

## 第4章 環境の保全の配慮に係る検討及びその内容

この章は、令和7年2月に北九州市環境影響評価条例に基づき作成した計画段階環境配慮書のうち「対象事業に係る計画段階配慮事項並びに調査、予測及び評価の手法」、「計画段階配慮事項に係る調査、予測及び評価の結果」及び「総合評価」の内容を記載した。

### 4.1 配慮書における検討の経緯及びその内容

#### 4.1.1 計画段階配慮事項の選定

計画段階配慮事項の選定に当たっては、「北九州市環境影響評価技術指針」を参考にした。具体的には、本事業が風力発電所の設置の事業であることを踏まえ、同指針の別表第1の項目のうち本事業の特性と地域特性から影響が及ぶおそれがある環境要素を選定した。選定結果を表4.1-1に、選定理由を表4.1-2及び表4.1-3に示す。なお、工事中の影響については、重大な環境影響は想定されないため割愛した。

#### 1. 本事業の事業特性

本事業における工事の実施ならびに土地又は工作物の存在及び供用に関する事業特性は、以下のとおりである。

##### (1) 工事の実施に関する内容

浮体式の洋上風力発電機は、着床式と異なり、港湾域で組立を行い事業実施想定区域まで曳航することを予定しているため、事業実施想定区域での工事はほとんどない。従って、工事用資機材等の事業実施想定区域における搬出入は行わない。

建設機械の稼動として、風力発電機を位置保持するためのアンカーを設置するためには起重機船を使用することを予定する。また、ケーブル敷設のための作業船の使用も想定している。

##### (2) 土地又は工作物の存在及び供用に関する内容

浮体式洋上風力発電機を設置して、運転を行う。

#### 2. 主な地域特性

事業実施想定区域は、白島沖にあり、住居や学校から約7kmの距離がある。そのため、大気環境、水環境、景観等の生活環境項目への影響は少ないものと考えられる。

##### (1) 大気環境

事業実施想定区域から学校・病院等の特に配慮が必要な施設までの最短距離は約8kmである。また、事業実施想定区域から最寄りの住居までの距離は約7kmである。

##### (2) 水環境

白島の南側の海域で水質が測定されている。令和4年度の水質測定結果は、水素イオン濃度(pH)、化学的酸素要求量(COD)、大腸菌群数、n-ヘキサン抽出物質、全窒素(T-N)

及び全リン（T-P）については、全地点で環境基準に適合している。溶存酸素量については全地点で測定日数の半数以上が環境基準に適合していた。

### (3) その他の環境（地形等）

事業実施想定区域及びその周辺は、水深が約20m～50mで、海底地形は緩傾斜及び急傾斜が混在している。海底地質は岩が分布し、重要な地形及び地質は存在しない。

### (4) 動物、植物、生態系

事業実施想定区域及びその周辺は、ハチクマの春季及び秋季の渡りの飛翔ルートの一部になっている可能性がある。

なお、事業実施想定区域周辺にある白島は、カラスバト（絶滅危惧Ⅱ類）及びオオミズナギドリの繁殖地となっている。

また、白島周辺には、ホンダワラ・アラメ・ワカメで構成されるガラモ場が確認されている。

事業実施想定区域においては、海棲哺乳類の生息情報はないが、事業実施想定区域の南約3～7kmの範囲、及び藍島周辺においてスナメリが確認されている。

### (5) 景観及び人と自然との触れ合いの活動の場

事業実施想定区域周辺にある白島の海岸（砂浜・礫浜）は、重要な自然景観資源として挙げられる。事業実施想定区域及びその周辺に人と自然との触れ合いの活動の場は存在しない。

表 4.1-1 計画段階配慮事項の項目

環境要素の区分		影響要因の区分		土地又は工作物の存在 及び供用
環境の自然的要素構成要素の良好な状態の保持	大気環境	大気質	窒素酸化物 粉じん等	
		騒音	騒音 超低周波音	
		振動	振動	
		悪臭	悪臭物質	
		水質	水の濁り	
	水環境	水底の底質	有害物質	
		地下水	地下水の水質	
		地形・地質	重要な地形及び地質	
	土壤環境・その他の環境	地盤	地盤及び斜面の安定性	
		土壤	土壤汚染に関わる環境基準項目	
生物の多様性の確保及び自然環境の体系的保全	植物	陸域に生育する植物		
		海域に生育する植物		
	動物	陸域に生息する動物	○	
		海域に生息する動物	○	
	生態系	地域を特徴づける生態系		
人と自然との豊かな触れ合いの確保	景観	主要な眺望景観		
	人と自然との触れ合いの活動の場	人と自然との触れ合いの活動の場		
環境への負荷の量の程度	温室効果ガス等	温室効果ガス		
その他	日照	日照阻害		
	風害	強風による風害		
	その他	風車の影		
		電波障害		

表 4.1-2 計画段階配慮事項の項目選定理由 (1/2)

項目			選定	選定する理由もしくは選定しない理由
環境要素の区分		影響要因の区分		
大気環境	大気質	窒素酸化物	土地又は工作物の存在及び供用	風力発電機からの影響は無いことから計画段階配慮事項の項目として選定しない。
		粉じん等	土地又は工作物の存在及び供用	風力発電機からの影響は無いことから計画段階配慮事項の項目として選定しない。
	騒音	騒音	土地又は工作物の存在及び供用	設置海域は民家等から十分距離が離れているため（沖合約7km）、騒音の影響は無いことから計画段階配慮事項の項目として選定しない。
		超低周波音	土地又は工作物の存在及び供用	設置海域は民家等から十分距離が離れているため（沖合約8km）、超低周波音の影響は無いことから計画段階配慮事項の項目として選定しない。
	振動	振動	土地又は工作物の存在及び供用	風力発電機からの影響は無いことから計画段階配慮事項の項目として選定しない。
	悪臭	悪臭物質	土地又は工作物の存在及び供用	風力発電機からの影響は無いことから計画段階配慮事項の項目として選定しない。
	水質	水の濁り	土地又は工作物の存在及び供用	風力発電機からの影響は無いことから計画段階配慮事項の項目として選定しない。
	水底の底質	有害物質	土地又は工作物の存在及び供用	風力発電機からの影響は無いことから計画段階配慮事項の項目として選定しない。
	地下水	地下水の水質	土地又は工作物の存在及び供用	風力発電機からの影響は無いことから計画段階配慮事項の項目として選定しない。
土壤環境・その他の環境	地形・地質	重要な地形及び地質	土地又は工作物の存在及び供用	事業実施想定区域は重要な地形及び地質には該当しない。また、浮体式であるため地形変更はほとんどないことから計画段階配慮事項の項目として選定しない。
	地盤	地盤及び斜面の安定性	土地又は工作物の存在及び供用	風力発電機は浮体式で洋上に設置されるものであり、地盤及び斜面の安定性への影響はほとんど無いものと考えられるため計画段階配慮事項の項目として選定しない。
	土壤	土壤汚染に関する環境基準項目	土地又は工作物の存在及び供用	風力発電機は浮体式で洋上に設置されるものであり、影響は無いことから計画段階配慮事項の項目として選定しない。
植物	陸域に生育する植物	土地又は工作物の存在及び供用		風力発電機は洋上に設置されるため計画段階配慮事項の項目として選定しない。
	海域に生育する植物	土地又は工作物の存在及び供用		事業実施想定区域には、藻場、魚礁、干潟は存在しないため計画段階配慮事項の項目として選定しない。
動物	陸域に生息する動物	土地又は工作物の存在及び供用	○	工作物の存在及び供用による鳥類への影響が生じる恐れがあるため、計画段階配慮事項の項目として選定する。
	海域に生息する動物	土地又は工作物の存在及び供用	○	工作物の存在及び供用による海棲哺乳類及び魚類等への影響が生じる恐れがあるため計画段階配慮事項の項目として選定する。

表 4.1-3 計画段階配慮事項の項目選定理由 (2/2)

項目		選定	選定する理由もしくは選定しない理由
環境要素の区分	影響要因の区分		
生態系	地域を特徴づける生態系	土地又は工作物の存在及び供用	「発電所に係る環境影響評価の手引」(経済産業省、平成31年)によれば、海域の生態系については、種の多様性や種々の環境要素が複雑に関与し最新の知見においても未解明な部分があることから、計画段階配慮事項の項目として選定しない。
景観	主要な眺望景観	土地又は工作物の存在及び供用	設置海域は主要眺望点までの距離が離れているため、景観への影響は無いことから計画段階配慮事項の項目として選定しない。
人と自然との触れ合いの活動の場	人と自然との触れ合いの活動の場	土地又は工作物の存在及び供用	事業実施想定区域に人と自然との触れ合いの活動の場が存在しないことから計画段階配慮事項の項目として選定しない。
温室効果ガス等	温室効果ガス	土地又は工作物の存在及び供用	風力発電機からの影響は無いことから計画段階配慮事項の項目として選定しない。
日照	日照阻害	土地又は工作物の存在及び供用	風力発電機からの影響は無いことから計画段階配慮事項の項目として選定しない。
風害	強風による風害	土地又は工作物の存在及び供用	風力発電機からの影響は無いことから計画段階配慮事項の項目として選定しない。
その他	風車の影	土地又は工作物の存在及び供用	風力発電機の周囲には住居は存在しないことから影響はないものと考えられ、計画段階配慮事項の項目として選定しない。
	電波障害	土地又は工作物の存在及び供用	風力発電機からの影響は無いことから計画段階配慮事項の項目として選定しない。

## 4.2 調査、予測及び評価の手法

環境影響評価における調査、予測及び評価の手法を表 4.2-1 のとおり選定した。調査、予測及び評価の手法は、本事業の事業特性及び地域特性を踏まえ、「北九州市環境影響評価技術指針」に基づいて選定した。

なお、調査、予測及び評価の手法の選定に当たっては、「計画段階配慮手続に係る技術ガイド」（環境省計画段階配慮技術手法に関する検討会、平成 25 年）を参考にした。

**表 4.2-1 環境影響評価における調査、予測及び評価の手法**

環境要素	影響要因	調査の手法	予測の手法	評価の手法
動物（陸域）	土地又は工作物の存在及び供用	<p>【調査項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・重要な動物の生息状況</li> <li>・重要な生息地の分布状況</li> </ul> <p>【調査方法】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・既存資料の整理</li> </ul>	<p>(鳥類)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・生息環境の減少・喪失及び移動経路の遮断・阻害について定性的に予測。</li> <li>・風車へのバードストライクについては衝突率を予測。予測式は「鳥類等に関する風力発電施設立地適正化のための手引き」（環境省、H27 年一部修正）を参考とする。</li> </ul>	調査及び予測結果から事業計画案について環境影響の程度を評価する。
			<p>(海棲哺乳類・魚類)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・風力発電機からの水中音を算出し、影響の程度を定性的に予測。水中音の予測式については、距離減衰式を用いる。</li> </ul>	

## 4.3 計画段階配慮事項に係る調査、予測及び評価の結果

### 4.3.1 陸生動物（鳥類）

#### 1. 調査

##### (1) 調査項目

- ・重要な動物の生息状況
- ・重要な生息地の分布状況

##### (2) 調査地域

事業実施想定区域及びその周辺とした。

##### (3) 調査手法

文献その他の資料調査において確認された種について、表 4.3-1 に示す法律や規制等の選定基準に基づいて整理した。

表 4.3-1 重要種の選定基準

判定基準		カテゴリー
a	「文化財保護法」（昭和 25 年法律第 214 号）	国特天：国指定特別天然記念物 国天：国指定天然記念物 道天：北海道指定天然記念物
b	「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」（平成 4 年法律第 75 号）	国内：国内希少野生動植物種 国際：国際希少野生動植物種
c	「環境省レッドリスト 2020」（環境省報道発表資料、令和 2 年 3 月 27 日）	EX：絶滅 EW：野生絶滅 CR：絶滅危惧 I A 類 EN：絶滅危惧 I B 類 VU：絶滅危惧 II 類 NT：準絶滅危惧 DD：情報不足 LP：絶滅のおそれのある地域個体群
d	「福岡県の希少野生生物-福岡県レッドデータブック 2011-」（福岡県、平成 23 年） 「福岡県の希少野生生物-福岡県レッドデータブック 2014-」（福岡県、平成 26 年）改訂版（鳥類に関する改訂無し）	EX：絶滅種 EW：野生絶滅種 CR：絶滅危惧 I A 類 EN：絶滅危惧 I B 類 VU：絶滅危惧 II 類 NT：準絶滅危惧 DD：情報不足 LP：絶滅のおそれのある地域個体群

