

Strix 11 : 59-90 (1992)

クマタカ *Spizaetus nipalensis* の生態と保護について森本 栄¹・飯田知彦²

はじめに

クマタカ *Spizaetus nipalensis* は、ヒマラヤ地方から中国・インド南部・スリランカ・日本に分布する。日本に分布する亜種 *S. n. orientalis* は日本・朝鮮半島に分布するが、日本が主要な生息地で、ほぼ日本特産亜種といえる。日本国内では北海道から九州にかけて分布・繁殖し、全生息数は900~1,000羽と推定されている（日本野鳥の会研究部 1984）。本種が鳥類研究に歴史があり、さかんな欧米には生息しないことから、本種の調査研究は、日本のみならず世界的にもあまり行なわれていない。調査報告が少ない一因としては、本種が森林からあまり離れず行動し、ほとんど姿を現さない調査が困難な種のためと思われる。日本ではこれまで巣とその周辺と、行動圏に関する若干の調査報告はあったが、それ以外の生態全般に関する調査報告はなかった。今回、巣の近辺を含めた行動圏全域での生態調査を行なったので報告する。

調査地および環境

調査は1982~1992年に、広島県西部の山地で行なった（図1）。1982~1987年はおもに1つの特定のつがいの行動を調査し、1988~1992年はおもになわばりの密集地域で複数のつがいの行動を調査した。なお、保護上の観点から、詳細な地名は省略した。

1. 特定のつがいの調査地（A調査地）

調査地は広島市街に隣接した標高約150~850mの範囲である。地形は急峻で、谷が深くきれこみ、谷と尾根の区別は明瞭であった。周辺の平野部はほぼまんべんなく市街地化されている。植生は標高の低いところから水田、スギまたはヒノキの植林地、コナラ林で、スギの植林地がほとんどの面積を占める。そしてこの植林地内にわずかにアカマツ林がパッチ状に分布している。広葉樹であるコナラ林は尾根すじにわずかに残るだけで、面積的にはきわめて少なかった。市街地と隣接した部分からつがいの行動圏内に数軒の人家があり、そこから林道が尾根まで通じており、都市近辺のため休日を中心に交通量は多かった。

2. 複数のつがいの調査地（B調査地）

調査地は西中国山地国定公園内の標高約450~1,200mの範囲である。地形は全般に急峻で谷と尾根の区別は明瞭であるが、一部谷が浅く地形が複雑な部分があり、その部分では尾根はあまり目立たなかった。植生は低いところからコナラ-ミズナラ林、ミズナラ-コ

1992年11月30日受理

1. 〒731-02 広島県広島市安佐北区亀山南1-12-19
2. 〒736 広島県広島市安芸区船越南二丁目19-26-328

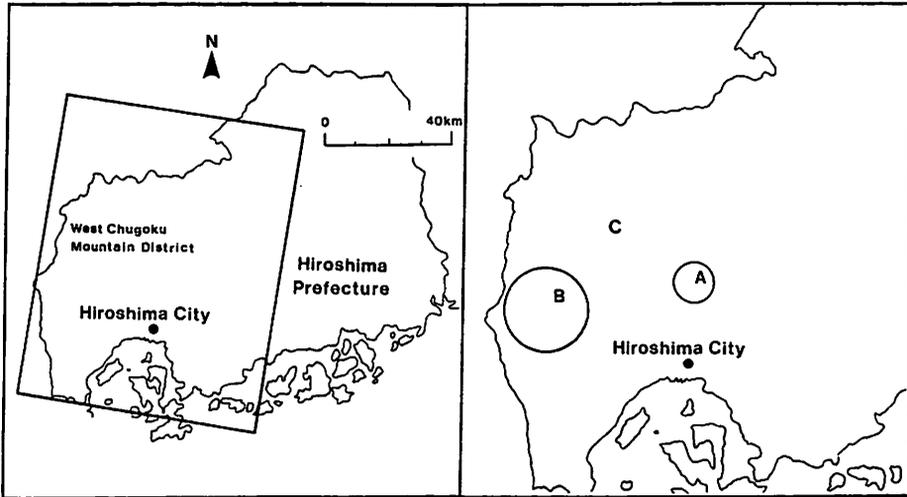


図1. 調査地. A・B調査地とC調査エリアを示す.
Fig. 1. Map of the study area.

ナラ林, ミズナラ・ブナ林であるが, これら広葉樹林の面積は全面積の1/3程度と少なく, 多くはスギまたはヒノキの植林であった. これらの中にアカマツ林がわずかにパッチ状に分布し, モミは多くが単独ではえていた. 人家は数軒が一部にかたまっており, それぞれが道路ぞいに2か所あった. 道は幹線道路から林道までであったが, 幹線の交通量は少なく, 林道は林業関係者以外はほとんど使用していなかった.

3. その他の地域の調査地 (C調査エリア)

広島県西部でA・B調査地以外でクマタカの生息する地域である. 広島県内ではクマタカは, 都市中心部と水田などの広い平野部以外ではほぼすまなく生息しているため, それらの中で比較的行動圏の判明していた13つがいの生息地である.

調査方法

1. 特定のつがい (Aつがい) の調査

特定のつがいの調査は, 周辺の個体群と交流がなく孤立した, 年齢, 性別の個体識別が通常完全に行なえ, 少ない観察地点で行動圏内ができるだけ広範囲みわたせるつがいを選び行なった. つがいの行動圏内に観察地点を6か所定めたが, その際, 必ず300ha以上みわたせる場所を選出した. 調査はほとんど, 6か所の定点のうちの1地点で行なったが, 状況により複数の調査地点からの同時調査も行なった. また, 移動中に発見したのも調査に加えた. クマタカを発見すると, 地図上に飛行経路, とまっていた位置とハンティングやディスプレイなどの行動を年齢性別, 時刻とともに記入した. 調査の時間帯は原則として9時~16時とし, 1982~1987年の5年間に300日, 1,538時間行なった. 飛行時間調査は, 発見から見失うまでと飛び立ってからとまるまでを1回と数え, 30秒ごとにきり上げて分単位で記録した. 季節は2~4月, 5~7月, 8~10月, 11~1月にわけ, 順に春夏秋冬とした. 調査は, 月別で最低92時間~最高191時間, 平均128.2時間行ない, 季節別では春から順に327時間30分, 375時間30分, 421時間30分, 413時間30分, 平均では384時間

30分行なった。

ハンティングの調査はこのつがいとその子供の若鳥で行なったが、ハンティング行動の特定は、以下の要領で行なった。

a. 実際に獲物に襲いかかり、成功または失敗した。 b. 急降下などで林の中などに飛びこみ、すぐに現れた。またはしばらくその場所から現れなかったか、現れなかった。 c. 斜面の地表近くに急降下し、獲物を追い出す行動をした。 d. 下をみながら、斜面などをゆっくりと飛行した。 e. ある場所にとまり、首をさかんに動かして地表を探る行動を行なった。 f. ハンティングエリアとして使用する場所の近辺で、ハンティングエリアをむいて長時間とまっていた。

これらにあてはまるものをハンティングとしたが、林の中の木にとまっている場合などで、ハンティングなのか休んでいるのか不明確なものは除外した。また、場所と行動と含めたものをハンティングとしてあつかい、発見時すでに獲物を捕獲してとまっていたり、飛行していたものは含めなかった。回数では、同一のハンティング型で飛んだりとまったりした時間が5分以内ものは1回として数えた。ハンティングの成否はaとbで判断し、aで成功を確認したもの以外では、bで急行下後しばらく姿を現さなかったり現れなかったものも成功とみなした。

2. 複数のつがい (B+つがい) の調査

複数のつがいの調査は、クマタカがすきまなく生息する地域から隣接している4つがいを選出し、つがいあたり1~3か所の観察地点を定め行なった。可能なかぎり個体識別を行ない、クマタカを発見すると、地図上に飛行経路、とまった位置とディスプレイなどの行動を年齢性別、時刻とともに記入した。調査の時間帯は原則として9時~13時とし、1988~1992年の41日、186時間行なった。

3. その他の地域のつがい (C+つがい) の調査

A・B+つがい以外で比較的行動圏の判明していた13つがいの調査で、つがいあたり1~2か所の観察地点を定めたが、移動中に発見したものも調査に加えた。可能なかぎり個体識別を行ない、クマタカを発見すると、地図上に飛行経路、とまった位置とディスプレイなどの行動を年齢性別、時刻とともに記入した。調査の時間は特に定めず、調査は1986~1992年に各つがいあたり平均12回飛行の観察を行なった。

4. 行動圏の調査と行動圏の決定方法

翼と尾羽のいたみ具合などの個体識別と、すでにある程度判明した行動圏に対する個体の活動位置から行動圏ごとの個体を特定した。そしてそれらの個体の飛行経路と、とまった位置を地図上に記入し、個体の移動経路をすべて含むようにして最外部を結び、描かれた多角形を行動圏とした。

5. 行動圏の標高調査

行動圏の標高をみるため、つがいごとの行動圏内の標高の最低点と最高点を、地図から50m間隔で割り出した。

6. 巣と巣の周辺の生態行動調査

巣と巣の周辺の生態行動の調査は、クマタカの行動に影響をおよぼさない、巣から少なくとも250m以上離れたブラインドや車中から行なった。可能なかぎり個体識別を行ない、発声とそれにとまなう行動などを時刻とともに記入した。

7. 個体識別

Aつがいの場合

長期にわたり調査を行なったAつがいの場合、個体識別は以下の要領で行なった。雌雄の判別はディスプレイと交尾時に行ない、そのときの個体ごとの特徴を個体識別に使用した。雄と雌では飛行中の形が異なり、雄はほかの調査地でみる同種より小ぶりに見え、初列風切が短く翼全体が丸みをおびた形であった。これに対し雌は初列風切が長く、翼全体も長めであった。これらのことと継続して観察することにより、翼や尾羽のいたみぐあいや欠損から、飛行中の雌雄の判別を行なった。とまっている場合は交尾時と巣内につがいが同時にいるときの大きさから雌雄を判別し、そのときの個体ごとの特徴を個体識別に利用した。雄と雌で背の色がかなり異なり、雄の背は一様なこげ茶色にみえたが、雌の背は小雨覆や中雨覆などにわずかにバフ色の羽縁があり、そのため遠方からでは薄い茶色にみえた。虹彩の色は雄では赤味があつたが雌では黄色であつた。冠羽は、横からみたとき冠羽頂上は雄では後頭部にあつたが、雌では頭部中央にあつた。眉斑は雄は短く、雌は顔の黒色部から後方に出ていたが、雄は黒色部内にとどまっていた。これらのことと継続して観察することにより、尾羽のいたみぐあいや欠損から、とまっているときの雌雄を判別した。

成鳥と若鳥では、飛行中若鳥の下面は隠斑がなく一様に白く見え、背面からでは体全体の茶色が成鳥より薄く、次列風切の色だけが濃く、成鳥と同色であつた。飛行中、次列風切のふくらみは成鳥より少なく、翼が長く見え、尾羽は成鳥より幅がせまく、やや短い。尾羽は成鳥は黒白に見えるが若鳥ではこげ茶色と薄茶色で、下面の隠斑は目立たず全体に白くみえた。脇腹に比較的大きい茶色の斑紋があり、飛行中も確認できることが多かった。とまっている場合は、若鳥の顔の黒色部は成鳥より少なく、目の上にも後方から大きく白色部が入りこみ、後頭部は白く顔全体が白くみえた。体の前にはほとんど模様は確認できず一様に白く見え、遠方からでも頭部が白く目立つが、成鳥では黒色で目立たなかつた。背面からでは小雨覆や中雨覆などにはっきりしたバフ色の羽縁があり、遠方からでは雌成鳥よりさらに色が薄くみえた。これらの点で成鳥と若鳥を識別した。

B+つがいの場合

B+つがいの個体識別に関しては、確実に行動圏を特定できる位置で活動している状況から活動の範囲を拡大した場合にだけ行なった。そしてその際の翼や尾羽のいたみぐあいや欠損を記録し、雌雄で出現したときをもとに年齢性別もあわせて、可能なかぎり個体の識別を行なった。

