

12.1.6 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

調査地域は、対象事業実施区域及びその周囲とした。

(b) 調査方法

調査方法は、地形の状況、動物、植物の文献その他の資料調査から動植物その他の自然環境に係る概況の整理を行った。

(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結果概要は、表 12.1.6-1 のとおりである。

表 12.1.6-1 動植物の結果概要

項目	主な確認種等
動物	哺乳類 カワネズミ、アズマモグラ、ヒナコウモリ、ニホンザル、ニホンノウサギ、ニホンリス、ヤチネズミ、アカネズミ、ツキノワグマ、タヌキ、キツネ、テン、イノシシ、カモシカ等 (41 種)
	鳥類 ヤマドリ、オオハクチョウ、カルガモ、オナガガモ、キジバト、コサギ、ホトトギス、ヨタカ、ミサゴ、トビ、ハイタカ、オオタカ、ノスリ、フクロウ、カワセミ、アオゲラ、モズ、ハシブトガラス、ツバメ、ウグイス、ムクドリ、クロツグミ、キセキレイ、カワラヒワ、イカル、アオジ等 (161 種)
	爬虫類 ニホンカナヘビ、シマヘビ、アオダイショウ、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、アカハライモリ、アズマヒキガエル、ニホンアマガエル、ヤマアカガエル、シュレーゲルアオガエル等 (15 種)
	昆虫類 アオイトトンボ、エゾイトトンボ、ギンヤンマ、オニヤンマ、アキアカネ、スズムシ、エゾゼミ、タガメ、チャマダラセセリ、ツバメシジミ、オオムラサキ、マツカレハ、カノコガ、ヤマトトックリゴミムシ、ハンミョウ、ゲンゴロウ、クロシデムシ、ミヤマクワガタ、カブトムシ、ゲンジボタル、イタヤハムシ、オオゾウムシ、ムツボシクモバチ等 (1,196 種)
	魚類 スナヤツメ類、ニホンウナギ、ウグイ、アユ、サクラマス (ヤマメ)、ミナミメダカ、カジカ、スミウキゴリ等 (56 種)
植物	植生 クリーコナラ群集、アカマツ群落 (V) スギ・ヒノキ・サワラ植林、落葉広葉低木群落、ゴルフ場・芝地、路傍・空地雑草群落、水田雑草群落等
	植物相 シシガシラ、イワシロイノデ、モミ、カヤ、オニグルミ、アカシデ、コナラ、ウリハダカエデ、オオバクロモジ、アオキ、ススキ、オケラ、トリアシショウマ、トウゴクサイシン、ミゾツバ、ヒシ、オヒルムシロ等 (988 種)

b. 現地調査

(a) 調査地域

調査地域は、対象事業実施区域及びその周囲とした。

(b) 調査地点

調査地点は、動物及び植物と同様とした。

(c) 調査期間

調査期間は、動物及び植物と同様とした。

(d) 調査方法

調査方法は、動物及び植物と基本的には同様とし、典型性注目種であるタヌキの餌資源に関する調査では、土壌動物の個体数、湿重量の把握のためコドラート調査（25cm×25cm の方形区）を行った。また、動物及び植物に係る概況について、現存植生図及び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、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

「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 12.1.6-1 のとおりである。また、現地調査で確認された動植物の概要は表 12.1.6-2、生物群集模式断面図は図 12.1.6-2、食物連鎖模式図は図 12.1.6-3 のとおりである。

調査地域の中心はゴルフ場として利用されており、その周囲には樹林環境が広がっている。ゴルフ場から樹林の間には谷が入り組んでおり、谷には細流も見られる。また、調査地域の南西部には水田や放棄水田等の湿性草地、道路や住宅などの人工地なども見られる。

調査範囲は標高約 130～270m に位置し、植生はヤブツバキクラス域に属すると考えられる。調査地域の中心はゴルフ場であり、草地環境となっている。周囲には樹林環境が広がっており、コナラやミズナラの落葉広葉樹林が大部分を占めるが、スギやアカマツが優占する針葉樹林も見られる。また、小面積ながら竹林や湿性草地も存在する。

調査地域の陸域の生態系は大きく広葉樹林、針葉樹林、竹林、乾性草地、湿性草地、人工地の 6 つに分けられる。

落葉広葉樹林はコナラやミズナラ等を主体としており、そこに生育する植物を生産者に、一次消費者として哺乳類のニホンノウサギやニホンリス、昆虫類のミンミンゼミやミドリシジミなどが生息する。また、これらの一次消費者を捕食する中位消費者として、哺乳類のテンやニホンアナグマ、鳥類のキビタキやイカル、爬虫類のニホンカナヘビやシマヘビ、両生類のタゴガエル、昆虫類のオニヤンマやニワハンミョウなどが生息する。

針葉樹林はモミやアカマツ、スギ等を主体としており、そこに生育する植物を生産者に、一次消費者として哺乳類のニホンリスやムササビ、昆虫類のヒグラシやノコギリカミキリなどが生息する。また、これらの一次消費者を捕食する中位消費者として、哺乳類のタヌキやテン、鳥類のカケスやシジュウカラ、爬虫類のニホンカナヘビ、両生類のヤマアカガエル、昆虫類のクロオサムシ東北地方中部亜種やオオスズメバチなどが生息する。

竹林は、マダケを主体としており、そこに生息する植物を生産者に、一次消費者として哺乳類のニホンノウサギ、昆虫類のコチャバネセセリやタケカレハなどが生息する。また、これらの一次消費者を捕食する中位消費者として、哺乳類のイノシシ、鳥類のウグイスやヤブサメ、昆虫類のムネアカオオアリやオオスズメバチ等が生息する。

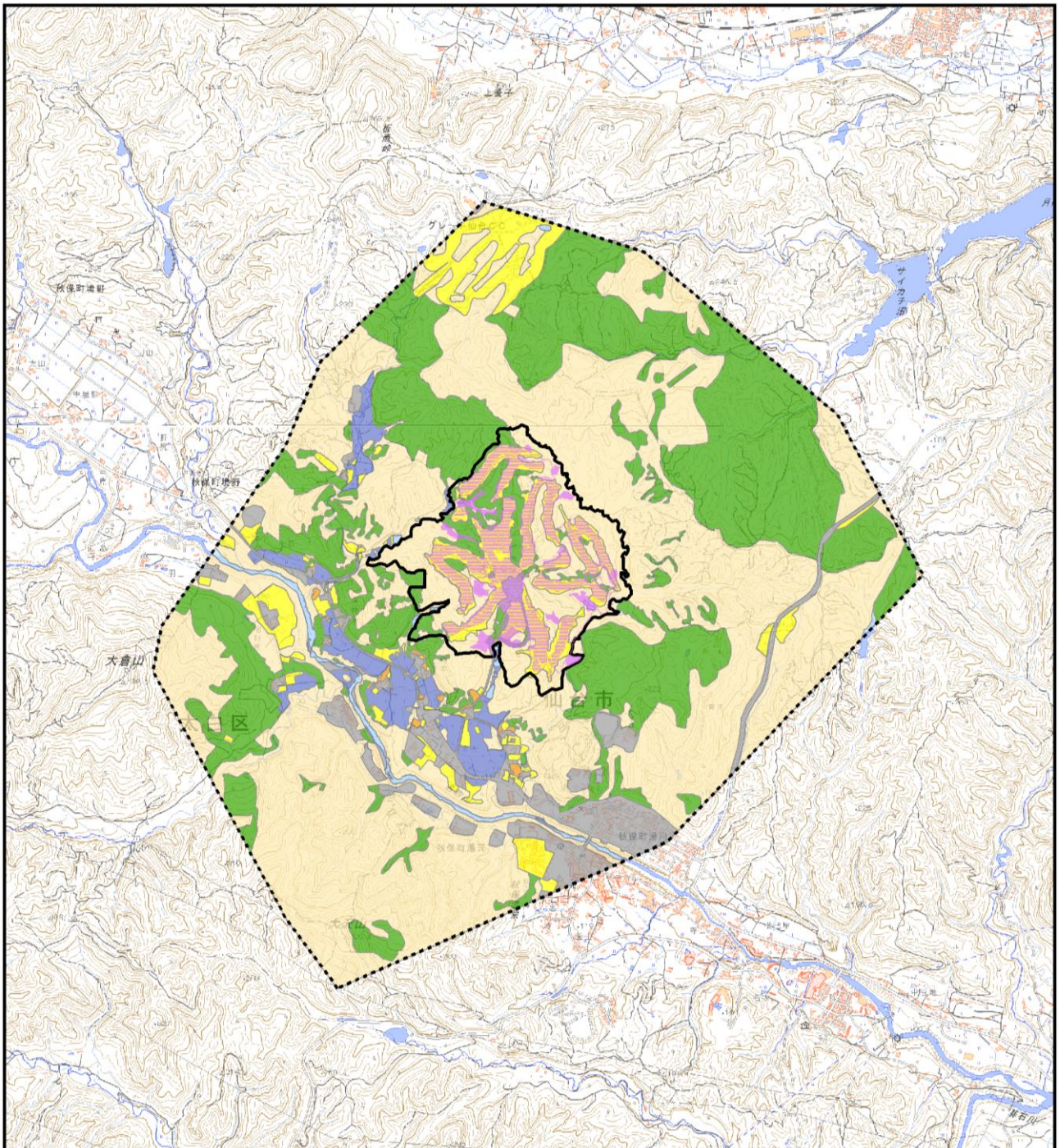
乾性草地にはアズマザサやススキ等が生育しており、これらの植物を生産者に、一次消費者として哺乳類のニホンノウサギやハタネズミ、昆虫類のショウリョウバッタ、ナガメ等が生息する。これらの一次消費者を捕食する中位消費者として、哺乳類のアズマモグラ、鳥類のホオジロ、爬虫類のヒガシニホントカゲ、両生類のニホンアマガエル、昆虫類のオオカマキリやフタモンアシナガバチ本土亜種等が生息する。

湿性草地にはヨシやオギ等が生育しており、これらの植物を生産者に、一次消費者として哺乳類のニホンノウサギやアカネズミ、昆虫類のコバネイナゴ、キスジホソマダラ等が生息する。これらの一次消費者を捕食する中位消費者として、哺乳類のイノシシ、鳥類のセグロセキレイ、爬虫類のアオダイショウ、両生類のトウキョウダルマガエル、昆虫類のハラビロトンボやキンナガゴミムシ等が生息する。




人工地にはシナダレスズメガヤやコニシキソウ等が生育しており、これらの植物を生産者に、一次消費者として哺乳類のニホンノウサギ、昆虫類のベニシジミやナミハナアブ等が生息する。これらの一次消費者を捕食する中位消費者として、哺乳類のハクビシン、鳥類のツバメ、爬虫類のアオダイショウ、昆虫類のコカマキリ等が生息する。

さらに、陸域生態系の上位捕食者として、昆虫類、両生類、爬虫類、鳥類、小型哺乳類等を捕食する哺乳類のツキノワグマやキツネ、鳥類（猛禽類）のノスリが生息する。








この他、小河川や沢、ゴルフ場内溜め池等の水域には、ヒシやオヒルムシロ等の水生植物や藻類、植物プランクトンを生産者に、一次消費者として昆虫類のフタスジモンカゲロウ、ムラサキトビケラ等が生息する。これらの一次消費者を捕食する中位消費者として、鳥類のキセキレイ、両生類のモリアオガエル、魚類のアブラハヤ、昆虫類のニホンカワトンボやミルンヤンマが生息し、より上位の捕食者として大型鳥類のミサゴやアオサギが生息する。



凡 例

-  対象事業実施区域
-  変更区域
-  解析範囲

【環境類型区分】

- | | |
|--|--|
|  落葉広葉樹林 |  湿性草地 |
|  針葉樹林 |  人工地 |
|  竹林 |  沢・開放水面 |
|  乾性草地 | |

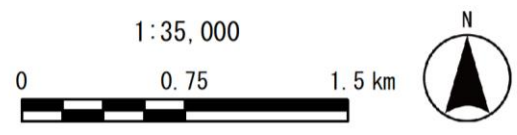


图 12.1.6-1(1) 環境類型区分图 (上位性)

