

西部地域における自動撮影カメラによるモニタリング

九州地方環境事務所

1.1 西部地域対象モニタリング

1.1.1 自動撮影カメラによる生息状況の把握

西部地域のヤクシカの生息分布を把握することを主目的とし、自動撮影カメラによるモニタリングを実施した。また、自動撮影カメラによる活動性及び群れ構成の把握も合わせて行った。

(1) 調査範囲及び調査地点

自動撮影カメラは令和元年 12 月に設置したものを継続して使用した。

調査範囲は、屋久島・西部地域の世界自然遺産地域及び周辺部の地域とした。カメラの設置地点は、ヤクシカ生息状況のモニタリングに用いている屋久島全島 1km メッシュ区分を基に設定した。具体的には、1km メッシュを 4 分割した 500m メッシュを設定し、そのメッシュの中心から 100m 以内でヤクシカの痕跡が確認された周辺を設置地点とした。カメラは計 35 台設置し（うち 5 台は作業の省力化のため令和 4 年 6 月に撤去）、設置地点の標高は、平均標高 237m、最大標高 668m、最低標高 31m であった（図 1）。



図 1 カメラ設置地点位置図

(2) 撮影データの回収とメンテナンス

カメラのメンテナンスとして 6 月、9 月、12 月、3 月に SD カードと電池を交換し、撮影データを回収した。

(3) 自動撮影カメラの設定

自動撮影カメラは、TREL10J-D を使用し、電池は長期間の稼働を目的に単三リチウム電池を使用した。

カメラは、地表から約 0.3m～0.8m の高さに地表面に対して水平になるように固定した。撮影は以下の設定で静止画を撮影した。

○静止画撮影時の設定

- ・連続撮影:3 枚
- ・画素数：500 万画素
- ・インターバル：2 分間

1.1.2 調査結果

令和 5 年 2 月から令和 5 年 12 月までのデータ及び、過年度に整理された令和元年 12 月から令和 5 年 1 月までのデータを合わせて分析を行った。

(1) 自動撮影カメラの稼働状況

令和 5 年 1 月から令和 5 年 12 月の回収日まで約 348 日稼働し、総稼働日数は、9,363（日台）、1 台当たりの平均稼働日数は、約 312 日（平均稼働率 90%）であった。

(2) 生息分布の把握

1) 静止画の整理

得られた撮影データを基にカメラ設置地点それぞれについて、ヤクシカの月ごとの撮影頻度を算出した。撮影データの処理は原則的に過年度の実施方法に従った。

<データの除外>

撮影された静止画の場合は連続撮影が 2 枚以下、インターバルが 2 分以下など明らかな故障データがある場合はその日 1 日分のデータを原則除外した。また、カメラが風や動物により大きく位置がずれた場合も解析データから除外した。しかし、動画が混じって記録されている等、人為的なミスや分析に支障がないと判断した場合は除外せず使用した。

<ヤクシカデータの抽出と重複データの除外>

不良データの除外を行ったデータ群からヤクシカが撮影されたデータを抽出した。

カメラが 1 回の反応で撮影される、連続した 3 枚の写真における最大頭数を 1 回の撮影の個体数とした。動画の整理と同様にヤクシカが撮影されたデータ群から個体の重複性を考慮して、1 個体以上を撮影した時間から 1 時間以内にヤクシカを再撮影したデータを除外して整理した。

整理したデータを基に撮影頻度を月ごとに整理して、IDW 法による補間を行い地図上に図示した（QGis3.24.0 の IDW を使用）。

2) 撮影頻度の変動について

調査地全体の撮影頻度の月変動を表及び図に整理した（表 1、図 2）。

令和 3 年 11 月に次年度以降の調査の効率化に向けて動画撮影と静止画撮影を切り替えた。動画を解析したところ 30 秒の動画の前半と後半で撮影頭数に大きな変化はなく、動画から静止画の撮影に切り替えても生息分布の変化を捉えるうえで、傾向に大きな違いがみられなかったため、表および図には合算して使用した。

表 1 撮影頻度の月変動

●令和元年

項目	単位	動画											
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
撮影頭数	頭	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	1,140
稼働日数	日	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	565
撮影頻度	頭/日	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	2.02

