

## 資料 3 鳥類現地調査と分析方法の詳細

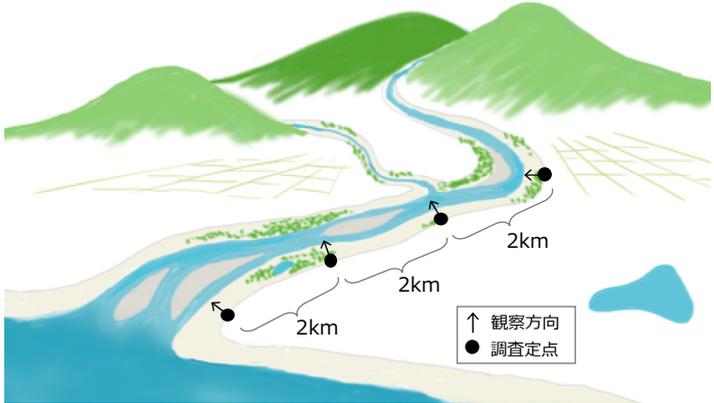
資料 3 では、本編第 2 章への参考情報として、鳥類現地調査の方法、調査結果の詳細データ、データ解析の方法と結果を示す。

### 資 3.1 鳥類現地調査の方法

#### 資 3.1.1 調査の考え方

河川における既往の鳥類調査としては、河川水辺の国勢調査（鳥類調査）がある。この調査では、等間隔に配置された定点において一定時間の観察を行う定点センサス法が用いられており（詳細は p27 の COLUMN を参照）、調査範囲全域の鳥類相を把握することには向いているが、個々の鳥類の行動や環境利用の仕方は十分記録されていない。

今回は、河川環境の質・量の違いに応じた鳥類の出現有無や利用形態の違いを解析するため、代表的な河川環境として水域、砂礫地、草地（ヨシ原を含む）、河畔林、干潟の 5 つに着目し、環境ごとに、それら河川環境での鳥類の利用形態を把握するために適した手法（定点センサス法又はルートセンサス法）と時期を設定して現地調査を行った。河川水辺の国勢調査（鳥類調査）と今回の鳥類現地調査との違いを図資 3.1.1 に示す。

<p>河川水辺の国勢調査</p>		<p>■調査目的 河川を縦断的に調査して、対象河川の鳥類相を把握する。</p> <p>■調査方法 堤防沿いに等間隔で調査地点を配置して、調査地点から 200m 範囲の堤外地に出現する鳥類の個体数や行動等を記録する。</p> <p>出典：平成 28 年度版河川水辺の国勢調査基本調査マニュアル[河川版]（鳥類調査編）</p>
<p>今回実施した鳥類現地調査</p>		<p>■調査目的 河川環境ごとに、鳥類相を把握し、主要な鳥類の出現有無を左右する環境要因を分析する。</p> <p>■調査方法 河川環境ごと、面積等の条件の異なる複数の調査地点又はルートを設置して、対象の河川環境に出現する鳥類の個体数や行動等を記録する。移動があった際は堤内地でも記録する。</p>

図資 3.1.1 河川水辺の国勢調査（鳥類調査）と今回実施した鳥類現地調査の違い

### 資 3.1.2 調査実施河川

調査対象とする河川は、多摩川、矢作川、鈴鹿川、雲出川（支川の中村川及び波瀬川を含む）の 4 河川とした。これらの河川を選出した条件は以下のとおりである。

- 河川の規模について、一級河川（大～中規模）から二級河川（小規模）までの規模を 4 河川で網羅できること。
- 各河川において、対象とする 5 つの河川環境が揃っていること。
- 河川環境のデータ（ALB 注 1）及び河川環境基図注 2）が比較的新しい年度に整備された河川であること。
- 最新の河川水辺の国勢調査（鳥類調査）で確認されている鳥類の種数について、河川間で大きくばらつかないこと。

調査実施河川の概要を表資 3.1.1 に、その位置を図資 3.1.2 に示す。

表資 3.1.1 調査実施河川の概要

河川	地整	河川規模	河川環境					ALB 注 1)	基図 注 2)	鳥類 確認 種数 注 3)
			水域	砂礫地	草地	河畔林	干潟			
多摩川	関東	大	○	○	○	○	○	H28	H27	101
矢作川	中部	大	○	○	○	○	○	H29	H30	107
鈴鹿川	中部	中	○	○	○	○	○	H29	H28	100
雲出川 (中村川・ 波瀬川)	中部	小	○	○	○	△注 4)	○	H29	H30	98

注 1) 航空機からレーザを発射して地上をスキャンし、地形を測量する技術をレーザプロファイラ (LP) といい、このうち水中 (川床の地形) も測ることができるものを「ALB (グリーンレーザ)」、又は「航空レーザ測深」という。

注 2) 河川水辺の国勢調査 (河川環境基図作成調査) で得られた植生図をもとに、水域調査の情報 (河道の瀬・淵、干潟、流入支川等の情報及び護岸、河川横断工作物等) が掲載された図面。

注 3) 最新の河川水辺の国勢調査 (鳥類調査) の結果による。

注 4) 河畔林の規模が相対的に小さかったが、分析対象として許容範囲であると判断した。



図資 3.1.2 調査実施河川位置図(1/2)



図資 3.1.2 調査実施河川位置(2/2)

### 資 3.1.3 調査時期

調査を実施する時期は、春・秋季は渡り、冬季は越冬、夏季は繁殖のために河川を利用する鳥類を把握することを想定し、河川環境ごとに設定することとした。具体的には、河川環境ごとに出現が予想される鳥類を既往知見から整理した上で、それら鳥類のうち河川内への依存性が高いものを中心に出現有無が確認できるように設定した（表資 3.1.2）。実際の調査実施日とその設定の際に留意した事項は表資 3.1.3 に整理した。

表資 3.1.2 河川環境ごとの調査時期の選定

河川環境	出現が予想される鳥類	それら鳥類の河川の利用時期				調査時期
		春	夏	秋	冬	
水域	カモ類	△	—	△	◎	夏・冬
	カイツブリ類、サギ類、カワウ等	○	◎	○	○	
砂礫地	シギ・チドリ類	○	◎	○	△	春・夏・秋
	コアジサシ	△	◎	△	—	
草地	ホオジロ類、アトリ類、オオヨシキリ等	△	◎	△	○	夏・冬
	ツグミ類	△	—	△	—	
河畔林	ツバメ、スズメ（集団ねぐら）	—	—	○	○	夏・冬
	カラ類、キツツキ類、猛禽類、ウグイス等	△	◎	△	○	
河畔林	ツグミ類、ヒタキ類、ムシクイ類	△	○	△	○	夏・冬
	カワウ、サギ類（集団繁殖地・ねぐら）	△	◎	△	◎	
干潟	シギ・チドリ類	◎	△	◎	△	春・秋

◎：河川内を主に利用する  
○：河川内外とも利用する  
△：河川外を主に利用する  
—：利用なし（渡来時期でない等）

表資 3.1.3 各調査時期における調査実施日とその設定の際の留意事項

調査時期		調査実施日	設定の際の留意事項
春	前半	平成 31 年 4 月 19～24 日	春の渡り期にあたり、移動途中に河川を利用する鳥類を把握するために適した時期とした。シギ・チドリ類の渡り時期は分散する傾向があるため、前半・後半の 2 期を設定し、ピークを逃さないよう留意した。
	後半	令和元年 5 月 6～11 日	
夏		令和元年 6 月 2～6 日、 6 月 11～13 日、 6 月 16～19 日	繁殖期にあたり、河川を利用して繁殖する鳥類を把握するために適した時期とした。鳥類が頻繁にさえずり、声による確認がしやすい時期に設定するよう留意した。
秋	前半	平成 30 年 9 月 12～14 日、 9 月 19～26 日	秋の渡り期にあたり、移動途中に河川を利用する鳥類を把握するために適した時期とした。シギ・チドリ類の渡り時期は分散する傾向があるため、前半・後半の 2 期を設定し、ピークを逃さないよう留意した。
	後半	平成 30 年 10 月 4～10 日	
冬		平成 30 年 12 月 21～23 日、 平成 31 年 1 月 8～13 日、 1 月 16～31 日	越冬期にあたり、河川を利用して越冬する鳥類を把握するために適した時期とした。冬鳥や漂鳥が十分に飛来した以降に設定するよう留意した。

### 資 3.1.4 調査方法と記録事項

#### (1) 調査方法

調査は、河川にパッチ状に分布する砂礫地、河畔林、干潟は定点センサス法、連続して分布する水域と草地はルートセンサス法により実施した。調査定点又はルートは、河川ごとに複数(4~12 定点・ルート) 設けた。

調査時における見落としを可能な限り排除するため、各河川環境の調査は1 季節あたりの繰り返しは調査日を変えて実施し、原則として連続した3 日間で実施した。

表資 3.1.4 各河川環境における調査方法と数量

河川環境	調査方法	河川ごとの調査定点・ルート数	調査定点・ルートごとの調査数量
水域	ルートセンサス法	4 ルート	夏：3 回程度 冬：3 回程度
砂礫地	定点センサス法	6 定点	春(前半)：3 回程度 春(後半)：3 回程度 夏：3 回程度 秋(前半)：3 回程度 秋(後半)：3 回程度
草地	ルートセンサス法	4 ルート	夏：3 回程度 冬：3 回程度
河畔林	定点センサス法	12 定点	夏：3 回程度 冬：3 回程度
干潟	定点センサス法	6 定点 もしくは 8 定点 <sup>注)</sup>	春(前半)：3 回程度 春(後半)：3 回程度 秋(前半)：3 回程度 秋(後半)：3 回程度

注) 多摩川、矢作川、雲出川では6 定点、鈴鹿川では8 定点で調査を実施した。

#### ●定点センサス法

調査定点にとどまり、周辺に出現する鳥類の姿または鳴き声によって種、個体数及び位置を確認・記録する方法。警戒心が強く、調査者がしばらくじっとしていないと観察できないような種や展望が広い場合に適している。調査時間は1調査箇所につき30分程度とした。



#### ●ルートセンサス法

調査ルート(センサスルート)を歩きながら、周辺に出現する鳥類の姿または鳴き声によって種、個体数及び位置を確認・記録する方法。調査ルートの長さは1~2 kmとし、ゆっくりした速さ(時速1.5~2.5 km程度)で歩きながら観察を行った。観察幅は調査ルートから草地又は水域の鳥類が視認できる範囲とした。



## (2) 調査時間帯

調査を実施する時間帯は、日の出から正午までを基本とした。ただし、干潟、砂礫地については、干潮時刻の前後 2 時間程度とした。水域のカモ類については、視野範囲が確保される時間帯で実施した。

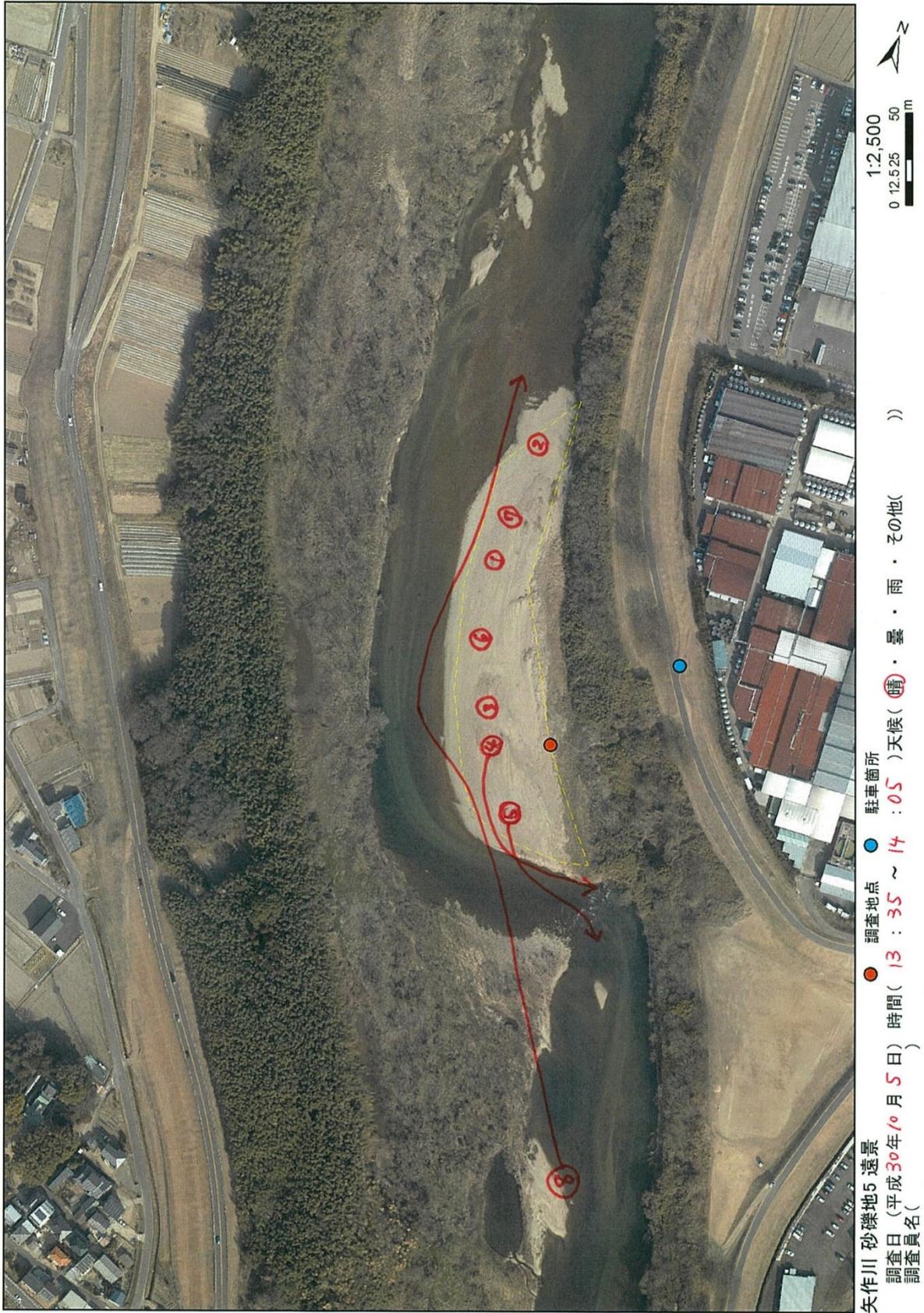
## (3) 記録内容

現地調査中は、確認した鳥類を予め用意した調査票と調査図面に書き込んで記録を行った。調査票での記録内容を表資 3.1.5、調査票の記入例を表資 3.1.6、調査図面への記入例を図資 3.1.3 に示す。なお、鳥類の出現位置の確認には GPS も補助的に用いた。

表資 3.1.5 調査票における記録内容

記録項目	記録内容
調査河川	調査河川（多摩川、矢作川、鈴鹿川、雲出川（中村川・波瀬川））を記入
調査日時	調査日、調査開始時刻、調査終了時刻を記入
調査箇所	調査定点又はルートの番号を記入
調査回	調査回（1～3）を記入
調査者名	調査者の氏名を記入
No.	出現した鳥類の番号を記入。出現順に番号を振り、調査図面の番号と対応させた。なお、同種で同一行動を行う個体はまとめて記録した。
種名	出現した鳥類の種名を記入
個体数	出現した鳥類の個体数を齢ごと（成鳥、幼鳥、不明）に記入
確認方法	鳥類の種を判別した手段について、目視（V）、さえずり（S）、さえずり以外の鳴き声（C）、その他（痕跡等）を記入
利用形態	鳥類の確認時の行動（繁殖・採餌・休息・逃避・上空通過・その他（観察内容））を記入
確認環境	鳥類の確認時の環境（水域・水際（浅瀬）・干潟・砂礫地・湿性草地（ヨシ帯）・乾性草地（堤防植生等）・その他（該当環境を記載））を記入
調査範囲外	調査範囲（調査対象とした河川環境パッチの範囲）の外の記録の場合、「○」を記入
行動記録・特記事項	その他の特記事項として、繁殖行動の詳細、巣の確認、集合・攪乱要因（餌付け、潮干狩り、オフロード車等）、GPS 番号（巣を確認した場合）等を記入





