

福井県勝山市野向町横倉における自動撮影カメラによる哺乳類相調査

香川正行^{*1}・北川博正¹・田渕千鶴子¹・鈴木 聡^{1,2}

要旨：2016年7月から2020年12月にかけて、福井県勝山市野向町横倉の哺乳類相を明らかにするため、自動撮影調査を行った。その結果、中大型哺乳類14種ならびに齧歯目ネズミ科および翼手目の未同定種が記録された。中大型哺乳類では8種がこの地域に定住していると考えられた。

キーワード：カメラトラップ、タヌキ、ネズミ科、イタチ属

Masayuki KAGAWA^{*1}, Hiromasa KITAGAWA¹, Chizuko TABUCHI¹, Satoshi SUZUKI^{1,2}. 2022. Mammal fauna research using camera trap in Yokokura area, Nomukicho, Katsuyama City, Fukui Prefecture. Ciconia (Bulletin of Fukui Nature Conservation Center) 25:27-40.

Key words: camera trap, *Nyctereutes procyonoides*, Muridae, *Mustela* sp.

はじめに

福井県には、45種の哺乳類が生息している（福井県自然環境保全調査研究会鳥獣部会 1998）。北東部に位置する奥越地域は、石川県および岐阜県との境界にある両白山地を中心に昆虫や植物の多様性が高い地域である（福井県自然環境保全調査研究会 1999a, b）。哺乳類では、県レッドリストで絶滅危惧種または準絶滅危惧種に選定されている種や福井県では記録が少ない種が生息していることから（平山・北川 2009；保科 2011 など）、県内で最も哺乳類の多様性の高い地域である。小型哺乳類を中心に生息状況がよくわかっていない種が少なくないが、白山国立公園など自然環境が保護されている区域が広く、生息域の大きな改変が考えられないため、レッドリストに掲載されていない種も多い（福井県安全環境部自然環境課 2016）。しかし、これらの哺乳類の生息状況を把握し、その生息環境を評価することにより、他地域において希少哺乳類を保全する上で重要な知見が得られると考えられる。一方、ツキノワグマの市街地への出没やニホンジカの分布拡大による森林の下層植生の多様性低下など、近年、人と野生哺乳類の軋轢や特定の種の個体数の増加による生態系の著しい変化が問題となっており、そのような種の生息状況を把握することも野生動物管理の観点から必要である。地域の哺乳類相の把握は、種の保護管理を行うための基礎知見を得るために必要不可欠である。奥

越地域は現在、勝山市と大野市の2市で構成されており、哺乳類に関する情報は比較的大野市で多いが、いずれにおいても近年の哺乳類相に関する調査は少ない（東谷 1969, 福井県自然環境保全調査研究会鳥獣部会 1998）。今回、勝山市の一地域において現在の哺乳類相を明らかにするため、自動撮影カメラを用いた哺乳類調査を行った。

調査地と調査方法

調査地

調査は、福井県勝山市野向町横倉字中島出（標高 382 m, 36°07'25.5"N 136°30'29.9"E）、字三野瀬の釣り堀「フィッシングよこくら」（標高 354 m, 36°07'18.2"N 136°30'30.2"E）、字三枚田の3箇所自動撮影カメラを設置して実施した（図1）。三枚田には自動撮影カメラを2台設置した。以下それぞれの場所を三枚田 A（標高 318 m, 36°07'06.7"N 136°30'30.2"E）および三枚田 B（標高 318 m, 36°07'06.7"N 136°30'29.9"E）とする。これらの3箇所はすべて野津又川右岸で国道 416 号線の東側に位置する水田、荒地または釣り堀で周囲は主にスギの針葉樹林で囲まれている。中島出では畑の南側のスギを主体とする針葉樹林でかつての屋敷跡、フィッシングよこくらでは養殖池脇や石垣に沿った藪の中など、三枚田では河畔林の中の畑と川をつなぐ狭隘な微地形にそれぞれ自動撮影カメラを1台設置した

* 連絡・別刷請求先 (Corresponding author) E-mail: mkagawa56@gmail.com

1 福井野生動物研究会 〒918-8055 福井市若杉4丁目1807 香川正行方
Fukui Wildlife Research Group. Wakasugi 4-chome 1807, Fukui, Fukui 918-8055, Japan.

2 神奈川県立生命の星・地球博物館 〒250-0031 神奈川県小田原市入生田 499
Kanagawa Prefectural Museum of Natural History. Iryuda 499, Odawara, Kanagawa 250-0031, Japan.

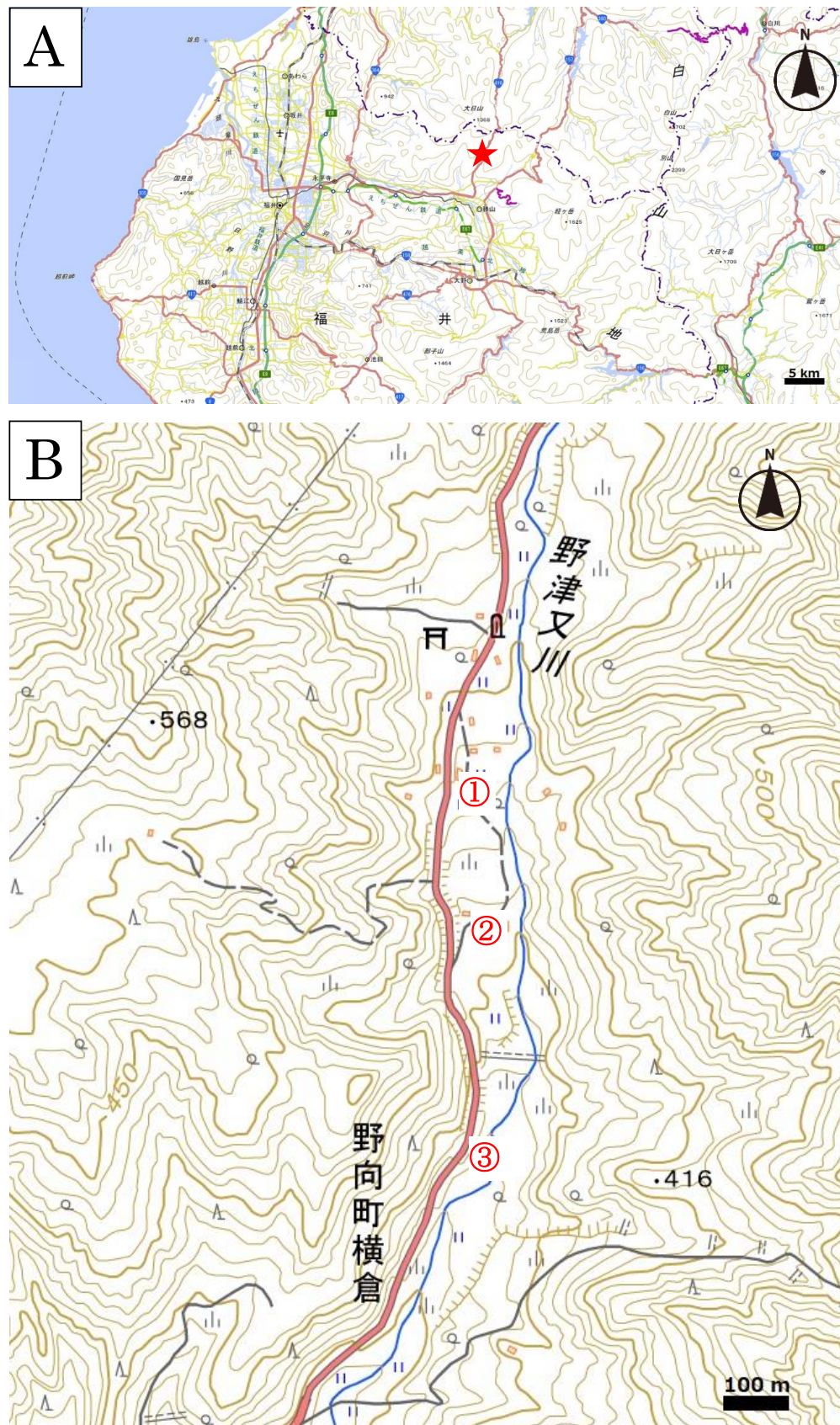


図1 調査の実施場所（福井県勝山市野向町横倉）. A. 星印で調査地周辺を示した広域図, B. 番号でカメラの設置場所を示した詳細図（1. 中島出, 2. フィッシングよくら, 3. 三枚田 A および三枚田 B）.

