

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た動植物の概要は表 10.1.6-1 のとおりである。

表 10.1.6-1 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	アブラコウモリ、ニホンザル、ノウサギ、ニホンリス、ツキノワグマ、タヌキ、キツネ、テン、ニホンイタチ、ハクビシン、カモシカ等 (15種)
	鳥類	キジ、マガン、コハクチョウ、オオハクチョウ、オシドリ、マガモ、カルガモ、オナガガモ、コガモ、カイツブリ、キジバト、アオバト、カワウ、ヨシゴイ、アオサギ、ホトトギス、ヨタカ、コチドリ、コアジサシ、ミサゴ、オジロワシ、オオワシ、サシバ、ノスリ、イヌワシ、クマタカ、カワセミ、アカゲラ、ハヤブサ、サンショウクイ、サンコウチョウ、モズ、カケス、ヤマガラ、ヒバリ、ツバメ、ヒヨドリ、ウグイス、メジロ、ムクドリ、ツグミ、キビタキ、キセキレイ、カワラヒワ、ホオジロ等 (129種)
	爬虫類	クサガメ、ヒガシニホントカゲ、ニホンカナヘビ、シマヘビ、アオダイショウ、ジムグリ、ヒバカリ、ヤマカガシ、ニホンマムシ等 (10種)
	両生類	トウホクサンショウウオ、クロサンショウウオ、バンダイハコネサンショウウオ、アカハライモリ、アズマヒキガエル、ニホンアマガエル、トノサマガエル、シュレーゲルアオガエル、モリアオガエル、カジカガエル等 (14種)
	昆虫類	コバネアオイトトンボ、アオイトトンボ、キイトトンボ、トラフトンボ、シオカラトンボ、コカマキリ、エンマコオロギ、トノサマバッタ、コバネイナゴ、アブラゼミ、クサギカメムシ、タガメ、ヘビトンボ、ウスバカゲロウ、ホソバセセリ、ギンイチモンジセセリ、ツバメシジミ、ベニシジミ、クロシジミ、イチモンジチョウ、オオムラサキ、ギフチョウ、アゲハ、キタキチョウ、マツカレハ、トラガ、ナミハンミョウ、ゲンゴロウ、コクワガタ、カブトムシ、ナミテントウ、ゴマダラカミキリ、オオスズメバチ、キムネクマバチ等 (222種)
	魚類	ニホンウナギ、キタノアカヒレタビラ、オイカワ、エゾウグイ、ウグイ、ニゴイ、ドジョウ、ホトケドジョウ、ギギ、ナマズ、ワカサギ、アユ、アメマス（エゾイワナ）、ニッコウイワナ、サクラマス（ヤマメ）、カジカ、ウキゴリ等 (42種)
植物	植物相	スギラン、ミズニラ、ウラジロモミ、トウヒ、コウホネ、フタリシズカ、マムシグサ、アギナシ、アケビ、オクトリカブト等 (1,189種)
	植生	ジュウモンジシダーサワグルミ群集、ケヤキ群落、オオバクロモジミズナラ群集、オクチョウジザクラコナラ群集、スギ・ヒノキ・サワラ植林、アカマツ植林、カラマツ植林、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環境類型で最も広く分布していたのはオオバクロモジ－ミズナラ群集であった。次いで、カラマツ植林、スギ・ヒノキ・サワラ植林、伐採跡地低木群落の順となっており、この4凡例で全体面積の85%ほどを占めていた。

アカマツ林はアカマツ群落とアカマツ植林が確認された。アカマツ群落は高標高の尾根筋に分布し、比較的大径のアカマツが最上層に突出して分布していた。アカマツ植林は斜面中部や耕作地周辺などに分布していた。その他の植生については、対象事業実施区域及びその周囲にモザイク状に分布していた。対象事業実施区域北東部に、外国産樹種植林やジュンサイ群落等も小面積ながら分布していた。

調査地域の陸域の生態系は、大きく広葉樹林、針葉樹林、草地の3つに分けられる。

対象事業実施区域及びその周囲の森林生態系は、オオバクロモジ－ミズナラ群集の広葉樹林及びカラマツ植林を主体とした針葉樹林が広がり、そこに生育する植物を生産者に、低次消費者としてアカネズミやニホンリス等の小型哺乳類、ヒヨドリやイカル等の鳥類、ウスアオシヤク、チャマダラエダシヤク、クロヒカゲ本土亜種、エゾゼミ等の植物性昆虫類等が生息する。これら低次消費者を捕食する中位消費者として、キクガシラコウモリやタヌキ等の哺乳類、アオゲラやキビタキ等の鳥類、ヤマカガシ、ヒガシニホントカゲ、モリアオガエル及びトウホクサンショウウオ等の両生爬虫類、哺乳類のツキノワグマ、キツネ及び猛禽類のクマタカ、サシバ等が生息する。

草地生態系については、ササ群落、ススキ群団等を主体とする乾性草地と、ヨシクラス、ジュンサイ群落等を主体とする湿性草地があり、それらに生育するクマイザサ、ススキ、ナワシロイチゴ、ヨシ、イグサ等の草本類及び低木類を生産者として、ノウサギ等の小型哺乳類、カワラヒワやホオジロ等の鳥類、イチモンジセセリ、ヒロバネヒナバタ等の昆虫類が生息する。さらに中位消費者として、ハシボソガラス、ホオジロ等の鳥類、ヤマカガシ、ニホンカナヘビ等の爬虫類、オオカマキリ等の捕食性昆虫類が生息する。上位消費者として、森林生態系と同様に、哺乳類のニホンテン及び猛禽類のクマタカ、サシバ等が生息する。

水域の生態系では、水生植物や藻類等を生産者として、フタスジモンカゲロウ、シロハラコカゲロウ及びクロヒゲカワゲラ等の水生昆虫類が低次消費者として、アオサギ等の鳥類、モツゴヤカジカ等の魚類、オニヤンマ、クロゲンゴロウ等の捕食性の水生昆虫類が中位消費者として生息する。上位消費者として、主に水辺周辺にミサゴが生息する。

「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眼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。

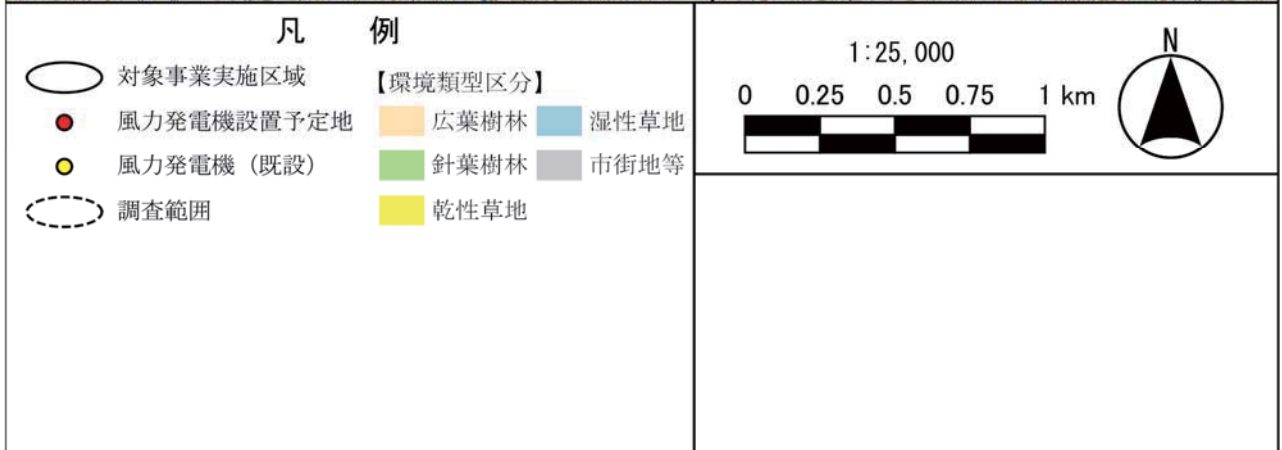
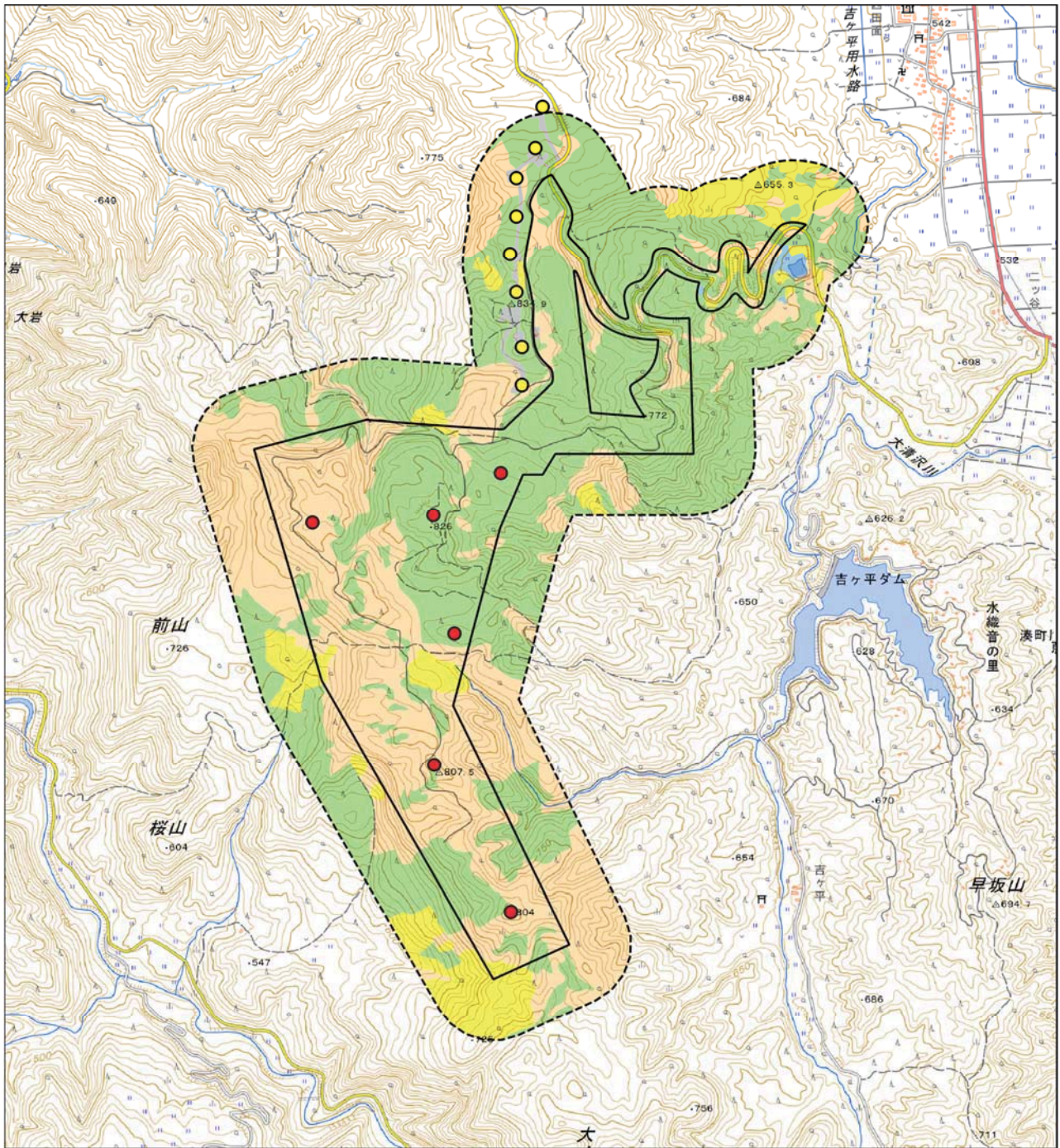


図 10.1.6-1 環境類型区分図

表 10.1.6-2(1) 動植物の概要

分類	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	広葉樹林	落葉広葉樹林	ジュウモンジシダー サワグルミ群集 オオバクロモジ-ミ ズナラ群集 オクチョウジザクラ -コナラ群集 オニグルミ群落 タマアジサイ-フサ ザクラ群集 ミズキ群落 ニセアカシア群落 ヤシャブシ植林	アブラチャン オオバクロモジ コナラ ミズキ ホオノキリ ヤマモミジ ケキブシ サワグルミ ハリエンジュ フサザクラ ヤマグワ オオヤマザクラ リョウブ フジ クマイザサ ミヤマカンスゲ	【哺乳類】 ニホンリス アカネズミ ノウサギ カモシカ 【鳥類】 ヒヨドリ カケス イカル マヒワ 【昆虫類】 ウスアオシヤク チャマダラエダシヤク ヒメキマダラヒカゲ クロヒカゲ本土亜種 ハネナシコロギス	【哺乳類】 キクガシラコウモリ アナグマ タヌキ 【鳥類】 アオゲラ コゲラ ヤマガラ ヒガラ シジュウカラ エナガ キビタキ ウグイス 【爬虫類】 ヒガシニホントカ ゲ	【哺乳類】 ツキノワグマ ニホンテン キツネ 【鳥類】 クマタカ サシバ	
			針葉樹林	アカマツ群落	アカマツ オオバクロモジ オオバザサ ツタウルシ ムラサキシキブ	エゾゼミ ツヤケシハナカミキリ ハネナガフキバツタ オトシブミ コバネヒシバツタ		モリアオガエル タゴガエル アズマヒキガエル トウホクサンショ ウウオ 【昆虫類】 クロオサムシ関東 地方北東部亜種 キイロスズメバチ アズマオオズアリ コブハサミムシ
			針葉樹林	針葉樹植林	スギ アカマツ カラマツ オオバクロモジ コシアブラ クマイザサ チゴユリ			
	草地	乾性草地	ササ群落 ススキ群団 伐採跡地群落 畑雑草群落	クマイザサ ススキ ゼンマイ タケニグサ フジ ナワシロイチゴ フタリシズカ	【哺乳類】 ノウサギ ニホンジカ 【鳥類】 カワラヒワ 【昆虫類】 イチモンジセセリ ウラギンヒョウモン ヒロバネヒナバツタ キムネクマバチ ナミスジエダシヤク	【哺乳類】 アズマモグラ 【鳥類】 ハシボソガラス ホオジロ 【両生類】 ツチガエル ニホンアマガエル 【昆虫類】 クロヤマアリ セアカヒラタゴミ ムシ		
			湿性草地	ヨシクラス ジュンサイ群落 放棄水田雑草群落	ヨシ イグサ カンガレイ ジュンサイ セリ チゴザサ ヒメシロネ ホタルイ			

表 10.1.6-2(2) 動植物の概要

分類	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
水域	開放水域	河川・湖沼	水生植物、藻類、植物性プランクトン	【昆虫類・底生動物】 フタスジモンカゲロウ シロハラコカゲロウ クロヒゲカワゲラ ムナミゾマルヒメドロムシ	【鳥類】 アオサギ 【魚類】 モツゴ カジカ ニッコウイワナ 【昆虫類・底生動物】 ヒメクロサナエ ニホンカワトンボ オニヤンマ クロゲンゴロウ	【鳥類】 ミサゴ

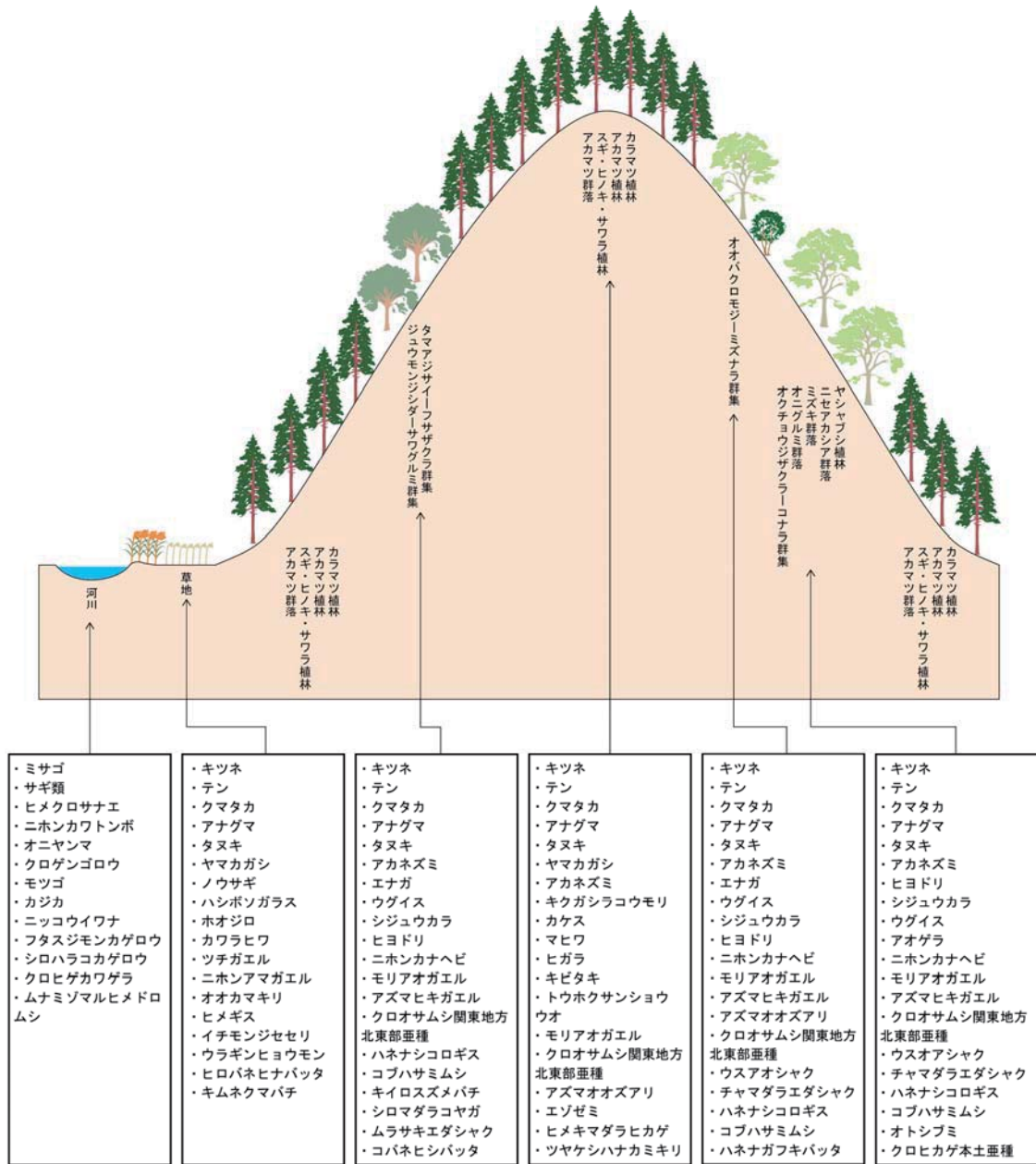


図 10.1.6-2 生物群集断面模式図

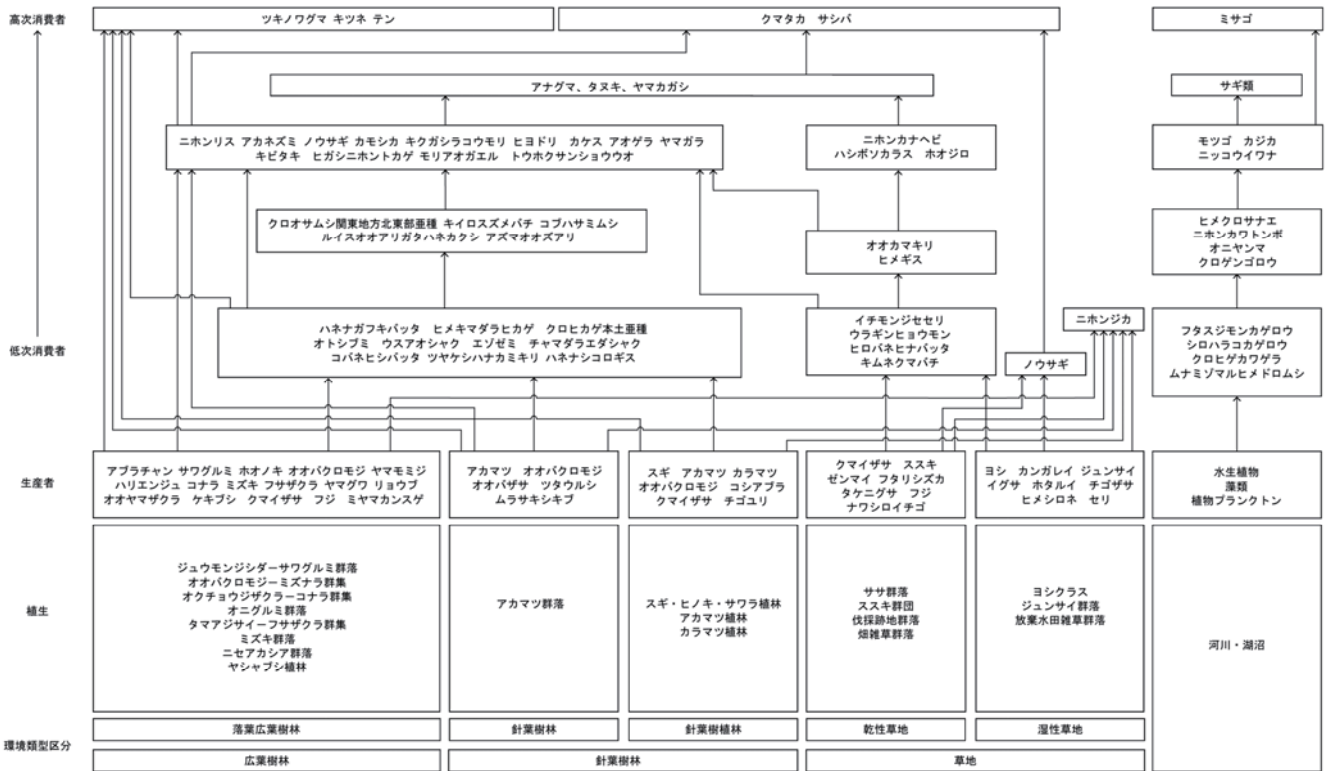


図 10.1.6-3 食物連鎖模式図

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 のとおり、「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	食物連鎖の上位に位置する種。 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	生態系の特徴を典型的に表す種。 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。 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

上位性の注目種は、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、哺乳類のツキノワグマ、キツネ、鳥類のクマタカの3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
ツキノワグマ	哺乳類	雑食性で植物の果実や芽、爬虫類、両生類、昆虫類等を捕食し、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、広く確認されている。
キツネ	哺乳類	肉食の傾向が強い雑食性で、小型哺乳類、鳥類、昆虫類を捕食するが、果実等の植物質も食べる。対象事業実施区域及びその周囲において、広く確認されている。
クマタカ	鳥類 (猛禽類)	様々な小型～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、広く確認されている。

これらの種について、表 10.1.6-5 に示す基準により検討した結果、調査地域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、比較的多様な環境を代表する」の項については、クマタカは対象事業実施区域を含む広い範囲で確認されていることから「○」とした。一方、ツキノワグマは対象事業実施区域の主に樹林で多く確認されていること、キツネは対象事業実施区域の主に草地で確認されていることから「△」とした。

「改変区域を利用する」の項については、キツネ及びツキノワグマに関しては改変区域を利用する可能性が考えられ、クマタカに関しては、対象事業実施区域を含む広い範囲で確認されていることから「○」とした。

「現地調査において通年で継続して生息が確認される可能性がある」の項については、キツネ及びクマタカについては「○」とした。ツキノワグマは冬眠をするため「△」とした。

「風力発電施設の稼働による影響が懸念される」の項については、直接的に影響が生じるおそれがある飛翔性動物である鳥類のクマタカを「○」とした。一方で、地上徘徊性の動物であるキツネ及びツキノワグマに関しては、直接的な影響が生じるおそれがほぼないと判断し、「×」とした。

「周辺で繁殖している可能性が高い」の項については、現地調査により幼鳥が確認されたクマタカは「○」とした。キツネ及びツキノワグマに関しては、繁殖している可能性が考えられるが、繁殖に関する確実な情報が得られていないため「△」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、上位性の観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	キツネ	ツキノワグマ	クマタカ
行動圏が大きく、比較的広い環境を代表する	△	△	○
改変区域を利用する	○	○	○
現地調査において通年で継続して生息が確認される可能性がある	○	△	○
風力発電施設の稼働による影響が懸念される	×	×	○
周辺で繁殖をしている可能性が高い	△	△	○
選定結果			選定

注：表中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、哺乳類のアナグマ及びタヌキ、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
アナグマ	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を中心に確認されている。様々な動植物を餌とし、また種子散布者として、地域の生態系の生物間相互作用において重要な役割を持っている。
タヌキ	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を中心に確認されている。草本類、木本類を餌とし、また上位性捕食者の餌資源として、地域の生態系の生物間相互作用において重要な役割を持っている。
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を中心に確認されている。昆虫類等の節足動物を餌とし、上位性捕食者の餌資源になるとともに、個体数も多いことから、地域の生態系の生物間相互作用において重要な役割を持っていると考えられる。

これらの種について、表 10.1.6-7 に示す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。

「優占する、あるいは個体数が多い」の項について、アナグマについては確認個体数が少ないことから「△」、タヌキ、カラ類については、対象事業実施区域内の比較的多くの地点で確認されていることから「○」とした。

「対象事業実施区域に主要な生息環境が存在する」の項についても、いずれの種も対象事業実施区域の主だった環境で確認されていることから、「○」とした。

「生物間の相互関係や、生態系の機能に重要な役割を持つ」の項については、いずれの種も種子散布者や上位性の餌資源となることから、生物間の相互作用において重要な役割を持っていると判断し、「○」とした。

「現地調査において通年で継続して生息が確認される可能性がある」の項については、アナグマ、タヌキ及びカラ類に該当する小型の鳥類は通年で確認されていることから「○」とした。

「調査範囲の環境を指標する」の項については、いずれの種も当該地域に多数又は広く生息・生育していることから「○」とした。

「事業実施に伴い生息環境が改変される種」の項については、いずれの種も利用する生息環境が改変されることから「○」とした。

「風力発電施設の稼働による影響が懸念される」の項については、直接的に影響が生じるおそれがある飛翔性動物である鳥類のカラ類を「○」とした。一方で、地上徘徊性の動物であるアナグマ及びタヌキに関しては、直接的な影響が生じるおそれがほぼないと判断し、「×」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タヌキとカラ類を、典型性の観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	アナグマ	タヌキ	カラ類
優占する、あるいは個体数が多い	△	○	○
対象事業実施区域に主要な生息環境が存在する	○	○	○
生物間の相互関係や、生態系の機能に重要な役割を持つ	○	○	○
現地調査において通年で継続して生息が確認される可能性がある	○	○	○
調査範囲の環境を指標する	○	○	○
事業実施に伴い生息環境が改変される種	○	○	○
風力発電施設の稼働による影響が懸念される	×	×	○
選定結果		選定	選定

注：表中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した。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、生活史は表 10.1.6-9 のとおりである。

表 10.1.6-8 クマタカの形態・生態等

分布	北海道、本州、四国、九州に分布する。佐渡や五島等でも記録がある。	
形態	全長は雄で約 70.0～74.5cm、雌で約 77.0～83.0cm。翼開長は 140～165cm。暗灰褐色で非常に大きい。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帯がある。翼は幅が広く、翼先と後縁に丸みがあり、風切と尾に明瞭な黒色横帯がある。雌雄は酷似している。成鳥では、頭上と顔は黒く、後頭から後頸はバフ白色で、太い黒色縦斑がある。後頭の羽毛は長くて冠羽状である。尾は長く、太い黒色横帯が 4～5 本ある。体の大きさのわりに翼は短い、翼幅は広く、翼の後縁がいちじるしくふくらんでいる。風切下面には太い黒色横斑（鷹斑）が 5～7 本ある。	
生態	生息環境 及び 営巣環境	季節的な移動をせず、周年同一地域に生息するので、平野部で見られることはほとんどないが、山がそのまま海に落ち込んでいるような地域では、海岸部でも見られる。標高 1,500m 辺りまでの森林に分布する。山間の伐採地、草地、まばらな林間、開けた谷、林道ないし山道沿いなどで、地上 1～15m の空間を飛びながら、または木の枝などにとまって、地上を見張る。獲物を見つけると、飛んでいたときは急降下し、木にとまっていたときは飛び立って、地上すれすれに獲物を追い、足を前に突き出し爪を立てて捕らえる。
	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と言える。
	行動圏	繁殖ペアの行動圏はコアエリア (7～8km ²)、繁殖テリトリー (約 3km ²)、幼鳥の行動範囲 (巣から外縁が概ね 500m～1km) からなっている。
	繁殖	繁殖は 4～7 月ごろ、一夫一妻で繁殖する。巣は大木の太枝の又の上に枯れ枝を重ねてつくる。アカマツ、モミ、コメツガなどの針葉樹の中層から上層部の幹寄りを使うことが多いが、枝先や樹頂につくこともある。ブナの大枝の又を使うこともある。巣は、直径 80～150cm、厚さ 25～85cm にもなる大きなものである。古巣を使うこともある。1 番が複数の巣をもっており、5 巣の例があるが、繁殖にはそのうちの 1 巣を使う。巣づくりには 30 日くらいを要する。巣づくりや求愛行動は 1～2 月ごろ、あるいは前年の 11 月ごろから始まる。1 巣卵数は 1～2 個、雌のみが抱卵し、雄はもっぱら獲物を運んでくる。雛は 1 カ月、あるいは 1 カ月半ぐらいかかって孵化する。約 2 カ月から 2 カ月半を要して雛は巣立ち、その後 3 カ月近くも親のなわばり内ですごす。

「原色日本野鳥生態図鑑〈陸鳥編〉」(保育社、平成 7 年)
 「図鑑 日本のワシタカ類」(文一総合出版、平成 7 年)
 「ダム事業におけるイヌワシ・クマタカの調査方法(改訂版)」(信山社、平成 13 年)
 「猛禽類保護の進め方(改訂版)」(環境省、平成 24 年)

より作成

表 10.1.6-9 クマタカ的生活史

1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月
求愛期											求愛期	
造巣期												造巣期
抱卵期												
巢内育雛期												
							巢外育雛期・家族期					

「図鑑 日本のワシタカ類」(文一総合出版、平成 7 年)
 「ダム事業におけるイヌワシ・クマタカの調査方法(改訂版)」(信山社、平成 13 年)
 より作成

(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

現地調査の結果、対象事業実施区域及びその周囲においてクマタカの生息が確認されたことから、事業実施に伴う影響としては、採餌環境及び餌資源量のほか、移動経路の遮断・障害（ブレード・タワーへの接触）といった影響が重要であると考えられた。

「採餌環境」については、クマタカの採餌及び採餌行動（以下、採餌行動とする）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た。

「餌資源量」については、主な餌資源であるノウサギ、ヤマドリ及び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、調査範囲内の資源量を算出した。

