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

ｱ. 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	コキクガシラコウモリ、ユビナガコウモリ、カヤネズミ、ノイヌ、タヌキ、ニホンイタチ、シベリアイタチ (7 種)
	鳥類	キジ、コクガン、オシドリ、ヨシガモ、カイツブリ、アオバト、カツオドリ、ゴイサギ、クロサギ、ヒクイナ、ホトトギス、アマツバメ、コチドリ、タシギ、イソシギ、ウミネコ、トビ、サシバ、フクロウ、カワセミ、コゲラ、ハヤブサ、モズ、カケス、ハシブトガラス、シジュウカラ、ミソサザイ、イソヒヨドリ、キセキレイ、ビンズイ、イカル、ホオジロ、アオジ等 (217 種)
	爬虫類	ニホンイシガメ、タカチホヘビ、シロマダラ (3 種)
	両生類	カスミサンショウウオ、アマクササンショウウオ、アカハライモリ、ニホンヒキガエル、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、カジカガエル (9 種)
	昆虫類	コフキヒメイトトンボ、ムカシトンボ、マイコアカネ、イチモンジセセリ、クロツバメシジミ九州沿岸亜種、タテハモドキ、モンキチョウ、シャープツブゲンゴロウ、オオミズスマシ、チビマルガムシ、タマムシ、オオテントウ等 (139 種)
	魚類	ギンブナ、アブラボテ、カワムツ、ミナミメダカ、ドンコ、カワアナゴ、チチブモドキ、イドミミズハゼ、シロウオ、タネハゼ、シマヨシノボリ、クロヨシノボリ、旧トウヨシノボリ類 (13 種)
	底生動物	オオタニシ、ヤマトヌマエビ、ヒメヌマエビ、ミナミヌマエビ (4 種)
植物	植物相	ヒモラン、マツバラン、デンジソウ、ハチジョウシダ、アカマツ、ヒノキ、スギ、トチカガミ、ホソバミズヒキモ、エビネ、ノカンゾウ、オニスゲ、ウンヌケモドキ、マツモ、ウドカズラ、イヌコリヤナギ、オオバヤドリギ、ツルギキョウ、イズハハコ、ウラギク、ナベナ等 (114 種)
	植生	シイ・カシ二次林、アカメガシワーカラスザンショウ群落、スギ・ヒノキ植林、クズ群落、水田雑草群落、常緑果樹園、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は大部分がシイ・カシ二次林及びスギ・ヒノキ植林によって占められていた。シイ・カシ二次林及びスギ・ヒノキ植林以外の植生については、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。対象事業実施区域西側では、外国産樹種植林や水田雑草群落等も分布していた。

陸域の生態系として、対象事業実施区域及びその周囲の森林生態系は、シイ・カシ二次林の広葉樹林及びスギ・ヒノキ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ヒメネズミ等の小型哺乳類、アオバトやイカル等の鳥類、ヒメハルゼミ、ベニツチカメムシ、ムラサキツバメ、アオスジアゲハ等の植食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、アオゲラやカケス等の鳥類、シロマダラ、ジムグリ、ニホンヒキガエル及びタゴガエル等の両生爬虫類、ヒメオサムシ、マイマイカブリ及びオオスズメバチ等の捕食性昆虫類等が生息する。上位消費者として、哺乳類のニホンテン及び猛禽類のサシバ、フクロウ、ハヤブサ等が生息する。

草地生態系については、伐採跡地群落、水田及び畑雑草群落等に生育するヨモギ、ススキ、ノイバラ等の草本類及び低木類を生産者として、カヤネズミ等の小型哺乳類、カワラヒワやホオジロ等の鳥類、ショウリョウバッタ、トノサマバッタ、ツバメシジミ、ヒメアカタテハ等の植食性昆虫類が生息する。さらに中位消費者として、コウベモグラ等の哺乳類、モズやハシボソガラス等の鳥類、ニホンカナヘビやシマヘビ等の爬虫類、オオカマキリやナミハンミョウ等の昆虫類等が生息する。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サシバ、フクロウ、ハヤブサ等が生息する。

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、チラカゲロウ及びウルマーシマトビケラ等の水生昆虫類が低次消費者として、アオサギやカワセミ等の鳥類、カワムツやクロヨシノボリ等の魚類、ヘビトンボやコオニヤンマ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。

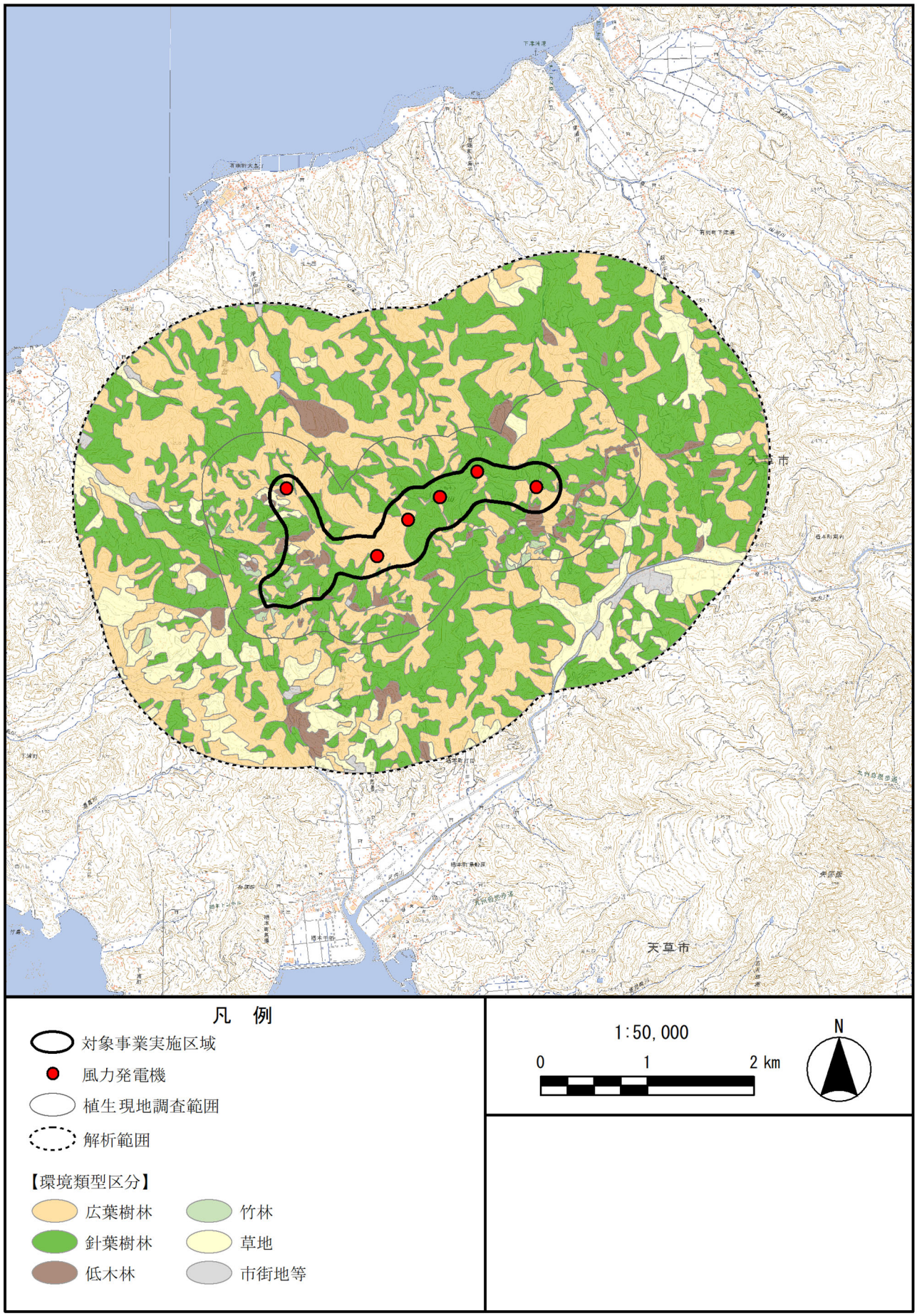


図 10.1.6-1　環境類型区分図

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	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 ・針葉樹林 スギ・ヒノキ植林 ・低木林 アカメガシワーカラスザンショウ群落 外国産樹種植林	タブノキ ツブラジイ スダジイ アラカシ ウラジロガシ コナラ カラスザンショウ ヌルデ アカマツ スギ ヒノキ	【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】 クチキコオロギ ヒメハルゼミ ハルゼミ ベニツチカメムシ ムラサキツバメ ムラサキシジミ アオスジアゲハ ノコギリカミキリ ゴマダラオトシブミ	【哺乳類】 キクガシラコウモリ タヌキ イノシシ 【鳥類】 アオゲラ カケス 【爬虫類】 シロマダラ ジムグリ 【両生類】 ニホンヒキガエル タゴガエル 【昆虫類】 マイマイカブリ ヒメオサムシ ヒメボタル ヒメスズメバチ オオスズメバチ	【哺乳類】 ニホンテン 【鳥類】 ハチクマ サシバ ノスリ フクロウ ハヤブサ
	草地生態系	・草地 クズ群落 水田雑草群落 畑雑草群落 伐採跡地群落 路傍・空地雑草群落	アキノエノコログサ ヨモギ カナムグラ ススキ ノイバラ フユイチゴ クズ	【哺乳類】 カヤネズミ 【鳥類】 カワラヒワ ホオジロ 【昆虫類】 ショウリョウバッタ オンブバッタ トノサマバッタ マルカメムシ ツバメシジミ ヒメアカタテハ キアゲハ ラミーカミキリ クロウリハムシ	【哺乳類】 コウベモグラ 【鳥類】 モズ 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 シオヤアブ 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	・河川 ・沢	水生植物、藻類、植物性プランクトン	【昆虫類】 フタスジモンカゲロウ チラカゲロウ ヨシノコカゲロウ シロタニガワカゲロウ ツメナガナガレトビケラ ウルマーシマトビケラ	【鳥類】 アオサギ カワセミ 【両生類】 アカハライモリ 【魚類】 カワムツ オオヨシノボリ クロヨシノボリ カワヨシノボリ 【昆虫類】 ヘビトンボ コオニヤンマ コヤマトンボ	【鳥類】 ミサゴ

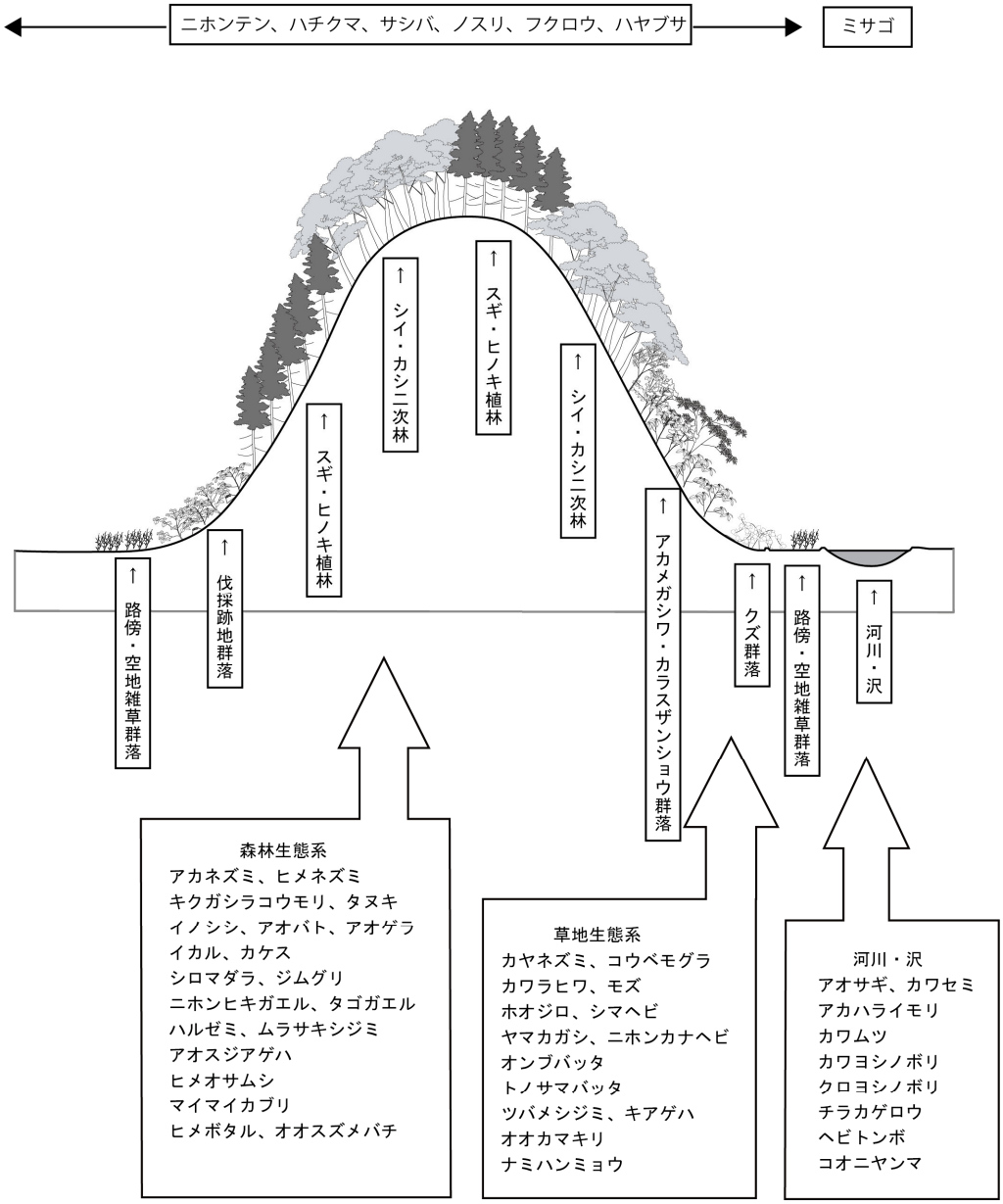


図 10.1.6-2　生物群集断面模式図

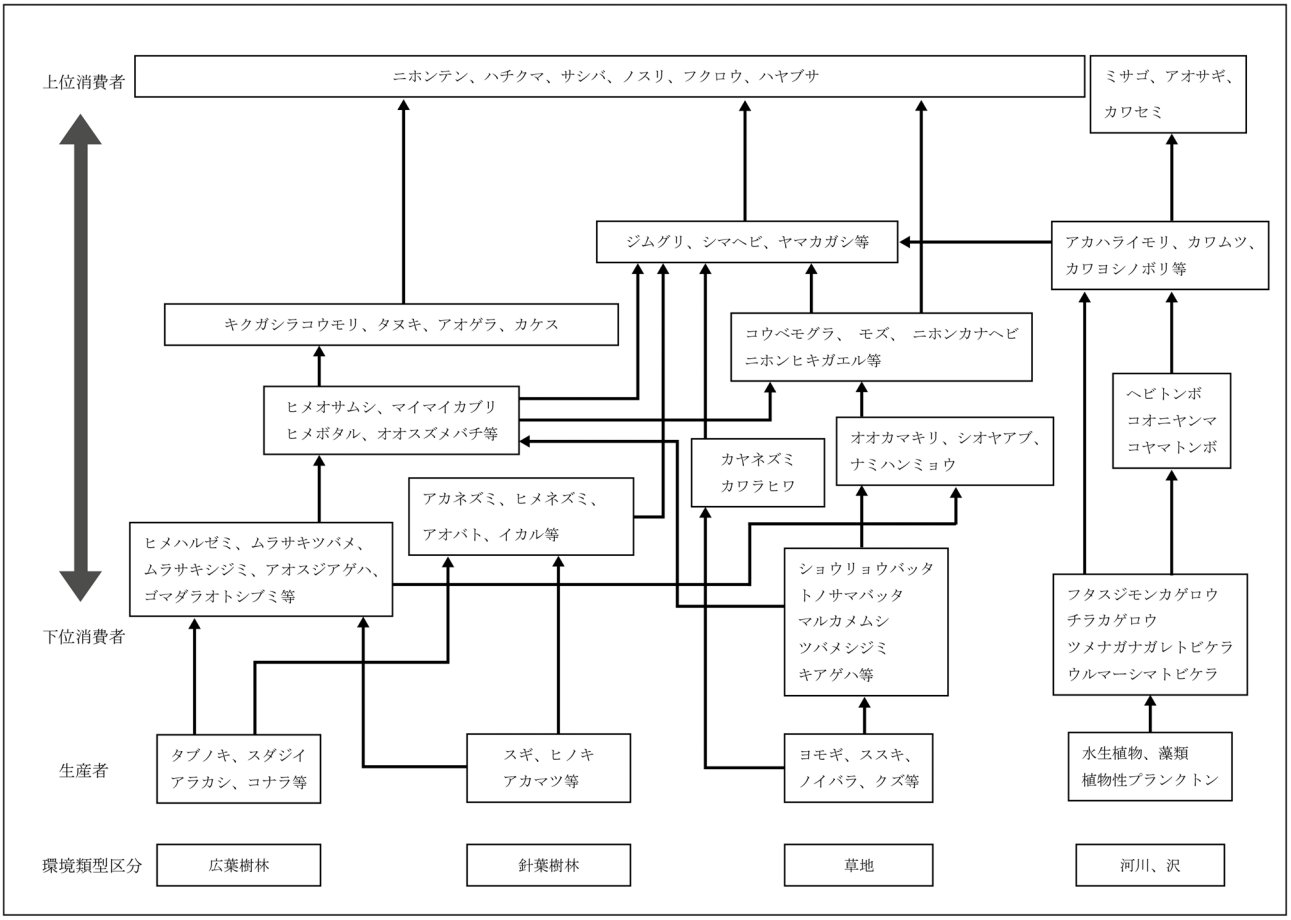


図 10.1.6-3　食物連鎖模式図

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、猛禽類のミサゴ、サシバ、フクロウ及びハヤブサの 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
ミサゴ	鳥類 （猛禽類）	主に魚類を捕食し、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、広く確認した。
サシバ	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、広く確認した。
フクロウ	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、広く確認した。
ハヤブサ	鳥類 （猛禽類）	主に小鳥類を捕食し、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、広く確認した。

