

サシバ (*Butastur indicus*) の渡り衛星追跡 および越冬地における環境選択

樋口広芳¹・森下英美子¹・東 淳樹²・時田賢一³・内田 聖⁴・恒川篤史²・武内和彦²

キーワード：サシバ、渡り、衛星追跡、ねぐら、保全、環境選択、石垣島

はじめに

近年、東南アジアに渡り、春に繁殖のために日本に渡ってくる夏鳥の減少が危惧されている。サンコウチョウ *Terpsiphone atrocaudata*, サンショウクイ *Pericrocotus divaricatus*, ヨタカ *Caprimulgus indicus*, アオバズク *Ninox scutulata*, アカショウビン *Halcyon coromanda*, ヒクイナ *Porzana fusca*, シマアオジ *Emberiza aureola*などは日本国内の減少状況について報告がなされているが(たとえば清水 1991, 平野 1996, 中村・中村 1996, Higuchi & Morishita 1998), 越冬地や渡りに関する報告はほとんどない状態である。これは、越冬地で継続的に観察されたデータが非常に少ないことや、渡りの追跡が困難であることなどが理由として考えられる。

中型のタカ類であるサシバ *Butastur indicus* は、日本本土では代表的な夏鳥で、近年やはり生息数の減少が心配されている。3月下旬から4月にかけて秋田県以南の本州、四国、九州に渡来し、繁殖する。国外では、中国東北部、アムール地方南部、朝鮮半島などで繁殖する。冬は東南アジアや中国南部などで越冬する。日本では、沖縄本島や石垣島、西表島で越冬している(森岡ら 1995)。10月の一定期間に多数が渡っていくところが観察できるため、愛知県の伊良湖岬や高知県の高茂岬、鹿児島県の佐多岬などの岬などでは海上にむけての渡り状況が、また長野県白樺峠などでは山越えの通過状況が

よく観察されている。海外では、台湾、タイ、マレーシア、シンガポール、インドネシアなどで渡りの観察が行なわれている(キャン・神山 1997)。しかし、くわしい渡り経路はまだわかっておらず、生息数減少の原因が何であるかもよくわかっていない。

繁殖地では、大阪府や千葉県などで調査が進められている。サシバは台地、丘陵地、山地の開析谷に造られた谷津田または谷戸田とその周囲の樹林帯を含む里山的環境に多くみられる。台地における谷津環境では、一つがいが採食場所として利用できる水田の面積や営巣やねぐらに利用される斜面林の面積が大きいことが、繁殖のための環境条件となっている(東ら 1999)。また、営巣木としてはアカマツ *Pinus densiflora*, クロマツ *P. thunbergii*, スギ *Cryptomeria japonica*, ヒノキ *Chamaecyparis obtusa*などの針葉樹が多く利用され、林縁や樹冠から突出した木の樹高の約3分の2の高さに営巣することなどが明らかにされている(Kojima 1999)。サシバの減少原因の少なくとも一部は、こうした繁殖環境が近年各地で破壊されていることと関係しているが、くわしいことはやはりわかっていない。

私たちはサシバとその生息環境の保全をめざして研究を行っており、その研究の一貫として渡り経路を調査している。調査には、人工衛星を利用した衛星追跡の手法を用いている。こ

¹ 〒113-8657 東京都文京区弥生 1-1-1 東京大学大学院農学生命科学研究科野生動物学研究室

² 〒113-8657 東京都文京区弥生 1-1-1 東京大学大学院農学生命科学研究科緑地学研究室

³ 〒270-1145 千葉県我孫子市高野山 234-3 我孫子市鳥の博物館

⁴ 〒270-1153 千葉県我孫子市緑 1-11-11 里山自然環境研究会

の手法は1990年代に入って鳥類にも適用されるようになり、これまでツル類 (Higuchi et al. 1994, 1996, 1998), アホウドリ類 (Jouventin & Weimerskirch 1990), タカ類 (Ueta et al. 1998, 2000) などで試みられている。本論文では、1998年春、1998年秋、1999年春のサシバの衛星追跡の結果を報告する。報告する内容は、渡り経路と主に島嶼部での渡り様式についてである。また、1999年春、捕獲のさい越冬地である石垣島でサシバの分布状況と生息環境を調査したので、島内での衛星追跡の結果と合わせて越冬地における環境選択について報告する。

調査地および調査方法

1. 渡り経路の追跡

サシバの捕獲、衛星追跡用送信機の装着は、1998年春には石垣島で1個体、西表島で2個体合計3個体、1999年春には石垣島で6個体に対して行なった。1999年秋には、千葉県我孫子市で保護飼育中の1個体に衛星追跡用送信機を装着し、追跡を行なった。

石垣島は、北緯24度東経124度、沖縄本島へは411km、宮古島まで170km、台湾へは260kmの位置にある。亜熱帯海洋性気候であり、河川の河口付近にはマングローブが広がり、海岸にほど近いところにサンゴ礁が形成されている。中央部には於茂登岳(526m)、バナナ岳(230m)などの低山があり、南側には平野が広がる。平野部はサトウキビ畑や牧草採草地として利用されており、石垣市の市街地は南端にある。北端の平久保崎にむけて半島状に突き出している地域には、中心の200~300mの低山帯を取り囲むように畑や放牧地がある。

西表島は、石垣島の西15kmの位置にあり、周囲約130kmの島である。波照間森(447m)やテドウ山(442m)、古見岳(470m)など、山地の亜熱帯林が島全体の90%を占めている。海岸沿いの狭い平野部には、水田や畑、放牧地等がある(図1)。

サシバの捕獲および越冬地の調査は、1998年には2月10日~18日に西表島で、2月18日~20日に石垣島で実施した。1999年には3月5日~23日に石垣島で実施した。捕獲には内田・時田式自動無双網を使用し(図2)、おとり餌には、ハツカネズミやカエルなど季節により手に

入れやすいものを使用した。内田・時田式自動無双網は、本論文の著者である内田と時田により開発されたもので、捕獲時のサシバへの身体的影響を最小限にとどめるように大きさや形状、材質に工夫がなされている。捕獲にさいしては、まず石垣島島内を自動車で踏査し、目視によりサシバの確認された地点を地図上に記録した。サシバの確認には、8倍の双眼鏡および20倍のフィールドスコープを使用した。調査時には、島内全域で車の通行可能な道路を可能な限り踏査するようつとめた。次にその中で捕獲に適している地点を選択し、内田・時田式自動無双網を設置して、離れたところから無双網の状況を観察した。捕獲後すぐに無双網から外し、その後、計測、環境庁足環の装着、衛星用送信機の装着を行ない、放鳥した。

