



エナガ巣に利用された羽毛巢材の量と鳥種および営巣時期と羽毛量の関係

赤塚隆幸

〒493-8001 愛知県一宮市北方町北方字東土取114-1

はじめに

エナガ *Aegithalos caudatus* は、繁殖のために独特の巣をつくることが知られ、ボール状の外装はクモや蛾の糸でコケが固定されており、内装には鳥類の羽毛を大量に使用する (Whitherby et al. 1938など). 巣の内部に運び込まれる羽毛の数は、Cramp & Perrins (1993) のまとめによれば、1945年にOwen (1945) が調べたイギリスでの 6 巣の平均は1,558枚であり、1970年にRiehm (1970) が調べたドイツでの 4 巣では、初回巣の 2 例が1,682枚と2,033枚、繁殖の遅い巣 2 例では168枚と288枚であった。またHarrap & Quinn (1996) は、しばしば羽毛の数は1,500枚くらいになり、最高で2,680枚の記録があるとしている。

筆者はエナガが繁殖に利用した巣を調査地内で採集し、その内装に利用された羽毛の枚数と鳥種に注目し、利用された羽毛の内容を分析した結果、いくつかの知見を得たので、これを報告する。またエナガは営巣中、しばしば捕食者などによって巣が破壊され、高い割合で同じつがいによって巣をつくりなおすが (Gaston 1973, Glen & Perrins 1988, 中村 1991, Hatchwell 1999), 再営巣の際に利用される羽毛の数と再営巣時期の関係についても検証した。

調査方法

調査はおもに、中部地方の岐阜県羽島郡川島町、各務原市、愛知県一宮市にまたがる木曾川河川敷周辺 (35° 21' N, 136° 48' E) で行なった。2000年は 4 巣、2001年は13巣、2002年は19巣、2003年は18巣の計54巣を分析し、比較のために愛知県瀬戸市海上の森で採集した 1 巣、同県名古屋千種区平和公園の 4 巣を調査した結果も利用した。おもに放棄巣と巣立ち後の巣を採集したが、捕食者によって破壊されたり、強風によって壊れたりした巣でも、巣内の羽毛が周辺に散乱した量が少なく、破壊程度の低い巣も採集し、解析にもちいた。一方、産卵

2003年 9月 3日 受理

キーワード: 羽毛, エナガ, 巢材

開始前に放棄された巣は、羽毛 1枚あたりの重量と長さの計測に 1巣分の羽毛を加えた以外は、分析結果を資料に加えなかった。

2000年と2001年は羽毛枚数を、四捨五入して十枚単位でかぞえた。キジ類、サギ類、カモ類およびニワトリ *Gallus gallus domesticus* の羽毛に見られた後羽(図 2参照)は、正羽とあわせて 1枚の羽毛として扱った。また、ヒナの育雛に利用された巣には、産座部に固まったヒナの糞があり、この中に混入した羽毛で損傷が激しいものはかぞえなかった。同様にヒナの足環装着作業時や捕食者による巣の破壊によって、若干の羽毛が巢外に散乱した巣では、失われた羽毛の数を考慮しなかった。

2002年と2003年は羽毛をかぞえるとともに、各羽毛の大きさに差があつて羽毛の数の多少が容積と一致しなかったため、鳥種毎の羽毛の重さを0.001gまで計測できる精密秤(sartorius, BP310)で計測した。また2003年の18巣では、羽毛巢材の中では比較的大きく、かつ大きさの似たキジ類、カラス類、サギ類について、各羽毛の長さを測って鳥種毎の平均値を求め比較を試みた。重量は巣単位で種分けした羽毛を封筒に入れて測り、別に測った封筒の重さを引いて求めた。また、羽毛の長さは、羽軸が折れたものや、先端部の羽枝の欠損したものを除外して計測した。

いずれの年も、繁殖期の最初につくった巣を「初回巣」とし、初回巣を放棄し、新たにつくった巣を「やりなおし巣」とした。巣の発見が遅くていずれかを判断をすることができなかった巣は「不明」とし、産卵前の放棄巣はデータから除外したが、産卵後に放棄された巣は、すでに巣が完成し、繁殖に利用されたという理由でいずれかに分類した。

