

2.1 希少猛禽類を対象とした環境影響評価手法

2.1.1 希少猛禽類保全の概要

(1) 猛禽類とは

猛禽類とは、獲物を捕らえるためにその体を進化させた鳥の仲間をいい、狩りをするために、よく見える目と鋭い爪とくちばし、そして強くて丈夫な脚を持っている。猛禽類はタカとフクロウの仲間に分けられ、タカの仲間は主に昼に行動し、フクロウの仲間は主に夜に行動する。いずれも、地域の生態系の上位に位置し、自然の豊さを象徴する生き物であるとされている。

わが国に生息するタカの仲間は、タカ科とハヤブサ科に分類され、タカ科としてはイヌワシ、クマタカ、オオタカ、ミサゴ、ハチクマ、トビ等 22 種について生息が知られており、うち 13 種について繁殖の記録がある。また、ハヤブサ科としてハヤブサ、チョウゲンボウ等 7 種の生息が知られており 3 種の繁殖の記録がある。フクロウの仲間は国内ではフクロウ、シマフクロウ、アオバズク等 11 種の生息が知られ、うち 6 種について繁殖の記録がある¹⁾。

これら猛禽類は、行動圏が広く生息密度が低いことなどから、詳しい生態等はまだ不明な点も多いが、近年の大規模開発や環境汚染などにより、分布域や生息数の減少が指摘されている。

(2) 猛禽類保全の必要性

猛禽類は、地域の生態系の上位に位置付けられ、その地域の生態系が健全に維持されていることを示す指標となり、生態系の保全を図る上での指標種として重要な意味を持っている。また、環境省が発表するレッドリスト（日本の絶滅のおそれのある野生生物の種のリスト）に収録されている種も多く、各種の人間活動がこれらの種の生息を脅かすおそれがあることから、社会的な注目も受け、各種の開発事業における保全の取り組みが大きな課題となっている。

(3) 参考資料

本章をとりまとめるにあたり、以下の資料等を参考にした。

表 2.1-1 参考資料等

No.	資料名称	発行年	発行者
1	猛禽類保護の進め方 -特にイヌワシ、クマタカ、オオタカについて-	平成 8 年 8 月	環境庁自然保護局野生生物課
2	猛禽類保護の進め方（改定版） -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
3	サシバの保護の進め方	平成 25 年 12 月	環境省自然環境局野生生物課

¹⁾高野伸二（2007）フィールドガイド日本の野鳥，日本野鳥の会，東京。

2.1.2 環境影響評価の進め方（オオタカ、サシバの場合）

(1) オオタカの場合

環境影響評価法の改正（平成23年4月27日公布）により、「EIA」（従来からの方法書以降の手続きに係る環境影響評価）に先立つ段階で「配慮書段階の検討」が加わった。「配慮書段階の検討」でオオタカを注目種とする場合は、既存の文献資料に基づいて生息の有無に関する情報を調査し、概略ルート・構造の複数案の検討を通じて、それぞれの案による影響の程度を予測することが基本となる。

EIAでは、現地調査も取り入れた繁殖状況と行動圏の推定を行って事業のオオタカへの影響の程度を予測し、必要な場合は環境保全措置、事後調査を検討する。事業の開始にあたっては、「EIA」で検討した環境保全措置を実施し、必要に応じて事後調査を実施する。この大きな流れを図2.1-1に示した。以下では、具体的な調査方法について述べていくが、「配慮書段階の検討」と「EIA」は事業計画の熟度や検討スケールが異なり、検討の観点も違って来る点に留意の上、ここで取り上げている現地調査は基本的に「EIA」の段階で実施するものである点に注意されたい。

「EIA」で想定する現地調査について、環境省発行の「猛禽類保護の進め方（改訂版）」では、平地から丘陵地の場合と、山地の場合の二通りの方法が示されている。平地から丘陵地の調査では巣の位置をもとに、巣からの距離や地形・植生・土地利用などのから行動圏を推定する方法を示しており、山地では目視調査で行動圏を調査し、それをもとに、影響評価をすることを推奨している。しかしながら、山地での調査については、「猛禽類保護の進め方」にも述べられているように、オオタカは森林内を行動することが多いので、目視調査では、行動圏を把握できないことも多い。そこで、行動圏の現地調査を行わない、簡易化した方法についても記載している。

オオタカを注目種とした場合の環境影響評価の進め方について、図2.1-1に基本的なフローを示す。なお、本項では、図中の「1）生息の有無の確認」から、「4）環境保全措置の検討」までの各段階について、具体的な調査方法について述べていく。

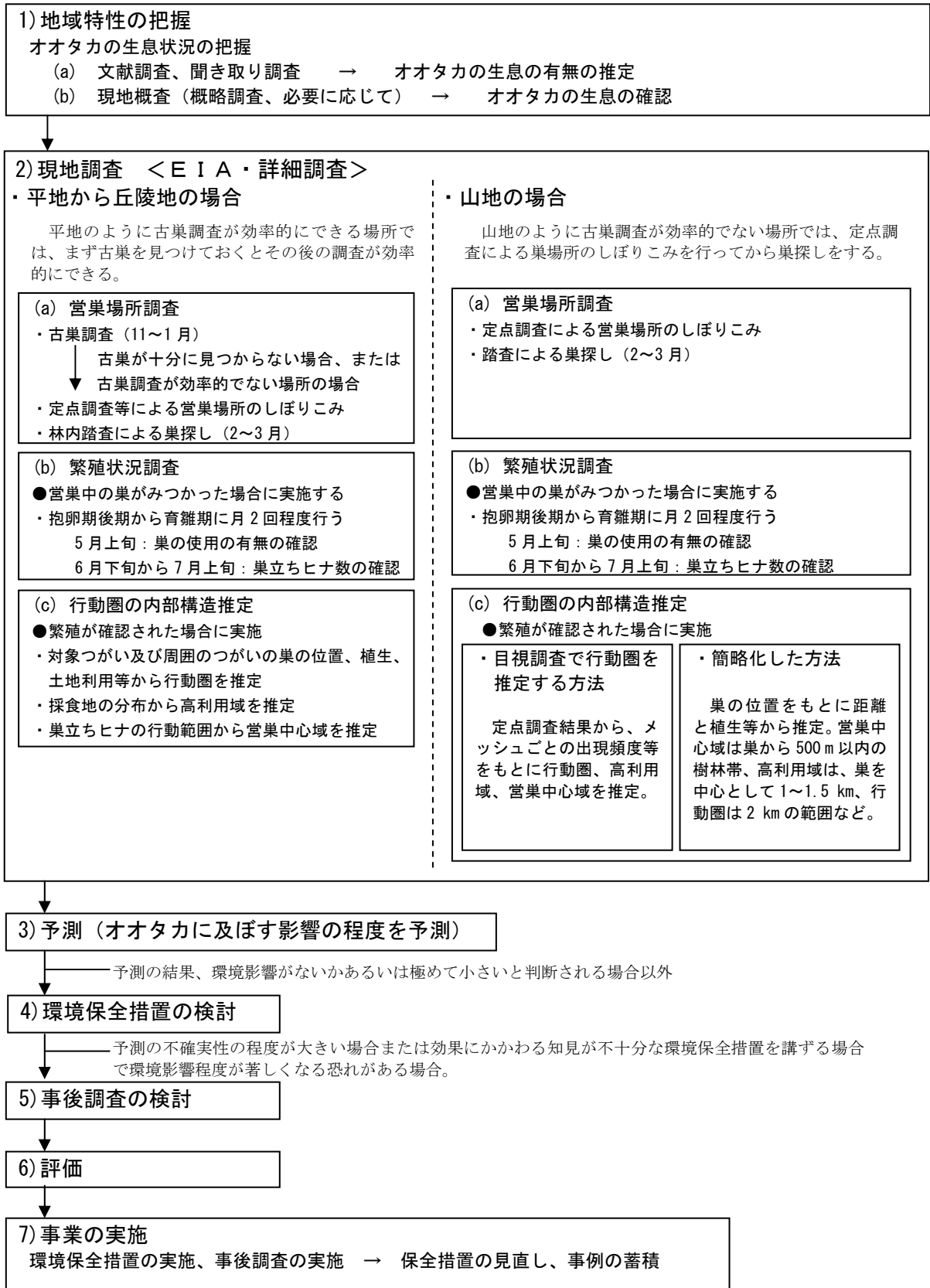


図 2.1-1 オオタカを注目種とした場合の環境影響評価の進め方

1) 地域特性の把握

「配慮書段階の検討」と「E I A」のいずれにおいても、まず、オオタカが事業対象地にいるのかどうかを確認する必要がある。文献調査を基本として、必要な場合は聞き取り調査、現地概査（概略調査）で確認する。

(a) 文献調査、聞き取り調査

事業予定地内の猛禽類の生息の有無を調査するにあたり、まず、生息が記録されているかどうかを既存の文献資料収集や聞き取りに基づいて整理する。調査する範囲は、オオタカの場合、関東地方などの生息密度の高い地域では、行動圏が巣を中心に半径 2 km 程度の範囲なので²⁾、環境改変が行われる予定の場所とその周囲 2 km の範囲についてオオタカが繁殖しているかの調査をすべきである。行動圏がもっと広い地域では、それに応じて、調査範囲を広げることになる。既存の文献に記録がない場合、綿密な調査が行われていて記録されていないのであれば、その場所に生息していないと判断してよいが、そうでない場合は、地元の専門家が情報を持っていることもあるので、まず、そのような専門家からヒアリングで情報を収集することも重要である。

「配慮書段階の検討」においては、その後の「E I A」を経て事業着手までの期間が長く、仮に配慮書段階において現地調査により営巣状況を確認したとしても、環境の経年変化等によって、その情報は「E I A」や事業実施段階の環境保全措置の実施には活用できない可能性が高い。このため、「配慮書段階の検討」は、ここで述べた文献調査等による生息の有無の確認を基本とする他、概略ルート・構造の複数案を通じて、生息場所として機能している可能性が高い自然環境（生息環境、これらも既存資料による把握を基本とする）への影響の程度を予測・評価する観点が必要と考えられる。

(b) 現地概査（概略調査）

文献調査・聞き取り調査によって事業予定地周辺のオオタカの生息に関する情報が不十分な場合には、現地概査を実施し、事業予定地におけるオオタカの生息の有無の確認をする必要がある。調査を実施する範囲は、文献・聞き取り調査と同じである。調査範囲を全域綿密に調査できれば良いが、それができない場合には、生息している可能性の高い場所は綿密に、可能性の低い場所は調査を軽減するといったことも必要である。

調査の重点地域をしぼりこむために、オオタカの生息の可能性の高い場所を予測するモデルがある。このモデルを使うことにより、オオタカの生息の可能性の高い場所と低い場所を大まかに推測することができる。このモデルは栃木県宇都宮地域の分布調査をもとにして、

²⁾ 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 NO.207.

