

6.10 生態系

6.10.1 陸域生態系

1) 調査

(1) 調査項目

- ・ 陸域動植物その他の自然環境に係る概況
- ・ 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もしくは生育環境の状況

(2) 調査方法等

ア. 調査の基本的な手法

文献その他の資料及び現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析による方法とした。

a. 文献その他の資料調査

「自然環境保全基礎調査」(環境省)及び対象事業実施区域周辺で実施した動植物等の既往調査結果等による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析による方法とした。

b. 現地調査

陸域植物、陸域動物の現地調査結果による情報の収集並びに当該情報の解析による方法とした。

イ. 調査地域及び調査地点

調査地域は、対象事業実施区域及びその周辺の沿岸域及び河川域と生態系を構成する動植物や食物連鎖を検討するために陸域植物、陸域動物の現地調査と同様に対象事業実施区域の境界より概ね 200m の範囲とした。ただし文献調査については、広域的な情報を得るために、広範囲に設定した。

調査地点は、陸域動植物その他の自然環境の特性及び注目種等の特性を踏まえて、調査地域における注目種等に係る環境影響を予測及び評価するために、必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点又は経路とし、陸域植物、陸域動物と同様とした。

ウ. 調査期間

陸域動植物その他の自然環境の特性及び注目種等の特性を踏まえて、調査地域における注目種等に係る環境影響を予測及び評価するために、必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間、時期及び時間帯とした。

a. 文献その他の資料調査

至近の情報とした。

b. 現地調査

調査期間は陸域植物、陸域動物と同じとした。

(3) 調査結果

ア. 陸域動植物その他の自然環境に係る概況

a. 調査地域の基盤環境

①地形

調査地域周辺の地形の状況を図 6.10-1 に示す。

調査地域周辺の地形は、崖の点在する岩石台地となっており、屋久島の中心側である西側は大起伏山地等の山地となっている。海岸沿いは主に磯であるが、調査地域の北側の河川下流域には谷底平野があり、その先の周辺の海岸は浜となっている。

②地質

調査地域周辺の表層地質の状況を図 6.10-2 に示す。

調査地域周辺の表層地質は、砂・礫、砂岩となっている。調査地域の北側は頁岩及び砂岩・頁岩互層があり、南側には一部玄武岩質岩石がみられる。

③土壌

調査地域周辺の土壌の状況を図 6.10-3 に示す。

調査地域周辺は主に黒ボク土壌、南側に粗粒風化火山抛出物未熟土壌が分布している。西側～北側には乾性褐色森林土壌、赤色土壌及び黄色土壌が広く分布し、海岸沿いには岩石地、その他に厚層黒ボク土壌、褐色森林土壌等が点在している。

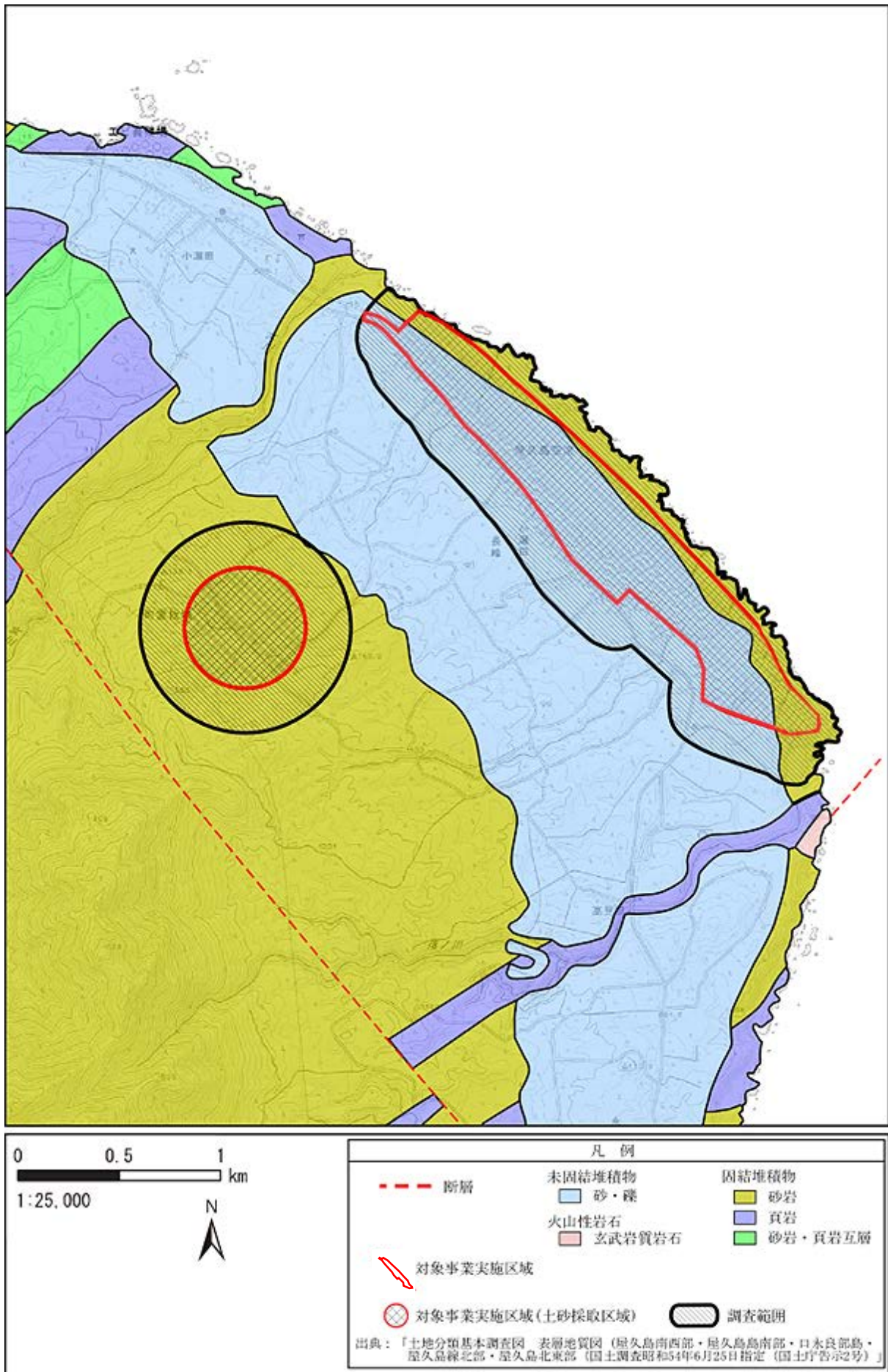


図 6.10-2 調査地域周辺の表層地質の状況

④調査地域の植物群落及び土地利用状況

調査地域の植物群落及び土地利用状況は表 6.10-1～表 6.10-2、図 6.10-4～図 6.10-5 に示すとおり合計 27 に区分された。

表 6.10-1 区分された植物群落及び土地利用（飛行場及びその周辺）

植生及び土地利用		面積 (ha)	構成比 (%)
常緑広葉樹林	トベラ-ウバメガシ群集	6.4	3.6
	シイ・カシ二次林	11.4	6.5
	タブノキ-ヤブニッケイ二次林	27.9	15.9
	ハクサンボク-マテバシイ群落	3.9	2.3
落葉広葉樹	アマクサギ-ウラジロエノキ群集	13.2	7.5
常緑針葉樹	クロマツ群落	0.3	0.2
植林地	スギ・ヒノキ植林	5.7	3.2
	その他竹林（リュウキュウチクを除く）	0.5	0.3
砂丘植生	チガヤ-ハマゴウ群集	0.7	0.4
海岸崖地植生	海岸断崖地草本植生	0.3	0.2
二次草原	チガヤ-ススキ群落	36.1	20.6
休耕地・路傍雑草	路傍・空地雑草群落	2.5	1.4
	ダンチク群落	0.9	0.5
	リュウキュウチク群落	5.2	3.0
	放棄水田雑草群落	0.3	0.2
耕作地	畑雑草群落	4.0	2.3
	植栽樹林地	0.6	0.4
市街地、造成地等	道路・市街地	30.4	17.3
	緑の多い住宅地	7.8	4.5
	造成地	0.4	0.2
その他	自然裸地	16.2	9.3
	開放水域（河川域）	0.7	0.4
合計		175.3	100.0

表 6.10-2 区分された植物群落及び土地利用（土砂採取区域及びその周辺）

植生及び土地利用		面積 (ha)	構成比 (%)
常緑広葉樹林	ヤクシマアジサイ-スダジイ群集	2.7	3.5
	シイ・カシ二次林	14.3	18.8
	タブノキ-ヤブニッケイ二次林	13.2	17.3
落葉広葉樹	アブラギリ群落	0.7	1.0
	アマクサギ-ウラジロエノキ群集	3.0	4.0
植林地	スギ・ヒノキ植林	17.5	23.0
二次草原	チガヤ-ススキ群落	7.6	10.0
	ウラジロ-コシダ群落	2.6	3.4
休耕地・路傍雑草	路傍・空地雑草群落	0.6	0.7
	伐採跡地群落	3.5	4.6
	牧草地	6.3	8.3
耕作地	畑雑草群落	0.1	0.1
	植栽樹林地	0.1	0.1
市街地、造成地等	道路・市街地	2.2	2.9
	緑の多い住宅地	1.3	1.7
その他	開放水域（河川域）	0.4	0.5
合計		76.1	100.0

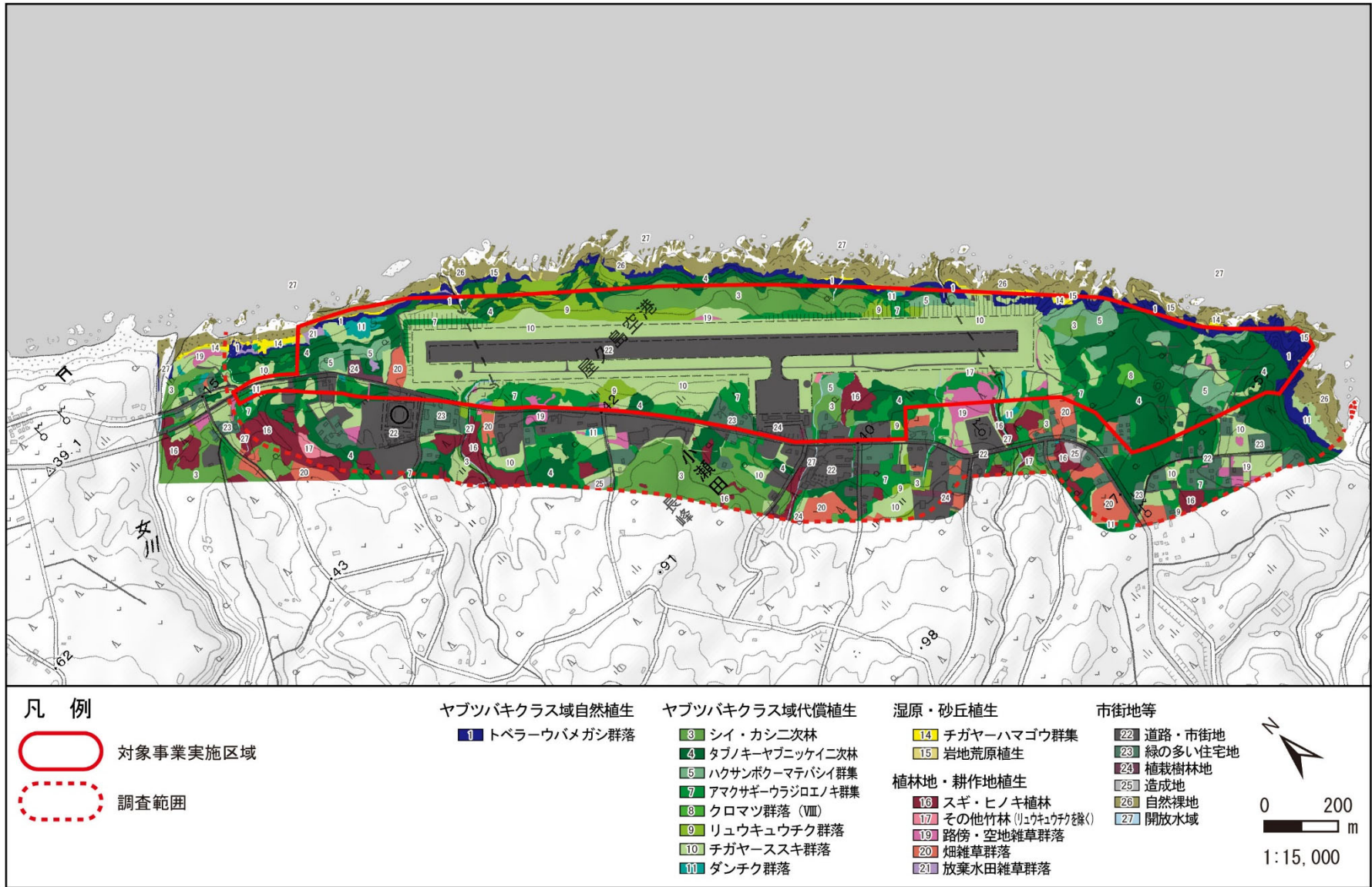


図 6.10-4 調査地域の植物群落及び土地利用（飛行場及びその周辺）

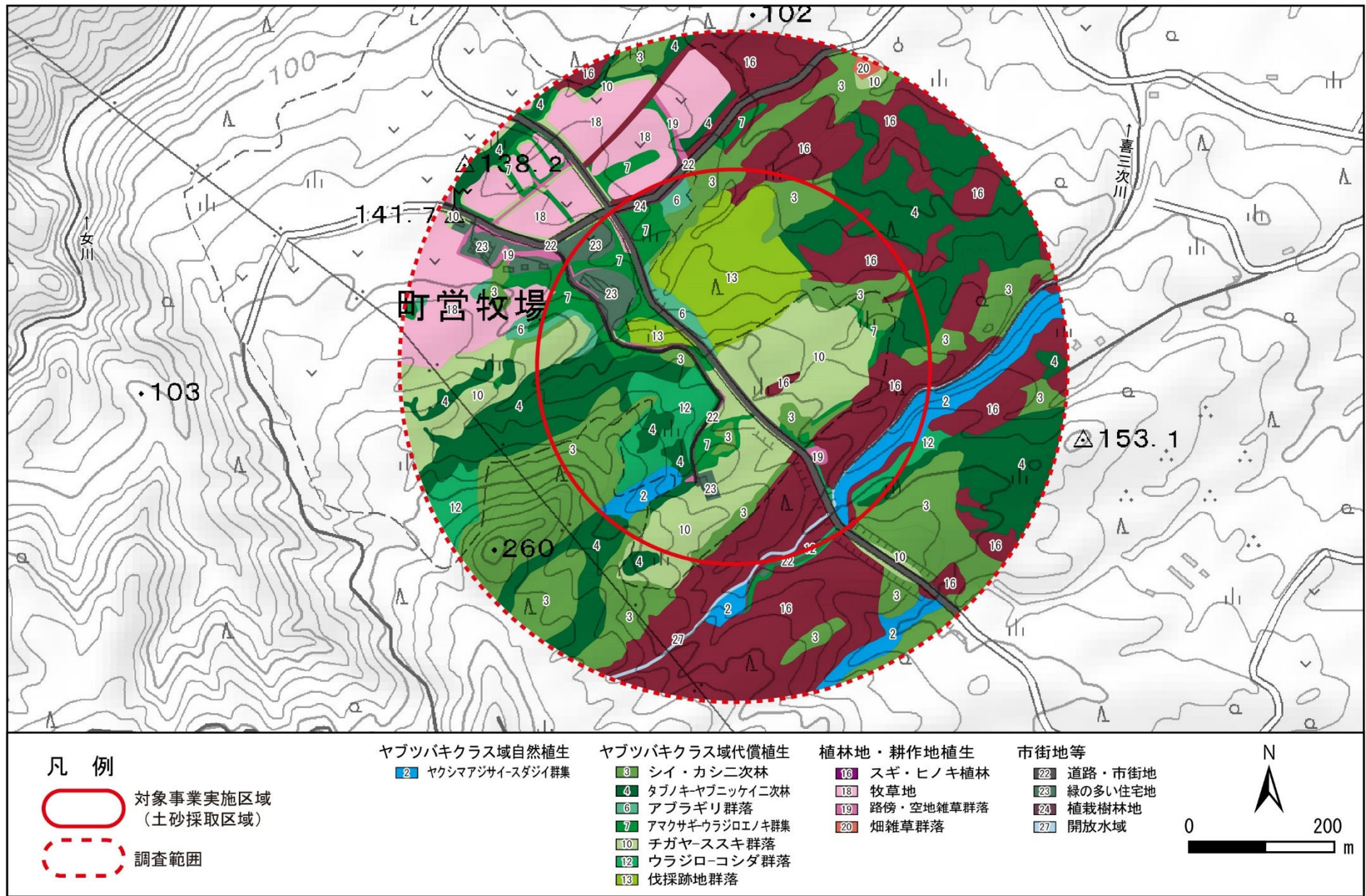


図 6.10-5 調査地域の植物群落及び土地利用 (土砂採取区域及びその周辺)

⑤動植物の状況

1. 文献調査

文献調査の結果、屋久島全域で確認された陸域の動植物は表 6.10-3 に示すとおりである。

表 6.10-3 文献調査で確認された屋久島の陸域の動植物

分類群	概要
哺乳類	10科 19種
鳥類	51科 168種
両生類	3科 5種
爬虫類	10科 17種
昆虫類	234科 2010種
陸産貝類	22科 85種
汽水淡水産魚類	33科 111種
甲殻類（十脚目）	5科 24種
汽水淡水産貝類	10科 18種
植物	178科 1649種

2. 現地調査

現地調査の結果、屋久島全域で確認された陸域の動植物は表 6.10-4 に示すとおりである。現地調査で確認された陸域動植物の一覧を「6.8 動物」、「6.9 植物」、資料編に示す。

表 6.10-4 現地調査で確認された陸域の動植物の確認状況

分類群	概要
哺乳類	9科 13種
鳥類	26科 47種
両生類	2科 2種
爬虫類	5科 8種
陸上昆虫類	190科 928種
陸産貝類	15科 40種
淡水産魚類	7科 17種
甲殻類（十脚目）	10科 26種
淡水産貝類	2科 3種
水生昆虫類	39科 90種
植物	129科 581種

