

# 風力発電の鳥類に関する 影響評価



Photo ©渡辺義昭



(財)日本野鳥の会  
自然保護室 古南幸弘

# 本日お話しすること

- 風力発電は鳥類にどのような影響を与えるか
- どのような影響評価が必要か
- 影響の回避のために何をすべきか
- 洋上風力発電の影響評価の課題

# 風力発電と鳥類



チェックのしくみ  
が必要！



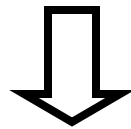
地球温暖化対策、安全な  
エネルギー供給のため  
自然エネルギーへの転換  
急務

一部の施設で絶滅危  
惧種などに被害。  
生物多様性への脅威  
になりかねない



## 風力発電と鳥類

- 風況：平均風速6m以上の風が安定的に得られる必要  
⇒開けた場所：山上、海岸沿い（半島、海峡部）、洋上
- 騒音：人家から離れた地域



- 自然地域に突然、巨大な建築物が建設されることに
- 繁殖、越冬、渡りにとって重要な場所に建てられた場合  
大きな影響を与える可能性がある
- 特に鳥類の飛翔コースと交差する場合

# 風力発電と鳥類：影響の種類

衝突が特徴的  
しかしそれだけ  
ではない

- 直接的な影響

1. 衝突事故

2. 生息地の破壊：風車そのもの、  
付帯設備（道路、電線）建設による

- 間接的な影響（風車を避ける行動に起因）

3. 生息妨害：特定の生息地が使えなくなる

4. 移動の障壁：移動経路が使えなくなる（渡り、採食）

多くの種に及ぶ

Drewitt & Langstone (2006)による



# 鳥類の種類と影響（欧州）

	分類群	衝突	生息地破壊	生息妨害	移動の障壁
水鳥	アビ目アビ科	●		●	●
	カイツブリ目 カイツブリ科			●	
	ペリカン目 カツオドリ科	●			
	ペリカン目 ウ科	●	●		
	コウノトリ目 サギ科	●			
	コウノトリ目 コウノトリ科	●			
	カモ目 カモ科ガン亜科	●		●	●
	カモ目 カモ科カモ亜科	●	●	●	●
	ツル目 ツル科	●		●	●
	ツル目 ノガン科	●	●	●	
	チドリ目 カモメ類	●			
	チドリ目 アジサシ類	●			
	チドリ目 ウミスズメ科	●	●	●	
陸鳥	タカ目	●		●	●
	キジ目	●	●	●	
	ハト目	●			
	カッコウ目	●			
	フクロウ目	●			
	アマツバメ目	●			
	キツツキ目	●			
スズメ目	●		●	●	

# 衝突事故死の発見事例(国内)



## ● レッドデータ種

ウミスズメ	IA	1例(北海道)
オジロワシ	IB	20例以上(北海道)
オオワシ	IB	1例(北海道)
イヌワシ	IB	1例(岩手県)
ミサゴ	NT	1例(長崎県)
ハイタカ	NT	2例(北海道)

## ● その他

トビ 18例 カモメ類18例 カラス類11例

● タカ目(猛禽類)が事例の45%を占める

系統だった調査は少ない

絶滅危惧種への影響が出ている

個々の風車の事後調査結果は殆ど未公表

環境保全措置が評価できていない

Photo 高田令子(浜中町)



# 衝突事故死の発見事例(国内)

	目	科	種名
水鳥	ペリカン	ウ	ウミウ
	コウノトリ	サギ	ゴイサギ
	カモ	カモ	カルガモ
			クロガモ
	ツル	クイナ	シロハラクイナ
	チドリ	ヒレアシシギ	ヒレアシシギ科の一種
		カモメ	オオセグロカモメ
			ウミネコ
		ウミスズメ	ハシブトウミガラス
			ウミスズメ
		ウトウ	

	目	科	種名
陸鳥	タカ	タカ	ミサゴ
			トビ
			オジロワシ
			オオワシ
			ハイタカ
			ノスリ
			ケアシノスリ
			イヌワシ
		ハヤブサ	チョウゲンボウ
	キジ	キジ	ヤマドリ
			キジ
	ハト	ハト	キジバト
			ドバト
	カッコウ	カッコウ	ジュウイチ
			カッコウ
	スズメ	ヒバリ	ヒバリ
		ツバメ	イワツバメ
		ヒヨドリ	ヒヨドリ
			シロガシラ
		ツグミ	コルリ
			クロツグミ
		ウグイス	キクイタダキ
			センダイムシクイ
		ホオジロ	ホオジロ
			アオジ
		アトリ	カワラヒワ
		ムクドリ	ムクドリ
		カラス	カケス
			ハシボソガラス
			ハシブトガラス

(既存文献、報道発表資料からの集計)



## 衝突事故(国内)

1. 2003年5月4日 トビ(死体拾得)

長崎県 福江市岐宿町

400kw(総地上高67m) 3基



2. 2003年10月21日 トビ(死体拾得)

同上



井上・籠島(2004)による

Photo ©井上勝巳

## 衝突事故(国内)

3. 2004年2月5日

オジロワシ(死体拾得)

北海道苫前町

苫前夕陽ヶ丘風力発電所

600kw2基 1,000kW1基



### 【環境省 解剖所見】

- 1) 急激かつ強力な、体部を切断するに十分な物理的外力により急死したと目された。
- 2) 切断に用いられた物体の形状は切断面から考え、刃物のようなものではなく、鈍面のようなものであると示唆された。



Photo 北海道海鳥センター友の会

## 衝突事故の起きる原因(の一部)

### 「モーション・スミア現象」

- 動きの速さが一定以上になると、鳥の網膜が画像を処理できなくなる
- 風車の回転翼の先端：時速320kmを超えることも



鳥の目には回転翼が見えなくなり、衝突  
(扇風機が回転すると後ろが透けて見えるのと同じ現象)

今のところ、鳥類に確実に風車を避けさせる方法は  
見つかっていない





## 衝突事故の危険性

- 猛禽類に多い・・・採餌行動に起因
- 翼面の大きさに対して大きな身体を持つ種  
→空中での旋回性能が劣る 例:ガン・カモ・ハクチョウ類
- 飛行条件・鳥の健康状態が悪いとき、衝突の危険性が増大
- 繁殖段階(例:育雛中は夢中で餌をとる)
- 注意 対象種の保全の状況・希少性(生態系へ影響大)
- 注意 鳥の集中する場所、渡りルート(一度に多数へ影響)

Langstone & Pullan(2003)による





# 生息地の破壊

- 風車1基あたりの土地利用面積は比較的小さい
- 搬入用道路、管理用道路、送電線、変電施設も影響
- 鳥が集まる地形は影響大（浅水域、砂洲、峠）
- 複数の風力発電施設および他の開発との組み合わせから生じる累積的な変化を評価する必要がある

Langstone & Pullan(2003)による



## 間接的な影響

- 風力発電施設の設置により、行動パターンが変化することで不利益をこうむる
- 特定の採食地が使えなくなる【生息妨害】
- 渡り時、ねぐらと採食地の間、繁殖している巣と採食地の間などの飛行経路が変更を強いられる【移動の障壁】
- 長期にわたって特定の種の個体群の生存率が低下し続ければ影響は大きい



## 間接的な影響：国内の例

- 長崎県生月町

風車設置後、ナベヅル、マナヅルが飛行コースを海上に変更(鴨川 2005)

- 愛媛県瀬戸町(佐田岬半島)

風車設置後、渡りをするタカ類の飛行コースが、特定の風向の時に風車の設置された尾根上を避けるように変わった(向井・竹岳 2004)

- 三重県青山高原

ウインドファーム周囲の森林の鳥類:

繁殖期の生息密度は対照区の約14、越冬期は約120(武田 2010)



## 移動に対する障壁

- 風車の間を飛ぶより、風車群を迂回する可能性が高い
- 風力発電施設の大きさと風車の間隔にも関係
- 生態的機能の喪失：  
採食地、安全なねぐら、換羽場所、繁殖地が使えなくなる
- 累積的な影響が考えられる

Langstone & Pullan(2003)による

# 移動の障壁の例



Photo 石山浩一

北海道幌延町  
オトシルイ風力発電所





## 生息妨害による生息地の放棄

- 繁殖期の鳥類の多くの研究では 300m以内で影響あり
- 生息地放棄の規模は、鳥類の依存度、代替地の有無による

(Gill et al. 2001)

