

8-1-6 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) 文献その他資料調査

対象事業実施区域及びその周辺を対象として、文献その他資料による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析を行った。

a) 調査地域

対象事業実施区域及びその周辺とした。

b) 調査方法

「3-1 自然的状況 3-1-5 動植物の生息又は生育、植生及び生態系の状況」、「8-1-4 動物 (1) 重要な種及び注目すべき生息地 1) 調査結果の概要 ①動物相の状況」及び「8-1-5 植物 (1) 重要な種及び重要な群落 1) 調査結果の概要 ①植物相の状況 ②植生の状況」の文献その他資料調査から、動植物の概況を整理した。

c) 調査結果

(7) 動植物の概要

文献その他資料調査における代表的な動植物の概要は、表 8-1-6-1 に示すとおりである。

表 8-1-6-1 動植物の概要(文献その他資料調査)

項目	主な確認種	確認種数	
動物	哺乳類	アズマモグラ、ノウサギ、ニホンリス、アカネズミ、ヒメネズミ、タヌキ、キツネ、テン、ニホンイノシシ等	7目12科 21種
	鳥類	キジ、カルガモ、キジバト、コサギ、ホトトギス、イソシギ、トビ、オオタカ、ノスリ、フクロウ、カワセミ、コゲラ、モズ、ハシブトガラス、ヤマガラ、シジュウカラ、ツバメ、ヒヨドリ、ウグイス、エナガ、メジロ、ムクドリ、ツグミ、キビタキ、スズメ、ハクセキレイ、カワラヒワ、ホオジロ等	16目41科 104種
	爬虫類	ニホンヤモリ、ヒガシニホントカゲ、ニホンカナヘビ、タカチホヘビ、シロマダラ、ジムグリ、アオダイショウ、シマヘビ、ヒバカリ、ヤマカガシ、ニホンマムシ	1目6科11種
	両生類	トウキョウサンショウウオ、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、ナガレタゴガエル、ニホンアカガエル、ヤマアカガエル、ウシガエル、ツチガエル、トウキョウダルマガエル、シュレーゲルアオガエル、カジカガエル	2目6科13種
	昆虫類	ハグロトンボ、ヤマサナエ、オオカマキリ、ヒガシキリギリス、クルマバッタ、ヒグラシ、ツマグロオオヨコバイ、オオアオモリヒラタゴミムシ、センチコガネ、タマムシ、ヨツスジハナカミキリ、ハグロハバチ、オオスズメバチ、クロヤマアリ、ビロウドツリアブ、オオチャバネセセリ、ヤマトシジミ、オオムラサキ	12目259科 2669種
	魚類	カワムツ、アブラハヤ、モツゴ、ドジョウ、ホトケドジョウ、ギバチ、ミナミメダカ、ヌマチチブ等	7目15科 36種
	底生動物	マルタニシ、カワニナ、ヌカエビ、スジエビ、アメリカザリガニ、サワガニ等	6目10科 14種
植物	植生	水田雑草群落、放棄水田雑草群落、ススキ群団、路傍・空地雑草群落、畑雑草群落、スギ・ヒノキ・サワラ植林、クリ-コナラ群集、ヤマツツジ-アカマツ群集等	—
	植物	スギナ、イヌワラビ、スギ、オニグルミ、コナラ、エノキ、コアカソ、ミゾソバ、ツメクサ、キツネノボタン、ナズナ、ネコノメソウ、クマイチゴ、メドハギ、カタバミ、オニイタヤ、タチツボスミレ、シラスゲ、ホタルイ等	158科1490種

(イ) 生態系の概要

対象事業実施区域及びその周辺における生態系の概要については、文献その他の資料により生息、生育が確認されている主な動植物から考えられる食物連鎖の概要を図 8-1-6-1 に整理した。

対象事業実施区域及びその周辺の地形は、起伏に富んだ低山地とその周囲の平地で構成されている。

低山地は、スギ・ヒノキ・サワラ植林の他、クリ-コナラ群集やヤマツツジ-アカマツ群集等の二次林が広範を占め、その中に伐採跡地群落等、樹林伐採後に成立したと考えられる植生がパッチ上に分布している。また、各々の谷地形に沿って小規模な河川が流れており、その周囲の平地には水田雑草群落広がっている。これらの特徴から、対象事業実施区域及びその周辺には、主に針葉樹林及び二次林の樹林地や草地、水田等の農耕地で構成される、里地里山の生態系が成立していると考えられる。

対象事業実施区域及びその周辺の環境類型は表 8-1-6-2 に、各環境類型区分の代表的な動植物は表 8-1-6-3 に、それぞれ示すとおりである。

里地里山の生態系のうち、陸域の環境類型区分は主に水田、草地及び樹林地で構成されており、水田や草地を基盤環境とする種として、クルマバタやヒガシキリギリス等の草地性昆虫類、ノウサギ等の草食性哺乳類、水田を産卵環境とするトウキョウダルマガエル等の両生類、それらのカエル類を餌とするヤマカガシ等の爬虫類、スズメやムクドリ等の鳥類が考えられる。また、樹林地ではオオトラカミキリ等の樹林性昆虫類、ニホンリス等の樹上性哺乳類、トウキョウサンショウウオ（成体）等の両生類、エナガやウグイス等の鳥類、アオダイショウ等の爬虫類が考えられる。さらに、陸域全体を利用する種としてイノシシ等の草食性または雑食性中型・大型哺乳類が生息していると考えられる。そして、肉食性哺乳類であるキツネや、サシバ、オオタカ等の猛禽類が陸域の環境の上位性に位置していると考えられる。

一方、水域の環境類型区分は河川・湖沼で構成されており、ヤマサナエ等の昆虫類やマルタニシ等の貝類、アブラハヤやドジョウ等の魚類、トウキョウサンショウウオ等の両生類幼生、カイツブリ等の水辺を好む鳥類の生息が考えられる。また、水域の上位性としては、カワセミ等の魚食性鳥類の他、湿潤な谷地形を含む里山の指標種である、ミゾゴイの生息が考えられる。

表 8-1-6-2 環境類型区分の概要

環境類型区分	主な地形	主な土地利用	主な植生区分
水田	平地	農耕地（水田）	水田雑草群落 放棄水田雑草群落
草地	平地・低山地	低茎草地・高茎草地 農耕地（畑）	ススキ群団 路傍・空地雑草群落 畑雑草群落
樹林地	低山地	人工針葉樹林 落葉広葉樹林（二次林）	スギ・ヒノキ・サワラ植林 クリ-コナラ群集 ヤマツツジ-アカマツ群集
開放水域	開放水面	河川・湖沼	—

表 8-1-6-3 各環境類型区分の代表的な動植物

環境類型区分		植物 (生産者)	動物 (消費者)
平地	水田	水田雑草群落、放棄水田雑草群落等	哺乳類：タヌキ、テン、イノシシ、キツネ等 鳥類：スズメ、ムクドリ、ホオジロ、ツグミ、サシバ等 爬虫類：ヤマカガシ等 両生類：トウキョウダルマガエル、シュレーゲルアオガエル等 昆虫類：クルマバッタ、ハネナガイナゴ等
	草地	ススキ群団、路傍・空地雑草群落、畑雑草群落等	哺乳類：ノウサギ、タヌキ、テン、イノシシ、キツネ等 鳥類：スズメ、ムクドリ、ホオジロ、ツグミ、モズ、ノスリ等 爬虫類：ヒガシニホントカゲ等 両生類：アマガエル等 昆虫類：ヒガシキリギリス、オオカマキリ、オオチャバネセセリ等
低山地	樹林地	スギ・ヒノキ・サワラ植林、クリ・コナラ群集、ヤマツツジ-アカマツ群集等	哺乳類：ニホンリス、タヌキ、テン、イノシシ、ニホンジカ、キツネ等 鳥類：シジュウカラ、エナガ、ウグイス、ミゾゴイ、オオタカ等 爬虫類：アオダイショウ等 両生類：トウキョウサンショウウオ、ヤマアカガエル等 昆虫類：ホソバセセリ、オオトラカミキリ、ヤマトアシナガバチ等
開放水域		付着藻類、植物プランクトン等	鳥類：オシドリ、カイツブリ、コサギ、カワセミ等 両生類：トウキョウサンショウウオ等 昆虫類：ヤマサナエ、シジミガムシ、コバントビケラ等 魚類：アブラハヤ、オイカワ、ドジョウ等

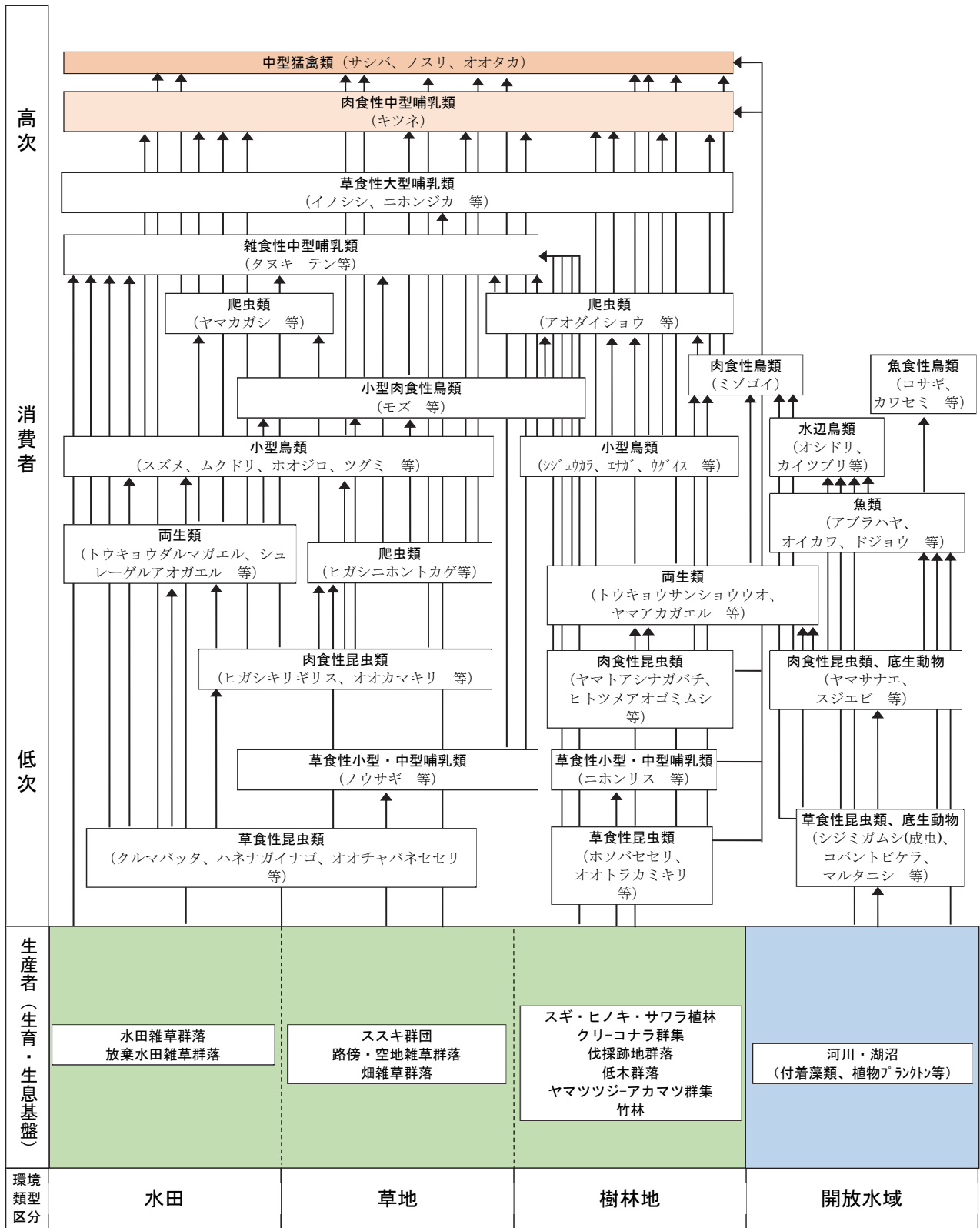


図 8-1-6-1 食物連鎖模式図(文献その他の資料調査)

(b) 現地調査

a) 調査地域

対象事業実施区域及びその周辺約 200mとした。

b) 調査地点

調査地域内に生息又は生育すると想定される注目種等の主要な分布地及びその周囲における地点又は経路とし、動物、植物の調査地点を基本とした。

c) 調査方法

動物及び植物に係る概況について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いながら、生態系の概況について食物連鎖模式図等を作成した。

d) 調査結果

(7) 動植物の概要

現地調査における代表的な動植物の概要は、表 8-1-6-4 に示すとおりである。

表 8-1-6-4 動植物調査の概要(現地調査)

項目		主な確認種	確認種数
動物	哺乳類	アズマモグラ、ノウサギ、ニホンリス、ムササビ、アカネズミ、カヤネズミ、タヌキ、イタチ、ニホンイノシシ、ニホンジカ等	6目11科17種
	鳥類	コジュケイ、カルガモ、カイツブリ、キジバト、アオサギ、ハチクマ、サシバ、ノスリ、フクロウ、カワセミ、コゲラ、モズ、ハシブトガラス、キクイタダキ、ヤマガラ、シジュウカラ、ヒヨドリ、ウグイス、ヤブサメ、エナガ、メジロ、シロハラ、ジョウビタキ、スズメ、ベニマシコ、ホオジロ、カシラダカ、アオジ、クロジ等	14目34科77種
	爬虫類	クサガメ、ニホンヤモリ、ヒガシニホントカゲ、ニホンカナヘビ、ジムグリ、アオダイショウ、シマヘビ、ヤマカガシ、ニホンマムシ	2目6科9種
	両生類	トウキョウサンショウウオ、アズマヒキガエル、ニホンアマガエル、ニホンアカガエル、ヤマアカガエル、アカガエル属、ウシガエル、トウキョウダルマガエル、ヌマガエル、シュレーゲルアオガエル	2目6科9種
	昆虫類	クロイトトンボ、ギンヤンマ、モリチャバネゴキブリ、オオカマキリ、オンブバッタ、ツチイナゴ、ツクツクボウシ、ツマグロオオヨコバイ、センチコガネ、コアオハナムグリ、ラミーカミキリ、クロヤマアリ、オオスズメバチ、オビカクバネヒゲナガキバガ、イチモンジセセリ、ムラサキシジミ等	18目214科845種
	魚類	オイカワ、ヌマムツ、アブラハヤ、モツゴ、ドジョウ、ヒガシシマドジョウ、ホトケドジョウ、ギバチ、トウヨシノボリ類等	3目6科17種
	底生動物	カワニナ、ミズムシ(甲)、カワリヌマエビ属、スジエビ、シロタニガワカゲロウ、ヤマサナエ、ダビドサナエ、オジロサナエ、オナシカワゲラ属、フタツメカワゲラ属、ヘビトンボ、コバントビケラ、トラフユスリカ属、モンキマメゲンゴロウ、ミズミミズ科、カクツツトビケラ属等	20目78科151種
植物	植生	コナラ群落、スギ・ヒノキ植林、先駆性木本群落、竹林、ススキーセイタカアワダチソウ群落、メヒシバ-エノコログサ群落、シナダレスズメガヤ群落、畑地、水田、開放水域等	—
	植物	フモトシダ、イワガネゼンマイ、オオバノイノモトソウ、イチョウ、モミ、アカマツ、スギ、ヒノキ、フジ、シラカシ、ヒサカキ、クズ、コナラ、テイカカズラ、ヤブムラサキ、エゴノキ、ヤマツツジ、リョウブ、カナムグラ、ヒカゲノイノコズチ、ミズヒキ、ミゾソバ、カタバミ、セイタカアワダチソウ、ヤブコウジ、ヨモギ、ヘクソカズラ、ヒメジョオン、アズマネザサ、ナガバジャノヒゲ、オニドコロ、ススキ、マダケ、シオデ等	124科657種

(イ) 生態系の概要

対象事業実施区域及びその周辺の地形は、起伏に富んだ低山地とその周囲の平地で構成されている。

低山地は、コナラ群落がその大半を占める落葉・常緑広葉樹林及びスギ・ヒノキ植林が大半を占めており、その中にススキ・セイタカアワダチソウ群落等の草地、先駆性木本群落等の伐採跡地の低木群落といった、樹林伐採後に成立したと考えられる植生がパッチ上に分布している。また、各々の谷地形に沿って小規模な河川が流れており、その周囲の平地には集落・人工地その他、水田や畑地等の耕作地やそれらに付随する草地が広がっている。これらの特徴から、対象事業実施区域及びその周辺には、主に針葉樹林及び二次林の樹林地や草地、水田等の草地タイプの農耕地で構成される、里地里山の生態系が成立していると考えられる。

動物及び植物調査結果の概要は表 8-1-6-4 に、調査地域の環境類型は図 8-1-6-2 に、これらを基にして作成した食物連鎖模式図は図 8-1-6-3 に、それぞれ示すとおりである。

里地里山の生態系のうち、陸域の環境類型区分は面積の大半を占める落葉・常緑広葉樹林及びスギ・ヒノキ植林の他、草地・農耕地、低木林等で構成される伐採跡地・竹林で構成されている。主に草地・農耕地を基盤環境とする種としては、ツチイナゴやラミーカミキリ等の草地性昆虫類、ノウサギ等の草食性哺乳類、水田を産卵環境とするトウキョウダルマガエル等の両生類、それらのカエル類を餌とするヤマカガシ等の爬虫類、スズメやムクドリ等の住宅地や農耕地に見られる鳥類が挙げられる。また、伐採跡地・竹林の藪地環境は、昆虫類やニホンカナヘビ等の爬虫類、ウグイスやヤブサメ等の藪地を好む鳥類に利用されている。落葉・常緑広葉樹林及びスギ・ヒノキ植林の樹林地では、ムラサキシジミやクロオサムシ等の樹林性昆虫類、ニホンリス等の樹上生哺乳類、トウキョウサンショウウオ（成体）やヤマアカガエル等の両生類、メジロやヤマガラ等の樹林に生息する鳥類、鳥類の卵等を好むアオダイショウ等の爬虫類の生息環境となっており、調査地域の生態系の主要な構成要素となっている。さらに、生活史全体を通じてこれらの環境を広範囲に利用する種として、タヌキやイノシシ等の草食性または雑食性中型・大型哺乳類が生息する他、肉食性哺乳類であるキツネや、サシバ、ノスリ等の猛禽類が食物連鎖の上位に位置している。