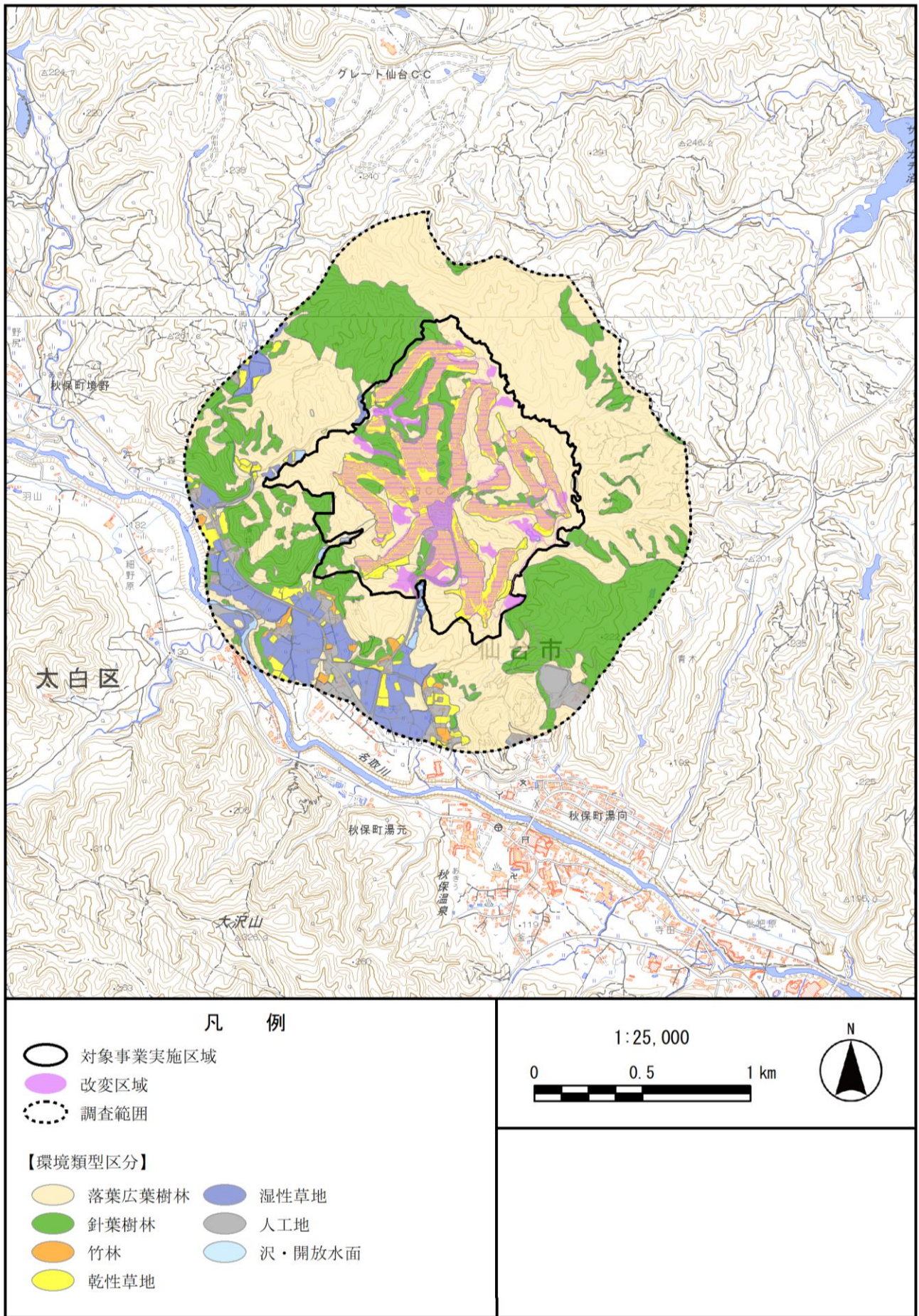


图 12.1.6-1(2) 環境類型区分图 (典型性)

表 12.1.6-2(1) 現地調査結果による生態系の概要

分類	環境 類型区分	植生	生産者	一次消費者	中位消費者	上位 消費者
陸域	落葉広葉 樹林	<ul style="list-style-type: none"> ケヤキ群落 ヤナギ低木群落 コナラ群落 	<ul style="list-style-type: none"> コナラ ミズナラ ケヤキ オニグルミ ガマズミ エゾエノキ ヤマグワ トウゴクサイシン 	<p>【哺乳類】</p> <ul style="list-style-type: none"> ニホンノウサギ ニホンリス ヒメネズミ ニホンジカ <p>【昆虫類】</p> <ul style="list-style-type: none"> ミンミンゼミ ミドリシジミ カブトムシ 	<p>【哺乳類】</p> <ul style="list-style-type: none"> テン タヌキ ニホンアナグマ <p>【鳥類】</p> <ul style="list-style-type: none"> キビタキ イカル <p>【爬虫類】</p> <ul style="list-style-type: none"> シマヘビ ヤマカガシ ニホンカナヘビ <p>【両生類】</p> <ul style="list-style-type: none"> タゴガエル ヤマアカガエル ニホンアカガエル <p>【昆虫類】</p> <ul style="list-style-type: none"> オニヤンマ ニワハンミョウ 	
	針葉樹林	<ul style="list-style-type: none"> モミ群落 アカマツ群落 スギ・ヒノキ・サワ ラ植林 	<ul style="list-style-type: none"> モミ アカマツ スギ ヒノキ ヤブムラサキ ジュウモンジンダ ウワバミソウ 	<p>【哺乳類】</p> <ul style="list-style-type: none"> ニホンリス ムササビ アカネズミ カモシカ <p>【昆虫類】</p> <ul style="list-style-type: none"> ヒグラシ ノコギリカミキリ 	<p>【哺乳類】</p> <ul style="list-style-type: none"> テン タヌキ <p>【鳥類】</p> <ul style="list-style-type: none"> カケス シジュウカラ ニホンカナヘビ <p>【両生類】</p> <ul style="list-style-type: none"> タゴガエル ヤマアカガエル <p>【昆虫類】</p> <ul style="list-style-type: none"> クロオサムシ東北地方中 部亜種 オオスズメバチ 	<p>【哺乳類】</p> <ul style="list-style-type: none"> キツネ ツキノワグマ <p>【鳥類】</p> <ul style="list-style-type: none"> ノスリ
	竹林	<ul style="list-style-type: none"> 竹林 	<ul style="list-style-type: none"> マダケ 	<p>【哺乳類】</p> <ul style="list-style-type: none"> アカネズミ <p>【昆虫類】</p> <ul style="list-style-type: none"> コチャバネセセリ タケカレハ 	<p>【哺乳類】</p> <ul style="list-style-type: none"> タヌキ イノシシ <p>【鳥類】</p> <ul style="list-style-type: none"> ウグイス ヤブサメ <p>【昆虫類】</p> <ul style="list-style-type: none"> ムネアカオオアリ オオスズメバチ 	

表 12.1.6-2(2) 現地調査結果による生態系の概要

分類	環境 類型区分	植生	生産者	一次消費者	中位消費者	上位 消費者
陸域	乾性草地	<ul style="list-style-type: none"> ・ササ群落 ・ススキ群落 ・ゴルフ場 ・路傍・空地雑草群落 ・畑雑草群落 ・放棄畑地雑草群落 	<ul style="list-style-type: none"> ・アズマザサ ・ススキ ・シバ ・オオバコ ・イヌビユ ・メヒシバ 	<ul style="list-style-type: none"> 【哺乳類】 ・ニホンノウサギ ・ハタネズミ 【昆虫類】 ・ショウリョウバッタ ・ナガメ ・スジキリヨトウ ・マメコガネ 	<ul style="list-style-type: none"> 【哺乳類】 ・アズマモグラ ・タヌキ ・イノシシ 【鳥類】 ・キジ ・ホオジロ 【爬虫類】 ・ヒガシニホントカゲ ・アオダイショウ 【両生類】 ・アズマヒキガエル ・ニホンアカガエル 【昆虫類】 ・オオカマキリ ・フタモンアシナガバチ本土亜種 	<ul style="list-style-type: none"> 【哺乳類】 ・キツネ ・ツキノワグマ 【鳥類】 ・ノスリ
	湿性草地	<ul style="list-style-type: none"> ・ヨシ群落 ・オギ群落 ・マコモ群落 ・サンカクイ群落 ・水田雑草群落 ・放棄水田雑草群落 	<ul style="list-style-type: none"> ・ヨシ ・オギ ・マコモ ・サンカクイ ・アゼナ ・コナギ 	<ul style="list-style-type: none"> 【哺乳類】 ・ニホンノウサギ ・アカネズミ 【昆虫類】 ・コバネイナゴ ・キスジホソマダラ ・チビヒラタガムシ ・ヒメゲンゴロウ 	<ul style="list-style-type: none"> 【哺乳類】 ・タヌキ ・イノシシ 【鳥類】 ・セグロセキレイ ・ホオジロ 【爬虫類】 ・ニホンマムシ ・アオダイショウ 【両生類】 ・アカハライモリ ・トウキョウダルマガエル 【昆虫類】 ・ハラビロトンボ ・キンナガゴミムシ 	
	人工地	<ul style="list-style-type: none"> ・造成地 ・市街地 	<ul style="list-style-type: none"> ・シナダレスズメガヤ ・コニシキソウ ・ユウゲンショウ ・オランダミミナグサ 	<ul style="list-style-type: none"> 【哺乳類】 ・ニホンノウサギ 【昆虫類】 ・ベニシジミ ・ナミハナアブ 	<ul style="list-style-type: none"> 【哺乳類】 ・アズマモグラ ・ハクビシン ・タヌキ 【鳥類】 ・ツバメ ・スズメ 【爬虫類】 ・アオダイショウ 【昆虫類】 ・コカマキリ 	
水域	沢・ 開放水面	<ul style="list-style-type: none"> ・水生植物群落 	<ul style="list-style-type: none"> ・ヒシ ・オヒルムシロ ・ヤナギモ ・藻類 ・植物プランクトン 	<ul style="list-style-type: none"> 【昆虫類】 ・フタスジモンカゲロウ ・ムラサキトビケラ 	<ul style="list-style-type: none"> 【鳥類】 ・カイツブリ ・キセキレイ 【爬虫類】 ・クサガメ 【両生類】 ・トウホクサンショウウオ ・モリアオガエル 【魚類】 ・アブラハヤ 【昆虫類】 ・ニホンカワトンボ ・ミルンヤンマ 	<ul style="list-style-type: none"> 【鳥類】 ・ミサゴ ・ダイサギ