- 生息地放棄は、適応度や繁殖率の低下をもたらす

(Madsen 1994)

- 生息地の放棄が生じた最大の距離：非繁殖期のガン類、600m  
(コザクラバシガン) (Kruckenberg & Jaene 1999, Hötter et al. 2006)

- 生息地の放棄が無いor少ない

⇒生息地への固執性強い(衝突事故発生のおそれ)

## 影響の出やすい地形

- 岬や半島、峠など（渡りのボトルネック）

→ 衝突事故、移動の障壁

- 尾根や谷（利用しやすい風）

→ 衝突事故、移動の障壁

- 海食崖の上（吹き上げの風）

→ 衝突事故

- 平地、台地（風が通りやすい）

→ 移動の障壁

- 採餌場所の田畑、海岸線など

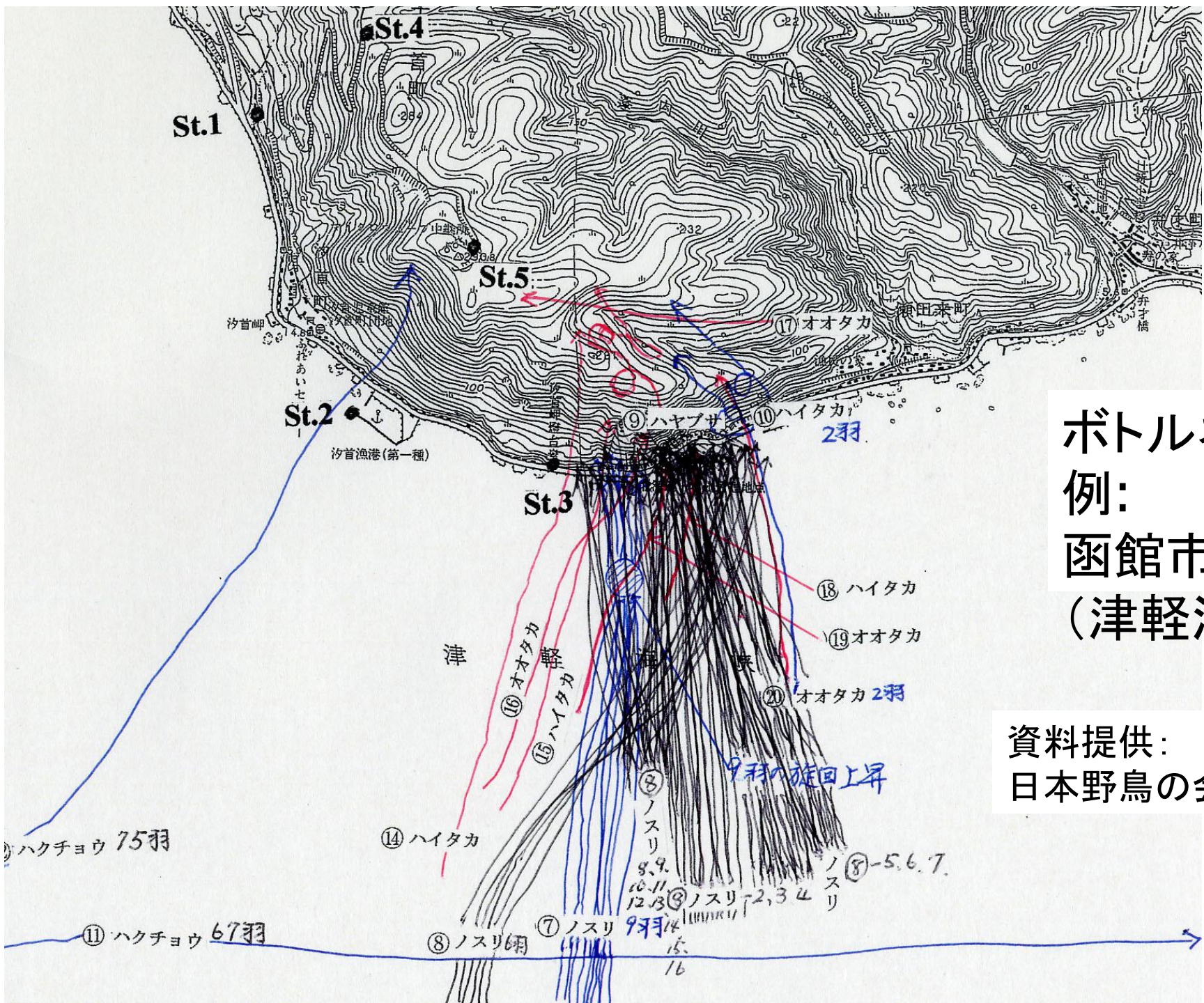
→ 生息地破壊、生息妨害



北海道苫前町 夕陽ヶ丘風力発電所

今後も国内の既存施設の事例検証の必要がある





ボトルネックの  
例：  
函館市汐首岬  
(津軽海峡)

資料提供：  
日本野鳥の会道南松山支部

# B

## 洋上風力発電の影響事例(欧州)

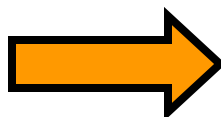
- 洋上風力発電はまだ少なく、限られた情報しかない
- 死体が残らないため、衝突事故の検証は困難
- 生息妨害: 採食海域から追い出された例(アビ類・クロガモ)  
(Dong et al. 2006, Paterson & Fox 2007)
- 移動の障壁:  
集団営巣地と採餌場所を遮る風車を避けきれず衝突(アジサシ)  
(Everaert & Stienen 2007)
- 渡り中の水鳥に対する障壁効果(特にホンケワタガモ、日中にも)  
● その他いくつかの鳥種で渡りルートに対する障壁効果  
が発生  
(Krijgsveld et al.)



# 鳥類への影響評価：既存のガイドライン

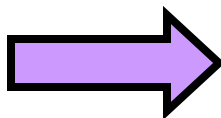
- 直接的な影響

① 衝突事故



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

② 生息地の破壊



猛禽類保護の進め方

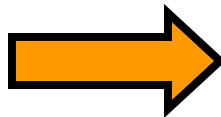
- 間接的な影響

③ 生息妨害



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中

④ 移動の障壁



「配慮すべき重要な地域」の回避



# 環境影響評価の基本線

「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」

<http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=13331>

## ★計画段階のポイント

重要!

ポイント-3: 候補地の選定(絞り込み)