羽毛の識別は、死骸や猛禽類などの食痕の羽毛観察と写真図鑑(高野 1985, 叶内 1998)を利用して行ない、羽毛以外の巢材は、内装材として羽毛に混ざっていた物だけを記録した。そのうちガガイモ *Metaplexis japonica* の種子と付属する冠毛は多くの巣で確認できたが、目測で全体の約 5%以下のものは集計データから除外した。

エナガが羽毛を集めている場所は、巣づくり中の個体を追跡して収集場所を調査し、また、野外で猛禽類の新しい捕食痕をみつけた際は、その羽毛が変化する状態を継続調査して記録した。

結果

1. 巢内の羽毛数

1巣あたりの羽毛利用数の平均は、2001年が 929.2 ± 194.48 枚(範囲460-1160枚, $N=13$), 2002年が 1146.2 ± 562.51 枚(637-2,885, $N=19$), 2003年が 1170.8 ± 379.713 枚(626-1,912,

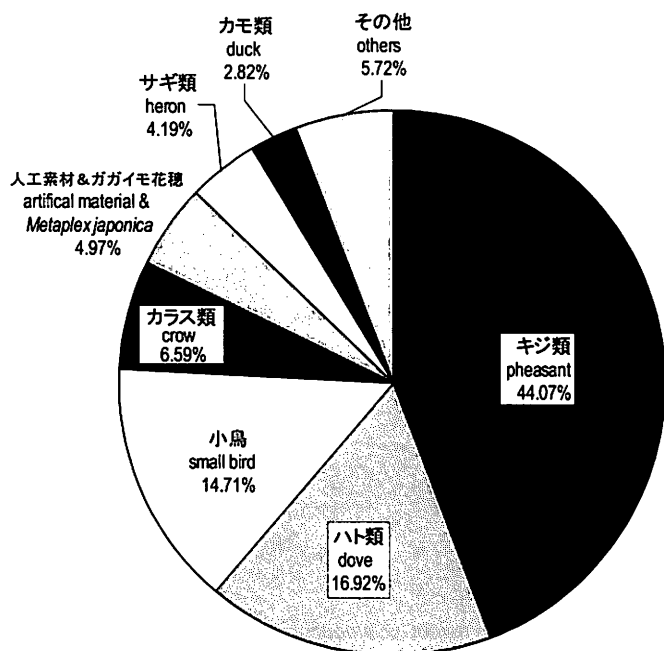


図 1. エナガの巣の内装に利用された巣材の割合

Fig. 1. Percentage of nest material in the nest of Long-tailed Tits.

$N=18$)だった。羽毛数を切り上げてかぞえた2001年度をそのまま加えた、2001年～2003年の産卵以後の繁殖に利用された巣内の平均羽毛枚数は、 1098.7 ± 426.7 枚 ($N=50$)だった。これらの巣は全て繁殖に利用されたが、2000年には、営巣に利用されたのか放棄巣であるのかの区別が不確実な巣があり、その平均羽毛数は 1042.5 ± 408.12 枚 (620–1600, $N=4$)だった。また、2000年から2003年の産卵前放棄巣は 4巣を採集し、それらの使用羽毛の平均は、 583.5 ± 448.5 枚 (219–1235)だった。

2. 鳥種別の使用羽毛量

巣の内装用に使われた材料は、鳥類の羽毛、獣毛、植物種子と冠毛、人工素材だった(図1)。種を判別することのできた羽毛は、キジ *Phasianus versicolor* とコジュケイ *Bambusicola thoracica* を「キジ類」とし、「カラス類」は生息状況からおもにハシボソガラス *Corvus corone* と推測されたが、少量ハシブトガラス *C. macrorhynchos* が含まれていたかもしれない。「サギ類」には、猛禽類による食痕が確認された、アオサギ *Ardea cinerea*、ゴイサギ *Nycticorax nycticorax* と、コサギ *Egretta garzetta* が含まれ、「ハト類」にはキジバト *Streptopelia orientalis*、ドバト *Columba livia* var. *domestica* と若干のアオバト *Sphenurus sieboldii* が含まれていた。カモ類は調査地近辺にマガモ *Anas platyrhynchos*、コガモ *A. crecca*、オナガガモ *A. acuta*、カルガモ *A. Poecilorhyncha* など約 8種が普通に越冬していたが、どの種の羽毛な