Fig. 1 Maps showing study area (Yokokura area, Nomukicho, Katsuyama City, Fukui Prefecture). A. wide-range map with an asterisk showing the study area, B. detailed map with figures showing camera trapping sites (1. Nakajimade, B. Fishing Yokokura, C. Sanmaida A and B).

(図 1). なお、フィッシングよこくらは 2017 年 2-4 月および 2020 年 2-3 月に、三枚田では 2020 年 3-12 月に自動撮影カメラを 2 台設置した。

調査方法

調査は 2016 年 7 月から 2020 年 12 月に実施した。冬期にはカメラが積雪で埋もれるのを防ぐため設置しない期間があった。2018 年 1-3 月および 2019 年 1 月は調査を実施しなかった。本調査で使用した自動撮影カメラは、主として Ltl-6210 (Shenzhen Ltd Acorn Electronics Co. Ltd., China) であるが、2016 年 7 月から 9 月の三枚田 A では Cuddeback Capture (Cuddeback, Wisconsin) を使用した。調査開始当初は、試行的に静止画だけを撮影、動画だけを撮影、静止画 2 枚の後に動画を撮影という設定に変更しながら実施した。動画の撮影時間は 20 秒あるいは 10 秒とした。2018 年 6 月からは、一度の撮影で静止画 1 枚撮影の直後に 15 秒間の動画が撮影される設定とした。しかし、何らかの不具合により静止画撮影後に動画が撮影されないことがあった。静止画の直後に動画を撮影した場合には、同一時刻の静止画と動画の組み合わせを 1 件の撮影イベントとして記録した。撮影後のインターバルは撮影状況に応じて 10-120 秒に設定した。O'Brian et al. (2003) に従って、個体識別が困難な同一種が 30 分以内に連続して撮影されていた場合には、一連の行動による撮影と判断して集計から除外した。なお、撮影画像 1 枚あたり親子、兄弟、ペアなどと推測される複数個体が含まれている場合があったが、個体数ではなく撮影回数として集計した。香川、北川、田淵が撮影された画像の一次同定を行った後、鈴木が最終同定を行った。

撮影された哺乳類の和名、学名は原則として川田ほか (2018) に従ったが、ここでのアナグマ *Meles anakuma* の和名については、近年多くの文献で採用されており、かつて同種とされていたほかのアナグマ属の他種と区別する意味で使用される「ニホンアナグマ」を採用した。

全地点の合計および各地点について各動物種の撮影頻度指数 (以下、RAI: Relative Abundance Index) を以下の式で算出した (O'Brian et al., 2003)。

撮影頻度指数 RAI = (総撮影回数 [回] / カメラ稼働のべ日数 [日]) × 100 [日]

結果

調査期間中ののべ撮影日数は計 3341 カメラ日で、哺乳類の有効撮影イベントは 2851 回であった (表 1)。表 2 は、本調査で確認された哺乳類とその RAI を示したものである。中大型哺乳類 14 種ならびに齧歯目ネズミ科および翼手目の未同定種が確認された。種別の RAI は、タヌキ *Nyctereutes procyonoides* (図 2-J) が最も大きく、有効撮影イベントの 43.7% を占めた。次いで、ネズミ科 *Muridae* (図 2-C)、イタチ属 *Mustela* sp. (図 2-P)、ニホンアナグマ (図 2-O)、アカギツネ *Vulpes vulpes* (図 2-K)、ハクビシン *Paguma larvata* (図 2-I)、イノシシ *Sus scrofa* (図 2-Q)、ツキノワグマ *Ursus thibetanus* (図 2-L)、ニホンテン *Martes melampus* (図 2-M, N)、ニホンノウサギ *Lepus brachyurus* (図 2-F)、ニホンリス *Sciurus lis* (図 2-B)、ニホンジカ *Cervus nippon* (図 2-R)、イエネコ *Felis catus* (図 2-H)、ニホンカモシカ *Capricornis crispus* (図 2-S)、翼手目 *Chiroptera* (図 2-G)、ニホンザル *Macaca fuscata* (図 2-A) の順であった。また、哺乳類が写っているものの画像が不鮮明であったり、体の一部しか写っていないために種同定ができなかったりする撮影イベントが 224 件あった。その中には、腹部が白く、背部が褐色であることから、ニホンリスまたはオコジョ *Mu. erminea* の可能性が考えられる画像も含まれているが、同定不能として扱った (図 2-T)。なお、福井県に生息するイタチ属はニホンイタチ *Mu. itatsi*、シベリアイタチ *Mu. sibirica*、オコジョの 3 種であるが、今回撮影されたもので種まで同定できたのはすべてニホンイタチであった。確認されたネズミ科のうち、大型であることなどからクマネズミ属 *Rattus* sp. と同定したものもある (図 2-D, E)。クマネズミ属と同定していないネズミ科の中にも同属の種が含まれる可能性はあるが、最小限の個体数および RAI を表 2, 4, 5 に示した。

自動撮影カメラの設置箇所別に見ると、中島出ではタヌキ、イノシシ、ネズミ科、ニホンアナグマ、ハクビシン、ニホンテン、イタチ属、ツキノワグマ、アカギツネの順 (表 3)、フィッシングよこくらはタヌキ、ネズミ科、アカギツネ、イタチ属、ハクビシン、ニホンテンの順 (表 4)、三枚田 A ではネズミ科、ニホンアナグマ、タヌキ、ツキノワグマ、イタチ属の順 (表 5)、三枚田 B ではネズミ科、ツキノワグマ、ニ