#### (4) 調査結果

##### ① 重要な動物の生息状況

既存資料調査において確認された鳥類のうち、前述の選定基準に該当する重要種を表 4.3-2～表 4.3-4 に整理した。

調査の結果、重要種は 19 目 47 科 110 種が確認され、洋上においては、カンムリウミスズメ、ハヤブサ、ミサゴが確認された。

事業実施想定区域の周辺におけるミサゴの確認地点を図 4.3-1 に示す。洋上にお

けるミサゴの確認について、沿岸部からの離岸距離に対するミサゴの確認個体数を図 4.3-2 に示す。

ミサゴは白島に生息しており、白島の周辺及び北九州市沿岸部から白島にかけて飛翔が確認されている。特に白島周辺での分布は多く 192 個体が確認されている。

また、白島に生息するオオミズナギドリの分布調査の結果を図 4.3-3 に示す。事業実施想定区域周辺においては、年間 300 個体が確認されている。

表 4.3-2 鳥類の重要種(1/3)

NO.	目名	科目	種名	渡り * 1	繁殖 * 2	頻度 * 3	資料調査	指定状況			
								a 天然記念物	b 種の保存法	c 環境省	d 福岡県 R D B
1	カモ	カモ	コクガン	冬	少	○	国天		VU		
2			サカツラガン	迷	稀	○			DD		
3			ヒシクイ	迷	少	○	国天		VU		
4			マガン	冬	少	○	国天		NT		
5			ツクシガモ	冬	普	○			VU	NT	
6			アカツクシガモ	迷	稀	○			DD		
7			オシドリ	留	○	普	○		DD	NT	
8			トモエガモ	冬	少	○			VU	VU	
9			アカハジロ	迷	稀	○			DD		
10			シノリガモ	迷	稀	○			VU		
11			クロガモ	冬	少	○			VU		
12			ホオジロガモ	冬	普	○			VU		
13			ミコアイサ	冬	少	○			VU		
14	キジ	キジ	ヤマドリ	留	○	普	○			VU	
15			ウズラ	冬	少	○			VU	DD	
16	ヨタカ	ヨタカ	ヨタカ	夏	○	普	○		NT	EN	
17	カッコウ	カッコウ	ツツドリ	夏	普	○				NT	
18	ハト	ハト	カラスバト	留	○	普	○	国天		NT	VU
19	ツル	クイナ	クイナ	冬	少	○				NT	
20			ヒクイナ	旅	稀	○			NT	NT	
21		ツル	マナヅル	旅	少	○		国際	VU		
22			ナベヅル	旅	少	○		国際	VU		
23	カイツブリ	カイツブリ	アカエリカイツブリ	冬	少	○				VU	
24			カンムリカイツブリ	冬	普	○				NT	
25	チドリ	ミヤコドリ	ミヤコドリ	冬	少	○				VU	
26		セイタカシギ	セイタカシギ	旅	少	○				VU	
27		チドリ	タゲリ	冬	普	○				NT	
28			ケリ	留	○	少	○			DD	NT
29			イカルチドリ	留	少	○				VU	
30			シロチドリ	留	○	普	○			VU	NT

表 4.3-3 鳥類の重要種(2/3)

No.	目名	科目	種名	渡り * 1	繁殖 * 2	頻度 * 3	資料調査	指定状況			
								a 天然記念物	b 種の保存法	c 環境省R L	d 福岡県R D B
31	チドリ	タマシギ	タマシギ	留	○	普	○			VU	NT
32		シギ	コシャクシギ	旅		少	○		国際	EN	
33			ホウロクシギ	旅		普	○			VU	VU
34			ダイシャクシギ	冬		普	○			VU	
35			オオソリハシシギ	旅		普	○			VU	NT
36			オグロシギ	旅		普	○				NT
37			ウズラシギ	旅		普	○			VU	
38			ヘラシギ	旅		少	○			CR	CR
39			ミュビシギ	旅		少	○				NT
40			ハマシギ	旅		普	○			NT	NT
41			シベリアオオハシシギ	迷		稀	○			DD	
42			オオジシギ	旅		少	○			NT	
43			アカアシシギ	旅		少	○			VU	
44			タカブシギ	旅		普	○			VU	VU
45			カラフトアオアシシギ	旅		稀	○		国内	CR	CR
46		ツバメチドリ	ツバメチドリ	旅		少	○			VU	VU
47		カモメ	ズグロカモメ	冬		普	○			VU	VU
48			オオアジサシ	迷		稀	○			VU	
49			コアジサシ	夏	○	普	○		国際	VU	VU
50			ベニアジサシ	迷		稀	○			VU	EN
51			エリグロアジサシ	迷		稀	○			VU	
52	ウミスズメ	ウミスズメ		冬		少	○			CR	NT
53			カンムリウミスズメ	冬		稀	○	国天		VU	CR
54	アビ	アビ	シロエリオオハム	冬		稀	○				NT
55	ミズナギドリ	ウミツバメ	ヒメクロウミツバメ	迷		稀	○			VU	CR
56	コウノトリ	コウノトリ	コウノトリ	迷		稀	○	国特天	国内	CR	
57	カツオドリ	カツオドリ	アカアシカツオドリ	迷		稀	○			EN	
58		ウ	ヒメウ	冬		少	○			EN	
59	ペリカン	トキ	ヘラサギ	冬		少	○			DD	EN
60			クロツラヘラサギ	冬		少	○			EN	EN
61			サギ	サンカノゴイ	冬	少	○			EN	NT
62			ヨシゴイ	夏	○	少	○			NT	CR
63			オオヨシゴイ	旅	○	稀	○			CR	
64			ミゾゴイ	夏	○	少	○			VU	EN
65			ササゴイ	夏	○	普	○				NT
66			アマサギ	夏	○	普	○				NT
67			チュウサギ	夏	○	少	○			NT	NT
68			クロサギ	留	○	少	○				NT
69			カラシラサギ	迷		少	○			NT	EN
70	タカ	ミサゴ	ミサゴ	留	○	普	○				NT
71		タカ	ハチクマ	旅		普	○			NT	NT
72			クマタカ	迷		稀	○		国内	EN	EN
73			イヌワシ	迷		稀	○	国天	国内	EN	
74			ツミ	留		普	○				VU

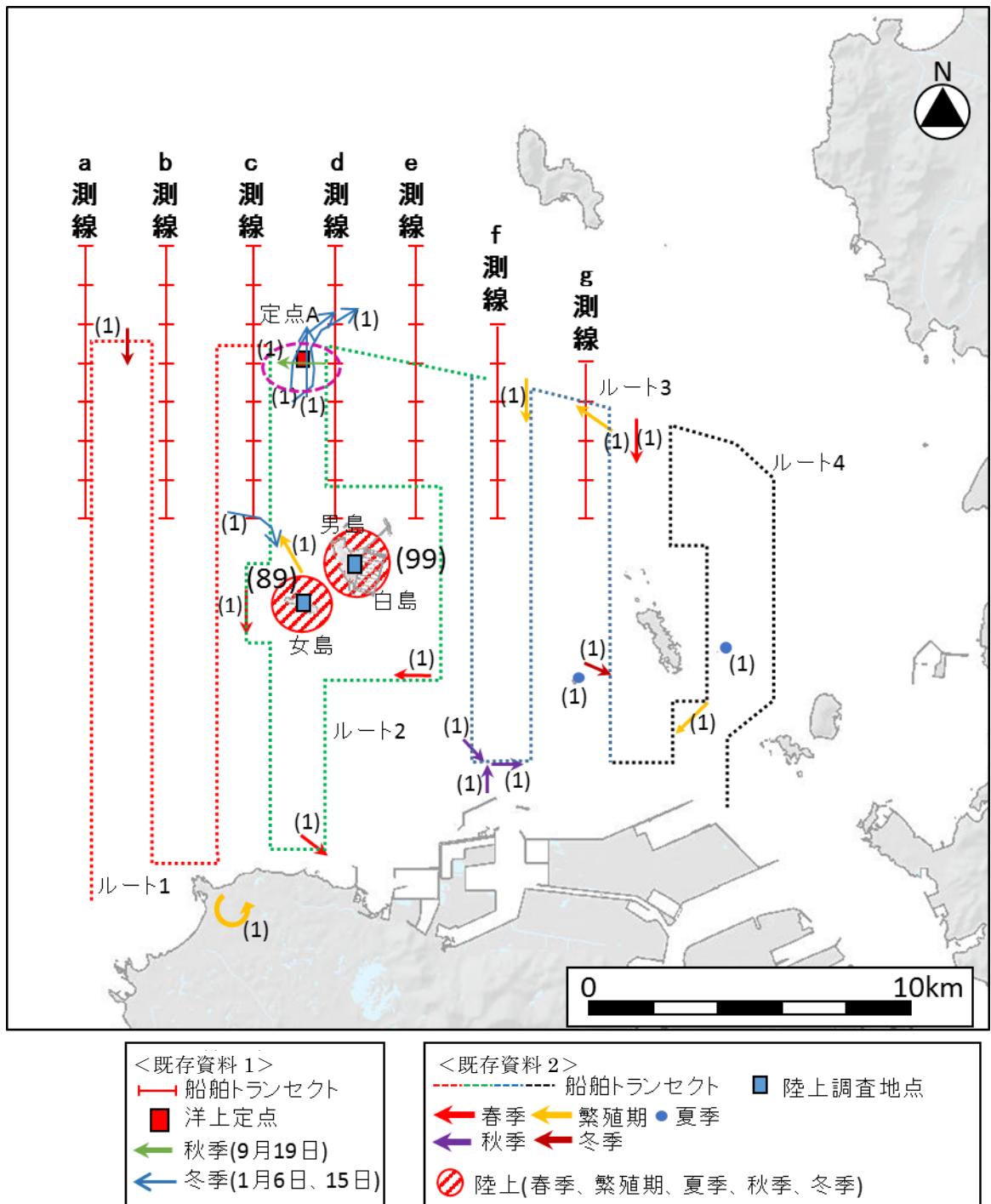
表 4.3-4 鳥類の重要種(3/3)

No.	目名	科目	種名	渡り * 1	繁殖 * 2	頻度 * 3	資料調査	指定状況			
								a 天然記念物	b 種の保存法	c 環境省R L	d 福岡県R D B
75	タカ	タカ	ハイタカ	冬	普	○				NT	
76			オオタカ	冬	少	○		国内	NT	NT	
77			チュウヒ	留	○	普	○		EN	CR	
78			ハイイロチュウヒ	冬	少	○			NT		
79			オジロワシ	冬	稀	○	国天	国内	VU		
80			サシバ	夏	○	普	○		VU	NT	
81			ノスリ	留	○	普	○			NT	
82	フクロウ	フクロウ	コミミズク	冬	普	○				VU	
83	ブッポウソウ	ブッポウソウ	ブッポウソウ	夏	稀	○			EN	CR	
84			カワセミ	アカショウビン	夏	少	○			VU	
85	キツツキ	キツツキ	オオアカゲラ	留	稀	○				VU	
86	ハヤブサ	ハヤブサ	コチョウゲンボウ	冬	少	○			NT		
87			ハヤブサ	留	○	普	○	国内	VU	VU	
88	スズメ	スズメ	ヤイロチョウ	ヤイロチョウ	旅	稀	○	国内	EN	EN	
89			サンショウクイ	サンショウクイ	夏	○	普	○		VU	CR
90			カササギヒタキ	サンコウチュウ	夏	○	普	○		VU	
91			モズ	チゴモズ	旅	稀	○			CR	
92			アカモズ	旅	○	少	○			EN	
—			カラス	オナガ		絶滅					EX
93			シジュウカラ	コガラ	迷	稀	○				DD
94			ツリスガラ	ツリスガラ	冬	普	○			NT	
95			ツバメ	コシアカツバメ	夏	○	普	○		NT	
96			ムシクイ	センダイムシクイ	夏	○	普	○		VU	
97			ヨシキリ	オオヨシキリ	夏	○	普	○		NT	
98			センニュウ	ウチヤマセンニュウ	迷	○	稀	○		EN	CR
99			ゴジュウカラ	ゴジュウカラ	迷	稀	○				NT
100	ヒタキ	ヒタキ	クロツグミ	夏	○	普	○			NT	
101			コサメビタキ	夏	○	普	○			DD	
102			オオルリ	夏	○	普	○			NT	
103			コルリ	旅		普	○			EN	
104			コマドリ	旅		少	○			CR	
105			スズメ	ニュウナイスズメ	冬	稀	○			NT	
106			イワヒバリ	カヤクグリ	迷	稀	○			NT	
107			アトリ	ハギマシコ	冬	少	○			NT	
108			ホオジロ	シマアオジ	旅	稀	○			CR	
109			ノジコ	旅	少	○				NT	
110			コジュリン	旅	少	○				VU	
	19目	47科	110種				110種	8種	12種	68種	83種

