

## 6.13 生態系(陸域生態系)

### 6.13.1 調査

#### (1) 調査概要

##### 1) 文献等資料調査

文献等資料調査の概要は「6.9 陸域植物」及び「6.10 陸域動物」に示すとおりである。

##### 2) 現地調査

現地調査の概要は表 6.13.1-1 に示した。

表 6.13.1-1 現地調査の概要

調査方法	調査地域・調査地点	調査時期
<p>生態系の概況を把握するため、地形・地質、陸域生物等の調査結果による地形分類図、植生図、動植物種等の情報を整理し解析した。</p> <p>また、注目種及び群集の状況を把握するため、陸域生物の調査結果等を整理・解析し、上位性、典型性、特殊性の視点から抽出した注目種の一般生態と生息・生育状況に関して整理を行った。</p>	<p>図 6.13.1-1～ 図 6.13.1-2</p>	<p>「陸域動物」、「陸域植物」の調査期間に準じた。</p>

調査項目	調査地域 調査地点	調査時期
<p>陸域生態系の概要</p> <p>1) 基盤環境と生物群集との関係 2) 生態系の構造と機能 3) 主要な食物連鎖の関係 4) 生態系の自然的人為的影響による時間的变化</p>	<p>図 6.13.1-1～ 図 6.13.1-2</p>	<p>「陸域動物」、「陸域植物」の調査時期に準じた。</p>
<p>注目種及び群集の状況</p> <p>1) 上位性、典型性、特殊性の注目種及び群衆の抽出 2) 注目種及び群衆の一般的な生態の把握</p>	<p>図 6.13.1-1～ 図 6.13.1-2</p>	<p>「陸域動物」、「陸域植物」の調査時期に準じた。</p>

