
鳥類調査結果を用いた影響予測手法等について（参考）

平成 29 年9月
電力安全課

平成 28 年の風力発電所環境審査調査（委託事業）の中で、船舶用レーダーを用いた鳥類調査及び希少猛禽類調査の結果を用いて影響予測を行いました。

それらの事例を取りまとめましたので、今後の調査の参考にしていただければ幸いです。

1. 鳥類のレーダー調査
2. 希少猛禽類調査における累積観察時間の整理及び行動圏の内部構造解析

第1章 鳥類のレーダー調査

1. 調査目的

「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について(環境省、平成27年9月)」(以下、「立地適正化の手引き」という)に、夜間に渡りを行う鳥類を調査するための複数の手法が紹介されている。

本調査では、「立地適正化の手引き」に紹介されている手法のうち、船舶用レーダーを用いて夜間の鳥類の渡り状況を把握する手法の有効性を検証したものである。

2. 調査方法

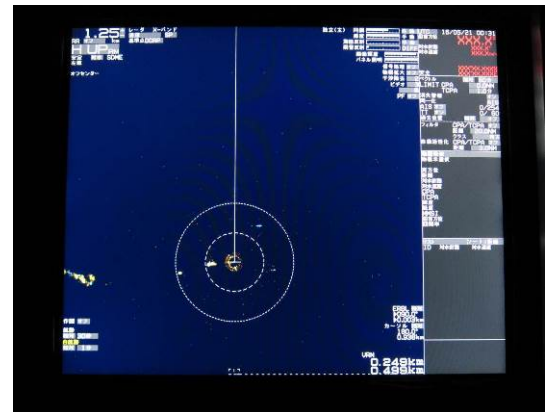
鳥類の夜間の飛翔状況等を把握するため、レーダー(Radio Detection and Ranging)を用いた調査を実施した。調査対象範囲は、建物等の障害物がない水平・垂直ともに調査地点より2km程度とし、調査対象は、レーダーにより移動状況が把握可能な大きさの鳥類の個体もしくは群れとした。調査には船舶用レーダー(光電製作所MDC-7920F、出力25kw)を用いた。

レーダーを設置可能な地点については、踏査で複数の候補地点を選定し、気象や飛翔の状況等に応じて実施地点を決定した。調査時間は、鳥類を目視確認が可能な日中も含めて実施した。

レーダー画像の記録はパーソナルコンピュータを用いて行い、追跡開始・終了時間等を別途解析することとした。なお、レーダーによる追跡は夜間にも実施可能だが、移動個体等の種類や個体数が把握できないため、調査結果についてはデータ数として春季及び秋季や高度別、時間帯別などの相対評価を行った。



《レーダー調査: St.T6、平成 28 年 5 月 20 日》



《レーダー画像イメージ》

3. 調査地点

平成28年5月10～12日に現地踏査を行い、既往調査で使用された地点を参考に、レーダー設置が可能な2地点を選定した。

表 1-1 レーダー調査地点

地点名	地点の設定根拠
T6	建設中の既存風力発電所周辺における鳥の渡り状況を把握するために、既存風力発電所の事業区域内に新規に設定した。
T3	発電機の設置予定区域周辺における鳥の渡り状況を把握するために、発電機の設置予定区域内に設定した。



調査地点の環境(レーダー調査)

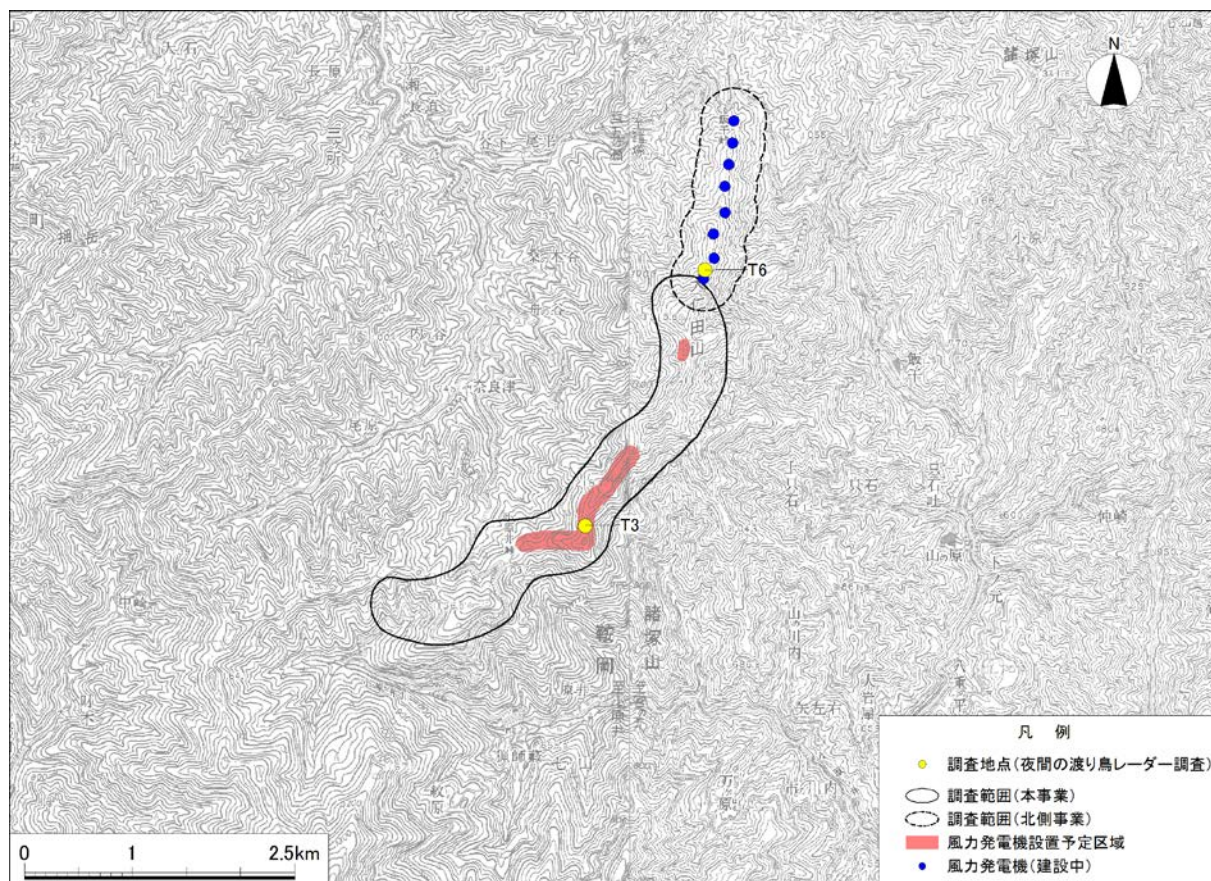


図 1-1 調査地点位置図(レーダー調査地点)

4. 調査時期・調査期間

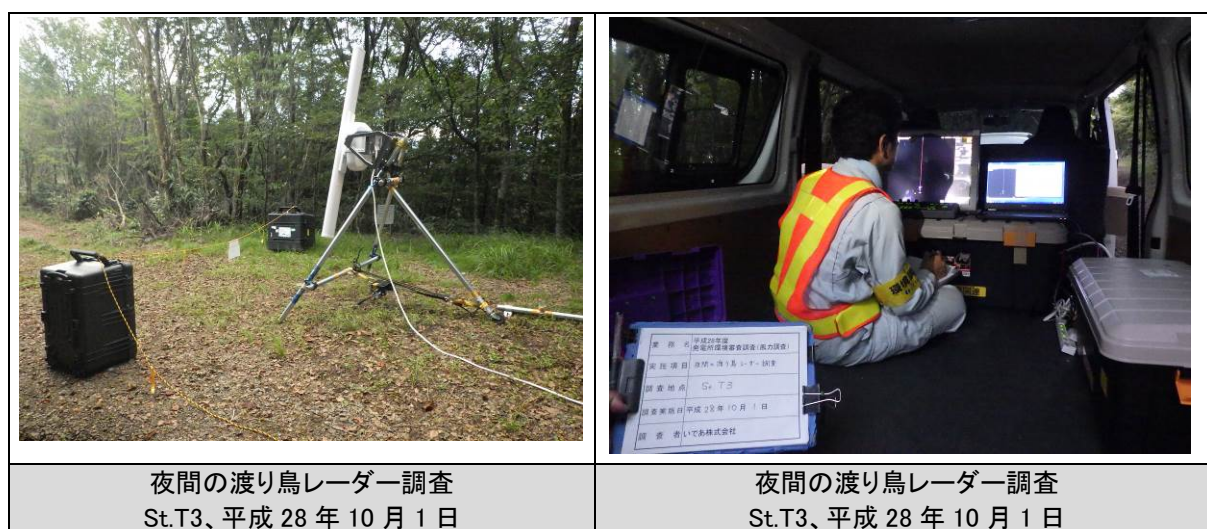
本調査は、春季(5月)及び秋季(9～10月)の鳥類の渡り期に実施した。レーダー調査の実施状況を表1-2に示す。

表 1-2 レーダー調査の実施日及び時間帯

調査時期	調査地点	調査実施日及び調査時間帯
春季	T6(東西方向)	平成 28 年 5 月 19 日 21:00～平成 28 年 5 月 20 日 07:00
	T3(東西方向)	平成 28 年 5 月 20 日 10:00～平成 28 年 5 月 21 日 18:00
	T3(南北方向)	平成 28 年 5 月 21 日 05:00～平成 28 年 5 月 21 日 18:00
秋季	T3(東西方向)	平成 28 年 10 月 1 日 17:00～平成 28 年 10 月 2 日 10:00



レーダー調査の実施状況(春季)



レーダー調査の実施状況(秋季)

5. 調査結果

レーダー調査結果のとりまとめに使用した高度区分の凡例を図 1-2 に、レーダー調査時前後の気象状況を図 1-3 及び表 1-3 に整理した。なお気象データの整理に当たっては、調査地域に最も近い高千穂観測所のアメダスデータを使用した。またレーダーによる地点別調査結果を図 1-4 に時間帯別調査結果を図 1-5 に示す。

レーダー調査結果の解析については、高度区分 A(ブレード回転域の縁に当たる 137m未満の高度)の個体数と高度区分 B(ブレード回転域より上空に当たる 137m 以上)の 2 区分に分けて整理を行った。

5.1 レーダー調査時の気象状況

レーダー調査時の気象条件は、春季及び秋季調査時ともに調査日前後も含めて降雨は観測されておらず、日平均風速をみると春季は 1.2~2.3m/s であったが、最大風速をみると 5 月 19 日や 20 日にはやや強い風が吹いていたが、21 日になると風が弱くなっていたことがわかる。なお秋季(10 月 1 日~2 日)は 1.2~1.5m/s であり、最大風速をみても月平均(5.9m/s)以下の穏やかな風であった。また風向については、春季が南南東、秋季が北北西及び南南東、日照時間は春季は 5.1~10.5 時間、秋季は 4.9~6.3 時間であった。

5.2 時期別調査結果

5.2.1 春季調査

春季に調査を実施した T3 及び T6 とともに、夜間(22 時から翌朝 4 時頃)及び翌日の午後(12 時から 17 時)には、高度区分 A(137m 以下)のデータが非常に多くみられ、T3 では 72.9%が高度区分 A(137m 未満)に該当した。また日中に実施した T3 では、午前中(6 時から 11 時)には高度区分 B(137m 以上)のデータが多い結果となった。しかし、前日の日中(10 時から 17 時)には高度区分 A(137m 未満)、高度区分 B(137m 以上)ともにデータ数が少なかった(同時刻間での累計値の約 32%)ことから、当日の天候等の気象条件により、渡り鳥の個体数も大きく増減するとともに、飛翔高度も変化していた。

また調査地域では、九州山地に沿って南北方向に渡り鳥が渡っていると考えられたことから、東西方向にレーダーを回すこととしたが、検証のため、南北方向でもレーダーを回したところ、高度区分 A(137m 未満)では東西方向のデータが多かったものの、高度区分 B(137m 以上)では南北方向のデータが多かった。高高度での渡りでは、地形に左右されることがないためであると考えられる。

5.2.2 秋季調査

秋季調査時には、春季とは異なり、日没後の 18 時から 19 時と、早朝 5 時及び 6 時の 2 つのピークがみられ、特に 5 時台のデータ数は 40,000 以上と非常に多く、春季の同時刻の総データ数の約 3 倍のデータを取得することができた。

なお秋季調査時の T6 は、レーダー機器の動作不良のため、取得できたデータ数が少なく、欠測扱いとした。

春季調査時には高度区分 A(137m 未満)のデータが非常に多く確認されたものの、秋季調査時にはほとんど(99.95%)が高度区分 B(137m 以上)のデータであり、1 日のみの比較ではあるため確実な傾向とはいえないものの、渡りの時期により飛翔高度に差がある可能性が考えられた。