図資 3.1.3 現地調査図面記入例 (例：砂礫地)

資3.2 調査結果の詳細データ

資3.2.1 4河川合計・各河川環境の確認種数と個体数

鳥類現地調査で確認された鳥類の種数は、4河川・5つの河川環境の合計で135種（16目39科）となった。確認種数を河川環境ごとに整理すると、水域36種、砂礫地46種、草地46種、河畔林54種、干潟63種で、干潟が最も多かった（表資3.2.1）。

確認された鳥類の個体数をみると、水域ではコガモ（1,071個体）、オオバン（528個体）のほか、カモ科、サギ科、カモメ科等が多く確認された。砂礫地ではセグロセキレイ、イカルチドリ、コチドリが多く確認された。草地ではホオジロ、スズメ、ムクドリが多く、カシラダカやアオジも多数確認された。河畔林ではヒヨドリ、カワラヒワ、シメ等が多く確認された。干潟ではカモ科、サギ科、カワウ、シギ・チドリ類、カモメ科が多く確認され、カモメ科は調査範囲外においても多数が確認された。

表資3.2.1 河川環境別の確認種一覧（1/3）

no.	目名	科名	種名	渡り区分	個体数合計	5環境個体数	環境					調査範囲外	
							水域	砂礫地	草地	河畔林	干潟		
1	キジ	キジ	キジ	留鳥	152	73		10	45	18		79	
2	カモ	カモ	オカヨシガモ	冬鳥	417	404	404					13	
3			ヨシガモ	冬鳥	13	6	6						7
4			ヒドリガモ	冬鳥	908	317	189					128	591
5			マガモ	冬鳥	676	375	332					43	301
6			カルガモ	留鳥	3329	893	173	114				606	2436
7			ハシビロガモ	冬鳥	18	7	7						11
8			オナガガモ	冬鳥	379	252	226					26	127
9			コガモ	冬鳥	2734	1230	1071	4				155	1504
10			ホシハジロ	冬鳥	105	90	60					30	15
11			キンクロハジロ	冬鳥	295	196	170					26	99
12			スズガモ	冬鳥	935	476	313					163	459
13			シノリガモ	冬鳥	2								2
14			カワアイサ	冬鳥	1	1	1						
15			ウミアイサ	冬鳥	21	18	5					13	3
16			カイツブリ	カイツブリ	カイツブリ	留鳥	110	64	64				
17	カンムリカイツブリ	冬鳥			114	91	91					23	
18	ハジロカイツブリ	冬鳥			7	7	7						
19	ハト	ハト			キジバト	留鳥	808	274		21	35	215	3
20			アオバト	留鳥	6							6	
21	ミズナギドリ	ミズナギドリ	オオミズナギドリ	旅鳥	4							4	
22	カツオドリ	ウ	カワウ	留鳥	10371	3410	315	101	3	1240	1751	6961	
23			ウミウ	冬鳥	237	8	8					8	229
24	ペリカン	サギ	ヨシゴイ	夏鳥	1	1						1	
25			ゴイサギ	留鳥	33	23					23		10
26			ササゴイ	夏鳥	2								2
27			アマサギ	夏鳥	2								2
28			アオサギ	留鳥	1335	431	20	125	6	31	249		904
29			ダイサギ	留鳥	1734	350	28	91		18	213		1384
30			チュウサギ	夏鳥	44	22		3				19	22
31			コサギ	留鳥	661	269	69	17	2	39	142		392
32			ツル	クイナ	シロハラクイナ	迷鳥	1						
33	ヒクイナ	留鳥			1	1				1			
34	バン	留鳥			19	14	5					9	5
35	カッコウ	カッコウ	オオバン	冬鳥	1260	570	528	3	31		8	690	
36	カッコウ	カッコウ	ホトトギス	夏鳥	15	1					1	14	
37			ツツドリ	夏鳥	1								1
38	アマツバメ	アマツバメ	アマツバメ	夏鳥	43							43	
39			ヒメアマツバメ	留鳥	55								55
40	チドリ	チドリ	タゲリ	冬鳥	10							10	
41			ケリ	留鳥	90	1		1					89
42			ムナグロ	旅鳥	2	2							2
43			ダイゼン	旅鳥	2	1						1	1
44			イカルチドリ	留鳥	320	185	3	174				8	135
45			コチドリ	夏鳥	320	192		136	3			53	128
46			シロチドリ	留鳥	217	202						202	15
47			メダイチドリ	旅鳥	245	182						182	63

表資 3.2.1 河川環境別の確認種一覧 (2/3)

no.	目名	科名	種名	渡り 区分	個体数 合計	5環境 個体数	環 境					調 査 範 囲 外
							水域	砂礫地	草地	河畔林	干潟	
48	(チドリ)	ミヤコドリ	ミヤコドリ	冬鳥	614	410					410	204
49		セイタカシギ	セイタカシギ	旅鳥	5							5
50		シギ	タシギ	冬鳥	26	23		1			22	3
51			オオソリハシギ	旅鳥	5	4					4	1
52			チュウシヤクシギ	旅鳥	284	247		2			245	37
53			ダイシヤクシギ	旅鳥	15	9					9	6
54			ホウロクシギ	旅鳥	1	1					1	
55			アオアシシギ	旅鳥	21	15		1			14	6
56			クサシギ	冬鳥	45	8	3	5				37
57			キアシシギ	旅鳥	220	159		12			147	61
58			ソリハシシギ	旅鳥	20	19					19	1
59			イソシギ	留鳥	166	78		26			52	88
60			キョウジョシギ	旅鳥	4	4					4	
61			ミユビシギ	旅鳥	3	3					3	
62			トウネン	旅鳥	78	42					42	36
63			ウズラシギ	旅鳥	1							1
64			ハマシギ	旅鳥	39	22					22	17
65			キリアイ	旅鳥	3	2					2	1
66			カモメ	ユリカモメ	冬鳥	1729	555	110			445	1174
67				ウミネコ	冬鳥	3307	550	68			482	2757
68				カモメ	冬鳥	156	12	9			3	144
69		セグロカモメ		冬鳥	428	283	45			238	145	
70		オオセグロカモメ		冬鳥	34	7				7	27	
71		コアジサシ		夏鳥	352	243	12			231	109	
72		タカ	ミサゴ	留鳥	84	12	4				8	72
73	タカ		トビ	留鳥	194	14	2	4	1	1	6	180
74			チュウヒ	冬鳥	3							3
75			ツミ	留鳥	2							2
76			ハイタカ	留鳥	14	3			3			11
77			オオタカ	留鳥	44	24			5	18	1	20
78			ノスリ	留鳥	49	8			1	7		41
79			ブッポウソウ	カワセミ	留鳥	97	15	2	5	2	6	82
80	キツツキ	キツツキ	留鳥	101	28		1	2	25		73	
81		アカゲラ	留鳥	7	5				5		2	
82		アオゲラ	留鳥	1	1				1			
83	ハヤブサ	ハヤブサ	留鳥	63	2		2				61	
84		ハヤブサ	留鳥	8	2	1			1		6	
85	スズメ	サンショウクイ	夏鳥	4	1				1		3	
86		カササギヒタキ	夏鳥	2							2	
87		モズ	留鳥	158	95			52	42	1	63	
88		カラス	オナガ	留鳥	12	10			2	8		2
89			ハシボソガラス	留鳥	1544	550		75	124	71	280	994
90			ハシブトガラス	留鳥	413	58		15	6	26	11	355
91		シジュウカラ	ヤマガラ	留鳥	6	2				2		4
92			シジュウカラ	留鳥	397	235		6	49	180		162
93		ヒバリ	留鳥	166	78		19	58	1		88	
94		ツバメ	ツバメ	夏鳥	1559	62	2	33	7	6	14	1497
95			コシアカツバメ	夏鳥	75	6		4	2			69
96			イワツバメ	留鳥	544	19		18			1	525
97		ヒヨドリ	留鳥	1947	734		3	122	609		1213	
98		ウグイス	留鳥	417	298			130	168		119	
99		エナガ	留鳥	42	23				23		19	
100		メジロ	留鳥	243	82		2	11	69		161	
101		ヨシキリ	オオヨシキリ	夏鳥	297	180		1	153	25	1	117
102			コヨシキリ	夏鳥	1							1
103		セッカ	留鳥	130	69		6	62	1		61	
104		ムクドリ	ギンムクドリ	冬鳥	2	2				2		
105	ムクドリ		留鳥	3849	916		147	500	231	38	2933	
106	コムクドリ		夏鳥	6							6	
107	ヒタキ	シロハラ	冬鳥	35	35			7	28			
108		アカハラ	冬鳥	2	2				2			
109		ツグミ	冬鳥	496	268		2	109	157		228	
110		ジョウビタキ	冬鳥	70	62			33	29		8	
111		ノビタキ	夏鳥	1	1		1					

資 3 鳥類現地調査と分析方法の詳細  
 資 3.2 調査結果の詳細データ

表資 3.2.1 河川環境別の確認種一覧 (3/3)

no.	目名	科名	種名	渡り 区分	個体数 合計	5環境 個体数	環 境					調 査 範 囲 外
							水域	砂礫地	草地	河畔林	干潟	
112	(スズメ)	スズメ	イソヒヨドリ	留鳥	14	5		2			3	9
113			ニュウナイスズメ	夏鳥	3							3
114		セキレイ	スズメ	留鳥	2589	1230		133	863	198	36	1359
115			キセキレイ	留鳥	34	8		8				26
116			ハクセキレイ	留鳥	683	186	3	116	33	5	29	497
117			セグロセキレイ	留鳥	786	287	4	253	17	3	10	499
118			ビンズイ	冬鳥	1	1					1	
119			タヒバリ	冬鳥	34	1			1			33
120			アトリ	カワラヒワ	留鳥	2317	949		31	389	526	3
121		ベニマシコ		冬鳥	15	15			12	3		
122		シメ		冬鳥	447	275			51	224		172
123		コイカル		冬鳥	1	1						1
124		イカル		留鳥	232	46			38	8		186
125	ホオジロ	ホオジロ	留鳥	1617	1275		42	1043	190		342	
126		ホオアカ	冬鳥	3	3			3				
127		カシラダカ	冬鳥	662	570			384	186		92	
128		アオジ	冬鳥	556	528		3	350	175		28	
129		クロジ	冬鳥	2	2					2		
130		オオジュリン	冬鳥	29	29			24	5			
131	キジ	キジ	コジュケイ※	留鳥	28	11			11		17	
132	ハト	ハト	カワラバト※	留鳥	737	219	19	114	73	13	518	
133	スズメ	チメドリ	ガビチョウ※	留鳥	61	36		11	25		25	
134			カオグロガビチョウ※	留鳥	7	7				7		
135	カモ	カモ	アヒル※	留鳥	1						1	
合計	16目	39科	135種	種数	135	135	36	46	46	54	63	115
				個体数	59555	22921	4352	1798	4900	4972	6899	36634

- ・分類は、日本鳥学会（2012）日本鳥類目録改訂第7版に準拠した。
- ・渡り区分は、原則として、日本鳥学会（2012）日本鳥類目録改訂第7版における本州中部の区分とした。
- ・※は、外来種又は飼鳥を示す。

### 資 3.2.2 河川環境ごと・河川ごとの確認種数と個体数

#### (1) 水域

水域での調査において確認された鳥類の種数は、調査範囲内で計 36 種、範囲外で計 73 種、累計で 82 種（15 目 34 科）となった。調査範囲内で確認された種と個体数を河川別にみると、多摩川が 27 種・3,166 個体と最も多く、次いで鈴鹿川が 23 種・768 個体、矢作川が 17 種・329 個体、雲出川が 12 種・89 個体となった（表資 3.2.2）。

多摩川では、カモ科（オカヨシガモ、ヒドリガモ、コガモ等）やオオバンが他河川より多く確認された。

調査範囲内で確認された個体数は、コガモ、オオバン、オカヨシガモ、マガモ、カワウの順に多く、カモ類が上位を占めた（図資 3.2.1）。

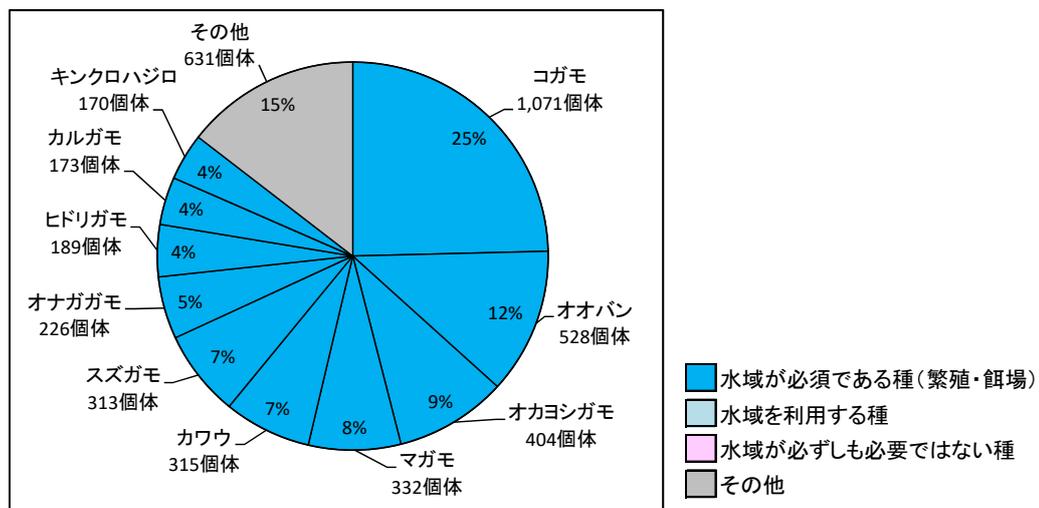
表資 3.2.2 水域で確認された鳥類一覧（1/2）

no.	目名	科名	種名	渡り区分	4河川 個体数 合計	河川				調査 範囲外	
						多摩川	矢作川	鈴鹿川	雲出川		
1	キジ	キジ	キジ	留鳥						2	
2	カモ	カモ	オカヨシガモ	冬鳥	404	404					
3			ヨシガモ	冬鳥	6	6					4
4			ヒドリガモ	冬鳥	189	173			16		190
5			マガモ	冬鳥	332	56		2	264	10	44
6			カルガモ	留鳥	173	106	52		3	12	242
7			ハシビロガモ	冬鳥	7	7					
8			オナガガモ	冬鳥	226	37			189		31
9			コガモ	冬鳥	1071	978	43		49	1	881
10			ホシハジロ	冬鳥	60	27			33		
11			キンクロハジロ	冬鳥	170	134	27		9		5
12			スズガモ	冬鳥	313	313					5
13			カワアイサ	冬鳥	1	1					
14			ウミアイサ	冬鳥	5	1			4		
15			カイツブリ	カイツブリ	カイツブリ	留鳥	64	24	13	4	23
16	カンムリカイツブリ	冬鳥			91	85	1		5		
17	ハジロカイツブリ	冬鳥			7				7		
18	ハト	ハト	キジバト	留鳥					64		
19	カツオドリ	ウ	カワウ	留鳥	315	231	70	3	11	1469	
20	ペリカン	サギ	ゴイサギ	留鳥						2	
21			ササゴイ	夏鳥							2
22			アマサギ	夏鳥							1
23			アオサギ	留鳥	20	5	2	2	11		258
24			ダイサギ	留鳥	28	8	10	1	9		149
25			チュウサギ	夏鳥							6
26			コサギ	留鳥	69	69					170
27	ツル	クイナ	バン	留鳥	5				5		
28			オオバン	冬鳥	528	446	80			2	547
29	カッコウ	カッコウ	ホトトギス	夏鳥						1	
30	アマツバメ	アマツバメ	ヒメアマツバメ	留鳥						3	
31	チドリ	チドリ	タゲリ	冬鳥						3	
32			ケリ	留鳥							26
33			イカルチドリ	留鳥	3				3		58
34			コチドリ	夏鳥							71
35			シロチドリ	留鳥							2
36			シギ	クサシギ	冬鳥	3			1	2	
37		イソシギ		留鳥							13
38		カモメ		ユリカモメ	冬鳥	110	36	9	65		423
39			ウミネコ	冬鳥	68		6	62		288	
40			カモメ	冬鳥	9	1	4	4		100	
41			セグロカモメ	冬鳥	45	2	5	38		55	
42			オオセグロカモメ	冬鳥							24
43			コアジサシ	夏鳥	12	12					10
44	タカ	ミサゴ	留鳥	4			4		19		
45		タカ	トビ	留鳥	2	2				38	
46			ツミ	留鳥						2	