「採餌環境」、「餌資源量」ともに、対象事業実施前後の変化量を算出することにより、事業による影響を予測することとした。

現地調査から影響予測までの流れは、

図 10.1.6-4 のとおりである。

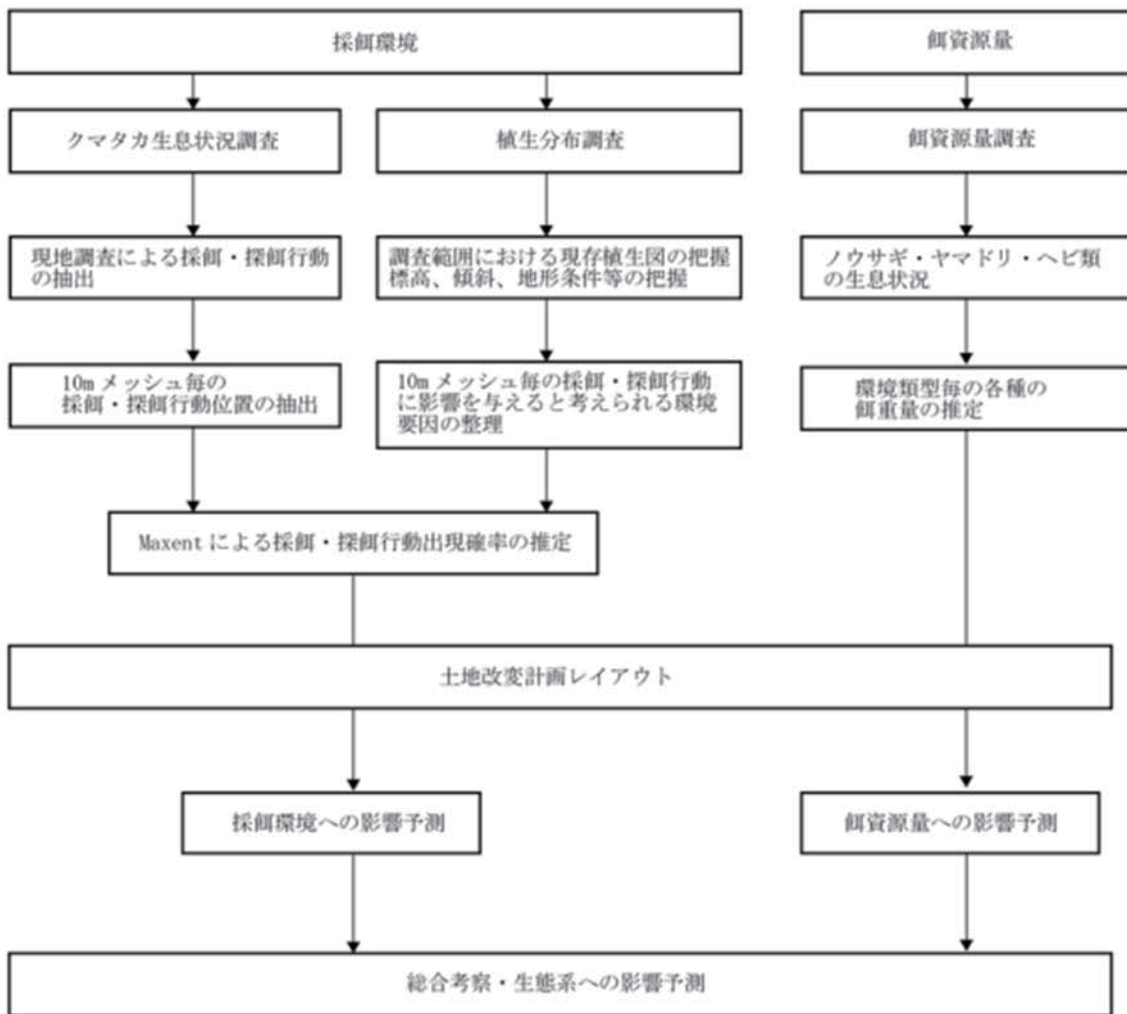


図 10.1.6-4 現地調査から予測評価までの流れ

(c) 現地調査

現地調査においてクマタカの調査は、表 10.1.6-10 のとおり、生息状況調査及び餌資源量調査を実施した。

生息状況調査では、クマタカの生息状況を確認するための調査を行い、繁殖状況の確認を行った。

餌資源量調査では、既存文献よりクマタカの餌資源として代表的な種（ヤマドリ、ヘビ類及びノウサギ）を抽出し、現地調査結果を基に、環境類型毎の生息密度の推定を行った。

表 10.1.6-10 クマタカ調査項目及び内容

調査項目	調査内容
生息状況	定点観察によるクマタカ生息状況（採餌・採餌行動等）の確認
餌資源量	○ヤマドリ、ヘビ類及びノウサギの生息密度の推定 ヤマドリ及びヘビ類に関しては、鳥類調査及び爬虫類調査で得られた結果により、生息密度の推定を行った。 ノウサギに関しては、糞粒法と哺乳類調査（直接観察・フィールドサイン調査）で得られた結果、それぞれにより生息密度を算出した。

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

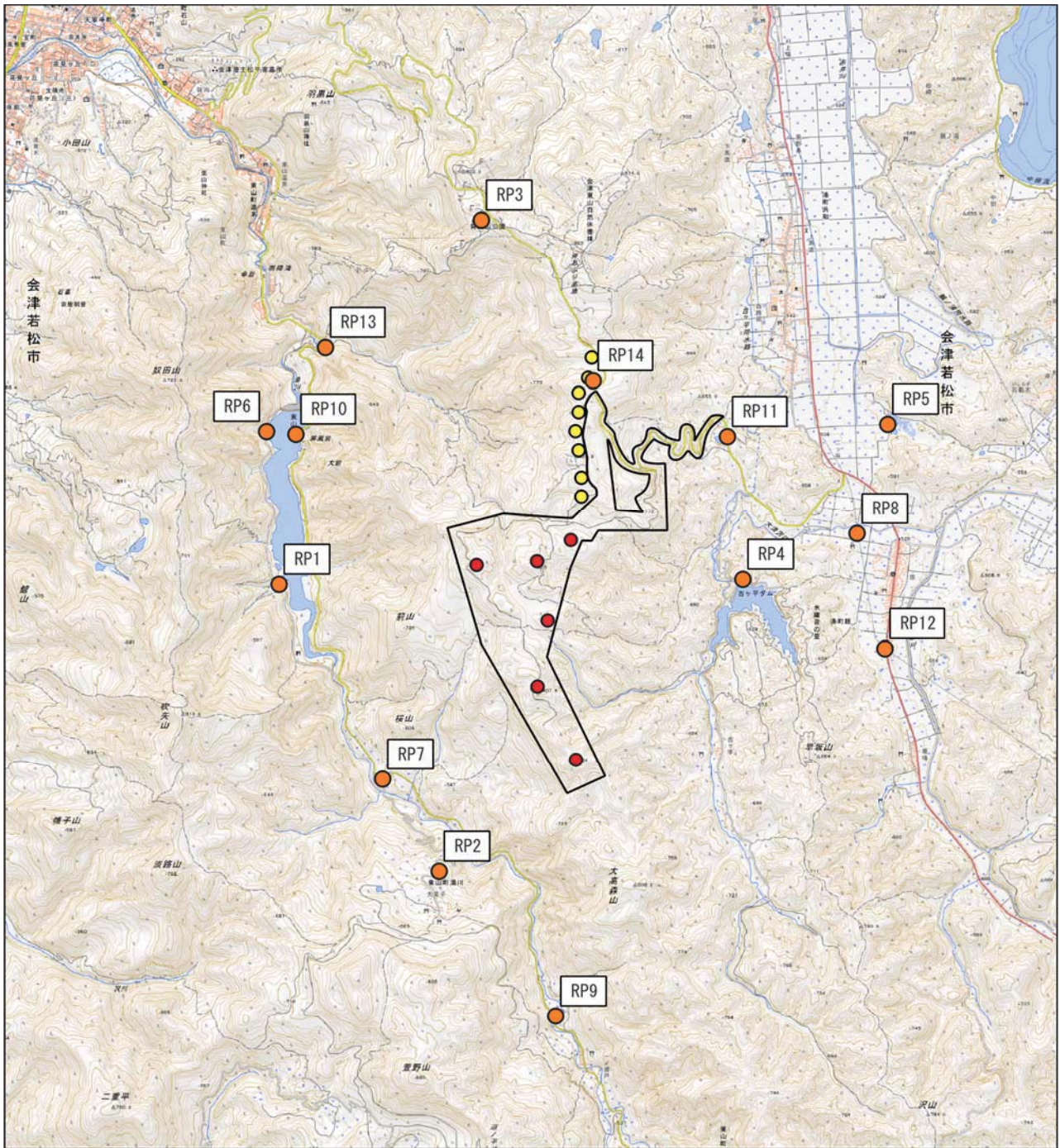
(7) 生息状況調査

クマタカの生息状況調査の位置は図 10.1.6-5 のとおりであり、適宜地点を選定し観察を行うとともに、天気や出現状況に応じて移動しながら観察を行った。





調査地点の設定根拠は表 10.1.6-11 のとおりである。

表 10.1.6-11 クマタカの生息状況調査地点設定根拠

調査地点	設定根拠
RP1	対象事業実施区域西部における生息状況を確認するために設定した。
RP2	対象事業実施区域南西部における生息状況を確認するために設定した。
RP3	対象事業実施区域北部における生息状況を確認するために設定した。
RP4	対象事業実施区域東部における生息状況を確認するために設定した。
RP5	対象事業実施区域東部における生息状況を確認するために設定した。
RP6	対象事業実施区域北西部における生息状況を確認するために設定した。
RP7	対象事業実施区域南西部における生息状況を確認するために設定した。
RP8	対象事業実施区域東部における生息状況を確認するために設定した。
RP9	対象事業実施区域南部における生息状況を確認するために設定した。
RP10	対象事業実施区域北西部における生息状況を確認するために設定した。
RP11	対象事業実施区域北東部における生息状況を確認するために設定した。
RP12	対象事業実施区域南東部における生息状況を確認するために設定した。
RP13	対象事業実施区域北西部における生息状況を確認するために設定した。
RP14	対象事業実施区域北部における生息状況を確認するために設定した。



凡 例

-  対象事業実施区域
-  風力発電機設置予定地
-  風力発電機 (既設)
-  定点観察調査地点 (RP1~14)

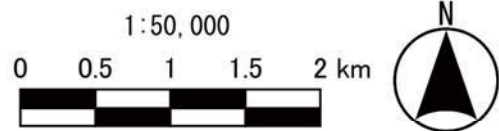


図 10.1.6-5 クマタカの生息状況調査位置

(イ) 餌資源量調査

ヤマドリ及びヘビ類は、調査対象範囲の面積を算出し、環境類型区分毎の個体数密度を推定した。調査ルートにおける観察幅は、ヤマドリはルートの片側 25m (両側 50m)、ヘビ類はルートの片側 2.5m (両側 5m) とした。各種における調査地点は図 10.1.6-6 及び図 10.1.6-7 のとおりである。

ノウサギは、直接観察法・フィールドサイン法については、対象範囲の面積を算出し、環境類型区分毎の個体数密度を推定した。糞粒法については、対象事業実施区域内外の環境類型区分ごとに調査区画 (2m×2m、コドラート) を設置し、区画内の糞粒を一度除去したのち、一定期間設置後に区画内の糞粒のカウントと回収を行った。調査区画は調査地点ごとに 6 箇所設置した。調査地点は図 10.1.6-8 のとおりである。各調査回の糞粒数を類型区分ごとに集計し、1ha あたりの糞粒数に変換した。1日1頭の排泄糞粒数 (文献値：351.1 粒/日) と 1ha あたりの糞粒数から、以下の式 (平岡、昭和 52 年) により生息密度 (頭/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 (頭/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頭の排泄糞粒数

i：調査区画

〔「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.」
(平岡誠志・渡辺弘之・森崎康正、昭和 52 年)〕

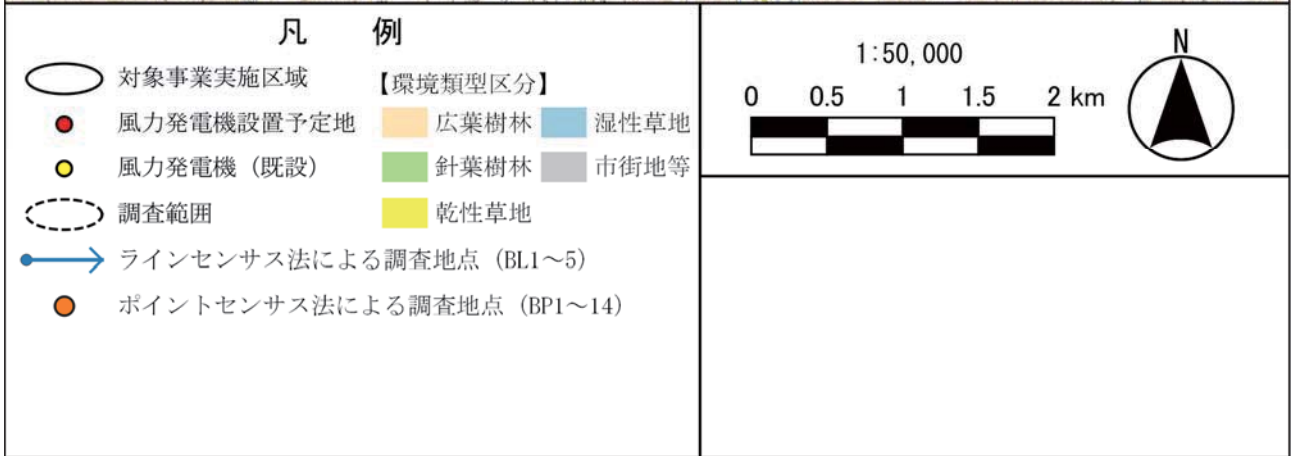
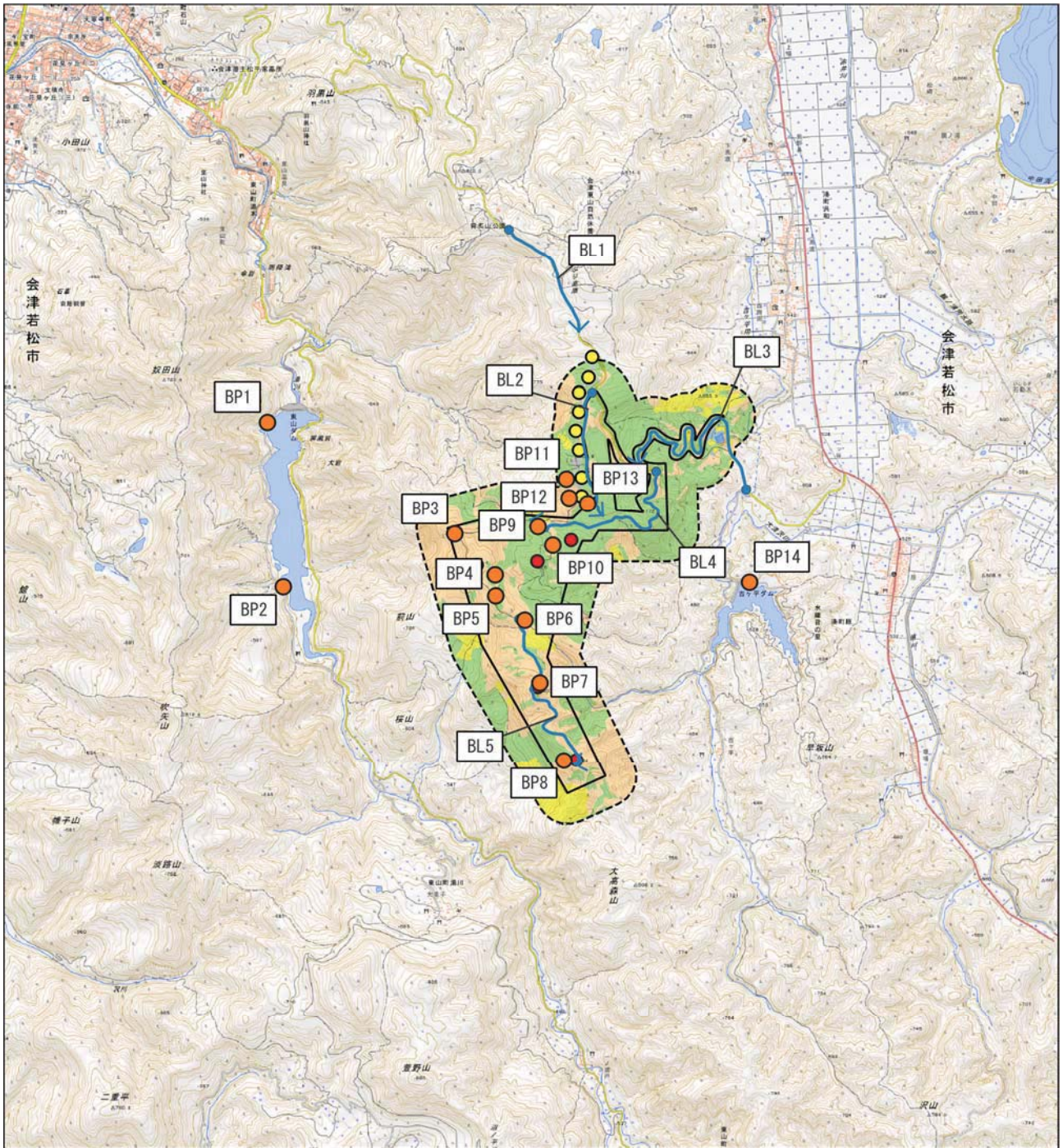


図 10.1.6-6(1) ヤマドリの調査地点 (ラインセンサス法、ポイントセンサス法)

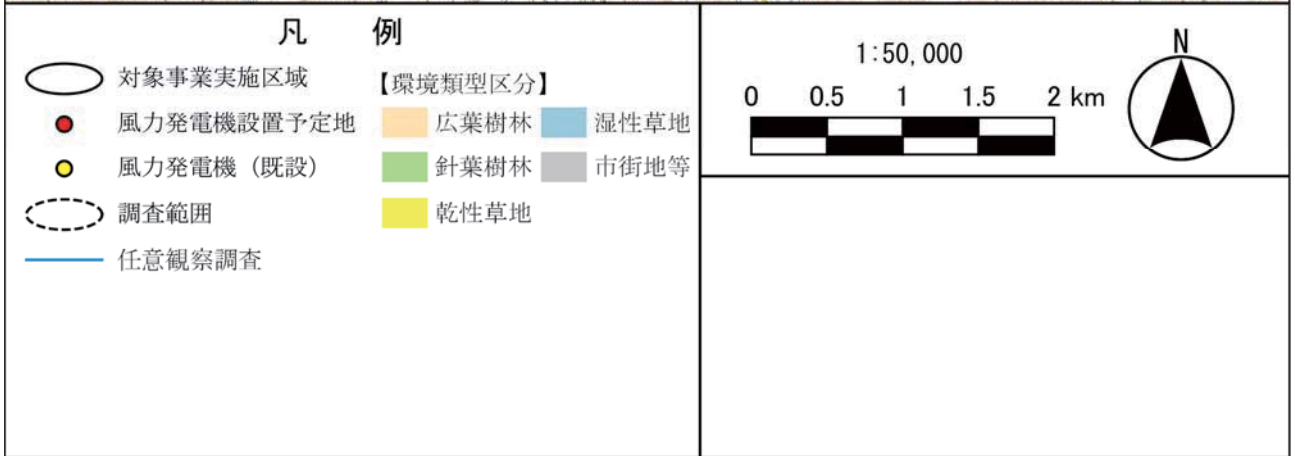
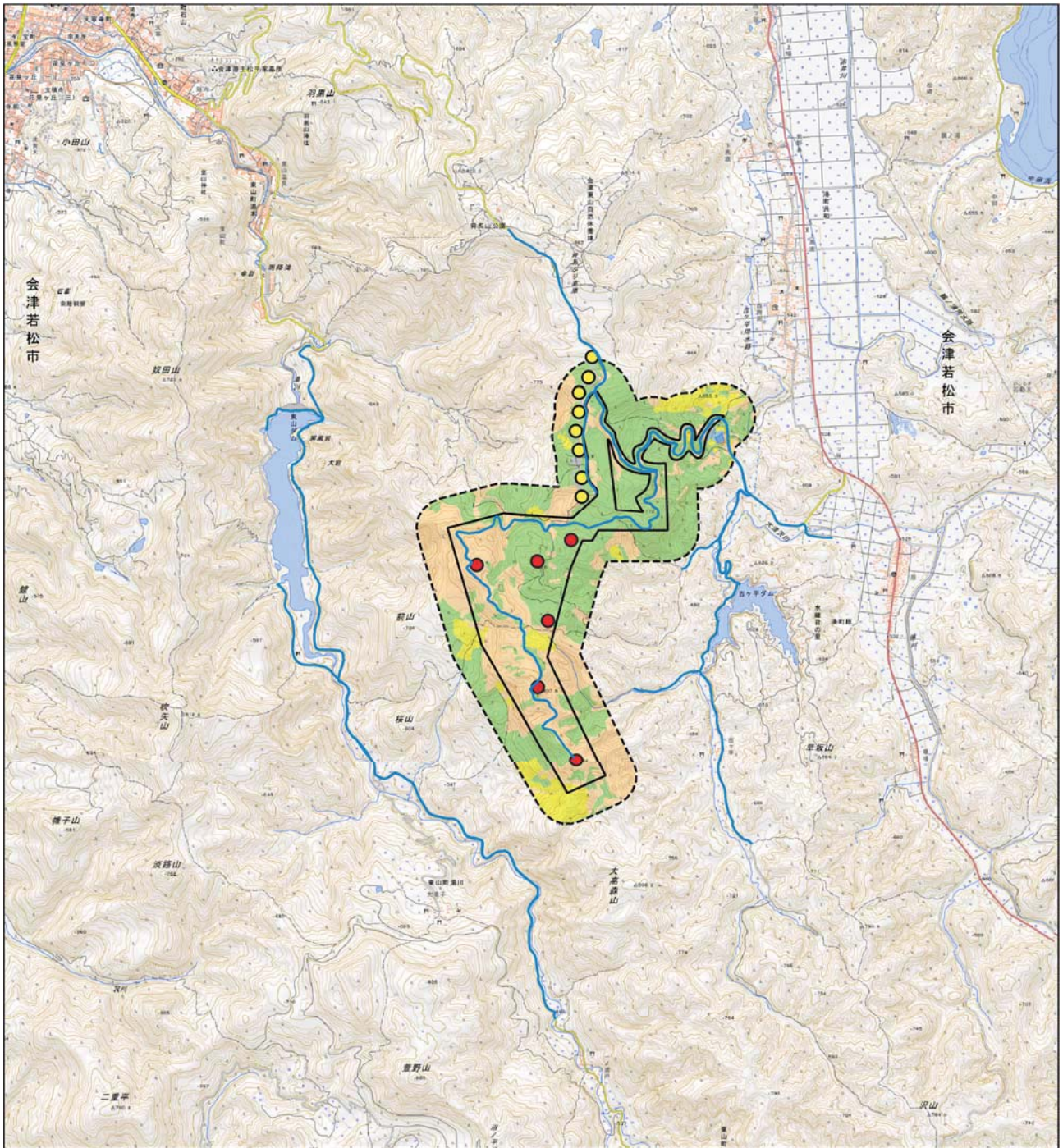


図 10.1.6-6(2) ヤマドリの調査地点 (任意観察)

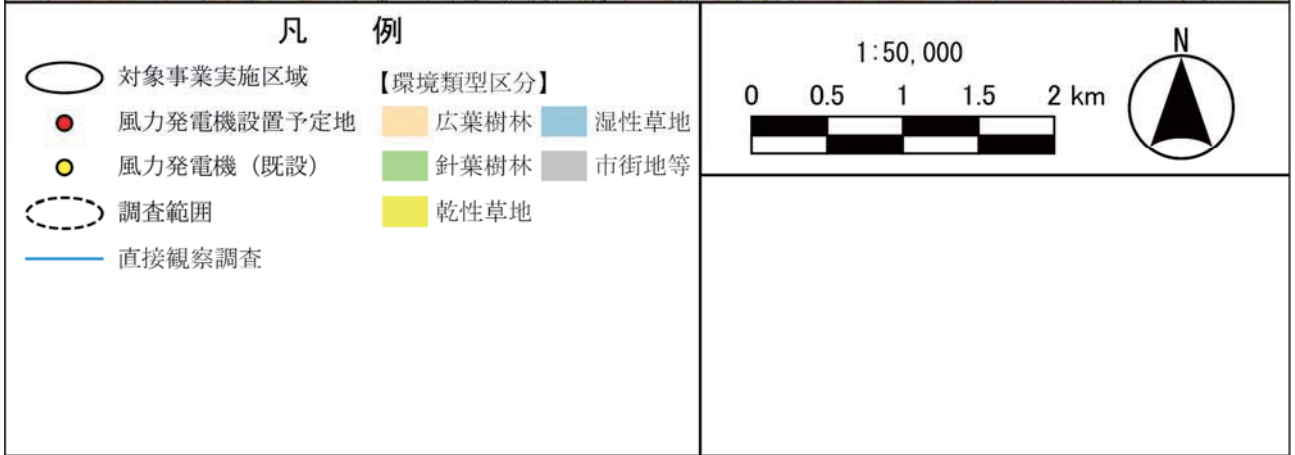
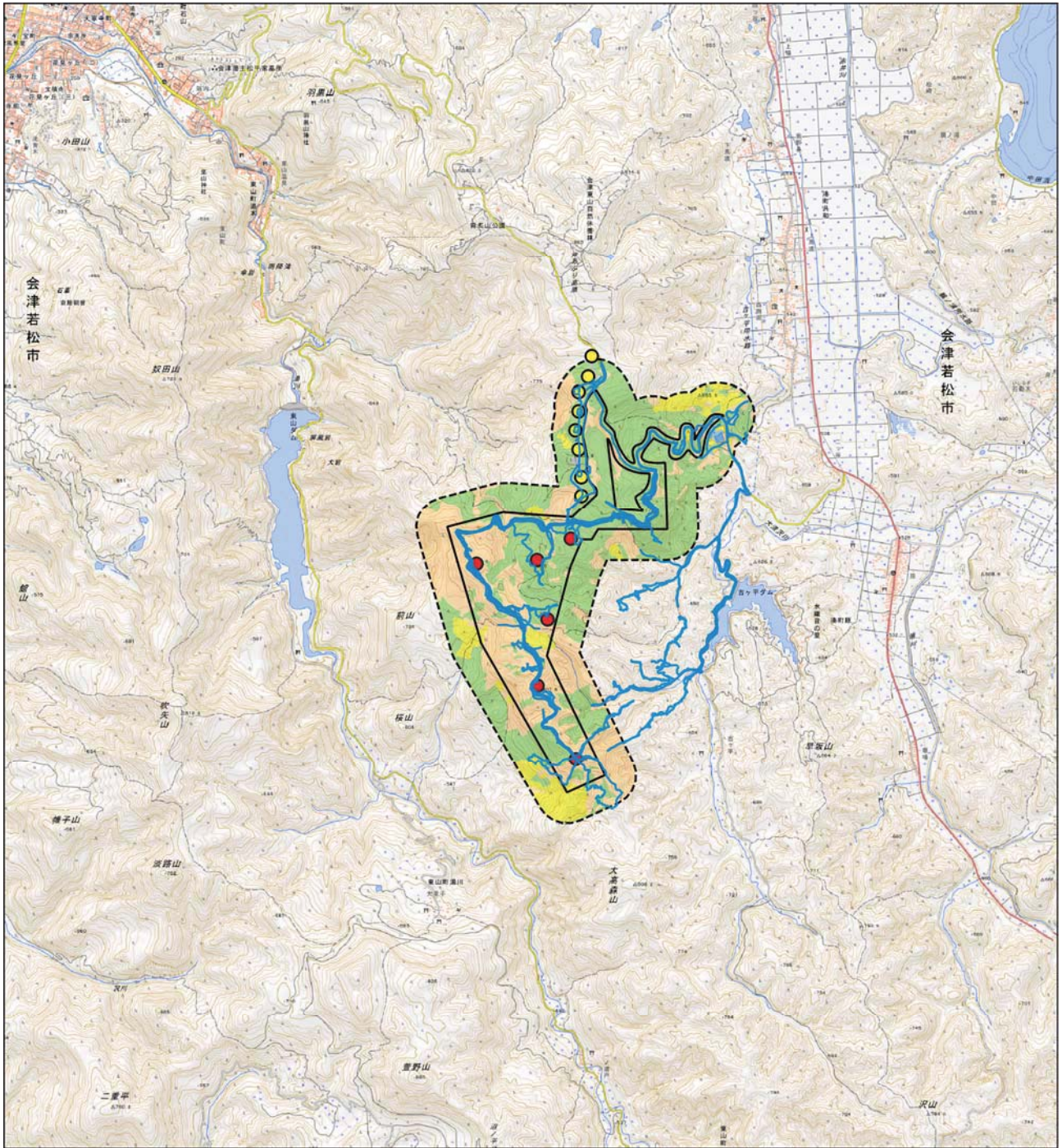


図 10.1.6-7 ヘビ類の調査地点

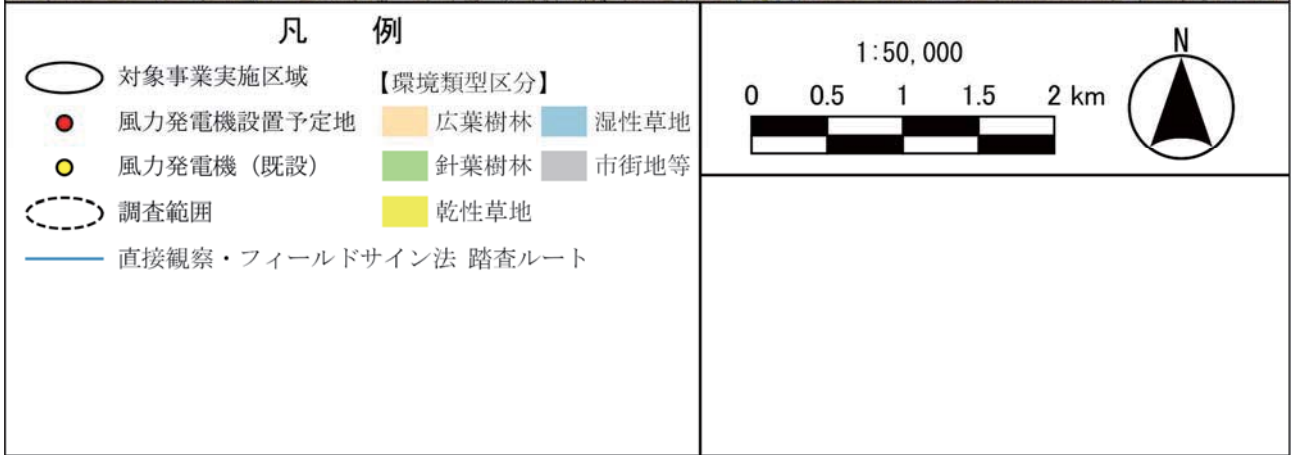
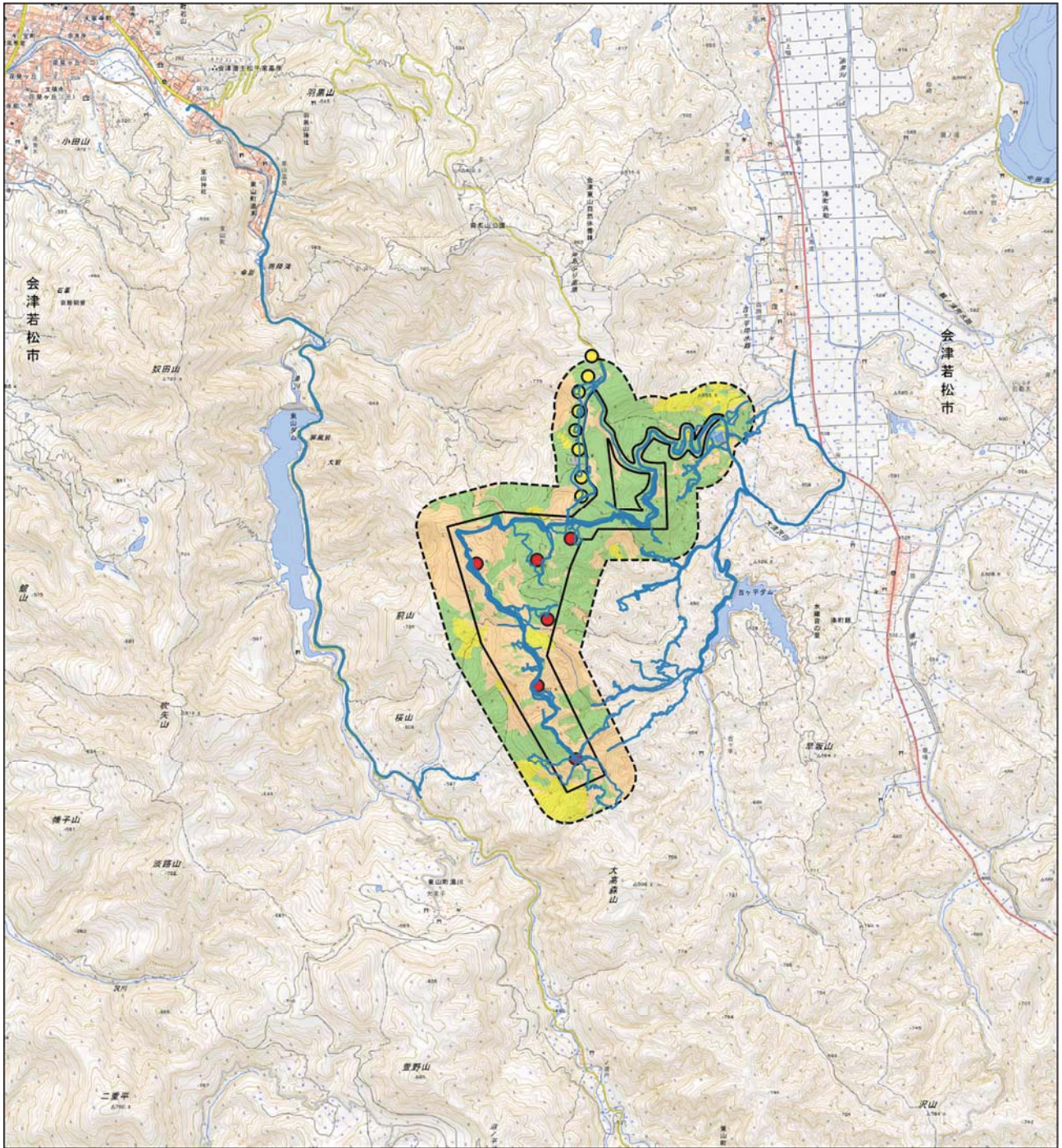