8. 営巣環境調査

営巣環境調査は、地形、営巣林、営巣木について行なった。地形に関しては、クマタカの営巣林を地形と、地形に対する位置に分類した。営巣林では、主要な高木植生の違いや営巣木と同種で樹高や胸高直径がクマタカが営巣可能と思われる大きさの樹木からなり、それらの樹木の密度が高い範囲までを営巣林とし、10m単位でその面積を割り出した。営巣木は10cm単位で胸高直径を測定し、5m単位で樹高を推定した。

9. 営巣状況調査

営巣状況については、樹木に対する巣の位置を、木の根元を基準として地上高とし、木の部分や枝と幹の位置関係から、営巣状況を3つに分類した。巣の大きさは、木の枝の太

さやクマタカの大きさから10cm単位で推定した。

以上の項目について、クマタカと比較的近い生態的地位にあると思われるニホンイヌワシ *Aquila chrysaetos japonica* と、適宜比較を行なった。

結果および考察

1. 生息環境について

ここでは周年つがいで生息し、行動圏がほぼ把握されている5つがいと、比較的良好に行動圏のわかっている13つがいを対象に、生息環境について述べる(表1)。

1) 行動圏の地形的分類

行動圏の主要部を地形的に分類すると、(a)連続した山塊と大きなひとつの水系の谷からなる、(b)比較的独立したひとつの山塊にくいこんだ大きなひとつの水系の谷からなる、(c)ひとつの山塊と2つまたはそれ以上の水系の谷からなる、(d)その他の4つに分類できた。そのうちa型が9例で最も多く(50.0%)、ついでb型とc型が各4例(22.2%)、d型が1例で(5.6%)最も少なかった。このうち大きな谷が行動圏の主要部を占め

表1. クマタカの生息環境。地形型では、a・bでは行動圏の主要部を大きな谷が占める。行動圏面積ではF~Rつがいは行動圏が細部までつかめていないため、1km²ごとにきりあげ、表示した。地形型a~dの説明については本文63ページを参照。

Table 1. The habitat of Hodgson's Hawk-Eagles. Two large valleys (a, b) occupy most of the home range. The home range sizes of pairs F-R are counted as 1 km², because these home ranges could not be known in detail.

つがい Pair	地形型 Topography	行動圏 Home range				
		標高 (m)		Latitude		面積 (km ²)
		低 Lowest	高 Highest	差 Height range	中央 Median	
A	b	150~	850	700	500	11.25
B	a	450~	1,200	750	825	12.42
C	a	450~	1,100	650	775	13.32
D	a	500~	1,100	600	800	14.13
E	a	750~	1,100	350	925	14.81
F	b	300~	750	450	525	14.00
G	a	200~	650	450	425	14.00
H	a	100~	650	550	375	16.00
I	c	250~	700	450	475	14.00
J	a	900~	1,200	300	1,050	12.00
K	b	400~	950	550	675	15.00
L	a	250~	800	550	525	15.00
M	c	850~	1,100	250	975	14.00
N	a	350~	700	350	525	14.00
O	c	750~	1,200	450	975	14.00
P	d	700~	1,100	400	900	16.00
Q	c	550~	800	250	675	14.00
R	b	400~	900	500	650	15.00

るa型とb型だけで13例(72.2%)であった。このことから、クマタカの行動圏の地形的構成要素としては大きな谷が重要であるといえる。c型の行動圏はほぼ独立した山塊で、d型は平坦で複雑な地形で認められた。

2) 行動圏の標高

最高標高の最高は1,200m(2つがい)、最低は650m(2つがい)で、その差は550mであった。最低標高の最高は900m(1つがい)、最低は100m(1つがい)で、差は800mであった。標高中央値の平均の最高と最低は、1,050m(1つがい)と375m(1つがい)で、675mの差であった。標高幅の最高と最低は750m(1つがい)と250m(2つがい)で、差は500mであった。すべてのつがいの標高中央値の平均は699m、標高幅の平均は475mであった。

2. 行動圏について

1) 行動圏面積

行動圏が把握されている5つがいのうち、行動圏面積の最低は11.25km²、最高は14.8km²であった。クマタカがすきまなく生息している地域で行動圏が特定できた4つがいの行動圏面積は13.3km²、12.4km²、14.1km²、14.8km²で、平均13.7km²であった(図2)。また行動圏面積が最小だったのは調査中ほかのクマタカとまったく交流が確認されなかった地域的に孤立したつがいであった。このつがいでは活動が集中する地域がみられ、その面積は4.6km²であった。従来調査されたクマタカの行動圏は4km²程度から25km²程度までかなりの幅があったが(井上 1985, 須藤 1985, 上馬 1989, 1991)、これはクマタカの

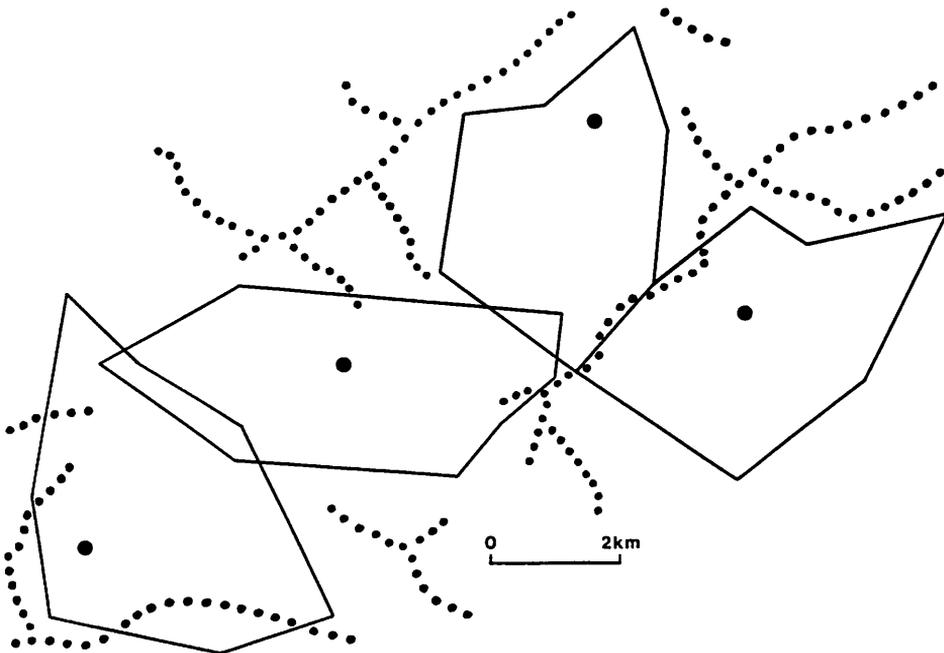


図2. なわばりの隣接した地域の行動圏と巣の位置。点線部は主要な尾根の位置を示す。

Fig. 2. Home ranges with neighbouring territories and nest position.

Dotted line : main ridge, ● : nest.

このような行動様式に起因しているのかもしれない。今後注意する必要があるだろう。

2) 行動圏の境界

行動圏は、すべて尾根を境界としていた。飛行中の個体も境界上の尾根までくると自分の行動圏内に引き返したり、境界の尾根上の木にとまって隣接つがいの行動圏内をうかがった後、自分の行動圏に引き返してくる行動などが観察された。こうした行動はクマタカの生息の密集地域でも孤立したつがいででも観察された。このことから、尾根を境界とすることは、行動圏の密度に関係なく、また他地域でも観察されていることから(上馬 1991)、クマタカに共通する習性であるといえる。

境界の尾根でも、標高のある主尾根を越えることはめったになく、逆に標高のないならかな枝尾根付近では行動圏の境界がはっきりせず、重複があった(図2)。また、谷が深く尾根のはっきりしているつがいで、行動圏の重複はほとんどなかった。このことは、境界の目立ちやすさと関係があるものと思われる。これらのことは、クマタカが谷を単位として生活していることを示すものである。

3. 行動様式について

ここではAつがいの記録を中心に、飛行を中心に行動様式について述べる(図3, 表2)。

1) 飛行ととまりについて

Aつがいで調査期間中、雄は146回出現し、1回あたりの平均飛行時間は3.5分で、同

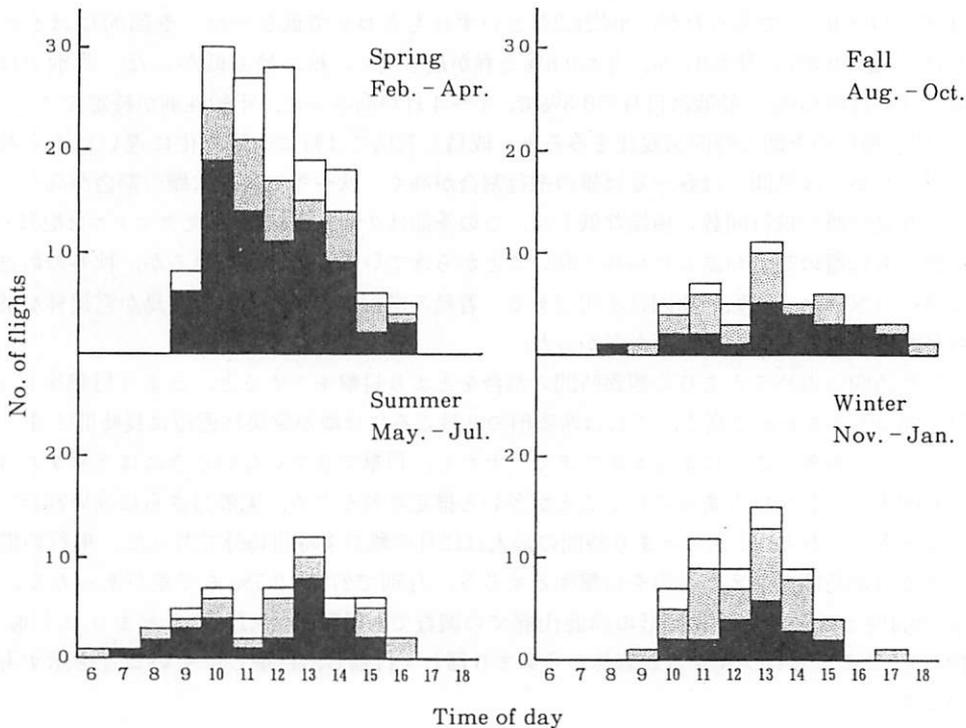


図3. 飛行頻度の季節別、時間別変動。黒色部は雄を、細点部は雌を、白色部は若鳥を表す。

Fig. 3. Seasonal and diurnal changes in the frequency of flight.

Black area : male. Dotted area : female. Open area : juvenile.

表2. 行動様式の日撃率. 観察時間に占める行動様式別の目撃時間の割合を, 月別に示す. Aは飛行時間を, Bは止まりの時間を, Cは観察時間を表す.

Table 2. Percentage of observed behaviours. Seasonal fluctuation in activity length classified by the type of behaviour during observation hours.

A = flight hours, B = perching hours, C = observation hours.