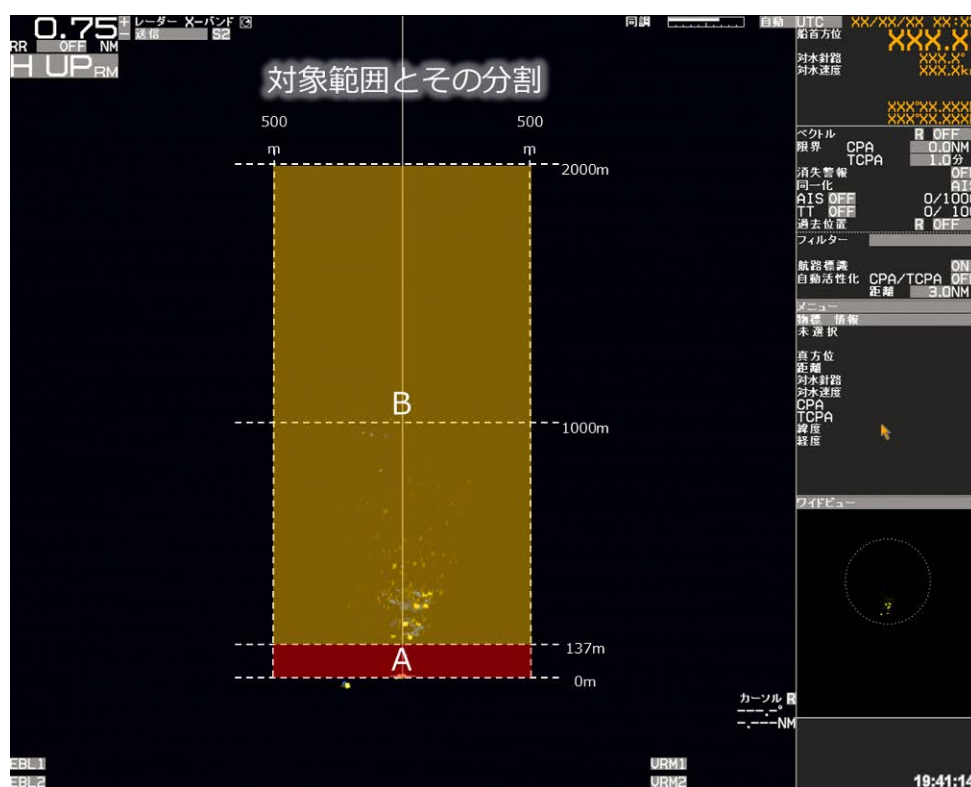


図 1-2 レーダー調査における高度区分

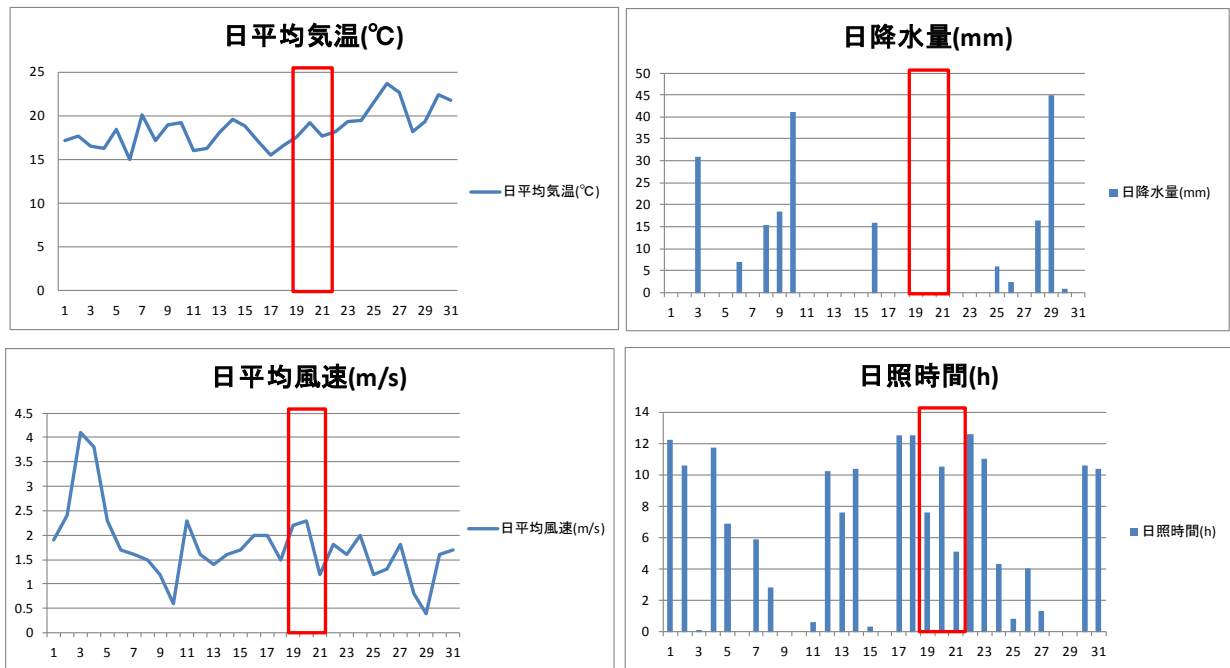


図 1-3(1) レーダー調査時前後の気象状況(平成 28 年 5 月)

表 1-3 (1) レーダー調査時前後の気象状況(平成 28 年 5 月)

日	降水量(mm)			気温(℃)			風向・風速(m/s)						日照時間(h)
	合計	最大		平均	最高	最低	平均風速	最大風速		最大瞬間風速		最多風向	
		1時間	10分間					風速	風向	風速	風向		
5月1日	0	0	0	17.2	26.8	8.4	1.9	4.4	北西	8.9	北北東	北	12.2
5月2日	0	0	0	17.6	24.8	9.6	2.4	5.6	南南東	9.6	南東	南東	10.6
5月3日	31	10.5	5	16.5	19.8	13.3	4.1	7	北西	14.8	北西	南東	0.1
5月4日	0	0	0	16.3	22	7.9	3.8	7.6	北西	15.7	北北西	北西	11.7
5月5日	0	0	0	18.4	26	11.8	2.3	4.3	北北西	8.1	北北西	北西	6.9
5月6日	7	3.5	1.5	15	16.9	12.2	1.7	4.2	南南東	8.2	東南東	南東	0
5月7日	0	0	0	20.1	26	16.1	1.6	5	北西	8.5	北北西	北西	5.9
5月8日	15.5	8.5	2.5	17.1	23.9	13.9	1.5	4.6	南南東	9.3	南	南東	2.8
5月9日	18.5	7	1.5	18.9	22.4	15.2	1.2	3.7	北北西	6.2	北北西	南南東	0
5月10日	41	8.5	4.5	19.2	21	18.1	0.6	3.8	北北西	7.3	北西	南南東	0
5月11日	0	0.5	0	16	19.2	10.8	2.3	6.1	北西	12.9	北北西	北西	0.6
5月12日	0	0	0	16.3	26.4	8.6	1.6	4.2	南南東	8.1	東	南東	10.2
5月13日	0	0	0	18	26	11.1	1.4	3.9	南南西	8.2	東	北北西	7.6
5月14日	0	0	0	19.6	27.4	12	1.6	3.7	南東	8.7	東南東	南東	10.4
5月15日	0	0	0	18.8	21.4	16	1.7	3.3	東南東	7	東	南東	0.3
5月16日	16	9	2.5	17	21.8	10.2	2	4.2	北西	8.4	西北西	南南東	0
5月17日	0	0	0	15.5	25.7	6.4	2	4.1	北西	7.5	北北西	北北西	12.5
5月18日	0	0	0	16.6	26.1	7.2	1.5	4.3	南南東	9.4	南	南東	12.5
5月19日	0	0	0	17.5	23.7	10.3	2.2	6.5	南南東	12.3	南南東	南東	7.6
5月20日	0	0	0	19.2	23.9	14.5	2.3	5.8	南南東	10.5	南南東	南南東	10.5
5月21日	0	0	0	17.7	25.5	12	1.2	6.3	南南東	10.7	南南東	南南東	5.1
5月22日	0	0	0	18.2	26.6	9.2	1.8	4.6	南南東	9.4	南東	南南東	12.6
5月23日	0	0	0	19.3	27.6	11.8	1.6	4.6	南南東	11.3	東	南東	11
5月24日	0	0	0	19.5	25.8	13.2	2	5.2	南南東	10.4	南南東	南東	4.3
5月25日	6	3	1	21.5	25	19.1	1.2	3.3	南南東	6.9	南東	南南東	0.8
5月26日	2.5	1.5	0.5	23.6	28.9	20.2	1.3	4.1	南南東	7.6	南南東	北北西	4
5月27日	0	0	0	22.6	27.5	18.8	1.8	4.5	北北西	6.8	北西	北北西	1.3
5月28日	16.5	3.5	1	18.2	20.1	17.3	0.8	2.6	南南東	4.7	南東	南南東	0
5月29日	45	13	4	19.3	20.6	17.9	0.4	1.9	北北西	3.3	南南東	南南東	0
5月30日	1	1	0.5	22.4	29.6	16.3	1.6	3.6	南西	8.1	北北西	北西	10.6
5月31日	0	0	0	21.8	31	13.4	1.7	4.7	北北西	8.9	南西	北	10.4

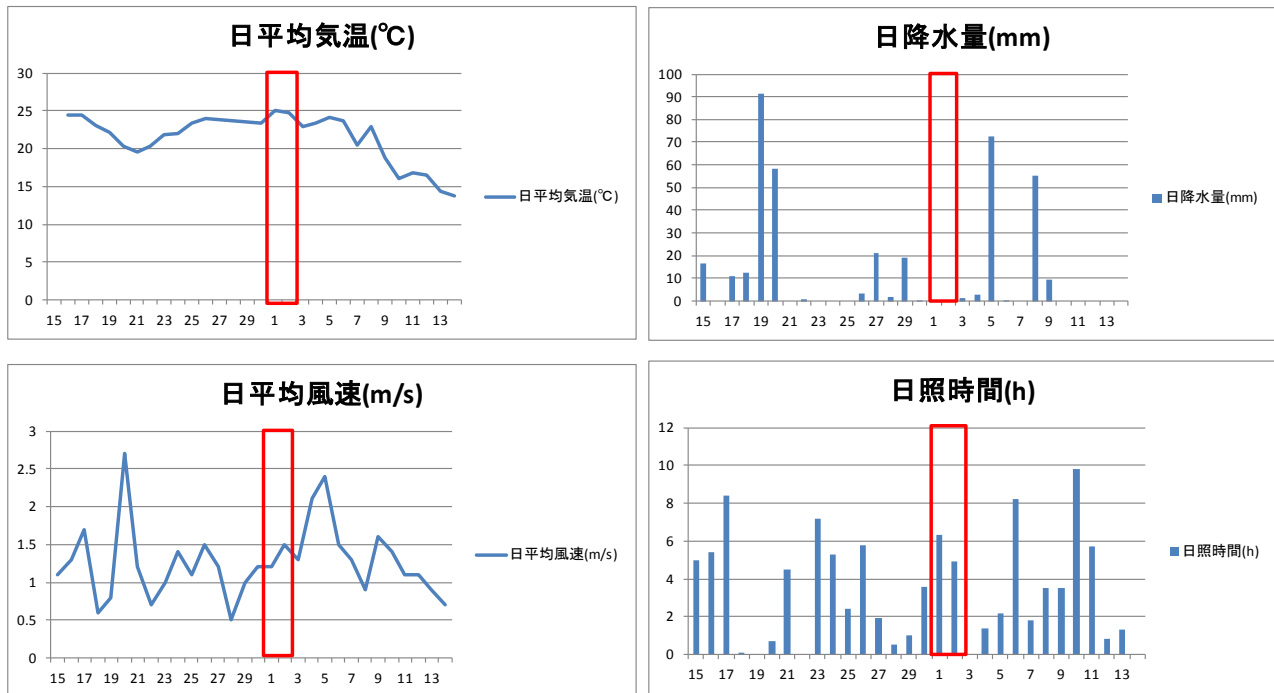


図 1-3 (2) レーダー調査時前後の気象状況(平成 28 年 10 月)

表 1-3(2) レーダー調査時前後の気象状況(平成 28 年 10 月)

日	降水量(mm)			気温(℃)			風向・風速(m/s)						日照時間(h)
	合計	最大		平均	最高	最低	平均風速	最大風速		最大瞬間風速		最多風向	
		1時間	10分間					風速	風向	風速	風向		
9月15日	16.5	12	4.5	24	30.9	21.4	1.1	3.3	南東	7.8	南東	南東	5
9月16日	0	0	0	24.5	30.1	21.3	1.3	3.4	南南東	7.4	東南南	南南東	5.4
9月17日	11	7	4	24.5	29.7	19.9	1.7	4.4	南南東	9.1	南	南南東	8.4
9月18日	12.5	4.5	3	23.1	26.4	21.9	0.6	2.3	北	3.6	北	北北西	0.1
9月19日	91.5	17	5	22.1	23.8	20	0.8	3	南南西	5.9	東	南南東	0
9月20日	58.5	18	4	20.3	23.7	16	2.7	10.1	北西	18.8	北西	西北西	0.7
9月21日	0	0	0	19.6	25.6	14.6	1.2	3.5	北西	5.8	北西	北北西	4.5
9月22日	1	1	0.5	20.3	24	18.1	0.7	2.9	北北西	4.3	北西	北北西	0
9月23日	0	0	0	21.9	28.7	18.7	1	3.1	南南東	5.9	東	北西	7.2
9月24日	0	0	0	22	28.6	17.5	1.4	3.6	南南東	7.6	南	南東	5.3
9月25日	0	0	0	23.3	28.2	20.4	1.1	4.4	南南東	7.7	南東	南東	2.4
9月26日	3.5	3	1	24	28.6	21.6	1.5	4.2	南南東	8.2	南東	南南東	5.8
9月27日	21	9	3.5	23.8	28.1	21	1.2	3.4	南南東	7.4	南南東	南東	1.9
9月28日	2	1.5	1.5	23.6	27.8	22.5	0.5	3.3	北西	5.8	北北西	南南東	0.5
9月29日	19	10	6.5	23.5	28.2	20.8	1	4.2	西北西	7.4	北北西	北北西	1
9月30日	0.5	0.5	0.5	23.3	27.8	20.7	1.2	3.3	南南東	6.4	南	南南東	3.6
10月1日	0	0	0	25.1	30.6	21.5	1.2	4.1	北北西	7.6	北西	北北西	6.3
10月2日	0.5	0.5	0.5	24.7	29.5	21.9	1.5	4.2	南南東	7.7	南東	南南東	4.9
10月3日	1.5	1	0.5	22.9	24.7	21.7	1.3	3.1	南東	6.9	東	南南東	0
10月4日	3	1	0.5	23.3	27.4	21.5	2.1	4.3	南南東	9	南南東	南東	1.4
10月5日	72.5	39.5	13	24.2	29.2	21.7	2.4	4.7	南南東	9.9	南	北北西	2.2
10月6日	0.5	0.5	0.5	23.6	29.7	19.9	1.5	3.5	南南東	6.9	南南東	北北西	8.2
10月7日	0	0	0	20.4	23	17.3	1.3	3.5	東南東	6.6	東南東	東南東	1.8
10月8日	55	18	4	22.9	28.4	20.6	0.9	2.9	東	5.6	東	南南東	3.5
10月9日	9.5	3.5	1.5	18.8	22.6	14	1.6	4.2	北西	7.9	北北西	北西	3.5
10月10日	0	0	0	16.1	23.6	11.5	1.4	3.4	北西	6.2	北西	北北西	9.8
10月11日	0	0	0	16.8	24.5	10.1	1.1	4.1	南南東	6.6	南東	南東	5.7
10月12日	0	0	0	16.5	22.4	10.4	1.1	2.9	北北西	4.3	北西	北北西	0.8
10月13日	0	0	0	14.4	22.8	9.4	0.9	3.7	北西	6	西北西	北北西	1.3
10月14日	0	0	0	13.7	18.2	10.4	0.7	3.2	北北西	5.5	北	西	0

