

## なぜハクセキレイはセグロセキレイの生息域に侵入できたのか？

桐生 尊義\*

Why did the white wagtail *Motacilla alba*  
invade the habitat of the Japanese wagtail *M. grandis* ?  
Takayoshi Kiryu \*

\*〒 399-2602 長野県飯田市下虎岩 2433

かつて冬鳥であったハクセキレイは繁殖分布を拡大しており、伊那谷でも 1991 年に初めて繁殖が確認された。日本の固有種であるセグロセキレイはハクセキレイから地理的種分化し独立種になったと考えられており、両種は非常に近い近縁種である。ハクセキレイが繁殖分布を拡大している状況は、セグロセキレイの生息域にハクセキレイが侵入してきていると捉えることができる。ハクセキレイの繁殖分布拡大のメカニズムを明らかにするため、飯田市松尾の天竜川沿いの地区で、ハクセキレイ・セグロセキレイ・キセキレイの営巣環境等についての調査を行った。その結果、ハクセキレイはセグロセキレイに比べると営巣場所への適応度が高く、セグロセキレイの利用していない環境に営巣することにより、優位であるセグロセキレイの生息域に侵入できたことが明らかになった。また、繁殖期もセグロセキレイの方が約1ヶ月早く、このことも競合関係を和らげることに繋がっていると考えられる。そして、両種のこれからの動向を予測した。

キーワード ハクセキレイ、セグロセキレイ、キセキレイ、営巣環境、侵入

### 1. はじめに

セキレイ類は 11 種に分かれ、主に旧世界に分布し、日本ではツメナガセキレイ *Motacilla flava*、キセキレイ *M. cinerea*、ハクセキレイ *M. alba*、セグロセキレイ *M. grandis*、イワミセキレイ *Dendronanthus indicus* の 5 種が繁殖しているが、ツメナガセキレイとイワミセキレイはごく限られた地域での繁殖であり、実質的に日本で繁殖しているのはキセキレイ、ハクセキレイ、セグロセキレイの 3 種である。キセキレイは九州以北の平地から標高 2000m 近くの高地まで生息し、北地や高地のものは暖地へ移動して越冬する。ハクセキレイは主に北部日本の海岸を中心に繁殖し、本州中部以南で越冬する。セグロセキレイは日本の固有種で、九州以北の内陸の湖沼、中流以上の河川に多く、海岸や海に近い河川の生息数は少ない。また多くの地方では留鳥で、冬、積雪地でも残っているものが多い。

ハクセキレイは 1930 年代まで本州では繁殖していなかったが、1955 年頃までに太平洋側では牡鹿半島付近、日本海側では山形と新潟の県境付近、島では栗島、佐渡、舳倉島を結ぶラインまで海岸部を南下し、1980 年頃までには太平洋側、日本海側とも本州中部まで繁

殖分布を拡げた（中村，1980）。また 1975～1976 年頃から内陸の市街地への進出が始まり、長野県でも 1983 年に大町市で、1985 年には明科町、白馬村で繁殖が確認された（中村，1987）。これらは日本海に注ぐ姫川に沿った地域であり、日本海側からの進出と考えられている。このようなハクセキレイの繁殖分布拡大に伴い、近縁種セグロセキレイとハクセキレイが共存していけるのかどうか注目されている。

太平洋に注ぐ天竜川の上・中流域にあたる伊那谷では、1991 年に高森町の明神橋で初めてハクセキレイの繁殖が確認され、天竜川沿いの地域を中心に急速にハクセキレイの繁殖分布が拡大している。日本の固有種であるセグロセキレイは、ハクセキレイから地理的種分化し独立種になったと考えられており、両種は非常に近い近縁種である。つまり現在の状況は、セグロセキレイの生息していた地域に非常に近い近縁種のハクセキレイが新たに侵入してきているととらえることができる。このようなハクセキレイの繁殖分布拡大についての研究はいくつか見られるが記載的な研究が多く、ハクセキレイの繁殖生態に基づく繁殖分布拡大の要因やメカニズムについての研究はあまり行われていない。

現在ハクセキレイの繁殖分布が急速に拡大している地域において、ハクセキレイと在来種であるセグロセキレイの繁殖生態を明らかにし比較することは、ハクセキレイの繁殖分布拡大のメカニズムを明らかにする上で重要であると考えられる。そこで、ハクセキレイの繁殖数が急速に増えている飯田市松尾の天竜川沿いの地区で、ハクセキレイ、セグロセキレイの営巣場所、繁殖習性等についての調査を行った。なお同地区で繁殖しているキセキレイについても同様の調査を行い、セキレイ3種の繁殖生態について報告する。

## 2. 調査地及び調査方法

調査は、天竜川の中流域にあたる飯田市松尾の天竜川沿いの地区（標高386～392m）で行った。この地区は元々天竜川の氾濫原であり、昭和36（1961）年の三六災害ではそのほとんどが水に浸かった。その後は豊富な水に支えられて水田や養魚場として利用されてきたが、1970年頃より少しずつ工場などが造成された。計画的に造成された工業団地と違い、現在でも水田や養魚場などと工場などが混在しているのが特徴である。ここ数年、水田や養魚場をつぶし、トラックターミナルや工場が増え、水田や養魚場の占める割合が少なくなってきた。

調査はこの地区の北部にあたる天竜川河口より146～147kmの天竜川堤防から120～560m以内の範囲で行った。調査面積は約44haである。調査範囲の南部は工場、トラックターミナル、総合運動場などがあり50a程度の養魚場や畑が点在している。これに対し北部は水田や畑、養魚場が中心で、堤防沿いを中心に工

