

11.11 生態系

実施区域及びその周辺には地域を特徴づける生態系を構成する動物及び植物の生息及び生育基盤があり、工事の実施（工事施工ヤード及び工事用道路等の設置、水底の掘削等）及び道路（地表式又は掘割式、嵩上式）の存在に係る地域を特徴づける生態系への影響のおそれがあることから、生態系の調査、予測及び評価を行いました。

11.11.1 工事の実施（工事施工ヤード及び工事用道路等の設置、水底の掘削等）、道路（地表式又は掘割式、嵩上式）の存在に係る生態系

1) 調査の結果

(1) 調査項目

調査項目は、以下に示すとおりとしました。

① 動植物その他の自然環境に係る概況

- ・動植物に係る概況
- ・その他の自然環境に係る概況

② 地域を特徴づける生態系の注目種・群集の状況

- ・注目種・群集の生態
- ・注目種・群集と他の動植物の食物連鎖上の関係及び共生の関係
- ・注目種・群集の生息・生育の状況及び分布の状況
- ・注目種・群集の生息環境もしくは生育環境

(2) 調査手法

調査は、既存資料調査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り行いました。

① 動植物その他の自然環境に係る概況

動植物の概況については、「第11章 11.9 動物 11.9.1 工事の実施（建設機械の稼働、工事施工ヤード及び工事用道路等の設置、水底の掘削等）、道路（地表式又は掘割式、嵩上式）の存在及び自動車の走行に係る動物 1) 調査結果」における動物相及び「第11章 11.10 植物 11.10.1 工事の実施（工事施工ヤード及び工事用道路等の設置、水底の掘削等）、道路（地表式又は掘割式、嵩上式）の存在に係る植物 1) 調査結果」における植物相の調査結果を活用しました。

その他の自然環境に係る概況については、現地踏査により微地形、水系、植物群落等の種類及び分布を目視確認することにより把握し、植物群落については、「第11章 11.10 植物 11.10.1 工事の実施（工事施工ヤード及び工事用道路等の設置、水底の掘削等）、道路（地表式又は掘割式、嵩上式）の存在に係る植物 1) 調査結果」における植生の調査結果を活用しました。

② 地域を特徴づける生態系の注目種・群集の状況

注目種・群集の生態、注目種・群集と他の動植物との食物連鎖上の関係及び共生の関係、注目種・群集の生息環境もしくは生育環境については、図鑑、研究論文、その他の資料により把握しました。

注目種・群集の生息・生育の状況及び分布の状況については、「第11章 11.9 動物 11.9.1 工事の実施（建設機械の稼働、工事施工ヤード及び工事用道路等の設置、水底の掘削等）、道路（地表式又は掘割式、嵩上式）の存在及び自動車の走行に係る動物 1）調査結果」における動物相、「第11章 11.10 植物 11.10.1 工事の実施（工事施工ヤード及び工事用道路等の設置、水底の掘削等）、道路（地表式又は掘割式、嵩上式）の存在に係る植物 1）調査結果」における植物相及び植生の調査結果を活用しました。

(3) 調査地域

調査地域は、方法書段階の実施区域及びその端部から250m程度の範囲を目安に設定しました。ただし、行動圏の広い注目種・群集については、確認状況に応じて調査範囲を適宜拡大しました。

(4) 調査地点

動植物その他の自然環境に係る概況の調査地点は、調査地域に生息・生育する動植物の生態的特徴、地形や植生等の生息・生育基盤等を踏まえて、生息・生育基盤の概況を確認しやすい場所としました。

地域を特徴づける生態系の注目種・群集の状況の調査地点は、注目種・群集の生態を踏まえ、調査地域において生息・生育の可能性の高い場所としました。

(5) 調査期間等

現地調査の調査期間は、動植物その他の自然環境に係る概況については、動物相の状況（陸生及び水生動物）は春夏秋冬の4季調査を基本とし、そこに生息する動物を確認しやすい時期及び時間帯、植物相の状況は陸生植物については春夏秋の3季調査、水生植物については春夏秋冬の4季調査を基本とし、そこに生育する植物を確認しやすい時期及び時間帯としました。また、地域を特徴づける生態系の注目種・群集の状況については、注目種・群集の生態を踏まえ、その生息・生育の状況を確認しやすい時期及び時間帯としました。

(6) 調査結果

① 動植物その他の自然環境に係る概況

実施区域及びその周辺における動植物その他の自然環境に係る概況は表 11. 11. 1-1 に示すとおりです。

表 11. 11. 1-1 (1) 動植物その他の自然環境に係る概況

項目	主な状況
動物相の状況	調査地域の丘陵地・台地は、シイ・カシ二次林、アカメガシワ-カラスザンショウ群落、竹林等で占められています。低地には主に工場地帯や市街地が広がっています。また、調査地域には海域、河口域等の開放水面が分布しており、調査地域の動物相を特徴づける生息基盤となっています。 哺乳類は、丘陵地・台地の樹林においてモグラ属、キクガシラコウモリ、アカネズミ等が、墓地や公園においてニホンアナグマ、タヌキ、キツネ等が、住宅地や人工構造物周辺においてアブラコウモリ、ユビナガコウモリが、海域においてスナメリやハンドウイルカ属が確認されています。 鳥類は、丘陵地・台地の樹林においてフクロウ、コゲラ、ヤマガラ等が、市街地周辺においてハシブトガラス、カワラバト、イソヒヨドリ等が、海域、河口域においてミサゴ、カンムリカイツブリ、ウミネコ、イソシギ、シロチドリ等が確認されています。そのうち、フクロウ、ミサゴの猛禽類は、調査地域で繁殖が確認されています。また、春季や秋季にはハチクマ、サシバ、ノスリ等の猛禽類、ヒヨドリの渡りが確認されています。 両生類・爬虫類は、丘陵地・台地の樹林においてニホンアカガエル、ニホンカナヘビ、アオダイショウ等が、墓地の石垣においてシロマダラが、住宅地周辺においてニホンヤモリ、ヌマガエルが、河川においてツチガエルが確認されています。 魚類等の遊泳動物は、河口・汽水域において、ボラ、スズキ、ムラソイ等の汽水環境を一時利用する海水魚や、ミミズハゼ、マハゼ、チチブ等の汽水魚が、海域においてチカメダルマガレイ、メジナ、マダコ等が多く確認されています。 昆虫類は、丘陵地から台地の樹林においてカネタタキ、オオクモヘリカメムシ等のカメムシ目やカブトムシ、コイチャコガネ等のコウチュウ目等が、公園の草地や耕作地においてケラ、ハネナガイナゴ等のバッタ目やコバネハサミムシ等のハサミムシ目が、住宅地周辺においてチョウ目やハチ目等が確認されています。クモ類は、主に丘陵地から台地の樹林においてサガオニグモ、ナガコガネグモ等が、公園においてコガネグモ科、メキリグモ等が確認されています。 底生動物は、河口・汽水域においてコケコガイ、スジエビモドキ、イシマキガイ等が、海域においてホトトギスガイ、チゴケムシ、ヒラタブンブク等が確認されています。 陸産貝類は、主に丘陵地から台地の樹林においてヤマナメクジ、コベソマイマイ、ツクシマイマイ等が、林縁部においてスグヒダギセル、ナミギセル、オカチョウジガイ等が、公園においてオオクビキレガイ、ウスカワマイマイ、キュウシュウナミコギセル等が確認されています。
植物相の状況	調査地域の植物相は全体として、低山地から平地にかけて広範囲に見られる種が確認されました。調査地域の植生は、標高 50m 以上においてヤブツバキクラスの樹林が残存しています。 丘陵地・台地の樹林において、スダジイやモウソウチク、ベニシダ等が、墓地・公園等においてクロマツやノアザミ、ムラサキケマン等が、海岸においてハマヒルガオやオカヒジキ、イソヤマテンツキ等が確認されており、調査地域の生育環境を反映した植物種が確認されています。

表 11. 11. 1-1 (2) 動植物その他の自然環境に係る概況

項目	主な状況
その他の自然環境に係る概況	地形 調査地域には、下関市側は主に丘陵地、台地が、北九州市側は主に干拓地及び埋立地、低地、台地が分布しています。なお、調査地域の地質は、下関市側は主に未固結堆積物、固結堆積物、砂岩・頁岩・礫岩及び石灰、火山性岩石が、北九州市側は主に未固結堆積物、固結堆積物、砂岩・頁岩・礫岩及び石灰、変成岩類が分布しています。
	水系 調査地域内の主要な河川は、下関市側で福浦川、塩田川が、北九州市側で板櫃川があります。調査範囲内である福浦川、塩田川の河口部は、用水路の様相を呈しており、コンクリート護岸で砂泥の堆積がみられます。板櫃川の河口部は、都市河川の様相を呈しており、コンクリート護岸で砂礫の堆積がみられます。いずれの河川においても抽水植物等の川岸の植生はみられません。川岸や底質が単調であるため、生息・生育可能な水生生物に限られる環境であると考えられます。 調査地域内の海域は、関門海峡、響灘があります。関門海峡は本州と九州を隔てる海峡で、響灘と周防灘の影響を受け、急潮流や複雑な潮汐が生じています。底質は主に砂、シルト、粘土で占められています。響灘は関門海峡の北西に広がる海域で、対馬暖流が流れ込む遠浅の海域です。調査範囲内の海域においては、岩礁や藻場、砂浜、河口等の多様な環境がみられ、水生生物の生息・生育環境として良好な環境が形成されています。
	植生 調査地域には、シイ・カシ二次林、竹林、アカメガシワ-カラスザンショウ群落、残存・植栽樹群をもった公園・墓地、開放水面、工場地帯等が分布しています。 下関市側の陸域は海拔約 5m から約 150m 程度で、主に丘陵地や台地地形を呈しています。丘陵地にはシイ・カシ二次林等の常緑広葉樹林や竹林等が分布しており、その中には彦島福浦町金比羅神社社叢、クスノキ等の巨樹・巨木林、タブノキ等の保存林が含まれています。台地には市街地等が分布しています。 北九州市側の陸域は海拔約 5m から約 50m 程度で、主に平地を呈しています。平地には市街地や工場地帯が広く分布しており、植栽樹群や公園等が点在しています。 その他、下関市側にはひこっとらんどマリンビーチがあり、コウボウムギ群落等の海浜植生やクロマツ植林が確認されています。

② 地域を特徴づける生態系の注目種・群集の状況

a) 地域を特徴づける生態系の区分

現地調査の結果を基に作成した現存植生図と自然環境類型区分図を基に、主要な地形、水系、植物群落の種類及び分布を整理して、地域を特徴づける生態系区分を設定しました。その結果、調査地域を特徴づける生態系は、「丘陵地・台地を中心とする生態系」、「低地・海岸を中心とする生態系」、「水域（海域・汽水域）を中心とする生態系」の3つに区分しました。

地域を特徴づける生態系の区分及び生態系を構成する自然環境類型区分の概要は表 11.11.1-2 に、生態系を構成する自然環境類型区分図は図 11.11.1-1～図 11.11.1-2 に、地域を特徴づける生態系の区分は図 11.11.1-3 に示すとおりです。

表 11.11.1-2(1) 地域を特徴づける生態系の区分及び生態系を構成する自然環境類型区分の概要

地域を特徴づける生態系の区分	主な地形区分	地域を特徴づける生態系の概要	自然環境類型区分	主な植生区分
丘陵地・台地を中心とする生態系 【面積：319.9ha】	丘陵地 台地	丘陵地・台地を中心とする生態系は、シイ・カシ二次林等の常緑広葉樹二次林、アカメガシワ・カラスザンショウ群落の落葉広葉樹二次林や竹林等の植林を主とした生態系です。下関市側では広範囲に樹林が分布していますが、北九州市側では市街地や工場地帯が主な環境を占めています。下関市側の樹林環境の中には彦島福浦町金比羅神社社叢、クスノキ植林、タブノキ等の保存樹が含まれています。その他、スギ・ヒノキ・サワラ植林、クロマツ植林等の小規模な樹林が点在しています。樹林を囲う様に市街地が分布しており、その他、造成地や路傍・空地雑草群落、畑雑草群落、緑の多い住宅地、残存・植生樹群をもった公園、墓地等が点在しています。北九州側は、市街地と工場地帯が広く分布している他、一部で耕作地や造成地、緑の多い住宅地が分布しています。	常緑広葉樹二次林 【面積：100.7ha】	シイ・カシ二次林
			落葉広葉樹二次林 【面積：9.3ha】	アカメガシワ・カラスザンショウ群落
			植林 【面積：19.8ha】	スギ・ヒノキ・サワラ植林、クロマツ植林、クスノキ植林、竹林
			耕作地 【面積：6.1ha】	路傍・空地雑草群落、畑雑草群落
			市街地 【面積：171.3ha】	市街地、工場地帯、造成地
			その他緑地 【面積：12.7ha】	緑の多い住宅地、残存・植生樹群をもった公園、墓地等

表 11.11.1-2(2) 地域を特徴づける生態系の区分及び生態系を構成する自然環境類型区分の概要

地域を特徴づける生態系の区分	主な地形区分	地域を特徴づける生態系の概要	自然環境類型区分	主な植生区分
低地・海岸を中心とする生態系 【面積：445.5ha】	低地 海岸※	低地・海岸を中心とする生態系は、市街地及び工場地帯を主とした生態系です。低地には、広範囲に市街地が分布しています。樹林環境としては、シイ・カシ二次林等の常緑広葉樹二次林や海岸付近にアカメガシワ・カラスザンショウ群落の落葉広葉樹二次林、竹林等の植林が分布しています。その他、ゴルフ場・芝地や路傍・空地雑草群落、畑雑草群落、造成地、緑の多い住宅地、残存・植生樹群をもった公園、墓地、自然裸地等が点在しています。 海岸には、塩田川の河口部に干潟、ひこつとらんどマリンビーチ（西山海水浴場）には砂浜が見られ、砂浜にはダンチク群落から成る二次草地や、ハマゴウ群落、コウボウムギ群落といった海岸砂丘草本・低木群落、防風林であるクロマツ植林が分布しています。	常緑広葉樹二次林 【面積：18.8ha】	シイ・カシ二次林
			落葉広葉樹二次林 【面積：7.6ha】	アカメガシワ・カラスザンショウ群落
			二次草原 【面積：0.2ha】	ダンチク群落
			海岸砂丘草本・低木群落 【面積：＜0.0ha】	ハマゴウ群落、コウボウムギ群落
			植林 【面積：2.7ha】	スギ・ヒノキ・サワラ植林、クロマツ植林、クスノキ植林、竹林
			牧草地・ゴルフ場・芝地 【面積：10.1ha】	ゴルフ場・芝地
			耕作地 【面積：8.8ha】	路傍・空地雑草群落、畑雑草群落
			市街地等 【面積：385.7ha】	市街地、工場地帯、造成地
			その他緑地 【面積：9.0ha】	緑の多い住宅地、残存・植生樹群をもった公園、墓地等
			自然裸地 【面積：＜0.0ha】	自然裸地
			開放水域（海域（砂浜・干潟）） 【面積：2.5ha】	開放水域

※：海岸は、海岸線より陸側100mを区域とした。

注）表中の「面積」は、小数点第2位で四捨五入し、数値が0.05未満のものは＜0.0と示す。

表 11.11.1-2(3) 地域を特徴づける生態系の区分及び生態系を構成する自然環境類型区分の概要

地域を特徴づける生態系の区分	主な地形区分	地域を特徴づける生態系の概要	自然環境類型区分	主な植生区分
水域（海域・汽水域）を中心とする生態系 【面積：538.4ha】	水域	水域を中心とする生態系は、関門海峡、響灘の海域及び、板櫃川、福浦川、塩田川の汽水域を主とした生態系です。水域は、河口域・海域、藻場、岩礁域（人工護岸含む）、河川に区分されています。	開放水域（河口域・海域） 【面積：495.4ha】	開放水域
			開放水域（海域（藻場）） 【面積：18.7ha】	開放水域
			開放水域（海域（岩礁（人工護岸含む））） 【面積：19.9ha】	開放水域
			開放水域（河川） 【面積：4.3ha】	開放水域

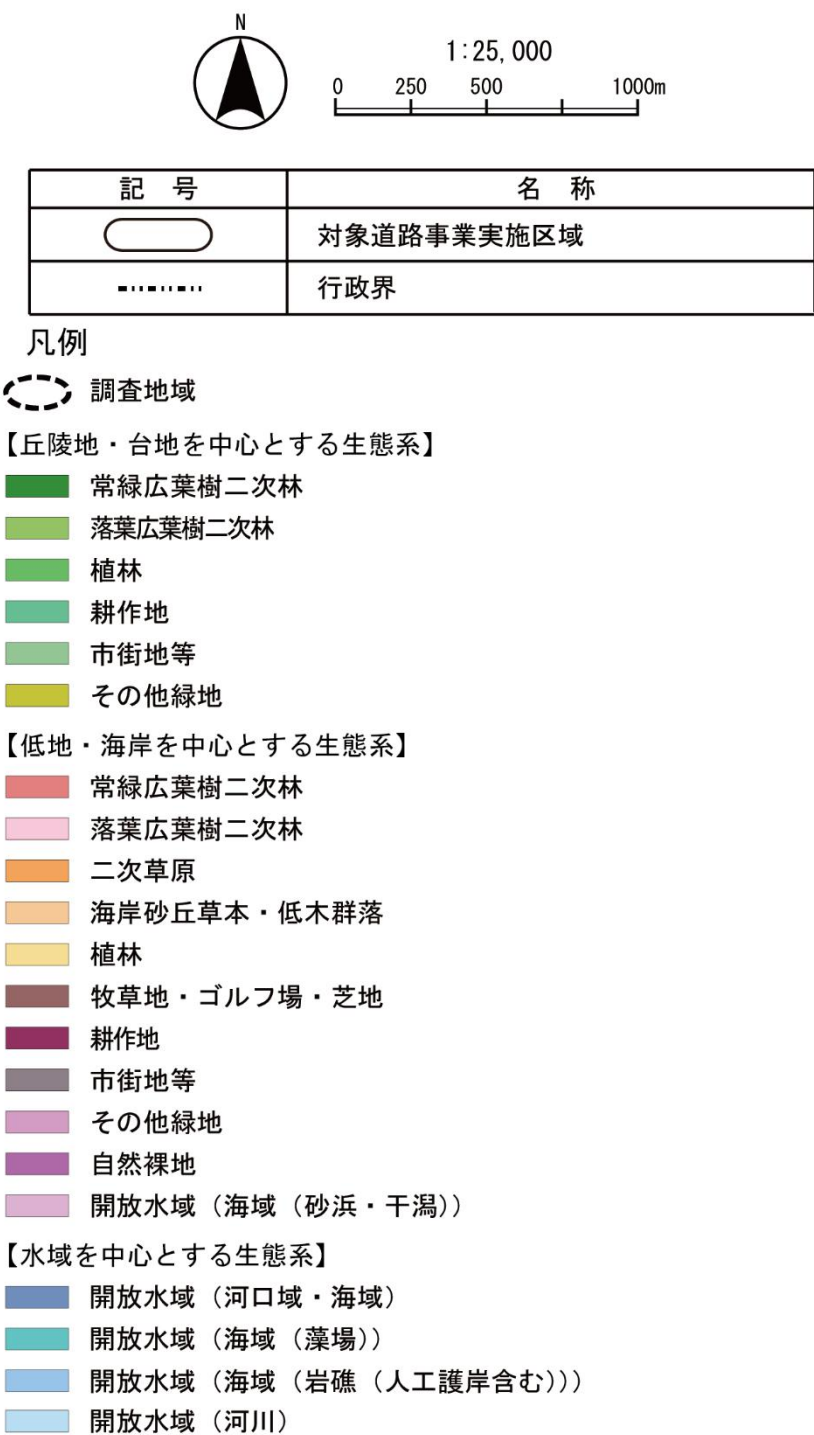
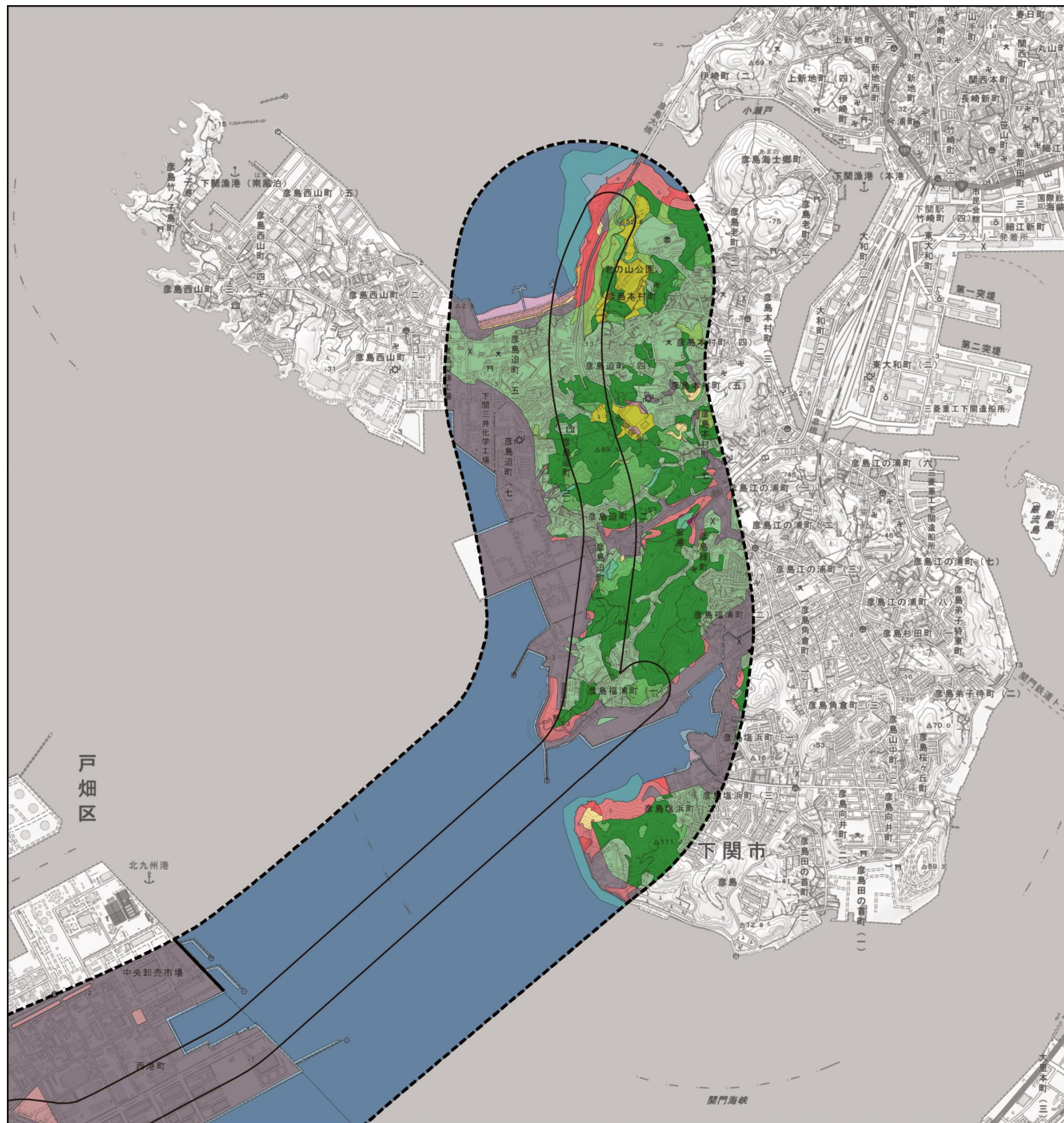