一方、水域の環境類型区分は河川・湖沼で構成されており、ヤマサナエ等の昆虫類やヒメタニシ等の貝類、アブラハヤやドジョウ等の魚類、トウキョウサンショウウオ等の両生類の幼生、カイツブリ等の水辺を好む鳥類が生息している。また、水域の上位性としては、カワセミ等の魚食性鳥類の他、樹林環境も含めた湿潤な谷地形がミゾゴイの繁殖環境となっている。



凡 例

□ 対象事業実施区域及び関連施設

--- 町村界

○ 調査地域

環境類型区分

スギ・ヒノキ植林

落葉・常緑広葉樹林

草地・農耕地

伐採跡地・竹林

開放水域

集落・人工地



1:15,000

0 100 200 300 400 500 m

図 8-1-6-2 環境類型区分

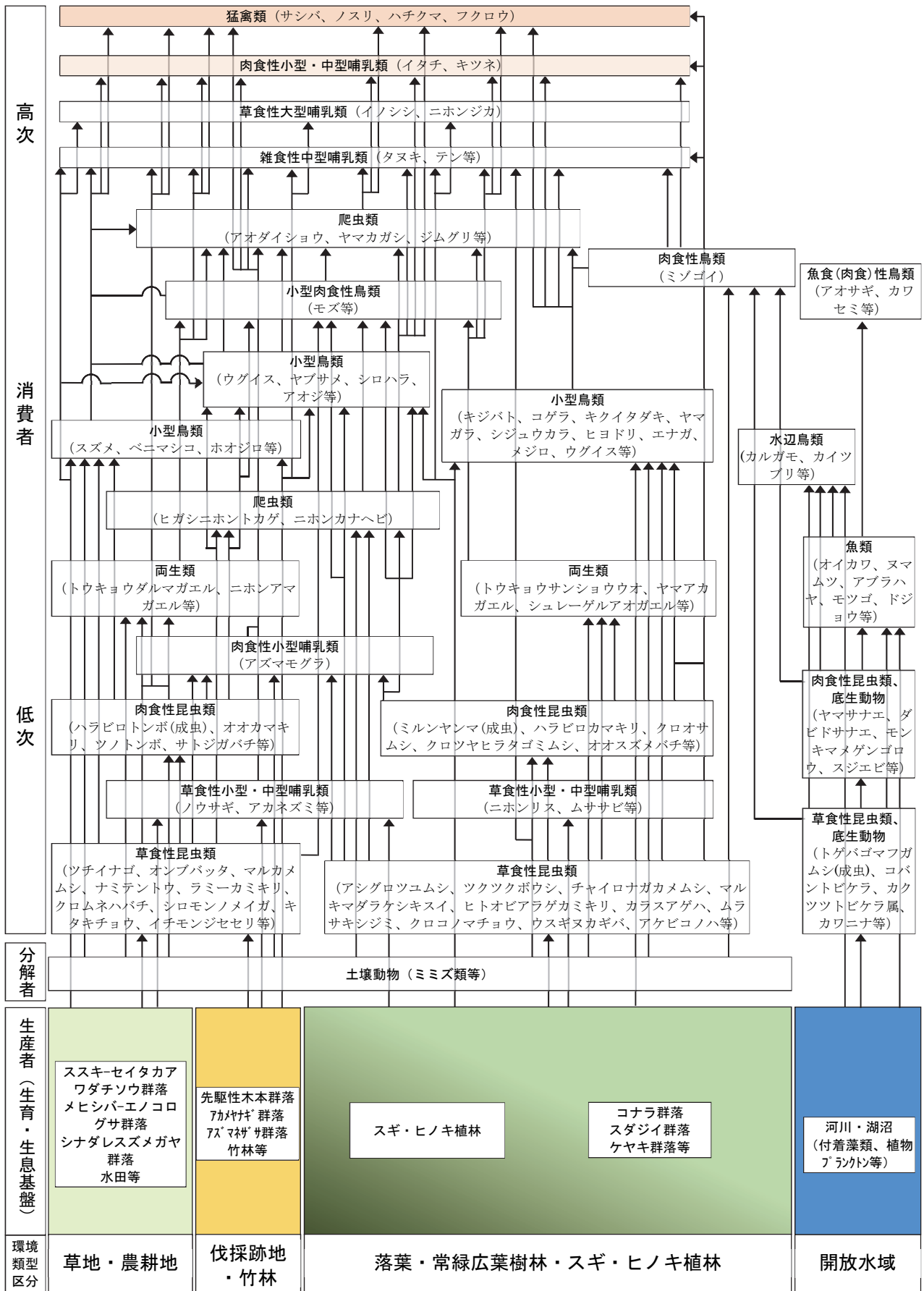


図 8-1-6-3 食物連鎖模式図(現地調査)

② 複数の注目種等の生態、他の動植物との関係又は生息若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辺における地域の生態系への影響を把握するため、表 8-1-6-5 に示す「上位性」、「典型性」及び「特殊性」の観点から、注目種を抽出した。

表 8-1-6-5 注目種選定の観点

区分	内容
上位性	◆食物連鎖の上位に位置する種 生態系を形成する生物群集において栄養段階の上位に位置する性質をもつ種で、中～大型の天敵が存在しないと考えられる種、かつ環境変化に伴う生態系の変化の影響を受けやすい種を対象とする。
典型性	◆生態系の特徴を典型的に表す種 対象地域の生態系の特徴を典型的に表す性質を持つ種で、個体数が多く、多様な環境を利用する種、かつ生物間の相互作用や生態系の機能に重要な役割を持つ種を対象とする。
特殊性	◆特殊な環境を示す指標となる種 対象地域の生態系において特殊な環境を指標する性質を持つ種で、環境又は質的に特殊な自然環境に生息・生育する種を対象とする。

a) 上位性注目種

(7) 注目種の候補の抽出

上位性の注目種は、表 8-1-6-5 に示したとおり、生態系を構成する生物群集において栄養段階の上位に位置する種を対象とする。現地調査で確認された種のうち、対象事業実施区域及びその周辺の生態系の上位性注目種の候補として、鳥類のハチクマ、ノスリ、サシバ、フクロウ及びミゾゴイの5種を抽出した。上位性注目種の候補の抽出理由は、表 8-1-6-6 に示すとおりである。

表 8-1-6-6 上位性注目種の候補及びその抽出理由

注目種の候補	主な確認環境類型	抽出理由
鳥類 (猛禽類)	ハチクマ 落葉・常緑広葉樹林 スギ・ヒノキ植林	<ul style="list-style-type: none"> ハチ類や両生類、爬虫類等を捕食する猛禽類で、対象事業実施区域及びその周辺の生態系の上位に位置する種である。 対象事業実施区域及びその周辺で繁殖が確認されている。
	ノスリ 落葉・常緑広葉樹林 スギ・ヒノキ植林 草地・農耕地	<ul style="list-style-type: none"> 小型哺乳類をはじめとした様々な小型動物を捕食する猛禽類で、対象事業実施区域及びその周辺の生態系の上位に位置する種である。 対象事業実施区域及びその周辺で繁殖が確認されている。
	サシバ 落葉・常緑広葉樹林 スギ・ヒノキ植林 草地・農耕地	<ul style="list-style-type: none"> 昆虫類や両生類、爬虫類等を捕食する猛禽類で、対象事業実施区域及びその周辺の生態系の上位に位置する種である。 対象事業実施区域及びその周辺で繁殖が確認されている。
	フクロウ 落葉・常緑広葉樹林 スギ・ヒノキ植林 草地・農耕地	<ul style="list-style-type: none"> 小型哺乳類等を捕食する猛禽類で、対象事業実施区域及びその周辺の生態系の上位に位置する種である。 対象事業実施区域及びその周辺で繁殖が確認されている。
鳥類	ミゾゴイ 落葉・常緑広葉樹林 スギ・ヒノキ植林	<ul style="list-style-type: none"> ミミズ等の土壌動物やサワガニを捕食する鳥類で、対象事業実施区域及びその周辺の生態系の上位に位置する種である。 対象事業実施区域及びその周辺で古巣が確認されており、繁殖している可能性がある。

(イ) 注目種の選定

抽出した候補について、複数の評価基準に基づく検討により上位性注目種としてノスリを選定した。上位性注目種の選定結果及びその理由は、表 8-1-6-7 及び表 8-1-6-8 にそれぞれ示すとおりである。なお、「第 3 章 対象事業実施区域及びその周囲の概況 3-1 自然的状況 3-1-5 動植物の生息又は生育、植生及び生態系の状況」においてはサシバを上位性注目種としていたが、調査地域に生息する期間がより長く上位性の注目種として適当な他種が確認されたこと、調査結果から本種の飛翔範囲が主に改変区域の外側であり、影響の程度を把握するには適当でないと考えられたことから、本種は選定しないこととした。

表 8-1-6-7 上位性注目種の選定結果

評価基準	注目種の候補				
	ハチクマ	ノスリ	サシバ	フクロウ	ミゾゴイ
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	○	○	△	△	○
餌種が改変区域を利用する	○	○	○	○	○
年間を通じて生息が確認できる	×	○	×	○	×
繁殖している可能性が高い	○	○	○	○	△
選定結果	×	◎	×	×	×

注) 表中の記号は、以下の内容を示す。

○：評価基準に該当する、△：一部該当する、×：該当しない、◎：選定

表 8-1-6-8 上位性注目種の選定理由

評価基準	検討の状況
行動圏が大きく、比較的広い環境を代表する	・ミゾゴイは他の候補種と比較して生息環境が限定的・特殊であることから、該当しない(×)とした。
改変エリアを利用する	・サシバは各ペアの飛翔範囲が主に改変区域の外側であったこと、フクロウは確認地点が主に改変区域の外側であったことから、一部該当する(△)とした。
餌種が改変エリアを利用する	・全ての候補種で該当する(○)とした。
年間を通じて生息が確認できる	・ハチクマ、サシバ及びミゾゴイは夏鳥であることから、該当しない(×)とした。
繁殖している可能性が高い	・ミゾゴイは古巣が確認されたものの、確実な繁殖が確認されていないことから、一部該当する(△)とした。
選定結果	上記の検討の結果、上位性の視点で当該地域の生態系を代表する種として、評価基準に最も当てはまりのよいノスリを選定した。

b) 典型性注目種

(7) 注目種の候補の抽出

典型性の注目種は、表 8-1-6-5 に示したとおり、生物間の相互作用や生態系の機能に重要な役割を持つ種を対象とする。現地調査で確認された種及び種群のうち、対象事業実施区域及びその周辺の生態系の典型性注目種の候補として、哺乳類のタヌキ及びアズマモグラ、鳥類のヒヨドリ及びメジロ、両生類のアカガエル類（ニホンアカガエル及びヤマアカガエル）の4種及び1種群を抽出した。典型性注目種の候補の抽出理由は、表 8-1-6-9 に示すとおりである。

表 8-1-6-9 典型性注目種の候補及びその抽出理由

注目種の候補		主な確認環境類型	抽出理由
哺乳類	タヌキ	落葉・常緑広葉樹林 スギ・ヒノキ植林 草地・農耕地	<ul style="list-style-type: none"> ・ネズミ類等の小型哺乳類、昆虫類、ミミズ等の土壌動物、果実類等を捕食する地上性の中型哺乳類である。 ・対象事業実施区域及びその周辺で広く確認されている。
	アズマモグラ	落葉・常緑広葉樹林 スギ・ヒノキ植林 草地・農耕地	<ul style="list-style-type: none"> ・昆虫類、ミミズ等の土壌動物を捕食する地上性の小型哺乳類である。 ・対象事業実施区域及びその周辺で広く確認されている。
鳥類	ヒヨドリ	落葉・常緑広葉樹林 スギ・ヒノキ植林 草地・農耕地	<ul style="list-style-type: none"> ・果実や種子、昆虫類やクモ類、サクラやツバキの花の蜜等を捕食する鳥類である。 ・センサス調査の確認個体数第1位の種であり、対象事業実施区域及びその周辺で広く確認されている。
	メジロ	落葉・常緑広葉樹林 スギ・ヒノキ植林 草地・農耕地	<ul style="list-style-type: none"> ・果実や種子、昆虫類やクモ類、サクラやツバキの花の蜜等を捕食する小型鳥類である。 ・センサス調査の確認個体数第2位の種であり、対象事業実施区域及びその周辺で広く確認されている。
両生類	アカガエル類	落葉・常緑広葉樹林 スギ・ヒノキ植林 開放水域	<ul style="list-style-type: none"> ・昆虫類やミミズ等の土壌動物を捕食する両生類である。 ・対象事業実施区域及びその周辺で広く確認されている。

(イ) 注目種の選定

抽出した候補について、複数の評価基準に基づく検討により典型性注目種としてタヌキを選定した。典型性注目種の選定結果及びその理由は、表 8-1-6-10 及び表 8-1-6-11 にそれぞれ示すとおりである。なお、「3-1 自然的状況 3-1-5 動植物の生息又は生育、植生及び生態系の状況」においてはミゾゴイを典型性注目種としていたが、本種は選好する環境が限定的であることから、典型性としてではなく、後述する特殊性注目種として選定することとした。

表 8-1-6-10 典型性注目種の選定結果

評価基準	注目種の候補				
	タヌキ	アズマモグラ	ヒヨドリ	メジロ	アカガエル類
多様な環境を利用する	○	○	△	△	○
年間を通じて生息が確認できる	○	○	○	○	○
繁殖している可能性が高い	○	○	○	○	○
個体数あるいは現存量が多い	△	○	○	○	○
調査により分布生態が把握しやすい	○	○	△	△	△
上位種の餌対象とならない	○	×	△	△	△
選定結果	◎	×	×	×	×

注) 表中の記号は、以下の内容を示す。

○：評価基準に該当する、△：一部該当する、×：該当しない、◎：選定

表 8-1-6-11 典型性注目種の選定理由

評価基準	検討の状況
多様な環境を利用する	・ヒヨドリ及びメジロは時折果樹等の特定の餌資源が得られる場所に集中することから、一部該当する(△)とした。
年間を通じて生息が確認できる	・全ての候補種で該当する(○)とした。
繁殖している可能性が高い	・全ての候補種で該当する(○)とした。
個体数あるいは現存量が多い	・タヌキは候補種のうちで最も体格が大きく個体数でみた環境収容力がそれほど大きくないことから、一部該当する(△)とした。
調査により分布生態が把握しやすい	・タヌキ及びアズマモグラは個体数に相関する固有の痕跡を一定期間残すことから、該当する(○)とし、主に個体の目視確認に頼る他の3種を一部該当する(△)とした。
上位種の餌対象とならない	・アズマモグラはノスリの主要な餌対象であることから、該当しない(×)とした。 ・ヒヨドリ、メジロ及びアカガエル類は主要ではないもののノスリの餌対象となることから、一部該当する(△)とした。
選定結果	上記の検討の結果、典型性の視点で当該地域の生態系を代表する種として、評価基準に最も当てはまりのよいタヌキを選定した。

c) 特殊性注目種

(7) 注目種の候補の抽出

特殊性の注目種は、表 8-1-6-5 に示したとおり、環境又は質的に特殊な自然環境（石灰岩地形や硫気孔等の条件を有する環境等）に生息・生育する種を対象とする。一方、対象事業実施区域及びその周辺の重要な地域特性としては「谷沿いの湿地的な環境」が挙げられ、特に考慮すべき環境であると考えられる。よって、本事業においては、本来の特殊性で挙げられる環境に加えて、「谷沿いの湿地的な環境」を条件とした。

通常の現地調査で確認された種及び種群のうち、対象事業実施区域及びその周辺の生態系の特殊性注目種の候補として、哺乳類のヒナコウモリ科、鳥類のミゾゴイ、両生類のトウキョウサンショウウオ及び魚類のホトケドジョウの4種を抽出した。特殊性注目種の候補の抽出理由は、表 8-1-6-12 に示すとおりである。

表 8-1-6-12 特殊性注目種の候補及びその抽出理由

注目種の候補		主な確認環境類型	抽出理由
哺乳類	ヒナコウモリ科	落葉・常緑広葉樹林 スギ・ヒノキ植林	<ul style="list-style-type: none"> 昆虫類を捕食する哺乳類である。バットディテクターで確認した周波数からヤマコウモリ又はヒナコウモリであると考えられる。 樹洞を生息環境とする。
鳥類	ミゾゴイ	落葉・常緑広葉樹林 スギ・ヒノキ植林	<ul style="list-style-type: none"> ミミズ等の土壌動物やサワガニ等を捕食する鳥類である。 沢が流れるような湿潤な谷地形で、谷地形全体が樹冠で覆われるような薄暗い樹林を生息環境とする。「谷沿いの湿地的な環境」を指標する。
両生類	トウキョウサンショウウオ	落葉・常緑広葉樹林 スギ・ヒノキ植林 開放水域	<ul style="list-style-type: none"> 昆虫類やミミズ等の土壌動物を捕食する両生類である。 湧水等が溜まった小規模な止水域との連続性が保たれた樹林を生息環境とする。「谷沿いの湿地的な環境」を指標する。
魚類	ホトケドジョウ	開放水域	<ul style="list-style-type: none"> 底生の小動物等を捕食する魚類である。 湧水のある流れの緩やかな細流を生息環境とする。