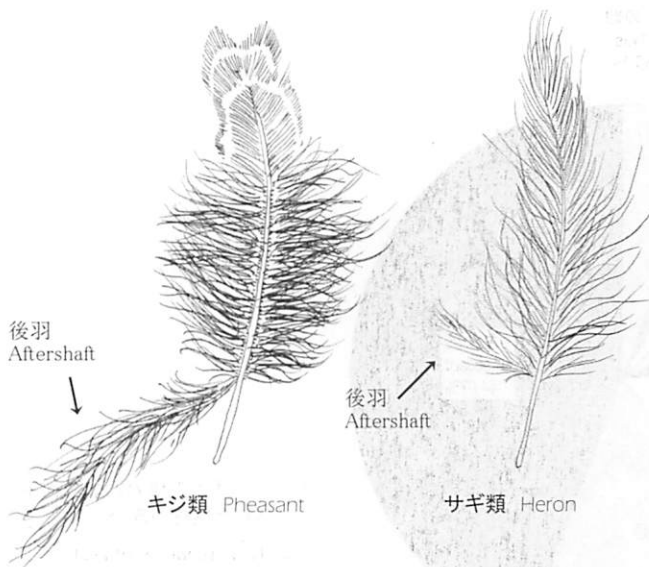


図 2. キジ類とサギ類の羽毛の特性. キジ類の方が綿羽が密で、後羽が発達している.

Fig. 2. The comparison of feather in pheasant and heron. The down feathers of pheasants have higher density than those of herons and the aftershaft is larger than that of heron.

のか識別できなかった。「小鳥」の多くはヒヨドリ *Hypsipetes amaurotis* だったが、ほかにもシロハラ *Turdus pallidus*, トラツグミ *Zoothera dauma*, ホオジロ *Emberiza cioides*, アオジ *E. spodocephala* などが確認された. その他 2 巣のみにヤマシギ *Scolopax rusticola* の羽毛が利用されていた.

2000年～2003年における羽毛の比率は54巣のうち34巣(63%)で、キジ類の比率が他の鳥種よりも高く、サギ類やカラス類の羽毛量がキジ類より多かった巣は17巣(31%)だった.

2002年, 2003年の羽毛を鳥種別に重量比で表すと, 総重量に対するキジ類の羽毛重量は44.07%あり, これは 2 番目に多かったハト類の2.6倍, 3 番目に多かった小鳥類の 3 倍の量だった(図 1).

2002年, 2003年の38巣分(放棄巣 1 巣を含む)の羽毛を合計して算出した羽毛 1 枚あたりの平均重量は, キジ類が0.0191g ($N=9,782$), カラス類が0.0134g ($N=2,299$), サギ類が0.0141g ($N=1,516$), ハト類が0.0085g ($N=8,601$), 小鳥類が0.0034g ($N=18,907$)で, キジ類の羽毛は, カラス類やサギ類の約1.4倍の重量があった. また2003年に, 放棄巣 1 巣を含めた巣材に利用された羽毛のうち, キジ類の羽毛の大きさは $57.3 \pm 20.4\text{mm}$ ($N=5,195$), カラス類は $60.0 \pm 15.9\text{mm}$ ($N=865$), サギ類は $64.8 \pm 25.5\text{mm}$ ($N=1,027$)だった.

