

霧島市田口・大窪地区メガソーラ発電所事業

環 境 影 響 方 法 書

補 足 説 明 資 料

別 添 資 料

(動物・植物・生態系に係る調査、
予測及び評価の手法について)

令和 2 年 1 0 月

S E J I V 合同会社

目 次

- 1 動物に係る調査、予測及び評価の手法 別添資料 - 1
- 2 植物に係る調査、予測及び評価の手法 別添資料 - 16
- 3 生態系に係る調査、予測及び評価の手法 別添資料 - 22

1 動物に係る調査、予測及び評価の手法

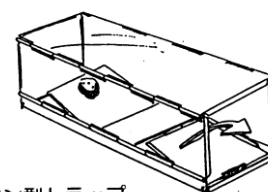
工事の実施に伴う造成工事、雨水の排水、土地又は工作物の存在及び供用に伴う土地及び構造物の存在により、動物の生息環境が変化するため、動物の重要な種、群集及び注目すべき生息地に及ぼす影響を予測する。

これらの予測を適切に行うため、対象事業実施区域及びその周辺の動物相の状況、重要な種及び群集の状況、注目すべき生息地の状況について把握する。

動物に係る調査、予測及び評価の手法を表 1 に示す。

表 1 (1) 動物に係る調査、予測及び評価の手法

項 目		調査、予測及び評価の手法	
影響要因	影響要因	工事の実施	・造成工事 ・雨水の排水
		土地又は工作物の存在及び供用	・土地及び構造物の存在
調査の手法	調査すべき情報	動物に係る状況を把握するため、以下の情報を調査する。 (1) 動物相の状況 ・哺乳類、鳥類、爬虫類、両生類、昆虫類、クモ類、陸産貝類、魚類、底生生物の各動物相の状況 (2) 重要な種及び群集の状況 ・動物の重要な種及び群集の分布、生息の状況及び生息環境の状況 (3) 注目すべき生息地の状況 ・注目すべき生息地の分布並びに当該生息地が注目される理由である動物の種の生息の状況及び生息環境の状況	
	調査の基本的な手法	動物に係る状況は、現地調査によって把握する。 (1) 哺乳類 ・直接観察調査、フィールドサイン調査 各環境類型区分の代表箇所を設定したルートを踏査し、直接観察又は足跡、糞などの生息痕跡（フィールドサイン）によって生息種を確認する。 ・トラップ調査 直接観察やフィールドサインによる確認が困難なネズミ類等の小型哺乳類を対象として、トラップ（シャーマン型トラップ）を設置する。各地点において、20 個のトラップを 10m 間隔で設置する。 ・自動撮影調査 各地点において、中型、大型哺乳類が利用する考えられる 1 箇所に、自動撮影装置を設置する。自動撮影装置は動作不良に備え、各地点 2 台設置する。 ・バットディテクター調査 夕方から夜間にかけて活動するコウモリ類を対象に、バットディテクター（コウモリ探知機）を用いて生息種を確認する。 ・任意観察調査 調査地域内を任意に踏査し、直接観察または足跡、糞などの生息痕跡（フィールドサイン）によって生息種を確認する。	



シャーマン型トラップ

表 1 (2) 動物に係る調査、予測及び評価の手法

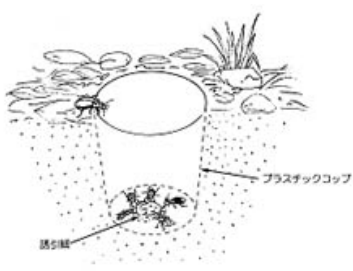
項 目	調査、予測及び評価の手法
調査の手法	(2) 鳥類 ・スポットセンサス調査 各環境類型区分の代表箇所を設定したルート上に、50m 間隔で定点を設定し、各定点から 25m 範囲内に出現する鳥類を直接観察、鳴き声等で確認し、記録する。なお、各定点での観察時間は 10 分間とする。 ・定点観察調査（猛禽類対象） 調査地域内で視野が広く見通しのよい地点を設定し、望遠鏡や双眼鏡を用いて出現する鳥類を識別し、個体の確認や行動の観察を行う。また、猛禽類が確認された場合は、飛翔ルート、確認時間、雌雄、行動（採餌、採餌、繁殖行動の有無）等を記録する。 ・任意観察調査 調査地域内を任意に踏査し、鳥類を直接観察、鳴き声等で確認する。また、フクロウ等の夜行性鳥類を対象に夜間調査を実施する。なお、対象事業実施区域内での繁殖個体数を把握するため、繁殖期（初夏、夏季）にはスポットセンサス法を用いた調査を行う。 (3) 爬虫類、両生類 ・直接観察調査 各環境類型区分の代表箇所を設定したルートを踏査し、捕獲、目視、鳴き声、脱皮殻などによって確認する。 ・任意観察調査 調査地域内を任意に踏査し、直接観察、捕獲、鳴き声、脱皮殻などによって生息種を確認する。 (4) 昆虫類・クモ類 ・一般的採集調査 各環境類型区分の代表箇所を設定したルートを踏査し、見つけ採り、ビーティング法、スウィーピング法等の採集方法を用いて、昆虫類・クモ類を採集する。 ・ライトトラップ調査 灯火に集まる昆虫類の習性を利用して、大型ロート部と昆虫収納用ボックス部および光源（6W のブラックライト：約 10 時間点灯）部からなる捕虫器を夜間に設置し、昆虫類を採集する。採集した昆虫類は種を同定し、種別の個体数を計数する。 ・ベイトトラップ調査 誘引餌（ベイト）を入れたトラップ（プラスチックコップ）を埋めて、その中へ落ち込んだ昆虫類を採集する。各地点において、20 個のトラップを 10m 間隔で設置する。 ・任意採集調査 調査地域内を任意に踏査し、見つけ採り、ビーティング法、スウィーピング法等の採集方法を用いて、昆虫類・クモ類を採集する。  ライトトラップ（ボックス型）  ベイトトラップ

表 1 (3) 動物に係る調査、予測及び評価の手法

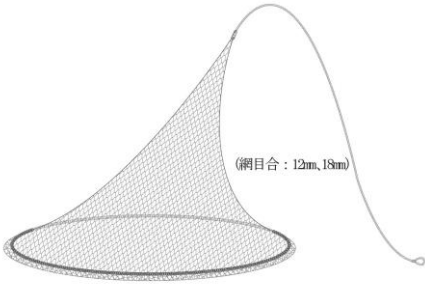
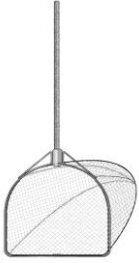
項 目	調査、予測及び評価の手法
調査の基本的な手法 調査の手法	(5) 陸産貝類 ・ 見つけ採り、直接観察調査 各環境類型区分の代表箇所を設定したルートを踏査し、木本の幹や葉、落葉層、石下などに生息している陸産貝類を採集する。 ・ 任意採集調査 調査地域内を任意に踏査し、木本の幹や葉、落葉層、石下などに生息している陸産貝類を採集する。 (6) 魚類 ・ 捕獲調査 投網、タモ網などを使用し、瀬、淵の水深や流速などに応じて調査地域内にみられる様々な環境で魚類を捕獲する。  投網 (網目合: 12mm, 18mm)  タモ網 (7) 底生生物 ・ 定量採集法 25cm×25cm のコドラートを設置し、網目 0.5mm の柄付きサーバーネットを用いてコドラート内の底生生物をすべて採集する。採集は瀬で3回行う。  サーバーネット (網目合: 0.5mm)
調査地域	陸生動物（猛禽類を除く）の調査地域は、事業の実施による生息地の消失・縮小及び生息環境の変化が生じる範囲を考慮するとともに、行動圏が広い中型哺乳類の生息特性を踏まえ、事業実施区域から 200m の範囲とする。 猛禽類の調査地域は、事業の実施による生息地の消失・縮小及び生息環境の変化が生じる範囲や行動圏の広さを考慮し、事業実施区域から 1km の範囲とする。 水生生物（魚類、底生生物）の調査地域は、水質と同様に、事業実施区域から 3km の範囲内の下流河川及び水路とする。

表 1 (4) 動物に係る調査、予測及び評価の手法

項 目	調査、予測及び評価の手法
調査地点	調査地点は、動物の生息の特性を踏まえ、必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点またはルートとする。任意観察調査は、改変区域を中心に調査地域内の環境を網羅するように踏査する。以下に動物相ごとの考え方を示す。 (1) 哺乳類、爬虫類、両生類 調査ルートは、調査地域内の植生、地形等の自然環境を考慮した環境類型区分ごとに設定する。 哺乳類のトラップと自動撮影装置の調査地点は、植生、地形等の自然環境を考慮した環境類型区分ごとに設定し、調査地域内の生息環境が代表できる 6 地点 (D-1～D-6) とする。 (2) 鳥類 調査ルートは、調査地域内の植生、地形等の自然環境を考慮した環境類型区分ごとに設定する。 定点観察調査は猛禽類の生態特性を考慮し、視野が広く見通しのよい 8 地点 (T-1～T-8) の候補地点から、出現状況に合わせて調査日ごとに 3 地点を選定する。 (3) 昆虫類・クモ類 調査ルートは、調査地域内の植生、地形等の自然環境を考慮した環境類型区分ごとに設定する。 トラップの設置は、植生、地形等の自然環境を考慮した環境類型区分ごとに設定し、調査地域内の生息環境が代表できる 6 地点 (D-1～D-6) とする。 (4) 陸産貝類 調査ルートは、調査地域内の植生、地形等の自然環境を考慮した環境類型区分ごとに設定する。 (5) 魚類、底生生物 調査地点は、調整池からの排水経路であって、調査地域内の河川形態や支川の流入を考慮し、河川及び水路は調査地域内の魚類及び底生生物相を効率よく網羅できる 9 地点 (W-1～W-9)、水田周辺の水路は 4 地点 (B-1～B-4) とする。 【図 2～図 5 参照】
調査期間等	(1) 哺乳類、爬虫類、両生類 哺乳類、爬虫類、両生類の活動期を網羅し、確認頻度を高めるため、4 季 (春・夏・秋・冬) とする。 (2) 鳥類 鳥類の生活型 (留鳥、夏鳥、冬鳥等) に応じて出現時期が異なるため、生息種を網羅し、繁殖状況を把握できるように 5 季 (春・初夏・夏・秋・冬) とする。なお、定点観察調査 (猛禽類対象) は繁殖期 (12～7 月) に各月 1 回程度、2 繁殖期、計 14 回実施する。 (3) 昆虫類・クモ類 分類群により発生する時期が異なるため、生息種の活動期を網羅し、確認頻度を高めるため、3 季 (春・夏・秋) とする。 (4) 陸産貝類 陸産貝類の生息種の活動期を網羅し、確認頻度を高めるため、2 季 (梅雨季、夏季) とする。 (5) 魚類 魚類の活動期を網羅し、確認頻度を高めるため、3 季 (春・夏・秋) とする。 (6) 底生生物 種によって発生する時期が異なるため、生息種の活動期を網羅し、確認頻度を高めるため、4 季とする。なお、別途灌漑期に水田付近の用水路や水溜り等を対象に 2 回調査を行う。

