

물총새 *Alcedo atthis bengalensis* Gmelin의 繁殖生活史

李 奉 春·權 奇 政*

(東亞大學校 教育大學院, 東亞大學校 生物學科*)

Breeding Biology of the Common Kingfisher *Alcedo atthis bengalensis* Gmelin

Lee, Bong Choon and Ki Chung Kwon*

(Graduate School of Education, Dong-A University, Dept. of Biology,
Dong-A University*)

ABSTRACTS

One nest of the Common Kingfisher *Alcedo atthis bengalensis* Gmelin breeding in the area of Mt. Bangu, Mugye-ri, Jangye-ri, Jangyu-myŏn, Gimhae-gun, Gyŏngnam province, was observed for 43 days from July 18 to August 29, 1984.

The nest was found at a height of 71cm in a steep mountain side. It was tunnel-shaped, with a size of 53cm(length), 5.5×6.5cm (the diameter of entrance) and 16.1×10.5cm (the diameter of incubation seat).

The clutch size was 5 eggs. The eggs were white in color, the average size of 5 eggs being 20mm (length)×17.9mm(width). The incubation period was 18 days, the parent birds stayed in the nest at on average of 494 minutes and the rate of incubation was 82.20%. The incubation time increased gradually.

The nesting period of 3 chicks was 25 days, and the average feeding frequency was 5,50 times per day with the highest frequency of 10 times on the 14th days after hatching. The time and frequency of attendance gradually decreased as their chicks grew up. Total increase length in body was; body length 45.35→147.80mm, wing 6.95→63.40mm, bill 1.73→29.36mm and body weight 2.93→41.00gr.

The prey for the 3 chicks of the nest was entirely fish. The main food item was the fry of Gobiobotidae.

The home range of the nest was 0.43ha. and the territory size was 0.05ha. Their feeding ground were outside of their territory.

緒 論

세계적으로 알려져 있는 물총새 종류는 1屬 9種 31亞種이다. 우리나라에 있는 물총새 *Alcedo atthis*는 유럽, 스리랑카, 일본, 타이완, 필리핀, 뉴기니아, 솔로몬 등에 분포하고 있는 9亞種 중의 하나이다(Howard *et al.*, 1980).

Vaurie(1965)에 의하면 물총새는 북쪽으로는 Baikal 호에서 시베리아의 동부까지와 Amur지방, Ussuriland, 중국의 동부와 중부, 몽고, 한국등지와 남쪽으로는 일본, Sakhalin, Formosa, Kurilis, Malay 반도, Celebes, Moluccas 까지 분포하고 있다.

겨울에는 제주도, Tibet, Tsushima, Tanegashima, Tobago, Izu, Bonin 등지에서 월동을 하고 있다.

한국에 있어서는 한반도 전역에서 흔히 번식하는 여름새로서 3월 상순에서 8월 상순까지 산란을 한다(元, 1981).

한편, 지금까지 우리나라에서 번식하는 물총새에 대해서는 그 생태만이 보고되었을 뿐 그의 번식 생애에 관한 조사는 아직 없다.

본 논문에서는 1984년 7월 18일부터 8월 29일까지 김해군 장유면 무계리에서 물총새의 번식 생활사에 대하여 조사하였다.

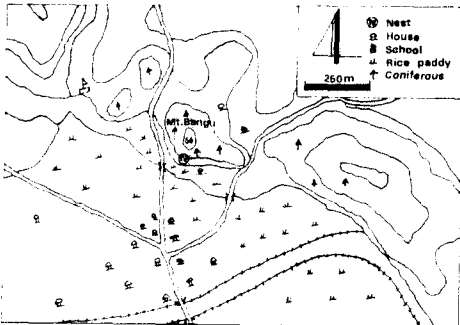


Fig. 1. Map of study area at the Jangyu Myon.

調査 方法

營巢地의 環境: 조사 지역은 경남 김해군 장유면 무계리에 위치한 방구산이다. 이 산은 높이 66m, 면적 23.2ha의 작은 구릉으로 북쪽과 동쪽 그리고 서쪽은 삼으로 이어져 있고 남쪽으로는 약 94ha의 경작지가 펼쳐져 있다. 그리고 산기슭에서 남쪽으로 45m 떨어진

곳에는 폭 5m의 작은 하천이 흐른다.