表1 自動撮影カメラを設置したのべ日数および哺乳類の有効撮影数（カッコ内の数字）

年	月	設置場所				合計
		中島出	フィッシングよこくら	三枚田A	三枚田B	
2016	7	-	31 (17)	5 (2)	-	36 (19)
	8	-	31 (6)	1 (0)	-	32 (6)
	9	-	29 (4)	13 (1)	-	42 (5)
	10	-	31 (15)	-	-	31 (15)
	11	-	2 (5)	18 (20)	-	20 (25)
	12	-	22 (0)	27 (10)	-	49 (10)
2017	1	-	1 (0)	12 (0)	-	13 (0)
	2	-	46 (21)	-	-	46 (21)
	3	-	45 (2)	-	-	45 (2)
	4	25 (5)	35 (0)	-	-	60 (5)
	5	31 (21)	31 (106)	-	-	62 (127)
	6	30 (37)	22 (71)	-	-	52 (108)
	7	31 (37)	20 (87)	-	-	51 (124)
	8	31 (14)	31 (99)	-	-	62 (113)
	9	30 (35)	30 (65)	-	-	60 (100)
	10	31 (20)	31 (29)	-	-	62 (49)
	11	30 (18)	30 (24)	-	-	60 (42)
	12	14 (8)	14 (15)	-	-	28 (23)
2018	1	-	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-
	4	2 (2)	2 (2)	2 (1)	-	6 (5)
	5	31 (22)	31 (56)	31 (44)	-	93 (122)
	6	30 (20)	30 (47)	30 (21)	-	90 (88)
	7	31 (26)	31 (51)	31 (9)	-	93 (86)
	8	31 (23)	31 (39)	31 (6)	-	93 (68)
	9	30 (10)	30 (42)	30 (12)	-	90 (64)
	10	31 (10)	31 (60)	31 (13)	-	93 (83)
	11	30 (4)	30 (20)	30 (15)	-	90 (39)
	12	10 (1)	10 (4)	10 (6)	-	30 (11)
2019	1	-	-	-	-	-
	2	7 (3)	7 (1)	-	-	14 (4)
	3	31 (8)	31 (32)	-	-	62 (40)
	4	30 (17)	30 (49)	15 (5)	-	75 (71)
	5	31 (17)	19 (18)	31 (17)	-	81 (52)
	6	30 (34)	30 (32)	30 (12)	-	90 (78)
	7	31 (30)	31 (10)	31 (22)	-	93 (62)
	8	31 (11)	31 (53)	31 (6)	-	93 (70)
	9	30 (34)	30 (105)	30 (18)	-	90 (157)
	10	31 (11)	31 (36)	31 (45)	-	93 (92)
	11	25 (8)	25 (135)	25 (18)	-	75 (161)
	12	-	31 (2)	-	-	31 (2)
2020	1	-	7 (0)	-	-	7 (0)
	2	-	50 (0)	-	-	50 (0)
	3	15 (6)	47 (20)	15 (2)	1 (1)	78 (29)
	4	30 (11)	30 (18)	30 (23)	17 (18)	107 (70)
	5	31 (14)	1 (0)	31 (52)	31 (24)	94 (90)
	6	30 (12)	-	30 (17)	17 (16)	77 (45)
	7	31 (8)	11 (21)	31 (7)	31 (6)	104 (42)
	8	31 (12)	31 (69)	31 (9)	31 (5)	124 (95)
	9	30 (14)	30 (89)	30 (16)	30 (9)	120 (128)
	10	31 (15)	31 (64)	31 (9)	31 (0)	124 (88)
	11	2 (0)	30 (69)	30 (5)	30 (0)	92 (74)
	12	15 (15)	21 (23)	21 (1)	21 (2)	78 (41)
合計		1002 (593)	1293 (1733)	806 (444)	240 (81)	3341 (2851)

ホンアナグマ、タヌキ、ハクビシンの順（表6）にそれぞれRAIが大きかった。

年別では、全ての年において全箇所合計のRAIが最大のタヌキでは2017年が最大（59.70）で、2016年が最小（23.72）であった（表2）。ネズミ科、ニホンアナグマ、イノシシもRAIが最大だったのは2017年であるが、イタチ属は2018年、ハクビシンおよびニホンテンは2019年、アカギツネ、ツキノワグマは

2020年にそれぞれRAIが最大であった。

各箇所におけるRAIの月単位での経時的変動を図3（全種の合計および50回以上撮影された6種とネズミ科）に示す。哺乳類全体では、RAIが最大だったのはフィッシングよこくらにおける2019年11月の540（撮影回数は135回）で、場所により調査時期が異なるものの、ほとんどの月でフィッシングよこらのRAIが最大であった。最も多く撮影された



図2 撮影された哺乳類

Fig. 2 Mammals photographed in this study.

A. ニホンザル *Macaca fuscata*, B. ニホンリス *Sciurus lis*, C. ネズミ科の未同定種 (クマネズミ属以外) *Muridae* gen. et sp. inedit., D, E. ネズミ科クマネズミ属の未同定種 *Rattus* sp., F. ニホンノウサギ *Lepus brachyurus*, G. 翼手目の未同定種 *Chiroptera* fam., gen. et sp. inedit., H. イエネコ *Felis catus*, I. ハクビシン *Paguma larvata*, J. タヌキ *Nyctereutes procyonoides*, K. アカギツネ *Vulpes vulpes*, L. ツキノワグマ *Ursus thibetanus*, M, N. ニホンテン *Martes melampus*, O. ニホンアナグマ *Meles anakuma*, P. イタチ属 *Mustela* sp., Q. イノシシ *Sus scrofa*, R. ニホンジカ *Cervus nippon*, S. ニホンカモシカ *Capricornis crispus*. T. ニホンリスまたはオコジョ *Mustela erminea* と考えられる未同定画像.

タヌキも、ほぼ調査期間全体を通してフィッシングよこくらでのRAIが最大で、2016年は7月の54.84、2017年は5月の274.19、2018年は6月の113.33、2019年は11月の472、2020年は9月の193.33がそれぞれ最大であった。アカギツネ、イタチ属でも同様にほとんどの月でフィッシングよこくらにおけるRAIが最大になる傾向が見られた。アカギツネのRAIの最大値は2020年7月の90.91(撮影回数は10回)、イタチ属のRAIの最大値は2018年10月の64.52(撮影回数は20回)であった。ネズミ科は2016、2018–2020年は三枚田A、2017年はフィッシングよ

こくらでRAIの最大値を示した。ハクビシンは、全期間で中島出とフィッシングよこくらで同程度にRAIが高い傾向を示した。ツキノワグマでは、2016年7月の三枚田AにおけるRAIが最大の40だったが撮影回数は2回で、最大の撮影回数である9回を記録した2019年9月の中島出におけるRAIは30であった。次に多い6回を記録した三枚田BにおけるRAIは20であった。ニホンテンは、2016年は記録がなく、2017年は中島出において2回記録されているだけだが、2018年から2019年にかけて中島出およびフィッシングよこくらで記録が増加しており、

表2 種ごとの各年および全期間の撮影回数と撮影頻度指数 (RAI)