場などが点在している（図1）。また北部に約25a、南部に約10aの貯木場がある（調査当時）。

調査は1994・1995年の繁殖期（4月～8月）の早朝に行い、調査地内を縦横に走る道路にセンサスコースを設定し、2日に分けて調査地すべてをカバーできるように歩き、セキレイ3種の巣の発見に努めた。巣を発見した場合は、地上高、巣の入口のサイズ、入口から巣までの距離をスケールで計測し、巣の基盤の材質とともに記録した。地上高が3mを越える巣は、検尺ポールで計測した。巣の基盤の材質は、貯木や建設資材の板の隙間などの木質、工場などの鉄骨の隙間などの金属質、塩化ビニールやプラスチックなどの合成樹脂、コンクリート、石垣の隙間や地上などの土石、樹木の6種に分類した。

また巣を発見後はできるだけ毎日観察を行い、巣立ち日を特定できるように努めた。巣立ちの時期については、月日を数値に換算し巣立ち日の平均を求めるとともに、各月を上旬、中旬、下旬の3期に分け、種ごとに巣立ちの時期の違いを検討した。

各巣の天竜川からの距離については、天竜川の水面からの距離を1/1000の地図上で計測した。また同種間・異種間の巣間距離については、20m以内の場合は調査地で巻尺を使って計測し、20m以上の場合は1/1000の地図上で計測した。

なお本報告では、産卵を確認したペアを繁殖ペアとして扱っている。したがって造巢中に巣を放棄したペアのように、産卵まで至らなかったペアや単独個体は調査結果の中に含まれていない。また断りの無い場合は、1994、1995年を集計した結果である。

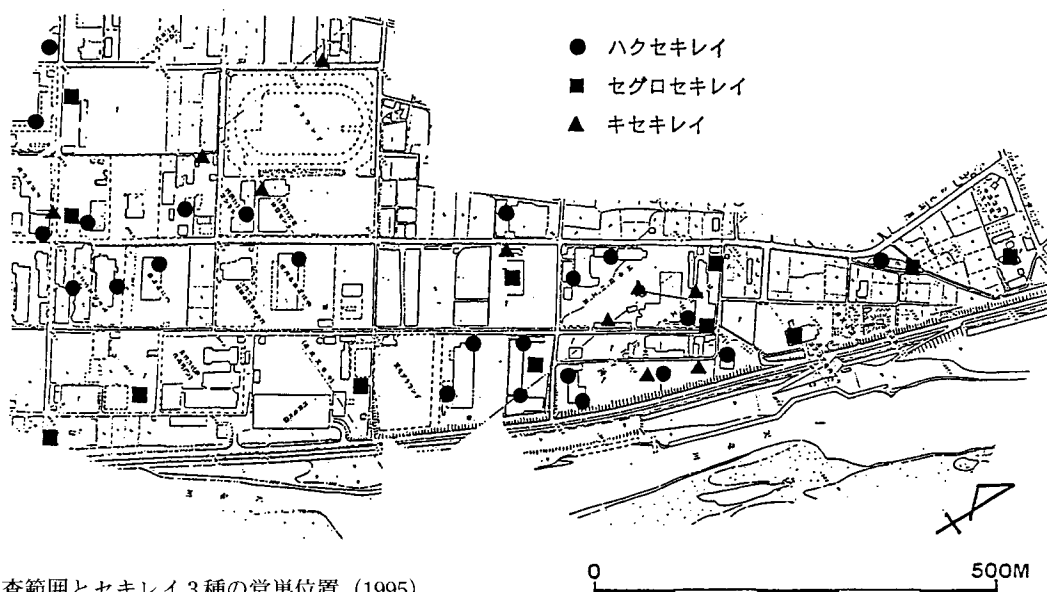


図1 調査範囲とセキレイ3種の営巣位置（1995）

### 3. 結果

#### (1) 繁殖ペア数

調査した範囲で繁殖を確認したペア数は、ハクセキレイ 43 ペア、セグロセキレイ 28 ペア、キセキレイ 18 ペアで、ハクセキレイが最も多かった (表 1, 図 1)。1994 年と 1995 年の 3 種の繁殖ペア数を比較すると、ハクセキレイとキセキレイは増加し、セグロセキレイは減少している。また調査範囲内で繁殖した 3 種のペア数の合計は 1994 年 44 ペア、1995 年 45 ペアであった。

調査範囲の北部では、1994 年にはハクセキレイ 10 ペア、セグロセキレイ 8 ペア、キセキレイ 6 ペアであったのが、1995 年にはそれぞれ 13 ペア、7 ペア、8 ペアとなった (図 2)。特に破線で囲まれた範囲では、1994 年には天竜川の堤防に沿うように並んで繁殖していた 3 ペアを含め 5 ペア繁殖したセグロセキレイが、1995 年には 2 ペアだけになり、ハクセキレイが 4 ペアから 7 ペアに、キセキレイが 4 ペアから 5 ペアに増えた。なおこの範囲の環境は 1994 年の秋から冬にかけて事務所の建て直しが 1 つあっただけで、ほとんど変化していない。