イ. 生態系の構造と機能

a. 類型区分

地形や植生の生物群集等の情報をもとに調査地域を「森林」、「草地」、「市街地」、「海岸（砂浜・岩石）」及び「河川」の5つの生態系に類型区分した。

調査地域の類型区分の概要を表 6.10-5～表 6.10-6 に、調査地域の類型区分図を図 6.10-6～図 6.10-7 に示す。

表 6.10-5 調査地域の類型区分の概要（飛行場及びその周辺）

類型区分	地形	地質	土壌	基盤環境	構成する植生
森林 (39.5%)	岩石台地	砂岩 砂、礫	黒ボク土 未熟土	広葉樹林	トベラ-ウバメガシ群集、 シイ・カシ二次林、タブノ キ-ヤブニッケイ二次林、 ハクサンボク-マテバシイ 群落、アマクサギ-ウラジ ロエノキ群集、クロマツ群 落
				針葉樹植林地	スギ・ヒノキ植林
				竹林	その他竹林（リュウキュウ チクを除く）
草地 (28.3%)	岩石台地	砂、礫	黒ボク土	二次草原	チガヤ-ススキ群落、
				休耕地・路傍 雑草群落、	路傍・空地雑草群落、ダン チク群落、リュウキュウチ ク群落、放棄水田雑草群落
				耕作地	畑雑草群落、植栽樹林地
市街地 (22.0%)	岩石台地	砂、礫	黒ボク土	市街地、造成 地、裸地等	道路・市街地、緑の多い住 宅地、造成地
海岸（砂 浜・岩石） (9.9%)	磯、浜	砂岩、 砂	岩石地	砂丘植生	チガヤ-ハマゴウ群集
				海岸崖地植生	海岸断崖地草本植生
				自然裸地	自然裸地
河川 (0.4%)	-	-	-	開放水域	-

表 6.10-6 調査地域の類型区分の概要（土砂採取区域及びその周辺）

類型区分	地形	地質	土壌	基盤環境	構成する植生
森林 (67.6%)	岩石台地 中起伏山地	砂岩	褐色森林土 黒ボク土	広葉樹林	ヤクシマアジサイ-スダ ジイ群集、シイ・カシ 二次林、タブノキ-ヤブ ニッケイ二次林、アブ ラギリ群落、アマクサ ギ-ウラジロエノキ群集
				針葉樹植林地	スギ・ヒノキ植林
草地 (27.3%)	岩石台地	砂岩	黒ボク土 赤黄土	二次草原	チガヤ-ススキ群落、ウ ラジロ-コシダ群落
				休耕地・路傍 雑草群落	路傍・空地雑草群落、 伐採跡地群落、牧草地
				耕作地	畑雑草群落、植栽樹林 地
市街地 (4.6%)	岩石台地	砂岩	黒ボク土	市街地、造成 地、裸地等	道路・市街地、緑の多 い住宅地
河川 (0.5%)	-	-	-	開放水域	-

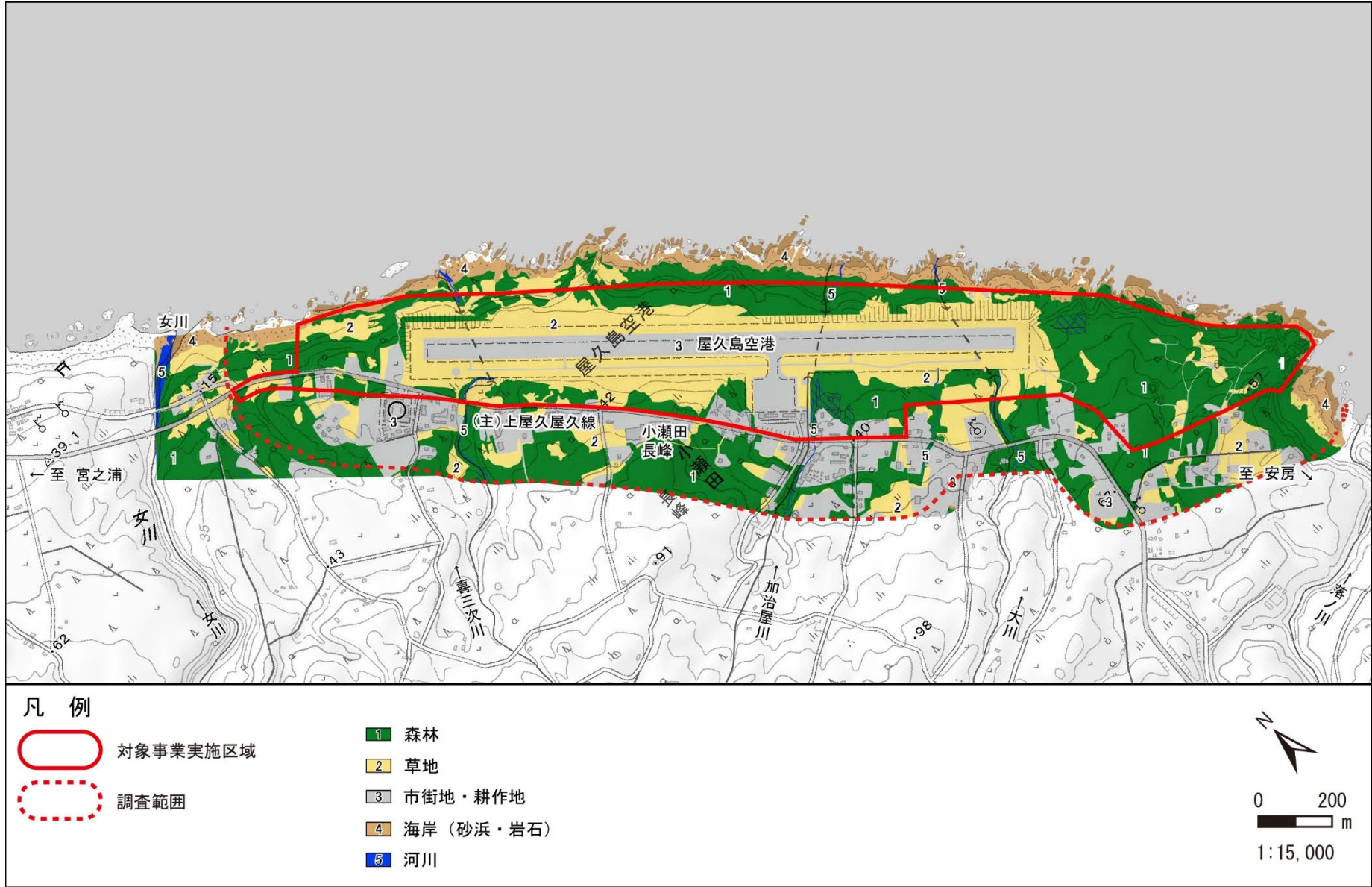


図 6.10-6 調査地域の類型区分図（飛行場及びその周辺）

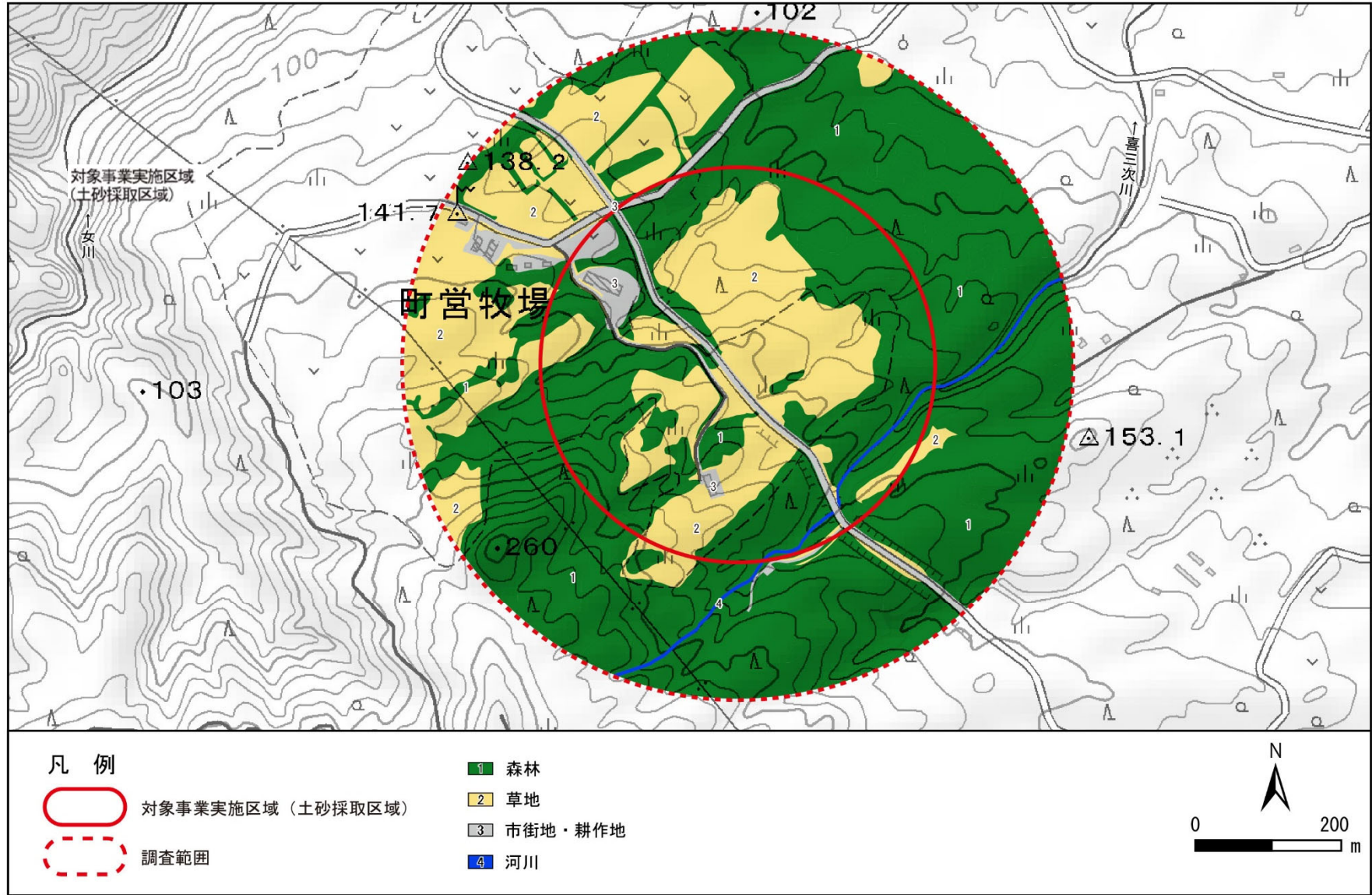


図 6.10-7 調査地域の類型区分図 (土砂採取区域及びその周辺)

ウ. 基盤環境と主な生物群集

現地調査で確認された陸域生物の出現状況と基盤環境の関係を整理し、表 6.10-7 に示す。

なお、飛行場及びその周辺と土砂採取区域及びその周辺の各類型区分における植生及び土地利用と主な出現動物種が類似していることから、以降では飛行場及びその周辺と土砂採取区域及びその周辺の生態系をまとめて整理し、予測及び評価した。

表 6.10-7 基盤環境と陸域生物の出現状況

類型 区分	森林		草地		市街地	海岸 (砂浜・岩石)	河川
	樹林地	植林地	二次草原 路傍雑草	耕作地	造成地 住宅地	砂丘植生 海岸崖地	開放水域
哺乳類	キカシラコウモリ コテンクコウモリ ヤクシマサル ヤクシカ アカネズミ	ヤクシマサル ヤクシカ アカネズミ	ニホンシネズミ コウハモグラ ホントヌキ	ニホンシネズミ コウハモグラ アカネズミ			
鳥類	カラスハト スアカアハト ホトキス ノスリ コケラ タネアオケラ ヤマカ ヒヨドリ	ノスリ コケラ ウグイス メジロ	チョウゲンボウ モズ ヒヨドリ セッカ ムクドリ シヨウビタキ ホオジロ	キシハト ムクドリ ツグミ タヒバリ カララヒワ	キシハト メジロ スズメ ハクセキレイ	クロサキ トビ コチドリ イソヒヨドリ	カワウ アオサキ キセキレイ
両生類	ニホンヒキガエル	ニホンヒキガエル	ニホンアマカエル	ニホンアマカエル	ニホンアマカエル		
爬虫類	ヤクヤモリ アオダイショウ シマヘビ	ヤクヤモリ アオダイショウ シマヘビ	ニホントカゲ ニホンカナヘビ シマヘビ ヤマカガシ	ニホントカゲ アオダイショウ ヤマカガシ	ニホントカゲ		
陸上昆虫類	オオコキフ ヒゲシロハサミシ コハネコロギス コフナナフシ アカキカメムシ ムラサキツハメ スミナカシ本土土壘種 エゾカタヒロオサムシ マイマイカブリ ノコギリクワカ ヨツスシトラカミキリ アキトアリ	サツマコキフ マツムシモトキ イシカケチョウ	ホシササキ クビキリキス タイワンクヅラムシ マツムシ ツチイナコ ヘニシシ ツマクロヒョウモン アカタテハ キアゲハ ヒメコカネ キアシナカハチ サトシカハチ	ケラ エンマコオロギ シハスス イチモンジセセリ ツマクロヒョウモン タテハモトキ	シハスス クマゼミ アゲハ	ハマハサミシ イソカネタキ マダラハッタ	
陸産貝類	ヤマタニシ フナトウアスキガイ ヒントノミギセル ハラフトギセル トカラコギセル タカカサマイマイ ヤクシマイマイ チャイロマイマイ	ヤマタニシ ヤマナメクシ ハラフトギセル					
魚類							ニホンウナギ オオウナギ ユコイ ホウスハセ クロヨシノホリ
甲殻類						オカヤトカリ類	サワカニ モクスカニ コンジテナカエビ スジエビ ヤマトヌマエビ
淡水産貝類							イシマキガイ カリナ
水生昆虫類							シロハラコカゲロウ コヤマトンボ シマアメンボ ヘビトンボ ウルマーシマトビケラ

エ. 類型区分ごとの生態系の状況

類型区分された陸域生態系における主な動植物について、現地調査での確認状況や各種の生態特性、捕食・被食関係を踏まえて、調査地域における食物連鎖の状況を想定し、食物連鎖模式図を図 6.10-8 に示す。また、以下に各生態系の概要を記述する。

a. 森林

主にシイ・カシ二次林、タブノキ-ヤブニッケイ二次林等の常緑広葉樹林やスギ・ヒノキ植林を基盤とする場である。調査地域の中では自然度が高く、多様な生物の生息・生育の場としての機能がある。

常緑広葉樹林は高木層から低木層までの各階層が発達している。構成する植物はスタジイやマテバシイ、タブノキ等の高木やモクダチバナ、ヒサカキ、ヘゴ等の低木、アオノクマタケラン、ツワブキ、ノシラン等の草本が見られる。林床にシダ類や菌従属栄養植物が多いことも特徴である。

構成する動物は主として植物食性のヤクシマザル、ヤクシカ、アカネズミ、カラスバトや主として動物食性のコゲラ、タネアオゲラ、ヤマガラ、ニホンヒキガエル、ヤクヤモリ等が生息している。上位種として、秋季～冬季にノスリやサシバ等が見られる。

b. 草地

主にチガヤ-ススキ群落、路傍・空地雑草群落、畑雑草群落及び牧草地を基盤とする場である。人為的な影響を受けているが、生物の生息、生育の場としての機能がある。単層であるため、開放的な空間を有している。

構成する植物はススキ、チガヤ、ウラジロ等の二次草原に生育する草本やタチスズメノヒエ、オオバナノセンダングサ、シバハギ、メドハギ、ヨモギ等の路傍に生育する草本が多くみられる。構成する動物は雑食性のムクドリ、ホオジロや主として動物食性のニホンジネズミ、コウベモグラ、ニホントカゲ、ニホンカナヘビ、アオダイショウ、ヤマカガシ等が生息し、上位種として、秋季～冬季にチョウゲンボウやハヤブサが見られる。

c. 市街地

市街地や緑の多い住宅地、道路、人工構造物から構成される。基盤環境の中で最も自然度が低い。構成する動物は植物食性のヤマトシジミやシバズ等や動物食性のコウベモグラ、ニホンカナヘビ等が生息している。

d. 海岸（砂浜・岩石）

主にチガヤ-ハマゴウ群集等の海岸砂丘植生や海岸断崖地草本植生を基盤とする場である。陸域と海域が接している場であり、波打ち際においては打ち上げられた藻類やデトリタス化した有機物が低次の消費者の餌となっている。

構成する植物はキダチハマグルマ、ハマゴウ、テリハノイバラ等の海浜植物、ソナレムグラ、シマチカラシバ、コウライシバ等の海岸植物がみられる。構成する動物は植物食性のクルマバツタやツチイナゴ等や主として動物食性のコチドリ、イソヒヨドリが生息している。上位種として、アオサギ、クロサギ等が生息している。

e. 河川

河畔は森林となっているが、河道内に植生はほとんど発達していない。構成する動物は主として植物食性のヤマトヌマエビ、ボウズハゼ、カワニナ、イシマキガイや主として動物食性のオオウナギ、クロヨシノボリ、コンジゲンテナガエビ、ヘビトンボ等が生息している。上位種として、アオサギが生息している。