種名	2016年			2017年			2018年			2019年			2020年			全期間		
	撮影回数	%	RAI	撮影回数	%	RAI	撮影回数	%	RAI	撮影回数	%	RAI	撮影回数	%	RAI	撮影回数	%	RAI
ニホンザル <i>Macaca fuscata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.14	0.09	1	0.04	0.03
ニホンリス <i>Sciurus lis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0.85	0.57	6	0.21	0.18
ネズミ科 Muridae gen. et sp. indet.	21	26.25	10.00	188	26.33	31.28	102	18.02	15.04	177	22.43	22.21	171	24.36	16.21	659	23.11	19.72
(クマネズミ属 <i>Rattus</i> sp.)	(1)	(1.25)	(0.48)	(1)	(0.14)	(0.17)	(4)	(0.71)	0.59	(18.00)	(2.28)	(2.26)	(0)	(0)	(0)	(24)	(0.84)	(0.72)
ニホンノウサギ <i>Lepus brachyurus</i>	0	0	0	0	0	0	4	0.71	0.59	2	0.25	0.25	1	0.14	0.09	7	0.25	0.21
翼手目 Chiroptera fam., gen. et sp. indet.	0	0	0	0	0	0	2	0.35	0.29	0	0	0	0	0	0	2	0.07	0.06
イエネコ <i>Felis catus</i>	0	0	0	0	0	0	2	0.35	0.29	0	0	0	0	0	0	3	0.11	0.09
ハクビシン <i>Paguma larvata</i>	0	0	0	1	0.14	0.17	11	1.94	1.62	54	6.84	6.78	22	3.13	2.09	97	3.40	2.90
タヌキ <i>Nyctereutes procyonoides</i>	51	63.75	24.29	360	50.42	59.90	251	44.35	37.02	312	39.54	39.15	272	38.75	25.78	1246	43.70	37.29
アカギツネ <i>Vulpes vulpes</i>	1	1.25	0.48	17	2.38	2.83	15	2.65	2.21	34	4.31	4.27	50	7.12	4.74	117	4.10	3.50
ツキノワグマ <i>Ursus thibetanus</i>	3	3.75	1.43	1	0.14	0.17	5	0.88	0.74	20	2.53	2.51	33	4.70	3.13	62	2.17	1.86
ニホンテン <i>Martes melampus</i>	0	0	0	2	0.28	0.33	13	2.30	1.92	42	5.32	5.27	5	0.71	0.47	62	2.17	1.86
ニホンアナグマ <i>Meles anakuma</i>	0	0	0	37	5.18	6.16	39	6.89	5.75	11	1.39	1.38	41	5.84	3.89	128	4.49	3.83
イタチ属 <i>Mustela</i> sp.	2	2.50	0.95	17	2.38	2.83	48	8.48	7.08	45	5.70	5.65	36	5.13	3.41	148	5.19	4.43
イノシシ <i>Sus scrofa</i>	0	0	0	36	5.04	5.99	7	1.24	1.03	39	4.94	4.89	0	0	0	82	2.88	2.45
ニホンジカ <i>Cervus nippon</i>	0	0	0	1	0.14	0.17	0	0	0	2	0.25	0.25	1	0.14	0.09	4	0.14	0.12
ニホンカモシカ <i>Capricornis crispus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0.18	0.15	0	0.00	0.00	2	0.28	0.19	3	0.11	0.09
哺乳類同定不能 Unidentified	2	2.50	0.95	44	6.16	7.32	66	11.66	9.73	51	6.46	6.40	61	8.69	5.78	224	7.86	6.70
総計	80	100	38.10	714	100	118.80	566	100	83.48	789	100.00	99.00	702	100	66.54	2851	100	85.33

表3-1 中島出における哺乳類の撮影頻度指数 (2017年および2018年)

種名	2017年												2018年											
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間	
ニホンザル										0													0	
ニホンリス										0													0	
ネズミ科		6.45		6.45	6.45	43.33	19.35	6.67		10.67					12.90	3.33				3.23			2.65	
ニホンノウサギ										0					3.23	6.67		3.23					1.77	
翼手目										0					3.23								0.44	
ハクビシン	4.00		3.33	6.45	3.23	3.33	3.23	3.33	7.14	3.56					9.68	3.33							1.77	
タヌキ	12.00	16.13	30.00	6.45	16.13	26.67	12.90	33.33	50.00	20.95				50.00	16.13	10.00	22.58	38.71	3.33		6.67		13.72	
アカギツネ			10.00	12.90				3.33		3.16						3.33	6.45	6.45	3.33	3.23			3.54	
ツキノワグマ			3.33							0.40						3.33	6.45	6.45	3.33				1.77	
ニホンテン			3.33					3.33		0.79					6.45	3.33	9.68	6.45	3.23	3.33	10.00		4.87	
ニホンアナグマ	4.00	32.26	46.67	22.58	9.68		6.45			14.62				6.45	13.33	12.90	3.23	3.23	6.67				5.75	
イタチ属		3.23						3.33		0.79				3.23			3.23	3.23	10.00	6.45			3.10	
イノシシ		6.45		45.16	6.45	36.67	22.58			14.23						6.45	3.23	3.23	3.33	9.68			3.10	
ニホンジカ						3.33				0.40													0	
ニホンカモシカ										0													0	
哺乳類同定不能		3.23	26.67	19.35	3.23	3.33		6.67		7.51				50.00	9.68	20.00	16.13	9.68	3.33	6.45	3.33		9.73	
全種	20.00	67.74	123.33	119.35	45.16	116.67	64.52	60.00	57.14	77.08				100.00	70.97	66.67	83.87	74.19	33.33	32.26	13.33	10.00	52.21	

※斜線は調査を実施しなかった、あるいはカメラが正常に稼働しなかった月を示す

※斜線は調査を実施しなかった、あるいはカメラが正常に稼働しなかった月を示す

表 3-2 中島出における哺乳類の撮影頻度指数 (2019 年, 2020 年および全期間)

種名	2019年												2020年												全期間			
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年間	年間	
ニホンザル													0														0.41	0.10
ニホンリス					16.13	13.33			30.00	6.45	8.00		7.94								6.45	6.67				1.63	0.40	
ネズミ科					3.23								0.36								3.23	20.00				2.85	6.19	
ニホンノウサギ													0													0	0.50	
翼手目													0													0	0.10	
ハクビシン		14.29	12.90	30.00		20.00		3.23	23.33		8.00		10.11			40.00	20.00	3.23	6.67	9.68	3.23	3.33	3.23	9.68	93.33	203	459	
タヌキ		14.29	6.45	13.33		9.68	10.00	3.23					5.78					9.68			6.45	3.33	3.23			14.23	13.47	
アカギツネ						10.00							1.08								6.45	3.33	3.23			1.22	2.20	
ツキノワグマ						3.33			30.00	6.45	12.00		4.33				3.33	6.45	6.67		3.33	3.33	3.23			3.25	2.50	
ニホンテン		14.29	6.45	6.67	9.68	20.00		6.45	6.67	6.45			8.30				3.23	3.23	6.67		3.23	3.33	3.23			1.63	3.99	
ニホンアナグマ				3.33	3.23	10.00		3.23	3.23		4.00		2.53				10.00	3.23	3.33	9.68	6.67	6.67	16.13			2.03	6.19	
イタチ属					3.23	6.67		3.23	6.67	12.90			3.97								9.68	6.67				7.32	3.79	
イノシシ					3.23	16.67		74.19	6.67				13.36													0	7.98	
ニホンジカ								6.45					0.72										3.23			0.41	0.10	
ニホンカモシカ													0													0.41	0.10	
哺乳類同定不能													0													6.67	6.10	
全種	42.86	25.81	56.67	54.84	113.33	96.77	35.48	113.33	35.48	32.00	32.00	62.45	62.45	40.00	36.67	45.16	40.00	25.81	38.71	46.67	48.39	9.68	6.67	0	100.00	43.50	59.18	

斜線は調査を実施しなかった、あるいはカメラが正常に稼働しなかった月を示す

※斜線は調査を実施しなかった、あるいはカメラが正常に稼働しなかった月を示す

表 4-1 フィッシングよこくろで確認された哺乳類の撮影頻度指数 (2016 年および 2017 年)

種名	2016 年												2017 年												年間	
	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年間	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	年間	年間	年間	年間	年間	年間	年間
ネズミ科							0.68																			
(クマネズミ属)																										
ニホンノウサギ																										
イエネコ																										
ハクビシン																										
タヌキ																										
アカギツネ																										
ツキノワグマ																										
ニホンテン																										
ニホンアナグマ																										
イタチ属																										
ニホンカモシカ																										
哺乳類同定不能																										
全種	54.84	19.35	13.79	48.39	250.00	0	32.19	0	45.65	4.44	0	341.94	322.73	435.00	319.35	216.67	93.55	80.00	107.14	154.46	7.44	4.46	4.46	4.46	4.46	4.46

※斜線は調査を実施しなかった、あるいはカメラが正常に稼働しなかった月を示す

表 4-2 フィッシングよこくらで確認された哺乳類の撮影頻度指数 (2018 年)