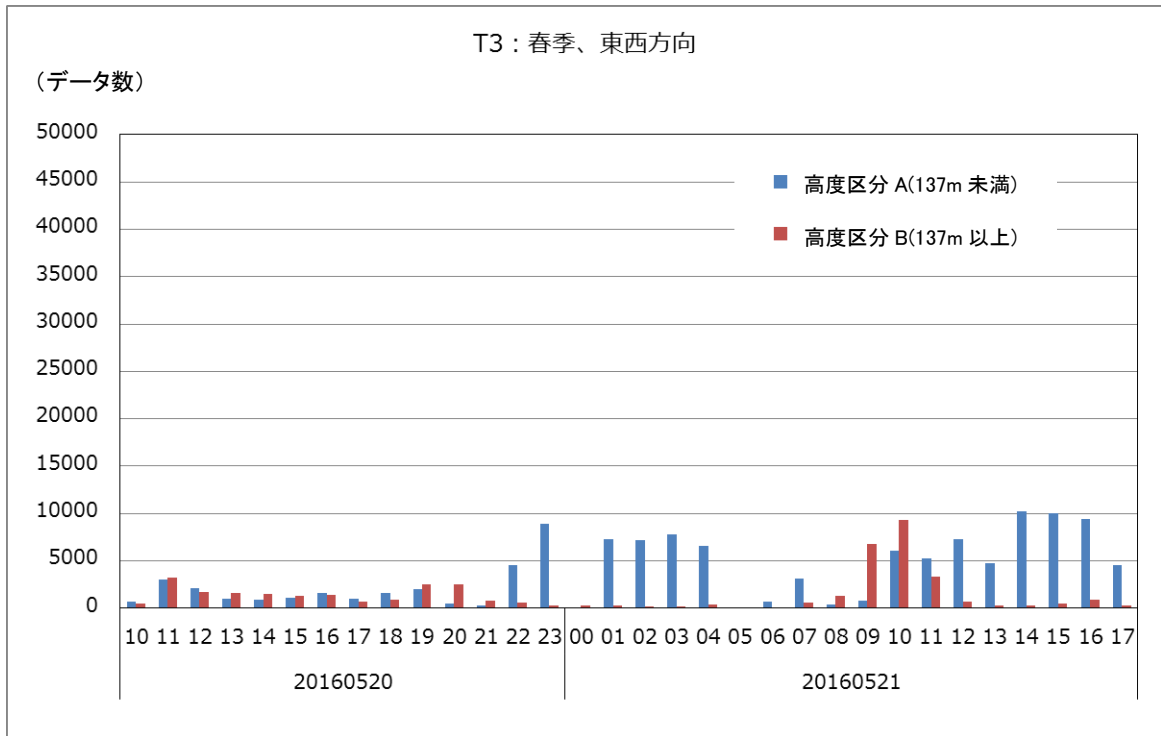


図 1-4 (1) レーダー地点別調査結果(春季:T3、東西方向)

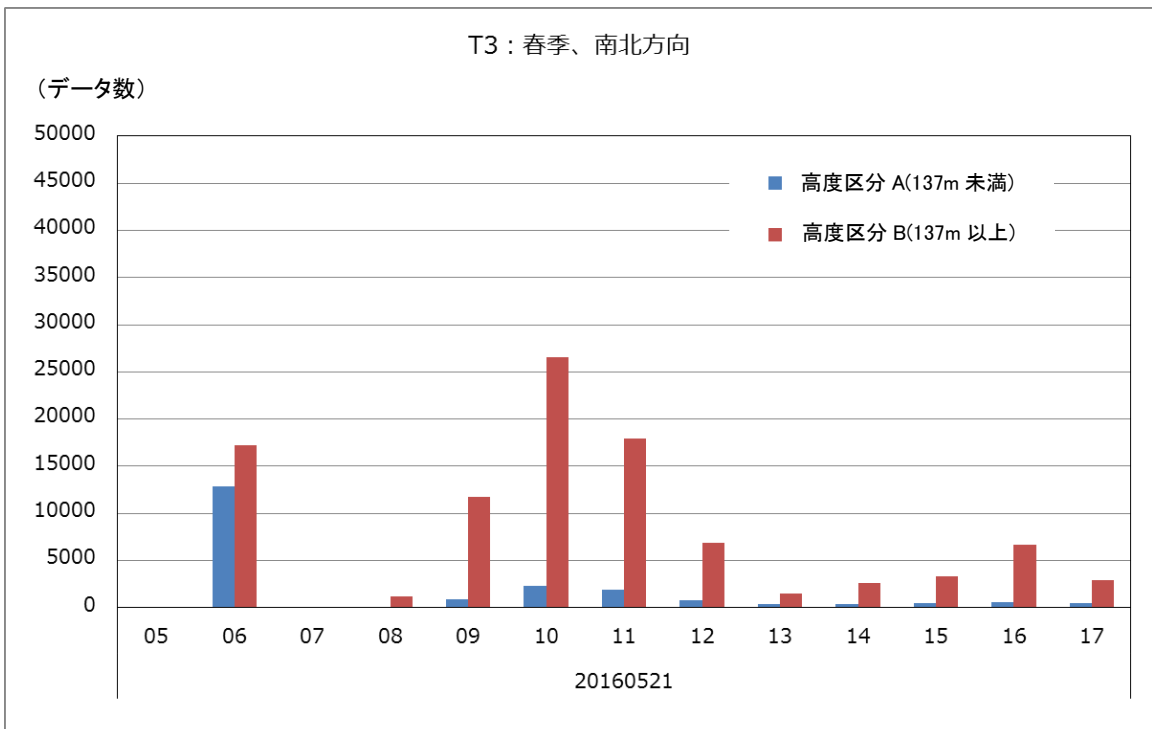


図 1-4(2) レーダー地点別調査結果(春季:T3、南北方向)

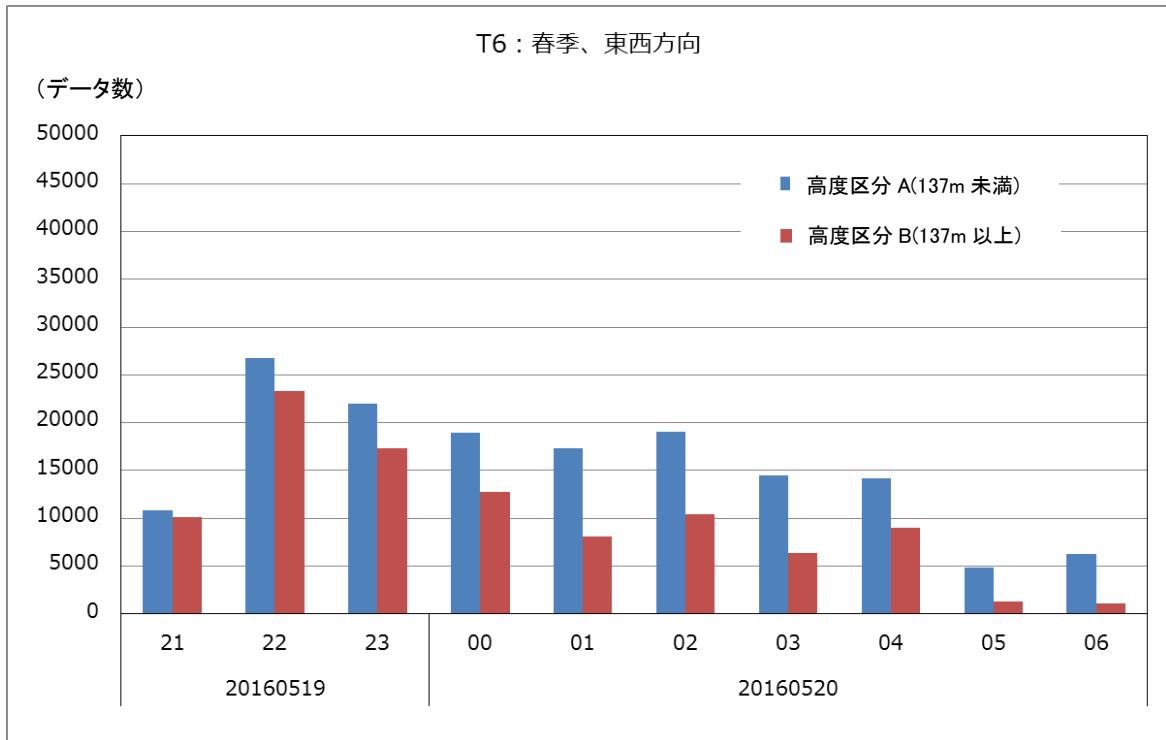


図 1-4 (3) レーダー地点別調査結果(春季:T6、東西方向)

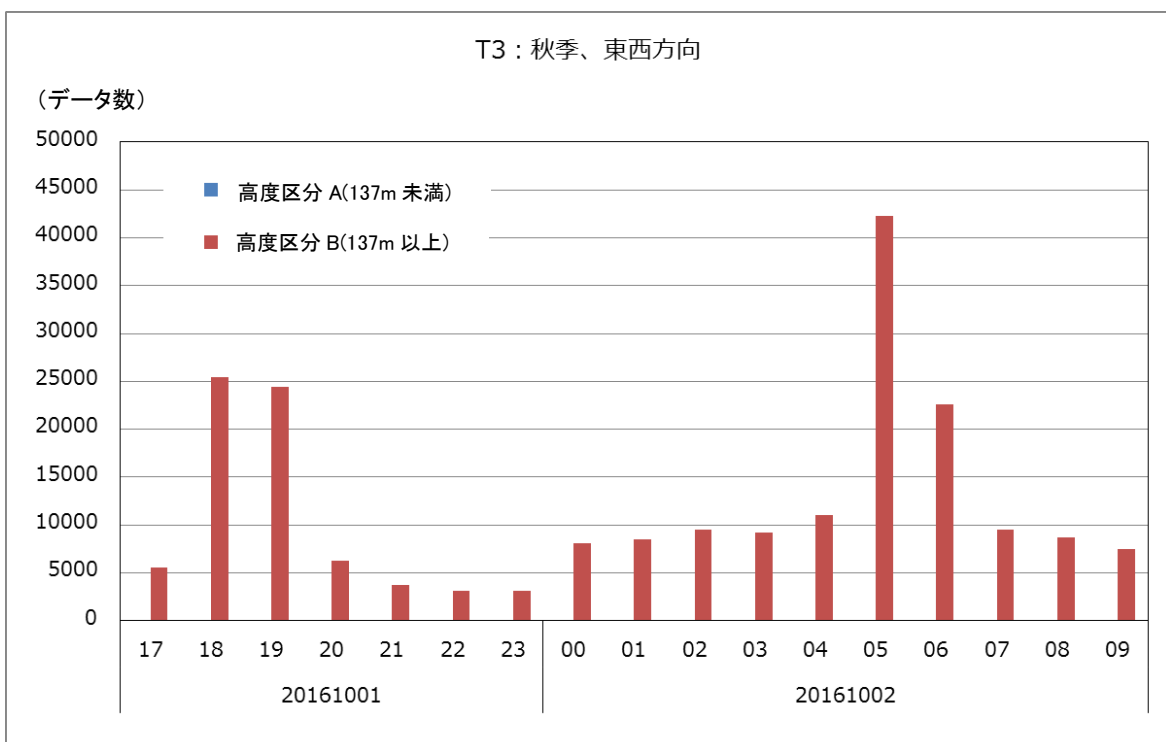


図 1-4 (4) レーダー地点別調査結果(秋季:T3、東西方向)

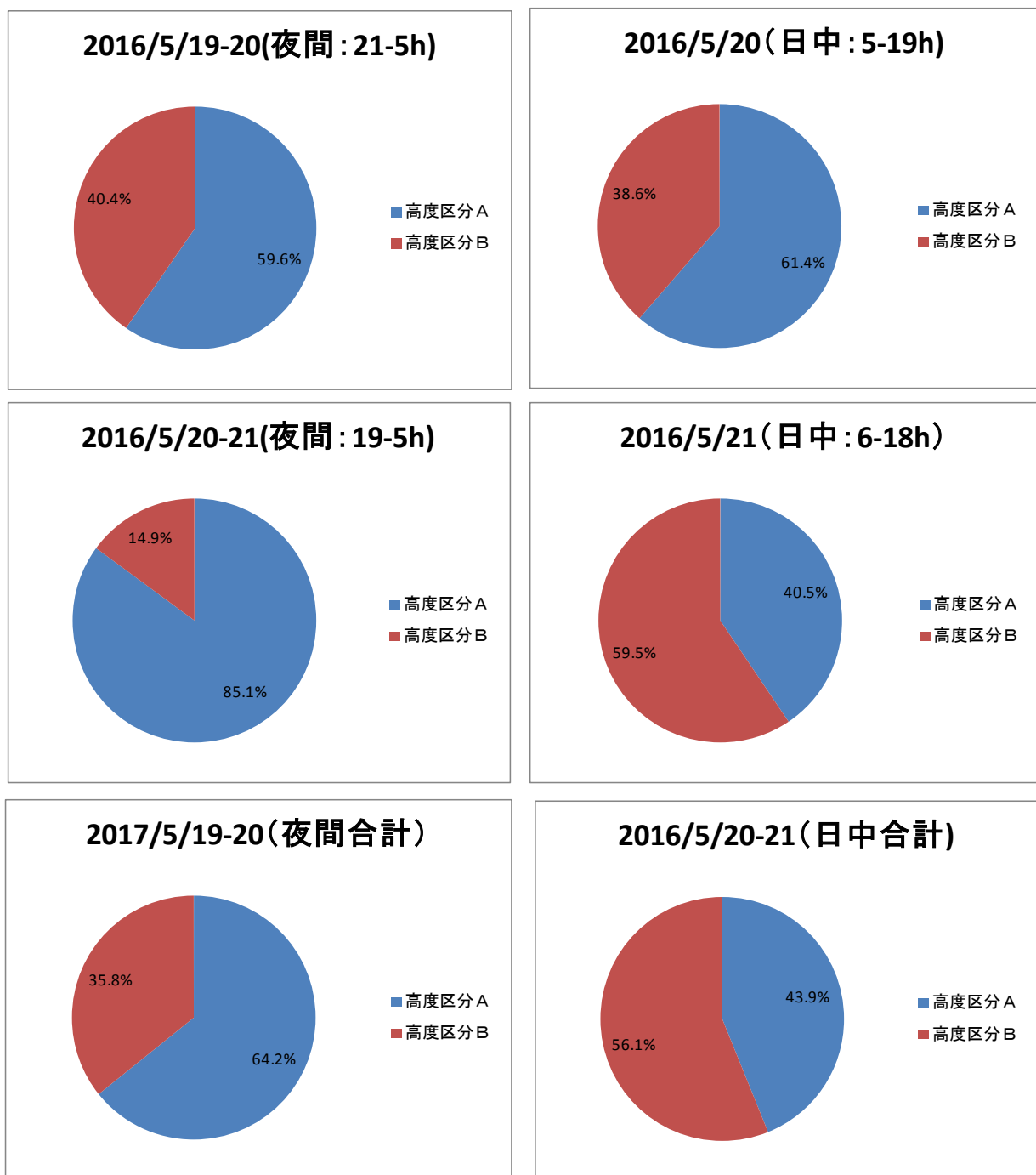


図 1-5 (1) レーダー時間帯別調査結果(春季)

