

ヨシゴイはなぜ集団で繁殖するのか：巣場所選びと繁殖成功

上田恵介

立教大学理学部生物学研究室. 〒171 豊島区西池袋 3 丁目

はじめに

ヨシゴイ属 *Ixobrychus* のサギは小型で隠蔽色を持ち、しかも水辺のアシ *Phragmites communis* などがよく茂った湿地で繁殖するために観察が難しく、その繁殖行動については、まだあまりよくわかっていない。しかし近年の研究によると、この属のサギには、ヨ - ロッパのヒメヨシゴイ *I. minutus* (Champ 1977, Langley 1982)、アメリカのコヨシゴイ *I. exilis* (Palmer 1962)、アフリカのクロヨシゴイ *I. sturmi* (Brown et al. 1982)、東南アジアのリウキュウヨシゴイ *I. cinamomeus* (Lansdown & Rajanathan 1993) などで、単独巣から集団巣まで、さまざまな規模での巣の分散様式がみられることがわかってきている。

夏鳥として日本のアシ原や湿地に渡来して繁殖するヨシゴイ *I. sinensis* にも、国内において単独巣から集団巣まで、さまざまな単位での営巣が知られている (山階 1941, 内田・松田 1990)。また日本だけではなく、マレ - シアやマリアナ諸島に生息するヨシゴイでも、同様にさまざまな営巣単位が記録されていることから (Jenkins 1983, Hancock & Kushlan 1984, Lansdown & Rajanathan 1993)、ヨシゴイにおけるこうした巣の分散様式はどうやら種の分布圏全体で普遍的に生じているようである。

ヨシゴイがなぜ集団で営巣するかについて、Hancock & Kushlan (1984) や内田・松田 (1990) は、捕食者を避けることのできる安全な繁殖場所が不足しているために、好適な場所に巣が集中すると考えている。では集団で営巣するつがいがいる一方で、なぜ単独で営巣するつがいがいるのだろうか。著者は Hancock & Kushlan (1984) や内田・松田 (1990) のこの考え方が正しいかどうか、つまりヨシゴイの集団営巣が単に好適な場所への機会的な集中のみで説明できるのかを明らかにするために、ヨシゴイの繁殖期に巣場所や生息地の状況、捕食率などについて調査を行なった。この論文ではヨシゴイにとって好適な繁殖場所とはどういう条件を備えた場所であるかを述べ、ヨシゴイにとって集団で繁殖することが利益になっているのか、もしそうならなぜ単独で繁殖するものがあるのかを論じたい。

調査地および調査方法

調査は1991～1993年に、埼玉県浦和市大久保の荒川左岸の河川敷内にある東西660 m、南北700 mの水田地帯（36° 52' N, 139° 35' E）で行なった。調査地の約80%は水田で、残りの大部分がアシの群落を主とした休耕地と湿地（約8.8 ha）で、湿地にはハンゲシヨウ *Saunurus chinensis*、ヒメガマ *Typha angustata*、ウキヤガラ *Scirpus fluviatilis*、フトイ *S. lacustris*、マコモ *Zizania latifolia*などが生えている。休耕地の一部のやや乾燥した場所には、ススキ *Miscanthus sinensis*、オギ *M. sacchariflorus*、セイタカアワダチソウ *Solidago altissima*、チガヤ *Imperata cylindrica*の群落もみられる。またところどころにハンノキ *Alnus japonica*、エノキ *Celtis sinensis*、クヌギ *Quercus acutissima*の木立が点在している。なお、この調査地は内田・松田（1990）が1986-1990年にヨシゴイの調査を行なった地域と同じ場所である。

ヨシゴイが調査地に渡来する5月下旬から、渡去する8月中旬まで、週3～4日、午前中に調査地内のアシ原やヒメガマの沼を巡回し、ヨシゴイの営巣状況を記録した。発見した巣については、巣をかけていた植物の種、水面からの高さ、巣の下の水深、天蓋の有無を記録し、卵がふ化してヒナが巣立つまで、定期的に巣を訪れて状況を確認した。

