

自然教育園におけるカワセミの 繁殖について (第3報)

矢 野 亮*

The Breeding Biology of *Alcedo atthis bengalensis* Gmelin
in the Institute for Nature Study (Part 3)

Makoto Yano*

は じ め に

これまで、自然教育園報告第21号で1988年・1989年の2年間、また、自然教育園報告第25号で1993年の自然教育園内でのカワセミの繁殖について報告した。

1994年は、自然教育園内で2回のカワセミの繁殖が行われたが、調査の結果、新しい知見も得られたので、ここに第3報として報告したい。

報告するに当たって、日頃よりいろいろご指導いただいている自然教育園の千羽晋示氏、園内でのカワセミの情報を提供していただいた日本野鳥の会の守田洋氏・坂本直樹氏、また、長期間にわたり調査のご協力をいただいた自然教育園の菅原十一氏・奥津励氏、財団法人野外自然博物館後援会の桑原香弥美氏・大澤陽一郎氏をはじめ、職員の各位に深く感謝する次第である。

繁殖地の概要

カワセミの繁殖地については前報に記した場所と同じである。園内の南部分に位置する通称「建物跡地」にあり、残材を堆積したり焼却する目的で掘られた穴である。1988年からはカワセミの繁殖用として専用に使用されている。穴は、縦約7m・横約6m・深さ約2mのほぼ真四角で、壁面は一部旧建物のコンクリートの残骸がある他は赤土である。この赤土の壁面にカワセミの巣穴が掘られている。

現在、繁殖地には3つの巣穴がある(図1)。一番右の巣穴(A)は、1988年に1度、1989年に2度、1990年に1度(この時の繁殖は不成功に終わっている)、1993年に1度利用されている。巣穴の入口の直径は、縦6.3cm・横6.2cm、奥行81cm、傾斜約20度である。

中央の巣穴(B)は、1989年の第1回目の育雛期終了間際に掘られたものだが、この時は奥行約27cmしかなく未完成のまま放置されていた。その後、1993年の第2回目の繁殖時に掘り直して利用したものである。1994年の第1回目の繁殖時にも利用している。巣穴の入口の直径は、縦6.0cm・横5.5cm、奥行69cm、傾斜約30度とかなり急傾斜で左の方へとカーブしている。

* 国立科学博物館附属自然教育園, The Institute for Nature Study, National Science Museum

左の巣穴(C)は、1993年の第2回目の繁殖時に掘られたものだが、この時の巣穴の奥行は7cmしかなく未完成であった。1994年の第2回目の繁殖時にはこの巣穴を掘り直して利用した。巣穴の入口の直径は、縦7.5cm・横8.0cm、奥行56cm、傾斜約30度でやや左へとカーブしている。

調査期間と調査方法

1993年12月23日繁殖地にオスが出現して以来、機会あるごとに観察を続けてきたが、1994年3月19日オス・メス番で巣

作りを始めたため4月1日よりビデオによる継続観察を開始した。4月1日より第2回目の繁殖が終了した7月11日までの101日間の内、欠測は4月4日だけであった。

今回の調査では延日数101日間、合計時間1,181時間2分、一日の平均時間は11時間42分であった。

また、調査の方法は昨年と同様、ツルの調査で購入したビデオ機器を借用してビデオによる記録を中心にを行った。ただし、日の出・日の入り前後の時間帯は、暗すぎビデオでは撮影できないため、肉眼による直接観察を行った。

また、今回の番もオス・メスとも巣穴に入る前は必ず用意された止まり木に止まるため、抱卵期の交替や給餌行動の記録はかなり克明に取れたと思う。

調査の結果

4月1日ビデオによる観察を開始してから7月11日までの間に、同じ番の2回の繁殖を確認したが、本報告では第1回目の繁殖期・第2回目の繁殖期と分けずに、造巢期・求愛期・産卵期・抱卵期・育雛期・巣立ちの5項目をたて、それぞれの共通点・差違点を分析してみた。

造巢期

1994年の第1回目の巣作りは、3月19日すでに確認できた。10時ごろオスがBの巣穴に入り盛んに巣作りをはじめていた。このBの巣は、1993年の第2回目の繁殖時に使用されたものである。

翌3月20日にはメスも確認された。左足の障害がないので、前回(1993年)のメスとは明らかに違うことがわかった。しかし、オスは、前回のオスと似ているが、個体識別をしていないので同一個体かどうかははっきりしない。

その後、オスは連日のように繁殖地にやってきて、Bの巣穴の巣作りをしていた。また、メスは時々やってきては、繁殖地内の止まり木に止まったり、近くの林の中に潜んでいたり、巣穴Bへ入ったりで、あまり熱心に巣作りに参加しているとは感じられなかった。

4月1日からはビデオによる観察を開始したが、Bの巣穴は前回も使用されていたためか、この時点ではほぼでき上がっているとみえ、オスは時々来ては巣穴の中に短時間入る程度であった。

また、メスは4月2日短時間ではあるが、数度巣穴の中に入り巣作りをしている。しかし、4月3日

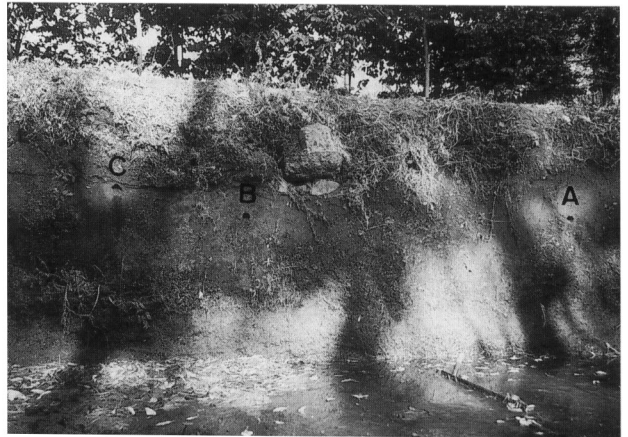


図1 繁殖地内の三つの巣穴

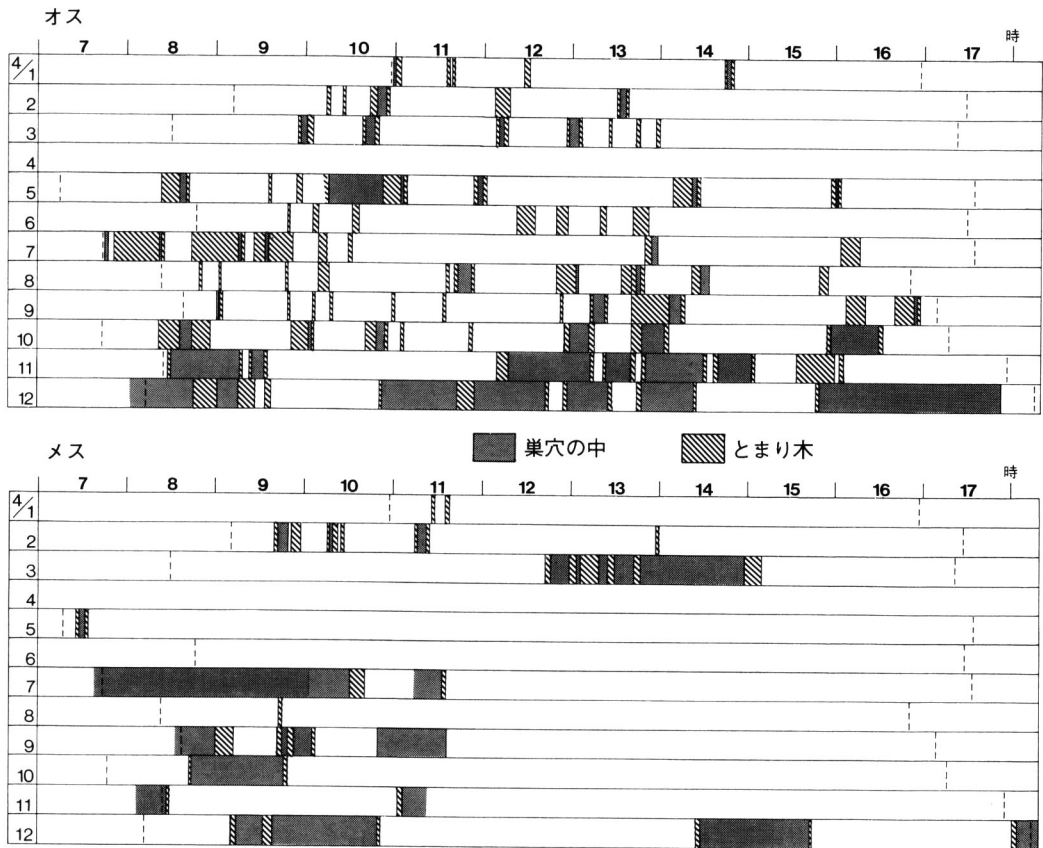


図2 造巣期・産卵期におけるオス・メスの行動(1994年第1回目)

には12時43分から15時10分まで時々巣穴から出てきて水浴びや下の池からザリガニを採るなど休憩はしたものの、かなり長時間にわたり巣穴の中に滞在していた。おそらく巣穴の最後の仕上げをしていたものと推測される(図2参照)。