#### (2) 営巣場所

各巢の天竜川からの距離 (平均値±標準誤差) は、ハクセキレイ 226.4 ± 20.0m、セグロセキレイ 146.3 ± 21.8m、キセキレイ 214.7 ± 28.8m であった (表 2)。ハクセキレイとセグロセキレイにはほぼ有意な差があったが (t 検定・両側検定,  $t = 2.03, P < 0.05$ )、ハクセキレイとキセキレイ ( $t = 0.316, P > 0.5$ )、セグロセキレイとキセキレイ ( $t = 1.40, 0.1 < P < 0.2$ ) には有意な差はなかった (表 3)。

それぞれの種の天竜川からの距離の分散をみると、3 種とも天竜川から 350m 以内が多かった (ハクセキレイ 90.0%, セグロセキレイ 89.7%, キセキレイ 94.1%)。またセグロセキレイは天竜川から 150m 以内の占める割合が 69.0% となり、中でも 100 ~

表 1 1994 年と 1995 年の繁殖ペア数

	セグロセキレイ	ハクセキレイ	キセキレイ	合計
1994	16	20	8	44
1995	12	23	10	45
増 減	-4	+3	+2	+1

表 2 セキレイ 3 種の営巣環境 (平均値±標準誤差)

	セグロセキレイ (n=29)	ハクセキレイ (n=45)	キセキレイ (n=17)
天竜川までの距離	164.3 ± 21.8	226.4 ± 20.0	214.7 ± 28.8
地上高	122.2 ± 14.2	339.6 ± 24.2	272.2 ± 33.2
入りからの距離	24.7 ± 3.7	4.6 ± 0.7	10.4 ± 2.0

表 3 営巣環境についての検定結果 (t 検定・両側検定)

	セグロセキレイ-ハクセキレイ	ハクセキレイ-キセキレイ	セグロセキレイ-キセキレイ
天竜川までの距離	$t=2.03$ $p>0.05$	$t=0.32$ $p>0.05$	$t=1.40$ $p>0.05$
地上高	$t=6.68$ $p<0.01$	$t=2.87$ $p<0.01$	$t=4.79$ $p<0.01$
入りからの距離	$t=6.59$ $p<0.01$	$t=3.50$ $p<0.01$	$t=2.93$ $p<0.01$

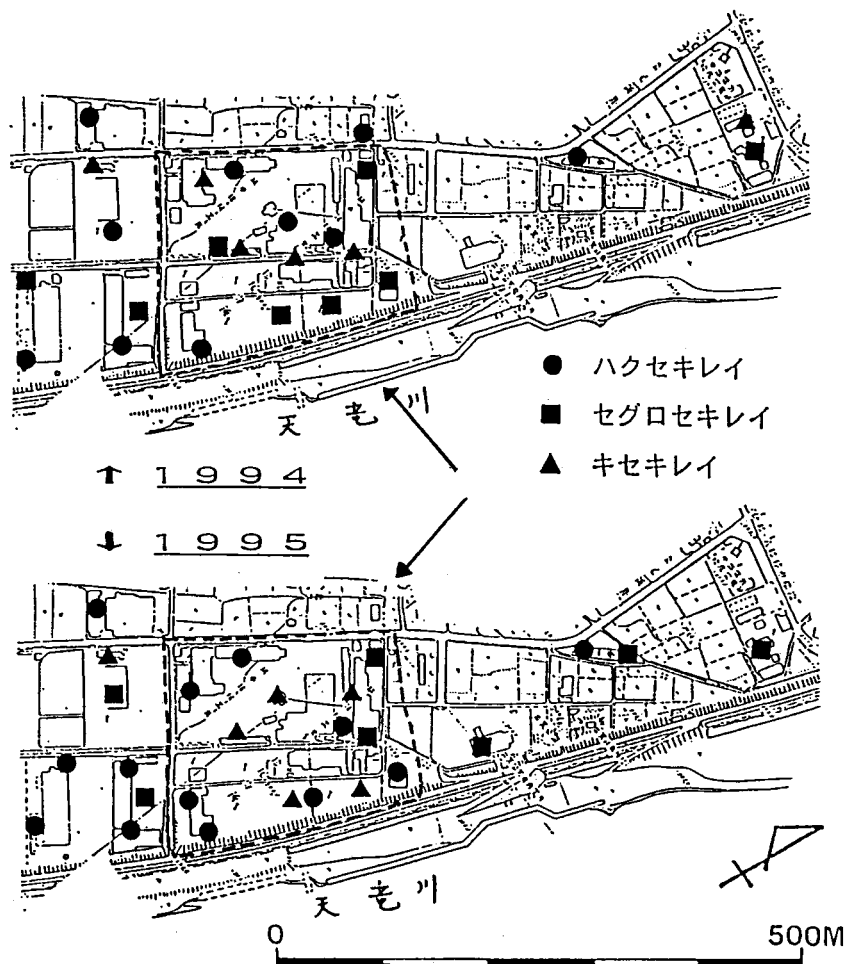


図 2 セキレイ 3 種の繁殖つがい数の変化

150m はセグロセキレイ全体の 41.4%であった (図3).

巣の地上高 (平均値±標準誤差) は、ハクセキレイ 399.6±24.2cm, セグロセキレイ 122.2±14.2cm, キセキレイ 272.2±33.2cm となり、ハクセキレイとセグロセキレイ、セグロセキレイとキセキレイには  $P < 0.001$  の有意差が、ハクセキレイとキセキレイには  $P < 0.01$  の有意差があった (表2, 3).

