

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 —

平成24年12月

環境省自然環境局野生生物課

目 次

はじめに	1
I 章. 保護の現状と保護対策の基本方向	
1. 猛禽類の種及び生息状況	3
2. 猛禽類を取りまく状況	3
3. 猛禽類保護の基本方向	5
4. 猛禽類保護と法制度	6
II 章. 猛禽類3種の生息状況	
1. イヌワシ	11
2. クマタカ	19
3. オオタカ	26
III 章. 猛禽類3種の保護のための調査と保全措置	
1. 基本的な考え方	33
2. イヌワシ	40
3. クマタカ	51
4. オオタカ	63
サンバの保全措置の考え方と調査方法	74
IV 章. 今後の課題	
1. 生息実態に関する体系的な全国調査の実施等(全国的な生息状況の把握)	76
2. 個体群維持のための対策	77
3. 保護管理体制	79
4. 普及啓発、研修体制の充実	79
5. 猛禽類保護にかかる研究の推進	80
引用文献	81

はじめに

平成 20 年 6 月に、生物多様性の保全と持続可能な利用の推進を目的とした「生物多様性基本法」が施行された。同法では、基本原則として、①野生生物の種の保存を図るとともに、多様な自然環境を地域の自然的社会的条件に応じて保全すること、②生物多様性に及ぼす影響が回避又は最小となるよう、国土や自然資源を持続可能な方法で利用すること、などが規定された。また、国や地方公共団体に加え、事業者の責務として、生物多様性に配慮した事業活動を行うことなどにより、生物多様性に及ぼす影響の低減と持続可能な利用に努めることが示された。

また、平成 22 年、愛知県名古屋市中で生物多様性条約第 10 回締約国会議が開催され、生物多様性に関する戦略計画(愛知目標)が採択された。その短期目標として「生物多様性の損失を止めるため、効果的かつ緊急な行動を実施する」ことが定められたように絶滅危惧種の絶滅・減少の防止等が重要な課題となっている。こうした中、わが国に生息する猛禽類は、その多くが生態系において食物連鎖の頂点に位置する肉食動物であるため、もともと個体数が少ないが、これに加えて近年の環境変化や環境汚染等により減少しつつある種が多い。そのため多くの猛禽類がレッドリストに掲載され、また「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」(以下、「種の保存法」という。)に基づく国内希少野生動植物種に指定されているものも少なくない。これら猛禽類の絶滅や減少は、生態系の変化や種の遺伝的多様性の喪失をもたらすとともに、食物連鎖の頂点に位置する猛禽類の持続的な生息を可能にするためには、多様な食物資源が安定的に供給される豊かな生物多様性が確保される必要があることから、猛禽類の個体や個体群に加えて、それらの生息環境が一体となった体系的な保護管理対策を早急に確立する必要がある。

また、一般的に猛禽類は種ごとに生態的地位が異なり、各々特異な環境を選好している。したがって、森林、里山、湿地等多様な環境から構成される地域には多様な猛禽類相が形成される。例えば、山岳森林地帯ではイヌワシ、クマタカ、ハチクマ、オオタカ、ハイタカなどが、里山地帯ではサシバ、オオタカ、ツミ、ノスリ、ハチクマなどが、海岸・湿地地帯ではハヤブサ、ミサゴ、チュウヒなどが生息している。逆にいえば、豊かな猛禽類相が維持されている地域は、環境が多様で、保全状態が良好であることを意味し、生態系の多様性を示す 1 つの証になるものと考えられる。このため、これらの猛禽類の保護にあたっては、個々の種の保護を図るだけでなく、生息地全体の多様な生態系の保全を念頭に置く必要がある。

猛禽類の生存を圧迫してきた主な要因として、土地変化を含む大規模な開発事業が挙げられる。一時期に比べると、猛禽類の生息に影響を及ぼす大規模事業は減少しているものの、一部の種を除き生息・繁殖の状況はますます厳しくなっており、中にはこれまで以上に慎重な扱いが求められている種もある。このような状況を踏まえ、猛禽類の生息に影響を及ぼすおそれのある事業については、適切な環境保全措置が検討される必要があり、事業種・規模によっては環境影響評価法等に基づく環境アセスメントが実施されている。

猛禽類の保護にあたっては、地域個体群を維持していくのに十分な面積をもつ保護区を設定するなど、広域にわたる生息環境の保全が重要である。しかしそのためには対象とする地域において地権者や利害関係者と調整する必要があるなど課題が多く、早急に保護区を設定することは難しい。一方で、開発行為等による生息環境の悪化に対しては、これを回避又は可能な限り低減する

必要がある。

以上の状況を踏まえ、本指針は、開発事業との摩擦が依然として危惧され、かつ生息状況や生態について情報が蓄積しつつあるイヌワシ、クマタカ、オオタカの 3 種を中心に、各種開発行為に際しての保全措置の検討のための考え方を明らかにするものである。さらに、環境影響評価法等に基づく環境アセスメント手続の各段階において猛禽類の調査等を実施する際に参考となる情報を盛り込んでおり、環境アセスメント等における活用が期待される。なお、本指針で対象とする 3 種以外の種についても 本指針や海外の事例を参考にしつつ、適切な手法で保全措置の検討を行う必要がある。

希少猛禽類保護指針策定業務検討会

座長	由井正敏	岩手県立大学名誉教授
	井上剛彦	クマタカ生態研究グループ副会長
	遠藤孝一	日本オオタカネットワーク代表
	工藤琢磨	森林総合研究所北海道支所主任研究員
	古南幸弘	日本野鳥の会自然保護室室長代理
	山崎亨	クマタカ生態研究グループ会長

イヌワシ・クマタカ部会

座長	由井正敏	岩手県立大学名誉教授
	浅川千佳夫	日本イヌワシ研究会前会長
	井上剛彦	クマタカ生態研究グループ副会長
	上馬康生	石川県白山自然保護センター次長
	工藤琢磨	森林総合研究所北海道支所主任研究員
	古賀公也	釧路市動物園ツル担当学芸専門員
	古南幸弘	日本野鳥の会自然保護室室長代理
	山崎亨	クマタカ生態研究グループ会長

オオタカ部会

座長	由井正敏	岩手県立大学名誉教授
	東淳樹	岩手大学講師
	内田博	比企ワシタカ研究会代表
	遠藤孝一	日本オオタカネットワーク代表
	工藤琢磨	森林総合研究所北海道支所主任研究員
	古南幸弘	日本野鳥の会自然保護室室長代理
	堀田昌伸	長野県環境保全研究所研究員

注:肩書きは全て当時のもの

I 章. 保護の現状と保護対策の基本方向

1. 猛禽類の種及び生息状況

猛禽類は、タカ目 (ACCIPITRIFORMES)、フクロウ目 (STRIGIFORMES) 及びハヤブサ目 (FALCONIFORMES) の総称であるが、本指針ではこのうちタカ目を対象とする。タカ目及びハヤブサ目の鳥類は、世界に 270 種程が記録されている。国内に生息しているのはタカ目 26 種、ハヤブサ目 8 種の 2 目 34 種であり、このうち国内で繁殖しているのは、タカ目 13 種、ハヤブサ目 3 種である。

国内で生息が確認されている猛禽類には、留鳥として 1 年中国内でみられる種と、渡り鳥として決まった時期に日本へ飛来する種がある。イヌワシ等本指針で対象とする 3 種は留鳥である(北日本のオオタカは夏鳥のものもいる)。一方、サシバ、ハチクマなどは夏鳥として飛来し、繁殖後、秋には群れをつくって渡りをする。また、オオワシ及びオジロワシの一部はロシアで繁殖し、北日本で越冬する。

猛禽類は生態系の食物連鎖のピラミッドの頂点に位置する肉食動物であるため、環境改変や環境汚染等の影響を受けやすく国内外を問わず多くの種が減少傾向にあると推定され、絶滅の危機に瀕している種も少なくない。国内で繁殖する種については、全国的な分布状況や個体数がおおよそ把握されている種がいくつかある程度であり、生息実態や生活史に至るまで十分解明されている種はごくわずかしかない。

現在把握されている範囲では、営巣期における国内の繁殖個体数が 100 羽前後もしくはそれ以下と推定されるものはオジロワシ、カンムリワシ、チュウヒの 3 種とオガサワラノスリ、シマハヤブサの 2 亜種、1,000 羽前後もしくはそれ以下と推定されるものはイヌワシ、ハヤブサ、ミサゴの 3 種である。平成 16 年に環境省が公表した希少猛禽類調査の結果によると、国内におけるイヌワシの推定個体数は約 650 羽、クマタカの最小推定個体数は約 1,800 羽とされるが、これら 2 種は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。特にイヌワシは生息環境の悪化により繁殖成功率の低下だけでなく、繁殖しなくなったり、個体の消滅した生息地も出てきており、緊急な保護対策が必要な状況である。また、サシバ及びチュウヒは、近年の個体数の減少及び生息環境の悪化により、環境省レッドリストにおいてサシバは絶滅危惧Ⅱ類、チュウヒは絶滅危惧ⅠB類に位置づけられている。一方、オオタカは、平成 18 年に行われた環境省レッドリストの更新の際に、絶滅危惧Ⅱ類から準絶滅危惧になり、絶滅の危険性が低くなったと評価された。これは、都市周辺や西日本で個体数の増加傾向が指摘されていること、成熟個体数が少なくとも 1,800 羽から 2,500 羽と見積もられていることによるが、全体としては多くの繁殖地で繁殖環境が悪化していると考えられ、今後とも慎重にその生息状況及び生息条件の動向を見定める必要がある。

2. 猛禽類を取りまく状況

上述したように、国内に生息する猛禽類については、詳細な生息実態等は十分に解明されていないが、その多くが絶滅のおそれのある種として環境省レッドリストに掲載されている。猛禽類は、人間活動によって大きな影響を受けてきた。土地改変を含む開発事業や人間の生活域・利用域の

拡大は、猛禽類の生息環境を悪化させる。管理不足の人工林の増加は、獲物の減少につながるとともに、林内を採食場所とする種にとっては、好適な採食環境の減少となる場合がある。このような生息環境の悪化・消失は猛禽類の繁殖成功率を低下させ、将来的な個体数の減少につながる可能性がある。また、環境汚染物質は獲物を通じて体内に取り込まれ、猛禽類に害をもたらす、密猟や違法飼育なども発生している。一方、猛禽類が人間活動に適応して生息を維持している例も見られる。ハヤブサやオオタカの中には食物資源としての鳥類を市街地に生息するドバトやレースバトなどに依存しているものもいる。また、かつてスケトウダラ漁が盛んであった1980年代前半までは、オオワシやオジロワシがスケトウダラ漁のおこぼれを狙って多く集まり、食物資源として利用していた。しかし、こうした現象は生態系におけるその種本来の生態を示すものではなく、そのため人間活動の変化によっては個体数が急激に減少する可能性もある。例えば、海外の事例では、それまで南アジアに広く生息していたベンガルハゲワシ等のハゲワシ類が消炎鎮痛剤であるジクロフェナクを投与された家畜の死体を摂食することによる死亡で絶滅が心配されるまで個体数が急激に減少した例がある(山崎 2010a)。また、ハゲワシ類は、家畜の死体処理の方法の変化による食物不足でも個体数を減らしている。

近年、猛禽類は新たな脅威にもさらされている。北海道では、エゾジカの個体数増加とそれに伴う農林業被害の深刻化により、エゾジカの狩猟や有害捕獲数が増加した。シカの捕獲数増加に伴い、狩猟者が山林に放置したシカの死体がオオワシやオジロワシの食物資源となった。そして、これらシカの死体の被弾部に残った鉛弾の破片を誤食したワシ類が鉛中毒を起し、死亡するケースが確認された。これらの状況に鑑みて、「鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律」(以下、「鳥獣保護法」という。)においては、捕獲した鳥獣の山野等への放置を原則禁止している他、鉛弾の使用を禁止する区域の指定等の制度が設けられている。北海道ではオオワシ、オジロワシに対して鉛弾が重大な影響を与えることが危惧されており、エゾシカ猟での鉛製銃弾の使用が規制されている。北海道以外の地域でも農林業における同様の問題が拡大し、各地でシカの有害捕獲等が行なわれるようになってきている。そのシカの死体をイヌワシ・クマタカが摂食することも確認されており、これらの猛禽類にもオオワシやオジロワシ同様の鉛中毒の問題が生じる危険性がある。そのため、これらのことや水辺域の水鳥の鉛中毒の被害を防止するため、都道府県において、鳥獣保護法に基づく狩猟における鉛弾の使用を規制する指定猟法禁止区域の指定を進めることとされている。猛禽類の鉛中毒に関する実態については、引き続き情報の蓄積が必要である。また、新エネルギーとして注目される風力発電に関しては、発電施設の風車のブレードに鳥類が衝突して死亡する事故(バードストライク)が発生している。猛禽類では特にオジロワシで多くこの事故が生じており、少数ながらイヌワシ、オオワシ等でも報告されている。風力発電施設におけるバードストライクへの対策については、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 2011)を参照されたい。さらに、輸入された猛禽類の問題も危惧されている。近年、外国産輸入オオタカが多数輸入され、ペットとして飼育されている。そのうち一部はすでに野外へ逃げ出していることが確認されている。それらが在来の野生個体と交配した場合、遺伝子攪乱が起こる可能性がある。このように、猛禽類を取りまく状況は依然厳しい状況にあると言える。また、東京電力福島第一原子力発電所の事故により、大量に放出された放射性物質による野生生物への影響については、何世代にも渡り長期的な調査を行い把握する必要がある。

イヌワシ、クマタカ、オオタカの3種以外で近年、個体数の減少が危惧されている種としてサシバ及びチュウヒがある。サシバは谷津環境の減少及び荒廃にともなう獲物の減少、チュウヒは湖岸・川岸のアシ原環境の減少がその個体数減少の要因として考えられている。

猛禽類には、サシバやオオタカのように人が利用してきた環境に適応し、採食地として利用している種もある。猛禽類の生息環境を保全する上で自然林等原生的な自然環境の保全は重要な課題であるが、これに加えて人工林に代表される人が手を加えて維持されてきた環境についても、可能な限り猛禽類との共存可能な手法で多様な環境の維持、整備に努める必要がある。

3. 猛禽類保護の基本方向

猛禽類保護のための基本的な考え方は、他の希少な野生動植物の種と同様、生存を圧迫している要因の除去・軽減に加え、個体の生息に適した条件を積極的に整備し、個体数の維持・回復をはかることである。

猛禽類の生存を圧迫している最も大きな要因は、人間の生活域・利用域の拡大や利用の変化等による良好な生息環境の消失・減少である。よって猛禽類を保護するには、まず生息環境の効果的な保全が重要といえる。猛禽類の生息環境を保全するためには、法律や地方自治体の条例に基づく保護区域の設定の他、土地利用計画などに基づく開発制限、土地所有者や事業者など関係者間の協定、さらにはナショナルトラストに代表される土地の買い上げなどの方法が考えられる。この他にも、人工林、二次林、草原や谷津等の適正な管理等は、良好な生息環境を維持・回復するために重要である。

環境影響評価法の対象事業のうち、一定規模以上のものは、環境影響評価が義務づけられており、事業による影響が予測される場合には、保全措置をとることになっている。もちろん、規模が小さい事業の場合でも、希少な猛禽類の生息に影響を及ぼすことが考えられる場合には、保全措置が必要である。一連の調査・検討等は事業者が主体となって行うことが基本である。その場合には、猛禽類の専門家の参画を求めるとともに、地域の自然環境や猛禽類に詳しい NGO 等の協力を要請することが望ましい。なお、環境省の地方環境事務所等は関係地方自治体との情報交換に努め、管轄区域内全般における猛禽類の生息情報等の把握を行い、個別の問題を含め関係地方自治体と連携して適切な対応を図る。また、都道府県の自然保護部局においては、一連の過程の中で積極的に関与・協力し、各都道府県における猛禽類の保護の中心的役割を担うように努める。

猛禽類の個体レベルでの保護については、密猟や違法飼育、傷病鳥の野生復帰のための取組などの対策が求められる。また、すでに絶滅が危惧されている種については、生息地の保全、整備の他に、人工増殖を始めとする生息域外保全等の保護対策が必要である。これら個体の取扱いに関する規制や保護増殖及び生息地の保護については、次項の「猛禽類保護と法制度」で述べる。

猛禽類の生存への圧迫は、上述したように多岐にわたる。人間活動が猛禽類の生存に及ぼす影響を認識し、猛禽類の個体(個体群)及び生息環境の保護を様々な主体による取組の中で進めていくことが重要である。そして、その前提としてそれぞれの種の全国的なレベルでの分布、生息動向、生態、繁殖状況、生息環境等を把握する必要があり、それを踏まえて種の特性及び現状に応じた保護の手段を検討することになる。

4. 猛禽類保護と法制度

猛禽類の保護等については法令の規定等により進められている。そのうち代表的なものを紹介する。猛禽類(タカ目、ハヤブサ目)の法律等による指定状況及び分布状況は表 I-1 のとおりである。

表 I-1 タカ目、ハヤブサ目鳥類の種別指定法律等一覧

目名	科名	種名	(亜種名)	国内希少種	天然記念物	レッドリスト	分布状況等		
タカ目	ミサゴ科	ミサゴ				NT	全国に分布、繁殖		
	タカ科	ハチクマ					NT	夏鳥として九州を除く全国で繁殖	
		カタクロビ						南西諸島に不定期的に渡来、迷鳥	
		トビ	(トビ)					全国に分布、繁殖	
		オシロウシ	(オシロウシ)	○	天	VU	全国に分布、北海道東部・北部で繁殖		
		ハクウワシ	(ハクウワシ)					不定期的に渡来、迷鳥	
		オオワシ		○	天	VU	冬季に北海道、本州中部・北部に渡来		
		クロハゲワシ						不定期的に渡来、迷鳥	
		カムリワシ	(カムリワシ)	○	特天	CR	西表島・石垣島に留鳥として分布、繁殖		
		ヨーロッパチュウヒ	(ヨーロッパチュウヒ)					不定期的に渡来、迷鳥	
		チュウヒ	(チュウヒ)				EN	主に冬鳥、本州関西以北で局地的繁殖	
		ハイロチュウヒ	(ハイロチュウヒ)					冬鳥として全国に渡来	
		ウスハイロチュウヒ						不定期的に渡来、迷鳥	
		マダラチュウヒ						不定期的に渡来、迷鳥	
		アカハラダカ						秋に九州に渡来	
	カヤ目	ツミ	(ツミ)					北海道・本州・四国・九州で繁殖	
			(リュウキュウツミ)				EN	琉球諸島に留鳥として分布	
		ハタカ	(ハタカ)				NT	全国に分布し、本州以北で繁殖	
		オオタカ	(オオタカ)	○			NT	全国に留鳥として分布し繁殖、一部夏鳥	
			(シロオオタカ)					不定期的に渡来、迷鳥	
		サシバ					VU	夏鳥として本州・四国・九州で繁殖	
		ノスリ	(ノスリ)						全国に分布、繁殖
			(オガサワラノスリ)	○	天	EN	父島・母島に留鳥として分布		
			(ダイトウノスリ)	○			EX	南大東島に留鳥として分布していたが絶滅	
			オオノスリ					不定期的に渡来、迷鳥	
			ケアシノスリ	(ケアシノスリ)				冬鳥として渡来するが少ない	
			カラフトワシ					不定期的に渡来、迷鳥	
カタシロワシ			(カタシロワシ)				不定期的に渡来、迷鳥		
イヌワシ	(イヌワシ)		○	天	EN	北海道・本州で繁殖、四国・九州に分布			
クマタカ	(クマタカ)		○			EN	全国に分布、北海道・本州・四国・九州で繁殖		
ハヤブサ目	ヒメチョウゲンボウ							不定期的に渡来、迷鳥	
	チョウゲンボウ	(チョウゲンボウ)					全国に分布、北海道～本州中部で繁殖		
	アカアシチョウゲンボウ						不定期的に渡来、迷鳥		
	コチョウゲンボウ	(コチョウゲンボウ)					冬鳥として全国に渡来		
		(ヒガシコチョウゲンボウ)					不定期的に渡来、迷鳥(近年の記録はない)		
	チゴハヤブサ	(チゴハヤブサ)					全国に分布し、北海道・東北で繁殖		
	ワキスシハヤブサ						不定期的に渡来、迷鳥		
	シロハヤブサ						冬鳥として主に北海道に渡来、迷鳥		
	ハヤブサ科	ハヤブサ	(オオハヤブサ)					冬鳥として渡来	
			(シマハヤブサ)	○			DD	北硫黄島に留鳥として分布(近年の記録はない)	
		(ハヤブサ)	○			VU	全国に分布し、九州以北で繁殖		
		(アヲカハヤブサ)					不定期的に渡来、迷鳥		

- ・国内希少種:種の保存法に基づく国内希少野生動植物種
- ・天:文化財保護法に基づく天然記念物
- ・特天:文化財保護法に基づく特別天然記念物
- ・レッドリスト:2012年8月第4次レッドリストに基づく EX: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
- ・分類は「日本鳥類目録 改訂第7版」(日本鳥学会 2012)による

(1) 直接的に猛禽類の保護を目的とし得る法制度等

我が国に生息・飛来する猛禽類の多くは希少種であり、開発等の影響により絶滅の危機にさらされている種が多い。そのような希少な野生動植物種については、以下の法制度により個体(個体群)及び生息環境の保護とともに人工増殖等による保護が図られている。

①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(種の保存法)

種の保存法の柱は、人為の影響により生息・生育に支障を来す事情が生じている種を国内希少野生動植物種として指定し(第4条)、捕獲・採取等(第9条)や譲渡し等を原則禁止し(第12条)、必要に応じて生息・生育地保全のための保護区(生息地等保護区)の指定(第36条)と保護増殖事業を行う(第45条)ことである。また、国内希少野生動植物種の保存のための土地所有者等の義務(第34条)、土地所有者等への環境大臣の助言・指導(第35条)について定めている。

国内の野生動植物だけでなく、海外の種であっても、ワシントン条約の附属書Iに掲載されている種等については、国際希少野生動植物種として譲渡し等が規制される。

2012年12月現在、国内希少野生動植物種は90種あり、そのうち鳥類は38種、さらにそのうちタカ目、ハヤブサ目は10種である(表I-1参照)。国内希少野生動植物種に指定された種のうち、生息状況の把握、繁殖の促進、生息地等の整備等の事業の推進が必要なものについては、保護増殖事業計画を策定して、保護増殖事業を行っている。保護増殖事業については後の項目で詳説する。

②鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律(鳥獣保護法)

鳥獣保護法では、狩猟可能な鳥獣を指定し、それ以外の鳥獣の捕獲・殺傷を原則として禁止している(猛禽類は狩猟鳥獣に含まれず、狩猟の対象にはなっていない)。希少鳥獣(※1)を捕獲する場合、国指定鳥獣保護区内において鳥獣の捕獲等を行う場合、かすみ網を用いて鳥獣の捕獲等を行う場合は環境大臣の許可を要する。

鳥獣の保護を図るため特に必要がある区域は、鳥獣保護区として指定し、当該区域内では狩猟による鳥獣の捕獲等を禁止している。さらに、鳥獣保護区の区域内で特に必要な区域を特別保護地区として指定し、開発行為等を規制している。国指定鳥獣保護区として2012年12月現在、82箇所、584,692ha(うち特別保護地区158,485ha)、都道府県指定鳥獣保護区として2011年12月現在、3,783箇所、3,057,249ha(うち特別保護地区149,469ha)が指定されている。猛禽類の生息地保護のために指定された国指定鳥獣保護区には、大鳥朝日(イヌワシ等)、西表(カンムリワシ等)などがある。

※1:鳥獣保護法施行規則第4条にいう希少鳥獣。前述の種の保存法の国内希少野生動植物種に指定された種と環境省レッドリストで絶滅のおそれがあるとされた種が含まれる。

③文化財保護法

文化財保護法では、動物(生息地、繁殖地及び渡来地を含む。)、植物(自生地を含む。))及び地質鉱物(特異な自然の現象の生じている土地を含む。))で我が国にとって学術上価値の高いもののうち重要なものを天然記念物に指定し(第2条第1項第4号、第109条第1項)、天然記念物のうち特に重要なものを特別天然記念物に指定している(第109条第2項)。天然記念物に関しそ

の現状を変更し、又はその保存に影響を及ぼす行為をしようとするときは、文化庁長官の許可を受けなければならない(第125条第1項)。猛禽類では、イヌワシ、オオワシ、オジロワシ及びオガサワラノスリ(地域定めず)並びにイヌワシ繁殖地(岩手県岩泉町・宮城県石巻市)及び十三崖のチョウゲンボウ繁殖地(長野県中野市)(地域指定)が天然記念物に指定されている。また、カムリワシが特別天然記念物(地域定めず)に指定されている。

④国有林野の管理経営に関する法律等

国有林野事業では、国有林野の管理経営に関する法律等に基づき、原始的な森林生態系からなる自然環境の維持、動植物の保護、遺伝資源の保存、施業及び管理技術の発展等に資することを目的として区域を定め、基本的には自然の推移にゆだねる等の管理経営を行う「保護林」を設定している。現在7種類の保護林が設定されており、原始的な森林生態系を保存することを目的とする森林生態系保護地域や、イヌワシなどの猛禽類等特定動物の繁殖地・生息地の保護を図り、あわせて学術研究に役立てることを目的とする特定動物生息地保護林が設定されている。さらに、野生動植物の移動経路を確保し生息・生育地の拡大と相互交流を促すため、保護林相互を連結してネットワークを形成する緑の回廊が設定されている。

(2) 間接的に猛禽類の保護に資する法制度等

直接的に猛禽類等の保護を目的とはしていないものの開発等を制限すること等により、結果として猛禽類等の生息環境の保全につながる法制度等もある。

自然公園法は、優れた自然の風景地の保護等を目的とし、国立公園、国定公園及び都道府県立自然公園の指定等について定めている。公園の風致を維持するため、特別地域を指定することができ、さらに景観を維持するために特に必要があるときは特別地域内に特別保護地区を指定することができる。特別地域では、工作物の新築等、木竹の伐採、水面の埋立・干拓等が、特別保護地区ではさらに動物の捕獲・殺傷等が規制されている。

自然環境保全法では、人の活動によって影響を受けることなく原生の状態を維持している地域のうち、一定面積以上を有し、特に保全が必要なものを原生自然環境保全地域に指定することができる。原生自然環境保全地域では自然環境の保全に影響を与える行為は原則禁止されている。また、自然的社会的諸条件からみてその区域における自然環境を保全することが特に必要なものを自然環境保全地域に指定し、各種行為を規制している。

自然再生推進法では、過去に損なわれた生態系その他の自然環境を取り戻すため、河川、湿原、干潟、藻場、里山、里地、森林その他の自然環境を保全、再生、創出等をする自然再生事業の推進等を目的としている。

環境影響評価法では、規模が大きく環境影響の程度が著しいものとなるおそれのある事業について、あらかじめ事業者自らが調査・予測・評価を行い、その結果を事業の内容に関する決定に反映させることにより、適正な環境配慮を行うことを目的としており、生物多様性の確保や自然環境の体系的保全の観点から、猛禽類については、「重要な種及び注目すべき生息地」として評価項目とされている事業種がある。地方公共団体においても環境影響評価条例等が定められている。また、平成23年4月には「環境影響評価法の一部を改正する法律」が成立し、事業の早期段階にお

ける環境配慮を図るための計画段階配慮書や環境保全のために講じた措置等の結果について公表等を行う規定等が盛り込まれるとともに、風力発電が対象事業に追加された。環境影響評価法については「環境影響評価支援ネットワーク(<http://www.env.go.jp/policy/assess/index.html>)」を参考されたい。

都市緑地法では、里地・里山など都市近郊の比較的大規模な緑地において、一定の土地利用との調和を図りながら保全する緑地保全地域制度や、都市における特に良好な自然的環境を形成している緑地において建築行為などの一定の行為を許可制とし現状凍結的に保全する特別緑地保全地区制度等を定めている。

森林法では、森林が持っている様々な役割を維持し、発揮させるために保安林制度を定めている。保安林では樹木の伐採や開墾が制限され、結果として多くの猛禽類の生息環境である森林の存続が図られている。

法律による規制等の他、都道府県や市町村においても、希少野生動植物種の保全等を内容とした条例を制定している。(例:長野県希少野生動植物保護条例)

(3) 国際的な取組

猛禽類の保護につながる国際的な取組として、以下の条約・協定の締結等が挙げられる。「絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際取引に関する条約(ワシントン条約)」は、野生動植物の国際取引の規制により絶滅のおそれのある種の保護を図ることを目的としており、我が国も加盟し、条約の適切な履行に努めている。また、以下に挙げる二国間条約等に基づき、渡り鳥等及びその生息環境の保護を図るため研究、情報交換、捕獲の規制、保護区の設定などの施策を実施している。特にオオワシに関しては、平成 19 年から平成 23 年にかけて日露渡り鳥等保護条約に基づきロシア政府と共同調査を実施した。

- 日米渡り鳥等保護条約
- 日露渡り鳥等保護条約
- 日豪渡り鳥等保護協定
- 日中渡り鳥等保護協定
- 日韓環境保護協力協定に基づく日韓渡り鳥等保護協力

(4) 保護増殖事業

猛禽類を含め、希少な野生動植物種を保護するためには、個体の捕獲・取引の規制、保全区域の設定、生息地等における配慮の充実等により人為による悪影響を除去・軽減するとともに、生物学的な知見に基づき生息等に適した条件を積極的に整備し個体数の維持・回復を図ることが必要である。このため、生息等の状況や生物学的な特性を十分考慮しつつ、繁殖の促進や生息に適した環境の整備等を目的とする保護増殖事業を実施することも有効な手段である。

この保護増殖事業は、対象種の生息等の状況を踏まえた科学的な判断に基づき、必要な対策を時機を逸することなく、計画的に実施するとともに、国、地方公共団体、民間団体、専門研究者等の広範な関係者間の連携・協力のもとに推進することが肝要である。また、生息状況・生息環境

等の定期的なモニタリングを行い、状況に応じて事業内容を柔軟に見直していく順応的な管理も必要である。さらに、このような希少な野生動植物種の保護増殖を的確に行うためには、保全生物学的な知見を得るための調査研究の充実、事業実施に関わる人材の養成や広範な協力体制の確立等による体制整備を進めていくことが不可欠である。

種の保存法では、国内希少野生動植物種を対象とした保護増殖事業の適切かつ効果的な実施に資するため、事業の目標、区域、内容等事業推進の基本的な方針を種ごとに明らかにした保護増殖事業計画を環境省及び事業を行おうとする国の行政機関が共同で策定することとされている。この際、事業計画を策定した国の行政機関だけでなく、地方公共団体や民間団体も環境省の確認や認定を受けて、事業計画に基づく事業を実施することができる仕組みとなっている。

イヌワシについては全国的に生息しているものの、個体数が少なく、かつ近年、繁殖成功率の低下が著しく、個体群の安定した存続が危ぶまれることから、

- ① 生息・繁殖状況等の把握・モニタリング
- ② 繁殖地における環境の把握と維持・改善
- ③ 卵及び雛の移入
- ④ 飼育下での繁殖

等を内容とする保護増殖事業計画を環境省及び農林水産省が平成8年6月に策定し、生息環境の調査や繁殖状況のモニタリング等の保護増殖事業を実施している。また、平成23年度より、イヌワシ保護増殖分科会で、事業の実施計画の策定に向けた検討を行っている。

オオワシ及びオジロワシについては、文部科学省、農林水産省、国土交通省及び環境省が平成17年12月に保護増殖事業計画を策定し、生息環境の調査やモニタリング等の保護増殖事業を実施している。

II 章. 猛禽類3種の生息状況

1. イヌワシ

(1) 分布と生態

①分布

イヌワシ *Aquila chrysaetos* は、スカンジナビア、イギリス、ヨーロッパ中部・南東部、ロシア西部、イベリア半島、北アフリカ、ヒマラヤ、中国西・北部、モンゴル北部、シベリア、朝鮮半島、日本、北アメリカ等、北半球の山岳地帯や半乾燥の高原地帯に広く分布している。