種名	2018年												年間
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
ネズミ科 (クマネズミ属)						3.33	9.68	6.45	10.00	9.68			5.31
ニホンノウサギ													
イエネコ							6.45						0.88
ハクビシン					6.45	6.67		3.23	3.33		3.33		3.10
タヌキ				50.00	83.87	113.33	112.90	112.90	110.00	109.68	36.67	20.00	93.36
アカギツネ					3.23	6.67	6.45				3.33		2.65
ニホンアナグマ													
ニホンテン							6.45						0.88
アナグマ						3.33	3.23			6.45			1.77
イタチ属							3.23		16.67	64.52	20.00	20.00	15.04
ニホンカモシカ											3.33		0.44
哺乳類同定不能				50.00	87.10	23.33	16.13	3.23		3.23			18.58
全種				100.00	180.65	156.67	164.52	125.81	140.00	193.55	66.67	40.00	142.04

※斜線は調査を実施しなかった、あるいはカメラが正常に稼働しなかった月を示す

表 4-3 フィッシングよこくらで確認された哺乳類の撮影頻度指数 (2019 年)

種名	2019年												年間
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
ネズミ科 (クマネズミ属)					10.53	3.33	9.68	41.94	43.33	32.26			14.19
ニホンノウサギ								29.03	23.33	3.23			5.74
イエネコ									3.33				0.34
ハクビシン			9.68	16.67	5.26	16.67	6.45	3.23	20.00	3.23	4.00		8.45
タヌキ		14.29	6.45	116.67	68.42	6.67	3.23	109.68	233.33	54.84	472.00		98.99
アカギツネ			9.68	10.00	5.26	73.33	3.23	3.23					10.47
ツキノワグマ									3.33				0.34
ニホンテン			58.06										6.08
ニホンアナグマ													
イタチ属			12.90						20.00	22.58	36.00	6.45	9.46
ニホンカモシカ													
哺乳類同定不能			6.45	20.00	5.26	6.67	9.68	12.90	26.67	3.23	28.00		11.49
全種	14.29	103.23	163.33	94.74	106.67	32.26	170.97	350.00	116.13	540.00	6.45	159.80	

※斜線は調査を実施しなかった、あるいはカメラが正常に稼働しなかった月を示す

表 4-4 フィッシングよこくらで確認された哺乳類の撮影頻度指数 (2020 年および全期間)

種名	2020年												全期間
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
ネズミ科 (クマネズミ属)			4.26	3.33			36.36	51.61	16.67	22.58			19.41
ニホンノウサギ													1.47
イエネコ													0.08
ハクビシン				6.67					10.00		10.00		0.23
タヌキ			27.66	30.00			63.64	141.94	193.33	100.00	160.00	61.90	3.17
アカギツネ			2.13				90.91	16.13	26.67	19.35	26.67	42.86	83.14
ツキノワグマ									3.33				7.27
ニホンテン					3.33								0.35
ニホンアナグマ									3.33	22.58			0.35
イタチ属			4.26	6.67					13.33	16.13	3.33		2.77
ニホンカモシカ													0.93
哺乳類同定不能			4.26	10.00				12.90	30.00	25.81	30.00	4.76	7.19
全種	0	0	42.55	60.00	0		190.91	222.58	296.67	206.45	230.00	109.52	129.07

※斜線は調査を実施しなかった、あるいはカメラが正常に稼働しなかった月を示す

表 5-1 三枚田 A で確認された哺乳類の撮影頻度指数 (2016 年)

種名	2016年						年間
	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
ニホンリス							
ネズミ科 (クマネズミ属)				61.11	33.33	31.25	
ニホンノウサギ							
異手目							
ハクビシン							
タヌキ				50.00	3.70	15.63	
アカギツネ							
ツキノワグマ	40.00		7.69				4.69
ニホンテン							
ニホンアナグマ							
イタチ属							
イノシシ							
哺乳類同定不能							
全種	40.00	0	7.69	111.11	37.04	51.56	

※斜線は調査を実施しなかった、あるいはカメラが正常に稼働しなかった月を示す

表 5-2 三枚田 A で確認された哺乳類の撮影頻度指数 (2018 年)

種名	2018年												年間
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
ニホンリス													
ネズミ科 (クマネズミ属)					109.68	30.00	19.35	6.45	16.67	25.81	36.67	50.00	37.17
ニホンノウサギ					3.23	10.00							1.77
翼手目						3.33							0.44
ハクビシン													
タヌキ				50.00		3.33				9.68	10.00	10.00	3.98
アカギツネ					3.23								0.44
ツキノワグマ									3.33				0.44
ニホンテン													
ニホンアナグマ					19.35	20.00	9.68	12.90	6.67	3.23			9.73
イタチ属					3.23				13.33	3.23	3.33		3.10
イノシシ													
哺乳類同定不能					3.23	3.33							0.88
全種	0			50.00	141.94	70.00	29.03	19.35	40.00	41.94	50.00	60.00	56.19

※斜線は調査を実施しなかった、あるいはカメラが正常に稼働しなかった月を示す

表 5-3 三枚田 A で確認された哺乳類の撮影頻度指数 (2019 年)

種名	2019年												年間
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
ニホンリス													
ネズミ科 (クマネズミ属)				33.33	38.71	20.00	61.29	12.90	46.67	122.58	56.00		50.45
ニホンノウサギ									3.33				0.45
翼手目													
ハクビシン											4.00		0.45
タヌキ					3.23					3.23	4.00		1.34
アカギツネ													
ツキノワグマ					3.23		6.45		10.00		4.00		3.13
ニホンテン						3.33							0.45
ニホンアナグマ					3.23	6.67		3.23					1.79
イタチ属										19.35			2.68
イノシシ						3.33		3.23					0.89
哺乳類同定不能					6.45	6.67	3.23				4.00		2.68
全種				33.33	54.84	40.00	70.97	19.35	60.00	145.16	72.00		63.84

※斜線は調査を実施しなかった、あるいはカメラが正常に稼働しなかった月を示す

表 5-4 三枚田 A で確認された哺乳類の撮影頻度指数 (2020 年および全期間)

種名	2020年												年間	全期間
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月		
ニホンリス						3.33			3.33				0.71	0.25
ネズミ科 (クマネズミ属)				63.33	145.16	30.00	6.45	9.68	30.00	12.90	10.00		33.57	38.59
ニホンノウサギ			6.67										0.36	0.12
翼手目														0.12
ハクビシン					12.90	3.33					3.33		2.14	0.87
タヌキ				13.33	3.23							4.76	2.14	3.47
アカギツネ														0.12
ツキノワグマ						3.33	9.68	3.23	6.67		3.33		2.86	2.36
ニホンテン														0.12
ニホンアナグマ					3.23	13.33	3.23	12.90	10.00	3.23			5.00	4.96
イタチ属			6.67							6.45			1.07	1.99
イノシシ														0.25
哺乳類同定不能					3.23	3.33	3.23	3.23	3.33	6.45			2.50	1.86
全種			13.33	76.67	167.74	56.67	22.58	29.03	53.33	29.03	16.67	4.76	50.36	55.09