	月 Month												平均 Mean
	1 Jan.	2 Feb.	3 Mar.	4 Apr.	5 May	6 Jun.	7 Jul.	8 Aug.	9 Sep.	10 Oct.	11 Nov.	12 Dec.	
A/C	1.1	1.9	3.0	2.0	0.9	0.8	0.7	0.8	0.9	1.3	0.5	0.8	1.2
B/C	5.6	25.9	14.0	3.9	3.0	6.6	3.7	1.9	11.7	3.2	6.5	8.9	7.2
A+B/C	6.7	27.7	17.0	5.9	3.9	7.4	4.4	2.7	12.5	4.5	7.0	9.7	8.4

様に雌は93回出現し, 平均飛行時間は3.7分, 若鳥は56回出現し, 1.9分であった. すべての個体の合計では, 360回出現し, 1羽あたりの平均飛行時間は3.1分であった. 1回の飛行時間の最大は12月の雌の15分間であった. これらのことは, クマタカが長距離の飛行をほとんどしないことや, 森林からあまり離れないことを示すものである. なお, 雌の平均飛行観察時間が雄より長い理由のひとつとしては, 雌のディスプレイで長時間飛行するものを含むためと思われる. 観察時間に占める飛行目撃時間の割合を飛行目撃率とすると, 月別で3.0~0.5%であったが, 平均1.2%といずれもきわめて低かった. 季節的には春が2.3%, 夏が0.8%, 秋が0.1%, 冬が0.8%と春が最も高く, 秋が最も低かった. 月別では最高は3月の3.0%, 最低は11月の0.5%で, 1~4月が高かった. 年齢性別が特定できた296例で飛行の季節と時間帯変化をみると, 成鳥と若鳥では特に季節変化に違いはみられなかったが, 成鳥間では春~夏は雄の飛行割合が高く, 秋~冬では逆に雌の割合が高かった. 春夏の雌の飛行回数の極端な低下は, この季節はクマタカの繁殖期でクマタカは抱卵・抱雛ともに雌の割合が雄よりかなり高いことからきているものと思われるが, 秋冬の雌雄の飛行目撃割合の逆転の原因は不明である. 若鳥の飛行は前年生まれ若鳥が営巣林を離れ長距離の飛行を開始する春が多かった.

観察時間に占めるとまりの観察時間の割合をとまり目撃率とすると, とまり目撃率は2月が25.9%ときわめて高く, これは産卵前の2月ごろには雌が営巣林近辺に長時間とまっていることが多いことによるものである. ただし, 目撃できていないときにはクマタカは行動圏内のどこかにとまっていることが多いと推定されるため, 実際はさらに高い割合であると考えられる. 1回のとまり時間の最大は12月の雌の4時間45分であった. 飛行時間ととまりの時間を加えたものを目撃率とすると, 月別で27.7~2.7%まで差があったが, 平均8.4%と低かった. 滋賀県の鈴鹿山脈での調査でも目撃率は8.1%にとどまり(上馬1989), このことはクマタカが森林からあまり離れず行動し, 目撃しにくいことを示すものである.

2) 飛行高度

飛行高度では, なだらかな地形の場所以外では, 主尾根の高さの1/2以下を飛行することがほとんどであった. このことからクマタカは, 地表面からあまり離れず, 特に谷底からあまり離れず飛行するといえる. ただし時期的には主尾根や主峰の上空のかなりの高

度まで帆翔することがあった。その時期は2～4月ごろで、時期的に繁殖と関係した、なわばりの誇示的な意味があるものと思われる。

3) 数個体での群飛

なわばりの密集地では、複数の個体が一緒に飛行することがあった。1990年10月10日、B調査地でその場所になわばりを構える個体を含め、最大8羽と一緒に旋回飛行を行なうのが観察された。このような群飛への参加個体はいずれも成鳥で、5例中4例と時期的に10～12月が多いことから、次の繁殖期を前に、近隣のつがいの個体の確認と、互いの顔みせ的な意味があるのかもしれない。

4. 発声について

Aつがいの巣および周辺での繁殖生態調査を中心に、発声について分類を行なった。発声は、巣の警戒に関したものとヒナの発するもの以外では、性差や年齢による差は特にみられなかった。

「ピョピョピーヨ」音：繁殖期に営巣林で鳴き交わしたり、雌が雄のほうへ鳴きながら飛んだりするときに発せられた。繁殖期には最もよく聞かれる声で、産卵約1か月前のピーク時には1時間近く鳴き続けることもある。若鳥の発声では最も多いもので、相手を呼び寄せたり、呼びかけたりする意味があるものと思われる。

「ピヨー」音：単発で発せられる声である。雄が雌に近づきながら発したり、人間が営巣地に近づいたとき、またはとまっていてカケスにモビングされたときなどに発せられた。警戒の意味を含んだ相手への呼びかけ、または悲鳴的な意味があるものと思われる。

「ピィピー」音：求愛給餌や巣で雄が雌を呼ぶときなどに発せられた。ほかの発声の倍近い大きな声で、この声を聞き雌が近づいてきたことから、強くほかの個体、特に雌を呼びよせる意味があるものと思われる。

「ビュフィビュフィ」音：営巣林に近づいた外敵にむけ発せられた。威嚇の意味があるものと思われる。

「ピョーピョー」音：外敵が営巣林内に入ってきたときに発せられた。警戒の意味を含んだ単発の「ピヨー」音が強まり連続したもののようで、警戒の意味がさらに強いものと思われる。

「ピョーグググ」音：外敵が巣にきわめて接近してきたときに発せられた。小声で、「ピヨー」音と「グググ」音は接近しており、重なって聞こえるほどである。最も警戒の度合いが強いものである。

「ピリリリー」音：外敵が営巣林近くに突然現れたときに発せられた。急な警戒状態のときに発せられるものと思われる。

発声はほとんどが巣から半径1km以内で行なわれ、時期的には巣での繁殖時期が最も多かった。繁殖期の発声の頻度は高く、発声にさまざまな使いわけがあることは、本種が発声により相互の意志の伝達を行なっていることを示すもので、クマタカが森林性の猛禽類であることを示すものである。

5. ハンティングについて

クマタカのハンティングはイヌワシやハヤブサなどに比べ、開けた場所で行なわれることが少なく、観察しにくいものとされている。ハンティング行動はクマタカの生態上重要な位置を占めているもの考えられるが、そのためこれまでまとまった報告例はなく、その

行動は不明な点が多かった。以下は、Aつがいとその子供の若鳥が行なったハンティングについてまとめたものである。

1) ハンティングの観察頻度

調査期間中、ハンティングが観察されたのは36回であった。このうち先に述べたハンティング行動の特定項目のa～eの行動を行なったハンティングは19回観察され、15.8日に1回の割合で、fの待ちぶせ型を加えても8.3日に1回の割合であった。この回数は、イヌワシでは終日の観察で1日あたり平均6.7回のハンティングが観察できた調査結果もあることからすると（細井 1985）、対照的に非常に低いものであった。

2) ハンティング行動

観察されたハンティングの、行動別分類を行なった。

(1) 待ちぶせ型

伐採地や若い植林地、林縁の枯れ木などにとまり、獲物が近くに現れたり、潜んでいた獲物が動き出すのを待つものである。

(2) 飛行型

伐採地や若い植林地などの地上1m～15mくらいを飛行するものである。斜面をなめるようにゆるやかに飛ぶ場合や、突然林から出てきて翼を半開きのまま地表近くを急降下する場合などがある。

(3) 空中型

飛行中の鳥類の後方から羽ばたきながら加速し接近したり、山かげから不意に出現して捕獲するものである。

以上3つの型は(1)の待ちぶせ型と、それ以外の(2)と(3)の飛行型に大きく分類できる。比率は待ちぶせ型が21例(58.3%)、飛行型が15例(41.7%)であった。従来イヌワシの獲物探索行動はおもに飛行型であるが、クマタカは待ちぶせ型であるといわれていた。しかしこのことからクマタカの獲物探索行動も、飛行の比率がかなり高いといえる。ただし待ちぶせ型の獲物探索行動はとまっていることとの区別が難しいことや、目立ちにくいことから、実際の比率はもう少し高いものと思われる。また、イヌワシでは高空から急降下して獲物を捕獲するといわれているが、クマタカではハンティングとして高空から急降下する行動は観察されなかった。ハンティングの急降下で地表面から15m以上離れた所からの急行下は、観察されなかった。

3) ハンティングエリアと植生区分

ハンティングと植生区分、土地の利用との関係は、次のとおりである（表3）。植生はA. 伐採地（樹高2m未満）、B. 植林地（樹高2m以上）、C. 草地または低木疎林、D. 広葉樹林など自然林の4つに分類した。また、クマタカがハンティングに利用した鉄塔の管理道なども分類した。この結果、伐採地の利用が最も多く、ついで鉄塔管理道、植林地、草地または低木疎林、林道の順であった。このことは伐採地は比較的獲物の探索、捕獲ともに利用しやすいことからきているものと思われる。また、広葉樹林でのハンティングが観察されなかったのは、このつがいの行動圏内にハンティングが可能な広葉樹林がほとんどないことによるものと思われる。しかし鉄塔管理道は多くが広葉樹林わきであったため実質は広葉樹林とみなされるため、それを考慮すると伐採地の次に広葉樹林がくることになる。

表3. 植生区分別にみたハンティングの観察回数.
Table 3. Hunting area and plant distribution.

植生区分など Plant growing division	月 Month												Total	%	
	1 Jan.	2 Feb.	3 Mar.	4 Apr.	5 May	6 Jun.	7 Jul.	8 Aug.	9 Sep.	10 Oct.	11 Nov.	12 Dec.			
A, 伐採地 Cutover		1	2	3	1	1			1	3	3	5	20	55.5	
B, 植林地 Plantation				1	1	2		1					5	13.9	
C, 草地・低木疎林 Meadow or thin woodland of shrub					1				1				2	5.6	
D, 広葉樹林 Broad-leaves forest													0	0	
鉄塔の管理道 Pylon's cleared right of way						1	1	2		2			2	8	22.2
林道 Woodland path										1			1	2.8	

イヌワシの場合、草地の利用頻度がかなり高く、伐採地より草地が良好なハンティングエリアと考えられている（細井 1985）。このことから、イヌワシよりクマタカのほうが林業施業からうける影響は小さいものと考えられる。それぞれの区分の利用状況では、伐採地は夏（6月～7月）は利用していなかった。逆に鉄塔の管理道（広葉樹林）は、夏から秋（6月～9月）の利用が多かった。伐採地は夏は草が茂り、獲物の発見、捕獲ともに難しくなるため、鉄塔の管理道などは夏は数少ない裸地でヘビなどが出てくるためと考えられる。ハンティング行動の確認例は少ないが、夏は鉄塔の管理道や林道ぞいに飛行していることが多かった。

4) ハンティングの時間帯

実際にハンティング特定項目のa～eの行動を行なった場合でみると、ハンティングの行なわれた時間帯には10～11時と13～14時にピークがあった（図4）。10～11時のピーク

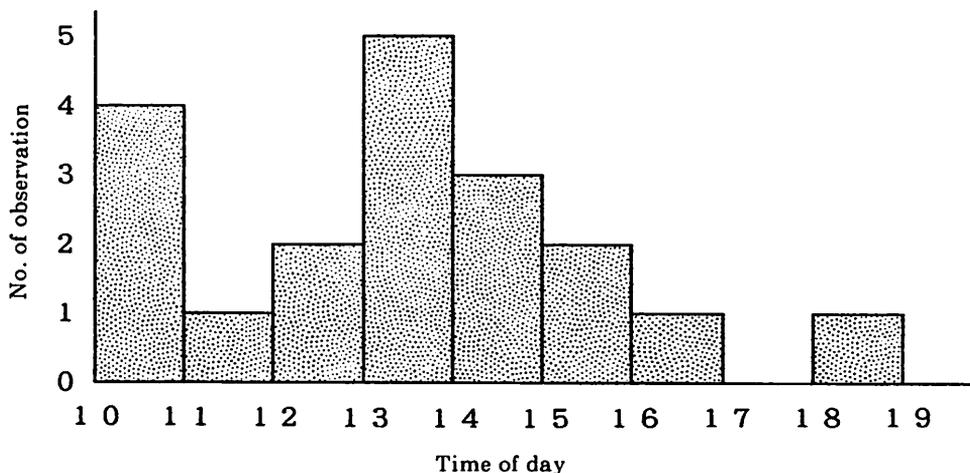


図4. ハンティングの行なわれた時間帯.
Fig. 4. Time distribution of hunting behavior.