キジ類の羽毛は根元から半分ほどを密な綿羽が占め, 後羽が発達しており, これも密な綿羽質だった(図 2). 一方, サギ類にも後羽があったが, キジ類ほどには量感が無かった. 調査地でエナガ巣に利用された羽毛ではキジ類, サギ類, カモ類, ニワトリのほかには後羽は確認さ

れなかった。また、ハト類の羽毛は大きさではキジ類におよばないが、おもに体羽は比較的下部の羽枝が密であった。カラス類、カモ類、サギ類には、キジ類ほどに密生した羽枝はみられなかった。

羽毛はおもに利用されているのが体羽、綿羽、上下雨覆であり、風切羽と尾羽は小鳥のもの以外は利用されていなかったが、サギ類の装飾羽は少量観察された。そして、2000年～2003年に調査した巣に利用された羽毛は、育雛に利用された40巣(74.1%)にヒナの糞で汚れた羽毛が含まれたほかは、汚れたものは少なかった。

3. 羽毛以外の巣材

羽毛以外ではガガイモの種子と付属する冠毛、獣毛、プラスチック繊維や綿などの人工素材が2000年～2003年に調査した54巣中の17巣(31.5%)で確認された。その中でガガイモは早春にこの植物の実が割れ、種子が風で分散するのが確認されたが、バラバラにならずに巣材に利用されていることが多く、多くは実から直接採集しているものと判断された。ガガイモの種子と冠毛が目測 5%以上含まれていたのは11巣で、全体の20.4%であり、人工物や犬の体毛は全体の11.1%である 6巣にまとまった利用がみられた。

54巣中、初卵の産み込み日が特定できた40巣の初卵産み込み日の平均は、3月12日(期間: 2月24日～4月20日)だった。ガガイモの利用があった巣で初卵の産み込み日が特定できた9巣の、産み込み平均日は 3月 3日(期間: 2月24日～3月17日)で、人工素材や犬の体毛が利用された 5巣での、初卵産み込み平均日は 3月29日(期間: 2月28日～4月20日)だった。

4. 調査地以外の使用羽毛

調査地以外の愛知県瀬戸市にある海上の森で採集された 1巣では、利用されている羽毛約 600枚のすべてがヤマドリ *Syrnaticus soemmeringii* だった。一方、愛知県名古屋市千種区の都市部にある平和公園で収集した 4巣には、キジ類の羽毛はまったく含まれておらず、利用された羽毛はハト類(ドバト>キジバト>アオバト)やヒヨドリ、ツグミ類が多くて、平均は 1748.0 ± 730.5 枚(範囲837-2600, $N=4$)だった。

5. 初回巣とやりなおし巣による使用羽毛数の違いと営巣時期と使用羽毛数の関係

(1)初回巣, (2)羽毛運び前に巣を放棄した後のやりなおし巣, (3)羽毛運び後に巣を放棄した後のやりなおし巣, の 3種類に分類した上で求めた巣材に使用した羽毛数の平均は(1) 1233.5 ± 451.8 枚($N=28$), (2) 1385.5 ± 266.6 枚($N=2$), (3) 731.5 ± 149.4 枚($N=10$)だった。(3)に含めなかった繁殖の進行状況(5月29日に育雛中)からやりなおし巣と考えられた巣

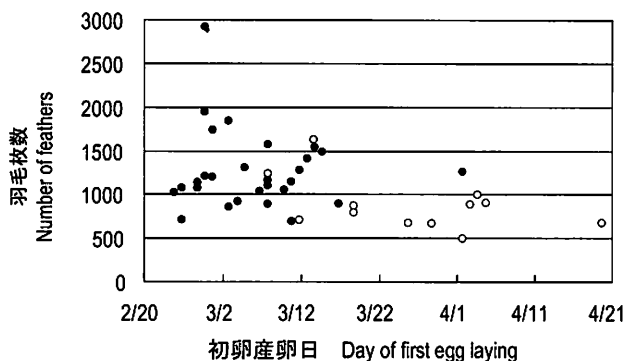


図 3. エナガの羽毛運搬量の季節変化。●が初回巣，○がやりなおし巣。

Fig. 3. Seasonal change in number of feathers used for nest materials in 2001-2003. ●: first nest, ○: re-nest.

