

福井県におけるサギ類のコロニーの分布と種構成 ー 2015 年サギ類コロニー調査の結果 ー

日本野鳥の会福井県サギ類調査グループ^{*1}

要旨:2015 年 5 月から 8 月に、福井県内におけるサギ類コロニーの分布とその利用状況を調査した。これまでにサギ類コロニーが形成された履歴のある地点など 84 地点を調査し、うち 53 地点でサギ類の営巣を確認した。確認したサギ類の営巣数の合計は、806 巣であった。最も多く営巣した種はアオサギで、全体の 78.4% を占めていた。ダイサギ、ゴイサギ、アマサギ、チュウサギ、ササゴイおよびコサギの営巣数は、それぞれ全体の 7.7%、3.5%、2.9%、2.1%、1.1% および 0.2% を占めていた。
キーワード：アオサギ、チュウサギ、コサギ、コロニー

Heron Research Group, Fukui Chapter of the Wild Bird Society of Japan^{*1}. 2015. Distribution and species composition of breeding colonies of herons in Fukui prefecture: Result of the 2015 census. Ciconia (Bulletin of Fukui Nature Conservation Center) 22:1-14.

We conducted a survey to study the distribution of the breeding colonies of herons in Fukui prefecture between May and August 2015. We found 53 breeding colonies at 84 survey points, including old and recently formed breeding sites. The total number of heron nests found was 806. The most common heron species was *Ardea cinerea*, occupying 78.4% of all nests found. The remaining nests were occupied by *Ardea alba* (7.7%), *Nycticorax nycticorax* (3.5%), *Bubulcus ibis* (2.9%), *Egretta intermedia* (2.1%), *Butorides striata* (1.1%), *E. garzetta* (0.2%).

Key words: *Ardea alba*, *Egretta intermedia*, *Egretta garzetta*, colony

はじめに

サギ類はペリカン目サギ科に属する大型の魚食性水鳥で、そのうちいくつかの種はコロニー（集団繁殖地）を形成することが知られている（中村・中村 1995）。サギ類は絶滅の危機に瀕しているトキ *Nipponia nippon* やコウノトリ *Ciconia boyciana* と同様、農耕地や河川などで魚類やカエル、水生昆虫などの動物質を多く利用する高次捕食者であることから、水辺や農耕地の環境指標として注目されている（藤岡 1998；中島ほか 2006）。また人里近くで集団営巣するため、とくにその繁殖に人間活動や攪乱の影響を受けやすく、一部の種ではその絶滅が危惧されている。一方で、サギ類のコロニーが住宅地など人間活動の活発な地域に近接している場合、糞や悪臭、鳴き声による騒音などが問題となる（佐々木 2001）。またサギ類の営巣は、同じように樹上に営巣する大型水鳥であるカワウ *Phalacrocorax carbo* と同様（石田 2002）、枝葉の折り取りや富栄養な糞の供給などにより、樹木の衰退や枯

死を引き起こすことがある（渡辺 1997）。このため、サギ類のコロニーは野生動物と人間との軋轢の問題からも注目される。サギ類の保全や人間との軋轢の解消・軽減について検討するためには、その営巣状況の動向を継続的に把握する必要がある。日本野鳥の会福井県では、2008 年以降（日本野鳥の会福井県支部サギ類調査グループ 2008, 2009, 2010；日本野鳥の会福井県サギ類調査グループ 2011, 2012, 2013, 2018）、福井県全域を対象としたサギ類コロニーの調査を継続的に行なってきた。本報告では 2015 年の調査結果を報告する。

調査地と調査方法

2015 年 5 月下旬から 8 月初旬に、以下の条件に適する地点を対象として調査を実施した。

- ・過去に実施したサギ類コロニー調査（福井県自然保護センター 2008a；日本野鳥の会福井県支部サギ類調査グループ 2008, 2009, 2010；日本野鳥

1 日本野鳥の会福井県 〒916-1116 福井県鯖江市川島町 33-38 酒井敬治方

Fukui Chapter of the Wild Bird Society of Japan c/o Keiji SAKAI, Kawashimacho 33-38, Sabae City, Fukui 916-1116, Japan.

* 執筆者：國永知裕・松村俊幸 Written by Tomohiro KUNINAGA and Toshiyuki MATSUMURA. E-mail: t-kuninaga-2j@pref.fukui.lg.jp
福井県自然保護センター 〒912-0131 福井県大野市南六呂師 169-11-2
Fukui Nature Conservation Center. Minamirokuroshi 169-11-2, Ono, Fukui 912-0131, Japan.

表1 調査したサギ類コロニーの一覧。地点記号は過去に実施したサギ類コロニー調査の報告（福井県自然保護センター 2008a；日本野鳥の会福井県支部サギ類調査グループ 2008, 2009, 2010, 日本野鳥の会福井県サギ類調査グループ 2011, 2012, 2013, 2018）と共通である。ただし再調査の結果、地区名等が既報と変更になった地点がある。