事業計画立案の際に行う候補地の選定(絞り込み)に併せて、既存の鳥類関係資料・情報を収集・整理する必要がある。

ポイント-4: 既存文献等による鳥類の生息概略把握

計画地の特性に合わせ、国や地方自治体の関連法令等の状況を把握するとともに、既存の鳥類関係資料を収集・整理する必要がある。

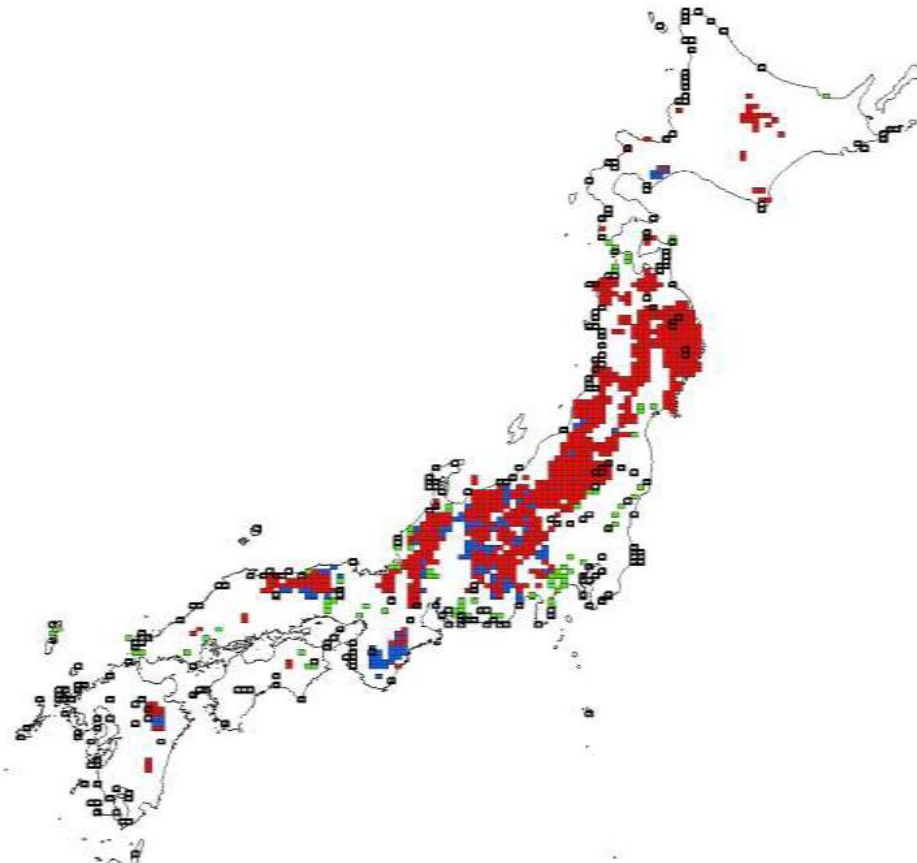


## 計画段階での評価の重要性

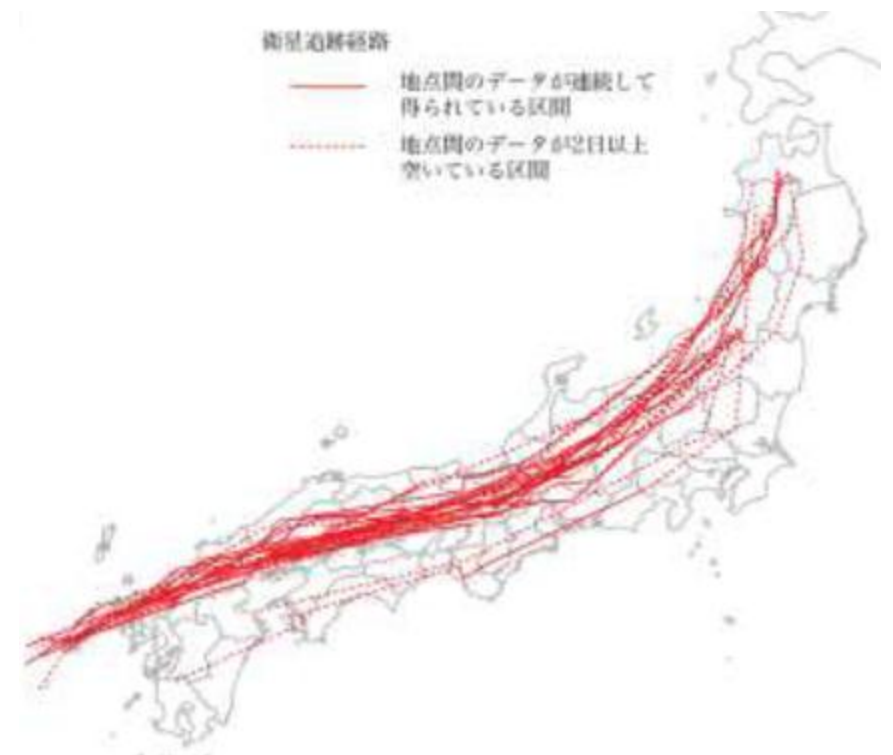
- 影響（衝突事故）を防ぐための技術は未完成
- 立地選定段階で影響の大きく出そうな場所はあらかじめ避ける必要（Langstone & Pullan 2003, ベルン条約事務局の指針）
- 「手引き」の「配慮すべき重要な地域」を参照
- 重要項目（法令指定地以外）
  - ラムサール条約湿地、東アジア・オーストリア地域フライウェイパートナーシップ登録地
  - 重要野鳥生息地（IBA）
  - 渡り鳥の集中する経路（猛禽類、ガン・カモ類、ツル類、シギ・チドリ類等）
  - 希少猛禽類の生息地、移動経路（イヌワシ、クマタカ、オジロワシ、オオワシ、チュウヒ、ハヤブサ等）
  - コウモリ類の重要生息地
- 現時点でのデータの不足に注意する必要

# 環境影響評価の基本線

「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」



イヌワシの生息分布情報



ハチクマの秋の渡り経路情報

# 重要野鳥生息地目録 IBA

客観的な基準により重要生息地を選定

A1. RDB種が定期的・恒常的に生息

A2. 限定された地域に生息する種、

または固有種が生息

A3. あるバイオームに特徴的な種の

相当数が生息

A4. 相当数の渡り鳥が利用・生息

A4 i 水鳥の生物地理的個体群の1%以上

A4 ii 海鳥・陸鳥の世界の個体群1%以上

A4 iii 水鳥2万羽以上海鳥1万番以上

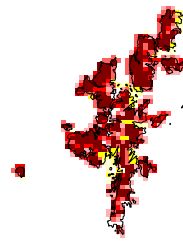
A4 iv 渡りのボトルネックで閾値を超えるもの

○ 法的規制があるサイト  
● 法的規制が無いサイト

法令の指定の有無に関わらず  
客観的な基準で重要生息地を示す

Sensitivity ratings within tetrad:

4 high	(5421)
3 high	(1411)
2 high	(1964)
1 high	(1573)
4 medium	(4109)
3 medium	(482)
2 medium	(785)
1 medium	(727)
All low/unknown	(5715)