表資 3.2.2 水域で確認された鳥類一覧 (2/2)

no.	目名	科名	種名	渡り区分	4河川 個体数 合計	河川					調査 範囲外
						多摩川	矢作川	鈴鹿川	雲出川		
47	(タカ)	(タカ)	ハイタカ	留鳥							3
48			オオタカ	留鳥							7
49			ノスリ	留鳥							16
50	ブッポウソウ	カワセミ	カワセミ	留鳥	2	1		1			25
51	キツツキ	キツツキ	コゲラ	留鳥							1
52	ハヤブサ	ハヤブサ	チョウゲンボウ	留鳥							25
53			ハヤブサ	留鳥	1		1				
54	スズメ	カササギヒタ	サンコウチョウ	夏鳥							1
55		モズ	モズ	留鳥							4
56		カラス	ハシボソガラス	留鳥							216
57			ハシブトガラス	留鳥							12
58		シジュウカラ	シジュウカラ	留鳥							5
59		ヒバリ	ヒバリ	留鳥							10
60		ツバメ	ツバメ	夏鳥	2	1		1			234
61			コシアカツバメ	夏鳥							23
62			イワツバメ	留鳥							86
63		ヒヨドリ	ヒヨドリ	留鳥							45
64		ウグイス	ウグイス	留鳥							2
65		メジロ	メジロ	留鳥							3
66		ヨシキリ	オオヨシキリ	夏鳥							16
67		セッカ	セッカ	留鳥							13
68		ムクドリ	ムクドリ	留鳥							191
69		ヒタキ	ツグミ	冬鳥							4
70			ジョウビタキ	冬鳥							3
71			イソヒヨドリ	留鳥							3
72		スズメ	スズメ	留鳥							213
73		セキレイ	キセキレイ	留鳥							10
74			ハクセキレイ	留鳥	3		3				233
75			セグロセキレイ	留鳥	4		1	1	2		201
76			タヒバリ	冬鳥							8
77		アトリ	カワラヒワ	留鳥							82
78			シメ	冬鳥							3
79		ホオジロ	ホオジロ	留鳥							49
80			アオジ	冬鳥							5
81	ハト	ハト	カワラバト※	留鳥							96
82	カモ	カモ	アヒル※	留鳥							1
合計	15目	34科	82種	種数	36	27	17	23	12	73	
				個体数	4352	3166	329	768	89	7078	

- ・分類は、日本鳥学会（2012）日本鳥類目録改訂第7版に準拠した。
- ・渡り区分は、原則として、日本鳥学会（2012）日本鳥類目録改訂第7版における本州中部の区分とした。
- ・※は、外来種又は飼鳥を示す。



図資 3.2.1 水域における優占種

## (2) 砂礫地

砂礫地で確認された鳥類の種数は、調査範囲内で 46 種、範囲外で 74 種、累計で 77 種（14 目 33 科）となった。調査範囲内で確認された種と個体数を河川別にみると、多摩川が 35 種・861 個体と最も多く、次いで矢作川が 29 種・400 個体、雲出川が 25 種・339 個体、鈴鹿川が 21 種・198 個体となった（表資 3.2.3）。

多摩川では他河川に比べて、カルガモ、アオサギ、ムクドリ の個体数が突出して多かった。また、草地に生息するセッカが 6 個体確認され、砂礫地が草地化している箇所があることがうかがえた。

調査範囲内で確認された個体数は、セグロセキレイ、イカルチドリ、ムクドリ、コチドリ、スズメの順に多かった（図資 3.2.2）。

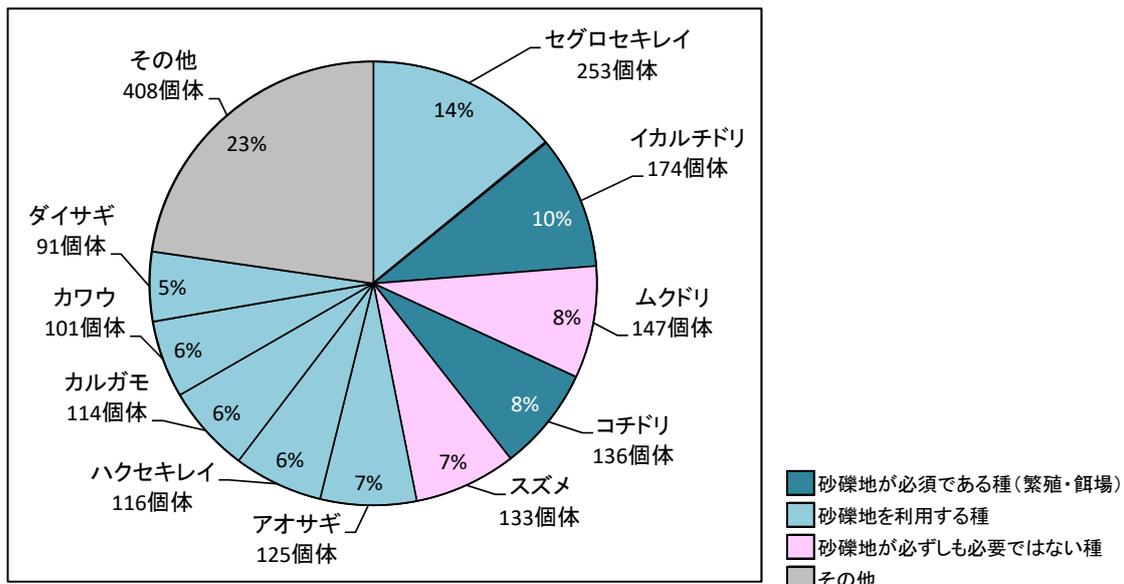
表資 3.2.3 砂礫地で確認された鳥類一覧（1/2）

no.	目名	科名	種名	渡り区分	4 河川 個体数 合計	河 川				調査 範囲外
						多摩川	矢作川	鈴鹿川	雲出川	
1	キジ	キジ	キジ	留鳥	10	4	5		1	36
2	カモ	カモ	ヨシガモ	冬鳥						3
3			ヒドリガモ	冬鳥						29
4			マガモ	冬鳥						6
5			カルガモ	留鳥	114	100	9	3	2	346
6			オナガガモ	冬鳥						29
7			コガモ	冬鳥	4	2	2			95
8			キンクロハジロ	冬鳥						4
9			スズガモ	冬鳥						2
10			シノリガモ	冬鳥						2
11	カイツブリ	カイツブリ	カイツブリ	留鳥						14
12			カンムリカイツブリ	冬鳥						7
13	ハト	ハト	キジバト	留鳥	21	7	1	3	10	87
14			アオバト	留鳥						1
15	カツオドリ	ウ	カワウ	留鳥	101	65	16	3	17	1378
16			ウミウ	冬鳥						229
17	ペリカン	サギ	ゴイサギ	留鳥						3
18			アオサギ	留鳥	125	91	17	10	7	240
19			ダイサギ	留鳥	91	27	32	15	17	450
20			チュウサギ	夏鳥	3	1		2		8
21			コサギ	留鳥	17	12			5	70
22	ツル	クイナ	オオバン	冬鳥	3	3				11
23	アマツバメ	アマツバメ	ヒメアマツバメ	留鳥						2
24	チドリ	チドリ	ケリ	留鳥	1		1			27
25			ダイゼン	旅鳥						1
26			イカルチドリ	留鳥	174	43	68	25	38	50
27			コチドリ	夏鳥	136	46	45	33	12	28
28			シロチドリ	留鳥						4
29			メダイチドリ	旅鳥						1
30		シギ	タシギ	冬鳥	1	1				
31			チュウシャクシギ	旅鳥	2			2		14
32			アオアシシギ	旅鳥	1			1		
33			クサシギ	冬鳥	5			2	3	3
34			キアシシギ	旅鳥	12	4	6	1	1	20
35			イソシギ	留鳥	26	17	3	1	5	30
36			トウネン	旅鳥						8
37		カモメ	ユリカモメ	冬鳥						83
38			ウミネコ	冬鳥						363
39			カモメ	冬鳥						1
40			セグロカモメ	冬鳥						7
41			コアシサシ	夏鳥						9
42	タカ	ミサゴ	ミサゴ	留鳥						5
43		タカ	トビ	留鳥	4	4				47
44			オオタカ	留鳥						8
45	ブッポウソウ	カワセミ	カワセミ	留鳥	5	2	2	1		39
46	キツツキ	キツツキ	コゲラ	留鳥	1		1			2

表資 3.2.3 砂礫地で確認された鳥類一覧 (2/2)

no.	目名	科名	種名	渡り区分	4河川 個体数 合計	河川				調査 範囲外
						多摩川	矢作川	鈴鹿川	雲出川	
47	ハヤブサ	ハヤブサ	チョウゲンボウ	留鳥	2	1	1			13
48			ハヤブサ	留鳥						3
49	スズメ	サンショウクイ	サンショウクイ	夏鳥						3
50		モズ	モズ	留鳥						19
51		カラス	ハシボソガラス	留鳥	75	44	17	4	10	88
52			ハシブトガラス	留鳥	15	8	4		3	90
53		シジュウカラ	シジュウカラ	留鳥	6	6				10
54		ヒバリ	ヒバリ	留鳥	19	9	2		8	20
55		ツバメ	ツバメ	夏鳥	33	14	5		14	302
56			コシアカツバメ	夏鳥	4				4	7
57			イワツバメ	留鳥	18	18				43
58		ヒヨドリ	ヒヨドリ	留鳥	3	1			2	123
59		ウグイス	ウグイス	留鳥						53
60		メジロ	メジロ	留鳥	2		2			11
61		ヨシキリ	オオヨシキリ	夏鳥	1			1		39
62		セッカ	セッカ	留鳥	6	6				28
63		ムクドリ	ムクドリ	留鳥	147	132	4	3	8	160
64			コムクドリ	夏鳥						6
65		ヒタキ	ツグミ	冬鳥	2				2	3
66			ノビタキ	夏鳥	1		1			
67			イソヒヨドリ	留鳥	2	2				1
68		スズメ	スズメ	留鳥	133	39	66		28	169
69		セキレイ	キセキレイ	留鳥	8	4	2	2		5
70			ハクセキレイ	留鳥	116	35	27	20	34	68
71			セグロセキレイ	留鳥	253	80	41	63	69	121
72		アトリ	カワラヒワ	留鳥	31	13			18	67
73		ホオジロ	ホオジロ	留鳥	42	5	13	3	21	65
74			アオジ	冬鳥	3		3			5
75	キジ	キジ	コジュケイ※	留鳥						1
76	ハト	ハト	カワラバト※	留鳥	19	15	4			60
77	スズメ	チメドリ	ガビチョウ※	留鳥						1
合計	14目	33科	77種	種数	46	35	29	21	25	74
				個体数	1798	861	400	198	339	5386

- ・分類は、日本鳥学会（2012）日本鳥類目録改訂第7版に準拠した。
- ・渡り区分は、原則として、日本鳥学会（2012）日本鳥類目録改訂第7版における本州中部の区分とした。
- ・※は、外来種又は飼鳥を示す。



図資 3.2.2 砂礫地における優占種

### (3) 草地

草地での調査において確認された鳥類の種数は、調査範囲内で 46 種、範囲外で 80 種、累計で 85 種 (15 目 34 科) となった。調査範囲内で確認された種と個体数を河川別にみると、多摩川が 34 種・1,667 個体と最も多く、次いで矢作川が 31 種・1,189 個体、雲出川が 31 種・975 個体、鈴鹿川が 26 種・1,054 個体となった (表資 3.2.4)。

多摩川では、ムクドリ、スズメ、カシラダカ、カワラバトが他河川よりも多く確認された。

調査範囲内で確認された個体数は、ホオジロ、スズメ、ムクドリ、カワラヒワ、カシラダカの順に多く、上位 4 種は留鳥であった (図資 3.2.3)。

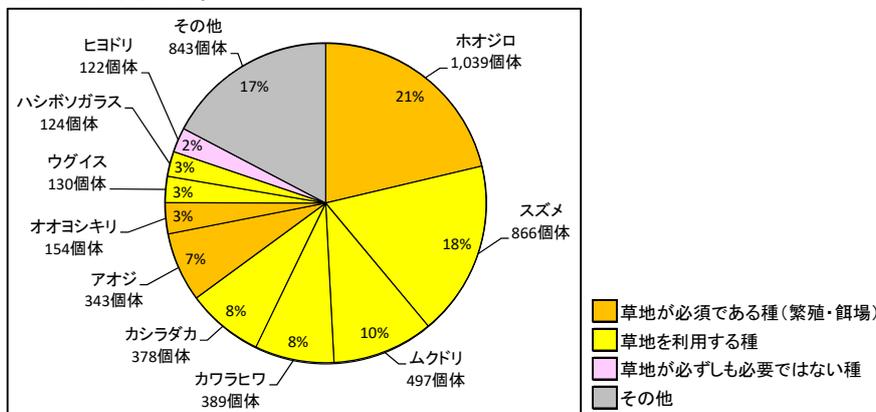
表資 3.2.4 草地で確認された鳥類一覧 (1/2)

no.	目名	科名	種名	渡り区分	4 河川 個体数 合計	河 川				調査 範囲外	
						多摩川	矢作川	鈴鹿川	雲出川		
1	キジ	キジ	キジ	留鳥	46	10	24	6	6	8	
2	カモ	カモ	ヒドリガモ	冬鳥						13	
3			マガモ	冬鳥						189	
4			カルガモ	留鳥						160	
5			コガモ	冬鳥						175	
6			ホシハジロ	冬鳥						3	
7			キンクロハジロ	冬鳥						5	
8			スズガモ	冬鳥						12	
9			カイツブリ	カイツブリ	カイツブリ	留鳥					14
10	ハト	ハト	キジバト	留鳥	35	4	21	9	1	192	
11	カツオドリ	ウ	カワウ	留鳥	3				3	703	
12	ペリカン	サギ	ゴイサギ	留鳥						2	
13			アマサギ	夏鳥						1	
14			アオサギ	留鳥	6	4	1		1	89	
15			ダイサギ	留鳥						175	
16			チュウサギ	夏鳥						4	
17			コサギ	留鳥	2	2				17	
18	ツル	クイナ	シロハラクイナ	迷鳥						1	
19			ヒクイナ	留鳥	1				1		
20			バン	留鳥						2	
21			オオバン	冬鳥	31		31			104	
22	カッコウ	カッコウ	ホトトギス	夏鳥					4		
23	アマツバメ	アマツバメ	アマツバメ	夏鳥					13		
24	チドリ	チドリ	ケリ	留鳥						30	
25			イカルチドリ	留鳥						25	
26			コチドリ	夏鳥	3	2		1		10	
27		シギ	タシギ	冬鳥						1	
28			クサシギ	冬鳥						16	
29			イソシギ	留鳥						16	
30		カモメ	ユリカモメ	冬鳥						61	
31			ウミネコ	冬鳥						2	
32			カモメ	冬鳥						35	
33			セグロカモメ	冬鳥						12	
34			オオセグロカモメ	冬鳥						2	
35			コアジサシ	夏鳥						8	
36		タカ	ミサゴ	留鳥						18	
37			タカ	トビ	留鳥	1	1				34
38				チュウヒ	冬鳥						2
39	ハイタカ			留鳥	3	1			2	5	
40	オオタカ			留鳥	5	4	1			3	
41	ノスリ			留鳥	1	1				10	
42	ブッポウソウ			カワセミ	カワセミ	留鳥	2		1		1
43	キツツキ	キツツキ	ヨグラ	留鳥	2		2			20	
44			アカゲラ	留鳥						2	
45	ハヤブサ	ハヤブサ	チョウゲンボウ	留鳥						10	
46			ハヤブサ	留鳥						1	

