

## 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

「12.1.4 動物」、「12.1.5 植物」の文献その他の資料調査結果から、動植物その他の自然環境に係る概況を整理した。

##### (c) 調査結果

##### 7. 動植物の概要

調査地域で確認された動植物の結果概要は、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、キクガシラコウモリ、モモジロコウモリ、ヒナコウモリ、ニホンザル、ニホンリス、トウホクヤチネズミ、トウホクノウサギ、ツキノワグマ、ホンダタヌキ、ホンドキツネ、ホンデン、カモシカ等 (28種)
	鳥類	キジ、カルガモ、カイツブリ、キジバト、アオサギ、バン、ホトトギス、タシギ、ミサゴ、トビ、オオタカ、クマタカ、カワセミ、アカゲラ、ハヤブサ、サンショウクイ、サンコウチョウ、モズ、カケス、ヤマガラ、ヒバリ、ツバメ、ヒヨドリ、ウグイス、センダイムシクイ、メジロ、ムクドリ、キビタキ、キセキレイ、カワラヒワ、ホオジロ等 (125種)
	爬虫類	ヒガシニホントカゲ、ニホンカナヘビ、タカチホヘビ、シマヘビ、アオダイショウ、ジムグリ、ヒバカリ、ヤマカガシ、ニホンマムシ (9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、ニホンアカガエル、ヤマアカガエル、シュレーゲルアオガエル、モリアオガエル等 (13種)
	昆虫類	アオイトトンボ、ムカシヤンマ、シオカラトンボ、アブラゼミ、アメンボ、タガメ、ヒロオビヒゲナガ、ゴマフボクトウ、キマダラセセリ、ルリシジミ、キタテハ、ミヤマカラスアゲハ、エゾヨツメ、キシタバ、クロナガオサムシ、ニワハンミョウ、ゲンゴロウ、クロシデムシ、コクワガタ、ナガチャコガネ、クシコメツキ、キイロテントウ、アオカミキリモドキ、ホソカミキリ、ヤナギハムシ、ヒメクロオトシブミ、オオゾウムシ等 (896種)
	魚類	スナヤツメ類、アブラハヤ、ウグイ、ドジョウ類、アユ、アメマス（エゾイワナ）、サクラマス（ヤマメ）、カジカ、オオヨシノボリ等 (22種)
植物	植生	チシマザサブナ群団、ブナーミズナラ群落、ススキ群団（V）、スギ・ヒノキ・サワラ植林、伐採跡地群落（V）、ゴルフ場・芝地、牧草地、水田雑草群落等
	植物相	ホソバトウゲシバ、イヌスギナ、モミ、ゴヨウマツ、ジュンサイ、フタリシズカ、ヒメザゼンソウ、ヘラオモダカ、シラネアオイ、エゾユズリハ等 (843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「12.1.4 動物」、「12.1.5 植物」の現地調査と同様とした。

### (c) 調査期間

調査期間は「12.1.4 動物」、「12.1.5 植物」の現地調査と同様とした。

### (d) 調査方法

動物及び植物に係る概況について、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

「12.1.4 動物」及び「12.1.5 植物」の現地調査結果をもとに、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 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、生物群集断面模式図は図 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、草地環境などが広がっている。ゴルフ場中央には、対象事業実施区域の北側にある矢坪川に向かって流れる蛇沢という細流もみられる。また、調査地域の東部には葉菜山の樹林、南部には水田や放棄水田等の耕作地や草地、南西部・北部・北東部には牧草地等もみられる。

調査範囲は標高約 200～400m に位置し、植生はミズナラブナクラス域代償植生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、芝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の植林もみられる。また、かつては放牧地であったが放棄され、現在はススキなどが広がっている草地も存在する。

調査地域の陸域の生態系は大きく落葉広葉樹林、針葉樹林、草地、芝地（ゴルフ場）、耕作地、水辺、人工地の7つに分けられる。

落葉広葉樹林はコナラやタニウツ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トウホクノウサギやニホンリス、昆虫類のコイチャコガネやベニ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、哺乳類のイノシシやタヌキ、鳥類のキビタキやイカル、爬虫類のヤマカガシやシマヘビ、両生類のヤマアカガエル、昆虫類のオオスズメバチやオオトビサシガメなどが生息する。

針葉樹林はアカマツ、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ニホンジカ、昆虫類のヨツメヒメハマキやツヤケシハナカミキリ等が生息する。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、鳥類のカケスやシジュウカラ、爬虫類のシマヘビ、両生類のヤマアカガエル、昆虫類のクロオサムシ等が生息する。

草地にはススキやヤマハ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トウホクノウサギやアカネズミ、昆虫類のオンブバッタ、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、哺乳類のホンDOIタチやタヌキ、鳥類のホオジロ、爬虫類のニホンカナヘビ、両生類のニホンアマガエル、昆虫類のオオカマキリやキボシアシナガバ

チ等が生息する。

芝地にはシバやイネ科の牧草等が生育しており、これらの植物を生産者に、一次消費者として哺乳類のトウホクノウサギやアカネズミ、昆虫類のコバネイナゴやスジキリヨトウ等が生息する。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、鳥類のキジ、爬虫類のアオダイショウ、両生類のムカシツチガエル、昆虫類のシオカラトンボやオオカマキリ等が生息する。

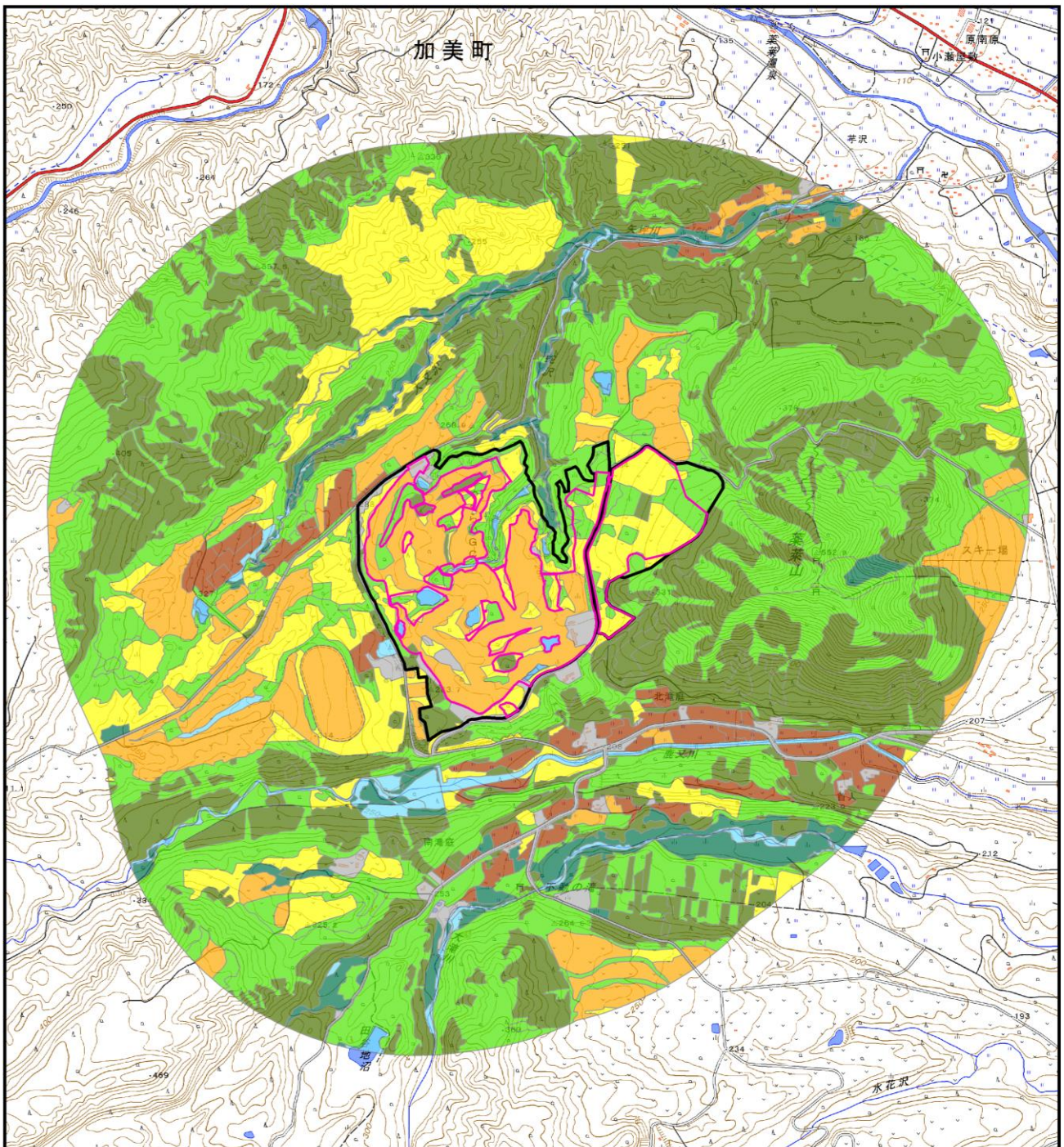
耕作地にはシロツメクサやオオバコ等が生育しており、そこに生育する植物を生産者に、一次消費者として哺乳類のトウホクノウサギ、昆虫類のコバネイナゴやベニシジミなどが生息する。また、これらの一次消費者を捕食する中位消費者として、哺乳類のイノシシ、鳥類のツバメやホオジロ、昆虫類のシオカラトンボやコカマキリ等が生息する。

水辺はヨシやオギを主体としており、そこに生育する植物を生産者に、一次消費者として昆虫類のコバネササキやコバネイナゴなどが生息する。また、これらの一次消費者を捕食する中位消費者として、鳥類のツバメやホオジロ、昆虫類のオニヤンマ、魚類のアブラハヤやコイ等が生息する。



人工地にはコ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トウホクノウサギ、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、キツネ等、鳥類（猛禽類）のクマタカ、ノスリ等が生息する。









この他、小河川や沢、ゴルフ場内の溜池等の水域には、コツブヌマハリイや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、昆虫類のオニヤンマが生息し、より上位の捕食者として大型鳥類のミサゴやダイサギが生息する。



凡 例

-  対象事業実施区域
-  変更区域

【環境類型区分】

- |  |   |
|--|---|
|  樹林 (落葉広葉樹林)  |  芝地  |
|  樹林 (針葉樹林)    |  耕作地 |
|  樹林 (溪畔林・河辺林) |  水辺  |
|  草地           |  人工地 |

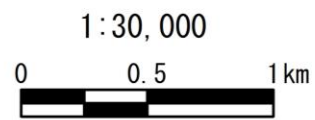


图 12.1.6-1 環境類型区分図

表 12.1.6-2(1) 現地調査結果による生態系の概要

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
落葉広葉 樹林	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コナラ群落</li> <li>・サワグルミ群落</li> <li>・ヤナギ低木群落</li> <li>・ヤナギ高木群落</li> <li>・ブナ群落</li> <li>・タニウツギ群落</li> <li>・ヤマハンノキ群落</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コナラ</li> <li>・クリ</li> <li>・ハルニレ</li> <li>・カツラ</li> <li>・オノエヤナギ</li> <li>・シロヤナギ</li> <li>・ブナ</li> <li>・ミズナラ</li> <li>・タニウツギ</li> <li>・ヤマハンノキ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【哺乳類】</li> <li>・トウホクノウサギ</li> <li>・ニホンリス</li> <li>・ヒメネズミ</li> <li>・ニホンジカ</li> <li>【昆虫類】</li> <li>・ヤマトシジミ本土亜種</li> <li>・コイチャコガネ</li> <li>・ベニシジミ</li> <li>・カブトムシ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【哺乳類】</li> <li>・テン</li> <li>・タヌキ</li> <li>・ニホンアナグマ</li> <li>【鳥類】</li> <li>・キビタキ</li> <li>・イカル</li> <li>【爬虫類】</li> <li>・シマヘビ</li> <li>・ヤマカガシ</li> <li>・ニホンカナヘビ</li> <li>【両生類】</li> <li>・タゴガエル</li> <li>・ヤマアカガエル</li> <li>・ニホンアマガエル</li> <li>【昆虫類】</li> <li>・オニヤンマ</li> <li>・オオトビサシガメ</li> </ul>	
針葉樹林	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アカマツ群落</li> <li>・スギ植林</li> <li>・アカマツ植林</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アカマツ</li> <li>・スギ</li> <li>・ヤマウルシ</li> <li>・リョウブ</li> <li>・ジュウモンジシダ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【哺乳類】</li> <li>・ニホンリス</li> <li>・ヒメネズミ</li> <li>・アカネズミ</li> <li>・ニホンジカ</li> <li>・カモシカ</li> <li>【昆虫類】</li> <li>・ツヤケシハナカミキリ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【哺乳類】</li> <li>・テン</li> <li>・タヌキ</li> <li>【鳥類】</li> <li>・カケス</li> <li>・シジュウカラ</li> <li>【爬虫類】</li> <li>・ニホンカナヘビ</li> <li>【両生類】</li> <li>・タゴガエル</li> <li>・ヤマアカガエル</li> <li>【昆虫類】</li> <li>・クロオサムシ</li> <li>・オオスズメバチ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【哺乳類】</li> <li>・キツネ</li> <li>・ツキノワグマ</li> <li>【鳥類】</li> <li>・ノスリ</li> <li>・クマタカ</li> <li>・オオタカ</li> </ul>
草地	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ススキ群落</li> <li>・伐採跡地群落</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ススキ</li> <li>・ヤマハギ</li> <li>・オオバコ</li> <li>・ヨモギ</li> <li>・タラノキ</li> <li>・ヌルデ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【哺乳類】</li> <li>・トウホクノウサギ</li> <li>・アカネズミ</li> <li>【昆虫類】</li> <li>・オンブバッタ</li> <li>・ナガメ</li> <li>・スジキリヨトウ</li> <li>・マメコガネ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【哺乳類】</li> <li>・タヌキ</li> <li>・ホンドイタチ</li> <li>・イノシシ</li> <li>【鳥類】</li> <li>・キジ</li> <li>・ホオジロ</li> <li>【爬虫類】</li> <li>・ニホンカナヘビ</li> <li>・アオダイショウ</li> <li>【両生類】</li> <li>・ニホンアマガエル</li> <li>【昆虫類】</li> <li>・オオカマキリ</li> <li>・シオカラトンボ</li> <li>・キボシアシナガバチ</li> </ul>	

表 12.1.6-2(2) 現地調査結果による生態系の概要

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
芝地	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ゴルフ場・芝地</li> <li>・牧草地</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・シバ</li> <li>・コウライシバ</li> <li>・カモガヤ</li> <li>・オオアワガエリ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【哺乳類】</li> <li>・トウホクノウサギ</li> <li>・アカネズミ</li> <li>【昆虫類】</li> <li>・コバネイナゴ</li> <li>・ベニシジミ</li> <li>・ナミハナアブ</li> <li>・オンブバッタ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【哺乳類】</li> <li>・ホンドイタチ</li> <li>・タヌキ</li> <li>・イノシシ</li> <li>【鳥類】</li> <li>・キジ</li> <li>・ホオジロ</li> <li>【爬虫類】</li> <li>・ニホンマムシ</li> <li>・アオダイショウ</li> <li>【両生類】</li> <li>・ニホンアマガエル</li> <li>【昆虫類】</li> <li>・シオカラトンボ</li> <li>・オオカマキリ</li> </ul>	
耕作地	<ul style="list-style-type: none"> <li>・路傍・空地雑草群落</li> <li>・畑雑草群落</li> <li>・放棄畑雑草群落</li> <li>・放棄水田雑草群落</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ヤハズソウ</li> <li>・メヒシバ</li> <li>・シロツメクサ</li> <li>・オオバコ</li> <li>・ヨモギ</li> <li>・イヌビユ</li> <li>・ヌカキビ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【哺乳類】</li> <li>・トウホクノウサギ</li> <li>・アカネズミ</li> <li>【昆虫類】</li> <li>・オンブバッタ</li> <li>・ナガメ</li> <li>・スジキリヨトウ</li> <li>・マメコガネ</li> <li>・ベニシジミ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【哺乳類】</li> <li>・ホンドイタチ</li> <li>・タヌキ</li> <li>・イノシシ</li> <li>【鳥類】</li> <li>・キジ</li> <li>・ホオジロ</li> <li>【爬虫類】</li> <li>・ヒガシニホントカゲ</li> <li>・アオダイショウ</li> <li>【両生類】</li> <li>・ニホンアマガエル</li> <li>【昆虫類】</li> <li>・コカマキリ</li> <li>・オニヤンマ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【哺乳類】</li> <li>・キツネ</li> <li>・ツキノワグマ</li> <li>【鳥類】</li> <li>・ノスリ</li> <li>・クマタカ</li> <li>・オオタカ</li> </ul>
人工地	<ul style="list-style-type: none"> <li>・市街地</li> <li>・緑の多い住宅地</li> <li>・植栽樹林群</li> <li>・造成地</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コスズメガヤ</li> <li>・コニシキソウ</li> <li>・オランダミミナグサ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【哺乳類】</li> <li>・アカネズミ</li> <li>【昆虫類】</li> <li>・ベニシジミ</li> <li>・ナミハナアブ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【哺乳類】</li> <li>・ハクビシン</li> <li>・タヌキ</li> <li>【鳥類】</li> <li>・ツバメ</li> <li>・スズメ</li> <li>【爬虫類】</li> <li>・アオダイショウ</li> <li>【昆虫類】</li> <li>・コカマキリ</li> </ul>	
水辺	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ヨシ群落</li> <li>・ツルヨシ群落</li> <li>・沈水・浮葉植物群落</li> <li>・開放水域</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コトブスマハリイ</li> <li>・ヒルムシロ</li> <li>・ヘラオモダカ</li> <li>・藻類</li> <li>・植物プランクトン</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【昆虫類】</li> <li>・フタスジモンカゲロウ</li> <li>・ムラサキトビケラ</li> <li>・ウスモンケシガムシ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【鳥類】</li> <li>・カイツブリ</li> <li>・キセキレイ</li> <li>【両生類】</li> <li>・トウホクサンショウウオ</li> <li>・モリアオガエル</li> <li>【昆虫類】</li> <li>・オニヤンマ</li> <li>・ゲンゴロウ</li> <li>【魚類】</li> <li>・アブラハヤ</li> <li>・コイ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>【鳥類】</li> <li>・ミサゴ</li> <li>・ダイサギ</li> </ul>

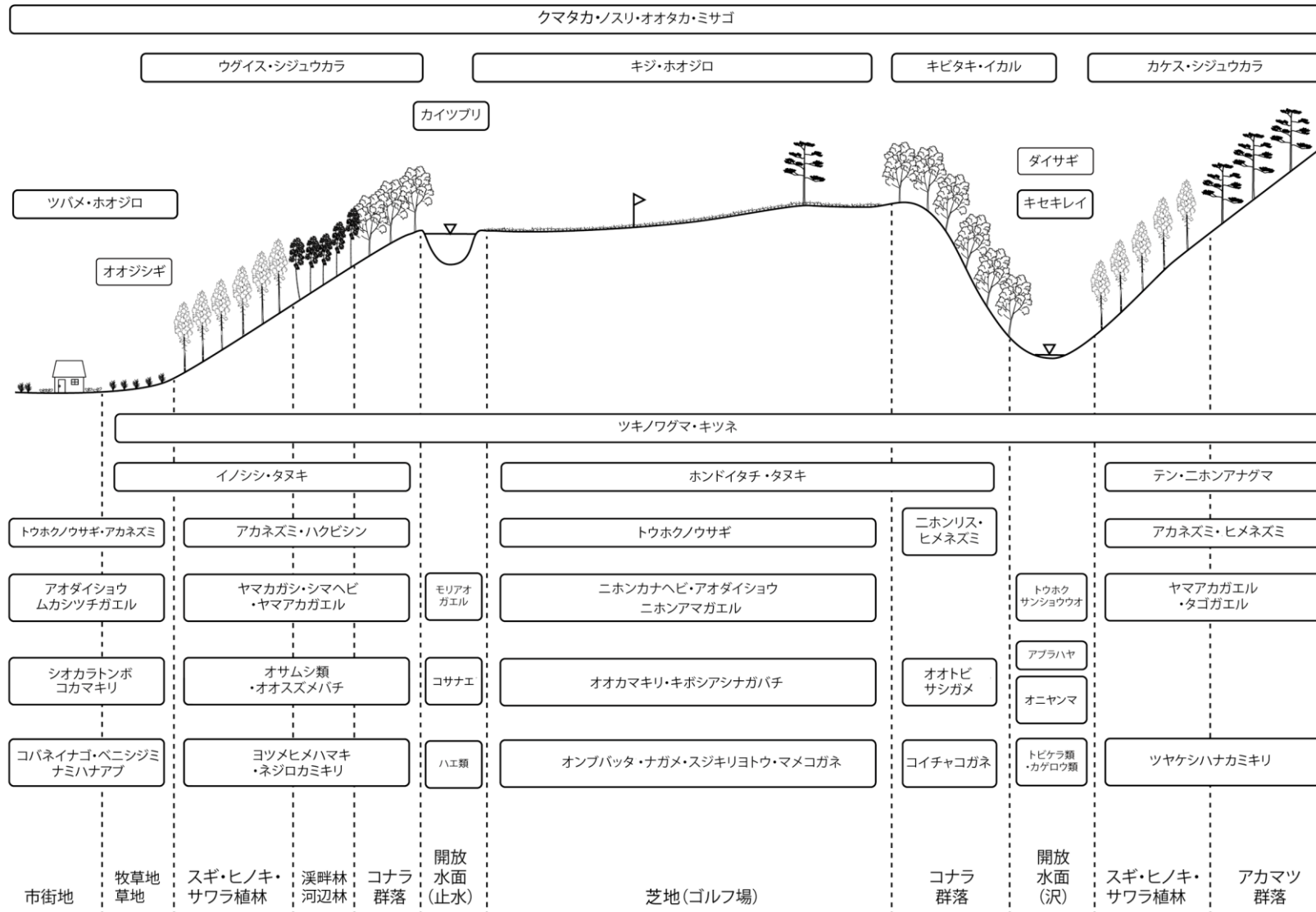


図 12.1.6-2 生物群集断面模式図 (現地調査)