방구산의 수림은 약 20~70년생의 곰솔(*Pinus thunbergii* Parl.)이 약 70%로 우점종을 차지하고 있으며 기타 리기다소나무(*Pinus rigida* Mill.), 상수리(*Quercus acutissima* Carruth.), 갈참나무(*Quercus aliena* Bl.) 진달래(*Rhododendron mucronulatum* Turcz.), 검은재나무(*Symplocos prunifolia* S. et Z.) 감나무(*Diospyros kaki* Thunb.), 아까시아나무(*Robinia pseudo-acacia* L.), 매죽나무(*Styrax japonica* S. et Z.) 등이 산재하고 있다(Fig. 1).

調査期間 및 方法: 1984년 7월 18일에 한 둥우리(巢)를 발견하여 7월 18일부터 8월 4일까지 포란기 18일간, 8월 5일부터 8월 29일까지 25일간의 육추기에 이르기까지 총 43일간에 걸쳐 조사를 하였다.

1일의 관찰시간은 포란기에는 10시간으로 오전 6시부터 10시까지와 오후 1시부터 7시까지이며, 육추기에는 8시간으로 오전 6시부터 10시까지와 오후 3시부터 7시까지였다.

포란기간과 육추기 동안의 자웅의 행동은 둥우리에서 40m 떨어진 곳에 은폐소를 설치하여 육안과 쌍안경으로 어미의 등지 출입횟수, 채소시간 및 급여횟수 등을 기록하였다.

육추기의 먹이는 Collar method(Kluijver, 1923)에 의해 채취하였다. 채취된 먹이는 건조기(SAM HWA Co., Korea)와 Muffle Furnace(Lindberg Model 51442, U.S.A.)를 이용하여 생물체량을 측정하였다.

행동권과 세력권은 Territory mapping法(Breckenridge, 1956; Brewer, 1955)에 의하여 1/1000의 Stetch map에 기록하여 Planimeter(Hope Graph Co. Ltd, Japan)를 이용하여 면적을 산정하였다. 알(卵)과 새끼의 성장은 Calipers(Mitutovo, Japan) 및 저울(Ohaus, U.S.A.)를 이용하여 측정하였다.

結 果

둥우리(巢): 둥우리는 71cm 높이의 수직 언덕에 구멍을 파고 영소하였다. 둥지의 길이는 53cm, 산좌의 직경은 16.1×10.5cm 이고 입구 직경은 5.5×6.5cm로 만들어졌고 내부는 고운 흙과 고기뼈를 깔았다.

산란: 한배의 산란수는 5개이다. 알의 크기는 장경이 20mm±0.01(19.8~20.3mm); 단경이 17.9mm±0.01(17.4~18mm)이고 난의 무게는 3.14g±0.06(2.9

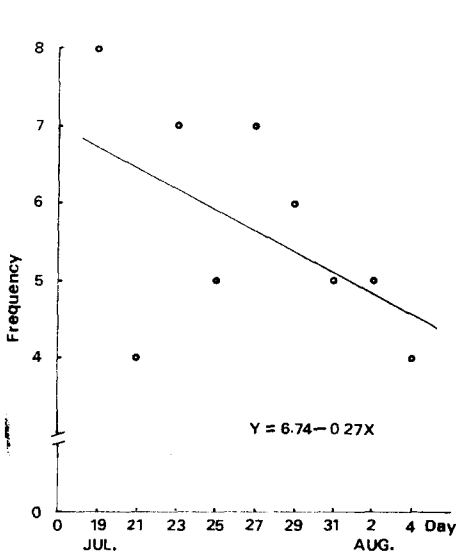


Fig. 2. Daily change of incubation rate.

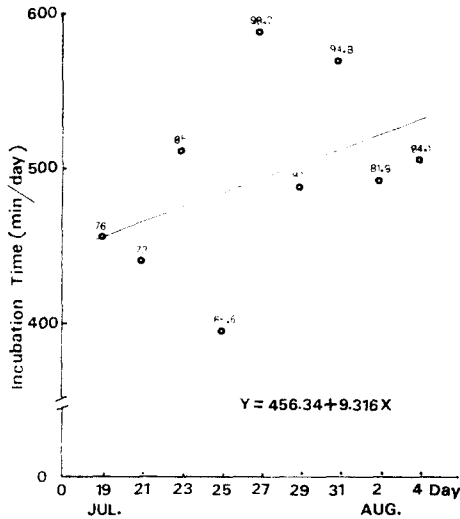


Fig. 3. Total sum of incubation time per day. Top number is incubation rate by Skutch.