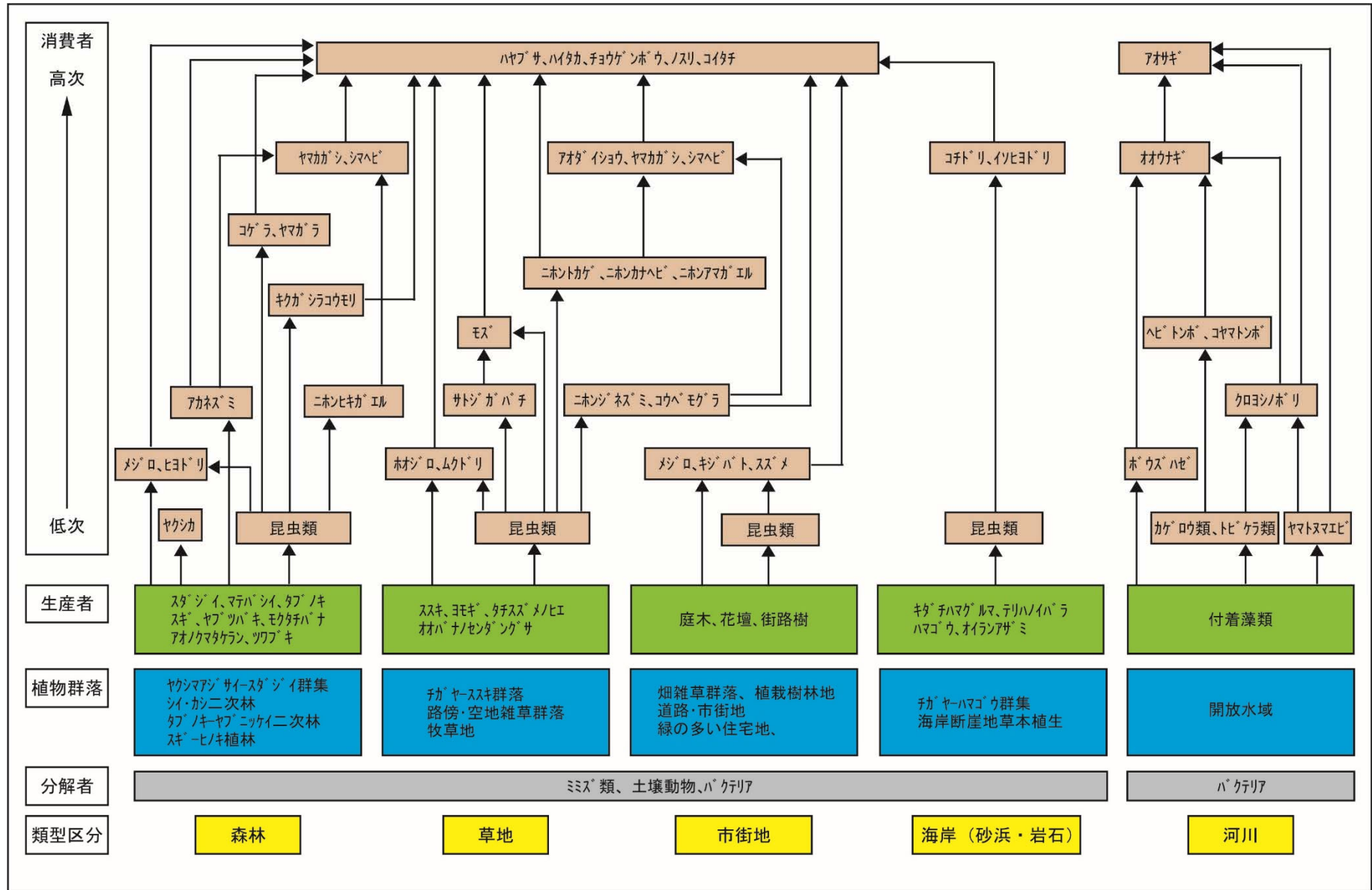


図 6.10-8 陸域生態系の環境類型区分の食物連鎖模式図

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もしくは生育環境の状況

(1) 注目種及び群集の選定基準

生態系への影響を予測・評価するための注目種を選定した。注目種は貴重な動植物種や群落、個体群のほか、生態系の上位に位置する性質の種（上位性）、地域の生態系の特徴を典型的に表す性質の種（典型性）、特殊な環境であることを示す指標となる性質の種（特殊性）のうちから当該生育・生息環境の特性をふまえ、適切かつ効果的な種を選定した。

陸域生態系の注目種及び群集の選定基準を表 6.10-8 に示す。

表 6.10-8 陸域生態系の注目種及び群集の選定基準

区分	選定基準
上位性	対象地域の陸域生態系を形成する生物群集において、栄養段階の上位に位置する種を対象とする。
典型性	対象地域の陸域生態系の中で、生物間の相互作用や生態系の機能に重要な役割を担うような種・群集（植物では現存量や占有面積の大きい種、動物では個体数が多い種や個体重が大きい種、代表的なギルドに属する種など）、生物群集の多様性を特徴づける種や生態遷移を特徴づける生物群集を対象とする。
特殊性	対象地域の陸域に存在するまれな環境、自然性が高く脆弱な環境等に生息・生育し、その特殊な環境と結びつきが強い種や生物群集を対象とする。

(2) 上位性、典型性、特殊性の視点から見た注目種及び群集の抽出

陸域生物の調査結果を踏まえ、当該地域における環境類型区分ごとの動植物種の生態や食物連鎖模式図上の関係を考慮した結果、以下の理由により、上位性、典型性の特徴を示す注目種及び群集を合計 10 区分選定した（表 6.10-9、表 6.10-10 参照）。なお、調査地域において、「特殊性」の特徴を示す環境が確認されなかったため、「特殊性」の特徴を示す注目種は選定しなかった。

表 6.10-9 注目種及び群集の選定結果

区分		該当する種及び群集	注目種及び群集
上位性	生態系の上位にいると考えられる種	ハヤブサ、ハイタカ、チョウゲンボウ、ノスリ、アオサギ、コイタチ	チョウゲンボウ
			ノスリ
典型性	この地域に典型的な種・群集	ヤクシカ、ヤクシマザル、ヒヨドリ、ヤクヤモリ、ニホントカゲ、ニホンカナヘビ、シマヘビ、ベニシジミ、キアゲハ、ノコギリクワガタ、ヤクシマアジサイ-スダジイ群集、シイ・カシ二次林	ヤクシカ
			ニホントカゲ
			シマヘビ
			ベニシジミ
			キアゲハ
			ノコギリクワガタ
			ヤクシマアジサイ-スダジイ群集
シイ・カシ二次林			
特殊性	特殊環境と結びつきが強い種・群集	該当種なし	-

表 6.10-10 注目種及び群集とその選定根拠

注目種及び群集		選定根拠
チョウゲンボウ	上位性	調査地域周辺では森林、草地、市街地の類型区分に生息していると考えられる。本種は渡り鳥であり、季節性のある種であるが、渡りの時期には草地や耕作地を休息・採餌場として利用している。行動圏が広く、栄養段階の上位に位置しており、本地域の陸域生態系の上位性を代表する種であると考えられ、注目種として選定した。
ノスリ	上位性	調査地域周辺では森林、草地の類型区分に生息していると考えられる。本種は渡り鳥であり、季節性のある種であるが、渡りの時期に森林や草地を休息・採餌場として利用している。行動圏が広く、栄養段階の上位に位置しており、本地域の陸域生態系の上位性を代表する種であると考えられ、注目種として選定した。
ヤクシカ*	典型性	調査地域周辺では、森林の類型区分に生息していると考えられる。主な食物は樹木の落葉や生葉、果実、種子等であり、森林を休息・採餌場として利用しており、森林環境とのつながりが強い種である。このことから、本地域の陸域生態系の典型性を代表する種であると考えられ、注目種として選定した。
ニホントカゲ	典型性	調査地域周辺では、森林、草地、市街地の類型区分に生息していると考えられる。本種は、昆虫、クモ、甲殻類、ミミズ等の小型動物を捕食する一方、中型哺乳類、ヘビ類、猛禽類に捕食されており、生態系の栄養段階の中核に位置する重要な役割を果たしていると考えられる。このことから、本地域の陸域生態系の典型性を代表する種であると考えられ、注目種として選定した。
シマヘビ*	典型性	調査地域周辺では森林、草地の類型区分に幅広く生息していると考えられる。また、通年、生息し、調査地域周辺で繁殖を行っていると考えられる。さらに、本種はカエル、トカゲ、ヘビ、ネズミ等を捕食し、猛禽類に捕食されており、生態系の栄養段階の中核に位置する重要な役割を果たしていると考えられる。このことから、本地域の陸域生態系の典型性を代表する種であると考えられ、注目種として選定した。
ベニシジミ*	典型性	調査地域周辺では草地の類型区分に生息していると考えられる。主な食草はタデ科ギンギシ属の植物であり、草原や路傍、耕作跡地などを繁殖、吸蜜の場として利用しており、草地環境とのつながりが強い種である。本種は2005年以降に南下個体が定着したものではあるが、本地域の陸域生態系の典型性を代表する種であると考えられたことから、注目種として選定した。
キアゲハ*	典型性	調査地域周辺では、草地、海岸（砂浜・岩石）の類型区分に生息していると考えられる。主な食草はセリ科の植物であり、草原や耕作地、海浜の草地を繁殖や吸蜜の場として利用しており、草地環境とのつながりが強い種である。このことから、本地域の陸域生態系の典型性を代表する種であると考えられ、注目種として選定した。
ノコギリクワガタ*	典型性	調査地域周辺では、森林の類型区分を中心に生息していると考えられる。本種の成虫は広葉樹の樹液に集まり、幼虫はこれらの立ち枯れや朽ち木中に生息しており、樹林環境とのつながりの強い種である。このことから、本地域の陸域生態系の典型性を代表する種であると考えられ、注目種として選定した。
ヤクシマアジサイ-スダジイ群集*	典型性	調査地域周辺では、低山地に広く分布し、屋久島の森林生態系を代表する基盤環境である。また群落の構成種が多様であり、林分には屋久島の暖帯林を特徴づける希少植物が複数種類確認されている。このことから、本地域の陸域生態系の典型性を代表する種であると考えられ、注目種として選定した。
シイ-カシ二次林	典型性	調査地域周辺では、低山地に広く分布し、森林生態系を代表する基盤環境である。また群落の林分には屋久島の暖帯林を特徴づける菌従属栄養植物が複数種類確認されている。このことから、本地域の陸域生態系の典型性を代表する種であると考えられ、注目種として選定した。

※分布特性上重要：鹿児島県 RDB の分布特性上重要種のうち、屋久島が分布南限の種、北限の種、屋久島固有亜種を示す。ここでは、分布特性上重要種を含む群集も対象とした。

(3) 注目種及び群集の生態・確認状況

ア. チョウゲンボウ

チョウゲンボウの生態を表 6.10-11 に示す。

本種は、秋季及び冬季に飛行場周辺の南西側の草地で確認された。行動はいずれも飛翔中であった。

表 6.10-11 注目種の生態情報（チョウゲンボウ）

種名	チョウゲンボウ <i>Falco tinnunculus</i>
分布	主に北海道、中部以北で繁殖する。西日本では主に冬鳥だが、近年、繁殖地が南下傾向にあり、西日本でも繁殖例が増加している ^{出典¹} 。
食性	主にハタネズミ等の小型哺乳類のほか、小鳥類、昆虫類、両生類、爬虫類等も捕食する ^{出典¹} 。
利用環境	山地の崖地、河川の崖地、橋げた、寺社林の樹洞等で繁殖し、農耕地、河川敷の草地、埋立地等の荒地に生息する ^{出典¹} 。
生態	繁殖期は4～7月、一夫一婦で繁殖する。巣は崖の洞穴やカラス等他の鳥の古巣に作る。1巣卵数は4～6個 ^{出典²} 。
希少性	該当なし

出典1：「決定版日本の野鳥 650」（平成26年 真木広造ほか）

出典2：「原色日本野鳥生態図鑑」（平成7年 中村登流ほか）

イ. ノスリ

ノスリの生態を表 6.10-12 に示す。

本種は、冬季に飛行場周辺の南西側の草地、土砂採取区域及びその周辺の牧場～森林付近で確認された。行動はいずれも飛翔中であった。

表 6.10-12 注目種の生態情報（ノスリ）

種名	ノスリ <i>Buteo buteo</i>
分布	留鳥として北海道、本州中部以北、及び四国の低山から亜高山帯の森林で繁殖し、冬は沖縄を除く各地に冬鳥として渡来する ^{出典¹} 。
食性	ネズミ類を中心に鳥類、両生類、爬虫類なども捕食する ^{出典¹} 。
利用環境	平地から山地の河川敷の林、果樹園、農耕地、森林などで繁殖し、冬季は干拓地や農耕地、湖沼、河川などの疎林から林に生息する ^{出典¹} 。
生態	繁殖期は5～6月、一夫一婦で繁殖する。林内の大木の枝の又に枯れ枝を積み重ねて皿状の巣をつくる。1巣卵数は2～3個 ^{出典²} 。
希少性	該当なし

出典1：「決定版日本の野鳥 650」（平成26年 真木広造ほか）

出典2：「原色日本野鳥生態図鑑」（平成7年 中村登流ほか）

ウ. ヤクシカ

ヤクシカの生態を表 6.10-13 に示す。

本種は、秋季及び夏季に飛行場周辺、秋季及び春季に土砂採取区域及びその周辺で生体や糞、足跡等の痕跡が確認された。確認地点はいずれも森林内であった。

表 6.10-13 注目種の生態情報（ヤクシカ）

種名	ヤクシカ <i>Cervus nippon yakushimae</i>
分布	屋久島固有亜種 ^{出典¹} 。
食性	ヤクシマヤダケと木本を主食とする ^{出典¹} 。
利用環境	常緑広葉樹林や落葉広葉樹林。森林から完全に離れて生活することはなくパッチ上に草地が入り込んだ森林地帯に多く生息する ^{出典²} 。
生態	出産期は5月下旬～7月上旬で通常1仔を出産する ^{出典²} 。
希少性	該当なし

出典1:「レッドデータ 日本の哺乳類」(平成9年 日本哺乳類学会)

出典2:「日本の哺乳類 改訂版」(平成17年 阿部永)

エ. ニホントカゲ

ニホントカゲの生態を表 6.10-14 に示す。

本種は、春季及び夏季に飛行場周辺、土砂採取区域及びその周辺で確認された。確認された場所はいずれも道路沿いの草むらや林縁、耕作地等であった。

表 6.10-14 注目種の生態情報（ニホントカゲ）

種名	ニホントカゲ <i>Plestiodon japonicus</i>
分布	日本の固有種で近畿北西部、中国、四国、九州及び対馬を除く周辺島嶼（大隅諸島、男女群島等）に分布する ^{出典} 。
食性	節足動物やミミズ等の小型無脊椎動物を捕食する ^{出典} 。
利用環境	地上性で市街地、森林、農地周辺等の日当たりの良い場所に棲む ^{出典} 。
生態	春から秋に活動し、冬季は冬眠する。産卵は年1回で、5月下旬～6月上旬に6～15個産み、雌は孵化するまで付き添う ^{出典} 。
希少性	該当なし

出典:「新日本両生類爬虫類図鑑」(令和3年 松井正文ほか)

オ. シマヘビ

シマヘビの生態を表 6.10-15 に示す。

飛行場周辺で春季に1個体、土砂採取区域周辺で夏季に1個体が確認された。確認場所はいずれも道路沿いの草むらであった。

表 6.10-15 注目種の生態情報（シマヘビ）

種名	シマヘビ <i>Elaphe quadrivirgata</i>
分布	北海道～九州、国後島、飛島、粟島、佐渡島、伊豆諸島、隠岐、対馬、壱岐、五島列島、大隅諸島等に分布する日本固有種である。
食性	カエルを最も好み、次いでトカゲやヘビを捕食するほか、魚からサンショウウオ、ネズミ、鳥のヒナや卵など食性は広い。
利用環境	平地から山地まで生息し、特に田んぼや小川に多い。地上性だが木にも上る。
生態	5～6月に交尾を行い、7～8月に4～16卵を産む。
希少性	該当なし

出典：「新日本両生類爬虫類図鑑」（令和3年 松井正文ほか）

カ. ベニシジミ

ベニシジミの生態を表 6.10-16 に示す。

土砂採取区域で夏季に2個体が確認された。確認場所はいずれも路傍の草地で、吸蜜中の個体であった。

表 6.10-16 注目種の生態情報（ベニシジミ）

種名	ベニシジミ <i>Everes argiades argiades</i>
分布	日本では北海道から九州に分布する。種子島では1970年代から、屋久島では2005年以降に南下個体が定着している。トカラ以南の南西諸島からは知られていない ^{出典1} 。
食性	ヒメスイバ、スイバ、ノダイオウ、ギシギシ、エゾノギシギシ等のタデ科ギシギシ属を食餌植物とする ^{出典2} 。
利用環境	低標高地から高山にまで分布する。海岸に近い沖積平野から低山地にかけて、草花の咲く明るい草地でやや湿ったところが主な生息地となる。成虫は路傍、川原、庭園、堤防、荒地などを好み、大都会の中でもこのような環境や公園、運動場周辺の草地にも見られる ^{出典2} 。
生態	九州南部では3月上旬頃から12月まで成虫が見られ、年4～6回の発生を繰り返すと推定されている ^{出典2} 。
希少性	該当なし

出典1：「増補改訂第2版昆虫の図鑑採集と標本の作り方」（令和2年 福田晴夫など）

出典2：「原色日本蝶類生態図鑑」（昭和59年 福田晴夫など）

キ. キアゲハ

キアゲハの生態を表 6.10-17 に示す。

飛行場周辺で夏季に2個体が確認された。確認場所はいずれも海岸付近の草地で、飛翔中の個体であった。

表 6.10-17 注目種の生態情報（キアゲハ）

種名	キアゲハ <i>Papilio machaon hippocrates</i>
分布	北海道～九州～屋久島に分布する ^{出典1} 。
食性	セリ科を主要な食餌植物とする ^{出典2} 。
利用環境	明るい環境を好み、成虫も幼虫も日当たりの良い草原に多く見られる。屋久島では海岸近くでも発生する ^{出典2} 。
生態	九州の低地では3～10月に3～4回発生する ^{出典2} 。
希少性	該当なし

出典1：「増補改訂第2版昆虫の図鑑採集と標本の作り方」（令和2年 福田晴夫など）

出典2：「原色日本蝶類生態図鑑」（昭和59年 福田晴夫など）

ク. ノコギリクワガタ

ノコギリクワガタの生態を表 6.10-18 に示す。

飛行場周辺で夏季に 1 個体、土砂採取区域で夏季に 2 個体が確認された。確認場所はいずれもライトラップの設置地点であり、周辺の森林から飛来した個体であった。

表 6.10-18 注目種の生態情報（ノコギリクワガタ）

種名	ノコギリクワガタ <i>Prosopocoilus inclinatus inclinatus</i>
分布	北海道～九州、大隅諸島に分布する ^{出典¹} 。
食性	幼虫は広葉樹の立ち枯れや良く腐朽した湿気を含んだ朽ち木等を食べる ^{出典²} 。
利用環境	平地から低山地に最も多い。夜間、クヌギやコナラ、ミズナラなどの樹液に集まり、灯火にもよく飛来する ^{出典²} 。
生態	幼虫期は 2 年で初夏に朽木の柔らかいところや土中に蛹室を作って蛹化し夏に羽化、そのまま翌年の活動期まで蛹室で休眠する ^{出典²} 。
希少性	該当なし

出典 1: 「増補改訂第 2 版昆虫の図鑑採集と標本の作り方」(令和 2 年 福田晴夫など)

出典 2: 「検索入門クワガタムシ」(昭和 63 年 岡島秀治など)

ケ. ヤクシマアジサイ-スダジイ群集

ヤクシマアジサイ-スダジイ群集の概要を表 6.10-19 に機能と関連する動植物の例を表 6.10-20 に示す（ヤクシマアジサイ-スダジイ群集の分布位置は図 6.10-5 参照）。