捕食の現場を直接確認することはできなかったが、最終の観察時にいた卵や若齢のヒナが、次の観察時には巣からいなくなっているものは捕食されたものとみなした。この時、巣が壊されているかどうかも調査し、巣が壊されずに卵やヒナだけがいなくなっているものをヘビによる捕食、巣が引きずりおろされたり、壊されてバラバラになっているものをイタチ *Mustela sibirica*による捕食とみなした。産卵初期において放棄された巣や、ヒナの時期に親に遺棄された巣、またはそれ以外の要因で壊された巣は被捕食巣に含まれていない。

結 果

少なくとも1卵以上の卵が産下された巣は、1991年には集団巣11巣と単独巣14巣、1992年には集団巣21巣と単独巣8巣、1993年には集団巣14巣と単独巣10巣の合計78巣であった。巣をかけていた植物の種は、アシが26巣、ヒメガマが41巣、ウキヤガラとオギに各2巣、フトイに4巣、マコモとアシに1巣、アシとヒメガマに1巣、ヒメガマとウキヤガラに1巣で、ほとんどがアシとヒメガマにかけられていた。また集団巣の87%はヒメガマに、単独巣の69%はアシにつくられていた（表1）。一方、調査地内には集団営巣地と同じくらいの面積を持つヒメガマの群落があったが、ここには複数の巣が集まることはなく、もしつくられてもヒメガマの周囲にあるアシにかけられるのが普通だった。また調査地のはずれにある池の水際にフトイの群落があり、この場所にも毎年（1992年は調査せず）、いくつかの巣がつくられた。

この地域のヨシゴイはあきらかに巣をかける植生としてはアシよりもヒメガマを選ぶ傾向があった。集団営巣地のヒメガマ群落の中にアシのパッチがあるにも関わらず、この部分につくられた巣は非常に少なかった。また植生の面積からいうと調査地域内のアシ原面積（約8 ha）に対し、ヒメガマのまとまった群落は面積にして2.5%以下（合計面積約0.2 ha）の

表 1. 巣がかけられていた植物.
Table 1. Grass species supporting the nests.

種名	Species	集団巣			単独巣		
		Colonial nests			Solitary nests		
		'91	'92	'93	'91	'92	'93
アシ	<i>Phragmites communis</i>	2	1	1	8	7	7
ヒメガマ	<i>Typha angustata</i>	8	19	13			
ウキヤガラ	<i>Scirpus fluviatilis</i>		1		1		
オギ	<i>Miscanthus sacchariflorus</i>				2		
フトイ	<i>Scirpus lacustris</i>				1	*	3
マコモ + アシ	<i>Zizania latifolia + P. c.</i>				1		
アシ + ヒメガマ	<i>P. c. + T. a.</i>				1		
ヒメガマ + ウキヤガラ	<i>T. a. + S. f.</i>	1					

* この年はフトイの群落では調査を行なわなかった

表 2. 集団営巣と単独営巣での被捕食率の違い.
Table 2. Difference of predation rates between colonial and solitary nests.

	% Predation (n)		
	1991	1992	1993
Colonial	18.2 (11)	38.1 (21)	7.7 (13)
Solitary	92.9 (14)	75.0 (8)	40.0 (10)
P*	0.00024	0.086	0.089

* Fisher's exact probability test

わずか 3 つの小規模な湿地に存在するにすぎないのに、その中でもわずか 920 m² の面積しかない調査地中央部のヒメガマの沼地に巣の約 6 割がつくられたことから、ヨシゴイがヒメガマ群落を営巣場所として好んでいることが明らかになった。