図 10.1.6-8(1) ノウサギの調査地点 (直接観察・フィールドサイン法)

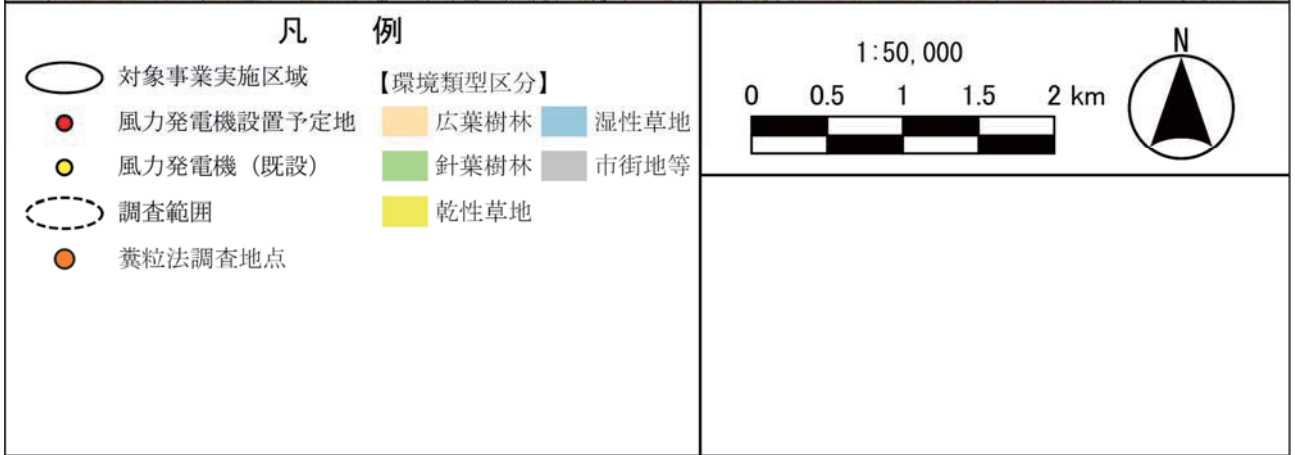
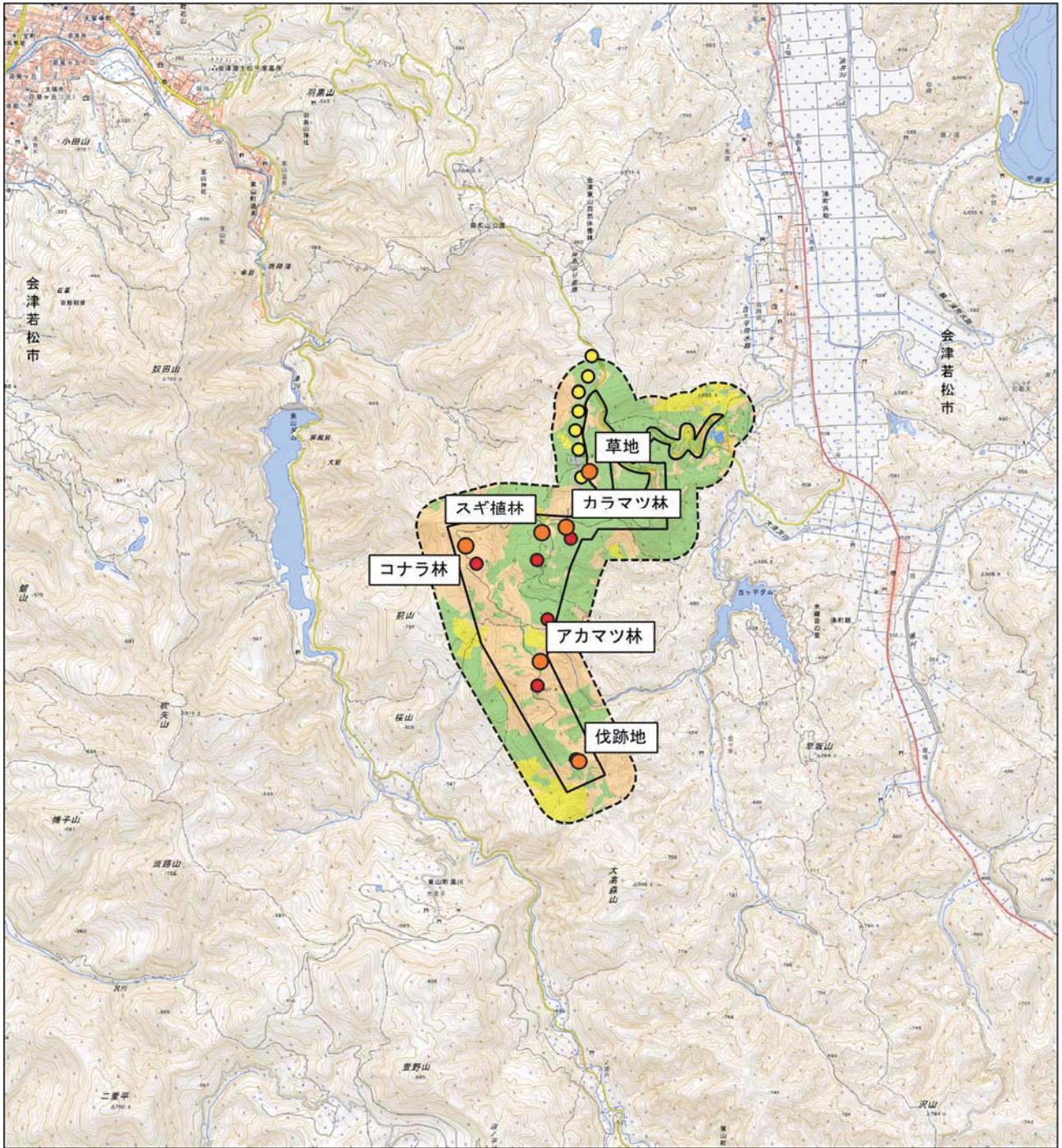


図 10.1.6-8(2) ノウサギの調査地点 (糞粒法)

ウ. 調査期間

(7) 生息状況調査

令和 2年 11月 16 ～ 18日
 12月 14 ～ 16日
令和 3年 1月 18 ～ 20日
 2月 15 ～ 17日
 3月 11 ～ 13日
 4月 19 ～ 21日
 5月 17 ～ 19日
 6月 3 ～ 5日
 7月 20 ～ 22日
 8月 19 ～ 21日
 9月 6 ～ 8日
 10月 26 ～ 28日
 11月 24 ～ 26日
 12月 15 ～ 17日
令和 4年 1月 24 ～ 26日
 2月 21 ～ 23日
 3月 27 ～ 29日
 4月 18 ～ 20日
 5月 29 ～ 31日
 6月 25 ～ 27日
 7月 20 ～ 22日
 8月 21 ～ 23日
 9月 17 ～ 19日

(イ) 餌資源量調査

i. ヤマドリ

【ラインセンサス法】

秋季調査：令和 3年 10月 2 ～ 3日
冬季調査：令和 4年 1月 25日
 令和 4年 2月 18、20、23日
春季調査：令和 4年 3月 21 ～ 22日
 令和 4年 5月 20 ～ 21日
夏季調査：令和 4年 7月 1 ～ 4日

【ポイントセンサス法】

秋季調査：令和 3年 10月 2 ～ 3日
冬季調査：令和 4年 1月 25 ～ 26日
 令和 4年 2月 18 ～ 21日
春季調査：令和 4年 3月 21 ～ 22日

令和 4 年 5 月 20 ～ 21 日
夏季調査：令和 4 年 6 月 19 ～ 20 日、24 日
令和 4 年 7 月 1 ～ 3 日

ii. ヘビ類

夏季調査：令和 3 年 8 月 19 ～ 21 日
秋季調査：令和 3 年 9 月 8 ～ 10 日
春季調査：令和 4 年 5 月 29 ～ 6 月 1 日

iii. ノウサギ

【直接観察・フィールドサイン法】

夏季調査：令和 3 年 8 月 19 ～ 21 日
秋季調査：令和 3 年 9 月 8 ～ 10 日
冬季調査：令和 4 年 1 月 24 ～ 26 日
令和 4 年 2 月 7 ～ 10 日
春季調査：令和 4 年 5 月 29 ～ 6 月 1 日

【糞粒法】

秋季調査：令和 3 年 10 月 29 ～ 30 日
春季調査：令和 4 年 5 月 3 ～ 4 日
夏季調査：令和 4 年 6 月 24、28 ～ 29 日
：令和 4 年 7 月 23 ～ 25 日
：令和 4 年 8 月 22 ～ 23 日

Ⅰ. 調査方法

(7) 生息状況調査

調査方法は希少猛禽類調査に準じた。対象事業実施区域及びその周囲を見渡せるよう調査地点を配置し、クマタカの飛翔やとまり位置のほか、ハンティング、採餌等の採餌に関する行動や営巣に関する行動が観察された場合には、これらの確認位置を記録した。

(4) 餌資源量調査

i. 餌資源対象種の選定

文献資料及び現地調査の結果から、一般的にクマタカの主要な餌とされるヤマドリ、ヘビ類及びノウサギを餌資源対象として選定した。

ii. 調査方法

ヤマドリ及びヘビ類は、鳥類調査及び爬虫類調査における調査結果（確認位置及び個体数）を流用した。

ノウサギは、ノウサギ糞粒法（単位面積あたりに1日で蓄積された糞粒数を、1日の平均排泄数で除し、生息密度を推定する方法）にて、設定した調査地点において、2m四方の方形枠を3箇所設定し、方形枠内のノウサギの糞粒を計数、かつ、哺乳類調査（フィールドサイン調査）における調査結果（確認位置及び個体数）も流用した。

上記の調査結果に基づき、各環境類型区分における生息密度を算出した。

オ. 解析方法

(7) クマタカの採餌環境の好適性の推定

現地調査で得られたクマタカの採餌・採餌行動等の確認位置と環境要因との関係から、Maxent モデル※ (Phillips et al. 2004) を用いて、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、現地調査等で得られた「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 10m 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られた「採餌行動確認地点」を用いた。なお、抽出する採餌行動は、「狩り」、「とまり採餌」、「採餌飛翔 (ホバリング・ハンギングを含む)」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、平均標高、傾斜角度、地形 (起伏量)、メッシュを代表する環境類型区分、林縁からの距離、環境類型区分面積とした。採餌環境の好適性の予測に用いた環境要素並びに、算出方法は表 10.1.6-12 のとおりである。AUC の値は 0.882 であった。

表 10.1.6-12 クマタカの採餌環境に影響を与えると考えられる環境要因

環境要素		内 容	データ取得方法
V1	平均標高	調査範囲内の地形の起伏について、メッシュ内の平均標高 (m) を算出し、解析に用いた。	既存の数値標高モデル (10m メッシュ) をもとに GIS により算出した。
V2	傾斜角度	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。	
V3	地形 (起伏量)	調査範囲内の地形について、メッシュ内の起伏量※1 を算出し、解析に用いた。	
V4	メッシュを代表する環境類型区分	調査範囲内の環境類型を以下の5タイプに分類し、メッシュ内において最も面積を占める環境類型区分を、メッシュを代表する環境類型区分として解析に用いた。 【環境類型区分】 広葉樹林 針葉樹林 乾性草地 湿性草地 市街地等	現地調査結果及び航空写真を踏まえて図化し、GIS にて算出した。
V5	林縁からの距離	調査範囲内の林縁部からメッシュ重心までの最短距離を算出し、解析に用いた。	
V6	環境類型区分面積	調査範囲内の環境類型区分について、メッシュ内の類型区分面積を算出して、解析に用いた。	

※1 : 10m メッシュの DEM から計算した起伏量 (tpi : 各メッシュの標高値と、その周辺メッシュの標高の平均値の差) の値を以下の基準で区切り、100m メッシュ内の最頻値をそのメッシュの値とした。

- 1 : 谷 (tpi : -5 以下) ; 2 : 凹斜面 (tpi : -5.0 ~ -2.5) ; 3 : 平地 (tpi : -2.5 ~ 2.5)
4 : 凸斜面 (tpi : 2.5 ~ 5.0) ; 5 : 山 (tpi : 5.0 以上)

※ Phillips et al. (2004) A maximum entropy approach to species distribution modeling. Proceedings of the Twenty-First International Conference on Machine Learning, 655-662.

(イ) クマタカの営巣適地の推定

既存の文献その他の資料よりクマタカの営巣適地に係る環境要因とその条件を抽出し、各環境要素に1点を与え、その合計値を営巣適地指数として、指数が大きいほどクマタカの営巣適地としてのポテンシャルが高い場所として評価した。解析は営巣の好適・不適を対象とすることから、営巣地というスケール感を考慮して調査範囲を50m×50mメッシュに細分して環境要因の抽出を行った。営巣適地点数は4つの環境要因全てが満たされる場合に最大4点となり、いずれの環境要因も含まない場合は0点となる。

クマタカの営巣に係る環境要因と抽出した条件は表10.1.6-13のとおりであり、標高、傾斜角度、植生とした。

表 10.1.6-13 クマタカの営巣に係る環境要因と抽出した条件

環境要因	内容	データ取得方法
標高	既存の文献その他資料 ^{*1} によると、クマタカは生息地域の最低標高と最高標高の間の1/2より低い位置で営巣するとされていることから、対象地域の最低標高(427m)及び最高標高(838m)より、当該の標高域(427~633m)を抽出した。	既存の数値標高モデル(10mメッシュ)をもとにGISにより算出した。
傾斜角度	クマタカは急傾斜の斜面を営巣適地とすること ^{*2} から、傾斜角度20度以上の斜面を抽出した。	
起伏量	今回、営巣穆が確認された位置の起伏が凸斜面と山 ^{*3} だったことから、営巣適地の可能性のあるtpi:2.5以上を抽出した。	
植生	クマタカが営巣可能な高木が分布している植物群落として、針葉樹林を抽出した。	現地調査結果を踏まえてGISにより算出した。

注: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)

3. 10mメッシュのDEMから計算した起伏量(tpi:各メッシュの標高値と、その周辺メッシュの標高の平均値の差)の値を以下の基準で区切り、100mメッシュ内の最頻値をそのメッシュの値とした。

1:谷(tpi:-5以下);2:凹斜面(tpi:-5.0~-2.5);3:平地(tpi:-2.5~2.5)

4:凸斜面(tpi:2.5~5.0);5:山(tpi:5.0以上)

(ウ) 餌資源量調査

餌資源量調査の調査対象種としたヤマドリ、ヘビ類及びノウサギの確認位置と個体数を基に、各植生の個体数密度の把握を行った。各植生の個体数密度から環境類型区分毎の現存量を推定し、改変による餌資源量への影響を予測することとした。

カ. 調査及び解析結果

(7) 採餌環境の好適性の推定

対象事業実施区域及びその周囲におけるクマタカの各月の確認回数は表 10.1.6-14 のとおりであり、平成2年11月から令和4年9月までに合計434回確認された。このうち、採餌・探餌行動は45回確認された。










クマタカの全期間の確認位置は図 10.1.6-9(1)、繁殖期における確認位置は図 10.1.6-9(2)、及び非繁殖期における確認位置は図 10.1.6-9(3)、採餌・探餌行動の確認位置は図 10.1.6-9(4)のとおりである。

表 10.1.6-14 各月の確認回数

確認月	確認回数	採餌・探餌行動 確認回数	備考
令和2年11月	8回	1回	非繁殖期
令和2年12月	7回	1回	〃
令和3年1月	17回	0回	繁殖期
令和3年2月	2回	0回	〃
令和3年3月	7回	0回	〃
令和3年4月	26回	2回	〃
令和3年5月	15回	2回	〃
令和3年6月	7回	0回	〃
令和3年7月	8回	0回	〃
令和3年8月	14回	0回	〃
令和3年9月	41回	6回	非繁殖期
令和3年10月	37回	4回	〃
令和3年11月	22回	0回	〃
令和3年12月	5回	2回	〃
令和4年1月	21回	5回	繁殖期
令和4年2月	3回	1回	〃
令和4年3月	49回	5回	〃
令和4年4月	80回	11回	〃
令和4年5月	15回	2回	〃
令和4年6月	13回	0回	〃
令和4年7月	3回	0回	〃
令和4年8月	12回	3回	〃
令和4年9月	22回	0回	非繁殖期
合計	434回	45回	—

希少生物の生息地保護の観点から、
確認位置は示していません。

凡 例

-  対象事業実施区域
-  風力発電機（既設）
-  風力発電機設置予定地
-  改変区域
-  オス
-  メス
-  不明
-  確認位置
-  鳴き声






1:50,000
0 0.5 1 1.5 2 km



図 10.1.6-9(1) クマタカの確認位置（全期間）

希少生物の生息地保護の観点から、
確認位置は示していません。

凡 例

-  対象事業実施区域
-  風力発電機（既設）
-  風力発電機設置予定地
-  改変区域
-  オス
-  メス
-  不明
-  確認位置
-  鳴き声

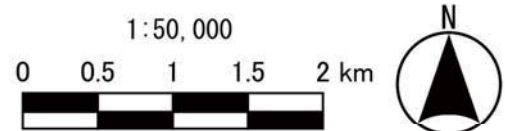











図 10.1.6-9(2) クマタカの確認位置（繁殖期（1～6月））

希少生物の生息地保護の観点から、
確認位置は示していません。

凡 例

-  対象事業実施区域
-  風力発電機（既設）
-  風力発電機設置予定地
-  改変区域
-  オス
-  メス
-  不明
-  確認位置
-  鳴き声

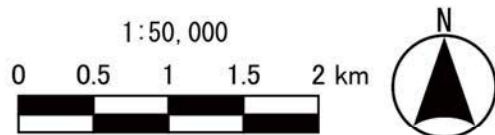












図 10.1.6-9(3) クマタカの確認位置（非繁殖期（7～12月））

希少生物の生息地保護の観点から、
確認位置は示していません。

凡 例

- | | | | |
|---|------------|---|--------|
|  | 対象事業実施区域 | | |
|  | 風力発電機（既設） | | |
|  | 風力発電機設置予定地 | | |
|  | 改変区域 | | |
|  | 飛翔軌跡 |  | とまり |
|  | 急降下 |  | 探餌 |
|  | 探餌（飛翔） |  | ハンティング |

1:50,000

0 0.5 1 1.5 2 km



図 10.1.6-9(4) クマタカの探餌・探餌行動確認位置

MaxEnt モデルによる解析の結果、クマタカの採餌に影響を与えると考えられる各環境要因の寄与度は表 10.1.6-15 のとおりである。また、各環境要因と採餌・採餌行動出現確率の関係は図 10.1.6-10 のとおり、MaxEnt モデルにより推定された採餌行動出現確率を採餌環境好適性として 5 段階に区分した結果は図 10.1.6-11 のとおりである。

クマタカの採餌に対する各環境要因は表 10.1.6-15 のとおりで、最も寄与度が高いのが傾斜角度であり、傾斜角度が大きくなるほど採餌、採餌の頻度が高くなることが確認された。次に平均標高の寄与度が高く、400m～500m の高度において、最も採餌・採餌の頻度が高まることが確認された。類型区分別の面積では、広葉樹林面積の寄与度が最も高く、湿性草地面積が最も低かった。地形（起伏量）については、凸斜面、山になるほど採餌、採餌の頻度が高くなることが確認された。林縁については、距離があるほど、採餌、採餌の頻度が低くなることが

表 10.1.6-15 クマタカの採餌環境に関する環境要因の寄与度

環境要因	寄与度 (%)
傾斜角度	45.6
平均標高	20.9
広葉樹林面積	20
針葉樹林面積	9.3
地形（起伏量）	2.4
メッシュを代表する環境類型区分	1.4
乾性草地面積	0.3
市街地等面積	0.1
林縁	0.1
湿性草地面積	0

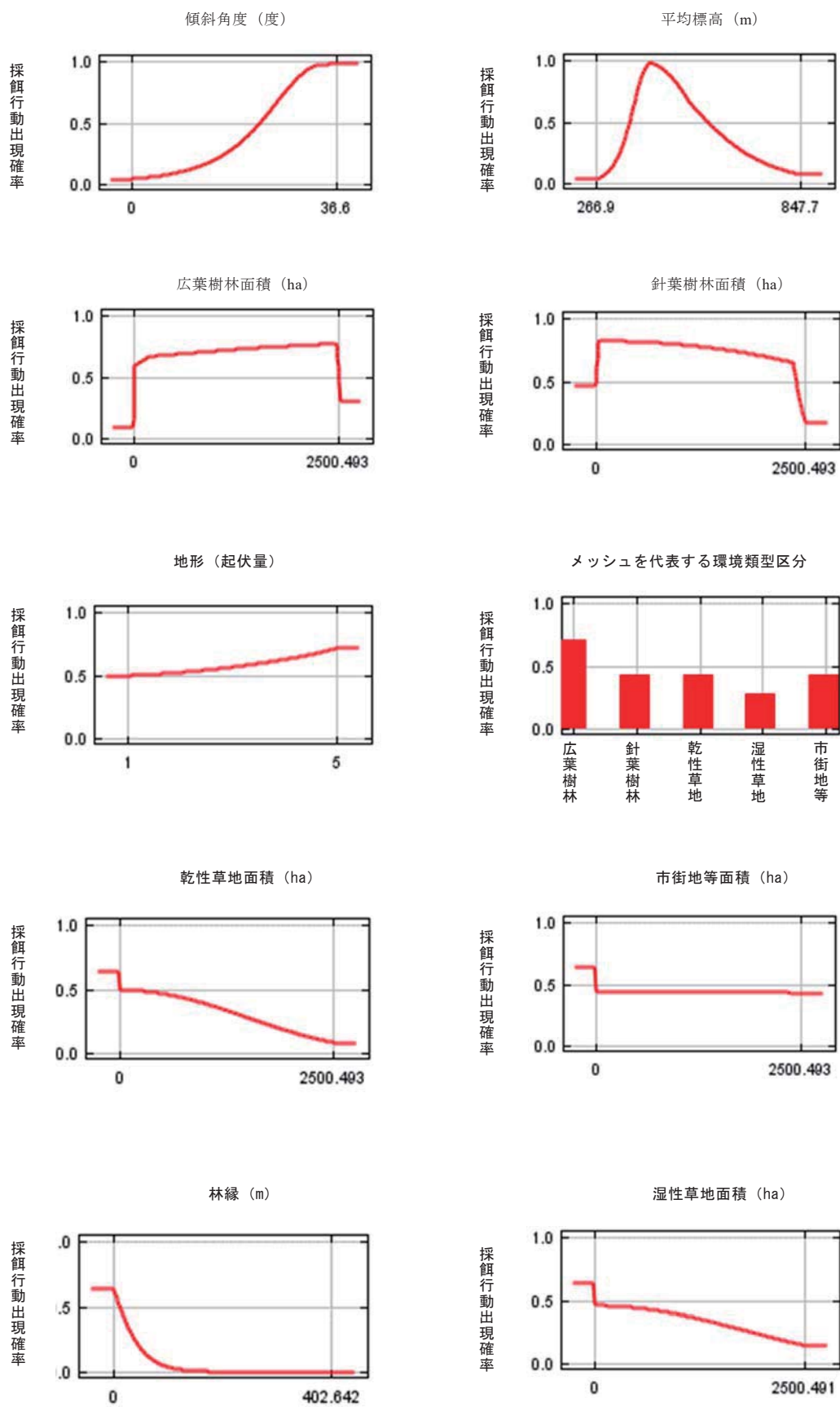
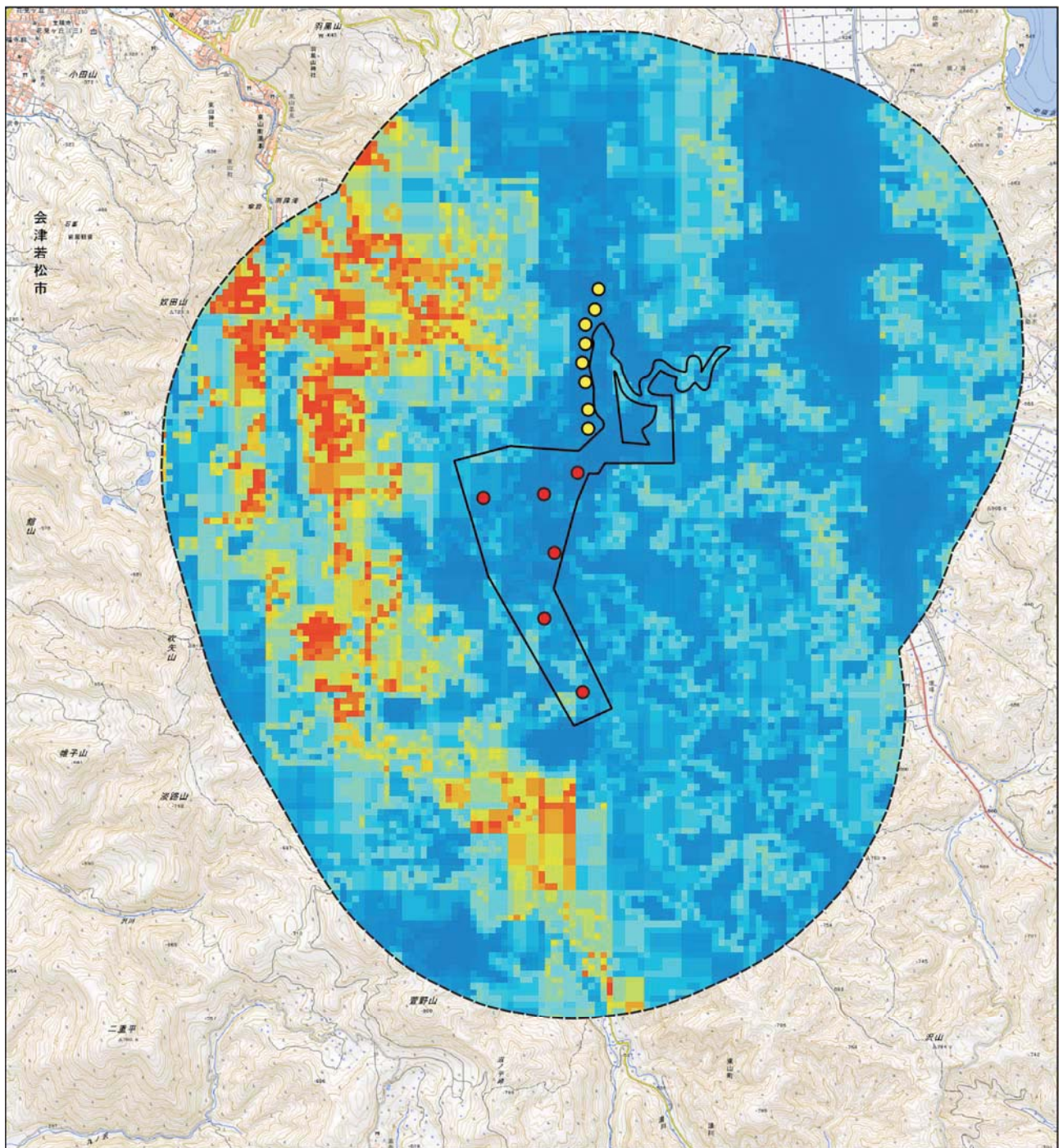



図 10.1.6-10 クマタカの採餌行動出現確率と各環境要因との関係



凡 例

-  対象事業実施区域
-  風力発電機（既設）
-  風力発電機設置予定地
-  調査範囲
-  A (0.8~1.0)
-  B (0.6~0.8)
-  C (0.4~0.6)
-  D (0.2~0.4)
-  E (0.0~0.2)

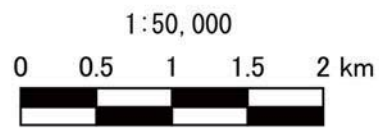


図 10.1.6-11 採餌環境好適性区分の分布

(イ) クマタカの営巣適地の推定

クマタカの営巣適地環境の抽出の結果は図 10.1.6-12 のとおりである。調査範囲で推定されたクマタカの営巣適地は、4 点が 317 メッシュ、3 点が 2,284 メッシュ、2 点が 5,901 メッシュ、1 地点が 6,350 メッシュ、0 点が 1,916 メッシュであった。対象事業実施区域に含まれるものは 4 点が 0 メッシュ、3 点が 16 メッシュ、2 点が 200 メッシュ、1 点が 454 メッシュ、0 点が 221 メッシュであった。

対象事業実施区域は尾根部にあたることから、主に地形（標高及び傾斜角度）の面で相対的に適地点数が低く、周囲の谷部により形成された急傾斜地で適地点数が高い結果となった。

希少生物の生息地保護の観点から、
確認位置は示していません。

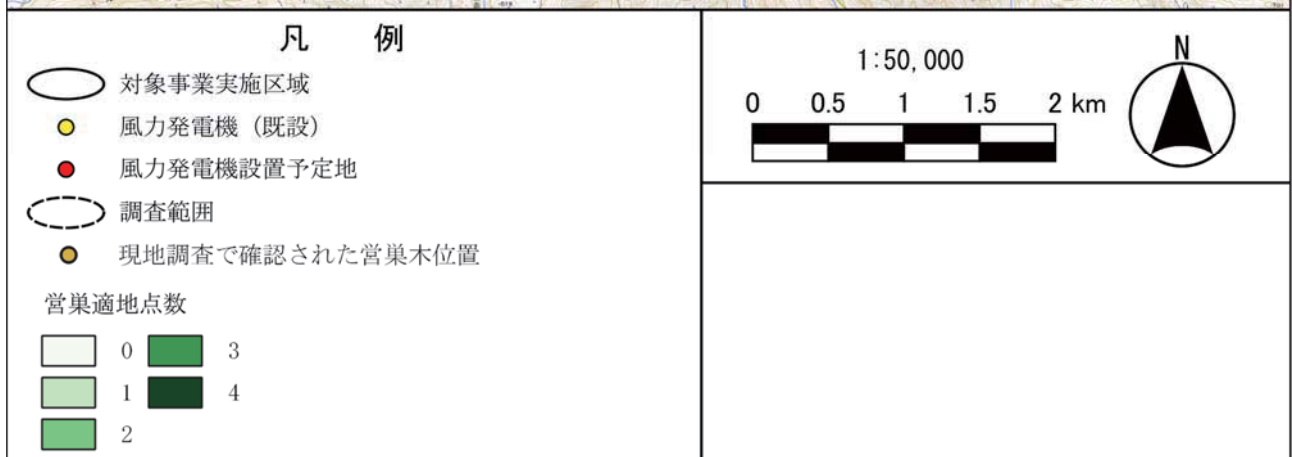


図 10.1.6-12 クマタカ営巣適地の推定分布

(ウ) 餌資源量調査結果

i. ヤマドリ

ヤマドリの調査結果及び推定平均密度は表 10.1.6-16 のとおりである。

ヤマドリは、広葉樹林で 6 個体が確認され、それ以外の環境類型区分での確認はなかった。

解析範囲の環境類型区分毎の面積と推定個体数密度から算出した、解析範囲におけるヤマドリの推定個体数及び推定重量は表 10.1.6-17 のとおりである。

ヤマドリの推定個体数は広葉樹林 31 個体 (31.1kg) が解析範囲内に存在すると推定された。

ヤマドリにおける推定餌資源の分布状況については図 10.1.6-13 のとおりである。

表 10.1.6-16 ヤマドリの調査結果及び推定平均密度

環境類型区分	個体数				計	調査対象面積 (ha)	推定平均密度 (個体/ha)
	令和						
	3年	4年					
	秋季	冬季	春季	夏季			
広葉樹林	0	2	3	1	6	34.344	0.175
針葉樹林	0	0	0	0	0	44.479	0.000
乾性草地	0	0	0	0	0	4.756	0.000
湿性草地	0	0	0	0	0	0.212	0.000
市街地等	0	0	0	0	0	0.345	0.000
合計	0	2	3	1	6	84.136	—