表 1 (5) 動物に係る調査、予測及び評価の手法

項 目		調査、予測及び評価の手法
予測の手法	予測の基本的な手法	動物の重要な種及び注目すべき生息地への影響予測は、事業計画との重ね合わせによる分布又は生息環境の改変の程度、並びに該当する重要な種の生態、分布の状況等を踏まえた解析による。
	予測地域	調査地域と同様とする。
	予測時期	(1) 工事の実施 今後具体化する工事計画と現地調査結果を基に、予測対象とする重要な種または注目すべき生息地への工事による影響が最も大きくなると予想される時期とする。 (2) 土地又は工作物の存在及び供用 事業活動が定常の状態となる時期とする。
評価の手法		重要な種、群集及び注目すべき生息地への重大な影響がなく、かつ、調査及び予測の結果並びに環境影響の程度に応じて実施する環境保全措置によって、環境影響が事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避、又は低減されているか、さらに必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかについて評価する。

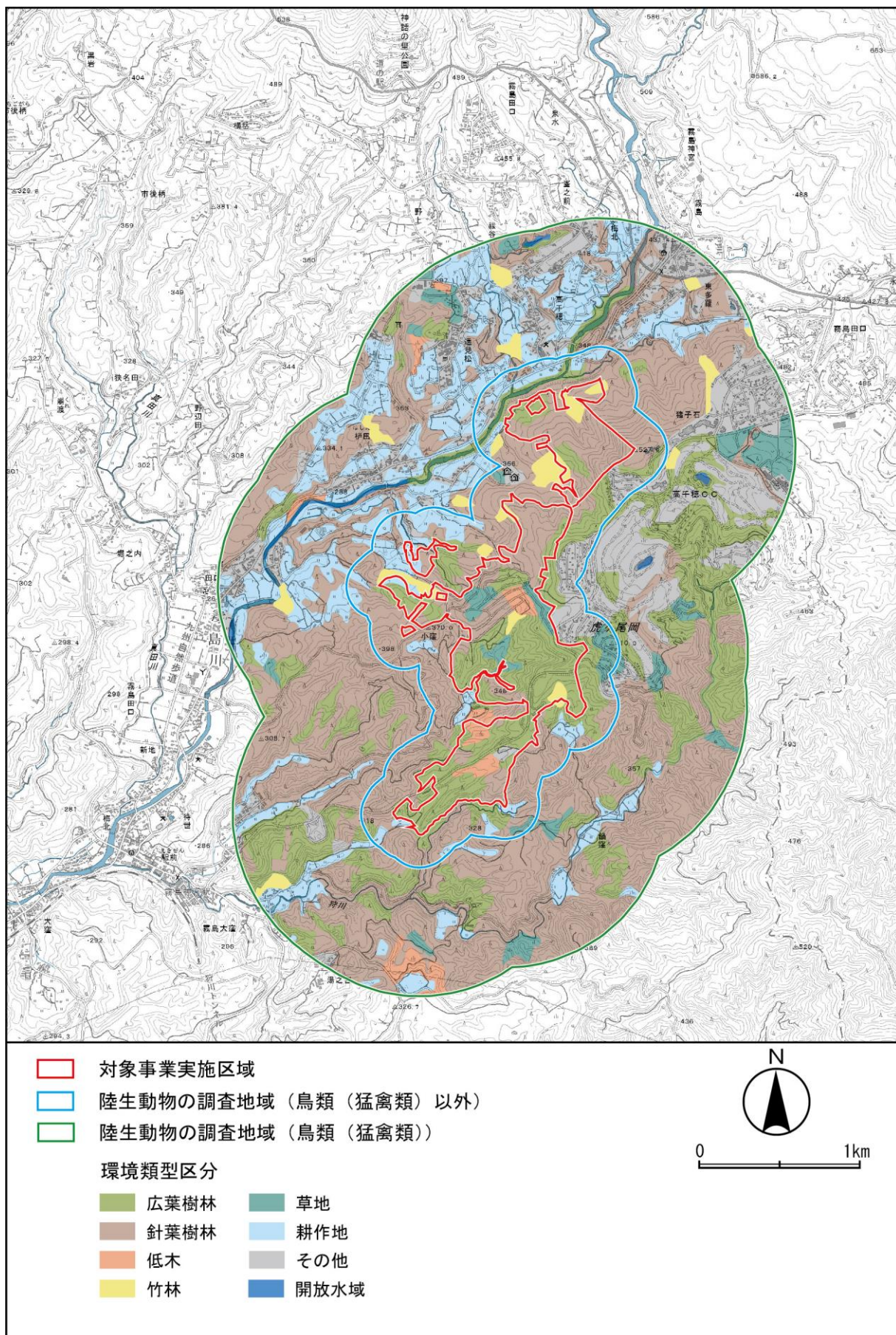


図 1 環境類型区分図

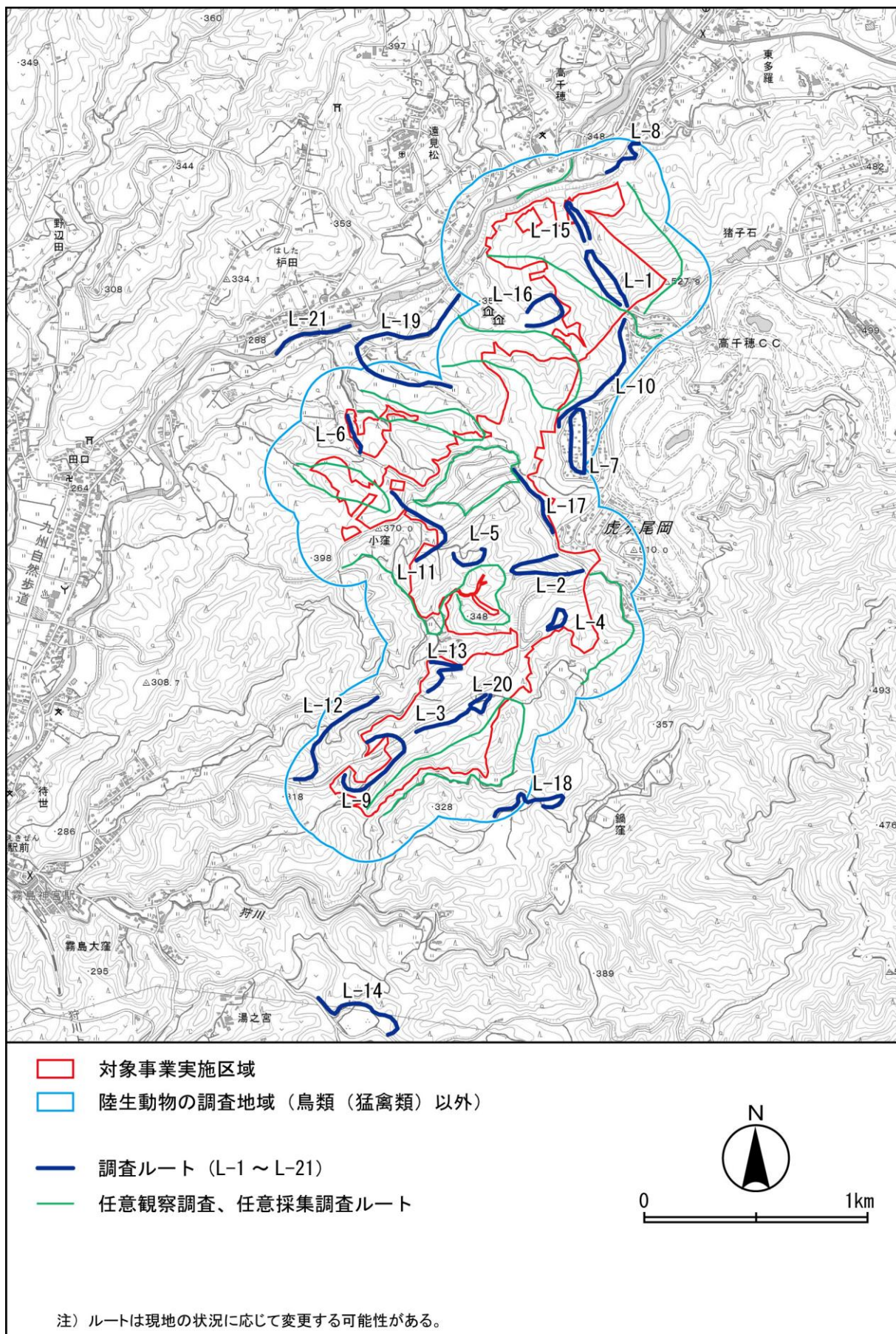


図 2 陸生動物の調査ルート（哺乳類、鳥類、爬虫類、両生類、昆虫類・クモ類・陸産貝類）

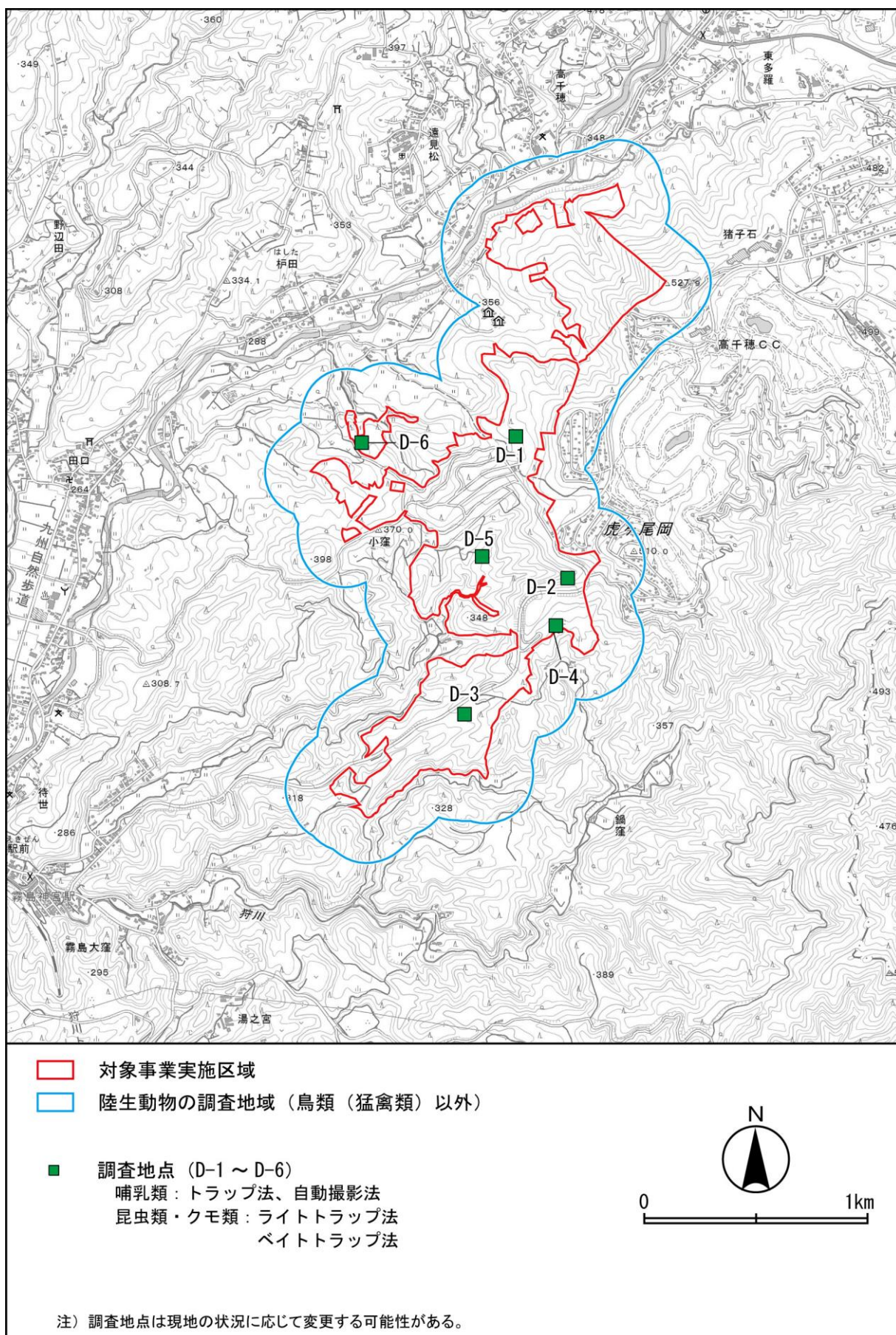


図 3 陸生動物の調査地点（哺乳類、昆虫類・クモ類）

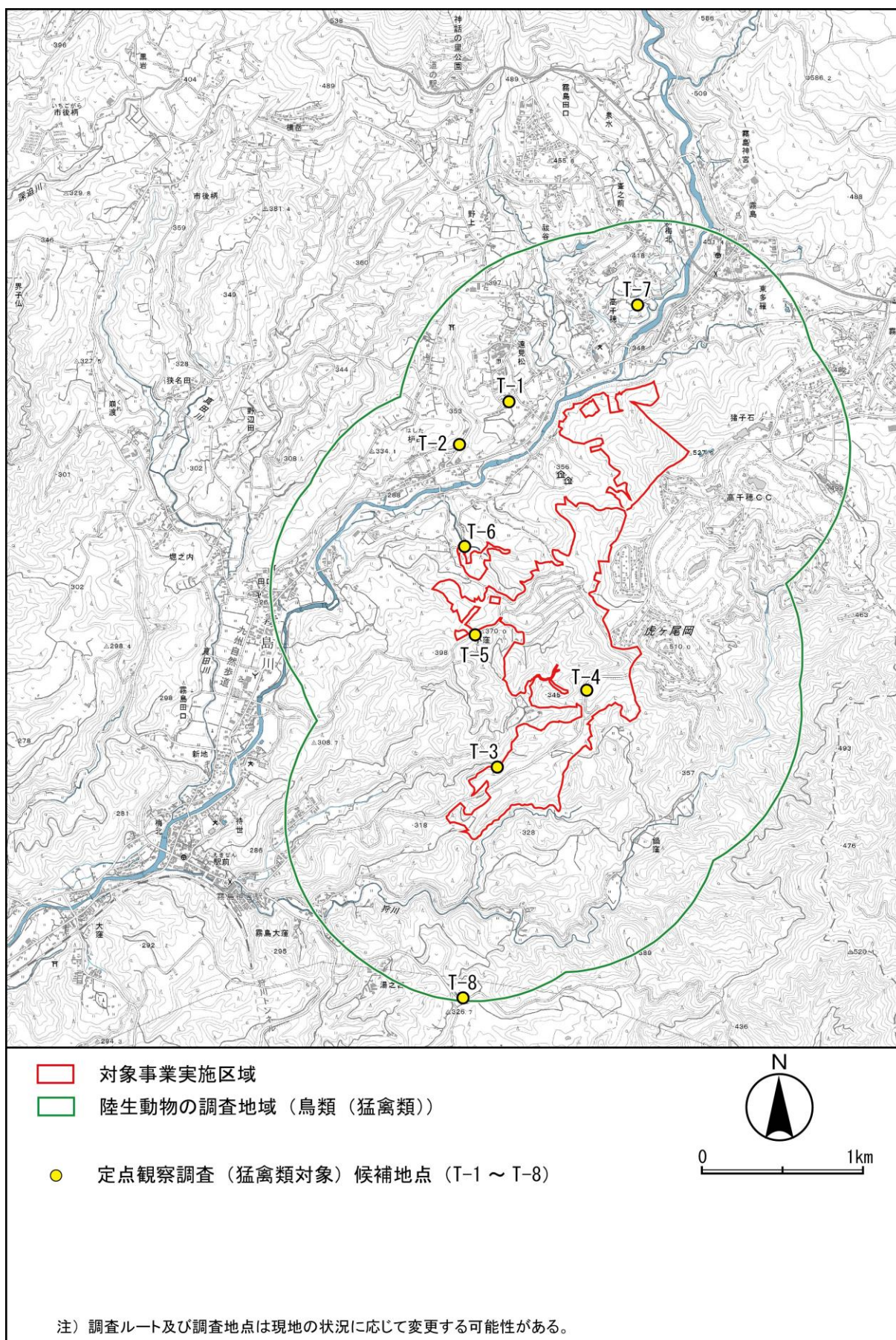


図 4 陸生動物の調査地点（鳥類（猛禽類））

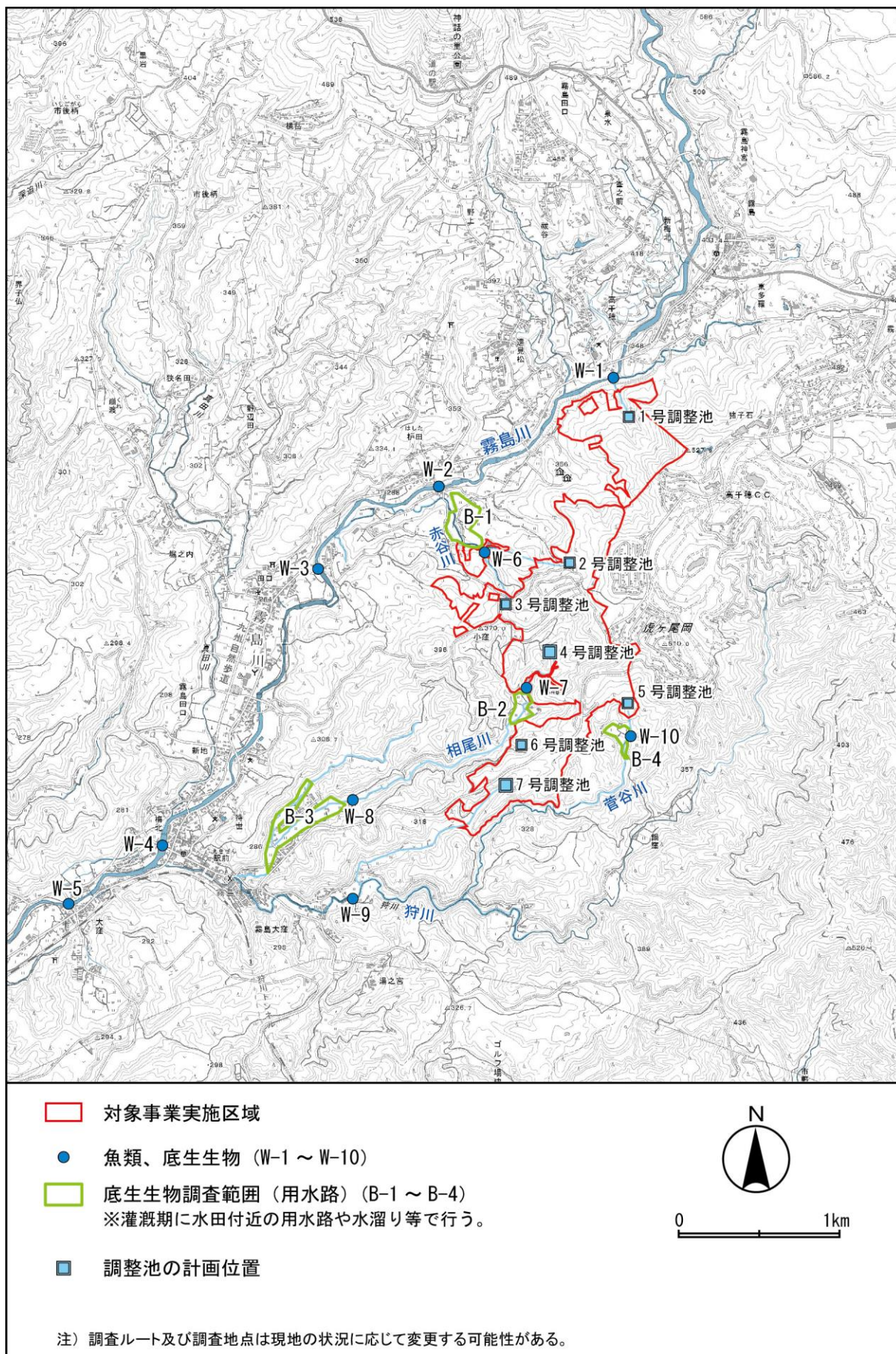