1. 被捕食率と巣の集中度

78 巣のうち 77 巣で繁殖の成功、失敗が確認できた。そのうち 34 巣 (44.2%) がヘビまたはイタチの捕食によって繁殖に失敗した。しかし捕食される割合は集団巣と単独巣で大きな違いがあった。1991 年の例では、ヒメガマの沼地につくられた集団巣 11 巣のうち捕食されたのはわずか 2 巣 (18.2%) だったのに対し、14 の単独巣のうち、13 個 (92.9%) がおもにイタチによって捕食された (表 2, Fisher の正確確率検定, $P < 0.001$)。また 1992 年の例では集団巣では捕食による繁殖失敗は 38.1% だったのに対し、単独巣では 8 巣中 6 巣 (75.0%) が捕食にあった ($P < 0.1$)。1993 年も同様で、単独巣の捕食率 (40.0%) は集団巣での 7.7% よりはるかに高かった ($P < 0.1$)。これらのことから、年によって違いはあるものの単独巣は集団巣よりも高い割合で捕食にあうことがわかった。

2. 巣場所の特性と繁殖成功

ではどういう場所につくられた、どんな特性を持つ巣が捕食にあうのだろうか。巣をかけていた植物種、水面からの高さ (表 3)、巣の下の水深 (表 4)、天蓋の有無 (表 5) を単

表 3. 巣の高さと繁殖成功.

Table 3. Difference of nest heights between unpredated nests and those predated.

	巣高 Nest height (X ± SD, cm)		P*
	非捕食巣 Unpredated	被捕食巣 Predated	
1991	72.2 ± 19.5	99.9 ± 27.0	<i>P</i> < 0.05
1992	67.7 ± 11.8	81.4 ± 28.4	NS
1993	76.5 ± 19.3	68.8 ± 18.7	NS

*Mann-Whitney's U-test

表 4. 巣の下の水深と繁殖成功.

Table 4. Comparison of water depth below the nests between unpredated nests and those predated.

	巣の下の水深 Water depth (X ± SD, cm)		P*
	非捕食巣 Unpredated	被捕食巣 Predated	
1991	21.2 ± 8.9	9.0 ± 8.6	<i>P</i> < 0.01
1992	26.2 ± 5.1	13.9 ± 11.8	<i>P</i> < 0.001
1993	28.2 ± 10.7	20.8 ± 18.9	NS

* Mann-Whitney's U-test.

独営巣と集団営巣で比較してみた。巣をかけていた植物種について、アシとヒメガマを比較すると、アシにかけられた巣では26巣中18巣(69.2%)が捕食されたが、ヒメガマにかけられた巣では41巣中8巣(19.5%)が捕食されたにとどまった。

水面からの高さとお捕食率の関係は、調査した3年のうち1991年、1992年は巣の位置が高いものの方が捕食にあつた確率が高かつたが(ただし1992年は有意ではない)、1993年の調査では捕食にあつたものの方が若干低い場所につくられていた(表3, Mann-WhitneyのU検定)。1993年は非常に雨の多かつた年で、普段なら巣の下の地上にほとんど水のないアシ原でも、20 cm前後の水深があつた。このため地上からの捕食者が、巣に近づきにくかつたものと思われる。

調査地内には集団営巣地と同じくらいの面積を持つ別のヒメガマの群落があつたが、ここにはほとんど巣がつくれなかつた。この群落が、集団営巣が観察されるヒメガマ群落と異なつているのは、地上にはほとんど水がないことであつた。一方、1991年には周囲の田の水が落とされてヒメガマの沼地でも水深が一時的に浅くなつた。この時期にヒメガマの沼地で捕食がたてつづけにおこつた(図1)。

調査地のはずれにある池の水際の小規模なフトイ群落に1991年には1巣、1993年には3巣の巣がかけられた。また、1992年は調査を行なわなかつたが、ヨシゴイは生息していた(表1参照)。このフトイ群落では1990年にも3つの巣がみつかつている(内田・松田1990)。フトイは茎がヒメガマの葉やアシの葉よりも固く、折り曲げるのが困難で、天蓋をつくることもできない点、巣をかける植物としては不適だと思われる。しかし、このフトイの群落のあるあたりは水深が非常に深く、巣のある場所の水深が60 cm以上あることもあつた。これらのことはヨシゴイは営巣する植物の種自体よりは、営巣場所の水深の深い安全な場所を選んでゐることを示唆している。

そこで巣の下の水深をはかつた結果、3年とも深い場所の方が捕食にあつた割合は低かつた。

表 5. 天蓋の有無と繁殖成功.

