越冬期の狭山丘陵における鳥類標識調査

一ノ瀬友博・永石文明

Winter Bird Banding in Wintering Season 1995-96 in the Sayama Hills,
Central Japan

Tomohiro ICHNOSE and Fumiaki NAGAISHI

近年、都市近郊の樹林地は様々な開発の影響で分断・孤立化されているそのような樹林地の分断・孤立化が樹林性の鳥類の分布に影響を及ぼすことは、これまで多くの研究で指摘されてきている（例えば、加藤・一ノ瀬 1993, 前田 1993を参照）。特に、樹林性の鳥類にとっては、樹林地の面積が減少することが最も悪影響を及ぼすと考えられている（例えば、Opdam *et al.* 1984, Brown and Dinsmore 1986, Blake and Karr 1987）。分断化の影響として面積の減少以外には、樹林地が孤立化することが鳥類の分布に影響を及ぼすことが指摘されている（Opdam *et al.* 1985, Askins *et al.* 1987, 一ノ瀬・加藤 1994）。欧米を中心としたいくつかの既往研究では、樹林地の孤立化が鳥類の分布に影響を及ぼすことが明らかにされているが、それらの研究のほとんどは鳥類の出現種数や種組成が樹林地の孤立化を表す指標と関係があることを示したもので（例えば、Askins *et al.* 1987, 一ノ瀬・加藤 1994）、鳥類の生態や行動に対する樹林地の孤立化の影響を直接的な観察、実験等により明らかにした研究はほとんどない。

孤立樹林地以外のケースをとっても、樹林性の鳥類の移動や行動範囲についてのこれまでの研究は主に繁殖期に行われてきた。これは、鳥類の生態を理解する上で繁殖生態を明らかにすることが重要であるとともに、鳥類の保全の観点からは繁殖地の確保が重要であるからである。繁殖期においては樹林性の鳥類の多くがテリトリーなどの比較的はっきりとした行動範囲をもつことが知られている。我が国においても、繁殖期における樹林性鳥類の行動やテリトリーについての研究は数多く見られ（例えば、羽田・木内 1969, 小笠原 1975, 樋口 1976, Saitou 1979c, 小島 1982 など）、多くの種で繁殖行動、テリトリーの面積や営巣場所の空間構造などについての知見が蓄積されつつある。一方で、繁殖期について重要な時期であると考えられる越冬期において移動を研究したもの（例えば、中村 1969, 小笠原 1970, Saitou 1979b など）は少なく、またその対象種もカラ類や近縁のエナガに限られている。これらの研究によって、越冬期のシジュウカラやエナガの群の行動範囲について明らかにされている。しかし、その行動範囲は比較的安定した群のものであり、通常の行動範囲以上の移動をしている個体がどの程度いるのかは明らかではない。また、年間を通して長い距離の移動をしない留鳥に比べて、長距離の移動をする越冬鳥や漂鳥の越冬地での生態は、あまり研究されていない。行動範囲についての研究は、これまでいくつかの報告（例えば、安藤・小笠原 1970 など）のみみられるだけである。さらに、同じ越冬鳥でも、種によって越冬地における行動範囲や滞在期間（秋の移動から春の移動までの期間）が異なることが考えられる。

図1. 研究対象地と捕獲地点.

Fig. 1. Study area and banding sites.

