

7-11 生態系

7-11-1 現況調査

1) 現況調査

(1) 調査方法

事業計画地及びその周辺の地域を特徴づける生態系について、7-9 動物及び 7-10 植物の現況調査結果に基づいて、生態系の主な基盤区分及びそれらを構成する種について検討した。

また、生態系の「上位性(生態系の上位に位置する性質)」、「典型性(地域の生態系の特徴を典型的に表す性質)」、「特殊性(特殊な環境であることを示す指標となる性質)」の視点から生態系の注目種を整理・抽出した。

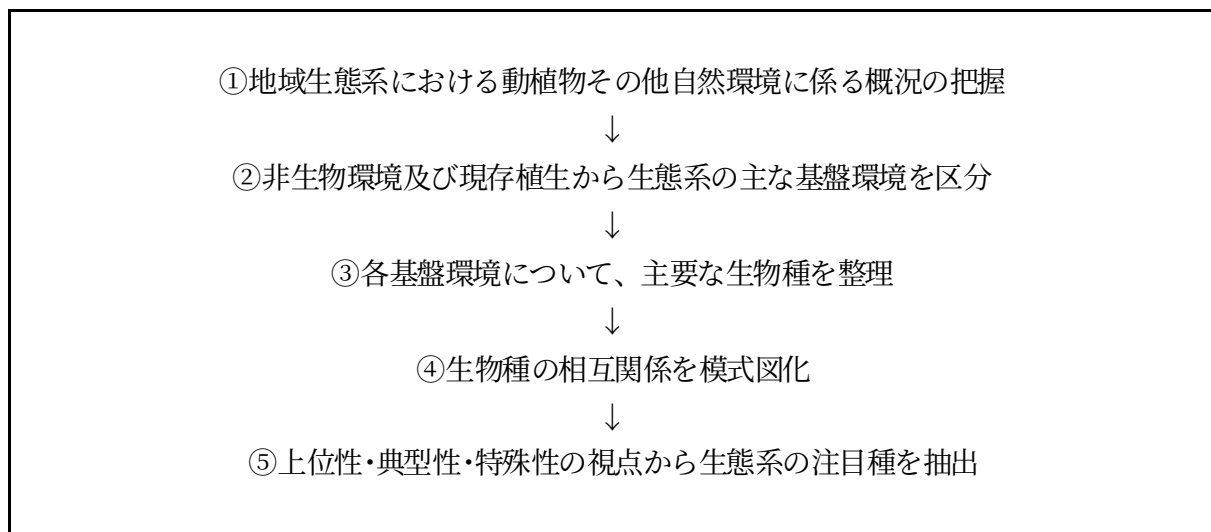


図 7-11-1 調査フロー(生態系)

(2) 調査地点

7-9 動物及び 7-10 植物と同様に、事業計画地周辺約 200m の範囲とした。

7-11-2 調査結果

1)現況調査

(1)動植物その他の自然環境に係る概況

事業計画地及びその周辺の主な自然環境等を表 7-11-1 に示す。

表 7-11-1 事業計画地及びその周辺の主な自然環境等

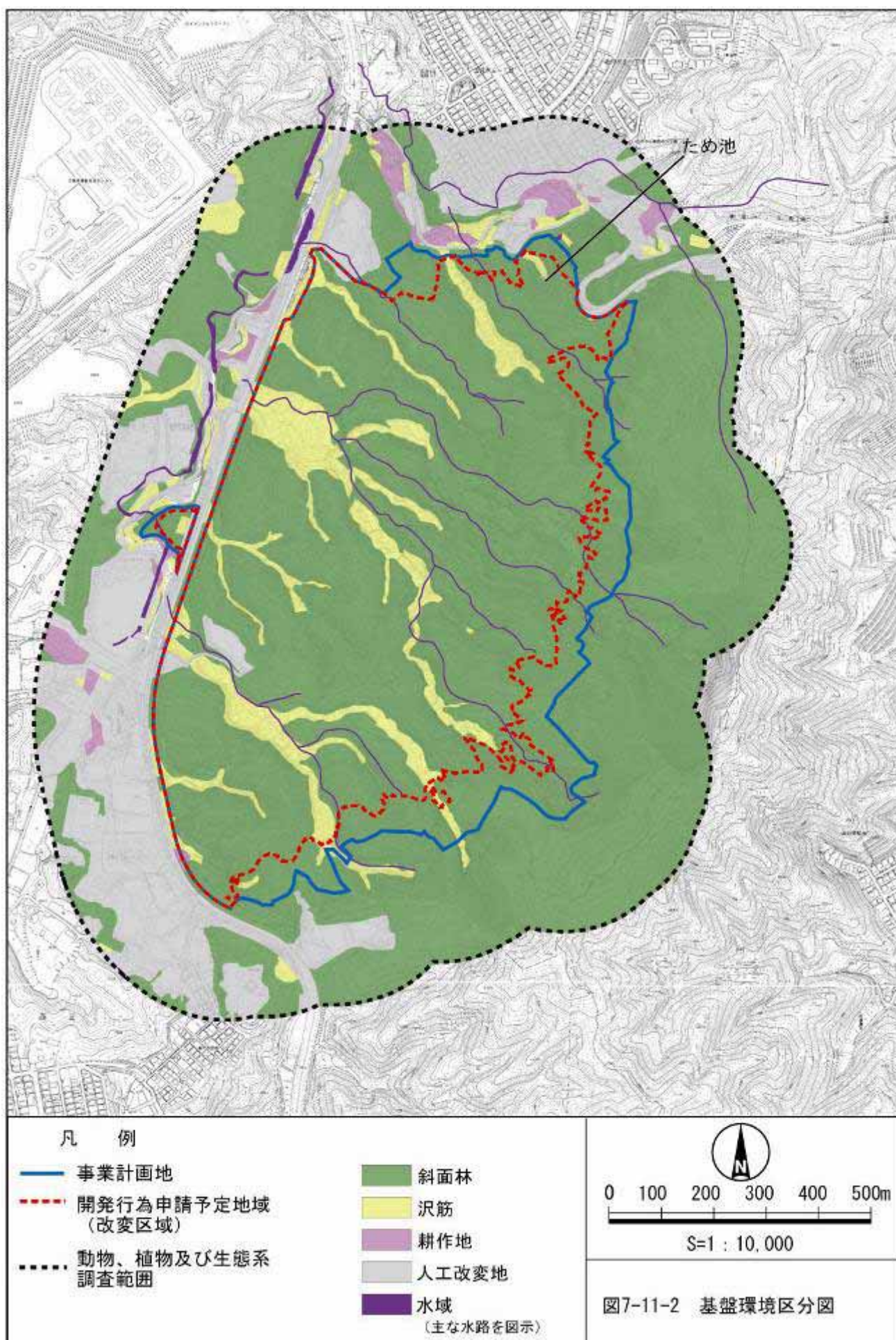
項目	主な自然環境等	
地形	山地(中起伏山地、山麓地)	低地(谷底平野)
土壌	未熟土、褐色森林土	黄色土、灰色低地土
動物	「7-9 動物」の頁参照	
植物	「7-10 植物」の頁参照	

(2)地域を特徴づける生態系の基盤環境

事業計画地及びその周辺の主な生息生育基盤について、その地形、土壌、土地利用、植生及び水湿等を検討した結果、主要な基盤環境として表 7-11-2 に示す「斜面林」、「沢筋」、「耕作地」、「人工改变地」、「水域」の 5 つの基盤環境が存在すると考えられる。各々の分布を図 7-11-2 に示す。

表 7-11-2 生態系の主要な基盤環境における特徴

基盤環境	特徴
斜面林	事業計画地内の、山麓の尾根～斜面上・中部にあたる。花崗岩を母材とする褐色森林土・未熟土が分布し、谷底平野に比べるとやや乾いた環境で、植物群落としてアカマツ-コバノミツバツツジ群落、コナラ群落等の山林が広く分布する。面積は広く、事業計画地の約 86.8%(約 71.2ha)、調査範囲全体の約 70.0%(約 124.4ha)を占める。
沢筋	事業計画地内の、山麓中腹の狭い谷間から谷底平野にかけて、沢の周囲には、山麓の尾根～斜面上・中部と比べて湿潤な崩積地がみられる。山麓部の底質は概ね砂礫と泥で、沢にかかる樹冠が鬱閉し、沢の中は暗く、落葉が堆積している。開けた谷間では黄色土や灰色低地土等の低地土壌に、ヌルデ-アカメガシワ群落等の低木林、ススキ群落や放棄水田雑草群落等の二次草地が分布している。面積は事業計画地の約 12.1%(約 9.9ha)、調査範囲全体の約 7.8%(約 13.9ha)を占める。
耕作地	事業計画地周辺(北側及び西側)には、耕作地(樹園地、畑、水田)が分布している。経年的に耕作地として利用される環境として区分した。面積は事業計画地の約 0.1%(0.1ha 未満)、調査範囲全体の約 1.5%(約 2.7ha)と狭い。
人工改变地	事業計画地周辺(北側及び西側)には、人工改变地(人工草地、ゴルフ場跡、市街地、道路、造成地等)が分布している。人為的影響を強く受ける基盤環境として区分した。面積は、調査範囲全体では約 20.1%(約 35.7ha)を占めるが、事業計画地内では約 1.0%(約 0.8ha)と狭い。
水域	水域の面積は、調査範囲全体では約 0.6%(約 1.0ha)を占めるが、事業計画地内では約 0.01%(0.01ha 未満)と狭い。事業計画地内外の沢(小渓流)と、低地部の小河川(たかの巢川、入道原川、己斐峠川、石内川等)には流水がみられるが、川幅は概ね 0.5～5m(石内川下流部)と狭く、水深 5～40cm(石内川では約 80cm の場所もみられる)と浅く、所々に管渠や取水堰等が設置されている。また、小規模なため池が 1 箇所あり、止水環境を必要とする両生類やトンボ類等が確認されている。



(3)各基盤環境における生物群集

各基盤環境に生育・生息する代表的な動物、植物を整理し、表 7-11-3(各基盤環境における代表的な生物群集)に示す。また、食物連鎖の各栄養段階の構成とそのつながりについて、代表的な生物種及び群集等と各基盤環境とを併せて整理し、食物連鎖模式図として図 7-11-3(食物連鎖模式図)に示す。

