関西自然保護機構会報16(2)：203－216，1994

オオヨシキリの生息密度はヨシ原の面積・奥行きだけで決まるのか[1)]

大阪市立大学理学部動物社会学研究室　山岸　哲
新日本気象海洋株式会社　田悟和巳
(財) ダム水源地環境整備センター　大槻光雄[2)]

AREA AND DEPTH OF REED MARSH ALONE DO NOT DETERMINE BREEDING DENSITY OF GREAT REED WARBLERS *ACROCEPHALUS ARUNDINACEUS*

Satoshi YAMAGISI　*Laboratory of Animal Sociology, Faculty of Science, Osaka City University.*
Kazumi TAGO　*Sin-Nippon Meteorological and Oceanographical Consultant Co., LTD. (Metocean).*
Mitsuo OTUKI　*Water Resources Environment Technology Center.*

オオヨシキリ *Acrocephalus arundinaceus*（スズメ目ヒタキ科）は，夏鳥として全国のヨシ原に普通に渡来する。地上から1～1.5 m程度の高さのヨシの間におわん型の巣を作り，採餌はヨシ原内や周辺の水田等で行う。そのため，本種はヨシ原に依存して生息する種であると言え，その繁殖生態や社会についてはよく調査されてきた（Ezaki 1987, 1992;香川 1989; Saitou 1996 a, b; Urano 1985, 1990 a, b, 1992; 浦野ほか 1993 ）。

近年，自然環境の重要性が認識されてくるなか，ヨシ原の保全・復元も徐々に図られるようになってきている。しかし，その際に，どのようなヨシ原が鳥類の生息環境に適しているかについてはまだ知られていないことが多い。浦野ほか（1993）はヨシ原の代表種であるオオヨシキリを例にとり，生物にとって良好なヨシ原とはどのようなものかを探る試みをしている。彼等は淀川においてオオヨシキリの生息数及び生息密度とヨシ原の形状やヨシの生育状況との関係について調査し，奥行きの広いヨシ原ほどオオヨシキリは高密度に営巣することを報告し，あわせてオオヨシキリの周辺の土地利用の仕方の違いが営巣密度に影響する可能性があることを示唆している。

本研究では国内の各地においてこの結果が当てはまるかについて検討し，さらに，営巣地周辺に餌場が存在する場合に，その餌場がオオヨシキリの生息密度に与える影響などについて検討した。これによりヨシ原の代表種であるオオヨシキリの繁殖環境としての良好なヨシ原の条件について若干考察してみたい。

本研究は各地域において実施した環境調査の結果をとりまとめたものである。建設省及び水資源開発公団には調査結果を発表する機会を頂いた。(株) 建設環境研究所の井上修氏には植生調査の一部及び昆虫類のデータをとりまとめて頂いた。

1) 関西自然保護機構業績　第140号
2) 現所属：水資源開発公団

また，植物の一部及び鳥類のデータの収集は新日本気象海洋株式会社の方々により行われた。本研究はこれらの方々の御協力なくしてはなし得なかったものであり，厚くお礼申し上げる。

調査地及び調査方法

1．各地のヨシ原における雄の個体数調査

1991年から1993年に，小川原湖沼群，霞ケ浦，長良川，揖斐川及び琵琶湖のヨシ原36地点においてオオヨシキリの雄の個体数について調査した。しかし，広義の意味のヨシ原にはオギを始め様々な植生が含まれるため，別途実施している植生調査結果よりヨシ群落（一部カサスゲ－ヨシ群落を含む）のみを選定し，植生の類似する24地点の結果のみをとりまとめた。調査地点の概要は次のとおりである。

・Ng. 1 ～ Ng.12

長良川（三重県・岐阜県）の河川沿いに成育するヨシ群落。河口から20キロの範囲で12地点を調査した。河口近くの河岸に位置し，潮汐の影響を受けるため，調査したヨシ原の生育する地面は干潮時には干出するが，満潮時には水没する。調査は3年間にわたって行ったため，調査年を違えてNg.10 はNg. 6と，Ng.11 はNg. 7と調査範囲が一部重複する。また，Ng.10 は同一地点を2年間調査した。

・Ib. 1

揖斐川（三重県）の河川沿いに成育するヨシ群落。河口から約6キロの地点に位置し，潮汐の影響を受けるため，調査したヨシ原の生育する地面は干潮時には干出するが，満潮時には水没する。

・Bw. 1 ～Bw. 3

琵琶湖（滋賀県）の湖岸沿いに成育するヨシ原群落。地面の大半は常に水没している。

・Kg. 1 ～Kg. 2

霞ケ浦（茨城県）の湖岸沿いに成育するヨシ群落（カサスゲ－ヨシ群落）。土壌の水分条件は過湿。

・Og. 1 ～Og. 5

小川原湖沼群の小川原湖（青森県）の湖岸沿いに成育するヨシ群落。地面の大半は常に水没している。

・Og. 6

小川原湖沼群の田面木沼（青森県）の湖岸沿いに成育する群落。土壌の水分条件は過湿である。

それぞれの調査地点のヨシ原の面積と調査年月日を表1に示す。

Ng. 1 ～Ng.12 については，5,000 分の1の地図もしくは同程度の縮尺の図面に，雄個体の確認地点を随時記録していき，隣接する個体との区別をしながら，同時にさえずっている雄の個体数を調査した。調査面積が1 ha程度であれば1名で2 ～ 3時間調査し，それ以上の場合には数名で同時にもしくは1名が移動しながら4 ～ 6時間調査した。調査は早朝からから午前中に行ったが，一部のものについては補足的に夕刻時の調査結果も加えた。

なお，Ng.10 については次年度の1993年にも調査を行った。この際にはタイム・マッピング法（中村　1977）によりテリトリー数を調査した。調査は 2.5分間隔で行い，5,000 分の1程度の図面に確認した雄の位置，行動等を記入した。調査は1993年6月24，25日に6:15～11:15 まで3名で行った。

その他の地点については，線センサス法（由井1974）により雄の個体数を調査した。調査時間は基本的に5:00～9:00 までとしたが，一部これを過ぎたものもある。調査幅は片側50mとし，1～2 Kmの調査範囲を2往復4回調査した。この際，5,000 分の1の地図に，雄の個体の確認地点を随時記録していき，隣接する個体間との区別をしながら，同時にさえずっている雄の個体数を調査し

表1　各調査地点のヨシ原の面積と最大奥行き.