ハクセキレイの地上高は 36~710cm で、350~600cm に全体の 71.7%が含まれている。またセグロセ

キレイは 0~267cm に全ての巣が含まれている (図4)。ただし 1995 年に 5 階建てビルの屋上の給水施設に営巣した例が 1 例あるがこれは特殊な例と考え、屋上の床面からの高さを地上高として扱っている。キセキレイは 137~405cm にほとんどの巣が含まれ、1 例だけ 680cm という巣があった。これは生コンプラントタワーの中段に造られたものである。

巣の入口から巣までの距離 (平均値±標準誤差) は、ハクセキレイ 4.6±0.69cm, セグロセキレイ 24.7±

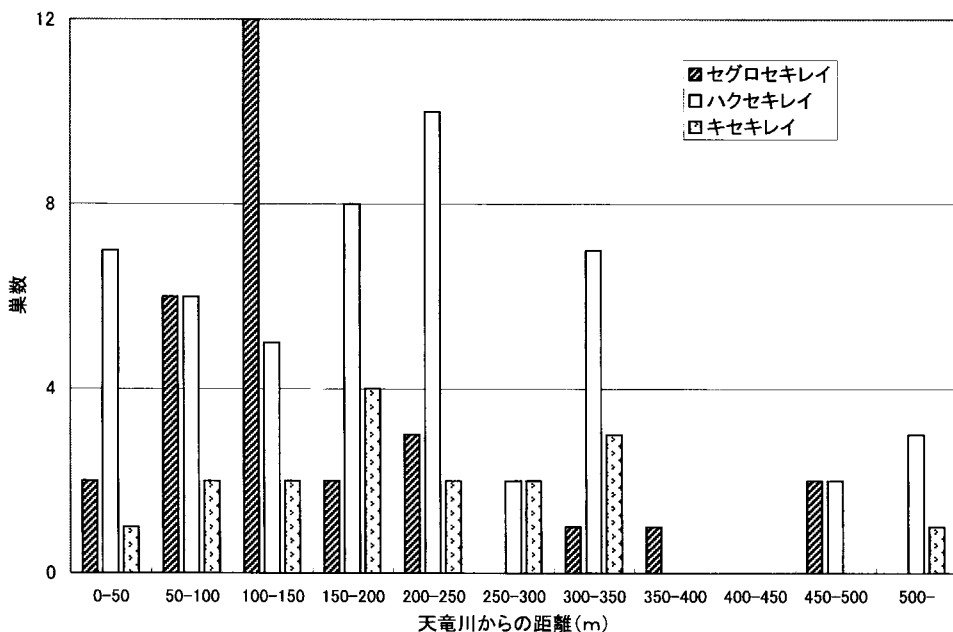


図3 セキレイ3種の巣の天竜川からの距離

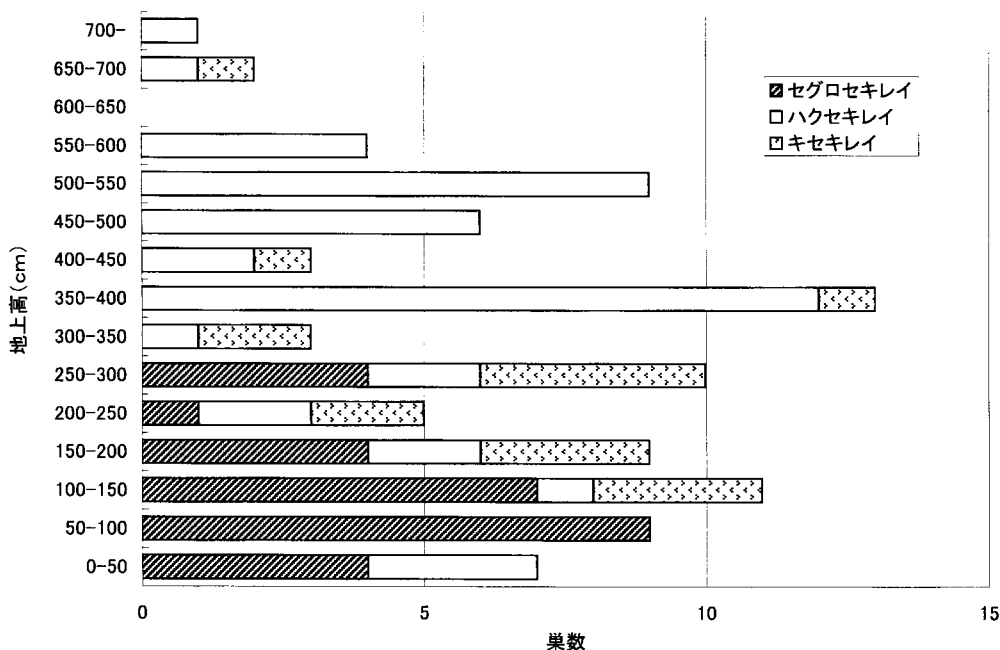


図4 セキレイ3種の巣の地上高

3.67cm, キセキレイ 10.4 ± 1.99cm となり, ハクセキレイとセグロセキレイ, ハクセキレイとキセキレイには  $P < 0.001$  の有意差が, セグロセキレイとキセキレイには  $P < 0.01$  の有意差があった (表 2, 3).

ハクセキレイは 0 ~ 22cm で, 0 ~ 10cm に全体の 93.3% が含まれている. セグロセキレイは 0 ~ 75cm という広い範囲に分散していた. キセキレイは 1 ~ 27cm であった (図 5).

