

ダム建設事業における クマタカ繁殖環境保全の取り組み —ダム建設からダム湖出現までの環境影響の把握について—

留萌開発建設部 治水課 ○竹ヶ原 一郎
幌延河川事業所 五十嵐 幸雄
留萌開発事務所 留萌ダム管理支所 鈴木 史郎

ダム建設事業における環境影響を把握する調査において、クマタカの繁殖が確認されて以降、クマタカの繁殖環境の保全に努めながら事業が進められた。貯水池の出現以降、保全対象としていたクマタカつがいの繁殖成功が確認されたことでモニタリング調査を終了するに至った。本稿は、ダム建設事業におけるクマタカ繁殖環境保全の取り組みとモニタリング調査により得られたクマタカの生態に関する知見を取りまとめ、紹介する。

キーワード：自然環境、保全・共生

1. はじめに

留萌ダムは、留萌川水系留萌川支川チババリ川に建設された洪水調節、流水の正常な機能の維持、留萌市への水道用水の補給を目的とした多目的ダムで、堤高41.2m、堤頂長440.0m、堤体積1,225千 m^3 、総貯水容量23,300千 m^3 のロックフィルダムである（図-1）。

留萌ダムの建設事業は、平成元年の環境アセス公告縦覧を経て、平成4年に付替道路の工事に着手し、「ダム建設事業と自然環境の共生」を目標に掲げ、平成14年2月から本体工事を開始し、平成19年8月にダム本体盛立が完了、試験湛水は平成21年3月から実施され、平成22年4月から供用が始まり、平成25年で供用後4年目となる。

留萌ダム周辺には、希少猛禽類が生息しており、平成11年にダム事業区域内でクマタカが確認されたことを契機に、ダム建設事業とクマタカとの共生及び保全措置について検討するための調査が継続されている。貯水池が出現した以降の平成25年までに建設事業と関連のあるクマタカ2つがいの繁殖成功が確認され、有識者の助言を受けて、今後も既往の営巣地周辺で繁殖を継続できると判断されたことから、希少猛禽類に関する調査を平成25年で終了するに至った。

本稿は、留萌ダム建設事業における調査及び保全対策を取り進む中で蓄積されたクマタカに関する知見をまとめたものである。

2. クマタカの概要

クマタカは日本では北海道から九州に分布し、主に山地の森林に生息する大型の猛禽類であり、ヘビ類、小型～大型鳥類、エゾリスやユキウサギ等の小～中型哺乳類などの様々な生き物を餌とする食物連鎖の頂点に位置する猛禽類である¹⁾。全国の最小推定個体数は約1,800羽とされる²⁾が、近年巣立ち雛の数が極端に減少しており、将来における種の存続が危惧される状況になっている³⁾。



図-1 留萌ダムの工事着手前とダム完成時の状況

留萌ダムでは、環境改変の影響を受けやすく、ダム周辺の生態系の頂点に位置する本種の繁殖環境の保全を「ダム建設事業と自然環境の共生」の指標として設定している。

3. 工事中の調査及び保全対策と得られた知見

留萌ダム建設事業区域内には2つがいのクマタカが生息・営巣しており、特に下流つがいの営巣地は、ダム盛り立てに使用する骨材を採取する原石山からダム堤体まで骨材運搬のための工食用道路から500m以内の近距離で確認された。(上流つがいの平成15年の繁殖巣も付替え道路より350m程度の距離にあったが、平成17年以降は650m以上離れた場所に巣を移動している。)

留萌ダム建設当時は、現在よりもクマタカの保全対策に関する知見が少なかったことから、工事中の繁殖阻害を避けるため、有識者の助言を受けながら、求愛期から巣立ちまでの4月から8月の期間において、原則的に作業規制範囲を繁殖巣から半径500mに設定し、CCDカメラによる巣内のビデオモニタリングにより繁殖状況を確認しながら工事を実施している。

この調査により繁殖状況と周辺工事に対するクマタカの反応に関する知見を蓄積しつつ工事を進め、結果的に下流つがいは、工事中においても概ね隔年での繁殖成功を続けている。北海道猛禽類研究会¹⁾によると、クマタカは他の猛禽類ほど連続して繁殖する例は少なく、繁殖をする年の間に1~2年の繁殖しない年がある場合が多いとされており、標準的な繁殖間隔で繁殖成功を続けることができたと考えられる。