図 11.11.1-1 生態系を構成する自然環境類型区分図（下関市側）

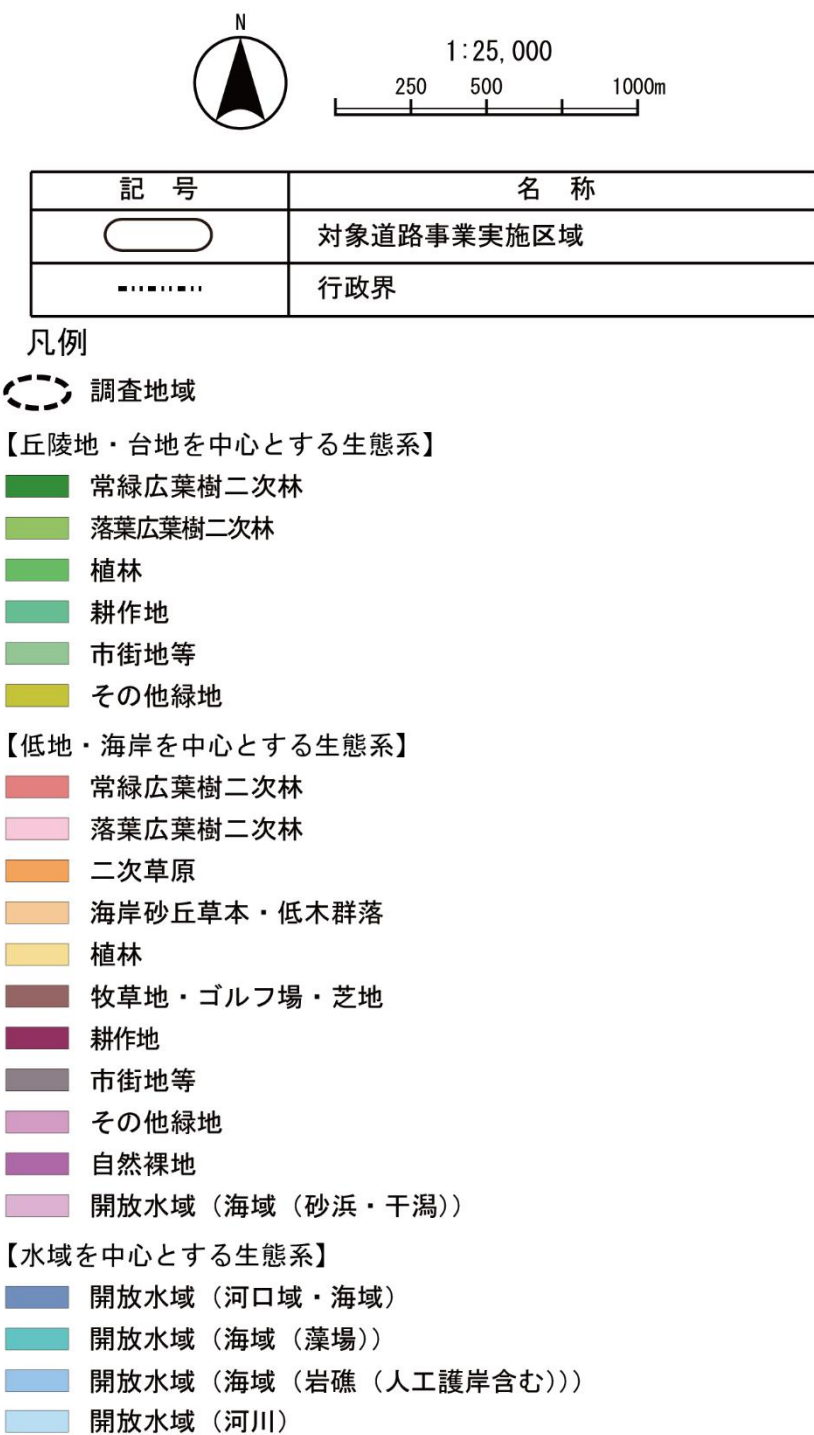
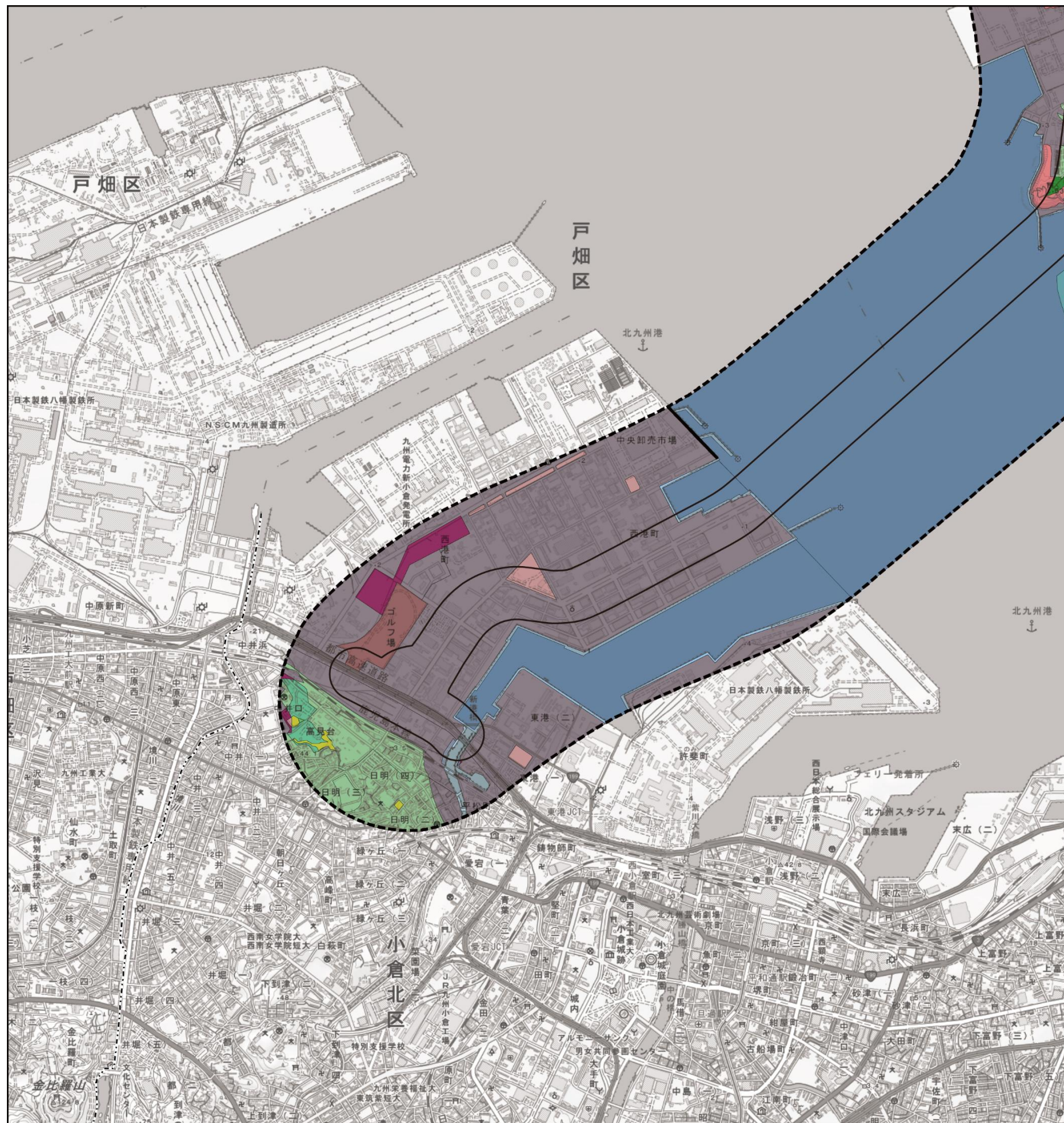


図 11.11.1-2 生態系を構成する自然環境類型区分図（北九州側）

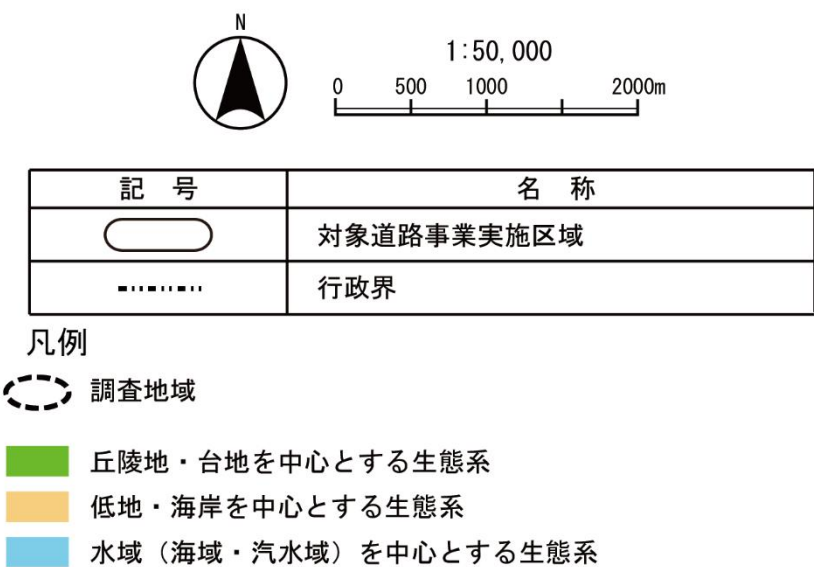
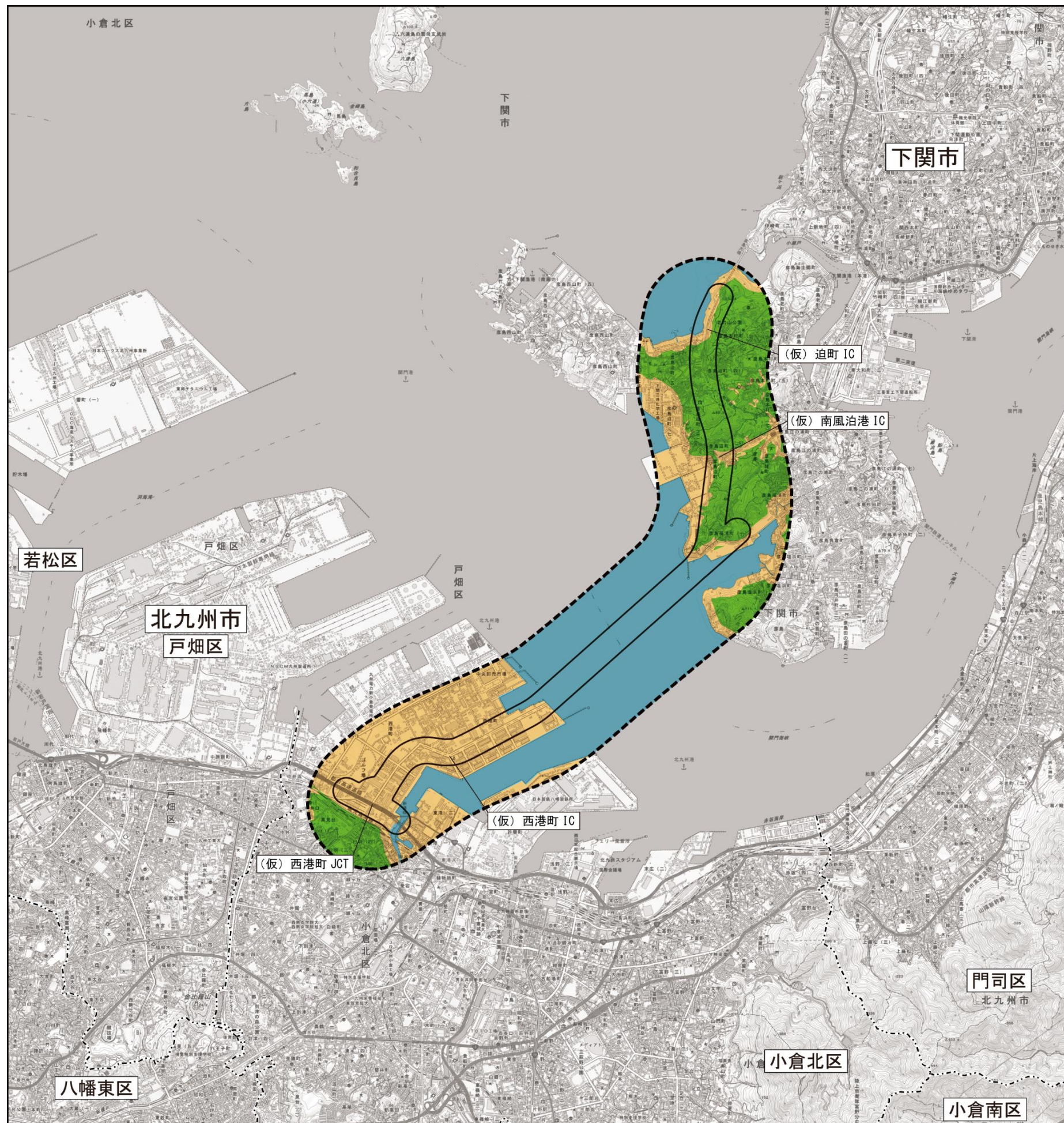


図 11.11.1-3 地域を特徴づける生態系区分図

b) 地域を特徴づける生態系の状況

「11.9 動物」及び「11.10 植物」における現地調査結果を用いて、地域を特徴づける生態系の生息・生育基盤、構成種、食物連鎖網の関係を整理しました。

(a) 丘陵地・台地を中心とする生態系

丘陵地・台地を中心とする生態系は、シイ・カシ二次林等の常緑広葉樹二次林やアカメガシワ・カラスザンショウ群落の落葉広葉樹二次林、竹林等の植林を主とした生態系です。下関市側では広範囲に樹林が分布していますが、北九州市側では市街地や工場地帯が主な環境を占めています。下関市側の樹林環境の中には彦島福浦町金比羅神社社叢、クスノキ植林、タブノキ等の保存樹が含まれています。その他、スギ・ヒノキ・サワラ植林、クロマツ植林等の小規模な樹林が点在しています。樹林を囲う様に市街地が分布しており、その他、造成地や路傍・空地雑草群落、畑雑草群落、緑の多い住宅地、残存・植生樹群をもった公園、墓地等が点在しています。北九州側は、市街地と工場地帯が広く分布している他、一部で耕作地や造成地、緑の多い住宅地が分布しています。

これらの環境を生息基盤として、食物連鎖網の上位にフクロウやオオタカ等の猛禽類や、キツネ、イタチ属、タヌキ、ニホンアナグマ等の雑食性哺乳類が位置しています。フクロウ、キツネは主にアカネズミ等の小型哺乳類や、鳥類、昆虫類等を、オオタカ等の猛禽類は鳥類、爬虫類、両生類、昆虫類等を、イタチ属は鳥類や両生類、魚類等を、タヌキ、ニホンアナグマは果実や種子、昆虫類等をそれぞれ採食しています。また、小型哺乳類のアカネズミ、モグラ属、ヒナコウモリ科、爬虫類のアオダイショウ、鳥類のカラ類、メジロ、ヒヨドリ、ムクドリ、キジバト、両生類のニホンアカガエル、ヌマガエル、クモ類のチュウガタシロカネグモ、コガネグモ、デーニツツハエトリ、昆虫類のオオスズメバチ、ヤマトアシナガバチ、マイマイカブリ、トノサマバッタ、アオスジアゲハ、カラスアゲハ本土亜種、ベニシジミ、陸産貝類のヤマタニシ、チャコウラナメクジ等が生態系の中核に位置し、これらが関係しながら上下の食物連鎖をつないでいます。

丘陵地・台地を中心とする生態系の特徴は表 11. 11. 1-3 に、丘陵地・台地を中心とする生態系を構成する動植物の生息・生育基盤とそこに生息・生育する動植物の断面模式図と食物連鎖網の模式図は図 11. 11. 1-4 に示すとおりです。

表 11. 11. 1-3 丘陵地・台地を中心とする生態系の特徴

地域を特徴づける生態系区分	生息・生育基盤	地形	水系	主要な植生	分布状況
丘陵地・台地を中心とする生態系	常緑広葉樹二次林	丘陵地・台地	—	シイ・カシ二次林	下関市側に分布
	落葉広葉樹二次林	丘陵地・台地	—	アカメガシワ・カラスザンショウ群落	下関市側に分布
	植林	丘陵地・台地	—	スギ・ヒノキ・サワラ植林、クロマツ植林、クスノキ植林、竹林	北九州市側、下関市側に分布
	耕作地	丘陵地・台地	—	路傍・空地雑草群落、畑雑草群落	北九州市側、下関市側に分布
	市街地	丘陵地・台地	—	市街地、工場地帯、造成地	北九州市側、下関市側に分布
	その他緑地	丘陵地・台地	—	緑の多い住宅地、残存・植生樹群をもった公園、墓地等	北九州市側、下関市側に分布

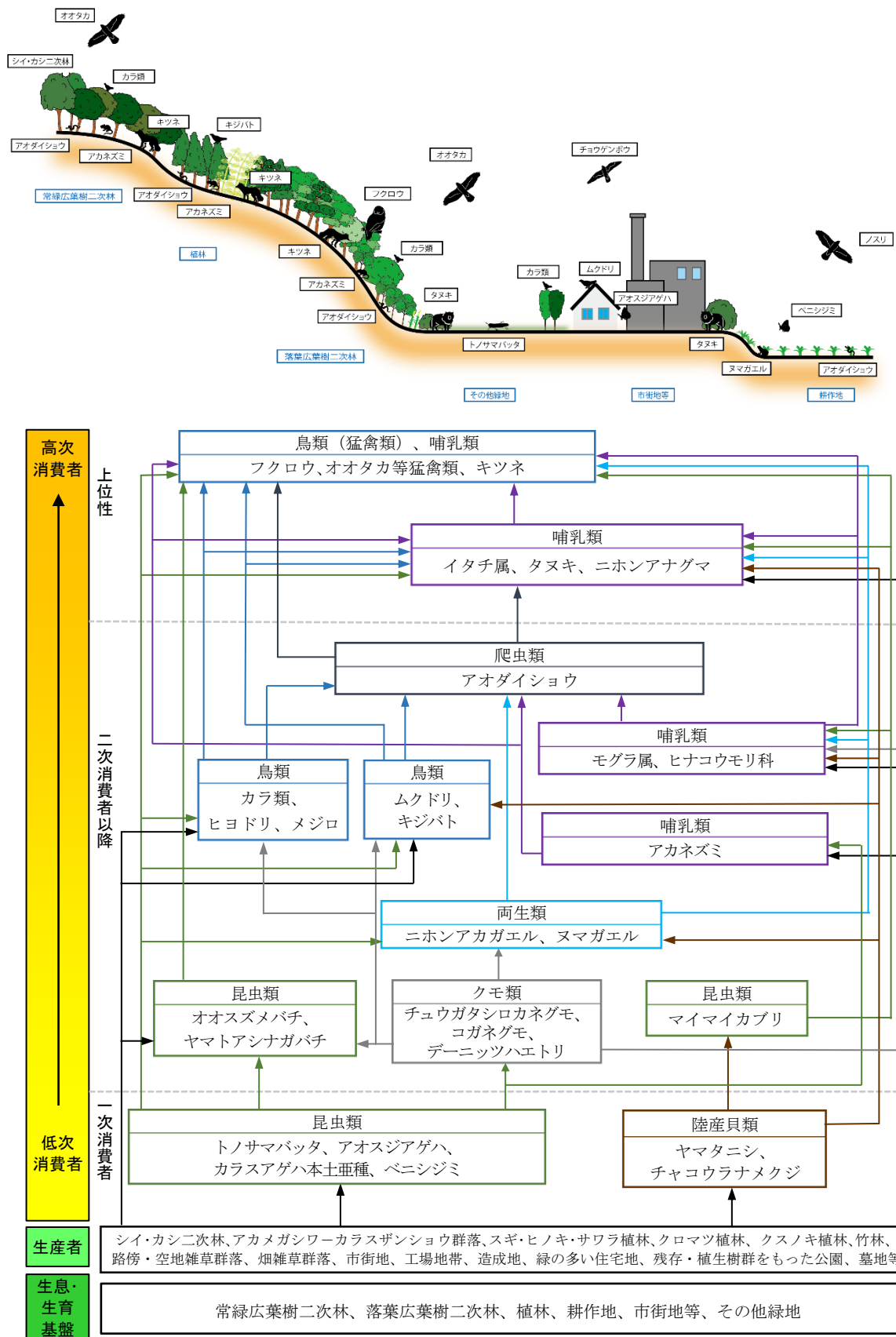


図 11.11.1-4 丘陵地・台地を中心とする生態系における注目種・群集の断面及び食物連鎖網の模式図

(b) 低地・海岸を中心とする生態系

低地・海岸を中心とする生態系は、市街地及び工場地帯を主とした生態系です。低地には、広範囲に市街地が分布しています。樹林環境としては、シイ・カシ二次林等の常緑広葉樹二次林や海岸付近にアカメガシワ・カラスザンショウ群落の落葉広葉樹二次林、竹林等の植林が分布しています。その他、ゴルフ場・芝地や路傍・空地雑草群落、畑雑草群落、造成地、緑の多い住宅地、残存・植生樹群をもった公園、墓地等、自然裸地が点在しています。海岸には、塩田川の河口部に干潟、ひこっとらんどマリナービーチ（西山海水浴場）には砂浜が見られ、砂浜にはダンチク群落から成る二次草地や、ハマゴウ群落、コウボウムギ群落といった海岸砂丘草本・低木群落、防風林であるクロマツ植林が分布しています。調査範囲内の低地は主に市街地であり、海岸も人為的影響が加わっているため、調査範囲に対して範囲の狭い生息基盤となっています。

これらの環境を生息基盤として、栄養段階の上位にはフクロウ、ハヤブサ等の猛禽類やイタチ属、キツネ等の雑食性哺乳類が位置しています。フクロウは主にアカネズミ等の小型哺乳類や、鳥類、昆虫類等を採食しています。ハヤブサ等の猛禽類は主にハト類等の鳥類や小型哺乳類、爬虫類、両生類、昆虫類等を採食しており、特にヒヨドリの渡りが確認されている特徴的な環境下において、ヒヨドリに対する捕食行動（ハンティング）が確認されています。キツネは小型哺乳類や鳥類、昆虫類等を、イタチ属は主にスズメ類等の鳥類、両生類、魚類等をそれぞれ採食しています。また、小型哺乳類のアカネズミ、ヒナコウモリ科、鳥類のツバメ、カラ類、ハクセキレイ、キジバト、ヒバリ、ウミネコ、シロチドリ、サギ類、カラス類、両生類のヌマガエル、ニホンアマガエル、爬虫類のシロマダラ、ニホンカナヘビ、クモ類のジョロウグモ、マミジロハエトリ、ハナグモ、ウツキコモリグモ、昆虫類のコカマキリ、オオスズメバチ、ヤマトアシナガバチ、ショウリョウバッタ、エンマコオロギ、ホシササキリ、キムネクマバチ、コムスジ本土亜種、底生動物のイソガニ類、ゴカイ類、貝類、陸産貝類のキュウシュウナミコギセル、ヤマタニシ、ウスカワマイマイ等が生態系の中核に位置し、これらが関係しながら上下の食物連鎖をつないでいます。

低地・海岸を中心とする生態系の特徴は表 11. 11. 1-4 に、低地・海岸を中心とする生態系を構成する動植物の生息・生育基盤とそこに生息・生育する動植物の断面模式図と食物連鎖網の模式図は図 11. 11. 1-5 に示すとおりです。

表 11.11.1-4 低地・海岸を中心とする生態系の特徴

地域を特徴づける生態系区分	生息・生育基盤	地形	水系	主要な植生	分布状況
低地・海岸を中心とする生態系	常緑広葉樹二次林	低地・海岸※	—	シイ・カシ二次林	下関市側に分布
	落葉広葉樹二次林	低地・海岸※	—	アカメガシワ・カラスザンショウ群落	下関市側に分布
	二次草原	低地・海岸※	—	ダンチク群落	下関市側に分布
	海岸砂丘草本・低木群落	低地・海岸※	—	ハマゴウ群落、コウボウムギ群落	下関市側に分布
	植林	低地・海岸※	—	スギ・ヒノキ・サワラ植林、クロマツ植林、クスノキ植林、竹林	下関市側に分布
	牧草地・ゴルフ場・芝地	低地・海岸※	—	ゴルフ場・芝地	北九州市側に分布
	耕作地	低地・海岸※	—	路傍・空地雑草群落、畑雑草群落	北九州市側、下関市側に分布
	市街地等	低地・海岸※	—	市街地、工場地帯、造成地	北九州市側、下関市側に分布
	その他緑地	低地・海岸※	—	緑の多い住宅地、残存・植生樹群をもった公園、墓地等	北九州市側、下関市側に分布
	自然裸地	低地・海岸※	—	自然裸地	下関市側に分布
	開放水域（海域（砂浜・干潟））	低地・海岸※	関門海峡	開放水域	下関市側に分布

※：海岸は、海岸線より陸側100mを区域とした。

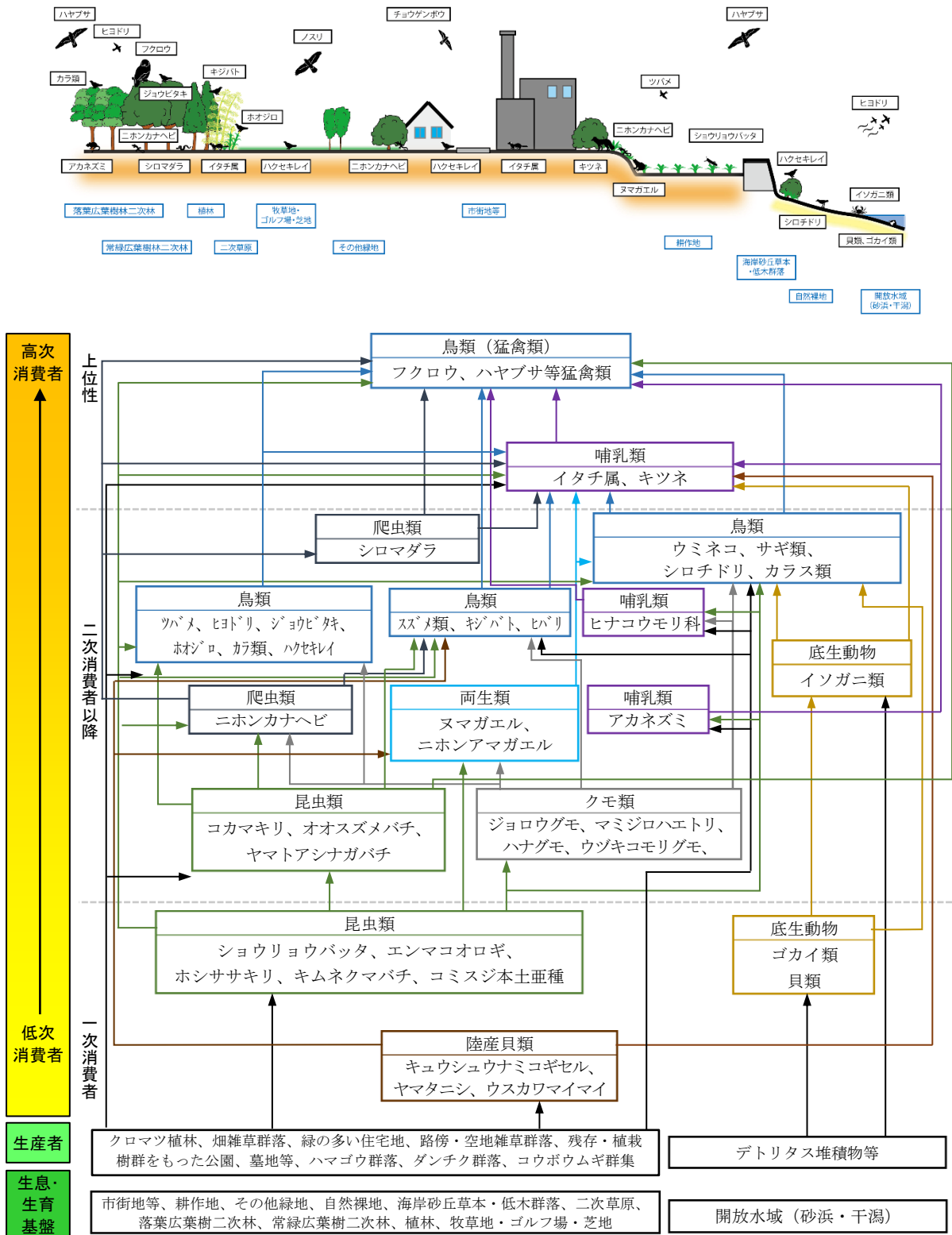


図 11.11-5 低地・海岸を中心とする生態系における注目種・群集の断面及び食物連鎖網の模式図

(c) 水域（海域・汽水域）を中心とする生態系

水域を中心とする生態系は、関門海峡、響灘の海域及び、板櫃川、福浦川、塩田川の汽水域を主とした生態系です。水域は、河口域・海域、藻場、岩礁域（人工護岸含む）、河川に区分されています。岩礁帯の一部にはワカメ、アカモク、アマモ、ミル、エチゴカニノテ等の藻場が分布しており、その他の生息基盤ではクリプト藻綱、*Skeletonema costatum complex*等の植物プランクトンがみられます。

