

## ツバメの繁殖生態および雛の成長発育

田麗・周材権・易宏国・胡錦臨

西華師範大学珍稀動植物研究所

訳 福井和二

**摘要** 2004年3～10月充南地区のツバメ (*Hirundo rustica*) の繁殖生態について観察を行ない、雛の成長発育状況を研究した。ツバメの2月中旬渡来から9月中旬渡去までの結果を明らかにする。通常1年に2回営巣する。4月初め産卵し、卵は長径  $19.18 \pm 0.90$  mm, 短径  $14.18 \pm 0.41$  mm, 卵重  $2.57 \pm 0.38$  g。抱卵期間は  $16 \pm 1$  日、育雛期間は22～23日。雛の体長および外部器官の形態学的数値と Logistic 方程式曲線が非常によく合致し、体長、翼長、および13日齢前の体重増加曲線はすべて“S”型曲線を呈した。

ツバメ (*Hirundo rustica*) はスズメ目ツバメ科に属し、全世界に8亜種が存在し、我が国には基準亜種 (*H. r. rustica*)、普通亜種 (*H. r. gutturalis*)、北方亜種 (*H. r. tytleri*)、東北亜種 (*H. r. mandshurica*) の4亜種が分布する。今回の研究対象となったのは *H. r. gutturalis* である。ツバメは我が国では夏鳥に属す。北方地域におけるツバメの繁殖生態についてはすでに基礎的な研究がある<sup>12,3)</sup>。雛の成長発育に関する報告はまだ見られない。ツバメの食物は主に鞘翅目、双翅目等の農林業害虫で、有名な食虫鳥類である<sup>11)</sup>。したがってツバメの研究は農林業と人類にとって重要な意義がある。筆者は2004年3～10月に南充市内と近郊のツバメの繁殖習性の観察をおこない、ならびに雛の成長発育状況について系統的な研究をおこなった。

### 1. 研究地域と方法

南充市は嘉陵江の中流域で、北緯  $30^{\circ} 14' \sim 30^{\circ} 51'$ 、東経  $106^{\circ} \sim 104^{\circ} 7'$  に位置し、平均標高280m、亜熱帯湿潤季節風気候で、四季は明確、冬温暖で夏は暑い、平均温度は  $17.6^{\circ}\text{C}$ 、年平均日照は1292.9時間、平均無霜期間312.4日、平均降水量820～1100mmである。

研究対象場所は充南市内寧安巷農貿市場および郊外の華風鎮明家河沿岸住宅地を選択した。地域内にはツバメ以外にコシアカツバメ (*Hirundo daurica*)、シロガシラ (*Pycnonotus sinensis*)、ハッカチョウ (*Acridotheres cristatellus*)、クロウタドリ (*Turdus merula*)、タカサゴモズ (*Lanius shach*) 等が繁殖している。

ツバメ繁殖の定点観察は隔日観察により、巣の計測、卵の記号づけ記録、孵化後は脚蹠長の外、雛の各部をノギスを用いて計測記録した。

SPSS10.0統計ソフトを用いて分析し、雛の形態成長については Logistic 方程式による曲線はよく一致した<sup>14,5)</sup>。

### 2. 結果

**2.1 渡りの動態と分布** ツバメは2月中旬南充へ渡来し、9月中旬に渡去する。その間200～220日間滞在する。渡来後つねに群をなし、河辺や耕地および森林の上空で採食し、夜は多く電線上にとまって寝る。

ツバメは人家付近の環境を好んで生息する。営巣場所は水源から遠くないところで、巣の周辺には電線のあることを条件として求め、生息場所を選択している。営巣は2面の壁が接する角に吊られた外灯の上、他に軒下などにも造られる。巣の固着面は2～3カ所である。

**2.2 巣および営巣行動** ツバメの巣は半碗型あるいは浅い碗型をしており、上向きに口が

開いている。16巢の観察によると巢口の短径は $9.22 \pm 2.46$ cm(8.0~15.0cm)、長径は $12.44 \pm 3.11$ cm(9.0~20.0cm)、地面からの高さ $3.75 \pm 1.29$ m(2.2~5.6m)であった。