鳥類は越冬期には食物が限られているために、繁殖期に比べて広い範囲を移動している。従って、繁殖期より生息地の連結性が重要な要因となることが予測される。東京近郊の孤立樹林地の場合、繁殖期にはほとんど夏鳥は見られず、樹林性の鳥類の生息地として機能していないが、越冬期には多くの越冬鳥や漂鳥に利用されている（一ノ瀬・加藤 1994）。鳥類の越冬地としてこれらの樹林地を今後も機能させていくためには、その適切な保全、管理が必要であるが、その際には、樹林間の連結性をどのように維持していくかが重要な課題となると予想される。

そこで本研究では、狭山丘陵とその周辺の孤立樹林地において越冬している鳥類が、越冬期間中にどの程度の移動をしているのか、またその越冬地に対してどの程度の定着性を持っているかを明らかにすることを目的として、標識調査を行った。定着性については、越冬鳥がその越冬地にどのくらいの期間滞在するか、またどのくらいの範囲を行動範囲としているかをもとに検討した。狭山丘陵は、面積が大きな樹林地の周囲に孤立した樹林地がいくつか点在しており、樹林地の孤立性や連結性を検討するためにはふさわしい研究対象地であると考えられる。鳥類の移動について明らかにするためには、長期間の調査が必要であり、本研究は今後継続していく予定である。今回は1年目の標識調査で明らかになったことを報告する。

表1. 捕獲された鳥類とその個体数および再捕獲数.

Table 1. Number of banded and recaptured individuals by species.

Japanese name	Scientific name	Banded	Recaptured
アオゲラ	<i>Picus awokera</i>	5	0
コゲラ	<i>Dendrocopos kizuki</i>	16	3
ヒヨドリ	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	18	0
モズ	<i>Lanius bucephalus</i>	2	0
ミソサザイ	<i>Troglodytes troglodytes</i>	1	1
ルリビタキ	<i>Tarsiger cyanurus</i>	29	8
ジョウビタキ	<i>Phoenicurus auroreus</i>	1	0
アカハラ	<i>Turdus chrysolaus</i>	1	0
シロハラ	<i>Turdus pallidus</i>	15	5
ウグイス	<i>Cettia diphone</i>	47	16
エナガ	<i>Aegithalos caudatus</i>	12	1
ヤマガラ	<i>Parus varius</i>	16	1
シジュウカラ	<i>Parus major</i>	82	5
メジロ	<i>Zosterops japonicus</i>	90	16
ホオジロ	<i>Emberiza cioides</i>	5	0
アオジ	<i>Emberiza spodocephala</i>	32	5
クロジ	<i>Emberiza variabilis</i>	1	0
カワラヒワ	<i>Carduelis sinica</i>	2	0
カケス	<i>Garrulus glandarius</i>	1	0
Total		376	60

調査地と調査方法

1. 調査対象地

標識調査は、埼玉県と東京都にまたがる狭山丘陵で行った。狭山丘陵は、武蔵野台地上に孤立した島のように残されている丘陵地で、標高は90~190mである。植物社会学的にはシラカシ群集域にあたるが(宮脇 1977)、近年まで農用林として利用されてきたために、現存する樹林のほとんどがクヌギ-コナラ群集でヤマツツジ-アカマツ群集に分類されている。一部には、モミ群集もみられる。最近になって、林床管理されなくなった場所も多く、低木層にはヒサカキ、シラカシ、アラカシ、アオキといった常緑樹が増加している。

狭山丘陵の樹林地はその開発の影響の程度から大きく2つに分けることができる。一つは、丘陵中

図2. 主な種の捕獲数.

Fig. 2. Number of banded individuals of major species.

央にある狭山湖の周囲から西側にかけて広がり、水源林として保護されてきたためにあまり開発の影響を受けていない比較的大規模な樹林地(約1500ha、以下狭山湖樹林地と称する)。もう一つは、開発の影響が大きく樹林が分断され、それぞれの樹林地が孤立して残存している丘陵東部の小規模な樹林地群である。本研究では、狭山湖樹林地と、東部の孤立樹林地のうちの2カ所(八国山緑地・鳩峰公園)で調査を行った。

狭山湖樹林地内に5地点、孤立樹林地内に4地点の計9カ所の捕獲地点を設定した(図1)。捕獲地点には、樹林性の鳥類が頻繁に移動すると考えられる、高木林中の低木層の植被率が高い場所や低木林を選んだ。