表資 3.2.4 草地で確認された鳥類一覧 (2/2)

no.	目名	科名	種名	渡り区分	4河川 個体数 合計	河川				調査 範囲外	
						多摩川	矢作川	鈴鹿川	雲出川		
47	スズメ	モズ	モズ	留鳥	52	13	13	17	9	23	
48		カラス	オナガ	留鳥	2	2					
49			ハシボソガラス	留鳥	124	8	15	8	93	264	
50			ハシブトガラス	留鳥	6	3	2		1	83	
51			シジュウカラ	ヤマガラ	留鳥					1	
52			シジュウカラ	シジュウカラ	留鳥	49	43	6		25	
53			ヒバリ	ヒバリ	留鳥	57	11	12	5	29	45
54			ツバメ	ツバメ	夏鳥	7	1			6	511
55				コシアカツバメ	夏鳥	2				2	36
56				イワツバメ	留鳥						241
57			ヒヨドリ	ヒヨドリ	留鳥	122	37	16	28	41	501
58			ウグイス	ウグイス	留鳥	130	33	23	34	40	31
59			エナガ	エナガ	留鳥						8
60			メジロ	メジロ	留鳥	11		1		10	45
61			ヨシキリ	オオヨシキリ	夏鳥	154	57	23	53	21	18
62			セッカ	セッカ	留鳥	64	48	13	2	1	10
63			ムクドリ	ムクドリ	留鳥	497	321	109	36	31	1418
64			ヒタキ	シロハラ	冬鳥	7		3	4		
65				ツグミ	冬鳥	109	6	22	73	8	210
66				ジョウビタキ	冬鳥	33	6	8	15	4	5
67				イソヒヨドリ	留鳥						2
68			スズメ	ニュウナイスズメ	夏鳥						3
69				スズメ	留鳥	866	320	162	119	265	414
70			セキレイ	キセキレイ	留鳥						3
71				ハクセキレイ	留鳥	33	15	13	3	2	79
72			セグロセキレイ	留鳥	17	2	10	1	4	102	
73			タヒバリ	冬鳥	1			1		14	
74		アトリ	カワラヒワ	留鳥	389	40	67	214	68	820	
75			ベニマシコ	冬鳥	11	2	5	4		1	
76			シメ	冬鳥	51		9	41	1	161	
77			イカル	留鳥	38			38		135	
78		ホオジロ	ホオジロ	留鳥	1039	226	310	263	240	101	
79			ホオアカ	冬鳥	3				3		
80			カシラダカ	冬鳥	378	290	56	4	28	87	
81			アオジ	冬鳥	343	23	204	74	42	21	
82			オオジュリン	冬鳥	24	12		1	11		
83	キジ	キジ	コジュケイ※	留鳥						8	
84	ハト	ハト	カワラバト※	留鳥	114	108	6			188	
85	スズメ	チメドリ	ガビチョウ※	留鳥	11	11				4	
合計	15目	34科	85種	種数	46	34	31	26	31	80	
				個体数	4885	1667	1189	1054	975	7835	

- ・分類は、日本鳥学会（2012）日本鳥類目録改訂第7版に準拠した。
- ・渡り区分は、原則として、日本鳥学会（2012）日本鳥類目録改訂第7版における本州中部の区分とした。
- ・※は、外来種又は飼鳥を示す。



図資 3.2.3 草地における優占種

#### (4) 河畔林

河畔林での調査において確認された鳥類の種数は、調査範囲内で 54 種、範囲外で 69 種、累計で 81 種 (15 目 36 科) となった。調査範囲内で確認された種と個体数を河川別にみると、多摩川が 38 種・1,221 個体と最も多く、次いで矢作川が 36 種・919 個体、雲出川が 31 種・2,114 個体、鈴鹿川が 30 種・718 個体となった (表資 3.2.5)。

個体数は雲出川で特に多かったが、これは河畔林にカワウとサギ類の混合コロニーがあり、多くの個体が飛来していたためである。

調査範囲内で確認された個体数は、カワウ、ヒヨドリ、カワラヒワ、ムクドリ、シメの順で、カワウを除くと、疎林や小規模な林も利用する小型鳥類が優占していた (図資 3.2.4)。

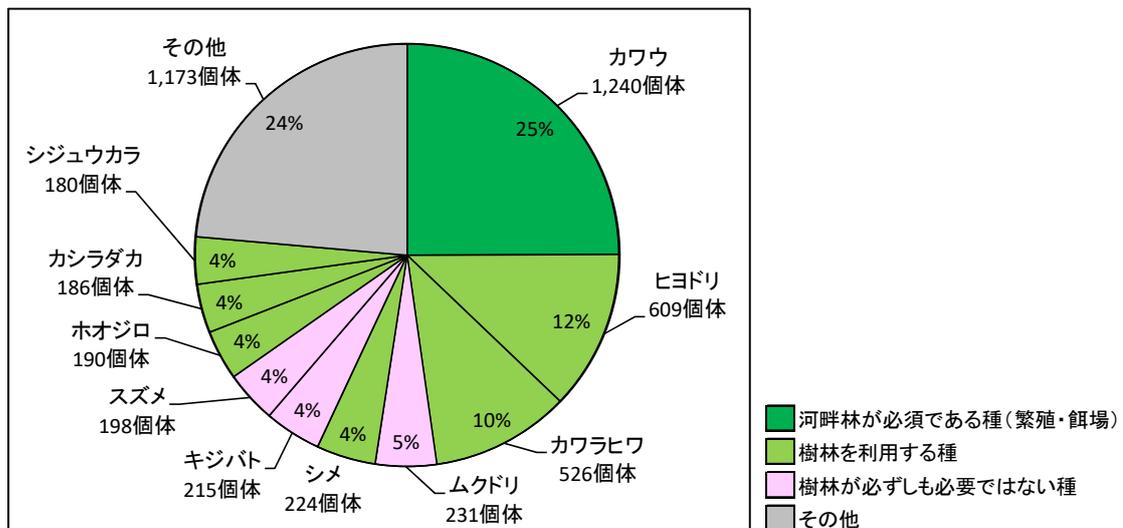
表資 3.2.5 河畔林で確認された鳥類一覧 (1/2)

no.	目名	科名	種名	渡り区分	4 河川 個体数 合計	河 川				調査 範囲外
						多摩川	矢作川	鈴鹿川	雲出川	
1	キジ	キジ	キジ	留鳥	18	2	5	2	9	31
2	カモ	カモ	マガモ	冬鳥						19
3			カルガモ	留鳥						25
4			ハシビロガモ	冬鳥						5
5			コガモ	冬鳥						5
6	カイツブリ	カイツブリ	カイツブリ	留鳥						5
7	ハト	ハト	キジバト	留鳥	215	24	105	39	47	174
8			アオバト	留鳥						5
9	カツオドリ	ウ	カワウ	留鳥	1240				1240	669
10	ペリカン	サギ	ゴイサギ	留鳥	23				23	3
11			アオサギ	留鳥	31		1		30	43
12			ダイサギ	留鳥	18				18	243
13			チュウサギ	留鳥						2
14			コサギ	留鳥	39				39	36
15	ツル	クイナ	オオバン	冬鳥						24
16	カッコウ	カッコウ	ホトトギス	夏鳥	1	1				9
17			ツツドリ	夏鳥						1
18	アマツバメ	アマツバメ	アマツバメ	夏鳥						30
19			ヒメアマツバメ	留鳥						50
20	チドリ	チドリ	タゲリ	冬鳥						7
21			ケリ	留鳥						1
22			イカルチドリ	留鳥						1
23			コチドリ	夏鳥						15
24		シギ	クサシギ	冬鳥						2
25			イソシギ	留鳥						8
26		カモメ	カモメ	冬鳥						1
27	タカ	ミサゴ	ミサゴ	留鳥						9
28		タカ	トビ	留鳥	1	1				30
29			ハイタカ	留鳥						3
30			オオタカ	留鳥	18		17		1	2
31			ノスリ	留鳥	7	1	3	1	2	15
32	ブッポウソウ	カワセミ	カワセミ	留鳥	6	2	3	1		7
33	キツツキ	キツツキ	コゲラ	留鳥	25	7	7	6	5	50
34			アカゲラ	留鳥	5	1	2	2		
35			アオゲラ	留鳥	1			1		
36	ハヤブサ	ハヤブサ	チョウゲンボウ	留鳥						6
37			ハヤブサ	留鳥	1	1				1
38	スズメ	サンショウクイ	サンショウクイ	夏鳥	1				1	
39		カササギヒタキ	サンコウチョウ	夏鳥						1
40		モズ	モズ	留鳥	42	10	10	12	10	14
41		カラス	オナガ	留鳥	8	8				2
42			ハシボソガラス	留鳥	71	19	6	12	34	314
43			ハシブトガラス	留鳥	26	7	8	4	7	111
44		シジュウカラ	ヤマガラ	留鳥	2			2		3
45			シジュウカラ	留鳥	180	143	32	3	2	122
46		ヒバリ	ヒバリ	留鳥	1		1			10

表資 3.2.5 河畔林で確認された鳥類一覧 (2/2)

no.	目名	科名	種名	渡り区分	4 河川 個体数 合計	河 川				調査 範囲外
						多摩川	矢作川	鈴鹿川	雲出川	
47	(スズメ)	ツバメ	ツバメ	夏鳥	6		6			341
48			コシアカツバメ	夏鳥						3
49			イワツバメ	留鳥						151
50		ヒヨドリ	ヒヨドリ	留鳥	609	205	144	140	120	383
51		ウグイス	ウグイス	留鳥	168	45	27	44	52	29
52		エナガ	エナガ	留鳥	23	16	7			11
53		メジロ	メジロ	留鳥	69	13	3	31	22	102
54		ヨシキリ	オオヨシキリ	夏鳥	25		20	5		31
55			コヨシキリ	夏鳥						1
56		セッカ	セッカ	留鳥	1				1	7
57		ムクドリ	ギンムクドリ	冬鳥	2				2	
58			ムクドリ	留鳥	231	168	19	11	33	1047
59		ヒタキ	シロハラ	冬鳥	28	1	19	1	7	
60			アカハラ	冬鳥	2	2				
61			ツグミ	冬鳥	157	41	55	25	36	11
62			ジョウビタキ	冬鳥	29	10	5	4	10	
63		スズメ	スズメ	留鳥	198	62	84		52	439
64		セキレイ	キセキレイ	留鳥						8
65			ハクセキレイ	留鳥	5	2	3			100
66			セグロセキレイ	留鳥	3	1	1	1		62
67			ピンズイ	冬鳥	1			1		
68			タヒバリ	冬鳥						11
69		アトリ	カワラヒワ	留鳥	526	156	78	200	92	369
70			ベニマシロ	冬鳥	3	1	2			
71			シメ	冬鳥	224	51	33	92	48	8
72			イカル	留鳥	8		8			51
73		ホオジロ	ホオジロ	留鳥	190	15	77	42	56	121
74	カシラダカ		冬鳥	186	17	58	15	96	11	
75	アオジ		冬鳥	175	71	66	18	20	4	
76	クロジ		冬鳥	2	2					
77	オオジュリン		冬鳥	5	3	1		1		
78	キジ	キジ	留鳥	11	7	3	1		8	
79	ハト	ハト	留鳥	73	73				143	
80	スズメ	チメドリ	留鳥	25	25				20	
81		チメドリ	留鳥	7	7					
合計	15目	36科	81種	種数計	54	38	36	30	31	69
				種数計	4972	1221	919	718	2114	5586

- ・分類は、日本鳥学会（2012）日本鳥類目録改訂第7版に準拠した。
- ・渡り区分は、原則として、日本鳥学会（2012）日本鳥類目録改訂第7版における本州中部の区分とした。
- ・※は、外来種又は飼鳥を示す。



図資 3.2.4 河畔林における優占種

(5) 干潟

干潟での調査において確認された鳥類の種数は、調査範囲内で 63 種、範囲外で 73 種、累計で 82 種 (13 目 31 科) となった。調査範囲内で確認された種と個体数を河川別にみると、多摩川が 41 種・1,762 個体と最も多く、次いで鈴鹿川が 41 種・1,346 個体、矢作川が 33 種・1,100 個体、雲出川が 31 種・2,691 個体となった (表資 3.2.6)。

確認種数は多摩川、鈴鹿川が多く、個体数は雲出川が最も多かった。雲出川では、近隣の河畔林のコロニーで繁殖するカワウが干潟を利用したことにより個体数が多くなった。

調査範囲内で確認された個体数は、カワウ、カルガモ、ウミネコ、ユリカモメ、ミヤコドリの順に多く、群れで飛来・渡来する留鳥や旅鳥、冬鳥が多くみられた (図資 3.2.5)。