これらの環境を生息基盤として、栄養段階の上位にはスナメリ等の海棲哺乳類、ミサゴ等の猛禽類、マダイ、スズキ等の魚類が位置しています。スナメリについては、沿岸域にてカタクチイワシ等の魚類やイカ・タコ等の頭足類、エビ等の甲殻類を採食しています。ミサゴについては、河川、河口域・海域にて主にボラ、マアジ等の魚類を採食しています。マダイについては、主に岩礁域・藻場にてアサリ等の貝類やケガキ等の付着動物、タコ等の頭足類を採食しています。スズキについては、河川、河口域・海域にて主にカタクチイワシ、マハゼ、ボラ等の魚類を採食しています。また、マダコ等の頭足類、メバル、マコガレイ、アイゴ、コノシロ等の魚類、ワタリガニ科、イトマキヒトデ、ゴカイ類、ホトトギスガイ等の底生動物、ケガキ、チリハキガイ等の付着動物、魚卵仔魚、カイアシのノープリウス幼生、*Oithona. sp*等の動物プランクトン等が生態系の中核に位置し、これらが関係しながら上下の食物連鎖をつないでいます。

水域（海域・汽水域）を中心とする生態系の特徴は表 11. 11. 1-5 に、水域（海域・汽水域）を中心とする生態系を構成する動植物の生息・生育基盤とそこに生息・生育する動植物の断面模式図と食物連鎖網の模式図は図 11. 11. 1-6 に示すとおりです。

表 11. 11. 1-5 水域（海域・汽水域）を中心とする生態系の特徴

地域を特徴づける生態系区分	生息・生育基盤	地形	水系	主要な植生	分布状況
水域（海域・汽水域）を中心とする生態系	開放水域（河口域・海域、海域（藻場）、海域（岩礁（人工護岸含む）））	—	関門海峡 響灘	開放水域	—
	開放水域（河川）	—	板櫃川 福浦川 塩田川	開放水域	北九州市側、下関市側に分布

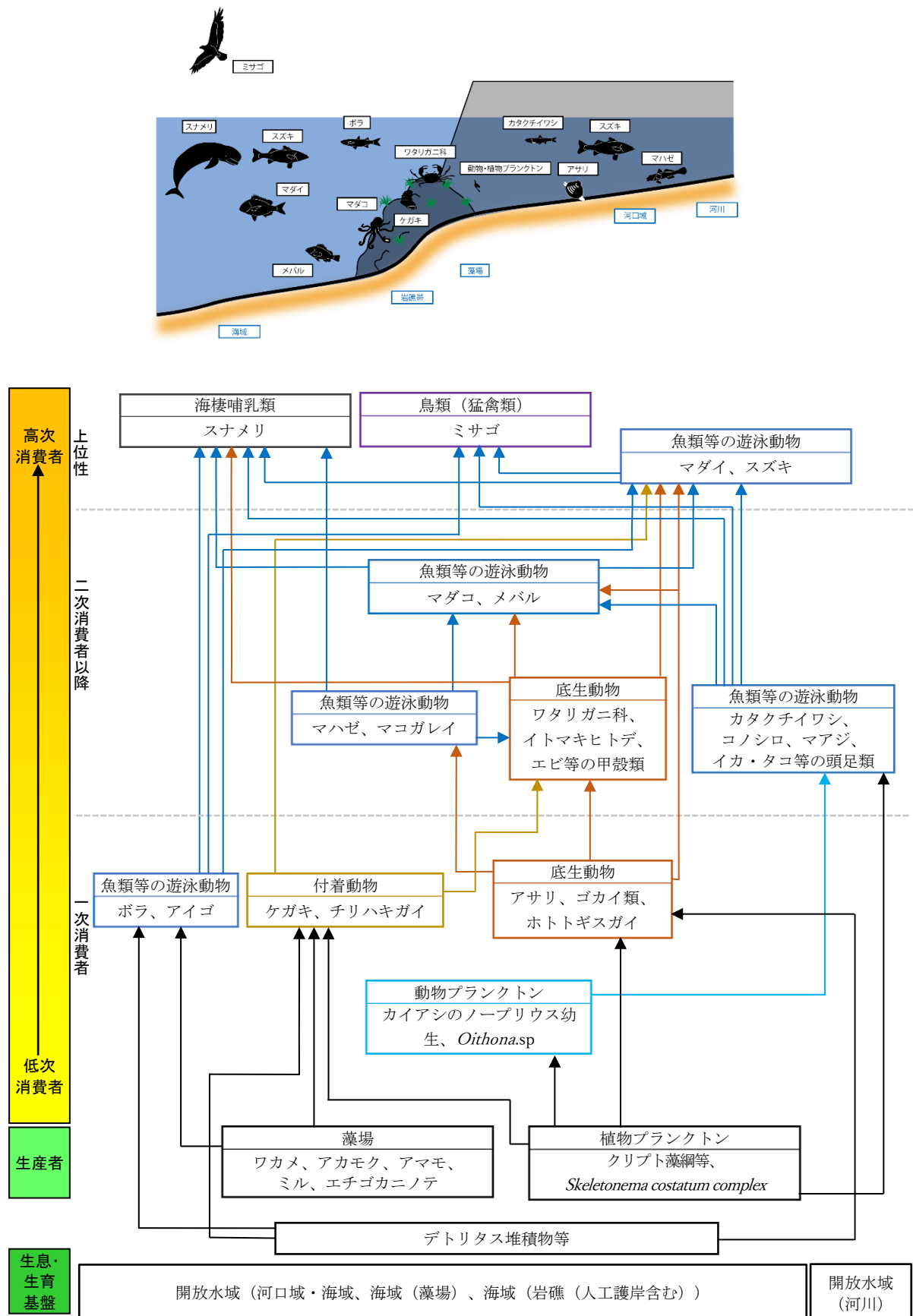


図 11.11.1-6 水域を中心とする生態系における注目種・群集の断面及び食物連鎖網の模式図

c) 地域を特徴づける生態系の注目種・群集

地域を特徴づける生態系の注目種・群集については、現地調査結果に基づき、表 11.11.1-6 に示す「上位性」、「典型性」、「特殊性」の視点から、その生息・生育基盤毎に整理して注目種・群集を抽出しました。生態系の観点から指標となりうる種（同様な生息・生育場所や環境条件、要求性をもつ生物群を代表する種）の生息・生育基盤別の生息・生育状況は、表 11.11.1-7 に示すとおりです。

抽出した注目種・群集及びその選定理由は、表 11.11.1-8 に示すとおりです。

また、地域を特徴づける生態系の上位性、典型性、特殊性により選定された注目種・群集の生息・生育基盤の利用状況は図 11.11.1-7～図 11.11.1-9 に示すとおりです。

表 11.11.1-6 上位性・典型性・特殊性の視点

視点	抽出の考え方
上位性	生態系を形成する動植物種等において栄養段階の上位に位置する種を対象とする。該当する種は栄養段階の上位の種で、生態系の攪乱や環境変化等の総合的な影響を指標しやすい種が対象となる。また、小規模な湿地やため池等、対象地域における様々な空間スケールの生態系における食物連鎖にも留意し、対象種を選定する。そのため、哺乳類、鳥類等の行動圏の広い大型の脊椎動物以外に、爬虫類、魚類等の小型の脊椎動物や、昆虫類等の無脊椎動物も対象となる場合がある。
典型性	対象地域の生態系の中で、各環境類型区分内における動植物種等と基盤的な環境あるいは動植物種等の間の相互連関を代表する動植物種等、生態系の機能に重要な役割を担うような動植物種等（例えば、生態系の物質循環に大きな役割を果たしている、現存量や占有面積の大きい植物種、個体数が多い動物種、代表的なギルド※に属する種等）、動植物種等の多様性を特徴づける種、生態遷移を特徴づける種、回遊魚のように異なる生態系間を移動する種等が対象となる。また、環境類型区分毎の空間的な階層構造にも着目し、選定する。
特殊性	湧水池、洞窟、噴気口の周辺、石灰岩地域や、砂泥底海域に孤立した岩礁や貝殻礁等、成立条件が特殊な環境で、対象事業に比べて比較的小規模である場に注目し、そこに生息・生育する動植物種等を選定する。該当する動植物種等としては特殊な環境要素や特異な場の存在に生息・生育が強く規定される動植物種等が挙げられる。

※) 同一の栄養段階に属し、ある共通の資源に依存して生活している種のグループ

出典：「環境アセスメント技術ガイド 生物の多様性・自然との触れ合い」（平成29年3月 一般社団法人日本環境アセスメント協会）

表 11.11.1-7(1) 生息・生育基盤別の生息・生育種

地域を特徴づける生態系区分	生息・生育基盤	上位性の種	典型性の種	特殊性の種
丘陵地・台地を中心とする生態系	常緑広葉樹二次林	オオタカ、 <u>キツネ</u> 、タヌキ、ニホンアナグマ等	<u>シイ・カシ</u> 二次林、アカネズミ、 <u>カラ類</u> 、 <u>アオダイショウ</u> 、コガネグモ、マイマイカブリ、ヤマタニシ等	—
	落葉広葉樹二次林	ハチクマ、フクロウ、 <u>キツネ</u> 等	アカメガシワ-カラスザンショウ群落、アカネズミ、 <u>カラ類</u> 、 <u>アオダイショウ</u> 、オオスズメバチ等	—
	植林	サシバ、 <u>キツネ</u> 、イタチ属等	キジバト、アカネズミ、 <u>アオダイショウ</u> 、ニホンアカガエル、チュウガタシロカネグモ、カラスアゲハ本土亜種等	—
	耕作地	ノスリ、 <u>キツネ</u> 等	ホオジロ、 <u>アオダイショウ</u> 、モグラ属、ヌマガエル、ヤマトアシナガバチ、ベニシジミ等	—
	市街地等	チョウゲンボウ、タヌキ等	ヒナコウモリ科、ムクドリ、シロマダラ、ニホンアマガエル、デーニツツハエトリ、アオスジアゲハ等	—
	その他緑地	オオタカ、タヌキ等	メジロ、チャコウラナメクジ、ハナグモ、トノサマバッタ等	—
低地・海岸を中心とする生態系	常緑広葉樹二次林	ハヤブサ、フクロウ、 <u>キツネ</u> 等	ジョウビタキ、アカネズミ、シロマダラ、 <u>ニホンカナヘビ</u> 、オオスズメバチ、ヤマタニシ等	<u>ヒヨドリ</u>
	落葉広葉樹二次林	<u>ハヤブサ</u> 、 <u>キツネ</u> 等	アカネズミ、カラ類、ツクツクボウシ等	—
	二次草原	チョウゲンボウ、イタチ属等	ダンチク群落、ホオジロ、ヤマトアシナガバチ、ホシササキ等	—
	海岸砂丘草本・低木群落	<u>ハヤブサ</u> 、イタチ属等	ハマゴウ群落、ハマグルマ群落、 <u>ハクセキレイ</u> 、コカマキリ、ツチイナゴ等	—
	植林	イタチ属等	キジバト、アカネズミ、シロマダラ、ニホンアマガエル、コムスジ本土亜種等	—
	牧草地・ゴルフ場・芝地	ノスリ、イタチ属等	ムクドリ、 <u>ハクセキレイ</u> 、ハラクロコモリグモ、エンマコオロギ等	—
	耕作地	ノスリ、 <u>ハヤブサ</u> 、 <u>キツネ</u> 等	ツバメ、ホオジロ、ヒバリ、ヌマガエル、 <u>ニホンカナヘビ</u> 、ウスカワマイマイ、ショウリョウバッタ等	—
	市街地等	チョウゲンボウ、イタチ属等	ヒナコウモリ科、 <u>ハクセキレイ</u> 、スズメ類、 <u>ニホンカナヘビ</u> 、ジョロウグモ、マミジロハエトリ、キュウシュウナミコギセル、キムネクマバチ等	—
	その他緑地	ノスリ、イタチ属	メジロ、チャコウラナメクジ、ハナグモ、トノサマバッタ等	—
	自然裸地	<u>ハヤブサ</u> 等	シロチドリ、カラス類、ヒョウタンゴミムシ、ウヅキコモリグモ等	—
	開放水域（砂浜・干潟）	<u>ハヤブサ</u> 等	ウミネコ、サギ類、 <u>イソガニ</u> 類、ゴカイ類、貝類等	—

注) 下線は、注目種・群集に選定された種を示す。

表 11.11.1-7(2) 生息・生育基盤別の生息・生育種

地域を特徴づける生態系区分	生息・生育基盤	上位性の種	典型性の種	特殊性の種
水域（海域・汽水域）を中心とする生態系	開放水域（河口域・海域、藻場、岩礁（人工護岸含む））	<u>ミサゴ</u> 、 <u>スナメリ</u> 、 <u>スズキ</u> 、 <u>マダイ</u> 等	<u>マダコ</u> 、 <u>マハゼ</u> 、 <u>メバル</u> 、マコガレイ、コノシロ、マアジ、カタクチイワシ、イカ・タコ等の頭足類、ボラ、アイゴ、 <u>アサリ</u> 、ケガキ、チリハキガイ、アカモク、ワタリガニ科、イトマキヒトデ、エビ等の甲殻類、ホトトギスガイ、ゴカイ類、アマモ、カイアシのノープリウス幼生、 <i>Oithona</i> . sp、ワカメ、ミル、エチゴカニノテ、クリプト藻綱、 <i>Skeletonema costatum</i> complex 等	—
	開放水域（河川）	<u>ミサゴ</u> 、 <u>スズキ</u> 等	<u>マハゼ</u> 、ボラ	—

注）下線は、注目種・群集に選定された種を示す。

表 11.11.1-8(1) 注目種・群集及び選定理由

地域を特徴づける生態系	区分	注目種・群集	生息・生育環境	抽出の理由
丘陵地・台地を中心とする生態系	上位性	フクロウ	常緑広葉樹二次林、落葉広葉樹二次林、植林、耕作地	栄養段階の上位に位置し、当該生息基盤を繁殖地や採食地として利用する鳥類である。目視確認等により生息状況を把握することが可能である。
		キツネ	常緑広葉樹二次林、落葉広葉樹二次林、植林、耕作地、市街地等、その他緑地	栄養段階の上位に位置する哺乳類である。目視、痕跡確認により生息状況を把握することが可能である。
	典型性	アオダイショウ	常緑広葉樹二次林、落葉広葉樹二次林、植林、耕作地、市街地等、その他緑地	主に畑地や藪等の草地に生息する爬虫類である。目視確認等により生息状況を把握することが可能である。
		カラ類	常緑広葉樹二次林、落葉広葉樹二次林、植林、市街地等、その他緑地	主に山地や森林に典型的に生息する鳥類である。目視確認等により生息状況を把握することが可能である。
		シイ・カシ二次林	常緑広葉樹二次林	主に山地や丘陵地に分布する常緑広葉樹二次林である。植生調査により分布状況を把握することが可能である。
低地・海岸を中心とする生態系	上位性	ハヤブサ	常緑広葉樹二次林、落葉広葉樹二次林、海岸砂丘草本・低木群落、植林、耕作地、市街地等、その他緑地、自然裸地、開放水域（砂浜・干潟）	栄養段階の上位に位置する動物食の鳥類である。目視確認等により生息状況を把握することが可能である。
	典型性	ハクセキレイ	二次草原、海岸砂丘草本・低木群落、牧草地・ゴルフ場・芝地、耕作地、市街地等、その他緑地、自然裸地、開放水域（砂浜・干潟）	主に水辺周辺や耕作地等に典型的に生息する鳥類である。目視確認等により生息状況を把握することが可能である。
		ニホンカナヘビ	耕作地、市街地等、その他緑地、自然裸地	主に畑地や藪等の草地に典型的に生息する爬虫類である。目視確認等により生息状況を把握することが可能である。
		イソガニ類	開放水域（砂浜・干潟）	主に海岸の岩場や砂浜・干潟に典型的に生息する甲殻類である。直接観察及び採取等により生息状況を把握することが可能である。
	特殊性	ヒヨドリ	常緑広葉樹二次林、落葉広葉樹二次林、植林、耕作地、市街地等、その他緑地	当該生息基盤を越冬地として利用する鳥類である。本種の生息環境は主に丘陵地・台地の樹林地であるが、春季及び秋季には、海岸に集結した群れが関門海峡を渡る様子が観察されている。目視確認等により生息状況を把握することが可能である。

表 11. 11. 1-8(2) 注目種・群集及び選定理由

地域を特徴づける生態系	区分	注目種・群集	生息・生育環境	抽出の理由
水域（海域・汽水域）を中心とする生態系	上位性	ミサゴ	開放水域（河口域・海域）、開放水域（海域（藻場））、開放水域（海域（岩礁（人工護岸含む）））、開放水域（河川）	河川～河口域・汽水域～海域の広範囲において栄養段階の上位に位置する動物食の鳥類である。目視確認等により生息状況を把握することが可能である。
		スナメリ	開放水域（河口域・海域）、開放水域（海域（藻場））、開放水域（海域（岩礁（人工護岸含む）））	海域～河口域において栄養段階の上位に位置する動物食の哺乳類である。目視確認等により生息状況を把握することが可能である。
		スズキ	開放水域（河口域・海域）、開放水域（海域（藻場））、開放水域（海域（岩礁（人工護岸含む）））、開放水域（河川）	河口域・汽水域において栄養段階の上位に位置する動物食の内湾系魚類であり、代表的な水産有用種である。直接観察及び採取等により生息状況を把握することが可能である。
		マダイ	開放水域（河口域・海域）、開放水域（海域（藻場））、開放水域（海域（岩礁（人工護岸含む）））	海域において栄養段階の上位に位置する動物食の外湾系魚類であり、代表的な水産有用種である。直接観察及び採取等により生息状況を把握することが可能である。
	典型性	マダコ	開放水域（河口域・海域）、開放水域（海域（藻場））、開放水域（海域（岩礁（人工護岸含む）））	海域において典型的に生息する魚介類であり、代表的な水産有用種である。直接観察及び採取等により生息状況を把握することが可能である。
		マハゼ	開放水域（河口域・海域）、開放水域（河川）	河口域・汽水域において典型的に生息する魚類であり、代表的な水産有用種である。直接観察及び採取等により生息状況を把握することが可能である。
		メバル	開放水域（河口域・海域）、開放水域（海域（藻場））、開放水域（海域（岩礁（人工護岸含む）））	藻場、岩礁において典型的に生息する魚類であり、代表的な水産有用種である。直接観察及び採取等により生息状況を把握することが可能である。
		アサリ	開放水域（河口域・海域）	海域～河口域・汽水域の浅瀬において典型的に生息する魚介類であり、代表的な水産有用種である。直接観察及び採取等により生息状況を把握することが可能である。

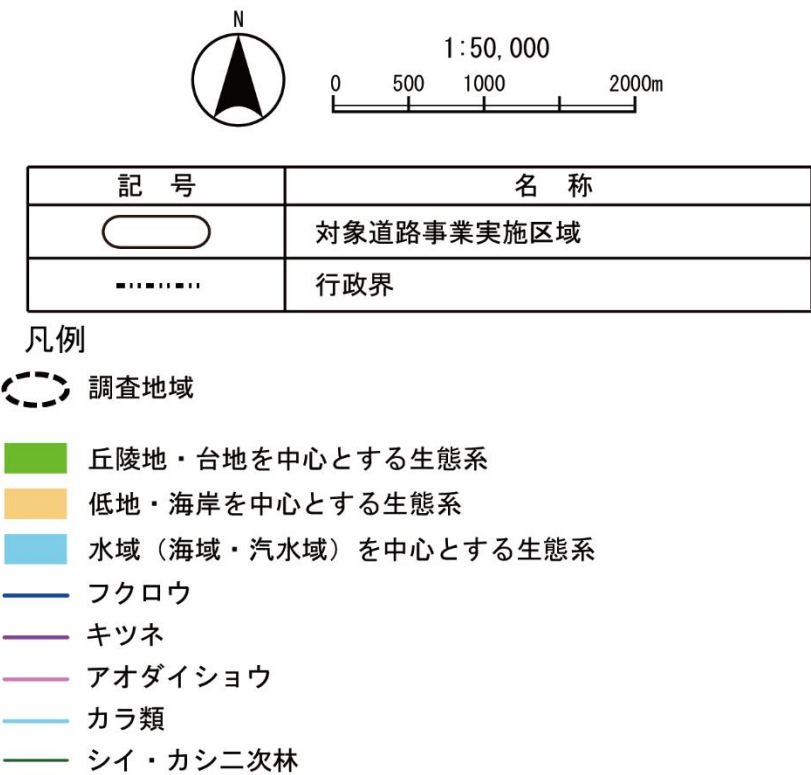
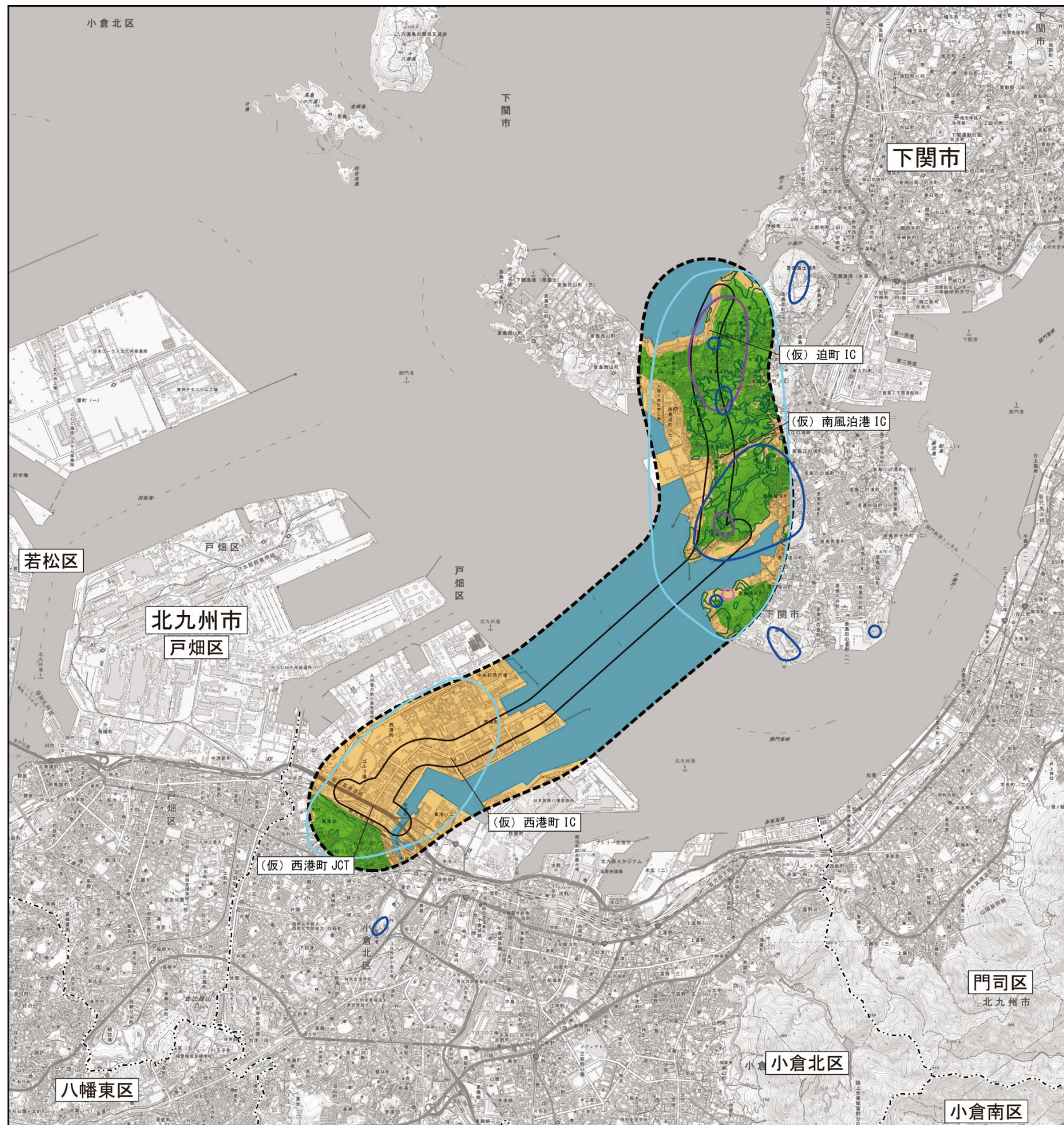


