

四川省南充市におけるショウドウツバメの洞巢の生物学

周友兵・張文広・張璟霞・張君・胡錦直・余志偉

西華師範大学珍稀動植物研究所

訳 福井和二

摘要 2003年2~6月の間に、観察したショウドウツバメ福建亜種について考察を行った。ショウドウツバメの巣は水辺にある砂質硬土の崖に砂質と粘土質が交錯している土層に多く作られ、かつ砂質と粘土質の境界部を啄ばんで穴を掘り、また、好んで古巣を利用する。巣洞は楕円形の坑道状、単洞が多く、洞の末端は楕円球形状に広がった巢室があり、巣の深さは(64.38±11.73)cm(n=50)であった。巢室内外の温度差は大きい、室内の温度は昼夜とも安定している。繁殖力は高く、体型の大きい個体は中心部の深い巣洞で繁殖し、多くの巣は半円形を呈する。1巣卵数は(3.89±0.92)卵(n=36)。1卵のみ孵化しない場合が多く(63.3%)、孵化率は83.04%であった。

ショウドウツバメ(灰沙燕 *Riparia riparia*)は崖沙燕、土燕子、沙燕などといわれ<日中渡り鳥およびその生息地保護協定>にランクされている小型の農林業益鳥である。国内に東北亜種(*R. r. ijimae*)、新疆亜種(*R. r. diluta*)、チベット亜種(*R. r. tibetana*)、と福建亜種(*R. r. fokiensis*)の4亜種が分布する^[1]。南では福建亜種が分布し、当地では冬に普通にみられ^[2]、毎年2~4月が繁殖期である。好んで湖沼、河川の泥質干潟あるいは土質の崖上で群生し、巣は水辺に近い砂質硬土の崖に作られ、国内での、その生態学的研究は甚だ少なく、わずかに地方鳥類誌に簡単な記述と個別の亜種について少量の報告^[3-5]が有るのみである。しかし、我が国特有の福建亜種の生態学的研究報告はまだ見たことがない。筆者は2003年2月から6月の間、巣洞について研究を行なったので、ショウドウツバメの今後の研究に対して基礎的な資料を提供したい。

1. 研究地域と方法

1.1 自然概況；研究の対象地域は四川省南充市高坪区(E106° 02' ~106° 29' , N30° 45' ~31° 29')嘉陵江中流、上流の河川敷内で、この地域は四川盆地の中部にあり、平均海拔は280m、亜熱帯湿潤季節風気候帯に属し、四季が明瞭で温暖、平均気温17.6°C、年平均日照時間1292.9h、無霜期間312.4日、雨量も充分で、夏季に集中して降り、年平均降水量は820~1100mm、霧が多く、風が吹き荒れることも少ない。水資源が豊富で汚染が少ない。河川敷には土質の崖があり、三層に別れている。上層は黄土層、中層は黄土と砂質土壌が交叉堆積しており、下層は砂礫層である。河川敷にはよく生長した大量の鉄線草(*Cymbopogon dactyloa*)^[1]、チガヤ(*Imperata cylindrica*)、オヒシバ(*Eleusine coracana*)、ハマヒエガエリ(*Polypogon fugax*)などのイネ科植物と数多くの昆虫が繁殖している。このような自然環境はショウドウツバメの繁殖、生息に最適な条件を提供している。

1.2 研究方法；巣穴の数を統計分析した。域内に8箇所、1831個の巣穴を発見し、東西南北それぞれの方向に面した崖から各1箇所、150ほどを選び、巣洞を解体し、巣の形状を計測した。解体した巣洞は、崖の最上部、最低部と巣が集中している中心部のものから選んだ。

営巣場所の選択、巣洞の構造、分布と形を記録、崖の頂上から巣穴までの距離、巣穴間の距離、巣穴口の縦、横口径、巣洞内の径、巣洞の深さ、巢室の縦径、横径、巣の内径、高さ、1巣卵数

等を記録した。また、網を用いて巣穴の口で、親鳥を捕獲し、その鳥の巣の位置が、中心部か、周辺部か、体重、翼長など各部を測定し、巣洞の分布や巣洞の形、体の大きさなど、鳥の若老と巣洞との関係を調べた。1日4回(0:00, 6:00, 12:00, 18:00時)、18個の巣内外の温度を計測し、内外の温度変化を分析した。巣室における昼夜の温度差=正午12時の巣内温度-夜間0時の巣内温度、巣内外温度差=巣室内温度-外気温度。