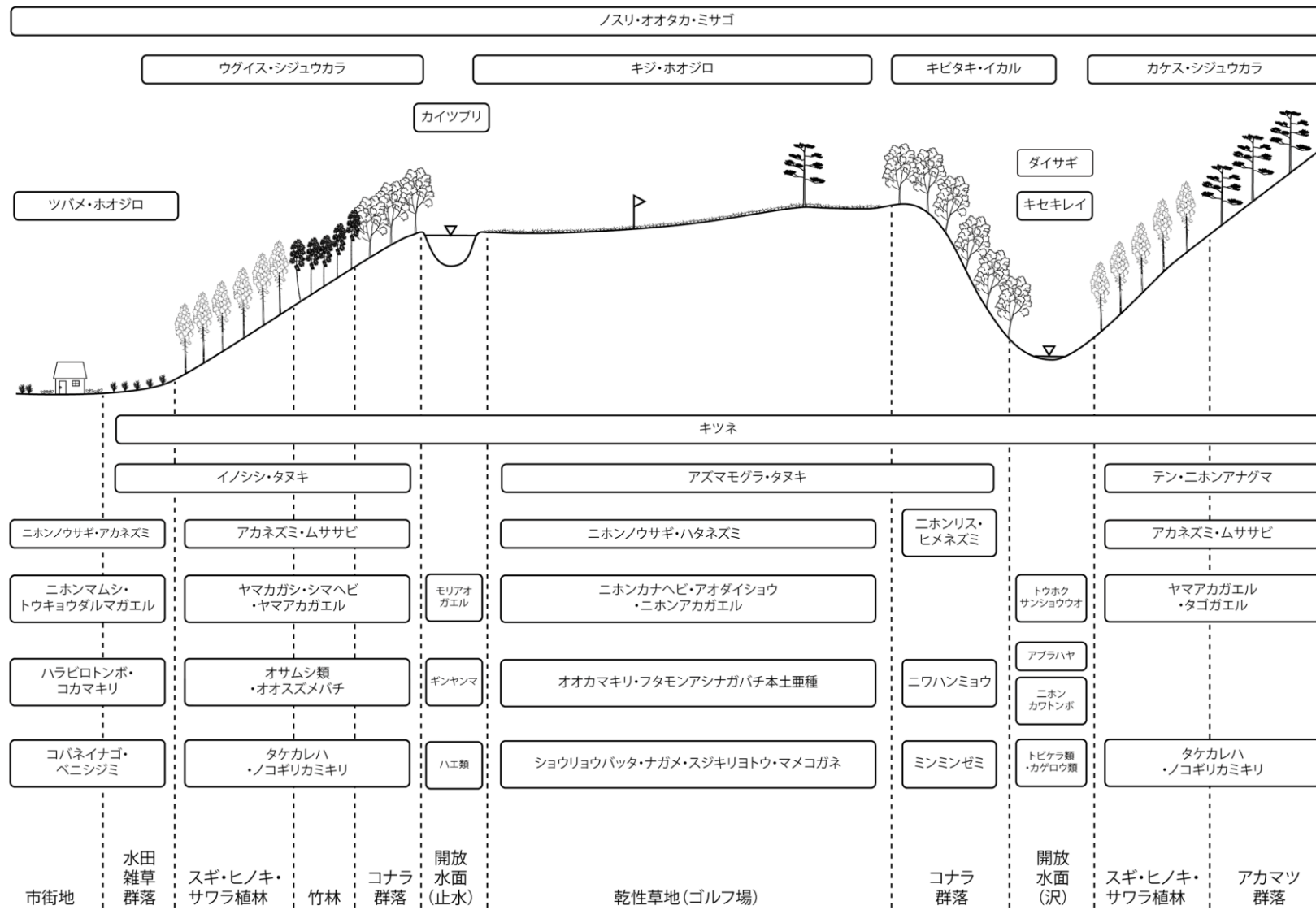


図 12.1.6-2 生物群集模式断面模式図（現地調査）

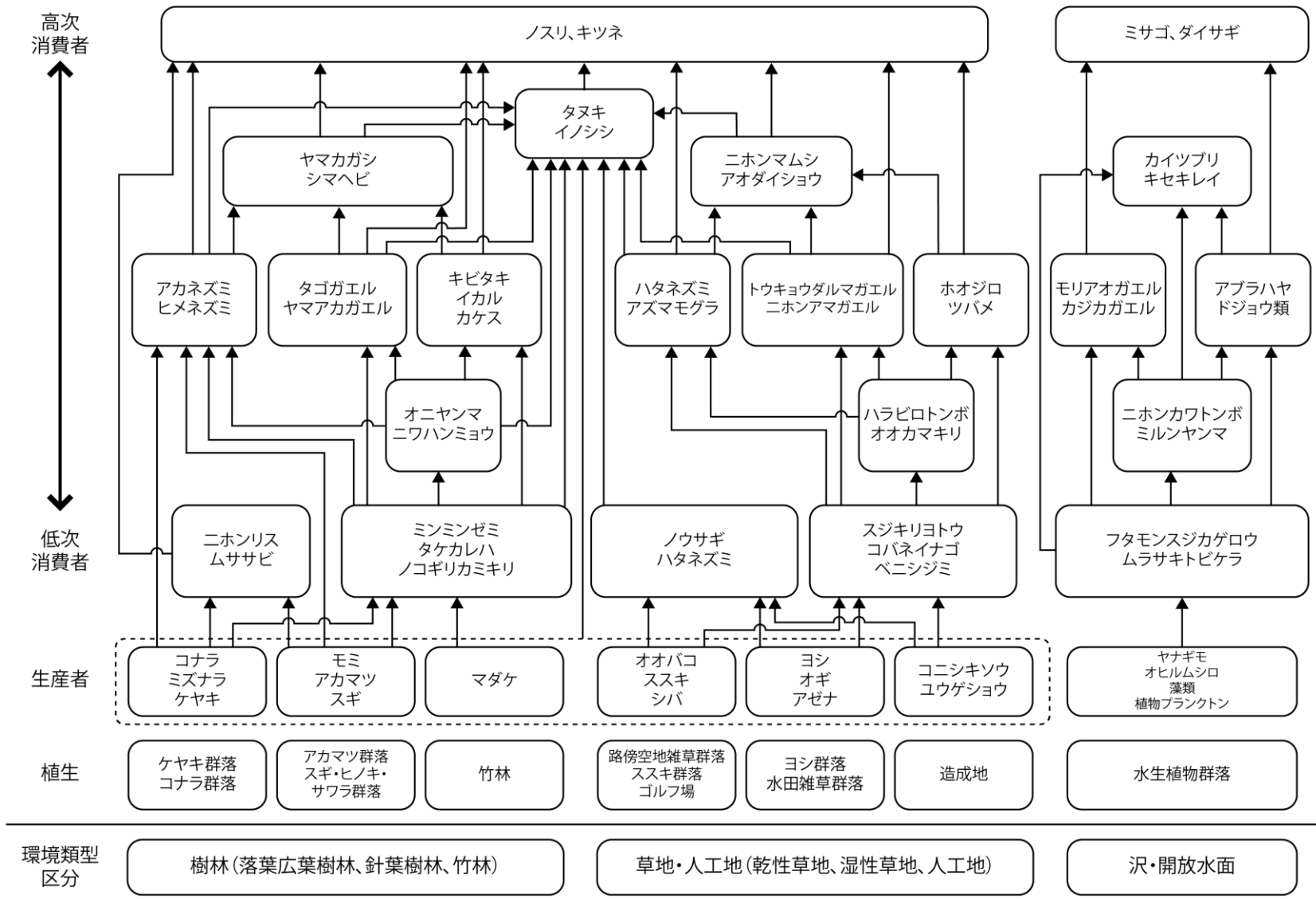


図 12.1.6-3 食物連鎖模式図 (現地調査)

② 複数の注目種等の生態、他の動植物との関係又は生息環境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囲における地域の生態系への影響を把握するために、表 12. 1. 6-3 に示す、「上位性」、「典型性」、「特殊性」の観点から、注目種の候補を複数種抽出し、種毎の生態的特徴や現地調査における確認状況から注目種を選定した。

表 12. 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、個体数の少ない肉食動物及び草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種で個体数の多い動物種を対象とする。また、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	特殊な環境の指標となる種。 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 12. 1. 6-4 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。現地調査で確認された種のうち、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、中型哺乳類であるキツネ、テン、中型～大型猛禽類であるオオタカ、ノスリの4種を抽出した。

表 12. 1. 6-4 上位性注目種の候補種の抽出結果

注目種		確認環境類型	抽出の理由
キツネ	哺乳類	樹林・草地	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。
テン	哺乳類	樹林・草地	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。
オオタカ	鳥類 (猛禽類)	樹林	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。
ノスリ	鳥類 (猛禽類)	草地	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 12.1.6-5 の評価基準により検討し、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、キツネ、ノスリ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、オオタカは対象事業実施区域北側の樹林で多く確認されていること、テンは対象事業実施区域の主に草地や人工地で確認されていることから「△」とした。

「改変エリアを利用する」の項については、キツネ、テン及びオオタカに関しては改変区域を利用する可能性が考えられ、ノスリに関しては、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。

「年間を通じて生息が確認できる」の項については、いずれの種も「○」とした。

「繁殖している可能性が高い」の項については、現地調査により巣及び幼鳥が確認されたノスリは「○」とした。キツネ、テン及びオオタカに関しては、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。

「調査により分布、生態を把握しやすい」の項については、現地調査により巣が確認されたノスリと対象事業実施区域北側樹林で多く確認されたオオタカについては「○」とした。キツネ及びテンに関しては、主に糞や足跡での確認であったため「△」とした。

以上のとおり各項目について検討した結果、最も該当する項目が多く、改変区域の利用も多く確認されているノスリを上位性の視点で当該地域の生態系を代表する種として選定した。

表 12.1.6-5 上位性注目種の評価基準及び選定結果

評価基準	キツネ	テン	オオタカ	ノスリ
行動圏が大きく、比較的広い環境を代表する	○	△	△	○
改変エリアを利用する	○	○	○	○
年間を通じて生息が確認できる	○	○	○	○
繁殖をしている可能性が高い	△	△	△	○
調査により分布、生態を把握しやすい	△	△	○	○
選定結果				選定

注：○：該当する、△：一部該当する

(b) 典型性注目種

典型性の注目種は、表 12.1.6-6 のとおり、地域の生態系の中で生物間相互作用や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。現地調査で確認された種・種群のうち、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、哺乳類のニホンノウサギ、タヌキ、鳥類のカラ類、爬虫類のアオダイショウを抽出した。

表 12.1.6-6 典型性注目種の候補種の抽出結果

注目種		確認環境類型	抽出の理由
ニホンノウサギ	哺乳類	樹林・草地	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。
タヌキ	哺乳類	樹林・草地	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。
カラ類	鳥類	樹林・草地	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。
アオダイショウ	爬虫類	草地	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。小型哺乳類、両生類を餌とし、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。

これらの種について、表 12.1.6-7 の評価基準により検討し、調査地域に適する典型性注目種を選定した。

「改変エリアを利用する」の項については、いずれの種も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。

「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、ニホンノウサギ、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。一方で、アオダイショウについては、冬季に冬眠を行うことから「×」とした。

「繁殖している可能性が高い」の項については、いずれの種も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。

「調査範囲の環境を指標する」の項については、タヌキについては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。ニホンノウサギ、カラ類、アオダイショウについては、確認環境が限定的であることから「△」とした。

「調査により分布、生態を把握しやすい」の項については、いずれの種も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。

「上位性種の餌資源になる可能性は低い」の項については、ニホンノウサギ、アオダイショウ、カラ類については、一部の上位性哺乳類からは餌資源として利用されにくいことから「△」とした。タヌキについては、いずれの上位性種の餌資源としても利用される可能性は低いことから、「○」とした。

「生物群集の多様性を特徴づける」の項については、いずれの種も樹林や草地など多様な環境に生息し、植物や種子、小型哺乳類、両生類など多様な餌を利用することから「○」とした。

以上のとおり各項目について検討した結果、最も該当する項目の多かったタヌキを典型性の視点で当該地域の生態系を代表する種と選定した。

表 12.1.6-7 典型性注目種の評価基準及び選定結果

評価基準	ニホンノウサギ	タヌキ	カラ類	アオダイショウ
改変エリアを利用する	○	○	○	○
年間を通じて生息が確認できる	○	○	○	×
繁殖をしている可能性が高い	△	△	△	△
調査範囲の環境を指標する	△	○	△	△
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：○：該当する、△：一部該当する、×：該当しない

(c) 特殊性注目種

対象事業実施区域内には、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（ノスリ）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の資料により調査した結果は表 12. 1. 6-8、ノスリの生活史は表 12. 1. 6-9 のとおりである。

表 12. 1. 6-8 ノスリの形態・生態等

分布	全国で見られるが、沖縄県ではまれ。主に本州中部地方以北で繁殖する。	
形態	全長 55cm。模様や羽色に個体差が大きい。頭部から頸にかけては淡褐色あるいは暗褐色などで、暗色の縦斑がある。上面は茶褐色や暗褐色などで、淡色の羽縁がある。胸から腹上部にかけては汚白色で褐色の縦斑があり、下腹部は茶褐色や暗褐色。嘴は黒く蠟膜は淡い黄色。脚は黄色い。成鳥では虹彩が暗色で、若鳥では淡黄色。	
生態	生息環境及び習性	繁殖期における生息環境は、本州や四国では、低山から亜高山の落葉広葉樹林や雑木林、あるいはアカマツ林や混合林などであるが、北海道では平地でも繁殖する。ひらけた場所で狩りをする事が多いので、さほど遠くないところに農耕地や草地、湿地などがある林や谷沿いの林を好む。
	食性	ネズミなどの小型哺乳類、カエル類、ヘビ類、昆虫類などを食べる。
	行動圏	ハンティングエリアは直径 4~5km 程である。
	繁殖	1 月下旬から 9 月にかけて、一夫一妻で繁殖する。巣の大きさは平均値で直径 68.6cm、厚み 74.2cm で、主に大木の幹の又や枝の基部に架けられる。巣は毎年修復して再利用されることが多い。アカマツやカラマツの枝を積み上げ巣を作り、産座にはアカマツ、ブナ、カエデなどの緑葉のついた小枝を敷く。巣作りと交尾は 3 月中旬から下旬に開始され、産卵直前まで続く。多くの場合 4 月上旬から下旬にかけて産卵する。孵化後 2 週間くらいで雌は巣を離れ狩りにでかけるようになる。孵化から約 6 週間を経過した 6 月上旬から 7 月中旬にかけて雛が巣立つ。6~8 週間後くらいまでは親から餌をもらい続け、この間に獲物を捕れるようになって独立する。