●令和 2 年

項目	単位	動画											
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
撮影頭数	頭	1,865	1,733	1,946	2,071	1,858	1,819	1,967	1,865	1,595	1,916	1,699	1,662
稼働日数	日	833	932	962	1,020	1,014	1,003	1,021	1,029	959	981	939	914
撮影頻度	頭/日	2.24	1.86	2.02	2.03	1.83	1.81	1.93	1.81	1.66	1.95	1.81	1.82

●令和 3 年

項目	単位	動画											静止画
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
撮影頭数	頭	1,869	1,891	1,959	1,718	1,570	1,618	1,542	1,482	1,688	1,283	1,531	1,972
稼働日数	日	1,032	980	1,081	991	953	965	918	856	839	790	915	1,054
撮影頻度	頭/日	1.81	1.93	1.81	1.73	1.65	1.68	1.63	1.67	1.95	1.62	1.67	1.87

●令和 4 年

項目	単位	静止画											
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
撮影頭数	頭	1,702	1,745	2,133	1,934	1,599	1,521	1,635	1,618	1,616	1,384	1,434	1,667
稼働日数	日	1049	960	1049	1015	1036	929	867	768	816	847	760	916
撮影頻度	頭/日	1.62	1.82	2.04	1.91	1.55	1.64	1.89	2.12	1.99	1.65	1.90	1.82

●令和 5 年

項目	単位	静止画											
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
撮影頭数	頭	1,592	1,358	1,573	1,554	1,049	800	1,358	1,234	1,339	1,806	1,478	512
稼働日数	日	884	782	859	765	757	639	835	820	842	928	826	336
撮影頻度	頭/日	1.80	1.74	1.83	2.03	1.39	1.25	1.63	1.50	1.59	1.95	1.79	1.52

