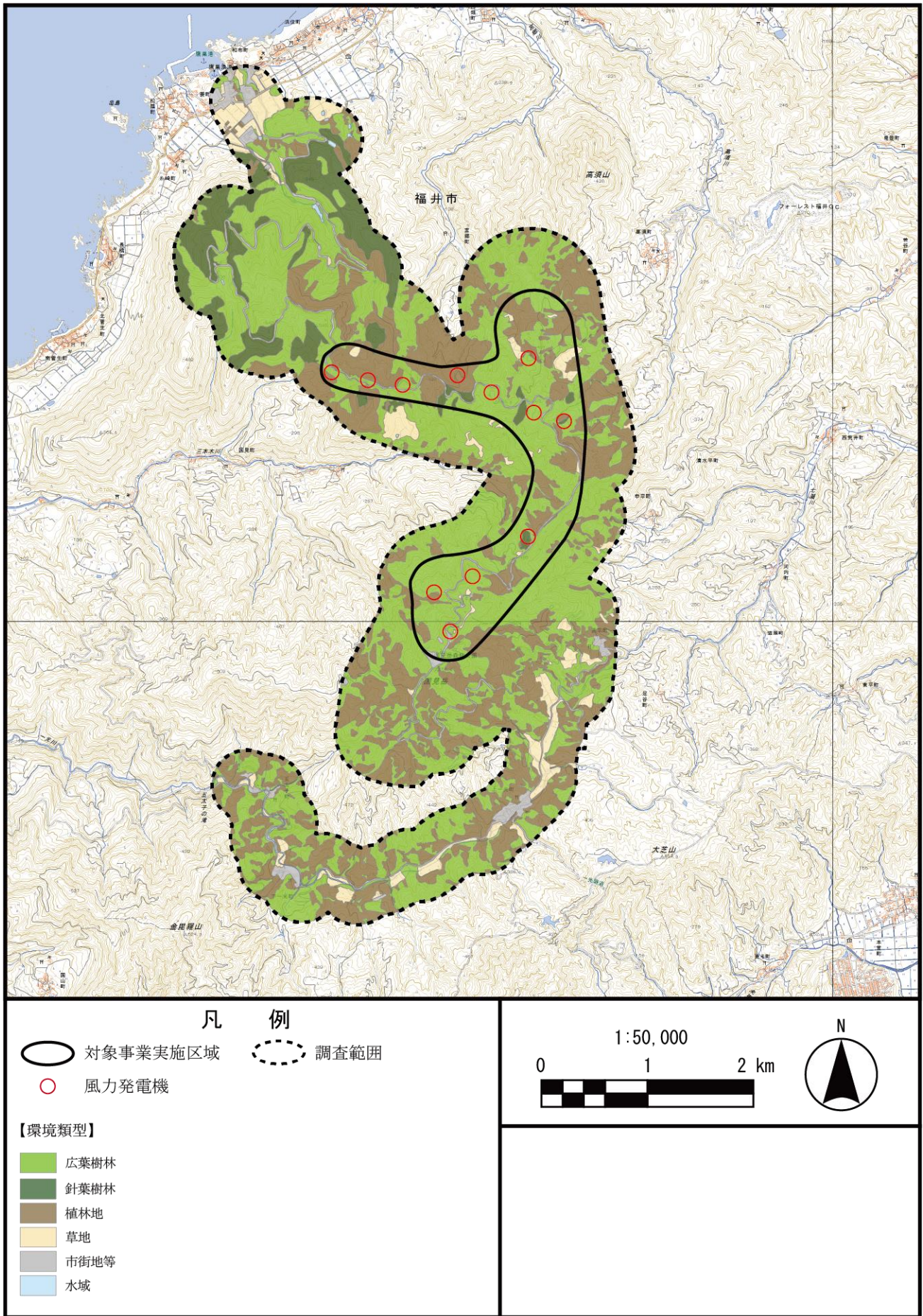


図 10.1.6-1 環境類型区分図

表 10.1.6-2 動植物の概要

大分類	生態系区分	環境類型区分 (植生)	生産者	低次消費者	中位消費者	上位消費者
陸域	森林生態系	○広葉樹林 シイ・カシ二次林 コナラ群落 イヌシデ群落 ○針葉樹林 アカマツ群落 ○植林地 カラマツ植林 スギ・ヒノキ植林 竹植林	ミズナラ コナラ ケヤキ クリ ヤマザクラ アカマツ スギ ヒノキ モウソウチク	【哺乳類】 アカネズミ ヒメネズミ 【鳥類】 アオバト イカル 【昆虫類】 ニイニイゼミ ミヤマクワガタ アオスジアゲハ ノコギリカミキリ	【哺乳類】 キクガシラコウモリ ホンドタヌキ ニホンイノシシ 【鳥類】 アオゲラ ヤマガラ カケス 【爬虫類】 シロマダラ ジムグリ 【両生類】 アズマヒキガエル タゴガエル 【昆虫類】 マイマイカブリ マヤサンオサムシ オオスズメバチ	【哺乳類】 ホンドキツネ ホンドテン ツキノワグマ 【鳥類】 オオタカ クマタカ
	草地生態系	○草地 ヨシ群落 カサスゲ群落 ススキ群落 畑地・路傍雑草群落 水田雑草群落	カサスゲ ススキ ヨシ イヌタデ ミゾソバ ヨモギ セリ	【哺乳類】 カヤネズミ ノウサギ ニホンジカ 【鳥類】 カワラヒワ ホオジロ 【昆虫類】 ショウリョウバッタ マルカメムシ ウラナミシジミ モンキアゲハ ウリハムシ クロウリハムシ	【哺乳類】 ニホンアナグマ 【鳥類】 ハシボソガラス 【爬虫類】 ニホンカナヘビ シマヘビ ヤマカガシ 【昆虫類】 オオカマキリ ナミハンミョウ オオフタオビドロ バチ本土亜種	
水域	その他	○水域 浮葉植物群落 開放水面	水生植物 植物性プランクトン	【昆虫類】 カミムラカワゲラ モンカゲロウ ガガンボカゲロウ オビカゲロウ ガロアシマトビケラ ツダコタニガワトビケラ	【鳥類】 アオサギ 【爬虫類】 イシガメ 【両生類】 アカハライモリ 【昆虫類】 ヘビトンボ オニヤンマ 【魚類】 タカハヤ カジカ ルリヨシノボリ	【鳥類】 ミサゴ

注：耕作地等、市街地等は、人工的な生息・生育基盤環境であることから除いた。

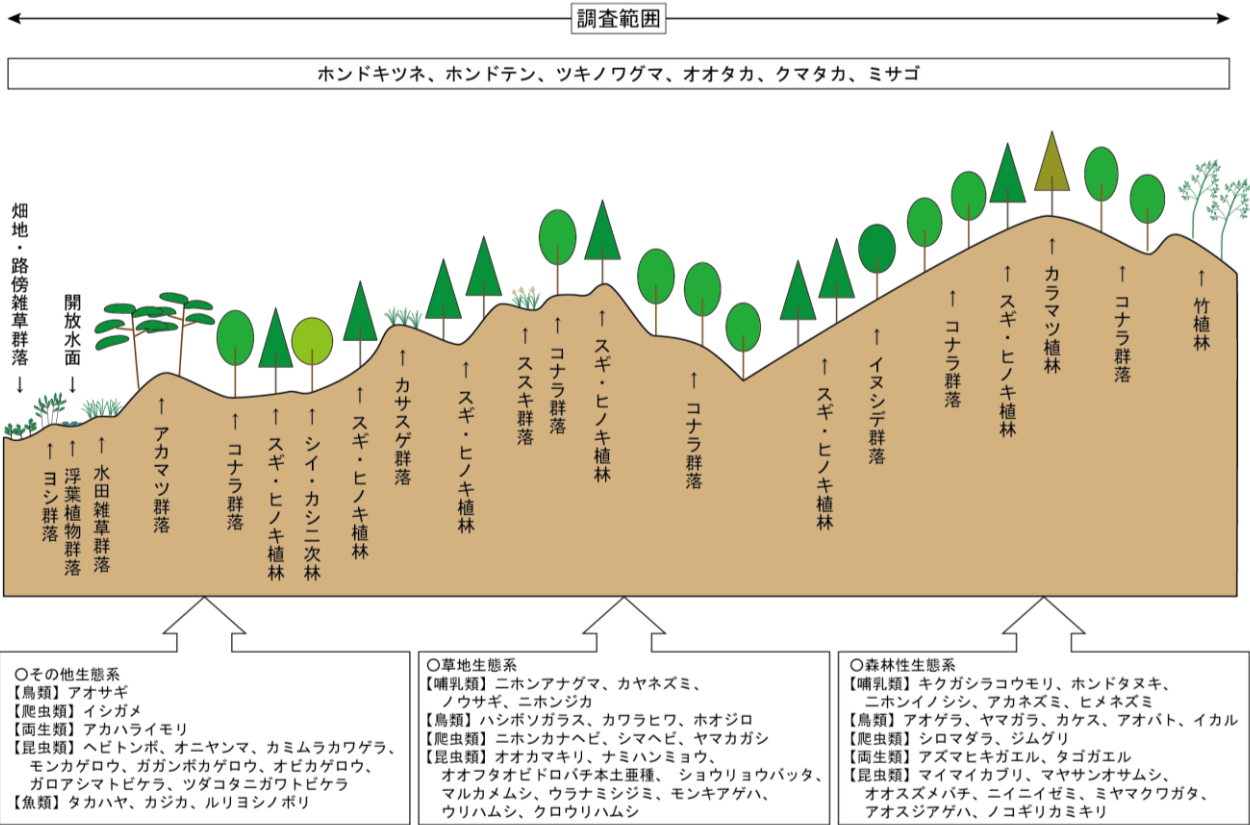


図 10.1.6-2 生物群集断面模式図

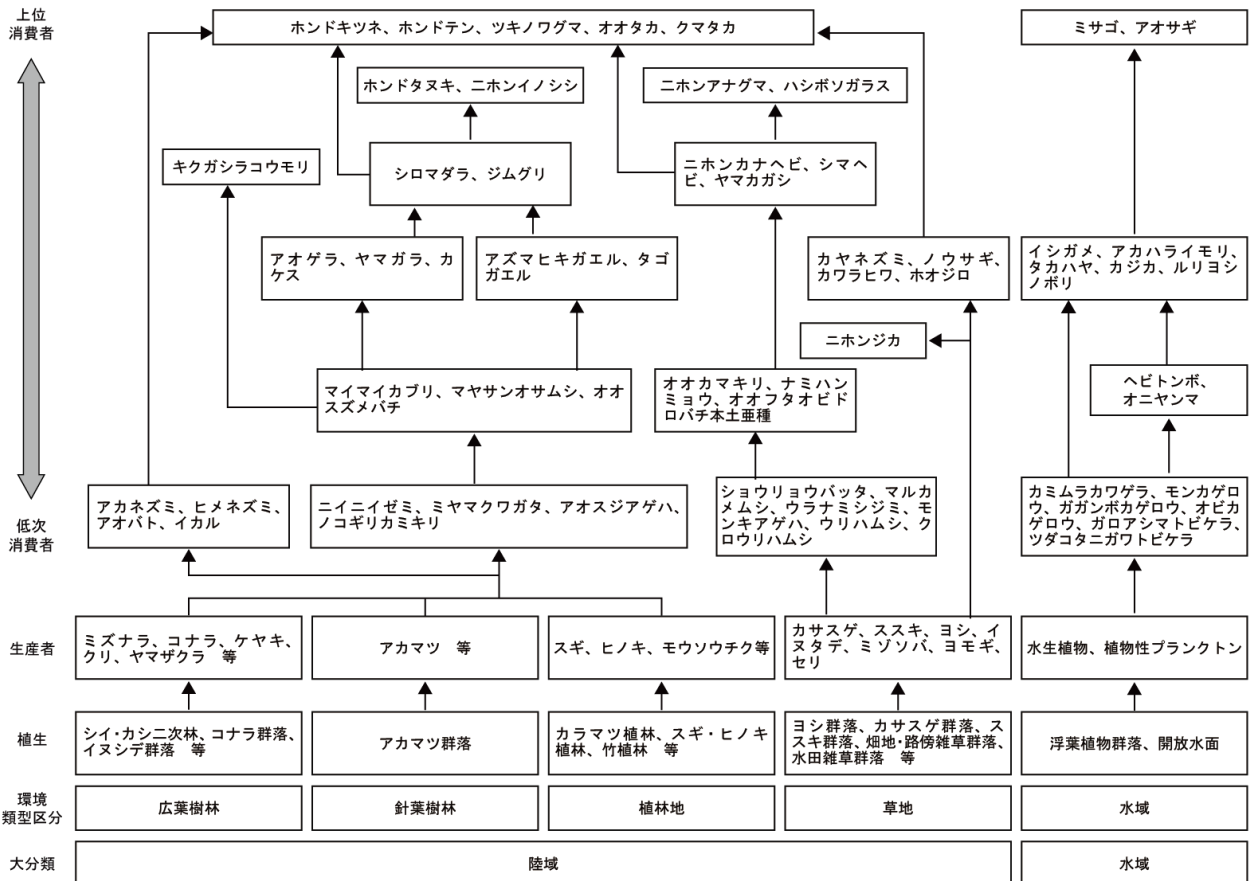


図 10.1.6-3 食物連鎖模式図

② 複数の注目種の生態、他の動植物との関係又は生息環境もしくは生育環境の状況

a. 注目種の選定

対象事業実施区域及びその周囲における地域の生態系への影響を把握するために、表 10.1.6-3 の「上位性」、「典型性」、「特殊性」の観点から、注目種を選定した。

表 10.1.6-3 注目種抽出の観点

区分	内容
上位性	生態系の上位に位置する種である。 行動範囲が広く、多様な環境を利用する動物の中で、中型・大型でかつ個体数の少ない肉食動物及び雑食動物でも天敵が存在しないと考えられる種を対象とする。
典型性	地域の生態系の特徴を典型的に表す種である。 対象事業実施区域において優占する植物種及びそれらを食物とする小型で個体数の多い動物種を対象とする。また、生物間相互関係、生態系の機能に重要な役割を持つ種及び生態遷移を特徴づける種を対象とする。
特殊性	特殊な環境を示す指標となる種である。 相対的に分布範囲が狭い環境又は質的に特殊な環境に生息・生育する動植物種を対象とする。

(a) 上位性注目種

上位性注目種は、表 10.1.6-3 のとおり、生態系を構成する生物群集において食物連鎖の上位に位置する種を対象とした。現地調査で確認した種のうち、対象事業実施区域及びその周囲の生態系の上位性注目種の候補として、表 10.1.6-4 のとおり、哺乳類のホンドキツネ及びホンドテン、鳥類（猛禽類）のオオタカ及びクマタカの4種を抽出した。

表 10.1.6-4 上位性注目種候補の抽出結果

注目種		抽出の理由
ホンドキツネ	哺乳類	様々な小型動物等を捕食し、生態系の上位に位置する。対象事業実施区域及びその周囲において、広く確認している。
ホンドテン	哺乳類	様々な小型動物等を捕食し、生態系の上位に位置する。対象事業実施区域及びその周囲において、広く確認している。
オオタカ	鳥類 (猛禽類)	様々な小・中型動物を捕食し、生態系の上位に位置する。対象事業実施区域及びその周囲において、広く確認している。
クマタカ	鳥類 (猛禽類)	様々な小・中型動物を捕食し、生態系の上位に位置する。対象事業実施区域及びその周囲において、広く確認している。

これらの種について、表 10.1.6-5 の評価基準により検討した結果、対象事業実施区域及びその周囲に適する上位性注目種を選定した。

評価基準の「行動圏が大きく、比較的広い環境を代表する」については、ホンドキツネ、オオタカ及びクマタカは、対象事業実施区域を含む広い範囲で確認しているため「○」とした。ホンドテンは、対象事業実施区域を含む広い範囲で確認しているものの、行動圏が他の3種より狭いことから「△」とした。

「年間を通じて生息が確認できる」については、ホンドキツネ、ホンドテン、オオタカ及

びクマタカのいずれの種も、4季を通じて確認したことから「○」とした。

「繁殖をしている可能性が高い」については、クマタカは繁殖を確認していることから「○」とした。ホンドキツネ及びホンドテンは繁殖している可能性はあるが、現地調査ではその場所を特定していないことから「△」とした。オオタカは繁殖行動及び営巣地の確認もないことから「×」とした。

「改変エリアを利用する」については、クマタカは、改変区域を含む対象事業実施区域内においても多数確認していることから「○」とした。ホンドキツネ及びホンドテンについては、自動撮影装置等による調査により、確認があったため「○」とした。オオタカは、対象事業実施区域内の確認が少なかったことから「△」とした。

「調査により分布・生態を把握しやすい」については、クマタカは調査頻度及び確認事例数が多かったことから「○」とした。ホンドキツネ及びホンドテンは調査機会（踏査及び自動撮影装置による調査）が多いものの痕跡等も含め出現頻度が少なく、オオタカについては調査頻度についてはクマタカと同様であったが、確認個体数がクマタカに比べ少ないことから「△」とした。

以上のとおり、各項目について検討した結果、該当する項目が最も多かったクマタカを、上位性の視点で当該地域の生態系を代表する種に選定した。

表 10.1.6-5 上位性注目種の選定結果

評価基準	ホンドキツネ	ホンドテン	オオタカ	クマタカ
行動圏が大きく、広い環境を代表する	○	△	○	○
年間を通じて生息が確認できる	○	○	○	○
繁殖している可能性が高い	△	△	×	○
改変エリアを利用する	○	○	△	○
調査により分布・生態が把握しやすい	△	△	△	○

注：表中の記号は以下のとおりである。

○；該当する、△；一部該当する、×；該当しない

(b) 典型性注目種

典型性の注目種は、表 10.1.6-3 のとおり、対象地域において優占する植物種及びそれらを食物とする小型で個体数の多い動物種、また、生物間の相互関係及び生態系の機能に重要な役割を持つ種及び生態遷移を特徴づける種を対象とした。現地調査で確認した種のうち、対象事業実施区域及びその周囲の生態系の典型性注目種の候補として、表 10.1.6-6 のとおり、哺乳類のホンダタヌキ、アカネズミ及びノウサギ、両生類のヤマアカガエル、鳥類のカラ類を抽出した。

表 10.1.6-6 典型性注目種候補の抽出結果

注目種		抽出の理由
ホンドタヌキ	哺乳類	対象事業実施区域及びその周囲の樹林環境、耕作地、人家周辺、川辺等、様々な環境で確認している。雑食性で採餌対象の幅が広く、行動圏も広く多様な環境を利用する。
アカネズミ	哺乳類	対象事業実施区域及びその周囲の樹林や草地環境で確認している。上位捕食者の餌資源になるとともに、個体数が多く安定した消費者として生態系へのエネルギーフローの寄与が高い。
ノウサギ	哺乳類	対象事業実施区域及びその周囲の樹林や草地環境で確認している。上位捕食者の餌資源になるとともに、個体数が多く安定した消費者として生態系へのエネルギーフローの寄与が高い。
ヤマアカガエル	両生類	対象事業実施区域及びその周囲の沢筋や樹林環境で確認している。上位捕食者の餌資源になるとともに、個体数が多く安定した消費者として生態系へのエネルギーフローの寄与が高い。
カラ類	鳥類	対象事業実施区域及びその周囲の樹林や草地環境で確認している。上位捕食者の餌資源になるとともに、個体数が多く安定した消費者として生態系へのエネルギーフローの寄与が高い。

これらの種について、表 10.1.6-7 の評価基準により検討した結果、調査地域に適する典型性注目種を選定した。

評価基準の「個体数あるいは現存量が多い」については、いずれの種も多くの個体数を確認していることから「○」とした。

「多様な環境を利用する」については、ホンドタヌキ、アカネズミ、ノウサギ及びカラ類については、対象事業実施区域を含む広範囲で確認していることから「○」とした。ヤマアカガエルについては広範囲で確認しているが、産卵場所や幼生の生息環境が限られることから「△」とした。

「年間を通じて生息が確認できる」については、ホンドタヌキ及びノウサギは4季を通じて生息を確認していることから「○」とした。アカネズミは通年活動するが、調査範囲においては冬季の確認がなかったこと、カラ類は1月から2月の確認がなかったことから「△」とした。また、ヤマアカガエルは10月末から12月にかけて冬眠することから「×」とした。

「繁殖している可能性が高い」については、いずれの種も当該区域の周囲で繁殖していると思われることから「○」とした。

「改変エリアを利用する」については、ホンドタヌキ及びカラ類は、改変区域及びその近傍で確認していることから「○」とした。アカネズミ、ノウサギ及びヤマアカガエルについては、改変区域内及びその近傍における確認がない、または、少ないため「△」とした。

「上位種の餌対象とならない」については、ホンドタヌキ及びカラ類は当該地域の上位捕食者となるホンドキツネ、ホンドテン等の哺乳類及びオオタカ、クマタカ等の猛禽類の餌対象とはならないため「○」とした。ノウサギは一部の上位消費者の餌対象となり得るため「△」とし、アカネズミ及びヤマアカガエルについては、上位消費者の餌対象となり得るため「×」とした。

「調査により分布・生態を把握しやすい」については、いずれの種も現地調査において多数あるいは広く確認したことから「○」とした。

「風力発電施設の稼働による影響が懸念される」については、カラ類はブレード回転域を利用するため「○」とした。ホンドタヌキ、アカネズミ、ノウサギ、ヤマアカガエルは飛翔能力がないことから「×」とした。

以上のとおり各項目について検討した結果、最も該当する項目の多かったのはホンダタヌキ、カラ類であった。風力発電事業の影響を受ける可能性を鑑み、カラ類を典型性の視点で当該地域の生態系を代表する種として選定した。

表 10.1.6-7 典型性注目種の選定結果

評価基準	ホンダ タヌキ	アカネズミ	ノウサギ	ヤマアカ ガエル	カラ類
個体数あるいは現存量が多い	○	○	○	○	○
多様な環境を利用する	○	○	○	△	○
年間を通じて生息が確認できる	○	△	○	×	△
繁殖している可能性が高い	○	○	○	○	○
改変エリアを利用する	○	△	△	△	○
上位種の餌対象とならない	○	×	△	×	○
調査により分布・生態が把握しやすい	○	○	○	○	○
風力発電施設の稼働による影響が懸念される	×	×	×	×	○

注：表中の記号は以下のとおりである。

○；該当する、△；一部該当する、×；該当しない

(c) 特殊性注目種

特殊性の注目種は、表 10.1.6-3 のとおり、相対的に分布範囲が狭い環境又は質的に特殊な環境に生息・生育する動植物種を対象とする。対象事業実施区域及びその周囲には、特殊な環境は存在しないことから、特殊性の注目種は選定しないこととした。

b. 上位性注目種（クマタカ）に係る調査結果の概要

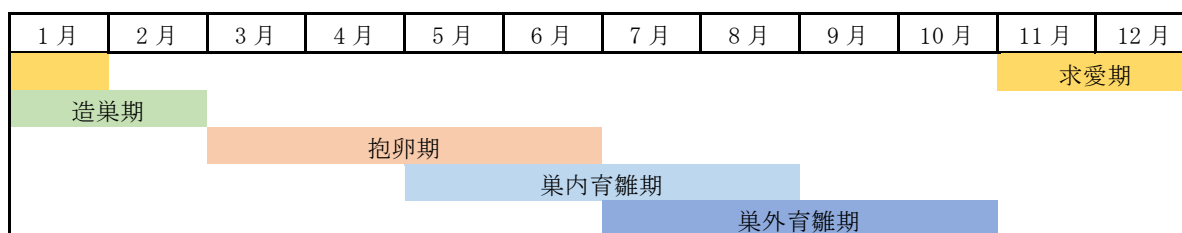
(a) 文献その他の資料調査

上位性注目種であるクマタカについて、形態及び生態の一般的な知見を文献その他の資料により調査した結果は表 10.1.6-8、生活史は図 10.1.6-4 のとおりである。

