

四川南充地区におけるハクセキレイの繁殖習性

劉亜斌¹・周友兵^{1,2}・湯寛均^{1,3}・敬曉晶¹・王志亜⁴・胡錦盛¹

1. 西華師範大学珍稀動植物研究所
 2. 中国科学院動物研究所
 3. 重慶市涪陵実験中学
 4. 浙江省湖州市南浔中学
- 訳 福井和二

摘要 2004年2～5月の間、四川省南充市嘉陵江中流の岸辺でハクセキレイ (*Motacilla alba*) の繁殖習性の研究を行ったので、結果を報告する。ハクセキレイは2月に繁殖を開始する。巣作りは雌雄共同で7～10日かける。主に雌鳥が抱卵し、抱卵期間13～14日、午前8:00～9:00時の間に抱卵時間のピークがある。1巣卵数は 5 ± 0.52 卵 ($n=16$)、孵化率は42.5%、雌雄共同で育雛、育雛期間は15～16日、午後18:00～19:00の間に給餌のピークがある。1日の給餌回数は 112.9 ± 48.6 回 ($n=17$)、給餌間隔は 5.6 ± 5.34 min ($n=1584$) 雛の形態成長曲線は“S”型である。

ハクセキレイ (*Motacilla alba*) はわが国に8亜種が分布し^[1]、四川省南充域内には4亜種が分布する^[2,3]。すなわち、西南亜種 (*M. a. alboides*)、東北亜種 (*M. a. baicalensis*)、背眼灰紋亜種 (*M. a. ocularis*)、普通亜種 (*M. a. leucopsis*) があり、そのうち西南亜種のみが当地では留鳥となっている^[2,3]。ハクセキレイは有益な食虫鳥類で^[3]、湖沼、河川の岸辺、湿地、草地などに生息している。この種の繁殖生態についてはすでにいくつかの報告がある^[4-10]。最近、南充地区では市街地の建設が進み、ハクセキレイの生息、繁殖環境の破壊が著しく、この種の増勢は厳しい状況にあり、したがって、その保全保護のための生物学的研究を展開した。筆者はハクセキレイ西南亜種の系統的研究を行い、その繁殖の詳細、例えば、抱卵、孵化、育雛の行動推移、雛の成長状況、成長曲線^[11]等を補充報告する。

1. 研究地域と方法

1.1 研究地域の自然環境 研究地域は四川省南充市高坪区 ($106^{\circ} 02' \sim 106^{\circ} 29' E$, $30^{\circ} 45' \sim 31^{\circ} 29' N$) は、嘉陵江の中流部河川敷内で、四川盆地の中央、平均標高280mに位置する。亜熱帯、湿潤季節風気候帯に属し、四季が明確で、温暖、年平均温度 $17.6^{\circ}C$ 、平均日照時間1292.9時間、無霜期間312.4日、雨量も多く、年平均雨量820～1100mm、夏に集中する。霧が多く、水資源として豊富で、汚染も少ない。河川域には大量の鉄線草^[1] (*Cymbopogon dactyloa*)、チガヤ (*Imperata cylindrica*)、シコクビエ (*Eleusiae coracana*)^[2]、ヒエガエリ (*Polypogon fugax*) 等イネ科 (Gramineae) 植物が繁茂し、数多くの昆虫類が生息している^[12]。

1.2 研究方法 2003年3月南充市高坪区嘉陵江中流の河川敷でハクセキレイの巣を発見し、その繁殖行動の観察を行なった。2004年2～5月、all-occurrence recording法とfocal animal sampling法^[13,14]によりハクセキレイの繁殖生態を系統的に研究を行った。2月から、双眼鏡を用いて河川敷の6 km範囲内を1回り調査を行ない、もし巣造り中の番いを発見したら2日ごとに終日観察(朝7:00から親鳥が巣へ帰るまで、または日没後、一般的には19:00～19:50まで)を行なった。完全に記録されたのは2巣で抱卵、育雛時間と行動を育雛が終わるま