地点番号	ヨシ原の面積(ha)	最大奥行き(m)	調　査　日　時
Ng.1	2.0	20.0	1991年6月4,5,6,17,19日
Ng.2	1.3	80.0	〃
Ng.3	14.5	250.0	〃
Ng.4	10.4	150.0	〃
Ng.5	1.1	80.0	〃
Ng.6	5.3	30.0	〃
Ng.7	8.8	80.0	〃
Ng.8	1.1	80.0	〃
Ng.9	4.9	120.0	〃
Ng.10	2.1	30.0	1992年6月22,23,24,25日, 1993年6月25日
Ng.11	2.8	40.0	〃
Ng.12	1.4	30.0	〃
Ib. 1	11.4	230.0	1991年6月4,5,6,7,19日
Bw.1	10.0	150.0	1991年6月11,12,13日
Bw.2	4.0	50.0	〃
Bw.3	10.0	250.0	〃
Kg.1	10.0	70.0	1993年6月15,16,25,27,28日
Kg.2	7.2	100.0	〃
Og.1	28.0	300.0	1993年6月29,30日, 7月1日
Og.2	20.0	100.0	〃
Og.3	10.0	75.0	〃
Og.4	3.5	50.0	〃
Og.5	3.3	75.0	〃
Og.6	35.0	150.0	〃

た。

2．長良川でのなわばり調査

a．なわばりの分布調査

三重県を流れる長良川左岸の河口から12.3Km地点（A区域）及び12.3～12.8Km地点（B区域）の2ヶ所のヨシ原で行った（図1）。両区域ともヨシが優占するヨシ群落であり，植生そのものは類似している。A区域及びB区域は幅約5mの水路を隔てて隣接している。A区域は周囲を樹林で囲まれた，面積約4,800㎡のヨシ原で地上丈が約2mのヨシが密生していて，南側には隣接して草地がある。一方，B区域は低木林が点在する面積約30,000㎡のヨシ原で，地上丈が約2mのヨシが生育している。河口近くの河岸に位置し，潮汐の影響を受けるため，A区域及びB区域ともヨシ原の生育する地面は干潮時には干出するが，満潮時には水没する。

また，調査地点の北側は広葉樹林とヨシ原が入り混じる環境である。東側は堤防を経て水田及び畑等の耕作地となっている。調査地点の西側を本流が流れ，対岸は長良川と揖斐川の背割堤でマツ林が生えている。

なお，A区域及びB区域はヨシ原における雄の個体数調査のNg.9に一部重複する。

調査は1992年6月24日及び1993年6月24日の2日間行った。

1992年の調査ではテリトリー・マッピング法（Williamson 1964）を用いた。主に雄を対象とし，さえずり位置，なわばり争いの位置とその勝敗，移動位置，隣接する個体との区別等について，5,000分の1程度の縮尺の図面に記録した。A区