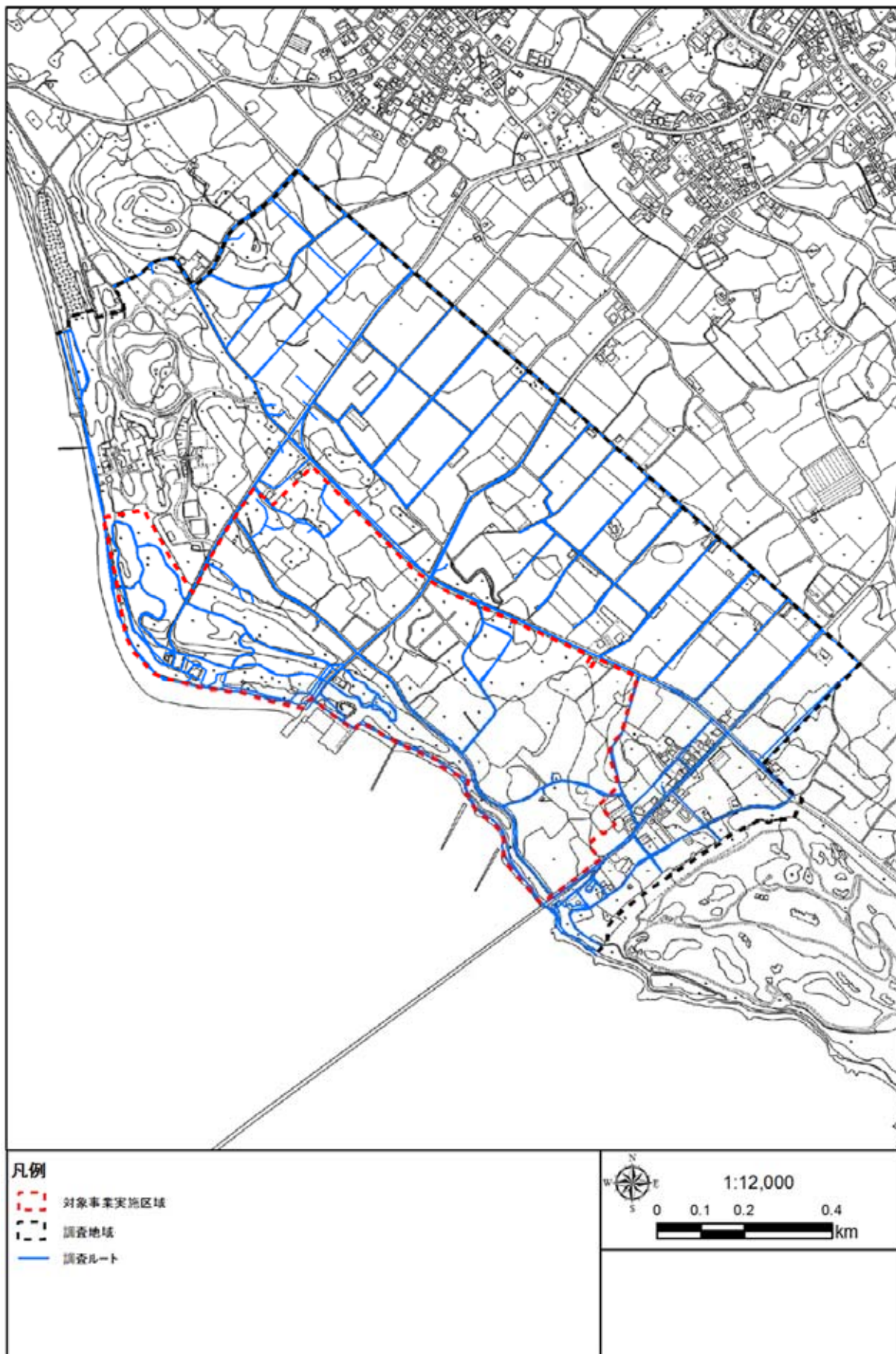


図 6.13.1-1 生態系(陸域植物)の調査地域・調査地点

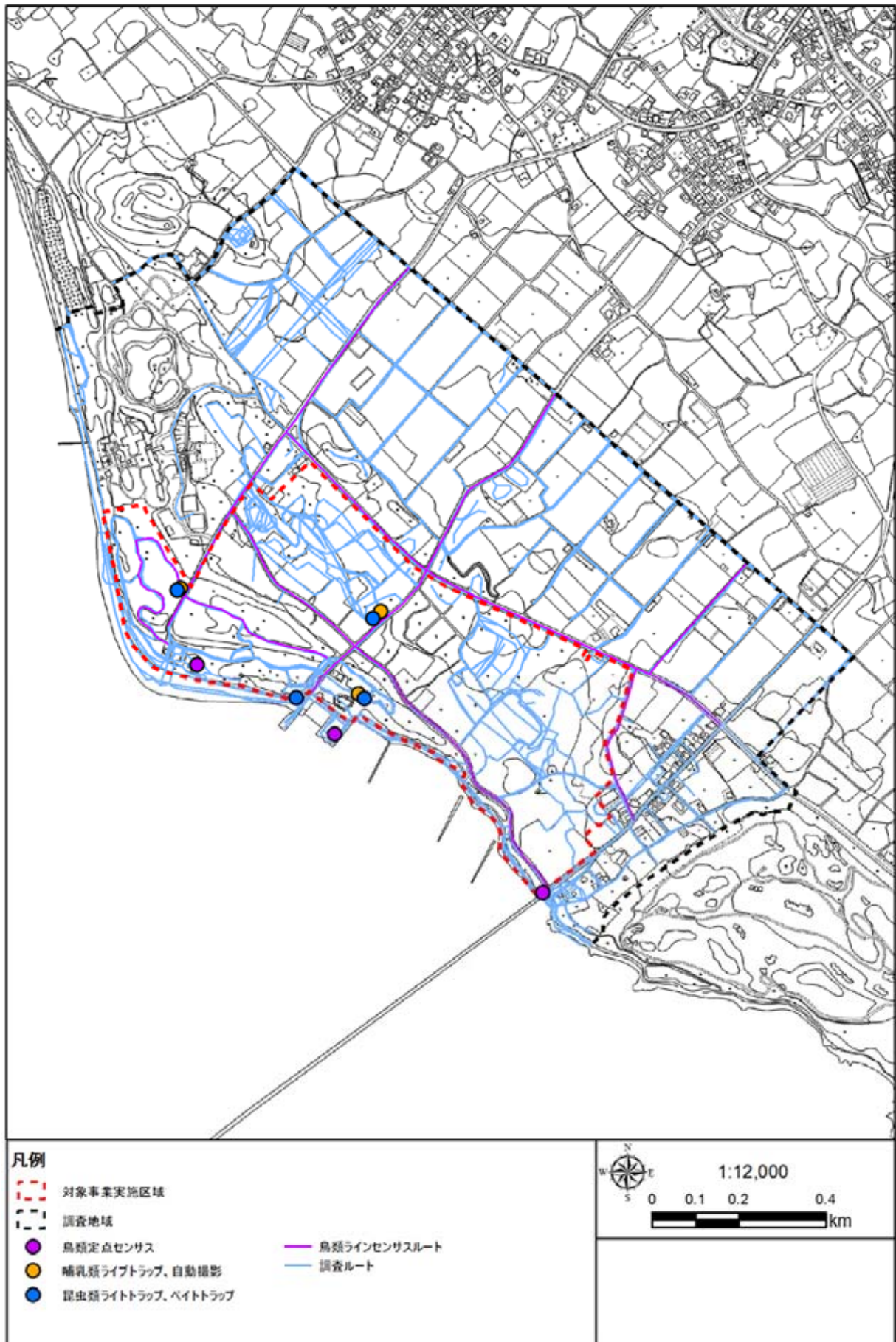


図 6.13.1-2 生態系(陸域動物)の調査地域・調査地点

(2) 調査結果

1) 文献等資料調査

文献等資料調査については、「第3章 3.2.5 植物、動物及び生態系」に示すとおりである。

2) 現地調査

①陸域生態系の概況

ア)基盤環境と生物群集との関係

(植物の概況)

調査地域の植物相では、合計 86 科 302 種が確認された。なお、詳細は「6.9 陸域植物」に掲載している。

植物群落及び土地利用の状況は、表 6.13.1-2 に示すとおり、23 の植物群落と、13 の土地利用に区分された。海岸の前縁部では、砂丘植生群や岩礁植生群がみられる。その背後に海岸林が帯状に分布している。内陸部では常緑広葉樹林、外国産樹種逸出林、路傍雑草群落が見られる。また、内陸部には耕作地(サトウキビ畑等)、休耕地及び観光施設(熱帯果樹園)など人為的な土地利用が行われている。

表 6.13.1-2(1) 区分された植物群落及び土地利用

大区分		植物群落及び土地利用区分	
海岸部の植生	A 砂丘植生群	1	グンバイヒルガオ群落
		2	ツキイゲ群落
		3	ハテルマカズラ群落
		4	キダチハマグルマ群落
内陸部の植生	B 岩礁植生群	5	イソマツ群落
		6	ミルスベリヒユ群落
	C 海岸林	7	クサトベラ群落
		8	アダン群落
		9	オオハマボウ群落
		10	ハスノハギリ群落
		11	モンパノキ群落
	D 常緑広葉樹林	12	ガジュマル群落
		13	先駆性陽樹群落
	E 外国産樹種逸出林	14	モクマオウ植林
		15	ギンネム群落
	F 路傍雑草群落	16	ハイアワユキセンダングサ群落
		17	メヒシバ群落
		18	タチクサネム群落
		19	アメリカゴウカン群落
20		ヒメオニササガヤ群落	
21		アフリカギョウギンバ群落	
22		ギネアキビ群落	
23		ナピアグラス群落	



表 6.13.1-2(2) 区分された植物群落及び土地利用

大区分		植物群落及び土地利用区分	
土地利用区分	G 植林・植栽	24	その他植林(ハスノハギリ、テリハボク、フクギなどの混植)
		25	樹園地(オウギバショウ、リュウキュウマツなど)
		26	草本植物植栽(イヌシバ、コウライシバなど)
	H 耕作地	27	サトウキビ畑
		28	耕作地(野菜畑・タバコ畑)
		29	休耕地(耕作準備中含む)
		30	牧草地
		31	果樹園
	I その他 土地利用	32	観光施設
		33	裸地・未舗装道路
		34	貯水池
		35	舗装道路
		36	構造物

**(動物の概況)**

調査地域の動物相の確認状況は、表 6.13.1-3 に示すとおり、合計 927 種が確認された。なお、詳細は「6.10 陸域動物」に掲載している。

表 6.13.1-3 動物相の確認状況

分類群	概要
哺乳類	6 種
鳥類	76 種
両生・爬虫類	14 種
昆虫類	788 種
陸生貝類	28 種
甲殻類	15 種
合計	927 種

**(調査地域の生態系の類型区分)**

調査地域の陸域の植生図から基盤環境を抽出し、樹林を主体とした生態系として「海岸林」、「二次林」、「植林」、草地、耕作地を主体とした生態系として「草地、耕作地等」、「果樹園、植栽等」、海岸を主体とした生態系として「砂丘植生等」、の6つに類型区分した。

各類型区分の概要を表 6.13.1-4、類型区分図を図 6.13.1-3 に示す。

表 6.13.1-4 陸域生態系の類型区分の概要

地域を特徴づける生態系	類型区分	構成する植生	環境の概要
樹林を主体とした生態系	海岸林	クサトベラ群落、アダン群落、オオハマボウ群落、ハスノハギリ群落、モンパノキ群落	主に海岸周辺に存在し、モクマオウ類の植林による樹林地が広がり、内陸部にはハドノキ・ウラジロエノキ群団が分布し、樹林性種の生息場となる等、生物にとって多様な生育・生息環境を提供し、多様な生物を育てていると考えられる。
	二次林	ガジュマル群落、先駆性陽樹群落群	
	植林	モクマオウ植林、ギンネム群落、その他植林（ハスノハギリ、テリハボク、フクギなどの混植）、樹園（オウギバシヨウ、リュウキュウマツなど）	
草地、耕作地を主体とした生態系	草地、耕作地等	ハイアワユキセンダングサ群落、メヒシバ群落、タチクサネム群落、アメリカゴウカン群落、ヒメオニササガヤ群落、アフリカギョウギシバ群落、ギネアキビ群落、ナピアグラス群落、サトウキビ畑、耕作地(野菜畑、タバコ畑)、休耕地（耕作準備中を含む）、牧草地	当該地域で一番範囲の広い類型区分である。サトウキビ畑やタバコ畑として利用され、メヒシバ、タチクサネムといった低茎～高茎の草本が密生する。
	果樹園、植栽等	果樹園、草本植物植栽（イヌシバ、コウライシバなど）	
海岸を主体とした生態系	砂丘植生等	ゲンバイヒルガオ群落、ツキイゲ群落、ハテルマカズラ群落、キダチハマグルマ群落、イソマツ群落、ミルスベリヒユ群落	海岸周辺では海岸砂丘にのみ生育する特異な植物群落であるハテルマカズラやゲンバイヒルガオ等の砂丘植生が分布しており、イソシギ、ヤシガニ等が利用するなど生物にとって多様な生育・生息環境を提供し、多様な生物を育てていると考えられ、海浜性の生物が多くみられた。