注 1) 種名及び配列は、「日本鳥類目録改訂第8版」(日本鳥学会、令和6年9月)に準拠した。絶滅種は種数から除いた。

注 2) \*1, 2, 3は、「わたしたちの自然史」(北九州市立自然史・歴史博物館自然史友の会、2007年)の「北九州市の野鳥一覧」(2007年改訂版)より引用した。

注 3) 資料調査の○は、若松区で確認記録があるものを示す。



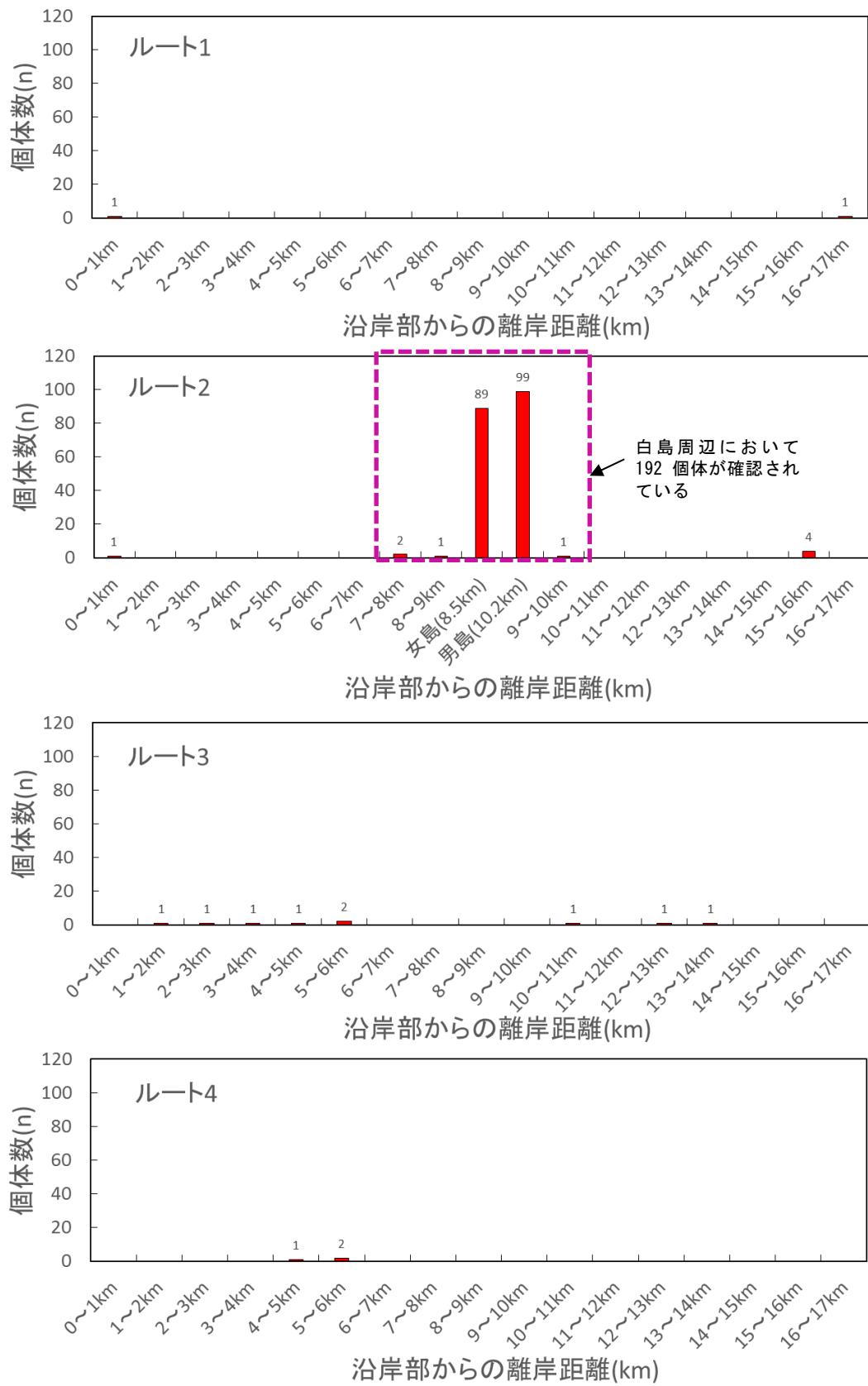
注 1) 括弧内の数字はミサゴの確認個体数を示す。

注 2) 既存資料調査の夏季の点はミサゴが岩礁域に止まっていた状況を示す。

注 3) 既存資料 1 : NEDO 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究 (エコ・パワー㈱、平成 28 年)

注 4) 既存資料 2 : 平成 26 年度風力発電等環境アセスメント基礎情報整備モデル事業 (環境省、平成 27 年)

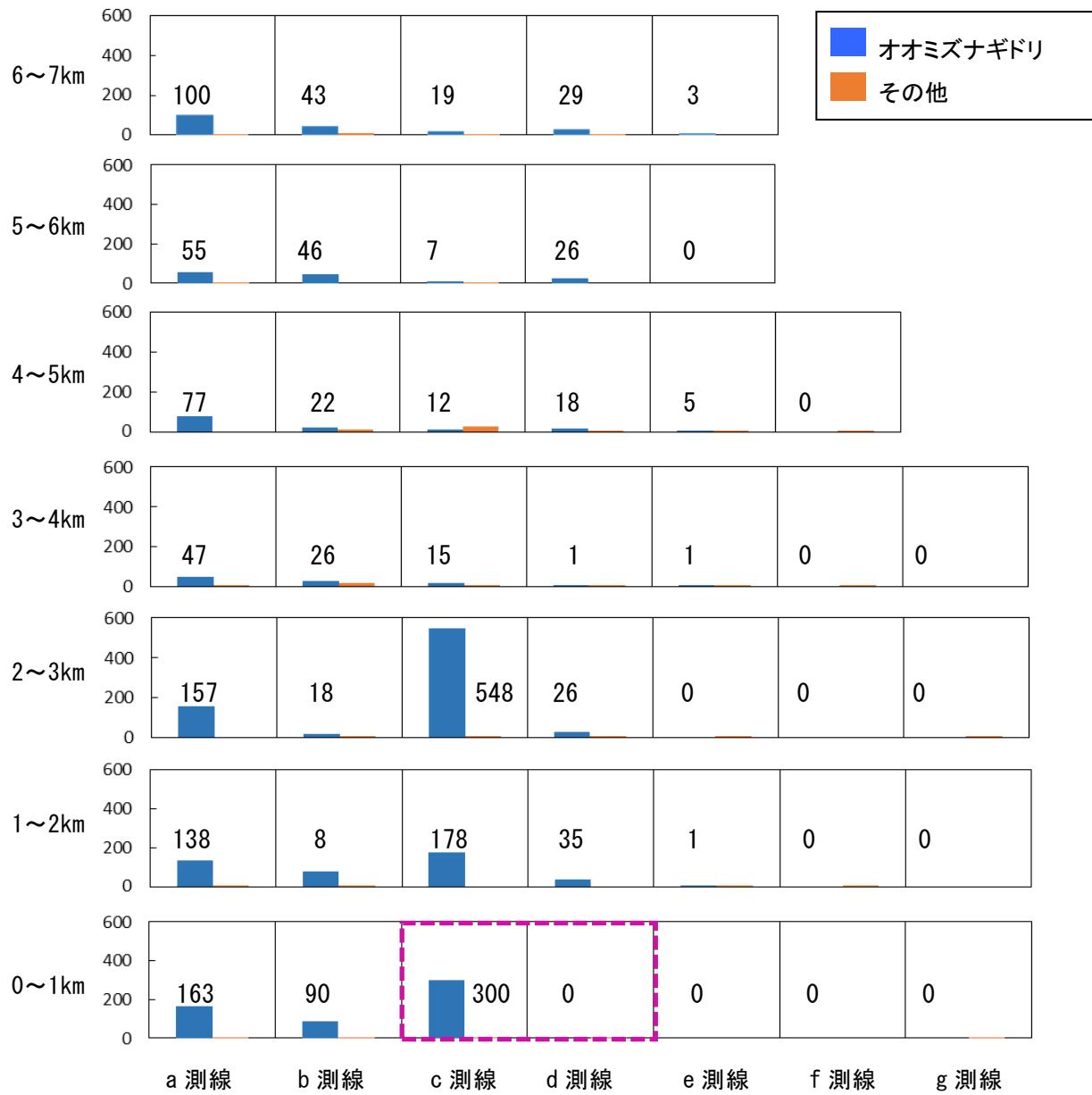
図 4.3-1 洋上調査におけるミサゴの確認地点



出典：「平成 26 年度風力発電等環境アセスメント基礎情報整備モデル事業」（環境省、平成 27 年）

図 4.3-2 沿岸部からの離岸距離に対するミサゴの確認個体

個体数

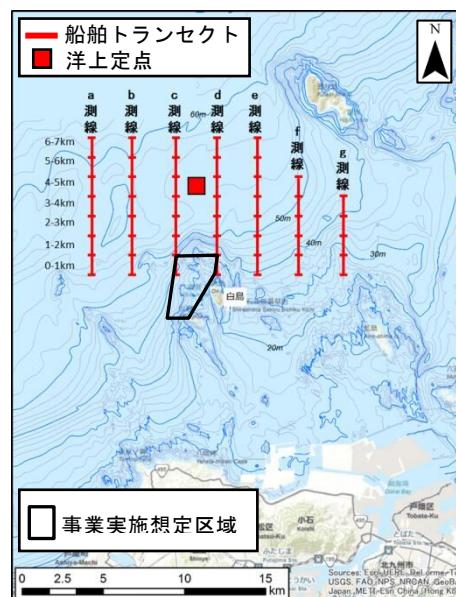


注1) 図中の赤点線枠は事業実施想定区域を示す。

注2) グラフの数字はオオミズナギドリの確認個体数を示す。

出典：「NEDO 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究-環境影響評価書-」（エコ・パワー株式会社、平成28年）

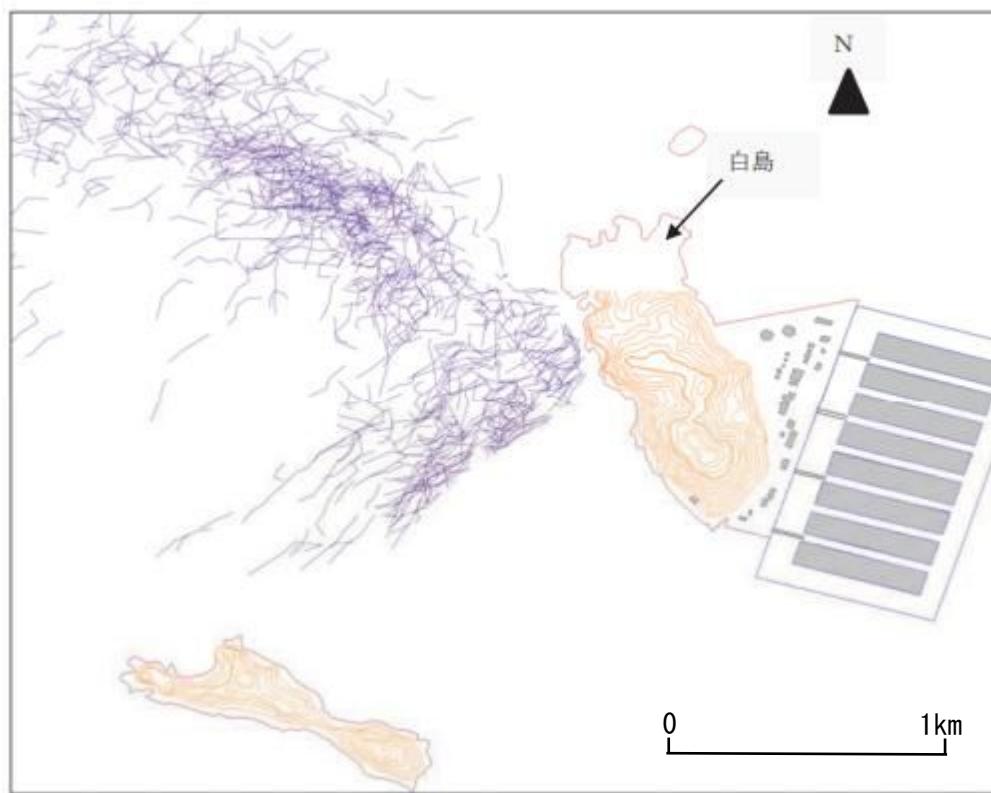
図 4.3-3 オオミズナギドリとその他の鳥の測線別・距離区分別の出現状況（年間）  
(上図：出現個体数、右図：調査測線)