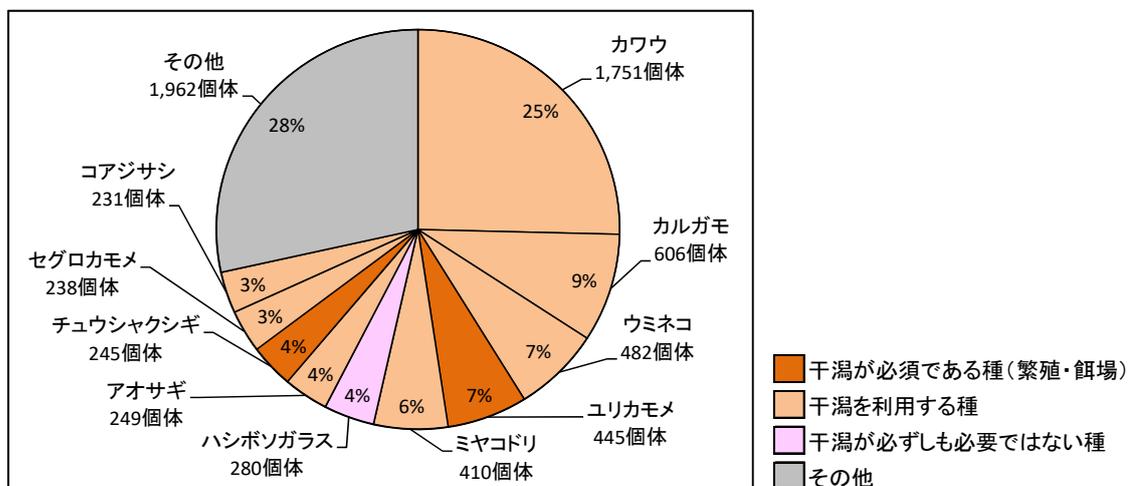
表資 3.2.6 干潟で確認された鳥類一覧 (1/2)

no.	目名	科名	種名	渡り区分	4 河川 個体数 合計	河 川				調査 範囲外	
						多摩川	矢作川	鈴鹿川	雲出川		
1	キジ	キジ	キジ	留鳥						1	
2	カモ	カモ	オカヨシガモ	冬鳥						13	
3			ヒドリガモ	冬鳥	128	23		24	81	359	
4			マガモ	冬鳥	43			4	39	43	
5			カルガモ	留鳥	606	89	122	211	184	1663	
6			ハシビロガモ	冬鳥						6	
7			オナガガモ	冬鳥	26			25	1	67	
8			コガモ	冬鳥	155	13	23	107	12	348	
9			ホシハジロ	冬鳥	30	6	16	8		12	
10			キンクロハジロ	冬鳥	26	3	23			85	
11			スズガモ	冬鳥	163	29			134	440	
12			ウミアイサ	冬鳥	13				13	3	
13	カイツブリ		カイツブリ	カイツブリ	留鳥						7
14		カンムリカイツブリ		冬鳥						16	
15	ハト	ハト	キジバト	留鳥	3	3				17	
16	ミズナギドリ	ミズナギドリ	オオミズナギドリ	旅鳥						4	
17	カツオドリ	ウ	カワウ	留鳥	1751	220	91	224	1216	2742	
18			ウミウ	冬鳥	8				8		
19	ペリカン	サギ	ヨシゴイ	夏鳥	1	1					
20			アオサギ	留鳥	249	90	39	36	84	274	
21			ダイサギ	留鳥	213	70	66	29	48	367	
22			チュウサギ	夏鳥	19		6	13		2	
23			コサギ	留鳥	142	84	12	31	15	99	
24	ツル	クイナ	バン	留鳥	9	8		1		3	
25			オオバン	冬鳥	8	6			2	4	
26	チドリ	チドリ	ケリ	留鳥						5	
27			ムナグロ	旅鳥	2			2			
28			ダイゼン	旅鳥	1			1			
29			イカルチドリ	留鳥	8	1		7		1	
30			コチドリ	夏鳥	53	31	6	16		4	
31			シロチドリ	留鳥	202	69	12	107	14	9	
32			メダイチドリ	旅鳥	182	18	24	130	10	62	
33			ミヤコドリ	ミヤコドリ	冬鳥	410			1	409	204
34			セイタカシギ	セイタカシギ	旅鳥						5
35			シギ	タシギ	冬鳥	22	22				2
36		オオソリハシシギ		旅鳥	4		4			1	
37		チュウシャクシギ		旅鳥	245	28	120	42	55	23	
38		ダイシャクシギ		旅鳥	9			9		6	
39		ホウロクシギ		旅鳥	1			1			
40		アオアシシギ		旅鳥	14	6		8		6	
41		クサシギ		冬鳥						1	
42		キアシシギ		旅鳥	147	43	41	39	24	41	
43		ソリハシシギ		旅鳥	19	9	4		6	1	
44		イソシギ		留鳥	52	33	3	8	8	21	
45		キョウジョシギ		旅鳥	4			3	1		
46		ミユビシギ	旅鳥	3			3				

表資 3.2.6 干潟で確認された鳥類一覧 (2/2)

no.	目名	科名	種名	渡り区分	4河川 個体数 合計	河川				調査 範囲外
						多摩川	矢作川	鈴鹿川	雲出川	
47	(チドリ)	(シギ)	トウネン	旅鳥	42		2	40		28
48			ウズラシギ	旅鳥						1
49			ハマシギ	旅鳥	22	2		20		17
50		キリアイ	旅鳥	2			2		1	
51		カモメ	ユリカモメ	冬鳥	445	61	232	95	57	607
52			ウミネコ	冬鳥	482	259	14	48	161	2104
53	カモメ		冬鳥	3		3			7	
54	セグロカモメ		冬鳥	238	203	15	17	3	71	
55	オオセグロカモメ		冬鳥	7	7				1	
56		コアジサシ	夏鳥	231	229	2			82	
57	タカ	ミサゴ	留鳥	8	1	3		4	21	
58		タカ	トビ	6	3			3	31	
59		チュウヒ	冬鳥						1	
60		オオタカ	留鳥	1			1			
61	ブッポウソウ	カワセミ	カワセミ	留鳥					3	
62	ハヤブサ	ハヤブサ	チョウゲンボウ	留鳥					7	
63		ハヤブサ	ハヤブサ	留鳥					1	
64	スズメ	モズ	モズ	留鳥	1		1		3	
65		カラス	ハシボソガラス	留鳥	280	9	198	11	62	84
66			ハシブトガラス	留鳥	11		5		6	59
67		ヒバリ	ヒバリ	留鳥					4	
68		ツバメ	ツバメ	夏鳥	14	1	1		12	109
69			イワツバメ	留鳥	1	1				4
70		ヒヨドリ	ヒヨドリ	留鳥					161	
71		ウグイス	ウグイス	留鳥					4	
72		ヨシキリ	オオヨシキリ	夏鳥	1	1			12	
73		セッカ	セッカ	留鳥					1	
74		ムクドリ	ムクドリ	留鳥	38	29	4	2	3	120
75		ヒタキ	イソヒヨドリ	留鳥	3	2		1		3
76		スズメ	スズメ	留鳥	36	27	4	5		121
77		セキレイ	ハクセキレイ	留鳥	29	9	1	3	16	17
78			セグロセキレイ	留鳥	10			10		13
79		アトリ	カララヒワ	留鳥	3		2	1		30
80	コイカル		冬鳥	1		1				
81	ホオジロ	ホオジロ	留鳥						10	
82	ハト	ハト	カララバト※	留鳥	13	13			31	
合計	13目	31科	82種	種数	63	41	33	41	31	73
				個体数	7049	1762	1100	1346	2691	10736

- ・分類は、日本鳥学会（2012）日本鳥類目録改訂第7版に準拠した。
- ・渡り区分は、原則として、日本鳥学会（2012）日本鳥類目録改訂第7版における本州中部の区分とした。
- ・※は、外来種又は飼鳥を示す。



図資 3.2.5 干潟における優占種

### 資 3.3 分析方法及び結果

資 3.2 の調査データをもとに、河川環境ごとと主要な鳥類に着目して、鳥類の出現と環境要因との関係を定量的に分析するため、一般化線形混合モデル (Generalized Linear Mixed Model, GLMM) を用いた統計解析を行った。

#### 資 3.3.1 分析対象としたデータの概要

本調査では表資 3.1.5 で示したように、砂礫地、河畔林、干潟では定点センサス法、水域、草地ではルートセンサス法によって調査データを取得している。前者ではパッチ状の環境を対象としていることから、鳥類の出現状況をパッチ単位で記録している。一方、後者では面的に広がっている環境を対象としていることから、鳥類の出現状況を地点別に記録している。そのため、前者の調査データではパッチ単位で、後者では地点別で分析を行うこととした。

なお、干潟に出現した鳥類の分析にあたっては、鈴鹿川での干潟の調査データについて、調査を行った 8 定点のうち鈴鹿川派川に位置する 4 定点分のデータを除外することとした。鈴鹿川派川は鈴鹿川本川より分派した小規模な河川で、通常の 1 級河川の河口とは規模が異なっている。また、平水時は呑み口の瀬切れにより水が流入せず、増水時のみ水が流れるため、河床の粒径が粗いという特殊な底質となっている。平水時の流量が極めて少ないことにより、河口は河川というよりも入り江状の海浜に近い環境にあると考え、分析での対象外とした。

#### 資 3.3.2 分析対象種の選定

##### (1) 選定方法

分析対象種は、次のような手順で選定した。

- 候補となる鳥類を洗い出すため、付録 (別冊) の 251 種の鳥類カルテより、対象とする河川環境への依存度が「◎」の種を抽出した。なお、季節によって利用環境が変化する種については、調査地で確認した季節を考慮して抽出対象とした。
1. で挙げられた候補種について、鳥類現地調査における確認個体数を調査時期別に整理し、統計解析が可能なだけのデータ量のある種を抽出した (表資 3.3.1)。
- 表資 3.3.2 に挙げられた種の中から、環境省、都道府県レッドリスト等の選定状況や環境指標性を踏まえて、分析対象とする種を絞り込んだ。選定された種を色つきのセル■で示す。
- 分析対象種について、複数の調査時期がある場合には、その鳥類の生活史やデータ数を踏まえて、分析対象とする調査時期を 1 つ選択した (色つきのセル■で示す)。

表資 3.3.1 分析対象種の選定結果 (1/3) パッチ環境 (1/2)

環境	対象種	調査時期	確認個体数	延べ確認パッチ数	繁殖行動確認パッチ数	延べ最大パッチ数	備考	
干潟 (パッチ)	アオサギ	春前	33	20	0	66		
		春後	49	28	0			
		秋前	40	26				
		秋後	80	34				
	ダイサギ	春前	34	20	0			
		春後	50	28	0			鈴鹿川では確認なし
		秋前	46	19				
		秋後	63	22				
	チュウシャクシギ	春前	108	13				
		春後	111	38				矢作川で 75 個体
	キアシシギ	春後	131	26				

資 3 鳥類現地調査と分析方法の詳細  
 資 3.3 分析方法及び結果

表資 3.3.1 分析対象種の選定結果 (2/3) パッチ環境 (2/2)

環境	対象種	調査時期	確認 個体数	延べ 確認 パッチ数	繁殖行動 確認 パッチ数	延べ 最大 パッチ数	備考	
砂礫地 (パッチ)	イカルチドリ	春前	30	18	4	72	鈴鹿川では1個体のみ	
		春後	46	25	3			
		夏	47	22	2			
	コチドリ	春前	39	17	4			雲出川では確認なし
		春後	34	21	3			雲出川では確認なし
		夏	56	32	8			
	ハクセキレイ	春前	19	14	1			雲出川では1個体のみ
		秋後	49	25				
	セグロセキレイ	春前	39	22	1			
夏		43	26	5				
秋後		88	38					
河畔林 (パッチ)	コゲラ	夏	47	37	2	144		
		冬	23	16				
	シジュウカラ	夏	209	50	17			鈴鹿川では確認なし、多摩川だけで166個体
		冬	76	31				多摩川では確認なし
	キジバト	夏	102	57	18			
		冬	188	53				
	モズ	冬	39	37				
	ジョウビタキ	冬	29	27				越冬時は多様な環境を利用する
	カワラヒワ	冬	509	45				越冬時は草地で採餌する
シメ	冬	224	52					
カシラダカ	冬	186	32			越冬時は草地で採餌する。多摩川のみで96個体		
アオジ	冬	175	60			越冬時は草地で採餌する		

表資 3.3.1 分析対象種の選定結果 (3/3) ポイントデータ

環境	対象種	調査時期	確認 地点数	繁殖行動 確認地点数	備考
草地 (ポイント)	キジ	夏	39	29	
	ヒバリ	夏	42	24	
	オオヨシキリ	夏	135	126	
	セッカ	夏	62	60	
	ホオジロ	夏	217	130	
		冬	273		
	アオジ	冬	129		越冬時は草地で採餌、矢作川で70地点
カシラダカ	冬	96		越冬時は草地で採餌、多摩川で40地点	
水域 (ポイント)	カイツブリ	冬	62		
	淡水ガモ類	冬	104		主に水面や陸地で採餌するカモ類として、生態が比較的類似する8種（オカヨシガモ、ヨシガモ、ヒドリガモ、マガモ、カルガモ、ハシビロガモ、オナガガモ、コガモ）をまとめて扱うこととした。
	潜水ガモ類	冬	58 (※)		主に潜水して採餌するカモ類として、生態が比較的類似する3種（ホシハジロ、キンクロハジロ、スズガモ）をまとめて扱うこととした。 (※)多摩川のみで46地点

### 資 3.3.3 説明変数の選定

分析対象種の生態や現地鳥類調査における確認環境を踏まえ、分析環境ごとに使用する説明変数を表資 3.3.2 に示す。なお、調査対象地のパッチや鳥類の確認地点よりバッファーを発生させ、その中に含まれる環境要素の面積や面積割合を算出した場合は、それら説明変数の語尾にバッファーサイズを表す「○m 圏内」という表記を付記した。

砂礫地（合計 24 地点）及び干潟（合計 26 地点）の粒径については、令和元年 10 月に現地確認を行った。各パッチで最も典型的な粒径を示す場所を任意に選び、その場所で最も優先する粒径サイズについて、次の 6 タイプから該当するカテゴリーを選択した。

- ①粘土：1/256mm 以下、②シルト：1/256mm～1/16mm、③砂：1/16mm～2mm、
- ④細礫：2mm～1 cm、⑤小礫：1 cm～5 cm、⑥中礫：5 cm～10 cm

表資 3.3.2 使用した説明変数（1/5）水域

説明変数	内容	選定理由	データタイプ	出典
水深 <sup>※1</sup>	鳥類の確認地点の水深。中程度の水深を好むことも予想されることから、2 乗項の値も使用。	利用環境	量的データ	ALB データ及び横断測量データ
河川幅	鳥類の確認地点の河川の幅。	利用環境	量的データ	ALB(LP) データ
周辺の耕作地の面積	鳥類の確認地点から半径 500m～4000m 圏内における耕作地の面積。バッファーサイズは 500m 間隔で変更し、AIC が最も低くなるサイズを採用。	周辺の利用環境（特に採餌環境）	量的データ	水国河川基区調査植生図及び環境省植生図
忌避要因までの距離	水際に生育する陸生植物群落（抽水植物は除く）及び水際に面している人の利用環境（グラウンド、道路等）までの距離。	外敵との関連	量的データ	オルソデータ及び水国河川基区調査植生図
堤内地の水域面積	鳥類の確認地点から半径 500m～4000m 圏内の堤内地の水域面積（調査対象の河川は含まれない）。バッファーサイズは 500m 間隔で変更し、AIC が最も低くなるサイズを採用。	周辺の利用環境（特に休憩場）	量的データ	環境省植生図
水面の勾配	水面の標高値より算出した水面の勾配。流速の指標。	利用環境	量的データ	ALB(LP) データ

※1：水深の二乗項について本編第 2 章では表現を変更し、「確認地点の平均水深に近いこと」と表記している。また、本変数は対象種の好む水深からの乖離による影響を見るための変数であり、本編第 2 章の表現とは逆の意味合いとなっている。そのため、本説明変数と解析対象種の関係について、本編第 2 章と分析結果とは正負の解釈が逆になっている。

表資 3.3.2 使用した説明変数（2/5）砂礫地

説明変数	内容	選定理由	データタイプ	出典
パッチ面積	調査対象パッチの面積。パッチ内に生育している草地は面積に含めない。	ハビタットサイズ	量的データ	オルソデータ及び鳥類調査時に確認
パッチの位置（中州）	調査対象パッチが中州であるか否か。	外敵との関連	カテゴリカルデータ	
単位面積あたりの草地の周囲長	パッチ面積の単位あたりの、調査対象パッチと草地の接する部分の総延長距離。	外敵との関連	量的データ	
水面からの比高	調査対象パッチの水面からの比高の平均値。浸水頻度の指標。	ハビタットの質	量的データ	ALB(LP) データ
粒径 <sup>※2</sup>	砂礫地を形成する砂礫の粒径。なお、中程度の粒径を好むことも予想されることから、2 乗項の値も使用。	ハビタットの質	量的データ	現地調査
周辺の砂礫地の面積割合	調査対象パッチの縁から 500m～4000m 圏内における堤外地に存在する砂礫地の面積の割合。バッファーサイズは 500m 間隔で変更し、AIC が最も低くなるサイズを採用。	周辺の利用環境	量的データ	水国河川基区調査植生図
周辺の耕作地の面積割合	調査対象パッチの縁から 500m～4000m 圏内における耕作地の面積の割合。バッファーサイズは 500m 間隔で変更し、AIC が最も低くなるサイズを採用。	周辺の利用環境（特に採餌環境）	量的データ	環境省植生図