表 10.1.6-8 クマタカの形態・生態等

分布	国内では北海道、本州、四国、九州に留鳥として繁殖する。	
形態	全長♂約 70~74.5cm、♀約 77~83cm、翼開長♂140~♀165cmである。暗灰褐色で非常に大きい精悍なタカ類。体の下面は淡色で、胸には縦斑、腹には幅の広いやや不明瞭な横斑がある。翼は幅が広く翼先と後縁に丸みがあり、風切羽と尾羽に明瞭な黒色横帯がある。	
生態	生息環境及び習性	低山帯や亜高山帯の針葉樹林、広葉樹林にすみ、とくに高木の多い原生林を好む。急峻山腹のある、深い溪谷でよく見られる。
	食性	獲物のうち多いものはノウサギ、ヘビ類、ヤマドリで、これら3種がクマタカにとって全国的に重要な獲物となっている。また、ニホンリス、ムササビ、カケス、キジ等は複数の地域で確認されている獲物である。採食方法は斜面すれすれを飛行しながら獲物を探す飛行型と林内や林縁等の木に止まって獲物を待ち伏せする待ち伏せ型がある。
	行動圏	狭いもので10km ² 、広いもので約35km ²
	繁殖	一夫一妻で繁殖する。巣は大木の太枝の叉の上にする。一巣卵数は1~2個である。求愛期は11~12月に始まり、本格的な巣作りは1~2月頃、3月頃に産卵し、幼鳥は7~8月頃に巣立ちするが、巣立ち後も長い間親からの給餌を受ける。

「猛禽類保護の進め方（改訂版）」（環境省、平成24年）
 「原色日本野鳥生態図鑑 陸鳥編」（保育社、平成7年）より作成



「猛禽類保護の進め方（改訂版）」（環境省、平成24年）
 「原色日本野鳥生態図鑑 陸鳥編」（保育社、平成7年）より作成

図 10.1.6-4 クマタカの生活史

(b) クマタカを上位性注目種とした生態系への影響予測の考え方

対象事業の実施が生態系の上位性注目種であるクマタカに及ぼす影響をできる限り定量的に予測するために、「生息環境」の重要な構成要素である「営巣環境」及び「採餌環境」に着目し、クマタカの生息環境の質を定量的に評価した。

現地調査の結果、クマタカは3地点で営巣していることを確認したが、いずれも対象事業実施区域外であった。

事業実施による影響を予測するに当たり、以下の4つの視点で調査、解析及び予測を行った。

- 採餌環境 : クマタカの採餌及び採餌行動（以下、「採餌行動」という。）の確認位置と環境要素との関係から、統計モデルにより採餌行動の出現確率を推定し、出現確率を5段階にランク分けした。それぞれのランクにおいて直接改変による改変面積を算出し、その結果から採餌環境への影響の程度を予測した。
- 営巣環境 : 文献その他の資料並びに現地調査で確認した営巣木の状況を踏まえ、営巣に適した環境要因を4点抽出し、対象事業実施区域及びその周囲の環境をランク付けした。ランクごとに直接改変による改変面積を算出し、その結果から営巣環境への影響の程度を予測した。
- 餌資源量 : 主な餌資源であるノウサギ、ヤマドリ、ヘビ類の生息状況を調査し、環境類型区分毎の生息密度を環境類型面積に乘じ、調査範囲内の推定餌重量を算出した。事業実施による餌量の変化率を算出し、量の影響の程度を推定した。また、採餌に適した環境の改変の程度も考え合わせ、影響の程度を予測した。
- ブレード等への接触 : 現地調査結果から、ブレード回転域の高度（以下、「高度 M」という。）を飛翔した軌跡を抽出し、それをもとに数理モデル（環境省モデル及び由井モデル）により年間予測衝突数を算出して、衝突の影響の程度を予測した。なお、ブレード等への接触については、「10.1.4 動物」の予測及び評価の結果と同じとした。

現地調査から予測評価までの流れは、図 10.1.6-5 のとおりである。

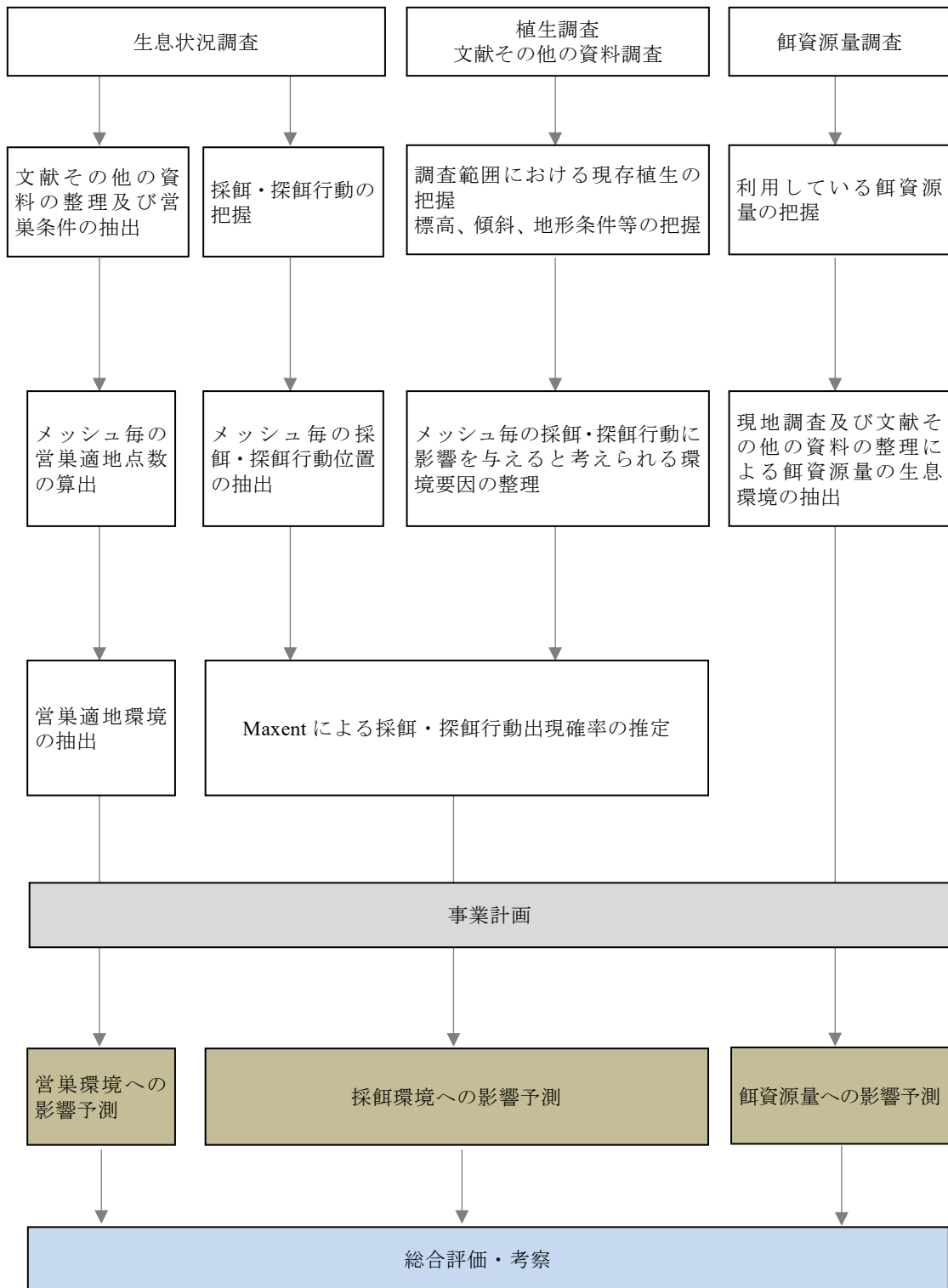


図 10.1.6-5 現地調査から予測評価までの流れ

(c) 現地調査

7. 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

4. 調査地点

(7) クマタカの生息状況調査

「10.1.4 動物」の希少猛禽類調査と同様とした。各地点の設定根拠は表 10.1.6-9、配置状況は表 10.1.6-10、調査地点位置は図 10.1.6-6 のとおりである。

表 10.1.6-9 クマタカ生息状況調査の地点及び設定根拠

調査手法	調査地点	設定根拠
定点観察	ST1	対象事業実施区域外に位置し、調査範囲の北部周辺における生息状況確認を目的として設定した。
	ST2	対象事業実施区域外に位置し、調査範囲の北東部及び東部周辺における生息状況確認を目的として設定した。
	ST3	対象事業実施区域内に位置し、調査範囲の西部及び東部周辺における生息状況確認を目的として設定した。
	ST4	対象事業実施区域外に位置し、調査範囲の中央部及び西部周辺における生息状況確認を目的として設定した。
	ST5	対象事業実施区域外に位置し、調査範囲の西部における生息状況確認を目的として設定した。
	ST6	対象事業実施区域外に位置し、調査範囲の東部における生息状況確認を目的として設定した。
	ST8	対象事業実施区域外に位置し、調査範囲の東南部における生息状況確認を目的として設定した。
	ST9	対象事業実施区域内に位置し、調査範囲の南部及び中央部の生息状況確認を目的として設定した。
	ST10	対象事業実施区域外に位置し、調査範囲の南西部及び南部の生息状況確認を目的として設定した。
	ST11	対象事業実施区域外に位置し、調査範囲の南東部及び南部の生息状況確認を目的として設定した。
	ST12	対象事業実施区域外に位置し、調査範囲の南側における生息状況確認を目的として設定した。
	ST13	対象事業実施区域外に位置し、調査範囲の北側における生息状況確認を目的として設定した。
	ST14	対象事業実施区域外に位置し、調査範囲の北側における生息状況確認を目的として設定した。
	ST15	対象事業実施区域外に位置し、調査地点周辺における生息状況確認を目的として設定した。
	ST16	対象事業実施区域外に位置し、調査範囲の南側における生息状況確認を目的として設定した。
	ST17	対象事業実施区域外に位置し、調査範囲の北側における生息状況確認を目的として設定した。
	ST18	対象事業実施区域外に位置し、調査範囲の南側における生息状況確認を目的として設定した。
	ST19	対象事業実施区域内に位置し、調査範囲の北側における生息状況確認を目的として設定した。
	ST20	対象事業実施区域外に位置し、調査範囲の北側における生息状況確認を目的として設定した。
	ST21	対象事業実施区域外に位置し、調査範囲の西側における生息状況確認を目的として設定した。
	ST22	対象事業実施区域外に位置し、調査範囲の南側における生息状況確認を目的として設定した。
	ST23	対象事業実施区域外に位置し、調査範囲の北側における生息状況確認を目的として設定した。
	ST24	対象事業実施区域外に位置し、調査地点周辺における生息状況確認を目的として設定した。
	ST25	対象事業実施区域外に位置し、調査範囲の北側における生息状況確認を目的として設定した。

注：ST7 は欠番である。

表 10.1.6-10(1) 調査地点の配置状況（先行調査時：令和2年1～8月 ST1～ST17、移動）

年	月	日	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5	ST6	ST8	ST9	ST10	ST11	ST12	ST13	ST14	ST15	ST16	ST17	移動		
令和2年	1月	20日	○	○		○	○	○	○		○	○									
		21日	○	○		○		○	○			○	○		○						
		22日	○						○	○			○	○	○	○					1
	2月	13日	○			○		○	○			○	○			○					1
		14日	○			○		○	○			○	○		○	○					
		15日	○	○					○	○		○			○	○					1
	3月	9日	○			○		○	○			○	○		○	○					1
		10日	○			○		○			○				○	○					1
		11日	○	○		○					○				○	○					1
	4月	14日	○	○		○						○	○			○	○				1
		15日	○	○		○		○				○	○			○					1
		16日	○	○	○	○		○				○				○		○			
	5月	17日	○			○		○				○	○			○	○				1
		18日	○	○		○		○				○	○			○				○	1
		19日	○	○	○	○				○						○					1
	6月	25日		△		○		○				○			△	○		○	○		1
		26日		○		○		○				○				○					3
		27日				○		○				○									5
	7月	24日				○		○				○	○		○	○					2
		25日				○		○				○			○	○					3
		26日	○	○				○	○			○									3
	8月	27日	○	○		○		○				○	○		○						1
		28日	○	※1				○	○				○	○	○	○※2					1
		29日	○	※1				○	○	○				○	○※2	○					1

- 注：1. 調査は各日 8:00～16:00、8 定点で実施した。
 2. 表中の「○」は終日、「△」は半日調査を示す。また、「移動」は、移動定点を示し、数字は調査人数とし、全日は「1」、半日は「0.5」とした。
 3. ※については以下のとおりである。
 ※1；住宅等の近傍であったため周辺状況により 1～2 時間程度観察後、場所移動を行った。
 ※2；ST2 より移動した。
 4. ST7 は欠番である。

表 10.1.6-10(2) 調査地点の配置状況 (令和2年9月~令和3年8月 ST1~ST13)

年	月	日	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5	ST6	ST8	ST9	ST10	ST11	ST12	ST13	
令和2年	9月	20日			○	○		○		○	○			○	
		21日			○			○		○	○			○	
		22日			○			○		○	○	○		○	
	10月	29日				○		○		○	○			○	
		30日				○		○		○	○			○	
		31日	○					○		○	○			○	
	11月	25日				○		○		○	○			○	
		26日				○		○		○	○			○	
		27日		○				○		○	○			○	
	12月	10日	○	○	○						○	○			○
		11日		○	○	○			○						○
		12日			○	○			○			○			○
令和3年	1月	17日	○	○		○		○						○	
		18日	○	○		○					○			○	
		19日	○	○		○					○			○	
	2月	18日	○	○		○					○			○	
		19日	○	○					○					○	
		20日	○	○					○					○	
	3月	18日	○	○		△			○						○
		19日	○	○								○			○
		20日	○									○			○
	4月	23日	○	○		△			○			○			
		24日	○			△			○			○			
		25日	○						○			○			
	5月	27日	○			○			○			○			
		28日	○		○	○			○			○		○	
		29日				○			○			○		○	
	6月	28日				○			○			△		○	
		29日												○	
		30日													
	7月	29日	○	○		○						○			○
		30日		○		○			○					○	○
		31日							○					○	
8月	17日	○	○												
	18日	○	○												
	19日														

注：1. 調査は各日 8:00~16:00、8 定点で実施した。
 2. 表中の「○」は終日、「△」は半日調査を示す。
 3. ST7 は欠番である。

表 10.1.6-10(3) 調査地点の配置状況（令和2年9月～令和3年8月 ST14～ST25、移動）

年	月	日	ST14	ST15	ST16	ST17	ST18	ST19	ST20	ST21	ST22	ST23	ST24	ST25	移動
令和2年	9月	20日					○	/	/	/	/	/	/	/	1
		21日			○		○	/	/	/	/	/	/	/	1
		22日	○				○	/	/	/	/	/	/	/	1
	10月	29日	○				○	○	/	/	/	/	/	/	
		30日	○				○	○	/	/	/	/	/	/	
		31日					○	○	○	/	/	/	/	/	
	11月	25日					○	○	○	/	/	/	/	/	
		26日					○	○	○	/	/	/	/	/	
		27日	○				○	○	/	/	/	/	/	/	
	12月	10日	○				○	/	/	/	/	/	/	/	
		11日	○				○	/	○	/	/	/	/	/	
		12日					○	/	○	/	/	/	/	/	1
令和3年	1月	17日	○				△	/	/	/	/	/	/	/	1
		18日	○				○	/	/	/	/	/	/	/	1
		19日	○				◎	/	/	/	/	/	/	/	
	2月	18日		△			◎	/	/	/	/	/	/	/	0.5
		19日	○				◎	/	/	/	○	/	/	/	
		20日	○				○	/	/	/	○	○	/	/	
	3月	18日	○	△			○	/	/	/	/	○	/	/	
		19日	○				○	○	/	/	/	○	/	/	
		20日	○				○	/	○	/	/	○	○	/	
	4月	23日	○	△			○	/	/	/	/	○	/	/	
		24日	○	△			○	○	/	/	/	○	/	/	
		25日			○	○	○	/	/	/	/	○	/	/	1
	5月	27日	○				○	/	/	/	/	○	/	/	1
		28日	△				△	/	/	/	/	○	/	/	
		29日	○				○	/	/	/	/	/	/	/	2
	6月	28日	○				○	△	/	/	/	/	/	/	2
		29日	○				○	○	/	/	/	○	/	/	3
		30日	○				○	○	/	/	/	○	○	○	2
7月	29日			○		/	/	/	/	/	○	/	/	1	
	30日			○		/	/	/	/	/	○	/	/	1	
	31日	○		○		/	/	○	/	/	○	○	○		
8月	17日	○				○	/	/	/	/	○	/	○	2	
	18日	○		△		○	○	/	/	/	/	/	○	1.5	
	19日	○				○	○	○	/	/	○	/	○	2	

注：1. 調査は各日8:00～16:00、移動定点も含め8定点で実施した。
 2. 表中の「○」は終日、「△」は半日調査、「◎」は2人体制、斜線は未設定を示す。また、移動定点の数字は調査人数とし、全日は「1」、半日は「0.5」とした。

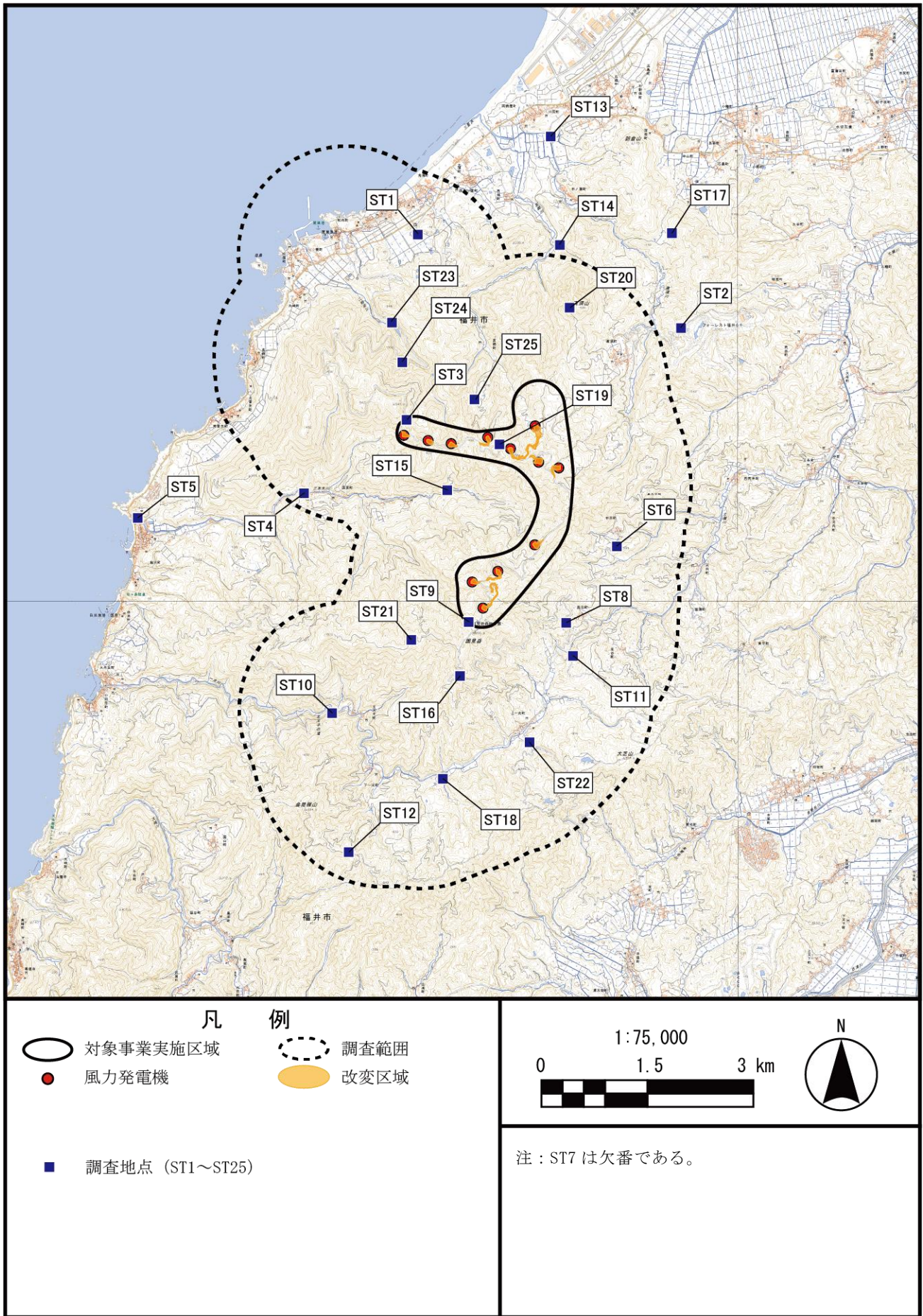


図 10.1.6-6 クマタカの生息状況調査位置（定点観察法）

(イ) クマタカの餌資源量調査

クマタカの主要な餌資源であるノウサギを対象に、主要な環境毎に餌資源量調査を実施した。また、ヤマドリは鳥類調査、ヘビ類は爬虫類調査における調査結果を流用した。

ノウサギの調査地点の設置環境は表 10.1.6-11、ノウサギ糞粒法による調査、ヤマドリ（鳥類調査 踏査ルート）、ヘビ類（爬虫類調査 踏査ルート）の調査地点位置は図 10.1.6-7 のとおりである。

表 10.1.6-11 クマタカの餌資源量調査地点の設置環境（ノウサギ糞粒法による調査）

調査地点	環境（植生）
U1	広葉樹林（コナラ群落）
U2	植林地（スギ・ヒノキ植林）
U3	広葉樹林（コナラ群落）
U4	広葉樹林（コナラ群落）
U5	植林地（スギ・ヒノキ植林）
U6	広葉樹林（コナラ群落）
U7	草地（森林公園）
U8	植林地（スギ・ヒノキ植林）

