

ISSN 1346-7328

国総研資料 第382-400号

平成19年6月

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of
National Institute for Land and Infrastructure Management

No.382-400

June 2007

道路環境影響評価の技術手法 (国土技術政策総合研究所担当部分)

Environment Impact Assessment Technique for Road Project

国土交通省 国土技術政策総合研究所

National Institute for Land and Infrastructure Management
Ministry of Land, Infrastructure and Transport, Japan

道路環境影響評価の技術手法

13.動物、植物、生態系 13.3 建設機械の稼働に係る動物(Ver.2-1)

環境研究部緑化生態研究室	前主任研究官	大塩 俊雄
	室長	松江 正彦
旧建設省土木研究所環境部交通環境研究室	主任研究員	上坂 克巳
	室長	大西 博文
	主任研究員	角湯 克典
	前研究員	小根山 裕之
	元交流研究員	小菅 敏裕
旧建設省土木研究所環境部緑化生態研究室	室長	藤原 宣夫
	前主任研究員	森崎 耕一
	主任研究員	石坂 健彦

13. Flora , Fauna , Ecosystem 13.3 Impact to Animals by Construction Machines (Ver.2-1)

Environment Impact Assessment Technique for Road Project

Environment Department Landscape and Ecology Division	Senior Researcher	Toshio Oshio
	Head	Masahiko Matsue
Public Works Research Institute(Former) Environment Department Transport Environment Division	Senior Research Engineer	Katumi Uesaka(Former)
	Head	Hirohumi Onishi(Former)
	Senior Research Engineer	Katunori Kadoyu(Former)
	Research Engineer	Hiroyuki Oneyama(Former)
	Guest Research Engineer	Kosuga Toshihiro(Former)
Public Works Research Institute (Former) Environment Department Landscape and Ecology Division	Head	Norio Fujiwara(Former)
	Senior Research Engineer	Koichi Morisaki(Former)
	Senior Research Engineer	Takehiko Ishizaka(Former)

概要

本資料は道路事業における環境影響評価の 13.動物、植物、生態系 13.3 建設機械の稼働に係る動物を対象に環境影響評価を行う場合の一般的な技術手法を示したものである。事業特性の把握、地域特性の把握、調査、予測、環境保全処置の検討及び評価を行う場合の具合的手法を示し、その内容に解説を加えた。

平成 19 年度版においては道路事業に係る環境影響評価の項目及びに当該等項目に係る調査、予測及び評価を合理的に行うための手法を選定するための指針、環境の保全の為の処置に関する指針等を定める省令(平成十年建設省令第十号)の平成 18 年 3 月の改正に伴い改正を行った。

キーワード:

環境影響評価技術、道路事業、動物、植物、生態系

Synopsis

This document introduces general technological method for performing environment impact assessments aimed at w impact to animals by construction machines . The document in traduces specific method used to clarify project characteristics and clarify regional characteristics induct surveys, make prediction, study environmental conservation measures, and perform assessment. The document presents to commentaries on it contents.

In the version in 2007, the document in revised based on revision of ministerial order for Environment impact assessment pf road project.

Key Words:

EIA , Road Project , Flora , Fauna , Ecosystem

13.3 建設機械の稼働に係る動物（参考項目以外の項目）

建設機械の稼働や発破工に伴う騒音によって音環境が変化し、評価対象とする「動物」に対して著しい影響を及ぼすおそれがある場合は、建設機械の稼働に係る動物を選定して、工事の騒音に対する影響を予測した後、その影響を回避・低減することが可能であるか否かについて評価する。

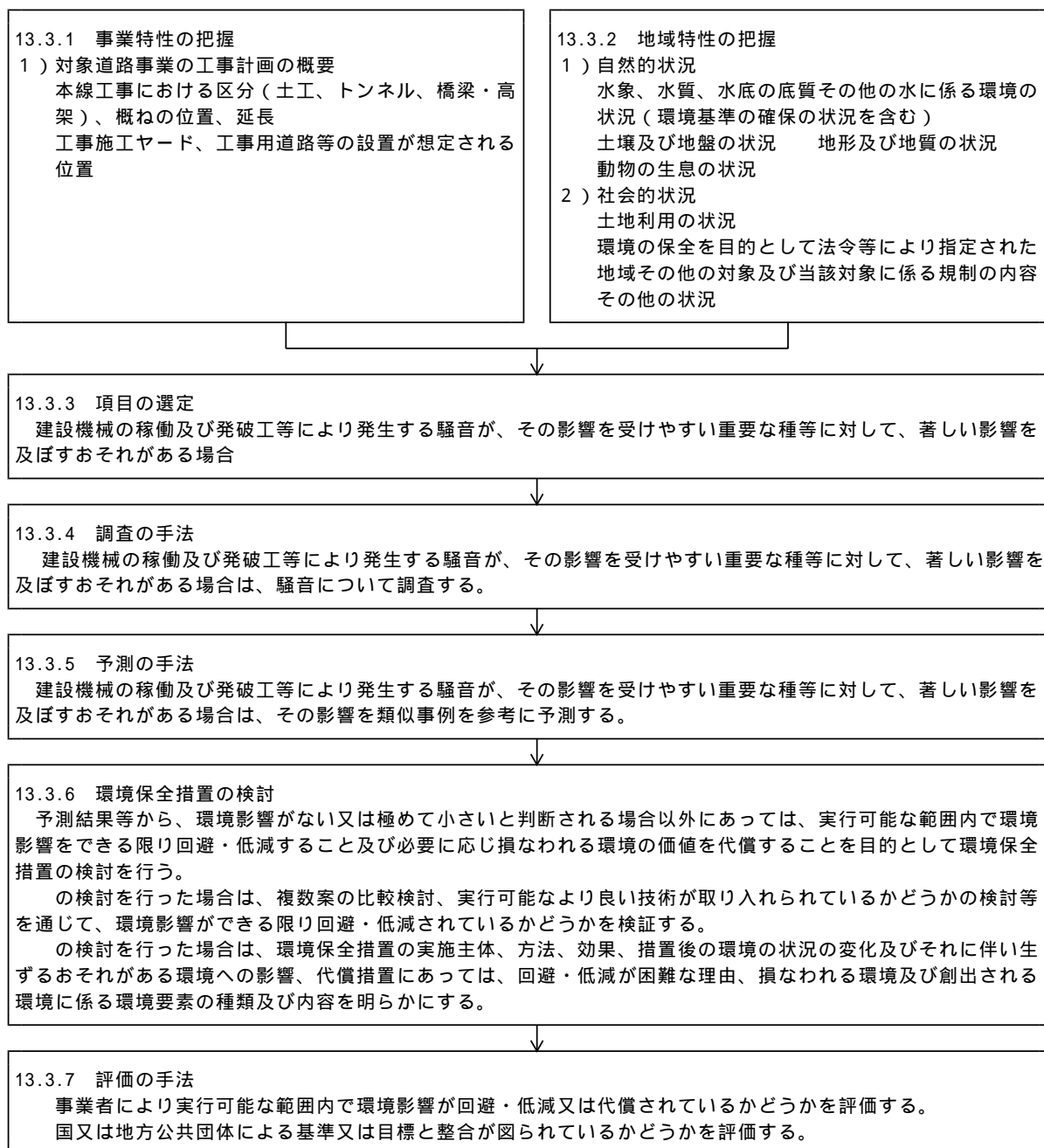


図 - 13.16 建設機械の稼働に係る動物の環境影響評価における調査・予測・評価の流れ

13.3.1 事業特性の把握

事業特性の把握については、計画の熟度に応じ、建設機械の稼働に係る動物の調査及び予測に関連する以下の項目を把握する。

1) 対象道路事業の工事計画の概要

- (1) 本線工事における区分（土工、トンネル、橋梁・高架）、概ねの位置、延長
- (2) 工事施工ヤード^{*1}、工事用道路等の設置が想定される位置

【解説】

これらの事業特性は、項目の選定、予測の実施に必要なになる。

1) 項目の選定に係る事業特性

「対象道路事業の工事計画の概要」は、動物の生息地との位置関係を判断するために必要である。

2) 予測に用いる事業特性

「工事施工ヤード、工事用道路等の設置が想定される位置」は、動物の生息地が改変される場所や面積を把握する際に必要である。「本線工事における区分、概ねの位置、延長」は、動物の予測の実施にあたり、影響の種類、位置及び程度を明らかにする際に必要である。

*1「工事施工ヤード」

「工事施工ヤード」には、本線工事の区域も含まれる。

13.3.2 地域特性の把握

地域特性の把握は、道路（地表式又は掘割式、嵩上式）の存在に係る「動物」、「植物」、「生態系」と同じである。

【解説】

「13.1.2 地域特性の把握」を参照のこと。

13.3.3 項目の選定

建設機械の稼働及び発破工等に伴い発生する騒音が、その影響を受けやすい^{*1}重要な種等に対して、著しい影響を及ぼすおそれがある場合

【解説】

- *1 「建設機械の稼働及び発破工等に伴い発生する騒音が、その影響を受けやすい」
一部の猛禽類等は、建設機械の稼働、トンネル掘削等の発破工に伴い発生する騒音により、繁殖行動が阻害されるなどの影響を受けるおそれがある。

13.3.4 調査の手法

建設機械の稼働及び発破工等により発生する騒音が、その影響を受けやすい重要な種等^{*1}に対して、著しい影響を及ぼすおそれがある場合は、騒音について調査する。

【解説】

騒音レベルを測定する調査手法は、予測・評価に対して、合理的に十分対応できる手法である。

*1「騒音について調査する」

騒音の影響を受けやすい重要な種等の生息地において、現況のデータとして、騒音レベルを測定するなどの方法が考えられる。

13.3.5 予測の手法

建設機械の稼働及び発破工等により発生する騒音が、その影響を受けやすい重要な種等に対して、*著しい影響を及ぼすおそれがある場合は、その影響の程度を類似事例を参考に予測する。