ツバメは古巣を使用する習性があり、古巣を修復して使用する。古い内装物はくわえて運び出され、新しく乾燥した内装巣材を持ち込んでいる。雌雄共同で巣造りをする。巣は湿った泥と唾液を混ぜた小塊に枯れ草、小さな枯れ枝、紐などを合わせて造られる。巣材は約100mも離れた場所からくわえてきている。枯れ枝や枯れ草は長短不揃いだが、すべて非常に細いものを使用している。湿った泥と枯れ枝などで外形が固定されると、羽毛や乾いた枯れ草などを巣の底に敷く。

**2.3 産卵および抱卵** 4月2日、R04号巣で産卵を観察し、毎日1卵ずつ、計7卵を産んだ。ツバメの卵は鈍端のはっきりした楕円形で、地色は白色、赤褐色の大小不揃いな斑点が鈍端に密集している。21卵のサイズを表1に示す。その長径と重量の間に顕著な相関( $r=0.648$ ,  $p=0.001$ )があり、その他の関係については明確な相関は見られなかった。

産卵を終えると抱卵を開始し、雌が主要な抱卵作業を担っている。ツバメの抱卵日数は $16 \pm 1$ 日であった。

表1 ツバメの卵の計測値

No	産卵月日	卵数	長径 (mm)	短径 (mm)	重量 (g)
1	5.4	5	$18.78 \pm 0.57$	$14.44 \pm 0.38$	$2.35 \pm 0.31$
2	5.19	4	$19.20 \pm 0.23$	$14.38 \pm 0.26$	$2.96 \pm 0.15$
3	5.20	4	$20.00 \pm 0.71$	$13.93 \pm 0.30$	$2.85 \pm 0.10$
4	5.28	4	$18.10 \pm 0.90$	$14.25 \pm 0.40$	$2.12 \pm 0.25$
5	5.28	4	$19.93 \pm 0.30$	$13.98 \pm 0.13$	$2.60 \pm 0.27$
総合		21	$19.18 \pm 0.90$	$14.20 \pm 0.35$	$2.57 \pm 0.38$

**2.4 雛の成長** ツバメの育雛期は22~23日で、孵化後親は卵殻をくわえて巣の外へ運び出す。

**2.4.1 雛の外部形態発育** 孵化したばかりの雛の頭頂、後頭、肩、腰、股の部分に長さ6.5mmの灰色の絨毛があり、その他の部分は肌色、嘴は白色透明で卵歯があり、眼は大きく灰黒色で開かれていない。腹部は球状で大きく、附蹠は白色、爪は白色透明である。孵化後2日齢、口を開けて餌を乞い、かよわい鳴き声を発し、数秒間頭を持ち上げる。4日齢、附蹠が肌色を帯び、嘴の先端から黒色に変わり始め、翼の線毛原基に黒い色素が現れる。6日齢、眼が黒くなり、耳孔に凹みが見え始め、翼全体に黒色の羽毛原基が見られ、1.5mmほどの繊維状の羽が明らかに見られ、尾羽軸は9.0mm、爪は黒色、脚の背がやや帯黒色となる。11日齢、翼、尾羽の軸が開き始める。12日齢、嘴角が乳白色、眼は完全に開く。17日齢、嘴角微黄色、脚にはまだ力がなく立つことができない。19日齢、皮膚表面に角質化した羽軸の先端が脱落して白色の粉がついている。刺激を与えると巣を飛び出すが、ただ飛び降りるだけである。21日齢、常に巣の縁で羽ばたく動作をし、屋根へ飛び立たつことが可能になる。

**2.4.2 雛の成長の測定分析** 21羽の雛について成長の過程を測定した結果を表2に、成長曲線は図1に示す。図1により13日齢前の体重増加曲線は“S”字型を示す。1~5日齢では体重増加は緩慢であり、孵化当日の体重は $2.40 \pm 0.24$ g ( $n=16$ )で、5日齢体重6.67gである