本群落は、土砂採取区域及びその周辺の喜三次川沿いに分布していた。

表 6.10-19 注目群集の概要（ヤクシマアジサイ-スダジイ群集）

名称	ヤクシマアジサイ-スダジイ群集
分布	屋久島の海拔 90～560m 付近に分布する。
生育環境	屋久島の森林を特徴づける森林で、スダジイが高木第一層に優占し、低木層にはヤクシマアジサイ、リュウキュウルリミノキ、ヤマヒハツを標徴種とする。草本層にはタカサゴキジノオ、ミヤマノコギリシダ、ヘツカシダ、ヤクカナワラビ等のシダ類が豊富に生育している。

出典: 「日本植生誌屋久島」(昭和 55 年、宮脇昭)

表 6.10-20 ヤクシマアジサイ-スダジイ群集の機能と関連する動植物の例

機能	関連する動植物		ヤクシマアジサイ-スダジイ群集の面積
生産機能	植物全般	スダジイなど	2.6ha (土砂採取区域及びその周辺)
生物の繁殖場所としての機能	鳥-樹木	ヒヨドリ-スダジイ	
	昆虫-樹木	ヒラタクワガタ-広葉樹	
	爬虫類-樹木	ヤクヤモリ-樹木の幹の隙間	
生物の採餌場所としての機能	鳥-木の実	カラスバト-ヤブツバキ	
	哺乳類-木の実	アカネズミ-スダジイの実	
	哺乳類-葉	ヤクシカ-各種樹木	
	哺乳類-果実、葉	ヤクシマザル-各種樹木	
	昆虫-葉	アオバセセリ-ヤマビロ	
	昆虫-枯木、落葉	オオゴキブリ-朽木	
	昆虫-陸産貝類	マイマイカブリ-ヤクシママイマイ	
生物の棲み場としての機能	哺乳類-樹木	コテングコウモリ-樹洞	
	両生類、爬虫類-枯木、落葉の下	ニホンヒキガエル-枯木、落葉	
	分解に関わる機能	菌従属栄養植物-菌類-樹木	
土壌動物-落葉		ミミズ-落葉	

コ. シイ・カシ二次林

シイ・カシ二次林の概要を表 6.10-21 に機能と関連する動植物の例を表 6.10-22 に示す（シイ・カシ二次林の分布位置は図 6.10-4 及び図 6.10-5 参照）。

本群落は、飛行場及びその周辺や土砂採取区域及びその周辺に広く分布がみられている。

表 6.10-21 注目群集の概要（シイ・カシ二次林）

名称	シイ・カシ二次林
分布	屋久島の海拔 20～500m 付近に分布する。
生育環境	スダジイやマテバシイを主とする二次林。植生高は 8～15m 程で、高木層は萌芽したスダジイやマテバシイが優占し、落葉樹のハゼノキやエゴノキが混じる。低木層はタイミンタチバナやアデク、スダジイ、マテバシイの常在性が高い。草本層はヨゴレイタチシダ、ツワブキ、アオノクマタケラン、シラタマカズラ等が高い常在度で生育している。

表 6.10-22 シイ・カシ二次林の機能と関連する動植物の例

機能	関連する動植物		シイ・カシ二次林の面積
生産機能	植物全般	スダジイ等	シイ・カシ二次林の面積 11.4ha （飛行場及びその周辺） 14.3ha （土砂採取区域及びその周辺） 合計面積：25.7ha （全調査地域に対する構成比 10.2%）
生物の繁殖場所としての機能	鳥-高木層	ヒヨドリ-スダジイ	
	鳥-草本層	ウグイス-リュウキュウチク	
	昆虫-樹木	クワカミキリ-ヤマグワ	
生物の採餌場所としての機能	爬虫類-樹木	ヤクヤモリ-樹木の幹の隙間	
	鳥-木の実	カラスバト-ヤブツバキ	
	哺乳類-葉	ヤクシカ-各種樹木	
	昆虫-樹液、葉	スミナガシ-ヤマビワ	
	昆虫-枯木、落葉	オオゴキブリ-朽木	
生物の棲み場としての機能	昆虫-陸産貝類	マイマイカブリ-ヤクシママイマイ	
	哺乳類、鳥類、爬虫類、両生類-昆虫	タネアオゲラ-各種昆虫	
分解に関わる機能	哺乳類-樹木	コテングコウモリ-樹洞	
	両生類、爬虫類-枯木、落葉の下	ニホンヒキガエル-枯木、落葉	
分解に関わる機能	菌類-樹木	タネガシマムヨウラン-菌類-スダジイ	
	土壌動物-落葉	ミミズ-落葉	

6.10.2 海域生態系

1) 調査

(1) 調査項目

- ・ 海域動植物その他の自然環境に係る概況
- ・ 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もしくは生育環境の状況

(2) 調査方法等

ア. 調査の基本的な手法

文献その他の資料及び現地調査による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析による方法とした。

a. 文献その他の資料調査

「自然環境保全基礎調査」(環境省)及び対象事業実施区域周辺で実施した動植物等の既往調査結果等による情報の収集並びに当該情報の整理及び解析による方法とした。

b. 現地調査

海域植物、海域動物の現地調査結果による情報の収集並びに当該情報の解析による方法とした。

イ. 調査地域及び調査地点

調査地域は、対象事業実施区域及びその周辺の沿岸域及び河川域と生態系を構成する動植物や食物連鎖を検討するために海域植物、海域動物の現地調査と同様とした。ただし文献調査については、広域的な情報を得るために、広範囲に設定した。

調査地点は、海域動植物その他の自然環境の特性及び注目種等の特性を踏まえて、調査地域における注目種等に係る環境影響を予測及び評価するために、必要な情報を適切かつ効果的に把握できる地点又は経路とし、海域植物、海域動物と同様とした。

ウ. 調査期間

海域動植物その他の自然環境の特性及び注目種等の特性を踏まえて、調査地域における注目種等に係る環境影響を予測及び評価するために、必要な情報を適切かつ効果的に把握できる期間、時期及び時間帯とした。

a. 文献その他の資料調査

至近の情報とした。

b. 現地調査

調査期間は陸域植物、陸域動物と同じとした。

(3) 調査結果

ア. 海域動植物その他の自然環境に係る概況

a. 調査地域の基盤及び化学的環境

① 海底の基盤環境

飛行場前面の海岸は、起伏が大きく入り組んだ岩礁帯となっている。調査範囲北西側に位置する女川河口及びその周辺では、海底は主に砂地と転石・巨石である。調査海域中央付近に位置する滑走路前面海域の海底は、主に比較的平坦な岩盤で、沖側は砂地である。滑走路の終端付近から南東側の早崎までの海域は、主に切り立った岩礁で海底が転石となっており、水深が比較的深い。

② 化学的環境条件

調査海域では、喜三次川の河口沖周辺で大腸菌群数が環境基準を満たさないことが多いが、その他の項目では概ね満たしている。

なお、溶存酸素量は一部で環境基準を満たしていない場所がみられるものの、鹿児島県内の海域では一般的にみられる現象であり、D₀飽和率は96.0～102.0%と飽和状態に近いことから、海水温が高いことによる低下と考えられる。

③ サンゴの状況

1. 周辺海域

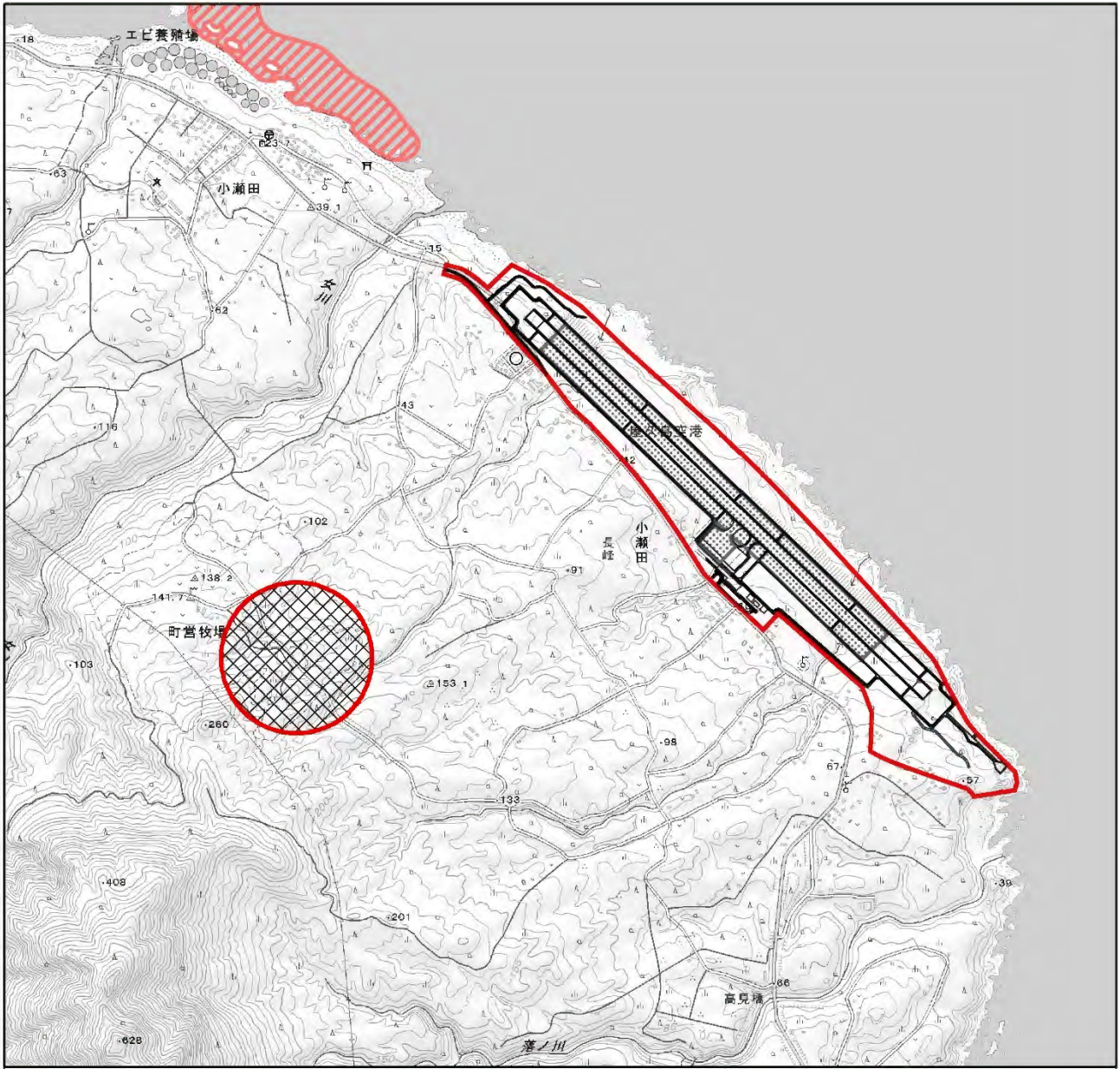
屋久島は非サンゴ礁区域に区分されているが、栗生や春田浜などに比較的規模の大きなサンゴ群集が見られており、ここでは小規模な裾礁の形態を示している。また、周辺海域では100種のサンゴが確認されている。サンゴ相をみると、トカラ列島を挟んで南の奄美群島と北の種子島・屋久島の間では種組成が大きく異なる。屋久島では「沖縄型」「南日本沿岸型」の双方が見られるが、被度でみると上位種はすべて「南日本沿岸型」の種で占められる。

調査地域の周辺海域では、図 6.10-9 に示すとおり、事業計画地の北西側海域にサンゴ群集が分布している。群集の面積は約10haで、被度は25～50%である。サンゴの主な生育型は卓上や被覆状で、その他にソフトコーラルや枝状サンゴが混じっている。






2. 調査海域

現地調査により、調査海域で確認されたサンゴの分布状況を図 6.10-10 に示す。

イシサンゴ類は調査範囲内の転石・巨石上や岩礁上に広く分布しているが、被度は低く、全域で10%未満となっている。主な構成種はクメイシ属、コカメノコキクメイシ属、ハマサンゴ属、スリバチサンゴ属、アナサンゴモドキ属等であり、いずれも被覆状の群体形状を持つ種である。



凡例

-  対象事業実施区域
-  対象事業実施区域(土砂採取区域)
-  現滑走路等
-  新滑走路等
-  既存サンゴ類(既存文献調査結果)

0 0.5 1 km

1:25,000



出典：自然環境調査Web-GIS「サンゴ（第5回（1993～1999））」

図 6.10-9 調査地域周辺のサンゴ群集の位置



図 6.10-10 調査海域のサンゴの分布状況

④海藻類の状況

現地調査により、調査海域で確認された海藻の分布状況を図 6.10-11 に示す。

調査海域では藻場構成種となる大型褐藻のホンダワラ類や、海産維管束植物（海草類）のアマモ類等の生育は確認されず、主に小型の褐藻類や紅藻類からなる群落が分布している。このうち、調査海域中央付近の水深 5～6m 付近の岩盤上には、褐藻のヤレオオギが被度 50～80%と優占する箇所がみられている。その南東側の水深 4～5m の岩盤には紅藻のガラガラが優占し、こちらも被度 50～80%程度である。

これら 2 箇所以外は、主に褐藻のヤレオオギ、シワヤハズ、紅藻のガラガラ、モサズキ属、カギケノリ等、小型の多種が混生しており、被度は 5%未満～20%程度である。なお、岩礁の潮間帯にはハナフノリやシマテングサ等が見られている。

6-10-31
(992)



図 6.10-11 調査地域の海藻の分布状況

⑤動植物の状況

1. 文献調査

文献調査により、屋久島で確認された海域動植物は表 6.10-23 に示すとおりである。文献調査で確認された海域動植物の一覧は「3.1 自然的状況」に示す。

表6.10-23 文献調査で確認された屋久島の海域の動植物

分類群	概要
海域魚類	136 科 1237 種
海産貝類	144 科 1067 種
サンゴ	15 科 95 種
海藻類	55 科 155 種

2. 現地調査

現地調査の結果、調査海域周辺で確認された海域動植物は表 6.10-24 に示すとおりである。現地調査で確認された海域動植物の一覧は「6.8 動物」、「6.9 植物」、資料編に示す。

表6.10-24 現地調査で確認された海域の動植物の状況

分類群	概要
海域魚類	38 科 127 種
サンゴ	11 科 42 種
海藻草類	28 科 54 種
肉質鞭毛虫	3 科 4 種
海綿動物	18 科 19 種
刺胞動物（サンゴを除く）	5 科 5 種
扁形動物	1 科 1 種
紐形動物	5 科 7 種
触手動物	2 科 2 種
軟体動物	40 科 91 種
星口動物	3 科 7 種
環形動物	21 科 55 種
節足動物	49 科 67 種
棘皮動物	6 科 6 種
脊索動物	1 科 2 種

イ. 生態系の構造と機能

a. 類型区分

基盤や生物群集等の情報をもとに調査海域を「潮下帯」、「潮間帯」の2つの生態系に類型区分した。

調査地域の類型区分の概要を表6.10-25に調査地域の類型区分図を図6.10-12に示す。

表6.10-25 調査地域の類型区分の概要

項目	潮下帯	潮間帯
位置	浅海域～沖合	海岸線の干出域
特徴	低潮線より下部の干出しない砂、砂礫、岩礁、転石等の環境を基盤とした場	高潮線と低潮線間の干出する砂礫、転石、岩盤等の環境を基盤とした場
生物群の関係	海底にはそれぞれの基盤環境に依存する底生動物が生息し、小規模のサンゴ群落、藻場が生育する。また、浮遊するプランクトンや群れで移動する小魚等を魚類、甲殻類が捕食し、さらにこれらを捕食する鳥類が関連している。	海浜の砂礫、転石、岩盤等の基盤環境を生息場とする貝類、甲殻類等が、懸濁物やプランクトン等の小型の生物群を採餌する。干潮時には鳥類の採餌場となる。

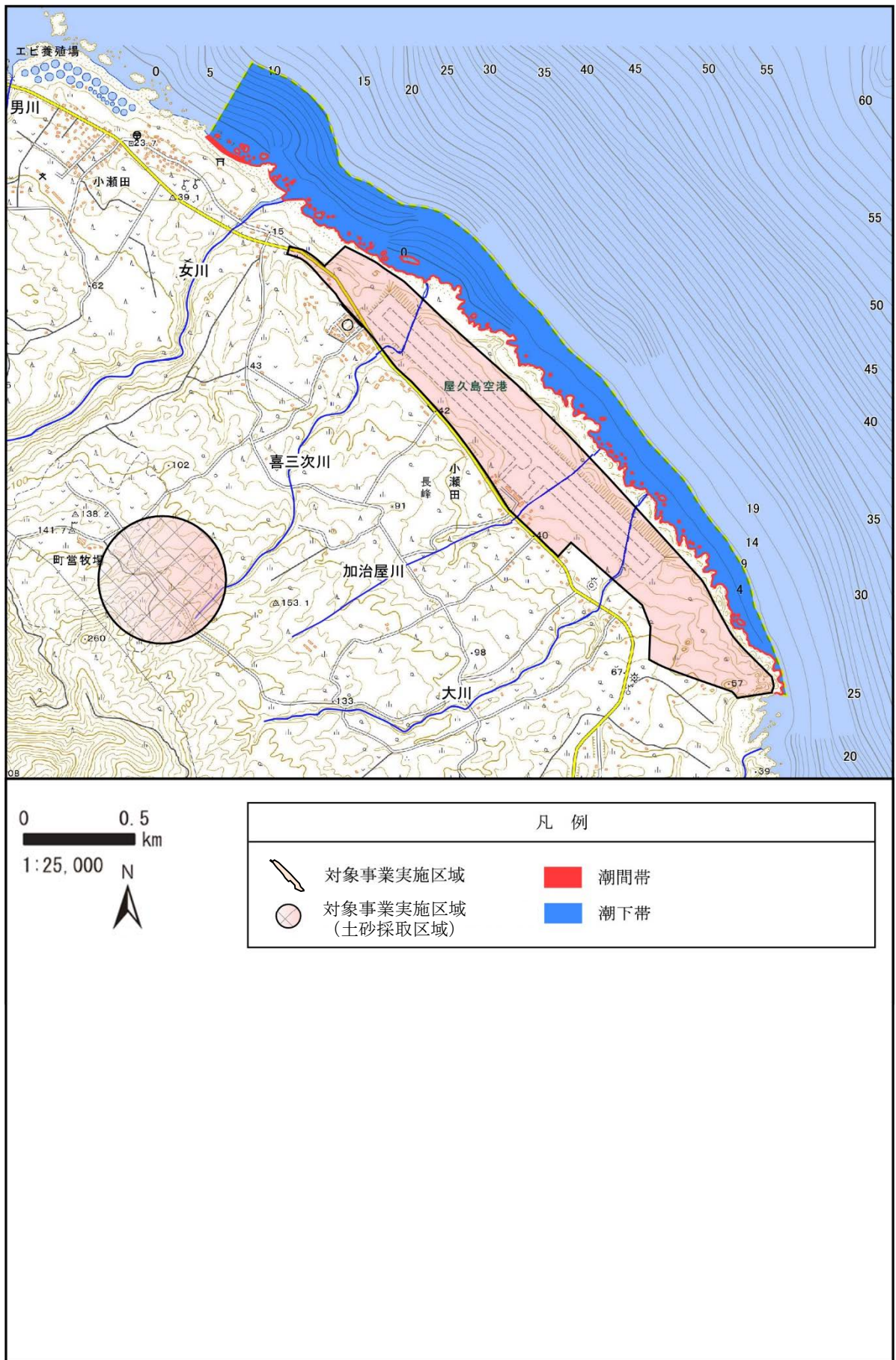


図 6.10-12 海域生態系の類型区分図

ウ. 基盤環境と主な生物群集

文献調査及び現地調査で確認された海域生物と基盤環境の関係を整理し、表 6. 10-26 に示す。

表 6. 10-26 基盤環境と海域生物の出現状況

分類群	潮下帯			潮間帯
	表層	砂地	岩礫地	
魚類	キビナゴ シイラ ツムブリ ロウニンアジ ハマダツ バショウカシキ カツオ トビウオ	マダラエイ ヤッコエイ ミナミアカエツ ヨメヒメジ ホシテンス ベラキンボ メカネウオ ホウホウ ヒラメ コウハダマカレイ	ウツボ アカマツカサ キンギョハナダイ スジアラ キンセンイシモチ ヨスジフエダイ ホウライヒメジ チョウチョウウオ タテジマキンチャクダイ タカノハダイ クマノミ ソラスズメダイ イシガキダイ イナズマベラ ブダイ アカモンガラ	ヨダレカケ
貝類		トウカムリ ウスラガイ ホネガイ テングニシ サツマアカガイ	ニシキウス キンタカハマ ヤコウガイ ヤクシマダカラ ホラガイ カンゼキホラ フトコロガイ キクザルガイ	ヒサラガイ ベッコウカサ ヨメカサ ウノアシ コカモガイ アオガイ アマオブネ エガイ ヒバリガイモトキ オハギロカキ
節足動物		アサヒガニ	ゴシキエビ セミエビ カノコイセエビ	カメノテ ミナミクロフシツボ ヒメイワガニ
棘皮動物				ホンナカウニ シラヒケウニ
サンゴ			エンタクミドリイシ キクメイシ ハナカササンゴ アミメサンゴ	
海藻			ヤレオオキ シワヤハス ガラガラ エチコカニテ ソゾハナ	ハナフリ シマテングサ ビリヒバ イワソメアヒ ミツテソゾ