は単独であるが、13～14時のピークは連続的で、17時までゆるやかに下降していた。10～11時のピークは、体温上昇のため開けた場所に出てくるヘビなど爬虫類をねらっているものと思われる。

5) ハンティングの成功率

実際に獲物を捕獲する行動を行なったハンティング特定項目の a と b の行動を行なった場合で、全ハンティングの回数に占める成功と失敗の割合をみると、成功 6 例 (46.2%)、失敗 7 例 (53.8%) であった。成鳥と若鳥では、成鳥の成功が 6 例 (75.0%)、失敗が 2 例 (25.0%) であった。これに対し若鳥は成功 0 %、失敗 4 例 (100.0%) であった。成鳥のハンティングの成功率はかなり高かったが、本調査期間中に若鳥のハンティングの成功は確認されておらず、巣立って 1 年未満の個体では自分で獲物を捕獲することが大変困難であると考えられた。

またクマタカやイヌワシなどのワシタカ類は、視力で獲物を探索するとされている。しかし伐採地の尾根で待ちぶせ型のハンティングを行っていた成鳥が急に後ろをふり返り地上を凝視したり、地上に飛び降りハンティングを行ったりするのが何度か観察された。このことから、クマタカはハンティングに視力だけでなく聴力も利用していると考えられる。

6) 獲物および獲物と植生との関係

今回の調査では、獲物としてクマタカがなにを捕獲しているかが種まで判明した例は、きわめて少なかった。A つがいでハンティングと巣の調査から、獲物の種類が比較的判明しているものを示す (表 4)。獲物にはノウサギやヤマドリが含まれるが、これらの種は広葉樹林を主要な生活場所とすることが知られている。ハンティングエリアとしては伐採地が多く使われていたが、A つがいが最も頻繁に出現し、何度かハンティングが観察された伐採地の周囲にシカの食害防止用のフェンス (高さ約 2 m、金網の目約 5 cm) が地表からすきまなく張られたところ、他の伐採地と同一条件であるにもかかわらず、クマタカは翌年からその伐採地にはほとんど出現しなくなった。このことから、クマタカが獲物とする小動物の多くが伐採地を主要な生活場所とするのではなく、周囲の林から一時的に侵入するものであることが推定される。先に述べたように、クマタカがハンティングエリアとして伐採地を利用するのは、伐採地が比較的獲物の探索、捕獲に利用しやすいことから

表 4. 確認された獲物の種類と回数。成否にかかわらずハンティングの対象として確認された種と回数、および巣内に持ちこまれた獲物の種と回数を示す。

Table 4. Confirmed kinds of food and the number of food taken.

行動圏内 (ハンティング) hunting			巣 Nest		
種	Species	回数 No. of observation	種	Species	回数 No. of observation
ニホンジカ	<i>Cervus nippon</i>	1	ノウサギ	<i>Lepus brachyurus</i>	2
ノウサギ	<i>Lepus brachyurus</i>	2	ムササビ	<i>Petaurista leucogenys</i>	1
ヤマドリ	<i>Phasianus soemmerringii</i>	1	アオダイショウ	<i>Elaphe climacophora</i>	2
コジュケイ	<i>Bambusicola thoracica</i>	1	ヘビ類	<i>Elaphe sp.</i>	3
ハシブトガラス	<i>Corvus macrorhynchos</i>	1	ヤマドリ	<i>Phasianus soemmerringii</i>	1
			ヒヨドリ	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	1
			ホオジロ	<i>Emberiza cioides</i>	1

きているのもと思われ、伐採地が獲物の主要な生活場所でないことから、クマタカの行動圏内には獲物となる小動物の確保のために、小動物の生活場所となる広葉樹林が必要と思われる。

7) 獲物別のハンティング例と手法について

ニホンジカ *Cervus nippon*

1984年5月17日、若鳥がニホンジカを襲った。植林地にいるニホンジカの成獣の後方から接近し、浅い角度で首筋をねらい急降下した。ニホンジカは植林地の下方に左右に飛びはねながら逃走し、若鳥は3回攻撃したがすべて直前でかわされた。ニホンジカの性別は不明であるが大型の成獣で、若鳥との体重差は20倍以上はあったものと思われる。この時期は親鳥からの給餌が行なわれなくなる時期のため若鳥は相当空腹であったことが予想され、それがこのようなハンティングを行なわせたものと考えられる。

コジュケイ *Bambusicola thoracica*

1984年3月22日、雄がコジュケイと思われる中型の地上性の鳥を捕獲した。雄は伐採地の稜線上の枯れ木で待ちぶせ型のハンティングを行っていたが、約200m先の獲物に気づきしばらくみた後、飛びたち獲物の頭上約10mを通過した。そのまま約100m飛行し伐採地中の枯れ木に一瞬とまる行動を行なった後、枯れ木をけて反転し引きかえし、獲物を捕獲した。事前の行動から雄はあきらかに獲物に気づいており、この行動は獲物の状況の偵察をかねた、獲物への騙しうちをかけた可能性がある。

ヤマドリ *Phasianus soemmerringii*

1983年4月24日、斜面と並行に飛行中の雄が滑空に移り速度を増し、約150m離れた低木疎林に飛びこんだ。同時にそこからヤマドリの雄が斜面下方に飛び出し、逃げた。

小鳥類

1982年10月26日、雄が伐採地の上の林から飛び出てきて、伐採地の地上1～3mの非常に低くを、斜面の上から下へ約100m急降下した。翼は完全にたたむ直前で、小翼羽を立てて細かな動きを抑制していた。実際に捕獲は行なわなかったが、伐採地に出ている小鳥類に不意うちをかけ、追い出して捕獲を行なおうとしたものと思われる。クマタカがしばしば小鳥類を捕獲していることはよく知られているが(宮崎 1979)、このような捕獲方法などをもちいているものと思われる。

以上のようにクマタカは、獲物の種類に応じてハンティング方法をかえたり、また獲物の警戒をといた後捕獲したと思われるハンティングを行なうなど、ハンティングの方法は多様である。イヌワシではつがいが協同してハンティングを行なうことが知られているが、クマタカは基本的に単独で行動しており、ディスプレイと繁殖行動以外でつがいで行動することはなく、協同してハンティングを行なうことはなかった。Newton (1986) はハイタカで、場所によるハンティング方法の確立と技術の獲得や、個体によるハンティングの技術の獲得があることを述べているが、観察事例からクマタカも同様のことが考えられる。

6. ディスプレイなどについて

以下は、おもにAつがいの行動についてである。

1) ディスプレイ

クマタカの生態上重要と考えられるディスプレイについて、1982年～1987年の調査結果をまとめて分析を行なった(表5, 図5)。

表5. ディスプレイが行なわれた時期 (1982年~1987年).

Table. 5. Seasonal fluctuation in the number of display flights in 1982 - 1987.

ディスプレイの形態 type of display	月 Month											
	1 Jan.	2 Feb.	3 Mar.	4 Apr.	5 May	6 Jun.	7 Jul.	8 Aug.	9 Sep.	10 Oct.	11 Nov.	12 Dec.
V字 V-shaped		2	1	1	1	2			1	1		2
波状 Wavelike			1	4	1			1	2			
つかかり Assuming attack					1		1			1		3
重なり Overlap flying					2							2
雌の周囲を雄がうろつく Male's hovering around female			1									1
雌の顔見せ Female's first appearance		2										2

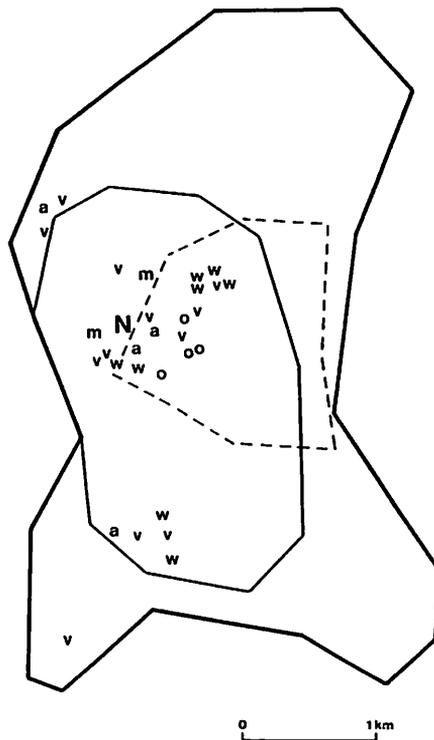


図5. あるつがいの行動圏内でディスプレイが行なわれた場所 (1982年~1987年).

Fig. 5. Area of display flight in the home range of a pair. Solid thick line : home range.

Solid thin line : core area. Dashed line : female's first appearance to male, (N) nest,

(v) V-shaped, (w) wavelike, (o) overlap flying, (m) male's hovering around female,

(a) assuming attack.

(1) V字ディスプレイ (図6)

翼を逆への字にあげ、尾羽根をすぼめて細くし、背中側にそり返らせるものである。ディスプレイ中最も多く観察された。完全には尾羽根をそり返らせるが、翼をV字にしただけのものもあった。時期的には年間を通じて行なわれ、位置的には巣の近辺と行動圏の縁辺部、特に主要なハンティング場所周辺で行なわれる傾向があった。ほとんどが雄が行なったが、巣の周辺ではまれに雌も行なった。なわばりを誇示する意味があるものと思われる。

(2) 波状ディスプレイ (図7)

飛行中翼をたたみ約20m急降下した後、その反動を利用してもとの高さまで上昇する行動を連続して行なうものである。通常4～5回程度行なわれる。侵入者を撃退する意味があるものと思われる。巣の近辺や使用頻度の高い地域などで、外敵の侵入時や若鳥の追い出し時などに行なわれたが、観察者に対し行なわれたこともあった。波状ディスプレイは以上のものが基本型であるが、すべてのディスプレイ中最も変化にとんでおり、翼の使用方法にはさまざまなパターンがあった。その中で急降下で分類すると、変形として次のものが観察された。

(a) 水平波状ディスプレイ (図8)

水平飛行中翼をたたみ、そのまま水平に約20～30m滑空後、翼を開き、数秒後再び翼をたたみ水平に滑空するものである。この行動が2～3回程度連続して行なわれ、急降下はないが波状ディスプレイの変形と思われる。

(b) 円形波状ディスプレイ (図9)

約20m急降下後翼を開き勢いをとめ、むかい風を利用して翼を開いたままでもとの高度まで上昇し、そこで体をひるがえして翼をたたみ、同一場所で急降下、急上昇をくり返すものである。若鳥の追い出し時に、林の中の若鳥から約50mの距離で行なわれた。林の中の相手からも十分みえるように、距離をとらず空中の一点で行なったものと思われる。

(3) つっかかりディスプレイ (図10)

おもにつがい螺旋中、雌の後方から雄が接近し軽微な攻撃行動を行ない、雌が一瞬反

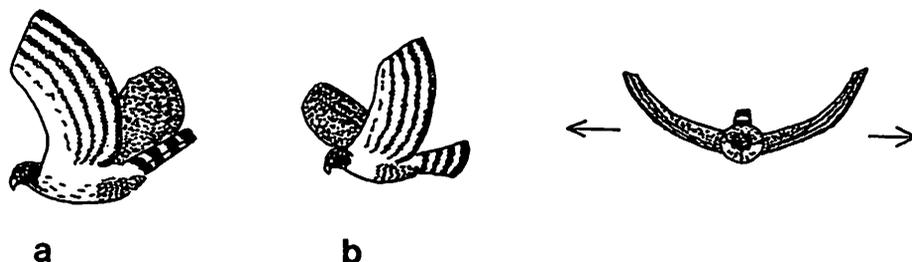


図6. V字ディスプレイ。翼を背中側にそり返らせ、尾羽を細くして同様に背中側にあげる場合(a)と、翼だけを背中側にそり返らせる場合(b)とがある。V字の激しい場合は不安定になるためか、正面から見ると左右に横すべりをおこしている場合がある。

Fig. 6. V-shaped display flight. Two cases are observed: the case (a) is when they bend their wings upward with the tail feather unspread, also upward; the case (b) is when they bend only wings upward. In the case of sharply V-shaped wings, they can sometimes be seen to slip side ways when watched frontally.

