

## V 国土技術政策総合研究所猛禽類調査結果概要

# 1 調査地および調査方法

調査は、栃木県と長野県で行なった。それぞれの調査地の概要と調査方法について示す。

## 栃木調査地

調査地は栃木県宇都宮市街中心より西側に約15km離れた、鹿沼地域(南北約12km・東西約6kmの面積約72km<sup>2</sup>)と、宇都宮市街中心とその東に位置する芳賀郡にかけての宇都宮地域(南北約12km・東西約23kmの面積約276km<sup>2</sup>)の2か所である(図30, 31, 32)。

東側の宇都宮地域は、鬼怒川より西側は西より宇都宮市の市街地から近郊住宅地、水田地帯へと続き、このあたりは主に市街地、住宅密集地、農耕地等で形成されており、まとまった樹林地帯は少ない(図33, 34)。鬼怒川を挟んで東側は鬼怒川氾濫原と台地状に発達した河岸段丘になる。台地面は主に畑地や住宅地として利用されているが、牧場や工業団地も立地している。台地には底部が水田になった狭い谷状の地形があり、周囲の斜面にクヌギ二次林やスギ・ヒノキ植林のある谷戸田になっている。河岸段丘の東側は幅 5km程度の五行川沖積低地になっている。沖積低地は大規模な水田地帯と

なっており、屋敷林としてのスギ・ヒノキ植林が点在している。さらに東側は谷戸田の入り組む海拔約150mの低山帯へと続いており、谷部の水田とその周囲をパッチ状にコナラ二次林とスギ・ヒノキ植林がある。小規模な住宅密集地と農耕地、ゴルフ場、牧場などもある。

西側の鹿沼地域は、谷戸田の入り組む海拔約100~490mの低山帯で、樹林はスギ・ヒノキ植林がほとんどを占めている(図35)。その他に一部、農耕地やゴルフ場、住宅密集地などが点在する。

栃木調査地の人口は宇都宮市街と鹿沼市街に集中しており、それ以外の場所の人口密度は比較的低くなっている(図36)

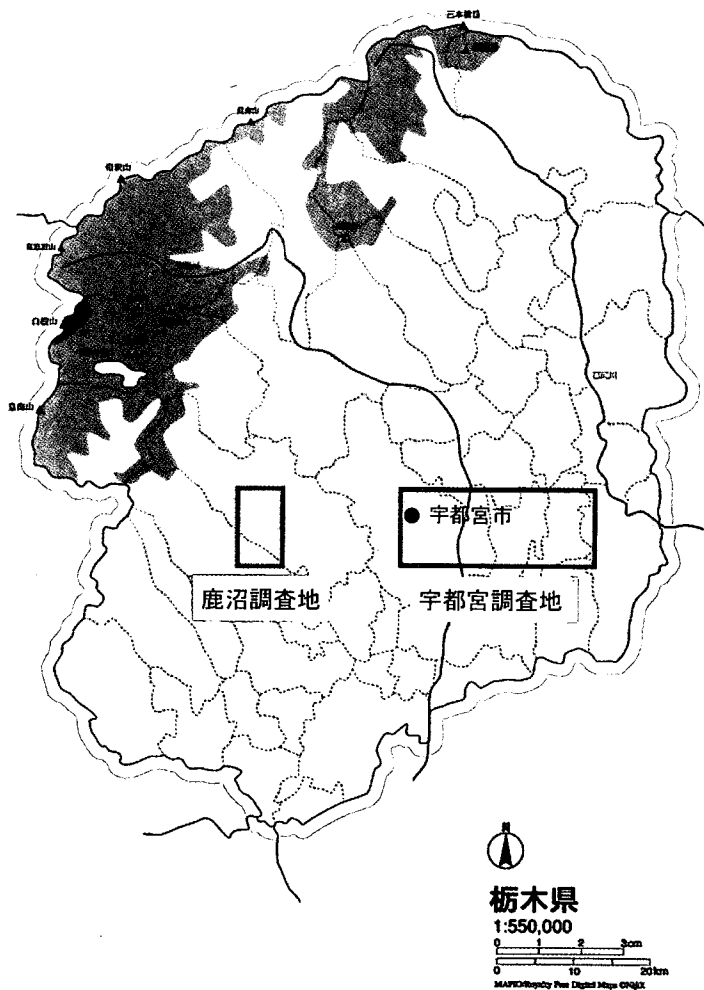


図 30. 栃木県内の調査地域の位置。赤い枠が調査地を示す。

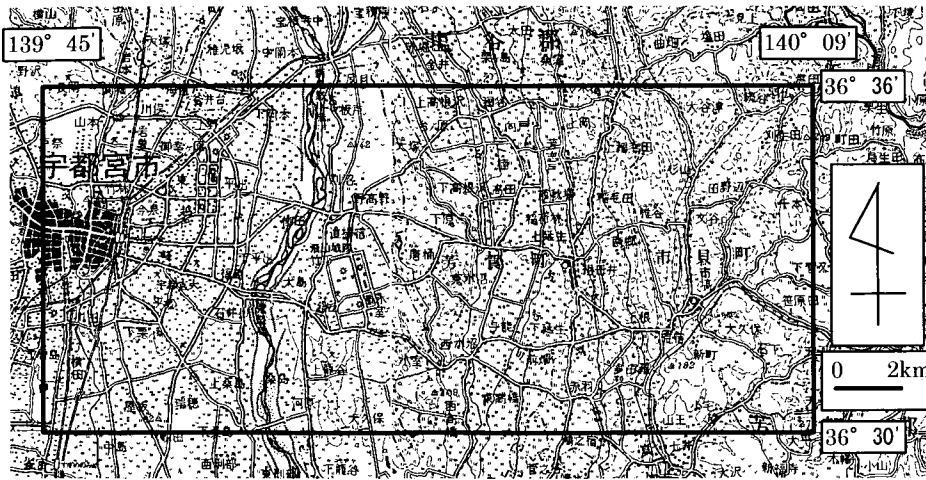


図 31. 宇都宮地域の調査範囲. 黒い枠が調査地を示す.

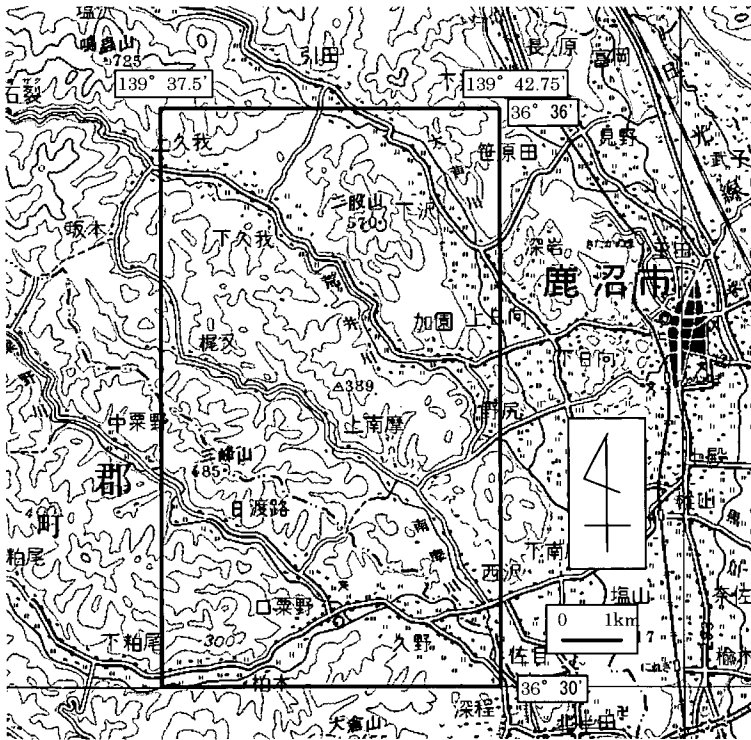


図 32. 鹿沼地域の調査範囲. 黒い枠が調査地を示す.

- |    |    |     |     |     |
|----|----|-----|-----|-----|
| 針葉 | 広葉 | 河畔林 | 灌木林 | 竹林  |
| 草地 | 水田 | 水域  | 住宅地 | その他 |

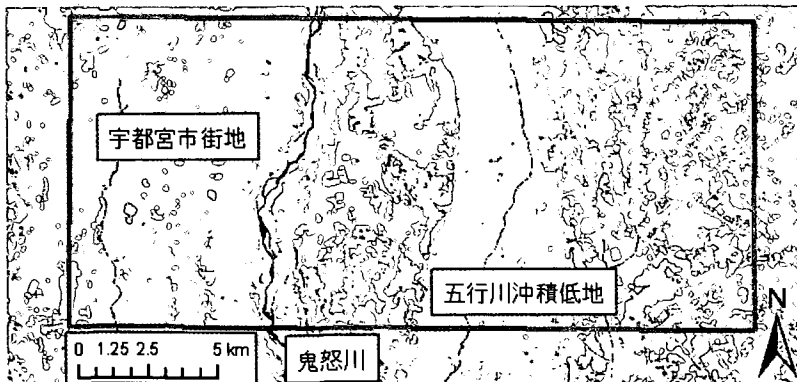


図 33. 宇都宮地域の植生図. 赤い枠が調査地を示す.

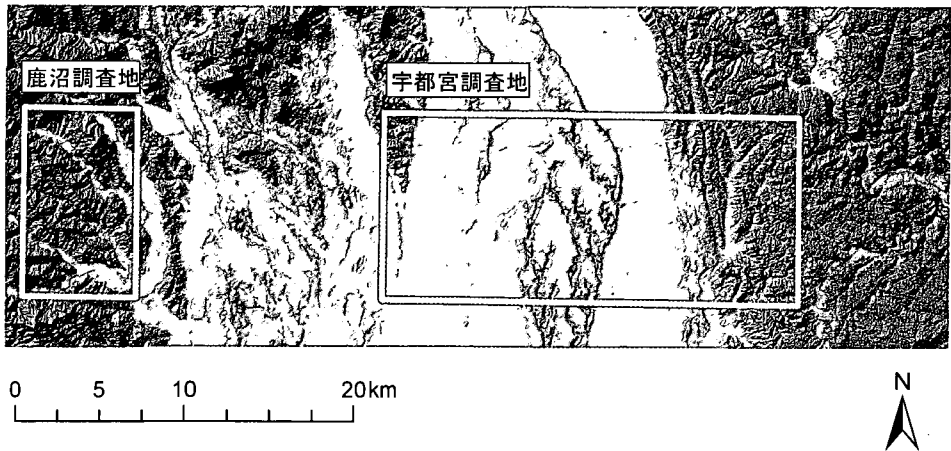


図 34. 調査地の土地の起伏の状況.

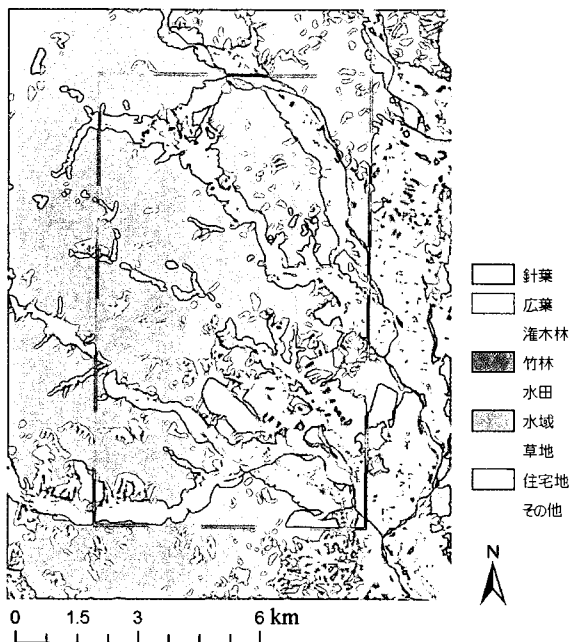


図 35. 鹿沼地域の植生図. 赤い枠が調査地を示す.

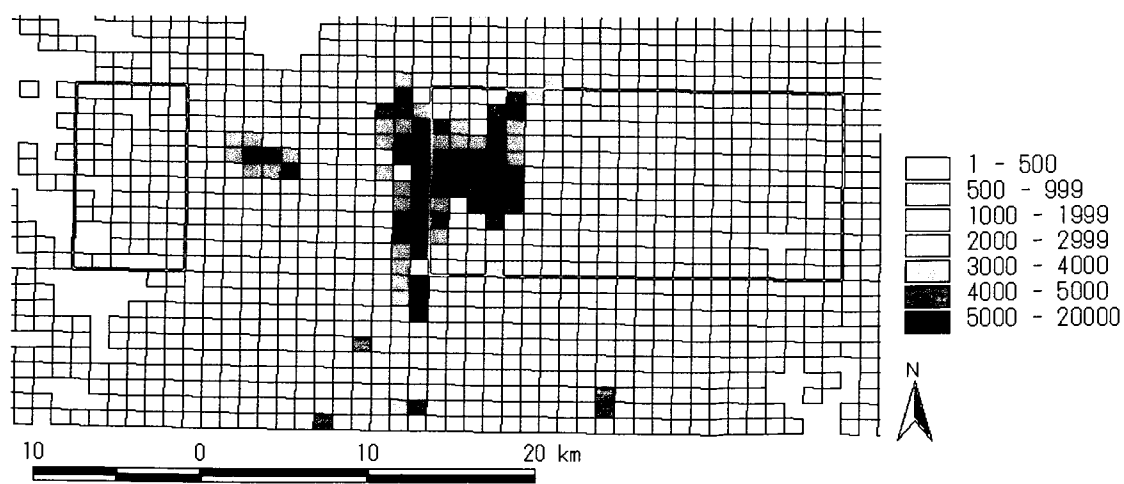


図 36. 栃木調査地の人口の分布. 赤い枠が調査地を示す. 宇都宮地域西部に人口が集中しており, それ以外の地域はそれほど多くないのがわかる.

## 生息・繁殖状況の調査方法

### ・オオタカ

オオタカの生息状況の確認、そして営巣場所の特定のためには、環境によって異なる調査方法を用いた。宇都宮調査地の東部と鹿沼地域のオオタカの生息可能地域が面的に存在する丘陵地帯から山地帯にかけては、まず、調査地域をカバーできるように定点を配置し、各定点約1時間程度の目視調査を行ない、オオタカの分布状況を把握した。そして、その分布状況をもとにオオタカの巣のある可能性の高い場所を重点的に現地踏査を行ない、巣の発見に努めた。巣をいくつか発見した後は、その巣間距離をもとに、巣のある可能性の高い場所を推定し、そこを重点的に踏査した。宇都宮地域の定点調査は1998年12月から1999年4月に行ない、踏査は1998年12月から1999年8月、2000年3月に行なった。鹿沼地域の定点調査と踏査は2000年2月から7月、2002年3月に行なった。

オオタカの生息可能地域が点在する宇都宮調査地の西部から中央部にかけての市街地から農地にかけての地域は、営巣場所が限られているので、踏査により巣を探した。巣間距離から巣のある可能性があるにもかかわらず、巣が見つからない場所については、雛が頻繁に鳴く巣立ち前後にその地域を訪れ、巣の発見を試みた。また、それでも見つからない場合は、定点調査を実施し、その場所にオオタカが生息しているかどうかを確認した。市街地から農地にかけての踏査は1998年12月から1999年8月に行なった。その踏査で巣が見つからなかった地域については2000年3月に追加調査を行なった。

また、オオタカの営巣地の効率的な発見法の試みとして、オオタカの声を録音したテープを再生することを実験した。1999年4月9日、16～18日、24日に138地点で、2000年3月6～9日に7地点で行なった。

営巣が確認された場所については、4月～7月に訪れ、双眼鏡もしくは望遠鏡を用いて目視確認した。営巣および繁殖活動が確認された場合は、その巣を定期的に訪問し、繁殖経過を記録した。巣が消滅していた場合、あるいは古巣が使用されていないことが確認された場合は、周辺を踏査し、新たな巣の有無を探索した。

### ・サシバ

1999年と2000年の繁殖期に林縁を踏査して、サシバの分布を明らかにし、それをもとに繁殖地を特定した。サシバの巣を発見した場所のほかに、3回から5回行なった調査のうちの、複数回同一場所でもり返しサシバが記録された場所を繁殖地とした。

## 営巣環境の調査方法

宇都宮地区のオオタカとサシバの営巣環境調査は平成11年度と14年度に行なった。この調査では3つの調査を実施した。1つはコドラート調査で営巣木を中心に、20m四方のコドラートを設置し、その中の樹高3m以上の樹木について、樹種、樹高、胸高直径を記録した。また、構成種やその階層構造を考慮して植生を大まかに区分した。コドラートは斜面の場合は傾斜方向に平地の場合は南北方向に設置

した。2つめは階層高別被度調査で、植生区分毎に、被度の変化が見られる階層の始まりの高さと終わりの高さ、各階層の被度を記録した。3つめは植生断面模式図の作成で、コドラートの中央に幅 4m のベルトランセクトを設定し、それに沿った枝葉の広がりを記録するとともに断面の様子を図化した。

オオタカとサシバがどのような林を営巣林としているかを知るために、まず、営巣林の大ざっぱな植生区分を記録した。次に、その林の階層構造をみるために、まず各植生区分の階層被度の測定結果を 1 m ごとの被度に変換した。そして、コドラートに占める各植生区分の面積比をもとに、コドラートの高さ 1 m ごとの平均被度を求めた。その値を使って、オオタカとサシバの営巣林の階層構造を比較した。

また、オオタカとサシバの営巣木の選好性をみるために営巣木とコドラート内にある樹木とを比較した。コドラート内にある樹木の本数をもとに期待値を算出し、その期待値を用い  $\chi^2$  検定で営巣木の選好性について検討した。

## 行動圏と利用環境の調査方法

### ①成鳥の行動圏の調査

#### ・オオタカの捕獲

本調査地のオオタカ営巣地の分布をもとに、そこで繁殖しているオオタカを捕獲できるよう、捕獲位置を選定した。個体捕獲とその追跡は1999年と2000年に実施した。捕獲は1999年 1月25日から28日まで及び同年 2月 7日から10日までの 8日間にわたり、延べ37地点で捕獲を試みた。同地点にはハト類をおとりに用いたカゴ罠を設置した。その結果オオタカ 7個体を捕獲し発信機を装着し放鳥した。2000年には 2月 4日から 8日までおよび同年 3月11日から15日までの10日間にわたり、延べ36地点で捕獲を試みた結果、オオタカ18個体を捕獲し、成鳥で発信機の重量約17gが体重の 5%以下に該当する15個体に発信機を装着し放鳥した。発信機の周波数は144MHz帯を使用した。

発信機は米国ATS社製であり、水銀スイッチが内蔵され鳥の姿勢変化からアクトグラムが取得できる。オオタカがとまっている時には、発信機のパルス出力間隔が約2秒に1回、飛行時には約 1秒間に 1回であり、発信機装着個体を目視していない場合においても電波受信時には行動の把握が可能となった。発信機の装着には背中に背負わせるハーネス装着方式を用いた。

#### ・オオタカの追跡

発信機を装着したオオタカの場所の特定のために、アマチュア無線用の受信機を用いた。まず、調査地およびその周辺を無指向性の自動車用アンテナを用いて探索し、電波を受信できた場合は指向性の強い八木アンテナおよびアッテネータを使用して 2方向より電波の方向を調べ、その交点からオオタカの位置を特定した。

追跡は1999年 1月27日より1999年 7月20日までの期間の任意の調査日に実施した。非繁殖期の10月と12月には定着状況を把握するため広域探索を実施した。2000年には 2月14日より翌2001年 1月16日までの期間における任意の調査日に実施した。終日追跡は早朝から日没までの間、発信機装着個体が移動する毎に場所を特定し、1:25,000もしくは1:10,000の地図に記録した。最低でも1時間毎

に1ポイントの位置を特定することに努めた。また、調査日前夜のねぐらの位置を翌朝の第1位置として解析に用いた。このような詳細な追跡調査以外に、個体が営巣地周辺にいるかどうかを把握するため、営巣地近傍および必要に応じて広域を探索し位置を特定した。

オオタカの位置が調査員の可視範囲内である場合には、追跡個体の目視に努めた。記録に際しては追跡個体名、日付、時刻、観察された行動、周辺の環境を記録した。信号強度も定位の確定の参考にした。終日追跡を実施中に他の発信機装着個体からの受信があった場合にはその度、終日追跡を実施している個体と同様に位置を特定し、定着状況把握個体として記録した。

#### ・データの解析

繁殖期、オオタカの雌は雛が大きくなるまで巣のそばをほとんど離れないので、雌の受信位置は巣の位置に集中してしまう。そこで、雄のデータについて巣からの距離ごとの位置データの分布、行動圏の分布と季節変化、環境選好性について解析した。

オオタカの位置データが特定の時間に集中して記録された場合、そのときに滞在していた場所が全体の結果に大きく影響してしまう。そこで、まず、最初の位置データから1時間以内に取りられたデータがある場合はそれを解析からはずし、そのような特定の時間帯の記録が全体の結果に大きな影響を及ぼさないようにした。

このように整理したデータをもとに、各位置の巣からの距離を計算し、その位置の巣からの距離ごとの頻度分布を求めた。

行動圏は時期別に最外郭法、Kernel法(95%, 50%, 25%)で行動圏を描いた。時期は調査地のオオタカの繁殖ステージに基づき、2/15以前および9月以降を非繁殖期、それ以外を繁殖期として、さらに2/16~4/23を求愛造巣期、4/24~6/3を抱卵期、6/4~8/31を育雛期と区分した。時期による行動圏の変化はKernel法95%行動圏をもとに比較し、すべての行動圏について、巣から500m間隔の範囲のうち、どれくらいの割合が行動圏により占められているかについて解析した。

環境選好性はそれぞれの位置の環境、その位置から200mの範囲の環境、そして各行動圏の環境について記録した。環境は環境庁自然保護局が作成した自然環境GISの植生図(第2・3回現存植生図に基づく5万分の1植生図)を用いた。この植生図の作成後に環境が改変され、現在の状況と合致しない部分については、現地踏査により修正して使用した。また、調査地の一部については、IKONOS衛星画像をもとにした詳細植生図が作成されているので、それが利用できる場所については、詳細植生図を利用した。環境は以下のような環境に統合して使用した

針葉樹林:アカマツ林, スギ・ヒノキ・サワラ植林

その他樹林:河畔林, 灌木林, その他林地

住宅地

その他

落葉樹林:落葉二次林

草地:水田, 畑地, 草地

水域

## ②巣立ち雛の行動圏と分散過程の調査

### ・捕獲方法

巣立ち雛の捕獲調査は2001年 7月 3～6日, 10～13日, 17～19日に宇都宮調査地東部の4か所で行なった。捕獲は調査初日と最終日を除き, 日の出前から夕刻まで行なった。捕獲は, カゴ罫を用いて行なった。カゴ罫にはドバトをおとりとして入れた。

捕獲したオオタカには11.5gのハーネス式の発信機を装着した。この発信機はとまっている時と飛翔している時で発信間隔がかわるタイプで, 一度定位したオオタカがその場にとどまっているかどうかを容易に判断できる。電池寿命は約94日間である。通常受信範囲は 2～3km程度だったが, 時には 6km以上の距離からも受信が可能だった。捕獲後には体位を計測し, 血液の採取も行なった。

### ・移動状況の追跡

オオタカへの発信機の装着後, 移動状況の把握のために, 2つの方法で調査を行なった。1つは自動車アンテナや八木アンテナを使った位置の特定で, 週 1回の頻度で調査地を自動車で周回し, 1日4地点以上, 2日間データをとることを試みた。調査地周囲で受信ができなかった場合は, 移動する可能性が強い南あるいは西方向を中心に探索を行なった。

もう 1つの方法はデータロガーを使った自動受信である。データロガーは 1分ごとにデータを受信し, 電波の受信の有無を記録する。もし約100～250m以内にオオタカがいる場合は電波が受信され, オオタカがそれより離れている場合は受信されない。このロガーを巣の下に設置し, 巣立ちヒナが巣の周辺にどのくらいの期間滞在しているのかを確認することを試みた。ロガーは指定した周波数の電波の有無を記録しているだけなので, トラックに搭載されている無線のような, 大出力の無線機が近くを通過した場合にはその電波が受信され「周囲にオオタカがいる」と記録されることがある。また, 受信タイミングがずれて電波は届いているのに受信されないこともあり, オオタカがそばにいるにもかかわらず「周囲にオオタカはいない」と記録されてしまうこともある。そこでデータの解析にあたっては, このようなエラー情報を削除するために, 受信されない状況が続いている中で, 1分間のみ受信されたような場合は, オオタカ以外の雑音を拾ったものとして, そのデータは受信しなかったものとし, 受信が続いている状況で, 1分間だけ受信がなかった場合は, 受信タイミングがずれて受信できなかったものと考え, 受信があったものとした。

## 食物の調査

### ①オオタカの食物の調査

#### ・給餌食物の調査

オオタカの巣を日の出前から日の入り後までビデオで撮影することによって給餌された食物を確認した。調査対象とした巣は宇都宮調査地東部の 2巣で, 1巣目は雛が1週齢に達したあたりの時期に, 営巣木のとなりの木, 巣から約 2mの位置にCCDカメラを設置した。2000年 6月15日～20日, 6月22日～24日の 9日間, 録画を行なった。2巣目は雛が2～3週齢の時に設置し, 6月26日～7月3日, 7月6日～7



月7日の10日間、録画を行なった。この林では営巣木近くに設置出来なかったため、巣から約50m離れた斜面より、カメラ用望遠レンズ(Sigma ZoomK II 136mm)を使用し録画を行なった。

親鳥が餌生物を巣に持ち帰った際に、その時刻・行動、そして同定可能な限りの餌生物の種および数量をまとめた。種の同定が不可能である場合は、上位の分類単位(属・科・目)について記録し、それも難しい場合には、大きさ(大・中・小)で記録した。

## ・鳥類相調査

オオタカの主要な食物である鳥類の分布状況とオオタカの分布についての調査を行なった。調査範囲は、栃木県宇都宮市から芳賀郡にかけての南北約4km、東西約24kmの範囲(面積約100km<sup>2</sup>)とした。調査はラインセンサス法で行ない、各メッシュ内を2度踏査した。メッシュの大きさは、国土地理院が定めた3次メッシュ(経度45秒、緯度30秒)を、縦横とも2分割したメッシュ(一辺約500m)を使用した。踏査したコースは、上記メッシュ内に、長さ500mの調査ルートを設定し、このルートを時速約2kmで歩き、メッシュ内に出現、あるいは声が聞こえた鳥類を記録した。また、国土地理院の定める2次メッシュコード、5440-60内の、これに続く3次メッシュコード13~19, 23~29, 33~39, 43~49と、2次メッシュコード5440-61内の、これに続く3次メッシュコード10~12, 20~22, 30~32, 40~42に含まれる部分については、上記の記録に加えてマッピングも行なった。

調査は繁殖期の2000年5月26日から7月6日にかけてと、越冬期の2001年12月24日から2002年2月8日にかけて行なった。

解析にあたっては、各メッシュで記録された鳥類の種別の個体数と体重を乗じて、全種合計した総重量(バイオマス)とオオタカの行動圏が各メッシュに占める割合とを比較した。オオタカの行動圏は、巣から半径1.8kmの範囲と仮定した。また、オオタカが繁殖期には小型の鳥類を主に捕食していることが報告されているので(安倍・藤巻 2000, 内田ほか 2000)、種を小型(体重150g未満)、中型(150~500g)、大型(500g以上)に分けてバイオマスを計算し、それとオオタカの行動圏の関係についても解析した。

## ②サシバの食物の調査

調査地内の2か所のサシバの巣について、サシバの育雛期にあたる2000年6月15日から21日の5:00~9:00に、それぞれ6日間、4日間の直接観察を行ない、食物を記録した。この時間帯は調査地のサシバが1日のうちで最も頻りに食物を運搬する時間帯である(石昌樹氏 私信)。また、親鳥が摂食する食物と雛へ給餌する食物が異なっており、巣での観察では、実際にサシバが利用している食物を把握しきれないことも考えられるので、2000年5月28日から30日と6月13日から21日の任意の時間帯に調査地内を自動車で行き、発見したサシバを追跡し、捕食した獲物を記録した。この調査では、できるだけ多くの個体の採食行動を観察することに努め、基本的に1個体1データとしたが、違う日に同じ場所でサシバを発見した場合などの同一個体から複数の記録を得たと考えられる場合は、その個体の捕食した食物の割合を解析に用いた。つまり2回記録を得て、それぞれが違う食物だった場合は、それぞ

れを0.5とし、個体の食物の選好性が結果に影響を及ぼさないようにした。

## 猛禽類の分布に影響する環境要素の解析

### ①オオタカについての解析

オオタカの分布を決める環境要因をオオタカの分布状況と土地利用状況、地形とを比較することによって明らかにすることを試みた。解析には調査地を標準地域メッシュの3次メッシュ(経度45秒×緯度30秒)を縦横とも3倍した大きさのメッシュ(一辺が約3km)18個に分割し、その中にオオタカの行動圏が占める面積とそれぞれの土地利用区分が占める面積、地形の状況との関係について相関解析を行った。調査地の周縁部は調査地外のオオタカの巣の行動圏を評価できていない可能性があるため、周縁部の1~2kmにはメッシュを配置しないようにした。

オオタカの調査地での行動圏はおおよそ巣から1.8kmの範囲なので、巣から1.8kmの範囲をオオタカの行動圏と仮定して、各メッシュにその範囲が占める面積を測定した。

各メッシュ内の環境要素の面積などの算出には、ESRI社製のArcView Ver.3.2 およびArcInfo Ver.7.2を使用した。解析に用いた環境要素は、以下のとおりである。

#### ・植生

環境庁自然保護局が作成した自然環境GISの植生図(第2・3回現存植生図に基づく5万分の1植生図)を用いた。この植生図の作成後に環境が改変され、現在の状況と合致しない部分については現地踏査により修正して使用した。森林は、アカマツ・ヤマツツジ群集とスギ・ヒノキ・サワラ植林とコナラ群落を「樹林」として統合したが、オオタカはアカマツやスギ、ヒノキを主な営巣木としているので、そのような営巣木となりうる樹木の存在するアカマツ・ヤマツツジ群集とスギ・ヒノキ・サワラ植林を「針葉樹林」として別に扱い、これも解析の要素とした。

解析にあたっては、面積の他に、オオタカが林縁部で行動していることが知られているので(工藤ほか2000)、水田と樹林の境界線長のような各植生要素間の接線の長さも使用した。解析に用いた植生要素は以下の通りである。

・樹林:アカマツ・ヤマツツジ群集、スギ・ヒノキ・サワラ植林、コナラ群落

・その他樹林:自然低木群落、伐跡群落、桑園、苗圃、落葉果樹園、ニセアカシア群落、河辺ヤナギ  
低木群落、モウソクチク林

・水田

・草地:畑地、草地

・住宅地

・水域

・その他

#### ・地形

北海道地図発行の「数値地図10mメッシュ(標高)」を使用した。メッシュの中心点を通り東西、南北に2分割する線を設定し、その線に沿った地表距離の合計値と直線距離との比を、地形の起伏を示す指標として用いた。

#### ・その他

デジタル道路地図データベース1100版を用いて幅員1.5m以上、幅員1.5m未満の道路がメッシュ内

に占める距離をArcViewを用いて算出した。また、データのない部分については国土地理院の数値地図25000を用いて各幅員の道路をトレースし、算出した。また、総理府の国勢調査メッシュ統計(3次メッシュ)に基づいたメッシュ内の人口も用いた。