で全てを記録した。図1は2巣の平均値をもって表し、図2と図3は3巣の平均値をもって表した。巣内に初卵を確認した時から産卵期とし、初めて孵化した時から育雛期とし、雛が巣立ちして再び巣へ帰らなくなった時をもって育雛完了とした。孵化率=孵化成功卵数/総卵数。SPSS 11.0を用いて統計処理を行った。

2. 結果

2.1 つがい形成、巣の環境選択と営巣行動 ハクセキレイは冬季10~20羽が群れを作って生活しており、30羽以上の大きな群れを作ることもある。2月上旬分散が始まり、雌雄は頻りに溪流、岸辺、耕地、家屋の棟、樹木の梢等で追尾するようになる。雌が先で雄が後を追う形で波形の飛行をし、雌が停ると雄は両翼を震わせ、低い鳴き声を発し、雌の周辺を回る。もし雌が飛ぶと雄が追従する。これを何回か繰り返した後、交尾に至る。交尾時間は3~4秒。

観察地域内にハクセキレイの巣は33巣あり、多くは水辺からの平均距離は $8.31 \pm 5.82\text{m}$ ($n=33$)にある石積みの隙間に造られ、その内27巣が日向に、6巣が日陰に面していた。2月下旬から巣造りを開始し、雌雄共同で行われ、抱卵初期には雄が巣の補強を行なった。巣の形は浅い杯型で、まず粗雑な枠を組み、枯れ草の茎、草の細い根で構築し、内部は細い草の根、獣毛、羽毛等柔軟な素材が用いられている。主な巣材はホウライシダ (*Adiantum capillus-veneris*)、メヒシバ (*Digitaria sanguinalis*)、莠竹 (*Pollinia imberbis*)³、鵝觀草 (*Agropyrum semicostatum*)⁴、スズメノテッポウ (*Alpoecurus aequalis*)等の植物が用いられている。33の巣によるサイズは、巣の高さ $9.20 \pm 0.87\text{cm}$ 、深さ $6.50 \pm 0.31\text{cm}$ 、内径 $9.20 \pm 1.00 \times 8.70 \pm 1.10\text{cm}$ 、外径 $16.60 \pm 1.16 \times 15.30 \pm 1.25\text{cm}$ であった。

2.2 産卵と抱卵、孵化 3月上旬ハクセキレイは巣造りが完了すると産卵を開始し、1~2日おきに1卵ずつ、連続して産卵する。1巣の最大卵数は6卵、最小は3卵、1巣卵数は 5.00 ± 0.52 卵($n=16$)。卵重量 $2.30 \pm 1.51\text{g}$ 、長径 $1.96 \pm 0.94\text{cm}$ 、短径 $1.51 \pm 0.41\text{cm}$ ($n=69$)。卵は楕円形をなし、地色は光沢のある灰白色で、紫灰色または黒褐色の斑点が鈍端部に密集している。

