

Strix 9: 139-157 (1990)

ソ連極東ビキン川流域におけるコウノトリの繁殖生態
— 1990年日ソ希少鳥類共同調査 —

藤巻裕蔵¹・藤田 剛²・柚木 修³・山田元一郎⁴
V. M. Khrabryi⁵・Yu. B. Shibnev⁶・A. B. Sokolov⁷

まえがき

コウノトリ *Ciconia ciconia boyciana* はソ連極東南部、中国東北地方、朝鮮半島で繁殖する。かつては日本でも繁殖する留鳥であったが、1964年小浜市で2羽のヒナがふ化したのを最後に自然条件で繁殖する個体は存在せず、現在では大陸から飛来するものがまれにだけである（小笠原・泉 1977, 藤巻 1988）。コウノトリは日本では特別天然記念物と特殊鳥類に指定されている。大陸でも生息数の少ない鳥類で、ソ連ではレッド・データ・ブックにあげられており、ソ連極東南部で繁殖するのは660つがいであるという（Kostenko et al. 1989）。これまで極東のコウノトリについては、アムール川中流部や朝鮮半島で繁殖期における調査が行なわれているが（Dymin & Pankin 1975, Pankin & Neifeldt 1976, Vinter 1978, Kwak et al. 1985）、ウスリー川流域では生息数が調べられている程度である（Shibaev et al. 1976）。今回はウスリー川の支流であるビキン川沿いでコウノトリの繁殖生態および生息環境について約1か月間の調査を行なった。

1988年以来、日本野鳥の会は、ソ連科学アカデミー動物学研究所（レニングラード）と極東の希少鳥類に関する共同調査を実施しているが、1988年のナベツル、1989年のオオワシに次いで、今回のコウノトリの調査はその3回目になる。

調査隊は、日本側からは藤巻裕蔵、藤田剛、柚木修、山田元一郎の4名（後2名は主に教育普及用の映像記録担当）、ソ連側からはV. M. Khrabryi, Yu. B. Shibnev, A. B. Sokolovの3名に、サポート役の地元の調査共同組合のA. P. Nesterenkoが参加し、合計

1990年11月1日受理

1. 帯広畜産大学野生動物管理学研究室。〒080 帯広市稲田町
2. 日本野鳥の会研究センター。〒150 渋谷区東2-24-5
3. 〒168 杉並区宮前4-19-6
4. 〒173 板橋区中板橋2-4
5. Zoological Institute, Academy of Sciences of the USSR. 1 Univ. Emb., Leningrad B-34, 199034, USSR
6. Natural Reserve "Kedrovaya Pad". Primorskaya St., Khasanski region, Primorski krai, 692710, USSR
7. Department of Vertebrate Zoology, Faculty of Biology. Leningrad University, Leningrad, 198940, USSR

8名の構成であった。本研究の計画調整にあたっては、日本野鳥の会研究センター所長の樋口広芳博士に、また調査実施にあたって、ヴェルフヌィ・ペレヴァル村の自然保護博物館館長 B. K. Shibnev 氏、ロシア共和国林業省沿海地方林業管理局ポジャルスキー・レスホースの森林官 S. I. Chuv 氏、ソ連科学アカデミー極東支部地理学太平洋研究所（ウラジオストク）の V. N. Bocharnikov 博士に大変お世話になった。ここにお礼申しあげる。

調査地および調査方法

調査地は、沿海地方北部のポジャルスキー地方、ビキン川とその支流のアルチャン川との間にあるビキン・アルチャン湿原（湿原は「マーリ」と呼ばれている）で（図1）、1988年にナベツルの調査を行なったズメイナヤ・マーリの下流になる。湿原は、東西、南北ともほぼ15kmの広がりを持ち、面積は22,500haである。湿原はイワノガリヤスやスゲ類が生育する湿潤な草原で、その中に大小さまざまな沼や孤立林（「リョールカ」と呼ばれている）が散在する（図2）。孤立林は周囲の湿原より1～2m高い場所に成立している。樹木はまばらで、樹種はナラが主なもので、このほかダフリアカラマツ、シラカンバ、ヤエガワカンバ、ドロノキなどがあり、樹高は20m前後である。林内には低木がほとんどなく、林床にはヤマハギ、ワラビなどが密生する。これは、ほぼ毎年春に発生する野火によって低木が枯死するためである。ただし川沿いの一段低いところにある河畔林は、野火の影響を受けないためか、ヤナギ類が比較的密で低木も多い。

巣の探索は5月27日から6月3日まで、のべ7日間実施した。まず地元レスホースの森林官などからコウノトリに関する情報を集め、その後巣が目撃されたとされる場所を踏査して確認を行なった。

ビキン・アルチャン湿原では営巣中の巣を4か所、古巣を1か所確認することができた。6月に営巣中の3巣について営巣環境の概要、営巣木の特徴などを調べ、7月下旬にもう1巣について調べた。これらのうち、巣の位置が低く観察しやすい1巣（ビキン川とアルチャン川の合流点から約19km上流）を選び、巣とその周辺での給餌の状況や幼鳥の行動

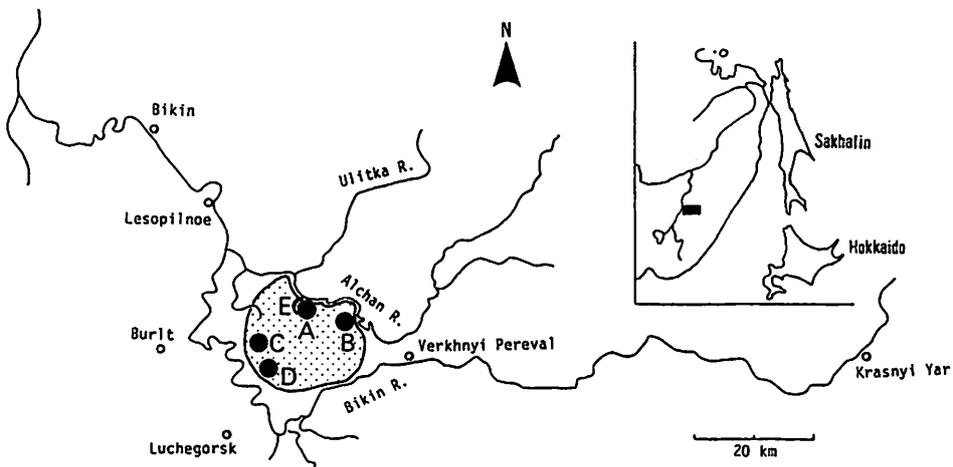


図1. 調査地の位置と5つの巣の位置。

Fig. 1. A map of the study area, showing the location of five nests.