(イ) 注目種の選定

抽出した候補について、複数の評価基準に基づく検討により特殊性注目種としてミゾゴイを選定した。典型性注目種の選定結果及びその理由は、表 8-1-6-13 及び表 8-1-6-14 にそれぞれ示すとおりである。なお、「3-1 自然的状況 3-1-5 動植物の生息又は生育、植生及び生態系の状況」においてはトウキョウサンショウウオを特殊性注目種としていたが、調査結果から本種の確認位置が主に改変区域の外側であり、影響の程度を把握するには適当でないと考えられたこと、影響の程度を定量的に把握するための調査の一部が困難であると考えられたことから、本種は選定しないこととした。

表 8-1-6-13 特殊注目種の選定結果

評価基準	注目種の候補			
	ヒナコウモリ科	ミゾゴイ	トウキョウサンショウウオ	ホトケドジョウ
対象事業実施区域及びその周辺において特殊な自然環境のみで確認されている	△	○	○	△
改変区域を利用する	△	○	△	△
繁殖している可能性が高い	△	△	○	○
調査により分布生態が把握しやすい	×	○	△	○
選定結果	×	◎	×	×

注) 表中の記号は、以下の内容を示す。

○：評価基準に該当する、△：一部該当する、×：該当しない、◎：選定

表 8-1-6-14 特殊性注目種の選定理由

評価基準	検討の状況
対象事業実施区域及びその周辺において特殊な自然環境のみで確認されている	<ul style="list-style-type: none"> ヒナコウモリ科は比較的高空を飛行する個体の確認のみであること、利用可能な大きな樹洞がある大木が対象事業実施区域で確認されていないこと、対象事業実施区域の周辺に存在する樹洞の利用も確認されていないことから、一部該当する（△）とした。 ホトケドジョウはコンクリート 2 面張りの複数河川で確認されており、広範囲の水域で確認されていることから、一部該当する（△）とした。
改変区域を利用する	<ul style="list-style-type: none"> ヒナコウモリ科、トウキョウサンショウウオ及びホトケドジョウは確認位置が主に改変区域の外側であることから、一部該当する（△）とした。 ミゾゴイは鳴き声の確認のみであるが、本種が利用する可能性のある環境が改変区域に存在することから、該当する（○）とした。
繁殖している可能性が高い	<ul style="list-style-type: none"> ヒナコウモリ科は利用可能な大きな樹洞がある大木が対象事業実施区域で確認されていないこと、対象事業実施区域の周辺に存在する樹洞の利用も確認されていないことから、一部該当する（△）とした。 ミゾゴイは古巣が確認されたものの、確実な繁殖が確認されていないことから、一部該当する（△）とした。
調査により分布生態が把握しやすい	<ul style="list-style-type: none"> ヒナコウモリ科は行動圏を把握することが困難であることから、該当しない（×）とした。 ミゾゴイは古巣を含む営巣地の調査により繁殖環境を把握しやすいことから、該当する（○）とした。 トウキョウサンショウウオは成体の確認が容易ではないことから、一部該当する（△）とした。
選定結果	<p>上記の検討の結果、特殊性の視点で当該地域の生態系を代表する種として、評価基準に最も当てはまりのよいミゾゴイを選定した。</p>

(b) 注目種に係る調査結果の概要

a) 上位性注目種（ノスリ）

(7) 文献その他資料調査

上位性注目種に選定したノスリについて、形態や生態等の一般的な知見を文献その他資料により調査した結果は、表 8-1-6-15 に示すとおりである。

表 8-1-6-15 ノスリの一般的な知見

知見	概要	
分布	・ユーラシア大陸の北緯 40 度～65 度の帯状の地域とイギリス、サハラ、千島、日本で繁殖する。国内では北海道から四国で繁殖し、秋・冬には全国に分散する。	
形態	・全長：雄約 50.5cm～53cm、雌 53.5cm～59.5cm、翼開長：約 122cm～137cm およそカラスの大きさで、上面が暗褐色、下面が淡バフ色で、脇と翼下面の翼角部に暗褐色のパッチを持つ。成鳥の雌雄及び幼鳥はそれぞれ互いに似ている。	
生態	生息環境	・繁殖期における低山から亜高山の落葉広葉樹林や雑木林、アカマツ林や混交林等。ひらけた場所で狩りをすることが多いので、さほど遠くないところに農耕地や草地、湿地等がある林や谷沿いの林を好む。
	食性	・ネズミ類、モグラ、イタチ等の小型哺乳類が多く、ノウサギや鳥類を捕ることもある。夏にはこのほかにカエル類、ヘビ類、トカゲ類、大型昆虫類も捕獲する。
	行動圏	・行動圏は不明瞭でしばしば隣接するつがいと重複するが、巣間距離は平均 1.33km、50ha～260ha をテリトリーとし、上空 130m～260m までを防衛する。ハンティングエリアは 4km ² ～12km ² 。
	繁殖	・平地から山地の落葉広葉樹林、アカマツ林、カラマツ林あるいは混交林にあるアカマツ、カラマツ、ヒメコマツ、モミ、ミズナラ、クリ、シデ、ブナ、イタヤカエデ等の、地上 7m～15m 位の枝状や幹の又状部に巣をかける。 ・巣作りと交尾は 3 月中旬から下旬に始まり、4 月上旬から下旬にかけて 2～4 個の卵を産む。抱卵日数は約 1 か月、育雛日数は 39 日～42 日であり、6 月上旬から 7 月中旬にかけて雛が巣立つ。

注) ノスリの一般的な知見の参考文献等は、以下のとおりである。

「図鑑 日本ワシタカ類」(1995 年、文一総合出版)

「原色日本野鳥生態図鑑 <陸鳥編>」(平成 7 年、保育社)

(イ) ノスリを上位性注目種とした生態系への影響予測の考え方

ノスリを上位性注目種とした生態系への影響予測における、現地調査から予測までの考え方は、図 8-1-6-4 に示すとおりである。

本種に及ぼす影響を可能な限り定量的に予測するために、本種の生息環境の重要な構成要素である出現環境及び利用可能な餌資源に着目し、生息環境の質を定量的に算出した。

出現環境については、定点調査により確認された本種の飛翔頻度を基に「出現環境指数」を算出した。

餌資源については、本種の主な餌種であるネズミ類又はモグラ類の現存量について、植生、地形等の環境条件により予測するモデル等を作成し、これを調査地域全体に当てはめて利用可能な餌資源の分布状況をマッピングした。また、餌組成調査によってネズミ類又はモグラ類への依存度を検討し、両者を加重平均して「餌量指数」を算出した。

「出現環境指数」及び「餌量指数」を合成した「生息環境指数」について、事業の実施によるその総量・分布の変化の程度を定量的に予測した。

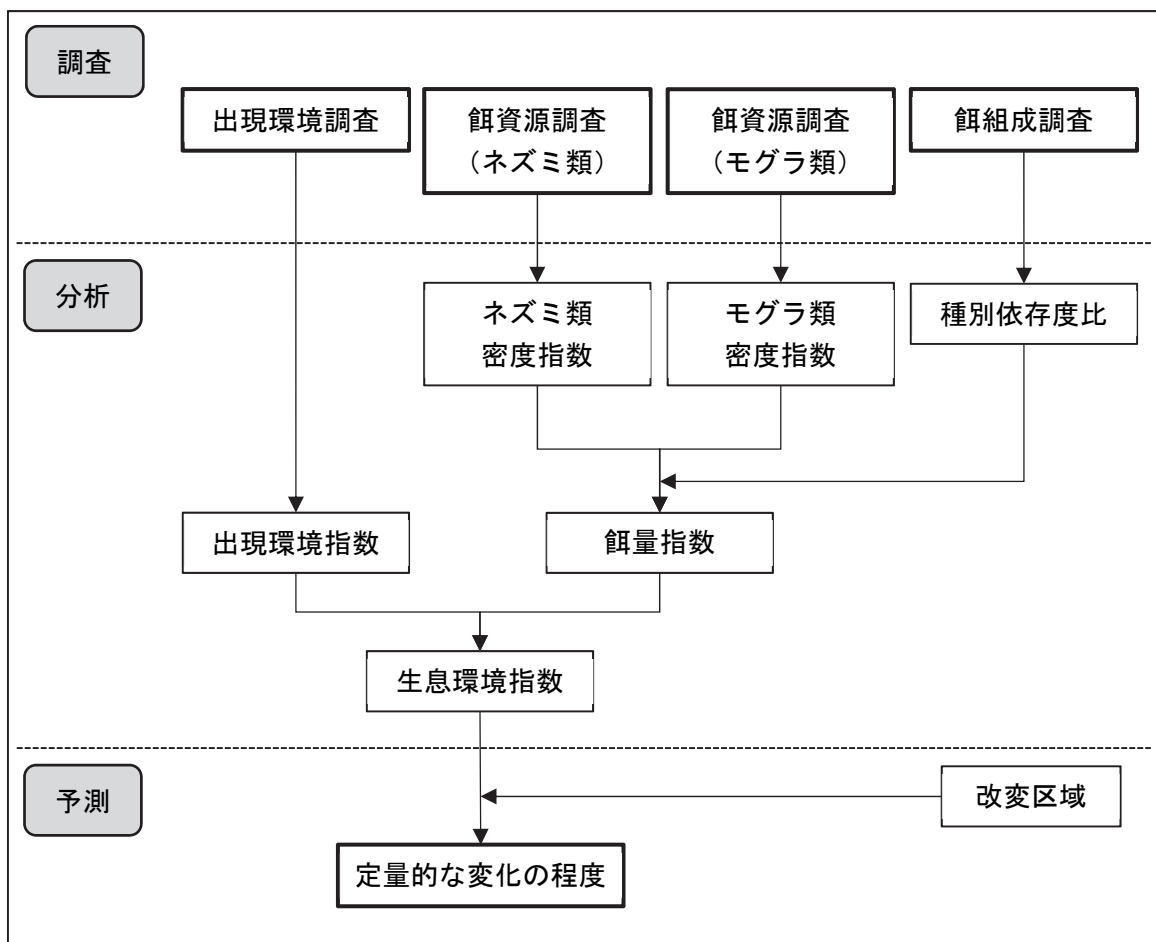


図 8-1-6-4 現地調査から予測評価までのフロー（ノスリ）

(ウ) 現地調査

7) 調査項目

調査項目は、表 8-1-6-16 に示すとおりであり、出現環境調査、餌資源調査及び餌組成調査とした。

表 8-1-6-16 調査項目（上位性：ノスリ）

調査項目	調査内容
出現環境調査	定点調査により、ノスリの出現状況を把握した。
餌資源調査	トラップ法及びフィールドサイン法により、餌種（ネズミ類及びモグラ類）の生息密度を把握した。
餌組成調査	当初は、営巣木直下から採集したノスリの食痕の分析により、餌種への依存率を把握する予定であった。しかしながら、本種が繁殖に途中失敗しており、食痕の採集ができなかったことから、文献その他資料調査により一般的な依存率を把握した。

1) 調査地域

調査地域は動物及び植物に準じることとし、対象事業実施区域及びその周辺 200m とした。

ウ) 調査期間

調査期間は、表 8-1-6-17 に示すとおりである。

表 8-1-6-17 調査期間（上位性：ノスリ）

調査項目	調査区分	調査期間
出現環境調査	定点調査 ^{注1)}	令和2年1月21日～23日 令和2年2月17日～19日 令和2年3月16日～18日 令和2年5月7日～9日 令和2年5月27日～29日 令和2年6月15日～17日 令和2年6月29日～30日 令和2年7月13日～15日 令和2年8月11日～13日
餌資源調査	トラップ法 ^{注2)} (ネズミ類対象)	秋季：令和元年11月5日～7日 春季：令和2年5月18日～21日
	フィールドサイン法 ^{注2)} (モグラ類対象)	秋季：令和元年10月15日～18日 11月5日～8日 冬季：令和2年1月20日～23日 春季：令和2年5月18日～21日 夏季：令和2年8月3日～6日
餌組成調査	食痕採集・分析 ^{注3)}	—

注1) 動物の猛禽類の調査と兼ねて実施した。

注2) 動物の哺乳類の調査と兼ねて実施した。

注3) 本種が繁殖に途中失敗しており、食痕の採集ができなかったことから現地調査は未実施とした。

1) 調査手法

調査手法は、表 8-1-6-18 に示すとおりである。

表 8-1-6-18 調査手法（上位性：ノスリ）

調査項目	調査手法
出現環境調査	・動物の猛禽類の調査として、定点調査により本種の飛翔の確認に努めた。確認された場合に飛翔軌跡の他、飛翔中に確認された行動を記録した。
餌資源調査 (ネズミ類)	・動物の哺乳類の調査として、シャーマントラップを用いてネズミ類を捕獲した。 ・トラップ数は1地点あたり20個とし、1昼夜設置した。誘因餌はピーナッツとした。
餌資源調査 (モグラ類)	・動物の哺乳類の調査として、調査地域を任意に踏査し、モグラ類の塚・坑道・死体等を目視確認した。
餌組成調査	(当初) ・巢内育雛期終了直後に営巣木直下を探索し、ペリット等の食痕を採集する。採集したペリットを乾燥・分離し、含まれる餌動物の獣毛や骨片等を計数する。計数結果から、ペリット中に含まれる最小のネズミ類及びモグラ類の個体数を推定する。 (繁殖に途中失敗したため、変更) ・文献その他資料調査により、本種の餌種への依存率を把握した。

2) 調査地点

調査地点は、表 8-1-6-19 に示すとおりである。

表 8-1-6-19 調査地点（上位性：ノスリ）

調査項目	調査地点
出現環境調査	・調査定点は5地点とした。（「8-1-4 動物 (1)重要な種及び注目すべき生息地 1)調査結果の概要 ①動物相の状況 (c)鳥類の状況 (猛禽類)」参照)
餌資源調査 (ネズミ類)	・トラップ設置地点は環境類型区分を基に設定した。対象事業実施区域に占める面積が大きい3つの環境類型を調査対象とし、1タイプあたり2地点、計6地点で調査を実施した。（「8-1-4 動物 (1)重要な種及び注目すべき生息地 1)調査結果の概要 ①動物相の状況 (a)哺乳類の状況」参照) 【対象環境類型】 落葉・常緑広葉樹林（面積比約49%）、スギ・ヒノキ植林（面積比約31%）、 草地・農耕地（面積比16%） ・トラップ数は1地点あたり20個とし、1昼夜設置した。誘因餌はピーナッツとした。
餌資源調査 (モグラ類)	・動物の哺乳類の調査として、調査地域（対象事業実施区域及びその周辺200m）とした。（「8-1-4 動物 (1)重要な種及び注目すべき生息地 1)調査結果の概要 ①動物相の状況 (a)哺乳類の状況」参照)
餌組成調査	—

か) 調査結果

(i) 出現環境調査（ノスリ）

出現環境調査（ノスリ）の結果は、表 8-1-6-20 及び図 8-1-6-5 に示すとおりであり、合計で 19 例の採餌行動が確認された。

採餌行動の種別にみると飛翔採餌が最も多く、ハンギング（停飛）による採餌が多く確認された。また、とまり採餌は確認されなかった。

表 8-1-6-20 出現環境調査結果（ノスリ）

採餌行動	調査月								計
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	
狩り	1								1
とまり採餌									0
飛翔採餌	6	2	7		1	2			18
計	7	2	7	0	1	2	0	0	19

注 1) 表中の数字は各採餌行動の確認例数を、空欄は確認がなかったことを示す。

注 2) 同一個体の連続した一連の飛翔中、確認位置が異なる複数回の採餌行動が確認された場合は、それぞれ 1 例として計数した。

(ii) 餌資源調査（ネズミ類）

餌資源調査（ネズミ類）の結果は、表 8-1-6-21 に示すとおりである。

トラップにより捕獲されたネズミ類は全てアカネズミであり、スギ・ヒノキ植林で 2 個体、草地・農耕地で 3 個体が確認された。また、落葉・常緑広葉樹林ではトラップによる確認はなかったものの、夏の動物調査中において調査地点 T⑥付近でネズミ科の 1 種が確認された。


表 8-1-6-21 餌資源調査結果（ネズミ類）


環境類型	調査地点 No. (動物調査)	調査時期			計	
		秋	春	夏(目視)		
落葉・常緑 広葉樹林	T①				0	2
	T⑥			1(ネズミ科)	1	
スギ・ヒノキ植林	T④		1(アカネズミ)		1	2
	T⑤		1(アカネズミ)		1	
草地・農耕地	T②	1(アカネズミ)			1	3
	T③	1(アカネズミ)	1(アカネズミ)		2	
計		2	3	1	6	


注) 表中の数字は確認個体数を、空欄は確認がなかったことを示す。


動植物保全の観点から 非公開

凡 例


 対象事業実施区域及び関連施設


 町村界


 調査地域

 : 成鳥オス個体

 探餌


 : 成鳥メス個体

 ハンティング

 : 成鳥性不明個体

 停飛

 : 若鳥

 : 齢性不明個体

 : 幼鳥



1:15,000

0 100 200 300 400 500
m

図 8-1-6-5

出現環境調査結果（ノスリ）

(iii) 餌組成調査（モグラ類）

餌資源調査（モグラ類）の結果は、表 8-1-6-22 及び図 8-1-6-6 に示すとおりである。

確認された種はアズマモグラ 1 種であり、確認状態は全て塚・坑道であった。環境類型別にみると、落葉・常緑広葉樹林、スギ・ヒノキ植林、草地・農耕地の順に多く、これらは調査地域に占める面積順であることから、特定の環境に偏る傾向はみられなかった。また、確認位置をみると、山頂付近等の調査地域内で標高の高い範囲の確認が少ない傾向にあった。

表 8-1-6-22 餌資源調査結果（モグラ類）

種名	確認状態	環境類型	調査時期				計
			秋	冬	春	夏	
アズマモグラ	塚・坑道	落葉・常緑広葉樹林	2	6	2	4	14
		スギ・ヒノキ植林	2	2		5	9
		伐採跡地・竹林		1			1
		草地・農耕地		3	3	2	8
計			4	12	5	11	32