【解説】

類似事例を参考に予測する手法は、従来より実績のある予測手法であり、合理的に十分対応できる手法である。

環境影響評価の実施段階で、対象事業以外の事業活動等によりもたらされる動物の予測を、当該事業以外の事業に対する環境影響評価結果等で具体的に把握できる場合、この影響も勘案して予測を行う。

*1「類似事例を参考に予測する」

類似事例の収集が困難な場合は、事後調査を行うことが考えられる。事後調査についての詳細は、「13.3.6 環境保全措置の検討」*4を参照のこと。

13.3.6 環境保全措置の検討

1) 環境保全措置の検討

予測の結果から、環境影響がない又は環境影響の程度が極めて小さいと判断される場合以外においては、事業者により実行可能な範囲内で環境影響をできる限り回避し、又は低減すること、必要に応じ損なわれる環境の価値を代償することを目的として環境保全措置^{*1}の検討を行う。その検討が環境影響評価の手続き中に段階的に実施された場合は^{*2}、それぞれの検討の段階における環境保全措置の具体的な内容を明らかにできるよう整理する。

2) 検討結果の検証

1) の検討を行った場合は、環境保全措置についての複数の案の比較検討、実行可能なより良い技術が取り入れられているかどうかの検討、その他の適切な検討により、事業者により実行可能な範囲内で環境影響ができる限り回避若しくは低減又は代償されているかどうかを検証する。

3) 検討結果の整理

1) の検討を行った場合は、以下の事項を明らかにする。

- (1) 環境保全措置の実施主体、方法その他の環境保全措置の実施の内容
- (2) 環境保全措置の効果、種類及び当該環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化並びに必要な応じ当該環境保全措置の効果の不確実性の程度
- (3) 環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれがある環境への影響
- (4) 代償措置にあつては、環境影響を回避し又は低減させることが困難である理由
- (5) 代償措置にあつては、損なわれる環境及び環境保全措置により創出される環境に関し、それぞれの位置、損なわれ又は創出される環境に係る環境要素の種類及び内容
- (6) 代償措置にあつては、当該代償措置の効果の根拠及び実行が可能であると判断した根拠

4) 事後調査

以下の事項に該当する場合であつて、かつ環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあるときは事後調査^{*4}を実施する。

- (1) 予測の不確実性の程度が大きい選定項目について環境保全措置を講ずる場合
- (2) 効果に係る知見が不十分な環境保全措置を講ずる場合
- (3) 工事の実施中及び土地又は工作物の供用開始後において環境保全措置の内容をより詳細なものにする必要があると認められる場合
- (4) 代償措置について、効果の不確実性の程度及び知見の程度を勘案して事後調査が必要と認められる場合

【解説】

*1 「環境保全措置」

環境保全措置の検討では、予測結果を踏まえ環境影響の種類及び程度に応じて、

環境保全措置の種類を選定する。なお、環境影響評価の段階では環境保全措置の詳細な検討が困難な場合もあるため、その場合は環境保全措置を講じるべきおおむねの区間と、その概要を明らかにするとともに、必要に応じて事後調査を実施する。以下に、環境影響の種類に応じた環境保全措置の例と効果等を示す。

表 - 13.25 環境保全措置の例、効果等（動物の場合）

影響の種類	環境保全措置の例	環境保全措置の効果	実施に伴い生ずるおそれのある他の環境への影響	区分
生息地の消失・縮小	繁殖期を避けた施工	騒音に敏感な種に対する影響を低減できる	-	回避・低減
	13-4事例集（別冊） ．希少猛禽類の対策に代表的な事例を示す。			

1) 回避・低減措置

繁殖期を避けた施工

工事中に一時的に発生する大きな騒音は、猛禽類のように騒音に特に敏感な種の繁殖活動に影響を及ぼすことがある。このような場合、工事時期と繁殖時期をずらす等の配慮を行うことが望ましい。

*2 「段階的に実施された場合」

「13.1.7 環境保全措置の検討」*2を参照のこと。

*3 「環境保全措置の効果の不確実性」

「13.1.7 環境保全措置の検討」*3を参照のこと。

*4 「事後調査を実施」

事後調査を検討する例としては、以下のようなものがある。

例えば、猛禽類について繁殖期に飛行や旋回が確認されているが、営巣木からは十分距離があり、建設機械の稼働に伴う騒音の影響が生じる可能性が比較的少ない場合を想定する。この場合、影響の程度を考慮して、低騒音振動型の建設機械の導入を実施することが考えられる。

一方で、建設機械の稼働に伴う騒音等が猛禽類の生態に及ぼす影響についてはまだ解明されていない点も多いことから、工事に伴う当該猛禽類の繁殖行動の変化を確認しつつ、必要に応じて環境保全措置の追加を検討することが考えられる。

事後調査方法の検討に際しては、必要に応じて学識経験者等の意見を参考とすることが考えられる。

また、事後調査を行う場合は、省令第十七条に従い、事後調査の項目や手法などを明らかにする必要がある。

なお、参考までに事例集（別冊） ．希少猛禽類の対策に事後調査事例を示す。

13.3.7 評価の手法

評価の手法は、道路（地表式又は掘割式、嵩上式）の存在に係る「動物」、「植物」、「生態系」の評価と同様に扱う。

【解説】

「13.1.8 評価の手法」を参照のこと。

参考図書

「13.1 道路（地表式又は掘割式、嵩上式）の存在に係る「動物」、「植物」、「生態系」

希少猛禽類を注目種とした場合の環境影響評価の進め方
(オオタカ、サシバ)

1. オオタカの場合

オオタカを注目種とした場合の環境影響評価は、オオタカの生息が確認又は予測された時に、調査項目および手法を選定することからはじまる。そして、現地調査による繁殖状況と行動圏の推定を行な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、事後調査を検討していく。そして環境保全措置を行ない、事業開始とともに事後調査を実施していく段階へとつながっていく。この大きな流れを表-1に示した。以下には、それぞれの段階に応じて、どのような方法で調査をしていけば良いのかについて述べていく。

現地調査について、環境庁発行の「猛禽類保護の進め方」では、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おり、それが現行の方法となっている。しかしながら、「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提案することとした。

(1) 生息の有無の確認

事業を実施するにあたり、まずは、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、聞き取り調査、必要な場合は現地概査で確認する。

1)-1 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。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2km程度の範囲なので、環境改変が行なわれる予定の場所とその周囲2km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、綿密な調査が行な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。

1)-2 現地概査

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ばりこむために、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、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、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。

調査は定点から目視でオオタカの確認を行なう。調査時期は頻繁に飛翔し観察がもっとも容易な求愛・造巣期（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、調査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日間は調査する。この調査方法および記録項目は、(2)現地調査 1)-1 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

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なう、「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繁殖期行なうことが望ましい（表-1、表-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。そこで現在、行なわれている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。