# 立地の環境情報の提供： センシティブティ・マップ (影響を受けやすい地域の地図)

作成

スコットランド

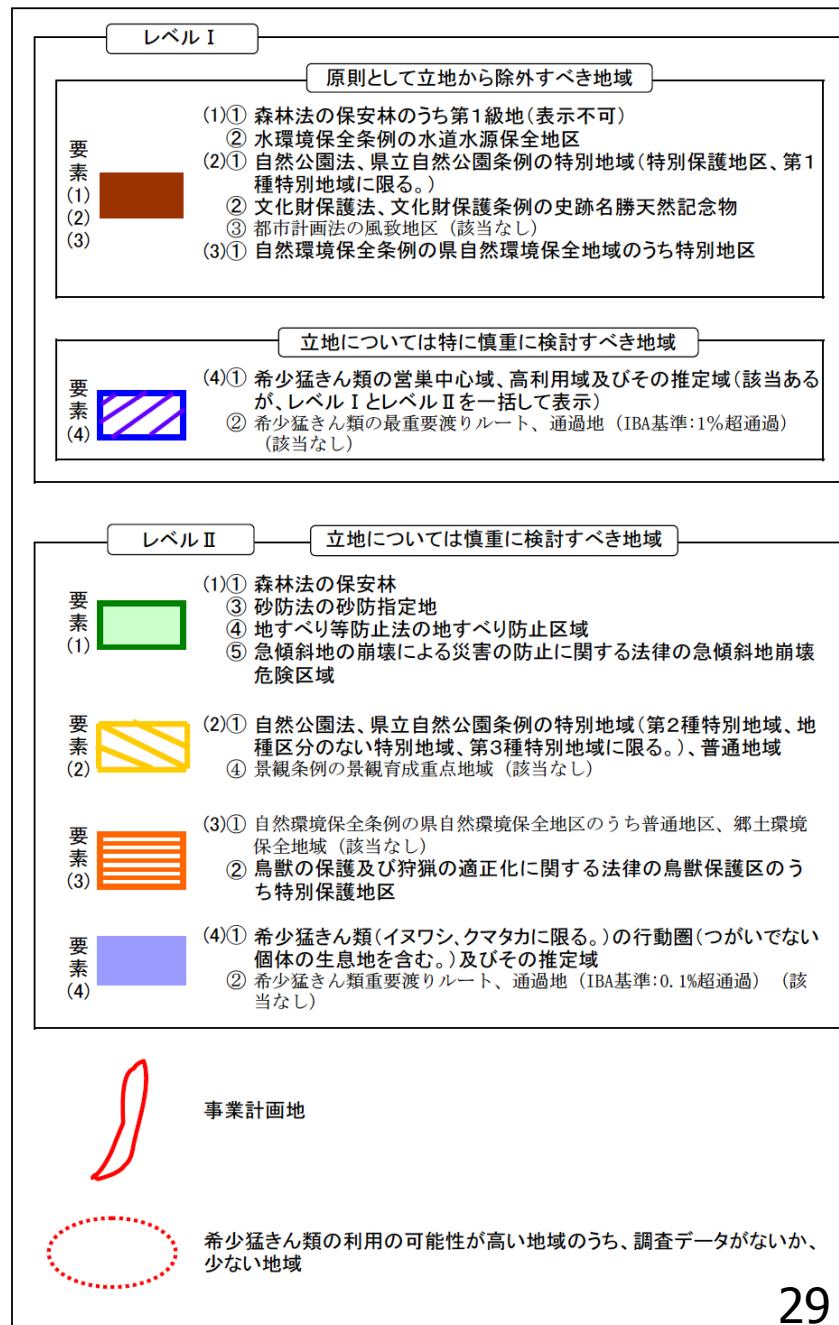




# B 立地の環境情報の提供： 影響想定地域マップ(長野県)



## ○ 凡 例





# 環境影響評価の基本線

「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」

★方法書～準備書段階のポイント

## ポイント-5: 調査手法の選定

対象事業実施区域の特性に基づく調査項目の選定表と調査手法選定マトリクスに基づき、既存の鳥類関係資料、配慮すべき重要な地域、衝突リスクの高い地形条件が含まれているかを判断し、調査項目・手法を選定する必要

## ポイント-6: 情報公開

環境影響評価手法書や評価書案の公表や、関係機関、住民等からの意見聴取は、環境影響評価条例等の手続に従う等、適切に行うとともに、鳥類に関わる有識者からの意見聴取を行うことが望ましい。





# 環境影響評価の基本線

## 「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」

時期、頻度をその種の生態に合わせる

### 調査手法選定マトリクス

条件	対象種群	既存データ等	空間飛翔調査	飛翔軌跡調査	船舶レーダ	セオドライト	レーダ距離計	月面調査 鳴き声調査	GIS解析	衝突 確率モデル	気流調査
保護上重要な地域	イヌワシ・クマタカ	生息分布2次メッシュ	●	●※	—	○	—	—	●※	●	○
保護上重要な地域	シギ・チドリ等をはじめとする水鳥類	渡来登録湿地、重要渡来地、ラムサール条約登録湿地を含む2次メッシュ	●	●	○	○	○	—	●集結、採餌、休息、飛翔経路等を整理	●	—
渡り経路	猛禽類(サシバ、ハチクマ、ノスリ、アカハラダカ)	渡り経路2次メッシュ	●	●	○	○	—	—	●帆翔、滑翔、休息場所等を整理	●	○
渡り集結地	ガン・カモ類、ハクチョウ類	渡り集結地2次メッシュ	●	●	○	○	○	—	●飛翔ルート等を整理	●	—
断崖	オジロワシ・オオワシ、水鳥類	オジロワシ、オオワシについては秋渡り、春渡りの2次メッシュ	●	●	○	○	○	—	●断崖からの減衰曲線を作成	●	○
水際線	鳥類全般	—	●	●	○	—	—	—	●水際からの減衰曲線を作成	●	—
山稜線	渡り猛禽類	渡り経路2次メッシュ	●	●	—	—	—	—	●帆翔、滑翔、休息場所等を整理	●	○
その他(猛禽類)	オオタカ等の猛禽類	オオタカについては、生息分布2次メッシュ 地元自治体関係部署鳥類に関する有識者	●	●※	—	—	—	—	●※、※※	●	—
その他(オジロワシ・オオワシ)	越冬地(オジロワシ、オオワシ)、営巣地(オジロワシ)	越冬地については冬季2次メッシュ	●	●	—	○	○	—	●日中の行動圏等を整理	●	○
その他(夜間の渡り)	主に小鳥類	鳥類に関する有識者	—	—	○	—	—	○	—	—	—
上記に近接もしくは上記どれにも該当なし	鳥類全般	—	●	○	○	○	○	○	○	○	○

●:実施することが望ましい ○:必要に応じて実施することが望ましい

※:改訂版「猛禽類保護の進め方」に準ずる

※※:オオタカ保護指針策定調査の結果について(環境省 <http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=6680>)に分布情報等が掲載されている

# 環境影響評価の基本線

「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」

★方法書～評価書、事業段階のポイント

## ポイント-7: 予測と評価

第3章に記載されているリスク解析手法等の知見を参考とし、影響を予測・評価し、保全措置の検討を行うことが望ましい。

影響が予想される場合、事業者のできるかぎりの保全措置を実施し、影響の回避・低減に努めること。保全措置の優先順位は、回避→低減(最小化)→代償措置とする。

予測・評価に際して、大きな不確実性を有する事象については、事後調査を実施し、必要に応じて鳥類に関わる有識者意見を踏まえた保全措置を実施する旨、記述するべきである。

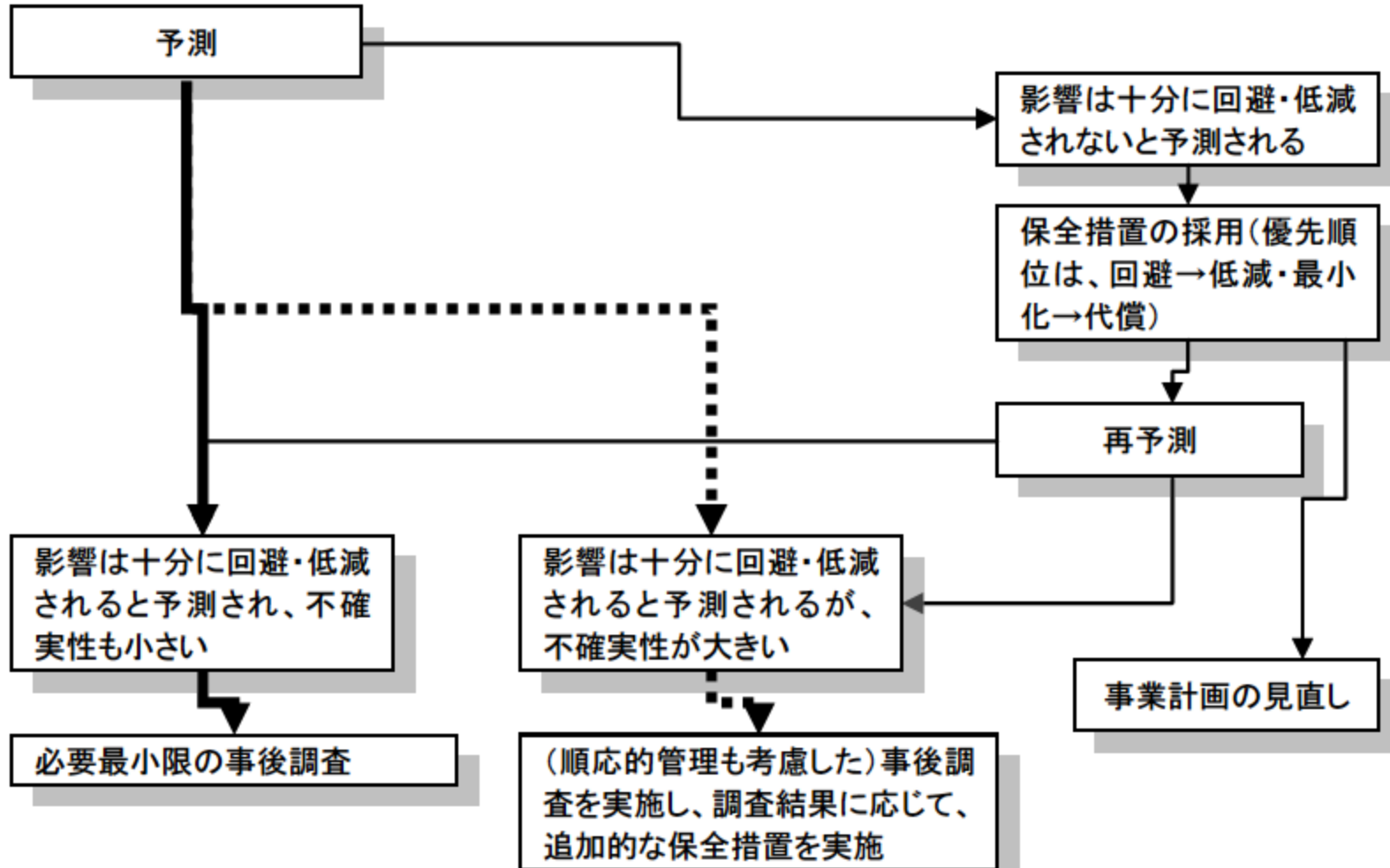
## ポイント-8: 事後調査の重要性

影響が十分に回避・低減されていると予測された場合であっても、風車への衝突の予測精度は不確実性があることから、最小限の事後調査は実施する必要

重要!