~3.3g)이었고 난의 색깔은 순백색이다.

포란: 18일간의 포란 기간중 자웅의 포란회수는 51회이며 1일 평균포란회수는 5.6회로 부화일이 가까울수록 포란회수가 줄어든다(Fig. 2).

포란은 자웅이 교대로하며 둥지 밖에 도착한 새가 울음소리를 내면 안에 있는 새가 둥지밖으로 나가고 연이어서 둥지밖에 있는 새가 포란을 하기 위하여 둥지에 들어갔다.

포란시간 및 포란율은 Skutch(1962)의 $C = \frac{S \times 100}{R - S}$ ($R = \text{不在時間}$, $S = \text{在巢時間}$)에 의거하여 산출하였다. 그 결과 자웅의 총 포란시간은 4443분이며 1일의 평균 포란시간은 494분이며 평균포란율은 82.2%이다. 포란일이 경과함에 따라 포란시간 및 포란율은 점차적으로 늘어났다 (Fig. 3).

育雛期: 5개의 卵중 4마리의 새끼가 부화했고 알 하나는 부화하지 않았다. 부화는 경오를 전후해서 관찰되었다. 부화후 바로 소리를 내기 시작했으며 부화되었을 때 몸의 전부분은 나출상태였다. 부리의 색깔은 회고 아랫부리가 윗부리보다 길었다. 9일째되는 날 머리, 꼬리, 날개와 어깨, 목부분등에 깃털이 나기 시작했으며, 13일째 되는 날 완전히 눈을 떴으며 홍채는 어두운 갈색이고 날개밑 배, 부리밑 목, 귀뒷 부분은 황색을 띄었으며 22일에는 성조에 가까웠다.

부화후 23일만에 2마리가 이소하였으며 나머지 한 마리는 25일만에 이소하였다.

급여는 부화후 2일부터 시작되었으며 14일에 급여횟수가 가장 많았다. 급여기동안 어미가 먹이를 나른 총횟수는 66회(1일평균 5.5회)였으며, 4일, 8일, 10일, 12일에 급여횟수가 줄어든 이유는 비가 많이와 먹이를 구하기 어려워 급여가 일시적으로 중단되었기 때문이다 (Fig. 4).

포추 및 급여는 자웅이 교대로 하며 전기에는 새끼를 품으면서 먹이를 주므로 둥지에 머무르는 시간이 많았다(Fig. 5). 어미새는 부화후 7일째까지 새끼를 품었다.

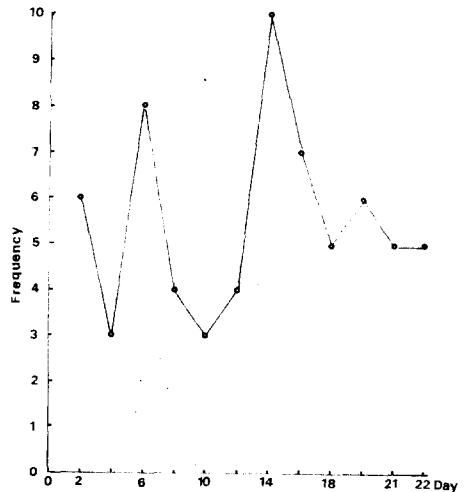


Fig. 4. Change of feeding rate by age of chicks.

급여기 동안 등지에 머문시간은 총 545 분이었으며 하루 평균 50분이었다. 이것은 하루 활동시간의 10.30%를 차지하고 있었다.

새끼의 성장에 있어서 체중은 부화시 평균 2.93g에서 41g으로 성장하여 하루평균 1.81g씩 증가하였는데 부화후 17일까지는 몸무게가 늘어났으나 18일 이후로는 몸무게가 떨어졌다 (Fig. 6).

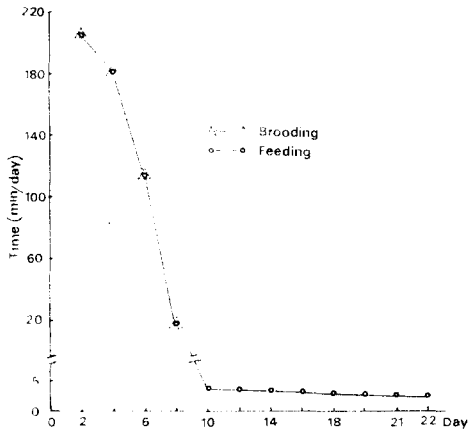


Fig. 5. Change of brooding and feeding time per day.