衛星用送信機は、NTT社のT-2060型を使用した。送信機重量は15g、越冬地でのサシバの体重を500gとすると、体重比は3%であり、ハーネス部分を加えて3.8%となる。ハーネスにはテフロン加工されたりボンをを用い、接合部分は、著者の一人である時田の発想によるハーネ



図1 石垣島(上)と西表島(下)における平野部の環境

ス用テフロンリボン圧着法を用いて接合した。これは、軽量の金属管でテフロンリボンをはさみこみ圧着するものである。送信間隔は、1998年春には48時間周期で4時間オン、44時間オフに設定した。1998年秋は6時間オン、12時間オフ、1999年春には、24時間周期で6時間オン、18時間オフに設定した。電池の推定寿命は、1998年春の送信機では約5か月、1998年秋の送信機は約1.5か月、1999年春の送信機では約2か月であったが、実際の寿命は、同じ推定寿命であっても送信機ごとに多少あるいはかなり異なっていた。

追跡には、アルゴス・システムという位置探知システムを使った。このシステムでは、サシバにつけた送信機から出された電波を気象衛星ノアで受信し、そのデータを合衆国やフランスにある地上受信局に送る。データは地上受信局から世界情報処理センターに送られ、ドップラー効果による周波数のずれから送信機の位置が計算される。その結果を緯度経度の位置情報に変えたのち、研究者のもとへインターネットなどを通じて送られるというものである（図3）。

位置データには、送信機のID番号（本論文では個体番号としている）、日時、緯度経度、ロケーションクラスなどが記されている。ロケーションクラス（以下LC）とは、データの位置精度のことであり、3、2、1、0の順に精度が低くなる。位置の精度は、静止時でLC3が150～360m、LC2が350～903m、LC1が1000～1188mと報告されている（Keating 1991）。本論文では、渡りの経路を示すさいにはLC0の情報もふくめ、越冬地での環境利用



図2 内田・時田式自動無双網

についてはLC1以上の情報だけを対象にした。ただし、LC0の情報については、前後の状況から判断して明らかに不相当と思われるものは除外した。

2. 越冬地における環境利用

衛星追跡の結果得られた19時以降のデータをねぐら地点とみなし、ねぐらとして利用される環境区分を調べた。環境解析には、沖縄県数値地図25000および環境庁自然保護局発行自然環境GIS (CD-ROM) を使用した。自然環境GISから自然環境保全基礎調査第3回および第4回の植生調査データを読み込み、50mメッシュの区画に変換した。植生メッシュとねぐら位置のポイントデータを結合し、ねぐらと同じ位置のメッシュの植生を読み取った。一方、石垣島全

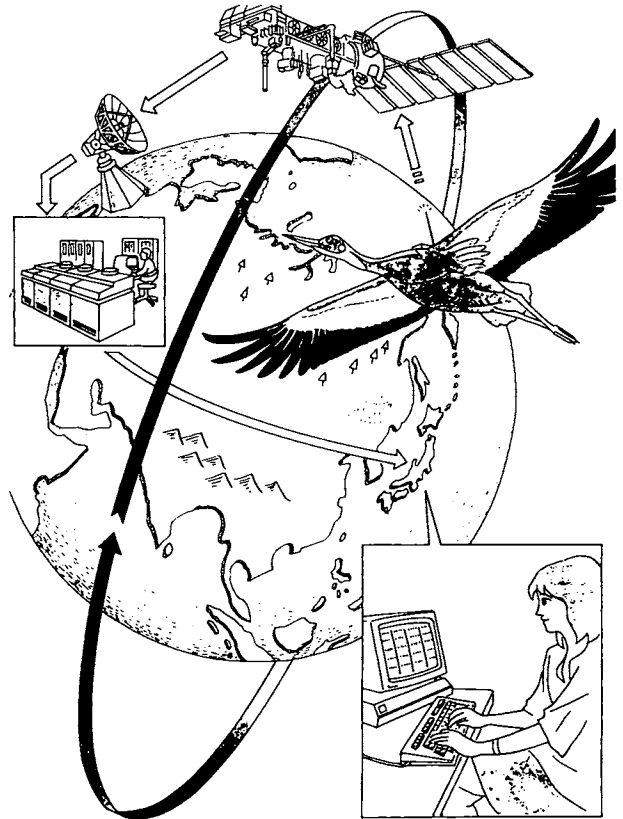


図3 人工衛星を利用した渡り鳥追跡のしくみ。鳥につけられた送信機から出される電波を「ノア」が受信し、地上局で位置を割り出す。研究者はインターネット経由などでその位置情報を入手する。樋口（1994）。イラスト：重原美智子

体の植生区分ごとのメッシュ数を数え、植生区分ごとの百分率を計算した。ねぐら位置についても植生区分ごとの百分率を計算した。

さらに、現地調査でサシバの観察された日中の観察地点を沖縄県数値地図25000の上に点で落として位置座標をもたせ、ねぐら地点と同様に植生区分を読み取り、植生区分ごとの百分率を計算した。これらから、石垣島全体の植生区分、ねぐら地点の植生区分および日中の観察地点の植生区分に違いがあるかを検討した。

結 果

1. 個体ごとの追跡経路

春の追跡が繁殖地にまでおよんだのは3例であり、秋の追跡には成功しなかった(表1)。以下に追跡した個々の事例について渡りの概要をまとめる。ただし、1998年春の追跡でまったく位置が特定できなかった個体番号29680と、1999年春の追跡で電池寿命期間内に放鳥地の石垣島から移動を示さなかった個体番号13638、13646については省略する。