2. 結果

2.1 巣の選択; ショウドウツバメは河水面と耕地に近い、5 mほどの高さの砂質土壌の崖に、嘴で穴を掘って営巣する。営巣を決める斜面の向きには選択性が見られない。しかし、土質の層には顕著な選択性が見られた。砂質と黄土質が交錯した土質に多く営巣され、次いで上層の硬い黄土層に営巣し、少数の個体が下層の砂礫層を選択していた(表1)。最上端の巣洞は崖の頂点から $0.63 \pm 0.22\text{m}$ ($n=50$)の位置に、最下端の巣洞は崖の下から $3.76 \pm 0.30\text{m}$ ($n=50$)の位置に作られていた。

表1 ショウドウツバメの営巣場所選択

| 巣 No | 崖下の環境 | 斜面の向 | 黄土層 個 | 交錯層 個 | 砂礫層 個 | 総数 個 | 河からの距離 m | 耕地からの距離 m | 営巣密度 個/m ² | 崖の高さ m |
|------|-------|-------|----------|----------|----------|---------|-------------|--------------|--------------------------|-----------|
| 1 | 砂礫の浜 | 北 | 52 | 101 | 2 | 155 | 180~195 | 25 | 25.66 | 6.1 |
| 2 | 砂礫の浜 | 北, 北東 | 63 | 122 | 4 | 189 | 130~165 | 35 | 30.6 | 5.2 |
| 3 | 砂礫の浜 | 北, 北西 | 13 | 38 | | 51 | 160~185 | 11 | 24.04 | 4.5 |
| 4 | 浅い水面 | 西 | 73 | 52 | | 125 | 196 | 8 | 27.6 | 6.4 |
| 5 | 浅い水面 | 西, 南西 | 105 | 561 | 18 | 684 | 120 | 9 | 27.32 | 5.3 |
| 6 | 砂礫の浜 | 西, 北西 | 98 | 329 | 11 | 438 | 130 | 8 | 23.41 | 6.8 |
| 7 | 浅い水面 | 東 | 27 | 82 | 7 | 116 | 90 | 35 | 25.06 | 5.7 |
| 8 | 浅い水面 | 南 | 7 | 45 | 21 | 73 | 170~185 | 55 | 18.52 | 4.2 |
| 合計 | | | 438 | 1330 | 63 | 1831 | | | | |

ショウドウツバメは群棲する鳥類で、繁殖も集団営巣する。好んで古巣を利用し、新しく巣洞を掘って営巣することもあるが、古い巣洞の集まっている、その附近の砂質の崖をよく利用する。営巣区域の巣洞の密度はきわめて大きく、横の巣洞間の距離は $11.23 \pm 4.37\text{cm}$ ($n=75$)、縦方向の巣洞の間隔は $11.41 \pm 5.56\text{cm}$ ($n=64$)、密度 $23.77 \pm 3.2/\text{m}^2$ ($n=25$)、高密度の場所では $31/\text{m}^2$ であった。

2.2 巣洞の構造と巣内温度; 巣洞は坑道状をなし、洞の口は3~5 cm、洞はすぐに右または左に湾曲している。これは李営山等¹⁰⁾の東北亜種の報告とやや異なる。洞は単道が多く、中で他の洞と通じることはない。解体した巣洞中わずかに2個だけが短い支洞を有し、その先には巣がなく、本洞の巣には、共に5羽の雛がいた(調査した中では雛数が多い)。侯蘭新等¹¹⁾の新疆亜種に対する報告によると、支洞は親鳥の休息、あるいは雛の保護監視の場所だと説明されているが、一部の巣洞では首肯けない。両地の気温差か、あるいは亜種による違いから巣洞の形に関係があるのか不明である。

巣洞の入口は楕円形で、114個の巣洞の計測によると横径 $7.12 \pm 1.09\text{cm}$ 、縦径 $5.18 \pm 0.83\text{cm}$ 、50個の巣洞の計測では、洞内はこれよりやや小さく、 $5.94 \pm 0.69\text{cm}$ 、高さ $3.82 \pm 0.42\text{cm}$ 、末端は拡大して球形の巣室になり、巣室の高さは $8.97 \pm 0.44\text{cm}$ 、広さ $12.76 \pm 0.66\text{cm}$ であった。

巣の深さは $64.38 \pm 11.73 \text{cm}$ ($n=50$) で、計測した巣のうち、30個は黄土と砂質の交錯した層に作られたもので、深さは $70.55 \pm 10.19 \text{cm}$ 、8個は下部の砂礫層に作られたもの、深さは $53.24 \pm 3.35 \text{cm}$ であり、中間の交錯層に比べ明らかに浅い ($P=0.001$)。上部の黄土層では深さ $53.54 \pm 2.62 \text{cm}$ と、中間交錯層に対して顕著な差 ($P=0.000$) があり、砂礫層に対しては明らかな差はなかった ($P=0.359$)。これによりショウドウツバメが中間層の黄土、砂質交錯層を好んで営巣しており、巣の深さがより深いことから、この層の土質が嘴により穴開けが容易であることがうかがえる。上層の黄土層では土質が硬く、下層の砂質層では巣穴が崩れ易いことに関係していると思われる。