図 11.11.1-7 注目種・群集の生息・生育基盤の利用状況
(丘陵地・台地を中心とする生態系)

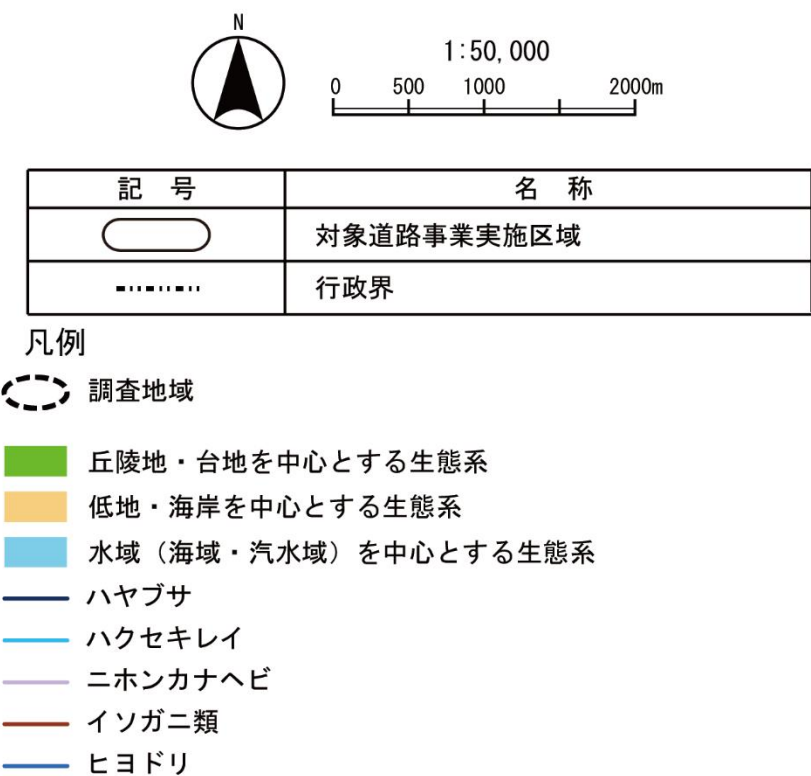
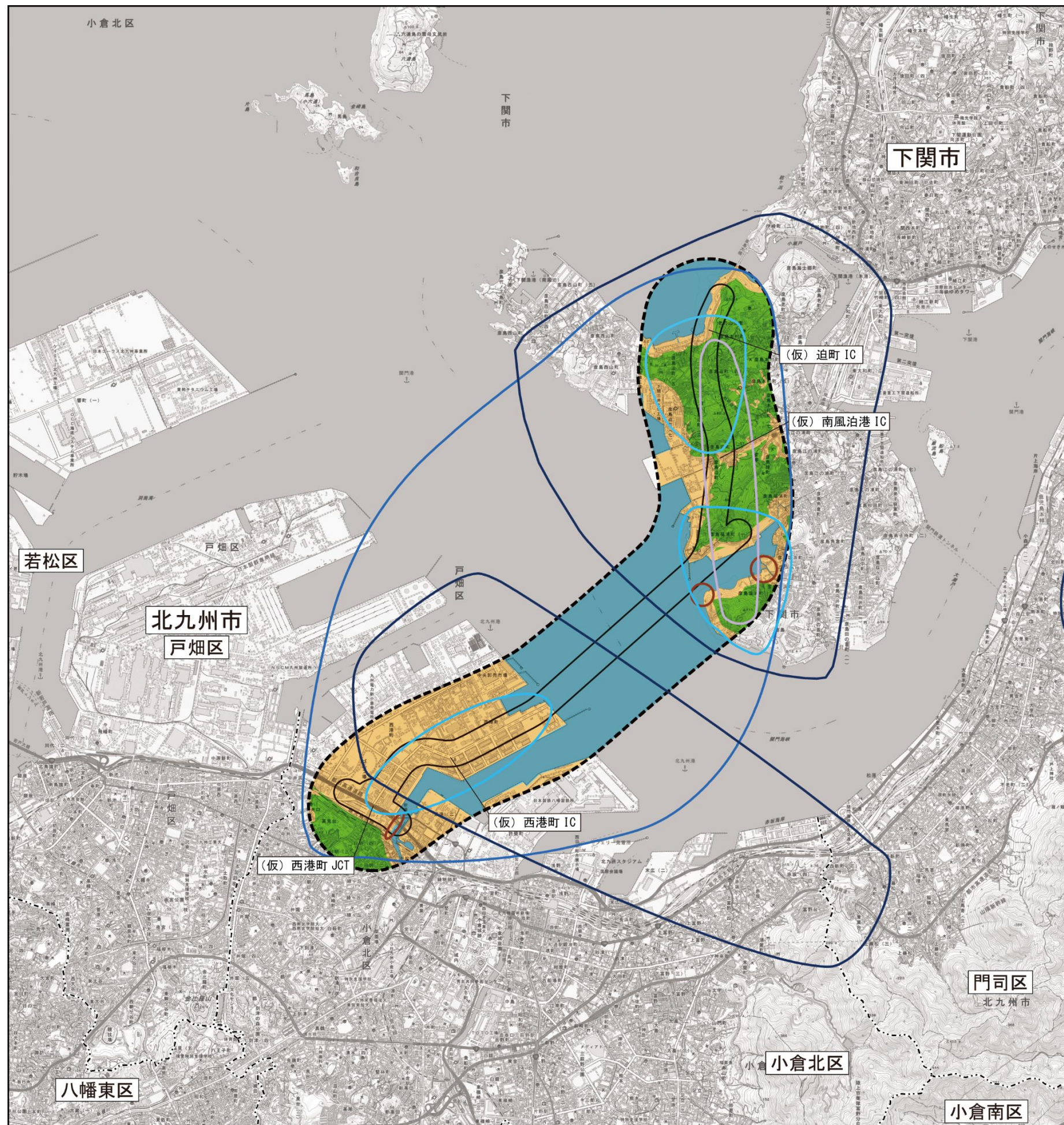


図 11.11.1-8 注目種・群集の生息・生育基盤の利用状況
(低地・海岸を中心とする生態系)

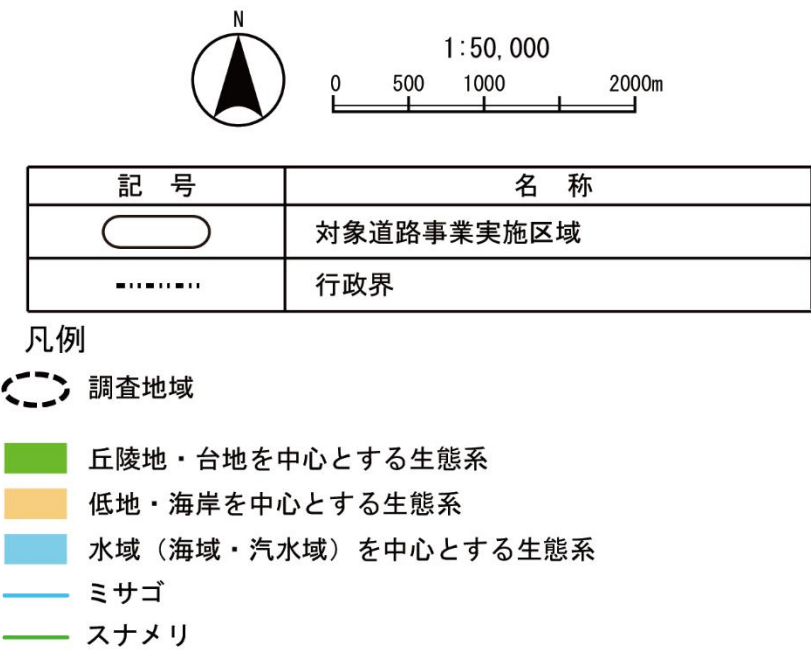
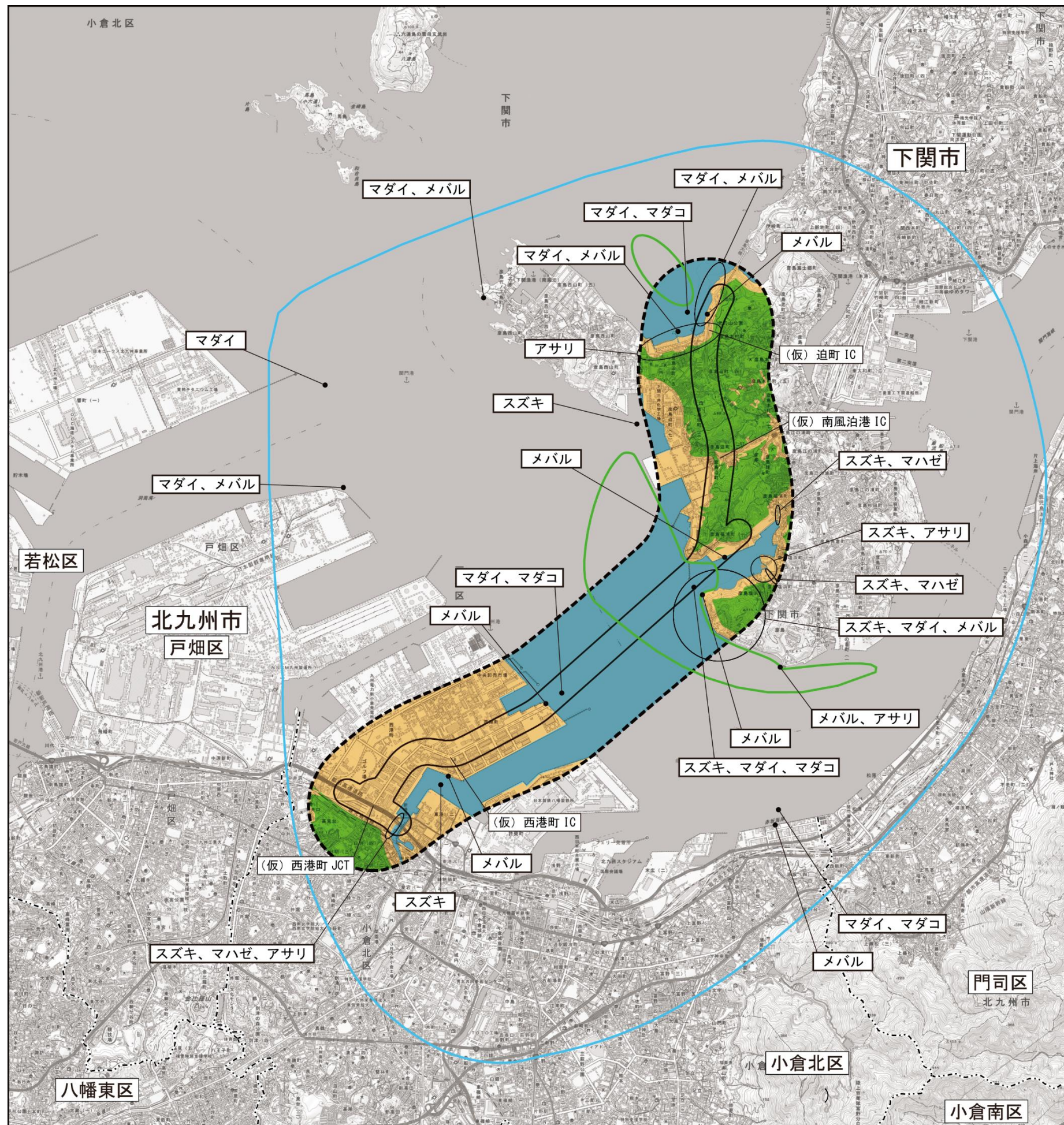


図 11.11.1-9 注目種・群集の生息・生育基盤の利用状況
（水域（海域・汽水域）を中心とする生態系）

d) 注目種・群集の生態的特性

地域を特徴づける生態系の注目種・群集の生態、他の動植物の食物網上の関係及び共生の関係、定住性・繁殖、生息環境もしくは生育環境等の生態的特性は、以下に示すとおりです。

(a) 丘陵地・台地を中心とする生態系

丘陵地・台地を中心とする生態系の生態及び種間関係は、表 11. 11. 1-9 に示すとおりです。

表 11. 11. 1-9 (1) 注目種・群集の生態及び種間関係

区分	種名等	項目	内容
上位性	フクロウ	生息基盤の利用状況	常緑広葉樹二次林、落葉広葉樹二次林、植林、耕作地を生息基盤とし、これらを繁殖場所や休息場所、採食場所として利用していると考えられる。
		生息分布域	平地から山地の林、農耕地、草原等が生息分布域と考えられ、調査地域では下関市の樹林を中心に分布していると考えられる。
		定住性・繁殖	周年定着していると考えられる。調査地域内の 2 箇所で繁殖が確認されている。
		種間関係 (食性・連鎖・共生)	哺乳類や鳥類、両生類、爬虫類、昆虫類等を捕食する。
	キツネ	生息基盤の利用状況	常緑広葉樹二次林、落葉広葉樹二次林、植林、耕作地、市街地等、その他緑地を生息基盤とし、これらを繁殖場所、採食場所として利用していると考えられる。
		生息分布域	平野から丘陵帯、山地の農耕地や森林、原野、集落地が生息分布域と考えられ、調査地域では樹林及びその周辺を中心に分布していると考えられる。
		定住性・繁殖	周年定着していると考えられる。12～2 月に 2～7 子を出産し、生後約 10 ヶ月で性成熟する。
		種間関係 (食性・連鎖・共生)	肉食傾向の強い雑食性で、哺乳類、鳥類、爬虫類、昆虫類を捕食したり、果実を採食する。
典型性	アオダイショウ	生息基盤の利用状況	常緑広葉樹二次林、落葉広葉樹二次林、植林、耕作地、市街地等、その他緑地を生息基盤とし、これらを繁殖場所、採食場所、休息場所（隠れ家）として利用していると考えられる。
		生息分布域	低地から亜高山帯の林道や田畑、河原等が生息分布域と考えられ、調査地域では樹林及びその周辺を中心に分布していると考えられる。
		定住性・繁殖	周年定着していると考えられる。5～7 月に卵を 3～17 個ほど出産し、45～64 日間で孵化する。
		種間関係 (食性・連鎖・共生)	主に鳥類や哺乳類を捕食し、カエルやトカゲも捕食する。猛禽類、キツネ等の肉食・雑食性の哺乳類に捕食される。

表 11.11.1-9(2) 注目種・群集の生態及び種間関係

区分	種名等	項目	内容
典型性	カラ類	生息基盤の利用状況	常緑広葉樹二次林、落葉広葉樹二次林、植林、市街地等、その他緑地を生息基盤とし、これらを繁殖場所、採食場所として利用していると考えられる。
		生息分布域	樹木の多い市街地から山地の林、河川敷や湖沼畔のヨシ原が主な生息分布域と考えられ、調査地域では樹林及びその周辺を中心に分布していると考えられる。
		定住性・繁殖	周年定着していると考えられる。シジュウカラは3月中旬～6月下旬に繁殖し、樹洞や巣箱等にコケや樹皮、絨毛等を運び入れて巣をつくり、7～10卵を産む。ヤマガラは4～7月に繁殖し、5～7月に5～8個の卵を産む。
		種間関係 (食性・連鎖・共生)	昆虫、クモ、果実、木の実等を採食する。猛禽類やキツネ等の肉食性の哺乳類に捕食される。非繁殖期には、シジュウカラやヤマガラ、ヒガラ、ウグイス類、コゲラ、メジロ等で混群をつくって生活する。
	シイ・カシ 二次林	生息基盤の利用状況	生息基盤である常緑広葉樹林を構成する主要な二次林である。
		生息分布域	ツブラジイ、スダジイ、アラカシ、シラカシ、ウラジロガシは山地に生え、マテバシイは沿岸地に生える。調査地域では、下関市の丘陵地に分布している。
		定住性・繁殖	ツブラジイ、スダジイ、マテバシイは5～6月に、アラカシ、シラカシ、ウラジロガシは4～5月に花を付け、堅果は秋に成熟する。
		種間関係 (食性・連鎖・共生)	花は強い匂いを発し、ハエや甲虫類を集める。昆虫類の食料となると共に、昆虫類が自身の受粉を助ける共生関係にある。秋には堅果が実り、ドングリキクイムシ等の昆虫類や、哺乳類、鳥類に採食される。また、腐食したシイ・カシ類はシイタケ、カシタケ等の菌類の基質として利用される。また、ツブラジイ、スダジイ、シラカシ、ウラジロガシ等は幹の太い大径木になりやすく、樹洞は鳥類や哺乳類の巣穴として利用される。

【参考文献】

- ・「フィールド図鑑 日本の野鳥 第2版」(令和2年7月、叶内拓哉)
- ・「フクロウ その生態と行動の神秘を解き明かす」(平成19年11月、BIRDER編集部)
- ・「決定版 日本の野鳥 650」(平成26年2月、大西敏一・五百澤日丸)
- ・「鳥類の良好な生息場の創出のための河川環境の整備・保全の考え方」
(令和2年2月、益子美由希・舟久保敏・田和康太・鶴田舞・中村圭吾)
- ・「日本動物大百科 1 哺乳類Ⅰ」(平成8年2月、川道武男)
- ・「日本動物大百科 2 哺乳類Ⅱ」(平成8年3月、伊沢鉤生・川道武男・粕谷俊雄)
- ・「福岡県の希少野生生物 福岡県レッドデータブック 2011ー植物群落・植物・哺乳類・鳥類ー」
(平成23年11月、福岡県環境部自然環境課)
- ・「新日本両生爬虫類図鑑」(令和3年9月、日本爬虫両棲類学会)
- ・「山溪ハンディ図鑑 10 増補改訂 日本のカメ・ヘビ・トカゲ」(令和元年9月、富田京一)
- ・「山溪カラー名鑑 日本の樹木」(昭和60年7月、林弥栄)
- ・「週刊日本の樹木 09 シイ・カシ 1」(平成16年1月、学習研究社)

(b) 低地・海岸を中心とする生態系

低地・海岸を中心とする生態系の生態及び種間関係は、表 11. 11. 1-10 に示すとおりです。

表 11. 11. 1-10(1) 注目種・群集の生態及び種間関係

区分	種名等	項目	内容
上位性	ハヤブサ	生息基盤の利用状況	常緑広葉樹二次林、落葉広葉樹二次林、海岸砂丘草本・低木群落、植林、耕作地、市街地等、その他緑地、自然裸地、開放水域（海域（砂浜・干潟））を生息基盤とし、これらのうち、海岸や山地の岩壁、市街地等を繁殖場所として、海上や低木群落等の開けた場所を採食場所として利用していると考えられる。
		生息分布域	平地から山地の海岸、河口、河川、湖沼、農耕地が主な生息分布域と考えられ、調査地域では海岸を中心に分布していると考えられる。
		定住性・繁殖	周年定着していると考えられる。調査地域内の1箇所では繁殖指標行動が確認されているが、繁殖は確認されていない。
		種間関係 （食性・連鎖・共生）	主に鳥類を捕食する。当該地域では春季や秋季に渡りを行うヒヨドリに対する捕食行動（ハンティング）が確認されている。
典型性	ハクセキレイ	生息基盤の利用状況	二次草原、海岸砂丘草本・低木群落、牧草地・ゴルフ場・芝地、耕作地、市街地等、その他緑地、自然裸地、開放水域（海域（砂浜・干潟））を生息基盤とし、これらを採食場所として利用し、市街地、海岸砂丘草本・低木群落等を繁殖場所として利用していると考えられる。また、晩夏から翌春にかけては、市街地や海岸砂丘草本・低木群落等を集団ねぐらとして利用していると考えられる。
		生息分布域	山地の海岸、河口、河川、農耕地、都市部の公園、人家周辺、山間部の集落が生息分布域と考えられ、調査地域内では海岸や河口、市街地の公園、水路等を中心に分布している。
		定住性・繁殖	周年定着していると考えられる。調査地域内で繁殖指標行動が確認されている。繁殖期は4月～7月で、地上の凹みや石の間、建物の隙間等に、枯れ草、小枝、細根等を用いて碗型の巣に4～5卵を産卵する。13～15日で孵化し、14～15日で巣立つ。
		種間関係 （食性・連鎖・共生）	カゲロウ類や、アブ、ユスリカ、トンボ等の水生昆虫の幼虫・成虫、クモ類や魚等を採食する。猛禽類や肉食性の哺乳類、ヘビ等の爬虫類に捕食される。
	ニホンカナヘビ	生息基盤の利用状況	耕作地、市街地等、その他緑地、自然裸地を生息基盤とし、これらを繁殖場所、採食場所、休息場所として利用していると考えられる。
		生息分布域	平地から低山地の草むらや藪、人家の庭先が生息分布域と考えられ、調査地域内では市街地や公園周辺の草地、樹林を中心に分布していると考えられる。
		定住性・繁殖	周年定着していると考えられる。産卵期は春から夏で、2～3回産卵する。1腹につき、2～9卵産卵する。冬は土の中で冬眠する。
		種間関係 （食性・連鎖・共生）	主に小さな昆虫やクモ、陸生甲殻類を捕食する。猛禽類やモズ等の鳥類、ヘビ類、イタチ等の哺乳類に捕食される。

表 11. 11. 1-10(2) 注目種・群集の生態及び種間関係

区分	種名等	項目	内容
典型性	イソガニ類	生息基盤の利用状況	開放水域（海域（砂浜・干潟））を生息基盤とし、これらを繁殖場所、採食場所として利用していると考えられる。
		生息分布域	スネナガイソガニは干潟の低潮帯～潮下帯の砂泥底の石の下やアマモの根際に、ケフサイソガニ、イソガニ、タカノケフサイソガニは干潟、河口、磯の岩礁や転石の下が生息分布域と考えられ、調査地域内では干潟や福浦川、塩田川、板櫃川等の河口付近に分布している。
		定住性・繁殖	周年定着していると考えられる。繁殖期は夏季で、北海道の調査では、6～9月にヒライソガニ、6～8月にイソガニの抱卵個体が確認されている。
		種間関係 （食性・連鎖・共生）	肉食性の傾向が強い種であるケフサイソガニは多毛類や甲殻類を、イソガニは甲殻類や貝類を捕食している。ヒライソガニは植物性の傾向が強く、海藻を多く採食している。サギ等の鳥類やイタチ等の哺乳類に捕食される。
特殊性	ヒヨドリ	生息基盤の利用状況	常緑広葉樹二次林、落葉広葉樹二次林、植林、耕作地、市街地等、その他緑地を生息基盤とし、これらを採食場所として、渡りを行う際には休息場所として利用していると考えられる。
		生息分布域	平地から山地の林、市街地や農耕地が主な生息分布域と考えられ、調査地域では樹林及びその周辺を中心に分布していると考えられる。
		定住性・繁殖	周年定着していると考えられる。5～9月に繁殖し、樹上に椀型の巣を作り、3～5卵を産む。北海道や山地の個体は、10～11月頃に群れで越冬地に移動する。春も移動するが、秋ほどの大きな群れはみられない。
		種間関係 （食性・連鎖・共生）	雑食性で果実、花蜜、花卉、葉、新芽、爬虫類、昆虫類、クモ、カタツムリ等を採食する。キツネ等の肉食性の哺乳類、ヘビ等の爬虫類に捕食されるほか、関門海峡を渡る際は、ハヤブサによる捕食が確認されている。

【参考文献】

- ・「フィールド図鑑 日本の野鳥 第2版」（令和2年7月、叶内拓哉）
- ・「決定版 日本の野鳥 650」（平成26年2月、大西敏一・五百澤日丸）
- ・「鳥類の良好な生息場の創出のための河川環境の整備・保全の考え方」（令和2年2月、益子美由希・舟久保敏・田和康太・鶴田舞・中村圭吾）
- ・「福岡県の希少野生生物 福岡県レッドデータブック 2001」（平成13年3月、福岡県環境部自然環境課）
- ・「新日本両生爬虫類図鑑」（令和3年9月、日本爬虫両棲類学会）
- ・「山溪ハンディ図鑑 10 増補改訂 日本のカメ・ヘビ・トカゲ」（令和元年9月、富田京一）
- ・「図鑑 日本のワシタカ類」（平成10年7月、森岡照明）
- ・「野外観察のための日本産爬虫類図鑑 第3版」（令和4年6月、関慎太郎・疋田努）
- ・「潮間帯転石地に生息するカニ類の分布と食性」（平成11年、奥井智子・和田恵次）
- ・「忍路湾の磯浜に生息するカニ類の生態 北海道立水産試験場報告」（昭和60年9月、高橋和寛・宮本建樹・水島純雄・伊藤雅一）
- ・「干潟の絶滅危惧動物図鑑—海岸ベントスのレッドデータブック」（平成24年7月、日本ベントス学会）
- ・「海辺のエビ・ヤドカリ・カニハンドブック」（平成26年6月、渡部哲也）