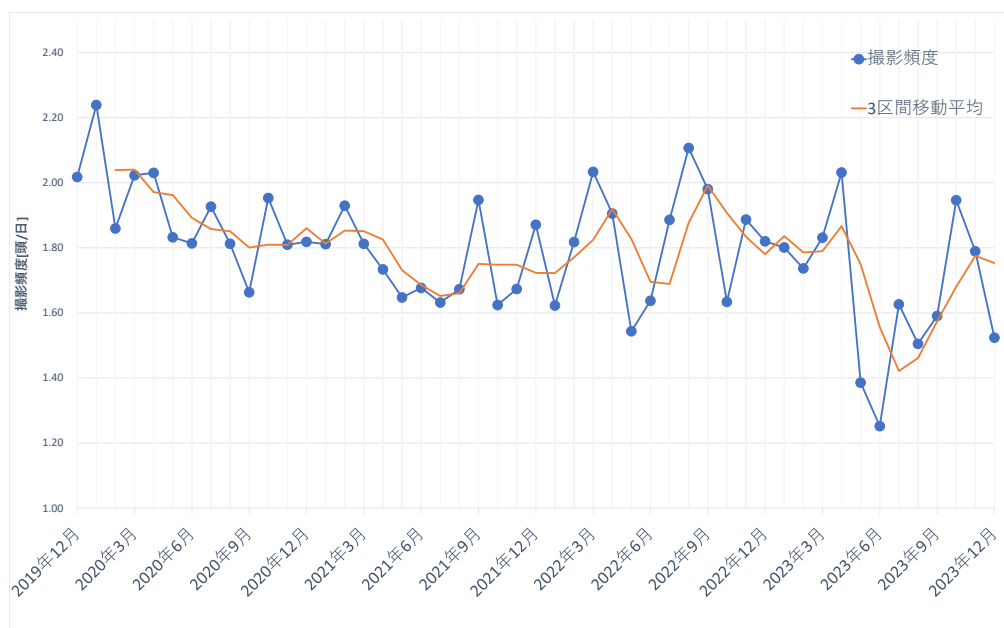


図2 撮影頻度の月変動

撮影頻度は令和2年1月と令和4年8月に最大のピークを示し、令和5年6月に最小となった（図3）。

令和2年以降、撮影頻度（頭/日）は1.6から2.0の間で変動していたが、令和4年3月以降は増減の幅が大きくなり、令和5年1月以降、減少傾向がみられた。