Table 5. Comparison of predation rates between domed nests and open ones.

	被捕食率 % Predation (n)		P*
	天蓋付き Domed nests	天蓋なし Open nests	
1992	35.0 (20)	77.8 (9)	$P = 0.005$
1993	12.5 (16)	40.0 (7)	NS

* Fisher's exact test.

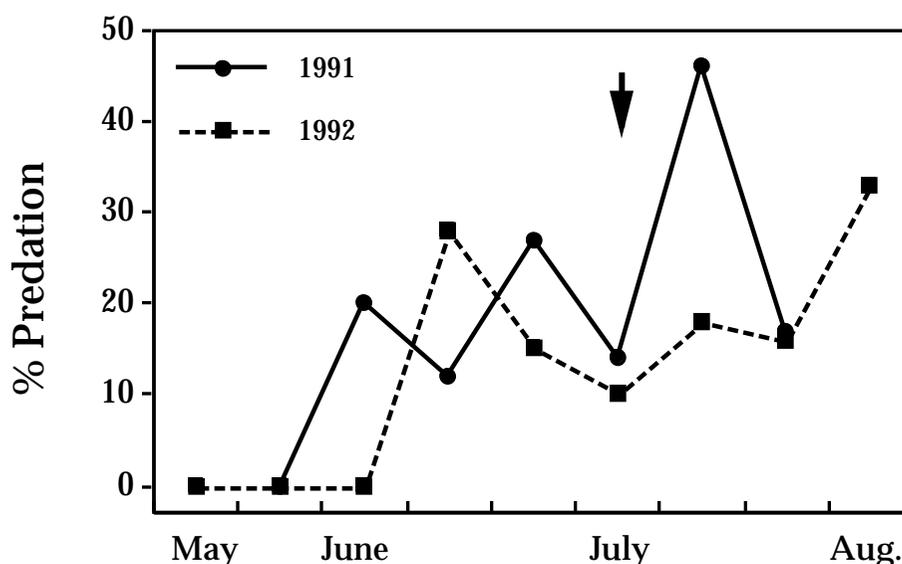


図 1. 捕食率の季節変化。10日ごとに卵またはヒナのいる巣で捕食にあったものの割合を示した。図中の矢印は1991年に田の水が落とされた時点。1992年は田の水は落とされなかった。

Fig. 1. Seasonal change of percentages of predation. Percentages are calculated on the nests predated per 10 days. An arrow shows the time of artificial drainage of the study area by which the water depth was lowered.

1993年はヒメガマの沼もアシ原も、水深がかなり深くなっていたため、有意差がなかったが、1991、1992年とも深い場所につくられた巣では捕食にあつた確率が有意に低かった（表4，Mann-WhitneyのU検定）。このことから水深は繁殖の成功を左右する重要な要因であることがわかった。

ヨシゴイの巣には、巣を支えているアシやヒメガマの葉を折りまげて、巣の上に天蓋（屋根）をつけているものがあつた。このような天蓋は似た環境に営巣するバン *Gallinula chloropus* など、水辺に営巣する渉禽類でよくみられるが、特にカラスなどの空からの捕食者には有効にはたらく可能性がある。1993年はサンプル数が少なく、有意差がなかったが、1992年は天蓋をつけている巣の方が捕食された割合は有意に低かった（表5，Fisherの正確確率検定， $P < 0.005$ ）。調査地にはハシボソガラス *Corvus corone* が生息していたが、ヨシゴイの巣を捕食している場面には一度も出会わなかったし、巣のある場所への飛来もみられなかった。ただ1992年にはゴイサギ *Nycticorax nycticorax* が、昼間、集団営巣しているヒメガ

マの中から飛び立ったのを観察したので、ゴイサギが空からの捕食者である可能性がある。

まとめると、単独巣の多いアシ原では、巣は高い位置につくられるが、捕食率は高く、集団で巣が見つかるヒメガマの沼地では、巣の位置はアシ原とくらべて相対的に低い、捕食率も低いこと、そして捕食にあうかどうかは巣を支えている植物種や天蓋の有無よりも、巣の下の水深が重要であることがわかった（表6）。