などの観察を6月5日から29日まで25日間にわたって実施した。このうち21日間は、巣からおよそ40m離れた地上に設置したブラインド(図3)から観察したが、4日間は雨など悪天候のためブラインドからの観察を行なわなかった。全観察時間は10,576分(以下単に「全観察時間」とする)である。このほか7月20~25日に再び湿原を訪れ、幼鳥が巣立ちしたかどうかについて調べた。

巣に飛来した成鳥または亜成鳥について個体識別を行ない、個体別に行動を記録した。ブラインドからの観察時間は6時(日本時間の4時)から23時の間、主に9時から17時に実施した。また、ブラインドから観察を実施していない時間帯や上述のようにブラインドからの観察を行なわなかった日には、巣からおよそ1.5km離れた野営地から6時から22時まで30分おきに巣に成鳥がいるかいないかに重点をおいて観察を行なった。なお調査期間中の日の出時刻はおよそ6時、日没時刻はおよそ22時30分ごろであった。

巣の探索および巣での行動観察と平行して、コウノトリの土地利用の状況を把握するため、巣以外の場所での観察も行なった。しかし、調査地域のコウノトリは1度に1km以上におよぶ長距離を移動することが多く、また散在する孤立林のために湿原での見通しも悪く、断片的な記録しか得られなかった。

調査結果

1. 巣の数と個体数、および巣間の距離

発見できた巣の数は5巣、そのうち4巣が育雛中で1巣が今年利用されていない古巣で



図2. 巣Aと巣E付近の湿原の状況。

Fig. 2. A map of the environment near nests A and E.

あった。育雛中の4巣のうち2巣で、つがいの2羽以外に成鳥と同じ大きさの個体1羽、計3羽を同時に確認した。行動観察を行なった巣（以下、巣Aとする、図1参照）では、この3羽のうち1羽は亜成鳥であると判断された（3.1を参照）。もう1巣にいた成鳥の大きさをした3羽も同じ構成であると仮定すると、5月下旬から6月上旬のピキン・アルチャン湿原には、少なくとも繁殖個体8羽と非繁殖個体2羽が生息していたことになる。

育雛中の4巣の距離はおよそ10~15kmであった。古巣（巣E）は巣Aの北北西およそ1kmの距離にあった（図2）。

2. 営巣環境、営巣木、巣の構造

調べた巣はすべて孤立林や沼の散在する湿原にあり、そのうち巣Aについては巣周辺から北側およそ2km、幅1kmの範囲の孤立林と沼の位置を記録した（図2）。この範囲では、調査地全域と同様、スゲやイワノガリヤスのヤチ坊主のある湿原が最も広い面積を占めている。巣Aからおよそ1.5kmの距離にアルチャン川があり、巣Aとアルチャン川との間には数10か所の孤立林が散在する。これらの孤立林間の距離は、数10m~数100mであった。まとまった開水面をもつ沼は2か所で、巣Aからそれぞれ1.4、1.8kmの距離にあった。

巣はいずれも孤立林の周辺部にあった（図2、図4）。巣Aはダフリアカラマツ、シラカンバ、ドロノキ、ナラからなる細い帯状の孤立林（表1）の西端にあった。巣Eはいつ使用されたか不明であるが、営巣環境は使用したときと変わっていないと思われる。

営巣木はすべてダフリアカラマツの枯木であった。そのうち巣C、Eの営巣木は、幹が途中で折れていた。幹の折れていない巣A、Bの営巣木の樹高は、およそ20~25mであった。営巣木の胸高直径は巣Aで35cm、巣Eで37cmであった（いずれも枯木のため樹皮部はない）。巣B、C、Dの営巣木の胸高直径は計測していない。

巣はすべて幹の途中、または幹が折れている場合にはその最上部にあり、幹から放射状

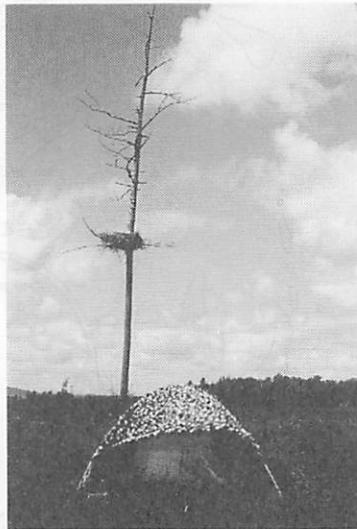


図3. 巣Aとブラインド。

Fig. 3. Nest A and the hide from which observations were made.



図4. 巣A, C, Eの営巣環境.

Fig. 4. Nesting habitats of nests A, C and E.

にはり出した枝を支えにしてつくられていた。分度器をもちいて巣Aの地上高を計測したところ、8.6mであった。他の巣の高さは目測であるが、巣Bが約10~12m、巣Cが15m前後、巣Eが8~10mの高さにつくられていた。

巣Aはほぼ円形で、直径およそ1.5mであった、外側は、木の枯れ枝を積み重ねてできていた。産座を観察することはできなかったが、成鳥がスゲなどの草本を産座材として補給する行動を確認した(3.4参照)。巣Eは古巣のため崩れかけていたが(図4)、形はほぼ円形、直径は1~1.5mで、外側の巣材は巣Aと同じであった。巣Bは近くで観察できなかったが、巣Aとほぼ同様の形であった。巣C, Dについてはくわしい観察を行っていない。

3. 成鳥の生態と行動

以下に述べる成鳥の生態と行動、幼鳥の行動(4. 成長にともなう幼鳥の活動の変化)

については、主に巣Aの観察で得られた結果に基づいている。以下とくにことわりのない場合は、すべて巣Aの個体について述べている。

1) 成鳥と亜成鳥

巣周辺に飛来した成鳥大の個体は、3羽であった。各個体の外見上の特徴は次のようである。

個体A：体の大きさは3羽中最も大きい。くちばしの傷が多い。脚は暗燈色。虹彩は青味を帯びた銀色。羽毛は全体的に褐色に汚れている。喉部の羽毛はより長く、喉部の皮膚がみえることはなかった。

個体B：体の大きさは3羽中2番目、くちばしの傷は個体Aと同じくらい多かった。脚は淡燈色。虹彩は銀色。羽毛は全体的に褐色に汚れているが、個体Aに比べると汚れが少なかった。喉部の羽毛は個体Aと同じくらいの長さであった。

個体C：体の大きさは3羽中最も小さい。くちばしの傷は少ない。脚は桃色がかった燈色。虹彩は銀色。羽毛の汚れは少なかった。喉部の羽毛は他の2羽に比べて短く、喉部の皮膚がよくみえた。