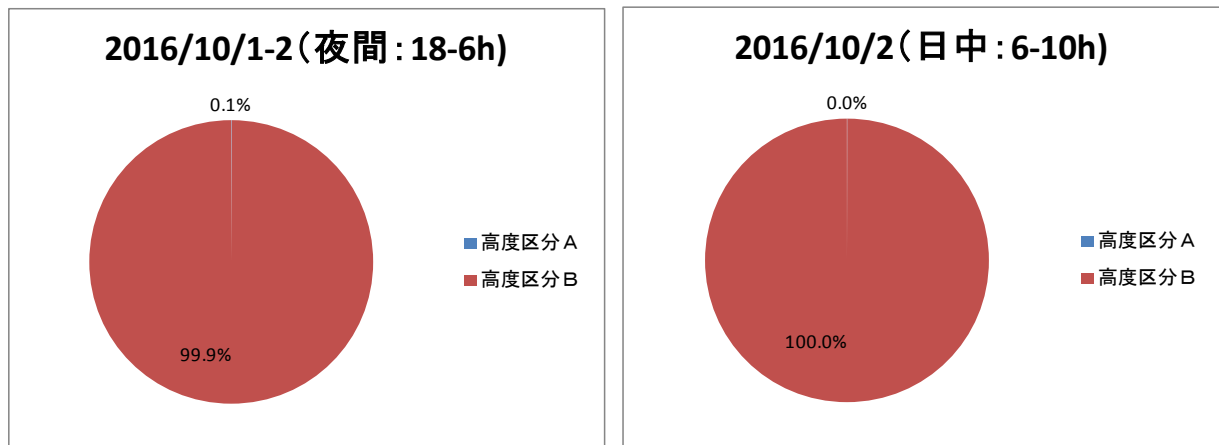


図 1-5 (2) レーダー時間帯別調査結果(秋季)

6. まとめ

今回の業務では、レーダーを用いて春季及び秋季の渡り鳥のデータを取得した。この結果、春季と秋季では渡り鳥の飛翔高度が異なることや、日没後や日出前など、夜間に多数の鳥類が渡っていることが確認されるなど、レーダー調査の有効性が確認できた。

夜間に多数の渡り鳥を確認して現状を把握することは、目視調査では困難であることから、今後の渡り鳥に対する調査に当たっては、レーダー調査を各渡りの時期に数日間実施し、その結果を活用して夜間の渡り鳥に対する影響を評価することは、有用な手法の一つとなりうるものと考えられる。

本資料は「経済産業省委託 平成28年度発電所環境審査調査（風力調査）報告書」（平成29年3月 いであ株式会社）の内容に基づいて取りまとめたものである。

第2章 希少猛禽類調査における累積観察時間 の整理及び行動圏の内部構造解析

1. 本検討の目的

希少猛禽類調査結果を評価するための資料として、調査期間中に配置した全調査地点からの視野範囲や観察努力量を示す累積観察時間の整理が必要である。またこの調査結果に基づき、行動圏の内部構造を解析することで、より精度高く希少猛禽類への影響を予測し、評価することが可能となる。

このため本業務では、「ダム事業におけるイヌワシ・クマタカの調査方法(改訂版)(ダム水源地環境整備センター、平成21年)」、「クマタカ・その保護管理の考え方(クマタカ生態研究グループ、平成12年)」に基づき、希少猛禽類調査の調査努力量を整理するとともに、希少猛禽類の行動圏の内部構造解析を行い、事業による影響予測を行ったものである。

なお、種の保護の観点から希少猛禽類の生息が確認された位置に関する情報は非公開としたが、調査手法及び検討手法を解説するために、仮想事業エリアを想定した整理イメージを図示することとした。

2. 調査方法

希少猛禽類を対象として、つがいの生息状況を把握するため、個体識別を的確に行うとともに、行動圏の内部構造を把握するために必要な指標行動(繁殖行動等)に着目した定点観察を行った。

本調査では、生態系(上位性)の注目種となっているクマタカのつがいの生息状況(営巣場所、行動圏及び行動圏の内部構造※の把握を目的とする)及びクマタカ以外の猛禽類の対象事業実施区域及びその周辺の利用状況の把握に特に留意して実施した。

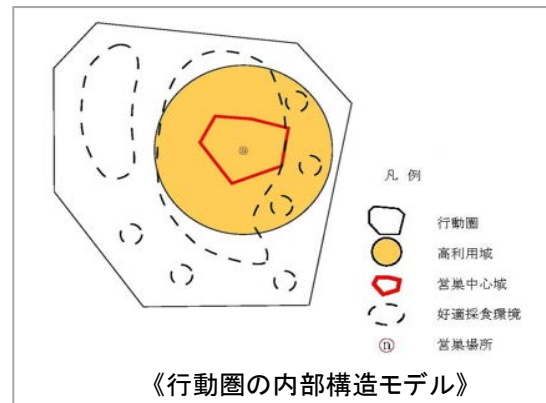
定量的な評価(単位累積時間あたりの確認回数の算出による評価等)を行うために、調査手法は「**定点観察調査**」を基本とした。ただし、定点観察調査では、調査対象範囲内に死角(山肌まで観察ができないエリア)が生じる。そのため、必要に応じて「**移動定点観察調査**」(少しずつ移動しながら短時間の定点観察を行う調査手法)も併用した。

その他、調査方法の詳細を以下に示す。

- ・ 調査対象種が確認された場合には、種名、個体数、行動、時刻、個体の特徴等を記録する。データは分単位で記録する。
- ・ 調査対象種の確認位置や飛跡は、2万5千分の1の地図に記録する。ただし、特に事業区域周辺での確認については、1万分の1程度の地図を用いて詳細に記録する。また、猛禽類の旋回帆翔の記録については、実際の旋回半径に留意して地図記録を行う。
- ・ 特徴のある個体が確認された場合には、その特徴を図示し、他の調査員に連絡する。
- ・ 全地点とも無線機を携帯し、猛禽類が発見された場合には、観察及び記録を妨げない範囲において、速やかに他の調査員に種名、個体数、確認位置等を連絡する。
- ・ 観察には8倍程度の双眼鏡及び20倍～60倍程度の望遠鏡を用いるほか、超望遠レンズ等による個体写真の撮影も適宜行い、静止画や動画による映像記録を駆使してクマタカの行動を詳細に記録し、繁殖確認や事業による影響の評価を客観的に判断するための資料とする。



《定点観察法》



《行動圏の内部構造モデル》

※行動圏の内部構造

広大な行動圏を持つ猛禽類は、その内部を均一に利用しているのではなく、営巣場所、巣立ち後の幼鳥の養育地、採食地など、機能に応じて、行動圏内を使い分けていることがわかっている。環境省の「猛禽類保護の進め方(改訂版)」※1によれば、クマタカの行動圏の内部構造は、行動圏、高利用域、営巣中心域、好適採食環境及び営巣場所に区分されている。また「ダム事業におけるイヌワシ・クマタカの調査方法(改訂版)(ダム水源地環境整備センター、平成21年)」、「クマタカ・その保護管理の考え方(クマタカ生態研究グループ、平成12年)」では、クマタカの行動圏の内部構造は、コアエリア、繁殖テリトリー、幼鳥の行動範囲に区分されている。

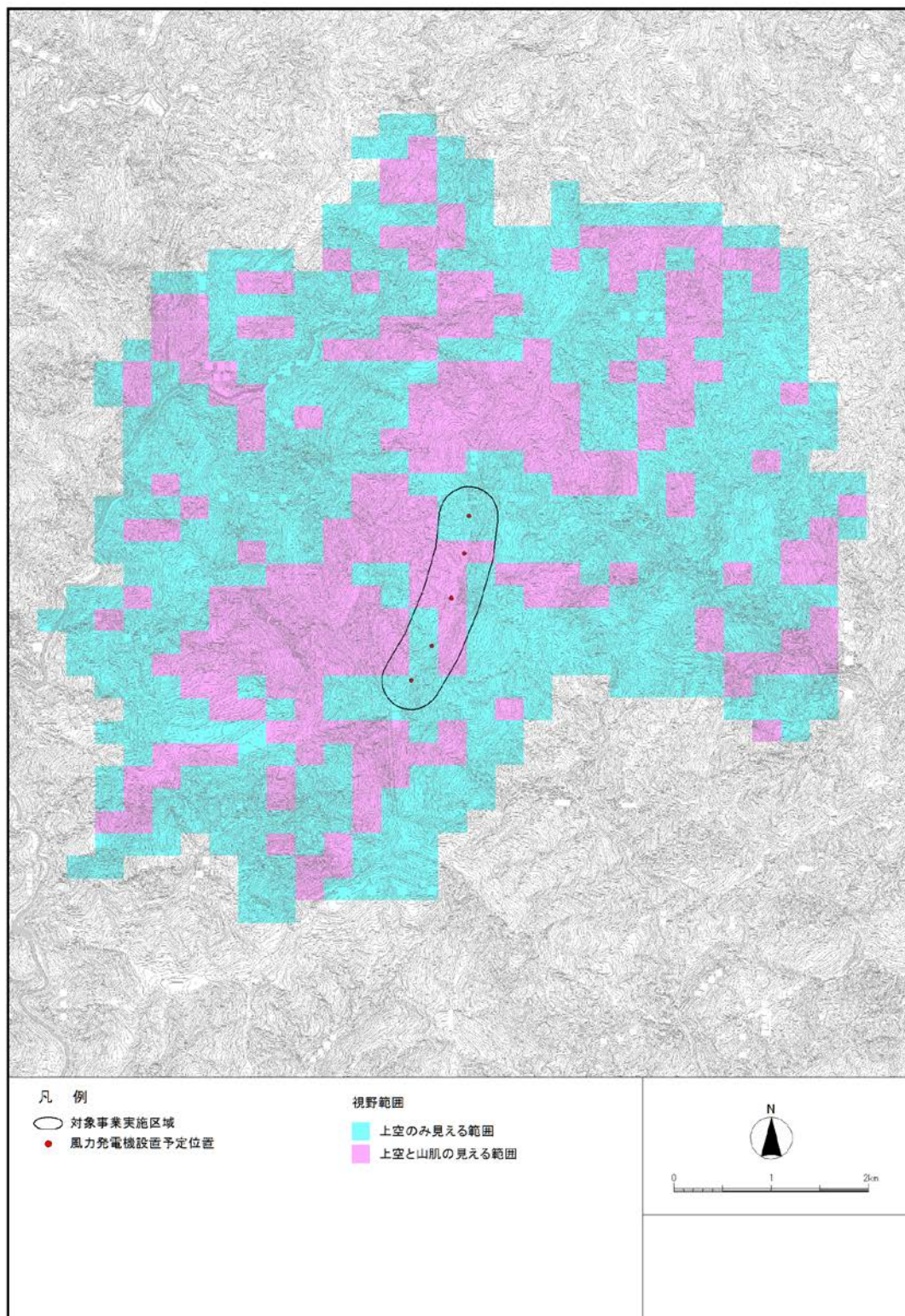
3. 調査地点

調査地点は、1回あたり6地点程度とした。平成28年5月10～12日に現地踏査を行い、既往調査で使用された地点を参考に、主要な調査地点を選定した。

調査地点については、事業区域周辺に生息するクマタカ3つがい(Aペア、Bペア、Cペア)を対象として、調査時期毎にクマタカの繁殖ステージや調査地点の視程を勘案しつつ、「事業区域周辺」、「営巣地または推定営巣地」、「推定行動圏全域」が観察できるような調査地点を適宜選択して設置した。

本調査において使用した全調査地点からの全視野範囲(イメージ)を図3-1に示す。

※1 「猛禽類保護の進め方(改訂版)―特にイヌワシ、クマタカ、オオタカについて―」(環境省自然保護局野生生物課、2012)



注) 図中の観察視野範囲、対象事業実施区域や風力発電施設予定位置は、実際の事業エリアや事業者による風車配置ではなく、あくまでイメージとして作成したものである。

図 3-1 観察視野範囲(イメージ図)

4. 調査時期・調査期間

主要な調査対象であるクマタカの調査時期ごとの行動の特徴を表3-1に、内部構造把握のために必要となる指標行動を表3-2に、希少猛禽類調査の調査時期を表3-3に示す。また、調査努力量の目安となる調査地点別観察時間を表3-4に、**累積観察時間（イメージ）**を図3-2に示す。