注：合計や計算値は四捨五入の関係で必ずしも一致しない。

表 10.1.6-17 ヤマドリの推定個体数及び推定重量

環境類型区分	解析範囲面積 (ha)	推定密度 (頭/ha)	推定個体数	推定重量 (kg)
広葉樹林	176.307	0.175	31	31.1
針葉樹林	252.117	—	—	—
乾性草地	39.690	—	—	—
湿性草地	1.445	—	—	—
市街地等	3.782	—	—	—
合計	473.342	—	31	31.1

注：1. ヤマドリ平均重量は、「日本動物大百科 鳥類Ⅱ」(平凡社、平成9年)の雌雄の最大値、最小値の平均を算出し、1,009gとした。

2. 合計や計算値は四捨五入の関係で必ずしも一致しない。

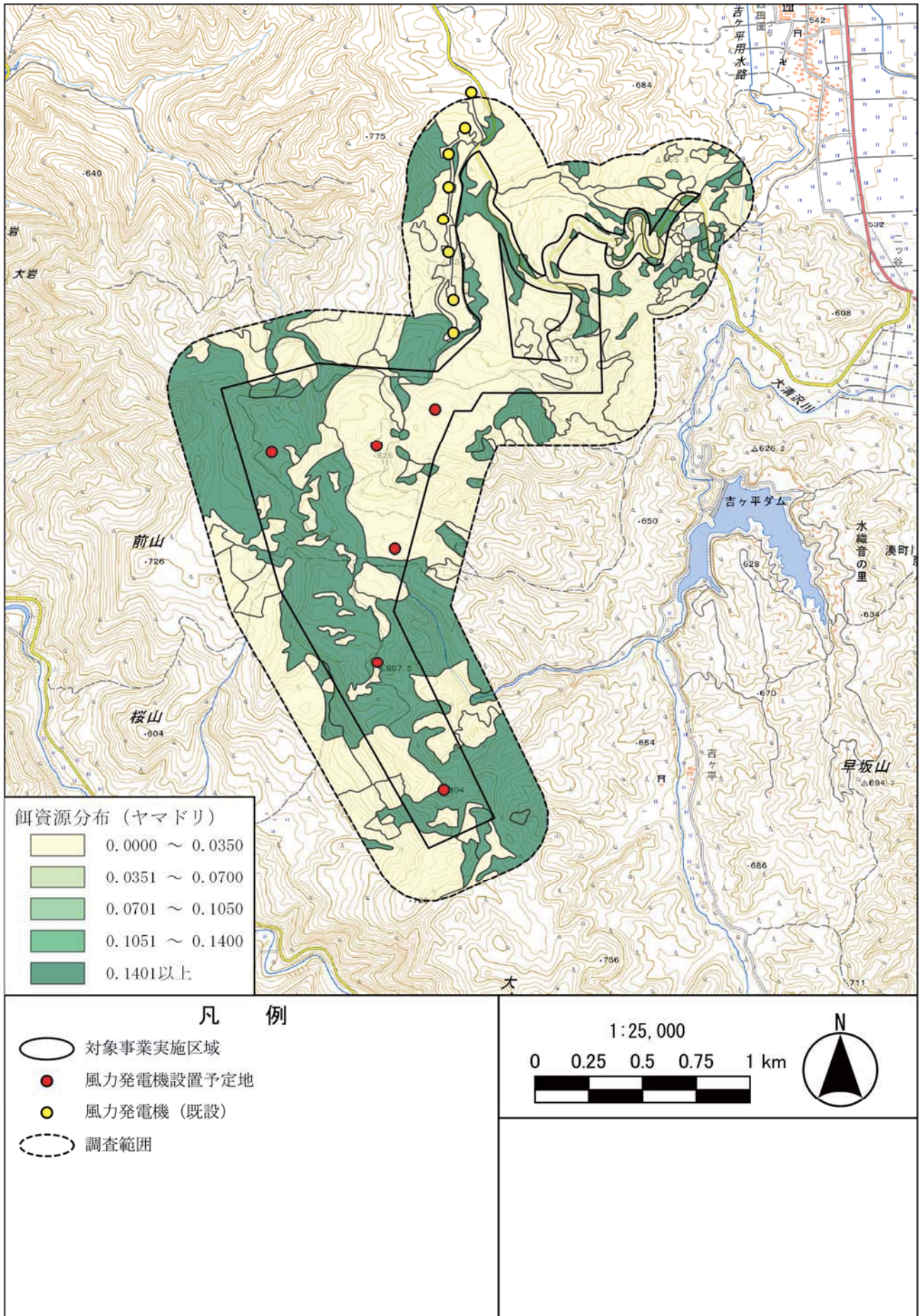


図 10.1.6-13 餌資源の分布状況 (ヤマドリ)

ii. ヘビ類

ヘビ類の調査結果は表 10.1.6-18 のとおり、推定平均密度は表 10.1.6-19 のとおりである。

ヘビ類は、針葉樹林で 3 個体が確認された。

解析範囲の環境類型区分毎の面積と推定個体数密度から算出した、解析範囲におけるヘビ類の推定個体数及び推定重量は表 10.1.6-20 のとおりである。

ヘビ類の推定個体数は、針葉樹林で 51 個体（16.1kg）が解析範囲内に存在すると推定された。

ヘビ類における推定餌資源の分布状況については図 10.1.6-14 のとおりである。

表 10.1.6-18 ヘビ類の調査結果

環境類型区分	種名	個体数				計	調査対象面積 (ha)
		令和					
		3年		4年			
		夏季	秋季	春季			
広葉樹林	—	—	—	—	—	13.040	
針葉樹林	ヤマカガシ	2	0	1	3	14.765	
乾性草地	—	—	—	—	—	0.876	
湿性草地	—	—	—	—	—	0.068	
市街地等	—	—	—	—	—	0.857	
合計		2	0	1	3	29.606	

注：1. 合計は四捨五入の関係で必ずしも一致しない。

表 10.1.6-19 ヘビ類の推定平均密度

種名	推定平均密度（個体/ha）				
	広葉樹林	針葉樹林	乾性草地	湿性草地	市街地等
ヤマカガシ	0.000	0.203	0.000	0.000	0.000

注：計算値は四捨五入の関係で必ずしも一致しない。

表 10.1.6-20 ヘビ類の推定個体数及び推定重量

種名	広葉樹林		針葉樹林		乾性草地		湿性草地		市街地等	
	176.307ha		252.117ha		39.690ha		1.445ha		3.782ha	
	推定 個体 数	推定 重量 (kg)	推定 個体 数	推定 重量 (kg)	推定 個体 数	推定 重量 (kg)	推定 個体 数	推定 重量 (kg)	推定 個体 数	推定 重量 (kg)
ヤマカガシ	—	—	51	16.1	—	—	—	—	—	—
合計	—	—	51	16.1	—	—	—	—	—	—
		51 個体 16.1kg								

注：1. 各類型区分の下の数字は解析範囲面積を示している。

2. ヘビ類平均重量は、「日本動物大百科 両生類・爬虫類・軟骨魚類」（平凡社，平成 8 年）を参考として以下のとおり算出した。

・ヤマカガシ：315.0g …掲載値の最大値、最小値の平均を算出

3. 合計や計算値は四捨五入の関係で必ずしも一致しない。

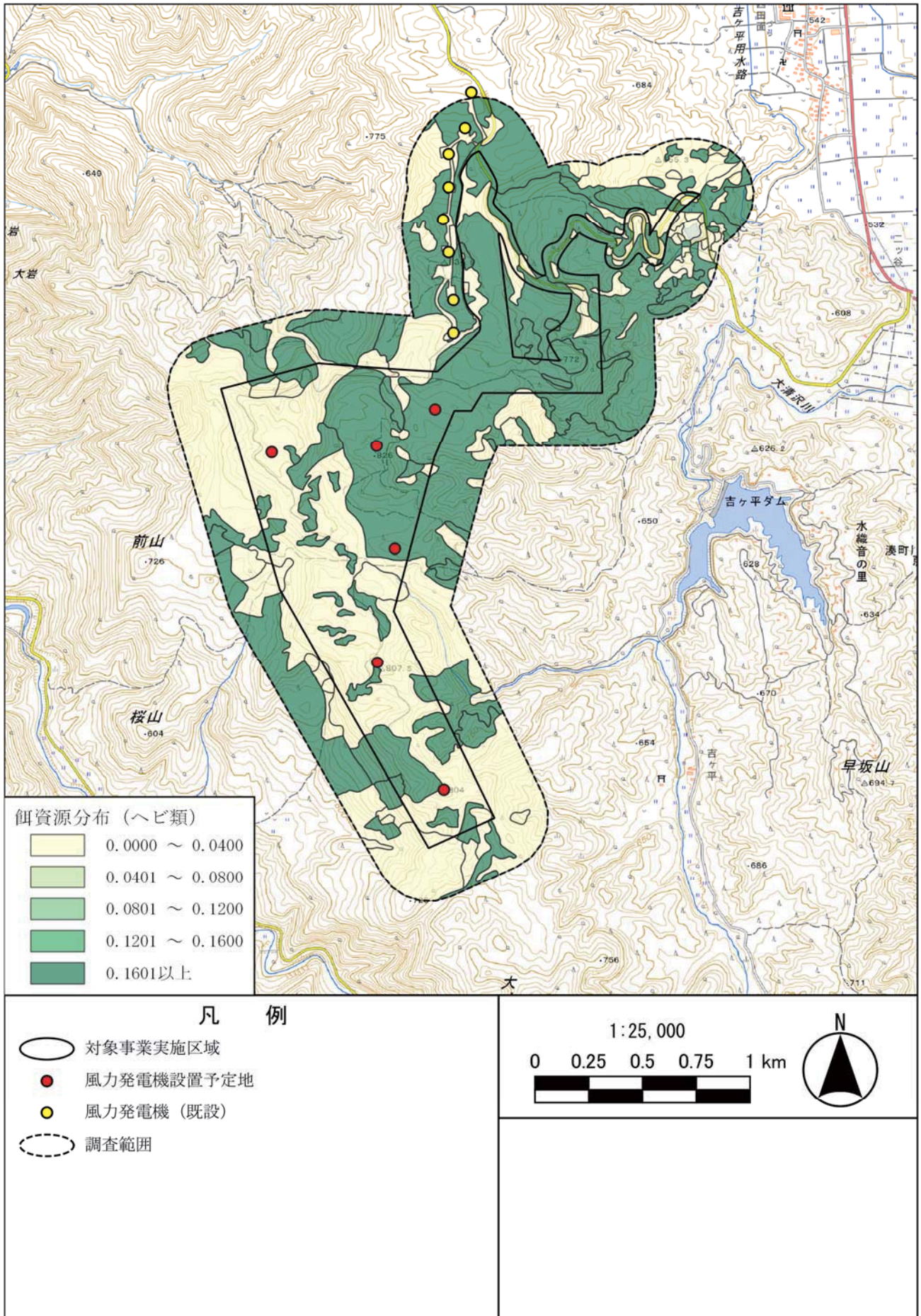


図 10.1.6-14 餌資源の分布状況 (ヘビ類)

iii. ノウサギ

ノウサギの糞粒調査の結果は表 10.1.6-21 のとおりであった。

ノウサギの生息密度は、乾性草地で最も多く、次いで針葉樹林、広葉樹林の順であった。

各環境類型区分における推定生息密度と、ノウサギの平均重量から求めた 1ha あたりの推定重量を表 10.1.6-22 に示す。

表 10.1.6-21 ノウサギの糞粒法調査結果及び推定平均密度

調査地点	環境類型区分	推定生息密度			平均推定生息密度 (個体/ha)
		春季	夏季	合計	
アカマツ	針葉樹林	0.000	0.011	0.011	0.005
	針葉樹林	0.026	0.011	0.036	0.018
	針葉樹林	0.000	0.000	0.000	0.000
カラマツ林	針葉樹林	0.000	0.000	0.000	0.000
	針葉樹林	0.000	0.000	0.000	0.000
	針葉樹林	0.000	0.000	0.000	0.000
スギ植林	針葉樹林	0.051	0.022	0.073	0.036
	針葉樹林	0.038	0.000	0.038	0.019
	針葉樹林	0.128	0.000	0.128	0.064
草地	乾性草地	0.013	0.000	0.013	0.006
	乾性草地	0.000	0.000	0.000	0.000
	乾性草地	0.000	0.000	0.000	0.000
伐跡地	乾性草地	0.013	0.034	0.047	0.023
	乾性草地	0.064	0.982	1.046	0.523
	乾性草地	0.013	0.000	0.013	0.006
コナラ林	広葉樹林	0.013	0.000	0.013	0.006
	広葉樹林	0.000	0.020	0.020	0.010
	広葉樹林	0.026	0.000	0.026	0.013

表 10.1.6-22 ノウサギ糞粒調査結果から推定したノウサギの推定個体数及び推定重量

環境類型区分	解析範囲面積 (ha)	推定密度 (頭/ha)	推定個体数	推定重量 (kg)
広葉樹林	176.307	0.029	5	9.7
針葉樹林	252.117	0.143	36	68.3
乾性草地	39.690	0.559	22	42.2
湿性草地	1.445	—	—	—
市街地等	3.782	—	—	—
合計	473.342	—	63	120.2

注：1. ノウサギの平均重量は「日本の哺乳類 改訂版」（財団法人 自然環境研究センター，平成 6 年）の雌雄の最大値、最小値の平均を算出し、1,900g とした。

2. 合計や計算値は四捨五入の関係で必ずしも一致しない。

哺乳類調査（フィールドサイン）のノウサギ調査結果及び推定重量は、表 10.1.6-23 のとおりである。

ノウサギは、針葉樹林で 9 個体、針葉樹林で 16 個体、乾性草地で 1 個体、湿性草地で 1 個体が確認された。

解析範囲の環境類型区分毎の面積と推定個体数密度から算出した、解析範囲におけるノウサギの推定個体数及び推定重量は表 10.1.6-24 のとおりである。

表 10.1.6-23 哺乳類調査からのノウサギの調査結果及び推定平均密度

環境類型区分	個体数				計	調査対象面積 (ha)	推定平均密度 (個体/ha)
	令和						
	3年		4年				
	夏季	秋季	冬季	春季			
広葉樹林	0	0	8	1	9	15.466	0.582
針葉樹林	0	1	11	4	16	18.339	0.872
乾性草地	0	0	1	0	1	1.266	0.790
湿性草地	1	0	0	0	1	0.084	11.920
市街地等	0	0	0	0	0	0.857	0.000
合計	1	1	20	5	27	36.012	—

注：合計や計算値は四捨五入の関係で必ずしも一致しない。

表 10.1.6-24 哺乳類調査からのノウサギの推定個体数及び推定重量

環境類型区分	解析範囲面積 (ha)	推定密度 (頭/ha)	推定個体数	推定重量 (kg)
広葉樹林	176.307	0.582	103	194.9
針葉樹林	252.117	0.872	220	417.9
乾性草地	39.690	0.790	31	59.6
湿性草地	1.445	11.920	17	32.7
市街地等	3.782	0.000	0	0.0
合計	473.342	—	371	705.2

注：1. ノウサギの平均重量は「日本の哺乳類 改訂版」（財団法人 自然環境研究センター，平成6年）の雌雄の最大値、最小値の平均を算出し、1,900gとした。

2. 合計や計算値は四捨五入の関係で必ずしも一致しない。

ノウサギ糞粒調査結果から推定したノウサギの推定個体数及び推定重量と、哺乳類調査からのノウサギの推定個体数及び推定重量をあわせた結果は、表 10.1.6-25 のとおりである。

ノウサギの推定個体数は広葉樹林 54 個体、針葉樹林 128 個体、乾性草地 27 個体、湿性草地 9 個体で、計 217 個体（412.7kg）が解析範囲内に存在すると推定された。

ノウサギにおける推定餌資源の分布状況については図 10.1.6-15 のとおりである。

表 10.1.6-25 ノウサギの推定個体数及び推定重量

環境類型区分	解析範囲面積 (ha)	推定密度 (頭/ha)	推定個体数	推定重量 (kg)
広葉樹林	176.307	0.305	54	102.3
針葉樹林	252.117	0.508	128	243.1
乾性草地	39.690	0.675	27	50.9
湿性草地	1.445	5.960	9	16.4
市街地等	3.782	—	—	—
合計	473.342	—	217	412.7

注：1. ノウサギの平均重量は「日本の哺乳類 改訂版」（財団法人 自然環境研究センター，平成6年）の雌雄の最大値、最小値の平均を算出し、1,900gとした。

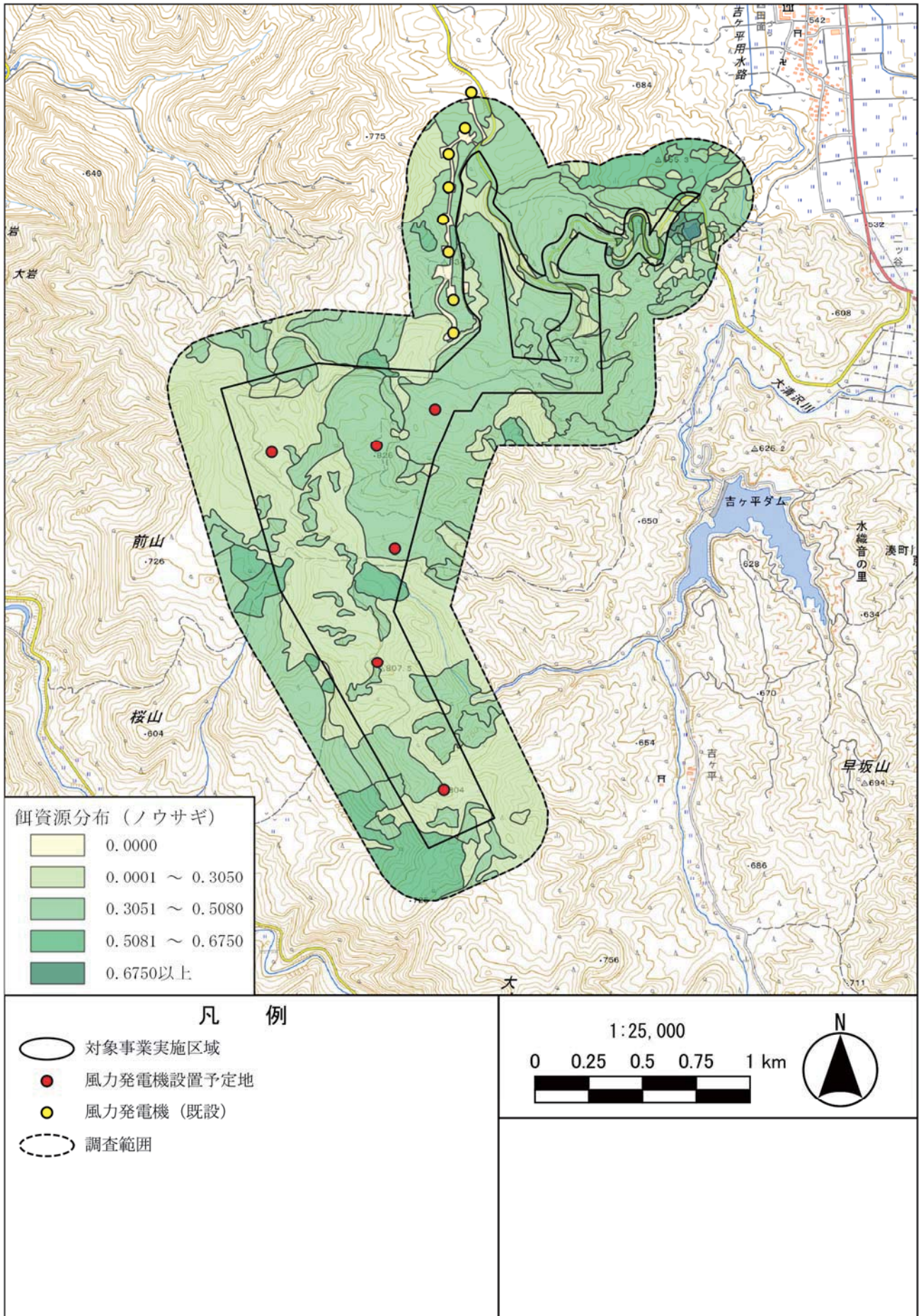


図 10.1.6-15 餌資源の分布状況 (ノウサギ)

c. 典型性注目種（タヌキ）に係る調査結果の概要

(a) 文献その他の資料調査

典型性注目種であるタヌキについて、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 10.1.6-26、生活史は図 10.1.6-16 のとおりである。

表 10.1.6-26 タヌキの形態・生態等

種名	分布	国内では北海道から九州にかけて分布する。自然分布は中国東部からロシア南東部、日本など極東の比較的狭い範囲であるが、人為移入されたものが、東ヨーロッパを中心に野生化し、分布を広げている。
タヌキ	形態	頭胴長 50～60cm、尾長 15cm、体重 3～5kg。キツネ等他のイヌ科の種に比べて四肢が短く、ずんぐりした体をしているが、接地する後足の指は4本で、5本指のイタチ科と足跡で区別できる。
	生息環境及び習性	郊外の住宅地周辺から山地まで広く生息するが、亜高山帯以上に生息することは少ない。親子あるいは家族が近い距離に集まり生活、行動する。排泄物を特定の場所に集中するタメ糞を行う。秋までは家族群で行動する。
	食性	鳥類、ノネズミ等の小型動物、昆虫、野生果実類等を採食する。キツネ及びニホンイタチに比べ、甲虫の幼虫、ミミズ等の土壌動物の採食量が多い。
	行動圏	行動圏の面積は 10～600ha とされるが、交尾前に分散している亜成獣及び雄は、1,000ha 以上になるとの報告もある。
	繁殖	樹洞及び土穴を利用して子育てを行う。交尾期は 2～4 月で、妊娠期間は 59～64 日。5～6 月に 1～8 頭、普通 4～5 頭の子を産む。子は生後 100 日程で 2kg に達し、ほぼ成獣のサイズになる。生後約 9～12 カ月で性成熟し、翌年には雌雄とも繁殖可能となる。

「日本動物大百科 1 哺乳類 I」(平凡社、平成 8 年)
 「日本の哺乳類 改訂 2 版」(東海大学出版会、平成 20 年)
 「The Wild Mammals of Japan Second edition」(日本哺乳類学会、平成 27 年) より作成

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
交尾期												
出産期												
育仔期 (離乳後)												

「日本動物大百科 1 哺乳類 I」(平凡社、平成 8 年) 及び
 「日本の哺乳類 改訂 2 版」(東海大学出版会、平成 20 年) より作成

図 10.1.6-16 タヌキの生活史

(b) タヌキを典型性注目種とした生態系への影響予測の考え方

事業の実施が典型性注目種のタヌキに及ぼす影響を可能な限り定量的に予測するため、タヌキの生息環境の質を定量的に評価した。

本調査においては、タヌキの生息環境及び餌資源量に着目し、対象事業実施区域及びその周囲における生息環境の好適性の推定分布図を作成した。また、タヌキの餌資源となる土壤動物の湿重量を算出し、対象事業実施区域及びその周囲の餌資源量を推測した。上記の生息環境及び餌資源量について、事業実施後の減少率を算出し、また、事業に伴う土地改変計画レイアウトを重ね合わせることで、事業による生態系への影響を予測した。

現地調査から予測評価までの流れは、図 10.1.6-17 のとおりである。

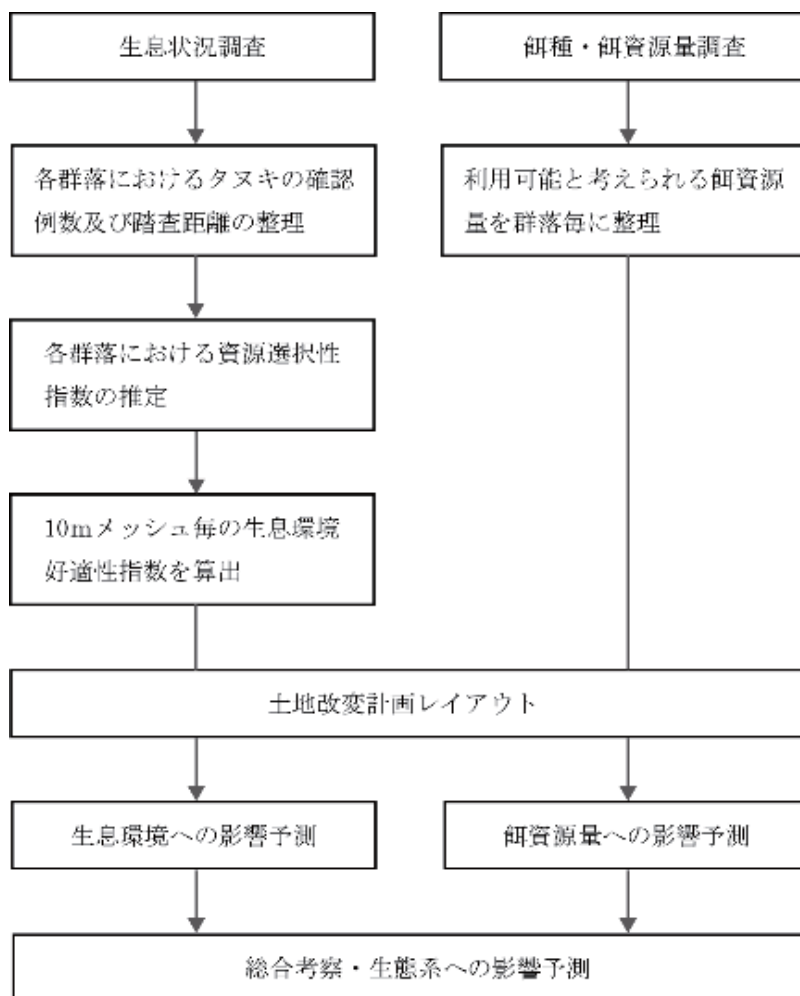


図 10.1.6-17 現地調査から予測評価までの流れ

(c) 現地調査

7. 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲約 300m の範囲とした。

4. 調査地点

(7) タヌキの生息状況調査

「10.1.4 動物」の哺乳類の直接観察・フィールドサイン法及び自動撮影法と同様とした。
調査地点位置は図 10.1.6-18 のとおりである。

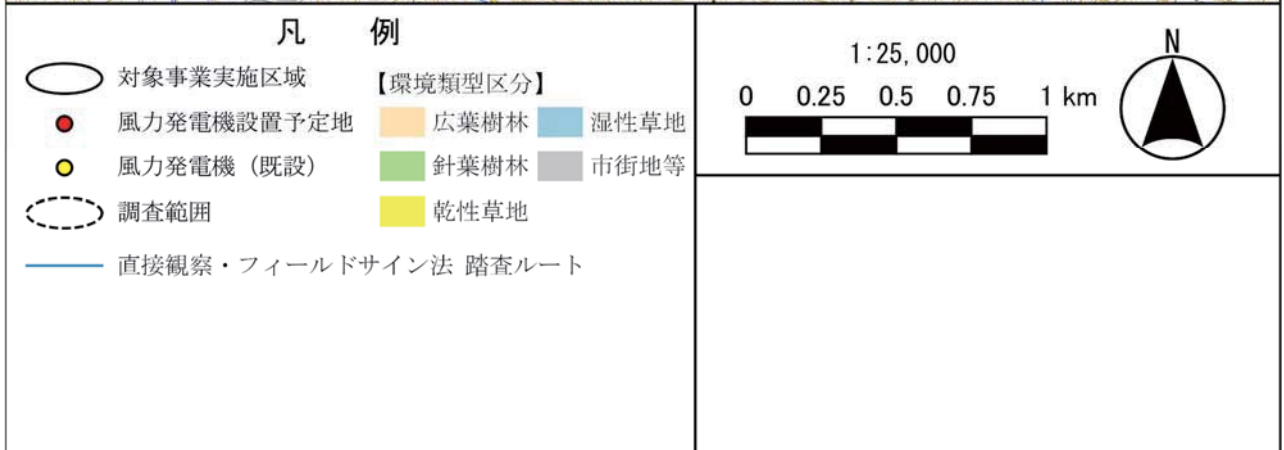
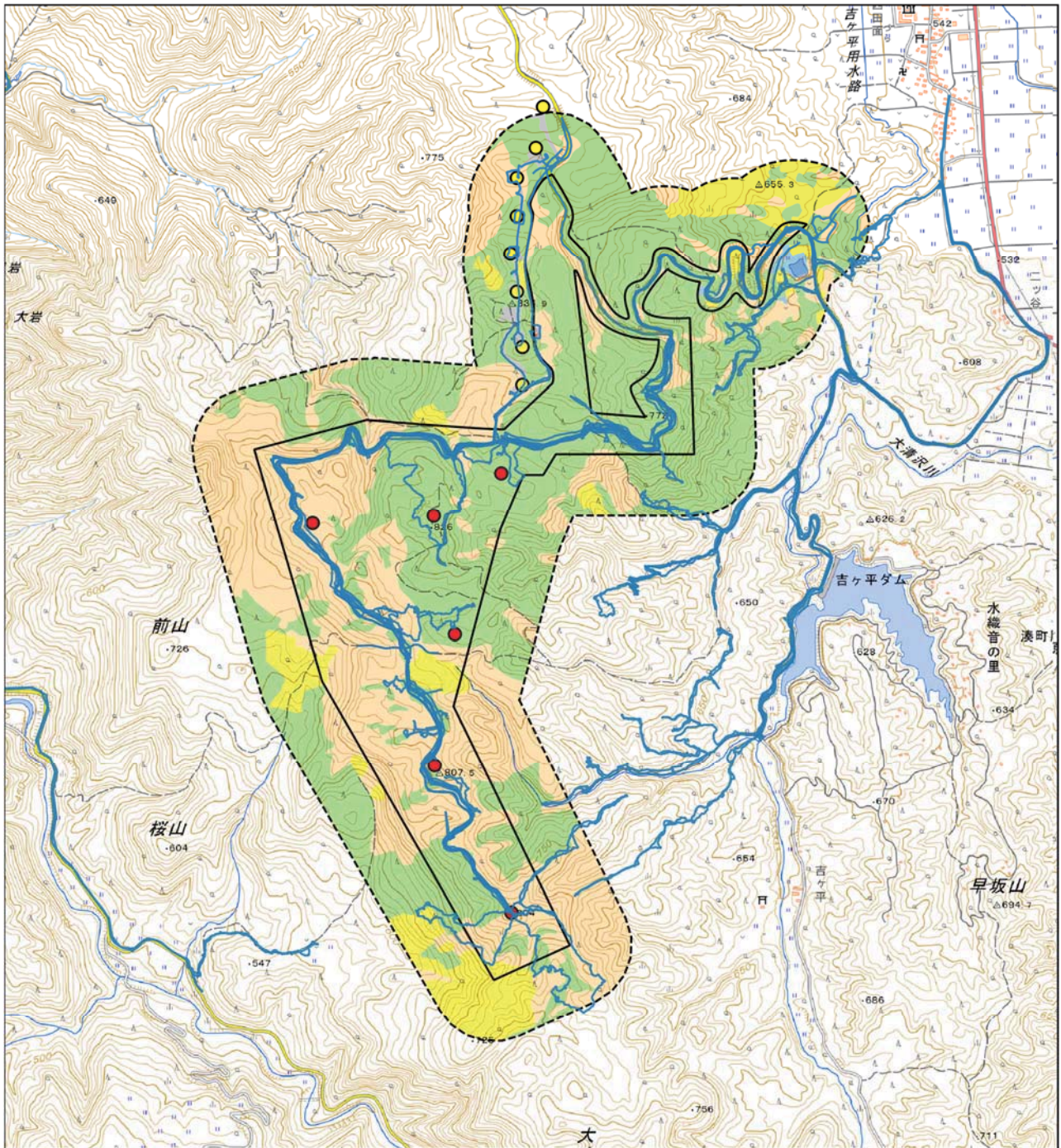