オオタカの生息状況を植生情報と人口により予測する式³⁾で、

$$3 \text{ kmメッシュ内のオオタカの行動圏の面積 (m}^2\text{)} = 0.06 \times \text{樹林面積 (m}^2\text{)} + 195.85 \times \text{樹林と草地の接線の長さ (m)} - 109.07 \times \text{人口} + 5179234.53$$

で表される。この予測式は、モデルを作成した宇都宮地域でも 70 %程度の精度で予測ができるだけで、他地域に応用した場合はさらに精度は落ちる。しかしながら、この値が大きければオオタカの生息する可能性が高く、小さければ低いといった具合に、相対的な可能性を知ることができるので、どのあたりに調査を重点的に行うべきかを検討することが可能となる。また、「配慮書段階の検討」において、生息場所として機能している可能性が高い自然環境（生息環境）を抽出する際の推定に活用することも考えられる。

オオタカは一般に丘陵地帯や低山と平地が接した樹林と、草原等の開けた場所との両方の環境がある場所に生息することが多い。そのような環境ではオオタカ発見のための努力を高め、市街地や、樹林がない大規模水田地帯等のオオタカがいる可能性の低い場所では調査の努力を減らしてもよい。

概査は定点から目視でオオタカの確認を行う。時期は頻繁に飛翔し観察がもっとも容易な求愛・造巢期（関東地方では 2 月から 3 月下旬）の晴れた天候の良い日が最も効率的であり、時間帯はもっとも飛翔頻度の高い 9 時から 12 時を含むように設定すると効率的である。確認できた場合は 1 日で良いが、確認できなかった場合は最低 2 日間調査する。この調査方法及び記録項目は、現地調査の営巣場所調査での定点調査と同じである。

また、オオタカが生息している場所では、オオタカが捕獲した鳥の羽をむしった食痕が見つかることが多い。食痕は 1 か所にむしられた羽毛がかたまって散乱しており、発見しやすい。林道上にあることも多いので、そのようなものを見つけた場合は、そこがオオタカの生息地になっている可能性が高いといえる。

2) 現地調査（E I A・詳細調査）

現地調査は、事業の影響を予測するための情報を取得するために行う「営巣場所調査」「繁殖状況調査」「行動圏の内部構造の推定」からなり、それぞれの調査を最低でも 2 繁殖期行うことが望ましい（図 2.1-1、図 2.1-2）。調査開始後すぐにすべての巣を把握することができた場合は、2 繁殖期で調査を終了することもできるが、3 繁殖期以上必要になることもある。また前述したように、オオタカは、森林内を行動することが多いため、目視による行動圏の調査では、行動圏を把握できないことが多い。そこで山地の調査では、定点調査により行動圏の内部構造を推定する方法のほかに、営巣場所を特定し、巣からの距離で行動圏を推定するという簡易化した方法も提案する。

³⁾ 松江正彦・百瀬 浩・植田 睦之・藤原 宣夫（2005）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 Vol. 69 : 513-518.

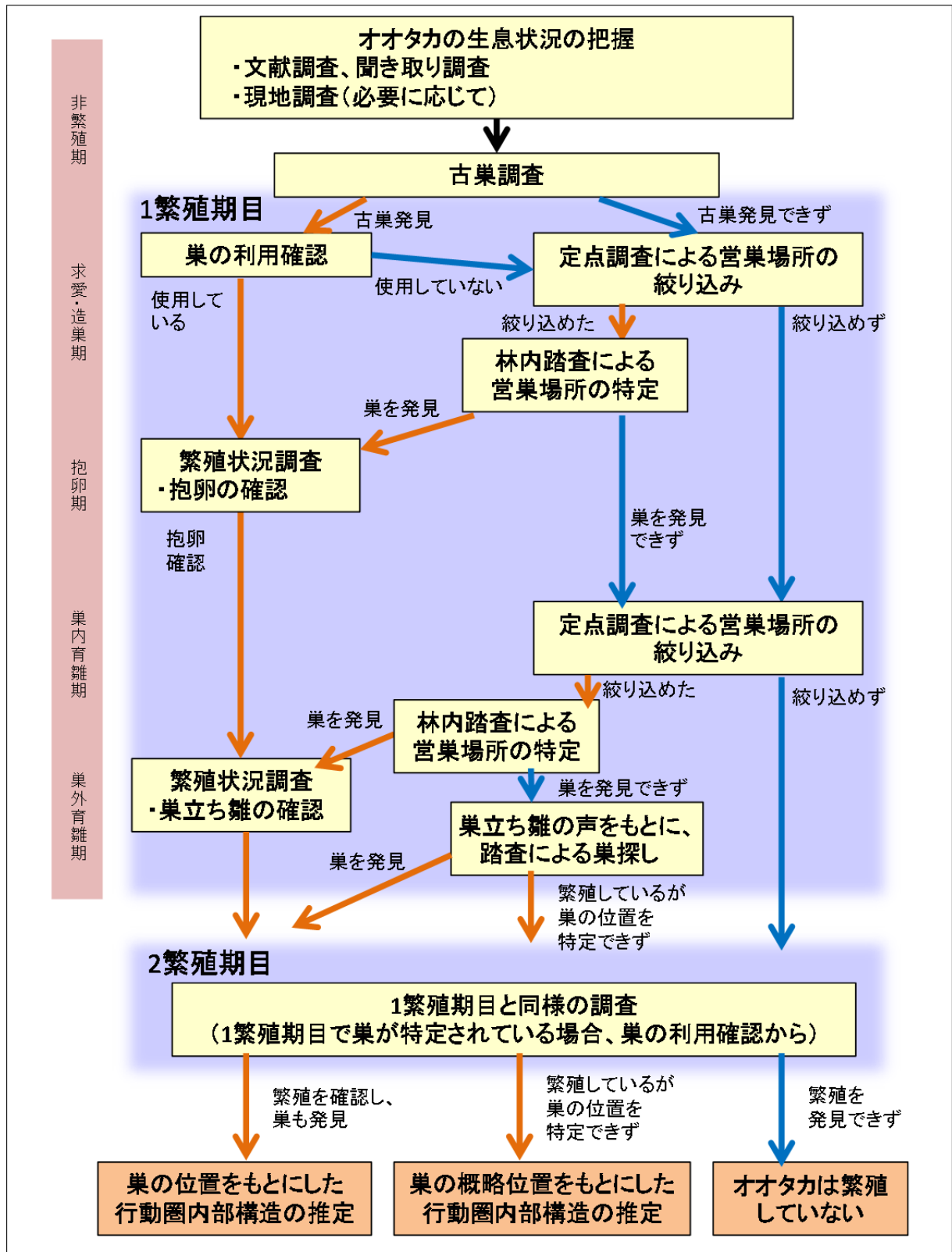


図 2.1-2 (1) オオタカを注目種とした場合の現地調査の進め方
 平地から丘陵地の場合 (古巣調査が効率的な地形・植生の場合)

(a) 営巣場所調査

オオタカの生息が確認された場合は、営巣場所の特定を行う。営巣場所の特定のためには、林内を歩きやすい地域や営巣可能地が点在している場所(大径木を含む森林が点在する場所)では、冬期に林内を探索して古巣を発見する古巣調査を行うことが、営巣場所の特定のために効果的である(図 2.1-3)。古巣調査により巣を発見できなかった場所では、定点調査を行ってオオタカの営巣域をしぼり込み、そこを踏査し巣を発見する。

営巣可能地が連続している場所(森林地帯のように樹林が連続している場所)や、林内を歩みにくい場所では、古巣調査を行わずに最初から定点調査を行うなど、環境に応じて有効な調査方法を用いることになる。以下に、古巣調査と定点調査、定点調査後の巣の探索方法の詳細を述べる。

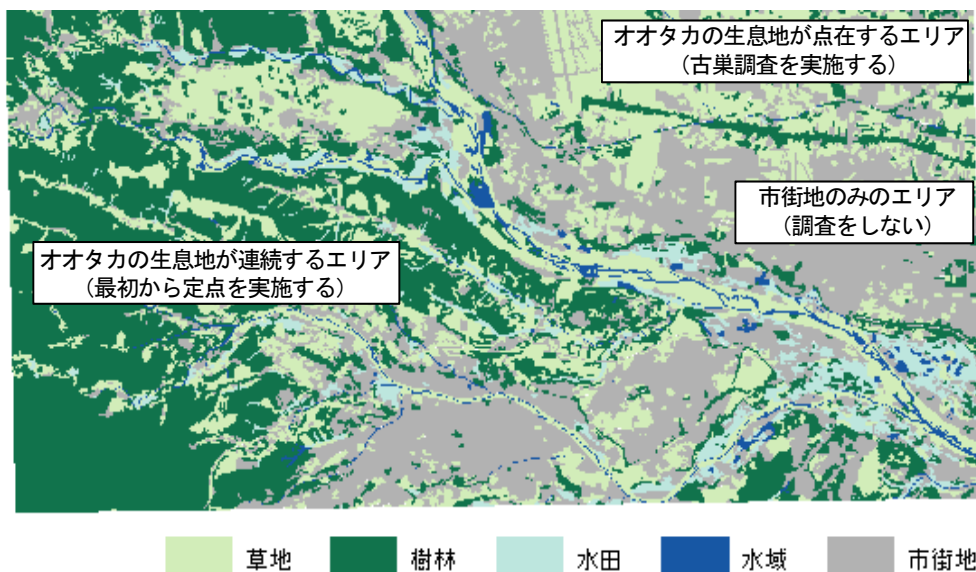


図 2.1-3 環境ごとの調査の有無(営巣場所調査において古巣調査を行うかどうかの違い)

a) 古巣調査

古巣調査とは、オオタカの繁殖への影響の少ない非繁殖期、かつ落葉して林内の見通しがきく時期(関東の場合は11月～1月)に行う調査である。

オオタカは、針葉樹の大径木に営巣することが多いので、そのような木のある場所を中心に踏査し、古巣を探す。営巣林は、亜高木層に枝葉の少ない開けた林(林内に空間のある見通しのきく林)であることが多い。巣のある位置は、樹冠の下部であることが多く、巣の大きさは直径50cmから80cmほどでカラスの巣より大きい。山地部では平地部に接している場所に営巣していることが多く、谷沿い、それも谷の奥よりも手前、斜面の高い場所よりも低い場所に巣があることが多いので、そのような地形上の特性も考慮することで、巣の発見の効率が上がる。生息密度にもよるが、生息密度の高い場合は、一般に、オオタカは、ほぼ等間隔に巣があることが多い。複数の巣を見つけることができれば、その