注) 表中の数字は確認例数を、空欄は確認がなかったことを示す。

(iv) 餌組成調査（ノスリ）

餌組成調査（ノスリ）の結果は、表 8-1-6-23 に示すとおりである。

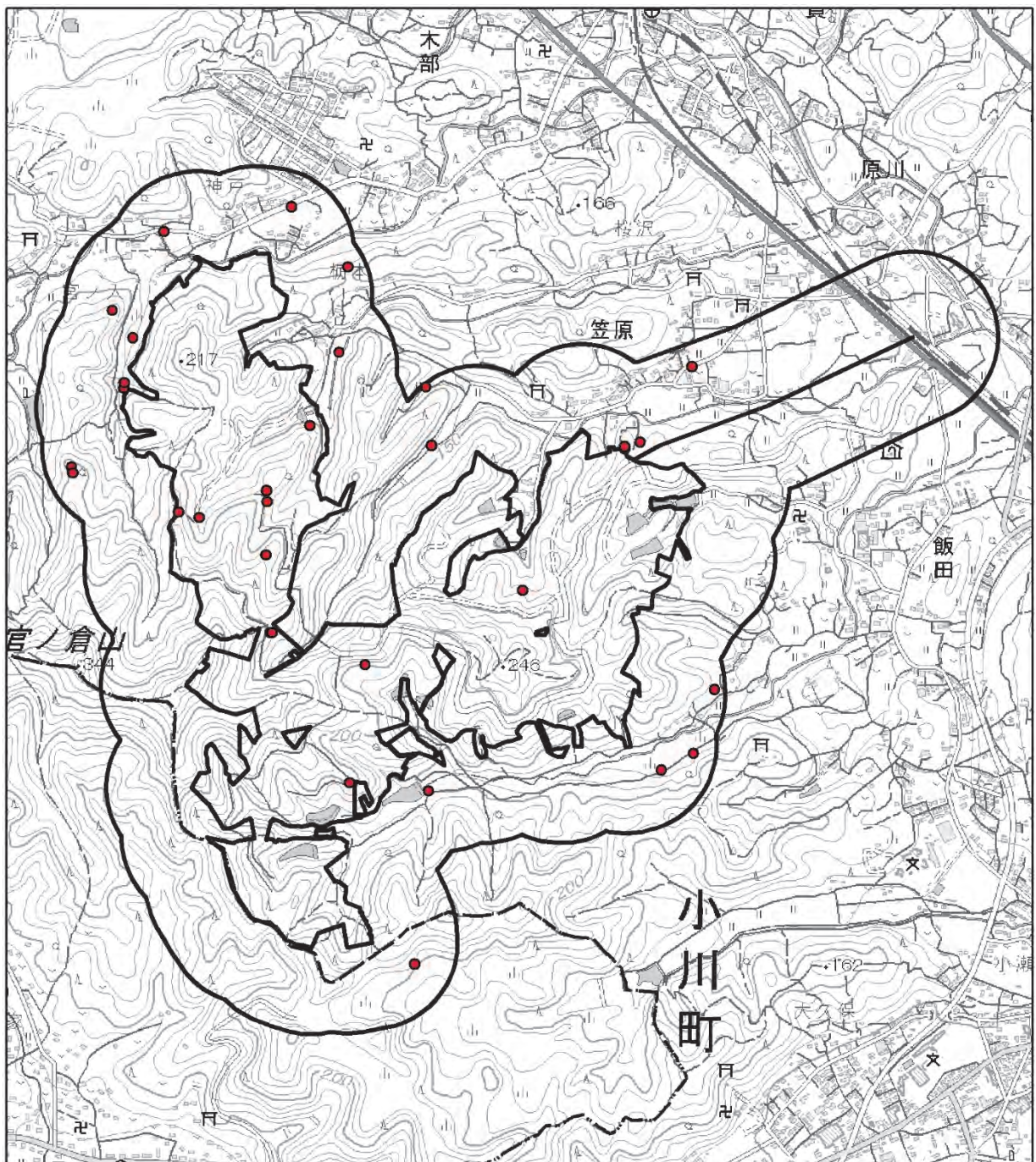
文献の調査事例では、給餌された餌動物の約 7 割がモグラ類及びネズミ類で占められており、主要な餌動物であることが確認された。また、モグラ類とネズミ類のみに着目してその比率を求めた結果、モグラ類が約 0.7、ネズミ類が約 0.3 となった。

表 8-1-6-23 餌組成調査結果（ノスリ）

給餌された餌動物		割合 (%)	モグラ類とネズミ類の比率
モグラ類	アズマモグラ	26.5	約 0.7
	ヒミズ	17.0	
ネズミ類	野ネズミ類	21.8	約 0.3
その他動物（爬虫・両生類等）		34.7	—

注 1) 出典：「オオタカ等の保護と人工林施業等との共生に関する調査研究・その 2」（平成 19 年 3 月、関東森林管理局）

注 2) 各餌動物の割合は、重量換算により算出している。



- 凡 例
- 対象事業実施区域及び関連施設
 - 町村界
 - 調査地域
 - モグラ類確認地点

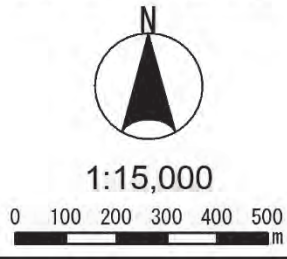


図 8-1-6-6
餌資源調査結果（モグラ類）

(エ) 解析手法

7) 解析メッシュの設定

対象事業実施区域及びその周辺 200m の範囲で、解析に必要な環境情報が全て揃っている範囲について 1 辺約 50m の格子状メッシュ（標準 3 次メッシュを緯度経度方向に 20 等分したもの）を準備し、メッシュ毎に各指数を算出して図化した。

1) 出現環境指数（ノスリ）

出現環境調査で得られたノスリの採餌行動の確認位置と環境要素との関係から、Maxent モデル¹ (Phillips et al. 2004) を用いて、調査地域のノスリの採餌環境としての適合性を推定した。

適合性の推定に用いた Maxent モデルは、確認位置情報と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。Maxent モデルは、調査地域における調査量の偏りに脆弱であるとされているが、出現環境調査では調査範囲の全面を把握できるよう調査定点を配置したため、その影響は小さいと考えられる。

解析は調査地域を 50m メッシュに細分して行い、「在」データには、ノスリの出現環境調査で得られた「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」及び「採餌飛翔（ホバリング・ハンギングを含む。）」とした。また、ノスリの採餌環境の適合性に影響を与えられ環境要素として、各メッシュにおける、平均標高、傾斜角度、斜面方位、陰影起伏関数及び植生タイプを用いた。採餌環境の適合性の予測に用いた環境要素及びその算出方法は、表 8-1-6-24 に示すとおりである。

表 8-1-6-24 ノスリの採餌行動に係る環境要素

環境要素	内容	算出方法
平均標高 (elevation)	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。	国土地理院の数値地図 50m メッシュ標高データを基に GIS 等を用いて算出した。
傾斜角度 (slope)	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 (度) を算出し、解析に用いた。	国土地理院の数値地図 50m メッシュ標高データを基に GIS 等を用いて算出した。
斜面方位 (aspect)	調査範囲内の地形の斜面について、メッシュ内の斜面方位 (度) を算出し、解析に用いた。	国土地理院の数値地図 50m メッシュ標高データを基に GIS 等を用いて算出した。
陰影起伏関数 ^{注)} (hillshade)	調査範囲内の地形の起伏・斜面について、メッシュ内の陰影起伏関数を算出し、解析に用いた。	国土地理院の数値地図 50m メッシュ標高データを基に GIS 等を用いて算出した。
植生タイプ (vegetation)	調査範囲内の植生タイプは 6 つの環境類型（落葉・常緑広葉樹林、針葉樹林、伐採跡地・竹林、草地・農耕地、集落・人工地、開放水域）を用いた。各メッシュにおける最優占植生タイプをそのメッシュの植生タイプとし、解析に用いた。	植物の現地調査結果等を基に GIS 等により算出した。

注) 陰影起伏関数は、任意の光源高度、方位の際のイルミネーション値の強さを 0～255 の相対値で表した数値であり、日射量指標となる。各メッシュのイルミネーション値は、1 年の平均的な状況として調査地域の春分、夏至、秋分、冬至の 4 時期で求めた値の平均を用いた。

¹ Phillips, S. J. et al. (2004) A Maximum Entropy Approach to Species Distribution Modeling. Proceedings of the Twenty-First International Conference on Machine Learning, 655-662.

ウ) ネズミ類密度指数

文献²⁾によると、アカネズミは森林構造の相違に関わらず生息し、微生息環境による生息状況の違いがみられないことから、環境類型区分によって生息密度がほぼ決まっていると考えられた。このことから、ネズミ類の密度指数は、植生タイプ別の平均捕獲数を各メッシュに当てはめ、さらに、範囲内で最大値を示すメッシュの値を1とする相対値（範囲0～1）に換算することにより、密度指数を求めた。

イ) モグラ類密度指数

一定の範囲内のモグラ類の残す塚や行動等の痕跡の位置は、その範囲における分布密度と相関があるものと考えられる。このため、餌資源調査（モグラ類）で得られたモグラ類の確認位置（痕跡含む）と環境要素との関係から、Maxentモデル（Phillips et al. 2004）を用いて、調査地域のモグラ類の生息環境としての適合性を推定し、密度指数とした。なお、前述した調査と同様に、調査範囲の全面を把握できるよう調査を実施したため、調査地域における調査量の偏りの影響は小さいと考えられる。

解析は調査地域を50mメッシュに細分して行い、「在」データには、餌資源調査（モグラ類）で得られたモグラ類の確認地点（痕跡含む）を用いた。また、モグラ類の生息環境の適合性に影響を与えられ環境要素として、ノスリの出現環境指数の解析で用いた平均標高、傾斜角度、斜面方位、陰影起伏関数及び植生タイプの5つのデータの他、土壌タイプを用いた。生息環境の適合性の予測に用いた土壌タイプの算出方法は、表8-1-6-25に示すとおりである。

表 8-1-6-25 モグラ類の分布密度に係る環境要素（土壌タイプ）

環境要素	内容	算出方法
土壌タイプ (soil)	調査地域に分布する6つの土壌タイプ（表8-1-6-26参照）について、各メッシュにおける最優占土壌タイプをそのメッシュの土壌タイプとし、解析に用いた。	「土地分類調査報告書（寄居）」を基にGIS等により算出した。

²⁾ 「人工林における野ネズミの生息環境および微生息環境選好性」（2006年12月、田中・柴田、名古屋大学森林科学研究）

表 8-1-6-26 調査地域に分布する土壌タイプ

土壌タイプ		性質の概要
主として山地、丘陵地に分布	Hi1 日野沢1統	古生層および中生層山地において、主として尾根筋に線状に分布する土層の浅い残積土で、粘板岩、砂岩、珪質岩、輝緑凝灰岩および跡倉礫岩などを母材にしている。一般に瘠尾根にあるため排水が過大で、常に乾燥条件下におかれて生成発達したものであり、落葉の分解が悪く、多くの場合、A0層が厚く堆積し、A層は薄い。下層は腐植に乏しく、明るい黄褐～褐色を呈し、多くの場合礫に富んでいる。
	Hi2 日野沢2統	Hi1統と同様に、中生層および古生層岩石に由来する残積土であるが、Hi1統のように乾いた環境下で生成されたものでなく、稜線部でも余り乾燥を受けない山頂緩斜面や鞍部をはじめ、山腹では凸形の急斜面や緩斜面などほぼ中庸の水分環境下に生成されたものである。暗褐色を呈するA層は比較的深く、褐色のB層に漸変している。緩斜面のものは土層は深いが緻密であるのに対し、急斜面のものは腐植の浸透がよく、軟らかいが、礫が多く、一般に土層が浅い。
	Hi3 日野沢3統	前2者と同じ地域の急峻な山地で、凹形急斜面や崖錐などにおける崩落堆積物や谷間の押し出し堆積物など中生層および古生層岩石の風化物を母材とした角礫質の土じょうである。中庸ないしやや湿った環境下にあるため、腐植の浸透は深く、黒褐色ないし暗褐色のA層は軟粒状構造が発達し、膨軟である。通気、排水が良好で、養分、水分に富み、スギ造林木の成長は極めて良い。
	Ho 宝登山統	火山灰を母材とする土じょうで、一般に薪炭林、ヒノキ造林に利用されているが、部落付近のものは耕地となっている例もある。A層は暗褐色で、その深さは台地における火山灰由来のKu統に比しあまり深くない。下層は軽くて柔らかい褐色ローム層が深いがよくしまっている。急斜面では火山灰層が浅く、下部に基岩風化物に由来する土性の異なった土層の出現することが多い。
主として台地、低地に分布	Ng 野上統	荒川の現河床面との比高10～10数メートルをなして広汎に広がる新しい段丘上に発達した土じょうで、全層特徴的な褐色を呈し、下層土はかなり緻密・堅硬である。国土調査分類基準案の「褐色森林土」とみなせる。全域的に礫質だが、細土の土性はかなり細かく埴じょう土を中心とする。土性を垂直的に見ると下層ほど細かくなり、粘土の下降が起きていると推測される。一方下位台地面も何段かの段丘面にわかれ、それら相互の間ではより下位の段丘面ほど土性は相対的に粗い傾向を認めた。
	Ms 三沢統	全層かかる胃灰色を呈し、排水良好な中～細粒質の沖積水田である。鴨下の「灰色低地土」、国土調査分類基準案の「灰色水田土」に相当する。地下水位は低く、じゅんすいな表面水型水田土じょうである。多くの場合、鋤床が網目状の鉄斑にすこぶる富む鉄集積層で、その直下(心土最上部)にマンガンが点斑状に沈積している形態をとる。作土の現地土性は、多くシルト質じょう土で粘土分にやや乏しく、かつ斑紋もわずかであって、生成学的にみて、山崎のA1-b型水田に近い。下層土の土性は多く埴じょう土～軽埴土、角柱状構造がよく発達し、その構造面にはきわめて顕著な粘土被膜がみられる。

わ) 餌量指数

次式のとおり、各種の餌動物密度指数(ネズミ類、モグラ類)を各種の餌動物への依存率で加重平均し、さらに範囲内で最大値を示すメッシュの値を1とする相対値(範囲0～1)に換算して餌量指数とした。

$$FI \text{ (相対値換算前)} = Mc \times Rc + Mm \times Rm$$

Mc : ネズミ類密度指数

Rc : ネズミ類への依存度

Mm : モグラ類密度指数

Rm : モグラ類への依存度

か) 生息環境指数

各メッシュについて出現環境指数と餌量指数を相加平均により合成し、さらに範囲内で最大値を示すメッシュの値を1とする相対値(範囲0～1)に換算して「生息環境指数」とした。

(オ) 解析結果

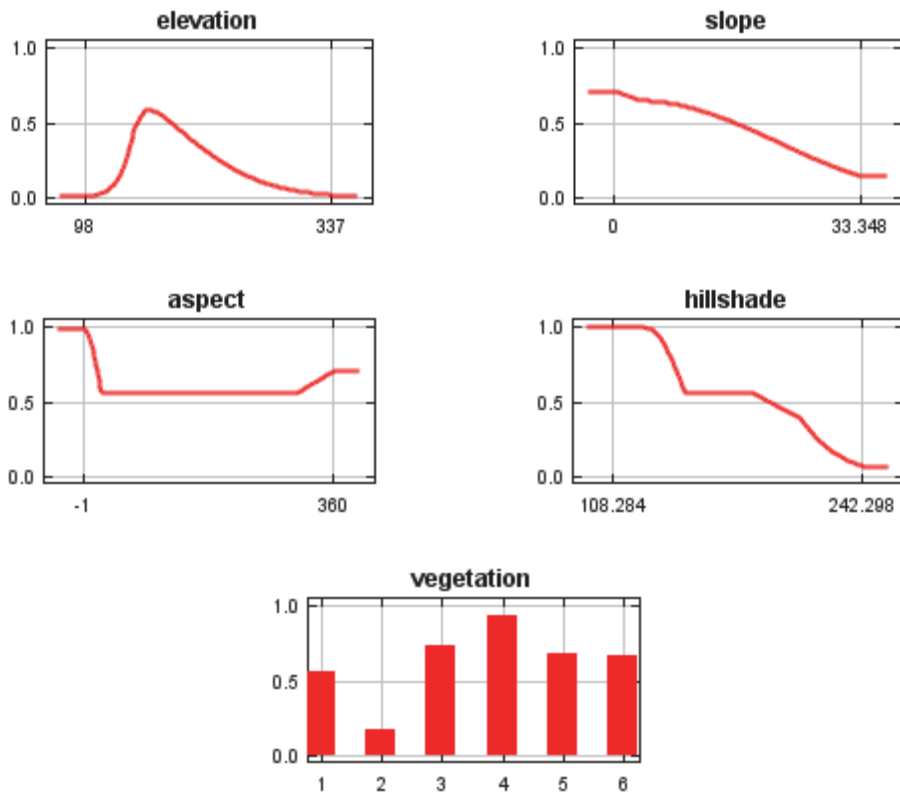
7) 出現環境指数（ノスリ）

Maxent による解析の結果算出された、ノスリの採餌行動に係る各環境要素の寄与度は表 8-1-6-27 に示すとおりであり、最も寄与度が高かったのは植生タイプであった。また、各環境要素と採餌行動出現確率の関係は、図 8-1-6-7 に示すとおりである。なお、モデルの推定力を示す AUC³は 0.867 であった。

解析により推定された各メッシュの採餌行動出現確率を 0.2 ずつ 5 段階に区分し、出現環境指数として整理した。その結果は、図 8-1-6-8 に示すとおりである。出現環境指数が相対的に高い傾向が認められた場所は、採餌行動の確認が多かった草地・農耕地等の低標高地を中心に広がっており、現地の確認状況と大きく矛盾しない結果であった。

表 8-1-6-27 ノスリの採餌行動に係る環境要素の寄与度

環境要素	寄与度 (%)
平均標高 (elevation)	31.5
傾斜角度 (slope)	0.9
斜面方位 (aspect)	20.0
陰影起伏関数 (hillshade)	14.8
植生タイプ (vegetation)	32.8