エ. 類型区分ごとの生態系の状況

類型区分された海域生態系における主な動植物について、現地調査での確認状況や各種の生態特性、捕食・被食関係を踏まえて、当地域における食物連鎖の状況を想定し、食物連鎖模式図を図6.10-13に示す。また、以下に各生態系の概要を記述する。

a. 潮下帯

海域での生産者となる植物プランクトンは、*Gephyrocapsa oceanica*をはじめとするハプト藻類や珪藻類の分布が広くみられる。その上位に位置する低次消費者にはカイアシ亜綱（ノープリウス幼生）や *Oithona* spp.（コペポダイト幼生）等の動物プランクトンが多く生息している。さらにデトリタスを摂取する底生生物ではウシロマエソコエビ属やスナカキソコエビ属、ナギサスナホリムシ属等がみられ、稚仔魚ではハダカイワシ科やベラギンポ科、ダルマガレイ、アカイカ科等が生息している。

水深 10m~12m 程度の岩礁には、サンゴ類のエンタクミドリイシ、ハナガササンゴ等が分布し、その周辺にはソラスズメダイ、キンギョハナダイ、オヤビッチャ、ミギマキ、イナズマベラ等がみられる。二次消費者では中・表層性の魚類としてトビウオ類、トウゴロウイワシ類等が、底生性魚類としてスナゴチ、ホシテンス、オジサン等が挙げられる。

最上位の高次消費者にはスジアラ、イシガキダイ、マダラエイ、ウツボ等の大型肉食魚類や鳥類のミサゴ、カワウ等が挙げられる。

b. 潮間帯

海藻ではヒメテングサ属、ハナフノリ、ピリヒバ、カイノリ、コモンアミジ等が生育している。また、貝類ではイボタマキビやアラレタマキビ、オハグログキ、ヨメガカサ、コガモガイ、マダライモ等が生息している。また、十脚甲殻類ではクリイロサンゴヤドカリ、ヒメイワガニ、フタハベニツケモドキ等が確認されている。その他、カメノテ、ホンナガウニ、シボリイソメ、チョビヒゲモクズ等が生息している。

最上位の高次消費者には鳥類のクロサギが挙げられる。

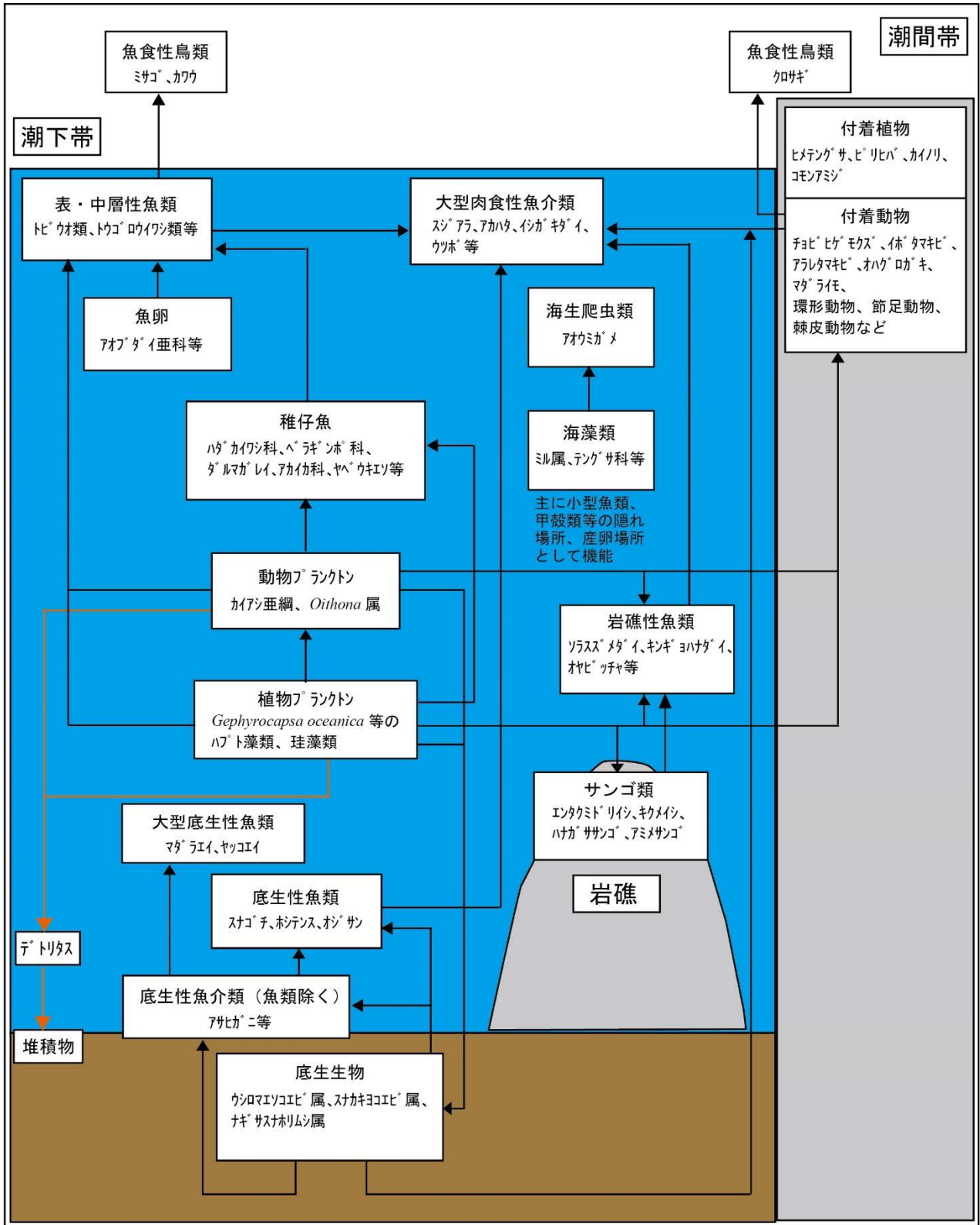


図 6.10-13 海域生態系の環境類型区分の食物連鎖模式図

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もしくは生育環境の状況

(1) 注目種及び群集の選定基準

海域生態系の注目種及び群集の選定基準を表 6.10-27 に示す。

表6.10-27 海域生態系の注目種及び群集の選定基準

区分	選定基準
上位性	対象地域の海域生態系を形成する生物群集において、栄養段階の上位に位置する種を対象とする。
典型性	対象地域の海域生態系の中で、生物間の相互作用や生態系の機能に重要な役割を担うような種・群集（植物では現存量や占有面積の大きい種、動物では個体数が多い種や個体重が大きい種、代表的なギルドに属する種など）、生物群集の多様性を特徴づける種や生態遷移を特徴づける生物群集を対象とする。
特殊性	対象地域の海域に存在するまれな環境、自然性が高く脆弱な環境等に生息・生育し、その特殊な環境と結びつきが強い種や生物群集を対象とする。

(2) 上位種、典型種、特殊性の視点から見た注目種及び群集の抽出

海域生物の調査結果を踏まえ、当該地域における環境類型区分ごとの動植物種の生態や食物連鎖模式図上の関係を顧慮した結果、以下の理由により上位性、典型性の特徴を示す注目種を合計 5 種類選定した（表 6.10-28、表 6.10-29 参照）。なお、調査地域において、「特殊性」の特徴を示す環境が確認されなかったため、「特殊性」の特徴を示す注目種は選定しなかった。

表6.10-28 注目種及び群集の選定結果

区分		該当する種	注目種
上位性	生態系の上位にいると考えられる種	ミサゴ、クロサギ、スジアラ、ウツボ等	ミサゴ
			スジアラ
典型性	この地域に典型的な種	キンギョハナダイ、オジサン、ソラスズメダイ、ニザダイ、イナズマベラ、オハグログキ、アラレタマキビ、アオウミガメ	ソラスズメダイ
			オハグログキ
			アオウミガメ
特殊性	特殊環境と結びつきが強い種・群集	該当種なし	-

表6.10-29 注目種とその選定根拠

注目種		選定根拠
ミサゴ	上位性	海域を採餌場として利用し、調査地周辺では通年、生息していると考えられる。本種は魚食性であり、本地域の海域生態系の上位性を代表する種であると考えられる。
スジアラ	上位性	主に岩礁やその周辺を採餌場として利用し、調査地周辺では通年生息していると考えられる。本種は魚食性であり、本地域の海域生態系の上位性を代表する種であると考えられる。
ソラスズメダイ	典型性	主に岩礁やその周辺を採餌場として利用し、調査地周辺では通年生息していると考えられる。本種は主に動物プランクトン等を摂食する一方で、大型魚類に捕食されており、生態系の栄養段階の中核に位置する重要な役割を果たしていると考えられる。これらのことから、本地域の海域生態系の典型性を代表する種であると考えられる。
オハグログキ	典型性	岩礁潮間帯の主要構成種であり、プランクトンや懸濁物を餌とし、浮遊幼生は魚類に捕食される。また濁りなどの化学的環境条件を受けやすいことから、環境への影響を把握するのに適している。これらのことから、本地域の海域生態系の典型性を代表する種であると考えられる。
アオウミガメ	典型性	海藻群落を採餌場として利用し、生息していると考えられる。また行動圏が広範なため、環境への影響を把握するのに適している。これらのことから、本地域の海域生態系の典型性を代表する種であると考えられる。

(3) 注目種の生態・確認状況

ア. ミサゴ

ミサゴの生態を表 6.10-30 に示す。

本種は秋季に飛行場周辺の南側の海岸沿いで確認された。行動は飛翔中であった。

表6.10-30 注目種の生態情報（ミサゴ）

種名	ミサゴ <i>Pandion haliaetus</i>
分布	留鳥として北海道～奄美諸島に分布。小笠原諸島、琉球諸島、大東諸島では冬鳥 ^{出典1} 。
食性	ボラ、スズキ、トビウオ、イワシ等の魚類だけを食べる ^{出典2} 。
利用環境	海岸部の崖地や小島の樹上、内陸でもダムや河川付近の山地の樹上等で繁殖する。海岸、河口、湖沼等を利用する ^{出典1} 。
生態	繁殖期は4～7月、一夫一婦で繁殖する。岩棚等に流木や枯れ枝等を積んでかなり大きな皿状の巣を雌雄共同で作り、同じつがいが何年も巣を修復しながら利用することが多い。1巣卵数は2～3個 ^{出典2} 。
希少性	環境省 RL：準絶滅危惧、鹿児島県 RDB：準絶滅危惧

出典1：「決定版日本の野鳥650」（平成26年 真木広造ほか）

出典2：「原色日本野鳥生態図鑑」（平成7年 中村登流ほか）

イ. スジアラ

スジアラの生態を表 6.10-31 に示す。

本種は秋季に R3 付近で確認されている。確認された場所は岩礁及び転石帯の水底付近で、単独で定位している個体が観察されている。

表6.10-31 注目種の生態情報（スジアラ）

種名	スジアラ <i>Plectropomus leopardus</i>
分布	長崎県、伊豆大島、硫黄島・南硫黄島、相模湾～屋久島の太平洋沿岸、山口県、琉球列島 ^{出典1} 。
食性	魚食性の魚である ^{出典2} 。
利用環境	沿岸の岩礁やサンゴ礁外縁（水深3～100m） ^{出典1} 。
希少性	該当なし

出典1：「日本産魚類検索」（平成25年、中坊徹次）

出典2：「さかな大図鑑」（昭和60年、荒賀忠一ほか）

ウ. ソラスズメダイ

ソラスズメダイの生態を表 6. 10-32 に示す。

本種は R2 及び R3 にて通年で確認されている。確認された場所は岩礁及び転石帯であり、いずれの地点も個体数は多い。

表6. 10-32 注目種の生態情報（ソラスズメダイ）

種名	ソラスズメダイ <i>Pomacentrus coelestis</i>
分布	青森県下北半島、新潟県～長崎県の日本海沿岸、伊豆大島、八丈島、小笠原諸島、鹿島灘～九州南岸の太平洋沿岸、瀬戸内海、屋久島、吐噶喇列島、琉球列島 ^{出典} 。
食性	主に動物プランクトンを食べる。
利用環境	水深 1～12m の岩礁性海岸の転石地帯やサンゴ礁の外側斜面 ^{出典} 。
希少性	該当なし

出典：「日本産魚類検索」（平成 25 年、中坊徹次）

エ. オハグログキ

オハグログキの生態を表 6. 10-33 に示す。

本種は S1、S2、S3、S4 にて通年で確認されている。潮間帯の岩礁上に優占している。

表6. 10-33 注目種の生態情報（オハグログキ）

種名	オハグログキ <i>Saccostrea mordax</i>
分布	本州中部以南 ^{出典} 。
食性	海水中のプランクトンを濾過して餌にする。
利用環境	外洋性の潮間帯岩礁や潮下帯の岩礁に生育する ^{出典} 。
希少性	該当なし

出典：「写真でわかる磯の生き物」（平成 23 年、今原幸光）

オ. アオウミガメ

アオウミガメの生態を表 6. 10-34 に示す。

本種は Tu. 1、Tu. 2、Tu. 3 にて、4 月～8 月の 5 回の調査時に延べ 28 例が確認されている。いずれも甲長 80cm 未満の未成熟個体であり、遊泳及び休息の行動が確認されている。

表6. 10-34 注目種の生態情報（アオウミガメ）

種名	アオウミガメ <i>Caretta Rafinesque</i>
分布	太平洋、インド洋、大西洋、地中海の熱帯・亜熱帯の海域に分布する。日本では小笠原諸島及び琉球列島で産卵に上陸し、産卵の北限は種子島・屋久島である ^{出典} 。
食性	植物食性であるが、食べる海藻の種類は限られている。本州、四国、九州の沿岸ではマクサ等、琉球列島ではキリンサイ等の海藻を餌にしていることが多いが、アマモやリュウキュウスガモ、ウミヒルモ等の海草を食べることもある。琉球列島から九州、四国、本州の沿岸には甲長 40～70cm の未成熟個体が多く生息しており、重要な餌場となっている ^{出典} 。
利用環境	外洋でも見られるが傾向としては沿岸域を好む ^{出典} 。
生態	沿岸に定着するようになる 40cm ぐらいまでの生態は全く分かっていない。卵は海岸の低木の下に作られた深さ 60～80cm の巣穴の底に一度に 90～150 個くらいずつ産み付ける ^{出典} 。
希少性	鹿児島県ウミガメ保護条例の対象種 種の保存法：国際希少野生動植物種 環境省 RL：絶滅危惧Ⅱ類 鹿児島県 RDB：絶滅危惧Ⅱ類

出典：「新日本両生類爬虫類図鑑」（令和 3 年、松井正文ほか）

6. 10. 3 予測及び評価

1) 予測

(1) 予測項目

本事業の実施に伴う生態系に係る影響要因と予測項目については、表 6. 10-35 に示すとおりである。

表6. 10-35 影響要因と予測項目

影響要因		予測項目	予測対象
工事の実施	造成等の施工による一時的な影響	地域を特徴づける生態系の変化	陸域生態系、海域生態系
土地又は工作物の存在及び供用	飛行場及び土砂採取区域の存在		陸域生態系
	航空機の運航		陸域生態系
	飛行場の施設の供用		海域生態系

(2) 予測概要

ア. 生態系の生息・生育基盤

地域を特徴づける生態系における動植物の生息・生育基盤への影響の予測は、各類型区分の面積と改変率を踏まえて生息・生育基盤の改変による生態系への影響について定性的に予測した。

イ. 生態系の注目種（上位性、典型性）

本事業の実施に伴う注目種の予測の概要は表 6. 10-36 に示すとおりである。また、予測対象とする注目種と影響要因との関係は表 6. 10-37 に示すとおりである。