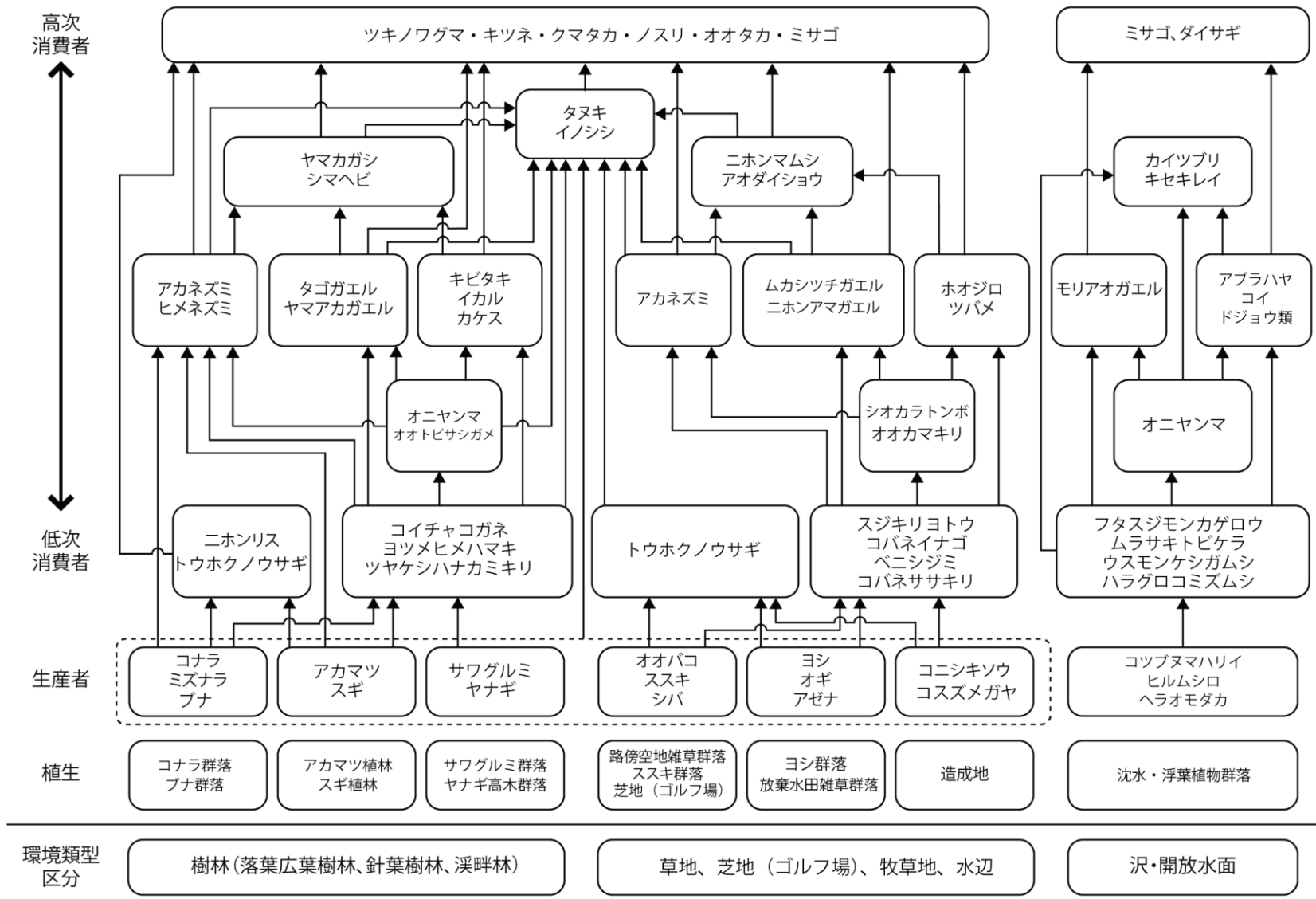


図 12.1.6-3 食物連鎖模式図 (現地調査)



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、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 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、哺乳類のホンドキツネ、ホンダタヌキ、猛禽類のクマタカ、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
ホンドキツネ	哺乳類	樹林・草地	ノウサギ、ネズミ類、鳥類、昆虫類等の小動物や果実類等も食する雑食性で、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。
ホンダタヌキ	哺乳類	樹林・草地	鳥類、ネズミ類などの小型動物、昆虫、野生果実類などを採食する。甲虫の幼虫、ミミズなど土壌動物の採食量が多い。調査範囲で年間を通して広く確認されている。
クマタカ	鳥類 (猛禽類)	樹林	鳥類やノウサギ、ニホンリス等の哺乳類といった様々な動物を捕食し、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	ネズミ類や両生類等の動物を捕食し、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、広い環境を代表する」の項については、ホンドキツネ、クマタカ、ノスリは行動圏が大きく、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、ホンドタヌキは上記3種に比べ行動圏は狭いことから「△」とした。

「年間を通じて生息が確認できる」の項については、現地調査において、ホンドタヌキ、クマタカが通年確認されていることから「○」とし、「ノスリ」は冬季の確認が3例であったことから「△」とした。ホンドキツネは通年で確認される地域であるが、現地調査における確認例数が通年で3例であったため「△」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、ホンドキツネ、ホンドタヌキ及びノスリについては、繁殖に関する確実な情報が得られていないため「△」とした。クマタカについては、営巣地が対象事業実施区域外で確認できたため「○」とした。

「改変エリアを利用する」の項については、いずれの種も改変エリアを利用していたが、ホンドキツネ及びクマタカは改変区域の確認例数が極端に少なかったため「×」とした。ホンドタヌキ及びノスリは、改変区域を含む広い範囲で確認されていることから「○」とした。

「調査により分布・生態が把握しやすい」の項については、ホンドキツネは現地調査における確認例数が通年で3例と少なかったため「×」とした。ホンドタヌキについては、自動撮影カメラでの確認が24例（約65%）、糞・足跡・目撃での確認が13例（約35%）であり、自動撮影カメラの設置状況に依存することから「△」とした。クマタカ及びノスリについては、定点観察法による調査において飛翔やとまりの行動が多数確認できたため「○」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いのはクマタカであったが、改変区域での採餌利用が1例であったため、改変区域の利用が多く確認されているノスリを上位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。なお、環境影響評価方法書ではホンドキツネを上位性注目種の候補としていたが、現地調査では通年で3例の確認に止まり、生態系の解析をするには事例が少ない結果となった。

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

注：○：該当する、△：やや該当する、×：該当しない

(b) 典型性注目種

典型性の注目種は、表 12.1.6-6 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や、生物間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、哺乳類のホンダアカネズミ、鳥類のカラ類、ホオジロ、両生類のニホンアマガエルの4種を抽出した。

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
ホンダアカネズミ	哺乳類	樹林・草地	対象事業実施区域及びその周囲の樹林環境や草地環境で確認されている。また、上位性捕食者の餌資源や種子散布者としての機能も高い。
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環境を中心に確認されている。また、上位性捕食者の餌資源や種子散布者としての機能も高い。
ホオジロ	鳥類	樹林・草地	対象事業実施区域及びその周囲の草地環境を中心に確認されている。また、上位性捕食者の餌資源や種子散布者としての機能も高い。
ニホンアマガエル	両生類	樹林・草地・水辺	対象事業実施区域及びその周囲の樹林、草地及び水辺環境を中心に確認されている。また、上位性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 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。

「個体数あるいは現存量が多い」の項については、いずれの種も当該地域に多数生息している種であることから「○」とした。

「上位種の餌対象となる」の項については、ホオジロ、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。ホンダアカネズミ、ニホンアマガエルについては、上位性注目種として選定したノスリの餌対象にもなることから「○」とした。

「年間を通じて生息が確認できる」の項については、ホオジロ、カラ類は通年で生息が確認されていることから「○」とした。ホンダアカネズミは通年で生息しているが、季節変動により冬季の個体数が少なくなるため「△」とした。ニホンアマガエルは冬眠することから「×」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。

「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。

「調査により分布・生態が把握しやすい」の項については、ホンダアカネズミはトラップの設置状況に確認位置が依存すること、ニホンアマガエルは個体サイズが小さく目撃しにくいことから「△」とした。ホオジロ及びカラ類はいずれの種もラインセンサス法による調査で分布を定量的に把握でき、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。

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ホオジロ、カラ類を典型性の観点で当該地域の生態系を代表する種と選定した。

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	ホンドアカ ネズミ	カラ類	ホオジロ	ニホンアマ ガエル
個体数あるいは現存量が多い	○	○	○	○
上位種の餌対象となる	○	△	△	○
年間を通じて生息が確認できる	△	○	○	×
繁殖している可能性が高い	△	△	△	△
改変エリアを利用する	○	○	○	○
調査により分布・生態が把握しやすい	△	○	○	△
選定結果	-	選定	選定	-

注：○：該当する、△：やや該当する、×：該当しない

(c) 特殊性注目種

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（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、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。

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の面積に乘じ、解析範囲内の餌資源量を算出した。

上記の採餌環境及び餌資源量について、事業実施後の変化率を算出し、事業計画を重ね合わせることで、事業による生態系への影響を予測することとした。

現地調査から予測評価までの流れは図 12. 1. 6-4 のとおりである。

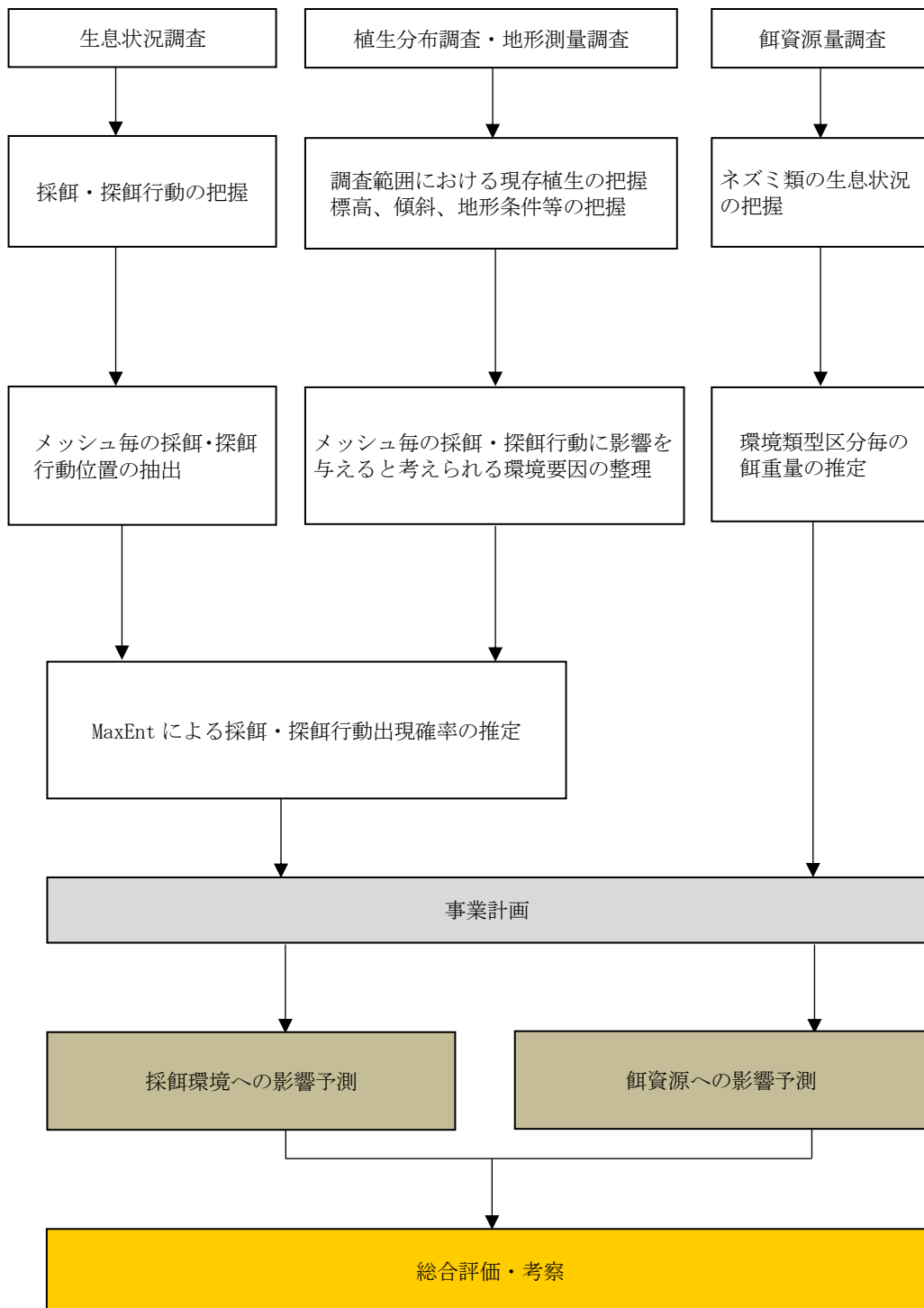


図 12.1.6-4 上位性注目種（ノスリ）の調査結果から影響予測までの流れ

(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。

4. 調査地点

(7) 生息状況調査

ノスリの生息状況調査地点の位置は図 12. 1. 6-5 のとおりであり、「12. 1. 4 動物」における希少猛禽類調査と同様とした。

各調査地点の概要は表 12. 1. 6-10、配置状況は表 12. 1. 6-11 のとおりである。

表 12. 1. 6-10 ノスリの生息状況調査地点概要

調査方法	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側を観察するための地点
	St. 2	対象事業実施区域北側及び東側を観察するための地点
	St. 3	対象事業実施区域北部を観察するための地点
	St. 4	対象事業実施区域北西側を観察するための地点
	St. 5	対象事業実施区域中央部、北部を観察するための地点
	St. 6	対象事業実施区域東側を観察するための地点
	St. 7	対象事業実施区域中央部を観察するための地点
	St. 8	対象事業実施区域中央部を観察するための地点
	St. 9	対象事業実施区域西部、中央部を観察するための地点
	St. 10	対象事業実施区域西側を観察するための地点
	St. 11	対象事業実施区域南東部を観察するための地点
	St. 12	対象事業実施区域南部を観察するための地点
	St. 13	対象事業実施区域南側を観察するための地点
	St. 14	対象事業実施区域南側を観察するための地点



表 12.1.6-11(1) 希少猛禽類調査地点の配置状況

調査日程		調査地点 (St.)													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
令和3年	12月26日							○				○	○		○
	12月27日							○				○	○		○
	12月28日							○				○	○		○
令和4年	1月13日	○						○				○	○		
	1月14日	○	○				○				○				
	1月15日	○	○				○				○				
	2月3日	○	○					○			○				
	2月4日	○	○					○			○				
	2月5日	○	○				○				○				
	3月7日	○	○					○			○				
	3月8日	○	○								○	○			
	3月9日	○	○		○						○				
	4月6日		○	○							○	○			
	4月7日		○	○		○					○				
	4月8日			○		○				○	○				
	5月12日			○			○				○	○			
	5月13日		○	○							○	○			
	5月14日		○	○							○	○			
	6月8日	○				○					○	○			
	6月9日	○				○					○	○			
	6月10日	○				○					○	○			
	7月1日	○	○			○						○			
	7月2日			○		○					○	○			
	7月3日			○		○					○	○			
	8月8日	○	○	○		○									
	8月9日					○				○	○	○			
	8月10日					○				○	○	○			
	9月5日					○					○	○	○		
	9月6日					○					○	○	○		
	9月7日	○	○	○		○									
	10月5日			○							○	○	○		
	10月6日			○							○	○	○		
	10月7日	○	○			○					○				
11月9日			○		○					○		○			
11月10日			○		○					○		○			
11月11日	○	○			○					○					
12月5日			○		○					○		○			
12月6日			○		○					○		○			
12月7日	○	○			○					○					
令和5年	1月11日			○						○	○	○			
	1月12日			○						○	○	○			
	1月13日	○	○							○	○				
	2月6日			○					○	○		○			
	2月7日		○	○					○	○					
	2月8日		○	○					○	○					

表 12.1.6-11(2) 希少猛禽類調査地点の配置状況

調査日程		調査地点 (St.)													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
令和5年	3月6日			○		○						○		○	
	3月7日		○	○		○						○			
	3月8日		○	○		○						○			
	4月5日			○		○						○		○	
	4月6日			○								○	○	○	
	4月7日			○								○	○	○	
	5月8日			○								○	○	○	
	5月9日			○								○	○	○	
	5月10日		○	○								○	○		
	6月5日			○								○	○	○	
	6月6日			○		○						○	○		
	6月7日			○		○						○	○		
	7月3日			○		○			○				○		
	7月4日			○		○			○			○			
	7月5日			○		○			○			○			
	8月7日			○		○			○	○					
	8月8日			○		○			○	○					
	8月9日			○		○			○	○					

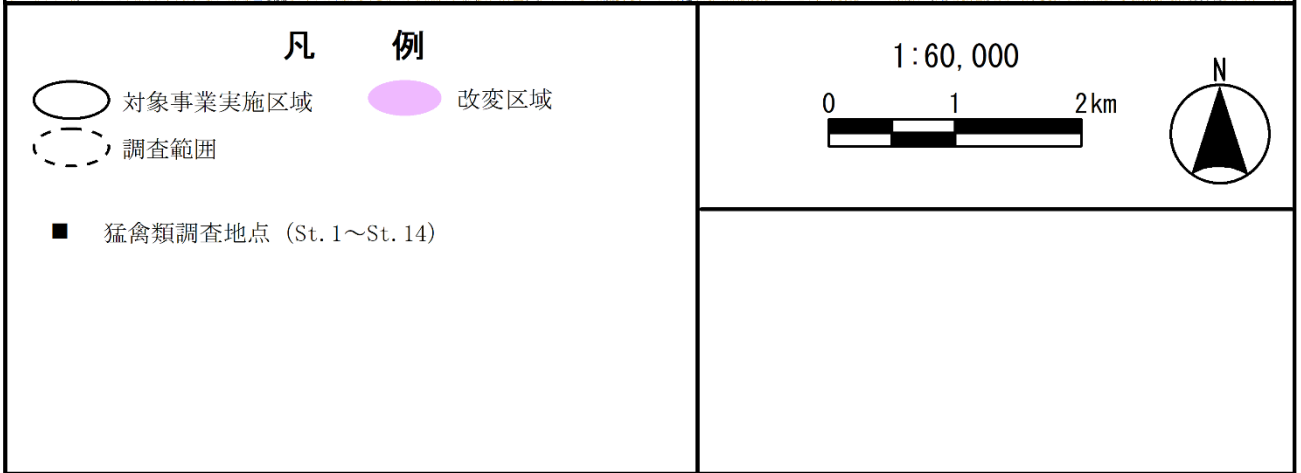
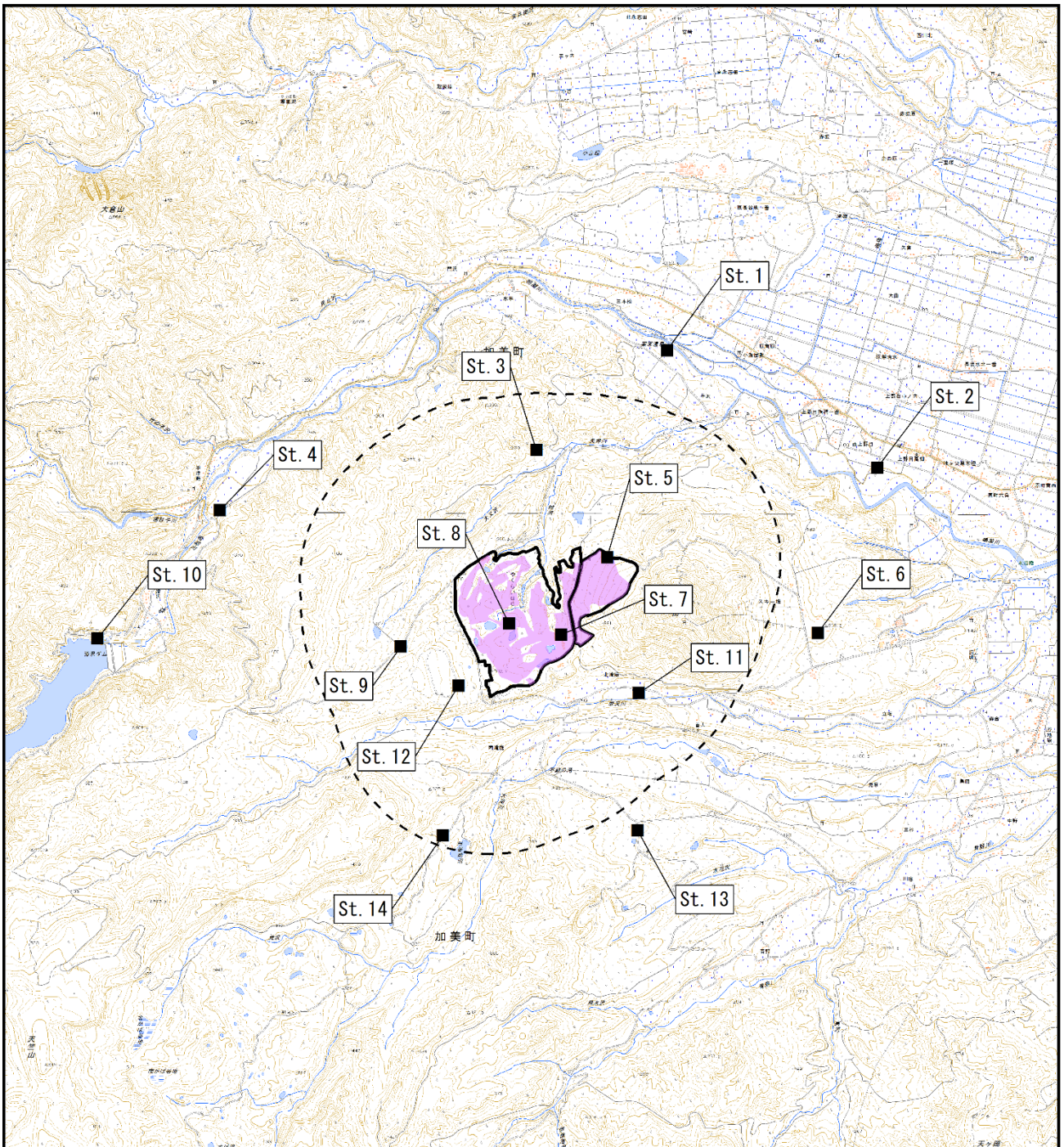