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、比較的広い環境を代表する」については、ハヤブサ、サシバ及びフクロウは、対象事業実施区域を含む広い範囲で確認したため「○」とした。ミサゴは、対象事業実施区域を含む広い範囲で確認したものの、河口部や海岸周辺が主な生息域となることから「△」とした。

「森林環境を代表する」については、上位性注目種のいずれも対象事業実施区域内及びその周囲において多数確認している。ミサゴ及びハヤブサは森林環境も利用するが、生息域が森林環境に限らないことから「△」とした。サシバ及びフクロウは、繁殖・採餌環境が主に森林やその周辺部となるため「○」とした。

「四季を通じた現地調査において、生息が確認できる」については、ミサゴ及びフクロウは留鳥であり、四季を通じて確認していることから「○」とした。ハヤブサは 6～9 月は確認していないことから「△」とした。サシバは夏鳥であり、滞在期間は春季から秋季に限定されることから「×」とした。

「繁殖をしている可能性が高い」については、ハヤブサは、解析範囲で繁殖を確認していることから「○」とした。ミサゴ、サシバ及びフクロウは、解析範囲で繁殖に関わる行動や雌雄ペアと思われる個体を確認したが、営巣地を特定していないことから「△」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フクロウを、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	ミサゴ	サシバ	フクロウ	ハヤブサ
行動圏が大きく、比較的広い環境を代表する	△	○	○	○
森林環境を代表する	△	○	○	△
四季を通じた現地調査において、生息が確認できる	○	×	○	△
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、哺乳類のタヌキ及びアカネズミ、両生類のタゴガエル、爬虫類のニホントカゲを抽出した。

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
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、様々な環境で確認されている。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において確認されている。上位捕食者の餌資源になるとともに、生態系へのエネルギーフローの寄与が高い。
タゴガエル	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において確認されている。上位捕食者の餌資源になるとともに、生態系へのエネルギーフローの寄与が高い。
ニホントカゲ	爬虫類	対象事業実施区域及びその周囲の樹林、草地環境、耕作地周辺等、様々な環境で確認されている。上位捕食者の餌資源になるとともに、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 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。

評価基準の「改変区域を利用する」については、タヌキ、アカネズミ及びニホントカゲは、改変区域やその近傍で確認していることから「○」とした。タゴガエルは改変区域では確認されなかったことから「×」とした。

「年間を通じて生息が確認できる」については、タヌキは四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、通年活動するものの、解析範囲においては秋季及び冬季の確認がなかったため「△」とした。タゴガエルも通年活動するものの、解析範囲においては、夏季及び秋季に確認したのみであったため「△」とした。ニホントカゲは、冬季に冬眠することから「×」とした。

「対象事業実施区域周囲で繁殖している」については、いずれの種も当該区域周辺で繁殖しているものと考えるが、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。

「調査による分布、生態を把握しやすい」及び「生物群集の多様性を特徴づける」については、タヌキは、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。アカネズミ、タゴガエル及びニホントカゲは、タヌキに比べ、確認地点数や個体数が少なかったため「△」とした。

「上位性種の餌資源になる可能性は低い」については、タヌキは当該地域の上位捕食者となるサシバ、フクロウ、ハヤブサ等の猛禽類の餌資源とはならないため「○」とした。アカネズミ、タゴガエル及びニホントカゲについては、上位捕食者の餌資源となり得るため「×」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タヌキを、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	タヌキ	アカネズミ	タゴガエル	ニホン トカゲ
改変区域を利用する	○	○	×	○
年間を通じて生息が確認できる	○	△	△	×
対象事業実施区域周囲で繁殖している	△	△	△	△
調査により分布、生態を把握しやすい	○	△	△	△
上位性種の餌資源になる可能性は低い	○	×	×	×
生物群集の多様性を特徴づける	○	△	△	△
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

(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（フクロウ）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フクロウについて、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　フクロウの形態・生態等

分布		留鳥として九州以北に分布する。日本産は 4 亜種に分類され、北海道には亜種エゾフクロウ、本州北部に亜種フクロウ、本州北・中部に亜種モミヤマフクロウ、本州中・南部、四国、九州に亜種キュウシュウフクロウが分布する。
形態		全長 約 50 ㎝、翼開長 95～110 ㎝。 羽角がなく、顔盤の発達したやや大型のフクロウ類。雌雄同色。成鳥は頭部から背にかけて灰褐色で、褐色縦斑が密にある。翼上面は灰白色、褐色等の斑紋からなる複雑な模様をしている。下列肩羽は灰白色が目立ち、線状に見える。胸から体下面は淡灰褐色で、ハート形をした縁取りがある。翼は全体に幅広く、先は丸みのある形をしている。嘴は緑黄褐色で、虹彩は濃い褐色。足指には羽毛がある。
生態	生息環境及び営巣環境	低地、低山帯から亜高山帯にかけて、さまざまなタイプの樹林に生息し、とくに大木のある落葉広葉樹林や針広混交林を好む。夜行性で、林縁や下枝の少ない樹林等で採食する。 巣は、樹洞やカラス等他種の古巣や、ときには壁の穴や地上につくる洞穴借用型で、巣箱も利用される。巣材は使用しないか、枯れ葉を敷く程度である。
	食性	ネズミ類、小型哺乳類、鳥類等を捕食し、とくに地上の匍匐潜行型のネズミ類やモモンガ等、フクロウの活動時間帯と合う獲物を狩ることが多い。
	行動圏	なわばり分散等の詳細は不明である。繁殖期の雄の行動圏は、直径 150～200m 程度と考えられている。
	繁殖	繁殖期は 3～5 月頃、一夫一妻で繁殖する。雄の求愛期は 1～2 月頃から始まり、盛んにさえずる。つがいは年間を通して続き、生涯に及ぶといわれる。1 巣卵数は 3～4 個、抱卵は雌のみが行う。繁殖期に入ると、雌は獲物を狩ることをやめ、専ら雄が雌に餌を運ぶ。雄は巣の前でさえずり、雌を呼び出して餌を与える。

（「原色日本野鳥生態図鑑 陸鳥編」（保育社、平成 7 年）
「日本の野鳥 590」（平凡社、平成 12 年）
「日本の野鳥 650」（平凡社、平成 26 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
求愛・造巣期	■	■	■									
産卵・抱卵期		■	■	■	■							
巣内育雛期			■	■	■	■						
巣外育雛期				■	■	■	■	■	■	■		

〔「フクロウの繁殖生態」（長岡市立科学博物館研究報告、平成元年）より作成〕

図 10.1.6-4　フクロウの生活史

(b) フクロウを上位性注目種とした生態系への影響予測の考え方

事業の実施が生態系の上位性注目種であるフクロウに及ぼす影響を可能な限り定量的に予測するため、営巣環境を含むフクロウの生息環境の質を定量的に評価した。

本調査においては、フクロウの採餌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営巣適地（ポテンシャルマップ）及び採餌環境好適性の推定分布図を作成した。営巣適地（ポテンシャルマップ）の推定については、現地調査では営巣木は確認されなかったものの、解析範囲で確認された推定ペア位置の環境条件及び一般生態情報から、営巣適地の推定を行った。

餌資源量については、フクロウの主な餌資源となる小型哺乳類（ネズミ類）の捕獲調査結果に基づき、解析範囲における推定餌重量を推測した。上記の採餌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により、事業による生態系への影響を予測した。

現地調査から影響予測までの流れは、図 10.1.6-5 のとおりである。

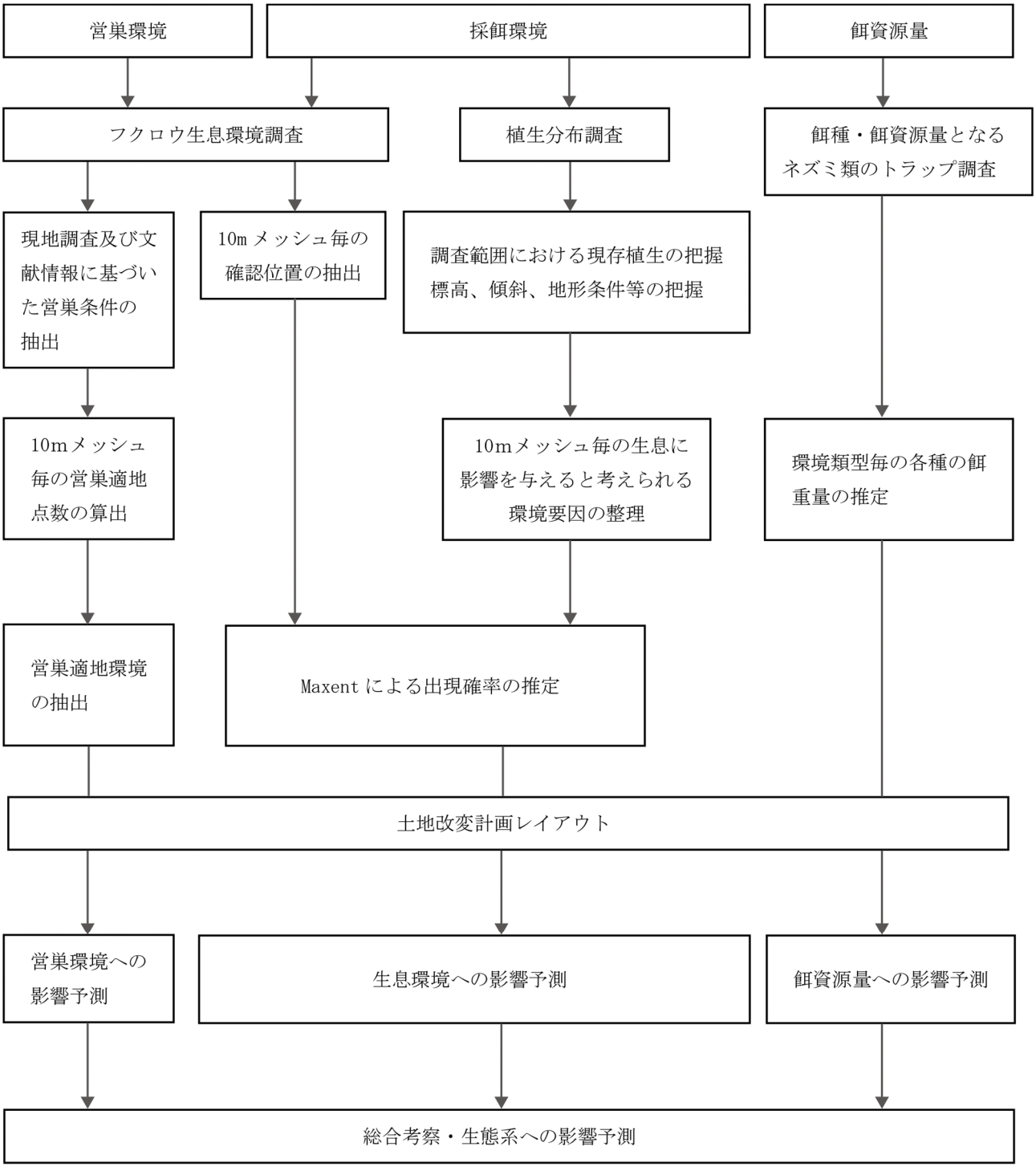


図 10.1.6-5　現地調査から予測評価までの流れ

(c) 現地調査

ｱ. 調査地域

対象事業実施区域及びその周囲約 1.5km の範囲とした。

ｲ. 調査地点

(ｱ) フクロウの生息状況調査

調査地点は図 10.1.6-6 のとおりである。定点観察法による調査地点は対象事業実施区域及びその周囲に 19 地点を設定した。各地点の設定においては、当該地域を広域に見渡せる地点を複数設定し、生息状況を把握した。また、繁殖活動が示唆される行動を確認した場合には、営巣地もしくは行動圏を把握できるように適宜地点を配置しながら調査を行った。