表 - 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

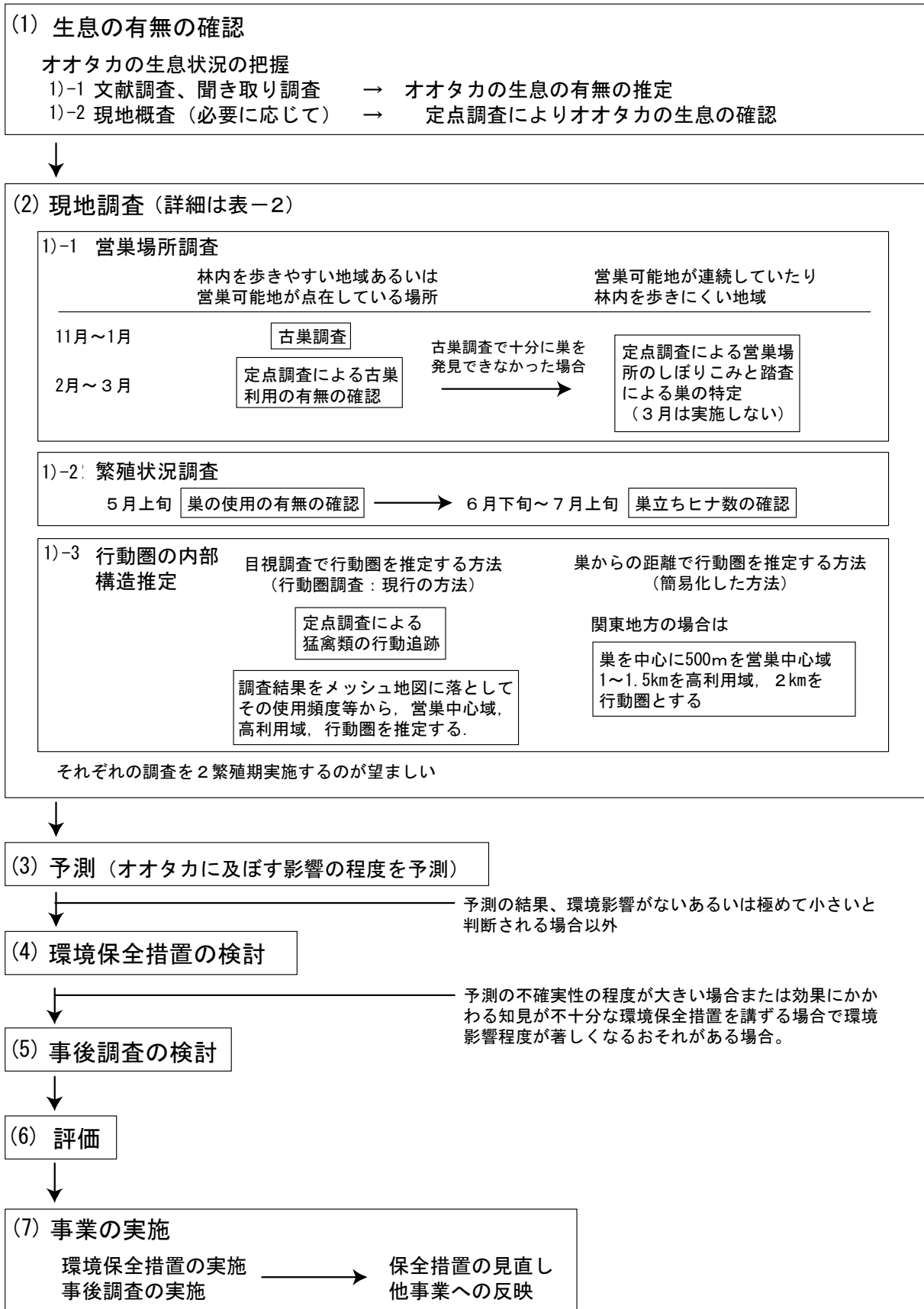
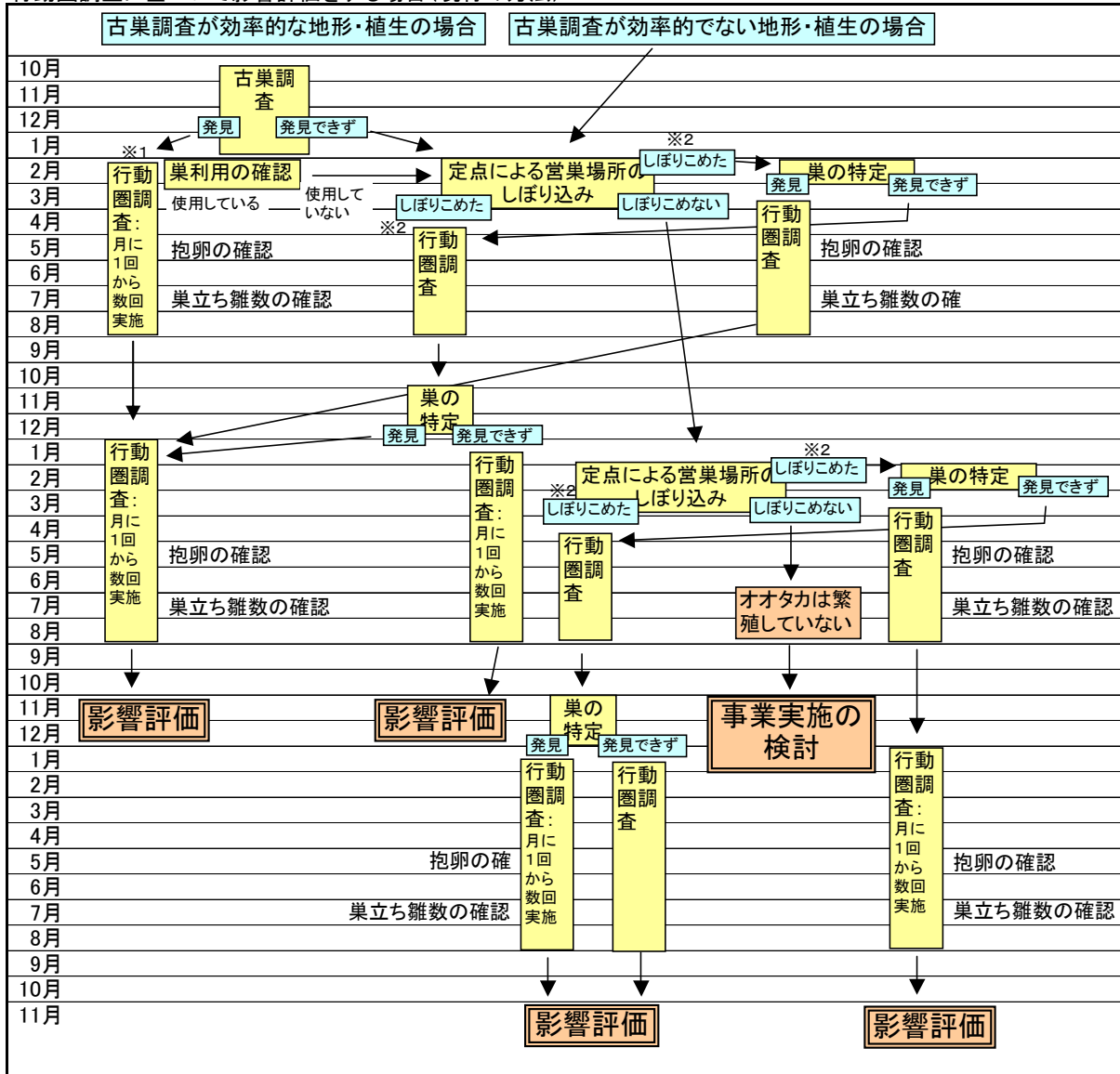


表 - 2 オオタカを注目種とした場合の現地調査の進め方。

古巣調査が効率的にできる場所では、まず古巣を見つけておくとその後の調査が効率的にできる。古巣が十分に見つからなかった場合や古巣調査が効率的でない場所では、定点調査による営巣場所のしぼりこみを行なってから巣探しをする。巣が見つかった場合は2年間行動圏調査を行なう。2年調査をしても巣場所がしぼりこめない場合は、そこでオオタカが繁殖していないと判断する。

行動圏調査に基づいて影響評価をする場合(現行の方法)

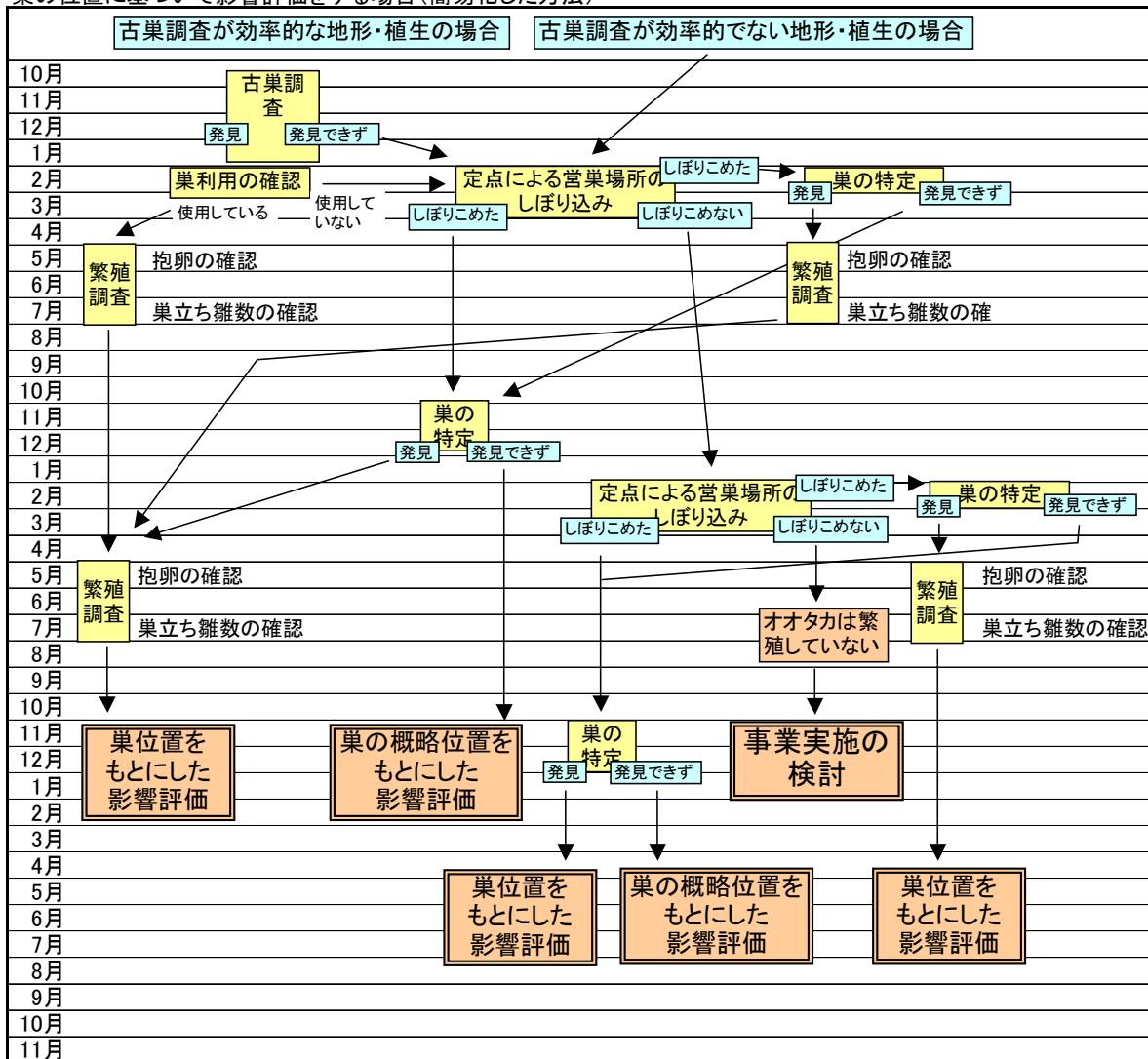


※1 発見した古巣が使用されていた場合は行動圏調査に入るが、使用されていなかった場合は「定点による営巣場所のしぼり込み」を行う。

※2 「定点による営巣場所のしぼり込み」が2月にできた場合は巣の特定を行ない、3月になった場合は繁殖への影響が大きいので、巣の特定は行なわずに行動圏調査に入る。

表-2 つづき

巣の位置に基づいて影響評価をする場合(簡易化した場合)



巣の概略位置をもとにして行動圏を推定する場合には、概略位置の外縁からの距離で行動圏を推定する。関東地方の場合は、外縁から 500m を営巣中心域、1～1.5km を高利用域、2 km を行動圏とする。