※2：粒径の二乗項について本編第 2 章では表現を変更し、「確認地点の平均粒径に近いこと」と表記している。また、本変数は対象種の好む粒径からの乖離による影響を見るための変数であり、本編第 2 章の表現とは逆の意味合いとなっている。そのため、本説明変数と解析対象種の関係について、本編第 2 章と分析結果とは正負の解釈が逆になっている。

表資 3.3.2 使用した説明変数 (3/5) 草地

説明変数	内容	選定理由	データタイプ	出典
確認地点の選好群落の面積 <sup>※3</sup>	現地調査結果及び各鳥類種の生態を踏まえて選定した、各種の選好性の高い植生群落の面積。 <各種が選好する群落> ・アオジ:オギ群落、セイタカアワダチソウ群落 ・オオヨシキリ:オギ群落、セイタカアワダチソウ群落、ヨシ群落 ・カシラダカ:オギ群落、セイタカアワダチソウ群落、オオバタクサ群落 ・セッカ:オギ群落、セイタカアワダチソウ群落 ・ヒバリ:イネ科の低茎草地(チガヤ群落等)	ハビタット面積	量的データ	水国河川基区調査植生図及び環境省植生図
周辺の選好群落の面積 <sup>※4</sup>	堤内地も含め、鳥類の確認地点から半径 100m~1000m 圏内における各種鳥類の選好性の高い植生群落(現地調査結果及び各鳥類種の生態を踏まえて選定)の面積。バッファーサイズは 100m 間隔で変更し、AIC が最も低くなるサイズを採用。 <各種が選好する群落> ・アオジ:オギ群落、セイタカアワダチソウ群落 ・オオヨシキリ:オギ群落、セイタカアワダチソウ群落、ヨシ群落 ・カシラダカ:オギ群落、セイタカアワダチソウ群落、オオバタクサ群落 ・セッカ:オギ群落、セイタカアワダチソウ群落 ・ヒバリ:低茎草地及び耕作地	利用環境	量的データ	
堤外地の裸地面積	鳥類の確認地点から半径 100m~1000m 圏内の堤外地の裸地の面積。バッファーサイズは 100m 間隔で変更し、AIC が最も低くなるサイズを採用(ヒバリのみ対象)。	利用環境	量的データ	水国河川基区調査植生図
人の利用環境までの距離	調査範囲内やその周辺の人の利用環境(グラウンド、道路等)までの最短距離。	利用環境	量的データ	オルソデータ及び水国河川基区調査植生図
水面からの比高	調査対象パッチの水面からの比高の平均値。浸水頻度の指標。	ハビタットの安定性	量的データ	ALB(LP)データ
周囲の森林面積	鳥類の確認地点から半径 100m~1000m 圏内の森林の面積。バッファーサイズは 100m 間隔で変更し、AIC が最も低くなるサイズを採用(カシラダカ、アオジが対象)。	利用環境	量的データ	水国河川基区調査植生図及び環境省植生図

※3: 本編第 2 章では表現を変更し、オオヨシキリでは「確認地点のヨシ・オギ群落の面積」、セッカでは「確認地点のオギ群落等の面積」、ヒバリでは「確認地点のイネ科低茎草地草本群落の面積」と表記している。

※4: 本編第 2 章では表現を変更し、オオヨシキリでは「周辺のヨシ・オギ群落の面積 (〇m 圏内)」、セッカ・アオジ・カシラダカでは「周辺のオギ群落等の面積 (〇m 圏内)」、ヒバリでは「周辺の低茎草地・耕作地の面積 (〇m 圏内)」と表記している。

表資 3.3.2 使用した説明変数 (4/5) 河畔林

説明変数	内容	選定理由	データタイプ	出典
パッチ面積	調査対象パッチの面積。	ハビタットサイズ	量的データ	オルソデータ及び鳥類調査時に確認
平均樹高	調査対象パッチ内の樹木の樹高の平均値。	ハビタットの質	量的データ	ALB(LP)データ
周辺の広葉樹林の面積割合	調査対象パッチの縁から 500m~4000m 圏内における広葉樹林の面積の割合。バッファーサイズは 500m 間隔で変更し、AIC が最も低くなるサイズを採用。	周辺の利用環境(特に採餌環境)	量的データ	水国河川基区調査植生図及び環境省植生図
群落タイプ: ハリエンジュ林	調査対象パッチの主要な構成群落のうち、ハリエンジュ群落が含まれるか否か。	ハビタットの質	カテゴリカルデータ	
群落タイプ: 雑木林等	調査対象パッチの主要な構成群落のうち、遷移がある程度進んだ群落(ムクノキ・エノキ群落等)が含まれるか否か。	ハビタットの質	カテゴリカルデータ	

表資 3.3.2 使用した説明変数 (5/5) 干潟

説明変数	内容	選定理由	データタイプ	出典
パッチ面積	調査対象のパッチの面積。パッチ内に生育している草地は面積に含めない。	ハビタットサイズ	量的データ	オルソ及び現地調査時に確認
パッチの位置(中州)	調査対象パッチが中州であるか否か。	外敵との関連	カテゴリカルデータ	
単位面積あたりの草地の周囲長	パッチ面積の単位あたりの、調査対象パッチと草地の接する部分の総延長距離。	外敵との関連	量的データ	
水面からの比高	調査対象パッチの水面からの比高の平均値。浸水頻度の指標。	外敵との関連	量的データ	ALB(LP)データ
粒径 <sup>※5</sup>	干潟を形成する砂礫の粒径。なお、中程度の粒径を好むことも予想されることから、2乗項の値も使用。	ハビタットの質	量的データ	現地調査
周辺の干潟の面積割合	調査対象パッチの縁から500m～4000m圏内における堤外地の干潟面積の割合。バッファーサイズは500m間隔で変更し、AICが最も低くなるサイズを採用(アオジとカシラダカのみ対象)。	周辺の利用環境(特に採餌環境)	量的データ	水国河川基図調査植生図
周辺の水田の面積割合	調査対象パッチの縁から500m～4000m圏内における堤内地の水田面積の割合。バッファーサイズは500m間隔で変更し、AICが最も低くなるサイズを採用。	周辺の利用環境(特に採餌環境)	量的データ	環境省植生図

※5：粒径の二乗項について本編第2章では表現を変更し、「確認地点の平均粒径に近いこと」と表記している。また、本変数は対象種の好む粒径からの乖離による影響を見るための変数であり、本編第2章の表現とは逆の意味合となっている。そのため、本説明変数と解析対象種の関係について、本編第2章と分析結果とは正負の解釈が逆になっている。

(出典の「水国」は、河川水辺の国勢調査の略称である。)

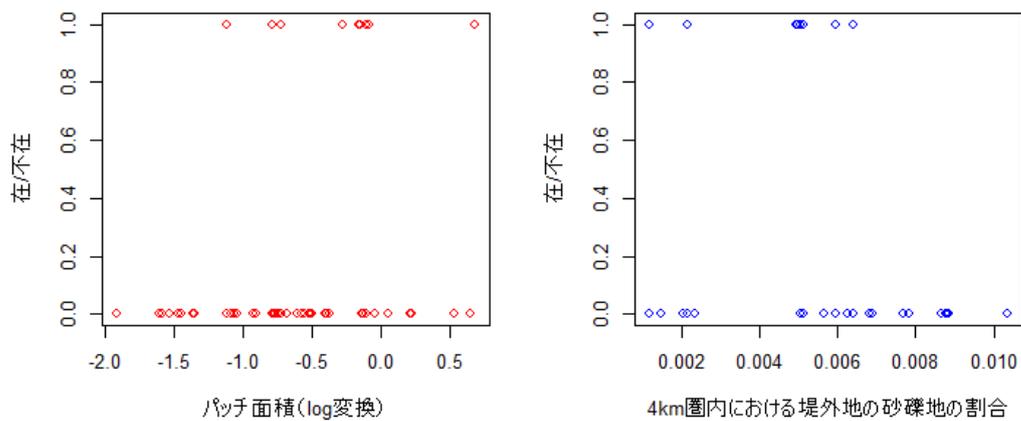
### 資 3.3.4 分析方法

鳥類の出現に影響を与える要因を分析するため、使用データの前処理から分析結果の評価までを次に示すプロセスで行った。これらの工程はすべて R バージョン 3.6.1 で行った。

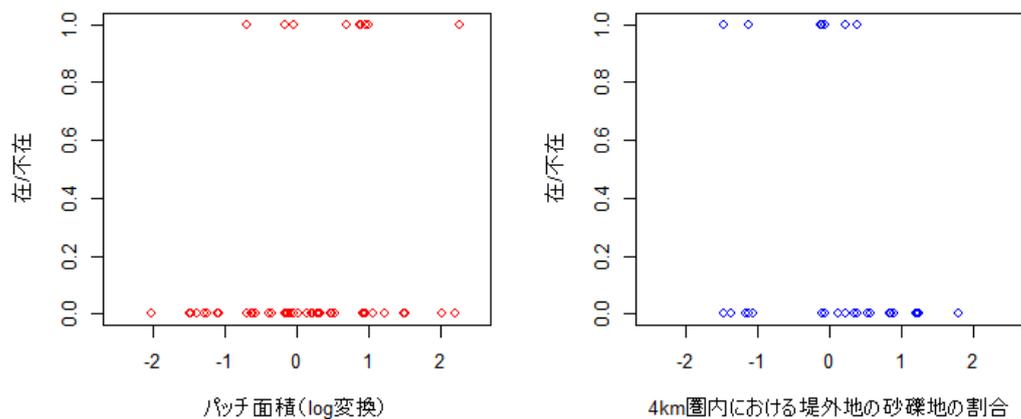
1. 説明変数のうち、量的データを標準化処理
2. 説明変数間の多重共線性の検証
3. GLMM の作成
4. モデル平均化による推定値の算出・評価

#### (1) 説明変数の標準化処理

分析結果について、複数ある説明変数の重要度や影響度を量的に比較可能なかたちで表現するため、説明変数のうち量的データについては、平均値が 0、分散が 1 になるよう値を変換した。この処理を行うことで計算処理が速くなり、推定結果も安定しやすくなる。実際の変換例を図資 3.3.1 及び図資 3.3.2 に示す。



図資 3.3.1 標準化前の 2 変数の散布図  
 (x 軸の値の平均値も数値のスケールも異なる)



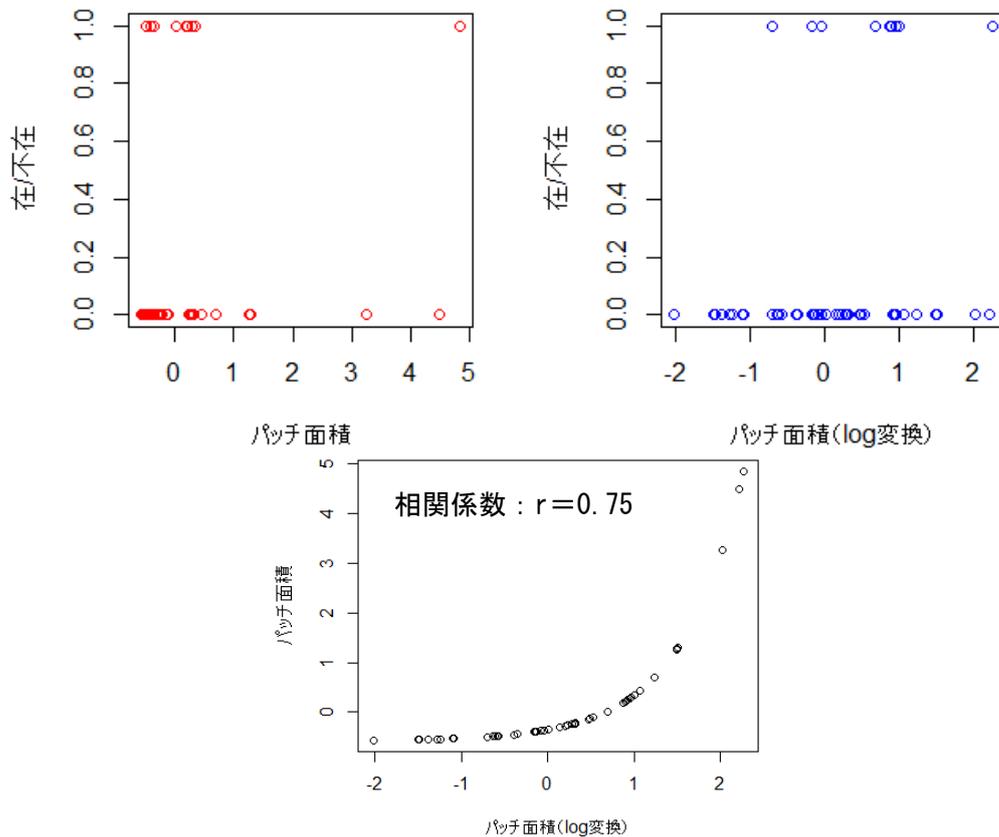
図資 3.3.2 標準化後の 2 変数の散布図  
 (x 軸の値について平均 0 になり、2 変数間のスケールが揃っている)

## (2) 多重共線性の検証

多重共線性とは、説明変数間の相関が高い状態を言う。そのような場合で分析を行うと、それら説明変数の推定値が正しく推定されない。そのような状態を回避するために、説明変数間での相関係数を算出し、相関係数が 0.7 以上の場合は多重共線性が生じているとみなし、そのような説明変数は各説明変数のみで回帰モデル作成し、AIC<sup>※1</sup>を算出した。そして、AIC の小さい説明変数をモデル平均化に使用した。

推定値が正しく推定されない例として、秋季後半の砂礫地の調査にて得たイカルチドリの出現データ（在/不在）を目的変数、各パッチ面積のままの値とその log 変換した値を説明変数として使用して推定した結果を図資 3.3.3 及び表資 3.3.3 示す。本来であれば、そのままの面積の値も log 変換した値も分析結果の推定値は正であるが、互いの変数の相関係数が高い( $r=0.75$ )ことから、多重共線性が生じており、2 変数を組み込んだ推定結果では推定値の片方が負の値になっている。

※1: AIC (赤池情報量基準、Akaike's Information Criterion)。モデルの良さを評価する指標で、AIC 値が小さいほど良いモデルとされる。モデル A とモデル B のどちらによるモデル式が、次に説明変数分だけのデータが与えられたときにより良く目的変数を予測できるかというように、複数作成されたモデルを比較して予測の良いモデルを相対的に選ぶもの。



図資 3.3.3 パッチ面積とその log 変換値の散布図と相関関係

表資 3.3.3 2 変数の推定結果 (ロジスティック回帰)

モデル 1 (通常の面積のみ)		モデル 2 (面積の log 変換値)		モデル 3 (2 変数)	
説明変数	推定値	説明変数	推定値	説明変数	推定値
面積	0.3940	面積(log 変換)	0.8335	面積	-0.3036
				面積(log 変換)	1.1827

### (3) GLMM の作成

作成したモデルの概要を表資 3.3.4 に示す。目的変数は、資 3.3.2 で示した分析対象種の出現有無、又は種数とした。確率分布がポアソン分布及び二項分布の分析では、R の lme4 パッケージを使用した。

表資 3.3.4 作成したモデルの概要 (1/2) パッチベースでの確認データの分析 (9 パターン)