配置状況を見ながら、巣のありそうな場所に見当をつけて、調査することが効果的である。

古巣を発見できた場所では、求愛・造巣期（関東の場合は 2 月～3 月）に古巣から数百 m 離れた場所に定点を設定し、巣付近へのオオタカの出入を確認する。確認した巣のそばでオオタカが多く見られた場合はその巣を利用していると推定することができる。古巣の利用が確認できない場合や、十分に巣を発見できなかった場合は、以下の定点調査により、オオタカの営巣場所を推定し、探索を行う。

b) 定点調査

営巣可能地が連続している場所（森林地帯のように樹林が連続している場所）では、営巣場所になりうる環境が広範囲にあるので、まず営巣場所をしばらくこむ必要がある。また、古巣調査が効率的でない林内を歩きにくい場所や、古巣調査で十分に巣を見つけられなかった地域、古巣が発見されたが利用されていない場合でも、定点調査により営巣場所をしばらくこむ必要がある。

営巣場所をしばらくこむためには、定点調査がもっとも効果的な方法である。調査はオオタカが活発に飛翔する求愛・造巣期（関東の場合は 2 月～3 月）に実施する。見晴らしの良い場所に対象地域の見落としができるだけないように、複数の定点を設置する。それらの地点から晴れた日の午前 9 時～12 時を含む時間帯に、オオタカを探し、その飛翔経路等を地図上に記録する。飛翔経路が集中していたり、ディスプレイフライトや巣の周囲を見張る行動等の繁殖行動が見られたりした場所の近くに巣があると推定することができる。

定点調査はオオタカの調査の基本で、現地概査、営巣場所調査、行動圏内部構造の推定でも使用する調査方法である。

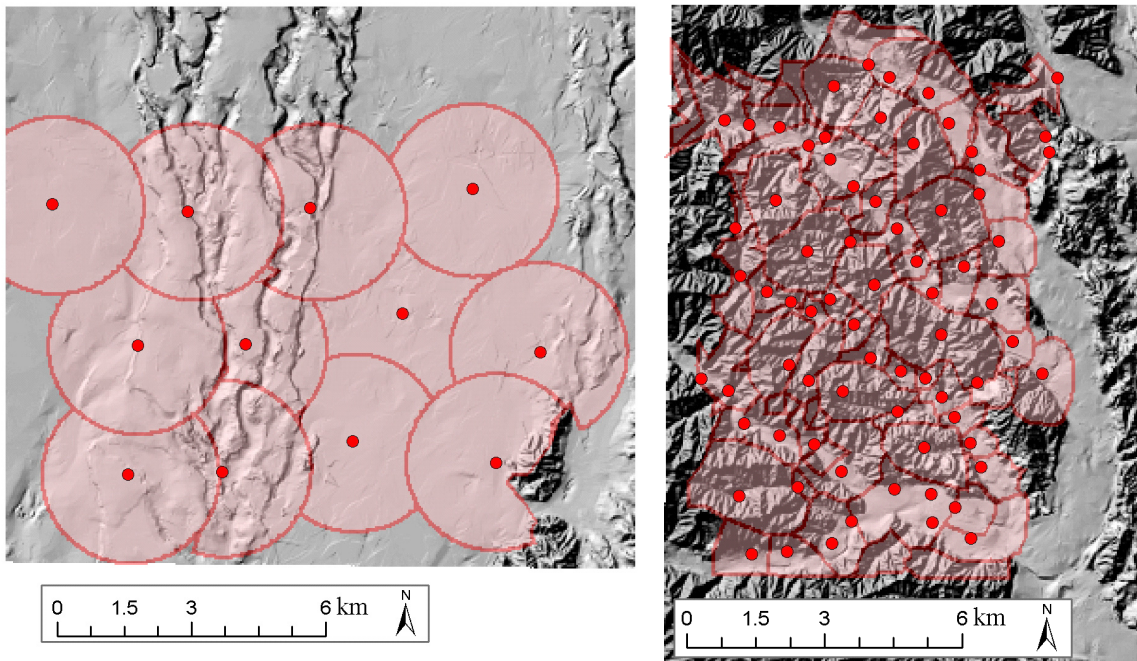


図 2.1-4 定点配置の例

上左図のように平坦な場所で、見通しがきく場合は、2～3 km 程度の間隔で定点を配置することでオオタカの生息の有無を記録できるが、右図のように見通しのきかない山地帯では、数百 m おきに定点を配置する必要がある場合もある。

・ 定点の配置

定点は見晴らしのよい場所に配置し、対象地域全域をできるだけ見落とすことのないように配置することが重要である。したがって、見通しのよい場所を定点とすることのできる場合は少ない定点で調査を実施することができ、山などで見通しのきかない地域では多くの定点を配置する必要が出てくる。平地の調査地と山地の調査地の定点の配置状況を図 2.1-4 に示したが、平地の水田地帯などでは、約 2～3 km 程度の間隔で定点を配置すれば見落とさずに調査できるので、調査定点は少なくてもすむが、山地で谷間に定点を配置せざるを得ない場合は、見通しがきかないので定点の数は多くなる。

巣場所のしぼり込みだけであれば、複数の調査員を配置しての同時調査を行う必要はなく、少人数で、場所を変えながら調査しても良い。しかし、この時に得られたデータも行動圏を推定する目的に利用することができるので、複数の調査員を配置して同時に調査することが望ましい。同時に調査する場合は無線等で連絡を取りながら、オオタカが出現した際には、個体をできる限り追跡し飛翔経路を地図上に記録すると行動圏の推定に用いることができる。

・ 定点調査の方法

定点調査をはじめる前に、飛翔経路を記入する地図と調査用紙を準備し、どこに定点を配置するかを決定しておく。地図はメッシュで区切って、メッシュ番号をつけておく

と、無線でオオタカの日撃位置を他の調査員に伝えるときに便利である。また、データ解析に際して位置情報を GIS 上に取り込むことが多くなってきており、その場合の入力のことを考え、メッシュは任意に作るのではなく、標準地域メッシュの 3 次メッシュを使ったり、それを分割したメッシュを使用すると、GIS 上に同じメッシュを作成することが容易で、データを入力しやすい。

定点調査に当たっては、調査開始時刻より早めに各定点に 1 名ないし 2 名を配置し、そこからの見通しを確認する。見通しがきかないなど調査実施に問題がある場合は、周囲の定点の調査員と調整しながら、定点を移動させる。定点が確定できたら、その場所から確認できる視野の範囲を地図上に記録する。そして定点からオオタカを探索する。オオタカを発見した場合は、調査用紙に時刻や行動を記録し、地図上にその移動経路を記録する（図 2.1-5、図 2.1-6）。調査員を複数配置した場合は、無線で移動方向にある定点の調査員に連絡を取り、できるだけ長時間移動を追跡するようにする。

その地点で繁殖しているかどうかの判断のためには、記録されたオオタカが成鳥であるか否かが重要である。また、雄雌と一緒に飛んだり、急降下したりするディスプレイフライトが見られた場合はそこに巣がある可能性が高いと判断できる。たとえば図 2.1-5、図 2.1-6 の場合は、雄雌と一緒に飛んだ後に急降下が見られたこと（②③）、見張るように尾根上に止まっていることがみられたこと、飛翔経路が集中していることなどから①の西側の谷に巣がある可能性が高いと推定できる。このような判断を行うためにも、ディスプレイフライトなどの行動を記載しておくことが必要である。また、求愛造巣期にはオオタカは営巣林において雌雄で鳴き合うことが多い。特に朝の早い時期に鳴くことが多い。声は、「キャッキャッキャッキャキキキキキキ」という甲高い声で、鳴き声が聞こえた場所のそばには巣がある可能性があるため、鳴き声が聞こえた場合も地図上に記録する。

・調査時期と時間帯

オオタカの生息の有無や営巣場所をしぼり込むためには、オオタカが頻繁に飛翔を行う時期に調査するのが効率的である。オオタカは関東の場合では、1 月から抱卵に入るまでの間の求愛・造巣期に頻繁に巣を中心とした行動圏上空を飛ぶようになる。この時期に定点調査を行うことで、オオタカの生息の有無の確認と営巣場所のしぼり込みを容易に行うことができる。ただし、求愛・造巣期の初期は飛翔頻度がやや低く、かつそこで繁殖していない越冬個体を記録してしまう可能性が高く、データの評価が難しくなるので、2 月から 3 月下旬にかけて行うのが最も効率的である。

調査を行う時間帯は、求愛・造巣期のオオタカは 9 時から 12 時にもっとも頻繁に飛翔する。この時間帯よりは飛翔頻度は低いものの、15 時前後にも比較的良く飛翔するの

で、9時から12時は必ず調査を行うようにし、16時くらいまで調査すると良い。

生息調査記録用紙 ページ:

調査場所(地名): 調査者氏名: 天候: 日付: 年 月 日

地図No.: 調査時刻: : : ~ : :

調査場所概況:

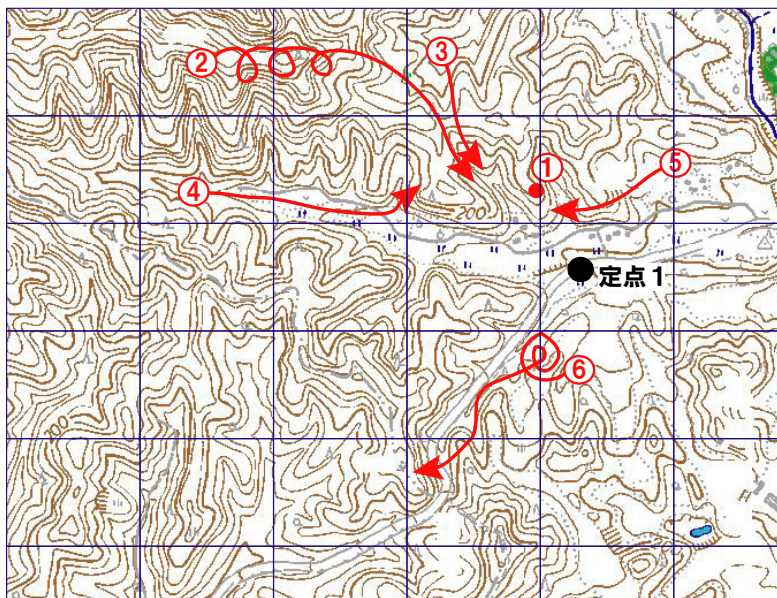
場所No.	種別	開始時間	終了時間	確認種名	性別	年齢	トレースNo.	確認時刻	状況
1	定点・踏査	8:00	16:00	オオタカ	F?	A	①	8:25~8:36	尾根の上にとまっている。8:36に尾根の裏側に消える
2	定点・踏査			オオタカ	F	A	②	9:45~9:52	途中で③と一緒に飛び、谷に急降下
3	定点・踏査			オオタカ	M	A	③	9:50~9:52	②と一緒に飛び、谷に急降下
4	定点・踏査			オオタカ	F?	A	④	10:04~10:07	
5	定点・踏査			オオタカ	M?	A	⑤	11:12	
6	定点・踏査			オオタカ	M	A	⑥	15:10~15:14	ハシブトガラス4羽に追われて逃げる
7	定点・踏査								
8	定点・踏査								
9	定点・踏査								
10	定点・踏査								
11	定点・踏査								
12	定点・踏査								
13	定点・踏査								
14	定点・踏査								
15	定点・踏査								
16	定点・踏査								
17	定点・踏査								
18	定点・踏査								
19	定点・踏査								
20	定点・踏査								