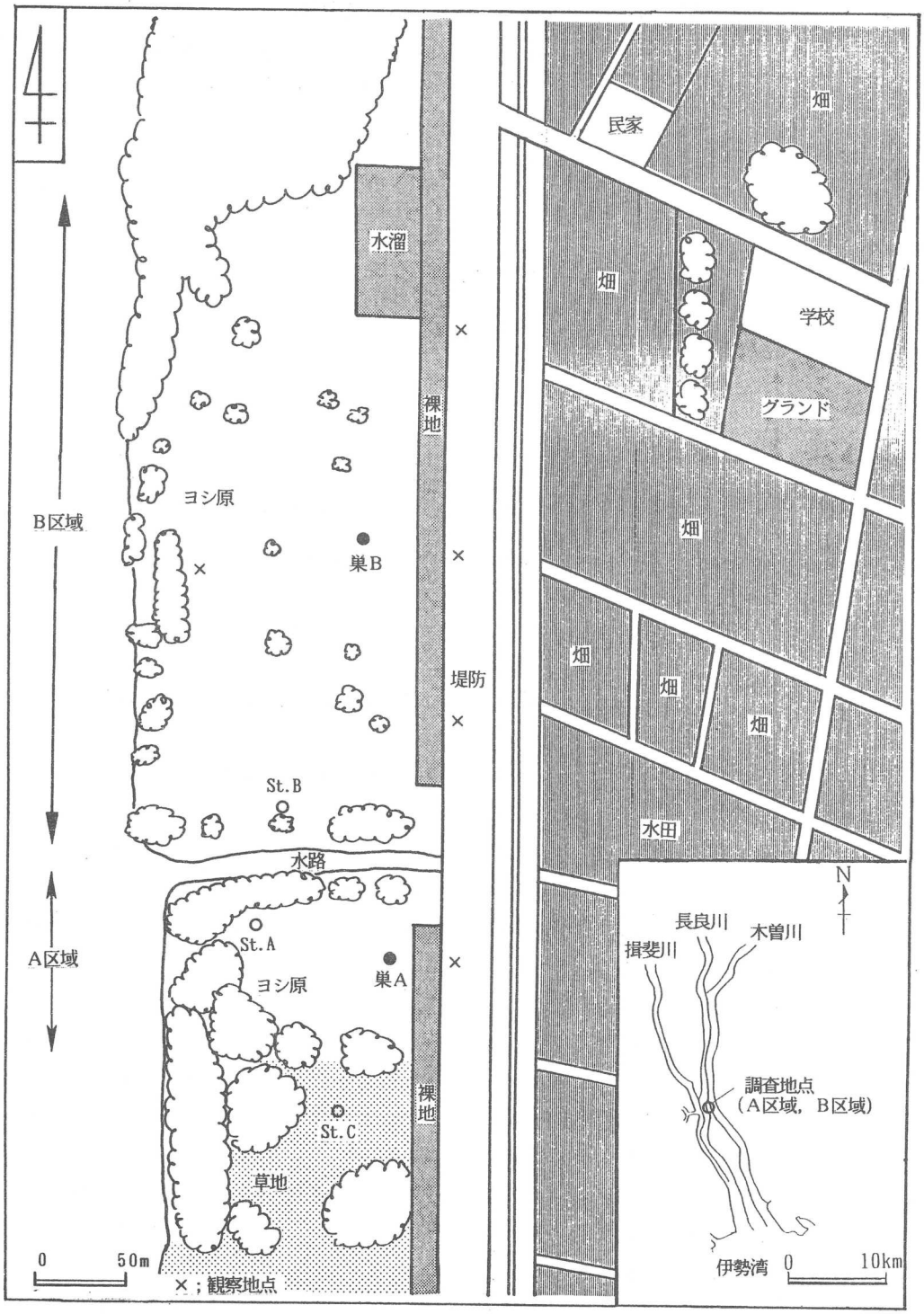

N
B区域
A区域
水溜
裸地
ヨシ原
巣B
堤防
St.B
水路
St.A
巣A
ヨシ原
裸地
St.C
草地
0
50m
×；観察地点
民家
畑
畑
学校
グランド
畑
畑
畑
畑
水田
N
長良川
木曽川
揖斐川
調査地点
（A区域，B区域）
伊勢湾
0
10km

図1　調査位置図.

域については，調査範囲が全面見渡せる堤防の上から1名で8:00～11:00 の3時間調査した。B区域については調査面積が広いため調査範囲を南北に2分し，それぞれ対象とする調査範囲が全面見渡せる堤防の上から1名ずつ計2名で同時に，8:30～10:30，15:30～18:30までの5時間調査した。

1993年の調査ではタイム・マッピング法を用いた。主に雄を対象とし，2.5 分ごとに確認位置及びその行動について，5,000分の1程度の縮尺の図面に記録した。また，記録時間の合間でも個体の移動やなわばり争い等が見られた場合には，適宜その行動についても記録した。A区域については，調査範囲が全面見渡せる堤防の上から1名で6:10～11:10，17:00～18:00の6時間調査した。B区域については調査面積が広いため調査範囲を南北に3分し，それぞれ対象とする調査範囲が全面見渡せる堤防の上からそれぞれ1名ずつ計3名で同時に6:10～11:10の5時間調査した。また，別な調査員1名が河川側から脚立に上り9:10～11:10までの2時間補足調査した。確認された同一個体のソングポストの外郭を線で結び，ソングエリア（Yamagishi 1971）とし，テリトリーの中心部とした。

b．給餌と採餌場調査

A区域及びB区域から，雛のいる1巣ずつをそれぞれ選び（A区域内の巣を巣A，B区域内の巣を巣Bとする；図1），給餌と採餌場の観察を行った。

これらの巣の様子がわかるような位置に小型ビデオカメラを設置し，約30m離れたところから，親鳥が給餌にくるたびにその状況をビデオに録画した。このときに給餌の時間を記録したほか，可能な限り給餌した親の雌雄を記録した（さえずっている個体を雄とし，雄と同時に確認された個体を雌とし，それ以外のものは不明とした）。調査範囲を見渡せる地点に別な調査員を配置し，ビデオを録画する調査員と連絡を取りながら，給餌のために渡来した飛跡と採餌のために渡去した飛跡を記録した。この際，調査員は調査範囲のヨシ原を見渡せる堤防上の地点で観察しており，ヨシ原外の草地や水田との出入りについては，そのほとんどが確認できたと考えられたため，採餌場との飛跡が確認できなかったものについてはヨシ原内で採餌していたものとした。後に，ビデオを見ながら餌の種類を同定した。これをA区域では，1993年6月24日14:00～18:45，6月25日6:00～8:30の7時間15分間調査し（ただし，給餌のための渡来の飛跡・渡去の飛跡の記録は6月24日17:00～18:45，6月25日6:00～8:30のみ），B区域では，1993年7月6日6:00～17:00の11時間調査した。

c．採餌場の昆虫類調査

A区域のヨシ原で1地点（St.A），B区域のヨシ原で1地点（St.B），及びA区域に隣接する草地（クズーカナムグラ群落）で1地点（St.C）の計3地点で行った。調査はオオヨシキリの繁殖が完全に終了したと考えられた1993年 8月12～13日に行った（図1）。

オオヨシキリはテリトリー内のヨシ原のほかに，隣接する草地にも盛んに採餌に行っていたのが確認された。そこで，ヨシ原及び主な採餌場となっていた草地において昆虫類等の個体数と湿重量について調査した。

捕虫網を水平に振り，ヨシや草をなぎ倒すようにして昆虫類をすくいとった。これを10回で1セットとし，1地点につき6セットずつ行った。採集した昆虫類等については，各分類群ごとに個体数及び湿重量を記録した。