個体Cは他の2羽に比べ羽毛の汚れや裸出部にある傷も少なく体も小さいことから、他の2羽よりも若い個体であると判断された。個体A、Bは、幼鳥への給餌、巣材の補給を行ない、互いに排他的な行動も示さなかった。そのため、この2羽を巣の幼鳥の親であるとみなした。また、コウノトリはオスがメスよりも大きいことが知られているので(Dementev et al. 1951) 個体Aをオス、個体Bをメスとした。個体Cは、営巣木に飛来しても他の2羽に追いはられることが多く、巣に降りることも給餌も巣材補給も行なわなかった。しかも、この個体が巣周辺で確認されたのは6月5日と10日の2日間だけであった。したがって、個体Cは巣幼鳥の親ではなく、若い非繁殖個体であるとみなした。

2) 訪巣回数、在巣時間、巣から飛去する時の状況

日中に親は給餌と巣材の補給のため、巣に飛来した。一度給餌のために飛来し、給餌を終えると巣近くの湿原に降り、巣材をくわえて再び巣に飛来することが多かった。給餌のための訪巣にはかなり間隔があったが、給餌後に巣材をくわえてくる場合は、比較的短時間で巣に戻った。また、調査期間中の訪巣時刻は日によって違っていた。なお、6月23～24日、24～25日の2回、夜間の観察を行なったが、巣への飛来は一度も観察されなかった。夜間親は近くの樹上にいるようで、24～25日には、巣の北東にあるダフリアカラマツの枯木にいる成鳥が観察された。

表1. 巣Aのあった孤立林の構成。

Table 1. Components of an isolated wood in which nest A was found.

Species	No. of trees	
	Live	Dead
<i>Larix</i>	7	19
<i>Betula</i>	1	2
<i>Populus</i>	1	0
<i>Quercus</i>	1	0

成鳥2羽の1日あたりの訪巣回数（給餌と巣材補給を合わせた回数で、3）、4）でそれぞれについて述べる）は、最大11回、最少1回であった（表2）。全観察時間中の訪巣回数は全部で113回であったが、このうちオスメスが判別できた例は108回であった。1日あたりの訪巣回数はオスで0～5回、メスで0～8回で、メスの方がオスよりも有意に多かった（Wilcoxon符号化順位検定、 $T=54.5$ 、 $P<0.05$ 、両側検定、表2）。

観察日によって観察継続時間が違うため、オスとメスの巣滞在時間について観察1時間あたりの値をもとめた（表2）。1時間あたりの巣滞在時間の範囲はオスで0.1～29分、メスで0.5～28.9分で、オスとメスの間に有意差はみられなかった（Wilcoxon符号化順位検定、 $T=78$ 、 $P>0.05$ 、両側検定）。一方、1回あたりの滞在時間はメスが有意に長かった（Mann-Whitney $U=1005.5$ 、 $z=-2.58$ 、 $P<0.01$ 、両側検定）。その範囲はオスが1～227分、メスが1～194分であった。滞在時間の頻度分布をみると（図5）、10分以下の場合が多く、60分以上の滞在がごくまれにみられるのは両性に共通してみられる傾向であるが、メスでは10～60分の滞在が比較的多くみられるのに対し、オスではその範囲の滞在がほとんどみられないという違いがあった。成鳥2羽の合計滞在時間が30分以下の日は、全観察日21日のうち19日であった。オスとメスが同時に巣に滞在することは少なかった。また、幼鳥の成長にともなう観察1時間あたりの在巣時間の変化には、一定の傾向が認められなかった。

成鳥が巣を飛び立つ時、もう1羽の成鳥が飛来してから交替するようにみえる場合と、他個体の飛来を待たずに飛び立つ場合とがあった。巣から遠くへ飛び去る場合、他個体が飛来してから飛び立った回数はオスが5回、メスが3回で、他個体が飛来しないのに飛び去った回数はオスが8回、メスが14回だった。一方、巣の近くに飛び降りる場合は、他個体が飛来してからの回数はオスが4回、メスが1回、他個体が飛来しないのに飛び立った回数はオスが21回メスが27回であった。他個体が飛来しないうちに巣を飛び立つ回数が有

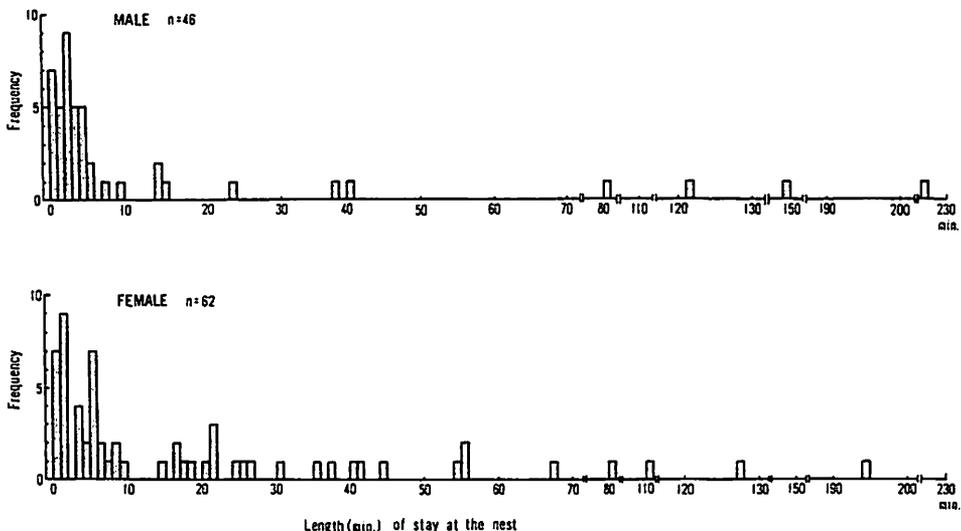


図5. 巣Aにおける成鳥の一回あたりの滞在時間の頻度分布。

Fig. 5. The frequency distribution of length of stay for adults in nest A.

表2. 成鳥の訪巣回数と滞在時間.

Table 2. Number of visits and minutes of stay at nest A on each day.