また、第2回目の繁殖時の巣作りは、第1回目の育雛期の13日目の5月14日から開始された。育雛中のBの巣穴の左側に位置するCの巣穴である。このCの巣穴は、1993年の第2回目の繁殖時に掘られたものだが、奥行約7cmの未完成のものであった。

雛に給餌中のオスが、連日のように巣作りをした。5月14日から5月20日までの巣作りの時間は次の通りである。()内の数字は巣作りに費した時間(分)である。

5月14日 6:14~6:43(29)、14:48~15:11(22)

5月15日 5:03~5:22(19)、7:52~8:17(25)、9:35~9:58(23)、15:06~15:30(24)、16:00~16:47(47)

5月16日 6:16~6:37(21)、13:10~13:23(13)

5月17日 9:00~9:35(35)

5月18日 6:52~7:23(31)

5月19日 6:07~6:56(49)、7:32~8:25(53)、10:05~10:29(24)オス・メス共同、12:43~13:05(22)メス、14:28~14:52(24)オス・メス共同、15:59~16:26(27)メス

5月20日 5:07~6:05(58)メス、9:13~10:11(58)メス

オスが巣作り中、メスは止まり木でチッチッと鳴くだけのことが多かったが、5月19日と20日は、メスの巣作りが長時間にわたって行われている。以後巣作りの行動は見られないところから、この19日・20日の両日が第2回目の繁殖に使用する巣穴の最後の仕上げを行ったものと推測される。

求愛期

1994年3月30日14時30分ごろ、水鳥の沼で守田氏らによって求愛行動が確認されている。

4月1日からビデオによる観察を開始したが、オスは、巣作りと同時にメスへの求愛行動も並行して行っている。求愛行動の日時は次の通りである。

4月1日 11時35分、12時27分
4月2日 10時15分、10時25分、10時43分、12時12分
4月3日 13時26分、13時43分
4月4日 欠測
4月5日 9時39分
4月6日 12時57分
4月7日 7時45分、8時21分、9時15分、10時31分
4月8日 8時50分、9時48分、10時11分、11時34分、12時50分、13時4分、13時48分、
4月9日 8時38分、9時1分、9時50分、10時6分、10時18分、10時58分、11時35分、12時53分、
16時21分、16時56分
4月10日 10時42分
4月11日 8時29分
4月12日 9時36分

にメスへの求愛行動が確認されている。

この他にも園内での求愛行動の観察の頻度も高いし、また、今回のメスは繁殖地周辺の林の中にいることが多く、そこでも求愛行動が行われていた。さらには、産卵中と思われるメスへの給餌も数回観察された。しかし、抱卵期に入るとメスへの求愛行動はほとんどなくなっている。

なお、今回の交尾が確認できたのは、4月2日10時16分、4月8日11時35分、4月9日9時3分の3回で、時間はいずれも9～10秒であった。おそらく、メスが周辺の林の中にいるため、そこで交尾が行われた可能性も高いと思われる。

また、第2回目の繁殖時の求愛行動は、第1回目の繁殖時の育雛期18日目の5月19日から確認されている。この時は、5月14日からすでに巣作りは開始されていた。

第2回目の求愛行動は、

5月19日 6時7分
5月20日 15時19分 15時54分
5月21日 4時35分、9時6分、16時7分、16時58分、17時23分
5月22日 6時57分、7時14分、7時44分、10時1分、11時13分
5月23日 4時37分、7時45分、15時38分、17時2分、17時43分
5月24日 4時52分、6時27分、7時18分、7時19分

に確認されている。

この期間は、オスが雛への給餌、メスが巣作りの準備と分担しているわけだが、オスが雛に運んできたエサをメスが奪うようにして取ってしまうような場面、またメスが止まり木にいてオスからエサを受け取って雛に運ぶふりをして、オスが飛び去るとメスが自分で食べてしまう場面などがしばしば見られた。

なお、交尾は5月21日4時35分・10時47分・17時25分、5月23日11時34分、5月24日6時28分の5回確認している。時間は8～9秒であった。

とにかく、第2回目の求愛期のオスは、雛への給餌、第2回目の繁殖の巣作り、メスへの求愛行動・交尾行動と忙しい生活を送っていた。

産卵期

ビデオによる観察を開始した4月1日より抱卵を開始した4月12日までのオス・メスの行動は図2の通りである。

今回使用した巣穴Bは、1993年に一度使用されているため、オスの巣作りは、4月1日時点では、すでに終わっていると考えられる。したがって、4月9日までは繁殖地に来て止まり木に止まったり、短時間巣穴の中に入る程度であった。

しかし、4月10日からは、巣穴に入る頻度も高くなり、翌11日にはかなり長時間巣穴の中に滞在している。おそらくすでに産卵された卵を抱卵していると推測された。そして、12日からは、オス・メス交替で卵を温めるようになった。

一方、メスは4月1日・2日にはときどき繁殖地にやってきて、止まり木に止まったり短時間巣穴の中に入ったりする程度であった。しかし、4月3日は12時43分から15時10分までかなりの長い時間、巣穴に入ったり止まり木に止まっていた。おそらく巣作りの仕上げ作業をしていたと思われる。4月4日は休園日のため欠測したが、翌5日は、7時30分ごろ短時間巣穴への出入りはあったが、その後は観察されていない。また6日は、調査した8時47分から17時29分までの間には、メスは一度も観察されていない。

ところが、4月7日は調査開始時にはすでにメスは巣穴の中におり、10時31分に巣穴から出てきた。これは、オスが7時45分・8時21分・9時15分と3度にわたり、巣穴の中にいるメスへ給餌していることから判断できた。

翌8日は、9時44分に2分間止まり木にきているが、それ以後は確認されていない。

7日から12日までは、メスは午前中に巣穴の中に入ることが多い。三浦(1993)によると、卵は一日一個産卵するといわれている。8日は調査前の早朝にすでに産卵したと推測した。

とにかく、産卵期の行動は、他の抱卵期や育雛期に比べ特徴的な行動もなく、また、巣穴の中での行動を見ることができないので判断がなかなか困難であった。

ただ今回は、7日から12日にかけてのメスの行動が、他の日との行動とは明らかに違うのでこれを産卵期とし、6個の卵を産卵したと推定した。後述するが、第1回目の巣立ちで確認した雛の数は6羽であった。

なお、第2回目の繁殖期の産卵数の推定は、第1回目の育雛期でもあり、また、メスの行動を読むことができないため断念した。

抱卵期

1994年の第1回目の繁殖時の抱卵期のオス・メスの抱卵時間を図3に、第2回目の抱卵期の抱卵時間を図4に示した。

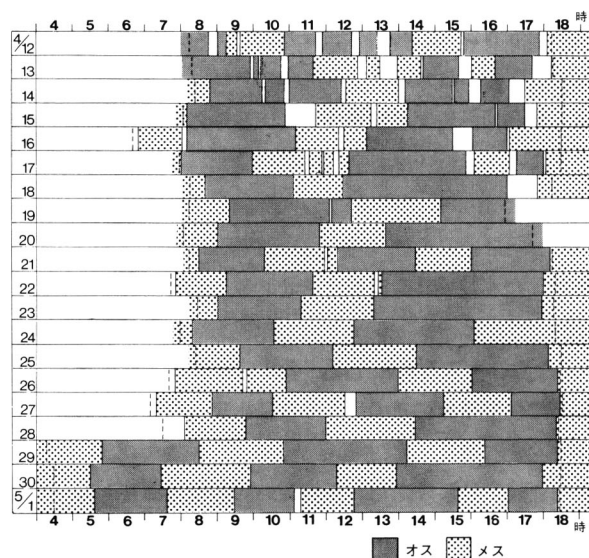


図3 オス・メスの抱卵時間 (1994年第1回目)

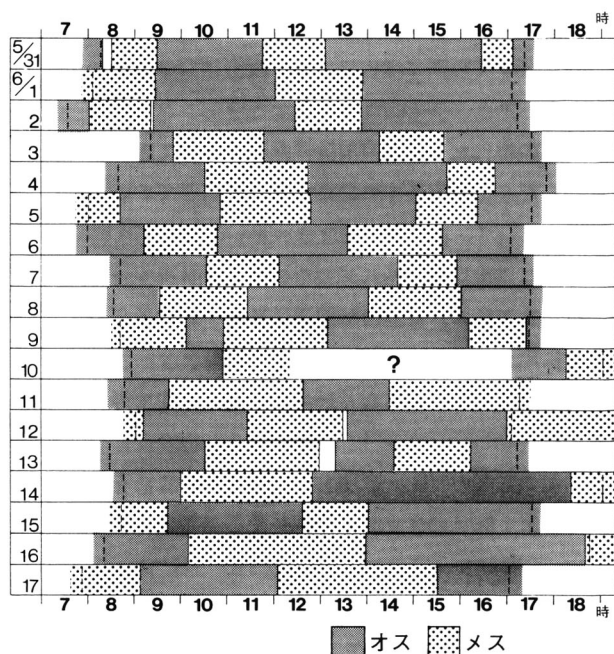


図4 オス・メスの抱卵時間 (1994年第2回目)