記号	市町村名	地区名	営巣環境	3次 メッシュ [§]	経緯度(WGS84)	標高	営巣の有無 [†]									
							2006	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
C01	あわら市	浜坂	社寺林	54363240	36°17'16"N, 136°14'49"E	18	○	○	×	×	×	—	×	×	—	
C02	あわら市	浜坂	ゴルフ場	54363129	36°16'27"N, 136°14'16"E	39	×	×	×	—	—	—	—	—	—	
C03	あわら市	細呂木	社寺林	54363119	36°15'46"N, 136°14'48"E	10	○	○	○	○	○	×	×	×	×	
C04	あわら市	北潟	(不明)	54363117	36°15'42"N, 136°13'17"E	18	×	×	—	—	—	—	—	—	—	
C05	あわら市	赤尾	社寺林	54362198	36°15'04"N, 136°13'36"E	8	×	×	×	—	—	—	○	○	○	
C06	あわら市	東田中	孤立林	54362221	36°11'40"N, 136°15'54"E	9	○	○	○	○	●	●	●	●	●	
C07	坂井市	加戸大堤	水辺林	54362174	36°13'46"N, 136°10'41"E	10	○	○	○	○	○	○	×	×	×	
C08	福井市	八幡町	山林	54361141	36°07'18"N, 136°08'33"E	18	○	○	○	○	×	×	×	×	×	
C09	福井市	燈豊町	社寺林	54361140	36°07'23"N, 136°07'56"E	42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
C10	福井市	天池町	河畔林	54361117	36°06'08"N, 136°12'52"E	4	×	×	×	—	—	—	—	—	—	
C11	福井市	丸山	孤立丘陵	54360280	36°04'38"N, 136°14'50"E	30	○	○	●	○	○	○	○	○	○	
C12	福井市	印田町	社寺林	54360261	36°03'37"N, 136°15'47"E	9	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
C13	福井市	東郷二ヶ町	社寺林	54360212	36°00'59"N, 136°16'27"E	17	○	●	×	×	×	×	—	—	—	
C14	福井市	市波	社寺林	54360216	36°00'59"N, 136°19'42"E	78	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
C15	福井市	加茂河原	社寺林	54360165	36°03'37"N, 136°11'27"E	12	●	○	○	○	○	○	○	○	○	
C16	福井市	江守中町	社寺林	54360136	36°01'59"N, 136°12'01"E	8	○	○	○	○	○	×	×	×	×	
C17	福井市	舞屋町	社寺林	54360136	36°01'55"N, 136°12'17"E	8	○	○	○	○	○	○	○	○	×	
C18	福井市	下荒井町	社寺林	54360126	36°01'30"N, 136°12'25"E	8	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
C19	福井市	片山	社寺林	54360123	36°01'30"N, 136°09'35"E	9	○	×	×	×	×	×	—	—	—	
C20	永平寺町	東古市	社寺林	54361216	36°05'57"N, 136°19'47"E	39	×	×	×	—	—	—	—	—	—	
C21	永平寺町	轟	屋敷林	54361209	36°05'18"N, 136°21'47"E	49	○	×	×	×	○	○	○	○	○	
C22	永平寺町	上志比清水	社寺林	54360392	36°04'44"N, 136°24'12"E	65	○	○	○	○	×	×	×	×	×	
C23	勝山市	北郷町	河畔林	54360386	36°04'02"N, 136°27'14"E	91	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
C24	勝山市	鹿谷町志田	社寺林	54360377	36°03'53"N, 136°27'42"E	105	×	○	○	○	○	○	○	○	○	
C25	勝山市	荒土町新保	社寺林	54360388	36°04'27"N, 136°28'50"E	116	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
C26	勝山市	沢町	社寺林	54360470	36°03'46"N, 136°29'54"E	124	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
C27	勝山市	元町	社寺林	54360460	36°03'30"N, 136°29'59"E	127	○	○	○	○	○	○	○	×	×	
C28	勝山市	立川町	社寺林	54360450	36°02'59"N, 136°30'07"E	129	○	○	×	×	×	×	—	—	—	
C29	勝山市	下荒井	河畔林	54360421	36°01'14"N, 136°30'59"E	156	×	×	×	—	—	—	—	—	—	
C30	大野市	庄林	社寺林	53367399	36°00'05"N, 136°29'15"E	165	○	○	○	○	○	○	×	×	×	
C31	大野市	東中	社寺林	53367460	35°58'37"N, 136°30'20"E	179	●	●	○	●	●	●	●	●	○	
C32	大野市	稲郷	社寺林	53367432	35°56'55"N, 136°31'24"E	203	○	○	○	○	○	×	○	○	○	
C33	越前町	織田	社寺林	53367044	35°57'28"N, 136°03'19"E	117	○	○	○	○	○	○	○	○	×	
C34	越前町	織田	山林	53367044	35°57'13"N, 136°03'31"E	110	×	—	×	—	—	—	—	—	—	
C35	越前町	大谷	社寺林	53367029	35°56'23"N, 136°07'17"E	68	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
C36	越前町	小曾原	山林	53367014	35°55'55"N, 136°03'18"E	109	○	×	×	×	×	—	—	—	—	
C37	鯖江市	東清水町	屋敷林	53367233	35°57'07"N, 136°17'07"E	49	○	●	●	○	○	○	○	○	○	
C38	鯖江市	寺中町	社寺林	53367243	35°57'27"N, 136°17'26"E	89	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
C39	鯖江市	河和田	山林	53367231	35°56'57"N, 136°16'01"E	60	×	×	×	—	—	—	—	—	—	
C40	鯖江市	落井町	山林	53367149	35°57'13"N, 136°14'19"E	30	○	○	○	○	×	○	○	×	×	
C41	越前市	西庄境	社寺林	53367210	35°56'06"N, 136°14'53"E	24	×	×	×	—	—	—	—	—	—	
C42	越前市	中新庄	社寺林	53367107	35°55'31"N, 136°12'41"E	33	○	●	○	●	●	○	○	○	○	
C43	越前市	家久町	孤立丘陵	53367113	35°55'46"N, 136°10'04"E	25	×	●	●	×	×	×	×	×	—	
C44	越前市	日野川豊橋上流	河畔林	53366184	35°54'27"N, 136°10'02"E	29	●	×	×	×	×	×	—	—	—	
C45	越前市	塚原町	屋敷林, 社寺林	53366132	35°52'01"N, 136°09'18"E	54	○	○	○	×	×	×	×	×	—	
C46	越前市	安養寺		社寺林	53366096	35°54'50"N, 136°04'25"E	153	×	○	×	×	×	×	—	—	—
C47	越前市	丸岡町	社寺林	53366055	35°52'42"N, 136°03'59"E	157	○	×	×	×	×	×	—	—	—	
C48	池田町	市	社寺林	53366257	35°52'59"N, 136°20'13"E	227	○	○	×	×	×	×	—	—	—	
C49	池田町	西角間	山林, 社寺林	53366235	35°51'50"N, 136°19'10"E	259	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
C50	南越前町	鋳物師	社寺林	53366106	35°50'18"N, 136°12'11"E	109	○	○	—	×	×	×	—	—	—	
C51	南越前町	鋳物師	屋敷林	53365196	35°50'11"N, 136°12'14"E	78	○	○	×	×	×	×	—	—	—	
C52	南越前町	燧	水辺林	53365136	35°46'58"N, 136°12'00"E	145	○	○	○	○	○	×	×	×	×	
C53	敦賀市	金ヶ崎町	山林, 社寺林	53363096	35°39'53"N, 136°04'32"E	56	×	×	×	—	—	—	—	—	—	
C54	敦賀市	松原町	小学校	53363074	35°39'09"N, 136°03'00"E	2	×	×	×	—	—	—	—	—	—	
C55	敦賀市	木崎	山林	53363072	35°38'50"N, 136°01'57"E	16	○	●	○	●	●	●	●	●	●	
C56	若狭町	御神島	島嶼	53353664	35°37'54"N, 135°48'17"E	121	○	○	○	○	○	○	○	●	○	
C57	おおい町	冠者島	島嶼	53352522	35°31'16"N, 135°38'58"E	9	○	○	○	○	○	○	—	○	○	
C58	高浜町	鷹島	島嶼	53351493	35°29'46"N, 135°32'42"E	7	●	●	●	●	●	●	○	○	—	
C59	あわら市	細呂木高塚	山林	54362169	36°13'31"N, 136°14'30"E	8	—	○	○	○	○	○	×	×	×	
C60	坂井市	三国町新保	河畔林	54362141	36°12'20"N, 136°08'44"E	2	—	○	×	×	×	×	—	—	—	
C61	福井市	本堂町桜ヶ丘	山林	54360150	36°02'59"N, 136°07'33"E	81	—	○	×	×	×	×	—	—	—	
C62	越前市	松尾谷町	屋敷林	53366250	35°53'10"N, 136°15'01"E	96	—	○	○	○	○	○	×	○	○	

表 1 (続き)