Date	Minutes of observation	No. of visits				Duration of visits (min.)				Proportion of time spent at the nest (min./hr.)			
		Male	Female	Unknown	Total	Male	Female	Unknown	Total	Male	Female	Unknown	Total
June 5	333	4	5	0	9	161	68	—	229	29.0	12.3	—	41.3
6	375	3	1	0	4	107	25	—	132	17.1	4.0	—	21.1
8	330	1	8	0	9	5	159	—	164	0.9	28.9	—	29.8
10	325	1	2	0	3	122	57	—	179	22.5	10.5	—	33.0
12	198	0	0	1	1	—	—	1	1	—	—	0.3	0.3
13	400	2	0	0	2	42	—	—	42	6.3	—	—	6.3
14	360	4	4	0	8	37	15	—	52	6.2	2.5	—	8.7
15	710	8	3	0	11	38	203	—	241	3.2	17.2	—	20.4
16	810	1	1	0	2	2	22	—	24	0.1	1.6	—	1.8
17	556	5	1	0	6	20	112	—	132	2.2	12.1	—	14.2
18	480	0	3	0	3	—	52	—	52	—	6.5	—	6.5
20	445	2	2	0	4	5	184	—	189	0.7	24.8	—	25.5
21	750	2	4	0	6	9	146	—	155	0.7	11.7	—	12.4
22	455	3	4	0	7	47	59	—	106	6.2	7.8	—	14.0
23	738	3	6	1	10	247	97	3	347	20.1	7.9	0.2	28.2
24	1,170	0	5	0	5	—	46	—	46	—	2.4	—	2.4
25	530	1	4	0	5	4	99	—	103	0.5	11.2	—	11.7
26*	255	0	4	1	5	—	28	1	29	—	6.6	0.2	6.8
27*	505	0	2	0	2	—	4	—	4	—	0.5	—	0.5
28	300	5	1	0	6	14	18	—	32	2.8	3.6	—	6.4
29	551	1	2	2	5	3	12	10	25	0.3	1.3	1.1	2.7
Total	10,576	46	62	5	113	863	1,406	15	2,284	4.9	8.0	0.1	13.0

* : 巣から約50m離れた樹上から撮影を行なった。コウノトリの行動はこの影響を受けた可能性がある。

Parents may have been disturbed by the camera work that was made from a tree 50m apart from nest A.

意に多かったのは、巣から遠くへ飛び去るメス（二項検定, $z=0.006$, $P < 0.01$, 両側検定), 巣の近くへ飛び降りるオス（二項検定, $z=0.00002$, $P < 0.001$, 両側検定）とメス（二項検定, $z=0.0000001$, $P < 0.001$, 両側検定）であった。

3) 給餌

給餌は、成鳥が飲みこんできたものを吐き出す方法で行われた。そのため、食物の内容はほとんど確認できなかったが、幼鳥が魚を飲みこむのを3度確認した（6月22, 23, 25日）。ブラインドからの観察では、オスメス合わせた給餌回数は0~5回であった。このうち観察時間が短く19時以降しか観察していない6月12日の結果を除いたうえで、観察1時間あたりの給餌回数をみると、オスで0.11~0.36回、メスで0.08~0.47回、オスメス両方で0.17~1.71回であった（表3）。つまり成鳥2羽で、日中6時間に1回から30分に1回の割合で給餌していることになる。観察1時間あたりの給餌回数は、幼鳥が成長しても増加しなかった。1日あたりの給餌回数は性によって違いがみられなかった（Wilcoxon符号化順位検定, $T=78$, $P > 0.05$, 両側検定, 表3）。給餌は5時52分から20時16分の間で確認されたが、1日のうちでとくにいずれかの時間帯に偏ることはなかった。各観察日の1回あたりの平均給餌時間は、オスが1~2.5分、メスが2~3.5分であった（表3）。平均給餌時間にはオスとメスの間に差がみられなかった（Mann-Whitney $U=18$, $z=-1.34$, $P > 0.05$, 両側検定）。

4) 巣材補給, 巣の手入れ

巣の維持に関する行動として、巣材の補給と巣材を置きなおそうとするのを観察した。

巣材を集める場所は、巣から数10mから数100mの範囲の湿原であった。補給される巣材は主に産座材と思われ、スゲ属などの草本の枯れたものが多かったが、まれに緑色をした草本もあった。巣材の補給回数は、全観察時間中、オスメスともに21回づつで、性による違いは認められなかった。巣の外側の材料である枝の補給は、6月8日（メス）と22日（オス）のわずか2回しか観察されなかった。

給餌や産座材補給のあと、成鳥が巣上の枝を置きなおそうとしたり、引っ張ったりする行動を全観察時間中29回確認した。しかし、そのすべてがただ枝をくわえて少し引っ張るだけで、実際に巣材の枝の位置を動かすことはなかった。

また、巣の維持に関係するかどうか不明であるが、給餌後に直径1cm以下の丸いものを、巣内からつまみあげて飲みこむ行動も1例観察された。

5) 巣上とその周辺でのその他の行動

給餌と巣の手入れ以外に確認された主な行動は、くちばしの打ち鳴らし、頭を背中に向かって振り上げる行動、羽づくろい、立ったままの休息などであった。

連続的にくちばしを打ち鳴らす行動を全観察時間中32回観察した。この行動がみられた状況の内訳をみると、巣上で給餌前後と休息中が19回、巣に入る直前が9回、訪巣前に営巣木にとまった時が2回、巣の近くを飛翔中が2回であった。このほか、1回だけの軽いくちばしの打ち鳴らし（巣から40m離れたブラインドでやっと聞きとれるくらいの小さな音）を、全観察時間中25回観察した。この行動がみられた場所はすべて巣上であった。その前後の状況は、給餌直前と給餌後や巣上での休息中であった。

くちばしを打ち鳴らしながら、頭を背中に向かって振り上げ、そのあと足元まで振り下ろす行動も11回確認した。この行動がみられた状況は、巣上でもう1羽が飛来した時や訪

表3. 幼鳥への給餌回数と給餌時間.

Table 3. Number of feedings to the nestlings and minutes of feeding.

Date	Minutes of observation	No. of feedings				Mean duration of feeding (min.)			No. of feedings/hr.			
		Male	Female	Unknown	Total	Male	Female	Unknown	Male	Female	Unknown	Total
June 5 ^{*1}	333	2	0	0	2	—	—	—	0.36	0.00	0.00	0.36
6	375	2	0	0	2	3.5	—	—	0.32	0.00	0.00	0.32
8 ^{*1}	330	1	1	0	2	—	—	—	0.18	0.18	0.00	0.36
10	325	1	1	0	2	3.0	3.0	—	0.18	0.18	0.00	0.37
12	198	0	0	0	0	—	—	—	0.00	0.00	0.00	0.00
13 ^{*1}	400	1	0	0	1	—	—	—	0.15	0.00	0.00	0.00
14 ^{*1}	360	2	1	0	3	—	—	—	0.33	0.17	0.00	0.50
15	710	2	1	0	2	1.5	2.0	—	0.17	0.08	0.00	0.17
16 ^{*1}	810	0	0	0	0	—	—	—	0.00	0.00	0.00	0.00
17	556	3	1	0	4	2.0	5.0	—	0.32	0.11	0.00	0.43
18	480	0	2	0	2	—	3.5	—	0.00	0.25	0.00	0.25
20	445	1	2	0	3	2.0	3.5	—	0.13	0.27	0.00	0.40
21 ^{*1}	750	2	0	0	2	—	—	—	0.16	0.00	0.00	0.16
22	455	1	2	0	3	1.0	2.0	—	0.13	0.26	0.00	0.40
23 ^{*1}	738	2	2	1	5	—	—	—	0.16	0.16	0.08	0.41
24 ^{*1}	1,170	0	3	0	3	—	—	—	0.00	0.15	0.00	0.15
25 ^{*1}	530	1	2	0	3	—	—	—	0.11	0.23	0.00	0.34
26 ^{*2}	255	0	2	1	3	—	2.0	1.0	0.00	0.47	0.24	0.71
27 ^{*2}	505	0	2	0	2	—	2.0	—	0.00	0.24	0.00	0.24
28 ^{*1}	300	1	1	0	2	—	—	—	0.20	0.20	0.00	0.40
29	551	1	2	2	5	2.0	3.0	3.0	0.11	0.22	0.22	0.54
Total	10,576	23	25	4	50	1.2	1.7	1.8	0.13	0.14	0.02	0.28

* 1 : これらの日には、給餌時間についての調査は行なわれなかった。

Duration of feeding was not investigated on these days.