ここでは、過去に公表した内容も含め、今後もクマタカ保全の知見として有効と考えられる内容をまとめた。

(1) クマタカの繁殖ステージ

上流つがい及び下流つがいの抱卵日数は、4月上旬頃から5月下旬までの49±1日の期間であった(図-2)。

巣内育雛期間は、5月下旬から8月上旬までの69日~76日の期間であった。

また、下流つがいについては、試験湛水前と試験湛水を実施した平成21年の産卵日及び巣内育雛期間に大きな変化は見られなかった(上流つがいは平成21年に繁殖に成功しているが、繁殖ステージの詳細な記録は得られていない)。

(2) 時間帯別の餌搬入回数と調査時間帯

下流つがいの平成12年から平成21年までの6回の繁殖期の餌搬入回数の類型を時間帯別に整理すると、搬入の多い時間帯は9時台~13時台であった(図-3)。ダム事業におけるイヌワシ・クマタカの調査方法(改訂版)⁴⁾では、最も観察しやすい10時~15時の前後1時間を加えた9時~16時頃を基本的な調査時間帯として推奨しており、留萌ダムの結果からも、同様の時間帯が最も観察しやすい時間帯であるといえる。

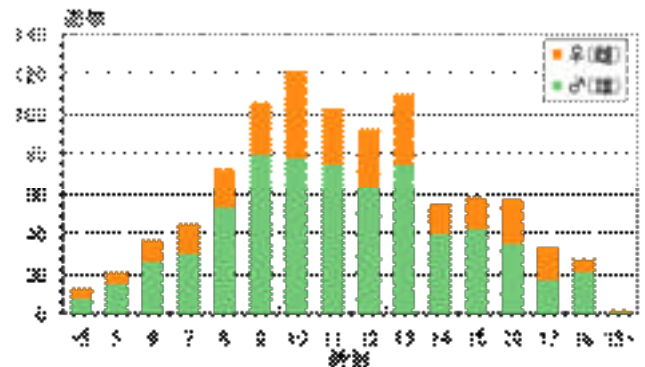
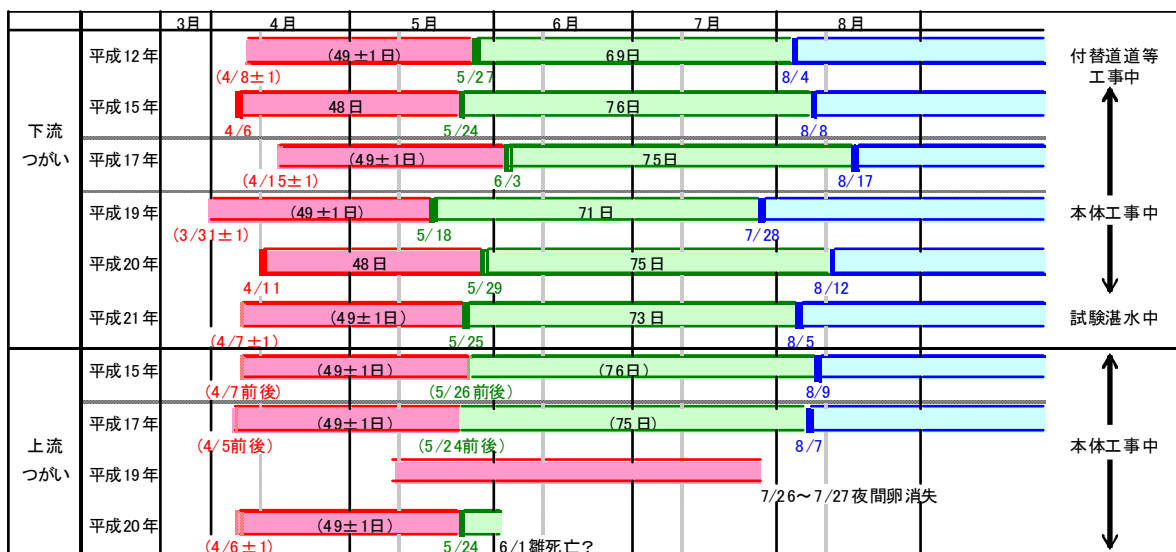


図-3 平成12年から平成21年までの6回の下流つがいの餌搬入回数(累積)



()内は推定

凡例: 抱卵日数 (赤), 雛化日 (緑), 巣内育雛日数 (青), 巣立ち日 (紫), 巣外育雛期 (黄)