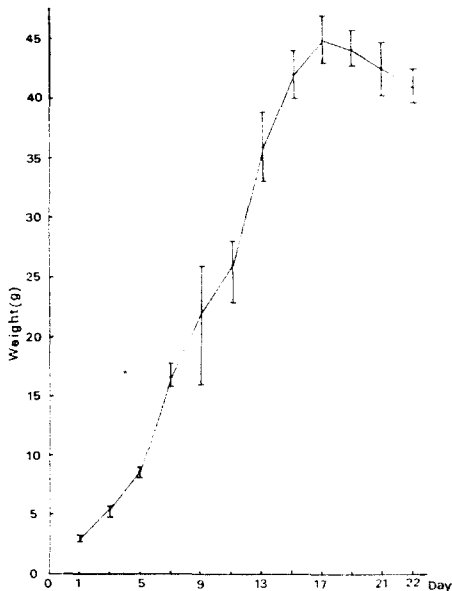


Fig. 6. Body weight of chicks' by age.

체장은 45.35mm에서 147.80mm로 성장하여 1일에 평균 4.87mm가 자랐다 (Fig. 7).

부리의 길이는 1.73mm에서 29.36mm로 성장하여 1일에 평균 0.93mm가 자랐다 (Fig. 8).

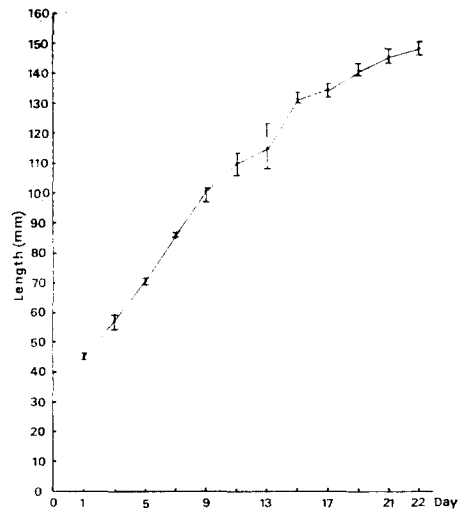


Fig. 7. Length of chicks' body by age.

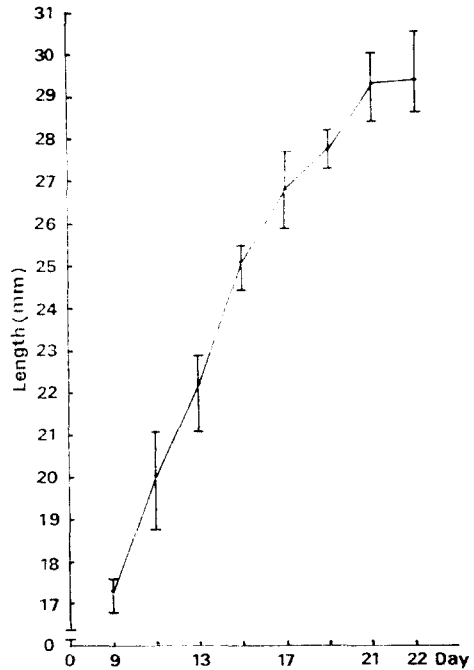


Fig. 8. Length of chicks' bill by age.

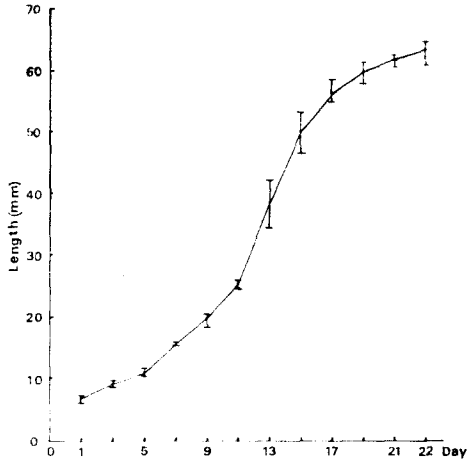


Fig. 9. Length of chicks' wing by age.