解析にあたっては、まず、これらの要素とオオタカの行動圏面積との単相関をとり、オオタカの行動圏に各要素が及ぼす影響について検討した。次に重回帰分析により、オオタカと環境との関係の予測式を作成した。今回の解析では、多くの環境要素を用いているので、オオタカと各要素との関係だけでなく、要素同士の相関関係によって予測式が悪影響を受ける可能性がある。この要素間の影響を回避するために、2つの方法で解析を行なった。

1つは、オオタカの行動圏面積との相関そして各要素間の相関をもとに、使用する環境要素を決めていく方法である。よりオオタカとの相関が高いかあるいは、生態的に妥当と考えられる要素を採用し、その要素と相関の高い要素は採用しないようにした。もう1つは主成分分析を使う方法で、全ての環境要素をもちいて第4主成分までの主成分分析を行ない、主成分得点をもとに重回帰分析を行なった。重回帰分析には株式会社エスミ開発の「Excel多変量解析」を用いた。

## ②サシバについての解析

### ・サシバの分布と環境要素との関係

サシバの分布を決める環境要因を明らかにするため、サシバの分布状況と土地利用状況、地形と比較した。巣が特定できていない繁殖地があるので、小さなメッシュを使うと実際の巣のあるメッシュとサシバが頻繁に目撃されたメッシュとが異なる可能性が高くなるため、解析にあたっては、調査地を標準地域メッシュの3次メッシュ(経度45秒×緯度30秒)を縦横とも2倍した大きさのメッシュ(一辺が約2km)66個に分割し、その中のサシバの繁殖数とそれぞれの土地利用が占める面積、地形の状況との関係について相関解析を行なった。なお、サシバの巣と、とまり場所との距離は千葉県での調査の結果、 $224.1 \pm 192.5$ mであり(東ほか1998)、サシバが頻繁に目撃され繁殖地と推定した場所と実際の巣の場所が違うメッシュになってしまうことは少ないと考えられる。

各メッシュ内の環境要素の面積などの算出には、ESRI社製のArcView Ver.3.2 およびArcInfo Ver.7.2 を使用した。解析に用いた環境要素は、以下のとおりである。

### ・植生

環境庁自然保護局が作成した自然環境GISの植生図(第2・3回現存植生図に基づく5万分の1植生図)を用いた。この植生図の作成後に環境が改変された部分は現地踏査により修正し、使用した。樹林は、サシバがアカマツやスギ、ヒノキを主な営巣木としているので(Kojima 1999)、そのような樹木の存在するアカマツ林、落葉二次林、スギ・ヒノキ・サワラ植林を「樹林」として1つの植生区分とし、営巣木になりうる樹木が少ないと考えられる河畔林、その他林地を「その他樹林」とした。

解析にあたっては、基本的に面積を使用した。東ほか(1998, 1999)が、水田の幅が狭いこと、水田と林地の境界線の長さが重要であることを示している。それらを反映する水田面積と周辺長との

比, 水田と樹林の境界線の長さ, そして潜在的な採食場所と考えられる草地と樹林の境界線の長さも要素に含めた。また, 周囲との環境の連続性も重要と考えられたので, 環境の連続性を示す指標として, 周囲のメッシュの樹林面積の平均値を用いた。解析に用いた植生要素は以下の通りである。

- ・樹林:アカマツ林, 落葉二次林, スギ・ヒノキ・サワラ植林
- ・その他樹林:河畔林, その他林地
- ・住宅地
- ・水田と樹林の境界線の長さ
- ・水田
- ・その他
- ・草地:畑地, 草地
- ・水田面積と周辺長との比
- ・草地と樹林の境界線の長さ

#### ・地形

国土地理院発行の「数値地図50mメッシュ(標高)」を使用した。メッシュの中心点を通り東西, 南北に2分割する線を設定し, その線に沿った地表距離の合計値と直線距離との比を, 起伏量として, 地形の起伏を示す指標として用いた。

#### ・その他

デジタル道路地図データベース1100版を用いて, メッシュ内にある道路の距離をGISを用いて算出した。また, データのない部分については国土地理院の数値地図25000を用いて道路をトレースし, 幅員ごとに道路の長さを算出した。また, 総理府の国勢調査メッシュ統計(3次メッシュ)に基づいたメッシュ内の人口も用いた。

まず, これらの要素とサシバの繁殖数との単相関をとり, 各要素間の相関をとった。そしてサシバとの相関の高い要素を採用して重回帰分析を行った。また, 採用した要素間の相関が高く, 重回帰分析に盛りこむ上で不適切な場合は, よりサシバとの相関が高いかあるいは, 生態的に妥当と考えられるものを採用し, もう一方を削除した。重回帰分析には株式会社エスミ開発の「Excel多変量解析」を用いた。

## 長野調査地

長野地域における希少猛禽類の生息状況を把握するため, 安曇野地域および飯綱山麓地域に調査地を設定した。

長野地域における希少猛禽類の生息状況を把握するため, 1998年から2002年の5年間にわたり, 安曇野地域および飯綱山麓地域に調査地を設定し, 調査を行なった。

安曇野地域は北アルプス(飛騨山脈)の東山麓から松本盆地の北部にあたる安曇野地域にかけての南北15km、東西12km、面積約180km<sup>2</sup>の地域(図37)を調査地とした。この地域は, 日本の屋根と呼ばれる北アルプスの東側に位置し, 一級河川の梓川と高瀬川およびそれらの支流によって運ばれた土砂が堆積した平地と, それを囲む山地からなる。飯綱山麓地域は飯綱山麓の東側から千曲川にかけて

南西から北東の方向に長さ19.5km、幅6.5km、面積126.75km<sup>2</sup>の地域(図38)を調査地とした。この調査地の東には飯綱山(標高1917m)、その北には黒姫山(2053m)が位置する。また北には野尻湖があり、西には千曲川が流れている。調査対象地域の標高は、最も低いのが東端の千曲川で320m、最も高いのが西端の飯綱山麓で930mとなっていて、標高差は610mである。調査地を2分するように鳥居川が流れ、その西側が牟礼村、東が三水村、東端の千曲川付近は豊田村である。鳥居川両側の牟礼村と三水村は周りを低い山地で囲まれ、全体として盆地地形をしており、豊田村も含め調査地全体には里山環境が広く見られる。

### 生息状況の調査方法

長野県の代表的な猛禽類の調査地として選んだ、安曇野地域と飯綱山麓地域の2地域で生息状況調査を行った。生息状況を把握するため定点調査と古巣調査を行なった。定点調査は調査地内の見通しのきく場所に定点を設置し、そこから視認された猛禽類の行動を地図上と記録用紙に記録する定点調査をくり返し行ない、得られた結果を種類ごとに地図上に重ね合わせ、それぞれどこに何つがい繁殖しているかを推定した。また、繁殖が推定されたつがいの巣を確認するため、巣のあると思われる場所に短時間訪れ、発見することに努めた。

安曇野地域では、繁殖巣の発見がし易い主に非繁殖期の1月から2月に、調査地の林内を踏査し、古巣の発見に努めた。

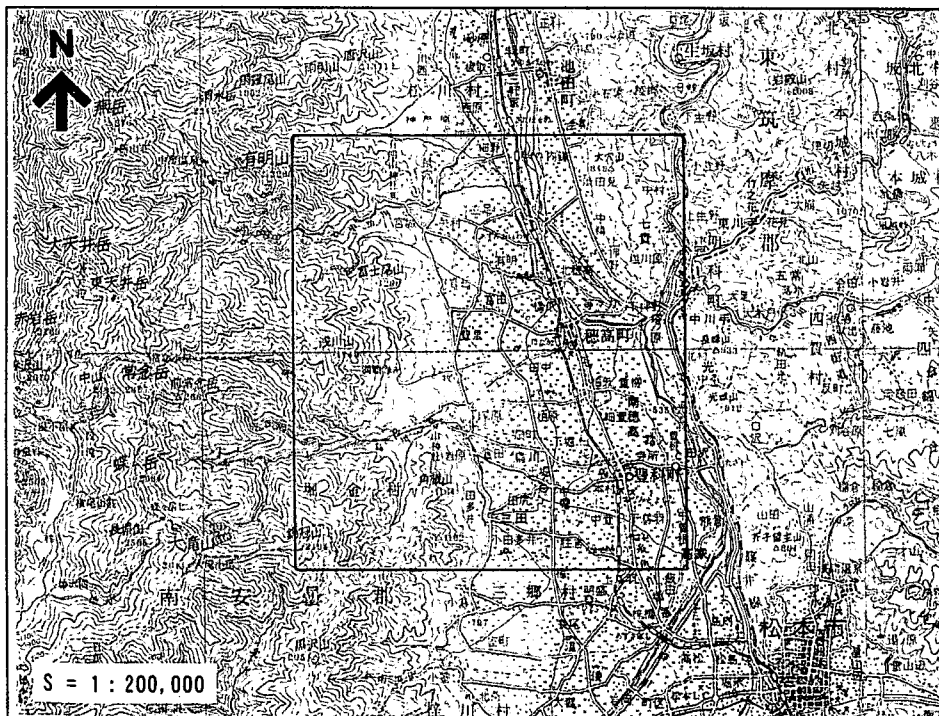


図 37. 安曇野地域の調査範囲。赤い枠が調査範囲を示す。

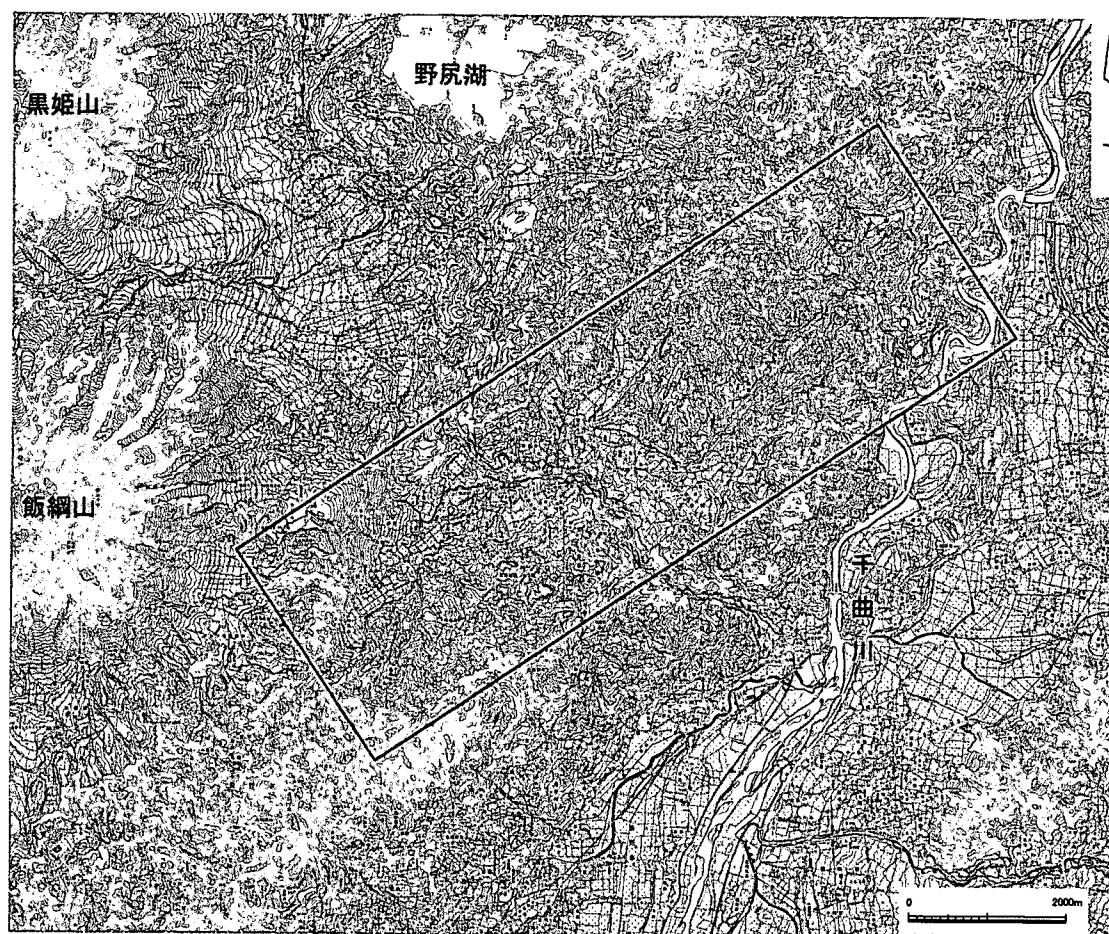


図 38. 飯綱山麓地域の調査範囲. 黒い枠が調査範囲を示す.

### 営巣環境の調査方法

安曇野地域では、繁殖終了後の9月から10月の秋の時期に、営巣木とその周りの環境についての調査を行なった。営巣木を中心に20m四方、面積400m<sup>2</sup>のコドラートを設置し、植生調査、植生断面調査、高度別植生平面調査、営巣木調査を行なった。

植生調査は、調査範囲の植生の状況を把握するため、植物社会学的に階層別及び種別に群度と被度を求めた。また、その際に、標高、地形、傾斜、方位等も併せて記録した。

植生断面調査は営巣木を中心に東西、南北2方向から植生断面図(縮尺1/200)を作成した。

高度別植生平面調査は営巣木を中心に、高度5m間隔で植生平面図を作成した。

営巣木調査は、営巣木の樹種、樹高、胸高直径、巣の高さ・大きさ・厚さについて調査した。

### 行動圏と利用環境の調査方法

猛禽を捕獲し、電波を発信する発信器を背中に装着し、電波をたよりに追跡するラジオテレメトリー調査を実施した。実施したのは、安曇野地域ではオオタカの成鳥雄1羽、成鳥雌2羽、若鳥1羽の計4個体、ハチクマの成鳥雄1羽、成鳥雌1羽の計2個体である。飯綱山麓地域では、ハチクマ成鳥雌1個体

について行なった。

テレメリー調査は、原則として個体が動き出す日の出前に開始し、ねぐらに入る日没後に終了することとした。また、個体の位置精度を上げるため、複数地点から方向を把握し、正確な位置を確定するように努めた。

#### **ビデオ撮影による繁殖生態の調査方法**

発見された巣の幾つかについて、巣に小型CCDカメラを設置し、巣の中の行動を連続してビデオで撮影し、後でビデオを解析することによって、各種猛禽類の繁殖生態を明らかにする調査を行った。撮影されたビデオテープを見ながら、巣への出入り等、巣の中での行動内容について、雌雄を区別した上で、時間とともに解析した。

## 2 調査結果

### 猛禽類の生息状況

#### ① 栃木調査地の状況

宇都宮地区で調査範囲外3巣を含む25巣、鹿沼地区で6巣のオオタカの巣を発見した。宇都宮地域では、鬼怒川よりも西側の市街地や水田が広がっている地域の密度は低かったが、鬼怒川よりも東側の樹林と水田が混在する地域にはほぼ等間隔に分布していた(図39)。鬼怒川より東側の地域の隣接する最短 2巣の平均距離は $2.72 \pm 0.38$  (2.13~3.41) km, 西側の地域では $5.39 \pm 1.25$  (4.13~6.63) kmと明らかに密度が異なっていた。これは、土地利用状況が鬼怒川より東は丘陵と水田地帯であるのに対し、西は住宅と水田地帯になっており、そのために営巣密度が異なるものと考えられる。鹿沼地域では、栗野町の市街地のある調査地南側には巣を確認できなかったが、それより北側には、ほぼ等間隔で巣が発見された。

サシバは谷戸が入り組んだ宇都宮地区の東側に多く、中央部の水田地帯には少なく、中央部の小規模の谷戸地帯ではある程度見られ、鬼怒川より西にはほとんどいないという分布状況だった(図39)。低山帯の鹿沼地区は密度は低いものの全域に分布しており、おそらく19つがい程度がこの地域に生息しているのではないかと推定された。

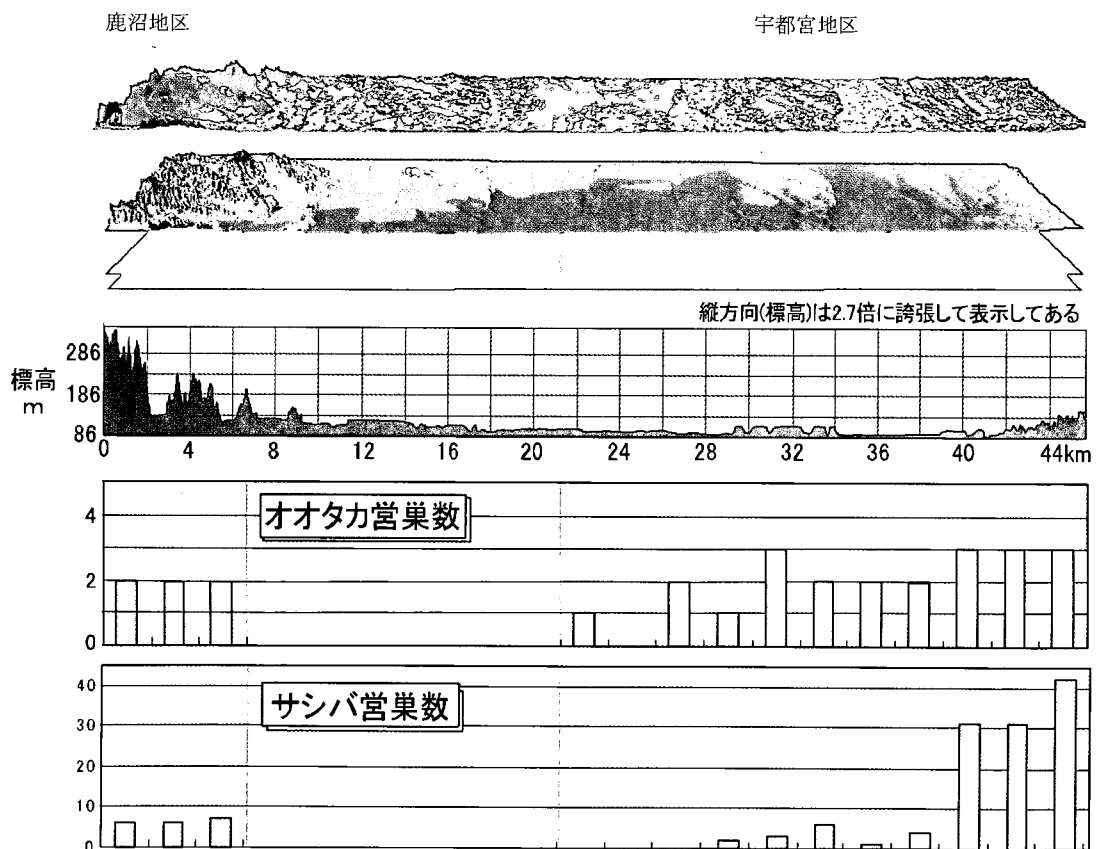


図39. 宇都宮調査地のオオタカとサシバの分布状況.



## ②長野調査地の状況

### ・安曇野地域の状況

安曇野地域では、平坦部で繁殖するトビとノスリ、アルプスの山麓部で繁殖するオオタカ、ノスリ、ハチクマ、さらにその奥で繁殖するクマタカというように、標高により住み分けていた(図40)。この他にイヌワシが記録されたが、巣は発見できなかった。定点調査では時々観察されたことから、クマタカよりもさらに奥山で繁殖しているものと考えられる。

オオタカの巣は、北アルプスの山麓部に沿って計5巣、反対側の東側の山地で1巣の計6巣見つかった。アルプス山麓部の計4巣は、山麓にそってほぼ1列に分布していた。巣間距離は、それぞれ1850m, 3050m, 2050mで、平均は2317mであった。

ノスリは計3巣見つかった。オオタカの場合と同様アルプスの山麓部にそってほぼ一列に分布していた。なお、今回の調査では繁殖していなかったが、以前には今回発見された北側の巣と真ん中の巣の間にもう1つがいが営巣していた年もあったとのことである。その巣も入れると、アルプスの山麓に沿って一列にほぼ等間隔でノスリが分布していることになる。

ハチクマは北アルプスの山麓部に1巣発見された。調査地の北側の山麓にも定点観察でハチクマが出現しているが、巣が見つかった南部の個体に比べると出現頻度が低いことから、北部では繁殖していないものと判断される。

クマタカは、定点観察で冬から夏にかけて観察されているが、今回の調査で巣を発見することはできなかった。しかし、今回とは別の調査により、この地域には2つがいが繁殖しており、巣も発見されている。

トビの巣は、安曇野地域の平坦部を中心に計151巣発見された。最も巣の密度の高い地域は、高瀬川と犀川が合流する付近であったが、この地域のトビの巣の分布は養魚場の分布とよく一致していた。この

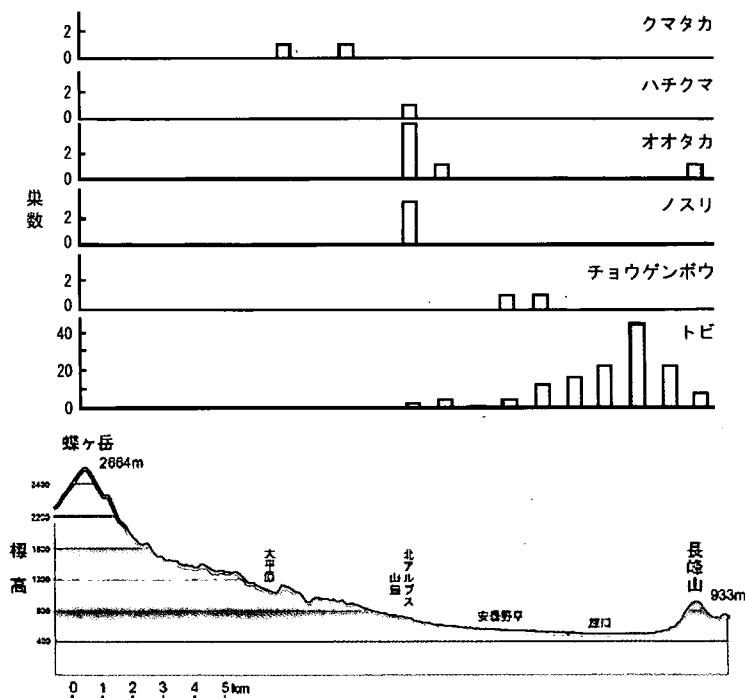


図 40. 長野県安曇野地域における猛禽類の分布状況。平地の養魚場周辺にトビが分布し、河川沿いにチョウゲンボウ、山麓部にオオタカ、ノスリ、ハチクマが分布し、クマタカは山地帯に分布しているのがわかる。

地域では平坦部の雑木林や河辺林で繁殖している他、神社の境内の木や庭木にも営巣していた。なお、長野県下の他の盆地では、トビは盆地周辺の山地の林縁部で繁殖しており、安曇野地域のように盆地の平坦部で繁殖している例はほとんど見られない。

チョウゲンボウは2巣発見することができた。いずれも平坦部で、農家の土蔵に営巣していた。この地域では、犀川や高瀬川にかかる橋でも繁殖が確認されている。

### ・飯綱山麓地域の状況

生息が確認された猛禽は、サシバ、ノスリ、ハチクマ、オオタカ、トビ、チョウゲンボウ、ハイタカの計7種であった。

野外調査から調査地内で繁殖すると推定されたつがいのうち、最も多かったのがノスリの計26つがい、次がサシバの計23つがいであった(表14)。

サシバは夏鳥であり、調査地には3月末から4月初めに渡ってきた。サシバの観察地点と行動のトレースをもとに推定すると23つがいのサシバが生息することが推定された。サシバは、調査地の中央から東の水田が見られる地域に集中して分布し、調査地の南西部のような標高が高く、水田が見られなく、広い林で覆われた地域には全く生息していなかった。

ノスリの場合は、調査地中央部の鳥居川沿いを除いて、サシバが生息していなかった調査地南西部の飯綱山よりの地域も含め、広い範囲に分布しており、26つがいが生息していると推定された。

ハチクマは、調査地には計7つがいが生息するものと推定された。このうち調査地南西端のつがいは、後に示す発信器により追跡調査を行なった個体である。林の多い調査地南西部で多く観察されているが、調査地全域が行動圏で埋め尽くされているものと推定された。

オオタカの観察数は、これまで述べた猛禽に比べて少なく、調査地に生息するのは1つがいと推定された。

### ・安曇野、飯綱山麓地域の比較

調査を行なった安曇野地域と飯綱山麓地域では、生息する猛禽類の種類と密度に著しい違いがあることが明らかとなった(表14)。

・サシバは安曇野地域には生息していなかったが、飯綱山麓地域では多数見られた。逆に飯綱山麓地域に生息していないクマタカが安曇野地域では見られた。

表14. 安曇野地域と飯綱山麓地域の猛禽類の生息状況

猛禽の種類	安曇野地域 (180.0 km <sup>2</sup> )		飯綱山麓地域 (126.8 km <sup>2</sup> )	
	番数	密度(/ km <sup>2</sup> )	番数	密度(/ km <sup>2</sup> )
クマタカ	2	0.012	0	0.000
オオタカ	6	0.033	1	0.008
ノスリ	3	0.017	26	0.205
ハチクマ	1	0.006	7	0.055
サシバ	0	0.000	23	0.181
チョウゲンボウ	2	0.012	1	0.008
トビ	151	0.839	-	-
ハイタカ	-	-	-	-

- ・安曇野地域に比べ飯綱山麓地域ではノスリとハチクマの密度が高かった。逆に安曇野地域ではオオタカの密度が高かった。
- ・トビの密度は飯綱山麓地域では調査していないが、安曇野地域の方がはるかに高い。なお、長野盆地や上田・佐久盆地といった県内の他の盆地では、安曇野地域のように平坦地にトビが繁殖することは希である。
- ・トビを除いた猛禽の密度を比較すると、安曇野地域は $0.078/\text{km}^2$ に対し、飯綱山麓地域は $0.457/\text{km}^2$ で、後者の方が6倍ほど密度が高かった。

以上のように、両地域で生息する猛禽の種類と密度が大きく異なっている原因としては、まず、地形等の環境の違いが考えられた。安曇野地域は、北アルプスの山麓に位置し、オオタカ、ノスリ、ハチクマ、サシバ等が住める里山にあたる環境は山麓部にそって帯状に存在するのみである。それに対し、飯綱山麓地域は、調査地全体がなだらかな里山にあたる地域である。

サシバは、周りを林で囲まれた谷津田と呼ばれる環境に好んで生息すると言われている。安曇野地域にも谷津田といった環境は存在するが、山麓部に小さな斑点状に存在するのみで、面的な広がりをもって存在しない。それに比べると飯綱山麓地域では谷津田環境が各地に面的な広がりをもって存在し、そのような場所にサシバが生息していた。従って、谷津田環境の有無が両地域でのサシバの生息の違いをもたらしていると考えられる。

安曇野地域のオオタカは、山麓部にあるまとまった面積を持ち、平坦地に接した林の林縁部に近い場所に営巣していた。飯綱山麓地域では、まとまった面積をもつ林がなく、林が分断化されている。また、農耕地が各地に存在し、集落と接している場所が多く、人との接触の機会が多い地域であるため、人への警戒心がサシバやノスリに比べてずっと強いオオタカにとっては住みにくいと考えられる。なお、オオタカのご食物となる鳥類の豊富さの調査は行なっていないが、飯綱山麓地域の方が鳥が少ないとは思えないので、食物量の違いとは考えにくい。

ノスリが安曇野地域に少ない理由は、生息地となる里山環境が面積的に少ないためと考えられる。一方、飯綱山麓地域では里山環境が多く、人との接触の多い地域であっても、警戒心がオオタカほどは強くない鳥であるため生息できると考えられる。

ハチクマが飯綱山麓地域に多いのも、飯綱山麓地域の方が里山環境が多く見られることが主な理由と思われる。食物としているハチの豊富さとの関係も考えられるが、その関係の究明は今後の課題である。

長野県下で平坦地にトビが多数繁殖している地域は安曇野地域のみである。安曇野にトビが多いのは、この地域のトビは食物のほとんどを付近に多数ある養魚場のニジマス等の魚に依存しているためと考えられる。

## オオタカ

### オオタカの各地の繁殖状況

栃木調査地と長野調査地でオオタカの分布状況および、繁殖成績を調査したところ、各地のオオタカの生息密度には大きな差が認められた。丘陵地帯と田園がある宇都宮近郊では密度が高く、低山帯の鹿沼近郊ではやや低く、山地の長野調査地はかなり低かった(図41)。

栃木調査地では1999年から2002年まで繁殖状況を調査した。宇都宮地域の鬼怒川沿いよりも西の地域では、年によって繁殖したりしなかったりと継続利用率が低く、鹿沼地域は全域で継続利用率が低かった(表15)。鬼怒川沿いよりも西の地域は住宅地の多い地域で、人による攪乱が多かったために継続利用率が低かったのだと考えられる。鹿沼の場合は周囲に営巣できる環境がたくさんあり、巣を移動したのを見落としている可能性がある。いくつかの場所についてはダム工事の予備調査等が実施されており、その影響を受けている可能性もある。また、宇都宮地区と比べると食物になる鳥類の生息数が少なかったため、他の地域へ移動し、営巣地が利用されなくなった可能性もある。

営巣地を放棄した要因は、不明なことも多いが、巣が崩落しなくなったり、巣を移動したのが2例、周囲の木が伐採された後になくなったのが3例、近くに大規模農道ができた後になくなったのが1例あった。逆に周囲の木が伐採されたにもかかわらず営巣を継続していたものも2例あった。

安曇野地域では、調査地内およびその周辺で繁殖した巣の繁殖状況について、1998年から2001年まで調査を行なった。4年間にわたるオオタカ計9巣の繁殖は、のべ29回の繁殖が試みられた内、無事雛を巣立たせるのに成功した巣はのべ21巣であった。繁殖成功率は72%で、成功した巣ではいずれも2羽の雛を巣立たせた(表16)。

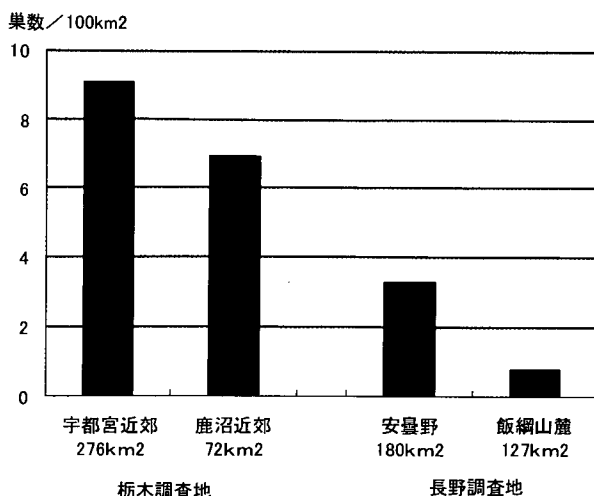


図 41. 各地のオオタカの分布状況。地域によって生息密度には大きな違いがあることがわかる。横軸の各調査地の数字は、調査地の面積である。

表15. 1999年から2002年の栃木県におけるオオタカ繁殖状況調査結果. ×:繁殖に利用しなかった巣, ×\*:春は生息を確認したが繁殖をしなかった巣, ?:繁殖状況不明の巣, -----:調査を行なわなかった巣, 空欄:巣未発見の時期

宇都宮地区

No.	1999	2000	2001	2002	繁殖失敗の原因
鬼怒川沿い以西					
1		×	×	-----	
2	2+	×*	×	×	2000年に大規模農道
3	1-2	1	2?	1	
4		×	2	2	
5		×*	×	0	大径木の伐採
6		?	1	3	
7		2	2	2	
8		2	×	2	巣の落下?
9			×	×*	
鬼怒川沿い以东					
10	3	2	2	2+	
11	×*	1-2	2	1	
12	2	3	2	3	
13	2	×*	2	2	
14	×*	2	2	2	
15	2	0	2+	1	
16	2	×*	2	0	
17	1	0	×	×	2000年, 繁殖期に巣の周囲の木が伐採され繁殖に失敗. その後利用されなくなる.
18	2	4	0	1	
19	1	×	×	×*	原因不明
20		1	0	3	
21		2	3	×	不明
22		×*	×	×	原因不明
23	2	1	1	2	1999年冬に巣が落下, 2000年に巣を移動
24		×*	1	×	
25		?	×	×	

鹿沼地区

No.	1999	2000	2001	2002	繁殖失敗の原因
1		2	×	×	原因不明
2		1	1?	×	原因不明
3		×	×	×	原因不明
4	○	×	×	×	原因不明
5				×*	周辺での伐採?
6				1?	育雛期に巣の周囲で間伐が行なわれるが, 繁殖に成功.