# 環境影響評価の基本線

「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」





## 事後調査

- 野鳥への影響（衝突事故）の生じる原因、メカニズムがはっきりわかっていないため、事後調査で影響評価の手法、メカニズム、影響の出やすい立地条件を探ることが非常に重要
- 公開方法：現状では自主的な事後調査の結果はほとんど公開されていない
- 標準的な調査方法も決められていない
- 今後、事後調査の結果を公開、評価することで、環境影響評価技術の向上や事故発生メカニズムに役立てられる
- 既存施設の評価も別途必要



## 環境影響評価： 規模要件の問題点

- 法アセスの規模要件：  
出力10,000kW以上：第一種事業  
出力7,500kW以上10,000kW未満：第二種事業  
⇒2,500kWで3～4基相当
- しかし、1～数基の風車でも事故は起きてしまう  
例：浜中町(1基)、石狩町(2基)、根室市昆布盛(5基)
- 「配慮すべき重要な地域」では規模要件を厳しくする事例がある(例 兵庫県条例、新潟市条例)



# 洋上風力発電の環境影響評価(欧州)

- 海鳥のデータ不足:分布と個体数の既存データ整理が必要。未調査域を特定
- 重要地域は、繁殖期・越冬期・渡り時期の調査結果を総合的に評価
- 航空機(高解像度カメラ)と船舶により、建設前に最低2年間の調査を行うべき
- レーダーと目視を組合せた調査:渡り鳥の飛翔方向や飛行高度を特定
- 保護上重要な種の海上の渡りや飛行経路:衛星追跡が有効
- 重要種の採食行動圏や利用地域:データロガー、生息環境適合性モデル等
- 海鳥専門家を含めた意見交換により鳥類への影響を検証する
- 個体群(存続可能性)モデル開発:  
生態(個体群サイズ、生存率、繁殖率、年齢構成、非繁殖の頻度)のデータ必要
- 供用後:
  - ①レーダー調査:渡り時の回避行動、採食場所と繁殖場所、ねぐら間の移動
  - ②目視およびカメラを用いた調査により補完

Langstone(2010)による

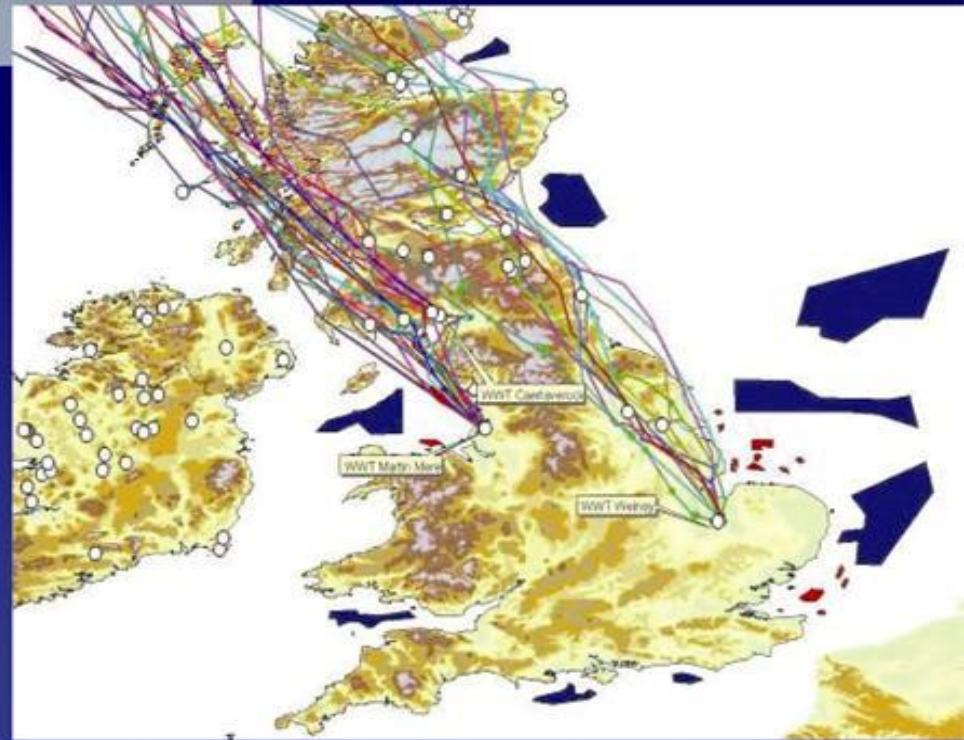




# Whooper Swan migration in relation to wind farms

*Cygnus cygnus*

オオハクチョウの渡り経路と飛行高度の調査：COWRIEがNGO（水鳥・湿地トラスト）に委託し、衛星発信機を用いた追跡によりアイスランドとの間の渡りの状況を解明



*Griffin et al. 2010, WWT report to COWRIE*





# 洋上風力発電の環境影響評価(欧州)

- 採食地の改変:波消ブロック等による魚礁効果＝鳥を誘引する可能性  
デンマークではカモメ類とアジサシ類(餌場、休息場) カワウ(休息場)
- 衝突率:鳥は航海灯など光に誘引される可能性  
一方で休息場所は照す必要
- 建設前の衝突回避率推定にはレーダー調査有効  
(通年・各季節・異なる高度と気象条件で調査)
- 回避率は種、場所、天候によって違うので他の場所のデータは外挿不適
- 建設後の衝突率推定には衝突回避確率モデルを開発する必要
- 建設後の鳥の行動や衝突把握にはTADS(動物熱探知システム)が有効  
だが現状の実用面ではまだ困難がある
- アビ類や猛禽類など少産少死長命の鳥は衝突死の影響大

Fox et al (2006) による

# 洋上風力発電の環境影響評価(欧州)



## ●船舶からの調査

Maclean et al.(2009) による

- ①最大300m幅のライトランセクト(幅0-50m,50-100m,100-200m,200-300m,300m以上)
- ②ランセクト間の距離は、0.92~3.7km離す
- ③計画予定地の6倍以上の面積をカバーする調査
- ④スナップショット(飛行する鳥向け)の計測間隔=1または5分ごと
- ⑤船速=10ノット(5-15ノット)…速いと見落とし、遅いと鳥が付く
- ⑥釣船や漁船より大きい、デッキのある船を使う
- ⑦距離・高度測定器とGPS機を用いる
- ⑧水深・水温・海況などのデータをとる
- ⑨高い海鳥識別能力が必要
- ⑩波高2.5m以上では調査しない