ハクセキレイは最後の1卵を産むと抱卵を開始する。16巣から34羽の雛が孵化し、9巣が失敗した孵化率は42.5%、抱卵は13~14日間。主に雌が主導で抱卵し、特に夜間は雌のみが担当した。17号巣の3日目、23号巣の4日目、7日目は両巣共終日観察し、この間、抱卵前期の日に2回雄が抱卵に入ったが、2回とも巣の中に入った時間は5分を超えなかった。雌は抱卵の間、採食のため5~10分巣を離れる。7日間、7:00~18:00時の間、84時間の観察中、雌は日中1時間のうち抱卵を中断する時間の合計は 21.68 ± 13.58 分($n=84$)。7日の抱卵回数は233回、毎日の巣に入る回数は 33.29 ± 12.63 回($n=7$)、毎回の巣にいる時間は 7.82 ± 6.58 分($n=233$)であった。雌の日中における抱卵時間のピークは午前8:00~9:00時の間に第1回目が現れ、9:00~14:00時にかけ漸減し、14:00~16:00時にかけ再び上昇、16:00~17:00時の間に一時低下してその後再び上昇している(図1)。雌雄ともに巣へ入る前は注意深く、やや離れた場所で周囲を警戒し、異常の無いことを確認すると速やかに巣へ入る。巣を出る時は先ず1~2mの場所へ留まって周囲を確認し採食へ飛び立っていく。これはハクセキレイの巣が地面に近く造られることが多く、天敵の被害も多いので、警戒心が強いのではないか。雄は常に近くの高所で警戒し、囀り、なわばり行動も強い。もし、同種の個体が巣の近くに現れたりすると追跡行動を繰り返す。異種個体に対しては、(例えばハジロコチドリ *Charadrius hiaticula*、タイワンヒバリ *Alauda guigula*等)追跡行動はない。

2.3 保温と育雛行動 17号巣6日, 23号巣6日, 30号巣5日, さらに各3巣共7日に観察された平均データによると, ハクセキレイは雌雄ともに育雛に参加し, 育雛期間は15~16日, 給餌回数は 112.9 ± 48.6 回 ($n=17$), 給餌の間隔は 5.60 ± 5.33 分 ($n=1584$), 育雛初期は雌雄ともに雛の保温を行い, 雛の4~6日齢後は夜間雌が巣に入らなくなる. 3巣について9回の観察中, 保温のため巣へ入った最長時間は9:00~10:00時の間の 5.92 ± 2.51 分/h ($n=15$)で, 最短が19:00~20:00時の間 2.23 ± 1.50 分/h ($n=8$)であった(図2). 0日齢と1日齢の雛保温時間は, 他の日齢に比較して明らかに高く, 258.30minと261.32minであった. 雛への餌運びは3日齢から始まり, 保温時間は明らかに減少し, 気温の突然の上昇にも関係がある(図3). 3巣の17回の観察では1~2日齢までの雛は, 主として雌が育雛にかかり, 雄が餌を運ぶ回数は多くない, その後, 雌雄が餌を運ぶ頻度には差がない. すべての日齢について最も餌運びの多い時間帯は18:00~19:00時で 11.94 ± 6.90 回/h ($n=17$)で, 最小の時刻は7:00~8:00時で 3.28 ± 2.76 回/h ($n=17$)であった.(図4). 1日の餌運びで最も多