第1回目の抱卵期に、巣穴の中に入り抱卵を開始し、抱卵を終了し巣穴を出るまでの時間を確認できたのは、オス46回・メス34回であった。オスは、最長4時間35分、最短56分で平均2時間43分であった。一方メスは、最長3時間2分、最短37分で平均1時間53分であった。つまり、平均時間では、オスの方がメスより50分長く巣穴にいることになる。

また、第2回目の抱卵期で時間が確認できたのは、オス21回・メス27回であった。

オスは、最長5時間35分、最短46分で平均2時間44分、メスは最長3時間20分、最短41分で平均1時間49分であった。オスとメスの差は平均55分であった。

前回(1993年)の第1回目の抱卵期には、オス平均156分、メス平均130分で差が26分、また、第2回目の抱卵期には、オス平均213分、メス平均144分で差が69分であった。

年によるオス・メスの抱卵時間の差はあるが、いずれにしても昼間はオスが巣穴の中での抱卵時間も長いといえる。

しかし、夜間は必ずメスが抱卵しているので、一日でみると抱卵時間はメスの方が圧倒的に長いこともわかる。

なお、今回の第1回目の抱卵期には、前回には見られなかった行動が確認された。なすわち、オス・メスともにであるが、抱卵中に巣穴から出て、繁殖地内の下の池で水浴びをしたり、エサを採ったり、また、園内に外出したりする行動もみられたのである。さらには、20～30分の短時間ではあるが、オス・メスともに外出し、巣穴の中には卵だけというケースもしばしばみられた。しかし、抱卵8日目あたりからは、巣穴から出ることも、オス・メス不在ということもなくなった。

前回(1993年)の第1回目の抱卵期は15日間、第2回目は18日間、今回の第2回目は18日間、何故か今回の第1回目の抱卵期は20日間かかっている。その理由はよくわからない。

抱卵期の行動を観察していると、オス・メスで交替する時に次のような4つのパターンがあることに気がついた。

①オス・メスともに止まり木の上で、お互いに頭を上に向け、背伸びしながらはげしく鳴き合い、抱卵を終えた方がジェット機の如くはげしく鳴きながら池の方へ飛び去るパターン。これは、抱卵期の初期の頃に多くみられた(図5)。

②一方が池の方からチーッと鳴きながら飛んできて、止まり木に止まると、巣の中にいたもう一方が、止まり木に止まらず直接チーッと鳴いて池の方へ飛び去るパターン。これは、抱卵期中期・後期に多くみられた(図6)。

③オス・メスが園内で交替するパターン。これは、今回の第1回目の抱卵期の前期にしばしばみられたが、この場合、短時間ではあるが、巣穴の中はオス・メスとも不在となっている。

④メスが池の方から飛んでくる時は、ほとんど無声で止まり木にやってきて、しばらくしてから巣穴の中に入る。10秒くらいしてからオスが巣穴を出て池の方に向うパターン。この場合には巣穴の中での交替となる。夕方最後の交替の時に多くみられた。



図5 抱卵期の交替 ①のタイプ 左がオス、右がメス



図6 抱卵期の交替 ②のタイプ とまり木がメス、飛び去るのがオス

育雛期

1994年の育雛期は、第1回目が5月2日から5月24日までの23日間、第2回目が6月18日から7月10日までの23日間と全く同じ日数であった。

前回(1993年)の育雛期は、2回とも23日間であったので、自然教育園でのカワセミの育雛期間は23日間が定着しているようにも見える。しかし、結論は今後の調査に待ちたい。

なお、今回は、第1回目の育雛期の全記録を取るため、カワセミの行動開始の日の出前より、また、カワセミの行動終了の日の入り後までの観察をすることを心に決めていた。

前回は抱卵期が18日間であったので、抱卵開始の4月12日から数えると、孵化予定日が4月29日であるが、その前の日の4月28日から早朝観察を開始した。そして巣立ちの日の5月25日までの27日間、毎朝3時起床、3時30分に家を出て、4時に自然教育園に到着、観察開始、このことを繰り返した。また、夕方方も暗すぎてビデオでは撮影できないため27日間18時30分ないし19時まで観察をした(図7)。さらには昼間撮影したビデオは貯めてしまうと整理がつかなくなる恐れがあるので、その日の内に整理をしないと、帰宅が20時・21時という日課が続いた。まさに記録への挑戦であった。

幸い、事故もなく、また、カワセミのオス・メスとも巣穴に入る時は必ず止まり木に止まってくれたため、第1回目の育雛期はほぼ完全な記録が取れたと自負している。

なお、第2回目の育雛期には、雛の孵化後4日目からメス親が行方不明となるハプニングもあったが、オス親の頑張りにより、7月11日無事7羽の雛が巣立っている。

〔抱雛の分担と期間〕

これまでの調査で、抱卵期は、夜は必ずメスが巣穴の中にとどまり、卵を温めていることがわかっている。

孵化したばかりの雛は体毛がないため、保温の必要があるはずである。はたして、雛が孵化すると、夜は親が雛を温めるの

だろうか、もし温める場合には、オス・メスどちらだろうか、また、何日くらい温めるのだろうか、新しい疑問が生まれてきた。

これを調べるためには、夕方調べる方法と早朝に調べる方法とがある。調査としては、早朝より夕方に調べる方が楽なのであるが、18時から19時にかけてのうす暗い時刻に巣穴の出入り、また、オス・メスを識別するのは困難なことである。特にこの時間帯はその日の最後のエサを運ぶため、かなり頻繁にやってくる。また、止まり木に止まっている時は観察しやすいが、巣穴から直接池へ向かう時などは、オス・メスの識別はとてもむづかしい。

しかし、夕方になると、オスがエサを持って巣穴に入り、出る時尻の方から出てくることが多い。おそらく、たくさんの雛とメス親がいるため、巣穴の中ではUターンすることができず尻から出てくるのだと思われる。

連日観察していて、夜、巣穴の中にとどまるのはメスらしいということは推測できたが確証を得るまでには至らなかった。

そこでもう一つの方法、早朝に調べる方法を取ることにした。カワセミは、日の出より少し前から行動を開始するので、調査するためにはその前から待機していなければならない。前述のように4月28日から27日間、早朝から待機していたのでこの調査を実施することができた。

毎朝4時30分頃「チーッ」と必ず声を出して池の方から1回目のエサを運んでくる。まず、止まり木に止まるので、カワセミのオスカメスカを確認し、エサの種類と大きさを記録する。そしてすぐ、巣穴の入口に目を向け、カワセミが巣穴から飛び出すのを確認する。オスがエサを運んでくれば、巣穴から出てきたのはメスということになる。この作業を毎日繰り返すと、夜の抱雛はオス・メスどちらがするのか、また、何日間くらいするのかわかるのである。野帳のメモを拾い出してみると…

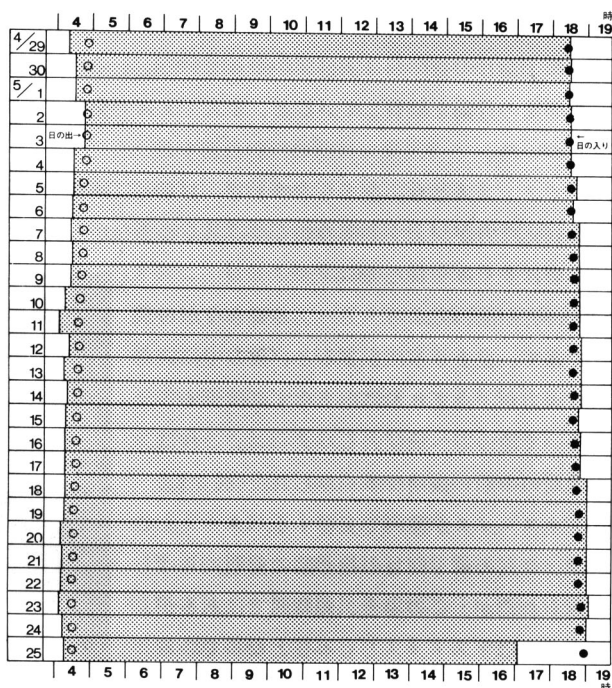


図7 調査日程 (1994年第1回目育雛期)

5月2日	5:15	オス・モツゴ(小)	5月10日	4:30	オス・モツゴ(大)
	5:15	メス巢穴から池へ		すぐ	メス巢穴から池へ
5月3日	4:48	オス・モツゴ(小)	5月11日	4:35	オス・モツゴ(大)
	4:48	メス巢穴から池へ		すぐ	メス巢穴から池へ
5月4日	4:55	オス・モツゴ(中)	5月12日	4:47	オス・モツゴ(中)
	4:55	メス巢穴から池へ		約30秒止まり木にいて巢穴の中へ	
5月5日	4:44	オス・モツゴ(小)			[メスいない]
	数秒後	メス巢穴から池へ	5月13日	4:39	オス・モツゴ(大)
5月6日	4:30	オス・モツゴ(中)		約30秒止まり木にいて巢穴の中へ	
	すぐ	メス巢穴から池へ			[メスいない]
5月7日	4:31	オス・モツゴ(大)	5月14日	4:26	オス・モツゴ(大)
	すぐ	メス巢穴から池へ		約45秒止まり木にいて巢穴の中へ	
5月8日	4:28	オス・モツゴ(中)			[メスいない]
	すぐ	メス巢穴から池へ	5月15日	4:33	オス・モツゴ(中)
5月9日	4:29	オス・モツゴ(大)		すぐ巢の中へ	
	すぐ	メス巢穴から池へ			[メスいない]