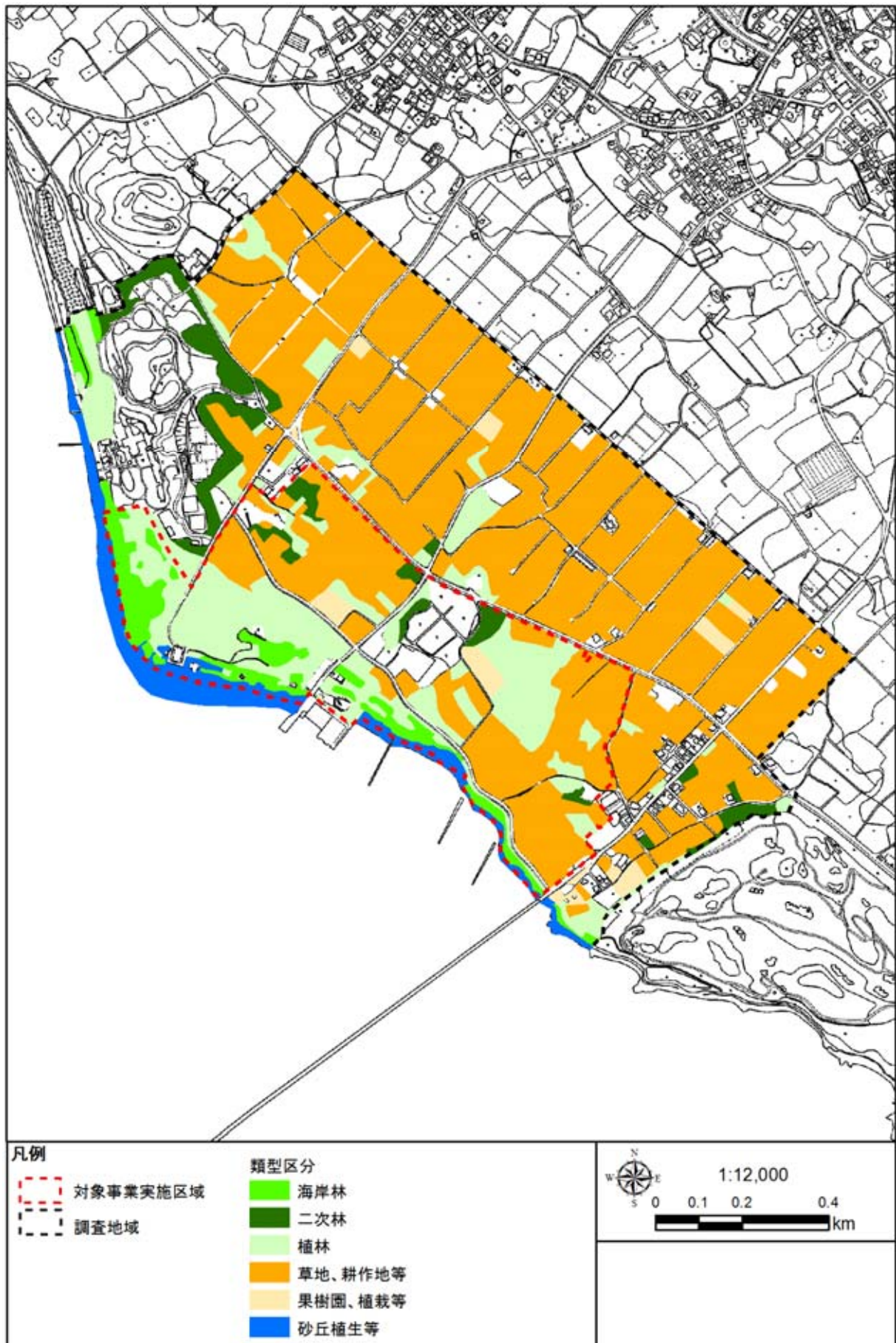


図 6.13.1-3 陸域生態系の類型区分図

## イ)陸域生態系の構造と機能

生態系の種及び群集の機能的役割や相互関係、生物の多様性を把握するため、現地調査の結果を踏まえ、表 6.13.1-5 に示すとおり、各生態系を構成する主要な生物種及び群集を整理した。

表 6.13.1-5 各生態系を構成する主要な生物種及び群集

地域を特徴づける生態系	類型区分	基盤の種類	主な植物種	主な動物種		
				上位性の種	典型性の種	特殊性の種
樹林を主体とした生態系	海岸林	海岸林	アダン、モンバノキ	リュウキュウアオバズク	哺乳類： イタチ、ヤエヤマオオコウモリ 鳥類： アカショウビン、ヒヨドリ 両生類： ミヤコヒキガエル 爬虫類： キシノウエトカゲ、ミナミヤモリ 昆虫類： ミヤコニイニイ等のカメムシ類、アオムネスジタマムシ等のコウチュウ類 陸産貝類： ノミガイ 甲殻類： ナキオカヤドカリ	—
	二次林	常緑広葉樹林、その他の低木林	ガジュマル、アコウ、コウシュンウマノスズクサ			
	植林	モクマオウ植林、樹園地	モクマオウ、リュウキュウマツ			
草地、耕作地を主体とした生態系	草地、耕作地等	乾性草地、湿性草地、耕作地	メヒシバ、タチクサネム、ヒメオニササガヤ	—	哺乳類： ジャコウネズミ、ハツカネズミ 鳥類：アマサギ、ツバメチドリ 両生類： ミヤコヒキガエル、ヒメアマガエル 昆虫類： ヒメカメノコテントウ等のコウチュウ類、モンシロチョウ等のチョウ類 陸産貝類： リュウキュウヒメモノアラガイ、アカマイマイ 甲殻類： ムラサキオカヤドカリ、オカヤドカリ	—
	果樹園、植栽等	果樹園、植栽等	サトウキビ畑、タバコ畑			
海岸を主体とした生態系	砂丘植生等	砂丘植物	グンバイヒルガオ、ハテルマカズラ	—	鳥類： シロチドリ、イソシギ、イソヒヨドリ 昆虫類： マダラバッタ、アシプトメミズムシ 陸産貝類： セルビリススナガイ 甲殻類： ヤシガニ、イワトビベンケイガニ	ハテルマカズラ



## ウ) 主要な食物連鎖の関係

上述の植生、地形、地質に基づく環境区分のうち、特に地域を特徴づける代表的な環境区分に関して、主要な食物連鎖の関係を整理した結果を図 6.13.1-4 に整理した。

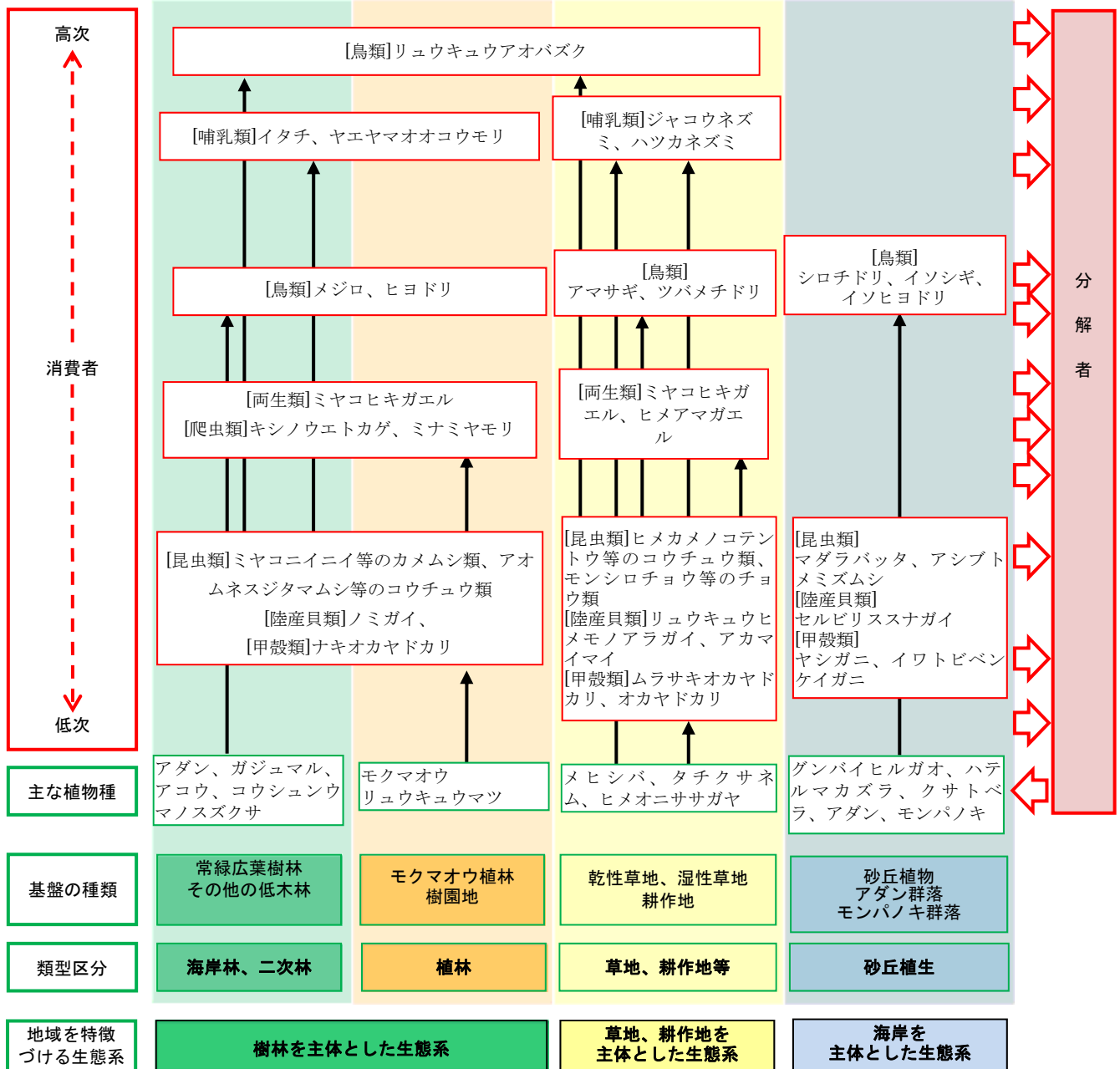


図 6.13.1-4 対象事業実施区域の主要な食物連鎖の関係

## エ) 生態系の自然的・人為的影響による時間的変化

対象事業実施区域の環境の変遷状況を図 6.13.1-5 に示す。

海岸部の樹林地の範囲に大きな変化はみられない。海浜部は、来間前浜港が昭和 61 年以降に増設され、平成 7 年に来間大橋が完成している。背後地は耕作地として利用されているが、近年、まいばり宮古島熱帯果樹園が開園している。