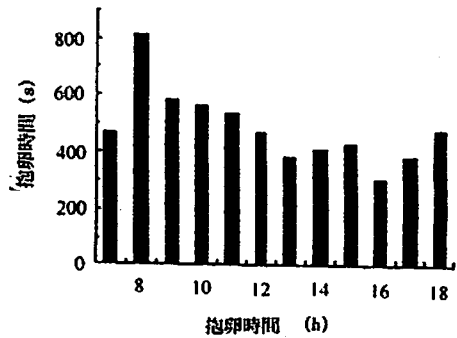


図1 ハクセキレイの抱卵行動

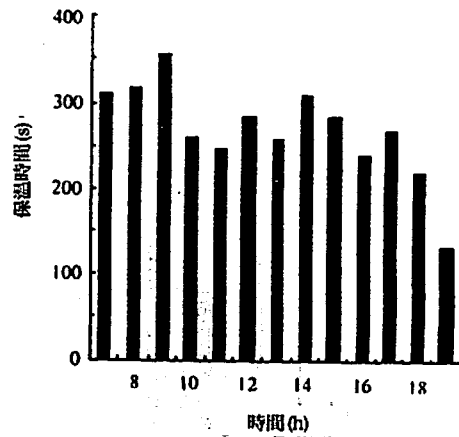


図2 ハクセキレイの保温行動

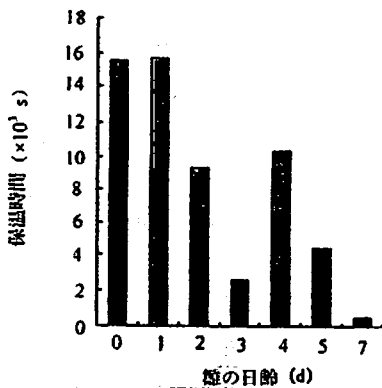


図3 各日齢におけるハクセキレイの保温時間

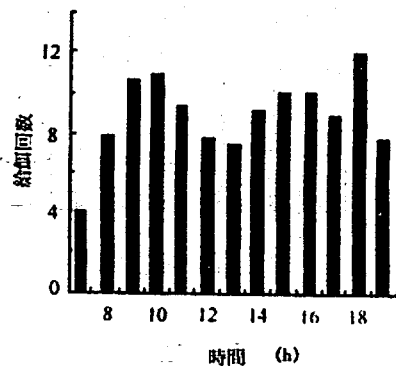


図4 ハクセキレイの給餌回数

いのは8日齢の190回で, 1時間当りの最も多いのは12日齢の16:00~17:00時と14日齢の18:00~19:00時で, それぞれ27回であった. 育雛期間の雌雄は固定した1区域内でのみ採食していた. 2羽の鳥が前後して餌を銜えてきたとき, 先の1羽が給餌を終わって巣から離れるの

を待つ、ということが 2.18 ± 2.13 回 ($n=17$) あった。また同時に2羽が巣へ入り給餌を行うことが 1.06 ± 1.48 回 ($n=17$) あった。巣へ入る前の行動は抱卵時と変わらない。雌雄は共に巣内の清潔を保つため、孵化後の卵殻や雛の糞を、たびたび巣の外へ銜えて出した。17号巣の13日齢と23号巣の14日齢の観察中、親鳥が餌を銜えて巣に接近すると(9.00 ± 12.73 回 ($n=2$)), 雛は巣を出て体を震わせ給餌を受けた 4.00 ± 4.24 回 ($n=2$) (図5)。雛は給餌に際し、一旦巣の外に止まって周辺に異常がないかを確かめて給餌に入る、この行動は給餌のたびにされる。

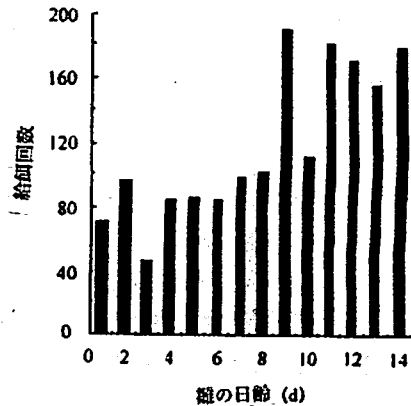


図5 1日の給餌回数

2.4 雛の発育成長

2.4.1 雛の発育特性 0日齢、孵化したばかりの雛は全身裸出の肌色でわずかに後頭部、尾の先端、背部に産毛が生え、腹部が球状に膨れ、内蔵がぼんやりと透けて見える。眼は灰黒色で開いていない。嘴裂は大きく眼の下まで達する。小さな声で鳴く。両脚の力は弱く、立つことができない。1~2日齢、頭頂、後頭部、脊柱線両側部、尾の上、大腿内側などに黒い斑点状の産毛が見られる。3日齢、初列風切羽が生え始める。4~5日齢、頭頂部、後頭部、背脊柱線、両翼、尾の上等に紫黒色の毛囊が、両脇に黄色の毛囊が見られる。眼はやや膨れた一条の眼瞼が閉じられている。6日齢、眼は完全に開き、背脊柱線、後頭部、両翼、上尾筒等に羽毛の芽生えが見られる。7~9日齢、雛の各部器官の成長が著しく、風切羽の成長が目立つ。10~11日齢、急速に尾羽が成長し、鳴き声を挙げ、空腹を訴える。12~14日齢、風切羽が完全に開き、腹部、肩、尾の下部等を除き全体に羽毛に覆われる。自らの嘴で羽繕いを始め、親が巣へ戻った時、給餌を受けるため、先を争って飛び出すようになり、羽ばたき行動を行い、立ち上がって巣の外へ排便するようになる。15~16日齢、次第に巣を離れ、親は巣の外で給餌を行うようになる。