## ●航空機からの調査

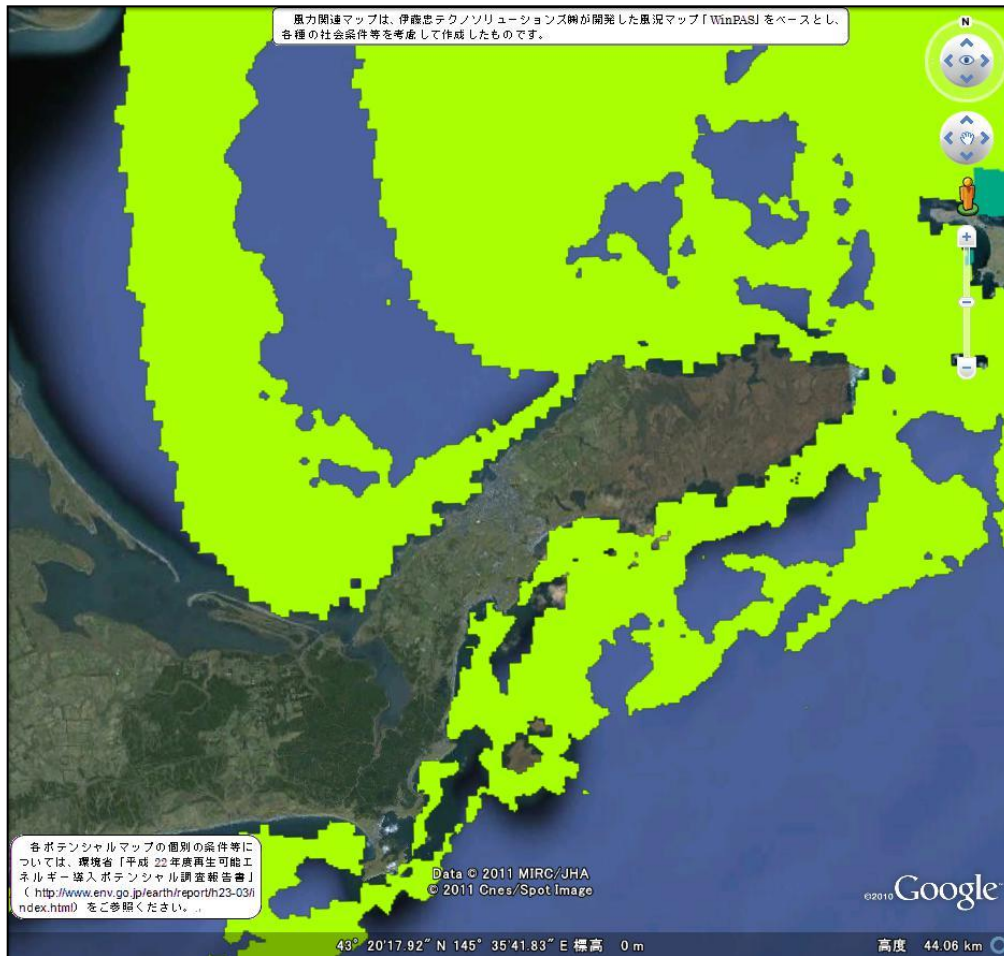
- ①双発の高翼機を用いる
- ②ランセクトを細分化し、ランセクト間は2km以上離す
- ③飛行速度185km、高度80m
- ④録音機とGPS機を用いる
- ⑤白い波頭が立つときは調査しない
- ⑥個体の識別は可能な範囲(種または類、属など)で行う

# 洋上風力発電の環境影響評価(欧州)



- 調査期間＝2年間以上 Maclean et al.(2009) による
- 調査頻度 (基本的に主要鳥類種が多くなる時期に多く行う)
  - 船舶…年12回以上(年間を通じて毎月実施)
  - 航空機…年8回以上(越冬が多ければ冬期に4回以上)
- 調査時期と頻度を決める4つの要因
  - ・季節的な最大個体数を特定(生息地放棄の評価)
  - ・平均個体数を特定できるよう十分な調査頻度を確保
  - ・季節的な環境利用パターンを特定
  - ・1年を通して十分長い調査期間を確保し、ある一時期に集中させない
- 個体数と密度の特定と評価
  - ・ライトランセクト法…見落としに対する補正が必要(ディスタンス・ソフトウェアや補正係数)
  - ・スナップショット法…補正不要(飛行個体のみ評価し、距離300m以上は除外)
  - ・生息妨害や生息地消失の評価…最大密度を利用
  - ・衝突危険性の評価…平均密度(調査時期に起因するバイアスを補正)

# 洋上風力発電のための調査の実施例



モデル地域：根室半島周辺海域

- 洋上風力発電のポテンシャル高
- 海鳥が多数生息（繁殖、通過、越冬）
- 希少種も含まれる
- 海鳥の分布、個体数密度など基礎データ未把握
- 海鳥の分布を把握（空間的、季節的）
- 海鳥の調査手法確立を目指す
- 調査内容