「斜面林」は、樹林性の種の主要な生息・生育基盤として機能している基盤環境と考えられる。尾根から山腹斜面、沢の縁までを覆うアカマツ-コバノミツバツツジ群落、コナラ群落等の樹林に、二次林を構成する植物(コナラ、リョウブ、ヒサカキ、ウラジロ等)が多く生育している。この「斜面林」には、ノウサギやモグラ類等の小型哺乳類、ホトトギス、コゲラ、キビタキ等の樹林性の鳥類、林床や林縁を利用する爬虫類(ジムグリやアオダイショウ等)、水域・林床・林縁を利用する両生類(アマガエル等)、樹林性の昆虫類(ヒグラシ、ノコギリカミキリ、ギフチョウ、クロコノマチョウ等)が生息する。また、この「斜面林」を含む複数の基盤環境を利用する動物として、ハイタカ、ノスリ、キツネ、テン等の捕食者(上位性種)や、アブラコウモリ、アカネズミ(哺乳類)、カナヘビ爬虫類、タゴガエル(両生類)等が確認される。

「沢筋」は、斜面中腹に発し、開けた谷間を流下する細流沿いにみられる湿潤な基盤環境である。沢の上流部は急勾配で石礫が多く、北西向きの谷が多いため河床が暗い。開けた谷間には、棚田の跡等に、アカメガシワ、ヒメコウゾ及びネザサ等が茂った藪状の低木林や、ススキ、ハナタデ、ハンゲショウ等の二次草地が形成され、流水辺にツルヨシやミゾソバが生育している。この「沢筋」には、ヨシやススキ等の草地に生息するカヤネズミ(哺乳類)、木立の点在するやや開けた草地や林縁、藪を利用する鳥類(ジョウビタキ、ホオジロ、アオジ、カワラヒワ等)、水域・草地・林縁を利用する両生類(トノサマガエル、シュレーゲルアオガエル等)、草地や林縁、河原等を利用する昆虫類(クツワムシ、ハヤシノウマオイ、ツマグロイナゴ、クビボソゴミムシ、コムスジ等)が生息する。また、イノシシの掘返し跡が多数みられ、ぬた場(泥浴び場)や餌場として機能しているものと考えられる。この「沢筋」を含む複数の基盤環境を利用する動物として、ハイタカ、ノスリ、キツネ、テン等の捕食者(上位性種)や、アブラコウモリ、アカネズミ(哺乳類)、カナヘビ(爬虫類)、タゴガエル(両生類)、オオシオカラトンボ(昆虫類)等が確認される。

「耕作地」には、クリ等の樹園地、水田、サトイモ畑等が含まれ、ネザサやカタバミ等の植物が生育し、哺乳類のコウベモグラ、鳥類のキセキレイ、セグロセキレイ、両生類のヌマガエル、昆虫類のミツカドコオロギ、コバネイナゴ、キチョウ及びモンキチョウ等、人為的な影響が強い環境に生息できる種が主に確認される。

「人工改変地」には、人工草地、ゴルフ場跡、市街地、道路、造成地等が含まれ、植被が疎であることが多く、オニウシノケグサ、シナダレスズメガヤ、オッタチカタバミ等の外来植物が多く生育しており。人家や市街地を利用する鳥類(スズメ、ハシブトガラス、ハシボソガラス等)、外来昆虫類(アオマツムシ等)、河川敷の礫地や小規模な草地でも生息できる昆虫類(ハンミョウやショウリョウバッタ等)等が主に確認される。

「水域」として、事業計画地内外の沢(小渓流)や小河川(たかの巣川、入道原川、己斐峠川、石内川等)には、河川上中流部に生息するサワガニやニッポンヨコエビ、シロハラコカゲロウ、オニヤンマの幼虫等や、イシガメ(爬虫類)、ツチガエル(両生類)、カワムツ(魚類)が生息する。また、耕作地と共通する鳥類(セグロセキレイ等)や、アブラコウモリ(哺乳類)等もみられる。

表 7-11-3 各基盤環境における代表的な生物群集

基盤環境	哺乳類	鳥類	爬虫類	両生類	昆虫類	水生生物	植物	植生
斜面林 (事業計画地の約 86.8% ・ 調査地全体の約 69.9%)	アブラコウモリ、モグラ科の一種、ノウサギ、アカネズミ、タヌキ、キツネ、テン、イタチ属の一種、イノシシ	ハイタカ、ノスリ、ハヤブサ、ホトトギス、ヒヨドリ、ウグイス、コゲラ、キビタキ、シジュウカラ、メジロ	トカゲ、カナヘビ、シマヘビ、シムリスズデ、アオダイショウ、マムシ	イモリ、アマガエル、タゴガエル	モリチャバネゴキブリ、ニイニイゼミ、ヒグラシ、オオオサムシ、コガネムシ、ヒラタクロクシコメツキ、ノコギリカミキリ、アミメアリ、アメイロアリ、ギフチョウ、クロアゲハ、クロコノマチョウ、ホソバネグロシヤチホコ	—	コナラ、アベマキ、アカマツ、シリブカガシ、スギ、モウソウチク、マダケ、ヌルデ、アカメガシ、ワ、リョウブ、コバノミツバツツジ、ヒサカキ、コチヂミザサ、コシダ、ウラボシ	コナラ群落、アカマツコバノミツバツツジ群落、ヌルデアカメガシ群落、ウツギ群落
沢筋 (事業計画地の約 12.1% ・ 調査地全体の約 7.8%)	アブラコウモリ、アカネズミ、カヤネズミ、テン、イタチ属の一種、イノシシ	ハイタカ、ノスリ、ハヤブサ、ヒヨドリ、ジョウビタキ、ウグイス、メジロ、ホオジロ、アオジ、カラヒワ、ベニマシコ	トカゲ、カナヘビ、シマヘビ、マルムシ	イモリ、タゴガエル、トノサマガエル、シュレーゲルアオガエル	オオシオカラトンボ、クツワムシ、ハヤシノウマオイ、ツマグロイナゴ、コバネイナゴ、フジハムシ、サメハダツブノミハムシ、ニワハシヨウ、クビボソゴミムシ、ナナホシテントウ、コアオハナムグリ、アミメアリ、アメイロアリ、コムシジ、ヒメウラナミジャノメ、ゴイシシジミ	—	ヌルデ、アカメガシ、ワ、ウツギ、ネザサ、クズ、ツルヨシ、ハナタデ、フジ、ミズヒキ、アシボソ、ミスズソバ、キツネノホトタニ、ショウブ、シオウブ、ススキ、ハンゲショウ、ネメソウ	ヌルデアカメガシ群落、ヒメコウゾ群落、ウツギ群落、ネザサ群落、ススキ群落、クズ群落、セイタカアワダチ草群落、一年生草本群落、ヨシ群落、放棄水田雑草群落
耕作地 (事業計画地の約 0.1% ・ 調査地全体の約 1.5%)	コウベモグラ、アブラコウモリ、テン、イタチ属の一種、イノシシ	キセキレイ、セグロセキレイ、アオサギ	トカゲ、シマヘビ	アマガエル、トノサマガエル、ヌマガエル、シュレーゲルアオガエル	シオカラトンボ、オオシオカラトンボ、ウスバキトンボ、ナツアカネ、アキアカネ、ミツカドコオロギ、コバネイナゴ、ナミアゲハ、キチョウ、モンシロチョウ	—	クリ、ネザサ、イネ、サトイモ、カタバミ	樹園地、水田雑草群落、畑地雑草群落
人工 改変地 (事業計画地の約 1.0% ・ 調査地全体の約 20.1%)	アブラコウモリ、タヌキ、テン、イタチ属の一種、イノシシ	ヒヨドリ、メジロ、スズメ、ハシブトガラス、ハシボソガラス	トカゲ、カナヘビ、シマヘビ、シムリスズデ	—	アオマツムシ、ショウリョウバッタ、トノサマバッタ、シオカラトンボ、ハンミョウ、ウスバキトンボ、ナナホシテントウ	—	オニウシノケグサ、シナダレスズメ草、ヤ、ヨモギ、オオキンケイギク、コバンソウ、オッタチカタバミ	人工草地、市街地、道路等
水域 (河川、ため池) (事業計画地の約 0.01% ・ 調査地全体の約 0.6%)	アブラコウモリ	アオサギ、キセキレイ、ハクセキレイ、セグロセキレイ	イシガメ	イモリ、タゴガエル、トノサマガエル、ツチガエル、モリアオガエル	ハグロトンボ、オニヤンマ、タカネトンボ、オオシオカラトンボ、シマアメンボ、アメンボ、マツモムシ	カワムツ、サワガニ、ニッポンヨコエビ、シロハラコカゲロウ、オニヤンマ、ウルマーシマトビケラ、ユスリカ幼虫、付着藻類	藻類、植物プランクトン	(特になし)