No.	環境	目的変数	季節	延べ確認パッチ数	延べパッチ数 (N 数)	解析方法
1	砂礫地	イカルチドリの出現有無	春後	25	72	〈確率分布〉 二項分布 〈目的変数〉 在データ：対象種の確認パッチ 不在データ：対象種を確認できなかったパッチ 〈ランダム変数〉 地点 ID 干潟：3 河川×6 地点+1 河川×4 地点=22 種 砂礫地：4 河川×6 地点=24 種 河畔林：4 河川×12 地点=48 種
2		コチドリ出現有無	春後	21		
3	河畔林	コゲラの出現有無	夏	37	144	〈確率分布〉 ポアソン分布・負の二項分布 〈目的変数〉 確認種数 〈ランダム変数〉 地点 ID (河畔林 48 種、干潟 22 種) ※1 対象種未確認パッチが多いため、ゼロ過剰一般化線形混合モデル (ZIGLMM) を用いて解析を行った (R の glmmADMB パッケージを使用)
4		シメの出現有無	冬	16		
5	干潟	シメの出現有無	冬	52	66	〈確率分布〉 ポアソン分布・負の二項分布 〈目的変数〉 確認種数 〈ランダム変数〉 地点 ID (河畔林 48 種、干潟 22 種) ※1 対象種未確認パッチが多いため、ゼロ過剰一般化線形混合モデル (ZIGLMM) を用いて解析を行った (R の glmmADMB パッケージを使用)
6		チュウシャクシギの出現有無	春後	38		
7	干潟	キアシシギの出現有無	春後	26	26	〈確率分布〉 ポアソン分布・負の二項分布 〈目的変数〉 確認種数 〈ランダム変数〉 地点 ID (河畔林 48 種、干潟 22 種) ※1 対象種未確認パッチが多いため、ゼロ過剰一般化線形混合モデル (ZIGLMM) を用いて解析を行った (R の glmmADMB パッケージを使用)
8	干潟	渡りのシギ・チドリ類 <sup>※1</sup> の種数	春後	59	78	〈確率分布〉 ポアソン分布・負の二項分布 〈目的変数〉 確認種数 〈ランダム変数〉 地点 ID (河畔林 48 種、干潟 22 種) ※1 対象種未確認パッチが多いため、ゼロ過剰一般化線形混合モデル (ZIGLMM) を用いて解析を行った (R の glmmADMB パッケージを使用)
9	河畔林	森林性の越冬鳥類 <sup>※2</sup> の種数	冬	82	141	〈確率分布〉 ポアソン分布・負の二項分布 〈目的変数〉 確認種数 〈ランダム変数〉 地点 ID (河畔林 48 種、干潟 22 種) ※1 対象種未確認パッチが多いため、ゼロ過剰一般化線形混合モデル (ZIGLMM) を用いて解析を行った (R の glmmADMB パッケージを使用)

※1：ムナグロ、メダイチドリ、ミヤコドリ、オオソリハシシギ、チュウシャクシギ、アオアシシギ、キアシシギ、ソリハシシギ、キョウジョシギ、ミユビシギ、トウネン、ハマシギ (計 12 種)。春後半調査で確認された鳥類のうち、チドリ科・ミヤコドリ科・シギ科の 3 科の渡り鳥を対象とした。  
 ※2：シロハラ、アカハラ、シメ、カシラダカ、アオジ、クロジ (計 6 種)。冬季調査で確認された鳥類のうち、251 種の鳥類カルテや既往資料を参考に、越冬のために森林や林縁を利用する冬鳥を選定した。

表資 3.3.4 作成したモデルの概要 (2/2) ポイントベースでの確認データの分析 (9 パターン)

No.	環境	目的変数	季節	確認地点数	繁殖行動確認地点数	合計 N 数	解析方法
1	水域	淡水ガモ類 <sup>※1</sup> の出現有無 (多摩川 <sup>※2</sup> )	冬	43	24	642	〈確率分布〉 二項分布 〈目的変数〉 在データ：対象種の確認地点 不在データ：調査範囲内にて 10m メッシュの地点を発生させ、その中からランダムに抽出 <sup>※5</sup> 〈ランダム変数〉 ルート ID (4 河川×4 ルート=16 種) 〈解析回数〉 不在データとして疑似不在をランダムに 1000 地点サンプリングすることから、その都度解析結果が変動することが考えられる。そのため、10 回の繰り返し解析を行い、その平均結果を整理した
2		淡水ガモ類 <sup>※1</sup> の出現有無 (中部地方の河川 <sup>※2</sup> )	冬	50			
3		潜水ガモ類 <sup>※3</sup> の出現有無 (多摩川 <sup>※4</sup> )	冬	46			
4	草地	ヒバリの出現有無 <sup>※6</sup>	夏	42	24	642	〈確率分布〉 二項分布 〈目的変数〉 在データ：対象種の確認地点 不在データ：対象種以外の確認地点 <sup>※8</sup> 〈ランダム変数〉 ルート ID (4 河川×4 ルート=16 種)
5		ヒバリの出現 (繁殖行動) 有無 <sup>※6</sup>					
6		オオヨシキリの出現 (繁殖行動) 有無 <sup>※7</sup>	夏	135	126		
7		セッカの出現 (繁殖行動) 有無 <sup>※7</sup>	夏	62	60		
8		アオジの出現有無	冬	129	600	〈確率分布〉 二項分布 〈目的変数〉 在データ：対象種の確認地点 不在データ：対象種以外の確認地点 <sup>※8</sup> 〈ランダム変数〉 ルート ID (4 河川×4 ルート=16 種)	
9	カシラダカの出現有無	冬	96				

※1：オカヨシガモ、ヨシガモ、ヒドリガモ、マガモ、カルガモ、ハシビロガモ、オナガガモ、コガモ  
 ※2：説明変数の一つに「周辺の耕作地の面積」があるが、多摩川と中部地方の河川では周辺環境が大きく異なるため (多摩川で多くの個体数が確認された河口付近の周辺は市街地である一方、中部地方の河川の周辺には水田が分布する)、地域を分けて解析を行った。  
 ※3：ホシハジロ、キンクロハジロ、スズガモ  
 ※4：潜水ガモ類は中部地方の河川では確認個体数が少なかったことから、多くの個体数が確認された多摩川のみを対象とした。  
 ※5：不在地点は、調査範囲内の全環境を網羅するため、調査ルート及びその上下流 100m の範囲にて 10m メッシュの交点にポイントを発生させ (計 29,552 地点)、その中から 1,000 地点をランダムに抽出し、不在地点として利用した。これは仮に淡水ガモ類と潜水ガモ類で互いを不在地点として扱ったとしても、カモ類は似通った地点に集まる傾向があることから、解析結果が出にくいと予想されたためである。また、抽出するたびに解析結果が多少変動することから、10 回の解析を行い、その結果の平均値を算出した。  
 ※6：ヒバリは繁殖行動と繁殖行動以外の確認地点数の差が大きかったことから、出現有無と、繁殖行動を行う環境の 2 つの分析を分けて行った。  
 ※7：オオヨシキリとセッカの確認地点のほとんどが繁殖行動であったことから、この 2 種は繁殖行動を行う環境の解析として扱った。  
 ※8：調査範囲内の草地で確認された種のうち付録 (別冊) の 251 種の鳥類カルテにおいて草地への依存度が「◎」の種について、それらが分析対象種と同じ季節に確認された際の確認地点を、分析対象種の不在地点として使用した。

#### (4) モデル平均化

モデル平均化とは、推定された各モデルの予測性の良さ (AIC) をもとに算出した Akaike Weight を利用して、各モデルの推定値を重みづけし、複数のモデルの結果を合算することで、全モデルの予測結果を予測性の良さを考慮して評価する方法である。下記に算出例を示す。5種類の説明変数から計 32 パターンのモデルが作成され、各モデルの Akaike Weight が式①より算出される (表資 3.3.5)。それら推定値と Akaike Weight を用い、式②によりモデル平均化された推定値 (表資 3.3.6) が算出される。

表資 3.3.5 計 32 パターンのモデルの算出結果

	切片	説明変数 A	説明変数 B	説明変数 C	説明変数 D	説明変数 E	AIC	ΔAIC	Akaike Weight
12	-4.445	-3.3770	-3.9060		1.455	※1	47.1	0.00	0.455
28	-4.194	-3.2590	-3.8390		1.488	+	49.1	1.97	0.170
16	-4.496	-3.4230	-3.9810	0.078340	1.430		49.1	1.99	0.168
32	-3.589	-3.1750	-4.2050	0.615100	1.425	+	50.8	3.71	0.071
4	-3.915	-2.9810	-3.0630				52.5	5.37	0.031
8	-4.278	-3.2860	-3.7060	0.651000			53.4	6.33	0.019
20	-4.784	-3.3290	-3.2780			+	53.9	6.84	0.015
10	-3.091	-0.8929			1.180		55.1	7.97	0.008
24	-3.862	-3.1910	-3.8450	0.916200		+	55.4	8.27	0.007
9	-3.031				1.225		55.4	8.36	0.007
11	-3.007		-0.8500		1.430		55.4	8.36	0.007
27	-1.907		-1.0270		1.707	+	56.2	9.07	0.005
14	-3.085	-1.0020		-0.385200	1.315		56.7	9.66	0.004
31	-1.143		-1.4640	1.086000	1.519	+	56.8	9.68	0.004
25	-2.391				1.364	+	57.0	9.94	0.003
26	-2.931	-0.8595			1.213	+	57.0	9.95	0.003
2	-3.039	-0.9518					57.1	9.98	0.003
15	-3.017		-0.9034	0.242100	1.352		57.3	10.23	0.003
13	-3.031			0.007843	1.222		57.4	10.36	0.003
1	-3.059						57.5	10.38	0.003
18	-3.693	-1.0830				+	58.6	11.56	0.001
30	-3.379	-1.0980		-0.493600	1.290	+	58.7	11.61	0.001
3	-3.004		-0.5284				58.8	11.71	0.001
5	-3.048			0.488300			58.9	11.80	0.001
29	-2.297			0.187200	1.314	+	59.0	11.87	0.001
6	-3.038	-0.8946		0.170100			59.0	11.91	0.001
17	-3.262					+	59.4	12.33	0.001
7	-2.979		-0.7551	0.725300			59.6	12.52	0.001
22	-3.895	-1.1930		-0.232800		+	60.6	13.49	0.001
23	-1.784		-1.1800	1.382000		+	60.8	13.68	0.000
19	-3.077		-0.5197			+	60.8	13.71	0.000
21	-2.825			0.563700		+	60.8	13.76	0.000

各モデルにおける説明変数の推定値 ( $\theta_i$ )

式① Akaike wieght ( $w_i$ ) の算出： $w_i = \exp\left(-\frac{1}{2} \Delta AIC_i\right) / \sum \exp\left(-\frac{1}{2} \Delta AIC_r\right)$

式② モデル平均化による各推定値： $\theta = \sum(w_i \cdot \theta_i)$

※1：説明変数 E はカテゴリカルデータ

表資 3.3.6 モデル平均化による算出結果

説明変数	推定値	標準偏差	P 値
切片	-4.22817	1.97305	0.0321
説明変数 A	-3.14228	1.89911	0.0980
説明変数 B	-3.66284	2.26479	0.1058
説明変数 C	0.08109	0.51227	0.8742
説明変数 D	1.32257	0.77460	0.0877
説明変数 E	-0.15102	1.07369	0.8881

### 資 3.3.5 分析結果

表の赤字は有意な説明変数を示す。なお、説明変数が資 3.3.3 で示した変数よりも少ない場合は、多重共線性の関係で除去されている。

#### (1) 水域

##### 淡水ガモ類（多摩川）

多摩川における淡水ガモ類の出現有無を目的変数とした分析の結果、出現に影響を与える要因は検出されなかった（表資 3.3.7）。淡水ガモ類は上流域から河口付近まで幅広く確認されていたことから、特定の水域環境だけでなく河川を広範囲で利用していることが考えられる。

表資 3.3.7 淡水ガモ類（多摩川）の分析結果

No.	説明変数	推定値	標準誤差	P 値
1	切片	-3.319	1.178	6e-03***
2	周辺の水田の面積 (2 km 圏内)	-1.975	3.482	0.586
3	水深	-0.411	0.331	0.276
4	水深 (2 乗項)	-0.183	0.243	0.485
5	河川幅	-0.039	0.298	0.594
6	忌避要因までの距離	0.002	0.183	0.821
7	水面の勾配	0.041	0.152	0.783
8	堤内地の水域面積 (1.4 km 圏内 <sup>※</sup> )	0.638	0.337	0.135

##### 淡水ガモ類（中部地方の河川）

中部地方の河川（矢作川・鈴鹿川・雲出川）における淡水ガモ類の出現有無を目的変数とした分析の結果、影響を与える要因は検出されなかった（表資 3.3.8）。矢作川、鈴鹿川及び雲出川において河川別では淡水ガモ類の出現状況に違いはあったことから、種別の詳細な分析を行うことで傾向がみられる可能性がある。

表資 3.3.8 淡水ガモ類（中部地方の河川）の分析結果

No.	説明変数	推定値	標準誤差	P 値
1	切片	-5.673	1.431	2e-04***
2	周辺の耕作地の面積 (3,250 m 圏内)	-2.823	1.527	0.073
3	水深 (2 乗項)	-0.026	0.109	0.766
4	忌避要因までの距離	-0.060	0.395	0.802
5	水面の勾配	-0.145	0.175	0.460
6	水深	0.643	0.285	0.089
7	堤内地の水域面積 (800 m 圏内 <sup>※</sup> )	0.904	0.405	0.035*

##### 潜水ガモ類（多摩川）

多摩川の潜水ガモ類の出現有無を目的変数とした分析の結果、水深が正に有意に影響していた（表資 3.3.9）。潜水ガモ類は水深 2.5 m～4 m ほどの水域で潜水して採餌することから、水深が深すぎると採餌しにくい。また、水深が深い場所は浅瀬と比較して流速が速い流心となる場合もあり、潜水ガモ類は休息にも利用しにくい。これらを踏まえると、潜水ガモ類は水深が深過ぎる場所を避け、採餌や休息に利用できるようなある程度の水深の場所から浅い場所にかけて利用していることが推察される。

表資 3.3.9 潜水ガモ類の分析結果

No.	説明変数	推定値	標準誤差	P 値
1	切片	-5.345	1.363	1e-04***
2	川幅	-0.134	0.286	0.674
3	水面の勾配	-0.076	0.361	0.836
4	忌避要因までの距離	-0.040	0.121	0.758
5	水深 (2 乗項)	-0.031	0.134	0.820
6	堤内地の水域面積 (3,250 m 圏内 <sup>※</sup> )	0.741	0.590	0.250
7	水深	0.925	0.228	1e-04***

※10 回の解析を行い、その結果の平均値を算出しているため、当初のバッファーサイズ 500m 間隔の数値とは異なっている。

## (2) 砂礫地

### イカルチドリ

イカルチドリの出現有無を目的変数とした分析の結果、影響を与える要因は検出されなかった（表資 3.3.10）。イカルチドリが利用する砂礫地の粒径は 2.5 mm～60 mm 程度、最大で 100 mm であり※、調査地の砂礫の粒径はおおむねイカルチドリの利用する粒径と一致していた。そのため、粒径による影響が検出されなかったことが考えられる。また、イカルチドリは昆虫類やミミズ等を食物としているが、調査地点周辺では採餌可能な環境が豊富に存在したことから、周辺の環境要因も影響しなかったと推察される。

表資 3.3.10 イカルチドリの分析結果

No.	説明変数	推定値	標準誤差	P 値
1	切片	-0.762	0.441	0.084
2	周辺の砂礫地の面積割合 (500 m 圏内)	-1.023	0.549	0.062
3	単位面積あたりの草地の周囲長	-0.161	0.349	0.645
4	粒径	0.034	0.211	0.871
5	パッチの面積	0.133	0.328	0.684
6	水面からの比高	0.199	0.366	0.586
7	周辺の低茎草地・耕作地の面積割合 (500 m 圏内)	0.276	0.376	0.462
8	パッチの位置 (中州)	-0.430	0.761	0.572

※加藤和弘 (2005) 河川中流域におけるコチドリとイカルチドリの生息環境選択－砂礫地における指標種として、河川整備基金助成事業 助成番号:17-1215-9 号