1)-1 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なう。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なうことが効果的である（図-1）。古巣調査により巣を発見できなかった場所では、定点調査を行なってオオタカの営巣域をしほり込み、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なうなど、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。

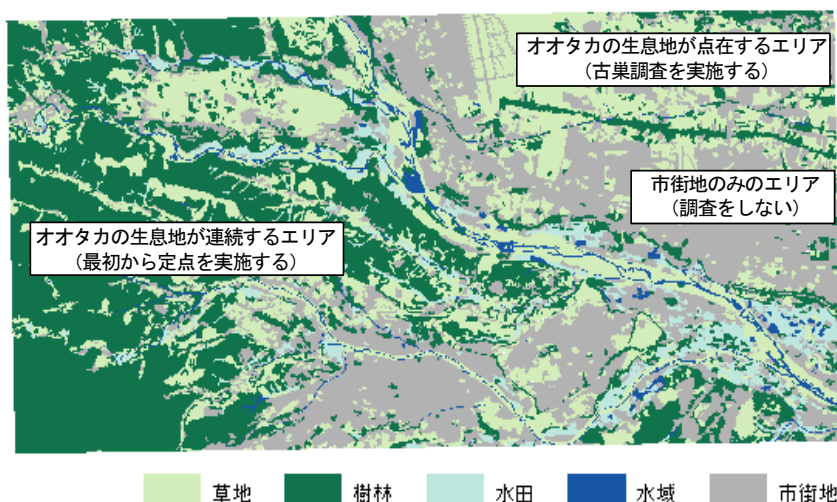


図 - 1

環境ごとの調査の有無そして営巣場所調査の方法(古巣調査を行なうかどうか)の違い

○古巣調査

林内を歩きやすい場所や、営巣可能地が点在している場所において、オオタカの繁殖への影響の少ない非繁殖期でかつ、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）に踏査して、古巣を探す調査である。

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踏査して古巣を探す。営巣林は亜高木層に葉のない開けた林（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たなら、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月から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、探索を行なう。

○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など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。

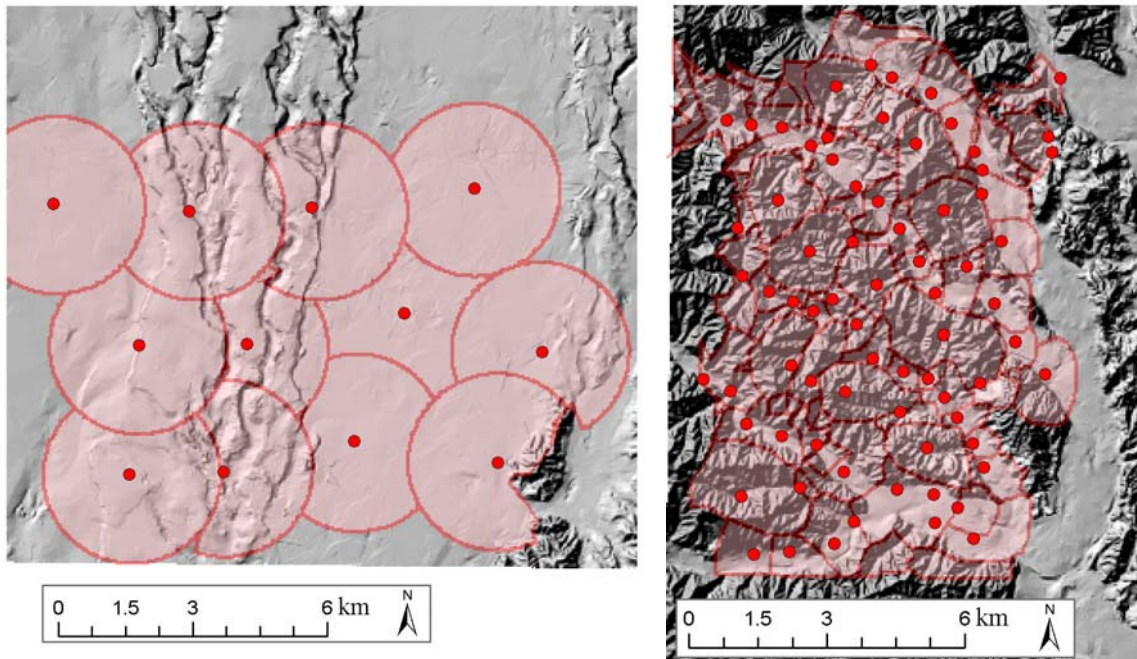


図 - 2 定点配置の例

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、上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ある。平地の調査地と山地の調査地の定点の配置状況を図-2 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なう必要はなく、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、無線でオオタカを目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、こ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-3、図-4)。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、雄雌が一緒に飛んだり、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-3、図-4の場合は、雄雌で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なうためにも、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で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ッキャ」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ばらく含むためには、オオタカが頻繁に飛翔を行な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なうことで、オオタカの生息の有無の確認と営巣場所のしばらく込みを容易に行なうことができる。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月下旬にかけて行なうのが最も効率的である。

調査を行なう時間帯は、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時は必ず調査を行なうようにし、できれば16時くらいまで調査すると良い。2日間程度調査を実施すれば、その場所のオオタカの生息の有無や、巣のある可能性の高い場所などをしばらく含むことができる。

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： 時 分 ～ 時 分

調査場所概況：

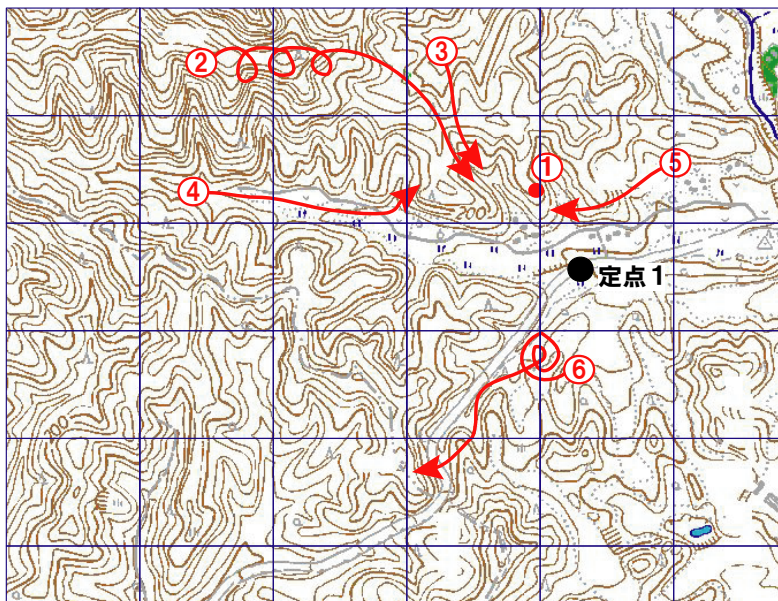
場所No.	種別	開始時間	終了時間	確認種名	性別	年齢	トレースNo.	確認時刻	状況
1	定点・踏査	8:00	16:00	オオタカ	F?	A	①	8:25~8:36	尾根の上にとまっている。8:36に尾根の裏側に消える
2	定点・踏査			オオタカ	F	A	②	9:45~9:52	途中で③と一緒に飛び、谷に急降下
3	定点・踏査			オオタカ	M	A	③	9:50~9:52	②と一緒に飛び、谷に急降下
4	定点・踏査			オオタカ	F?	A	④	10:04~10:07	
5	定点・踏査			オオタカ	M?	A	⑤	11:12	
6	定点・踏査			オオタカ	M	A	⑥	15:10~15:14	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：巢内雛 U：不明）

図 - 3 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 - 4 地図記入例

○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。踏査を行な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がしぼり込めていて、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月中に営巣場所をしぼり込めた場合は、2月中であれば巣探しを行なってもオオタカの繁殖への影響は小さいと考えられ、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「キャッキョッキョッキョ」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2月の巣探しは、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50cmから80cm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、巣の発見の効率がある。

・ 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に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1km以上離れたオオタカのディスプレイ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。

1)-2 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。調査時期は抱卵中期から後期（関東の場合は4月下旬～5月上旬）に1回、巣立ち前後（6月下旬から7月上旬）に1回の計2回行なうと良い。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なう。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よい。

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。巣上にあ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。

1)-3 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。行動圏を推定するための方法としては、定点調査を行なって行動圏を推定する方法と、巣の位置からの距離により行動圏を推定する方法がある。環境庁（1996）の「猛禽類保護の進め方」にも述べられているように、オオタカは林内を移動することが多く、十分な能力を持った調査員が、十分な時間をかけて定点調査を行なったとしても、定点調査で行動圏を把握することは非常に難しい。目視による行動圏の調査を行なったにもかかわらず、行動圏が把握できなかった場合、あるいは見通しが非常に悪いなど、最初から行動圏の把握が難しいことが予期される場合には、営巣場所を特定し、そこからの距離によって行動圏を推定する簡易化した方法を使うことができる。最初から簡易化した方法を用いる場合には、地元の保護団体や専門家と委員会等で十分に検討して決めるのが望ましい。

○目視調査で行動圏を推定する方法（行動圏調査）

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、その利用場所をみつけ、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なう必要がある。

・調査時期

調査は、繁殖期を通して行ない、必要に応じて非繁殖期にも行なう。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なう。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、調査を行な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、採食を行なっている時間帯に行なうことが重要である。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なうことが良い。また、15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なうことが望ましい。

・ 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2.0km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-5)。調査を複数日連続して行なう場合は、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。