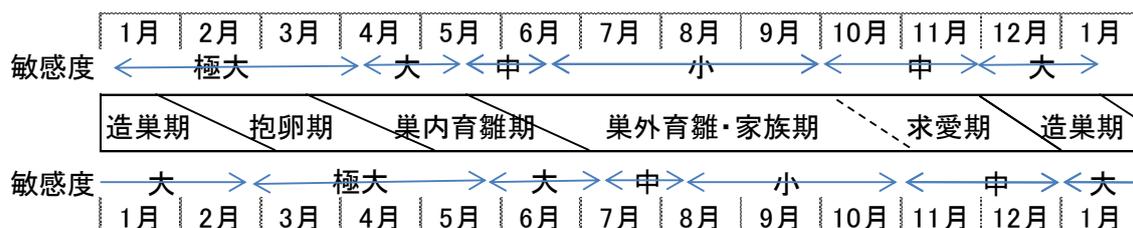
分類学的には5亜種が認められている(Brown & Amadon 1968)。そのうち日本及び朝鮮半島に分布・繁殖するのは *A. c. japonica* とされている。留鳥として北海道、本州、四国、九州に分布しているが、本州の東北地方及び中部地方から北陸地方にかけての日本海側の地域を中心に生息しており、四国、九州では局所的にごくわずかししか生息していない。なお、北海道では1994年に日本イヌワシ研究会によって初めてつがいと幼鳥が確認されたが、いまだ営巣場所の確認には至っていない。朝鮮半島ではかつては少数が繁殖していたが、近年は繁殖記録はほとんどなく、冬鳥として少数が記録されるのみである。

②生態

7. 生活サイクルの概要

繁殖しているつがいの一年の生活(各繁殖ステージ)はおおよそ図II-1のようになる。

一夫一妻制で、つがい関係は片方が死亡するまで続くと言われており、留鳥として周年同じ地域に生息している。求愛は10~11月に始まり、本格的な巣造りは12~1月で、1~3月頃産卵する。孵化は3~5月で、幼鳥は5~7月に巣立ちし、10~12月頃には独立して分散するが、時には翌年まで親の行動圏に留まっていることがある。



図II-1 イヌワシの生活サイクル

1. 繁殖期の生態

【求愛期】10~11月頃から、つがいの2羽で活発に行動するようになり、つがいの結び付きを強める求愛や隣接するつがいへのなわばり宣言のためのディスプレイ飛行をよく行うようになる。例えば2羽が接近して上下や前後に並んで飛んだり、急降下や急上昇をしたり、波状飛行を繰り返したりする。この求愛行動は雌雄双方が行い、営巣場所に比較的近い場所で見られることが多い。

【造巢期】早い時には11月に巣材が運ばれることもあるが、本格的な巣造りは12~1月に行われる。

巣材の多くは巣の近くの樹木から枝を折り取って運ばれ、吹雪の中でも連続して運ばれることが確認されている。この巣材運びは雌雄が協力して行い、巣への出入り回数についても雌雄で大きな差はないようである。なお、繁殖巣以外の巣にも巣材を運ぶケースや、枝をつかんでいながらそれを巣に運ばないケースも見られる。

交尾は主に巣の周辺の樹上や岩上で、産卵の1か月以上前から行われる(青山ほか 1988)。交尾回数は十数回に及ぶこともあり、その中には受精を目的とする本交尾の準備のための、あるいはつがい間の絆を深めるために行うような、いわゆる疑似交尾が多く含まれていると考えられる。イヌワシの声を聞くことはあまりないが、この時期には巣の近くで連続した鳴き声を聞くことがある。

【抱卵期】産卵1週間前くらいから雌個体の巣内滞在時間が徐々に長くなり、同時期に雄の方もその近辺でねぐらを取るようになる。産卵時期は地域やつがいによって異なるものの1月中旬～3月下旬で、2月上～下旬が多い。通常の一腹卵数は2卵だが、海外では3卵の例もかなりある。第1卵と第2卵の産卵日には3～5日のずれがある。なお、卵の色は褐色の斑点のある白色である。

雌は第1卵産卵直後から抱卵に入る。孵化するまでの間の抱卵については大半を雌が担うが、雄も交代して行う。抱卵日数は40～45日程度であり、孵化時期は3月中旬～4月中旬の例が多い。なお、産卵日のずれに伴い、第1卵と第2卵の孵化日は3～5日程度ずれる。

【巣内育雛期】孵化後間もない頃の雛は全身灰白色であるが、やがて白色の綿羽となる。孵化後30日くらいで翼や尾の先端部に黒褐色の羽毛が見え始め、以後体色は急速に黒くなっていく。50日齢前後までの雛は頭部から胸部がまだ白っぽいのが、60日齢を超えると黒くなり、翼や尾の一部を残して全身黒褐色の羽毛で覆われ、親鳥とほぼ同じ大きさになる。雛の成長に伴う体色変化は中条ほか(1983)に詳しい。日本では兄弟間闘争が見られ、後から生まれた雛のほとんどは、先に生まれてより大きく育った雛の攻撃を受けるなどにより、孵化後2週間くらいの間に死亡する。アメリカのロッキー山脈周辺等、巣へ運ばれる食物が十分あるところでは2羽とも育つ年が多いことをみると、日本での兄弟間闘争は潜在的な食物不足が主な原因となっているのかもしれない。死んだ雛は親鳥に摂食されたり、あるいは第1雛に与えられたりすることもある。

孵化後、雛が20日齢くらいまでの間は、雌はほとんどの時間を巣内で過ごす。その間、抱雛を行う等、ほぼ付きっきりで雛の面倒を見る。その時期を過ぎると徐々に雌の巣内滞在時間が減少するようになり、雛が60日齢くらいになると、ほとんど滞在しなくなる(青山ほか 1988)。一方、雄は、雌が巣内に滞在している期間は、雛と雌の分も含め、獲物の捕獲を一手に引き受けることになる。しかし、雛が成長するにつれ、雌もそれに合わせて徐々に巣から離れることができるようになると、雌自らハンティングを行うようになる。ただし、巣内に食物を運び込むのは依然として大半が雄で、雌はそれを処理して雛に与える役割を担うことが多い。雌は、雄から受け取った食物を雛に与えずに食べてしまうこともある。また、青葉の付いた木の枝は、造巣期だけでなく抱卵期、巣内育雛期を通して巣に運び込まれる。

雛は約70～94日齢、平均78日齢(日本イヌワシ研究会 1985)で、5月下旬～6月中旬頃に巣立つことが多い。早い例では5月2日、最も遅い例では7月5日がある。巣立ち後しばらくは、巣の周辺の岩棚や灌木との間を頻繁に行き来する。

【巣外育雛・家族期】巣立ったばかりの幼鳥は、まだ飛行能力は十分ではない。巣のごく近くで親鳥の運んでくる食物を待っていることが多く、食物を求めて鳴く声がよく聞こえることがある。巣立ち後 2 週間ほどは概ね巣から半径 200m 以内で行動しており、約 1 か月たつと半径 500m～1km まで行動圏が広がる。根本ほか(2005)は、幼鳥の飛行能力は巣立ち後、約 1 か月間で親鳥にほぼ近づいたが、ハンティング能力は十分に発達せず、営巣場所周辺に引き続き留まっていたと報告している。1～2 か月くらいになると飛行能力が十分に発達すると同時に急速に行動圏が広がり、8～9 月になると親鳥と一緒に飛んでいる姿が見られるようになる。この時期は親鳥からの給餌を受けつつも、自分で獲物を捕ることを試みるようになる。

ウ. 分散

通常、親鳥の次の繁殖期の始まる 10～11 月頃になると、親鳥の幼鳥への攻撃(追い出し行動)が見られるようになり、やがて幼鳥は独立していくと考えられる。しかし、次の繁殖期が始まっても営巣場所周辺に留まる幼鳥もいる。

幼鳥の分散例としては、鈴鹿山脈で巣立ちし、個体識別された個体が、生後 2 年目の 10 月に営巣場所から直線で 99km 離れた地点で目視された例(Inoue 1996)、同じく鈴鹿山脈で巣立ってから 6 年後に巣から 10km 離れたところで目撃された例がある(須藤 1994)。また、前田ほか(2004)によると、岩手県北部で巣立ち後に衰弱して保護された幼鳥に発信機を装着して追跡したところ、同年の 10 月に青森県西部まで移動分散していた(移動距離は直線で 152km)。また、1999 年に福井県内の営巣場所で翼帯マーカをつけて放鳥した幼鳥が、2002 年から 2004 年まで新潟県と福島県の県境に位置する奥只見地域(直線距離で約 300km)で確認され、つがいでの行動等も観察された事例がある(根本ほか 2004)。なお、愛知県や静岡県等、繁殖期にイヌワシが確認されていないところで越冬期や秋の渡り時期に若鳥が記録される例がいくつかあるため(加藤 1992)、前述の事例も考慮すると、巣立った場所からかなり遠方まで移動する個体があるものと考えられる。

エ. 食性と採食環境

主な獲物は、地域によって多少の構成比の違いはあるものの、ノウサギ、ヤマドリ、アオダイショウである。ノウサギやヤマドリのようなキジ類が主要な食物となっている点は世界的な傾向と似ているが、海外ではヘビ類が主要な食物となっている例はごく限られていることから、ヘビ類の占める割合が高いことは日本のイヌワシの食性の大きな特徴であると言える。なお、獲物の構成比には季節変化もあり、多くの場合、冬期はノウサギの占める割合が高く、落葉樹が展葉し、ヘビ類の活動が活発になる(逆にノウサギの発見が困難になる)春期から夏期にかけては、ヘビ類が獲物の中心となる。また、世界的には珍しくないが、日本においても冬期にニホンジカやカモシカなどの大型獣の死肉を食す様子も報告されている。こうした大型獣の死肉が、イヌワシにとって特に食物の乏しくなる冬期には重要な食物資源になると推定されるが、それらがどの程度貢献しているのかについては未だに不明な部分が多い。

採食方法としては、木や岩にとまって獲物の出現を待つこともあるが、上空を飛びながら探すことの方がはるかに多く一般的である。草原や低木林等の開けた環境の上空を旋回あるいは低空をゆっくり飛行して、獲物を見つけると急襲する。

イヌワシの採食環境としては、開放的な空間が形成され得る植生が重要である。これは、1 つにはイヌワシが獲物を探したり、あるいは実際に捕らえたりするために好適であるためと考えられる。なお、開放的な空間には、草原や伐採跡地植生のような群落高が低い植生ばかりでなく、大径木からなるブナ自然林や、渓谷沿いに発達したトチノキ、サワグルミ等の渓谷林のような、成熟した森林の林縁や林内ギャップも挙げることができる。そのほか、東北地方では自然裸地、風衝地植生、自然草原、低木群落等に加えて伐採跡地、採草跡地等の人為的に創出されてきた空間が、日本海側のような豪雪地帯では雪崩跡の裸地や草地が、中部山岳地帯では急峻な地形によって形成された岩場や崩壊地、大きな樹木の生育しない高山帯が採食環境として利用されている(山崎 2006)。一方、鬱閉したスギ・ヒノキ植林等は、林内空間が十分でないため、イヌワシの採食環境としてはほとんど利用できない。ただし、10 年生以下の新植造林地はノウサギも多く、採食環境としては適していることが明らかにされている(由井ほか 2005)。

採食環境について、滋賀県での事例では、夏期には比較的標高の高い開けた草原等が中心となるのに対し、冬期には低標高域から高標高域にわたって落葉した広葉樹林が中心となるなど、季節ごとにより変化する様子が明らかとなっている。また、冬期には積雪によって多くの下枝が埋まるため、林内に新たな採食環境が創出されるといった傾向も各地で見られている。こうした採食環境の季節的変動は、地形や気候、さらには植生の状況といった様々な環境要素によって大きく左右されているものと推測され、それぞれ地域固有の様相を呈していると考えられる。

(2) 生息環境

① 行動圏

他のタカ目鳥類に比べると、イヌワシの行動圏の面積はよく調べられており、全国各地の 43 つがいの平均値は 60.8km^2 である(日本イヌワシ研究会 1987)。行動圏は地域ごとに、またつがいごとに面積の違いが大きく、狭いもので 20km^2 前後から広いものでは 250km^2 に及ぶものまでである。例えば、白山地域のように生息数が多く連続して行動圏を構えているところ、つまり生息密度が高いところでは、1 つがいがあたりの行動圏面積は狭く、九重山系(大分県)や秋田駒ヶ岳(秋田県)のように周辺に隣接してイヌワシの生息していない地域や、生息していたとしても少なく(生息密度が低い)、また営巣に適する場所が限られているところでは広がっている。隣接して生息するつがいは、大きな稜線を行動圏の境界にしていることが一般的であり、主稜線に囲まれた大きな谷が行動圏の単位となっていることが多い。谷が小さければ 1 つがいで複数の谷を占め、また谷が大きい場合は上流と下流で行動圏が分かれている(上馬 1984)。

繁殖期には営巣場所を中心として生活するためにその行動圏は狭くなり、非繁殖期には営巣場所にとらわれることなく行動圏が広がる傾向がある。

行動圏内における採食場所の位置と広がりについて、長野県での事例によると、採食行動が確認されたエリアは、ほとんどの繁殖ステージにおいて雌雄とも高利用域(定義については 35 頁を参照)を中心としていたが、巣外育雛期後期からは広範囲に分散する傾向が見られた。これを営巣場所からの距離で見ると、特に抱卵期には、雄の採食行動は 2.5km 以内のエリアで多く観察され、巣内育雛期前期になるとこれが広がって、 4.5km 以内で多く観察された。一方、雌に関しては、同時期には営巣場所から 2.5km 以内での採食行動が多く観察された。滋賀県においては採

食場所の位置は季節によって変化したものの、1年を通して雌雄とも行動圏の全域に広く分散していた。岩手県では、営巣場所から2～6kmのエリアにおいて全採食行動の76%が記録された。また、日本イヌワシ研究会・日本自然保護協会(1994)による秋田県の例では、抱卵期においては採食行動の全てが営巣場所から4km以内で観察され、中でも2km以内の地域が全採食行動の約75%を占めていた。巣内育雛期になると4～6kmの地域でも観察され、さらに非繁殖期になると、行動圏の周辺部を含めて広い範囲で採食行動が観察された。

②生息環境及び営巣環境

以前は高山の鳥のように言われていたイヌワシであるが、近年の全国的な調査の進展により、高山帯に飛来することもあるものの、山地帯を中心とする地域に生息することが分かっている。前述の報告(日本イヌワシ研究会 1987)によると、標高の低いところに生息しているつがいで標高50～450mに、また標高の高いところに生息しているつがいで標高900～2,800mに行動圏を構えているなど、地域による違いが大きい。生息地の植生は丘陵帯のアカマツ林から高山帯の草本植生まで広範囲にわたっており、地域によってその生息環境の質は一律ではないと考えられるが、中心となる生息環境は、中小動物の豊富な落葉広葉樹林等の森林が広がり、かつハンティングが可能な自然裸地、自然草地、石灰岩地帯や多雪風衝地に見られる低木群落等の比較的開放的な空間が存在している山地帯である(山崎 1996)。紀伊山地や四国山地のようにスギの人工林が広大な面積を占めている地域や、九州南部のように常緑広葉樹林が広範囲に広がっている地域にはイヌワシはほとんど生息していない。イヌワシは森林内を飛行することができないため、そのような地域ではたとえ獲物が生息していてもそれをハンティングすることができず、生息できないのであろう(以上、山崎 2006)。

営巣場所は、特に地形が急峻な場所で、切り立った岩場や大木等巣をかけるのに適した環境であることが条件である。巣がある場所の標高は、行動圏の中でも高い位置にはなく、最高標高の1/2前後、あるいはそれ以下のところが一般的である。積雪の多い地方では、ほとんど全てが岩場の巣であり、岩がオーバーハングしていたり、岩穴になっていたりして、雪や雨が直接入らないようになっている岩棚を選択する。また、巣のある斜面は南向きが多い傾向があるものの、地形的な条件に左右される場合も多く、必ずしも一定していない。また、営巣に適した岩場のない地域では、樹木に営巣する場合がある。樹木営巣の場合はアカマツ、キタゴヨウ、モミ、カラマツ等の針葉樹、時にはカツラ等の落葉広葉樹の大径木が選択されている。巣の大きさは直径1～2m、厚さは、よく使われる巣では1mを超える。巣は広葉樹や青葉の付いた針葉樹を土台とし、産座にはススキ等のやわらかい巣材が敷かれる。イヌワシは複数の代替巣を持つことが多いが、実際に使用するものはその中でも条件が整っていると推測される巣で、そこを毎年補修しながら繰り返して使用するのが一般的である。中には、十数年あるいはそれ以上にわたって使用される巣もある。

営巣場所の周辺の環境、特に植生環境等については実に様々である。ただし、人間活動を避ける傾向が強く、営巣期に人為影響の少ないところ選ばれる。特に造巣～抱卵～育雛初期の頃は人に対して過敏になるため、直接的な人為影響が繁殖失敗の原因となりやすい。

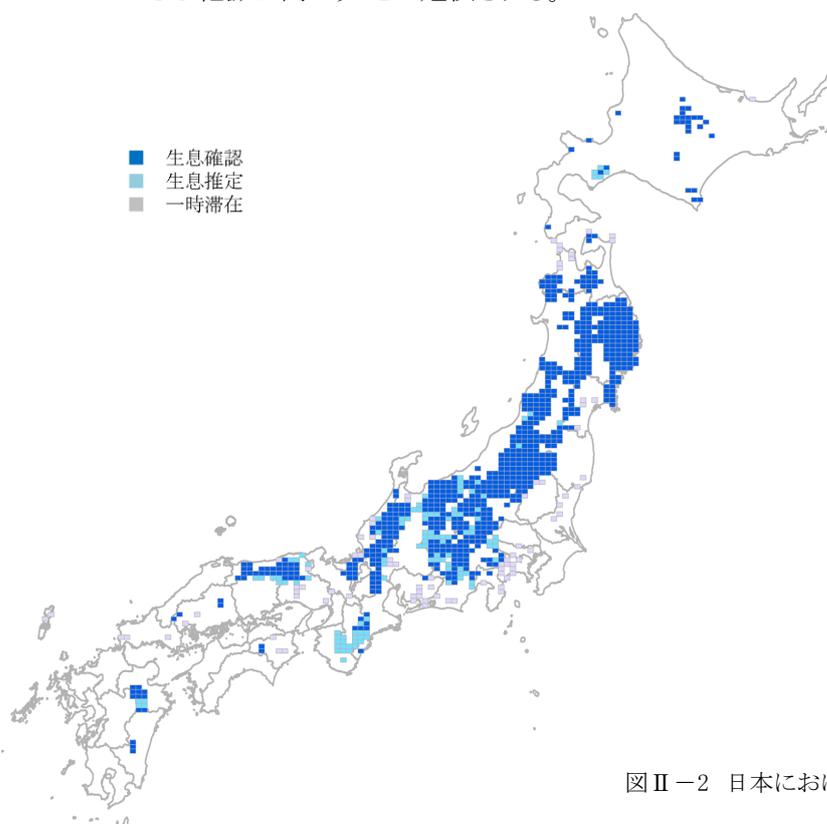
(3) 生息動向

①国内の分布概要及び生息動向

日本イヌワシ研究会が中心となって、全国的な分布及び生息数の調査が行われており、ワシタカ類のみならず鳥類のなかでも最も全国的な生息状況がわかっている種の 1 つである。東北地方から中部地方・北陸地方にかけての日本海側の地域が分布の中心である。なお北海道では、1994 年につがいと幼鳥が確認され、繁殖が確実となった。また、調査が続けられているにもかかわらず、四国と九州ではわずか数個体が確認されているだけである。推定や一時滞在を含め生息が確認されている地域は図Ⅱ-2 のとおりである。

日本イヌワシ研究会の調査によると、2005 年時点では少なくとも全国で 192 つがいが把握されている(日本イヌワシ研究会 2007)。一方、環境省等が 1997～2001 年に全国を対象に実施したアンケート調査の結果をもとに未確認つがいや単独個体(幼鳥、若鳥)の存在も考慮して個体数を推定したところ、現時点でのイヌワシの全国的な総個体数については、ほぼ間違いなく生息が確認されたつがいをベースとする最小推定値は 400 羽程度、未確認ながら生息が予測されるつがい等を含めた最大推定値は 650 羽程度であると考えられた。

前出の日本イヌワシ研究会(2007)によると、以前は確実に生息していたが何らかの原因で個体の消失した生息地が 2001 年から 2005 年までの間に 24 ヶ所確認されている。2000 年までの 20 年間で消失した生息地は 19 ヶ所だったので、急速に生息地の消失が広がっている。また、後述のように近年は繁殖成功率が大きく低下していることも考慮すると、早急な保護対策がなされなければイヌワシがこのまま絶滅に向かうことが危惧される。



図Ⅱ-2 日本におけるイヌワシの分布

②生息動向が比較的明らかな地域の状況

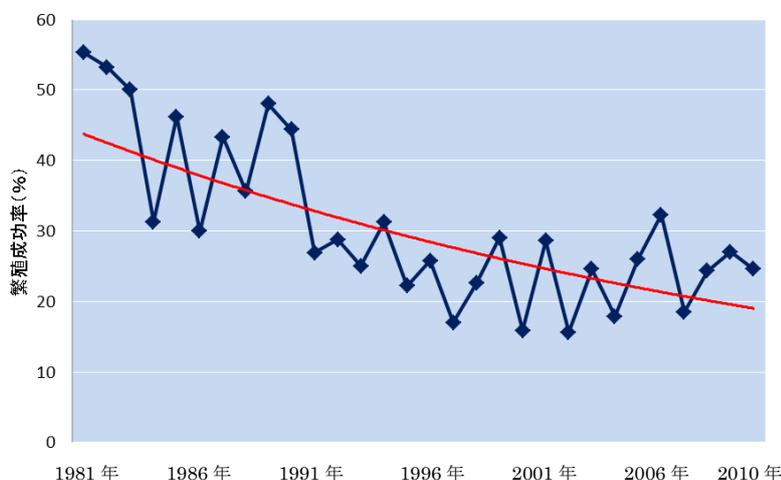
日本イヌワシ研究会(2001、2007)の報告をもとに、日本イヌワシ研究会(<http://www.sрге.info/>;平成24年9月16日アクセス)、環境省東北地方環境事務所(2006)の情報を整理すると、図Ⅱ-3に示すように、繁殖成功率が低下している状況がよく分かる。

2010年より過去10年間の平均繁殖成功率は23.9%、過去5年間では25.3%となることから、近年の全国的な繁殖成功率は25%程度と推定される。1981年から1985年までの5年間では平均47.2%の繁殖成功率を示しており、当時と比較して近年は著しく低下していることとなる。また、個体数が安定あるいは増加傾向にある欧米地域では、繁殖成功率が60%以上(Watson 2010)であることを考慮すると、近年の日本の繁殖成功率は極めて低いと言えよう。

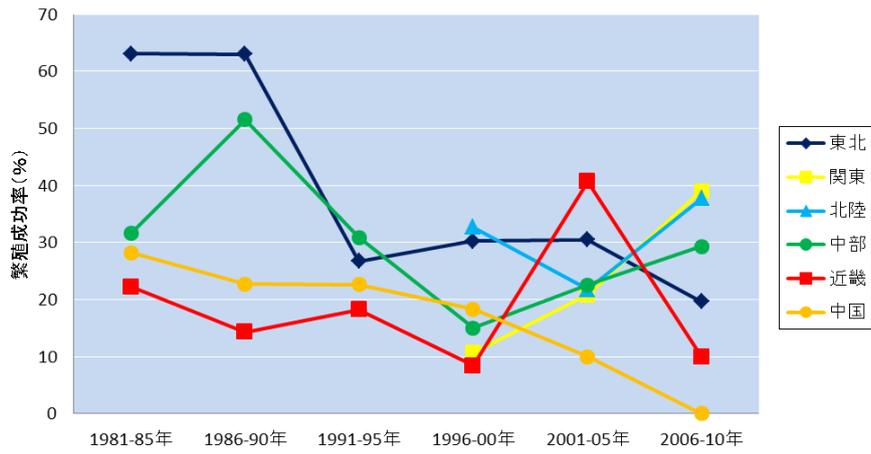
図Ⅱ-4に地域別の繁殖成功率の推移を示すが、東北地方の低下が顕著であり、中部地方は2000年代に入ってから上昇したものの、80年代後半に比べて大幅に低下している。近畿地方と中国地方の繁殖成功率は元来、低い状態で推移しており、中国地方は低下の一途をたどっている。関東地方と北陸地方については90年代後半からのデータしか得られなかったが、2000年代に入ってから関東地方は上昇している。これらのことから、近年の繁殖成功率の低下は東北地方と中部地方での顕著な低下に由来していると考えられる。また、近畿地方と中国地方の繁殖成功率からも分かるように、西日本の繁殖成功率は元々低い状態にあり、細々と個体群を維持してきたことが推測される。

なお、ここでは全国の繁殖成功率として整理したが、その記録のほぼ全ては本州に分布するイヌワシから得られたものである。イヌワシは本州以外にも北海道、四国、九州に分布しているが、北海道では繁殖しているものの生息状況の詳細が不明であり、四国と九州では近年、繁殖が確認されていない(日本イヌワシ研究会HP・前出)。

海外では行動圏内の森林面積や食物資源量が繁殖成功率に影響していることが報告されており(例えばMcGradyほか1997、Whitfieldほか2007)、また国内では、好適な採食環境の減少が繁殖成功率の低下に影響する一因である可能性が報告されている(由井ほか2005)ことから、現在の日本におけるイヌワシの繁殖成功率低下の要因としては、好適な採食環境の減少がもっとも疑わしいと推測される。つまり、採食環境の減少によって獲物が得にくくなり、繁殖に必要な体力を維持できなくなったり、抱卵期や育雛期に十分な食物を供給できなくなったりしているのであろう。



図Ⅱ-3 イヌワシの繁殖成功率の経年変化



図Ⅱ-4 イヌワシの地域別の繁殖成功率の推移

2. クマタカ

(1) 分布と生態

①分布

クマタカ *Nisaetus nipalensis* は、スリランカ、インド南部、ヒマラヤ地方、中国の揚子江以南の東南部、インドシナ半島、台湾、海南島、朝鮮半島、日本等に分布・繁殖していて、ロシア極東部の記録もある。

亜種については 3 亜種に分類されることが多い。このうち日本と朝鮮半島に分布・繁殖し、中国北東部でも記録されているものは、亜種クマタカ *N. n. orientalis* である。朝鮮半島では 3 例の採集記録があるのみで、本亜種の主要な分布域は日本と考えられる。日本では留鳥として北海道、本州、四国、九州に分布・繁殖しており、佐渡や五島等でも記録がある。

②生態

7. 生活サイクルの概要

繁殖しているつがいの 1 年の生活(各繁殖ステージ)はおおよそ図 II-5 のようになる。

一夫一妻制で、留鳥として周年同じ地域に生息している。求愛期は 11～12 月に始まり、本格的な巣造りは 1～2 月で、3 月頃産卵する。孵化は 4～6 月で、幼鳥は 7～8 月に巣立ちするが、巣立ち後も営巣木の周辺で親鳥から獲物をもらいながら長い間養育されており、その期間は親鳥が次の繁殖行動を開始する翌年の 2 月頃まで及ぶことが知られている。繁殖にはほぼ 1 年を必要とするため、はっきりした非繁殖期はないとも言える。

生活サイクルは地域により 1～2 か月程度の差があり、個体差はあるものの、温暖な地域ほど繁殖期入り、産卵、育雛、幼鳥の巣立ち等が早い傾向がある。

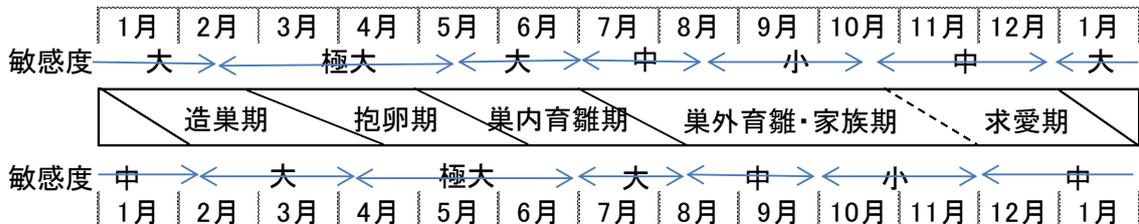


図 II-5 クマタカの生活サイクル

1. 繁殖期の生態

【求愛期】非繁殖期に単独で行動していた雌雄は、秋期(10～11 月)に入ると、求愛に関わる様々な指標行動(つっかかり飛行、波状飛行、重なり飛行、枝運び、並びとまり、鳴き交わし等)をとるようになる。なお、この時期以降に、雌に関しては営巣場所周辺の監視を行うため、目立つ場所にとまる行動が頻繁に目撃される。

【造巢期】多くの地域では冬期(1～2 月)に造巢を開始すると推測されるが、東北地方などの多雪地帯においては、11 月頃に造巢を開始することが多いようである。山形県の例では、大雪となる 12 月頃には一旦巣材運搬や造巢をやめ、降雪の状況が少し落ち着いた時点で再開する様子が確

認されている。巣材は雌雄ともに運搬するが、主に雄が運搬する。この時期には雌雄の鳴き交わりはさらによく聞かれるようになる。

クマタカは行動圏内に複数の巣(代替巣や古巣を含む)を持つことも多いが、その中でも最も条件の良い巣で営巣する。1つの巣を長年にわたって使用し続ける場合が多いが、数ヶ所にわたって順次巣を変えるようなつがいもある。産卵の時期が近くなると集中して巣材を運ぶようになり、巣の上は青葉のついた枝で敷き詰められる。巣材の運搬は雛の巣立ち近くまで行われる。

【抱卵期】クマタカの産卵時期については地域や個体によってばらつきがあるが、概ね2月中旬～4月下旬の期間内に収まるものと推定される。寒冷な地方で産卵時期がより遅くなる傾向があるが、同一地域や同一つがいでも1か月程度のずれが生じることもある。この時期が繁殖期の中でも最も繁殖を中止することの多い時期である。繁殖に失敗した場合は、抱卵期のごく初期を除いて繁殖をやり直すことはないようである。

一腹卵数は1卵である。卵の色は、灰白色無斑である。抱卵は雌雄とも行うが、そのほとんどを雌が行う。従って抱卵期間中の雌は、ほとんどの場合雄から食物を受け取ることになる。抱卵日数は43～50日あるいはその前後に収まるものと考えられる。孵化時期は4月下旬～6月中旬で、5月上中旬の例が多い。

【巢内育雛期】この時期は抱卵期ほどではないが、人為活動等が親鳥の行動に影響を与えた場合には、親鳥が巣を放棄してしまうことがよくある。期間は地域や個体によって異なり、70～80日程度であると推定される。このようなずれが生じる要因としては、親鳥の運び込む食物量や、日照時間あるいは気候といった外部環境に左右される雛の代謝量等が巣立ちまでの成長速度に影響していることが推測される。

雛が孵化した後、巢内育雛期の前期、特に30日頃までは雌は大半の時間を抱雛に費やす。従って、この間の雌の行動圏は大変狭くなる。また、食物については雄が巣へ運び込み、それを雌が受け取って切り分けながら雛に与えたり自ら食したりする。やがて雛が成長してくると抱雛時間は減少し、巢内育雛期の後期に入ってくると雌が巣を離れる時間も急速に増える。この時期の雌の行動圏は巢外育雛・家族期と同じレベルとなり、ある時期まではまれに雛への獲物の運び込みを行うものの、単独行動の生活様式へと早々に移行してしまう。これに対して、雄は継続的に雛(幼鳥)に給餌を行う。なお、雄による給餌は巣立ち以降も長期にわたって継続される。

樹木に営巣するクマタカでは、巣立つといっても当初は巣の横枝に移る程度で、巣立ち後も枝伝いに巣へ戻り、徐々に枝から枝へと移り飛行能力を付けつつ巣から離れていく。巣立ち時期は個体差や地域差もあるが概ね7月中旬～8月中旬で、7月下旬に多いと考えられる。

【巢外育雛・家族期】幼鳥は巣立ち後も1か月程度は巣をねぐらとして利用することが多く、親鳥も巣に食物を運んで与えることが多い。8月下旬頃からは主に営巣場所近くの森林の中で食物を与えるようになる。その後、幼鳥は巣立った翌年の春先あたりまでは、巣からおおよそ500m～1km以内で行動していることが多く、この間、主に雄から給餌を受け続けるものと考えられる。同時に、徐々にではあるが自らもハンティングを試みるようになっていく。