表16. 1998年から2001年の長野県安曇野におけるオオタカの繁殖状況.  
×:繁殖を途中で失敗した巣, ?:繁殖したのか不明の巣. 表14や本文中の巣数6と異なっているのは, 調査地外の3巣を含んでいるため.

種名	No.	1998	1999	2000	2001
オオタカ	1	×	ヒナ2	×	×
	2	ヒナ2	ヒナ2	ヒナ2	×
	3	ヒナ2	ヒナ2	ヒナ2	ヒナ2
	4	ヒナ2	×	×	
	5	ヒナ2	ヒナ2	ヒナ2	ヒナ2
	6	ヒナ2	ヒナ2	×	ヒナ2
	7	×	ヒナ2	ヒナ2	
	8	?	?	ヒナ2	ヒナ2
	9	?	?		ヒナ2

## オオタカの営巣環境

### ① 栃木調査地のオオタカの営巣環境とサシバの営巣環境との比較

オオタカの営巣した植生は23巢中19巢がスギ・ヒノキ植林でアカマツ群落が 2巢, モミ群落と広葉樹林が 1巢とほとんどがスギおよびヒノキの植林だった(表17). サシバの営巣した植生は13巢中, 6巢がアカマツ群落と多く, 次いでスギ・ヒノキ植林とコナラ群落の 3巢, そしてミズキ群落が 1巢だった(P110表26). コナラ群落はコナラとアカマツの混交した林であり, アカマツの生育する明るい林というのがサシバの営巣林の特徴と言える.

このことは, 階層構造にも現れている. オオタカとサシバの営巣林の植生の階層構造および無作為に抽出した42か所の林の階層構造を図42に示したが, オオタカの巣の林の階層構造は, 巣のある樹冠部の被度は高かったが, それより低い位置では被度が低くなり, 地上付近に近づくと再び被度は高くなった. これはスギ・ヒノキ植林のように樹冠が鬱閉して日あまり入らず, 亜高木層が発達していない林を示している. これに対してサシバでは, 巣のある位置よりも低い位置ではやや被度が小さくなっているが, オオタカと比べると, 被度の減少は小さかった. これは亜高木層も発達している林であることを示している.

営巣林の樹高は, オオタカの営巣地は高く( $25.2 \pm 6.5\text{m}$ ,  $N=23$ ), サシバ営巣地( $17.8 \pm 2.2\text{m}$ ,  $N=13$ )と無作為抽出林( $18.2 \pm 3.9\text{m}$ ,  $N=42$ )は低かった. オオタカの営巣地とサシバ営巣地や無作為抽出林では有意差が認められ( $U=40.5$ と $174.5$ ,  $P<0.001$ ), サシバ営巣地と無作為抽出林では有意差は見られなかった( $U=268.5$ ,  $NS$ ). 巣のある位置は両種とも樹冠の下部に位置していた(図42).

表 17. 栃木県宇都宮地域および鹿沼地域で確認されたオオタカの営巣木の特性.  
表 15などと巣数が一致しないのは, この植生調査以降に発見された巣があるため.

樹種	樹高 (m)	胸高直径 (cm)	巣高 (m)	営巣林タイプ
スギ	30.0	40.9	23.0	スギ植林
スギ	29.0	46.4	21.0	スギ植林
スギ	19.0	29.4	15.0	スギ植林
スギ	25.0	42.0	15.0	スギ植林
スギ	19.0	42.7	12.0	スギ・ヒノキ植林
スギ	23.5	26.8	17.0	スギ・ヒノキ植林
スギ	21.0	39.7	14.0	スギ・ヒノキ植林
サワラ	24.0	45.0	20.0	スギ・ヒノキ・サワラ植林
スギ	24.5	45.3	15.0	スギ・ヒノキ植林
モミ	27.0	66.0	20.0	モミ群落
スギ	25.0	31.4	18.0	スギ・ヒノキ植林
スギ	17.0	62.0	12.0	スギ・ヒノキ植林
スギ	26.0	36.1	19.0	スギ植林
スギ	25.5	44.6	19.5	スギ・ヒノキ植林
アカマツ	16.5	29.3	11.3	アカマツ群落
アカマツ	14.5	18.0	10.8	アカマツ群落
スギ	30.0	44.5	18.0	スギ植林
スギ	35.0	65.2	22.0	スギ植林
スギ	33.0	61.0	18.0	スギ植林
スギ	32.0	45.0		スギ・ヒノキ植林
アカマツ	18.0	48.6		若齢広葉樹林
スギ	30.0	63.7		スギ・ヒノキ植林
スギ	25.0	39.4	18.5	スギ植林

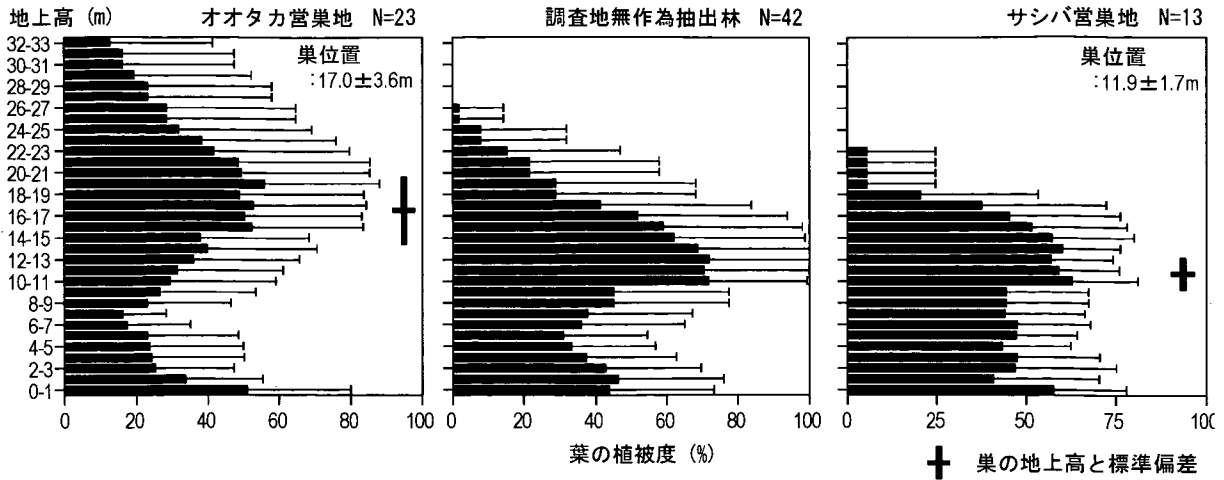


図 42. 栃木県のオオタカとサンバの営巣木の階層構造の比較. 地上高別の葉が占める被度の平均値と標準偏差を示した. オオタカでは巣のある位置の下に, 空間が開いているのに対し, サンバはそれほど空間がないのがわかる. これは, オオタカは亜高木層に空間のある林を利用していることを示している.

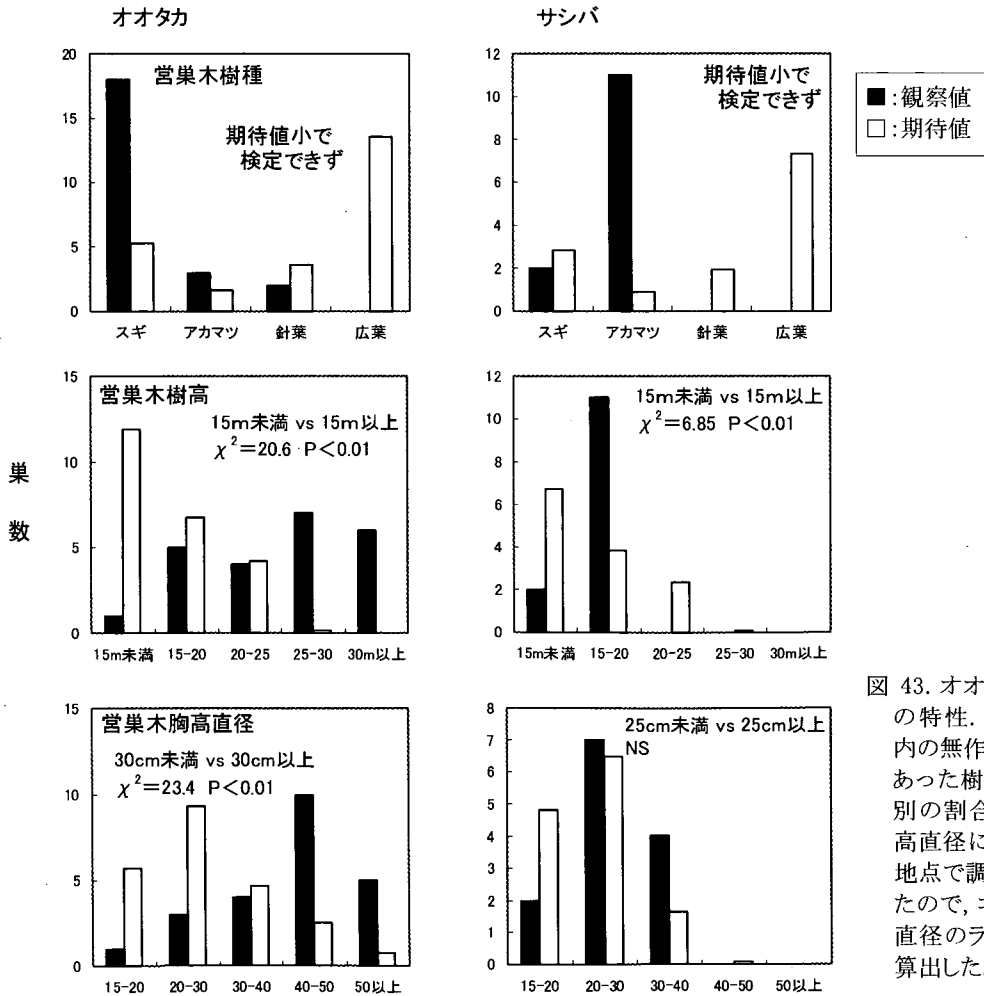
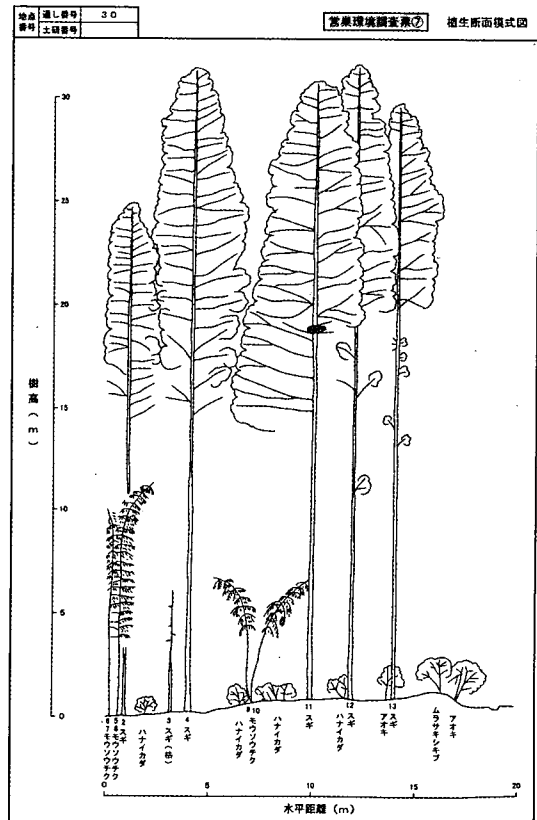
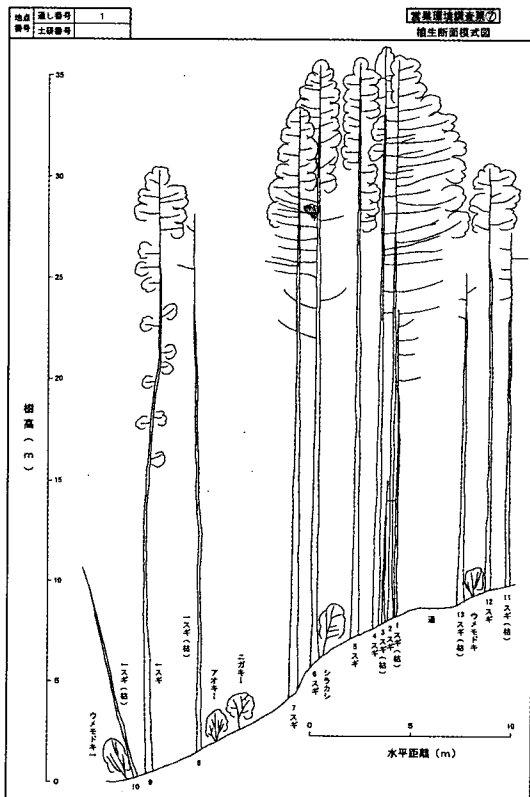
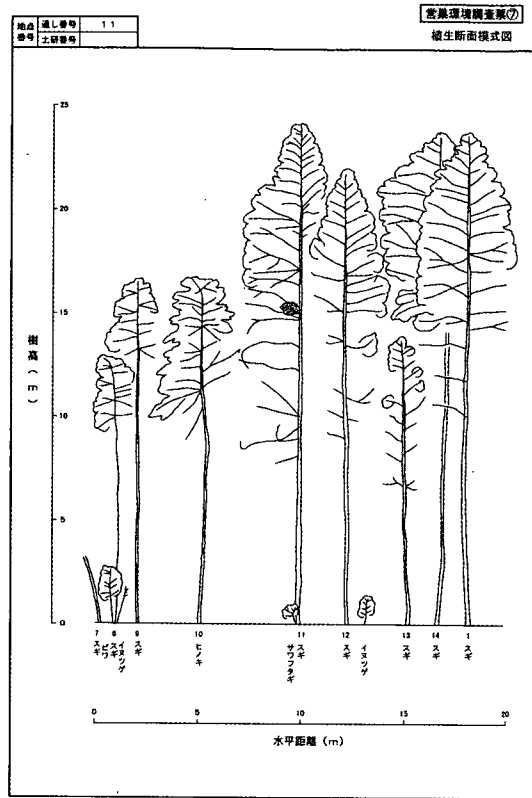
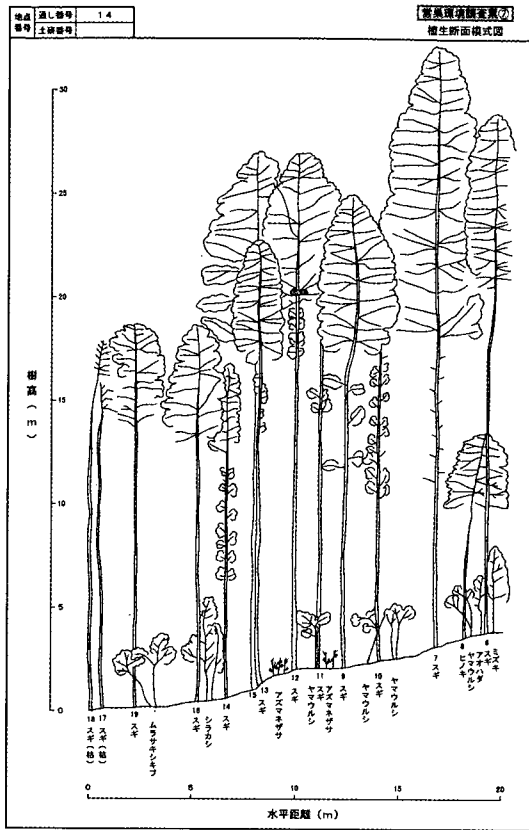


図 43. オオタカとサンバの営巣木の特性. 期待値(□)は調査地内の無作為抽出地点 42 か所にあった樹木の種別, 樹高ランク別の割合をもとに算出した. 胸高直径については無作為抽出地点で調査を行なっていないので, コドラート内にある胸高直径のランク別の割合をもとに算出した.

図44. 栃木調査地のオオタカの営巣林の例





オオタカとサシバの巣の周囲の環境を図45に示した。オオタカの方がサシバよりも水田や住宅地の占める割合が大きかった。このことはオオタカが大規模な水田地帯や住宅地に近い場所でも繁殖できることを示している。しかし、オオタカの巣の200m以内に住宅地が占める割合は低く、500m、2kmと離れるにつれて急激に高まることは、オオタカは巣の近くに住宅地があることを忌避するが、ある程度離れれば、影響が低いことを示していると考えられる。

各環境の周辺長は、サシバの方がオオタカよりも、広葉樹や草地、水田などの周辺長が長く、住宅地の周辺長は短かった。住宅地についてはオオタカの巣の周囲よりもサシバの巣の周囲の方の面積が小さかったので、周辺長も短いのは当然だが、広葉樹や草地、水田については同面積か小面積であるにもかかわらず周辺長が長かった。これは広葉樹や草地、水田が入り組んだ環境、すなわち谷戸状の地形を示しており、オオタカよりサシバの方が谷戸環境への依存度が高いことを示している。

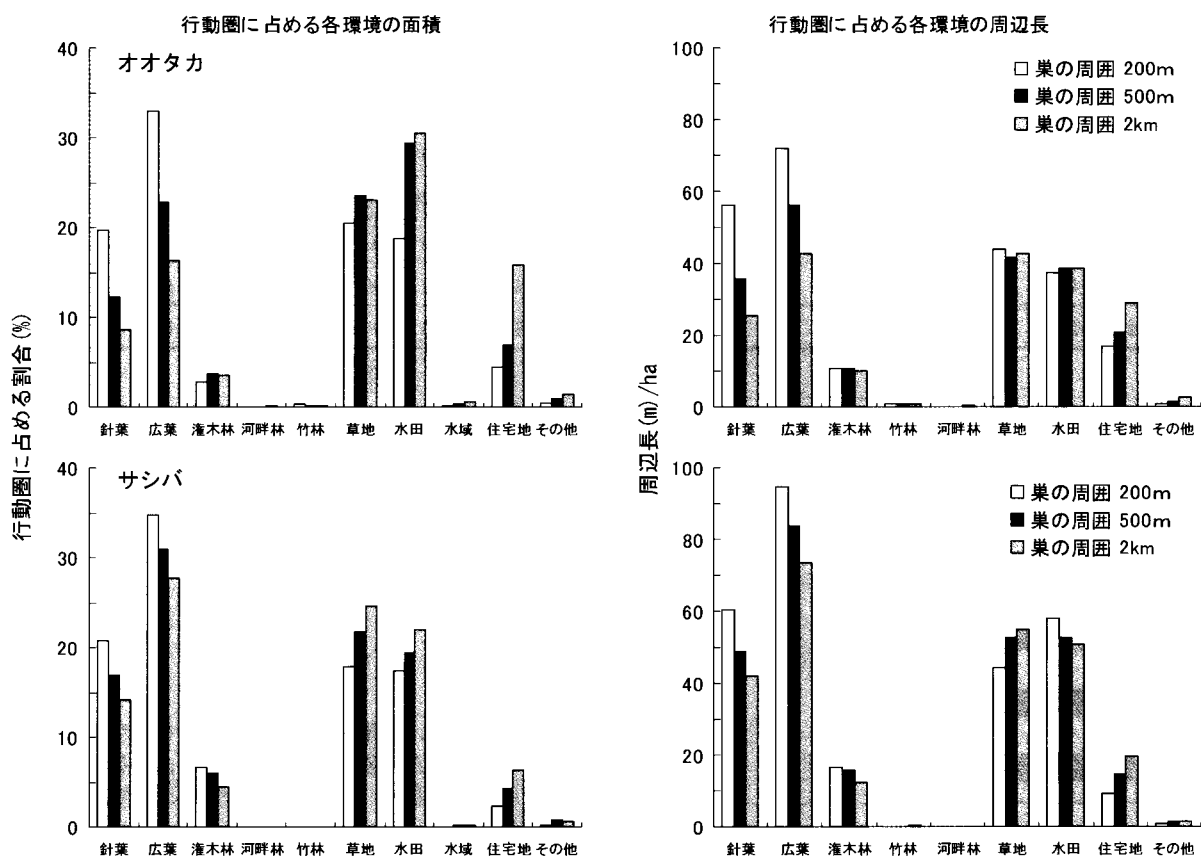


図 45. 栃木県宇都宮地域におけるオオタカとサシバの巣の周囲の環境の違い。サシバのほうが周辺長の長いモザイク状の環境(谷戸状の場所を意味する)に営巣しているのがわかる。

## ②安曇野地域のオオタカの営巣環境

オオタカの営巣木はアカマツ7例、ウラジロモミ1例とすべて針葉樹であった(表18)。胸高直径は、細いものでも30cmあり、太い木に営巣していた。巣の高さは平均で19.3mで、ノスリが16.9m、トビが13.7mと他種と比べて高い位置に営巣していた。営巣木を中心に、高度5mごとの被度を計測した結果を図46に示した。オオタカの巣8例のうち5例は、巣のある層より下層の被度が低くなっていた。5m以下の層を除くと、15-20mの層の被度が約26%と最も高いが、巣はこの層よりやや高い位置にかけられていた。

表 18. 長野地域で発見されたオオタカの営巣木の樹種および形状の詳細(計測したもののみ)。表 14, 16 と巣数が異なっているのは、2000 年時点で明らかになっていた調査地外を含む 8 巣を対象として調査を行ったため。

営巣場所	営巣木の状況			巣の状況					
	樹高 (m)	樹種	胸高 直径 (cm)	高さ (m)	方位	大きさ (cm)	厚み (cm)	主幹と巣 の距離 (cm)	支え枝 の太さ (cm)
オオタカ-1	23	アカマツ	30	19	SSE	60×50	40	0	5
オオタカ-2	26	ウラジロモミ	47	18	NNW	70×40	30	0	10
オオタカ-3	24	アカマツ	38	19	S	70×50	40	0	10
オオタカ-4	24	アカマツ	37	18	SSW	70×50	40	0	15
オオタカ-5	27.5	アカマツ	35	21.5	中央	120×110	80	0	15
オオタカ-6	23	アカマツ	44	16	E	140×80	60	0	12
オオタカ-7	21	アカマツ	35	17.5	SSE	120×100	70	0	10
オオタカ-8	29.5	アカマツ	30	25.5	WSW	130×90	80	0	7

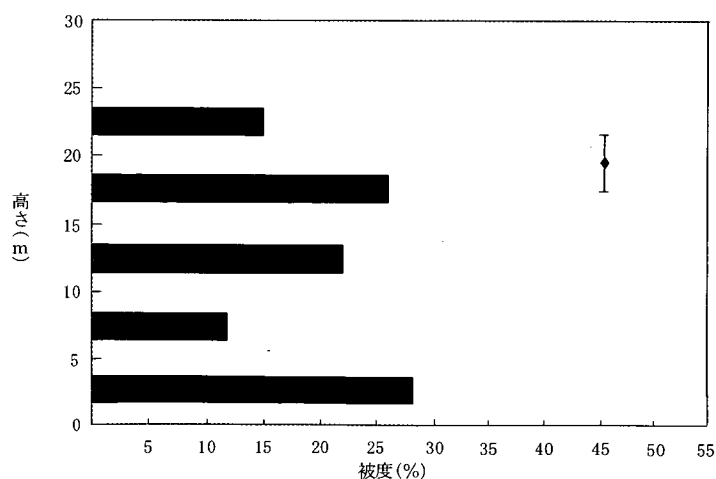


図 46. 長野地域におけるオオタカの営巣木の階層構造。地上高別の葉が占める被度の平均値とオオタカの巣の位置と標準偏差を示した

## オオタカの行動圏と利用環境

### ①行動圏の季節変化

追跡を行なった全個体の繁殖ステージごとの行動圏の広さとその変化を表19, 図47(栃木)と表20, 図48(長野)にまとめた. 多くの個体では, 非繁殖期には巣から離れた場所で行動し, 行動圏も広い傾向があった.

図49に繁殖期の各個体の行動圏を示したが, 多少の重複はあるものの, 中心部は排他的な行動圏を持っていることが明らかになった.

雄雌ともに行動圏の広さが個体により異なっていたが, その原因としては, 行動圏の食物量や採食できる環境の分布状況によるものと考えられる.

表 19. 栃木県宇都宮地域におけるオオタカの各繁殖ステージごとの行動圏の面積 (ha)と確認地点数

		GM001	GM005	GM008	GM009	GM010	GM012	GF002	GF006	GF008	GF009	GF013
		雄成鳥	雄成鳥	雄成鳥	雄成鳥	雄成鳥	雄成鳥	雌成鳥	雌成鳥	雌成鳥	雌成鳥	雌成鳥
非繁殖期	95%	833.817	7767.008	206.421	3419.785	2259.664	365.357	3831.714	13077.163	530.842		7218.775
	50%	214.717	1725.706	32.811	647.811	252.886	59.066	365.649	3152.66	101.186		1372.336
	最外郭	412.87	1572.192	19.755	1637.951	1260.168	241.517	2880.448	3274.087	512.454		2599.786
	N	23	7	6	25	22	23	13	15	18		23
繁殖期	95%	253.4497	1157.801	6089.068	444.869	1079.69	813.212	18.922	39.128	138.568	964.192	1624.004
	50%	29.4486	75.126	1417.553	48.565	93.606	41.069	2.304	7.045	38.733	190.342	446.536
	最外郭	546.756	2973.296	2233.56	858.168	1518.452	1221.707	43.096	158.888	28.819	933.302	981.151
	N	88	123	21	95	92	107	86	38	10	13	38
求愛造巣期	95%	395.447	687.146	6089.068	777.233	682.915	306.394	33.53	112.299	138.568	-	-
	50%	36.431	130.214	1417.553	114.14	147.951	38.206	4.532	13.268	38.733	-	-
	最外郭	546.756	1907.98	2233.56	297.731	250.58	323.303	25.245	158.888	28.819	-	-
	N	62	32	21	8	7	14	28	24	10	3	2
抱卵期	95%	159.902	596.63		196.602	1034.196	523.494	5.921	1.513	-	2.217	82.632
	50%	20.403	51.843		25.818	152.128	37.076	0.98	0.197	-	0.262	19.955
	最外郭	222.846	571.206		389.794	595.45	629.116	4.253	1.288	-	0.671	2.704
	N	26	28		30	27	28	12	12	1	6	7
育雛期	95%		2277.228		586.201	990.58	1251.698	10.901	-	-	-	927.83
	50%		253.024		56.067	133.183	60.567	2.242	-	-	-	234.142
	最外郭		1747.197		560.104	1108.618	1065.121	38.486	-	-	-	851.389
	N		63		57	58	65	46	2		4	29

表 20. 長野地域におけるオオタカの各繁殖ステージごとの行動圏の面積 (km<sup>2</sup>)と確認地点 最外郭法  
カーネル法(80%)<sup>n</sup>

個体	非繁殖期 (繁殖前)	造巣期	産卵・抱卵期	育雛期	繁殖期 (通期)	非繁殖期 (繁殖後)	計
A 成鳥オス	$\frac{5.1}{3.5}$ 59	-	$\frac{2.0}{0.8}$ 35	$\frac{13.5}{3.3}$ 107	$\frac{13.7}{1.9}$ 142	$\frac{7.8}{4.5}$ 39	$\frac{23.8}{14.6}$ 240
B 成鳥メス	$\frac{8.4}{19.0}$ 43	$\frac{8.4}{19.0}$ 16	$\frac{0.0}{0.2}$ 7	$\frac{10.4}{9.5}$ 58	$\frac{12.4}{7.4}$ 82	$\frac{8.9}{9.8}$ 70	$\frac{23.2}{4.3}$ 194
C 成鳥メス	$\frac{7.0}{16.0}$ 14	$\frac{0.3}{0.7}$ 9	$\frac{0.5}{1.0}$ 9	$\frac{6.4}{4.2}$ 23	$\frac{7.0}{1.7}$ 41	-	$\frac{57.6}{25.9}$ 55

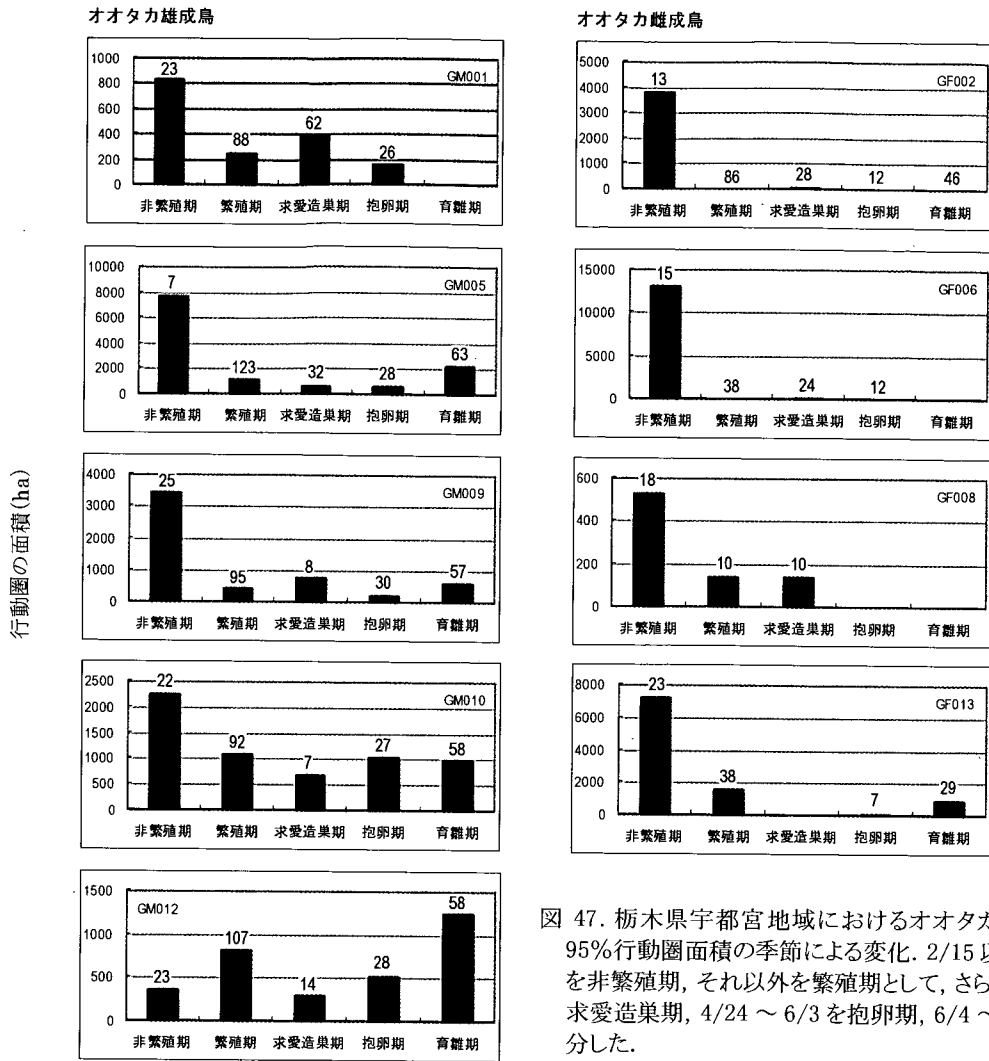


図 47. 栃木県宇都宮地域におけるオオタカ成鳥雄および雌の95%行動圏面積の季節による変化。2/15以前および9月以降を非繁殖期、それ以外を繁殖期として、さらに2/16～4/23を求愛造巢期、4/24～6/3を抱卵期、6/4～8/31を育雛期と区分した。

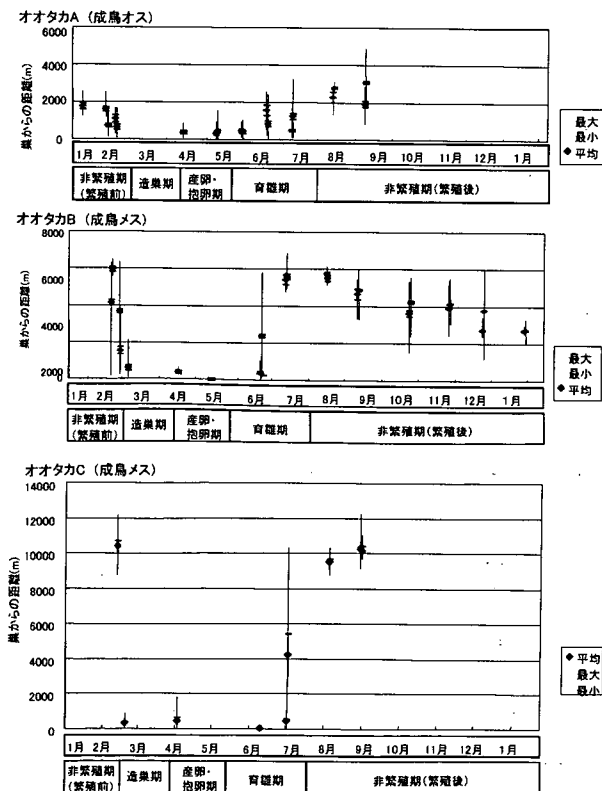


図 48. 長野地域におけるオオタカの行動圏と巣からの距離の関係。

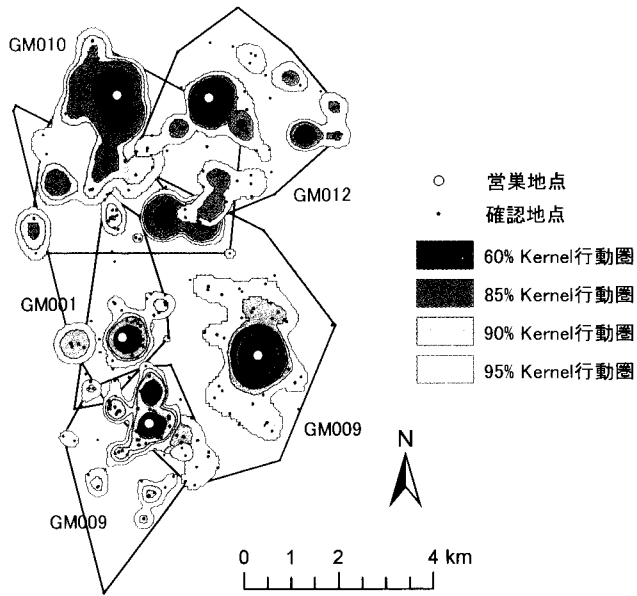


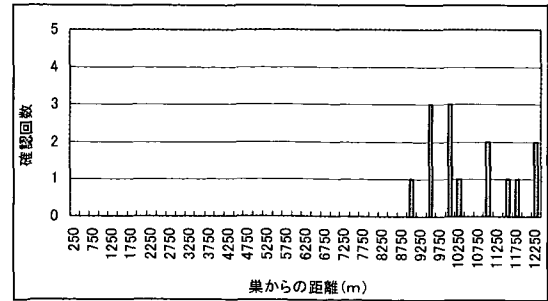
図 49. 栃木県宇都宮地域における 5 個体のオオタカ雄成鳥の繁殖期(2/16-8/31)の最外郭および Kernel 行動圏と記録地点の分布.