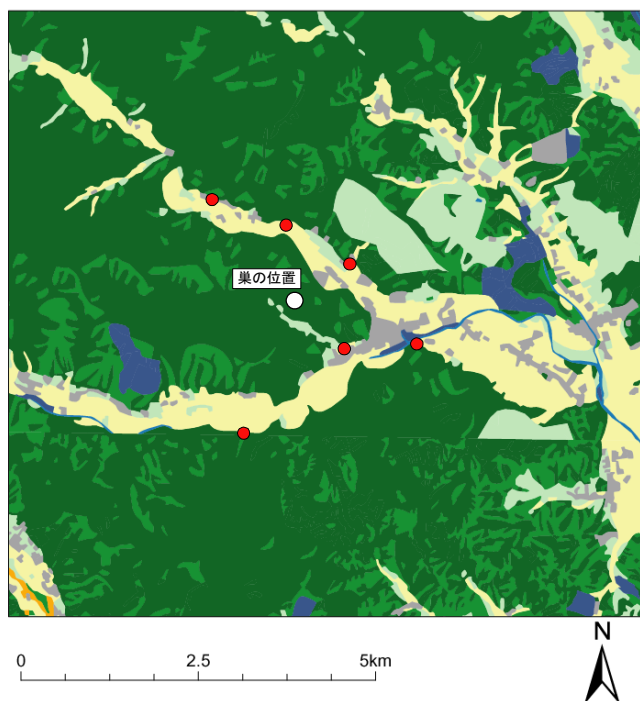


図 - 5 行動圏を調査するための定点の配置

巣を中心にして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、翌日も調査を行なう場合は、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。

・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（P13-116）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するようにする。

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250m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-6）。

一般に、高利用域は巣から1km～1.5km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」を行なった方が良い。

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12～36ha程度といわれている。

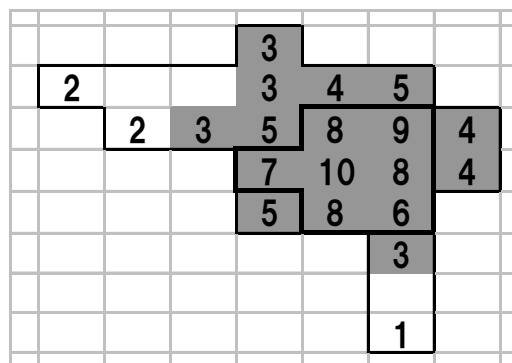


図 - 6 行動圏整理の模式図

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。網掛け部が95%行動圏。太線で囲った範囲が高利用域

○巣からの距離で行動圏を推定する方法（簡易化した方法）

オオタカの営巣中心域は巣から 500m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-7）。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 2km より遠くまで広がり、ある部分は 2km 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 2km の範囲を行動圏とすると良い。

営巣中心域は、一般に 12ha から 36ha 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 500mの範囲の樹林地を営巣中心域とする。巣から 200 あるいは 300m以上離れた樹林地以外の場所および営巣林と断断された樹林地は、営巣中心域には含まない。

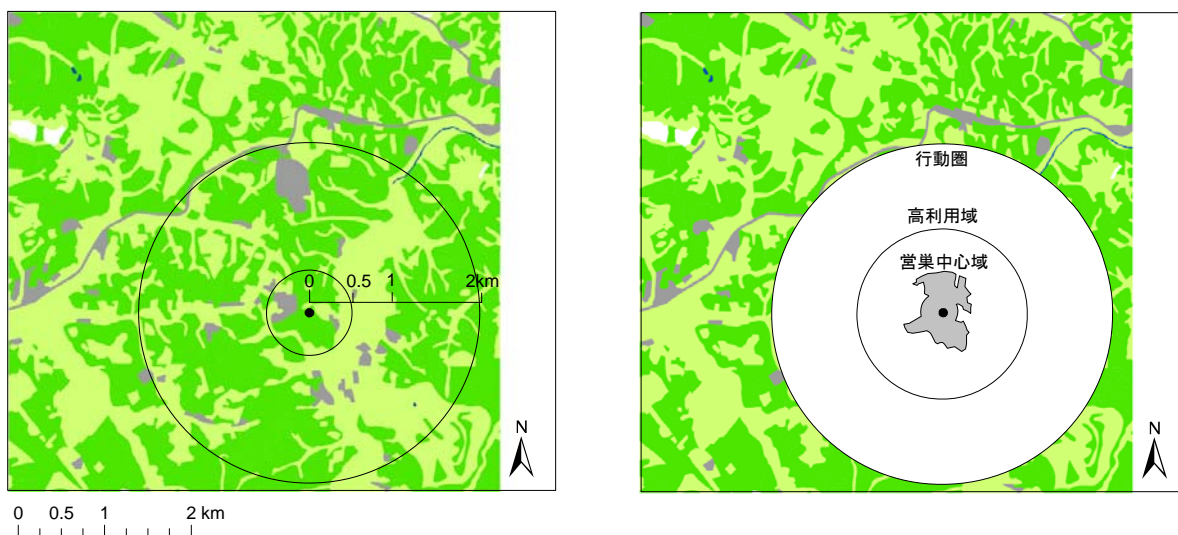


図 - 7 巣を中心とした行動圏推定の例

営巣中心域は、樹林帯が対象になるので、巣から 500m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 1～1.5km、行動圏は 2km 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なう。営巣中心域、高利用域、行動圏に分けて（図-8、表-3）、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。

○オオタカの巣への影響

巣から 500mの範囲の営巣中心域がオオタカの巣へ影響する範囲となる。改変が行なわれると繁殖に影響が出ることが予想されるため、この範囲の樹林地の伐採等環境の改変は

できる限り行なわないことが望ましい。特に巣から 200 から 300m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、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。

○採食場所への影響

巣から 1 km あるいは 1.5km 以内の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。行動圏を目視調査で推定することができた場合はその範囲を対象とするが、それができなかった場合は、巣を中心とした 500m 間隔の円を描き、巣から 500m、500～1000m 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（図-9）。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。

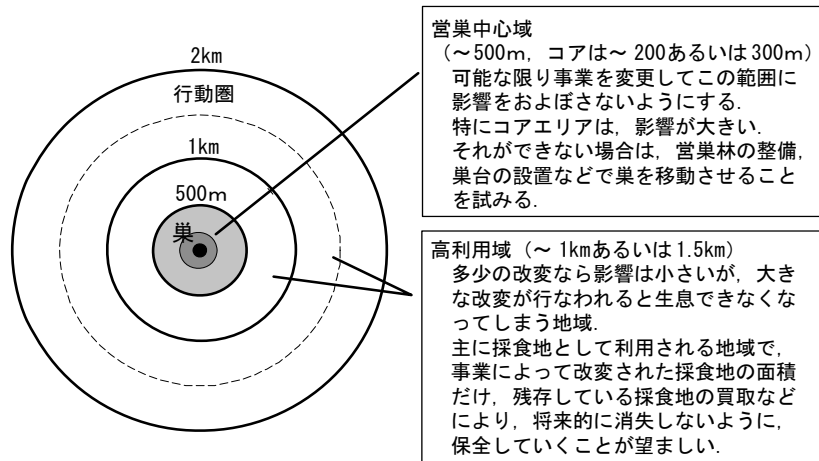


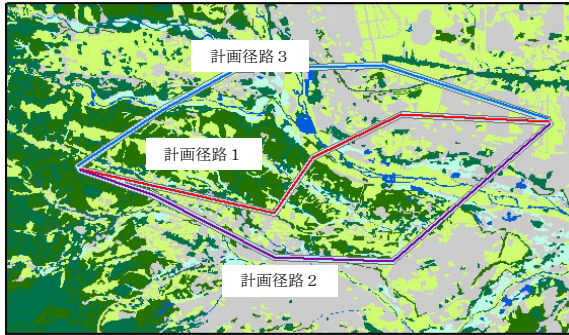
図 - 8 営巣中心域や高利用域の保全計画の考え方。巣を中心とした距離に基づいた例

表 - 3

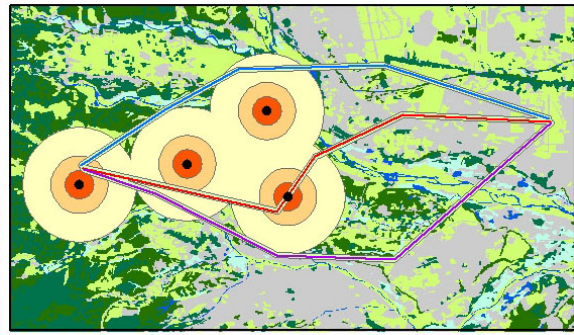
巣からの距離および行動圏の位置づけごとのオオタカの繁殖への影響評価（距離は関東地方の例）

巣からの距離	行動圏の位置づけ	環境改変	人の出入り	騒音	保全の対象となる環境
~200mある、または300m	営巣中心域(コア)	×	×	×	全環境
~500m	営巣中心域	×△	△	○	巣のある樹林
~1kmある、または1.5km	高利用域	△	○	○	営巣地、採食地、休息地
~1.8kmある、または2km	行動圏	△	○	○	営巣地、採食地、休息地

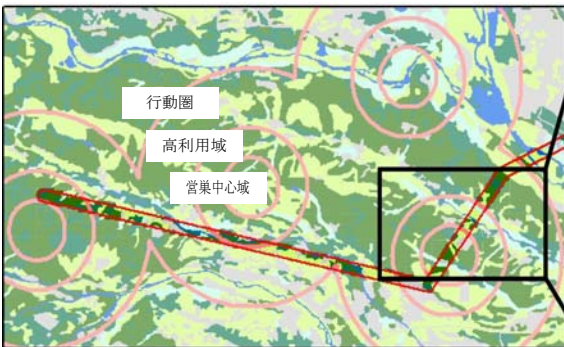
×:影響が甚大, △:影響する可能性あり, ○:あまり影響はない



(1) 事業により環境が改変される場所を植生図上に書き込む。そしてその周囲 100m程度の場所をオオタカが利用しないと仮定した場合はそこから 100mのバッファを発生させる。