「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）
 「山溪ハンディ図鑑 7 日本の野鳥」（山と溪谷社、平成 10 年）
 「フィールドガイド日本の猛禽類 vol. 04 ノスリ」（フィールドデータ、平成 29 年）
 より作成

表 12. 1. 6-9 ノスリの生活史



「図鑑 日本のワシタカ類」（文一総合出版、平成 7 年）
 より作成

(b) 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

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ノスリ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、営巣適地及び餌資源量に関する影響が重要であると考えられた。

「採餌環境」については、ノスリ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。

「営巣適地」については現地調査により確認した営巣木の状況を踏まえ、営巣に適した環境要因を3点抽出し、対象事業実施区域及びその周囲の環境をランク付けした。ランクごとに直接改変による改変面積を算出し、その結果から営巣環境への影響の程度を予測した。

「餌資源量」については、主な餌資源である小型哺乳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区分面積に乘じ、解析範囲内の餌資源量を算出した。

「採餌環境」、「営巣適地」、「餌資源量」すべて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。

調査、解析から影響予測までの流れは、図 12. 1. 6-4 のとおりである。

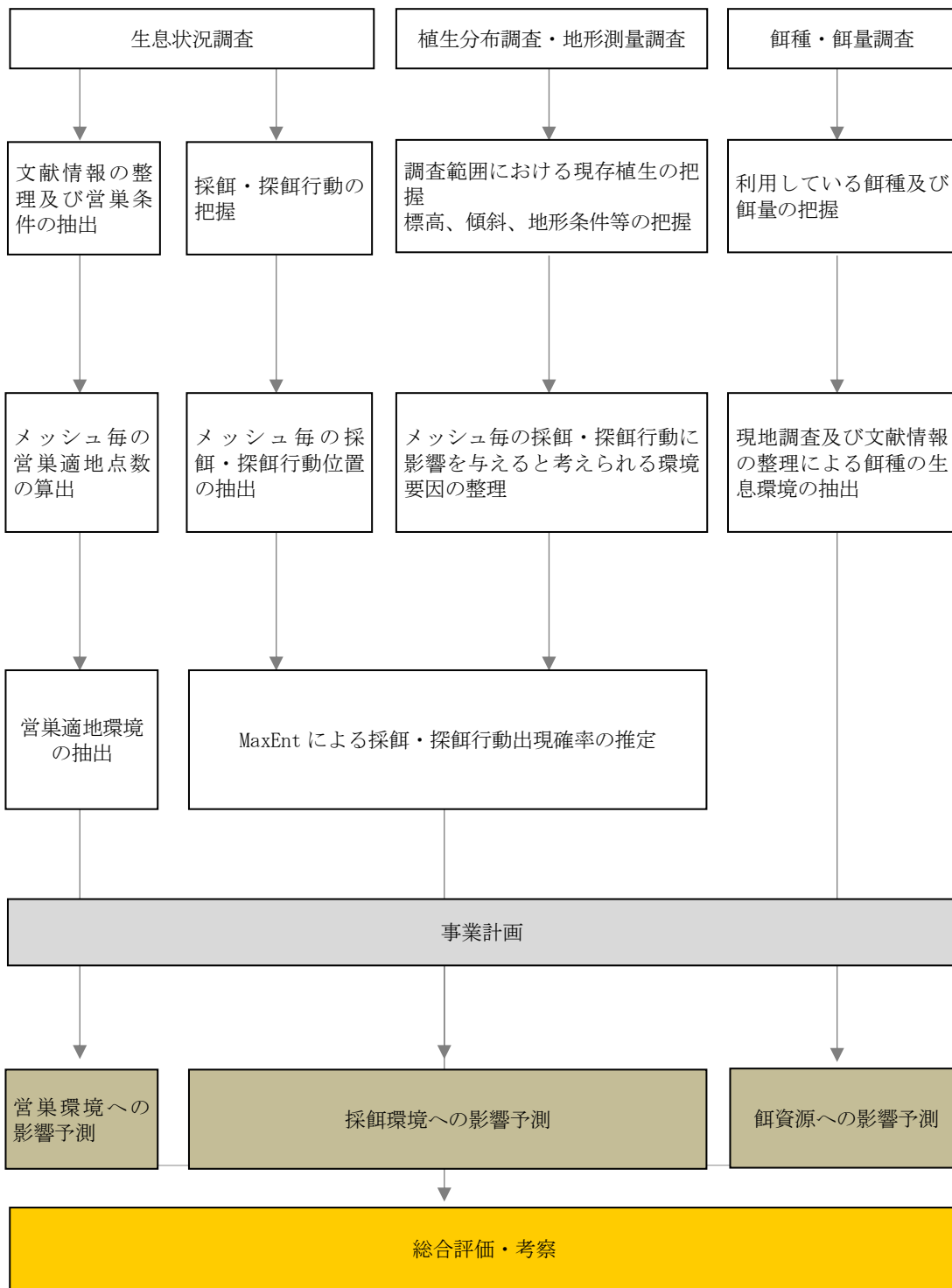


図 12.1.6-4 上位性注目種（ノスリ）の調査結果から影響予測までの流れ

(c) 現地調査

7. 調査地域

調査地域は、対象事業実施区域及びその周囲とした。

1. 調査地点

(7) 生息状況調査

ノスリの生息状況調査の位置は図 12.1.6-5 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 12.1.6-10 のとおりである。

表 12.1.6-10 ノスリの生息状況調査地点設定根拠

調査項目	調査地点	地点概要
定点観察法による調査	St. 1	対象事業実施区域北部周辺における希少猛禽類の生息状況を把握するための地点。
	St. 2	対象事業実施区域西部周辺における希少猛禽類の生息状況を把握するための地点。
	St. 3	対象事業実施区域中央部周辺における希少猛禽類の生息状況を把握するための地点。
	St. 4	対象事業実施区域南西部周辺における希少猛禽類の生息状況を把握するための地点。
	St. 5	対象事業実施区域南東部周辺における希少猛禽類の生息状況を把握するための地点。
	St. 6	対象事業実施区域外北西部周辺における希少猛禽類の生息状況を把握するための地点。
	St. 7	対象事業実施区域外東部周辺における希少猛禽類の生息状況を把握するための地点。
	St. 8	対象事業実施区域外南部周辺における希少猛禽類の生息状況を把握するための地点。
	St. 9	対象事業実施区域北西部周辺における希少猛禽類の生息状況を把握するための地点。
	St. 10	対象事業実施区域北西部周辺における希少猛禽類の生息状況を把握するための地点。
	St. 11	対象事業実施区域東部周辺における希少猛禽類の生息状況を把握するための地点。
	St. 12	対象事業実施区域北部周辺における希少猛禽類の生息状況を把握するための地点。

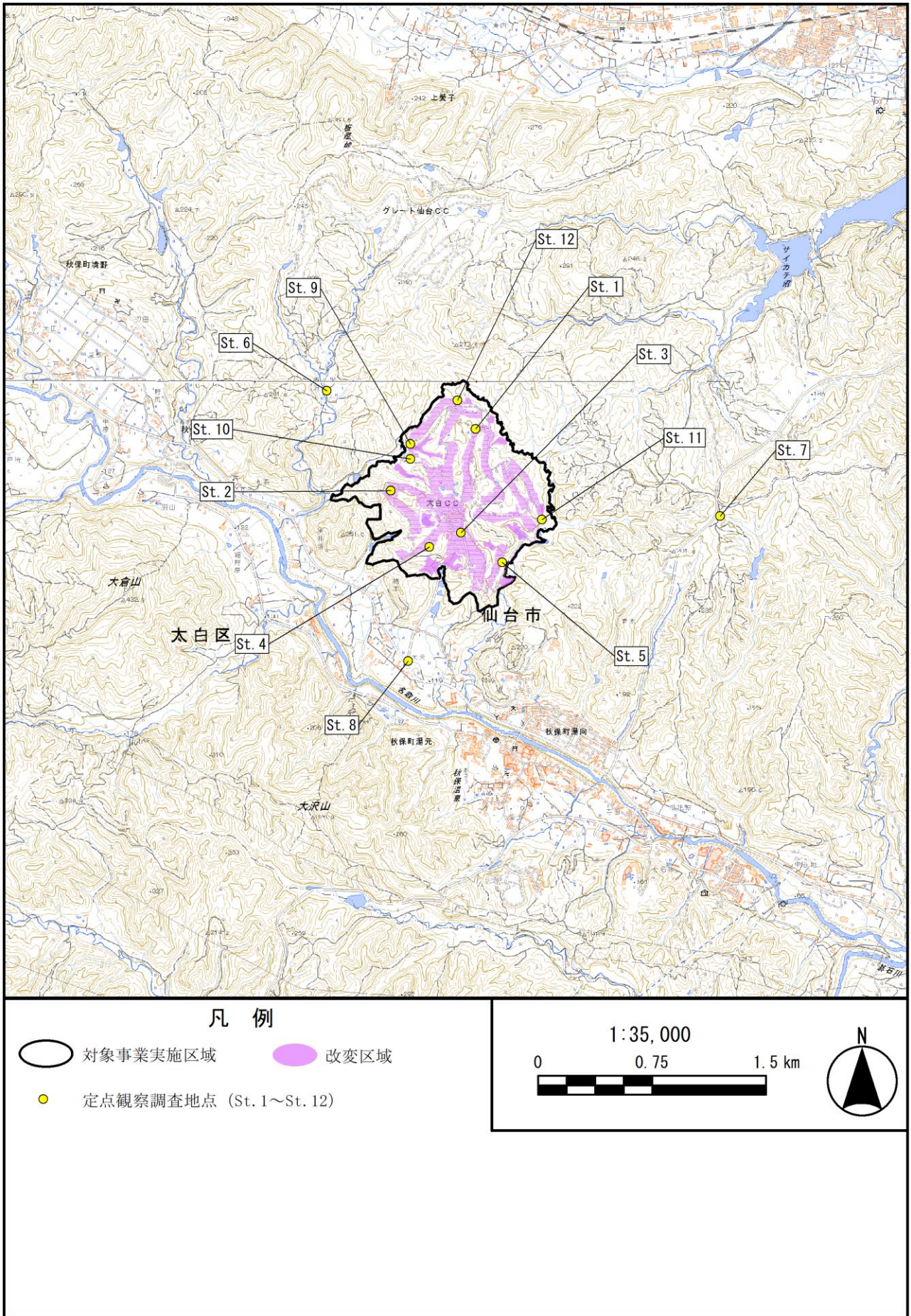


図 12.1.6-5 ノスリの生息状況調査地点

(7) 餌種・餌量調査

ノスリの餌種・餌量調査の位置は図 12.1.6-6 のとおりであり、哺乳類調査のシャーメントラップ法の位置と同様とした。

調査地点の概況は表 12.1.6-11 のとおりである。

表 12.1.6-11 調査地点の概況

調査地点	環境（植生）	環境類型区分	地点概要
T1	コナラ群落	落葉広葉樹林	対象事業実施区域外北東部のコナラ群落における生息状況を把握するための地点。
T2	アカマツ群落	針葉樹林	対象事業実施区域北部のスギ・ヒノキ・サワラ植林における生息状況を把握するための地点
T3	ヨシ群落	湿性草地	対象事業実施区域外西部のヨシ群落における生息状況を把握するための地点。
T4	ゴルフ場	乾性草地	対象事業実施区域中央部のゴルフ場における生息状況を把握するための地点。
T5	ゴルフ場	乾性草地	対象事業実施区域北東部のゴルフ場における生息状況を把握するための地点。
T6	コナラ群落	落葉広葉樹林	対象事業実施区域西部のコナラ群落における生息状況を把握するための地点。
T7	コナラ群落	落葉広葉樹林	対象事業実施区域南東部のコナラ群落における生息状況を把握するための地点。
T8	コナラ群落	落葉広葉樹林	対象事業実施区域南西部のコナラ群落における生息状況を把握するための地点。
T9	ゴルフ場	乾性草地	対象事業実施区域中央部のゴルフ場における生息状況を把握するための地点。
T10	スギ・ヒノキ・サワラ植林	針葉樹林	対象事業実施区域外南東部のスギ・ヒノキ・サワラ植林における生息状況を把握するための地点