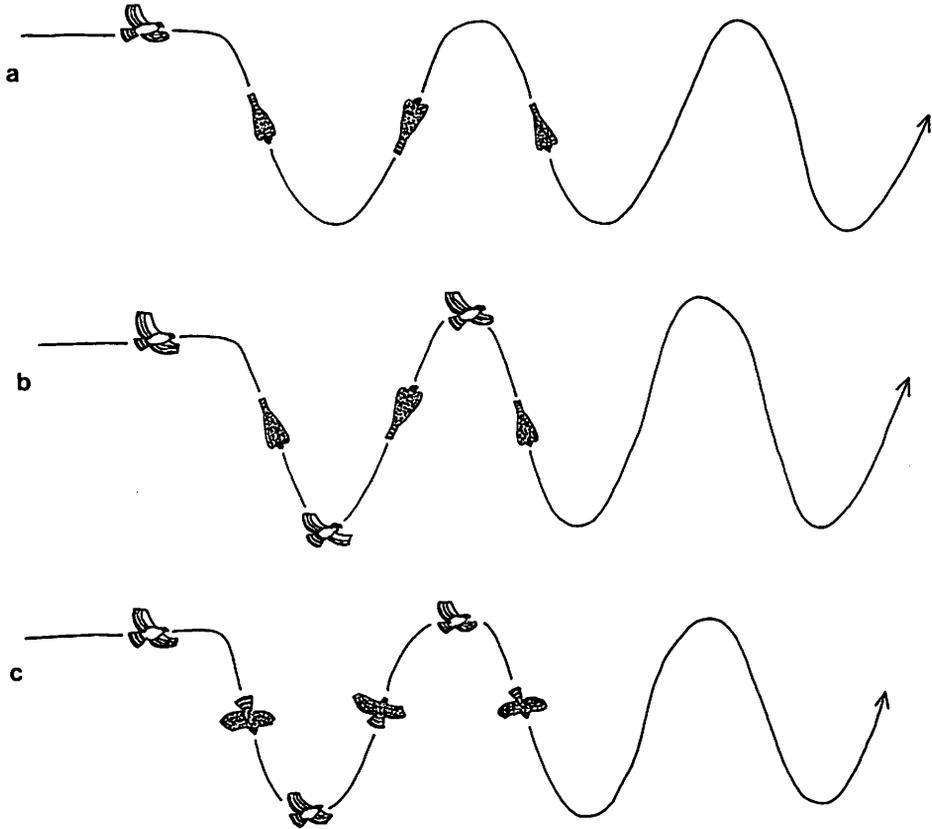


図7. 波状ディスプレイ。最も変化にとんだディスプレイで、波状の降下・上昇時の翼の使い方にはいろいろなパターンがある。

a. 翼をたたんだ状態で降下・上昇をくり返した場合, b. 降下・上昇時は翼をたたんでいるが、最大降下点と最大上昇点で一瞬翼を開いた場合, c. 翼を開いた状態のまま降下・上昇をくり返した場合。

Fig. 7. Wavelike display flight. This is the most varied display flight, as there are many patterns of wing use when flying up and down the wave.

a. The case of repeated flight up and down with the wings folded, b. The case of flight up and down with the wings folded ; but spreading the wings for an instant at the highest and the lowest point, c. The case of repeated flight up and down with the wings spread.



図8. 水平波状ディスプレイ。水平に飛行中翼をたたみ、ほとんど直線的に波状ディスプレイと同じ調子で飛ぶ。

Fig. 8. Level and wavelike display flight. Male folds the wings while gliding level in the sky, and flies in a straight line.

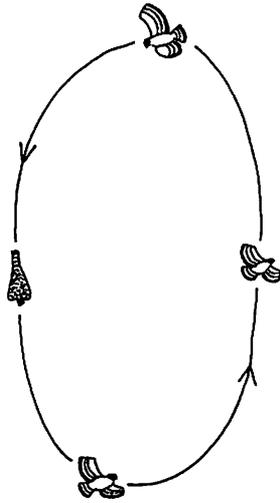


図9. 円形波状ディスプレイ. 急降下後, 翼を開き勢いをとめ, むかい風を利用し翼を開いたままでもとの高度まで上昇し, そこで体をひるがえして翼をたたみ, 同一場所で急降下・急上昇をくりかえすものである. 林の中の相手からも十分みえるように, 距離をとらず空中の一点で行なったものと思われる.

Fig. 9. Circle and wavelike display flight. After nose-diving, male stops moving by spreading the wings, and next ascends to the altitude where he was by using head-wind with his wings still spread and there turning the body he folds the wings and then repeats diving and ascending in the same mid-air.

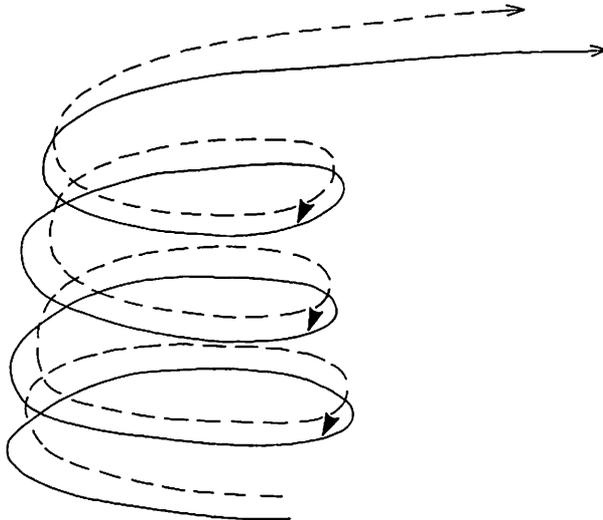


図10. つっかかりディスプレイ. 実線は雌, 破線は雄の飛行経路を示す. この時は矢印の位置で雄が計3回雌に軽微な攻撃を行ない, 雌は一瞬反転した.

Fig. 10. Assuming attack display flight. Solid line : female's flight course. Dashed line : male's flight course. At this time, a male made a slight attack on a female three times and the male at once reversed.

転し反撃行動を行なうものである。場所的には巣の近辺が主で、時期的にはおもに造巣期前に行なわれた。

(4) 重なりディスプレイ (図11)

飛行中の雌の後方から雄が接近し、そのまま雌の上に重なってしばらく飛行するものである。つかかりディスプレイの雌の反転攻撃がないものと思われ、雌が雄の接近を許容した状態と思われる。時期的には造巣期前と抱卵中期に観察された。



図11. 重なりディスプレイ. 雌雄の体はほぼ接触しており、重なった状態で数回はばたく。バランスをたもつため、尾羽は最大に広げられている。

Fig. 11. Overlap flying display flight. Males and females almost touch each other, and beat wings several times with bodies overlapping. To keep balance, the tail is spread out to its maximum.

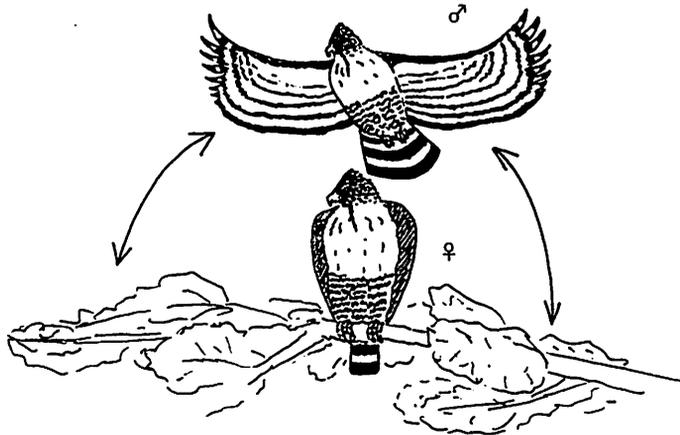


図12. とまった雌の周囲を雄が左右するディスプレイ。とまった雌の数メートル以内に雄がとまり、雌の様子をうかがいつつ雌の周囲を数回移動しとまり直すものである。交尾前行動が変化したディスプレイと思われる。

Fig. 12. Male's display flight to and fro around perching female. Male perches within several meters from perching female, moves around her, and perches a few times over again. This seems to be a kind of display behaviour which occurred with other pre-mating action.

(5) とまった雌の周囲を雄が左右するディスプレイ (図12)

とまった雌の数メートル以内に雄がとまり、雌の様子をうかがいつつ雌の周囲を数回移動しとまり直すものである。交尾前行動が変化したディスプレイと思われる、繁殖行動の開始期や造巣期に、おもに巣の近辺で観察された。

(6) 雌の顔みせディスプレイ (図13)

雌雄で行なうすべてのディスプレイ中、雌が主導して行なう唯一のものである。飛び立った雌は営巣地を中心として、谷の地形ぞいに飛行、旋回する。飛行高度は通常よりやや高く、速度は通常の半分以下である。やがて雌の飛行を発見した雄が山かげから現れたり、雌の飛行の下あたりにいた場合には急角度ではばたきながら上昇していき、雌につかかきりディスプレイを行なう。雄のつかかきりによりこのディスプレイは終了し、雌の飛行は雄が現れるまで続けられるが、最短8分、最高15分、平均10.3分であった。この時間はこの雌個体の1日あたりの平均飛行時間が3.7分であることからすると、3～5倍にもわたるものである。産卵から約3か月前の12月20日～1月15日のごく短い期間にだけ行なわれたことから、つがい形成や繁殖にかかわる重要なディスプレイと思われる。また若鳥への給

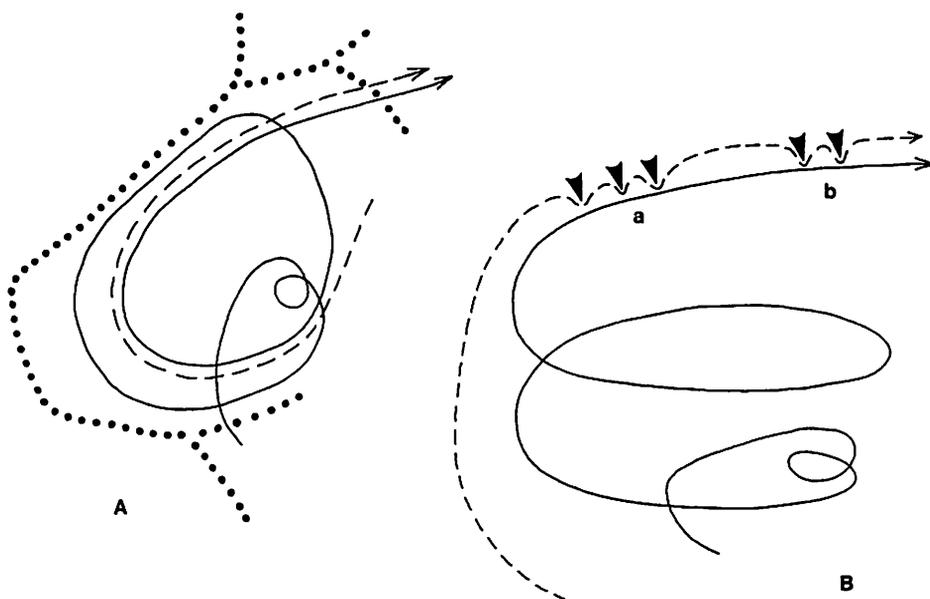


図13. 雌の顔みせディスプレイ。点線は主要な尾根を示し、実線は雌の、破線は雄の飛行経路を示す。A図はディスプレイを上空から平面的に、B図は同じディスプレイを横から立体的にみた図である。このディスプレイでは、雌が約10分間顔みせ飛行を行なったところで雄が下方から急角度ではばたきながら上昇してきて、矢印の位置で連続して3回と2回雌に軽微な攻撃を行なった。aとbは約500m離れている。

Fig. 13. Display flight of female's first appearance. A: Display flight course observed from above, B: Display flight course observed as stereograph. Dotted line: main ridge. Solid line: female's flight course. Dashed line: male's flight course. In this display flight, a female made first appearance-flight for about 10 minutes, and then a male zoomed up from the lower part and flew at the female three times and two times continually at the arrows. (a) is 500m off from (b).