表6.10-36 予測の概要

項目	影響要因	環境影響の内容	予測方法	予測地域	予測対象時期
工事の実施	造成等の一次的な影響	工事中照明の影響 (陸域生態系)	夜間工事における工事中照明の使用に伴う予測対象種への直接的な影響及び走光性を有する動物種が誘引又は忌避することによる間接的な影響等の程度を定性的に予測した。	調査地域と同様とした。	造成等の施工により土砂による水の濁りに係る環境影響が最大となる時期とした。
		土砂の流入によって発生する水の濁りによる生息環境への影響 (海域生態系)	水路、河川及び海域で確認された注目種について、工事により発生する濁水による生息環境の変化の程度を定性的に予測した。		
土地又は工作物の存在及び供用	飛行場及び土砂採取区域の存在	生息地の消失又は縮小 (陸域生態系)	注目種の生息環境と事業計画とを重ね合わせることで、生息環境の改変の程度を定性的又は定量的に予測した。	調査地域と同様とした。	延長する滑走路が存在する時期とした。
	航空機の運航	航空機との衝突(バードストライク)の可能性及び生息環境の変化 (陸域生態系)	注目種の飛行状況及び生息状況と将来の飛行コースや飛行高度を重ね合わせることで、バードストライクの可能性とそれがもたらす生息環境の変化の程度を定性的に予測した。	調査地域と同様とした。	航空機が定常的に運行する時期とした。
	飛行場の施設の供用	水の汚れによる生息環境の変化 (海域生態系)	水路、河川及び海域で確認された注目種について、工事により発生する濁水による生息環境の変化の程度を定性的に予測した。	調査地域と同様とした。	飛行場の施設が定常的に運行する時期とした。

表6.10-37 予測対象とする注目種と影響要因

予測対象		影響要因の区分		工事の実施			土地又は工作物の存在及び供用		
		造成等の施工による一時的な影響		工事中照明の使用	資材等運搬車両の運行	水の濁り	飛行場及び土砂採取区域の存在	航空機の運航	飛行場の施設の供用
		生息地の消失又は縮小	航空機との衝突						
陸域生態系	上位性	チョウゲンボウ	○			○	○		
		ノスリ	○			○	○		
	典型性	ヤクシカ	○	○		○			
		ニホントカゲ	○			○			
		シマヘビ	○			○			
		ベニシジミ	○			○			
		キアゲハ	○			○			
		ノコギリクワガタ	○			○			
		ヤクシマアジサイ-スダジイ群集	○			○			
シーカシ二次林	○			○					
海域生態系	上位性	ミサゴ			○		○		
		スジアラ			○		○		
	典型性	ソラスズメダイ			○		○		
		オハグロガキ			○		○		
		アオウミガメ			○		○		

注) 表中の「○」は予測・評価の対象となる影響要因を示す。

(3) 予測方法

ア. 生態系の生息・生育基盤

予測地域は、調査地域と同様とした。

予測の基本的な手法は、地域を特徴づける生態系における動植物の生息・生育基盤の改変状況について、各類型区分の現況及び改変後の面積を求めるとともに、基盤環境と生物群集の関係を踏まえて環境要素の変化の程度を予測する方法とした。

イ. 生態系の注目種（上位性、典型性）

a. 造成等の施工による一時的な影響

予測地域は、調査地域と同様とした。

予測の基本的な手法は、陸域では、夜間工事における工事用照明の使用に伴う注目種への光の直接的な影響、走光性を有する動物が誘引されることによる注目種における生息環境の変化の程度を予測する方法とした。なお、昼夜問わず活動するヤクシカについては、資材等運搬車両によるロードキル（轢死）の可能性とそれがもたらす生息環境の変化の程度も予測した。

海域では、「6.5 水質」で予測した工事により発生する濁水に関する結果をもとに、工事区域周辺から下流の河川、海域に分布する注目種の生息環境の変化の程度を予測する方法とした。さらに、変化の程度が注目種に与える影響について、事例の引用又は解析により予測を行った。

予測時期は、造成等の施工による工事用照明の使用及び土砂による水の濁りに係る環境影響が最大となる時期とした。

b. 飛行場及び土砂採取区域の存在

予測地域は調査地域と同様とした。

予測の基本的な手法は、飛行場及び土砂採取区域の存在と注目種の生息・生育環境を重ね合わせることにより、生息・生育環境の消失及び縮小の程度を予測する方法とした。

さらに改変の程度が注目種に与える影響について、事例に引用又は解析により予測を行った。

予測時期は、延長する滑走路が完成した時期とした。

c. 航空機の運航

予測地域は調査地域と同様とした。

予測の基本的な手法は、注目種の飛翔状況及び生息状況と将来の飛行コースや飛行高度を重ね合わせることにより、バードストライク（鳥衝突）の可能性とそれがもたらす生息環境の変化の程度を予測する方法とした。なお、航空機の運航に係る予測では、一般的にバードストライクが確認されているチョウゲンボウ^{出典}と本種に類似した生態を有するノスリを対象とした。

予測時期は、航空機の運航が定常的な時期とした。

また、航空機の運航（騒音）による海域生態系については、事例の引用又は解析により予測を行った。

出典：「2019年バードストライクデータ」（令和4年閲覧、国土交通省ホームページ）

d. 飛行場の施設の供用

予測地域は調査地域と同様とした。

予測の基本的な手法は、「6.5 水質」で予測した水の汚れの変化に関する予測結果をもとに、飛行場から下流の河川、海域に分布する注目種の生息環境の変化の程度を予測する方法とした。さらに、変化の程度が注目種に与える影響について、事例の引用又は解析により予測を行った。

予測時期は、飛行場の施設が定常的な状況となった時期とした。

(4) 予測結果

ア. 生態系の生息・生育基盤

a. 陸域生態系

①飛行場及びその周辺

生態系の生息・生育基盤における改変の程度について、飛行場及びその周辺において予定されている改変区域と現況の類型区分を重ね合わせ、改変状況を表 6.10-38、予測される改変後の類型区分を図 6.10-14 に示す。

現況の類型区分は、森林 (69.3ha)、草地 (49.6ha)、市街地 (38.6ha)、海岸 (砂浜・岩石) (17.3ha)、河川 (0.7ha) である。これらのうち、森林 (19ha) と河川 (0.2ha) が改変され、滑走路やターミナルビル等の市街地 (4.0ha) と滑走路周辺の芝地等の草地 (15.1ha) となる。河川においては一部に暗渠 (ボックスカルバート) が設置され、地表部が草地又は市街地となる。なお、海岸 (砂浜・岩石) は改変区域に含まれない。

森林は多くの動植物の生息・生育基盤であり、改変により多くの動植物に影響が生じると予測される。ただし、予測地域における森林の約 7 割は残存し、予測地域周辺においても類似環境が存在するため、調査地域全体における動植物の主要な生息・生育基盤は維持されと考えられる。

また、河川の一部に暗渠が設置されるため、クロヨシノボリやコンジテンナガエビ等の水生生物の遡上が阻害される可能性が考えられる。なお、海岸 (砂浜・岩石) は改変を受けないことから、生息・生育基盤への影響はほとんどないと予測される。

表6.10-38 環境類型区分の改変状況 (陸域生態系)

類型区分	飛行場及びその周辺 (調査地域全体)				改変による面積の増減	改変前後の割合
	現況		改変後			
	面積 (A)	割合	面積 (B)	割合	面積	割合 (B/A×100)
	(ha)	(%)	(ha)	(%)		
森林	69.3	39.5	50.3	28.7	-19.0	72.6
草地	49.6	28.3	64.8	36.9	15.2	130.7
市街地	38.6	22.0	42.5	24.2	3.9	110.1
海岸 (砂浜・岩石)	17.3	9.9	17.3	9.9	0.0	-
河川	0.7	0.4	0.5	0.3	-0.2	73.8
合計	175.3	100.0	175.3	100.0	-	-

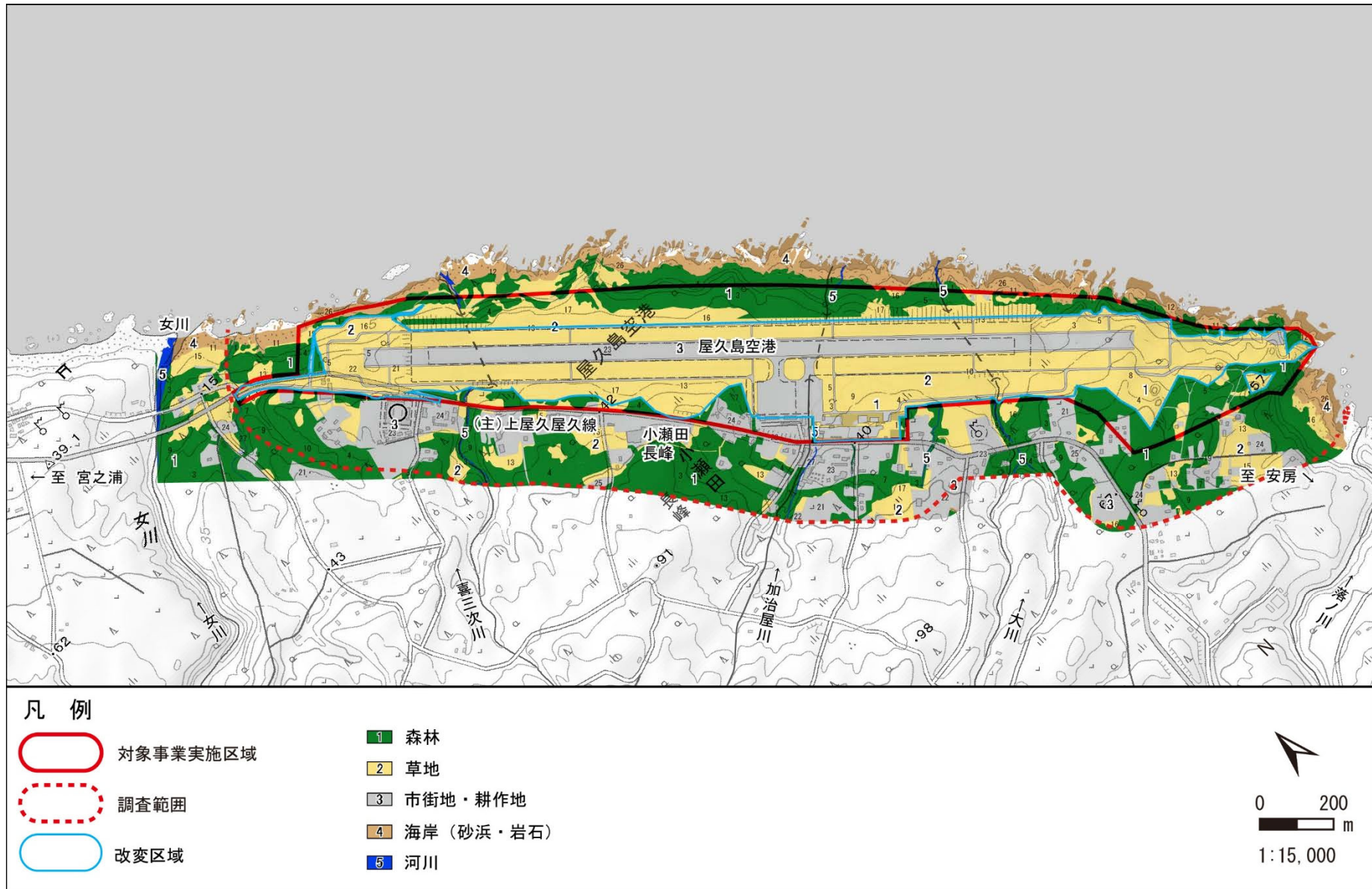


図 6.10-14 改变後における調査地域の予測類型区分図（飛行場及びその周辺）

②土砂採取区域及びその周辺

土砂採取区域では、改変区域の範囲が定まっていないため、「6.8 動物」「6.9 植物」の重要種の確認状況や検討された環境保全措置の効果を考慮して予測を行った。

土砂採取区域及びその周辺における現況の類型区分は、森林、草地、市街地、河川である。改変により、これらの基盤環境が縮小し、土砂採取区域に生息・生育する動植物に影響を及ぼすと予測される。ただし、「6.8 動物」「6.9 植物」の環境保全措置により、一部の生育・生息地は改変を回避できる。また、改変を受ける基盤環境と類似した環境が土砂採取区域周辺に存在することから、土砂採取区域周辺における生物の生息・生育基盤は維持されると考えられる。

b. 海域生態系

海域では、土地の改変が行われないこと、「6.5 水質」の予測結果より水質の変化はほとんどないと予測されている。また、現在のプロペラ機と将来就航予定のジェット機の騒音レベルの差は、離陸時が最も大きく、離陸地点付近で、最大で 10 数 dB 程度、上空飛行時における地上付近の騒音レベルの差は数 dB 程度と想定される。そのため、ジェット機の飛行により、海上において、最大でも数 dB 程度以下になると想定され、さらに海面での反射等により、海中に到達する騒音は減少することから、水中の音圧は、魚類の忌避・逃避が生じるとされる 140dB（畠山ら 1997）を超えないと想定される。そのため、生息環境の変化は極めて小さいと考えられる。

以上のことから、生息・生育基盤への影響はほとんどないと考えられる。

イ. 生態系の注目種（上位性、典型性）

a. 陸域生態系

陸域生態系の注目種の予測結果の概要は表 6.10-39 に示すとおりである。また、注目種及び群落の影響予測結果は表 6.10-40～表 6.10-49 に示すとおりである。

表6.10-39 予測結果の概要（陸域生態系）

予測対象		影響要因の区分	工事の実施		土地又は工作物の存在及び供用	
			造成等の施工による一時的な影響		飛行場及び土砂採取区域の存在 生息・生育地の消失又は縮小	航空機の運航 航空機との衝突
			工事中照明の使用	資材等運搬車両の運行		
陸域生態系	上位性	チョウゲンボウ	○	-	○	○
		ノスリ	○	-	○	○
	典型性	ヤクシカ	○	×	○	-
		ニホントカゲ	○	-	○	-
		シマヘビ	○	-	○	-
		ベニシジミ	○	-	○	-
		キアゲハ	○	-	○	-
		ノコギリクワガタ	×	-	○	-
		ヤクシマアジサイ-スダジイ群集	○	-	○	-
シーカシ二次林	○	-	○	-		

注) 表中の記号は以下の内容を示す。

○：影響は極めて小さい、×：一部が影響を受ける、-：予測対象としない影響要因

表6.10-40 陸域生態系における注目種・群落の予測結果（上位性：チョウゲンボウ）

影響要因		予測結果
工事の実施	造成等の施工による一時的な影響	<p>【工事用照明の使用】 本種は移動能力が高く、照明の影響を受けない範囲へ移動することが可能である。照明の影響を受けない生息環境が周辺に存在すること、変更区域及びその周辺での繁殖が確認されていないことから、照明の影響を受ける可能性は極めて低いと考えられる。 以上のことから、生息環境の変化は極めて小さいと考えられる。</p>
土地又は工作物の存在及び供用	飛行場及び土砂採取区域の存在	<p>【生息地の消失又は縮小】 本種は飛行場周辺の変更区域及びその周辺で飛翔が確認されており、変更区域に生息する小鳥類等を餌として利用している可能性がある。そのため、土地の変更により本種の採餌環境は縮小すると考えられる。ただし、餌である小鳥類等は変更区域周辺においても確認されており、本種の採餌環境は変更区域周辺に維持される。 以上のことから、生息環境の変化は極めて小さいと考えられる。</p>
	航空機の運航	<p>【航空機との衝突】 本事業により増加する便数は1日往復1便のみであり、現状と大きな変化はなく、生息環境の変化は極めて小さいと考えられる。</p>

表6.10-41 陸域生態系における注目種・群落の予測結果（上位性：ノスリ）

影響要因		予測結果
工事の実施	造成等の施工による一時的な影響	<p>【工事用照明の使用】 本種は移動能力が高く、照明の影響を受けない範囲へ移動することが可能である。照明の影響を受けない生息環境が周辺に存在すること、変更区域及びその周辺での繁殖が確認されていないことから、照明の影響を受ける可能性は極めて低いと考えられる。 以上のことから、生息環境の変化は極めて小さいと考えられる。</p>
土地又は工作物の存在及び供用	飛行場及び土砂採取区域の存在	<p>【生息地の消失又は縮小】 本種は飛行場周辺の変更区域及びその周辺、土砂採取区域及びその周辺で飛翔が確認されており、変更区域に生息する小型哺乳類等を餌として利用している可能性がある。そのため、土地の変更により本種の採餌環境は縮小すると考えられる。ただし、餌である小型哺乳類等は変更区域周辺においても確認されており、本種の採餌環境は変更区域周辺に維持される。 以上のことから、生息環境の変化は極めて小さいと考えられる。</p>
	航空機の運航	<p>【航空機との衝突】 本事業により増加する便数は1日往復1便のみであり、現状と大きな変化はなく、生息環境の変化は極めて小さいと考えられる。</p>

表6.10-42 陸域生態系における注目種・群落の予測結果（典型性：ヤクシカ）

影響要因		予測結果
工事の実施	造成等の施工による一時的な影響	<p>【工事用照明の使用】 本種は移動能力が高いことから照明の影響を受けない範囲へ移動することが可能である。工事に伴う機械や人の出入りがある場合、警戒して改変区域周辺に近寄ることないと考えられる。また、草食性であることから、夜間に走光性を有する昆虫類を捕食しないと考えられる。 以上のことから、生息環境の変化は極めて小さいと考えられる。</p> <p>【資材等運搬車両の運行】 本種は昼夜問わず活動し、視界の悪い夜間においては資材等運搬車両によるロードキルの可能性が高くなると考えられる。また、騒音・振動も伴うため、忌避行動を示し、生息環境は縮小すると考えられる。</p>
土地又は工作物の存在及び供用	飛行場及び土砂採取区域の存在	<p>【生息地の消失又は縮小】 本種は飛行場周辺の改変区域及びその周辺、土砂採取区域及びその周辺で生息が確認されており、土地の改変により本種の生息環境の一部は消失又は縮小する。ただし、改変区域と類似した環境が改変区域周辺において広域に存在するため、本種の生息環境の変化は小さいと考えられる。</p>

表6.10-43 陸域生態系における注目種・群落の予測結果（典型性：ニホントカゲ）

影響要因		予測結果
工事の実施	造成等の施工による一時的な影響	<p>【工事用照明の使用】 本種は鳥類や哺乳類と比べて移動能力が低いものの、照明の影響を受けない範囲へ移動することは可能である。 以上のことから、生息環境の変化は極めて小さいと考えられる。</p>
土地又は工作物の存在及び供用	飛行場及び土砂採取区域の存在	<p>【生息地の消失又は縮小】 本種は飛行場周辺の改変区域及び土砂採取区域で生息が確認されており、土地の改変により本種の生息環境は縮小する。ただし、改変区域周辺においても確認されていること、改変区域と類似した環境が改変区域周辺に存在することから、本種の生息環境の変化は小さいと考えられる。</p>