## ② 重要な動物の生息地

事業実施想定区域の周辺に位置する白島は、福岡県鳥獣保護区特別保護地区に指定されており、風力発電等環境アセスメント基礎情報整備モデル事業（環境省、平成 26 年度）における白島の調査では、重要種としてカラスバト、ヒメウ、アマサギ、クロサギ、ミサゴ、ハチクマ、ノスリ、ハヤブサ、センダイムシクイが確認されている。

また、白島の周辺では、北西側の海域において、オオミズナギドリの飛翔が確認されている（図 4.3-4 参照）。



出典：「着床式洋上風力発電導入ガイドブック（最終版）」（平成 30 年 3 月、国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構）に加筆

図 4.3-4 白島周辺のオオミズナギドリの飛翔経路（2012 年）

## 2. 予測

### (1) 予測項目

風力発電施設の存在及び供用時における鳥の生息環境の減少・喪失、移動経路の遮断・阻害、及びバードストライクについて予測した。

### (2) 予測地域

予測地域は、調査地域と同様とした。

### (3) 予測手法

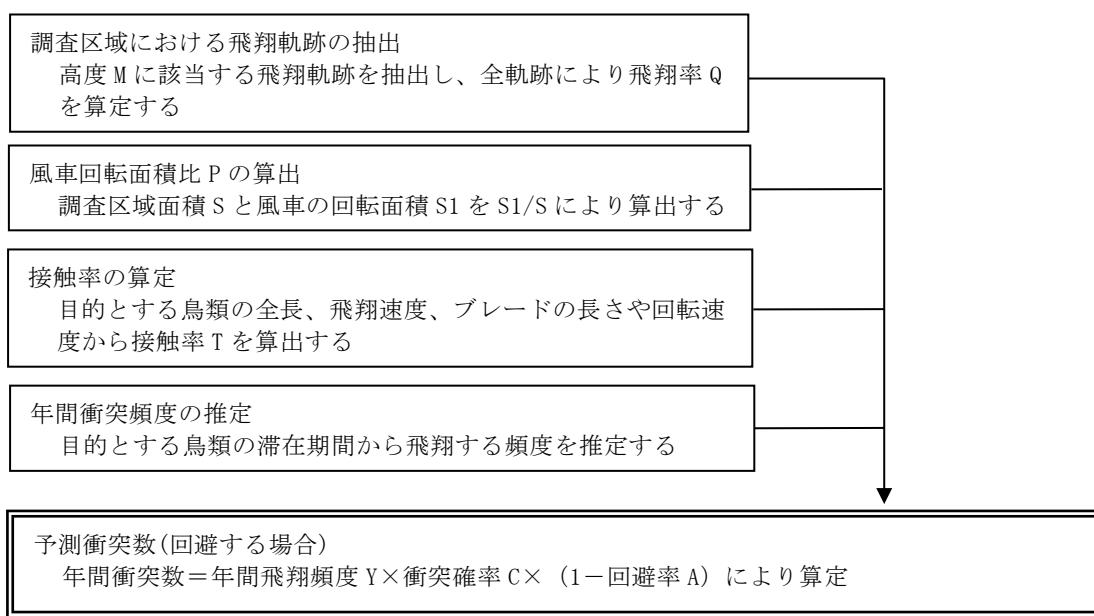
事業実施想定区域及びその周辺で確認された重要種について、生息域や行動等を基に生態特性別に区分するとともに、想定される影響を予測した。その影響の程度については、生息環境の減少・喪失、移動経路の遮断・阻害、風車へのバードストライクの観点から検討した。

なお、風車へのバードストライクについては、「鳥類等に関する風力発電施設立地適正化のための手引き」（環境省、平成27年一部修正）（以下「環境省手引き」という）に基づき予測した。

予測のための計算式は以下に示すとおりである。

#### A. 予測手順

衝突確率を算出するためのフローは図4.3-5に示すとおりである。



出典：「鳥類等に関する風力発電施設立地適正化のための手引き」（環境省、平成27年一部修正）

図4.3-5 衝突確率算出フロー

## B. 予測式

予測式は以下のとおりである。

$$\text{衝突確率} (-) = T \cdot P \cdot Q \cdot R$$

$$\text{回避行動を考慮した年間衝突数 [個体/年]} = \text{衝突確率} \cdot Y \cdot (1 - A)$$

ここで、T : 接触率 (-) である。

なお、鳥がブレード回転面を通過する時間内に、ブレードが回転する面積 (Sweep Area) を求め、全面積に対する比率を接触率と定義する。接触率の考え方を図 4.3-6 に示す。

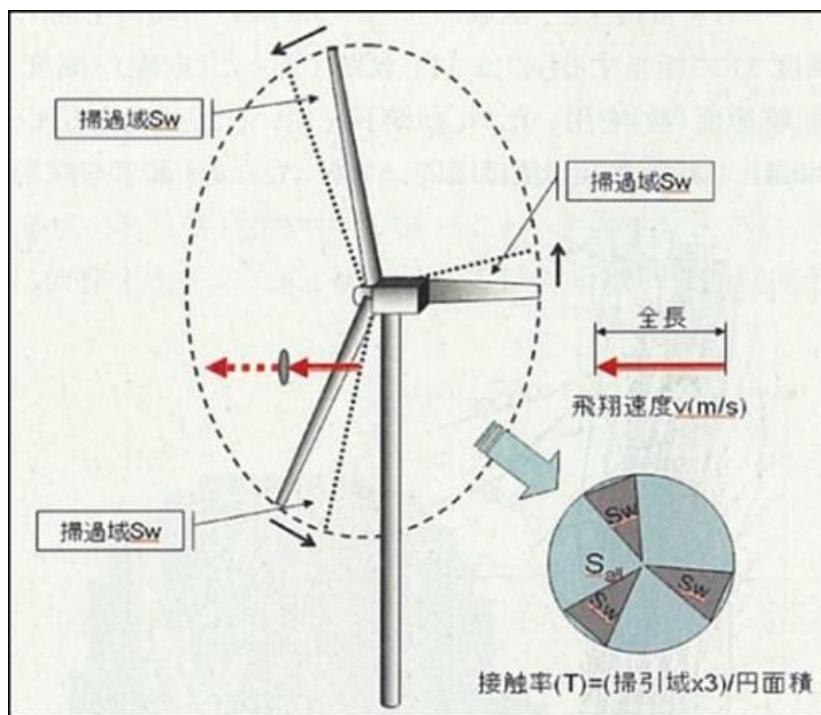
P : 回転面積比 (-)

Q : 高度 M 飛翔率 (-)

R : 稼働率 (%)

Y : 年間飛翔頻度 (個体/年)

A : 対象種の回避率 (-)



出典：「鳥類等に関する風力発電施設立地適正化のための手引き」（環境省、平成 27 年一部修正）

図 4.3-6 接触率の考え方

#### (4) 予測結果

調査結果により主に響灘に面する地域で確認された重要種を抽出し、その生態特性及び環境影響の区分について整理した結果を表 4.3-5～表 4.3-7 に示す。そのうち影響が想定される種について生息環境の減少・喪失、移動経路の遮断・阻害及び風車へのバードストライクの影響について予測した。

表 4.3-5 抽出した重要種の生態特性 (1/3)

種名	生態的特性					生態特性	環境影響区分
	分布	生息環境	食性	繁殖期	繁殖環境		
コクガン	冬鳥として北海道、本州、佐渡島に渡来	海岸の入り江や内湾の砂浜、遠浅の砂泥地	草や藪の新しい枝葉を採食し、越冬地ではアマモを探食	6～7月	沿岸の潮の干満で寸断されるような、平原の地上に営巣	④、⑥	
ヒシクイ	冬鳥として多くは本州中部以北に渡来し、少数が九州や沖縄にも渡来	冬季は湖沼、沼沢、湿地、水田など	主に植物食で、特にヒシの実を好む	5～7月	樹林帯の水辺や草原の湿地帯の地上に営巣	③、⑥	
マガソ	冬鳥として九州北部以北に渡来	冬季は、水田、沼沢地、湿地、干潟、内湾など	主に植物食で、葉、茎、根、種子などを採食	5～7月	灌木が多い乾いた沼沢地の地上に営巣	③、⑥	
アカツクシガモ	冬鳥として少数が本州中部以南に渡来	内陸の海水域、湖沼の沿岸、塩湖、河川、湿地に生息、標高 5000m の高原や山地でも見られる	雑食性で、草や種子、昆虫、甲殻類、貝類、小魚、カエルなどを捕食	4～6月	砂丘や樹木、岩の割れ目などの自然洞、哺乳類の穴、巣箱などを利用	②、③、⑥	
トモエガモ	冬鳥として本州、四国、九州に渡来し、北海道には旅鳥として渡来	湖沼、ダム湖、河川、水田などに生息し、樹林に囲まれた大きな水域を好む	雑食性ではあるが、主にイネ科やタデ科の種子を好む	4～7月	川畔の草むらに営巣	②、③、⑥	
シノリガモ	冬鳥として九州以北の岩の多い海岸に渡来	海岸、繁殖期には内陸の渓谷など	潜水により主に甲殻類や貝類を捕食	5～7月	岩の隙間や岩陰に巣営	②	
ミコアイサ	冬鳥として九州以北に越冬のため渡来、北海道では少數が繁殖	湖沼、河川など	動物食傾向の強い雑食で、主に魚類を捕食。カエル類、昆虫類、甲殻類、植物の葉、根、種子なども採食	5～7月	樹洞に営巣	⑦	
カラスバト	本州中部以南	海岸や島嶼にある常緑広葉樹林	植物食傾向の強い雑食で、果実(クロガネモチ、ツバキなど)、花、ミミズなど	2～9月	樹上や岩の上、樹洞などに営巣	①	
セイタカシギ	旅鳥として渡来	干潟、河口、水田、池、湖沼、河川、湿地など	昆虫類、甲殻類、魚類などを捕食	5～7月	湿地帯、河口部や入江の干潟、河川の氾濫原、水田など	①、②、③、⑥	
ケリ	留鳥として本州、九州北部に分布	水田、畑、河原、干潟、草原など	昆虫類、ミミズ、カエルなどを捕食	3～7月	水田内や畦などの地面に糞を敷き営巣	⑦	

注) 表内の生態特性の番号及び影響区分の記号は表 4.3-8 参照。

表 4.3-6 抽出した重要種の生態特性 (2/3)