餌はこのディスプレイの時期から行なわれなくなる。なお、このディスプレイの終了後直後から、雌の飛行速度は通常にもどった。

ディスプレイの傾向としては、なわばりの宣言や侵入者を追い出すディスプレイはほぼ年間をとおして行なわれていたが、繁殖に関係したものは次の繁殖の開始（造巣行動の開始）前の時期に多かった。Aつがいは地域的に孤立しており、調査中ほかのクマタカを観察したことは1度もなく、クマタカどうしの行動圏とディスプレイの関係は不明であるが、なわばりの密集地域であるB調査地での調査でも隣接した行動圏の個体との境界部分での争いなどは観察されなかった。このことは、クマタカが尾根という視覚的に認識しやすい境界を使用していることから相互の侵入が回避されやすいことが関係しているものと思われる。クマタカは、少なくともイヌワシほどはなわばりの防衛は行わず、基本的にあまり闘争しない種類であるといえる。ただし、調査つがいでハチクマの渡りの時期には侵入者への警告を意味する波状ディスプレイの観察回数が多く、行動圏内の渡りハチクマの巡回場所で行なうことが多かったため、このような侵入者を意識していることは確かである。また、調査した孤立したつがいより、なわばりの密集した地域の個体のほうが、ディスプレイをさかんに行なうようであった。

2) 種間干渉

Aつがいの種間干渉の観察例は、以下のとおりである（表6）。B+つがいで調査結果も種数的にはこの範囲に含まれた。

イヌワシでは、鈴鹿山脈での調査で、イヌワシが攻撃したのはイヌワシを含め9種で、攻撃をしかけてきたのはイヌワシを含め8種であった（井上 1985）。調査地にはイヌワシはまれに出現するだけであるが、渡りのチゴハヤブサを含めそれ以外はすべて普通に生息しており、鈴鹿山脈と条件はほぼ同じと考えられることから、クマタカはあまり攻撃的な種でないものと判断される。

7. 営巣について

以下は、A・B・C調査地の12巣の営巣環境について調査したものである。

表6. 多種の鳥との種間干渉の回数.

Table. 6. Number of attacks to and by other bird species.

攻撃 Attack			被攻撃 Mobbing		
種	Species	回数 No. of observation	種	Species	回数 No. of observation
ハチクマ	<i>Pernis apivorus</i>	1	ハチクマ	<i>Pernis apivorus</i>	2
ハイタカ	<i>Accipiter nisus</i>	1	トビ	<i>Milvus migrans</i>	3
カケス	<i>Garrulus glandarius</i>	2	サシバ	<i>Butastur indicus</i>	2
ハシブトガラス	<i>Corvus macrorhynchos</i>	1	オオタカ	<i>Accipiter gentilis</i>	1
			ハイタカ	<i>Accipiter nisus</i>	5
			ツミ	<i>Accipiter gularis</i>	1
			チゴハヤブサ	<i>Falco subbuteo</i>	1
			ヒヨドリ	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	1
			ツバメ	<i>Hirundo rustica</i>	3
			カケス	<i>Garrulus glandarius</i>	6
			ハシブトガラス	<i>Corvus macrorhynchos</i>	38*

1) 巣間距離

B+つがいと同時に存在する隣接する巣間の巣間距離を調査したところ、3.7~5.3kmで、平均4.6kmであった(図2)。丹波山地や鈴鹿山脈でもなわばりの密集地での巣間距離は4km前後であることから(須藤 1985, 山崎 1989)、この距離は連続的にすまなくクマタカのつがいが生息する地域では共通のものであるといえる。

2) 営巣林の標高と主峰の位置関係

山塊と営巣林の位置関係では、営巣はすべて主峰の標高の30~70%以内で行なわれた。南大阪の金剛山地での調査でも、巣は主峰の1/2の標高に集中する結果があった(西垣外ほか 1971)。原因としては、山塊が0mから直接ないことが30%以下にないことのひとつの要因と考えられるが、70%以上にないことから、クマタカの営巣は山塊に対する標高にある程度左右され、山塊の中~下部に営巣し上部には営巣しないといえる。

3) 営巣林の面積と種類および数

営巣林の面積は、最大1ha、最小0.5ha、平均0.6haであった。また、特に林になっていないものも2例あった。おおまかな形の区分では、長方形が8例、正方形が2例で長方形が多く、長方形では斜面と平行に横長のものが7例、斜面に対し上方から下方に縦長のものが1例であった。林の10例では、いずれも純林で樹種はアカマツ *Pinus densiflora* が5例(50.0%)、モミ *Abies firma* が5例(50.0%)であった。また環境的には、若い自然林に囲まれたものが6例であったが、一方が若い植林地と接したものが3例、また、植林地に残された林で周囲を若い植林地で囲まれたものも1例あった。

営巣林の数と営巣木の数では、Aつがいでは2か所、3本であった。営巣林ごとは約500m離れていた。営巣木では、通常繁殖に使用する営巣林では古巣を使用し、決まっていたが、もうひとつの営巣林を使用し繁殖するときは特に決まっておらず、巣は毎回つくられた。おそらく通常繁殖に使用する営巣林や古巣がなんらかの理由で条件がよくない場合にもうひとつの営巣林で繁殖するものと思われるが、このような例はほかの2つがいでも確認された。このことからクマタカは、行動圏内に複数の営巣林をもつのが通常と思われる。

4) 営巣木の谷に対する位置

巣のある谷を上部、中部、下部の3層にわけ、営巣木の谷に対する位置をみると、営巣林が谷でない2例を除く10例では、中部が1例で、残り9例はいずれも谷の下部であった。クマタカが巣をかけることの可能な大きさの樹木が谷の下部に多いことも主要な原因と思われるが、クマタカが谷の下部を営巣場所として選択する傾向はあるものと思われる。ただし、ほぼ尾根に生える大きい木での繁殖例もあるため、クマタカの繁殖はほとんどが営巣可能な大きい木の位置に左右されるものと思われる。

5) 営巣木の種類と大きさ

営巣木の種類は、アカマツ6例(50.0%)、モミ6例(50.0%)であった。今回の調査では、広葉樹での営巣は確認されなかった。大きさでは、胸高直径は最小でモミの40cmのものがあったが、平均50~60cmであった。樹高は最低がアカマツの10m、最高はアカマツ、モミの25mであった。最低、最高ともに営巣木の樹冠は周辺のほかの木とほぼ同じ高さであった。環境的には、1例を除きすべて巣の下に中木層があり、巣の直下からは巣がみえにくかった。

フクロウで確かめられているが（由井 1988）、クマタカも同様であることがうかがえる。

4) 交尾について

交尾はいずれも集中して巣づくりが行なわれる時期の巣づくり行動の後に、巣の近辺で行なわれた。雄が雌に近より、1～数回程度行なわれるが、雄がとまっている横に雌が飛んできて交尾が行なわれたこともあった。交尾が数回行なわれる場合は通常数分を要し、場所を移動しつつおこなわれることもあった。数回交尾が行なわれる場合など、雄は雌の周囲の小枝を折って飛ぶディスプレイを行なうことがあった。巣づくり行動と結びつけた交尾を促す意味があるものと思われる。

5) 求愛給餌

求愛給餌は1回だけ観察された。クマタカの行動が把握しにくいこともあると思われるが、求愛給餌の頻度は低いものと思われる。Aつがいで1986年3月26日に観察された。13時09分、雄が営巣林上の大きなマツにノウサギを持ってきてとまり、「ピーピー」音で絶えまなく鳴き続けた。通常の2～3倍もの大きな声であった。雌は少し前に尾根のむこう側にいていたが、13時48分、雄が鳴きはじめて約40分後、雌がその方角から尾根伝いに営巣林にむかい下りてきて、営巣林の雄が鳴く付近に入った。雄がとまっていた位置はマツのみえない位置であったため詳細は観察不能であったが、14時10分、何も持たず雄が営巣林から出てきた。小鳥類や猛禽類などいくつかの種では、繁殖期に雄から雌への給餌が観察されるが、特につがい形成（交尾）に関係するものは求愛給餌とよばれ（Lack 1940）、猛禽類ではチョウゲンボウ *Falco tinnunculus*、ハイタカ *Accipiter nisus* などで確認されている（Cave 1968, Newton 1986）。また、イヌワシでも確認されている（小島 1987）、イヌワシでは造巣期と抱卵期に1回ずつ、雄が巣上などに置いた食物を少し後からきた雌がうけとる間接的な給餌であったが、クマタカでは営巣林で雄が雌を大声で鳴いて呼びよせ、直接給餌する形態であった。

Newton (1986) は、ハイタカでは産卵時期の雌の体重がヒナの巣立ち数すなわち繁殖成功率と関係があり、体重の重い雌ほど繁殖成功率が高いことを明らかにしている。多くの鳥類が産卵期には卵形成のために余分なエネルギーを必要とする。そしてそれは普段より多くの栄養を体内に蓄えることで可能になる。クマタカの求愛給餌が観察された時期は、このつがいの雌が産卵直前の時期で、雌への栄養供給の意味があった可能性がある。

6) 卵数と抱卵期の行動について

確認された8例中、産卵数は、すべて1卵であった。抱卵は雌雄で行なわれるが、Aつがいの1983年の調査では、確認された1,321分中、雄が25.4%、雌が74.6%と雌の抱卵時間がかかなり多かった。抱卵の交代はつがいの相手個体が帰巢したときに、抱卵していた個体が立ち上がることが合図となっていた。抱卵中も青葉の持ちこみは続けられたが、雌雄どちらも行なっていた。

7) 育雛について

Aつがいで抱卵開始日が判明している1983年の例でみると、ヒナは抱卵から47日目にふ化し、ふ化から71日目に巣立った。ヒナのふ化後も約30日間は親鳥による抱雛が行なわれたが、観察された1,249分の抱雛中、雌の抱雛が95.4%を占めていた。

8) 巣立ちについて

巣立ちはふ化後70日以上経過すると行なわれたが、巣をけて巣から飛び出すものでは

なく、巣の横の枝に飛び移るものであった。樹上営巣性の小鳥類などには通常みられる巣立ちの形態であるが、小鳥類が一度巣立つと再び帰巣することがないのに対し、クマタカの場合、ヒナはすぐ再び巣に戻った。こうして巣と枝、または枝と枝を移りつつ次第に飛翔力をつけていき、やがて巣から離れていくものと思われる。

またAつがいでは巣立ち後9日のヒナが、巣に戻って生活しているのが観察された。イヌワシでも巣立ちから2日後に巣に戻った観察例があるが(坂口・千葉 1988)、このようなことは稀らしい。一方クマタカでは巣立ちヒナが巣立ち後約5か月間ほとんど営巣林を離れず生活することからすると、おそらくかなりの長期間巣やその周辺で生活しているものと思われる。

9) 巣立ち後の若鳥の生活

巣立ったヒナは、営巣林とその周辺で親鳥に食物をもらいながら生活する。たとえばAつがいでは1986年1月1日、雌から若鳥への食物のうけ渡しを観察された。食物を持った雌がピークから現れ、若鳥のいる枯れマツにむかい滑空した後、急降下した。そして若鳥のとまっている下の枝にとまり、すぐに食物を落とした。雌が食物を落とした瞬間、上の枝の若鳥は反転する感じで空中で食物をうけとった。このように若鳥の養育期間は巣立ちから約5か月後、親鳥が次の繁殖行動を開始する12月下旬～1月ごろまでおよぶ。このことから、クマタカは年中繁殖行動を行なっているといえる。親鳥からの給餌をうけているあいだは、若鳥は営巣林を中心としたほぼ半径250mの円内から外に出ることはなかった。しかし親鳥からの給餌がうちきられる生まれた翌年の1月以後は、営巣林近くの伐採地などで観察されることが多かった。給餌のうちきりにより、このころから自分で獲物を捕獲し、食べていくものと思われる。