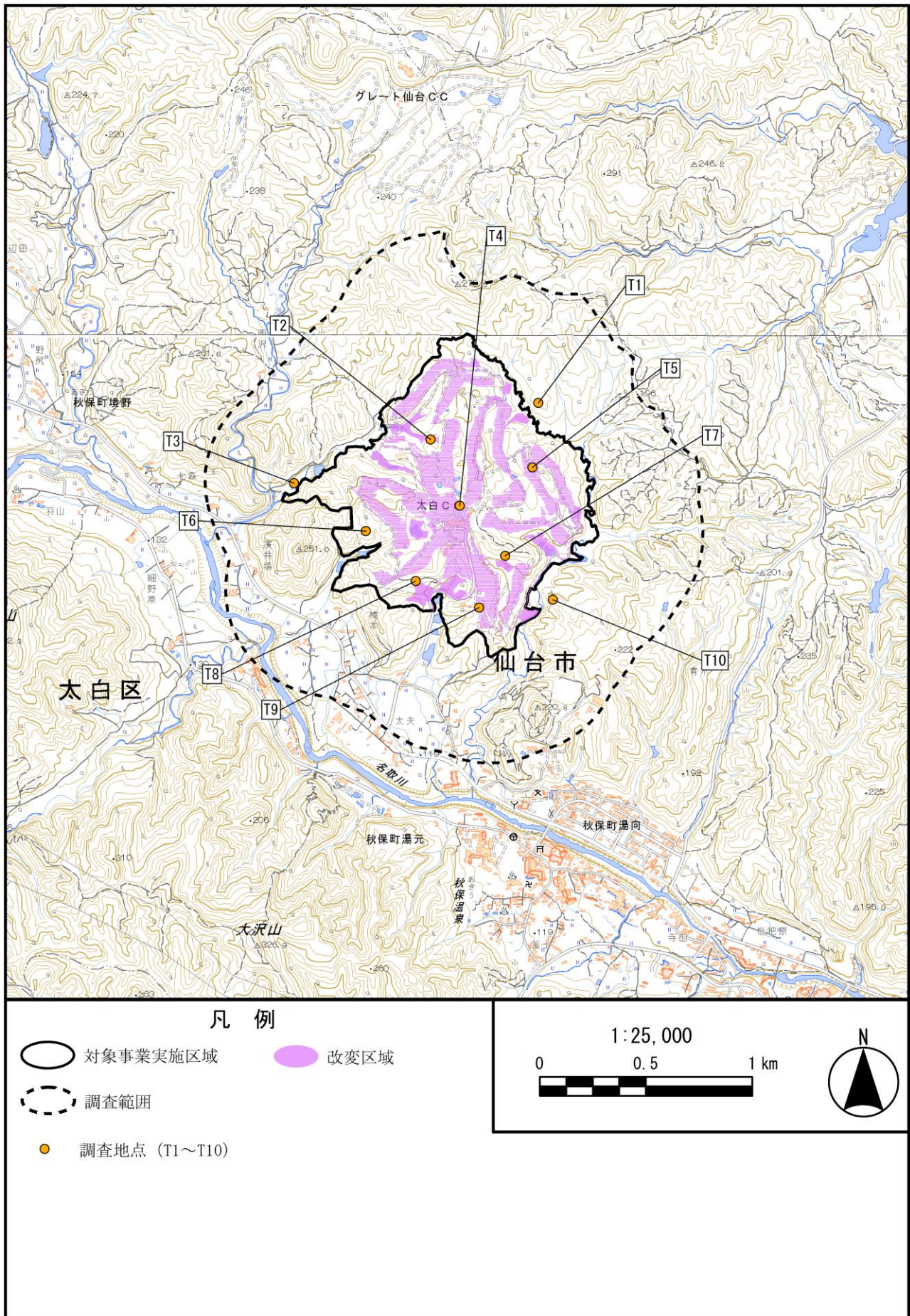


図 12.1.6-6 小型哺乳類（哺乳類調査：シャーマントラップ）の調査地点

㉞. 調査期間

(7) 生息状況調査

【令和2年】

令和2年 3月 22日 ～ 24日

令和2年 4月 20日 ～ 22日

令和2年 5月 28日 ～ 30日

令和2年 6月 15日 ～ 17日

令和2年 7月 8日 ～ 10日

令和2年 8月 26日 ～ 28日

【令和3年】

令和3年 3月 8日 ～ 10日

令和3年 4月 6日 ～ 8日

令和3年 5月 10日 ～ 12日

令和3年 6月 14日 ～ 16日

令和3年 7月 5日 ～ 7日

令和3年 8月 10日 ～ 12日

(ㄨ) 餌種・餌量調査

【小型哺乳類捕獲調査】

秋季：令和2年 10月 28日 ～ 30日

11月 11日 ～ 13日

春季：令和3年 6月 7日 ～ 10日

夏季：令和3年 7月 12日 ～ 15日

I. 調査方法

調査方法は、現地調査においてノスリの調査は、表 12.1.6-12 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、ノスリ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、既存文献よりノスリの餌資源として小型哺乳類（ネズミ類）を抽出し、哺乳類トラップ調査結果を基に、環境類型毎の生息密度の推定を行った。

表 12.1.6-12 ノスリ調査項目及び内容

調査項目	調査内容
生息状況	定点観察によるノスリ生息状況（採餌・探餌行動等）の確認
餌種・餌量	生息状況調査時に直接確認できた種を記録する。また、ペリットが採集できた場合には DNA 分析を実施し、餌種を把握する。 小型哺乳類：主要な環境毎にシャーマントラップ法による調査の結果から小型哺乳類について把握する。

(7) 生息状況調査

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、ノスリの飛翔やとまり位置のほか、ハンティング、探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。

(I) 餌種・餌量調査

i. 餌資源対象種の選定

文献資料及び現地調査（動物）の結果から、一般的にノスリの主要な餌とされる小型哺乳類（ネズミ類）を餌資源対象として選定した。

なお、陸生動植物調査期間にノスリのペリットの採集に努めたが、今回の調査では確認できなかった。

ii. 調査方法

哺乳類調査におけるシャーマントラップ法の調査結果からノスリの餌となる小型哺乳類（ネズミ類）の個体数を把握した。

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) ノスリの採餌環境の好適性の推定

生息状況調査で得られたノスリの採餌・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¹ (Phillips et al. 2004) を用いて、ノスリ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。

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、ノスリの生息状況調査で得られた「採餌行動確認地点」を用いた。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。解析範囲としては現地調査結果からノスリの飛翔が確認された範囲とした。また、ノスリ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、メッシュを代表する環境類型区分、標高、傾斜角、林縁からの距離、メッシュの中心点から半径 250m 範囲の草地面積とした。採餌環境の好適性の予測に用いた環境要素及び算出方法は表 12. 1. 6-13 のとおりである。

なお、MaxEnt モデルによる解析では、表 12. 1. 6-14 のとおり、これらの環境要素を組み合わせた 25 通りの計算を行い、AUC の値が 0.769 と最も大きくなった組み合わせである「メッシュを代表する環境類型区分・標高・傾斜角・林縁からの距離・メッシュの中心点から半径 250m 範囲の草地面積」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 12. 1. 6-13 ノスリの採餌環境に係る環境要因

環境要素		内 容	データ取得方法
V1	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7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】 落葉広葉樹林 針葉樹林 竹林 乾性草地 湿性草地 人工地 沢・開放水面	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。
V2	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。
V3	傾斜角	調査範囲内の地形の起伏について、メッシュ内の傾斜角を算出し、解析に用いた。	
V4	林縁からの距離	各メッシュの中心から最も近い林縁までの距離 (m) を算出し、解析に用いた。	現地調査結果を基に GIS により算出した。
V5	メッシュの中心点から半径 250m 範囲の草地面積	餌場の広がりには採餌効率に影響すると考えられることから、餌場となる草地 (乾性草地、湿性草地) の広がりを示す、「メッシュの中心点から半径 250m 範囲の草地面積」を解析に用いた。	現地調査結果及び既存植生図をもとに GIS により算出した。

¹ Steven J. 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 12.1.6-14 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
メッシュを代表する環境類型区分・標高・傾斜角・林縁からの距離・メッシュの中心点から半径 250m 範囲の草地面積	0.769
メッシュを代表する環境類型区分・標高・林縁からの距離・メッシュの中心点から半径 250m 範囲の草地面積	0.766
標高・傾斜角・林縁からの距離・メッシュの中心点から半径 250m 範囲の草地面積	0.751
メッシュを代表する環境類型区分・標高・傾斜角・メッシュの中心点から半径 250m 範囲の草地面積	0.747
メッシュを代表する環境類型区分・標高・メッシュの中心点から半径 250m 範囲の草地面積	0.737
メッシュを代表する環境類型区分・傾斜角・林縁からの距離・メッシュの中心点から半径 250m 範囲の草地面積	0.736
標高・傾斜角・メッシュの中心点から半径 250m 範囲の草地面積	0.736
メッシュを代表する環境類型区分・林縁からの距離・メッシュの中心点から半径 250m 範囲の草地面積	0.732
メッシュを代表する環境類型区分・傾斜角・メッシュの中心点から半径 250m 範囲の草地面積	0.716
標高・メッシュの中心点から半径 250m 範囲の草地面積	0.715
傾斜角・林縁からの距離・メッシュの中心点から半径 250m 範囲の草地面積	0.712
林縁からの距離・メッシュの中心点から半径 250m 範囲の草地面積	0.706
メッシュを代表する環境類型区分・標高・傾斜角・林縁からの距離	0.696
メッシュを代表する環境類型区分・標高・林縁からの距離	0.694
メッシュを代表する環境類型区分・メッシュの中心点から半径 250m 範囲の草地面積	0.694
傾斜角・メッシュの中心点から半径 250m 範囲の草地面積	0.693
メッシュを代表する環境類型区分・傾斜角・林縁からの距離	0.664
標高・傾斜角・林縁からの距離	0.657
メッシュを代表する環境類型区分・標高・傾斜角	0.652
標高・林縁からの距離	0.652
メッシュを代表する環境類型区分・林縁からの距離	0.647
メッシュを代表する環境類型区分・標高	0.638
標高・傾斜角	0.633
傾斜角・林縁からの距離	0.630
メッシュを代表する環境類型区分・傾斜角	0.624

(イ) 営巣適地の推定

文献その他の資料調査より、ノスリの営巣環境の好適性に関する環境要素を抽出し、抽出した環境要素を含む場合に 1 点を与え、その合計値をノスリの営巣環境の好適性指数として算出し、指数が大きいほどノスリの営巣環境の好適性が高いとして評価した。営巣環境の好適性指数は 3 つの環境要素のすべてが満たされる場合に最大 3 点となり、いずれの環境要素も含まない場合は 0 点となる。

解析範囲を 50m メッシュに細分し、各メッシュの営巣環境の好適性指数を算出し、ノスリの営巣環境の好適性が高いエリアを評価した。

ノスリの営巣に係る環境要因の抽出条件は表 12. 1. 6-15 のとおりである。

表 12. 1. 6-15 ノスリの営巣に係る環境要因と抽出条件

環境要素	内 容	データ取得方法
植生	現地で確認された営巣場所がコナラ群落であったことから、コナラ群落を条件とした。	現地調査結果をもとに GIS により算出した。
メッシュの中心点から草地までの距離	現地調査結果により営巣木は草地から最大 600m に位置していたことから、草地の周囲 600m 範囲内であることを条件とした。	
植生高	現地で確認された営巣木の高さが 13m であったことから、13m 以上を条件とした。	