備考

凡例 性別 (M:雄 F:雌 U:不明) 年齢 (A:成鳥 J:若鳥 P:巣立雛 N:巣内雛 U:不明)

図 2.1-5 調査用紙記入例

繁殖しているかどうかを特定するためには、記録されたオオタカが成鳥だったのか幼鳥だったのか、そしてディスプレイフライトが見られたかどうかなど、みられた行動を記録しておくことが重要である。「トレース No」は地図上に記入した移動経路の番号と一致させる。



番号を付けて、目撃されたオオタカの移動経路を記録する。番号とそれに対応する記録時刻、性や年齢、目撃された行動は、記録用紙の方に記入する。この場合、②と③のように2羽が並んで飛んだ場所には巣がある可能性が考えられ、その他の記録と地形を総合して考えると、①の西側の谷に巣がある可能性が考えられる。

図 2.1-6 地図記入例

c) 営巣場所をしぼり込めた場合の巣の特定方法

定点調査で大まかに営巣場所が特定できたら、そこを踏査して営巣場所を特定する。踏査を行った場合はその調査範囲を地図上に記録しておくようにする。

・ 巣を探す時期

踏査で巣を探す時期は、落葉樹の葉がない冬期に実施すると、巣をみつけやすく、効率的である。オオタカの繁殖への影響を考えると、すでに前年に営巣場所をしぼり込めていて、営巣場所を特定する場合は非繁殖期に調査を実施するのが良く、関東の場合は1月くらいまでに実施することが望まれる。ただし、その年に定点調査を実施し、2～3月に営巣場所をしぼり込めた場合は、オオタカの繁殖への影響に注意しながら実施する。この時期、巣に近づくと親鳥が警戒声を発するので探しやすい。警戒声は「ケッケッケッケケツ」とか「キャッキャッキャッキャツ」と聞こえる声で、この声が聞こえた場合は、近くに巣がある可能性が高い。この声を確認した場合は、そこに長時間留まると繁殖に影響を与える可能性が高いことから、その場所を地図上に記録し、ただちにその場を立ち去るべきである。繁殖への影響を考えると、警戒声がない場合でも1つの地域あたり2～3時間程度にとどめるべきである。

冬期の踏査で巣が見つからなかった場合は、オオタカの巣立ち直前あるいは巣立ち直後の雛がいる時期（関東の場合は7月上旬から中旬）に調査するのが効果的である。雛はこの時期、「ピーピーピー」とか「ケアーケアーケアー」と聞こえる声を発して、親鳥に食物を求める。この声は数百 m 離れた場所からも容易に聞くことができるので、定点調査で巣があると推定された場所に、この時期に訪れることにより、比較的簡単に巣の位置を知ることができる。定点調査で生息は確認されたものの、営巣林を特定できない場合にも、この時期に林道や林縁を歩きながら、鳴き声を探すのも営巣場所の特定のために有効な方法である。

・ 巣を探す場所

オオタカは針葉樹の大径木に営巣することが多いので、そのような木のある場所を踏査して巣を探す。営巣林は亜高木層に葉がない開けた林（林内に空間のある見通しのきく林）であることが多い。巣のある位置は樹冠の下部であることが多く、直径 50 cm から 80 cm ほどのカラスよりはずっと大きな巣である。山地部では平地部に接している場所に営巣していることが多く、谷沿い、それも谷の奥よりも手前、斜面の高い場所よりも低い場所に巣があることが多いので、そのような地形上の特性も考慮することで、巣の発見の効率が上がる。

・隣接する営巣地を探す場合

巣を発見し、さらに周囲にある巣を探索する場合、オオタカの巣は一定の距離をおいて分布することが多く、発見した巣のすぐそばに別の巣がある可能性は低いので、そこから1 km 以上離れたオオタカのディスプレイフライトが見られた位置や、飛翔経路が集中している位置を探すと良い。また、オオタカの巣間距離は地域によって異なるが、ほぼ等間隔に分布することが多いので、複数の巣を見つけた場合は、その巣間距離を参考にしながら巣の分布を予測して探すと、効率よく巣を見つけることができる。

(b) 繁殖状況調査

巣の使用が確認された場合には、その巣の繁殖状況を調べておく。調査時期は抱卵後期から育雛期に行う。抱卵中後期の調査は、その年、その巣を利用したかどうか判断するために行う。巣の中が見えなくても、使用している場合は、折れ口の新しい巣材が巣の上部にあったり、青葉が積まれているのが見えたりする。また、羽毛が巣に付着していることも多いので、それらに基づいて利用しているのかどうか判別することができる。この時期の過度の接近は繁殖の失敗につながる可能性があるため、できるだけ遠くから、短時間で調査することが重要である。警戒声を執拗にあげる場合など繁殖への影響が危惧される場合は、巣の状態を確認できなくてもその場を立ち去った方が良い。

巣立ち前後の調査は繁殖の成否とともに巣立ち雛数を記録するのを目的とする。巣上にいる巣立ち間際の雛を数えることができれば一番良いが、すでに雛が巣立っている場合は、鳴き声などに注意して、巣の周囲にいる幼鳥の数から推定する。

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。

(c) 行動圏の内部構造の推定

事業がオオタカに与える影響を推定する上で、オオタカの行動圏を把握することが不可欠であるが、オオタカの調査及び行動圏の推定方法は、見通しの良い平地から丘陵地と、地域のほとんどが森林でおおわれているような山地とでは行動圏の推定方法が異なってくる。

以下に、行動圏の内部構造を推定するための調査手法をそれぞれ示す。

a) 平地から丘陵地での調査

農耕地と森林が混在する平地から丘陵地の場合、調査及び行動圏の推定方法として以下に示す方法がある⁴⁾。

○行動圏の内部構造の解析（行動圏、高利用域、営巣中心域）

オオタカの行動圏の内部構造は、行動圏、高利用域、営巣中心域から構成される。

まず確認された巣の位置をもとに、巣からの距離や地形・植生・土地利用などのから行動圏を推定し、次いでその中で採食地となる環境を抽出して高利用域を推定する。さらに巣立ち雛の行動圏を推定することで営巣中心域を推定する。

行動圏：オオタカの行動圏は、既往の調査結果等からオオタカの営巣木から3 kmまでの範囲にほとんどが収まることが知られている^{5) 6)}。このため、巣から半径3 kmの円を描き、他の巣との境界領域についてはボロノイ分割することにより求める。ボロノイ分割は、平面上にあるどの点に最も近いかで平面内を分割する方法である。具体的には、隣り合う巣の位置を直線で結び、これを垂直に2等分する線を引いていくことで分割し、それぞれのつがいの行動圏と推定する（図2.1-7）。この円とボロノイ分割の領域が重なる部分を行動圏と推定する。

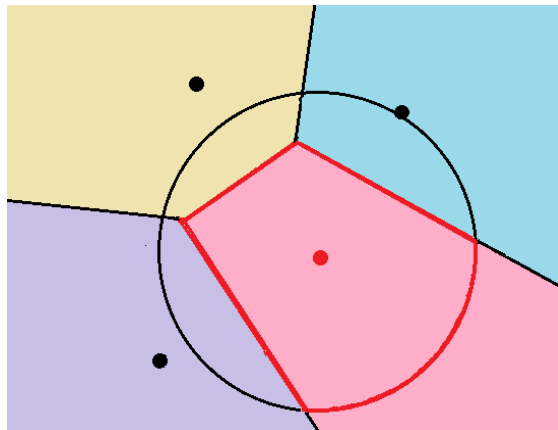


図 2.1-7 行動圏の推定

ボロノイ領域と半径3kmの円で囲われた赤線の範囲が行動圏となる。

⁴⁾ 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.

⁵⁾ 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 NO.207.

⁶⁾ 堀江玲子・尾崎研一（2008）オオタカの行動圏：オオタカの生態と保全 pp33-39. 日本森林技術協会. 東京.

高利用域：高利用域は、行動圏の中でオオタカの採食地となる環境を抽出することにより求める。農耕地と森林が混在する平地から丘陵地の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150 m程度の範囲にある開けた環境(畑、水田など)で採食することが多い⁷⁾。そこで、行動圏を約250 m四方のメッシュに分割し、このような環境を多く含むメッシュを高利用域として抽出する。抽出にあたっては、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ることで高利用域を推定する(図2.1-8)。

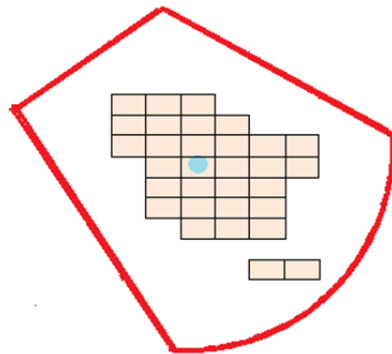


図 2.1-8 高利用域の推定

塗りつぶされたメッシュが推定された高利用域

営巣中心域：営巣中心域は、営巣木及び古巣周辺で主要な営巣活動を行う地域であり、巣立ち雛の行動圏を推定することで求める。現地調査により推定を行う場合には、営巣林から少し離れた場所から、巣立ち雛の飛行軌跡やとまり位置、鳴き声等をもとに追跡し推定する。しかし、十分な労力をかけて調査をしても、巣立ち時期が不明な場合や、地形や植生等の状況から幼鳥の行動圏をしっかりと把握するのが困難である場合も多い。さらに、人が営巣中心域に立ち入ることで繁殖への悪影響が懸念される場合もある。これらの場合には、これまでのオオタカに関する知見を元に営巣中心域を推定する。これまでの調査では巣立ち雛の巣外育雛期の行動圏は巣から半径200~300 m程度なので⁸⁾、巣から300 mの円を描き、その中で巣や古巣の位置を加味して、営巣に適した林相を有する森林を営巣中心域とする。

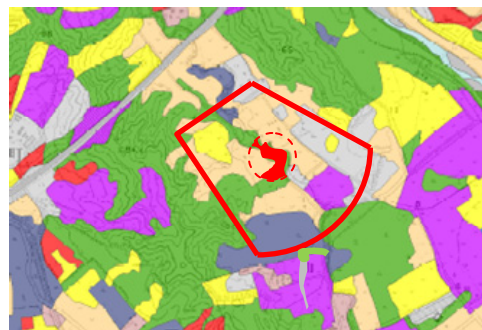


図 2.1-9 営巣中心域の推定

⁷⁾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.