考 察

ヨシゴイにおける集団営巣は捕食の回避という問題と密接に関わっている。水深が深いヒメガマの沼地につくられた巣では捕食率が低かったこと、また巣の高さや、天蓋の有無が有意に捕食率と相関しないことから、巣がかけられる植物が重要なのではなく、水深自体が捕食率と関連していると考えられる。北米の湿地に生息するスズメ目鳥類で調べられた例では、乾いた陸地よりも湿地の方が被捕食率は低く、水深が深くなるにつれて被捕食率が下がる（Picman et al. 1993）。この地域におけるヨシゴイの卵やヒナのおもな捕食者はヘビ（特にアオダイショウ）とイタチである。イタチは泳いで巣に到達することができるが、イタチにとって岸の近くの巣は近づきやすいが、水深の深い、つまり岸から遠い巣は近づきにくいのではないかと考えられた。このことは1991年に周囲の田の水が落とされて水深が浅くなった時期に、ヒメガマの湿地でも捕食率が上がったこと、また内田・松田（1990）の報告にもみられるように、捕食が常に沼の岸近くの水深の浅い巣で起こっていることなどからも裏付けられる。またアオダイショウは泳いで巣に近づくこともできるが、たとえばアシ原ではアシの茎と葉をうまく使って、アシ原の上部空間をすべるように移動することができる。しかしヒメガマは葉が柔軟でしなるため、アオダイショウはこの方法では巣に近づくことはできない。おそらくこうしたことがヒメガマの沼における被捕食率を低く押さえているのであろう。

これらのことから、集団巣がみられるヒメガマの湿地が水深も深く、この地域ではヨシゴイにとってもっとも好適な営巣場所だと考えられるが、ではなぜすべてのヨシゴイがこの沼地で繁殖せずに、単独営巣するものがあるのだろうか。Hancock & Kushlan（1984）や内田・松田（1990）は、捕食者を避けることのできる安全な繁殖場所が不足しているために、好適な場所に自然に巣が集中すると考えている。しかしこの仮説が成り立つためには、単独営巣する場所も集団営巣する場所と同じく好適であって、ただその範囲が狭いために結果的に単独になっている、つまり両方で繁殖成功率がひとしくなければならない。しかしこの調査で明らかになったように単独営巣は明らかに高い捕食を被っている。Hancock & Kushlan（1984）と内田・松田（1990）の仮説はまちがいでないにしても、明らかに不十分である。問題は、単独営巣する個体はなぜ危険なアシ原で巣をつくるのかということである。

ひとつ考えられることは、アシの単独巣は捕食にはあいやすいが、たとえば高さが高いために、ヨシゴイの繁殖時期である梅雨後期の大雨や台風時の増水によって冠水しない利点があることである。1991年には8月の台風で調査地域内のヒメガマの群落は完全に水没した。

表 6. ヨシゴイの単独営巣と集団営巣における営巣場所の諸特性.

Table 6. Comparison of some characteristics of habitats between colonial and solitary nes:

	単独営巣 Solitary nesting	集団営巣 Colonial nesting
営巣環境 Habitat	アシ原 (湿地) Reed bed (marsh)	ヒメガマ群落 (沼地) Cattail (swamp)
巣の高さ Nest heights	高い High	低い Low
水深 Water depth	浅い Shallow	深い Deep
被捕食率 % predation	高い High	低い Low
大雨による冠水の危険 Risk of flooding	低い Low	高い High

この時期まで繁殖を続けていた一部のヒナのいる巣は繁殖に失敗したはずである。一方、アシの高い位置につくられた巣は、滅多に冠水することはなく、もし冠水してある程度まで成長したヨシゴイのヒナは、アシの上部に登って水から逃れることができる。マリアナ諸島ではヨシゴイは大雨で増水する季節をさけて営巣することが知られている (Jenkins 1983)。モンス - ン域の雨期に水辺で繁殖するヨシゴイでは、増水による巣の水没という予測可能性の低い要因が、ヨシゴイにおける単独営巣という、一見、不利にみえる行動を、捕食回避とのtrade-offによって個体群内に存続させている可能性がある。