### コチドリ

コチドリの出現有無を目的変数とした分析の結果、イカルチドリと同様、コチドリについても影響を与える要因は検出されなかった（表資 3.3.11）。コチドリもイカルチドリと同様に、砂礫地の粒径が 2.5 mm～60 mm 程度、最大で 100 mm の環境を好み※、調査地の砂礫の粒径はおおむねコチドリの好む粒径と一致していた。そのため、粒径による影響が検出されなかったことが考えられる。また、コチドリは水生昆虫類やミミズ、ゴカイ等多様な無脊椎動物を食物とし、採餌可能な環境が豊富に存在したことから、周辺の環境要因も影響しなかったと推察される。

表資 3.3.11 コチドリの分析結果

No.	説明変数	推定値	標準誤差	P 値
1	切片	-2.028	0.917	0.027*
2	周辺の低茎草地・耕作地の面積割合 (4 km 圏内)	-1.780	1.017	0.080
3	水面からの比高	-0.168	0.533	0.753
4	周辺の砂礫地の面積割合 (1 km 圏内)	0.116	0.537	0.829
5	粒径 (2 乗項)	0.236	0.599	0.693
6	単位面積あたりの草地の周囲長	0.241	0.817	0.768
7	パッチ面積	0.630	1.013	0.534
8	パッチの位置 (中州)	0.150	0.964	0.877

※加藤和弘 (2005) 河川中流域におけるコチドリとイカルチドリの生息環境選択－砂礫地における指標種として、河川整備基金助成事業 助成番号:17-1215-9 号

### (3) 草地

#### オオヨシキリ

オオヨシキリの出現（繁殖利用）の有無を目的変数とした分析の結果、水面からの比高が負に、人の利用環境までの距離と周辺の選好群落（ヨシ・オギ群落）の面積（100 m 圏内）が正に有意に影響していた（表資 3.3.12）。オオヨシキリはヨシ、オギ群落で繁殖や採餌を行うため、当該群落の広さが正に影響していたことはオオヨシキリの習性と一致する。また、比高が低い水際では土壌水分量が多く川の水に浸かり易いためヨシが生育しやすいが、比高が高くなるとヨシが生育しにくくなるため、オオヨシキリは比高の低い場所に出現しやすいと考えられる。人の利用環境が正に影響していたことについては、人が利用する場所では草丈が低くなりやすく、高茎草地を好むオオヨシキリが利用しない環境であること、人を避けていることが考えられる。

表資 3.3.12 オオヨシキリの分析結果

No.	説明変数	推定値	標準誤差	P 値
1	切片	-2.666	0.418	< 2e-16***
2	水面からの比高	-1.107	0.240	4e-06***
3	確認地点の選好群落の面積	0.114	0.131	0.387
4	人の利用環境までの距離	0.576	0.129	8e-06***
5	周辺の選好群落の面積 (100 m 圏内)	0.994	0.188	1e-07***

#### セッカ

セッカの出現有無を目的変数とした分析の結果、影響を与える要因は検出されなかった（表資 3.3.13）。セッカはオギ群落で多く確認されたが、夏季調査ではそのような環境にセッカ以外の草地性の鳥類を多く確認した。このことから、不在地点の鳥類とのセッカの確認環境の違いがあまりなく、セッカの出現確率に影響を及ぼす環境要因を検出できなかったと推察される。

表資 3.3.13 セッカの分析結果

No.	説明変数	推定値	標準誤差	P 値
1	切片	-4.115	0.791	2e-07***
2	水面からの比高	-0.172	0.244	0.480
3	周辺の選好群落の面積 (200 m 圏内)	-0.020	0.100	0.840
4	人の利用環境までの距離	-0.008	0.095	0.930
5	確認地点の選好群落の面積	0.004	0.059	0.940

#### ヒバリ（全出現地点）

ヒバリの出現有無を目的変数とした分析の結果、水面からの比高及び周辺の選好群落（低茎草地及び耕作地）の面積（100 m 圏内）が正に有意に影響していた（表資 3.3.14）。ヒバリは地上を歩きながら採餌するために背の低い草がまばらに生えた開けた環境を好む。ヒバリの選好群落（低茎草地及び耕作地）の面積（100 m 圏内）が影響していることは、このヒバリの習性と一致する。また、水面からの比高が正に影響していたが、河川敷内で比高が低い場所は土壌水分が多く、川の水に浸かり易いため、ヨシ等の湿性の高茎草地が生育しやすく、ヒバリが好む環境が形成されにくいことが考えられる。一方、水面からの比高が高くなると高水敷やのり面等で定期的に草刈りが行われることや、グラウンドや植生の乏しい低茎草地が多くなることから、ヒバリの好む環境が形成されやすくなる。このように、水面からの比高とヒバリの生息環境には強い結びつきがうかがわれる。

表資 3.3.14 ヒバリ（全出現地点）の分析結果

No.	説明変数	推定値	標準誤差	P 値
1	切片	-3.669	0.487	< 2e-16***
2	人の利用環境までの距離	-0.038	0.145	0.794
3	確認地点の選好群落の面積	0.147	0.138	0.286
4	堤外地の裸地の面積 (100 m 圏内)	0.276	0.252	0.274
5	水面からの比高	0.791	0.236	0.0007***
6	周辺の選好群落の面積 (300m 圏内)	0.828	0.338	0.014*

### ヒバリ（繁殖行動確認地点）

ヒバリの出現（繁殖利用）の有無を目的変数とした分析の結果、ヒバリの繁殖行動に影響を与える要因は検出されなかった（表資 3.3.15）。さえずりは低茎草地から高茎草地まで比較的多様な環境で確認されたことから、他の鳥の確認環境との違いがあまりなく、ヒバリの出現確率に影響を及ぼす環境要因を検出できなかったと推察される。

表資 3.3.15 ヒバリ（繁殖行動確認地点）の分析結果

No.	説明変数	推定値	標準誤差	P 値
1	切片	-4.797	1.012	2e-06***
2	人の利用環境までの距離	0.027	0.155	0.863
3	確認地点の選好群落の面積	0.079	0.120	0.509
4	水面からの比高	0.252	0.326	0.440
5	堤外地の裸地の面積 (400 m 圏内)	0.437	0.398	0.272
6	周辺の選好群落の面積 (400 m 圏内)	0.493	0.512	0.335

### アオジ

アオジの出現有無を目的変数とした分析の結果、影響を与える要因は検出されなかった（表資 3.3.16）。現地調査では、越冬期のアオジは草地の茂みで採餌し、警戒すると近くの林縁に逃げ込む他、河畔林の林床で採餌している姿が多く確認された。このようにアオジは河川敷内の多様な植生環境を利用していることから、特定の環境要因に影響を受けていないことが考えられる。

表資 3.3.16 アオジの分析結果

No.	説明変数	推定値	標準誤差	P 値
1	切片	-1.744	0.347	5e-07***
2	周辺の選好群落の面積 (900 m 圏内)	-0.330	0.373	0.377
3	人の利用環境までの距離	-0.047	0.099	0.637
4	水面からの比高	0.049	0.111	0.659
5	確認地点の選好群落の面積	0.053	0.162	0.743
6	周辺の森林の面積 (300 m 圏内)	0.233	0.215	0.279

### カシラダカ

カシラダカの出現有無を目的変数とした分析の結果、周辺の選好群落（オギ・セイタカアワダチソウ・オオブタクサ群落）の面積（200 m 圏内）が正に有意に影響していた（表資 3.3.17）。越冬期、カシラダカは採食地として農耕地や河原等の餌場に、隠れ場となる森林がセットになった環境を好み、植物の種子を食べる。今回の結果より、カシラダカは採食地の一部として河川環境を利用していたことが考えられる。

表資 3.3.17 カシラダカの分析結果

No.	説明変数	推定値	標準誤差	P 値
1	切片	-2.490	0.356	< 2e-16***
2	人の利用環境までの距離	-0.078	0.150	0.601
3	確認地点の選好群落の面積	-0.018	0.064	0.786
4	水面からの比高	0.070	0.136	0.606
5	周辺の森林面積（200 m 圏内）	0.181	0.185	0.326
6	周辺の選好群落の面積 (200 m 圏内)	0.701	0.169	3e-05***

#### (4) 河畔林

##### コゲラ (夏季)

夏季のコゲラの出現有無を目的変数とした分析の結果、河畔林の平均樹高と周辺の広葉樹林の面積割合 (1 km 圏内) が正に有意に影響していた (表資 3.3.18)。コゲラは生きた木の枯れ枝に巣を作るため、営巣木としては一定の大きさの樹木が必要となり、このことが分析結果に反映されたと考えられる。また、コゲラのなわばりは約 20 ha と小型鳥類の中では比較的広いが、調査地周辺では河川沿いに森林が少ないことからより広域を利用していると考えられる。

##### コゲラ (冬季)

冬季のコゲラの出現有無を目的変数とした分析の結果、影響を与える要因は検出されなかった (表資 3.3.19)。冬季は夏季と比べて食物が少ないことから、採餌のために特定の群落を選ばずに、かつより広域的に森林を利用していることが推察される。

##### シメ

シメの出現有無を目的変数とした分析の結果、河畔林のパッチ面積が正に有意に影響していた (表資 3.3.20)。冬季は食物が少ないことから、効率的に食物を得ることが求められる。面積の大きい河畔林では少ない移動で多くの採餌が可能となる。このことからシメは面積の大きい河畔林を利用していることが考えられる。

##### 森林性の越冬鳥類の種数

森林性の越冬鳥類の種数を目的変数とした分析の結果、河畔林のパッチ面積が正に影響していた (表資 3.3.21)。一般に、パッチ面積とそこに生息する生物の種数は正の相関 (種数-面積関係) が知られるが、今回の結果はそれと合致した。また、種によって選好する群落タイプや樹高等は異なると予測されるが、面積の大きい河畔林ほど様々な群落や樹高の樹木を含みやすく、多様な環境が形成されるため、様々な種が利用するようになると推察される。

表資 3.3.18 コゲラ (夏季) の分析結果

No.	説明変数	推定値	標準誤差	P 値
1	切片	-1.869	0.501	2e-04***
2	パッチ面積	0.576	0.486	0.237
3	平均樹高	0.842	0.427	0.049*
4	周辺の広葉樹林の面積割合 (1 km 圏内)	1.047	0.333	0.002**
5	群落タイプ: 雑木林等	0.205	0.499	0.680
6	群落タイプ: ハリエンジュ	0.349	0.630	0.579

表資 3.3.19 コゲラ (冬季) の分析結果

No.	説明変数	推定値	標準誤差	P 値
1	切片	-5.878	2.103	0.005**
2	平均樹高	0.149	0.537	0.782
3	周辺の広葉樹林の面積割合 (2 km 圏内)	0.187	0.503	0.709
4	パッチ面積	2.706	1.770	0.126
5	群落タイプ: 雑木林等	-0.132	0.880	0.881
6	群落タイプ: ハリエンジュ	-0.047	1.061	0.964

表資 3.3.20 シメの分析結果

No.	説明変数	推定値	標準誤差	P 値
1	切片	-2.140	0.838	0.011*
2	平均樹高	-0.020	0.277	0.943
3	周辺の広葉樹林の面積割合 (2 km 圏内)	0.494	0.601	0.411
4	パッチ面積	1.793	0.686	0.009**
5	群落タイプ: ハリエンジュ	-0.010	0.682	0.989
6	群落タイプ: 雑木林等	1.803	1.367	0.187

表資 3.3.21 森林性の越冬鳥類の種数の分析結果

No.	説明変数	推定値	標準誤差	P 値
1	切片	0.060	0.117	0.607
2	平均樹高	-0.011	0.058	0.854
3	周辺の広葉樹林の面積割合 (500 m 圏内)	0.086	0.101	0.394
4	パッチ面積	0.286	0.128	0.025*
5	群落タイプ: 雑木林等	-0.045	0.133	0.737
6	群落タイプ: ハリエンジュ	-0.007	0.131	0.960

## (5) 干潟

### チュウシャクシギ

チュウシャクシギの出現有無を目的変数とした分析の結果、影響を与える要因は検出されなかった(表資 3.3.22)。チュウシャクシギは干潟の他、海岸近くの水田や埋立地の草地もよく利用しており、干潟を利用するシギ・チドリ類としては利用環境が幅広い。そのため、特定の環境要因の影響を受けにくく、結果が出なかったと推察される。

表資 3.3.22 チュウシャクシギの分析結果

No.	説明変数	推定値	標準誤差	P 値
1	切片	-0.288	0.934	0.758
2	粒径	-5.401	3.835	0.159
3	単位面積あたりの草地の周囲長	-2.012	1.566	0.199
4	海までの距離	-0.907	0.712	0.203
5	周辺の水田の面積割合 (1,500 m 圏内)	-0.281	0.437	0.520
6	周辺の干潟の面積割合 (1,500 m 圏内)	-0.191	0.409	0.640
7	パッチ面積	0.011	0.344	0.974
8	水面からの比高	0.087	0.459	0.849
9	パッチの位置 (中州)	-1.132	1.355	0.404

### キアシシギ

キアシシギの出現有無を目的変数とした分析の結果、粒径が負に影響していた(表資 3.3.23)。キアシシギは干潟や砂州、磯等で採餌し、干潟ではゴカイ、コメツキガニ、チゴガニ等を食物とする。これらの小型のカニ類は粒径の細かい底質の干潟に生息し、特にチゴガニはシルト以下の底質が多い<sup>\*)</sup>。よって、粒径の細かい干潟では餌となるカニが豊富に存在しうることから、粒径が小さい方がキアシシギの出現確率が高かったと考えられる。

表資 3.3.23 キアシシギの分析結果

No.	説明変数	推定値	標準誤差	P 値
1	切片	-1.491	0.589	0.011*
2	粒径	-3.545	1.522	0.020*
3	周辺の干潟の面積割合 (3,500 m 圏内)	-0.135	0.300	0.652
4	単位面積あたりの草地の周囲長	-0.110	0.336	0.742
5	海までの距離	-0.031	0.208	0.882
6	周辺の水田の面積割合 (4,000 m 圏内)	-0.024	0.230	0.918
7	水面からの比高	-0.003	0.210	0.987
8	パッチ面積	0.365	0.423	0.388
9	パッチの位置 (中州)	0.042	0.436	0.923

<sup>\*)</sup> 和田恵次 (1982) コメツキガニとチゴガニの底質選好性と摂餌活動, 日本ベントス研究会連絡誌 23:14-26

### 渡りのシギ・チドリ類の種数

渡りのシギ・チドリ類の種数を目的変数とした分析の結果、粒径が負に影響していた(表資 3.3.24)。渡りのために干潟を利用するシギ・チドリ類は小型の種が多く、今回の調査で確認したシギ・チドリ類も同様であった。小型種は、採餌対象も小動物に限定され、ゴカイや小型のカニ類、昆虫等が食物であることが多い。それら小動物は粒径の細かい干潟に生息している

表資 3.3.24 渡りのシギ・チドリ類の種数の分析結果

No.	説明変数	推定値	標準誤差	P 値
1	切片	-0.234	0.200	0.240
2	粒径	-1.255	0.388	0.0012**
3	海までの距離	-0.352	0.216	0.103
4	単位面積あたりの草地の周囲長	-0.074	0.185	0.690
5	周辺の水田の面積割合 (1,500 m 圏内)	0.008	0.069	0.912
6	パッチ面積	0.017	0.074	0.819
7	周辺の干潟の面積割合 (2,500 m 圏内)	0.024	0.110	0.824
8	水面からの比高	0.071	0.132	0.591
9	パッチの位置 (中州)	0.011	0.172	0.947

ことから、粒径が影響を及ぼす結果になったと考えられる。また、通常は種数-面積関係により、干潟の面積が大きいほど種数が増加することが予想されるが、調査対象の河口の干潟では粒径のばらつきがあり、その影響が干潟の面積よりも大きかったことが推察される。