に利用された羽毛は653枚であった。羽毛の運び込みがないということで(2)を初回巣に含めて初回巣とやりなおし巣の羽毛数を比較すると有意に初回巣の方が巣材に利用した羽毛が多かった(Mann-Whitney U検定 $U=62.5$ $Z=4.01$ $P<0.001$ $N=10, 30$)。

図 3に2001年～2003年の営巣時期と羽毛枚数の関係を示した。初卵の産み込み平均日である 3月12日以前の巣で利用された羽毛の平均は $1,198.8 \pm 479.0$ 枚($N=25$)，3月13日以降の巣では，平均が 976.9 ± 361.1 枚($N=15$)であり，巣材に使われる羽毛の数は季節が進むにつれて減少する有意な相関があった(Spearmanの相関計数 $r=-0.37$, $Z=2.33$, $P=0.02$, $N=40$)。次に初回巣のみ，やりなおし巣のみで羽毛数の季節変化について解析したが，その場合は両者とも有意な相関は認められなかった(Spearmanの相関計数 初回巣: $r=0.13$, $Z=0.71$, $P=0.48$, $N=30$ やりなおし巣: $r=0.25$, $Z=0.73$, $P=0.46$, $N=10$)。ただし，初回巣は季節の前半に，やりなおし巣は後半にかたまっているのので，そのために季節変化が現れなかった可能性がある。

6. 羽毛の収集場所

羽毛など巣の内装材を集める場所は，巣へ羽毛を運んでいるつがいを追跡して18か所を記録した。みつかった18か所の羽毛収集場所の内，7か所は鳥類の死骸や散乱している羽毛で，内分けは，サギ類が4例，ユリカモメ *Larus ridibundus*，コジュケイ，ドバトが各1例であり，これらは全て猛禽類など，捕食者の食痕であった。残りのうち2か所は，水辺に落ちている鳥類の身づくろいなどで抜けた羽毛，6か所は放棄した前巣の巣材，3か所は羽毛以外の材料で，民家の庭から長毛犬種の毛と，有刺鉄線に絡まる獣毛，調査地に投棄されたソファーからはクッション材を集めていた。また，1羽のアオサギの死骸から少なくとも2つがいのエナガが羽毛を集めるところが観察され，別の約100m離れて隣接する2巣からはヤマシギの羽毛がま

まって(羽毛巢材の5~15%)確認された。まとまったヤマシギの羽毛はこの2巣以外では確認されていない。また、直径350m圏内で同時期に巣をつくった3巣に利用されたハトの羽毛は、ほとんどが調査地では利用頻度の低いアオバトのものだった。

調査中に3例、獲物を押さえ込むオオタカ *Accipiter gentilis* に遭遇した。1例は中州にある柳林でゴイサギが、2例は小規模な竹林と、低木の茂みの中でコジュケイが捕獲されていた。この時にオオタカによってむしられた羽毛は、ゴイサギでは捕食から16日後には強風などでエナガの巢材として利用できそうな体羽がみあたらなくなった。また竹林のコジュケイの羽毛は捕食から16日後には、3度の雨などでエナガが巢材にするのが無理と判断される状態になり、実際にこれらは巢材に利用されなかった。別のコジュケイの羽毛は、捕食から23日目までに4度の雨や雪にさらされたが、エナガが巢材として利用した。

考 察

これまでに調べられたエナガ巢に利用される羽毛巢材の数は、一地域でのまとまった記録が意外に少なかった。これはおそらくエナガの営巣位置が高かったり、捕食者による破壊の程度が激しくて、完全な巢の入手が容易ではないためと推測される。調査地でも、カラスによる捕食行動があった巢では、破損が激しくてほとんどの場合に調査の対象にできなかった。

山階(1934)によれば本州のエナガ巢に利用される羽毛はおもにキジ、ヤマドリである。調査地である川島町でもキジ類の羽毛利用比率が重量平均では44.1%と、他種の羽毛に比べて高かった。キジやコジュケイは調査地では頻繁に観察され、調査時にはほとんど毎回観察された。また、オオタカなどの猛禽類によるキジ類の捕食痕は小規模な林や低木の藪の中で時々みられ、エナガにとってこれらの羽毛は入手の難しいものでは無いと考えられた。