(c) 水域（海域・汽水域）を中心とする生態系

水域（海域・汽水域）を中心とする生態系の生態及び種間関係は、表 11. 11. 1-11 に示しております。

表 11. 11. 1-11 (1) 注目種・群集の生態及び種間関係

区分	種名等	項目	内容
上位性	ミサゴ	生息基盤の利用状況	開放水域（河口域・海域、海域（藻場）、海域（岩礁（人工護岸含む））、河川）を生息基盤とし、これらを採食場所として利用していると考えられる。
		生息分布域	海岸、沼地、大きな川の河口等が生息分布域と考えられ、調査地域では海域や河口域のほか、陸域の樹林上、市街地等を中心に分布していると考えられる。
		定住性・繁殖	周年定着していると考えられる。調査地域内の 2 箇所で巣が確認され、そのうち 1 箇所では繁殖が確認されている。
		種間関係 （食性・連鎖・共生）	主に魚類を捕食する。
	スナメリ	生息基盤の利用状況	開放水域（河口域・海域、海域（藻場）、海域（岩礁（人工護岸含む））、）を生息基盤とし、これらを繁殖場所、採食場所として利用していると考えられる。
		生息分布域	沿岸部が生息分布域と考えられ、調査地域では海域を中心に分布していると考えられる。
		定住性・繁殖	「瀬戸内海・響灘」個体群が周防灘、関門海峡及び藍島周辺に生息していると考えられる。出産は主に 4 月に行われ、10、11 月に親子連れの出現率が低下し、単独で泳ぐ小型個体の比率が増加する。
		種間関係 （食性・連鎖・共生）	魚類や甲殻類（エビ等）、軟体動物（イカ、タコ）等、多種類におよび、適当な大きさの動物を捕食する。
	スズキ	生息基盤の利用状況	開放水域（河口域・海域、海域（藻場）、海域（岩礁（人工護岸含む））、河川）を生息基盤とし、これらを繁殖場所、採食場所として利用していると考えられる。
		生息分布域	稚魚は春に沿岸浅所や内湾に入り、夏には沿岸から汽水域、さらには淡水域にも侵入する。成魚も春～夏に内湾に入り、潮通しの良い岩礁域等に群れ、秋の水温低下に伴って深所に移動し、湾口部や沿岸の深みで越冬する。調査地域では河川・河口域や海域、藻場、岩礁を中心に広く分布していると考えられる。
		定住性・繁殖	周年定着していると考えられる。産卵期は冬で、湾口部や外海に面した岩礁域に産卵する。
		種間関係 （食性・連鎖・共生）	カタクチイワシ等の魚類、アサリ等の底生動物、ケガキ等の付着生物を捕食する。スナメリ等の海棲哺乳類、ミサゴ等の鳥類に捕食される。

表 11. 11. 1-11 (2) 注目種・群集の生態及び種間関係

区分	種名等	項目	内容
上位性	マダイ	生息基盤の利用状況	開放水域（河口域・海域、海域（藻場）、海域（岩礁（人工護岸含む））を生息基盤とし、これらを繁殖場所、採食場所として利用していると考えられる。
		生息分布域	稚幼魚期には内湾や沿岸の藻場、砂礫地に生息しているが、2～3年魚になると水深30～200mの外洋の深みや大陸棚へ移動する。調査地域では海域や岩礁域（人工護岸含む）、藻場を中心に分布していると考えられる。
		定住性・繁殖	周年定着していると考えられる。4～6月の産卵期には深場から浅海域へと移動し、夕刻に産卵する。
		種間関係（食性・連鎖・共生）	エビ・カニ等の甲殻類、魚類、貝類等を捕食する。スナメリ等の海棲哺乳類、ミサゴ等の鳥類に捕食される。
典型性	マダコ	生息基盤の利用状況	開放水域（河口域・海域、海域（藻場）、海域（岩礁（人工護岸含む））を生息基盤とし、これらを繁殖場所、採食場所として利用していると考えられる。
		生息分布域	潮間帯から岩礁性の海岸、陸棚上部に生息している。調査地域では海域や藻場を中心に分布していると考えられる。
		定住性・繁殖	周年定着していると考えられる。産卵期は夏で、ブドウの房状の卵塊を岩棚の天井等からつす。
		種間関係（食性・連鎖・共生）	魚類、貝類等の底生動物を捕食する。スナメリ等の海棲哺乳類、マダイ等の魚類に捕食される。
	マハゼ	生息基盤の利用状況	開放水域（河口域・海域、河川）を生息基盤とし、これらを繁殖場所、採食場所として利用していると考えられる。
		生息分布域	内湾、河川の汽水域の砂泥底に生息し、淡水域にも侵入する。孵化直後の仔魚は浮遊生活を送り、全長15～20mmに成長して底生生活に入る。全長40mmまでの未成魚は、主にプランクトン動物を餌として成長し、河口付近に多数あられ、成長するにつれ、順次、海の影響の強い方へ移動し、晩秋から冬には沿岸の深みへ移動する。調査地域では河口域・海域や河川を中心に分布していると考えられる。
		定住性・繁殖	周年定着していると考えられる。産卵期は、九州では1～3月で、内湾や汽水域の泥底や砂泥底に雄が孔道を掘り、その内壁に産卵する。1年で成熟して産卵し死亡する成長の速い群と、成長が遅く2年で成熟する群とが存在している。
		種間関係（食性・連鎖・共生）	ゴカイ等の底生動物を捕食する。イトマキヒトデ等の底生動物、メバル等の魚類やスナメリ等の海棲哺乳類に捕食される。

表 11. 11. 1-11 (3) 注目種・群集の生態及び種間関係

区分	種名等	項目	内容
典型性	メバル	生息基盤の利用状況	開放水域（河口域・海域、海域（藻場）、海域（岩礁（人工護岸含む））を生息基盤とし、これらを繁殖場所、採食場所として利用していると考えられる。
		生息分布域	沿岸の岩礁域に生息している。浮遊期は水深 10m 前後に生息し、2～4 月に内湾に移動、3～5 月になると藻場に定着する。6 月頃、海藻の流出とともに深みの岩場やアラメ等の海藻帯に移動し、秋に大型海藻が生長すると浅い海藻帯に移動する。水温が 10 度以下になると深みへ移動し、越冬する。調査地域では岩礁や藻場を中心に分布していると考えられる。
		定住性・繁殖	周年定着していると考えられる。卵胎生であり、11 月頃に交尾し、12～2 月頃に全長 4～4.7mm 程度の小魚を産む。
		種間関係（食性・連鎖・共生）	魚類、エビ等の甲殻類を捕食する。スナメリ等の海棲哺乳類、スズキ、マダイ等の魚類に捕食される。
	アサリ	生息基盤の利用状況	開放水域（河口域・海域）を生息基盤とし、これらを繁殖場所、採食場所として利用していると考えられる。
		生息分布域	潮間帯中部から水深 10m までの砂礫泥底に生息している。調査地域では河口域や砂浜・干潟、人工護岸を中心に分布していると考えられる。
		定住性・繁殖	周年定着していると考えられる。産卵期は春と秋の 2 回あり、浮遊幼生は 0.2mm 程度になると海底に着底する。
		種間関係（食性・連鎖・共生）	クリプト藻綱等の植物プランクトンを捕食する。マハゼ等の魚類、イトマキヒトデ等の底生動物に捕食される。

【参考文献】

- ・「決定版 日本の野鳥 650」（平成 26 年 2 月、大西敏一・五百澤日丸）
- ・「鳥類の良好な生息場の創出のための河川環境の整備・保全の考え方」（令和 2 年 2 月、益子美由希・舟久保敏・田和康太・鶴田舞・中村圭吾）
- ・「淡路島版レッド・データ・ブック第 3 集 淡路島の絶滅の恐れのある野生生物(Ⅲ)」（平成 8 年、自然環境研究所）
- ・「新ヤマケイポケットガイド 6 野鳥 【改訂版】」（平成 25 年 1 月、吉野俊幸）
- ・「山溪カラー名鑑 日本の海水魚」（平成 9 年 7 月、大方洋二・小林安雅・矢野維幾・岡田孝夫・田口哲 他）
- ・「山溪カラー名鑑 日本の淡水魚」（平成 13 年 8 月、川那部浩哉・水野信彦）
- ・「日本近海産貝類図鑑」（平成 13 年 1 月、奥谷喬司）
- ・「食材魚貝大百科 2 貝類、魚類」（平成 11 年 12 月、近江卓・多紀保彦・奥谷喬司・中村庸夫）
- ・「食材魚貝大百科 3 イカ・タコ類ほか魚類」（平成 12 年 2 月、近江卓・多紀保彦・奥谷喬司・中村庸夫）

2) 予測結果

(1) 予測項目

予測項目は、工事の実施（工事施工ヤード及び工事用道路等の設置、水底の掘削等）、道路（地表式又は掘割式、嵩上式）の存在に係る地域を特徴づける生態系への影響の程度としました。

(2) 予測手法

工事の実施（工事施工ヤード及び工事用道路等の設置、水底の掘削等）、道路（地表式又は掘割式、嵩上式）の存在に係る地域を特徴づける生態系への影響の予測は、「技術手法」（国総研資料第714号 13.1、13.2、13.3）、「港湾分野の環境影響評価ガイドブック2013」（平成25年11月、一般財団法人みなと総合研究財団）に基づき行いました。

また、水底の掘削等に伴う水中音に係る注目種（スナメリ）への影響の予測は、「海中音の計測手法・評価手法のガイダンス」（令和3年、海洋音響学会）を参考に行いました。

① 予測手順

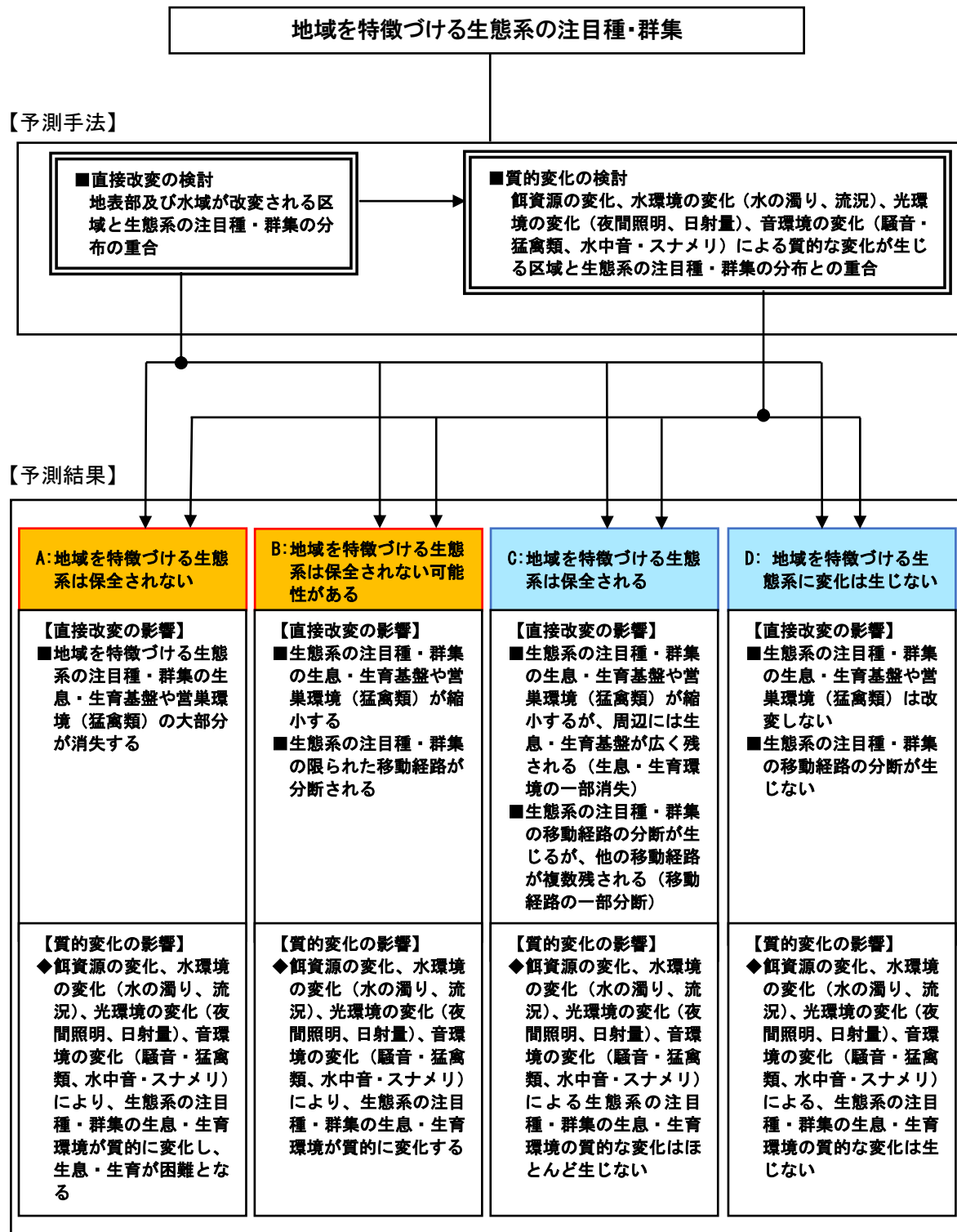
対象道路に伴う土地の改変範囲と注目種・群集の生息・生育基盤及び分布範囲から、生息・生育基盤（猛禽類の場合、営巣環境も含む）が消失・縮小する区間及び注目種・群集の移動経路が分断される区間並びにその程度を把握しました。

また、工事の実施（工事施工ヤード及び工事用道路等の設置、水底の掘削等）、道路（地表式又は掘割式、嵩上式）の存在における、注目種・群集の生態を踏まえた生息環境の質的变化の程度（餌資源の変化、水環境の変化（水の濁り、流況）、光環境の変化（夜間照明、日射量）、音環境の変化（騒音・猛禽類、水中音・スナメリ））を把握しました。

次に、それらが注目種・群集の生息・生育状況の変化及びそれに伴う動植物相を含む地域を特徴づける生態系に及ぼす影響の程度を、注目種・群集の生態並びに注目種・群集と他の動植物の関係を踏まえ、科学的な知見や類似事例の引用その他の手法により予測しました。

予測の手順は、図 11.11.1-10 に示すとおりです。

また、スナメリに対する水底の掘削等に伴う水中音の予測手順は、「第 11 章 11.9 動物 11.9.1 工事の実施（建設機械の稼働、工事施工ヤード及び工事用道路等の設置、水底の掘削等）、道路（地表式又は掘割式、嵩上式）の存在及び自動車の走行に係る動物 2) 予測結果」に示すとおりです。



注 1) 直接改変の影響、質的変化の影響をそれぞれ検討し、より影響の大きい環境影響の程度（A～D）を予測した。
 注 2) 本フローは予測の考え方を分かり易く表現するために作成したものである。予測は個別の種毎に行っており、詳細は個別の予測結果に示している。

図 11.11.1-10 予測手順

(3) 予測地域

予測地域は、事業の実施に伴い、地域を特徴づける生態系の特性を踏まえて、注目種・群集の生息・生育地の環境が消失・縮小することによる影響、又は質的变化による影響を受ける可能性のある範囲として、調査地域の範囲としました。

(4) 予測対象時期等

予測対象時期は、事業特性及び注目種・群集の生態を踏まえ、工事の実施（工事施工ヤード及び工事用道路等の設置、水底の掘削等）、道路（地表式又は掘割式、嵩上式）の存在に係る地域を特徴づける生態系への影響が最大になる時期としました。

(5) 予測対象種の選定

予測対象種は、地域を特徴づける生態系毎に上位性、典型性、特殊性の視点から抽出した注目種・群集としました。

予測地域における地域を特徴づける生態系及びその注目種・群集は、前述の表 11.11.1-8 に示すとおりです。また、予測対象種毎の影響要因は、表 11.11.1-12～表 11.11.1-14に示すとおりです。

表 11.11.1-12 予測対象種毎の影響要因（丘陵地・台地を中心とする生態系）

注目種・群集名	工事の実施				土地又は工作物の存在及び供用					
	工事施工ヤード及び 工事用道路等の設置		建設機械の稼働※		道路（地表式又は掘割式、嵩上式）の存在					
	直接改変の影響		質的変化の影響		直接改変の影響			質的変化の影響		
	生息・生育 環境の 消失・縮小	営巣環境 の変化	餌資源の 変化	音環境の 変化 騒音	生息・生育 環境の 消失・縮小	営巣環境 の変化	移動 阻害	餌資源の 変化	光環境の変化 夜間 照明	日射量
フクロウ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
キツネ	○		○		○		○	○		
アオダイショウ	○		○		○		○	○		
カラ類	○		○		○		○	○		
シイ・カシ二次林	○				○					○

※地域の特徴づける生態系の注目種・群集を予測・評価する上で、生態を踏まえて便宜的に追加した要因

表 11.11.1-13 予測対象種毎の影響要因（低地・海岸を中心とする生態系）

注目種・群集名	工事の実施					土地又は工作物の存在及び供用			
	工事施工ヤード及び 工事用道路等の設置		水底の掘削等			道路（地表式又は掘割式、嵩上式）の存在			
	直接改変の 影響	質的変化の影響				直接改変の影響		質的変化の影響	
		餌資源の 変化	水環境の変化			生息環境の 消失・縮小	移動阻害	餌資源の 変化	水環境の 変化
			水の濁り	流況	水の濁り				流況
ハヤブサ	○	○				○	○	○	
ハクセキレイ	○	○	○			○	○	○	
ニホンカナヘビ	○	○				○	○	○	
イソガニ類	○	○	○	○	○	○		○	○
ヒヨドリ	○	○				○	○	○	

表 11.11.1-14 予測対象種毎の影響要因（水域（海域・汽水域）を中心とする生態系）

注目種・ 群集名	工事の実施								土地又は工作物の存在及び供用						
	工事施工ヤード及び 工事用道路等の設置				水底の掘削等			建設 機械の 稼働※	道路（地表式又は掘削式、嵩上式）の存在					自動車の 走行※	
	直接改変 の影響		質的変化の影響						直接改変の影響			質的変化の影響			
	生息環境 の消失 ・縮小	営巢 環境の 変化	餌資源 の変化	水環境の変化			音環境の変化		生息環境 の消失 ・縮小	営巢 環境の 変化	移動 阻害	餌資源 の変化	水環境 の変化	光環境 の変化	音環境の 変化
				水の 濁り	流況	水の 濁り	水中音	騒音					流況	夜間 照明	水中音
ミサゴ	○	○	○	○		○		○	○	○	○	○			
スナメリ	○		○	○	○	○	○		○		○	○	○	○	○
スズキ	○		○	○	○	○			○		○	○	○	○	
マダイ	○		○	○	○	○			○		○	○	○	○	
マダコ	○		○	○	○	○			○		○	○	○		
マハゼ	○		○	○	○	○			○		○	○	○		
メバル	○		○	○	○	○			○		○	○	○	○	
アサリ	○		○		○	○			○			○	○		

※地域の特徴づける生態系の注目種・群集を予測・評価する上で、生態を踏まえて便宜的に追加した要因

(6) 予測結果

① 丘陵地・台地を中心とする生態系

工事の実施（工事施工ヤード及び工事用道路等の設置、水底の掘削等）、道路（地表式又は掘割式、嵩上式）の存在に係る丘陵地・台地を中心とする生態系の予測結果は、次のとおりです。

a) 地域を特徴づける生態系における生息・生育基盤の消失・縮小の程度

地域を特徴づける生態系における生息・生育基盤の消失・縮小の程度は、表 11. 11. 1-15 に示すとおりです。

表 11. 11. 1-15 生息・生育基盤の消失・縮小の程度

生息・生育基盤の種類	現況		改変面積	
	面積 (ha)	割合 (%)	面積 (ha)	改変率 (%)
常緑広葉樹二次林	100.7	31.5	6.1	6.0
落葉広葉樹二次林	9.3	2.9	0.5	5.1
植林	19.8	6.2	1.3	6.5
耕作地	6.1	1.9	0.2	3.9
市街地等	171.3	53.5	4.8	2.8
その他緑地	12.7	4.0	0.0	0.0
計	319.9	100.0	12.9	4.0

注 1) 表中の「割合」は、調査地域における地域を特徴づける生態系の生息・生育基盤の全体の面積に占める生息・生育基盤の種類毎の割合を示す。

注 2) 表中の「改変率」は、調査地域における生息・生育基盤の種類毎の改変率を示す。

注 3) 表中の「面積」は、小数点第 2 位で四捨五入し、数値が 0.05 未満のものは <0.0 と示す。

注 4) 表中の「割合」及び「改変率」は、小数点第 2 位で四捨五入した数値を示す。数値が 0.05 未満のものは <0.0 と示す。

b) 注目種・群集の生息・生育基盤の消失・縮小の程度

注目種・群集の生息・生育基盤の消失・縮小の程度は、表 11. 11. 1-16 に示すとおりです。

表 11. 11. 1-16 注目種・群集の生息・生育基盤の消失の程度

注目種・群集	生息・生育基盤の種類	利用状況	現況		改変面積	
			面積 (ha)	割合 (%)	面積 (ha)	改変率 (%)
フクロウ	常緑広葉樹二次林	繁殖場所・採食場所・ 休息場所	100.7	74.1	6.1	6.0
	落葉広葉樹二次林		9.3	6.8	0.5	5.1
	植林		19.8	14.6	1.3	6.5
	耕作地		6.1	4.5	0.2	3.9
	計		135.9	100.0	8.1	6.0
キツネ	常緑広葉樹二次林	繁殖場所・採食場所	100.7	31.5	6.1	6.0
	落葉広葉樹二次林		9.3	2.9	0.5	5.1
	植林		19.8	6.2	1.3	6.5
	耕作地		6.1	1.9	0.2	3.9
	市街地等		171.3	53.5	4.8	2.8
	その他緑地		12.7	4.0	0.0	0.0
	計		319.9	100.0	12.9	4.0
アオダイショウ	常緑広葉樹二次林	繁殖場所・採食場所・ 休息場所	100.7	31.5	6.1	6.0
	落葉広葉樹二次林		9.3	2.9	0.5	5.1
	植林		19.8	6.2	1.3	6.5
	耕作地		6.1	1.9	0.2	3.9
	市街地等		171.3	53.5	4.8	2.8
	その他緑地		12.7	4.0	0.0	0.0
	計		319.9	100.0	12.9	4.0
カラ類	常緑広葉樹二次林	繁殖場所・採食場所	100.7	32.1	6.1	6.0
	落葉広葉樹二次林		9.3	2.9	0.5	5.1
	植林		19.8	6.3	1.3	6.5
	市街地等		171.3	54.6	4.8	2.8
	その他緑地		12.7	4.1	0.0	0.0
	計		313.8	100.0	12.7	4.0
シイ・カシ 二次林	常緑広葉樹二次林	生育場所	100.7	100.0	6.1	6.0
	計		100.7	100.0	6.1	6.0

注1) 表中の「割合」は、調査地域における注目種・群集の生息・生育基盤の全体の面積に占める生息・生育基盤の種類毎の割合を示す。

注2) 表中の「改変率」は、調査地域における生息・生育基盤の種類毎の改変率を示す。

注3) 表中の「面積」は、小数点第2位で四捨五入し、数値が0.05未満のものは<0.0と示す。

注4) 表中の「割合」及び「改変率」は、小数点第2位で四捨五入した数値を示す。数値が0.05未満のものは<0.0と示す。

c) 丘陵地・台地を中心とする生態系の予測結果

(a) 注目種・群集の生息・生育基盤の変化

丘陵地・台地を中心とする生態系の注目種・群集の生息・生育基盤の変化について、予測結果は、表 11. 11. 1-17 に示すとおりです。

表 11.11.1-17(1) 丘陵地・台地を中心とする生態系の注目種・群集毎の予測結果

区分	種名	項目	影響要因	予測結果
上位性	フクロウ	工事の実施	生息環境の消失・縮小	本種の主な生息基盤は、繁殖場所、休息場所及び採食場所として常緑広葉樹二次林、落葉広葉樹二次林、植林、耕作地を利用していると考えられます。 工事の実施により一部の生息環境が消失・縮小されますが、工事施工ヤードは対象道路上、工事用道路は既存道路を極力利用し、土地の改変を最小限に抑えた計画であり、周辺には同様の環境が広く残されます。 下関市域にある2箇所の営巣地については、工事の実施により営巣が想定される林分の一部を改変するため、営巣環境が縮小され、営巣環境が変化する可能性が考えられます。 よって、生息基盤は縮小すると考えられます。
			生息環境の質的变化	本種の餌資源となる小型哺乳類や小鳥等は、落葉広葉樹二次林、常緑広葉樹二次林や耕作地を中心に生息しています。調査地域内の落葉広葉樹二次林、常緑広葉樹二次林や耕作地は、工事の実施により一部が消失・縮小されますが、周辺に広く残されることから、餌資源の数や種類は維持されと考えられます。 下関市域にある2箇所の営巣地は、対象道路の周辺に位置しているため、建設機械の稼働に伴い発生する騒音等による営巣環境の質的变化が生じることが考えられます。 よって、生息環境の質的变化が生じると考えられます。
		道路の存在	生息環境の消失・縮小	道路の存在により一部の生息環境が消失・縮小されますが、周辺には同様の環境が広く残されます。 下関市にある2箇所の営巣地については、道路の存在により営巣が想定される林分の一部を改変するため、営巣環境の縮小及び営巣環境が変化する可能性が考えられます。 よって、生息基盤は縮小すると考えられます。
			移動障害	対象道路を横断する可能性が考えられますが、下関市の陸上を通過する橋梁構造、盛土構造は路面高及び幅員が周辺の建物や樹木の高さ及び集落等のまとまりと比較して突出した高さ及び幅員ではなく、海上及び北九州市を通過する橋梁構造は桁下空間が確保されることから、飛翔空間は確保されと考えられます。 よって、移動経路は確保されと考えられます。
			生息環境の質的变化	本種の餌資源となる小型哺乳類や小鳥等は、落葉広葉樹二次林、常緑広葉樹二次林や耕作地を中心に生息しています。調査地域内の落葉広葉樹二次林、常緑広葉樹二次林や耕作地は、道路の存在により一部が消失・縮小されますが、周辺に広く残されることから、餌資源の数や種類は維持されと考えられます。 本種の採食行動等は主に夜間ですが、事業実施段階において、光の漏れ出しを防止した構造の採用を検討するため、夜間照明が採食活動等に著しい変化を生じさせる可能性は低いと考えられます。 よって、生息環境の質的变化はほとんど生じないと考えられます。