날개의 길이는 6.95mm에서 63.40mm로 성장하여 1일에 2.69mm가 자랐다(Fig.9).

離巢 : 4마리가 부화하였으나 8월 7일 한 마리가 폐사하여 3마리만 이소하였다.

새끼들은 등지를 완전히 떠날때까지 등지 밖에 나오지 않았으며 등지를 떠난 후에는 다시 돌아오지 않았다. 새끼가 완전히 등지를 떠날때까지 어미새는 계속적으로 먹이를 날랐으며 완전히 이소한 후에도 등지입구까지 먹이를 물고 나타났다가 새끼가 없는 것을 알고는 개울로 사라졌다.

食餌物 : 물총새의 식성은 육식성이다. 본조사에서는 Table 1와 Fig. 10에서 보는 바와 같이 어류만 급여하고 있다.

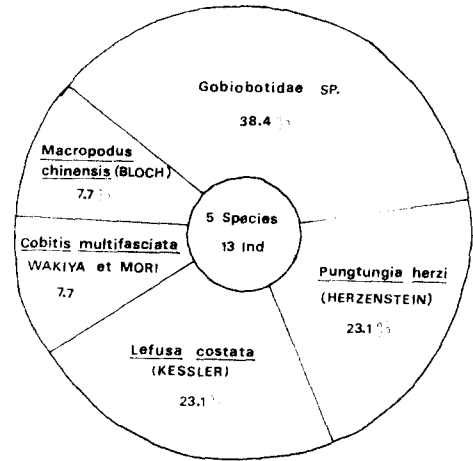


Fig. 10. Percentage of sample food composition by collar method.

가장 많이 급여하는 물고기는 돌상어과(*Gobiobotidae*, 38.4%)에 속하는 어류이고, 그의 돌고기(*Pungtungia herzi*, 23.1%)와 쌀미꾸리(*Lefusa costata*, 21.3%) 등의 순서로 나타났다.

물고기의 평균 체장은 돌고기 64.53mm, 비들붕어(*Macropodus chinensis*) 47.50mm, 쌀미꾸리 83.50mm, 수수미꾸리(*Cobitis multifasciata*) 105.30mm, 돌상어과 49.86mm이며, 평균 건중량은 돌고기 0.69gr, 비들붕어 0.35gr, 쌀미꾸리 0.06gr, 수수미꾸리 1.26gr, 돌상어과 0.28gr 이고 평균 탈회중량은 돌고기 0.26gr, 비들붕어 0.27gr, 쌀미꾸리 0.56gr, 수수미꾸리 1.05gr, 돌상어과 0.26gr이다.

行動圈과 勢力圈 : 포란 및 육추기간중에 물총새의

Table 1. Length, dry weight and ash-free dry weight of food fish collected by collar-method

Species	Length(mm)		Dry weight(g)		Ash-free dry weight(g)	
	Range	Mean	Range	Mean	Range	Mean
<i>Pungtungia herzi</i> (Herzenstein)	55.90~77.80	64.53* ±6.73(3)	0.32~1.41	0.69*	0.26~1.28	0.62* ±0.03
<i>Macropodus chinensis</i> (Bloch)		47.50(1)		0.35		0.27
<i>Lefusa costata</i> (Kessler)	59.70~97.30	83.50 ±11.95(3)	0.27~0.96	0.66 ±0.20	0.24~0.81	0.56 ±0.17
<i>Cobitis multifasciata</i> Wakiya et Mori		105.30(1)		1.26		1.05
<i>Gobiobotidae</i> sp.	48.6~51.00	49.86 ±0.49(5)	0.22~0.41	0.28 ±0.03	0.19±0.38	0.26 ±0.03

*The indices given are mean±standard error with sample size.

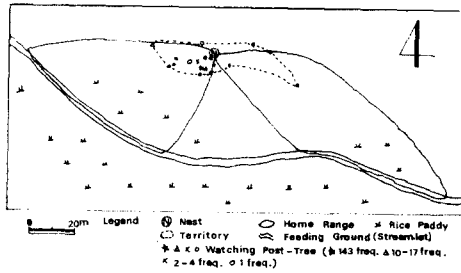


Fig. 11. Home range and territory in nest.

행동권과 세력권행동을 조사하여 1/1,000 축도에 기록하였으며, 그 결과는 Fig. 11과 같다.