種名	生態的特性					生態特性	環境影響区分
	分布	生息環境	食性	繁殖期	繁殖環境		
シロチドリ	留鳥として全国に分布	河口、海岸の砂浜、干潟、河川、埋立地など	昆虫類や甲殻類、ゴカイ類などを捕食	3~7月	海岸の砂浜、河口干潟、河川の広々とした砂州など	①、②	
ヘラシギ	旅鳥として少数が各地に渡来	海岸の水溜りや干潟	雑食性で、昆虫、甲殻類、種子などを採食	—	蘚類や矮性灌木が生育する地上部に営巣	①、②、③、⑥	
ツバメチドリ	旅鳥または夏鳥として渡来	農耕地、埋め立て地、干潟、河原、草地など	昆虫類などを捕食	3~6月	干拓地や農耕地など、開けて植生の疎らなところ	①、②、③、⑥	
コアジサシ	夏鳥として本州以南に渡来	海岸、干潟、港、河口、河川、湖沼、池など	魚類を補食	5~7月	河原や砂州、砂浜などの砂地	①、②、③、④、⑥	a, c, d
エリグロアジサシ	夏鳥として奄美大島以南の南西諸島に渡来	海洋	魚類や甲殻類等を捕食	5~9月	海辺の岩礁や珊瑚礁に営巣	①、②、④、⑤、⑥	a, b, c, d
ウミスズメ	夏期は北海道沿岸、冬期は北海道から本州沿岸で普通に見られ、九州、沖縄でも少数が見られる	沖合の海上	魚類や甲殻類を捕食	—	海岸の岩の隙間に営巣	④、⑤、⑥	a, b, c, d
カンムリウミスズメ	日本	海洋	魚類を捕食	3~5月	岩の隙間や割れ目、砂地や草原に空いた穴などに営巣	④、⑤、⑥	a, b, c, d
ヒメクロウミツバメ	夏鳥として本州各地沿岸、四国、九州、伊豆諸島、琉球諸島に飛来	主に海上で生息	動物食で魚類、甲殻類を捕食	7~8月	大洋に面した島嶼に集団で繁殖	④、⑤、⑥	a, b, c, d
オオミズナギドリ	夏鳥として日本近海の島嶼に分布する	繁殖期のほかは海上で生息	動物食で魚類や軟体動物などを捕食	2~7月	島嶼（斜面のある森林）に集団で繁殖	④、⑤、⑥	a, b, c, d
ヒメウ	夏季に南鳥島、北海道、本州北部で繁殖し、冬季に本州中部以南、九州以北へ南下	外洋に面する岸壁の多い海岸、岩礁の多い荒海	動物食で潜水して魚類を捕食	5~7月	海岸や島嶼の岩礁の棚	④、⑥	a, b, c, d
クロツラヘラサギ	冬鳥または旅鳥として渡来	干潟、水田、湿地、河川など	水生昆虫、甲殻類、魚類などを捕食	5~7月	無人島の岸壁の岩棚	②、③	
サンカノゴイ	北海道では夏鳥、本州以南の各地に渡来	湿地、湖沼、河川のヨシ原	動物食で、両生類、魚類、甲殻類、爬虫類、小型の哺乳類	4~7月	枯れ草やヨシの茎などで営巣	③	
ヨシゴイ	夏鳥として全国に渡来	池沼や川岸、アシ原など	魚類やカエル類などを捕食	5~8月	水辺にあるアシ原や竹林など	③	
アマサギ	夏鳥として本州以南に渡来、九州以南では多数が越冬	水田や、湿地草地や	昆虫類やカエル類などを捕食	4~9月	マツ林、雜木林、竹林など	⑦	
チュウサギ	夏鳥として本州以南に渡来、西南日本では一部が越冬	水田や湿地、湖沼や河川など	昆虫類や魚類、カエル類などを捕食	4~9月	マツ林、雜木林、竹林など	③	
クロサギ	留鳥として本州以南に分布	岩礁海岸や干潟、河口など	魚類やカニ類、貝類などを捕食	4~7月	海岸の岩棚、岩場に生えた樹木	②、③	

注) 表内の生態特性の番号及び影響区分の記号は表 4.3-8 参照。

表 4.3-7 抽出した重要種の生態特性 (3/3)

種名	生態的特性					生態特性	環境影響区分
	分布	生息環境	食性	繁殖期	繁殖環境		
ミサゴ	留鳥として全国に分布	海岸付近や内陸の河川、湖沼など	魚類を捕食	1~8月	海岸の岩の上や岩棚、水辺に近い大木	①、②、③、④、⑥	a, b, c, d
ハチクマ	夏鳥として渡来	丘陵地から山地にかけての森林に生息する	動物食で、蜂の巣に詰まった幼虫や蛹、昆虫類等	6~7月	九州以北の低山の林で繁殖	⑥、⑦	c, d
チュウヒ	留鳥として本州中部以北に分布するほか、冬鳥として本州以南に渡来	平地の草地、干拓地、農耕地、アシ原など	哺乳類、鳥類、カエル類などを捕食	2~8月	草原	③	
オジロワシ	北海道東部や北部沿岸では少数が留鳥として繁殖、冬季には冬鳥として北海道から九州の日本海沿岸に少数が渡来	海岸、河口、海沿いの水田や湖沼、ときには内陸の湖沼	海鳥やカモ類などの鳥類、魚類、アザラシの幼獣などを捕食	3~8月	海岸近くや付近に河川や湖沼がある森林で、周囲全域が見渡せる小高い場所の樹上に営巣	①、②、③、④、⑥	a, c, d
ハヤブサ	留鳥として九州以北に分布するほか、冬鳥として全国に渡来	平地から山地の海岸、河口、河川、湖沼、農耕地など	鳥類などを捕食	1~8月	海岸などの断崖や岩壁の岩棚	①、②、③、④、⑥	c, d
ツリスガラ	冬鳥として本州、四国、九州の、主として海岸地方に渡来	水辺に近いアシ原や草原	カイガラムシ類やクモ類を捕食、草の種子を採食	5~7月	湿原や林縁の枝に草を使って営巣	⑦	
オオヨシキリ	夏鳥として九州以北に渡来	河口、河川、湖沼のアシ原など	昆虫類を捕食	5~8月	海岸や河口などの湿原、山地の湖岸や川岸の湿地、竹林など	①、②	
コマドリ	夏鳥として九州以北に渡来	亜高山帯の渓谷や斜面にあるササなどの下草が生い茂った針葉樹林や混交林	昆虫類を捕食	—	崖の下など目立たない場所に木の枝や葉を使って営巣	⑦	
コジュリン	本州と九州のごく限られた地域で繁殖し、冬季は関東以南で越冬	スゲ類や背丈の低いイネ科草木類が生育する草原、休耕地、牧草地など	繁殖期は主に昆虫類を捕食し、冬季はタデ科、イネ科の種子を採食	6~8月	草株の脇、草株の上、藪の小枝の上に営巣	⑦	

注) 表内の生態特性の番号及び影響区分の記号は表 4.3-8 参照。

表 4.3-8 生態特性及び環境影響区分

生態特性の区分	環境影響の区分
①海浜部に生息する種類 ②海浜部を餌場にしている種類 ③主に内陸部に生息するが海浜部にも出現する種類 ④海面付近を餌場にしている種類 ⑤海域に生息している種類 ⑥海域を飛翔する種類 ⑦主に内陸部に生息する種類	a 採餌場の占有 b 生息地の占有 c 移動阻害 d 衝突

## ① 生息環境の減少・喪失

事業実施想定区域周辺の海域を餌場の一部として利用する場合は、生息環境（採餌環境）への影響として、魚食性の鳥類（コアジサシ、エリグロアジサシ、ウミスズメ、カンムリウミスズメ、ヒメクロウミツバメ、オオミズナギドリ、ヒメウ、ミサゴ）については、一時的に影響が出る可能性がある。

しかしながら、本事業で設置される風力発電機の設置基数は最大3基であり、改変面積もわずかであることから、改変による生息環境の減少・喪失による影響はほとんどないものと予測される。

## ② 移動経路の遮断・阻害

魚食性の鳥類（コアジサシ、エリグロアジサシ、ウミスズメ、カンムリウミスズメ、ヒメクロウミツバメ、オオミズナギドリ、ヒメウ、ミサゴ）及び鳥類などを捕獲する猛禽類（オジロワシ、ハヤブサ）については、事業実施想定区域周辺において採餌行動及び採餌場所と営巣地を移動する場合、一時的に移動経路の遮断・阻害等の飛翔障害が起こる可能性がある。

しかしながら、本事業で設置される洋上風力発電機の設置基数は最大3基であり、各風力発電機は約1～2kmの間隔で配置される計画である。そのため、周辺には迂回可能な空間が十分に広く確保されている。また、鳥類が風力発電機を避けて飛翔すること（風間（2012））<sup>1</sup>が報告されていることから、影響はほとんどないと予測される。

## ③ 風車へのバードストライク

風車へのバードストライクの予測対象は、重要種のうち風車への衝突リスクが高いミサゴ<sup>2</sup>及び地域を代表する海鳥のオオミズナギドリとした。オオミズナギドリについては、一般的に飛翔高度は低いが、営巣している白島からの飛び立ち及び着地時に飛翔高度を上げることが想定されるため予測対象とした。

予測は事業計画を想定し18MWの風力発電機が2基稼働するケース1と10MWの風力発電機が3基稼働するケース2について実施した。予測に用いたパラメータを表4.3-9に、予測結果を表4.3-10に示す。

ミサゴ及びオオミズナギドリの年間予測衝突数（回避行動を考慮する場合）は、ケース1及びケース2とも1個体未満となった。

<sup>1</sup> 風間健太郎 洋上風力発電が海洋生態系におよぼす影響 保全生態学研究 17: 107-122 (2012)

<sup>2</sup> 「洋上風力発電事業における自然共生策検討調査（平成27年度実施）報告書」（平成28年8月北九州市 環境局）

表 4.3-9 バードストライクの計算に用いたパラメータ

パラメータ	ケース 1 (18MW×2基)	ケース 2 (10MW×3基)	備考
対象鳥類	ミサゴ オオミズナギドリ		
風車関連の条件	風力発電機の基数	2	3
	回転面の半径 (m)	145	130
	ブレードの枚数 (枚)	3	3
	ブレードの回転速度 (rpm)	12.4	
	設備利用率 (%)	33	
調査区域面積 (km <sup>2</sup> )	4.90		事業実施想定区域とした。
対象鳥類の全長 (m)	ミサゴ : 0.59 オオミズナギドリ : 0.49		文献 <sup>3)</sup>
滞在期間 (日)	ミサゴ : 365 (留鳥) オオミズナギドリ : 270 (春～秋)		
飛翔速度 (m/s)	ミサゴ : 13 オオミズナギドリ : 10		文献 <sup>4)</sup>
調査時の飛翔頻度 (個体)	ミサゴ : 192 オオミズナギドリ : 300		<sup>5)</sup>
高度 M 通過頻度 (個体)	ミサゴ : 191 オオミズナギドリ : 300		全ての個体が高度 M を通過すると仮定
調査日数 (日)	ミサゴ : 12 オオミズナギドリ : 10		<sup>6)</sup>
回避率 (%)	ミサゴ : 95 オオミズナギドリ : 87		<sup>7)</sup>

- 1) 「NEDO10MW 超級風車の調査研究の全体概要の紹介」(Journal of JWEA、2015年)
- 2) NEDO バージ型の実績値 (最大設備利用率 2020年2月、2020年NEDO成果報告書)
- 3) 日本の野鳥 高野伸二 財団法人日本野鳥の会
- 4) 「海鳥は野生の風速計」(米原善成、後藤佑介、佐藤克文、東京大学大気海洋研究所)
- 5) ここでは、風力発電機の配置が未定のため、すべての鳥がブレードに侵入するとした。なお、データは環境省モデル事業、NEDO 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究の調査結果を対象とした。
- 6) 調査日数は、ミサゴについては環境省モデル事業から洋上調査(7日)及び陸上調査(5日)の合計日数とし、オオミズナギドリについては、NEDO 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究の洋上調査(10日)の日数とした。
- 7) 環境省手引きから、ミサゴは予防的な観点から汎用値 95%とし、オオミズナギドリは夜間(日出前、日没後)の飛翔が想定されることから 87%とした。

表 4.3-10 バードストライクの計算結果

対象鳥類	ケース 1	ケース 2
予測衝突確率	ミサゴ : $2.49 \times 10^{-4}$ オオミズナギドリ : $2.66 \times 10^{-4}$	ミサゴ : $3.00 \times 10^{-4}$ オオミズナギドリ : $3.22 \times 10^{-4}$
年間予測衝突数 (個体/年) (回避行動を考慮する場合)	ミサゴ : $7.26 \times 10^{-2}$ オオミズナギドリ : $2.80 \times 10^{-1}$	ミサゴ : $8.77 \times 10^{-2}$ オオミズナギドリ : $3.39 \times 10^{-1}$