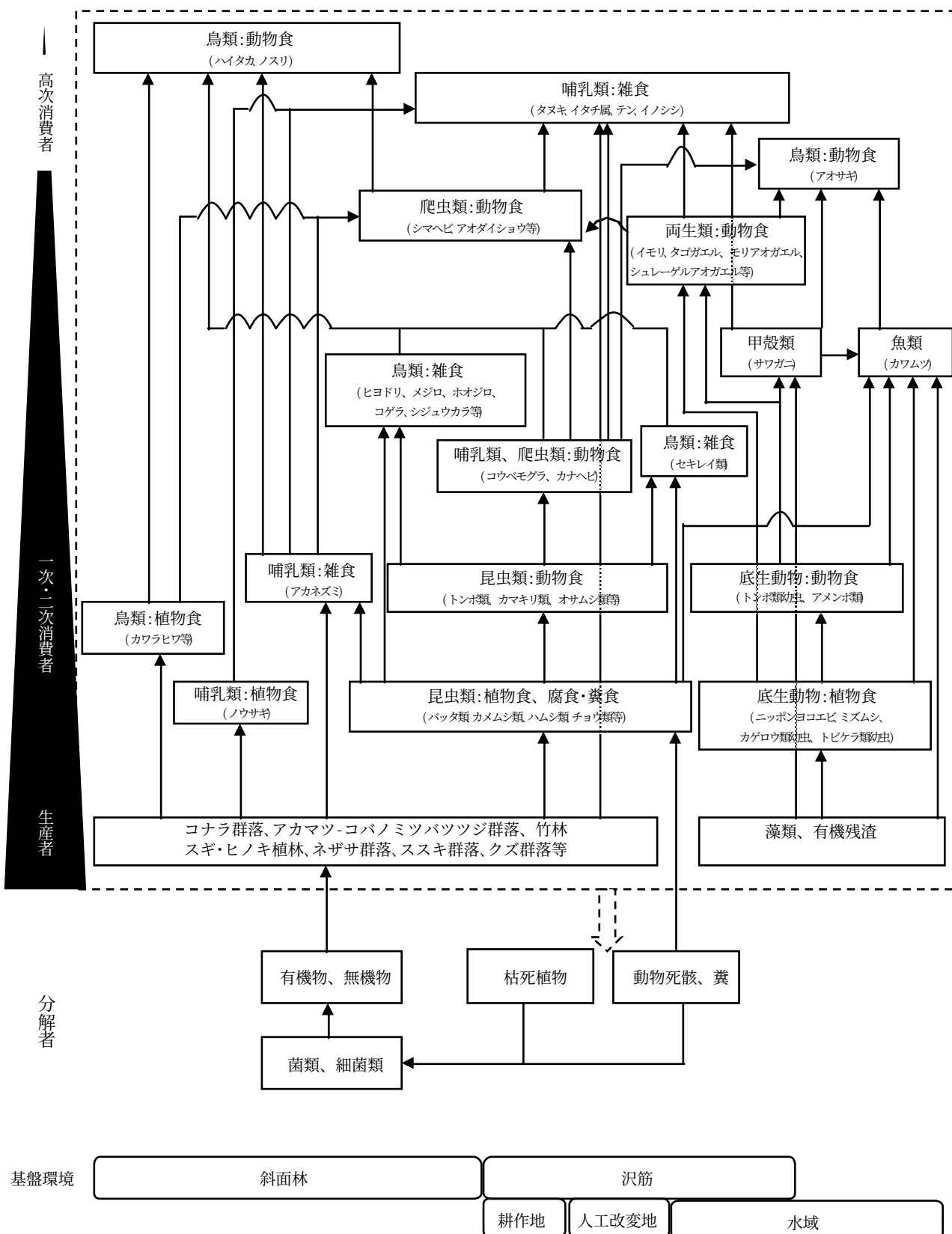


図 7-11-3 調査範囲における食物連鎖模式図

(4)生態系の注目種

事業計画地を含む地域の生態系を構成する「上位性」、「典型性」、「特殊性」の種について、生態系の注目種の選定を行ない、表 7-11-4 に示すように、上位性種の中からテン、典型性(基盤環境:「斜面林」及び「沢筋」)の中からタゴガエル、典型性(基盤環境:「斜面林」)の中からギフチョウ、典型性(基盤環境:「沢筋」)からハンゲショウを選定した。

また、「ため池の生物群集」を、調査範囲の特殊性要素に挙げた。調査範囲内には止水域がほとんどなく、生活史として止水域-草地・樹林地の連続性を必要とする両生類やトンボ類は主にこの周辺で確認されることから、この 1箇所の小さなため池が他の基盤環境にない要素を備えており、これらの動物(生物)群集と結びつきが強いと考えられるためである。

表 7-11-4 生態系の注目種として選定した種

検討項目	基盤環境との対応	生態系の注目種
上位性	調査地全域	テン
典型性	「斜面林」及び「沢筋」	タゴガエル
	「斜面林」	ギフチョウ
	「沢筋」	ハンゲショウ
特殊性	ため池	ため池の生物群集

※ 上位性:生態系を構成する生物群集において、栄養段階の上位に位置する種。

典型性:地域の生態系の特徴を典型的に示す種。

特殊性:特殊な環境要素や特異な場に生息・生育が強く規定される種及び群集。

7-11-3 予測

1)予測項目

生態系の予測は、生態系の注目種として選定された種に対する工事の実施による土地の改変の影響及び施設の供用による土地利用の変更の影響について行った。

2)予測時点

予測時点は、土地の改変による生態系への影響の度合いについては、造成工事期間(工事による影響が最大となる時期)とした。

また、土地利用の変更による生態系への影響の度合いについては、施設供用時(供用後、関連施設が通常利用される時期)とした。

3)予測地点

予測地点は、現況調査と同様に、事業計画地及びその周辺約 200m の範囲とした。

4)予測方法

生態系の注目種及び生物群集について、予測範囲における現況を把握するとともに、主要な生息・生育基盤を事業計画地と重ね合わせ、事業による影響要因及び生息・生育基盤の分布の変化、改変の程度及び質的变化等について定性的に検討した。

(1) 主要な基盤環境の変化

調査範囲における動植物の主要な基盤環境である「斜面林」及び「沢筋」について、改変による消失面積を、表 7-11-5 に示す。

表 7-11-5 主要な生息・生育基盤の変化

主要な基盤環境	調査範囲 (ha)	消失面積 (改変区域) (ha)	調査範囲での 消失割合(%)
斜面林	124.4	59.7	47.9
沢筋	13.9	9.6	69.1
斜面林・沢筋 合計	138.3	69.3	50.1
調査範囲 合計	177.793	70.208	-

(2) 生態系の注目種及び生物群集の現況

① テン(上位性種)

現地調査によるテンの確認状況を、表 7-11-6 及び図 7-11-4 に示す。

表 7-11-6 テンの確認状況

確認環境		確認地点・確認時季							
		改変区域内				改変区域外			
		秋季	冬季	春季	夏季	秋季	冬季	春季	夏季
斜面林	糞		1		3	4	2	1	2
沢筋	糞		2						
耕作地	糞					1			
人工改変地	糞、足跡					2	3	1	1
合計		6				17			

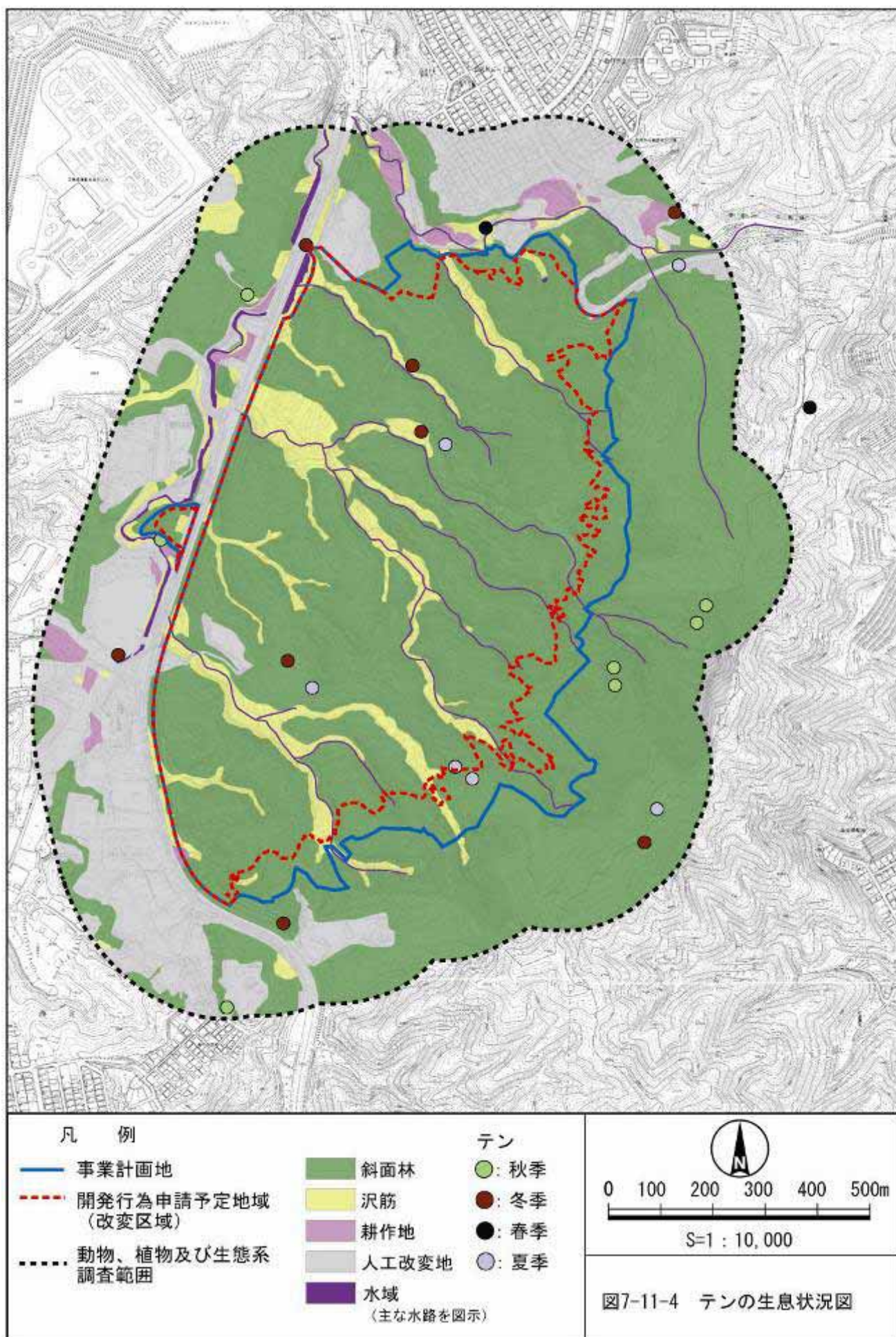
注) 数字は確認箇所数である。



テンの生息場所は主に森林で、樹上空間を多く利用し、樹木のある人家周辺では納屋に巣を作ることもある。交尾は夏に行われ、翌年春(4月～5月)に樹洞等比較的簡単な巣の中で出産する。表 7-11-6 及び図 7-11-5 から、調査範囲の「斜面林」、「沢筋」及び「人工改変地」等を年間を通して広く利用しているが、「斜面林」における確認が約半数強を占め、本種の繁殖や採餌等に重要な場所となっている。また、行動圏について、亜種ツシマテンで約 70ha 程度(日本の哺乳類 [改訂版] (2005、阿部永・石井信夫ら、東海大学出版会))とされており、事業計画地(80.3ha)はこの面積より広いことから、数個体程度が広く移動しながら生息しているものと考えられる。

テンの食物はネズミ類、鳥類、両生類、爬虫類等の小型脊椎動物、昆虫類、土壌動物及び果実類等で、多様なものを採食する。現地調査でも、糞の内容物に昆虫類や植物の種子等が含まれていた。また、テンの採食する可能性のある動植物として、多種多様な昆虫類、「斜面林」等に生息するアカネズミ(哺乳類)、メジロやホオジロ(小鳥類)、カナヘビ(爬虫類)、「沢筋」等に生息するタゴガエルやシュレーゲルアオガエル(両生類)、植物ではイヌビワ、ヤマグワ、マタタビ等の果実類が確認されている。

したがって、テンが主に利用する樹林地が「斜面林」を中心に「沢筋」まで、水域を伴った広がりとして維持されていることが、小動物や果実類を採食する本種の生息を支えているものと考えられる。