* 2 : 巣から約50m離れた樹上から撮影を行なった。コウノトリの行動はこの影響を受けた可能性がある。

Parents may have been disturbed by the camera work that was made from a tree 50m apart from nest A.

巣時にもう1羽がすでに在巣している時と給餌直後、巣の上で休息中などが7回、巣のそばの枯れ木上が2回、成鳥2羽が並んで飛んでいる時（3. 6）節参照）が2回であった。

羽づくろいは全観察時間中34回確認された。羽づくろいが行なわれた場所は、巣上が27回、ブラインドから観察できる範囲内（巣から数100m以内）の湿原上が7回であった。巣上で行なう場合は給餌と巣材補給のあと、湿原では巣材採集前に行なうのを確認した。羽づくろいをした部分は、首、胸、肩羽、風切羽、胸、横腹で、主にくちばしで行なったが、首周辺の場合には脚で行なうこともあった。

立ったまま休息する場所は、巣上と巣から100m近く離れたダフリアカラマツの枯れ木上（図2）や巣周辺の湿原上であった。休息時は、首をやや後方にそらせるようにしてくちばしを喉部に密着させたり、首を後方にまわして頭部を背中にのせる姿勢で、片脚を上げることもあった。

6月10日11時35分ころ雨が降りだしたが、それから5分ほどして親は巣に座り、雨が止むと立ち上がった。しかし、これ以降雨のときでも幼鳥を抱くような行動はみられなかった。また、観察期間中で直射日光がかなり強いときでも、親が幼鳥のため日陰をつくるような行動もみられなかった。

成鳥が巣にいるときに人が近づく場合、巣から100～150mまで近寄ると、成鳥は飛び立った。飛び立った成鳥はそのまま戻らないこともあったが（6月22日）、戻る場合には観察者がブラインドに入ってから5～50分で巣に飛来した（6月5, 6, 8, 13日）。巣に成鳥がいない間にブラインドを出るようにしたが、6月29日にはブラインドを出たところで成鳥が戻ってきた。成鳥は巣周辺を巡回していたが、観察者が巣から150mくらい離れたところで、巣に降り給餌した。

6) 巣以外の場所での行動

成鳥が単独で湿原や沼に降りたのを5例観察した。そのうち2例については、採食しているのを確認できた。1つは6月19日であった。21時52分に巣A方向から1羽が低く飛来し、53分湿原に降りた。その場所ですぐに採食をはじめず、11分間かなり速い速度で湿原を歩き続けた。22時3分からおじぎをするように頭を上げ下げしはじめ、採食をはじめたようであった。頭を上げ下げしながら18分間移動を続け、ちょうど沼のあるあたりから飛び立ち、北西方向に低く飛び去った。もう1例は6月21日、同じ沼周辺で確認された。10時10分キャンプ地北の孤立林の方向から1羽が飛来し、25分に沼に降りた。沼の中を移動して沼の北端で魚らしいものを採り、またしばらく歩いたあと北西の方向へ飛び去った。残りの3例も採食のために湿原に降りていた可能性がある。各観察例について、その個体の周囲の環境、その個体が巣Aの個体であることが明らかな場合については、その地点と巣とのおおよその距離を目測した。環境は湿原の中か沼周辺で、巣からの距離はおおよそ1kmであった。

飛翔による移動は、大きく分けて2種類みられた。1つは、帆翔による高度を高く保った長距離の飛翔である。移動距離は、目測でおおよそ5kmから数10kmであった。上昇気流のある場所で旋回を行ないながら高度を上げ、そのあとゆっくりとある方向に流れることをくり返し移動していた。もう1つは、ゆっくりとはばたきながら数10mの高さで移動する飛翔である。これは、比較的短距離を飛ぶだけのようで、巣近くの湿原に降りる場合にこのタイプの飛翔が多かった。

誘示行動と考えられる飛翔もみられた。その飛翔は以下のものであった。場所は巣上から巣の東1kmまでの範囲で、成鳥（または一方が亜成鳥の可能性もある）2羽が、非常に近い距離を保ちながら旋回を5分間続けた。その旋回は同調性が非常に高く、2羽がほぼ同時に同じ方向に向きを変えていた。最後に1羽がもう1羽に何度か近づき、背中まで頭を振り上げたあと、振り下げる動作をしながらくちばしを連続的に打ち鳴らす行動を2回繰り返した。2羽はそれぞれ別の方向へ飛び去った。

7) 他種の鳥類との関係

6月20日親が巣にいるときハシブトガラス1羽が巣上の枝に飛来したが、親はこれには無関心で、追い払うような行動をしなかった。

4. 成長にともなう幼鳥の活動の変化

1) 1巣あたりの幼鳥の数

巣A, B, Cには、それぞれ3羽の幼鳥がいた。巣Dには、7月下旬の調査のときに幼鳥4羽が観察された。

2) 形態

6月5日の観察開始時、巣Aの幼鳥3羽は、眼のまわりとくちばし基部の裸出部を除いて正羽でおおわれており、翼をたたんだときに風切羽の黒色部がわずかにみえていた。この風切羽の伸長状態を、Pankin & Neifeldt (1976) や Vinter (1978) による幼鳥の成長の記録との比較にもとづいて、観察開始時の日齢をふ化後15日と推定した。

体をおおう正羽は、風切羽を除くと白色で、風切羽は黒色であった。これらの羽毛には、調査期間中に大きな変化がみられた。主な部分について述べると、風切羽は6月6日には一部の羽軸からわずかに羽毛が出ている状態であったが、6月17日にはすべての羽軸から羽毛が出、6月27日には翼をたたんだ状態で次列風切羽と三列風切羽が重なるようになり、次列風切羽が尾羽をおおうようになった。大雨覆に成鳥と同じように正羽が生えはじめたのは6月18日であった。尾羽が伸びるのも観察できたが、風切羽に比べて伸長が遅かった。なお、幼羽と成鳥羽の区別ははっきりしなかった。