C63	越前市	庄田町	屋敷林, 社寺林	53366166	35°53'15"N, 136°11'57"E	39	—	×	×	—	—	—	—	—	—
C64	越前市	深草町	社寺林	53366183	35°54'21"N, 136°09'04"E	32	—	×	×	—	—	—	—	—	—
C65	南越前町	上温谷	山林, 屋敷林	53365252	35°47'42"N, 136°16'20"E	172	—	×	×	—	—	—	—	—	—
C66	南越前町	古木	屋敷林	53365250	35°47'43"N, 136°15'09"E	146	—	○	×	×	×	×	—	—	—
C67	若狭町	三田	山林	53352609	35°30'23"N, 135°52'16"E	66	—	○	×	×	×	×	—	—	—
C68	大野市	笹生川ダム	ダム湖	53366404	35°50'33"N, 136°33'15"E	526	—	—	×	—	—	—	—	—	—
C69	福井市	中毘沙門町	社寺林	54360222	36°01'15"N, 136°16'25"E	16	—	—	○	○	●	×	○	×	○
C70	福井市	東郷二ヶ町	社寺林	54360211	36°01'04"N, 136°16'16"E	16	—	—	○	○	○	×	○	○	×
C71	福井市	東藤島	社寺林	54361202	36°05'26"N, 136°16'15"E	16	—	—	○	○	○	○	○	○	○
C72	勝山市	元町	社寺林	54360470	36°03'42"N, 136°30'00"E	126	—	—	○	○	○	○	○	○	○
C73	勝山市	元町	社寺林	54360460	36°03'22"N, 136°30'05"E	130	—	—	○	○	×	×	×	×	×
C74	越前市	本多	社寺林	53366183	35°54'27"N, 136°09'46"E	32	—	—	○	○	○	×	×	×	×
C75	あわら市	浜坂	山林	54363230	36°17'08"N, 136°14'51"E	10	—	—	○	○	○	×	○	○	○
C76	池田町	市	河畔林	53366256	35°53'09"N, 136°20'02"E	255	—	—	○	×	×	×	×	×	—
C77	福井市	本堂町桜ヶ丘	山林	54360150	36°03'04"N, 136°07'28"E	82	—	—	○	×	×	×	×	×	—
C78	越前市	今宿	社寺林	53366133	35°51'54"N, 136°10'03"E	51	—	—	—	●	○	○	○	○	×
C79	おおい町	名田庄下	河畔林	53350581	35°24'34"N, 135°38'41"E	114	—	—	—	○	○	×	—	×	×
C80	池田町	市	社寺林	53366257	35°52'48"N, 136°20'18"E	245	—	—	—	○	×	×	×	×	×
C81	越前市	四郎丸	人工林	53366133	35°51'46"N, 136°09'38"E	98	—	—	—	○	○	×	×	×	×
C82	福井市	西安居	屋敷林	54360160	36°03'34"N, 136°08'00"E	26	—	—	—	○	○	○	○	○	○
C83	あわら市	青ノ木	社寺林	54362270	36°13'54"N, 136°15'01"E	19	—	—	—	○	○	○	○	○	○
C84	越前町	内郡	社寺林	53367160	35°58'32"N, 136°07'34"E	15	—	—	—	○	○	○	○	○	○
C85	越前町	西田中	屋敷林	53367160	35°58'31"N, 136°07'52"E	13	—	—	—	○	○	○	×	×	×
C86	あわら市	宮谷	山林	54362270	36°13'50"N, 136°15'12"E	20	—	—	—	—	○	○	○	○	×
C87	福井市	小野町	山林	54361150	36°08'09"N, 136°07'35"E	97	—	—	—	—	○	○	×	×	×
C88	福井市	片山町	山林	54360123	36°01'33"N, 136°09'35"E	15	—	—	—	—	○	×	×	×	×
C89	勝山市	元町	社寺林	54360460	36°03'27"N, 136°30'00"E	129	—	—	—	—	○	○	○	○	○
C90	越前市	深草一丁目	社寺林	53366182	35°54'13"N, 136°09'34"E	33	—	—	—	—	○	○	○	×	×
C91	南越前町	嶋	社寺林	53366115	35°50'47"N, 136°11'05"E	61	—	—	—	—	○	×	×	×	×
C92	若狭町	東黒田	山林	53352720	35°31'17"N, 135°53'01"E	56	—	—	—	—	○	×	×	×	×
C93	越前市	芝原五丁目	社寺林	53367103	35°55'28"N, 136°09'49"E	25	—	—	—	—	—	×	—	—	—
C94	福井市	川尻町	公園	54361077	36°08'57"N, 136°05'26"E	4	—	—	—	—	—	○	○	×	×
C95	坂井市	三国町山王	社寺林	54362142	36°12'31"N, 136°09'26"E	16	—	—	—	—	—	○	×	○	○
C96	福井市	清水町	屋敷林	54360103	36°00'26"N, 136°09'04"E	8	—	—	—	—	—	○	○	○	○
C97	南越前町	東谷	社寺林	53366104	35°50'18"N, 136°10'58"E	90	—	—	—	—	—	●	●	○	○
C98	越前市	四郎丸町	社寺林	53366143	35°52'26"N, 136°09'47"E	46	—	—	—	—	—	○	○	●	○
C99	越前市	上太田町	社寺林	53366182	35°54'20"N, 136°08'58"E	34	—	—	—	—	—	○	○	○	●
C100	越前市	上太田町	屋敷林	53366182	35°54'15"N, 136°08'56"E	35	—	—	—	—	—	○	○	○	○
C101	池田町	寺島	屋敷林	53366257	35°53'05"N, 136°20'25"E	225	—	—	—	—	—	○	○	×	○
C102	越前市	野岡町	屋敷林	53367109	35°55'30"N, 136°14'46"E	28	—	—	—	—	—	●	○	○	×
C103	越前市	長尾町	人工林	53367107	35°55'30"N, 136°13'03"E	75	—	—	—	—	—	○	×	×	×
C104	あわら市	細呂木	社寺林	54363210	36°15'44"N, 136°14'53"E	11	—	—	—	—	—	—	○	×	×
C105	坂井市	三国町川崎	社寺林	54362122	36°11'36"N, 136°09'25"E	2	—	—	—	—	—	—	○	○	○
C106	坂井市	三国町米納津	施設内緑地	54362019	36°10'41"N, 136°06'36"E	5	—	—	—	—	—	—	○	○	×
C107	池田町	藪田	山林	53366268	35°53'36"N, 136°20'55"E	228	—	—	—	—	—	—	○	○	○
C108	越前市	下四目町	社寺林	53366181	35°54'19"N, 136°08'20"E	43	—	—	—	—	—	—	○	○	○
C109	越前市	池泉町	社寺林	53366169	35°53'13"N, 136°14'06"E	52	—	—	—	—	—	—	○	○	○
C110	南越前町	南今庄	山林	53365116	35°45'53"N, 136°11'59"E	147	—	—	—	—	—	—	○	○	○
C111	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○
C112	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○
C113	若狭町	三宅	社寺林	53351649	35°27'32"N, 135°51'56"E	50	—	—	—	—	—	—	○	○	○
C114	小浜市	児島	島嶼	53352529	35°31'29"N, 135°44'13"E	20	—	—	—	—	—	—	●	●	○
C115	鯖江市	吉谷町	人工林	53367167	35°58'22"N, 136°12'51"E	58	—	—	—	—	—	—	—	○	○
C116	鯖江市	下新庄町	自然林	53367117	35°55'54"N, 136°12'48"E	49	—	—	—	—	—	—	—	○	○
C117	越前市	野岡町	人工林	53367109	35°55'22"N, 136°14'44"E	51	—	—	—	—	—	—	—	○	○
C118	南越前町	今庄八乙女	山林	53365156	35°47'43"N, 136°12'26"E	188	—	—	—	—	—	—	—	○	○
C119	福井市	南江守町	丘陵・人工林	54360136	36°01'53"N, 136°11'59"E	29	—	—	—	—	—	—	—	—	○
C120	福井市	本堂町	社寺林	54360170	36°03'42"N, 136°08'02"E	37	—	—	—	—	—	—	—	—	○
C121	あわら市	赤尾	山林	54362198	36°15'12"N, 136°13'18"E	16	—	—	—	—	—	—	—	—	○
C122	勝山市	鹿谷町発坂	屋敷林	54360388	36°04'11"N, 136°27'57"E	108	—	—	—	—	—	—	—	—	○
C123	南越前町	関ヶ鼻	人工林	53365185	35°49'39"N, 136°11'43"E	120	—	—	—	—	—	—	—	—	○