⁸⁾遠藤孝一(2008) オオタカの繁殖生態：オオタカの生態と保全. pp15-19. 日本森林技術協会. 東京.

以上の行動圏の内部構造の推定手法は、推定手法の一例であり、調査結果や専門家のアドバイスを踏まえて、適宜見直すことが望ましい。例えば、対象巣の周囲の巣を十分に把握できていない場合や、オオタカのつがいが少ない地域では、行動圏および高利用域を過大に推定してしまうおそれがある。そのような場合には、行動圏を求める際の巣から半径 3 km の設定や、高利用域を求める際の採食地の林縁から 150 m の距離、メッシュ上位 25 % の抽出方法等について、地域の実情に応じて適宜設定することが望ましい。

b) 山地での調査

(ア) 目視調査で行動圏を推定する方法

オオタカにとって重要な場所は当然飛行頻度も高く、目視でもある程度記録することができる。目視調査による行動圏の推定はオオタカを定点調査により発見し、その利用場所を見つけ、行動圏を把握する方法である。調査の方法は基本的には、現地概査や営巣場所調査の定点調査と同様だが、定点の配置方法、調査時期や時間帯に違いがある。くり返しになるが、十分な労力をかけて調査をしても、行動圏をしっかりと把握するのが困難な場合も多いので、調査結果の評価にあたっては、このことを考慮して行う必要がある。

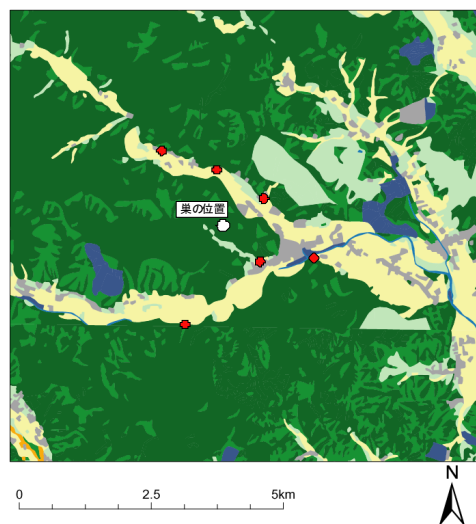
・調査時期

調査は、繁殖期を通して行い、必要に応じて非繁殖期にも行う。繁殖期は関東の場合は1月から8月であり、4月上中旬に抱卵をはじめ、5月中下旬にふ化し、6月下旬から7月上旬に巣立つ。この間、月に1回から数回調査を行う。抱卵期に雌は巣を離れず、雄もそれほど食物を運搬する必要がないので、全体的に動きが少なく、調査を行ってもオオタカを発見できないことが多いので、この時期の調査頻度を減らし、育雛期に調査頻度を増やすなどした方が効率的である。

行動圏の把握のためには、採食を行っている時間帯に行ことが重要である。オオタカは早朝から午前中にかけて狩りをすることが多いので、日の出から午前中まで調査を行うことが良い。また、午後3時くらいにも活動が活発になることが多いので、できれば終日調査を行うことが望ましい。

・定点の配置

巣を見つけた場合や、巣の場所が大まかにわかっている場合は、その巣を中心に定点を配置し、行動圏を把握する。一般に巣を中心に 2.0 km 程度の範囲が行動圏になる。谷戸地形など谷沿いの地形の場合は、円形ではなく、谷に沿って行動圏が広がることが普通である。このようなことを考慮して、定点を設定する。オオタカは、林内や林縁部で採食することが多い。林内での行動を目視で把握することは困難なので、林縁部で採食するオオタカを発見することが中心となる。したがって、定点は林縁部が見通せるように巣を中心に設置することが望ましい（図 2.1-10）。調査を複数日連続して行う場合は、初日の調査結果をもとに、オオタカが飛行しない方向に設置した定点をオオタカが採食に向かう方向に、移動させるなどの方法をとると、より詳細に移動追跡をすることが可能になる。



巣を中心に林縁部がよく見えるように定点を配置する。初日は、巣を中心に配置をするが、翌日も調査を行う場合は、前日の調査結果をもとに、オオタカが飛行しない方向の定点を、オオタカが採食に向かう方向へと移動すると、より詳細にオオタカの行動を把握することができる。

図 2.1-10 行動圏を調査するための定点の配置

・現地調査の方法

各定点に 1 名ないし 2 名を配置し、各地点同時にオオタカを探索する。オオタカを発見した場合は、営巣場所調査の定点調査と同様に、調査用紙に時刻や行動を記録し、地図上にその移動経路を記録する。また、同時に、無線で移動方向にある定点の調査員に連絡を取り、その個体を見つけてもらい、その定点から見えなくなっても、他の定点から追跡できるようにし、できるだけ長期間移動を追跡できるようにする。

調査終了後は、すぐに調査員全員が集まり、調査用紙を照らし合わせ、同一の個体を観察したものについて整理し、その個体がどのように移動したのかをまとめ直す。

また、巣立ちに成功した年については、巣立ち後 2～3 週間に雛が移動した範囲を記録しておくが良い。この時期、雛は頻繁に鳴くので、それほど営巣地に近づかなくても、鳴き声で位置を特定することができる。この範囲は、営巣中心域に該当する。

・行動圏の整理の方法

調査地を1辺250 m程度の区画で区切り、各メッシュで何回記録されたかを整理する。1回でも記録のあったメッシュを凹形の部分が無いように囲い込み、これを行動圏とする。行動圏のうち、巣から離れていて、かつ相対的出現値が低いものから5%を削除すると95%行動圏となる。この95%行動圏の平均出現数よりも高いメッシュを同様に凹形の部分が無いように囲い込んだ範囲が、高利用域となる(図2.1-11)。

一般に、高利用域は巣から1~1.5 kmの範囲であることが知られている。定点調査による高利用域がこの指標と大きく異なっている場合は、定点調査でオオタカを十分に目視することができておらず、行動圏を十分に把握できていない可能性が高い。こうした場合は、目視調査の結果を使わず、次の節で示す「巣の位置を中心とした行動圏の推定」を行った方がよい。

営巣中心域については、巣立ち後2~3週間に雛が移動した範囲がこれに相当するので、その範囲とする。一般に12~36 ha程度といわれている。

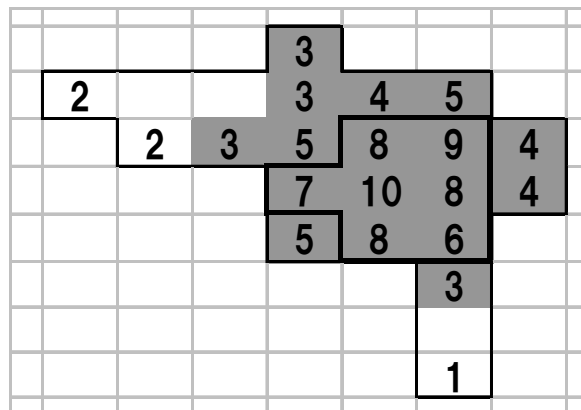


図 2.1-11 行動圏整理の模式図

数字がメッシュで記録された数。細線で囲った範囲が行動圏。網掛け部分が95%行動圏。太線で囲った範囲が高利用域

(イ) 巣からの距離で行動圏を推定する方法（簡略化した方法）

オオタカの営巣中心域は巣から 500 m 程度の範囲である。栃木調査地の調査結果など、関東地方の場合、高利用域は 1~1.5 km 程度、行動圏は 2 km 程度の範囲であることが多い。このような値を基に行動圏を推定する（図 2.1-12）。高利用域や行動圏の広さは地域や巣の周囲の食物の豊富さによっても異なってくる。また形状は必ずしも円形ではなく、地形等によりある部分は巣から 2 km より遠くまで広がり、ある部分は 2 km より近い範囲しか利用しなかったりする。谷間の場合は、谷方向に広い楕円形になることが多い。これらのことを勘案して、専門家の意見を取り入れて、高利用域や行動圏の広さや形状を調整する。情報が無い場合は、安全を見込んで半径 2 km の範囲を行動圏とすると良い。

営巣中心域は、一般に 12~36 ha 程度とされている。営巣林が孤立した林の場合は、その林全体が営巣中心域となるが、連続した林の場合は安全をみて 500 m の範囲の樹林地を営巣中心域とする。巣から 200 m あるいは 300 m 以上離れた樹林地以外の場所および営巣林と分断された樹林地は、営巣中心域には含まない。