ウ. 分散

幼鳥の独立・分散に関しては、巣立ち後翌々年の3月あたりに営巣地から離れる例も観察されている。特にこうした場合は、結果として1年おき、又は2年おき以上の間隔で繁殖する場合と符合している。ただし、幼鳥が分散し、完全に独立するまでの経過については、相当の個体差(親鳥の養育についても同様)があり、巣立ちの翌年早々に親鳥の行動圏から離れる個体もあれば、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も確認されている(井上 2005)。なお、滋賀県での事例では、移動距離が巣立った翌年の4月に500m、5月に2,550m、7月に2,600mと徐々に行動範囲を拡大したものの、その後も親鳥の行動圏内に留まり続け、翌々年の3月に入ってようやく親鳥の行動圏から離れて分散を開始した(移動距離4,575mを記録)。また、この幼鳥が親鳥の行動圏内に滞在していた巣立ちの翌年は、親鳥は繁殖を行わなかったが、翌々年の3月には幼鳥に対する雄からの追い出し行動があり、その後、繁殖行動を進めていることが確認された。北海道では、巣立ち翌年の6月に分散を開始し、その後2年間は繁殖地から半径40km圏内の一定地域を往来していた事例がある(酒井ほか 2009)。

分散開始の季節的な時期については、巣立ち翌年の2～3月頃が多いようである。

Ⅰ. 食性と採食環境

獲物のうち多いものはノウサギ、ヘビ類、ヤマドリで、これら3種がクマタカにとって全国的に重要な獲物となっていると言える。また、ニホンリス、ムササビ、カケス、キジ等は、複数の地域で確認されている獲物である。この他の獲物として、大型のものではタヌキ、アナグマ、キツネ、ニホンジカ等の哺乳類や、オオセグロカモメやカラス類、サギ類といった鳥類が確認されており、また小型のものではヒミズ、アカネズミ等の哺乳類や、ツグミを始めとするいわゆる小鳥類が確認されている。なお、サギ類についてはこれまでにほとんど報告例のなかった種であり、また、ニホンジカやカモシカについては、いずれもハンティング経験の浅い幼鳥による急襲の例であった。さらに北海道では、冬期にエゾシカの死肉を食す例がみられたが、同様の事例としては滋賀県でもカモシカやイノシシの死肉を食すことが確認されており、このことから、クマタカによる動物の死肉の摂食は、特に獲物の乏しくなる冬期において日常的に行われている可能性があると言える。このほか、ニホンザルを食したという事例も報告されている(Iida 1999)。

このように、クマタカは森林に生息するさまざまな小型～中型の爬虫類・鳥類・哺乳類などを捕食している(山崎 2010b)。クマタカはそれぞれの行動圏を構えた地域の自然条件と、そこに元々生息している動物種に合わせるようにしてハンティングを行い、捕らえやすい獲物を順次食していると考えられる。

採食方法は、斜面すれすれを飛行しながら獲物を探す飛行型と林内や林縁部などの木にとまって獲物を待ち、見つけると急襲するとまり型に大別される。しかし、イヌワシ等に比べると、採食行動が観察しにくいいため、詳細な採食パターンについてはまだ不明な点も多い。採食環境は高利用域(定義については35頁を参照)内の他、高利用域から離れた飛び地にもある(クマタカ生態研究グループ 2000)。

採食環境として利用される植生環境は、2つのタイプに区分することができる。よく利用されるのは、広葉樹林や針葉樹林で群落高が10～20m以上の成熟した高木林である。このような樹林の場

合、林冠にギャップがあるため林内に侵入しやすく、しかもその林内は階層構造が明瞭で十分な空間が広がっていると同時に、比較的多様な林床植生が分布し、獲物となる動物も多く生息していると考えられる。よって、クマタカにとって、ハンティングを行うのに適した環境であると言える。

もう1つは林縁や小面積の疎開地(伐採跡地や草本群落、自然裸地)といった比較的開放的な環境である。この場合は、獲物を見つけることが容易で、しかも実際にそれらを捕らえる際にもアプローチのしやすい空間があるということが重要である。

なお、杉山ほか(2009)は、行動圏内に広がる谷の斜面においてハンティングを行う傾向があると指摘している。また、名波ほか(2006)は、採食環境の推定に際して急傾斜地ほど選好性が高かったと報告しており、これは待ち伏せ型のハンティングを行う際に緩斜面よりも急斜面で視野範囲が広がるためであろうと指摘している。

また、飯田ほか(2007)は、西中国山地では近年の林業の衰退に伴って人工林において間伐や枝打ちと林床管理が行われなくなり、その結果としてクマタカの獲物が減少するとともに、そのような人工林内においてクマタカのハンティングが困難になってきていることを指摘している。

(2) 生息環境

①行動圏

これまでに推定された目視によるクマタカのつがいの行動圏の面積(多くは最外郭面積)は、以下のとおりである。

山形県:18.8~24.9km² (雌 平均 19.5km²、雄 平均 16.3km²) (日本鳥類保護連盟 2004b)

群馬県:12~25km² (日本野鳥の会 1976)

石川県:11.7km² (上馬 1989)

福井県:13~20km² (久保上 1986)

滋賀県:26km² (山崎ほか 1995)

京都府:13.3~18.5km² (須藤 1985)

奈良県:35~48km² (菊田 1984)

広島県:13.7km² (森本・飯田 1992)

宮崎県:9.9~11.4km² (雌 平均 8.6km²、雄 平均 8.6km²) (日本鳥類保護連盟 2004b)

また、テレメリー調査による行動圏は、以下のとおりである。

滋賀県:13.81km² (雌 11.8km²、雄 9.6km²) (日本鳥類保護連盟 2004b)

12~28.3km²(雌) (クマタカ生態研究グループ 未発表)

8~10km²(雄) (クマタカ生態研究グループ 2000)

以上の結果から、クマタカのつがいの行動圏面積については、狭いもので約10km²、広いものになると約35km²、場合によっては45km²を超えることもあるものと考えられる。

行動圏の範囲を決定づけているのは、山の尾根筋や谷筋の形状、標高差といった地形的な要因と、隣接つがいの存在や生息密度、あるいは獲物の生息状況といった生物的な要因であり、地域ごとの状況を反映している。また、クマタカの行動圏は基本的に営巣場所のある水系沿いに展開し、水系を挟む尾根の内側が主要な行動範囲と言える。隣接するつがいの行動圏が尾根を越えて隣の集水域に及び、行動圏が一部重複することもあるが(クマタカ生態研究グループ 2000)、

基本的には主要な尾根が隣接するつがいの境界になっていると考えられる。隣接するつがいの巣間距離については2～6km程度であるが自然条件により地域差がある。

クマタカは、遠出行動を行う雌の方が、営巣場所の周囲に執着する傾向がある雄に比べてより広い行動圏を持つことが分かっている。そのため、雌と雄の行動圏は完全には一致しないが、12月以降の造巣期以降は、雌雄とも営巣場所を中心とした概ね1.5km以内が主要な行動圏になっているものと考えられる(クマタカ生態研究グループ 2000)。

②生息環境及び営巣環境

クマタカの生息環境は森林地帯であり、山地の中下部に営巣可能な大径木が存在することが重要である。ただし、生息環境の植生は地域によって異なり、例えば山形県ではブナの自然林を含む落葉広葉樹林の面積が広く、滋賀県では落葉広葉樹林とスギ・ヒノキ植林が同面積、宮崎県では常緑広葉樹二次林の面積が比較的広いなど、クマタカは地域ごとの植生環境にうまく順応していると考えられる。

クマタカの営巣場所の標高については、300～800mあるいはその前後に収まることが一般的である。ただし、地域によっては低いところで50m前後といったほとんど平地に近い場所や、逆に高いところでは1,500m付近といった高地に巣を構えることもある。また、営巣場所はそれぞれつがい形成する行動圏内における最高標高の1/2より低い位置にある例が多い。

クマタカはすべて樹上に巣を造るが、その営巣木の生えている位置は谷の急斜面であることがほとんどであり、その斜度は20～50度程度であることが多い。営巣木のある斜面の向きについては、地域によっては南向きが多いものの、基本的には営巣に向くような地形や植生(営巣に適した樹木の存在等)に左右されるため、必ずしも一定しているわけではない。

クマタカの営巣木としてはアカマツ、モミ、ツガ、キタゴヨウといった常緑針葉樹が好まれることが多いものの、地域によってはブナ、ミズナラ、トチノキ、シイ・カシ類といった広葉樹が利用される場合も多く、地域の植生環境にある程度合わせて営巣木が選択されていると言える。また、造巣に使われる巣材については、通常、営巣場所付近の林冠部を形成している樹種から調達されていると考えられる。

営巣木の大きさは樹種によって異なるが、樹高の低いものでは10m程度、高いものでは30mを超え、胸高直径の細いものでは30cm程度、太いものでは1mを超える。巣の位置は地上10m以上であることが多く、中には25～30mに及ぶ場合もある。巣は幹と太い枝が分れるところや、樹幹の又部、太い横枝の上に造られる。

巣の大きさは直径0.7～1m前後であることが多いが、中には長径が短径の3倍近くあるといったアンバランスなものや、長短径とも50～60cm程度といった小さなものも確認されている一方、大きいものでは直径1.5mに及ぶ場合もある。巣の厚さについては40～80cm前後が一般的であると考えられるが、中には10～20cmしかないものや、1mをかなり超えるものも見受けられる。特に、直径や厚みの大きな巣は、数年にわたって巣材を新たに加え、使い込んだものに多いようである。

山形県、滋賀県、宮崎県で営巣木のある林の植生を調べた事例を表Ⅱ-1に示すが、いずれも林内の階層構造が明瞭で、成熟した植生構造を呈していた。

表 II-1 クマタカ営巣環境の植生調査事例

調査地	植生タイプ	斜度 (度)	群落高 (m)	植被率 (上段：%)		(下段：群落高m)	
				高木層	亜高木層	低木層	草本層
	ブナ林	30	18	70	25	60	30
				(18)	(11)	(3)	(1)
山形県	キタゴヨウ林	38	18	80	20	80	60
				(18)	(8)	(3)	(1)
	スギ林	22	28	90	30	50	60
				(28)	(12)	(2.5)	(0.7)
滋賀県	モミ・スギ林	40	26	88	38	40	15
				(26)	(10)	(4.5)	(0.8)
宮崎県	コジイ萌芽林	42	16	95	60	20	7
				(16)	(8)	(3.5)	(0.8)

(3) 生息動向

①国内の分布概要及び生息動向

クマタカの確認記録は、千葉県と沖縄県を除きほぼ全国にある(図 II-6)。イヌワシよりやや広く分布していると考えられ、ある程度自然が保たれた標高 300m以上のほとんどの山地には、クマタカが生息している可能性があると考えた方が良いであろう。

1984年に日本野鳥の会が行ったアンケート調査によると全国の生息数は900~1,000羽と推定されたが、近年の繁殖確認メッシュをもとにした推定によると、最少繁殖個体数は約2,000羽程度であった。1984年当時の推定値から増加しているが、これは個体数が増加したわけではなく、当時から調査が進み新たな確認数が増えたためであることに注意されたい。なお、繁殖確認メッシュ以外に繁殖確認には至らず生息のみ確認されたメッシュもあるため、実際の生息個体数はさらに多いものと推測される



図 II-6 日本におけるクマタカの分布

②生息動向が比較的明らかな地域の状況

繁殖成功率については断片的な情報しかないものの、山形県や奈良県、京都府、西中国山地等の地域では近年、繁殖成功率の低下が報告されている。特に西中国山地については、1981～1985年に85.7%(調査つがい数21)あった繁殖成功率が、1996年には8.3%(調査つがい数12)にまで急激に低下している(広島クマタカ生態研究会 未発表)。また、環境省が2002年から7年間実施した3地区(山形県、滋賀県、南九州で実施)での繁殖モニタリング調査によると、その繁殖成功率は平均20.8%であった。依然としてデータ不足の面があるもののこれらの結果から、近年のクマタカの繁殖成功率は低下傾向にある可能性がある。なお、西中国山地の事例では、クマタカの繁殖成功率の低下は利用可能な森林(広葉樹林)の減少と利用困難な森林(手入れ不足の人工林)の増加が主要な原因と考えられている(飯田ほか 2007)。また、松枯れにより営巣可能な大径木が減少したことも要因として指摘されている(森本 2006)。クマタカは寿命の長い鳥類と考えられており、現在は目立つような個体数の減少はないようにも見えるが、繁殖成功率の低下は将来における個体数の急速な減少につながると考えられる。

③今後の見通し

クマタカについては、その生息状況や生態(詳細な土地利用、環境への適応力、幼鳥の分散・定着のプロセス等)に関してまだ明らかにされていないことが多く、今後の調査研究により、新たな分布や生態が明らかになることが期待される。

3. オオタカ

(1) 分布と生態

①分布

オオタカ *Accipiter gentilis* は、アラスカ、カナダ、スカンジナビア、シベリアの森林限界近くから、アメリカ大陸では、カリフォルニア、メキシコ北部、ペンシルバニアまで、旧大陸ではモロッコ、サウジアラビア、イラン、チベット、日本までの北半球の広い地域に分布している (Brown & Amadon 1968)。

日本では南西諸島を含む島嶼部を除き、全国的に繁殖しているが、四国・九州地方では繁殖記録のない県もあり、生息数も少ない。越冬期には全国的に分布している。

亜種については学者によって見解が異なり、8～10 亜種に分けられている。日本では、以前は北海道で繁殖するのは亜種チョウセンオオタカ *A. g. schvedowi*、本州と四国の一部で繁殖するのは亜種オオタカ *A. g. fujiyamae* とされていたが (日本鳥学会 1974)、遺伝子解析により、少なくとも北海道の個体群は東日本の個体群と活発な遺伝的交流があることがわかっており (河原ほか 2008)、現在は北海道で繁殖する個体も亜種オオタカとされている (日本鳥学会 2000)。

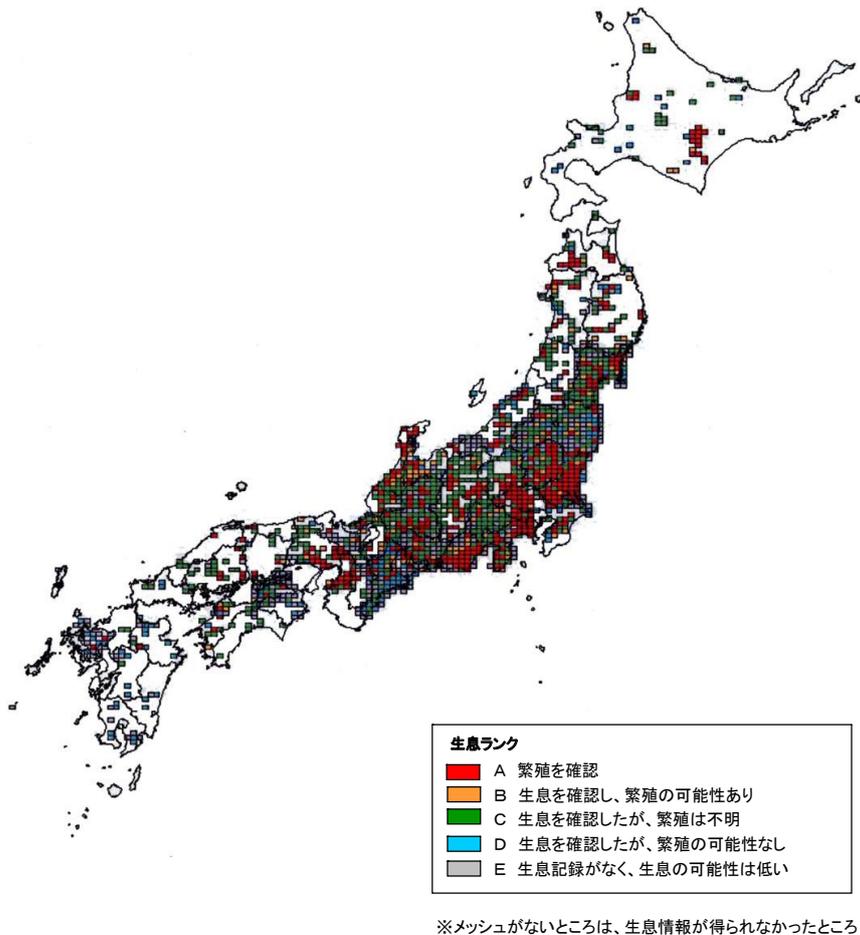


図 II-7 日本におけるオオタカの分布

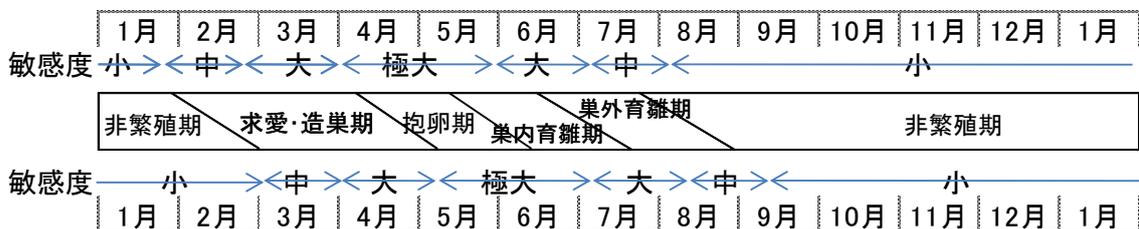
②生態

7. 生活サイクルの概要

繁殖しているつがいの1年の生活(各繁殖ステージ)はおおよそ図Ⅱ-8のようになる。

一夫一妻制と言われており、つがい関係は少なくとも繁殖期間中は維持される。留鳥では、つがい関係は片方が死亡するまで続くと言われている(Cramp & Simmons 1980)。なお、わが国のオオタカは留鳥といわれるが、北海道に生息する個体が岩手県や三重県で越冬することが人工衛星を利用した追跡調査から明らかになっており(Kudo 2008)、北日本に生息する一部の個体は非繁殖期に移動する。

求愛期は早いものでは1月に始まり、本格的な巣造りは3月で、4~5月頃産卵する。孵化は5~6月で、幼鳥は6~7月に巣立ち、早いものでは8月中に独立し分散する。



図Ⅱ-8 オオタカの生活サイクル

1. 繁殖期の生態

【求愛期】早いものでは1月になると、営巣場所の林内で早朝によく雌雄の鳴き交わしが行われる。また営巣場所上空では誇示行動や求愛行動が見られる。主なものは、波状飛行、旋回・上昇・急降下の繰り返し飛行である。後者の場合は雌雄2羽が上下や前後になって飛行する事が多い。特に天気の良い暖かな日は、空中での行動が盛んである(Cramp & Simmons 1980)。

【造巣期】早い時には1月に巣材が運ばれることもあるが、本格的な巣造りは2月中旬~3月に行われる。巣造りは主に早朝に行われ、巣材は雌雄ともに運搬する。

営巣木はアカマツ及びブシギが多いが、モミヤカラマツ、ヒノキ等様々な針葉樹にも巣をかける。時にはコナラ等の落葉広葉樹、タブノキ等の常緑広葉樹に巣をかけることもあり、北海道ではカラマツ(鈴木 1999)、南日本では常緑広葉樹に営巣することが多い(環境省自然環境局 2008)。営巣木の胸高直径は34.8~49.0cmで、地上高11.1~19.3mの位置(堀江・尾崎 2008a)の幹の上部が大きく又状に枝分かれした部分(又型)や枝が横に張り出した付け根部分(樹幹型)に巣が造られている。巣の大きさは直径約1m、厚さは使用年数にもよるが25~100cmである。産座には細かいアカマツの樹皮や青葉が敷き詰められている。数年にわたって同じ巣を使い続ける場合と毎年巣を造りかえる場合がある(堀江・尾崎 2008a)。埼玉県での巣の再利用率は61%であった(内田ほか 2007)。

【抱卵期】産卵の時期は、通常4~5月である。栃木県的那須野ヶ原では、4月上旬~5月上旬にかけて産卵が行われるが、ピークは4月中旬である(遠藤 2008)。北海道では4月下旬~5月上

旬である(森岡ほか 1995)。一腹卵数は1~5卵で、3~4卵が多い(遠藤 2008)。卵の色は、薄く青みがかかった白色である。雌が主に抱卵し、雌が採食のために巣を出た時には雄が短時間抱卵する。抱卵日数はヨーロッパでは35~43日である(Kenward 2006)。

【巢内育雛期】孵化後間もない雛は、ヒヨコくらいの大きさで、全身白色の羽毛に覆われている。孵化後15日を過ぎる頃にはハト大に成長し、頭部や翼の先端、尾から黒褐色の幼羽が生えはじめる。そして30日を過ぎる頃には親鳥とほぼ同大になり、全身褐色の幼羽に覆われる。雛の世話と給餌は雌が行い、雄は狩りと食物の運搬を担う。雌はふ化後1週間から10日間は抱雛し、その後は巣や近くの枝にとまって雛を見守る。雌もふ化後4週間くらいになると、狩りに出るようになる。

【巢外育雛期】ヨーロッパの例では孵化後35~40日(Cramp & Simmons 1980)、北アメリカでは37~45日(Squires & Kennedy 2006)で巣立つ。巣立ち雛数は1~4羽で、普通2~3羽が多く、北の地域のほうがやや多い傾向があった(環境省自然環境局 2008)。

巣立ち時期は東北地方で6月中旬~7月下旬(ピークは6月下旬)、中部日本海側で6月下旬~7月中旬(ピークは7月上旬)、中部太平洋側で6月上旬~8月中旬(ピークは6月下旬)、関東地方で6月上旬~7月下旬(ピークは6月下旬)、近畿地方で6月上旬~7月下旬(ピークは7月上旬)、中四国九州地方で6月中旬から7月下旬(ピークは7月上旬)だった(環境省自然環境局 2008)。しかし巣立つと言っても、当初は小さく羽ばたきながら枝移りをする程度で、自由に飛べるようになったわけではない。したがって、「巣立ち」の定義は難しいが、ここでは営巣木以外の木まで移動した時点を「巣立ち」とする。巣立ち後1週間程度は、親鳥は巣に食物を運び、幼鳥も休息や採食のために巣に頻繁に戻ってくる(遠藤ほか 2008)。完全に営巣地を離れるのは巣立ち後1~1.5か月程度であることがわかっている(遠藤ほか 2000、植田ほか 2006a)。また、営巣地を離れた雛は、この時期スズメなどの巣立ち雛が多数いる水田地帯に点在する小規模な樹林を利用していることがわかっている(植田ほか 2006a)。

【越冬期】留鳥のオオタカは、行動圏の広さは広がるものの越冬期も巣を中心に行動する(国土技術政策総合研究所 緑化生態研究室・日本野鳥の会 2003、堀江ほか 2007)。冬鳥として飛来する個体は、オオタカの繁殖地である農耕地から低山にかけての地域のほか、河川や湖沼、海岸の埋立地、都市公園等繁殖期よりも開けた環境でも観察される。

ウ. 分散

早いものでは巣立ち後1~2か月で親から独立する(遠藤 1998、植田ほか 2006a)。足環をつけた若鳥の回収例から、中には7月下旬~8月下旬に、すでに100kmを越える長距離の移動をする個体もあることがわかっている(遠藤 2002)。同様のことは送信機装着による衛星追跡(阿部・常永 2007、遠藤 未発表)でも明らかになっているが、翌繁殖期に、出生地の近くに戻ってきた個体もあり、このような移動の一部は分散というよりも渡りに近いものかもしれない。分散様式は個体や出生地の環境やその年の気象状況等により大きく異なるものと考えられる。

I. 食性と採食環境

採食方法は、主に林縁の枝にとまって待ち伏せし、獲物の背後から急襲する他、ハヤブサのように上空から急降下して襲うこともある(Cramp & Simmons 1980)。

鳥類が主要な獲物だが、地域あるいは個体により獲物となる種は異なる。たとえば繁殖期に巣に持ち込まれる獲物は関東地方では小型の鳥が多かったが(国土技術政策総合研究所 緑化生態研究室・日本野鳥の会 2003、遠藤ほか 未発表)、岩手県(関山 1993)や長野県(信州大学生態学研究室・国土技術政策総合研究所 緑化生態研究室 2003)ではムクドリからハト大の中型の鳥が多かった。また、都市近郊では特にドバト、ムクドリの占める比率が著しく高い事例もみられる。

越冬期の食物はあまり調べられていないが、関東地方では、雄はムクドリやハト類など繁殖期より大きな獲物を捕食するようになり、また、雌はそれより大きいハト類やカラス類、カモ類、サギ類などを捕食していた(遠藤ほか 2001、大堀・内田 2008)。

(2) 生息環境

①行動圏

行動圏の広さは生息環境により大きく異なり、また繁殖期と非繁殖期、雌雄でも異なる(堀江・尾崎 2008b)。一般に平地の林と農地が混在する農耕地帯で行動圏は狭く、森林地帯では広い。繁殖期と非繁殖期では非繁殖期の行動圏が広いことが多いが(図 II-9)、森林地帯では逆の結果も得られている。また、雌雄では繁殖期の雌は抱卵や抱雛、巣の防衛を行なうために、雄よりも行動圏が狭く、逆に非繁殖期は雄よりも行動圏が広い。

Kernel 法と最外郭法

行動圏の広がり方を推定する手法にはいくつかの手法があるが、よく使われるのが Kernel 法と最外郭法である。

Kernel 法は観察地点の情報から、それぞれの地点の利用確率を確率密度関数で記述する方法である。その利用確率をもとに、95%行動圏、50%行動圏など推定することができる。最外郭法とは異なり、実際に動物が利用している場所を推定することが可能だが、正確な推定のためには 30~50 地点程度の位置情報が必要とされている (尾崎・工藤 2002)。

最外郭法は最も外側の点を結んで凸多角形をつくる方法である。推定が簡単である反面、実際に動物が利用していない部分を多く含んでしまうという欠点がある。

以下に Kernel 法及び最外郭法で推定されたオオタカのオス成鳥の繁殖期の行動圏面積を示す。

オオタカのオス成鳥の行動圏

環境	地域	N (個体数)	95%Kernel行動圏 (ha)		最外郭行動圏(ha)		出典
			(平均)	(範囲)	(平均)	(範囲)	
農耕地帯	栃木県	14	899	312~1,908	1,052	551~1,753	堀江ほか 2007
	栃木県	5	750	253~1,158	—	—	松江ほか 2004
	栃木県	3	650	338~1,021	—	—	環境省自然環境局 2008
農耕・森林	北海道	18	—	—	1,171	注:95%	Kudo et al. 2005
	長野県	1	1,900	—	13,700	—	松江ほか 2004
森林	栃木県	3	4,628	2,209~6,604	5,153	2,240~7,687	堀江ほか 未発表
	群馬県	1	2,020	—	—	—	環境省自然環境局 2008

注:95%最外郭行動圏は外側 5%のデータを除いた最外郭行動圏

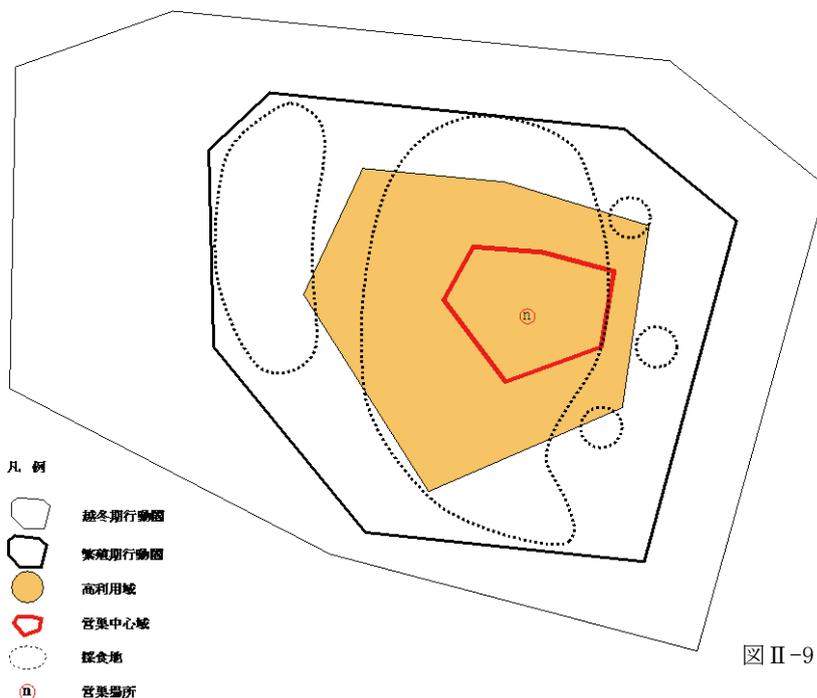


図 II-9 オオタカの行動圏の模式図

②生息環境及び営巣環境

日本では、山地から都市緑地、海岸林まで幅広い環境に生息している (尾崎・堀江 2008)。なかでも平地から丘陵地帯にかけての農耕地などの開けた環境と樹林が混在する環境が主な生息地となっている (小板ほか 1997)。オオタカの生息には樹林と農耕地などの開けた環境が接してい

る場所が多いことが重要であることが北海道(Kudo et al. 2005)と栃木県(松江ほか 2006)で示されており、こうした環境がオオタカの採食場所として重要なためと考えられている。また、北海道では、森林内部も重要であることが示されており、まとまった森林もオオタカの生息のために重要である。

営巣環境は、孤立林から大面積の森林、針葉樹林、落葉樹林、照葉樹林まで様々である。地形的な特徴としては、傾斜地では、尾根のような高い場所よりも、谷などの低い位置に営巣することが多く(内田ほか 2007)、林内構造としては、密生した林ではなく、林内空間のあいた林に営巣することが多い(鈴木 1999、堀江ほか 2006、植田ほか 2006b)。

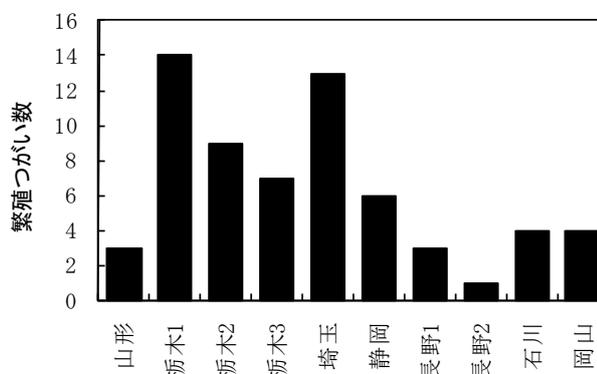
(3) 生息動向

①国内の分布概要及び生息動向

オオタカの日本国内における生息数については、これまでいくつかの推定値が出されている。最初の推定値は1984年の300～480羽(日本野鳥の会研究部 1984)、1996年の672つがい(小坂ほか 1997)、そして最新の2008年の推定値は982～1,136つがい(環境省自然環境局 2008)である。これらの推定値は、繁殖や生息の確認記録に基づいた推定値であり、調査されていない場所や、確認できていないつがいなどがいるので、実際の生息数はこれよりも多いことになる。尾崎ほか(2008a, b)は地形及び植生情報をもとに、オオタカの生息環境モデルをつくり、これらによりオオタカの生息数を予測し、北海道の生息数は210～1,719つがい、関東地方とその周辺(山梨県、長野県、静岡県)の10都県で1,699～5,196つがいと推定している。モデルによる広域の推定は難しく、その精度は現時点では明らかでないが、それでも少ない側で見ても、北海道と関東地方とその周辺だけで1,909つがいであり、環境省自然環境局(2008)の推定よりもかなり多くのオオタカが日本に生息していると推定される。

上記の推定値の増加は、調査の進展による情報の蓄積の影響が大きく、個体数の増加を示しているわけではないが、いくつかの地域では、個体数が増加していることが示されている。遠藤(1989)は、オオタカは地域によっては生息環境の変化や密猟によって生息状況が悪化している一方、埼玉県等北関東の近年の生息動向から繁殖分布の拡大を指摘している。内田ほか(2007)も埼玉県中央部の丘陵地帯では、1970年代は繁殖していなかったが現在は14つがい/100km²の密度で生息するようになったことを報告している。また Kawakami & Higuchi (2003) は、1960年以降の動物園に保護された個体数を検討し、その増加から全国的に増加傾向にあるのではないかと推察している。今後は、適切な方法を用いて全国の生息数を推定する必要がある。