②タゴガエル(「斜面林」及び「沢筋」の典型性種)

現地調査によるタゴガエルの確認状況を、表 7-11-7 及び図 7-11-5 に示す。

表 7-11-7 タゴガエルの確認状況

確認状況		確認地点・確認時季					
		改変区域内			改変区域外		
基盤環境	確認内容	早春季	春季	夏季	早春季	春季	夏季
斜面林	姿、鳴き声	1	1	4	5	7	7
沢筋	姿、鳴き声	1	10	7			
合計		24			19		

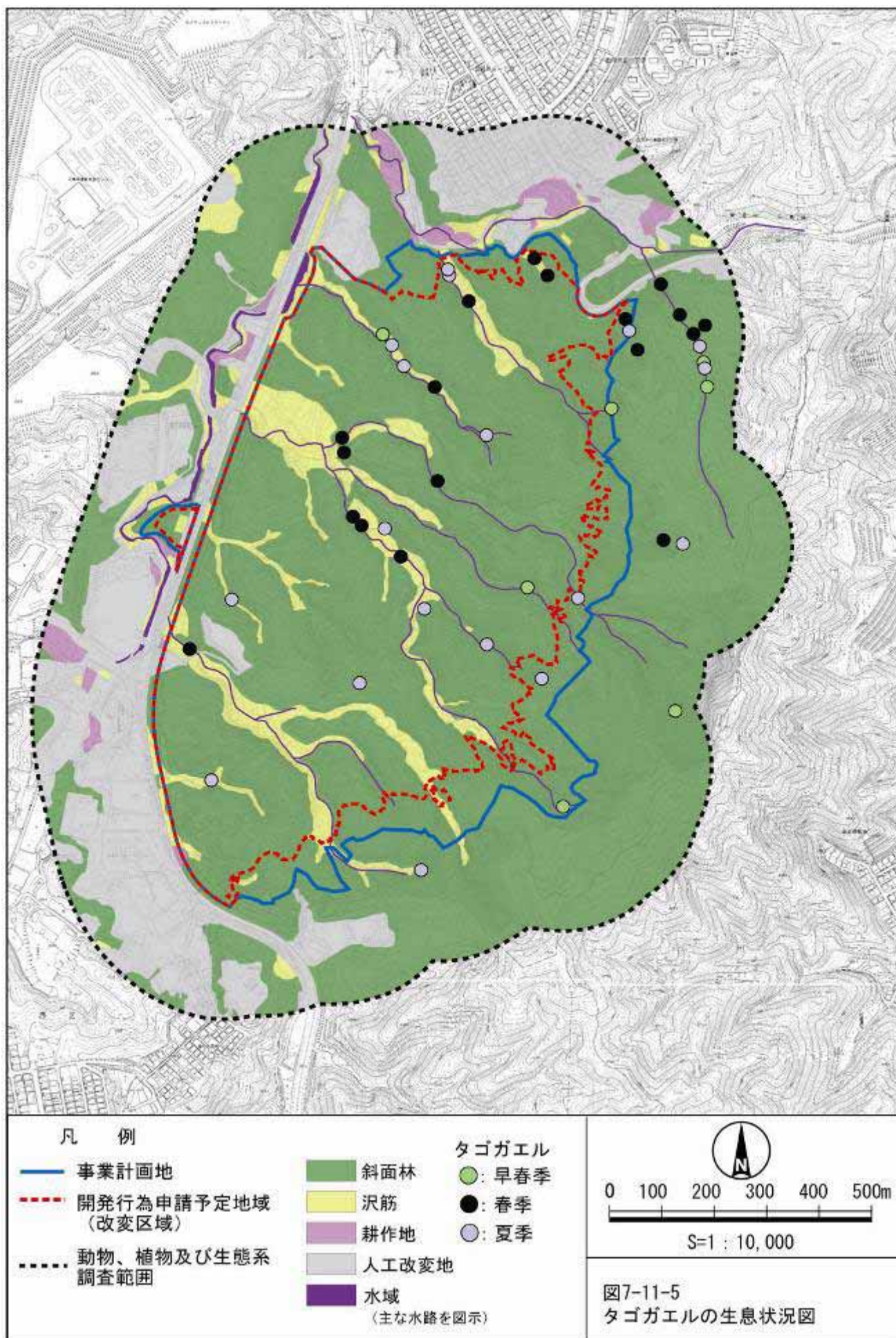
注) 数字は確認箇所数である。



タゴガエルの生息場所は山間の小渓流沿いの林床で、繁殖場所は、水がわき出るガレ場の石の下や小渓流の縁にある岩の隙間や、ゆるい流れをもつ伏流水中で、繁殖期は 4 月～5 月である。成体はカマドウマ等の地上性のバッタ類をはじめとする昆虫類、クモ類、陸貝等を食べるが、幼生はほとんど餌を食べず短期間で変態する。

現地調査では、3 月から 7 月にかけて、谷間の小渓流とその周辺の林床等で成体及び鳴き声が多数確認された。調査範囲の谷間の水辺には、繁殖に適する岩や礫等の多い場所が多数存在するため、相当数が広い範囲で繁殖しているものと考えられる。また、7 月には尾根部の林内で成体を確認されており、非繁殖期の生息場所として「斜面林」も利用されているものと考えられる。

したがって、「斜面林」から「沢筋」にかけて、タゴガエルの繁殖場所と非繁殖期の生息場所が連続性を持った広がりとして維持されていることが、本種の生息を支えているものと考えられる。



③ギフチョウ(「斜面林」の典型性種)

現地調査によるギフチョウの確認状況を、表 7-11-8(1)～(3)に示す。また、ギフチョウの確認地点、幼虫の食草であるサンヨウアオイ(カンアオイ属の一種)の分布、成虫の主要な吸蜜植物であるコバノミツバツツジの分布及び生態系の基盤環境を重ね合わせた図を、図 7-11-6(1),(2)に示す。

表 7-11-8(1) ギフチョウの確認状況(成虫)

観察年月日	観察のべ数		主な観察行動
2009 年 4 月 13 日	7 回	13 個体	交尾、吸蜜、山頂占有
2009 年 4 月 15 日	6 回	10 個体	山頂占有、産卵
2009 年 4 月 16 日	1 回	1 個体	林内飛翔
2009 年 4 月 17 日	10 回	13 個体	吸蜜、林内飛翔
2009 年 4 月 22 日	2 回	2 個体	吸蜜

表 7-11-8(2) ギフチョウの確認状況(卵・幼虫)

改変区域内			改変区域外		
確認環境	広葉樹林	植林	確認環境	広葉樹林	植林
合計	68 箇所(471 個体)	0	合計	43 箇所(236+6 個体)	4 箇所(21 個体)
卵	24 箇所(244 個体)	0	卵	5 箇所(42 個体)	1 箇所(11 個体)
幼虫	44 箇所(227 個体)	0	幼虫	38 箇所(200 個体)	3 箇所(10 個体)
68 箇所(471 個体)			47 箇所(263 個体)		

注)幼虫は 1～3 齢幼虫の確認である。

表 7-11-8(3) サンヨウアオイ(カンアオイ属の一種)の確認状況

確認環境	広葉樹林		混交林		植林	
確認箇所数 (株数)	114 箇所 (8,393 株)		8 箇所 (794 株)		2 箇所 (128 株)	
比率	91.9% (90.1%)		6.5% (8.5%)		1.6% (1.4%)	
確認地点	改変区域内			改変区域外		
確認環境	広葉樹林	混交林	植林	広葉樹林	混交林	植林
確認箇所数 (株数)	72 箇所 (5,394 株)	4 箇所 (438 株)	1 箇所 (16 株)	41 箇所 (2,999 株)	4 箇所 (356 株)	1 箇所 (112 株)
合計	78 箇所(5,848 株)			46 箇所(3,467 株)		

注)サンヨウアオイ(カンアオイ属の一種)の確認箇所数及び株数は、分布範囲が改変区域内外にまたがっている場合は、改変区域内に含めた。



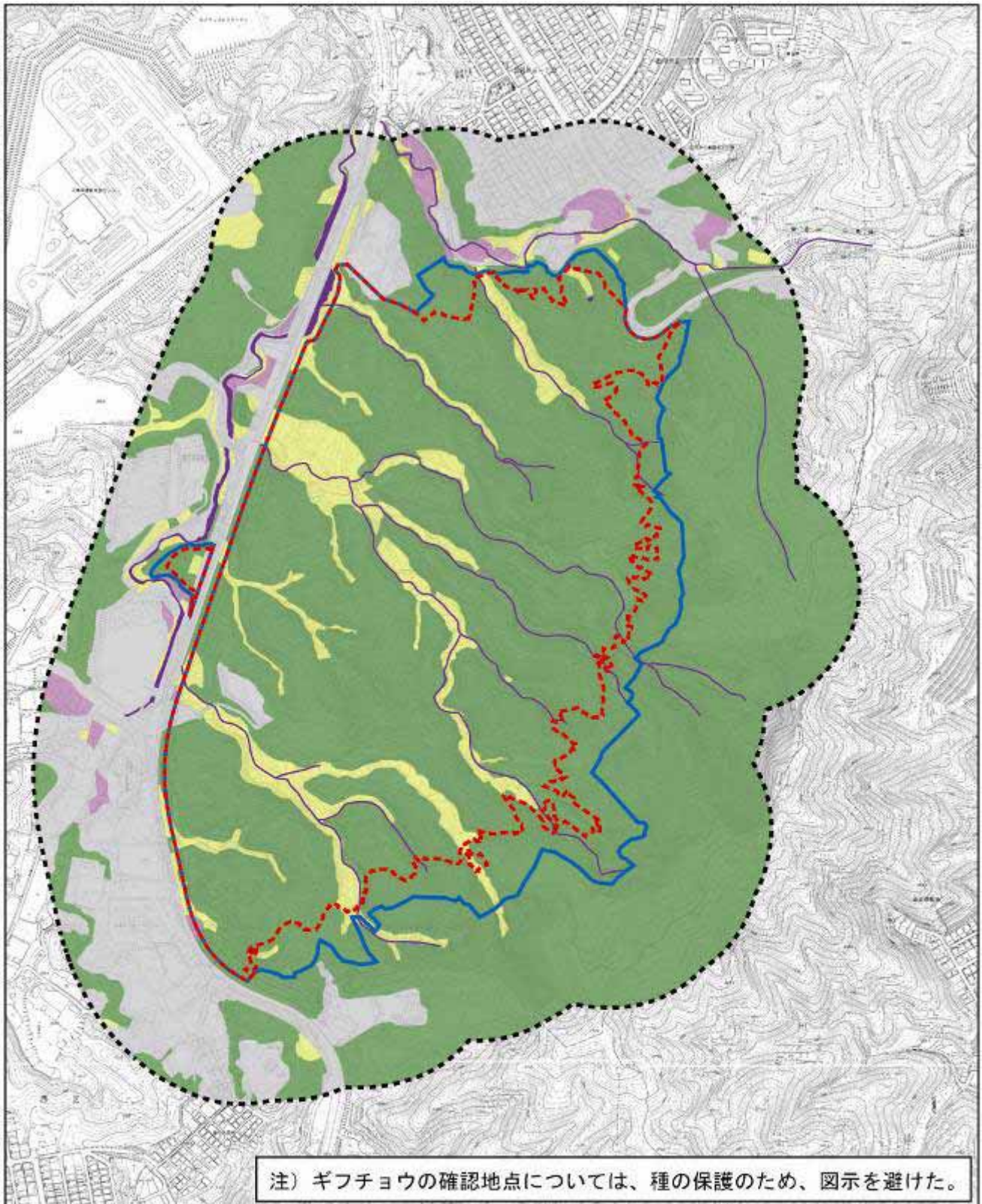
ギフチョウは、クヌギやコナラを中心とする落葉広葉樹二次林に生息し、早春に羽化した成虫はスミレ類、ツツジ類、サクラ類等から吸蜜し、幼虫はウマノスズクサ科(カンアオイ属等)の新葉を食草とする昆虫である。