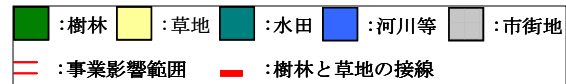
(2) オオタカの巣から 500m (営巣中心域)、1km (高利用域)、2km (行動圏) のバッファを発生させる。



(3) 計画経路 1 について解析する。樹林のみを抽出し、営巣中心域、高利用域、行動圏、それぞれについて面積を測る。(計画経路 2、3 についても同様)



(4) 次に、樹林と草地の接線を抽出し、営巣中心域、高利用域、行動圏、それぞれについて長さを測る。(計画経路 2、3 についても同様)



事業によるオオタカの生息地の改変規模の比較

	影響する巣数	改変される規模	
		樹林 (ha)	樹林と草地の接線 (Km)
計画経路 1			
営巣中心域	1	16.61	0
高利用域	3	47.46	3.23
行動圏	3	134.08	8.58
計画経路 2			
営巣中心域	0	0	0
高利用域	2	21.24	0
行動圏	3	81.36	2.34
計画経路 3			
営巣中心域	0	0	0
高利用域	1	12.16	0
行動圏	3	110.22	2.81

これらの計測結果をもとに、事業のオオタカへの相対的な影響を検討する

2つの計画経路の影響比較をする場合、行動圏が推定されている場合も同様に行なう。

図 - 9 事業のオオタカへの影響の評価の事例

今回の場合、計画経路 1 は営巣中心域に影響を与えるので、この計画は避けることが望ましい。計画経路 2 と計画経路 3 は、樹林と草地の接線での改変規模は、行動圏において同程度にあるのに対して、樹林における改変規模で見ると、高利用域での改変規模は経路 2 が大きく、逆に行動圏では経路 3 の改変規模が大きい。このような場合、オオタカへの影響については、高利用域の改変の方が、行動圏の改変よりも大きいと考えられるので、経路 2の方が、影響が大きいこととなる。なお、樹林と草地の接線での改変影響も同様の考え方で行う。

(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4～5kmの範囲で調査を行なうことが必要である。

○営巣場所への影響に対する対策

巣から500mの範囲、特に200mの範囲の樹林地での環境改変が行なわれると、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、可能な限り事業計画を変更して、少なくとも巣から200m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、択伐によりオオタカの営巣に適した林をつくる方法(図-10)と、巣台を設置して営巣させる方法(図-11)、その両方を併用する方法がある。

オオタカは亜高木層の開けた林内の見通しがきく林を営巣林として好む。そのような林が現在の営巣場所以外にない場合は亜高木を択伐して、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(図-11)。巣台とは、オオタカが巣をかけやすいようにした土台

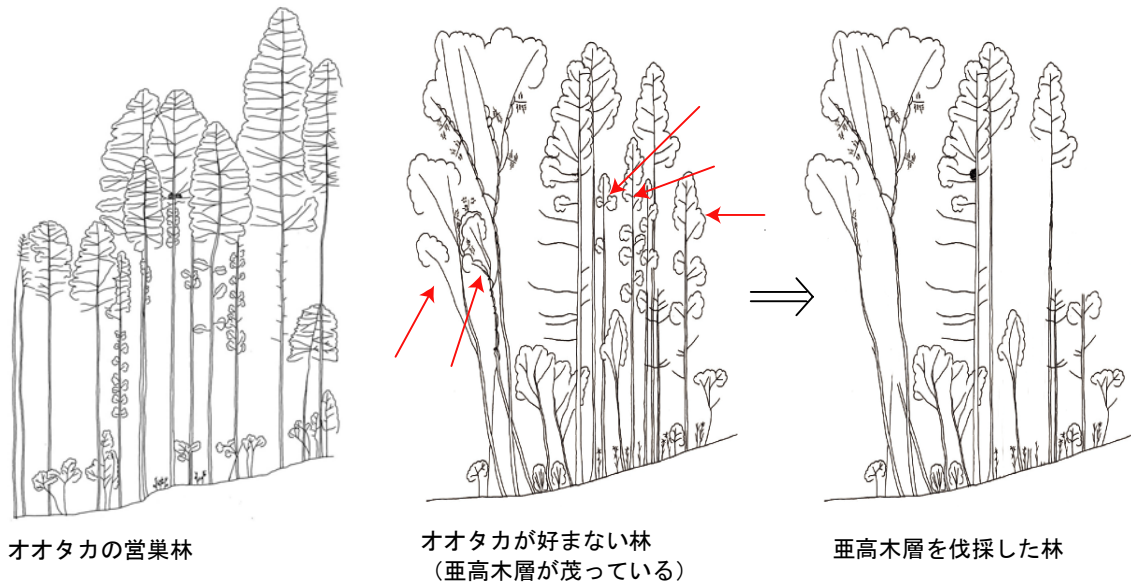


図 - 10 オオタカが営巣林として好む林と好まない林の模式図

好まない林は、林の中間の層(亜高木層)に葉が茂っていて、オオタカが林内を飛びにくい。オオタカが好まない林の→を伐採してやることにより、亜高木層に空間のある林にすることができる。

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ない、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月から12月の非繁殖に行なうことが望ましい。

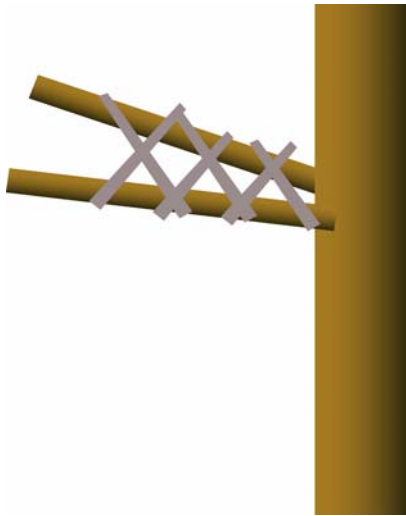


図 - 1 1 巣台

枝に巣の土台をつくってオオタカが営巣しやすくする。

○採食場所への影響に対する対策

採食場所については、消失する面積が小さければ、その場所がなくなっても、ほかの場所を利用することで、オオタカの繁殖を続けることができるので、影響は小さいと思われる。しかし、消失する面積が大きいとその場所で繁殖することができなくなってしまう。

採食場所の消失の影響が大きいと判断された場合は、採食場所を創り出すという方法が考えられる。オオタカは林と草地など開けた環境が接した場所を採食地として利用する。まだ事例がなく、具体例や参考例はないが、林縁部にオオタカがとまりやすい場所をつく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、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、その後に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。事業で消失した面積だけ、残っている同様の環境を買い上げて、永続的に保全できるようにするなど、事業実施以後に採食環境が消失しないようにすることが望まれる。その場合、調査によりオオタカが利用していることがわかっている場所を買い上げの対象とすることとなる。ただし、人の出入りの多い場所はオオタカの採食場所として利用しにくいので、事業が大規模な道路の建設などの場合は、事業地に隣接した場所の採食環境を買い上げても、人間活動が多いこと等によりオオタカに利用されない可能性がある。その場合は、事業地から少し離れた場所の方が望ましい。

(5) 事後調査の実施

オオタカに対する保全対策は、まだ試行段階で、確立されたものはない。したがって、事業実施期間および事業実施後にモニタリングを行なって、オオタカの事業への反応を調べ、実施した保全対策の変更や今後の保全対策へ反映できるようにすることが必要である。今までにも多くの事業でオオタカに対する保全対策がなされているが、その情報が公開されていないために、各地で同じような試行錯誤がくりかえされ、効果的な保全対策が確立されないでいる。これを改善するためにも、モニタリングを行なうだけでなく、それを公開し、保全対策が進歩できるような体制を作っていく必要がある。

モニタリングに必要な調査は、主に、保全対策に対するオオタカの反応の調査、オオタカの営巣の継続の有無の調査、繁殖成績の調査である。オオタカの営巣の継続の有無と繁殖成績の調査は事業供用後、3年から5年程度は実施することが望ましい。

保全対策に対する反応は、事業実施前に営巣林の択伐や巣台を設置して、その場所に営巣場所を移動させようとした場合には、そこを利用したかどうかを確認する。確認の方法としては、従来の巣および保全対策の実施場所を見渡せるように定点を設置して、オオタカが目撃が集中する場所が保全対策を実施した場所に移動しているかどうか、そして、巣台については、新しい巣材が巣台上におかれているかどうかなどを観察する。また、繁殖に影響が大きい騒音や振動を伴う工事を非繁殖期に行なうなどの配慮をした場合は、繁殖期に実施する工事に対して、オオタカが警戒を示しているかどうかなどについてオオタカの行動を観察する。巣にカメラを設置して、状況を観察することも行なわれているが、カメラを装着することが逆にオオタカの繁殖に影響を与えてしまう可能性もあるので、実施する場合は専門家の指導を受けながら、非繁殖期にカメラを設置するなど、オオタカの繁殖に影響がないように実施する必要がある。

オオタカの営巣の継続の有無の調査は、事業実施中や事業の完成後に、オオタカがどのように反応するかを調査する。対象つがいへの影響を知るためには、継続してその場所で繁殖しているのか、それとも周囲に移動したのかについて確認する。対象つがいの移動を確認するには、事前に周囲のつがいの巣の分布も明らかにしておかないと、周囲で見つけた新たな巣が移動した対象つがいの巣なのか、もともとあった周囲のつがいの巣なのかを判断することができない。隣接するオオタカの分布の可能性を考慮すると、対象となるオオタカの巣の周囲4～5kmの範囲を調査しておく必要がある。まず、「営巣場所調査の定点調査」(P13-116)と同じ方法で調査を行ない、対象とするオオタカと隣接して繁殖しているオオタカの巣を事業実施前に把握する。そして、これを継続していくことで対象つがいへの影響を推測する。

また、事業の実施により生息環境が悪くなり、繁殖成績が低下してしまう可能性もあるので、事業の実施中、実施後も「繁殖状況調査」(P13-121)と同じ方法で、繁殖成績をモニタリングしていく必要がある。