その後、雛の巣立ちまで同じように調査したが、5月12日以後、早朝にメスの姿は見られなかった。つまり、5月2日から11日までの10日間、メスが雛を温めるために夜巢穴の中にとどまるということがわかったのである。

なお、第2回目の育雛期には、雛の孵化後4日目からメス親が行方不明になっているが、この時、抱雛はオスがしたのか、調査していないので確認することはできないが、興味ある出来事であった。

【エサの種類】

自然教育園の場合には、エサの種類はモツゴ・メダカ・ヨシノボリ・ドジョウ(図8)・スズエビ・アメリカザリガニ(以下ザリガニと略す)にほぼ限られているので識別は比較的容易であった。ただし、育雛期初期の頃の魚類は極めて小さいためモツゴとメダカの識別は難しく、ここではメダカは、モツゴの中に含めている。

1994年の第1回目・第2回目の育雛期のエサの種類は図9の通りである。

前回(1993年)と同様、育雛期初期には、消化のよい魚類が圧倒的に多く、成長するに従い、いろいろな種類のエサを与えていることがわかる。

しかし、前回と今回のエサの種類の違いで大きく異なる点は、金魚や色鯉を雛のエサとして運んでくることである。

たしかに、前回(1993年)は、金魚と思われる魚を2匹運んできている。しかし、数が少ないので「赤



図8 ドジョウ「特大」

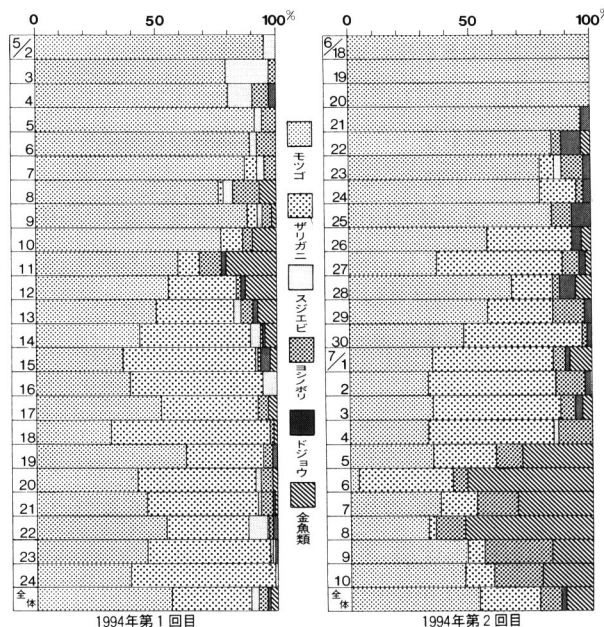


図9 給餌されたエサの種類

類を雛に運んでいる。

また、第2回目の育雛期には、第1回目以上に金魚類を運んでくる頻度が高くなっている。7月5日・6日は特に多く、6日にいたっては16匹で、その日に運んできたエサ全体の52%にも及んでいる。

また、前述のように、この第2回目の育雛期は、雛の孵化後4日目からメス親が行方不明となり、オス親だけで育雛を行っていた。

今回は、水生植物教材園の工事でエサが不足気味なこと、金魚屋などで金魚を失敬しているのが見付きカワセミに危害が加わる恐れのあること、さらには、オス親だけでの育雛も大変であろうということなど、カワセミにとって不利な点が多い。どうせ他から金魚類を失敬してくるくらいなら、いっそこちらで金魚を用意してみよう。そこで、繁殖地の中の池に金魚を放流することとした。

7月7日、15時40分20匹の金魚を放流した。すると、16時11分園内からザリガニを運んできたオス親は、繁殖地内の池の金魚をめざとく見つけ、17時40分までの間に、7匹を雛に運び、2匹を自分で食べた。

翌日の7月8日は、9時20分に再び20匹の金魚を放流した。16時20分までの間に12匹を雛に運び、7匹を自分で食べた。その後、池には金魚が1匹も残っていないところを見ると、残りは観察時間外に食べたものと思われる。

いずれにしても、赤い色の金魚はよく目立つとみえ、カワセミは目の色を変え、やや興奮気味に金魚を狙っている。また、わずか10分くらいの間に10匹くらいをペロペロッと食べてしまうのはやはり好ましいことではない。そこで、金魚の放流は2日間で中止した。もっとも、金魚の放流を中止した後の9日は8匹、10日は9匹の金魚を他から運んできている。

結局、第2回目の育雛期には、放流して捕獲が確認された19匹を差し引くと、67匹の金魚類を雛に運んだことになる。

いモツゴ」と処理し、モツゴの中に入れていた。

ところが、今回は、金魚あるいは色鯉を運んでくる回数も増えたので、新たに「金魚類」という項目を設けざるをえなくなってしまったのである。

自然教育園には、金魚や色鯉は生息していないので、おそらく金魚屋かあるいは近くの民家の池から失敬してきたものであろう。

これは、1994年5月から7月にかけて、自然教育園内の水生植物教材園の浚渫工事との関係があると思われる。カワセミの主な採餌場である水生植物教材園の池が干され、モツゴ・ザリガニなどの小動物が採餌できないため、前回とはエサの種類に違いがみられたと考えられる。

第1回目の育雛期には、5月10日から14日にかけて金魚類を集中的に運んでいる。これはおそらく金魚類の生息地を見つけて盛んに通ったと推測される。結局、第1回目の育雛期には45匹の金魚

エサの乏しい都会では、金魚の味を覚えたカワセミにとって、今後、モツゴやザリガニと並ぶ主食になる可能性があるかもしれない。

なお、1993年と1994年のエサの種類別の割合を表1に示した。

〔エサの大きさ〕

エサの大きさの測定の基準は、前回と同様である。親鳥の嘴の長さ(約3.6cm)の半分以下のものを「小」、嘴の半分から全長のものを「中」、嘴の全長から1.5倍以内のものを「大」、嘴の1.5倍以上のものを「特大」とした。おおよそ「小」は1.8cm以下、「中」は1.9～3.6cm、「大」は3.7～5.3cm、「特大」は5.4cm以上の大きさのものである。

1994年の繁殖期に雛に運んできたエサの大きさは、図10の通りである。第1回目・第2回目の育雛期

表1. カワセミのエサの種類別の割合

年・回 種 類	1993年		1994年	
	第1回目	第2回目	第1回目	第2回目
モ ツ ゴ	65%	47%	56%	53%
ザ リ ガ ニ	30%	46%	33%	25%
ス ジ エ ビ	2%	1%	3%	0.2%
ヨ シ ノ ボ リ	2%	5%	4%	9%
ド ジ ョ ウ	1%	1%	1%	2%
金 魚 類	—	?	3%	11%

とも同じような傾向であった。

孵化直後は、親鳥の嘴の中に隠れてしまうほどの小さな魚類を運んでくる(図11)。しかし、雛の成長は意外に早いとみえ、孵化後3～4日目頃からは、かなり大きなエサを給餌するようになる。

カワセミの場合には、雛がエサを丸飲みにするため、雛が小さい時には小さなエサが必要なのである。この点は、ワシ・タカやフクロウのようにエサを小さく食いちぎって雛に与える鳥類とは大きく違うところである。

〔給餌のオス・メス比〕

前回(1993年)の育雛期における給餌のオス・メス比は、全体としては第1回目がオス68%・メス32%、第2回目がオス60%・メス40%であった。さらに細かく分析すると、第1回目の後半はメスが第2回目の巣作りをするため、また、第2回目の前半は、メスが巣立った雛への給餌をするため、オスの給餌の比率が70～80%、ときには90%以上に及んでいた。

今回(1994年)の給餌のオス・メス比を図12に示した。第1回目の育雛期は、前

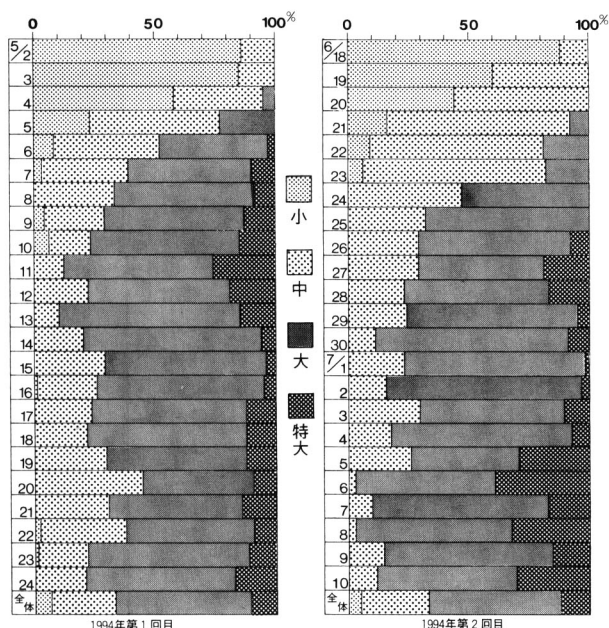


図10 給餌されたエサの大きさ

回の時と同じような傾向であったが、全体としてはオス76%・メス24%であった。とくに後半90~100%とオスの比率が高いのは、メスが第2回目の巣作りをしていたためである。いずれにしてもオスの働きが顕著である。