調査時期は、5月から3月まで毎月1回、計11回とした。調査時期ごとのクマタカの行動の特徴に留意しつつ、調査時期ごとに目的を絞った調査を行った。また、行動圏の内部構造把握のために、指標行動の確認にも留意して実施した。調査期間は、各季3日とした。

表 3-1 調査時期ごとのクマタカの行動の特徴

敏感度	クマタカ の生活史	時期	行動の特徴	行動から推察できること	本業務 期間
高	ほうらんき 抱卵期	5月～ 4月	・雄による防衛行動が行われる。	・飛去方向から営巣地の位置が推定できる。 ・営巣地付近で行われることから、営巣地の位置が推定できる。 ・雌が確認できなくなることから、繁殖の継続の有無が推定できる。	↓
中	すない 巣内 育雛期	5月～ 6月		・飛去方向から営巣地の位置が推定できる。 ・雌が確認できなくなることから、繁殖の継続の有無が推定できる。	↑
低	すがい 巣外 育雛期	7月～ 10月	・幼鳥は巣の付近に滞在し、樹頂に止まり鳴く等、その行動は目立つ。	・飛去方向から営巣地の位置が推定できる。 ・幼鳥の存在から繁殖成否が把握でき、営巣地の位置が推定できる。 ・営巣地付近で行われることから、営巣地の位置が推定できる。	↑
中	きゅうあいき 求愛期	11月～ 12月		・繁殖活動の継続の推定と雌雄の個体識別ができる。 ・コアエリアや繁殖テリトリーのエリア区分が推定できる。	↑
高	ぞうそうき 造巣期	1月～ 2月	・巣材運搬が行われる。 2羽での飛翔、止まりが行われる。	・営巣地付近で行われることから、営巣地の位置が推定できる。 ・飛去方向から営巣地の位置が推定できる。 ・営巣地付近で行われることから、営巣地の位置が推定できる。 ・繁殖活動の継続と抱卵を開始していないことが把握できる。	↑

注)「敏感度」については、「猛禽類保護の進め方(改定版)ー特にイヌワシ、クマタカ、オオタカについてー」(環境省自然環境局野生生物課, 2012)を参考にした。

表 3-2 クマタカの指標行動

＜クマタカにおける各種指標行動＞

希少猛さん類調査では、交尾、巣材運び等の繁殖行動や各種のディスプレイを指標として、繁殖活動の進捗状況の把握や行動圏の内部構造を推定する必要がある。

クマタカについて、繁殖活動の進捗状況の把握や行動圏の内部構造を推定する際に用いる指標行動には、主に以下のようなものがある。

表ー4 内部構造を推定する際に利用する指標行動等の例(クマタカ)

項目	主要な指標行動等	内部構造			主な観察時期	解析上の留意点
		コアエリア	繁殖テリトリー	幼鳥の行動範囲		
ディスプレイ	V字飛行	○	○		求愛期～抱卵期	
	波状飛行	○	○		求愛期～抱卵期	
	つかかり飛行		○		求愛期～造巣期	防衛行動との区別には注意を要する。
	重なり飛行 など		○		求愛期～造巣期	
繁殖行動	雌の誇示止まり		○		11～3月	
	交尾		○		主に2～3月	交尾は必ずしも繁殖テリトリーで行うとは限らない。また、つがい外交尾や産卵期以降の交尾があるので注意が必要。
	巣の監視		○		造巣期～ 巣内育雛期	客観的な観察データから巣の監視行動を定義することは不可能。観察状況から総合的に判断。
	巣材採集		○		主に造巣期	巣の近くで採取することが多いが、ディスプレイ等で利用する場合は巣とは関係ない位置で採取することもあるので注意。
	巣材運び					
	① 巣材運び		○		主に造巣期	巣の位置の推定に利用できるが、代替巣への巣材運びの可能性や、枝落としディスプレイの可能性もあるので注意が必要。
	② 緑葉運び		○		主に抱卵期～ 巣内育雛期	
防衛行動	餌運び		○		抱卵期～ 巣内育雛期	左記の時期の餌運びは巣の位置の推定に利用。このほか、繁殖に成功した年の巣外育雛期のデータは幼鳥の行動範囲を推定するデータとして利用できる。
	直接攻撃や追い払い		○		繁殖活動期間	つかかり飛行のディスプレイとの区別には注意を要する。
幼鳥	巣立ち後の行動			○	翌年2月頃まで	
捕食・探餌行動	木等に止まり、下方をキョロキョロ見る。もしくは注視する	○			通 年	止まっている場所だけではなく、見ている方向も重要。また、飛び立つまで観察し、飛び込んだ場所を記録することが重要。
	短時間で定期的に止まり場所を変える	○			通 年	
	林、ギャップ、伐採地等に飛び込む	○			通 年	前後の行動から、ハンティング行動の可能性を判断すること。
	下を見ながら低空を飛翔する	○			通 年	オープンエリアや林床・林内の見やすい大木林等で行われる。
	空中で獲物を追跡する	○			通 年	対象がカラス等の場合は、防衛行動との区別に注意が必要。
	停空(ハンギング)	○			通 年	頭部を下げて下方を見ているかどうかを判断する。この行動は、比較的少ない。
	獲物の追い出し	○			通 年	地表に接近したり離れたりする飛翔を行い、積極的に獲物を追い出す
	林への出入り地点	○			通 年	林への出入り行動は直接的に狩りを指標する行動ではないが、テレメトリー調査の結果から、林の中での狩りは林に飛び込んだ地点の周辺で行われることが多いとされることから、林への出入り行動についても狩りに関する行動とした。ただし、巣への出入りなど明らかに狩り行動でない場合については除くこととする。

- 注) 1. ディスプレイ等については、便宜上、主にコアエリア境界で見られるものと、主に繁殖テリトリー周辺で見られるものに区分したが、この区分は明確なものではない。
 2. 内部構造における、コアエリア、繁殖テリトリー及び幼鳥の行動範囲の定義は52頁を参照
 3. 繁殖活動期間とは繁殖活動を行っている期間を示す。

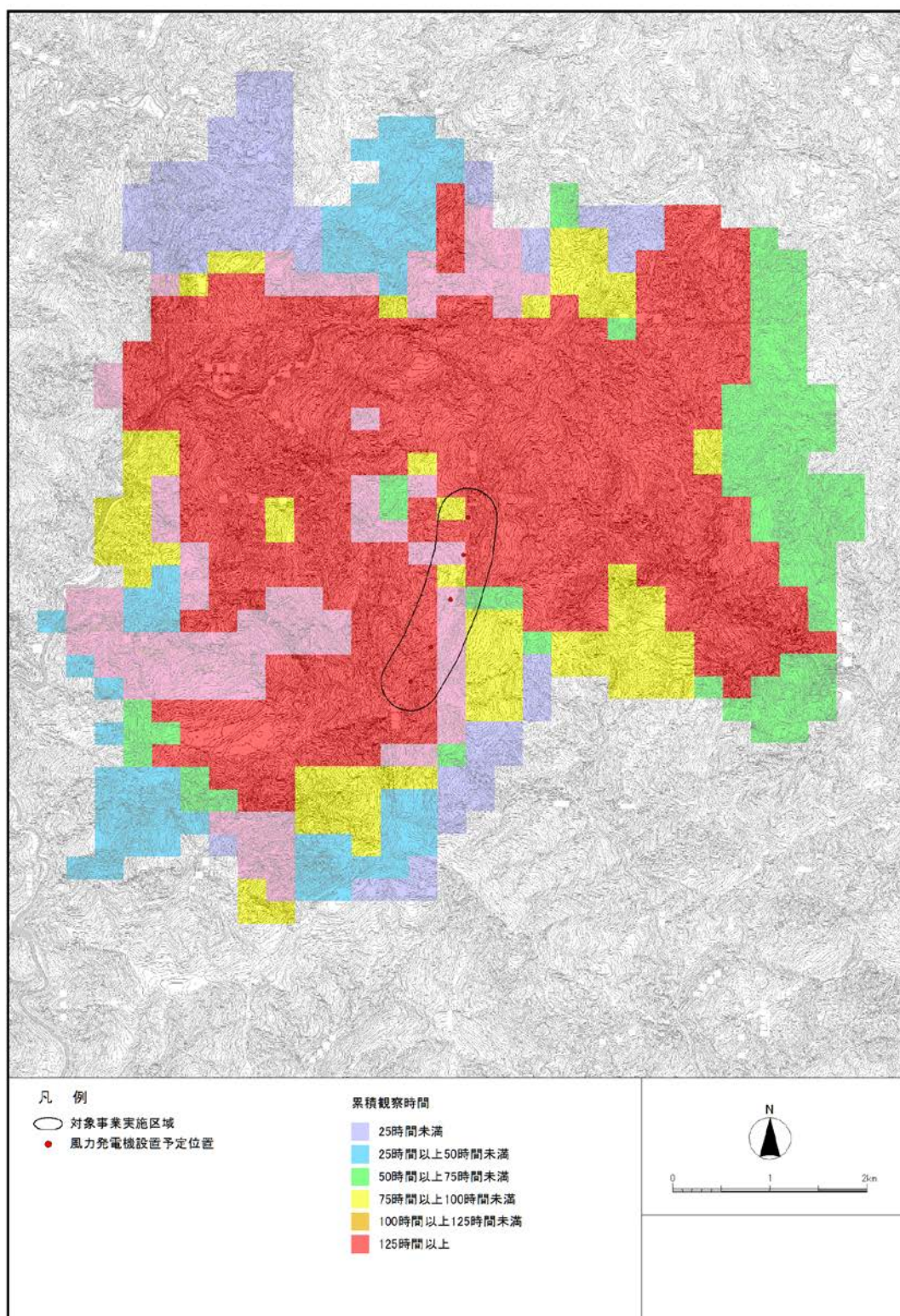
出典)「ダム事業におけるイヌワシ・クマタカの調査方法(改訂版)」(財団法人ダム水源地環境整備センター、平成21年)

表 3-3 調査の実施状況(希少猛禽類調査)

回	月	調査実施時期	摘要
1	5月調査	平成28年5月30日～6月1日	6地点×3日間
2	6月調査	平成28年6月29日～7月1日	6地点×3日間
3	7月調査	平成28年7月24日～7月26日	6地点×3日間
4	8月調査	平成28年8月25日～8月27日	6地点×3日間
5	9月調査	平成28年9月27日～9月29日	6地点×3日間
6	10月調査	平成28年10月18日～10月20日	6地点×3日間
7	11月調査	平成28年11月22日～11月24日	6地点×3日間
8	12月調査	平成28年12月20日～12月22日	6地点×3日間
9	1月調査	平成29年1月24日～1月26日	6地点×3日間
10	2月調査	平成29年2月21日～2月23日	6地点×3日間
11	3月調査	平成29年3月4日～3月6日	6地点×3日間

表 3-4 調査地点の設置状況及び地点別観察時間

調査実施日		観察時間																				同時 設置 地点数			
		Aつがい								Bつがい								Cつがい						合計	
		W-1	W-3	W-4	W-5	W-6	W-8	W-12	移動	S-1	S-3	S-4	S-5	S-6	S-8	移動	E-1	E-2	E-3	E-5	E-6		移動		
5月	5月30日				8:20		8:00			8:25		8:00					8:25			8:00			49:10	6	
	5月31日			8:10			8:36			8:28		8:00						8:14		8:00			49:28	6	
	6月1日			8:20		8:00					8:00			7:45			8:05	8:00				48:10	6		
6月	6月29日				8:20		8:15				7:30			7:40			8:00	8:10				47:55	6		
	6月30日	8:46			8:20		8:10					7:40					7:50	8:10				48:56	6		
	7月1日			8:00			8:05	8:22			7:30						8:05			8:00		48:02	6		
7月	7月24日			8:05			8:15					7:30		8:10			8:10			8:00		48:10	6		
	7月25日			8:00			8:10			7:30				7:50			8:00		8:02			47:32	6		
	7月26日			8:10			8:00				7:25						8:10		7:25	7:50		47:00	6		
8月	8月25日			8:15	8:05					7:00		7:21					8:10		8:00			46:51	6		
	8月26日			8:10	3:20			4:40			7:15			7:30			8:12		8:00			47:07	6		
	8月27日			8:05			8:05				6:20	7:14					7:40		8:00			45:24	6		
9月	9月27日			8:25	8:00							8:00	7:30					7:47	7:02			46:44	6		
	9月28日	8:00		8:06								7:03		7:15			3:40	7:02			3:10	44:16	6		
	9月29日	8:00	8:16									6:20		6:50				7:39	6:07			43:12	6		
10月	10月18日			8:12			8:05					7:10		7:30				8:00	8:00			46:57	6		
	10月19日		8:02				8:05					7:30		8:00			8:20		8:00			47:57	6		
	10月20日	8:01	7:55									6:53	7:10				7:35	7:20				44:54	6		
11月	11月22日		8:10				8:14					7:30		7:40				7:52	8:00			47:26	6		
	11月23日		8:15				8:27					7:40			7:54			7:55	8:00			48:11	6		
	11月24日			8:02			8:10					7:00		7:15			7:20	7:30				45:17	6		
12月	12月20日		8:05				8:27					7:20		7:35				8:00	7:00			46:27	6		
	12月21日			8:10			8:22					7:30		7:38				8:00	7:30			47:10	6		
	12月22日	7:52		8:20						7:20		7:10					7:00	7:20				45:02	6		
1月	1月24日						8:00		7:40			3:14			3:30	9:16			4:00			12:05	47:45	6	
	1月25日			6:50			8:00							6:23	8:00	1:37			6:32			9:28	46:50	6	
	1月26日			7:00			8:00					6:05		8:00		1:55		4:30	7:05			4:25	47:00	6	
2月	2月21日		8:00				8:15					7:15		7:30				7:45	7:20			46:05	6		
	2月22日				8:15		8:20					7:15		7:30				7:50	7:22			46:32	6		
	2月23日	6:25	8:00									6:05		6:30			7:40	7:29				42:09	6		
3月	3月4日	8:05					8:23							8:00	8:00			8:00	7:15			47:43	6		
	3月5日	8:08					4:00		4:19		8:00		8:00				7:25	5:30				45:22	6		
	3月6日		8:00				8:00					8:00	8:00				7:15	7:30				46:45	6		
合計		63:17	72:43	136:20	52:40	8:00	192:24	8:22	16:39	31:13	36:35	178:30	38:40	103:31	73:34	12:48	39:05	118:41	178:26	129:03	23:50	29:08	1543:29	198	