巣の基盤の材質については, 3 種とも利用しているのは木質, 金属質, 合成樹脂である. コンクリートは

ハクセキレイだけが, 土石はセグロセキレイだけが, 樹木はキセキレイだけが利用していた (図 6). 金属質の比率については, ハクセキレイとセグロセキレイ (カイ二乗検定,  $\chi^2 = 24.7, P < 0.001$ ), ハクセキレイとキセキレイ (カイ二乗検定,  $\chi^2 = 19.1, P < 0.001$ ) には有意な差があったが, セグロセキレイとキセキレイには有意な差はなかった (カイ二乗検定,  $\chi^2 = 0.004, 0.90 < P < 0.95$ ).

天竜川からの距離と地上高, 天竜川からの距離と巣の入口から巣までの距離, 地上高と巣の入口から巣ま

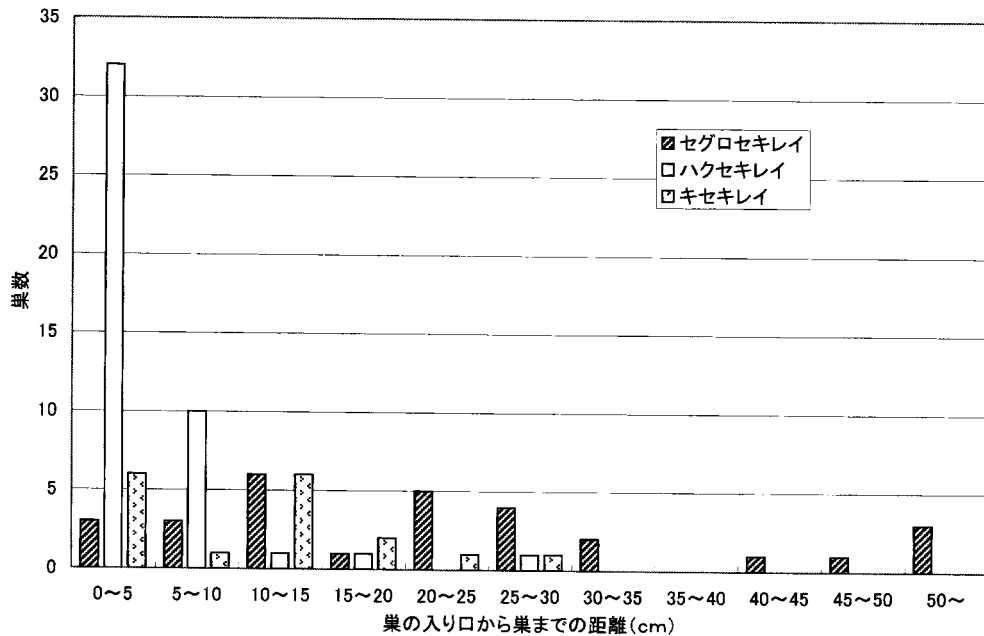


図 5 セキレイ 3 種の巣の入り口から巣までの距離

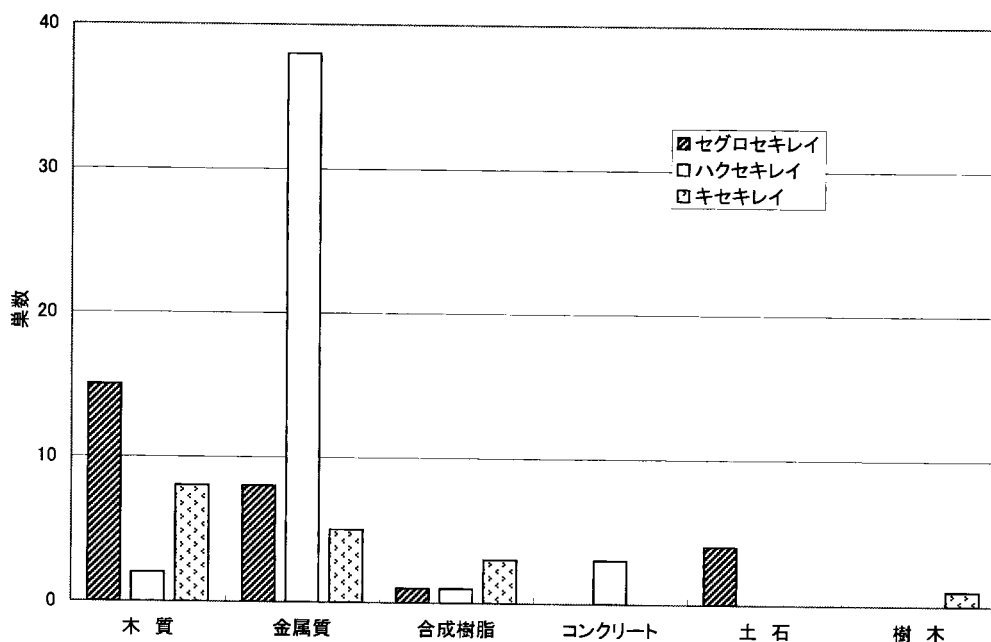


図 6 セキレイ 3 種の巣の基盤の材質

での距離の相関を検討したが、いずれも相関関係は見られなかった(有意検定法,  $P > 0.05$ )。

(3) 繁殖習性

3種とも2回繁殖するペアがあるが、その割合はハクセキレイ 30.2%、セグロセキレイ 25.0%、キセキレイ 11.1%であったが、3種間に有意な差はなかった(カイ二乗検定・両側検定,  $P > 0.05$ )。セグロセキレイの2回繁殖する割合は、1994年にはハクセキレイとほぼ同じ 31.3%であったのが1995年には約半分の 16.7%になっているが有意な差はなかった(表4, Fisherの正確確率検定法,  $P = 0.253$ )。ハクセキレイは2回の繁殖で同じ巣を使う割合が 84.6%であるのに対し、セグロセキレイ、キセキレイは同じ巣を使用せず新た