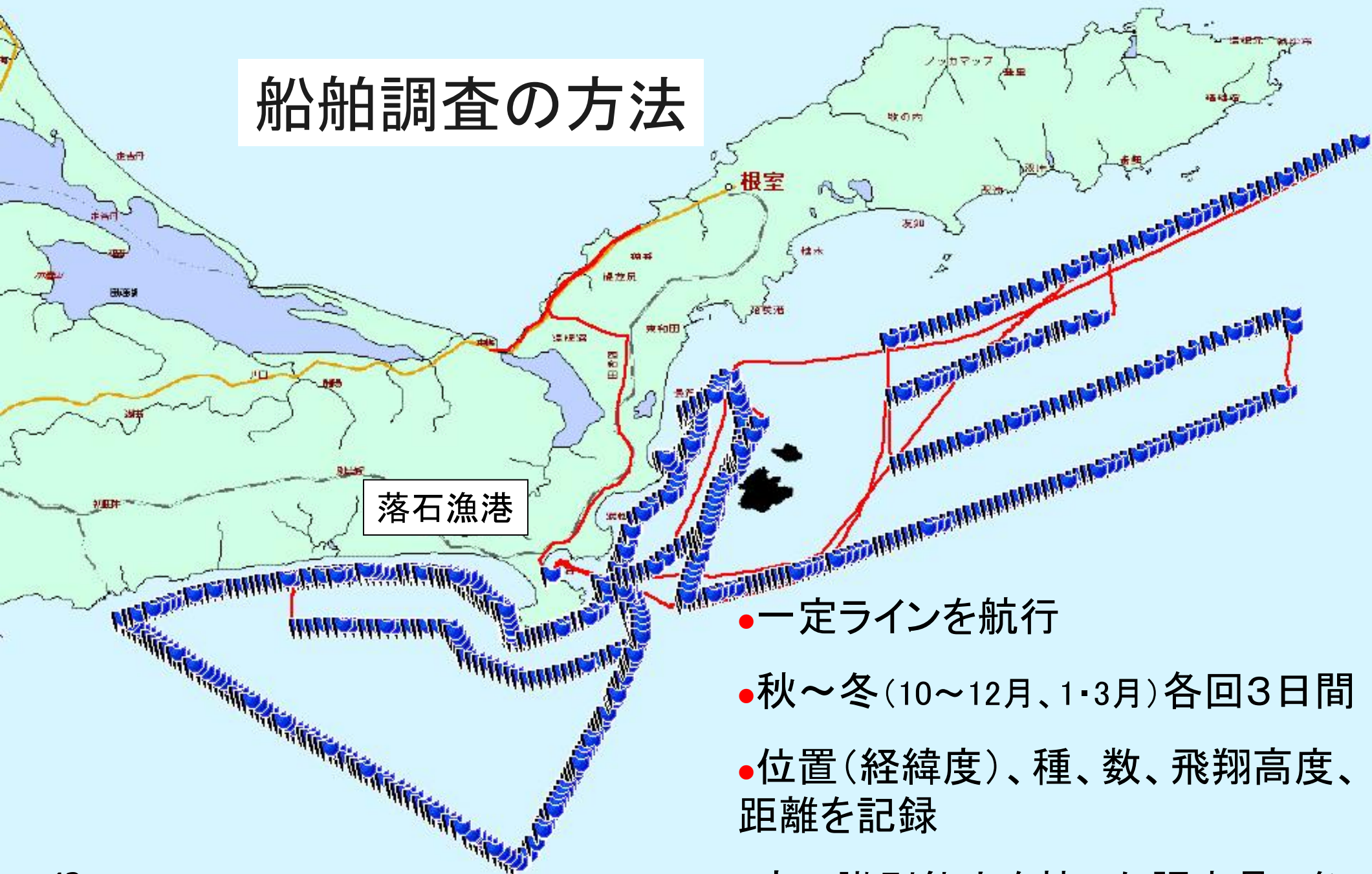
船舶からの海鳥分布調査

レーダーによる飛翔鳥調査  
（地球環境基金助成事業）





# 船舶調査の方法

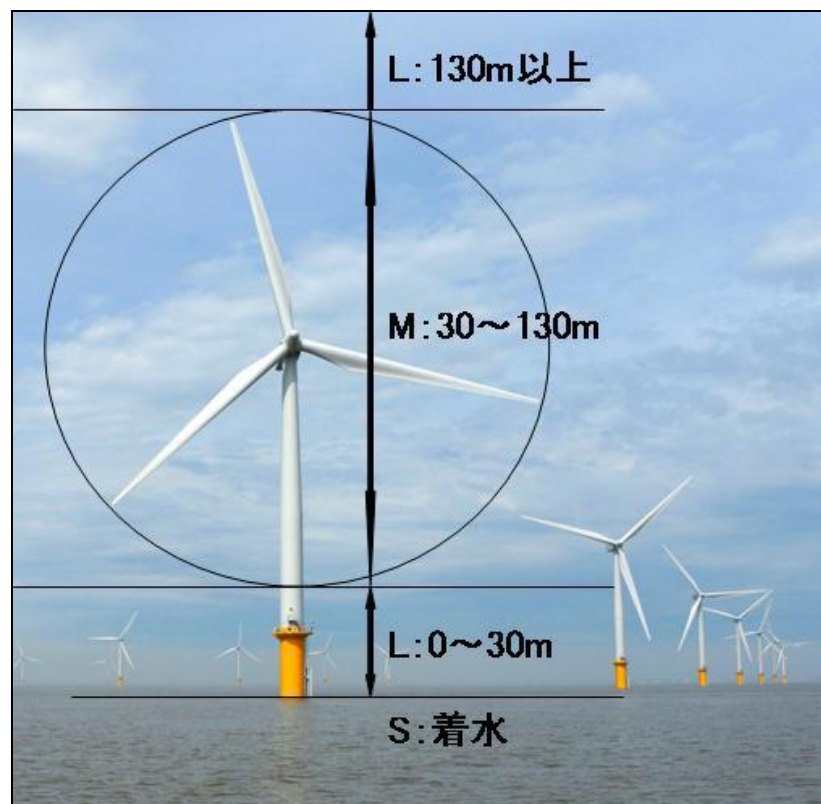




## 記録した主な海鳥(10月11~13日)

- ・アビ類(含、オオハム)★★★
- ・ウミウ★
- ・ヒメウ★★★
- ・オオミズナギドリ★
- ・ハイロミズナギドリ
- ・ハシボソミズナギドリ
- ・オオセグロカモメ★★★
- ・ミツユビカモメ★★★
- ・ウミネコ★
- ・トウゾクカモメ
- ・ウトウ
- ・ケイマフリ
- ・ウミスズメ
- ・ウミガラス
- ・ハイロヒレアシシギ
- ・クロガモ★
- ・ビロードキンクロ
- ・シノリガモ
- ・オオワシ

★は高度M(衝突リスクが高い)が観察された鳥

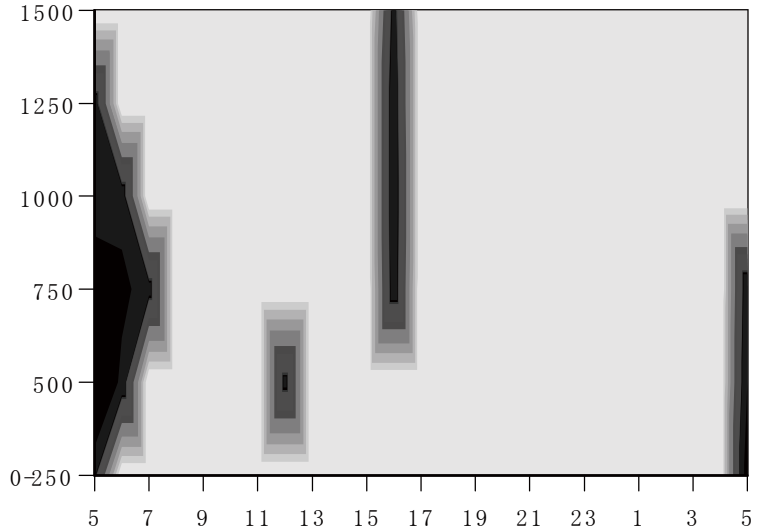


飛翔高度の区分

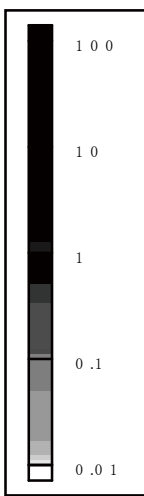
種名	10月	11月	12月	種名	10月	11月	12月
オオセグロカモメ	◎	◎	◎	ウミウ	○	○	○
セグロカモメ		○	○	ヒメウ	◎	◎	◎
カモメ		○	○	チシマウガラス		○	
ミツユビカモメ	◎	○	○↓	オオミズナギドリ	◎		
シロカモメ			○	ハイイロミズナギドリ	○	○	
ワシカモメ			○	ハシボソミズナギドリ	○		
ウミネコ	○	○		ハイイロヒレアシシギ	○		
トウゾクカモメ	○	○		アビ類(オオハム含む)	○	○	○
オオトウゾクカモメ		○		ウミアイサ		○	
フルマカモメ		○		クロガモ	○	○	◎
ケイマフリ	○	○	◎	ビロードキンクロ	○	○	○
ウミスズメ	○	○	◎	シノリガモ	○	○	◎
コウミスズメ			○	コオリガモ	○	○	○
エトロフウミスズメ			○	ヒドリガモ			○
ウミオオム			○	オナガガモ		○	
ウミガラス	○	○	○	カイツブリ		○	○
ハシブトウミガラス			○	アカエリカイツブリ		○	○
ウミバト		○	○	オジロワシ	○	○	○
エトピリカ			○	オオワシ	○		
ウトウ	◎	○		ハヤブサ	○	○	○



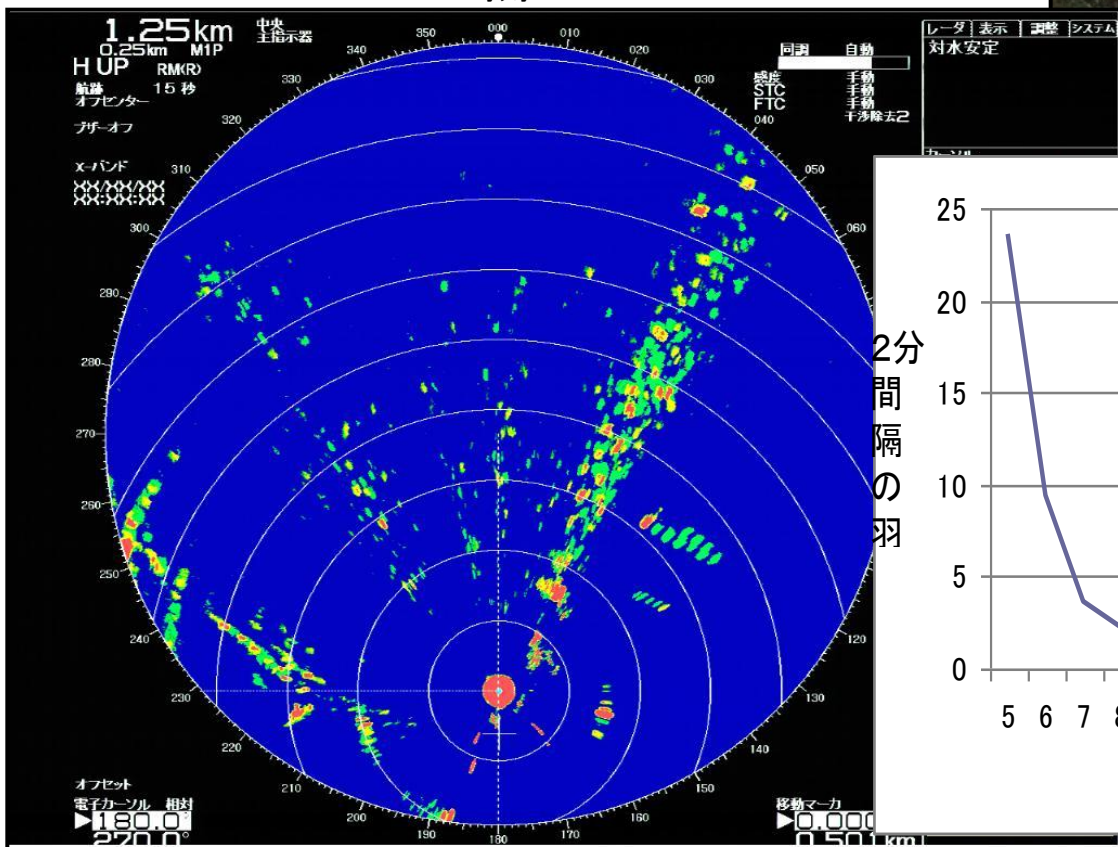
海岸からの距離 (m)