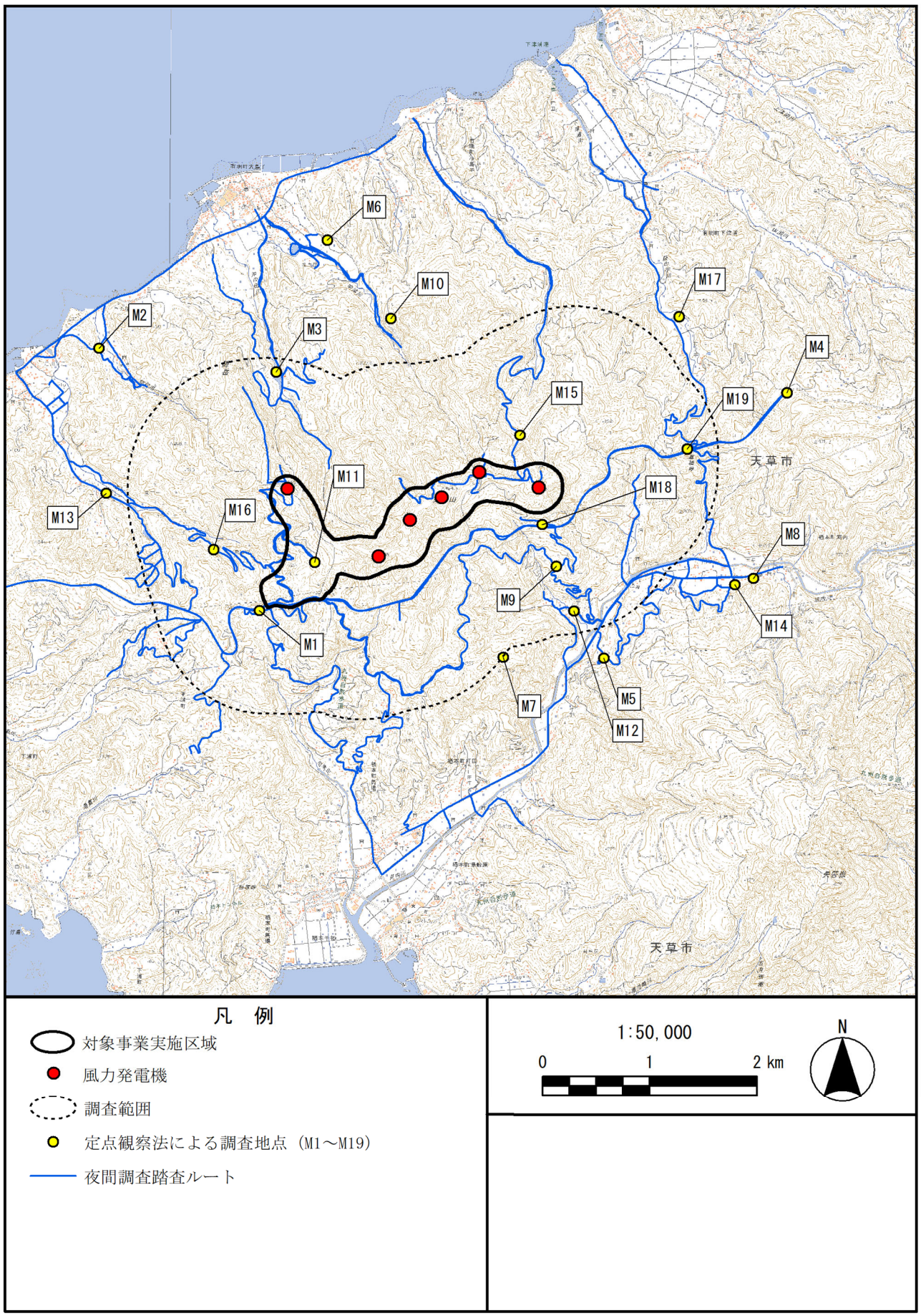


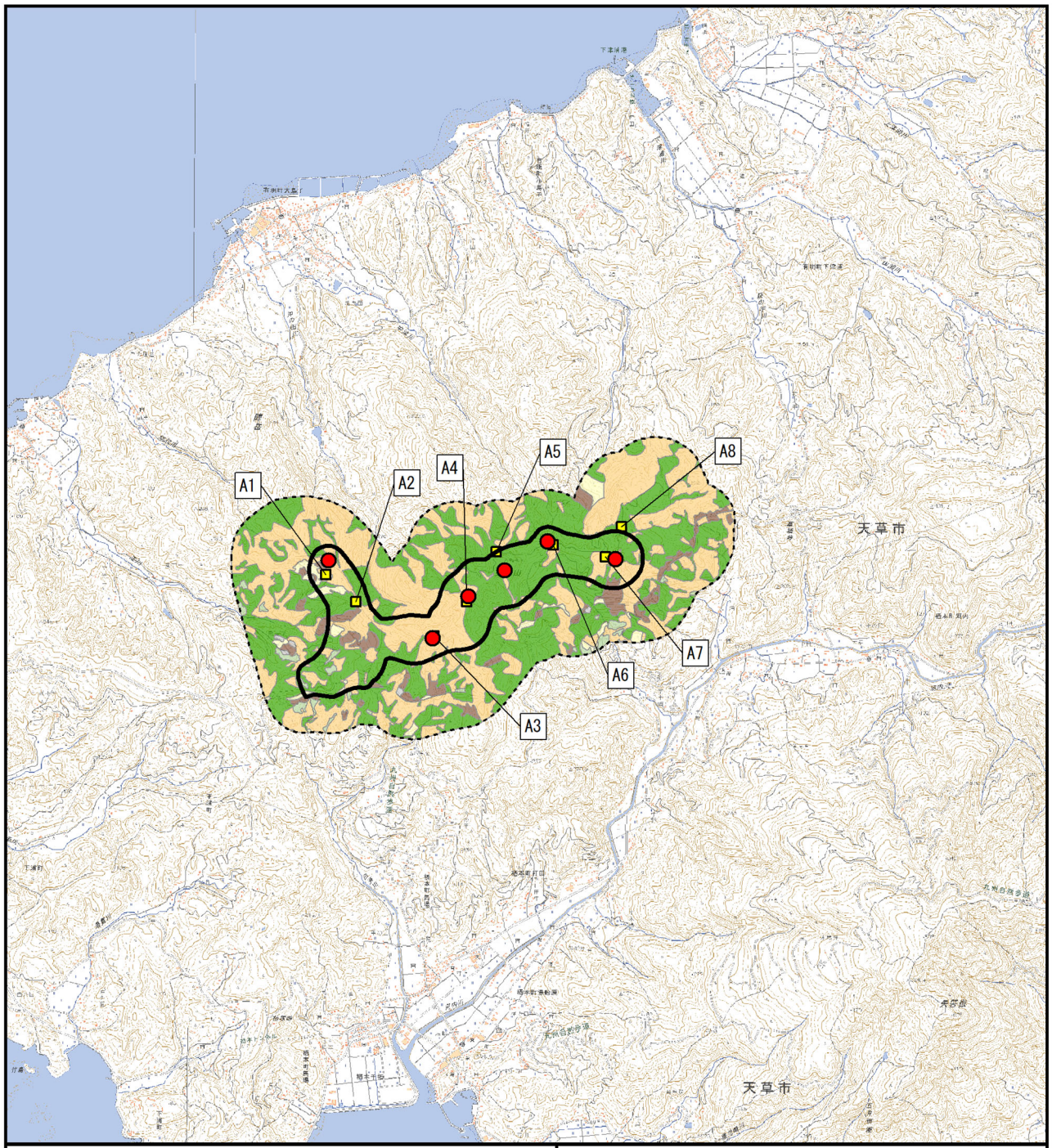
図 10.1.6-6　フクロウの生息状況調査位置

(ｲ) フクロウの餌資源量調査

フクロウの主要な餌資源である小型哺乳類（ネズミ類）を対象に、シャーマントラップによる捕獲調査を実施した。各調査地点の環境及び設定根拠は表 10.1.6-9、調査位置は図 10.1.6-7 のとおりである。

表 10.1.6-9　フクロウの餌資源量調査地点の環境及び設定根拠

調査方法	調査地点	環境類型区分	設定根拠
捕獲調査（シャーマントラップ）	A1	草地	対象事業実施区域内の西側尾根部の草地における生息状況を確認するために設定した。
	A2	広葉樹林	対象事業実施区域内の西側尾根部の広葉樹林における生息状況を確認するために設定した。
	A3	広葉樹林	対象事業実施区域内の中央尾根部の広葉樹林における生息状況を確認するために設定した。
	A4	広葉樹林	対象事業実施区域内の中央尾根部の広葉樹林における生息状況を確認するために設定した。
	A5	針葉樹林	対象事業実施区域内の中央尾根部の針葉樹林における生息状況を確認するために設定した。
	A6	針葉樹林	対象事業実施区域内の東側尾根部の針葉樹林における生息状況を確認するために設定した。
	A7	広葉樹林	対象事業実施区域内の東側尾根部の広葉樹林における生息状況を確認するために設定した。
	A8	針葉樹林	対象事業実施区域内の同環境と比較するため、対象事業実施区域外の東側尾根部の針葉樹林に設定した。



凡　例

- 対象事業実施区域
- 風力発電機
- 調査範囲
- 捕獲調査（シャーマントラップ）地点（A1～A8）

【環境類型区分】

- 広葉樹林
- 針葉樹林
- 低木林
- 竹林
- 草地
- 市街地等

1:50,000

0　1　2 km

N

図 10.1.6-7　フクロウの餌資源量調査位置（捕獲調査（シャーマントラップ））

ｳ. 調査期間

(ｱ) フクロウの生息状況調査

ｉ. 定点観察法による調査

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

ｉｉ. 夜間調査

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

(ｲ) フクロウの餌資源量調査

ｉ. 捕獲調査（シャーマントラップ）

秋季調査：令和元年 11月　5 ～　8日
冬季調査：令和 2年　1月 28 ～ 31日
春季調査：令和 2年　4月 13 ～ 16日
夏季調査：令和 2年　8月 18 ～ 21日

ｴ. 調査方法

(ｱ) フクロウの生息状況調査

ⅰ. 定点観察法による調査

対象事業実施区域及びその周囲を広域に見渡せる複数の地点より定点観察を行い、希少猛禽類を確認した場合には、種名、年齢、性別、観察時間、行動内容、飛翔軌跡、飛翔高度の記録を行った。

ⅱ. 夜間調査

夜間に活動するフクロウ類の出現状況を把握するために、夜間調査を実施した。調査は 1～12 月の間、毎月 3 晩実施し、フクロウ類を確認した場合は、その個体数、確認位置、年齢、性別、観察時間、行動内容等の記録を行った。

(ｲ) フクロウの餌資源量調査

ⅰ. 捕獲調査（シャーマントラップ）

小型のネズミ類及びモグラ類を対象として捕獲を実施した。捕獲した個体は、種及び雌雄の判別を行うとともに、可能な限り個体の外部計測を行った後、速やかに捕獲場所にて放獣した。シャーマントラップは 1 地点あたり 20 個を 2 晩設置した。

ｵ. 解析方法

(ｱ) フクロウの営巣適地の推定

調査対象種であるフクロウについて、潜在的な営巣適地(営巣ポテンシャル)の推定を、GIS（地理情報システム）を用いて実施した。現地調査では営巣木の確認はなかったが、現地調査において確認した推定3ペアの位置情報の環境条件等を整理し、地形及び植生等の営巣にかかる条件を抽出した。その上で、GISのクロスタブ解析機能を用いて抽出結果を営巣ポテンシャルマップとして平面図化した。

(ｲ) フクロウの採餌環境の好適性の推定

現地調査で得られたフクロウ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、解析範囲におけるフクロウ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、フクロウの確認地点を用いた。また、フクロウ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、メッシュに存在する連続森林面積及び最大森林面積、各メッシュにおける植生面積の割合、林縁から30m以内にある環境類型区分上の草地環境（耕作地等）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10.1.6-10のとおりである。

Maxentモデルによる解析では、表10.1.6-11のとおり、これらの環境要素を組み合わせた57通りの計算を行い、AUCの値が0.78と最も大きくなった組み合わせのうち、生態特性及び当該地域の特性を勘案した結果、「森林・植生・標高・林縁・傾斜・地形」の環境要素の組み合わせを最適モデルとして採用した。

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

表 10.1.6-10　フクロウ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

環境要素		内容	データ取得法
V1	森林植生（広葉樹林と針葉樹林が対象）	フクロウは様々なタイプの樹林に生息し、とくに大きい樹木のある広葉樹林や針広混交林を好む※1。フクロウの生息には、森林が重要となることから、解析範囲に含まれる森林植生の範囲を解析に用いた。	環境類型区分図を基にGISにより算出した。
V2	植生	解析範囲の植生タイプは、針葉樹林、広葉樹林、低木林、草地等の7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のうち最も面積を占める植生をメッシュ内の代表植生として解析に用いた。	環境類型区分図を基にGISにより算出した。
V3	標高	解析範囲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。
V4	林縁から 30m 以内にある草地（耕作地等）	フクロウは待ち伏せ型の採餌を行う。採餌環境は必ずしも林内とは限らず、ゴルフ場や河川敷等の草地に孤立する立木に止まって、獲物を待ち伏せすることもしばしばある※2。また、採餌可能範囲は、既往文献によると、約8mの止まり木の場合に最大30mとされる※3。 上記のような環境は、採餌環境として重要と考えられることから、各メッシュにある林縁から30m以内にある環境類型区分上の草地環境の合計値を解析に用いた。	環境類型区分図を基にGISにより算出した。
V5	傾斜角度	解析範囲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。	既存の数値標高モデル（10m メッシュ）を基にGISにより算出した。
V6	地形	解析範囲の地形の起伏について、解析範囲のメッシュ内の標高差を算出し、解析に用いた。	既存の数値標高モデル（10m メッシュ）を基にGISにより算出した。

注：表中の※は以下のとおりである。
※1：「原色日本野鳥生態図鑑 陸鳥編」（保育社、平成7年）
※2：「日本動物大百科4 鳥類II」（平凡社、平成9年）
※3：「フクロウ *Strix uralensis* の生態学的研究」（新潟大学大学院自然科学研究科博士論文、平成12年）

表 10.1.6-11　環境要素の組み合わせによる AUC 値の比較

Maxent モデルによる解析に用いた環境要素の組み合わせ	AUC 値	Maxent モデルによる解析に用いた環境要素の組み合わせ	AUC 値
森林・植生・標高・林縁・傾斜・地形	0.78	森林・標高・林縁	0.75
植生・標高・林縁・傾斜・地形	0.78	標高・林縁	0.75
植生・標高・傾斜・地形	0.78	森林・植生・林縁・傾斜・地形	0.69
森林・植生・標高・傾斜・地形	0.78	植生・林縁・傾斜・地形	0.69
森林・標高・傾斜・地形	0.78	森林・植生・傾斜・地形	0.68
森林・標高・林縁・傾斜・地形	0.78	植生・傾斜・地形	0.68
標高・林縁・傾斜・地形	0.77	森林・林縁・傾斜・地形	0.66
標高・傾斜・地形	0.77	森林・傾斜・地形	0.66
森林・植生・標高・林縁・地形	0.77	森林・植生・林縁・傾斜	0.66
植生・標高・林縁・地形	0.77	植生・林縁・傾斜	0.66
森林・植生・標高・地形	0.77	森林・植生・林縁・地形	0.65
植生・標高・地形	0.77	森林・植生・地形	0.65
森林・植生・標高・林縁・傾斜	0.77	森林・植生・傾斜	0.65
植生・標高・林縁・傾斜	0.77	植生・林縁・地形	0.65
森林・標高・地形	0.77	傾斜・地形	0.65
森林・植生・標高・傾斜	0.77	植生・地形	0.65
植生・標高・傾斜	0.77	植生・傾斜	0.65
森林・標高・林縁・地形	0.76	林縁・傾斜・地形	0.65
標高・林縁・地形	0.76	森林・林縁・傾斜	0.62
標高・地形	0.76	森林・傾斜	0.62
森林・標高・林縁・傾斜	0.76	森林・林縁・地形	0.62
森林・標高・傾斜	0.76	林縁・地形	0.62
標高・傾斜	0.76	森林・地形	0.62
標高・林縁・傾斜	0.76	林縁・傾斜	0.61
森林・植生・標高・林縁	0.76	森林・植生・林縁	0.59
植生・標高・林縁	0.76	植生・林縁	0.59
植生・標高	0.76	森林・植生	0.59
森林・植生・標高	0.75	森林・林縁	0.55
森林・標高	0.75		

(ｳ) フクロウの餌資源量調査

シャーマントラップによる捕獲調査の結果を基に、各環境類型区分の生息密度の推定を行った。生息密度については、各トラップの捕獲面積を 5m×5m =25 ㎡（0.0025ha）のトラップ面積として設定し、捕獲数合計をトラップ面積で除し、各調査地点及び各環境類型区分における 1ha あたりの値を算出した。さらに、この値を環境類型面積に乗じ、解析範囲における推定餌重量を算出した。

ｶ. 調査結果

(ｱ) フクロウの生息状況調査

対象事業実施区域及びその周囲におけるフクロウの月別確認回数として、表 10.1.6-12 のとおり、98 回確認した。主に鳴き声による確認であったが、対象事業実施区域周囲の果樹園及び農業用道路周辺では、探餌と思われる止まりも確認した。

フクロウの確認位置は、図 10.1.6-8 のとおり、対象事業実施区域及びその周囲で広く確認され、本種の繁殖期には解析範囲の北西側、西側、動鳴山の南側（薄霧トンネル西側）でペアと推定する雌雄を複数例確認したが、繁殖に関わる行動や営巣木の確認はなく、その後、これらの地点周辺における、幼鳥等の鳴き声の確認もなかった。

表 10.1.6-12　フクロウの確認概要

時期	年	月	回数	確認状況
秋季	令和元年	9 月※1	1	鳴き声
		10 月※2	1	鳴き声
		11 月※1	2	止まり、飛翔
冬季	令和2年	1 月※3	30	鳴き声、止まり、飛翔
		2 月※4	9	鳴き声、飛翔
春季		3 月※4	13	鳴き声、止まり、飛翔
		4 月※5	9	鳴き声
		5 月	8	鳴き声、止まり、飛翔
夏季		6 月	7	鳴き声、飛翔
		7 月	1	止まり、飛翔
		8 月	1	鳴き声
秋季		9 月	1	鳴き声
		10 月	8	鳴き声、止まり、飛翔
		11 月	3	鳴き声、止まり、飛翔
冬季		12 月	4	鳴き声、止まり、飛翔
合計			98	－

注：表中の※は、以下のとおりである。
※1：令和元年 9 月及び 11 月の渡り調査時における確認例を記載した。
※2：令和元年 10 月の一般鳥類調査時における確認例を記載した。
※3：令和 2 年 1 月の一般鳥類調査時における確認例も含めた。
※4：令和 2 年 2 月及び 3 月の渡り調査時における確認例も含めた。
※5：令和 2 年 4 月の渡り及び一般鳥類調査時における確認例も含めた。