ヨシゴイの繁殖における巣の分散様式を考える上で、もう1つの重要な側面は社会的なものである。ヨシゴイの巣は集中しているといっても、巣間の距離は平均6.7 m、最も近いものでも2.5 mで (内田・松田 1990)、樹上営巣性のシラサギ類と比べると間隔があいており、間置き集合をしているといつてよい。また調査地において好適と思われるヒメガマの沼地でも、繁殖初期の巣はかならず、沼の中心部の水深の深い場所にあるヒメガマにつくられたが、遅くなるにつれて周辺部にもつくられるようになった。渡来当初、アシやヒメガマの群落に定着したヨシゴイは、特に夕方から早朝、「ウ - ッ、ウ - ッ」という低い声で鳴き続けている。この声は配偶者を引き寄せる意味に加えて、オス同士の、巣を中心としたなわばり宣言にももちいられているものと思われる。事実、はじめにアシ原やヒメガマの特定の場所に定着したオスが、近づくほかのオスを追払う行動がよく観察された。これらのことは遅く渡来した個体は、たとえ好適な営巣場所があっても、そこから社会的に排除される可能性を示唆している。またあとから集団繁殖地に加わる場合には、集団繁殖地の周囲はかえって捕食者に襲われやすいなどの不利益を覚悟せねばならないだろう (Hamilton 1971, Picman et al. 1993)。事実、今回の調査でも捕食は沼の周囲の水深の浅い巣から起こった。このような場合、不利益を覚悟で集団繁殖地の周辺部で営巣するか、それとも単独でアシ原に営巣するかについて個体は選択を迫られるだろう。

ヨシゴイの集団繁殖の意味を明らかにするには、今回の調査で明らかになった捕食の危険に関する生息場所の不均質性に加えて、集団繁殖地に参加する個体の社会的不均質性を検

討せねばならないだろう。捕獲に困難があったために、この調査ではヨシゴイの個体識別は行なわなかったが、今後、こうした面を明らかにするには、対象個体群の徹底した個体識別に基づいて、巣の分散様式に影響する社会的条件を明らかにすることが必要である。

謝 辞

調査地域のヨシゴイの単独巣の多くは内田博・松田喬の両氏にみつけていただいた。また山階鳥類研究所の平岡考氏、農水省鳥害研究室の藤岡正博氏には文献を探す上でお世話になった。Northern Territory UniversityのRichard Noske博士には表と摘要の英語をみていただいた。記して御礼を申し上げる。

要 約

ヨシゴイには単独巣から集団巣まで、さまざまな単位での営巣が知られている。ヨシゴイがなぜ集団で営巣するかについて、捕食者を避けることのできる安全な繁殖場所が不足しているために、好適な場所に自然に巣が集中するという仮説がある。著者はヨシゴイの集団営巣が単に好適な場所への機会的な集中のみで説明できるのかどうかを明らかにするために、1991-1993年に埼玉県浦和市大久保の荒川左岸の河川敷内にある水田地帯で巣場所の選好性や繁殖成功率などについての調査を行なった。

1991年には集団巣11巣と単独巣14巣、1992年には集団巣21巣と単独巣8巣、1993年には集団巣14巣と単独巣10巣の合計78巣をみつけた。巣のほとんどはアシとヒメガマにつくられていた。また集団巣の87%はヒメガマに、単独巣の69%はアシにつくられていた。そのうち34巣(44.2%)が捕食にあった。主要な捕食者はイタチとヘビであった。しかし捕食される割合は集団巣と単独巣で大きな違いがあり、単独巣の被捕食率は集団巣のそれよりはるかに高かった。そこでどんな特性を持つ巣が捕食にあうのかを、巣をかけていた植物種、水面からの高さ、巣の下の水深、天蓋の有無を単独営巣と集団営巣と比較してみた結果、単独巣の多いアシ原では、巣は高い位置につくられるが、捕食率は高く、集団で巣がみつかるヒメガマの湿地では、巣の位置はアシ原とくらべて相対的に低いが、捕食率も低いこと、捕食にあうかどうかは巣を支えている植物種や巣の高さ、天蓋の有無よりも、巣の下の水深が重要であることがわかった。結果的に、集団巣がみられるヒメガマの湿地が、この地域ではヨシゴイにとって最も好適な営巣場所だと考えられるが、単独巣の存在は単に好適な場所への機会的な集中だけでは説明できず、洪水による巣の水没などの予測しにくいリスクや、集団繁殖地内での順位やなわばり性、集団でいることの社会的利益などを考えねばならないことが示唆された。