巣室の温度は比較的安定しており、昼夜の温度差が少なく $0.53 \pm 0.21^\circ\text{C}$ ($n=18$) で、巣洞の深さと負の相関がある ($R=-0.799$, $P=0.000$)。巣室内の温度と外気温との差は大きく、夜間0時と正午12時の内外気温差は $3.58 \pm 1.13^\circ\text{C}$ と $-4.28 \pm 0.99^\circ\text{C}$ ($n=18$) で、巣洞の深さと相関がある ($R_0=0.639$, $P_0=0.004$, $R_{12}=0.846$, $P_{12}=0.000$)。巣室温度の変化幅は外界気温の変化幅より小さいことを示している。李営山等¹⁰⁾の報告による、巣洞の深さ71cm、崖の頂点から下83cmに作られた巣の巣室内外の温度変化に対して、表2の深さ110cm、崖の頂点から45cmに作られた巣の観察結果はよく似たものとなった。

2.3 巣洞の分布状態；5号巣の区域内で、中心の密集した中から20巣、外縁部の左右上下各計60巣を選んで解体した。内37個の巣洞に(中心19, 上3, 下6, 左4, 右5)営巣されており、巣の中に多くの卵や雛がいた(中心18, 上1, 下5, 左3, 右3)が、少数の古巣には卵あるいは雛がいなかった。中心の巣洞の深さは

$73.61 \pm 7.24 \text{cm}$ ($n=19$) で、明らかに周縁域の巣より深い ($P=0.000$)、周縁域の巣洞は $60.65 \pm 1.63 \text{cm}$ ($n=18$)。カラの巣穴23個の深さは $42.80 \pm 4.17 \text{cm}$ ($n=23$) で、明らかに営巣巣穴より浅い ($P=0.00$)、最も浅いものは 31.20cm で、中心域には繁殖力の高い個体の巣穴が集中し、周縁域には比較的繁殖力の弱い個体、あるいは非繁殖個体が作ったものと思われる。中心域に営巣する個体の体重と翼長は周縁域のそれより顕著に大きい ($P_{\text{体重}}=0.018$, $P_{\text{翼長}}=0.014$)。中心域の体重と翼長は $13.66 \pm 1.16 \text{g}$, $9.94 \pm 0.19 \text{cm}$ ($n=8$)、周縁域のそれは $12.60 \pm 0.84 \text{g}$, $9.76 \pm 0.14 \text{cm}$ ($n=6$) であった。巣洞の深さと体重、翼長との相関分析では、顕著に正の相関を示した(相関係数=0.567, $P=0.004$)。以上の分析結果は、体型の大きい個体が中心域で巣洞を造り繁殖していることを表わしている。

2.4 巣と卵；巣室内の巣は多くは半円形(30個)で、少数の楕円形(3個)の形をしていた。30巣の計測値は、高さ $5.72 \pm 0.35 \text{cm}$ 、深さ $2.42 \pm 0.23 \text{cm}$ 、内径 $5.26 \pm 0.42 \text{cm}$ 、外径 $12.37 \pm 0.75 \text{cm}$ 、巣は2層に分れ、外層には多く鉄線草、チガヤ、メヒシバ属 (*Digitaria* sp)²⁾、オヒシバ、ワセオバナ (*Saccharum spontaneum*)、ハマヒエガエリ、スズメノテッポウ属 (*Alopecurus* sp) および少量のヨモギ属 (*Artem-*

表2 巣室内温度と外気温 ($^\circ\text{C}$)

| 時間 | 巣室温度 | 外気温 | 温度差 |
|-------|------|------|------|
| 0:00 | 18.4 | 14.8 | 3.6 |
| 6:00 | 18.2 | 11.6 | 6.6 |
| 12:00 | 18.9 | 23.2 | -4.3 |
| 18:00 | 19.1 | 19.8 | -0.7 |

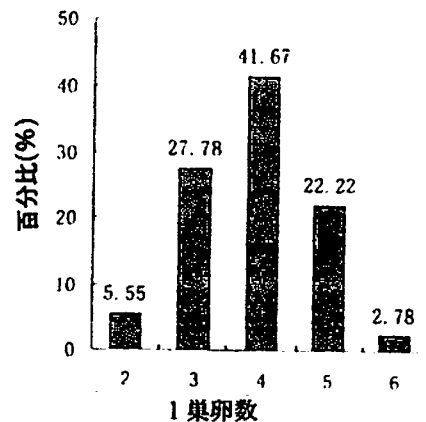


図1 1 巣卵数の分布図

isia sp) とヤエムグラ (*Galium aparine*) などを用材としており、内層には大量のコガモ (*Anas crecca*)、カルガモ (*A. poecilorhyncha*)、アカツクシガモ (*Tadorna ferruginea*)、コサギ (*Egretta garzitta*) の羽毛および少量のアオミドロ (*pirogyra* sp)、シオグサ (*Cladophora* sp) とイネ科の枯れ葉が使用されていた。