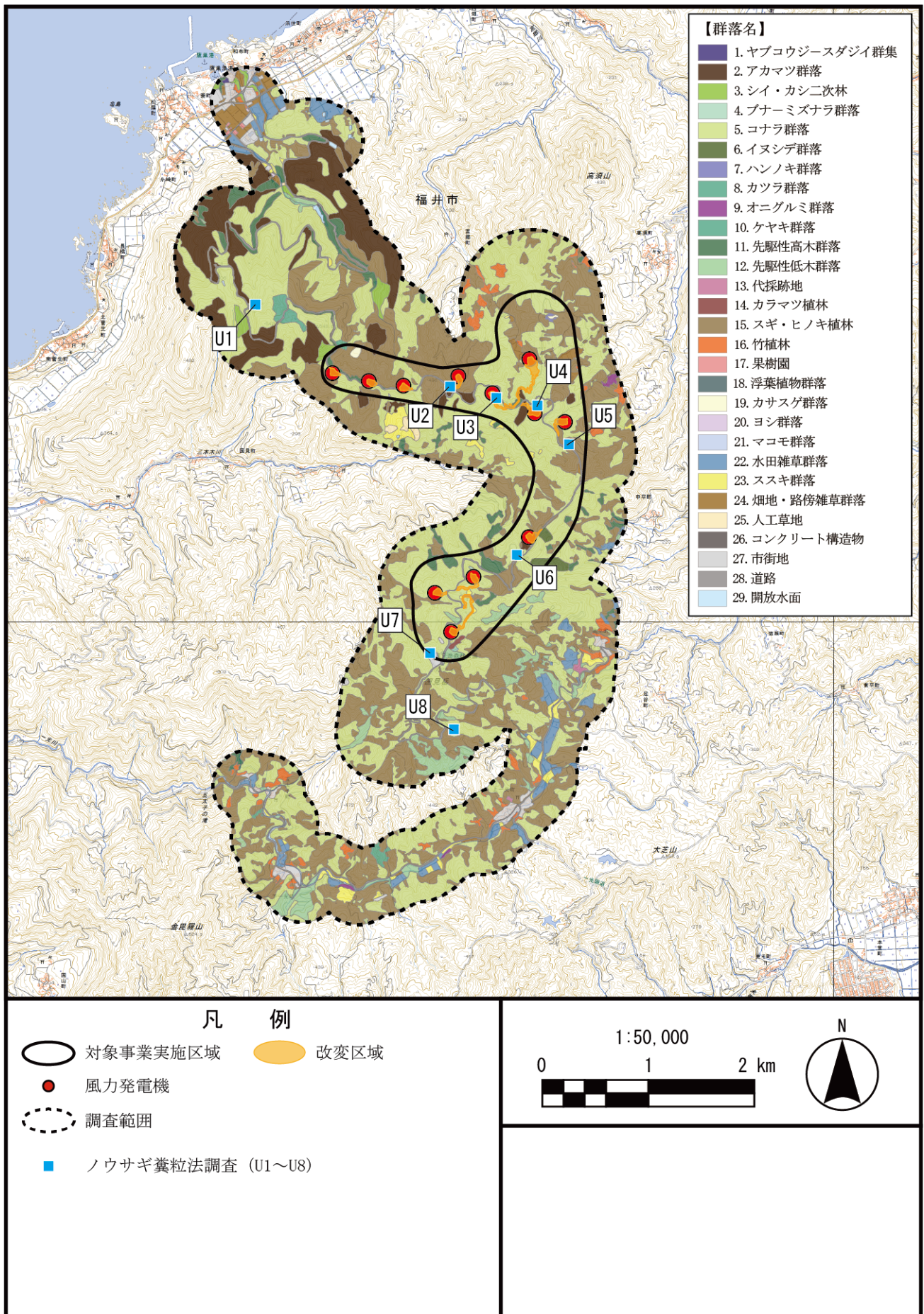


図 10.1.6-7(1) クマタカの餌資源量調査位置 (ノウサギ糞粒法による調査)

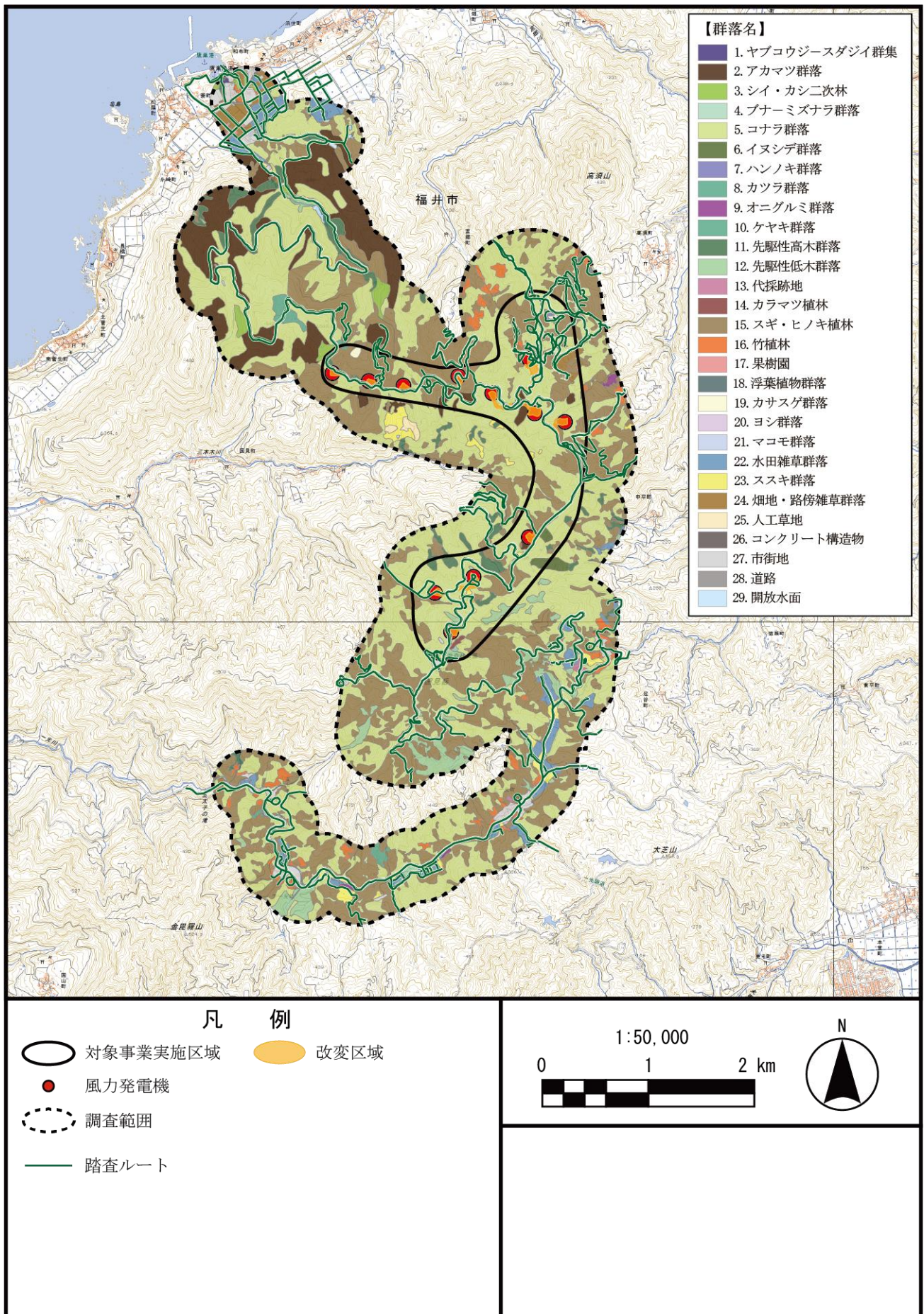


図 10.1.6-7(2) クマタカの餌資源量調査位置 (ヤマドリ)

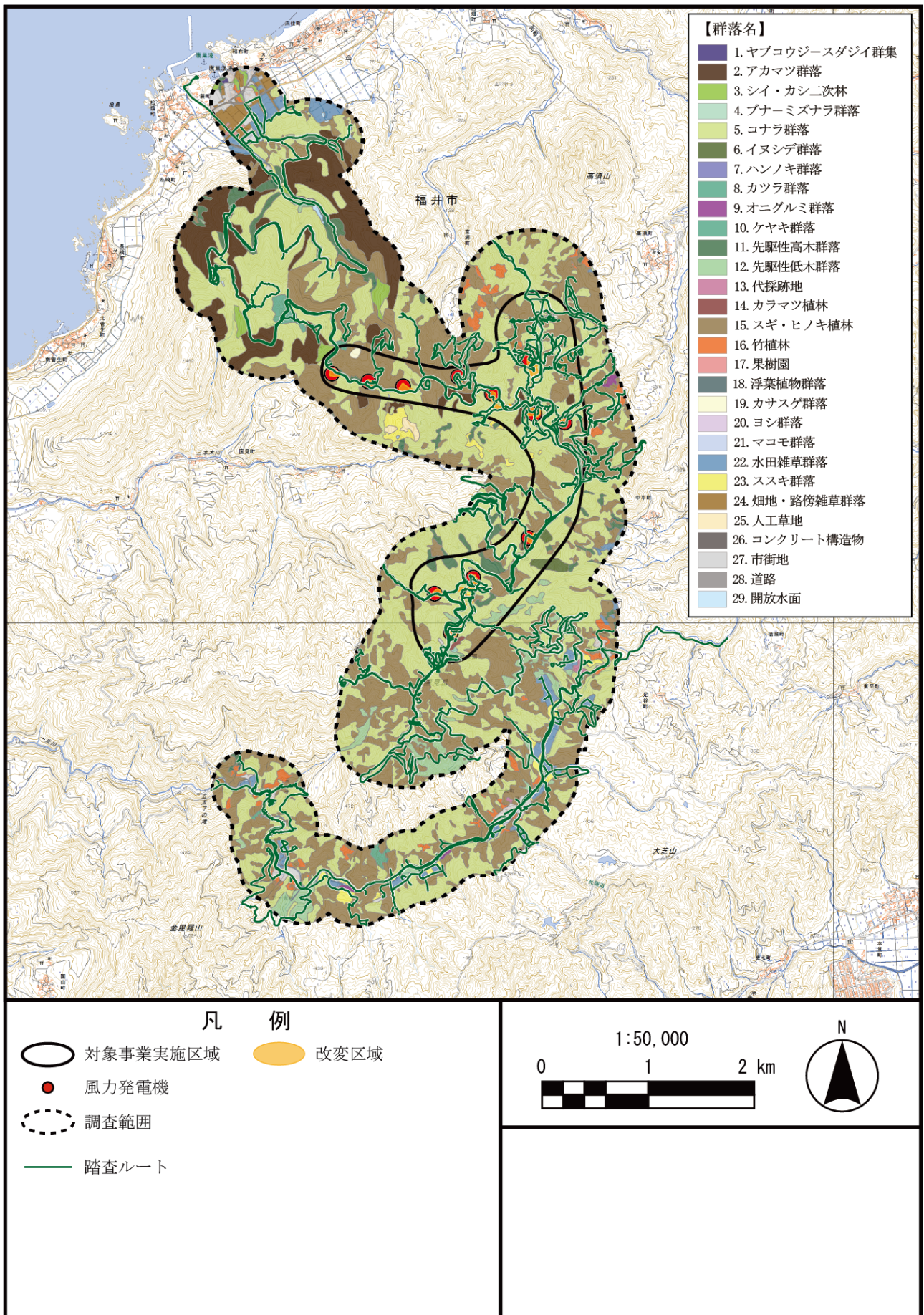


図 10.1.6-7(3) クマタカの餌資源量調査位置（ヘビ類）

ウ. 調査期間

(7) クマタカの生息状況調査

クマタカを含む希少猛禽類調査は、下記の期間に実施した。

令和2年 1月20日～22日

令和2年 2月13日～15日

令和2年 3月 9日～11日

令和2年 4月14日～16日

令和2年 5月17日～19日

令和2年 6月25日～27日

令和2年 7月24日～26日

令和3年 8月27日～29日

令和2年 9月20日～22日

令和2年10月29日～31日

令和2年11月25日～27日

令和2年12月10日～12日

令和3年 1月17日～19日

令和3年 2月18日～19日

令和3年 3月18日～20日

令和3年 4月23日～25日

令和3年 5月27日～29日

令和3年 6月28日～30日

令和3年 7月29日～31日

令和3年 8月17日～19日

(イ) クマタカの餌資源量調査

ノウサギ糞粒法による調査を下記の期間に実施した。

秋季調査：令和2年10月14日、17日（方形区設置）

令和2年11月25日、27日（糞粒計数）

冬季調査：令和2年11月25日、27日（方形区設置）

令和3年 3月18日、19日（糞粒計数）

春季調査：令和3年 3月18日、19日（方形区設置）

令和3年 5月13日、14日（糞粒計数）

夏季調査：令和3年 5月13日、14日（方形区設置）

令和3年 8月12日（糞粒計数）

I. 調査方法

(7) クマタカの生息状況調査

「10.1.4 動物」の希少猛禽類調査と同様とした。

(4) クマタカの餌資源量調査

餌種であるノウサギを対象として、糞粒調査による定量調査を行った。

糞粒法は、主要な環境類型を含むように8地点(各地点3m×3mを8区設置)を設定した。得られた結果をもとに、以下の式(平岡ほか(1977))により生息密度(個体/ha)を算出した。

$$M = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{m_i}{t_i} \right) \frac{10,000}{s \cdot n}}{g}$$

M: 生息密度(個体/ha)

m: 糞粒数

t: 前回調査日からの日数

s: 調査区画面積(m²)

n: 調査区画数

g: 1日1個体の排泄糞粒数

i: 調査区画

〔出典: 平岡誠志・渡辺弘之・寺崎康正(1977)糞粒法によるノウサギ生息密度の推定. 日本林学会誌, 59(6): 200-206.〕

冬季については、INTGEP法(足跡を対象とした定量調査)による調査を予定していたが、大雪警報が発令される天候不良により、同法による調査が不可のためノウサギ糞粒調査として3月に計数した。

ヤマドリ及びヘビ類については、任意踏査を実施し、確認した個体数、位置、環境(植生)のデータを記録した。

オ. 解析方法

(ア) クマタカの営巣適地の推定

クマタカの潜在的な営巣適地（営巣ポテンシャル）の面的な推定を、GIS（地理情報システム）を用いて実施した。

まず、文献その他の資料よりクマタカの一般生態及び営巣要因を整理し、地形（位置・傾斜等）・植生等営巣に係る条件を抽出した。条件の合致度に応じて点数化を行い、メッシュ当たりの点数をランクにより区分することで、営巣ポテンシャルマップとして平面図化した。

営巣ポテンシャルマップ作成の流れは図 10.1.6-8、GIS によるポテンシャルマップの作成イメージは図 10.1.6-9 のとおりである。

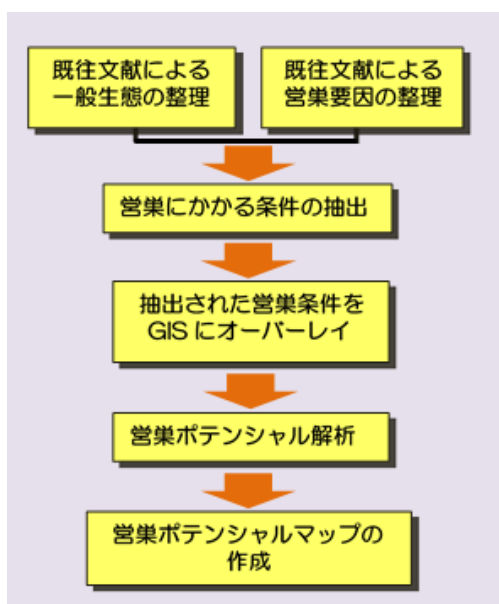


図 10.1.6-8 営巣ポテンシャルマップ作成の流れ

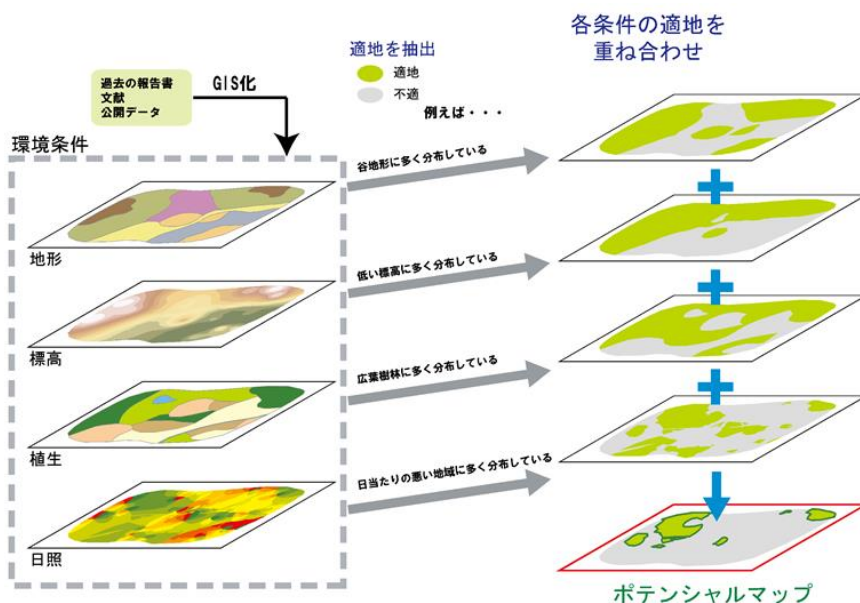


図 10.1.6-9 GIS によるポテンシャルマップの作成イメージ

(イ) クマタカの採餌環境の好適性の推定

生息状況調査で得たクマタカの採餌及び採餌行動の確認位置及び環境要素との関係から、Maxent モデル^{*1} (Phillips et al. 2004) を用いて、調査範囲のクマタカの採餌環境としての好適性を推定した。

好適性の推定に用いた Maxent モデルは、確認位置情報及び調査地域の環境要素から対象種の出現確率 (0~1) を推定する手法であり、現地調査等で得た「在」データのみからその推定を行うことができる。

解析は調査地域を 100m メッシュに細分して行い、「在」データには、クマタカの生息状況調査で得た「採餌行動確認地点」を用いた。なお、抽出する採餌行動は、「採餌飛翔」、「採餌とまり」及び「ハンティング」とした。また、クマタカの採餌環境の好適性に影響を与えると考えられる環境要素として、各メッシュにおける環境類型、標高、傾斜角、斜面方位、地形 (TPI ; Topographic Position Index^{*2}) を用いた。採餌環境の好適性の予測に用いた環境要素及びその内容、算出方法は表 10.1.6-12 のとおりである。

なお、Maxent モデルによる解析では、AUC (Area Under the Curve) は、モデルの精度評価に用いる数値であり、0.5~1 の値をとる。モデルの精度は 1 に近いほど高く、目安として AUC>0.7 の場合によりモデルとされる。

※1: Phillips et al. (2004) A maximum entropy approach to species distribution modeling. Proceedings of the Twenty-First International Conference on Machine Learning, 655-662. を参考とした。

※2: 各メッシュの標高値及びその周囲のメッシュの標高の平均値の差に基づき算出した値で、谷や凹地ではマイナスとなり、尾根や凸地ではプラスの値をとる。また、平坦地や平滑斜面では 0 となる。

表 10.1.6-12 クマタカの採餌行動に係る環境要素

環境要素	内容	データ取得方法
V1 環境類型	調査範囲の植生のうち、広葉樹林、針葉樹林、植林地、草地、施設地等、開放水域の 6 タイプの環境類型区分に分類し、メッシュ内に存在する各環境類型区分を算出し、解析に用いた。	環境類型区分を基に GIS により算出した。
V2 標高	調査範囲内の地形の起伏について、メッシュ内の標高 (m) を算出し、解析に用いた。	既存の数値標高モデル (10 m メッシュ) を基に GIS により算出した。
V3 傾斜角	調査範囲内の地形の起伏について、メッシュ内の傾斜角度を算出し、解析に用いた。	
V4 斜面方位	調査範囲内の地形の起伏について、メッシュ内の斜面方位 (度) を算出し、解析に用いた。	
V5 地形 (TPI)	地形の起伏により採餌場所としての利用しやすさが異なる可能性があることから、標高データをもとに調査範囲内における各メッシュの起伏量を算出した。	

(ウ) クマタカの餌資源量調査

調査範囲におけるノウサギ、ヤマドリ、ヘビ類の環境類型区分毎の生息密度を推定し、調査範囲における各環境類型区分の分布面積を乗じて調査範囲の餌重量を算出した。

カ. 調査結果

(7) クマタカの生息状況調査

対象事業実施区域及びその周囲におけるクマタカの月別確認回数は表 10.1.6-13 のとおり、令和2年1月から令和3年8月までに合計941回確認した。このうち採餌・採餌行動は75回であった。

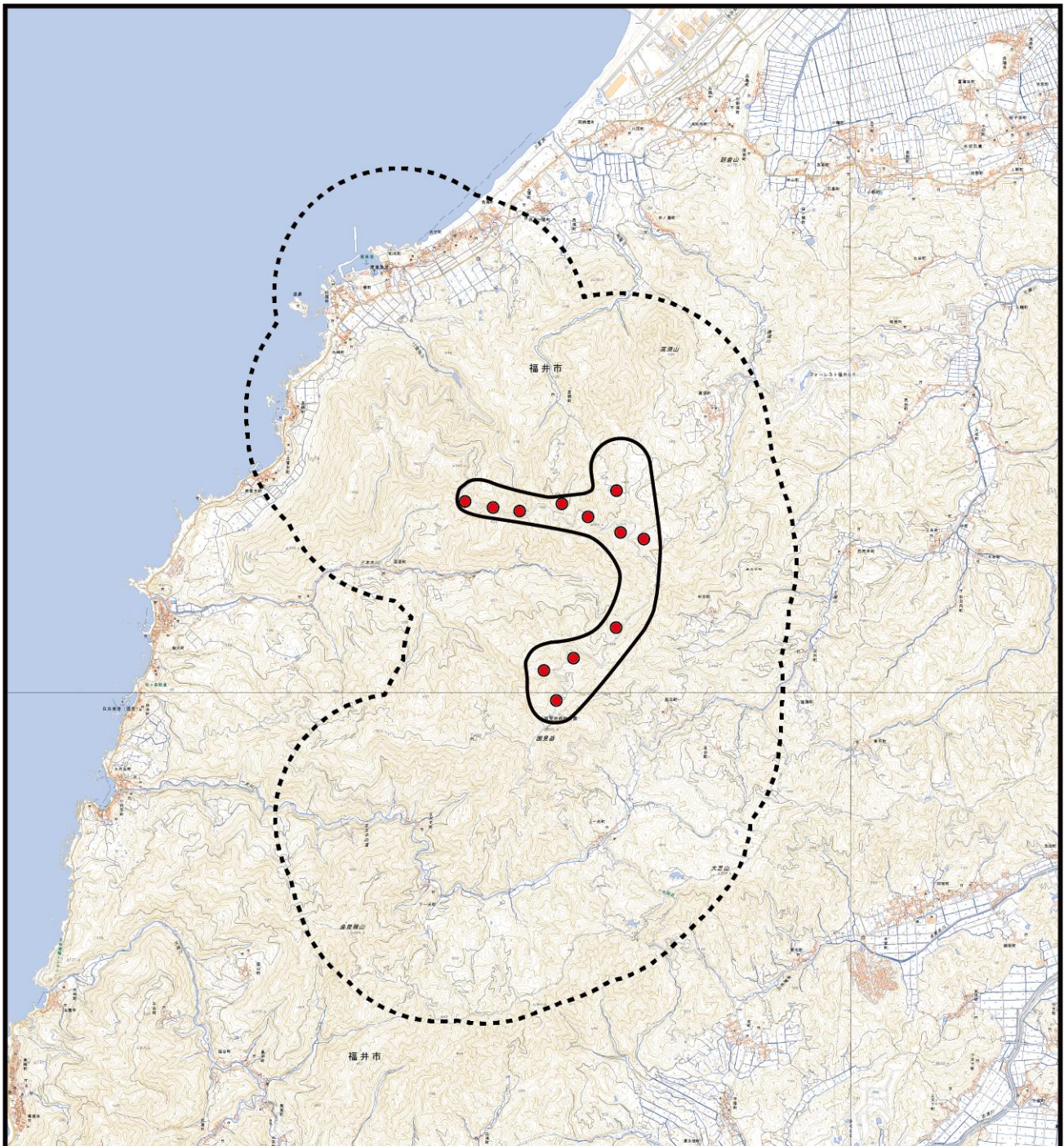
クマタカの確認位置は図 10.1.6-10、採餌・採餌行動の確認位置は図 10.1.6-11 のとおりである。なお、繁殖期は1～8月及び12月、非繁殖期は9～11月とした。