図 10.1.6-18(1) タヌキの生息状況調査位置 (直接観察・フィールドサイン法)

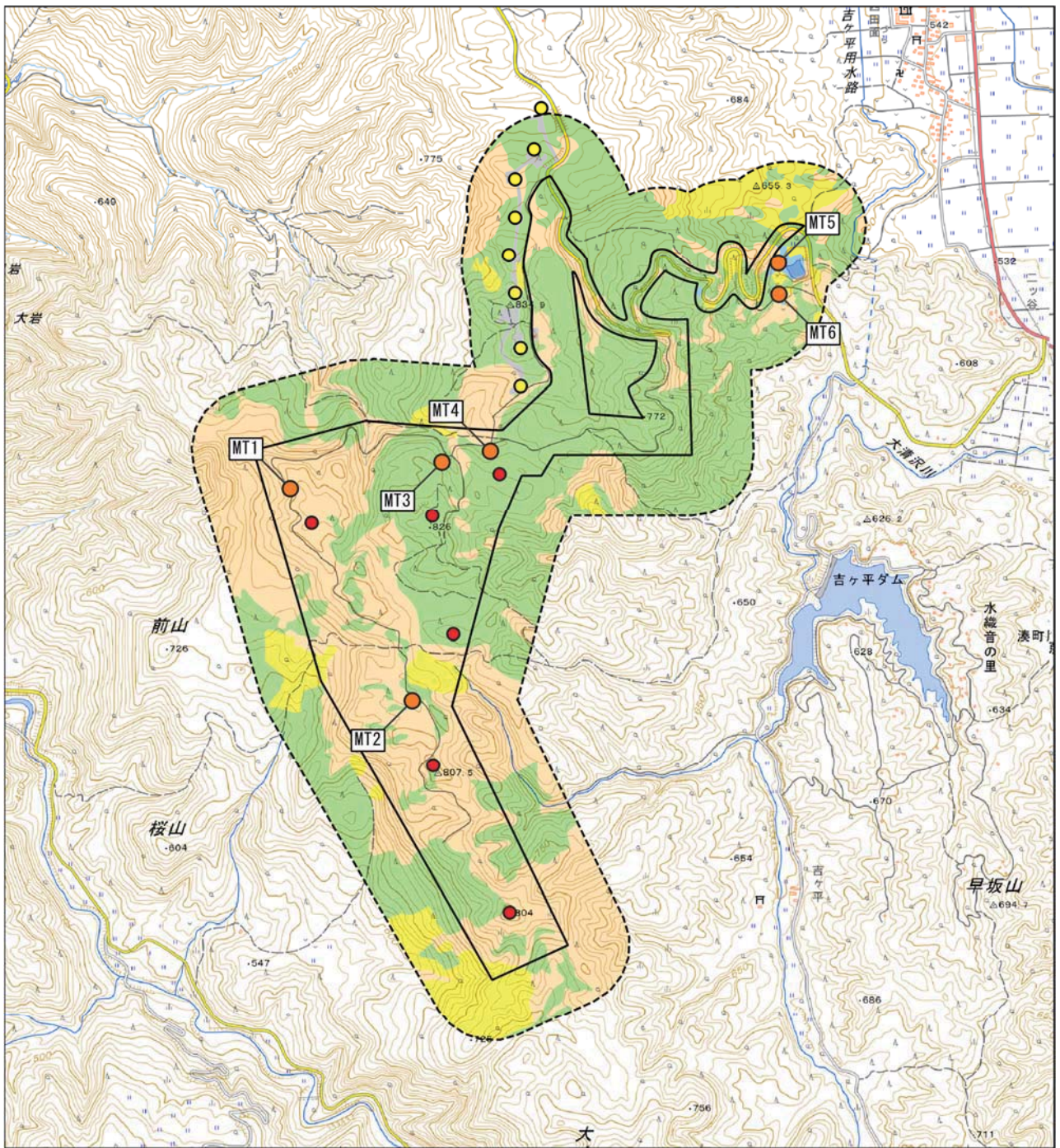


図 10.1.6-18(2) タヌキの生息状況調査位置 (自動撮影法)

(イ) タヌキの餌資源量調査

土壌動物調査と糞の内容物調査を行った。土壌動物調査は主要な環境毎に実施した。糞の内容物調査は、生息分布調査時に確認された糞を持ち帰り、内容物から種の推定を行うほか、必要に応じてDNA分析を実施し、餌種の特定に努めた。各調査地点の環境及び設定根拠は表10.1.6-27、調査地点位置は図10.1.6-19のとおりである。

表 10.1.6-27 タヌキの餌資源量調査地点の環境並びに設定根拠

調査手法	調査地点	環境（植生）	設定根拠
土壌動物調査	コナラ 1	広葉樹林（オオバクロモジミズナラ群集）	対象事業実施区域及びその周囲に生息する土壌動物について、各群落における生息状況を把握するために設定した。
	コナラ 2	広葉樹林（オオバクロモジミズナラ群集）	
	コナラ 3	広葉樹林（オオバクロモジミズナラ群集）	
	アカマツ 1	針葉樹林（アカマツ群落）	
	アカマツ 2	針葉樹林（アカマツ群落）	
	アカマツ 3	針葉樹林（アカマツ群落）	
	カラマツ 1	針葉樹林（カラマツ植林）	
	カラマツ 2	針葉樹林（カラマツ植林）	
	カラマツ 3	針葉樹林（カラマツ植林）	
	スギ 1	針葉樹林（スギ・ヒノキ・サワラ植林）	
	スギ 2	針葉樹林（スギ・ヒノキ・サワラ植林）	
	伐開地	乾性草地（伐採跡地低木群落）	
	草地	乾性草地（畑雑草群落）	

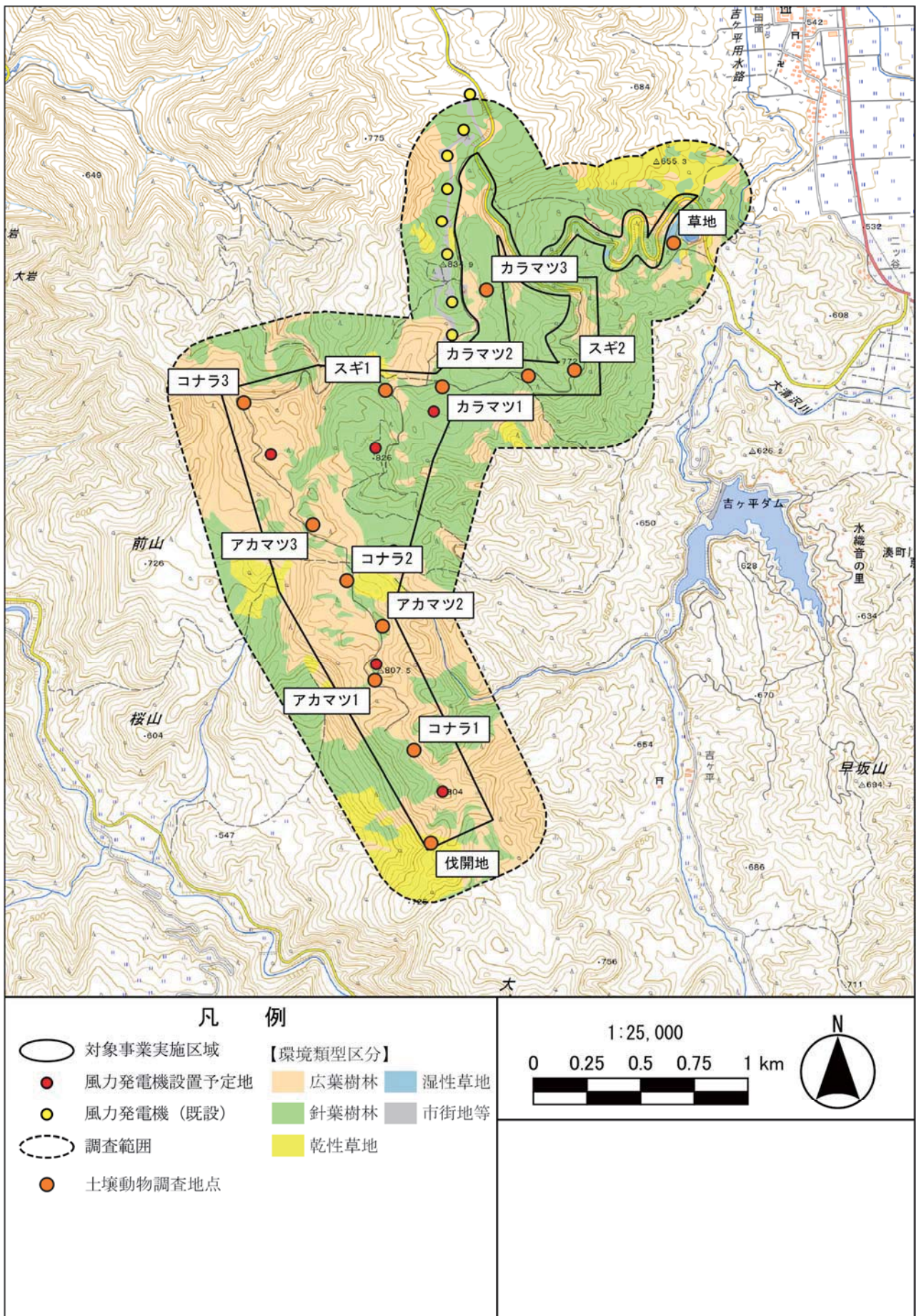


図 10.1.6-19 タヌキの餌資源量調査位置 (土壌動物調査)

ウ. 調査期間

(7) タヌキの生息状況調査

i. 直接観察・フィールドサイン法

夏季調査：令和 3年 8月 19 ～ 21日

秋季調査：令和 3年 9月 8 ～ 10日

冬季調査：令和 4年 1月 24 ～ 26日

令和 4年 2月 7 ～ 10日

春季調査：令和 4年 5月 29 ～ 6月 1日

ii. 自動撮影法

夏季調査：令和 3年 8月 19 ～ 20日

秋季調査：令和 3年 10月 27 ～ 31日

(4) タヌキの餌資源量調査

i. 土壌動物調査

夏季調査：令和 4年 7月 23 ～ 25日

秋季調査：令和 4年 10月 24 ～ 26日

ii. 糞の内容物調査

秋季調査：令和 3年 10月 31日 ～ 11月 4日

春季調査：令和 4年 5月 3 ～ 5日

夏季調査：令和 4年 6月 28 ～ 29日

令和 4年 7月 23 ～ 25日

令和 4年 8月 22 ～ 23日

Ⅰ. 調査方法

(7) タヌキの生息状況調査

i. 直接観察・フィールドサイン法

対象事業実施区域及びその周囲を踏査しながら、フィールドサイン及び目撃等により、タヌキの生息状況を記録した。フィールドサイン法では、主要な環境を網羅するよう任意踏査を実施し、確認された位置及び個体数等を記録した。

ii. 自動撮影法

林道や作業道、けもの道等に自動撮影装置を設置し、夜間等に撮影されたタヌキを記録した。

(4) タヌキの餌資源量調査

i. 土壌動物調査

タヌキの餌資源を把握するために、地表徘徊性の昆虫類及び中～大型の土壌動物を対象とした。対象事業実施区域及びその周囲の樹林環境について、植生タイプ毎に調査地点を13地点設置し、コドラート調査による土壌動物類等の捕獲調査を実施した。コドラート調査では50cm×50cm四方のコドラートを用いて、コドラート内及びその深さ5cm内に出現した中～大型土壌動物を採集した。コドラート調査は、1地点につき4回実施した。コドラート調査で採集された土壌動物類は、室内で同定後、目名毎に湿重量を計測した。

ii. 糞の内容物調査

フィールドサイン法等で確認されたタヌキの糞を適宜回収し、採集した糞は室内に持ち帰り、内容物（哺乳類、鳥類、爬虫類、両生類、昆虫類、植物の種子等）の分析を行った。

オ. 解析方法

(7) タヌキの生息環境の好適性の推定

現地調査で得られたタヌキの確認位置及び環境要素との関係から、Maxent モデル※ (Phillips et al. 2004) を用いて、タヌキの生息環境としての好適性を推定した。

適合性の推定に用いた 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、現地調査等で得られた「在」データのみから推定を行うことができる。

解析は調査地域を1辺り 10m メッシュに細分して行い、「在」データには、タヌキの確認地点を用いた。また、タヌキの生息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植生、標高、傾斜角度、地形及び林縁からの距離を用いた。生息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 10.1.6-28 のとおりである。

表 10.1.6-28 タヌキの生息環境の好適性に影響を与えると考えられる環境要素

環境要素		内 容	データ取得方法
V1	平均標高	調査範囲内の地形の起伏について、メッシュ内の平均標高 (m) を算出し、解析に用いた。	既存の数値標高モデル (10m メッシュ) をもとに GIS により算出した。
V2	傾斜角度	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。	
V3	地形 (起伏量)	調査範囲内の地形について、メッシュ内の起伏量※1 を算出し、解析に用いた。	
V4	メッシュを代表する環境類型区分	調査範囲内の環境類型を以下の5タイプに分類し、メッシュ内において最も面積を占める環境類型区分を、メッシュを代表する環境類型区分として解析に用いた。 【環境類型区分】 広葉樹林 針葉樹林 乾性草地 湿性草地 市街地等	現地調査結果及び航空写真を踏まえて図化し、GIS にて算出した。
V5	林縁からの距離	調査範囲内の林縁部からメッシュ重心までの最短距離を算出し、解析に用いた。	

※1：10m メッシュの DEM から計算した起伏量 (tpi：各メッシュの標高値と、その周辺メッシュの標高の平均値の差) の値を以下の基準で区切り、100m メッシュ内の最頻値をそのメッシュの値とした。

1：谷 (tpi：-5 以下)；2：凹斜面 (tpi：-5.0~-2.5)；3：平地 (tpi：-2.5~2.5)

4：凸斜面 (tpi：2.5~5.0)；5：山 (tpi：5.0 以上)

※ Phillips et al. (2004) A maximum entropy approach to species distribution modeling. Proceedings of the Twenty-First International Conference on Machine Learning, 655-662.

(イ) タヌキの餌資源量の推定

土壌動物調査の結果から、単位面積あたりの現存量を求め、環境類型区分毎に現存する推定餌資源量を算出した。

カ. 調査結果

(7) タヌキの生息状況

現地調査の結果、タヌキは表 10.1.6-29 及び図 10.1.6-20 タヌキ確認位置
のとおり、計 17 地点 18 例を確認した。確認地点は主に対象事業実施区域内の広葉樹林
であった。なお、図中の()内の数値は確認例数を示す。

環境類型区分別では表 10.1.6-30 のとおり、広葉樹林では 8 例、針葉樹林は 7 例、乾性
草地は 1 例、湿性草地は 2 例であり、主に広葉樹林での確認例が多かった。1ha あたりの
確認例数は、湿性草地が最も多い結果となった。

表 10.1.6-29 タヌキの確認数

調査年	調査月	確認数 (例)
令和 3 年	8 月	5
	9 月	2
	10 月	7
令和 4 年	2 月	3
	5 月	1
合計		18

表 10.1.6-30 環境類型毎のタヌキの確認数

環境類型区分	確認数 (例)	踏査ルート 対象面積 (ha)	1ha あたりの 確認例数 (例数/ha)
広葉樹林	8	15.466	0.517
針葉樹林	7	18.339	0.382
乾性草地	1	1.266	0.790
湿性草地	2	0.084	23.840
市街地等	0	0.857	0.000
合計	18	36.012	0.500

注：1. 1ha あたりの確認例数：各類型の合計確認数/踏査ルート対象面積で求めた。
2. 表内の数値は四捨五入の関係で必ずしも一致しない。

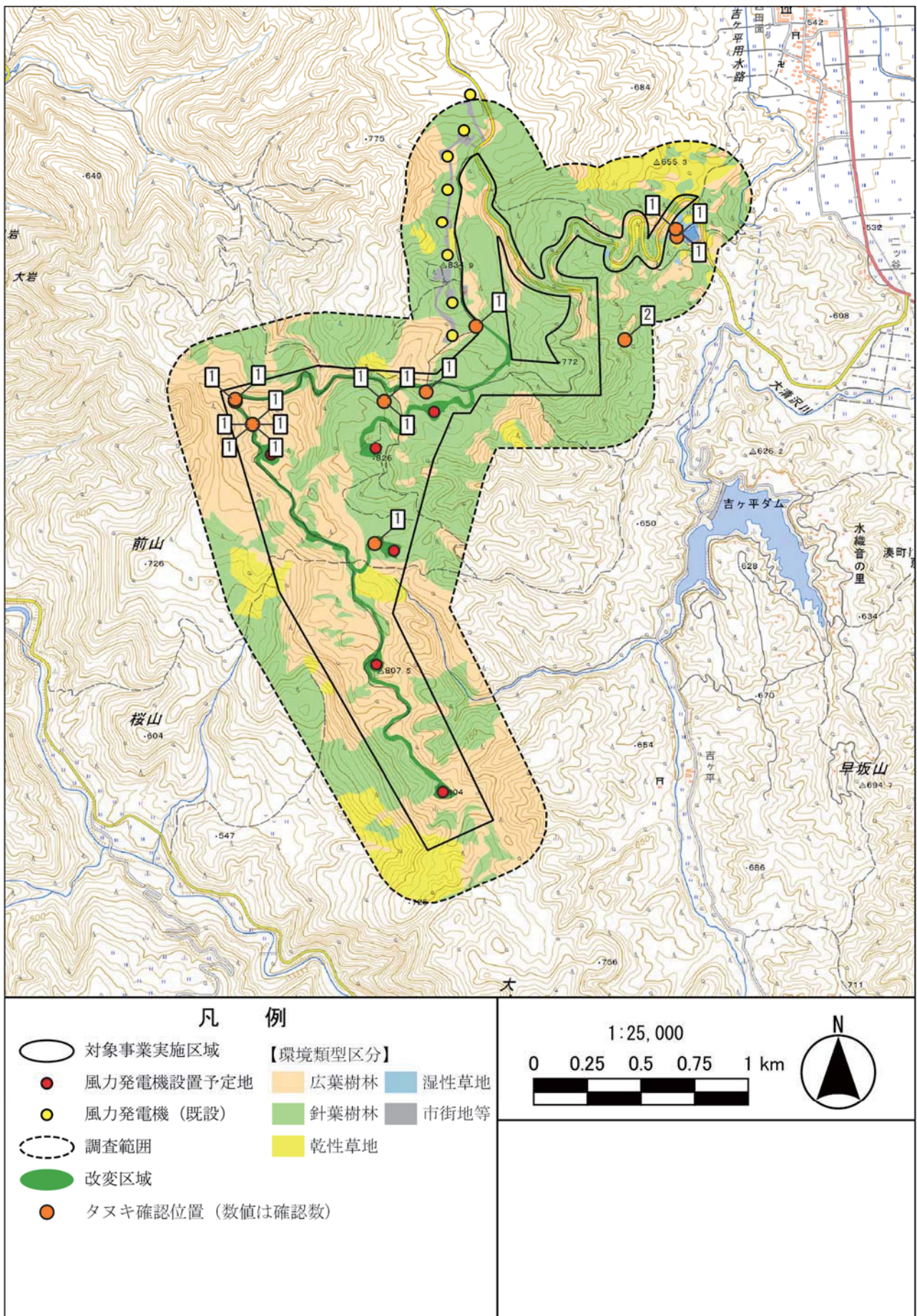


図 10.1.6-20 タヌキ確認位置

(4) タヌキの餌資源量

i. 土壌動物

土壌動物の調査結果は、表 10.1.6-31 のとおりである。調査の結果、餌種はミミズ類、クモ類、ムカデ類、昆虫類等と多岐にわたり、計 7 綱 17 目を確認した。分類群別では、昆虫類が 6 目と最も多かった。

目名別の湿重量を見ると、オビヤスデが 3.67g と最も大きく、次いでヒメヤスデが 3.12g、ナガミミズが 2.81g であった。環境類型区分の季節別湿重量は、広葉樹林では夏季に湿重量が大きく、秋季は減少した。針葉樹林でも広葉樹林と同様、夏季は湿重量が大きく、秋季には減少した。乾性草地では、夏季と秋季であまり差がなかった。

次に各環境類型区分について、単位面積あたりの 1 季平均の土壌動物の重量を算出し、これに解析範囲の面積を掛け合わせ、解析範囲の土壌動物の湿重量をタヌキの餌資源量として推定した。推定結果は表 10.1.6-32 のとおりである。土壌動物の解析範囲の餌資源量は、広葉樹林では 929.87g、針葉樹林では 417.43g、乾性草地では 41.08g、改変区域の餌資源量は、広葉樹林では 34.55g、針葉樹林では 12.22g、乾性草地では 0.10g となり、広葉樹林で最も多いと推測する。

表 10.1.6-31 土壌動物の調査結果（夏季～秋季）

（単位：g）

No.	綱名	目名	環境類型区分						合計
			夏季			秋季			
			広葉樹林	針葉樹林	乾性草地	広葉樹林	針葉樹林	乾性草地	
1	ミミズ	ナガミミズ	0.99	0.29	0.84	0.32	0.16	0.21	2.81
2		イトミミズ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	ヒル	吻無蛭	0.00	0.00	0.00	1.43	0.00	0.00	1.43
4	クモ	クモ	0.01	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
5	軟甲	ワラジムシ	0.01	0.05	0.00	0.01	0.02	0.00	0.09
6	ムカデ	イシムカデ	0.02	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.05
7		オオムカデ	0.16	0.05	0.00	0.10	0.06	0.00	0.37
8		ジムカデ	0.05	0.01	0.00	0.03	0.03	0.02	0.14
9	ヤスデ	ヒメヤスデ	3.10	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	3.12
10		ツムギヤスデ	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
11		オビヤスデ	0.91	0.20	0.00	2.09	0.42	0.05	3.67
12	昆虫	イシノミ	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
13		カメムシ	0.22	0.13	0.06	0.00	0.01	0.00	0.42
14		チョウ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
15		ハエ	0.04	0.26	0.06	0.75	0.13	0.00	1.24
16		コウチュウ	0.16	0.93	0.05	0.15	0.43	0.77	2.48
17		ハチ	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
総湿重量			5.68	2.03	1.03	4.87	1.28	1.05	15.93

注：広葉樹林、針葉樹林及び乾性草地の値は、広葉樹林は3地点、針葉樹林は8地点、乾性草地は2地点の平均値を示す。

表 10.1.6-32 タヌキの餌資源量（土壌動物）

環境類型区分	解析範囲の面積 (ha)		1haあたりの餌資源量 (g)	解析範囲の餌資源量 (g)	
	解析範囲	変更区域	春季～秋季の平均	解析範囲	変更区域
広葉樹林	176.307	6.55	5.27	929.87	34.55
針葉樹林	252.117	7.38	1.66	417.43	12.22
乾性草地	39.690	0.1	1.04	41.08	0.10
合計	468.114	14.030	7.96	3,728.48	111.75

ii. タヌキの糞内容物

現地調査において採集した糞の内容物は、表 10.1.6-33 のとおりである。

動物質は、哺乳類、鳥類、爬虫類、昆虫類と、様々な分類群の内容物を確認した。哺乳類では骨片及び毛、鳥類は羽毛及び骨片、爬虫類はヘビの表皮を確認した。昆虫類は、主に外骨格の一部を確認した。植物質は、バラ目の種子や果実、イネ目の種子や花穂や葉、マツ目の葉や毬果、シダ植物の葉等を確認した。

内容物の出現頻度で見ると、最も出現頻度が高かったのは被子植物の 89%、動物質では哺乳類が 6%で最も高く、爬虫類と昆虫類は 2%、鳥類は 1%という結果であり、植物質の方が動物質よりも出現頻度が高い傾向であった。餌の内容物は、春季よりも夏季において餌種が多くなる傾向にあった。春季及び夏季において、動物質より植物質の方が多かった。

表 10.1.6-33 タヌキの糞の内容物

餌生物			調査時期				合計	
			令和4年					
			春季		夏季		サンプル 乾重量(g)	出現 頻度 (%)
			サンプル 乾重量(g)	出現頻度 (%)	サンプル 乾重量(g)	出現頻度 (%)		
動物質	哺乳類	齧歯目	+	0	0.76	9	0.76	6
		ネコ目	+	0	+	0	0	0
	鳥類	スズメ目	0.05	1	0.03	0	0.08	1
	爬虫類	有鱗目	+	0		0	0	0
		不明骨	+	0	0.23	3	0.23	2
	昆虫類	カメムシ目	+	0		0	0	0
		コウチュウ目	0.05	1	0.25	3	0.30	2
		チョウ目		0	0.01	0	0.01	0
		ハチ目	0.03	1	+	0	0.03	0
	植物質	被子植物	バラ目	3.41	73	5.99	70	9.40
イネ目			+	0	0.45	5	0.45	3
マツ目				0	0.03	0	0.03	0
単子葉植物			+	0	0.01	0	0.01	0
不明広葉樹			0.08	2	0.05	1	0.13	1
不明木片			0.09	2	0.49	6	0.58	4
不明種子				0	0.02	0	0.02	0
不明根				0	0.22	3	0.22	2
不明果実			0.97	21	0.05	1	1.02	8
シダ植物			0	+	0	0	0	
総乾重量			4.68	-	8.59	-	13.27	-

注：出現頻度 (%) は確認された乾重量を総乾重量で割ったものである。

【備考】齧歯目：骨、毛

食肉目：毛（おそらくタヌキのもの）

スズメ目：羽毛、骨、羽軸

有鱗目：ヘビの表皮

半翅目：翅、脚

鞘翅目：頭部、胸部、腹部、翅、脚、触角

鱗翅目：チョウ類の幼虫

膜翅目：アリ

バラ目：春季はクワ科クワ属（種子、果実）、バラ科サクラ属が多い。夏季はバラ科キイチゴ属が多い。

イネ目：種子、花穂、葉

マツ目：葉、毬果

シダ植物：葉

単子葉植物：葉

不明広葉樹：葉

不明果実：おそらく種子と同種

キ. 解析結果

(7) タヌキの生息環境の好適性の推定

Maxent モデルによる解析の結果、AUC の値は 0.851 であった。タヌキの生息に係る各環境要素の寄与率は表 10.1.6-34 のとおり、各環境要素及び出現率の関係は図 10.1.6-21 のとおりである。タヌキの生息環境に最も寄与率が高かったのは、標高である。

また、Maxent モデルにより推定された各メッシュの出現率を 5 段階にランク分け (0.2 刻み) した。好適環境の適合性区分は

図 10.1.6-22 のとおりである。対象事業実施区域においては、区域内の尾根部及びその周辺において、タヌキの生息環境の好適性が高くなると推定する。

表 10.1.6-34 タヌキの生息に係る環境要素の寄与率

環境要素	寄与率 (%)
標高	58.7
植生	24.3
傾斜角度	17
林縁からの距離	0
地形 (起伏量)	0

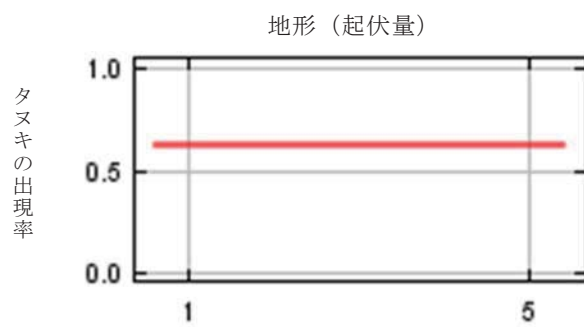
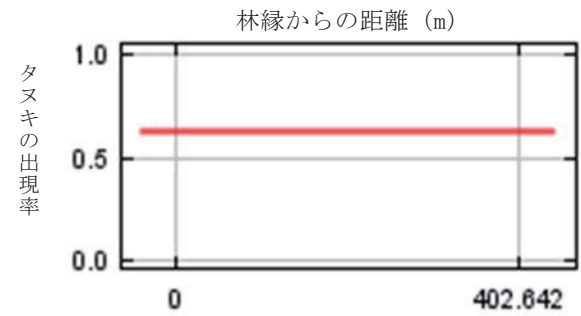
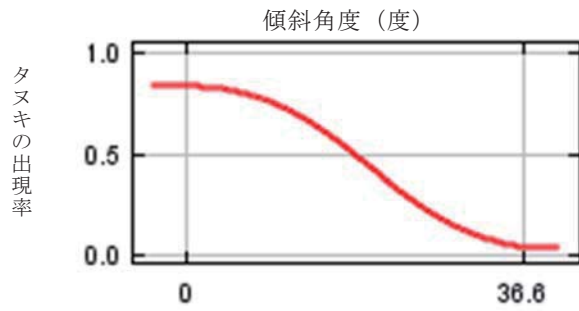
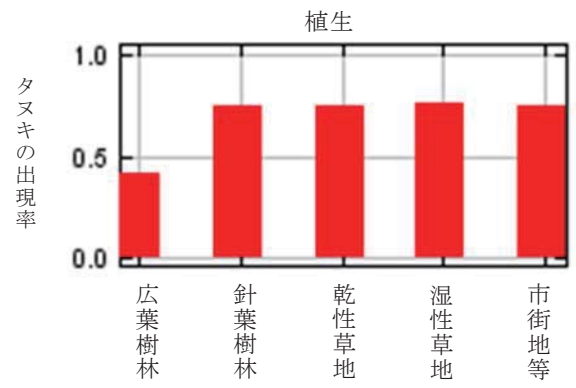
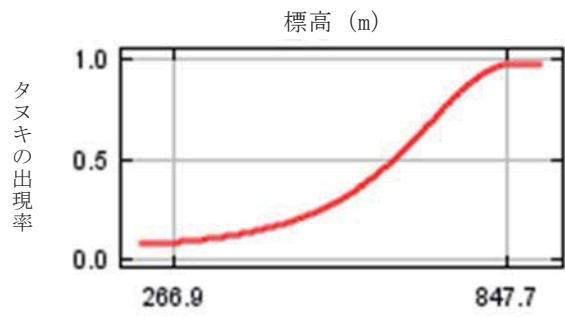


図 10.1.6-21 各環境要素と出現確率との関係 (タヌキ)