## ②オオタカの行動圏と巣からの距離との関係

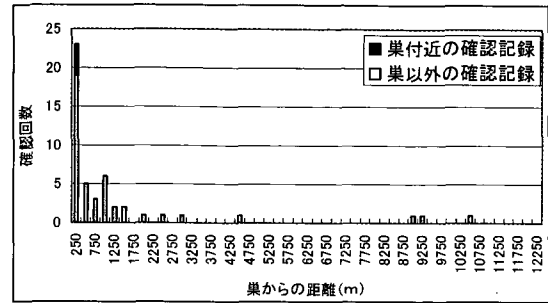
オオタカの繁殖期のオオタカの記録頻度(確認回数)と巣からの距離との関係を図50(栃木調査地)と図51(長野調査地)に示した。どの個体も巣から1km以内の頻度が高かった。巣から3kmくらいまでは、比較的多く記録されたが、それより遠い場所はまだ利用されていないようであった。非繁殖期になると、巣から離れた場所でも多く利用されていた(図51)。

次に、巣から500m間隔で、それぞれの距離区分の総面積に対するオオタカの行動圏の面積の割合を示した(図52)。非繁殖期を除けば、巣から500m以内の位置はすべての個体でほぼ全域を最外郭法による行動圏と95%Kernel行動圏が占めていた。50%Kernelや25%Kernelの行動圏も大きな割合を占めていた。そして巣から離れるにしたがって、行動圏が占める割合は減少した。

非繁殖期(繁殖前)



繁殖期



非繁殖期(繁殖後)

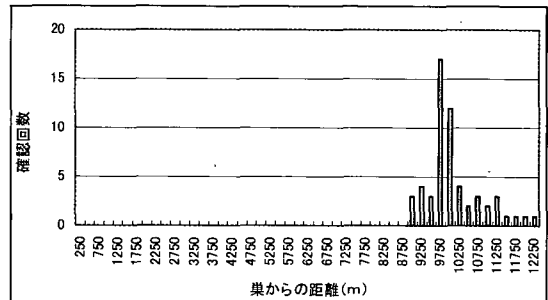


図 51. 長野調査地におけるテレメリー調査でのオオタカ雌成鳥の受信位置の巣からの距離別の頻度分布

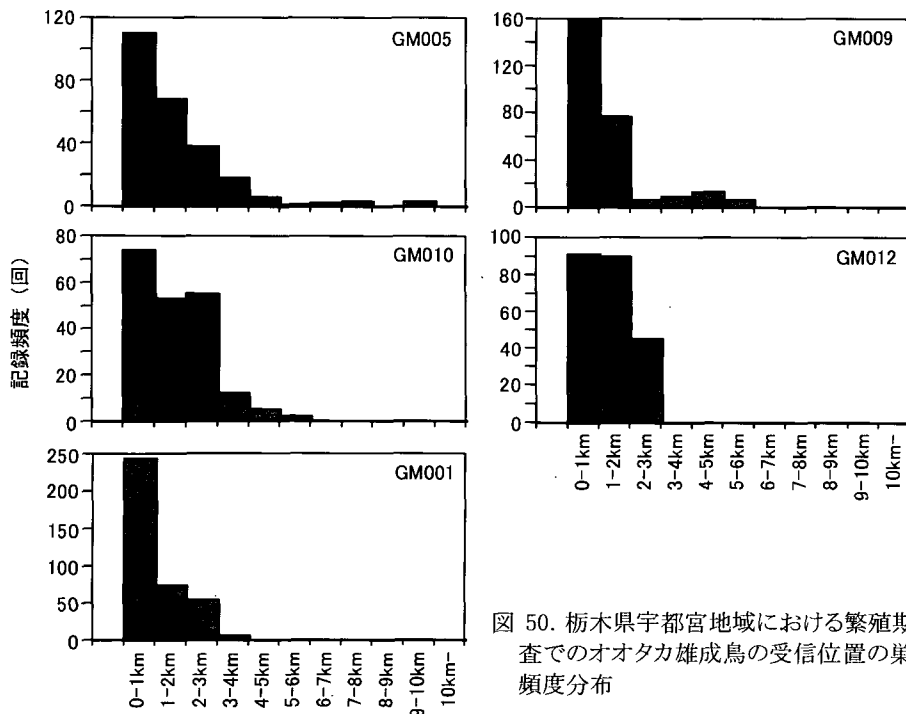


図 50. 栃木県宇都宮地域における繁殖期のテレメリー調査でのオオタカ雄成鳥の受信位置の巣からの距離別の頻度分布

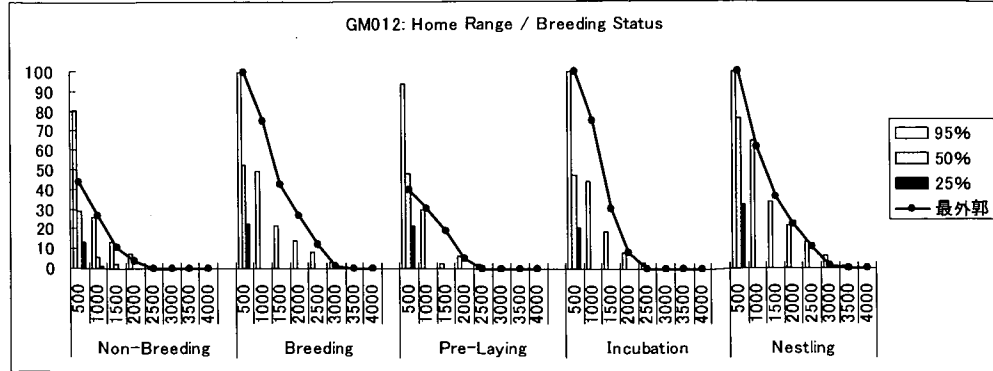
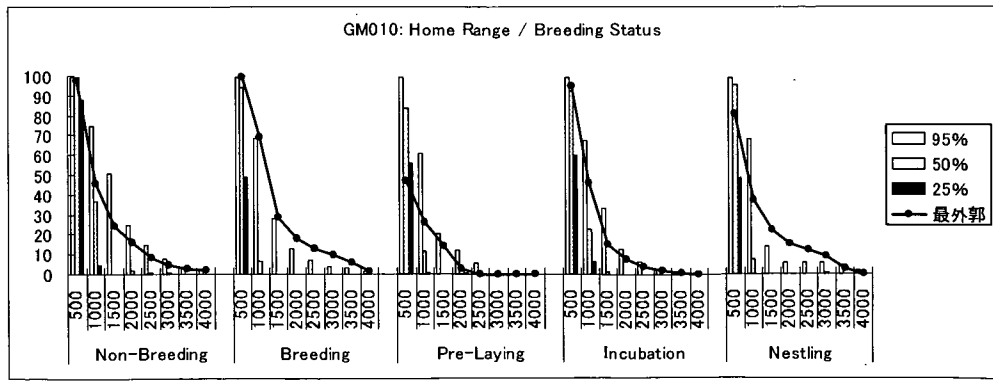
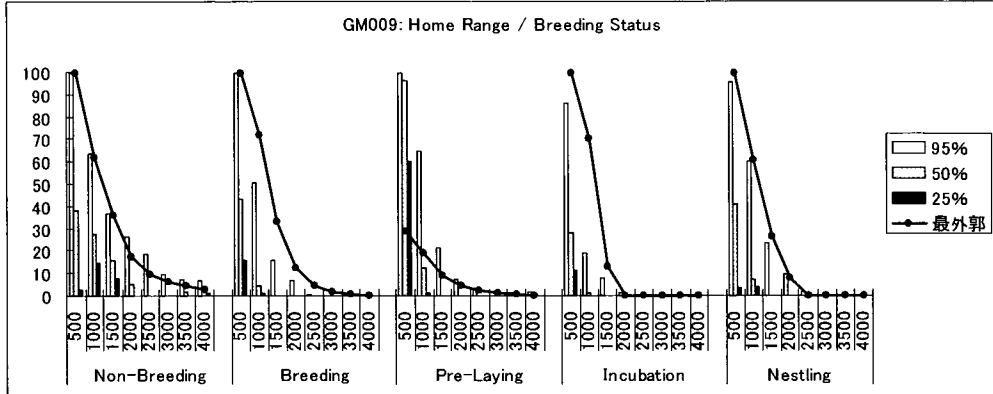
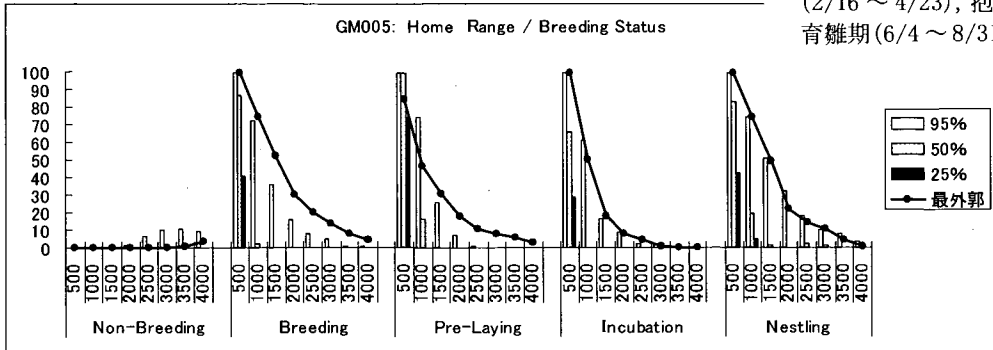
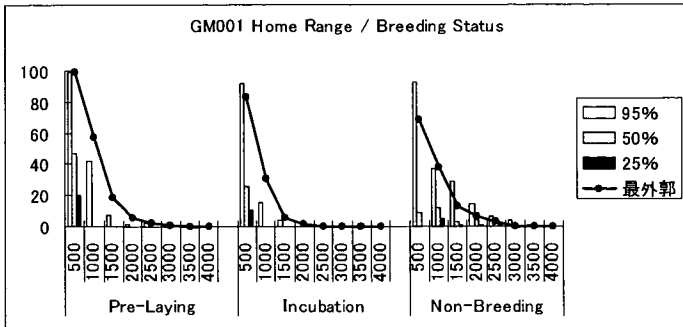


図 52. 栃木県宇都宮地域におけるオオタカの雄成鳥の巣からの距離別の行動圏の分布状況。巣からの距離別に、それぞれの距離区間の面積に対するオオタカの行動圏が占める割合を示した。行動圏は最外郭行動圏、Kernel95%、50%、25%行動圏を使い、繁殖ステージ別にまとめた。繁殖ステージは非繁殖期(2/15 以前および 9 月以降)、それ以外を繁殖期とし、それをさらに求愛造巢期(2/16 ~ 4/23)、抱卵期(4/24 ~ 6/3)、育雛期(6/4 ~ 8/31)に分けた。

### ③オオタカの利用環境

オオタカの雄が記録された場所の周囲の環境を図53に示した。記録地点の周囲50m, 100m, 200mについて示したが、記録地点からの半径が小さいほど樹林(針葉樹林, 広葉樹林, その他樹林)の占める割合が高かった。記録場所からの半径が大きくなるに従い、樹林の割合が減り、草原・水田の割合が増えた。オオタカが林縁部で採食するためにこのような結果になったのだと思われる。オオタカが利用していた場所は、栃木調査地(図54)、長野調査地(図55)ともに林縁のそばだった。

栃木調査地でのオオタカの利用環境の選好性を解析するため、最外郭行動圏と95%Kernel行動圏の環境割合を期待値にして25%Kernel行動圏や50%Kernel行動圏、記録された位置の周囲200mの環境と比較した。25%Kernel行動圏と50%Kernel行動圏内の環境を最外郭内の環境と比較した場合のIvlevの選好性指数を表21に示した。樹林が比較的好まれる傾向や水域を忌避する傾向は認められるものの明確な傾向は認められなかった。雄は巣を中心とした比較的狭い地域を行動圏としている。調査を行なった地域は谷津田地形が広がっている場所で、一帯が似たような環境なので、明確な傾向が出にくかったのだと思われる。

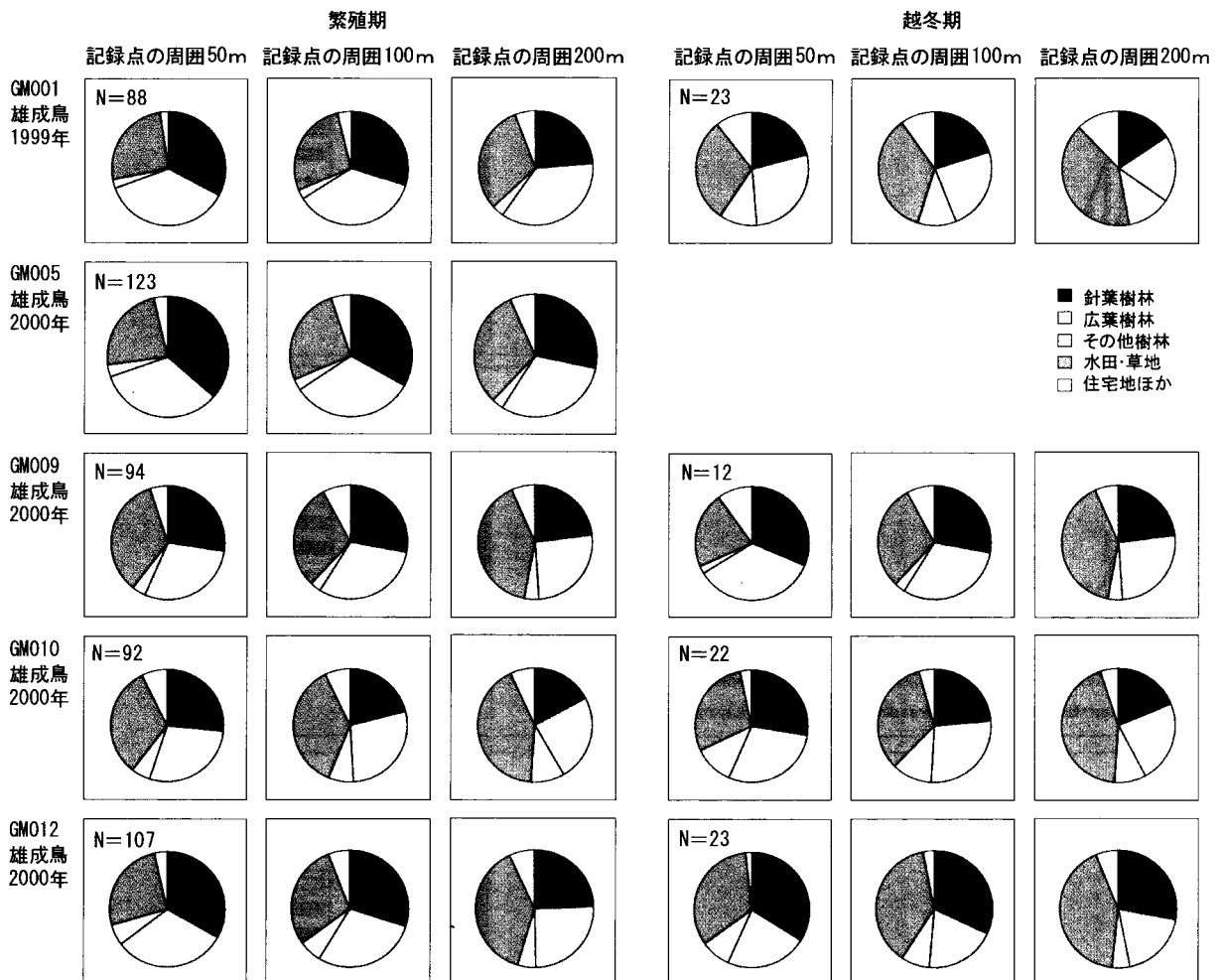


図 53. 栃木調査地におけるオオタカの雄成鳥の利用していた環境。記録地点からの半径が小さい範囲ほど樹林の割合が高く、越冬期より繁殖期の方が樹林の割合が高く、越冬期には開けた場所を利用する傾向がわかる。



長野調査地では、巣から7000m内の植生割合と実際にオオタカが利用していた場所の環境の割合を比較したところ、A個体は、繁殖期と通年ともにアカマツ林と雑草群落を愛好する傾向があり、B個体もアカマツ林と雑草群落を愛好する傾向があった(図56)。

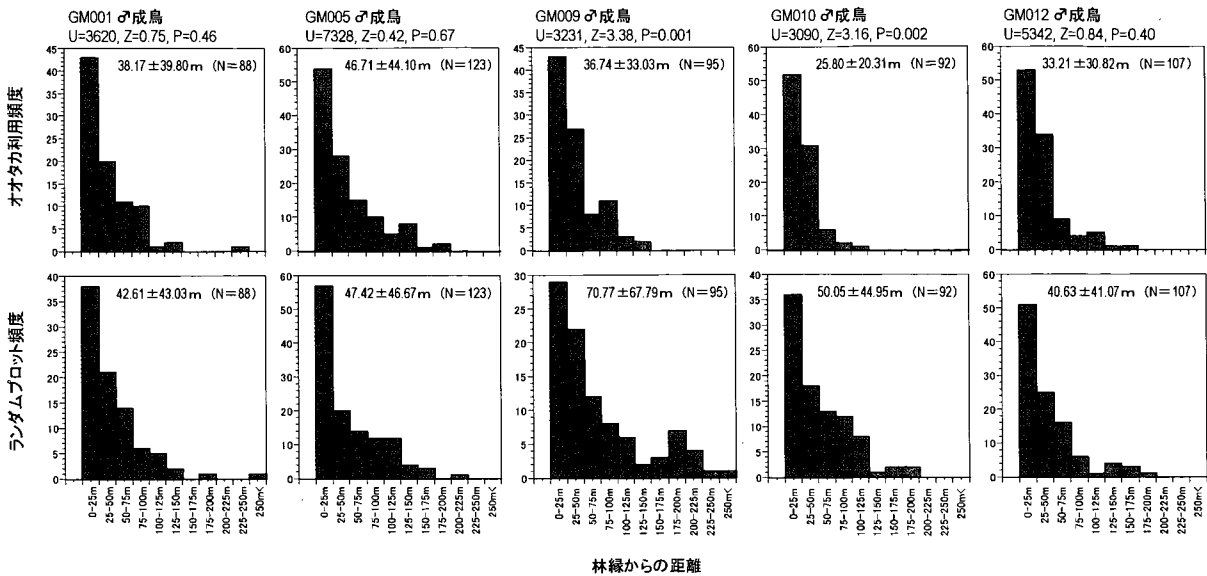


図 54. 栃木調査地におけるテレメリー調査によるオオタカ成鳥雄が滞在していた場所の林縁からの距離とランダムプロットの林縁からの距離との比較。オオタカが林縁をよく利用しているのがわかる。

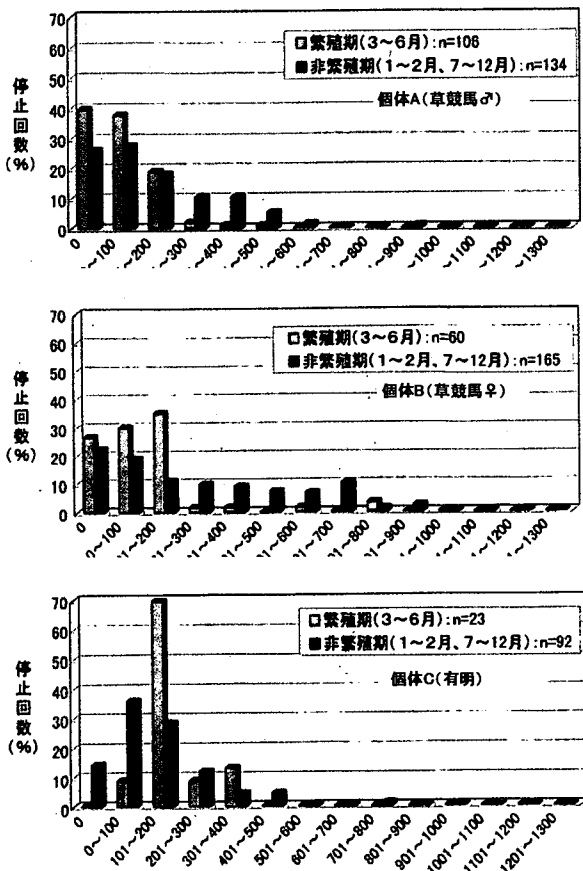


図 55. 長野調査地においてオオタカが利用していた場所の林縁からの距離(m)の繁殖期と非繁殖期での比較。

表21. オオタカ的环境選好性. 各環境が25%, 50%Kernel行動圏に占める比率と最外郭行動圏での比率とを比べることで, lvlevの選好性指数を算出した. 指数は1で高い選好, 0で選好性なし, -1で強い忌避を示す.

	25%Kernel行動圏							50%Kernel行動圏						
	針葉	落葉	他樹林	水域	草地	竹林	市街地	針葉	落葉	他樹林	水域	草地	竹林	市街地
GM001														
非繁殖期	-0.13	-0.38	0.38	-0.20	0.06	0.12	0.01	0.02	-0.17	0.32	-0.04	-0.01	0.20	0.03
造巢期	0.30	0.41	-0.57	-1.00	-0.34	-1.00	-0.93	0.35	0.39	-0.07	-0.18	-0.42	-0.32	-0.78
抱卵期	0.24	0.22	-1.00	-1.00	-0.11	-1.00	-0.92	0.26	0.18	-1.00	-0.14	-0.11	0.47	-0.83
GM005														
非繁殖期	0.16	-0.27	-1.00	-0.84	0.06		-0.05	-0.09	-0.22	-0.62	0.15	0.06		-0.07
造巢期	0.44	0.28	-0.57	-1.00	-0.32	-0.59	-0.54	0.45	0.25	-0.40	-0.73	-0.34	-0.22	-0.45
抱卵期	0.07	0.19	-0.97	-1.00	-0.13	-0.81	-0.71	0.31	0.02	-0.37	-1.00	-0.23	-0.90	-0.37
育雛期	0.42	0.26	-0.19	-1.00	-0.52	-1.00	-0.60	0.33	0.01	0.17	-0.47	-0.20	-0.16	-0.19
GM009														
非繁殖期	-0.31	0.07	-1.00	0.27	0.08	1.00	-0.12	-0.12	0.00	-0.78	0.09	0.01	1.00	0.07
造巢期	0.52	0.30	0.49	-1.00	-0.35	1.00	-0.28	0.44	0.29	0.67	-0.27	-0.27	1.00	-0.31
抱卵期	0.47	0.16	-1.00	-1.00	-0.77	-1.00	-1.00	0.39	0.10	-1.00	-1.00	-0.39	-1.00	-0.61
育雛期	-0.72	-0.14	-1.00	-1.00	0.20	0.48	-0.37	-0.19	-0.05	-0.98	0.14	0.10	0.26	-0.15
GM010														
非繁殖期	0.13	-0.09	0.67	-0.42	-0.14	-0.80	-0.12	-0.11	0.17	0.52	-1.00	-0.12	-1.00	-0.39
造巢期	0.10	-0.18	0.41	-0.20	-0.14	0.05	0.12	0.06	-0.07	0.23	-0.62	-0.07	-0.08	0.20
抱卵期	0.24	0.05	0.48	-0.48	-0.25	-0.56	-0.07	0.17	0.02	0.29	-0.02	-0.10	-0.20	-0.11
育雛期	0.41	-0.07	0.32	-1.00	-0.18	-0.56	-0.03	0.18	0.01	0.23	0.11	-0.04	-0.67	-0.29
GM012														
非繁殖期	0.40	-0.27	0.53	-1.00	-0.17	0.27	-0.46	0.20	-0.26	0.37	-1.00	0.01	0.01	-0.06
造巢期	0.61	-0.05	0.74	-1.00	-0.36	0.22	-0.25	0.41	-0.15	0.64	-1.00	-0.12	0.18	-0.03
抱卵期	0.62	0.05	0.40	-1.00	-0.57	0.12	-0.39	0.41	-0.10	0.50	-1.00	-0.22	0.30	0.11
育雛期	0.43	-0.10	0.45	-1.00	-0.33	0.29	-0.03	0.15	-0.37	0.42	-1.00	0.02	0.32	0.03

オオタカ的环境選好性. 各環境が25%, 50%Kernel行動圏に占める比率と95%行動圏での比率とを比べることで, lvlevの選好性指数を算出した. 指数は1で高い選好, 0で選好性なし, -1で強い忌避を示す.