営巣木の詳細については、表 10.1.6-14 のとおりである。クマタカの営巣地は3地点で確認したが、いずれも対象事業実施区域外であった。いずれの営巣地においても幼鳥を確認したため、繁殖は成功したものとする。

表 10.1.6-13 クマタカの採餌行動確認回数

確認月	確認回数	採餌・採餌行動 確認回数	備考
令和2年1月	35回	0回	繁殖期
令和2年2月	61回	0回	
令和2年3月	56回	3回	
令和2年4月	79回	7回	
令和2年5月	31回	1回	
令和2年6月	20回	3回	
令和2年7月	20回	4回	
令和2年8月	40回	4回	
令和2年9月	96回	10回	非繁殖期
令和2年10月	118回	15回	
令和2年11月	35回	2回	
令和2年12月	36回	1回	繁殖期
令和3年1月	25回	3回	
令和3年2月	81回	13回	
令和3年3月	70回	0回	
令和3年4月	72回	2回	
令和3年5月	26回	7回	
令和3年6月	17回	0回	
令和3年7月	21回	0回	
令和3年8月	2回	0回	
合計	941回	75回	—

注：同一個体が採餌とまり、ハンティング行動を行った場合は、2回としてカウントする。



凡 例		1:75,000 0 1.5 3 km 	
対象事業実施区域 風力発電機	調査範囲		
クマタカ	【確認状況】 飛行軌跡 とまり 旋回 旋回上昇 ディスプレイ 急降下 攻撃, 被攻撃 <small>(被"ソグ", 被"ソグ")</small>	営巢地 探餌飛行 餌運搬 巢材運搬 交尾 狩り 停空飛行	
			※本図については、生息地保全の観点から、位置情報を縦覧版図書には示しておりません。

図 10.1.6-10(1) クマタカの確認位置 (全期間)

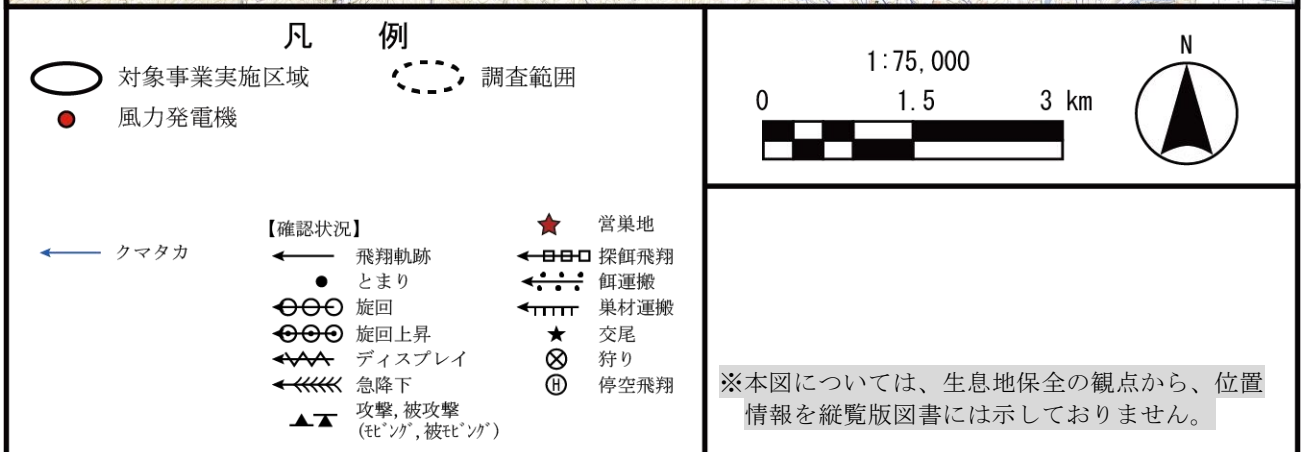
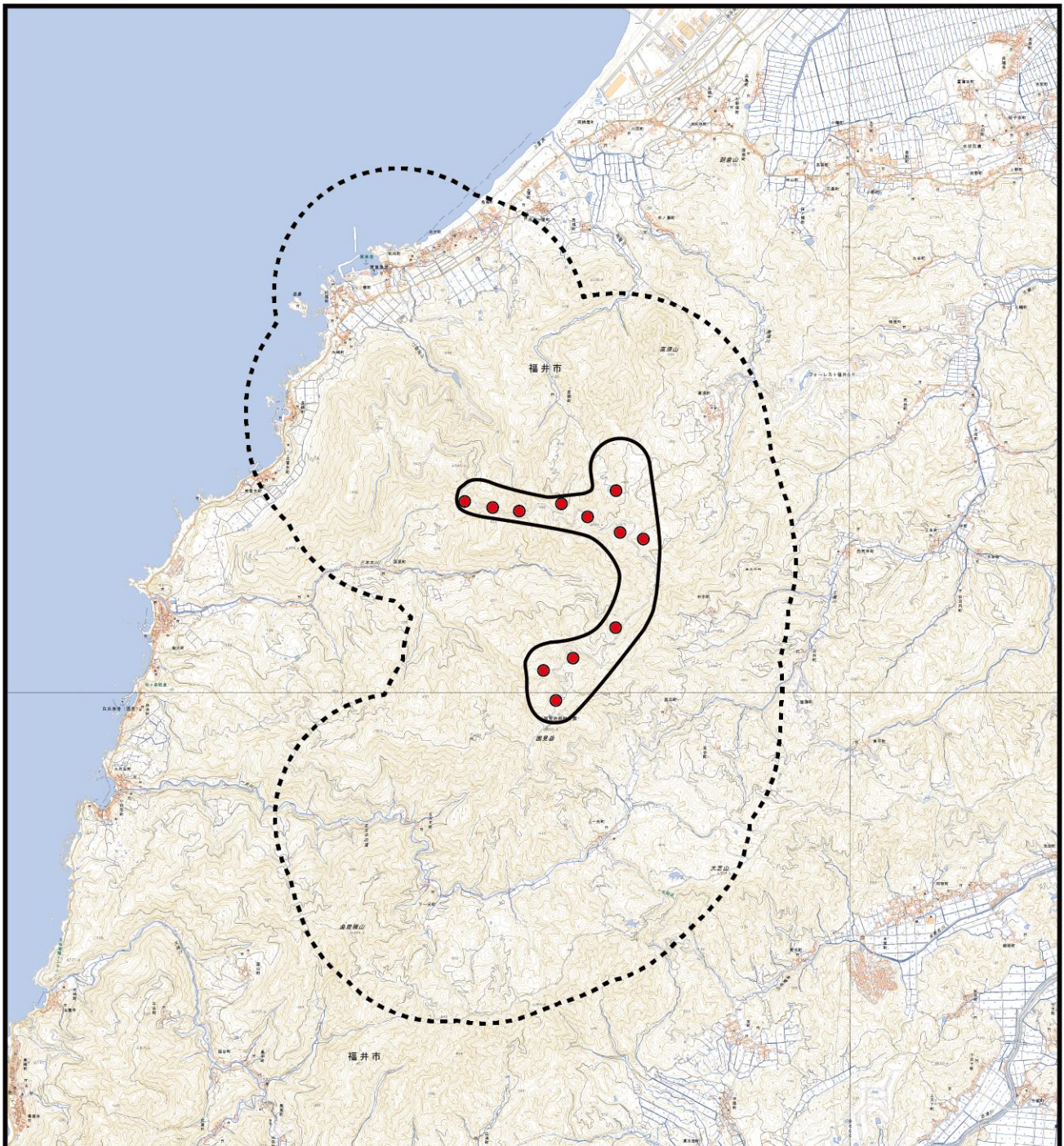


図 10.1.6-10(2) クマタカの確認位置 (1期目繁殖期)

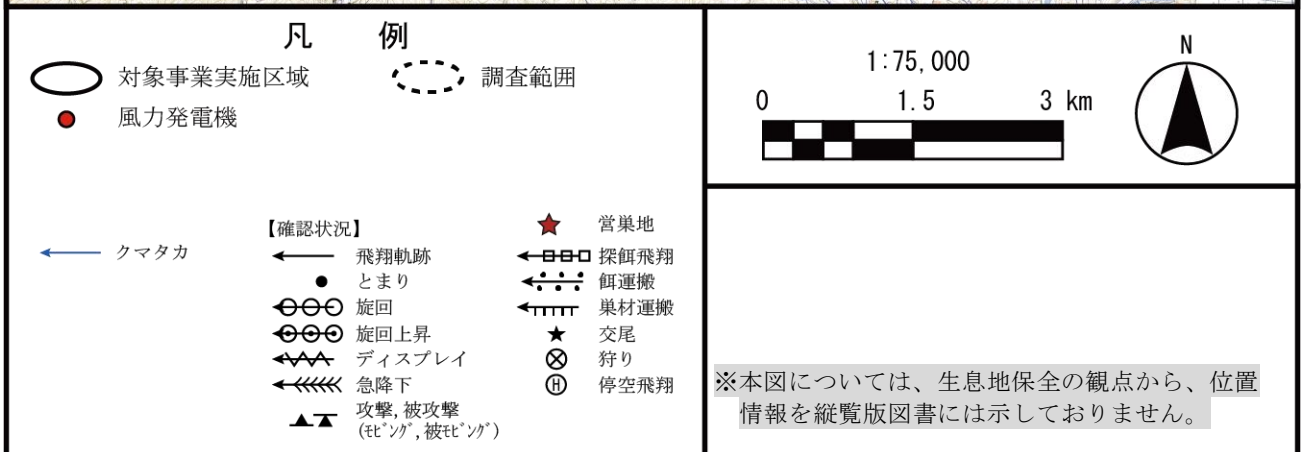
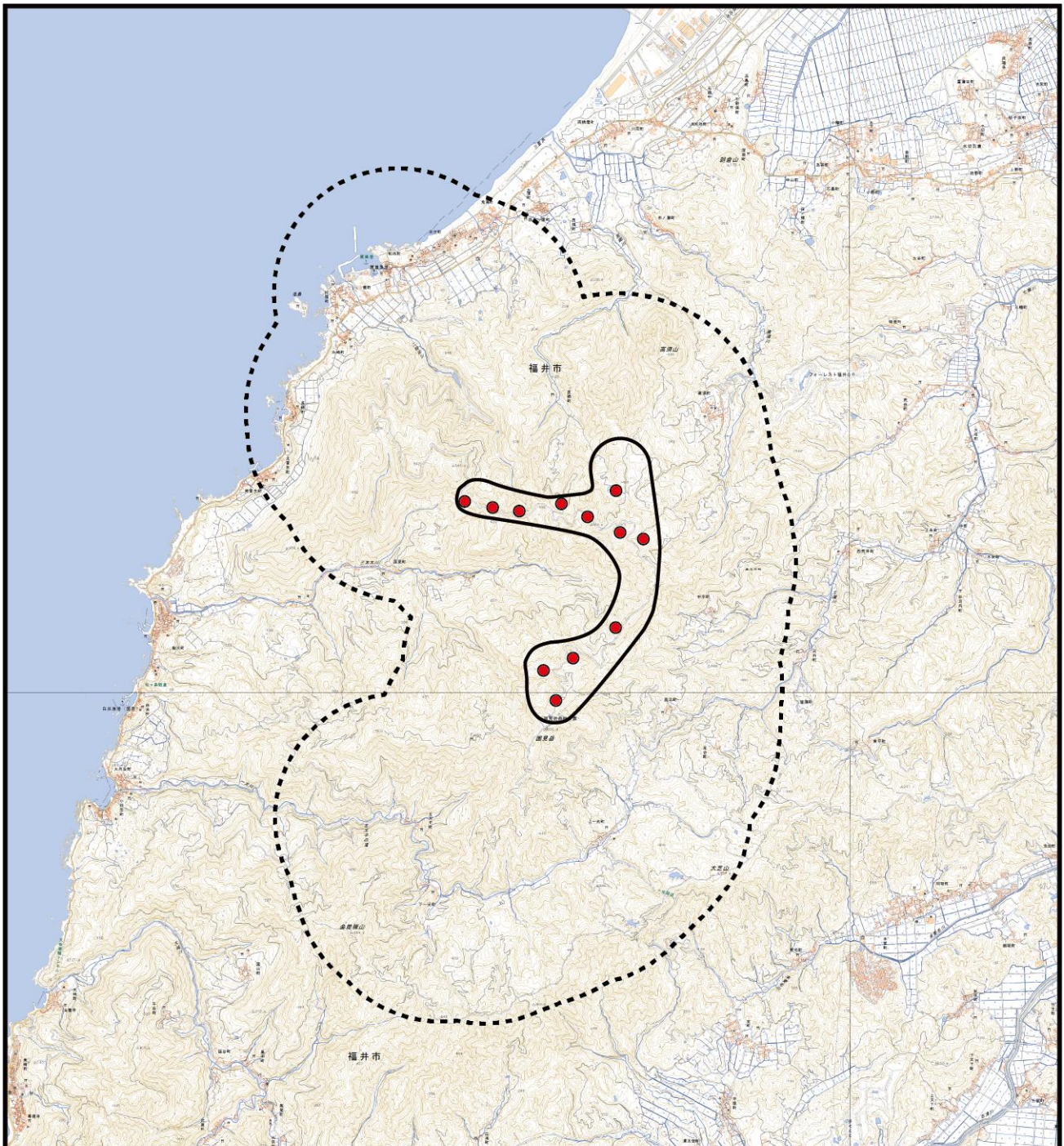


図 10.1.6-10(3) クマタカの確認位置 (1期目非繁殖期)

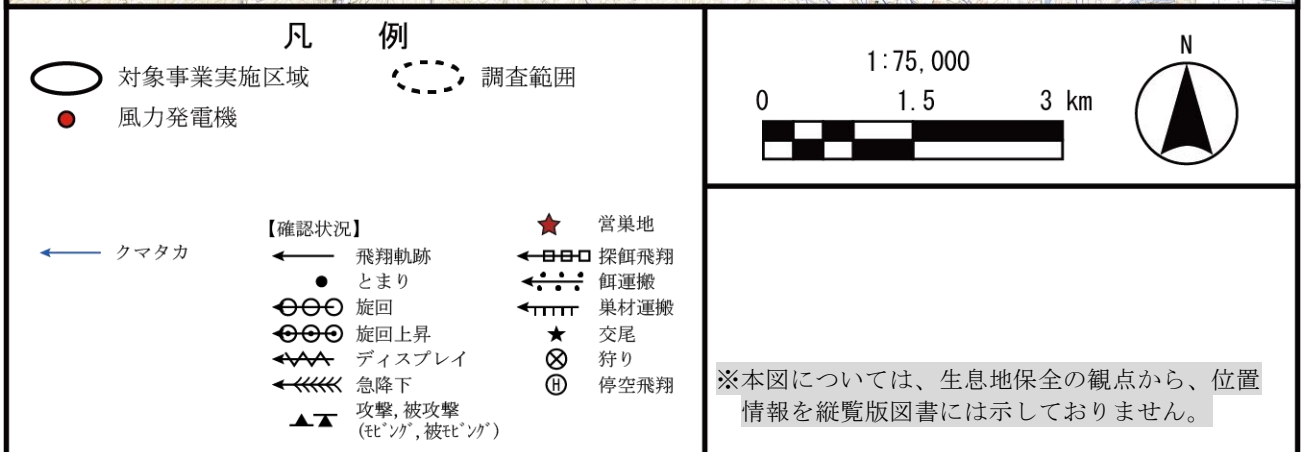
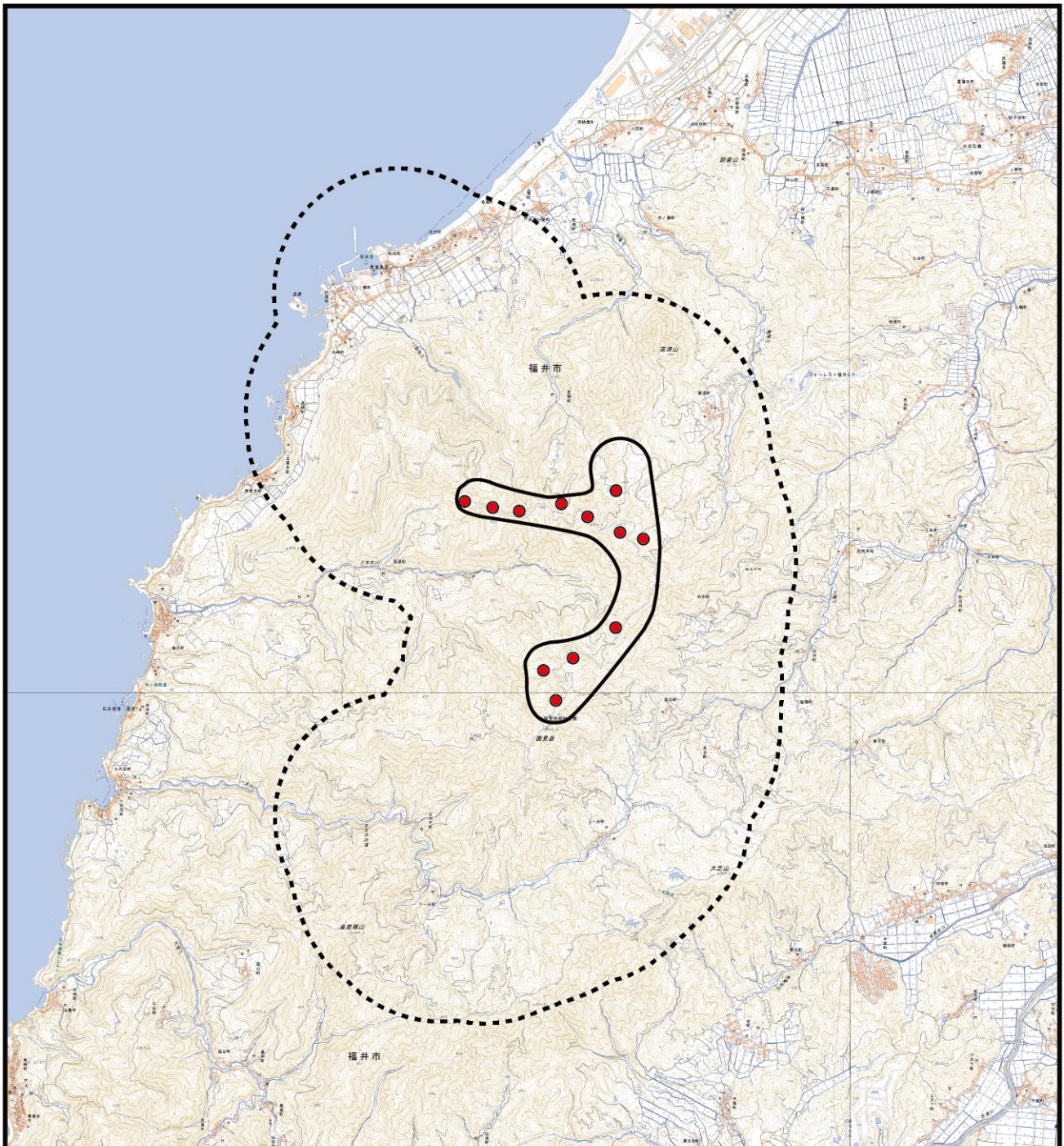
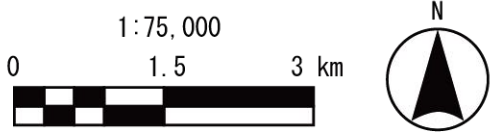
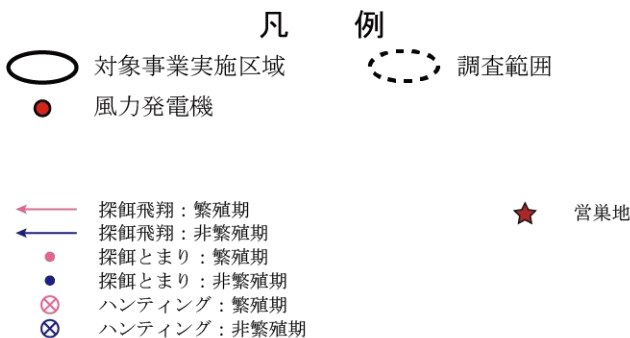
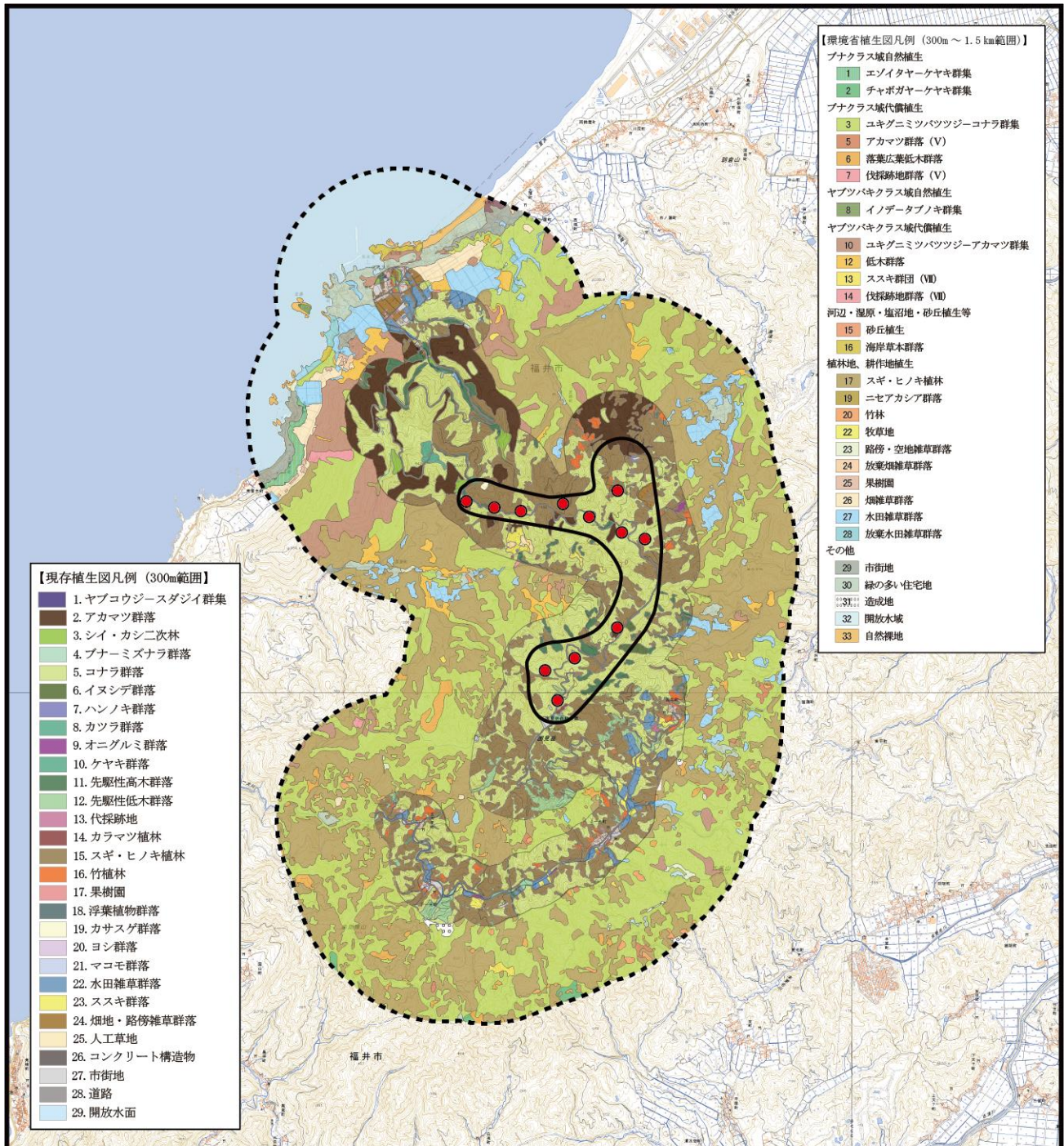