図 6.13.1-5 対象事業実施区域の環境の変遷状況

## ②注目種及び群集の状況

「6.9 陸域植物」、「6.10 陸域動物」における現地調査結果及び文献その他資料調査により把握した動植物の生息・生育状況を踏まえ、表 6.13.1-6 に示す抽出基準に基づき、上位性、典型性及び特殊性の観点から注目種・群集を抽出した。

注目種・群集の抽出結果を表 6.13.1-7 に示す。これらの生態的特性を表 6.13.1-8～表 6.13.1-10 に、また、確認位置図を図 6.13.1-6～図 6.13.1-16 にそれぞれ整理した。

表 6.13.1-6 注目種・群集の抽出に際しての観点

区分	内容
上位性	地域を特徴づける生態系の上位に位置する性質をいう。
典型性	地域を特徴づける生態系の特徴を典型的に表す性質をいう。対象地域に優先する植物種又は植物群落、それらを捕食する動物（一次消費者程度）、個体数が多い動物（哺乳類、鳥類、両生類、爬虫類、昆虫類等）などがあたる。
特殊性	地域を特徴づける生態系において特殊な環境であることを示す指標になる性質をいう。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・生育する動植物種などがあたる。

表 6.13.1-7 注目種・群集の抽出結果

注目種・群集	抽出の観点	選定理由
リュウキュウア オバズク	上位性	主に森林環境や草地環境を狩場として利用し、調査地周辺では留鳥として通年生息していると考えられる。営巣地が樹林環境となるため、広範な環境への影響を把握するのに適している。 本種は昆虫類、両生類、爬虫類、小型鳥類や小型哺乳類を捕食し、栄養段階の上位に位置しており、本地域の陸生生態系の上位性を代表する種であると考えられる。
ジャコウネズミ	典型性	餌を求めて、樹林環境や草地環境を中心に様々な環境を採餌場として利用し、通年、生息していると考えられるため、広範な環境への影響を把握するのに適している。 本種は小型昆虫類、クモ類を捕食し、中型哺乳類、猛禽類、ヘビ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、本地域の陸生生態系の典型性を代表する種であると考えられる。
メジロ	典型性	繁殖や採餌のため、森林環境や草地環境を利用する種であり、留鳥として通年生息していると考えられる。森林や草地の環境変化への予測に適した種である。
ミヤコヒキガエル	典型性	餌を求めて、樹林環境や草地環境を中心に様々な環境を採餌場として利用し、通年、生息していると考えられるため、広範な環境への影響を把握するのに適している。 本種は小型昆虫類等を捕食し、中型哺乳類、ヘビ類等に捕食されており、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、本地域の陸生生態系の典型性を代表する種であると考えられる。
キシノウエトカゲ	典型性	餌を求めて、樹林環境や草地環境を中心に様々な環境を採餌場として利用し、通年、生息していると考えられるため、広範な環境への影響を把握するのに適している。 本種は小型昆虫類等を捕食し、中型哺乳類、ヘビ類等に捕食されており、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、本地域の陸生生態系の典型性を代表する種であると考えられる。
ミヤコニイニイ	典型性	森林環境や草地周辺に生息する種であり、陸域の自然環境保全・維持を把握するのに適している。
アカマイマイ	典型性	森林環境や草地周辺に生息する種であり、陸域の自然環境保全・維持を把握するのに適している。
オカヤドカリ	典型性	海岸環境や海岸に隣接する森林環境を採餌場として広く利用していると考えられる。また、産卵期には海との連続性が必要であるため、本地域の陸生生態系の典型性を代表する種であると考えられる。
コウシュンウ マノスズクサ	典型性	樹林環境の主要な構成種である。
モンパノキ	典型性	海岸砂丘や砂浜の主要な構成種である。
ハテルマカズ ラ群落	特殊性	海岸砂丘にのみ生育する特異な植物群落である。



表 6.13.1-8 注目種の生態的特性等

注目する観点	種名	一般生態
上位性	リュウキュアオバズク ( <i>Ninox scutulata totogo</i> ) 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・分類: フクロウ目フクロウ科</li> <li>・分布: 沖縄県ではほぼ全域に留鳥として一年中生息。</li> <li>・生息環境: 主に大径木の樹洞に営巣するため、大径木が残されている神社や御嶽に生息していることが多い。樹洞で繁殖するが、地上営巣や建物への営巣も確認されている。</li> <li>・形態的特徴: 全長 27~30.5cm。翼開張 66~70.5cm。</li> <li>・食性: 昆虫、両生類、爬虫類、小型の鳥類、小型哺乳類など。</li> </ul>
典型性	ジャコウネズミ ( <i>Suncus murinus</i> ) 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・分類: 食中目トガリネズミ科</li> <li>・分布: インド~東南アジアを原産地とするが、アフリカや太平洋島嶼地域まで人為的に分布拡大。琉球列島の個体群は自然分布の可能性はある。</li> <li>・生息環境: 人家床下、農耕地周辺、草地など。</li> <li>・形態的特徴: 頭胴長 11~16cm、体重 30~80g程度。</li> <li>・食性: 昆虫類、ミズなどの無脊椎動物。</li> </ul>
典型性	メジロ ( <i>Zosterops japonicus</i> ) 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・分類: スズメ目メジロ科</li> <li>・分布: 宮古島では留鳥として一年中生息し繁殖。</li> <li>・生息環境: 平地から山地の林、都市公園、住宅地など。</li> <li>・形態的特徴: 全長 12cm。背面は暗緑色で、翼や尾は褐色味が強い。目の周囲に白色の輪がある。</li> <li>・食性: 昆虫、クモの他、ツバキやサクラの花蜜、果実など。</li> </ul>
典型性	ミヤコヒキガエル ( <i>Bufo gargarizans miyakonis</i> ) 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・分類: 無尾目ヒキガエル科</li> <li>・分布: 宮古諸島の宮古島、伊良部島に在来分布するほか、南北大東島にも人為的に移入され定着している。</li> <li>・生息環境: サトウキビ畑や草地に生息。繁殖期は9月~翌年の3月にかけてで、この時期になると池や水溜りなどに多数のオスが集まり、産卵に来るメスを待つ。</li> <li>・形態的特徴: 頭胴長は 60~120mm 程度で、頭頂部は幅広く扁平で、後肢の水かきは比較的良好に発達する。</li> <li>・食性: 成体は陸貝、ミズ、甲虫、アリなどを多量に食べ、メクラヘビも餌とする。</li> </ul>