§ 日本測地系に準拠した3次メッシュコード。

†●: 営巣あり(50巣以上), ○: 営巣あり(50巣未満), ×: 営巣なし, —: 調査せず。

*過去にコロニーが存在した地点。

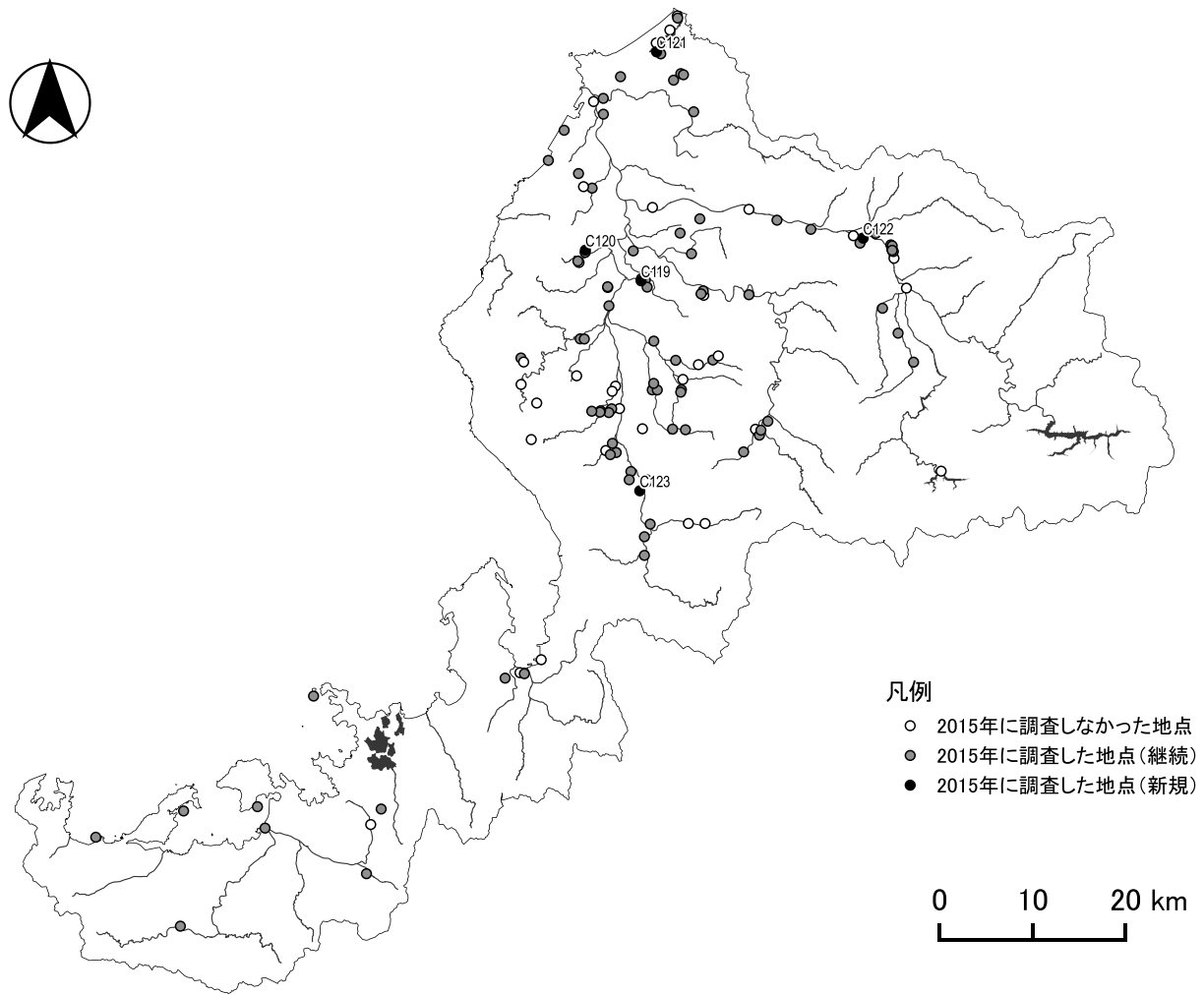


図1 調査したサギ類コロニーの分布.

の会福井県サギ類調査グループ 2011, 2012, 2013, 2018) で確認した地点のうち, ① 5 年間続けてサギ類の営巣が一度も確認されなかった地点, ② 樹木の伐採などの理由で今後コロニーが形成される可能性が極めて低いと考えられる地点, を除く地点.

- ・ 調査期間中に, 新たなコロニーの形成が確認された地点.

調査地点数は, 2014 年調査からの継続が 79 地点, 2015 年調査での新規発見が 5 地点で, 計 84 地点となった (図 1; 表 1).

現地調査は, 野鳥の同定, 観察に習熟した調査員に, 担当地点を割り当てて実施した. 調査は 5 月下旬から 6 月上旬を中心に, 地点ごとにサギ類の営巣数をもっとも多い時期に実施した. ただし, アオサギとその他のサギ類では, 営巣のピークとなる時期が異なるため,

アオサギとその他のサギ類が共に利用しているコロニーの一部では, 調査を複数回実施した. のべ調査回数は 90 回・地点であった. 調査員は担当地点に形成されたサギ類コロニーの外部から, 位置, 植生, 種ごとの個体数と営巣数を記録した. なお, コロニーを利用するサギ類の個体数を適切に把握するためには, 日の出や日没前後にコロニーへの出入り数をカウントし, 就時個体数を把握する必要がある (e.g. 植竹 2007). しかし本調査は広範囲かつ多地点を調査対象とするため, このような長時間を要するコロニーへの出入り調査は行っていない. このため, 種構成の評価には営巣数のみを用いた. また巣が樹木の枝葉で隠れていたり, 営巣木が観察地点よりも高所や遠方に存在していたりするために, コロニー全体が見渡せない場合が多かった. また, 既知の調査地点のうち C58 では調査が行われなかった. さらに, 2015 年は一部の調査地

では7月下旬から8月初旬に調査が行われた。このため、本調査の営巣数は実際よりも過小評価となっている可能性がある。

種の分類は「日本鳥類目録改訂第7版」（日本鳥学会目録編集委員会 2012）に従った。

データ解析

2005 年の調査開始以降、継続して営巣が確認されたサギ類 6 種それぞれの営巣に対する、コロニー内の他種の営巣やコロニーの規模が与える影響を推定するために、一般化線形混合モデル（Generalized Linear Mixed Model, 以下 GLMM）による解析を行った。この解析には 2005 年以降にサギ類の営巣が確認された全てのコロニーのデータセットを用いた。各コロニーにおける各サギ類の営巣の有無を応答変数、コロニー内の他種の営巣数と営巣種数を説明変数、調査年をランダム効果、応答変数の確率分布は二項分布に従うと仮定したモデルを作成し、AIC（Akaike's Information Criterion）による最良モデルの選択を行った。これらの解析には R ver. 3.5.2（R Development Core Team 2018）を使用した。GLMM はパッケージ lme4（Bates et al. 2016）の glmer 関数を、モデル選択はパッケージ MuMIn（Bartoń 2016）の dredge 関数を用いて行った。

結果

コロニーの営巣数と種構成

表 2 は、コロニーごとの個体数と営巣数を示したものである。2015 年のサギ類の合計営巣数は 806 巣であり、調査を実施した 84 地点のうち、53 地点でサギ類の営巣が確認された。営巣が確認されたサギ類は、ゴイサギ *Nycticorax nycticorax*、アマサギ *Bubulcus ibis*、アオサギ *Ardea cinerea*、ダイサギ *A. alba*、チュウサギ *Egretta intermedia*、コサギ *E. garzetta* およびササゴイ *Butorides striata* の 7 種であった。継続調査地点のうち 2014 年と比較して営巣数が減少したコロニーは 38 地点、増加したコロニーは 12 地点、変化のなかったコロニーは 4 地点であった。営巣が確認されたコロニーのうち、1 種のみが営巣していたコロニーは 41 地点、複数種が営巣していたコロニーは 12 地点あった。図 2 は、2015 年のコロニーの営巣種数ごとの営巣数を示したものである。営巣種数が多いコロニーの方が、規

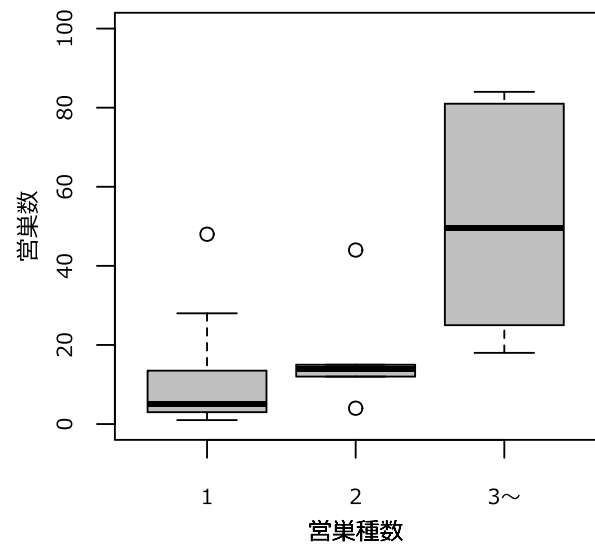


図2 コロニーの営巣種数ごとの営巣数。

模が大きかった。

図 3 は、営巣種構成の経年変化を示したものである。2015 年は、過去の調査年の中で最も確認数が少なかった。2015 年に営巣数をもっとも多かったのはアオサギで、サギ類の合計営巣数の 78.4% を占めていた。次いでダイサギ、チュウサギ、ゴイサギ、アマサギ、ササゴイ、コサギの順に営巣数が多く、それぞれ全体の 7.7%, 3.5%, 2.9%, 2.1%, 1.1%, 0.2% を占めていた。これまでの調査期間を通して営巣数が最も多い種はアオサギであった。ダイサギは、2008 年までは営巣数が最も少ない種であったが、近年増加傾向にあり、2013 年以降はアオサギに次いで多く営巣が確認された。一方で、ゴイサギは、2005 年、2006 年には 200 巣以上の営巣が確認され、2012 年まではアオサギに次いで営巣数の多い種であったが、現在は減少傾向にあり、2015 年の確認数はこれまでで最も少ない 23 巣となった。アマサギの営巣数は、2005 年、2006 年には 100 巣以上が確認されていたが、2008 年以降は 40 巣以下の確認にとどまり、2015 年は過去最少の 17 巣となった。コサギの営巣は明瞭な増減の傾向は認められないが、2015 年の確認数は 2 巣であり、過去最少となった。チュウサギの営巣数も低い水準で推移し明瞭な増減の傾向は認められなかった。ササゴイは 3 年連続で少数の営巣が確認された。

絶滅危惧種の営巣

2015 年に営巣が確認されたサギ類のうち、改訂版

表2 コロニーごとの個体数と営巣数.