### 3. 評価

#### (1)評価手法

調査及び予測結果から事業計画案について環境影響の程度を評価する。

#### (2)評価結果

風力発電施設の存在及び供用における鳥類への影響について予測した。その結果、鳥類の生息環境の減少・喪失及び移動経路の遮断・阻害については、一時的な影響が出るものと予測された。また、バードストライクについてはケース1（18MW×2基）及びケース2（10MW×3基）のいずれも、ミサゴ及びオオミズナギドリの風車への年間予測衝突数は1個体未満となった。しかしながら改変面積はわずかであり、鳥の飛翔ルートを避け、風力発電機の配置間隔を広げるなどの環境保全措置を講ずることで影響を軽減できるものと考えられ、重大な影響はない」と評価する。

一方で、現計画段階では既存資料による予測であり、また、設置する風力発電機の機種や配置は検討中であるため、今後の環境影響評価手続きにおいては、事業実施想定区域が鳥獣保護区特別保護地区に指定されている白島に近接していることから、前身の事業である「(仮称) 白島沖着床式洋上風力発電事業」の環境影響評価手続きにおいて提出された市長意見等を踏まえ、鳥類の飛翔分布、飛行高度、飛翔経路等の生息情報等について最新の情報を収集するとともに、必要に応じて現地調査を実施し、環境保全措置を検討することとする。

## 4.4 海生動物（海棲哺乳類及び魚等の遊泳動物）

### 1. 調査

#### (1) 調査項目

- ・重要な海生動物の生息状況
- ・重要な生息地の分布状況

#### (2) 調査地域

調査地域は、事業実施想定区域及びその周囲とした。

#### (3) 調査手法

文献その他の資料調査において確認された種について、表 4.4-1 に示す法律や規制等の選定基準に基づいて整理した。

表 4.4-1 重要種の選定基準

判定基準		カテゴリー
a	「文化財保護法」(昭和 25 年法律第 214 号)	国特天：国指定特別天然記念物 国天：国指定天然記念物 道天：北海道指定天然記念物
b	「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律」(平成 4 年法律第 75 号)	国内：国内希少野生動植物種 国際：国際希少野生動植物種
c	「環境省レッドリスト 2020」(環境省報道発表資料、令和 2 年 3 月 27 日)	EX：絶滅 EW：野生絶滅 CR：絶滅危惧 IA 類 EN：絶滅危惧 IB 類 VU：絶滅危惧 II 類 NT：準絶滅危惧 DD：情報不足 LP：絶滅のおそれのある地域個体群
d	「福岡県の希少野生生物-福岡県レッドデータブック 2011-」(福岡県、平成 23 年) 「福岡県の希少野生生物-福岡県レッドデータブック 2014-」(福岡県、平成 26 年) 改訂版(鳥類に関する改訂無し)	EX：絶滅種 EW：野生絶滅種 CR：絶滅危惧 IA 類 EN：絶滅危惧 IB 類 VU：絶滅危惧 II 類 NT：準絶滅危惧 DD：情報不足 LP：絶滅のおそれのある地域個体群
e	「日本の希少な野生水生生物に関するデータブック」(水産庁、平成 10 年) の掲載種	絶滅危惧：絶滅の危機に瀕している種・亜種 危急：絶滅の危険が増大している種・亜種 希少：存続基盤が脆弱な種・亜種 減少：明らかに減少しているもの 減少傾向：長期的にみて減少しつつあるもの 地域個体群：保護に留意すべき地域個体群

## (4) 調査結果

### ① 重要な海生動物の生息状況

既存資料調査において確認された種のうち、前述の選定基準に該当する重要種を整理した。

#### a. 海棲哺乳類

調査の結果、重要種はスナメリが白島の南側及び藍島において確認されている（表 4.4-2、図 4.4-1 参照）。

表 4.4-2 海棲哺乳類の重要種

No.	目名	科名	種名	選定基準				
				a 天然記念物	b 種の保存法	c 環境省 R L	d 福岡県 R D B	e 水希少生物 野生
1	クジラ	ネズミイルカ	スナメリ	—	国際	—	NT	希少

<スナメリ>

日本に 5 つの孤立個体群が存在し、その中の「瀬戸内海・響灘」個体群が周防灘、関門海峡および藍島周辺に生息している。この個体群の一部は玄界灘にも生息していると思われるが、詳細は不明である。沿岸の浅海に生息し、小魚や甲殻類等を餌としている。生息域は局限され、個体数も少なく、減少傾向にある。10 頭くらいの群で見られることもあるが、通常 1 ~ 2 頭で行動する。

#### b. 魚類

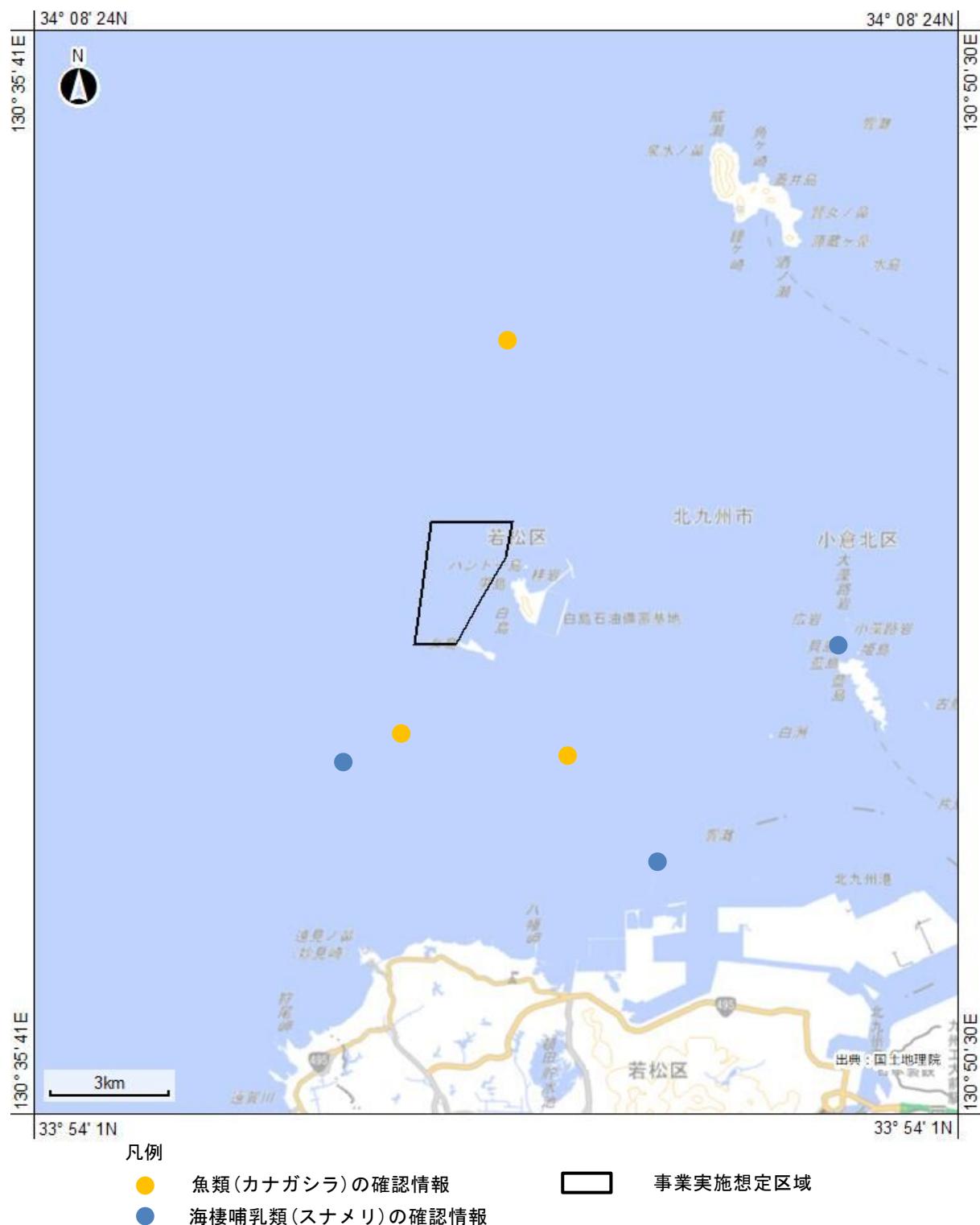
調査の結果、重要種はカナガシラが白島の周辺海域において確認されている（表 4.4-3、図 4.4-1 参照）。

表 4.4-3 魚類の重要種

No.	目名	科名	種名	選定基準				
				a 天然記念物	b 種の保存法	c 環境省 R L	d 福岡県 R D B	e 水希少生物 野生
1	カサゴ	ホウボウ	カナガシラ	—	—	—	—	絶滅危惧

<カナガシラ>

北海道南部以南の日本沿岸域、黄・渤海、東シナ海及び南シナ海に分布する。水深 40 ~ 300 m の泥、砂底に生息する。体長は 1 年で 13 cm、5 年で約 30 cm。資源状態は詳細情報がないため明らかではないが、近年の漁獲量調査では減少しており絶滅危惧種と判断されている。



出典：「海棲哺乳類ストランディングデータベース」（国立科学博物館 平成 28 年）、「響灘の自然環境・社会的状況調査報告書」（北九州市、令和 2 年 3 月）、「着床式洋上風力発電の環境影響評価手法に関する基礎資料（最終版）」（NEDO、平成 30 年 3 月）、「NEDO 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究-環境影響評価書-」（エコ・パワー株式会社、平成 28 年）、「響灘東地区処分場整備事業に係る環境影響評価書」（北九州市、平成 27 年 8 月）

図 4.4-1 重要な海生生物の確認場所

## ② 重要な生息地の分布状況

重要な生息地として「生物多様性の観点から重要度の高い海域」の分布を表 4.4-4 及び図 4.4-2 に示す。事業実施想定区域周辺には「遠賀川河口周辺」及び「響灘（蓋井島・下関市沿岸）周辺」が存在するが、事業実施想定区域には存在しない。

表 4.4-4 生物多様性の観点から重要度の高い海域

区分	名称	市町村	面積 (km <sup>2</sup> )	特徴	選定基準
沿岸域	遠賀川河口周辺	芦屋町、岡垣町、若松区	43	遠賀川河口の周辺海域である。河口周辺の海域には比較的面積の大きな藻場が広がる。	2、5
	響灘（蓋井島・下関市沿岸）周辺	下関市	134	響灘の蓋井島および下関市沿岸（来留見ノ瀬から笠松の鼻まで）周辺の海域である。室津の海岸は、遠浅の砂浜になっており、打ち上げ貝の多様性が非常に高い。タカノハ、オキアサリ、ハマグリ、マルヒナガイ、ムシボタルなどが見られ、ヒラタブンブクも多い。室津川の河口には、イソシジミとハザクラが棲息する。	2

選定基準
1 : 唯一性、又は希少性… (i)唯一性（ある種の唯一の分布域）、希少性（特定の地域にのみ分布）又は固有性を持つ種、個体群、又は生物群集 (ii)唯一性、希少性を持つ、又は特異な生息地・生態系 (iii)唯一又は独特な地形学的又は海洋学的特徴を持つ場所
2 : 種の生活史における重要性…個体群の存続・生息/生育のために必要な場所
3 : 絶滅危惧種又は減少しつつある種の生育・生息地…絶滅危惧種及び減少しつつある種の生育・生息地やそれらの種が回復するのに必要な生息地。又は、それらの種が集中する場所
4 : 脆弱性、感受性又は低回復性…（人間活動又は自然事象による劣化・消失に非常に影響を受けやすいなどの）機能的脆弱性をもつセンシティブな生育・生息地や種が、高い割合で見られる場所。また回復に時間がかかる場所
5 : 生物学的生産性…高い生物学的生産性を持つ種、個体群、又は生物群集を含む場所
6 : 生物学的多様性…高い生態系の多様性（生息・生息地、生物群集、個体群）、又は高い種の多様性、又は高い遺伝的多様性を含む場所
7 : 自然性…人間活動による搅乱又は劣化がない、又は低レベルである結果として、高い自然性が保たれている場所
8 : 典型性・代表性…我が国の代表的な生態系や生物群集などの特徴を典型的に示している場所