結　果

1.雄の個体数とヨシ原の奥行きとの関係

オオヨシキリの雄の個体数密度とヨシ原の奥行

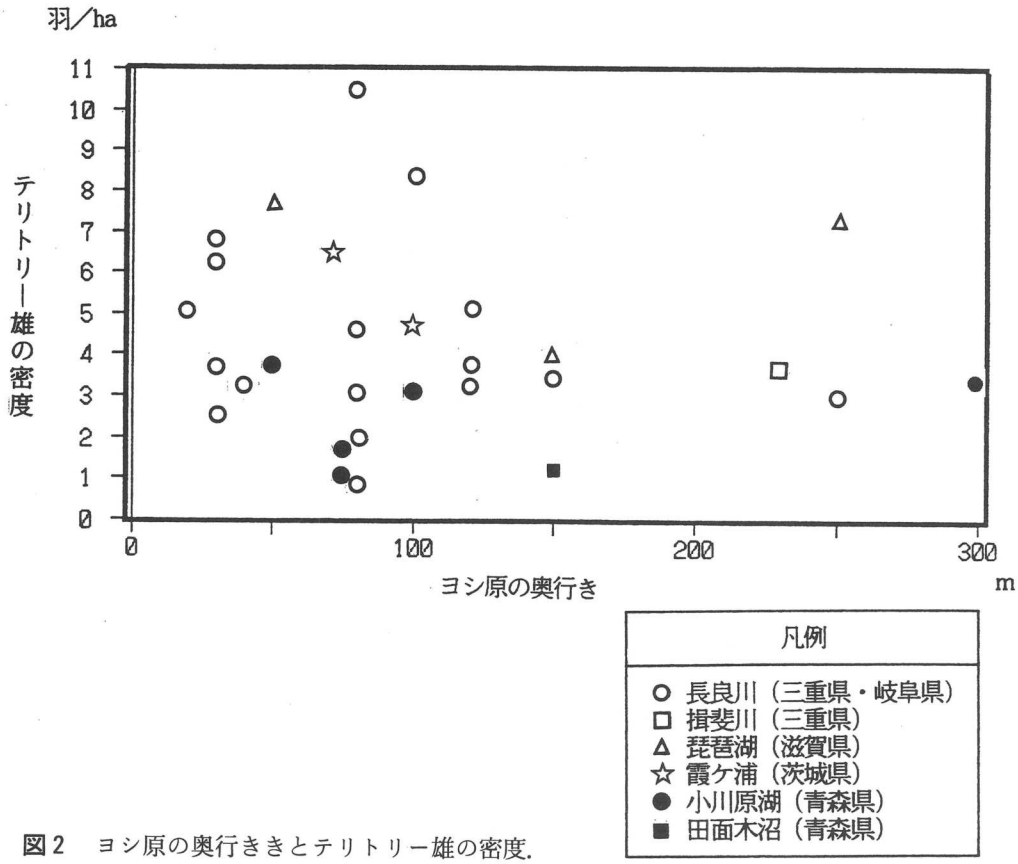


図2　ヨシ原の奥行ききとテリトリー雄の密度.

き（最大幅）との関係を図2に示す。

Ng.1～Ng.12（Ng.10のみ2ヶ年分），Ib.1，Bw.1～Bw.3，Kg.1～Kg.2，Og.1～Og.6及びA区域・B区域の2ヶ年分の計29のデータから，雄の生息密度（羽／ha）とヨシ原の奥行きとの間に相関関係は見られなかった（$r=0.09$，$P>0.05$）。また，同一河川において，十分データ数がある，長良川での17ステーションのデータで相関関係をみても，両者には相関が認められなかった（$r=0.15$，$P>0.05$）。さらに，小川原湖沼群の6ステーションについて同様の作業をしても，両者には相関が認められなかった。（$r=0.23$，$P>0.05$）。

ただし，高緯度に位置する小川原湖沼群の雄の生息密度は関東以南の霞ケ浦，長良川，揖斐川及び琵琶湖のそれよりも低い傾向が認められた（$u=26$，$P<0.05$；図2）。

2．長良川でのなわばり調査

a．なわばりの分布調査

A区域及びB区域における2ヶ年のソングエリアの分布状況を図3及び図4に示す。

調査した2年の間に堤防側の一部のヨシ原が裸地に変化したが，そのほかについては大きな環境の変化はなかった。ソングエリアの分布を見ると，かなり隙間があるようにみえるが，ソングエリアはあくまで行動圏の中心部であり，図4から推測されるように行動圏は十分重複して，調査地は完全にオオヨシキリの行動圏でうまっていると考えられる。テリトリーの数はA区域では1992年には

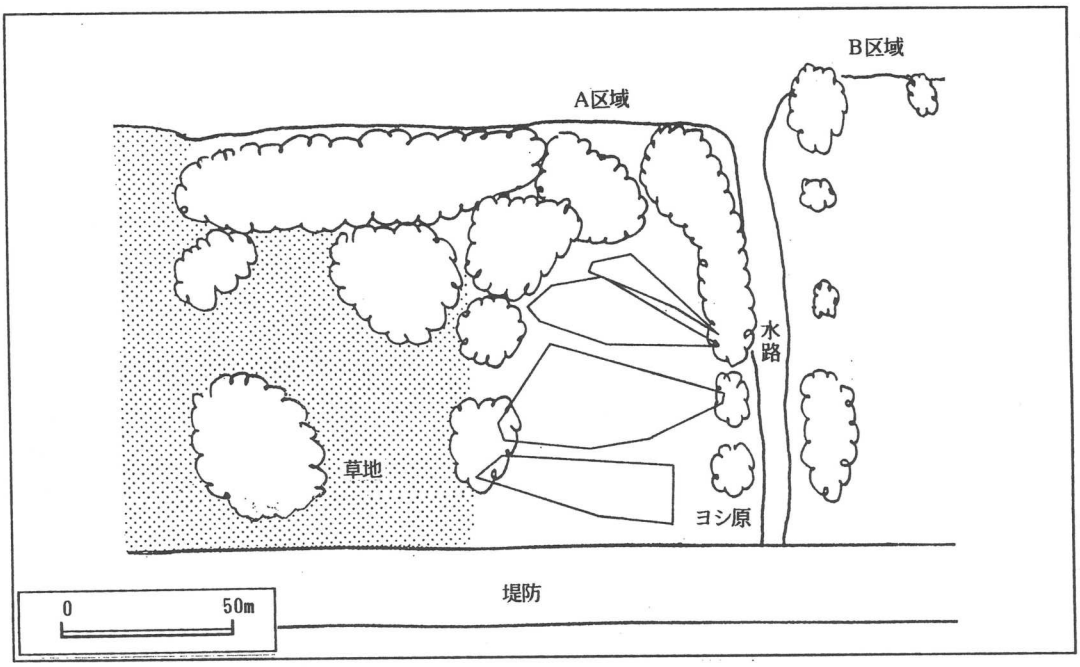


図 3(1)
実線の枠はソングエリアを示す.