図 12.1.6-5 ノスリの生息状況調査地点

#### (イ) 餌資源量調査

ノスリの餌資源量調査地点の位置は図 12.1.6-6 のとおりであり、「12.1.4 動物」の哺乳類調査における小型哺乳類捕獲調査と同様とした。

各調査地点の概要は表 12.1.6-12 のとおりである。

表 12.1.6-12 ノスリの餌資源量調査地点概要

調査方法	調査地点	地点概要
小型哺乳類捕獲調査	T1	対象事業実施区域北東部の草地（ススキ群落）
	T2	対象事業実施区域北東部の樹林（コナラ群落）
	T3	対象事業実施区域北部の芝地
	T4	対象事業実施区域北部の樹林（タニウツギ群落）
	T5	対象事業実施区域北西部の樹林（コナラ群落）
	T6	対象事業実施区域北部の草地（ススキ群落）
	T7	対象事業実施区域中央部の河畔林（コナラ群落）
	T8	対象事業実施区域中央部の芝地
	T9	対象事業実施区域南部の芝地
	T10	対象事業実施区域南部の樹林（アカマツ植林）
	T11	対象事業実施区域南部の草地（ススキ群落）

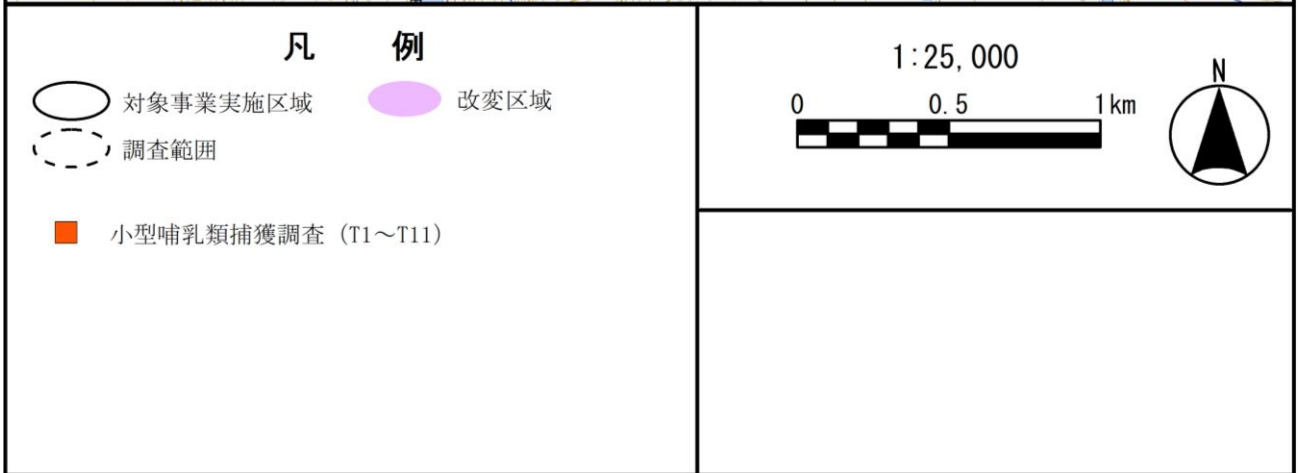
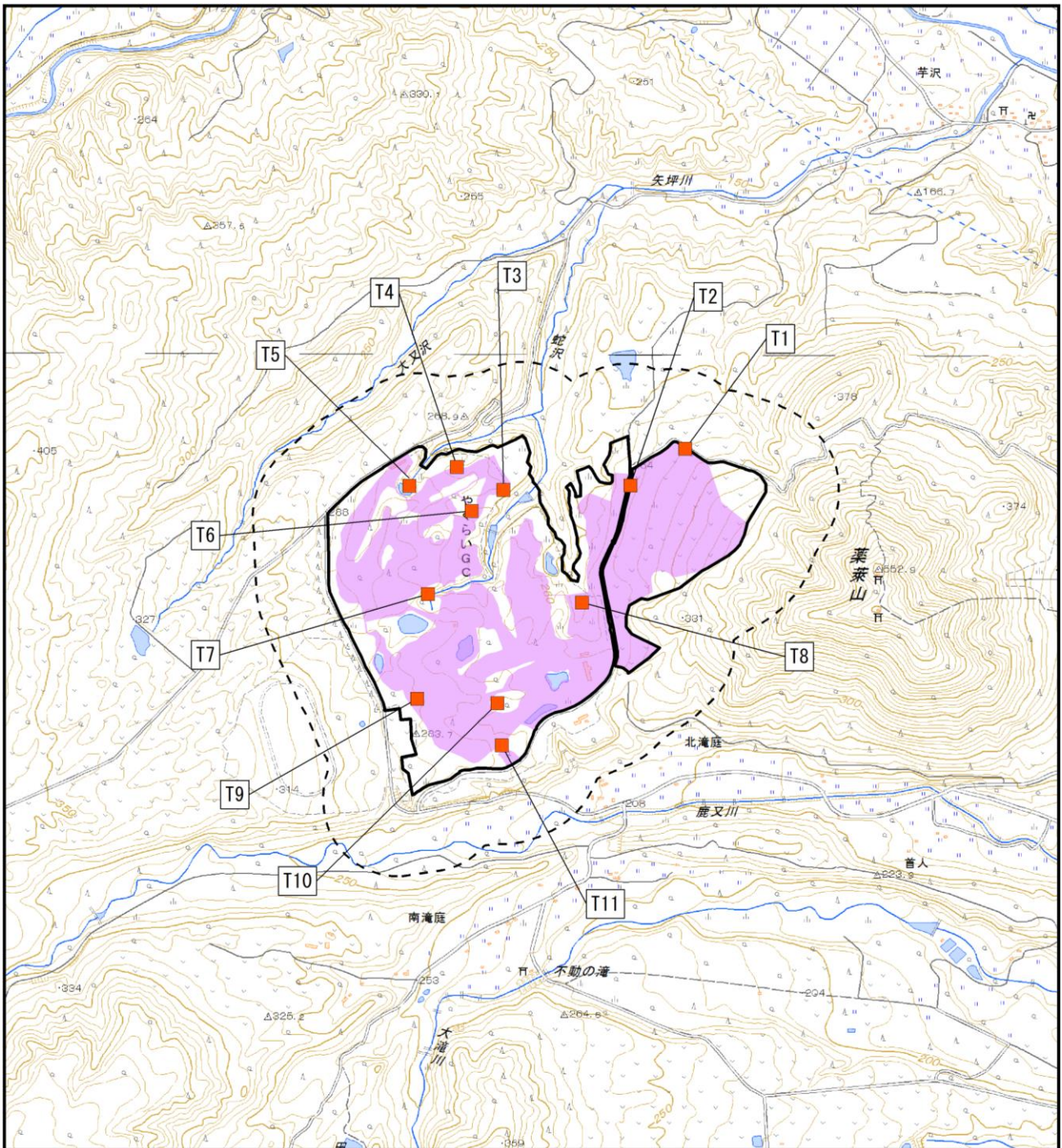


図 12.1.6-6 ノスリの餌資源量調査地点

## ウ. 調査期間

調査期間は以下のとおりとした。

### (7) 生息状況調査

令和 3 年 12 月 26 ～ 28 日  
令和 4 年 1 月 13 ～ 15 日  
令和 4 年 2 月 3 ～ 5 日  
令和 4 年 3 月 7 ～ 9 日  
令和 4 年 4 月 6 ～ 8 日  
令和 4 年 5 月 12 ～ 14 日  
令和 4 年 6 月 8 ～ 10 日  
令和 4 年 7 月 1 ～ 3 日  
令和 4 年 8 月 8 ～ 10 日  
令和 4 年 9 月 5 ～ 7 日  
令和 4 年 10 月 5 ～ 7 日  
令和 4 年 11 月 9 ～ 11 日  
令和 4 年 12 月 5 ～ 7 日  
令和 5 年 1 月 11 ～ 13 日  
令和 5 年 2 月 6 ～ 8 日  
令和 5 年 3 月 6 ～ 8 日  
令和 5 年 4 月 5 ～ 7 日  
令和 5 年 5 月 8 ～ 10 日  
令和 5 年 6 月 5 ～ 7 日  
令和 5 年 7 月 3 ～ 5 日  
令和 5 年 8 月 7 ～ 9 日

### (4) 餌資源量調査

春季調査：令和 4 年 4 月 27 日、28 日

夏季調査：令和 4 年 7 月 9 日、10 日

秋季調査：令和 4 年 10 月 3 日、4 日

## I. 調査方法

現地調査において、表 12.1.6-13 のとおり、生息状況調査及び餌資源量調査を実施した。

表 12.1.6-13 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の生息状況（採餌行動等）の確認。
餌資源量	・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。 ・主要な環境毎に、小型哺乳類捕獲調査（シャーマントラップ）の結果から餌資源量について把握する。

### (7) 生息状況調査

「12.1.4 動物」の希少猛禽類調査と同様とした。

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で定点観察を行い、ノスリの飛翔やとまり位置のほか、ハンティング、採餌等の採餌に関する行動や営巣に関する行動が観察された場合には、これらの確認位置を記録した。

### (4) 餌資源量調査

「12.1.4 動物」の哺乳類調査における小型哺乳類捕獲調査と同様とした。

各調査地点にシャーマントラップを約 10m おきに 20 個、1 晩設置し、捕獲した種については、種名、個体数、確認位置等を記録した。調査対象は文献その他の資料調査及び現地調査の結果から、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）を調査対象として選定した。なお、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。

## 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行動等の確認位置と環境要因との関係から、MaxEnt モデル<sup>1</sup> (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を基本とした。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標高及び環境区分を用いた。MaxEnt モデルによる解析では、環境要素の AUC<sup>2</sup>の値が 0.743 となった。

### (4) ノスリの餌資源量の推定

餌資源量調査の調査対象として選定した小型哺乳類 (ネズミ類) の確認位置及び個体数に基づき、各環境類型区分における個体数密度の把握を行った。各環境類型区分の個体数密度から現存量を推定し、改変による餌量への影響を予測することとした。

---

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> 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。



## 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例数は表 12.1.6-14 のとおりであり、令和3年12月から令和5年8月までに合計141例が確認された。このうち、採餌行動は33例が確認された。ノスリの全期間の確認位置は図12.1.6-8、採餌行動の確認位置は図12.1.6-9のとおりである。

また、MaxEntモデルより推定された各メッシュの採餌行動出現確率を5段階にランク分け(0.20刻み)し、採餌環境の好適性区分の分布状況として図12.1.6-10に示した。事業地のゴルフ場の芝地や草地、対象事業実施区域周囲の牧草地等において採餌環境の適合性が高くなる推定結果となった。

表 12.1.6-14 ノスリの採餌行動確認例数

確認年月		確認例数	採餌行動 確認例数
令和3年	12月	1	1
令和4年	1月		
	2月		
	3月	9	1
	4月	7	3
	5月	9	1
	6月	6	1
	7月	12	2
	8月	22	4
	9月	9	4
	10月	4	3
	11月	5	2
	12月	2	2
令和5年	1月		
	2月		
	3月	3	1
	4月	25	3
	5月	7	1
	6月	6	1
	7月	4	1
	8月	10	2
合計		141	33

表 12.1.6-15 ノスリの採餌行動に関する環境要素の寄与度

環境要素	寄与度 (%)
標高	64
環境区分	36

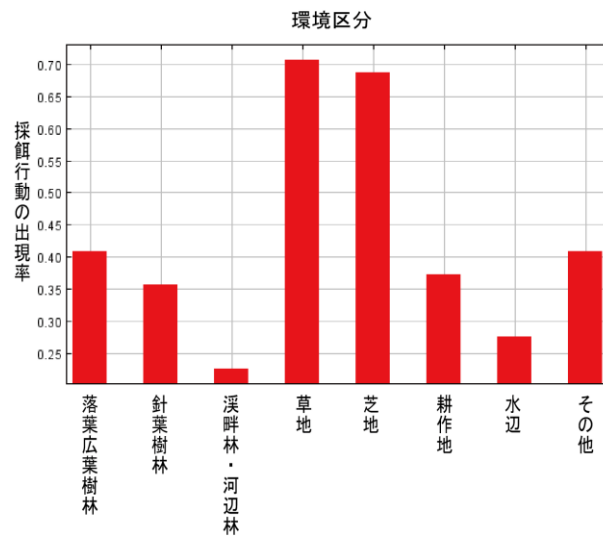
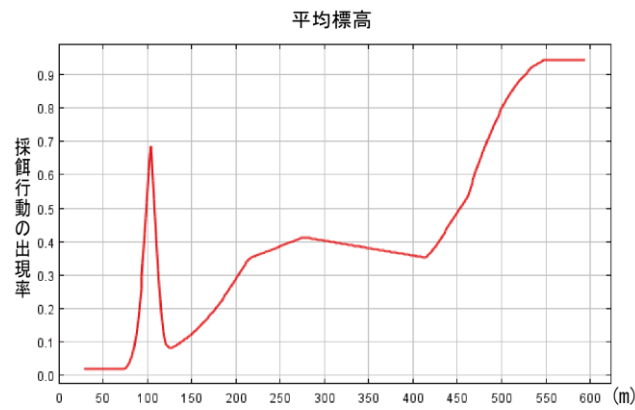
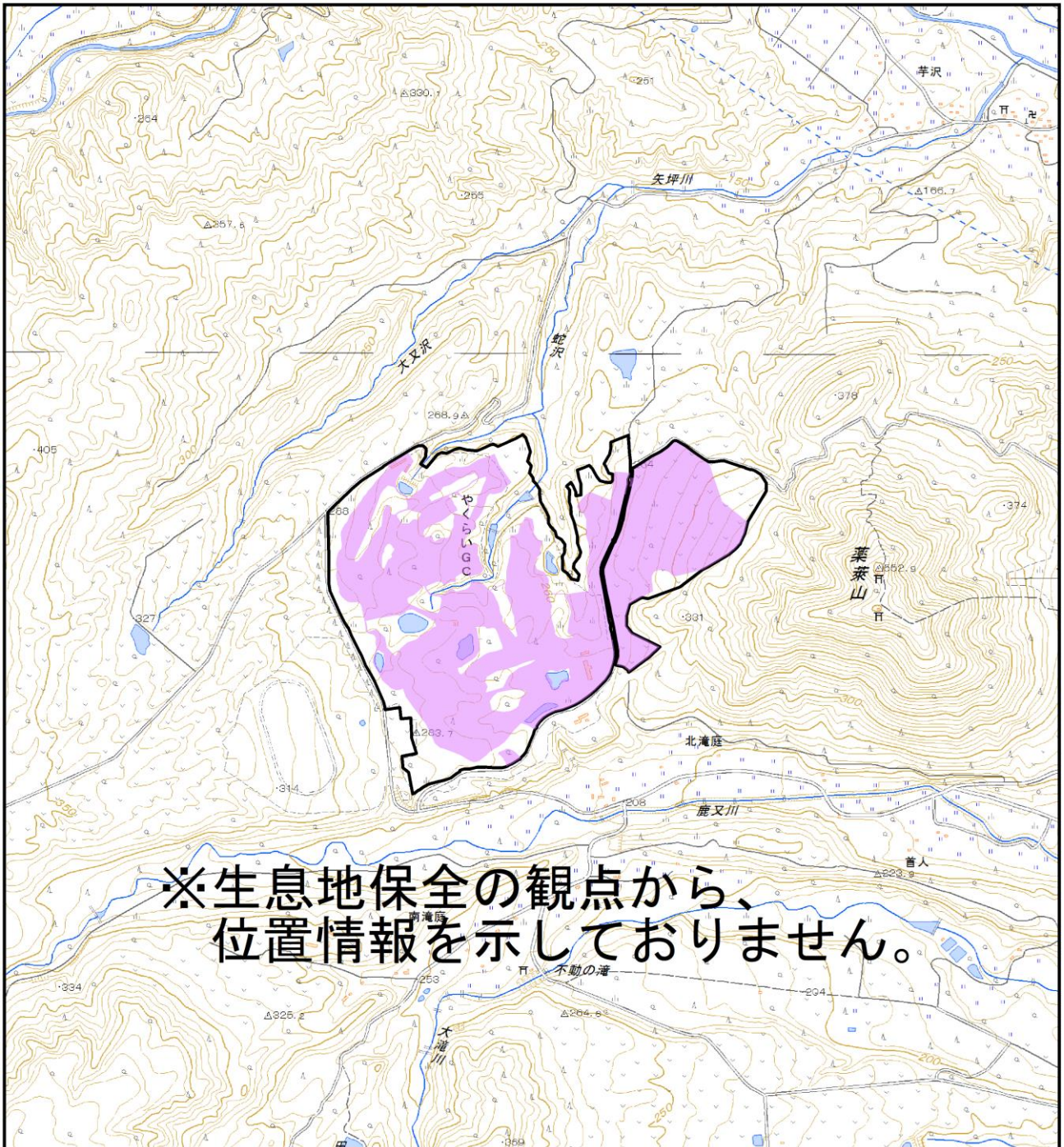


図 12.1.6-7 各環境要素と採餌行動出現確率の関係 (ノスリ)