調査範囲では、ギフチョウの成虫、卵及び幼虫の発生時期に、それぞれ多数の個体が確認された。

成虫は、事業計画地の東から南東側の山頂部や尾根部で特に多く確認され、追飛や山頂占有行動、交尾等も観察された。このような場所にはコバノミツバツツジが広く分布し、現存植生図でもアカマツ-コバノミツバツツジ群落と表示される。成虫の吸蜜が観察された5例のうち、コバノミツバツツジが4例を占め、主要な吸蜜植物と考えられる。吸蜜のその他1例は、草本類のクサイチゴであった。

また、卵・幼虫の確認地点はサンヨウアオイ(カンアオイ属の一種)の生育地点と重なっており、その約97%が北向き斜面の、コナラを主体とする広葉樹林の林内であった。このような樹林地は、事業計画地及びその周辺の斜面中腹部を中心に広く分布しているが、サンヨウアオイ(カンアオイ属の一種)の大株は、特に疎林や林縁の半日陰に多く、そのような場所ではギフチョウの卵・幼虫の数も多かった。事業計画地の北側や南側等は、長年にわたって林床の下草刈り等が行なわれず藪になっており、サンヨウアオイ(カンアオイ属の一種)の株が小さく、分布パッチも小さい傾向があった。

したがって、事業計画地及びその周辺でのギフチョウの個体群は、山頂部や尾根部のアカマツ-コバノミツバツツジ群落(成虫の活動)と、コナラ群落(幼虫の食草:サンヨウアオイ(カンアオイ属の一種))とが近距離で保持されていることによって好適な生息基盤が維持されている可能性がある。また、これらを含めた「斜面林」の環境が維持されることにより、樹林地に生息する多様な植物、昆虫類、両生類、爬虫類、鳥類、中小型哺乳類等の生息・生育基盤が維持されていく可能性があるものと考えられる。



凡 例

- 事業計画地
- - - 開発行為申請予定地域
(改变区域)
- - - 動物、植物及び生態系
調査範囲

- 斜面林
- 沢筋
- 耕作地
- 人工改变地
- 水域
(主な水路を図示)

ギフチョウ
成虫
卵・幼虫

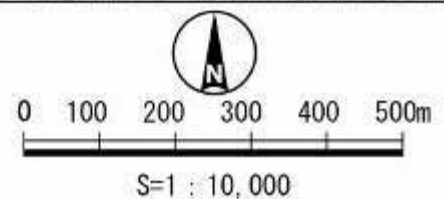
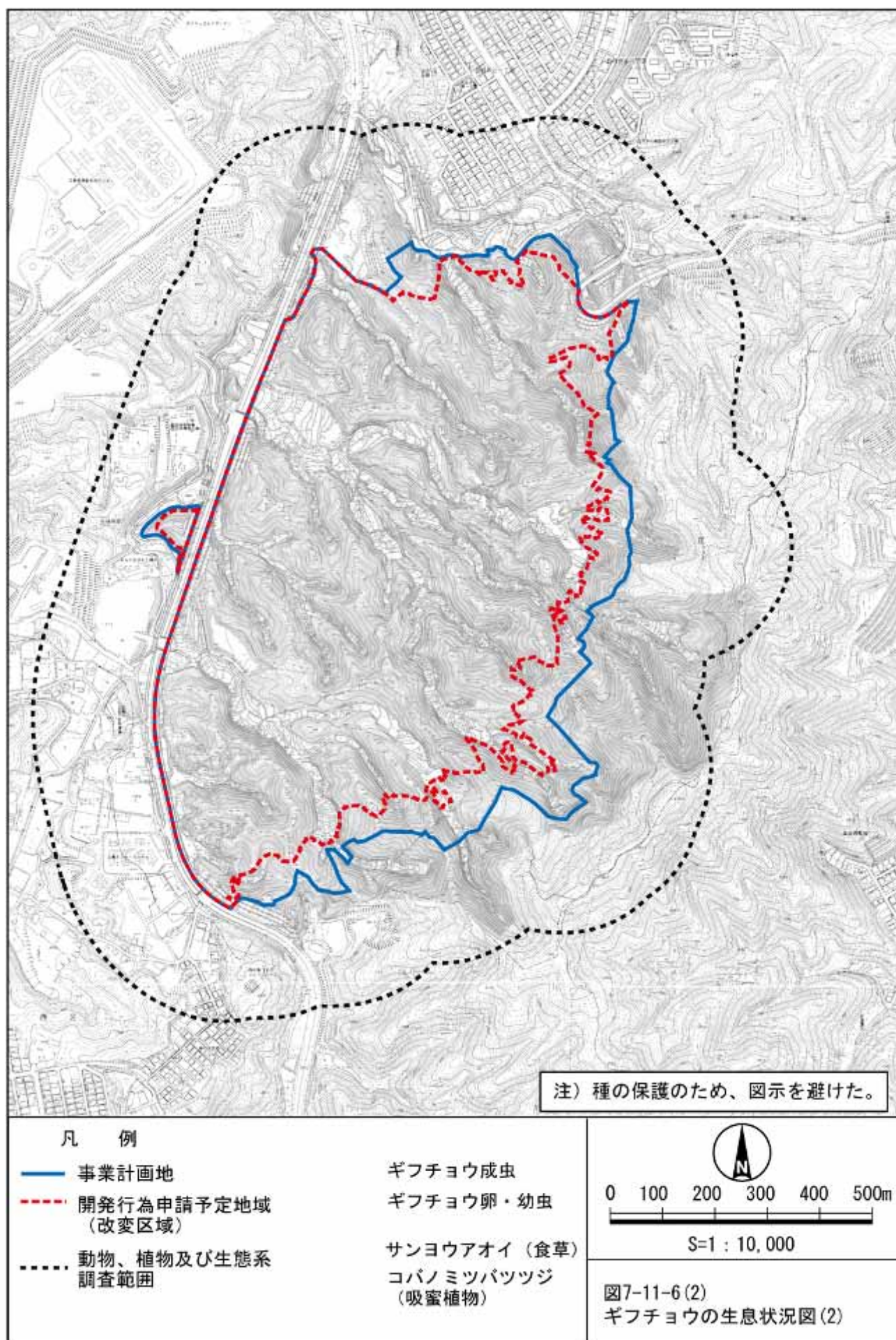


図7-11-6(1)
ギフチョウの生息状況図(1)



④ハンゲショウ(「沢筋」の典型性種)

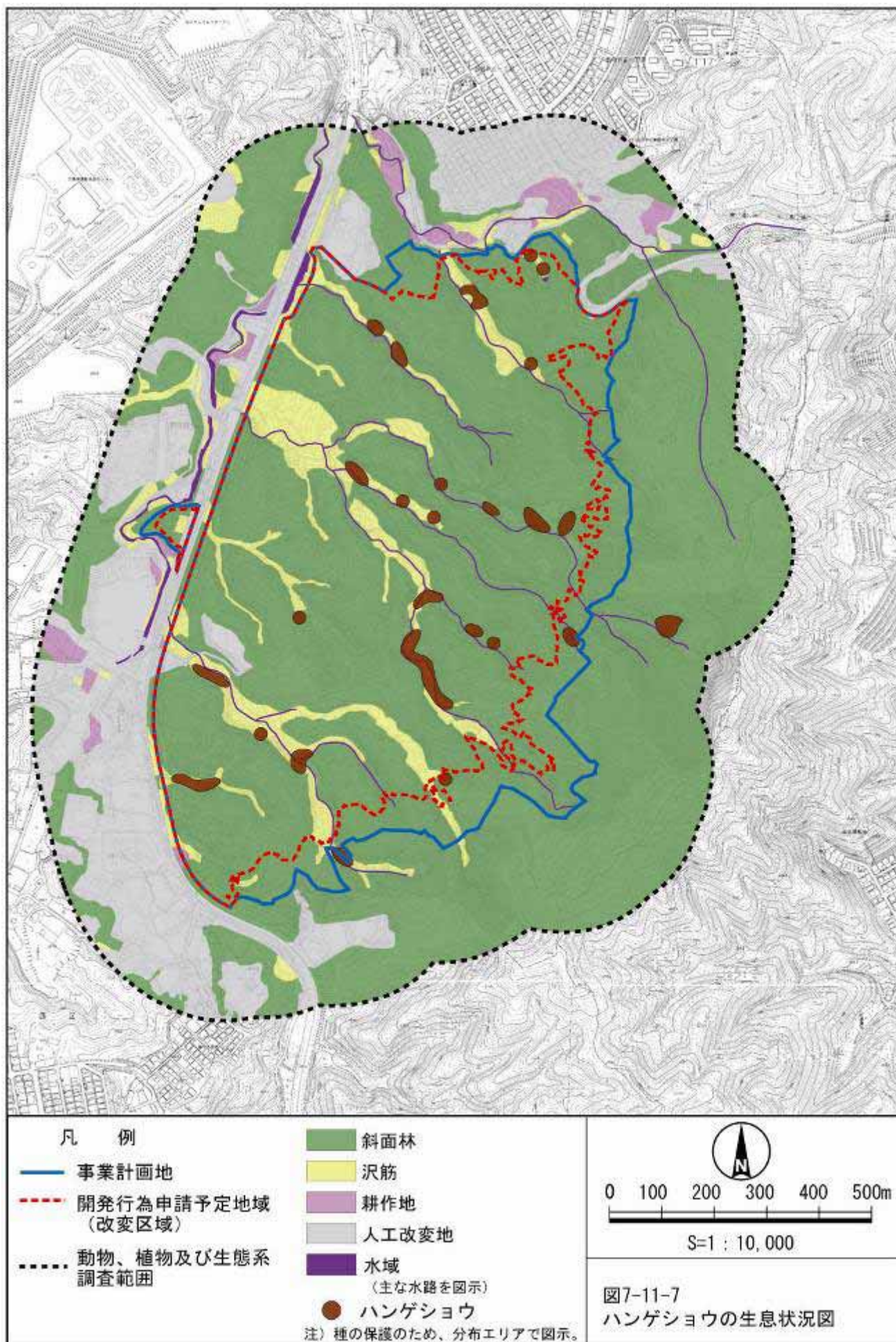
現地調査によるハンゲショウの確認状況を、表 7-11-9 及び図 7-11-7 に示す。