(ウ) 餌資源量の推定

餌資源量調査の調査対象種とした小型哺乳類の確認位置と個体数をもとに、各環境類型区分における生息密度の把握を行った。生息密度については、各環境類型区分における捕獲合計数をトラップ面積で除することにより算出し、推定餌重量については、算出された生息密度に文献から得られた各種の重量及び各環境類型面積に乗じることにより算出した。

カ. 調査及び解析の結果

(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ノスリの各月の確認回数は表 12.1.6-16 のとおりであり、令和2年3月から8月、令和3年3月から8月までに合計281回確認された。このうち、採餌・探餌行動は12回確認された。

ノスリの全期間の確認位置は図 12.1.6-7、繁殖期及び非繁殖期における確認位置は図 12.1.6-8、採餌・探餌行動の確認位置は図 12.1.6-9 のとおりである。

表 12.1.6-16 各月の確認回数

確認年	確認月	確認回数	採餌・探餌行動 確認回数	備考
令和2年	3月	39回	1回	繁殖期
	4月	18回	0回	〃
	5月	41回	2回	〃
	6月	25回	2回	〃
	7月	14回	0回	〃
	8月	10回	0回	非繁殖期
令和3年	3月	28回	0回	繁殖期
	4月	28回	5回	〃
	5月	22回	0回	〃
	6月	24回	0回	〃
	7月	18回	1回	〃
	8月	14回	1回	非繁殖期
合計		281回	12回	—

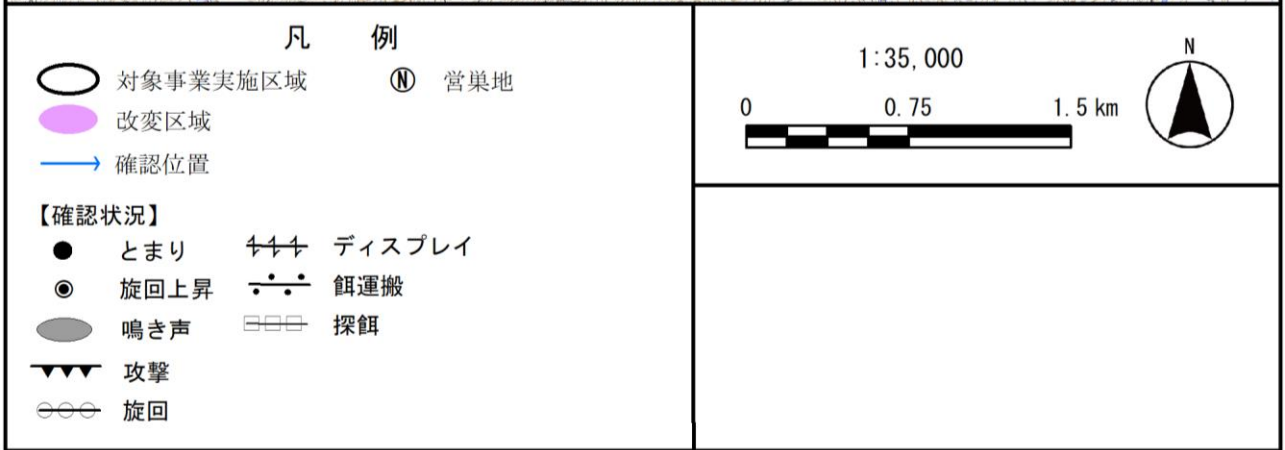
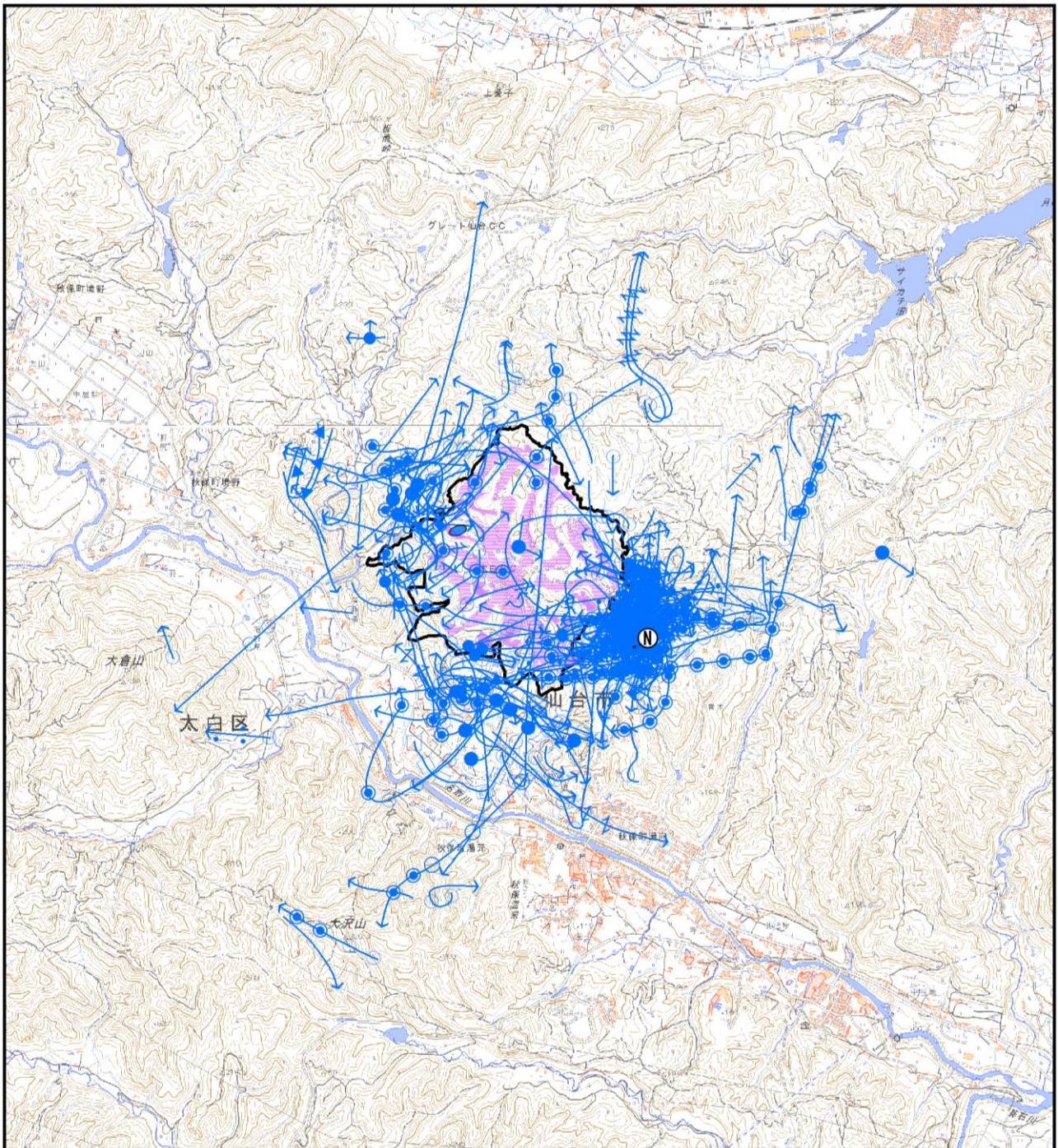
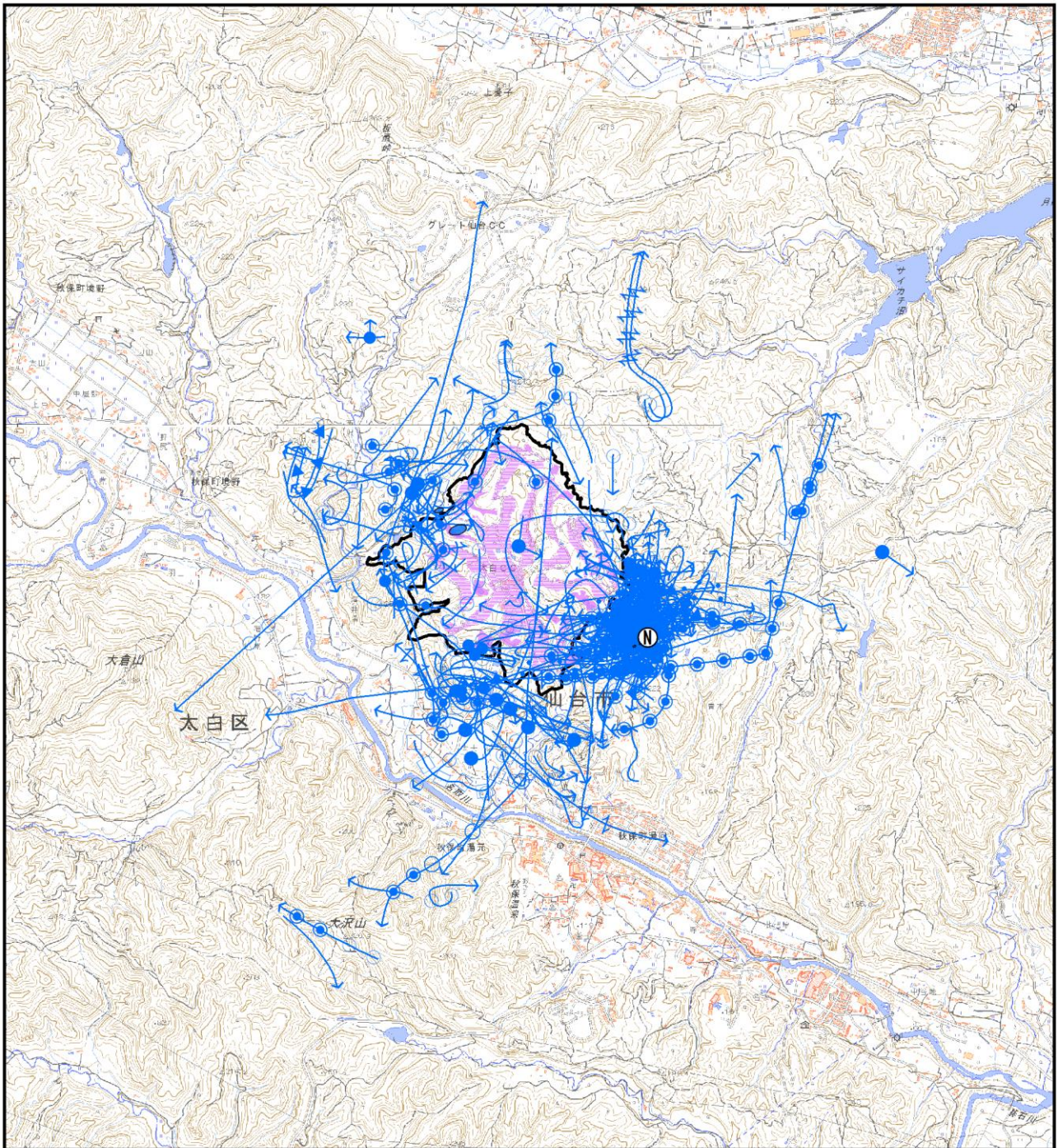
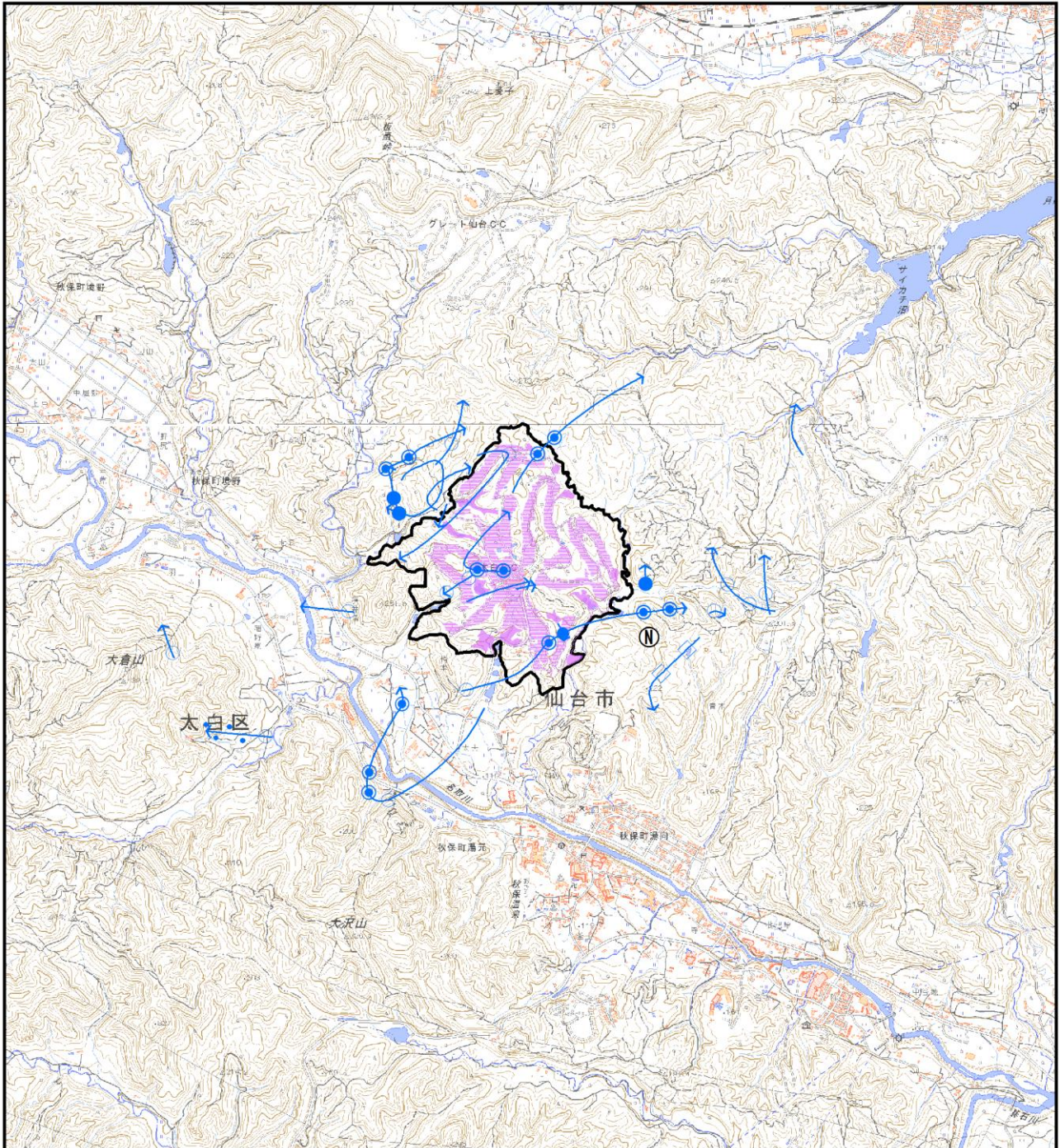