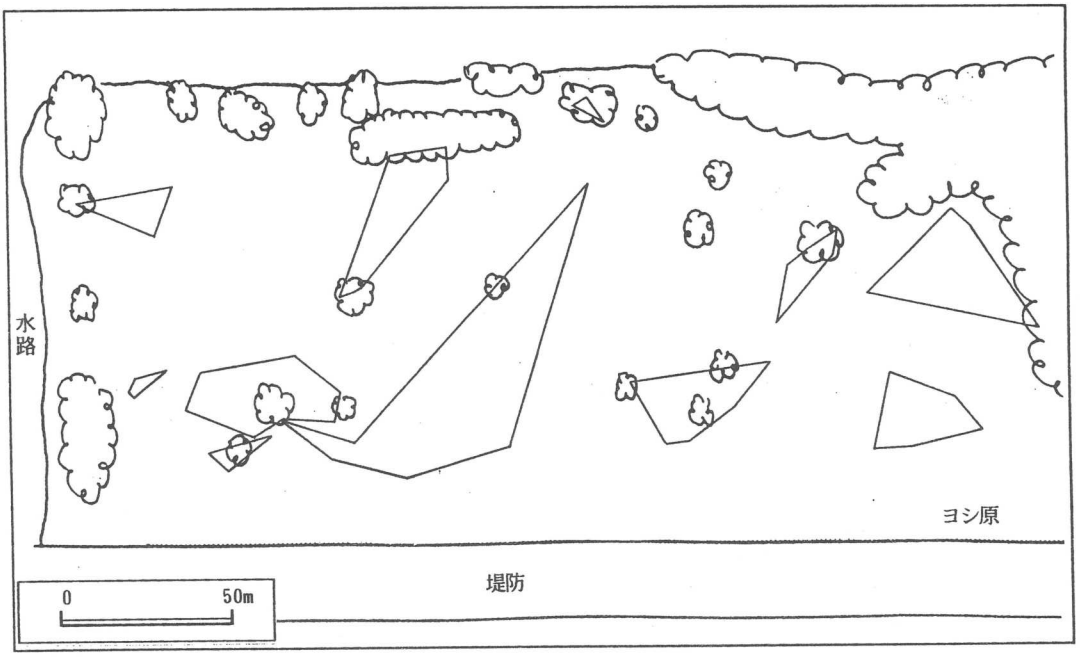


図 3(2)
実線の枠はソングエリアを示す.

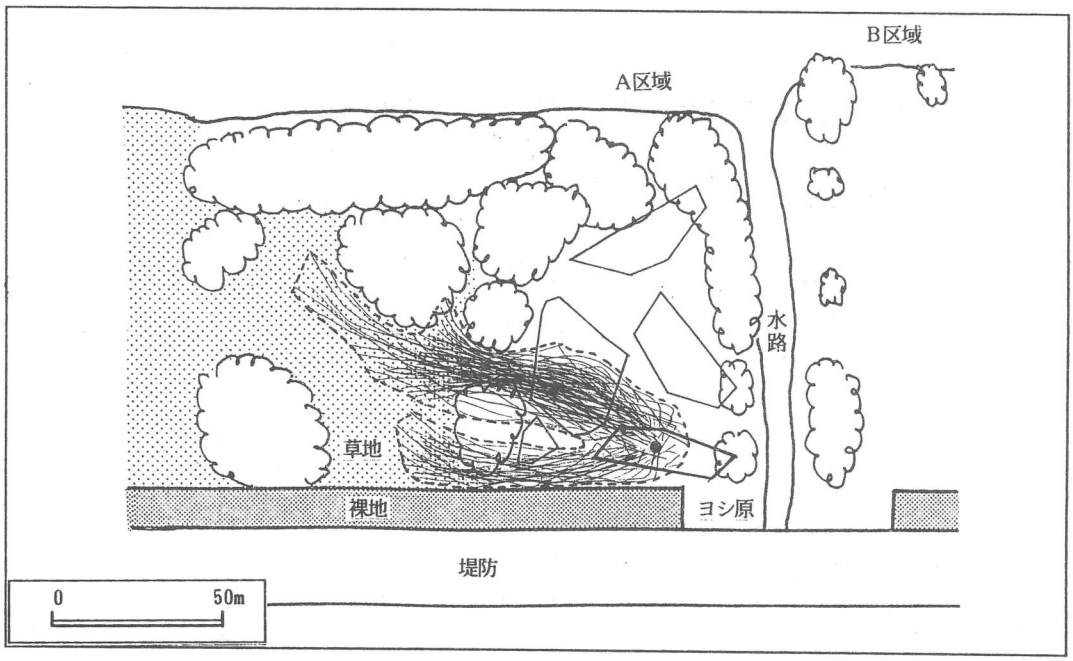


図4(1)　A区域におけるソングエリアの分布状況及び巣Aと採餌場との飛跡（1993）.
実線の枠はソングエリアを、破線の枠はホームレンジを示す．また、黒丸は営巣地点を示し、
黒丸から引かれている実線は巣と採餌場の移動の飛跡を示す.

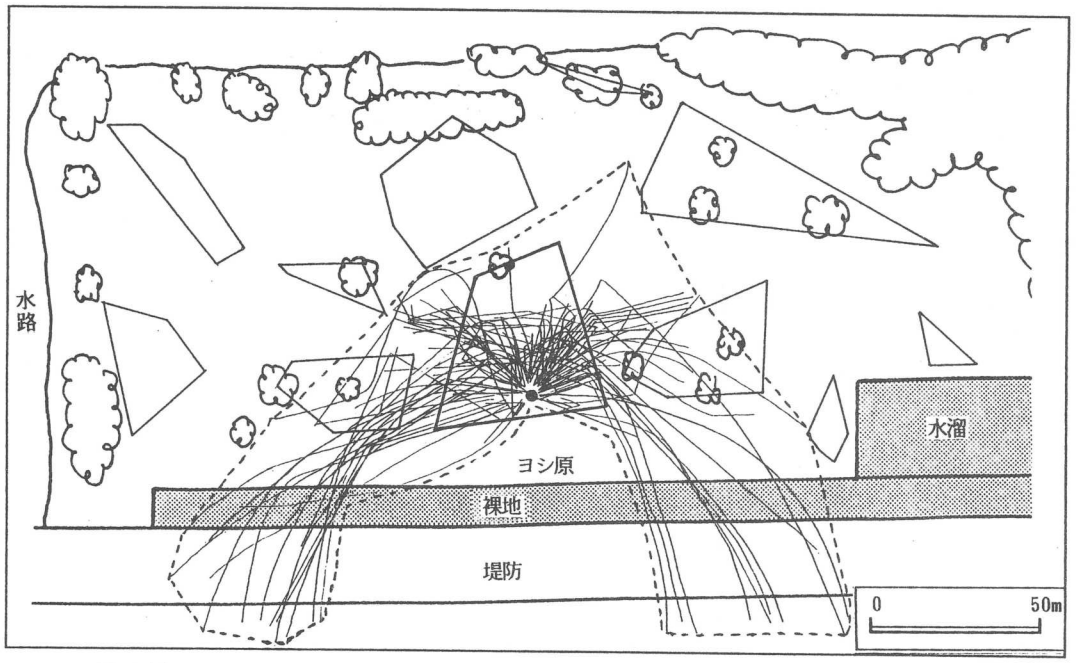


図4(2)　B区域におけるソングエリアの分布状況及び巣Aと採餌場との飛跡（1993）.
実線の枠はソングエリアを、破線の枠はホームレンジを示す．また、黒丸は営巣地点を示し、
黒丸から引かれている実線は巣と採餌場の移動の飛跡を示す.