세력권의 면적은 0.05ha이고 행동권의 면적은 0.43ha이다. 세력권은 행동권 면적의 11.6%를 차지한다.

채식지는 세력권 밖에 위치하므로 물총새는 Mayr (1935)의 Territory B type으로 분류된다.

論 義

일본에 있어서 물총새의 둥지는 주로 언덕에 영소하지만 주위환경의 지배를 받는다. 둥지의 터널 최단 거리는 17cm이고 산실의 폭은 평균 16cm이며 산실의 크기는 몸집의 영향을 받고 있다(Nishimura, 1979).

물총새는 2m 이하의 낮은 언덕의 높이에 巢穴을 판다. 이와같은 경향은 다른 지역에 있어서도 같다(仁部, 1914; Clancey, 1935; Dement; *et al.*, 1951).

한편 물총새는 하천에 따라 수백 m의 터전을 유지하고(Kumari, 1940) 번식소거리도 같은 정도의 거리를 갖는다(Brown, 1934; Clancey, 1935). 물총새의 소혈이 있는 산의 3/4이 시내에서 50m 이내에 위치하며 소혈에서 가장 멀다고 하더라도 500m에 지나지 않는다고 보고하고(Nishimura, 1979)있다.

장유면 무계리 방구산에 영소한 물총새는 남쪽 45m 거리에 개울이 있었으며 동쪽으로 700m 서쪽으로 400m에 이르는 거리까지 먹이를 얻기 위해 비행했다. 한국의 물총새는 일본의 물총새의 번식지와는 주위 환경의 대동소이함을 나타낸다.

뿔호반새에 있어서는 영소하는 장소가 좋지 않으며, 많은 새로운 둥지를 만들기 때문에 산란이 늦어지는 예(White, 1953)도 있어 같은 일이 1년에 여러번 번식하는 물총새에도 일어나며, 번식횟수도 감소하고 다음 세대의 생산수가 적어지는 결과를 가져온다(Nishimura,

1979). 흙 언덕에 영소하는 물총새과의 새에 있어서 巢로서 선택되는 장소가 부족하다는 보고(Kumari, 1940; White, 1953; Hamas, 1974)가 있으며 巢장소를 둘러싼 경쟁이 존재하는 수도 있다. 행동권의 크기의 차가 자원이용의 차이를 가져오기 때문에 공존기간의 경쟁을 줄이는 하나의 기구가 되어있는 예도 있다(Brown & Lielrman, 1973; Johson & Hubbell, 1975; Davidson, 1977).

유럽에 있어서 물총새는 1년에 한배에서 세 배까지 새끼를 낳아 키운다고 한다. 흔히 두 배의 새끼를 낳아 키운다고 하며, 첫번째 시작은 일반적으로 4월이고 2번째는 6월과 7월 사이고 포란기는 적어도 3주일은 걸리며 새끼들은 둥지에서 적어도 25일은 머무른다고 보고하였다(Brown, 1974; Geroudet, 1961).

필자가 조사한 바에 의하면 관찰한 장소로부터 서쪽 70m 떨어진 곳에 물총새가 번식하고 있었으나, 비에 의해 둥지가 무너짐으로 해서 이곳으로 이동하여 절둥지에 7개의 난을 산란하였으나 신둥지에서는 5개만 산란한 것으로 보아 첫번째 번식 실패로 인한 두번째 번식으로 추정되는데 이는 Brown(1934)등의 보고와 일치하는 것으로 추측된다.

물총새의 먹이는 어린새끼를 키우는 약 10일간에는 4cm 이하의 물고기 새끼의 수요가 많았으며 4~7cm에 이르는 물고기는 기본적인 물총새의 먹이였고 그이후로는 새끼들이 큰 먹이를 삼킬 수 있게 되고 그때에는 먹이가 새끼들에게 우선적으로 날라진다고 한다(Hallet, 1982; Riviere, 1933; Brown, 1934). 물총새는 약 7cm의 물고기를 포획한다는 사실과 그보다 더 큰것은 (10cm) 삼키는데 힘들다는 사실은 Verheyen (1950), Geroudet(1961)에 의해 알려졌다.

물총새의 식이물은 그 종류가 매우 광범위하여 주로 물고기와 수중벌레 특히 1~5cm 고기의 작은 물고기를 좋아하고 있으며 갑각류와 양서류 곤충등도 물총새의 섭생에 아주 작은 부분을 담당한다(Iribarren & Luis, 1982)고 보고했으며 Ducet(1969)와 Hallet(1977)등은 물총새의 먹이로 연체동물도 포함시켰다.