図 12.1.6-7 ノスリの確認位置 (全期間)



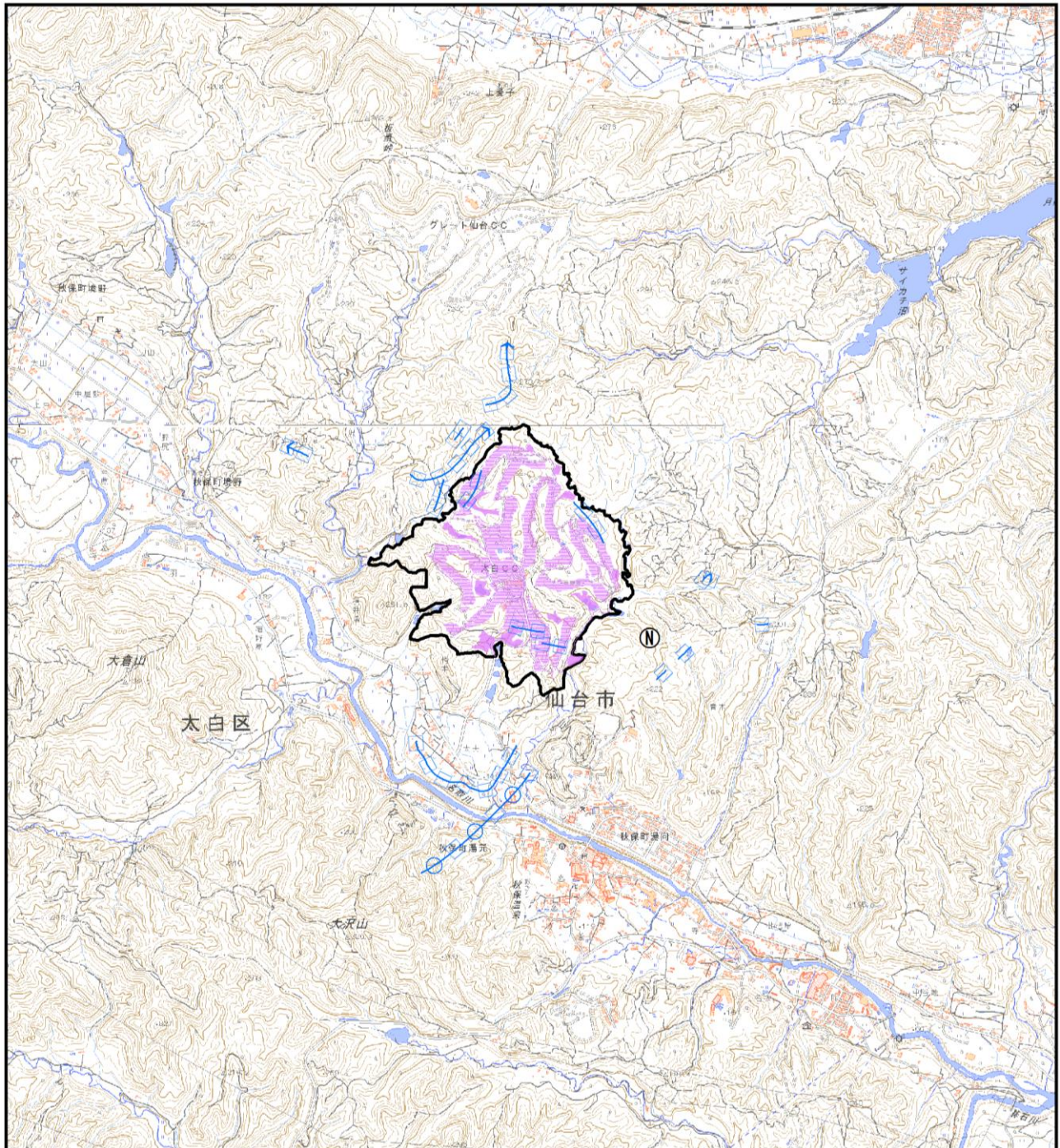
凡 例		1:35,000		
対象事業実施区域 改変区域 確認位置	営巣地			
【確認状況】				
とまり 旋回上昇 鳴き声 攻撃 旋回	ディスプレイ 餌運搬 探餌			






図 12.1.6-8(1) ノスリの確認位置 (繁殖期: 3-7月)



凡 例		1:35,000
対象事業実施区域 変更区域 確認位置 【確認状況】 とまり 旋回上昇 旋回 餌運搬 探餌	営巣地	

図 12.1.6-8(2) ノスリの確認位置 (非繁殖期 : 8月)



凡 例	
	対象事業実施区域
	変更区域
	確認位置
【確認状況】	
	巡回
	探餌


1:35,000	N
0 0.75 1.5 km	

図 12.1.6-9 ノスリの採餌・探餌行動確認位置

MaxEnt モデルによる解析の結果、ノスリ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については表 12.1.6-17、各環境要因と採餌・採餌行動出現確率の関係は図 12.1.6-10 のとおりである。

ノスリの採餌に最も影響を与えている環境要因は表 12.1.6-17 のとおり、メッシュの中心点から半径 250m 範囲の草地面積であった。また、MaxEnt モデルにより推定された各メッシュの採餌・採餌行動出現確率を 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の分布状況は図 12.1.6-11 のとおりである。採餌・採餌行動出現確率が高いメッシュは解析範囲の南側に高い傾向が見られた。

表 12.1.6-17 ノスリの採餌環境に関する環境要因の寄与度

環境要因	寄与度 (%)
メッシュの中心点から半径 250m 範囲の草地面積	52.9
メッシュを代表する環境類型区分	24.3
標高	11.0
林縁からの距離	6.5
傾斜角	5.4

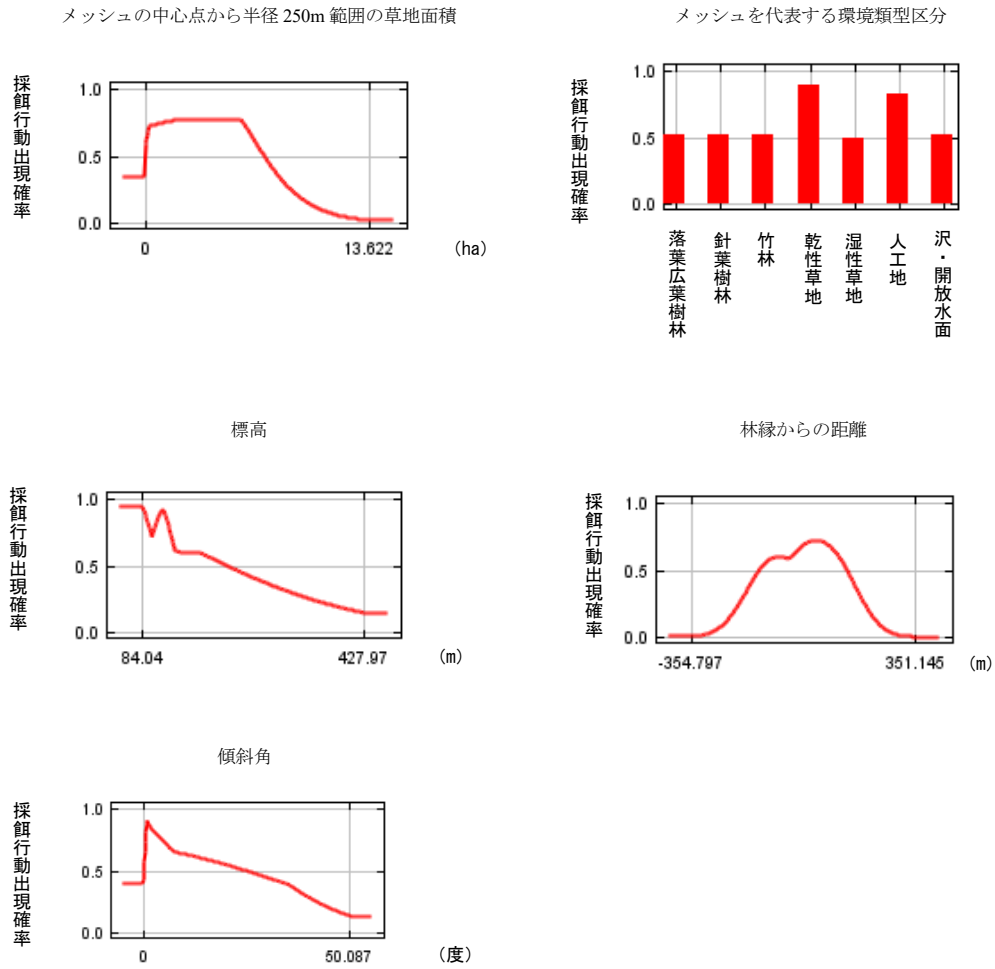
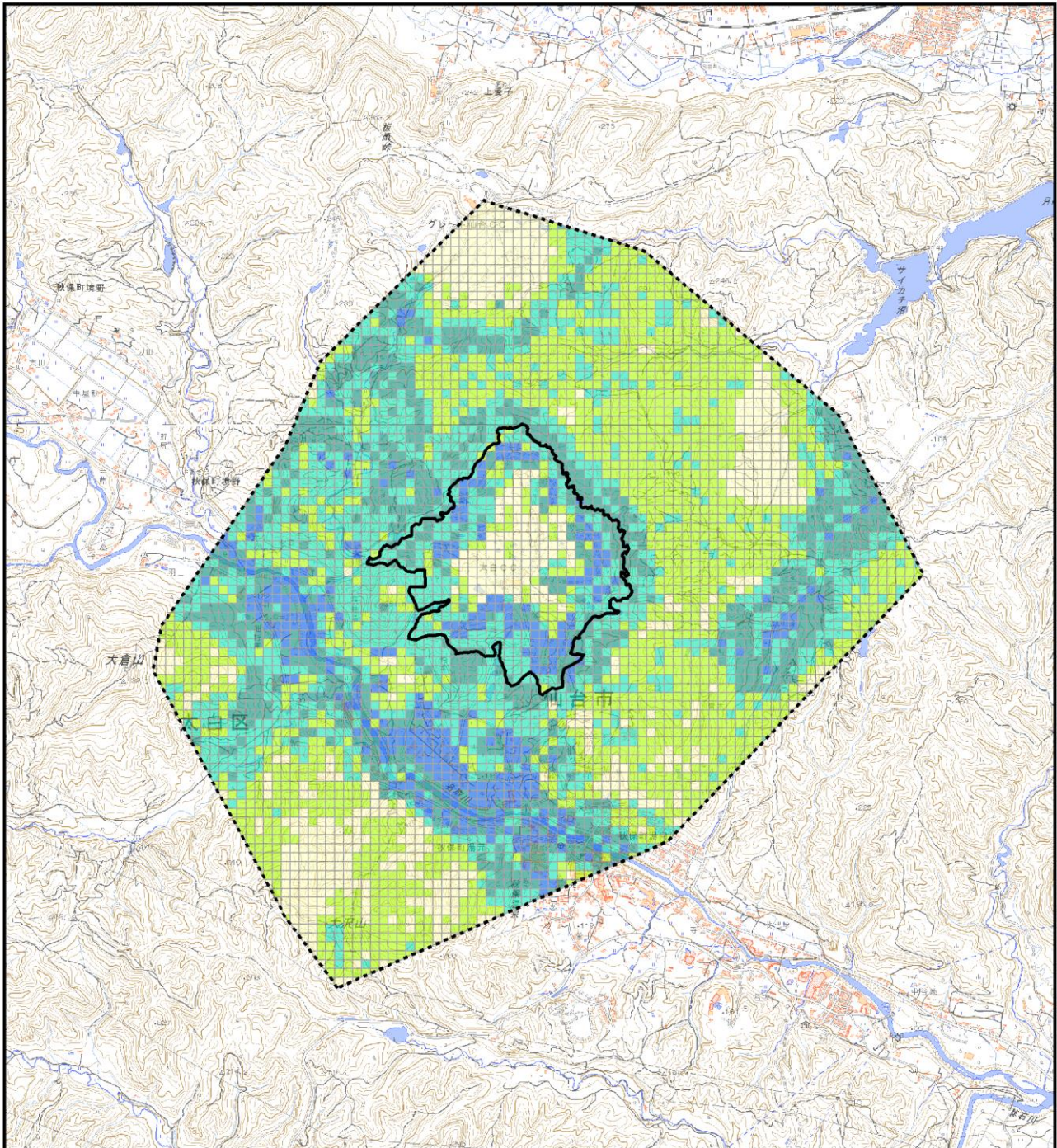