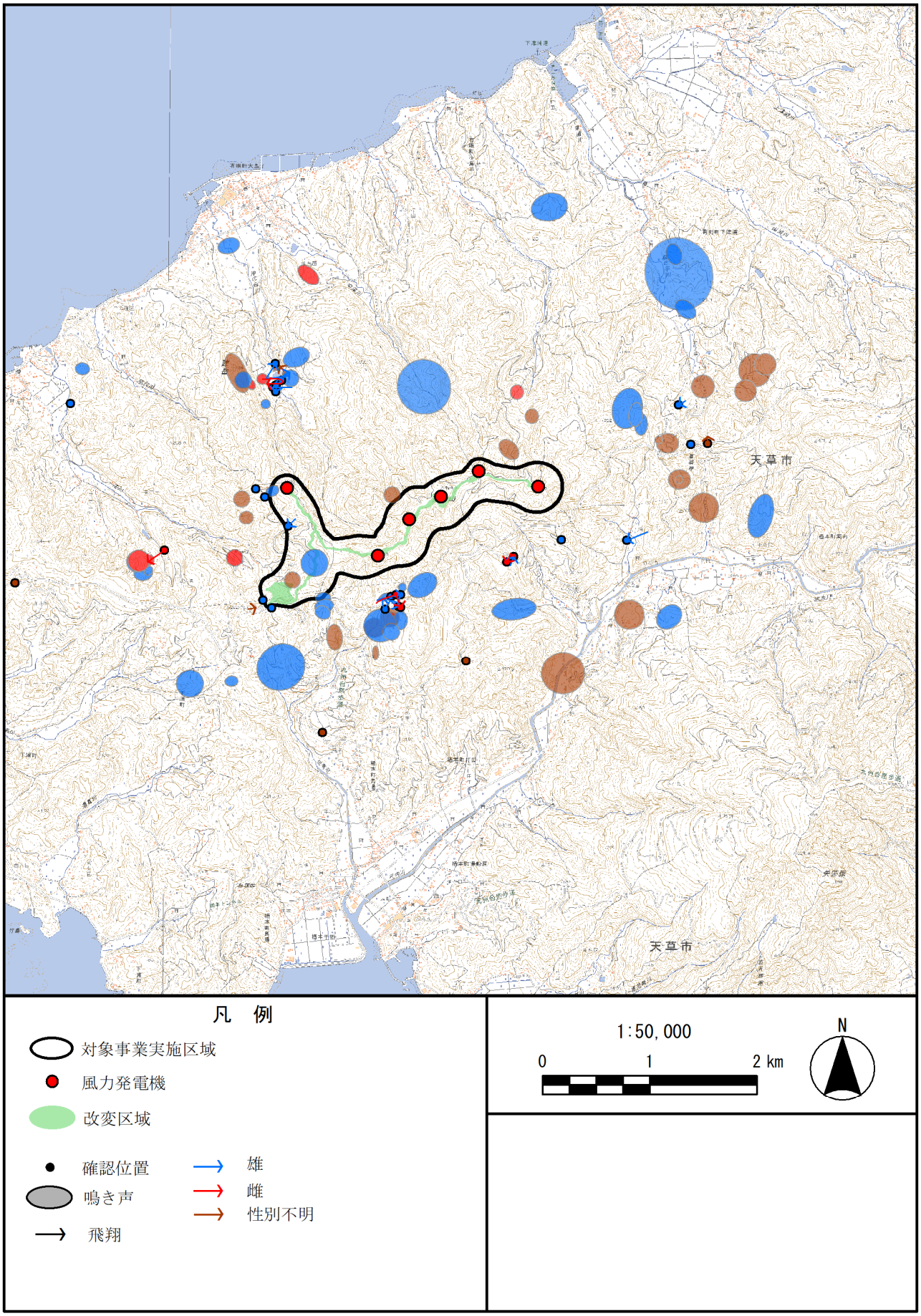
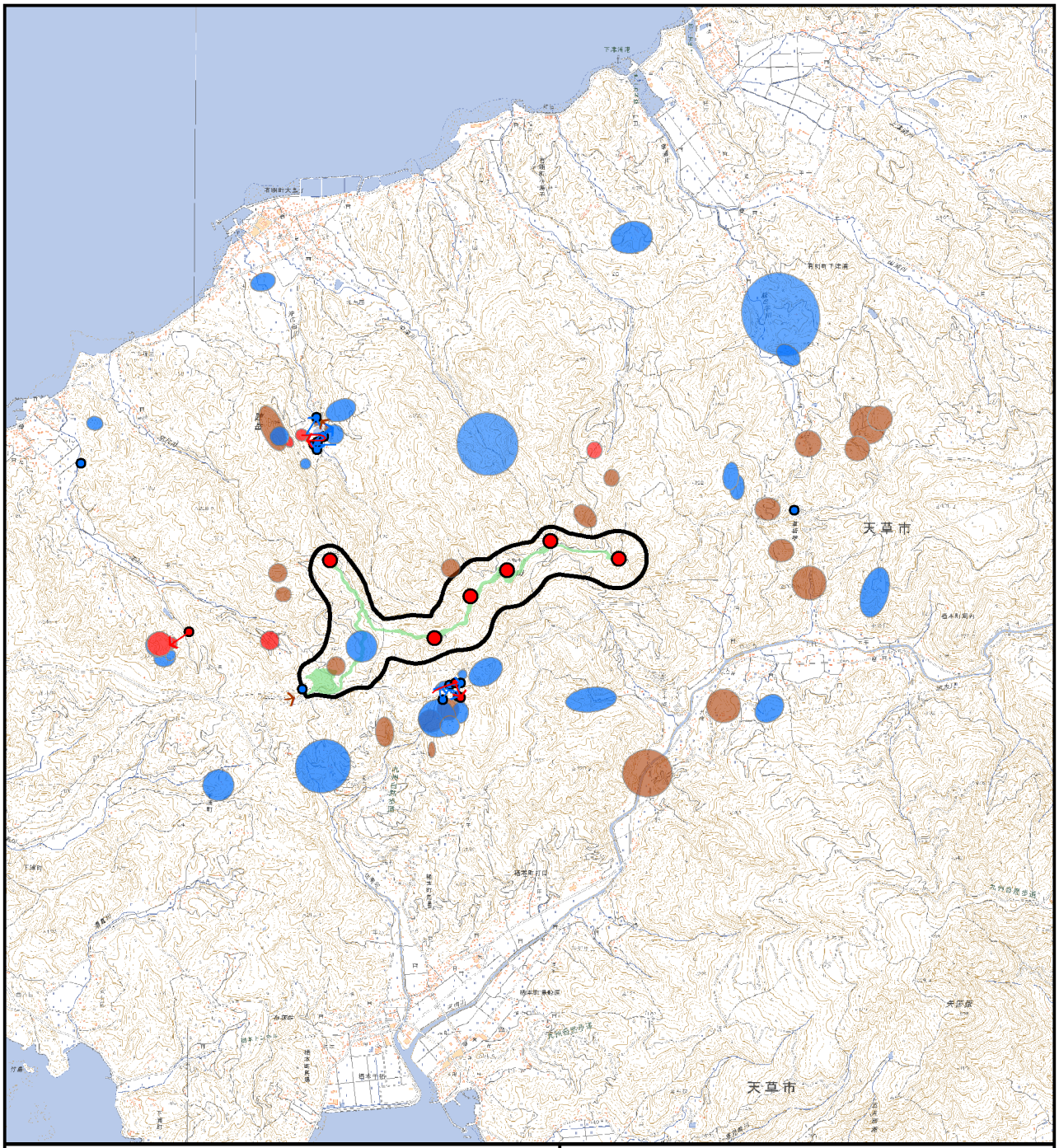


図 10.1.6-8(1)　フクロウの確認位置（全期間）



凡　例

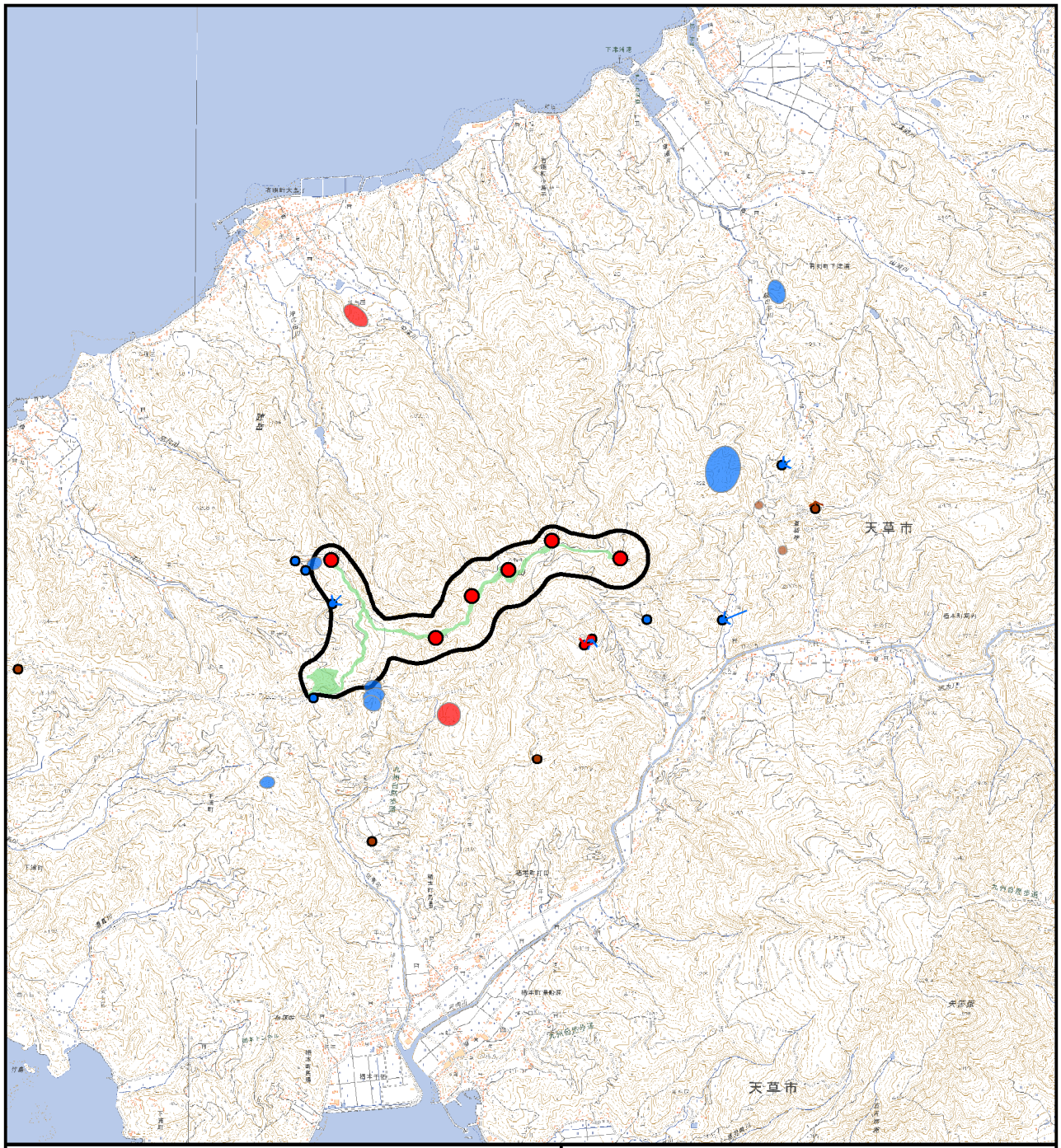
- 対象事業実施区域
- 風力発電機
- 改変区域
- 確認位置
- 鳴き声
- 飛翔
- 雄
- 雌
- 性別不明

1:50,000

0　1　2 km

N

表 10.1.6-8(2)　フクロウの確認位置（繁殖期（1～6 月））



凡　例

- 対象事業実施区域
- 風力発電機
- 改変区域
- 確認位置
- 鳴き声
- 飛翔
- 雄
- 雌
- 性別不明

1:50,000

0　1　2 km

N

表 10.1.6-8(3)　フクロウの確認位置（非繁殖期（7～12 月））

(ｲ) フクロウの餌資源量調査

捕獲調査の結果、表 10.1.6-13 のとおり、環境類型区分毎の 1ha あたりの推定個体数は、草地で 14 個体と最も多く、針葉樹林で 3 個体、広葉樹林で 1 個体となった。したがって、環境類型区分毎の推定餌重量は、草地で 300.7g/ha と最も高い結果となった。

表 10.1.6-13　環境類型区分毎のネズミ類の推定生息密度

環境類型区分	捕獲数			トラップ設置面積(ha)(a)	1ha あたりの推定個体数(個体/ha)(b)	平均捕獲数(a×b)	1ha あたりの推定重量(g/ha)(b×平均体重)
	種名		合計				
	アカネズミ	ヒメネズミ					
広葉樹林	4	8	12	0.8	1.0	0.8	21.5
針葉樹林	4	17	21	0.6	3.0	1.8	64.4
草地	4	2	6	0.2	14.0	2.8	300.7
合計	12	27	39	－	－	－	－

注：1. ネズミ類の平均体重は、現地調査で捕獲・測定を行った個体の値(21.48g)を用いた。
2. トラップ面積は、トラップ 1 つあたりの捕獲面積 5m×5m=25 ㎡（0.0025 ha）と設定し、算出した。
3. 表内の数値は四捨五入の関係で必ずしも一致しない。

ｷ. 解析結果

(ｱ) フクロウの営巣適地の抽出

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推定 3 ペアの位置情報の環境条件等を整理した結果、環境要素として表 10.1.6-14 のとおり 5 つの要素（標高、傾斜角度、植生、森林の広さ（広葉樹の広さ）及び大径木）を抽出した。

営巣適地の抽出結果は図 10.1.6-9 のとおりである。

表 10.1.6-14　フクロウの営巣に係る環境要素と抽出した条件

環境要素	抽出基準	補足説明
標高	標高 65～400m	フクロウの繁殖期において、現地でペアが確認された地点の標高の範囲
傾斜角度	傾斜 3～40 度の傾斜地	フクロウの繁殖期において、現地でペア確認された地点の傾斜角度の範囲
植生	広葉樹林（シイ・カシ二次林） 針葉樹林（スギ・ヒノキ植林）	一般生態から営巣木として利用された例が多い植生 また、営巣木として広葉樹が利用されることが多いことから、広葉樹林に重み付け（2 点）
森林の広さ （広葉樹林の広さ）	1ha 以上の広葉樹林	営巣地やねぐら林の特徴は、面積 1ha 以上の連続する樹林地を選択する事例が多い
大径木	胸高直径 40cm 以上	植生調査データから、胸高直径 40cm 以上の巨木が存在する地点を抽出

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 1～2 点を与え、最高点は全要素全てが重複する場合の 6 点で、いずれの環境要素も含まない場合は 0 点とした。

解析の結果、対象事業実施区域周囲における点数の高いエリアは、対象事業実施区域内では、尾根部を中心に点在しているほか、対象事業実施区域外においては、広範囲に分布していることを確認した。解析結果からは、対象事業実施区域内よりも、その周囲の方が、フクロウの営巣に適した環境が多いと推測する。

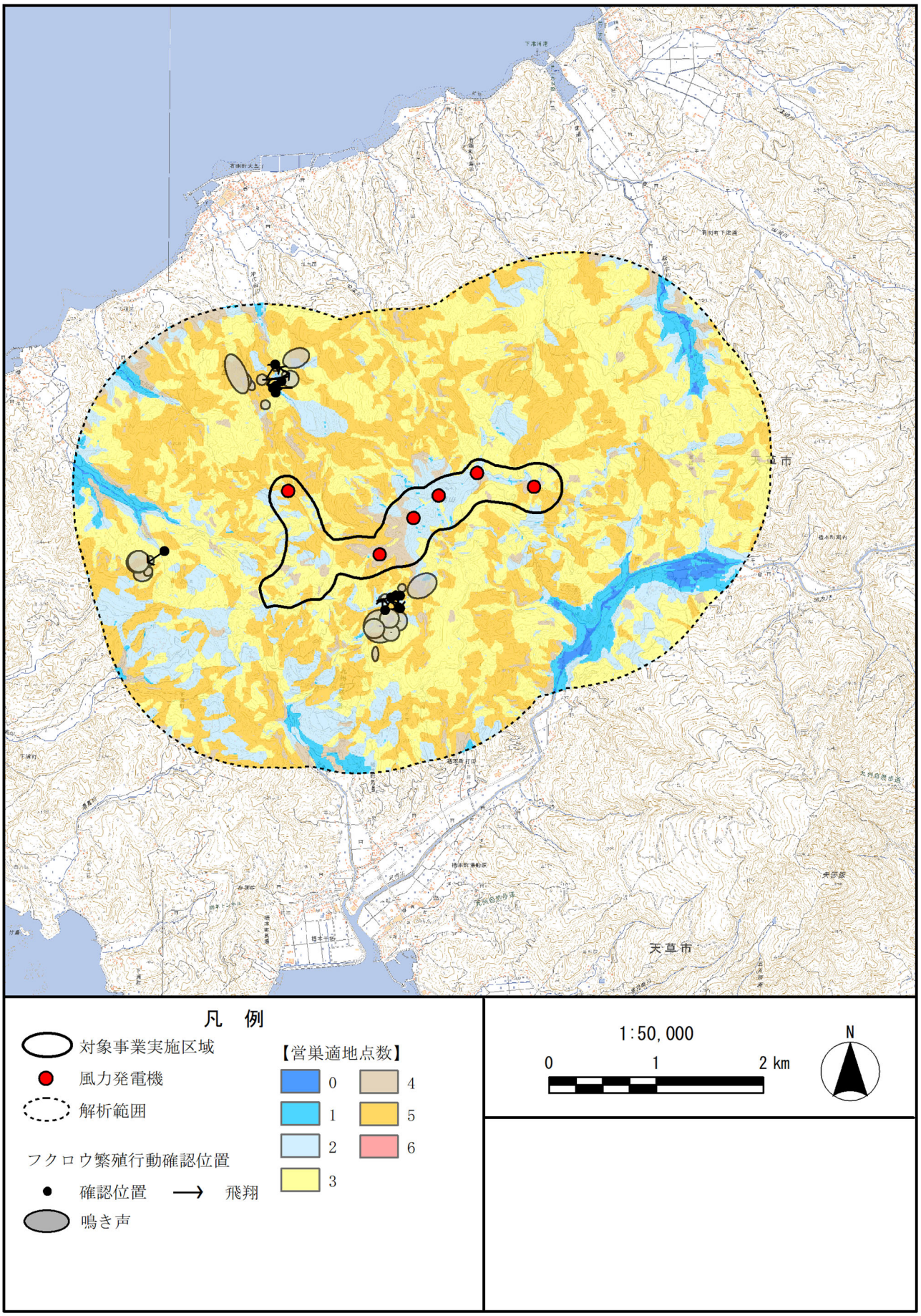


図 10.1.6-9　フクロウ営巣適地の推定結果

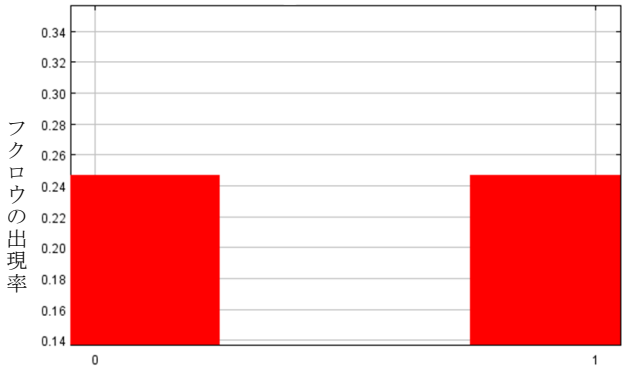
(ｲ) フクロウの採餌環境の好適性の推定

Maxent モデルによる解析の結果、フクロウの採餌行動に関する環境要素の寄与率は表 10.1.6-15 のとおり、各環境要素と採餌行動出現確率の関係は図 10.1.6-10 のとおりである。フクロウ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。