2. 標識調査

捕獲はかすみ網を用いて行った。かすみ網は30mmメッシュで長さ12mのもの3枚、36mmメッシュで12m長を4枚、36mmメッシュで6m長を1枚の計8枚を用いた。捕獲の効率を上げるために、シジュウカラとヤマガラの囀りを交互にテープで流した。

捕獲した個体には、右足に環境庁の番号入りの金属足環を、左足にイギリスA. C. HUGHES社製の学術用足環1個を装着した。色足環は、捕獲地点に応じて、赤、黄色、黄緑、緑、水色、青、ピンク、黒、白のうちの1色を1つ装着した。その後各種測定を行い、捕獲した場所で速やかに放鳥した。一般的な足環を用いた調査では、足環を2～4個装着して個体識別を行うが(植田・樋口 1988)、今回の調査においては色足環による個体識別は行わず、従ってその個体の捕獲場所を表す色足環1個だけを装着した。色足環をつけた個体を再捕獲するか、または目視により確認することによって、どの場所まで移動したか、またその越冬場所にどの程度の期間滞在したかを推定した。

鳥類の捕獲は、1995年11月10日から1996年4月5日の間に週2回から3回行った。通常、1日の捕

獲地点は1地点とした。放鳥した標識個体の確認は随時行った。

結 果

1. 捕獲状況

約5カ月間の調査で、19種376個体に足環を装着した(表1)。そのうち同じ地点で再捕獲されたものは60個体であった。また、異なる場所で再捕獲されたのは、エナガ1羽のみであった。捕獲数が比較的多かった種(15羽以上)は、コゲラ、ヒヨドリ、ルリビタキ、シロハラ、ウグイス、ヤマガラ、シジュウカラ、メジロ、アオジであった(図2)。

また、狭山湖樹林地と孤立樹林地の調査1日あたりの捕獲数は、9.2羽と8.2羽で狭山湖樹林地で若干捕獲数が多かったが、大きな差はなかった。狭山湖樹林地のデータは、狭山湖樹林地の5カ所の捕獲地点における記録をプールして平均したものであり、孤立樹林地のデータは八国山緑地と鳩峰公園の捕獲地点計4地点のデータをプールして平均したものである(図1を参照)。さらに、比較的多く捕獲された種の捕獲数を、狭山湖樹林地と孤立樹林地の間で比較した(図3)。狭山湖樹林地で孤立樹林地に比べてより多く捕獲された種(1日あたりの捕獲数が2倍以上)は、シロハラ、ヤマガラ、メジロであった。特に、ヤマガラは孤立樹林地では全く捕獲されなかった。孤立樹林地でより多く捕獲

図3. 狭山湖樹林地と孤立樹林地の1日あたりの捕獲数。

Fig. 3. Daily average number of bandings of major species.

Number for the Lake Sayama forest site and those at sites in the isolated woodlot sites are shown separately.

図4. 主な種の1日あたりの月別捕獲数変化.

Fig. 4. Monthly changes in daily average number of total banding and bandings of 5 major species.

された種（1日あたりの捕獲数が2倍以上）は、シジュウカラ、アオジであった。

次に、1日あたりの捕獲数の調査期間中の経時変化を、各月の平均値を用いて（図4）に示した。ここでは、全期間の合計で25個体以上捕獲された種のみを示した。1日あたりの捕獲数は1月に最も多く、3月から4月にかけては非常に減少した。メジロは特に1月に多く捕獲された。シジュウカラは2月以降捕獲数が増えた。

2. 長距離の移動をした個体

異なる捕獲地点で捕獲されたのは、エナガ1羽だけであった。観察により比較的長距離の移動(300 m以上)が確認されたものもわずかであった。確認されたこれらの移動の状況を（図5）に示した。狭

図5. 長距離の移動が確認された個体の軌跡.

*ただし、このエナガの確認は4月15日.