図-2 上流つがい及び下流つがいの抱卵開始から巣立ちまでの記録

(3) 抱雛時間と巣内雛の日齢

a) ビデオモニタリングによる抱雛時間と日齢

日中の抱雛時間が短くなることは、雛が自力で体温調整が可能となることを意味する。このことは、繁殖ステージと工事工程を検討するうえで重要である。

CCDカメラによるビデオモニタリングの結果では、20日～25日齢頃に風切羽の先端や尾羽の茶色の幼鳥羽が確認されており、この頃に親鳥の抱雛時間が短くなり、30日齢を過ぎるとほとんど抱雛しない状態となった。したがって、やむを得ずモニタリングしながら工事を開始する時期は、雛が自力で体温調整が可能となる20～25日齢以降が望ましく、安全を考慮すると孵化後30日程度以降と考えられる。成富⁵⁾らも、孵化後30日を過ぎるころから日中は給餌のみで抱雛していなかったと報告している。

b) 雌の目視観察による雛の日齢の推定の一考察

巣内のビデオモニタリングによる雌の抱雛時間の結果と成富⁵⁾らの報告を踏まえ、目視観察において、雌成鳥がほとんど出現しない場合は、育雛初期であり雛は自力で対応調整ができない時期であると推測される。雌成鳥の出現が多くなった場合は、雛が自力で体温調整ができるようになった時期であると判断できるであろう。

(4) 幼鳥の分散

a) 幼鳥の分散状況の調査の概要

クマタカ幼鳥の分散については個体差が大きく、巣立ちの翌年早々に親鳥の行動圏から離れる個体や、一旦分散した個体が、1～数年後に親鳥の行動圏に戻っている例が確認されている⁶⁾。

留萌ダムでは、繁殖成功年の翌年の営巣地周辺の作業規制の解除時期を設定するため、平成15年及び平成17年に巣立った下流つがいの幼鳥に発信器を装着し、ラジオテレメトリー調査により幼鳥の行動圏及び分散時期の調査を実施している⁷⁾。

b) 幼鳥の追跡調査結果と必要な配慮

幼鳥の追跡調査結果は、永木ら⁷⁾に詳細が掲載されているが、その結果概要を表-1に整理した。

平成15年と平成17年の2例の幼鳥の巣立ちから分散までの事例から、クマタカについては、巣立ちの翌年4月までは営巣地周辺にとどまっている可能性があり、また、翌年4月以降も営巣地に戻っていたことから、分散までの個体差も踏まえ、非繁殖年においても無理な分散を強いない配慮が必要であると判断される。

4. 貯水池出現による影響

(1) 行動圏と貯水池の関係

クマタカ2つがいの行動圏の内部構造は、貯水池出現

表-1 クマタカ下流つがいの幼鳥の巣立ち後の行動圏の変化と分散までの行動及び期間

	平成15年に巣立った幼鳥	平成17年に巣立った幼鳥
発信器装着	7月22日(59日齢)	8月3日(61日齢)
巣立ち	8月8日	8月17日
対岸への飛翔	9月	12月
主な行動範囲が営巣木周辺500m程度の期間	翌年3月まで	翌年4月まで
留萌川流域外への飛翔と営巣地の往来	翌年4～8月に4回	翌年5月に2回
分散(推定)	翌年12月18日	翌年5月22日
分散までの期間	約17ヶ月	約10ヶ月

表-2 上流つがい及び下流つがいの貯水池出現前の行動圏の内部構造と貯水池等による改変面積の割合

行動圏内部構造の区分	改変割合	
	下流つがい	上流つがい
コアエリア	183%	1.1%
繁殖テリトリー	193%	未解析
幼鳥行動圏	74%	00%

前の平成16年11月から平成19年3月に実施された目視観察の結果をもとに解析している。

上流つがいについては、データが不足しており繁殖テリトリーは推定できていないが、改変割合はコアエリアで1.1%であり、幼鳥行動圏には改変区域はなかった(表-2)。

下流つがいは、コアエリア及び繁殖テリトリーの20%弱、幼鳥行動圏の約7%が貯水池等の改変面積に含まれている(表-2)。

(2) ラジオテレメトリー調査による貯水池出現前と貯水池出現後(試験湛水年)の行動圏の変化について

下流つがいの雄に発信器を装着し、ラジオテレメトリー調査による平成20年の貯水池出現前及び平成21年の試験湛水における繁殖期の行動圏の解析結果について報告する。

試験湛水は平成21年3月の融雪時期から開始され、5月3日にサーチャージ水位に到達し、5月23日に最低水位まで貯水位を下げ、その後徐々に貯水位を上昇させていることから、下流つがいの営巣地周辺は、抱卵期には湛水域となっており、孵化時期前後までに営巣地付近から上流側が裸地となり、巣内育雛期間中に再び営巣地周辺が湛水域となる状況であった。