図 5 魚類、底生生物の調査地点

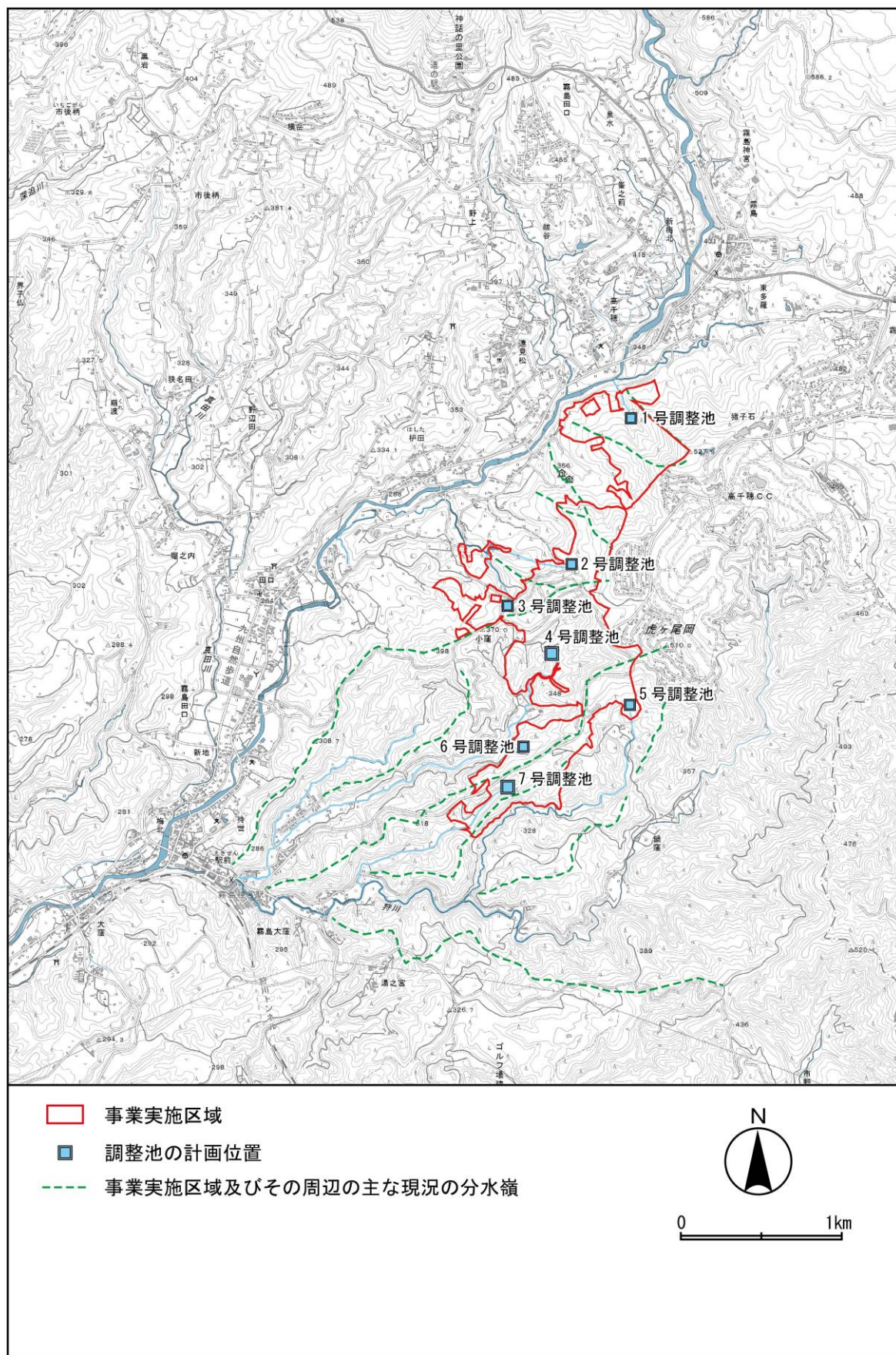


図 6 対象事業実施区域及びその周辺の主な現況の分水嶺

表 2 環境類型区分及び対応する植生

環境類型区分	植 生
針葉樹林	スギ・ヒノキ・サワラ植林
広葉樹林	シイ・カシ二次林、コナラ群落、スダジイ群落、クヌギ植林
低木	アカメガシワ・カラスザンショウ群落
竹林	メダケ群落、竹林
草地	ススキ群団、牧草地、路傍・空地雑草群落、放棄畑雑草群落、放棄水田雑草群落、伐採跡地群落
耕作地	畑地雑草群落、水田雑草群落、果樹園
その他	市街地、造成地
開放水域	開放水域

表 3(1) 踏査ルートの設定理由

踏査 ルート	環境類型区分	ルート距離	設定理由
L-1	針葉樹林 【スギ・ヒノキ・サワラ 植林】	約 600m	直接改変範囲内において、まとまって成立している針葉樹林（スギ・ヒノキ・サワラ植林）を代表するルートとして設定した。
L-2	広葉樹林 【シイ・カシ二次林】	約 550m	直接改変範囲内において、まとまって成立している広葉樹林（シイ・カシ二次林）を代表するルートとして設定した。
L-3	低木 【アカメガシワ・カラス ザンショウ群落】	約 250m	直接改変範囲内において、まとまって成立している低木（アカメガシワ・カラスザンショウ群落）を代表するルートとして設定した。
L-4	竹林 【竹林】	約 250m	直接改変範囲内において、まとまって成立している竹林（竹林）を代表するルートとして設定した。
L-5	草地 【ネザサ・ススキ群集】	約 250m	直接改変範囲内において、まとまって成立している草地（ネザサ・ススキ群集）を代表するルートとして設定した。
L-6	耕作地 【畑雑草群落】	約 200m	対象事業実施区域内の残置森林計画地において、まとまって成立している耕作地（畑雑草群落）を代表するルートとして設定した。