に巣を造り直していた(表4)。ハクセキレイの巣の中には4回連続で使われた巣が1例、3回連続して使われた巣が3例あった。

巣立ちの時期にも違いが見られた。セグロセキレイは4月の中旬から巣立ちが始まり、5月上旬、6月中旬の2つのピークを経て6月下旬には巣立ちを終えていた。ハクセキレイはセグロセキレイの1回目のピークが過ぎた5月中旬から巣立ちが始まり、6月中旬、7月上旬の2つのピークを経て8月中旬まで巣立ちが見られた。キセキレイは5月上旬から巣立ちが始まり、6月上旬のピークを経て7月下旬まで巣立ちが続いた。このようにセグロセキレイの巣立ちの時期は、他の2種よりも約1ヶ月早かった(図7)。

巣立ち日の平均は、ハクセキレイ 6月20日、セグ

表4 1シーズンの繁殖回数と2回繁殖する場合に同じ巣を利用する割合

	セグロセキレイ			ハクセキレイ			キセキレイ		
	1994	1995	合計	1994	1995	合計	1994	1995	合計
繁殖ペア数	16	12	28	20	23	43	8	10	18
2回繁殖したペア数	5	2	7	6	7	13	1	1	2
2回繁殖の割合	31.3	16.7	25.0	30.0	30.4	30.2	12.5	10.0	11.1
同じ巣を再利用	0	0	0	6	5	11	0	0	0
再利用する割合	0	0	0	100	71.4	84.6	0	0	0

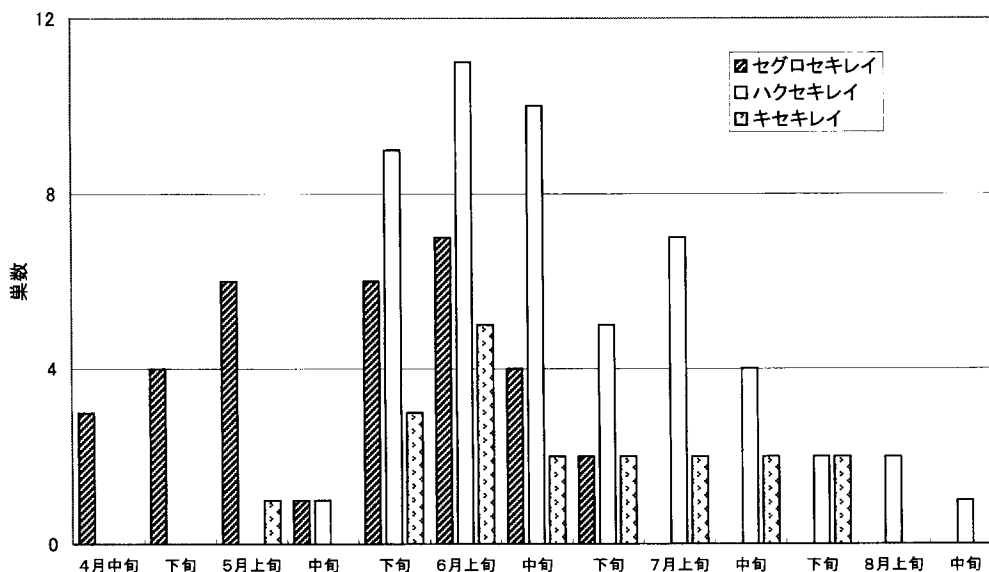


図7 セキレイ3種の巣立ち時期のずれ

ロセキレイ 5月22日, キセキレイ 6月18日で, セグロセキレイとハクセキレイ, セグロセキレイとキセキレイは巣立ち日の平均でも約1ヶ月ずれていて (表5) セグロセキレイと他の2種には違いが見られた (t検定・両側検定, ハクセキレイーセグロセキレイ  $t=6.07$ ,  $P<0.001$ , セグロセキレイーキセキレイ  $t=4.34$ ,  $P<0.001$ , ハクセキレイーキセキレイ  $t=0.25$ ,  $P>0.8$ ).

近接する異種間の巣では, 多少重なっている部分もあるが, 育雛期はずれていた (図8). 特にキセキレイ No.9とセグロセキレイ No.10, ハクセキレイ No.11とキセキレイ No.12のように巣間距離が短いとこの傾向が強かった. ハクセキレイ No.1とセグロセキレイ No.2の2回目は育雛期がほぼ重なっているが, 餌をく

わえて飛来する方向が No.1は西～北西方向, No.2は北～北東方向が多く, 採餌のために使っている行動圏が重なっていないことが予想された.

(4) 巣間距離

巣間距離については, 同種間, 異種間についての結果は表6のようになった. 同種間についてはハクセキレイとセグロセキレイ (t検定・両側検定,  $t=2.41$ ,  $P<0.05$ ), ハクセキレイとキセキレイ ( $t=2.21$ ,  $P<0.05$ ) にほぼ有意な差が見られたが, セグロセキレイとキセキレイには有意な差はなかった ( $t=0.68$ ,  $P>0.5$ ). 異種間については, いずれにも有意な差はなかった.