図 10.1.6-10(4) クマタカの確認位置 (2期目繁殖期)



※本図については、生息地保全の観点から、位置情報を縦覧版図書には示していません。

図 10.1.6-11 クマタカの採餌・探餌行動確認位置

表 10.1.6-14 クマタカの営巣木の状況

[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	
[Redacted]	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	
	[Redacted]	[Redacted]	

※網掛け部分については、営巣地保全の観点から、縦覧版図書には示しておりません。

(イ) クマタカの餌資源量調査

糞粒法によるノウサギの調査結果は表 10.1.6-15 のとおりである。糞粒の確認数は、0 から 225 であり、秋季では U7 の草地で 225、冬季は U8 の植林地で 217、春季は U8 の植林地で 35、夏季は U7 の草地で 132 の確認があった。

本種はクマタカの餌資源となり得る種であるため、餌種として調査を行い、表 10.1.6-16 のとおり、環境類型毎に生息密度を推定した。冬季については、区画設定から計数までの期間が長かったことにより、適切な算出結果となっていない可能性がある。そのため、平均値については、冬季を除いた値で解析を行うこととした。推定生息密度の平均値は広葉樹林で 0.02/ha、植林地で 0.10/ha、草地で 0.94/ha であった。

さらに、表 10.1.6-17 のとおり、糞粒法により推定したノウサギの生息密度、調査範囲内の環境類型区分の面積及び平均体重を乗じることで、調査範囲内に生息する餌重量を推定した。

同様に、ヤマドリ及びヘビ類についても推定生息密度及び推定餌重量を推定した。ヤマドリの環境類型区分毎の確認数及び推定生息密度は表 10.1.6-18、推定餌重量は表 10.1.6-19 のとおりである。ヘビ類の環境類型区分毎の確認数は表 10.1.6-20、推定餌重量は表 10.1.6-21 のとおりである。

表 10.1.6-15 糞粒法によるノウサギの調査結果

調査地点	環境類型区分	秋季	冬季	春季	夏季
		10～11月	11～3月	3～5月	5～8月
U1	広葉樹林	0	25	4	0
U2	植林地	0	3	0	1
U3	広葉樹林	0	7	1	0
U4	広葉樹林	14	11	18	0
U5	植林地	0	0	2	0
U6	広葉樹林	0	18	0	0
U7	草地	225	109	32	132
U8	植林地	62	217	35	3

注：表内の数値については、計測した糞粒数を示す。

表 10.1.6-16 ノウサギの環境類型区分毎の推定生息密度

環境類型区分	推定生息密度（個体数/ha）					
	秋季	冬季	春季	夏季	全季平均	平均（冬季を除く）
広葉樹林	0.03	42.28	0.04	0.00	10.59	0.02
植林地	0.19	114.36	0.09	0.01	28.66	0.10
草地	2.12	18.89	0.22	0.49	5.43	0.94

表 10.1.6-17 ノウサギの環境類型区分毎の推定餌重量及び調査範囲の推定餌重量

環境類型区分	推定生息密度 (個体数/ha)	推定餌重量 (kg/ha)	調査範囲	
			面積 (ha)	推定餌重量 (kg)
広葉樹林	0.02	0.05	3,173.52	158.68
植林地	0.10	0.24	2,300.25	552.06
草地	0.94	2.21	406.59	898.56

注：ノウサギの体重は、「日本動物大百科 哺乳類 I」（平凡社、平成8年）の最大値、最小値の平均を算出した 2.35kg とした。

表 10.1.6-18 ヤマドリの環境類型区分毎の確認数及び推定生息密度

環境類型区分	調査面積 (ha)	確認数 (個体)					推定生息密度 (個体数/ha)
		秋季	冬季	春季	夏季	平均	
広葉樹林	311.06	21	6	47	12	21.5	0.069
針葉樹林	54.64	7	3	5	3	4.5	0.082
植林地	141.54	3	0	9	2	3.5	0.025
草地	117.12	1	0	1	0	0.5	0.004
その他	253.37	0	0	0	0	0	0.000

注：調査面積は、調査ルート of 両側 25m に含まれる各環境類型の面積は、GIS を用いて算出した。

表 10.1.6-19 調査範囲におけるヤマドリの推定餌重量

環境類型区分	推定生息密度 (個体数/ha)	推定餌重量 (kg/ha)	調査範囲	
			面積 (ha)	推定餌重量 (kg)
広葉樹林	0.069	0.069	3,173.52	218.97
針葉樹林	0.082	0.082	474.74	38.93
植林地	0.025	0.025	2,300.25	57.51
草地	0.004	0.004	406.59	1.63
その他	0.000	0.000	546.71	0.00

注：1. ヤマドリ 1 個体当たりの重量は 1.0kg とした。
2. 調査範囲は、対象事業実施区域から 300m の範囲とした。

表 10.1.6-20 ヘビ類の環境類型区分毎の確認数

種名	平均体重 (kg)	広葉樹林			針葉樹林			植林地		
		秋 (44.0)	春 (56.0)	夏 (88.3)	秋 (11.3)	春 (7.4)	夏 (15.0)	秋 (19.0)	春 (28.4)	夏 (33.3)
シマヘビ	0.401	1	1	1					1	
アオダイショウ	0.432									
ジムグリ	0.014	1								
シロマダラ	0.024		1							
ヒバカリ	0.016	2						1		
ヤマカガシ	0.315	3	1					4	1	
ニホンマムシ	0.093	3	1					1	1	

種名	平均体重 (kg)	草地			その他		
		秋 (9.9)	春 (16.0)	夏 (14.2)	秋 (19.1)	春 (22.8)	夏 (48.1)
シマヘビ	0.401	3	3		1	2	
アオダイショウ	0.432		2		1	3	
ジムグリ	0.014				2		
シロマダラ	0.024					1	
ヒバカリ	0.016				1		
ヤマカガシ	0.315	4	2		13	2	
ニホンマムシ	0.093	2			1	1	

注：季節の下の（ ）内は調査対象面積（単位：ha）を表す。

表 10.1.6-21 調査範囲におけるヘビ類の推定餌重量

環境類型区分	推定餌重量 (kg/ha)				調査範囲	
	秋	春	夏	平均	面積 (ha)	推定餌重量 (kg)
広葉樹林	0.65	0.55	0.44	0.55	3,173.52	1745.44
針葉樹林	0.00	0.00	0.00	0.00	474.74	0.00
植林地	0.00	0.54	0.00	0.18	2,300.25	414.05
草地	0.62	0.67	0.00	0.43	406.59	174.83
その他	0.80	0.60	0.00	0.47	546.71	256.95

注：調査範囲は、対象事業実施区域から約300mの範囲とした。

キ. 解析結果

(7) クマタカの営巣適地の抽出

ポテンシャルマップに適用する条件の抽出について、現地調査で確認したクマタカ営巣地の情報及び文献その他の資料に記載されている営巣情報等を整理した結果、環境要素として表 10.1.6-22 のとおり 5 つの要素（植生 1、植生 2、環境類型、標高、傾斜）を抽出した。

営巣適地の抽出結果は図 10.1.6-12 のとおりである。

表 10.1.6-22 クマタカの営巣に係る環境要素と抽出した条件

環境要素	内 容	データ取得方法
植生 1	スギ・ヒノキ・サワラ植林 スギ・ヒノキ植林 アカマツ群落	現地調査で確認した営巣木は、スギであった。スギが含まれる植生とした。
植生 2	スギ・ヒノキ・サワラ植林 スギ・ヒノキ植林	現地調査で確認した営巣木は、すべてスギの植林地であった。スギの植林地が含まれる植生とした。
環境類型	樹林地（広葉樹林・針葉樹林） 植林地	営巣木はアカマツ、モミ、ツガ、キタゴヨウといった常緑針葉樹が好まれることが多いものの、地域によってはブナ、ミズナラ、トチノキ、シイ・カシ類といった広葉樹が利用される場合も多い。
標高	標高 0.1～363.65m	生息地域の最低標高と最高標高の間の 1/2 より低い位置（調査範囲の標高：0.1～655.5m ^{※1} ）ではあるが、本調査で確認した営巣地の標高は 363.65m であったことから、最高標高は実測値とする。 なお、調査範囲には海域も含まれるが営巣しないため、標高 0m は含めない。
傾斜	20～50 度の急傾斜地	急傾斜の斜面を営巣適地とする ^{※2}

注：※は以下のとおりである。

※1；「クマタカ・その保護管理の考え方」（クマタカ生態研究グループ、平成 12 年）

※2；「猛禽類保護の進め方（改訂版）－特にイヌワシ、クマタカ、オオタカについて－」（環境省、平成 24 年）

抽出したすべての環境要素が重なる場所が最も営巣ポテンシャルが高くなると評価した。各環境要素に 1 点を与え、最高点は全要素すべてが重複する場合の 5 点で、いずれの環境要素も含まない場合は 0 点とした。

対象事業実施区域及びその周囲における点数の高いエリアは、対象事業実施区域の東側にある谷部、対象事業実施区域の東側から南側に沿って帯状に分布している解析結果となった。

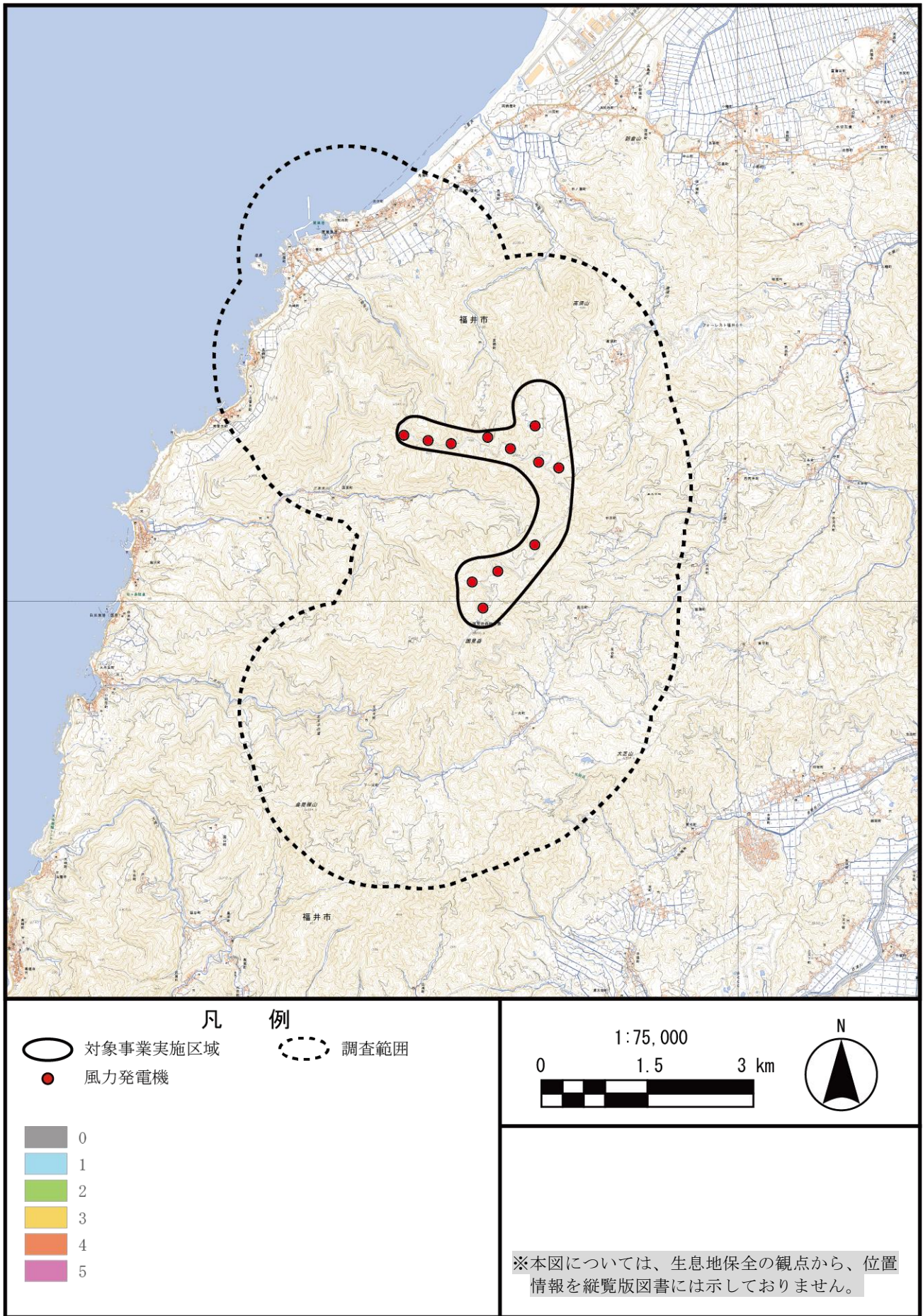


図 10.1.6-12 クマタカ営巣適地の推定結果

(イ) クマタカの採餌環境の好適性の推定

Maxent モデルによる解析の結果、クマタカの採餌に係る各環境要素の寄与率は表 10.1.6-23、各環境要素と採餌行動出現確率の関係は図 10.1.6-13 のとおりである。クマタカの採餌行動について最も寄与率が高かったのは、標高であった。

また、Maxent モデルにより推定した各メッシュの採餌行動出現率を 5 段階にランク分け (0.2 刻み) した。採餌環境の好適性区分は図 10.1.6-14 のとおりである。対象事業実施区域南側で、採餌環境の好適性が大きくなる推定結果となった。

なお、Maxent モデルによる AUC 値は 0.766 であったことから、モデルの精度についても問題はないと考える。

表 10.1.6-23 クマタカの採餌行動に関する環境要素の寄与率

環境要素	寄与率 (%)
標高	43.5
環境類型	36.1
地形	9.4
斜面方位	8.7
傾斜角	4.4

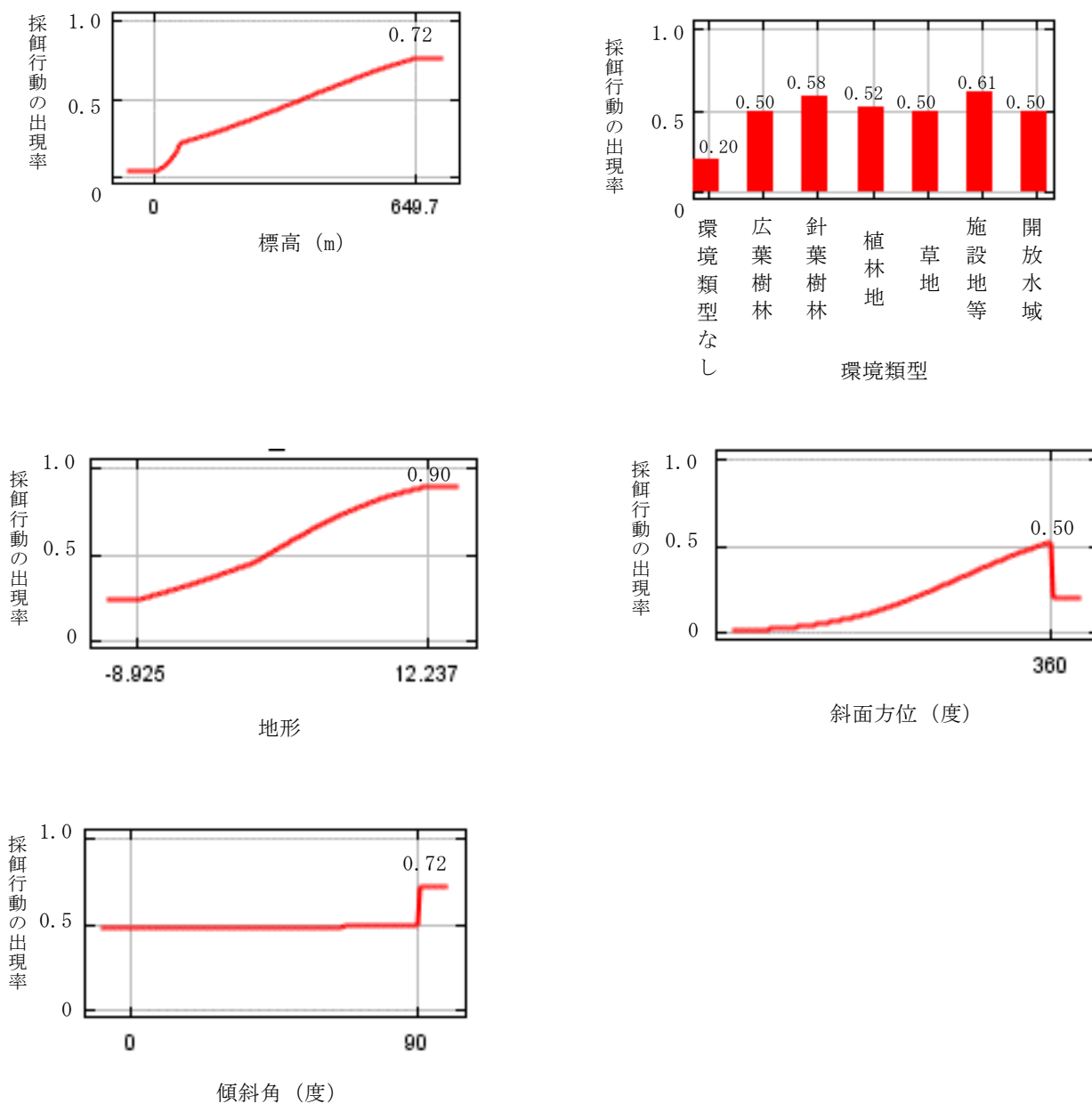


図 10.1.6-13 各環境要素と採餌行動出現確率の関係

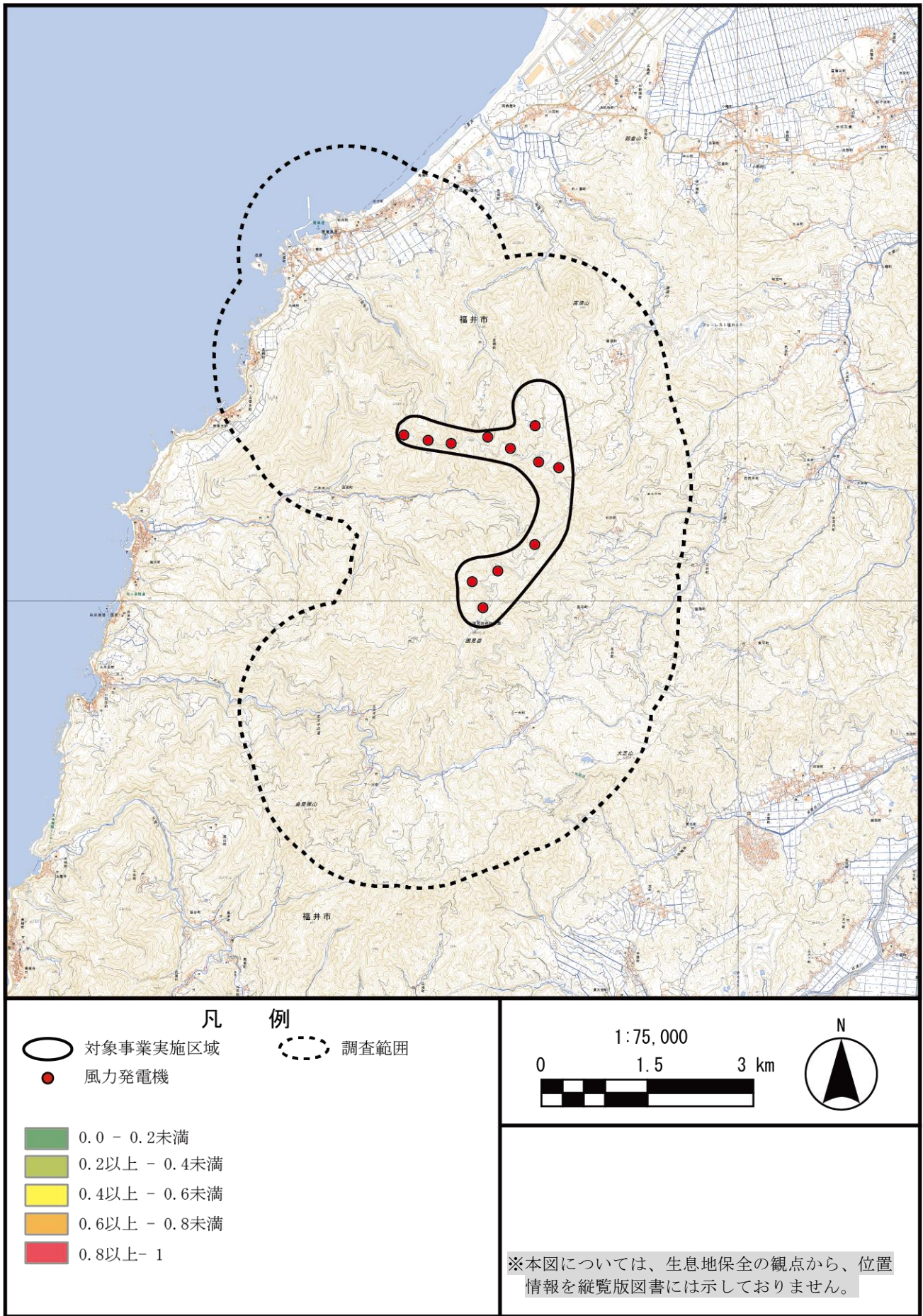


図 10.1.6-14 クマタカ採餌環境の好適性推定結果

c. 典型性注目種（カラ類）に係る調査結果の概要

(a) 文献その他の資料調査

現地調査により調査範囲内に生息するカラ類として、シジュウカラ科に属するコガラ、ヤマガラ、ヒガラ、シジュウカラを抽出した。典型性注目種であるカラ類について、形態及び生態等の一般的な知見を文献その他の資料により調査した結果は、表 10. 1. 6-24、生活史は表 10. 1. 6-25 のとおりである。