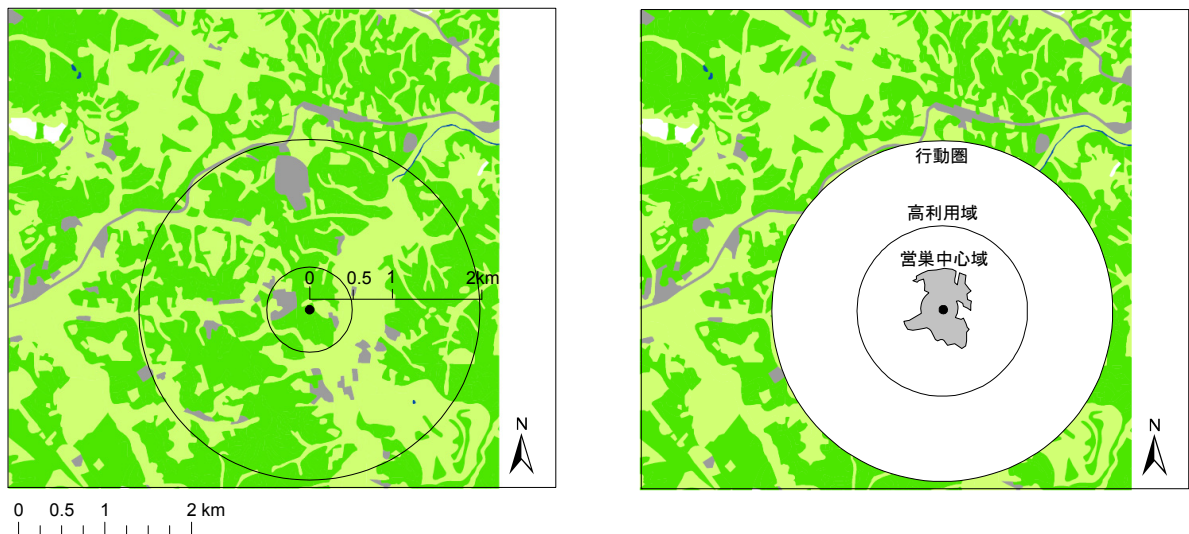


図 2.1-12 巣を中心とした行動圏推定の例

営巣中心域は、樹林帯が対象になるので、巣から 500 m 以内の樹林帯となる。関東地方の例では、高利用域は、巣を中心として 1~1.5 km、行動圏は 2 km の範囲となる。

3) 予測

現地調査を実施したうえで、事業影響の予測と評価を行う。営巣中心域、高利用域、行動圏に分けて、事業による環境改変により変化する樹林面積と樹林と草地の接線の長さのそれぞれを計測する。オオタカへの影響は、それぞれの場所の環境特性や、個体の特性によって大きく異なってくるので、現時点では、一律の評価基準をつくることはできないが、いくつかの事業計画があった場合に、どの計画が一番オオタカへの影響が少ないのかを推測する指標にはなる。このような計測値をもとに専門家の意見を取り入れながら検討するのが望ましい。

(a) オオタカの巣への影響

営巣中心域の改変が行われると繁殖に影響が出ることが懸念されるため、この範囲の樹林地の伐採等環境の改変はできる限り行わないことが望ましい。特に巣から 200～300 m 以内については、人が立ち入ることや工事の騒音などでも簡単に営巣放棄してしまう非常に敏感な地域（コアエリア）なので、改変だけでなく、繁殖期の工事による人の立ち入りや、騒音等の発生を避けるように努める。

a) 採食場所への影響

高利用域が採食場所に影響する範囲となる。オオタカが採食に利用する環境は、森林内と森林と草地などの開けた場所が接する場所である。巣からの距離が離れるにつれて、利用する頻度は落ちてくるので、巣に近い場所は影響が大きく、離れるにつれて影響は小さくなっていく。巣からの距離で行動圏を推定する方法を用いる場合には、巣を中心とした 500 m 間隔の円を描き、巣から 500 m、500～1000 m と区分し、巣に近い区分ほど重みをつけて、樹林の面積、草地（水田や畑を含む）の面積、樹林と草地が接する接線の長さが事業によってどのように変化するかを計測する。この値が大きければ採食場所への影響が大きく、小さい場合は影響が小さいことになる。ただし、現時点ではどのように重み付けをすれば良いのか、どの程度改変された場合にオオタカが生息できなくなるのかは、不明である。少なくとも、採食地は、改変されたとしても、ほかの場所を利用する可能性があるため、営巣中心域の改変に比べると影響は小さいと考えられる。

表 2.1-2 行動圏の内部構造とオオタカの繁殖への影響評価

エリア	環境改変	人の出入り	騒音	保全対象となる環境
営巣中心域(コアエリア)	×	×	×	全環境
営巣中心域(上記以外)	△	△	○	巣のある林
高利用域	△	○	○	営巣地、採食地、休息地
行動圏	△	○	○	営巣地、採食地、休息地

×:影響が甚大、△:影響する可能性あり、○:あまり影響はない

4) 環境保全措置の検討

予測の結果、事業によるオオタカへの影響がないか、あるいは極めて小さいと判断される場合以外には、保全対策を検討する。影響を与えないように事業計画を変更することができれば望ましい。それができない場合は、その場所で繁殖できなくなる可能性があるため、オオタカが影響の少ない場所へと移動して営巣したり、採食したりできるように誘導し、周囲に代替地を設けることなどが考えられる。その場合はより広い範囲のオオタカの生息状況を把握しておくことが必要で、事業により影響を与える巣の周囲約 4～5 km の範囲で調査を行うことが必要である。

(a) 営巣場所への影響に対する対策

営巣中心域、特に営巣木から 200 m 以内の営巣中心域（コアエリア）での環境改変が行われると、その場所からオオタカがいなくなるおそれがある。したがって、この範囲はできるだけ手をつけずに、可能な限り巣から 200 m の範囲には影響を与えないようにすべきである。どうしてもそれができない場合は、オオタカが巣の位置を移動するように誘導するという方法が考えられる。その方法としては、近くの林において択伐等の環境整備によりオオタカの営巣に適した林をつくる方法（図 2.1-13）と、巣台を設置して営巣させる方法（図 2.1-14）、その両方を併用する方法がある。

オオタカは、亜高木層が開けた見通しがきく林を、営巣林として好む。現在の営巣場所以外に、そのような林がない場合は、亜高木を択伐し、亜高木層に空間のある林を作り出すことで、オオタカにとって好適な林を創り出すことができる。また、営巣適木がない場合は、巣台を設置する方法もある（図 2.1-14）。

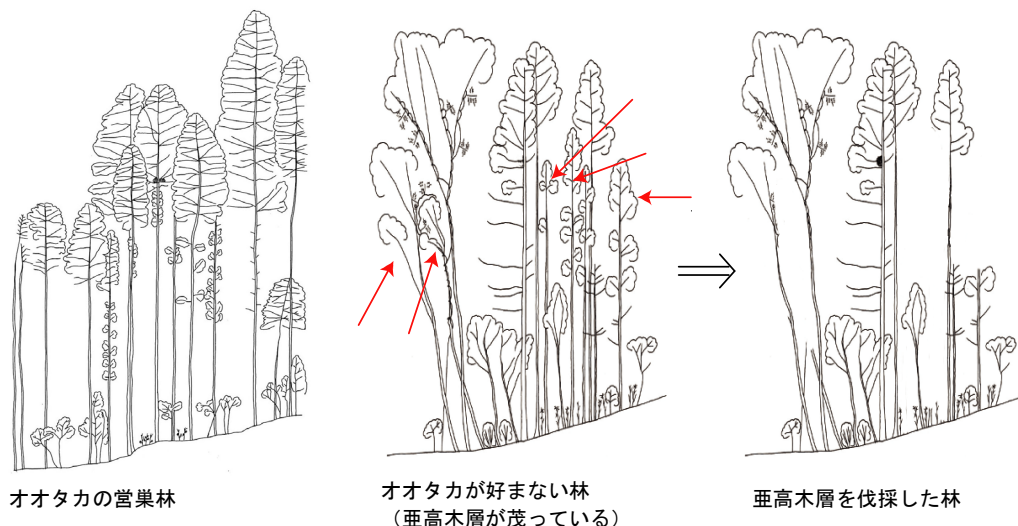


図 2.1-13 オオタカが営巣林として好む林と好まない林の模式図

オオタカは、林の中間の層（亜高木層）に枝葉が茂っていると林内を飛び回りにくい。このようなオオタカが好まない林については、その一部（→の箇所）を伐採することにより、オオタカが利用しやすい林にすることができる。

巢台とは、オオタカが巣をかけやすいようにした土台で、これを設置することにより、営巣に適した樹形をしていない樹木でも営巣木にできる可能性がある。両方法ともにまだ確立していない試行段階の方法で、これらの方法を実施する場合は、実施後、オオタカの利用調査を行い、利用が確認されてから事業を進めるなどの配慮が必要である。また、誘導する林は、現在利用している営巣林に隣接ないし近接していることが望ましい。また、土地の買い上げなどを行い、永続的に保全できるようにすることが望まれる。

また、巣の近くでは、環境の改変以外にも、人の出入りや騒音や振動も繁殖に影響する。繁殖への影響が大きいと思われる工事はできるだけ9月～12月の非繁殖に行うことが望ましい。

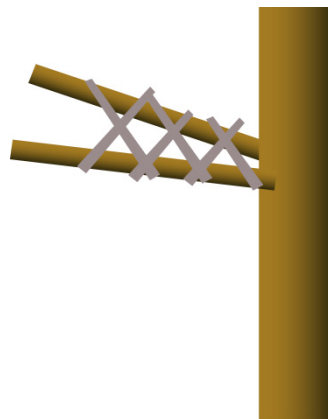


図 2.1-14 巢台

枝に巣の土台をつくってオオタカが営巣しやすくする。

(b) 採食場所への影響に対する対策

採食場所については、仮に消失する面積が小さく、周辺に採食場所が残っている状況であれば、それらの場所を利用することでオオタカは繁殖を続けることができ、影響は小さいと思われる。一方、消失面積が大きいと、その場所で繁殖することができなくなる。

採食場所の消失の影響が大きいと判断された場合の対策として、採食場所の整備や創出が考えられる。オオタカは、林と開けた環境（草地や畑など）が接した場所を採食地として利用する。法面に樹林を復元する、止まり木を設けるなど、オオタカが採食しやすい条件を整備することが考えられる。今後、技術開発が必要である。

また、事業により消失する面積が比較的小さく、事業そのものがオオタカへ与える影響は小さいと判断された場合でも、その後他の事業で環境改変がくり返されると、その地域をオオタカが利用できなくなってしまう可能性がある。採食場所の整備や創出を行う場合、実施後に他の開発事業等によって採食環境が消失しないよう、他の開発事業等によって採食環境が消失しないよう留意したり、地域とともにオオタカの生息環境を保全する活動を行ったりするなど、長期的な生息地の保全につなげることを望まれる。

(2) サシバの場合

オオタカの場合と同様に、「配慮書段階の検討」でサシバを注目種とする場合は、既存の文献資料に基づいて生息の有無を調査し、概略ルート・構造の複数案の検討を通じて、それぞれの案による影響の程度を予測することが基本である。

「E I A」では、現地調査も取り入れた繁殖状況と行動圏の推定を行って事業のサシバへの影響の程度を予測し、必要な場合は環境保全措置、事後調査を検討する。事業の開始にあたっては、「E I A」で検討した環境保全措置を実施し、必要に応じて事後調査を実施する。この大きな流れを図 2.1-15 に示した。本項では、図中の「1) 生息の有無の確認」から、「4) 環境保全措置の検討」までの各段階について、具体的な調査方法について述べていくが、ここで取り上げている現地調査は基本的に「E I A」の段階で実施するものである点に留意されたい。なお、サシバの調査方法は前章で示したオオタカの調査方法と同一のことが多く、本章では、オオタカと異なる部分について詳細に記すこととする。