[illegible]

C80	5/24	5	2	27 32 3	14 19	2 3	2 3	2 3	2 3	1 1 4	1 1 1	14 19 3	18 24 6 6												
C81	5/22																								
C82	5/30																								
C83	6/3																								
C84	8/6																								
C85	8/6																								
C86	6/3																								
C87	7/31																								
C88	5/30	9	8	14	13	58 1 3 6	42 2 4 3	2 2	2 2	4 1 1 1 4 65	1 1 1 1 1 1	1 1 19 24 2 3	22 31 9 57												
C89	5/17																								
C90	5/26																								
C91	4/11																								
C92	6/13																								
C94	5/27																								
C95	5/26																								
C96	5/27																								
C97	6/5																								
C98	5/27																								
C99	5/26	9	8	14	13	21 25	16 14	10 20 5	5 12	1 1 1 1 1 1 1	16 14 5 3 4 6 8 11 13 34 5 5 10 44 3 4	8 18 18 77 7 10 10 5													
C100	5/26																								
C101	5/24																								
C102	5/24																								
C103	5/4																								
C104	5/25																								
C105	5/26																								
C106	5/27																								
C107	5/24	9	8	14	13	21 25	16 14	10 20 5	5 12	1 1 1 1 1 1 1	16 14 5 3 4 6 8 11 13 34 5 5 10 44 3 4	8 18 18 77 7 10 10 5													
C108	5/27																								
C109	5/24																								
C110	5/27																								
C111	5/30, 7/4																								
C112	6/20																								
C113	5/27																								
C114	5/26																								
C115	7/8																								
C116	5/4																								
C117	5/4, 24	9	8	14	13	21 25	16 14	10 20 5	5 12	1 1 1 1 1 1 1	16 14 5 3 4 6 8 11 13 34 5 5 10 44 3 4	8 18 18 77 7 10 10 5													
C118	6/7																								
C119	5/30																								
C120	5/30																								
C121	5/25																								
C122	5/17																								
C123	5/27, 7/3																								
合計													806	1040											
確設地点数													53	54											

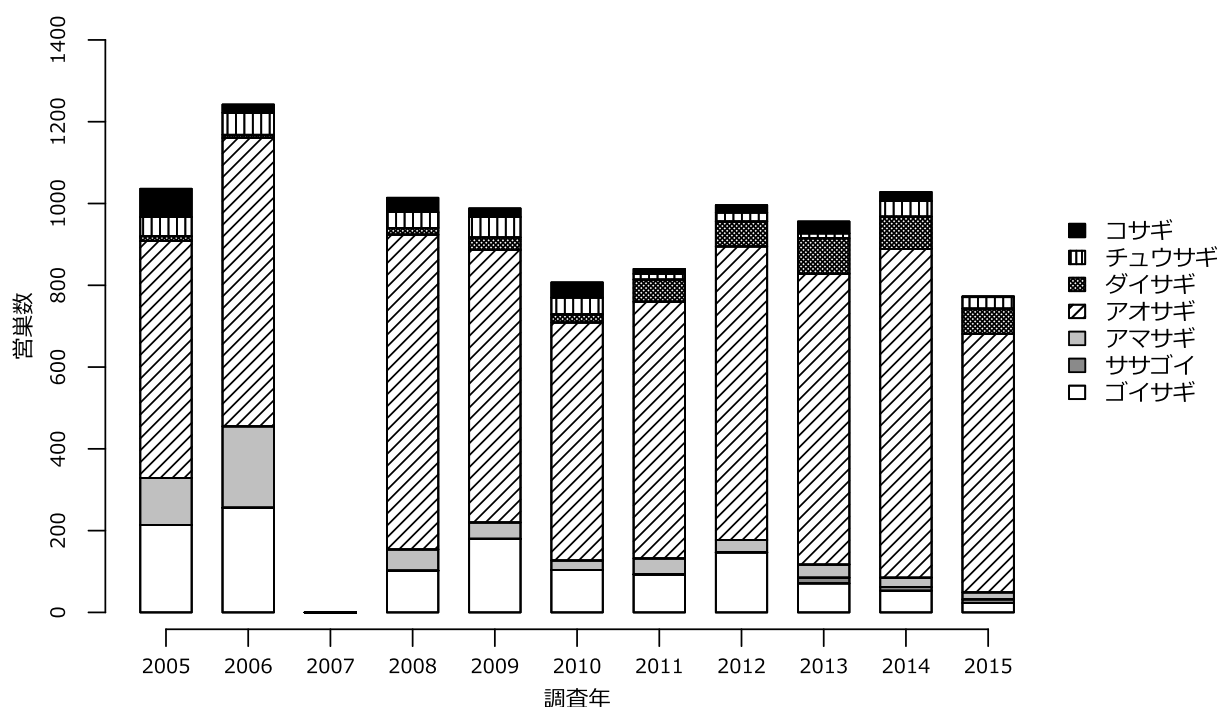


図3 営巣種構成の経年変化.

福井県の絶滅のおそれのある野生動植物（福井県安全環境部自然環境課 2016）に掲載されている種はササゴイ（県域絶滅危惧Ⅱ類）、コサギ（県域絶滅危惧Ⅱ類）およびチュウサギ（県域準絶滅危惧）であった。このうちチュウサギは環境省レッドリスト 2017（環境省 2017）においても、準絶滅危惧（NT）に指定されている。2015 年のチュウサギの営巣は、C06（あわら市東田中）、C31（大野市東中）、C84（越前町内郡）の 3 地点で 28 巣が確認され、2014 年（4 地点、38 巣）に比べ減少していた。コサギの営巣は C06、C114（小浜市児島）の 2 地点で 2 巣が確認され、2014 年（5 地点、22 巣）より営巣地点、営巣数ともに大きく減少していた。ただし、これまでの調査で毎年コサギが営巣し、前年には 16 巣の営巣が確認された C58 での調査が欠測となったため、単純な比較はできない。これら 2 種が営巣したコロニーは、いずれも複数種で構成され、C84 を除く 3 地点は、いずれも大きなコロニーであった。ササゴイの営巣は、2 地点とも 1 種のみからなる小規模なコロニーであった。

コロニーの分布と規模

図 4 は、各地点における営巣数と種構成の分布を示したものである。サギ類の営巣が確認されたコロニーは、大部分が低海拔の河川沿いに分布していた。全コ

ロニーの 80%以上が県北部の嶺北地方に位置していた。嶺北では営巣数 5 巣以下の小規模なものから営巣数 50 巣以上の大規模なものまで、さまざまなコロニーのサイズが連続的に見られた。営巣数が 50 巣以上の大規模なコロニーは、C06（あわら市東田中）、C55（敦賀市木崎）、C99（越前市上太田町）の 3 地点で認められた。このうち C99 は 2014 年に比べ 40 巣以上の営巣の増加が確認され、2015 年に新たに大規模なコロニーとなった地点である。これら 3 つのコロニーだけで県全体で確認された営巣数の 30%を占めていた。こうした大規模なコロニーは、いずれも複数種のサギ類によって構成されていた。