※斜線は調査を実施しなかった、あるいはカメラが正常に稼働しなかった月を示す

表 6 三枚田 B で確認された哺乳類の撮影頻度指数

種名	2020年											年間
	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月		
ネズミ科	100.00	82.35	54.84	11.76			3.33				14.58	
ハクビシン			6.45	5.88							1.25	
タヌキ		17.65	9.68	5.88						4.76	3.33	
ツキノワグマ				5.88	12.90	16.13	20.00				6.67	
ニホンアナグマ			6.45	58.82	6.45						5.83	
イタチ属		5.88									0.42	
ニホンカモシカ										4.76	0.42	
哺乳類同定不能				5.88			6.67				1.25	
全種	100.00	105.88	77.42	94.12	19.35	16.13	30.00	0	0	9.52	33.75	

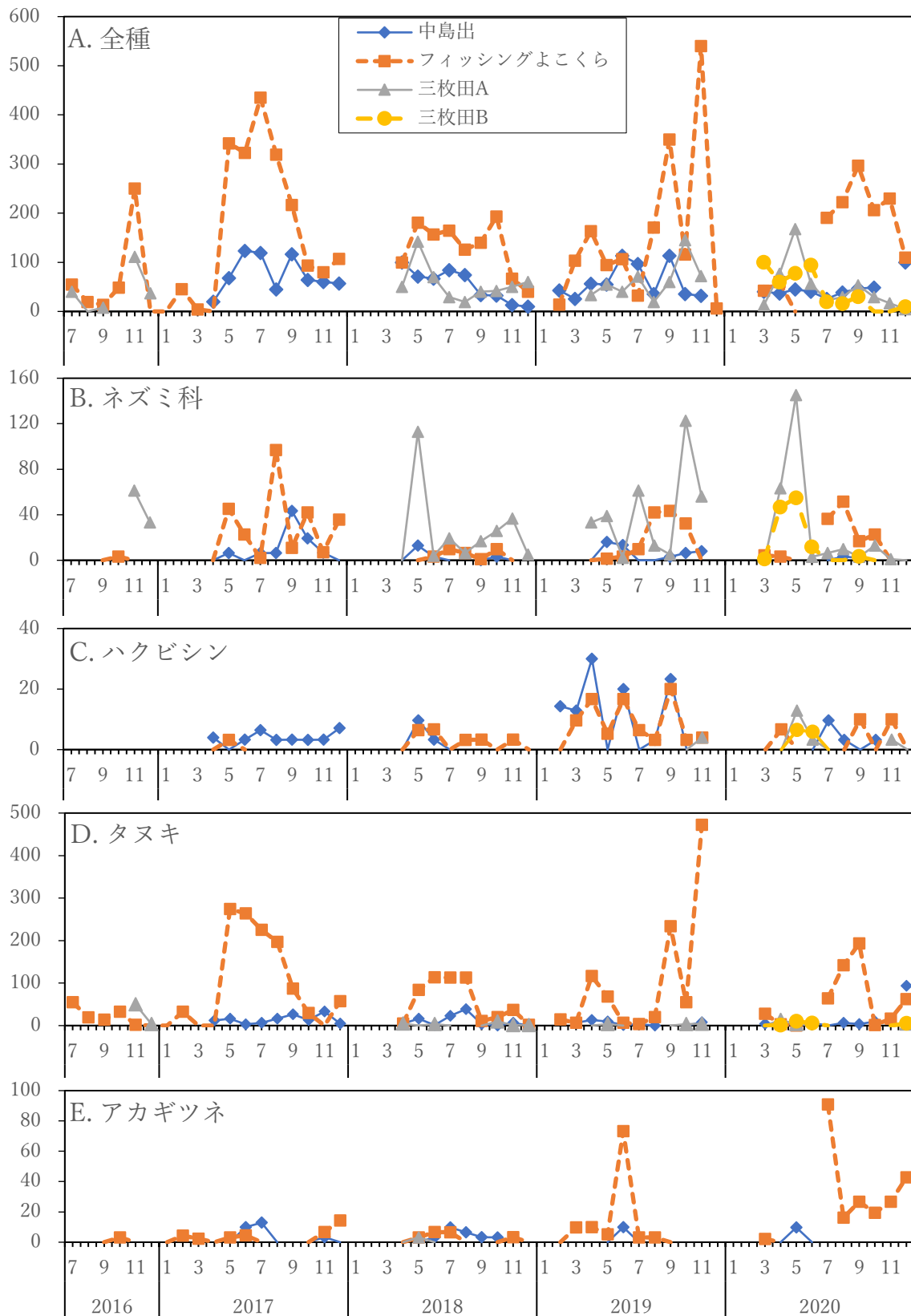


図3 RAIの月単位の経時的変化。

Fig. 3 Monthly fluctuation of RAI.

A. 全種 all mammal species, B. ネズミ科の未同定種 Muridae gen. et sp. inedit., C. ハクビシン *Paguma larvata*, D. タヌキ *Nyctereutes procyonoides*, E. アカギツネ *Vulpes vulpes*.

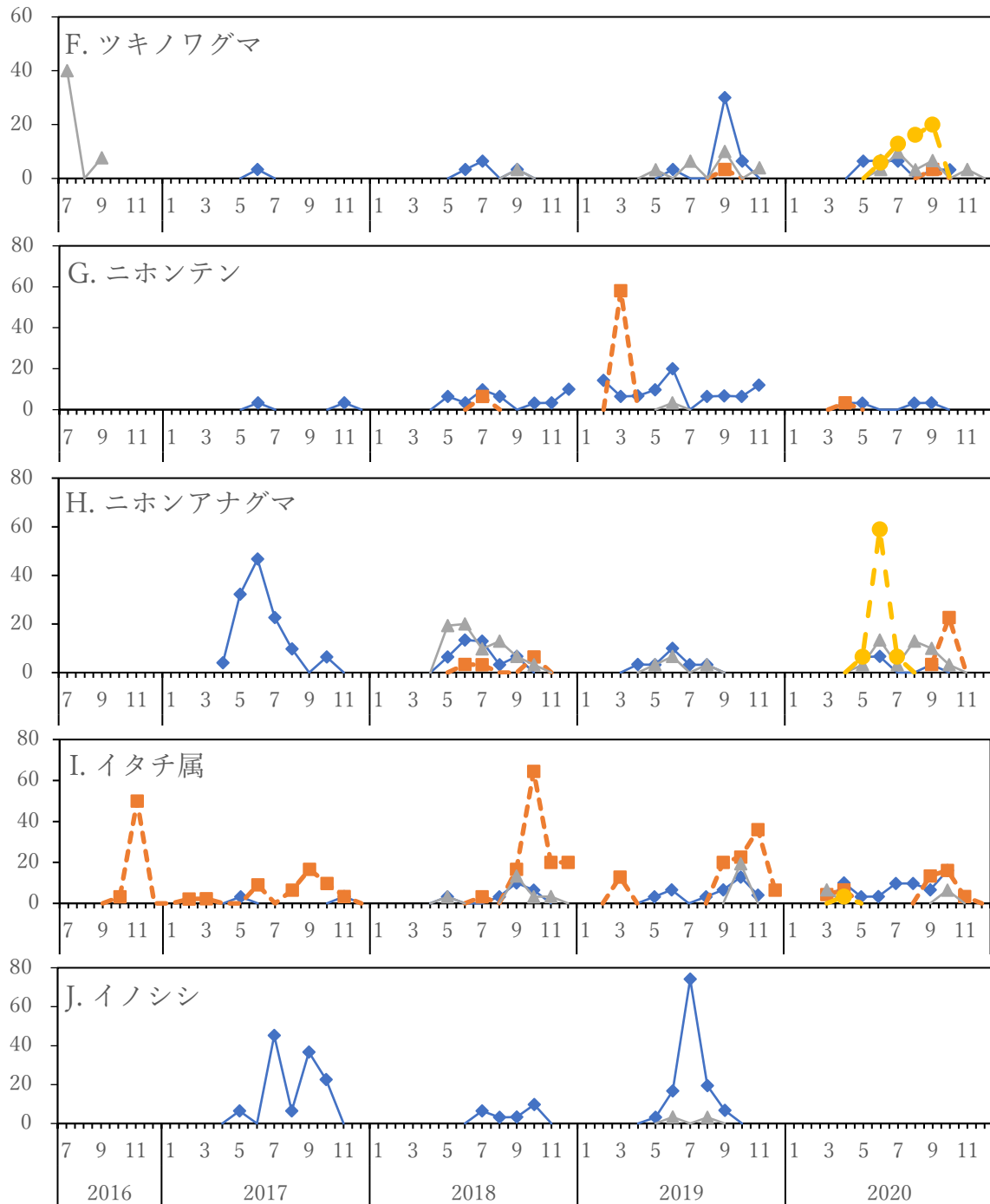


図3 (続き).