しかし、先に述べたようにこの時期に観察された若鳥のハンティングはすべて失敗しており、観察された成鳥のハンティングがかなりの高率で成功することと比較すると、この時期に死亡する若鳥がいることが予想される。また、この時期の若鳥が約20m離れた枝にとまろうとして目測を実際より手前に誤り、枝に逆さにぶら下がったり(1984年2月19日)、木にとまろうとして失敗し下の藪にとまったり(1986年1月3日)、とまっても体の平衡をたもてず落ちそうになったり(1986年2月5日)することから、距離感や平衡感覚がまだ十分つかめるまでになっていないことがうかがえる。このことから、この時期の若鳥にはまだ獲物の捕獲はかなり難しいものと考えられる。そして先に述べたニホンジカを襲っていたのもこの時期であることから、この時期は若鳥にとって距離感や平衡感覚をやしなひ、失敗しつつハンティング技術を習得し、自分が獲物として捕獲可能な種や大きさを学んでいく時期であるといえる。

10) 追い出し行動について

追い出し行動は雄だけが行ない、4月に行なわれた。時期的には翌年の繁殖の抱卵初期～抱卵中期にあたる。

追い出し行動が行なわれる時間帯は9時～13時のあいだで、行なわれる場所はほとんどが巣から1km以内であった。巣の近辺で行なわれた場合以外では、主要な狩場の周辺や親鳥がよく利用する場所で行なわれた。追い出し行動はすべて飛行中に行なわれた。Aつがいで状況は以下のとおりである。1984年4月18日12時30分～12時31分、親鳥が雌雄で旋回帆翔中、接近し一緒に帆翔しようとした若鳥に雄が襲いかかった。襲い方は激しくな

く、ただ追い払う感じであった。1986年4月16日9時18分～9時20分、若鳥が雄に接近したとき、雄が若鳥に2回正面からつかかかった。その後もすこし雄は若鳥を追うが、それ以上は攻撃しなかった。追い出し行動は雌雄で行なう、つかかりディスプレイに似ているが、特徴的な点は、つかかり攻撃が攻撃対象である若鳥の正面から行なわれることである。雌雄のつかかりディスプレイでは、雄は雌の後方からしかつかかからない。若鳥へのつかかり攻撃が正面から行なわれることは、若鳥への視覚的な攻撃効果をねらっているものと思われる。

追い出し行動は、以上のAつがいのように短時間に終了するつがいと、B+つがいで観察されたように、ほかに波状ディスプレイなどを組みあわせ最大2時間以上にもおよぶつがいがあったが、時間的に長く続いた場合でもとぎれがちな鳴き交わしがほとんどで、攻撃自体は1～2回であった。そしていずれも追い出し行動の終了後は短時間に通常の行動に戻り、結局追い出し時に若鳥が親のなわばりから追い出されることはなかった。しかし1985年生まれ若鳥の場合、先に述べた1986年4月16日の追い出し行動から7日後の23日以後は観察されず、親のなわばりを出ていったものと思われた。23日までのあいだにも追い出しが行なわれた可能性があり、激しい追い出し行動ではないが、親鳥の追い出し行動が若鳥が親のなわばりを出ていくきっかけとなることはあるといえる。ただし7月上旬まで若鳥が親のなわばりにとどまっていたこともあり、クマタカの場合、若鳥が親から追い出し行動を受けたときに直接親のなわばりを出ていくことは、あまりないものと推測される。

イヌワシでは若鳥の追い出し行動は次の繁殖の産卵日が近づいたところに行なわれ、親鳥は若鳥を激しく襲って巣に近づけなくし、営巣地とその周辺の占有領域から追放する(塩村1987)。これに対しクマタカの追い出し行動は、抱卵期つまりよりヒナのふ化が近づいたところに行なわれ、追い出しの激しさもイヌワシよりはるかに低いものであった。

また、イヌワシでは、産卵期以後も若鳥が親に執拗につきまとうことと繁殖障害のあいだには、なんらかの因果関係があると考えられている(塩村1987)。しかしAつがいの調査結果から、クマタカの場合、次の繁殖期も若鳥が親の行動圏内にとどまり続けても繁殖障害にはならず、むしろ若鳥が次の繁殖時期の初期と重なってとどまり続けることが通常といえる。

11) 若鳥が親の行動圏から離れていくメカニズム

Aつがいの調査から、若鳥が親の行動圏から離れていく状況は、以下のとおりである。

1983年の若鳥は7月22日に巣立ち、巣立ちから9日後に営巣林にいたことが観察されたが、それ以後12月まで調査地点からは観察されなかった。以後の調査から、これはこの年の営巣林が観察地点からみえにくかったことが原因と思われる。それが生まれた翌年の1984年1月になると、巣の近くの伐採地に移動し、姿を現した。2月になると長距離の飛行も行なうようになり、行動圏は急激に拡大した。4月以後は行動圏の中心を巣から離れた伐採地に移し、7月4日、巣から約2.5kmのところを飛行しているのが観察されたのが最後となった。1984年は繁殖に失敗したが、1985年は成功し、若鳥は7月下旬に巣立った。この年の営巣林は観察地点からよくみえたが、12月まで若鳥は営巣林からほとんど姿を現さず、姿が確認できたときはほとんどが営巣林上に低く舞い上がり、数回回旋後再び営巣林内に戻る行動のくり返しであった。それが翌年1986年1月ごろから行動が活発になり、

行動圏が拡大しはじめ、付近の伐採地に姿を現した。2月以後はさらに行動圏が拡大し、営巣地周辺の伐採地で広く活動するようになり、雄親から追い出し行動をうけた4月16日から7日後の4月23日、巣から約1kmの伐採地でハンティングの急降下を行なっているのが観察されたのが最後となった。

これらの若鳥の行動から判断して、クマタカの若鳥は巣立ち後、実質的な次の繁殖開始をつける雌の顔みせディスプレイが行なわれるころまで、約5か月以上親鳥から給餌を受けているものと思われる。このころの若鳥は営巣林から外へ出ることはほとんどなく、営巣林内で親の給餌を待って過ごしているようである。まれに営巣林から外へ姿を現しても、営巣林上を低く旋回し、すぐに営巣林に戻るだけである。それが次の繁殖が開始される翌年の1月ごろになると、親鳥からの給餌回数は減少し、やがて行なわれなくなる。そのため若鳥は自分の力で獲物を獲らざるをえなくなり、少しずつ営巣林を離れ、まず営巣林近くの伐採地にとりつきハンティングを行ないだすものと思われる。それを示すのが2月以後の若鳥の行動で2月ごろから若鳥の行動圏はさらに拡大し、まず最初に狩場としてとつた営巣林近くの伐採地にとられず、さらに獲物が多く高質と思われる伐採地に行動の中心を移動した。こうして自分の力で獲物を捕獲することができるようになり生きのびることのできた個体は、さらにハンティング技術を上達させつつ生活し、親の追い出し行動をうけるころが最初に親のなわばりを出ていく時期で、それ以後は次第に親のなわばりを出ていくものと思われる。

9. 繁殖の失敗について

繁殖失敗の原因は不明なことが多かったが、事例としては、以下のようなものがある。うち1と2は確実と思われるが、それ以外は巣の周辺の状況からの推定で、日にちはいずれも巣の放棄が判明した日である。

(1) 営巣林のむかい斜面の伐採と営巣林へのワイヤーがけ

1984年4月11日、Aつがいの抱卵期に巣のある谷の営巣林のむかいの斜面が伐採され、木材搬出用のワイヤーが営巣林に掛けられた。クマタカの繁殖はそれまで順調に行なわれていたが、そのとき以来営巣林に近づかなくなった。

(2) 営巣林のある谷への砂防ダムの建設

1990年4月15日、C+つがいの抱卵期に、巣のある谷の巣から約50m下流に、砂防ダムの建設が開始された。クマタカはその年もその谷で繁殖行動を行なっていたが、ダムの建設開始以来その谷に姿を現さなくなった。

(3) 営巣林下の植林の枝打ち

1987年5月20日、Aつがいの抱卵時期に巣のある谷に、突然クマタカが現れなくなった。調査したところ営巣林の下の植林地で、枝打ちが行なわれていた。

(4) 営巣林内での樹木採集と処理

1986年5月14日、Aつがいで抱卵時期のクマタカが突然巣の周辺に執着しなくなり、繁殖行動を行なわなくなった。調査したところ、巣から約25mの所にヒサカキ *Eurya japonica* を出荷用に処理した跡があり、この作業のための人の滞留時間と距離が、クマタカに巣を放棄させたものと推測された。

保護対策

はじめに述べたように、日本に生息するクマタカはほぼ日本特産亜種といえるもので、絶滅危惧種として特殊鳥類に指定されている（環境庁 1991）。クマタカの減少原因としては、繁殖の失敗や密猟などが考えられるが、ここではクマタカの生息や繁殖に影響をおよぼすものとして林業をとりあげ、クマタカの保護策を考察する。

クマタカの生息中心地は山塊の中～下部のため、林業のさかんな地域と重複することが多く、実際に伐採作業がクマタカに巣を放棄させた事例もあった。林業施業がクマタカの繁殖におよぼす影響は、少なくないものと思われる。しかし生息に関しては、伐採地を主要なハンティングエリアとして使用するなど、クマタカの生息に一見プラスにはたらいっている様子がある。しかし伐採地は植林した樹木の成長にともないうっぺいし、そうなるとクマタカはハンティングエリアとして利用しにくく、また獲物となる小動物は減少するため利益は一時的である。また、先に述べたように、伐採地はクマタカが獲物とする小動物の多くが主要な生活場所とすることができず、一時的に侵入してくるだけの場所である。さらに植林のためには多くの場合食物が多く生息する天然林を伐採することと、その際営巣木となりうる大きな木が伐採されやすいことを考えると、林業施業はクマタカにとってマイナスに作用していると考えられる。

1. 営巣木の保護

クマタカは樹上にしか営巣しないため、繁殖のためには巣をかけられるだけの大きさの樹木が必要である。樹種は針葉樹がよく、胸高直径50cm以上、20m以上の樹高があるとよいと思われる。クマタカは林内にこうした大きい木が散在する状況でも繁殖するため、こうした大きい木を保護する必要がある。実際の営巣木はもちろんであるが、クマタカは行動圏内に通常何か所かの営巣木を必要とするため、営巣可能と考えられる大きい木は、できるだけ保護することが望ましい。

2. 営巣木の保護

クマタカは林内に点在する大きい木で繁殖することもあるが、ほとんどは大きな木からなる林の中の1本に巣をかけていた。風雨降雪による害や、カラスなどへの目立ちやすさから考えると、クマタカの営巣には単独で生える大きい木よりも営巣林として生えるもののほうがあきらかに条件がよいと考えられる。営巣木の規模も当然面積が広いものほどよいと考えられるが、調査地のクマタカの営巣林面積は平均0.6haほどのきわめて小面積であった。しかしクマタカがむこう側がすけてみえる程度の林にはほとんど営巣しないことから考えると、この面積は営巣林の面積としては限界に近い面積と思われる。このことからクマタカが繁殖するためには、最小でも1ha程度の大きい木の林が必要と考えられる。安全に繁殖するためには林の面積は少しでも広いほうがよいと考えられる。また、クマタカは行動圏内に複数の営巣林を持ち、条件により使いわけるため、営巣林はその周囲の林とともに、行動圏内に数か所できるだけ広範囲を残すようにすべきである。

3. 伐採と営巣木の保護について

クマタカは大きい木にしか巣をかけられないため、巣のある木や営巣林は伐採されやすい傾向がある。現在では、クマタカの生息地で営巣可能な大きい木が多く残っている場所はあまり多くないと思われるので、営巣林などの伐採により繁殖できなくなったり、条件の悪い場所での営巣で繁殖に失敗したりする個体がいることが予想される。こうした事態