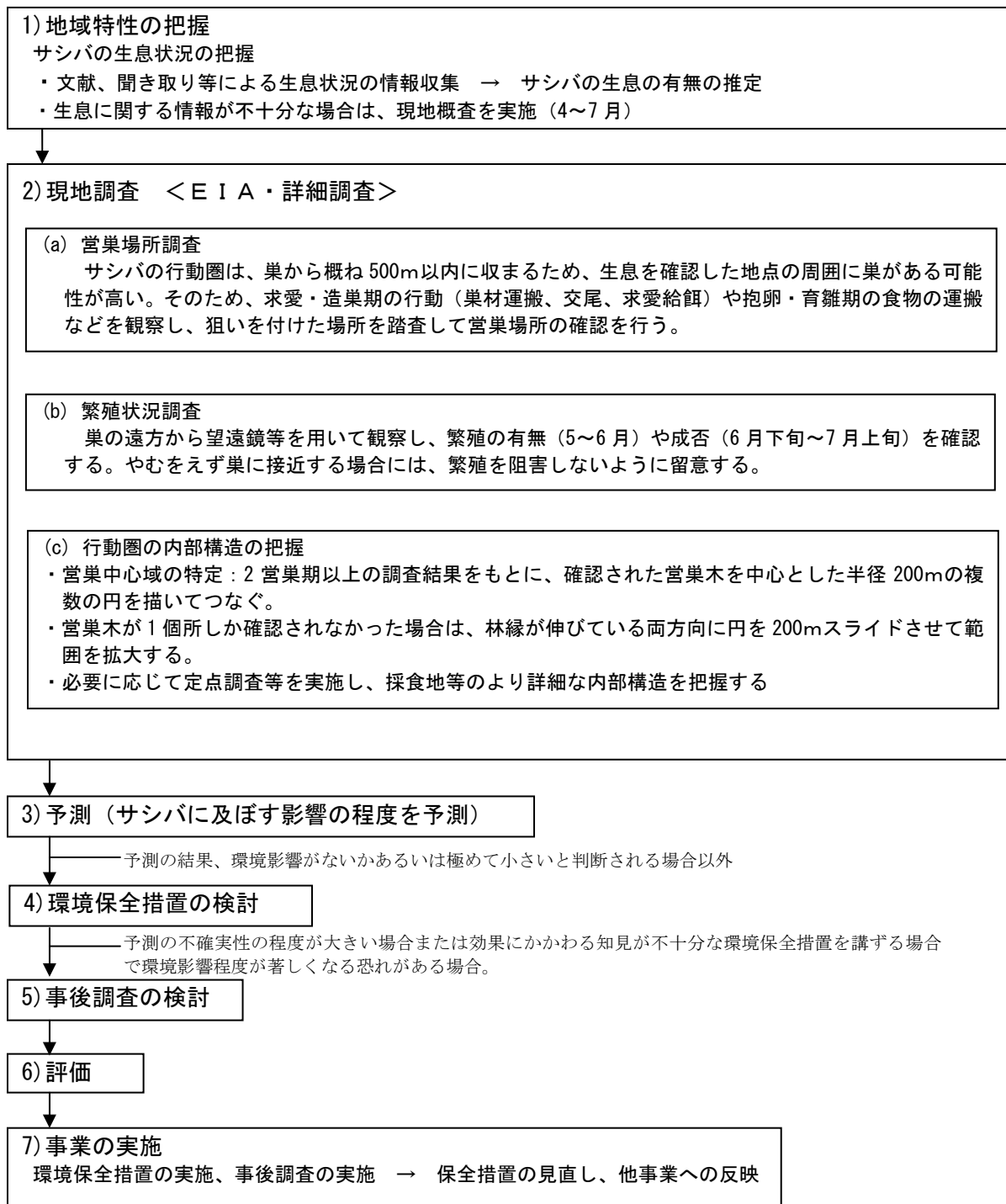


図 2.1-15 サシバを注目種とした場合の環境影響評価の進め方

1) 地域特性の把握

「配慮書段階の検討」と「E I A」のいずれにおいても、まず、サシバが事業対象地にいるのかどうかを確認する必要がある。文献調査を基本として、必要な場合は聞き取り調査、現地概査（概略調査）で確認する。

(a) 文献調査、聞き取り調査

事業予定地内の猛禽類の生息の有無を調査するにあたり、まず、生息が記録されているかどうかを既存の文献資料に基づいて整理する。また、猛禽類に関する地域の専門家への聞き取りや、インターネット等を活用した文献調査等も行う。調査する範囲は、サシバの場合、行動圏は周囲の環境により異なり、狭い場合は巣を中心に半径数百 m、広い場合は半径 1 km 程度の範囲となる。安全を考慮して、事業により環境改変が行われる予定の場所とその周囲 1 km の範囲についてサシバが繁殖しているかの調査をすべきである。既存の文献に記録がない場合、綿密な調査が行われていて記録されていないのであれば、その場所に生息していないと判断してよいが、そうでない場合は、地元の専門家が情報を持っていることもあるので、まず、そのような専門家からヒアリングで情報を収集することも重要である。また、ヒアリング等により古巣についての情報が得られた場合は、この段階で位置情報等の整理を行っておくと、その後の調査や検討を効率的に行うことができる。

「配慮書段階の検討」における調査の留意点や予測・評価の観点はオオタカと同様である。

(b) 現地概査（概略調査）

文献調査・聞き取り調査によって事業予定地周辺のサシバの生息に関する情報が不十分な場合には、現地概査を実施し、事業予定地におけるサシバの生息の有無の確認をする必要がある。調査を実施する範囲は、文献調査、聞き取り調査と同じである。調査方法はオオタカの調査方法と同様の定点調査を行っても良いが、4月中旬から5月にかけて林縁を踏査してサシバの確認調査を行うことが効率的である。この範囲を全域綿密に調査できればそれが良いが、それができない場合には、生息している可能性が高い場所は綿密に、可能性の低い場所は調査を軽減する、といったことも必要である。

調査の重点地域をしぼりこむために、サシバの生息の可能性の高い場所を予測するモデルがある。このモデルを使うことにより、サシバの生息の可能性の高い場所と低い場所を大まかに推測することができる。このモデルは栃木県宇都宮地域の分布調査をもとにして、サシバの生息状況を植生情報と人口により予測する式⁹⁾で、

$$\begin{aligned} &4 \text{ km}^2 \text{ のサシバの繁殖つがい数} = \\ &\text{樹林の面積 (m}^2\text{)} \times 0.000001 + \text{樹林と水田の境界線の長さ (m)} \times 0.000207 + \text{水田の面積} \\ &\text{と周囲長の比} \times 16.314550 + \text{人口 (人)} \times -0.000008 + \text{周囲のメッシュの樹林面積の平均 (m}^2\text{)} \\ &\times 0.000002 - 1.213971 \end{aligned}$$

であらわされる。この予測式はモデルをつくった宇都宮地域でも 80 %程度の精度で予測ができるだけで、他地域に応用した場合はさらに精度は落ちる。しかしながら、この値が大きければサシバの生息する可能性が高く、小さければ低いといった具合に、相対的な可能性を知ることができるので、どのあたりに調査を重点的に行うべきかを検討することが可能となる。また、オオタカの場合と同様に、「配慮書段階の検討」において、生息場所として機能している可能性が高い自然環境（生息環境）を抽出する際の推定に活用することも考えられる。

サシバは一般に樹林と水田が接した場所が多い谷戸地形に多く生息する。また、樹林と草が接した場所にも水田ほど高密度ではないが生息することが多い。そのような環境で調査を重点的に行うと効率的である。

オオタカなどのほかの種の調査も同様だが、特にサシバは水田等耕作地を主要な生息地に行っているため、土地所有者との関係に注意する必要がある。調査を円滑に進めるためには、調査地の土地所有者への挨拶と立ち入りの許可を得ることが重要である。

2) 現地調査（E I A・詳細調査）

現地調査は、事業の影響を予測するための情報を取得するために行う、「営巣場所調査」「繁殖状況調査」「行動圏の内部構造の推定」からなり、それぞれの調査を最低でも 2 繁殖期行うことが望ましい。調査開始後すぐにすべての巣を把握することができた場合は、2 繁殖期で調査を終了することもできるが、3 繁殖期以上必要になることもある。

⁹⁾ 百瀬浩・植田睦之・藤原宣夫・内山拓也・石坂健彦・森崎耕一・松江正彦（2006）サシバ（*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 Vol. 68 : 555-558.