Fig. 5. Movements (>300m) within the study area as confirmed by recapture and/or observation of banded individuals.

*This Long-tailed Tit was recorded in April 15, 1996.

山湖樹林地では、エナガとヤマガラの長距離の移動が確認された。ヤマガラは2例は、別々の日に観察によって確認されたので、同一個体である可能性もある。孤立樹林地では、エナガ3羽の長距離の移動が確認された。八国山緑地で標識されたエナガ2羽は、別の捕獲地点で同時に確認され、1km以上移動したことが確認された。この2羽は1km以上移動した。さらに、鳩峰公園で標識されたエナガ1羽が、越冬期の調査終了後に八国山緑地で観察され、2つの孤立樹林地間をこのエナガが移動したことが確認された。

これらいくつかの長距離の移動が確認されたが、サンプル数が少ないために、種による移動能力の違いや樹林地の分断の影響は明らかにすることができなかった。

3. 同じ場所での再捕獲状況

比較的捕獲数の多かった種（15羽以上）の再捕獲率を（図6）に示した。ウグイス・シロハラ・ルリビタキは再捕獲率が30%前後かそれ以上で、非常に高かった。一方で、シジュウカラ・ヒヨドリ・ヤマガラは再捕獲率が低く、特にヒヨドリは全く再捕獲されなかった。また、最初に捕獲されてから最後に捕獲されたときまでの期間は、最も長いもので4カ月弱であったが、どの種も1カ月以上3カ月未満のものが多く、種による偏りは見られなかった。

考 察

1. 総捕獲数

本研究では、狭山丘陵の樹林地の広い範囲で初めて越冬期を通しての標識調査を行ったが、約5カ

図 6. 主な種の再捕獲率.

Fig. 6. Recapture ratio of major species.

月間の調査で19種が捕獲され、通常の方法では捕獲されにくいと考えられる猛禽類・キジ類・キジバト・ハシブトガラスを除く一般的な種がほとんど捕獲された。

捕獲した個体の種組成を、1995年の越冬期に同じ樹林地において行ったラインセンサスの結果（一ノ瀬、未発表データ）による観察個体の種組成と比較してみると、ラインセンサスで多数確認されながら捕獲されないまたはされにくい種としては、コゲラ・ハシブトガラスがあげられる。一方で、ルリビタキ・ウグイス・アオジといった数の中を利用する種は、ラインセンサスの結果に比べて比較的よく捕獲されている。両調査は実施年が異なるため、単純には比較できないが、この種組成の相違はかすみ網へのかかり易さが異なることによると考えられる。これは種によって利用空間や行動パターンが違うためである。従って、捕獲数から生息数を予測することは困難であるといえる。しかし、低木層の主に利用する種は比較的多く捕獲されており、大迫(1989)も述べているように、通常のセンサス方法では確認しにくい種の存在を知るためには捕獲調査は有効であると考えられる。

孤立樹林地ではヤマガラが全く捕獲されなかったが、これはラインセンサスの結果などから考えても、その生息数が少ないことを反映した結果であるといえる。同種内においては、捕獲数に基づく場所間の比較はある程度できるものと考えられる。

なお、1996年の越冬期には西日本を中心として越冬鳥の個体数の減少が新聞等で報告されているが、本研究対象地における主要な冬鳥であるルリビタキ、シロハラ、アオジ（荻野 1980）の捕獲数は少なかった。

2. 捕獲数の時間変化

1日あたりの捕獲個体数は1月に最も多かった。これは、この時期に越冬していた個体数が多かったためとも考えられるが、丘陵の至る所で低木層にみられるヒサカキの果実が、この時期に樹林内に