1) 個体番号 29681

1998年2月13日に沖縄県竹富町浦内(西表島; $24^{\circ}24'18''N, 123^{\circ}46'34''E$)にて捕獲、標識、放鳥を行なった。その後、電波の受信状況が思わしくなかったため、位置の特定ができなかったが、渡り途中の4月2日に宮崎県東諸郡綾付近($31^{\circ}59'35''N, 131^{\circ}16'12''E$)、4月4日に三重県土合郡藤木屋付近($34^{\circ}20'13''N, 136^{\circ}35'20''E$)、4月12日に茨城県鹿島郡鉾田町付近($36^{\circ}13'1''N, 140^{\circ}30'36''E$)で位置が確認された(図4)。この経路により、秋の南下の渡り観察地を線で結んだ経路(武田1989)の逆方向の利用が、断片的ではあるが確認された。宮崎から三重までは2日間で渡っており、その間の移動距離は558.84kmであった。西表島から茨城県の繁殖地までは2075kmであるが、到着日ははっきりしないので、繁殖地までの渡りに要した日数については不明である。

表1 春期における北上経路追跡に成功した3例の追跡状況

個体番号	放鳥地	放鳥期日	繁殖地	繁殖地での確認期日	放鳥地-繁殖地間の直線距離(km)
29681	西表島	1998.2.13	茨城県鉾田町	1998.4.12	2075.33
29682	西表島	1998.2.18	長野県長野市	1998.6.23	1940.87
29683	石垣島	1999.3.10	大分県直入町	1999.4.27	1194.21

2) 個体番号 29682

1998年2月18日に沖縄県竹富町白浜(西表島; $24^{\circ}21'54''N, 123^{\circ}45'20''E$)にて捕獲、標識、放鳥を行なった。電波の受信状況が悪く、その後、6月22日に長野県長野市付近($36^{\circ}36'11''N, 138^{\circ}15'43''E$)で位置が確認された(図4)。時期から判断して、この個体は長野市で繁殖したものと考えられる。西表島から長野県の繁殖地までは1941kmであるが、到着日ははっきりしないので、繁殖地までの渡りに要した日数は不明である。

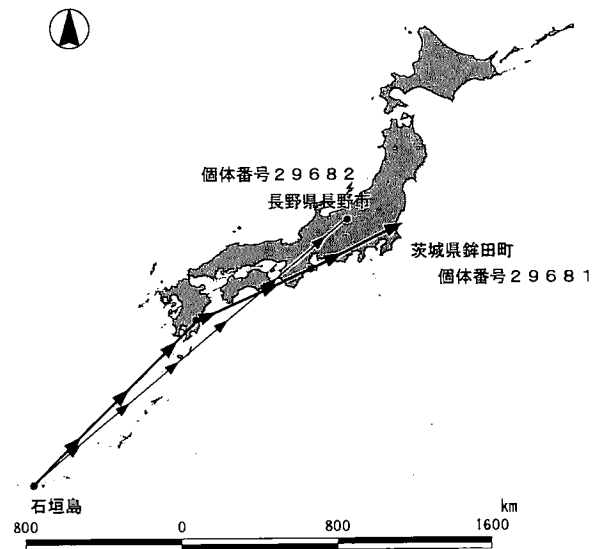


図4 1998年春の追跡結果 (個体番号29681, 29682)

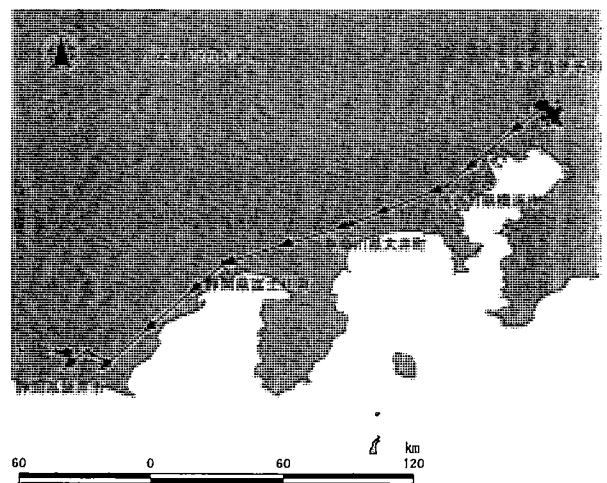


図5 1998年秋の追跡結果 (個体番号29684)

3) 個体番号 29684

この個体は、千葉県印旛郡白井町で弱っているところを保護された。外傷はなく、体力が回復した段階で放鳥することになったため、1998年10月5日、衛星追跡用送信機を装着し、千葉県沼南町(35°51'18"N, 140°01'05"E)にて放鳥した。

放鳥後約1か月間移動が見られず、死亡したものと考えられていたが、11月6日に渡りを開始し、17日まで電波を受信することができた。途中位置が特定できたのは、11月6日神奈川県横浜市緑区(35°30'29"N, 139°35'6"E)、神奈川県大井町(35°20'31"N, 139°9'36"E)、11月8日静岡県富士川町馬坂(35°10'12"N, 138°36'36"E)であ

り、12日から17日まで静岡県袋井市(34°46'48"N, 137°56'13"E)に留まり、送信が途絶えた(図5)。移動経路は10月初旬に観察される秋の渡り経路をたどっているように思われたが、渡りの時期は、一般にサシバの渡りのピークといわれる時期から約1か月遅れていた。

4) 個体番号 13570

1999年3月8日に沖縄県石垣市上原(石垣島; 24°21'21"N, 124°10'34"E)にて捕獲、標識、放鳥を行なった。4月12日に宮古島(24°54'50"N, 125°18'24"E)に移動した。その後、宮古島からの移動がみられないまま電波が途絶えた(図6)。