注) 図中の累積観察時間のエリアや、対象事業実施区域、風力発電施設予定位置は、実際の事業エリアや事業者による風車配置ではなく、あくまでイメージとして作成したものである。

図 3-2 累積観察時間(イメージ図)

5. 調査結果

5.1 猛禽類の確認状況概要

希少猛禽類の確認種別確認回数を表3-5及び図3-3に示す。

平成28年度の猛禽類調査では、フクロウ類及びトビを除くと合計10種の猛禽類(ミサゴ、ハチクマ、ツミ、ハイタカ、オオタカ、サシバ、ノスリ、クマタカ、チゴハヤブサ、ハヤブサ)が確認された。

確認された希少猛禽類の確認回数は、年間合計で549回であったが、その大部分(72.5%)はクマタカであった。このほか、確認回数が比較的多かった希少猛禽類としてはハイタカ、ツミ、ノスリなどがあげられるが、ハイタカやノスリは10月以降に確認された希少猛禽類であり、これらは渡りの個体、もしくは冬鳥として渡来してきた猛禽類であると考えられる。

これらの猛禽類に対して、ツミについては確認回数は少ないものの、ほぼ毎月のように少ないながらも継続的に確認されていることから、調査範囲周辺で繁殖している可能性があると考えられる。

表 3-5 希少猛禽類の確認種一覧

No.	目	科	種	平成28年								平成29年			合計
				5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
1	タカ	ミサゴ	ミサゴ	1			2	1	1						5
2		タカ	ハチクマ	5	1			1	1						8
3			ツミ	5	5	2	2	1	2	2		3		2	24
4			ハイタカ						20	36	9	5	2	6	78
5			オオタカ					1				1		1	3
6			サシバ	1	3		2	1							7
7			ノスリ						10	4	4			1	19
8			クマタカ	44	27	20	52	35	34	28	15	42	65	36	398
9	ハヤブサ	ハヤブサ	チゴハヤブサ						1						1
10			ハヤブサ		2	2			1	1					6
	合計			56	38	24	58	40	70	71	28	51	67	46	549

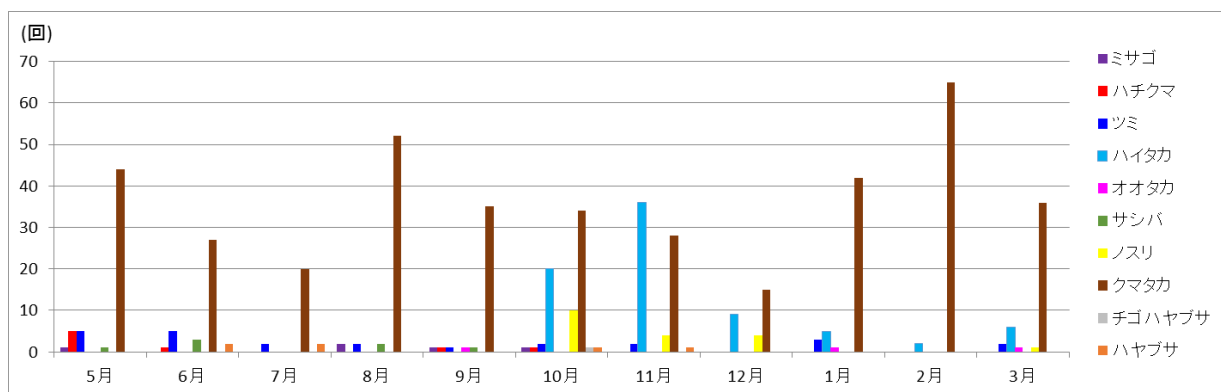


図 3-3 希少猛禽類種別確認回数

5.2 クマタカの確認状況

5.2.1 クマタカの確認回数

クマタカの確認回数を表3-6及び図3-4に示す。

クマタカは、平成28年5月には成鳥を中心に44回確認されたが、繁殖期が進むと徐々に確認回数は減少し、7月には20回とほぼ半減した。

なお、8月以降は当年生まれの幼鳥の確認回数が増加したことから、8月には52回、9月には35回、10月は34回と巣立ち前の時期より確認回数が増加した。さらに平成29年繁殖期に入ったと考えられる平成29年1月以降、成鳥雌雄を中心として、平成29年3月まで継続的にも幼鳥の生息も確認されていることから、確認回数が増加している。

なお、平成28年繁殖期の5月から10月までの半年間での確認回数は合計212回、平成29年繁殖期に入ったと考えられる11月～翌年3月までの確認回数は186回であった。

表 3-6 クマタカの確認回数

年齢	性別	平成28年								平成29年			合計
		5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
成鳥	雄		1	5	4	2	4	2	1	11	13	10	53
	雌	3			3	1		2	1	8	15	10	43
	性別不明	33	21	8	13	4	8	7	2	15	16	5	132
成鳥または若鳥	性別不明	3	2	3	6	1	5	1		3			24
若鳥	性別不明	1			2								3
幼鳥	性別不明			4	21	24	16	16	11	5	19	10	126
巣内雛	性別不明	1	3										4
年齢不明	性別不明	3			3	3	1				2	1	13
合計		44	27	20	52	35	34	28	15	42	65	36	398

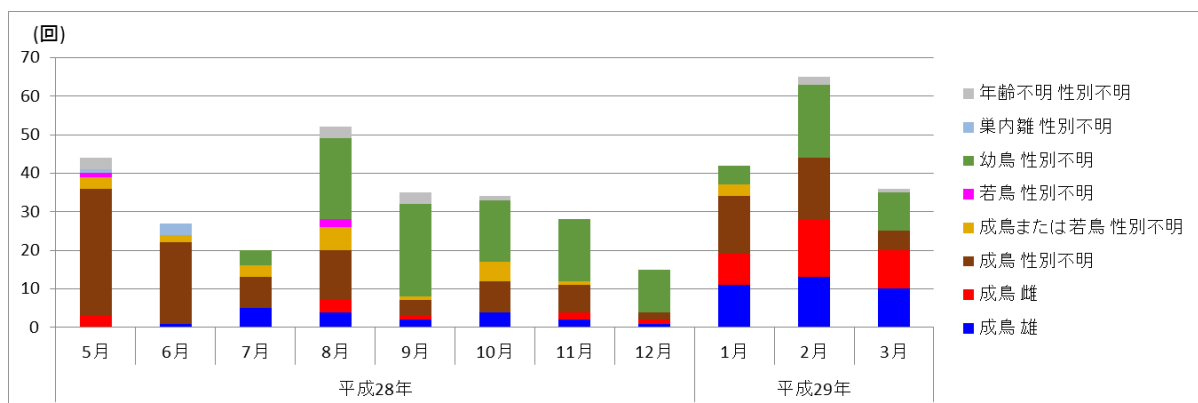


図 3-4 クマタカ個体別確認回数

5.2.2 クマタカの確認状況

クマタカのエリア別確認回数を表3-7及び図3-5に示す。

なお、現地調査におけるクマタカの確認状況及び北側事業範囲における既往調査結果などから、主稜線を境界とした区分を行い、対象事業実施区域西部をAエリア、南部をBエリア、東部をCエリアとして整理した。

なお、今回の現地調査においてエリアごとに営巣地や巣立ち後の幼鳥が確認されており、概ねこの区分はクマタカ各つがいの主な行動圏と一致しているものと考えられる。

表 3-7 クマタカのエリア別確認回数

エリア	年齢不明	性別不明	平成28年									平成29年			合計
			5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		
Aエリア	成鳥	雄		3		2		1	1	1	3	3	1	15	
		雌		4	1	2	1		1		2	5	1	17	
		性別不明	5	1		2	3	2	3	1	8	8	1	34	
	成鳥または若鳥	性別不明	1	2	1	1		3	1					9	
	若鳥	性別不明												0	
	幼鳥	性別不明				12	1	5	4	5	2	13	3	45	
	年齢不明	性別不明	3			3	3					2	1	12	
合計			9	10	2	22	8	11	10	7	15	31	7	132	
Bエリア	成鳥	雄	6	1	2	3		4	1		5	3	5	30	
		雌	6	1		3	2	1	1	1	4	3	3	25	
		性別不明	7	4	3	5	1	1			5	3	2	31	
	成鳥または若鳥	性別不明	2		1		1				3			7	
	若鳥	性別不明												0	
	幼鳥	性別不明	1	3	4	9	11	7	8	4	3	3	4	57	
	年齢不明	性別不明												0	
合計			22	9	10	20	15	13	10	5	20	12	14	150	
Cエリア	成鳥	雄	1	1	4	2					3	7	4	22	
		雌	3			1					2	7	6	19	
		性別不明	8	7	1			4	4	1	2	5	2	34	
	成鳥または若鳥	性別不明			2	5		1						8	
	若鳥	性別不明	1			2								3	
	幼鳥	性別不明					12	4	4	2		3	3	28	
	年齢不明	性別不明						1						1	
合計			13	8	7	10	12	10	8	3	7	22	15	115	

注) 5,6月に確認された幼鳥は巣内雛の確認である。

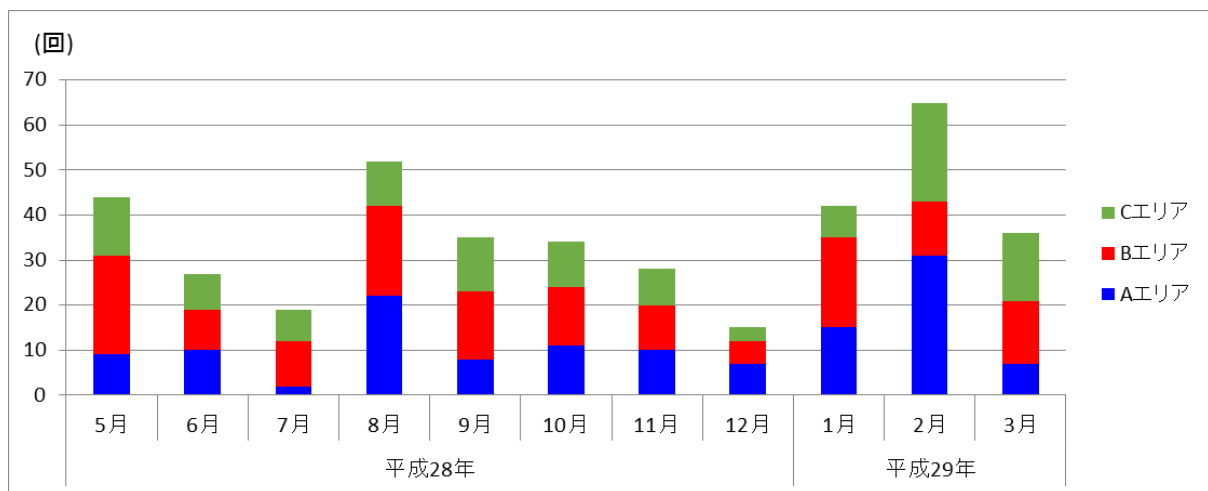


図 3-5 クマタカのエリア別確認回数

5.2.3 クマタカのつがい別確認状況

(1) A つがい: 対象事業実施区域より北西側

クマタカAつがいエリアにおけるクマタカの個体別確認回数を図3-6に示す。

Aつがいについては、5月及び7月調査時に成鳥の餌運びが確認され、8月調査時に巣立ち後の幼鳥が確認されたことから、平成28年繁殖期に繁殖に成功したものと考えられる。8月に確認された幼鳥は頻繁に餌乞い鳴きを繰り返し、成鳥が餌を運びながら、幼鳥と一緒に飛翔している様子も確認された。

その後も9月、10月と継続的に幼鳥の生息が確認されており、成鳥の餌運びや幼鳥の餌乞い鳴きも頻繁に確認されている。

なお、Aつがいの営巣地は、急峻な山陰の樹林内にあると推定され、周囲の観察地点等からは位置を特定することができなかった。

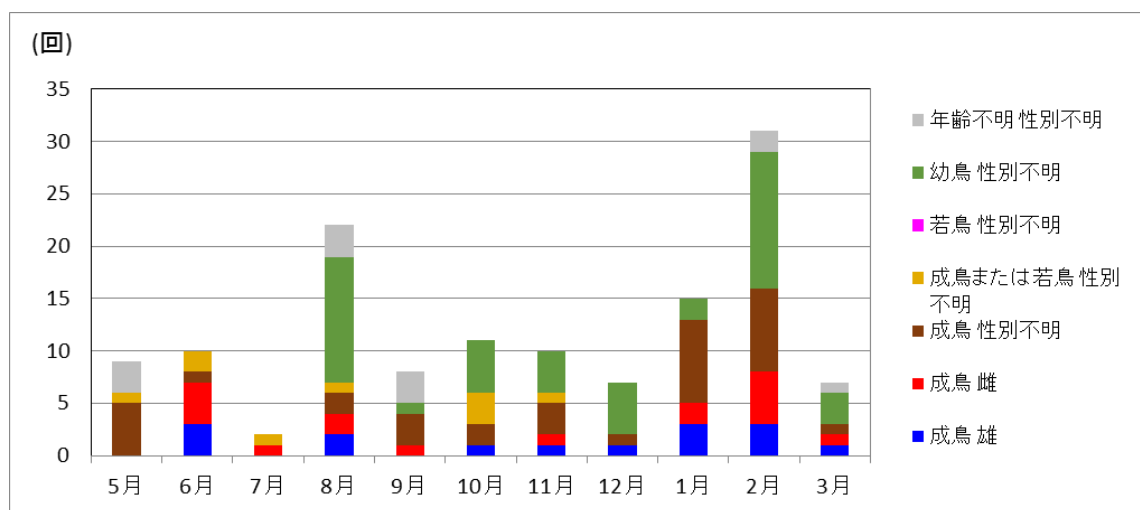


図 3-6 クマタカの個体別の確認回数(A つがいエリア)



Aつがい(幼鳥:平成28年8月26日)



Aつがい(成鳥雌:平成28年8月26日)



Aつがいの餌運搬(上:成鳥雄、下:幼鳥、平成28年8月26日)