生息している鳥類にとって重要な食物になっているので、低木の高さにかすみ網を張った今回の捕獲により、多くの個体が捕獲されたとも考えられる。この時期に捕獲したほとんどの種の糞からヒサカキの果実が確認された。特に、メジロとシロハラはヒサカキの実を好んで食べていたと思われる。メジロは、ヒサカキの果実がなくなるにしたがって低木層付近での移動がみられなくなった。またシロハラは多量にヒサカキの果実を含んだ糞を排泄したために、総排泄腔付近の羽毛は緑色に変色していた。

3. 移動距離

今回の調査の主な目的のうちの1つは越冬期における樹林性の鳥類の移動距離を明らかにすることであったが、移動例は少数が確認されたにとどまった。長距離の移動が確認されたエナガとヤマガラは再捕獲率が低かったが、これがその移動範囲の大きさに関係があるのかどうかは明らかではない。中村(1969)によるとエナガは越冬期に400~700mの範囲を行動圏としているので、今回確認されたエナガとヤマガラの移動は行動圏内の移動であることも考えられる。

本研究の実施期間には分断された樹林地間の移動は認められなかったが、鳩峰公園で標識されたエナガが、繁殖期の調査中に八国山緑地に移動していることが確認された。両樹林地は住宅地によって分断されているが、その距離は100m足らずで、この程度の分断であればエナガは移動できることが示唆された。

4. 越冬期における生息地への定着性

これまで、越冬期における鳥類の越冬地への定着性はあまり検討されていない。特に、種間の比較を行ったものはほとんどない。本研究では、再捕獲率からそれぞれの種の定着性を比較した。再捕獲率は、ウグイス・シロハラ・ルリビタキで高く、越冬期においてもその生息地への定着性が高いことが予測された。ルリビタキと近縁のジョウビタキは越冬期においても縄張りを持つことが報告されており(佐藤 1991)、ルリビタキも同様の縄張りを持っている可能性がある。本研究では、行動を記録しなかったため、ルリビタキが縄張りの防衛行動をしていたかどうかはわからないが、再捕獲率の高さから縄張りに近いはっきりとした行動範囲を持つことが示唆された。再捕獲率の高い種はすべて樹林内の低層を利用する種であり、そのような種は越冬期においても生息地への定着性が強いことが示唆される。

一方で、シジュウカラとメジロは捕獲数が多いにもかかわらず、再捕獲率が低かった。特に、シジュウカラは捕獲のために囀りをテープで流していたにもかかわらず、その再捕獲率は非常に低かった。これはこれらの種の定着性があまり高くなく、頻繁に移動しているためであると考えられる。しかし、両種とも長距離の移動は確認されなかった。また、最初に捕獲されてから最後に再捕獲されるまでの期間は、どちらの種も1~3カ月と比較的長く、定着性の強い個体もいることが考えられる。Saitou(1978, 1979a, 1979b)は、シジュウカラは越冬期において定着性の強い基本群を形成することを報告している。よって、再捕獲された種はその地域で基本群を構成している個体であると考えられるが、再捕獲されない個体が、どこに移動しているのかは明らかではない。

謝 辞

東京大学大学院農学生命科学研究科井手久登教授、東京大学アジア生物資源環境研究センター武内和彦教授、東京大学農学部附属緑地植物実験所加藤和弘助教授には、論文の作成にあたって貴重なアドバイスを頂いた。東京大学大学院農学生命科学研究科樋口広芳教授には、研究計画の段階から様々な助言を頂き、論文をまとめる際にも不備な点を指摘していただいた。また、標識調査の際には、元明治大学文学部北田千真紀氏、埼玉県庁武内大介氏をはじめ、非常にたくさんの方々にボランティアとして手伝っていただき、足環の確認の際には、埼玉県緑の森博物館案内所岡部賢助氏、坂上博美氏、市川忠氏に手伝っていただいた。トトロのふるさと基金委員会の委員、協力委員の方々には、様々な形で支援をしていただいた。以上の方々に、この場をお借りして深くお礼を申し上げたい。なお、本研究は文部省科学研究費補助金による研究成果の一部である。