※生息地保全の観点から、  
位置情報を示しておりません。

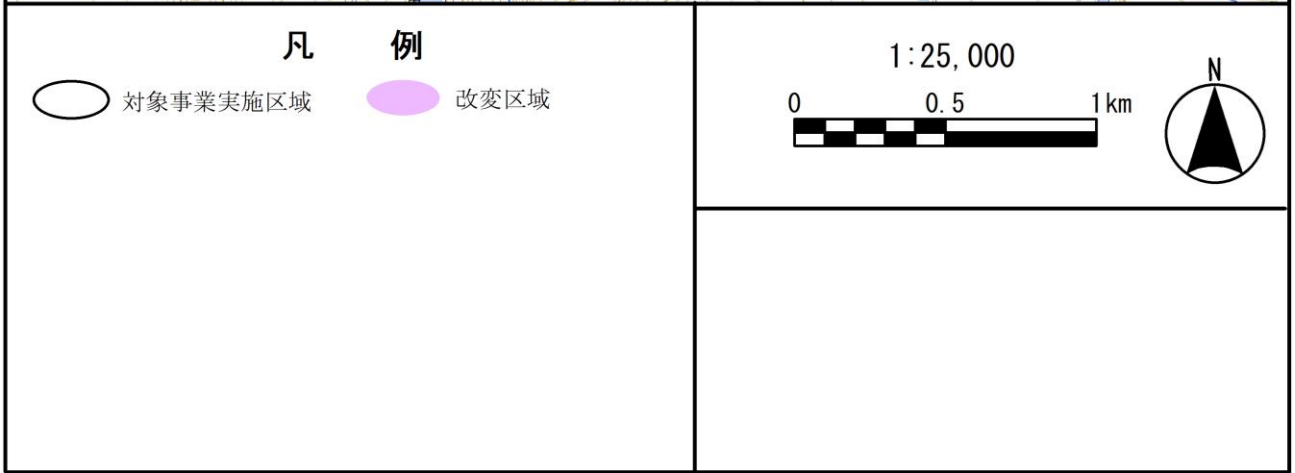
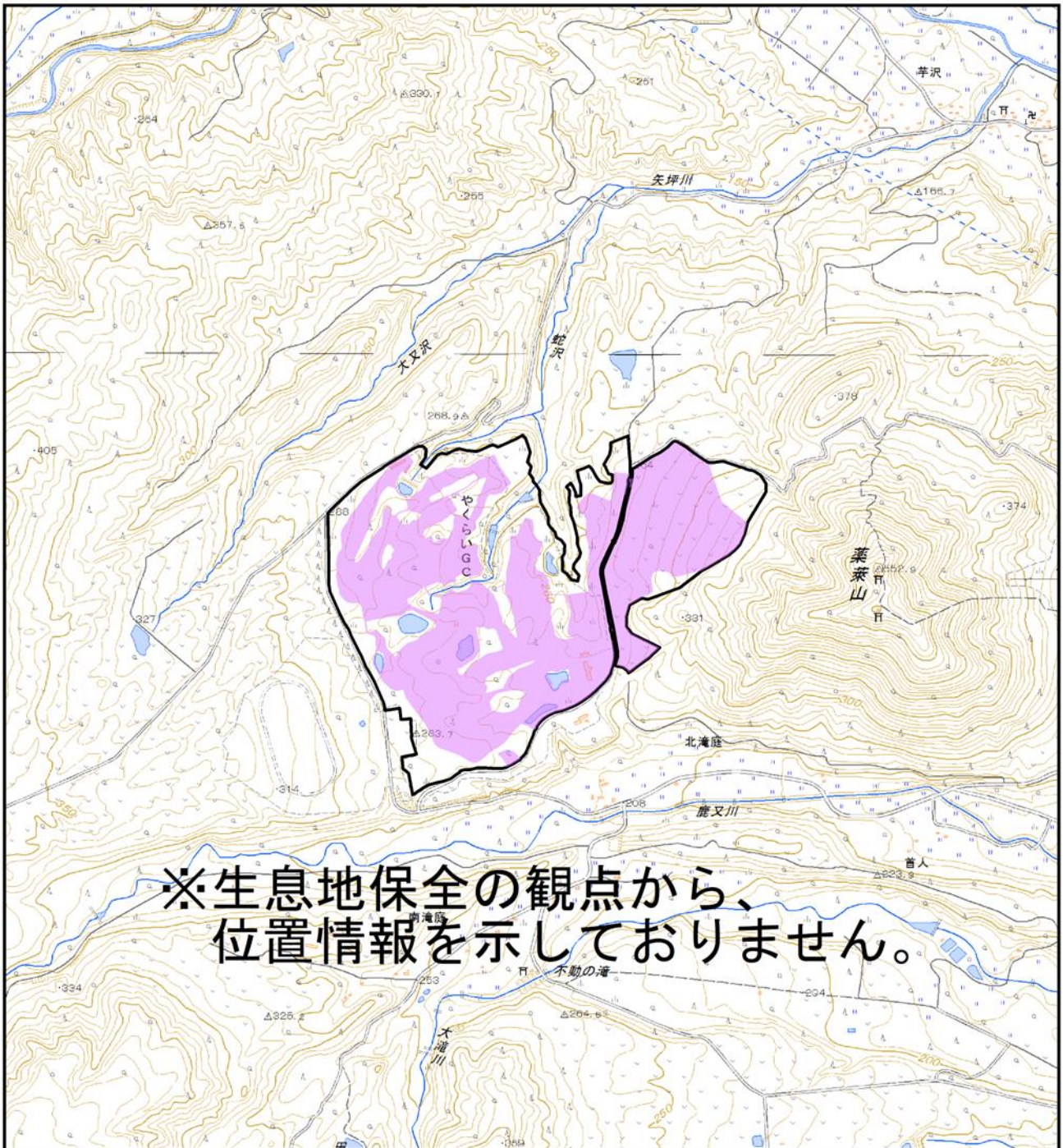


図 12.1.6-8 ノスリの確認位置 (全期間)



※生息地保全の観点から、  
位置情報を示しておりません。

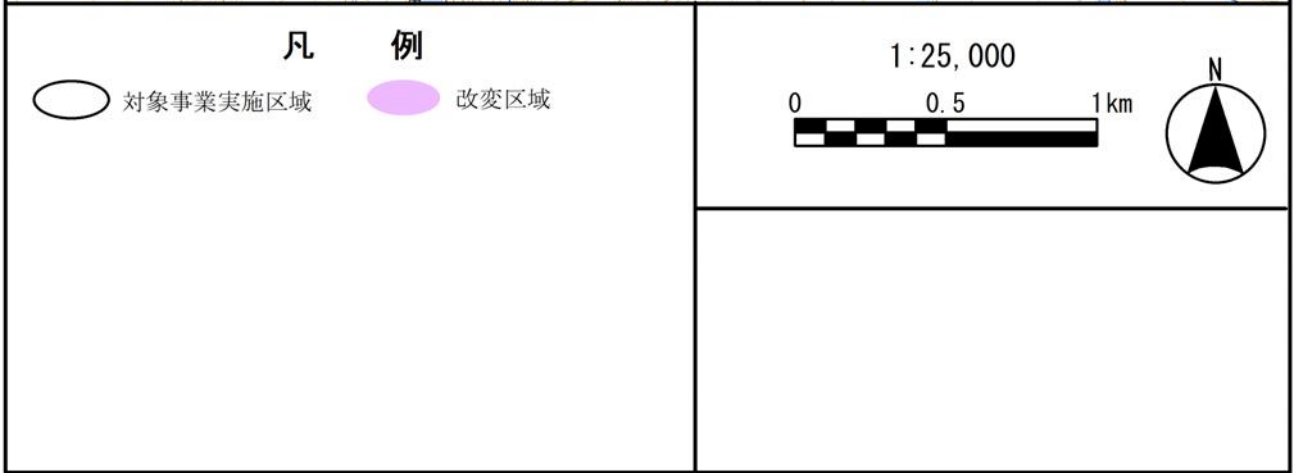
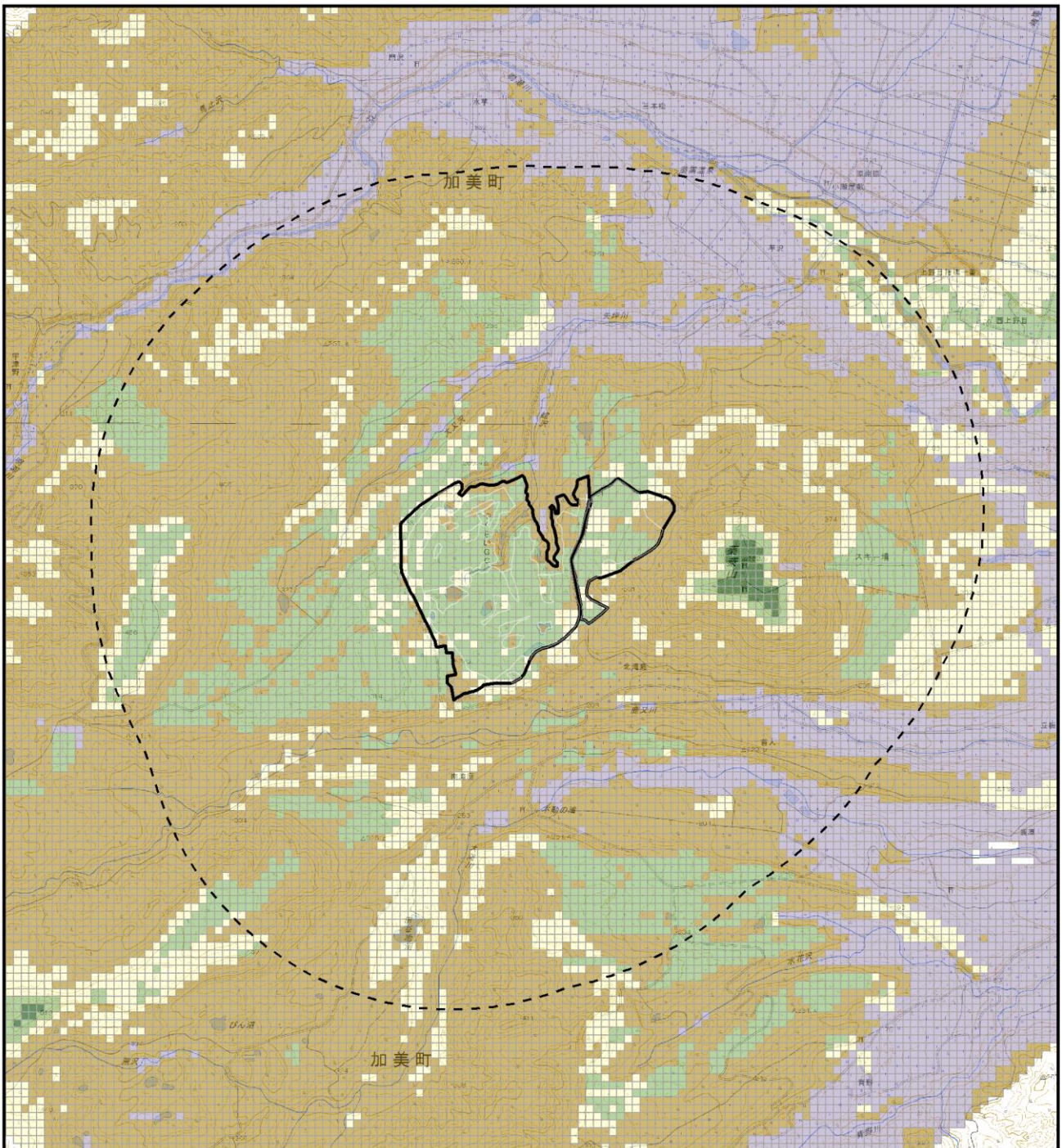









図 12.1.6-9 ノスリの採餌行動確認位置



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)

1:40,000

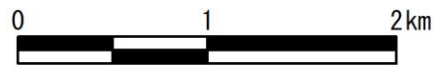


図 12.1.6-10 ノスリの採餌環境好適性区分の分布

#### (4) 餌資源量調査結果

##### i. 小型哺乳類の個体数密度

餌資源量調査の結果、表 12.1.6-16 及び表 12.1.6-17 のとおり、ホンシュウジネズミ、ホンドアカネズミ、ホンドヒメネズミの 3 種が確認された。

春季では、ホンドアカネズミ 11 個体、ホンドヒメネズミ 5 個体が捕獲された。夏季では、ホンドアカネズミ 24 個体、ホンドヒメネズミ 5 個体が捕獲された。秋季では、ホンシュウジネズミ 1 個体、ホンドアカネズミ 16 個体、ホンドヒメネズミ 1 個体が捕獲された。

各地点の平均捕獲個体数は、T3 の芝地で 5.33 個体と最も多く、次いで T5 の樹林（落葉広葉樹林）で 4.33 個体、T2 の樹林（落葉広葉樹林）で 3.33 個体であった。

環境類型区分毎の平均個体数密度は表 12.1.6-18 のとおり、樹林（落葉広葉樹林）で 10.31 個体/ha で最も高く、次いで樹林（針葉樹林）及び芝地で 10.00 個体/ha、草地で 5.56 個体/ha であった。

表 12.1.6-16 地点別の捕獲個体数

(個体)

調査地点	環境類型区分	季節	捕獲個体数				平均捕獲個体数
			ホンシュウジネズミ	ホンドアカネズミ	ホンドヒメネズミ	合計	
T1	草地	春季				0	0.33
		夏季				0	
		秋季	1			1	
T2	樹林 (落葉広葉樹林)	春季		1	1	2	3.33
		夏季		2	3	5	
		秋季		3		3	
T3	芝地	春季		4	1	5	5.33
		夏季		4	2	6	
		秋季		4	1	5	
T4	樹林 (落葉広葉樹林)	春季			1	1	0.33
		夏季				0	
		秋季				0	
T5	樹林 (落葉広葉樹林)	春季		3	1	4	4.33
		夏季		7		7	
		秋季		2		2	
T6	草地	春季		1		1	2.00
		夏季		2		2	
		秋季		3		3	
T7	樹林 (落葉広葉樹林)	春季		2	1	3	3.00
		夏季		3		3	
		秋季		3		3	
T8	芝地	春季				0	0.67
		夏季		1		1	
		秋季		1		1	
T9	芝地	春季				0	0.00
		夏季				0	
		秋季				0	
T10	樹林 (針葉樹林)	春季				0	0.67
		夏季		2		2	
		秋季				0	
T11	草地	春季				0	1.00
		夏季		3		3	
		秋季				0	
合計			1	51	11	63	—

表 12.1.6-17 環境類型区分毎の捕獲個体数

(個体)

環境類型区分	捕獲個体数			
	ホンシュウジネズミ	ホンドアカネズミ	ホンドヒメネズミ	合計
樹林 (落葉広葉樹林) (4 地点)		26	7	33
樹林 (針葉樹林) (1 地点)		2		2
草地 (3 地点)	1	9		10
芝地 (3 地点)		14	4	18

表 12.1.6-18 環境類型区分毎の平均個体数密度

環境類型区分	平均捕獲個体数 (個体)	畷かけ面積 (ha)	平均個体数密度(個体/ha)
樹林 (落葉広葉樹林) (4 地点)	8.25	0.8	10.31
樹林 (針葉樹林) (1 地点)	2.00	0.2	10.00
草地 (3 地点)	3.33	0.6	5.56
芝地 (3 地点)	6.00	0.6	10.00

注：畷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。

ii. 餌資源量の推定

現地調査により確認された調査対象種の平均個体数密度から、調査範囲及び改変区域における餌資源量を推定した。その結果は表 12.1.6-19 のとおりである。

推定個体数は、樹林 (落葉広葉樹林) において調査範囲で 1,079.20 個体、改変区域で 133.30 個体、樹林 (針葉樹林) では、調査範囲で 562.15 個体、改変区域で 16.94 個体、草地では、調査範囲で 371.91 個体、改変区域で 138.57 個体、芝地では、調査範囲で 757.50 個体、改変区域で 510.52 個体であった。

表 12.1.6-19 餌資源の推定個体数

環境類型区分	面積 (ha)		1ha 当たりの個体数	推定個体数	
	調査範囲	改変区域		調査範囲	改変区域
樹林 (落葉広葉樹林)	104.65	12.93	10.31	1,079.20	133.30
樹林 (針葉樹林)	56.21	1.69	10.00	562.15	16.94
草地	66.94	24.94	5.56	371.91	138.57
芝地	75.75	51.05	10.00	757.50	510.52

注：合計や計算値は四捨五入の関係で必ずしも一致しない。



c. 典型性注目種（カラ類・ホオジロ）に係る調査結果の概要

(a) 文献その他資料調査

典型性注目種であるカラ類及びホオジロについて、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. 6-20、生活史は表 12. 1. 6-21 のとおりである。

表 12. 1. 6-20(1) カラ類の形態・生態等

種名	分布	国内では九州以北から北海道までの全国で繁殖。留鳥として生息する。
コガラ	形態	全長 13cm
	生息環境及び習性	低山帯上部から亜高山帯の落葉広葉樹林、針葉樹林、針広混交林に生息する。
	食性	樹林内の中・下層部で採食する。甲虫の幼虫、種子・果実、アブラムシ等を食べる。
	行動圏	行動圏は約 1.2ha で冬には約 2ha になる。
	繁殖	繁殖期は 5～7 月で、一夫一妻で繁殖する。枯れ木や枯れ枝の樹洞を利用する。1 巣卵数は 5～9 個で、雌だけが抱卵を行う。抱卵日数は 13～15 日、14～15 日くらいで巣立つ。

表 12. 1. 6-20(2) カラ類の形態・生態等

種名	分布	国内では九州地方から北海道までの全国で繁殖。
ヤマガラ	形態	全長 14cm
	生息環境及び習性	低地から低山帯の雑木林、マツ林等に生息する。特に常緑広葉樹林を好む。
	食性	樹上で採食するが、しばしば地上にも降りる。樹上では樹木の上・中層部の外側や樹冠部の小枝で採食することが多い。ガ類の幼虫、甲虫、クモ等を食べる他、樹木の種子を好む。
	行動圏	冬季の行動圏で 53.7ha、繁殖期の行動圏は 36.7ha との報告がある。
	繁殖	繁殖期は 4～7 月で、樹洞、キツツキの古巣等に巣を造る。1 巣卵数は 6～7 個で、抱卵日数は約 14 日、雌雄で育雛し、12～21 日くらいで巣立つ。

表 12. 1. 6-20(3) カラ類の形態・生態等

種名	分布	国内では九州屋久島から北海道までの全国で繁殖。留鳥または漂鳥。
ヒガラ	形態	全長 11cm
	生息環境及び習性	低山帯の上部から亜高山帯の樹林で繁殖する。亜高山針葉樹林に多く、針広混交林やブナ林でも繁殖する。
	食性	樹木の小枝や葉の多い樹冠部で採食し、主として昆虫食。クモ類等も食べ、針葉樹の種子やブナの実等も食べる。
	行動圏	なわばりの面積は 4ha くらいで、気候が悪化すると群れになって集まり、行動圏は 13ha ぐらいに広がることもある。
	繁殖	繁殖期は 5～7 月で、一夫一妻で繁殖する。樹洞やキツツキの古巣を利用する。1 巣卵数は 5～8 個で、抱卵日数は 14～15 日、雌だけで抱卵し、15～16 日くらいで巣立つ。

表 12. 1. 6-20(4) カラ類の形態・生態等

種名	分布	国内では南西諸島から北海道までのほぼ全国で繁殖。山地帯上部のものは冬にいなくなる。
シジュウカラ	形態	全長 15cm
	生息環境及び習性	低地や低山帯の落葉広葉樹林、針葉樹林等に生息する。
	食性	樹林内の低層部で採食し、昆虫の成虫、幼虫、クモ類、植物の種子・果実を食べる。
	行動圏	行動圏の面積は 0.385～10.0ha との報告やなわばりで 0.33～0.67ha 等の報告がある。
	繁殖	繁殖期は 4～7 月で、一夫一妻で繁殖する。巣は樹洞、キツツキの古巣、石垣の穴、人工物の穴等に造る。1 巣卵数は 8～10 個で、抱卵日数は 12～13 日、雌が抱卵を行う。20～22 日で巣立つ。

表 12.1.6-20(5) カラ類の形態・生態等

種名	分布	国内では九州以北から北海道までの全国で繁殖する。留鳥として生息する。
エナガ	形態	全長 14cm
	生息環境及び習性	低地や低山帯の二次林、カラマツ植林、アカマツ林、針広混交林等に生息する。落葉広葉樹林を最も好む。
	食性	樹木の上・中層部や藪等が茂るところで採食する。鱗翅類の卵・幼虫・成虫、アブラムシ類の卵・成虫、クモ類等を食べる。
	行動圏	繁殖期の行動圏で 4.9ha との報告や冬季の群れの行動圏で 20.8ha との報告がある。
	繁殖	繁殖期は 4～6 月で、一夫一妻で繁殖する。袋状の巣を樹木上に造る。1 巣卵数は 7～12 個で、抱卵日数は 13～15 日、雌雄で育雛し、14～17 日くらいで巣立つ。

表 12.1.6-20(6) カラ類の形態・生態等

種名	分布	国内では九州以北から北海道までの全国で繁殖する。留鳥として生息する。
ゴジュウカラ	形態	全長 14cm
	生息環境及び習性	低山帯上部から亜高山帯にかけての落葉広葉樹林や亜高山針葉樹林、針広混交林等に生息する。
	食性	森林内の樹木の幹、大枝で採食する。昆虫、クモ類等を食べる。秋には樹木の種子や果実も食べる。
	行動圏	行動圏は 12ha くらいとの報告がある。
	繁殖	繁殖期は 4～7 月で、一夫一妻で繁殖する。樹洞やキツツキの古巣を利用して巣を造る。1 巣卵数は 6～7 個で、抱卵日数は 14～15 日、雌雄で育雛し、23～25 日くらいで巣立つ。