森林や生活環境への被害と追い払い

営巣木の衰退や枯死といった森林被害は、以下の 8 地点で報告された：C55（敦賀市木崎）、C56（若狭町御神島）、C57（おおい町冠者島）、C71（福井市東藤島）、C82（福井市本堂町西安居）、C83（あわら市青ノ木）、C95（坂井市三国町山王）、C113（若狭町三宅）。森林被害の多くは、樹冠部の部分的な枯れなど軽微であったが、2 地点（C55、C57）では営巣木の枯死が確認された。なお、2014 年に営巣木の枯死被害が確認されている C58（高浜町鷹島）では、調査が行われなかった。

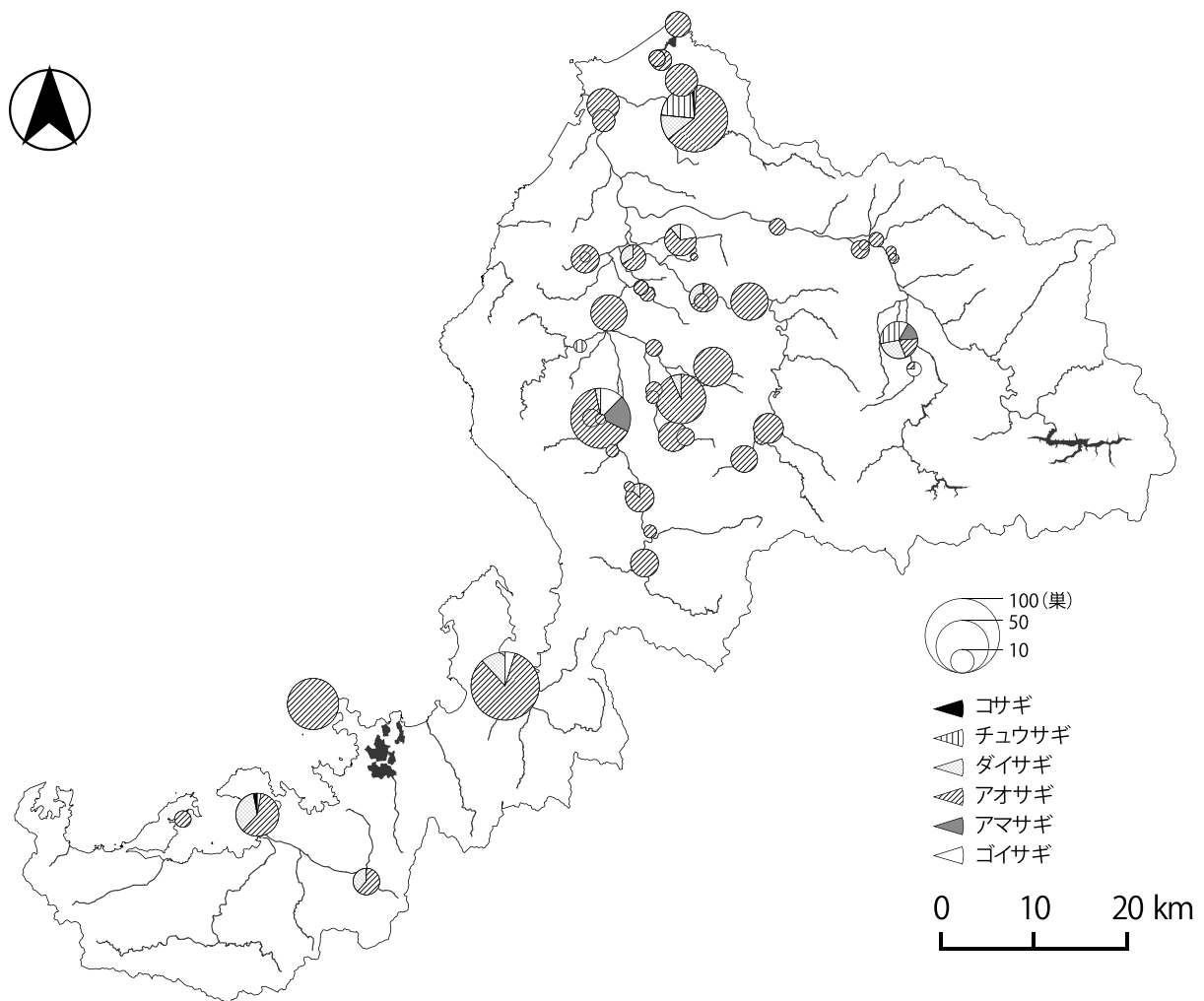


図4 営巣数と種構成の分布。ササゴイの営巣地点は示さない。

人為的な追い払いは、以下の10か所で報告された：C15（福井市加茂河原）、C33（越前町織田）、C78（越前市今宿）、C83、C91（南越前町嶋）、C97（南越前町東谷）、C98（越前市四郎丸町）、C105（坂井市三国町川崎）、C115（鯖江市吉谷町）、C116（鯖江市下新庄町）。これらの地点はいずれも屋敷林、社寺林など人家に近く騒音や糞による悪臭などの生活環境被害が発生しやすい場所であった。追い払いの手法は、樹木の伐採や枝払い、ロケット花火、造巣時の巣の撤去であった。これらのコロニーでは、いずれも2014年と比較して営巣数の減少が見られた（表2）。特に2014年に大規模コロニーが存在したC98では、ロケット花火による追い払いが行われ、営巣数は前年の57巣から3巣に激減した。

コロニーの規模の年次変化

図5は、コロニーの確認地点数と規模との年次変化を示したものである。コロニーあたりの営巣数の中央値は、緩やかな減少傾向にあり、2015年は過去最低となっていた。また、2005、2006年は200巣を超えるコロニーが確認されたが、以降の調査年では確認されなかった。大規模コロニーの数は変動があるものの減少傾向にある。一方でコロニーの確認地点数は2005年が32地点と最も少なく、その後増加し、2013年以降は50地点以上の水準で推移している。

サギ類の営巣に及ぼす他種の影響

表3は、GLMMを用いた統計モデリングの結果、選択された最良モデルのパラメーター推定値を示したものである。アオサギ以外の種の営巣は、いずれもコロニー内に営巣する他種の種数および営巣数と正の相

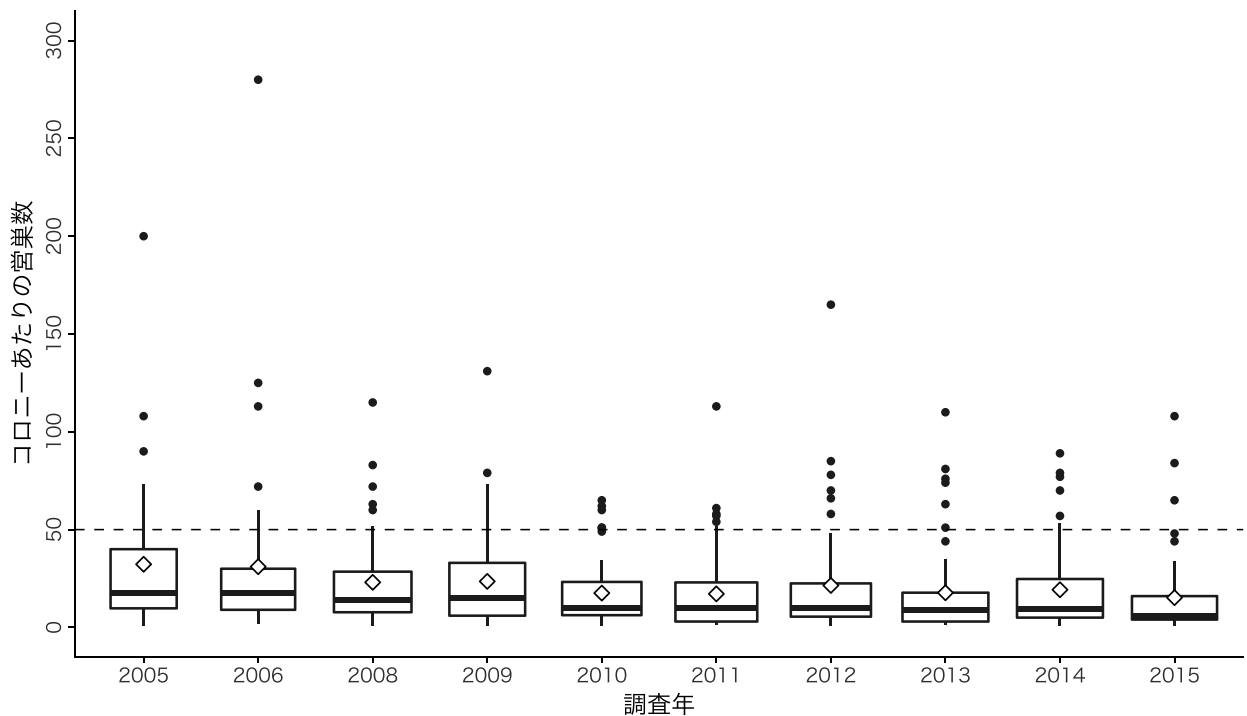


図5 コロニーの確認地点数と規模の経年変化。●はデータの外れ値を、◇は平均値を表す。グラフの横幅はコロニーの確認地点数を反映している。

関を示した。特にコロニー内における他種の営巣数の係数の推定値はいずれの種も1前後の値を示し、他種が多く営巣する規模の大きなコロニーでは、営巣の確率が高くなることが明らかとなった。一方でアオサギは、営巣種数のみを説明変数とするモデルが最良モデルとして選択され、アオサギの営巣はコロニーの規模に影響されず、営巣種数は弱い負の影響を与えることが示された。