から、1日齢体重の2.93倍となる。5～11日齢間の体重増加は急速で11日齢体重18.57g。これは1日齢の8.14倍となる。11日齢以後体重はやや低下して、13～17日齢では明らかに下降し、17日齢の体重15.88gとなる。20日齢では18.20gと回復し以後平衡に向かう。

体長、翼長の成長過程はすべて“S”型でLogistic曲線とよく一致する(図2)。体各部の測定値とLogistic曲線方程式を表3に、体長および各器官の成長曲線を図3に示す。図3により雛の嘴裂と跗蹠の1～5日齢の成長が比較的早く、体長、翼長の1～5日齢成長が遅いが、7日齢後の成長は早くなることが見られる。

図1 ツバメの雛体重成長曲線

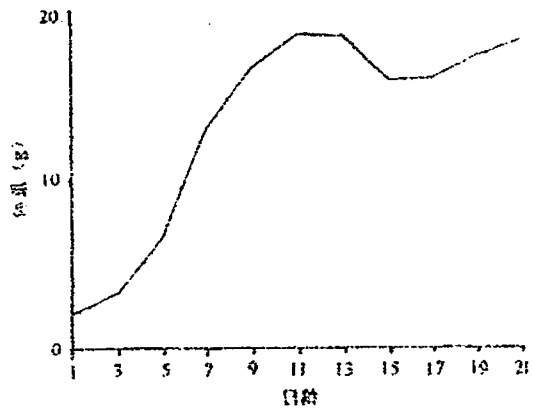


表2 ツバメの成長期外部器官測定値 (n=21)

日齢	嘴裂 (mm)	体長 (mm)	翼長 (mm)	跗蹠長 (mm)	体重 (g)	風切羽 (mm)	尾長 (mm)
1	6.25±0.50	33.25±0.96	5.55±0.53	4.13±0.15	2.28±0.22	—	—
3	7.07±0.12	34.67±0.58	6.37±0.23	5.93±0.38	3.47±0.42	—	—
4	9.83±0.26	42.25±2.22	10.60±1.12	8.05±0.90	5.75±0.68	—	—
5	10.20±0.51	47.80±3.12	16.00±1.17	8.82±0.43	6.70±0.61	—	—
7	12.20±0.18	55.67±3.51	18.17±1.15	11.33±0.15	12.97±0.65	—	—
9	13.10±1.02	62.17±1.94	32.17±2.32	11.20±0.11	16.53±0.97	—	—
11	14.51±0.35	72.50±3.62	44.17±2.79	11.27±0.15	18.57±0.41	25.67±2.58	13.67±1.03
13	15.07±0.10	82.17±1.84	55.33±2.88	11.12±0.18	18.38±0.32	34.67±1.75	22.67±3.33
15	15.80±0.42	86.33±1.86	62.83±2.79	11.41±0.23	15.85±0.72	45.50±1.76	24.83±2.04
17	15.50±1.08	92.40±5.55	64.80±8.10	10.98±0.58	15.88±1.47	49.40±1.34	31.20±0.84
19	15.69±0.85	92.00±1.29	70.05±4.29	11.29±0.35	17.21±1.51	60.13±2.10	32.97±0.70
21	16.28±0.49	109.20±3.42	79.80±4.76	11.60±0.29	18.17±1.45	63.40±3.13	37.40±2.97

図2 ツバメ外部器官の成長曲線との一致

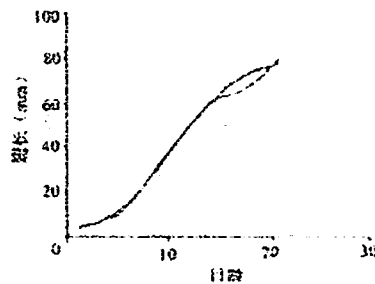
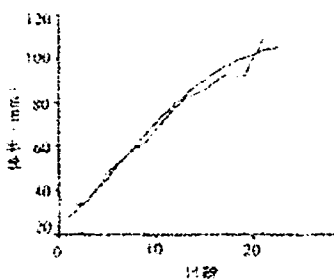