(2) B つがい: 対象事業実施区域より南側

クマタカ B つがいエリアにおけるクマタカの個体別確認回数を図 3-7 に示す。

B つがいについては、5 月調査時に成鳥雌の餌運びや巣材運びが確認され、巣内雛が在巢する営巣地も特定された。その後、6 月調査時にも巣内雛が確認され、7 月調査時に巣立ち後の幼鳥の飛翔が確認されたことから、平成 28 年繁殖期に繁殖に成功したものと考えられる。

その後も 8 月、9 月、10 月と継続的に幼鳥の生息が確認されており、成鳥の餌運びや幼鳥の餌乞い鳴きも頻繁に確認されている。

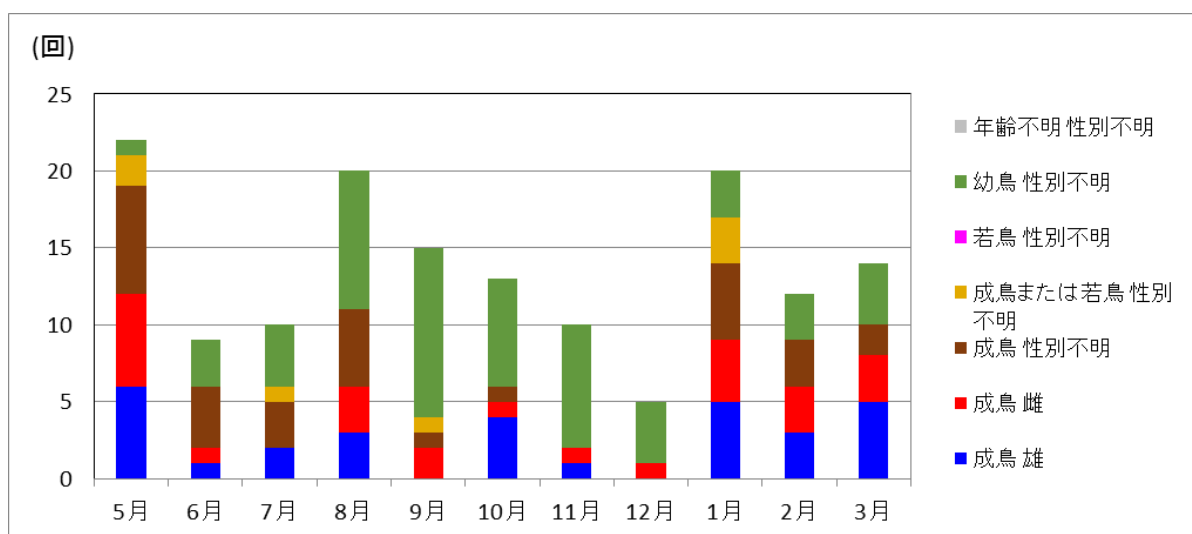


図 3-7 クマタカの個体別の確認回数(B つがいエリア)



Bつがい(成鳥雌:平成28年8月25日)



Bつがい(成鳥雄:平成28年9月28日)



Bつがいの幼鳥(平成28年9月28日)

(3) C つがい: 対象事業実施区域より北東側

クマタカCつがいエリアにおけるクマタカの個体別確認回数を図3-8に示す。

Cつがいについては、5月調査時には成鳥のV字ディスプレイが頻繁に確認され、6月、7月、8月と餌を探す成鳥の姿は確認されたものの、餌運び等の繁殖していることを示唆する行動は確認されなかった。

しかし、9月調査時には巣立ち後の幼鳥と考えられる個体が頻繁に確認されるようになり、平成28年繁殖期の繁殖に成功したものと考えられた。9月に確認された幼鳥は時々短距離を飛翔するものの、アカマツ林の樹頂や枯れ木などに止まっていることが多く、明らかに巣立ち後間もない個体であると考えられ、10月にも林内で餌乞い鳴きを行う幼鳥が確認された。

なお、Cつがいの営巣地は、急峻な山陰の樹林内にあると推定され、周囲の観察地点等からは位置を特定することができなかった。このため、他つがいと比較して、繁殖成功を把握する時期が遅れたものと考えられる。

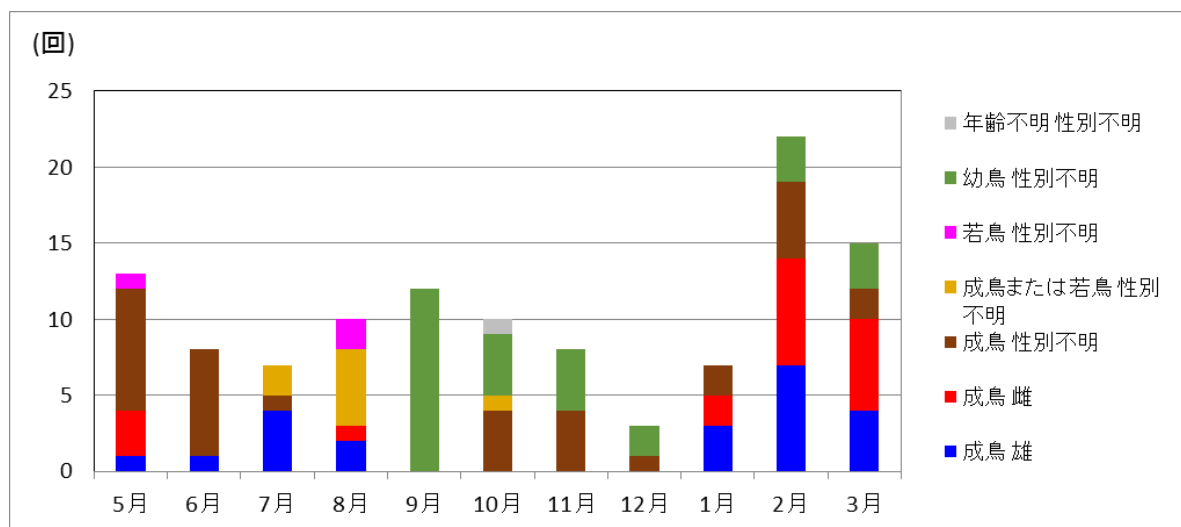


図 3-8 クマタカの個体別の確認回数(C つがいエリア)



Cつがい(成鳥雌:平成28年8月26日)



Cつがい(成鳥雄:平成28年5月31日)



Cつがいの幼鳥(平成28年9月27日)

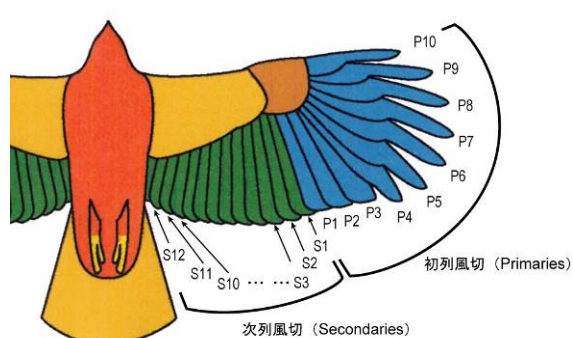
5.2.4 各つがいの個体識別情報

現地調査では、クマタカ各つがいについて、翼のどこに欠損があるか等の個体情報を記録し、個体識別を行うことで、つがい毎の行動圏の把握等に役立てた。各つがいの個体識別情報を表3-8～表3-10に示す。

<個体識別図に用いた用語>

- 初列風切(しよれつかざきり) …………… 翼の先端から数えて 10 枚目までの羽のこと。
- 次列風切(じれつかざきり) …………… 初列風切よりも胴体側にある羽のこと。

図 クマタカの初列風切と次列風切の位置図
(青が初列風切、緑が次列風切。)



- 尾羽 …… 左右に 6 枚ずつある。体の右側にある羽を、体の中心側から R1～R6、左側にある羽を L1～L6 と呼ぶ。

表 3-8 (1) クマタカの個体識別情報(A つがい)

調査時期	Aつがい雄(個体記号AM)	Aつがい雌(個体記号AF)
平成28年5月	(識別情報なし)	(識別情報なし)
平成28年6月	(識別情報なし)	(識別情報なし)
平成28年7月	(識別情報なし)	 7月26日撮影 右翼 ・初列風切P6欠失 左翼 ・初列風切P6欠失 ・初列風切P4伸長中
平成28年8月	 8月26日撮影 右翼 ・初列風切P5, 6先切れ ・初列風切P2部分欠刻 ・次列風切S5,S6,S7,S9部分欠刻 左翼 ・初列風切P2部分欠刻 ・次列風切S2先切れまたは伸長中 尾羽 ・R5部分欠刻 ・L6先切れまたは伸長中	 8月26日撮影 右翼 ・初列風切P2, P6伸長中 ・初列風切P3先切れ ・次列風切S2伸長中 左翼 ・初列風切P6伸長中 ・次列風切S1伸長中 尾羽 ・L5, L6先切れ
平成28年9月	(識別情報なし)	 9月27日撮影 右翼 ・次列風切S12付近欠失 その他詳細不明
平成28年10月	 10月18日撮影 右翼 ・初列風切P5, 6先切れ その他詳細不明	(識別情報なし)

表 3-8 (2) クマタカの個体識別情報(A つがい)

調査時期	Aつがい雄(個体記号AM)	Aつがい雌(個体記号AF)
平成28年11月	 11月23日撮影 右翼 ・初列風切P6, 5先切れ 左翼 ・初列風切P7, 4先切れ ・初列風切P2部分欠刻 尾羽 ・R5先切れ ・L2, 4部分欠刻	 11月24日撮影 右翼 ・初列風切P2付近部分欠刻 ・次列風切S12付近欠失 左翼 ・初列風切P6, 5付近部分欠刻または欠失 尾羽 ・右側先端がスリ切れ
平成28年12月	(識別情報なし)	(識別情報なし)
平成29年1月	 1月26日撮影 右翼 ・初列風切P6, 5先切れ 左翼 ・初列風切P7, 4先切れ ・初列風切P2部分欠刻 ・次列風切S4欠失 尾羽 ・R5先切れ ・L2, 3, 4部分欠刻	 1月26日撮影 右翼 ・初列風切P4先切れ ・初列風切P2部分欠刻 ・次列風切S1欠失 左翼 ・初列風切P6, 5, 2先切れ
平成29年2月	 2月21日撮影 右翼 ・初列風切P6, 5先切れ 左翼 ・初列風切P7, 4先切れ ・初列風切P2部分欠刻 ・次列風切S4欠失 尾羽 ・R5先切れ ・L2, 4欠失 ・L3部分欠刻	 2月21日撮影 右翼 ・初列風切P4先切れ 左翼 ・初列風切P6, 5, 2先切れ 尾羽 ・全体的に先端がスリ切れ

表 3-8 (3) クマタカの個体識別情報(A つがい)

調査時期	Aつがい雄(個体記号AM)	Aつがい雌(個体記号AF)
平成29年3月	(識別情報なし)	(識別情報なし)

表 3-9 (1) クマタカの個体識別情報(B つがい)

調査時期	Bつがい雄(個体記号BM)	Bつがい雌(個体記号BF)
平成28年5月	 左翼 ・ 次列風切S3先切れ 5月30日撮影	 右翼 ・ 初列風切P7欠失 ・ 初列風切P5付近先切れ ・ 初列風切P4欠失 ・ 次列風切S1, S6, S9, S11欠失 ・ 次列風切S4先切れ 左翼 ・ 初列風切P4, 5先切れ ・ 初列風切P1, P2欠失 ・ 次列風切S1, P2欠失 ・ 次列風切S3, S6先切れ 5月31日撮影
平成28年6月	 右翼 ・ 初列風切P6付近欠失 左翼 ・ 初列風切P7付近欠失 ・ 次列風切S3先切れ 7月1日撮影	 右翼 ・ 初列風切P2付近, P5付近先切れ ・ 初列風切P4欠失 ・ 次列風切S6付近部分欠失 ・ 次列風切S4先切れ 左翼 ・ 初列風切P4, P5先切れ ・ 初列風切P1先切れまたは欠失 7月1日撮影
平成28年7月	 右翼 ・ 初列風切P6付近欠失 ・ 次列風切S12付近先切れ 左翼 ・ 初列風切P7付近欠失 ・ 次列風切S3, S12付近先切れ 尾羽 ・ L2,L4先切れ 7月25日撮影	(識別情報なし)

表 3-9(2) クマタカの個体識別情報(B つがい)

調査時期	Bつがい雄(個体記号BM)	Bつがい雌(個体記号BF)
平成28年8月	 左翼 ・ 初列風切P7伸長中 その他詳細不明 8月25日撮影	 左翼 ・ 次列風切S4付近欠失 その他詳細不明 8月26日撮影
平成28年9月	(識別情報なし)	(識別情報なし)
平成28年10月	(識別情報なし)	 右翼 ・ 次列風切S4先切れ 左翼 ・ 初列風切P4, P5先切れ ・ 初列風切P1先切れまたは欠失 その他詳細不明 10月18日撮影
平成28年11月	(写真なし) 左翼 ・ 次列風切S1部分欠刻 その他大きく目立つ欠損なし	 右翼 ・ 大きく目立つ欠損なし 左翼 ・ 次列風切S2長め ・ 次列風切S3欠失 その他詳細不明 11月22日撮影
平成28年12月	(識別情報なし)	 右翼 ・ 大きく目立つ欠損なし 左翼 ・ 次列風切S2長め ・ 次列風切S3欠失 尾翼 ・ L4付近欠失 12月20日撮影

表 3-9 (3) クマタカの個体識別情報(B つがい)

調査時期	Bつがい雄(個体記号BM)	Bつがい雌(個体記号BF)
平成29年1月	 右翼 ・ 初列風切P7先切れ ・ 初列風切P4, 1欠失 ・ 次列風切S4, 7, 9先切れ 左翼 ・ 初列風切P5先切れ ・ 初列風切P3部分欠刻 ・ 次列風切S1部分欠刻 尾羽 ・ R6部分欠刻 ・ R5先切れ ・ L6部分欠刻 ・ L4付近欠失 1月25日撮影	 右翼 ・ 目立つ欠損なし 左翼 ・ 次列風切S2長め ・ 次列風切S3欠失 尾羽 ・ R3部分欠刻 ・ L6先切れ ・ L4付近欠失 1月25日撮影
平成29年2月	 右翼 ・ 初列風切P7先切れ ・ 次列風切S4, 7, 9先切れ 左翼 ・ 初列風切P5先切れ ・ 初列風切P3部分欠刻 ・ 次列風切S1部分欠刻 尾羽 ・ 詳細不明 2月21日撮影	 左翼 ・ 次列風切S3欠失 尾羽 ・ L4欠失 その他詳細不明 2月23日撮影
平成29年3月	(識別情報なし)	(識別情報なし)