장유면 무계리 지역에서는 먹이로서의 포획종은 어류 뿐이었다.

한배의 산란수가 큰 조류에 있어서는 대체로 1~2마리의 새끼가 발육불량이 되어 폐사하는데 이것은 어미가 최종난을 산란하기 전에 이미 포란을 하기 때문에 난 나중에 부화하는 것은 굶어서 죽기 때문이다(黑田, 1959; Lack, 1954; Löhl, 1957).

무계리 방구산에 영소한 물총새에서도 부화를 비슷한 시간에 하였는데 부화후 3일째 관찰한 결과 1마리가 죽어 있었다.

洞巢를 이용하는 크기가 작은 새의 새끼의 채소시간은 약 20일간이며 안전한 洞巢를 이용하기 때문에 한배의 산란수나 새끼의 수가 많다. (Lack, 1948, 1965; Haartman, 1957; Kuroda, 1964; Rowyama, 1966) 그리고 동소를 이용하기 때문에 보온을 하기 유리하고 그러므로 새끼의 열 대수량이 적기 때문에 한마리당 소량의 식이물이 급여되어도 체중은 증가한다고 보고되었다 (Royama, 1966).

본 조사에 있어서도 장마철의 영향으로 연속적인 급여가 이루어지지 않았으나 체중은 증가하였다.

摘 要

장유면 무계리의 방구산에서 물총새 한 동지를 대상으로 43일간(1984년 7월 18일~8월 29일) 물총새의 번식생활사에 관하여 조사한 결과를 요약하면 다음과 같다.

동지는 71cm 높이의 수직언덕에 영소하였으며, 동지 크기는 입구 5.5×6.5cm, 산좌 16.1×10.5cm, 길이 53cm였다.

卵의 평균 무게 크기는 장경 20mm, 단경 17.9mm, 무게 3.14g이고, 색깔은 순백색이었다. 포란기간은 18일이고 포란기간중 어미새의 평균 1일 포란시간은 494분, 평균 포란율은 82.2%였다. 포란시간은 번식경과가 진행됨에 따라 증가하였다.

육추기간은 25일간이고 평균 급여 회수는 1일 5.5회였으며 부화후 14일째 급여회수가 10회로 제일 많았다. 새끼들은 성장도에 있어서 체장은 45.35mm에서 147.80mm(평균성장도 4.87mm), 날개의 길이는 6.95mm에서 63.40mm(평균성장도 2.69mm), 부리의 길이는 1.73mm에서 29.36mm(평균성장도 0.93mm), 체중은 2.93gr에서 41.00gr(평균성장도 1.81gr)으로 자랐다.

새끼들의 먹이는 어류뿐이며 돌상어과(38.4%)에 속하는 물고기가 가장 많았다.

물총새의 행동권은 0.43ha이며 세력권은 0.05ha였다.

参 考 文 献

- Breckenridge, W.J., 1956. Measurements of the Habitat Niche of the Least Flycatcher. *Wilson Bull.*, **68**(1) : 47~51.
- Brewer, R., 1955. Size of Home Range in Eight Bird Species in a Southern Illinois Swamp-thicket. *Wilson Bull.*, **67**(2) : 140~142.
- Brown, J.B. and G.A., Lieberman, 1973. Resource Utilization and Coexistence of Seed Eating Desert Rodents in Sand Dune Habitat. *Ecology*, **54** : 788~797.
- Brown, R.L., 1934. Breeding-Habit and Numbers of Kingfishers in Renfrewshire. *Brit. Birds*, **27** : 256~258.
- Clancey, P.A., 1935. On the Habits of Kingfishers. *Brit. Birds*, **28** : 295~301.
- Davidson, D.W., 1977. Foraging Ecology and Community Organization in Desert Seed Eating Ants. *Ecology*, **58** : 725~737.
- Dement'ev, G. P. *et al.*, 1951. *Birds of the Soviet Union*, vol. 1. 266pp. Jerusalem.
- Doucet, F.G., 1969. Coup d'oeil sur le Régime Alimentaire du Martin-pecheur(*Alcedo atthis*). *Aves*, **6**(3~4) : 90~99.
- Geroudet, P., 1961. Les Passereaux: I-Du Coucou aux Corvidés. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, 238p.
- Haartman, L. Von, 1957. Adaptation in Hole-Nesting Birds. *Evol.*, **11** : 339~347.
- Hallet, C., 1977. Contribution à l'étude du Régime Alimentaire du Martin-pêcheur(*Alcedo atthis*) Dans la Vallée de la Lesse. *Aves*, **14**(2) : 128~144.
- Hallet, C., 1982. Prey Size Selection by the European Kingfisher *Alcedo atthis*. The Size of Bullheads (*Cottus gobio*) and Trout (*Salmo trutta*) most frequently taken. *Terr Vie*, **36**(2) : 211~222.
- Hamas, M.J., 1974. Human Incursion and Nesting Sites Belted Kingfisher. *Auk*, **91** : 835~836.
- 仁部富之助, 1914. セウビソの巢の位置, 動雜., **26** : 491