表 12.1.6-20(7) ホオジロの形態・生態等

種名	分布	国内では屋久島以北の全土に分布。
ホオジロ	形態	全長 17cm
	生息環境及び習性	低地や低山帯の藪地、農耕地、牧草地周辺、樹林林縁等に生息する。
	食性	地上で採食することが多く、草の種子を食べるが、昆虫も食べ、雛の餌として鱗翅類の幼虫や直翅類等を捕らえる。
	行動圏	行動圏は草原状のところでは 0.8～1.9ha くらいとされる。
	繁殖	繁殖期は 4～9 月で、地上や藪の小枝に巣を造る。1 巣卵数は 3～5 個で、抱卵日数は 11 日くらい、雛は 11 日くらいで巣立つ。

「日本の野鳥」(山と溪谷社、昭和 60 年)

「原色日本野鳥生態図鑑(陸鳥編)」(保育社、平成 7 年)

「中村登流(1975)日本におけるカラ類群集構造の研究Ⅲカラ類の行動圏分布構造の比較、山階鳥類研究所研究報告 Vol. 7, No. 6, 603-636」

「木下あけみ・野鳥班(2000)川崎市生田緑地におけるシジュウカラの繁殖テリトリーについて(予報)、川崎市自然環境調査報告, 189-194」

「青森の野鳥」(東奥日報社、平成 13 年)

より作成

表 12.1.6-21(1) カラ類の生活史

繁殖ステージ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
求愛期			←————→						
造巣期				←————→					
抱卵期					←————→				
巣内育雛期						←————→			
巣外育雛期							←————→		

〔「原色日本野鳥生態図鑑〈陸鳥編〉」（保育社、平成7年）より作成〕

表 12.1.6-21(2) ホオジロの生活史

繁殖ステージ	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
求愛期				←————→					
造巣期					←————→				
抱卵期					←————→				
巣内育雛期						←————→			
巣外育雛期							←————→		

〔「原色日本野鳥生態図鑑〈陸鳥編〉」（保育社、平成7年）より作成〕

(b) カラ類及びホオジロを典型性注目種とした生態系への影響予測の考え方

本事業の実施が典型性注目種であるカラ類及びホオジロに及ぼす影響を可能な限り定量的に予測するため、カラ類及びホオジロの生息環境及び餌資源量に着目し、影響を評価した。

生息環境については、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。

餌資源量については、カラ類及びホオジロの餌資源である昆虫類等節足動物の湿重量、イネ科及びカヤツリグサ科植物の種子重量を算出し、対象事業実施区域及びその周囲における餌資源量を推測した。

上記の生息環境及び餌資源量について、事業実施後の変化率を算出し、事業計画を重ね合わせることで、事業による生態系への影響を予測することとした。

現地調査から予測評価までの流れは、図 12.1.6-11 のとおりである。

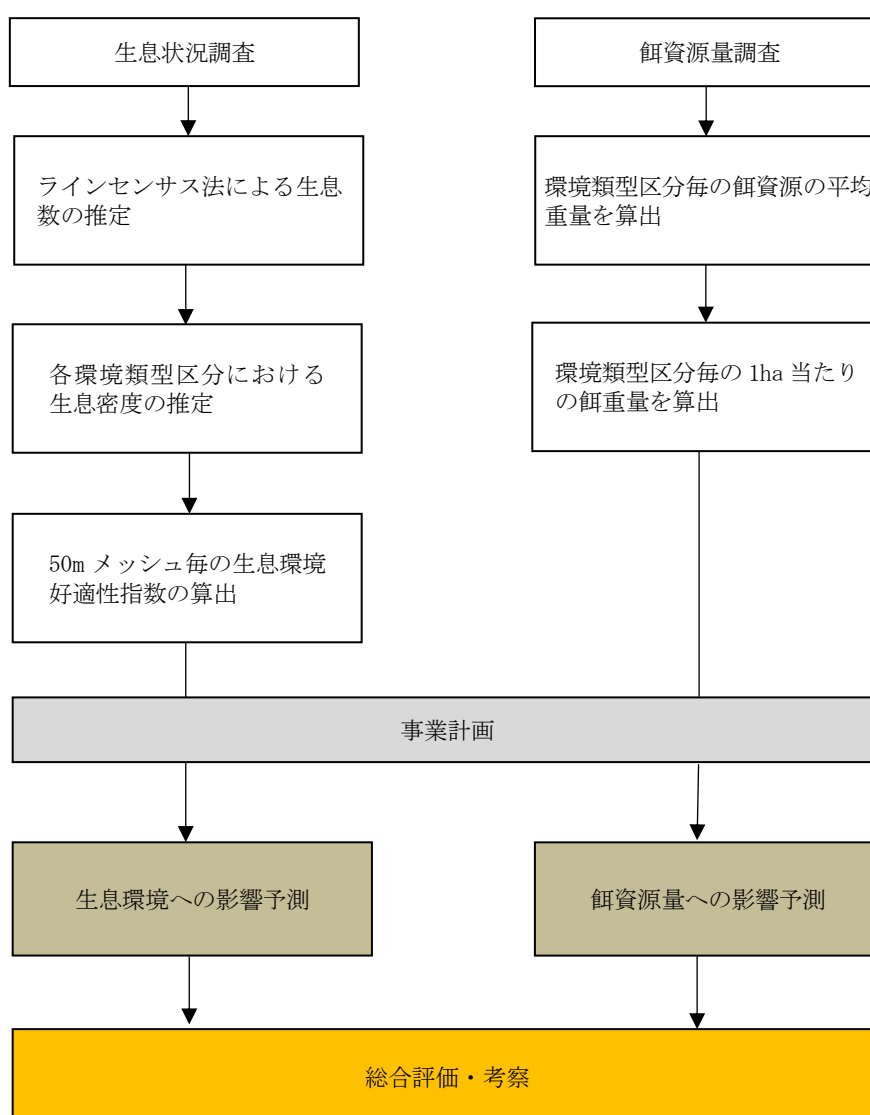


図 12.1.6-11 生態系の影響予測及び評価フロー図（典型性の注目種：カラ類・ホオジロ）

(c) 現地調査

7. 調査地域

調査範囲は対象事業実施区域及びその周囲 300m の範囲とした。

4. 調査地点

(7) 生息状況調査

カラ類及びホオジロの生息状況調査地点の位置は図 12.1.6-12 のとおりであり、「12.1.4 動物」の鳥類におけるラインセンサス法による調査地点と同様とした。

各調査地点の概要は表 12.1.6-22 のとおりである。

表 12.1.6-22 カラ類及びホオジロの生息状況調査地点概要

調査方法	調査地点	地点概要
ラインセンサス法 による調査	L1	対象事業実施区域北部の樹林、草地、芝地、耕作地、水辺及び人工地
	L2	対象事業実施区域北東部の樹林、草地、芝地及び人工地
	L3	対象事業実施区域北部～中央部の樹林、草地、芝地、水辺及び人工地
	L4	対象事業実施区域中央部の樹林、草地、芝地、水辺及び人工地
	L5	対象事業実施区域北西部～南西部の樹林、草地、芝地、水辺及び人工地
	L6	対象事業実施区域南部の樹林、草地、芝地、耕作地、水辺及び人工地

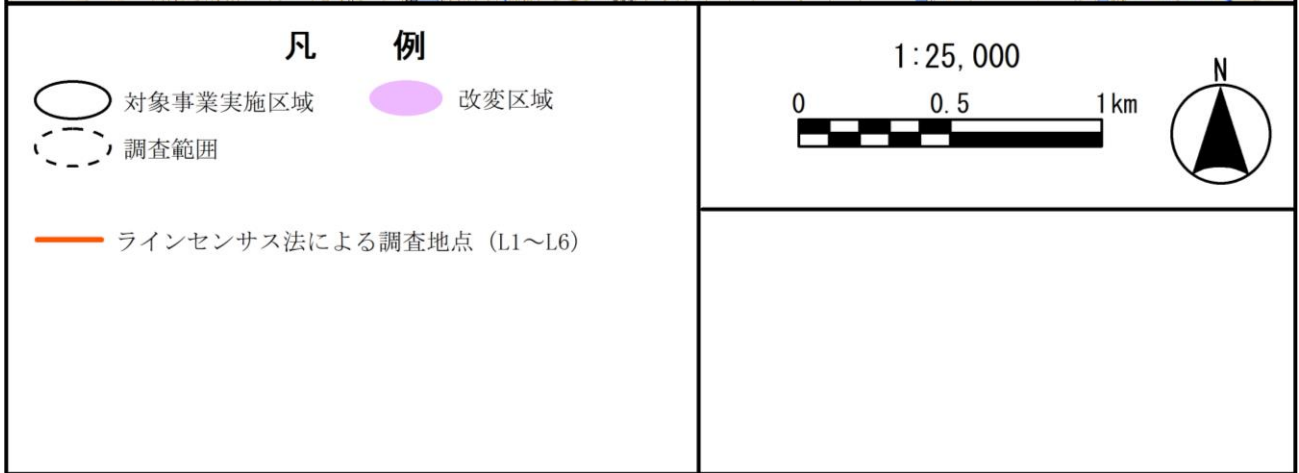
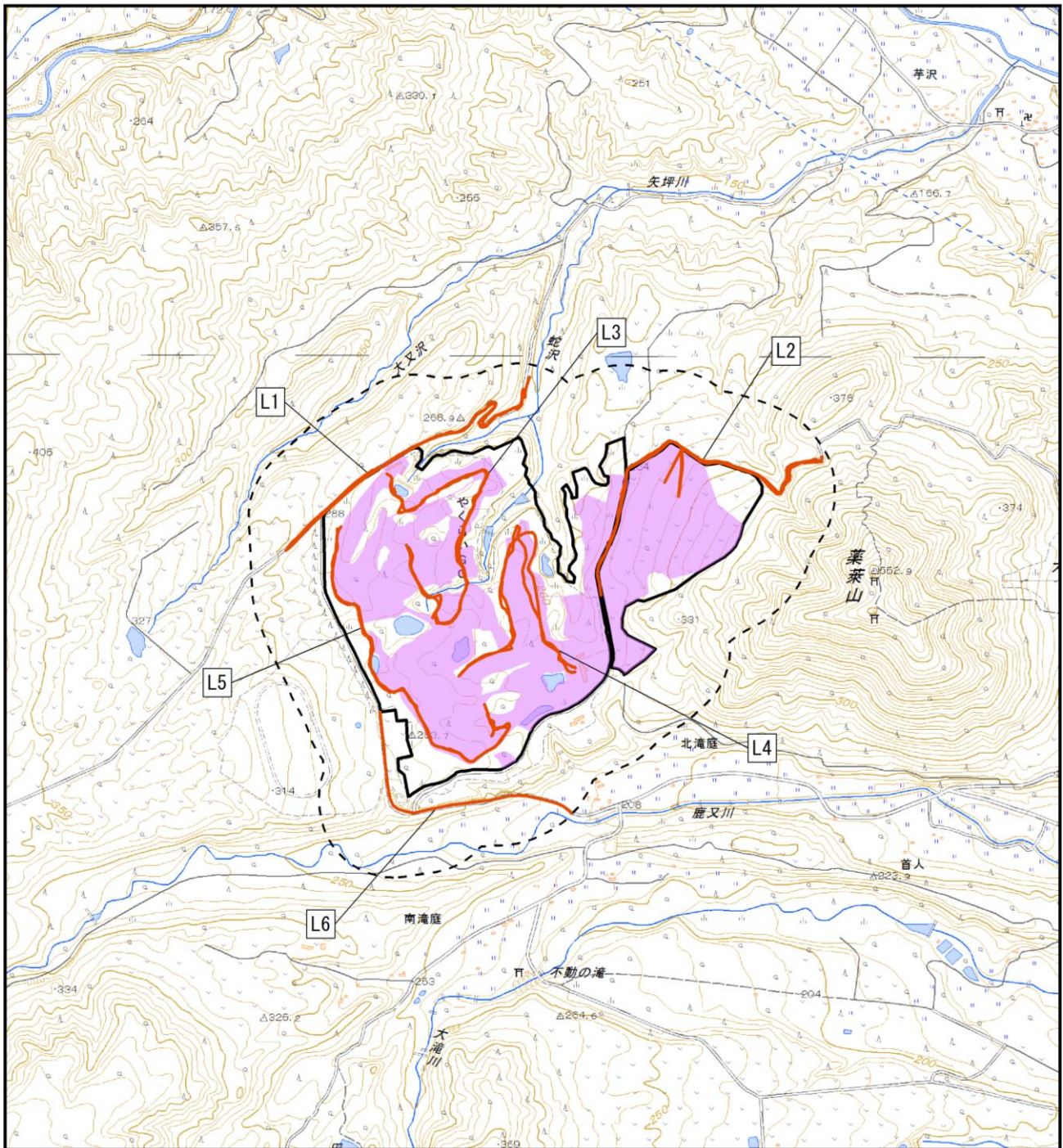


図 12.1.6-12 カラ類及びホオジロの生息状況調査位置

(4) 餌資源量調査

カラ類及びホオジロの餌資源量調査地点の概要は表 12. 1. 6-23、調査位置は図 12. 1. 6-13 のとおりである。

表 12. 1. 6-23(1) カラ類及びホオジロの餌資源量調査（昆虫類）の地点概要

調査方法	調査地点	地点概要
餌資源量調査	K1	対象事業実施区域北東部の草地（ススキ群落）
	K2	対象事業実施区域北東部の樹林（タニウツギ群落）
	K3	対象事業実施区域北部の樹林（コナラ群落）
	K4	対象事業実施区域北部の草地（ススキ群落）
	K5	対象事業実施区域北西部の河畔林（コナラ群落）
	K6	対象事業実施区域北西部の樹林（コナラ群落）
	K7	対象事業実施区域中央部の河畔林（コナラ群落）
	K8	対象事業実施区域中央部の水辺
	K9	対象事業実施区域南部の樹林（アカマツ植林）
	K10	対象事業実施区域南部の水辺
	K11	対象事業実施区域南部の草地（ススキ群落）

表 12. 1. 6-23(2) カラ類及びホオジロの餌資源量調査（植物種子）の地点概要

調査方法	調査地点	地点概要
餌資源量調査（夏季）	S1	耕作地 対象事業実施区域北西側に位置する畑地の縁部
	S2	耕作地 対象事業実施区域北東側に位置する畑地
	S3	草地 対象事業実施区域北東側に位置するススキを主体とした草地
	S4	草地 対象事業実施区域東側に位置するススキを主体とした草地
	S5	草地 葉菜山北西側に位置する草地
	S6	草地 ゴルフ場の縁部に成立する草地
	S7	水辺 ゴルフ場内に位置する池の水際部
	S8	芝地 ゴルフ場内の芝地
	S9	草地 ゴルフ場の縁部に成立する草地
	S10	水辺 ゴルフ場内に位置する池の水際部
	S11	草地 ゴルフ場内の草地
	S12	芝地 ゴルフ場内の芝地
	S13	草地 ゴルフ場の縁部に成立する草地
	S14	草地 ゴルフ場の縁部に成立する草地
餌資源量調査（秋季）	A1	耕作地 対象事業実施区域北西側に位置する畑地
	A2	耕作地 対象事業実施区域北東側に位置する畑地
	A3	草地 対象事業実施区域北東側に位置するススキを主体とした草地
	A4	草地 対象事業実施区域東側に位置するススキを主体とした草地
	A5	草地 対象事業実施区域東側に位置する草地
	A6	草地 対象事業実施区域東側に位置する草地
	A7	水辺 ゴルフ場内に位置する池の水際部
	A8	草地 ゴルフ場の縁部に位置する草地
	A9	水辺 ゴルフ場内に位置する池の水際部
	A10	草地 ゴルフ場内の草地
	A11	草地 ゴルフ場内の草地
	A12	芝地 ゴルフ場内の芝地
	A13	草地 ゴルフ場の縁部に位置する草地
	A14	芝地 ゴルフ場内の芝地

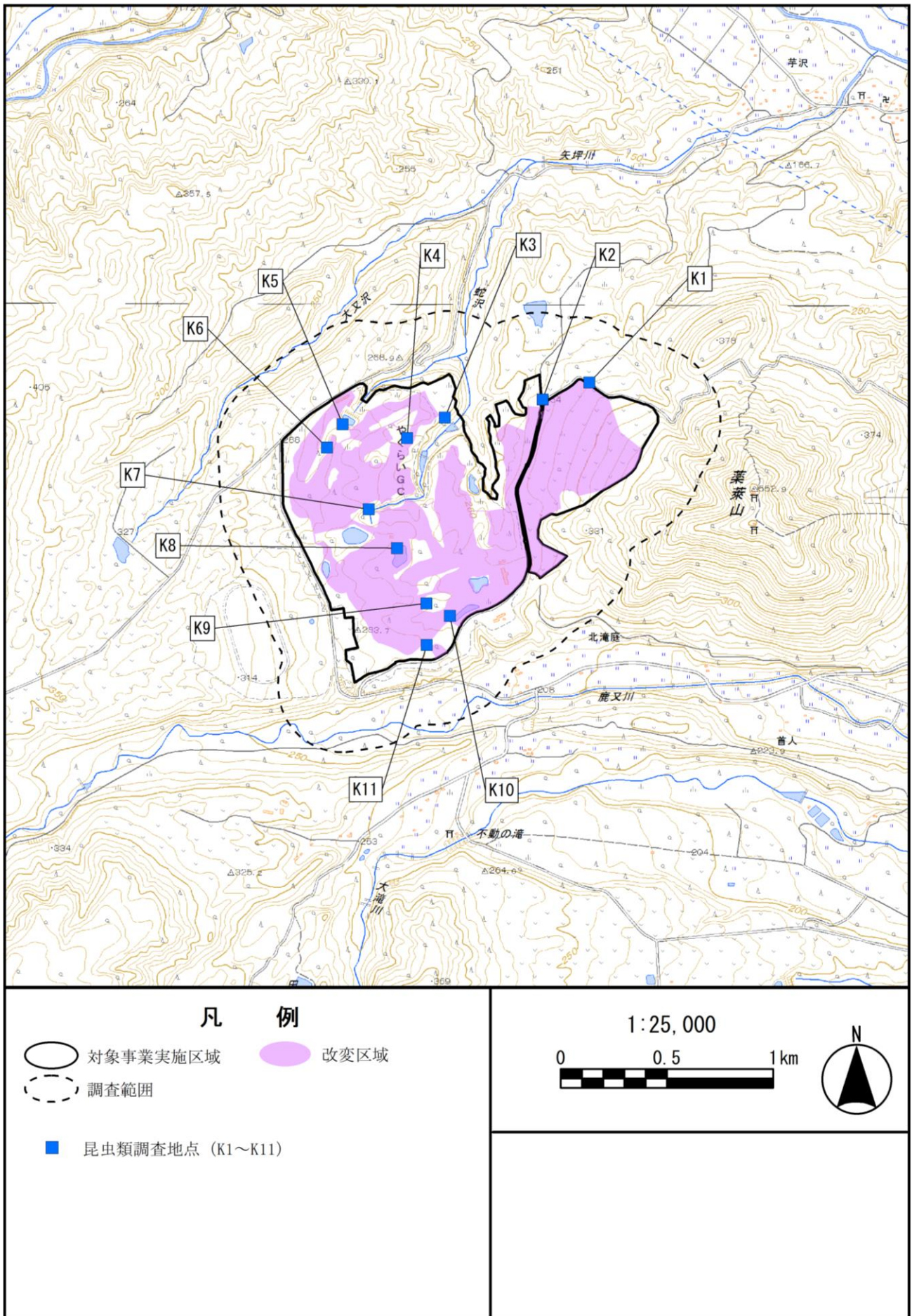


図 12.1.6-13(1) カラ類及びホオジロの餌資源量調査 (昆虫類)