また、第2回目の育雛期は、全体ではオス98%・メス2%と圧倒的にオスの比率が高い。これは、雛の孵化4日目からメスが行方不明となり、以後オス一羽で雛への給餌を行っていたためである。

〔給餌の時間帯〕

一日のうちで何時台に給餌が多いのか、1993年は8月4日から6日までの3日間、日の出前から日の入り後まで観察し、日により変動は大きい、朝5時台と6時台、夕方の16時台に明らかなピークがあることを報告した。

1994年は、第1回目の育雛期5月2日から24日までの23日間、全日の日の出前から日の入り後までの観察をした。

その結果、23日間のそれぞれの時間帯の平均は3.3回~5.0回の間にあるが、早朝の5時台そして夕方の15時台と16時台にわずかなピークがあることがわかった(図13)。これは、早朝は長い夜を過した空腹の雛にさかんにエサを与えていることと、夕方は長い夜に備えてエサを運ぶためであろうと考えられた。

なお、4時台・18時台は、カワセミの行動開始前あるいは行動終了後の時間帯も含まれるので、他の時間帯と比べることはできないが、4時台の場合、給餌開始時刻と5時までの時間、また、その間の給餌回数などから4時台の給餌回数を算出してみると、6.8回になる。同様に18時台の場合には、給餌終了時刻と18時からの時間、また、その間の給餌回数などから18時台の給餌回数を算出してみる



図11 モツゴ「小」(メスの嘴の先の小さなもの)

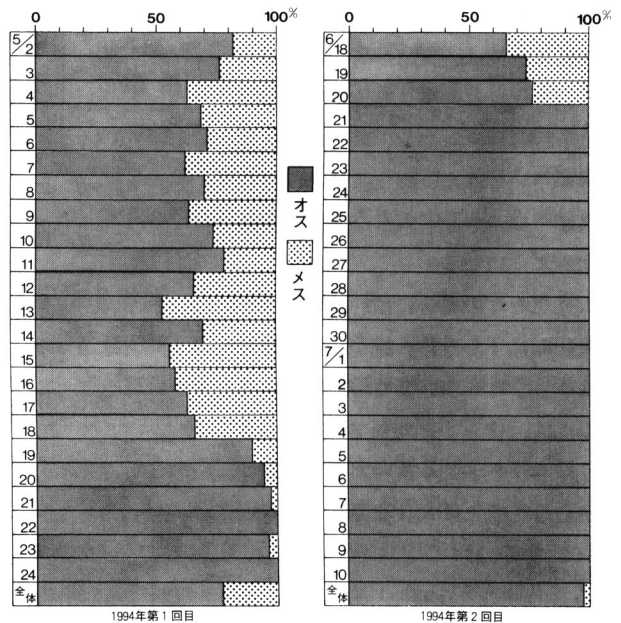


図12 給餌のオス・メス比

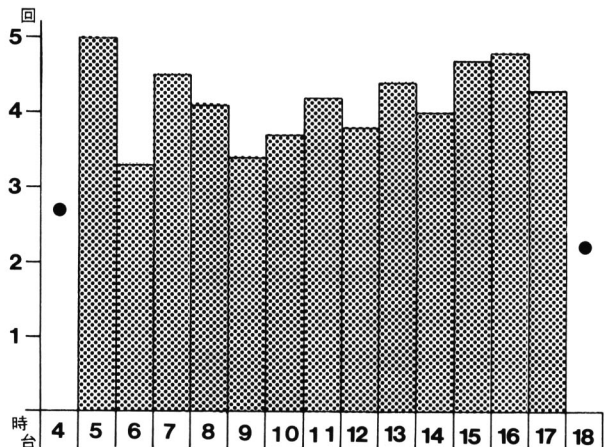


図13 給餌の時間帯 (1994年第1回目育雛期)

とじつに7.4回にも及ぶことになる。やや特殊な時間帯なので、この数字を直接当てはめることはできないが、いづれにしても早朝の4時台・夕方の18時台にもけっこう頻繁にエサを運んでいることがわかった。

〔給餌行動の開始及び終了時刻〕

給餌行動は、何時頃から開始し、何時頃終了するのか、日の出時刻や日の入り時刻、そしてその日の天候との関係を分析してみた。

ここでいう行動開始時刻とは、早朝はじめて繁殖地内の止まり木に来た時刻をいっている。また、行動終了時刻とは、夕方最後に巣穴または止まり木から飛び去った時刻をいっている。

厳密には、早朝の場合、カワセミが起きて池でエサを採り止まり木に来るまでの時間、また、夕方は、止まり木からねぐらに着くまでの時間がプラスされなければならない。

1994年第1回目の育雛期の月日・天候・日の出時刻・行動開始時刻・日の入り時刻・行動終了時刻・一日の行動時間などを示したものが表2である。また、日の出や日の入りと行動開始・終了の関係を示したのが図14である。

表2. 行動開始・終了及び日の出・日の入りの時刻・天候一覧

月日	天候	日の出の時刻 (A)	行動開始の時刻 (B)	(B)－(A) (分)	日の入りの時刻 (C)	行動終了の時刻 (D)	(C)－(D) (分)	一日の行動時間
5 / 2	曇	4:48	5:15	+27	18:28	17:53	−35	12° 38′
3	曇	4:47	4:48	+1	18:29	18:04	−25	13° 16′
4	曇	4:46	4:55	+9	18:30	18:12	−18	13° 17′
5	晴	4:45	4:44	−1	18:31	18:31	0	13° 47′
6	晴	4:44	4:30	−14	18:32	18:21	−10	13° 51′
7	晴	4:43	4:31	−8	18:32	18:30	−2	13° 59′
8	快晴	4:42	4:28	−14	18:33	18:31	−2	14° 03′
9	快晴	4:41	4:29	−12	18:34	18:33	−1	14° 04′
10	晴	4:40	4:30	−10	18:35	18:11	−24	13° 41′
11	晴	4:39	4:35	−4	18:36	18:12	−24	13° 37′
12	雨	4:39	4:47	+8	18:37	17:58	−39	13° 11′
13	晴	4:38	4:45	+7	18:37	18:06	−31	13° 21′
14	晴	4:37	4:26	−11	18:38	18:17	−11	13° 51′
15	小雨	4:36	4:33	−3	18:39	18:29	−10	13° 56′
16	晴	4:35	4:24	−11	18:40	18:17	−23	13° 53′
17	晴	4:35	4:20	−15	18:41	17:57	−44	13° 37′
18	晴	4:34	4:34	0	18:41	18:50	+9	14° 16′
19	快晴	4:33	4:27	−6	18:42	18:38	−4	14° 11′
20	快晴	4:33	4:30	−3	18:43	18:37	−6	14° 07′
21	快晴	4:32	4:30	−2	18:44	18:17	−24	13° 47′
22	快晴	4:31	4:35	+4	18:44	18:49	+5	14° 14′
23	快晴	4:31	4:21	−10	18:45	18:42	−3	14° 21′
24	快晴	4:30	4:19	−11	18:46	18:34	−12	14° 15′

「天候」の資料は菅原十一氏提供

行動開始の時刻は、日の出前の10～20分の時間帯が最も頻度が高く、日の出後10分くらいまでには行動を開始している。なお、日の出20分以上前に行動例はないが、おそらく暗すぎて行動できないのであろう。

また、行動終了の時刻は、日の入り40～50分前よりはじまり、日の入り直前にはほとんどが行動を終了していることがわかる。

このことから、カワセミは、育雛期には日の出10～20分前から行動を開始し、日の入りと同時くらいに行動を終了していることがわかる。

1日の行動時間が日が伸びるにつれ長くなるが、平均すると13時間48分であった。

また、天候との関係では、一般に雨や曇の天候の時には暗くなるため、行動開始が遅れ行動終了が早まる傾向があるものの、晴天時でも行動終了が早いこともあり、天候にはあまり行動は左右されないようである。