羽毛巢材中で比較的大きかった3鳥種の羽毛を長さで比較すると、キジ類<カラス類<サギ類とキジ類が一番小さかったのに対し、羽毛1枚あたりの重さではキジ類は、ほかの2種より重かった。これはキジ類の羽枝が他種より密生しており、付属する後羽の羽枝も同様に密度が高かったためだった。このようなキジ類における羽毛の特徴は、エナガの巢材として利用されたときに巢材の容積としての効率を上げ、保温効果を高めるものと考えられる。一方で、名古屋市にある平和公園の巢材にはキジ類の羽毛が認められなかった。同公園では1987年から毎月1回鳥類調査を行なっているが、1999年以降キジの確認はなく、コジュケイも確認数が少なかった(平和公園鳥類調査グループ 未発表データ)。

平和公園の例のように、キジ類の羽毛が無くてもエナガは巢をつくることができるが、調査地

である川島町周辺では明らかにキジ類の羽毛利用度が高かった。このことから少なくとも調査地のエナガはキジ類の羽毛を選択して利用している可能性がある。巣材集めの追跡で確認された鳥の死骸は、サギが 4 例で、キジ類(コジュケイ)は 1 例しか確認できなかった。しかし、追跡は徹底的に行なったものではなく、長距離を飛んだり、林の中で見失ったりした場合が多かった。確認できたのは比較的見とおしのきく河川敷にあった羽毛が多く、このような場所の条件により、サギ類の死骸が多く確認されたものと考えられる。したがって今回の調査では、キジ類の羽毛を選択しているのか、あるいはキジ類の羽毛がほかの羽毛よりも発見が容易だったのかは、明らかにする事ができなかった。

エナガが採集する羽毛には、猛禽類や肉食獣による捕食痕、捕食以外の要因で死亡した死骸、羽づくろいの際に抜けた羽毛などの可能性が考えられるが、多くの場合、巢内から同一種と考えられるキジ類の羽毛、あるいはカラス類、ハト類などの羽毛がまとまって出てくることから、1か所から同一の羽毛を集中して運ぶものと推測される。したがって、主要な羽毛の採集源は羽づくろいで抜けた羽毛ではなく、捕食痕を含む死骸と考えられる。さらに観察中に調査地で確認された鳥類の死骸は、ほとんどが猛禽類の捕食痕だったので、エナガの羽毛採集源として猛禽類の捕食痕が重要だと考えられる。また、造巢期に複数のつがいが同じ場所から羽毛を調達するところが観察され、隣接する巢からヤマシギやアオバトなど他巢にあまり搬入されなかった羽毛が確認されたりする例は、同一の場所から複数のつがいが巣材を調達していることを示唆している。これは野外で利用できる羽毛が限られていることを示唆している。また、死骸の羽毛は風雨などでしばらくすると巣材として利用できない常態になるので、エナガが捕食痕を利用できる期間も短いものと考えられた。エナガの利用する羽毛数は季節の進行にしたがって減少するが、これらの結果から、筆者はその原因の 1 つとして、調査地で越冬している猛禽類の渡去により捕食痕が減少し、利用できる羽毛が不足するためと考えている。本調査地では 3 月初旬に越冬する猛禽類が渡去する(赤塚 未発表)。それとともに当然、捕食痕は少なくなる。もしエナガが猛禽類の捕食痕に羽毛の調達源を依存していれば、当地において繁殖しているオオタカを除く猛禽類渡去後には利用できる羽毛が少なくなり、巣材の調達は容易ではなくなると考えられる。このことは、人工素材が高比率で利用された巣が越冬猛禽類渡去後の繁殖後期にみられたことから支持される。しかし、季節の進行にしたがって気温が上昇するために、大量の羽毛を必要としなくなるなど、ほかの可能性も考えられ、今後さらに検討していくことが必要である。