	25%Kernel行動圏							50%Kernel行動圏						
	針葉	落葉	他樹林	水域	草地	竹林	市街地	針葉	落葉	他樹林	水域	草地	竹林	市街地
GM001														
非繁殖期	-0.17	-0.35	0.31	-0.14	0.07	0.00	-0.01	-0.02	-0.14	0.24	0.02	0.01	0.08	0.01
造巢期	0.18	0.34	-0.66	-1.00	-0.27	-1.00	-0.91	0.24	0.31	-0.21	-0.28	-0.35	-0.26	-0.75
抱卵期	0.24	0.11	-1.00	-1.00	-0.09	-1.00	-0.90	0.26	0.06	-1.00	0.22	-0.09	0.50	-0.78
GM005														
非繁殖期	-0.14	-0.42	-1.00	-0.84	0.08	-1.00	0.11	-0.37	-0.38	-0.65	0.16	0.08	-1.00	0.10
造巢期	0.31	0.12	-0.45	-1.00	-0.23	-0.56	-0.47	0.33	0.08	-0.26	-0.64	-0.25	-0.17	-0.36
抱卵期	0.08	0.22	-0.98	-1.00	-0.13	-0.81	-0.76	0.32	0.06	-0.51	-1.00	-0.23	-0.90	-0.46
育雛期	0.43	0.23	-0.22	-1.00	-0.51	-1.00	-0.58	0.35	-0.02	0.14	-0.42	-0.19	-0.30	-0.16
GM009														
非繁殖期	-0.24	0.01	-1.00	0.47	0.12	0.11	-0.08	-0.04	-0.06	-0.86	0.32	0.06	0.65	0.10
造巢期	0.48	0.18	0.13	-1.00	-0.33	0.57	-0.17	0.39	0.17	0.39	-0.30	-0.24	0.64	-0.21
抱卵期	0.45	0.20	-1.00	-1.00	-0.77	-1.00	-1.00	0.36	0.14	-1.00	-1.00	-0.38	-1.00	-0.64
育雛期	-0.69	-0.01	-1.00	-1.00	0.17	1.00	-0.47	-0.15	0.08	-0.98	-0.18	0.07	1.00	-0.26
GM010														
非繁殖期	0.29	-0.20	0.58	0.48	-0.12	1.00	-0.05	0.05	0.06	0.41	-1.00	-0.11		-0.32
造巢期	0.13	-0.18	0.39	-0.18	-0.12	0.21	-0.10	0.08	-0.07	0.20	-0.61	-0.05	0.08	-0.02
抱卵期	0.26	0.10	0.45	-0.50	-0.26	-0.60	-0.20	0.19	0.07	0.26	-0.04	-0.12	-0.26	-0.24
育雛期	0.41	-0.12	0.26	-1.00	-0.15	-0.43	-0.06	0.18	-0.04	0.17	0.10	-0.01	-0.56	-0.32
GM012														
非繁殖期	0.39	-0.25	0.14	-1.00	-0.19	0.43	-0.41	0.19	-0.23	-0.06	-1.00	-0.01	0.19	0.01
造巢期	0.54	-0.10	0.37	-1.00	-0.34	0.28	-0.13	0.33	-0.20	0.20	-1.00	-0.10	0.25	0.09
抱卵期	0.63	-0.01	0.30	-1.00	-0.55	0.07	-0.45	0.42	-0.16	0.42	-1.00	-0.19	0.26	0.05
育雛期	0.42	-0.15	0.49	-1.00	-0.31	0.37	0.04	0.13	-0.41	0.46	-1.00	0.04	0.39	0.10

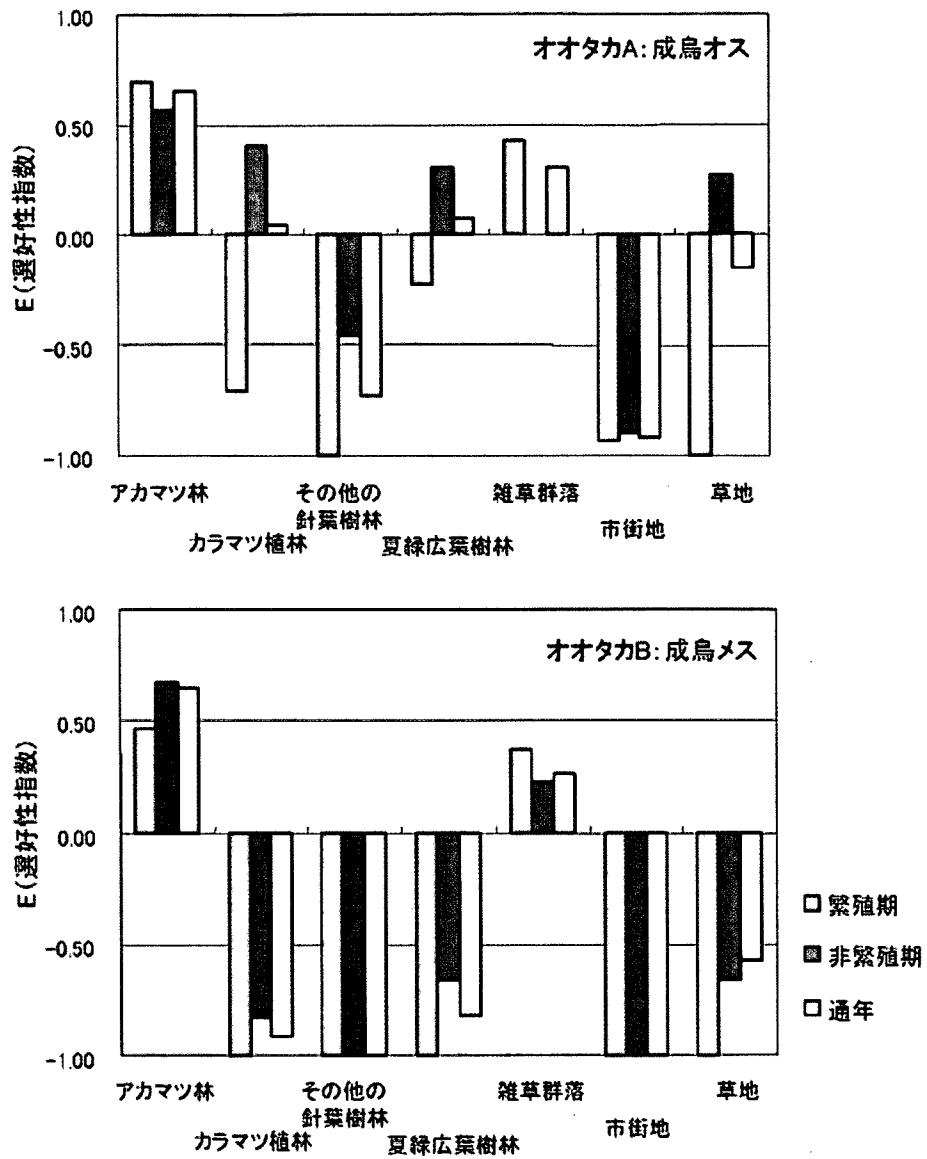


図 56. 長野調査地におけるテレメトリー調査によるオオタカの利用環境の選好性. 1 に近いものは選好を示し, -1 に近いものは忌避を示す.

#### ④オオタカの巣立ち雛の行動圏と出生地からの分散過程

オオタカの巣立ち雛の巣立ち後の経過日数と利用場所の巣からの距離を図57に示した。GF014やGM017のように、巣のそばで主に活動していたのが、急に周囲からいなくなるような分散様式と、GM014とGM016のように、巣立ち後40日目くらいから、徐々に巣から離れて行き、巣立ち後60日程度で、分散して行くパターン。GM015のように、巣の周囲から巣から比較的近い位置に分散し、しばらくその周囲に滞在した後に、更に遠距離へと分散するという幾つかの分散様式が認められた。GM017は巣立ち後34日目の時点で電波を確認できなくなり、分散したものと考えられたが、それ以外の個体については巣立ち後40日目前後で巣を離れ、分散をはじめるといった点で共通点が見られた。

#### ⑤オオタカの幼鳥の利用環境

幼鳥がある程度移動するようになってから(95%Kernel行動圏面積10ha以上)の時期別のKernel行動圏内の環境比率を図58に示した。樹林地帯に巣のあったGF014, GM014, GM017は巣立ち直後の行動圏は樹林内につくられていたが、徐々に水田・草原、住宅地などの開放的な環境の占める割合が高くなった。もともと水田地帯で営巣していたGM015, GM016については、行動圏に開放的な環境が占める割合の変化は、あまり見られなかった。これらの結果は、巣立ち後に飛翔力のついた個体は樹林の多い場所ではなく、水田や草地など開けた場所に行動圏を設けることを示している。この原因として、開けた場所が生息するのに好適であるという可能性と、生息するのに好適な樹林部分は成鳥に占

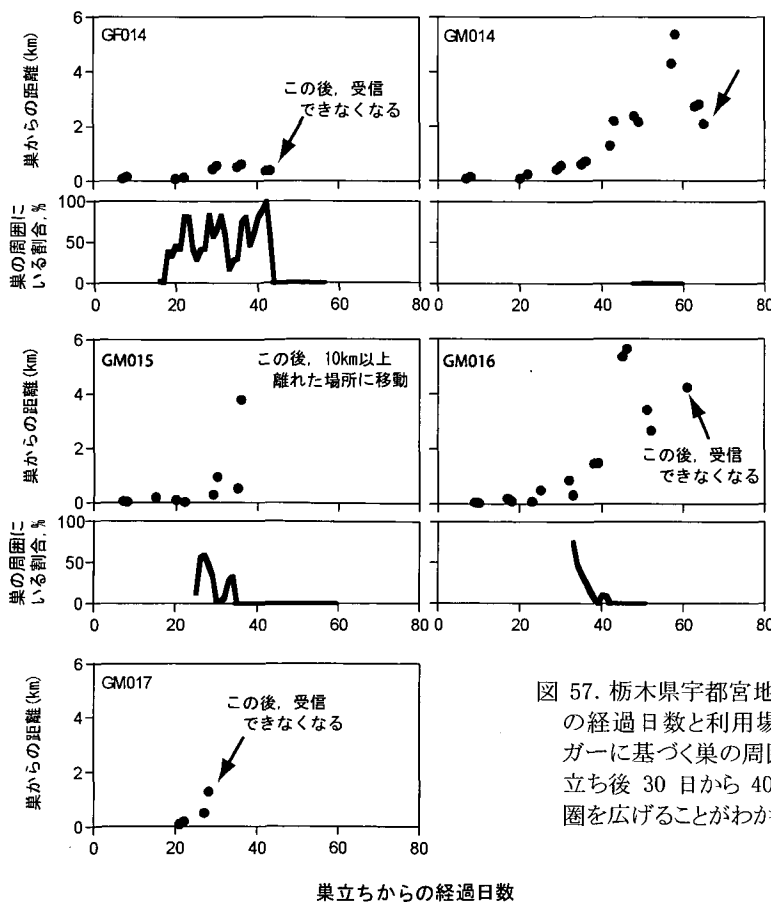


図 57. 栃木県宇都宮地域におけるオオタカの巣立ち雛の巣立ち後の経過日数と利用場所の巣からの距離(km)の関係。データロガーに基づく巣の周囲に滞在している割合と合わせて示した。巣立ち後 30 日から 40 日くらいで巣の周囲を利用しなくなり、行動圏を広げることがわかる

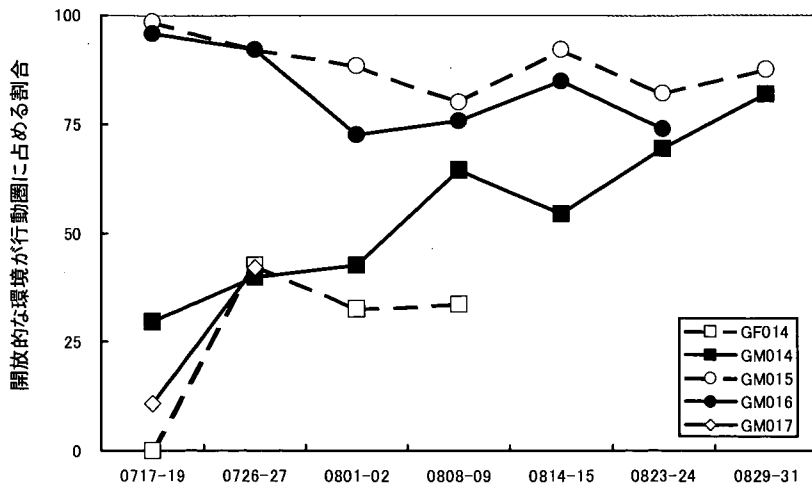


図 58. 宇都宮地域のオオタカの巣立ち雛の行動圏に水田・草原、住宅地などの開放的な環境が行動圏に占める割合の時期的な変化。もともと開けた場所にいた雛では変化がないが、森林の多い場所で巣立った雛は巣立ち後時間がたつと、開けた場所へ移動していく。

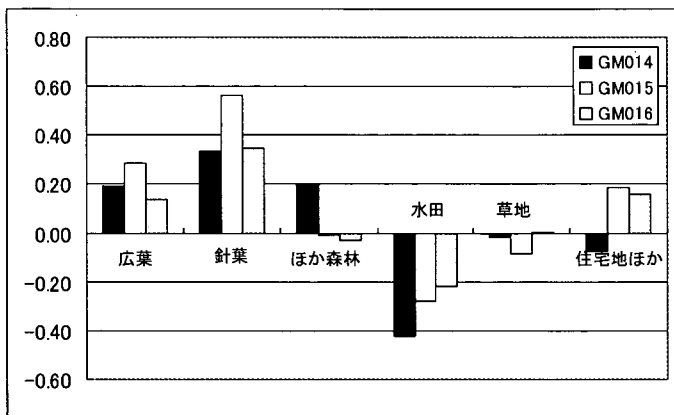


図 59. 栃木県宇都宮地域のオオタカの幼鳥の行動圏内の環境と実際に滞在していた場所の周囲 200 m をもとに計算した Ivlev の選好性指数。指数は -1 ~ 1 まで変動し、1 で選好を、-1 で忌避を示す。上の図で示したように、オオタカの巣立ち雛は開けた地域を利用しているが、その地域の中では、林地を選好していることがわかる。

められ、成鳥が排他的に振る舞うため、幼鳥は開けた場所にしか定着できない可能性が考えられる。調査を行なった 7 月から 8 月にかけての時期は、開けた場所にはスズメやムクドリなどの巣立ち雛が多く、樹林と比べて食物が豊富であると思われる。

幼鳥が利用していた場所の微環境について解析を行なった。開けた場所に行動圏を構えているといっても、幼鳥が滞在していた場所はすべて小規模な林、屋敷林などの樹林だった。幼鳥の行動域が広がる 8 月以降に十分なデータをとることができた GM014, GM015, GM016 のこの期間の 95% Kernel 行動圏内の植生比率と実際に幼鳥が滞在していた場所の周囲 200m の植生比率を比較し、求めた各個体の植生選好性指数を図 59 に示した。各個体とも、行動圏内では、広葉樹、針葉樹といった樹林の多い場所を選好しており、水田を忌避していた。その他樹林と住宅地は個体によって選好度合が異なっていた。住宅地の選好性が高くなっていたのは、屋敷林を利用していることが多く見られたためと考えられた。期待値の低い値がでないように、広葉樹林と針葉樹林をあわせて  $\chi^2$  検定で解析すると、GM014 と GM015 には有意水準 5% で有意な選好性が認められた。GM016 については、5% 水準では有意でなかったが、10% 水準では有意な選好性が認められた。

オオタカが利用していた場所と95%Kernel行動圏内から無作為に抽出した地点の林縁からの距離を図60に示した. 2個体(GM015, 016)については, 無作為抽出地点よりも有意に林縁に近い場所を利用している傾向があり, 有意な傾向の見られなかった1個体(GM014)についてもほとんどの記録地点が林縁から100m以内だった.

これらの結果は, 巣立ち後の幼鳥は, 水田, 草地などの広がる, 開けた場所の中に残る林地に依存して生活していることを示している. 水田や草地で採食するスズメやムグドリの群れを, これらの鳥たちから見つけにくい林地にとまって採食しているのだと思われる.

### ⑥ 幼鳥の行動圏と成鳥の行動圏との関係

親鳥と幼鳥の行動圏の調査は同じ年に行なっていなかったため, 幼鳥の行動圏と親鳥の行動圏の関係を比較するのに, 幼鳥の調査の前年に行なった雄親の行動圏の調査結果を用いて比較した. 比較には95%Kernel行動圏を用いた. 雄親の行動圏と幼鳥の行動圏を図61に示した. 幼鳥の飛翔力が低く, 巣を中心に行動している巣立ち後約1か月にあたる7月中は, 親鳥の行動圏とほぼ一致していた. この時期は幼鳥が頻繁に鳴く時期なので, その存在を確認しやすい. 7月までの段階で鳴き声がよく聞かれる場所は, オオタカの巣の周辺の重要な地域を示していると考えてよいだろう.

巣立ち後1か月を過ぎた 8月に入ると, 幼鳥の行動圏は親鳥の行動圏を離れるようになった. 北側のつがいの巣のある林に滞在しているのが確認された. 他のつがいの行動圏に関係なく利用しているようであった.

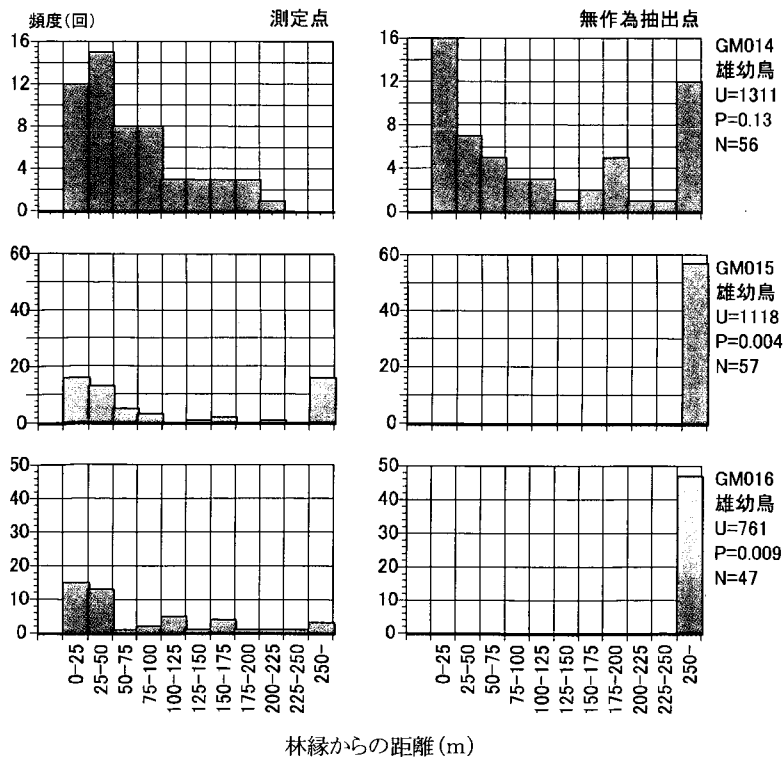
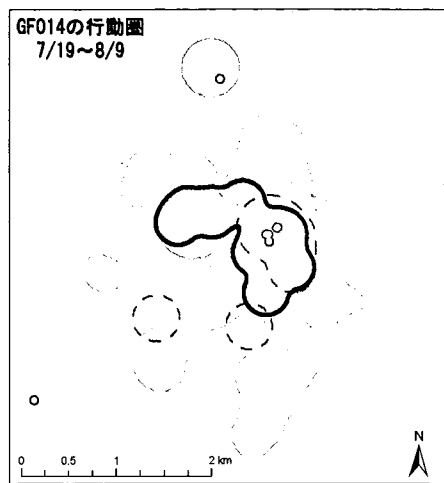
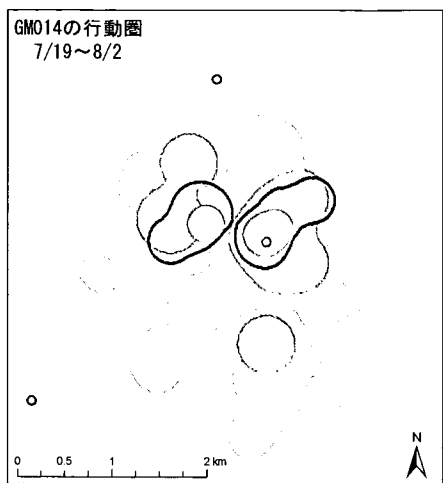


図 60. 栃木県宇都宮地域におけるオオタカの巣立ち雛が 8月に利用していた場所と Kernel 95%行動圏内の無作為地点の林縁からの距離の比較. 2 個体(GM015, 016)については有意に林縁の近くを利用していた.



- オオタカの巣
- 7/17~19
- 7/26~28
- 8/1~2
- 8/8~9
- 前年度の雄親の行動圏



- オオタカの巣
- 7/17~19
- 7/26~27
- 8/1~2
- 前年度の雄親の行動圏

図 61. 栃木県宇都宮地域における 2 羽のオオタカの巣立ち雛の行動圏と前年度の雄親の行動圏との比較. 巣立ち雛の行動圏は巣を中心としているため, 親の行動圏の中心的な部分と一致するのがわかる.

## オオタカの食物

栃木調査地の2巣, 長野調査地の2巣(1巣では2年間調査を実施)で, オオタカが巣に搬入する食物の記録を得ることができた. 栃木調査地では, 小型の食物が多いのが特徴だった(表22, 図62). それに対して長野調査地では, ツグミ類からカケス程度の中型の食物が多かった(表23).

1日あたりの食物の運搬回数は栃木調査地, 長野調査地ともに日によって大きくばらついていた(図63). 栃木調査地では 1から14と大きくばらついていた. 大きな獲物をもってきた場合に少なくなるといったことはなく, 獲物が簡単にとれたかどうかなどによって左右されるものと思われた.

表 22. 栃木県宇都宮地域の2巣においてオオタカが巣に搬入した食物

調査地A		巣からCCDカメラ間までの距離=約2m									
		6月15日	6月16日	6月17日	6月18日	6月19日	6月20日	6月22日	6月23日	6月24日	合計
帰巣回数	♀	2回	13回	18回	7回	8回	6回	3回	5回	2回	64回
	♂				1回						1回
小型			6	9	1			1	3		20
中型		1	1		1	3		1			7
大型						1		1		1	3
特定種		オナガ	ハト		ハト	カラス		カラス			
不明		1	2		2		1	1		2	9
巣材			4	3	3	3	1		2		16
合計		2	9	9	4	4	1	4	3	3	55
平均運搬回数											4.3

調査地B		巣からCCDカメラ間までの距離=約50m									
		6月26日	6月27日	6月28日	6月30日	7月1日	7月2日	7月3日	7月6日	7月7日	合計
帰巣回数	♀	18回	16回	3回	9回	5回	7回	6回	11回	7回	82回
	♂					1回					1回
小型		6	7	2	2		1	1	1		20
中型					1			2		2	5
大型			1								1
特定種											0
不明		4	6	1	5	3	4	3	8	3	37
巣材		8	2		1						11
合計		10	14	3	8	3	5	6	9	5	74
平均運搬回数											7.0

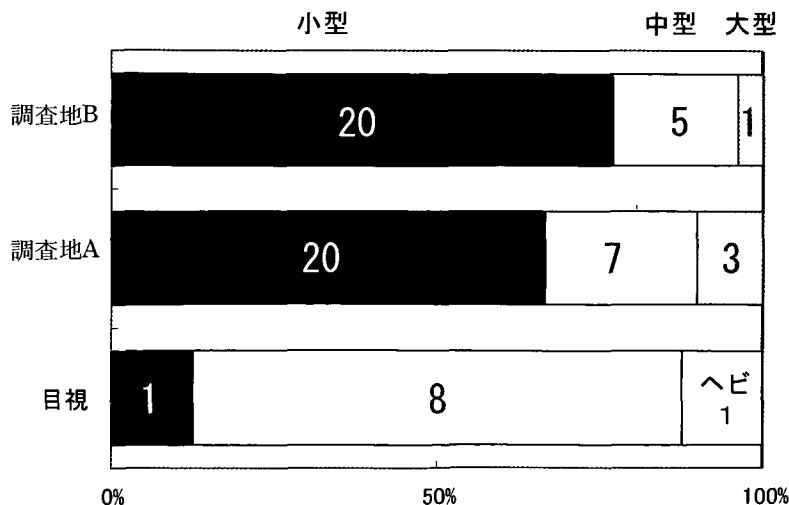


図 62. 栃木県宇都宮地域の2巣においてオオタカが巣に搬入した食物と定点調査時に目視観察により記録された食物. 図の中の数字は記録数を示す. 目視調査では記録されることが少ない小鳥類を, 実際は頻繁に巣に運び込んでいることがわかる.



表23. 長野調査地でオオタカが巣に搬入した食物

餌動物の種類		例数			
哺乳類	合計		3(4.5)	3(4.5)	
	ホンドリス	2			
	モグラ	1			
鳥類	合計			61(92.4)	
	カラスサイズ	合計	1(1.5)		
	ハトサイズ	ハシボソガラス	1		
		合計	7(10.6)		
		ドバト	4		
	カケスサイズ	キジバト	2		
		不明	1		
		合計	19(28.8)		
		カケス	15		
	ムクドリサイズ	アカハラ	1		
		オナガ	1		
		不明	2		
		合計	10(15.2)		
	スズメサイズ	ムクドリ	1		
		コムクドリ	1		
		ヒヨドリ	1		
		イカル	1		
		不明	6		
	シジュウカラサイズ	合計	8(12.1)		
スズメ		1			
モズ		4			
サンショウクイ		1			
不明	不明	2	2(3.1)	2(3.1)	
	合計	66	66	66	

( )内は%を示す

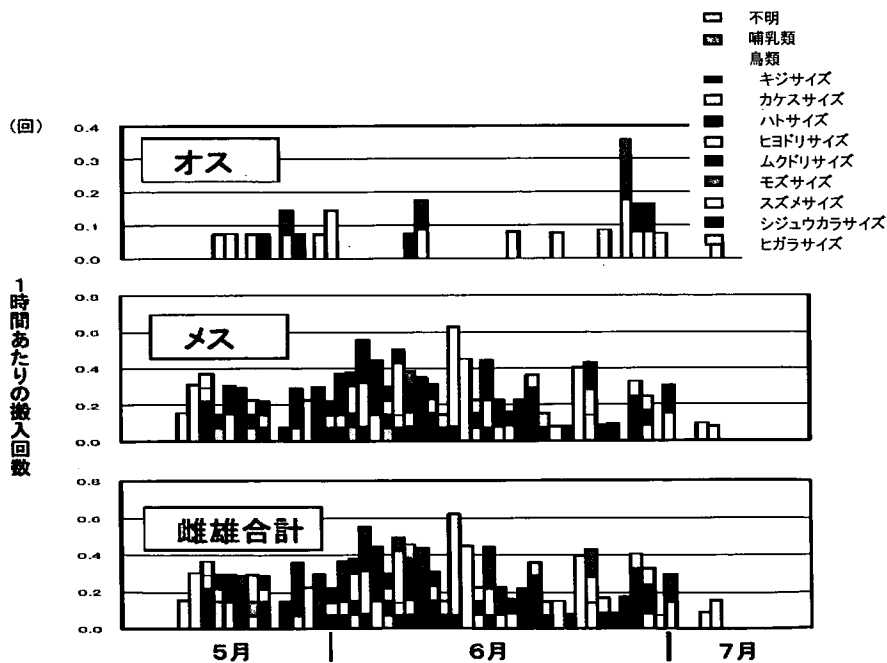


図 63. 長野地域におけるオオタカの食物搬入回数の季節変化

オオタカの分布に食物になる鳥類の分布状況が影響しているかを明らかにするために、栃木調査地で繁殖期と越冬期に鳥類の分布状況の調査を行なった。繁殖期の調査では合計66種の鳥類が記録され、越冬期の調査では72種の鳥類が記録された。

種数については市街地で少ない傾向が見られ、鬼怒川付近で多い傾向が認められたが、それ以外に目立った傾向はなかった。

この記録を用いて、オオタカの獲物である鳥類の量とオオタカの分布との関係を解析した。記録された鳥類のうち、オオタカが捕食しないと考えられる、オオタカ、トビ、アオサギ、ダイサギ、カワウを除いて、各調査メッシュの食物量(バイオマス)を計算し、オオタカの行動圏との相関関係を解析した。オオタカの行動圏は、巣を中心とした半径1800mの円を行動圏として各メッシュに占める行動圏の割合を求めた。冬期はカモ類の飛来があるために、カモの生息の有無によってバイオマス量が大きく変動してしまうため、水鳥類について除外して計算した。

オオタカの行動圏の面積と各種サイズ区分のバイオマス量との関係を図65に示したが、繁殖期においても越冬期においてもオオタカの行動圏の分布は総バイオマス、大型、中型、小型各区分の鳥のバイオマスとも有意な相関は認められなかった。このことはオオタカの分布状況に食物条件があまり影響していないことを示唆している。このような結果が得られた原因として、いくつかのことが考えられる。

1つは猛禽類の繁殖分布に営巣環境の有無が大きく影響することが知られているので、本調査地では食物的な要因よりも営巣環境の分布の方がオオタカの分布に強い影響を及ぼしていることである。

2つめとしては、オオタカの社会的な要因である。本調査地のオオタカはほぼ等間隔に分布しており、なわばり行動などの社会的な要因に制限されている可能性が高い。そのような条件下では食物条件が実際にオオタカに影響を与えていたとしても社会要因による制限の方が強く、有意な相関が認められない場合が十分考えられる。また調査期間が短いので現時点では解析を行なうことができないが、繁殖成功度とバイオマスを比べることにより、食物条件が本調査地のオオタカに影響を与えているのかどうかを検討できると思われる。

3つめは、単純なバイオマスが食物条件を反映していない可能性である。今回の解析では、オオタカが特定の大きさの獲物を選好していることを考えて、獲物の大きさ別の解析を行なったが、種類ごとに重みづけをして解析をする必要があったのかもしれない。また、食物条件が量ではなく、獲物のとりやすさなどの環境によって決まっている可能性がある。オオタカは林縁部で行動することが知られている。おそらく獲物から見つかりにくい林内にとまって開けた場所にいる獲物を襲うことができ採食効率が良いのだと思われるが、そのような採食し易い環境の分布の方が、絶対的な食物量よりも本調査地ではオオタカの分布に影響を与えている可能性がある。

今後は以上のような課題を考慮するためのデータを収集し、解析をしていくことが必要である。

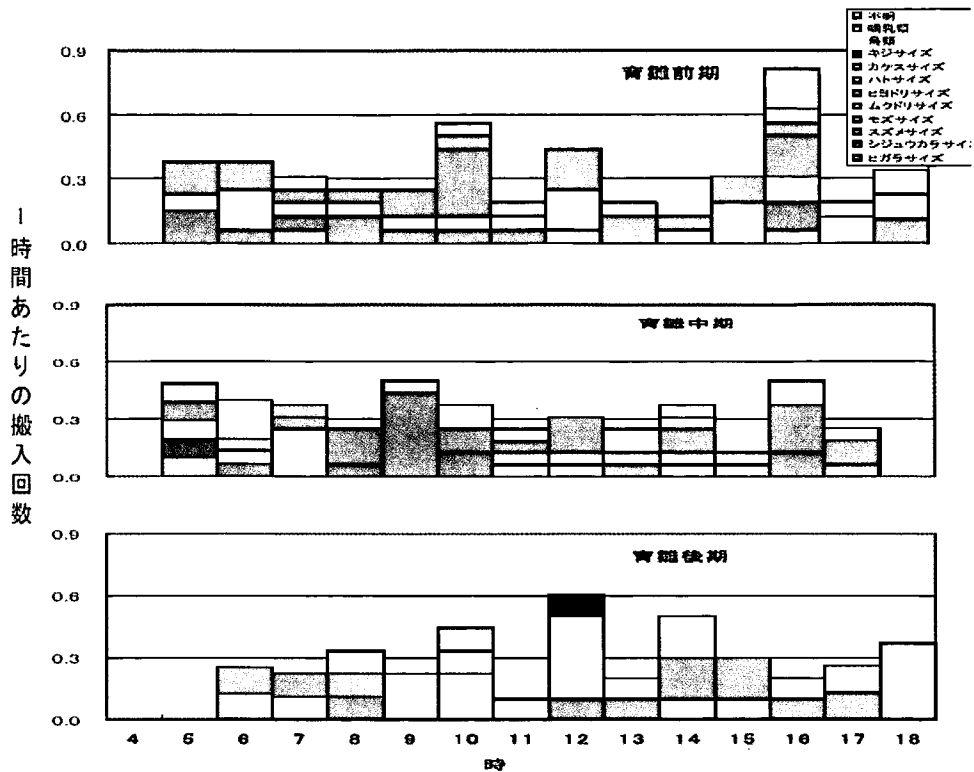


図 64. 長野地域におけるオオタカのご飯搬入回数の日周変化. この巣では, 特定の時間帯に食物を運び込むという傾向は見られなかった.