L-7	その他 【住宅地】	約 600m	対象事業実施区域外において、まとまって成立しているその他（住宅地）を代表するルートとして設定した。
L-8	開放水面 【開放水面（河川）】	約 250m	対象事業実施区域外の事業影響を受けない開放水面（河川）を代表するルートとして設定した。
L-9	広葉樹林 【コナラ群落】	約 600m	対象事業実施区域内の残置森林計画地において、まとまって成立している広葉樹林（コナラ群落）を代表するルートとして設定した。
L-10	広葉樹林 【シイ・カシ二次林】	約 600m	対象事業実施区域外において、まとまって成立している広葉樹林（シイ・カシ二次林）を代表するルートとして設定した。
L-11	針葉樹林 【スギ・ヒノキ・サワラ 植林】	約 500m	対象事業実施区域内の残置森林計画地において、まとまって成立している針葉樹林（スギ・ヒノキ・サワラ植林）を代表するルートとして設定した。
L-12	針葉樹林 【スギ・ヒノキ・サワラ 植林】	約 600m	対象事業実施区域外において、まとまって成立している針葉樹林（スギ・ヒノキ・サワラ植林）を代表するルートとして設定した。
L-13	低木 【アカメガシワ・カラス ザンショウ群落】	約 400m	対象事業実施区域内の残置森林計画地において、まとまって成立している低木（アカメガシワ・カラスザンショウ群落）を代表するルートとして設定した。
L-14	低木 【アカメガシワ・カラス ザンショウ群落】	約 500m	対象事業実施区域外において、まとまって成立している低木（アカメガシワ・カラスザンショウ群落）を代表するルートとして設定した。
L-15	竹林 【竹林】	約 400m	対象事業実施区域内の残置森林計画地において、まとまって成立している竹林（竹林）を代表するルートとして設定した。