表5 セキレイ3種の巣立ち日の違い

	ハクセキレイ (n=52)	セグロセキレイ (n=33)	キセキレイ (n=19)
平均日	6月20日	5月22日	6月18日
標準誤差	±2.95日	±3.67日	±5.26日
最も早い巣立ち日	5月19日	4月17日	5月29日
最も遅い巣立ち日	8月11日	6月29日	7月31日

表6 同種間, 異種間の巣間距離 (単位はm)

種名, 種間	N	平均値±標準誤差
ハクセキレイ	42	103.3 ± 8.81
セグロセキレイ	27	141.9 ± 14.51
キセキレイ	17	166.5 ± 39.57
ハクーセグロ	29	75.7 ± 9.31
ハクーキセキ	19	60.5 ± 12.72
セグローキセキ	19	81.4 ± 18.84

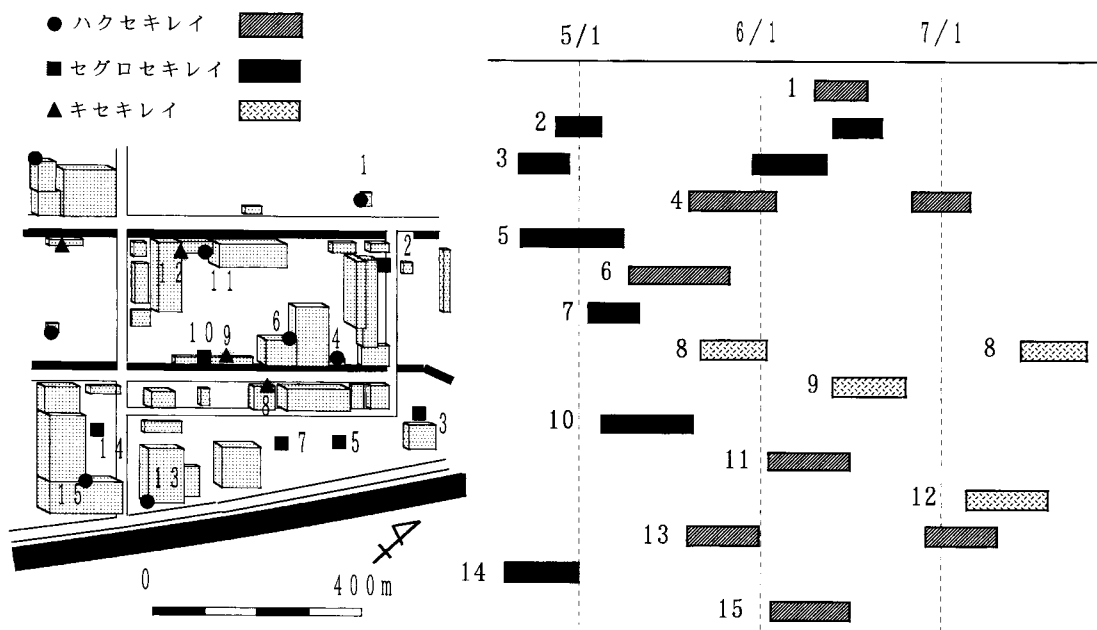


図8 セキレイ3種の巣位置と各巣の繁殖期のずれ (1994)

#### 4. 論議

天竜川の中流域にあたる飯田市松尾の天竜川沿いの地区では、非常に近い近縁種であるハクセキレイとセグロセキレイ、そしてキセキレイが共存している。近縁種が同じ地域で共存していくためには、重大な競合を起こさないことが必要になる。

天竜川中流域においては、ハクセキレイ、セグロセキレイ、キセキレイの営巣場所に違いが見られた。天竜川からの距離についてハクセキレイと他の2種には違いが見られなかったが、ハクセキレイとセグロセキレイにはほぼ有意な違いが見られ、セグロセキレイの方が天竜川により近い場所に営巣していた(表2)。HIGUCHI, H&T. HIRANO (1983) もハクセキレイの方がより乾燥した地域、環境を好むとしており、セグロセキレイの方が川に近い環境を好むと考えられる。

地上高については3種に有意な違いが見られ、地表近くにセグロセキレイが営巣し、高いところにハクセキレイが、両種の間でキセキレイが営巣していた(表2, 図3)。またセグロセキレイには3m以上の巣が見られないのに対し、ハクセキレイは36cm~7m付近まで営巣しており、ハクセキレイの方が地上高において適応できる範囲が広いと考えられる。

巣の入口から巣までの距離についても有意な違いが見られ、セグロセキレイは巣の入口から奥へ入った場所に、ハクセキレイは巣の入口から巣までの距離が短い場所に営巣し、キセキレイは両種の間で中間的な傾向を示していた(表2, 図4)。このことはセグロセキレイの方が天敵に発見されにくい場所を選択して営巣していると考えられる。それに対しハクセキレイはそれほど天敵からの遮蔽に気を使っていないといえる。このことからハクセキレイの方が営巣場所についての選択幅が広いと考えられる。ハクセキレイの本来の生息地であるカムチャッカ半島では、ハクセキレイの営巣環境は非常に多様で、急な崖のくぼみの草や灌木の被いの下、岩の裂け目、小さな灌木に被われた地上のくぼみ、木製や金属製の建造物の横棧、人家の軒下などに営巣するという(LOBKOV, 1986)。これらのことから、ハクセキレイの方が営巣場所についての適応度が高いと考えられる。セグロセキレイはハクセキレイから地理的種分化をする過程で日本の環境に合わせて特殊化し、営巣場所についてもハクセキレイより選択できる範囲が狭くなったと考えられる。