4，1993年には5，B区域では1992年，1993年とも11であった。生息密度を算出すると，A区域の生息密度は9.4羽／ha（1992年8.3羽／ha及び1993年10.4羽／haの平均），B区域の両年の生息密度は3.7羽／haとなり，両地域はヨシ原の奥行きがほぼ等しいにもかかわらず，A区域の方が約2.5倍高かった。

b．採餌場

採餌にともなう巣への飛来・飛去の飛跡に関しては次ぎのように定めた。採餌場と思われる方向から巣に飛来したものを「巣への飛来」とした。ただし，実際に餌を運んできたものは明らかに餌場からの飛来と考えられるが，餌を運んでこなかったものについては餌場からの飛来かどうかは不明のため，「巣への飛来」についてはさらに「餌を運んできた場合の巣への飛来」と「餌を運んでこなかった場合の巣への飛来」に区分した。また，巣から飛び立ったものについては基本的に採餌に行ったものと考え，「餌場への飛去」とした。巣A（4雛）及び巣B（3雛）とも雛は目が開いておらず羽がはえていなく，巣Aは孵化後6日目前後，巣Bはそれよりも若干若いと推定された。それぞれの巣での給餌回数を表2に示す。雛1羽当り・1時間当りの給餌回数は巣Aが3.24回／羽・時間と巣Bでは2.48回／羽・時間であった。

巣Aについて，「餌を運んできた場合の巣への飛来」の飛跡と「餌場への飛去」の飛跡104本を描いて餌場の位置を推定した結果，85～90%が隣接する草地を採餌場としていた。残りの10～15%は採餌場が不明であったが，この調査は調査範囲のヨシ原を見渡せる堤防上の地点で観察したため，ヨシ原の外にある草地や水田に採餌に行く場合には，そのほとんどが確認できており，採餌場が不明な場合の多くはヨシ原内で採餌していたものと考えられる（表3，図4(1)）。

巣Bについて，「餌を運んできた場合の巣への飛来」の飛跡と「餌場への飛去」の飛跡100本を描いて餌場の位置を推定した結果，隣接する水田

表2　給餌の回数.

調査巣	雛の数	観察時間	巣への飛来回数	給餌回数	給餌回数／時間・雛羽	給餌の割合 雄	雌	不明
巣　A	4羽	7時間15分	99回	94回	3.24回	9.8%	19.6%	70.6%
巣　B	3羽	11時間	102回	82回	2.48回	4.9%	89.0%	6.1%

表3　巣への飛来と餌場への飛去の状況.

調査巣		ヨシ原	隣接する草地や水田等	不明
巣　A	巣への飛来	0（0.0）	51（85.0）	9（15.0）
	餌を運んできた場合の巣への飛来	0（0.0）	49（87.5）	7（12.5）
	餌場への飛去	0（0.0）	55（91.7）	5（8.3）
巣　B	巣への飛来	36（35.3）	9（8.8）	57（55.9）
	餌を運んできた場合の巣への飛来	30（31.3）	9（9.4）	57（59.4）
	餌場への飛去	43（42.2）	18（17.6）	41（40.2）

カッコ内は割合（%）を示す.

表4　餌の個体数と採餌場に生息する昆虫類等の量.

目　名	給餌された餌の個体数		採餌場における昆虫類等の個体数及び湿重量					
	A区域（巣A）	B区域（巣B）	A区域（St.A）		B区域（St.B）		A区域に隣接する草地（St.C）	
	個体数	個体数	個体数	湿重量（mg）	個体数	湿重量（mg）	個体数	湿重量（mg）
カゲロウ目							1(0.3)	2(0.1)
トンボ目	3(3.2)				1(1.3)	136(33.7)		
ゴキブリ目	1(1.1)						1(0.3)	ND[2](ND)
カマキリ目	8(8.5)	4(4.8)			1(1.3)	142(35.1)		
バッタ目	14(14.9)	2(2.4)					18(5.2)	1336(33.1)
カメムシ目	2(2.2)		5(27.8)	10(6.2)	21(28.0)	29(7.2)	184(53.5)	949(23.5)
コウチュウ目	3(3.2)		6(33.3)	88(54.3)	14(18.7)	9(2.2)	42(12.2)	1000(24.8)
ハチ目	1(1.1)		4(22.2)	ND[2](ND)	16(21.3)	52(12.9)	11(3.2)	18(0.4)
ハエ目	1(1.1)		3(16.7)	48(29.6)	22(29.3)	23(5.7)	84(24.4)	378(9.4)
チョウ目（幼虫）	4(4.3)	12[1](14.5)						
チョウ目（成虫）	6(6.4)	1[1](1.2)					3(0.9)	171(4.2)
クモ類など	8(8.5)	20(24.1)		16(9.9)		13(3.2)		185(4.6)
不　明	43(45.7)	44(53.0)						
合　計	94(100.2)	83(100.0)	18(100.0)	62(100.0)	75(99.9)	404(100.0)	344(100.0)	4039(100.1)

1．1度に2個体の餌を運んできたことが1回あった.
2．NDは測定不能を示す.
3．カッコ内は割合（%）を示す.