表 3(2) 踏査ルートの設定理由

踏査 ルート	環境類型区分	ルート距離	設定理由
L-16	竹林 【竹林】	約 400m	対象事業実施区域外において、まとまって成立している竹林（竹林）を代表するルートとして設定した。
L-17	草地 【伐採跡地群落】	約 350m	対象事業実施区域内の残置森林計画地において、まとまって成立している草地（伐採跡地群落）を代表するルートとして設定した。
L-18	草地 【伐採跡地群落】	約 500m	対象事業実施区域外において、まとまって成立している草地（伐採跡地群落）を代表するルートとして設定した。
L-19	耕作地 【水田雑草群落】	約 1,000m	対象事業実施区域外において、まとまって成立している耕作地（水田雑草群落）を代表するルートとして設定した。
L-20	その他 【造成地】	約 250m	直接改変範囲内において、まとまって成立しているその他（造成地）を代表するルートとして設定した。
L-21	開放水面 【開放水面（河川）】	約 350m	対象事業実施区域外の事業影響を受ける開放水面（河川）を代表するルートとして設定した。

表 4 トラップ地点の設定理由

調査 地点	環境類型区分	設定理由
D-1	針葉樹林 【スギ・ヒノキ・サワラ植林】	対象事業実施区域内の針葉樹林（スギ・ヒノキ・サワラ植林）を代表する地点として設定した。
D-2	広葉樹林 【シイ・カシ二次林】	対象事業実施区域内の広葉樹林（シイ・カシ二次林）を代表する地点として設定した。
D-3	低木 【アカメガシワ・カラスザンショウ群落】	対象事業実施区域内の低木（アカメガシワ・カラスザンショウ群落）を代表する地点として設定した。
D-4	竹林 【竹林】	対象事業実施区域内の竹林（竹林）を代表する地点として設定した。
D-5	草地 【ネザサ・ススキ群落】	対象事業実施区域内の草地（ネザサ・ススキ群落）を代表する地点として設定した。
D-6	耕作地 【畑雑草群落】	対象事業実施区域内の耕作地（畑雑草群落）を代表する地点として設定した。

表 5 魚類、底生生物調査地点（河川）の設定理由

調査地点	対象河川	選定理由
W-1	霧島川	1号調整池からの排水の影響を把握する地点として設定した。
W-2	霧島川	1号調整池より下流の魚類相の影響を把握する地点として設定した。
W-3	霧島川	1～3号調整池より下流の魚類相の影響を把握する地点として設定した。
W-4	霧島川	狩川との合流点の上流で、橋梁部より上流には魚道がない固定堰があり、W-4より上流に魚類等が移動できない。そのため堰による移動制限及び1～3号調整池より下流の魚類相の影響を把握する地点として設定した。
W-5	霧島川	霧島川と狩川の合流点の下流で各調査地点の中で最下流である。1～7号調整池の排水による事業影響を把握する地点として設定した。
W-7	相尾川	4号調整池からの排水による事業影響を把握する地点として設定した。周辺に水田があり、代かきによる濁水の影響を避けるため、水田の排水口より上流に設定した。
W-8	相尾川	4、6号調整池より下流の魚類相の影響の把握する地点として設定した。
W-9	狩川	5、7号調整池より下流の魚類相の影響を把握する地点として設定した。
W-10	菅谷川	5号調整池からの排水の影響を把握する地点として設定した。周辺に水田があり、代かきによる濁水の影響を避けるため、水田の排水口より上流に設定した。

表 6 魚類、底生生物調査地点（用水路）の設定理由

調査地点	対象河川	選定理由
B-1	赤谷川	2、3号調整池の排水が流入する赤谷川下流域の水路に設定した。事業による濁水、流量の変化に伴い用水路内や田圃周辺の水溜りに生息する種の分布、生息環境への影響を把握する地点として設定した。
B-2	相尾川	4号調整池の排水が流入する相尾川上流域の水路に設定した。事業による濁水、流量の変化に伴い用水路内や田圃周辺の水溜りに生息する種の分布、生息環境への影響を把握する地点として設定した。
B-3	相尾川	4、6号調整池の排水が流入する相尾川下流域の水路に設定した。事業による濁水、流量の変化に伴い用水路内や田圃周辺の水溜りに生息する種の分布、生息環境への影響を把握する地点として設定した。
B-4	菅谷川	5号調整池の排水が流入する菅谷川上流域の水路に設定した。事業による濁水、流量の変化に伴い用水路内や田圃周辺の水溜りに生息する種の分布、生息環境への影響を把握する地点として設定した。

2 植物に係る調査、予測及び評価の手法

工事の実施に伴う造成工事、雨水の排水、土地又は工作物の存在及び供用に伴う土地及び構造物の存在により、植物の生育環境が変化するため、植物の重要な種、群落及び注目すべき生育地に及ぼす影響を予測する。

これらの予測を適切に行うため、事業実施区域及びその周辺の植物相の状況、重要な種及び群落の状況、注目すべき生育地の状況について把握する。

植物に係る調査、予測及び評価の手法を表 7 に示す。

表 7 (1) 植物に係る調査、予測及び評価の手法

項 目		調査、予測及び評価の手法	
影響要因	影響要因	工事の実施	・造成工事 ・雨水の排水
		土地又は工作物の存在及び供用	・土地及び構造物の存在
調査の手法	調査すべき情報	植物に係る状況を把握するため、以下の情報を調査する。 (1) 植物相及び群落の状況 ・種子植物、シダ植物、藻類の植物相及び群落の状況 (2) 重要な種及び重要な群落の状況 ・植物の重要な種及び群落の分布、生育の状況及び生育環境の状況 (3) 注目すべき生育地の状況 ・注目すべき生育地の分布並びに当該生育地が注目される理由である植物の種の生育の状況及び生育環境の状況	
	調査の基本的な手法	植物に係る状況は、現地調査によって把握する。 (1) 植物相 調査地域を踏査して、目視によって生育する植物種を把握する。なお、現地で種名の確認が困難な場合など、必要に応じて個体を持帰り、同定する。 (2) 植物群落 空中写真及び現地踏査によって植生を区分し、現存植生図を作成する。 植物群落の現地調査においては、設定された調査区域内の地形、植被率、階層構造等を勘案して調査区を設定する。調査区は、原則として他の植生タイプとの移行帯にあると考えられる地点を避け、それぞれの植生タイプのうち、よく発達している均質な地点を複数設定する。 ブラウン-プランケの植物社会学的植生調査法により調査区毎に植生高、階層構造、出現種数、種組成、被度、群度、成立立地等を調査する。 (3) 重要な種、注目すべき生育地等の状況 重要な種、群落または注目すべき生育地が確認された場合には、踏査によってその分布位置、株数、生育環境の状況などを詳細に記録する。	
	調査地域	種子植物、シダ植物の植物相の調査地域は、事業の実施により生育地が消失・縮小する範囲及び生育環境に変化が生じる範囲とし、対象事業実施区域から 200m の範囲内とする。 植物群落の調査地域は、生物の生息・生育基盤となることから、行動圏が広い猛禽類の調査範囲を考慮し、対象事業実施区域から 1km の範囲内とする。 藻類の植物相の調査地域は、水質と同様に、事業実施区域から 3km の範囲内の下流河川及び水路とする。	

表 7 (2) 植物に係る調査、予測及び評価の手法

項 目		調査、予測及び評価の手法
調査の手法	調査地点	調査地点は、航空写真、現存植生図等の既存資料を基に、植物及び群落の生育特性を踏まえて、必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点とする。植物群落の調査地点は、1 群落あたり 1～6 地点とする。 藻類の植物相の調査地点は、調整池の排水経路であって、調査地域内の河川形態や支川の流入を考慮し、河川及び水路は調査地域内の藻類相を効率よく網羅できる 9 地点（W-1～W-9）、水田周辺の水路は 4 地点（B-1～B-4）とする。 【図 7、図 8 参照】
	調査期間等	(1) 植物相 種により開花、結実の時期が異なることから、植物相を適切に把握し、確認頻度を高めるため、3 季（春季、夏季、秋季）とする。藻類は、種により繁茂時期が異なることから、藻類相を適切に把握し、確認頻度を高めるため 4 季とする。 (2) 植物群落 展葉期、繁茂期の植物群落の状況を適切に把握するため、2 季（春季、秋季）とする。
予測の手法	予測の基本的な手法	植物の重要な種、群落及び注目すべき生育地への影響予測は、事業計画との重ね合わせによる分布又は生育環境の改変の程度、並びに該当する重要な種及び群落の生態、分布の状況等を踏まえた解析による。
	予測地域	調査地域と同様とする。
	予測時期	(1) 工事の実施 今後具体化する工事計画と現地調査結果を基に、予測対象とする重要な種または注目すべき群落への工事による影響が最も大きくなると予想される時期とする。 (2) 土地又は工作物の存在及び供用 事業活動が定常の状態となる時期とする。
評価の手法		重要な種、重要な群落及び注目すべき生育地への重大な影響がなく、かつ、調査及び予測の結果並びに環境影響の程度に応じて実施する環境保全措置によって、環境影響が事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避、又は低減されているか、さらに必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかについて評価する。