令和5年5月6月はカメラの故障や異常動作が多く、実質的に動作していないカメラが多数あったため撮影頻度が低下したと考えられる。

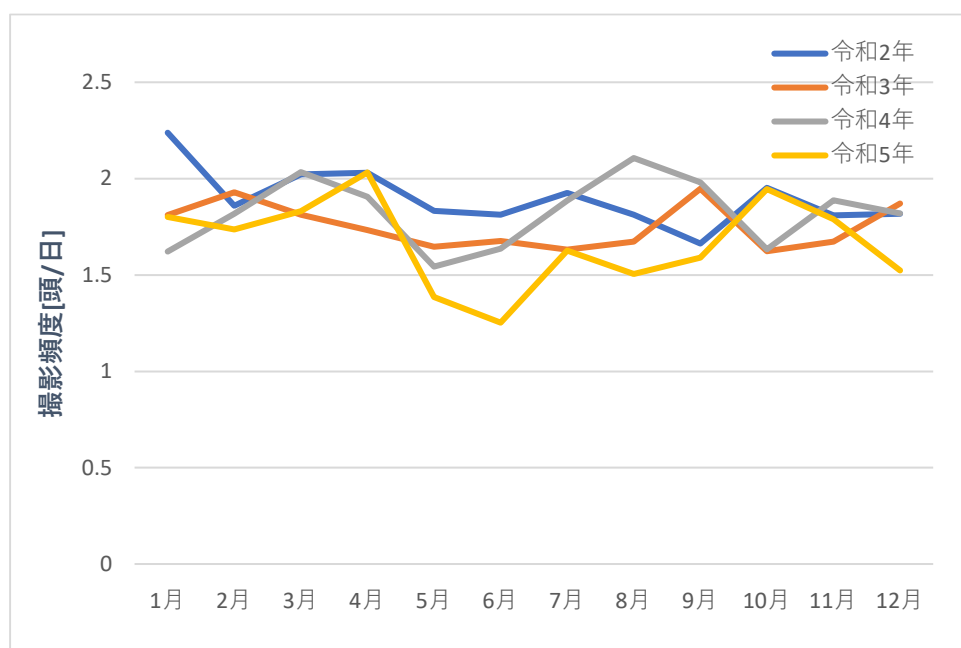


図3 各年（令和2年～令和5年）における撮影頻度の月変動

撮影頻度を年別に比較すると 2 月から 4 月、8 月から 