出典：「生物多様性の観点から重要度の高い海域」（環境省自然環境局 HP、令和 6 年 11 月閲覧）



凡例

#### 生物多様性の観点から重要度の高い海域

事業実施想定区域

出典：「生物多様性の観点から重要度の高い海域」（環境省、環境アセスメントデータベース、令和6年11月閲覧）

図 4.4-2 重要な生息地の分布状況

## 2. 予測

### (1) 予測項目

風力発電施設の存在及び供用時における海棲哺乳類及び魚類への水中音の影響について予測した。

### (2) 予測地域

予測地域は、調査地域と同様とした。

### (3) 予測手法

文献調査で得られた重要種を対象に、生息域や行動等を基に生態特性別に区分するとともに、水中音による影響を予測した。

水中音の伝搬状況について距離減衰式を用いて予測し、水中音に対する海棲哺乳類及び魚類の反応に関する知見から影響を予測した。距離減衰式は、以下のとおりである。

$$L = S - N \cdot \log_{10} R - \alpha \cdot R$$

ここで、

L : 距離 R における水中音 (dB re 1 μ Pa)

S : 音源音圧レベル (dB re 1 μ Pa)

N : 球面拡散 (20)

α : 吸収係数 (周波数の関数)

R : 距離 (m)

である。

出典 : Nedwell et al. (2004) A review of offshore windfarm related underwater noise sources. Report No. 544R 0308. Subacoustech Ltd. 57pp

## (4) 予測結果

### ① 海棲哺乳類及び魚類への水中音の影響

重要種として海棲哺乳類はスナメリを、魚類はカナガシラを抽出し、それぞれの生態特性を表 4.4-5 に示す。

水中音の距離減衰を表 4.4-6 及び図 4.4-3 に示す。海棲哺乳類の水中音に対する影響については、既存資料<sup>3</sup>によれば 160dB re 1 μPa で一時的な聴覚障害を生じたことが確認されている。その音圧レベルになる距離は、18MW の風力発電機の場合は約 10m 以内、10MW の場合は 160dB re 1 μPa の音圧レベルは見られない。

また、魚類への影響については、魚の「威嚇レベル」（魚が驚いて深みに潜るか、音源から遠ざかる反応を示す）は、140～160dB re 1 μPa と示されている（表 4.4-7 参照）。その音圧レベルになる距離は、18MW の風力発電機の場合は約 15m、10MW の場合は 10m 以内となる。

水中音の拡散状況について、18MW の風力発電機 2 基を 2 km 間隔で配置したケース 1 を図 4.4-4 に、10MW の風力発電機 3 基を 1.5 km 間隔で配置したケース 2 を図 4.4-5 に示した。

海棲哺乳類の影響範囲（160dB re 1 μPa）については、ケース 1 は各風力発電機のごく近傍に限られており、ケース 2 では影響は見られない。また、魚類の影響範囲（140～160dB re 1 μPa）については、ケース 1 及びケース 2 のいずれも各風力発電機のごく近傍に限られている。

上記の検討を踏まえ、水中音の影響域（事業実施想定区域から 15m の範囲：140 dB re 1 μPa の範囲）に海棲哺乳類（スナメリ）及び魚類（カナガシラ）の確認情報と重ね合わせた（図 4.4-6 参照）。その結果、影響域には、海棲哺乳類（スナメリ）及び魚類（カナガシラ）の分布は確認されなかった。

表 4.4-5 海域動物の生態特性による区分

分類	種名	生態的特性					生態特性	影響区分
		分布	生息環境	食性	繁殖期	繁殖環境		
哺乳類	スナメリ	仙台湾～東京湾、伊勢湾・三河湾、瀬戸内海～響灘、大村湾、有明海・橘湾に主に分布	海岸に近い水深 50m 以内の浅い海域で、海底が滑らか、もしくは砂地になっている場所	魚類、甲殻類、頭足類などを捕食	伊勢湾・三河湾や瀬戸内海では春から夏、有明海・橘湾では秋から春	—	④、⑤	e
魚類	カナガシラ	北海道南部以南の日本沿岸域、黄海・渤海、東シナ海及び南シナ海に分布	水深 40～340m で泥、砂混じり泥、貝殻、泥混じり砂、貝殻混じり砂底に生息	エビ類、魚類、マルソコシラエビ、ヨコエビ類などを捕食	産卵期は、瀬戸内海では 2～6 月、山口県沖合では 2～5 月	—	⑤	e

(-) 情報がないことを示す。

生態特性の区分	影響区分
①海浜部に生息する種類	a 採餌場の占有
②海浜部を餌場にしている種類	b 生息地の占有
③主に内陸部に生息するが海浜部にも出現する種類	c 移動阻害
④海面付近を餌場にしている種類	d 衝突
⑤海域に生息している種類	e 水中音の影響

<sup>3</sup> 水中生物音響学 声で探る行動と生態（一般社団法人 日本音響学会 2019 コロナ社）

表 4.4-6 水中音の距離減衰

単位 : dB rel  $\mu$  Pa

音源からの距離	18MW	10MW
10m	143	139
15m	140	136
50m	130	127
100m	126	124
500m	122	122

条件：風力発電機の音源音圧レベルは文献<sup>4</sup>を参考に 18MW は 163dB rel  $\mu$  Pa、10MW は 159dB rel  $\mu$  Pa とした。また、バックグラウンド音圧レベルは実測データ<sup>5</sup>をもとに 122dB rel  $\mu$  Pa とした。

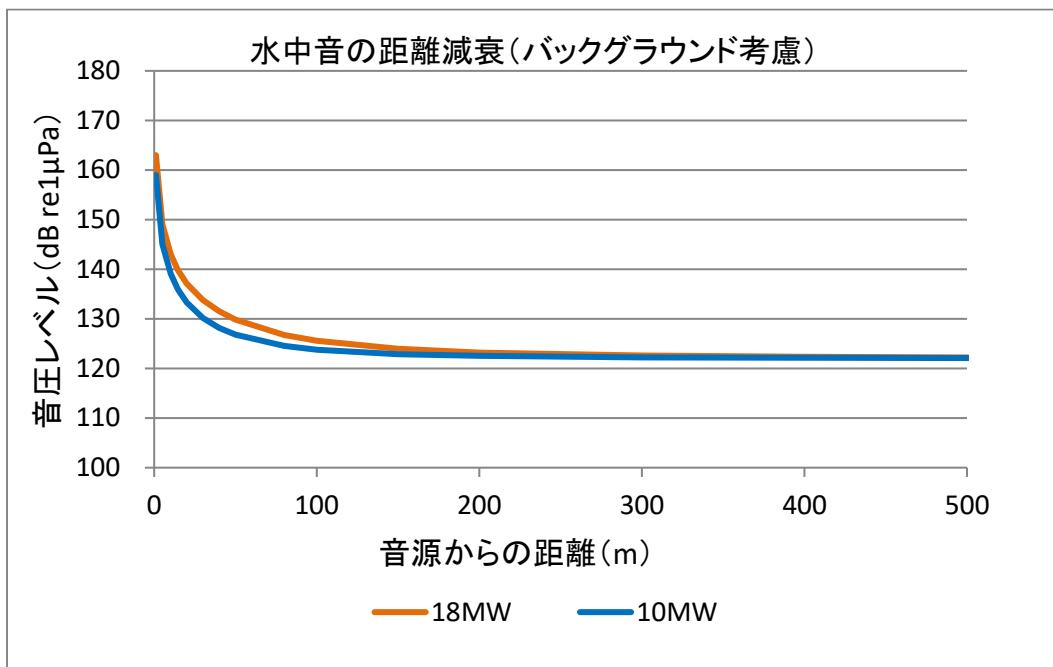


図 4.4-3 水中音の距離減衰

<sup>4</sup> Tougaard\_et\_al. (2020) How loud is the underwater noise from operating offshore wind turbines? The Journal of the Acoustical Society of America, 148, 2885

<sup>5</sup> 「次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究（バージ型）」（NEDO 2020 年度成果報告会資料）