また、全国各地での分布調査から、関東地方には他地域と比べて高密度でオオタカが生息していることが明らかになっている(図II-10)。

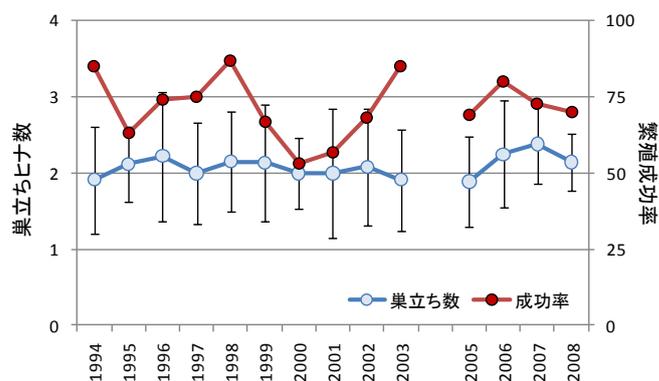


図II-10 各地のオオタカの100km²あたりの繁殖つがい数

②生息動向が比較的明らかな地域の状況

埼玉県中央部の繁殖成績(内田ほか 2007、環境省自然環境局 2008)は年変動はあるものの、繁殖に成功した巣の割合(繁殖成功率)は75%前後、成功巣から巣立ったヒナの数は2羽前後で安定していた(図Ⅱ-11)。

個体数がそれまでの推定値より多かったこと、分布の広がった場所があることなどから、2006年12月に改訂された環境省レッドリストからは、オオタカのランクが絶滅危惧Ⅱ類から準絶滅危惧に変更となり保全上の安全性は以前より高まった。しかし、この状況がいつまでも続くことが保障されているわけではない。今後も分布や個体数、繁殖成績の状況をモニタリングしていくことが必要である。



図Ⅱ-11 埼玉県中央部の繁殖成績の変化。内田ほか(2007)、環境省自然環境局(2008)のデータに基づく。巣立ちヒナ数は繁殖に成功した巣を対象とした(2004年データ欠測)。

Ⅲ章. 猛禽類3種の保護のための調査と保全措置

1. 基本的な考え方

前述のとおり、イヌワシについては繁殖成功率が近年低下しており、クマタカについては繁殖成功率が低下傾向にある可能性があるなど種を取り巻く状況は厳しく、また、猛禽類3種の生存・繁殖に必要な行動圏は広く、開発等による環境変化の影響を受けやすい。また、影響を受けた後の回復はさらに困難と考えられる。そのため、猛禽類の保護にあたっては、事業の影響をまず回避し、それができない場合は低減、それもできない場合に代償という順序で考えていく必要がある。なお、事業者は事業計画地が決定される前に、環境省の地方環境事務所及び猛禽類保護センターや都道府県の自然保護部局、さらには地域の専門家等に事前に意見を聴くなどし、既知の生息情報の把握に努め、計画推進についての決定の一助にされることが望ましい。

(1) 地域により異なる猛禽類の生息状況

日本列島は南北に長く、植生環境は全国各地で大きく異なっている。猛禽類はそのような環境の違いに適応して生息している。そのため、同じ種であっても、地域や環境によって行動圏の広さは異なり、採食環境等が異なる場合もある。したがって本章では、保全措置の検討のための調査手法及び保全措置について基本的な考え方を述べ、標準的な場所での手法を示すこととする。実際の保全措置の検討にあたっては、各地域の猛禽類の専門家の意見を踏まえ、それぞれの状況に合わせて実施していくことが望ましい。

(2) 生態に基づく評価の重要性

行動圏が広く移動能力の高い猛禽類は、たとえ多くの調査員を投入したとしても、実際の行動の一部しか記録することができない。そのような断片的な情報をもとに、検討を行なっていることを理解しておく必要がある。よって、このような情報から実際に保全措置を検討する際には、これまでに得られているそれぞれの種の生態的な知見をもとに不足している部分を補うことが重要である。

例えばイヌワシは広大な行動圏を持ち、そのなかに点在する開けた場所を採食地として利用する。全国的に採食環境が悪化し、繁殖成績が低下しているイヌワシにおいては、この採食地が失われることの影響は極めて大きい。よって、行動圏内にある採食が確認された場所と類似の環境、また、これまでの知見から採食地であると考えられる開けた場所については、実際にその場所でイヌワシの利用が観察されていない場合も、潜在的な採食地として保全措置の検討の対象に加えるなど、生態的な知見で補足していくような考え方が必要である。また、クマタカやオオタカの場合はイヌワシよりも行動圏は狭いが、森林内を行動することが多いために目視による追跡がより困難という特性がある。そのため、目視による追跡結果から示される行動圏の広さは、対象個体の行動の一部しか見えていないために過小評価される恐れがある。これまでの知見で得られている行動圏の広さと比べて著しく小さい場合は、目視で行動圏をおさえきれなかったと評価すべきであり、標準的な行動圏の広さをもって保全措置を検討するべきである。

(3) 繁殖ステージと行動圏の内部構造の定義

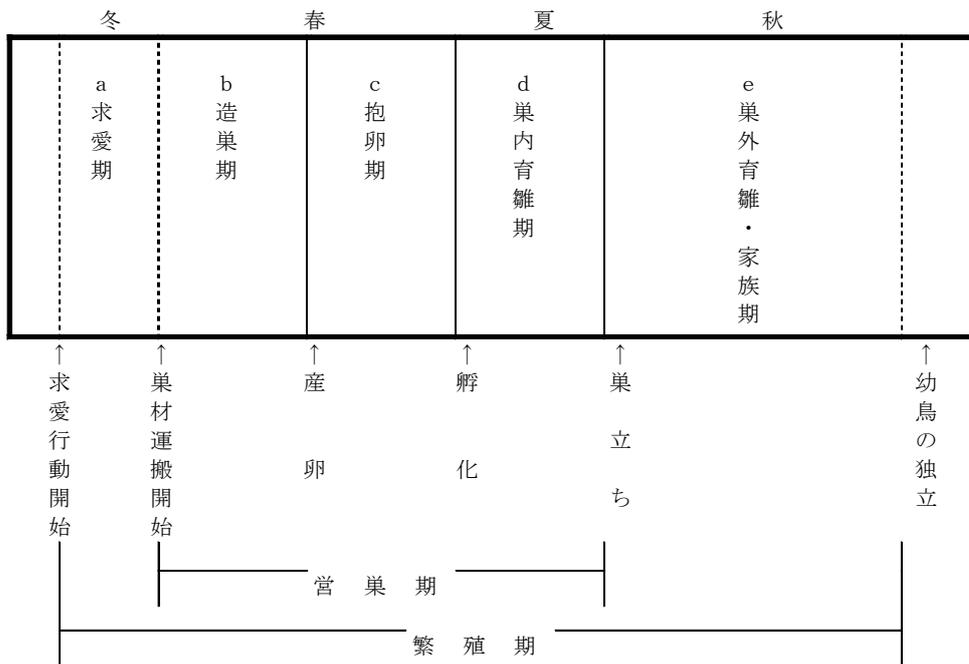
7. 繁殖ステージ

① 繁殖期

イヌワシ等の毎年繁殖しているつがいにとっては、周年が繁殖期で明白な非繁殖期はないといえるが、ここではa～eのステージ「求愛行動が見られてから幼鳥が独立するまでの期間」とする(図Ⅲ-1)。一般的には広い意味の繁殖期となる。

- a. 求愛期: つがいで飛行や波状飛行によるディスプレイ等の求愛行動に特徴付けられるつがいの形成の時期で、巣材の運搬開始までの間
- b. 造巣期: 巣材の運搬開始から産卵まで
- c. 抱卵期: 産卵から孵化まで
- d. 巣内育雛期: 孵化から巣立ちまで
- e. 巣外育雛・家族期: 巣立ちから独立まで

(注) 求愛と造巣は一連の行動であり、求愛期と造巣期の境界が明らかに区別できない場合も多い。



図Ⅲ-1 各繁殖ステージの定義

② 営巣期

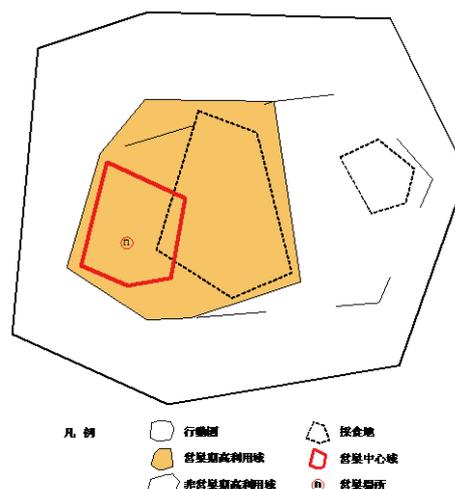
上述のb～dのステージ「巣材の運搬開始から幼鳥の巣立ちまでの間」とする(図Ⅲ-1)。一般的には狭い意味の繁殖期となる。

外部からの刺激に対する反応の敏感さは、時期によって大きく異なる。さらに、種やつがいによって敏感度や反応も異なる。

一般には、営巣期が敏感な時期で、その中でも抱卵期が最も敏感な時期といわれているが、場所(巣やその他の重要な場所からの距離)や外部からの刺激の内容との関係でその度合いは変わってくる。また、繁殖ステージの各々の時期は地域間でかなり差があること、同一個体でも生活サイクルや利用する区域が年によってずれること等から、画一的な対応は避けるべきで、十分な生態調査やモニタリングの重要性が問われてくる。いずれの場合も、猛禽類の生態を把握したうえで、営巣場所の放棄等深刻な事態につながらないような適切な配慮が必要となってくる。

1. 行動圏の内部構造の定義

猛禽類の行動圏の内部構造は、利用形態からは、大きく営巣場所、巣立ち雛の養育地及び採食地に分けられる。また、社会的な形態としては、明確ななわばりを持つ種については繁殖テリトリーが挙げられる。生態的な面からみるとこのような内部構造になっているが、保全措置を検討する場合には、生態的な特徴とともに事業が猛禽類の生息に与える影響を踏まえて行動圏を区分する必要がある。本指針ではそのような観点から行動圏の内部構造を以下のように区分する(図III-2)。具体的な区分抽出方法については、各種の項を参照されたい。



図III-2 行動圏の模式図

① 行動圏

つがいが通常の生活を行うために飛行する範囲で、非利用部分も多く含まれている。また、年間を通じて行動圏は一定であるわけではなく、通常、営巣期の行動圏は巣に獲物を運ぶ必要があるために狭くなることが多い。

② 高利用域

行動圏内にあるつがいが高頻度で利用する範囲で、重要な採食地やそこへの移動ルートとなっている範囲を含む。この部分に事業が影響を与えることは、採食環境を悪化させることにつながる。行動圏と同様、営巣期と非営巣期で面積や場所が異なることが多く、それぞれ営巣期高利用域、非営巣期高利用域と呼ぶ。クマタカではコアエリアと呼ばれることもあり、1年間を通じてよく利用する範囲がこれにあたる(クマタカ生態研究グループ 2000、ダム水源地環境整備センター 2009)。

③ 採食地

主に高利用域内に位置することの多い、採食に利用される場所である。一般に巣の周囲の近い

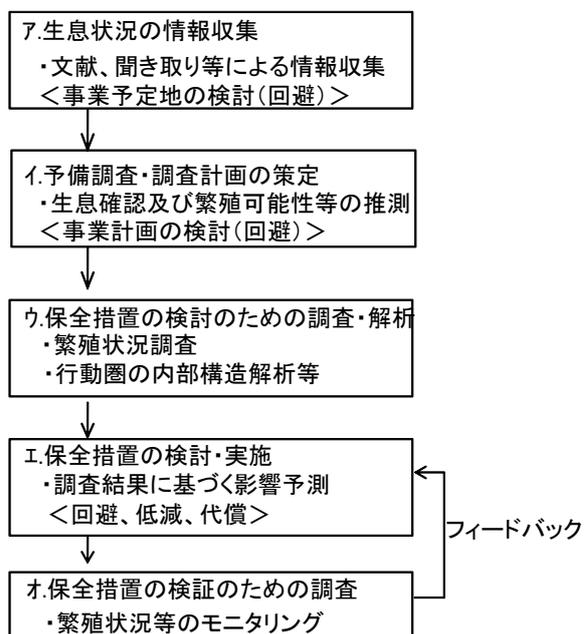
範囲に集中して分布するが、イヌワシやクマタカでは高利用域外にも分布することが多い。特にイヌワシでは、生息地によっては採食に適した場所が限られており、行動圏内に広く点在していることもしばしばみられる。採食地に事業が影響を与えることは、繁殖に向けての親鳥の繁殖生理機能の維持や、繁殖期の食物確保に影響をもたらすことにつながる。

④ 営巣中心域

営巣場所の営巣木や岩棚及びそこに近接する監視やねぐらのためのとまり場所、食物の処理場所等を含む区域を指す。特に営巣・繁殖期にはこの区域内への人の立ち入りや作業の影響が大きく、この部分に事業が影響を与えることは、営巣の継続に影響をもたらすことにつながる。巣立ち雛が独り立ちするまで過ごす範囲でもあり、広義の営巣場所(営巣地)として一体的かつ慎重に取扱われるべき区域である。クマタカでは、クマタカ生態研究グループ(2000)やダム水源地環境整備センター(2009)の示す繁殖テリトリーに該当し、上記の区域のほか、繁殖期に強く防衛される範囲も含む。

(4) 保全措置の検討の進め方

土地利用の転換を伴う各種開発事業等に際しての保全措置の検討手順を図Ⅲ-3に示す。ここでは主にイヌワシ・クマタカ・オオタカの3種に共通する部分についてまとめ、個別で手法等の異なる保全措置の実施や調査については次項で述べる。



図Ⅲ-3 開発行為等に際しての保全措置の検討手順

ア. 生息状況の情報収集

開発事業による猛禽類への影響を最小限にするためには、事業の計画段階で猛禽類の専門家等の意見を取り入れて、影響の小さくなるような計画を立てることが重要である。特にクマタカやオオタカでは、地域によっては行動圏が敷きつめられるように分布しており、事業による影響をより効果的に回避するためには、事業予定地の選定段階において十分な配慮が必要な場合もある。

事業予定地の決定にあたっては、当該事業予定地及びその周辺における猛禽類の生息状況に関する情報が必要となる。情報収集は地域の専門家への聞き取り、都道府県の自然保護部局からの情報提供、文献調査等により行う。過去に環境影響評価書を作成した事業の一部では、環境影響評価情報支援ネットワークのホームページ(<http://www.env.go.jp/policy/assess/>)から当該事業の調査による出現生物種情報を得ることができ、事業予定地周辺の猛禽類の生息の可能性について検討する際の参考とすることができる。また、既存情報がない場合も、クマタカ(杉山ほか 2009)、オオタカ(松江 2006、尾崎ほか 2008a)及びサシバ(百瀬ほか 2005)については土地利用状況からそれぞれの種の生息状況を予測するモデルが示されており、それをもとに生息の有無を検討することができる。このようなモデルによる予測は、モデルをつくった場所以外の地域に適用すると、生息羽数や生息確率といった絶対値はあてはまりが悪くなるが、複数の事業予定地間で事業による猛禽類への影響の大きさを相対的に比較する場合には有用であり、一定の利用価値がある。

なお、全ての事例で既存情報による生息情報の把握が可能とは限らないが、収集した情報から猛禽類の生息が確認された場合、事業予定地の変更が可能であれば、事業の目的やその他の配慮事項をあわせて検討した上で、この段階で猛禽類への影響がより小さい場所を選定する。

4. 予備調査・調査計画の策定

ア. の情報に基づき、猛禽類の生息の可能性がある場合には予備調査を実施する。予備調査では、事業予定地での猛禽類の繁殖の可能性及びその大まかな分布を調査する。開発による影響は、事業予定地で営巣している個体だけでなく、そこを採食地として利用している個体にも及び得る。よって予備調査の調査範囲は、事業予定地及びその周辺とし、事業予定地周辺の繁殖個体についてもその生息状況を把握しておくことが望ましい。

繁殖の可能性については表Ⅲ-1 のa、b、cが目安となるが、専門家の意見を聞いて判断することもある。

表Ⅲ-1 繁殖可能性の判定項目

ランク		観 察 事 項	
a	成鳥について	成鳥が巣のあるらしい所にくり返し出入りしている	
		成鳥が抱卵または抱雛している。又はしているようである	
		成鳥が巣のあるらしいところに飛び込むと同時に雛の餌乞声をした	
		成鳥が明らかに巣の雛に食物を運搬している	
	巣について	巣立ち直後の巣がある 卵のある巣をみた	
雛について	巣内雛を見た 雛の声を聞いた		
	巣立ち雛について	巣からほとんど移動していないと思われる巣立ち雛を見た	
b	成鳥について	求愛行動を見た 交尾を見た 威嚇行動や警戒行動から、付近に巣や雛の存在が考えられる 巣があると思われる場所を成鳥が訪れた	
		巣について	今年あるいは昨年使用した形跡のある巣を発見した
		巣立ち雛について	巣立ち後間もない幼鳥を見た
		c	その種の営巣しうる環境で、繁殖期につがいを確認した
d	その種を確認したが、繁殖しうる環境はないと思われる		

ウ. 保全措置の検討のための調査・解析

行動圏とその内部構造を明らかにし、効果的な保全措置を検討するため、営巣場所、繁殖状況、自然環境及び社会環境等について調査する。調査にあたっては、猛禽類の繁殖への影響がないよう十分に注意して実施する。具体的な調査手法は次節以降の各種毎の解説を参照されたい。なお、保全措置の検討のための調査として、個体を捕獲して発信機を装着したり、巣に小型カメラを取り付けるなどの調査が行われることがある。しかし、このような調査を行うことで精度の高いデータを得ることができるが、捕獲圧による個体の死亡や営巣場所の放棄、カメラのレンズを嫌った繁殖放棄等の影響が懸念される。後述するように、本指針に示す保全措置の検討のための調査は、事業による影響を回避又は低減するために行うものであり、学術研究で行われる調査と区別して考える必要があるため、そこまでの詳細なデータを必要としていない。このような調査方法をもちいる場合には、その必要性和対象個体への影響を十分検討した上で、慎重に実施すべきである。

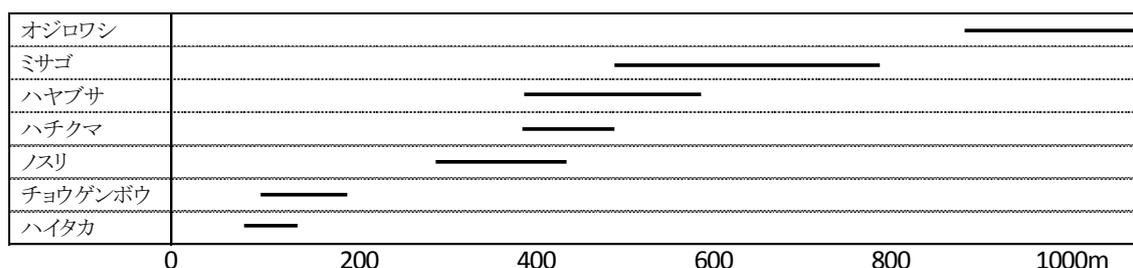
エ. 保全措置の検討・実施

事業内容、調査結果等に基づき、事業による影響を予測し、保全措置を立案する。事業実施前の予備調査のための工事についても、猛禽類に影響を与える可能性があるため同様に配慮する必要がある。この予測・立案には、猛禽類の専門家及びその他の生物の生態に詳しい学識経験者、地域の有識者からなる委員会による対応が望ましい。また、建設する施設等の構造や工法に詳しい専門家にも、保全措置の検討にあたって意見を求める必要がある。各地域の専門家については、自然保護行政機関、日本鳥学会等の学術団体、自然保護団体等で情報を得るとよい。講ずべき保全措置については、それぞれの事業で、行動圏内の利用区域ごとに、調査結果に基づき、回避、低減、代償の順に検討することが基本である。低減については近年、コンディショニング(条件付け・馴化)という工事の刺激を徐々に強めていって個体を慣らさせる方法がとられる例が出てきている(津軽ダム工事事務所 2008)。しかし、まだ手法として確立したものでなく、まずは回避や非繁殖期の工事実施など他の低減策を検討すべきであり、実施する場合も十分なモニタリングをしながら慎重に実施する必要がある。保全措置は、営巣中心域、高利用域など、行動圏内の利用区域ごとに検討するが、高利用域についても一律に考えるのではなく、対象種の生態をもとに考える必要がある。例えば、高利用域内の採食地が消失・改変されるのは、採食地以外の場所よりも対象個体への影響は大きい。よって、どのような場所で採食しているかという種ごとの生態に基づき、高利用域に含まれる採食地を抽出し、そこを中心に保全措置を実施する。このように、生態に基づいて保全措置を検討・実施することにより、より効果的な保全を実現できるだろう。なお、人工代替巣等を利用した代償措置については、現時点で生息数の動向や繁殖状況が良好なオオタカについては、場合によっては検討の余地があるが、生息状況の厳しいイヌワシやクマタカについては回避及び低減により保全を図るべきである。

また、事業の実施前、実施中あるいは事業完了後の配慮事項の検討にあたっては、繁殖期の巣への影響とともに、巣以外の場所であっても、対象種が生息する上で特に重要と考えられる場所(繁殖期の採食地、巣立ち直後の若鳥の行動圏等)が明らかになった場合には、当該場所への影響についても考慮の上検討する。

現地調査の実施が難しい場合(調査そのものが繁殖個体に重大な影響を及ぼす可能性がある)と判断される場合、豪雪地で調査が不可能な場合等が想定されるが、具体的には個別に専門家の意見を聞くものとする)あるいは調査を行なったにも関わらず、十分な結果が得られなかった場合には、既往の調査等による行動圏面積等をもとに仮の保全範囲を求めることもやむを得ないことがある。ただし、猛禽類の行動圏は周囲のつがいの巣の配置状況や、地形、土地利用状況によって決まり、巣を中心とした円形ではないことが明らかになっている。よって、「Ⅲ章. 猛禽類3種の保護のための調査と保全措置」のイヌワシ及びクマタカの種別の(参考(48頁及び61頁))で示されている数値(既存資料等を参考にして求められた平均的な区域面積について、区域の形を仮に円と想定した場合の半径の距離)はあくまでも1つの目安に過ぎず、これを機械的にあてはめるべきものではない。個々の地域においては、専門家等の意見も聞き、地形等の要素も十分勘案する等現地の状況に応じた弾力的で適切な対応を心がけるべきである。また、このような場合は安全をみてより広い範囲の保全を図るようすべきである。

イヌワシ、クマタカ、オオタカにおける保全措置については、種ごとに次節以降で述べる。それ以外の種については、これら3種の考え方や海外の事例等を参考にしつつ、適切な手法で配慮していく必要がある。参考として以下に、海外の事例を示す(図Ⅲ-4)。



図Ⅲ-4

イギリスの森林で繁殖期に妨害すべきでない範囲の推奨距離(半径)。開けた場所にある巣に対してはより安全距離をとるべきとして範囲が示されている。Petty (1998)から抜粋して作製。日本とは場所、環境が異なることに注意が必要である。

オ. 保全措置の検証のための調査

保全措置の効果を検証するために、工事実施前のみならず工事実施期間及び完了後数年間、繁殖状況等のモニタリングを行なう。繁殖成績には工事の影響のみならず、自然の要因(隔年繁殖、食物不足、他の鳥類による卵や雛の捕食等による失敗)もあるため、工事の影響を明らかにするためにはできるだけ長期間の情報を得ることが望ましい。モニタリングで得られた結果を踏まえ、必要に応じて保全措置の再検討を行う。また、保全措置の結果をできるかぎり公表し、今後の保全措置の発展に寄与できるようにしていくことが望ましい。ただし、公表にあたっては、密猟やカメラマン、観察者等の接近による営巣放棄等を招かないよう営巣場所が特定されないよう十分に配慮する必要がある。

2. イヌワシ

(1) 生態に影響を及ぼす事例

イヌワシは、崖地のある山地帯を繁殖地としていることが多いため、ダム建設、リゾート開発、送電線工事や道路開設等の山間部の開発計画により影響を受ける事例が見られる。

(2) 保全措置及びその調査方法の考え方

イヌワシは、全国の主要な生息地が概ね把握されている。全国の生息つがい数は少ないだけでなく、繁殖成功率が全国的に低下している現状から、今後、さらに生息個体数が減少し、絶滅の危機に瀕することが推測されるため、事業計画の際には入念に分布や生息状況の情報収集(生息有無を確認するための現地調査を含む)を行い、事業の影響を回避、もしくは事業の影響を最小限にとどめられるような計画を立てることが望ましい。仮に事業の実施がやむを得ない場合には次のステップへと移行し、事業の影響を低減するためにイヌワシにとって重要な場所、すなわち営巣場所及び巣立ち後の幼鳥を養育するために必要な地域である「営巣中心域」、利用頻度の高い「高利用域」、採食に利用される「採食地」を特定し、こうした区域を中心に保全措置を検討する必要がある。

このような区域を特定するためには、イヌワシがどこでどのように行動しているかを追跡調査する必要があるが、イヌワシはクマタカやオオタカのように主に林内で活動する種とは異なり、疎開地の周辺や上空を飛行する姿を目撃できる確率が多いため、これまで広く採用されてきた目視による調査によって、生息に重要な場所をある程度まで絞り込むことが可能である。そこで、目視調査によって得られた場所ごとの出現頻度や行動の概要(特に採食行動)をもとに、イヌワシにとって重要な場所を推定し、それぞれ保全措置を検討することが、現時点で最も現実的な方法と考えられる。

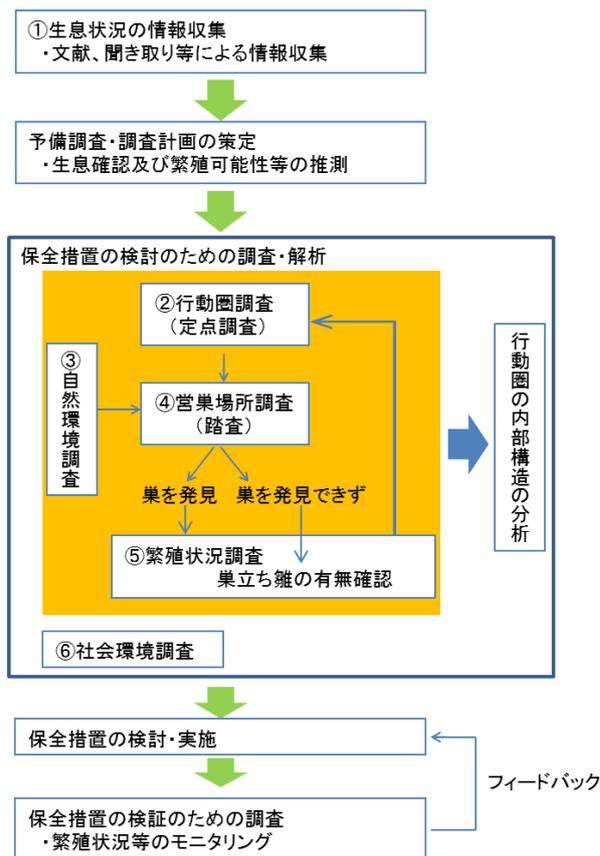
(3) 保全措置検討のための調査の方法(図Ⅲ-5)

7. 調査期間

イヌワシの行動を明らかにし、適切な保全措置を検討するには、営巣場所を発見もしくは推定したうえで少なくとも繁殖が成功した1シーズンを含む2営巣期の調査が望ましい。つまり、2営巣期を含む1.5年以上の調査期間とする。なお、この期間に繁殖しなかった場合、あるいは繁殖を途中で放棄した場合には、飛行軌跡等のデータ量と具体的な内容をもとに、専門家の意見を聞いてその後の対応を検討すべきである。

4. 調査項目

- ① 生息状況の情報収集(現在の生息の有無、過去の生息の有無)
- ② 行動圏(個体識別、行動の種類、とまり場所、採食場所、行動圏の面積、内部構造)
- ③ 自然環境(植生(森林、草原等のタイプ区分等)、地形(稜線と谷の配置、起伏量等))
- ④ 営巣場所(つがいの巣の数(古巣を含む)、架巣場所(岩崖・樹木、巣周辺の地形・植生等)
- ⑤ 繁殖状況(繁殖活動の推移、孵化・巣立ち等)
- ⑥ 社会環境(農林業・道路・鉄道等の施設の状況、人の出入り、法規制、周辺の開発計画等)



図III-5 イヌワシの調査の手順

ウ. 調査方法

① 生息状況の情報収集

文献の収集や地域の専門家、猛禽類保護センター等からの聞き取りといった情報収集を行い、事業計画地にイヌワシが生息しているかどうかの情報を収集する。また、現在、生息していない場合にも、過去に生息(迷行例など稀な記録は含まない)していたかどうかの情報の収集も行う。過去の生息地における保全措置の考え方は50頁のコラムを参照されたい。

② 行動圏調査

見通しのよい調査定点を複数設け、個体の飛行軌跡・行動等の記録の蓄積により行動圏を明らかにする。定点は、一般に観察できる視野は狭いが個体を発見しやすい谷の中と、発見しにくい一度見つけると長距離の追跡が可能となる稜線上に置く。定点の間隔は地形等により異なるが、定点で相互に個体を十分に追跡できる距離とし、最大でも5km以内とする。定点間ではトランシーバー等により連絡をとり、行動を継続して追跡できるようにする。

調査は月1～数回の頻度で継続して行い、特に11～12月頃と営巣期は個体を発見しやすく、各種の重要な行動(ディスプレイ飛行、巣材運搬等)が見られるので、必要に応じて回数を増やす。調査時刻はイヌワシの飛行に必要な風や上昇気流が発生しやすい日中、例えば9～16時等、正午を中心に7時間以上とするのが適当である。

イヌワシを発見した際には、1/25,000～1/50,000程度の地形図を使用し、飛行している個体の飛跡や確認地点を記入する。この場合、個体の識別(雌雄別、成鳥・若鳥・幼鳥別、定着個体か

否か)を行っただけで行動を区別(ディスプレイ、採食、とまり、旋回、滑空等)して記録する。また、平面だけの記録ではなく、できれば大まかな飛行高度が分かるような三次元での記録も取ることが望ましい。これは特に、巣への出入りコース等、巣の周辺が必要である。さらに、風力発電開発のように平面のみの行動だけでは影響評価が難しい案件もあるため、そのような開発が行われる場所では個体の通過状況や飛行高度を記録する必要がある。

また、9～10月の牧草刈り取り時に集中的に牧草地に出現するような報告例もあるため、営巣場所よりかなり遠方の採食地での行動にも留意する必要がある。

③ 自然環境調査

生息概況が判明していればその情報のある全域について、1/25,000～1/50,000程度の地形図や環境省の自然環境情報GIS提供システムによる植生図、航空写真等のデータ等を入手して自然環境を調べる。その際、現地調査も併用し、伐採の有無や林相の現況、獲物の供給源となる落葉広葉樹林の分布、急傾斜地や崖地の分布等をチェックし、営巣場所の特定、高利用域の広がり及び採食環境等を知る手がかりを得る。特に採食行動の行われた環境については、行動圏内の潜在的な採食地を後で抽出するうえでも重要となるため、植生や地形条件についてより詳しく調べるようにする。行動圏は主要な稜線で囲まれた大きな谷にあることが多いので、主要な稜線と谷の位置も把握する。

なお、事前に営巣場所の情報が得られている場合には、営巣環境の調査はイヌワシへの影響の多い営巣期を避け、営巣場所への関心が比較的低いと考えられる8～9月頃に行う。営巣中心域については、巣の位置やその状態、周辺の地形及び植生等をより詳しく調べることを望ましい。

④ 営巣場所調査

巣の発見は行動圏調査の中で当該地域の定着個体の行動を追跡することにより見つけるようにするのが良い。時期としては12～2月の造巣期や4～5月の育雛期の、巣材や食物を巣へ運ぶ回数が多い時期に発見できる可能性が高い。これらを運んで行く方向や、その時期の飛行頻度の高さ等から場所を絞っていく。また、巣立ち直後の幼鳥は「ピキョンピキョン」あるいは「キュアキュア」という聞こえる特徴的な鳴き声を発し、巣のごく近くにとどまっていることが多いため、それらが確認できた場合にも巣を発見できる可能性が高い。その際、急傾斜地の岩場や高木のある環境が目安となる。なお、巣は複数あることが多いので注意を要する。巣の特定は出来ない場合であっても営巣している斜面の特定は比較的容易であるため、巣をピンポイントで特定するために個体へ調査圧を与えないよう十分に留意すべきである。