2.4.2 雛の成長 8巣38雛(内1巣4羽は2003年観察測定)の体重、体長、跗蹠、翼、嘴峰、尾、初列風切羽、初列風切縷⁵、尾羽羽縷の成長状況のデータ、各器官の成長曲線は“S”字型を呈する。

Logistic 曲線により、スズメ目鳥類雛の体重、体長等の形態的特徴が、よく描かれており、こ

表1 白セキレイ雛成長の Logistic 回帰モデル

変量	R 残差	F	U	公式
体重	0.928*	115.33	20.5	$\ln(1/Y-1/20.5) = \ln 0.2726 + \ln 0.6759 \times t$
体長	0.962*	276.73	12.0	$\ln(1/Y-1/12) = \ln 0.2384 + \ln 0.7595 \times t$
跗蹠	0.929*	143.78	2.5	$\ln(1/Y-1/2.5) = \ln 1.0712 + \ln 0.6823 \times t$
翅	0.982*	589.01	6.5	$\ln(1/Y-1/6.5) = \ln 1.5731 + \ln 0.7039 \times t$
嘴峰	0.941*	160.51	1.1	$\ln(1/Y-1/1.1) = \ln 1.0717 + \ln 0.7689 \times t$
尾	0.915*	74.97	3.1	$\ln(1/Y-1/3.1) = \ln 49.1207 + \ln 0.5423 \times t$
初列風切	0.942*	113.12	4.5	$\ln(1/Y-1/4.5) = \ln 29.681 + \ln 0.5255 \times t$
初列風切縷	0.951*	58.00	3.5	$\ln(1/Y-1/3.5) = \ln 351.952 + \ln 0.4993 \times t$
尾羽羽縷	0.952*	98.66	1.7	$\ln(1/Y-1/1.7) = \ln 359.98 + \ln 0.4949 \times t$

* $P < 0.01$

れにより、雛の形態成長がLogistic曲線と一致する(表1)。表1により各器官のLogistic曲線の相似率は90%に達し、その測定値と相似値は顕著に相関している。

3. 討論

3.1 各地におけるハクセキレイ繁殖の生態的比較 これまでの研究と比較し(表2)、各地のハクセキレイの繁殖生態に、例えば営巣期、育雛期等に大きな差があり、これは1地方の研究者と研究方法の違いによる差と、それぞれの地方における生息環境、気候、人為的干渉等の要因により、ハクセキレイの適応が異なり、異なった生態的特徴を示すものと考えられる。具体的な原因については、さらに研究を行わなければならない。

表2 各地におけるハクセキレイの繁殖データ

	广西 ^[6]	云南 ^[4]	西藏 ^[10]	四川	山东 ^[7]	山西 ^[9]	辽宁 ^[5]	吉林 ^[8]
営巣期(d)	6-7	15	7-8	7-10	7	7-12	8-10	8
孵卵期(d)	10-11	12	11.5	13-14	14	12-14	11	-
産卵時間(月份)	3	4	5	3	5	5	5	-
孵化率(%)	-	93	93	42.5	7巢100 3巢60	80-100	94.1	-
巢后産首卵	次日	隔一日	連続或隔日	連続	一或二日后	-	-	当日或隔一日
産卵頻率	連続或隔日	連続	連続或隔日	連続	連続	-	連続	連続
雄鳥孵卵	無	有	無	有	無	無	無	無
育雛期(d)	12	16-17	-	15-16	14	12-14	17	17
破雛	-	有	-	有	-	-	-	-
親鳥共同喂食	無	-	無	有	-	-	-	-