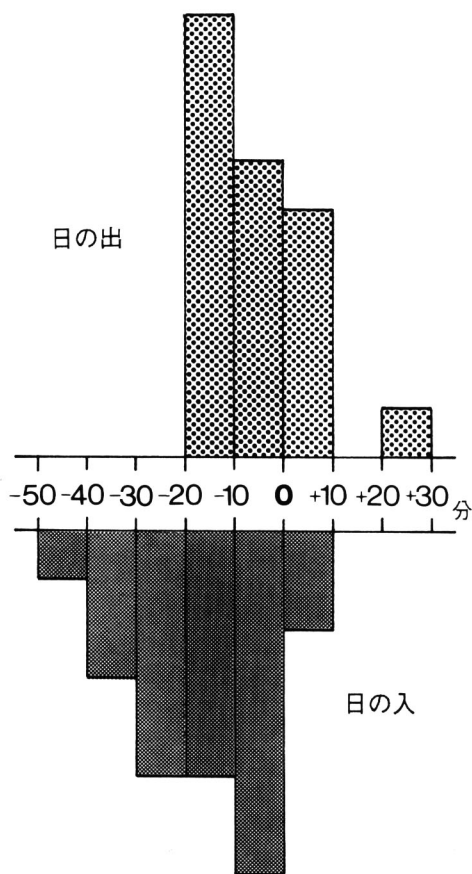


図14 給餌開始及び給餌終了の頻度分布

〔給餌回数〕

1994年第1回目の育雛期の給餌回数は1,364回であった(表3)。これは、23日間早朝より夕方までの全記録がとれたため、おそらく雛に給餌したエサの全数であると思われる。後述するが、第1回目の繁殖時には6羽の雛が巣立っているため、一羽の雛当たり約227匹のエサを与えたことになる。

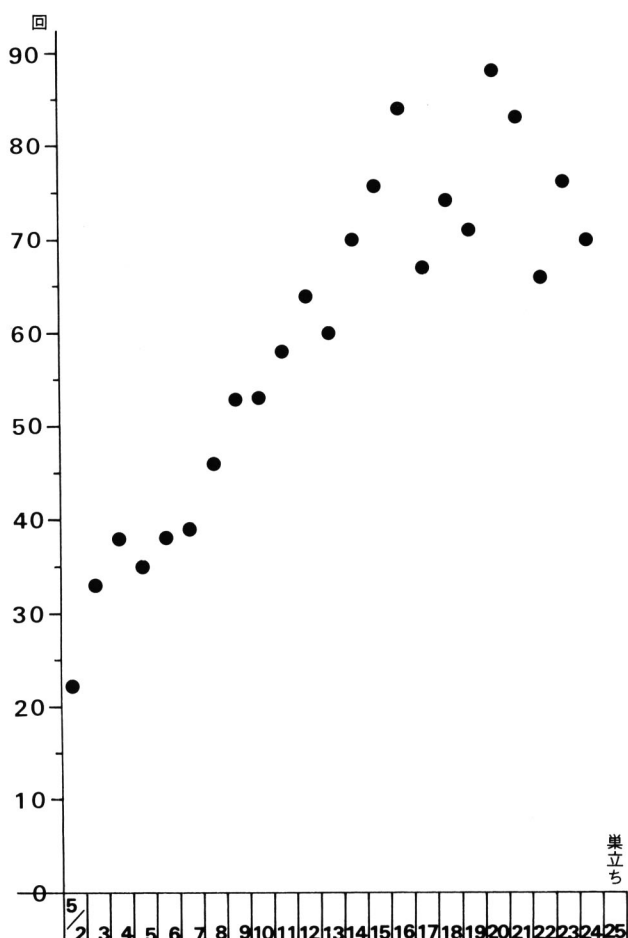


図15 給餌回数 (1994年第1回目の育雛期)

表 3. 1994年第1回目育雛期の給餌回数

月 日	4 時台	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	合 計
5/2		1	0	2	1	2	1	2	2	2	1	4	1	3		22
3	1	4	1	4	3	1	1	3	1	1	3	3	3	3	1	33
4	1	4	2	3	2	3	1	2	2	4	2	4	4	3	1	38
5	2	2	4	2	2	1	2	3	3	1	2	1	3	4	3	35
6	4	3	2	2	1	2	0	4	1	2	2	5	2	4	3	38
7	1	4	0	3	3	2	1	2	2	5	2	2	5	5	2	39
8	3	4	2	3	2	3	1	4	1	7	2	4	3	5	2	46
9	4	4	2	3	2	4	4	0	4	5	4	5	5	4	3	53
10	4	5	3	4	1	3	6	4	5	1	1	3	5	7	1	53
11	2	3	5	5	4	4	4	2	4	6	4	4	5	5	1	58
12	2	7	5	7	4	3	4	7	3	4	4	5	6	3		64
13	2	7	3	2	8	1	2	5	3	4	2	7	8	5	1	60
14	3	3	3	12	2	5	5	5	3	6	9	2	6	4	2	70
15	1	7	8	6	2	7	9	4	3	6	5	4	3	9	2	76
16	3	6	6	6	7	4	7	4	6	3	10	9	6	2	5	84
17	4	7	3	3	6	1	7	7	6	5	3	5	4	6		67
18	3	6	4	3	7	4	2	4	6	6	9	7	5	4	4	74
19	6	6	1	4	6	3	3	5	6	8	5	6	8	1	3	71
20	4	6	2	10	4	4	6	4	10	6	5	8	10	6	3	88
21	3	8	6	5	8	7	6	8	2	6	5	7	4	5	3	83
22	2	7	5	1	8	4	3	6	6	2	5	5	5	3	4	66
23	4	4	6	7	6	6	6	4	5	7	5	4	5	4	3	76
24	3	6	4	7	6	5	3	7	4	4	3	5	4	5	4	70
25	巣 立 ち															
合計	62	114	77	104	95	79	84	96	88	101	93	109	110	100	51	1364
平均	2.7	5.0	3.3	4.5	4.1	3.4	3.7	4.2	3.8	4.4	4.0	4.7	4.8	4.3	2.2	

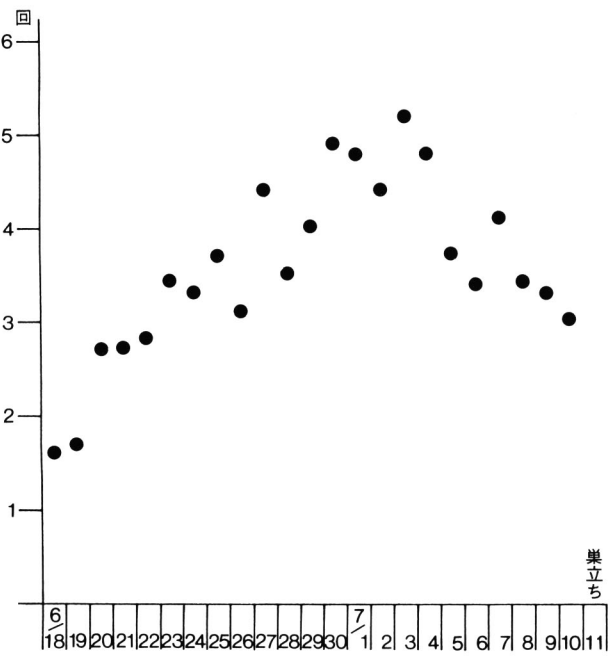


図16 給餌回数 - 1時間当り (1994年第2回目の育雛期)

孵化第1日目の5月2日は、22回であったが、6日目までは33~39回と次第に増加し、7日目からは50回を越えはじめている。また、11日目からは60回以上となり次第に増加していくが、16日目~18日目はやや減少し、19日目には再び増加しじつに88回のエサを給餌している。そして、21日目から急激に減少し、24日目の5月25日の早朝に6羽の雛が巣立っている。今回も巣立ち前の減量は、やはり3日前からであった(図15)。

また、第2回目の育雛期の給餌回数(1時間当り)は図16の通りである。

孵化後16日目までは、全般的には増加し、17~19日目に一時減少し、19日目に再び増加、そして、巣立ち3日前より急激に減少している。第1回目の育雛期と同じようなパターンであった。

なお、給餌回数は、第1回目の育雛期が1,364回、第2回目が809回であった。しかし、調査

時間が第1回目は332時間58分、第2回目が229時間4分と違うため、1時間当りに換算すると、第1回目が4.1回、第2回目が3.5回と第1回目の方が多い。これは、第1回目の時は、エサを運ぶ頻度の高い早朝や夕方に調査をしているためと考えられる。

【エサの重量】

給餌の回数は、前述のように雛の孵化後15~16日目までは増加するが、17日目~19日目に一時減少し、その後再び増加し巣立ちの3日前から急激に減少するという傾向がみられた。

この場合、小さなモツゴも大きなドジョウも同じ1回に計算されている。しかし、小さなモツゴと大きなドジョウでは重量に相当の差がある。

そこで、給餌されたエサの重量での変化はどうなるか分析してみた。

カワセミが雛に運んできたエサの重量を直接測定することはできないので、モツゴ・ヨシノボリ・ザリガニ・エビは園内で採集し、金魚・ドジョウは金魚屋から購入し、数~数十個体のサンプルで、その重量を測定した(表4)。

表4. エサの種類・大きさ別重量

種 類	小		中		大		特 大	
	調 査 個体数	平 均 重量 (g)	調 査 個体数	平 均 重量 (g)	調 査 個体数	平 均 重量 (g)	調 査 個体数	平 均 重量 (g)
モツゴ(メダカ含)	10	0.22	3	0.65	10	0.99	10	1.63
ヨシノボリ			2	0.54	2	1.46		
金 魚					23	1.81	4	3.52
ドジョウ							29	2.39
アメリカザリガニ	1	0.08	10	0.64	10	0.44※	10	1.21※
スジエビ	3	0.15	18	0.24	14	0.67		