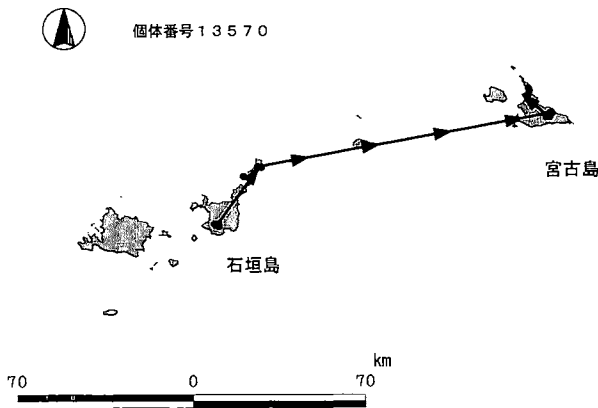


図6 1999年春における
個体番号13570の追跡結果

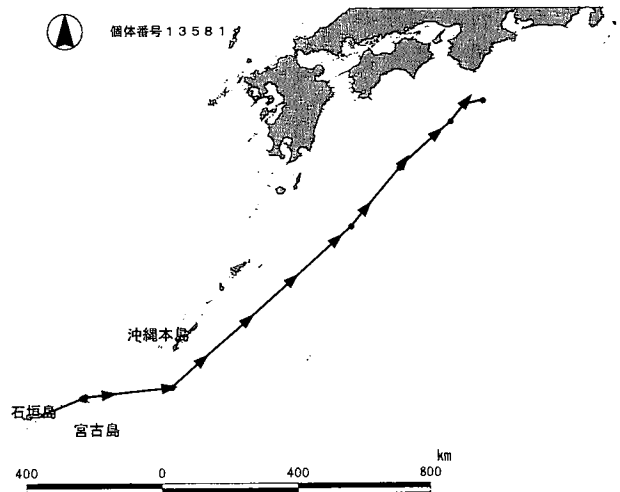


図7 1999年春における
個体番号13581の追跡結果

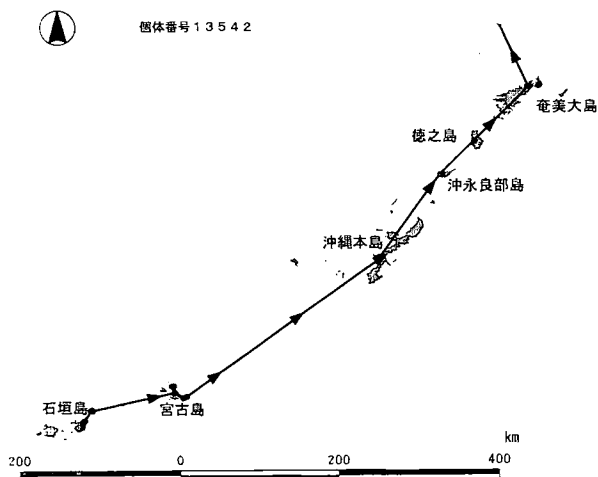


図8 1999年春における
個体番号13542の追跡結果

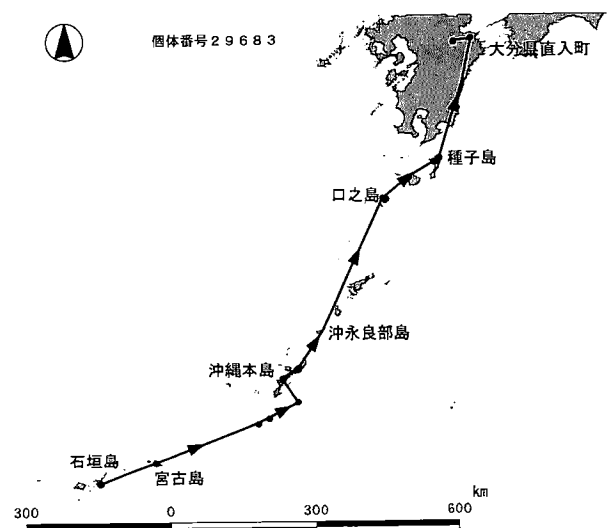


図9 1999年春における
個体番号29683の追跡結果

5) 個体番号 13581

1999年3月8日に沖縄県石垣市新川(石垣島; 24°21'6"N, 124°9'18"E)にて捕獲, 標識, 放鳥を行なった。3月26日に多良間島(24°39'25"N, 124°43'16"E)に移動, 4月3日に宮古島(24°49'30"N, 125°19'19"E)に移動, 4月4日16時21分久米島南約30kmの海上(26°4'52"N, 126°51'50"E)で確認され, 日没後20時42分, 久米島西約60kmの海上(26°11'38"N, 126°6'40"E)で位置が確認された。翌日の4月5日, この個体はまた宮古島(24°52'16"N, 125°20'38"E)で位置が確認された。4月11日に宮古島から再度移動を開始し, 20時54分, 沖縄本島の南約100kmの海上で(25°6'50"N, 127°38'2"E)この日の最終確認がされた。その後, 12日20時10分に鹿児島県佐多岬から南東約210km(29°22'1"N, 132°24'11"E), 13日19時44分には高知県足摺岬から南東約200kmの海上(31°5'49"N, 134°18'50"E)で確認された。その後さらに, 21日18時30分には高知県室戸岬の南東140km(32°8'49"N, 135°8'53"E), 23日18時23分には和歌山県潮ノ岬の南西70km(32°37'19"N, 135°33'11"E), 24日16時20分には和歌山潮ノ岬の南東70km(32°42'7"N, 136°0'29"E)の海上で確認された(図7)。

6) 個体番号 13542

1999年3月8日に沖縄県石垣市上原(石垣島; 24°22'1"N, 124°10'28"E)にて捕獲, 標識, 放鳥を行なった。4月4日宮古島(24°47'31"N, 125°19'30"E)に移動した。宮古島には10日間滞在して, 14日に沖縄本島(26°20'53"N, 127°46'16"E)に移動した。15日は沖永良部島(27°22'8"N, 128°32'13"E), 16日は徳之島(27°48'22"N, 128°51'36"E), 20日に奄美大島(28°23'24"N, 129°34'19"E)に移動した。奄美大島にて11日間滞在し, 5月1日に宝島(29°8'35"N, 129°13'30"E)に移動した。その後, 電波が途絶えた(図8)。

7) 個体番号 29683

1999年3月10日に沖縄県石垣市宮良(石垣島; 24°21'29"N, 124°12'56"E)にて捕獲, 標識, 放鳥を行なった。3月21日に宮古島(24°46'19"N, 125°20'35"E)に移動した。3月24日16時46分には沖縄本島南端喜屋武岬から南に約60kmの地点(25°33'0"N, 127°21'40"E)に, 17時47分には約45kmの地点(25°39'36"N, 127°

34'30"E)で確認され, 日没後の20時27分には具志川から東に約60kmの海上(25°59'13"N, 128°9'11"E)で位置が確認された。3月25日には国頭郡金武町(26°26'24"N, 127°51'29"E)で位置が確認された。沖縄本島に13日間滞在して, 4月8日にはトカラ列島の口之島(30°0'11"N, 129°54'18"E)に移動した。口之島で6日間滞在した後, 14日に種子島(30°26'38"N, 130°55'26"E)に移動し, 10日間滞在した。24日に宮崎県川南町(32°12'22"N, 131°28'30"E)に移動し, 25日は大分県臼杵市(33°2'60"N, 131°47'42"E), 26日は大分県大分市(33°8'28"N, 131°41'49"E), 27日は大分県直入町(33°5'56"N, 131°24'32"E)に移動した。その後2点ほど少し離れた位置で確認されたが, LCO以下なので, この個体は直入町で繁殖したものと考えられる。(図9)