注 1) 各グラフの縦軸は出現率、横軸は各環境要素の値を示す。

注 2) 植生タイプにおいて、各番号が示す植生タイプは以下のとおりである。


- 1: 落葉・常緑広葉樹林、2: スギ・ヒノキ植林、3: 伐採跡地・竹林、4: 草地・農耕地、5: 開放水域、6: 集落・人工地

図 8-1-6-7 各環境要素と採餌行動出現確率の関係（ノスリ）

³ AUC(Area Under the Curve) : モデルの精度評価に用いる数値であり、0.5~1 の値をとる。モデルの精度は 1 に近いほど高く、目安として AUC>0.7 の場合によりモデルとされる。

動植物保全の観点から 非公開

凡 例

 対象事業実施区域及び関連施設

 町村界

 調査地域



1:15,000

0 100 200 300 400 500
m

図 8-1-6-8

出現環境指数（ノスリ）

イ) ネズミ類密度指数

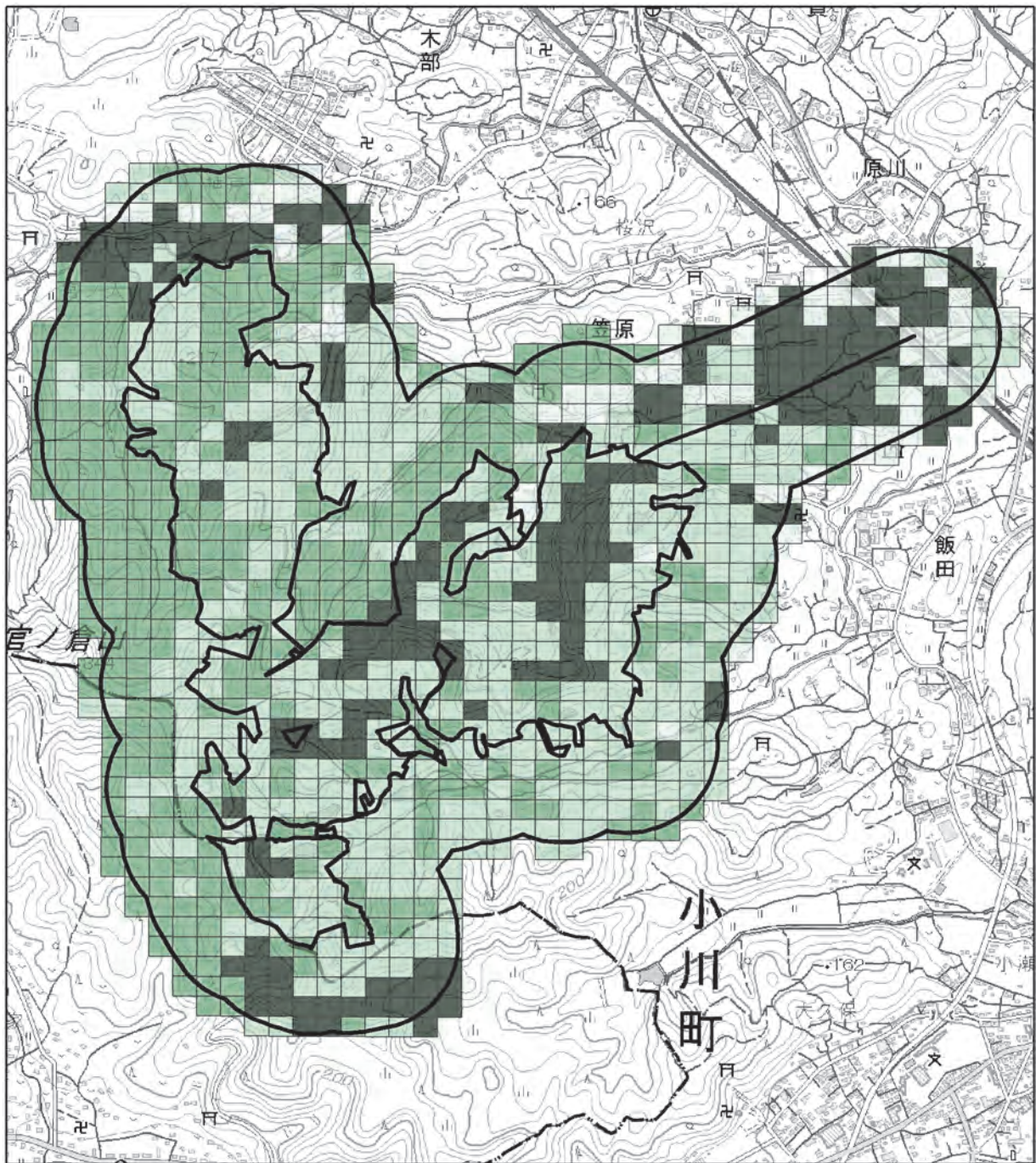
ネズミ類密度指数は環境類型区分に応じて設定し、その結果は表 8-1-6-28 に示すとおりである。また、その分布は、図 8-1-6-9 に示すとおりである。落葉・常緑広葉樹林ではネズミ類の捕獲はなかったものの、1 個体を目視により確認していることから、その結果を反映した。また、伐採跡地・竹林はその面積が小さいためトラップ調査地点の対象としていないため、同類型が存在する各地点の周辺の環境類型に応じて値を設定した。開放水域及び集落・人工地はネズミ類が生息する可能性が非常に低いと考えられることから、その指数は 0 とした。

表 8-1-6-28 ネズミ類密度指数

環境類型	ネズミ類捕獲個体数	ネズミ類密度指数
落葉・常緑広葉樹林	1 注1)	0.33
スギ・ヒノキ植林	2	0.67
伐採跡地・竹林	—	周辺の環境類型に応じて設定注2)
草地・農耕地	3	1.00
開放水域	—	0.00
集落・人工地	—	0.00

注1) 落葉・常緑広葉樹林ではネズミ類の捕獲はなかったものの、1 個体を目視により確認していることから、その結果を反映した。

注2) 伐採跡地・竹林はその面積が小さいためトラップ調査地点の対象としていないため、同類型が存在する各地点の周辺の環境類型に応じて値を設定した。



凡 例

対象事業実施区域及び関連施設

町村界

調査地域

ネズミ類 密度指数

0.00 - 0.20

0.20 - 0.40

0.40 - 0.60

0.60 - 0.80

0.80 - 1.00



1:15,000

0 100 200 300 400 500
m

図 8-1-6-9 ネズミ類密度指数

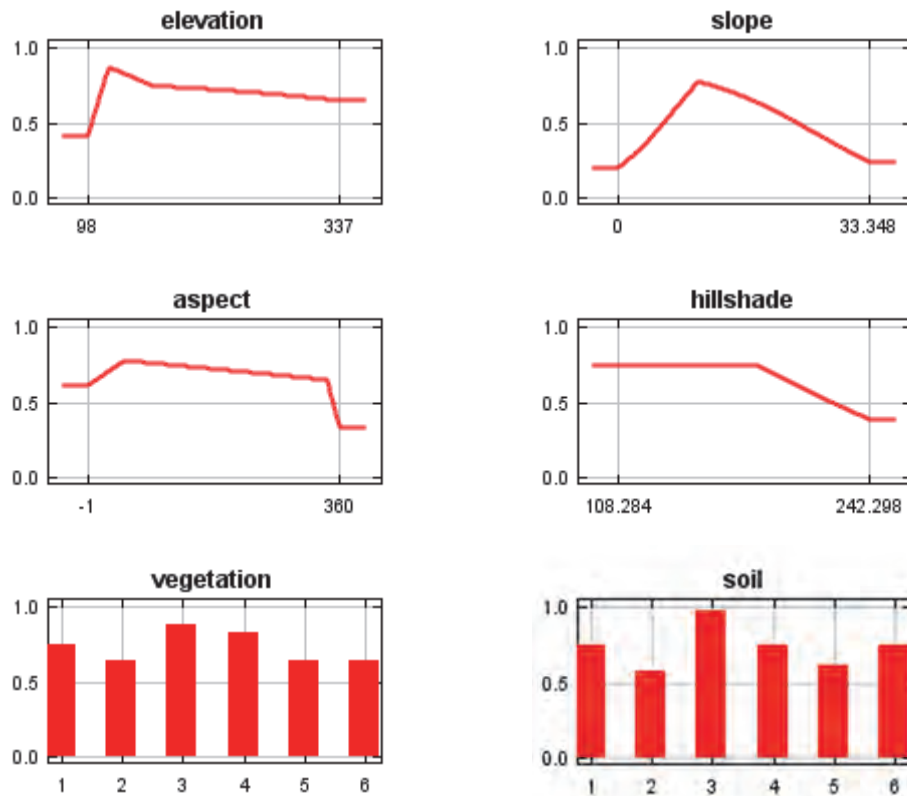
ウ) モグラ類密度指数

Maxent による解析の結果算出された、モグラ類の確認地点に係る各環境要素の寄与度は表 8-1-6-29 に示すとおりであり、最も寄与度が高かったのは土壌タイプであった。また、各環境要素と採餌行動出現確率の関係は、図 8-1-6-10 に示すとおりである。なお、モデルの推定力を示す AUC は 0.763 であった。

解析により推定された各メッシュの採餌行動出現確率を 0.2 ずつ 5 段階に区分し、出現環境指数として整理した。その結果は、図 8-1-6-11 に示すとおりである。出現環境指数が相対的に高い傾向が認められた場所は、確認が多かった箇所を中心に広がっており、現地の確認状況と大きく矛盾しない結果であった。

表 8-1-6-29 モグラ類の確認地点に係る環境要素の寄与度

環境要素	寄与度 (%)
平均標高 (elevation)	12.3
傾斜角度 (slope)	24.5
斜面方位 (aspect)	5.6
陰影起伏関数 (hillshade)	8.7
植生タイプ (vegetation)	8.5
土壌タイプ (soil)	40.4



注 1) 各グラフの縦軸は出現率、横軸は各環境要素の値を示す。

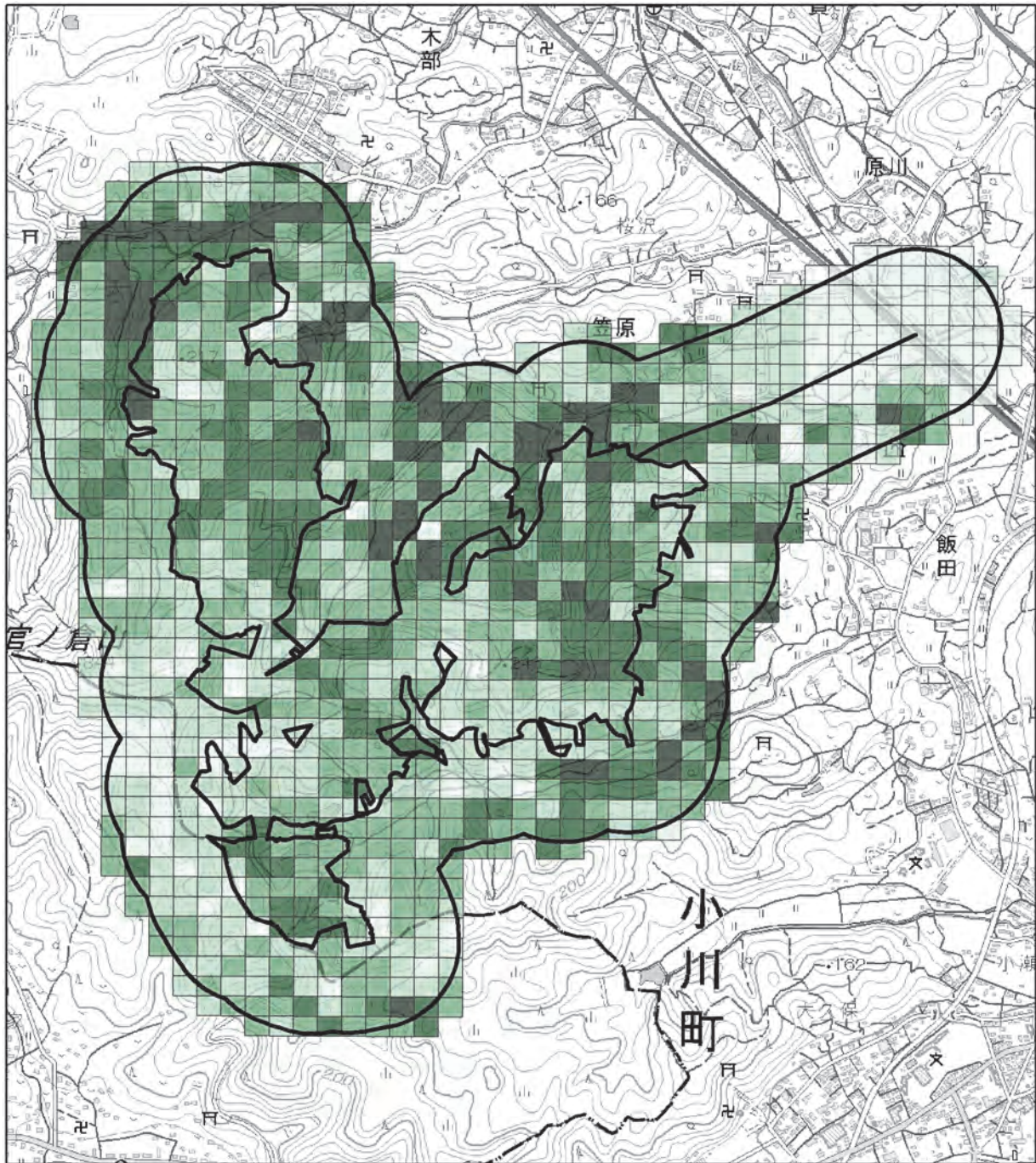
注 2) 植生タイプにおいて、各番号が示す植生タイプは以下のとおりである。

1: 落葉・常緑広葉樹林、2: スギ・ヒノキ植林、3: 伐採跡地・竹林、4: 草地・農耕地、5: 開放水域、6: 集落・人工地

注 3) 土壌タイプにおいて、各番号が示す土壌タイプは以下のとおりである。

1: Ho、2: Hi1、3: Hi2、4: Hi3、5: Ms、6: Ng

図 8-1-6-10 各環境要素と出現確率の関係 (モグラ類)



凡 例

□ 対象事業実施区域及び関連施設

--- 町村界

○ 調査地域

モグラ類 密度指数

- 0.00 - 0.20
- 0.20 - 0.40
- 0.40 - 0.60
- 0.60 - 0.80
- 0.80 - 1.00



1:15,000

0 100 200 300 400 500 m

図 8-1-6-11 モグラ類密度指数

イ) 餌量指数 (ノスリ)

餌組成調査の結果を用いて、次式のとおり、ネズミ類及びモグラ類の密度指数を各餌動物への依存度で加重平均した。

$$FI \text{ (相対値換算前)} = Mc \times 0.3 + Mm \times 0.7$$

Mc : ネズミ類密度指数 0.3 : ネズミ類への依存度

Mm : モグラ類密度指数 0.7 : モグラ類への依存度


さらに範囲内で最大値を示すメッシュの値を1とする相対値(範囲0~1)に換算して餌量指数とした。その分布は、図 8-1-6-12 に示すとおりである。


ロ) 生息環境指数 (ノスリ)


生息環境指数は出現環境指数と餌量指数を相加平均により合成し、メッシュの最大値を1とする0~1の範囲に換算した値とした。その分布は、図 8-1-6-13 に示すとおりである。対象事業実施区域の東部、北部及び南部の平地~やや標高の低い地域で高い数値を示しており、標高が高い急傾斜の山地部では低い数値となった。

動植物保全の観点から 非公開


凡 例


 対象事業実施区域及び関連施設


 町村界


 調査地域

ノスリ 餌量指数

 0.00 - 0.20

 0.20 - 0.40

 0.40 - 0.60

 0.60 - 0.80

 0.80 - 1.00




1:15,000


0 100 200 300 400 500
m


図 8-1-6-12 餌量指数(ノスリ)

動植物保全の観点から 非公開


凡 例


 対象事業実施区域及び関連施設


 町村界


 調査地域


ノスリ 生息環境指数

 0.00 - 0.20

 0.20 - 0.40

 0.40 - 0.60

 0.60 - 0.80

 0.80 - 1.00



1:15,000

0 100 200 300 400 500
m

図 8-1-6-13

生息環境指数（ノスリ）

b) 典型性注目種（タヌキ）

(7) 文献その他資料調査

典型性注目種に選定したタヌキについて、形態や生態等の一般的な知見を文献その他資料により調査した結果は、表 8-1-6-30 に示すとおりである。

表 8-1-6-30 タヌキの一般的な知見

知見		概要
分布		・自然分布域は中国東部からロシア南東部、日本等極東アジアの比較的狭い範囲だが、毛皮獣として導入されたものが東ヨーロッパを中心に野生化している。国内では北海道、本州、四国、九州等に生息する。
形態		・頭胴長：50cm～60cm、尾長：15cm、体重：3kg～5kg 全身白毛が少しまだらに入った灰黒色で、長いさし毛がある。尾はふさふさし、目の周囲には黒毛のやや濃いパンダ模様がある。
生態	生息環境	・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。
	食性	・鳥類、ネズミ類等の小型動物、昆虫、野生果実類等を採食する。キツネやイタチ類に比べ、甲虫の幼虫、ミミズ等土壌動物の採食量が多い。
	行動圏	・親子あるいは家族が近い距離に集まり生活、行動する。排泄物が特定の場所に集中するため糞を行い、これは個体あるいは家族集団間の縄張り識別の役割があると考えられている。 ・同一個体が利用する糞場の最外郭面積を調べた事例では、その最大値は6.4haであった。
	繁殖	・春に3頭～5頭を出産し、秋まで家族群で生活する。

注) タヌキの一般的な知見の参考文献等は、以下のとおりである。

「日本の哺乳類 [改訂第2版]」(2008年、東海大学出版)