表 6.13.1-9 注目種の生態的特性等

注目する観点	種名	一般生態
典型性	<p>キシノウエトカゲ (<i>Plestiodon kishinouyei</i>)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・分類:有鱗目トカゲ科</li> <li>・分布: 宮古諸島～与那国島に至る範囲のほとんどの島に分布。</li> <li>・生息環境: 幅広い環境に生息する。時に海岸付近で多くみられ、また、畑や集落周辺の石垣も良好な隠れ家になっている。二次林に加え、山地の森林にも生息するが、河川沿いや林道沿いなど日が差す環境に出現する。</li> <li>・形態的特徴: 雄は全長 40cm を越え、頭胴長が 17cm に達する。雌は大きいても全長 33cm、頭胴長 14cm 程度。</li> <li>・食性: 比較的大型の節足動物を餌とし、カエルやトカゲなどの脊椎動物を襲うこともある。</li> </ul>
典型性	<p>ミヤコニイニイ (<i>Platypleura miyakona</i>)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・分類:カメムシ目セミ科</li> <li>・分布:宮古諸島固有種で宮古諸島に分布。</li> <li>・生息環境:広葉樹の森林や林とその周辺に生息する。</li> <li>・形態的特徴:体長 34～37 mm。</li> <li>・食性:樹木の汁を吸う。</li> </ul>
典型性	<p>アカマイマイ (<i>Aegista oculus</i>)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・分類:マイマイ目オナジマイマイ科</li> <li>・分布:宮古島、伊良部島、池間島、来間島に分布。</li> <li>・生息環境:森林の落葉の多いところ、畑など。</li> <li>・形態的特徴: 殻径約 23mm で、中型の平巻型。光沢があり、濃い赤みの強い褐色。周縁角はやや広く、黄褐色である。唇縁は白みがかった淡紅色。</li> </ul>
典型性	<p>オカヤドカリ (<i>Coenobita cavipes</i>)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・分類:十脚目オカヤドカリ科</li> <li>・分布:インド・西太平洋、琉球列島、小笠原諸島に分布。</li> <li>・生息環境: 海岸線近くの砂浜や林に生息し、オカヤドカリ類の中で最も内陸まで進出している。</li> <li>・形態的特徴: 前甲長 20mm 程度まで。体色は甲が茶褐色、褐色、暗褐色、眼柄が下部または全体に黒色を呈す。第 1 胸脚の両指節は白い個体が多く、第 2 触角基部は橙色から赤褐色が多い。</li> </ul>

表 6.13.1-10 注目種の生態的特性等

注目する観点	種名	一般生態
<p>典型性</p>	<p>コウシュンウマノズクサ (<i>Aristolochia zollingeriana</i> Miq.)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・分類:ウマノズクサ科</li> <li>・分布: 沖縄県内では宮古諸島、尖閣諸島に分布する。</li> <li>・生息環境: 低地の林内や林縁に生える。</li> <li>・形態的特徴: 葉は互生、三角状卵～菱形状心形、全縁、鋭頭、全縁、長さ 5～12 cm。花は葉の腋に数個が集まってつき、淡緑色で内面は褐色をおびる。</li> </ul>
<p>典型性</p>	<p>モンパノキ (<i>Argusia argentea</i> (L.f.) H.Hein)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・分類:ムラサキ科</li> <li>・分布: 沖縄県内では沖縄諸島～八重山諸島、大東諸島、尖閣諸島に分布する。</li> <li>・生息環境:海岸に生える。</li> <li>・形態的特徴: 高さ 2～10m、葉は多肉質で枝先に密に互生し、倒卵状披針～長楕円形、鈍～円頭、全縁、長さ 9～14 cm。花は集散花序で頂生し、白色。</li> </ul>
<p>特殊性</p>	<p>ハテルマカズラ群落</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・分布: 海岸の草地に生育する匍匐性低木である。沖縄県内では慶良間諸島、宮古島、石垣島、西表島、波照間島、与那国島に分布する。当該箇所成立するハテルマカズラ群落は特定植物群落に指定されている。</li> <li>・主な構成種: グンバイヒルガオ、コマツヨイグサ、スナヅル、ハイアワユキセンダングサ</li> </ul>

※重要な種の保護の観点から、確認地点は表示しない。

図 6.13.1-6 注目種の生息状況(リュウキュウアオバズク[上位性])



※重要な種の保護の観点から、確認地点は表示しない。

図 6.13.1-7 注目種の生息状況(ジャコウネズミ[典型性])

※重要な種の保護の観点から、確認地点は表示しない。

図 6.13.1-8 注目種の生息状況(メジロ[典型性])

※重要な種の保護の観点から、確認地点は表示しない。

図 6.13.1-9 注目種の生息状況(ミヤコヒキガエル[典型性])

※重要な種の保護の観点から、確認地点は表示しない。

図 6.13.1-10 注目種の生息状況(キシノウエトカゲ[典型性])



※重要な種の保護の観点から、確認地点は表示しない。

図 6.13.1-11 注目種の生息状況(ミヤコニイニイ[典型性])

※重要な種の保護の観点から、確認地点は表示しない。

図 6.13.1-12 注目種の生息状況(アカマイマイ[典型性])

※重要な種の保護の観点から、確認地点は表示しない。

図 6.13.1-13 注目種の生息状況(オカヤドカリ[典型性])

※重要な種の保護の観点から、確認地点は表示しない。

図 6.13.1-14 注目種の生息状況(コウシュンウマノスズクサ[典型性])

※重要な種の保護の観点から、確認地点は表示しない。

図 6.13.1-15 注目種の生息状況(モンパノキ[典型性])

※重要な種の保護の観点から、確認地点は表示しない。

図 6.13.1-16 注目種の生息状況(ハテルマカズラ[特殊性])

### 6.13.2 予測

工事の実施及び施設等の存在及び供用に伴う、生態系(陸域生態系)への影響要因とその内容については、表 6.13.2-1 に示すものが考えられる。

「工事の実施」の影響要因として、造成等の施工による一時的な影響、建設機械の稼働、資機材の運搬車両の走行が挙げられる。造成等の施工による一時的な影響については、工事に伴う生息・生育地の直接改変による影響が想定される。また、建設機械の稼働及び資機材の運搬車両の走行については、騒音や工事照明、ロードキル及び植物種への粉じん等による影響が想定される。

「施設等の存在及び供用」の影響要因としては、敷地の存在(土地の改変)、構造物の存在、施設等の管理及び利用、利用車両の走行が挙げられる。敷地の存在(土地の改変)及び構造物の存在については、生息環境の直接改変による影響、移動阻害による影響が想定される。施設等の管理及び利用及び利用車両の走行については、夜間照明による影響、ロードキル及び植物種への踏みつけによる影響が想定される。

なお、「工事の実施」における生息環境の直接改変による影響は、「施設等の存在及び供用」にその影響範囲が含まれることから、「施設等の存在及び供用」に含めて予測を行った。

影響の予測については、事業の影響要因が基盤環境と生物群集及びその関係に与える影響、上位性、典型性、特殊性の観点から選定する注目種及び群集の生息・生育環境の改変の程度について予測した。また、陸域生態系の生物の多様性、物質循環、生物の移動経路等の生態系の構造、機能に着目し、定性的な手法や事例解析的な手法によって予測した。

表 6.13.2-1 影響要因と内容

項目	影響要因	内容
工事の実施	<ul style="list-style-type: none"> <li>・造成等の施工による一時的な影響</li> <li>・建設機械の稼働</li> <li>・資機材の運搬車両の走行</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生息環境の直接改変による影響</li> <li>・建設機械の稼働及び資機材の運搬車両の走行に伴う騒音や工事照明、ロードキルによる影響</li> <li>・建設機械の稼働及び資機材の運搬車両の走行に伴う粉じん等による影響</li> </ul>
施設等の存在及び供用	<ul style="list-style-type: none"> <li>・敷地の存在(土地の改変)</li> <li>・構造物の存在</li> <li>・施設等の管理及び利用</li> <li>・利用車両の走行</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生息環境の直接改変による影響</li> <li>・構造物の存在に伴う移動阻害による影響</li> <li>・施設等の管理及び利用に伴う夜間照明による影響</li> <li>・利用車両の走行に伴うロードキルによる影響</li> <li>・施設等の管理及び利用に伴う踏みつけ等による影響</li> </ul>



## (1) 工事の実施

### 1) 予測概要

工事の実施に伴い、建設機械や資機材運搬車両による騒音や工事照明、ロードキルによる影響が想定される。これらが及ぼす陸域生態系の変化を表 6.13.2-2 に示すとおり予測した。

なお、前述したとおり「工事の実施」における生息環境の直接改変による影響は、「施設等の存在及び供用」にその影響範囲が含まれることから、「施設等の存在及び供用」に含めて予測を行った。

表 6.13.2-2 陸域生態系に係る予測の概要(工事の実施)