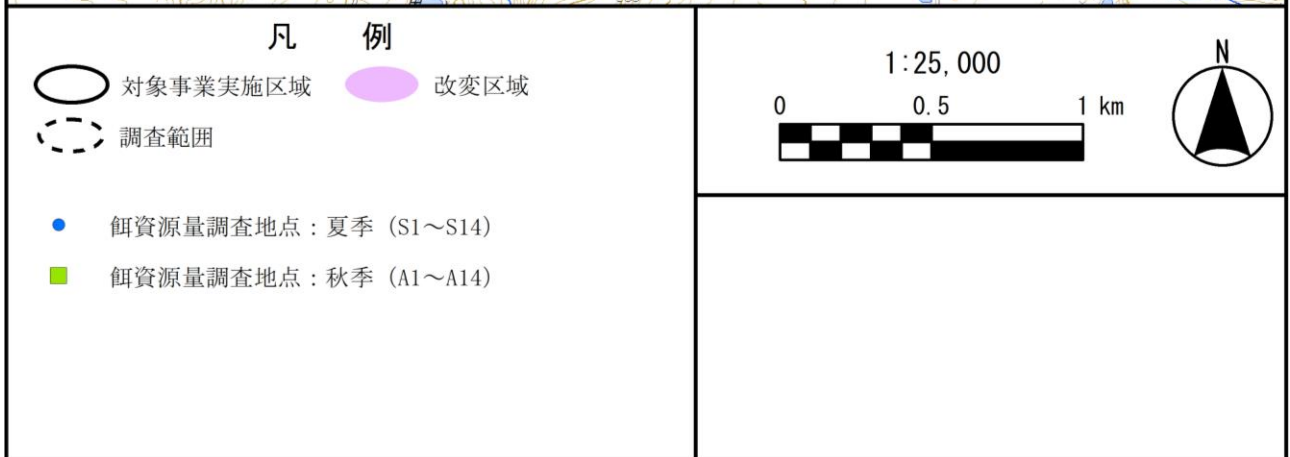
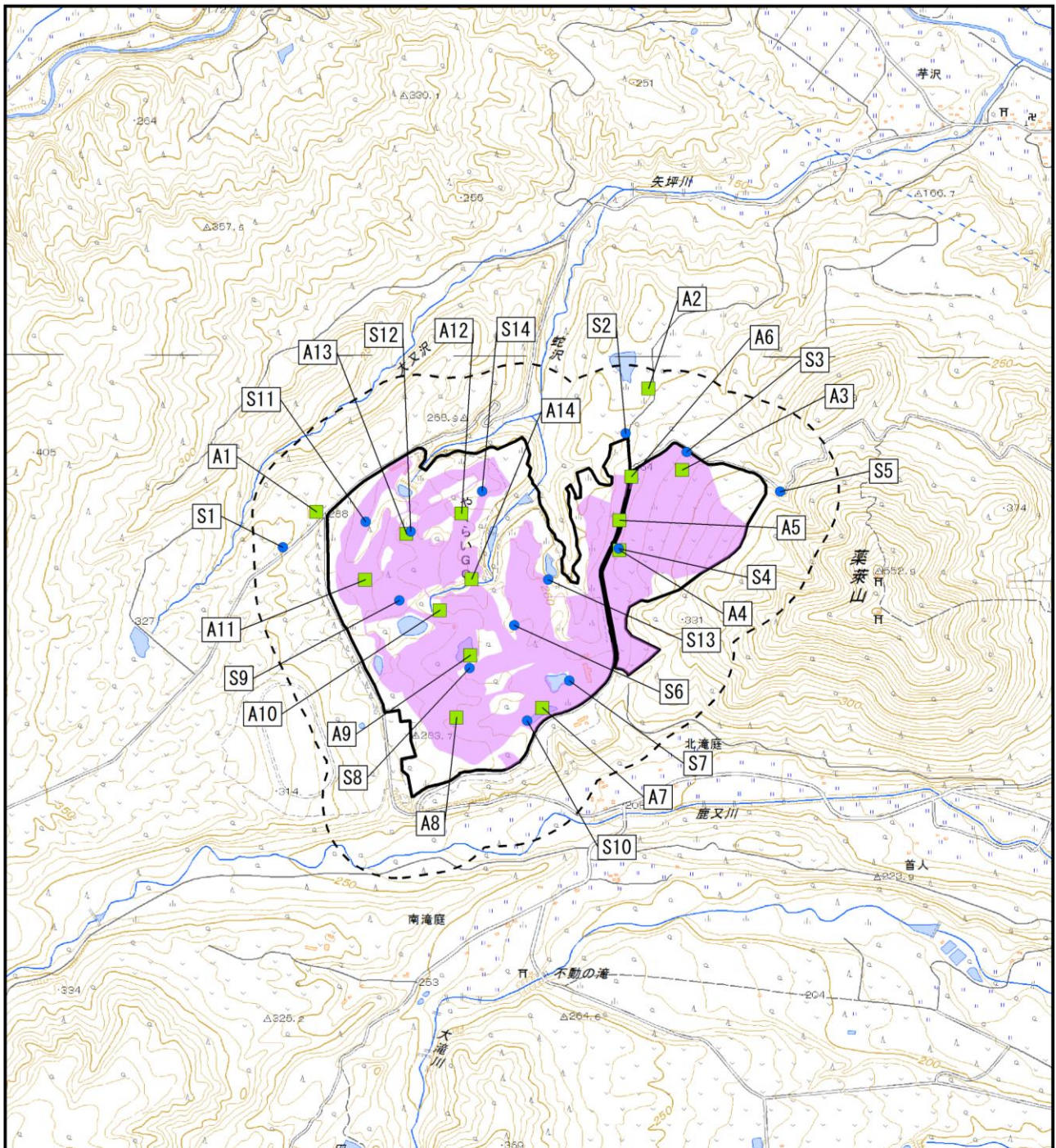


図 12.1.6-13(2) カラ類及びホオジロの餌資源量調査 (植物種子)

## ウ. 調査期間

調査期間は以下のとおりとした。

### (7) 生息状況調査

冬季調査：令和4年 2月 26日、27日

春季調査：令和4年 4月 29日

夏季調査：令和4年 7月 1日

秋季調査：令和4年 10月 11日

### (4) 餌資源量調査

#### 【昆虫類等節足動物定量採集調査】

春季調査：令和4年 5月 17～20日

夏季調査：令和4年 8月 23～26日

秋季調査：令和4年 10月 17～20日

#### 【植物種子重量調査】

夏季調査：令和4年 8月 3日、4日

秋季調査：令和4年 10月 4日

## エ. 調査手法

### (7) 生息状況調査

「12.1.4 動物」の鳥類調査におけるラインセンサス法による調査と同様とした。

予め設定したルートを一定速度（1.5～2.5 km/h）で歩きながら、片側 50m の範囲内に出現した鳥類を目視及び鳴き声により確認し、種名、個体数、確認位置、飛翔高度、生息環境等を記録した。

### (4) 餌資源量調査

#### i. 昆虫類等節足動物定量採集調査

環境類型別に調査地点 11 地点各 25 m<sup>2</sup>（5×5m、1×25m 等）の範囲を設定し、環境に応じてスウィーピング法及びビーティング法による昆虫類等節足動物の定量的採集を行った。

採集したサンプルは、室内で湿重量を測定し、環境類型別の餌資源量とした。

#### ii. 植物種子重量調査

カラ類及びホオジロが主に採餌するイネ科及びカヤツリグサ科植物を対象とし、調査地域内の草地、芝地、耕作地、水辺環境を代表する地点に 1m×1m のコドラートを設置した。設置したコドラートにおいてはコドラート内全体の植被率（%）、開花・結実しているイネ科及びカヤツリグサ科植物の種名、被度（%）、株数を記録し、開花・結実個体のサンプリングから種子重量を算出した。

## オ. 解析方法

### (7) 生息状況調査

現地調査結果から、環境類型区分毎を基本にカラ類及びホオジロの確認例数と調査面積を整理した。これらを用いてカラ類及びホオジロの環境選択性を把握するため、資源選択性指数を求めた。選択性指数は生息場所の頻度分布や動物の餌資源に対する選択性等の解析に一般的に用いられている指標である。環境毎の確認頻度とその環境の全体に対する比をもとに、ある環境に対する相対的な確認頻度を算出し、その値から選択性を推定するもので、以下の式によって求められる。

$$\alpha_i = (r_i/n_i) / \sum (r_i/n_i), \quad i=1, \dots, m$$

$r_i$  : ある環境類型区分  $i$  における確認数が、全確認例数に占める割合

$n_i$  : ある環境類型区分  $i$  の面積が、全調査面積に占める割合

$m$  : カラ類及びホオジロが確認された環境要因数

ここでは  $n_i$  を、ある環境類型区分  $i$  を調査した面積が全調査面積に占める割合とした。なお、算出の結果、選択性指数が  $\alpha > 1/m$  のときは選択性があると判断される。

また、調査範囲を 50m メッシュに細分し、環境類型区分毎のカラ類及びホオジロの選択性指数をもとに、各メッシュに含まれる各環境類型区分の面積を乗じて、メッシュ毎のカラ類及びホオジロの選択性指数を求めた。このように算出した選択性指数の最大値を 1 として各メッシュの選択性指数を相対値に変換し、これをカラ類及びホオジロの生息環境好適性指数とした。

### (4) 餌資源量調査

#### i. 昆虫類等節足動物定量採集調査

各季に採集された昆虫類の湿重量を調査地点毎に集計し、各環境類型区分における推定餌重量を算出した。各環境類型区分の推定餌重量から現存量を推定し、改変による餌資源量への影響を予測することとした。

#### ii. 植物種子重量調査

各季に記録したイネ科及びカヤツリグサ科植物の種子重量を調査地点毎に集計し、各環境類型区分における推定餌重量を算出した。各環境類型区分の推定餌重量から現存量を推定し、改変による餌資源量への影響を予測することとした。

## カ. 調査結果及び解析結果

### (7) カラ類及びホオジロの生息状況

生息状況調査により確認したカラ類は 299 例、ホオジロは 183 例であった（表 12.1.6-24、図 12.1.6-14）。

カラ類は、主に樹林環境で確認された。選択性指数は、落葉広葉樹林で 0.54、針葉樹林で 0.39、草地で 0.06、芝地及び人工地で 0.01 未満であった。

ホオジロは、主に落葉広葉樹林及び草地環境で確認された。選択性指数は、落葉広葉樹林で 0.35、針葉樹林で 0.29、草地で 0.28、芝地で 0.04、人工地で 0.05 であった。

カラ類及びホオジロの生息環境好適性の推定結果は、図 12.1.6-15 のとおりである。

表 12.1.6-24(1) 各環境類型区分におけるカラ類の確認状況と資源選択性指数

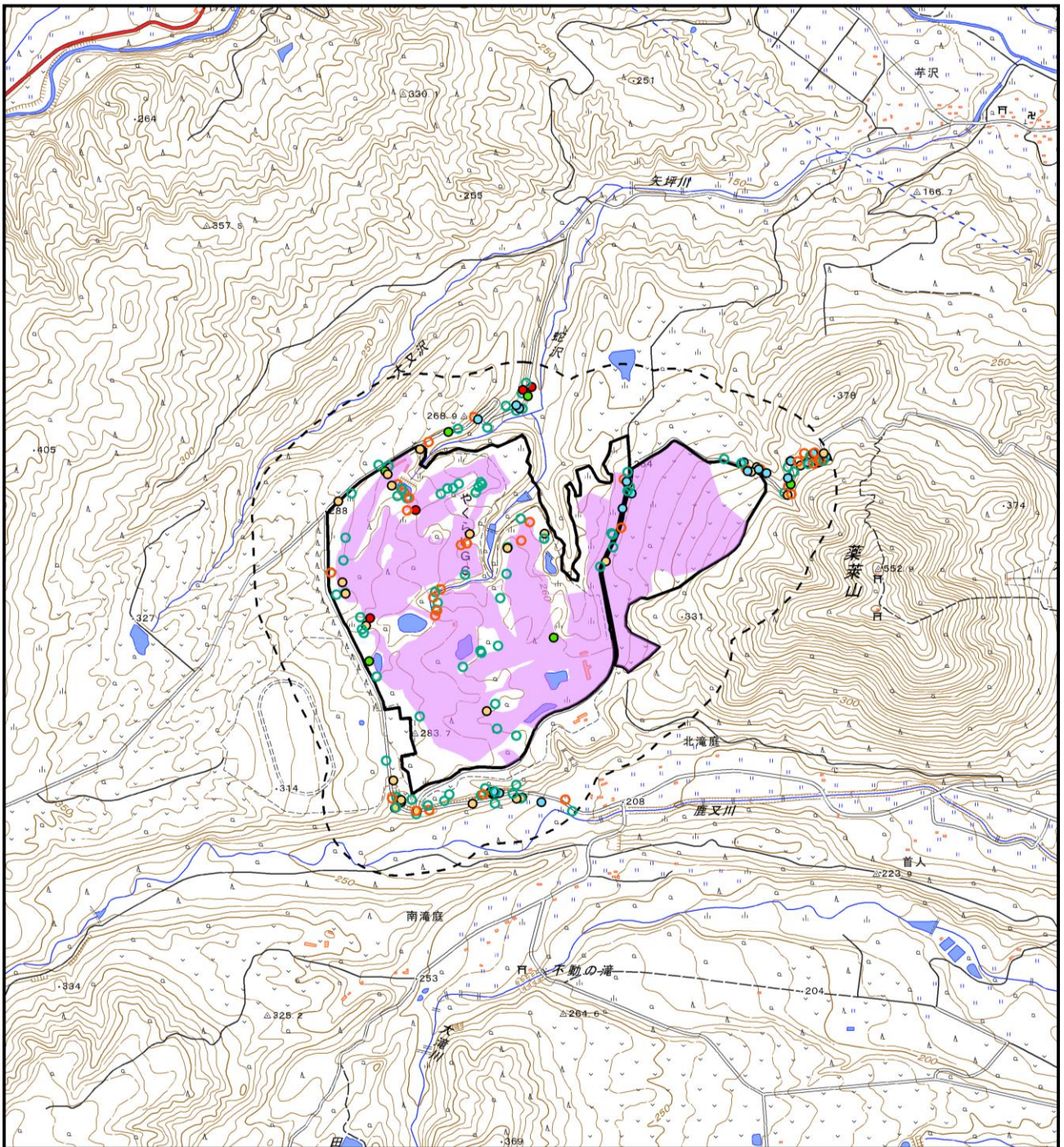
環境類型区分	確認例数	確認割合(%)	調査面積(ha)	面積割合(%)	資源選択性指数
樹林(落葉広葉樹林)	198	66.22	19.74	20.15	0.54
樹林(針葉樹林)	75	25.08	10.38	10.60	0.39
樹林(溪畔林・河辺林)	0	0.00	0.54	0.55	0.00
草地	21	7.02	19.56	19.97	0.06
芝地	4	1.34	34.58	35.31	<0.01
耕作地	0	0.00	2.01	2.05	0.00
水辺	0	0.00	1.36	1.39	0.00
人工地	1	0.33	9.77	9.98	<0.01
合計	299	-	97.93	-	-

注：確認割合(%)は各環境類型区分の確認例数/総確認例数を、面積割合(%)は各環境類型区分の調査面積/全調査面積を示す。










表 12.1.6-24(2) 各環境類型区分におけるホオジロの確認状況と資源選択性指数

環境類型区分	確認例数	確認割合(%)	調査面積(ha)	面積割合(%)	資源選択性指数
樹林(落葉広葉樹林)	74	40.44	19.74	20.15	0.35
樹林(針葉樹林)	32	17.49	10.38	10.60	0.29
樹林(溪畔林・河辺林)	0	0.00	0.54	0.55	0.00
草地	58	31.69	19.56	19.97	0.28
芝地	14	7.65	34.58	35.31	0.04
耕作地	0	0.00	2.01	2.05	0.00
水辺	0	0.00	1.36	1.39	0.00
人工地	5	2.73	9.77	9.98	0.05
合計	183	-	97.93	-	-

注：確認割合(%)は各環境類型区分の確認例数/総確認例数を、面積割合(%)は各環境類型区分の調査面積/全調査面積を示す。



凡 例

-  対象事業実施区域
-  調査範囲
-  変更区域
-  エナガ
-  コガラ
-  ゴジュウカラ
-  シジュウカラ
-  ヒガラ
-  ヤマガラ

1:25,000

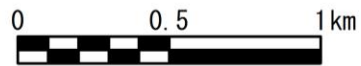
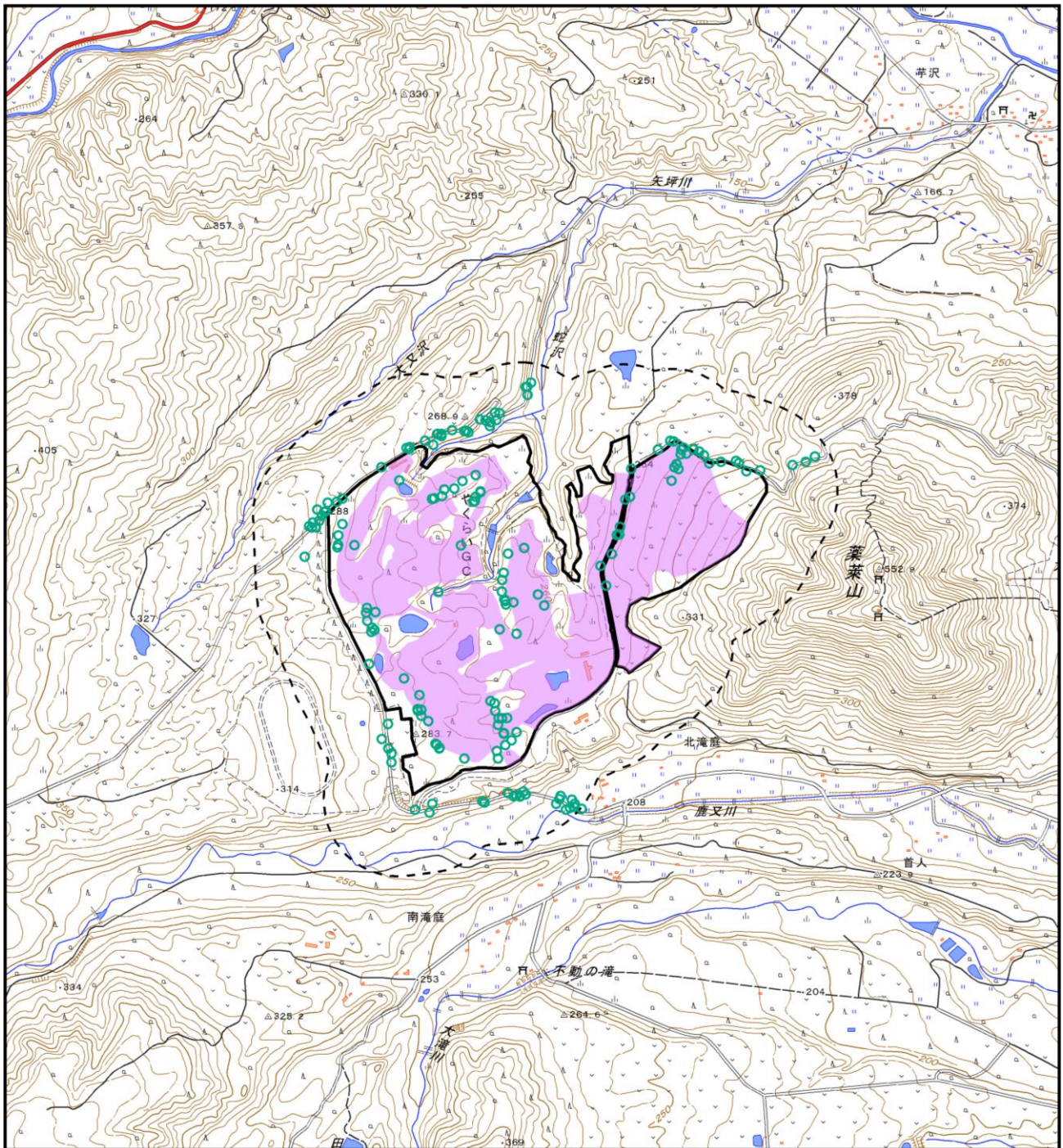
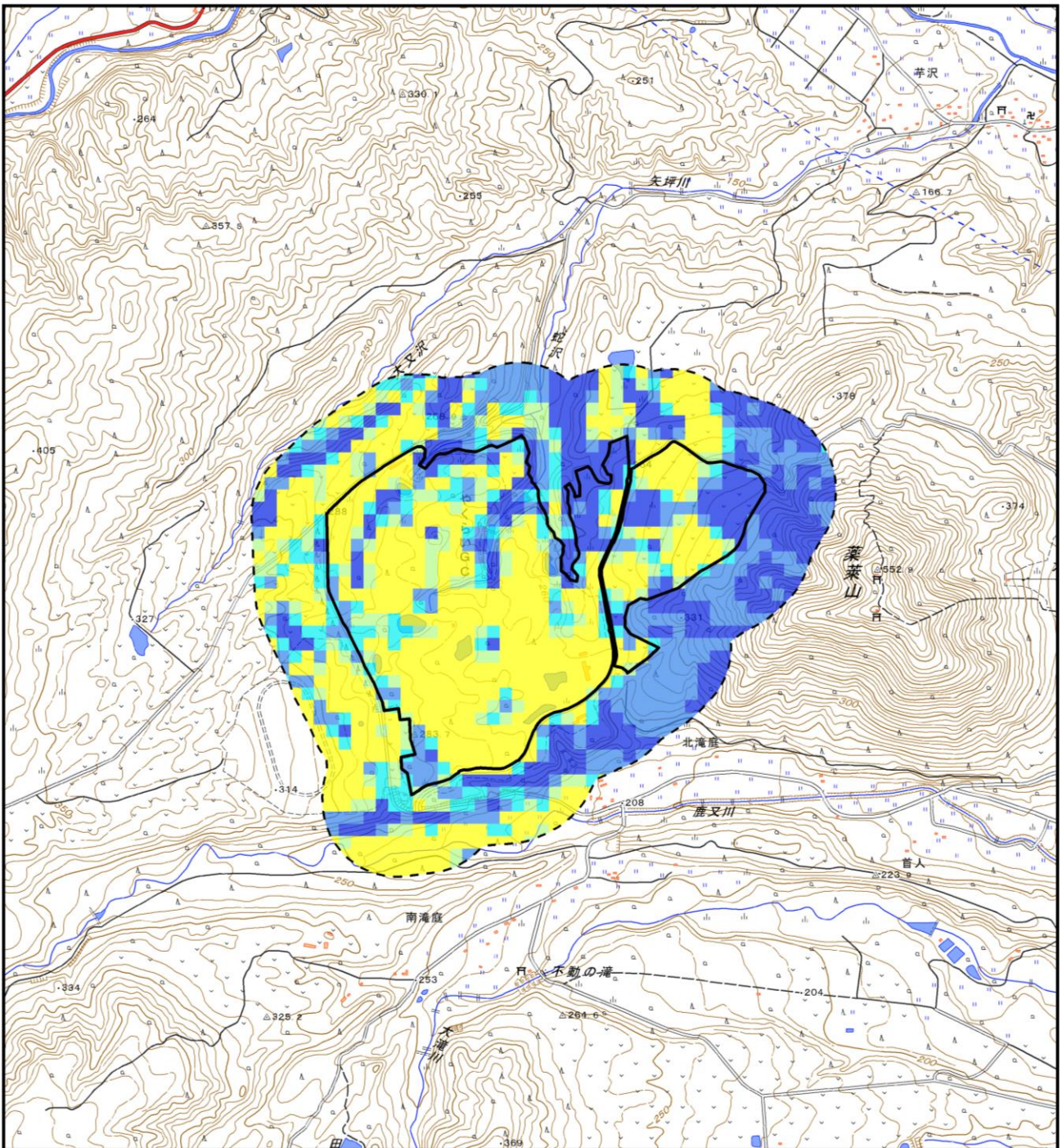