F. ツキノワグマ *Ursus thibetanus*, G. ニホンテン *Martes melampus*, H. ニホンアナグマ *Meles anakuma*, I. イタチ属 *Mustela* sp., J. イノシシ *Sus scrofa*.

RAI は 2018 年には中島出で 7 月に 9.68 (撮影回数は 3 回), 12 月に 10 (撮影回数は 1 回), 2019 年にはフィッシングよこくらで 3 月に 58.06 (撮影回数は 18 回), 中島出で 6 月に 20 (撮影回数は 6 回) を記録した。2020 年にも中島出およびフィッシングよこくらで記録されているが, それぞれ合計 4 回と 1 回であった。ニホンアナグマでは, RAI が最大だったのはいずれの年も 6 月で, 2017 年は中島出において

46.67 (撮影回数 14 回), 2018 年は三枚田 A において 20 (撮影回数 6 回), 2019 年は中島出において 10 (撮影回数 3 回), 2020 年は三枚田 B において 58.82 (撮影回数 10 回) をそれぞれ記録した。イノシシは 2017 年から 2019 年まで中島出において記録され, 2019 年には三枚田 A でも 6 月と 8 月に各 1 回記録された。中島出では, 2019 年 7 月に RAI の最大値 74.19 (撮影回数は 23 回) を記録した。

上記の種以外は、撮影回数は1桁台で、ニホンザルは中島出において2020年10月に1回、ニホンリスは合計6回(2020年に中島出において8月と9月に各2回、三枚田Aにおいて6月と9月に各1回)、ニホンノウサギは合計7回(中島出において2018年5月1回、6月2回、8月1回、2019年5月1回の計5回、フィッシングよこくらにおいて2019年9月に1回、三枚田Aにおいて2020年3月に1回)、翼手目は合計2回(2018年に中島出で5月に1回、三枚田Aで6月に1回、中島出ではニホンアナグマが撮影された静止画の直後の動画に記録されたが、鱗翅目等の昆虫の可能性もある)、イエネコは合計3回(フィッシングよこくらにおいて2017年7月に1回、2018年7月に2回)、ニホンジカは合計4回(中島出において2017年9月に1回、2019年7月に2回、2020年10月に1回)、ニホンカモシカは合計3回(中島出において2020年6月に1回、フィッシングよこくらにおいて2018年11月に1回、三枚田Bにおいて2020年12月に1回)であった。

哺乳類の行動に関する重要な画像がいくつか撮影された。アカギツネではフィッシングよこくらにて魚を食べている画像が撮影された。ハクビシンでは交尾の様子が撮影された。

なお、撮影された静止画および動画を鈴木が所属する神奈川県立生命の星・地球博物館の哺乳類画像データベース(KPM-NQM)に登録し、神奈川県立生命の星・地球博物館収蔵資料データベース(<https://nh.kanagawa-museum.jp/kpmnh-collections/>)で公開する予定である。

考察

福井県では、在来種36種および外来種9種の合計45種の哺乳類の生息が確認されており(福井県安全環境部自然環境課2016)、そのうち自動撮影カメラで撮影される可能性が高く、判別が可能なことの多い中大型野生哺乳類は14種(ニホンザル、ニホンリス、ムササビ *Petaurista leucogenys*、ニホンノウサギ、ハクビシン、タヌキ、アカギツネ、ツキノワグマ、ニホンテン、ニホンアナグマ、ニホンイタチ、イノシシ、ニホンジカ、ニホンカモシカ)であるが、このうちムササビを除く13種が確認された。また、イエネコも確認された。他地域で行われた自動撮影調査の結果

に基づけば、地域に生息する中大型哺乳類全種を確認するための調査努力量の目安は200–300カメラ日/km²と考えられている(金子ほか2009)。本調査では河川に沿って約600mの区間に線的にカメラを配置しているため、面的に努力量を示すことが困難である。しかし、中島出とフィッシングよこくらではそれぞれのべ1000日以上、三枚田Aおよび三枚田Bでも累計1046日カメラを稼働させたため、それぞれ周囲1km²(おおよそ半径560mの範囲)に生息する中大型哺乳類を確認できたと考えられる。確認されなかったムササビについては、樹上や樹洞など利用頻度の高い環境を対象にカメラを設置することで撮影される可能性がある。本調査で確認された中大型哺乳類14種のうち、ハクビシン、タヌキ、アカギツネ、ツキノワグマ、ニホンテン、ニホンアナグマ、ニホンイタチ、イノシシの8種は、約4年の調査期間に50回以上撮影された(表2)。これらの種は勝山市野向町横倉に定住している可能性が高い。それ以外の6種(ニホンリス、ニホンノウサギ、イエネコ、ニホンジカ、ニホンカモシカ)は今回調査を行った3地点の周辺には定住していないのかもしれない。

もう一つの可能性として、自動撮影カメラの設置方法がこれら6種を確認するのにあまり適していなかった可能性がある。三枚田Aと三枚田Bは7mしか離れていないが、同時に稼働させていた2020年3月から12月までの10ヶ月間(設置日数は異なる)で撮影された種が異なっていることはそれを示唆する。また今回使用した自動撮影カメラの特性も関係していると考えられる。今回主に使用したLtl-6210と同じシリーズのLtl-6310WMCは、取り逃しおよび撮影開始の遅れが50%ほどの確率であり、カメラの正面からやってくる動物の検出力が弱いという特徴がある(Yajima, Nakashima 2021)。今回カメラは、ほとんどけもの道と同じ向きに設置したが、けもの道とカメラの向きを垂直にすれば撮影数が多くなった可能性がある。ただし、三枚田においては、スタンプ板を使った調査(岩下ほか2014)を実施しており、板を通過する動物を確認することも設置の目的であったため、ほぼ垂直に設置した。筆者らが行っているスタンプ板を用いた調査では、スタンプ板が濡れて足跡が確認できなくなるのを防ぐ目的で、屋根を取り付けてトンネル状の装置を使用しているため(図2C, G, L, P)、板を通過する動物の進行方向と垂直

に設置するとスタンプ板を通る様子の確認が困難となる。この場合にも、少し進行方向との角度をつけてカメラを設置することで取り逃しを減らせる可能性がある。

本調査では、複数年自動撮影カメラを稼働させることにより、ある程度哺乳類の生息数の変化を掴むことができたと思われる。例えば、タヌキにおけるRAIの経時的変化は、個体数密度の増加、疥癬症の集団内における流行、疥癬症罹患個体の死亡による一時的な減少を年単位で繰り返していることを示しているのかもしれないが、RAIを個体数の指標とすることには後述のとおり問題点が多く、解釈には注意を要する。