石垣島から大分県直入町の繁殖地までの渡りに要した日数は36日間で, 累積移動距離は1581.8kmであった。

2. 島嶼部における渡り

上にのべたとおり, 1999年春には, 6個体中3個体について琉球諸島および薩南諸島を通過する渡りの状況を追跡することができた。ここでは, この島嶼部での渡りに焦点をあてて結果をまとめておく。

サシバは渡りのさい, 島伝いに渡りを行ない, 島に何日かとどまってはまた移動を行っていた。島を夜間の休憩場所として一晩のみ利用する場合もあったが, 島間の移動距離が大きい場合は, 多くが中継地として島に3~15日とどまっていた。

サシバが渡りのさいに中継地として利用した島は, 多良間島, 宮古島, 沖縄本島, 沖永良部島, 徳之島, 奄美大島, 宝島, 口之島, 種子島であった。島間の距離が最も離れているのは, 宮古島-沖縄本島間であり, その距離は約280kmである。この間の渡りがもっとも困難であるらしく, 3個体中2個体(3例)が沖縄本島にたどりつく前に日没をむかえ, 夜間に海上にいたことが確認された。

比較的長期間追跡できた個体番号13542および29683について, 累積移動距離を図10に示した。この2例は, 島間の長距離移動と島での休息を繰り返す移動様式をよく示している。島内

でも多少は移動しているが、特定の島に10日以上とどまっていた場合でも、島内での累積移動距離は大きくならなかった。

3. 越冬地における環境利用

石垣島全体に比べて、ねぐら地点や日中の観察地点はヤナガエサカキースダジイ群落の割合が低く、畑地雑草群落の割合が高い傾向があった(図11, 図12)。日中の観察地点は、ねぐら地点と比較して畑地雑草群落に集中する傾向が強かった(図11)。図11で示した結果にもとづき、存在または利用の割合の低い植生区分をまとめてカイ2乗検定したところ、石垣島全体とねぐら地点の間には有意差が認められず($\chi^2=4.662$, $df=5$, $P=0.46$)、石垣島全体と日中の観察地点の間($\chi^2=31.986$, $df=5$, $P=0.0001$)、およびねぐら地点と日中の観察地点の間($\chi^2=23.132$, $df=5$, $P=0.003$)に有意差が認められた。

考 察

2年間3期で合計10羽のサシバを追跡したが、追跡に成功したといえるのは3羽だけであった。多くの個体で追跡が不成功に終わった原因は不明であるが、送信機がうまく作動しなかったことが大きく関係していた可能性がある。本研究に用いたT-2060は開発後まだまもないためか、電波の発信状況が少なくとも野外では非常に不安定であった。とくに初年度の1998

年には、衛星の受信回数が少なく、また受信されても位置が特定される割合がきわめて低かった。

今回追跡されたサシバの渡りの経路は、各地で観察されている秋の渡りの観察地点を線でむすんだもの(武田1989)の上にはほぼ乗っていた。鳥の渡りの様式としては、短期間で長距離を渡りきるものといくつもの中継地で休息をとりながら長い期間をかけて渡るものがあるが、サシバは中継地で休息をとりながら長期間渡りを続ける例であるといえよう。短期に渡るものとしては、ロシアから朝鮮半島に渡るタンチョウがあげられ(Higuchi et al. 1998, 樋口1999)、約1600 kmを短いものでは8日間で渡った例がある(樋口1999)。中継地利用で長期間渡りを続ける例としては、マナヅルやハクチョウ類があげられる(Higuchi et al. 1991, 1994, 1996,

Kanai et al. 1997)。サシバの渡りは、海上に点在する島を移動し、長距離の場合には移動は困難なものとなるので、中継型になりやすいと考えられる。今回の追跡では陸地での細かい移動は追跡できなかったが、宮崎県から三重県まで約560 kmを2日で移動した例もあり、陸地が続くような地形では、島間とは異なる移動様式で渡る可能性もある。