「中型哺乳類を典型性注目種とした生態系アセスメント手法の開発 -DNA 情報を利用したタヌキ・アナグマの個体数推定-」(平成21年6月、電力中央研究所)

(イ) 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

タヌキを典型性注目種とした生態系への影響予測における、現地調査から予測までの考え方は、図 8-1-6-14 に示すとおりである。

本種に及ぼす影響を可能な限り定量的に予測するために、本種の生息環境の重要な構成要素である出現環境及び利用可能な餌資源に着目し、生息環境の質を定量的に算出した。

出現環境については、フィールドサイン法による調査により確認された本種の確認地点を基に「出現環境指数」を算出した。

餌資源については、本種が雑食性であり地域により利用する餌資源が異なる可能性があることを踏まえ、小型動物としてネズミ類及びモグラ類、土壌動物、水生生物としてサワガニ及びザリガニ、植物の現存量について、植生、地形等の環境条件により予測するモデル等を作成し、これを調査地域全体に当てはめて利用可能な餌資源の分布状況をマッピングした。また、餌組成調査によって各餌資源への依存度を検討し、両者を加重平均して「餌量指数」を算出した。

「出現環境指数」及び「餌量指数」を合成した「生息環境指数」について、事業の実施によるその総量・分布の変化の程度を定量的に予測した。

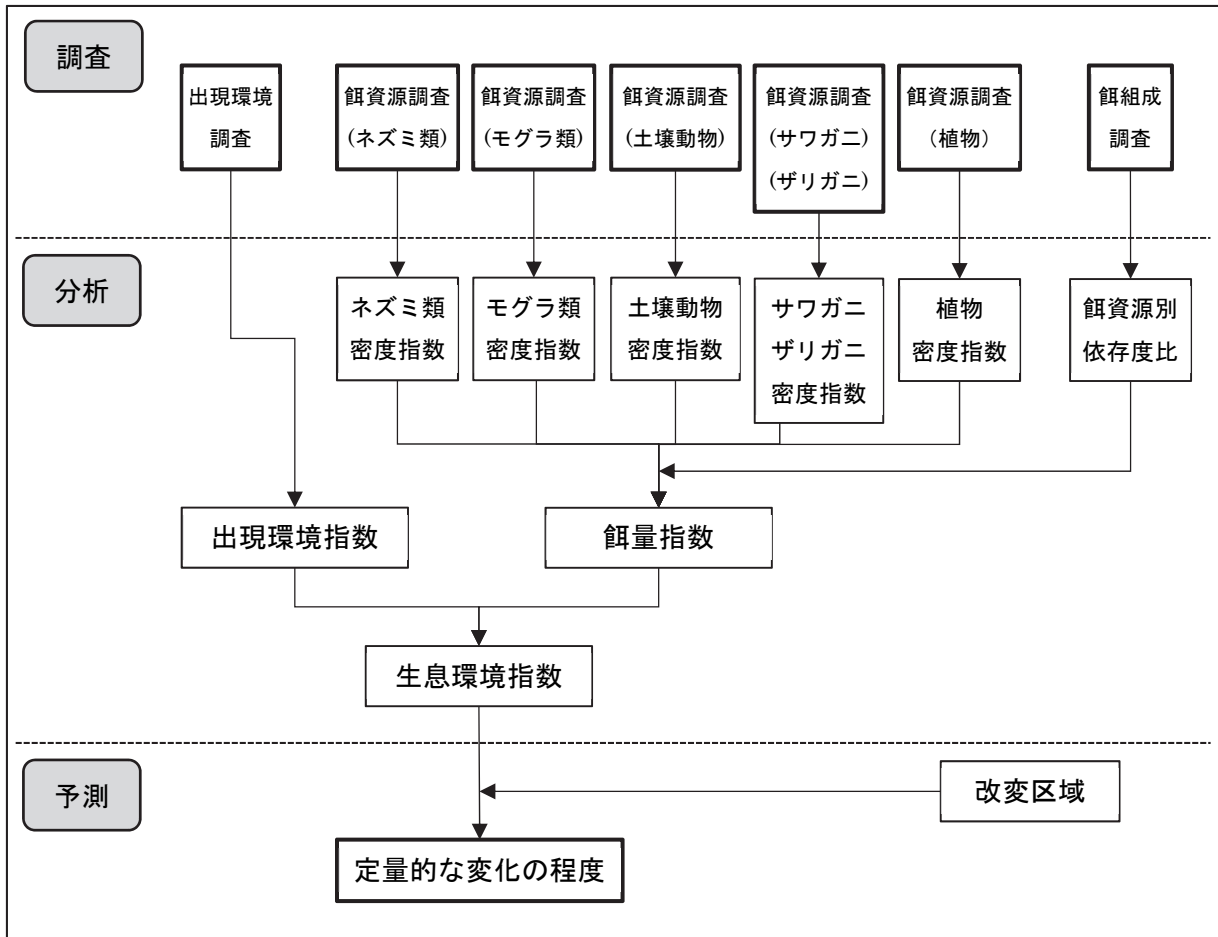


図 8-1-6-14 現地調査から予測評価までのフロー（タヌキ）

(ウ) 現地調査

7) 調査項目

調査項目は、表 8-1-6-31 に示すとおりであり、出現環境調査、餌資源調査及び餌組成調査とした。

表 8-1-6-31 調査項目（典型性：タヌキ）

調査項目	調査内容
出現環境調査	フィールドサイン法により、タヌキの出現状況を把握した。
餌資源調査	トラップ法及びフィールドサイン法により、餌種（ネズミ類及びモグラ類）の生息密度を把握した。 コドラート法により、餌種（土壌動物）の生息密度を把握した。 任意採集により、餌種（サワガニ及びザリガニ）の生息密度を把握した。 植生調査により、餌種（植物）の生息密度を把握した。
餌組成調査	調査地域から採集したタヌキの糞の分析により、餌種への依存率を把握した。

1) 調査地域

調査地域は動物及び植物に準じることとし、対象事業実施区域及びその周辺 200m とした。

ウ) 調査期間

調査期間は、表 8-1-6-32 に示すとおりである。

表 8-1-6-32 調査期間（典型性：タヌキ）

調査項目	調査区分	調査期間
出現環境調査	フィールドサイン法 ^{注1)}	秋季：令和元年 10 月 15 日～18 日 11 月 5 日～8 日 冬季：令和 2 年 1 月 20 日～23 日 春季：令和 2 年 5 月 18 日～21 日 夏季：令和 2 年 8 月 3 日～6 日
餌資源調査	トラップ法 ^{注1)} (ネズミ類対象)	秋季：令和元年 11 月 5 日～7 日 春季：令和 2 年 5 月 18 日～21 日
	フィールドサイン法 ^{注1)} (モグラ類対象)	秋季：令和元年 10 月 15 日～18 日 11 月 5 日～8 日 冬季：令和 2 年 1 月 20 日～23 日 春季：令和 2 年 5 月 18 日～21 日 夏季：令和 2 年 8 月 3 日～6 日
	コドラート法 (土壌動物対象)	令和 2 年 10 月 6 日～7 日 令和 2 年 10 月 20 日～21 日 令和 2 年 10 月 27 日
	任意採集 (サワガニ及びザリガニ対象)	令和 2 年 10 月 14 日～15 日 令和 2 年 10 月 19 日～21 日
	植生調査 (植物対象) ^{注2)}	夏季：令和 2 年 7 月 6 日～9 日 令和 2 年 8 月 3 日～5 日 秋季：令和 2 年 9 月 4 日、29 日
餌組成調査	糞採集・分析	令和 2 年 10 月 9 日 令和 2 年 10 月 19 日

注 1) 動物の哺乳類の調査と兼ねて実施した。

注 2) 植物の植生調査と兼ねて実施した。

1) 調査手法

調査手法は、表 8-1-6-33 に示すとおりである。

表 8-1-6-33 調査手法（典型性：タヌキ）

調査項目	調査手法
出現環境調査	<ul style="list-style-type: none"> 動物の哺乳類の調査として、調査地域を任意に踏査し、タヌキの足跡や糞等を目視確認した。
餌資源調査 (ネズミ類)	<ul style="list-style-type: none"> 動物の哺乳類の調査として、シャーマントラップを用いてネズミ類を捕獲した。 トラップ数は1地点あたり20個とし、1昼夜設置した。誘因餌はピーナッツとした。
餌資源調査 (モグラ類)	<ul style="list-style-type: none"> 動物の哺乳類の調査として、調査地域を任意に踏査し、モグラ類の塚・坑道・死体等を目視確認した。
餌資源調査 (土壌動物)	<ul style="list-style-type: none"> 50cm×50cmのコドラートに含まれる土壌から、ハンドソーティングにより土壌動物を採集した。 コドラートは1m～2m程度の間隔で1地点あたり4箇所設置し、計1m²の範囲を調査した。 各調査地点で採集した土壌動物の質重量を記録した。
餌資源調査 (サワガニ及びザリガニ)	<ul style="list-style-type: none"> 調査地域内の河川及びその上流の沢に生息するサワガニ及びアメリカザリガニを採集した。 各調査地点において、40mの範囲を2人×30分の努力量で調査した。 各調査地点で採集したサワガニ及びアメリカザリガニについて、個体数及び質重量を記録した。
餌資源調査 (植物)	<ul style="list-style-type: none"> 植物の植生の調査として、調査地域内で確認された各植物群落について、植物社会学的手法により群落組成（群落の構成種、その被度・群度等）を記録した。
餌組成調査	<ul style="list-style-type: none"> 調査地域を任意に踏査し、タヌキの糞を採集した。採集した糞を洗浄し、含まれる餌動物の痕跡を計数して食性を分析した。

ナ) 調査地点

調査地点は、表 8-1-6-34 に示すとおりである。

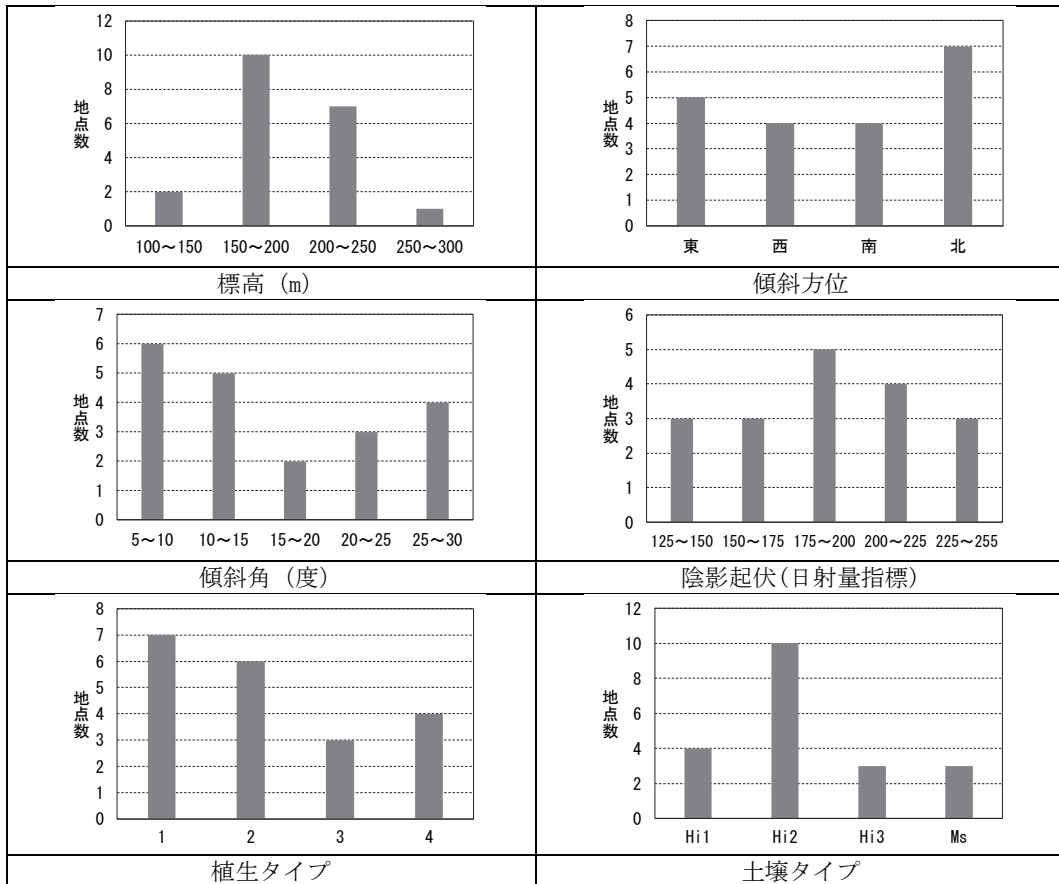
表 8-1-6-34 調査地点（典型性：タヌキ）

調査項目	調査地点
出現環境調査	・動物の哺乳類の調査として、調査地域（対象事業実施区域及びその周辺 200m）とした。（「8-1-4 動物（1）重要な種及び注目すべき生息地 1）調査結果の概要 ①動物相の状況（a）哺乳類の状況」参照）
餌資源調査 （ネズミ類）	・トラップ設置地点は環境類型区分を基に設定した。対象事業実施区域に占める面積が大きい3つの環境類型を調査対象とし、1タイプあたり2地点、計6地点で調査を実施した。（「8-1-4 動物（1）重要な種及び注目すべき生息地 1）調査結果の概要 ①動物相の状況（a）哺乳類の状況」参照） 【対象環境類型】 落葉・常緑広葉樹林（面積比約49%）、スギ・ヒノキ植林（面積比約31%）、 草地・農耕地（面積比16%） ・トラップ数は1地点あたり20個とし、1昼夜設置した。誘因餌はピーナツとした。
餌資源調査 （モグラ類）	・動物の哺乳類の調査として、調査地域（対象事業実施区域及びその周辺 200m）とした。（「8-1-4 動物（1）重要な種及び注目すべき生息地 1）調査結果の概要 ①動物相の状況（a）哺乳類の状況」参照）
餌資源調査 （土壌動物）	・調査地点は調査地域の植生タイプや土壌タイプ等を考慮し、計20地点とした（表 8-1-6-35、表 8-1-6-36 及び図 8-1-6-15 参照）。
餌資源調査 （サワガニ及び ザリガニ）	・調査地点は河川及びその上流の沢の延長に応じて設定し、2～3地点/河川・ 沢とした（表 8-1-6-37 及び図 8-1-6-16 参照）。
餌資源調査 （植物）	・植物の植生の調査として、調査地域（対象事業実施区域及びその周辺 200m） とした。（「8-1-5 植物（1）重要な種及び重要な群落 1）調査結果の概要 ① 植物相の状況②植生の状況」参照）
餌組成調査	・調査地域（対象事業実施区域及びその周辺 200m）とした。（「8-1-4 動物（1） 重要な種及び注目すべき生息地 1）調査結果の概要 ①動物相の状況（a）哺乳 類の状況」参照）

表 8-1-6-35 餌資源調査（土壌動物） 調査地点

No.	標高(m)	傾斜方位	傾斜角度(度)	陰影起伏関数(日射量指標)	植生タイプ(環境類型)	土壌タイプ
1	150~200	北	10~15	150~175	スギ・ヒノキ植林	Ms
2	200~250	西	5~10	175~200	落葉・常緑広葉樹林	Ms
3	200~250	東	20~25	200~225	伐採跡地・竹林	Hi1
4	100~150	東	10~15	200~225	伐採跡地・竹林	Hi2
5	200~250	西	5~10	175~200	草地・農耕地	Hi2
6	200~250	北	5~10	175~200	草地・農耕地	Hi1
7	150~200	北	10~15	150~175	スギ・ヒノキ植林	Ms
8	100~150	東	5~10	175~200	伐採跡地・竹林	Hi1
9	150~200	東	25~30	125~150	スギ・ヒノキ植林	Hi2
10	150~200	東	5~10	175~200	草地・農耕地	Hi2
11	150~200	北	20~25	100~125	落葉・常緑広葉樹林	Hi2
12	250~300	南	25~30	225~255	草地・農耕地	Hi3
13	200~250	北	25~30	100~125	落葉・常緑広葉樹林	Hi2
14	150~200	南	10~15	200~225	スギ・ヒノキ植林	Hi2
15	150~200	南	15~20	225~255	落葉・常緑広葉樹林	Hi2
16	150~200	南	25~30	225~255	落葉・常緑広葉樹林	Hi2
17	200~250	北	15~20	125~150	落葉・常緑広葉樹林	Hi2
18	150~200	北	10~15	150~175	スギ・ヒノキ植林	Hi3
19	150~200	西	20~25	125~150	落葉・常緑広葉樹林	Hi3
20	200~250	西	5~10	200~225	スギ・ヒノキ植林	Hi1