表 10. 1. 6-24 カラ類の形態・生態等

分布	コガラ : 国内では九州以北から北海道までの全国で繁殖する。 ヤマガラ : 国内では九州地方から北海道までの全国で繁殖する留鳥である。 ヒガラ : 国内では九州屋久島から北海道までの全国で繁殖し、留鳥または漂鳥である。 シジュウカラ : 国内では南西諸島から北海道までの全国で繁殖。山地帯上部のものは冬にいなくなる。留鳥または漂鳥。	
形態	コガラ : 全長 13cm ヤマガラ : 全長 14cm ヒガラ : 全長 11cm シジュウカラ : 全長 15cm	
生態	生息環境及び習性	コガラ : 低山帯上部から亜高山帯の落葉広葉樹林、針葉樹林、針広混交林に生息する。 ヤマガラ : 低地から低山帯の雑木林、マツ林等に生息する。特に常緑広葉樹林を好む。 ヒガラ : 低山帯の上部から亜高山帯の樹林で繁殖する。亜高山針葉樹林に多く、針広混交林やブナ林でも繁殖する。 シジュウカラ : 低地や低山帯の落葉広葉樹林、針葉樹林等に生息する。
	食性	コガラ : 樹林内の中・下層部で採食する。甲虫の幼虫、種子・果実、アブラムシ等を食べる。 ヤマガラ : 樹上で採食するが、しばしば地上にも降りる。樹上では樹木の上・中層部の外側や樹冠部の小枝で採食することが多い。ガ類の幼虫、甲虫、クモ等を食べるほか、樹木の種子を好む。 ヒガラ : 樹木の小枝や葉の多い樹冠部で採食し、主として昆虫食である。クモ類等も食べ、針葉樹の種子やブナの実等も食べる。 シジュウカラ : 樹林内の下層部で採食し、昆虫の幼虫、成虫、クモ類、植物の種子・果実を食べる。
	行動圏	コガラ : 冬季 20.7ha、繁殖期 11.8ha ヤマガラ : 冬季 53.7ha、繁殖期 36.7ha ヒガラ : 冬季 13.1ha、繁殖期 4.3ha シジュウカラ : 冬季 12.0ha、繁殖期 3.1ha、なわばり 0.33~0.67ha
	繁殖	コガラ : 繁殖期は 5~7 月で、一夫一妻で繁殖する。枯れ木や枯れ枝の樹洞を巣として利用する。1 巣卵数は 5~9 個で、雌だけが抱卵を行う。抱卵日数は 13~15 日で、14~15 日程度で巣立つ。 ヤマガラ : 繁殖期は 4~7 月で、樹洞、キツツキの古巣等に巣を造る。1 巣卵数は 6~7 個で、抱卵日数は約 14 日、雌雄で育雛し、12~21 日程度で巣立つ。 ヒガラ : 繁殖期は 5~7 月で、一夫一妻で繁殖する。樹洞やキツツキの古巣を利用する。1 巣卵数は 5~8 個で、抱卵日数は 14~15 日、雌だけで抱卵し、15~16 日程度で巣立つ。 シジュウカラ : 繁殖期は 4~7 月で、一夫一妻で繁殖する。巣は樹洞、キツツキの古巣、石垣の穴、人工物の穴等に造る。1 巣卵数は 8~10 個で、抱卵日数は 12~13 日、雌が抱卵を行う。20~22 日で巣立つ。

「日本の野鳥」(山と溪谷社、平成 23 年)
 「原色日本野鳥生態図鑑 陸鳥編」(保育社、平成 7 年)
 「中村登流 (1975) 日本におけるカラ類群集構造の研究Ⅲカラ類の行動圏分布構造の比較、山階鳥類研究所研究報告 Vol. 7(6):603-636.」
 「木下あけみ・野鳥班 (2000) 川崎市生田緑地におけるシジュウカラの繁殖テリトリーについて (予報)、川崎市自然環境調査報告:189-194.」

より作成)

表 10.1.6-25 カラ類の生活史(繁殖期)

種名	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
コガラ					←→							
ヤマガラ				←→								
ヒガラ					←→							
シジュウカラ				←→								

〔「原色日本野鳥生態図鑑 陸鳥編」(保育社、平成7年)より作成〕

(b) カラ類を典型性注目種とした生態系への影響予測の考え方

事業の実施がカラ類に及ぼす影響を可能な限り定量的に予測するため、カラ類の生息環境の質を定量的に評価した。

本調査においては、カラ類の生息環境に着目し、対象事業実施区域及びその周囲における生息環境好適性の推定分布図を作成した。さらに、事業に伴う土地改変計画を重ね合わせ、事業実施後の影響を定量的に評価した。

文献その他の資料調査及び現地調査から予測評価までの流れは、図 10.1.6-15 のとおりである。

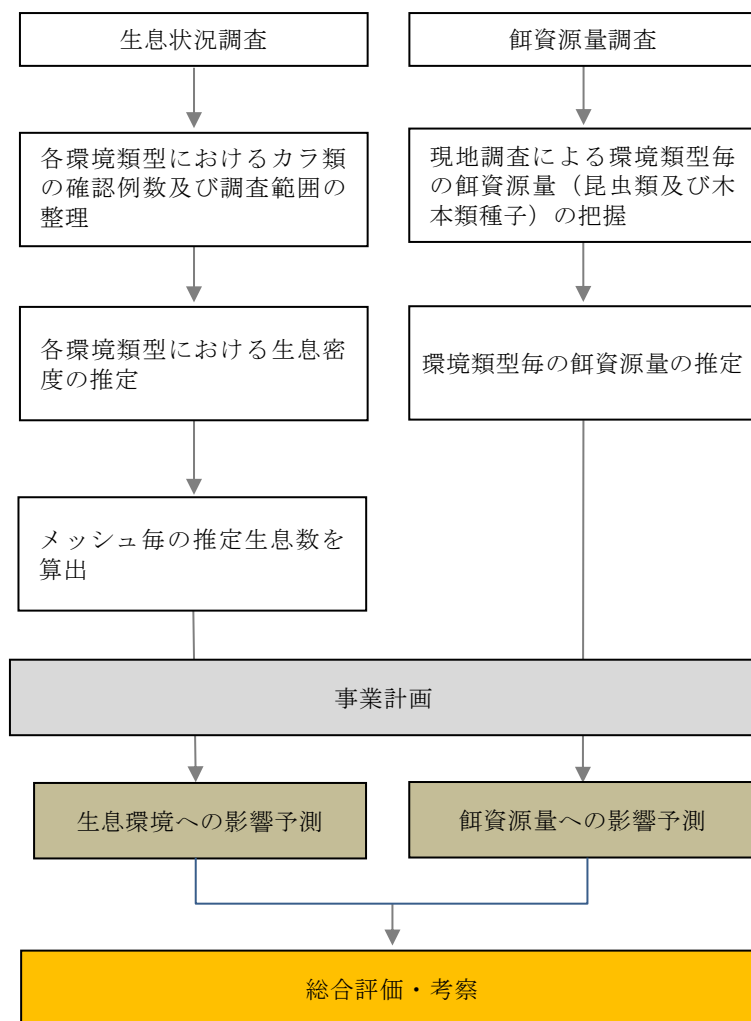


図 10.1.6-15 現地調査から予測評価までの流れ

(c) 現地調査

7. 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲とした。

4. 調査地点

(7) カラ類の生息状況調査

「10.1.4 動物」の鳥類スポットセンサス法による調査を実施した。スポットセンサス法による調査の地点の設定根拠は表 10.1.6-26、調査地点位置は図 10.1.6-16 のとおりである。

表 10.1.6-26 カラ類の生息状況調査の設定根拠（スポットセンサス法による調査）

調査方法	調査地点	環境（植生）	設定根拠
スポットセンサス法	P1	コナラ群落、シイ・カシ二次林、先駆性高木群落	対象事業実施区域内の北西側における生息状況を確認するために設定した。風力発電機設置位置の直近とした。
	P2	コナラ群落、スギ・ヒノキ植林、先駆性高木群落	対象事業実施区域内の北西側における生息状況を確認するために設定した。風力発電機設置位置から比較的近い地点とした。
	P3	コナラ群落、スギ・ヒノキ植林	対象事業実施区域内の北西側における生息状況を確認するために設定した。風力発電機設置位置から離れた地点とした。
	P4	アカマツ群落、スギ・ヒノキ植林	対象事業実施区域内の北西側における生息状況を確認するために設定した。風力発電機設置位置から比較的近い地点とした。
	P5	コナラ群落、スギ・ヒノキ植林	対象事業実施区域内の北側における生息状況を確認するために設定した。風力発電機設置位置から離れた地点とした。
	P6	コナラ群落	対象事業実施区域内の北東側における生息状況を確認するために設定した。風力発電機設置位置の直近とした。
	P7	コナラ群落	対象事業実施区域内の東側における生息状況を確認するために設定した。風力発電機設置位置から離れた地点とした。
	P8	コナラ群落、スギ・ヒノキ植林	対象事業実施区域内の中央における生息状況を確認するために設定した。風力発電機設置位置から離れた地点とした。
	P9	コナラ群落、スギ・ヒノキ植林	対象事業実施区域内の中央における生息状況を確認するために設定した。風力発電機設置位置から離れた地点とした。
	P10	コナラ群落、スギ・ヒノキ植林	対象事業実施区域内の中央における生息状況を確認するために設定した。風力発電機設置位置から離れた地点とした。
	P11	ススキ群落	対象事業実施区域内の中央における生息状況を確認するために設定した。風力発電機設置位置から離れた地点とした。
	P12	スギ・ヒノキ植林	対象事業実施区域内の南東側における生息状況を確認するために設定した。風力発電機設置位置から離れた地点とした。
	P13	コナラ群落	対象事業実施区域内の南西側における生息状況を確認するために設定した。風力発電機設置位置の直近とした。
	P14	コナラ群落	対象事業実施区域内の南西側における生息状況を確認するために設定した。風力発電機設置位置から比較的近い地点とした。
	P15	コナラ群落	対象事業実施区域内の南側における生息状況を確認するために設定した。風力発電機設置位置から離れた地点とした。
	P16	コナラ群落	対象事業実施区域内の南側における生息状況を確認するために設定した。風力発電機設置位置の直近とした。
	P17	コナラ群落、スギ・ヒノキ植林	対象事業実施区域外の南側における生息状況を確認するために設定した。風力発電機設置位置から離れた地点とした。
	P18	コナラ群落、スギ・ヒノキ植林	対象事業実施区域外の南側林道周辺における生息状況を確認するために設定した。風力発電機設置位置から離れた地点とした。

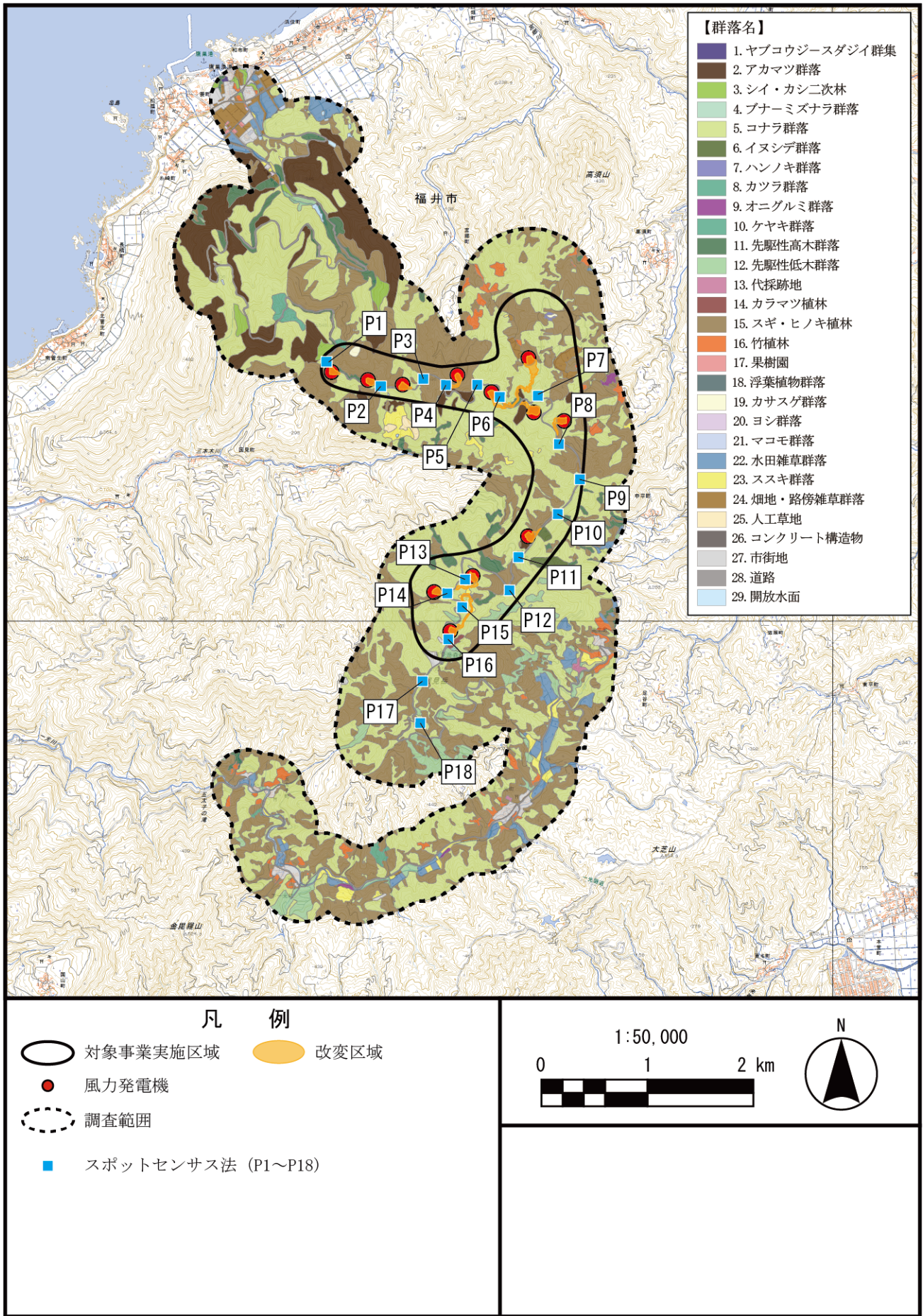


図 10.1.6-16 カラ類の生息状況調査位置 (スポットセンサス法による調査)

(イ) カラ類の餌資源量調査

主要な環境毎に餌資源量調査を実施した。各調査地点の環境類型区分（植生）は表 10.1.6-27 及び表 10.1.6-28、調査地点位置は図 10.1.6-17 及び図 10.1.6-18 のとおりである。

表 10.1.6-27 カラ類の餌資源量調査地点の環境類型区分（植生）
（シードトラップ法による調査）

調査地点	環境類型区分(植生)
1-1 1-2	針葉樹林（アカマツ群落）
2-1 2-2 2-3	植林地（カラマツ植林）
3-1 3-2	広葉樹林（先駆性高木群落（ヤシャブシ林））
4-1 4-2	広葉樹林（ハンノキ群落）
5-1	広葉樹林（コナラ群落）

表 10.1.6-28 カラ類の餌資源量調査地点の環境類型区分（植生）
（スウィーピング法及びビーティング法による調査）

地点番号	環境類型区分(植生)
1-1 1-2	針葉樹林（アカマツ群落）
2-1 2-2	植林地（カラマツ植林）
3-1 3-2	広葉樹林（先駆性高木群落（ヤシャブシ林））
4-1 4-2	広葉樹林（ハンノキ群落）
5-1 5-2	広葉樹林（コナラ群落）
6-1 6-2	広葉樹林（コナラ群落）
7-1 7-2	植林地（スギ・ヒノキ植林）

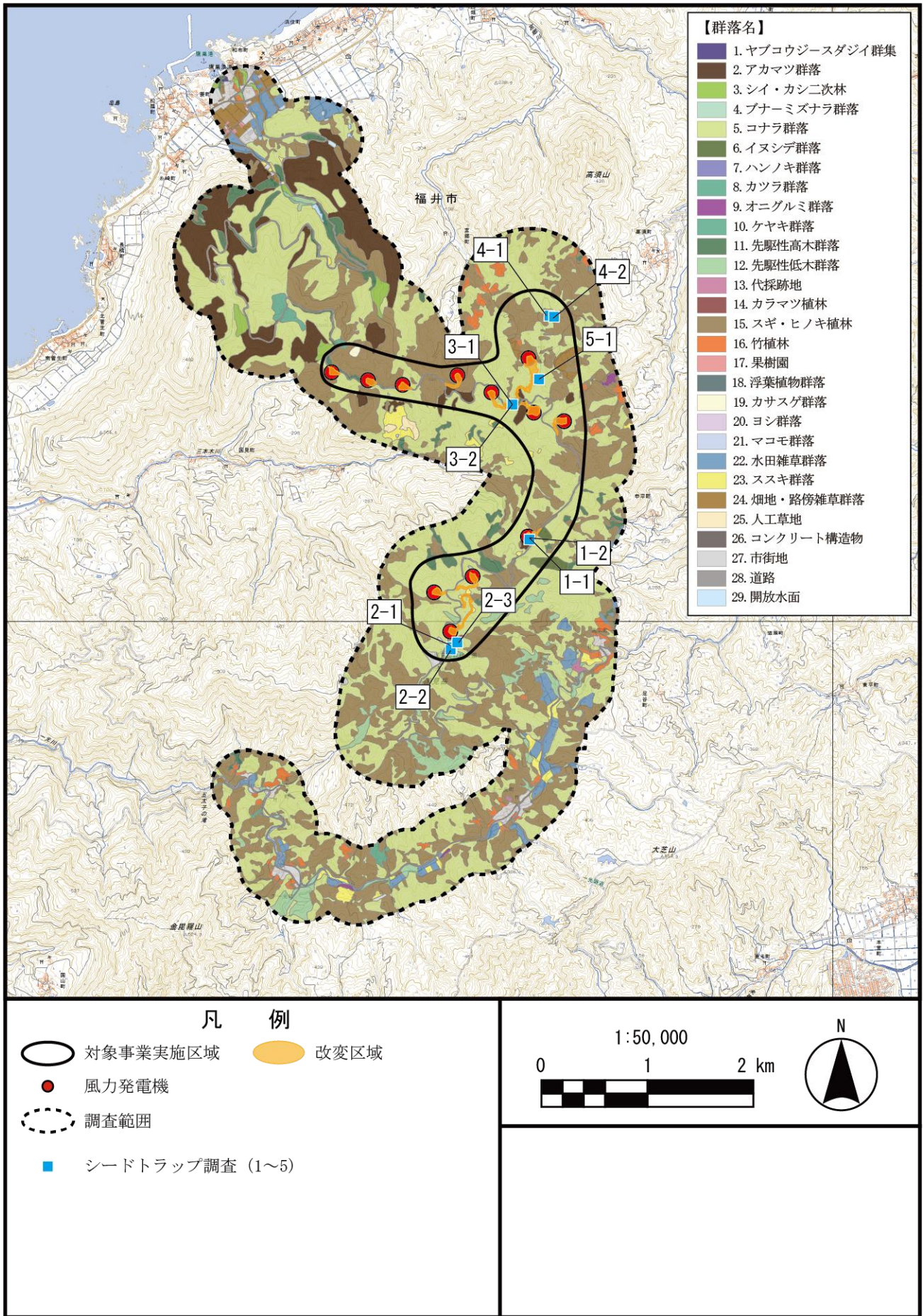


図 10. 1. 6-17 カラ類の餌資源量調査位置 (シードトラップ法による調査)

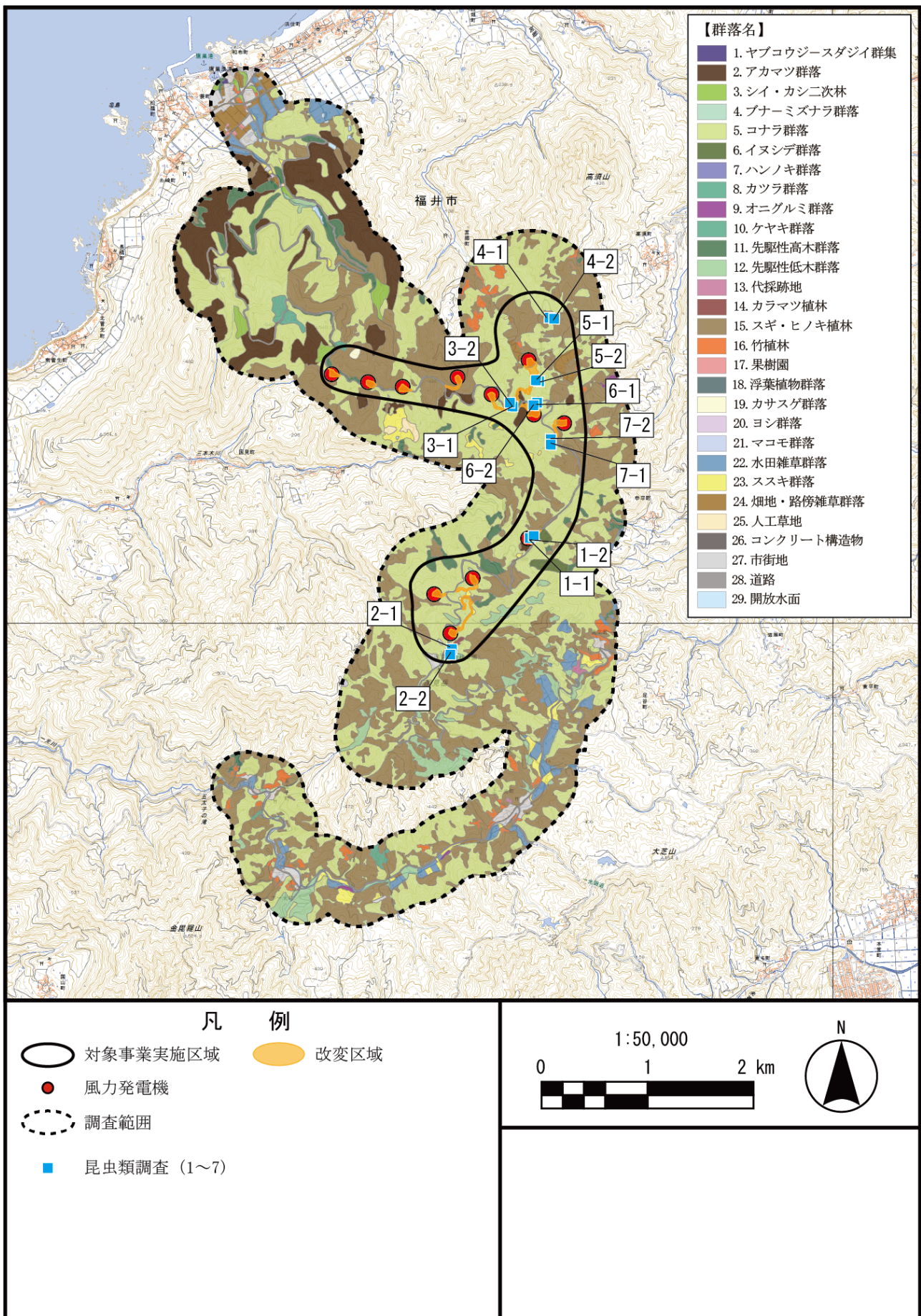


図 10.1.6-18 カラ類の餌資源量調査位置
(スウィーピング法及びビーティング法による調査 (昆虫類))

ウ. 調査期間

(7) カラ類の生息状況調査

生息状況調査は下記の期間に実施した。

秋季調査：令和2年10月12日～13日、16日

冬季調査：令和2年12月9日

春季調査：令和3年5月9日～10日

夏季調査：令和3年7月6日～7日

(イ) カラ類の餌資源量調査

餌資源量調査は下記の期間に実施した。

シードトラップ調査

第1回：(設置) 令和2年10月9日、(回収) 10月21日

第2回：(設置) 令和2年10月21日、(回収) 10月31日

第3回：(設置) 令和3年5月25日、(回収) 6月8日

第4回：(設置) 令和3年6月8日、(回収) 6月18日

昆虫類調査（スウィーピング法及びビーティング法による調査）

夏季調査：令和3年8月29日

エ. 調査方法

(7) カラ類の生息状況調査

カラ類の生息状況については、スポットセンサス法による調査結果を流用した。各調査定点に10分間※滞在し、定点から半径50mの範囲内に出現した鳥類を目視及び鳴き声により、種名、個体数、飛翔高度等を記録した。

※：10分間の観測時間は「モニタリングサイト1000 森林・草原の鳥類調査ガイドブック（2009年4月改訂版）」（環境省自然環境局生物多様性センター、(財)日本野鳥の会・NPO法人バードリサーチ）を参考に設定した。