1 巣卵数は 3.89 ± 0.92 卵 ($n=36$) であり、最も多くは 6 卵、最少で 2 卵であった (Asymp. Sig=0.072, K-S 検査)(図 1)。卵は純白で、光沢があり、その大きさは $1.22 \pm 0.02 \text{cm} \times 1.72 \pm 0.07 \text{cm}$ ($n=25$)、卵重は $1.42 \pm 0.09 \text{g}$ ($n=25$) であった。巣内に雛がいる (孵化後 2 日以上) 30 巣を観察し、多くの巣に孵化に至らなかった卵があり、19 巣、63.3% を占め、孵化率は 83.04% ($n=30$) であった。

3. 討論

ショウドウツバメは繁殖や生息場所として巣洞を作り、その中は昼夜を問わず温度が安定し、温度差が少ない。安定した熱環境は鳥類にとって卵の孵化と雛の生育を完結させるためには必要な条件である^{16,7)}。これまでの現有資料^{13~5, 8~19)}の分析により、巣洞の深さ、崖の頂点からの距離と繁殖季節はショウドウツバメの巣室内の温度が保持される主要な要因となっていると思われる(表 3)。巣洞がより深く、崖の頂点からの距離がちょうどよいとき、巣内温度はより安定する。各地で選択されているそれぞれの繁殖季節は、巣室内温度の安定性を保持することが出来る時期に繁殖が集中すると一般に言われ、当地における一年中の昼夜の温度差が小さい月に相当する、昼夜温度差が小さければ、巣洞はそれに相応して浅く、これが南充市におけるショウドウツバメの巣洞の深さが他の地方のそれと比較して浅い原因の一つと言える。

Emlen と Demong 等¹²⁰⁾のアフリカにおけるシロビタイハチクイ (*Merops bullockoides*) の研究中に発見した、集団生活あるいは集団繁殖を営む鳥類は、複雑な社会関係を形成し、密接な交流や協力もあるが、激烈な競争もある。筆者の研究でショウドウツバメの集団繁殖行動でも似たような発見をした。研究中、繁殖地へ近づいた時、附近にいた他の個体が一斉に巣から飛び出してきて、鋭い鳴き声で騒ぎ立てた。また他の例ではモズが巣の近くへ接近した時、同様の行動が見られた。巣洞の型を見ると体型壮健で、繁殖力が旺盛な個体が中心部を占有し、深くよい巣洞を作り、よりひよわな体型の繁殖力が弱そうな個体が周辺部により浅い巣洞を造って繁殖している。ここでも弱いものが競争によって締め出されている。Hogstad¹²¹⁾はコガラ (*Parus montanus*) の越冬群における階級の研究で体重、翼長とその社会階級序列とが顕著に関係し、体型が大きい個体ほど優位な位置を占めていることを発見している。この結論は本項の研究のよい証明となっている。集団繁殖する鳥類では体型が強健で繁殖力旺盛な個体が優先的に資源を利用する地位を占めると言われていることがわかる、この有利なことが群れの中の強健な個体の繁殖の成功度を引き上げる。従って個体群全体のより高い繁殖力と個体数が保証されることになる。

表 3 各地の巣洞の比較

| 地名 | 巣の深さ (cm) | 崖頂点からの距離 | 繁殖月 |
|------------------------|-----------|----------|-------|
| 福建 ^{13,14)} | 100 | | 1 |
| 四川 | 61~68 | 57~69 | 2,3,4 |
| 新疆 ¹³⁾ | 49~87 | | 6 |
| 寧夏 ¹¹³⁾ | 130 | 130 | 6 |
| 甘肅 ¹¹³⁾ | 182 | 47 | 6 |
| 内蒙古 ¹⁴⁾ | 60~135 | 13~33 | 6 |
| 北京 ¹¹⁰⁾ | 100 | | 6.7.8 |
| 吉林 ^{15,9,12)} | 90~120 | 30~100 | 5.6.7 |
| 黒竜江 ^{18,11)} | 90~100 | | 6.7.8 |

- *1 鉄線草 (*Cymbopogon dactyloa*) ; イネ科, オガルガヤ属, 陝西, 甘肅, 四川, 雲南に分布.
- *2 メヒシバ属 ; 原文には馬唐 (*Dichanthium* sp) とあるが, 中国高等植物図鑑その他では馬唐属 (*Digitaria*) となっており, 和名メヒシバ属に相当する. *Dichanthium* は中国では1属1種が分布し, 四川省にも分布しており, 該当する和名は見当たらない.