引用文献

- Brown, L. H., Urban, E. K. & Newman, K. (eds.). 1982. *The Birds of Africa* Vol. 1. pp. 134-137. Academic Press, London & NY.
- Clamp, S. (ed.). 1977. *Handbook of the Birds of Europe the Middle East and North Africa* Vol. 1. pp. 255-260. Oxford Univ. Press, Oxford, London & NY.
- Hamilton, W. D. 1971. Geometry of the selfish herd. *J. Theor. Biol.* 31: 295-311.
- Hancock, J. & Kushlan, J. 1984. *The Herons Handbook*. pp. 233-263. Croom Helm, London &

Sydney.

- Jenkins, J. M. 1983. The native forest birds of Guam. Ornithol. Monogr. No. 31. A.O.U., Washington, D. C.
- Langley, C. H. 1982. Biology of the Little Bittern on the southwestern Cape. Ostrich 54: 83-94.
- Lansdown, R. V. & Rajanathan, R. 1993. Some aspects of the ecology of *Ixobrychus* bitterns nesting in Malaysia ricefields. Colonial Waterbirds 16: 98-101.
- Palmer, R. S. (ed.). 1962. Handbook of North American Birds Vol. 1. pp. 491-499. Yale Univ. Press, New Haven & London.
- Picman, J., Milks, M. L. & Leptich, M. 1993. Patterns of predation on passerine nests in marshes: effects of water depth and distance from edge. Auk 110: 89-94.
- 内田博・松田喬. 1990. ヨシゴイ *Ixobrychus sinensis* の集団繁殖. 日鳥学誌 39: 53-61.
- 山階芳麿. 1941. 日本の鳥類と其生態 II. pp. 914-1002. 梓書房, 東京.

Nest site preference and coloniality in the Yellow Bittern *Ixobrychus sinensis*

Keisuke Ueda

Laboratory of Biology, Rikkyo University, Nishi-ikebukuro 3-chome, Tokyo 171, Japan

The Yellow Bittern *Ixobrychus sinensis* is a summer resident in Japan. It arrives in late May, inhabiting cattail swamps and reed beds. I studied a small population (ca. 50 to 60 birds) in Akigase paddy field (ca. 50 ha), in Saitama, Japan, for three seasons, 1991-1993. In the study population, each male held a small territory around the nest. Part of the population nested colonially in the cattail swamp. Predation occurred in solitary nests significantly more frequently than in colonial nests. The most important predator in this area was the weasel. Bittern nests were constructed at less than 1 m above water level in reeds or in cattails. Lower nests seemed to be more vulnerable to terrestrial predators, e.g. weasels and snakes. However there was no clear effects of nest height, except in 1991. A dome is woven from blades of living grass that extend over the nest, thus concealing the eggs from aerial predators, e.g. crows or Night Herons. Nests without roofs were more vulnerable to predators in 1992, but this was not significant in 1993. This study demonstrated that water depth played an important role in influencing nest predation patterns in the study area. In 1991 and 1992, nests constructed in shallow water were predated intensely. In 1993, rainfall was exceptionally high. Only a small number of nests were predated in that year, and there was no significant difference in water depth between successful and failed nests. Colonial nesting in the Yellow Bittern is induced by habitat heterogeneity, and a shortage of safe sites for nesting. It appears to be a response to predator avoidance. However, social factors may be important in determining whether individuals nest colonially or solitarily.

Key words: Yellow Bittern, *Ixobrychus sinensis*, colony, breeding success, predation, domed nest