表 8-1-6-36 各環境条件における餌資源調査（土壌動物） 調査地点数

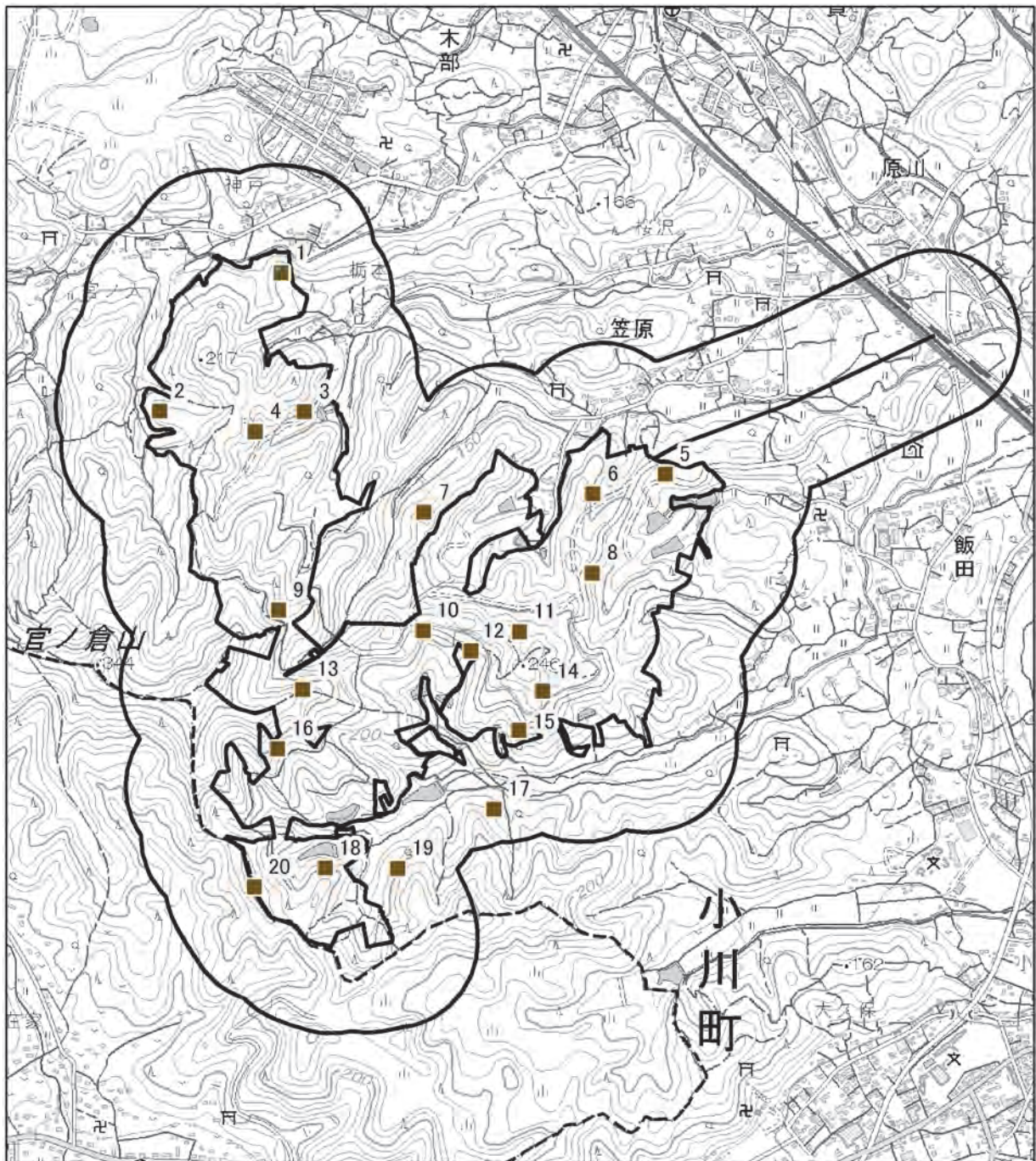


注) 植生タイプにおいて、各番号が示す植生タイプは以下のとおりである。


1: 落葉・常緑広葉樹林、2: スギ・ヒノキ植林、3: 伐採跡地・竹林、4: 草地・農耕地


表 8-1-6-37 餌資源調査（サワガニ・ザリガニ） 調査地点


No.	対象水系	主な対象生物	河川・沢の区分
1	木部川	サワガニ	沢 (河川の上流部にあたる流水環境。河床や側面は主に土壌や礫で構成されて陸の岸部が多く川幅が狭いもの)
2			
3			
4	桜沢川		
5			
6	笠原川		
7			
8			
9	飯田川（支流）		
10			
11	飯田川（本流）		
12			
13			
14	木部川	アメリカザリガニ	河川 (河川の下流部にあたる流水環境。河床や側面は主にコンクリート張りで、川幅が広いもの)
15			
16			
17	桜沢川		
18			
19	笠原川		
20			
21			
22	飯田川（本流）		
23			
24	兜川		




凡 例

 対象事業実施区域及び関連施設

 町村界

 調査地域

 餌資源調査(土壌動物) 調査地点

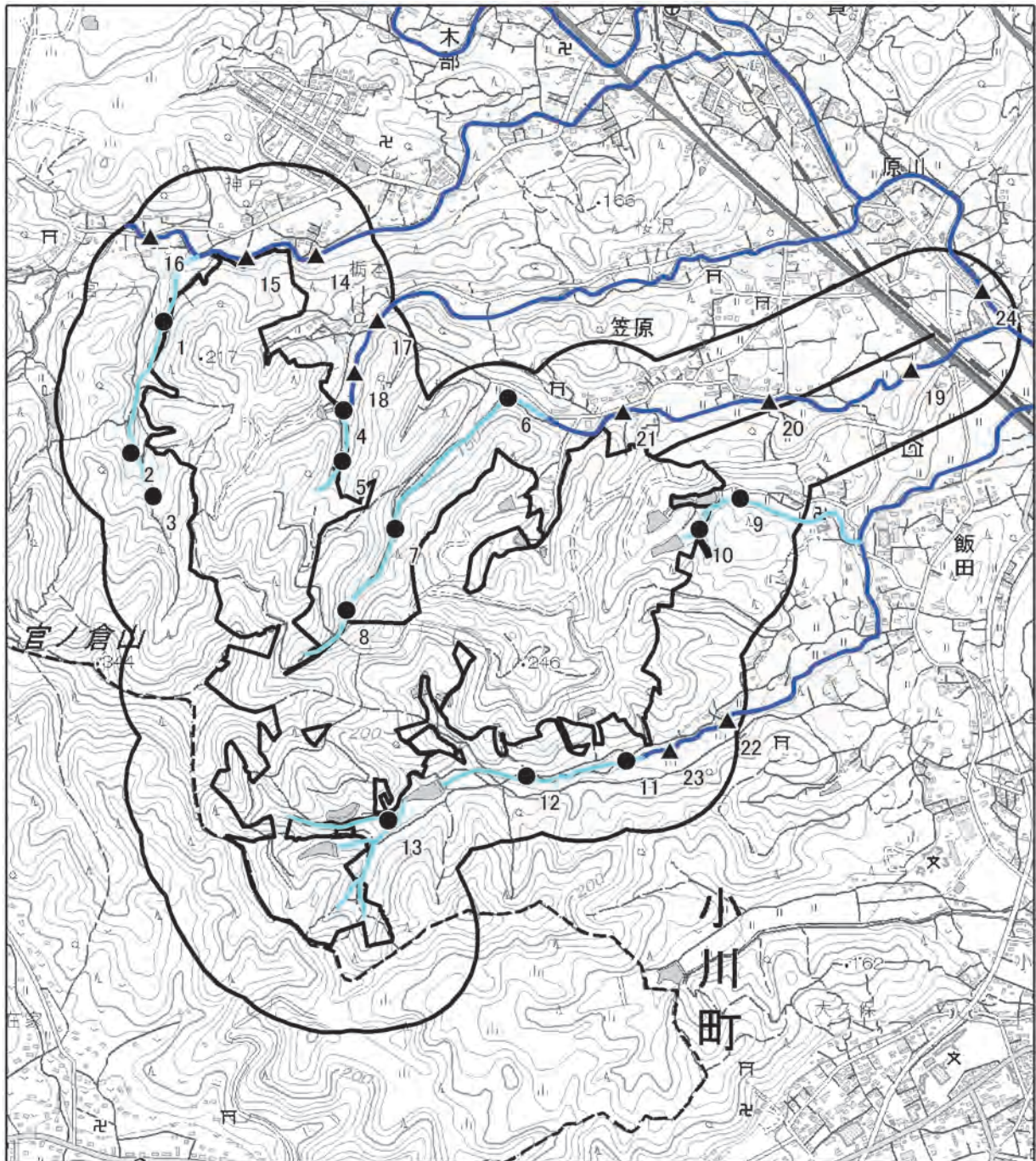


1:15,000

0 100 200 300 400 500
m

図 8-1-6-15

餌資源調査(土壌動物) 調査地点



凡 例

▭ 対象事業実施区域及び関連施設

----- 町村界

○ 調査地域

— 河川

— 沢

● 餌資源調査(サワガニ) 調査地点

▲ 餌資源調査(ザリガニ) 調査地点



1:15,000

0 100 200 300 400 500 m

図 8-1-6-16

餌資源調査 (サワガニ・ザリガニ)
調査地点

か) 調査結果

(i) 出現環境調査 (タヌキ)

出現環境調査 (タヌキ) の結果は、表 8-1-6-38 及び図 8-1-6-17 に示すとおりである。

全ての調査において、対象事業実施区域外で 24 例、対象事業実施区域内で 23 例 (変更区域内で 11 例)、合計 47 例が確認された (糞及び足跡)。また、確認地点の詳細な環境は、広葉樹林、針葉樹林、竹林、低茎草地、湿地、砂地及び人工構造物であった。

環境類型別にみると、落葉・常緑広葉樹林、スギ・ヒノキ植林、伐採跡地・竹林の順に多く、上位の 2 類型は調査地域に占める面積順である一方、面積の小さい伐採跡地・竹林を比較的利用している傾向にあった。また、確認位置にも大きな偏りはなく、調査地域全体を利用している傾向にあった。

表 8-1-6-38 出現環境調査結果 (タヌキ)

種名	確認状態	環境類型	調査時期				計
			秋	冬	春	夏	
タヌキ	糞 足跡	落葉・常緑広葉樹林	3	11	2	8	24
		スギ・ヒノキ植林	4	4	4	1	13
		伐採跡地・竹林	1	3		1	5
		草地・農耕地	2	1		1	4
		集落・人工地	1				1
計			11	19	6	11	47

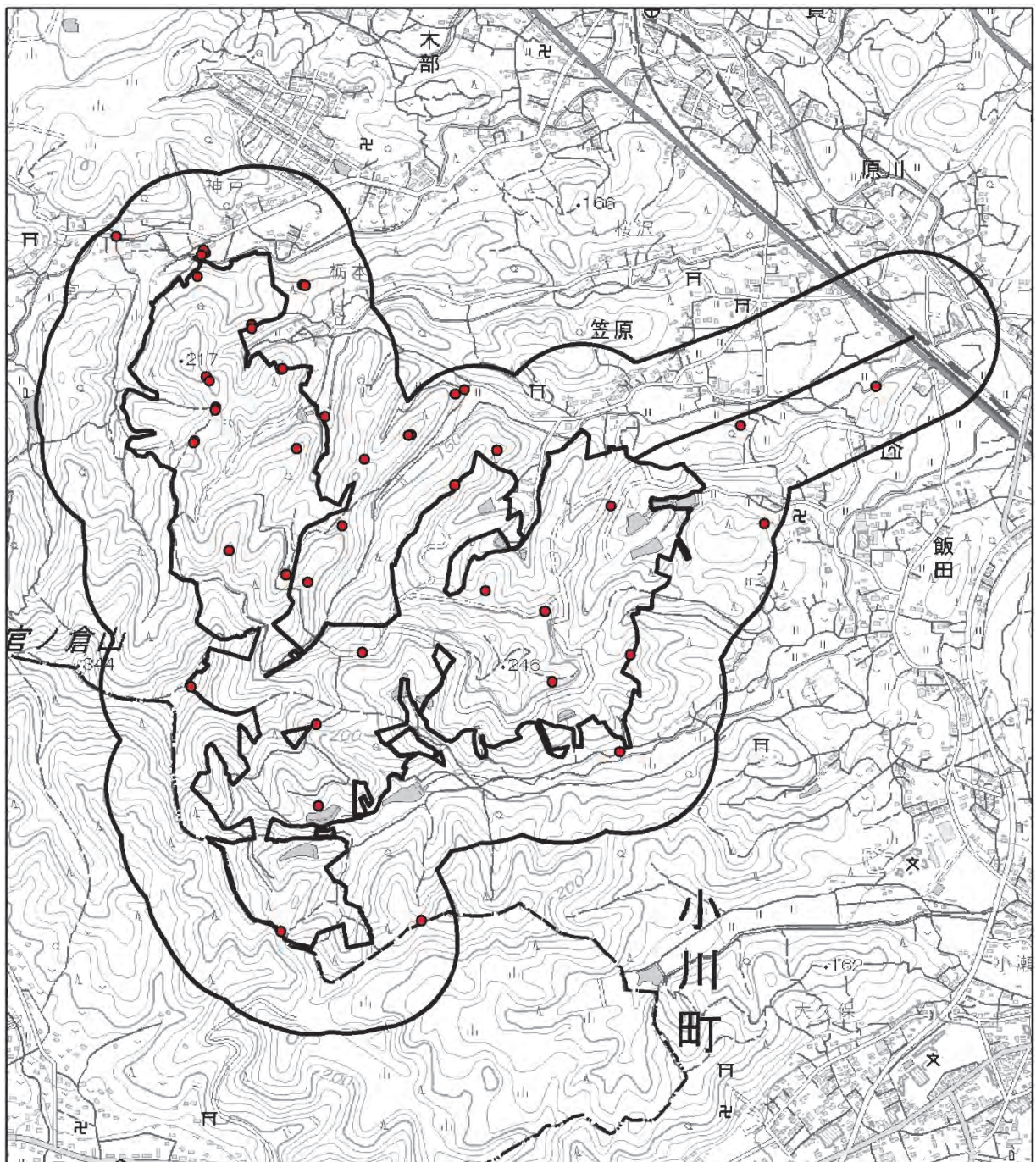
注) 表中の数字は確認例数を、空欄は確認がなかったことを示す。

(ii) 餌資源調査 (ネズミ類)

餌資源調査 (ネズミ類) の結果は、「a) 上位性注目種 (ノスリ)」において示したとおりである。

(iii) 餌資源調査 (モグラ類)

餌資源調査 (モグラ類) の結果は、「a) 上位性注目種 (ノスリ)」において示したとおりである。



- 凡 例
- 対象事業実施区域及び関連施設
 - 町村界
 - 調査地域
 - タヌキ確認地点



1:15,000

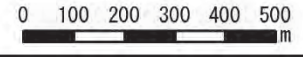


図 8-1-6-17

出現環境調査結果（タヌキ）

(iv) 餌資源調査（土壌動物）

餌資源調査（土壌動物）の結果は、表 8-1-6-39 及び表 8-1-6-40 に示すとおりである。なお、各地点の調査結果の詳細は、資料編に示す。

土壌動物の質重量は 1.310g～11.55g であり、地点によりその量には大きな差があった。

表 8-1-6-39 餌資源調査結果（土壌動物）

No.	標高(m)	傾斜方位	傾斜角(度)	陰影起伏(日射量指標)	植生タイプ(環境類型)	土壌タイプ	土壌動物質重量(g)
1	150～200	北	10～15	150～175	針葉樹林	Ms	1.890
2	200～250	西	5～10	175～200	落葉広葉樹林	Ms	2.708
3	200～250	東	20～25	200～225	伐採跡地・竹林	Hi1	3.037
4	100～150	東	10～15	200～225	伐採跡地・竹林	Hi2	1.310
5	200～250	西	5～10	175～200	草地・農耕地	Hi2	1.802
6	200～250	北	5～10	175～200	草地・農耕地	Hi1	2.365
7	150～200	北	10～15	150～175	針葉樹林	Ms	2.451
8	100～150	東	5～10	175～200	伐採跡地・竹林	Hi1	3.484
9	150～200	東	25～30	125～150	針葉樹林	Hi2	10.147
10	150～200	東	5～10	175～200	草地・農耕地	Hi2	2.004
11	150～200	北	20～25	100～125	落葉広葉樹林	Hi2	5.979
12	250～300	南	25～30	225～255	草地・農耕地	Hi3	2.018
13	200～250	北	25～30	100～125	落葉広葉樹林	Hi2	5.521
14	150～200	南	10～15	200～225	針葉樹林	Hi2	3.241
15	150～200	南	15～20	225～255	落葉広葉樹林	Hi2	7.632
16	150～200	南	25～30	225～255	落葉広葉樹林	Hi2	11.550
17	200～250	北	15～20	125～150	落葉広葉樹林	Hi2	4.337
18	150～200	北	10～15	150～175	針葉樹林	Hi3	4.307
19	150～200	西	20～25	125～150	落葉広葉樹林	Hi3	2.256
20	200～250	西	5～10	200～225	針葉樹林	Hi1	3.624

表 8-1-6-40 確認された主な土壌動物

門名	綱名	主な確認目名	主な確認種
節足動物	クモガタ	カニムシ、ザトウムシ、クモ	ツチカニムシ科、カワザトウムシ科、アズマヤチグモ、ウラシマグモ等
	ムカデ	イシムカデ、オオムカデ、ジムカデ	イッスンムカデ科、トビズムカデ、アカムカデ等
	ヤスデ	ヒメヤスデ、ツムギヤスデ、オビヤスデ	ヒメヤスデ科、オウギヤスデ属、ババヤスデ属等
	軟甲	ワラジムシ、ヨコエビ	ニホンヒメフナムシ等
	内顎	コムシ	ナガコムシ科
	昆虫	シミ、ゴキブリ、バッタ、コウチュウ、アリ等	イシノミ科、モリチャバネゴキブリ、ハヤシウマ、マルガタゴミムシ、センチョコガネ、ヒメアリ等
軟体動物	マキガイ	柄眼	ベッコウマイマイ科、オナジマイマイ科等
環形動物	ミミズ	ナガミミズ、イトミミズ	フトミミズ科、ツリミミズ科、ヒメミミズ科

注) 種名、配列等は原則として「日本産土壌動物 第二版」(平成 27 年、東海大学出版会)に準拠した。

(v) 餌資源調査（サワガニ・ザリガニ）

餌資源調査（サワガニ・ザリガニ）の結果は、表 8-1-6-41 に示すとおりである。

サワガニは 動植物保全の観点から非公開 に生息していた。一方、アメリカザリガニは笠原川及び兜川の2河川のみで生息が確認された。

表 8-1-6-41 餌資源調査結果（サワガニ・ザリガニ）

No.	対象水系	主な対象生物	調査結果				
			サワガニ		アメリカザリガニ		
			個体数	質重量(g)	個体数	質重量(g)	
1	木部川	サワガニ	動植物保全 の観点から 非公開				
2							
3							
4	桜沢川						
5							
6	笠原川						
7							
8							
9	飯田川（支流）						
10							
11							
12	飯田川（本流）						
13							
14	木部川	アメリカザリガニ					
15							
16							
17	桜沢川						
18							
19	笠原川						68.57
20							506.38
21							
22	飯田川（本流）						
23							
24	兜川						