表 7-11-9 ハンゲショウの確認状況

基盤環境	植物群落名	確認箇所数	株数
沢筋	「沢筋」の合計	34	6,701
	ヌルデーアカメガシワ群落	6	466
	ヒメコウゾ群落	—	—
	ウツギ群落	3	146
	ネザサ群落	8	979
	ススキ群落	2	132
	クズ群落	—	—
	セイタカアワダチソウ群落	—	—
	一年生草本群落	—	—
	ヨシ群落	1	86
	放棄水田雑草群落	14	4,892
斜面林	「斜面林」の合計	16	2,136
調査範囲全体の合計		50	8,837

注)確認した環境が、放棄水田雑草群落とその他の群落にまたがって生育していた場合は、放棄水田雑草群落として計数した。





ハンゲショウは、人里近くの耕作地付近や湿地、小水路等に生育する多年草で、花期は 6 月～8 月頃である。

事業計画地及びその周辺の「沢筋」に多数生育しており、確認地点の大部分は谷の上流端よりやや下側で、谷の周囲に樹林地があり、その樹林地の高木や亜高木に谷が覆われて半日陰となり、土湿が保たれてミゾソバやキツネノボタン等の湿性低茎草群落になっている場所であった。このような湿潤地は「沢筋」に広く分布し、現存植生図では放棄水田雑草群落として表現されている。

ネザサ群落、ススキ群落、ウツギ群落等においては、ハンゲショウの個体数は放棄水田雑草群落ほど多くはない。これらは、放棄水田雑草群落から植生遷移が進んだ場所と考えられ、土壌が乾いて藪状になっている場所が多く、ハンゲショウの生育には好適でないものと考えられる。

したがって、「沢筋」の、半日陰の湿った環境が維持されていることが、本種の生育を支えているものと考えられる。

⑤ため池の動物群集(特殊性の群集)

このため池は、水際の傾斜が緩やかで、陸生植物が水際にも生育しているため、水域と陸域の連続性を必要とする止水性の両生類や昆虫類等が移動しやすいものと考えられる。現地調査ではこのような種の生息や産卵が確認され、また、特にイモリとモリアオガエルは、調査範囲内の分布の中心域と考えられる状況であった。

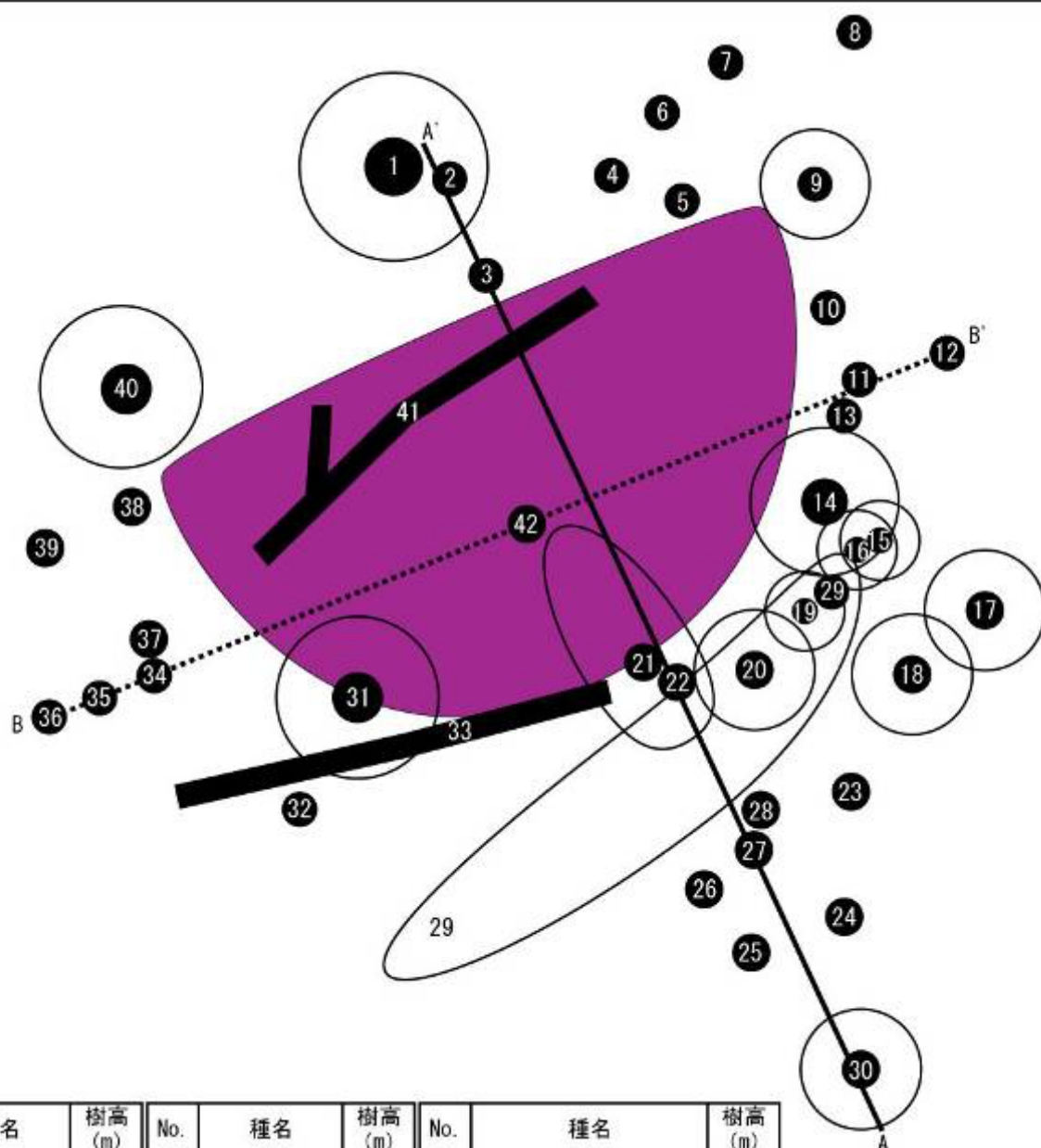
ア. 立地

このため池は、事業計画地の北側に位置し、谷部の放棄水田の最奥部(土提の上流部)に造られている。日の当たりにくい谷の奥にあり、小さな水たまり状の止水域である。池に流入する水路はないが、下流側(石積みの堰堤がある)で僅かに水が流出しており、放棄水田に続いている。池の水面の広がり約 60 m 程度、最大水深は約 44cm で、水底には朽木や枯葉が積もり、約 10cm～数 10cm の厚さで腐植土が堆積していた。池の縁は腐植土の土羽に囲まれ、水際にシダ類等が生育していた。池の周囲にはヒノキが植栽され、斜面林に接していた。

イ. 周辺の植生

ため池の平面図を図 7-11-8 に、断面模式図を 7-11-9 に示す。

池の中の植被は疎で、沈水・浮葉・抽水植物等の水草類は生育していなかった。日光のあたりやすい下流側の堰堤には、ネザサが侵入していた。池の周囲の林床は荒れ、ヒノキの倒木もみられた。特に図 7-11-8 中の No.21 のヒノキは、池側に傾いて生育しており、池の水面を覆う枝先に、春季にモリアオガエルの産卵と卵塊が確認された。池の周囲の林床には、アオキ、ヒサカキ、ベニシダ、ネザサ等が生育しており、下流側の放棄水田には、ショウブやハンゲショウ等の湿性草本類が生育していた。



No.	種名	樹高 (m)	No.	種名	樹高 (m)	No.	種名	樹高 (m)
1	カキノキ	6.0	15	サカキ	4.0	29	アカメガシワ	8.0
2	ヤブムラサキ	0.6	16	サカキ	5.0	30	シリブカガシ	8.0
3	アオキ	0.2	17	シリブカガシ	12.0	31	ヒノキ (枯木)	6.0
4	ヤツデ	3.0	18	シリブカガシ	14.0	32	ヤツデ	1.5
5	アオキ	2.0	19	ヒノキ	5.0	33	シリブカガシ (倒木)	8.0
6	ヒイラギ	1.5	20	ヒノキ	12.0	34	アオキ	1.2
7	アオキ	1.5	21	ヒノキ	10.0	35	アオキ	1.5
8	ヤブムラサキ	2.0	22	ヤツデ	0.8	36	シリブカガシ	3.0
9	ヒノキ	4.0	23	ヒサカキ	1.5	37	ヒサカキ	1.5
10	ヒサカキ	0.5	24	ヒサカキ	1.5	38	アオキ	0.5
11	ヒサカキ	1.0	25	ヒサカキ	0.5	39	アオキ	0.8
12	コガクウツギ	0.8	26	ヤツデ	1.5	40	ヤマフジ	10.0
13	アオキ	1.5	27	ヒサカキ	0.6	41	コナラ (倒木)	8.0
14	ヒノキ	12.0	28	ヒイラギ	1.5	42	種不明 (枯木)	2.5

凡 例

- ため池
- 縦断面位置
- 横断面位置

樹木位置 (高木～低木)

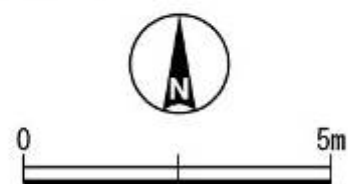
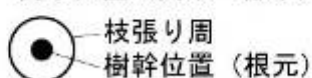