表 3-10 (1) クマタカの個体識別情報(C つがい)

調査時期	Cつがい雄(個体記号CM)	Cつがい雌(個体記号CF)
平成28年5月	 5月31日撮影 右翼 ・ 初列風切P6, 8欠失 ・ 初列風切P5先切れ ・ 次列風切S3付近, S10付近欠失 左翼 ・ 初列風切P8, P6, P5先切れ ・ 初列風切P3伸長中 ・ 次列風切S4欠失	 5月31日撮影 左翼 ・ 初列風切P3付近欠失 ・ 次列風切S1付近, S9付近欠失
平成28年6月	 7月1日撮影 右翼 ・ 初列風切P8, P6伸長中 ・ 初列風切P5先切れ ・ 次列風切S3付近, S10付近欠失 ・ 左翼 ・ 初列風切P8～P5先切れ ・ 次列風切S4伸長中	(識別情報なし)
平成28年7月	 7月26日撮影 右翼 ・ 初列風切P6伸長中 ・ 初列風切P5先切れ ・ 次列風切S5伸長中 左翼 ・ 初列風切P5, P8欠失 ・ 初列風切P2, P6, P7先切れ ・ 次列風切S4伸長中 尾翼 ・ R6部分欠刻 ・ L6欠失	(識別情報なし)

表 3-10 (2) クマタカの個体識別情報(C つがい)

調査時期	Cつがい雄(個体記号CM)	Cつがい雌(個体記号CF)
平成28年8月	 右翼 ・ 初列風切P5先切れ 左翼 ・ 初列風切P5, 8欠失 ・ 初列風切P2, P6, P7先切れ 8月26日撮影	 右翼 ・ 初列風切P9欠失 ・ 初列風切P6先切れ ・ 初列風切P3伸長中 ・ 次列風切S1伸長中 左翼 ・ 初列風切P9欠失 ・ 初列風切P3伸長中 ・ 次列風切S1伸長中 ・ 次列風切S4, S6先切れ 尾羽 ・ R3部分欠刻 ・ L5先切れ 8月26日撮影
平成28年9月	(識別情報なし)	(識別情報なし)
平成28年10月	(識別情報なし)	(識別情報なし)
平成28年11月	(識別情報なし)	(識別情報なし)
平成28年12月	(識別情報なし)	(識別情報なし)
平成29年1月	 右翼 ・ 次列風切S3先切れ 左翼 ・ 初列風切P7, 6先切れ 1月26日撮影	 右翼 ・ 大きく目立つ欠損なし 左翼 ・ 次列風切S4付近先切れまたは欠失 尾羽 ・ R4付近部分欠刻 1月25日撮影
平成29年2月	(識別情報なし)	(識別情報なし)
平成29年3月	(識別情報なし)	(識別情報なし)

6. つがい別の行動圏内部構造の推定

6.1 内部構造の定義について

クマタカの行動圏の内部構造の把握については、「クマタカ・その保護管理の考え方、(クマタカ生態研究グループ、平成12年)」に従い、「コアエリア(環境省マニュアルでは高利用域)」、「繁殖テリトリー(同、営巣中心域)」、「幼鳥の行動範囲」の推定を行った。

なお、「クマタカ・その保護管理の考え方」及び「猛禽類保護の進め方(改訂版)、環境省、平成24年」(以下、「環境省マニュアル」という)では、クマタカの内部構造は各々以下のように定義されている。

6.1.1 「クマタカ・その保護管理の考え方」

(1)【コアエリア(環境省マニュアルの高利用域に該当)】

コアエリアとは、目視調査による1年間の確認記録の多くが存在する範囲(特に繁殖期の行動記録のほとんどはこの範囲に含まれ、全記録の平均値以上から導き出した単なる高頻度利用域ではなく、定期的によく出現・行動する範囲)であり、巣の周辺の概ね約7～8km²である。外縁部の特定は困難であるので、尾根や谷などの地形を考慮して外周部を推定し、移動飛行ルート先のハンティングエリアとしての植生を含むエリアとする。

(2)【繁殖テリトリー(環境省マニュアルの営巣中心域に該当)】

繁殖テリトリーは、繁殖期の内、11月～3月の雌の行動範囲(産卵に至らない年は1月からのデータ)であり、繁殖活動に関係する指標行動の行われた場所を含むエリアとする。概ね営巣地を含む約3km²だが、尾根や主たる谷を考慮に入れて範囲を特定しなければならない。場所によっては幼鳥の行動範囲と重なる部分もありうる。

(3)【幼鳥の行動範囲】

営巣中心域の中に含まれる幼鳥の行動範囲とは、巣の周囲にとどまって親鳥から養育を受けたり、採食行動の技術を習得したりすることの多い巣立ち翌年の2月までの出現範囲とする。なお、この間の幼鳥は営巣木からおおよそ500m～1km以内の範囲(正円と仮定した場合の面積:0.8～3.1km²)で行動していることが多い。

6.1.2 「猛禽類保護の進め方(改訂版)」

(1)【行動圏】

調査で明らかになったペアのすべての飛行軌跡やとまり場所を地形図上に記入し、凹部がないように最外郭を結んだ範囲を行動圏とする。この範囲には非利用部分も含まれる。なおこの行動圏は目視観察によるデータを積み上げたものであり、主に林内を行動する実際のクマタカの行動圏とは一致しない可能性があるため、暫定の行動圏と考えるべきである。

今回の整理では行動圏の整理は行わなかった。

(2)【高利用域】

既存資料等を参考にして求められた営巣期高利用域は営巣木を中心とした半径1.2km圏(正円の場合の面積4.5km²)、非営巣期高利用域は半径1.5km圏の範囲に該当する。またクマタカ生態研究グループは高利用域の面積として、営巣木の周囲の7~8km²を基準としており、これを営巣木を中心とした円形の範囲とすると、その半径は約1.5kmになる。したがって、年間を通じて営巣木を中心とした半径1.5kmの範囲を高利用域として扱う。

ただし、実際の高利用域は単純な円形ではないため、地形や植生状況、隣接ペアの存在を考慮しながら補正を行う。例えば、クマタカは大きな谷ごとに行動圏を持つことが多いため、高利用域とする半径1.5km圏内にその地域の主稜線が含まれる場合には、営巣場所から見てその主稜線を越えた側は高利用域から除外し、高木林を主体に谷側に広げるなどの処置が必要となる。また波状飛行やV字飛行の観察された場所も補正の参考とする。

(3)【営巣中心域】

営巣中心域とは、繁殖期に設定され、他個体の侵入から強く防衛される範囲であり、その中に巣立ち後から独立までの幼鳥の行動範囲が含まれている。また、営巣期には雌に特有の巣を監視するためのとまり行動や、営巣場所周辺に対する親鳥の防衛行動が見られるため、これらの確認された場所も明らかにする。

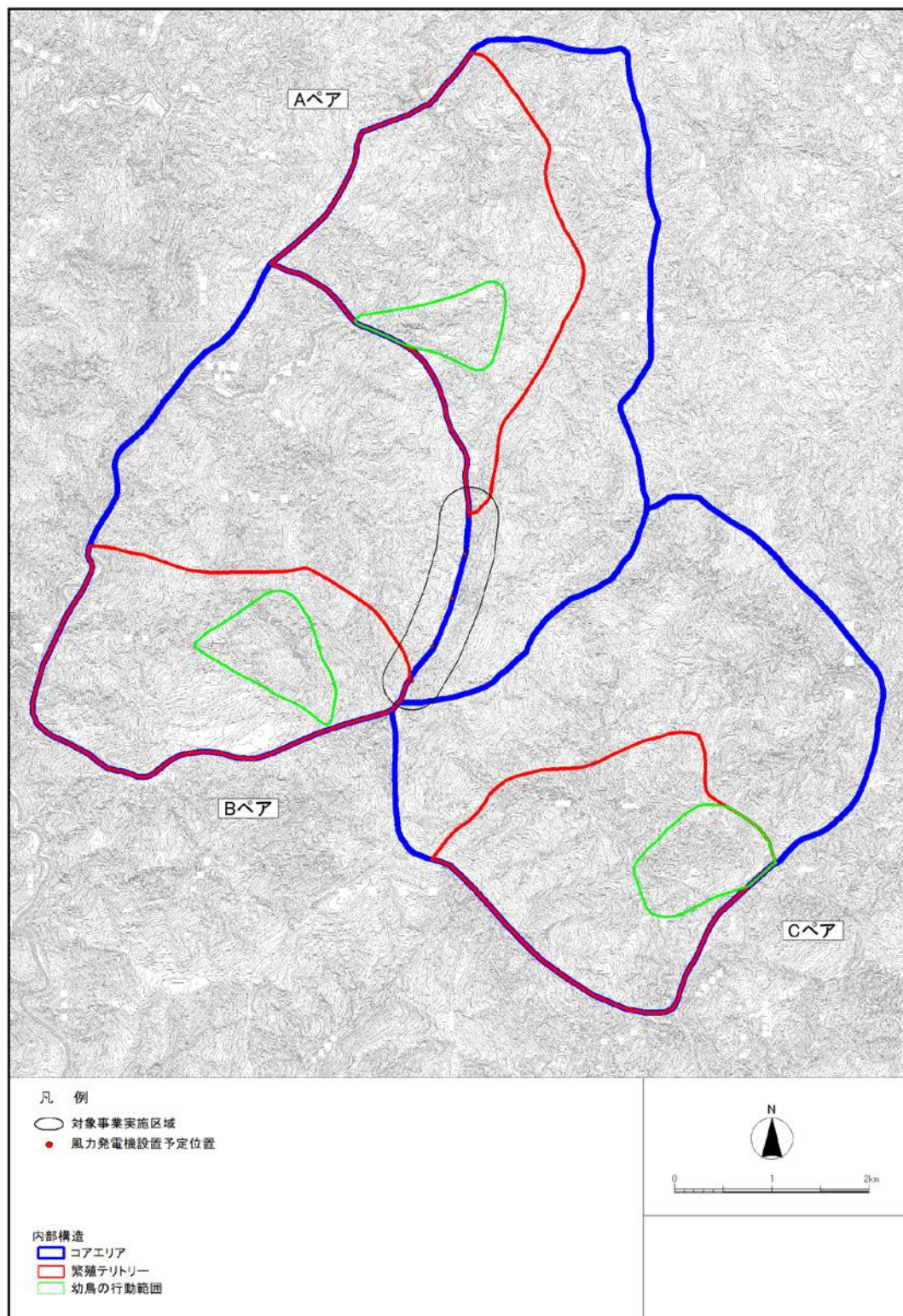
以上のような幼鳥の行動範囲と親鳥の行動に加え、植生や地形の連続性等を考慮しながら営巣中心域を設定する。営巣木が確認できたものの繁殖が行われなかったり、何らかの原因により繁殖が中断し雛が巣立たなかったりした場合には、営巣期から概ね半径1km(約3km²)の範囲を仮の営巣中心域にしてもよいとされている。

6.2 各つがい別の内部構造解析結果

クマタカつがいの行動圏の内部構造解析結果(イメージ)を図3-9に、内部構造の各面積を表3-11に示す。なお、種の保護の観点から希少猛禽類の生息が確認された位置に関する情報は非公開としたが、内部構造解析結果をイメージできるように、仮想事業エリアを想定した整理イメージを図示することとした。このため、イメージ図と下記の面積とは異なっている。

表 3-11 クマタカつがい別行動圏の内部構造の面積

内部構造/ペア名	Aペア	Bペア	Cペア	平均	単位: km ²
					猛禽類保護の進め方 (改訂版)
コアエリア (高利用域)	11.4	15.4	17.1	14.6	4.5～8.0
繁殖テリトリー (営巣中心域)	5.3	5.4	5.0	5.2	0.8～3.1
幼鳥の行動範囲	0.8	0.8	0.7	0.8	—



注) 図中の内部構造、対象事業実施区域、風力発電機設置予定位置は、実際のクマタカの生息状況や事業エリア、事業者による風車配置ではなく、あくまでイメージとして作成したものである。

図 3-9 クマタカの行動圏内部構造解析結果(イメージ図)

7. 影響予測

本調査で整理したクマタカ行動圏と風力発電機設置予定区域との重ね合わせにより、クマタカ各つがいの改変率を整理した。クマタカ行動圏の内部構造の改変率を表3-12に示す。

この結果、Aつがいではコアエリア(高利用域)の1.4%、繁殖テリトリー(営巣中心域)の0.3%が、Bつがいではコアエリア(高利用域)の0.8%、繁殖テリトリー(営巣中心域)の0.6%が風力発電機設置予定区域と重複し、多少影響を受ける可能性があると考えられる。なお、Cつがいではコアエリア(高利用域)がわずかに重複するが、改変率は0.1%以下であり、ほぼ影響を受けないと予測される。

表3-12 クマタカ行動圏の内部構造の改変率

ペア	内部構造	面積(ha)	改変面積(ha)	改変率(%)
Aペア	コアエリア(高利用域)	1135.4	15.4	1.4%
	繁殖テリトリー(営巣中心域)	530.3	1.7	0.3%
	幼鳥の行動範囲	77.7	0	0.0%
Bペア	コアエリア(高利用域)	1540.3	12.8	0.8%
	繁殖テリトリー(営巣中心域)	548.7	3.4	0.6%
	幼鳥の行動範囲	81.3	0	0.0%
Cペア	コアエリア(高利用域)	1769.3	0.2	0.0%
	繁殖テリトリー(営巣中心域)	502.8	0	0.0%
	幼鳥の行動範囲	66.3	0	0.0%

本資料は「経済産業省委託 平成28年度発電所環境審査調査（風力調査）報告書」（平成29年3月 いであ株式会社）の内容に基づいて取りまとめたものである。