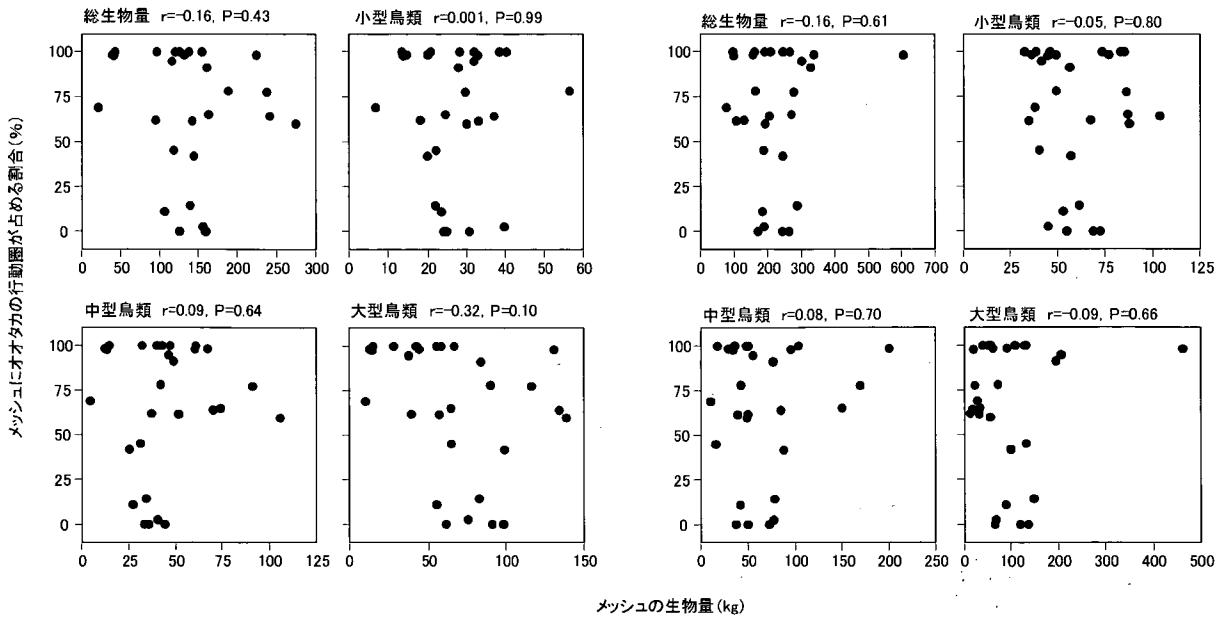


図 65. 栃木県宇都宮地域におけるオオタカの行動圏の分布とバイオマスとの関係. 左が繁殖期, 右が越冬期. どちらも明確な相関は認められず, 宇都宮地域では食物の分布以外の要素がオオタカの分布に影響していると考えられた.

## ビデオ撮影で明らかになったオオタカの繁殖生態

オオタカの繁殖生態については、長野県内で別途行なわれた調査をとりまとめた。この調査は巣に小型カメラを設置し、撮影された映像を解析したものである。

### ①訪巢回数の季節変化

巣への訪問回数の季節変化について、2000年と2001年の結果を図66に示した。卵は、2000年には4月10日、2001年には4月5日に最初の卵が産まれた。一腹卵数は、両年ともに3卵であった。雛は、2000年には5月18日、2001年には5月16日に最初の雛がふ化した。初卵日前を造巢期、初卵日から最初の雛がふ化する前日までを抱卵期、最初の雛がふ化した日以後を育雛期とすることにした。

オオタカが前年繁殖した巣に姿を現したのは、両年ともに2月に入ってからであった。しかし、2月前半の段階では訪問の頻度は低く、巣に出現しない日もあった。2月の末になって回数が多くなり毎日訪れるようになったが、この時期に巣を訪れるのはほとんどが雄で、雌は3月に入ってから本格的に巣を訪れるようになった。産卵前の3月末から4月初めには雌雄の訪問頻度が高くなるが、抱卵に入ると減少し、雛がふ化してから増加した。育雛期に巣を訪れたのはほとんどが雌で雄はわずかだった。これは、雄が運んで来た食物を雌が巣の外で受け取り、雌が巣に持ち込んだためと考えられる。しかし、雛が大きくなった段階では2001年の例のように、雌はほとんど訪れなくなり、雄がわずか訪れるのみとなった。

### ②在巢時間の季節変化

2001年の在巢時間の季節変化を図67に示した。造巢期には図66のように巣を訪れる回数は多いが、滞在時間は日中の1割以下とわずかであった。産卵後は、抱卵のため雌の滞在時間が急増した。雄は、雌の抱卵を補うように短時間抱卵したが、雌の抱卵時間の増加とともに減少した。雛がふ化した後、雌は抱

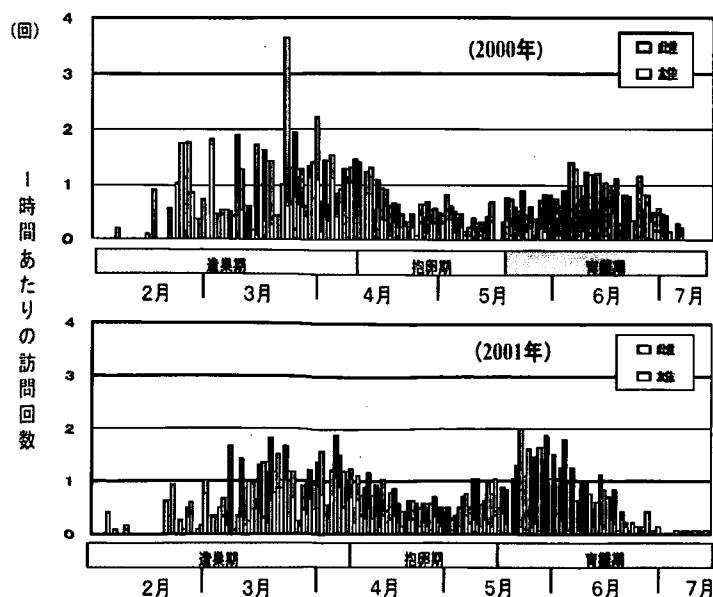


図 66. 長野県の調査地におけるオオタカの巣訪問回数の季節変化。造巢期と育雛期に巣への出入りが多かった

雛のため巣に留まったが、滞在時間は雛の成長とともに減少した。ただし、雨天の日には急増した。雛がふ化してからは、雄は巣に食物を運んできたが、巣にはほとんど留まらなくなった。

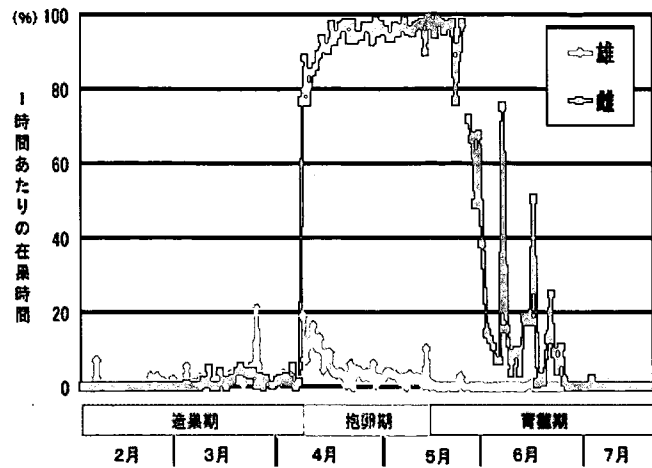


図 67. 長野県の調査地におけるオオタカの在巣時間の季節変化。雌が抱卵・抱雛するために、抱卵期および育雛前期にはほとんど雌が巣にいた。

## オオタカの分布に影響する環境要素

宇都宮調査区内に25か所のオオタカの巣を発見した。この他、調査開始以前の1997年まで繁殖していた営巣地が1か所あり、この巣が現在特定されている巣に場所を移動したのとは考えられないので、この巣を含めた26巣を解析に使用した。鹿沼では6か所のオオタカの巣を発見し、これらを解析に使用した。これらの巣を中心とした半径1.8kmの円をオオタカの行動圏とし、行動圏面積と各環境要素との相関を表24に示した。オオタカの行動圏面積との相関係数が0.6以上のものは、樹林の面積(0.60)、草地の面積(0.70)、樹林と草地の接線長(0.78)、幅1.5m未満の道路長(0.69)、周囲のメッシュの樹林と草地の接線長(0.71)だった。樹林と草地の組合せがオオタカの生息にとって重要であることがわかる。逆に負の相関が0.6より大きいものは、住宅地面積(-0.67)、人口(-0.71)、幅1.5m以上の道路長(-0.71)、周囲人口(-0.91)で、都市部に少ないという傾向が明らかになった。

重回帰分析を行なうために、分析に用いる要素を選択した。まず、オオタカの行動圏との相関が最も高かった樹林と草地の接線長を採用した。オオタカは林縁部で行動していることが今回の調査からわかったため、オオタカの生態的にもこの要素は妥当なものと考えられる。この採用に伴って、この接線長と相関の高い樹林の面積は採用せず、オオタカの営巣環境を評価するものとして針葉樹林の面積を採用した。また、周囲人口、周囲接線長、幅員1.5m未満、幅員1.5m以上の道路長も樹林と草地の接線長との相関が高いので採用しなかった。次に相関の高かった草地の面積を採用し、負の影響の高かった人口を採用し、重回帰分析を行なった(表25、図68)。

重回帰分析の結果は、重相関係数0.78、決定係数0.61と比較的強い相関があった。地域的には、宇都宮市街地の東側の、住宅／農耕地地域(メッシュ番号11～12)では理論値のあてはまりが悪かった

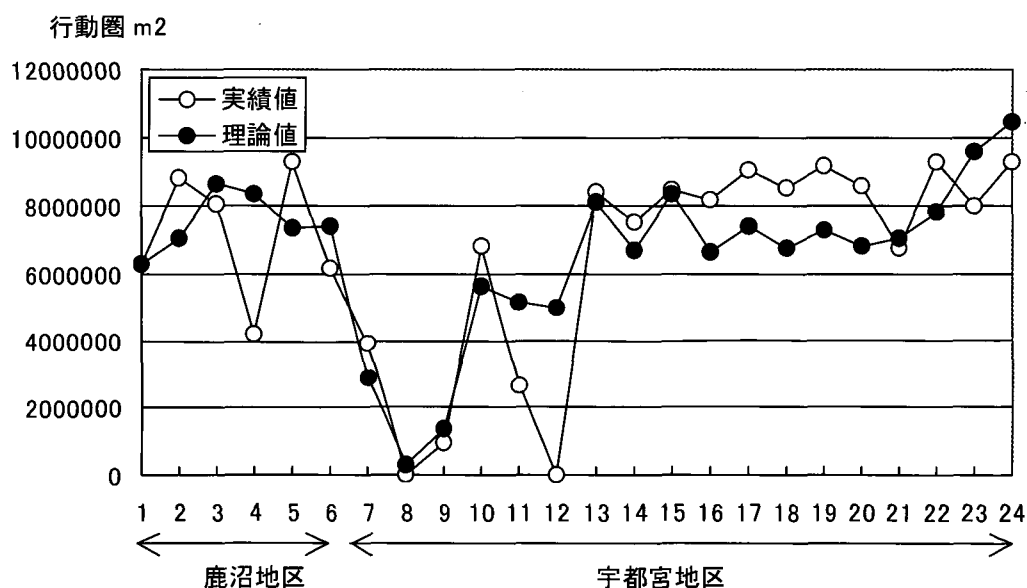


図 68. 表 25 の重回帰式による各メッシュのオオタカの行動圏面積の予測値と実際のオオタカの行動圏面積。

表24. 栃木県における3次メッシュあたりのオオタカの行動圏の面積，環境要素の単相関

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1 効行動圏	----	0.60	0.45	0.36	0.12	0.70	-0.31	-0.67	-0.33	0.46	0.53	0.78	0.39	0.38	0.14	0.06
2 樹林	0.60	----	0.87	0.30	-0.28	0.45	-0.25	-0.50	-0.18	0.55	0.95	0.87	0.67	0.47	0.53	0.13
3 針葉樹林	0.45	0.87	----	-0.05	-0.16	0.17	-0.16	-0.38	-0.18	0.22	0.78	0.61	0.80	0.44	0.63	-0.06
4 その他樹林	0.36	0.30	-0.05	----	-0.21	0.66	-0.07	-0.38	0.06	0.92	0.23	0.46	0.21	0.03	0.08	0.57
5 水田	0.12	-0.28	-0.16	-0.21	----	-0.19	0.47	-0.57	0.14	-0.30	-0.16	-0.25	-0.23	-0.33	-0.13	0.39
6 草地	0.70	0.45	0.17	0.66	-0.19	----	-0.17	-0.53	0.12	0.71	0.32	0.70	0.24	0.19	0.18	0.19
7 水域	-0.31	-0.25	-0.16	-0.07	0.47	-0.17	----	-0.30	0.79	-0.23	-0.21	-0.42	0.01	-0.37	0.01	0.60
8 住宅地	-0.67	-0.50	-0.38	-0.38	-0.57	-0.53	-0.30	----	-0.20	-0.43	-0.52	-0.54	-0.29	0.00	-0.28	-0.61
9 その他	-0.33	-0.18	-0.18	0.06	0.14	0.12	0.79	-0.20	----	0.00	-0.17	-0.28	-0.08	-0.46	0.13	0.48
10 樹林-ほか樹林	0.46	0.55	0.22	0.92	-0.30	0.71	-0.23	-0.43	0.00	----	0.48	0.64	0.38	0.07	0.23	0.46
11 樹林-水田	0.53	0.95	0.78	0.23	-0.16	0.32	-0.21	-0.52	-0.17	0.48	----	0.84	0.50	0.37	0.47	0.20
12 樹林-草地	0.78	0.87	0.61	0.46	-0.25	0.70	-0.42	-0.54	-0.28	0.64	0.84	----	0.39	0.46	0.37	0.08
13 樹林-水域	0.39	0.67	0.80	0.21	-0.23	0.24	0.01	-0.29	-0.08	0.38	0.50	0.39	----	0.32	0.40	0.07
14 樹林-住宅地	0.38	0.47	0.44	0.03	-0.33	0.19	-0.37	0.00	-0.46	0.07	0.37	0.46	0.32	----	0.15	-0.39
15 樹林-その他	0.14	0.53	0.63	0.08	-0.13	0.18	0.01	-0.28	0.13	0.23	0.47	0.37	0.40	0.15	----	0.02
16 その他樹林-水田	0.06	0.13	-0.06	0.57	0.39	0.19	0.60	-0.61	0.48	0.46	0.20	0.08	0.07	-0.39	0.02	----
17 その他樹林-草地	0.35	0.11	-0.22	0.94	-0.16	0.71	0.00	-0.33	0.14	0.80	0.02	0.35	0.06	0.02	-0.05	0.48
18 その他樹林-水域	-0.26	-0.24	-0.20	-0.05	0.31	-0.06	0.55	-0.17	0.48	-0.15	-0.20	-0.27	-0.16	-0.30	-0.06	0.44
19 その他樹林-住宅地	0.23	0.02	-0.22	0.72	-0.27	0.34	-0.18	0.02	-0.29	0.49	-0.07	0.23	0.03	0.26	-0.19	0.25
20 その他樹林-その他	-0.10	-0.07	-0.16	0.24	0.07	0.38	0.58	-0.30	0.89	0.24	-0.10	-0.09	-0.02	-0.45	0.06	0.50
21 水田-草地	0.36	0.83	0.62	0.34	-0.22	0.34	0.04	-0.47	0.15	0.52	0.88	0.67	0.45	0.17	0.48	0.39
22 水田-水域	0.34	0.26	0.40	0.23	0.27	-0.05	0.17	-0.36	-0.22	0.24	0.16	0.07	0.68	0.06	0.14	0.30
23 水田-住宅地	-0.30	-0.59	-0.38	-0.45	0.82	-0.43	0.51	-0.16	0.24	-0.58	-0.48	-0.62	-0.40	-0.27	-0.24	0.12
24 水田-その他	-0.04	0.35	0.54	0.01	0.00	0.15	0.30	-0.30	0.39	0.15	0.24	0.10	0.57	0.12	0.51	0.09
25 草地-水域	-0.42	-0.33	-0.29	-0.14	0.38	-0.15	0.94	-0.18	0.86	-0.31	-0.26	-0.43	-0.23	-0.40	-0.01	0.50
26 草地-住宅地	0.16	0.09	0.03	0.08	-0.62	0.18	-0.43	0.43	-0.44	-0.01	-0.05	0.20	0.09	0.73	-0.06	0.52
27 草地-その他	-0.32	-0.26	-0.31	0.15	0.22	0.18	0.77	-0.25	0.95	0.06	-0.24	-0.29	-0.16	-0.47	-0.02	0.53
28 水域-住宅地	0.04	-0.18	-0.19	0.30	0.54	-0.12	0.33	-0.35	0.00	0.17	-0.14	-0.17	-0.01	-0.32	-0.03	0.56
29 水域-その他	-0.44	-0.35	-0.31	-0.14	0.40	-0.16	0.93	-0.18	0.85	-0.31	-0.28	-0.45	-0.26	-0.42	-0.06	0.52
30 住宅地-その他	-0.47	-0.33	-0.30	-0.13	-0.51	-0.25	-0.11	0.67	0.18	-0.11	-0.35	-0.36	-0.16	-0.22	-0.14	-0.27
31 人口	-0.71	-0.46	-0.32	-0.43	-0.49	-0.65	-0.27	0.95	-0.16	-0.43	-0.44	-0.57	-0.27	-0.14	-0.25	-0.53
32 起伏状況	0.50	0.93	0.77	0.23	-0.25	0.37	-0.21	-0.45	-0.15	0.46	0.95	0.83	0.51	0.35	0.57	0.15
33 1.5m以上	-0.71	-0.84	-0.75	-0.32	-0.21	-0.53	-0.01	0.85	0.06	-0.50	-0.82	-0.79	-0.56	-0.23	-0.49	-0.38
34 1.5m未満	0.69	0.88	0.81	0.24	-0.06	0.34	-0.19	-0.55	-0.35	0.43	0.85	0.80	0.70	0.45	0.41	0.13
35 周囲人口	-0.91	-0.63	-0.47	-0.50	-0.16	-0.70	0.21	0.74	0.31	-0.56	-0.56	-0.80	-0.43	-0.32	-0.27	-0.24
36 周囲接続	0.71	0.49	0.33	0.50	-0.38	0.57	-0.70	-0.14	-0.64	0.57	0.35	0.69	0.39	0.47	0.09	-0.18

17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
0.35	-0.26	0.23	-0.10	0.36	0.34	-0.30	-0.04	-0.42	0.16	-0.32	0.04	-0.44	-0.47	-0.71	0.50	-0.71	0.69	-0.91	0.71
0.11	-0.24	0.02	-0.07	0.83	0.26	-0.59	0.35	-0.33	0.09	-0.26	-0.18	-0.35	-0.33	-0.46	0.93	-0.84	0.88	-0.63	0.49
-0.22	-0.20	-0.22	-0.16	0.62	0.40	-0.38	0.54	-0.29	0.03	-0.31	-0.19	-0.31	-0.30	-0.32	0.77	-0.75	0.81	-0.47	0.33
0.94	-0.05	0.72	0.24	0.34	0.23	-0.45	0.01	-0.14	0.08	0.15	0.30	-0.14	-0.13	-0.43	0.23	-0.32	0.24	-0.50	0.50
-0.16	0.31	-0.27	0.07	-0.22	0.27	0.82	0.00	0.38	-0.62	0.22	0.54	0.40	-0.51	-0.49	-0.25	-0.21	-0.06	-0.16	-0.38
0.71	-0.06	0.34	0.38	0.34	-0.05	-0.43	0.15	-0.15	0.18	0.18	-0.12	-0.16	-0.25	-0.65	0.37	-0.53	0.34	-0.70	0.57
0.00	0.55	-0.18	0.58	0.04	0.17	0.51	0.30	0.94	-0.43	0.77	0.33	0.93	-0.11	-0.27	-0.21	-0.01	-0.19	0.21	-0.70
-0.33	-0.17	0.02	-0.30	-0.47	-0.36	-0.16	-0.30	-0.18	0.43	-0.25	-0.35	-0.18	0.67	0.95	-0.45	0.85	-0.55	0.74	-0.14
0.14	0.48	-0.29	0.89	0.15	-0.22	0.24	0.39	0.86	-0.44	0.95	0.00	0.85	0.18	-0.16	-0.15	0.06	-0.35	0.31	-0.64
0.80	-0.15	0.49	0.24	0.52	0.24	-0.58	0.15	-0.31	-0.01	0.06	0.17	-0.31	-0.11	-0.43	0.46	-0.50	0.43	-0.56	0.57
0.02	-0.20	-0.07	-0.10	0.88	0.16	-0.48	0.24	-0.26	-0.05	-0.24	-0.14	-0.28	-0.35	-0.44	0.95	-0.82	0.85	-0.56	0.35
0.35	-0.27	0.23	-0.09	0.67	0.07	-0.62	0.10	-0.43	0.20	-0.29	-0.17	-0.45	-0.36	-0.57	0.83	-0.79	0.80	-0.80	0.69
0.06	-0.16	0.03	-0.02	0.45	0.68	-0.40	0.57	-0.23	0.09	-0.16	-0.01	-0.26	-0.16	-0.27	0.51	-0.56	0.70	-0.43	0.39
0.02	-0.30	0.26	-0.45	0.17	0.06	-0.27	0.12	-0.40	0.73	-0.47	-0.32	-0.42	-0.22	-0.14	0.35	-0.23	0.45	-0.32	0.47
-0.05	-0.06	-0.19	0.06	0.48	0.14	-0.24	0.51	-0.01	-0.06	-0.02	-0.03	-0.06	-0.14	-0.25	0.57	-0.49	0.41	-0.27	0.09
0.48	0.44	0.25	0.50	0.39	0.30	0.12	0.09	0.50	-0.52	0.53	0.56	0.52	-0.27	-0.53	0.15	-0.38	0.13	-0.24	-0.18
----	0.05	0.72	0.34	0.14	0.11	-0.33	-0.05	-0.05	0.14	0.26	0.29	-0.03	-0.09	-0.43	0.01	-0.18	0.07	-0.44	0.45
0.05	----	-0.13	0.58	0.00	0.00	0.46	0.04	0.55	-0.25	0.55	0.50	0.66	-0.05	-0.12	-0.20	0.01	-0.14	0.21	-0.37
0.72	-0.13	----	-0.17	-0.02	0.19	-0.39	-0.31	-0.24	0.55	-0.20	0.22	-0.25	-0.20	-0.13	-0.06	0.02	0.08	-0.34	0.50
0.34	0.58	-0.17	----	0.23	-0.19	0.12	0.30	0.64	-0.38	0.90	0.06	0.68	0.10	-0.24	-0.09	-0.07	-0.24	0.15	-0.38
0.14	0.00	-0.02	0.23	----	0.09	-0.46	0.17	0.02	-0.06	0.05	-0.10	0.00	-0.25	-0.36	0.87	-0.70	0.65	-0.36	0.13
0.11	0.00	0.19	-0.19	0.09	----	0.02	0.21	-0.18	-0.12	-0.24	0.63	-0.18	-0.27	-0.30	0.13	-0.37	0.53	-0.42	0.29
-0.33	0.46	-0.39	0.12	-0.46	0.02	----	0.03	0.50	-0.43	0.33	0.40	0.53	-0.24	-0.10	-0.56	0.21	-0.41	0.31	-0.63
-0.05	0.04	-0.31	0.30	0.17	0.21	0.03	----	0.22	-0.25	0.38	-0.13	0.20	-0.14	-0.30	0.20	-0.38	0.26	-0.11	-0.13
-0.05	0.55	-0.24	0.64	0.02	-0.18	0.50	0.22	----	-0.39	0.84	0.12	0.99	-0.02	-0.17	-0.24	0.11	-0.38	0.34	-0.80
0.14	-0.25	0.55	-0.38	-0.06	-0.12	-0.43	-0.25	-0.39	----	-0.45	-0.36	-0.40	0.03	0.23	0.02	0.20	0.08	-0.07	0.46
0.26	0.55	-0.20	0.90	0.05	-0.24	0.33	0.38	0.84	-0.45	----	0.08	0.86	0.07	-0.23	-0.24	0.06	-0.38	0.27	-0.61
0.29	0.50	0.22	0.06	-0.10	0.63	0.40	-0.13	0.12	-0.36	0.08	----	0.18	-0.21	-0.26	-0.19	-0.12	0.10	-0.17	0.00
-0.03	0.66	-0.25	0.68	0.00	-0.18	0.53	0.20	0.99	-0.40	0.86	0.18	----	-0.02	-0.16	-0.27	0.11	-0.39	0.36	-0.79
-0.09	-0.05	-0.20	0.10	-0.25	-0.27	-0.24	-0.14	-0.02	0.03	0.07	-0.21	-0.02	----	0.66	-0.28	0.65	-0.41	0.55	-0.04
-0.43	-0.12	-0.13	-0.24	-0.36	-0.30	-0.10	-0.30	-0.17	0.23	-0.23	-0.26	-0.16	0.66	----	-0.41	0.80	-0.54	0.82	-0.25
0.01	-0.20	-0.06	-0.09	0.87	0.13	-0.56	0.20	-0.24	0.02	-0.24	-0.19	-0.27	-0.28	-0.41	----	-0.78	0.83	-0.57	0.38
-0.18	0.01	0.02	-0.07	0.70	-0.37	0.21	-0.38	0.11	0.20	0.06	-0.12	0.11	0.65	0.80	-0.78	----	-0.82	0.80	-0.36
0.07	-0.14	0.08	-0.24	0.65	0.53	-0.41	0.26	-0.38	0.08	-0.38	0.10	-0.39	-0.41	-0.54	0.83	-0.82	----	-0.75	0.57

が、それ以外の地域では理論値と実測値はよくあてはまっていた(図68).

表25. 重回帰分析で解析したオオタカの行動圏面積と環境要素との関係式

説明変数名	偏回帰係数	標準偏回帰係数	F値	P値	T値	SE	偏相関	単相関
樹林面積	0.06	0.06	0.13	0.72	0.36	0.16	0.08	0.36
樹林-草地	195.85	0.45	7.58	0.01	2.75	71.15	0.52	0.68
人口	-109.07	-0.42	5.97	0.02	-2.44	44.65	-0.48	-0.68
定数項	5179234.53				4.61			

重相関係数:0.78, 決定係数:0.61



## サシバ

### サシバの各地の生息状況

栃木調査地と長野調査地でサシバの分布状況および、繁殖成績を調査した。各地のサシバの生息密度には大きな差が見られた。谷戸が入り組んだ栃木調査地の宇都宮近郊の調査地では密度が高く、低山帯の鹿沼近郊の調査地ではやや低かった。山地の長野調査地は里山環境がある飯綱山麓の調査地ではある程度生息していたが、里山環境のほとんどない安曇野の調査地では見られなかった(図69)。

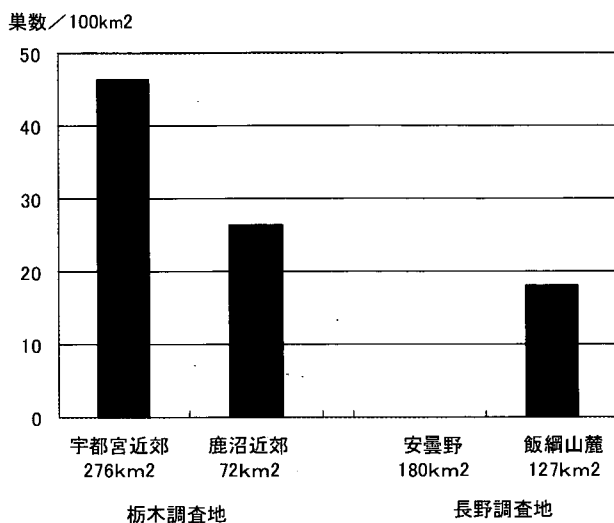


図 69. サシバの生息密度の地域による違い。環境や地理的な違いにより生息密度は大きく異なる。横軸の各調査地の数字は、調査地の面積である。

## サシバの営巣環境

サシバの営巣木は、栃木調査地ではアカマツが多く(表26)、長野調査地ではカラマツが多かった(表27)。どちらも針葉樹が多いという点で共通していた。

表 26. 栃木県宇都宮地域で繁殖したサシバの営巣木

樹種	樹高 (m)	胸高直径 (cm)	巣高 (m)	営巣林タイプ
アカマツ	19.0	28.4	11.0	ミズキ群落
アカマツ	15.0	38.8	11.0	アカマツ群落
スギ	15.0	24.7	11.0	ヒノキ植林
アカマツ	17.0	27.5	13.0	コナラクヌギ群落
アカマツ	12.0	28.4	8.0	アカマツ群落
アカマツ	17.5	30.5	13.5	コナラ群落
アカマツ	18.0	30.0	14.0	アカマツ群落
アカマツ	18.5	18.7	12.4	アカマツ群落
アカマツ	16.0	27.5	10.2	アカマツ群落
アカマツ	16.0	20.7	13.2	ヒノキ植林
スギ	15.4	17.9	13.6	スギ植林
アカマツ	16.5	29.4	12.2	アカマツ群落
アカマツ	13.6	35.8	11.2	コナラ群落

表 27. 長野地域におけるサシバの営巣樹種と営巣環境

行動圏 No.	巣 No.	営巣木	林縁からの距離 (m)	営巣林	営巣林面積 (km <sup>2</sup> )	配偶・営巣確認	営巣確認の証拠
M1	1	スギ	20.0	孤立	7.2	育雛	巣への餌運び
M2	2	カラマツ	15.0	孤立	3.2	育雛	巣への餌運び
	3	カラマツ	20.0	孤立	3.2		
M3	4	カラマツ	50.0	連続		つかい	
M4	5	カラマツ	20.0	連続		単独	
	6	カラマツ	30.0	連続			
M5	7	アカマツ	40.0	孤立	15.6	育雛	巣への餌運び
M6	8	スギ	50.0	孤立	6.6	育雛	3ヒナ、ビデオ設置
M7	9	カラマツ	60.0	連続		つかい	
S1	10			連続		育雛	巣への餌運び
S2	11	カラマツ	25.0	孤立	36.4	育雛	2ヒナ
S3	12			孤立	34.1	育雛	巣への餌運び
	13	カラマツ	25.0	孤立	34.1		
	14	カラマツ	35.0	孤立	34.1		
S4	15	アカマツ	30.0	孤立	3.3	育雛	1ヒナ
S5	16			連続		育雛	巣への餌運び
S6							
S7	17	カラマツ	5.0	孤立	6.2	育雛	2ヒナ
S8	18			連続		育雛	巣への餌運び
S9	19			連続		育雛	巣への餌運び
S10	20			連続		育雛	巣への餌運び
	21	カラマツ		連続	30.0		
T1	22	カラマツ	5.0	孤立	0.9	育雛	3ヒナ
T2	23					つかい	
T3	24			連続		育雛	巣への餌運び
T4	25			孤立	30.3	育雛	巣への餌運び
T6	26			連続		育雛	巣への餌運び

巣 No. 3, 6, 13, 14, 21 は古巣

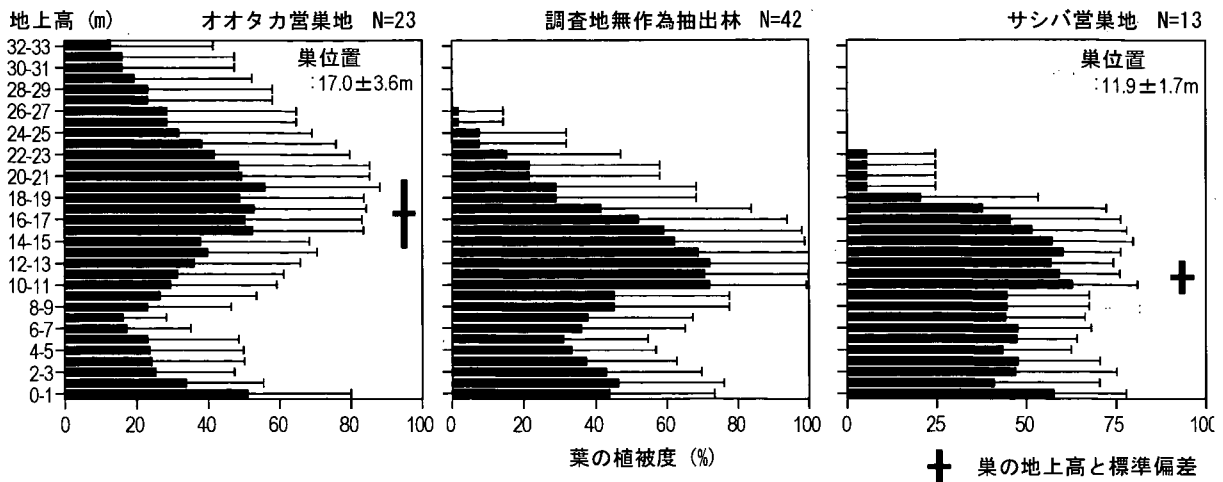


図 70. 栃木調査地におけるサシバとオオタカの営巣林の階層構造の比較. 地上高別の葉が占める被度の平均値と標準偏差を示した. オオタカは巣のある高さより低い位置に空間のある林で繁殖しているが, サシバではオオタカほど空間は見られない.