図7-11-8 ため池平面図

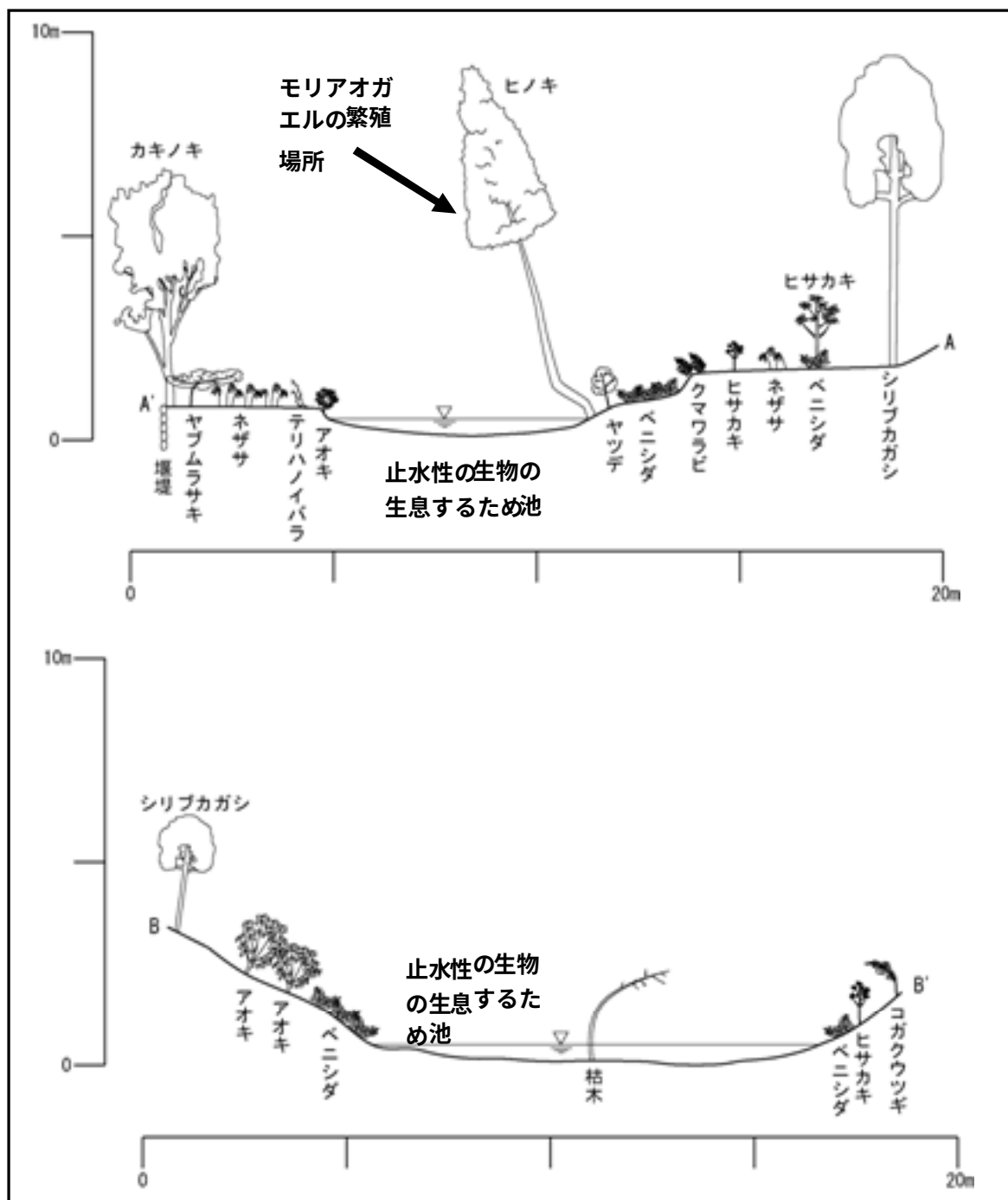


図 7-11-9 ため池の断面模式図

ウ. 動物の生息確認状況

現地調査で確認された動物を、表 7-11-10 に示す。

表 7-11-10 ため池で確認された動物

分類群		種名	一般生態		
			食性		産卵場所
			幼生	成体	
両生類		イモリ	肉食	肉食	水草上
		タゴガエル	—		小渓流の岩の隙間、湧水がある石の下
		トノサマガエル	雑食		浅い止水域
		モリアオガエル			池周辺の樹上、石垣等
昆虫類	カゲロウ目	カゲロウ目の幼虫	植物食		水面
	トンボ目(幼虫)	クロスジギンヤンマ	肉食	水辺草本の植物組織	
		ヤブヤンマ		岸の地面	
		タカネトンボ		水面	
		オオシオカラトンボ		水中の草・石の上	
	水生カメムシ目	ヤスマツアメンボ			
		ヒメアメンボ			
		マツモムシ	水草・落ち葉上		
	ハエ目	ユスリカ科	雑食		草本等の水際
	トビケラ目	トビケラ目の幼虫	植物食		水辺・水中

イモリは、5月及び7月に、ため池内で成体が10個体以上確認された。卵や幼生は確認されなかったが、繁殖期の確認であるため、このため池で繁殖している可能性が高いと考えられる。また、後述のモリアオガエルの幼生(オタマジャクシ)や水生昆虫等は、本種の餌資源となっている可能性がある。

タゴガエルは、ため池の周囲で確認された。本種は小渓流沿いで繁殖することが多く、非繁殖期に、このため池を一時的に利用している可能性がある。

トノサマガエルは、7月に、ため池内で成体が3個体確認された。繁殖期の4月～5月には確認されていないが、本種は浅い止水域に産卵するため、このため池が繁殖場所として機能している可能性もあると考えられる。

モリアオガエルは、5月にヒノキの枝先で産卵中の成体及び卵塊、7月に成体及び幼生が多数確認され、このため池が主要な生息場所(繁殖場所)であると考えられる。

水生昆虫類としては、トンボ目、水生カメムシ目、カゲロウ目、トビケラ目及びユスリカ科が確認された。ゲンゴロウ類、ガムシ類等の主に肉食の水生コウチュウ目及び魚類は確認されなかった。確認された水生昆虫類の多くは、水辺の草本類、岸の地面、水面、水中の茎・石上等に産卵する種であり、このため池の水辺のシダ植物や低木類を産卵場所として利用している可能性が高い。このため池の底に堆積した木本類の落葉や枯枝が、植物食・腐食性の底生昆虫類の主な餌資源となり、また、小型昆虫類やモリアオガエル等のオタマジャクシが、肉食の水生昆虫類の餌資源となっている可能性がある。

5) 予測結果

(1) テン(上位性種)

事業による工事中及び施設供用後の影響として、本種の確認地点数の約 3 割(変更区域内の 4 地点)が消失する。また、主要な生息基盤(採餌・繁殖・休息場所)である「斜面林」について、調査範囲内の面積の約 5 割が消失する。

また、本種は警戒心が強いいため、建設機械の稼動に伴う騒音に反応して、施工場所周辺を一時的に利用しなくなる可能性がある。

さらに、施設及び付帯道路の供用後には、本種が新設・既設道路を横断し、車両との衝突事故(ロードキル)が発生する可能性がある。

事業実施後にも、変更区域外には、施工・供用後にも変更区域内の「斜面林」と同様の環境が残存し、残存緑地及び変更区域外の斜面林も事業計画地を取り巻くように残存するため、地域における本種の生息基盤は残存するものと考えられる。また、本種は、事業計画地及びその周辺の樹林地等を移動することができる。しかしながら、本種が新設・既設道路を横断する可能性があり、事業が本種に及ぼす影響はあると予測される。

(2) タゴガエル(「斜面林」及び「沢筋」の典型性種)

事業による工事中及び施設供用後の影響として、本種の確認地点数の約 6 割が消失する。また、主要な生息基盤(「斜面林」と「沢筋」)については、調査範囲内の「斜面林」の面積の約 5 割、「沢筋」の面積の約 7 割、「斜面林」と「沢筋」をあわせた面積の約 5 割(表 7-11-6 参照)が消失する。

また、工事の実施に伴う濁水の流出によっても、変更区域外の生息地や生息基盤が消失する可能性がある。

さらに、施設の供用後には、新規林縁が出現して風況や日射が変化することにより、残存緑地の谷部や樹林の林床が乾燥する等、変更区域外に残存した本種の生息基盤と、その餌動物の生息基盤が、質的に変化するおそれがある。

事業実施後にも、変更区域外には、変更区域内の「斜面林」や「沢筋」と同様の環境が連続して分布し、地域における本種の生息基盤は残存するものと考えられるが、事業範囲の主要な生息基盤が改変されることから、事業が本種に及ぼす影響はあると予測される。

(3) ギフチョウ(「斜面林」の典型性種)

事業による工事中及び施設供用後の影響として、本種の卵・幼虫の確認地点数の約 6 割が消失する(卵・幼虫の確認地点は、食草のサンヨウアオイの生育地点とも重なる)。また、主要な生息基盤である「斜面林」について、調査範囲内の面積の約 5 割(表 7-11-5 参照)が消失する。

また、施設の供用後には、新規林縁が出現して風況や日射が変化することにより、残存緑地の樹林の林床が乾燥する等、変更区域外に残存した本種の生息基盤が質的に変化するおそれがある。

事業実施後にも、変更区域外には、変更区域内の「斜面林」と同様の環境が連続して分布し、地域における本種の生息基盤は残存するものと考えられるが、事業範囲の主要な生息基盤が改変されることから、事業が本種に及ぼす影響はあると予測される。

(4)ハンゲショウ(「沢筋」の典型性種)

事業による工事中及び施設供用後の影響として、本種の確認地点数の約 9 割が消失する。また、主要な生育基盤である「沢筋」(谷間の湿性地を含む)について、調査範囲内の面積の約 7 割(表 7-11-5 参照)が消失する。

また、施設の供用後には、新規林縁が出現して風況や日射が変化することにより、残存緑地の谷部等が乾燥し、改変区域外に残存した本種の生育基盤が質的に変化するおそれがある。

事業実施後にも、改変区域外には、改変区域内の「沢筋」と同様の環境が連続して分布し、地域における本種の生息基盤は残存するものと考えられるが、事業範囲の主要な生息基盤が改変されることから、事業が本種に及ぼす影響はあると予測される。

表 7-11-6 主要な生息・生育基盤の変化

主要な基盤環境	調査範囲 (ha)	消失面積 (改変区域) (ha)	調査範囲での 消失割合(%)
斜面林	124.4	59.7	47.9
沢筋	13.9	9.6	69.1
斜面林・沢筋 合計	138.3	69.3	50.1
調査範囲 合計	177.793	70.208	-