コウノトリに特徴的な裸出部が、眼のまわりとくちばし基部の喉部にあり、その色は、眼のまわりが朱色、喉部は橙色であった。くちばしは、長さ100~150mm、色は先端が灰褐色でそこから基部に向かうにつれて黄褐色が強くなった。脚は肌色であった。これらの裸出部、くちばしや脚の色には、調査期間中に目立った変化がみられなかった。

地上のブラインドから観察したかぎりでは、上に述べた形態と成長にともなうその変化に目立った個体差はみられなかった。

3) 幼鳥の行動

幼鳥間で食物をめぐる争いはみられなかった。ただ、6月23日に1羽の幼鳥が大きな魚を飲みこむのに30分くらいかかり、その間に1回だけもう1羽の幼鳥がくちばしから出ている魚の尾をつつく行動がみられた。

吐き出された食物を食べる場合、かかとをつけたまま立ち上がる、いわゆる中腰姿勢をとることが多かった。食べている最中には断続的に〈gyuu... gurr...〉という声とくちばしを連続的に打ち鳴らす行動、それをとめないながら頭を背中まで振り上げる行動が観察された。これらの行動は給餌後しばらく続くことが多かった。また、成鳥が給餌後しばらく巣にいる場合に、食物を要求するように成鳥のくちばしをつつく行動も全観察時間中、

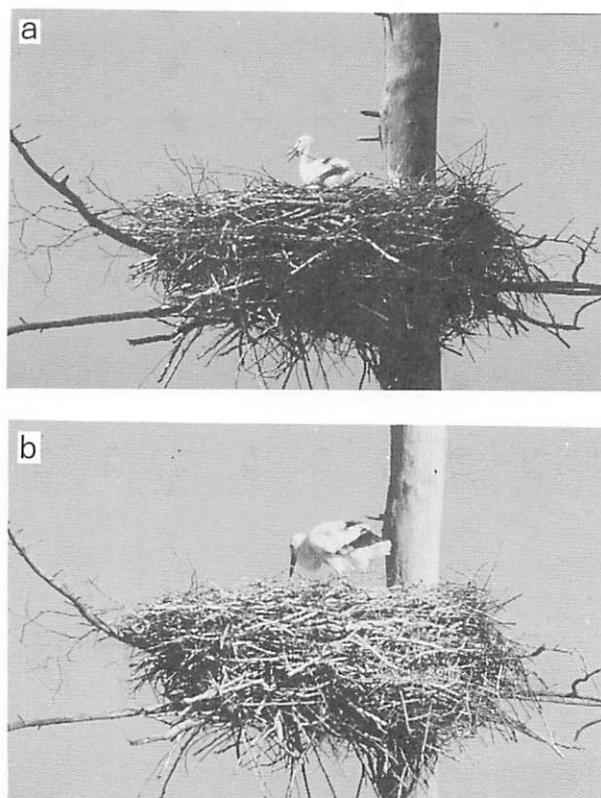


図6. 成長とともに幼鳥の外見の変化.

Fig. 6. Changes in the appearance of the nestlings by age.

a. About 15 days old. The tertials did not reach the secondaries.

b. About 35 days old. The tertials reached the secondaries.

3回確認された。

上述のように、成鳥は巣にいないときが多い。巣はまったく葉のないダフリアカラマツの枯木にあるので、幼鳥は日光や風雨を直接受けている。日中気温が上がった場合、幼鳥はくちばしを開いたままじっと首を立てた状態を続けるのを6月6, 15, 17, 20, 27, 29日に確認した。また、雨天時に、巣の中に伏せてしまう行動を6月10日と20日に確認した。

親が巣にいないとき、巣または巣上の枝にアオサギ（6月17日巣上の枝に1羽）、ムクドリ（6月5日夕方巣に4羽、うち2羽が巣下に入った。6月22日巣上の枝に1羽。6月24日巣に2羽）、ハシブトガラス（6月5日巣上の枝に2羽）が飛来したことがあった。このうち、6月24日巣にムクドリ2羽が飛来したときに幼鳥が巣に伏せた以外、他種の鳥類に反応するような行動はみられなかった。後述のように、6月15日以降には立つことが多くなったが（表4）、このような状態または頭を上げているときに人が巣に近づくと、幼鳥は巣に伏せた。しかし観察者がブラインドに入ると、5～20分後に立ち上がったたり頭を上げるようになった（6月17, 18, 20, 22, 29日）。6月26日には巣近くの樹上から撮影する準備のため、11時から1時間20分間巣から40～50mの範囲で作業を行なった。このとき幼鳥は巣に伏せたが、作業がはじまって30分ほどすると頭を上げるようになった。

表4. 成長にともなう幼鳥3羽の活動の変化.

Table 4. Changes in the activities of three young in relation to their growth.

Date	Minutes of observation	No. of times young stood up	Minutes of standing up	Minutes of standing/hr.	No. of feces dropped	No. of feces/hr.	No. of wing-beats	No. of wing-beats/hr.
June 6	375 (10:00-16:15)	1	1	0.2	1	0.2	0	0.0
10	325 (10:50-16:15)	2	2	0.4	1	0.2	1	0.2
15	360 (10:55-16:55)	19	28	4.7	6	1.0	7	1.2
17	540 (9:00-18:00)	36	64	7.1	20	2.2	7	0.8
18	480 (9:00-17:00)	55	93	11.6	23	2.9	10	1.3
20	560 (8:40-18:00)	50	76	8.1	28	3.0	16	1.7
22	455 (9:25-17:00)	51	65	8.6	18	2.4	13	1.7
26*	360 (11:00-17:00)	26	80	13.3	14	2.3	8	1.3
27*	505 (9:35-18:00)	41	191	22.7	14	1.7	6	0.7
29	468 (8:17-16:05)	48	190	24.4	24	3.1	13	1.7

* : 巣から約50m離れた樹上から撮影を行なった。コウノトリの行動はこの影響を受けた可能性がある。

Young may have been disturbed by the camera work that was made from a tree 50m apart from nest A.