なお、下流つがいは、平成20年及び平成21年とも繁殖に成功している。

a) 追跡調査方法

追跡調査は、位置データの独立性を保つために1週間に1度程度の頻度で実施し、連続したデータは4時間以上の間隔を空けて取得することを基本としている。

b) 貯水池出現前と貯水池出現後（試験湛水年）の行動圏の変化

繁殖期（4月から9月）までの行動圏をカーネル法（観察地点の情報から、それぞれの地点の利用率を確率密度関数で記述する方法）により解析して比較した結果、行動圏の面積及び位置は、ダム湛水前後で大きな変化は見られなかった（表-3、図-4）。

試験湛水年は、ダム供用後と比較するとダム貯水位は安定していないが、抱卵期から貯水池が出現した状態で繁殖に成功し、行動圏にも大きな変化は見られなかった。

なお、貯水池の出現域は、建設工事中においてもクマタカに利用されることはほとんどなかったと推測されていることから、建設工事前との比較でないことに留意する必要がある。

(3) 餌の特性

クマタカ下流つがいの餌動物の搬入割合は、アオダイショウが最も多く、53～72%を占めていた。

また、貯水池出現前と貯水池出現後（試験湛水年）では、餌の構成に大きな変化は見られなかった（図-5）。

他ダムの調査でもヘビ類及びリス類が最も多い⁸⁾ことから、留萌ダムも同様の傾向を示していたが、他ダムと比較するとヘビ類、特にアオダイショウに偏った傾向であった。

(4) 工事中から貯水池出現後5年までの繁殖について

a) 上流つがいの経年繁殖状況

上流つがいは、平成15年より繁殖が確認され、工事に概ね隔年で繁殖に成功した。ダム堤体の盛立完了年から試験湛水前年の2年間は繁殖に入っているが途中で失敗している。ただし、試験湛水年は、繁殖に成功した。

また、ダム貯水池の出現後2年目の平成23年8月に餌運びが確認され、翌年に2年目と推測される若鳥が確認されたことから、平成23年に繁殖に成功したと判断された（表-4）。

表-3 ラジオテレメトリー調査による貯水池出現前と試験湛水中の下流つがいの行動圏の比較

行動圏面積	貯水池出現前 (H20)	試験湛水年 (H21)
カーネル法95%	40.5km ²	39.2km ²
カーネル法75%	13.5km ²	11.5km ²
カーネル法50%	6.8km ²	6.2km ²