要 約

1995年11月から1996年4月にかけて、狭山丘陵の比較的面積の大きな樹林地と2つの孤立樹林地(鳩峰公園・八国山緑地)において、鳥類標識調査を行った。その結果、合計376羽を捕獲し、環境庁の番号入り金属足環と捕獲地点を示す色足環1個を装着した。コゲラ、ヒヨドリ、ルリビタキ、シロハラ、ウグイス、ヤマガラ、シジュウカラ、メジロ、アオジは15個体以上捕獲された。比較的大規模な樹林地では、シロハラ、ヤマガラ、メジロが孤立樹林地よりも多く捕獲され、シジュウカラとアオジは孤立樹林地の方が捕獲数が多かった。1日あたりの捕獲数は1月に最も多かった。これは、この時期に越冬していた個体数が多かったためか、狭山丘陵の樹林地の管理されていない場所で低木層に一般的にみられるヒサカキの果実が、多くの鳥類のこの時期の主要な食物となっているためであると考えられる。

長距離の移動(300m以上)はヤマガラとエナガで数例確認された。特に、エナガ1羽は孤立樹林地からもう一方の孤立樹林地への移動が確認された。

標識された376羽のうち60羽が同じ捕獲地点で再捕獲された。再捕獲率が高かった種は、ウグイス、シロハラ、ルリビタキで、これらはすべて主に低木層を利用する種である。一方で、捕獲数が多かったにもかかわらず、シジュウカラとメジロの再捕獲率は低かった。この結果から、越冬期においてはウグイス、シロハラ、ルリビタキは、限られた場所に定着しており、シジュウカラとメジロは樹林地内を移動していると考えられる。

SUMMARY

From November 1995 to early April 1996, 376 individuals were banded in an extensive forest and two isolated woodlots in the Sayama Hills, Central Japan. Each captured individual was fitted with a numbered metal ring and celluloid colored ring. A large number of individuals (15 or more) were banded for Japanese Pygmy Woodpecker *Dendrocopos kizuki*, Brown-eared Bulbul *Hypsipetes amaurotis*, Red-flanked Bluetail *Tarsiger cyanurus*, Pale Thrush *Turdus*

pallidus, Japanese Bush Warbler *Cettia diphone*, Varied Tit *Parus varius*, Great Tit *Parus major*, Japanese White-eye *Zosterops japonicus* and Black-faced Bunting *Emberiza spodocephala*. Pale Thrush, Varied Tit and Japanese White-eye were captured more frequently in the extensive forest than in the isolated woodlots, while Great Tit and Black-faced Bunting were captured more frequently in the woodlots. The number of the captured individuals took the maximum in January, perhaps because fruits of *Eurya japonica*, a typical shrub species favored by most birds in the study area, were available during this month.

Several movements of Varied Tit and Long-tailed Tit *Aegithalos caudatus* within the study area were observed. A Long-tailed Tit moved from one of the isolated woodlots to the other (a distance of about 100 m).

Sixty of the 376 banded individuals were recaptured at the same banding site. Recapture ratios of Japanese Bush Warbler, Pale Thrush and Red-flanked Bluetail, which frequent the shrub layer, were very high. On the other hand, although a large number of Great Tit and Japanese White-eye were banded, recapture ratios for these two species were lower. These results suggest that during the wintering season, the former three species tend to settle in a restricted area, while the latter two species tend to move about over a wide range of forest habitat.