10 月の年 2 回、撮影頻度のピークを示し、5 月から 6 月に低くなる傾向がみられた。

撮影頻度の分布状況

カメラごとの撮影頻度を地図上に整理し、IDW 法により補完して図示した (図 4～図 8)。

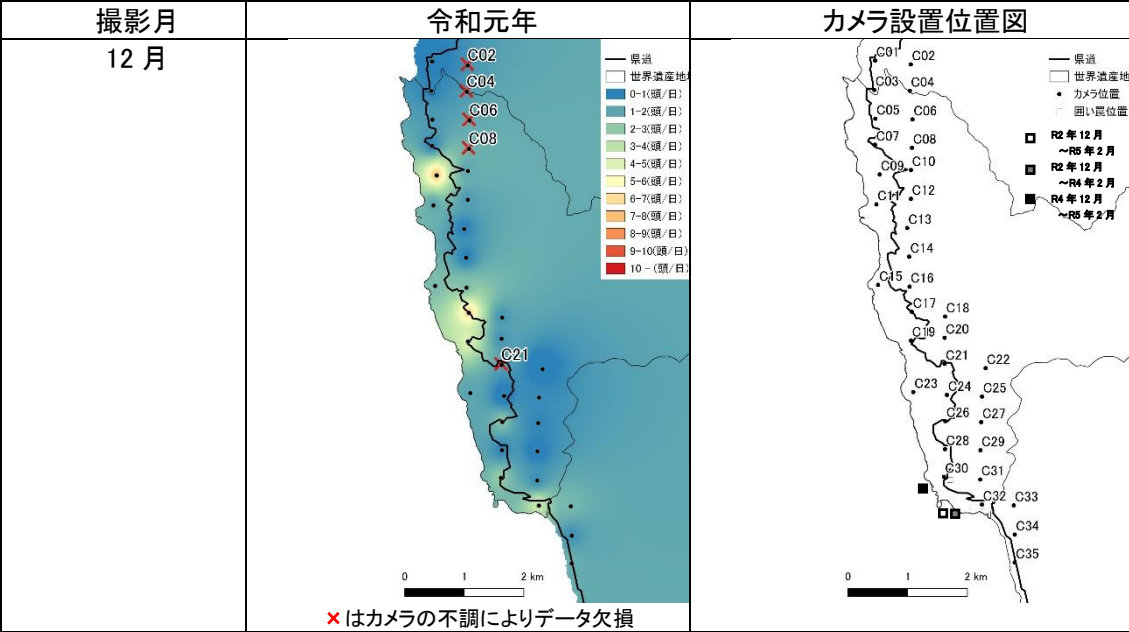


図 4 撮影頻度分布状況 1/5