注) 表中の空欄は確認がなかったことを示す。

(vi) 餌資源調査（植物）

餌資源調査（植物）の結果は、「8-1-5 植物 (1)重要な種及び重要な群落 1)調査結果の概要 ①植物相の状況 ②植生の状況」において示したとおりである。

(vii) 餌組成調査 (タヌキ)

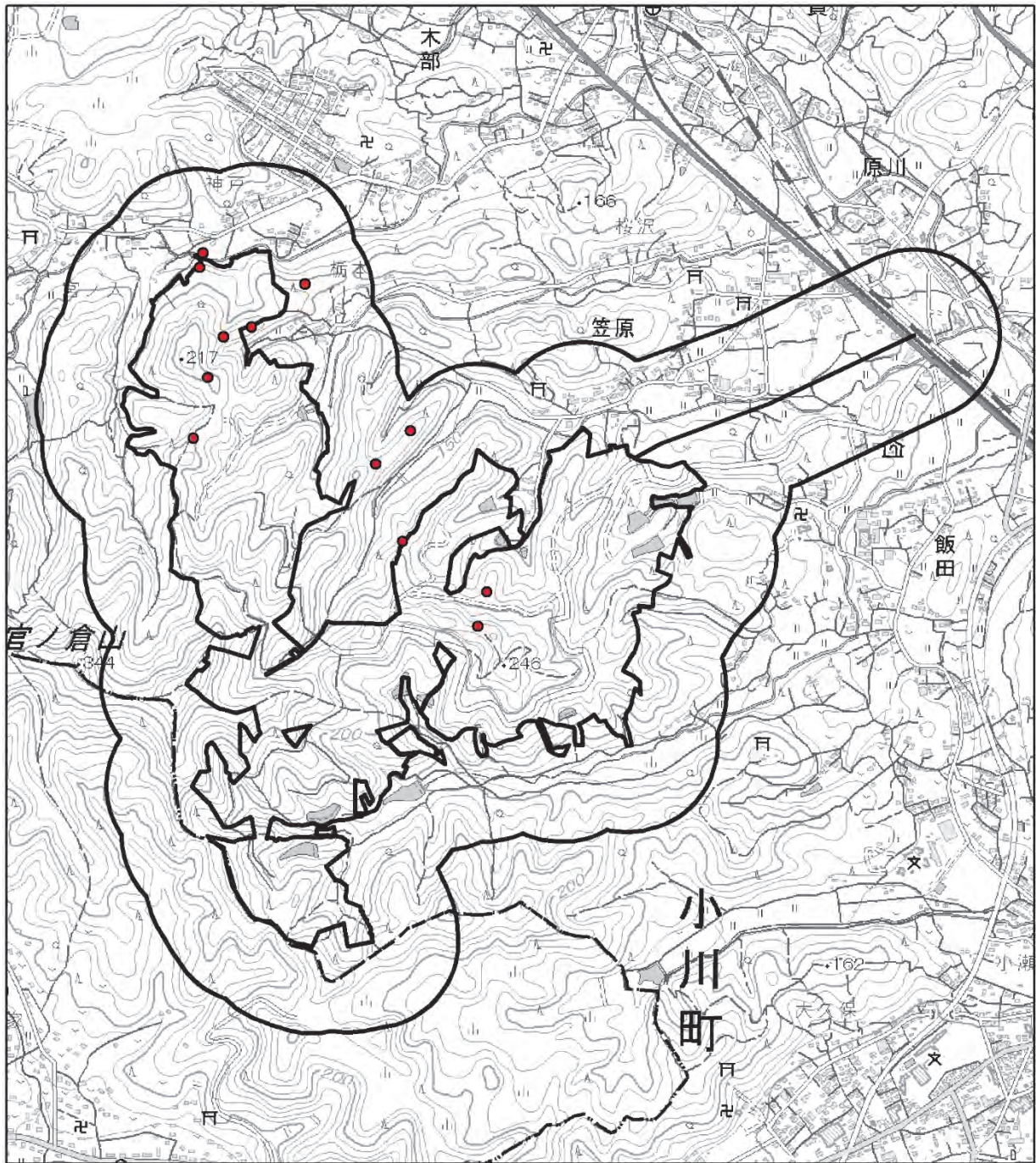
餌組成調査 (タヌキ) の結果は、表 8-1-6-42 及び図 8-1-6-18 に示すとおりであり、合計 12 地点から糞が採取された。

糞の内容物の分析の結果、痕跡が確認された餌資源は土壌動物及び植物であり、土壌動物は全 12 地点で、植物は 11 地点で確認された。


表 8-1-6-42 餌組成調査結果 (タヌキ)

餌資源	餌資源が確認された地点数	割合	主な確認種等
ネズミ類		0.0	
モグラ類		0.0	
土壌動物	12	1.0	センチコガネ、アオオサムシ、コウチュウ目、バッタ目、ジムカデ目、クモ綱等
サワガニ		0.0	
ザリガニ		0.0	
植物	11	0.9	カキ、アケビ属、マタタビ属、エノキ等


注) 表中の空欄は確認がなかったことを示す。




凡 例

 対象事業実施区域及び関連施設

 町村界

 調査地域

 タヌキ糞採取地点



1:15,000

0 100 200 300 400 500
m

図 8-1-6-18

餌資源調査(タヌキ)糞採取地点

(E) 解析手法

7) 解析メッシュの設定

対象事業実施区域及びその周辺 200m の範囲で、解析に必要な環境情報が全て揃っている範囲について 1 辺約 50m の格子状メッシュ（標準 3 次メッシュを緯度経度方向に 20 等分したもの）を準備し、メッシュ毎に各指数を算出して図化した。

1) 出現環境指数（タヌキ）

出現環境調査で得られたタヌキの確認位置（痕跡含む）と環境要素との関係から、Maxent モデル（Phillips et al. 2004）を用いて、調査地域のタヌキの生息環境としての適合性を推定し、出現環境指数とした。なお、前述した調査と同様に、調査範囲の全面を把握できるよう調査を実施したため、調査地域における調査量の偏りの影響は小さいと考えられる。

解析は調査地域を 50m メッシュに細分して行い、「在」データには、出現環境調査で得られたタヌキの確認地点（痕跡含む）を用いた。また、タヌキの生息環境の適合性に影響を与えると考えられる環境要素として、ノスリの出現環境指数の解析で用いた平均標高、傾斜角度、斜面方位、陰影起伏関数及び植生タイプの 5 つのデータを用いた。

2) ネズミ類密度指数

ネズミ類密度指数の解析手法は、「a) 上位性注目種（ノスリ）」において示したとおりである。

3) モグラ類密度指数

モグラ類密度指数の解析手法は、「a) 上位性注目種（ノスリ）」において示したとおりである。

4) 土壌動物密度指数

土壌動物の分布密度は、植生タイプ等の複数の環境要素により推定されることが知られている⁴。そこで、各環境要素の値を説明変数、土壌動物の質重量を目的変数とする回帰モデルを構築し、各メッシュの土壌動物の質重量を推定した。さらに、範囲内で最大値を示すメッシュの値を 1 とする相対値（範囲 0～1）に換算することにより、密度指数を求めた。

5) サワガニ・ザリガニ密度指数

サワガニ及びザリガニは移動分散能力が高くないことから、その分布密度は各河川の水系ごとに概ね決まっているものと考えられた。そこで、各調査地点の結果を水系毎に相加平均し、各水系の水域を含むメッシュに割り当てた。さらに、範囲内で最大値を示すメッシュの値を 1 とする相対値（範囲 0～1）に換算することにより、密度指数を求めた。

⁴ 「中型哺乳類を典型性注目種とした生態系アセスメント手法の開発 -タヌキ・アナグマの餌資源分布の評価-」（平成 21 年 6 月、中央電力研究所）

キ) 植物密度指数

各植物群落の確認種について、「液果性」（タヌキが選好する植物）、「堅果性」（一般生態からタヌキが食べる可能性のある植物）及び「その他」（草本等、タヌキが食べる可能性が低い植物）に分類し、それぞれ1.0、0.5及び0.0の餌優先度点を与えた。また、各種の種子の重量の他、植生の被度から植被率の中央値（表 8-1-6-43 参照）を算出し、餌資源としての各種の分布密度を次式で算出した。

各種の分布密度＝餌優先度点×種子の重量×植被率の中央値

餌資源としての各植物群落の分布密度は、確認種の分布密度の和で求めた（次式）。

各植物群落の分布密度＝種 A の分布密度+種 B の分布密度+・・・

各メッシュの分布密度は最優占植物群落の値とし、さらに範囲内で最大値を示すメッシュの値を1とする相対値（範囲0～1）に換算することにより、密度指数を求めた。

表 8-1-6-43 植被率の中央値の算出

被度	植被率 (%)	植被率の中央値
+	0～1	0.005
1	2～10	0.055
2	11～25	0.175
3	26～50	0.375
4	51～75	0.625
5	76～100	0.875

ク) 餌量指数

次式のとおり、各種の餌動物密度指数を各種の餌動物への依存率で加重平均し、さらに範囲内で最大値を示すメッシュの値を1とする相対値（範囲0～1）に換算して餌量指数とした。

$$FI（相対値換算前）= Mc \times Rc + Mm \times Rm + Ms \times Rs + Mw \times Rw + Mp \times Rp$$

Mc：ネズミ類密度指数

Rc：ネズミ類への依存度

Mm：モグラ類密度指数

Rm：モグラ類への依存度

Ms：土壌動物密度指数

Rs：土壌動物への依存度

Mw：サワガニ・ザリガニ密度指数

Rw：サワガニ・ザリガニへの依存度

Mp：植物密度指数

Rp：植物への依存度

ケ) 生息環境指数

各メッシュについて出現環境指数と餌量指数を相加平均により合成し、さらに範囲内で最大値を示すメッシュの値を1とする相対値（範囲0～1）に換算して「生息環境指数」とした。

(オ) 解析結果

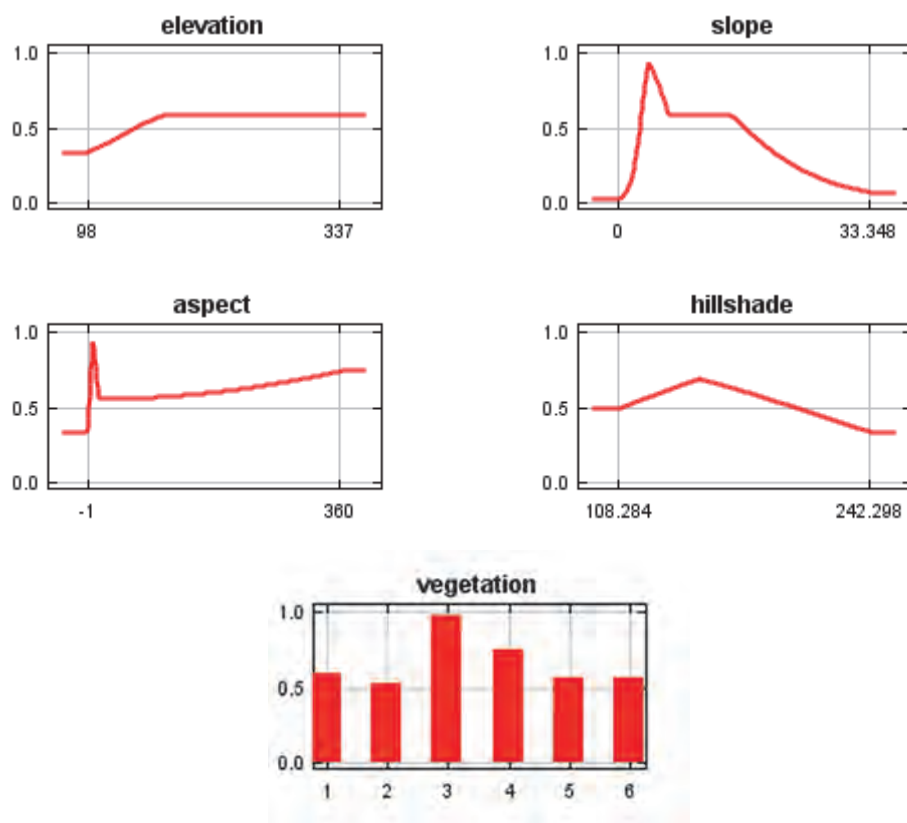
7) 出現環境調査 (タヌキ)

Maxent による解析の結果算出された、タヌキの確認地点に係る各環境要素の寄与度は表 8-1-6-44 に示すとおりであり、最も寄与度が高かったのは傾斜角度であった。また、各環境要素と採餌行動出現確率の関係は、図 8-1-6-19 に示すとおりである。なお、モデルの推定力を示す AUC は 0.763 であった。

解析により推定された各メッシュの採餌行動出現確率を 0.2 ずつ 5 段階に区分し、出現環境指数として整理した。その結果は、図 8-1-6-20 に示すとおりである。出現環境指数の高い地域は集落の多い地域を除く比較的広範囲に広がっており、現地の確認状況と大きく矛盾しない結果であった。

表 8-1-6-44 タヌキの確認地点に係る環境要素の寄与度

環境要素	寄与度 (%)
平均標高 (elevation)	3.3
傾斜角度 (slope)	46.9
斜面方位 (aspect)	20.9
陰影起伏関数 (hillshade)	4.6
植生タイプ (vegetation)	24.3

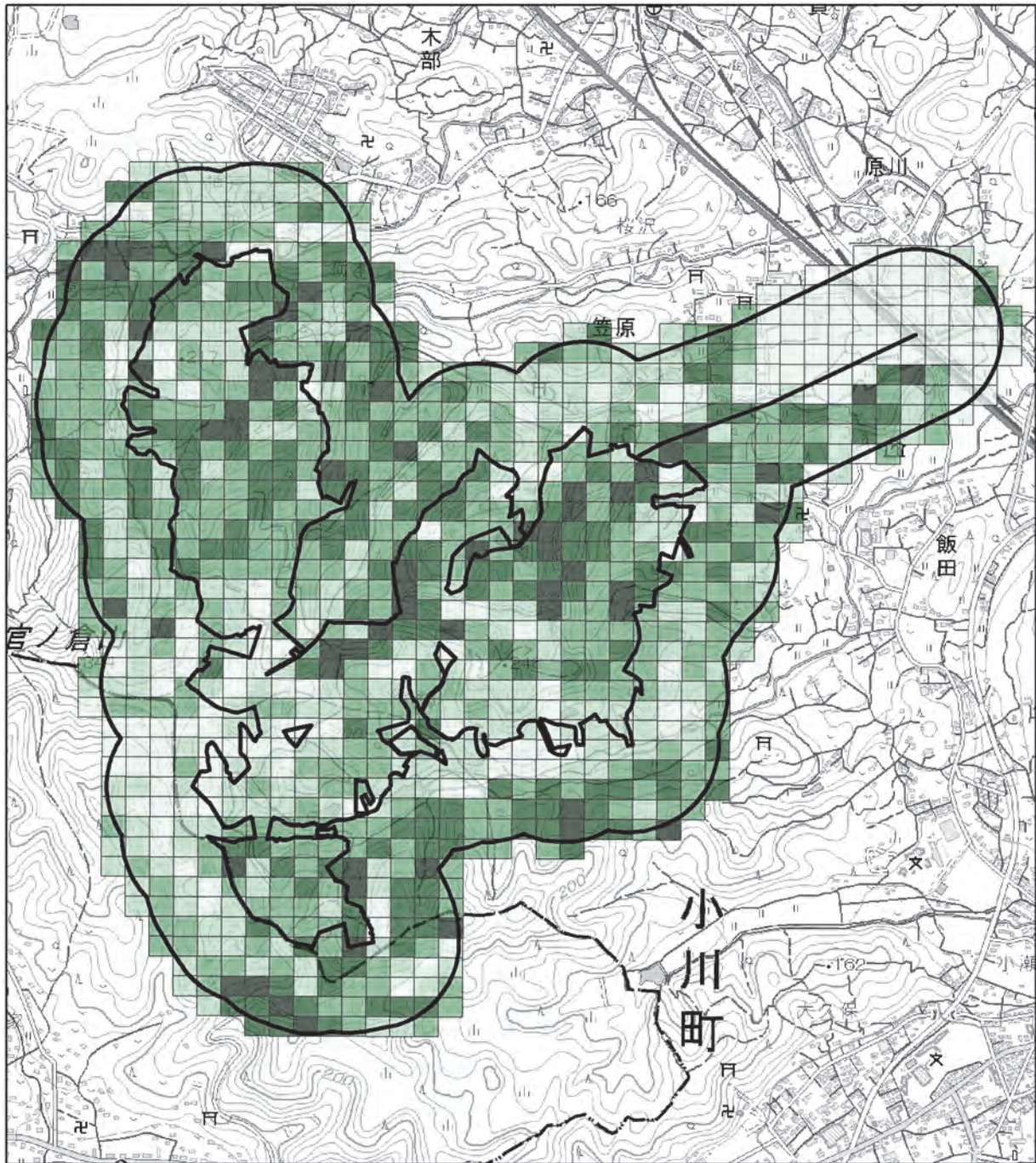


注 1) 各グラフの縦軸は出現率、横軸は各環境要素の値を示す。


注 2) 植生タイプにおいて、各番号が示す植生タイプは以下のとおりである。


1: 落葉・常緑広葉樹林、2: スギ・ヒノキ植林、3: 伐採跡地・竹林、4: 草地・農耕地、5: 開放水域、6: 集落・人工地

図 8-1-6-19 各環境要素と出現確率の関係 (タヌキ)




凡 例


 対象事業実施区域及び関連施設


 町村界


 調査地域


タヌキ 出現環境指数

 0.00 - 0.20

 0.20 - 0.40

 0.40 - 0.60

 0.60 - 0.80

 0.80 - 1.00



1:15,000

0 100 200 300 400 500
m

図 8-1-6-20

出現環境指数（タヌキ）