⑤ 繁殖状況調査

造巣中及び使用中の巣が見つかったら、月2回程度、繁殖活動の進行状況を把握するために観察を行う。営巣期は親鳥が敏感になっているため、営巣中心域での調査は原則として行わないことが望ましく、観察には十分な距離をとる必要がある。

望遠鏡等で繁殖の進行状況を確認できれば一番良いが、遠くからでは巣の中が見えない場合は地域の専門家の意見を聞きながら、親鳥の行動等から繁殖の進行状況を推定する必要がある。

決して無理に接近して繁殖に影響がでるようなことをしてはならない。

育雛行動等の詳しい観察を行う場合は、前年使用した巣に対し、秋頃に張っておいたブラインド等に潜み観察を行う。この場合は、造巣期、抱卵期、巣内育雛期前期(抱雛期)は避け、巣内育雛期後期から行うこととする。ただし、巣を発見したからといって、造巣期以降に新たにブラインドを設置することはしてはならない。事前に張っておいたブラインド等であっても、親鳥が執拗に警戒する場合や30分以上たっても帰巢しない場合は、速やかに観察を終了する。

なお、巣が見つからない場合であっても、イヌワシが繁殖に成功していれば巣立ち後の幼鳥を確認できる可能性があるため、親鳥と一緒に飛行できるようになる8~9月の観察結果からも、繁殖成否の推測を行うことが可能である。

⑥ 社会環境調査

地形図・土地利用図・航空写真等を入手し、各種施設等の状況(市街地、集落、レジャー施設、道路、送電線、鉄道の面積や現状等)、林業等の土地利用状況(人工林・天然林の面積や現状等)、法的規制、周辺の開発計画等を、現地調査も併用して把握する。特に周辺の開発計画については広い行動圏を持つイヌワシにとって重要な事項であり、当該計画も含めて隣接する個々の開発案件ごとに行動圏辺縁部の自然環境が改変されてしまうと、総体としての行動圏が狭まったり、その自然環境が虫食い状に改変されてしまったりすることで、結果的に生息地の減少につながりかねない。なお、山菜採りや野外レクリエーション等の調査地への人の入り込み状況については、イヌワシの現地調査の際に可能な範囲でチェックする。

Ⅰ. 調査結果の解析(行動圏の内部構造の解析)

① 行動圏

調査で明らかになった全ての飛行軌跡やとまり場所を地形図に記入し、凹部がないように最外郭を結んだ範囲を行動圏としても良いが、利用頻度を把握したり、各種環境との照合、面積の算定のためには地形図をメッシュで区分したりすることによって、出現記録のあるメッシュを凹部がないように囲んで行動圏を求めた方が便利である。イヌワシは行動圏が広いので、メッシュの大きさは500m四方(特定の行動の解析のためには場合によって250m四方)とするのが良い。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、実際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。

② 営巣期高利用域

営巣期の行動圏全域をカバーできる観察定点を設けて観察を行い、巣内行動以外の飛行軌跡やとまり場所などをすべてメッシュ図(250~500m四方のメッシュ)に落とす。メッシュ当たりの出現回数をメッシュごとの観察日数(あるいは観察時間)で除し、相対的な出現値を求める。このうち相対的に出現値の高い地域を高利用域とする(次頁<高利用域の解析例>を参照)。

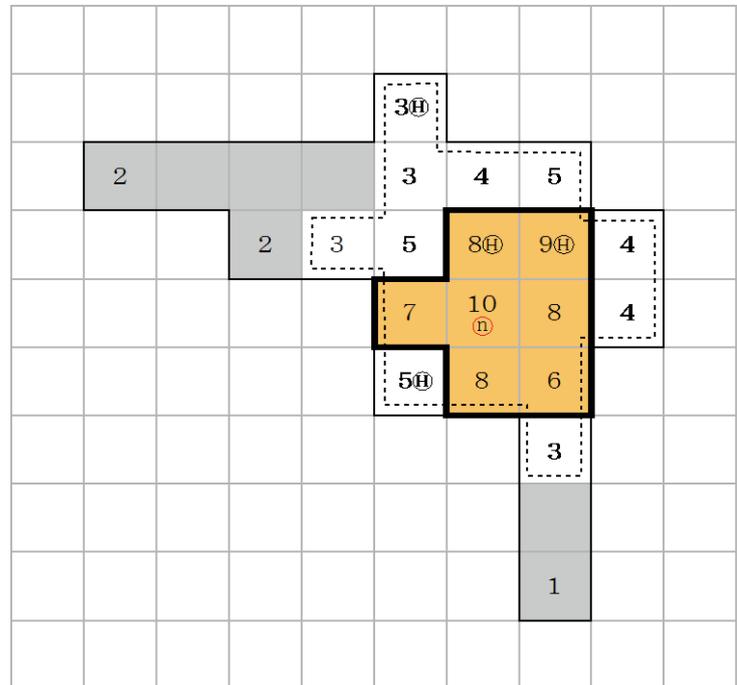
このようにして求めた高利用域は、巣周辺の大きな団塊を形成するメッシュ群と周辺に飛び地的に分布するメッシュで構成されることが多いが、後者(飛び地)の評価はメッシュ数の他、地形、植生や土地利用の状況から判断する。調査が2繁殖期以上にまたがった場合は、別々に解析した上

で、両方のエリアを評価する。

以上ここでは全出現記録を一括して扱う手法について述べたが、採食場所、主要な飛行ルート、主要な旋回上昇場所等、個別に分析した結果を合わせて総合判断しても良い。

＜高利用域の解析例＞

高利用域の解析にはいくつかの手法があるが、ここでは最も簡略な方法を1つの例として説明する。仮に1つがいのイヌワシのメッシュ別相対的出現値調査結果が図Ⅲ-6であった場合には、全ての出現メッシュをつなげるように囲んだ範囲を最大行動圏とし、図では24メッシュになる(説明を簡略にするために最大行動圏内の相対的出現値の合計は100になっている)。このうち、巣(n)から遠方に位置し、しかも相対的出現値が低いものから5%分を削除すると網かけ部が除外され、残りの17メッシュが95%行動圏になる。遠方メッシュの除外方法としては、営巣場所から遠方メッシュ中心点までの距離で相対出現値を割り、その商の値が低い方のメッシュから順番に除外するのが良い。



凡例

	最大行動圏		採食環境
	95%行動圏		営巣場所を含むメッシュ
	高利用域	1~10	出現頻度(無記入のものは0)

図Ⅲ-6 イヌワシの高利用域の解析方法

95%行動圏の平均出現値は $95 / 17 = 5.6$ なので、これより高い出現値を示すメッシュを囲むと、図の太線内の部分の7メッシュになる。これが高利用域に該当する。

③ 非営巣期高利用域

営巣期と同様の手法で、非営巣期の高利用域を求める。非営巣期は営巣期と比較すると利用頻度の高いメッシュが飛び地的に分布することが多いが、その中には自然植生以外にも採食に利用される伐採地や人工草地等の人為由来の植生が含まれる場合がある。

④ 採食地

巣内行動以外の飛行やとまり場所等をすべてメッシュ図に落とす。そのうち採食行動の記録されたメッシュのみを抽出し、採食利用メッシュ(250~500m 四方)とする。採食行動は複数の環境(低木疎林や風衝草原、伐採跡地等)で記録されることが想定されるが、それらの環境を含むメッシュと類似するメッシュを植生タイプや地形条件等(例えば植生、各植生の面積、林縁の有無、人為環

境からの距離、斜面傾斜、標高等)を考慮して分析することにより、行動圏内からそれぞれを抽出し、潜在的な採食利用メッシュとする。そして採食利用メッシュと潜在的採食利用メッシュをあわせて採食地として扱う。

<イヌワシの採食行動及び採食地の判断基準について>

イヌワシの採食行動は飛行型ととまり型に大きく分けることができるが、圧倒的に飛行型の方が多。日本イヌワシ研究会・日本自然保護協会(1994)はその行動タイプを下表のように類型化しているが、ここではそれを採食行動の判断基準として採用する(表Ⅲ-2)。

表Ⅲ-2 イヌワシの採食行動の分類

行動型	記号	行動概要
飛行型	FH1	斜面のごく上を、斜面に沿うように飛行する
	FH2	低空を下を見ながら飛行する
	FH3	ホバリング
	FH4	斜面に急降下して突っ込む
	FH5	追い出し行動
	FH6	特定の場所を何度も旋回する
	FH7	空中で直接狩りを行う
止まり型	PH1	短時間で定期的に止まり木を換える
	PH2	止まり木から地上を注視する

表Ⅲ-2のうちFH4やFH5については採食行動の行われた場所が確認できるため、採食地の特定は容易である。PH1とPH2については、イヌワシがとまり場所の直下を注視している場合にはそこが採食地となるが、例えば谷を挟んで対岸を注視している場合等、採食地の特定が難しい場合も想定される。その場合、注視先に疎開地のような開けた環境があればそこを採食地としても良いが、不確実な場合の方が多と思われるため、これらの行動の場合には無理に採食地を特定しなくても良い。FH7については空中での行動であり、採食地の特定に結びつけることは難しい。FH1、FH2、FH3、FH6については、PH1とPH2と同様に必ずしも直下の環境を対象に行っている行動とは言えないため、ある程度の幅(確認地点の周囲100~200m程度)を持たせた環境を採食地として扱う必要もある。そして採食地の分析にあたっては、これらの環境を含んだメッシュを対象にすることとする。

⑤ 営巣中心域

まず、営巣崖地あるいは営巣木を確認する。さらに、営巣期に巣を監視するためのとまり場所、営巣期の巣に近接したねぐら、獲物処理場所及び巣に対する防衛行動が見られる区域を明らかにする。また、営巣期のみならず、巣立ち後しばらくの間幼鳥が滞在し給餌を受ける場所もできれば明らかにした方が良い。営巣中心域はこれらの区域を包含する範囲とする。

なお、営巣場所の確認に至らなかった場合には、後述するように営巣期にあたる時期の飛行頻度や巣材、獲物の運搬方向等、イヌワシの行動と急傾斜地の分布や標高から、巣のある可能性が

ある範囲を推定したうえで便宜的に営巣中心域等を決めざるを得ないことも考えられる。さらに、営巣場所が未確認であることに加え、繁殖を行わない可能性も想定されるが、いずれの場合にも専門家の意見を踏まえて対処する必要がある。

オ. その他

メッシュごとに各種自然環境や社会環境を集計して、それとイヌワシの行動をオーバーレイして環境利用形態を調べることも有益である。調査解析例としては「秋田県田沢湖町におけるイヌワシ生息調査報告書」(秋田県生活環境部 1993)がある。また、行動圏や内部構造の解析は、少なくとも営巣期と非営巣期に分けて行い、できれば繁殖のステージごとに行うことが望ましい。

以上の調査方法及び解析方法については、ひとつの目安であり、個々の地域の調査にあたっては、それぞれの地域の特性にあわせて、専門家の意見等も参考にしつつ実施する。

なお、イヌワシは山間地に生息しているために人為活動に対して敏感な場合もあれば、比較的標高の低い人里周辺を利用するために人為活動に対してある程度の許容性を持っている場合もある。これらは地域や個体によっても異なるが、後述する保全措置を検討するうえでこのような人為活動に対する許容性に関わる個体特性を把握しておくことは、各利用区域と事業区域との安全距離を取る際に有益な情報となる。

(4) 保全措置の検討

7. 行動圏の利用区域ごとの保全措置

イヌワシの保全措置を考える上で重要な事は、同じ行動圏内であっても主として利用される場所が行動ごとに違っていること、また季節によって行動形態が異なっていること、さらに同じつがいであっても年による行動の違いに留意する必要があることである。従って、当該地域におけるイヌワシのつがいの生態及び生息地の地形等の環境を調査したうえで、その結果をもとに営巣中心域、営巣期高利用域、非営巣期高利用域、採食地の範囲を求め、それぞれの区域ごとの保全措置が必要となる。

繁殖ステージ等も考慮したうえで、以下に述べる利用区域ごとの生息上支障を及ぼすおそれのある行為等を避けるように特に配慮していくものとする。

【営巣中心域】

営巣場所である岩棚や木及び古巣を中心とする場所で、営巣期に営巣場所の監視をする場所や、ねぐらとなる周辺のとまり場所や巣へ運ぶ獲物を処理する場所を含んだ区域で、広義の営巣場所(営巣地)として一体的に取り扱われるべき区域であり、繁殖期、特に営巣期にはイヌワシが人間や他の猛禽類等に対して最も警戒する区域である。また、巣立った幼鳥が約1ヶ月間、大きな移動をせずに留まっている場所でもある。人影や騒音等により繁殖活動が阻害され、営巣を放棄する可能性が高いのもこの地域である。

繁殖失敗の直接の原因が何であるかを明らかにすることは容易なことではないが、日本イヌワシ研究会のアンケート調査(1994)によると、イヌワシの繁殖失敗の原因を推定も含め 160 例 39 ヶ所(複数年、複数の原因をそれぞれカウントしている)報告している。このうち巣付近への人間の接近

と巣付近や広範囲での開発行為又は環境改変等の人為的原因によるものが全体の 73% (116 例 24 ヶ所)であったと報告している。具体的には、巣の観察や撮影を目的とした観察者やカメラマンの接近、巣の存在を知らずに近づいた庭石採り、釣り人、登山者等が失敗の原因としているもの (18 例 13 ヶ所)、ヘリコプター飛行をともなう送電線鉄塔の建設・点検 (24 例 4 ヶ所)、大規模な伐採 (21 例 2 ヶ所)、伐採・搬出作業 (14 例 7 ヶ所)、頻繁なハンターの出入りや発砲音 (14 例 4 ヶ所)、スキー場の存在とその営業活動 (12 例 1 ヶ所) 等が報告されている。いずれも営巣期間中の事例であり、特に全体の約 64% にあたる 103 例が造巣期に発生している。

基本的に巣周辺への接近はできる限り避けるべきである。イヌワシにとっては営巣期、とりわけ造巣期及び抱卵期が最も外部の刺激に影響されやすい時期であり、特に 12～5 月頃の営巣中心域でのあらゆる人間活動が、営巣放棄等繁殖に重大な影響を与えると考えておかねばならず、イヌワシの生態調査を含め人の出入りを原則として中止すべきである。ただし、例えば既存の道路等については、車の通行禁止とまではする必要がない例が多い。次に影響があるのは 4～6 月頃の巣内育雛期と、巣立ってから約 1 ヶ月の間の幼鳥が巣の周辺で生活している時期である。これらの時期に人為的影響があると親鳥から雛への給餌が妨げられるので、人の出入りを繰り返すような行為は避ける必要がある。そして、この区域の環境の改変は避ける必要がある。また、この区域内の林業については慎重な取扱いが望まれる。

巣が 1 ヶ所とは限らず、古巣も含めて複数ある場合には造巣期にそれぞれの巣に巣材を運ぶこともあり、産卵するまで営巣場所が確定されないことがある。その場合には、確定されるまでは判明している全ての巣の周辺を営巣中心域とみなして、注意を払う必要がある。また、この産卵の前の時期に個体にストレスを与えると繁殖そのものを中止する可能性が高いため、特に慎重な対応が求められる。

【営巣期高利用域】

営巣期の採食場所、主要な飛行ルート、主要な旋回場所、主要なとまり場所等を含む営巣期に利用度の高い区域をさす。各種開発行為や森林伐採等による生息環境の改変により、繁殖活動に悪影響が及ぶおそれのある地域である。周辺の地形や植生、人為環境によりその形や面積は変化する。

営巣中心域ほどではないが、この区域内での行為は営巣期のイヌワシ親鳥の行動に大きな影響を与える可能性が高く、それが原因で繁殖に失敗することが危惧されるので注意を要する。12～6 月頃の営巣期の各種開発行為、大規模な森林伐採等は避けるべき場所である。しかし、従来から行われてきた通常的生活行為や、人の出入りのごく少ない森林施業等は基本的に支障がないと考えても良い。営巣期以外の時期におけるこの区域での行為は、生息上支障を及ぼすおそれは少ないと考えられる。ただし、採食場所の減少につながるようなダム等の大規模開発事業による広範囲に及ぶ環境改変や、主要なとまり場所及び主要な旋回場所周辺の改変は、周年行うべきではない。

【非営巣期高利用域】

非営巣期の採食場所、主要な飛行ルート、主要な旋回場所、主要なとまり場所等を含む非営巣

期に利用度の高い区域をさす。各種開発行為によりイヌワシの生息に不適な場所の割合が高くなると、行動圏をシフトする等、安定した生息に悪影響がでる可能性がある地域である。範囲は一定しているとは限らず年によって変化することが多いと考えられる。

営巣期のイヌワシへの影響は比較的少ないと考えられる場所であるが、その時期であっても広範囲に及んだり大きな騒音を発したりするような大規模な工事は注意が必要である。また、イヌワシの周年の生活にとって重要な区域であり、長期にわたる環境改変範囲の拡大はその後生息に支障を及ぼすおそれ大きい。従って、将来にわたり採食場所が確保できるような環境の維持・保全に努めるとともに、例えば高山植生、湿原植生等の自然植生からなるまとまった高利用域の保護も大切である。

【採食地】

高利用域に多く含まれるが、行動圏内の各所にも点在する採食に利用される区域である。この区域は各種開発行為により採食に好適な場所の面積が小さくなると、繁殖活動に悪影響がでる可能性が高い。低木疎林や風衝草原、林内ギャップのような自然由来の環境と、伐採跡地や採草跡地のような人為由来の環境がある。なお、近年の全国的な繁殖成功率低下の要因は、好適な採食地の減少である程度説明できるとされている(由井ほか 2005)。

採食地は営巣中心域と同様にイヌワシの生息と繁殖にとって欠くことの出来ない重要な区域であるため、自然由来の環境の改変は避ける必要がある。人為由来の環境は経年的に変化し、イヌワシの利用に適さなくなる場合もあるが、イヌワシの利用が認められる間の改変は避けるべきである。また、営巣期高利用域と同様に、これらの環境の周囲での各種行為はイヌワシ親鳥の行動に影響を与える可能性があり、それが原因で獲物を捕ることができず、繁殖に失敗することが考えられるので注意を要する。なお、採食地であると同時に獲物の供給源としての自然の草地や低木疎林、落葉広葉樹林(ブナ林等)がその行動圏内に広く存在することも必要である。開発に当たってはこれら自然植生の改変をできるだけ避けるよう努めるべきである。

(参考)イヌワシの生息地は人里離れたところにあることも多く、特に営巣場所周辺は通常急傾斜地である。このため、営巣場所は確認されたとしても、地形的に見通しの良くないところであったり、積雪時には雪崩の危険性が高い等、調査自体が困難な場合も多いと考えられる。その場合は、営巣場所が判明していれば便宜的に営巣中心域等を推定することにより暫定的な保全措置を立てるのやむを得ないことがある。

過去の事例をもとに推定すると、営巣中心域は営巣場所から半径 1.2km 程度(既存資料等を参考にして求められた平均的な区域面積について、区域の形を仮に円と想定した場合の半径)の範囲となる。しかし、その形は単純に円形とはせず、巣周辺の地形やイヌワシの巣への出入りのコース等を考慮して決めるべきである。例えば巣から直接見える場所は、直接見えない場所より遠くに位置していても営巣中心域として評価すべきである。また、営巣期高利用域は、概ね営巣場所から半径 2.0km 程度の範囲に多く分布するが、営巣中心域と同様に周辺の地形や植生、人為環境などによりその形や面積は変化する。そして、非営巣期高利用域は、概ね営巣場所から半径 2.5km 程度の範囲に多く分布するが、この区域も一律に巣からの距離によって決まるものではなく、さらに年によって変化することも多い。

実際には、各利用区域は円形の単純な図形ではないため、これらの距離よりも巣に近いところでも高利用域

に該当しない場合もあれば、遠いところでも該当する場合がある。従って、仮の保全範囲を設定する場合には、これらの距離に相当の安全率をもって遠くまで見込んだ距離をそれぞれ想定することとなる。この場合も該当する地域に詳しい専門家の意見を踏まえて判断することが肝要である。

一方、何年間もの調査にもかかわらず巣が発見できない等の理由により営巣中心域等が特定できないことも想定される。この場合には、営巣期にあたる時期の飛行頻度や巣材、食物等の運搬方向等イヌワシの行動と急傾斜地の分布や標高から、巣のある可能性がある範囲を推定したうえで便宜的に営巣中心域等を決めざるを得ないことも考えられる。その場合は専門家の意見を踏まえて対処すべきであり、上記の距離は営巣場所が判明しているケースよりさらに長く設定する必要がある。

また、近年の繁殖成功率の低下から調査期間中に繁殖しない場合も想定される。繁殖しない場合であっても、あらかじめ営巣場所の情報が得られていれば上記のように営巣中心域や高利用域を便宜的に設定することは可能であるが、営巣場所が特定できていない場合にはそれも困難となる。その場合には、採食環境の特定と保全を第一に考えるとともに、専門家の意見を踏まえて他の利用区域の推定や、調査を継続するか終了するかを判断する必要がある。

<特例的な措置>

防災・公益上やむを得ない理由等により変更が避けられない場合には、イヌワシが狩りを行いやすいような疎開地を創出したり、林内で行動できるような空間を形成するための群状伐採等を行ったりすることで、失われた採食地を代償出来る可能性がある。ただしこれらは、地域固有のイヌワシの採食環境を分析したうえで行う必要がある。また、一時的な代償措置にとどめず、代償した環境が長期的に存在できるよう管理し続ける必要がある。森林施業においても一斉に大面積の伐採・造林をせずに、小面積ずつ分散して、かつ 5～10 年等の間隔をおいて行うことができるなら、採食場所の持続的確保が可能となり、イヌワシの保護に有効である。また、間伐遅れの人工林で列状間伐を行うことでノウサギの利用が一時的に増加し(石間ほか 2007、由井ほか 2003)、実際にイヌワシが採食のために利用した事例(由井ほか 2006)もある。

4. 留意事項

生息に支障をきたす要因には、人為的要因以外にも自然的要因があり、その中には人が手を加える事によって防ぐことが可能な場合もある。例えば巣上の積雪のために営巣が妨げられる例や、何らかの原因で巣が落下した例等(日本イヌワシ研究会 1994)があるが、人工的に巣台を設ける等手を加えることにより改善できる場合がある。また、巣材が積み重なり過ぎたり、巣の出入り口を植物が覆ったりして巣への出入りに支障がある場合には、それを除去、刈り払うことも有効である。

イヌワシは国内の生息数が限られており、全国的に繁殖成功率が急速に低下していることから、生息地の 1 つ 1 つが重要である。そのため、生息が確認されている場所では現状の生息環境をより悪化させることのないよう厳重な保全措置を講じるという前提が必要である。また、近年では生息の確認できなくなっている生息地も複数報告されているが(日本イヌワシ研究会 2007)、そのような場所には分散してきた若鳥が定着し、やがてつがいを形成する可能性もあるため、該当する場所で開発行為等を行う場合には、潜在的な生息地として保全措置を検討することも必要であろう。

過去の生息地での保全措置

II章で述べたように、2001年から2005年の5年間だけで、イヌワシが消失した生息地が24か所記録されている。イヌワシは絶滅の危険性が高まっており、このような潜在的な生息地も保全し、再度イヌワシが定着できるような環境を残していく必要がある。

そこで、事業計画地と過去の生息地が重複する場合は、その営巣中心域の環境改変は避ける必要がある。また、採食地として予測される場所についても、できるだけ環境改変がないように事業をすすめることが望ましい。営巣場所が不明な場合は、専門家と相談して、重要と考えられる地域を定め、同様の対応を行う。

ウ. 保全措置検証のための調査とフィードバック

毎年の繁殖の有無、その状況、イヌワシの飛行経路の変化、出現頻度の変化、営巣地の環境の変化、保全措置の効果等をモニタリングする。期間は少なくとも各種の開発事業の実施中から完了後4～5年は行うことが望ましい。保全措置として採食環境を整備したような場合は、その場所でのイヌワシの利用状況等について調査を行う。モニタリングで得られた結果はフィードバックし、必要に応じて保全措置の再検討を行う。

エ. 公表についての取り扱い

一般にイヌワシの生息地、特に営巣場所を公表した場合、密猟のほか、カメラマン、観察者等多数の人々が営巣場所の周辺に集合、出入りを繰り返す、イヌワシの行動や繁殖を阻害することが危惧される。従って、営巣場所等の公表については以下の配慮が望まれる。

イヌワシの巣は岩場にあることが多く、概略の巣の位置を公表しても直ちに特定される可能性が高いので、営巣場所は原則として自然保護行政機関等以外には非公開とする。また、背景の山の姿等から場所が推定できる写真等も同様の扱いとする。調査結果の報告書を公表する場合は、営巣場所や営巣中心域等が特定されないように表現方法にも十分配慮することが必要である。なお、すでに多くの人々に知られている場所についてはこの限りではないが、その場合であっても詳細な場所の公表は控える。

必要に応じ、関係行政機関、警察、土地所有者等には部外秘である旨を伝え、イヌワシ保護への協力を依頼する。また、マスコミには取材の制限等についても協力を依頼することが必要である。

3. クマタカ

(1) 生態に影響を及ぼす事例

クマタカは、山地の階層構造のよく発達した高木林に生息し、その巣は急斜面に生えている樹木に造られることが多いことから、主に森林伐採、道路建設、ダム建設等により影響を受ける事例が見られる。

(2) 保全措置及びその調査方法の考え方

クマタカは、主要な生息地では繁殖ペアの行動圏が隣接し、連続して分布している場合が多い。このような地域では事業の影響を完全に回避することは困難なため、事業計画の段階でクマタカの分布及び生息状況の情報収集(生息有無を確認するための現地調査を含む)を行ない、事業の影響を最小限にとどめられるような計画を立てることが望ましい。事業の影響を低減するためにはクマタカにとって重要な場所、すなわち営巣木及び巣立ち後の幼鳥を養育のために必要な地域である「営巣中心域」、年間を通じて利用頻度の高い「高利用域」、採食に利用される「採食地」を特定し、こうした区域を中心に保全措置を検討する必要がある。

このような区域を特定するためにはクマタカの行動を追跡する必要があるが、クマタカはその活動のほとんどを森林内で行うため、これまで広く採用されてきた目視による調査では重要な場所を特定するために十分な情報を得ることが難しい。しかし、クマタカの主要な生息地での長年の調査から、各区域で行われる特徴的な行動や一般的な面積、区域の広がり方、採食に利用される環境の特性が次第に明らかとなってきた。そこで、営巣木もしくはその推定位置を基準として、面積基準や特徴的な行動及び地域の環境特性からクマタカにとって重要な場所を推定し、それぞれ保全措置を検討することが現時点で最も現実的な方法と考えられる。

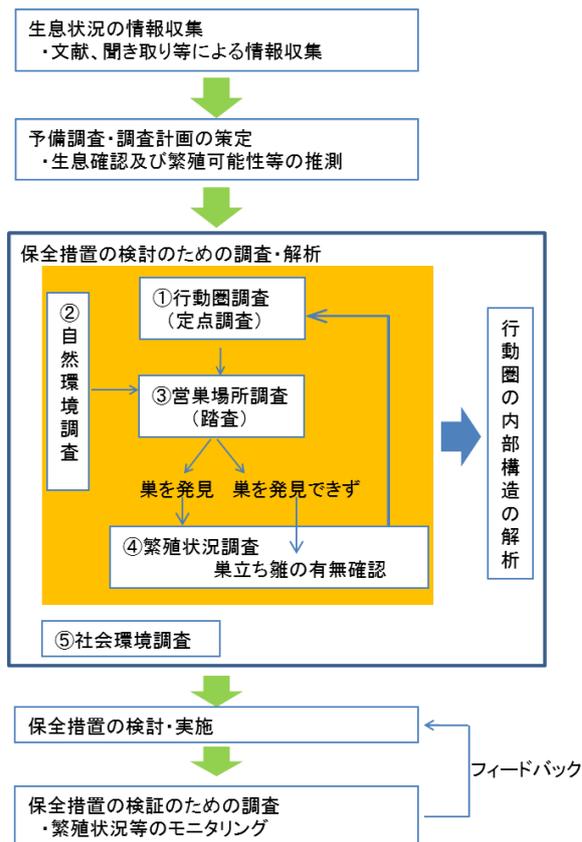
(3) 保全措置検討のための調査の方法(図Ⅲ-7)

7. 調査期間

クマタカの行動を明らかにし保全措置を検討するには、営巣場所の発見及び少なくとも繁殖が成功した1シーズンを含む2営巣期の調査が望ましい。つまり、2営巣期を含む1.5年以上の調査を行う。なお、この期間に繁殖しなかった場合、あるいは繁殖を途中で放棄した場合には、飛行軌跡等のデータ量と具体的な内容をもとに、専門家の意見を聞いてその後の対応を検討すべきである。

1. 調査項目

- ① 行動圏 (個体識別、行動の種類、とまり場所、採食場所、行動圏の面積、内部構造)
- ② 自然環境(植生(森林、草原等のタイプ区分等)、地形(稜線と谷の配置、起伏量等))
- ③ 営巣場所(つがいの巣の数(古巣を含む)、営巣木の樹種・樹高・胸高直径・架巣形態、巣周辺の地形・植生等)
- ④ 繁殖状況(繁殖活動の推移、孵化・巣立ち等)
- ⑤ 社会環境(農林業・道路・鉄道等の施設の状況、人の出入り、法規制、周辺の開発計画等)



図III-7 クマタカの調査の手順

ウ. 調査方法

① 行動圏調査

行動圏の把握には、見通しのよい複数の調査地点に調査員を配置し、無線機で交信しながら、双眼鏡、望遠鏡等で個体の追跡を行う(定点調査)。

クマタカを発見した際には、1/10,000～1/25,000 程度の地形図を使用し、飛行している個体の飛跡や確認地点を記入する。この場合、個体の識別(雌雄別、成鳥・若鳥・幼鳥別、定着個体か否か。識別には換羽の状態を確認するのが有効(津軽ダム猛禽類検討委員会(2008)を参照))を行ったうえで行動を区別(ディスプレイ、採食、とまり、旋回、滑空等)して記録する。また、風力発電開発のように平面のみの行動だけでは影響評価が難しい案件もあるため、そのような開発が行われる場所では個体の通過状況や飛行高度を記録する必要がある。

早朝と日没前後にもクマタカは活動するが、実際に野外での目撃時間帯を考慮すると9～16時頃を観察時間の中心とし(ダム水源地環境整備センター 2009)、必要に応じて早朝や夕刻の調査を行うと良い。調査頻度は月に1～数回は必要である。繁殖期(求愛期を含む)には回数を増やすと良い。

これらの調査を行う場合には、無意識であっても生息しているクマタカに圧力をかけている可能性もあるので、そのことを十分に考慮する必要がある。

なお、巣外育雛・家族期における幼鳥は白く目立つうえ、目立つ場所にとまっていることが多いため観察が容易であり、巣立ちから独立・分散するまでの幼鳥の行動域の追跡調査を行うことは、営巣場所や営巣中心域等の算出のための参考データとして利用できると思われる。

② 自然環境調査

生息概況が判明していればその情報のある全域について、1/10,000～1/25,000 程度の地形図や環境省の自然環境情報 GIS 提供システムによる植生図、航空写真等のデータ等を入手して自然環境を調べる。その際、現地調査も併用し、伐採の有無や林相の現況、樹高やまとまった樹林の分布状況、地形の起伏等をチェックし、営巣場所の特定や高利用域の広がり、好適採食環境の場所等を知る手がかりを得る。

③ 営巣場所調査

クマタカは大きな谷ごとに行動圏を持つことが多く、また、巣はその谷の斜面に生える大径木に造られていることが多いため、営巣場所を特定するための調査では、その谷を広く見通せる位置に調査定点を確保する必要がある。1ヶ所で全体が見通せない場合には数か所の定点を確保する。それぞれの場所に人を配し、無線機等で連絡を取り合う必要がある。