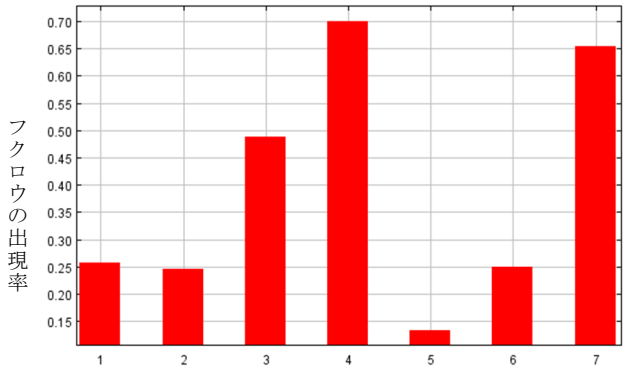
また、Maxent モデルにより推定された各メッシュの採餌行動出現率を 5 段階にランク分け（0.2 刻み）した。採餌環境の好適性区分は図 10.1.6-11 のとおりである。解析範囲におけるフクロウの採餌環境の好適性は、主に山の麓や谷部において高くなる推定結果となった。

表 10.1.6-15　フクロウの採餌行動に関する環境要素の寄与率

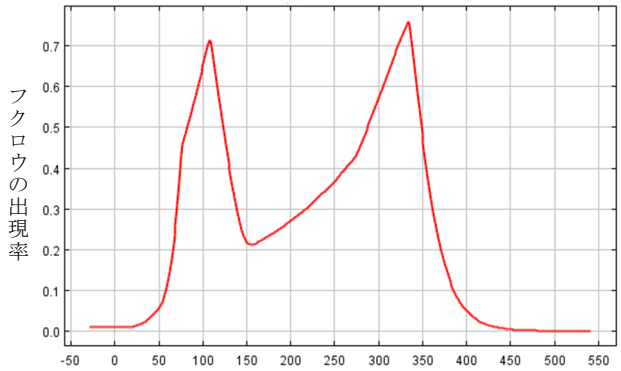
環境要素	寄与率（%）
標高	46.7
植生	32.9
傾斜角度	11.7
地形	8.4
林縁から 30m 以内にある草地	0.3
森林植生	0.0



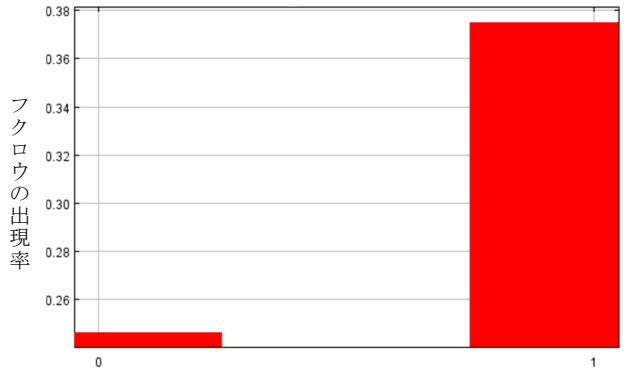
森林植生



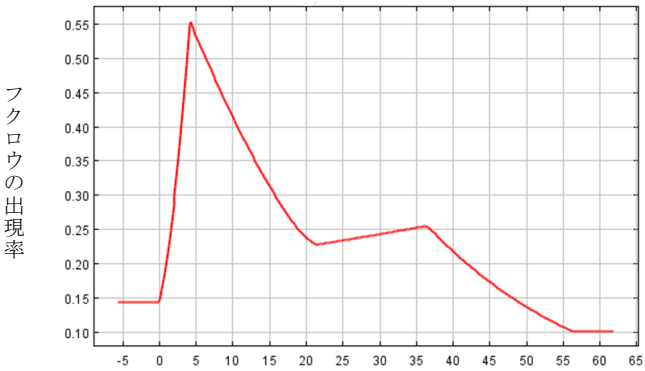
植生



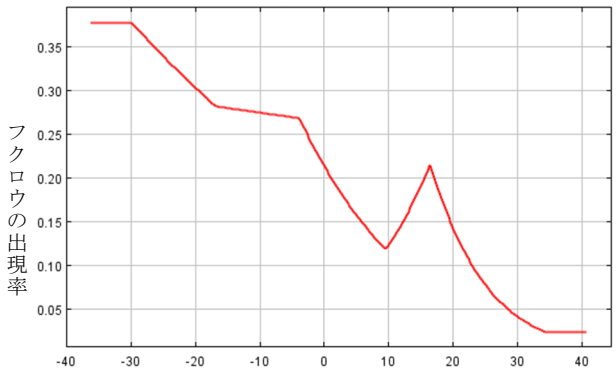
標高（m）



林縁から 30 m 以内にある草地



傾斜角度（度）



地形（標高差（m））

注．棒グラフ図中の凡例は、以下のとおりである。

【森林植生】

0：森林以外

1：森林

【林縁から 30 m 以内にある草地】

0：草地以外

1：草地

【植生】

1：広葉樹林

2：針葉樹林

3：低木林

4：竹林

5：草地

6：市街地

7：開放水面他

図 10.1.6-10　各環境要素と採餌行動出現確率との関係（フクロウ）

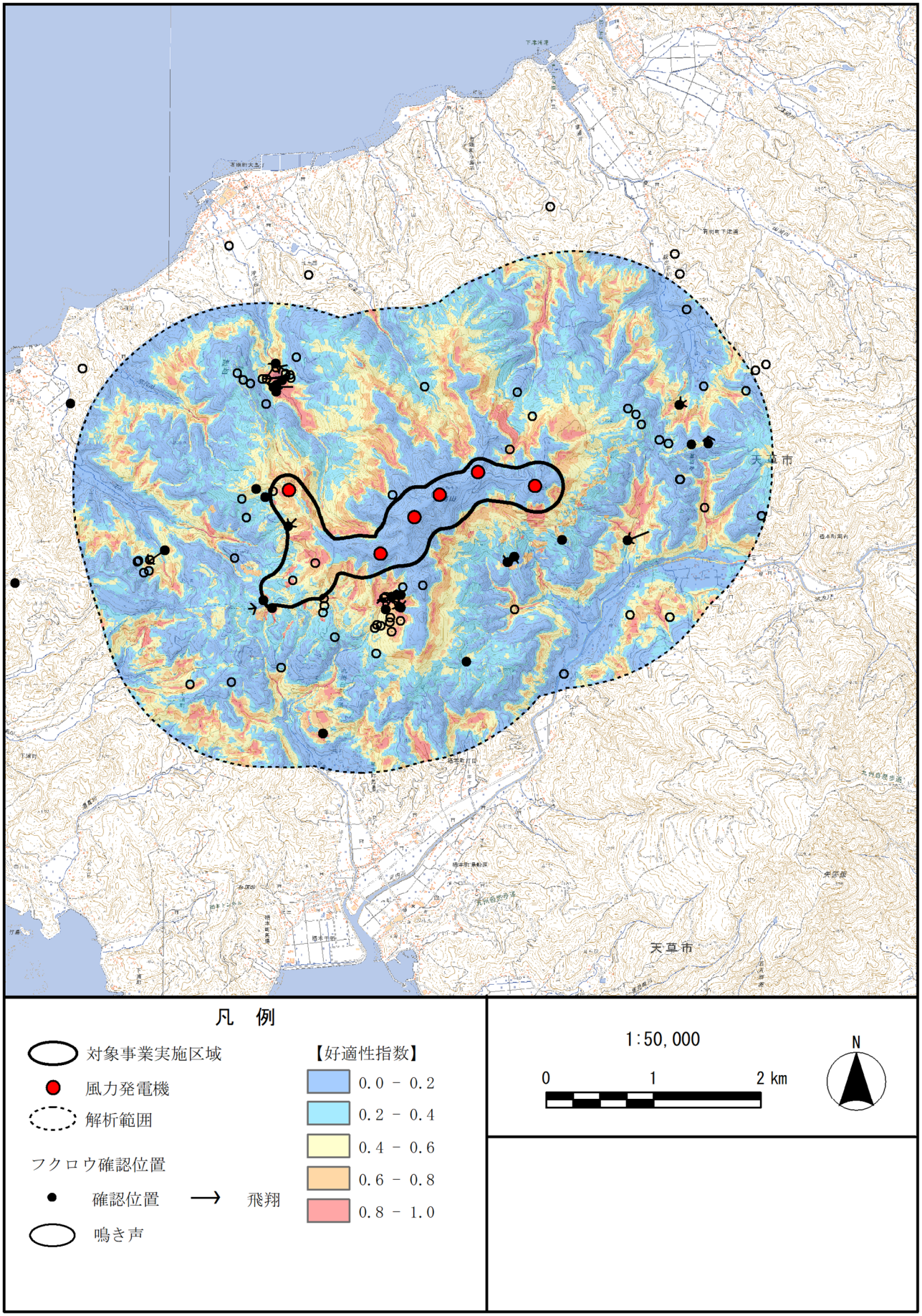


図 10.1.6-11　フクロウの採餌環境の好適性の推定結果

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 10.1.6-16、生活史は図 10.1.6-12 のとおりである。

表 10.1.6-16　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 10.1.6-12　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壌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により、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 10.1.6-13 のとおりである。