2. サシバの場合

サシバを注目種とした場合の環境影響評価は、サシバの生息が確認又は予想された時に、調査項目および手法を選定することからはじまる。そして、現地調査による繁殖状況と行動圏の推定を行な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、事後調査を検討していく。そして環境保全措置を行ない、事業開始とともに事後調査を実施していく段階へとつながっていく。この大きな流れを表-4 に示した。以下には、それぞれの段階に応じて、どのような方法で調査をしていけば良いのかについて述べていく。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。

(1) 生息の有無の確認

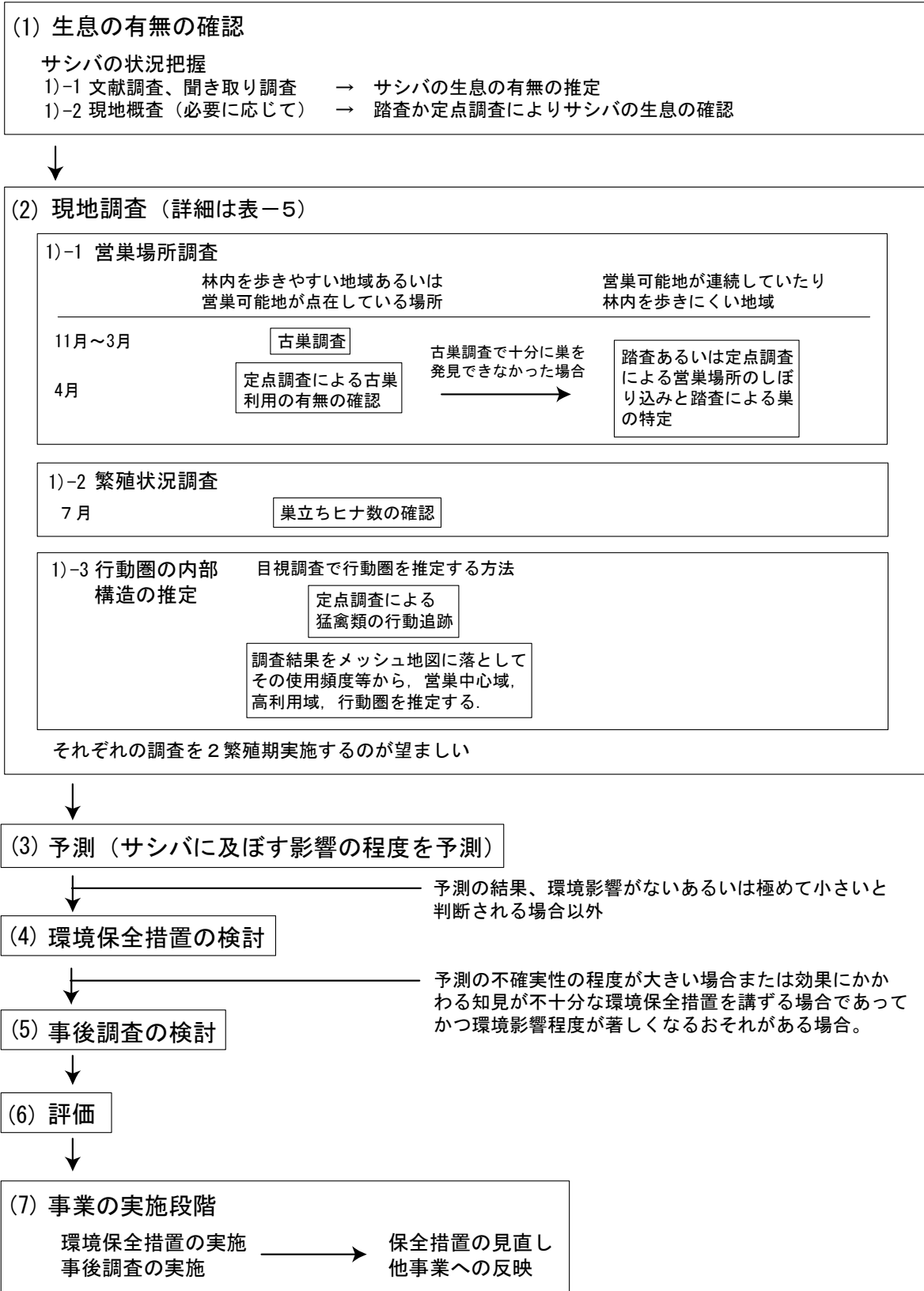
1)-1 文献調査、聞き取り調査

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。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1km程度の範囲となる。安全を考えて、事業により環境改変が行なわれる予定の場所とその周囲1km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、綿密な調査が行な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。

1)-2 現地概査

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(P13-116)を行なっても良いが、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な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。

表 - 4 サシバを注目種とした場合の環境影響評価の進め方



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で

4 km²のサシバの繁殖つがい数＝

$$\text{樹林の面積 (m}^2\text{)} \times 0.000001 + \text{樹林と水田の境界線の長さ (m)} \times 0.000207 + \text{水田の面積と周囲長の比} \times 16.314550 + \text{人口 (人)} \times -0.000008 + \text{周囲のメッシュの樹林面積の平均 (m}^2\text{)} \times 0.000002 - 1.213971$$

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、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。また樹林と草地在り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しているため、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

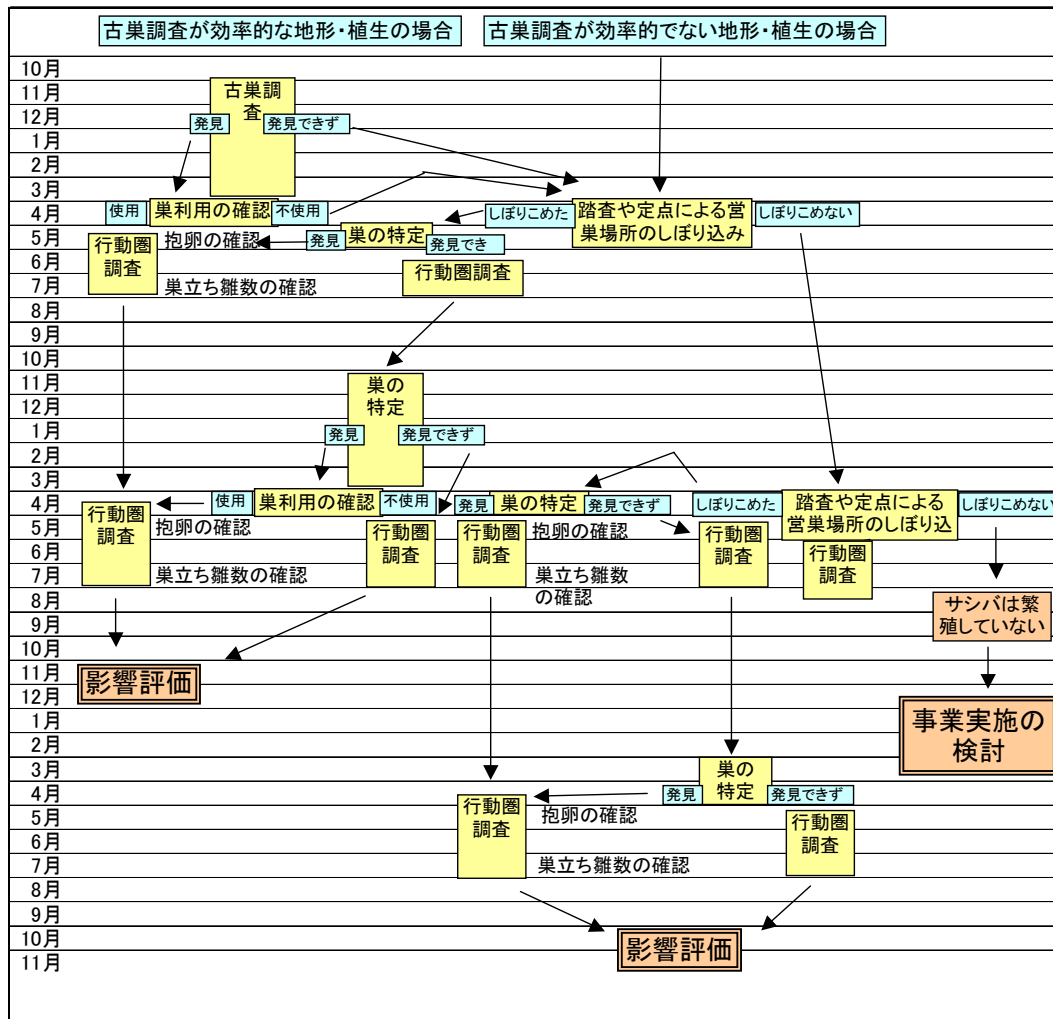
現地調査は、事業の影響を予測するための情報を取得するために行なう、「営巣場所調査」「繁殖状況調査」「行動圏の内部構造の推定」からなり、それぞれの調査を最低でも2繁殖期行うことが望ましい(表-4、表-5)。調査開始後すぐにすべての巣を把握することができた場合は、2繁殖期で調査を終了することもできるが、3繁殖期以上必要になることもある。

1)-1 営巣場所調査

○古巣調査

オオタカの調査方法と同様であるが、サシバは夏鳥なので11月から4月中旬までサシバに影響を与えることなく調査をすることが可能である。サシバは他種の古巣を使うこともあり、オオタカと比べて小さな巣でも繁殖する。冬のあいだに崩れて小さくなってしまい、それを補修して使うことも多いので、巣を見つけた場合には、大きな巣から小さな巣まで、記録しておいて、繁殖期にそれらの巣を確認することが重要である。巣は、アカマツやスギ、ヒノキなどの針葉樹につくられることが多いので、そのような樹種を中心に探索すると効率的であるが、広葉樹につくられることもあるので注意が必要である。