-表示未報道

3.2 産卵時間、1巢卵数と孵化率 表2を見ると、南方のハクセキレイの産卵時期は北方に比較して早いことがわかり、生息地の緯度と産卵期の早晩は相関がある。緯度が高ければ春の到来が遅く、鳥類の産卵開始時期も一般的に遅くなる^[17]。吉林省^[8]と遼寧省^[5]の1巢卵数6卵が多数を占め、南充市のそれは、5卵が多数であり、同種の鳥類では緯度がたかくなれば一般的に1巢卵数が多くなることに一致する^[17,18]。

南充地区におけるハクセキレイと他の地区との孵化率の比較は、南充地区が低く^[4,5,7,9,10]、これについて我々は3つの主要な原因を認めた。①調査地区内において橋梁工事が進行中で、環境破壊と、常におこる人によるかく乱に、ハクセキレイの警戒心が非常にたかく、営巣放棄が多くなった。②南充地区の3、4月は気候、温度変化が激しく、降雨による気温低下が十数回繰り返されたことが孵化率を下げた。③降雨による増水が、水辺に近い3巢を流失させ、土砂の堆積により2巢が営巣放棄したことなどにより孵化率低下した。

3.3 雛の保温と育雛 図2から見る事ができる、午前7:00~9:00時の間、保温のため親が巢にいる時間が、他の時間帯に比較して長いのは、南充地区のこの時間帯は比較的気温が低く、羽毛の整わない新生雛の保温時間が長くなると思われる。しかし、18:00~20:00時の時間帯は気温が次第に低下しているにも関わらず、保温時間は下降している。図4によれば、この時間帯の給餌回数は明らかに上昇しており、これまでの他の報告^[6,7,9,10]から見ても、1日を終える前の時間帯に、給餌回数的高峰を見ることができ、これは我々の観察と一致している。雛の保温と給餌について、親は給餌の優先を選択していることがうかがえる。これは雛の食欲を保証し、雛の身体器官の発育、成長のためであり、また、夜間の寒冷に対し雛のエネルギーを十分に

満たすためであろう。我々は、これは永い歴史上の自然選択として、種の生存と発展に非常に意味のある行動と思う。観察中、4月18日における突然の気温上昇が、親鳥の給餌回数に影響し、その他の日に比較して少なくなったことを発見した。1日中の気温が最高に達する12:00～15:00時の時間帯は給餌回数が低くなり(図4)、これは今までの報告^[6,7,9]と一致し、高温が親の給餌回数に影響があることが分る。

訳注

- *1 鉄線草 (*Cymbopogon dactyloa*) ; イネ科オガルガヤ属。中国名、学名ともに複数の植物図鑑によって検索できなかった。
- *2 シコクピエ (*Eleusiae coracana*) ; 原文には蟋蟀草 (*Eleusiae coracana*) とあるが *Eleusine* の誤りと思われる。
- *3 莠竹 (*Pollinia imberbis*) ; *Pollinia imberbis* なる学名の植物は中国高等植物図鑑には見あたらず、牧野植物図鑑にウンヌケ属として近似種が東海、九州に分布するとあり、外国では中国南部、北インドに分布とある。また中国ではこの学名のもは無く、莠竹として剛莠竹 (*Microstegium ciliatum*) と柔枝莠竹 (*M. vimineum*) の2種があり、イネ科、アシボソ属の植物で、華南地方に分布するとある。
- *4 鵝觀草 (*Agropyrum semicostatum*) ; 中国高等植物図鑑では鵝觀草の学名は *Roegneria kamoji* とあり、新疆、青海、チベットを除く中国全土に分布する。
- *5 初列風切綬 ; 綬とは房のことであり、未成長の翼羽が羽軸から房状に出ているものであろう。