(イ) カラ類の餌資源量調査

カラ類をよく確認した植物群落に、目合1mm、0.5m²の円錐形トラップを樹下に設置し、一定期間をおいて採集した試料を室内に持ち帰り分析をした。回収した試料は落葉・落枝、種子・果実由来の部位に分けて重量を測定した。なお、種子・果実はできる限り同定し、数量を数えた。

また、同様の環境において、10m×10mの方形区を設置して、ビーティング法及びスウィーピング法による昆虫類調査を実施した。採集したサンプルはすべて持ち帰り、室内で分類群毎の湿重量を計測した。

オ. 解析方法

(7) カラ類の生息環境の好適性の推定

各季の現地調査時の調査対象範囲における環境類型区分毎の個体数から、環境類型区分毎の個体数密度（個体数/ha）を算出した。

調査範囲に、カラ類の移動能力及び調査精度等を考慮して 50m メッシュを設定し、メッシュ内の環境類型区分ごとの面積と、算出した個体数密度から、メッシュ毎の個体数を算出した。

(4) 餌資源量の推定

餌資源量調査結果から、昆虫類の湿重量データ及び樹木の種子の風乾重量データを用いて、環境類型区分毎の餌資源量の算出を行った。

カ. 調査結果及び解析結果

(7) カラ類の生息状況

現地調査の結果、表 10.1.6-29 及び図 10.1.6-19 のとおり、コガラ、ヤマガラ、ヒガラ、シジウカラの 4 種、128 例を確認した。

地点・環境類型別の推定個体数密度は表 10.1.6-30 のとおり、秋季の「針葉樹林、植林地」における P4 地点での 7.64/ha が最も高く、次いで春季の「広葉樹林、植林地」における P10 地点での 6.37/ha が高い値であった。しかし、環境類型毎で大きな差は見られなかった。

環境類型毎の推定個体数密度は表 10.1.6-31 のとおりである。各季において確認した個体数を調査面積に応じて按分し、環境類型毎の個体数を算出した。その結果、秋季の針葉樹林において 7.64/ha と最も高い値であった。次いで、春季における針葉樹林と秋季における草地の 5.10/ha であった。

カラ類の個体数による生息環境の好適性の推定結果は図 10.1.6-20 のとおりである。推定個体数密度の平均値を求め、各植生に対する生息数により算出した。1 メッシュ (0.25ha) 当たり 0.3 個体以上生息すると推定される範囲が大半を占めていた。

表 10.1.6-29(1) カラ類各種の地点毎の確認個体数 (秋季)

(単位: 個体)

種名	秋季																	
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18
コガラ																		
ヤマガラ	2	1	1	3		2	1	1	1			1	1	1	1	1	2	1
ヒガラ			1	2			1	1	2		3	1	1	1		1	2	1
シジュウカラ	2		1	1			1				1	1	1		1	1		
合計	4	1	3	6	0	2	3	2	3	0	4	3	3	2	2	3	4	2

表 10.1.6-29(2) カラ類各種の地点毎の確認個体数 (冬季)

(単位: 個体)

種名	冬季																	
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18
コガラ				1														
ヤマガラ		1		1		1				1	1	1	1	2	1		2	
ヒガラ		1									1	1						
シジュウカラ		1		1		1					1	1	1		1		1	
合計	0	3	0	3	0	2	0	0	0	1	3	3	2	2	2	0	3	0

表 10.1.6-29(3) カラ類各種の地点毎の確認個体数 (春季)

(単位: 個体)

種名	春季																	
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18
コガラ																		
ヤマガラ	1		1	2		1			1	1	1	1	1	1	1		1	1
ヒガラ		1	1	1		1	1	1	1	2	1	1		1	1		2	3
シジュウカラ	1	1		1	1		1		1	2	1		1		1		1	
合計	2	2	2	4	1	2	2	1	3	5	3	2	2	2	3	0	4	4

表 10.1.6-29(4) カラ類各種の地点毎の確認個体数 (夏季)

(単位: 個体)

種名	夏季																	
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18
コガラ																		
ヤマガラ		1		1	1					1								
ヒガラ		1	1	1														1
シジュウカラ	1	1		1											1			1
合計	1	3	1	3	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2

表 10.1.6-30 カラ類の地点・環境類型区分毎の推定個体数密度

環境類型区分	地点	個体数				推定個体数密度 (個体数/ha)			
		秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季
広葉樹林	P1	4	0	2	1	5.10	0.00	2.55	1.27
	P6	2	2	2	0	2.55	2.55	2.55	0.00
	P7	3	0	2	0	3.82	0.00	2.55	0.00
	P13	3	2	2	0	3.82	2.55	2.55	0.00
	P14	2	2	2	0	2.55	2.55	2.55	0.00
	P15	2	2	3	1	2.55	2.55	3.82	1.27
	P16	3	0	0	0	3.82	0.00	0.00	0.00
広葉樹林、植林地	P2	1	3	2	3	1.27	3.82	2.55	3.82
	P3	3	0	2	1	3.82	0.00	2.55	1.27
	P5	0	0	1	1	0.00	0.00	1.27	1.27
	P8	2	0	1	0	2.55	0.00	1.27	0.00
	P9	3	0	3	0	3.82	0.00	3.82	0.00
	P10	0	1	5	1	0.00	1.27	6.37	1.27
	P17	4	3	4	0	5.10	3.82	5.10	0.00
	P18	2	0	4	2	2.55	0.00	5.10	2.55
針葉樹林、植林地	P4	6	3	4	3	7.64	3.82	5.10	3.82
草地	P11	4	3	3	0	5.10	3.82	3.82	0.00
植林	P12	3	3	2	0	3.82	3.82	2.55	0.00

注：1 地点当たりの調査面積は、スポットセンサス法による調査の記録範囲を半径 50m の範囲としたため、0.785ha とした。

表 10.1.6-31 カラ類の環境類型区分毎の推定個体数密度

環境類型区分	調査面積 (ha)	個体数				推定個体数密度 (個体数/ha)				
		秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	平均
広葉樹林	8.766	26.7	12.0	24.3	6.5	3.04	1.37	2.78	0.74	1.98
針葉樹林	0.392	3	1.5	2	1.5	7.64	3.82	5.10	3.82	5.10
植林地	3.794	13.3	6.0	14.7	6.5	3.51	1.58	3.87	1.71	2.67
草地	0.785	4	3	3	0	5.10	3.82	3.82	0.00	3.16

注：1 地点当たりの調査面積は、スポットセンサス法による調査の記録範囲を半径 50m の範囲としたため、0.785ha とし調査地点数を乗算した。

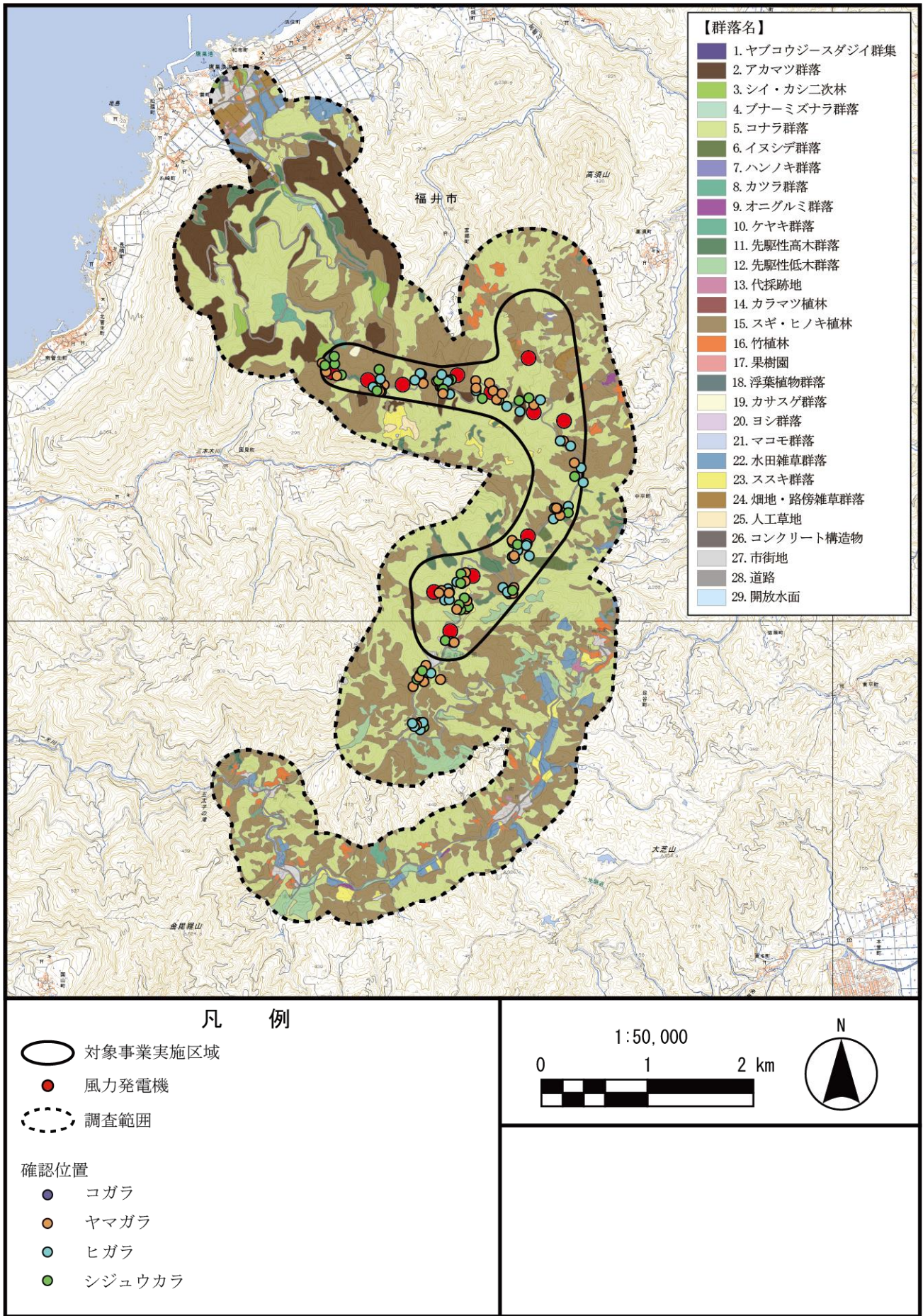
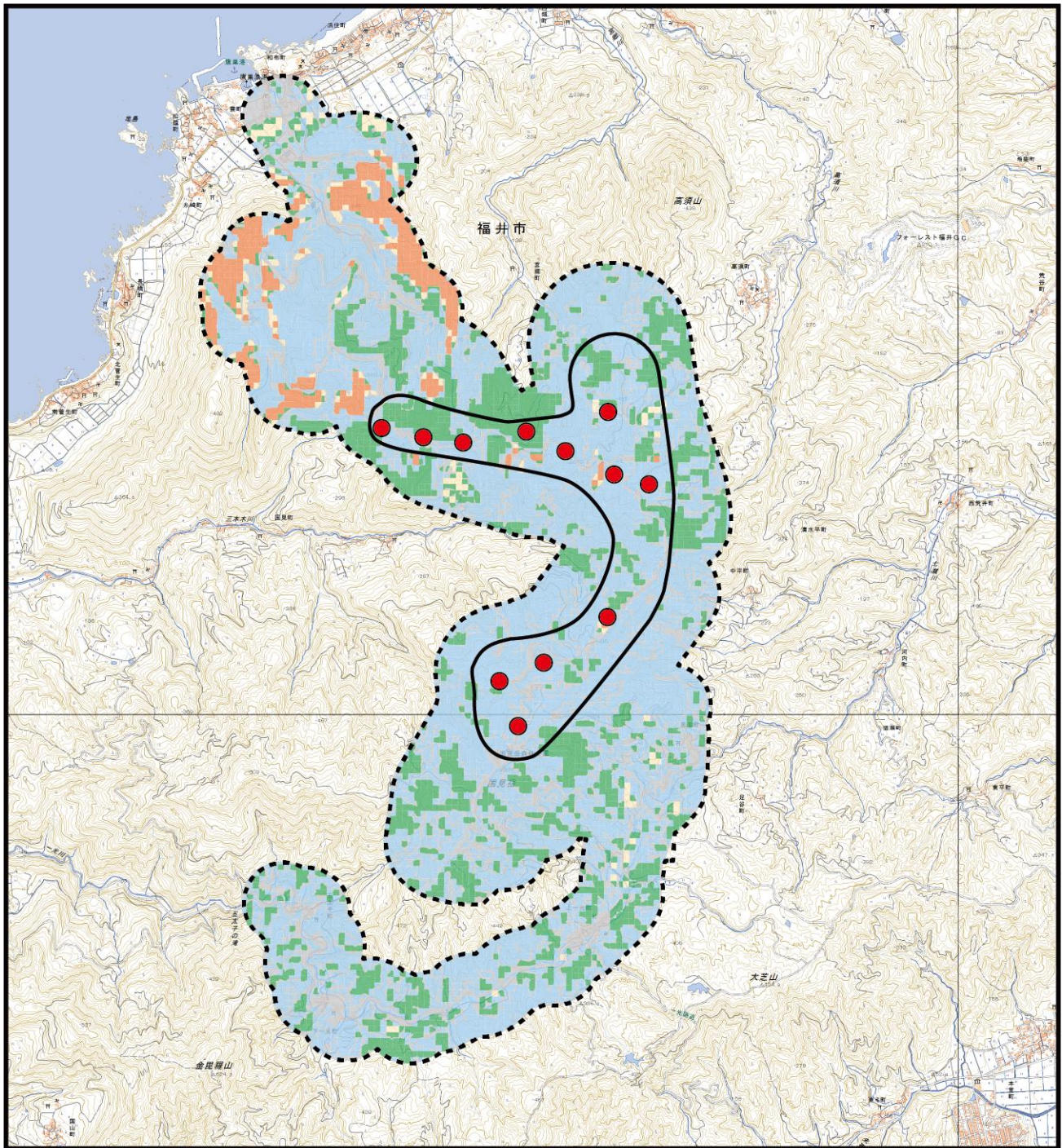










図 10.1.6-19 カラ類確認位置



凡 例

-  対象事業実施区域
-  風力発電機
-  調査範囲

-  0.00 ~ 0.25未満
-  0.25以上 ~ 0.50未満
-  0.50以上 ~ 0.76未満
-  0.76以上 ~ 1.02未満
-  1.02以上

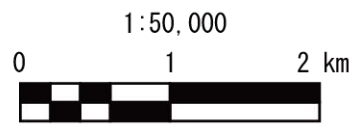


図 10.1.6-20 カラー類生息環境の好適性の推定

(イ) カラ類の餌資源量

シードトラップ調査結果は表 10.1.6-32、昆虫類の調査結果は表 10.1.6-33 のとおりである。調査の結果、シードトラップ調査は、第 1 回、第 2 回ともに令和 2 年 10 月の実施であったが、第 2 回に餌となる種子・果実が針葉樹林で 5.594g と最も多い結果であった。なお、解析に当たっては、餌となる種子・果実が採取できた第 1 回及び第 2 回のデータを用いる。各環境類型区分の平均重量を算出した結果、針葉樹林では 2.346g と最も多い結果であった。平均重量をもとに、1ha 当たりの種子・果実重量を算出した。

昆虫類の調査の結果、植林地である 2-2 の地点において 1.82g と最も多い結果となった。各環境類型区分の平均湿重量を算出した結果、植林地では 1.06g となり最も多い結果となった。平均湿重量をもとに、1ha 当たりの昆虫類湿重量を算出した。

表 10.1.6-32 シードトラップ調査結果

(単位：g)

		針葉樹林		植林地			広葉樹林				
		1-1	1-2	2-1	2-2	2-3	3-1	3-2	4-1	4-2	5-1
第 1 回	落葉・落枝	10.1	5.6	6.4	6.0	9.9	14.5	13.6	11.5	5.2	6.5
	種子・果実	0.056	0.188	0	0.03	0.047	0.705	0.011	0.061	0.653	0.053
第 2 回	落葉・落枝	23.5	24.3	20.3	16.5	24.5	17.3	16.5	13.4	7.4	28.6
	種子・果実	5.594	3.545	0.005	0.03	3.402	0.927	1.672	0.006	2.153	0.09
第 3 回	落葉・落枝	3.763	3.744	0.861	0.358	1.920	1.646	0.945	4.989	4.992	1.907
第 4 回	落葉・落枝	23.646	31.711	13.878	4.871	0.911	5.812	9.812	7.858	3.988	3.742
平均重量 (g)	種子・果実	2.346		0.586			0.633				
1ha 当たりの種子・果実重量 (g/ha)		234.6		58.6			63.3				

表 10.1.6-33 昆虫類の調査結果

環境類型区分	針葉樹林		植林地				広葉樹林							
	1-1	1-2	2-1	2-2	7-1	7-2	3-1	3-2	4-1	4-2	5-1	5-2	6-1	6-2
調査地点	1-1	1-2	2-1	2-2	7-1	7-2	3-1	3-2	4-1	4-2	5-1	5-2	6-1	6-2
湿重量 (g)	0.50	1.46	1.72	1.82	0.37	0.30	0.62	1.53	0.31	0.30	1.13	1.62	0.75	0.91
平均湿重量 (g)	0.98		1.06				0.90							
1ha 当たりの昆虫類湿重量 (g/ha)	98.0		106.0				90.0							

(2) 予測及び評価の結果

① 工事の実施、土地又は工作物の存在及び供用

a. 造成等の施工による一時的な影響、地形改変及び施設の使用、施設の稼働

(a) 環境保全措置

造成等の施工による一時的な影響、地形改変及び施設の使用、施設の稼働に伴う地域を特徴づける生態系への影響を低減するため、以下の措置を講じる。

- ・クマタカの営巣地を考慮して、風力発電機の設置位置から可能な限り離隔する。
- ・既存道路の活用により、事業の実施に伴う土地の改変を最小限に抑える。
- ・事業の実施に伴う樹木の伐採を必要最小限にとどめ、土地の改変面積、切土量の削減に努める。
- ・工事の際に使用する建設機械は可能な限り低騒音型の建設機械を使用する。
- ・対象事業実施区域の搬入路を工事関係車両が通行する際は、十分に減速し、動物が接触する事故を未然に防止する。
- ・事故防止のための緊急時以外の、警音器（クラクション）は、鳴らさないように周知徹底する。
- ・造成工事により生じた裸地部のうち、切盛法面は適切に緑化を行い、植生の早期回復に努める。
- ・風力発電施設及び管理用道路の敷設の際に掘削する土砂等に関しては、必要に応じて立木を利用した木柵及びしがら柵等の土砂流出防止柵を設置する。また、改変部分においては必要に応じて沈砂池やふとんかご等を設置することにより濁水流出を防止する。
- ・道路脇等の排水施設は、落下後の這い出しが可能となるような設計を可能な限り採用し、動物の生息環境の分断を低減する。
- ・鳥類や昆虫類が夜間に衝突・誘引する可能性を低減するため、ライトアップは行わない。
- ・航空法上必要な航空障害灯については、鳥類やコウモリ類の餌となる昆虫類を誘引しにくいとされる閃光灯を採用する。
- ・改変区域外への工事関係者の必要以上の立ち入りを制限する。
- ・定期的な会議等を行い、環境保全措置の内容について工事関係者に周知徹底する。

(b) 予測

7. 予測地域

調査地域のうち、注目種等の生息・生育又は分布する地域とした。

4. 予測対象時期等

造成等の施工による注目種の餌場・繁殖地・生息地への影響が最大となる時期及び発電所の運転が定常状態となり環境影響が最大になる時期とした。

ウ. 予測手法

環境保全措置を踏まえ、文献その他の資料調査及び現地調査に基づき、分布、生息又は生育環境の改変の程度を把握した上で、注目種等への影響を予測した。

Ⅰ. 予測結果

(7) クマタカ（上位性注目種）

i. 営巣環境への影響

クマタカの営巣環境への影響を予測するため、事業実施前後における調査範囲の各メッシュの営巣適地点数の合計をそれぞれ算出した。その減少量は表 10.1.6-34 のとおりである。また、クマタカの営巣環境適合性の推定結果及び改変区域を合わせた図は図 10.1.6-21 のとおりである。

営巣適地点数毎の減少率は、調査範囲では4点で0.00%、3点で0.03%、2点で0.16%、1点で0.41%であり、5点及び0点は改変区域に該当しない結果であった。いずれの点数も減少率は小さく、また、調査範囲にはクマタカの営巣に適した環境が広く残存していることから、事業実施後の営巣環境は維持されるものと予測する。また、事業の実施に伴う樹木の伐採を必要最小限にとどめ、改変面積、切土量の削減に努め、地形を十分考慮し、可能な限り既存道路を活用することで、造成を必要最小限にとどめる等の環境保全措置を講じることにより、営巣環境への影響は低減できるものと予測する。

表 10.1.6-34 クマタカの営巣適地推定結果の改変面積割合

営巣適地点数	面積 (ha)		減少率 (%) (b/a)
	調査範囲 (a)	改変区域 (b)	
0	511.04	—	—
1	1,745.80	7.13	0.41
2	1,805.36	2.92	0.16
3	1,241.20	0.39	0.03
4	1,214.01	0.01	0.00
5	384.40	—	—
合計	6,901.81	10.45	0.15

注：調査範囲は、対象事業実施区域から1.5kmの範囲とした。

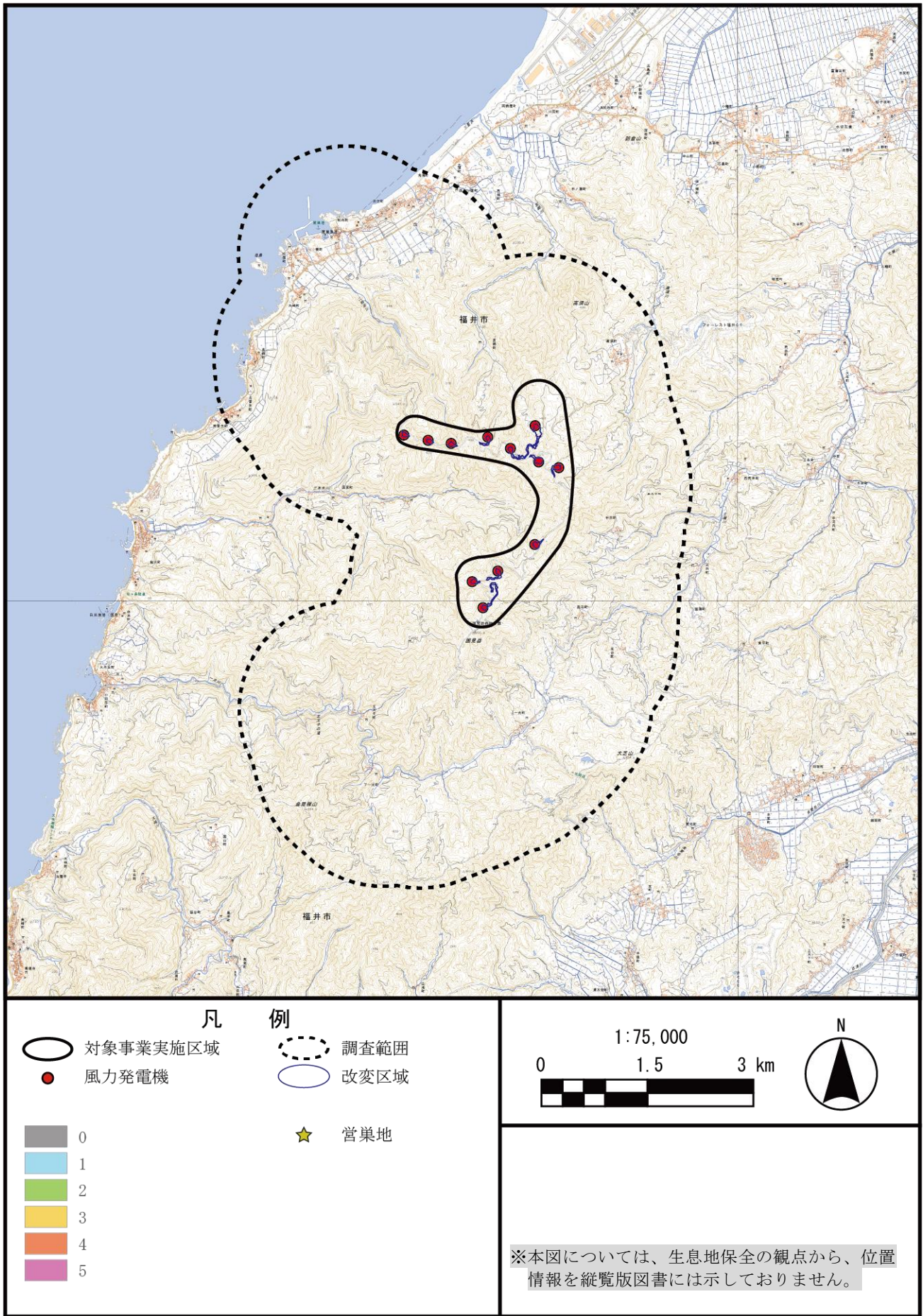


図 10.1.6-21 クマタカの営巣適地の推定結果と改変区域

ii. 採餌環境への影響

クマタカの採餌環境への影響を予測するために、事業実施前後における調査範囲内の各メッシュの採餌環境出現確率の合計をそれぞれ算出した。クマタカの採餌環境好適性区分毎の改変面積及び減少率は表 10.1.6-35 のとおりである。また、クマタカの採餌環境の好適性の推定結果と改変区域を合わせた図は図 10.1.6-22 のとおりである。