表6.10-44 陸域生態系における注目種・群落の予測結果（典型性：シマヘビ）

影響要因		予測結果
工事の実施	造成等の施工による一時的な影響	<p>【工事用照明の使用】</p> <p>本種は鳥類や哺乳類と比べて移動能力は低いものの、照明の影響を受けない範囲へ移動することは可能である。</p> <p>以上のことから、生息環境の変化は極めて小さいと考えられる。</p>
土地又は工作物の存在及び供用	飛行場及び土砂採取区域の存在	<p>【生息地の消失又は縮小】</p> <p>本種は飛行場周辺の改変区域周辺及び土砂採取区域周辺で生息が確認されており、改変区域にも生息している可能性がある。そのため、土地の改変により本種の生息環境は縮小すると考えられる。ただし、改変区域と類似した環境が改変区域周辺に存在することから、本種の生息環境の変化は小さいと考えられる。</p>

表6.10-45 陸域生態系における注目種・群落の予測結果（典型性：ベニシジミ）

影響要因		予測結果
工事の実施	造成等の施工による一時的な影響	<p>【工事用照明の使用】</p> <p>本種は移動能力が高く、照明の影響を受けない範囲へ移動することは可能である。また、本種は夜間に活発に活動せず、夜間に点灯される工事用照明への誘引もないと考えられる。</p> <p>以上のことから、生息環境の変化は極めて小さいと考えられる。</p>
土地又は工作物の存在及び供用	飛行場及び土砂採取区域の存在	<p>【生息地の消失又は縮小】</p> <p>本種は土砂採取区域で生息が確認されており、土地の改変により本種の生息環境は縮小する。ただし、改変区域と類似した環境が改変区域周辺に存在することから、本種の生息環境の変化は小さいと考えられる。</p>

表6.10-46 陸域生態系における注目種・群落の予測結果（典型性：キアゲハ）

影響要因		予測結果
工事の実施	造成等の施工による一時的な影響	<p>【工事用照明の使用】</p> <p>本種は移動能力が高く、照明の影響を受けない範囲へ移動することは可能である。また、本種は夜間に活発に活動せず、夜間に点灯される工事用照明への誘引もないと考えられる。</p> <p>以上のことから、生息環境の変化は極めて小さいと考えられる。</p>
土地又は工作物の存在及び供用	飛行場及び土砂採取区域の存在	<p>【生息地の消失又は縮小】</p> <p>本種は飛行場周辺の改変区域周辺で生息が確認されており、改変区域にも生息している可能性がある。そのため、土地の改変により本種の生息環境は縮小すると考えられる。ただし、改変区域と類似した環境が改変区域周辺に存在することから、本種の生息環境の変化は小さいと考えられる。</p>

表6.10-47 陸域生態系における注目種・群落の予測結果（典型性：ノコギリクワガタ）

影響要因		予測結果
工事の実施	造成等の施工による一時的な影響	<p>【工事用照明の使用】</p> <p>本種は走光性を有する種であることから、一部の個体は工事箇所へ誘引される可能性がある。このことから、生息環境に変化が生じると考えられる。</p>
土地又は工作物の存在及び供用	飛行場及び土砂採取区域の存在	<p>【生息地の消失又は縮小】</p> <p>本種は飛行場周辺の改変区域及び土砂採取区域で生息が確認されており、土地の改変により本種の生息環境は縮小する。ただし、改変区域と類似した環境が改変区域周辺に存在することから、本種の生息環境の変化は小さいと考えられる。</p>

表6.10-48 陸域生態系における注目種・群落の予測結果（典型性：ヤクシマアジサイ-スダジイ群集）

影響要因		予測結果
工事の実施	造成等の施工による一時的な影響	<p>【工事用照明の使用】</p> <p>本群落は、土砂採取区域及びその周辺で確認されており、夜間照明が生育不良等の影響を引き起こすおそれがある。ただし、工事は一時的なものであり、本群落の存続に影響を及ぼす可能性は低いと考えられる。</p> <p>以上のことから、生育環境の変化は極めて小さいと考えられる。</p>
土地又は工作物の存在及び供用	飛行場及び土砂採取区域の存在	<p>【生育地の消失又は縮小】</p> <p>本群落は土砂採取区域及びその周辺で生育が確認されており、土地の改変により本種の生育環境は縮小する。ただし、本群落が主に分布する谷筋には、「6.8 動物」及び「6.9 植物」における重要種が多く確認されており、環境保全措置により改変を回避できる可能性が高い。また、改変区域周辺においても確認されている。</p> <p>以上のことから、本群落の生育環境における変化は小さいと考えられる。</p>

表6.10-49 陸域生態系における注目種・群落の予測結果（典型性：シーカシ二次林）

影響要因		予測結果
工事の実施	造成等の施工による一時的な影響	<p>【工事用照明の使用】</p> <p>本群落は、土砂採取区域及びその周辺で確認されており、夜間照明が生育不良等の影響を引き起こすおそれがある。ただし、工事は一時的なものであり、本群落の存続に影響を及ぼす可能性は低いと考えられる。</p> <p>以上のことから、生育環境の変化は極めて小さいと考えられる。</p>
土地又は工作物の存在及び供用	飛行場及び土砂採取区域の存在	<p>【生育地の消失又は縮小】</p> <p>本群落は飛行場周辺の改変区域及び土砂採取区域及びその周辺で確認されており、土地の改変により本群落の生育環境は縮小する。ただし、調査地域における本群落の大半は残存すると考えられ、改変区域周辺にも存在する。</p> <p>以上のことから、本群落の生育環境における変化は小さいと考えられる。</p>

b. 海域生態系

海域生態系の注目種の予測結果の概要は表 6.10-50 に示すとおりである。また、注目種の個々の影響予測結果は表 6.10-51～表 6.10-55 に示すとおりである。

表6.10-50 予測結果の概要（海域生態系）

影響要因の区分 予測対象			工事の実施		土地又は工作物の存在及び供用		
			造成等の施工による一時的な影響		飛行場及び土砂採取区域の存在	航空機の運航	飛行場の施設の供用
			工事用照明の使用	水の濁り	生息地の消失又は縮小	騒音	水の汚れ
海域生態系	上位性	ミサゴ	-	○	-	○	○
		スジアラ	-	○	-	○	○
	典型性	ソラスズメダイ	-	○	-	○	○
		オハグロガキ	-	○	-	-	○
		アオウミガメ	-	○	-	○	○

注) 表中の記号は以下の内容を示す。

○：影響は極めて小さい、-：予測対象としない影響要因

表6.10-51 海域生態系における注目種の予測結果（上位性：ミサゴ）

影響要因		予測結果
工事の実施	造成等の施工による一時的な影響	<p>【水の濁り】 本種は魚食性であり、水が濁る場合には、魚類の捕獲に影響が生じるおそれがある。ただし、海域の浮遊物質量は、現況の降雨時の濃度を大幅に超過するものではない（「6.5 水質の予測結果」）。また、降雨時の濁水は一時的なものであり、本種の採餌環境への影響は極めて小さいと考えられる。 また、河口付近にシルト・粘土分が堆積するおそれがあるものの、開放水域であること及び波浪や潮流により拡散することから底質の性状に大きな変化は生じないと予測され（「6.6 低質の予測結果」）、本種の採餌環境への影響は極めて小さいと考えられる。 以上のことから、生息環境の変化は極めて小さいと考えられる。</p>
土地又は工作物の存在及び供用	飛行場の施設の供用	<p>【騒音】 現在のプロペラ機と将来就航予定のジェット機の騒音レベルの差は、離陸時が最も大きく、離陸地点付近で、最大で 10 数 dB 程度、上空飛行時における地上付近の騒音レベルの差は数 dB 程度と想定される。そのため、ジェット機の飛行により、海上において、最大でも数 dB 程度以下になると想定され、さらに海面での反射等により、海中に到達する騒音は減少することから、水中の音圧は、魚類の忌避・逃避が生じるとされる 140dB(畠山ら 1997)を超えないと想定される。そのため、生息環境の変化は極めて小さいと考えられる。</p>
		<p>【水の汚れ】 飛行場の施設の供用に伴う污水排水は、合併処理浄化槽にて適正に処理した後に放流されるため、水の汚れはほとんどないと予測された（「6.5 水質の予測結果」）。そのため、生息環境の変化は極めて小さいと考えられる。</p>

表6.10-52 海域生態系における注目種の予測結果（上位性：スジアラ）

影響要因		予測結果
工事の実施	造成等の施工による一時的な影響	<p>【水の濁り】 水が濁る場合、浮遊物質が本種の鰓粘膜に付着し、呼吸機能に影響又は忌避行動を引き起こすおそれがある。また、本種は肉食性であり、濁りにより採餌行動に影響が生じる可能性が考えられる。ただし、海域の浮遊物質量は、現況の降雨時の濃度を大幅に超過するものではない。さらに本種が生息する下層においては、降雨時に浮遊物質量的変化がほとんどないと予測されている（「6.5 水質の予測結果」）。</p> <p>また、河口付近にシルト・粘土分が堆積するおそれがあるものの、開放水域であること及び波浪や潮流により拡散することから底質の性状に大きな変化は生じないと予測されている（「6.6 低質の予測結果」）。</p> <p>以上のことから、生息環境の変化は極めて小さいと考えられる。</p>
土地又は工作物の存在及び供用	飛行場の施設の供用 飛行場の施設の供用	<p>【騒音】 現在のプロペラ機と将来就航予定のジェット機の騒音レベルの差は、離陸時が最も大きく、離陸地点付近で、最大で 10 数 dB 程度、上空飛行時における地上付近の騒音レベルの差は数 dB 程度と想定される。そのため、ジェット機の飛行により、海上において、最大でも数 dB 程度以下になると想定され、さらに海面での反射等により、海中に到達する騒音は減少することから、水中の音圧は、魚類の忌避・逃避が生じるとされる 140dB（畠山ら 1997）を超えないと想定される。そのため、生息環境の変化は極めて小さいと考えられる。</p>
		<p>【水の汚れ】 飛行場の施設の供用に伴う污水排水は、合併処理浄化槽にて適正に処理した後に放流されるため、水の汚れはほとんどないと予測された（「6.5 水質の予測結果」）。そのため、生息環境の変化は極めて小さいと考えられる。</p>

表6.10-53 海域生態系における注目種の予測結果（典型性：ソラスズメダイ）

影響要因		予測結果
工事の実施	造成等の施工による一時的な影響	<p>【水の濁り】 水が濁る場合、浮遊物質が本種の鰓粘膜に付着し、呼吸機能に影響又は忌避行動を引き起こすおそれがある。ただし、海域の浮遊物質量は、現況の降雨時の濃度を大幅に超過するものではない。また、本種が生息する中層及び下層においては、降雨時に浮遊物質量的変化が小さい又はほとんどないと予測されている（「6.5 水質の予測結果」）。</p> <p>また、河口付近にシルト・粘土分が堆積するおそれがあるものの、開放水域であること及び波浪や潮流により拡散することから底質の性状に大きな変化は生じないと予測されている（「6.6 低質の予測結果」）。</p> <p>以上のことから、生息環境の変化は極めて小さいと考えられる。</p>
土地又は工作物の存在及び供用	飛行場の施設の供用 飛行場の施設の供用	<p>【騒音】 現在のプロペラ機と将来就航予定のジェット機の騒音レベルの差は、離陸時が最も大きく、離陸地点付近で、最大で 10 数 dB 程度、上空飛行時における地上付近の騒音レベルの差は数 dB 程度と想定される。そのため、ジェット機の飛行により、海上において、最大でも数 dB 程度以下になると想定され、さらに海面での反射等により、海中に到達する騒音は減少することから、水中の音圧は、魚類の忌避・逃避が生じるとされる 140dB（畠山ら 1997）を超えないと想定される。そのため、生息環境の変化は極めて小さいと考えられる。</p>
		<p>【水の汚れ】 飛行場の施設の供用に伴う污水排水は、合併処理浄化槽にて適正に処理した後に放流されるため、水の汚れはほとんどないと予測された（「6.5 水質の予測結果」）。そのため、生息環境の変化は極めて小さいと考えられる。</p>

表6.10-54 海域生態系における注目種の予測結果（典型性：オハグロガキ）

影響要因		予測結果
工事の実施	造成等の施工による一時的な影響	<p>【水の濁り】</p> <p>本種は濾過食性であり、水が濁る場合には、浮遊物質が摂食を阻害する可能性が考えられる。ただし、海域の浮遊物質量は、現況の降雨時の濃度を大幅に超過するものではない（「6.5 水質の予測結果」）。</p> <p>また、河口付近にシルト・粘土分が堆積するおそれがあるものの、開放水域であること及び波浪や潮流により拡散することから底質の性状に大きな変化は生じないと予測されている（「6.6 低質の予測結果」）。</p> <p>以上のことから、生息環境の変化は極めて小さいと考えられる。</p>
土地又は工作物の存在及び供用	飛行場の施設の供用	<p>【水の汚れ】</p> <p>飛行場の施設の供用に伴う污水排水は、合併処理浄化槽にて適正に処理した後に放流されるため、水の汚れはほとんどないと予測された（「6.5 水質の予測結果」）。そのため、生息環境の変化は極めて小さいと考えられる。</p>

表6.10-55 海域生態系における注目種の予測結果（典型性：アオウミガメ）

影響要因		予測結果
工事の実施	造成等の施工による一時的な影響	<p>【水の濁り】</p> <p>本種は植物食性であり、海藻及び海草等が餌となる。水が濁る場合には、浮遊物質が海藻及び海草等の生育を阻害し、採餌環境に影響が生じる可能性が考えられる。ただし、海域の浮遊物質量は、現況の降雨時の濃度を大幅に超過するものではない（「6.5 水質の予測結果」）。</p> <p>また、河口付近にシルト・粘土分が堆積するおそれがあるものの、開放水域であること及び波浪や潮流により拡散することから底質の性状に大きな変化は生じないと予測されている（「6.6 低質の予測結果」）。</p> <p>さらに、本種が産卵に利用する砂浜へは対象事業実施区域前縁には分布しておらず産卵場への影響はない。</p> <p>以上のことから、生息環境の変化は極めて小さいと考えられる。</p>
土地又は工作物の存在及び供用	飛行場の施設の供用	<p>【騒音】</p> <p>現在のプロペラ機と将来就航予定のジェット機の騒音レベルの差は、離陸時が最も大きく、離陸地点付近で、最大で 10 数 dB 程度、上空飛行時における地上付近の騒音レベルの差は数 dB 程度と想定される。そのため、ジェット機の飛行により、海上において、最大でも数 dB 程度以下になると想定され、さらに海面での反射等により、海中に到達する騒音は減少することから、水中の音圧は、魚類の忌避・逃避が生じるとされる 140dB（畠山ら 1997）を超えないと想定される。そのため、航空機騒音が水生生物に与える影響はほとんどないと考えられる。</p> <p>【水の汚れ】</p> <p>飛行場の施設の供用に伴う污水排水は、合併処理浄化槽にて適正に処理した後に放流されるため、水の汚れはほとんどないと予測された（「6.5 水質の予測結果」）。そのため、生息環境の変化は極めて小さいと考えられる。</p>

2) 環境保全措置

(1) 環境保全措置の検討の状況

造成等の施工による一時的な影響、飛行場及び土砂採取区域の存在、航空機の運航、飛行場の施設の供用に伴い、一部が影響を受けると予測された生態系の注目種2種(ヤクシカ、ノコギリクワガタ)を環境保全措置の対象種(以下、「保全対象種」という。)とした。

保全対象種と実行可能な環境保全措置の区分の関係を表6.10-56に、環境保全措置の検討状況を表6.10-57に示す。

また、「6.5 水質」「6.8 動物」「6.9 植物」に係る環境保全措置についても、生態系への影響をさらに低減するための環境保全措置が見られたことから、同様に検討を行った。検討状況を表6.10-58に示す。

表6.10-56 予測結果を踏まえた環境保全措置の検討状況

影響要因の区分 予測対象			工事の実施		土地又は工作物の存在及び供用		実行可能な環境保全措置の区分		
			造成等の施工による一時的な影響		飛行場及び土砂採取区域の存在	航空機の運航			
			工事用照明の使用	資材等運搬車両の運行	生息・生育地の消失又は縮小	航空機との衝突	回避	低減	代償
陸域生態系	典型性	ヤクシカ		○				●	
		ノコギリクワガタ	○					●	
合計			1種	1種	-	-	-	2種	-

注) 表中の記号は以下の内容を示す。

- : 予測の結果、一部が影響を受けると予測された影響要因
- : 影響要因に対して実施可能と判断した環境保全措置の区分

表6.10-57 予測結果を踏まえた生態系に係る環境保全措置の検討状況

環境保全措置の種類	環境保全措置の内容	環境保全措置の対象となる保全対象種
【低減】 工事中照明等の配慮	夜間工事中の照明の光の漏洩を抑える配置及びスクリーン等を設置する。また、走光性を有する動物の誘引を極力抑える機材を使用する(生物の誘引特性の小さい波長の照明器具を設置)。また、資機材運搬車両の夜間走行にあっても、同様に安全性に支障がない範囲で不要な照明を抑制するなどの措置を講じる。	ノコギリクワガタ
【低減】 資材等運搬車両の運転手への注意喚起	資材等運搬車両の運行について、運転手への注意喚起を行うことでロードキルの発生を抑制する。	ヤクシカ
【低減】 大型動物に対する侵入防止柵の設置	改変区域及びその周辺において、大型哺乳類等の侵入を防ぐための侵入防止柵を設置する。	ヤクシカ