表 8 (1) 植物群落調査地点の設定理由

No.	群落名	選定理由
C-1	アカメガシワ-カラスザンショウ群落	過去 10 年以内に伐採された可能性があり、遷移の初期段階の組成を把握する地点として設定した。
C-2		10 年以上伐採されておらず、遷移が進行した組成を把握する地点として設定した。
C-3	クヌギ植林	当該地域のクヌギ植林の組成を把握する地点として設定した。
C-4	コナラ群落	市街地・農耕地に近く、定期的に管理されている可能性が高いコナラ群落（林齢 50 年以上）の組成を把握する地点として設定した。
C-5		当該地域での典型的な組成をもつコナラ群落（林齢 50 年以上）の組成を把握する地点として設定した。
C-6		周囲がスギ・ヒノキ・サワラ植林に囲まれた丘陵地に位置し、下草刈りなどの管理が放置され、林床にネザサ等が繁茂している可能性が高いコナラ群落（林齢 50 年以上）の組成を把握する地点として設定した。
C-7		過去は耕作地であり林齢の若いコナラ群落（林齢 50 年以内）の組成を把握する地点として設定した。
C-8	シイ・カシ二次林	河川沿いに成立するシイ・カシ二次林（林齢不詳）の組成を把握する地点として設定した。
C-9		当該地域での典型的な組成をもつシイ・カシ二次林（林齢 50 年以上）の組成を把握する地点として設定した。
C-10		過去に伐採されている林齢の若いシイ・カシ二次林（林齢 50 年以内）の組成を把握する地点として設定した。
C-11		沢沿いの急斜面地に成立するシイ・カシ二次林（林齢 50 年以上）の組成を把握する地点として設定した。
C-12	スギ・ヒノキ・サワラ植林	尾根部に成立し、樹齢 50 年以上と想定されるスギ・ヒノキ植林の組成を把握する地点として設定した。
C-13		谷部に成立し、樹齢 50 年以内と想定されるスギ・ヒノキ植林の組成を把握する地点として設定した。
C-14		緩傾斜地に成立し、樹齢 50 年以内と想定されるスギ・ヒノキ植林の組成を把握する地点として設定した。
C-15		緩傾斜地に成立し、樹齢 50 年以上と想定されるスギ・ヒノキ植林の組成を把握する地点として設定した。
C-16		尾根部に成立し、樹齢 50 年以内と想定されるスギ・ヒノキ植林の組成を把握する地点として設定した。
C-17		谷部に成立し、樹齢 50 年以上と想定されるスギ・ヒノキ植林の組成を把握する地点として設定した。
C-18	ススキ群団	当該地域のススキ群団の組成を把握する地点として設定した。
C-19	ネザサ-ススキ群集	当該地域のネザサ-ススキ群集の組成を把握する地点として設定した。
C-20	ミミズバイ-スダジイ群集	河川沿いに成立するミミズバイ-スダジイ群集の組成を把握する地点として設定した。
C-21		自然植生の中で、比較的人為的改変があったと想定される箇所の組成を把握する地点として設定した。
C-22		自然植生であるミミズバイ-スダジイ群集の組成を把握する地点として設定した。
C-23	メダケ群落	当該地域のメダケ群落の組成を把握する地点として設定した。
C-24	果樹園	当該地域の果樹園の組成を把握する地点として設定した。

表 8 (2) 植物群落調査地点の設定理由

No.	群落名	選定理由
C-25	水田雑草群落	過去 10 年以上区画整理されていない箇所組成を把握する地点として設定した。
C-26		過去 10 年以内に区画整理された箇所組成を把握する地点として設定した。
C-27		谷部に位置する迫田（谷津田）での組成を把握する地点として設定した。
C-28	竹林	市街地・農耕地に近く、定期的に管理されている可能性が高い竹林の組成を把握する地点として設定した。
C-29		山間部に位置し、長期間放置されている可能性が高い竹林の組成を把握する地点として設定した。
C-30	茶畑	当該地域の茶畑の組成を把握する地点として設定した。
C-31	畑雑草群落	転作している可能性が高い箇所での畑雑草群落の組成を把握する地点
C-32		当該地域の畑雑草群落の組成を把握する地点として設定した。
C-33		当該地域の畑雑草群落の組成を把握する地点として設定した。
C-34	伐採跡地群落	当該地域での典型的な組成をもつ伐採跡地群落（先駆性樹木や落葉広葉樹が優占）の組成を把握する地点として設定した。
C-35		伐採跡地群落のうち、常緑広葉樹林への遷移が進んでいる箇所の組成を把握する地点として設定した。
C-36	放棄水田雑草群落	当該地域の放棄水田雑草群落の組成を把握する地点として設定した。
C-37	放棄畑雑草群落	当該地域の放棄畑雑草群落の組成を把握する地点として設定した。
C-38	牧草地	当該地域の牧草地の組成を把握する地点として設定した。
C-39		当該地域の牧草地の組成を把握する地点として設定した。
C-40	路傍・空地雑草群落	当該地域の路傍・空地雑草群落の組成を把握する地点として設定した。