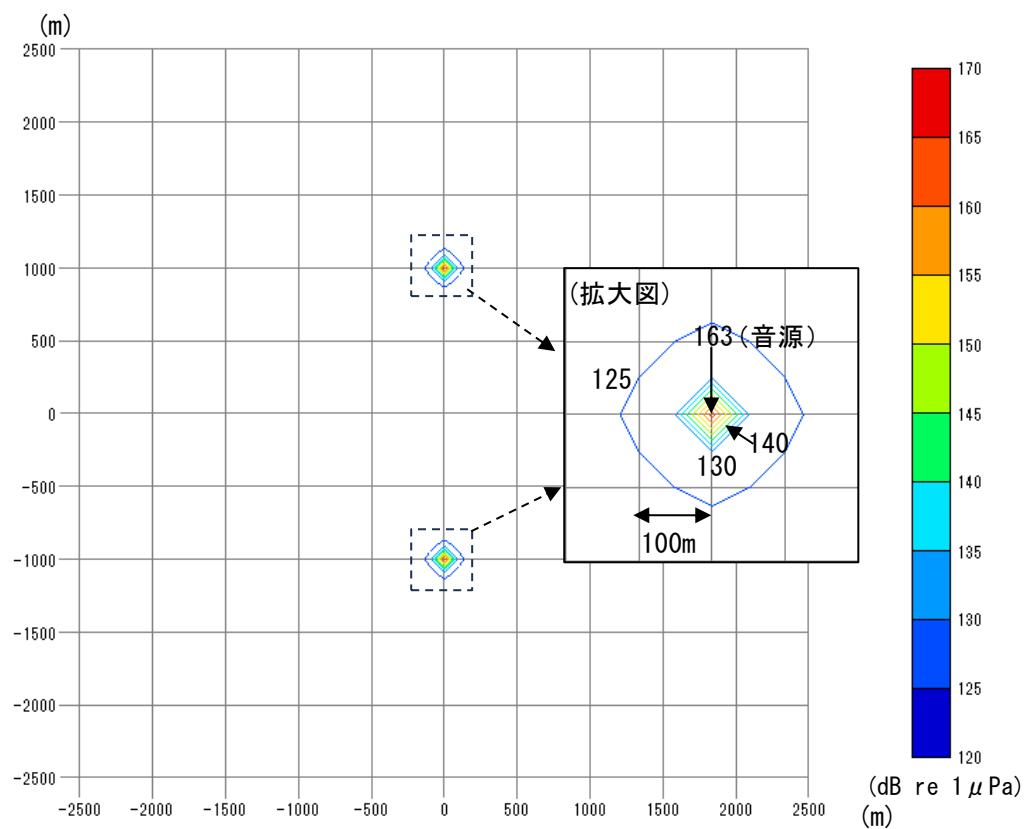


図 4.4-4 水中音の拡散状況（ケース 1：18MW×2 基）

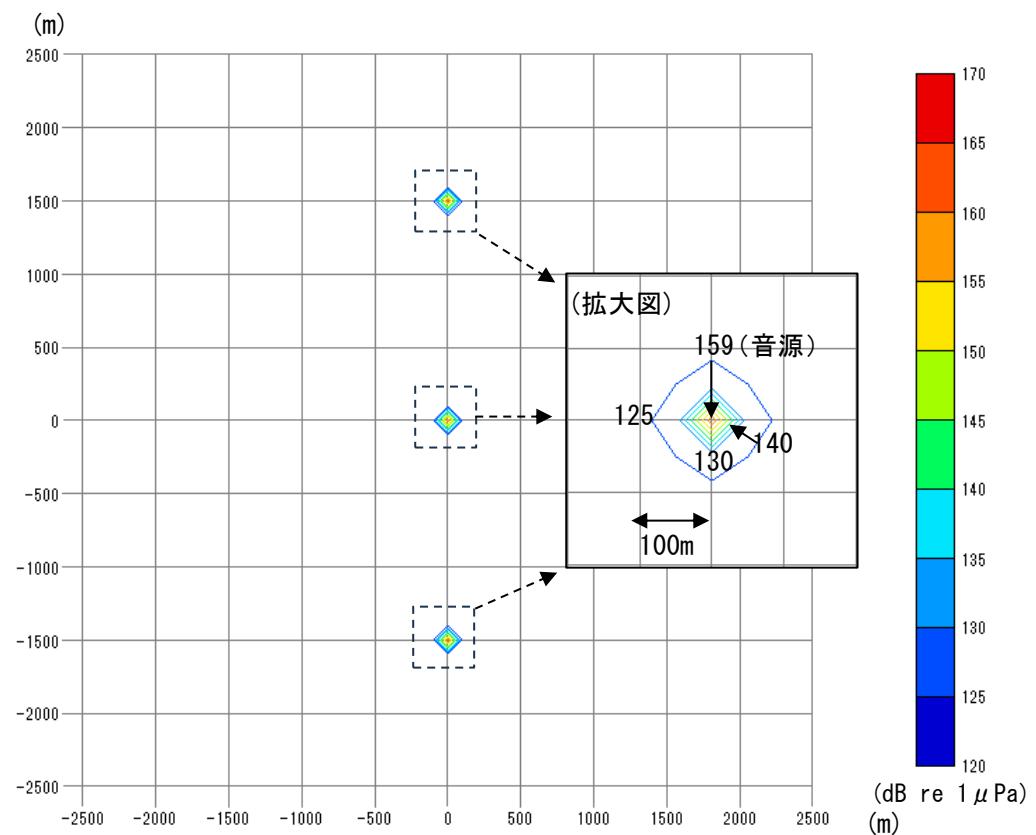
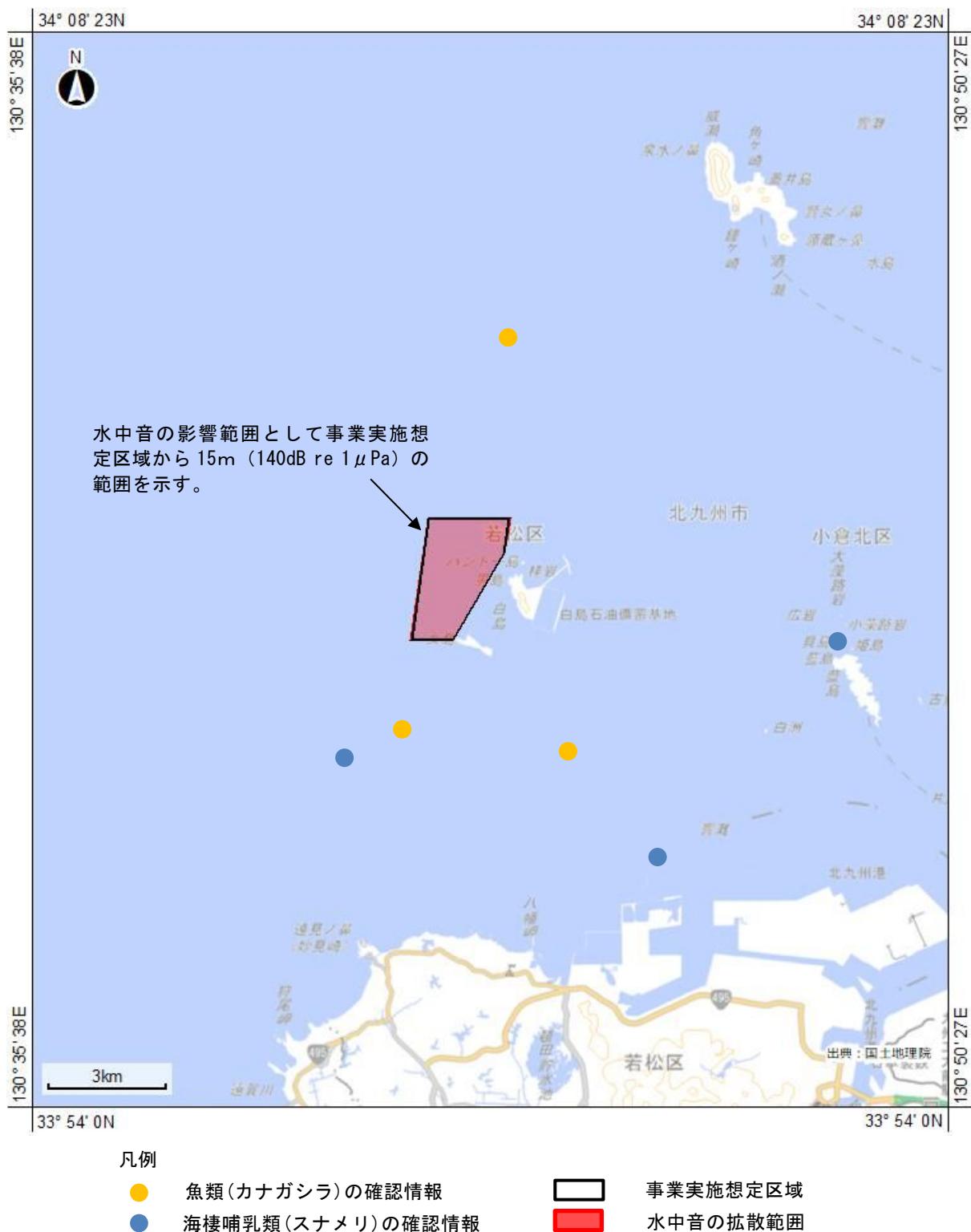


図 4.4-5 水中音の拡散状況（ケース 2：10MW×3 基）



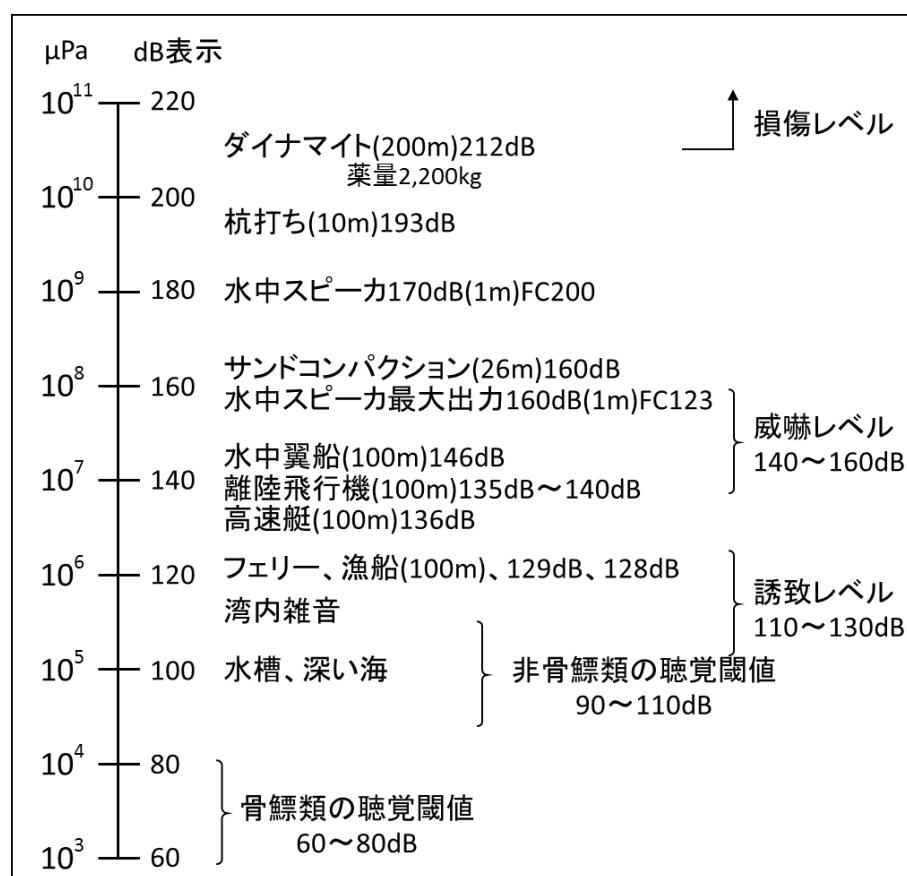
出典：「海棲哺乳類ストランディングデータベース」（国立科学博物館 平成 28 年）、「響灘の自然環境・社会的状況調査報告書」（北九州市、令和 2 年 3 月）、「着床式洋上風力発電の環境影響評価手法に関する基礎資料（最終版）」（NEDO、平成 30 年 3 月）、「NEDO 次世代浮体式洋上風力発電システム実証研究-環境影響評価書-」（エコ・パワー株式会社、平成 28 年）、「響灘東地区処分場整備事業に係る環境影響評価書」（北九州市、平成 27 年 8 月）

図 4.4-6 事業実施想定区域周辺における水中音の拡散状況

## ② 水中音レベルについての既往知見

既存資料から得られる水中音の音圧レベルは、フェリー129dB $\mu$ Pa、漁船128dB $\mu$ Pa、水中翼船146dB $\mu$ Pa、杭打ち音193dB $\mu$ Pa等の値が示されている（図4.4-7参照）。

予測の結果、風力発電機から100m地点での水中音はフェリーや漁船などの音圧レベルと同等であることがわかる。



出典：畠山ほか(1997)：水中音の魚類に及ぼす影響. 水産研究叢書(47) (社)日本水産資源保護協会.

図4.4-7 各種水中音の音圧レベル

表 4.4-7 水中の音圧レベルと魚類の反応

段階	摘要	音圧レベル (dB re 1μPa)
感覚閾値	魚によく聞こえる最小知覚レベル	60~80(特に感度の良い魚) 90~110(一般的な海産魚)
誘致レベル	魚にとって快適な音の強さ 興味ある音であれば音源方向に寄ってくる	110~130
威嚇レベル	魚が驚いて深みに潜るか、音源から遠ざかる反応を示す	140~160
損傷レベル (致死レベル)	魚の内臓や浮き袋の破裂	220以上(水中穿孔発破の場合)

出典：畠山ほか(1997)：水中音の魚類に及ぼす影響. 水産研究叢書(47) (社)日本水産資源保護協会.

### 3. 評価

#### (1)評価手法

調査及び予測結果から事業計画案について環境影響の程度を評価する。

#### (2)評価結果

風力発電施設の存在及び供用における水中音による海生動物への影響について予測した。その結果、ケース1(18MW×2基)及びケース2(10MW×3基)のいずれも、影響範囲は風力発電機のごく近傍に限られ、その範囲には海棲哺乳類(スナメリ)及び魚類(カナガシラ)の分布は見られないことから重大な影響はない評価する。

一方で、現計画段階では既存資料による予測であり、また、設置する風力発電機の機種や配置は検討中であるため、今後の環境影響評価手続きにおいて、海棲哺乳類及び魚類の生息分布等の生息情報等について最新の情報を収集するとともに、必要に応じて現地調査を実施し、環境保全措置を検討することとする。

#### 4.5 総合評価

(仮称) 北九州市白島沖浮体式洋上風力発電事業の実施に伴う計画段階の環境影響評価を実施した。本事業の事業特性、及び地域特性を踏まえ、動物（鳥類、海域生物）を対象に影響評価を行った。その結果を表 4.5-1 に示す。

表 4.5-1 評価のまとめ

環境要素	評価結果
動物（鳥類）	<p>風力発電施設の存在及び供用における鳥類への影響について予測した。その結果、鳥類の生息環境の減少・喪失及び移動経路の遮断・阻害については、一時的な影響が出るものと予測された。また、バードストライクについてはケース1（18MW×2基）及びケース2（10MW×3基）のいずれも、ミサゴ及びオオミズナギドリの風車への年間予測衝突数は1個体未満となった。しかしながら改変面積はわずかであり、鳥の飛翔ルートを避け、風力発電機の配置間隔を広げるなどの環境保全措置を講ずることで影響を軽減できるものと考えられ、重大な影響はない」と評価する。</p> <p>一方で、現計画段階では既存資料による予測であり、また、設置する風力発電機の機種や配置は検討中であるため、今後の環境影響評価手続きにおいては、事業実施想定区域が鳥獣保護区特別保護地区に指定されている白島に近接していることから、前身の事業である「（仮称）白島沖着床式洋上風力発電事業」の環境影響評価手続きにおいて提出された市長意見等を踏まえ、鳥類の飛翔分布、飛行高度、飛翔経路等の生息情報等について最新の情報を収集するとともに、必要に応じて現地調査を実施し、環境保全措置を検討することとする。</p>
動物（海域生物）	<p>風力発電施設の存在及び供用における水中音による海生動物への影響について予測した。その結果、ケース1（18MW×2基）及びケース2（10MW×3基）のいずれも、影響範囲は風力発電機のごく近傍に限られ、その範囲には海棲哺乳類（スナメリ）及び魚類（カナガシラ）の分布は見られないことから重大な影響はない」と評価する。</p> <p>一方で、現計画段階では既存資料による予測であり、また、設置する風力発電機の機種や配置は検討中であるため、今後の環境影響評価手続きにおいて、海棲哺乳類及び魚類の生息分布等の生息情報等について最新の情報を収集するとともに、必要に応じて現地調査を実施し、環境保全措置を検討することとする。</p>