表 11.11.1-17(2) 丘陵地・台地を中心とする生態系の注目種・群集毎の予測結果

区分	種名	項目	影響要因	予測結果
上位性	キツネ	工事の実施	生息環境の消失・縮小	本種の主な生息基盤は、繁殖場所、採食場所として常緑広葉樹二次林、落葉広葉樹二次林、植林、耕作地、市街地等、その他緑地を利用していると考えられます。 工事の実施により一部の生息環境が消失・縮小されますが、工事施工ヤードは対象道路上、工事用道路は既存道路を極力利用し、土地の改変を最小限に抑えた計画であり、周辺には同様の環境が広く残されます。 よって、生息基盤は確保されると考えられます。
			生息環境の質的变化	本種の餌資源となる小型～中型哺乳類や小鳥、果実等は、落葉広葉樹二次林、常緑広葉樹二次林や耕作地を中心に生息・生育しています。調査地域内の落葉広葉樹二次林、常緑広葉樹二次林や耕作地は、工事の実施により一部が消失・縮小されますが、周辺に広く残されることから、餌資源の数や種類は維持されると考えられます。 よって、生息環境の質的变化はほとんど生じないと考えられます。
		道路の存在	生息環境の消失・縮小	道路の存在により一部の生息環境が消失・縮小されますが、周辺には同様の環境が広く残されます。 よって、生息基盤は確保されると考えられます。
			移動障害	本種が移動すると考えられる道路及び水路にはカルバート等を設置する計画とし、必要に応じて本種の移動が可能な構造及び大きさとしします。また、侵入防止柵を設置することで、ロードキルの発生が抑制されます。 よって、移動経路は確保されると考えられます。
			生息環境の質的变化	本種の餌資源となる小型～中型哺乳類や小鳥、果実等は、落葉広葉樹二次林、常緑広葉樹二次林や耕作地を中心に生息・生育しています。調査地域内の落葉広葉樹二次林、常緑広葉樹二次林や耕作地は、道路の存在により一部が消失・縮小されますが、周辺に広く残されることから、餌資源の数や種類は維持されると考えられます。 よって、生息環境の質的变化はほとんど生じないと考えられます。

表 11.11.1-17(3) 丘陵地・台地を中心とする生態系の注目種・群集毎の予測結果

区分	種名	項目	影響要因	予測結果
典型性	アオダイショウ	工事の実施	生息環境の消失・縮小	本種の主な生息基盤は、繁殖場所、休息場所及び採食場所として常緑広葉樹二次林、落葉広葉樹二次林、植林、耕作地、市街地等、その他緑地を利用していると考えられます。 工事の実施により一部の生息環境が消失・縮小されますが、工事施工ヤードは対象道路上、工事用道路は既存道路を極力利用し、土地の改変を最小限に抑えた計画であり、周辺には同様の環境が広く残されます。 よって、生息基盤は確保されることが考えられます。
			生息環境の質的变化	本種の餌資源となる小型哺乳類や小鳥等は、落葉広葉樹二次林、常緑広葉樹二次林や耕作地を中心に生息しています。調査地域内の落葉広葉樹二次林、常緑広葉樹二次林や耕作地は、工事の実施により一部が消失・縮小されますが、周辺に広く残されることから、餌資源の数や種類は維持されることが考えられます。 よって、生息環境の質的变化はほとんど生じないと考えられます。
		道路の存在	生息環境の消失・縮小	道路の存在により一部の生息環境が消失・縮小されますが、周辺には同様の環境が広く残されます。 よって、生息基盤は確保されることが考えられます。
			移動阻害	本種が移動すると考えられる道路及び水路にはカルバート等を設置する計画とし、必要に応じて本種の移動が可能な構造及び大きさとしします。 よって、移動経路は確保されることが考えられます。
			生息環境の質的变化	本種の餌資源となる小型哺乳類や小鳥等は、落葉広葉樹二次林、常緑広葉樹二次林や耕作地を中心に生息しています。調査地域内の落葉広葉樹二次林、常緑広葉樹二次林や耕作地は、道路の存在により一部が消失・縮小されますが、周辺に広く残されることから、餌資源の数や種類は維持されることが考えられます。 よって、生息環境の質的变化はほとんど生じないと考えられます。

表 11.11.1-17(4) 丘陵地・台地を中心とする生態系の注目種・群集毎の予測結果

区分	種名	項目	影響要因	予測結果
典型性	カラ類	工事の実施	生息環境の消失・縮小	本種の主な生息基盤は、繁殖場所、採食場所として常緑広葉樹二次林、落葉広葉樹二次林、植林、市街地等、その他緑地を利用していると考えられます。 工事の実施により一部の生息環境が消失・縮小されますが、工事施工ヤードは対象道路上、工事用道路は既存道路を極力利用し、土地の改変を最小限に抑えた計画であり、周辺には同様の環境が広く残されます。 よって、生息基盤は確保されることが考えられます。
			生息環境の質的变化	本種の餌資源となる昆虫類や木の実等は、落葉広葉樹二次林、常緑広葉樹二次林、植林や耕作地を中心に生息・生育しています。調査地域内の落葉広葉樹二次林、常緑広葉樹二次林、植林や耕作地は、工事の実施により一部が消失・縮小されますが、周辺に広く残されることから、餌資源の数や種類は維持されることが考えられます。 よって、生息環境の質的变化はほとんど生じないと考えられます。
		道路の存在	生息環境の消失・縮小	道路の存在により一部の生息環境が消失・縮小されますが、周辺には同様の環境が広く残されます。 よって、生息基盤は確保されることが考えられます。
			移動阻害	対象道路を横断する可能性が考えられますが、下関市の陸上を通過する橋梁構造、盛土構造は路面高及び幅員が周辺の建物や樹木の高さ及び集落等のまとまりと比較して突出した高さ及び幅員ではなく、海上及び北九州市を通過する橋梁構造は桁下空間が確保されることから、飛翔空間は確保されることが考えられます。 よって、移動経路は確保されることが考えられます。
	シイ・カシ二次林	工事の実施	生育環境の消失・縮小	対象道路周辺には本群落が存在します。 工事の実施により一部が消失・縮小されますが、工事施工ヤードは対象道路上、工事用道路は既存道路を極力利用し、土地の改変を最小限に抑えた計画であり、周辺には広く残されます。 よって、生育基盤は確保されることが考えられます。
			生育環境の質的变化	本種の餌資源となる昆虫類や木の実等は、落葉広葉樹二次林、常緑広葉樹二次林、植林や耕作地を中心に生息・生育しています。調査地域内の落葉広葉樹二次林、常緑広葉樹二次林、植林や耕作地は、道路の存在により一部が消失・縮小されますが、周辺に広く残されることから、餌資源の数や種類は維持されることが考えられます。 よって、生息環境の質的变化はほとんど生じないと考えられます。
		道路の存在	生育環境の消失・縮小	道路の存在により一部が消失・縮小されますが、周辺には広く残されます。 よって、生育基盤は確保されることが考えられます。
			生育環境の質的变化	改変されない範囲の一部の近傍に対象道路が存在するため、光環境等の変化による生育環境の質的变化が生じることが考えられますが、残りの範囲は周辺に広く残されます。 よって、生育環境の質的变化はほとんど生じないと考えられます。

(b) 地域を特徴づける生態系に及ぼす影響

丘陵地・台地を中心とする生態系は、丘陵地・台地に、アカメガシワーカラスザンショウ群落の落葉広葉樹林やシイ・カシ二次林等の常緑広葉樹林、竹林等の植林が分布しており、その中には彦島福浦町金比羅神社社叢、クスノキ、タブノキ等の樹林が含まれています。その他、スギ・ヒノキ・サワラ植林、クロマツ植林等の小規模な樹林が点在しています。

また、その環境に、哺乳類、鳥類、両生類、爬虫類、昆虫類等が生息し、それらを捕食するフクロウやキツネの生息がみられ、樹林環境を中心とした生態系が存在します。

事業により調査地域内における丘陵地・台地を中心とする生態系の生息・生育基盤が改変されますが、これらを生息・生育基盤とする注目種・群集の生息・生育環境の改変面積はわずかであり、他の動植物との食物連鎖及び種間関係は維持できると考えられます。しかし、「(a) 注目種・群集の生息・生育基盤の変化」で示すとおり、上位性のフクロウについては、営巣が想定される林分の一部の改変及び建設機械の稼働に伴い発生する騒音により、生息基盤の縮小及び生息環境の質的变化が生じると予測されます。

よって、「丘陵地・台地を中心とする生態系」は保全されない可能性があると予測されます。

② 低地・海岸を中心とする生態系

工事の実施（工事施工ヤード及び工事用道路等の設置、水底の掘削等）、道路（地表式又は掘割式、嵩上式）の存在に係る低地・海岸を中心とする生態系の予測結果は、次のとおりです。

a) 地域を特徴づける生態系における生息・生育基盤の消失・縮小の程度

地域を特徴づける生態系における生息・生育基盤の消失・縮小の程度は、表 11. 11. 1-18 に示すとおりです。

表 11. 11. 1-18 注目種・群集の生息・生育基盤の消失・縮小の程度

生息・生育基盤の種類	現況		改変面積	
	面積 (ha)	割合 (%)	面積 (ha)	改変率 (%)
常緑広葉樹二次林	18.8	4.2	0.1	0.5
落葉広葉樹二次林	7.6	1.7	1.5	19.7
二次草原	0.2	0.1	<0.0	3.3
海岸砂丘草本・低木群落	<0.0	<0.0	0.0	0.0
植林	2.7	0.6	<0.0	1.0
牧草地・ゴルフ場・芝地	10.1	2.3	0.0	0.0
耕作地	8.8	2.0	0.0	0.0
市街地等	385.7	86.6	14.5	3.8
その他緑地	9.0	2.0	0.1	1.6
自然裸地	<0.0	<0.0	0.0	0.0
開放水域（海域（砂浜・干潟））	2.5	0.6	0.0	0.0
計	445.5	100.0	16.3	3.6

注1) 表中の「割合」は、調査地域における地域を特徴づける生態系の生息・生育基盤の全体の面積に占める生息・生育基盤の種類毎の割合を示す。

注2) 表中の「改変率」は、調査地域における生息・生育基盤の種類毎の改変率を示す。

注3) 表中の「面積」は、小数点第2位で四捨五入し、数値が0.05未満のものは<0.0と示す。

注4) 表中の「割合」及び「改変率」は、小数点第2位で四捨五入した数値を示す。数値が0.05未満のものは<0.0と示す。

b) 注目種・群集の生息・生育基盤の消失・縮小の程度

注目種・群集の生息・生育基盤の消失・縮小の程度は、表 11. 11. 1-19 に示すとおりです。

表 11. 11. 1-19 注目種・群集の生息・生育基盤の消失・縮小の程度

注目種・群集	生息・生育基盤の種類	利用状況	現況		改変面積	
			面積 (ha)	割合 (%)	面積 (ha)	改変率 (%)
ハヤブサ	常緑広葉樹二次林	繁殖場所・採食場所	18.8	4.3	0.1	0.5
	落葉広葉樹二次林		7.6	1.7	1.5	19.7
	海岸砂丘草本・低木群落		<0.0	<0.0	0.0	0.0
	植林		2.7	0.6	<0.0	1.0
	耕作地		8.8	2.0	0.0	0.0
	市街地等		385.7	88.6	14.5	3.8
	その他緑地		9.0	2.1	0.1	1.6
	自然裸地		<0.0	<0.0	0.0	0.0
	開放水域(海域(砂浜・干潟))		2.5	0.6	0.0	0.0
	計		435.1	100.0	16.2	3.7
ハクセキレイ	二次草原	繁殖場所・採食場所・ 休息場所	0.2	0.1	<0.0	3.3
	海岸砂丘草本・低木群落		<0.0	<0.0	0.0	0.0
	牧草地・ゴルフ場・芝地		10.1	2.4	0.0	0.0
	耕作地		8.8	2.1	0.0	0.0
	市街地等		385.7	92.6	14.5	3.8
	その他緑地		9.0	2.2	0.1	1.6
	自然裸地		<0.0	0.0	0.0	0.0
	開放水域(海域(砂浜・干潟))		2.5	0.6	0.0	0.0
	計		416.4	100.0	14.6	3.5
ニホンカナヘビ	耕作地	繁殖場所・採食場所・ 休息場所	8.8	2.2	0.0	0.0
	市街地等		385.7	95.6	14.5	3.8
	その他緑地		9.0	2.2	0.1	1.6
	自然裸地		<0.0	0.0	0.0	0.0
	計		403.5	100.0	14.6	3.6
イソガニ類	開放水域(海域(砂浜・干潟))	繁殖場所・採食場所	2.5	100.0	0.0	0.0
	計		2.5	100.0	0.0	0.0
ヒヨドリ	常緑広葉樹二次林	採食場所・休息場所	18.8	4.4	0.1	0.5
	落葉広葉樹二次林		7.6	1.7	1.5	19.7
	植林		2.7	0.6	<0.0	1.0
	耕作地		8.8	2.0	0.0	0.0
	市街地等		385.7	89.1	14.5	3.8
	その他緑地		9.0	2.1	0.1	1.6
	計		432.6	100.0	16.2	3.8

注 1) 表中の「割合」は、調査地域における注目種・群集の生息・生育基盤の全体の面積に占める生息・生育基盤の種類毎の割合を示す。

注 2) 表中の「改変率」は、調査地域における生息・生育基盤の種類毎の改変率を示す。

注 3) 表中の「面積」は、小数点第 2 位で四捨五入し、数値が 0.05 未満のものは<0.0 と示す。

注 4) 表中の「割合」及び「改変率」は、小数点第 2 位で四捨五入した数値を示す。数値が 0.05 未満のものは<0.0 と示す。

c) 低地・海岸を中心とする生態系の予測結果

(a) 注目種・群集の生息・生育基盤の変化

低地・海岸を中心とする生態系の注目種・群集の生息・生育基盤の変化について、予測結果は、表 11.11.1-20 に示すとおりです。

表 11.11.1-20(1) 低地・海岸を中心とする生態系の注目種・群集毎の予測結果

区分	種名	項目	影響要因	予測結果
上位性	ハヤブサ	工事の実施	生息環境の消失・縮小	本種の主な生息基盤は、繁殖場所として市街地等を利用し、採食場所として常緑広葉樹二次林、落葉広葉樹二次林、海岸砂丘草本・低木群落、植林、耕作地、市街地等、その他緑地、自然裸地、開放水域（海域（砂浜・干潟））を利用していると考えられます。 工事の実施により一部の生息環境が消失・縮小されますが、工事施工ヤードは対象道路上、工事用道路は既存道路を極力利用し、土地の改変を最小限に抑えた計画であり、周辺には同様の環境が広く残されます。 よって、生息基盤は確保されと考えられます。
			生息環境の質的变化	本種の餌資源となる鳥類は、落葉広葉樹二次林、常緑広葉樹二次林、植林や耕作地を中心に生息しています。調査地域内の落葉広葉樹二次林、常緑広葉樹二次林、植林、耕作地や開放水域（海域（砂浜・干潟））は、工事の実施により一部が消失・縮小されますが、周辺に広く残されることから、餌資源の数や種類は維持されと考えられます。 よって、生息環境の質的变化はほとんど生じないと考えられます。
		道路の存在	生息環境の消失・縮小	道路の存在により一部の生息環境が消失・縮小されますが、周辺には同様の環境が広く残されます。 よって、生息基盤は確保されと考えられます。
			移動阻害	対象道路を横断する可能性が考えられますが、下関市の陸上を通過する橋梁構造、盛土構造は路面高及び幅員が周辺の建物や樹木の高さ及び集落等のまとまりと比較して突出した高さ及び幅員ではなく、海上及び北九州市を通過する橋梁構造は桁下空間が確保されることから、飛翔空間は確保されと考えられます。 対象道路は、ヒヨドリの主要な渡りの経路で、ヒヨドリの渡りを狙ったハヤブサ等の猛禽類の狩場である海域を橋梁構造で通過します。ヒヨドリは、海域を渡る際、現地調査では猛禽類からの攻撃を防衛するため海面上を飛翔していましたが、道路の存在により防衛の構造物となる対象道路に沿って飛翔する可能性があると考えられます。このため、海域を渡るヒヨドリに対して狩りを行う際、車道内に進入することで、ロードキルが発生する可能性があります。横断が想定される箇所に侵入防止柵を設置することから、ロードキルの発生が抑制されます。 よって、移動経路は確保されと考えられます。
			生息環境の質的变化	本種の餌資源となる鳥類は、落葉広葉樹二次林、常緑広葉樹二次林、植林や耕作地を中心に生息しています。調査地域内の落葉広葉樹二次林、常緑広葉樹二次林、植林、耕作地や開放水域（海域（砂浜・干潟））は、道路の存在により一部が消失・縮小されますが、周辺に広く残されることから、餌資源の数や種類は維持されと考えられます。 よって、生息環境の質的变化はほとんど生じないと考えられます。

表 11.11.1-20(2) 低地・海岸を中心とする生態系の注目種・群集毎の予測結果

区分	種名	項目	影響要因	予測結果
典型性	ハクセキレイ	工事の実施	生息環境の消失・縮小	本種の主な生息基盤は、繁殖場所、休息場所及び採食場所として二次草原、海岸砂丘草本・低木群落、牧草地・ゴルフ場・芝地、耕作地、市街地等、その他緑地、自然裸地、開放水域（海域（砂浜・干潟））を利用していると考えられます。 工事の実施により一部の生息環境が消失・縮小されますが、工事施工ヤードは対象道路上、工事用道路は既存道路を極力利用し、土地の改変を最小限に抑えた計画であり、周辺には同様の環境が広く残されます。 よって、生息基盤は確保されと考えられます。
			生息環境の質的变化	本種の餌資源となる水生昆虫や魚類等は市街地等、耕作地、開放水域（河川）、開放水域（海域（砂浜・干潟））に生息しています。調査地域内の市街地等、耕作地、開放水域（河川）、開放水域（海域（砂浜・干潟））は、工事の実施により一部が消失・縮小されますが、周辺に広く残されることから、餌資源の数や種類は維持されと考えられます。また、本種の生息環境である畑及び水田は人為的な管理がされていることから、畑及び水田の環境に変化が生じる可能性は低いと考えられます。 河川及び水路では、直接流水と接しない工事を行うこと、工事による濁水については、必要に応じて沈砂池等を設置し、適切に措置した上で排水することから、水の濁りを最小限に抑えられます。 よって、生息環境の質的变化はほとんど生じないと考えられます。
		道路の存在	生息環境の消失・縮小	道路の存在により一部の生息環境が消失・縮小されますが、周辺には同様の環境が広く残されます。 よって、生息基盤は確保されと考えられます。
			移動阻害	対象道路を横断する可能性が考えられますが、下関市の陸上を通過する橋梁構造、盛土構造は路面高及び幅員が周辺の建物や樹木の高さ及び集落等のままと比較して突出した高さ及び幅員ではなく、海上及び北九州市を通過する橋梁構造は桁下空間が確保されることから、飛翔空間は確保されと考えられます。 よって、移動経路は確保されと考えられます。
			生息環境の質的变化	本種の餌資源となる水生昆虫や魚類等は市街地等、耕作地、開放水域（河川）、開放水域（海域（砂浜・干潟））に生息しています。調査地域内の市街地等、耕作地、開放水域（河川）、開放水域（海域（砂浜・干潟））は、道路の存在により一部が消失・縮小されますが、周辺に広く残されることから、餌資源の数や種類は維持されと考えられます。 よって、生息環境の質的变化はほとんど生じないと考えられます。

表 11.11.1-20(3) 低地・海岸を中心とする生態系の注目種・群集毎の予測結果

区分	種名	項目	影響要因	予測結果
典型性	ニホンカナヘビ	工事の実施	生息環境の消失・縮小	本種の主な生息基盤は、繁殖場所、休息場所及び採食場所として耕作地、市街地等、その他緑地、自然裸地を利用していると考えられます。 工事の実施により一部の生息環境が消失・縮小されますが、工事施工ヤードは対象道路上、工事用道路は既存道路を極力利用し、土地の改変を最小限に抑えた計画であり、周辺には同様の環境が広く残されます。 よって、生息基盤は確保されることが考えられます。
			生息環境の質的变化	本種の餌資源となる昆虫類は市街地等、耕作地、落葉広葉樹二次林、常緑広葉樹二次林や植林を中心に生息しています。調査地域内の市街地等、耕作地、落葉広葉樹二次林、常緑広葉樹二次林や植林は、工事の実施により一部が消失・縮小されますが、周辺に広く残されることから、餌資源の数や種類は維持されることが考えられます。また、本種の生息環境である畑は人為的な管理がされていることから、畑の環境に変化が生じる可能性は低いと考えられます。 よって、生息環境の質的变化はほとんど生じないと考えられます。
		道路の存在	生息環境の消失・縮小	道路の存在により一部の生息環境が消失・縮小されますが、周辺には同様の環境が広く残されます。 よって、生息基盤は確保されることが考えられます。
			移動阻害	本種が移動すると考えられる道路及び水路にはカルバート等を設置する計画とし、必要に応じて本種の移動が可能な構造及び大きさとしします。 よって、移動経路は確保されることが考えられます。
			生息環境の質的变化	本種の餌資源となる昆虫類は市街地等、耕作地、落葉広葉樹二次林、常緑広葉樹二次林や植林を中心に生息しています。調査地域内の市街地等、耕作地、落葉広葉樹二次林、常緑広葉樹二次林や植林は、道路の存在により一部が消失・縮小されますが、周辺に広く残されることから、餌資源の数や種類は維持されることが考えられます。 よって、生息環境の質的变化はほとんど生じないものと考えられます。

表 11.11.1-20(4) 低地・海岸を中心とする生態系の注目種・群集毎の予測結果

区分	種名	項目	影響要因	予測結果
典型性	イソガニ類	工事の実施	生息環境の消失・縮小	本種の主な生息基盤は、繁殖場所、採食場所として開放水域（海域（砂浜・干潟））を利用していると考えられます。 工事の実施において、生息環境は改変しません。 よって、生息基盤に変化は生じないと考えられます。
			生息環境の質的变化	本種の餌資源となる多毛類や甲殻類、海藻等は開放水域を中心に生息しています。調査地域内の開放水域（河口域・海域、海域（砂浜・干潟）、海域（藻場）、海域（岩礁（人工護岸含む））、河川）は、工事の実施により一部が消失・縮小されますが、周辺に広く残されることから、餌資源の数や種類は維持されると考えられます。 海域は橋梁構造で通過し、北九州市側の橋脚により橋の横断方向に流速の低下が予測されますが、流速の変化域は橋脚の周辺に限られます。 河川及び水路では、直接流水と接しない工事を行うこと、工事による濁水については、必要に応じて沈砂池等を設置し、適切に措置した上で排水することから、水の濁りを最小限に抑えられます。また、海域では、水の濁りを発生させる水底の掘削に関する工種において、近接する施工箇所の施工時期の集中を回避するとともに、汚濁防止膜を設置することから、水の濁りは抑制されます。 よって、生息環境の質的变化はほとんど生じないと考えられます。
		道路の存在	生息環境の消失・縮小	道路の存在において、生息環境は改変しません。 よって、生息基盤に変化は生じないと考えられます。
			生息環境の質的变化	本種の餌資源となる多毛類や甲殻類、海藻等は開放水域を中心に生息しています。調査地域内の開放水域（河口域・海域、海域（砂浜・干潟）、海域（藻場）、海域（岩礁（人工護岸含む））、河川）は、道路の存在により一部が消失・縮小されますが、周辺に広く残されることから、餌資源の数や種類は維持されると考えられます。 海域は橋梁構造で通過し、北九州市側の橋脚のケーソン設置により橋の横断方向に流速の低下が予測されますが、流速の変化域は橋脚の周辺に限られます。 よって、生息環境の質的变化はほとんど生じないと考えられます。

表 11.11.1-20(5) 低地・海岸を中心とする生態系の注目種・群集毎の予測結果

区分	種名	項目	影響要因	予測結果
特殊性	ヒヨドリ	工事の実施	生息環境の消失・縮小	本種は秋季になると下関市彦島の南端に集結し、数千～数万規模で関門海峡を経て北九州市へと渡ります。また春季になると九州から本州への渡りが見られます。 本種は当該地域の常緑広葉樹二次林、落葉広葉樹二次林、植林、耕作地、市街地等、その他緑地を渡り時の休息場所及び採食場所として利用していると考えられます。 工事の実施により一部の生息環境が消失・縮小されますが、工事施工ヤードは対象道路上、工事用道路は既存道路を極力利用し、土地の改変を最小限に抑えた計画であり、周辺には同様の環境が広く残されます。 よって、生息基盤は確保されると考えられます。
			生息環境の質的变化	本種の餌資源となる昆虫類や木の実等は、落葉広葉樹二次林、常緑広葉樹二次林、植林や耕作地を中心に生息しています。調査地域内の落葉広葉樹二次林、常緑広葉樹二次林、植林や耕作地は、工事の実施により一部が消失・縮小されますが、周辺に広く残されることから、餌資源の数や種類は維持されると考えられます。 よって、生息環境の質的变化はほとんど生じないと考えられます。
		道路の存在	生息環境の消失・縮小	道路の存在により一部の生息環境が消失・縮小されますが、周辺には同様の環境が広く残されます。 よって、生息基盤は確保されると考えられます。
			移動阻害	対象道路を横断する可能性が考えられますが、下関市の陸上を通過する橋梁構造、盛土構造は路面高及び幅員が周辺の建物や樹木の高さ及び集落等のまとまりと比較して突出した高さ及び幅員ではなく、海上及び北九州市を通過する橋梁構造は桁下空間が確保されることから、飛翔空間は確保されると考えられます。 対象道路は、ヒヨドリの主要な渡りの経路である海域を橋梁構造で通過します。ヒヨドリは、海域を渡る際、現地調査では猛禽類からの攻撃を防衛するため海面上を飛翔していましたが、道路の存在により防衛の構造物となる対象道路に沿って飛翔する可能性があると考えられます。このため、ハヤブサ等の猛禽類から攻撃を受けた際、混乱して群れの一部が車道内に侵入することで、ロードキルが発生する可能性があります。横断が想定される箇所に侵入防止柵を設置することから、ロードキルの発生が抑制されます。 よって、移動経路は確保されると考えられます。
			生息環境の質的变化	本種の餌資源となる昆虫類や木の実等は、落葉広葉樹二次林、常緑広葉樹二次林、植林や耕作地を中心に生息しています。調査地域内の落葉広葉樹二次林、常緑広葉樹二次林、植林や耕作地は、道路の存在により一部が消失・縮小されますが、周辺に広く残されることから、餌資源の数や種類は維持されると考えられます。 よって、生息環境の質的变化はほとんど生じないと考えられます。