表6.10-58 (1) その他の生態系に係る環境保全措置の検討状況

環境保全措置の種類	環境保全措置の内容
【回避】 注目すべき生息・生育地の改変を回避	土砂採取範囲を決定する際には、複数の重要な種が集中して生息・生育していることが確認された注目すべき生息地を避けた区域を設定する。
【低減】 工事（特に樹林等の伐採）の段階的な施工	樹林等の動物の生息環境において工事を実施する際は、段階的な施工を実施する。
【低減】 仮設沈砂池の設置	工事の進捗に合わせて、適宜、濁水量や放流先を勘案の上、仮設沈砂池を設け、この仮設沈砂池にて雨水排水中の浮遊物質を沈降させた上で放流する。なお、放流先の切り替え等に当たっては、水質汚濁防止、動植物等への影響低減の観点から、現況に応じて放流地点を適切に設定する。
【低減】 沈砂池の土砂の定期的な除去	仮設沈砂池は、雨水排水中の浮遊物質の沈降効果を維持するため、堆砂の除去を定期的に行う。
【低減】 造成面の転圧・植生の生育基盤の整備	植生の生育基盤を整備する。なお、法面の緑化は、在来の種の定着を促すため、栽培品種等の植栽・播種は行わず、植生の生育基盤を確保し、法面の侵食を防止する方法とする。なお、一般的に在来草本類の定着には1～3年、先駆性樹種の生育には3～5年を要するとされているため、この期間を目安として在来種の定着状況を判断し、在来種の定着が見られない場合は現地在来種の種子を採取し播種、又は苗による緑化を検討する。
【低減】 濁水処理プラントの設置	工事の実施に当たっては、仮設沈砂池が施工の妨げになる場合には濁水処理プラント等を設け、濁水処理を行う。
【低減】 放流水の濁度モニタリング	対象事業実施区域の下流末端からの放流に際しては、放流水中の濁度の継続的なモニタリングを行う。
【低減】 段階的施工計画	一時的な広範囲の裸地化の抑制により、濁水の発生源を低減する。
【低減】 濁水発生量の低減	非開発区域への降雨のうち、開発区域へと流入し、ともに沈砂設備で処理される可能性のある濁水の流入を防止する。
【低減】 暗渠工事時の濁水対策	暗渠工事の床掘の際は、水流の少ない渇水期に仮締切による水替を行う等の環境保全措置により、土砂流出の軽減に努める。
【低減】 合併処理浄化槽の設置及び適切な使用・維持管理	飛行場の施設から発生する污水排水は、合併処理浄化槽にて適正に処理する。
【低減】 滑走路下を流下する暗渠への配慮	現状飛行場下の暗渠による回遊種の遡上阻害は発生していないことから、現状の機能を維持できるよう、改変・新設する暗渠は専門家の意見を踏まえ、可能な限り自然河床を残すこと、自然河床を残すことが困難な場合は、横断方向に高低差を付けて、水位差ができるようにする、表面に凹凸を付けるなど水生動物が遡上しやすくなるように構造等を検討し、回遊性の水生生物の移動を阻害しないように配慮する。また、施工時、ポンプにより河川水を迂回させる場合は、水管に魚類が侵入しないように網等で塞ぐ。
【低減】 バードストライク対策の実施	現在屋久島空港で実施しているバードストライクに係る対策*を滑走路延伸後も実施する。また、保安上、滑走路等への立入が困難である場合を除き、可能な限り、航空機の離着陸の際には、バードパトロールを行う等の鳥類が滑走路周辺に侵入しないよう対策を強化する。*1日3回、空港場内に入場できる時間の離発着前にバードパトロールを実施している。周回経路である滑走路の端から端までを管理車で巡回し、鳥類が確認された場合はクラクションや金属同士をぶつけた音等でバードスイープを行っている。また、サギ類が多い梅雨期には、紙雷管によるバードスイープも実施している。
【低減】 土地の改変、建設残土・資材等の置き場の配慮	土地の改変や、建設残土・資材等置き場の配置は、原則「改変区域」（土砂採取区域を除く）及び「土砂採取施工想定区域」に限ることとする。なお、やむを得ず対象事業実施区域内の上記区域以外の区域を改変等する場合は、専門家等の意見も踏まえ、動植物への影響がないか確認し、必要に応じて関係機関と協議の上実施することとする。 また、早崎鉦山跡地及び喜三次川河口部への通路の整備にあたっては重要な動植物への影響に留意する。

表6.10-59 (2) その他の生態系に係る環境保全措置の検討状況

環境保全措置の種類	環境保全措置の内容
【低減】 変更区域外への外来種*の拡散防止対策の実施	現地調査において、「指定外来動植物による鹿児島県の生態系に係る被害の防止に関する条例」（平成31年鹿児島県条例第11号）において、外来種に指定されている、オキナワキノボリトカゲが確認されている。変更区域外に搬出する伐採木等に、本種が付着している場合、分布の拡大につながるおそれがあることから、施工計画が具体化し、工事範囲や時期等が明確になった段階で、専門家等に意見聴取した上で、必要な措置を講じる。専門家等の助言を踏まえて策定した駆除実施方法や拡散防止対策は、現場の作業員が判断できるように写真等を掲載した手順書等（搬出する伐採木や資機材の目視確認、伐採木の玉切り、伐採後再付着しないように素早く処理する等）に整理し工事作業員に周知する。 また、工事時においては、オキナワキノボリトカゲの特性や防除の意義を工事関係者に徹底し、駆除や拡散防止に努め、生息地域や捕獲方法などの情報の取り扱いについても注意する。
【回避】 オカヤドカリ類の保護移動	オカヤドカリ類の変更区域への誤進入の可能性を考慮し、個体の保護を目的に工事前から施工中に、施工区域内にトラップ（夜間も含む期間）を設置するとともに、監視員を配置し、目視で生息有無を確認し、捕獲、確認された場合は区域外へ移動させる。その際、転石の下も確認する。移動先は、施工区域外の砂礫や転石が分布する場所を選定する。

※外来種は以下の法令で指定されている種等を示す。

- ・「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」（平成16年法律第78号）
- ・「指定外来動植物による鹿児島県の生態系に係る被害の防止に関する条例」（平成31年鹿児島県条例第11号）

(2) 検討結果の整理

検討の結果、実施することとした環境保全措置及び環境保全措置を実施した場合に期待される効果、効果の不確実性、他の環境に生じる新たな影響等について整理した。陸域に係る環境保全措置の検討結果を表6.10-60に、海域に係る環境保全措置の検討結果を表6.10-60に示す。

表6.10-60 予測結果を踏まえた環境保全措置の検討結果

環境保全措置の種類	環境保全措置の方法及び実施の内容	環境保全措置の効果	当該措置を講じた後の環境の状況の変化	効果の不確実性の程度	実施に伴い生ずるおそれがある環境への影響	採用の有無	予測への反映
【低減】 工事用照明等の配慮	夜間工事中の照明の光の漏洩を抑える配置及びスクリーン等を設置する。また、走光性を有する動物の誘引を極力抑える機材を使用する（生物の誘引特性の小さい波長の照明器具を設置）。また、資機材運搬車両の夜間走行にあたっては、同様に安全性に支障がない範囲で不要な照明を抑制するなどの措置を講じる。	工事箇所周辺の動植物の生理生態に及ぼす影響を低減することができる。また、夜行性昆虫類の誘引を抑制することができる。	光による動植物の生理生態への影響が低減され、誘引される夜行性動物が減少する。	物理的に光の照射を抑制することから、不確実性は小さい。	なし	○	—
【低減】 資材等運搬車両の運転手への注意喚起	資材等運搬車両の運行について、運転手への注意喚起を行うことでロードキルの発生を抑制する。	車両運行に伴うロードキルの発生を低減できる。	工事車両による動物のロードキルが抑制される。	他の事業においても効果が確認されていることから、不確実性は小さい。	なし	○	—
【低減】 大型動物に対する侵入防止柵の設置	変更区域及びその周辺において、大型哺乳類等の侵入を防ぐための侵入防止柵を設置する。	工事箇所への侵入を防ぎ、工事に伴う動物の殺傷を低減できる。	大型動物の工事箇所への侵入・殺傷が抑制される。	物理的に侵入を防ぐことから、不確実性は小さい。	大型哺乳類の移動が制限され、生息環境が分断される可能性がある。	○	—

表6.10-61 (1) その他の環境保全措置の検討結果

環境保全措置の種類	環境保全措置の方法及び実施の内容	環境保全措置の効果	当該措置を講じた後の環境の状況の変化	効果の不確実性の程度	実施に伴い生ずるおそれがある環境への影響	採用の有無	予測への反映
【回避】 注目すべき生息・生育地の 変更の回避 （「6.8動物」 に係る環境保 全措置）	土砂採取範囲を決定する際には、複数の重要な種が集中して生息・生育していることが確認された注目すべき生息・生育地を避けた区域を設定する。	注目すべき生息・生育地と当該地に生息する重要な種への直接変更による影響を回避できる。	注目すべき生息・生育地に分布する保護上重要な種の生息・生育環境が保全される。	変更を回避する環境に生息・生育する生物への直接的な影響がないことから、不果実性は小さい。	なし	○	—
【低減】 工事（特に樹 林等の伐採） の段階的な施 工（「6.8動物」 に係る環境保 全措置）	樹林等の動物の生息環境において工事を実施する際は、段階的な施工を実施する。	変更区域に生息する動物を区域外へ移動が促進され、直接変更の影響を低減できる。	変更区域に生息する多くの動物が周辺環境にて保全される。	変更区域の全域を一度に変更せず、時間をかけて段階的に変更することで動物に移動する猶予を与えることから、不確実性は小さい。	工事区域内に生息する外来種*の区域外への逃避、分布域の拡大に寄与する可能性がある。	○	—
【低減】 仮設沈砂池の 設置	工事の進捗に合わせて、適宜、濁水量や放流先を勘案の上、仮設沈砂池を設け、この仮設沈砂池にて雨水排水中の浮遊物質を沈降させた上で放流する。なお、放流先の切り替え等に当たっては、水質汚濁防止、動植物等への影響低減の観点から、現況に応じて放流地点を適切に設定する。	放流水の浮遊物質量の低減が見込まれる。なお、重要な動植物の位置などを避けて設置する。	工事中の水の濁りが抑制される。	他の事業においても効果が確認されていることから、不確実性は小さい。	設置位置によっては重要な動植物への影響が想定される。	○	○
【低減】 沈砂池の土砂 の定期的な除 去	仮設沈砂池は、雨水排水中の浮遊物質の沈降効果を維持するため、堆砂の除去を定期的に行う。	放流水の浮遊物質量の低減が維持される。なお、土砂に外来生物の種子等が含まれる可能性を考慮し、拡散防止のため区域内利用又は適切に処理・処分する。	仮設沈砂池の効果が維持される。	他の事業においても効果が確認されていることから、不確実性は小さい。	堆積土砂の適切な処分が必要となる。	○	○
【低減】 造成面の転 圧・植生の生 育基盤の整備	植生の生育基盤を整備する。なお、法面の緑化は、在来の種の定着を促すため、栽培品種等の植栽・播種は行わず、植生の生育基盤を確保し、法面の侵食を防止する方法とする。なお、一般的に在来草本類の定着には1~3年、先駆性樹種の生育には3~5年を要するとされているため、この期間を目安として在来種の定着状況を判断し、在来種の定着が見られない場合は現地在来種の種子を採取し播種、又は苗による緑化を検討する。	植生回復・転圧により裸地面を少なくすることで、造成により発生する土粒子の発生量の低減が見込まれる。なお、法面の緑化は、在来の種の定着を促すため、栽培品種等の植栽・播種は行わず、植生の生育基盤を確保し、法面の侵食を防止する方法とする。	工事中の水の濁りが抑制される。	他の事業においても効果が確認されていることから、不確実性は小さい。	大気質、水質、景観の影響の低減効果がある。なお、緑化手法によっては外来種の移入の可能性がある。	○	—

表6.10-62 (2) その他の環境保全措置の検討結果

環境保全措置の種類	環境保全措置の方法及び実施の内容	環境保全措置の効果	当該措置を講じた後の環境の状況の変化	効果の不確実性の程度	実施に伴い生ずるおそれがある環境への影響	採用の有無	予測への反映
【低減】 濁水処理プラントの設置	工事の実施に当たっては、仮設沈砂池が施工の妨げになる場合には濁水処理プラント等を設け、濁水処理を行う。	放流水の浮遊物質量の低減が見込まれる。なお、凝集剤は安全性の高いものを用いる。凝集剤については、使用条件、使用量等を予め検討する等、安全性を確保して具体化する。	工事中の水の濁りが抑制される。	他の事業においても効果が確認されていることから、不確実性は小さい。	凝集剤の種類によっては水質への影響が生じる可能性がある。	○	○
【低減】 放流水の濁度モニタリング	対象事業実施区域の下流末端から放流に際しては、放流水中の濁度の継続的なモニタリングを行う。	濁度から換算した浮遊物質量(SS)の濃度を確認することによって、上記環境保全措置の有効性を確認するとともに、必要に応じて追加的な対策を講じることができる。(追加的な対策は、施工段階において、施工の具体化を踏まえて検討する)	仮設沈砂池等の効果が維持される。	一般的な維持管理であり、不確実性は小さい。	なし	○	—
【低減】 段階的の施工計画	一時的な広範囲の裸地化の抑制により、濁水の発生源を低減する。	放流水の浮遊物質量の発生の低減が見込まれる。	工事中の水の濁りが抑制される。	濁水発生減が減ることから、不確実性は小さい。	動物等の環境の急激な変化が小さくなる。	○	—
【低減】 濁水発生量の低減	開発区域境に側溝等を設置し、非開発区域への降雨のうち、開発区域へと流入し、ともに沈砂設備で処理される可能性のある濁水の流入を防止する。	放流水の浮遊物質量の低減が見込まれる。	工事中の水の濁りが抑制される。	他の事業においても効果が確認されていることから、不確実性は小さい。	なし	○	○
【低減】 暗渠工事時の濁水対策	暗渠工事の床掘の際は、水流の少ない渇水期に仮締切による水替を行う等の環境保全措置により、土砂流出の軽減に努める。	濁水発生要因の低減が見込まれる。	工事中の水の濁りが抑制される。	他の事業においても効果が確認されていることから、不確実性は小さい。	動物等の環境の変化が小さくなる。	○	—
【低減】 滑走路下を流下する暗渠への配慮	現状飛行場下の暗渠による回遊種の遡上阻害は発生していないことから、現状の機能を維持できるよう、改変・新設する暗渠は専門家の意見を踏まえ、可能な限り自然河床を残すこと、自然河床を残すことが困難な場合は、横断方向に高低差を付けて、水位差ができるようにする、表面に凹凸を付けるなど水生動物が遡上しやすくなるように構造等を検討し、回遊性の水生生物の移動を阻害しないように配慮する。また、施工時、ポンプにより河川水を迂回させる場合は、水管に魚類が侵入しないように網等で塞ぐ。	回遊性の水生生物への移動経路阻害による影響の低減が期待される。	滑走路下の暗渠の形状が現況と同程度になり、水生生物等の移動経路に変化が生じない	小さい	なし	○	○

表 6.10-63 (3) その他の環境保全措置の検討結果

環境保全措置の種類	環境保全措置の方法及び実施の内容	環境保全措置の効果	当該措置を講じた後の環境の状況の変化	効果の不確実性の程度	実施に伴い生おそれがある環境への影響	採用の有無	予測への反映
【低減】 バードストライク対策	現在屋久島空港で実施しているバードストライクに係る対策※を滑走路延伸後も実施する。また、保安上、滑走路等への立入が困難である場合を除き、可能な限り、航空機の離着陸の際には、バードパトロールを行う等の鳥類が滑走路周辺に侵入しないよう対策を強化する。※1日3回、空港場内に入場できる時間の離発着前にバードパトロールを実施している。周回経路である滑走路の端から端までを管理車で巡回し、鳥類が確認された場合はクラクションや金属同士をぶつけた音等でバードスイープを行っている。また、サギ類が多い梅雨期には、紙雷管によるバードスイープも実施している。	バードストライク発生抑制が期待される。	現在も屋久島空港で実施している対策であり現況からの変化は生じない。	小さい	なし	○	○
【低減】 土地の改変、建設残土・資材等の置き場の配慮	土地の改変や、建設残土・資材等置き場の配置は、原則「改変区域」（土砂採取区域を除く）及び「土砂採取施工想定区域」に限ることとする。なお、やむを得ず対象事業実施区域内の上記区域以外の区域を改変等する場合は、専門家の意見も踏まえ、動植物への影響がないか確認し、必要に応じて関係機関と協議の上実施することとする。また、早崎鉱山跡地及び喜三次川河口部への通路の整備にあたっては重要な動植物への影響に留意する。	土地の改変面積の抑制が期待される。	改変面積が最小化される。	小さい	なし	○	○
【低減】 改変区域外への外来種の拡散防止対策の実施	現地調査において、「指定外来動植物による鹿児島島の生態系に係る被害の防止に関する条例」（平成31年鹿児島県条例第11号）において、外来種に指定されている、オキナワキノボリトカゲが確認されている。改変区域外に搬出する伐採木等に、本種が付着している場合、分布の拡大につながるおそれがあることから、施工計画が具体化し、工事範囲や時期等が明確になった段階で、専門家等に意見聴取した上で、必要な措置を講じる。専門家等の助言を踏まえて策定した駆除実施方法や拡散防止対策は、現場の作業者が判断できるように写真等を掲載した手順書等（搬出する伐採木や資機材の目視確認、伐採木の玉切り、伐採後再付着しないように素早く処理する等）に整理し工事作業員に周知する。また、工事時においては、オキナワキノボリトカゲの特性や防除の意義を工事関係者に徹底し、駆除や拡散防止に努め、生息地域や捕獲方法などの情報の取り扱いについても注意する。	改変区域外への外来種の拡散が防止される、外来種による影響が低減される。	特になし。	小さい	なし	○	○
【回避】 オカヤドカリ類の保護移動	オカヤドカリ類の改変区域への誤進入の可能性を考慮し、個体の保護を目的に工事前から施工中に、施工区域内にトラップ（夜間も含む期間）を設置するとともに、監視員を配置し、目視で生息有無を確認し、捕獲、確認された場合は区域外へ移動させる。その際、転石の下も確認する。移動先は、施工区域外の砂礫や転石が分布する場所を選定する。	直接改変による保全対象種の殺傷が避けられ、影響が回避される。	工事区域外において保全対象種の個体が保全される。	小さい	なし	○	○

注) 外来種は以下の法令等で指定されている種等を示す。

- ・「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」（平成 16 年法律第 78 号）
- ・「指定外来動植物による鹿児島島の生態系に係る被害の防止に関する条例」（平成 31 年鹿児島県条例第 11 号）

3) 事後調査

採用する環境保全措置については、その実施箇所、範囲等について未確定な対策がある。また、対策の効果に係る知見が十分に蓄積されていないものがあり、効果の不確実性がある。ただし、効果の不確実性のある環境保全措置については、「6.8 動物」及び「6.9 植物」においてそれぞれ事後調査を実施することとしている。このため、生態系に係る事後調査は実施しない。

4) 評価

(1) 評価の手法

影響の評価は、調査及び予測結果を踏まえ、対象事業の実施により生態系の影響が、実行可能な範囲でできる限り回避又は低減されているかどうかを評価する方法によった。

(2) 評価結果

ア. 環境影響の回避・低減に係る評価

調査及び予測の結果、並びに前項に示す環境保全措置を踏まえると、生態系の影響は、環境保全措置を講じることにより、回避又は低減がなされるものと考えられる。以上のことから生態系の影響については、事業者の実行可能な範囲内で回避又は低減が図られているものと評価する。