採餌環境出現確率毎の減少率は、採餌行動の出現確率が 0.8～1.0 未満で 0.57%、0.6～0.8 未満で 0.20%、0.4～0.6 未満で 0.02%、0.2～0.4 未満で 0.03%であった。0.0～0.2 未満では、改変区域に該当箇所が存在しなかった。調査範囲で見ると、いずれもその減少率は小さい傾向にあった。また、クマタカの採餌に適した環境はいずれも周囲に広く残存するため、事業実施後のクマタカの採餌環境は維持されるものと予測する。また、事業の実施に伴う樹木の伐採は必要最小限にとどめ、改変面積、切土量の削減に努め、地形を十分考慮し、可能な限り既存道路を活用することで、土地の改変を最小限に抑える等の環境保全措置を講じることにより、採餌環境への影響は低減できるものと予測する。

表 10.1.6-35 クマタカの採餌環境好適性区分毎の改変面積及び減少率

採餌環境の好適性区分 好適性指数	面積 (ha)		減少率 (%) (b/a)
	調査範囲 (a)	改変区域 (b)	
0.0～0.2 未満	782.63	—	—
0.2～0.4 未満	582.10	0.15	0.03
0.4～0.6 未満	2,203.88	0.40	0.02
0.6～0.8 未満	2,495.42	5.09	0.20
0.8～1.0 未満	837.77	4.81	0.57
合計	6,901.81	10.45	0.15

注：調査範囲は、対象事業実施区域から約 1.5km の範囲とした。

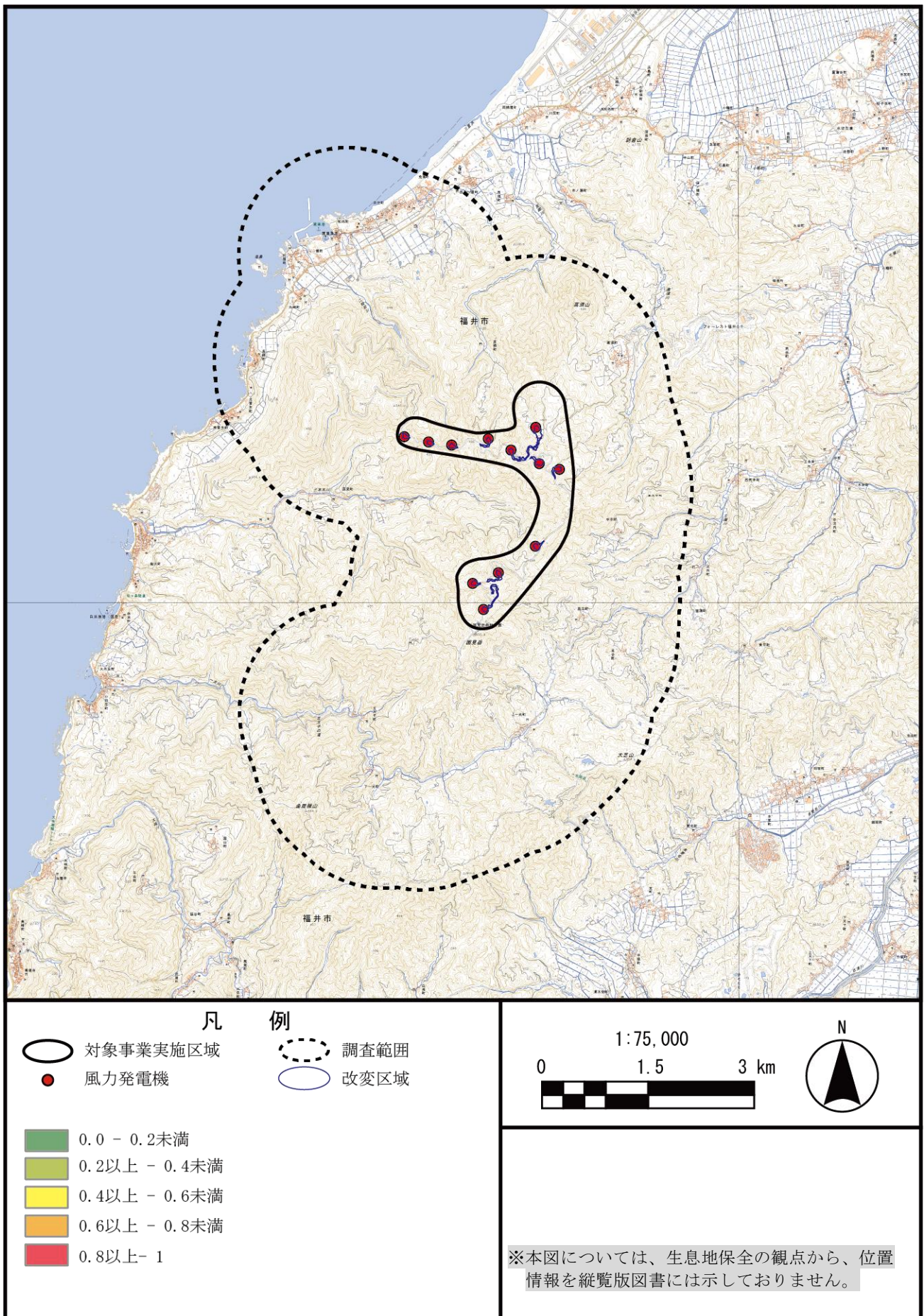


図 10.1.6-22 クマタカの採餌環境の好適性推定結果と改変区域

iii. 餌資源への影響

事業実施前後におけるクマタカの餌資源量の変化を環境類型区分毎に推定した結果を示した。ノウサギは表 10.1.6-36、ヤマドリは表 10.1.6-37、ヘビ類は表 10.1.6-38 のとおりである。

調査範囲における餌資源量の減少率は、広葉樹林ではノウサギが 0.24%、ヤマドリが 0.24%、ヘビ類が 0.24% であり、合計（全体の面積）ではノウサギが 0.10%、ヤマドリは 0.20%、ヘビ類は 0.18% であった。調査範囲で見ると、いずれもその減少量は小さく、事業実施後もクマタカの餌資源の量は十分確保できるものと考えことから、餌資源は維持されるものと予測する。また、事業の実施に伴う樹木の伐採を必要最小限にとどめ、改変面積、切土量の削減に努め、可能な限り既存道路を活用することで、土地の改変を必要最小限にとどめる等の環境保全措置を講じることにより、餌資源への影響は低減できるものと予測する。

表 10.1.6-36 環境類型区分毎のクマタカ餌資源の減少率（ノウサギ）

環境類型区分	面積 (ha)		推定餌重量 (kg/ha)	推定餌重量(kg)		減少率 (%) (b/a)
	調査範囲	改変面積		調査範囲 (a)	改変面積 (b)	
広葉樹林	3,173.52	7.74	0.05	158.68	0.39	0.24
針葉樹林	474.74	0.69	—	—	—	—
植林地	2,300.25	1.40	0.24	552.06	0.34	0.06
草地	406.59	0.41	2.21	898.56	0.91	0.10
その他	546.71	0.21	—	—	—	—
合計	6,901.81	10.45	2.50	1,609.30	1.63	0.10

注：調査範囲は、対象事業実施区域から約 1.5km の範囲とした。

表 10.1.6-37 環境類型区分毎のクマタカ餌資源量の減少率（ヤマドリ）

環境類型区分	面積 (ha)		推定餌重量 (kg/ha)	推定餌重量(kg)		減少率 (%) (b/a)
	調査範囲	改変面積		調査範囲 (a)	改変面積 (b)	
広葉樹林	3,173.52	7.74	0.069	218.97	0.53	0.24
針葉樹林	474.74	0.69	0.082	38.93	0.06	0.15
植林地	2,300.25	1.40	0.025	57.51	0.04	0.06
草地	406.59	0.41	0.004	1.63	0.002	0.10
その他	546.71	0.21	0.000	—	—	—
合計	6,901.81	10.45	0.180	317.03	0.63	0.20

注：1. 調査範囲は、対象事業実施区域から約 1.5km の範囲とした。

2. ヤマドリの草地における確認数が少なく、推定餌重量は、0.00 以下となったため、小数点第 3 位まで示した。

表 10.1.6-38 環境類型区分毎のクマタカ餌資源量の減少率（ヘビ類）

環境類型区分	面積 (ha)		推定餌重量 (kg/ha)	推定餌重量(kg)		減少率 (%) (b/a)
	調査範囲	改変面積		調査範囲 (a)	改変面積 (b)	
広葉樹林	3,173.52	7.74	0.55	1,745.44	4.26	0.24
針葉樹林	474.74	0.69	0.00	—	—	—
植林地	2,300.25	1.40	0.18	414.05	0.25	0.06
草地	406.59	0.41	0.43	174.83	0.18	0.10
その他	546.71	0.21	0.47	256.95	0.10	0.04
合計	6,901.81	10.45	1.62	2,591.27	4.78	0.18

注：調査範囲は、対象事業実施区域から約 1.5km の範囲とした。

iv. ブレード等への接触

「10.1.4 動物」に記載のとおり、風力発電機設置位置の 12 メッシュにおける年間予測衝突数の合計としては、環境省モデルで令和 2 年は 0.1196 /年、令和 3 年は 0.0128 /年、由井モデルで令和 2 年は 0.3997 /年、令和 3 年は 0.0426 /年であった。風力発電機の周囲には、迂回可能な空間が確保していることから、ブレード等への接触の可能性は低いものと予測する。しかしながら、本種の衝突に関する予測は不確実性を伴っている。

v. 総合考察

上位性注目種として選定したクマタカについて、営巣及び採餌環境、餌資源量の観点から事業実施による影響の程度を予測した。営巣・採餌環境については、調査範囲で見ると、事業実施により消失する好適な環境は少ないこと、事業実施による影響の及ばない好適な環境が周囲に分布していることから、生息環境は維持されると推測する。さらに、餌資源量については、その減少率は比較的小さいこと、また、周囲にも広く採餌環境が分布していることから、環境は維持されると考える。また、事業の実施に伴う樹木の伐採を必要最小限にとどめ、改変面積、切土量の削減に努め、可能な限り既存道路を活用することで、土地の改変を必要最小限に抑える等の環境保全措置を講じることにより、営巣環境への影響は低減できるものとする。

以上のことから、本事業における上位性注目種への影響は小さいと予測する。

(イ) カラ類（典型性注目種）

i. 生息環境への影響

カラ類の生息環境への影響を予測するため、事業実施により影響を受けると考えられる個体数を環境類型区分毎に推定した。カラ類の生息環境の好適性推定結果と改変面積及び減少率は表 10.1.6-39 のとおりである。また、カラ類の生息環境の好適性推定結果と改変区域は図 10.1.6-23 のとおりである。

事業実施により影響を受けると考えられるカラ類の推定個体数は、広葉樹林において 15.3/ha、針葉樹林において 3.5/ha、植林地において 3.7/ha、草地において 1.3/ha の計 23.8/ha（減少率 0.57%）と推定する。

表 10.1.6-39 カラ類の生息環境の好適性推定結果と改変面積及び減少率

環境類型区分	面積 (ha)		推定個体数(個体数/ha)		減少率 (%) (b/a)
	調査範囲	改変面積	調査範囲 (a)	改変面積 (b)	
広葉樹林	913.50	7.74	1,808.7	15.3	0.85
針葉樹林	124.48	0.69	634.8	3.5	0.55
植林地	564.60	1.40	1,507.5	3.7	0.25
草地	81.40	0.41	257.2	1.3	0.50
その他	54.80	0.21	—	—	—
合計	1,738.78	10.45	4,208.2	23.8	0.57

注：調査範囲は、対象事業実施区域から約 300m の範囲とした。

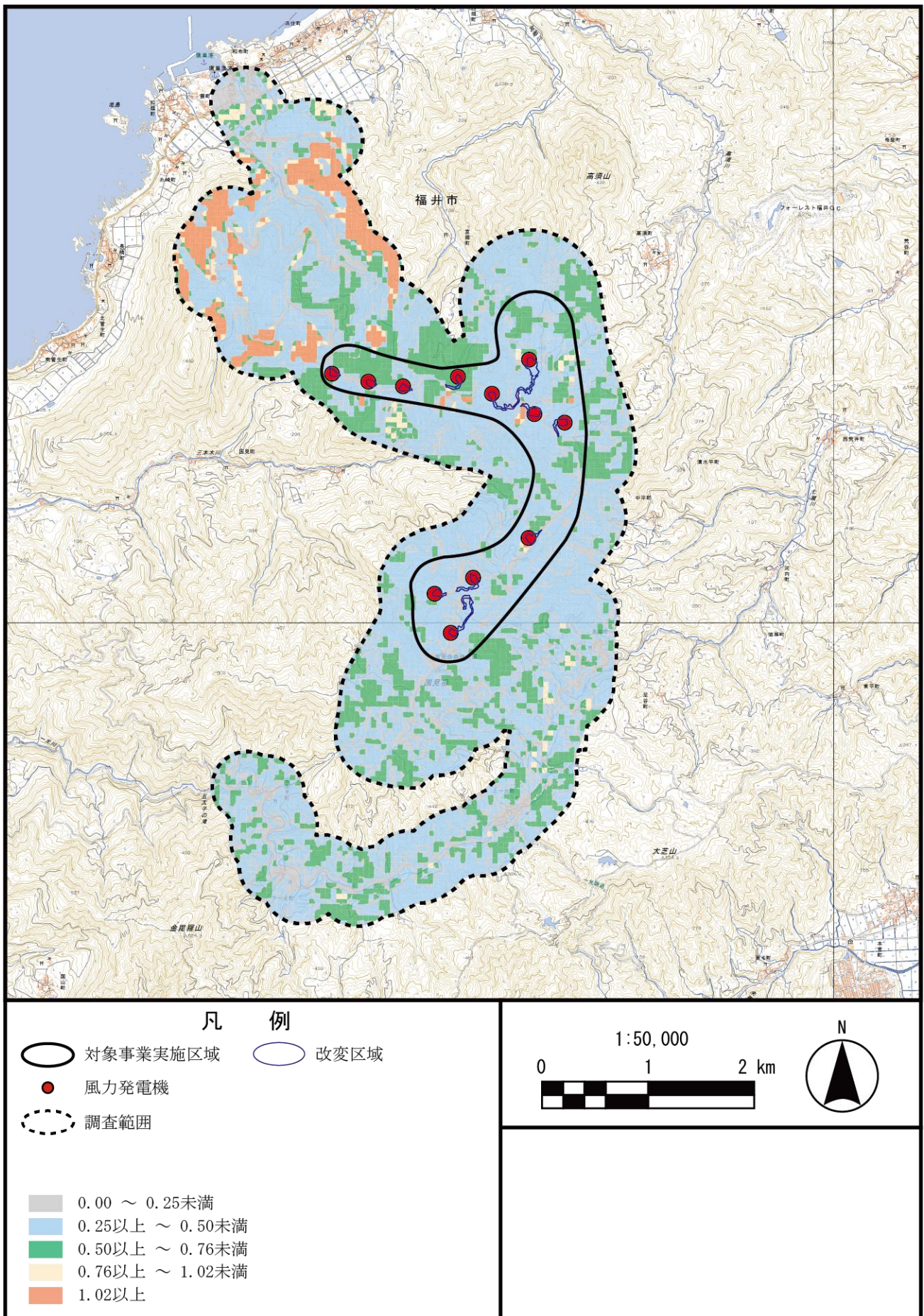


図 10.1.6-23 カラ類の生息環境の好適性推定結果と改変区域

ii. 餌資源量への影響

環境類型区分ごとのカラ類餌資源量の減少率について、種子重量は表 10. 1. 6-40、昆虫類湿重量は表 10. 1. 6-41 のとおりである。調査範囲におけるカラ類餌資源量の全体の減少率は種子重量で 0. 61%、昆虫類湿重量で 0. 60%と小さく、また、対象事業実施区域及びその周囲には広く森林が残存することから、事業実施後もカラ類の餌資源は維持されるものと予測する。また、事業の実施に伴う樹木の伐採を必要最小限にとどめ、改変面積、切土量の削減に努め、可能な限り既存道路を活用することで、土地の改変を必要最小限に抑える等の環境保全措置を講じることにより、カラ類の生息環境への影響は低減できるものと予測する。

表 10. 1. 6-40 環境類型区分ごとのカラ類餌資源量の減少率（種子重量）

環境類型区分	種子重量 平均値 (g)	1ha 当りの 種子重量 (kg/ha)	面積 (ha)		種子の推定重量 (kg)		減少率 (%) (B/A)
			調査範囲	改変区域	調査範囲 (A)	改変区域 (B)	
広葉樹林	0. 63	0. 063	913. 50	7. 74	57. 55	0. 49	0. 85
針葉樹林	2. 35	0. 238	124. 48	0. 69	29. 63	0. 16	0. 55
植林地	0. 59	0. 059	564. 60	1. 4	33. 31	0. 08	0. 25
草地	—	—	81. 40	0. 41	—	—	—
その他	—	—	54. 80	0. 21	—	—	—
合計	3. 57	0. 357	1, 738. 78	10. 45	120. 49	0. 73	0. 61

注：調査範囲は、対象事業実施区域から約 300m の範囲とした。

表 10. 1. 6-41 環境類型区分ごとのカラ類餌資源量の減少率（昆虫類湿重量）

環境類型区分	昆虫類湿重 量平均値 (g)	1ha 当りの 昆虫類湿重 (kg/ha)	面積 (ha)		昆虫類の推定湿重量 (kg)		減少率 (%) (B/A)
			調査範囲	改変区域	調査範囲 (A)	改変区域 (B)	
広葉樹林	0. 90	0. 090	913. 50	7. 74	82. 22	0. 70	0. 85
針葉樹林	1. 06	0. 106	124. 48	0. 69	13. 19	0. 07	0. 53
植林地	0. 98	0. 098	564. 60	1. 4	55. 33	0. 14	0. 25
草地	—	—	81. 40	0. 41	—	—	—
その他	—	—	54. 80	0. 21	—	—	—
合計	3. 57	0. 297	1, 738. 78	10. 45	150. 74	0. 91	0. 60

注：調査範囲は、対象事業実施区域から約 300m の範囲とした。

iii. 総合考察

典型性注目種として選定したカラ類について、生息環境及び餌資源の観点から事業実施による影響の程度を予測した。生息環境については、事業実施による好適な生息環境の減少率は広葉樹林においてやや高い傾向にあるが、影響の及ばない好適な生息環境が周囲に分布していることから、生息環境が維持されると考える。さらに、餌資源量については、調査範囲全体で見ると、その減少率は総じて小さいこと、また、周囲にも広く餌場環境が分布していることから、事業実施後もカラ類の餌資源は維持されるものと予測する。また、事業の実施に伴う樹木の伐採を必要最小限にとどめ、改変面積、切土量の削減に努め、可能な限り既存道路を活用することで、土地の改変を必要最小限に抑える等の環境保全措置を講じることにより、カラ類の生息環境への影響は低減できるものと考えられる。

以上のことから、本事業における典型性注目種への影響は小さいものと予測する。

(c) 評価の結果

7. 環境影響の回避、低減に係る評価

造成等の施工による一時的な影響、地形改変及び施設の存在、施設の稼働に伴う地域を特徴づける生態系への影響を低減するための環境保全措置は、以下のとおりである。

- ・クマタカの営巣地を考慮して、風力発電機の設置位置から可能な限り離隔する。
- ・既存道路の活用により、事業の実施に伴う土地の改変を最小限に抑える。
- ・事業の実施に伴う樹木の伐採を必要最小限にとどめ、土地の改変面積、切土量の削減に努める。
- ・工事の際に使用する建設機械は可能な限り低騒音型の建設機械を使用する。
- ・対象事業実施区域の搬入路を工事関係車両が通行する際は、十分に減速し、動物が接触する事故を未然に防止する。
- ・事故防止のための緊急時以外の、警音器（クラクション）は、鳴らさないように周知徹底する。
- ・造成工事により生じた裸地部のうち、切盛法面は適切に緑化を行い、植生の早期回復に努める。
- ・風力発電施設及び管理用道路の敷設の際に掘削する土砂等に関しては、必要に応じて立木を利用した木柵及びしがら柵等の土砂流出防止柵を設置する。また、改変部分においては必要に応じて沈砂池やふとんかご等を設置することにより濁水流出を防止する。
- ・道路脇等の排水施設は、落下後の這い出しが可能となるような設計を可能な限り採用し、動物の生息環境の分断を低減する。
- ・鳥類や昆虫類が夜間に衝突・誘引する可能性を低減するため、ライトアップは行わない。
- ・航空法上必要な航空障害灯については、鳥類やコウモリ類の餌となる昆虫類を誘引しにくいとされる閃光灯を採用する。
- ・改変区域外への工事関係者の必要以上の立ち入りを制限する。
- ・定期的な会議等を行い、環境保全措置の内容について工事関係者に周知徹底する。

準備書段階より基数及び配置計画を見直したことにより、改変面積を削減する計画とした。また、これらの環境保全措置を講じることにより、造成等の施工、地形改変及び施設の存在、施設の稼働に伴う地域を特徴づける生態系への影響は、実行可能な範囲で低減が図られているものと評価する。

上位性注目種及び典型性注目種については、いずれも鳥類を選定しており、生息環境及び採餌環境が風力発電機の周囲においても広く分布し、今後も利用できる空間が存在すると予測した。また、典型性注目種として選定したカラ類については、本調査では樹林内の飛翔の確認であった。施設の稼働によるブレード等への接触の可能性は低いものと予測するものの、施設の稼働による鳥類の衝突に関する予測には不確実性を伴っている。