当該地域の定着個体が上空を飛行する頻度を確認するとともに、繁殖期前半(12～3月)に、求愛ディスプレイ、巣材運搬等に注目して観察を行う。その後は、雛に食物を運ぶ時期に観察を行うのも効率的である。また、巣立ち直後の幼鳥は巣のごく近くにとどまっていることが多いため、その姿や声が確認できた場合にも巣を発見できる可能性が高い。定着個体が頻繁に上空を巡回飛行する場合やこれらの繁殖行動が観察されれば繁殖の可能性が高いため、その後、営巣場所を特定するための調査を行う。しかし、一般に営巣木の発見は容易でないことが多い。従って、営巣木を特定するために営巣の可能性が高い地域内を踏査する場合には、繁殖中断の危険性を排除するため極力、巣外育雛期・家族期に行う。

④ 繁殖状況調査

造巢中及び使用中の巣が見つかったら、抱卵期後期から育雛期にかけて月2回程度、繁殖の進行状況を把握するために観察を行う。通常は、巣からできるだけ離れた地上から望遠鏡を使い、30分程度の観察で繁殖状況を確認し立ち去る。

望遠鏡等で繁殖の進行状況を確認できれば一番良いが、遠くからでは巣の中が見えない場合で調査の必要があるなら、より巣に近づくこともやむを得ない。ただし、その場合は確認できればすぐに立ち去るようにする。決して無理に接近して繁殖に影響がでるようなことをしてはならない。

育雛行動等詳しい観察を行う場合は、前年使用した巣に対し、秋頃に張っておいたブラインド等に潜み観察を行う。この場合は造巢期、抱卵期、巣内育雛期前期(抱雛期)は避け、巣内育雛期後期から行うこととする。ただし、巣を発見したからといって造巢期以降に新たにブラインドを設置することはしてはならない。事前に張っておいたブラインド等であっても、親鳥が執拗に警戒する場合や30分以上たっても帰巢しない場合は、速やかに観察を終了する。

なお、巣が見つからない場合及び繁殖確認ができなかった場合であってもクマタカが繁殖に成功していれば巣立ち後の幼鳥を確認できる可能性があるため、巣立ち後(8月)から翌年の2月までの観察結果からも、繁殖成否の推測を行うことができる。ただし、クマタカの幼鳥は巣立ち後翌々年の春先まで営巣場所周辺にとどまる例もあることから、幼鳥の年齢の識別は慎重に行う必要がある。

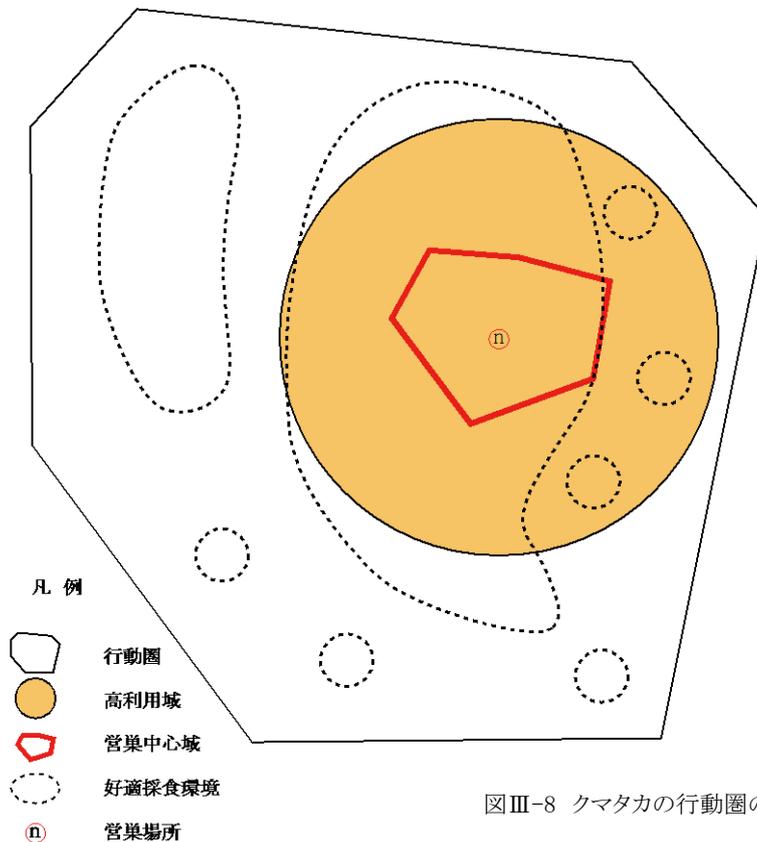
⑤ 社会環境調査

地形図、土地利用図、航空写真等を入手し、各種施設等の状況(市街地、集落、レジャー施設、道路、送電線、鉄道の面積や現状等)、林業等の土地利用状況(人工林・天然林の面積や現状等)、法的規制、周辺の開発計画等を、現地調査も併用して把握する。なお、山菜採りや野外レクリエーション等の調査地への人の入り込み状況については、クマタカの現地調査の際に可能な範囲でチェックする。

I. 調査結果の解析(行動圏の内部構造の解析)(図Ⅲ-8)

① 行動圏

調査で明らかになったつがいの全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。



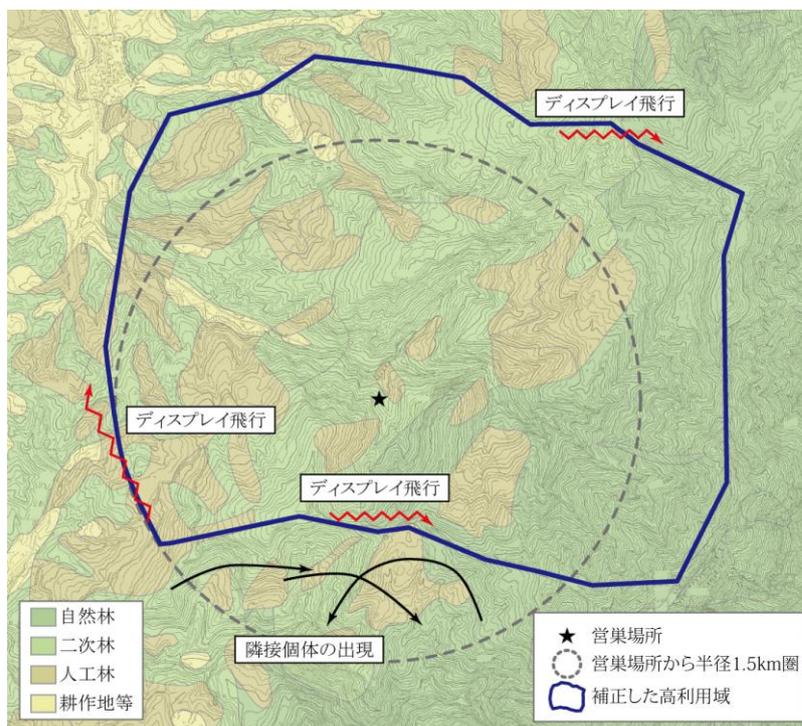
図Ⅲ-8 クマタカの行動圏の内部構造

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、非営巣期高利用域は半径 1.5km 圏の範囲に該当するが、より広い範囲を採用することが、クマタカの通年の高利用域の保護につながると思われる。また、クマタカ生態研究グループ(2000)は高利用域(コアエリア)の面積として営巣木の周囲の 7~8km² を基準としているが、これを営巣木を中心と

した円形の範囲と仮定すると、その半径は約 1.5km になる。従ってここでは、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。なお、実際の高利用域は単純な円形ではなく、また、半径 1.5km の範囲を超える場合もあると想定されるため、地形や植生状況、隣接ペアの存在を考慮しながら範囲を補正することも必要である。例えば、前述したように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、営巣場所から見て主稜線を越えた側は高利用域から除外し、階層構造のある高木林を主体に谷側を広げる等の処理が必要となる。また、波状飛行やV字飛行(翼及び尾羽を反り返しながら飛ぶディスプレイ:森本・飯田 1992)の観察された場所も補正の際の参考になる(ダム水源地環境整備センター 2009)ため、目視観察の結果も重要である。なお、営巣木の位置が特定できていない場合には、面積基準やクマタカの行動をもとにして高利用域を設定しても良い。高利用域の抽出にあたっては、まず営巣場所もしくは営巣場所があると推定される場所を中心に半径 1.5km の円を描く。前述のように実際の高利用域は単純な円形ではないと想定されるため、地形や植生状況、隣接ペアの存在、高利用域周辺で見られる特徴的な行動をもとに 1.5km の範囲を補正していくと良い。図III-9の例では、1.5km 圏内の南側に隣接個体の出現が確認され、さらに解析対象とする個体がディスプレイ飛行を行っていたことから、ディスプレイが見られた付近の尾根を基準として南側の境界を設定した。その尾根は東の主稜線へとつながり、主稜線は北へと延びていることから、高利用域の東側はこの主稜線までとした。主稜線の北東端では西へ延びる尾根があり、さらにその付近では対象個体のディスプレイが確認されていることから、この尾根を基準として高利用域の北側を設定した。この尾根の西端付近には耕作地や集落が見られることからそれを迂回するように境界を設定し、さらに南北に走る谷に沿って、ディスプレイの確認された付近にまで西側の境界を設定した。

以上、ここでは架空の生息地と出現状況を想定し、高利用域を抽出する方法を紹介した。



図III-9 クマタカの
高利用域の抽出例

③ 高利用域内好適採食地

記録された行動のうち採食行動の見られた環境を行動圏内から抽出し、採食地とする。そのうち高利用域内に位置する採食地を高利用域内好適採食地とする。また、採食行動は複数の環境で記録されることが想定されるが、それらの環境と同質な環境を植生タイプや地形条件等(例えば採食行動地点の植生、その周囲の植生、各植生の面積、林縁の有無や林縁からの距離、人為環境からの距離、斜面傾斜、標高等(後述するように分析の際は、採食行動地点の周囲に半径 100m程度のバッファを見ると良い))を考慮して分析することで高利用域内からそれぞれ抽出し、潜在的な好適採食地として扱う。

なお、クマタカは林縁や疎開地等、観察者から見て確認しやすい環境でも採食を行うことがあるが、基本的に林内で採食を行うことが多いため、目視観察によって林内の採食場所を見極めることは難しい。そこで実際に記録された採食地とは別に、階層構造があり林内に空間のある高木林を植生図や航空写真による判読、現地踏査を併用して高利用域内から抽出し、これも高利用域内好適採食地として扱う。その際、枝打ちや間伐が行われておらず林内が茂って暗い人工林は除く。図Ⅲ-10 に好適・不適な採食環境の例を示す。

好適採食地として抽出する植生は、広葉樹林や針葉樹林又は針広混交林で群落高が 10～20m 以上の成熟した高木林とする。亜高木層、低木層、林床植生といった階層構造が散在している林分が望ましい(山家・由井 2011)。

針葉樹人工林の場合、適度な間伐、枝打ちがなされ、林床まで光が入り、亜高木層もしくは低木層に広葉樹が適度に混入している林分とする。林内をクマタカが飛行可能で採食ができるよう水平及び垂直方向に空間があることが望ましい。場合によっては低木層や林床のみ植生がある状態でもよい。



図Ⅲ-10 クマタカの好適採食環境(上図)と不適採食環境(下図)。樹高 10m以上の林内に空間のある階層構造を持った森林が良く、暗く下層植生のない林は不適である。

④ 高利用域外好適採食地

クマタカは高利用域以外にも飛び地的に採食場所を持つことが知られているため(クマタカ生態研究グループ 2000)、高利用域内好適採食地の抽出と同様の方法で、行動圏内にあつて高利用域外に分布する好適採食地を抽出する。

<クマタカの採食行動及び採食地の判断基準について>

クマタカの採食行動はとまり型(待ち伏せ型)と飛行型に大きく分けることができる。しかし、その行動タイプの分類については基準と言えるものが確立されていないのが現状である。そこで、ここでは、日本鳥類保護連盟(2004a)の調査で採用された行動タイプを一部改訂して紹介し、採食行動の判断基準とする(表Ⅲ-3)。

表Ⅲ-3 クマタカの採食行動の分類

行動型	基本的な行動	記号	行動概要
止まり型	ある場所に止まり、地上等を注視、あるいは首を盛んに動かして焦点を合わせる行動を行う	PH1	実際に獲物に襲いかかり、成功または失敗した
		PH2	斜面の地表近くに急降下し、獲物を追い出す行動をした
		PH3	短時間で止まり場所を換えながら移動した
		PH4	採食環境となる場所を向いて長時間止まっていた
飛行型	飛行しながら下を向いたり、首を動かす等、探索行動を行う	FH1	実際に獲物に襲いかかり、成功または失敗した
		FH2	斜面の地表近くに急降下し、獲物を追い出す行動をした
		FH3	下を見ながら、斜面等をゆっくりと飛行した
		FH4	急降下等で林の中等に飛び込んだ
		FH5	林内へ消失した際、その付近から獲物の逃避が見られた
		FH6	ホバリングやハンギングが見られた

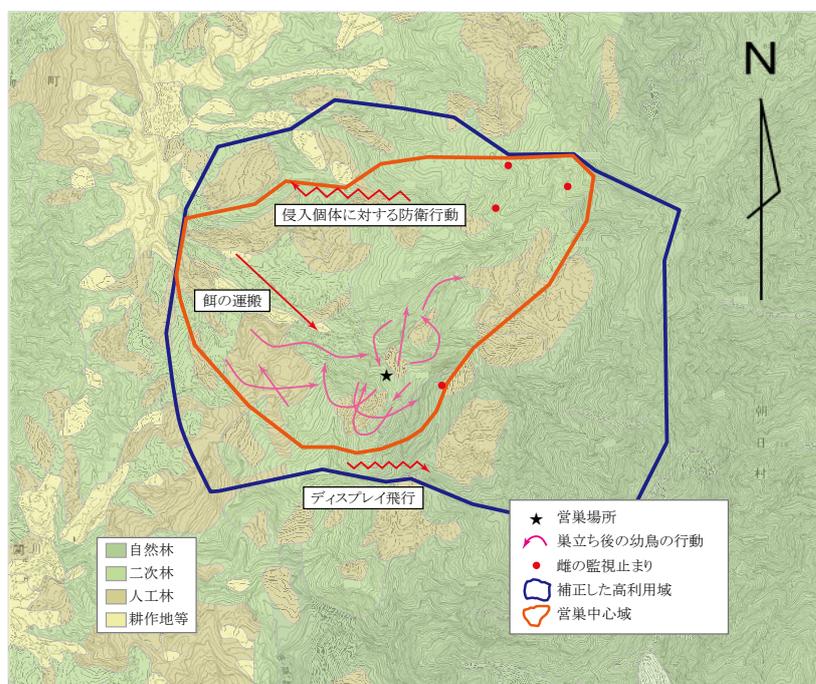
これらのうち PH1、PH2、FH2、FH4、FH5 については採食行動の行われた場所が確認できるため、採食地の特定は容易である。しかし、PH3、PH4 については、クマタカがとまり場所の直下を注視している場合にはそこが採食地となるが、例えば谷を挟んで対岸を注視している場合等、採食地の特定が難しい場合も想定される。その場合、注視先に疎開地のような開けた環境があればそこを採食地としても良いが、不確実な場合の方が多いと思われるため、これらの行動の場合には無理に採食地を特定しなくても良い。FH1 については空中での行動であり、採食地の特定に結びつけることは難しい。FH3、FH6 については、PH3、PH4 と同様に必ずしも直下の環境を対象に行っている行動とは言えないため、ある程度の幅を持たせた環境を採食地として扱う必要もある。なお、これは PH1、PH2 等のように採食地が容易に特定できる場合についても言え、採食地をさらに取り囲む環境の条件がクマタカの採食有無を決めていることも考えられるため、採食地が特定できる場合についてもその周囲にある程度の幅を持たせる必要がある。従って、特に行動から抽出された採食地の分析にあたっては、採食行動の見られた場所の周囲に 100m 程度のバッファを見て、その中の環境特性を分析することが望ましい。

⑤ 営巣中心域

前述のようにここで営巣中心域とは、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。設定にあたってはまず、営巣木の位置を地形図上で確認する。次に幼鳥の行動範囲を確認するが、Ⅱ章.2.クマタカの項で述べたように、幼鳥が独立する時期については相当の個体差があるものの、ここで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をしたりすることの多い巣立ち翌年の 2 月(クマタカ生態研究グループ 2000)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よそ 500m~1km 以内の範囲で行動していることが多い。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。

なお、営巣木は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、後述するように営巣木から概ね半径 1km(約 3km²)の範囲を仮の営巣中心域としても良い。また、営巣木の位置が特定できない場合には、高利用域の推定と同様に、前述の行動や面積基準をもとにして営巣中心域を設定しても良い。



図III-11 クマタカの営巣中心域の抽出例

図III-11の例では、営巣場所から北東へ向かう谷の周囲、及び営巣場所から西へ向かう谷の左岸側を中心に巣立ち後の幼鳥が確認されていることから、これらの周囲を幼鳥の行動範囲として推定することとした。また、北東へ向かう谷の上流部の尾根付近と営巣場所東側の尾根上では、雌の監視とまりが確認されていることから、その付近を北東へ走る尾根を営巣中心域の東側として設定した。その北東端から西の場所では、解析対象個体が侵入個体に対して防衛行動を行っていたことから、その付近を西へ走る尾根を北側の境界として設定した。西側については特に目立った行動が確認されていないことから、一部、高利用域と同じ場所を境界とするが、前述の幼鳥の行動範囲が近く、さらにそのすぐ南側に南東へ向かって尾根が走っていることから、これらを結ぶラインを西側の境界とした。その南東端では対象個体のディスプレイが確認されているが、これは南側に隣接する別つがいに対する示威行動と捉えられるものの直接の防衛行動とは異なるため、この行動が見られた場所は営巣中心域に含めなかった。しかし、それよりも北側に幼鳥の出現範囲が集中しているため、高利用域の境界線よりも北側に営巣中心域の南端を設定した。

以上、ここでは架空の生息地と出現状況を想定し、営巣中心域を抽出する方法を紹介したが、営巣中心域設定の際には地形よりも対象個体や幼鳥の行動を重視してその範囲を設定することが望ましい。

オ. その他

以上の調査方法及び解析方法については、ひとつの目安であり、個々の地域の調査にあたっては、それぞれの地域の特性にあわせて、専門家の意見等も参考にしつつ実施する。また、個体識別を行った解析対象つがい以外のつがいや個体が当該行動圏内に出現する場合も多々あるが、そのような出現記録は対象地域におけるクマタカの土地利用状況を知る上で重要であり、その地域のクマタカ保護のため、データ解析と影響評価予測に用いるべきである。

(4) 保全措置の検討

7. 行動圏の利用区域ごとの保全措置

クマタカの保全措置を考える上で重要な事は、同じ行動圏内であっても主として利用される場所が行動の内容ごとに違っていること、また季節によって行動形態が異なっており、さらに同じつがいであっても年による行動の違いに留意する必要があることである。従って、当該地域におけるクマタカのつがいの生態及び生息地の地形等の環境を調査したうえで、その結果をもとに営巣中心域、高利用域、好適採食地の範囲を求め、それぞれの区域ごとの保全措置が必要となる。

繁殖ステージ等も考慮した上で、以下に述べる利用区域ごとの生息上支障を及ぼすおそれのある行為等を避けるように特に配慮していくものとする。

【営巣中心域】

クマタカの巣は、山地の斜面に生えている高木の大径木に架設される。また、巣の周辺もある程度まとまった高木林であることが多い。営巣中心域は営巣木及び古巣を含んだ営巣林を中心とした場所で、幼鳥が巣立ってからその翌年 2 月頃まで養育を受ける範囲を含み、繁殖期に設定され他個体の侵入から防衛される区域である。

この区域は、クマタカの営巣環境を確保し、安定した繁殖を継続するために最も重要な地域であり、基本的にこの区域の環境の改変は避ける必要があり、人の出入りも極力少なくすべきである。

クマタカにとって造巣期及び抱卵期が最も外部の刺激に影響されやすい時期であり、特に 1～6 月頃の営巣中心域でのあらゆる人為活動が、営巣放棄等繁殖に重大な影響を与えると考えておかねばならず、クマタカの生態調査を含め人の出入りは特に注意が必要であり、不可欠な場合を除いては中止すべきである。さらに育雛期を含めた 1～8 月頃の繁殖期間中は騒音を伴う簡易な作業でも控えるべきである。また、大径木のある繁殖可能な森林(潜在的営巣林)は保全していくべきであり、この区域内の林業については慎重な取扱いが望まれる。これらの判断に当たっては、地元の専門家の意見をもとに行うべきである。

また、松枯れ等で営巣できる木がなくなってしまう事例も出てきている。営巣木の保全の観点から、松枯れ対策も適切に行う必要がある。

【高利用域】

採食場所、主要な飛行ルート、主要な旋回場所、主要なとまり場所等を含む年間を通じて利用頻度の高い区域をさす。各種開発行為や森林伐採等による生息環境の改変により、繁殖活動に

悪影響が及ぶおそれのある区域である。

営巣中心域ほどではないが、この区域内での行為は特に営巣期のクマタカ親鳥の行動に影響を与える可能性があり、それが原因で繁殖に失敗することが考えられるので注意を要する。道路、橋梁の建設等の諸工事や大規模な森林伐採については営巣期を避けるべきである。何年かにわたって大きな騒音を発するようなダム等の大規模開発事業など、広範囲かつ長期にわたって影響が及びうる環境改変は周年行うべきではない。営巣木から後述する好適採食地までの飛行移動ルート確保も大切であり、途中にクマタカが避けるような構造物等は作るべきではない(クマタカ生態研究グループ 2000)。また、好適採食地のように階層構造の明瞭な林内空間の発達した高木林は潜在的な営巣場所にもなり得るため、そのような環境の改変は極力避けるべきである。ただし、人工林においては持続的にそうした林分が供給管理される保障があれば伐採は可能な場合もある。

【高利用域内好適採食地】

高利用域内に位置する好適採食地及び潜在的な好適採食地である。雖に与える獲物は主にこの環境で捕らえられると考えられることから、各種開発行為により採食に好適な場所の面積が小さくなると、繁殖活動に悪影響がでる可能性が高い。地域によって異なるものの、主に階層構造の明瞭な林内空間の発達した高木林のほか、林縁や小面積の疎開地、林内のギャップ等がこれにあたる。

繁殖期を中心に年間を通じて採食に利用されるため高利用域内では営巣中心域に次いで重要な環境であり、特に高木林は一度失われると再生に非常に長い時間がかかることから、広範囲かつ長期にわたって影響が及びうる環境改変は極力行うべきではない。高木林内での簡易な作業や小規模な間伐、疎開地での作業については、採食環境の確保に支障のない範囲で非営巣期に注意して行う。森林施業の場においては、林内の鬱閉した人工林の除伐・間伐を行うと林内空間が確保され、クマタカにとって利用可能な環境となる(飯田ほか 2007)。なお、獲物が生息しやすい環境を維持することも大切である。

【高利用域外好適採食地】

行動圏内にあって高利用域外に位置する潜在的な好適採食地である。繁殖期には利用されず、主に非繁殖期に利用されると考えられるが、各種開発行為により不適な環境の割合が高くなると、繁殖活動にも悪影響がでる可能性がある。

この区域では、農林業との共存を図ることが十分に可能と考えられる。また、営巣期のクマタカへの影響は比較的少ないと考えられる環境であるが、長期にわたる大規模な環境改変については可能な場合において避け、特に高利用域内好適採食環境と連続する環境については、獲物の生息環境の確保の点からも維持するよう配慮する必要がある。

4. 留意事項

保全すべき利用区域を重要性の順に並べると、第一に営巣中心域、次いで高利用域内好適採食環境、高利用域、高利用域外好適採食環境となる。営巣中心域は事業による改変は原則不可

であるが、事業による繁殖への影響の程度を予測評価するためには、繁殖成績の変化のほか、高利用域内外の好適採食地や高利用域の面積と利用頻度の変化度合いを利用することになる。

なお、利用区域以外も、行動圏内の自然植生の改変はできるだけ避けるよう努めるべきである。

(参考)クマタカの生息地、特に営巣場所周辺は通常急傾斜地である。このため、営巣場所は確認されたとしても、地形的に見通しの良くないところであったり、積雪時には雪崩の危険性が高い等、調査自体が困難な場合も多いと考えられる。その場合は、営巣場所が判明していれば便宜的に営巣中心域等を推定することにより暫定的な保護方策を立てるのもやむを得ないことがある。過去の事例をもとに推定すると、既存資料等を参考にして求められた営巣中心域は概ね営巣場所から半径 1km 程度(約 3km²)である。

実際には各利用区域は円形の単純な図形ではないため、営巣中心域と高利用域については推定のために用いる 1km、1.5km といった距離よりも巣に近いところでも各利用区域に該当しない場合もあれば、遠いところでも該当する場合がある。したがって、仮の保全範囲を設定する場合には、これらの距離に相当の安全率をもって遠くまで見込んだ距離をそれぞれ想定することになる。この場合も専門家の意見を踏まえて判断することが肝要である。

一方、前述のようにクマタカの営巣場所は急傾斜地にあることが多いため、何年にもわたる調査にもかかわらず巣が発見できない等の理由により営巣中心域等が特定できないことも想定される。この場合には、クマタカの行動や急傾斜地の分布や標高から、巣のある可能性がある範囲を推定したうえで便宜的に営巣中心域等を決めざるを得ないことも考えられる。その場合は専門家の意見を踏まえて対処すべきであり、上記の距離は営巣場所が判明しているケースよりさらに長く設定する必要がある。

また、クマタカの生態は、詳細な土地利用、環境への適応力、幼鳥の分散・定着のプロセス等、まだ解明されていない点も多く、今後ラジオテレメトリーを利用した詳細な調査などにより新しい知見が得られれば、今回示した各利用区域における数値は修正される可能性があることを考慮しておく必要がある。

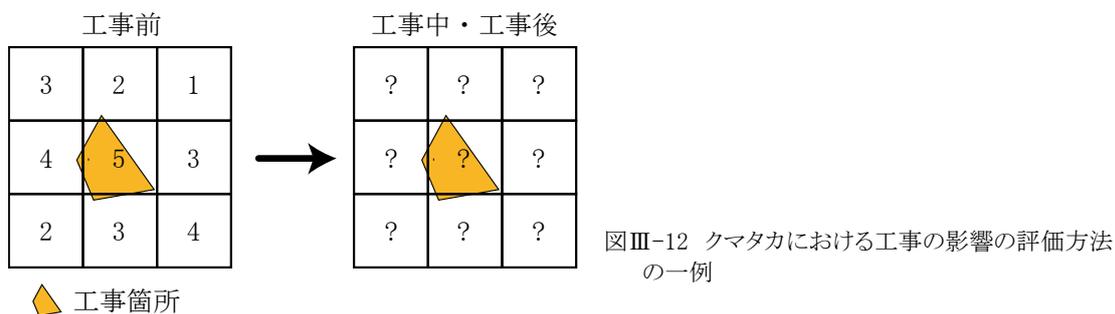
なお、クマタカの既存巣が自然現象で崩壊した場合、その巣に人工的な補修を施した後にその巣に再び繁殖に成功した事例がこれまで 2 件ある。巣の補修によって現存する営巣中心域を保全することが、開発行為の影響低減のため、より効果があると判断される場合においては、専門家の意見を聞きながら試行してみるのもよい。

ウ. 保全措置検証のための調査とフィードバック

毎年の繁殖の有無、その状況、クマタカの飛行経路の変化、出現頻度の変化、保全措置の効果等をモニタリングする。期間は少なくとも各種の開発事業の実施中から完了後 4~5 年は行うことが望ましい。この間のモニタリングで得られた結果はフィードバックし、必要に応じて保全措置の再検討を行う。

ここでは高利用域内好適採食環境や高利用域を目視観察に偏重しない手法で設定しているが、これらの利用区域内における工事箇所近傍での工事前後や工事中のクマタカの行動変化を監視し、保全措置にフィードバックするにはやはり目視観察が必要であることを念頭に置いておかなければならない。行動変化を評価するための手法の 1 つとしては、メッシュの利用があげられる(図 III-12)。具体的には、工事箇所を囲んで 250×250m 程度のメッシュを 9 個設定し、工事前、工事中、工事後の各メッシュへの出現頻度やとまり場所の変化を把握した上で評価することで、工事の影響

がどれだけクマタカの出現に及んだかをモニタリングするものである。



図Ⅲ-12 クマタカにおける工事の影響の評価方法の一例

Ⅰ. 公表についての取り扱い

一般にクマタカの生息地、特に営巣場所を公表した場合、密猟のほか、カメラマン、観察者等多数の人々が営巣場所の周辺に集合、出入りを繰り返す、クマタカの行動や繁殖を阻害することが危惧され、また実際に行動パターンが変化した事例も見られている。従って、営巣場所等の公表については以下の配慮が望まれる。

営巣場所は原則として自然保護行政機関等以外には非公開とする。背景の山の形状等から場所が推定できる写真等も同様の扱いとする。調査結果の報告書を公表する場合は、営巣場所や営巣中心域等が特定されないように表現方法にも十分配慮することが必要である。なお、すでに多くの人々に知られている場所についてはこの限りではないが、その場合であっても詳細な場所の公表は控える。

必要に応じ、関係行政機関、警察、土地所有者等には部外秘である旨を伝えた上でクマタカ保護への協力を依頼する。また、マスコミには取材の制限等についても協力を依頼することが必要である。

4. オオタカ

(1) 生態に影響を及ぼす事例

オオタカは、平地から丘陵地の森林を繁殖地としていることが多いため、住宅、研究施設等の総合的な都市開発やゴルフ場開発など都市近郊における開発とそれに対するオオタカの保護が各地域で問題になっている。また、道路開発に伴うアセスメント調査でオオタカの生息が確認される事例も聞かれる。さらに、密猟についても問題事例が聞かれる。

(2) 保全措置及びその調査方法の考え方

オオタカは、主要な生息地では、繁殖つがいの行動圏が隣接して広がり、面的に分布している場合が多い。このような地域では事業の影響を回避することは困難なので、事業予定地の選定段階でオオタカの分布状況の情報収集を行ない、影響を回避できるような計画をたてるのが望ましい。また、上述したようにオオタカが面的に分布しているため、事業の影響を回避もしくは可能な限り低減するためには、オオタカにとって重要な場所、すなわち巣立ち雛が無事独立するために必要な地域である「営巣中心域」及び重要な採食地を含む「高利用域」を特定し、こうした場所を中心に保全措置を検討する必要がある。

オオタカは森林内や低空を飛行して移動することが多いため、これまで多く用いられてきたような目視による追跡では、重要な場所を特定するのに十分な情報を得ることが難しい。近年、オオタカに発信機をつけて行動圏内の利用位置を調査した研究が盛んに行なわれ、オオタカの採食環境や行動圏が土地利用や周囲の繁殖つがいの分布等により規定されることなどが明らかになってきた。そこで、これまでの研究成果を踏まえ、周囲の繁殖つがいの分布状況、植生及び土地利用状況等をもとにオオタカにとって重要な場所を推定し、保全措置を検討するのが現時点で最も現実的な方法と考える。

(3) 保全措置検討のための調査の方法(図Ⅲ-13)