項目	内容
予測項目	注目種及び群集により指標とされる生態系への影響 生態系の構造、機能への影響
影響要因	建設機械の稼働 ・騒音による影響 ・工事照明による影響 ・大気質（粉じん等）による影響 資機材の運搬車両の走行 ・騒音による影響 ・照明による影響 ・ロードキルによる影響 ・大気質（粉じん等）による影響
予測方法	①注目種及び群集により指標とされる生態系への影響 上位性、典型性、特殊性の観点から選定する注目種及び群集の生息・生育環境の変化の程度について事例等を踏まえて予測を行った。 ②生態系の構造、機能への影響 陸域生態系の生物の多様性、物質循環、生物の移動経路等の生態系の構造、機能に着目し、定性的な手法によって予測を行った。
予測地域	生態系に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域として、対象事業実施区域及びその周辺とした。
予測対象時期	地域を特徴づける生態系に注目し、上位性、典型性、特殊性の視点から注目される動植物の種又は生物群集に係る工事期間の環境影響を的確に把握できる時期として、工事計画を踏まえ建設機械の稼働が最大となる敷地工事及び資機材の運搬車両の走行台数が最大となる時期とした。

## 2) 予測結果

### ①注目種及び群集により指標される生態系への影響

地域を特徴づける生態系の指標となる注目種の生息・生育環境について、本事業により想定される工事中の影響は、以下に示すとおりである。

#### ア)資機材の運搬車両の走行に伴うロードキルの影響

間接的な影響に関して、資機材の運搬車両の走行に伴いロードキルが発生し、地表を移動する注目種(ジャコウネズミ、キシノウエトカゲ、ミヤコヒキガエル及びオカヨドカリ)の生息環境に変化を与える可能性が考えられる。ミヤコヒキガエルについては、樹林や耕作地などに広く確認され、耕作地周辺は資機材の運搬車両の走行ルートにも該当することからロードキルが発生する可能性が高い。しかし、夜間工事を実施しない計画であることから、夜行性のミヤコヒキガエルが活動する時間帯に資機材の運搬車両の走行がないため、影響は極めて小さいと予測される。

また、ミヤコヒキガエル以外の地表を移動する種は、資機材の運搬車両の走行ルートに該当しない海岸林や海浜部に生息していることから、影響は極めて小さいと予測される。

#### イ)建設機械の稼働及び資機材の運搬車両の走行に伴う騒音の影響

工事の実施に伴う建設機械の稼働及び資機材の運搬車両の走行により発生する騒音によって、メジロ等の鳥類については、生息環境が変化する可能性が考えられる。

既往事例では「騒音レベル 70dB 以上で鳥類の警戒行動が確認されている」(Brown, 1990)※<sup>1</sup>。「6.2 騒音」の工事の実施における予測結果から、対象事業実施区域における騒音の予測値は建設機械の稼働により 44~72dB、資機材の運搬車両の走行により 58~63dB と予測され、鳥類の警戒行動が確認されている騒音レベル 70dB を超過する場合がある。また、鳥類の主要な生息環境のうち樹林地に近い位置で建設機械が稼働する場合に環境影響がもっとも大きくなると考えられる第一期工区における切土工事の騒音が発生する影響範囲を図 6.13.2-1 に示す。鳥類の主要な生息環境のうち樹林地の一部で 70db を超過する箇所がみられる。

工事中の鳥類への騒音影響について、短期的には行動反応や警戒行動を生じる場合やストレスとなることが知られている。猛禽類(オオタカ)に関する既往事例では、「騒音や振動についての影響はあまり認められず、理由の一つとして騒音等に対する慣れが考えられ、日常的に聞こえる騒音が危険なものではないことを学習していると考えられる」とされている(飯森 2013)※<sup>2</sup>。また、専門家より「建設機械の稼働及び資機材の運搬車両の走行に伴う騒音の影響について、鳥類の生息への影響については、一時的に忌避することがあるかもしれないが影響はほとんどないと考えられる」との助言を受けた。このことから、長期的には音への馴化が生じると考えられ、個体群の消失等の生息状況の変化が生じるおそれは低いと予測される。一方で、鳥類の主要な生息環境のうち樹林地の一部で 70db を超過する箇所がみられることから、この範囲内では鳥類の繁殖行動に影響を与える可能性が考えられる。

#### ウ)建設機械の稼働及び資機材の運搬車両の走行に伴う工事照明による影響

夜間の工事用照明及び資機材の運搬車両の照明の使用に伴い、夜行性の注目種(リュウキュウアオバズク、オカヨドカリ)については、生息環境が変化する可能性が考えられる。

※<sup>1</sup> Brown AL 1990. Measuring the effect of aircraft noise on sea birds. Environment International 16: 587-592. 飯森英哲 2013.

※<sup>2</sup> 飯森英哲 2013. オオタカに対する騒音・振動の影響. 騒音制御 37:16-19.

工事の実施中は、夜間工事を実施しない計画としている。また、計画が変更となった場合は、昆虫類等の誘因性の低い照明を用いることとする。

日没後の作業に照明を用いる際は照明方向を工事区域内とし、周辺の海岸林内や海浜へは向けない等の配光制御を行い、作業上不必要な場合はこまめに消灯することなどを努めることにより、照明による周辺動物への影響を低減できると考えられる。

以上のことから、建設機械の稼働及び資機材の運搬車両の走行に伴う工事照明による夜行性の注目種への影響は極めて小さいと予測される。

#### **エ)建設機械の稼働による大気質(粉じん等)による影響**

「6.9 植物」の予測結果によると、工事中の粉じん等発生時における植物の光合成量は、約 95% を下回ることはないと考えられることから、工事中の粉じん等による植物の注目種への影響はほとんどないものと予測される。

#### **オ)資機材の運搬車両の走行による大気質(粉じん等)による影響**

「6.9 植物」の予測結果によると、工事中の粉じん等発生時における植物の光合成量は、約 80% を下回ることはないと考えられることから、工事中の粉じん等による植物の注目種への影響はほとんどないものと予測される。