図 12.1.6-10 ノスリの採餌行動出現確率と各環境要因との関係



凡 例

-  対象事業実施区域
-  解析範囲

【採餌環境好適性】

-  A (0.81 - 1.00)
-  B (0.61 - 0.80)
-  C (0.41 - 0.60)
-  D (0.21 - 0.40)
-  E (0.00 - 0.20)

1:35,000

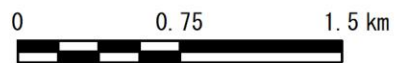


図 12.1.6-11 採餌環境好適性区分の分布

(7) 営巣適地の推定結果

営巣適地の抽出結果は図 12. 1. 6-12 のとおりである。

解析範囲において推定されたノスリの営巣適地は、3 点が 629 メッシュ、2 点が 2,732 メッシュ、1 点が 1,316 メッシュ、0 点が 68 メッシュであった。そのうち、対象事業実施区域に含まれるものは、3 点が 57 メッシュ、2 点が 362 メッシュ、1 点が 118 メッシュ、0 点が 0 メッシュであった。

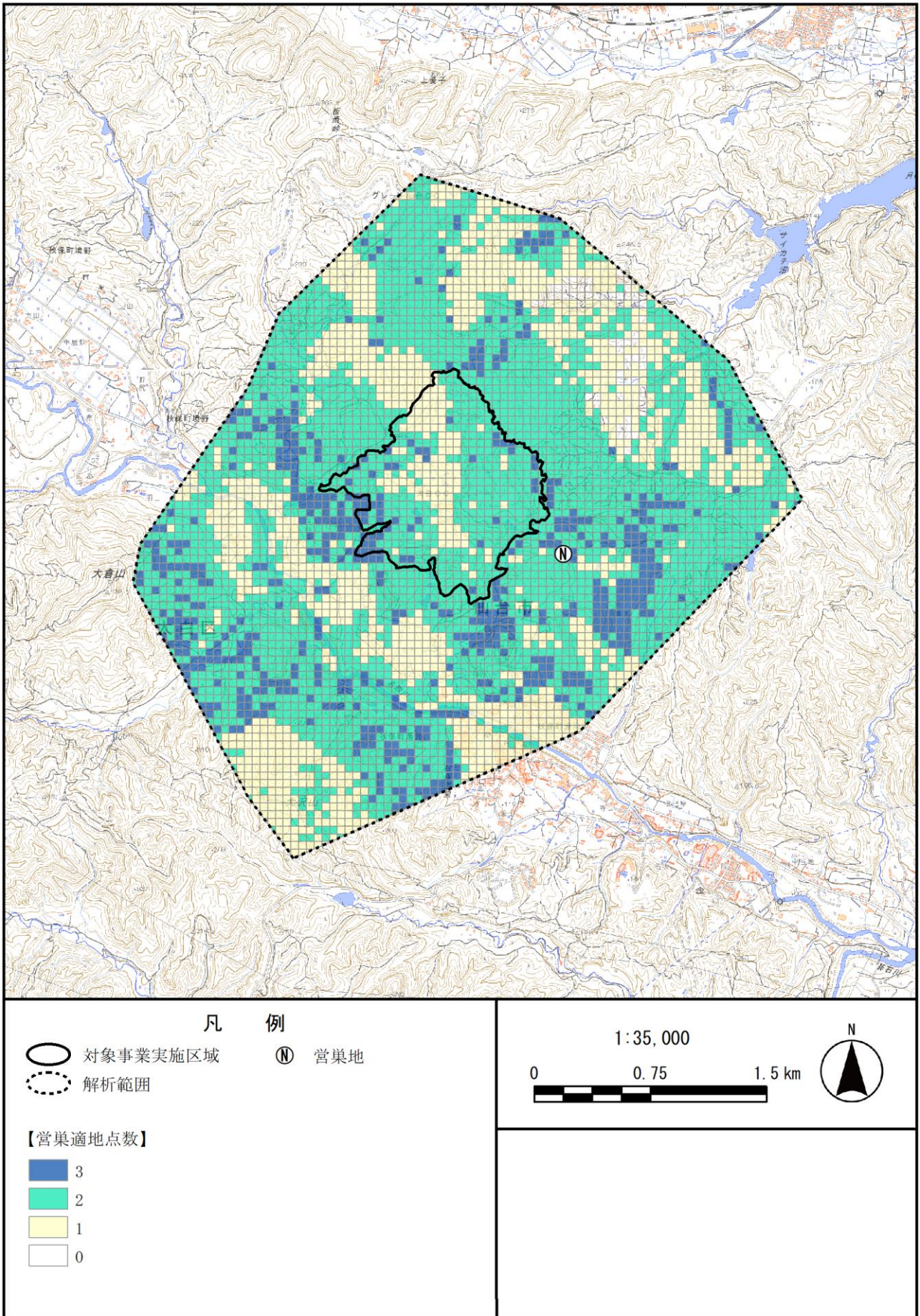


図 12.1.6-12 営巣適地の推定結果

(4) 餌種・餌量調査結果

i. 小型哺乳類

シャーマントラップ法で捕獲された確認種及び個体数は表 12.1.6-18、環境類型区分毎のネズミ類調査結果は表 12.1.6-19 のとおりである。

また、その結果を基に算出した平均生息密度は表 12.1.6-20、種毎の平均体重を用いてに平均生息密度に平均体重を乗じることで算出した環境類型区分毎の推定餌重量は表 12.1.6-21 のとおりである。針葉樹林で 231.25g/ha と一番多く、次いで落葉広葉樹林で 72.03g/ha、乾性草地で 47.22g/ha となった。

表 12.1.6-18 シャーマントラップ法で捕獲された確認種一覧

調査地点	環境 (植生)	類型区分	季節	捕獲個体数			捕獲数 合計	平均捕獲数
				ヒミズ	アカネズミ	ヒメネズミ		
T1	コナラ群落	落葉広葉樹林	秋季	0	0	0	0	0
			春季	0	0	0	0	
			夏季	0	0	0	0	
T2	アカマツ群落	針葉樹林	秋季	0	1	0	1	0.67
			春季	0	1	0	1	
			夏季	0	0	0	0	
T3	ヨシ群落	湿性草地	秋季	0	0	0	0	0
			春季	0	0	0	0	
			夏季	0	0	0	0	
T4	ゴルフ場	乾性草地	秋季	0	0	0	0	0.33
			春季	0	0	0	0	
			夏季	0	1	0	1	
T5	ゴルフ場	乾性草地	秋季	0	0	0	0	0.33
			春季	0	1	0	1	
			夏季	0	0	0	0	
T6	コナラ群落	落葉広葉樹林	秋季	0	0	0	0	0.67
			春季	0	1	0	1	
			夏季	0	1	0	1	
T7	コナラ群落	落葉広葉樹林	秋季	0	1	1	2	0.67
			春季	0	0	0	0	
			夏季	0	0	0	0	
T8	コナラ群落	落葉広葉樹林	秋季	0	2	0	2	0.67
			春季	0	0	0	0	
			夏季	0	0	0	0	
T9	ゴルフ場	乾性草地	秋季	0	0	0	0	0.33
			春季	0	1	0	1	
			夏季	0	0	0	0	
T10	スギ・ヒノキ・サワラ植林	針葉樹林	秋季	0	1	0	1	1.00
			春季	1	1	0	2	
			夏季	0	0	0	0	

表 12.1.6-19 環境類型区分毎のネズミ類調査結果

環境類型区分	捕獲個体数				畝かけ面積 (ha)
	ヒミズ	アカネズミ	ヒメネズミ	合計	
落葉広葉樹林 (4 地点)	0	5	1	6	0.80
針葉樹林 (2 地点)	1	4	0	5	0.40
乾性草地 (3 地点)	0	2	0	2	0.60
湿性草地 (1 地点)	0	0	0	0	0.20

注：畝かけ面積については、シャーマントラップを1地点当たり20個、約10m間隔で設置したことから0.2haとした。

表 12.1.6-20 環境類型区分毎の平均生息密度

環境類型区分	平均生息密度 (個体数/ha)			
	ヒミズ	アカネズミ	ヒメネズミ	合計
落葉広葉樹林 (4 地点)	0.00	1.56	0.31	1.88
針葉樹林 (2 地点)	1.25	5.00	0.00	6.25
乾性草地 (3 地点)	0.00	1.11	0.00	1.11
湿性草地 (1 地点)	0.00	0.00	0.00	0.00

表 12.1.6-21 環境類型区分毎の推定餌重量

環境類型区分	平均餌重量 (g/ha)			
	ヒミズ	アカネズミ	ヒメネズミ	合計
落葉広葉樹林 (4 地点)	0.00	66.41	5.63	72.03
針葉樹林 (2 地点)	18.75	212.50	0.00	231.25
乾性草地 (3 地点)	0.00	47.22	0.00	47.22
湿性草地 (1 地点)	0.00	0.00	0.00	0.00

注：各種の餌重量は、飯島正広、土屋広幸「リス・ネズミ ハンドブック」(文一総合出版、平成27年)及び飯島正広、土屋広幸「モグラ ハンドブック」(文一総合出版、2015年)より、ヒミズ15g(13~17gの平均)、アカネズミ42.5g(29~56gの平均)、ヒメネズミ18g(16~20gの平均)とした。