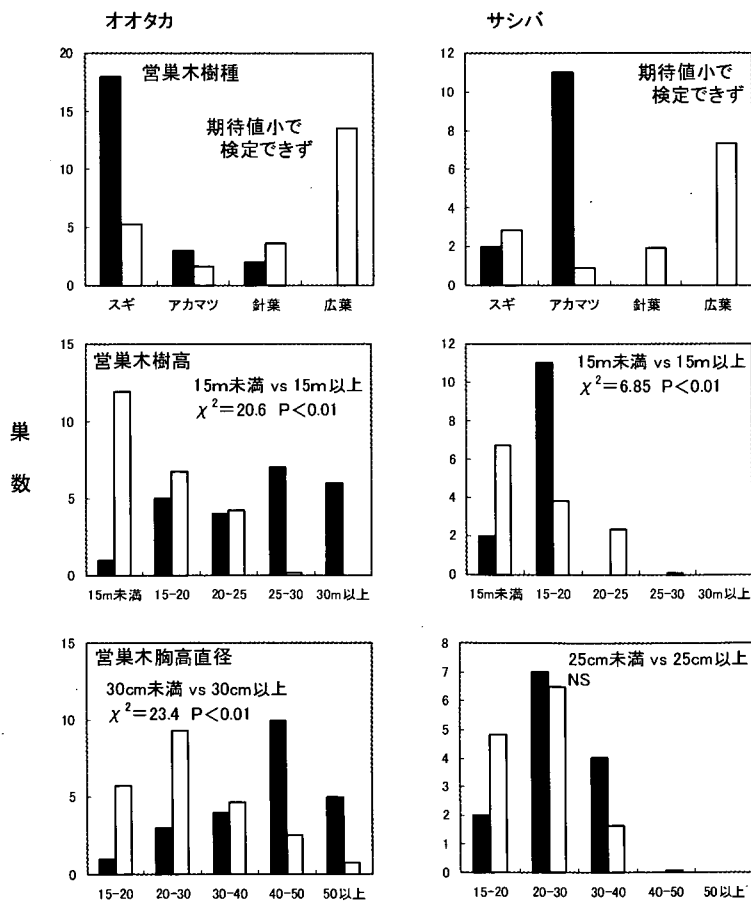


図 71. 栃木調査地におけるサシバとオオタカの営巣樹種, 樹高, 胸高直径の違い. ■が実測値, □が期待値.

サシバの営巣特性をオオタカと比べると(図71), 営巣木の樹高は, オオタカの営巣地より(25.2 ± 6.5 m, N=23), サシバ営巣地の方が有意に低く(17.8 ± 2.2m, N=13, U=40.5, P<0.001), 無作為に選択した林(18.2 ± 3.9m, N=42)とでは有意な差は見られなかった(U=268.5, NS). 巣のある位置は両種とも樹冠の下部に位置していた(図70).

営巣林の構造は、オオタカでは亜高木層に葉がない開けた林を営巣林としていたが、サシバは亜高木層に葉が繁茂した林で営巣(図72)している点で異なっていた。サシバは、谷戸田に面した林で営巣している。こうした林縁部は光が入りやすくそのために亜高木層に葉が繁茂していたのかもしれない。

オオタカとサシバを比較すると、両種とも針葉樹の大径木を営巣木として選択するという点

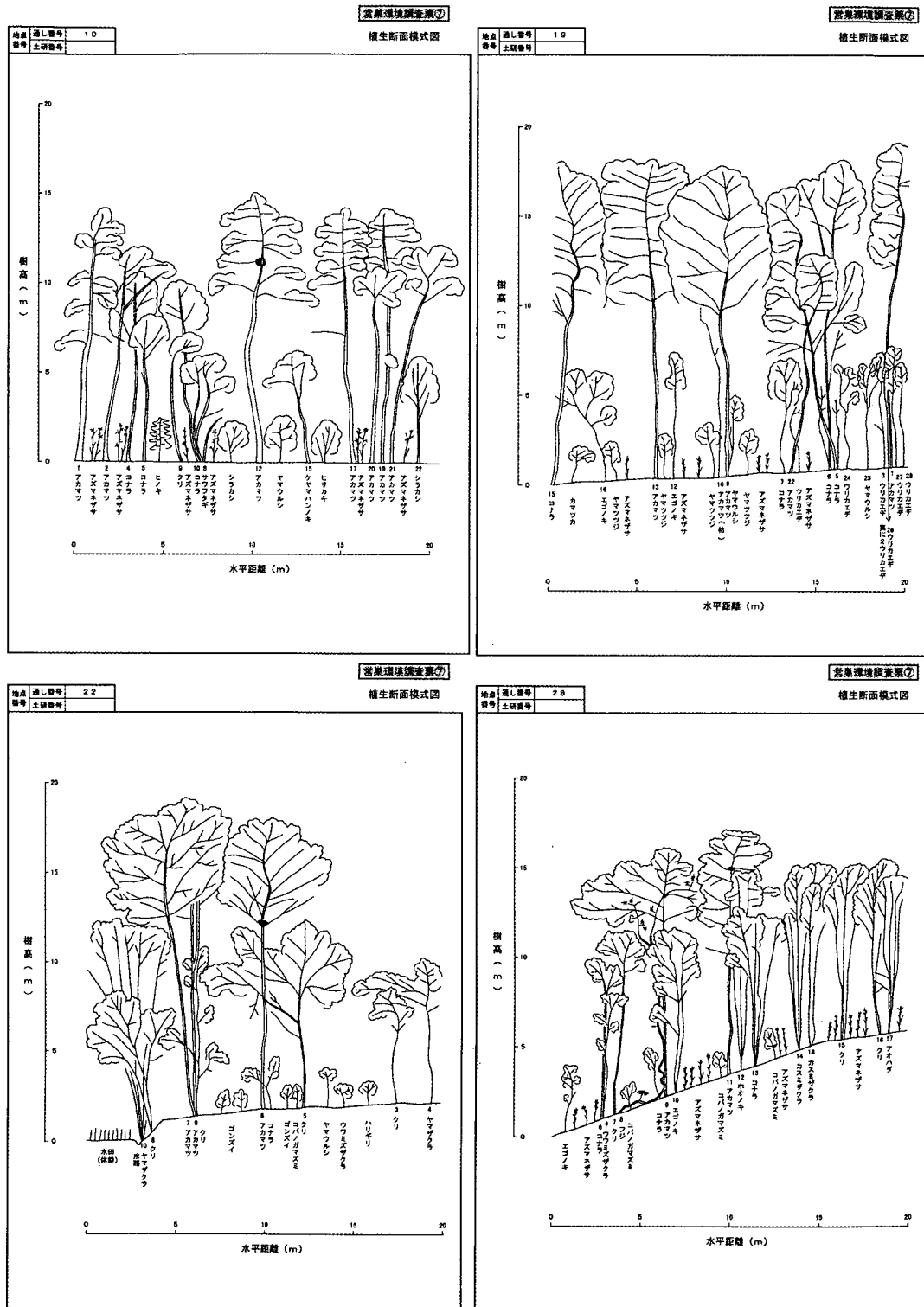


図 72. サシバの巣の模式図

では共通していたが、樹高、胸高直径ともにオオタカの営巣木はサシバの営巣木より有意に大きかった(図71, U検定 樹高:  $U = 22, P < 0.001$ , 胸高直径:  $U = 33.5, P < 0.05$ ). このことは、オオタカの方がより繁殖のために大きな木が必要で、営巣場所に対する選択性が厳しいことを示している. オオタカはサシバの巣よりも大きな巣をつくるので、その大きな巣を支えるためにより大きな木が必要になるとと思われる.

サシバとオオタカの巣の周囲の環境を図73に示した. 各環境の周辺長は、サシバの方がオオタカよりも、広葉樹や草地、水田などの周辺長が長く、住宅地の周辺長は短かった. 住宅地についてはオオタカの巣の周囲よりもサシバの巣の周囲の方が住宅地の面積が小さかったので、周辺長も短いのは当然だが、広葉樹や草地、水田については同面積か小面積であるにもかかわらず周辺長が長かった. これは広葉樹や草地、水田が入り組んだ環境、すなわち谷戸状の地形を示しており、オオタカよりサシバの方が谷戸環境への依存度が高いことを示している.

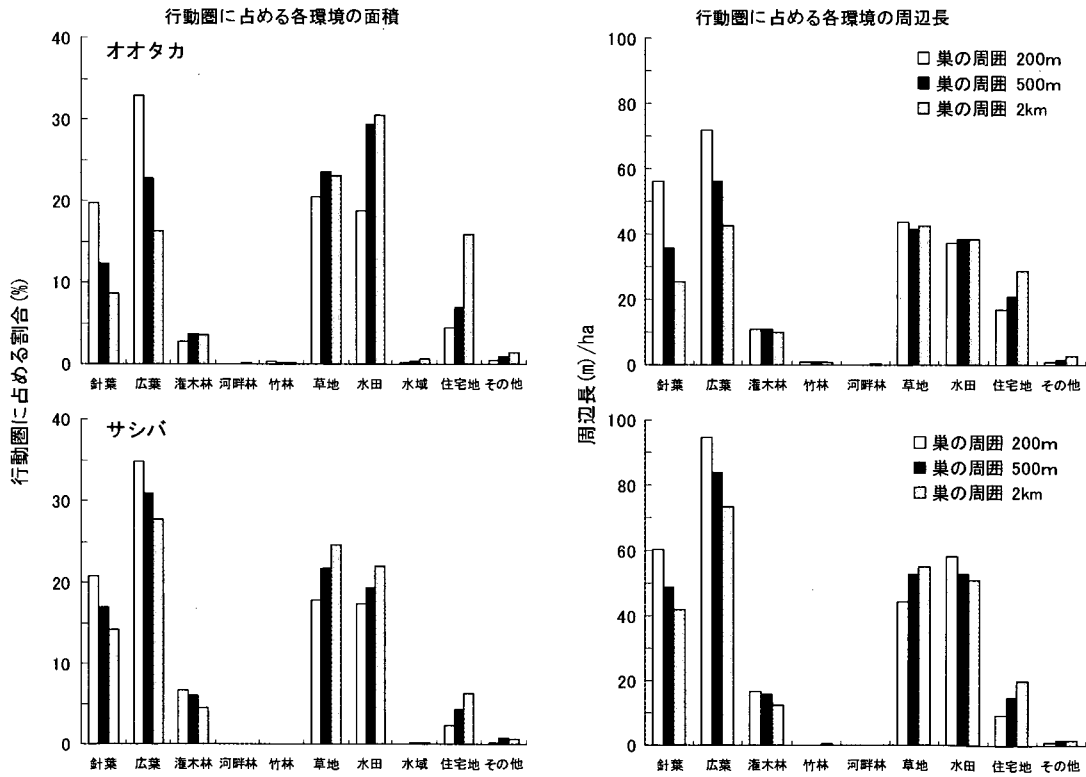


図 73. 栃木県宇都宮地域におけるオオタカとサシバの巣の周囲の環境の違い. サシバのほうが周辺長の長いモザイク状の環境(谷戸状の場所を意味する)に営巣しているのがわかる.

## サシバの食物

栃木調査地と長野調査地でサシバの食物を調査した結果、個体によって食べるものは異なっているが、両生・は虫類を主に食べている点では、どの個体にも共通点が見られた(図74)。

栃木調査地の巣での直接観察および採食場所での観察により確認された食物を図75に示した。巣での直接観察では、ニホンアカガエル *Rana japonica*, トウキョウダルマガエル *R. porosa*, ニホンアマガエル *Hyla japonica*, ヘビ類, ネズミ類, モグラ類, スズメ *Passer montanus*, チョウ目の幼虫, バッタ目の昆虫, カブトムシ *Allomyrina dichotoma* が確認された。親鳥が食物を搬入してきた方角によっては、搬入された食物が枝に隠れて見えず、食物の判別ができないこともあったが、そのようなものを除くと、カエル類が巣Aで51.9% (n = 27), 巣Bで79.2% (n = 24)と最も多く、巣Aではチョウ目の幼虫も22.2%と多かった。採食場所での観察では、トウキョウダルマガエル, ニホンアマガエル, トカゲ類, バッタ目の昆虫が確認され、カエル類が77.7% (n = 21)と多かった。

採食場所での観察では、捕獲した獲物を巣へ運ばずに、そのまま食べることも多く(81.0%, n = 21), 巣へ運搬する食物と、親鳥が摂食する食物が異なっていることも考えられるが、採食場所の観察で捕獲した獲物のうちカエル類が占める比率は、巣で観察された比率と有意な差は認められなかった(図75,  $\chi^2 = 0.97, P > 0.05$ )。また、種まで判別することのできたカエル類だけをとりだし、カエル類の中に占めるトウキョウダルマガエルとニホンアマガエルの比率を見ても、それぞれ、30.8% (n = 13)と23.1% (n = 13), 61.5%と61.5%と有意な差は見られなかった(Fisherの正確確率検定  $P = 0.50, 0.69$ )。採食は主に水田で観察されたが(71.4%, n = 21), 樹冠部でも観察され(28.6%), 樹冠部で捕食したのはニホンアマガエルで、ニホンアマガエルの75.0% (n = 8)は樹冠部で捕食した。

長野調査地の2か所の巣に2001年に搬入された食物を表28に示した。計826回搬入されたうち、カエル類とサンショウウオ類といった両生類が44.0%と最も多くを占めていた。次に多かったのがヘビ類・トカゲ類といったは虫類が13.4%, ネズミ類・モグラ類といった哺乳類が10.9%, 残りが昆虫類や多足類が10.2%であった。

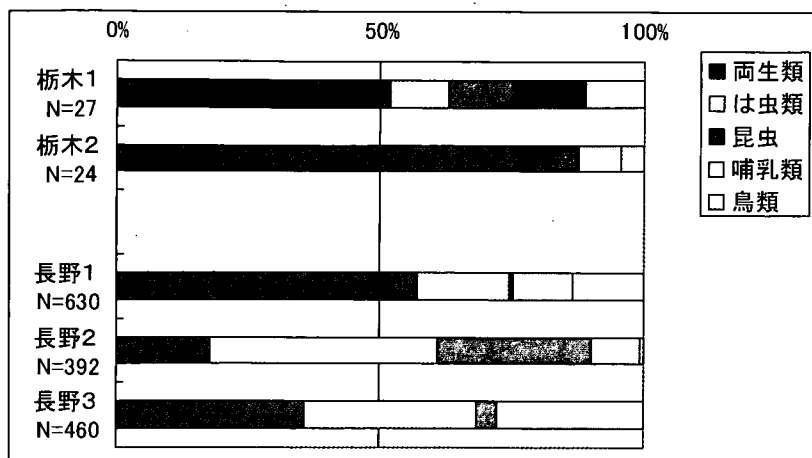


図 74. 栃木と長野調査地でサシバが巣に搬入した食物。いずれの巣でも両生・は虫類が食物の大きな割合を占めている。

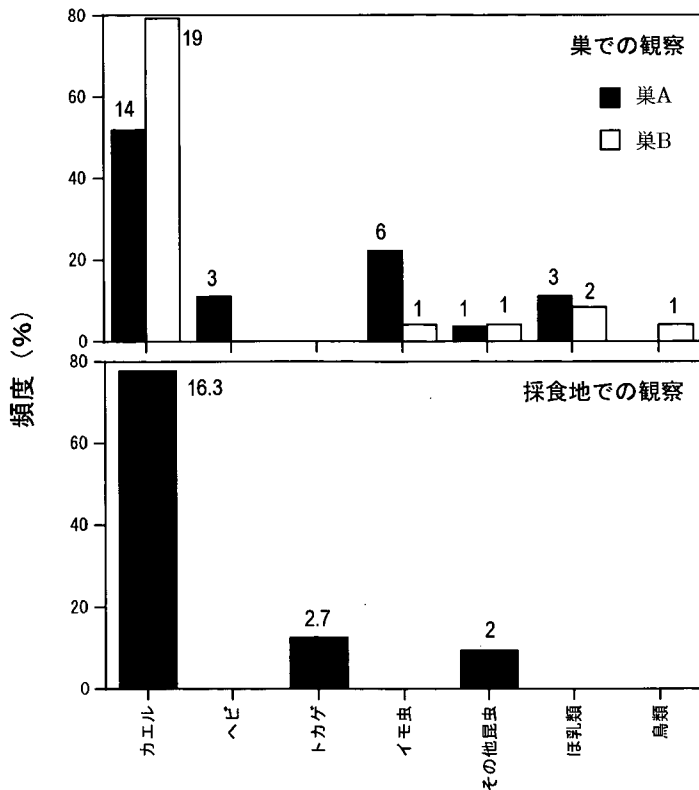


図 75. 宇都宮調査地で巣と採食地で記録されたサシバの食物. 棒は割合を, 数字は観察数を示す. 採食地での観察が整数でないのは, 同じ個体から3回の食物のデータを得た時はそれぞれを1/3回として数えたため.

表 28. 長野調査地でサシバが巣に搬入した食物

	♂	♀	不明	合計	
両生類				364	44.1%
カエル類				362	
アマガエル		11	8	2	21
ヒキガエル		5	4	1	10
トウキョウダルマガエル		2	1	1	4
アカガエル		1			1
不明	101	214	11	326	
サンショウオ	1	1		2	
ほ虫類				111	13.4%
へビ類				61	
ジムグリ	6	1		7	
ヤマカガシ	3	5		8	
マムシ	1			1	
アオダイショウ	5	2		7	
不明	16	16	9	41	
トカゲ類				47	
カナヘビ	2		1	3	
トカゲ	26	16	2	44	
哺乳類				90	10.9%
ネズミ類				13	
ヒメネズミ	2			2	
アカネズミ	1			1	
ハタネズミ		1		1	
不明	5	4		9	
モグラ類				76	
ヒミズ	43	7	2	52	
モグラ	12	11	1	24	
不明	1			1	
鳥類				4	0.5%
スズメ		1	1	2	
不明		1	1	2	
昆虫類				84	10.2%
昆虫類		5	1	6	
多足類	27	10	8	45	
不明	7	24	2	33	
不明	58	96	19	173	20.9%
合計	336	428	62	826	

## ビデオ撮影で明らかになったサシバの繁殖生態

### ①繁殖ステージ

造巣期初期の4月16日から、長野調査地でサシバの巣をビデオで撮影し、繁殖ステージを明らかにした。1卵目の産卵は4月21日に、続いて24、26日と計3卵、産卵した。初卵日から31日後の5月22日にふ化が始まり23日、24日と毎日1卵ずつふ化した。平均抱卵日数は29.3日であった。最初の卵がふ化した日から7月5日の巣立ちまでは45日であった。雛は計3羽全てが巣立ちに成功した。

### ②訪問回数の時期変化

繁殖期を通じて1時間あたりの平均訪問回数は雄0.56回 雌0.90回と雌が巣を訪れる回数は雄よりも多かった(図76)。繁殖ステージ別に見ると、造巣期雄1.00回 雌0.62回、抱卵期雄雌ともに0.42回、育雛期雄0.64回 雌1.38回となり、ステージごとに違いが出た。

また、抱卵期のうち産卵日(6日間)を見ると雄0.80回 雌0.73回で、抱卵期全体と比べて高いことがわかった。育雛期のうち雛のふ化日(3日間)の訪問回数を見てみると雄0.32回 雌0.50回となり、育雛期全体と比べて差が見られた。育雛期後半に雌雄不明の割合が増えるが、これは親鳥の巣への滞在時間が非常に短くなるためである。

### ③在巣時間の時期変化

解析時間あたりの在巣割合を調べた。ステージごとの在巣時間を見ると、育雛期に雄と雌の大きな違いが見られた(図77)。育雛期の在巣率は雄0.97% 雌27.87%と雄が非常に低かった。特に育雛期を日数で前半と後半に分けると育雛前期の在巣率は雄1.01% 雌55.38%、育雛後期は雄0.32% 雌4.42%となり、育雛期の早い段階で雌が高い在巣率を示していることがわかった。造巣期は雄2.92%

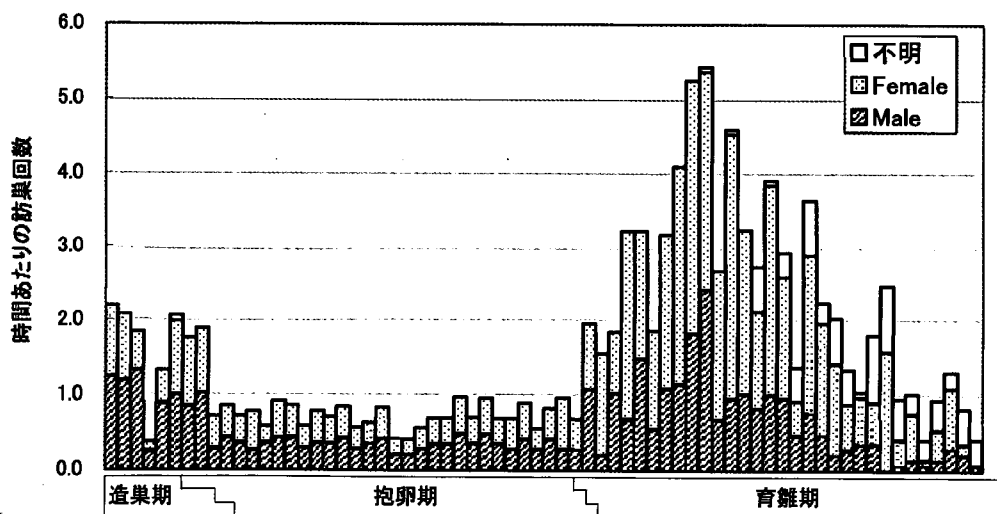


図 76. 長野調査地のサシバの訪巣回数の繁殖時期による変化。食物の搬入のために、育雛期に巣への出入りが多くなる。



雌1.76%と、どちらも低い率を示した。抱卵期は雄40.05% 雌54.23%となり、どちらかがほぼ必ず巢にいる状態だった。産卵日は雄22.04% 雌48.43%、孵化日は雄9.70% 雌89.66%だった。

#### ④巢材搬入の時期変化

巢材(表29)は繁殖期を通して運ばれていた(図78)。ステージ別にみると、造巢期の1時間あたりの巢材搬入回数は雄1.02回 雌0.49回となり、雄が雌の約2倍巢材を運んでいた。また、これらの巢材搬入は1日のうち午前中に行なわれた。

抱卵期は雄0.13回 雌0.21回で造巢期より回数は減るものの、搬入は行なわれており、雌は雄よりもその頻度が高かった。雌の青葉ありとなしとの比率を見ると青葉ありが39.9%と造巢期の25.9%に比べ青葉ありを持ってくる割合が少し増えていた(図79)。

また1日における搬入時間をみると午前中若干高いものの、ほぼ1日を通して搬入していた。

育雛期は雄0.01回 雌0.08回で雄はほとんど巢材を搬入しなかった。雌の巢材の搬入回数は造巢期と変わらないが、青葉ありを運んでくる割合が76.2%と増加していた(図79)。

巢材には、アカマツ・カラマツ・スギ・イチイ・ダンコウバイの青葉や枯れ枝が使用されていた。

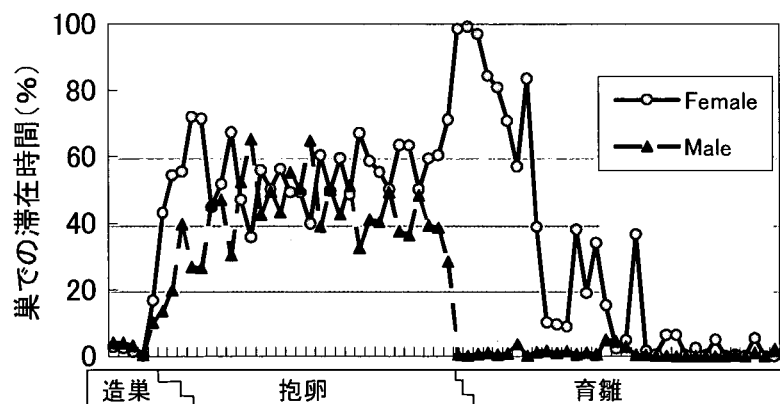


図 77. 長野調査地のサシバの雌雄が巢に滞在している時間の繁殖時期による変化。オオタカと異なり、サシバは雌雄ともに抱卵する

表 29. 長野調査地のサシバが巢に搬入した巢材

表 2. サシバが搬入した巢材の内容

種名	青葉のある枝		青葉のない枝	
	♂	♀	♂	♀
アカマツ	5	40	1	0
カラマツ	3	42	7	8
マツ類	9	3	2	1
スギ	3	7	25	70
ヒノキ	1	0	0	0
コナラ	0	7	1	0
ミズキ	1	0	0	0
広葉樹	3	8	4	1
イチイ	1	0	0	0
ダンコウバイ	1	0	2	0
不明	2	2	25	23
合計	29	109	67	103

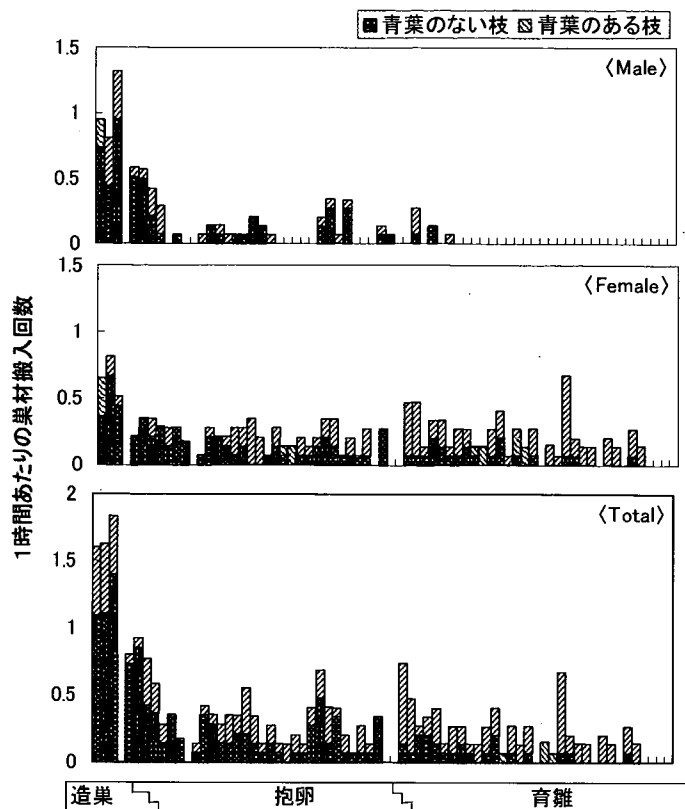


図 78. 長野調査地のサシバの巣材搬入回数の季節変化

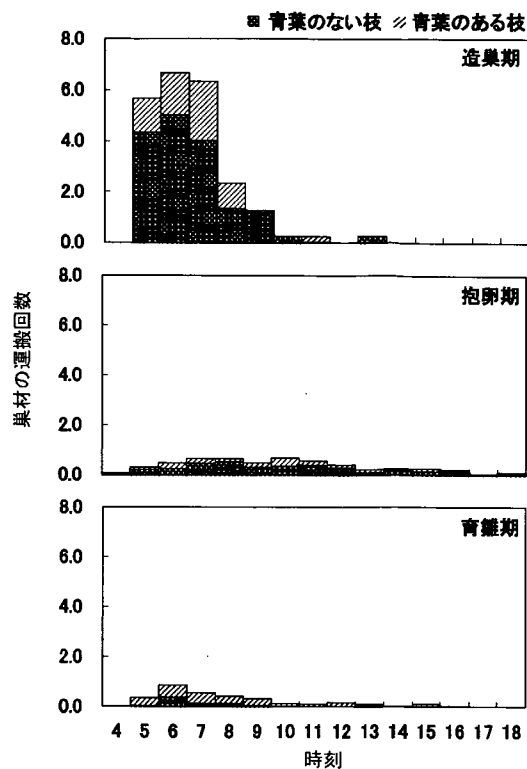


図 79. 長野調査地のサシバの巣材搬入回数の日周変化

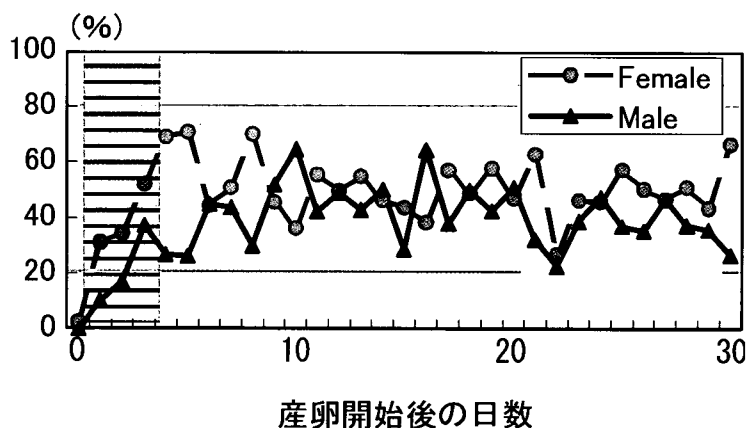


図 80. 長野調査地のサシバの抱卵行動の雌雄の役割分担. 横線の部分は産卵期間を示す.

⑤産卵と抱卵行動

最初の産卵は4月21日の17時55分頃であった。2卵目は23日19時から24日4時までの間に、3卵目は26日の15時28分頃と、2、3日おきの午後に産卵することがわかった。

抱卵は雄雌両方とも行なった。平均抱卵率は77.15%であった。その割合は、雄43.3%、雌56.7%であり、日によっては、雄の抱卵時間が雌を上回ることもあった(図80)。1卵目産卵時には46.3%台であった抱卵率が、2卵目産卵後には平均93.1%であったことから2卵目産卵後に抱卵が本格化するといえる。抱卵中、食物は、雄が運んだ。ビデオ解析中も雄が雌と抱卵を交代するときに食物を搬入し、雌がその食物を受けとって飛び立つ、という行動がみられた。

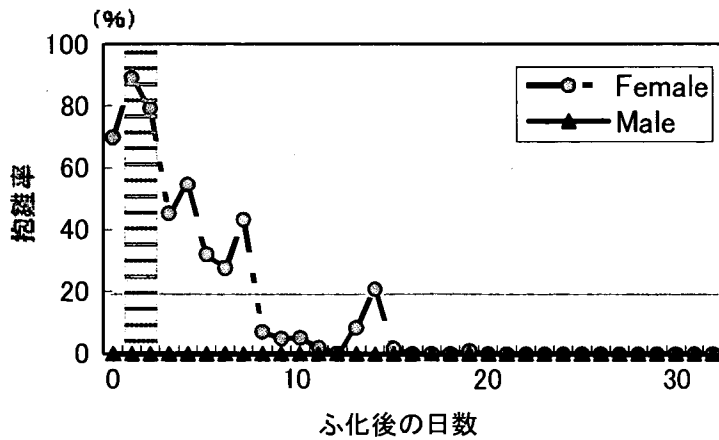


図 81. 長野調査地のサシバの抱雛行動の雌雄の役割分担. 横線の部分はふ化期間を示す. 抱卵は雌雄ともに行なうが, 抱雛は雌のみが行なう

### ⑥育雛行動

抱雛は雌が99.9%行なった(図81). 抱雛行動は, ふ化日の3日間で平均抱雛率79.2%と高いが, その後徐々に減少し, 20日後には見られなくなった.