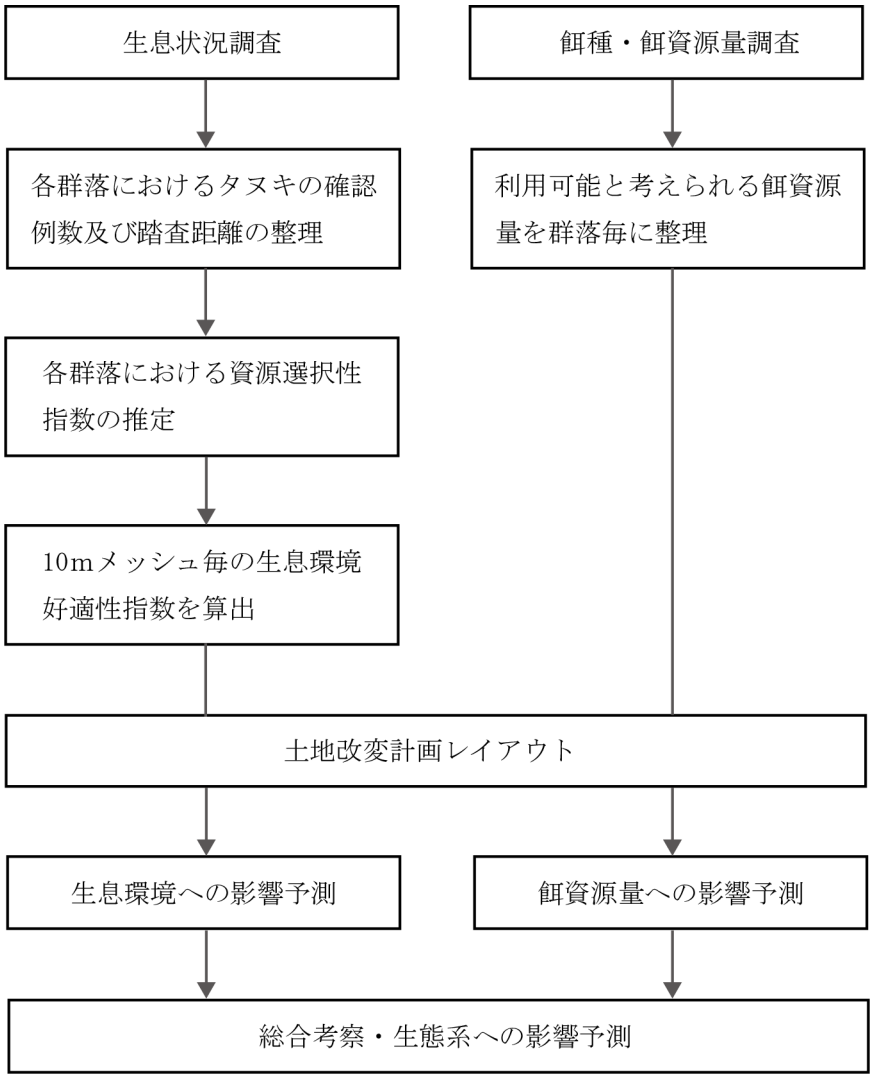


図 10.1.6-13　現地調査から予測評価までの流れ

(c) 現地調査

ｱ. 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。

ｲ. 調査地点

(ｱ) タヌキの生息状況調査

「10.1.4 動物」の哺乳類フィールドサイン調査及び自動撮影調査と同様とした。調査地点位置は図 10.1.6-14 のとおりである。

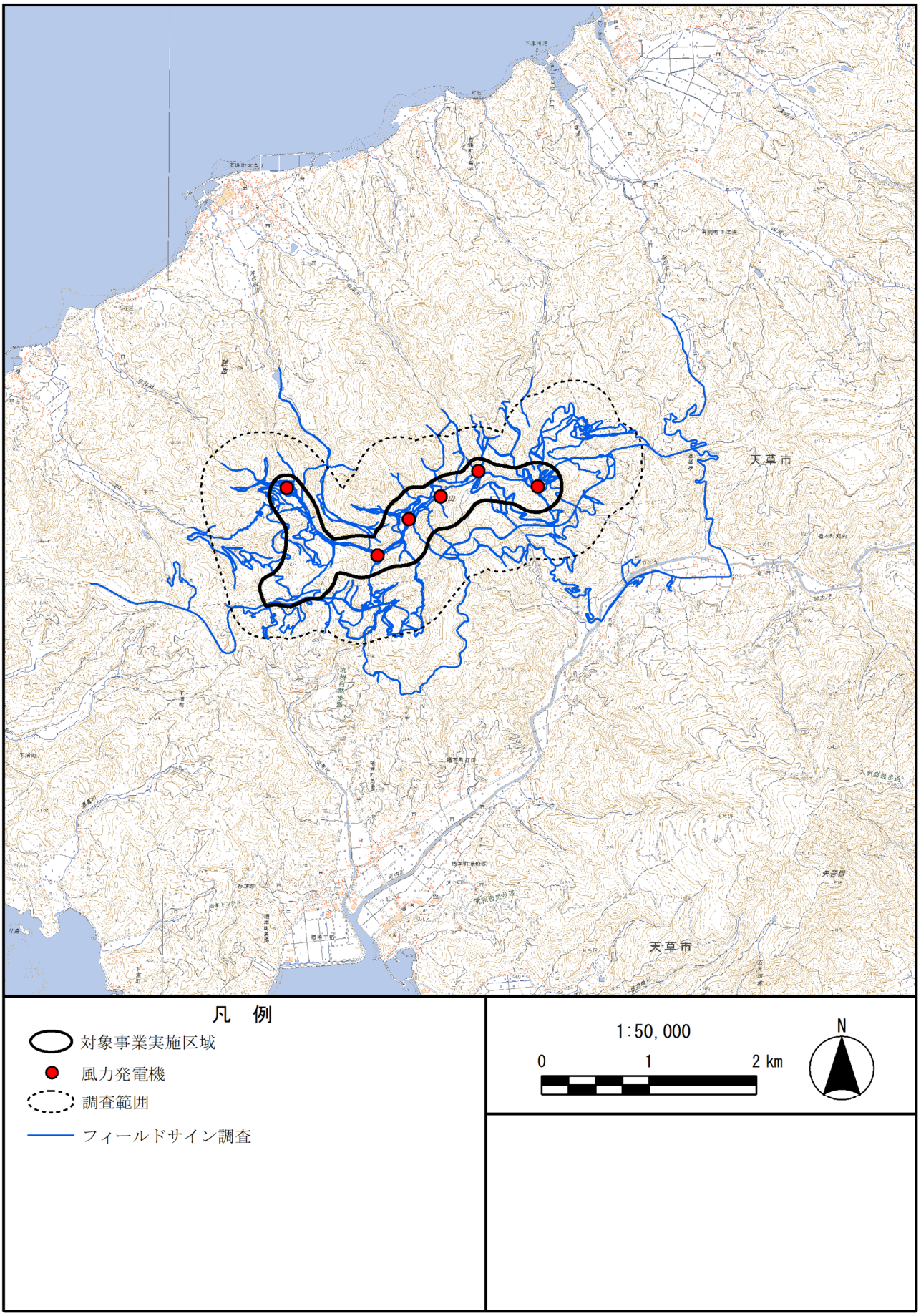


図 10.1.6-14(1)　タヌキの生息状況調査位置（フィールドサイン調査）

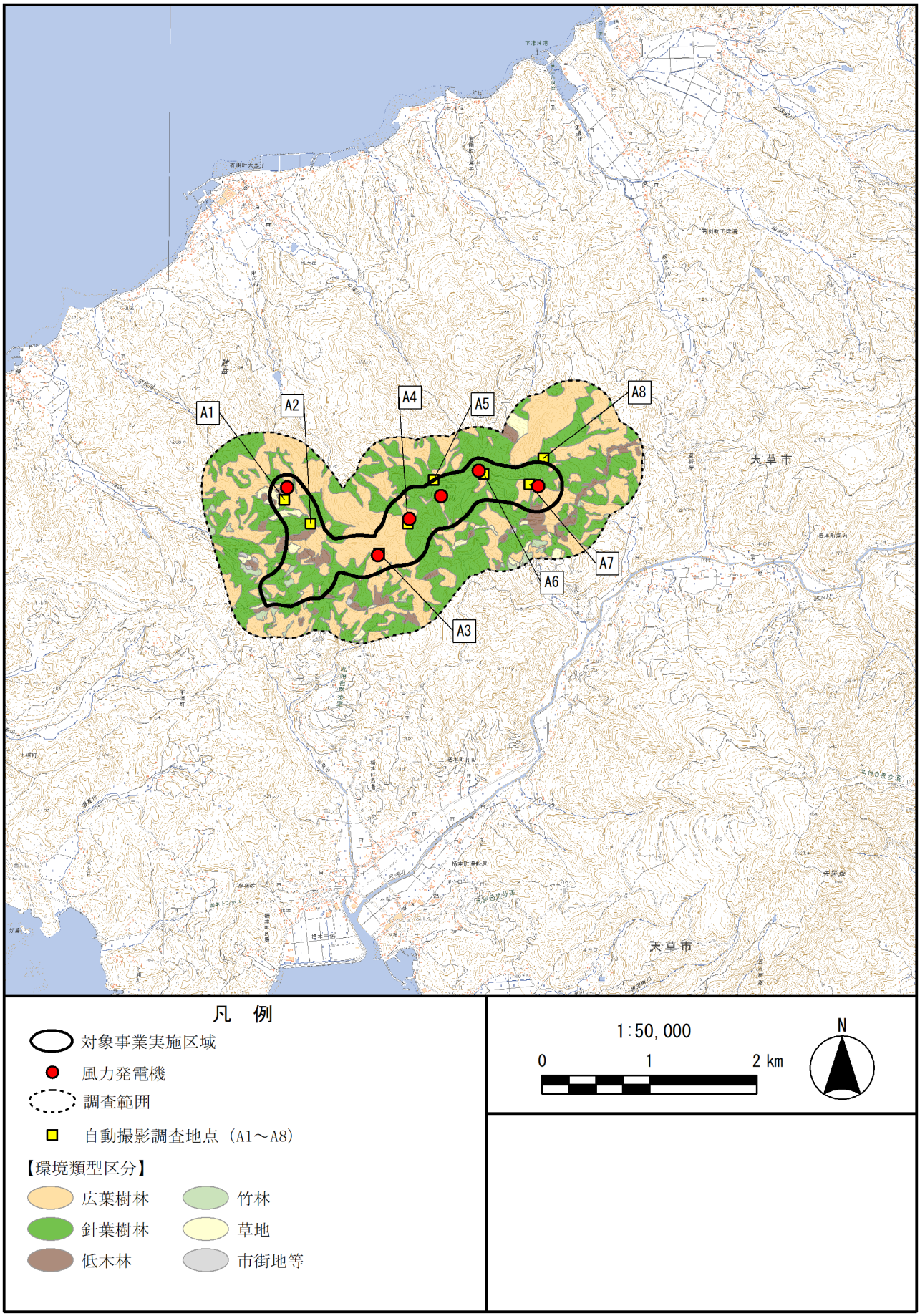


図 10.1.6-14(2)　タヌキの生息状況調査位置（自動撮影調査）

(ｲ) タヌキの餌資源量調査

主要な環境毎に餌資源量調査を実施した。各調査地点の環境及び設定根拠は表10.1.6-17、調査地点位置は図10.1.6-15のとおりである。

表 10.1.6-17　タヌキの餌資源量調査地点の環境並びに設定根拠

調査方法	調査地点	環境類型区分	設定根拠
ベイトトラップ・コドラート法	K1	草地	対象事業実施区域内の西側尾根部の草地における生息状況を確認するために設定した。
	K2	広葉樹林	対象事業実施区域内の西側尾根部の広葉樹林における生息状況を確認するために設定した。
	K3	広葉樹林	対象事業実施区域内の中央尾根部の広葉樹林における生息状況を確認するために設定した。
	K4	広葉樹林	対象事業実施区域内の中央尾根部の広葉樹林における生息状況を確認するために設定した。
	K5	針葉樹林	対象事業実施区域内の中央尾根部の針葉樹林における生息状況を確認するために設定した。
	K6	針葉樹林	対象事業実施区域内の東側尾根部の針葉樹林における生息状況を確認するために設定した。
	K7	広葉樹林	対象事業実施区域内の東側尾根部の広葉樹林における生息状況を確認するために設定した。
	K8	針葉樹林	対象事業実施区域内の同環境と比較するため、対象事業実施区域外の東側尾根部の針葉樹林に設定した。

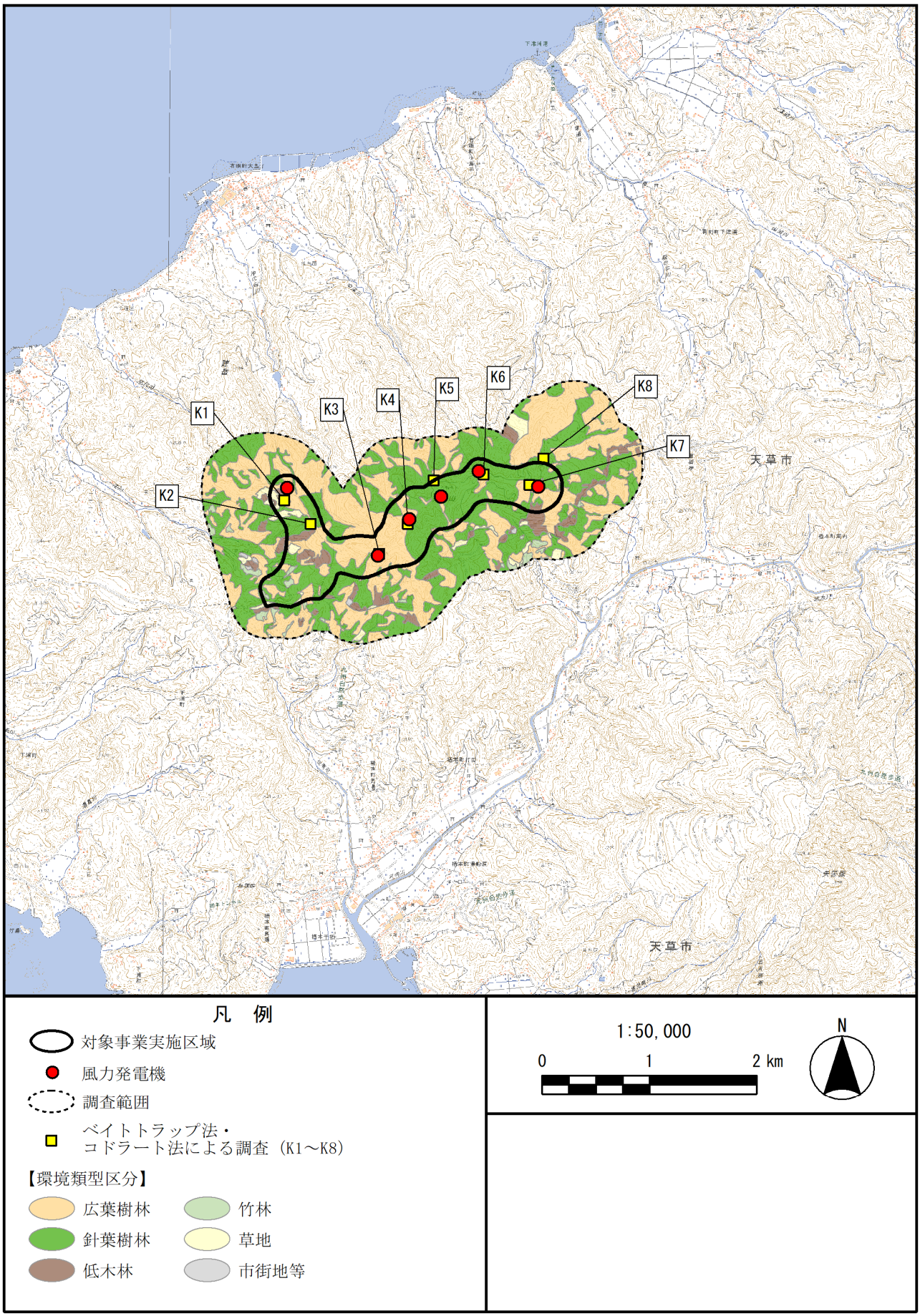


図 10.1.6-15　タヌキの餌資源量調査位置（ベイトトラップ法・コドラート法による調査）

ｳ. 調査期間

(ｱ) タヌキの生息状況調査

ⅰ. フィールドサイン調査

秋季調査：令和 元年 10月 16～ 18日

冬季調査：令和 2年 2月 5～ 7日

春季調査：令和 2年 4月 28～ 30日

夏季調査：令和 2年 8月 12～ 14日

ⅱ. 自動撮影調査

秋季調査：令和 元年 11月 5～ 8日

冬季調査：令和 2年 1月 28～ 31日

春季調査：令和 2年 4月 13～ 16日

夏季調査：令和 2年 8月 18～ 21日

(ｲ) タヌキの餌資源量調査

ⅰ. ベイトトラップ法及びコドラート法による調査

秋季調査：令和 元年 10月 15～ 17日

春季調査：令和 2年 4月 13～ 16日

夏季調査：令和 2年 8月 18～ 21日

ｴ. 調査方法

(ｱ) タヌキの生息状況調査

ⅰ. フィールドサイン調査

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。フィールドサイン調査では、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. 自動撮影調査

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。

(ｲ) タヌキの餌資源量調査

ⅰ. ベイトトラップ法及びコドラート法による調査

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 8 地点設置し、各地点でベイトトラップ法及び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。ベイトトラップ法は、1 地点につき 20 個のトラップを設置し、コドラート調査では20cm×20cm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 10 回実施した。ベイトトラップ法及び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

フィールドサイン調査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

(ｱ) 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 10.1.6-18 のとおりである。

なお、Maxent モデルによる解析では、表 10.1.6-19 のとおり、これらの環境要素を組み合わせた 26 通りの計算を行い、AUC の値が 0.85 と高い値となった組み合わせのうち、生態特性及び当該地域の特性を勘案した結果、「植生・標高・傾斜角度・地形・林縁からの距離（林縁）」の環境要素の組み合わせを最適モデルとして採用した。

表 10.1.6-18　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	植生	各環境類型区分の面積	環境類型区分図より取得した。
V2	標高	解析範囲の標高について、解析範囲のメッシュ内の標高を算出し、解析に用いた。	既存の数値標高モデル（10m メッシュ）を基に GIS により算出した。
V3	傾斜角度	解析範囲の地形の起伏について、解析範囲のメッシュ内の傾斜角度を算出し、解析に用いた。	既存の数値標高モデル（10m メッシュ）を基に GIS により算出した。
V4	地形	解析範囲の地形の起伏について、解析範囲のメッシュ内の標高差を算出し、解析に用いた。	既存の数値標高モデル（10m メッシュ）を基に GIS により算出した。
V5	林縁からの距離	立木植生境界からの距離を 100m 区切りで算出	環境省植生図及び現地植生調査結果を基に算出した。

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

表 10.1.6-19　環境要素の組み合わせによる AUC 値の比較

Maxent モデルによる解析に用いた環境要素の組み合わせ	AUC 値
植生・標高・傾斜角度・地形・林縁	0.85
標高・傾斜角度・地形・林縁	0.85
植生・傾斜角度・地形・林縁	0.85
植生・標高・傾斜角度・林縁	0.84
傾斜角度・地形・林縁	0.84
標高・傾斜角度・林縁	0.84
植生・標高・傾斜角度・地形	0.84
植生・傾斜角度・林縁	0.83
植生・傾斜角度・地形	0.83
標高・傾斜角度・地形	0.83
傾斜角度・林縁	0.83
植生・標高・傾斜角度	0.83
傾斜角度・地形	0.82
標高・傾斜角度	0.82
植生・傾斜角度	0.82
植生・標高・地形・林縁	0.75
標高・地形・林縁	0.73
植生・地形・林縁	0.73
植生・標高・林縁	0.72
標高・林縁	0.72
植生・標高・地形	0.71
地形・林縁	0.70
植生・地形	0.69
植生・林縁	0.68
標高・地形	0.67
植生・標高	0.65

(ｲ) タヌキの餌資源量の推定

ベイトトラップ法及びコドラート法による調査については、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

(ｱ) タヌキの生息状況

現地調査の結果、タヌキは表 10.1.6-20 及び図 10.1.6-16 のとおり、計 49 地点 88 例を確認した。確認地点は主に対象事業実施区域内の尾根周辺であった。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 10.1.6-21 のとおり、広葉樹林では 50 例、針葉樹林は 27 例、低木林は 5 例、竹林と草地はそれぞれ 3 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、竹林が最も多い結果となった。

表 10.1.6-20　タヌキの確認数

調査年	調査月	確認数（例）
令和元年	10 月	5
	11 月	6
令和 2 年	1 月	9
	2 月	7
	4 月	27
	8 月	34
合計		88

表 10.1.6-21　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	50	48.9	1.02
針葉樹林	27	60.6	0.45
低木林	5	8.8	0.57
竹林	3	1.1	2.70
草地	3	5.6	0.54
その他 （市街地等・開放水域他）	0	0.8	0.00
合計	88	125.7	0.70

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。

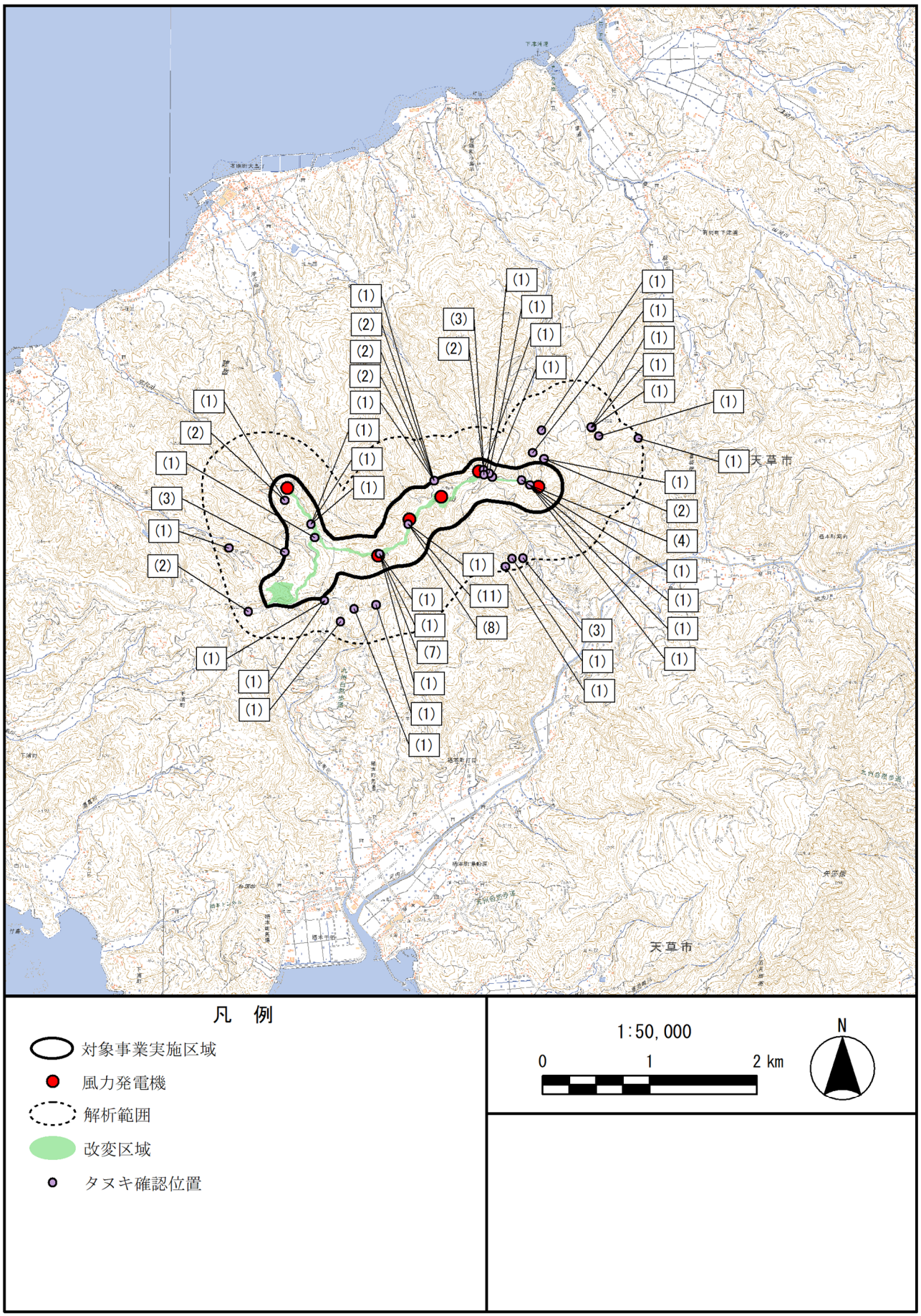


図 10.1.6-16　タヌキ確認位置

(ｲ) タヌキの餌資源量

ｉ. 土壌動物

土壌動物の調査結果は、表 10.1.6-22 のとおりである。調査の結果、餌種は陸産貝類、ミミズ類、クモ類、ムカデ類、昆虫類等と多岐にわたり、計 8 綱 29 目を確認した。分類群別では、昆虫類が 12 目と最も多かった。