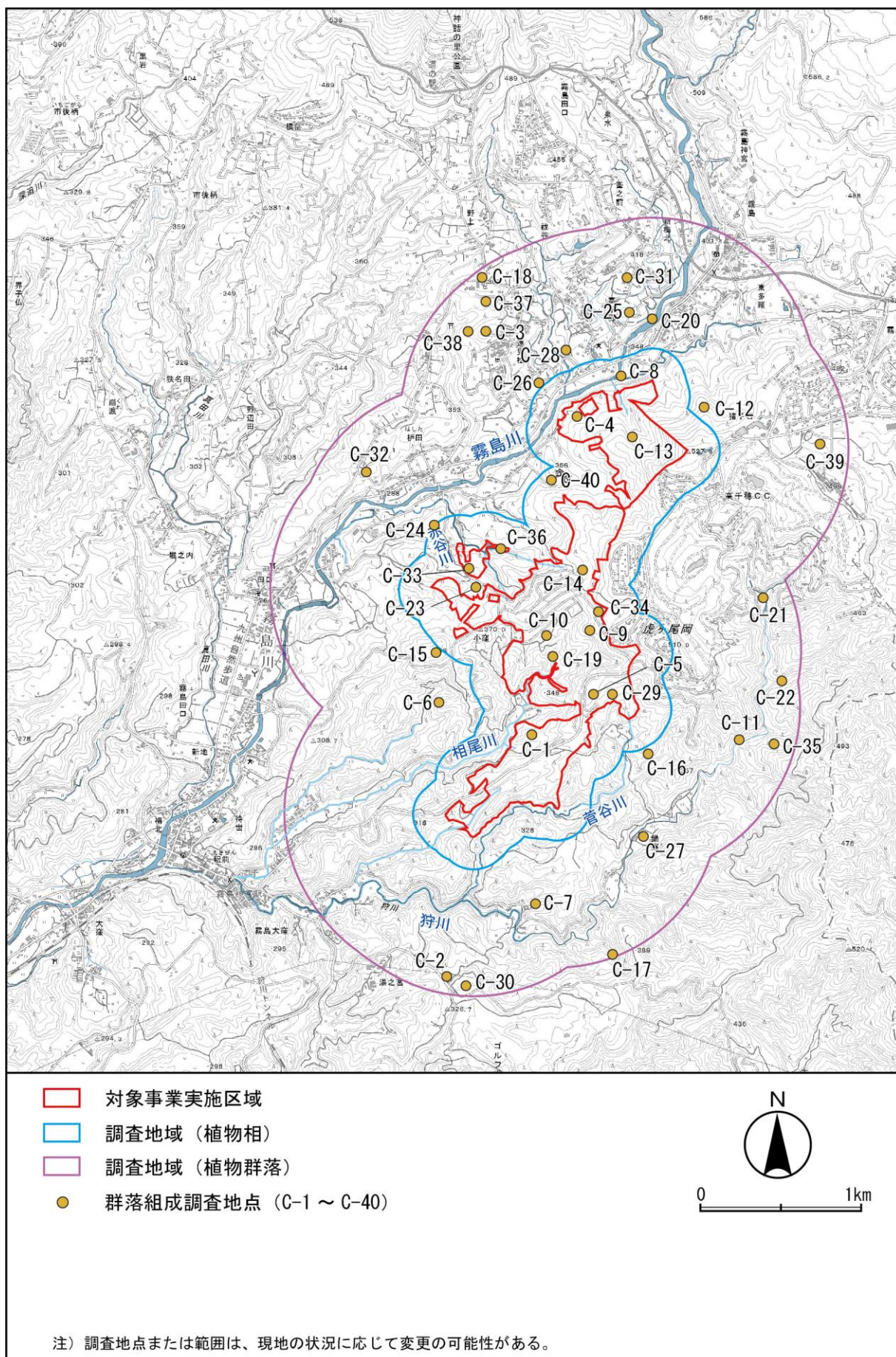


図 7 植物の調査地点（植物相、植生群落）

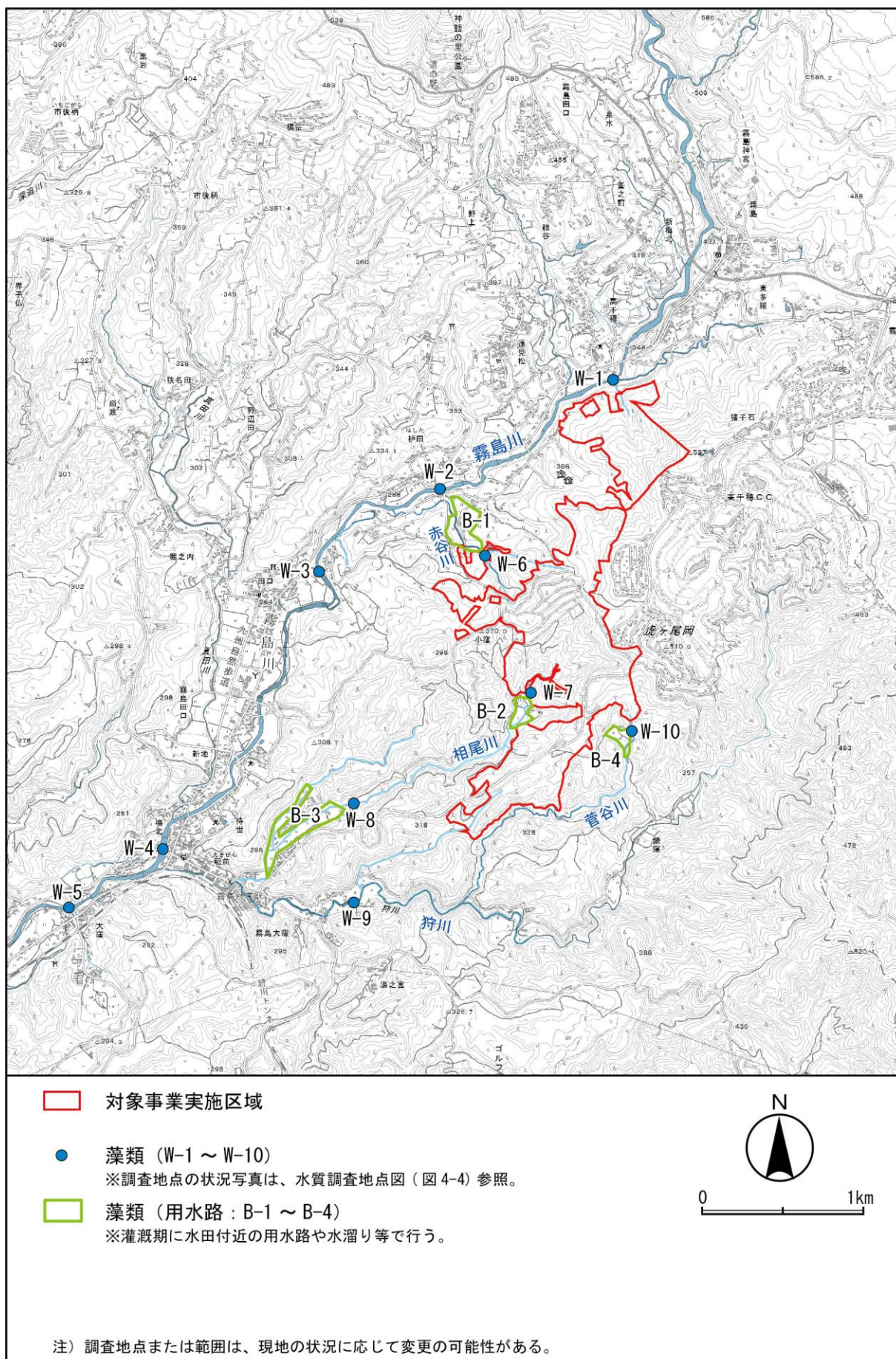


図 8 植物の調査地点 (藻類)

3 生態系に係る調査、予測及び評価の手法

工事の実施に伴う造成工事、雨水の排水、土地又は工作物の存在及び供用に伴う土地及び構造物の存在により、生物の生息・生育基盤の変化、生態系の中で重要な機能的役割を担う種への影響が及ぶことも考えられるため、地域を特徴づける生態系に及ぼす影響について予測する。

これらの予測を適切に行うため、事業実施区域及びその周辺の動物相、植物相を中心とした生態系の状況について、これらの調査結果に基づき把握する。

生態系に係る調査、予測及び評価の手法を表 9 に示す。

表 9 (1) 生態系に係る調査、予測及び評価の手法

項 目		調査、予測及び評価の手法	
影響要因		工事の実施	・造成工事 ・雨水の排水
		土地又は工作物の存在及び供用	・土地及び構造物の存在
調査の手法	調査すべき情報	生態系の観点から動物・植物の生息・生育状況を把握し、地域の生態系の特性を分析するため、以下の情報を調査する。 (1) 動植物その他の自然環境に係る概況 ・地形及び地質、土地利用、気象、水象等の状況 ・植物相、植物群落、動物相、動物群集の状況 (2) 注目種等の生態 ・注目種等の分布、他の動植物との関係及び生息・生育環境の状況	

表 9 (2) 生態系に係る調査、予測及び評価の手法

項 目	調査、予測及び評価の手法
調査の手法 調査の基本的な手法	生態系に係る状況は、既存資料調査及び現地調査によって把握する。 (1) 文献その他の資料調査 地形図、表層地質図、河川分布図、土地利用図、現存植生図など、非生物的要素、生物的要素に関する既存資料の整理及び解析を行う。 (2) 現地調査 生態系の上位に位置する「上位性」、当該生態系の特徴をよく現すという「典型性」及び特殊な環境等を指標するという「特殊性」の視点から注目される生物種を複数選定し、これらの生態、他の生物種との相互関係等について整理及び解析する。 整理及び解析にあたっては、「動物」、「植物」等の調査結果を適宜活用するとともに、注目種の餌生物を定量的に把握するための餌量調査を実施する。 1) 上位性：サシバ 主に小動物を捕食し、生態系の上位に位置する猛禽類で、対象事業実施区域及びその周辺で繁殖している可能性があり、樹林環境や餌資源に依存して生活していると考えられるため選定した。上位性注目種候補の抽出結果及び選定結果は表 11、表 12 に示す。 【生息状況調査】 ・定点観察調査（猛禽類対象）：「動物」の調査結果を活用 【餌量調査】 ①両生類（カエル類） ・直接観察調査 ②爬虫類（トカゲ、ヘビ類） ・直接観察調査 ③昆虫類（直翅類） ・定量調査 2) 典型性：ヤマガラ 対象事業実施区域及びその周辺の樹林に生息しており、小型で個体数が多く、上位性捕食者の餌資源や昆虫類等の捕食者として、地域生態系の生物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ため選定した。典型性注目種候補の抽出結果及び選定結果を表 13、表 14 に示す。 【生息状況調査】 ・スポットセンサス調査、任意観察調査：「動物」の調査結果を活用 【餌量調査】 ①昆虫類（樹木に生息する昆虫類） ・定量調査 ②植物（果実類） ・トラップ調査
調査地域	動物、植物の調査地域と同様とする。

表 9 (3) 生態系に係る調査、予測及び評価の手法

項 目	調査、予測及び評価の手法
調査の手法	調査地点は、注目種等の生態特性及び対象事業実施区域及びその周辺の環境特性を踏まえ、注目種等の生息状況を的確に把握できる調査範囲、ルート及び地点とする。調査ルートは調査地域における各環境類型区分が網羅できるように設定する。 1) 上位性：サシバ 【生息状況調査】 ・ 定点観察調査（猛禽類対象）：表 1 の動物に係わる調査と同様とする。 【餌量調査】 ①両生類（カエル類） ・ 直接観察調査：21 ルート（表 1 の動物に係わる調査と同様とする。） ②爬虫類（トカゲ、ヘビ類を対象） ・ 直接観察調査：21 ルート（表 1 の動物に係わる調査と同様とする。） ③昆虫類（直翅類） ・ 定量調査：21 ルート（表 1 の動物に係わる調査と同様とする。） 2) 典型性：ヤマガラ 【生息状況調査】 ・ スポットセンサス調査：表 1 の動物に係わる調査と同様とする。 ・ 任意観察調査：表 1 の動物に係わる調査と同様とする。 【餌量調査】 ①昆虫類（樹木に生息する昆虫類） ・ 定量調査：6 地点（環境類型区分：針葉樹林、広葉樹林、低木の環境類型区分ごとにそれぞれ2地点を設定。） ②植物（果実類） ・ トラップ調査：6 地点（環境類型区分：針葉樹林、広葉樹林、低木の環境類型区分ごとにそれぞれ 2 地点を設定。）
	1) 上位性：サシバ 【生息状況調査】 2 繁殖期：繁殖期（4～7 月） 【餌量調査】 ①両生類 繁殖期の餌量を把握するため 2 季（春季・夏季）とする。 ②爬虫類 繁殖期の餌量を把握するため 2 季（春季・夏季）とする。 ③昆虫類 繁殖期の餌量を把握するため 2 季（春季・夏季）とする。 2) 典型性：ヤマガラ 【生息状況調査】 5 季（春・初夏・夏・秋・冬） 【餌量調査】 ①昆虫類（樹木に生息する昆虫類） 繁殖期の餌量を把握するため 1 季（初夏）とする。 ②植物（果実類） 非繁殖期の餌量を把握するため 1 季（秋季）とする。

表 9 (4) 生態系に係る調査、予測及び評価の手法

項 目		調査、予測及び評価の手法
予測の手法	予測の基本的な手法	注目種等の生息・生育状況の変化、地域を特徴づける生態系に及ぼす影響予測は、生息・生育基盤及び注目種等の分布から、直接的改変を受ける区域及び生息、生育環境の変化がおよぶと考えられる区域を推定するとともに、注目種等の生態並びに他の動植物との関係を踏まえた予測を行う。
	予測地域	調査地域と同様とする。
	予測時期	(1) 工事の実施 今後具体化する工事計画と現地調査結果を基に、予測対象とする注目種等への工事による影響が最も大きくなると予想される時期とする。 (2) 土地又は工作物の存在及び供用 事業活動が定常の状態となる時期とする。
評価の手法		注目種等への重大な影響がなく、かつ、調査及び予測の結果並びに環境影響の程度に応じて実施する環境保全措置によって、環境影響が事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避、又は低減されているか、さらに必要に応じその他の方法により環境の保全についての配慮が適正になされているかどうかについて評価する。

表 10 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。 行動圏が広く、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、または、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また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。

表 11 上位性注目種候補の抽出結果

注目種		生息環境	抽出の理由
クマタカ	鳥類 (猛禽類)	樹林	主に中型哺乳類、爬虫類を捕食し、生態系の上位に位置する。対象事業実施区域及びその周辺に生息している可能性がある。
サシバ	鳥類 (猛禽類)	樹林、草地、耕作地	主に爬虫類、両生類、昆虫類を捕食し、生態系の上位に位置する。対象事業実施区域及びその周辺に生息している可能性がある。
キツネ	哺乳類	樹林、草地、耕作地	主に小動物を捕食し、生態系の上位に位置する。対象事業実施区域及びその周辺に生息している可能性がある。
テン	哺乳類	樹林	様々な小動物や果実を捕食する雑食性で、生態系の上位に位置する。対象事業実施区域及びその周辺に生息している可能性がある。

表 12 上位性注目種の選定結果

評価基準	クマタカ	サシバ	キツネ	テン
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	△	○	○	○
四季を通じた現地調査において通年で継続して生息が確認されている	○	△	○	○
対象事業実施区域及びその周辺で繁殖している可能性がある	×	○	○	○
現地調査により分布・生態を把握しやすい	○	○	×	×
選定結果	—	選定	—	—