このように天竜川中流域においては、セキレイ3種の営巣場所に違いが見られたが、非常に近い近縁種で

あるハクセキレイとセグロセキレイの関係についても少し考えてみたい。現在の状況は、セグロセキレイが生息してきた地域にハクセキレイが新たに侵入してきていると捉えることができる。先住種がすでに占めている地域に侵入できるのは、基本的には侵入者の方が優勢なときに限られるはずである。繁殖期におけるセキレイ3種の優劣関係については報告がないが、非繁殖期にはセグロセキレイ>ハクセキレイ>キセキレイという直線的な順位があり(HIGUCHI&HIRANO, 1983; OHSAKO, 2001)、繁殖期においても基本的にセグロセキレイの方が優位であることが予想される。この優劣関係と営巣環境への適応度から考えると、ハクセキレイが先住種であるセグロセキレイの生息域に侵入できた理由は、営巣環境への適応度の高いハクセキレイがセグロセキレイの利用していない環境(すき間)を利用して営巣することにより侵入することができたと考えられる。

またセグロセキレイは、ハクセキレイ・キセキレイより1ヶ月近く巣立ちの時期が早かった。カムチャッカ半島のハクセキレイは5月中旬に巣を造り、6月から7月にかけて巣立つ(LOBKOV, 1986)。ハクセキレイは本州で繁殖するようになってからまだ日が浅いので、極北の地で繁殖する習性そのまま繁殖しているであろう。巣立ちの時期が約1ヶ月ずれていることは繁殖期のずれにつながり、競合関係を和らげることにつながると考えられる。このこともハクセキレイの侵入を容易にした理由の一つであろう。

さて、今後のセグロセキレイとハクセキレイの関係はどうなるのであろうか。1994年と1995年の繁殖ペア数を比較すると、ハクセキレイが増加しセグロセキレイが減少している(表1)。2年間の調査結果からは、ハクセキレイが増加しセグロセキレイが減少する傾向にあるように思われる。

営巣環境についての適応度が高いハクセキレイの方が、セグロセキレイよりも環境の変化に対応しやすいであろう。また繁殖習性について考えてみると、2回繁殖する場合、ハクセキレイは同じ巣を使用する割合が高いが(84.6%)、セグロセキレイは同じ巣を使用することはなく新しく巣を造り直している(表4)。ハクセキレイの中には2年続けて4回同じ巣を使った例も見られた。カムチャッカ半島では3~4年継続して使われる巣もあるそうである(LOBKOV, 1986)。同じ巣を使った方が造巣にかかるコストが少なくすむと考えられ、この点もハクセキレイに有利に働くであろう。



また巢の基盤の材質についてもハクセキレイは金属質などの人工物に営巣する割合が高く (図6), この点も工場などが立ち並ぶ都市的環境においては有利に働くであろう。

今後のハクセキレイとセグロセキレイの動向を予想すると, ①このままハクセキレイが増加, セグロセキレイが減少していき, 種の置き換わりが起こる, ②ハクセキレイが増加, セグロセキレイが減少するが, ある一定のレベルで安定する, ③ハクセキレイの繁殖拡大は一時的なもので, ハクセキレイは減少しセグロセキレイが増え元の状態に戻る, の3つが考えられる。この予想は現在の環境に大きな変化がないと仮定したものであり, 環境が変化していった場合, 中でも都市化の進んで行く状況においては①の仮説が有力になる。実際, 新潟市内ではハクセキレイがセグロセキレイに完全にとって代わり, 軒下, 鬼瓦, 通気孔等に巣を造るのはすべてハクセキレイになっている (本間, 1979)。天竜川中流域の伊那谷では天竜川沿い, 中央道沿線, 国道沿いを中心に都市化が進んでいるが, 周辺部には農村, 山村的な環境が数多く残っている。伊那谷においては②の仮説が有力であろう。

## 5. 終わりに

今回の調査により, ハクセキレイがセグロセキレイの使っていない環境を営巣場所として侵入していることが明らかになった。住にあたる営巣環境とともに, 食にあたる採餌も生息域拡大に関わる重要な要素であ

る。ハクセキレイとセグロセキレイの採餌生態についても比較検討していく必要がある。

論議の最後で, ハクセキレイとセグロセキレイの今後を予想した。環境は年々変化している。今後もハクセキレイとセグロセキレイの動向を環境の変化とともに注意深く見守っていきたい。

終わりにになりましたが, 本研究をまとめるにあたり, 信州大学教育学部教授中村浩志博士, 上越教育大学教授中村雅彦博士には, 的確な助言と励ましをいただきました。この場を借りて厚く御礼申し上げます。

## 引用文献

- HIGUCHI, H. & T. HIRANO, 1983, Comparative ecology of White and Japanese Wagtails, *Motacilla alba* and *M. grandis*, in winter. *Tori*, 32, 1-11.
- 本間隆平, 1979, 新潟県産鳥類の紹介 (No.16) ハクセキレイ. 野鳥新潟, 32, 1.
- LOBKOV, E.G., 1986, カムチャッカで繁殖する鳥類2. 極東鳥類研究会, 1989, 11-13.
- 中村一恵, 1980, ハクセキレイの本土侵入について. 野鳥, 45, 360-364.
- 中村一恵, 1987, ハクセキレイとセグロセキレイ. 日本の生物, 1 (5), 44-51.
- OHSAKO, Y., 2001, Spacing Patterns and Winter Dominance Relationships among Three Species of Wagtails (*Motacilla* spp.) in Japan. *Jpn. J. Ornithol.*, 50, 1-15.