(5)ため池の動物群集(特殊性の群集)

このため池は改変区域内に分布しており、工事に伴う土地の改変によって消滅するため、事業による影響はあると予測される。

7-11-4 環境保全措置

本事業は面開発事業であることから、本事業に伴う調査で確認されたギフチョウやサンヨウアオイ、ハンゲショウ等のように、事業区域に広く生息する種の生息・生育基盤や、事業区域中央部付近に生息している種の生息・生育基盤への影響を回避することは不可能である。また、本事業計画では、商業用地、業務用地、住宅用地として経済的に成り立つ必要最小限の面積を開発することとしているため、事業面積の縮小や事業範囲の変更を伴う低減措置の実施は、現実的には難しいと考える。なお、公園・緑地について、周辺の緑地と連続性を図るような配置を事業計画の中で検討している。事業計画地外の河川等への濁水流出対策についても、仮設調整池を設置し、降雨時の濁水等を一時的に貯蓄して、沈殿させてから放流する計画である。

したがって、環境保全措置は、事業面積の縮小や事業範囲の変更を伴わない低減措置及び代償措置(移植)を中心とするものとする。

また、環境保全措置の対象及び内容は予測結果を踏まえて検討し、事業実施に伴う建設工事及び施設の存在・供用が事業計画地及びその周辺の生態系に及ぼす影響を低減・代償するための措置として、次の環境保全措置を実施する。

なお、移植を伴う措置に関しては、有識者の助言を得ながら適切な移植先、移植時期及び移植方法等を検討し、移植先の自然環境の攪乱をできる限り避けて実施する。また、移植を伴う措置及び林縁保護植栽については、移植後の状況や保全の効果等を確認するための事後調査を実施する。

【環境保全措置】

1)事業計画に関する検討

(1)緑地を設置する時期及び内容の検討

- ①植栽可能な場所には、郷土種による緑化(苗木の植え付け、播種、種子吹き付け等)を速やかに行うことにより、生息・生育基盤の維持・保全を図る。
- ②改変する場所から山採り苗の採取が可能な場合には、積極的に苗木として利用する。採取から植え付けまでに時間がかかる場合には、仮置き場に保管する等の措置を検討し、緑地設置後に植えつける。
- ③残存緑地内に石積みや組み木の設置を検討する。

2)動物の移動、植物の移植を伴う措置

(1)ギフチョウ及びその食草と、主要な吸蜜植物の移動・移植

生態系の注目種(典型性-斜面林)に挙げたギフチョウについては、現地調査によって確認された重要種であり、現況での保全が特に困難なものの一つと考えられ、移動・移植先、時期及び方法等について、有識者の助言を受ける。

移動・移植対象は、改変区域内のギフチョウの幼虫・卵(食草のサンヨウアオイごと移動・移植する)と、食草のサンヨウアオイ及び主要な吸蜜植物(ヤマツツジ、コバノミツバツツジ等)とする。移動・移植先については、食草のサンヨウアオイの生育適地を検討し、主要な吸蜜植物の生育地も踏まえて、複数の場所を選定し、必要に応じて移植先の土壌掘り返しや下草刈りなどの環境整備を行なう。また、ギフチョウの幼虫・卵の移動前には、ギフチョウが産卵したサンヨウアオイに目印をつけ(マーキング)、状況を記録する。

移動・移植時には、その状況を記録し、事後調査の資料とする。移動・移植の両方について植物の移植を伴うため、植物体、特に根を傷めないように注意しながら、周囲の土(あるいは着生している岩等)とともに掘り取って運搬し、植え付けた直後にじゅうぶんに灌水する。

これらの環境保全措置を行うことにより、事業による影響(ギフチョウの個体の減少)の低減を図る。

移植実施後、5年間は春季に事後調査を実施し、ギフチョウ成虫・幼虫の定着具合やサンヨウアオイの活着状況を記録し、移植後の状況を評価するとともに、必要に応じて移植先の維持管理を図り、ギフチョウが将来的にも生息できる環境づくりを目指す。

ギフチョウの移植手順を表7-11-11に示す。

表 7-11-11 ギフチョウの移植手順

時期			移植手順	備考
工事前	移植前	移植前	移植方法検討	・本移植前に段階的移植(仮移植や試験移植)の必要性を検討する。
			移植先(場所)選定	・複数個所を選定
			移植先の整備	・移植先の環境整備
	移植時	移植前(4～5月上旬)	移植個体のマーキング	・ギフチョウの卵や幼虫のついたサンヨウアオイ個体に目印をつけ、移植前の生息状況を記録
		移植時(5月中旬)	移植	・ギフチョウの卵、幼虫、サンヨウアオイ及び吸蜜植物を移植
工事中 ～ 工事後	移植後	移植後 5 年間定期的に実施(春季)、	移植後調査(事後調査)	・ギフチョウの定着具合、移植先周辺のサンヨウアオイの利用状況及びサンヨウアオイの活着状況を記録、評価
		移植後 5 年間	移植先の維持管理	・移植先の林床管理(下草刈り等)

(2)水辺ビオトープの創出と、湿地性・水性の小動物(ため池の生物群集)の移動

生態系の注目種(特殊性)に挙げた、改変区域内のため池の生物群集に関して、現況での保全(回避)の措置が困難と考えられる。そのため、残存緑地内に浅い水域や湿地がある水辺を創出し、現在のため池とその周辺に生息しているイモリ、モリアオガエル等の両生類や水生昆虫類を含む湿地性・水性の小動物(ため池の生物群集)を移動することにより、事業による影響(これらの個体の減少と、ため池の消失による影響)の低減を図る。移動の時期及び移動の方法等については、必要に応じて有識者の助言を受ける。また、移動時の状況を記録し、事後調査の資料とする。

(3)ハンゲショウの移植

生態系の注目種(典型性-沢筋)に挙げたハンゲショウについて、現況での保全、回避及び低減の措置が困難と考えられるため、消失する個体について残存緑地及びその周辺への移植を行うことにより、事業による影響の低減を図る。

移植に際しては、事前に移植先の選定、移植時期及び移植方法等について有識者の助言を受けるものとし、また、必要に応じて移植先の環境整備を行った後に、移植を実施する。移植時の状況は記録し、事後調査の資料とする。

なお、ハンゲショウは消失個体数が多いため、その一部については、広島市植物公園に受け入れを依頼し、保全を図る。

3)造成工事中の配慮

(1)低騒音型建設機械の使用

生態系の注目種(上位性)に挙げたテン等の哺乳類や、鳥類について、低騒音型建設機械を使用することにより、工事中の騒音による生息環境への影響の低減を図る。

(2)造成工事中の濁水の流出防止

生態系の注目種(典型性-斜面林及び沢筋)に挙げたタゴガエル等の湿性地や水域を利用する動物に関して、仮設調整池の設置により濁水の発生を防止あるいは抑制し、影響の低減を図る。

(3)表土の保全

施工時に良質な表土を取り置きし、植栽等に用いることにより、動植物の生息・生育基盤の修復を図る。

4)造成工事完了後の配慮

(1)林縁保護植栽

新規林縁の出現により残存地の風況や日射の変化、乾燥化等が想定される場所に、林縁保護植栽を行い、谷部や樹林内の動植物の生息・生育基盤の質的变化の影響の低減を図る。林縁植栽に用いる樹種等は、緑化と同様に郷土種とし、苗木の植え付け、播種、種子吹き付け等のほか、山採り苗の利用を検討する。植栽の時期及び工法等については、必要に応じて有識者の助言を受ける。また、植栽時にモニタリング地点を設定し、事後調査の資料とする。

(2)ロードキル防止対策

残存緑地と道路が接する場所にロードキル防止柵を設置することにより、テン等の小動物の車輛との衝突事故の低減を図る。

(3)側溝の形状の工夫

側溝について、這い出しやすい形状のものを用いて、タゴガエル等の小動物が水路へ転落した場合に脱出できる経路の確保を図る。

5)供用後の配慮

(1)施設設置者に緑化基準以上の宅地内緑化に努めるよう要請する。

(2)水辺や緑地等に外来種が持ち込まれないように、啓蒙の看板を設置するなどの配慮を行う。

7-11-5 評価

環境への影響が、実行可能な範囲で低減・代償されているか否かを検討した結果、予測結果を踏まえた環境保全措置を実施することにより、生態系の注目種(テン、タゴガエル、ギフチョウ、ハングেশョウ、ため池の生物群集)を含む動植物の生息・生育基盤への影響が、低減・代償されるものと評価する。

7-11-6 事後調査計画

動物の移動や植物の移植、植栽を伴う環境保全措置等については、効果の不確実性が高いと考えられることから、環境保全措置の実施後5年間に各々の種等について年1～2回、生息・生育状況の記録を実施し、環境保全措置の効果等を確認する。

また、事後調査結果をもとに、有識者の助言を得ながら、必要に応じて林床管理や水辺の管理等を検討し、移動・移植した種の生息・生育及び事業計画地周辺の生息・生育環境が将来的にも保たれていくような環境づくりを目指すものとする。

事後調査の計画は、次のとおりである。

(1)ギフチョウ及びその食草と、主要な吸蜜植物の移動・移植

移植実施後、5年間は春季に事後調査を実施し、ギフチョウ成虫・幼虫の生息状況と、食草のサンヨウアオイや主要な吸蜜植物の活着状況を記録し、環境保全措置の効果等を確認するものとする。また、事後調査結果に基づき、有識者の助言を得ながら、必要に応じて林床管理のための体制作りを図って、移動・移植したギフチョウの生息・生育及び事業計画地周辺の生息・生育環境が将来的にも保たれていくような環境づくりを目指すものとする。

なお、ギフチョウについてはサンヨウアオイが定着したと判断されるまで、管理を継続できるように検討する。

(2)水辺ビオトープの創出と、湿地性・水性の小動物(ため池の生物群集)の移動

移植後5年間に年1～2回、イモリ、モリアオガエル及び主要な水生昆虫類等の生息状況を確認・記録する。また、事後調査結果に基づき、有識者の助言を得ながら、必要に応じて水辺の管理等を検討する。

(3)ハンゲショウの移植

移植後5年間に移植個体の活着状況等を年1～2回記録して、移植後の状況を確認する。また、事後調査結果に基づき、有識者の助言を得ながら、必要に応じて林床管理等、移植先の維持管理を検討する。

(4)林縁保護植栽

林縁保護植栽時に設定したモニタリング地点において、工事着手後5年間で植栽後に年1～2回、植栽後の状況を確認・記録する。また、事後調査結果に基づき、有識者の助言を得ながら、必要に応じて林床管理等を検討する。