表3 ツバメの雛の各部成長曲線方程式および相関指数

変量	R	F	p	U	b <sub>0</sub>	b <sub>1</sub>	Logistic 曲線回帰方程式
体長	0.94	126.18	0.00	115.00	0.03	0.85	$\ln(1/y - 1/115.00) = \ln(0.03 + \ln 0.85 \times t)$
翼長	0.98	678.64	0.00	85.00	0.24	0.77	$\ln(1/y - 1/85.00) = \ln(0.24 + \ln 0.77 \times t)$
風切羽	0.96	115.29	0.00	65.00	2.06	0.68	$\ln(1/y - 1/65.00) = \ln(2.064 + \ln 0.68 \times t)$
尾長	0.86	29.80	0.00	37.80	4.90	0.67	$\ln(1/y - 1/37.80) = \ln(4.90 + \ln 0.67 \times t)$

RはR<sup>2</sup>合計値の値；Fは検査値；PはF検査値の顕著な水準；Uは最大値；b<sub>0</sub>は常数項；b<sub>1</sub>は回帰数；Yは変量；tは日齢

### 3. 討論

3.1 ツバメの繁殖特性について王先敏の報告によるとツバメの巣は地上から2.5m(2~3m)<sup>2)</sup>とされるが、本報告はこれに比べ高い結果が得られており、これは建築物の高さと関係があり、王先敏の報告は1950年で、当時農村での家屋はまだ小さい木造であり、我々の対象地域の建物は今日の高層建築で、1階の高さは低いものでも2.9mあり、市内寧安巷の高層建築では1階の高さは4.2~5.5mであった。ツバメの巣と地上との関係は人の家屋の高さと大きく関係しており、ツバメの環境適応能力が非常に強いことがわかる。

長白山地区での研究では、ツバメの最も早い産卵は5月11日<sup>11)</sup>、本地区のツバメは4月初旬にすでに産卵を見ており、この差は地理的緯度が異なり、日照時間、温度も異なり、南から北へ緯度の増加に従って鳥類の繁殖も相応して遅くなることと符合している<sup>16)</sup>。

3.2 雛の成長 ツバメの雛における体重の増え方は、スズメ目の他の種類と差があり、コウノトリ目のゴイサギと近い。すべて一度下降して再び上昇する過程がみられる<sup>16)</sup>。体重増加が一時下降するのは体の外部器官の発育と体温の恒常、安定することに関係があると考えられ<sup>16,7)</sup>、具体的なメカニズムについてはさらに研究の必要がある。

1~7日齢までの嘴裂の増長は急速である。これは嘴が親から給餌をうける器官で、早期に成長し雛がより良く給餌を受ける利点があり、エネルギーを蓄えることによって各器官の成長を完成させるために有利な条件となる。3~7日齢では体重の増長が最も早い時期で、7日齢後は体重の増加は持続するが、増加率はやや下降する。その理由は7日後体長、翼長が急速に増加し始めることにより、雛のエネルギー消費が体の外部器官の成長に向けられ、体重の蓄積に用いられる部分が減少したものと見られる。発育前期の雛の羽毛はまだ生えてなく、体長は裸体長で、約9日齢以後に尾羽が生えだし、体長は顕著に増長する。7日齢後の翼長の顕著な増長も風切羽の成長と関わっている。

雛が巣の端に立って餌を乞い、排便をするためにはすべて爪で巣の端を掴まないと、巣から落下してしまう。12日齢になると爪は力強く辺りの物を掴むようになり、また巣の中での発育期は跗蹠で体を支える時間は決して多くはなく、したがって17日齢まで跗蹠で体を支えて立つことはできない。

図3 ツバメの雛の体長、各部の成長変化