目名別の湿重量を見ると、コウチュウが 30.92g と最も大きく、次いでナガミミズが 20.81g、バッタが 9.74g であった。環境類型区分の季節別湿重量は、広葉樹林では春季に湿重量が小さいものの、春季以降は湿重量が増加し、秋季には最大となった。針葉樹林では広葉樹林と同様、春季は湿重量が小さかったが、夏季に最大となり、秋季には減少した。

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 10.1.6-23 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 83,105.89g、針葉樹林では 57,396.75g、草地では 1,928.56g、改変区域の餌資源量は、広葉樹林では 1,867.45g、針葉樹林では 1,313.77g、草地では 4.10g となり、広葉樹林で最も多いと推測する。

表 10.1.6-22　土壌動物の調査結果（春季～秋季）

（単位：g）

No.	綱名	目名	環境類型区分									合計
			春季			夏季			秋季			
			広葉樹林	針葉樹林	草地	広葉樹林	針葉樹林	草地	広葉樹林	針葉樹林	草地	
1	マキガイ	原始紐舌	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	0.18	0.00	0.46
2		柄眼	0.16	0.09	0.00	0.17	2.46	0.00	0.00	0.11	0.00	2.98
3	ミミズ	ナガミミズ	2.51	0.47	1.23	1.61	0.28	3.09	8.76	0.49	2.37	20.81
4	クモガタ	カニムシ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5		ザトウムシ	0.02	0.03	0.00	0.17	0.50	0.00	0.62	0.20	0.00	1.55
6		ダニ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7		クモ	0.04	0.04	0.32	0.08	0.09	0.11	0.17	0.06	0.04	0.94
8	ムカデ	イシムカデ	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.01	0.00	0.10
9		オオムカデ	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.00	0.08	0.00	0.11
10		ジムカデ	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05
11	ヤスデ	タマヤスデ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.02
12		ヒメヤスデ	0.10	0.00	0.00	0.04	0.02	0.00	0.17	0.05	0.00	0.38
13		オビヤスデ	0.01	0.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.66	0.32	0.00	1.17
14		ツムギヤスデ	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
15	軟甲	ワラジムシ	0.06	0.06	0.01	0.04	0.11	0.01	0.25	0.15	0.00	0.68
16		ヨコエビ	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.63	0.02	0.00	0.08	0.80
17	内顎	トビムシ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
18	昆虫	イシノミ	0.01	0.00	0.00	0.05	0.03	0.00	0.05	0.02	0.00	0.16
19		ゴキブリ	0.17	0.00	0.05	0.28	0.14	0.01	0.16	0.19	0.11	1.11
20		シロアリ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
21		ハサミムシ	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.05
22		バッタ	0.06	0.00	0.00	1.14	0.30	0.34	1.90	4.32	1.69	9.74
23		チャタテムシ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
24		カメムシ	0.03	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.02	0.04	0.11
25		アザミウマ	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
26		チョウ	0.01	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.08
27		ハエ	0.07	0.04	0.00	0.02	0.06	0.02	0.85	0.26	0.15	1.45
28		コウチュウ	0.08	0.08	0.14	11.32	6.83	4.23	3.55	3.26	1.44	30.92
29		ハチ	0.10	0.04	0.03	0.29	0.56	0.11	0.40	0.44	0.03	1.98
総湿重量			3.48	1.05	1.89	15.28	11.40	8.57	17.92	10.17	5.93	75.69

注：広葉樹林及び針葉樹林の値は、広葉樹林は 3 地点、針葉樹林は 4 地点の平均値を示す。

表 10.1.6-23　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	改変区域	春季～秋季の平均	解析範囲	改変区域
広葉樹林	271.91	6.11	305.64	83,105.89	1,867.45
針葉樹林	304.51	6.97	188.49	57,396.75	1,313.77
草地	14.12	0.03	136.58	1,928.56	4.10
合計	590.54	13.11	630.71	142,431.20	3,185.31

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 10.1.6-24 のとおりである。

動物質は、哺乳類、鳥類、甲殻類、ミミズ類、多足類、昆虫類及び貝類と、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、ミミズ類は剛毛を確認した。多足類、昆虫類及び甲殻類は、主に外骨格の一部を、貝類は陸産貝類と思われる殻片を確認した。植物質は、イヌビワ、エノキ、クロキ、センダン、ムクノキ、ムベ等の種子及び果皮等を確認し、多くは種子の状態で確認した。

内容物の出現頻度でみると、最も出現頻度が高かったのは哺乳類の 80%（8/10）、次いで鳥類の 60%（6/10）、昆虫類・コウチュウ目の 50%（5/10）、甲殻類・サワガニ、昆虫類・オサムシ科、維管束植物・*Actinidia* 属及びイネはそれぞれ 40%（4/10）の順であり、動物質の方が植物質よりも出現頻度が高い傾向であった。餌の内容物は、秋季及び冬季において、植物質が動物質よりも餌種が多くなる傾向にあったが、春季及び夏季においては、逆に動物質の方が多くなる傾向にあった。秋季及び冬季は、餌となる節足動物が休眠等で動きが鈍くなるため、より採餌しやすい植物質の餌にシフトしていたものと考える。また、沢等の水辺環境に生息するサワガニを全季で確認しており、通年、水辺周辺でも採餌しているものと示唆された。*Actinidia* 属（マタタビ科）の種子は、野生のサルナシ及び人家あるいは果樹園等で栽培されたキウイフルーツ等の落下した果実を食べたものと考える。他にもゴム製品の人工物も確認しており、対象事業実施区域周囲の人家等からゴミ等を漁って食べているものと推察する。

表 10.1.6-24　タヌキの糞の内容物

餌生物			調査時期								合計	
			令和元年		令和２年							
			秋季		冬季		春季		夏季			
			糞数	出現頻度（%）	糞数	出現頻度（%）	糞数	出現頻度（%）	糞数	出現頻度（%）	糞数	出現頻度（%）
動物質	哺乳類	－		0.0	2	66.7	5	100.0	1	100.0	8	80.0
	鳥類	－		0.0	2	66.7	3	60.0	1	100.0	6	60.0
	甲殻類	サワガニ	1	100.0	1	33.3	1	20.0	1	100.0	4	40.0
	ミミズ類	ナガミミズ目		0.0		0.0	2	40.0		0.0	2	20.0
	多足類	オオムカデ目		0.0		0.0	1	20.0	1	100.0	2	20.0
	昆虫類	オサムシ科	1	100.0	3	100.0		0.0		0.0	4	40.0
		コウチュウ目		0.0		0.0	4	80.0	1	100.0	5	50.0
		ゴキブリ目		0.0		0.0	1	20.0		0.0	1	10.0
		バッタ目		0.0		0.0	3	60.0		0.0	3	30.0
	貝類	－	1	100.0		0.0		0.0		0.0	1	10.0
植物質	維管束植物	*Actinidia* 属		0.0	3	100.0		0.0	1	100.0	4	40.0
		Rhus 属	1	100.0		0.0		0.0		0.0	1	10.0
		アケビ科	1	100.0		0.0		0.0		0.0	1	10.0
		イヌビワ		0.0	2	66.7		0.0	1	100.0	3	30.0
		イネ		0.0	2	66.7	2	40.0		0.0	4	40.0
		エノキ		0.0	1	33.3		0.0	1	100.0	2	20.0
		クロキ	1	100.0	1	33.3		0.0		0.0	2	20.0
		ゴマ		0.0		0.0	1	20.0		0.0	1	10.0
		シマサルナシ	1	100.0		0.0		0.0		0.0	1	10.0
		センダン		0.0	1	33.3		0.0		0.0	1	10.0
		ノブドウ		0.0	1	33.3		0.0		0.0	1	10.0
		ムクノキ	1	100.0		0.0		0.0		0.0	1	10.0
		ムベ		0.0	2	66.7		0.0		0.0	2	20.0
人工物	ゴム製品	－		0.0	1	33.3	1	20.0		0.0	2	20.0
糞検体数			1	－	3	－	5	－	1	－	10	－

注：出現頻度（%）は餌生物が確認された糞数を糞検体数で割ったものである。

ｷ. 解析結果

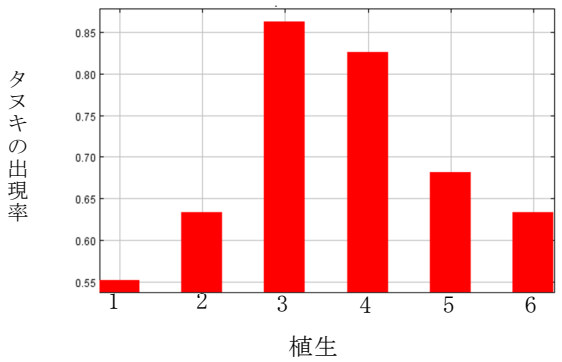
(ｱ) タヌキの生息環境の好適性の推定

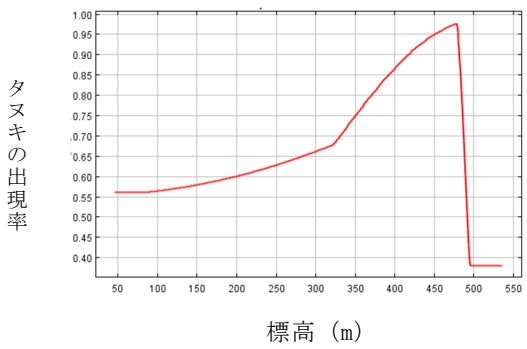
Maxent モデルによる解析の結果、タヌキの生息に係る各環境要素の寄与率は表 10.1.6-25 のとおり、各環境要素及び出現率の関係は図 10.1.6-17 のとおりである。タヌキの生息環境に最も寄与率が高かったのは、傾斜角度である。

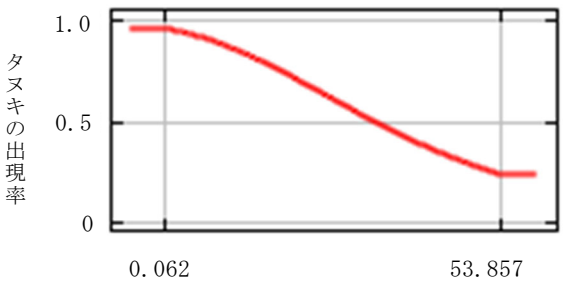
また、Maxent モデルにより推定された各メッシュの出現率を 5 段階にランク分け（0.2 刻み）した。好適環境の適合性区分は図 10.1.6-18 のとおりである。対象事業実施区域においては、区域内の尾根部において、タヌキの生息環境の好適性が高くなると推定する。

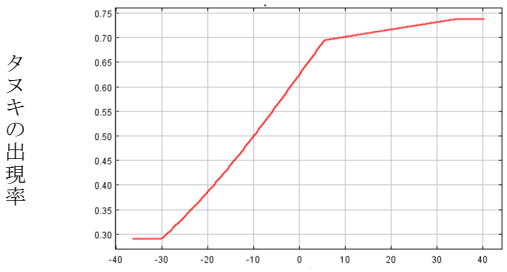
表 10.1.6-25　タヌキの生息に係る環境要素の寄与率

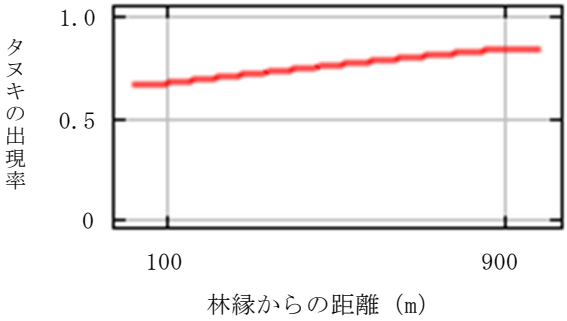
環境要素	寄与率（%）
傾斜角度	72.1
林縁からの距離	10.2
標高	10.2
地形	4.5
植生	3.0











注．図中の植生の凡例は、以下のとおりである。

1：広葉樹林

2：針葉樹林

3：低木林

4：草地

5：市街地

6：開放水域他

図 10.1.6-17　各環境要素と出現確率との関係（タヌキ）

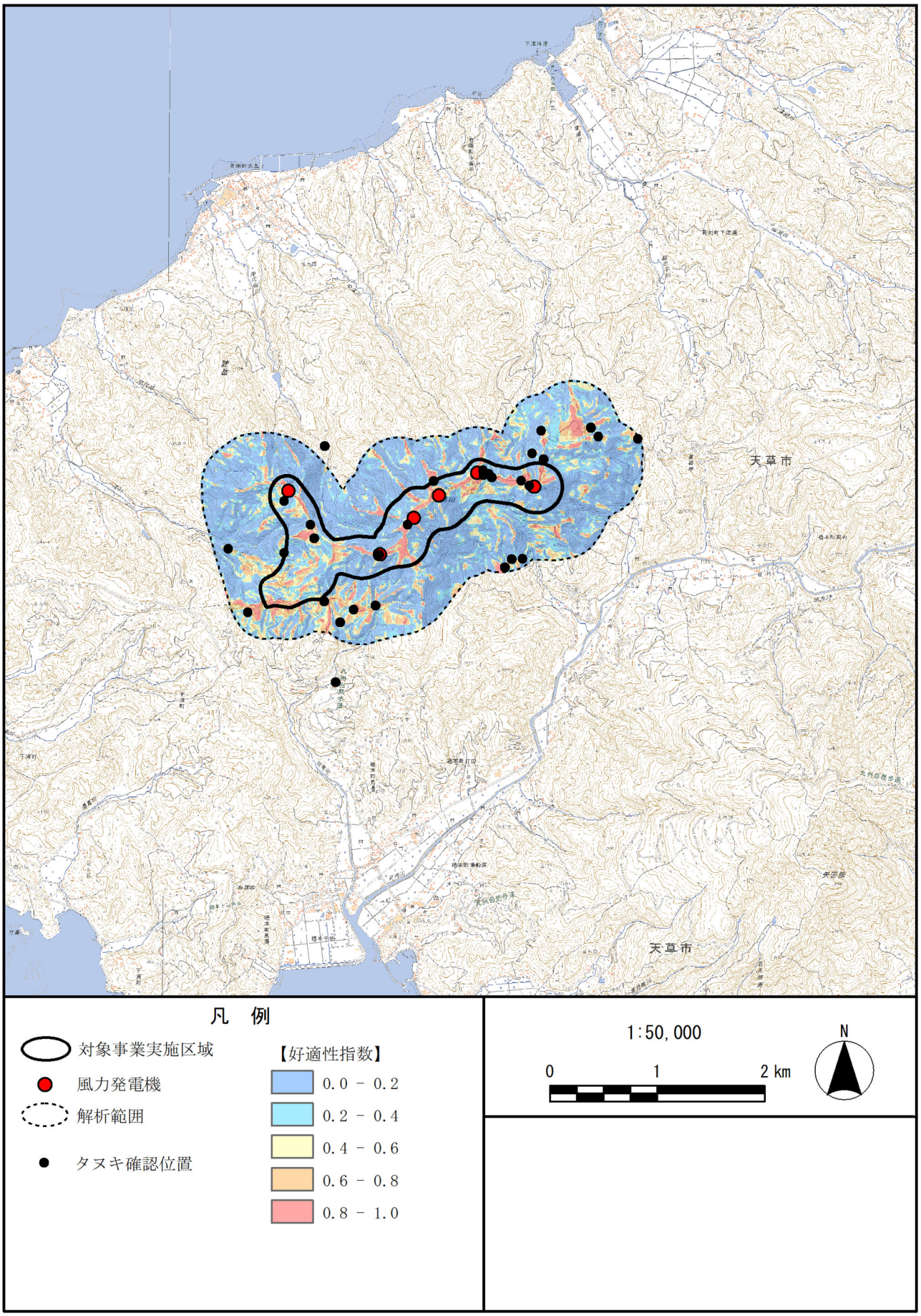


図 10.1.6-18　タヌキの生息環境の好適性の推定結果

(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存在、施設の稼働

(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

ｱ. 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。

ｲ. 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

(ｱ) フクロウ（上位性）

i. 営巣環境への影響

フクロウ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解析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 10.1.6-26 のとおりである。また、フクロウ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 10.1.6-19 のとおりである。

営巣適地点数毎の減少率は、解析範囲では 5 点で 0.40%、4 点で 2.05%、3 点で 0.39%、2 点で 1.04%、1 点で 0.19%、対象事業実施区域では 5 点で 10.35%、4 点で 11.67%、3 点で 7.31%、2 点で 8.53%、1 点で 16.78%である。営巣適地点数 6 点と 0 点は、対象事業実施区域内にはなかった。

対象事業実施区域における 5 点及び 4 点の減少率がやや高いものの、最も減少率が高いのは 1 点であり、総じて各点数の減少率は小さいこと、解析結果から、解析範囲にはフクロウの営巣に適した環境が広く残存していると推測することから、事業実施後の営巣環境は維持できるものと予測する。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、営巣環境への影響を低減できるものと予測する。