○：該当する、△：一部該当する、×：該当しない

表 13 典型性注目種候補の抽出結果

注目種		生息環境	抽出の理由
アナグマ	哺乳類	樹林、草地、畑地	対象事業実施区域及びその周辺の樹林や草地、畑地を中心に生息している可能性がある。様々な動植物を餌とし、種子散布者として地域の生態系の生物間相互作用に寄与する重要な役割を担っている。
タヌキ	哺乳類	樹林・草地	対象事業実施区域及びその周辺の樹林や草地、畑地を中心に生息している可能性がある。様々な動植物を餌とし、種子散布者として地域の生態系の生物間相互作用に寄与する重要な役割を担っている。
ヤマガラ	鳥類	樹林	対象事業実施区域及びその周辺の樹林を中心に生息している可能性がある。また、上位性捕食者の餌資源となり、種子散布者でもあるため、地域の生態系の生物相互作用に寄与する重要な役割を担っている。
コゲラ	鳥類	樹林	対象事業実施区域及びその周辺の樹林を中心に生息している可能性がある。また、上位性捕食者の餌資源として地域の生態系の生物相互作用に寄与する重要な役割を担っている。

表 14 典型性注目種の選定結果

評価基準	アナグマ	タヌキ	ヤマガラ	コゲラ
個体数や現存量が多い	△	△	○	○
改変される環境類型区分を含めた多様な環境を利用する	○	○	○	○
四季を通じた現地調査において通年で継続して生息が確認されている	○	○	○	○
事業実施に伴い主要な生息環境・餌場環境が改変される	○	△	○	○
現地調査により分布・生態を把握しやすい	△	△	○	△
選定結果	—	—	選定	—

○：該当する、△：一部該当する、×：該当しない

表 15 上位性・典型性注目種に係わる調査内容の詳細

調査項目		調査手法	調査内容の詳細
上位性注目種 (サシバ)	生息状況調査		定点観察調査 (猛禽類対象)
	餌量調査	両生類	直接観察調査
		爬虫類	
		昆虫類	
典型性 (ヤマガラ)	生息状況調査		定量調査 (一般採集法)
	生息状況調査		スポットセンサス調査
	生息状況調査		任意観察調査
	餌量調査	樹木に生息する昆虫類	定量調査 (スウィーピング法)
		果実類	トラップ調査

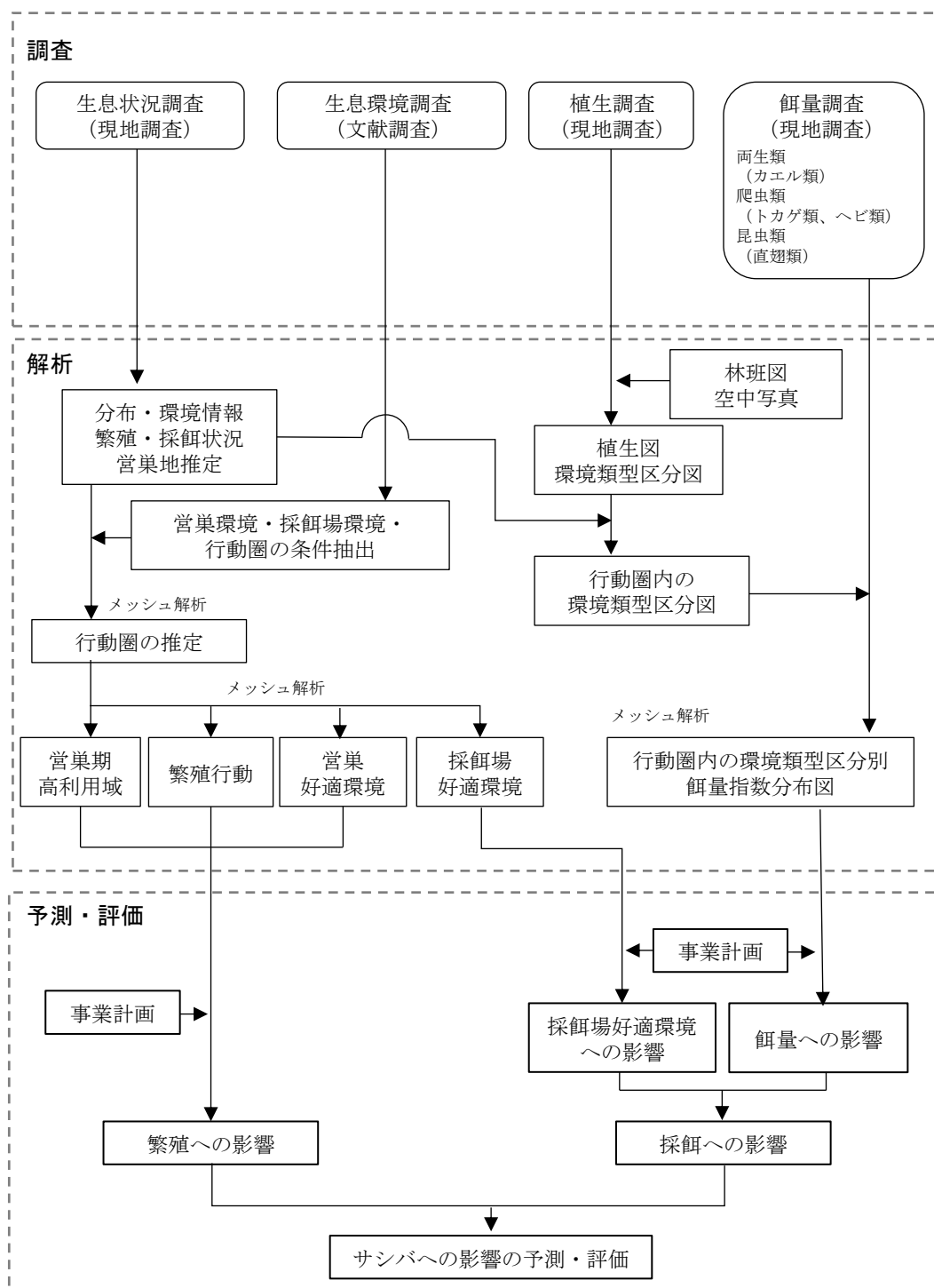


図 9 上位性注目種（サシバ）の調査・解析及び予測・評価フロー

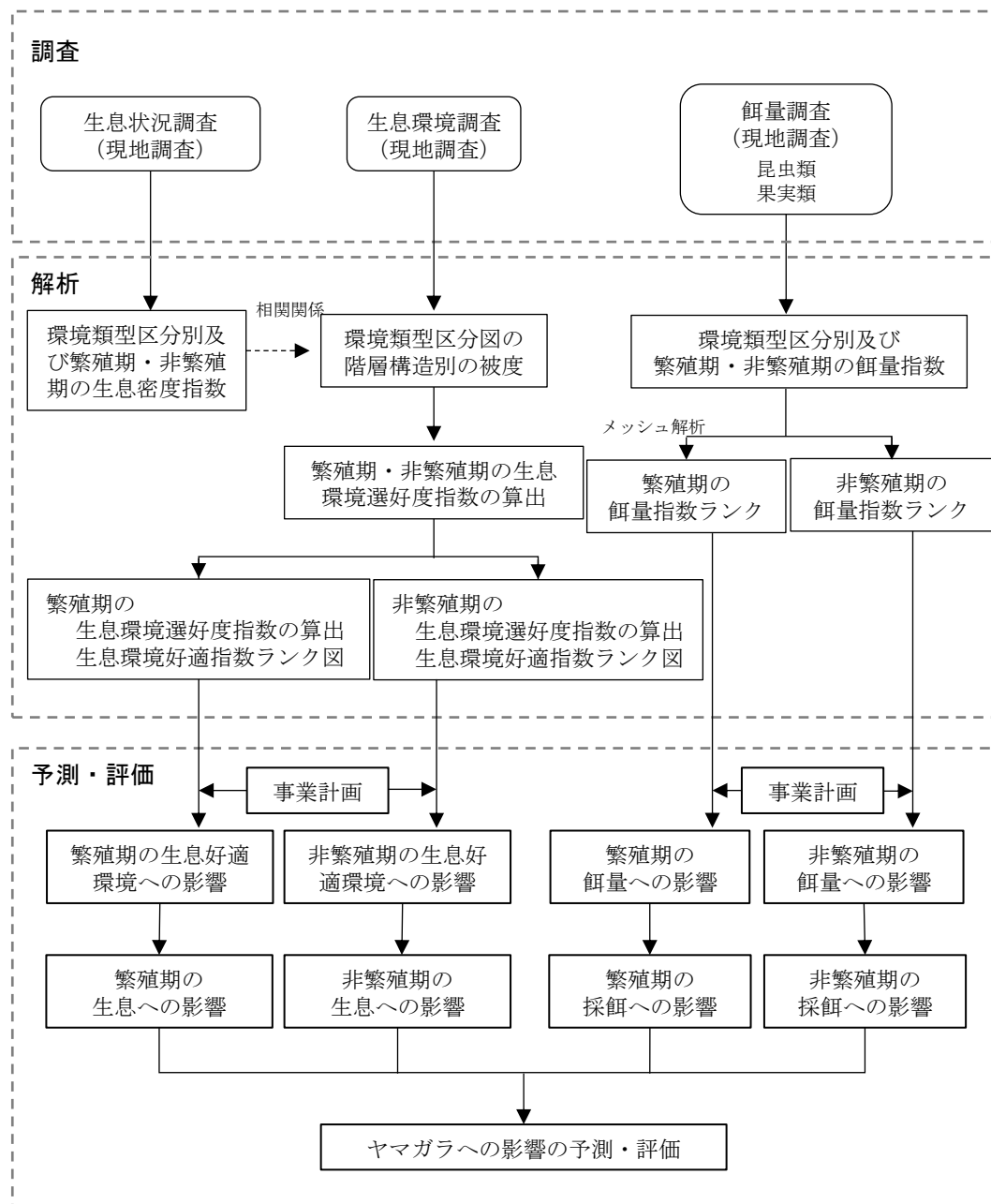


図 10 典型性注目種（ヤマガラ）の調査・解析及び予測・評価フロー