上記行動以外に観察された幼鳥の主な行動は、立ち上がり、はばたき、片翼のぼし、排糞、羽づくろい、のび、などである。その中で、立ち上がり、排糞、はばたきについては、成長にともなう活動の変化を量的に記録した。ただし、幼鳥の個体識別は不可能だったので、以下の結果はすべて3羽の活動の総和である。

4) 立ち上がり

巣の中にいる幼鳥については、常に脚まで観察することはできなかった。したがって、幼鳥が立っているのか座っているのかを判断するため、幼鳥の体が巣からどれくらい上がっているのかを基準にした。具体的には、ブラインドから体全体がみえる場合、その幼鳥が立ち上がっていると判断した。またそれに加え、その前後の体の高さの変化も参考にした。たとえば、ほぼ体全体がみえている場合でも、そのあとでさらにもう1段階体がもち上がった場合、後者のみを立ち上がりと判断した。

成長するにともない、幼鳥の立っている時間が長くなった(表4)。観察1時間あたりの立っている時間は、推定15日齢では3羽の合計1分以下であったのに対し、40日齢では25分まで増加した。立ち上がりには、排糞、はばたき、羽づくろいのために立ち上がる場合と、何もしない場合があった。

5) 排糞

糞は、給餌直後に緑色になることがあったが、ほとんどは白い液状であった。

全体の排糞回数は、25日齢まで増加したが、その後観察を終了する40日齢ころまでは増加しなかった(表4)。幼鳥3羽の1時間あたりの排糞回数は、15日齢には0.2回であったが、25日齢には3.0回まで増加した。しかし、その後の排糞回数は1時間あたり1.7~3.0回で、著しく増加する傾向はなかった。

6) はばたき

ここでいうのはばたき回数とは、翼を打ちおろす回数ではなく、翼を広げ何回か翼を打ちおろし、また翼をたたむ一連の行動すべてを1回として数えた回数である。はばたき回数も、25日齢まで増加したが、その後40日齢までは増加しなかった(表4)。

幼鳥3羽の1時間あたりのはばたき回数は、15日齢のときに0~0.2回であったが、25日齢には1.7回まで増加した。しかし、その後ののはばたき回数は1時間あたり0.7~1.7回で、はっきりと増加する傾向はみられなかった。しかし、はばたきの仕方には変化がみられ、脚ではずみをつけたはばたきが、35日齢ころからみられるようになった。

7) 巣立ち

巣Aでは7月23日にはまだ幼鳥がみられ、巣立ち前であった。巣Bでは7月25日にはすでに巣立ち後で、成鳥1羽と幼鳥3羽が巣から約2kmのところを観察された。

考 察

ソ連極東におけるコウノトリの分布域はアムール川中・下流域、ウスリー川流域、ハンカ湖周辺であるが(Kostenko et al. 1989)、いずれも広い湿原の中に孤立した疎林や沼が散在する環境で(Shibaev et al. 1976, Pankin & Neifeldt 1976, Vinter 1978)、今回調査したビキン・アルチャン湿原も同様であった。この湿原で営巣木はすべてダフリアカラマツであったが、アムール川中流域ではカンバ類、ヤマナラシ、シナノキなどの落葉広葉樹(Pankin & Neifeldt 1976, Vinter 1978)、アムール川下流域ではダフリアカラマツ、ナラ、

ヤマナラシ、マツなど (Roslyakov 1981)、ウスリー川下流域ではシラカンバであった (Voronov 1981)。また、朝鮮半島ではカキノキが使われている (Kwak et al. 1989)。このほか、大きな木本の不足しているハンカ湖沿岸では空き家や金属製の支柱など人工物も営巣場所として使われており (Glushchenko 1985)、営巣場所選択の幅は比較的広い。アムール川中流域とビキン・アルチャン湿原における営巣木の違いは、主に湿原内の孤立林の構造によると思われる。すなわち、ビキン・アルチャン湿原では孤立林の主な樹種は落葉広葉樹であるが、高木で林縁にあるのは主にダフリアカラマツであったのに対し、アムール川中流域では林の上層を形成するのがカンバ類、ヤマナラシ、シナノキであることである (Vinter 1978)。しかし、営巣木が孤立林の縁にある点は、両地域で共通していた。巣の地上高をみると、アムール川中流域では4~15mの範囲で、6~12mに多く、平均8m (Pankin & Neifeldt 1976, Vinter 1978)、高木の少ないハンカ湖沿岸では2.3~11m、平均4.3m (Glushchenko 1985) であるが、今回調査した4巣はいずれも8m以上で高かった。これらの違いも、おそらく営巣場所がダフリアカラマツか落葉広葉樹か人工物かによるのであろう。

今年ビキン・アルチャン湿原で確認できた営巣中の巣は4か所であった。同じ地域で1971年に調査したShibnev (1976) は、やはり4巣を確認している。この湿原を含むビキン川中流域における生息数は、1968~1974年に16つがい以下、1978年には6~8つがいであった (Pukinsky 1981)。1974~75年の第3回国際コウノトリ生息数調査の一環として行なわれた調査では、ウスリー川右岸地域、ビキン川など右岸支流の下流部、ハンカ湖周辺全体で約140つがいが生息すると推定されており (Shibaev et al. 1976)、ビキン川における生息数はその11%近くを占めることになる。一方、アムール川中流域では1975年に16,200haで31つがい繁殖し (Vinter 1982)、平均して15,000~30,000haに30つがい繁殖した (Dymin & Pankin 1975, Pankin & Neifeldt 1976)。これらは、ビキン・アルチャン湿原における密度の約6~11倍である。巣間距離もアムール川中流域では200m~2km、多くは500~700mであるのに対し、今回の調査では10~15kmであった。このような繁殖密度に影響する要因として、採食場所と営巣木の数が考えられる。今回の調査中、巣Aから最も近くで採食が行なわれた所は、巣からおよそ1kmであった。しかしこの距離で採食していたのを観察した頻度は低く、もっと遠い場所に飛び去ることが多かった。一方、アムール川中流域では巣から100~600mの範囲で採食することが多く、渇水などで環境が悪化した場合に、3~4km移動して採食している (Vinter 1978)。つまり、ビキン・アルチャン湿原のコウノトリは、アムール川中流域の悪化した条件と同じかそれ以上の距離を移動して採食していることになる。コウノトリが、巣からできるだけ近い採食効率のよい場所を探し利用すると仮定した場合、このようなよい場所がビキン川流域の湿原ではアムール川中流域よりも少ないということが考えられる。今回の調査では食性、食物の分布、生産量などを明らかにすることができなかったため、はっきりしたことはいえないが、採食にでかける距離から判断する限りでは、採食場所の量が生息数の制限要因となっている可能性がある。

湿原には、営巣木となっていたダフリアカラマツ以外にも同じような直径、高さの樹木がいくつか確認されており、繁殖するコウノトリのつがい数よりも営巣木に適した木の数の方が多い。したがって、営巣木の数が現時点でコウノトリの繁殖つがい数を制限してい

る要因とは考えられない。

ビキン・アルチャン湿原で、幼鳥数を観察したのは4例だけで少なかったが、1巢あたり3~4羽であった。アムール川中流域では1969, 1970年に2羽が72%, 3羽が17%, 4羽が6%で、巣立ち近くでは1羽が24%, 2羽が71%, 3羽が6%であった (Pankin & Neifeldt 1976)。これと比べると、ビキン・アルチャン湿原の幼鳥数は多いようで、7月下旬に確認できた範囲では巣立ち近くまたは巣立ちした幼鳥数も育雛初・中期から減っていなかった。