考察

営巣数の減少

福井県内における2015年のサギ類の営巣数は、2005年の調査開始以降で最も少なかった（表2；図3）。ただし2015年は、過去継続して3~4種の50巣前後の営巣が確認されてきたC58（高浜町鷹島）での調査が実施されなかった。C58は島嶼に位置し、人との軋轢の少ない安定した大規模コロニーである。ここでは2016年の調査でも63巣の営巣が確認されており（日本野鳥の会福井県サギ類調査グループ未発表データ）、2015年の時点でも大規模コロニーが存在していたと考えられる。また、2015年は一部の調査地では営巣

期のピークを過ぎた7月以降に調査が行われた。営巣確認数が過去最低となった要因として、こうした欠測の影響は無視できない。

種別の営巣数の変動とその要因

種別の営巣数では、これまでの調査年と同様にアオサギが最も優占していた。また、調査を開始した2005年と比較すると、ダイサギの営巣数が増加しゴイサギとアマサギの営巣数は減少した。調査期間を通してコサギとチュウサギの営巣数は少なかった。ゴイサギとアマサギの営巣数は、最も多かった2006年と比較していずれも10分の1以下に減少した。この減少率は欠測の影響を考慮しても、県域絶滅危惧Ⅰ類の選定条件に合致する極めて急激な減少率であると言える（福井県安全環境部自然環境課2016）。かつては普通種であったが現在、県域絶滅危惧Ⅱ類に選定されているコサギも含め、今後の動向に注視するとともに減少要因の解明と保全策を講じることが必要である。

サギ類の営巣は営巣地周辺の餌場環境に影響されることが指摘されている（栄村ほか2005）。Tojo（1996）はサギ類の採餌環境のニッチ分化を明らかにし、湿地環境の代替地としての農耕地への依存度が高いチュウ

表3 GLMM によるパラメーター推定値.

種名	他種の営巣種数			他種の営巣数			切片		
	推定値	SE	z値	推定値	SE	z値	推定値	SE	z値
ゴイサギ	0.04	0.01	4.29	1.40	0.21	6.62	-4.36	0.36	-12.17
アマサギ	0.02	0.01	2.08	1.86	0.29	6.40	-8.78	1.22	-7.21
アオサギ	-0.02	0.01	-3.23	—	—	—	4.06	0.36	11.42
ダイサギ	0.01	0.01	1.88	1.09	0.17	6.50	-4.10	0.44	-9.37
チュウサギ	0.01	0.01	1.55	1.06	0.16	6.79	-4.83	0.41	-11.69
コサギ	0.01	0.01	2.22	0.94	0.15	6.16	-4.61	0.38	-12.02

サギの減少要因として、水田面積の減少や乾田化を挙げている。アオサギとダイサギは魚食性で河川や干潟などの広い水域で採餌するが、コサギとゴイサギは河川のほか水田等の農耕地を、アマサギとチュウサギは、おもに水田等の農耕地を採餌環境として利用することが報告されている（藤岡 1998）。本研究で示されたアオサギやダイサギの営巣数が多く、その他のサギ類の営巣数が少ないことは、河川と比較して水田等の農耕地の採餌環境が悪化したことを示している可能性がある。

また、本研究では、こうした経年的な種構成の変化と同時に、コロニーの規模の縮小と地点数の増加傾向が示された（図 5）。初期の調査年に比べ調査努力の蓄積により、未発見コロニーが少なくなった可能性は否定できないが、確認コロニー数の増加と同時に大規模コロニーの減少やコロニーあたり営巣数の減少傾向が示されたことから、この 10 年間でコロニーが分裂し、営巣地の増加と小規模化が起こってきたと推測される。

現在、サギ類のコロニーが最も多く成立する環境は、社寺林や屋敷林など住宅地の周辺である（表 1）。こうしたコロニーでは糞などの悪臭や騒音により周辺住民が生活環境被害を訴える事例が発生し、しばしばロケット花火や営巣木の伐採による追い払いが行われることがある（日本野鳥の会福井県サギ類調査グループ 2018）。

佐々木（2001）は、追い払いなどによってコロニーの消滅と代替地への移転が繰り返されることで、コロニーの小規模化や営巣個体数の減少が引き起こされることを指摘している。福井県においても住宅地付近でのコロニーが増加した結果、各所で人との軋轢が発生し、小規模化が起こった可能性がある。一般化線形混合モデルによる解析の結果、優占種アオサギ以外の出

現頻度の少ないサギ類の営巣は、他種の営巣数に正の影響を受けることが示された（表 3）。小型のサギ類は、大型種による保護を得るために、大型種が多く営巣する場所に集中することを報告されており（Tomlinson 1979）、大型種が優占する大規模コロニーが人間との軋轢にさらされ、小規模化することで、小型種の営巣が困難になる可能性がある。

チュウサギ、コサギ、アマサギ、ゴイサギを含む大規模コロニーの追い払いと代替地への移動が繰り返し認められている県中部の丹南地区の動向に注目する。この地域では、2012 年および 2013 年に C97（南越前町東谷）にチュウサギ、コサギ、アマサギ、ゴイサギを含む大規模コロニーが存在していたが、その後の追い払いにより 2014 年には C98（越前市四郎丸町）へのこれら 4 種を含む大規模コロニーの移転が確認された（日本野鳥の会福井県サギ類調査グループ 2018）。しかしながら、その後の追い払いの実施により C98 の大規模コロニーは消滅し、2015 年にはチュウサギとコサギの営巣は確認されなくなった（表 2）。2015 年は C98 から 3.7km 離れた C99（越前市上太田町）や 8.8km 離れた C117（越前市野岡町）において営巣数の大きな増加が確認され、C98 の代替地になっていると考えられた。しかし、ここではアマサギとゴイサギの営巣は確認されたもののチュウサギとコサギの営巣は確認されなかった。C98 から 12km 離れた C84（越前町内郡）ではチュウサギの営巣が 1 巣のみ確認されたが、調査の実施が遅かったため、正確な営巣数は把握できず、チュウサギやコサギの繁殖の代替地として十分に機能したかは不明である。また、2012 年にゴイサギ 81 巣を含む大規模コロニーが確認された C102（越前市野岡町）では、2013 年以降追い払いが行われ、その後周辺でのゴイサギの新たな営巣地は確認されていない。まだ、退避先の新たなコロニーが見つかって

いない可能性も否定できないが、追い払いの繰り返しは大規模なコロニーを必要とする種の繁殖に負の影響を与えた可能性がある。

減少するサギ類の保全に向けて

かつては福井県では、アオサギを除くサギ類のコロニーは、ヤナギなどからなる河畔林に形成されることが主であった（福井県県民生活部自然保護課 1999）。しかし、近年では河畔林での営巣はほとんど見られなくなった（表 1）。この原因のひとつとして考えられるのがアライグマの存在である。アライグマはサギ類の営巣地を攪乱する可能性が指摘されている（池田 1999, Zeveloff 2002）。福井県では日野川河川敷に位置する C44 においてアライグマの侵入が確認された後に、ヤナギ低木上のサギ類の大規模コロニーの放棄が報告されている（日本野鳥の会福井県サギ類調査グループ 2009）。福井県においてはアライグマによる直接的な被害の確認はないが、現在アライグマは県全域に分布を広げており、サギ類の卵や雛がアライグマによる捕食に遭う可能性も懸念される（福井県農林水産部地域農業課 2016）。