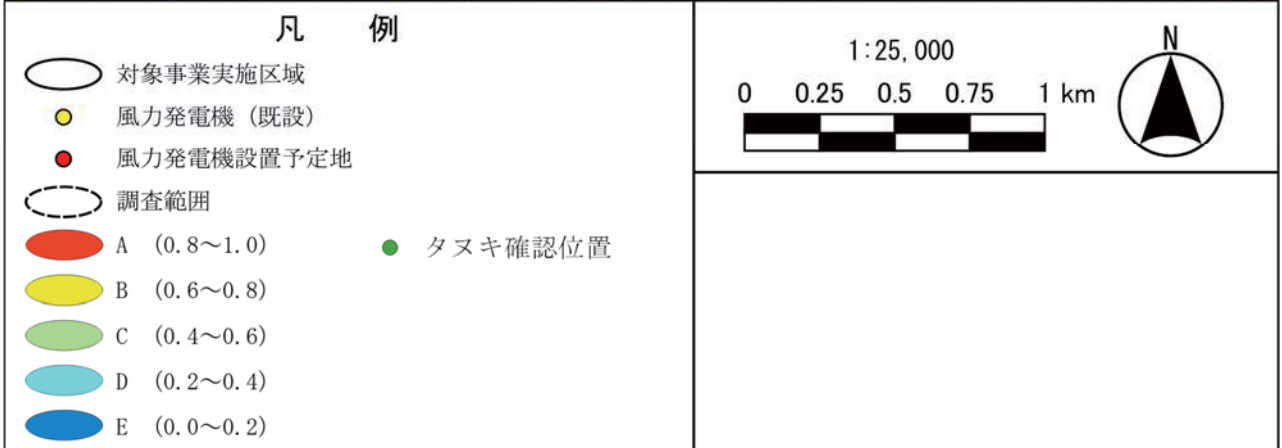
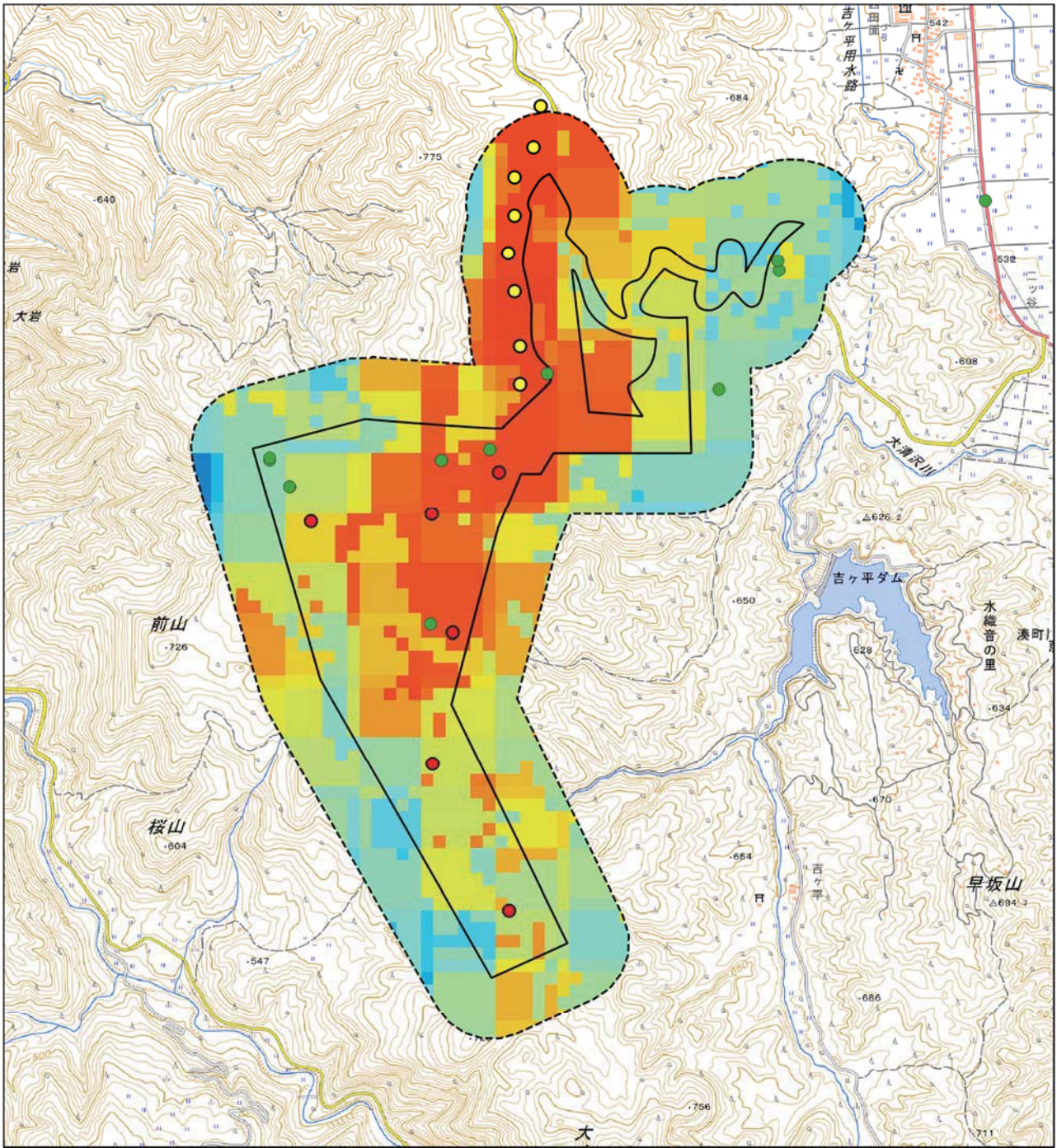


図 10.1.6-22 タヌキの生息環境の好適性の推定結果

d. 典型性注目種（カラ類）に係る調査結果の概要

(a) 文献その他資料調査

典型性注目種であるカラ類について、形態や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 10.1.6-35 のとおり、カラ類の生活史は表 10.1.6-36 のとおりである。

表 10.1.6-35(1) カラ類の形態・生態等（コガラ）

分 布	国内では九州以北から北海道までの全国で繁殖。留鳥。
形 態	全長 13cm
生息環境及び習性	低山帯上部から亜高山帯の落葉広葉樹林、針葉樹林、針交混交林に生息する。
食 性	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。
行動圏	冬季 20.7ha、繁殖期 11.8ha
繁 殖	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 日くらいで巣立つ。

表 10.1.6-35(2) カラ類の形態・生態等（ヤマガラ）

分 布	国内では九州地方から北海道までの全国で繁殖。留鳥。
形 態	全長 14cm
生息環境及び習性	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。
食 性	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。
行動圏	冬季 53.7ha、繁殖期 36.7ha
繁 殖	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 日くらいで巣立つ。

表 10.1.6-35(3) カラ類の形態・生態等（ヒガラ）

分 布	国内では九州屋久島から北海道までの全国で繁殖。留鳥または漂鳥。
形 態	全長 11cm
生息環境及び習性	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、針交混交林やブナ林でも繁殖する。
食 性	樹木の小枝や葉の多い樹冠部で採食し、主として昆虫食。クモ類等も食べ、針葉樹の種子やブナの実等も食べる。
行動圏	冬季 13.1ha、繁殖期 4.3ha
繁 殖	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 日くらいで巣立つ。

表 10.1.6-35(4) カラ類の形態・生態等（シジュウカラ）

分 布	国内では南西諸島から北海道までのほぼ全国で繁殖。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	全長 15cm
生息環境 及び習性	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	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	冬季 12.0ha、繁殖期 3.1ha なわばり 0.33~0.67ha
繁 殖	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 10.1.6-36 カラ類の生活史

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												

注：網掛けは繁殖期、網掛けなしは非繁殖期を示す。

「原色日本野鳥生態図鑑〈陸鳥編〉」（保育社、平成 17 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

本事業の実施が典型性注目種である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、カラ類の生息環境及び餌資源量に着目し、対象事業実施区域及びその周囲における生息環境の好適性の推定分布図を作成した。また、カラ類の餌資源である昆虫類の湿重量を算出し、対象事業実施区域及びその周囲における餌資源量を推測した。上記の生息環境及び餌資源量について、事業実施後の減少率を算出し、また、事業に伴う土地改変計画レイアウトを重ね合わせることで、事業による生態系への影響を予測することとした。

現地調査から予測評価までの流れは、図 10.1.6-23 のとおりである。

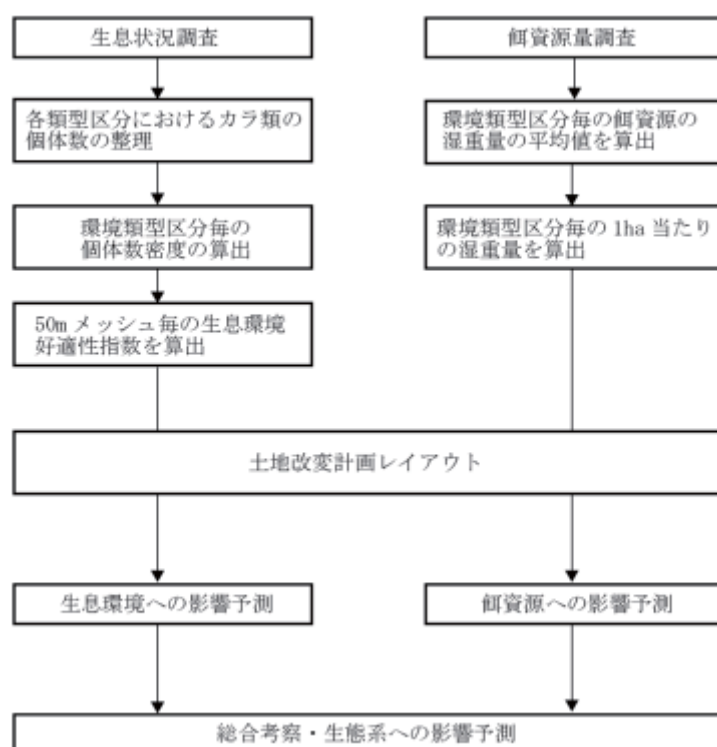


図 10.1.6-23 典型性注目種（カラ類）の調査結果から影響予測までの流れ

(c) 現地調査

7. 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲 300m とした。

4. 調査地点

(7) 生息状況調査

カラ類の生息状況については、鳥類のラインセンサス法とポイントセンサス法による調査結果を流用した。各調査地点の環境及び地点概要は表 10. 1. 6-37(1)～(2) のとおり、調査位置は図 10. 1. 6-24 のとおりである。

表 10. 1. 6-37(1) カラ類の生息状況調査地点の環境及び地点概要（ラインセンサス法）

調査手法	調査地点	環境（植生）	設定根拠
ラインセンサス法	BL1	針葉樹林（アカマツ群落、カラマツ植林） 広葉樹林（ブナ・ミズナラ群落） 市街地等	対象事業実施区域外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に離れた地点とした。
	BL2	針葉樹林（カラマツ植林、アカマツ植林） 広葉樹林（オオバクロモジ・ミズナラ群落） 乾性草地（伐採跡地群落） 市街地等	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に直近とした。
	BL3	針葉樹林（アカマツ植林、スギ・ヒノキ・サワラ植林） 広葉樹林（オニグルミ群落、オクチョウジザクラ・コナラ群落、ヤシヤブシ植林、ニセアカシア群落） 乾性草地（ススキ群団、畑雑草群落、伐採跡地群落） 湿性草地（ヨシクラス、放棄水田雑草群落）	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に離れた地点とした。
	BL4	針葉樹林（アカマツ植林、カラマツ植林、スギ・ヒノキ・サワラ植林） 広葉樹林（オオバクロモジ・ミズナラ群落、ジュウモンジシダー・サワグルミ群落、ヤシヤブシ植林） 乾性草地（伐採跡地群落）	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の離れた地点とした。
	BL5	針葉樹林（アカマツ群落、カラマツ植林、スギ・ヒノキ・サワラ植林） 広葉樹林（オオバクロモジ・ミズナラ群落） 乾性草地（伐採跡地群落）	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に離れた地点とした。

表 10.1.6-37(2) カラ類の生息状況調査地点の環境及び地点概要（ポイントセンサス法）

調査手法	調査地点	環境（植生）	設定根拠
ポイントセンサス法	BP1	広葉樹林（ケヤキ群落）	対象事業実施区域の主要な植生を網羅するために文献その他の資料による現存植生図から調査範囲の各環境に地点を配置するようにし、広く分布している群落には調査地点を多めに設定した。
	BP2	広葉樹林（コナラ群落）	
	BP3	広葉樹林（オオバクロモジーマズナラ群集）	
	BP4	針葉樹林（スギ・ヒノキ・サワラ植林）	
	BP5	針葉樹林（アカマツ群落）	
	BP6	広葉樹林（オオバクロモジーマズナラ群集）	
	BP7	広葉樹林（オオバクロモジーマズナラ群集）	
	BP8	針葉樹林（カラマツ植林）	
	BP9	針葉樹林（カラマツ植林）	
	BP10	針葉樹林（スギ・ヒノキ・サワラ植林）	
	BP11	針葉樹林（アカマツ植林）	
	BP12	広葉樹林（オオバクロモジーマズナラ群集）	
	BP13	針葉樹林（カラマツ植林）	
	BP14	広葉樹林（オクチョウジザクラコナラ群集）	

※BP1、BP2、BP14の植生は、「自然環境 Web-GIS 植生調査（1/2.5万） 第6-7回（1999～2012/2013～）」（環境省 HP、閲覧：令和5年1月）における植生を参考に記載。

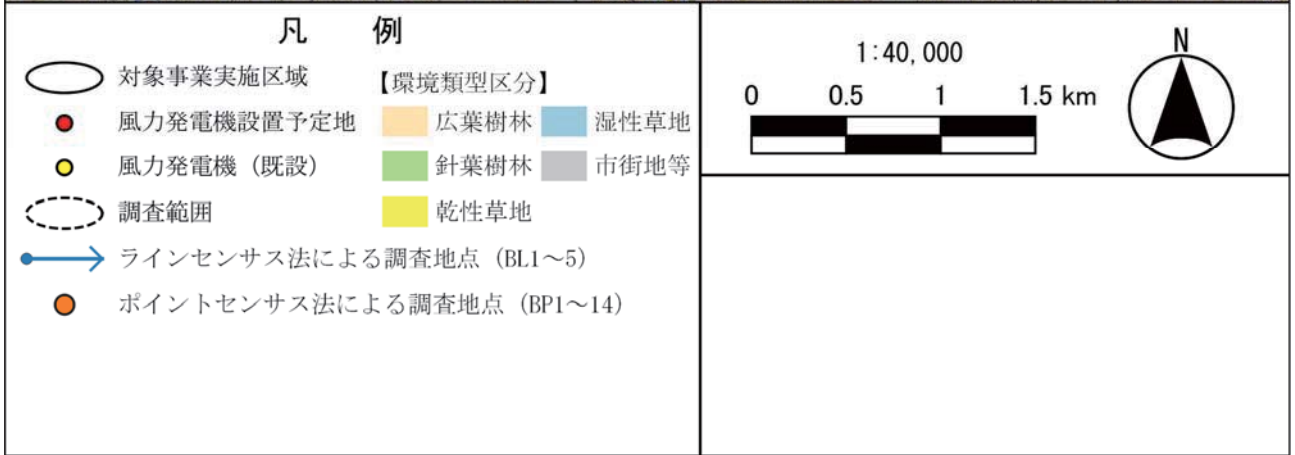
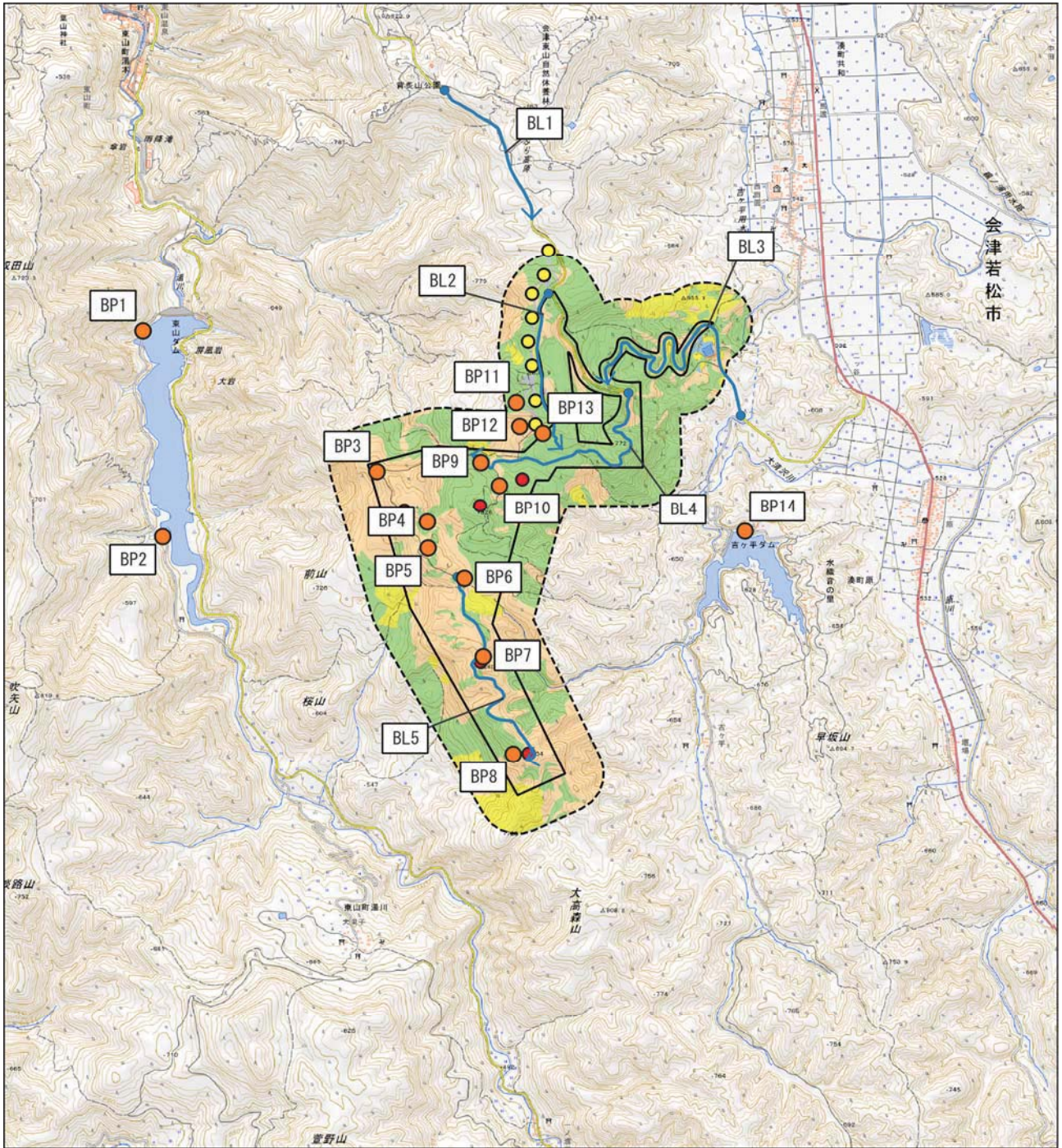


図 10.1.6-24 カラ類の生息状況調査地点

(イ) 餌資源量調査

カラ類の餌資源量の各調査地点の環境及び地点概要は表 10.1.6-38、調査位置は図 10.1.6-25 のとおりである。

表 10.1.6-38 カラ類の餌資源調査地点の環境及び地点概要

調査手法	調査地点	環境（植生）	設定根拠
ビーティング法、 スウィーピング法	アカマツ 1	針葉樹林（アカマツ群落）	対象事業実施区域及びその周囲に生息する昆虫類及び節足動物について、各群落における生息状況を把握するために設定した。
	アカマツ 2	針葉樹林（アカマツ群落）	
	アカマツ 3	針葉樹林（アカマツ群落）	
	コナラ 1	広葉樹林（オオバクロモジミズナラ群集）	
	コナラ 2	広葉樹林（オオバクロモジミズナラ群集）	
	コナラ 3	広葉樹林（オオバクロモジミズナラ群集）	
	スギ 1	針葉樹林（スギ・ヒノキ・サワラ植林）	
	スギ 2	針葉樹林（スギ・ヒノキ・サワラ植林）	
	カラマツ 1	針葉樹林（カラマツ植林）	
	カラマツ 2	針葉樹林（カラマツ植林）	

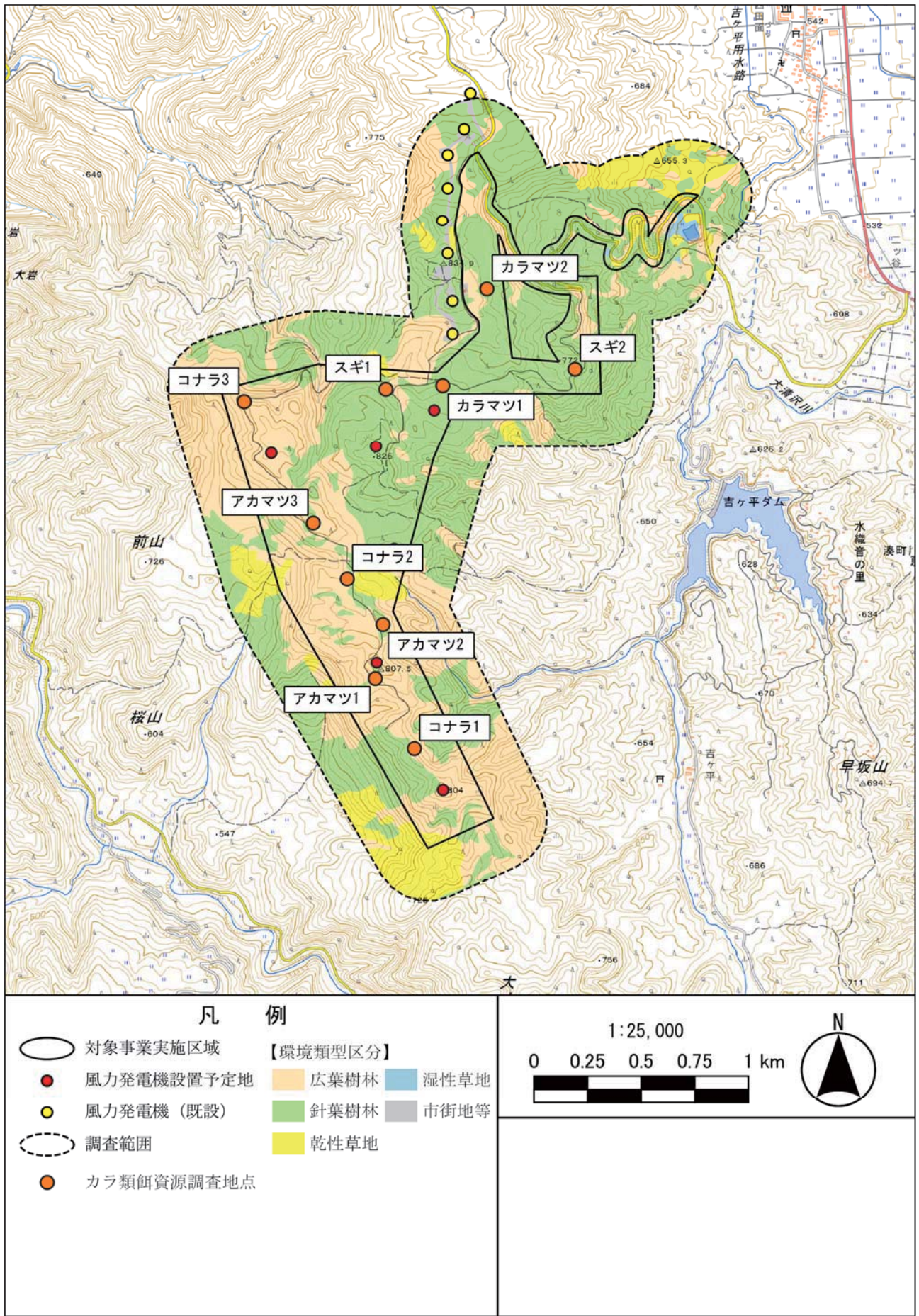


図 10.1.6-25 カラ類の餌資源調査地点

ウ. 調査期間

(7) 生息状況調査

【ラインセンサス法】

秋季調査：令和 3年 10月 2 ～ 3日

冬季調査：令和 4年 1月 25日

令和 4年 2月 18、20、23日

春季調査：令和 4年 3月 21 ～ 22日

令和 4年 5月 20 ～ 21日

夏季調査：令和 4年 7月 1 ～ 4日

【ポイントセンサス法】

秋季調査：令和 3年 10月 2 ～ 3日

冬季調査：令和 4年 1月 25 ～ 26日

令和 4年 2月 18 ～ 21日

春季調査：令和 4年 3月 21 ～ 22日

令和 4年 5月 20 ～ 21日

夏季調査：令和 4年 6月 19 ～ 20日、24日

令和 4年 7月 1 ～ 3日

(イ) 餌資源量調査

夏季調査：令和 4年 9月 13 ～ 14日

秋季調査：令和 4年 10月 13 ～ 14日

エ. 調査手法

(7) 生息状況調査

カラ類の生息状況については、鳥類のラインセンサス法とポイントセンサス法による調査結果（種名、個体数及び確認位置）を流用した。

(イ) 餌資源量調査

調査地点に10m四方のコドラートを設置し、網が届く高さ5m程度までを目安に昆虫類（クモ類等の節足動物を含む）をビーティング法、スウィーピング法により採集した。調査努力量は各地点で同程度とした。採集した昆虫類は目毎に分け、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) 餌資源量調査

各季に採集された昆虫類の目毎の湿重量を調査地点毎に合計し、環境類型区分毎に調査地点当たりの湿重量の平均値を算出した。この平均値と調査地点の面積（0.01ha）から、環境類型区分毎の 1ha 当たりの湿重量を算出した。

また、参考として、カラ類 1 つがいあたりの雛の巣立ちに必要な餌資源量は、1.53kg[※]程度と想定される。

※：「水谷瑞希（2002）針葉樹人工林におけるカラ類 2 種の繁殖生態と餌資源利用様式．名大森研 21:95-157.」を参考に、以下の条件（いずれも本資料より引用）で算出した。

- ・孵化後 14 日目までのシジュウカラの 1 雛 1 時間当たりの平均給餌量：197.1mg dry wt
- ・1 日当たりの給餌活動時間：13 時間
- ・シジュウカラの一腹卵数：9（資料中の数値「9.4±0.8」より）
- ・シジュウカラの育雛期間：19 日（資料中の数値「15.0～19.6 日」より）
- ・生重換算式：dry wt=fresh wt/3.5

カ. 調査結果及び解析結果

(7) カラ類の生息環境の好適性の推定

鳥類のラインセンサス法により確認したカラ類各種のライン毎の個体数は表 10.1.6-39(1)のとおりである。コガラ、ヤマガラ、ヒガラ、シジュウカラ、の4種のカラ類が、秋季は計65個体、冬季は計49個体、春季は計53個体、夏季は計41個体確認された。カラ類のライン毎の環境類型区分毎の個体数は表 10.1.6-40(1)、環境類型区分毎の個体数密度は表 10.1.6-41(1)のとおりである。カラ類の個体数密度は、秋季は広葉樹林で0.981個体/haと針葉樹林や乾性草地よりも高かった。冬季は、広葉樹林と針葉樹林ではあまり差が出なかった。春季は、針葉樹林で0.767個体/haと広葉樹林や乾性草地より高かった。夏季は広葉樹林が針葉樹林よりもやや個体数密度が高かった。

鳥類のポイントセンサス法により確認したカラ類各種のポイント毎の個体数は表 10.1.6-39(2)のとおりである。コガラ、ヤマガラ、ヒガラ、シジュウカラ、の4種のカラ類が、秋季は計53個体、冬季は計23個体、春季は計28個体、夏季は計46個体確認された。

カラ類のポイント毎の環境類型区分毎の個体数は表 10.1.6-40(2)、環境類型区分毎の個体数密度は表 10.1.6-41(2)のとおりである。カラ類の個体数密度は、秋季は針葉樹林で12.739個体/haと全季節でもっとも個体密度が高かった。冬季は針葉樹林と広葉樹林ではあまり差が出なかった。春季は、広葉樹林における個体数密度が高く、5個体/ha以上と算出された。夏季も春季と同様に広葉樹林における個体数密度が高く、6個体/ha以上と算出された。

カラ類の個体数による生息環境適合性の推定結果は図 10.1.6-26のとおりである。秋季は1メッシュ(0.25ha)当たり1.5個体以上生息するとされる推定される範囲が多かったが、冬季と春季は1メッシュ当たりの生息数が1.0個体以下とされる推定される範囲が多かった。夏季については、1メッシュ当たりの生息数が0.5個体以下と推定される範囲が多く確認された。

表 10.1.6-40(1) カラ類のライン毎の環境類型区分毎の個体数（ラインセンサス法）

調査地点	植生	類型区分	調査範囲面積 (ha)	個体数				個体数密度 (個体/ha)			
				令和3年		令和4年		春季	夏季	夏季	夏季
				秋季	冬季	春季	夏季				
BL1	オオバクロモジミズナラ群集	広葉樹林	4.265	1	14	2	0	0.117	1.641	0.234	0.000
	アカマツ群落、カラマツ植林	針葉樹林	1.197	1	1	1	3	0.418	0.418	0.418	1.253
	残存・植栽樹群をもった公園、墓地等	市街地等	0.002	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000	0.000
BL2	オオバクロモジミズナラ群集	広葉樹林	1.246	1	2	3	0	0.401	0.803	1.204	0.000
	アカマツ植林、カラマツ植林	針葉樹林	3.835	0	3	0	0	0.000	0.391	0.000	0.000
	伐採跡地群落	乾性草地	0.308	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000	0.000
	施設地・道路	市街地等	0.171	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000	0.000
BL3	オクチョウジザクラコナラ群集、オニグルミ群落、ニセアカシア群落、ヤシヤブシ植林	広葉樹林	2.857	4	3	4	5	0.700	0.525	0.700	0.875
	アカマツ植林、スギ・ヒノキ・サワラ植林	針葉樹林	6.324	11	11	14	4	0.870	0.870	1.107	0.316
	ススキ群団、畑雑草群落、伐採跡地群落	乾性草地	1.862	1	0	1	0	0.268	0.000	0.268	0.000
	ヨシクラス、放棄水田雑草群落	湿性草地	0.106	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000	0.000
BL4	オオバクロモジミズナラ群集、ジュウモンジシダーサワグルミ群集、ヤシヤブシ植林	広葉樹林	1.294	0	0	8	7	0.000	0.000	3.091	2.705
	アカマツ植林、カラマツ植林、スギ・ヒノキ・サワラ植林	針葉樹林	7.336	20	8	12	13	1.363	0.545	0.818	0.886
	伐採跡地群落	乾性草地	0.069	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000	0.000
BL5	オオバクロモジミズナラ群集	広葉樹林	6.137	25	3	3	8	2.037	0.244	0.244	0.652
	アカマツ群落、カラマツ植林、スギ・ヒノキ・サワラ植林	針葉樹林	2.174	1	4	5	1	0.230	0.920	1.150	0.230
	伐採跡地群落	乾性草地	0.139	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000	0.000

注：1. 合計や計算値は四捨五入の関係で必ずしも一致しない。

2. 各季節2回調査を行っているため、調査範囲面積を2倍にして個体数密度の算出を行った。

表 10.1.6-40(2) カラ類のポイント毎の環境類型区分毎の個体数（ポイントセンサス法）

調査地点	植生	類型区分	調査範囲面積 (ha)	個体数				個体数密度（個体数/ha）			
				令和3年	令和4年			秋季	冬季	春季	夏季
				秋季	冬季	春季	夏季				
BP1	ケヤキ群落	広葉樹林	0.393	1	1	3	4	2.548	2.548	7.643	5.096
BP2	コナラ群落	広葉樹林	0.393	3	2	3	2	7.643	5.096	7.643	2.548
BP3	オオバクロモジーマズナラ群集	広葉樹林	0.393	3	2	1	6	7.643	5.096	2.548	7.643
BP4	スギ・ヒノキ・サワラ植林	針葉樹林	0.393	8	2	3	1	20.382	5.096	7.643	1.274
BP5	アカマツ群落	針葉樹林	0.393	8	0	1	2	20.382	0.000	2.548	2.548
BP6	オオバクロモジーマズナラ群集	広葉樹林	0.393	5	0	2	10	12.739	0.000	5.096	12.739
BP7	オオバクロモジーマズナラ群集	広葉樹林	0.393	3	0	2	12	7.643	0.000	5.096	15.287
BP8	カラマツ植林	針葉樹林	0.393	4	0	0	0	10.191	0.000	0.000	0.000
BP9	カラマツ植林	針葉樹林	0.393	4	0	2	5	10.191	0.000	5.096	6.369
BP10	スギ・ヒノキ・サワラ植林	針葉樹林	0.393	6	1	6	4	15.287	2.548	15.287	5.096
BP11	アカマツ植林	針葉樹林	0.393	3	7	0	0	7.643	17.834	0.000	0.000
BP12	オオバクロモジーマズナラ群集	広葉樹林	0.393	0	0	1	0	0.000	0.000	2.548	0.000
BP13	カラマツ植林	針葉樹林	0.393	2	1	0	0	5.096	2.548	0.000	0.000
BP14	オクチョウジザクラコナラ群集	広葉樹林	0.393	3	7	4	0	7.643	17.834	10.191	0.000