※足・ハサミを取り除いて測定

表5. 1994年育雛期における給餌回数とエサの重量

年・回 孵化後日数	1994年第1回目		1994年第2回目	
	給餌回数	エサの重量	給餌回数※	エサの重量※
1	22回	6.06 g	1.6回	0.44 g
2	33	8.88	1.7	0.67
3	38	16.80	2.7	1.25
4	35	21.74	2.7	1.83
5	38	29.77	2.8	2.32
6	39	33.97	3.4	2.21
7	46	44.48	3.3	2.69
8	53	49.42	3.7	3.82
9	53	56.49	3.1	2.72
10	58	81.28	4.4	3.86
11	64	63.29	3.5	3.94
12	60	60.12	4.0	3.52
13	70	55.10	4.9	4.07
14	76	54.40	4.8	3.94
15	84	55.00	4.4	3.46
16	67	54.97	5.2	3.97
17	74	50.35	4.8	3.49
18	71	57.70	3.7	5.28
19	88	62.22	3.4	5.93
20	83	68.85	4.1	5.76
21	66	47.54	3.4	6.18
22	76	58.16	3.3	4.39
23	70	47.28	3.0	4.49
合計	1,364	1,083.87	809	802.26

※は1時間当りの数値

なお、ザリガニは「中」の大きさくらいまでは足・ハサミなどがついたまま給餌するが、「大」「特大」はほとんどの場合、足・ハサミを取り除いて給餌するため、「大」では「中」よりも重量が軽くなっている。

1994年第1回目・第2回目の育雛期に給餌されたエサの種類や大きさに、測定したエサの重量をあてはめ、日毎に合計した重量及び給餌回数を表5に示した。なお、第2回目は、日により調査時間が異なるので、数値は1時間当りで換算してある。

1994年の第1回目の育雛期には、合計約1,084 gのエサを雛に運んでいる。これは、大きなモツゴ(1匹当り0.99 g)に換算すると約1,095匹にあたる。

また、エサの重量は、雛の孵化後日毎に増加し、10日目には最高の81.28 gに達している。その後の9日間は50～63 gの範囲内で安定し、20日目に一度増加し、巣立ち3日前より急激に減少するというパターンである(図17)。

また、第2回目の育雛期を同様に分析してみると、雛の孵化後8日目までは日毎に増加し、9日目には一たん減少するが、10日目から8日間は、3.5～4.0 g(1時間当り)でほとんど変化がない。そして4日間増加し、巣立ち2日前から急激に減少するというパターンである(図18)。

1994年の第1回目・第2回目の育雛期におけるエサの重量の変化するパターンで共通していることは、

雛の孵化後10日間くらいはエサの重量が増加し、その後8日間くらいは安定した量のエサを運び、さらに一度増加し、巣立ち3日前から急激にエサの量を減少させていることである。

これは、給餌回数の変化で見た時のパターンとは明らかに異っている。

なお、気になることが二つある。一つは、第1回目の孵化後10日目の5月11日には最高値の81.28 g ものエサを運んでいること、もう一つは、第2回目の孵化後21日目の6月8日には巣立ちの3日前にも かかわらず最高値のエサを運んでいることである。

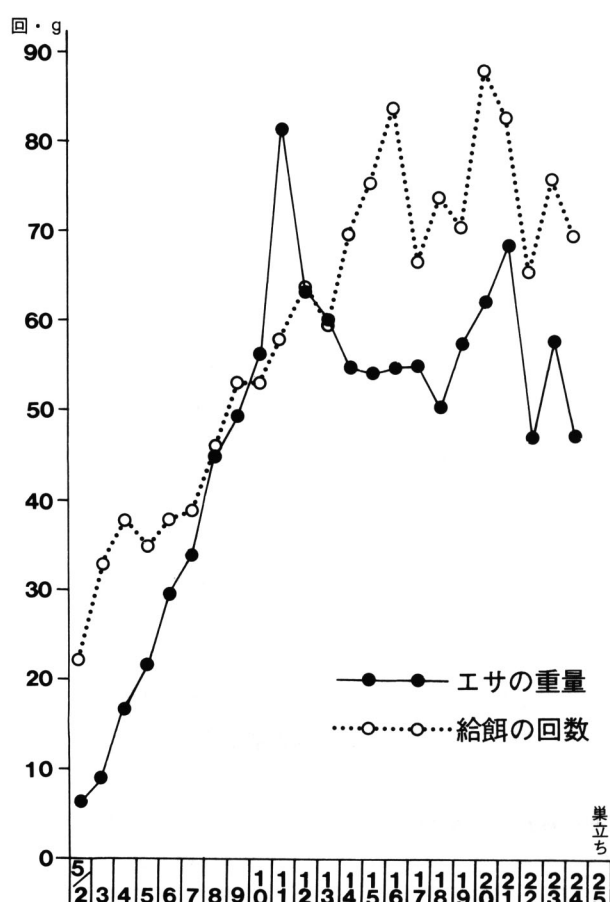


図17 給餌回数とエサの重量変化 (1994年第1回目の育雛期)

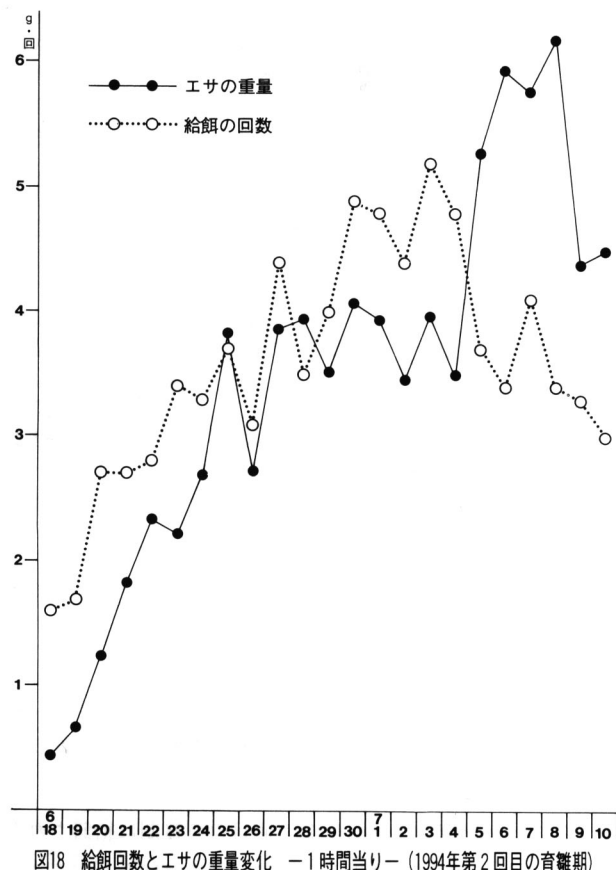


図18 給餌回数とエサの重量変化 -1時間当り- (1994年第2回目の育雛期)

観察ノートを見ると、5月11日は園外から金魚をさかんに運んだ日であり、大きな金魚を13匹も運んでいる。また、6月8日は前述のように放流した金魚を中心に17匹も雛に運んでいる。どうもこの“金魚”が原因と推測される。

巣立ち

巣立ちは、親鳥にとっては育雛の総決算であるが、観察者にとっては感動の瞬間である。

これまでの観察で、育雛日数・エサの給餌回数などから、巣立ちの日の予測がつくようになってきた。

第1回目の繁殖時には、連日早朝からの観察をしていたので巣立ちの予定日は比較的簡単に予測する

ことができた。

雛が孵化後20日目の5月21日には、83回の給餌があったが、翌5月22日には66回と急激に減少し、5月23日には76回、5月24日には70回とやや増加したものの、減量が始まってから4日目の朝、すなわち5月25日を巣立ちの日と予測した。

巣立ちの観察は、親鳥の行動・巣立った雛の行動を同時に記録しなければならず一人では困難な点も多い。そこで、第1回目の巣立ちには、桑原・大沢両氏にお手伝いをお願いした。

4時00分自然教育園正門に集合し、観察小屋に4時10分到着。ビデオなどの観察の準備を済ませた4時24分、メスがエサを持たずに止まり木にやってきて、すぐに飛び去った。4時34分オスが金魚の特大を持って止まり木に止まった。その間、メスは再び止まり木に止まったり、池の方へ飛び去ったり、数回これを繰り返していた。4時44分オスは金魚を持って巣穴の中に入るが、エサを持ったまま止まり木にもどった。次の瞬間である。親鳥を追うように雛が巣立ったのである。4時45分第1番目の雛の巣立ちである。