(b) 地域を特徴づける生態系に及ぼす影響

低地・海岸を中心とする生態系は、低地には、畑雑草群落や緑の多い住宅地、路傍・空地雑草群落、残存・植栽樹群のある公園、墓地等が分布しています。塩田川の河口部には干潟、ひこつとらんどマリンビーチには砂浜が見られ、砂浜にはハマゴウ群落、ダンチク群落、コウボウムギ群落といった海岸砂丘草本・低木群落が分布しています。

また、その環境に、哺乳類、鳥類、爬虫類、両生類、昆虫類、底生動物等が生息し、それらを捕食するハヤブサ、イタチ属の生息がみられ、耕作地や市街地および海岸風衝低木林を中心とした生態系が存在します。

さらに、秋季、春季にはヒヨドリの渡りが見られ、ハヤブサ等の猛禽類による狩りが確認されています。

事業により調査地域内における低地・海岸を中心とする生態系の生息・生育基盤が改変されますが、これらを生息・生育基盤とする注目種・群集の生息・生育環境の改変面積はわずかであり、他の動植物との食物連鎖及び種間関係は維持できると考えられます。

よって、「低地・海岸を中心とする生態系」は保全されると予測されます。

③ 水域（海域・汽水域）を中心とする生態系

工事の実施（工事施工ヤード及び工事用道路等の設置、水底の掘削等）、道路（地表式又は掘割式、嵩上式）の存在に係る水域（海域・汽水域）を中心とする生態系の予測結果は、次のとおりです。

a) 地域を特徴づける生態系における生息・生育基盤の消失・縮小の程度

地域を特徴づける生態系における生息・生育基盤の消失・縮小の程度は、表 11. 11. 1-21 に示すとおりです。

表 11. 11. 1-21 (1) 生息・生育基盤の消失・縮小の程度（陸生生物）

生息・生育基盤の種類	現況		改変面積	
	面積 (ha)	割合 (%)	面積 (ha)	改変率 (%)
開放水域（河口域・海域）	495. 4	92. 0	6. 3	1. 3
開放水域（海域（藻場））	18. 7	3. 5	0. 0	0. 0
開放水域（海域（岩礁（人工護岸含む）））	19. 9	3. 7	0. 1	0. 7
開放水域（河川）	4. 3	0. 8	0. 0	0. 0
計	538. 4	100. 0	6. 4	1. 2

注 1) 表中の「割合」は、調査地域における地域を特徴づける生態系の生息・生育基盤の全体の面積に占める生息・生育基盤の種類毎の割合を示す。

注 2) 表中の「改変率」は、調査地域における生息・生育基盤の種類毎の改変率を示す。

注 3) 表中の「面積」は、小数点第 2 位で四捨五入し、数値が 0. 05 未満のものは<0. 0 と示す。

注 4) 表中の「割合」及び「改変率」は、小数点第 2 位で四捨五入した数値を示す。数値が 0. 05 未満のものは<0. 0 と示す。

表 11. 11. 1-21 (2) 生息・生育基盤の消失・縮小の程度（水生生物）

生息・生育基盤の種類	現況		改変面積	
	面積 (ha)	割合 (%)	面積 (ha)	改変率 (%)
開放水域（河口域・海域）	495. 4	92. 0	0. 2	<0. 0
開放水域（海域（藻場））	18. 7	3. 5	0. 0	0. 0
開放水域（海域（岩礁（人工護岸含む）））	19. 9	3. 7	<0. 0	0. 1
開放水域（河川）	4. 3	0. 8	0. 0	0. 0
計	538. 4	100. 0	0. 3	<0. 0

注 1) 表中の「割合」は、調査地域における地域を特徴づける生態系の生息・生育基盤の全体の面積に占める生息・生育基盤の種類毎の割合を示す。

注 2) 表中の「改変率」は、調査地域における生息・生育基盤の種類毎の改変率を示す。

注 3) 表中の「面積」は、小数点第 2 位で四捨五入し、数値が 0. 05 未満のものは<0. 0 と示す。

注 4) 表中の「割合」及び「改変率」は、小数点第 2 位で四捨五入した数値を示す。数値が 0. 05 未満のものは<0. 0 と示す。

b) 注目種・群集の生息・生育基盤の消失・縮小の程度

注目種・群集の生息・生育基盤の消失・縮小の程度は、表 11. 11. 1-22 に示すとおりです。

表 11. 11. 1-22 注目種・群集の生息・生育基盤の消失・縮小の程度

注目種・群集	生息・生育基盤の種類	利用状況	現況		改変面積	
			面積(ha)	割合(%)	面積(ha)	改変率(%)
ミサゴ	開放水域（河口域・海域）	採食場所	495.4	92.0	6.3	1.3
	開放水域（海域（藻場））		18.7	3.5	0.0	0.0
	開放水域（海域（岩礁（人工護岸含む）））		19.9	3.7	0.1	0.7
	開放水域（河川）		4.3	0.8	0.0	0.0
	計		538.4	100.0	6.4	1.2
スナメリ	開放水域（河口域・海域）	繁殖場所・採食場所	495.4	92.8	0.2	<0.0
	開放水域（海域（藻場））		18.7	3.5	0.0	0.0
	開放水域（海域（岩礁（人工護岸含む）））		19.9	3.7	<0.0	0.1
	計		534.0	100.0	0.3	<0.0
スズキ	開放水域（河口域・海域）	繁殖場所・採食場所	495.4	92.0	0.2	<0.0
	開放水域（海域（藻場））		18.7	3.5	0.0	0.0
	開放水域（海域（岩礁（人工護岸含む）））		19.9	3.7	<0.0	0.1
	開放水域（河川）		4.3	0.8	0.0	0.0
	計		538.4	100.0	0.3	<0.0
マダイ	開放水域（河口域・海域）	繁殖場所・採食場所	495.4	92.8	0.2	<0.0
	開放水域（海域（藻場））		18.7	3.5	0.0	0.0
	開放水域（海域（岩礁（人工護岸含む）））		19.9	3.7	<0.0	0.1
	計		534.0	100.0	0.3	<0.0
マダコ	開放水域（河口域・海域）	繁殖場所・採食場所	495.4	92.8	0.2	<0.0
	開放水域（海域（藻場））		18.7	3.5	0.0	0.0
	開放水域（海域（岩礁（人工護岸含む）））		19.9	3.7	<0.0	0.1
	計		534.0	100.0	0.3	<0.0
マハゼ	開放水域（河口域・海域）	繁殖場所・採食場所	495.4	99.1	0.2	<0.0
	開放水域（河川）		4.3	0.9	0.0	0.0
	計		499.8	100.0	0.2	<0.0
メバル	開放水域（河口域・海域）	繁殖場所・採食場所	495.4	92.8	0.2	<0.0
	開放水域（海域（藻場））		18.7	3.5	0.0	0.0
	開放水域（海域（岩礁（人工護岸含む）））		19.9	3.7	<0.0	0.1
	計		534.0	100.0	0.3	<0.0
アサリ	開放水域（河口域・海域）	繁殖場所・採食場所	495.4	100.0	0.2	<0.0
	計		495.4	100.0	0.2	<0.0

注 1) 表中の「割合」は、調査地域における注目種・群集の生息・生育基盤の全体の面積に占める生息・生育基盤の種類毎の割合を示す。

注 2) 表中の「改変率」は、調査地域における生息・生育基盤の種類毎の改変率を示す。

注 3) 表中の「面積」は、小数点第 2 位で四捨五入し、数値が 0.05 未満のものは<0.0 と示す。

注 4) 表中の「割合」及び「改変率」は、小数点第 2 位で四捨五入した数値を示す。数値が 0.05 未満のものは<0.0 と示す。

c) 水域（海域・汽水域）を中心とする生態系の予測結果

(a) 注目種・群集の生息・生育基盤の変化

水域（海域・汽水域）を中心とする生態系の注目種・群集の生息・生育基盤の変化について、予測結果は、表 11. 11. 1-23 に示すとおりです。

表 11.11.1-23(1) 水域（海域・汽水域）を中心とする生態系の注目種・群集毎の予測結果

区分	種名	項目	影響要因	予測結果
上位性	ミサゴ	工事の実施	生息環境の消失・縮小	本種の主な生息基盤は、採食場所として開放水域（河口域・海域、海域（藻場）、海域（岩礁（人工護岸含む））、河川）を利用していると考えられます。 工事の実施により一部の生息環境が消失・縮小されますが、陸域の工事施工ヤードは対象道路上、工事用道路は既存道路を極力利用します。また、海域を通過する橋梁構造の橋脚は必要以上に断面積を大きくせず、海域の工事施工ヤード及び建設資材等の運搬は海上を利用し、土地の改変を最小限に抑えた計画としており、周辺には同様の環境が広く残されます。 但し、繁殖場所として、下関市域にある 2 箇所の営巣地については、工事の実施により営巣地の周辺を改変しますが、周辺には同様の環境が広く残されることから、営巣環境は確保されと考えられます。 よって、生息基盤は確保されと考えられます。
			生息環境の質的变化	本種の餌資源となる魚類は、開放水域を中心に生息しています。調査地域内の開放水域（河口域・海域、海域（藻場）、海域（岩礁（人工護岸含む））、河川）は、工事の実施により一部が消失・縮小されますが、周辺に広く残されることから、餌資源の数や種類は維持されと考えられます。 河川及び水路では、直接流水と接しない工事を行うこと、工事による濁水については、必要に応じて沈砂池等を設置し、適切に措置した上で排水することから、水の濁りを最小限に抑えられます。また、海域では、水の濁りを発生させる水底の掘削に関する工種において、近接する施工箇所の施工時期の集中を回避するとともに、汚濁防止膜を設置することから、水の濁りは抑制されます。 但し、繁殖場所として、下関市域にある 2 箇所の営巣地は、対象道路の周辺に位置しているため、建設機械の稼働に伴い発生する騒音等による営巣環境の質的变化が生じることが考えられます。 よって、生息環境の質的变化が生じると考えられます。
		道路の存在	生息環境の消失・縮小	道路の存在により一部の生息環境が消失・縮小されますが、周辺には同様の環境が広く残されます。 但し、繁殖場所として、下関市域にある 2 箇所の営巣地は、道路の存在により営巣地の周辺を改変しますが、周辺には同様の環境が広く残されることから、営巣環境は確保されと考えられます。 よって、生息基盤は確保されと考えられます。
			移動阻害	対象道路を横断する可能性が考えられますが、下関市の陸上を通過する橋梁構造、盛土構造は路面高及び幅員が周辺の建物や樹木の高さ及び集落等のまとまりと比較して突出した高さ及び幅員ではなく、海上及び北九州市を通過する橋梁構造は桁下空間が確保されることから、飛翔空間は確保されと考えられます。 よって、移動経路は確保されと考えられます。
			生息環境の質的变化	本種の餌資源となる魚類は、開放水域を中心に生息しています。調査地域内の開放水域（河口域・海域、海域（藻場）、海域（岩礁（人工護岸含む））、河川）は、道路の存在により一部が消失・縮小されますが、周辺に広く残されることから、餌資源の数や種類は維持されと考えられます。 よって、生息環境の質的变化はほとんど生じないと考えられます。

表 11.11.1-23(2) 水域（海域・汽水域）を中心とする生態系の注目種・群集毎の予測結果

区分	種名	項目	影響要因	予測結果
上位性	スナメリ	工事の実施	生息環境の消失・縮小	本種の主な生息基盤は、開放水域（河口域・海域、海域（藻場）、海域（岩礁（人工護岸含む）））と考えられます。 工事の実施により一部の生息環境が消失・縮小されますが、海域を通過する橋梁構造の橋脚は必要以上に断面積を大きくせず、海域の工事施工ヤード及び建設資材等の運搬は海上を利用し、土地の改変を最小限に抑えた計画としており、周辺には同様の環境が広く残されます。 よって、生息基盤は確保されと考えられます。
			生息環境の質的变化	本種の餌資源となる魚類は、開放水域を中心に生息しています。調査地域内の開放水域（河口域・海域、海域（藻場）、海域（岩礁（人工護岸含む））、河川）は、工事の実施により一部が消失・縮小されますが、周辺に広く残されることから、餌資源の数や種類は維持されと考えられます。 海域は橋梁構造で通過し、北九州市側の橋脚のケーソン設置により橋の横断方向に流速の低下が予測されますが、流速の変化域は橋脚の周辺に限られます。 河川及び水路では、直接流水と接しない工事を行うこと、工事による濁水については、必要に応じて沈砂池等を設置し、適切に措置した上で排水することから、水の濁りを最小限に抑えられます。また、海域では、水の濁りを発生させる水底の掘削に関する工種において、近接する施工箇所の施工時期の集中を回避するとともに、汚濁防止膜を設置することから、水の濁りは抑制されます。 本種は夜間において多く活動される傾向にあるとの調査結果があり、その生態を踏まえ夜間の工事を実施しない計画としていますが、昼間 8 時間の浚渫工事、昼間 2 時間の根固め工事（捨石工事）を実施することで橋脚周辺の範囲で PTS（永久的な聴覚障害）、TTS（一時的な聴覚障害）を与える水中音が発生し、工事実施時間内にその範囲に留まり続ける場合には、水中音による影響が生じる可能性があります。このため、水底の掘削等に伴い発生する水中音により生息環境が質的に変化すると考えられます。（詳細は「11.9 動物」参照。） よって、生息環境の質的变化は生じると考えられます。

表 11.11.1-23(3) 水域（海域・汽水域）を中心とする生態系の注目種・群集毎の予測結果

区分	種名	項目	影響要因	予測結果
上位性	スナメリ	道路の存在、自動車の走行	生息環境の消失・縮小	道路の存在により一部の生息環境が消失・縮小されますが、周辺には同様の環境が広く残されます。 よって、生息基盤は確保されと考えられます。
			移動阻害	海域は橋梁構造で通過し、橋脚が設置されますが、橋脚は必要以上に断面積を大きくしないことから、橋脚が水面下で占める体積はわずかであり、水域の連続性が保たれます。 よって、移動経路は確保されと考えられます。
			生息環境の質的变化	本種の餌資源となる魚類は、開放水域を中心に生息しています。調査地域内の開放水域（河口域・海域、海域（藻場）、海域（岩礁（人工護岸含む））、河川）は、道路の存在により一部が消失・縮小されますが、周辺に広く残されることから、餌資源の数や種類は維持されと考えられます。 海域は橋梁構造で通過し、北九州市側の橋脚により橋の横断方向に流速の低下が予測されますが、流速の変化域は橋脚の周辺に限られます。 夜間照明については、事業実施段階において、光の漏れ出しを防止した構造等の採用を検討します。 自動車の走行により水中音が発生する可能性があります。影響範囲は橋脚周辺の一部に限られ、生息環境は広く残されます。また、船舶の往来が多い※当該地域のスナメリは水中音に比較的順応していると考えられ、生息環境は保全されと考えられます。 ※入港船舶総数（令和3年） 北九州港：46,011 隻、95,526,111 トン 下関港：26,454 隻、8,981,630 トン よって、生息環境の質的变化はほとんど生じないと考えられます。ただし、自動車の走行に伴い橋脚から発生する水中音に係る知見がなく、定量的な予測が困難であるため、予測に係る不確実性があります。

表 11.11.1-23(4) 水域（海域・汽水域）を中心とする生態系の注目種・群集毎の予測結果

区分	種名	項目	影響要因	予測結果
上位性	スズキ	工事の実施	生息環境の消失・縮小	本種の主な生息基盤は、開放水域（河口域・海域、海域（藻場）、海域（岩礁（人工護岸含む））、河川）と考えられます。 工事の実施により一部の生息環境が消失・縮小されますが、海域を通過する橋梁構造の橋脚は必要以上に断面積を大きくせず、海域の工事施工ヤード及び建設資材等の運搬は海上を利用し、土地の改変を最小限に抑えた計画としており、周辺には同様の環境が広く残されます。 よって、生息基盤は確保されと考えられます。
			生息環境の質的变化	本種の餌資源となる魚類や底生動物、付着生物等は、開放水域を中心に生息しています。調査地域内の開放水域（河口域・海域、海域（藻場）、海域（岩礁（人工護岸含む））、河川）は、工事の実施により一部が消失・縮小されますが、周辺に広く残されることから、餌資源の数や種類は維持されと考えられます。 河川及び水路は橋梁構造で通過するため、流況の変化は生じません。また、海域は橋梁構造で通過し、北九州市側の橋脚のケーソン設置により橋の横断方向に流速の低下が予測されますが、流速の変化域は橋脚の周辺に限られます。 河川及び水路では、直接流水と接しない工事を行うこと、工事による濁水については、必要に応じて沈砂池等を設置し、適切に措置した上で排水することから、水の濁りを最小限に抑えられます。また、海域では、水の濁りを発生させる水底の掘削に関する工種において、近接する施工箇所の施工時期の集中を回避するとともに、汚濁防止膜を設置することから、水の濁りは抑制されます。 よって、生息環境の質的变化はほとんど生じないと考えられます。
		道路の存在	生息環境の消失・縮小	道路の存在により一部の生息環境が消失・縮小されますが、周辺には同様の環境が広く残されます。 よって、生息基盤は確保されと考えられます。
			移動阻害	河川は橋梁構造で通過することにより、移動経路は分断されません。また、海域は橋梁構造で通過し、橋脚が設置されますが、橋脚は必要以上に断面積を大きくしないことから、橋脚が水面下で占める体積はわずかであり、水域の連続性が保たれます。 よって、移動経路は確保されと考えられます。
			生息環境の質的变化	本種の餌資源となる魚類や底生動物、付着生物等は、開放水域を中心に生息しています。調査地域内の開放水域（河口域・海域、海域（藻場）、海域（岩礁（人工護岸含む））、河川）は、道路の存在により一部が消失・縮小されますが、周辺に広く残されることから、餌資源の数や種類は維持されと考えられます。 河川及び水路は橋梁構造で通過するため、流況の変化は生じません。また、海域は橋梁構造で通過し、北九州市側の橋脚により橋の横断方向に流速の低下が予測されますが、流速の変化域は橋脚の周辺に限られます。 夜間照明については、事業実施段階において、光の漏れ出しを防止した構造等の採用を検討します。 よって、生息環境の質的变化はほとんど生じないと考えられます。

表 11.11.1-23(5) 水域（海域・汽水域）を中心とする生態系の注目種・群集毎の予測結果

区分	種名	項目	影響要因	予測結果
上位性	マダイ	工事の実施	生息環境の消失・縮小	本種の主な生息基盤は、開放水域（河口域・海域、海域（藻場）、海域（岩礁（人工護岸含む）））と考えられます。 工事の実施により一部の生息環境が消失・縮小されますが、海域を通過する橋梁構造の橋脚は必要以上に断面積を大きくせず、海域の工事施工ヤード及び建設資材等の運搬は海上を利用し、土地の改変を最小限に抑えた計画としており、周辺には同様の環境が広く残されます。 よって、生息基盤は確保されと考えられます。
			生息環境の質的变化	本種の餌資源となる甲殻類や、魚類、貝類等は、開放水域を中心に生息しています。調査地域内の開放水域（河口域・海域、海域（岩礁（人工護岸含む））、海域（藻場）、河川）は、工事の実施により一部が消失・縮小されますが、周辺に広く残されることから、餌資源の数や種類は維持されと考えられます。 海域は橋梁構造で通過し、北九州市側の橋脚のケーソン設置により橋の横断方向に流速の低下が予測されますが、流速の変化域は橋脚の周辺に限られます。 河川及び水路では、直接流水と接しない工事を行うこと、工事による濁水については、必要に応じて沈砂池等を設置し、適切に措置した上で排水することから、水の濁りを最小限に抑えられます。また、海域では、水の濁りを発生させる水底の掘削に関する工種において、近接する施工箇所の施工時期の集中を回避するとともに、汚濁防止膜を設置することから、水の濁りは抑制されます。 よって、生息環境の質的变化はほとんど生じないと考えられます。
		道路の存在	生息環境の消失・縮小	道路の存在により一部の生息環境が消失・縮小されますが、周辺には同様の環境が広く残されます。 よって、生息基盤は確保されと考えられます。
			移動障害	海域は橋梁構造で通過し、橋脚が設置されますが、橋脚は必要以上に断面積を大きくしないことから、橋脚が水面下で占める体積はわずかであり、水域の連続性が保たれます。 よって、移動経路は確保されと考えられます。
			生息環境の質的变化	本種の餌資源となる甲殻類や、魚類、貝類等は、開放水域を中心に生息しています。調査地域内の開放水域（河口域・海域、海域（岩礁（人工護岸含む））、海域（藻場）、河川）は、道路の存在により一部が消失・縮小されますが、周辺に広く残されることから、餌資源の数や種類は維持されと考えられます。 海域は橋梁構造で通過し、北九州市側の橋脚により橋の横断方向に流速の低下が予測されますが、流速の変化域は橋脚の周辺に限られます。 夜間照明については、事業実施段階において、光の漏れ出しを防止した構造等の採用を検討します。 よって、生息環境の質的变化はほとんど生じないと考えられます。

表 11.11.1-23(6) 水域（海域・汽水域）を中心とする生態系の注目種・群集毎の予測結果

区分	種名	項目	影響要因	予測結果
典型性	マダコ	工事の実施	生息環境の消失・縮小	本種の主な生息基盤は、開放水域（河口域・海域、海域（藻場）、海域（岩礁（人工護岸含む）））と考えられます。 工事の実施により一部の生息環境が消失・縮小されますが、海域を通過する橋梁構造の橋脚は必要以上に断面積を大きくせず、海域の工事施工ヤード及び建設資材等の運搬は海上を利用し、土地の改変を最小限に抑えた計画としており、周辺には同様の環境が広く残されます。 よって、生息基盤は確保されと考えられます。
			生息環境の質的变化	本種の餌資源となる魚類や貝類等は、開放水域を中心に生息しています。調査地域内の開放水域（河口域・海域、海域（岩礁（人工護岸含む））、海域（藻場））は、工事の実施により一部が消失・縮小されますが、周辺に広く残されることから、餌資源の数や種類は維持されと考えられます。 海域は橋梁構造で通過し、北九州市側の橋脚のケーソン設置により橋の横断方向に流速の低下が予測されますが、流速の変化域は橋脚の周辺に限られます。 河川及び水路では、直接流水と接しない工事を行うこと、工事による濁水については、必要に応じて沈砂池等を設置し、適切に措置した上で排水することから、水の濁りを最小限に抑えられます。また、海域では、水の濁りを発生させる水底の掘削に関する工種において、近接する施工箇所の施工時期の集中を回避するとともに、汚濁防止膜を設置することから、水の濁りは抑制されます。 よって、生息環境の質的变化はほとんど生じないと考えられます。
		道路の存在	生息環境の消失・縮小	道路の存在により一部の生息環境が消失・縮小されますが、周辺には同様の環境が広く残されます。 よって、生息基盤は確保されと考えられます。
			移動障害	海域は橋梁構造で通過し、橋脚が設置されますが、橋脚は必要以上に断面積を大きくしないことから、橋脚が水面下で占める体積はわずかであり、水域の連続性が保たれます。 よって、移動経路は確保されと考えられます。
			生息環境の質的变化	本種の餌資源となる魚類や貝類等は、開放水域を中心に生息しています。調査地域内の開放水域（河口域・海域、海域（岩礁（人工護岸含む））、海域（藻場））は、道路の存在により一部が消失・縮小されますが、周辺に広く残されることから、餌資源の数や種類は維持されと考えられます。 海域は橋梁構造で通過し、北九州市側の橋脚により橋の横断方向に流速の低下が予測されますが、流速の変化域は橋脚の周辺に限られます。 よって、生息環境の質的变化はほとんど生じないと考えられます。