食物搬入は, 雛ふ化後非常に盛んになった(図76). ふ化直後3日間は雄が食物を搬入する割合が高いが, その後は雌雄ともに雛に食物を運んだ. 搬入回数で見ると, 雛がふ化してから約11日後をピークに増え, また減っていく. 日周変化を見ると雌雄の大きな違いは4時・18時に雌が食物を頻りに運んでいたことであった. また, 9・10時と14時にはどちらもあまり食物を運ばなくなった. は虫類は日中に運び込まれることが多かった.

## サシバの分布に影響する環境要素

栃木調査地では116か所のサシバの繁殖地を確認し、うち39か所で巣を発見した。この巣の分布と環境条件を比較してみると、サシバの生息数と道路の長さの合計(-0.69)、人口(-0.47)との関係は負の相関があり、樹林と水田の境界線の長さ(0.87)、樹林面積(0.85)、環境の連続性を示す周囲のメッシュの樹林面積(0.84)、樹林と草地の境界線の長さ(0.71)、地形の複雑さを示す起伏量(0.66)との関係は正の相関が認められた(表30)。

起伏量は樹林面積(0.81)、樹林と水田の境界線の長さ(0.78)およびメッシュ周囲の樹林面積(0.72)と強い相関があり、樹林と草地の境界線の長さは、樹林の面積(0.83)や樹林と水田の境界線の長さ(0.78)と相関があった、また道路の長さは周囲のメッシュの樹林面積(-0.80)、樹林と水田の境界線(-0.74)、樹林面積(-0.73)と、強い負の相関があったので、起伏量、樹林と草地の境界線の長さ、道路の長さはサシバとの単相関は高いものの、重回帰分析からは除外した。

樹林の面積、樹林と水田の境界線の長さ、水田の面積と周囲長との比、周囲のメッシュの樹林の面積、そして人口を環境要素として重回帰分析を行なうと、サシバの生息数とのあいだの決定係数は $r^2 = 0.812$ で、有意な関係が認められた(表31, 図82,  $P < 0.001$ )。

それぞれの環境要素について見ていくと、標準偏回帰係数は樹林と水田の境界線の長さが0.36と最も高く、ついで周囲のメッシュの樹林面積が0.30、樹林の面積が0.25で、水田の境界線の長さ( $P = 0.01$ )と周囲のメッシュの樹林面積( $P = 0.02$ )に有意に強い相関が認められた。また、樹林の面積にも強い相関があった( $P = 0.06$ )。

表30. 栃木県における4km<sup>2</sup>あたりのサシバのなわばり数、環境要素の単相関

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1 サシバ数	----	0.85	-0.09	-0.30	0.33	-0.43	-0.26	-0.16	0.87	0.71	-0.47	0.38	0.84	-0.69	0.66
2 樹林	0.85	----	0.02	-0.41	0.52	-0.52	-0.32	-0.14	0.88	0.83	-0.50	0.34	0.84	-0.73	0.81
3 その他樹林	-0.09	0.02	----	-0.30	0.32	-0.06	0.13	0.28	-0.12	0.00	0.16	-0.03	-0.14	-0.04	-0.07
4 水田	-0.30	-0.41	-0.30	----	-0.46	-0.38	0.14	0.02	-0.23	-0.41	0.08	-0.69	-0.19	-0.03	-0.32
5 草地	0.33	0.52	0.32	-0.46	----	-0.51	0.02	0.09	0.37	0.65	-0.36	0.15	0.47	-0.58	0.29
6 住宅地	-0.43	-0.52	-0.06	-0.38	-0.51	----	-0.08	-0.16	-0.52	-0.48	0.41	0.34	-0.60	0.84	-0.35
7 水域	-0.26	-0.32	0.13	0.14	0.02	-0.08	----	0.64	-0.28	-0.31	0.19	-0.16	-0.22	0.04	-0.28
8 その他	-0.16	-0.14	0.28	0.02	0.09	-0.16	0.64	----	-0.16	-0.20	0.25	-0.14	-0.16	-0.02	-0.15
9 樹林-水田	0.87	0.88	-0.12	-0.23	0.37	-0.52	-0.28	-0.16	----	0.78	-0.40	0.38	0.85	-0.74	0.78
10 樹林-草地	0.71	0.83	0.00	-0.41	0.65	-0.48	-0.31	-0.20	0.78	----	-0.47	0.36	0.75	-0.72	0.65
11 人口	-0.47	-0.50	0.16	0.08	-0.36	0.41	0.19	0.25	-0.40	-0.47	----	-0.22	-0.58	0.42	-0.44
12 田周囲/面積	0.38	0.34	-0.03	-0.69	0.15	0.34	-0.16	-0.14	0.38	0.36	-0.22	----	0.28	0.09	0.33
13 周囲森林	0.84	0.84	-0.14	-0.19	0.47	-0.60	-0.22	-0.16	0.85	0.75	-0.58	0.28	----	-0.80	0.72
14 道路合計	-0.69	-0.73	-0.04	-0.03	-0.58	0.84	0.04	-0.02	-0.74	-0.72	0.42	0.09	-0.80	----	-0.54
15 起伏量	0.66	0.81	-0.07	-0.32	0.29	-0.35	-0.28	-0.15	0.78	0.65	-0.44	0.33	0.72	-0.54	----

表31. 表30の情報を重回帰分析で解析したサシバのなわばり数と環境要素との関係式

説明変数名	偏回帰係数	標準偏回帰係数	F値	P値	T値	標準誤差	偏相関
樹林の面積	0.000001	0.254739	3.808	0.056	1.951	0.0000	0.2443
樹林と水田の境界線の長さ	0.000207	0.357716	6.415	0.014	2.533	0.0001	0.3108
水田の面積と周囲長の比	16.314550	0.072518	1.399	0.242	1.183	13.7935	0.1509
人口	-0.000008	-0.012152	0.028	0.867	-0.168	0.0000	-0.0216
周囲のメッシュの樹林面積の平均	0.000002	0.298270	5.598	0.021	2.366	0.0000	0.2921
定数項	-1.213971				-2.506	0.4844	

決定係数  $R^2 = 0.812$ ,  $P < 0.001$

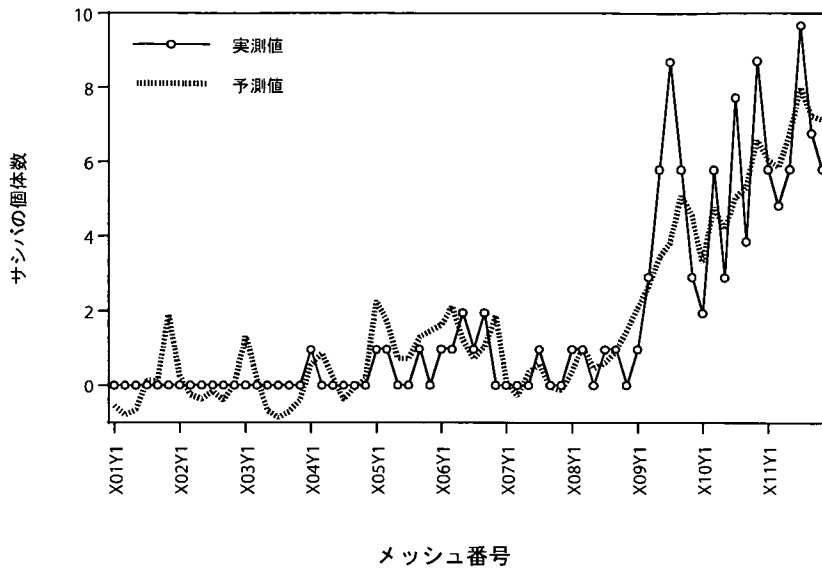


図 82. 表 31 の重回帰式による予測と実際に繁殖していたサシバのつがい数

## ハチクマ

### ハチクマの営巣環境

長野調査地で発見されたハチクマの2巣の営巣木はともアカマツであった。

表32. 長野調査地で繁殖したハチクマが営巣した樹種と大きさ

樹種	樹高 (m)	胸高直径 (cm)	巣高 (m)	大きさ (cm)
アカマツ	23.0	36.0	18.0	90×60×40
アカマツ	19.5	38.0	14.5	200×150×80

### ハチクマの行動圏と利用環境

長野調査地で2001年6月～9月, 2002年5月～7月に安曇野地域で, 2002年7月～8月に飯綱山麓地域で, 行動圏調査を行なった。

安曇野地域の雄の個体は2年とも, 600から700haの行動圏だった(表33)。それに対して, 飯綱山麓地域のハチクマの雌は, 行動圏が広く, 調査日全ての行動圏を合わせると2065.4haにもなり, 安曇野地域の個体よりもずっと広がった。7月末から8月初めは, 巣のまわりの35ha以下といった狭い範囲で一日行動していたが, 8月11日には巣の北の方向に938.1haと急激に広がった。8月18日には巣の南西方向に150.9haを使っていた。さらに, 8月23日には巣の南側の251.9ha, 24日には北と南西方向に788.8ha, 25日には北の方向に264.8haとなった(表34)。以上のことから, このハチクマの雌は, 日により行動する地域を大きく変えていることがわかった。

表33. 長野県安曇野地域におけるハチクマの行動圏面積

	最外郭行動圏	95%行動圏	50%行動圏
2001	717.8 ha	113.5 ha	7.5 ha
2002	635.1 ha	229.2 ha	12.4 ha

表34. 長野県飯綱山麓地域におけるハチクマの雌の日別行動圏。雛が大きくなるまでは巣の周辺に滞在するため行動圏が狭いが, その後広がった

調査日	最外郭行動圏
7月20日	18.7 ha
7月28日	34.6 ha
8月3日	16.6 ha
8月11日	938.1 ha
8月18日	150.9 ha
8月23日	251.9 ha
8月24日	788.8 ha
8月25日	264.8 ha

ハチクマは、巣のある標高とほぼ同じ高さの場所を多く利用していた(図83)。これは、巣のそばを利用することが多いのも一因だが、行動圏も標高に沿うように広がっていた。巣に近い場所をより多く利用し、頻度は下がるものの、3kmくらいまでの範囲まで利用していた(図84)。

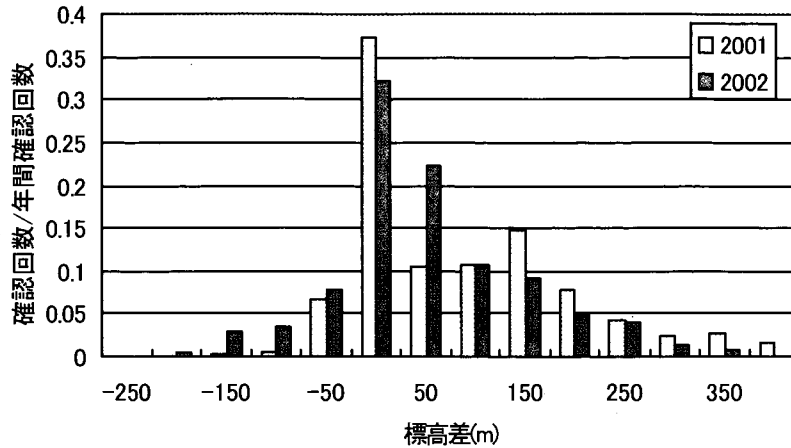


図 83. 長野県安曇野地域におけるハチクマが利用した場所と、巣との標高差。巣と同じくらいの標高をもっとも多く利用し、低い場所よりも高い場所をよく利用していた。

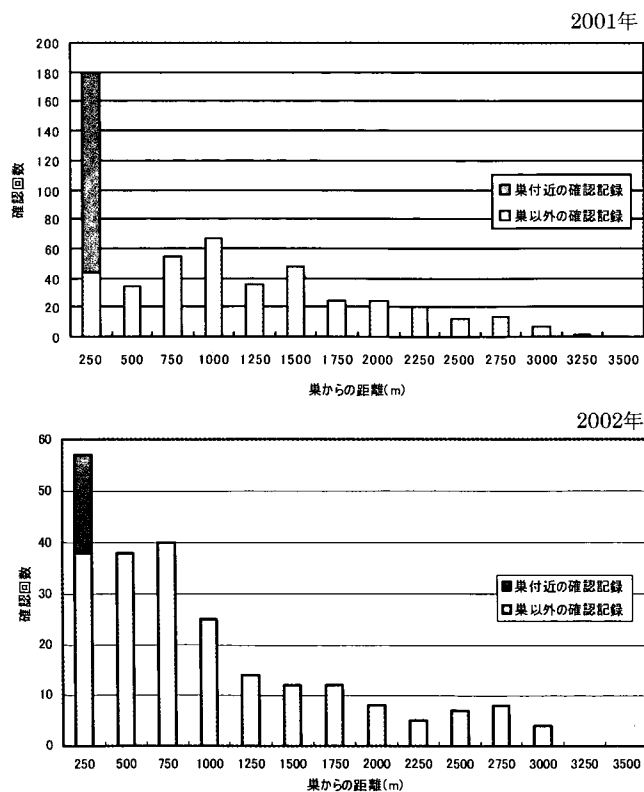


図 84. 長野県安曇野地域におけるハチクマが利用した場所の巣からの距離。

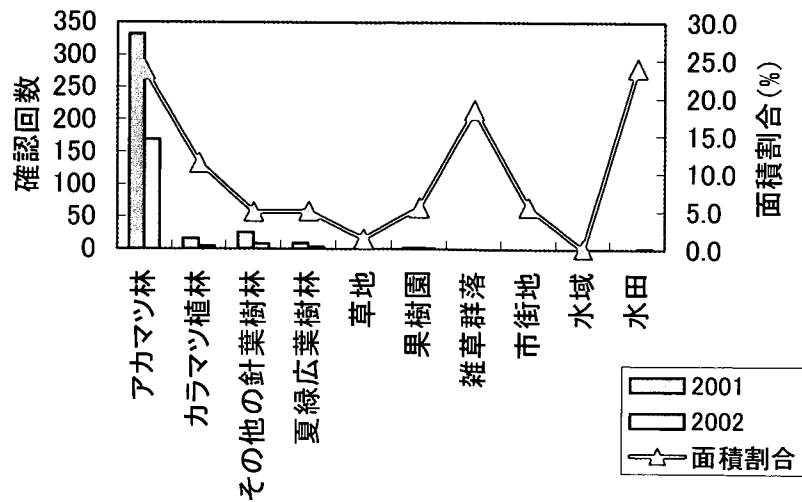


図 85. 長野県安曇野地域においてハチクマが利用した環境と巣から 3500 m 以内の場所の環境の面積割合. アカマツ林以外の場所はほとんど利用されていなかった。

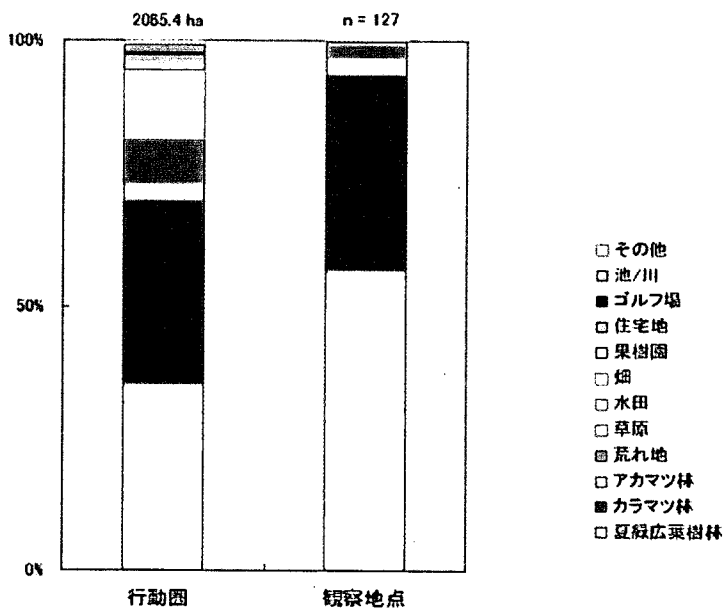


図 86. 長野県飯綱山麓地域においてハチクマが利用した環境と行動圏内の環境の面積割合. 安曇野地域と違い夏緑広葉樹林を多く利用していた。

ハチクマの利用した環境と、行動圏内の環境の割合を図85, 86にまとめた。行動圏内の面積比率と比べて、安曇野地域ではアカマツ林を多く利用し、飯綱山麓地域では夏緑広葉樹林を多く利用するといった形でそれぞれ選好していた樹林は異なっていたが、樹林を利用するという点では一致していた。草地や水田、畑などの開けた環境はいずれもほとんど利用されなかった。選好していた樹林はいずれもそれぞれの地域で最も優占する樹林であり、優占する林に適応した採食行動をとっているのかもしれない。



## ハチクマの食物

巣に搬入された食物を昆虫のハチの巣、両生類のカエル類、鳥類、は虫類のへび類に分け、それらの食物搬入の季節変化を調べた。雄は計325回巣に食物を運び込んだが、そのうち58.2%はハチの巣、35.7%がカエル類、3.4%が鳥類であった(図87)。雄は、育雛期を通しハチの巣を多く運んでくるが、前半にはカエル類も多く含まれていた。8月下旬にはカエル類を運んでこなくなり、ほとんどがハチの巣となった。雌が巣に運び込んだ食物は計70回であったが、そのほとんどはハチの巣であった。

安曇野地域での1999年の巣に2002年に長野県内で別途調査された巣の結果を加え、3巣の巣に運び込まれた食物内容を比較したものを表35に示した。3巣ともにハチの巣が最も多く、全体の6割から7割を占めている点は同じである。次に多い食物はカエルである点も3巣とも同じであった。鳥類は、2002年の飯綱山麓地域で13例(3.3%)見られたが、他の巣では見られなかった。

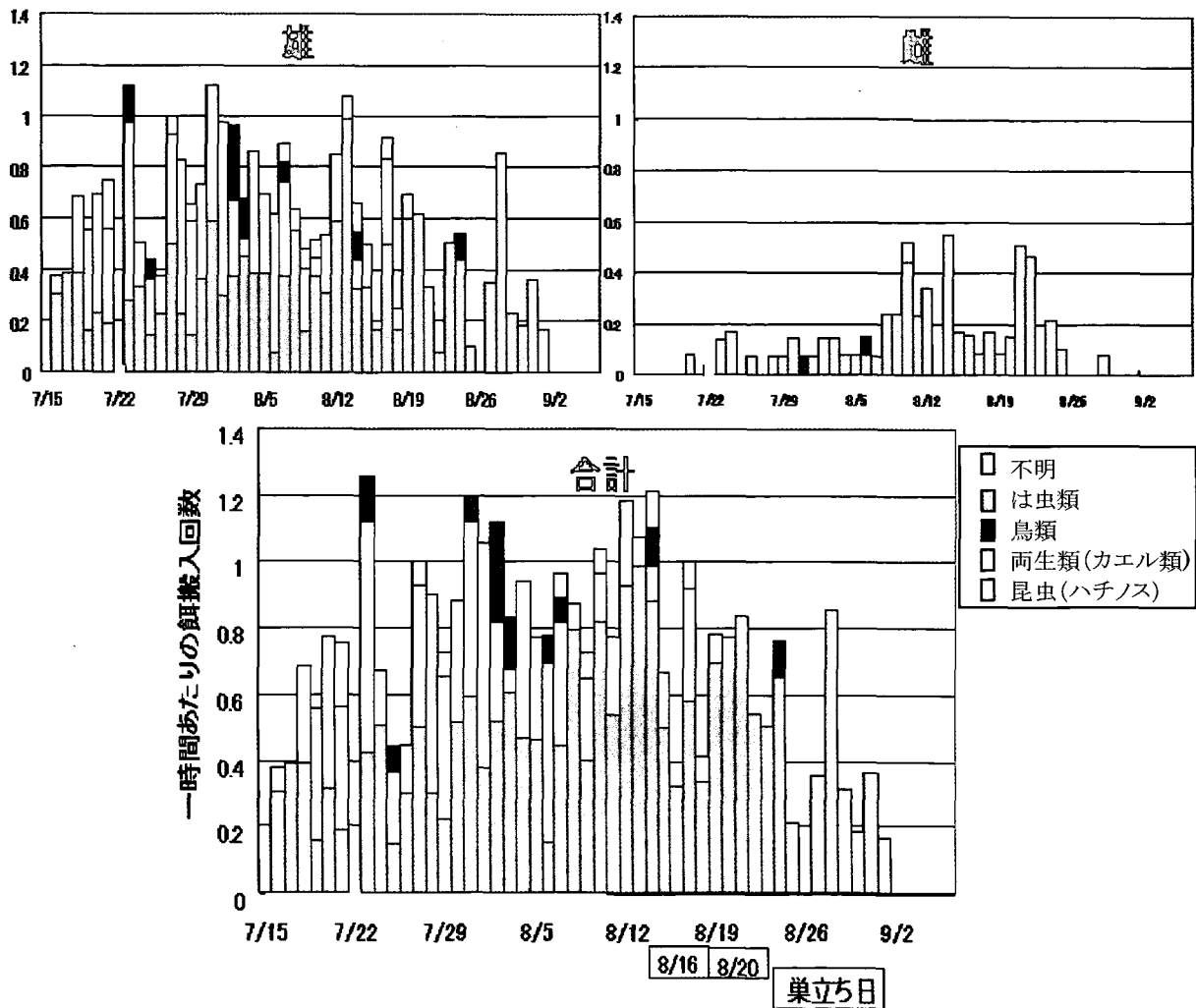


図87. ハチクマが巣に搬入した食物

表35. 長野調査地の3巣のハチクマの巣に搬入された食物

	安曇野 1999		飯田 2002		飯綱 2002	
	回数	%	回数	%	回数	%
ハチノス	161	62.9	29	69	256	64.8
両生類(カエル類)	49	19.1	11	26.2	117	29.6
鳥類	0				13	3.3
は虫類(へび類)	0		2	4.8	2	0.5
不明	46	18			7	1.8
合計	256		42		395	

### ビデオ撮影で明らかになったハチクマの繁殖生態

ハチクマの繁殖生態については、2000年の安曇野地域の巣と2002年の飯綱山麓地域の巣計2巣について、ふ化後の巣に小型CCDカメラを設置し、その後雛の巣立ちまでビデオ撮影し、その映像を解析する調査を行った。繁殖生態については、データ数の多い後者が中心となっている。

飯綱山麓地域の巣へのカメラの設置は、ふ化後約2週間と思われる7月14日に行ない、翌日から撮影を開始した。雛数は2羽で、8月16日に最初の雛が巣を離れ、8月20日に次の雛が巣を離れた。親が最後に巣を訪れたのは9月1日であった。

育雛期の訪問回数の季節変化を図88に示した。雌雄ともによく巣を訪れており、その頻度は7月中旬から下旬に増加し、その後は9月下旬にかけて減少した。8月22日以降は、雌はほとんど巣を訪れなくなり、以後に訪れているのは雄がほとんどだった。

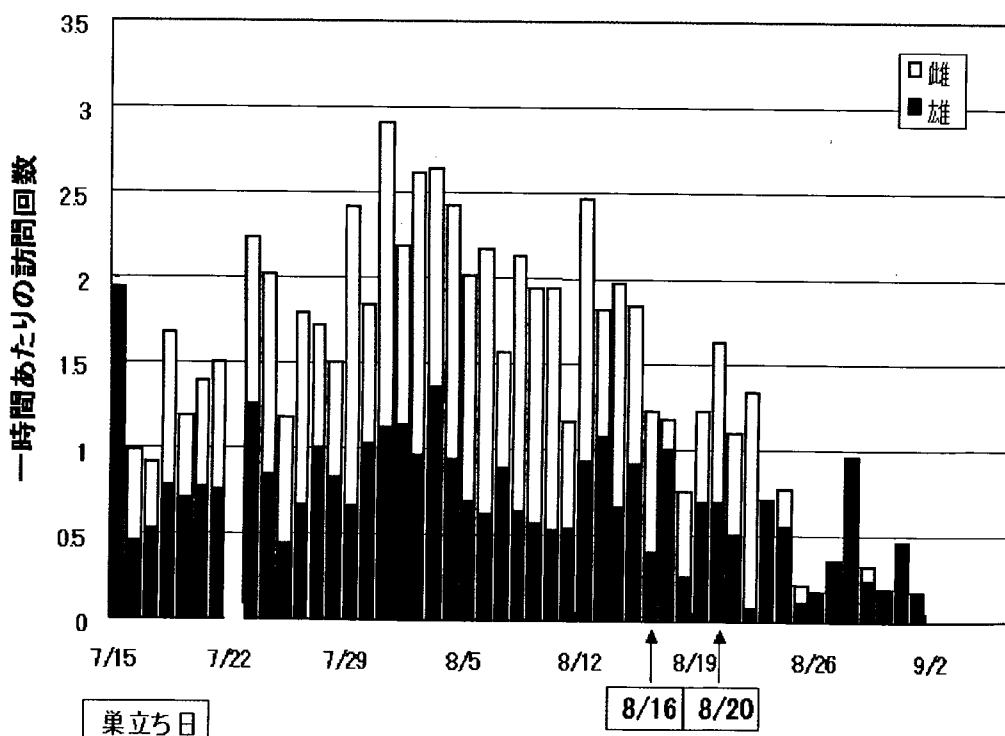


図88. 長野調査地のハチクマの訪巣回数の変化

在巢時間の季節変化を図89に示した。雌は8月初めまでかなり高い割合で巢に留まっていたが、その後急減し、雛が最初に巢を離れる8月中旬以後はほとんど巢に留まらなくなる。雄は雌ほどではないが、7月には巢に留まり抱雛行動を行っている。雄も抱雛行動をする点は、他の猛禽では見られないことから、ハチクマの大きな特徴である。

在巢時間の日周変化を図90に示した。雌は朝と夕方に多く在巢し、日中にやや少ない傾向を示した。雄は、どの時間帯にもわずかの時間留まるのみだった。

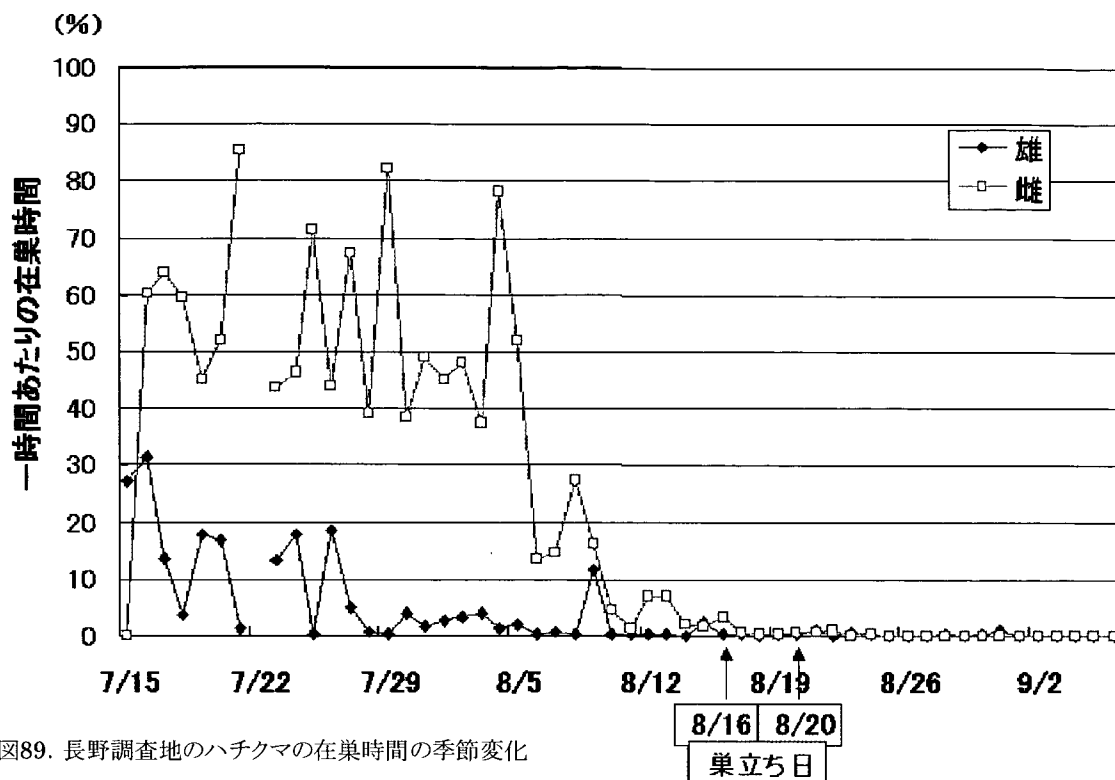


図89. 長野調査地のハチクマの在巢時間の季節変化

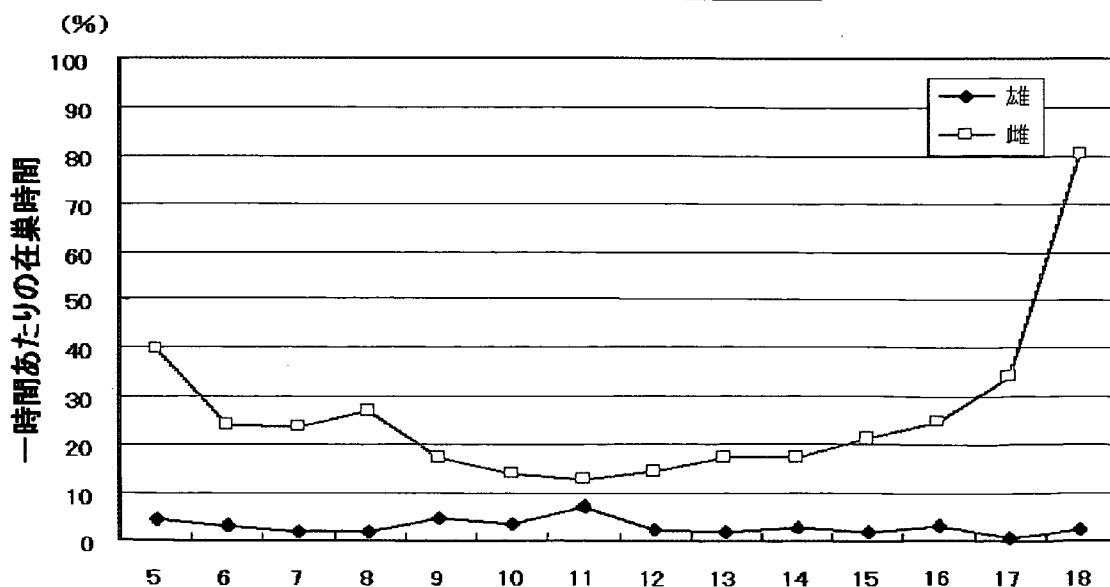


図90. 長野調査地のハチクマの在巢時間の日周変化