サシバは渡りのさい目視で方向を定めていて(武田1989)、日中は移動し、日没直前にねぐら入りして夜は休んでいるところが観察されてい

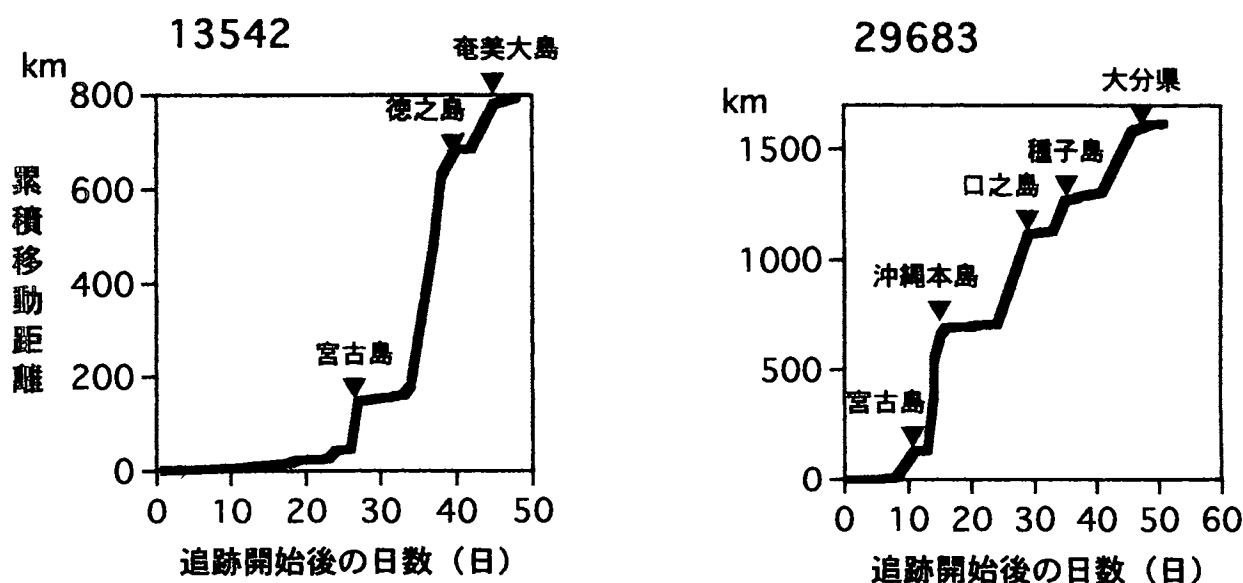


図10 個体番号13542と29683における1999年春の渡り期間中の累積移動距離

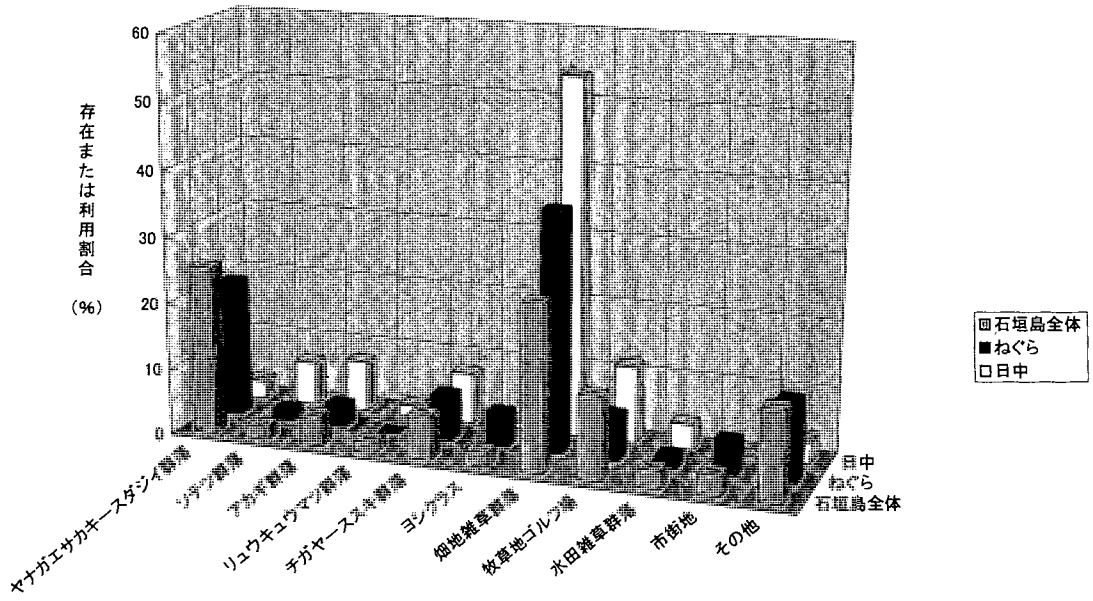


図 1 1 石垣島全域 (N = 65637), ねぐら地点 (N = 58), 日中の観察地点 (N = 182) の植生割合. 植生割合は 50 mメッシュの各区画の植生分類にもとづいて計算した値.

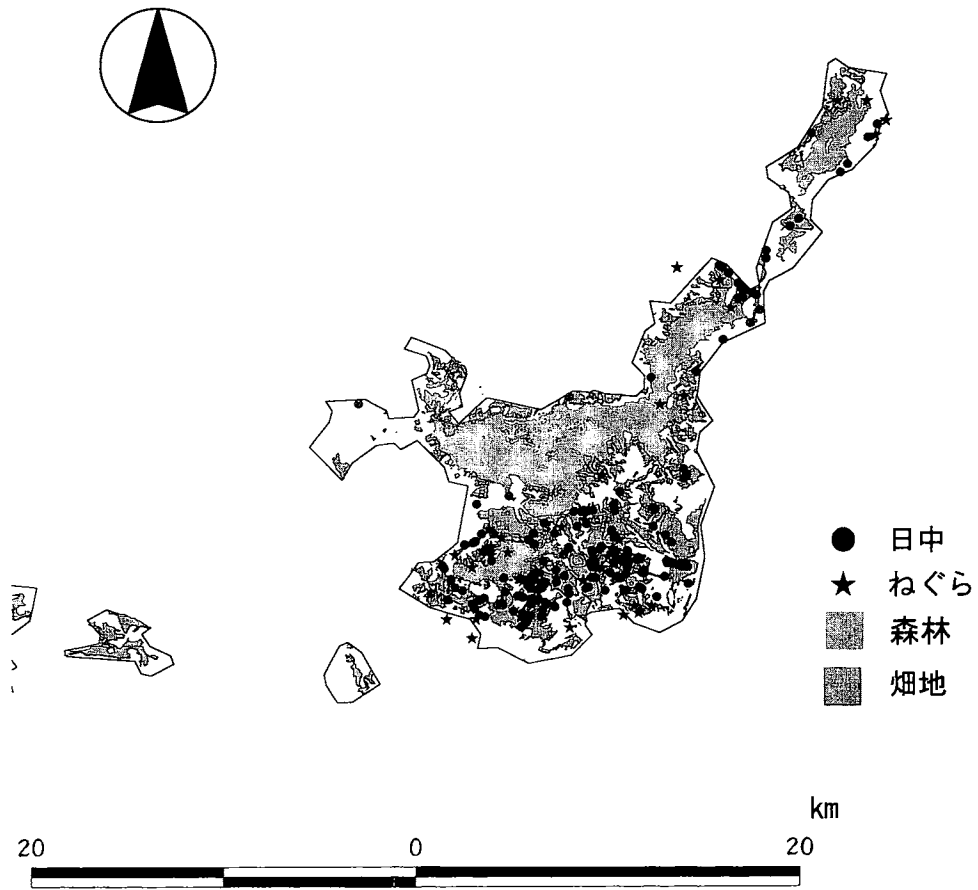


図 1 2 石垣島における日中の観察地点とねぐら位置. ●は日中の観察地点, ★はねぐら地点, stippled は森林 (ヤナガエサカキースジダイ群落), solid black は畑地 (畑地雑草群落).