表 11.11.1-23(7) 水域（海域・汽水域）を中心とする生態系の注目種・群集毎の予測結果

区分	種名	項目	影響要因	予測結果
典型性	マハゼ	工事の実施	生息環境の消失・縮小	本種の主な生息基盤は、開放水域（河口域・海域、河川）と考えられます。 工事の実施により一部の生息環境が消失・縮小されますが、海域を通過する橋梁構造の橋脚は必要以上に断面積を大きくせず、海域の工事施工ヤード及び建設資材等の運搬は海上を利用し、土地の改変を最小限に抑えた計画としており、周辺には同様の環境が広く残されます。 よって、生息基盤は確保されと考えられます。
			生息環境の質的变化	本種の餌資源となる底生動物等は、開放水域を中心に生息しています。調査地域内の開放水域（河口域・海域、海域（藻場）、海域（砂浜・干潟）、河川）は、工事の実施により一部が消失・縮小されますが、周辺に広く残されることから、餌資源の数や種類は維持されと考えられます。 河川及び水路は橋梁構造で通過するため、流況の変化は生じません。また、海域は橋梁構造で通過し、北九州市側の橋脚のケーソン設置により橋の横断方向に流速の低下が予測されますが、流速の変化域は橋脚の周辺に限られます。 河川及び水路では、直接流水と接しない工事を行うこと、工事による濁水については、必要に応じて沈砂池等を設置し、適切に措置した上で排水することから、水の濁りを最小限に抑えられます。また、海域では、水の濁りを発生させる水底の掘削に関する工種において、近接する施工箇所の施工時期の集中を回避するとともに、汚濁防止膜を設置することから、水の濁りは抑制されます。 よって、生息環境の質的变化はほとんど生じないと考えられます。
		道路の存在	生息環境の消失・縮小	道路の存在により一部の生息環境が消失・縮小されますが、周辺には同様の環境が広く残されます。 よって、生息基盤は確保されと考えられます。
			移動障害	河川は橋梁構造で通過することにより、移動経路は分断されません。また、海域は橋梁構造で通過し、橋脚が設置されますが、橋脚は必要以上に断面積を大きくしないことから、橋脚が水面下で占める体積はわずかであり、水域の連続性が保たれます。 よって、移動経路は確保されと考えられます。
			生息環境の質的变化	本種の餌資源となる底生動物等は、開放水域を中心に生息しています。調査地域内の開放水域（河口域・海域、海域（藻場）、海域（砂浜・干潟）、河川）は、道路の存在により一部が消失・縮小されますが、周辺に広く残されることから、餌資源の数や種類は維持されと考えられます。 河川等は橋梁構造で通過することにより、流況の変化は生じません。また、海域は橋梁構造で通過し、北九州市側の橋脚により橋の横断方向に流速の低下が予測されますが、流速の変化域は橋脚の周辺に限られます。 よって、生息環境の質的变化はほとんど生じないと考えられます。

表 11.11.1-23(8) 水域（海域・汽水域）を中心とする生態系の注目種・群集毎の予測結果

区分	種名	項目	影響要因	予測結果
典型性	メバル	工事の実施	生息環境の消失・縮小	本種の主な生息基盤は、開放水域（河口域・海域、海域（藻場）海域（岩礁（人工護岸含む）））と考えられます。 工事の実施により一部の生息環境が消失・縮小されますが、海域を通過する橋梁構造の橋脚は必要以上に断面積を大きくせず、海域の工事施工ヤード及び建設資材等の運搬は海上を利用し、土地の改変を最小限に抑えた計画としており、周辺には同様の環境が広く残されます。 よって、生息基盤は確保されと考えられます。
			生息環境の質的変化	本種の餌資源となる甲殻類、魚類等は、開放水域を中心に生息しています。調査地域内の開放水域（河口域・海域、海域（岩礁（人工護岸含む））、海域（藻場））は、工事の実施により一部が消失・縮小されますが、周辺に広く残されることから、餌資源の数や種類は維持されと考えられます。 海域は橋梁構造で通過し、北九州市側の橋脚のケーソン設置により橋の横断方向に流速の低下が予測されますが、流速の変化域は橋脚の周辺に限られます。 河川及び水路では、直接流水と接しない工事を行うこと、工事による濁水については、必要に応じて沈砂池等を設置し、適切に措置した上で排水することから、水の濁りを最小限に抑えられます。また、海域では、水の濁りを発生させる水底の掘削に関する工種において、近接する施工箇所の施工時期の集中を回避するとともに、汚濁防止膜を設置することから、水の濁りは抑制されます。 よって、生息環境の質的変化はほとんど生じないと考えられます。
		道路の存在	生息環境の消失・縮小	道路の存在により一部の生息環境が消失・縮小されますが、周辺には同様の環境が広く残されます。 よって、生息基盤は確保されと考えられます。
			移動障害	海域は橋梁構造で通過し、橋脚が設置されますが、橋脚は必要以上に断面積を大きくしないことから、橋脚が水面下で占める体積はわずかであり、水域の連続性が保たれます。 よって、移動経路は確保されと考えられます。
			生息環境の質的変化	本種の餌資源となる甲殻類、魚類等は、開放水域を中心に生息しています。調査地域内の開放水域（河口域・海域、海域（岩礁（人工護岸含む））、海域（藻場））は、道路の存在により一部が消失・縮小されますが、周辺に広く残されることから、餌資源の数や種類は維持されと考えられます。 海域は橋梁構造で通過し、北九州市側の橋脚により橋の横断方向に流速の低下が予測されますが、流速の変化域は橋脚の周辺に限られます。 夜間照明については、事業実施段階において、光の漏れ出しを防止した構造等の採用を検討します。 よって、生息環境の質的変化はほとんど生じないと考えられます。

表 11.11.1-23(9) 水域（海域・汽水域）を中心とする生態系の注目種・群集毎の予測結果

区分	種名	項目	影響要因	予測結果
典型性	アサリ	工事の実施	生息環境の消失・縮小	本種の主な生息基盤は、開放水域（河口域・海域）と考えられます。 工事の実施により一部の生息環境が消失・縮小されますが、海域を通過する橋梁構造の橋脚は必要以上に断面積を大きくせず、海域の工事施工ヤード及び建設資材等の運搬は海上を利用し、土地の改変を最小限に抑えた計画としており、周辺には同様の環境が広く残されます。 よって、生息基盤は確保されと考えられます。
			生息環境の質的变化	本種の餌資源となる植物プランクトンは、開放水域を中心に生息しています。調査地域内の開放水域（河口域・海域）は、工事の実施により一部が消失・縮小されますが、周辺に広く残されることから、餌資源の数や種類は維持されと考えられます。 海域は橋梁構造で通過し、北九州市側の橋脚のケーソン設置により橋の横断方向に流速の低下が予測されますが、流速の変化域は橋脚の周辺に限られます。 海域では、水の濁りを発生させる水底の掘削に関する工種において、近接する施工箇所の施工時期の集中を回避するとともに、汚濁防止膜を設置することから、水の濁りは抑制されます。 よって、生息環境の質的变化はほとんど生じないものと考えられます。
		道路の存在	生息環境の消失・縮小	道路の存在により一部の生息環境が消失・縮小されますが、周辺には同様の環境が広く残されます。 よって、生息基盤は確保されと考えられます。
			生息環境の質的变化	本種の餌資源となる植物プランクトンは、開放水域を中心に生息しています。調査地域内の開放水域（河口域・海域）は、道路の存在により一部が消失・縮小されますが、周辺に広く残されることから、餌資源の数や種類は維持されと考えられます。 海域は橋梁構造で通過し、北九州市側の橋脚により橋の横断方向に流速の低下が予測されますが、流速の変化域は橋脚の周辺に限られます。 よって、生息環境の質的变化はほとんど生じないと考えられます。

(b) 地域を特徴づける生態系に及ぼす影響

水域（海域・汽水域）を中心とする生態系は、開放水域として河口域・海域、藻場、岩礁域、河川が分布しています。藻場にはワカメ、アカモク、アマモ、ミル、エチゴカニノテ等が群落を形成しており、その他の生息基盤ではクリプト藻綱、*Skeletonema costatum complex*等の植物プランクトンがみられます。

また、その環境に、魚類等の遊泳動物、底生動物等が生息し、それらを捕食するスナメリ等の海棲哺乳類、ミサゴ等の鳥類の生息がみられ、水域（海域・汽水域）を中心とした生態系が存在します。

事業により調査地域内における水域（海域・汽水域）を中心とする生態系の生息・生育基盤が改変されますが、これらを生息・生育基盤とする注目種・群集の生息・生育環境の改変面積はわずかであり、他の動植物との食物連鎖及び種間関係は維持できると考えられます。しかし、「(a) 注目種・群集の生息・生育基盤の変化」で示すとおり、上位性のミサゴについては、建設機械の稼働に伴い発生する騒音により、生息環境の質的变化が生じ、また、上位性のスナメリについては、水底の掘削に伴い発生する水中音により、生息環境の質的变化が生じると予測されます。

よって、「水域（海域・汽水域）を中心とする生態系」は保全されない可能性があると予測されます。

3) 環境保全のための措置

(1) 環境保全措置の検討状況

予測の結果から、工事の実施（工事施工ヤード及び工事用道路等の設置、水底の掘削等）、道路（地表式又は掘割式、嵩上式）の存在に係る生態系について、事業者の実行可能な範囲内で、環境影響をできる限り回避又は低減すること、必要に応じ損なわれる環境の有する価値を代償することを目的として、環境保全措置の検討を行いました。

環境保全措置の検討の状況は、表 11. 11. 1-24に示すとおりです。

表 11. 11. 1-24(1) 環境保全措置の検討の状況

環境保全措置	効果の内容	環境保全措置の検討	他の環境への影響
繁殖期に配慮した施工時期の検討	ミサゴ及びフクロウの繁殖活動への影響の回避又は低減が見込まれる。	建設機械の稼働ピーク時期について、繁殖期間に配慮することにより、ミサゴ及びフクロウの繁殖活動への影響の回避又は低減が見込める環境保全措置である。	動物への影響の低減が見込まれる。
段階的な施工の実施（コンディショニング）	ミサゴ及びフクロウの繁殖活動への影響の低減が見込まれる。	段階的に施工を実施し、建設機械の稼働に伴い発生する騒音を馴化させることにより、ミサゴ及びフクロウの繁殖活動への影響の低減が見込める環境保全措置である。	動物への影響の低減が見込まれる。
低騒音型建設機械及び超低騒音型建設機械の採用※	ミサゴ及びフクロウの繁殖活動への影響の低減が見込まれる。	低騒音型建設機械及び超低騒音型建設機械の採用により、騒音の発生の低減が見込まれ、ミサゴ及びフクロウの繁殖活動への影響の低減が見込める環境保全措置である。	騒音、動物への影響の低減が見込まれる。
巣箱の設置	フクロウの生息環境の代償が見込まれる。	フクロウの営巣ポテンシャルの高い範囲に巣箱を設置することにより、影響が及ぶと考えられるフクロウの生息環境の代償が見込める環境保全措置である。	動物への影響の低減及び代償が見込まれる。
水底の掘削工事等における施工開始時の工夫（ソフト・スタート）	スナメリの生息に対する水中音の影響の低減が見込まれる。	水中音を発生させる掘削工事等の工種において、開始時に大きな水中音を発生させないような工夫を行い、逃避する時間を与えることにより、スナメリの生息環境への影響の低減が見込める環境保全措置である。	動物への影響の低減が見込まれる。

※)「低騒音型・低振動型建設機械の指定に関する規程」（平成9年7月31日建設省告示第1536号、最終改正：平成13年4月9日国土交通省告示第487号）に基づき指定された建設機械

表 11.11.1-24(2) 環境保全措置の検討の状況

環境保全措置	効果の内容	環境保全措置の検討	他の環境への影響
仮排水溝、沈砂池、濁水処理施設の設置	公共用水域へ流入する汚濁負荷量の低減が見込まれる。	濁水処理施設からの放流水は、排水基準を遵守して排水することにより、汚濁負荷量の低減効果が確実に見込め、メンテナンスを行うことにより、低減効果の持続性も十分見込める環境保全措置である。	動物、植物への影響、水の濁り、底質の拡散の低減が見込まれる。
海域工事における汚濁防止膜の設置	発生した浮遊物質の拡散の低減が見込まれる。	汚濁防止膜の設置により、工事により発生した浮遊物質の拡散の低減が見込める環境保全措置である。	動物、植物への影響、水の濁り、底質の拡散の低減が見込まれる。
水底の掘削工事における集中の回避	浮遊物質の発生量の低減が見込まれる。	水の濁りを発生させる水底の掘削に関する工種において、近接する施工箇所の施工時期の集中を回避することにより、同時期における浮遊物質の発生の低減が見込める環境保全措置である。	動物、植物への影響、水の濁り、底質の拡散の低減が見込まれる。
水底の掘削工事における施工速度の抑制	単位時間あたりの浮遊物質の発生量の低減が見込まれる。	水の濁りを発生させる水底の掘削に関する工種において、施工速度を遅くすることにより、単位時間あたりの浮遊物質の発生量の低減が見込める環境保全措置である。	動物、植物への影響、水の濁り、底質の拡散の低減が見込まれる。
侵入防止柵の設置	哺乳類・鳥類によるロードキル発生の抑制が見込まれる。	侵入防止柵を設置し、哺乳類や鳥類による道路内への侵入を防止することにより、ロードキルの発生の抑制が見込める環境保全措置である。	動物への影響の低減が見込まれる。
道路照明の漏れ出しを防止した構造及び誘引性の低い照明の採用	夜行性の動物、海棲哺乳類、魚類等の遊泳動物の生息環境への影響の低減が見込まれる。	道路照明はルーバー等の設置により光の漏れ出しを防止した構造にするとともに、誘引性の低い照明を採用することにより、夜行性の動物、海棲哺乳類、魚類等の遊泳動物の生息環境への影響の低減が見込める環境保全措置である。	動物への影響の低減が見込まれる。

(2) 環境保全措置の検討結果

① 環境保全措置の内容

環境保全措置の検討にあたっては、複数案の検討を行い、効果の確実性及び他の環境への影響等を検討した結果、「繁殖期に配慮した施工時期の検討」、「段階的な施工の実施（コンディショニング）」、「低騒音型建設機械及び超低騒音型建設機械の採用」、「巣箱の設置」、「水底の掘削工事等における施工開始時の工夫（ソフト・スタート）」、「仮排水溝、沈砂池、濁水処理施設の設置」、「海域工事における汚濁防止膜の設置」、「水底の掘削工事における集中の回避」、「水底の掘削工事における施工速度の抑制」、「侵入防止柵の設置」、「道路照明の漏れ出しを防止した構造及び誘引性の低い照明の採用」を採用することとしました。

また、下関市側の計画路線の位置、構造の検討において、計画段階評価等の各種の手続きを通じて広く意見を聞いた上で、環境に配慮しつつ最適案を検討してきましたが、生息環境が保全されない可能性があるとして予測されたフクロウについては、回避・低減が不可避であることから、代償措置である「巣箱の設置」を講じます。

② 環境保全措置の妥当性

環境保全措置の検討結果については、表 11.11.1-25 に示すとおりです。

また、「巣箱の設置」については、「技術手法」（国総研資料第 714 号 13.1）に記載の「代替生息地の創出」に含まれる環境保全措置であり、効果が期待できるため、実行可能と判断しました。

なお、環境保全措置の実施主体は、事業者です。

表 11.11.1-25(1) 環境保全措置の検討結果

実施内容	種類	繁殖期に配慮した施工時期の検討
	位置	ミサゴ及びフクロウの営巣地周辺
保全措置の効果		建設機械の稼働ピーク時期について、繁殖期間に配慮することにより、ミサゴ及びフクロウの繁殖活動への影響の回避又は低減が見込まれる。
効果の不確実性		なし
他の環境への影響		動物への影響の低減が見込まれる。

注) 環境保全措置の具体化の検討時期は、工事の詳細な施工計画段階とし、最新の技術指針等を踏まえて決定する。

表 11.11.1-25(2) 環境保全措置の検討結果

実施内容	種類	段階的な施工の実施（コンディショニング）
	位置	ミサゴ及びフクロウの営巣地周辺
保全措置の効果		段階的に施工を実施し、建設機械の稼働に伴い発生する騒音を馴化させることにより、ミサゴ及びフクロウの繁殖活動への影響の低減が見込まれる。
効果の不確実性		なし
他の環境への影響		動物への影響の低減が見込まれる。

注) 環境保全措置の具体化の検討時期は、工事の詳細な施工計画段階とし、最新の技術指針等を踏まえて決定する。

表 11.11.1-25(3) 環境保全措置の検討結果

実施内容	種類	低騒音型建設機械及び超低騒音型建設機械の採用
	位置	工事実施区域全体
保全措置の効果		低騒音型建設機械及び超低騒音型建設機械の採用により、騒音の発生の低減が見込まれ、ミサゴ及びフクロウの繁殖活動への影響の低減が見込まれる。
効果の不確実性		なし
他の環境への影響		騒音、動物への影響の低減が見込まれる。

注) 環境保全措置の具体化の検討時期は、工事の詳細な施工計画段階とし、最新の技術指針等を踏まえて決定する。

表 11.11.1-25(4) 環境保全措置の検討結果

実施内容	種類	巣箱の設置
	位置	改変する営巣が想定される林分の周辺
保全措置の効果		フクロウの営巣ポテンシャルの高い範囲に巣箱を設置することにより、影響が及ぶと考えられる生息環境が代償される。
効果の不確実性		なし
他の環境への影響		動物への影響の低減及び代償が見込まれる。

注) 環境保全措置の具体化の検討時期は、工事の詳細な施工計画段階とし、最新の技術指針等を踏まえて決定する。

表 11.11.1-25(5) 環境保全措置の検討結果

実施内容	種類	水底の掘削工事等における施工開始時の工夫（ソフト・スタート）
	位置	対象道路の海域における主塔及び橋脚位置
保全措置の効果		水中音を発生させる掘削工事等の工種において、開始時に大きな水中音を発生させないような工夫を行い、逃避する時間を与えることにより、スナメリの生息環境への影響の低減が見込まれる。
効果の不確実性		なし
他の環境への影響		動物への影響の低減が見込まれる。

注) 環境保全措置の具体化の検討時期は、工事の詳細な施工計画段階とし、最新の技術指針等を踏まえて決定する。

表 11.11.1-25(6) 環境保全措置の検討結果

実施内容	種類	仮排水溝、沈砂池、濁水処理施設の設置
	位置	工事実施区域全体
保全措置の効果		公共用水域へ流入する汚濁負荷量の低減が見込まれる。
効果の不確実性		なし
他の環境への影響		動物、植物への影響、水の濁り、底質の拡散の低減が見込まれる。

注) 環境保全措置の具体化の検討時期は、工事の詳細な施工計画段階とし、最新の技術指針等を踏まえて決定する。

表 11.11.1-25(7) 環境保全措置の検討結果

実施内容	種類	海域工事における汚濁防止膜の設置
	位置	対象道路の海域における主塔及び橋脚下部の周囲
保全措置の効果		汚濁防止膜の設置により、工事による浮遊物質の拡散の低減が見込まれる。
効果の不確実性		なし
他の環境への影響		動物、植物への影響、水の濁り、底質の拡散の低減が見込まれる。

注) 環境保全措置の具体化の検討時期は、工事の詳細な施工計画段階とし、最新の技術指針等を踏まえて決定する。

表 11.11.1-25(8) 環境保全措置の検討結果

実施内容	種類	水底の掘削工事における集中の回避
	位置	対象道路の海域における主塔及び橋脚位置
保全措置の効果		水の濁りを発生させる水底の掘削に関する工種において、近接する施工箇所の施工時期の集中を回避することにより、同時期における浮遊物質の発生の低減が見込まれる。
効果の不確実性		なし
他の環境への影響		動物、植物への影響、水の濁り、底質の拡散の低減が見込まれる。

注) 環境保全措置の具体化の検討時期は、工事の詳細な施工計画段階とし、最新の技術指針等を踏まえて決定する。

表 11.11.1-25(9) 環境保全措置の検討結果

実施内容	種類	水底の掘削工事における施工速度の抑制
	位置	対象道路の海域における主塔及び橋脚位置
保全措置の効果		水の濁りを発生させる水底の掘削に関する工種において、施工速度を遅くすることにより、単位時間あたりの濁水の発生量の低減が見込まれる。
効果の不確実性		なし
他の環境への影響		動物、植物への影響、水の濁り、底質の拡散の低減が見込まれる。

注) 環境保全措置の具体化の検討時期は、工事の詳細な施工計画段階とし、最新の技術指針等を踏まえて決定する。

表 11.11.1-25(10) 環境保全措置の検討結果

実施内容	種類	侵入防止柵の設置
	位置	対象道路の土工部及び関門海峡を通過する橋梁構造区間
保全措置の効果		哺乳類・鳥類によるロードキル発生の抑制が見込まれる。
効果の不確実性		なし
他の環境への影響		動物への影響の低減が見込まれる。

注) 環境保全措置の具体化の検討時期は、詳細設計の段階とし、最新の技術指針等を踏まえて決定する。

表 11. 11. 1-25 (11) 環境保全措置の検討結果

実施内容	種類	道路照明の漏れ出しを防止した構造及び誘引性の低い照明の採用
	位置	道路照明の設置箇所
保全措置の効果		夜行性の動物、海棲哺乳類、魚類等の遊泳動物の生息環境への影響の低減が見込まれる。
効果の不確実性		なし
他の環境への影響		動物への影響の低減が見込まれる。

注) 環境保全措置の具体化の検討時期は、詳細設計の段階とし、最新の技術指針等を踏まえて決定する。

4) 事後調査

(1) 事後調査の必要性

工事の実施及び道路の存在に係る予測の手法は、科学的知見に基づくものであり、予測の不確実性は小さいと考えられますが、自動車の走行に伴い橋脚から発生する水中音については知見がなく、定量的な予測が困難であるため、予測に係る不確実性があります。また、採用した環境保全措置は既知の知見及び事例、専門家等の意見を参考に適切に実施することから、環境保全措置の効果の不確実性は小さいと考えられますが、「繁殖期に配慮した施工時期の検討」、「段階的な施工の実施（コンディショニング）」、「巣箱の設置」、「水底の掘削工事等における施工開始時の工夫（ソフト・スタート）」については、環境保全措置の内容（ミサゴ、フクロウの営巣状況、スナメリの季節性、日周性を踏まえた施工計画の立案等）をより詳細なものにするため、表 11.11.1-26に示すとおり、環境影響評価法に基づく事後調査を実施します。

なお、事後調査の実施時期及び実施方法等については、事業実施段階において、専門家等の意見を踏まえて検討し、適切に事後調査を実施します。

表 11.11.1-26 事後調査の内容

調査項目	調査内容
重要な猛禽類（ミサゴ）のモニタリング調査	○調査時期 工事前から工事中の繁殖期を基本 ○調査地域 ミサゴの営巣地周辺 ○調査方法 定点観察による繁殖状況の確認
重要な猛禽類（フクロウ）のモニタリング調査	○調査時期 工事前から工事中、工事後の繁殖期を基本 ○調査地域 フクロウの営巣地周辺 ○調査方法 定点観察による繁殖状況の確認
重要な海棲哺乳類（スナメリ）のモニタリング調査	○調査時期 工事前から工事中、工事後及び供用後を基本 ○調査地域 対象道路の橋脚周辺（海域） ○調査方法 船舶トランセクト法、定点観察法、水中音響調査による生息状況の確認及び水中音調査

(2) 事後調査の結果により環境影響の程度が著しいことが明らかとなった場合の対応の方針

当該対象道路事業に起因した、事前に予測し得ない環境影響の程度が著しいことが明らかとなった場合は、事業者が関係機関と協議し、専門家等の意見及び指導を得ながら、必要に応じて適切な措置を講じます。

(3) 事後調査の結果の公表方法

事後調査の公表については、原則として事業者が行います。対象道路事業に係る工事が完了した後、報告書を作成します。その際、工事の実施にあたって講じた環境保全措置の効果を確認した上で作成します。

また、供用開始後において、環境保全措置の実施の内容等又は事後調査の結果等を公表します。

5) 評価の結果

(1) 評価手法

① 回避又は低減に係る評価

回避又は低減に係る評価については、工事の実施（工事施工ヤード及び工事用道路等の設置、水底の掘削等）及び道路（地表式又は掘割式、嵩上式）の存在に係る生態系の予測結果並びに環境保全措置の検討結果を踏まえ、環境要素に及ぶおそれがある影響が、実行可能な範囲内でできる限り回避され、又は低減されており、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しました。

(2) 評価結果

① 回避又は低減に係る評価

対象道路は位置及び基本構造の検討段階から、生態系の保全の観点より自然環境の改変量を極力抑えた計画としているとともに、陸域の工事施工ヤードは対象道路上を極力利用し、工事用道路は既存道路を極力利用する計画とし、海域の工事施工ヤード及び建設資材等の運搬は海上を利用しており、工事の実施による土地の改変を最小限に抑えることにより、環境影響を回避又は低減させた計画としています。海域を通過する橋梁では橋脚は必要以上に断面積を大きくしないことにより、海域の改変を最小限に抑え、環境影響を回避又は低減させた計画としています。

また、対象道路が通過する横断道路や水路については、カルバートの設置等により機能を確保するとともに、必要に応じて移動が可能な構造及び大きさとする事により、哺乳類や両生類・爬虫類の移動経路を確保します。海域に設置する橋脚は最低限の箇所数で必要以上に断面積を大きくしない計画とすることで、海棲哺乳類や魚類等の遊泳動物の移動経路を確保します。

さらに、環境影響をできる限り回避又は低減するための環境保全措置として、「繁殖期に配慮した施工時期の検討」、「段階的な施工の実施（コンディショニング）」、「低騒音型建設機械及び超低騒音型建設機械の採用」、「巣箱の設置」、「水底の掘削工事等における施工開始時の工夫（ソフト・スタート）」、「仮排水溝、沈砂池、濁水処理施設の設置」、「海域工事における汚濁防止膜の設置」、「水底の掘削工事における集中の回避」、「水底の掘削工事における施工速度の抑制」、「侵入防止柵の設置」、「道路照明の漏れ出しを防止した構造及び誘引性の低い照明の採用」を、事業実施段階において現地条件等を勘案し必要に応じて実施するとともに、自動車の走行に伴い橋脚から発生する水中音については、予測の不確実性があること、「繁殖期に配慮した施工時期の検討」、「段階的な施工の実施（コンディショニング）」、「巣箱の設置」、「水底の掘削工事等における施工開始時の工夫（ソフト・スタート）」については、環境保全措置の内容をより詳細なものにするため、事後調査を実施します。

したがって、環境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ました。