河畔林や住宅地周辺でのサギ類の安定した営巣が困難な状況においては、島嶼や住宅地から離れた森林に形成されたコロニーなど、人間との軋轢が少ない場所に成立したコロニーは保全上きわめて重要であるといえる。C06（あわら市東田中）の孤立林や C58（高浜町鷹島）、C114（小浜市児島）などの島嶼ではコロニーを積極的に保護することでサギ類との共生を図ることが望まれる。既に県外ではこうした動きが始まっており（サギと高速道路との共生を考える会合 2011）、今後、福井県においても同様の対策が必要になると予想される。その際の基礎資料としてもこの調査を継続することは意義深いだろう。

日本野鳥の会福井県サギ類調査グループ

調査報告の取りまとめは香川正行が担当した。

現地調査参加者は下記の通り（五十音順、敬称略）：井尻雅己，宇野竜司，大西五十二，大橋正明，納村力，納村紀子，香川正行，組頭五十夫，小嶋明男，酒井敬治，鈴川文夫，須本一郎，高田雄治，武田真澄美，辻義次，土田孝幸，藤本尚子，門前孝也，柳町邦光，横山大八，楽間準二。

引用文献

- Bates, D., Maechler, M., Bolker, B., Walker, S. 2015. Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. *Journal of Statistical Software*, 67(1), 1-48.
- Bartoń, K. 2016. Package "MuMIn." <http://cran.rproject.org/web/packages/MuMIn/index.html>.
- 藤岡正博. 1998. サギが警告する田んぼの危機. 江崎保男・田中哲男（編）水辺環境の保全—生物群集の視点から. 朝倉書店，東京. pp. 34-52.
- 福井県安全環境部自然環境課（編）. 2016. 改訂版福井県の絶滅のおそれのある野生動植物. 福井県，福井.
- 福井県県民生活部自然保護課（編）. 1999. 福井県のすぐれた自然 動物編. 福井県. 福井.
- 福井県農林水産部地域農業課. 2016. 福井県アライグマ防除実施計画.
- 福井県自然保護センター. 2008a. 福井県におけるサギ類コロニーの分布と種構成：渡り鳥保全調査事業 2005, 2006 年度. *Ciconia*（福井県自然保護センター研究報告）13:11-19.
- 福井県自然保護センター. 2008b. 福井県におけるカワウの集団ねぐらとコロニーの分布：渡り鳥保全調査事業 2005-2006 年度. *Ciconia*（福井県自然保護センター研究報告）13:1-9.
- 福井県自然保護センター. 2010. 福井県におけるカワウの生息状況：カワウ生息調査事業 2010 年度. 福井県自然保護センター年報（平成 22 年度）18:32-33.
- 福井県自然保護センター. 2011. 福井県におけるカワウの生息状況：カワウ生息調査事業 2011 年度. 福井県自然保護センター年報（平成 23 年度）19:32-33.
- 福井県自然保護センター. 2012. 福井県におけるカワウの生息状況：カワウ生息調査事業 2012 年度. 福井県自然保護センター年報（平成 24 年度）20:31-32.
- 福井県自然保護センター. 2013. 福井県におけるカワウコロニーの分布. 福井県自然保護センター年報 13:11-19.
- 福井県自然保護センター. 2014. 福井県におけるカワウコロニーの分布. 福井県自然保護センター年報 13:11-19.

- 池田透. 1999. 北海道における移入アライグマ問題の経過と課題. 北海道大学文学部紀要 47:149-175.
- 石田朗. 2002. カワウのコロニーや集団ねぐらによる森林生態系への影響. 日本鳥学会誌 51:29-36.
- 環境省自然環境局野生生物課. 2012. 第4次レッドリストの公表について(平成24年8月28日付け報道発表資料). 環境省自然環境局野生生物課, 東京.
- 中島拓・江崎保男・中上喜史・大迫義人. 2006. 水田と河川、コウノトリ野生復帰地での餌場の相対的価値: 豊岡盆地に生息するサギ類を指標として. 保全生態学研究 11:35-42.
- 中村登流・中村雅彦. 1995. 原色日本野鳥生態図鑑<水鳥編>. 保育社, 東京. 日本鳥学会目録編集委員会(編). 2012. 日本鳥類目録 改訂第7版. 日本鳥学会, 三田.
- 日本野鳥の会福井県支部サギ類調査グループ. 2008. 福井県におけるサギ類コロニーの分布と種構成: 2008年サギ類コロニー調査の結果. Ciconia(福井県自然保護センター研究報告) 13:21-28.
- 日本野鳥の会福井県支部サギ類調査グループ. 2009. 福井県におけるサギ類コロニーの分布と種構成: 2009年サギ類コロニー調査の結果. Ciconia(福井県自然保護センター研究報告) 14:11-20.
- 日本野鳥の会福井県支部サギ類調査グループ. 2010. 福井県におけるサギ類コロニーの分布と種構成: 2010年サギ類コロニー調査の結果. Ciconia(福井県自然保護センター研究報告) 15:23-31.
- 日本野鳥の会福井県サギ類調査グループ. 2011. 福井県におけるサギ類コロニーの分布と種構成: 2011年サギ類コロニー調査の結果. Ciconia(福井県自然保護センター研究報告) 16:11-20.
- 日本野鳥の会福井県サギ類調査グループ. 2012. 福井県におけるサギ類コロニーの分布と種構成: 2012年サギ類コロニー調査の結果. Ciconia(福井県自然保護センター研究報告) 17:11-21.
- 日本野鳥の会福井県サギ類調査グループ. 2013. 福井県におけるサギ類コロニーの分布と種構成: 2013年サギ類コロニー調査の結果. Ciconia(福井県自然保護センター研究報告) 18:13-24.
- 日本野鳥の会福井県サギ類調査グループ. 2018. 福井県におけるサギ類コロニーの分布と種構成: 2014年サギ類コロニー調査の結果. Ciconia(福井県自然保護センター研究報告) 21:1-12.
- R Development Core Team 2018 R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.
- サギと高速道路との共生を考える会合. 2011. 高速道路がサギのすみかになったわけ: 自然と人とが, 共に生きていくために. 中日本高速道路株式会社名古屋支社桑名保全・サービスセンター, 三重県桑名市.
- 栄村奈緒子・畑邦彦・曾根晃一. 2005. 鹿児島県垂水氏周辺におけるサギ類のコロニーや罾の利用と採食場所選択. 鹿児島大学演習林研究報告 33:29-34.
- 佐々木凡子. 2001. 京都府におけるサギ類の集団繁殖地の分布と保護. Strix(日本野鳥の会研究報告) 19:149-160.
- 高野伸二. 1980. 野鳥識別ハンドブック. 日本野鳥の会, 東京.
- Tojo, H. 1996. Habitat selection, Foraging Behavior and Prey of five Heron Species in Japan. Japanese Journal of Ornithology. 45:141-158.
- Tomlinson, D. N. S. 1979. Interspecific relations in a mixed heronry. Ostrich 50: 193-198.
- 植竹孝. 2007. 茨城県常陸太田市におけるシラサギ類の集団繁殖地の観察記録. Strix(日本野鳥の会研究報告) 25:185-190.
- 渡辺央. 1997. 長岡市悠久山公園のサギ営巣地における営巣樹の枯死と営巣の関係. 長岡市立科学博物館研究報告 32:21-26.
- Zeveloff, S.I. 2002. Raccoons: a natural history. Smithsonian Institution Press, Washington and London.



写真1 C82 (福井市西安居)



写真2 C99 (越前市上太田町)



写真3 C113 (若狭町三宅)



写真4 C114 (小浜市児島)



写真5 C119 (福井市南江守町)



写真6 C123 (南越前町関ヶ鼻)