表 - 5 サシバを注目種とした場合の現地調査の進め方



○踏査あるいは定点による営巣場所のしほり込み

サシバは林縁近くの電柱や木の先端に止まって、食物を探すので、オオタカで用いられる定点調査（P13-116）でも良いが、踏査で効率的にサシバを発見することができる。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なう。この調査を複数回行い、複数回サシバが記録された場所は、その近くでサシバが繁殖していると判断することができる。定点調査を行なう場合の調査方法と内容は、オオタカの営巣場所調査の定点調査と同じである。

・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なう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5月に調査を行なうのが適当である。

・踏査経路の配置

オオタカの調査で行なう定点調査（P13-116）でも調査することができるが、サシバは水田と樹林の林縁部を利用していることが多く、木の先端や電柱などにとまっていて目立つので、そのような林縁部に沿って踏査するのが効率的である。特に谷状に水田が入り込んだ谷戸地形に多いので、谷戸に沿って調査する。水田地帯の中に樹林が点在する場所や樹林地帯に草地が混じる場所にも密度は低いながら生息するので、そのような場所も調査する。

・踏査の方法

林縁を歩きながら、電柱や林縁部の木の先端にとまっているサシバを探す。熟練した調査員の場合は徒歩ではなく、自転車を使った方が、より広範囲を短時間で調査することができるが、熟練した調査員でない場合は見落としが多くなるので、徒歩の方が良い。

サシバを発見した場合は、その場所を地図上に記入し、巣材を運んでいた、採食していた等の行動も記入しておく。

○営巣場所をしぼり込めた場合の巣の特定方法

踏査によりサシバを発見した場所の近くには巣がある可能性が高いので、巣場所の特定を試みる。

4月中旬から5月上旬、サシバは巣材運びをしていることも多いので、この時期の観察により巣を特定する。また、6～7月の育雛期には林縁で捕獲した食物を巣に運搬するので、それを追跡することで、巣を発見することができる。

踏査で巣を発見する場合は、亜高木層に葉のある林で繁殖することも多いので、葉が茂る前の5月中に調査を行なうのが良い。同じ巣を何度か使うことも多いので、落葉して見通しのきく冬のあいだに巣を探索しておいて、繁殖期にそれを使用しているかどうか確認するのも効果的な方法である。ただし、巣が小さく冬期に落下してなくなっている可能性もあるので、あくまでもこれは補助的な方法にすぎない。

1)-2 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。

1)-3 行動圏の内部構造の推定

○目視調査で行動圏を推定する方法（行動圏調査）

・調査時期

サシバは夏鳥なので、日本に渡来し、営巣場所をほぼ決定する4月下旬から7月にかけて定点調査を実施する。早春は水田で、初夏は畦などの草丈の低い場所で、盛夏には樹冠部で採食するなど、季節によって採食環境を変えているので、4月から7月までの各月に調査を行なう必要がある。

・定点の配置と調査方法

水田や樹冠部など開けた場所を移動することが多いので、巣を中心に定点を配置する目視調査によって、行動圏を把握することができる。個体によっては2kmくらい遠くまで採食に行くものもあるが、多くは巣の周辺 500mくらいの範囲で採食することが多い。まずは、巣周辺がしっかり把握できるように定点を配置し、それより遠くまで行くようであれば遠方にも定点を配置する。主に樹林と水田や草地との林縁部で採食するので、林縁が見やすい位置に定点を定める。定点間は無線等で交信できるようにしておき、サシバが移動した場合は、無線で連絡を取りながら定点間で受け渡し、できるだけ見失わずに長時間個体を追跡し、地図上にその移動経路を記入する。サシバは個体による羽色の違いが著しいので、羽色による個体識別を行ない、より正確に行動圏を把握することが可能である。眉の白色部の有無や体色の濃淡などが違うので、それが個体識別に使えるとともに、風切羽や尾羽の欠損も個体識別に利用可能である。

調査用紙の記録の仕方、記録の整理の仕方はオオタカの調査方法 (P13-123) と同様である。

(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なう。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。

○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なうと、その年の繁殖ができなくなるので、繁殖期には巣の 200m以内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、その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。

○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。高利用域と行動圏に分けて、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。

行動圏を明らかにできなかった場合は、P13-124 ページの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。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。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 500m 間隔の円を描き、巣から 500m、500～1000m 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。影響を与えないように事業計画を変更することが望ましい。それができない場合は、採食場所をより好適な環境にする管理を行なうことなどが考えられる。

○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 200m 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って、周囲のほかの場所に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。サシバは他種の巣を利用して繁殖することも多いので、巣をかけやすい樹木が少ない場合には、巣台（P13-128）を設置することも有効である。

○採食場所への影響に対する対策

採食場所については、影響が大きいと考えられ、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。大規模に消失する場合は、残存する部分を採食地として管理していくなど、消失の影響を小さくする方法が考えられる。例えば、サシバは草丈の高い場所では採食しなくなるので、水田の畦や草地などの草が伸びるたびに草刈をして、好適な採食場所を創り出すことが考えられる。また、消失した面積だけ、残存する採食地を整備するなどして、事業完了以後の採食環境の悪化を防ぐことも考えられるが、水田が主なサシバの採食地になるので、単に整備するというのは現実的でない。湿地状の場所ならそのようなことが可能だが、その場合は、草丈が高くなると、その場所をサシバは利用しなくなるので、早春や夏の適当な時期に草の刈り取り作業を行なうなどして、サシバが採食するのに好適な、丈の低い草地を作り出す必要がある。

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。

(5) 事後調査の実施

サシバに対する保全対策は、まだ試行段階で、確立されたものはない。したがって、事業実施期間および事業実施後にモニタリングを行なって、サシバの事業への反応を調べ、実施した保全対策の変更や今後の保全対策へ反映できるようにすることが必要である。

モニタリングに必要な調査は、主に、保全対策に対するサシバの反応の調査、サシバの営巣の継続の有無の調査、繁殖成績の調査である。これらの調査はオオタカにおける事後調査と同じである。

謝辞

このたび、「13.動物、植物、生態系 13.3 建設機械の稼働に係る動物(ver.2・1)」で示した技術手法を改定するに当たり「道路環境影響評価の技術手法改定検討委員会」において審議をして頂いた。委員各位に対して、ここに衷心より感謝の意を表する。

また、地方整備局等及び道路関係公団・公社（株式会社）の皆様からも多大なデータを提供していただき、貴重なご意見を承った。ここに心より感謝を申し上げる。

道路環境影響評価の技術手法改定検討委員会

委員長	屋井 鉄雄	東京工業大学大学院総合理工学研究科教授
委員	有田 智一	筑波大学大学院システム情報工学研究科助教授
	勝見 武	京都大学大学院地球環境学学助教授
	北林 興二	工学院大学大学院工学研究科
	小泉 武栄	東京学芸大学教育学部教授
	塩田 正純	工学院大学工学部教授
	田中 宏明	京都大学大学院工学研究科教授
	寺部 慎太郎	高知工科大学工学部助教授
	中井 祐	東京大学大学院工学系研究科助教授
	日置 佳之	鳥取大学農学部助教授
	山本 貢平	財団法人小林理学研究所所長
	横山 功一	茨城大学工学部教授

謝 辞

本資料で示した手法をとりまとめるにあたり、「9. 地形及び地質」については「道路環境アセスメントマニュアルに関する自然環境検討委員会」において、専門的な技術事項に関する審議を行った。「7. 水質」「8. 底質」については、楠田哲也 九州大学工学研究院教授、中本信忠 信州大学繊維学部教授から、「10. 地盤」「11. 土壌」については、嘉門雅史 京都大学防災研究所教授、山村和也 日本大学生産工学部教授から、「12. 日照阻害」については松尾陽明治大学理工学部教授から個別にご意見、ご助言をいただいた。また、本資料で示した全ての環境影響評価項目に関する包括的な技術事項については「道路環境アセスメントマニュアル検討全体委員会」において審議を行った。これらの委員会における委員各位及び個別にご意見等をいただいた専門家の方々に対して、ここに深く感謝の意を表す。

また、地方建設局等及び道路関係公団・公社の皆様からも、多大なデータと貴重な御意見を提供していただいた。ここに感謝の意を表す。

道路環境アセスメントマニュアルに関する自然環境検討委員会 (平成10年9月～平成11年2月)

委員長	亀山 章	東京農工大学農学部 教授
委員	天野 光一	東京大学工学部 助教授
	石田 東生	筑波大学社会工学系 教授
	勝野 武彦	日本大学生物資源科学部 教授
	小泉 武榮	東京学芸大学教育学部 教授
	中越 信和	広島大学総合科学部 教授
	百瀬 邦和	(財)山階鳥類研究所 研究員
	矢島 稔	(財)東京動物園協会 理事長

道路環境アセスメントマニュアル検討全体委員会 (平成11年5月～平成12年7月)

委員長	黒川 洸	東京工業大学大学院総合理工学研究科 教授
委員	金安 公造	北海道大学 名誉教授
	亀山 章	東京農工大学農学部 教授
	嘉門 雅史	京都大学防災研究所 教授
	楠田 哲也	九州大学工学研究院 教授
	橘 秀樹	東京大学生産技術研究所 教授
	時田 保夫	(財)空港環境整備協会 理事 兼 航空環境研究センター 所長
	松尾 陽	明治大学理工学部 教授
	村上 周三	東京大学生産技術研究所 教授
	横山 長之	(財)日本気象協会 参与(技師長)

(五十音順、敬称略、所属は当時)

国土技術政策総合研究所資料

TECHNICAL NOTE of N I L I M

No . 382-400 June 2007

編集・発行 © 国土技術政策総合研究所

本資料の転載・複写の問い合わせは

〒 305-0802 茨城県つくば市旭 1 番地

企画部研究評価推進課 Tel029-864-2675