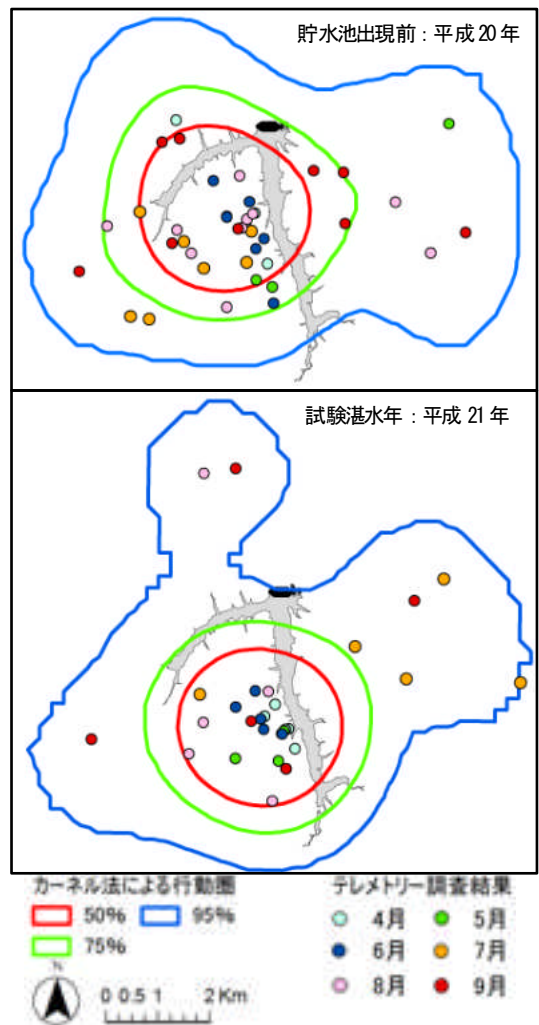


図-4 ラジオテレメトリー調査によるクマタカ下流つがいの行動圏解析結果

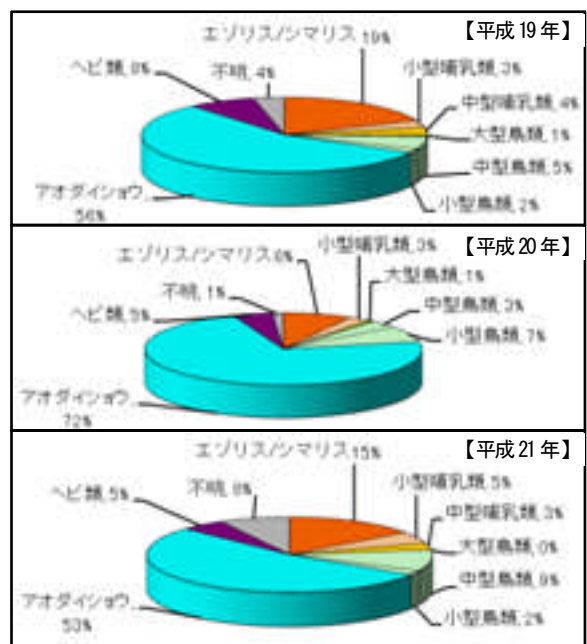


図-5 平成19年から平成21年のクマタカ下流つがいの餌の種類

b) 下流つがいの経年繁殖状況

下流つがいは、平成12年より繁殖が確認され、工事中は概ね隔年で繁殖に成功しており、ダム堤体の盛立完了年から試験湛水年の3年間は3年連続で繁殖に成功した。

しかし、ダム供用後は2年間繁殖行動が見られず、3年目の平成24年は繁殖に入ったものの巢内育雛期に繁殖が失敗したと推定された。

ダム供用後の繁殖成功が確認されていないことから、その後も下流つがいの繁殖状況を確認する調査を継続した結果、平成25年に下流つがいの巢内雛及び幼鳥の巣立ちを確認し、ダム貯水池の出現後の繁殖成功を確認するに至った(表-4、図-6)。

なお、平成25年に繁殖に成功した営巣木と常時満水位の最短距離は約150m、標高差は約50mであった(平成25年の営巣木は平成17年、21年にも使用され、繁殖に成功している)。

c) 経年繁殖状況を踏まえた工事中の保全対策及び貯水池出現による影響の考察

経年繁殖状況を踏まえると、上流つがい及び下流つがいのとも、工事中は繁殖周期が安定しており、特に工事の影響が懸念された下流つがいについては、保全対策の効果があつたといえる。

貯水池出現後については、上流つがいは貯水池出現前と同様の周期で繁殖したと考えられるが、下流つがいについては、2年間繁殖行動が見られず、3年目も繁殖は途中失敗している。ただし、4年目に繁殖に成功したことから、今後大規模な樹林伐採等がない限り、クマタカの生息環境に大きな変化はないと考えられ、継続的に繁殖できると判断される。

5. おわりに

留萌ダムでは、付替え道路の建設中にクマタカの営巣地が確認されて以降、様々な取り組みを行いながら工事を進め、工事中及び貯水池出現後において、最も影響が大きいと考えられるクマタカ下流つがいの繁殖成功を確認し、「猛禽類が事業予定地及びその周辺環境で継続して繁殖が行える環境を維持する」という保全目標が達成できたと考える。

これは、CCDカメラによるビデオモニタリングを行うことにより雛の成長段階と親の抱雛行動との関連を確実に把握でき、その結果を工事工程等の調整に生かすことができたこと、また、ラジオテレメトリー調査により行動圏内の環境改変割合とクマタカの生息状況との関連を数量的に把握でき、生息環境へ与える改変の影響を科学的に評価できたこと、そして、工事中からダム供用後の繁殖成功が確認されるまで調査を継続することで得られた成果であり、工事中の調査・保全対策はもちろんのこ