1日の給餌回数は0~5回であった。ブラインドからの観察時間が日によって異なっており、また1回に成鳥が運ぶ食物の量が明らかではないので、他地域における観察結果とはそのまま比較できないが、アムール川中流域では1日の給餌回数は4~8回で、今回の結果よりやや多いようである (Vinter 1978)。また Vinter (1978) の観察では、ふ化後1か月くらいの間は成鳥のいずれか一方が巣に降り、20~30日目まで夜間に巢上ですごしたが、今回の調査では推定日齢15日くらいの6月5日にも、成鳥が巣をあける時間がかかりあり、夜間巢上にいるのは観察されなかった。

巣近くに飛来する他種の鳥類に対する成鳥の行動として、抱卵期にカラフトワシやノスリに対しくちばし鳴らしをしたり、マダラチュウヒを追った例が知られている (Vinter 1978)。しかし、幼鳥が成長すると、成鳥のこのような行動はなくなるようで、今回の調査期間中に巣に飛来したのはハシブトガラスだけであったが、成鳥はとくにこれに反応することがなかった。

引用文献

- Dementev, G. P. & N. A. Gladkov. 1951. Birds of the Soviet Union. 1. Sovetskaya Nauka, Moskva.
- Dymin, V. A. & N. S. Pankin. 1975. Nesting and migration of storks Ciconidae and cranes Gruidae in Upper Priamurye. Ornithological Study in the Soviet Far East (Proceedings of Institute of Biology and Pedology, New series 29), pp. 263-267. (in Russian).
- 藤巻裕蔵, 1988. 北海道におけるコウノトリの記録. 日鳥学誌 37: 37-38.
- Glushchenko Yu. N. 1985. Protection and methods of increase of the number of *Ciconia boyciana*. Rare and endangered birds of the Far East, pp. 138-139. Nauka, Leningrad (in Russian).
- Kostenko, V. A., P. A. Ler, V. A. Nechaev & Yu. V. Shibaev. 1989. Rare vertebrates of the Soviet Far East and their protection. Nauka, Leningrad. (in Russian).
- Kwak, Joon-Young, Tae-Hoe Koo and Pyong-Oh Won. 1980. Ecological studies of endangered birds and their conservation in Korea (III) Breeding ecology of the white stork, *Ciconia boyciana* Swinhoe in Korea. Bull. Korean Ass. Cons. Nat., Ser. II 2: 105-117. (in Korean with English summary).
- 小笠原岳・泉祐一. 1977. 東北地方に渡来したコウノトリ. 山階鳥研報 9: 121-127.
- Pankin, N. S. & I. A. Neifeldt. 1976. Oriental white stork in Amur region. Trudy Oksk gos. zapovedn. 8: 19-31. (in Russian).

- Pukinsky, Yu. B. 1981. Numbers and distribution of rare and endangered birds along the Bikin River, Primorye. Rare and endangered terrestrial animals in the Far East of the USSR, pp. 137-138. (in Russian).
- Roslyakov, G. E. 1981. *Ciconia boyciana* Swinh. in the Lower Priamurye. Rare birds of the Far East, pp. 97-99. (in Russian).
- Shibaev, Yu. V., N. N. Semenchenko & B. A. Limin. 1976. Breeding ground of white storks along right bank of Ussri River. Nature Conservation in the Far East, pp. 190-191. (in Russian).
- Shibnev, B. K. 1976. Short report on oriental white stork in the region of middle reaches of the Bikin River. Trudy Oksk gos. zapovedn. 8 : 33-34. (in Russian).
- Vinter, S. V. 1978. The breeding biology of the oriental white stork, *Ciconia boyciana* Swinhoe, in the middle Amur region. Systematics and Life History of Rare and Little Known Birds (Proceedings of the Zoological Institute 76), pp. 9-23. (in Russian).
- Voronov, B. A. 1981. Rare birds of Bolshekhkhtsir natural reserve. Rare and endangered terrestrial animals in the Far East of the USSR, pp. 127-130. (in Russian).

Breeding ecology of the Oriental White Stork *Ciconia ciconia boyciana*
in the Bikin-Alchan Mar in the Far East of the USSR

Yuzo Fujimaki¹, Tsuyoshi Fujita², Osamu Yunoki³, Motoichiro Yamada⁴,
V. M. Khrabryi⁵, Yu. B. Shibnev⁶ and A. B. Sokolov⁷

The third Japan-Soviet joint survey of the Oriental White Stork was conducted by a team from the Wild Bird Society of Japan and Zoological Institute, Academy of Sciences of the USSR in Bikin-Alchan mar (marsh) from late May to late June and in late July 1990.

One old (nest E) and four occupied nests (A, B, C and D) were found in the 22,500 ha area of scattered wood stands and shallow lakes. Occupied nests were 10 to 15 km apart from each other. All of the nests were on dead larch at the edge of wood stands. They were 8 to 15 m in height from the ground and one of them was 1.5 m in diameter. The brood size was 3 in 3 nests and 4 in 1 nest. One nest (A) with three chicks was observed intensively from 5 until 29 June. During the daytime the parents visited the nest 1 to 11 times a day to feed the young and to bring nest materials and during the night they did not visit the nest. Of a total of 113 visits during our observations, 46 were made by the male and 62 by the female. After feeding or bringing nest materials they stayed on the nest for 1 to 227 minutes. The female stayed significantly longer than the male. The number of feedings per hour ranged from 0.11 to 0.36 by the male and from 0.08 to 0.47 by the female, though there is no significant difference between the sexes. Besides the parents, another bird, which was considered to be a young born last year, occurred around the nest at an early observation period.

Three nestlings were estimated to be 15 days old, when the observation was started, based on previous research conducted at the middle reaches of the Amur River. Behaviour of the nestlings included standing up, excreting feces, wing beating, preening and so on. The frequency and time of standing increased as chicks grew. However, time for excreting feces and wing beating did not increase after the age of 25 days.

1. Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine. Inada, Obihiro 080
2. Research Center, Wild Bird Society of Japan. 2 - 24 - 5 Higashi, Shibuya-ku 150
3. Naturalist Union. 4 - 19 - 6 Miyamae, Suginami-ku 168
4. 2-4 Nakaitabashi, Itabashi-ku 173
5. Zoological Institute, Academy of Sciences of the USSR. 1 Univ. Emb., Leningrad B-34, 199034, USSR
6. Natural Reserve "Kedrovaya pad". Primorskaya St., Khasanski region, Primorski krai, 692701, USSR
7. Department of Vertebrate Zoology, Faculty of Biology. Leningrad University, Leningrad, 198940, USSR