7. 対象

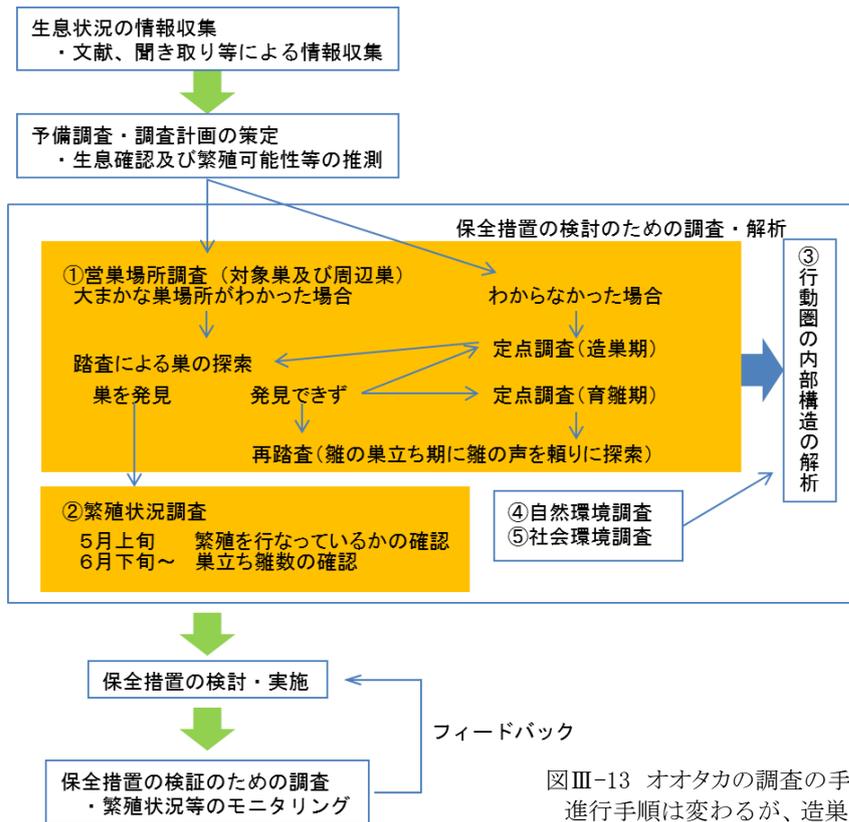
以下に示す調査方法は、農耕地と森林が混在する平地から丘陵地での調査及び行動圏の推定方法である。地域のほとんどが森林で覆われているような山地では行動圏の推定方法等が異なってくる。山地での調査はまだ調査手法が確立されていないが、参考情報を「山地のオオタカの保全方法、調査方法の考え方」に示した(73頁)。

4. 調査期間

オオタカの行動を明らかにし、保全措置を検討するには、営巣場所の発見及び少なくとも繁殖が成功した1シーズンを含む2営巣期の調査が望ましい。つまり、2営巣期を含む1.5年以上の調査期間とする。なお、この期間に繁殖しなかった場合、あるいは繁殖を途中で放棄した場合には、過去の営巣場所の情報等を利用し、専門家の意見を聞いてその後の対応を検討すべきである。

ウ. 調査項目

- ① 営巣場所
- ② 繁殖状況
- ③ 行動圏の内部構造(行動圏、高利用域、営巣中心域)
- ④ 自然環境(地形、植生、気象)
- ⑤ 社会環境(土地利用状況、法規制、開発計画等)



図Ⅲ-13 オオタカの調査の手順。調査の開始時期に応じて進行手順は変わるが、造巣期の観察から始めるのが最も効率的

	1			2			3			4			5			6			7			8		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
	非繁殖期			求愛・造巣期			抱卵期			巣内育雛期			巣外育雛期											
巣探し																								
定点調査																								
踏査																								
繁殖状況調査																								
営巣中心域 行動圏調査																								

図Ⅲ-14 オオタカの繁殖ステージと調査の時期

実線は調査するのに良い時期、点線は実線部分で巣を把握できなかった場合に追加調査を実施する場合の好適期間

I. 調査方法

① 営巣場所調査

まず、対象の個体が繁殖個体なのか、あるいは越冬・漂行・移動個体なのかを把握する必要がある。このため、飛行行動等の観察しやすい求愛・造巣期(多くの地方では1~3月)に定点調査を行ない、雌雄の鳴き交わり、求愛・誇示ディスプレイ等に注目して観察を行う。これらの繁殖行動が頻繁に観察されれば繁殖の可能性が高く、頻繁にみられた場所付近に巣がある可能性が高い。また、オオタカの行動圏は周囲のつがいの巣の位置に強い影響を受ける。そこで、周囲のつがいについても同様に巣の位置を探索する。定点調査にあたっては、周囲のつがいについても把握できるように、広域に調査員を配置する。また、2~3月に2~3回(1回あたり4~6日程度)調査を実施し、時間帯はオオタカが活発に活動する午前7時台を含むように6~7時間程度実施する。なお、平地林など踏査が容易な場所では、越冬期のうちに古巣を探索しておくことで調査の効率をあげることができる。

巣の大まかな位置がわかったあとはその場所の踏査を行なう。踏査は、比較的林内の見通しの良い求愛・造巣期から産卵期(2~4月)に行うのが最適である。定点調査から、交尾行動が見られた場所、雌雄の鳴き交わりが聞こえる場所、ディスプレイが見られた場所、出現頻度が高い場所等に狙いをつけて林内を歩き、巣の発見に努める。その際、食痕、警戒声*(ケッケケッ…とけたたましく鳴く)、古巣等に注意して、探索する。巣の探索についても、早朝には親鳥が鳴く頻度が高いため、早朝に実施すると効率的である。ただし、この時期は造巣~産卵期にあたるため、親鳥は大変神経質になっており、繁殖中断の危険性もあるので十分注意する必要がある。したがって、調査頻度は月数回程度、調査時間は1回あたり3時間程度におさえるべきである。なお、親が警戒声を発しながら、上空を飛びまわる時は、ただちに調査を中断し、その場を離れるべきである。また、地域によってはオオタカの警戒心が強く、この時期の調査が現実的でなく、育雛期あるいは非繁殖期に調査した方が良い場合もある。どの時期に調査するかは専門家に相談して決定するとよい。

求愛・造巣期での巣の場所のしぼりこみや巣の発見ができなかった場合は、5~7月にかけての巣内育雛期から巣外育雛期前半に定点調査及び踏査を行う。この時期は親鳥が巣や巣の近くにいる雛に食物を運搬するので、その方向から巣場所を推定することが可能である。また、6月中旬~7月の巣内育雛期後半から巣外育雛期前半には巣内雛や巣の周辺に留まる巣立ち雛が親に餌ねだりをするため大声で、「ピェ~、ピェ~」とけたたましく鳴く*ので、その周辺を探索することで巣探しが可能である。この場合の注意点は上記の場合と同様である。

なお調査により、無意識のうちにオオタカに圧力をかけている可能性があるため、そのことを十分考慮し、場合によっては定点を移動させるなどして、調査を実施する必要がある。また、平坦な歩きやすい地形であれば、最初から営巣確認を目的とした踏査を行う方が効率的な場合もある。

*これらの声についてはバードリサーチ 鳴き声図鑑 (http://www.bird-research.jp/1_shiryo/nakigoe.html) で聞くことが可能である

② 繁殖状況調査

造巣中及び使用中の巣が見つかったら、抱卵期後期から育雛期にかけて月2回程度、繁殖状況を把握するための観察を行う。通常は、巣からできるだけ離れた地上から望遠鏡を使い、数分の

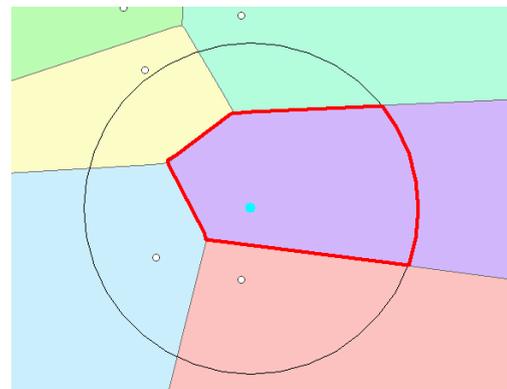
観察で繁殖状況を確認し立ち去る。また、抱卵や育雛行動等詳しい観察が必要な場合は、事前に張っておいたブラインド等に潜んで観察を行う。ただし、親鳥が執拗に警戒する場合や抱卵期に30分以上たっても帰巢しない場合は速やかに観察を終了する。なお、巣を観察できる地上にビデオカメラを据え置き、無人で数時間録画を行う方法も有効である。

③ 行動圏の内部構造の解析(行動圏、高利用域、営巣中心域)

対象つがいの繁殖が確認されたら、行動圏の内部構造の把握のための調査・解析を行う。行動圏の内部構造の解析には、対象つがい及び周囲のつがいの巣の位置、植生、土地利用状況、巣立ち雛の行動範囲等の情報が必要である。

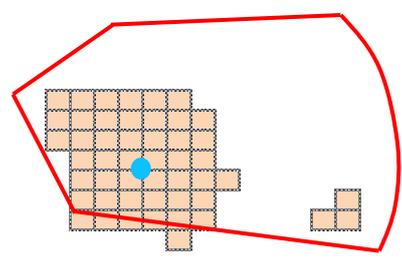
各つがいの巣位置については、「①営巣場所」で得られた情報を地図に落としておく。また、植生の調査及び情報収集については「④自然環境」及び「行動圏算出のための手順」で詳しく述べる。土地利用状況の把握は、「⑤社会環境」を参考に、内部構造の解析に必要な情報を収集しておく。

行動圏: 各つがいの巣の位置(1 つがいに複数巣がある場合はその重心とする)をもとに、隣り合う巣間を結ぶ直線に垂直二等分線を引き、各巣の最近隣領域を分割する「ボロノイ分割」により行動圏を推定する。ただしこの手法では、オオタカの少ない地域や、周囲の巣を十分に把握できていない場合に、行動圏を過大に推定してしまう。これまでのラジオテレメトリー調査により、このような環境に生息するオオタカの個体がよく利用する範囲は、巣から2km以内が多いもののそれを超える範囲もあるが、3km までにはほとんど収まっている(国土技術政策総合研究所 2004、堀江・尾崎 2008b)。そこで、巣から半径 3km の円を描き、その円とボロノイ領域とが重複した範囲を行動圏とする。具体的な抽出手法は本節末に示した「行動圏算出のための手順」を参照されたい。



図III-15 ボロノイ領域と半径3kmの円で囲われた太線の範囲が行動圏

高利用域: 農耕地と森林が混在する環境に生息するオオタカは、おもに林縁の樹木等にとまり、そこから150m程度の範囲の畑や水田など開けた環境で採食する。そこで、このような採食地が多くある場所を高利用域として抽出する。



図III-16 塗りつぶされたメッシュが推定された高利用域

3次メッシュ(約1km四方の基準地域メッシュ)を16分割した約250m四方のメッシュを作製し、各メッシュの中に含まれる採食地の面積を計算する。行動圏内に含まれるメッシュのうち、採食地面積の大きいメッシュ上位25%を抽出し、凹部がないように括った範囲が高利用域となる。具体的な抽出手法は「行動圏の算出のための手順」を参照されたい。

営巣中心域: 営巣中心域は、巣立ち雛を追跡することでその範囲を明らかにすることができる。巣立ち雛の行動範囲は、営巣林から少し離れた場所から、飛行軌跡やとまり位置、鳴き声等をもとに追跡し、特定する。巣立ち雛の行動範囲の最外郭にある営巣に適した林相を有する森林の範囲を、巣や古巣の位置も加味して営巣中心域とする。調査時期は、雛が巣立ってから巣立ち後 1 か月の期間(巣外育雛期)とする。巣立ち直後の雛はあまり移動しないので、巣外育雛期の前半と後半の 2 回に分けて計 4 日程度調査を実施することが望ましい。また、調査期間に雛が巣立たなかった場合は、営巣木(複数巣がある場合はその重心)を中心に半径 300m の範囲の巣及び古巣を含む林とする。



図Ⅲ-17 赤く塗った部分が営巣中心域

④ 自然環境調査

行動圏の内部構造の推定や保全措置の検討の参考とするために、地形(稜線と谷の配置、起伏量等)、植生及び気象といった情報を収集する。

対象つがいの行動圏及びその周辺地域の植生は、環境省の自然環境情報 GIS 提供システムによる植生図等を入手し、現地調査や航空写真を併用し、伐採の有無や林相の現況をチェックし、植生図を修正する。また、営巣木を中心におよそ 200~400m 程度の範囲内(なお営巣木(古巣を含む)が複数ある場合は、各々およそ 200~400m 程度の範囲すべてを含む地域)で、針葉樹林、広葉樹林を問わず営巣適地である 40 年生以上(あるいは樹高 15m、胸高直径 25cm 以上)の木の分布を把握する。さらに、営巣場所の林相を明らかにするために巣を中心に半径 10~20m 程度の範囲内の高木及び亜高木の樹種、樹高、胸高直径、枝下高を記録する。草本層及び低木層については平均高と主要種を記録する。草本層、低木層、亜高木層、高木層の被度をたとえば+(1%以下)、1(1~10%)、2(10~25%)、3(25~50%)、4(50~75%)、5(75~100%)の 6 段階で表示し、植生断面模式図を描く。なお、この調査はオオタカの非繁殖期に行う。

⑤ 社会環境調査

地形図、土地利用図、航空写真等を入手し、都市あるいは各種施設の状況(市街地、集落、レジャー施設、道路、送電線、鉄道の面積や現状等)、農林業に関わる土地利用状況(農耕地、人工林・天然林の面積や現状等)、法的規制、開発計画等を、現地調査も併用して把握する。

なお、山菜採りや野外レクリエーション等の調査地への人の入り込み状況については、オオタカの現地調査の際に可能な範囲でチェックする。

オ. その他

行動圏の半径 3km という最外郭距離や採食地の林縁から林外に 150m という距離、巣からの距離に応じた補正式、及び調査時期はひとつの目安であり、個々の地域の調査にあたっては、それぞれの地域の状況にあわせて、専門家の意見等も参考にしつつ実施する。

行動圏の算出のための手順

本手法はこれまでのオオタカの生態的知見をもとにつくられた手法であり、19 つがいのオオタカのラジオテレメトリー調査結果を使用した検証の結果、行動圏には 87%、高利用域には 64%の位置点が含まれ、重要な場所をおさえられることが分かっている(植田ほか 2010)。

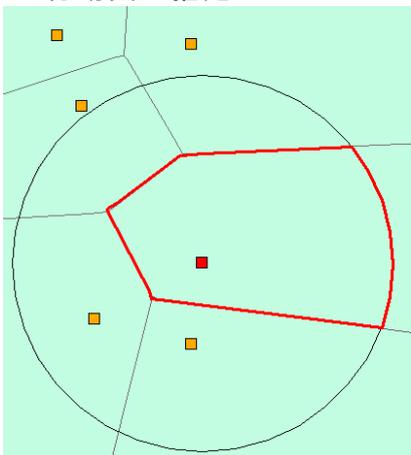
1. 準備



- ・調査期間に記録されたオオタカの巣の情報を GIS ソフト (ArcView、QuantumGIS など) で入力する (年により巣位置が変わる場合や巣の位置が大まかにしかわからない場合は、その重心あるいは中心位置をおとす)
- ・植生図を取り込む。環境省の自然環境情報 GIS 提供システムによる植生図は生物多様性センターのホームページより入手可能である
<http://www.biodic.go.jp/kiso/gisddl/gisddl.html>
- ・全国的に整備されている 5 万分の 1 の植生図は 1998 年に整備されたもので、現状にあっていない可能性がある。そこで、航空写真、現地調査等に基づき、植生図を修正する。最新の 2.5 万分の 1 の植生図も順次整備中であり場所によっては入手可能である

注:赤い四角が対象つがいの巣位置、オレンジが周辺巣の位置

2. 行動圏の推定



- ・対象つがい及び周辺の巣の位置をもとにボロノイ分割(隣り合う巣間を結ぶ直線に垂直二等分線を引き、各巣の最近隣領域を分割する方法)する
- ・対象巣から半径 3km の円を描く
- ・上記 2 つの重複部分(赤線で括った部分)を行動圏とする (周囲に巣がない場合は半径 3km の円となる)
- ・最近利用している複数の巣がある場合は、その重心を巣の位置として解析に用いる

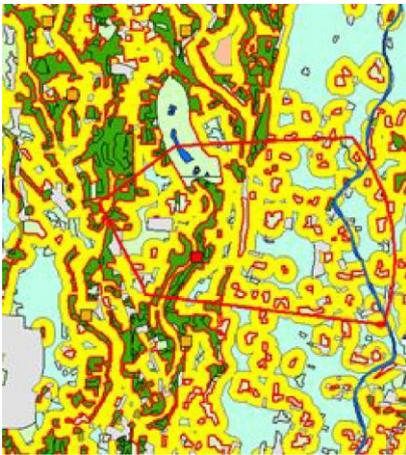
3. 高利用域の推定

A 林縁の抽出



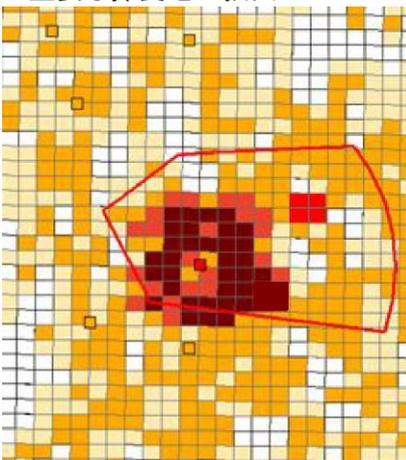
- ・オオタカは林縁の樹木等にとまって周囲の開けた環境にいる鳥などを捕食するので、まず林縁(植生図の赤線で示した部分)を抽出する
- ・竹林やゴルフ場などオオタカがあまり利用しない場所は対象としない
- ・関東地方のようにオオタカが屋敷林などを利用する地域では、環境省の自然環境保全基礎調査の植生 GIS データの凡例のうち、樹林に該当する区分に加え、緑の多い住宅地、公園、墓地等や果樹園も含める(左図では、凡例の「公園、屋敷林」に該当する部分を林縁として赤線で示している)

B 採食地の抽出



- ・林縁から外側 150mの範囲のオオタカの採食場所を抽出(植田ほか 2010)する(黄色い範囲)
- ・ここでは、この地域のオオタカの主要な採食環境である草地及び農耕地(凡例の「水田」、「畑地、草地」の部分)を採食地として抽出した

C 重要な採食地の抽出



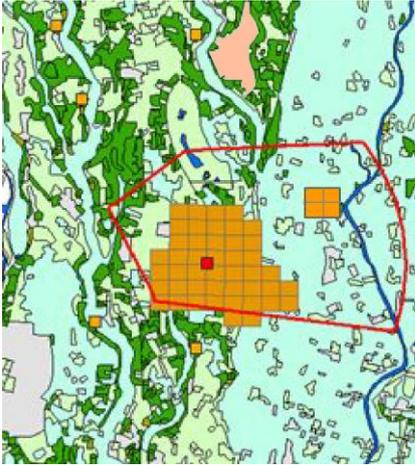
メッシュの色の濃淡が採食面積の多少を示す

- ・3次メッシュ(約1km四方の基準地域メッシュ)を16分割した約250m四方のメッシュを作製し、各メッシュの中に含まれる採食地の面積を計算する
- ・オオタカは、巣からの距離が250~1000mの範囲を利用することが多く、巣の直近や遠く離れた場所を利用することは相対的にみて少ない

ここではメッシュの中心位置と巣との距離が

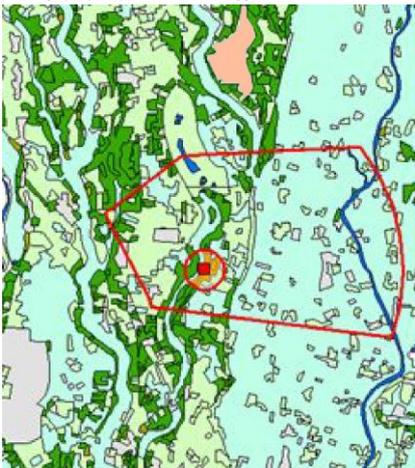
~250m	採食面積を0.5倍
~500m	同0.9倍
~750m	同1.0倍
~1000m	同0.8倍
~1250m	同0.3倍
~1500m	同0.2倍
それ以降	同0.1倍として補正を行なった

D 高利用域の推定



- 高利用域の推定は以下の手順で行う
- ①行動圏内に含まれるメッシュ数を数え、その 25%にあたるメッシュ数(X)を計算する
(例えば行動圏内に含まれるメッシュの数が 120 メッシュのとき、 $X=120 \times 0.25=30$)
- ②次に、C で計算したメッシュあたりの採食地面積が大きい方からX個のメッシュを抽出する
(この例では上位 30 メッシュを抽出)
- ③抽出されたメッシュ及び抽出されたメッシュで括られた範囲(オレンジの部分)を高利用域とする。高利用域が離れて存在する場合は、1 メッシュ離れただけの場合は 2 つを結合するが、2メッシュ以上離れている場合は無理につながらない
- 事業の高利用域への影響は、事業の結果、この高利用域内の採食地の面積(前頁中段参照)がどれくらい減るかで評価する

4. 営巣中心域の推定



- 営巣中心域は巣立ち雛を追跡することで明らかにすることができる。調査年に繁殖に成功しなかった場合は、植生情報から営巣中心域を推定する
- 遠藤(2008)により巣立ち雛の巣外育雛期の行動圏は巣から半径 200~300m程度なので、巣から 300mの円を描く
- その範囲で、営巣に適した林相を有する森林、巣や古巣の位置も加味して、営巣中心域(オレンジ色の部分)とする
- 最近利用している複数の巣がある場合はそれぞれから円を発生させて解析をする

ここにあげた解析では、行動圏を巣から半径3km、営巣中心域を 300m、林縁の抽出からゴルフ場と竹林を除外したが、地域によっては行動圏がより広かったり、竹林をよく使ったりする場所もある。解析にあたっては専門家のアドバイスを受けて、実施するとよい。

(4) 保全措置の検討

7. 保全措置の考え方

オオタカの保護方策を考える上で重要なのは、1 つがいの行動圏内であっても主として利用される場所が行動の内容ごとに違っていることである。保全措置の検討にあたっては、対象つがいの生態、繁殖状況、生息地の植生や社会環境等を考慮した上で、以下に述べる利用区域ごとの生息上支障を及ぼすおそれのある行為を避けるように特に配慮していくものとする。

【営巣中心域】

営巣木及び古巣周辺で、主要な営巣活動を行う地域である。そのため、この区域の改変や立ち入りは、繁殖の失敗や繁殖地の放棄につながるおそれがある。

この区域においては、住宅、工場、鉄塔等の建造物、道路の建設、森林の開発は避ける必要がある。また、営巣期(2～7月)における人の立ち入りについては、オオタカの生息に支障をきたすおそれがある。イギリスでは下記のコラムで示したような季節による段階的な規制で、営巣活動への影響を避けている。

林業については間伐や非繁殖期(9～12月)の小面積の伐採は可能と考える。この場合も、営巣木の周辺 50m以内は、営巣の障害となる木やつる類以外は伐採しないようにするとともに、作業道の設置も控える。また、巣が複数ある場合はそれぞれの営巣木の分断化は避けたい。できる限り長伐期施業を行い営巣に適した大径木や枝振りの良い木の育成、保残に努めることが望ましい。養育期間中の幼鳥の食物確保のため、間伐など適度な育林作業の実施を積極的に行い、自然環境及び生物多様性の維持に努めることが望ましい。また、自然林は採食環境の確保のためにできるだけ保全したい。

また、松枯れ等で営巣できる木がなくなってしまう事例も出てきている。営巣木の保全の観点から、松枯れ対策も適切に行う必要がある。

イギリスでの保全措置

ここで示した営巣中心域の改変以外に営巣中心域の周囲の状況の変化、たとえば工事にともなう通行車両の増加等もオオタカの繁殖に影響を与える。この影響は、オオタカの営巣初期の過敏な時期で大きく、繁殖ステージが進むにつれて小さくなる。

イギリスでは造巣開始から抱卵期に入って 10 日目までは巣から 400mの範囲で変化がおきないようにし、その後育雛期に入って 10 日目までは巣から 300mの範囲、その後、巣立ち雛が分散するまでは 200mの範囲での変化を避けるべきという保全措置が示されている(Petty 1998)。

<特例的な措置>

地域によっては、オオタカが面的に分布しており、開発計画の策定にあたって営巣中心域を避けて事業を実施することが困難なケース、あるいは開発の途中で開発予定地にオオタカが営巣するようなケースがある。このようなケースのうち、特に公益上の視点から営巣中心域での事業実施を避けられない場合には、代償措置として代替営巣地の確保及び人工代替巣の利用が考えられる。その際には、専門家の指導を得つつ、以下の点を満たした上で事業を実施する必要がある。

・代替営巣地が今後も持続して維持されていく担保があること。例えば、法的に開発が制限されて

いる場所を選ぶ、あるいは土地の取得や地権者と協定を結ぶなどして代替営巣地が保全されるようにする必要がある。

- ・代替営巣地は、原則として既存の営巣地と同等程度の質と面積を確保すること。
- ・代替営巣地は、原則として営巣中心域に隣接するか、少なくとも高利用域内に設定すること。その際、周囲に生息するオオタカの営巣地を把握し、適切な位置関係を考慮した上で代替営巣地を選定すること。近くにはほかのオオタカが営巣している場所に代替営巣地を設定しても、その場所を対象のオオタカが営巣地として利用することはできない。
- ・対象となるオオタカが選好する林を代替営巣地とすること。オオタカは、一般的に大径の針葉樹を営巣木として選び、また林内に空間のある林を営巣地として好むが、営巣木のサイズや樹種、営巣林の森林構造や立木密度などは地域によって異なる。したがって、地域ごとの選択性を明らかにした上で、望ましい条件を決定する。また必要があれば、間伐などを行い、好ましい環境に改善する。
- ・事業開始時又は営巣中心域の開発開始時までには、対象オオタカが代替営巣地に移動し、人工巣を利用していることを確認すること。
- ・移動後も、一定期間モニタリングを行い、必要に応じて保全措置を追加実施するなど、順応的管理を行うこと。

人工代替巣の実施例

秋田県の事例(山家ほか 2003)及び東京都の事例(波多野 1999)は論文として公表されており、それ以外にもいくつかの事例がある。また、道路環境研究所(2008)が手法についてとりまとめている。しかし、この手法はまだ試みが始まったばかりのもので、調査手法及び保全上の評価が確立していないので、実施が必要な場合でも、十分注意しながら行なう必要がある。

【高利用域】

繁殖期の主要な採食場所等を含む繁殖期に利用度の高い区域であり、この地域での土地改変は採食環境に影響を与え、繁殖の継続、繁殖成績に影響をあたえるおそれがある。そのため、市街地、住宅地、工場、ゴルフ場、各種施設などオオタカの食物となる鳥獣の生息不適地の増加と生息地の分断化、自然環境の単純化に注意していく必要がある。

平地の場合は、農林業の振興を推進し、森林を大規模に残すとともに、壮齢林、若齢林、農耕地、草地などさまざまなタイプの環境を安定的・連続的に確保し、自然環境及び生物多様性の維持に努めることが望ましい。市街地、住宅地、工場、ゴルフ場などの新規開発については採食地の確保への配慮が必要である。

山地の場合は、伐採面積の小規模化、林齢構成の平準化による伐採跡地や新植地の安定供給、間伐など適度な育林作業の実施、広葉樹導入などにより、自然環境及び生物多様性の維持に努めることが望ましい。スキー場やリゾート施設など(生息不適地)の開発にあたっては採食地の確保の配慮が必要である。

さらに平地、山地とも、道路建設や河川改修にあたっては、自然を損なわない工法を採用し、自然環境及び生物多様性を維持するよう努めることが望ましい。

一般に採食環境の悪い地域などでは、オオタカの分布密度が低く、つがいの行動圏は広がる。本調査手法では、周囲のつがいの分布状況を踏まえて行動圏を算出し、さらに算出した行動圏の面積と採食環境に基づいて高利用域を推定するため、オオタカの分布密度が低い場所では、多くの場合高利用域も広がる。

このような採食環境の悪い地域に生息するオオタカは、採食地の喪失が繁殖への大きな痛手になると推測されることから、潜在的な採食環境を含め、保全されることが重要である。よって、高利用域が広い場合、事業による改変面積が小さいことをもって「影響は軽微である」という予測は成り立たないことに留意する必要がある。

イ. 保全措置検証のための調査とフィードバック

毎年の繁殖の成否及びその状況を調べる。期間は少なくとも各種の開発事業の実施中から完了後3年は行うことが望ましい。保全措置として採食地を整備したような場合は、その場所のオオタカの利用状況等について調査を行う。モニタリングで得られた結果はフィードバックし、必要に応じて保全措置の再検討を行う。

ウ. 公表についての取扱い及び密猟対策

一般にオオタカの生息地、特に営巣場所を公表した場合、密猟のほか、カメラマン、観察者等多数の人々が営巣場所の近辺に集合、出入りを繰り返す、オオタカの繁殖を阻害することが危惧される。したがって、営巣場所等の公表については以下の配慮が望まれる。

営巣場所は原則として自然保護行政機関等以外には非公開とする。また、背景の山の姿等から場所が推定できる写真等も同様の扱いとする。必要に応じ、関係行政機関、警察、土地所有者等には部外秘である旨を伝えた上でオオタカ保護への協力を依頼する。また、監視のための人を配置することも効果的である。マスコミには取材の制限等についても協力を依頼することが必要である。

山地のオオタカの保全措置、調査方法の考え方

平地から丘陵地にかけて生息するオオタカについては調査が進み、新たな手法を示したが、行動圏の大部分が森林に覆われているような山地のオオタカについては、まだあまり調査が進んでいないため、平成8年に公表された「猛禽類保護の進め方」に記載された従来どおりの調査方法で調査を行う。従来の手法については以下よりダウンロードできる。

http://www.env.go.jp/nature/yasei/raptors/protection/guide_h0808.pdf

本項でも述べたとおり、オオタカを目視により追跡することは難しいため、調査を行っても十分な情報が得られない場合もある。その場合は、以下に記すこれまでの知見を参考にしながら、専門家の助言を基に保全措置を考えることが望ましい。

- 山地では、平地から丘陵地に比べて営巣密度が低い(遠藤ほか未発表)
- 山地のオオタカは平地から丘陵地にかけてのオオタカと比べて行動圏が広い(堀江・尾崎 2008b)
- 獲物の探索や捕獲場所としては、平地から丘陵地ほどは開けた場所を使わず、また林内での採食は斜面の中部から下部で行われることが多い。

サシバの保全措置の考え方と調査方法

サシバは東北地方以南に夏鳥として渡来する中型の猛禽類である。南西諸島からフィリピンにかけての地域で越冬し、おもに両生爬虫類、昆虫、小型哺乳類などを食物としている。環境省の繁殖分布調査の結果から、生息分布が急激に縮小していることが示されており、特に関東以西でその傾向が顕著である(野中ら 2012)。2006 年 12 月には、改訂されたレッドリストでは絶滅危惧 II 類としてとりあげられるまでになった。このような状況の変化から、近年、開発事業にあたってサシバの保全措置の必要性が高まっている。

サシバの生息地の多くは谷津や谷戸と呼ばれる谷状の平地が水田になっていて周囲を丘陵林が囲んでいる里山環境である。サシバは繁殖期前期には水田等の草丈の低い場所で小動物を捕食し、後期は林冠で小動物を捕食することが増える(東 2004、Sakai ほか 2011)。そのため、採食環境としてこれら両方の環境が必要であり、特に草丈の低いところを採食地として好むために人により管理が行なわれている谷津環境に生息していると考えられている。また、低山帯の伐採地周辺や谷部、生息地の周辺に水田がほとんどない山地帯でも少数が生息する。

サシバについてはこれまでに東日本で行なわれた谷津環境での研究が多く、保全措置を考える上で参考になる情報が蓄積されてきている。しかし近年の西日本での研究では、東日本とは生態や環境利用などが異なることがわかってきた(板谷ほか 2011、神水ほか 2012)。これまでの知見にあわせ、東日本と西日本での調査及び保全の考え方をまとめる。

・生息の確認

サシバにはオオタカよりも開けた場所で行動し、目視がしやすいという特性がある。そのため、オオタカの調査方法とは異なり、林縁を踏査する手法が効果的である。東日本では 4 月中下旬～5 月中下旬頃までの時期に樹林と水田や草地などが接している林縁部に沿って数回踏査すれば、生息している場合はその存在を確認することができるだろう。しかし、西日本では林縁から林内を利用する傾向があり、生息の確認にはオオタカの調査方法と同様に、定点調査を併用することが望ましい。

・営巣場所の確認

サシバの行動圏は狭く、追跡調査の結果から追跡地点の 80%が巣から 350m以内に収まることが知られている(東 2004)。したがって、生息を確認した地点の周囲に巣がある可能性が高く、求愛・造巣期の行動(巣材運搬、交尾、求愛給餌)や抱卵・育雛期の食物の運搬などから巣を発見することができる。

・行動圏の確認

上述したように、サシバの行動圏は狭く、巣から 500m程度の範囲にはほぼ行動圏が収まる程度の広さである(東 2004)。東日本では採食も水田や林冠などの開けた場所で行なうことが多いので、目視が比較的容易であり、平成 8 年に公表された「猛禽類保護の進め方」のオオタカでとられていたような定点調査の手法で、サシバの行動圏を把握することが可能と考えられる。しかし、西日本では林縁から林内で採食することが多いので、調査手法については今後の課題である。