エナガが再営巣する場合には利用する羽毛数が少ないことが Riehm (1970) により報告され

ており、本研究の結果もそれと一致していた。今回の調査では初回巣は繁殖期の前半に集中し、やりなおし巣は後半に集中していた。したがって季節の進行に伴って羽毛巢材の利用量が減少する結果として、初回巣とやりなおし巣での羽毛利用数に差が生じたのか、あるいは初回巣とやりなおし巣でエナガが羽毛の搬入量を調整しているのかは明らかにできなかった。今後、早い時期のやりなおし巣の記録や、遅い時期の初回巣の記録が集まれば、どちらの影響が強いのかは明らかになるだろう。なお、初回巣とやりなおし巣でエナガが搬入羽毛数を調整しているとする、その理由としては、羽毛の調達容易な早い時期につくられる初回巣では、やりなおし巣での利用を見越して羽毛を運び込んでいる可能性、やりなおし巣では繁殖時期が遅くなっているため、繁殖進行の遅れを取り戻すために羽毛をあまり運び込まない可能性などが考えられる。

羽毛以外の巢材が高比率で利用された巣が繁殖後期にみられたことから、繁殖後期には羽毛の収集が十分にできなく、その結果として羽毛以外の巢材が利用される可能性が考えられる。一方で、この考察はガガイモの種子と冠毛が営巣初期の巣から多くみつかるという調査結果とは矛盾している。ガガイモの冠毛が利用される時期には、巣に利用されている羽毛の数から羽毛巢材が不足しているとは考えにくい。ガガイモの冠毛、犬の毛、そして人工素材などの構造を見ると、羽毛と構造的に類似するものは、一本の軸から毛状に枝が広がっているガガイモだけで、プラスチック素材は一本の棒状であり、犬の毛や綿は軸のない柔らかい繊維の塊であった。犬の毛や人工素材は、エナガの営巣初期にも収集が可能と考えられるのに多量の利用がされていないことと合わせて考察すると、ガガイモの冠毛のみは、エナガが鳥類の羽毛と同等に利用していると考えられる。

以上のとおりエナガの繁殖には、ほかの鳥類から大量の羽毛が供給されなければならないが、羽毛巢材の調達は、季節の進行に影響を受けると考えられ、エナガは巢材確保のために放棄巣からの巢材を再利用したり、羽毛以外の巢材を利用したりして、羽毛巢材の調達に様々な試みを行なっていることがわかった。そして、中村(1991)によって示されたように、再営巣の際には、放棄巣に残った羽毛が貴重な資源となることが再確認された。

謝 辞

本稿をまとめるにあたり、多くの方々の御協力を賜りました。上越大学名誉教授、中村登流先生には、本報文全般への重要なご指摘、御指導を頂き、心よりの感謝を申し上げます。羽毛の計量についてアドバイスを頂けた石川県の徳本洋先生には、いつもの心強い御指導に感謝をいたします。広島の上野吉雄氏には有意義な情報提供を頂きました。羽毛の計量に関してお手を煩わせた岐阜県博物館学芸員の説

田健一氏、岐阜県美濃市森林アカデミーの津田格氏、英訳の相談に応じていただいた武田康夫先生、センサス情報を利用させていただいた名古屋市の平和公園鳥類調査グループのメンバー各氏、その他お世話になった全ての方々に感謝します。

岐阜県健康福祉環境部森林課、国土交通省中部地方整備局木曽川第一出張所、環境省自然環境局中部地区自然保護事務所名古屋支所の各機関には調査の上で種々の便宜を頂きました。感謝とともに記させていただきます。

要 約

1. 岐阜県羽島郡川島町近辺で採集したエナガ巣の分析した結果、2001年から2003年にかけて巣材に利用された羽毛数の平均は1098.7±426.7枚だった。調査地の巣で利用される羽毛は、キジ類の羽毛が多く、2002年と2003年を合計した比重の比較では、キジ類が全体の44.07%、ハト類が16.92%、小鳥類が14.71%、カラス類が6.59%、ガガイモの冠毛や人工素材などが4.97%、サギ類が4.19%、カモ類が2.82%だった。羽毛一枚の平均長は、サギ類>カラス類>キジ類だったが、羽毛1枚の平均比重はキジ類が一番重かった。調査地ではキジ類の羽毛がエナガ類に好んで利用されていると考えられ、その理由としては、羽毛1枚あたりの容量が多く、保温効率が良いためと考えられた。
2. エナガが羽毛を集める場所は、18例中7例が猛禽類と考えられる食痕で、6例は放棄した前巣の巣材、羽毛に混ざる獣毛や人工巣材を含めたその他の調達先が5例だった。
3. 季節の進行とともに羽毛の利用枚数は有意に減少した。また、初回巣とやりなおし巣をくらべると羽毛の利用枚数は初回巣の方が有意に多かった。初回巣が季節の前半に、やりなおし巣が後半に集中しているため、季節による変化で羽毛の数が減少するのか、それとも初回巣とやりなおし巣とでエナガ羽毛搬入量をかえているのかははっきりしなかった。
4. ガガイモの冠毛を除くプラスチック繊維、あるいは犬の毛など羽毛以外の素材の利用は育雛が3月下旬の3巣でまとまった利用が見られた。これらの結果は、繁殖期後期には羽毛調達が困難になるために生じていると考えられる。羽毛が時期的に不足する原因は今回の調査では明確にできなかったが、越冬している猛禽類の飛去に伴い、エナガの重要な巣材調達場所である猛禽類の食痕が減少することが考えられた。