#### **②生態系の構造、機能への影響**

各注目種及び群集については予測の結果から、工事の実施に伴う生息・生育状況の変化は極めて小さいと考えられ、これらの種及び群集が持つ機能は維持される。

以上のことから、生態系の構造、機能への大きな変化はないと予測される。

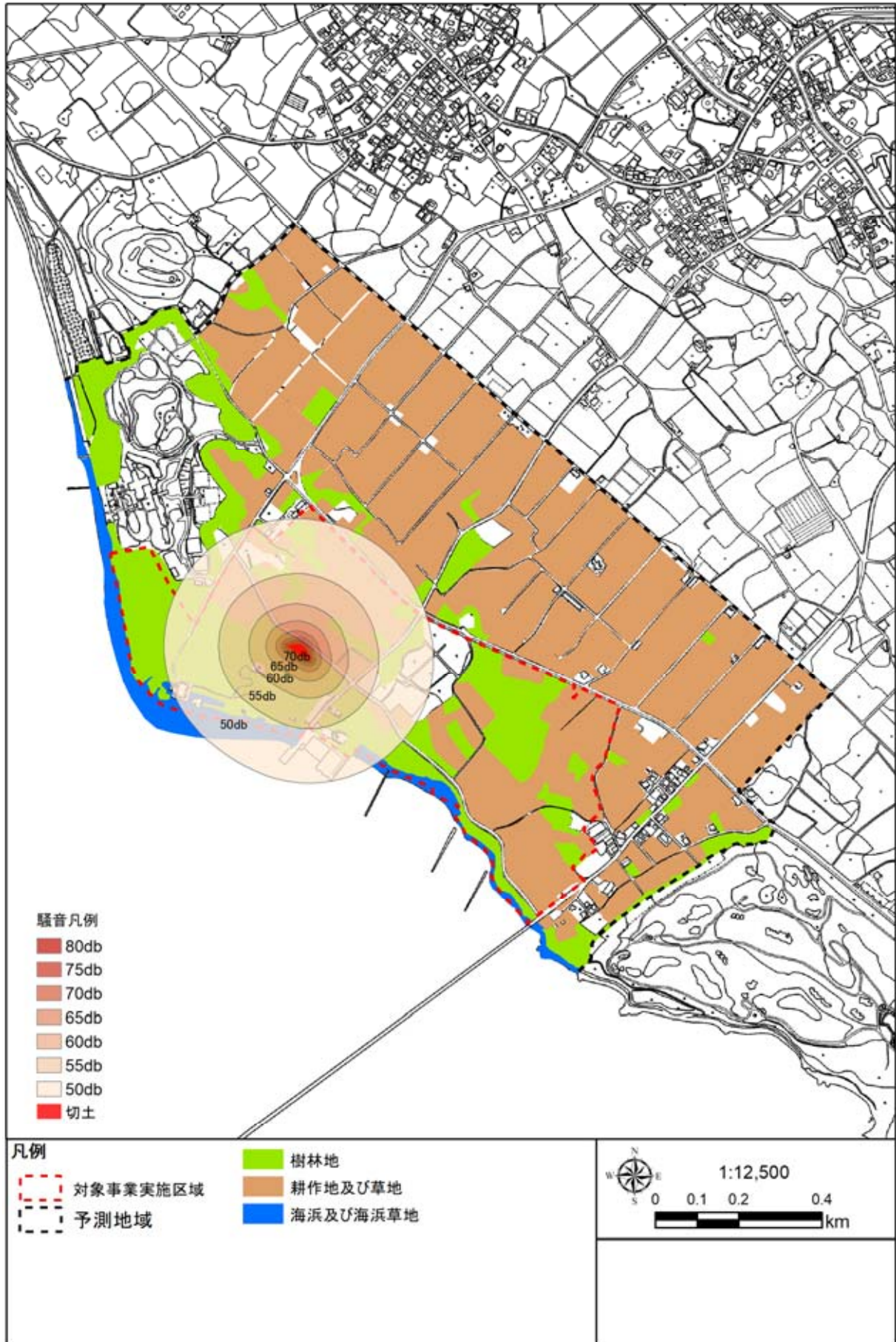


図 6.13.2-1 建設機械の稼働(第1期工区)による騒音の影響範囲

## (2) 施設等の存在及び供用

### 1) 予測概要

施設等の存在及び供用に伴い、生息・生育地の直接改変による影響、移動阻害による影響、夜間照明による影響、施設等の管理及び利用に伴う踏みつけ等による影響が考えられることから、これらが及ぼす陸域生態系の変化を表 6.13.2-3 に示すとおり予測した。

表 6.13.2-3 陸域生態系に係る予測の概要(施設等の存在及び供用)

項目	内容
予測項目	基盤環境と生物群集との関係による生態系への影響 注目種及び群集により指標とされる生態系への影響 生態系の構造、機能への影響
影響要因	敷地の存在（土地の改変） ・生息・生育環境の直接改変による影響 構造物の存在 ・移動阻害による影響 施設等の管理及び利用 ・夜間照明による影響 利用車両の走行 ・施設等の管理及び利用に伴う踏みつけ等による影響 ・ロードキルによる影響
予測方法	①基盤環境と生物群集との関係による生態系への影響 事業の影響要因が基盤環境と生物群集及びその関係に与える影響について、環境要素ごとの予測結果を考慮すると共に、基盤環境やかつての土地利用、人為的影響による植生の時間的変化に留意しながら、総括的に予測を行った。 ②注目種及び群集により指標とされる生態系への影響 上位性、典型性、特殊性の観点から選定する注目種及び群集の生息・生育環境の改変の程度について予測を行った。 ③生態系の構造、機能への影響 陸域生態系の生物の多様性、物質循環、生物の移動経路等の生態系の構造、機能に着目し、定性的な手法によって予測を行った。
予測地域	生態系に係る環境影響を受けるおそれがあると認められる地域として、対象事業実施区域及びその周辺とした。
予測対象時期	地域を特徴づける生態系に注目し、上位性、典型性、特殊性の視点から注目される動植物の種又は生物群集に係る環境影響を的確に把握できる時期として、敷地及び構造物が存在し施設等の供用が定常状態にあり、適切に予測できる時期とした。

## 2) 予測結果

### ①基盤環境と生物群集との関係による生態系への影響

予測対象地域の生態系として、「砂丘植生等」、「海岸林」、「二次林」、「植林」、「草地、耕作地等」、及び「果樹園、植栽等」の6つの類型区分があり、その中で改変区域との重ね合わせを行った。植生区分により類型化した各区分における事業による改変の程度を表6.13.2-4に示す。

対象事業の実施により、砂丘植生等や海岸林、二次林を含む環境単位区分は直接改変により一部が消失するものの、大幅に減少しないと予測される。一方、草地、耕作地等は周辺一帯に同様の環境が広がっているが、多くの面積が減少すると予測される。また、いずれの類型区分も一部が残存し、完全に消失する類型区分は存在しないものと予測される。

表 6.13.2-4 基盤環境の消失状況の予測結果

類型区分	現況 (ha)		残存率 (%)
	改変区域	非改変区域	
砂丘植生等	0.08	5.86	98.6
海岸林	0.04	5.56	99.3
二次林	1.56	4.99	76.2
植林	8.16	15.16	65.0
草地、耕作地等	18.38	66.87	78.4
果樹園、植栽等	0.98	1.64	62.5

### ②注目種及び群集により指標される生態系への影響

地域を特徴づける生態系の指標となる注目種の生息・生育環境について、本事業により想定される存在・供用時の影響は、以下に示すとおりである。

#### ア)生息・生育環境の改変の程度

注目種の確認箇所と造成計画とを重ね合わせした結果を図6.13.2-2～図6.13.2-12に示した。

事業により注目種の生息・生育する環境のうち、樹林地は直接改変により一部が消失するものの、大幅に減少しないと予測される。耕作地及び草地については、周辺一帯に同様の環境が広がっているが、改変面積が大きいことから、生息環境の減少による影響を受けると考えられる。

モンパノキ、ハテルマカズラ群落については、生育地は改変区域より十分離れていることから、影響はないものと予測される。

#### イ)構造物の存在に伴う移動阻害による影響

構造物の存在に伴い、地表を移動する動物の移動経路が分断され移動が阻害される可能性が考えられる。しかし、本事業の施設配置計画では、海浜部、海岸林、耕作地の間の移動を分断する施設や園路の整備は計画していない。

以上のことから、構造物の存在に伴う移動阻害の影響はないと予測される。

#### ウ)施設等の管理及び利用に伴う夜間照明による影響

園内の夜間照明の使用に伴い、注目種のうち夜行性の種である、リュウキュウアオバズク、オカヤドカリについては、生息環境が変化する可能性が考えられる。

本事業における野外照明設備については、海浜部に生息する動物に影響がないように中央の道路の庭園灯のみとし、タイマー制御方式で点滅し、また、すべての照明は、蛍光灯に比べ紫外線が少なく昆虫類を誘引しにくい LED ライトを使用する計画としている。

以上のことから、施設等の管理及び利用に伴う夜間照明による注目種への影響は極めて小さいと予測される。

## エ)施設等の管理及び利用に伴う踏みつけ等による影響

施設等の管理及び利用に伴い、利用者による踏みつけによる植物群落及び植物種への影響が想定される。

コウシュンウマノスズクサ、モンパノキについては、林内に既設の遊歩道が整備されていることから、利用者の踏みつけによる植物群落及び植物種への影響はほとんどないと予測される。

一方、施設等の管理及び利用に伴い、前浜ビーチの利用者が増加することにより、砂丘に生育する特殊性の注目種のハテルマカズラ群落が踏圧による影響を受けると予測される。

## オ)利用車両の走行に伴うロードキルの影響

利用車両の走行に伴いロードキルが発生し、地表を移動する動物(ジャコウネズミ、キシノウエトカゲ、ミヤコヒキガエル及びオカヤドカリ)の生息環境に変化を与える可能性が考えられる。

対象事業実施区域内を通る市道等は廃道となる計画であることから、現状よりも陸域動物へのロードキルは減少すると考えられる。また、管理車両が園内を走行するが、園内では低速で走行し、夜間はほとんど走行しない。

以上のことから、施設等の管理及び利用にロードキルによる注目種への影響は極めて小さいと予測される。

## ③生態系の構造、機能への影響

「①基盤環境と生物群集との関係による生態系への影響」に示したとおり、施設等の存在及び供用に伴い対象事業実施区域内の 6 つの類型区分はいずれも直接改変により一部が消失するものの、大幅に減少する類型区分はみられないことから、基盤環境への影響は極めて小さいと考えられる。このことから、生物の多様性の場としての機能、環境形成・維持の機能、物質循環等の機能は維持されると考えられる。

また、各注目種及び群集については予測の結果から、施設等の存在及び供用に伴う生息環境への影響は極めて小さいと考えられ、これらの種及び群集が持つ機能は維持される。

以上のことから、施設等の存在及び供用による陸域生態系の構造、機能への大きな変化はないと予測される。

※重要な種の保護の観点から、確認地点は表示しない。

図 6.13.2-2 注目種の確認位置と改変区域との重合図(リュウキュウアオバズク[上位性])