注：1. 合計や計算値は四捨五入の関係で必ずしも一致しない。

2. 各季節2回ずつ調査を行っている。夏季は4回調査を行っているため、調査範囲面積を2倍にして個体数密度を算出した。

表 10.1.6-41(1) カラ類の環境類型区分毎の個体数密度（ラインセンサス法）

環境類型区分	調査面積 (ha)	個体数				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	31.596	31	22	20	20	0.981	0.696	0.633	0.633
針葉樹林	41.732	33	27	32	21	0.791	0.647	0.767	0.503
乾性草地	4.756	1	0	1	0	0.210	0.000	0.210	0.000
湿性草地	0.212	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000	0.000
市街地等	0.345	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000	0.000

注：1. 合計や計算値は四捨五入の関係で必ずしも一致しない。

表 10.1.6-41(2) カラ類の環境類型区分毎の個体数密度（ポイントセンサス法）

環境類型区分	調査面積 (ha)	個体数				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（7地点）	2.748	18	12	16	34	6.551	4.368	5.823	6.187
針葉樹林（7地点）	2.748	35	11	12	12	12.739	4.004	4.368	2.184

注：1. 合計や計算値は四捨五入の関係で必ずしも一致しない。

2. 各季節2回ずつ調査を行っている。夏季は4回調査を行っているため、調査範囲面積を2倍にして個体数密度を算出した。

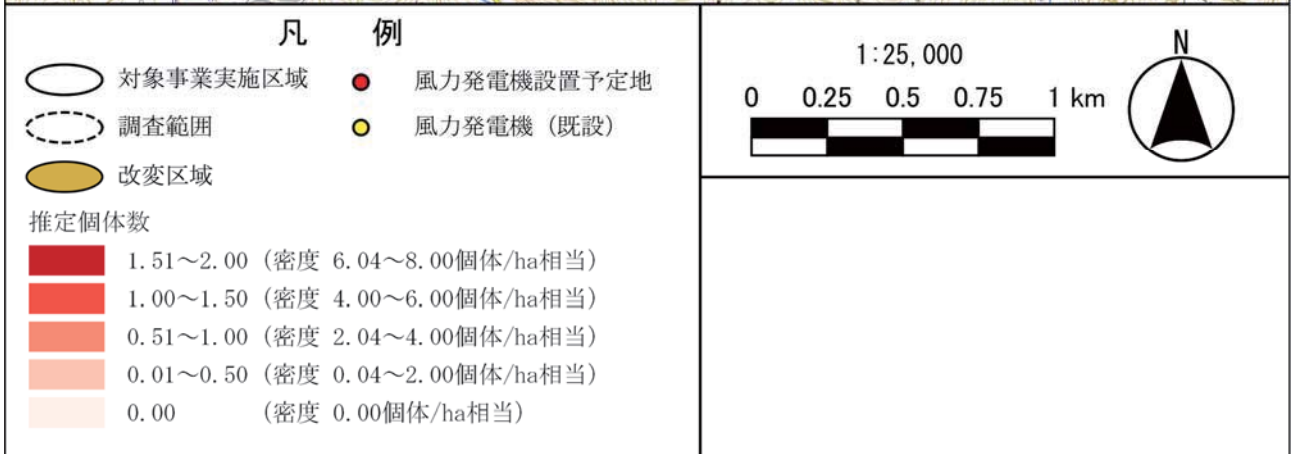
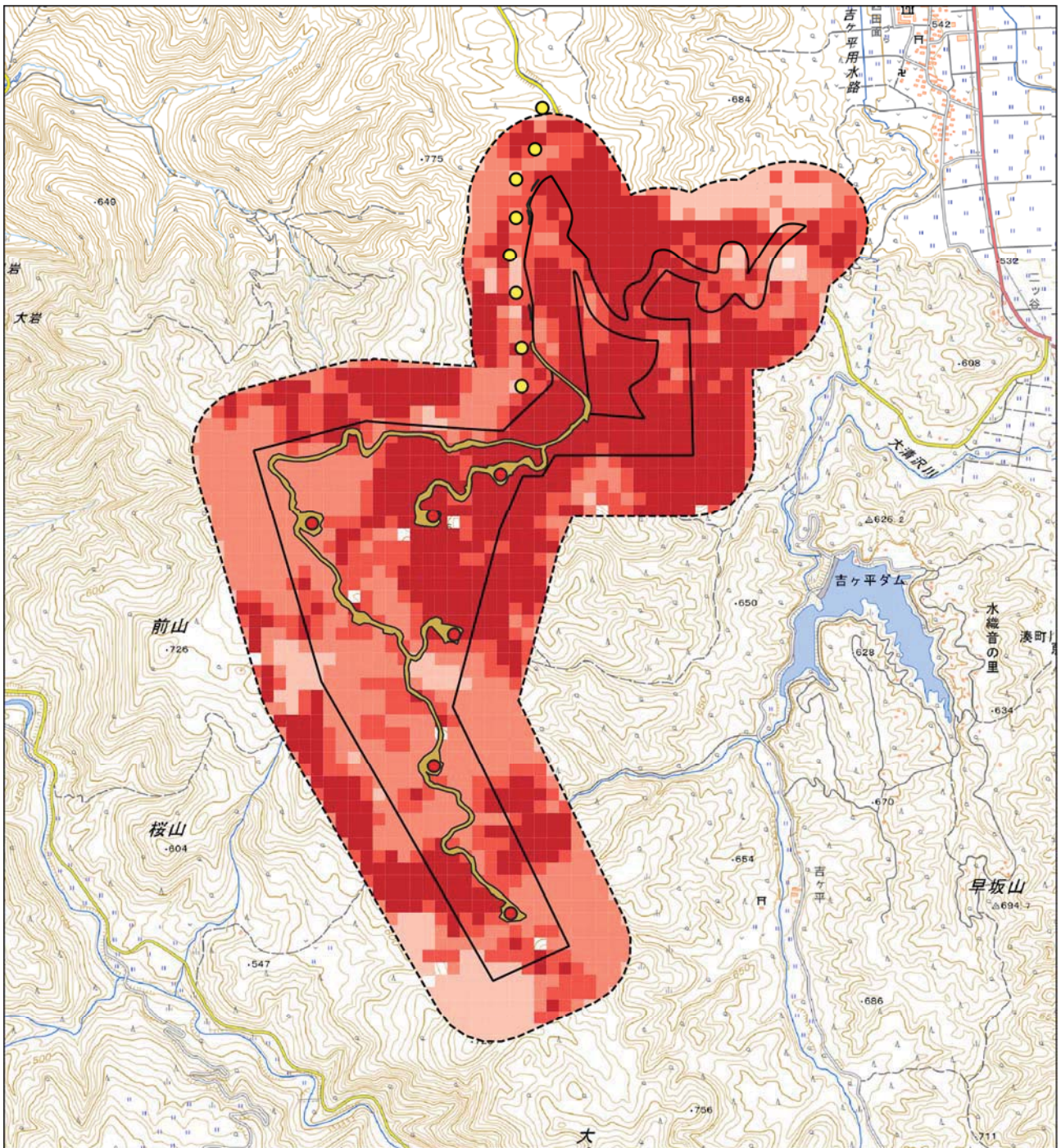


図 10.1.6-26(1) カラ類の生息環境好適性 (秋季)

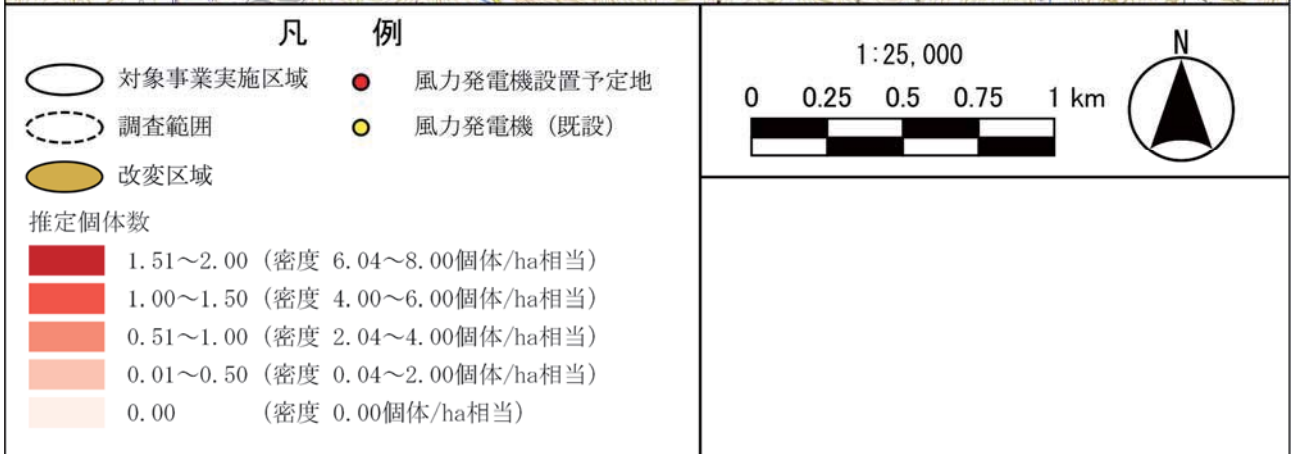
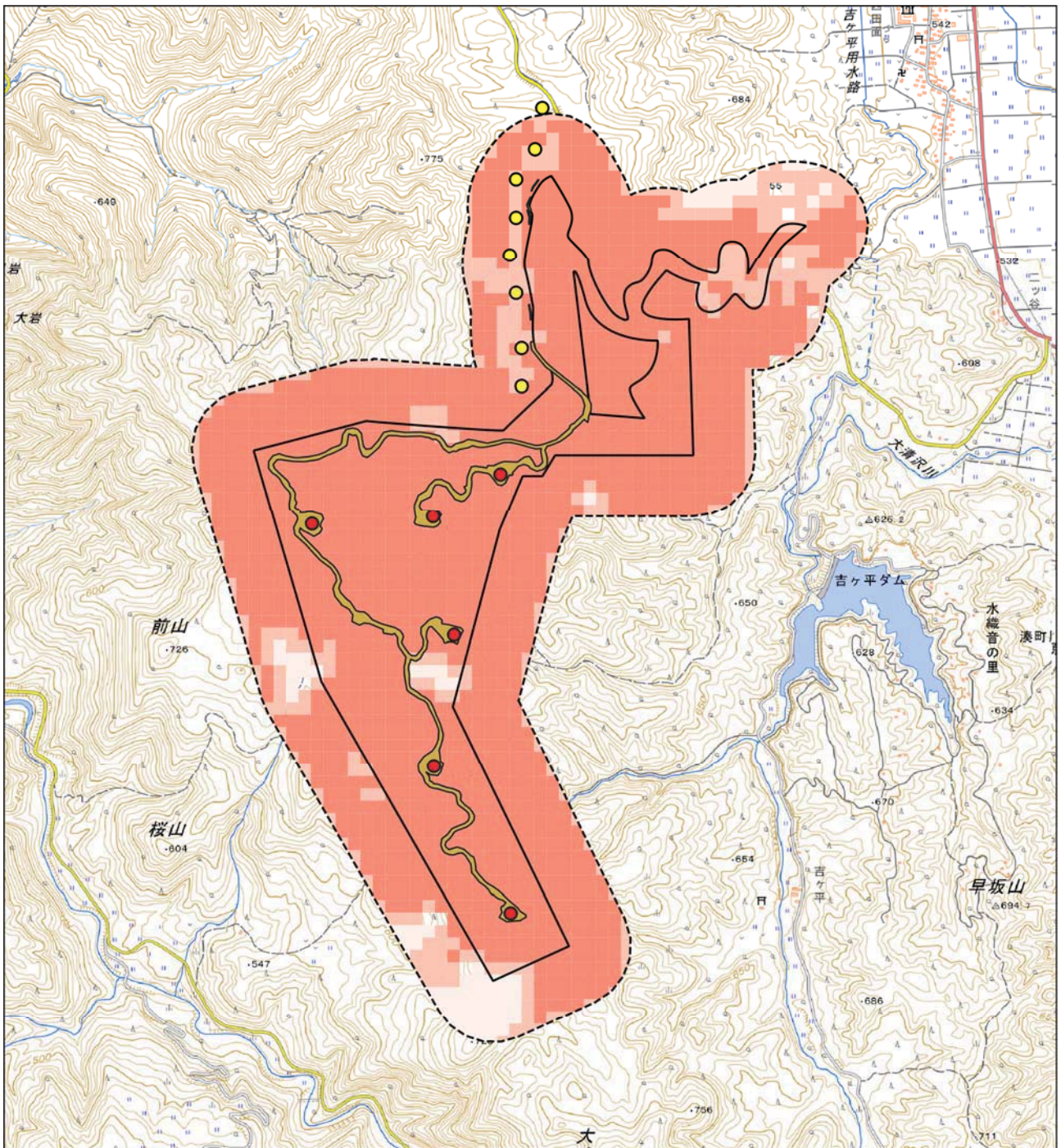


図 10.1.6-26(2) カラ類の生息環境好適性 (冬季)

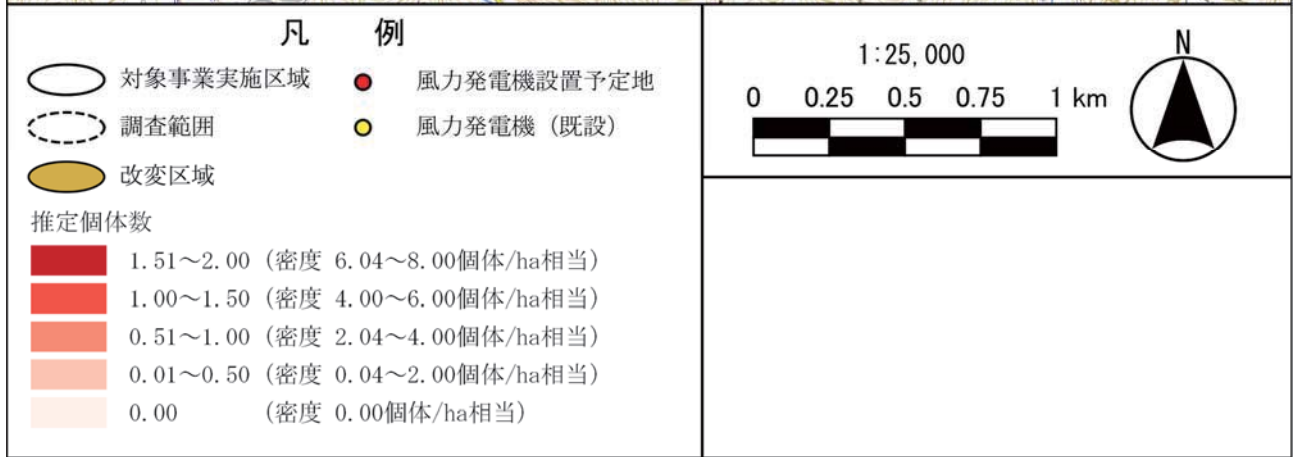
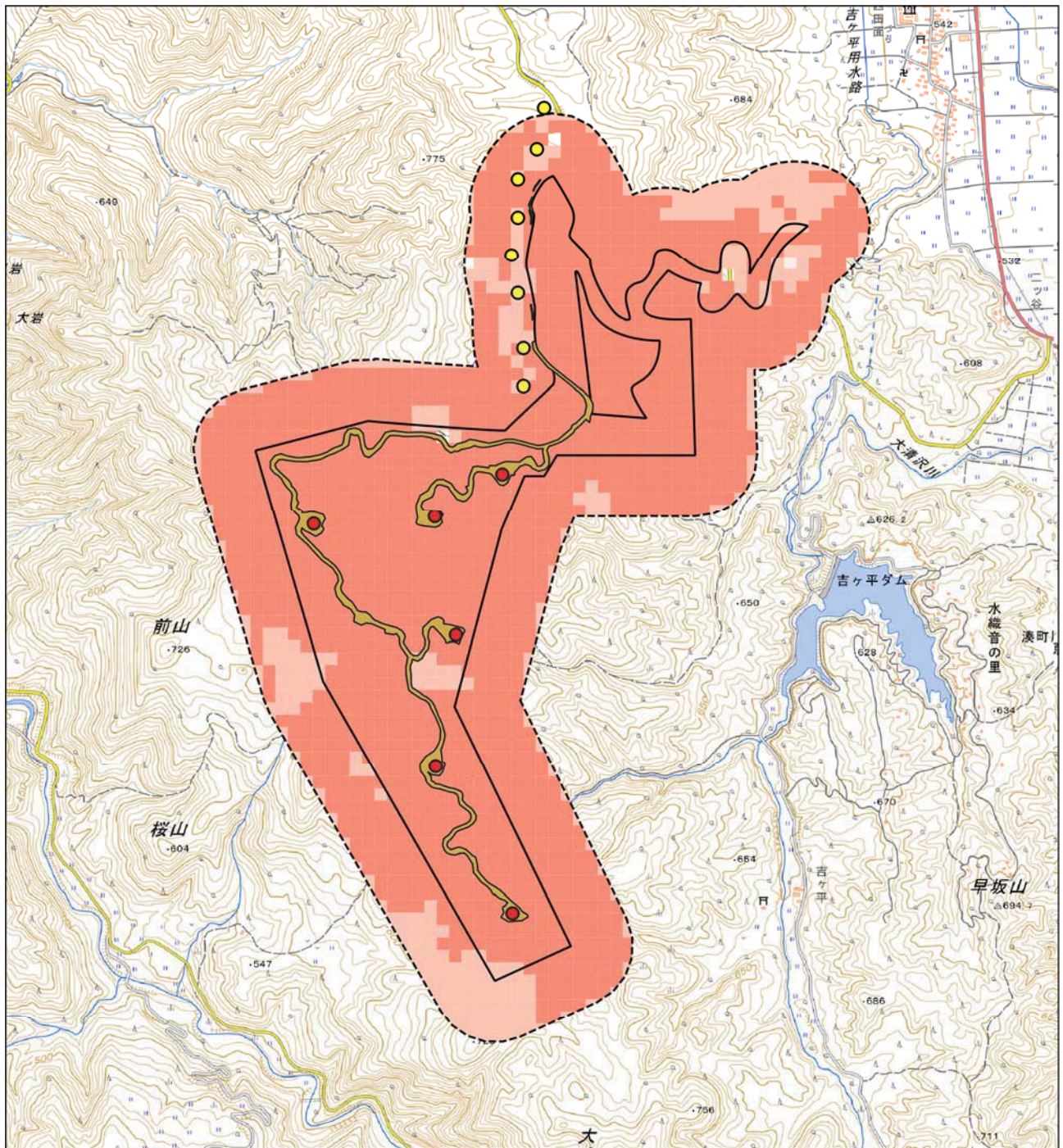


図 10.1.6-26(3) カラ類の生息環境好適性 (春季)

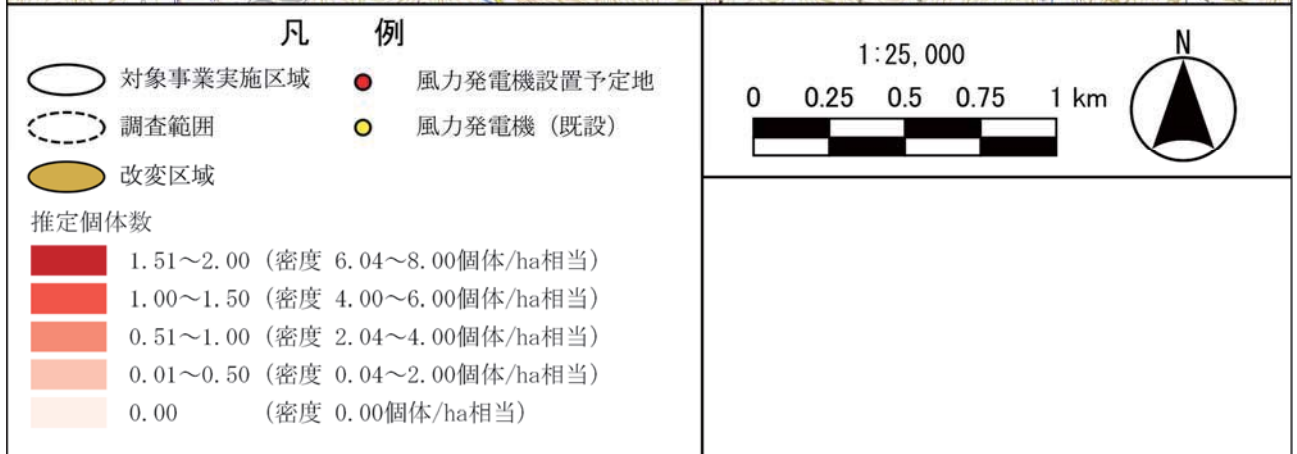
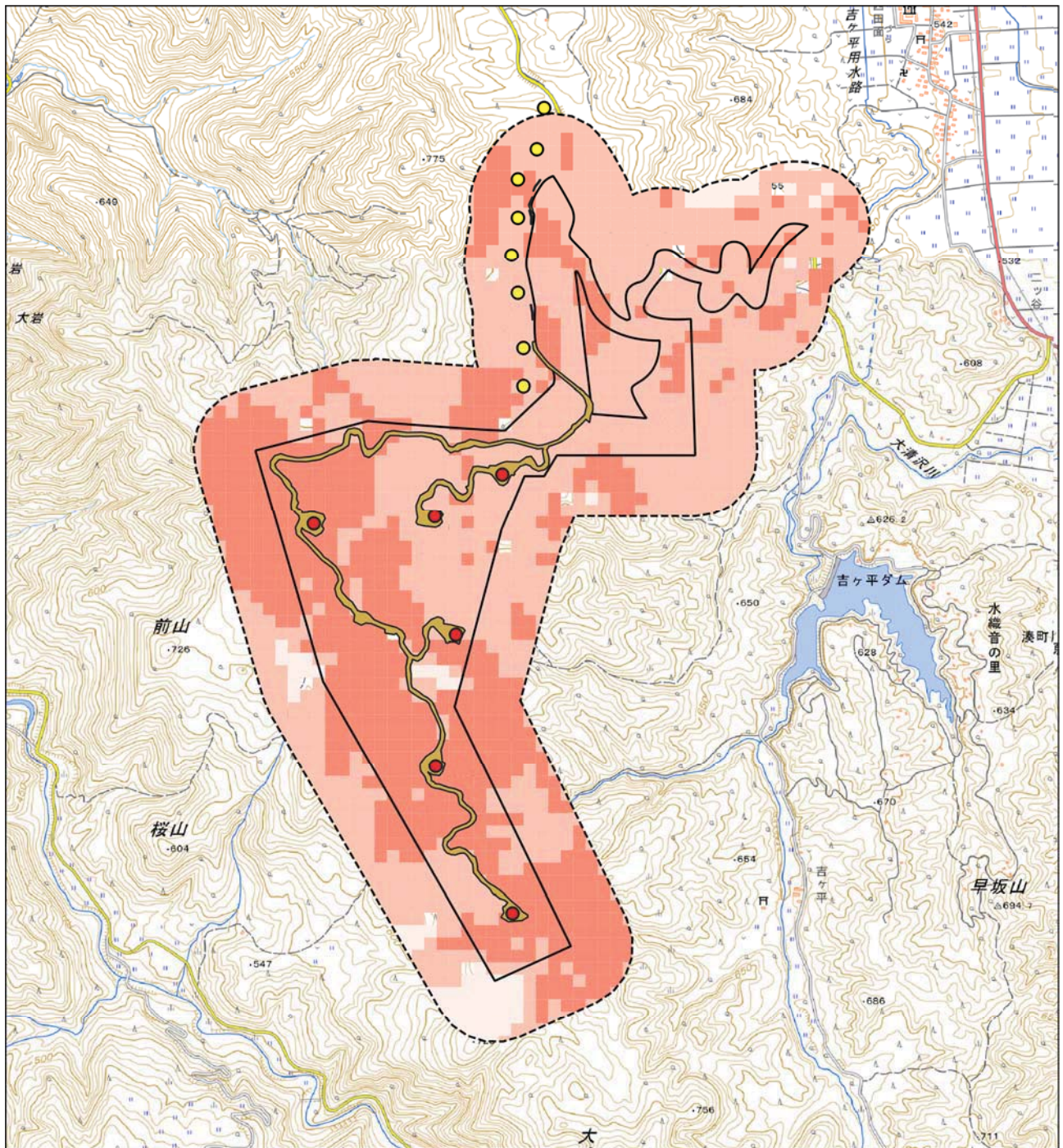


図 10.1.6-26(4) カラ類の生息環境好適性 (夏季)

(4) 餌資源量の推定

餌資源調査の採集個体数は、表 10.1.6-42 のとおりである。調査地点毎の昆虫類の湿重量は表 10.1.6-43、環境類型区分毎の 1ha 当たりの昆虫類の湿重量は表 10.1.6-44 のとおりである。夏季は広葉樹林の昆虫類湿重量の方が重く 97.233g/ha、針葉樹林において 45.541g/ha であった。秋季は広葉樹林の昆虫類湿重量が 20.500g/ha、針葉樹林は 19.018g/ha であり、差があまりなかった。

推定結果に基く、餌資源量の分布状況は図 10.1.6-27 のとおりである。

表 10.1.6-42 カラ類餌資源の採集個体数

目名	環境類型区分				合計
	夏季		秋季		
	広葉樹林	針葉樹林	広葉樹林	針葉樹林	
クモ目	106	211	125	129	571
チョウ目	2	17	5	20	44
コウチュウ目	16	33	5	5	59
ハエ目	21	44	78	144	287
ハチ目	4	20	1	10	35
その他	25	74	12	22	133
合計	174	399	226	330	1,129

表 10.1.6-43 調査地点毎の昆虫類湿重量

調査地点	植生	環境類型区分	昆虫類湿重量 (g)	
			夏季	秋季
アカマツ 1	アカマツ群落	針葉樹林	3.117	0.740
アカマツ 2	アカマツ群落	針葉樹林	3.760	2.480
アカマツ 3	アカマツ群落	針葉樹林	2.495	0.576
コナラ 1	オオバクロモジミズナラ群集	広葉樹林	3.409	0.580
コナラ 2	オオバクロモジミズナラ群集	広葉樹林	2.313	0.104
コナラ 3	オオバクロモジミズナラ群集	広葉樹林	3.029	1.161
スギ 1	スギ植林	針葉樹林	4.271	1.109
スギ 2	スギ植林	針葉樹林	2.639	0.268
カラマツ 1	カラマツ植林	針葉樹林	2.963	1.793
カラマツ 2	カラマツ植林	針葉樹林	3.070	2.353

表 10.1.6-44 環境類型区分毎の 1ha 当たりの昆虫類湿重量

環境類型区分	調査面積 (ha)	昆虫類湿重量 平均値 (g)		1ha 当たりの 昆虫類湿重量 (g/ha)	
		夏季	秋季	夏季	秋季
		広葉樹林 (3 地点)	0.03	2.917	0.615
針葉樹林 (7 地点)	0.07	3.188	1.331	45.541	19.018

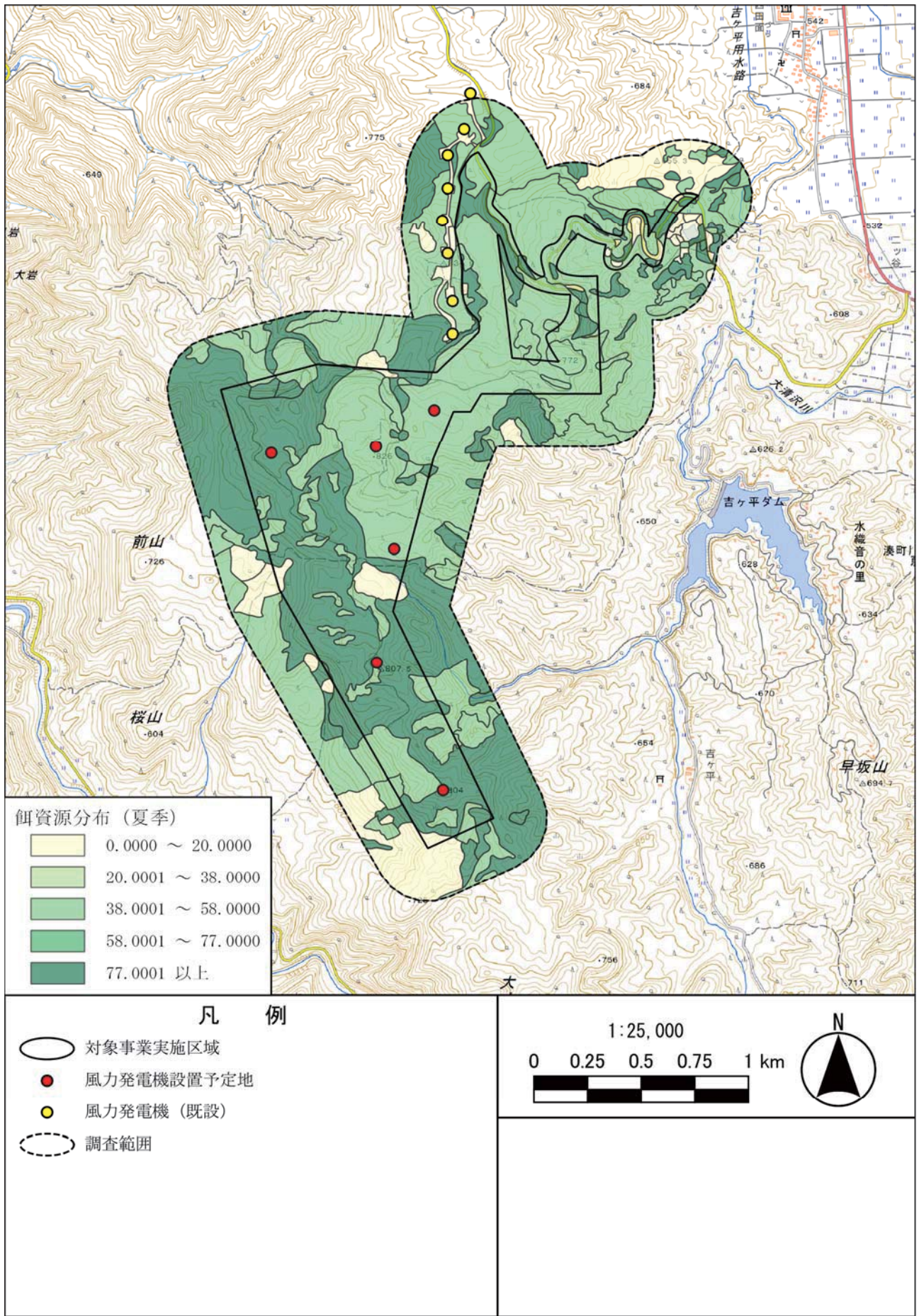


図 10.1.6-27(1) 餌資源量の分布状況 (夏季)