等を採餌場とする割合は10～15%，ヨシ原を採餌場とする割合は35～40%，採餌場が不明なものの割合は40～55%であった（表3，図4(2)）。この場合も，採餌場が不明なもののほとんどはヨシ原内で採餌していたものと考えられるため，巣Bの親鳥がヨシ原で採餌する割合はさらに高く，75%以上を占めると考えられる。

以上より，巣Aの主な採餌場はヨシ原に隣接する草地であり，巣Bの採餌場は主にヨシ原であることが確認された。また，この傾向は巣A及び巣Bに限らず，A区域及びB区域の他のオオヨシキリについても観察されている。

c．餌と採餌場の昆虫類などの量との関係

給餌された餌の個体数及び採餌場の昆虫類等の量（個体数及び湿重量）を表4に示す。

餌場の昆虫類等の生息量及び組成

表4に示すとおり，巣Aの親鳥が主な採餌場としていた草地の昆虫類等の個体数及び湿重量はそれぞれ344個体，4039mg，採餌場としての利用頻度が少なかったヨシ原では18個体，62mgであった。また，巣Bの親鳥が主な採餌場としていたヨシ原の昆虫類等の個体数及び湿重量はそれぞれ75個体，404mgであった。このように，巣Aの親鳥が主な採餌場としていた草地の昆虫類等の個体数は，巣Aの親鳥の採餌場として利用頻度が少なかったヨシ原の約19.1倍，巣Bの親鳥の主な採餌場であるヨシ原の昆虫類等の個体数の約4.6倍であり，湿重量ではそれぞれ約65.1倍，約10.0倍であった。

また，巣Aの親鳥が採餌場としていた草地において個体数の多かった昆虫類等は，カメムシ目の53.5%，ハエ目の24.4%，コウチュウ目の12.2%であり，巣Bの採餌場であるヨシ原では，ハエ目

の29.3%，カメムシ目の28.0%，ハチ目の21.3%，コウチュウ目の18.7%であった。

給餌された餌の組成

巣Aで給餌された餌及び巣Bで給餌された餌とも，半数程度のものについては分類ができなかった。その主な理由は餌が小さかったためであり，逆に餌が，カマキリ目，バッタ目，チョウ目（成虫），トンボ目のような比較的大型の昆虫類である場合にはほぼ確認できた。

巣Aで多く確認された餌はバッタ目の14.9%，カマキリ目の8.5%，クモ類等の8.5%，巣Bではクモ類等の24.1%，チョウ目成虫の14.5%であった。すでに述べたように，給餌された餌の約半数については同定できなかったものの，餌として占める割合が高かく，かつ，比較的容易に分類できたカマキリ目，バッタ目，チョウ目（成虫）の割合は，巣Aと巣Bとでは異なっていた。このことから，少なくとも調査時点における巣Aと巣Bの餌組成は異なっていた。

論　議

オオヨシキリの生息個体数や密度とヨシ原の面積との関係についてはいくつかの報告がある（藤波1983;浦野ほか1993)。藤波（1983）は埼玉県の調査で，さえずり雄の個体数とヨシ原の面積との関係について，$N=0.60+(179/1+Exp(4.91-0.89\log A))$（Aはヨシ原の面積(ha)，Nはさえずり雄の個体数）に近似することを示し，面積が広いほど雄の個体数が増えることをあげている。浦野ほか（1993）は淀川の調査で，オオヨシキリの安定したなわばり形成のためにはヨシ原の奥行きが25m以上必要であること，奥行きの広い面積ほど高密度に営巣していることなどをあげ，オオヨシキリの営巣密度とヨシ原の奥行きとの関係について回帰直線$Y=-6.41+5.99\log X$（Xはヨシ原の奥行き(m)，Yは1ha当たりの営巣数）で示している。これはヨシ原面積が大きくなると単に個体数が増えるだけでなく，テリトリー面積を縮小して，単位面積あたりにより多数の雄が入ることを意味している。

本調査結果からはヨシ原の奥行きとオオヨシキリ雄の個体数密度との間には相関関係は見られず，ヨシ原の奥行きが増えると個体数密度が増えるとした浦野ほか（1993）の結果とは異なった。さらに，本調査と同様の調査結果が四国の吉野川においても得られている（深沢博，1994)。それでは，オオヨシキリの生息密度を決定する要因として，ヨシ原の面積や奥行きの他にどのような要因が考えられるのだろうか。

まず，植生とオオヨシキリの生息密度の関係については，Saitou（1976b）や浦野ほか（1993）で詳しい。これらによれば，オオヨシキリはヨシの純群落を好み，さらに同じヨシ原であればヨシ密度が高い場所を好むとされる。しかし，A区域及びB区域については，植物社会学的手法に基づいた植生区分では同じヨシ群落に属し，ヨシの密度についても外観上からはオオヨシキリの生息密度の差を説明できる程両区域の植生に差があったとは考えられない。

そこで，次に採餌場との関係について検討してみる。オオヨシキリの生息密度の高いA区域の餌場は明らかに隣接する草地であり，オオヨシキリの生息密度の低いB区域の主な餌場はヨシ原であった。Ezaki（1992)は，ヨシ原外部の餌場とオオヨシキリの餌内容についての関係について調査し，ヨシ原外部（水田）は育雛期になって餌の必要量が増加すると利用されはじめ，そこで採餌された餌はヨシ原内の餌よりも大きいことに触れている。ここで，A区域の主な餌場である草地とB区域の主な餌場であるヨシ原の餌の量について比較すると，サンプリング箇所が一か所ずつであり，さら

に調査時期がオオヨシキリの繁殖終了後であるというきわめて荒い調査法ではあるが，昆虫類等の量は草地のほうがヨシ原よりも個体数で約4.6倍，湿重量で約10.0倍多かった。また，A区域のオオヨシキリがテリトリーを構えながら，採餌場としての利用頻度の低かったヨシ原の昆虫類等の個体数，湿重量はきわめて少なく（表５），餌場として利用されていたB区域のヨシ原の方が，餌場としての利用頻度が低いA区域のヨシ原より個体数で約4.2倍，湿重量では約6.5倍多かった。これは草地のほうがヨシ原よりも，同じヨシ原でもB区域のヨシ原の方が採餌環境として適していることを示唆し，オオヨシキリは餌量によってどこで採餌するかを決めている可能性がある。つまり，餌量が非常に少なく，かつ隣接して餌量のきわめて多い餌場があるA区域のオオヨシキリは，テリトリー内で採餌することを放棄して，ごく小さなテリトリーをヨシ原内に構え，外部へ餌を採りに出る。これに対し，B区域のオオヨシキリは，主にテリトリー内で餌を集め，不足する分，あるいは補足的に大きい餌を採餌する場合に外部の水田を利用する。このようにオオヨシキリはそれぞれの餌条件により，採餌場やテリトリーの大きさを変えていると考えられ，このことがB区域よりA区域の生息密度を高くすることを可能にしているのであろう。