※重要な種の保護の観点から、確認地点は表示しない。

図 6.13.2-3 注目種の確認位置と改変区域との重合図(ジャコウネズミ[典型性])

※重要な種の保護の観点から、確認地点は表示しない。

図 6.13.2-4 注目種の確認位置と改変区域との重合図(メジロ[典型性])

※重要な種の保護の観点から、確認地点は表示しない。

図 6.13.2-5 注目種の確認位置と改変区域との重合図(ミヤコヒキガエル[典型性])

※重要な種の保護の観点から、確認地点は表示しない。

図 6.13.2-6 注目種の確認位置と改変区域との重合図(キシノウエトカゲ[典型性])

※重要な種の保護の観点から、確認地点は表示しない。

図 6.13.2-7 注目種の確認位置と改変区域との重合図(ミヤコニイニイ[典型性])

※重要な種の保護の観点から、確認地点は表示しない。

図 6.13.2-8 注目種の確認位置と改変区域との重合図(アカマイマイ[典型性])

※重要な種の保護の観点から、確認地点は表示しない。

図 6.13.2-9 注目種の確認位置と改変区域との重合図(オカヤドカリ[典型性])

※重要な種の保護の観点から、確認地点は表示しない。

図 6.13.2-10 注目種の確認位置と改変区域との重合図(コウシュンウマノズクサ[典型性])



※重要な種の保護の観点から、確認地点は表示しない。

図 6.13.2-11 注目種の確認位置と改変区域との重合図(モンパノキ[典型性])

※重要な種の保護の観点から、確認地点は表示しない。

図 6.13.2-12 注目種の確認位置と改変区域との重合図(ハテルマカズラ[特殊性])

## 6.13.3 評価

### (1) 工事の実施

#### 1) 環境影響の回避・低減に係る評価

##### ①環境保全措置の検討

予測結果より、工事照明、資機材のロードキル、工事の実施に伴う大気質(粉じん等)による生態系(陸域生態系)への環境影響の程度は極めて小さいと予測される。一方で、建設機械の稼働に伴い、鳥類の主要な生息環境のうち樹林地の一部で 70db を超過する箇所がみられることから、この範囲内では鳥類の繁殖行動に影響を与える可能性が考えられる。鳥類等への騒音の影響がさらに低減するため、建設機械の稼働に伴い発生する騒音及び資機材の運搬車両の走行に伴い発生する騒音については、下記の環境保全措置を講ずるものとする。

- ・建設機械が一箇所に集中して稼働することを回避するため、可能な限り工事工程の平準化を図り、騒音の低減を図る。
- ・低騒音型の機械を可能な限り使用する。
- ・建設機械の整備を怠らず、整備不良に起因する騒音の防止に努める。
- ・建設機械への過剰な負荷、空ぶかしを禁止、アイドルングストップを励行する。
- ・資機材の運搬車両が一時期に集中して走行することを回避するため、可能な限り工事工程の平準化を図り、騒音の低減を図る。
- ・資機材の運搬車両の整備を怠らず、整備不良に起因する騒音の防止に努める。
- ・資機材の運搬車両への過剰な負荷、空ぶかしを禁止、アイドルングストップを励行する。
- ・資機材の運搬車両の走行については、過積載を行わないようにし、走行速度の遵守等に努め、発生する道路交通騒音の低減に努める。
- ・対象事業実施区域西側の保安林のうち切土工事箇所近傍(騒音レベル 70dB を超過すると予測される範囲)では、確認された重要な鳥類の繁殖時期に建設機械の稼働計画や資機材の運搬車両の走行ルート进行调整することで繁殖への影響の低減を図る。

##### ②環境影響の回避又は低減の検討

調査及び予測結果、並びに前項に示す環境保全措置の検討結果、専門家による「計画している環境保全措置についても妥当であると考えられる」という助言を踏まえると、工事の実施に伴う陸域生態系の生息状況への影響の程度は極めて小さいと考えられる。

以上のことから、工事の実施による陸域生態系への影響は、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した。

#### 2) 国・県又は関係する市町村が実施する環境の保全に関する施策との整合性

##### ①環境保全の基準または目標

「自然環境の保全に関する指針[宮古島・久米島](沖縄県、平成 11 年 3 月)」では、当該地域は評価ランクⅢ(自然環境の保全を図る区域)に指定されている。「第 2 次沖縄県環境基本計画【改定計画】」(沖縄県、平成 30 年)では、「開発等にあたっては、島の環境特性を踏まえ、自然環境の保全に十分配慮する」とされている。「宮古島市自然環境保全条例」(平成 17 年条例第 114 号)では、「事業者は開発行為の実施に際し、常に自然環境が適切に保全するように配慮し、必要な措置を講ずるとともに、市が実施する施策及び措置に協力するものとする」とされている。

よって、これらを環境の保全に係る目標とした。

## ②環境保全の基準または目標との整合性

予測の結果を踏まえると、工事の実施時における陸域生態系への影響については低減できているものと考えられることから、環境の保全に係る基準又は目標との整合性が図られているものと評価した。

## (2) 施設等の存在及び供用

### 1) 環境影響の回避・低減に係る評価

#### ①環境保全措置の検討

予測結果より、構造物の存在に伴う移動阻害、施設等の管理及び利用に伴う夜間照明、利用車両の走行に伴うロードキルによる環境影響の程度は極めて小さいと予測される。

草地、耕作地等は周辺一帯に同様の環境が広がっているが、生息・生育環境の多くの面積が減少すると予測される。前浜ビーチの利用者が増加することにより、砂丘に生育するハテルマカズラ群落は踏圧による影響を受けると予測されるが、以下に示す環境保全措置を講じることによって、施設等の存在及び供用に伴う生育状況へ及ぼす影響を低減する効果が期待できる。

- ・計画地内の耕作地には動物の重要な種が生息している可能性があるため、生息に影響を及ぼさないように 2 期に分け段階的整備を行う。
- ・観光・レクリエーションゾーン（東エリア）内に育ての森エリアを設け、宮古島の森林性の自然植生、二次林、また二次草原などをモデルとし、宮古島の現存植生やかつて存在したと考えられる森林、草原などを再現し、生物多様性の拠点として位置づけ、野鳥採餌木、蝶類の食草などを森林、草原の環境に導入することで、動物の生息環境を創出する。
- ・育ての森エリアの樹林や草地を回復し、陸域動物が利用できるようにするため、工事の実施後に事業者の実行可能な範囲内で早期に植栽を行う。
- ・ロープ柵の設置により、公園利用者によるハテルマカズラ群落をはじめとする海浜植生への踏圧被害などの影響を低減する。
- ・海浜植生の生態や希少性についてのサインを設置して、公園利用者に環境保全への理解を促すほか、環境学習等への活用を図る。
- ・環境保全措置が速やかに講じられる監視体制を構築して、海浜植生の状況について事後調査を実施する。

#### ②環境影響の回避又は低減の検討

調査及び予測結果、並びに前項に示す環境保全措置の検討結果、専門家による「計画している環境保全措置についても妥当であると考えられる」という助言を踏まえると、施設等の存在及び供用に伴う陸域生態系の生育環境の改変の程度、生育状況への影響の程度は、上記の環境保全措置を講じることにより、回避又は低減が期待できるものと考えられる。

以上のことから、施設等の存在及び供用に伴う陸域生態系への影響は、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した。

## 2) 国又は地方公共団体による環境保全の基準又は目標との整合性に係る評価

### ①環境保全の基準又は目標

「自然環境の保全に関する指針[宮古島・久米島]（沖縄県、平成 11 年 3 月）」では、当該地域は評価ランクⅢ（自然環境の保全を図る区域）に指定されている。「第 2 次沖縄県環境基本計画【改定計画】」（沖縄県、平成 30 年）では、「開発等にあたっては、島の環境特性を踏まえ、自然環境の保

全に十分配慮する」とされている。「宮古島市自然環境保全条例」(平成 17 年条例第 114 号)では、「事業者は開発行為の実施に際し、常に自然環境が適切に保全するように配慮し、必要な措置を講ずるとともに、市が実施する施策及び措置に協力するものとする」とされている。

よって、これらを環境の保全に係る目標とした。

## ②環境保全の基準または目標との整合性

予測の結果を踏まえると、施設の存在及び供用時における陸域生態系への影響については低減できているものと考えられることから、環境の保全に係る基準又は目標との整合が図られているものと評価した。