引用文献

- Cramp, S. & Perrins, C.M. (eds). 1993. Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa. Vol.VII. Oxford University Press, Oxford.
- Gaston, A.J. 1973. The ecology and behaviour of the Long-tailed Tit. Ibis 115: 330-351.
- Glen, N.W. & Perrins, C.M. 1988. Cooperative breeding by Long-tailed Tits. British Birds 81: 630-641.
- Harrap, S. & Quinn, D. 1996. Tits Nuthatches & Tree Creepers. A & C Black Ltd, London.
- Hatchwell, B.J., Russell, A.F., Fowle, M.K. & Ross, D.J. 1999. Reproductive success and nest-site selection in a cooperative breeder: effect of experience and a direct benefit of helping. Auk 116: 355-363.
- 叶内拓哉. 1998. 山溪ハンディ図鑑 7, 日本の野鳥. 山と溪谷社, 東京.
- 中村登流. 1991. エナガの群れ社会. 信濃毎日新聞, 長野.
- ※Owen, J.H. 1945. The nesting of the Long-tailed Tit. Brit. Birds 38: 271-273.
- ※Riehm, H. 1970. Ökologie und Verhalten der Schwanzmeise. Zool. Jb. Syst. Bd. 97: 338-400.
- 高野伸二. 1985. 山溪カラー名鑑, 日本の野鳥. 山と溪谷社, 東京.
- ※Whittherby, H.F. et al. 1938. The Handbook of British Birds Vol.1. H.F. & G. Whittherby LTD, London.

山階芳麿. 1934. 日本の鳥類と其の生態. 梓書房. 東京.

※は直接読むことができなかった文献.

The volume and kind of feather materials, and relation of breeding period and number of feathers used in the nest of Long-tailed Tits

Takayuki Akatsuka

114 Kitagata-cho, Kitagata, Ichinomiya, Aichi 493-8001, Japan

The volume and constituents of Long-tailed Tit *Aegithalos caudatus* nests collected in and around Kawashima-cho, Hashima-gun, in Gifu prefecture central Japan were analysed. The average number of feather pieces utilized for each nest was 1098.7 ± 426.7 ($N = 50$) in 2000 to 2003. By weight the feathers of nests in 2002 and 2003 were 44.07% from pheasants, 16.92% from doves, 14.71% from small birds, 6.59% from crows, 4.97% of *Metaplexis japonica* and artificial materials, 4.19% from the heron family, and 2.82% from ducks. The average length of the feather pieces was greatest for heron feathers followed by crows and then pheasants, but the pheasant feathers had the highest average weight. Pheasant feathers may have been preferred by the Long-tailed Tits because of the high volume one of each piece of feather and its high insulation value.

Of 18 places where Long-tailed Tits gathered feathers, seven were from bird of prey kills, six from old nests, and five from preening of other birds and others.

The quantity of feathers used for nests decreased as the season progressed. The number of bird of prey kills decreased seasonally because wintering bird of preys migrated to their breeding grounds. It seems likely that the decrease of the feather supply is one of the reasons for the decreasing use of feathers for Long-tailed Tit nests.

Key words: *Aegithalos caudatus*, *feather*, *Long-tailed Tit*, *nest*