図 12.1.6-14(1) カラ類の生息状況確認地点





<b>凡 例</b>		<b>1:25,000</b>	
	対象事業実施区域		
	調査範囲		
	ホオジロ		






図 12.1.6-14(2) ホオジロの生息状況確認地点



凡 例

-  対象事業実施区域
-  調査範囲

【生息環境好適性区分】

-  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)

1:25,000

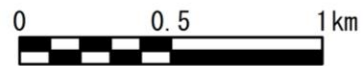
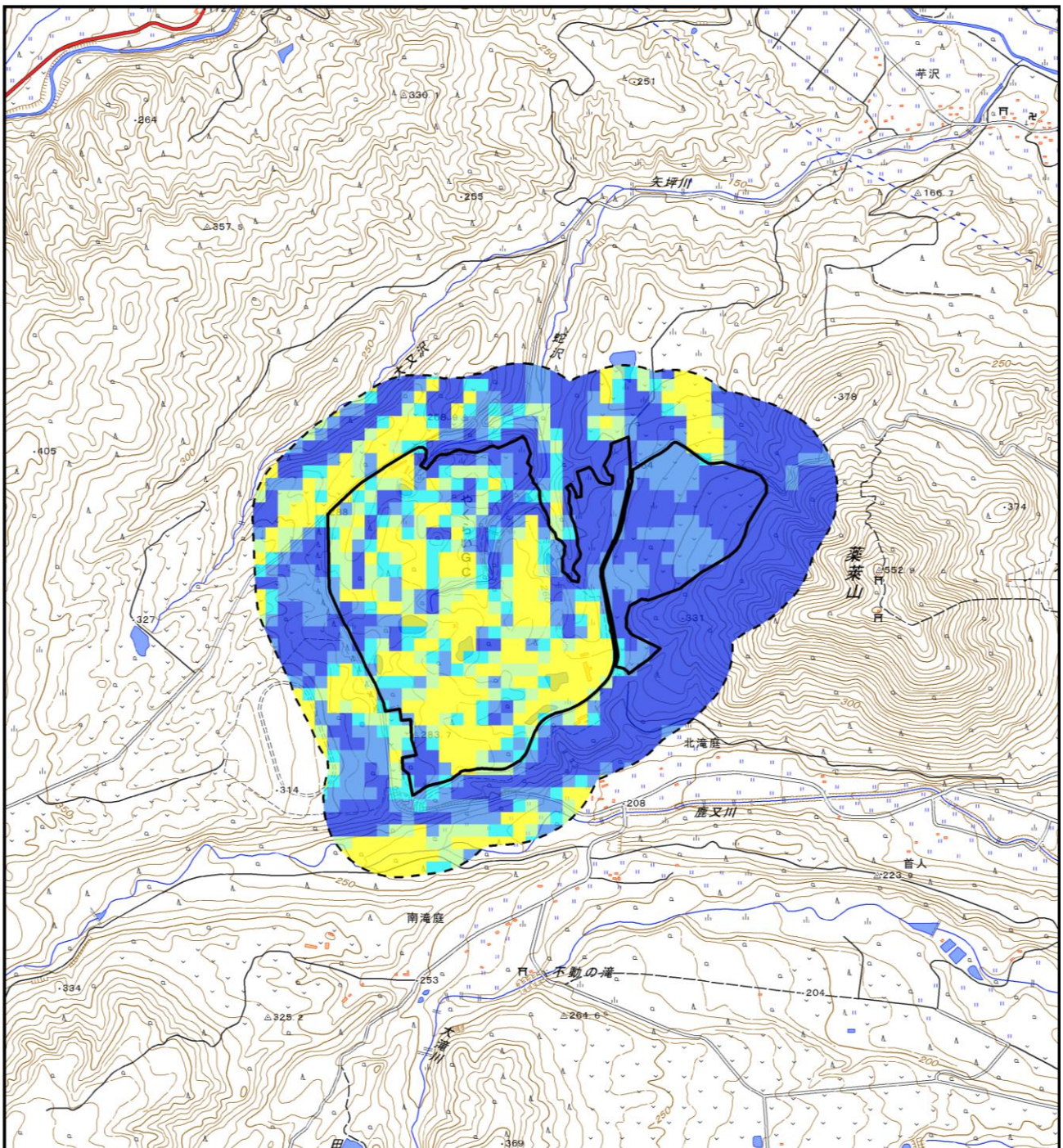









図 12.1.6-15(1) カラ類の生息環境好適性の推定結果



凡 例

-  対象事業実施区域
-  調査範囲

【生息環境好適性区分】

-  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)

1:25,000

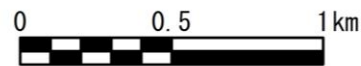


図 12.1.6-15(2) ホオジロの生息環境好適性の推定結果



(4) 餌資源量の推定

i. 昆虫類等節足動物定量採集調査

調査地点毎の昆虫類の湿重量は表 12.1.6-25、環境類型区分毎の 1ha 当たりの昆虫類の湿重量及び推定餌資源量は表 12.1.6-26、表 12.1.6-27 のとおりである。

1ha 当たりの平均湿重量が最も多かった環境類型区分は水辺の 200.80g/ha、次いで草地の 199.73g/ha、樹林は 109.78g/ha であった。

推定湿重量は、樹林において調査範囲で 18,196.00g、改変区域で 1,605.01g、草地では、調査範囲で 13,370.79g、改変区域で 4,981.92g、水辺では、調査範囲で 2,293.20g、改変区域で 151.79g であった。

表 12.1.6-25 調査地点毎の 1ha 当たりの昆虫類湿重量 (g/ha)

環境類型区分	地点	春季	夏季	秋季
草地	K1	24.40	217.20	170.00
樹林	K2	15.60	141.20	38.80
樹林	K3	46.00	19.20	6.80
草地	K4	426.80	24.80	570.00
樹林	K5	67.60	28.80	90.00
樹林	K6	332.00	142.00	335.60
樹林	K7	37.20	464.00	47.20
水辺	K8	382.80	420.40	47.60
樹林	K9	15.60	63.20	85.20
水辺	K10	207.20	64.80	82.00
草地	K11	109.20	148.00	107.20

表 12.1.6-26 環境類型区分毎の 1ha 当たりの昆虫類湿重量

環境類型区分	季節	餌資源の合計 (g)	地点数の合計	1ha 当たりの平均湿重量 (g/ha)	環境類型区分毎の 1ha 当たりの平均湿重量 (g/ha)
樹林	春季	514.00	6	85.67	109.78
	夏季	858.40	6	143.07	
	秋季	603.60	6	100.60	
草地	春季	560.40	3	186.80	199.73
	夏季	390.00	3	130.00	
	秋季	847.20	3	282.40	
水辺	春季	590.00	2	295.00	200.80
	夏季	485.20	2	242.60	
	秋季	129.60	2	64.80	

注：合計や計算値は四捨五入の関係で必ずしも一致しない。

表 12.1.6-27 環境類型区分毎の推定餌資源量 (昆虫類)

環境類型区分	面積 (ha)		1ha 当たりの湿重量 (g/ha)	推定湿重量 (g)	
	調査範囲	改変区域		調査範囲	改変区域
樹林	165.75	14.62	109.78	18,196.00	1,605.01
草地	66.94	24.94	199.73	13,370.79	4,981.92
水辺	11.42	0.76	200.80	2,293.20	151.79

注：合計や計算値は四捨五入の関係で必ずしも一致しない。

## ii. 植物種子重量調査

調査地点毎のイネ科及びカヤツリグサ科植物の種子重量は表 12. 1. 6-28、環境類型区分毎の1ha当たりの推定餌資源量は表 12. 1. 6-29 のとおりである。

1ha当たりの平均種子重量が最も多かった環境類型区分は芝地の $327.56 \times 10^3 \text{g/ha}$ であった。

推定種子重量は、草地において調査範囲で $10,438.98 \times 10^3 \text{g}$ 、改変区域で $3,889.53 \times 10^3 \text{g}$ 、芝地では、調査範囲で $24,812.27 \times 10^3 \text{g}$ 、改変区域で $16,722.46 \times 10^3 \text{g}$ 、耕作地では、調査範囲で $1,449.85 \times 10^3 \text{g}$ 、水辺では、調査範囲で $762.77 \times 10^3 \text{g}$ 、改変区域で $50.49 \times 10^3 \text{g}$ であった。

表 12. 1. 6-28(1) 植物種子重量調査結果 (夏季)

調査地点 No.	環境 類型	コードラート 1m×1m 植被率 (%)	確認種	植被率 (%)	株数 (株)	1 m <sup>2</sup> 当たりの平均 種子重量 (g/m <sup>2</sup> )		備考 1 株当たりの平均 種子重量 (g/株)
S1	耕作地	85	カモガヤ	20	20	5.28	36.64	0.264
			オオアワガエリ	30	67	31.36		0.468
S2	耕作地	90	カモガヤ	60	57	7.26		0.127
S3	草地	90	ハルガヤ	10	400	8.78		0.022
S4	草地	80	ハルガヤ	10	350	0.53	0.59	0.002
			ミノボロスゲ	3	4	0.05		0.012
			コヌカグサ	1	5	0.02		0.003
S5	草地	70	ミチノクホンモンジスゲ	5	10	0.11		0.011
S6	草地	90	オニウシノケグサ	10	7	0.40	0.49	0.058
			ナガハグサ	3	8	0.03		0.003
			ネズミムギ属	2	6	0.06		0.010
S7	水辺	90	ヌマハリイ	50	19	1.13	1.42	0.059
			シズイ	10	5	0.25		0.050
			カンガレイ	10	3	0.04		0.015
S8	芝地	85	シバ	60	6,000	124.00	124.46	0.021
			ハルガヤ	10	5	0.02		0.004
			オニウシノケグサ	5	5	0.44		0.088
S9	草地	90	カモガヤ	50	10	0.74	0.86	0.074
			ハルガヤ	20	5	0.03		0.005
			オオアワガエリ	10	4	0.09		0.023
S10	水辺	90	アブラガヤ	20	17	14.57	15.04	0.857
			ゴウソ	10	3	0.47		0.156
S11	草地	95	カモガヤ	20	5	0.28	0.29	0.056
			ハルガヤ	10	4	0.01		0.001
			スズメノカタビラ	3	2	0.01		0.003
S12	芝地	95	シバ	90	1,800	3.00		0.002
S13	草地	85	オニウシノケグサ	20	6	0.51	4.29	0.085
			クサヨシ	10	8	3.78		0.473
S14	草地	75	ハルガヤ	10	42	0.04	0.07	0.001
			コヌカグサ	2	5	0.03		0.005

注：合計や計算値は四捨五入の関係で必ずしも一致しない。

表 12.1.6-28(2) 植物種子重量調査結果 (秋季)

調査地点 No.	環境 類型	コドラート 1m×1m 植被率 (%)	確認種	植被率 (%)	株数 (株)	1 m <sup>2</sup> 当たりの平均 種子重量 (g/m <sup>2</sup> )		備考 1 株当たりの平均 種子重量 (g/株)
A1	耕作地	90	メヒシバ	25	25	10.22	14.72	0.409
			イヌビエ	5	9	3.17		0.352
			アキノエノコログサ	2	6	1.33		0.221
A2	耕作地	70	メヒシバ	8	6	0.81	0.89	0.136
			イヌビエ	3	1	0.08		0.078
A3	草地	70	ススキ	60	3	10.95		3.649
A4	草地	70	ススキ	65	4	12.47		3.117
A5	草地	50	ケチヂミザサ	10	9	0.40		0.044
A6	草地	60	ケチヂミザサ	10	14	0.17	1.05	0.012
			アシボソ	5	6	0.88		0.147
A7	水辺	95	ヒメクグ	50	30	1.78	3.27	0.059
			スズメノヒエ	30	6	0.44		0.073
			サンカクイ	15	5	1.05		0.210
A8	草地	95	ススキ	90	1	62.92		62.916
A9	水辺	95	コブナグサ	60	20	5.99	6.99	0.299
			アシボソ	15	5	1.00		0.201
A10	草地	80	ケチヂミザサ	60	20	1.31		0.065
A11	草地	70	ケチヂミザサ	50	20	0.97		0.049
A12	芝地	95	スズメノヒエ	30	2	0.42	0.62	0.210
			キンエノコロ	5	2	0.20		0.101
A13	草地	95	ヌカキビ	80	160	142.77	143.97	0.892
			アキノエノコログサ	5	1	0.92		0.923
			キンエノコロ	3	3	0.28		0.092
A14	芝地	95	キンエノコロ	20	30	2.82	2.94	0.094
			スズメノヒエ	5	4	0.12		0.030

注：合計や計算値は四捨五入の関係で必ずしも一致しない。

表 12.1.6-29 環境類型区分毎の推定餌資源量 (植物種子)

環境類型区分	面積 (ha)		1ha 当たりの平均 種子重量 (g/ha)	推定種子重量 (g)	
	調査範囲	改変区域		調査範囲	改変区域
草地	66.94	24.94	155.94*10 <sup>3</sup>	10,438.98*10 <sup>3</sup>	3,889.53*10 <sup>3</sup>
芝地	75.75	51.05	327.56*10 <sup>3</sup>	24,812.27*10 <sup>3</sup>	16,722.46*10 <sup>3</sup>
耕作地	9.75	0.00	148.75*10 <sup>3</sup>	1,449.85*10 <sup>3</sup>	-
水辺	11.42	0.76	66.79*10 <sup>3</sup>	762.77*10 <sup>3</sup>	50.49*10 <sup>3</sup>

注：合計や計算値は四捨五入の関係で必ずしも一致しない。

## (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、地形改変及び施設が存在

##### (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、以下の環境保全措置を講じる。

- ・ 工事に当たっては、可能な限り低騒音型の建設機械を使用する。
- ・ 周辺の地形を利用しながら可能な限り造成面積、伐採面積を小さくする。
- ・ 残地森林等を確保することにより、可能な限り動植物の生息・生育環境の保全に努める。
- ・ 対象事業実施区域内の搬入路を関係車両が通行する際は、十分に減速し、動物が接触する事故を未然に防止する。
- ・ 造成工事に当たっては、先行して仮設沈砂池や調整池を設置し、土砂や濁水の流出防止に努める。
- ・ 周囲に設置するフェンスについては小動物が通り抜けできるように、フェンス下端と地面の間に数 cm 程度の空隙を適宜設けることにより、動物の移動を妨げないよう配慮する。
- ・ 調整池に転換する既存溜池の水抜きにおいては、これまでの落水時の実績を踏まえ、適切な排水計画を策定することで、水生生物への影響の低減に努める。
- ・ 改変区域外への工事関係者の必要以上の立ち入りを制限する。
- ・ 定期的に会議等を行い、工事関係者に環境保全措置の内容について周知徹底する。

(b) 予測

7. 予測地域

調査地域のうち、注目種等の生息・生育又は分布する地域とした。

4. 予測対象時期

工事期間中の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太陽光発電施設が定格出力で運転している時期とした。

ウ. 予測手法

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

エ. 予測結果

(7) ノスリ（上位性）

i. 採餌環境への影響

ノスリの採餌環境への影響を予測するため、事業実施前後における調査範囲内の各メッシュの採餌行動出現確率の合計を算出し、そこから各好適性区分における変化率を算出した。結果は表 12.1.6-30 のとおりである。また、ノスリの採餌環境好適性の推定結果と改変区域を重ね合わせた図は図 12.1.6-16 のとおりである。

採餌環境好適性区分毎の変化率は、ランク A(採餌行動の出現確率が 0.81~1.00)で 0.00%、ランク B(同 0.61~0.80)で 19.65%、ランク C(同 0.41~0.60)で 6.35%、ランク D(同 0.21~0.40)で 2.01%、ランク E(同 0.00~0.21)で 0.00%であった。本事業は既存のゴルフ場を利用するという事業特性から、対象事業実施区域にはゴルフ場のフェアウェー、グリーン及びラフを構成する芝地及び草草が広がっており、ノスリが採餌環境として好む芝地・草原・牧草地と一致するため、ゴルフ場エリアの好適性区分は主にランク B となった。また、対象事業実施区域の周囲には牧草地が多く、好適性区分は主にランク B となり、対象事業実施区域の周囲には採餌場として適した環境が広がっていることがうかがえる解析結果となった。

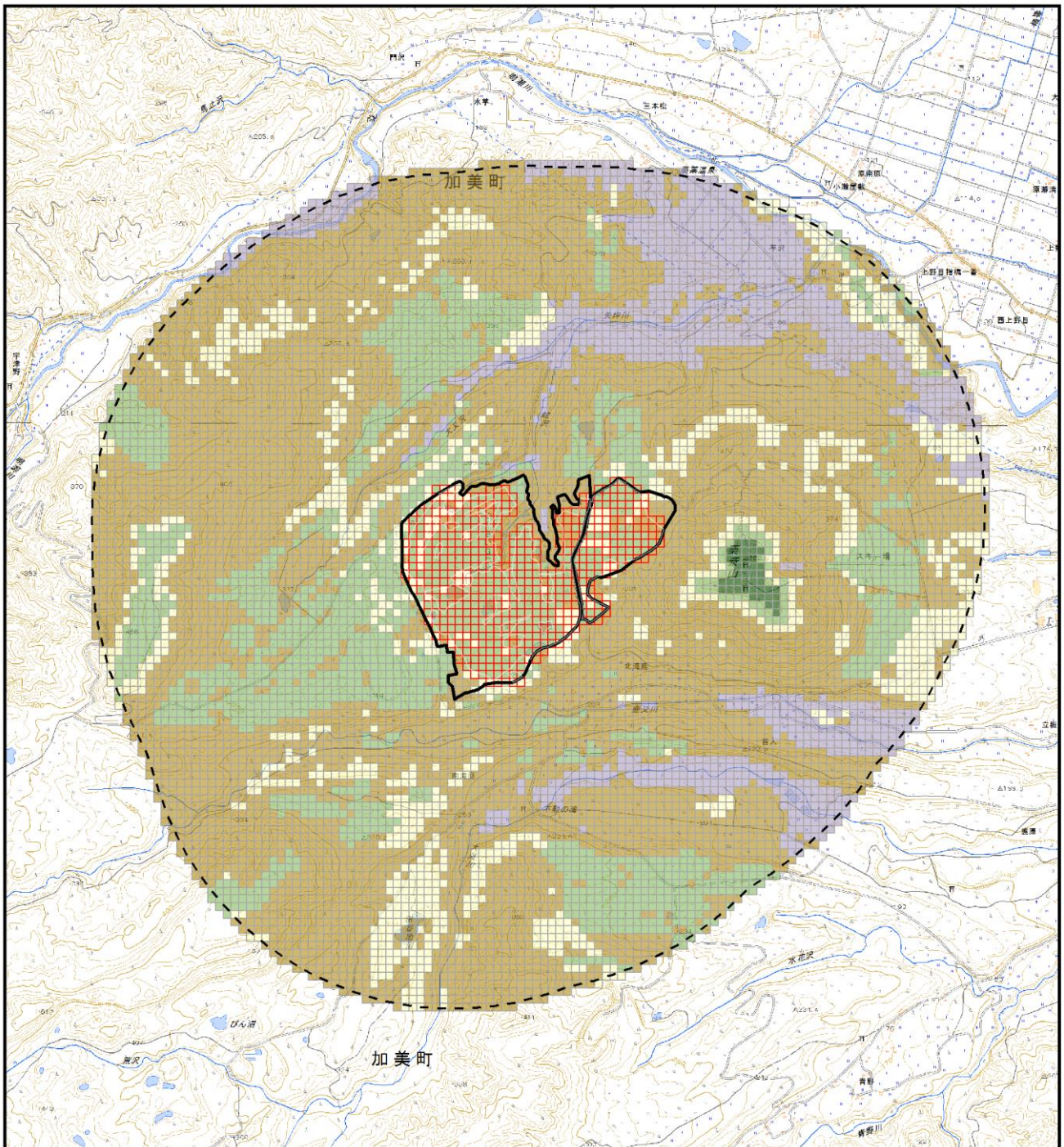
ランク A 及び B エリアの変化率は 2 割未満であること、またゴルフ場の芝地や草地などが改変されるものの、対象事業実施区域の周囲には牧草地などの好適な採餌環境が存在していることから、事業の実施によるノスリの採餌環境への影響は低減できるものと予測する。