る（沖縄県 1998）。しかし、夜間の飛行と推測される例が今回確認された。いずれも島間の距離がもっとも長い宮古島—沖縄本島間である。沖縄本島東沖（個体番号 29683）や久米島南海上（個体番号 13581）で日没を迎えた 2 例は、午後 4 時台、5 時台には目的地と考えられる島への最短距離の位置にいたが、日没後の 20 時台には、夕方の位置と目的地の間ではなく、わきにそれた位置で確認され、その延長線上に近隣の島はなかった。暗くなって方向を見失ったのかもしれない。沖縄本島東沖で夜を迎えた個体番号 29683 は、翌日には国頭郡金武町に到着していた。街の照明を発見して方向を修正した可能性も考えられる。久米島南で夜を迎えた個体番号 13581 は、翌日には宮古島に戻っていた。

海上を移動し続けた例（個体番号 13581）は、宮古島から移動したその日には沖縄本島の南海上で、2 日目には鹿児島県佐多岬の南東海上、3 日目には高知県足摺岬の南東海上で確認されている。上記 2 例と異なり、夕方の位置が特定されていないので、どの時点で方向を見失ったかは不明である。それぞれの移動距離は、236.7km、666.5km、215.4km であり、連日、長距離の移動を行なっている。昼夜を問わず飛び続けたと仮定すれば移動可能な距離であるが、サシバにそのようなことが可能であるかどうかは不明である。船などの移動体に乗って移動したという可能性、漂流物に乗ってまたは引っ掛かっている状態で黒潮に乗って移動したという可能性もあるが、推測の域を出ない。

サシバがねぐらとして利用する環境は、繁殖地では営巣木から比較的近い谷津田に接した斜面林内である（東ら未発表）。渡りの時期には、渡りの経路上にある林にねぐらを形成する（沖縄県 1998）。石垣島は秋の渡りの時期には、採食と休息のために中継地として利用されており、バンナ岳ではねぐらが確認されている。渡りの時期のバンナ岳のねぐらでは、林縁よりも林の中心部でねぐらをとる個体が多く、メッシュに区切った調査では、人工建造物や草地、農耕地が含まれるメッシュほどねぐらとして利用する個体数が少ないという傾向がある（沖縄県 1998）。

一方、越冬期の石垣島では、島全体の植生区分に近い割合で、草地、畑地、林などでねぐら

をとっていた。サシバは樹上でねぐらをとるので、草地や畑地では、道路ぞいに植えてある樹木や水路ぞいにある小規模の林のように、植生図には記載されない樹木の上でねぐらをとっていたものと考えられる。

日中の生息地点は畑地に集中していた。これは、サシバの採食行動と関連があると考えられる。サシバは、探索—待ち伏せ型の採食を行なう。樹上や電柱などにとまり、地上にいる昆虫やカエル、ヘビなどを発見すると地上に飛び降り、主に足を使って獲物をとらえる。この採食方法では、森林内よりも開けた農耕地のほうが採食に適しており、森林が利用されるさいも農耕地と隣接する林縁で観察された。農耕地では、樹上や電柱以外にスプリンクラーがとまり場としてよく利用されていた（図 13）。

繁殖期のサシバには、営巣のためおよびねぐらとして利用する谷津田周辺の斜面林の存在が重要であると考えられる。渡り時期のサシバには、ねぐらとして利用する森林が渡りの経路上に多く存在することが重要であろう。これらの森林は、繁殖期には地上の外敵から巣や自分自身を守るために、疲労が著しい渡りの時期にはより安全な休息の場所として利用価値が高い。一方、石垣島での越冬期には、明確な天敵の存在はなく、生活全般が採食に焦点を合わせたものとなるため、まとまった森林はあまり必要ないものと考えられる。

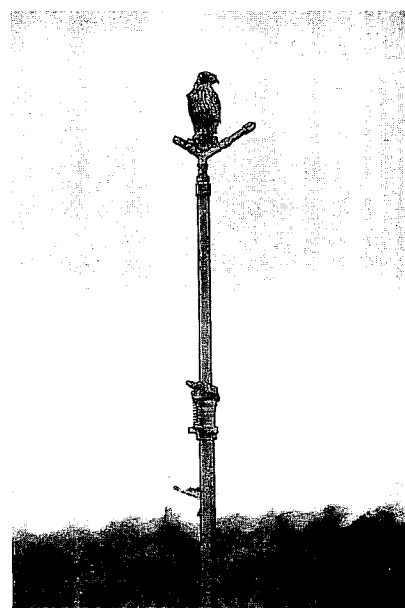


図 13 スプリンクラーにとまるサシバ

サシバが昼夜を問わずよく利用していた畑地雑草群落は、石垣島南部に広範囲に広がっている。畑の種類や構造、とまり場の多少がサシバの越冬地での生息密度などにどうかかわっており、同じ畑地でもより選好性が高いのはどのような環境であるかについては、今後の調査で明らかにしていきたい。

謝 辞

本研究にあたって、石垣島の崎山陽一郎、島村 修、本成 尚、宮古島の久貝勝盛、西表島の庄山 守、東海大学の相馬正樹の諸氏には、現地調査にご協力いただき、貴重な情報を提供していただいた。NTTグループの星野肇夫、松岡達雄、稲留 徹、足立隆夫、トヨコムの西川康成の諸氏には、送信機を入手する上で大変お世話になった。以上の方々に厚くお礼申上げたい。本研究は、文部省科学研究費助成金基盤研究(A)(2) No. 09300623「高度環境計測技術によるエコロジカル・ネットワークの把握と新たな環境保全戦略の構築」(研究代表者：武内和彦)による研究成果の一部である。

要 約

1. 1998年春、1998年秋、1999年春にサシバの衛星追跡を行なった。1999年春には越冬地である石垣島で生息・分布調査を実施した。
2. 衛星追跡の結果、追跡できた渡り経路は、秋の渡り時期に観察されている地点をむすんだ経路とほぼ一致していた。
3. 渡りは島を中継地として利用し、休息と移動を繰り返す様式であった。
4. サシバは昼間に渡り、夜に経路上の森林でねぐらをとることが知られているが、今回、夜間の飛行が推定された。夜間飛行が推定されたのは、島間の距離が最大の宮古島ー沖縄本島間であった。これは、夜に好んで飛行するのではなく、次の島に到着する前に日没がきてしまったためと考えられる。
5. 採食やねぐらには、森林よりも農耕地を利用することが多かった。繁殖地や渡りの中継地とは違って、越冬地でまとまった森林を必要としないのは、越冬地では営巣木のある森林が必要なく、また捕食者などの危険が少ないので避難場所としての森林が重要ではないためではな