その後、5時28分第2番目、6時33分第3番目、6時34分第4番目、6時41分第5番目、7時55分第6番目の雛が巣立った。

そして、9時35分と9時37分の2回、メスがエサを持って巣穴に入ったが、エサを持ったまま巣穴から出てきた。おそらく、雛がいないことの確認に来たと思われる。

結局、1994年の第1回目の繁殖時には、6羽の雛が巣立ったことになる。

また、第2回目の巣立ち、雛の孵化後20日目の7月7日には給餌回数が4.1回(1時間当たり)あったものが、翌7月8日には3.4回、7月9日には3.3回、7月10日には3.0回とやはり減少していた。減量はじまった7月8日から4日目の朝、すなわち7月11日を巣立ちの日と予測した。万が一の事も考え7月9日と10日は私一人で観察したが、7月11日には、奥津・桑原・大沢の三氏にお手伝いをお願いした。この第2回目の繁殖時には雛の孵化後4日目にメス親が行方不明になり、オス親一羽で育雛していたので、何羽の雛が巣立つのか、不安と期待が入り混る複雑な気持であった。

前夜から自然教育園に泊まり、4時00分観察小屋へと向った。準備の完了した4時26分オス親が大きなスズエビを持ってとまり木にやってきた。4時33分巣穴の中に入り、エサを与えるとすぐ池の方へと飛び去った。巣穴の中では雛がチッチッと盛んに鳴き巣立ちの近いことが感じられた。

4時39分、親鳥のいない時に第1番目の雛が巣立ってしまった。その後4時52分第2番目、5時16分第3番目、5時19分第4番目、6時6分第5番目続けて第6番目、そして、かなり時間をおいて8時55分第7番目の雛が巣立ったのである。オス親だけで育雛していたためか、かなり神経質になっており、止まり木に止まる雛を安全な場所に誘導すべく、執拗に追いたてている姿が印象的であった(図19)。そして、10時52分と11時30分の2回、オス親は巣穴の中に入り最後の点検を行っている。

1994年の第2回目の繁殖時は、ほとんどがオス親だけの育雛であったが、じつに7羽の雛が巣立ったのである。

なお、第2回目の巣立ち終了後の7月16日再びオス親が繁殖地に現われ、巣穴に出入りをしていた。第2回目が早く終わっているのでもしか



図19 雛を誘導するオス親(中央)

して第3回目の繁殖かと再びビデオの機器を設置した。しかし、17日に数度来てからは、27日までは一度も現われなかった。第3回目の繁殖は断念したようである。

ところで、カワセミの巣立ちにはこれまでに3回会う機会に恵まれたが、巣立ちはいずれも早朝であった。

そこで、これまで巣立ちの時刻や巣立ち羽数の確認された資料から、巣立ちの時刻はいつごろが多いか分析してみた。東京都港区の自然教育園、東京都立川市の昭和記念公園、岐阜県関市の三浦氏宅、北海道旭川市の河川敷の4ヶ所、計8回の巣立ちの資料である(表6)。

表6. 各地における巣立ちの時刻と所要時間

場所・日 雛の数	東京(港区)			東京(立川)			岐阜	旭川
	1993 8.14	1994 5.25	1994 7.11	1992 7.12	1993 6.12	1994 6.10	1988 8.21~22	1993 7.18
1	5:08	4:44	4:39	5:08	5:14	4:54	5:21	5:18
2	5:14	5:28	4:52	5:17	5:17	5:13	5:34	5:58
3	5:18	6:33	5:16	5:20	5:18	5:30	5:41	6:36
4	5:20	6:34	5:19	5:51	5:21	5:37	6:10	7:51
5	5:21	6:41	6:06	7:30	5:21	6:07	6:30	8:09
6	5:23	7:55	6:06	—	5:24	6:25	8:57※	12:18
7	5:25	—	8:55	—	5:59	—	9:50※	12:46
所要時間	17分	191分	256分	142分	45分	91分	1709分	448分

※は翌日巣立ち

巣立ちの開始から終了までの時間は、さまざまに決った時間はないようである。この資料からでは、一番短かかったのが、1993年8月自然教育園での17分間、一番長いのが岐阜県関市三浦氏宅での28時間29分で2日に渡っての巣立ちである。

また、巣立ちの時刻は、5時台が最も多いが、とりわけ5時00分から5時30分の早い時間帯が圧倒的に多いことがわかった(図20)。

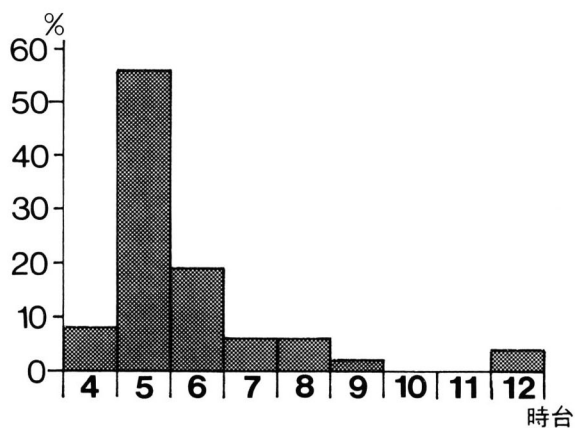


図20 巣立ちの時間別頻度

あとがき

1993年と1994年とそれぞれ2回計4回の調査により、カワセミの繁殖期の行動についてかなりわかってきた。特に1994年の第1回目の育雛期は詳細な資料を得ることができ、これによって今までわからなかったことがいくつか明らかになった。

しかし、造巣期・求愛期・産卵期・抱卵期などの資料はまだ完璧とはいえない。また、現在借用し

ているビデオ機器は性能もよくこれまでも大変活用させていただいたが、うす暗い早朝・夕方の撮影、長時間の継続撮影ができないため、早朝・夕方の直接観察、休日返上の観察など体力的限界も感じられた。

よくスーパーや銀行などで活用されている監視カメラシステムは、カワセミの調査には最適と思われる。このシステムを導入すれば、暗所・長時間無人での撮影が可能であり、カワセミの繁殖期の全貌を記録することもできそうである。現在、検討しているところである。

また、1994年は、6月19日から7月10日までの第2回目の育雛期に“生中継『カワセミの子育て』”を試みた。めったにない貴重な繁殖なので一般の人々にも観察させてあげたい。かといって多くの人々を観察小屋まで連れていくわけにはいかない。



図21 生中継中の「カワセミの子育て」

そこで、観察小屋からコードを引き、自然教育園内の展示ホールのテレビでカワセミの子育ての様子を生中継しようというものである。

テレビの横には、「オス・メス」「繁殖地のようす」「エサの種類」などを写真や図で展示し、テレビの下には「今日は孵化何日目」「エサは1時間に何回くらい運びます」さらには「その日までに運んできたエサの種類や数」などの情報も案内した(図21)。

広報活動はあまり活発にできなかったため、一般の人々には広く伝わらなかったが、自然教育園を訪れ実際にテレビに写るカワセミの姿を見た人々には大変好評のようであった。今後も機会があれば続けていきたいと思う。

さて、1993年は4月3日から8月14日までの127日間、そして、1994年は4月1日から7月11日までの101日間と、じつに長期にわたっての調査であった。この間自然教育園の職員の皆様には、ご協力をいただき、また、多大なご迷惑をかけている。ここに改めて深く感謝する次第である。

参考文献

- 仁部富之助. 1951. 全集野鳥の生態上・中. 光文社, 上55-67・中167-195.
- 松田道生. 1971. 減少する東京のカワセミ. 野鳥, 297: 300-305.
- 嶋田忠. 1974. 人に追われ後退していくこの愛らしき鳥「カワセミ」. アニマ, 11: 5-26.
- . 1979. カワセミ—清流に翔ぶ—. 平凡社 96PP.
- . 1982. カワセミ・ヤマセミ・アカショウビン餌の捕り方に見る三種の生態. 野鳥, 429: 16-19.
- 森岡弘之. 1982. カワセミ科雑記. 野鳥, 429: 12-15.
- 金子凱彦. 1988. 帰ってきた東京のカワセミ. 都市に生きる野鳥の生態, 24-27.
- . 1989. 帰ってきたカワセミ. 野鳥, 517: 21.
- 千羽晋示・坂本直樹. 1989. 自然教育園の鳥類の記録(1985-1988). 自然教育園報告, 20: 15-19.

- 中川雄三. 1989. カワセミの生活. 野鳥, 517 : 14-17.
- 矢野亮. 1989. 都心でのカワセミの繁殖観察記録. 私たちの自然, 334 : 6-11.
- . 1990. 自然教育園におけるカワセミの繁殖について. 自然教育園報告, 21 : 1-10.
- . 1994. 自然教育園におけるカワセミの繁殖について(第2報). 自然教育園報告, 25 : 1-28.
- 紀宮清子・鹿野谷幸栄・佐藤佳子・安藤達彦・柿澤亮三. 1991. 赤坂御用地におけるカワセミの繁殖.
山階鳥類研究所研究報告, 85 : 1-5.
- 石川信夫. 1992. カワセミグラフィティ. AGS, 2 : 2-7.
- 三浦勝子. 1993. 気分はカワセミ. 平凡社, 221PP.
- 川内 博. 1994. 東京における1970年以降のカワセミの生息状況について その1(23区内). 日本大学
豊山中・高等学校研究「紀要」第22輯, 1-15.