表 12.1.6-30 ノスリの採餌環境好適性区分毎のメッシュ数及び変化率




採餌環境の好適性区分		メッシュ数		変化率* (%)
ランク	好適性指数	解析範囲	改変区域	
A	0.81~1.00	39	0	0.00
B	0.61~0.80	1,898	373	19.65
C	0.41~0.60	598	38	6.35
D	0.21~0.40	6,255	126	2.01
E	0.00~0.20	1,209	0	0.00
合計		9,999	537	5.37

注：合計は四捨五入の関係で必ずしも一致しない。






※：ランク毎の解析範囲メッシュ数に対する改変区域に係るメッシュ数の割合



凡 例

-  対象事業実施区域
-  解析範囲
-  変更区域と重なる解析メッシュ

【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)

1:40,000

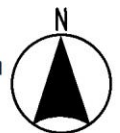
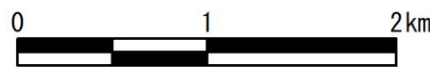


図 12.1.6-16 採餌環境好適性区分の分布及び変更区域

## ii. 餌資源量への影響

ノスリの餌資源量への影響を予測するため、事業実施により影響を受けると考えられる餌資源の個体数及び変化率を環境類型区分毎に推定した。結果は表 12.1.6-31 のとおりである。

事業実施により影響を受けると考えられる餌資源の変化率は、樹林（落葉広葉樹林）において 12.35%、樹林（針葉樹林）において 3.01%、草地において 37.26%、芝地において 67.40% と推定された。

芝地環境における変化率が最も高い結果となったが、採餌環境の好適性が高い場所としては、調査範囲の北側から西側の芝地にも存在しており、なおかつ、ノスリの餌資源が多く確認されている落葉広葉樹林が対象事業実施区域の周囲にも広がっていることから、事業実施による餌資源量への影響は小さいものと予測する。

表 12.1.6-31 事業実施によるノスリの餌資源量の変化率

環境類型区分	推定個体数		変化率(%)
	調査範囲	改変区域	
樹林（落葉広葉樹林）	1,079.20	133.30	12.35
樹林（針葉樹林）	562.15	16.94	3.01
草地	371.91	138.57	37.26
芝地	757.50	510.52	67.40

注：合計や計算値は四捨五入の関係で必ずしも一致しない。

### iii. 総合考察

上位性注目種として選定したノスリについて、採餌環境及び餌資源量の観点から事業実施による影響の程度を予測した。

採餌環境については、解析範囲全体でみると、事業実施による影響が及ばない好適な環境が周囲に分布していることから、影響の程度は小さいものと予測する。

餌資源量については、芝地における変化率が高くなるものの、改変部から離れた西側及び北側には牧草地が広がっており、他にも餌資源が確保できる好適な環境が存在していることから、影響の程度は小さいと考えられる。

以上のことから、本事業における上位性注目種への影響は小さいと予測する。



#### (イ) カラ類・ホオジロ（典型性）

##### i. 生息環境への影響

カラ類及びホオジロの生息環境好適性の分布及び改変区域との重ね合わせ図は図 12.1.6-17、生息環境の好適性区分における調査範囲に対する改変率は表 12.1.6-32 のとおりである。

カラ類における生息環境の好適性区分毎の改変率は、ランク A（生息環境の好適性区分が 0.81～1.00）は 10.07%、ランク B（同 0.61～0.80）は 6.78%、ランク C（同 0.41～0.60）は 16.97%、ランク D（同 0.21～0.40）は 28.29%、ランク E（同 0.00～0.20）は 49.37%であった。

ホオジロにおける生息環境の好適性区分毎の改変率は、ランク A（生息環境の好適性区分が 0.81～1.00）は 11.90%、ランク B（同 0.61～0.80）は 27.03%、ランク C（同 0.41～0.60）は 31.31%、ランク D（同 0.21～0.40）は 38.43%、ランク E（同 0.00～0.20）は 52.95%であった。

事業の実施による好適性ランク A の改変率が比較的低い値となったこと、事業地周辺にはカラ類及びホオジロの主な生息環境である樹林及び草地環境が広く分布していることから、カラ類及びホオジロの生息環境への影響は小さいものと予測する。

表 12.1.6-32(1) カラ類の好適性区分毎の改変率

生息環境の好適性区分		調査範囲 (ha)	改変区域 (ha)	改変率 (%)
ランク	好適性指数			
A	0.81～1.00	75.91	7.64	10.07
B	0.61～0.80	63.69	4.32	6.78
C	0.41～0.60	35.74	6.06	16.97
D	0.21～0.40	36.25	10.26	28.29
E	0.00～0.20	135.32	66.81	49.37

注：合計や計算値は四捨五入の関係で必ずしも一致しない。

表 12.1.6-32(2) ホオジロの好適性区分毎の改変率

生息環境の好適性区分		調査範囲 (ha)	改変区域 (ha)	改変率 (%)
ランク	好適性指数			
A	0.81～1.00	144.03	17.14	11.90
B	0.61～0.80	65.23	17.63	27.03
C	0.41～0.60	33.68	10.54	31.31
D	0.21～0.40	36.36	13.98	38.43
E	0.00～0.20	67.62	35.81	52.95

注：合計や計算値は四捨五入の関係で必ずしも一致しない。

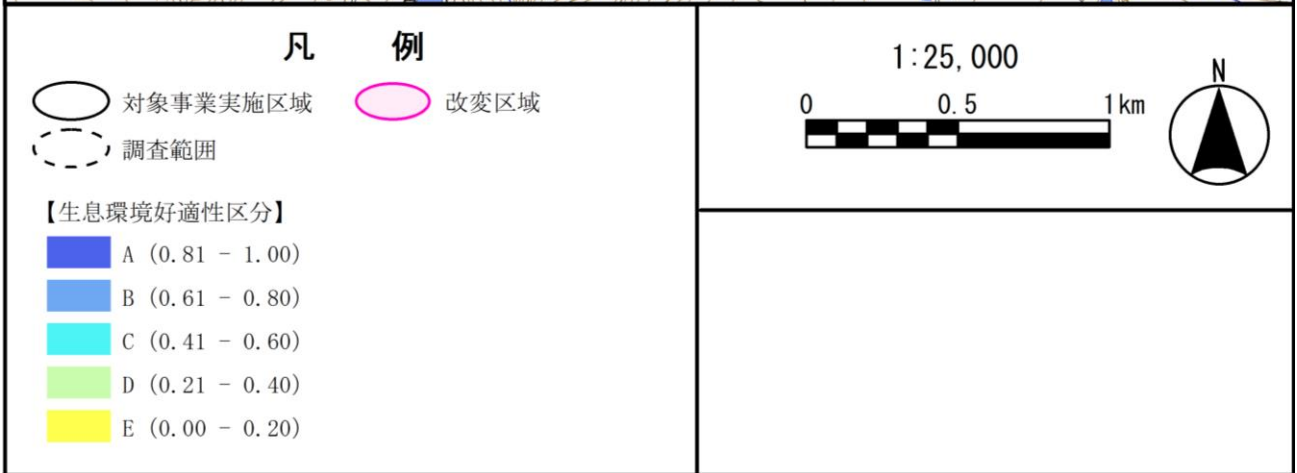
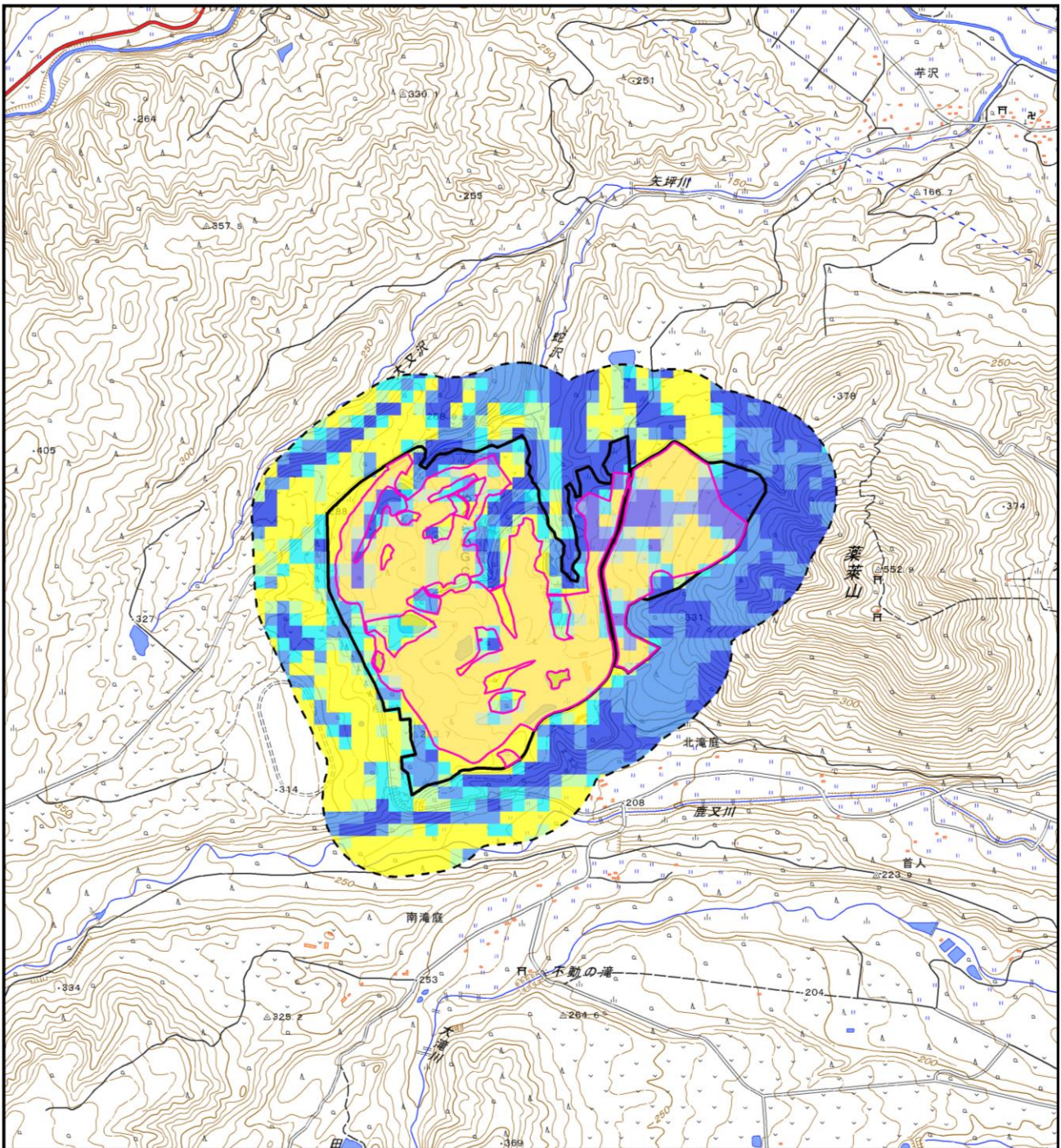
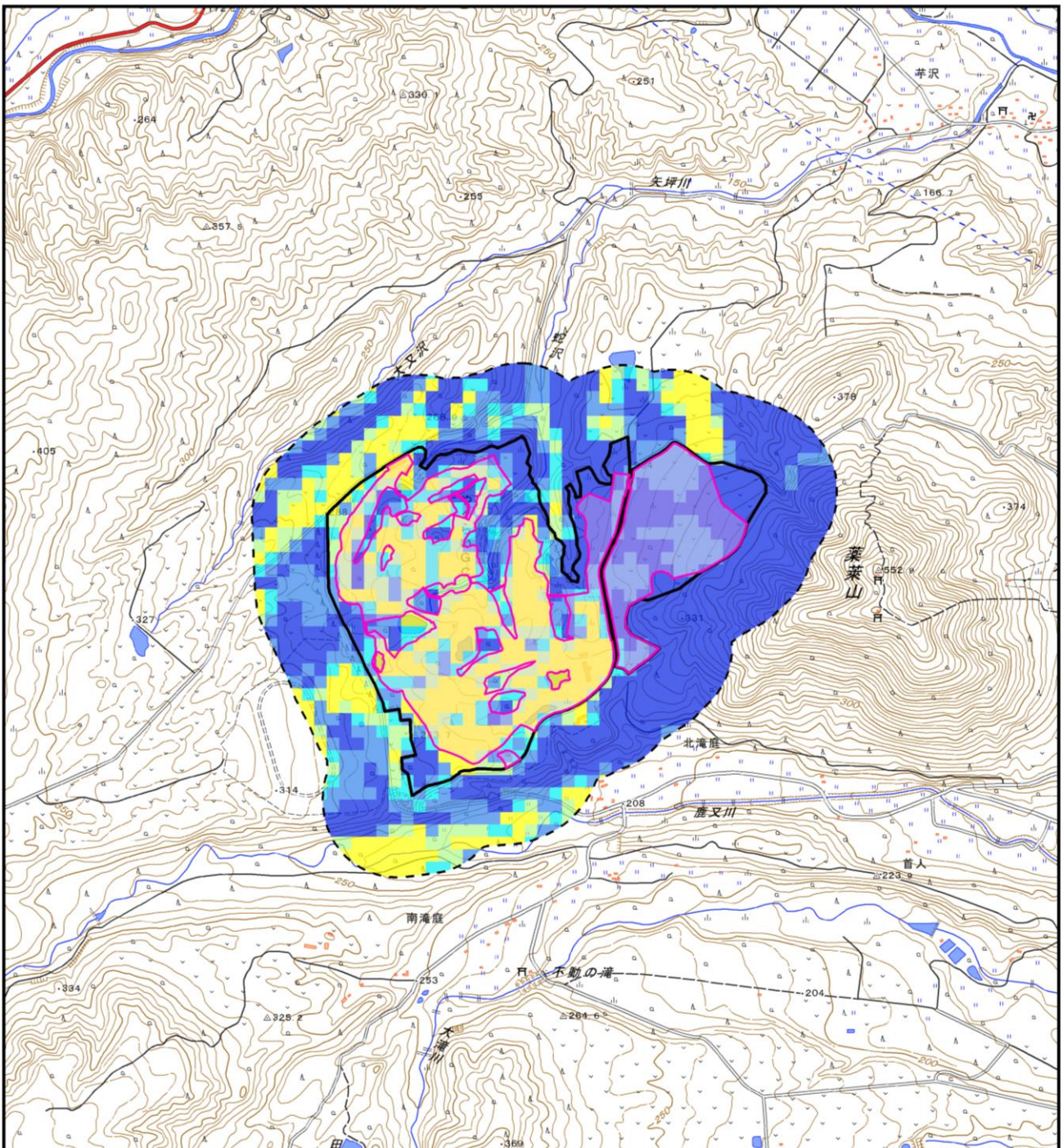










図 12.1.6-17(1) カラ類の生息環境の好適性推定結果と変更区域



凡 例

-  対象事業実施区域
-  改変区域
-  調査範囲

【生息環境好適性区分】

-  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)

1:25,000

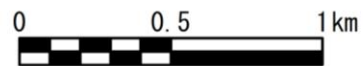


図 12.1.6-17(2) ホオジロの生息環境の好適性推定結果と改変区域

## ii. 餌資源量への影響

### (i) 昆虫類等節足動物定量採集調査

カラ類及びホオジロの餌資源量（昆虫類）への影響を予測するため、事業実施により影響を受けると考えられる餌資源量及び変化率を環境類型区分毎に推定した。結果は表 12. 1. 6-33 のとおりである。

事業実施により影響を受けると考えられる昆虫類の湿重量の変化率は、樹林において 8.82%、草地において 37.26%、水辺において 6.62%と推定された。

草地環境における昆虫類及び土壌動物といった餌資源量は減少するものの、同様の草地環境は事業地周辺にも存在していること、残地森林等を確保するといった環境保全措置を講じることから、事業実施によるカラ類及びホオジロの餌資源量への影響を低減できるものと予測する。

表 12. 1. 6-33 事業実施によるカラ類及びホオジロの餌資源量（昆虫類）の変化率

環境類型区分	推定湿重量 (g)		変化率 (%)
	調査範囲	改変区域	
樹林	18,196.00	1,605.01	8.82
草地	13,370.79	4,981.92	37.26
水辺	2,293.20	151.79	6.62

注：合計や計算値は四捨五入の関係で必ずしも一致しない。

## (ii) 植物種子重量調査

カラ類及びホオジロの餌資源量（植物種子）への影響を予測するため、事業実施により影響を受けると考えられる餌資源量及び変化率を環境類型区分毎に推定した。結果は表 12.1.6-34 のとおりである。

事業実施により影響を受けると考えられるイネ科及びカヤツリグサ科植物の種子重量の変化率は、草地において 37.26%、芝地において 67.40%、水辺において 6.62%と推定された。

草地及び芝地環境における種子の餌資源量は減少するものの、同様の草地環境は事業地周辺にも存在していること、残地森林等を確保するといった環境保全措置を講じることから、事業実施によるカラ類及びホオジロの餌資源量への影響を低減できるものと予測する。

表 12.1.6-34 事業実施によるカラ類及びホオジロの餌資源量（植物種子）の変化率

環境類型区分	推定種子重量 (g)		変化率 (%)
	調査範囲	改変区域	
草地	10,438.98*10 <sup>3</sup>	3,889.53*10 <sup>3</sup>	37.26
芝地	24,812.27*10 <sup>3</sup>	16,722.46*10 <sup>3</sup>	67.40
耕作地	1,449.85*10 <sup>3</sup>	-	-
水辺	762.77*10 <sup>3</sup>	50.49*10 <sup>3</sup>	6.62

注：合計や計算値は四捨五入の関係で必ずしも一致しない。

### iii. 総合考察

典型性注目種として選定したカラ類及びホオジロについて、生息環境及び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。

生息環境については、事業の実施により、好適な環境が減少するものの、事業の実施による影響が及ばない好適な環境も存在していることから、生息環境は維持されるものと考えられる。

餌資源量については、草地及び芝地環境における餌資源量が減少するものの、太陽光パネル下やパネル間の空間には草地が一定程度保たれ、加えて事業地の周囲にも餌場となりうる環境が存在していることから、餌資源量に関しても維持されるものと考えられる。

また、太陽光発電施設及び管理用道路の設置に伴う樹木の伐採や、切土量の削減に努め、改変面積を必要最小限にとどめる等の環境保全措置を講じることにより、カラ類及びホオジロの生息環境及び餌資源量への影響は低減できるものと考えられる。

以上のことから、本事業における典型性注目種への影響は小さいと予測する。

## (c) 評価の結果

### 7. 環境影響の回避、低減に係る評価

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

- ・ 工事に当たっては、可能な限り低騒音型の建設機械を使用する。
- ・ 周辺の地形を利用しながら可能な限り造成面積、伐採面積を小さくする。
- ・ 残地森林等を確保することにより、可能な限り動植物の生息・生育環境の保全に努める。
- ・ 対象事業実施区域内の搬入路を関係車両が通行する際は、十分に減速し、動物が接触する事故を未然に防止する。
- ・ 造成工事に当たっては、先行して仮設沈砂池や調整池を設置し、土砂や濁水の流出防止に努める。
- ・ 周囲に設置するフェンスについては小動物が通り抜けできるように、フェンス下端と地面の間に数 cm 程度の空隙を適宜設けることにより、動物の移動を妨げないよう配慮する。
- ・ 調整池に転換する既存溜池の水抜きにおいては、これまでの落水時の実績を踏まえ、適切な排水計画を策定することで、水生生物への影響の低減に努める。
- ・ 改変区域外への工事関係者の必要以上の立ち入りを制限する。
- ・ 定期的に会議等を行い、工事関係者に環境保全措置の内容について周知徹底する。

上記の環境保全措置を講じることにより、上位性注目種のノスリ及び典型性注目種のカラ類及びホオジロの観点から生態系への影響予測を行った結果、いずれも影響は小さい、もしくは、低減できるものと予測する。

したがって、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に伴う地域を特徴づける生態系への影響は実行可能な範囲内で回避、低減が図られているものと評価する。

(空白)