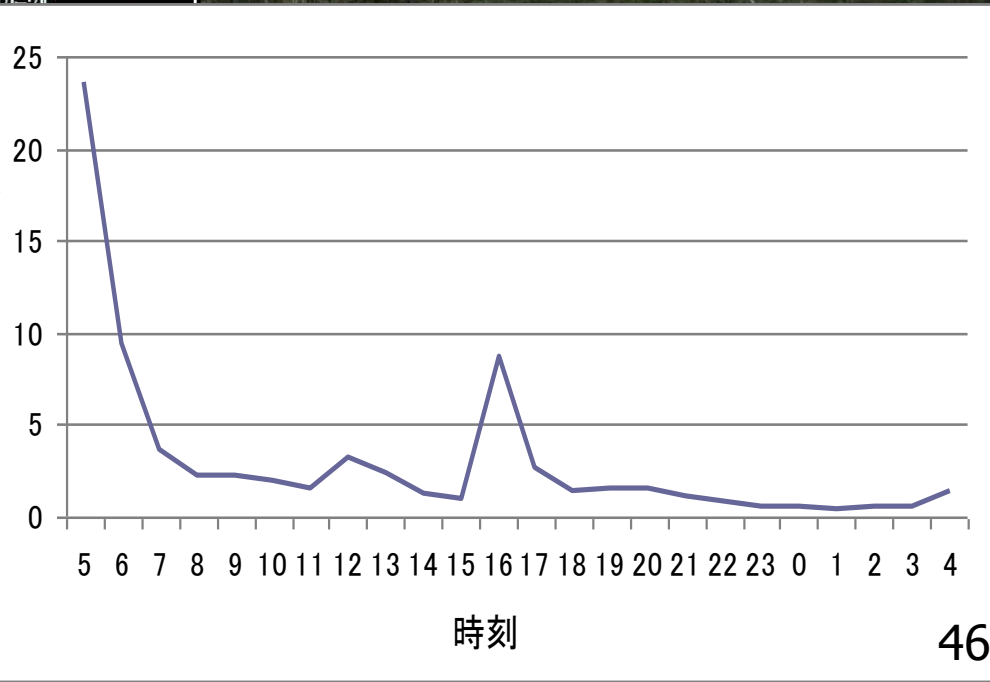
時刻



# レーダー調査の例



2分  
間隔の  
羽





## 累積的影響の評価の必要

- 風力発電施設が集中している地域が既に存在する。今後も増えていくであろう
- 既存の施設に近接して施設が増えていく際の累積的影響を評価する必要がある
- 既存の施設の事後評価をもとに評価していくことが必要
- 隣接する既存施設において事後調査結果が評価されていない場合には、新設計画の規模要件に隣接する既設の施設の基数を含めるべき



## 文献の引用、写真提供にお礼申し上げます

### ★引用文献

北海道海鳥センター友の会(2004).メーヴェ16:2-4.

福田佳弘・高田令子・石山浩一(2004)風力発電用風車へのバードストライクシンポジウム報告書.ニムオロ自然研究会、根室市.

井上勝巳・籠島恵介(2004) Strix Vol.22:189-191.

向井正行・竹岳秀陽(2004)日本風力エネルギー協会誌71:18-22.

永井真人(2005)バーダー3月号.

祝田稔平(2005)ミサゴの海(日本野鳥の会宮古支部報)No.180(2005年4月号):2-3.

鴨川誠(2005a)長崎県生物学会誌No.60:52-56.

鴨川誠(2005b)長崎県生物学会誌No.59:49-53.

阿部宏・宮脇佳郎(2006)BINOS13:61-63.

松田久司(2007)Strix Vol.25:105-107.

北野雅人他(2008)日本鳥学会2008年度大会講演要旨集,192.

日本野鳥の会自然保護室編(2008)野鳥と風力発電・ワークショップ記録集

北野雅人(2009)日本鳥学会2009年度大会自由集会発表資料

武田恵世(2010)日本鳥学会2010年度大会講演要旨集:84

★写真提供 渡辺義昭さん・高田令子さん・井上勝巳さん・北海道海鳥センター友の会・石山浩一さん





## 文献の引用にお礼申し上げます

### ★引用文献

Gill et al. (2001) Report to CRE Energy Ltd. & Renewable Energy Systems Ltd. By Environmentally Sustainable Systems

Langstone, R.H.W. & Pullan, J.D. (2003) Secretariat Memorandum for Standing Committee of Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats.

Drewitt & Langstone , R. H. W. (2006) Ibis148:29–42.

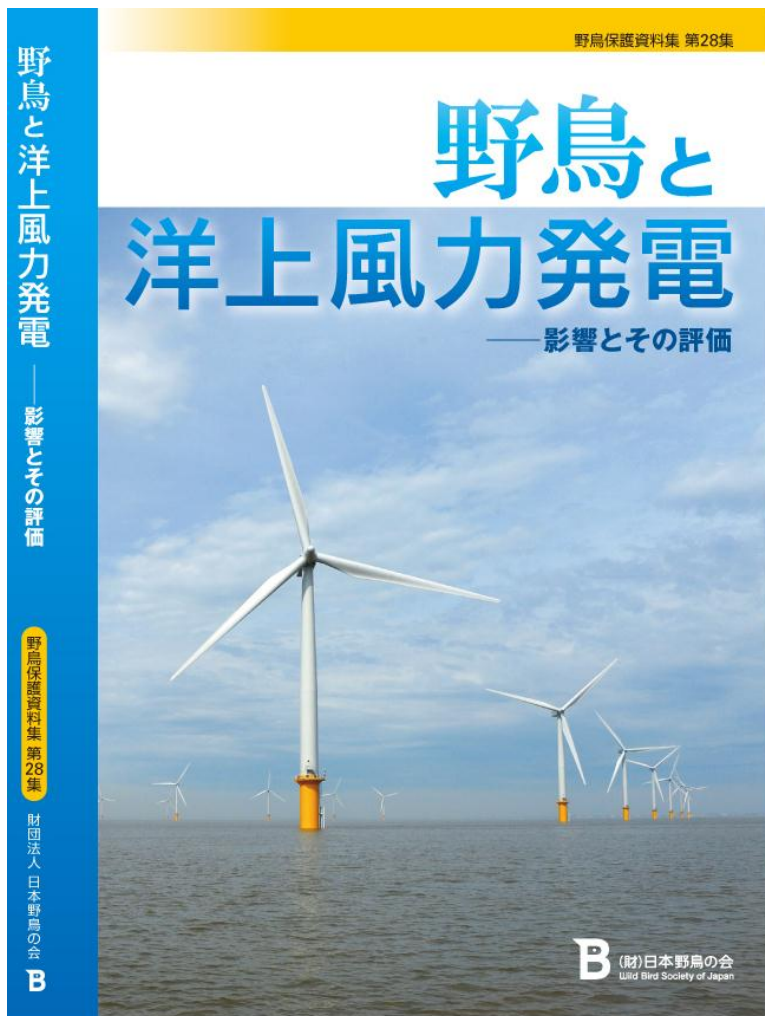
Hoetker et al (2006) NABU.

Fox, A. D. et al. (2006) Ibis 148: 129–144.

Maclean et al. (2009) COWRIE Ltd.

Langstone, R. H. W. (2010) RSPB Research Report No.39.

# 野鳥保護資料集 風力発電関係



- 21 野鳥と風車—風力発電施設が鳥類に与える影響に関する資料集  
(有償頒布価格 ¥3,000)
- 24 野鳥と風力発電・ワークショップ資料集  
(有償頒布価格 ¥1,500)
- 25 再生可能エネルギーの利用が生物の多様性に及ぼす影響 —鳥類とコウモリ類の事例  
(有償頒布価格 ¥800) 在庫切れ
- 26 風力発電が鳥類に及ぼす影響の調査マニュアル(有償頒布価格 ¥1,000)
- 28 野鳥と洋上風力発電—影響とその評価  
(有償頒布価格 ¥1,300)

<http://www.wbsj.orgnaturepublicshiryouindex.html>