いかと考えられる。

引用文献

- 東 淳樹・時田賢一・武内和彦・恒川篤史. 1999. 千葉県手賀沼流域におけるサシバの生息地の土地環境条件. 農村計画論文集1:253-258.
- 樋口広芳. 1999. 渡り鳥の移動経路選択および生息地環境特性に関する研究. 地球環境研究総合推進費平成10年度研究成果報告集(中間報告IV), pp.20-26. 環境庁地球環境部, 東京.
- Higuchi, H., & Morishita, E. 1999. Population declines of tropical migratory birds in Japan. *Actinia* 12: 51-59
- Higuchi, H., Ozaki, K., Fujita, G., Minton, J., Ueta, M., Soma, M. & Mita, N. 1996. Satellite-tracking White-naped Crane *Grus vipio* migration and the importance of the Korean DMZ. *Conservation Biology*10:806-812.
- Higuchi, H., Ozaki, K., Golovuskin, K., Goroshuko, O., Krever, V., Minton, J., Ueta, M., Andronov, V., Smirenski, S., Ilyashenko, V., Kanmuri, N. & Archibald, G. 1994. The migration routes and important rest-sites of cranes satellite-tracked from south-central Russia. "The Future of Cranes and Wetlands" (Higuchi, H. & Minton, J. eds.), pp. 15-25. Wild Bird Society of Japan, Tokyo.
- Higuchi, H., Shibaev, Y., Minton, J., Ozaki, K., Surmach, S., Fujita, G., Momose, K., Momose, Y., Ueta, M., Andronov, V., Mita, N. & Kanai, Y. 1998. Satellite tracking of the migration of the red-crowned crane *Grus japonensis*. *Ecological Research* 13: 273-282.
- 平野敏明. 1996. 宇都宮市戸祭山における繁殖期の鳥類相—最近25年間の変化—. *Strix* 14: 25-31
- Jouventin, P. & Weimerskirch, H. 1990. Satellite tracking of wandering albatrosses. *Nature* 343: 746-748.
- Kanai Y., Sato, F., Ueta, M., Minton, J., Higuchi, H., Soma, M., Mita, N. & Matsui, S. The migration routes and important restsites of whooper Swans satellite-tracked from northern

- Japan. *Strix* 15 : 1-13.
- Keating, K. A., Brewster, W. G. & Key, C. H. 1991. Satellite telemetry: performance of animal tracking system. *Journal of Wildlife Management* 55: 160-171.
- リム・キム・キャン, 神山和夫. 1997. 「アジア・ワシタカ渡りウォッチング'96」でワシタカ渡り経路解明へ. *野鳥* 599:67
- Kojima, Y., 1999. Nest site characteristics of the Gray-faced Buzzard *Buteo indicus*. *Tori* 48: 151-155.
- 森岡照明・叶内拓哉・山形則男・川田隆. 1995. 図鑑日本のワシタカ類. 文一総合出版, 東京.
- 中村浩志・中村恵理. 1996. 戸隠探鳥会44年間の出現鳥の変化. 信州大学志賀自然教育研究施設研究業績 33 : 35-44.
- 沖縄県 (八重山支庁土木建築課). 1998. バンナ公園野鳥観察施設調査委託業務報告書. 沖縄県.
- 清水徹男. 1991. 高尾山の野鳥 (その2) — 20年間の観察の記録一. 自費出版.
- 信州ワシタカ類渡り調査研究グループ. 1997. 信州のタカの渡り 1997年報. 信州ワシタカ類渡り調査研究グループ, 長野.
- 武田恵世. 1989. 日本列島におけるタカの渡り. *Strix* 8:35-123.
- Ueta, M., Sato, F., Lobkov, E. G. & Mita, N. 1998. Migration route of White-tailed Sea Eagles *Haliaeetus albicilla* in northeastern Asia. *Ibis* 140: 684-686.
- Ueta, M., Sato, F., Nakagawa, H. & Mita, N. 2000. Migration routes and differences of migration schedule between adult and young Steller's Sea Eagles *Haliaeetus pelagicus*. *Ibis* 142 : 35-39.

Satellite Tracking the Migration of Gray-faced Buzzards and Analysis of Habitat Selection on Wintering Grounds

Hiroyoshi Higuchi¹, Emiko Morishita¹, Atsuki Azuma², Ken-ichi Tokita³, Kiyoshi Uchida⁴,
Atsushi Tsunekawa² & Kazuhiko Takeuchi²

Summary

1. The migration of Gray-faced Buzzards *Butastur indicus* was satellite tracked in spring 1998, autumn 1999 and spring 1999. Wintering habitat of the buzzards was also studied using satellite locations, field observations, and GIS analysis on Ishigaki Island, Okinawa, southern Japan.

2. Three of the ten individuals with PTTs (platform transmitter terminals) were successfully tracked from the wintering sites on Ishigaki and Iriomote Islands, Okinawa, to the breeding sites in Honshu and Kyushu on the Japanese mainland. Tracking of the autumn migration of one individual was not fully successful, although a portion of its migration route could be determined.

3. In spring, the buzzards migrated north along the Ryukyu Islands and the Satsunan Islands. They repeated a migration pattern of single day movements separated by short to long stopovers on small islands. The length of stay on any island ranged from one night to 15 days. The migration seemed to pick up speed after reaching the mainland.

4. A few buzzards were located over the sea during the night, which suggests that they may keep flying after dark. Such night-flight was always recognized between the most remote islands of Miyako and Okinawa. It is likely that the buzzards could not reach their destination (Okinawa) before dusk.

5. Habitat selection in winter differed from that during breeding and migration. In winter, the buzzards avoided forest and preferred farmlands and grasslands. This is probably because the buzzards do not require forest habitat for nesting at this time of year and more food is available in farmlands and grasslands in winter.

KEY WORDS : migration, satellite tracking, conservation, Gray-faced Buzzard, habitat selection, Ryukyu Islands

1 : Laboratory of Wildlife Biology, The University of Tokyo, Tokyo 113-8657

2 : Laboratory of Landscape Ecology and Planning, The University of Tokyo, Tokyo 113-8657

3 : Abiko City Museum of Birds, Chiba 270-1145

4 : Satoyama Natural History Research Group, Abiko, Chiba 270-1153