~492.

- Howard, R. and A. Moore, 1980. A Complete Checklist of the Birds of the World. Oxford Univ. press, 701pp.
- Iribarren, I.B. and D.N. Luis, 1982. Diet of the Kingfisher (*Alcedo atthis*). *Alauda*, 50(2) : 81~91.
- Johnson, L.K. and S.P. Hubbell, 1975. Contrasting Foraging Strategies and Coexistence of Two Bee Species on a Single Resources. *Ecology*, 56 : 1398~1406.
- Kluijyer, H.N., 1933. Bijtrage Tot de Biologie en de Ecologie Van den Spreeuw (*Sturnus v. vulgaris* L.) Gedurende Zijn Voorplantingsijd. Versl. en Meded. Plantenziektenk. Wageningen Nr., 69 : 1~145.
- Kumari, V.E., 1940. Zur Nistöcologie des Eisvogels, *Alcedo atthis ispada* L., am Ahja. Fluss. Loodusuurijate Seltsi Aruanded, 45(1938) : 100~194.
- 黒田長久, 1959. ムクドクの調査, 第2報蕃殖(3). 山階鳥研報, 3: 535~552.
- Kuroda, N., 1964. The Comparative Analysis of Breeding Rates of Rural and Urban Grey Starling Colonies in Tokyo Area: The Second Report Cpt. O. Yamashina Inst. Orn., 4(1) No. 21, 1~30.
- Lack, D., 1948. Natural Selection and Family Size in the Starling. *Evol.*, 2 : 95~110.
- Lack, D., 1954. Natural Regulation of Animal Numbers. Oxford, 343pp.
- Lack, D., 1965. Evolutionary Ecology. *J. Anim. Ecol.*, 34 : 223~231.
- Löhl, H., 1957. Kirschen als Futter für Nestjunge Stare. *orn. Mitt.*, 9 : 23~24.
- Mayr, E., 1935. Bernard Altum and the Territory Theory. *Proc. Linn. Soc., N.Y.*, 45/46 : 24~38.
- Nishimura, M., 1979. Nest Site Selection of 2 Species of Kingfisher, *Alcedo atthis* and *Ceryle lugubris*. In *Japan. Yamashina inst. Ornithol.*, 11(1) : 39~48.
- Riviere, B.B., 1933. Some Nesting Habits of the Kingfisher. *Brit Birds*, 26 : 262~270.
- Skutch, A.F., 1962. The Constancy of Incubation. *Wilson Bull.*, 74 : 115~152.
- Rowyama, D., 1966. Factors Governing Feeding Rate, Food Requirement and Brood Size of Nesting Great Tits *Parus major*. *Ibis.*, 108(3).
- Vaurie, C., 1965. The Birds of the Palaerctic Fauna. 763pp. H.F. & G. Witherby Ltd. London.
- Verheyen, R., 1950. Les Colombidés et les Gallinacés ainsi que les Marlinets, l'Engoulevent, le Martin-pecheour, le Guépier, le Rollier et la Huppe de Belgique. Ed. Patrimoine de l'I. R.S. N.B., Bruxelles, 152p.
- White, H.C., 1953. The Eastern Belted Kingfisher in Maritime Provinces. *Bul. Fish. Res. Bd. Canada*, 97 : 1~44. 1981.
- 元炳旣, 1981. 한국 동식물 도감(동물편), 조류생태. 제25권 1126 pp. 문교부. 서울.
(1985年 3月 31日 接受)