ツキノワグマは、2016年7月に三枚田A、2019年に9月に中島出、2020年9月に三枚田BでそれぞれRAIが高くなっている。ブナ科樹木の堅果類の豊凶と関連するツキノワグマの大量出没と関連している可能性がある。

イノシシは、撮影が多い月にはRAIが70以上になった(2019年7月)。しかし、2020年には確認されていない。野生イノシシの豚熱陽性個体が周辺で確認されているため(福井県, online)、その影響が考えられる。

本調査地の含まれる5kmメッシュは、第4期福井県第二種特定鳥獣管理計画(ニホンジカ)(福井県, 2017)の平成14年から平成27年の「出猟目撃・捕獲記録票」から作成された「図2 シカの日撃年度数の分布」では14年間のうち10年で目撃情報があったメッシュである。2016年から2020年までの調査期間で撮影されたのが、2017年、2019年、2020年であることから、現在もそれほど生息数は多くないと考えられる。

フィッシングよこくらのRAIが高かったことと、一部の哺乳類が釣り堀の魚を利用していることは関係しているかもしれない。アカギツネが魚をくわえている画像が撮影されている。ネズミ科では2017年や2020年の後半はほかの箇所よりもRAIが高いものの、それ以外の時期は三枚田のほうがRAIの高い傾向にあるのに対し、タヌキ、アカギツネおよびイタチ属ではフィッシングよこくらの撮影が多い傾向があることは、釣り堀の魚がこれらの1属2種にとって利用しやすい餌であるためと考えられる。またネズミ科についても、大型のクマネズミ属が撮影さ

れたのは、釣り堀の魚を捕食するためかもしれない。もし、そうであれば、撮影されたクマネズミ属は水辺の利用頻度が高いドブネズミ *R. norvegicus* であると考えられる。

六呂師高原における調査(國永 2020)との比較

奥越地域ではこれまでに六呂師高原において自動撮影カメラによる野生動物調査が行われている(國永 2020)。確認された種は本調査とほぼ同じであるが、イタチ属は確認されていない。使用したカメラの機種や設定が異なるため、単純な比較は適切でないかもしれないが、RAIを比較してみると、本調査地で六呂師高原よりもRAIが大きかったのは、ハクビシン、タヌキ、ニホンアナグマおよびイタチ属の1属3種であり、ニホンテンのRAIはほぼ同じであった。

一方、六呂師高原におけるRAIの上位に位置していたイノシシ、アカギツネ、ニホンザル、ノネコ、ニホンジカは、本調査地では圧倒的にRAIが小さく、アカギツネを除けば10回未満の撮影回数であった。六呂師高原には農地、牧場、スキー場があり、そのような環境は本調査地で撮影の少なかった種の生息により適した環境であると考えられる。

RAIを使用することの意味

RAIは個体数密度の指標として用いられることがある。しかし、そのような目的で使用する場合には、種により検知率が異なるために検知率が高い種ではRAIが大きくなる、行動圏が広い種では撮影頻度が高くなりRAIが大きくなるなど、いくつかの問題点が指摘されている(Sollmann et al. 2013)。また、本調査では月単位でもRAIを算出したが、調査期間が短い場合には値が偶然性に大きく左右された。例えば、2016年7月のツキノワグマのRAIは40であるが、5日間という短い稼働期間に2回撮影されたことによるものである。また、疥癬症に罹患したタヌキが頻繁に撮影された時期があったが、それらは少数の個体が同じ場所を移動していたためにRAIが高くなった可能性がある。翌年のタヌキのRAIは減少しており、疥癬症の流行によるものと考えられることもできるが、頻繁に出現していた疥癬症罹患個体が死亡したことによる減少とも考えられる。

今後の課題

今回の調査は私有地において、許可を得て行った。近年、様々な団体や個人が日本国内各地で自動撮影カメラを用いた調査を実施している。しかし、調査の目的によっては、その達成のために調査を実施する必要のある特定の場所での調査が、さまざまな法的制約や許可を得るための手続きの煩雑さにより困難な場合が少なくない。地域生態系の現状をよりよく反映した地方版レッドリストを作成し、絶滅の危機にさらされている哺乳類を保護し、一方で個体数の増加している種や外来種の分布拡大状況を把握するためには、各地で個人や同好会、地方公共団体等の様々な団体が協力して調査を行うことが必要である。

福井野生動物研究会では、自動撮影以外に足跡トラップ、捕獲調査およびカヤネズミやムササビの痕跡確認や目視による生息調査を行っている。今後それらの調査結果についても順次報告していく予定である。最後に調査期間中にカヤネズミが2020年7月に三枚田にて目視されたことを附記する。

謝辞

本調査を実施するにあたり、フィッシングよこくらの藤澤喜久氏には敷地内での自動撮影カメラの設置を許可していただいた。感謝申し上げる。

引用文献

- 福井県. online. 福井県内における野生イノシシの豚熱検査について https://www.pref.fukui.lg.jp/doc/021500/kachikueisei/yaseiinosisi_0.html (2022.2.15 確認)
- 福井県. 2017. 第4期福井県第二種特定鳥獣管理計画(ニホンジカ). p. 37.
- 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. 福井県安全環境部自然環境課, 福井.
- 福井県自然環境保全調査研究会(監). 1999a. 福井県のすぐれた自然 動物編. 福井県県民生活部自然保護課, 福井.
- 福井県自然環境保全調査研究会(監). 1999b. 福井県のすぐれた自然 植物編. 福井県県民生活部自然保護課, 福井.
- 福井県自然環境保全調査研究会鳥獣部会(編). 1998. 福井県の鳥とけものたち. 福井県県民生活部自然保護課, 福井.
- 東谷 薫. 1969. 奥越地方の動物. 福井県博物同好会会報 16: 13-23.
- 平山亜希子・北川博正. 2009. 2009年福井県で観察されたオコジョ. Ciconia(福井県自然保護センター研究報告) 14: 31-33.
- 保科英人. 2011. 福井県大野市で捕れたカワネズミ. 日本海地域の自然と環境 (18): 123-124.
- 岩下明生・小林大輔・太田季絵・小川 博・安藤元一. 2014. スタンプ板による中型食肉類調査への有効性. 東京農業大学農学集報 59: 209-217.
- 金子弥生・塚田英晴・奥村忠誠・藤井 猛・佐々木浩・村上隆広. 2009. 食肉目のフィールドサイン, 自動撮影技術と解析—分布調査を例にして. 哺乳類科学 49: 65-88.
- 川田伸一郎・岩佐真宏・福井 大・新宅勇太・天野雅男・下稲葉さやか・樽 創・姉崎智子・横畑泰志. 2018. 世界哺乳類標準和名目録. 哺乳類科学 58(別冊): 1-53.
- 國永知裕. 2020. 福井県自然保護センター周辺における自動撮影カメラによる中・大型哺乳類相調査. Ciconia(福井県自然保護センター研究報告) 23: 31-38.
- O'Brien, T. G., Kinnaird, M. F., Wibisono, H. T. 2003. Crouching tigers, hidden prey: Sumatran tiger and prey populations in a tropical forest landscape. Animal Conservation 6: 131-139.
- Sollmann, R., Mohamed, A., Samejima, H., Wilting, A. 2013. Risky business or simple solution—Relative abundance indices from camera-trapping. Biological Conservation 159: 405-412.
- Yajima, G., Nakashima, Y. 2021. Can video traps reliably detect animals? Implications for the density estimation of animals without individual recognition. Mammal Study 46: 189-195.