小鳥類が同種内で地域が異なると社会構造を変換することはよく知られてきた。例えばコジュリン（中村1968;中村ほか1970）やウタスズメ（Nice 1937, 1943; Tompa 1964）では，場所によっていわゆるA型テリトリーの社会を持つ場合とルース・コロニアルな社会を持つ場合が知られ，後者では必然的に高密度となる。本調査結果が示すように，同一河川流域で同じような奥行きをもつヨシ原でも，生息密度がきわめて変異に富む（図２）という結果は，おそらく，こうしたヨシ原内の餌量の違いや，隣接する良好な餌場の存否，あるいは餌場までの飛行コストなどを反映しているものと考えられる。

浦野ほか（1993）の結果は，奥行きの大きいヨシ原は水のついた質が高い，小さいヨシ原は乾燥地の質の低いヨシ原であったからであろう。また，淀川では，堤防の際まで人家がせまり，かつ，河川敷がグランドや芝生に変えられた比較的都市部の河川のヨシ原で調査されたために，周辺の餌状況がオオヨシキリの生息密度に影響を与えていなかったのかもしれない。本調査域のように河川敷の自然度が高く，モザイクの植生として存在しているところでは，周辺に草地や水田があるかどうかもオオヨシキリの生息密度に大きな影響を及ぼしているものと考えられる。

また，同じヨシ原の奥行きでも，関東以南に位置する霞ケ浦，長良川，揖斐川及び琵琶湖のヨシ原よりも，高緯度に位置する小川原湖沼群のヨシ原のほうが生息密度は一般的に少ない傾向が認められた（$u=26$, $P<0.05$；図２）。オオヨシキリと気温の関係については，Urano(1990a）が，気温が低いと雌が抱卵・抱雛に費やす時間が長くなるため，雄による給餌の必要性が高まることを指摘している。また，冷涼な気象では一夫多妻の割合が減ることも指摘している（浦野　1991)。このように，オオヨシキリは気象条件によっても生活様式を変化・適応させている可能性があり，今後，さまざまな地方の生息密度を比較する場合には，ヨシの面積だけでなく，気象条件についても検討していく必要が考えられる。

本調査では，ヨシ原の代表種であるオオヨシキリを通し，オオヨシキリの生息環境として良好なヨシ原の条件について検討した。オオヨシキリにとって良好なヨシ原の要因としては，ヨシ原の面的広がりを確保すること（浦野ほか　1993），ヨシの植生はヨシの純群落でヨシ密度が高い場所を

好むこと（Saitou 1976bなど）が指摘されていたが，本調査より餌場となる環境を周辺に確保し，植生の多様性を持たせることも有効であるとの結果が得られた。今後，ヨシ原の保全もしくは創造を実施していく場合には，この植生の多様性にも考慮し，対応していくことが望まれる。

引 用 文 献

Ezaki, A.1987. Male Time Budgets and Recovery of Singing Rate after Pairing in Polygamous Great Reed Warblers. Jap.J. Ornithol, 36:1-11.

——— .1992. Importance of communal foraging grounds outside the reed marsh for breeding great reed warblers. Ecological Research, 7:63-70.

藤波不二雄. 1983. ヨシ原の面積とオオヨシキリの囀り雄の個体数との関係. Strix.2:41-46.

深沢博. 1994. オオヨシキリの分布状況とヨシ原の規模に関する一考察. 関西自然保護機構会報, 16(2):49-55.

香川敏明. 1989. 同所性オオヨシキリとコヨシキリの種間関係. 日鳥学誌, 37:129-144.

中村登流. 1968. 繁殖期のコジュリン*Emberiza yessoensis*の行動圏の分布と構造. 第15回日本生態学大会講演会:1－2.

——— . 1977. 鳥類の社会, （坂上昭一・中村登流・杉山幸丸著「動物社会研究法」）57-106 共立出版, 東京.

——— ・山岸哲・飯島一良・牛島英彦. 1970. コジュリン高密度個体群のテリトリイ構造. 山階鳥研報, 6:82-102.

Nice,M.M.1937. Studies in the life history of the Song Sparrow. Vol.1.Trans. Linnaean Soc.New York, 4:1-247.

——— . 1943. Studies in the life history of the Song Sparrow.Vol.2.Trans. Linnaean Soc.New York, 6:1-328.

Saitou,T. 1976a. Breeding biology of the Eastern Great Reed Warbler,*Acrocephalus arundinaceus orientalis*.Misc.Rep.Yamashina Inst. Ornithol., 8:135-156.

——— . 1976b. Territory and breeding density in the Eastern Great Reed Warblers *Acrocephalus arundinaceus orientalis*. Misc. Rep. Yamashina Inst. Ornithol., 8:157-173.

Tompa,F.S.1964. Factors determining the numbers of Song Sparrows, *Melospiza melodia* (Wilson),on Mamdarate Island,B.C., Canada. Acta Zoologica Fennica, 109:4-73.

Urano,E.1985. Polygyny and the breeding success of the Great Reed Warblers *Acrocephalus arundinaceus*. Res.Popul.Ecol., 27:393-412.

——— . 1990a. Factors affecting the cost of polygynous breeding for female Great Reed Warblers *Acrocephalus arundinaceus* Ibis, 132:584-594.

——— . 1990b. Intra-sexual Relationships among Polygynously Mated Female Great Reed Warblers.Jap.J.Ornithol, 38:109-118.

——— . （浦野栄一郎）. 1991. 青森県東部におけるオオヨシキリの一夫多妻の出現パターン. 日鳥学誌, 39:131. （日本鳥学会1990年度大会要旨）

——— . 1992. Early settling the following spring: a long-term benefit of mate desertion by male Great Reed Warblers *Acrocephalus arundinaceus*.Ibis, 134:83-86.

——— ・山岸哲・布谷知夫. 1993. 淀川水系河川敷におけるヨシ原の形状・植生とオオヨシキリの生息状況との関係. 関西自然保護機構会報,

15(1):47-61.

Williamson, K. 1964. Bird census work in woodland.Bird study, 11:1-12.

Yamagishi S. 1971. A study of the home range and the territory in Meadow Bunting (*Emberiza cioides*). 1.Internal structure of home range under a high density in breeding season. Misc.Rep.Yamashina Inst. Ornithol., 6:356-388.

由井正敏. 1974. 繁殖期における小鳥類の生息数調査法に関する研究. 林試研報, (264):13-84.