参 考 文 献

- 安藤滋・小笠原昭夫, 1970. テレメーターによるシロハラ(*Turdus pallidus*)の行動測定. 日本生態学会誌 20:137-144.
- Askins, R.A., M.J. Philbrick and D.S. Sugeno, 1987. Relationship between the regional abundance of forest and the composition of forest bird communities. *Biological Conservation* 39:129-152.
- Blake, J.G. and J.R. Karr, 1987. Breeding birds of isolated woodlots: Area and habitat relationships. *Ecology* 68:1724-1734.
- Brown, M. and J.J. Dinsmore, 1986. Implications of marsh size and isolation for marsh bird management. *Journal of Wildlife Management* 50:392-397.
- 加藤和弘・一ノ瀬友博, 1993. 動物群集保全を意図した環境評価のための視点. 環境情報科学 22(4):62-71.
- 樋口広芳, 1976. ヤマガラの行動圏と番の相手. 鳥 25:69-80.
- 一ノ瀬友博・加藤和弘, 1994. 埼玉県所沢市の孤立樹林地における鳥類群集の分布に影響を及ぼす諸要因について. 造園雑誌 57(5):235-240.
- 小島幸彦, 1982. サシバ(*Butastur indicus*)のテリトリーとテリトリー行動. 鳥 30:117-147.
- 前田琢, 1993. 鳥類保護と都市環境-鳥のすめる街づくりへのアプローチ-. 山階鳥類研究所研究報告 25:105-136.
- 宮脇昭編, 1977. 日本の植生. 学研, 東京.

- 中村登流, 1969. エナガの個体群の行動圏構造 I 冬季群の行動圏と群れテリトリイ. 山階鳥類研究所研究報告 5:433-461.
- 小笠原喬夫, 1975. 東北大学植物園におけるシジュウカラ科鳥類の混合群の解析. III. 混合群の群行動および種間関係. 山階鳥類研究所研究報告 6:179-187.
- 小笠原喬夫, 1975. 東北大学植物園におけるシジュウカラ科鳥類の混合群の解析. V. 混合群の主構成種エナガの営巣場所とつがいの行動範囲. 山階鳥類研究所研究報告 7:652-664.
- 萩野豊, 1980. 狭山丘陵の鳥. さきたま出版会, 埼玉県.
- 大迫義人, 1989. 鳥類相調査における捕獲, ラインセンサスと定点観察の特性. Strix 8:179-186.
- Opdam, P., D. van Dorp and C. J. F. ter Braak, 1984. The effect of isolation on the number of woodland birds in small woods in the Netherlands. Journal of Biogeography 11:473-478.
- Opdam, P., G. Rijdsdijk and F. Hustings, 1985. Bird communities in small woods in an agricultural landscape: Effects of area and isolation. Biological Conservation 34:333-352.
- Saitou, T., 1978. Ecological study of social organization in the Great Tit, *Parus major* L. I. basic structure of the winter flocks. Japanese Journal of Ecology 28:199-214.
- Saitou, T., 1979a. Ecological study of social organization in the Great Tit, *Parus major* L. II. Formation of the basic flocks. Journal of Yamashina Institute Ornithology 11:137-148.
- Saitou, T., 1979b. Ecological study of social organization in the Great Tit, *Parus major* L. III. Home range of the basic flocks and dominance relationship of the members in a basic flock. Journal of Yamashina Institute Ornithology 11:149-171.
- Saitou, T., 1979c. Ecological study of social organization in the Great Tit, *Parus major* L. IV. Pair formation and establishment of territory in the members of basic flocks. Journal of Yamashina Institute Ornithology 11:172-188.
- 佐藤誠三, 1991. ジョウビタキの採餌行動と闘争行動. 日本の生物 5(4):30-35.
- 上田恵介・樋口広芳, 1988. 個体識別による鳥類の野外調査. -その意義と方法-. Strix 7:1-34.

一ノ瀬友博

ミュンヘン工科大学 日本学術振興会特別研究員

永石文明

トトロのふるさと基金委員会

〒359 埼玉県所沢市小手指4-20-2 大誠コーポラス101

Tomohiro ICHINOSE

Lehrstuhl für Landschaftsökologie der Technischen

Universität München 85350 Freising-Weihenstephan, Germany

Fumiaki NAGAISHI

4-20-2-101 Kotesashi, Tokorozawa-shi, Saitama 359