表-4 クマタカの経年繁殖状況

調査実施年		上流つがい	下流つがい	
平成11年	工事盛期	調査対象外	×	
平成12年		調査対象外	◎	
平成13年		調査対象外	×	
平成14年			×	
平成15年		湛水前	◎	◎
平成16年			×	×
平成17年			◎	◎
平成18年			×	×
平成19年			△	◎
平成20年			△	◎
平成21年	試験湛水	◎	◎	
平成22年	ダム供用	×	×	
平成23年		○	×	
平成24年		×	△	
平成25年		調査対象外	◎	

凡例) ◎：繁殖。巣立ちまで確認。
 ○：繁殖推定。抱卵・育雛を確認できたが、巣立ち時期の観察なし。または、親の行動から繁殖の可能性あり、巣立ち後に幼鳥を観察
 △：抱卵・育雛を確認できたが、途中で放棄、雛死亡または巣立ち確認できず。
 ×：繁殖せず。



図-6 下流つがいの平成25年の巢内雛と巣立ち幼鳥 (巢内雛:7月5日、幼鳥:9月2日撮影)

と、事後調査の重要性を再認識することができた。

また、営巣地や繁殖状況に関する情報は、近隣の森林管理署と情報交換を行い、継続的なクマタカの生息環境の保全に努めている。

ただし、平成24年から調査頻度を減らし、繁殖を確認した平成25年はさらに調査定点数も少なくしたため、貯水池出現前とダム供用後の行動圏の変化を比較するデータを得られなかったことは反省すべき点の一つと考えている。

建設事業と自然環境の保全を図るうえでは、事業種別や規模に限らず、工事中の調査に加え、可能な限り事後モニタリング調査により繁殖状況を確認し、生息環境の変化について把握することが重要なことであると考えます。

謝辞：これまで、留萌ダム建設事業に携わった方々及びクマタカ調査において永年にわたり有識者としてアドバイスをいただきました藤巻裕蔵先生に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 応用生態工学会 札幌 北海道猛禽類研究会：北海道の猛禽類-クマタカ、オオタカ、ハイタカ、ハチクマ、ハヤブサ、オジロワシ，応用生態工学会 札幌 北海道猛禽類研究会，2013
- 2) 環境省：希少猛禽類調査（イヌワシ・クマタカ）の結果について，2004
- 3) 環境省：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 —，2012
- 4) 財団法人 ダム水源環境整備センター：ダム事業におけるイヌワシ・クマタカの調査方法 [改訂版]，2009
- 5) 成富秀樹・柏原聡・安田成夫・加藤宏基：ビデオモニタリングによるクマタカの繁殖生態解析 (1)，平成14年度ダム水源環境技術研究所 所報，2003
- 6) 井上剛彦：鈴鹿山脈におけるクマタカ幼鳥の分散事例。日本猛禽類研究フォーラム研究活動報告書，2005
- 7) 永木剛史・岡本政行・亀井尚：希少猛禽類とダム建設事業の共生について-ラジオテレメトリー調査の活用-，第50回北海道開発局技術研究発表会，2006
- 8) 柏原聡・名波義昭：ビデオモニタリングによるクマタカの繁殖生態解析。ダム技術 No.223. 2005

-
- 1) 応用生態工学会 札幌 北海道猛禽類研究会：北海道の猛禽類-クマタカ、オオタカ、ハイタカ、ハチクマ、ハヤブサ、オジロワシ、応用生態工学会 札幌 北海道猛禽類研究会，2013
 - 2) 環境省：希少猛禽類調査（イヌワシ・クマタカ）の結果について，2004
 - 3) 環境省：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 —，2012
 - 4) 財団法人 ダム水源環境整備センター：ダム事業におけるイヌワシ・クマタカの調査方法〔改訂版〕，2009
 - 5) 成富秀樹・柏原聡・安田成夫・加藤宏基：ビデオモニタリングによるクマタカの繁殖生態解析（1），平成14年度ダム水源地環境技術研究所 所報，2003
 - 6) 井上剛彦：鈴鹿山脈におけるクマタカ幼鳥の分散事例．日本猛禽類研究フォーラム研究活動報告書，2005
 - 7) 永木剛史・岡本政行・亀井尚：希少猛禽類とダム建設事業の共生について-ラジオテレメトリー調査の活用-，第50回北海道開発局技術研究発表会，2006
 - 8) 柏原聡・名波義昭：ビデオモニタリングによるクマタカの繁殖生態解析．ダム技術 No. 223. 2005