表 10.1.6-26　フクロウ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（%）	
	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)
6	0.09	-	-	-	-
5	818.54	31.28	3.24	0.40	10.35
4	123.78	21.70	2.53	2.05	11.67
3	973.04	51.63	3.77	0.39	7.31
2	373.61	45.56	3.88	1.04	8.53
1	93.08	1.04	0.17	0.19	16.78
0	19.97	-	-	-	-
合計	2,402.11	151.20	13.60	0.57	9.00

注：1. 表内の数値は四捨五入の関係で必ずしも一致しない。
　　2. 表中の「-」は該当する点数がないことを示す。

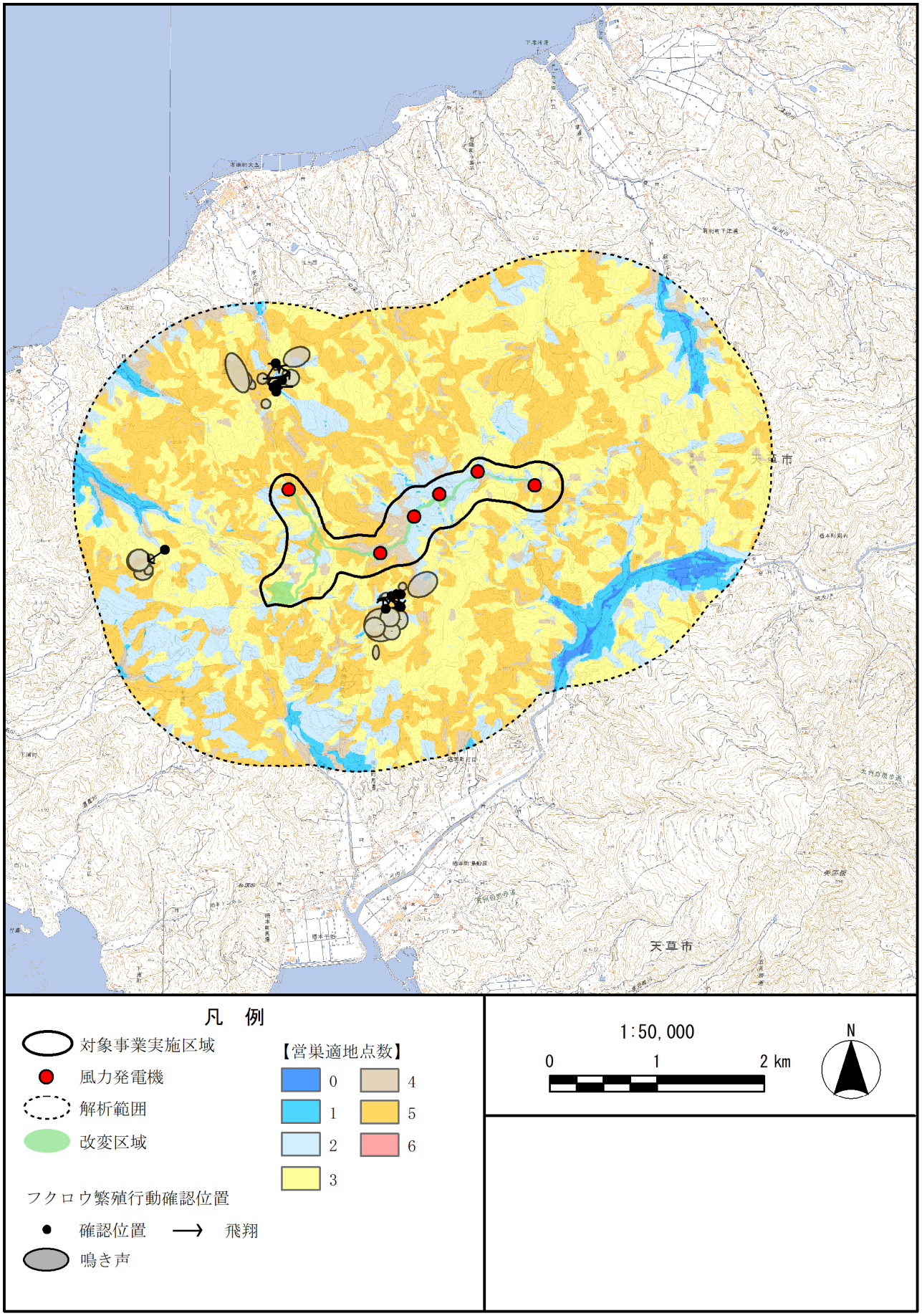


図 10.1.6-19　フクロウの営巣適地の推定結果と改変区域

ii. 採餌環境への影響

フクロウ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解析範囲の各メッシュの出現確率の合計をそれぞれ算出した。その減少率は表 10.1.6-27 のとおりである。また、フクロウの採餌環境好適性の推定結果と改変区域を合わせた図は図 10.1.6-20 のとおりである。

出現確率毎の減少率は、解析範囲ではランク A（フクロウの好適性指数が 0.8～1.0）で 0.53%、ランク B（同 0.6～0.8）で 0.26%、ランク C（同 0.4～0.6）で 0.45%、ランク D（同 0.2～0.4）で 0.34%、ランク E（同 0.0～0.2）で 1.15%、対象事業実施区域では、ランク A で 6.55%、ランク B で 3.73%、ランク C で 10.19%、ランク D で 13.11%、ランク E で 8.91%である。解析範囲で見ると、いずれのランクも減少率は小さく、対象事業実施区域で見ると、ランク C～D の減少率が 10%台とやや高い傾向にあるが、ランク A～B の減少率は小さい。好適性指数の高いランクの減少率が低いこと、周囲にもフクロウの生息に適した環境は広く残存することから、事業実施後のフクロウの採餌環境は維持されるものと予測する。また、風力発電機及び管理用道路の設置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等を活用することで、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から、採餌環境への影響を低減できるものと予測する。

表 10.1.6-27　フクロウ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		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	93.60	7.61	0.50	0.53	6.55
B	0.6～0.8	272.09	18.85	0.70	0.26	3.73
C	0.4～0.6	527.51	23.52	2.40	0.45	10.19
D	0.2～0.4	906.12	23.35	3.06	0.34	13.11
E	0.0～0.2	602.79	77.87	6.94	1.15	8.91
合計		2,402.11	151.20	13.60	0.57	9.00

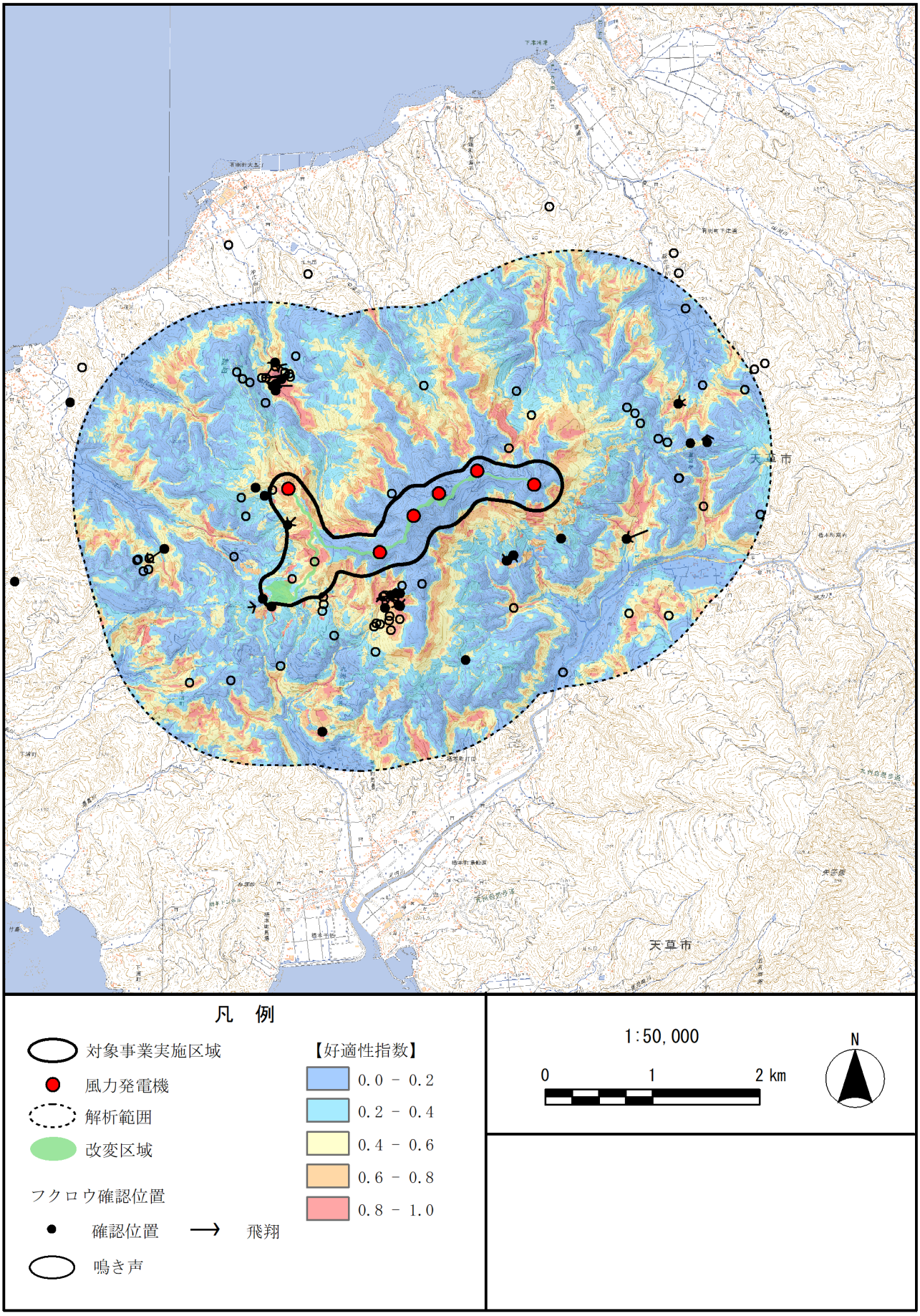


図 10.1.6-20　フクロウの採餌環境の好適性推定結果と改変区域

iii. 餌資源への影響

事業実施前後におけるフクロウの餌資源量の変化を環境類型区分毎に推定した結果は表 10.1.6-28 のとおりである。

解析範囲における餌資源量の減少率は、広葉樹林で 0.65%、針葉樹林で 0.64%、草地で 0.01%、全体で 0.35%、また、対象事業実施区域における餌資源量の減少率は、広葉樹林で 11.18%、針葉樹林で 8.20%、草地で 0.74%、全体で 7.49%である。対象事業実施区域内の広葉樹林における餌資源量の減少率が約 11%とやや高い傾向にあるが、解析範囲全体で見ると、その減少量は小さく、事業実施後もフクロウの餌資源量は維持できるものと予測する。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 10.1.6-28　環境類型区分毎のフクロウの餌資源量の減少率（ネズミ類）

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	946.66	20,330.78	54.65	1,173.69	6.11	131.22	0.65	11.18
針葉樹林	1,088.87	70,154.77	85.04	5,479.13	6.97	449.07	0.64	8.20
草地	260.34	78,276.73	4.05	1,218.75	0.03	9.02	0.01	0.74
合計	2,295.87	168,762.27	143.74	7,871.57	13.11	589.31	0.35	7.49

iv. 総合考察

上位性注目種として選定したフクロウについて、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、解析範囲全体で見ると、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、営巣・採餌環境は維持できると考える。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、周辺にも広く餌場環境が分布していることから、採餌環境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、営巣環境、採餌環境及び餌資源量への影響を低減できるものと考える。

これらを考え合わせると、本事業における上位性注目種への影響は小さいものと予測する。

(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 10.1.6-29 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 10.1.6-21 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 10.07%、ランク B（同 0.6～0.8）で 4.67%、ランク C（同 0.4～0.6）で 3.66%、ランク D（同 0.2～0.4）で 2.03%、ランク E（同 0.0～0.2）で 0.76%、対象事業実施区域ではランク A で 20.34%、ランク B で 14.34%、ランク C で 13.18%、ランク D で 8.68%、ランク E で 3.83%である。解析範囲及び対象事業実施区域ともに、ランク A と B のタヌキ生息適地の減少率が高い傾向にあるが、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 10.1.6-29　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	35.04	17.34	3.53	10.07	20.34
B	0.6～0.8	49.70	16.19	2.32	4.67	14.34
C	0.4～0.6	73.85	20.52	2.70	3.66	13.18
D	0.2～0.4	117.15	27.43	2.38	2.03	8.68
E	0.0～0.2	351.70	69.72	2.67	0.76	3.83
合計		627.44	151.20	13.60	2.17	9.00

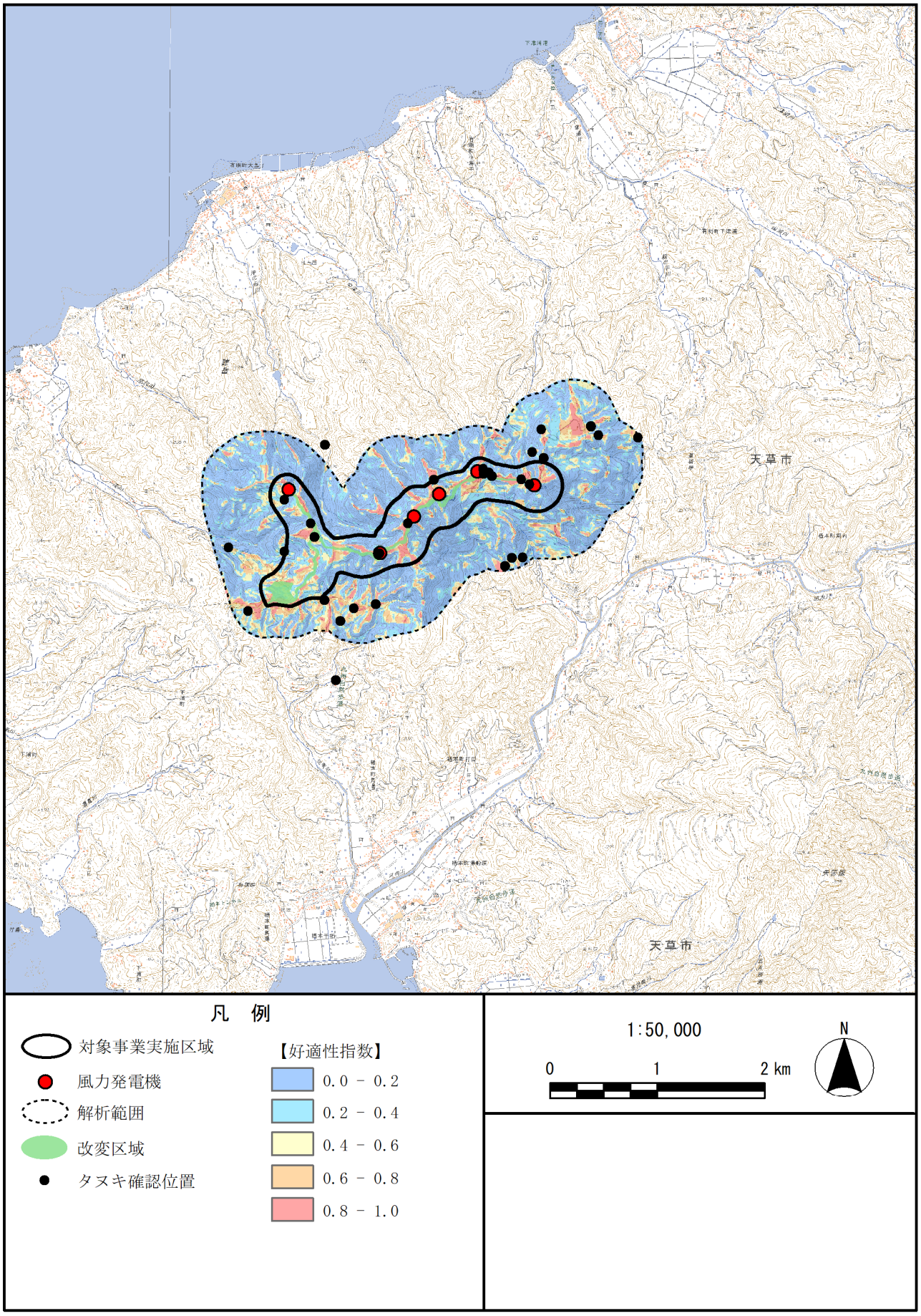


図 10.1.6-21　タヌキの生息環境の好適性推定結果と改変区域

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 10.1.6-30 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 2.25%、針葉樹林で 2.29%、草地で 0.21%である。対象事業実施区域における減少率は、広葉樹林で 11.18%、針葉樹林で 8.20%、草地で 0.74%であり、広葉樹林及び針葉樹林ともに 10%程度である。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 10.1.6-30　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	271.91	83,105.89	54.65	16,703.20	6.11	1,867.45	2.25	11.18
針葉樹林	304.51	57,396.75	85.04	16,029.30	6.97	1,313.77	2.29	8.20
草地	14.12	1,928.56	4.05	553.63	0.03	4.10	0.21	0.74
合計	590.54	142,431.20	143.74	33,286.13	13.11	3,185.31	2.24	9.57

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ると考える。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考える。

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

(c) 評価の結果

ｱ. 環境影響の回避、低減に係る評価

造成等の施工、地形改変及び施設の存在、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、地形改変及び施設の存在、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。