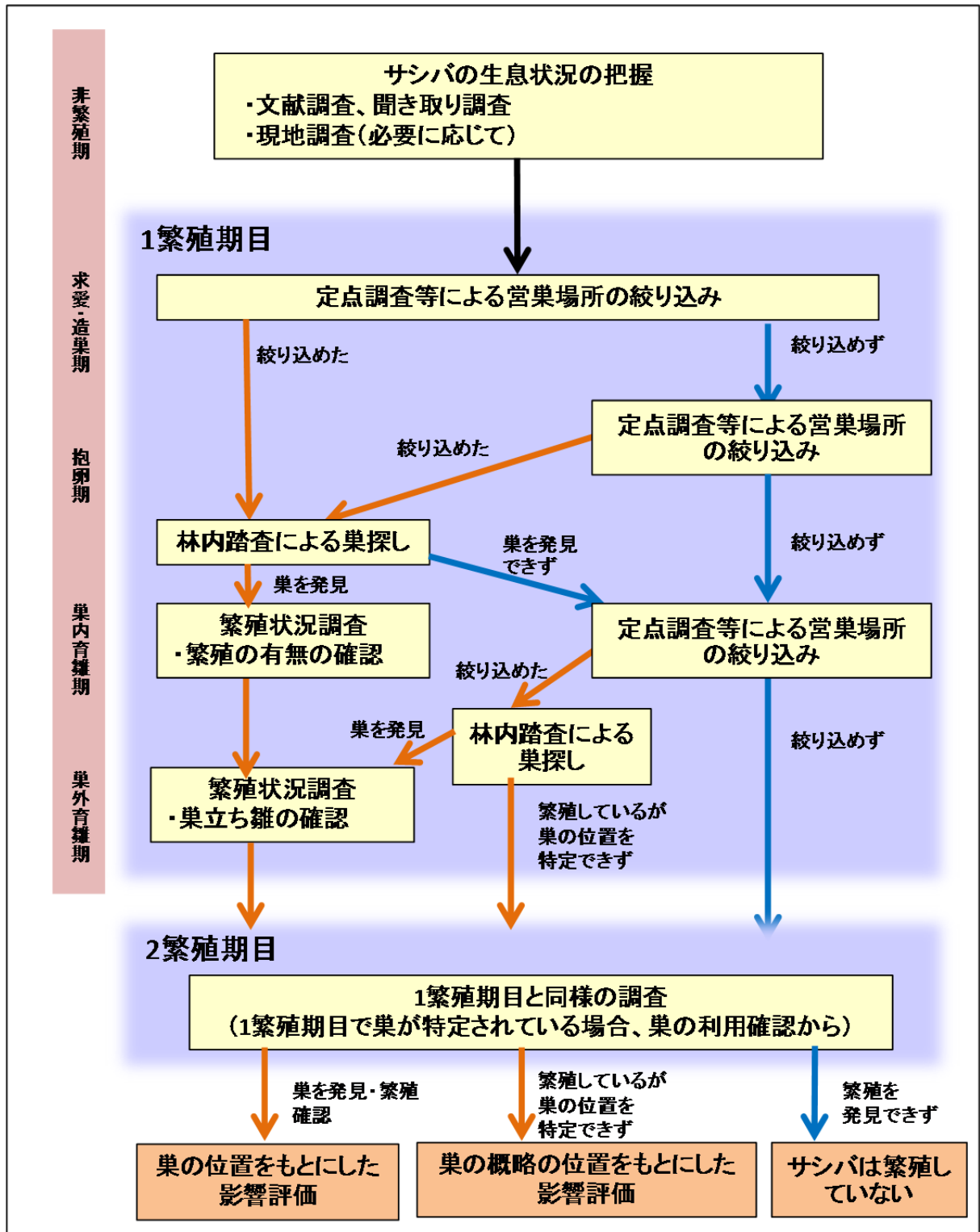


図 2.1-16 サシバを注目種とした場合の現地調査の進め方

(a) 営巣場所調査

a) 定点調査（4月中旬～下旬）

・ 定点の配置

繁殖行動が始まる時期（4月中旬以降～下旬頃）に、林縁部（樹林と水田や草地などが接している部分）を中心に区域を広く見渡せるような場所に定点を設け、交尾行動、雄雌の鳴き交わし等の繁殖に関わる行動に注意しながら、サシバの出現状況を観察する。必要に応じて定点を適宜移動させながら実施する。

・ 調査時期

サシバは日本本土部では夏鳥で、南西諸島以南で越冬し、3月下旬に渡来する。渡来してから4月中旬までの時期は渡りの途中で、営巣地に定着していない個体もいるので注意が必要だが、交尾や巣材運びなどを活発に行う4月中旬からが調査が効率的に行える時期である。サシバの羽色は新緑の中にいる時の方が、葉の色が濃くなってくる時期よりも目立ち、見つけやすいので、4月中旬から下旬に調査を行うのが適当である。

b) 林内踏査（5月中旬～6月中旬）

・ 踏査経路の配置

定点調査の結果を踏まえ、営巣木を特定する。交尾行動、雄雌の鳴き交わし、出現回数が多い等の情報から概ねの営巣箇所を推定し、林内を踏査して巣の発見に努める。

・ 調査時期

営巣放棄の危険があるため造巣・抱卵期をなるべく避けて、育雛期へ移行する5月中旬～6月中旬に実施する。踏査により巣が特有的出来ない場合には、育雛期には林縁で捕獲した食物を巣に運搬するので、林外から目視観察を行い、餌の運搬を追跡することで巣を発見することができる。

(b) 繁殖状況調査

発見した巣で、その年に繁殖に成功したかどうかを6月下旬から7月上旬の巣立ち間際の時期に巣を訪れて確認する。

(c) 行動圏の内部構造の推定

サシバの行動圏の内部構造は、営巣場所を中心とした営巣中心域と高利用域で構成される。行動圏の内部構造の解析は、営巣木からの距離と地形や植生等の情報から、営巣中心域及び主要な採食地を含む高利用域を推定する。

高利用域：高利用域は、繁殖するつがいが高頻度で利用する範囲であり、主要な採食地を含む区域である。高利用域は、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500 m¹⁰⁾の円を描き、周囲の地形やサシバが選好する採食環境及び営巣環境を考慮して推定する。なお、上記範囲内にその地域の主稜線が含まれる場合には、営巣場所からみて主稜線を越えた側を高利用域から便宜的に除外する。しかし、主稜線を越えた場所でも、頻繁な飛翔や採食行動が確認された場所や、主稜線内で採食行動が行われやすい水田、低茎草地の他、繁殖期後記に採食地となる樹林等については、高利用域に含める。

営巣中心域：営巣中心域は、営巣木を中心に、交尾や求愛行動（発声、求愛給餌など）が行われ、また、巣立ち後の幼鳥が独り立ちするまで（巣立ち後の幼鳥の姿や声、親鳥からの給餌を受けている地点）の区域である。営巣中心域の特定は、2営巣期以上の調査結果をもとに、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、交尾や発声、求愛給餌等の繁殖行動が頻繁に確認される可能性が高い半径200 mの範囲で円を描き、周囲の地形や植生等を考慮して特定する。ただし、営巣木から半径200 m以内で事業を予定する場合等の事業による影響が大きい可能性がある場合には、必要に応じて定点調査を実施し、より詳細な内部構造を把握する。それぞれの時期に把握すべき調査内容は以下のとおりである。

求愛・造巣期：交尾や求愛行動を確認する。

巣内育雛期前期～後期：主要な採食地を確認する。

以上の行動圏の内部構造の推定手法は、推定手法の一例であり、調査結果や専門家のアドバイスを踏まえて、適宜見直すことが望ましい。

¹⁰⁾ 東淳樹・武内和彦・恒川篤史（1998）谷津環境におけるサシバの行動と生息条件。第12回環境情報科学論文集：239-244.

3) 予測

現地調査を実施したうえで、事業影響の予測と評価を行う。サシバへの影響は、それぞれの場所の環境特性や、個体の特性によって大きく異なってくるので、現時点では一律の評価基準をつくることはできない。サシバは細い木でも営巣することができ、営巣林の林内構造も密な林から孤立木まで選択の幅が広いので、営巣場所よりも採食場所の変化の影響を強く受けると考えられる。このような視点を踏まえ専門家の意見を取り入れながら検討するのが望ましい。

(a) サシバの巣への影響

サシバは、林縁部や道路沿いなど、また細い木でも営巣し、林内構造が密な林から疎な林まで営巣し、営巣地の幅も広い。繁殖期間中に巣のそばで工事を行うと、その年の繁殖ができなくなるので、繁殖期には営巣中心域での工事は避けるべきである。また、樹林がなくなると営巣することができないので、人からの干渉が少ない場所にある程度の樹林を残す措置が図られれば、その場所に巣を変えるなどして地域で繁殖し続けることは可能と考えられる。ただ、小さな林でもサシバは繁殖できるものの、一般に小さな林では卵やヒナの捕食者であるカラス類などによる被害を受けやすい。このことがサシバにもあてはまる可能性があり、今後の研究事例により営巣場所への影響について検討し直すことが必要である。

(b) 採食場所への影響

採食地である谷戸田の減少、縮小によりサシバは減少していると考えられている。谷戸が残っている地域ではサシバの密度が高く、それ以外の場所では生息していないか、非常に少ない。このことは、採食場所の重要性を示しており、事業により採食場所が減少することは、サシバの生息に大きく影響すると考えられる。

サシバが採食に利用する環境は、樹林と水田や草地などの開けた場所が接する場所である。高利用域内の、樹林と水田が接する接線の長さや樹林と草地が接する接線の長さが事業によってどのように変化するかを計測する。この値が大きければ採食場所への影響が大きく、小さい場合は影響が小さいと評価することになる。高利用域への改変が大きいものはより影響が大きいといえる。

一般に巣からの距離が離れるにつれて、サシバが採食地として利用する頻度は落ちてくるため、行動圏を明らかにできなかった場合は、オオタカの事例と同様に巣からの距離によって影響を推測することが可能である。したがって、採食地の改変が巣に近いほど影響が大きく、離れるにつれて影響は小さい。巣を中心とした500 m間隔の円を描き、巣から500 m、500～1000 mと区分し、巣に近い区分ほど重みをつけて、樹林と水田が接する接線の長さや樹林と草地の接線の長さをそれぞれ計測する。ただし、現時点ではどのように重み付けをすれば良いのか、どの程度改変された場合にサシバが生息できなくなるのかは、不明である。

4) 環境保全措置の検討

予測の結果、事業によるサシバへの影響がないか、あるいは極めて小さいと判断された場合以外には、保全対策を検討する。

(a) 環境保全措置検討に際しての考え方

基本的には、営巣中心域および高利用域の減少や分断を極力「回避」するが、営巣中心域や高利用域の改変を回避することが困難な場合や、事業実施の途中から改変区域内にサシバが営巣した場合などの場合は、営巣中心域および高利用域の改変や分断を可能な限り縮小し、工事等による繁殖への影響の「低減」を図る。

また、サシバの営巣環境・採餌環境となる里山環境を、行動圏内もしくは隣接する区域に確保する「代償」措置を検討する。

(b) 営巣場所への影響に対する対策

営巣場所については比較的影響は小さいと考えられるが、営巣場所周辺（巣から 200 m 以内）での事業は実施しないことが望ましい。回避することが困難な場合は、繁殖期に、その周辺で工事を休止するなどの配慮が必要で、非繁殖期（9 月から 3 月）に工事をするべきである。伐採などで営巣林が縮小される場合は、その場所を利用しなくなり、周囲へ移動する可能性がある。そのような場合は、人からの干渉の少ない樹林地を代替地として整備するなどして、将来的にもその場所で営巣し続けられるような対策がとられることが望まれる。

(c) 採食場所への影響に対する対策

採食場所については、営巣場所と比較すると影響が大きいと考えられるため、できるだけ消失する面積が小さくなるように配慮する必要がある。ただし、採食場所の大規模な消失を回避出来ない場合には、水田の畦や草地などの草刈をして、サシバに好適な採食場所を確保することで、採食場所の改変による影響を小さくする方法が考えられる。

また、サシバは両生類を主要な食物としているので、カエル等が減少すると生息することができなくなる。道路などを整備した際に、水路がコンクリート化されカエル類の移動路が分断されるとカエルが減少し、サシバが生息できなくなることもある。事業の実施にあたっては、そのような点にも注意を払う必要がある。