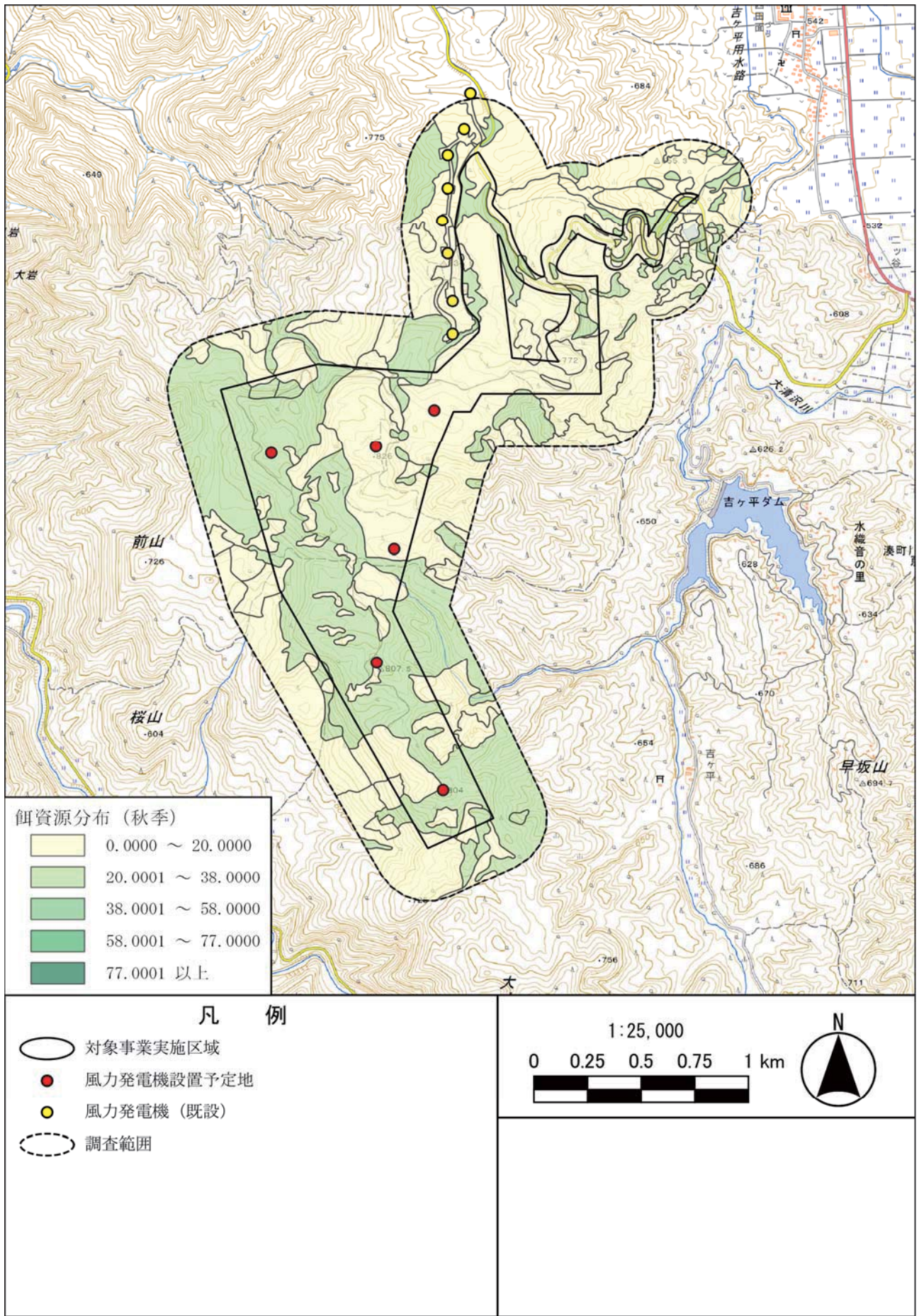


図 10.1.6-27(2) 餌資源量の分布状況 (秋季)

(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

(a) 環境保全措置

事業の実施に伴う生態系注目種への影響を低減するため、以下の措置を講じる。

- ・可能な限り既存道路等を活用することで、土地造成面積を必要最小限にとどめる。
- ・地形等を考慮し、風力発電施設及び管理用道路の設置に伴う伐採量及び改変面積を低減する。
- ・道路脇等の排水施設は、落下後の小動物が這い出し可能となるような設計を極力採用する。
- ・構内配電線は既存道路沿いに極力地中埋設することとし、新設される管理道においても極力地下埋設する。
- ・工事関係車両の低速走行の励行により、工事関係車両への接触を防ぐ。
- ・工事にあたっては、可能な限り低騒音型の建設機械を使用する。
- ・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。
- ・沈砂池の設置により土砂の自然沈降後の上澄みを自然放流により排水するが、排水については、ふとんかご等により流速を抑えた上で表土に拡散させ、必要に応じて沈砂池出口等に枝条散布を行い、更に濁水中の浮遊物質量を低減させる。
- ・風力発電施設及び管理用道路の設置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。
- ・雨水は転石・岩を利用した浸透トレンチを設置することにより地中に浸透させる。
- ・造成により生じた裸地部については、可能な限り造成時の表土を活用し、植生の早期回復に努める。
- ・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、風力発電機稼働後のライトアップは行わない。
- ・定期的に会議等を行い、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すべての風力発電機が定格出力で運転している時期とした。

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。

エ. 予測結果

(7) クマタカ（上位性）

i. 採餌環境

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、その減少率は表 10.1.6-45 のとおりである。また、図 10.1.6-28 にクマタカの採餌環境好適性の推定結果と改変区域を合わせた図を示す。

採餌環境出現確率毎の減少率は、調査範囲ではランク A（採餌行動の出現確率が 0.8～1.0）で 0.00%、ランク B（同 0.6～0.8）で 0.00%、ランク C（同 0.4～0.6）で 0.00%、ランク D（同 0.2～0.4）で 0.94%、ランク E（同 0.0～0.2）で 3.10%、対象事業実施区域では、ランク A で 0.00%、ランク B で 0.00%、ランク C で 0.00%、ランク D で 2.71%、ランク E で 7.93%であった。調査範囲全体で見ると、いずれもその減少率は低く、対象事業実施区域で見ても減少率は低い値となっている。しかしながら、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への影響は軽減できるものと予測する。

表 10.1.6-45 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

区分	好適性指数	面積 (ha)			減少率 (%)	
		調査範囲 (a)	対象事業実施区域 (b)	改変区域 (c)	調査範囲 (c/a)	対象事業実施区域 (c/b)
A	0.8～1.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
B	0.6～0.8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
C	0.4～0.6	2.95	1.25	0.00	0.00	0.00
D	0.2～0.4	24.96	8.67	0.24	0.94	2.71
E	0.0～0.2	445.43	173.90	13.79	3.10	7.93
合計		473.34	183.82	14.03	2.96	7.63

注：合計は四捨五入の関係で必ずしも一致しない。

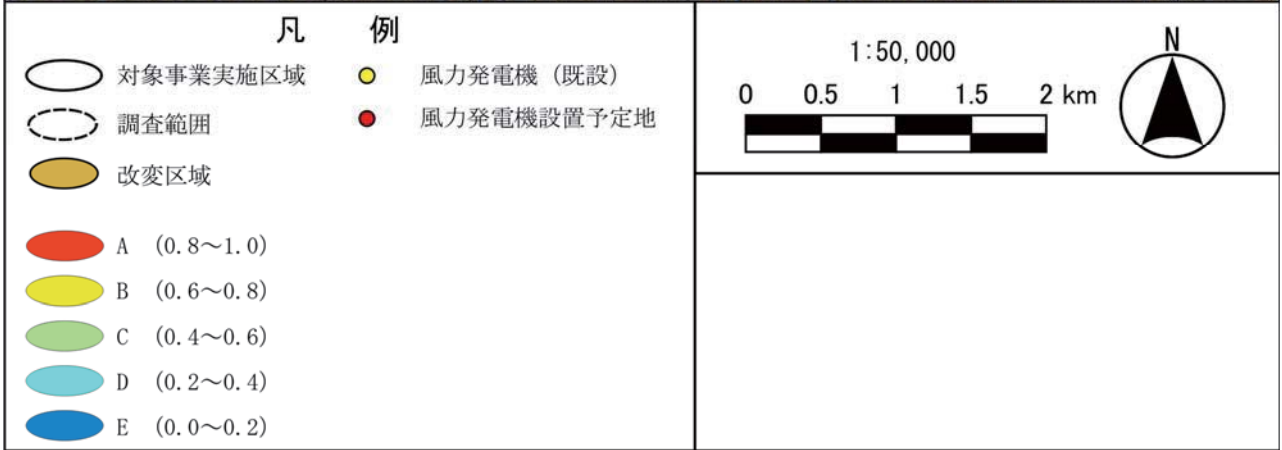
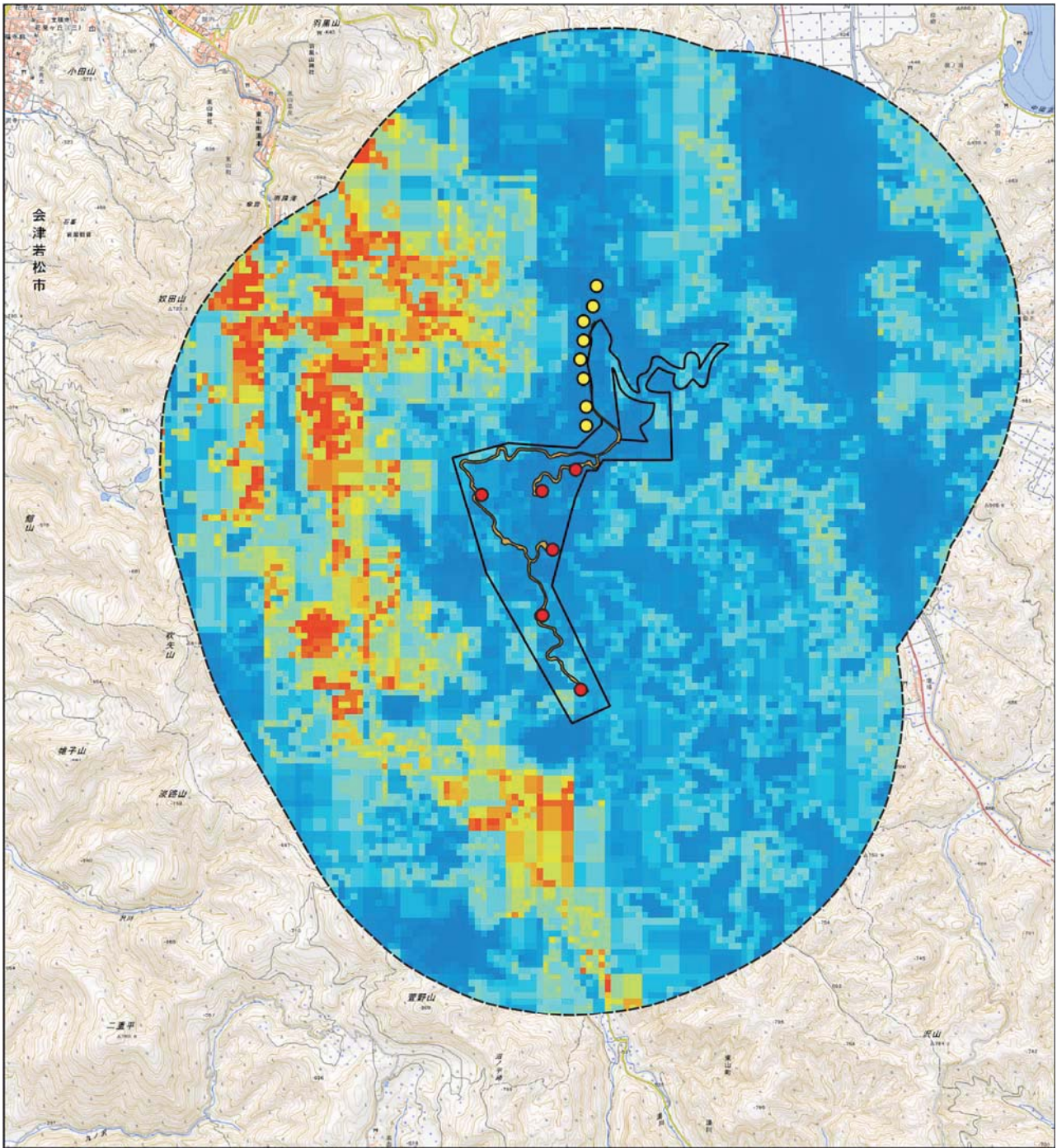


図 10. 1. 6-28 採餌環境好適性区分の分布及び変更区域

i. 餌資源量

クマタカの餌資源量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餌資源量を環境類型区分毎に推定した。改変区域における餌資源の推定重量は表 10.1.6-46 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餌資源の重量は、広葉樹林において 4.96kg、針葉樹林において 7.59kg 等、計 12.67kg（変化率 0.08%）であった。このように、事業実施による餌資源量の変化率は小さく、事業実施後もクマタカが必要とする餌資源量は維持されるものと予測する。

次に、クマタカの体重から必要エネルギー量を推定し、そのエネルギー量を満たすために必要な餌資源量を推定した。必要餌資源量の推定過程は表 10.1.6-47 のとおりである。

クマタカの体重は 2,000～3,500g とされており、平均体重は 2,750g である。平均体重から推定式を用いて推定すると、クマタカ 1 個体が 1 日に必要とするエネルギー量は 866kJ/日となる。このエネルギー量は、餌生物である哺乳類、鳥類、爬虫類、両生類 1g あたりのエネルギー量の平均値 (6.17kJ) から餌資源量 140.4g/日と推定され、年間 365 日では 1 個体あたり 51.25kg が必要と推定される。クマタカ 1 つがいあたり 1 年間に必要な餌資源量は 102.50kg と推定される。

現地調査結果から、調査範囲周辺には 3 つがいのクマタカが生息していると推定された。クマタカは繁殖が成功した巣あたり 1 羽が巣立つ（「日本動物大百科 鳥類Ⅱ」 平凡社、平成 9 年）とされる。したがって、調査範囲周辺で繁殖が成功しなかった場合で 3 つがい(6 個体)分の 307.50kg が必要と推定され、繁殖が成功した場合で 9 個体分の 461.25kg の餌生物が必要と推定される。

調査範囲では事業実施前に 14,968.46kg の餌資源が存在し、改変による減少量は 12.67kg（変化率 0.08%）と推定されることから、事業実施後の餌資源量は調査範囲周辺に生息するクマタカの必要餌資源量を上回っていると推測される。

よって、事業実施後においても、クマタカが必要とする餌資源量は維持され、影響は小さいものと予測する。

表 10.1.6-46 改変区域におけるクマタカの餌資源の推定重量

環境類型区分	面積 (ha)		餌資源の推定重量 (kg)		
	解析範囲	改変区域	解析範囲 [A]	改変区域 [B]	変化率 (%) [B/A]
広葉樹林	4,704.38	6.55	3,559.67	4.96	0.14
針葉樹林	901.07	7.38	926.59	7.59	0.82
乾性草地	217.34	0.10	278.59	0.13	0.05
湿性草地	901.07	—	10,203.62	—	—
市街地等	139.15	—	—	—	—
合計	6,863.02	14.03	14,968.46	12.67	0.08

注：合計や計算値は四捨五入の関係で必ずしも一致しない。

表 10.1.6-47 エネルギー量に基づくクマタカの必要餌資源量の算出過程

エネルギー量または餌資源量			算定方法等
クマタカ 1 個体の体重 (W)	2,750	g	2,000~3,500g の平均 (文献 1)
クマタカ 1 個体が 1 日に必要とするエネルギー量 (E_{day})	866	kJ	$E_{day}=5.45*W^{0.640}$ (文献 2)
餌生物の 1g あたりのエネルギー量 (E_{bird})	6.17	kJ	文献 2 の哺乳類、鳥類、両生・爬虫類の平均値
クマタカ 1 個体が 1 日に必要とする餌資源量 (F_{day})	140.4	g	$F_{day}=E_{day}/E_{bird}$
クマタカ 1 個体が必要とする年間餌資源量 (F_{year})	51.25	kg	$F_{year}=F_{day}*365/1,000$
クマタカつがいが必要とする滞在期間餌資源量 (F)	102.50	kg	$F=F_{year}*2$

注：参考文献は以下のとおりである。

文献 1 「日本動物大百科 鳥類Ⅱ」(平凡社、平成 9 年)

文献 2 「青島正和 (2000) 鳥類の食物連鎖と住環境に関する一考察. 大成建設技術研究所報第 33:81 -84.」

ii. 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、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。採餌環境については、調査範囲全体で見ると、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、影響の程度は小さいと考えられる。

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、周辺にも広く餌場環境が分布していることから、影響の程度は小さいと考えられる。

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) タヌキ（典型性）

i. 生息環境への影響

タヌキの生息環境への影響を予測するために、事業実施前後における解析範囲の各メッシュの生息環境の好適性区分の合計をそれぞれ算出した。その減少率は表 10.1.6-48 のとおりである。また、タヌキの生息環境の好適性推定結果と改変区域を合わせた図は図 10.1.6-29 のとおりである。

生息環境の好適性区分毎の減少率は、解析範囲でみると、ランク A（タヌキの好適性指数が 0.8～1.0）で 4.49%、ランク B（同 0.6～0.8）で 3.83%、ランク C（同 0.4～0.6）で 0.98%、ランク D（同 0.2～0.4）で 0.46%、ランク E（同 0.0～0.2）で 0.00%、対象事業実施区域ではランク A で 8.52%、ランク B で 8.28%、ランク C で 4.76%、ランク D で 2.43%、ランク E で 0.00%である。対象事業実施区域においてランク A と B のタヌキ生息適地の減少率が少し高い傾向にあるが、解析範囲及び対象事業実施区域においてはタヌキの生息に適した環境が広く残存することから、対象事業実施区域周囲のタヌキの生息環境は維持されるものと予測する。また、地形等を考慮し、風力発電施設及び管理用道路の設置に伴う伐採量及び改変面積を低減し、可能な限り既存道路等を活用することで、土地造成面積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から、タヌキの生息環境への影響を低減できるものと予測する。

表 10.1.6-48 タヌキの生息環境適合性指数毎の改変面積及び変化率

生息環境の好適性区分		面積 (ha)			減少率 (%)	
区分	好適性指数	解析範囲 (a)	対象事業実施区域 (b)	改変区域 (c)	解析範囲 (c/a)	対象事業実施区域 (c/b)
A	0.8～1.0	168.54	88.73	7.56	4.49	8.52
B	0.6～0.8	131.28	60.69	5.02	3.83	8.28
C	0.4～0.6	125.59	25.94	1.24	0.98	4.76
D	0.2～0.4	44.38	8.46	0.21	0.46	2.43
E	0.0～0.2	3.49	0.00	0.00	0.00	0.00
合計		473.34	183.82	14.03	2.96	7.63

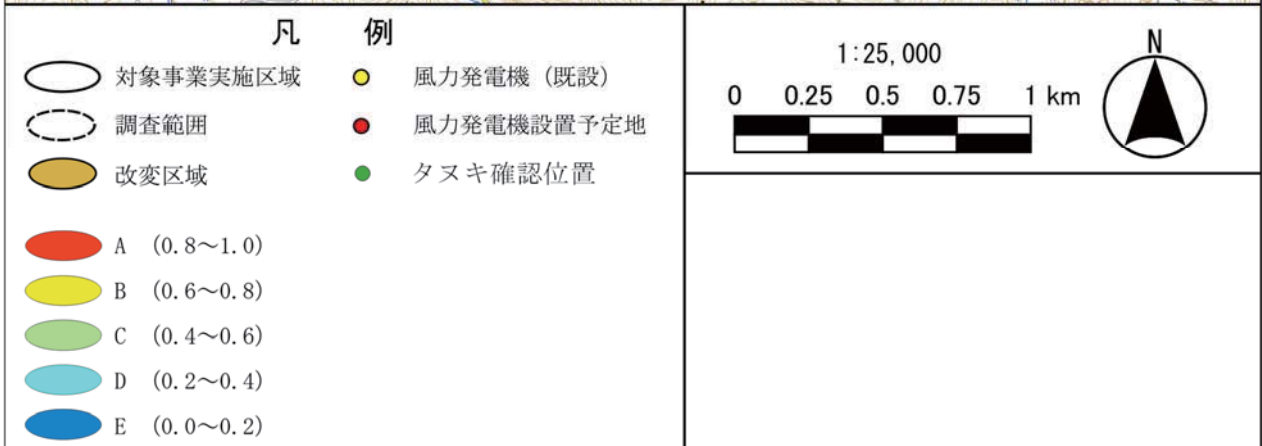
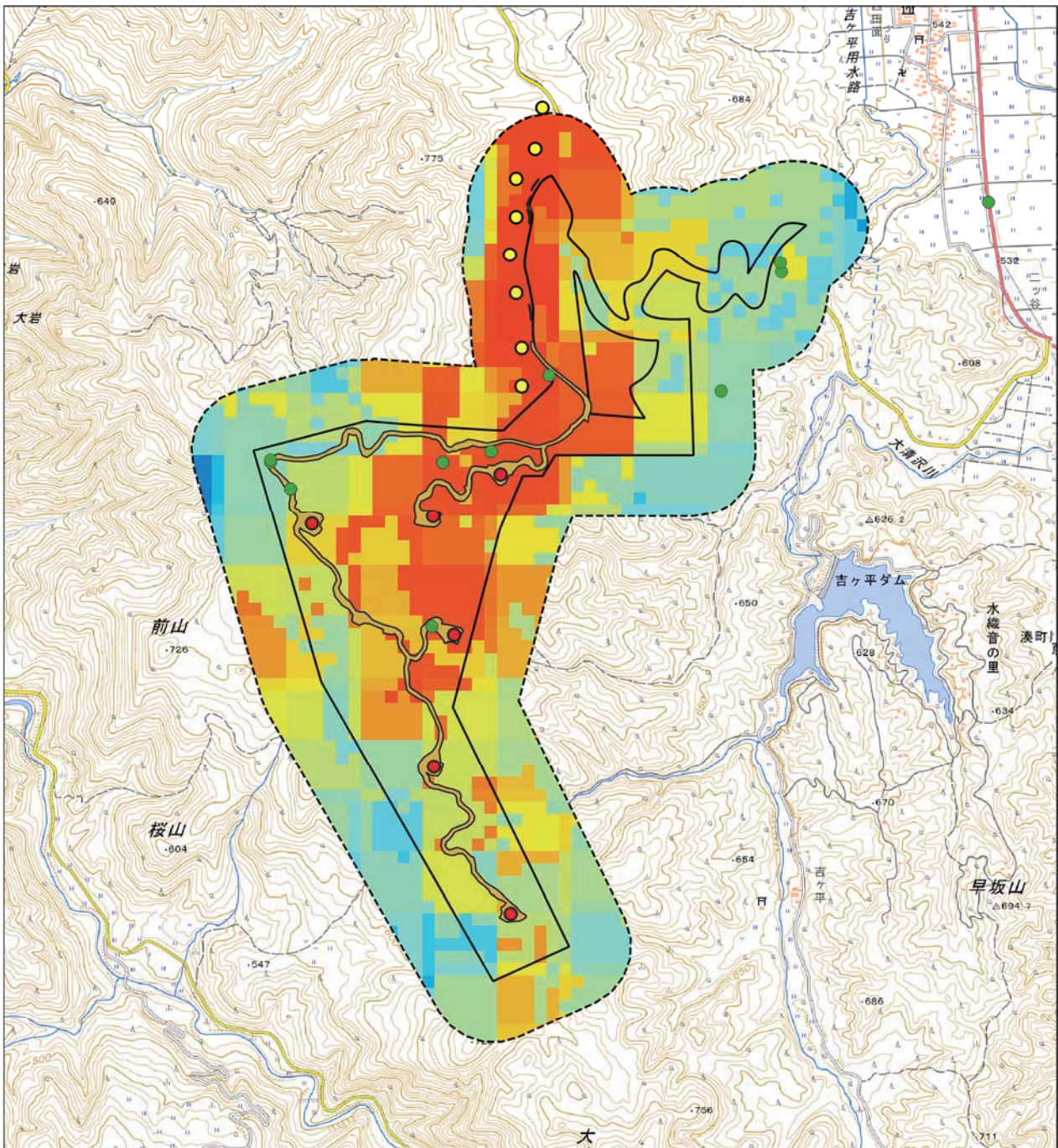


図 10.1.6-29 タヌキの生息環境の好適性推定結果と変更区域

ii. 餌資源への影響

環境類型区分毎のタヌキ餌資源量の減少率は、表 10.1.6-49 のとおりである。解析範囲における餌資源の減少率は、広葉樹林で 3.72%、針葉樹林で 2.93%、乾性草地で 0.25% である。対象事業実施区域における減少率は、広葉樹林で 7.84%、針葉樹林で 7.84%、乾性草地で 1.67% であり、広葉樹林及び針葉樹林ともに 10% 未満であった。また、解析範囲及び対象事業実施区域周囲には広く森林が残存することから、事業実施後もタヌキの餌資源は維持されるものと予測する。また、地形等を考慮し、風力発電施設及び管理用道路の設置に伴う伐採量及び改変面積を低減し、可能な限り既存道路等を活用することで、土地造成面積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から、タヌキの餌資源への影響を低減できるものと予測する。

表 10.1.6-49 環境類型区分毎のタヌキ餌資源量の減少率

環境類型区分	解析範囲		対象事業実施区域		改変区域		餌資源量の減少率(%)	
	面積 (ha)	餌資源量 (g) (a)	面積 (ha)	餌資源量 (g) (b)	面積 (ha)	餌資源量 (g) (c)	解析範囲 (c/a)	対象事業 実施区域 (c/b)
広葉樹林	176.31	929.89	83.57	440.76	6.55	34.55	3.72	7.84
針葉樹林	252.12	417.44	94.15	155.89	7.38	12.22	2.93	7.84
乾性草地	39.69	41.08	5.85	6.05	0.10	0.10	0.25	1.67
湿性草地	1.45	0.00	0.13	0.00	—	—	—	—
市街地等	3.78	0.00	0.13	0.00	—	—	—	—
合計	473.34	1,388.41	183.82	602.70	14.03	46.86	3.38	7.78

iii. 総合考察

典型性注目種として選定したタヌキについて、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、事業実施により好適な環境の減少率はやや高い傾向にあるが、事業実施による影響の及ばない好適な環境が解析範囲及び対象事業実施区域に分布していることから、生息環境は維持され则认为。さらに、餌資源量については、解析範囲全体で見ると、その減少率は総じて小さいこと、また、解析範囲及び対象事業実施区域にも広く餌場環境が分布していることから、餌資源は維持できると考える。また、地形等を考慮し、風力発電施設及び管理用道路の設置に伴う伐採量及び改変面積を低減し、可能な限り既存道路等を活用することで、土地造成面積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から、タヌキの生息環境及び餌資源への影響を低減できるものとする。

これらを考え合わせると、本事業における典型性注目種（タヌキ）への影響は小さいものと予測する。

(ウ) カラ類（典型性）

i. 生息環境

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。改変区域におけるカラ類の推定個体数は表 10.1.6-50 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個体数は、繁殖期の前半にあたる春季は針葉樹林で 19 個体、広葉樹林で 21 個体、計 40 個体（変化率 3.27%）、繁殖期の後半にあたる夏季は針葉樹林で 10 個体、広葉樹林で 22 個体、計 32 個体（変化率 3.43%）と推定された。いずれも変化率に差はなかった。

また、秋季は針葉樹林において 50 個体、広葉樹林において 25 個体、計 75 個体（変化率 3.14%）、冬季は針葉樹林、広葉樹林共に 17 個体、計 34 個体（変化率 3.27%）と推定された。全体的に変化率に大きな差が見られなかった。

以上のことから、事業の実施によるカラ類の個体数の変化率は小さいこと、事業地周辺には主な生息環境である樹林環境が広く分布していることから、カラ類の生息環境への影響は小さいものと予測する。

表 10.1.6-50 改変区域におけるカラ類の推定個体数

環境類型 区分	面積 (ha)		推定個体数											
	解析 範囲	改変 区域	解析範囲 [A]				改変区域 [B]				変化率 (%) [B/A]			
			秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季
広葉樹林	176.31	6.55	664	446	569	601	25	17	21	22	3.72	3.72	3.72	3.72
針葉樹林	252.12	7.38	1,706	586	647	339	50	17	19	10	2.93	2.93	2.93	2.93
乾性草地	39.69	0.10	8	0	8	0	0	0	0	0	0.25	—	0.25	—
湿性草地	1.45	—	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—
市街地等	3.78	—	0	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—	—
合計	473.34	13.93	2,378	1,033	1,225	940	75	34	40	32	3.14	3.27	3.27	3.43

ii. 餌資源量

カラ類の餌資源量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餌資源の推定重量を環境類型区分毎に推定した。改変区域における昆虫類の推定湿重量を表 10.1.6-51 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昆虫類湿重量は、夏季は針葉樹林において 0.34kg、広葉樹林において 0.64kg 等、計 0.97kg（変化率 3.40%）と推定された。また、秋季においても、針葉樹林において 0.14kg、広葉樹林において 0.13kg 等、計 0.27kg（変化率 3.27%）と推定された。このように、事業実施によるカラ類の餌資源量の変化率は小さいこと、事業地周辺にも餌場環境が分布していることから、カラ類の餌資源量への影響は小さいものと予測する。

表 10.1.6-51 改変区域におけるカラ類の餌資源の推定重量

環境類型区分	面積 (ha)		昆虫類の推定湿重量 (kg)					
	解析範囲	改変区域	解析範囲 [A]		改変区域 [B]		変化率 (%) [B/A]	
			夏季	秋季	夏季	秋季	夏季	秋季
広葉樹林	176.31	6.55	17.14	3.61	0.64	0.13	3.72%	3.72%
針葉樹林	252.12	7.38	11.48	4.79	0.34	0.14	2.93%	2.93%
乾性草地	39.69	0.10	—	—	—	—	—	—
湿性草地	1.45	—	—	—	—	—	—	—
市街地等	3.78	—	—	—	—	—	—	—
合計	473.34	13.93	28.62	8.41	0.97	0.27	3.40%	3.27%

注：合計は四捨五入の関係で必ずしも一致しない。

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、事業の実施により、春季及び夏季における好適な環境が減少するものの、事業の実施による影響が及ばない好適な環境が周囲に存在していること、カラ類の個体数の推定変化率は各季節 3%程度と小さいことから、生息環境は維持されるものと考えられる。

餌資源量については、解析範囲全体でみると、その変化率は夏季、秋季共に 3%程度と小さいこと、周囲にも餌場となりうる環境が存在していることから、餌資源量に関しても維持されるものと考えられる。

また、風力発電施設及び搬入路の設置に伴う樹木の伐採や、切土量の削減に努め、改変面積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、カラ類の生息環境及び餌資源量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（カラ類）への影響は小さいと予測する。

(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、地形改変及び施設が存在、施設の稼働に伴う生態系注目種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。

- ・可能な限り既存道路等を活用することで、土地造成面積を必要最小限にとどめる。
- ・地形等を考慮し、風力発電施設及び管理用道路の設置に伴う伐採量及び改変面積を低減する。
- ・道路脇等の排水施設は、落下後の小動物が這い出し可能となるような設計を極力採用する。
- ・構内配電線は既存道路沿いに極力地中埋設することとし、新設される管理道においても極力地下埋設する。
- ・工事関係車両の低速走行の励行により、工事関係車両への接触を防ぐ。
- ・工事にあたっては、可能な限り低騒音型の建設機械を使用する。
- ・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。
- ・沈砂池の設置により土砂の自然沈降後の上澄みを自然放流により排水するが、排水については、ふとんかご等により流速を抑えた上で表土に拡散させ、必要に応じて沈砂池出口等に枝条散布を行い、更に濁水中の浮遊物質量を低減させる。
- ・風力発電施設及び管理用道路の設置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。
- ・雨水は転石・岩を利用した浸透トレンチを設置することにより地中に浸透させる。
- ・造成により生じた裸地部については、可能な限り造成時の表土を活用し、植生の早期回復に努める。
- ・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、風力発電機稼働後のライトアップは行わない。
- ・定期的に会議等を行い、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。

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、地形改変及び施設が存在、施設の稼働に伴う生態系に関する影響は、実行可能な範囲内で低減が図られているものと評価する。