・保全措置の考え方

サシバが生息するためには、水田と樹林が接した場所が多くあることが重要だということをいくつもの研究が指摘している(東 2004、百瀬ほか 2005)。また、水田が耕作されていること、サシバが好む谷津環境が分断されず連続して残っていることの重要性も指摘されている。谷津環境の分断・孤立がサシバの生息に悪影響を与える理由としては、おそらくそのような環境改変によって移動能力の小さいカエル等の獲物の移動が妨げられ、個体数が減少し、全体として餌動物が少なくなるためと考えられる。反面、サシバは孤立木で繁殖したり、細い木に営巣したりするなど営巣場所の幅は広い(植田ほか 2006b)。

したがって、保全措置を検討する際には、営巣地も重要ではあるが、採食環境により重点をおくべきと考えられる。水田と樹林の接しているような採食地が減少する場合は、そこからサシバが姿を消してしまうと考えるべきであり、事業によりそれまで連続していた環境を分断してしまう場合は、対象個体の生息のみならず、周囲のサシバの生息密度の低下につながる危険性も考えるべきである。したがって、サシバの保全を考える上では、できるだけ採食地の減少や分断が生じないように、事業を計画し・実施していくことが重要である。また、営巣地の近隣で行われる工事については、工期の配慮が必要であり、サシバの繁殖開始から巣立ち後 3 週間程度にあたる 4～7 月中は休止すること

が望ましい。

また、止まり木や採食地での草刈りの重要性(東ほか 2011)が指摘されているように、事業地あるいはその周辺において、止まり木を設置したり、草刈りを実施するなどの積極的な保全策も有効であると思われる。

なお、近年の研究では、生息地内に水田がない山地帯でもサシバの繁殖が確認されており(紀國ほか 2010、今森ほか 2012)、里山環境で繁殖する個体群とは、生態や環境利用が異なっている部分が多いが情報が不足している。山地帯での一層の研究が求められる。

IV章. 今後の課題

1. 生息実態に関する体系的な全国調査の実施等(全国的な生息状況の把握)

(1) 全国分布調査

II章及びIII章で扱った3種に限らず、国内の分布や生息数とその動向について十分に把握されている猛禽類は少ない。そのため、保護対策の優先順位や特に優先的に保全すべき地域が特定できない状況にある。環境省等による調査が行われている種もあるが、引き続き国内で繁殖する猛禽類について、その全国的な分布域や生息数の調査を継続していく必要がある。こうした調査を行うためには多くの人員や財源の確保が必要なことから、まず、大型の希少種及び開発等の人為的影響を強く受けていると考えられる種から着手し、順次対象種を拡大していくことが現実的な方法と言えよう。このような情報収集は、関係する省庁や研究機関、自然保護団体等の官学民が連携して実施するのが有効である。またオオタカのようにレッドリストで絶滅危惧種から準絶滅危惧種に改善した種についても、今後将来にわたっての安全が保証されたわけではない。そのような種も含め同一種についての調査は定期的に行い、種ごとの長期的な生息動向の把握を行うことが必要である。

(2) 生態調査

有効な保護対策を確立するためには、単に分布域や生息数が把握されているだけでは不十分であり、種ごとの繁殖生態、巣立ち率、行動圏、移動分散、生息環境、食物資源量等の基礎的な生態情報を把握し、行動圏や生息地域全体の保護管理対策の検討の基礎資料とする必要がある。そのためには少なくとも代表的な個体群について詳しい生態調査を行うべきである。

近年 GPS 発信機や遠隔監視が可能な小型カメラ等の技術が発達しており、今までの目視調査や地上テレメリー調査では得られなかったような情報の取得が可能になっている。このような機器を利用した生態調査・研究に関しては、個体への影響について十分に配慮しつつ、モデル的に実施できるよう検討していくことも必要である。

(3) 個体群の健全度の把握

生体や羽毛あるいは死亡個体などを用いて、栄養状態、環境汚染物質の残留実態、遺伝的距離や多様性、死亡原因等を調べることは、個体や個体群の健全性を判定するための基礎資料となることから、猛禽類保護センター等を中心とした検査体制や死亡個体の収容体制を充実していく必要がある。

(4) 猛禽類保護のマスタープランの策定

上記の全国的分布状況、生態及び健全度の把握結果に基づき、保護対策を体系的に進めていくためには、中長期的な視点に立ったマスタープランの策定が求められる。マスタープランでは全国レベルあるいは地域レベルにおける生物多様性戦略と整合した保護対策の優先順位や、優先的に保全すべき地域を明らかにするとともに、次の「2. 個体群維持のための対策」に述べるような保護対策を具体的に示すことが考えられる。

(5) 調査結果等情報の収集・活用

猛禽類に関する生息調査結果等の情報については、幅広い主体によって調査・研究がなされており、このような資料を収集・活用することで、今後の猛禽類に関する保全措置を検討することが可能である。

例えば、環境アセスメントの調査においては、工事前後の猛禽類の分布や生息状況等に関連する情報が含まれるが、平成 23 年の改正環境影響評価法において義務化された環境影響評価書等の電子縦覧や、環境保全措置等に係る報告書の公表等の手続の実施により、これらの環境情報の活用が促進されるような情報基盤の整備等に向け、関係部署と連携しつつ、適切な情報発信を図る必要がある。また、環境省は風力発電事業等における質が高く効率的な環境アセスメントの実施を促進するために、既存文献の収集や現地調査等に基づく環境基礎情報の整備・提供を実施していくこととしており、猛禽類に対する早期段階からの環境配慮を徹底するために、これらの情報の活用が必要である。また、国や地方自治体の行政機関や各地の NGO、研究者等による調査結果等の情報についても共有することにより、他の事業者等が事業の計画段階における猛禽類への配慮等に活用できるような仕組みの検討が必要である。

2. 個体群維持のための対策

(1) 保全区域の設定の推進

猛禽類の行動圏全域を含む環境管理あるいは生息環境の生態系の維持を図る確実な方法は、法律に基づく保護区の設定等である。現在は主として鳥獣保護法による鳥獣保護区の指定により対応しているが、営巣地、重要な採食地等その種の個体の生息にとって重要な役割を果たしている区域等については、必要に応じ、種の保存法による生息地等保護区の指定も併せて検討していく必要がある。

また、猛禽類は広域的に分布し行動圏が広いため、地上性哺乳類のように数百頭に及ぶような個体群単位の広くまとまった保護区の設定は必ずしも必要ではないが、新規個体の補給あるいはつがい形成の容易さ等を考慮すれば、可能な場所では集団を対象とする保全区域を設定することが望ましい。この場合、猛禽類の行動圏は広大なため、まとまった範囲のすべてに規制の強い保護区を設定することはあまり現実的ではない。このため、例えばツキノワグマを指標として検討された生態系保全圏域のモデル(由井・石井 1994)やオオタカの個体群保全のための保護区の提案(尾崎ほか 2007)を参考にし、その内部に必要に応じて法制度に基づく保護区を設定する等、総合的に営巣地や生息環境の保護・保全を図ることも考えられる。

地上性哺乳類において特に重要な回廊(コリドー)は、猛禽類そのものの生息にとって直接的にはあまり必要ないが、幼鳥の巣立ち後の安定的な移動、獲物の持続的供給の面から考えれば、猛禽類の行動圏内や行動圏間に回廊を網の目状に設ける意義は大きい。

さらに、こうした保護区の設定等を進めるためには、地域住民の理解を得ていく必要があり、普及啓発を図るとともに、保護区の設定等に伴う地域へのメリットを充実させるなど、負担の公平化に向けた検討も必要である。

(2) 生息環境の維持改善

現状でも生息数の少ない猛禽類を保護するためには、現在の生息環境の維持改善や新たな生息環境の整備についても検討していく必要がある。

営巣環境の維持改善については、既存の巣の条件が悪化し、崩壊等が進んでいる場合には人工的に補修を行ったり、巣の近傍の飛翔の支障となる木、つる類を除去したりすることも効果的である。また、絶壁の窪地の創出や人工巣の供与、巣を架けやすい大径木の維持育成や代替営巣木の育成管理等の新たな営巣環境の整備も重要であり、それらの手法の研究が必要である。

また、採食環境の維持改善については、食物不足がイヌワシやクマタカの繁殖成功率の低下の一因になっていることが考えられており、獲物となる多様な生物の生息が可能な環境の維持改善と狩りをしやすい環境の維持整備等についての手法の研究が必要である。たとえば人工林、二次林の施業と猛禽類の共存手法及び獲物の維持のための環境管理や狩猟管理、回廊(コリドー)設定のための森林等の取扱い手法などをさらに究明する必要がある。サシバの生息環境の維持改善については中山間地の農地保存との連携も必要である。

猛禽類の採食場所を供与するためにあえて自然林を伐採する必要はないが、人工林については、齢級構成を平準化する等適切に管理して、常時採食しやすい疎開地を供与することは意味がある。猛禽類が利用しにくい閉じた人工林等の利用不可能な地域の割合は一定限度以下に抑制する方策を検討する必要がある。特に森林の樹種、樹齢及び林分の水平的配置と垂直的構造(パッチと林内階層)を複雑多様にすることが大切である。また、落葉広葉樹の導入も重要である。自然林、二次林は維持保全し、二次林については、一部を高年齢に誘導するものの適度な利用伐採と天然更新も必要である。

絶滅の危機に直面しているイヌワシについては、さらに積極的な保全対策の検討が必要である。現在の生息地については、好適採食植生(日本鳥類保護連盟 2004a、由井ほか 2005)を必要面積(由井 2007)以上確保するために、まず各つがいの行動圏内の好適採食植生の面積を把握し、不足分をコスト・実効性を考慮しながら確保・再生して行くことが望ましい。牧野、草地についてもその一部はノウサギが生息し、イヌワシがハンティングをしやすい構造に維持・整備することが望ましい。列状間伐も応急対策として推進する価値はあり、木質バイオマスの利活用と連携させる必要がある。また、列状間伐地や牧野ではノウサギの隠れ家を積極的に造成する必要がある(峰岸 2007)。狩猟管理については、行動圏内、特に営巣中心域や高利用域において、生息する猛禽類の種構成に応じた獲物(例えばノウサギやヤマドリ等)を保護管理することが望ましい。

また、イヌワシが繁殖しなくなった営巣地についても再度繁殖できるように維持・整備することが必要である。そのためには営巣地で繁殖しなくなった原因を究明する必要がある。もし、生息環境の悪化が原因ならば上述した方法等により積極的な環境整備を検討する必要がある。

(3) 生息域外保全の活用

イヌワシでは、それまで繁殖ペアの生息が確認されていた場所において、ペアの一方あるいは両方が消失し、その後、新たな個体が定着しない状況が生じている。したがって、野生個体群の保全を図る目的で新たな個体を補充するために、人工繁殖技術が大きく向上した動物園等で繁殖に成功している飼育下繁殖個体群の活用や、野生復帰手法の研究・実用化の確立など、早急に現

行の保護増殖事業計画に位置づけ、検討することが必要である。

3. 保護管理体制

(1) 猛禽類保護センター

猛禽類の情報収集、調査研究、保護推進、普及啓発を行う拠点として、環境省は山形県の鳥海山南麓に2000年に猛禽類保護センターを設置した。東北地域のイヌワシ繁殖状況調査や普及啓発活動などの一定の成果を挙げているが、開発事業の計画段階等での猛禽類の分布情報の提供や地方行政レベルでの分布情報システムのサポートが可能になるような猛禽類に関する各種調査結果の集約等の情報収集とデータベースの構築などの更なる活動の推進が必要である。

(2) 地方行政レベルの猛禽類保護管理体制の整備

国のみならず、地方行政レベルにおいても、猛禽類の生態に詳しい専門家等から成る委員会の設置やNGOとの有機的連携のもとに各種の保全活動を実施することなどにより、保全管理体制を充実させることが重要である。

各都道府県レベルでは、自然保護部局や自然保護センター内などに猛禽類の基本的な知識を有する担当職員が配置されることが望ましい。

(3) 専門家紹介の体制の整備

猛禽類は環境条件の違いによって行動圏の広さが異なり、また種によって採食環境も異なっている。本指針では、標準的な手法を紹介したが、より有効な調査及び保全措置を実施するには地域に応じて調査手法等を修正しつつ行うことが望ましい。地域の状況に応じた調査手法を立案と結果の評価を行っていく上で、その地域の猛禽類の専門家の協力が必要であり、その担う役割は大きい。反面、猛禽類に関する知識が十分でない者が「専門家」の役割を担ってしまうと、誤った調査手法や保全措置等を提案してしまう危険性がある。そのため、猛禽類保護センターや地方行政レベルの自然保護部局等が十分な能力のある専門家を紹介できる制度の検討も必要である。

4. 普及啓発、研修体制の充実

猛禽類の保護及び生物多様性の保全等に関する国民の理解を一層深め、その保護や保全に関する国民的合意を形成するため、学校や地域においても普及啓発を推進することが望まれる。

ただし、ある地域ではイヌワシの生息が広く知れ渡り、多くのカメラマンが押し寄せて様々な問題が生じている事例も見られる。そのため、地形等の条件から、そのような問題の生じにくい場所において、猛禽類の観察施設の設置や、飼育個体の活用による啓発事業の実施などにより、広く一般国民に啓発を行い、理解を深める方策が保護のためにも有効であると考えられる。

また、猛禽類保護に取り組む人材育成も重要な課題であり、専門家を育成するための研修体制の整備や、都道府県において調査結果や種々の情報を適切に処理・管理する担当職員の研修の充実等も必要である。さらに、欧米の先進技術の習得など今後の保護施策と事業に活用できる研修体制も必要である。

5. 猛禽類保護にかかる研究の推進

欧米における猛禽類の保護にかかる研究の進歩は目覚ましく、またその範囲は広範に渡っており、現在のわが国における研究と比べて差がある状態である。特に実際に個体を取り扱う保護増殖技術や全国レベルでの個体群管理方法などは日本では進んでいないのが現状である。この分野の科学的なデータ蓄積と技術の向上のためには、関係行政機関等と大学や民間団体との協働で積極的に取り組んで行くことが望まれる。

引用文献

- 秋田県生活環境部. 1993. 秋田県田沢湖町におけるイヌワシ生息調査報告書
- 青山一郎・関山房兵・小原徳応・田村剛・坂口斉. 1988. 北上山地におけるニホンイヌワシの繁殖行動. *Aquila chrysaetos* (6): 14-23.
- 阿部学・常永秀晃. 2007. 人工衛星によるオオタカの行動追跡(第二報). 日本鳥学会 2007 年度講演要旨集.
- 東淳樹. 2004. サシバとその生息地の保全に関する地域生態学的研究. 我孫子市鳥の博物館調査研究報告 12: 1-119.
- 東淳樹・河村詞朗・河端有里子・金子絵里・糸川拓真・堀江佑・村上寛尚. 2011. サシバ(*Butastur indicus*)の狩場環境の創出にむけた草刈りや杭の設置の保全的効果の検証. プロ・ナトゥーラ・ファンダ第 20 期 助成成果報告書. pp. 81-89.
- Brown, L. & Amadon, D. 1968. Eagle, Hawks, and Falcons of the World. Country Life Books, Feltham.
- Cramp, S. & Simmons, K.E.L. (eds). 1980. Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa: the birds of the Western Palearctic Vol. 2. Oxford Univ. Press, Oxford.
- ダム水源地環境整備センター. 2009. ダム事業におけるイヌワシ・クマタカの調査方法(改訂版). 信山社、東京.
- 道路環境研究所. 2008. オオタカの人工代替巣設置に関する手引き(案). 道路環境研究所.
- 遠藤孝一. 1989. オオタカ保護の現状と問題点. *Strix* 8: 233-247.
- 遠藤孝一. 1998. オオタカ巣立ち幼鳥のラジオ追跡の試み. オオタカネットワーク研究誌 1: 1-5.
- 遠藤孝一. 2008. オオタカの繁殖生態. 尾崎研一・遠藤孝一(編著). オオタカの生態と保全. pp. 15-19. 日本森林技術協会、東京.
- 遠藤孝一・野中純・内田裕之. 2000. オオタカの巣立ち幼鳥の行動. 日本鳥学会 2000 年度大会講演要旨集
- 遠藤孝一・野中純・内田裕之. 2001. 秋冬期におけるオオタカの狩り行動と食物. 2001 年度日本鳥学会大会講演要旨
- 遠藤孝一・野中純・内田裕之・堀江玲子. 2002. オオタカ幼鳥の出生地からの分散. 日本鳥学会 2002 年度大会講演要旨集.
- 波多野幾也. 1999. 樹上に設置した人工巣へのオオタカの営巣. 日本鳥学会誌 47: 119-120.
- 堀江玲子・遠藤孝一・野中純・船津丸弘樹・小金澤正昭. 2006. 栃木県那須野ヶ原におけるオオタカの営巣環境選択. 日本鳥学会誌 55: 41-47.
- 堀江玲子・遠藤孝一・野中純・尾崎研一. 2007. 栃木県におけるオオタカ雄成鳥の行動圏の季節変化. 日本鳥学会誌 56:22-32
- 堀江玲子・尾崎研一. 2008a. オオタカの営巣環境. 尾崎研一・遠藤孝一(編著). オオタカの生態と保全. pp. 20-25. 日本森林技術協会、東京.
- 堀江玲子・尾崎研一. 2008b. オオタカの行動圏. 尾崎研一・遠藤孝一(編著). オオタカの生態と保全. pp. 33-39. 日本森林技術協会、東京.
- Iida, T. 1999. Predation of Japanese Mascaque *Macaca fuscata* by Mountain Hawk Eagle *Spizaetus*

- nipalensis*. 日本鳥学会誌 47(3):125-127.
- 飯田知彦・飯田繁・毛利孝之・井上晋. 2007. クマタカ *Spizaetus nipalensis* の繁殖成功率の低下と行動圏内の森林構造の変化との関係. 日本鳥学会誌 56(2):141-156.
- 今森達也・野中純・増川勝二・堀田雅貴・堀田統大・佐川貴久. 2012. 山のサシバはどのような餌動物を巣に運ぶか?. 日本鳥学会大会講演要旨集.
- Inoue, T. 1996. Eagle Studies. Meyburg & Chancello (Eds). WWGBP.
- 井上剛彦. 2005. 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. pp. 11-20.
- 石間妙子・関島恒夫・大石麻美・阿部聖哉・松木吏弓・梨本真・竹内亨・井上武亮・前田琢・由井正敏. 2007. 保全生態学研究 12(2):118-125.
- 板谷浩男・伊藤休一・伊関文隆・田中国彦・東淳樹(2011)西日本におけるサシバの繁殖地の環境特性. 日本鳥学会大会講演要旨集.
- 神水彩花・東淳樹・板谷浩男・鈴木篤博・金子健太郎・伊関文隆(2012)岩手県および福岡県における育雛期サシバの食物動物とその地域差. 日本鳥学会大会講演要旨集.
- 環境省. 2011. 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.
- 環境省自然環境局. 2008. 平成19年度 オオタカ保護指針策定調査業務報告書.
- 環境省東北地方環境事務所. 2006. 平成18年度 イヌワシ繁殖状況調査報告書.
- 加藤晃樹. 1992. 愛知県におけるイヌワシの生息状況. *Aquila chrysaetos* (9): 64-66.
- Kawakami K & Higuchi H. 2003. Population Trend Estimation of Three Threatened Bird Species in Japanese Rural Forests: the Japanese Night Heron *Gorsachius gossagi*, Goshawk *Accipiter gentilis* and Grey-faced Buzzard *Butastur indicus*. *J. Yamnashima Inst. Ornithol.* 35: 19-29.
- 河原孝行・高木義栄・北村尚士・工藤琢磨. 2008. オオタカの遺伝的多様性. 尾崎研一・遠藤孝一(編著). オオタカの生態と保全. pp. 48-56. 日本森林技術協会、東京.
- Kenward, R. 2006. *The Goshawk*. T & AD Poyser, London.
- 菊田浩二(編). 1984. 風をみる子供たち. 香匠庵
- 紀國聡・野口将之・長野紀章. 2010. 新潟県山岳地帯のブナ原生林におけるサシバの繁殖事例. 日本鳥学会大会講演要旨集.
- 小板正俊・新井真・遠藤孝一・西野一雄・植田睦之・金井裕. 1997. アンケート調査によるオオタカの分布状況. 平成8年度希少野生動植物種生息状況調査報告書. pp. 65-74.
- 国土技術政策総合研究所. 2004. 希少猛禽類の効率的な調査手法に関する研究. 国土技術政策総合研究所資料 No. 207.
- 国土技術政策総合研究所緑化生態研究室・日本野鳥の会. 2003. 希少猛禽類の把握手法に関する調査総合報告書栃木地域編.
- 久保上宗次郎. 1986. 野坂山地に生息するクマタカの巣について(講演要旨). 日鳥学誌 35:97.
- Kudo, T., Ozaki, K., Takao, G., Yonekawa, H. and Ikeda, K. 2005. Landscape analysis of Northern Goshawk breeding home range in northern Japan. *Journal of Wildlife Management* 69: 1229-1239.
- Kudo, T. 2008. Migration route and wintering area of Northern Goshawk *Accipiter gentilis* breeding in Hokkaido, northern Japan. *Ornithological Science* 7: 99-102.

- クマタカ生態研究グループ. 2000. クマタカ・その保護管理の考え方.
- 前田琢・井上祐治・小原徳応. 2004. 保護放鳥したイヌワシ幼鳥の長距離移動. 山階鳥類学雑誌 36 (1):22-27.
- 松江正彦・藤原宣夫・内山拓也・植田睦之・百瀬 浩・石坂健彦・森崎耕一. 2004. 希少猛禽類の効率的な調査手法に関する研究. 国土技術政策総合研究所資料 (207).
- 松江正彦・百瀬浩・植田睦之・藤原宣夫. 2006. オオタカ (*Accipiter gentilis*) の営巣密度に影響する環境要因. ランドスケープ研究 69: 513-518.
- McGrady, M.J., McLeod, D.R., Petty, S.J., Grant, J.R. and Bainbridge, I.P. 1997. Golden Eagles and Forestry. Research Information Note 292. Forestry Commission, Roslin, UK.
- 峰岸郁生 2007「イヌワシ生息地の環境整備地における餌動物確保のためのノウサギの隠れ場試作設置」中部森林技術交流発表集. 92-98.
- 百瀬浩・植田睦之・藤原宣夫・石坂健彦・森崎耕一・松江正彦. 2005. サンバ(*Butastur indicus*) の営巣場所数に影響する環境要因. ランドスケープ研究 68:555-558.
- 森本栄. 2006. 広島県におけるクマタカ *Spizaetus nipalensis orientalis* の巣の変更と周辺環境. Strix 24:89-97.
- 森本栄・飯田知彦. 1992. クマタカ *Spizaetus nipalensis* の生態と保護について. Strix 11: 59-90.
- 森岡照明・叶内拓哉・川田 隆・山形則男. 1995. 図鑑 日本のワシタカ類. 文一総合出版、東京.
- 中条正英・山崎亨・真崎健. 1983. イヌワシの巣内ビナの羽毛の成長過程について. Aquila chrysaetos 1: 26-31.
- 名波義昭・田悟和巳・鳥居由季子・柏原聡. 2006. クマタカ *Spizaetus nipalensis* の狩り場環境の推定. 応用生態工学 9(1):21-30.
- 根本里・本田智明・高橋誠・竹内正人・杉山喜則. 2005. 巣外育雛期初期におけるイヌワシ幼鳥の飛翔能力の発達について. 総合政策 7(1):77-92.
- 根本理・松村俊幸・小澤俊樹・須藤明子・本田智明・杉山喜則. 2004. 福島・新潟県境地域で確認された翼帯マーカー付イヌワシ若鳥について. 日本鳥学会 2004 年度講演要旨集.
- 日本鳥学会. 1974. 日本鳥類目録 改訂第5版
- 日本鳥学会. 2000. 日本鳥類目録 改訂第6版
- 日本鳥学会. 2012. 日本鳥類目録 改訂第7版
- 日本鳥類保護連盟. 2004a. 希少猛禽類調査報告書(イヌワシ編).
- 日本鳥類保護連盟. 2004b. 希少猛禽類調査報告書(クマタカ編).
- 日本イヌワシ研究会. 1985. ニホンイヌワシの繁殖時期. Aquila chrysaetos (3).1-6.
- 日本イヌワシ研究会. 1987. 日本イヌワシの行動圏(1980-86). Aquila chrysaetos (5): 1-9.
- 日本イヌワシ研究会・日本自然保護協会. 1994. 秋田県田沢湖町駒ヶ岳山麓イヌワシ調査報告書. 日本自然保護協会、東京.
- 日本イヌワシ研究会. 1994. イヌワシにおける繁殖失敗の原因. Aquila chrysaetos 10.
- 日本イヌワシ研究会. 2001. 全国イヌワシ生息数・繁殖成功率調査報告(1996-2000). Aquila chrysaetos (17):1-9
- 日本イヌワシ研究会. 2007. 全国イヌワシ生息数・繁殖成功率調査報告(2001-2005). Aquila

- chrysaetos (21):1-7.
- 日本野鳥の会. 1976. VII クマタカ. 特定鳥類調査. pp.227-245. 環境庁, 東京.
- 日本野鳥の会研究部. 1984. クマタカ・オオタカ・ハヤブサの生息状況に関するアンケート調査. 特殊鳥類調査(1984).21-27. 環境庁.
- 野中純・植田睦之・東淳樹・大畑孝二(2012)アンケート調査によるサシバの生息状況(2005-2007). Strix 28, 25-36.
- 大堀聡・内田博. 2008. オオタカが採食する餌動物の季節変化、性差、個体差について. 2008年度日本鳥学会大会講演要旨.
- 尾崎研一・遠藤孝一・工藤琢磨・河原孝行. 2007. 環境影響評価によるオオタカ保全の限界とそれに代わる個体群保全プラン. 生物科学 58(4):243-252.
- 尾崎研一・堀江玲子. 2008. オオタカの生息環境と環境選択性. 尾崎研一・遠藤孝一(編著). オオタカの生態と保全. pp. 40-47. 日本森林技術協会, 東京.
- 尾崎研一・堀江玲子・山浦悠一・遠藤孝一・野中純・中嶋友彦. 2008a. 生息環境モデルによるオオタカの営巣数の広域的予測:関東地方とその周辺. 保全生態学研究 13: 37-45.
- 尾崎研一・工藤琢磨. 2002. 行動圏:その推定法、及び観察点間の自己相関の影響. 日本生態学会誌 52: 233-242.
- 尾崎研一・山浦悠一・遠藤孝一. 2008b. オオタカの個体群動態. 尾崎研一・遠藤孝一(編著). オオタカの生態と保全. pp. 64-78.
- Petty, S.J. 1998. Ecology and Conservation of Raptors in Forests. Forestry Commission Bulletin 118. The Stationery Office, London.
- Sakai, S., Yamaguchi, N., Momose, H. and Higuchi, H. 2011. Seasonal Shifts in Foraging Site and Prey of Grey-Faced Buzzards (*Butastur indicus*), Breeding in Satoyama Habitat of Central Japan. Ornithological Science 10:51-60.
- 酒井智丈・池田和彦. 2009. 北海道北西部におけるクマタカ *Spizaetos nipalensis* の生態基礎情報. 日本鳥学会 2009 年度講演要旨集.
- 関山房兵. 1993. オオタカ *Accipiter gentilis* の育雛期における食性. 岩手県立博物館研究報告 11: 1-10.
- 信州大学生態学研究室・国土技術政策総合研究所 緑化生態研究室. 2003. 平成 14 年度長野地域における希少猛禽類の生態および保全に関する研究報告書.
- Squires, J.R. & Kennedy, P.L. 2006. Northern Goshawk ecology: an assessment of current knowledge and information needs for conservation and management. Studies in Avian Biology 31: 8-62.
- 杉山智治・須崎純一・田村正行. 2009. 山形県におけるクマタカの生息適地推定モデルの構築. 景観生態学 13(1&2):71-85.
- 須藤一成. 1985. 丹波山地北部に生息するクマタカの行動圏と巣間距離(講演要旨). Aquila chrysaetos (3): 23.
- 須藤一成. 1994. Golden Eagle イヌワシ. 平凡社、東京.
- 鈴木貴志. 1999. 北海道十勝地方におけるオオタカ *Accipiter gentilis* の営巣環境. 日鳥学誌 48: 135

- 津軽ダム猛禽類検討委員会. 2008. 津軽ダムのクマタカ. 国土交通省東北地方整備局津軽ダム工事事務所、青森.
- 上馬康生. 1984. 白山地域におけるイヌワシの行動圏. 石川県白山自然保護センター研究報告第 10 集.73-77.
- 上馬康生. 1989. 白山地域のクマタカの行動圏と行動様式. 石川県白山自然保護センター研究報告 16.23-28.
- 内田博・高柳茂・鈴木伸・渡辺孝雄・石松康幸・田中功・青山信・中村博文・納見正明・中嶋英明・桜井正純. 2007. 埼玉県中央部の丘陵地帯でのオオタカの生息状況と営巣特性. 日本鳥学会誌 56: 131-140
- 植田睦之・堀江玲子・内田博・遠藤孝一. 2010. 巣の分布と植生や土地利用状況をもとにしたオオタカの行動圏の推定手法. Bird Research 6: T1-T9.
- 植田睦之・百瀬 浩・山田泰広・田中啓太・松江正彦. 2006a. オオタカの幼鳥の分散過程と環境利用. Bird Research 2: A1-A10.
- 植田睦之・百瀬浩・中村浩志・松江正彦. 2006b. 栃木県と長野県の低山帯におけるオオタカ・サシバ・ハチクマ・ノスリの営巣環境. 日本鳥学会誌 55: 48-55.
- Watson, J. 2010. The Golden Eagle Second edition. Yale Univ. Press, London.
- Whitfield, D.P., Fielding, A.H., Gregory, M.J.P., Gordon, A.G., McLeod, D.R.A., Haworth, P.F. 2007. Complex effects of habitat loss on Golden Eagles *Aquila chrysaetos*. IBIS 149(1):26-36.
- 山崎亨. 1996. イヌワシ. 樋口広芳・森岡弘之・山岸哲(編). 日本動物大百科 第 3 巻 鳥類 I. pp. 164-165. 平凡社、東京.
- 山崎亨. 2006. 日本の事例 日本イヌワシ. ジェフ・ワトソン(著). 山岸哲・浅井芝樹(訳). イヌワシの生態と保全. pp. 359-372. 文一総合出版、東京.
- 山崎亨(監訳). 2010a. 猛禽類学. 文永堂出版、東京.
- 山崎亨. 2010b. イヌワシ・クマタカ. 野生生物保護学会(編). 野生動物保護の事典. pp. 479-484. 朝倉書店、東京.
- 山崎亨・井上剛彦ほかクマタカ生態研究グループ. 1995. 森林性大型猛禽、クマタカの保護プログラムの確立と実践. 第3期プロ・ナトゥーラ・ファンド助成成果報告書. 48-55. 日本自然保護協会
- 山家英視・阿部功之・大町芳男・小笠原高. 2003. 人工巣によるオオタカ営巣地誘導の試み. 山階鳥類学雑誌 35: 1-11.
- 山家英視・由井正敏. 2011. 山形県におけるクマタカ成鳥雌雄の環境利用特性. 森林野生動物研究会誌 36:15-24
- 由井正敏・石井信夫. 1994. 林業と野生鳥獣との共存に向けて. 森林性鳥獣の生息環境保護管理. 279pp. 日本林業調査会.
- 由井正敏・佐々木紗耶香・佐藤峰人・西岡祐介. 2003. イヌワシの主食であるノウサギ増殖のための列状間伐の効果. 第 14 回日林論:580.
- 由井正敏・関山房兵・根本理・小原徳応・田村剛・青山一郎・荒木田直也. 2005. 北上高地におけるイヌワシ *Aquila chrysaetos* 個体群の繁殖成功率低下と植生変化の関係. 日本鳥学会誌 54:67-78.

由井正敏ら. 2006. 希少猛禽類イヌワシとの共存を目指した森林施業法の確立. 科研費成果報告書
(課題番号 15380112).

由井正敏. 2007. 北上高地のイヌワシ *Aquila chrysaetos* と林業 . 日鳥学誌 56: 1-8