を避けるためには、可能な限り営巣林を残しつつ、クマタカの繁殖への影響を最小限に抑えて林業施業を行なう必要があるものと思われる。

具体的には、クマタカの生息地内では、主峰の標高の30~70%以内にある大きい木は、できるだけ残すようにすべきである。林の残し方としては、現在の営巣林は当然であるが、クマタカの生息地内に営巣可能な大きい木のある林を数か所程度、谷の下部に少なくとも1ha以上は残すようにすべきである。また、営巣地付近での伐採や枝打ち、工事などの作業は、クマタカの繁殖への影響が最も小さい9~12月に行なうべきである。また、クマタカの営巣林は急斜面でもよいので、急斜面での植林などは行わず、営巣林としてつとめて残すようにするのもよいと思われる。これは防災上の意味からも有効と思われる。以上のことを考慮して施業を行なうことにより、林業とクマタカの生息繁殖との共存は可能と考えられる。法的根拠がつけられ、法による保護策がとられることが望ましい。

伐採の方法について

繁殖以外の保護では、伐採の方法が考えられる。皆伐方式の伐採地の中心部には、クマタカはあまり現れないようであった。これは、林縁部などで獲物を探索するクマタカにとって利用しにくいことと、皆伐地は獲物の生息数や出現数が減少することによるものと思われる。獲物の保護のためにも伐採は広い範囲の皆伐をさけ、小面積がパッチ状に入り乱れた状態に伐採するのがよいと思われる。

謝 辞

本論文をまとめるにあたり、日本野鳥の会研究センター所長の樋口広芳博士にご指導いただいた。誌上を借りてお礼申し上げます。

要 約

1. 1982~1992年にかけて、広島県西部の山地でクマタカの調査を行なった。調査はおもに巣の近辺を含めた行動圏全域での行動調査で、地域的に孤立したひとつがいと、なわばりの密集地域で複数のつがいで行なった。
2. クマタカの行動圏の地形的構成要素としては大きな谷が重要で、各行動圏は尾根を境界としていた。行動圏面積は平均13.7km²であった。
3. あるつがいと若鳥の1羽あたりの1回の平均飛行時間は3.1分であった。飛行目撃率では2~4月が高く、5~9月は低かった。飛行目撃率の平均は1.2%、とまりを含めた全目撃率の平均は8.4%といずれも低かった。このことはクマタカが森林からあまり離れず行動し、観察しにくいことを示すものである。
4. ハンティングの型は大きく待ちぶせ型と飛行型に分類できるが、比率は待ちぶせ型が58.3%、飛行型が41.7%であった。ハンティングは観察日8.3日に1回の割合で観察されたが、イヌワシと比較すると非常に低いものであった。
5. ハンティングエリアの利用頻度は、伐採地、鉄塔管理道、植林地、草地・低木疎林、林道の順で高かった。特に伐採地が主要なハンティングエリアとして利用されていたが、夏期には利用されず、そのあいだはおもに広葉樹林わきの鉄塔の管理道を利用していた。ハンティングの時間帯は10~11時と13~14時にピークがあった。
6. ハンティングの成功率は、成功46.2%、失敗53.8%であった。成鳥と若鳥では、成鳥の成功は75.0

- %と高率であったが、若鳥のハンティング成功例は今回の調査では観察できなかった。
7. ハンティングには聴覚も利用しているようであった。また、獲物の種類によりハンティング方法を使いわけると、ハンティングにはかなりさまざまな手法があるようであった。
 8. ディスプレイは大きく6つに分類できたが、中でも雌が主導して行なう雌の顔みせディスプレイは、ディスプレイ中最も重要なものと考えられる。傾向としてはなわばり宣言的なディスプレイは周年行なわれていたが、繁殖に関するものは繁殖の開始期に多かった。位置的にはほとんどが常棲地内で行なわれ、巣の近辺と常棲地の縁辺部が多かった。
 9. 巣間距離は4 km前後で、営巣はすべて山塊の中～下部で行なわれていた。
 10. 営巣林面積は平均0.6haで、アカマツまたはモミの純林であった。谷を上・中・下部に分けると、巣はほとんどが谷の下部のアカマツまたはモミにかけられていた。
 11. あるつがいの繁殖時期に、年次変動はほとんどなかった。また、積雪の多い地域ほど早く産卵する傾向がみられた。
 12. 求愛給餌は雌の産卵直前に行なわれた。雌への栄養供給の意味があった可能性があるため、今後の調査が必要である。
 13. 若鳥は巣立った年の年内は営巣林やその周辺にとどまり、親鳥からの給餌をうけながら生活する。親鳥からの給餌は次の繁殖開始のころまで続けられる。このためクマタカは周年繁殖行動を行なっているといえる。
 14. 若鳥の追い出し行動は雄だけが行ない、繁殖時期の抱卵初期～中期に行なわれた。追い出しは激しくなかった。
 15. 若鳥は親鳥からの給餌がうちきられる生まれた翌年の1月ごろになると、営巣林近くの伐採地に姿を現した。2月になるとより条件のよい伐採地をもとめ広範囲を移動し、4月以後親の行動圏から去っていった。最も遅くまでとどまっていた例は7月であったが、このあいだにハンティングの技術を習得していくものと思われる。
 16. 調査結果から、繁殖に関しては主蜂の標高の30～70%以内で谷の下部にある大きな針葉樹林からなる林をクマタカの行動圏内に複数か所、最低1 ha以上残すことと、営巣地周辺の伐採や枝打ち、工事などをクマタカの繁殖への影響が小さい9月～12月ごろに行なうことが、林業とクマタカの共存のためには必要と考えられる。直接営巣などの繁殖にかかわるもの以外では、獲物となる小動物が多数生息する広葉樹林を少しでも多く残していくことが必要と考えられる。クマタカの保護のためには、以上のことが最低限必要と考えられる。

引用文献

- Cave, A. J. 1968. The breeding of the Kestrel, *Falco tinnuculus* L., in the reclaimed area Oostelijk Flevoland. *Netherland J. Zool.* 18 : 313-407.
- 細井忠. 1985. 鈴鹿山脈におけるイヌワシのハンティングエリアと植生. *Aquila chrysaetos* 3 : 16-17.
- 井上剛彦. 1985. 鈴鹿山脈におけるイヌワシの種間干渉. *Aquila chrysaetos* 3 : 11-12.
- 井上陽一. 1985. 鈴鹿山脈の同一地区に生息するイヌワシとクマタカの行動圏の比較. *Aquila chrysaetos* 3 : 22-23.
- 上馬康生. 1989. 白山地域のクマタカの行動圏と行動様式. 石川県白山自然保護センター研究報告 16 : 23-27.

- 上馬康生. 1991. 白山地域におけるクマタカの行動圏と行動様式 (講演要旨). 日鳥学誌 39 : 140.
- 環境庁自然保護局野生生物課. 1991. 日本の絶滅のおそれのある野生生物 レッドデータブック 脊椎動物編, pp. 120 - 121. 自然環境研究センター, 東京.
- 小島幸彦. 1987. イヌワシにおける雄から雌への給餌について. *Aquila chrysaetos* 5 : 12 - 15.
- Lack, D. 1940. Courtship feeding in bird. *Auk* 57 : 169 - 178.
- 宮崎学. 1979. クマタカの森と空. 大日本図書, 東京.
- Newton, I. 1986. *The Sparrowhawk*. T & A D Poyser, London.
- 日本野鳥の会研究部. 1984. クマタカ, オオタカ, ハヤブサの生息状況に関するアンケート調査 昭和58年度特殊鳥類調査. 環境庁, 東京.
- 西垣外正行・小海途銀次郎・和田貞夫・奥野一男. 1971. クマタカの営巣習性について. 山階鳥研報 6 : 286 - 299.
- 坂口齊・千葉和彦. 1988. 高日齢で落下した第2雛の保護と巣立ち直後巣に戻った幼鳥. *Aquila chrysaetos* 6 : 28 - 29.
- 塩村功. 1987. イヌワシ巣立ち幼鳥の子別れ時期について. *Aquila chrysaetos* 5 : 10 - 12.
- 須藤一成. 1985. 丹波山地北部に生息するクマタカの行動圏と巣間距離 (講演要旨). *Aquila chrysaetos* 3 : 23.
- 山崎亨. 1989. 鈴鹿山脈におけるイヌワシとクマタカの分布様式 (講演要旨). *Aquila chrysaetos* 7 : 37.
- 由井正敏. 1988. 森に棲む野鳥の生態学, pp. 31 - 32. 創文, 東京.

Ecology and preservation of Hodgson's Hawk-Eagles

Sakae Morimoto¹ and Tomohiko Iida²

1. An ecological and behavioral study of the Hodgson's Hawk-Eagle was carried out in the mountain region of the western part of Hiroshima Prefecture from 1982 to 1992. A pair isolated regionally and several pairs with intricate territories were intensely investigated. The study site included their entire home range.
2. Big valleys were important as landscape features of home ranges. All home ranges had a ridge as a boundary. The average home range size was 13.65km².
3. The average flight time of a pair or juvenile was 3.12 minutes per bird. This shows that the Hodgson's Hawk-Eagle hardly flies long distances, and does not fly far away from the woods. Observed flight rate was high in Feb.-Apr., but low in May-Sep. and Nov.-Dec.
4. Hunting is divided into two types: ambushing type and flying type. The rate of occurrence was 58.3%, and 41.7%, respectively. Hunting was observed one-time per 8.3 observing-days, and this rate is very low compared with the Golden Eagle.
5. Hunting habitats, in the order of frequency used, were: cutover, pylon's cleared right-of-way, tree plantation, grassland, sparse shrub, and woodland path. Cutover was their main hunting area, but it was not used in summer when they used mainly the

- pylon's right-of-way. The peak hunting times were 10 - 11 a.m. and 01 - 02 p.m.
6. Success rate of hunting was : success - 46.2%, and failure - 53.8%. Success rate of hunting by adult bird was high - 75.0%. Hunting by juveniles was not observed in this study.
 7. Acoustic sense seemed to be in use while hunting. The bird was observed to use a variety of hunting methods according to the variety of game.
 8. Display flights were divided into 6 types. The female's appearance-display, in which the female has leadership, seemed to be the most important. The display flight declaring territory was performed throughout the year, but the display flight related to breeding was observed most frequently in the early breeding season. The display flight was performed near the nest and almost within the core activity area of the range.
 9. Distance between each nest was about 4 km, and nest-building was conducted half-way up from the foot of the mountain.
 10. The average size of the forest in which the bird built the nest was 0.6ha, and composed mainly of Japanese red pine or fir. Most nests were built on pine or fir at the foot of a valley.
 11. Breeding period of one eagle pair was consistent for 10 years ; but the more snowfall the area had, the earlier she tended to lay eggs.
 12. Courtship feeding by the male was observed just before egg laying. I think the male intended to supply the female with nutrition, but further observation is needed.
 13. Juveniles stay near the forest containing the natal nest, and during the subsequent year receive food from their parents. Feeding from the parents continues to the beginning of the next breeding season ; accordingly Hodgson's Hawk-Eagle keeps the breeding behaviour throughout the year.
 14. Driving the juvenile out is accomplished by the male from early to middle brooding season, but his aggressive behavior was not always strict.
 15. Near the end of the natal year, feedings to the juvenile were stopped. Around January the juvenile appeared around the cutover near the forest containing the nest. In February, the juvenile moved over the wide range searching better cutover, and from May onward the juvenile disappeared from the natal range. The latest month to which the juvenile stayed was July. During these months, the juvenile seemed to learn hunting techniques.
 16. From the results of the study, I think both forestry and Hodgson's Hawk-Eagle can coexist, when the following conditions are met:
 - a) Primary forest (mainly conifer) situated at an elevation of 30% - 70% of the highest peak, and at the bottom of a valley should be left at >1 ha. in size.
 - b) Deforestation or construction near the nest should be done from September to December, because this period has little influence on the breeding of the Hodgson's Hawk-Eagle. In addition to this breeding habitat, it is necessary to conserve as many broad-leaved forests as possible for prey species. The above are minimum requirements for conservation of the Hodgson's Hawk-Eagle.

1. Kameyamaminami 1-12-19, Asakita, Hiroshima-shi, Hiroshima 731-2

2. Funakoshiminami 2-19-26-328, Aki, Hiroshima-shi, Hiroshima 736