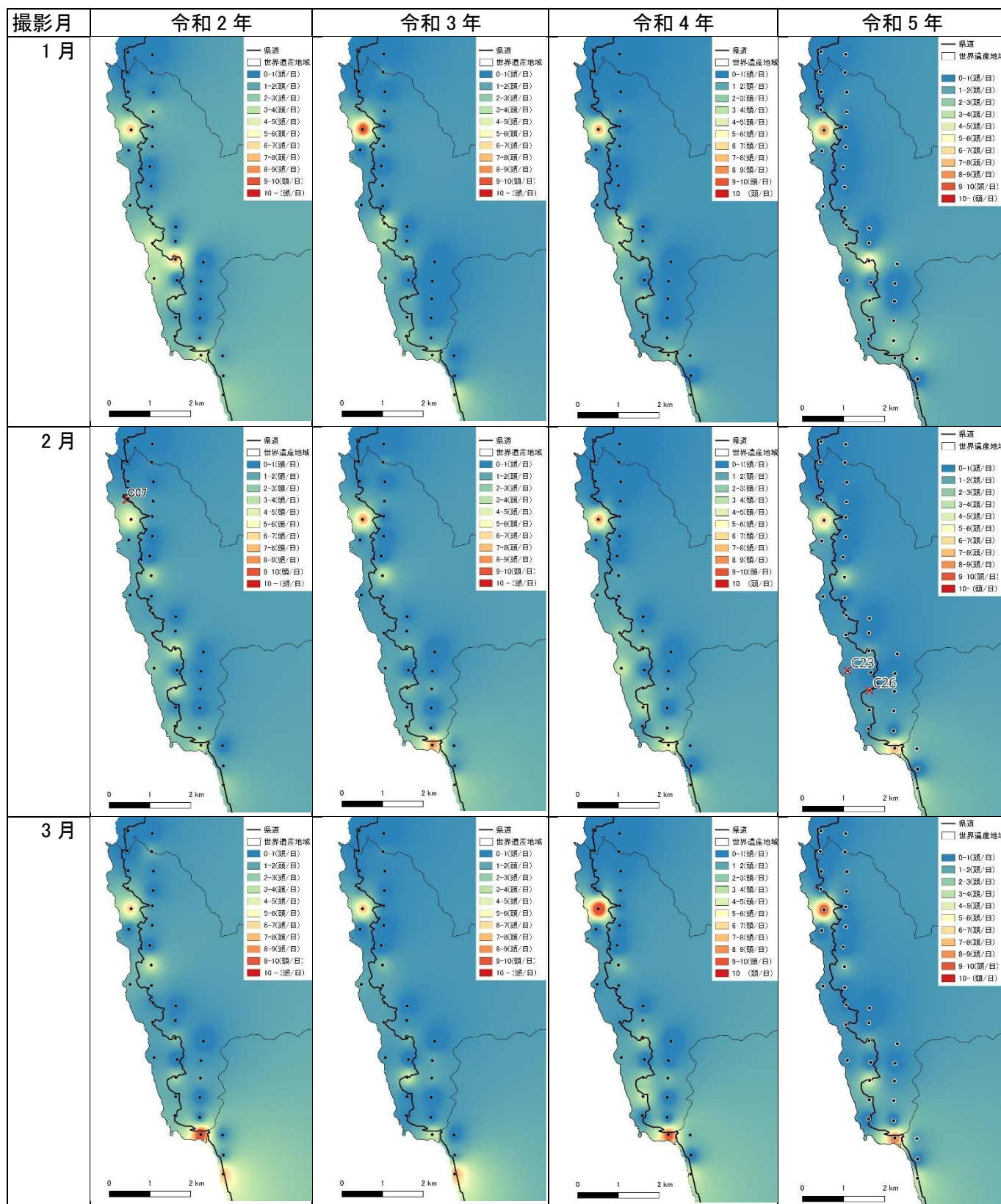


図 5 撮影頻度分布状況 2/5

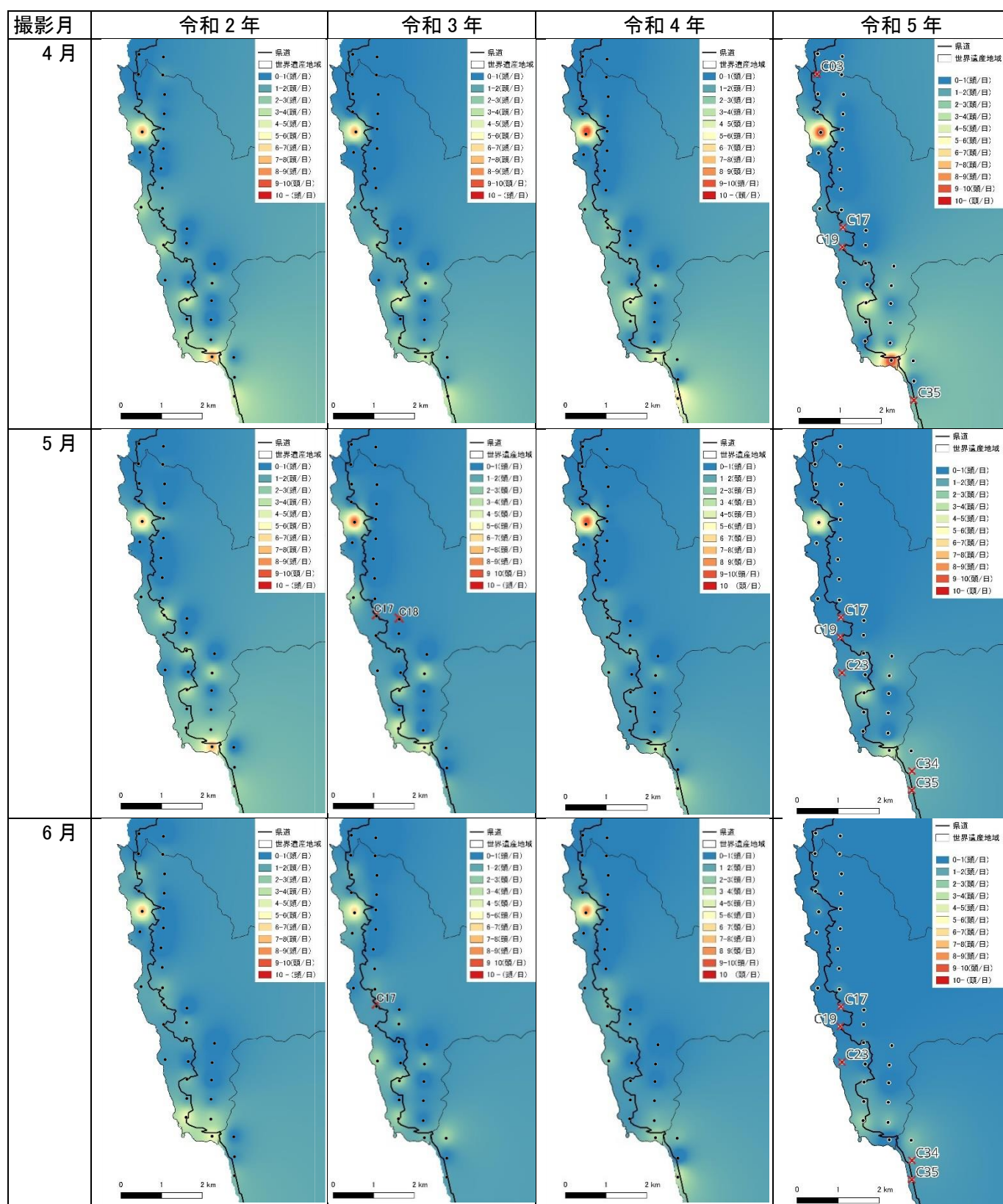


図 6 撮影頻度分布状況 3/5

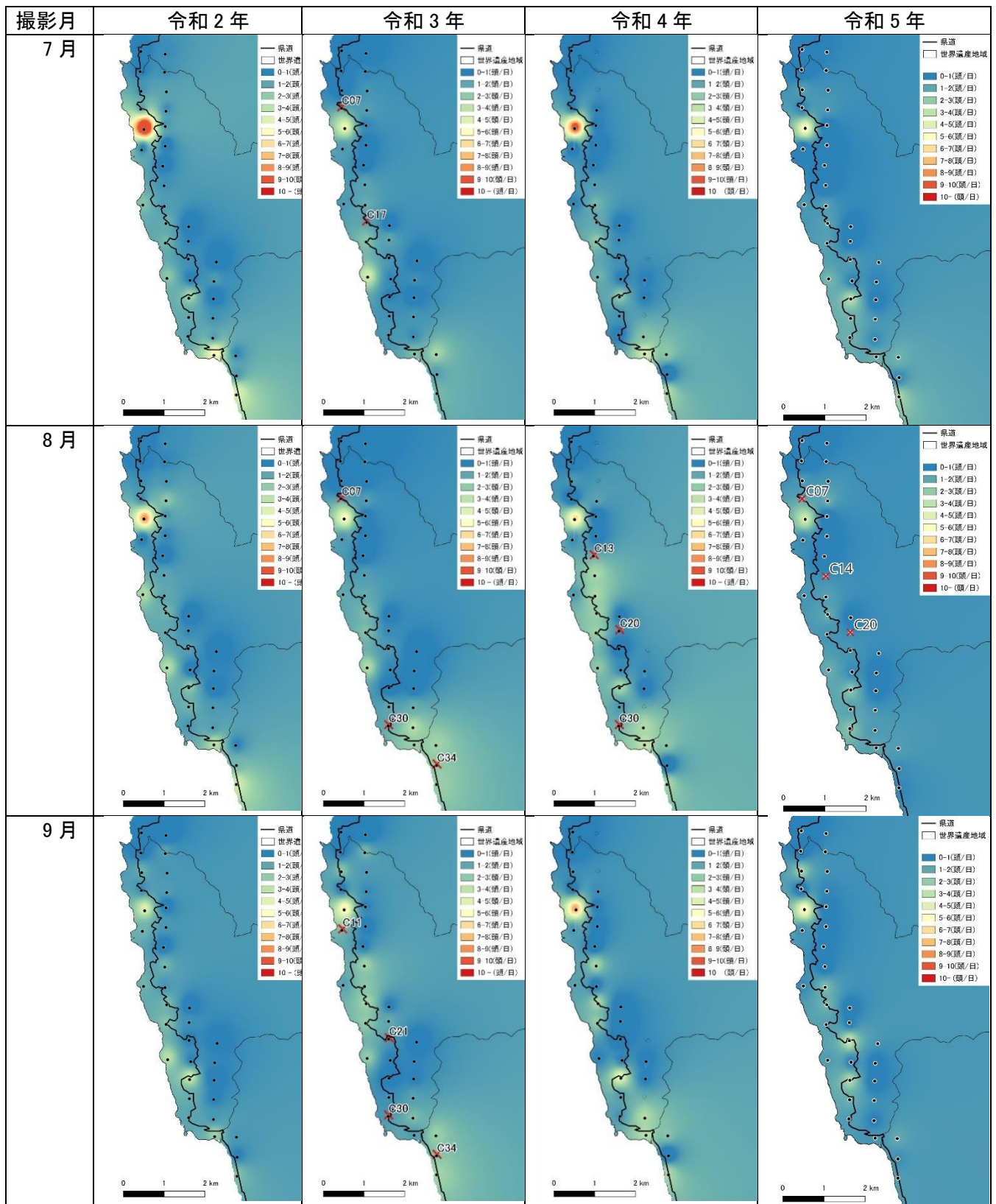


図 7 撮影頻度分布状況 4/5

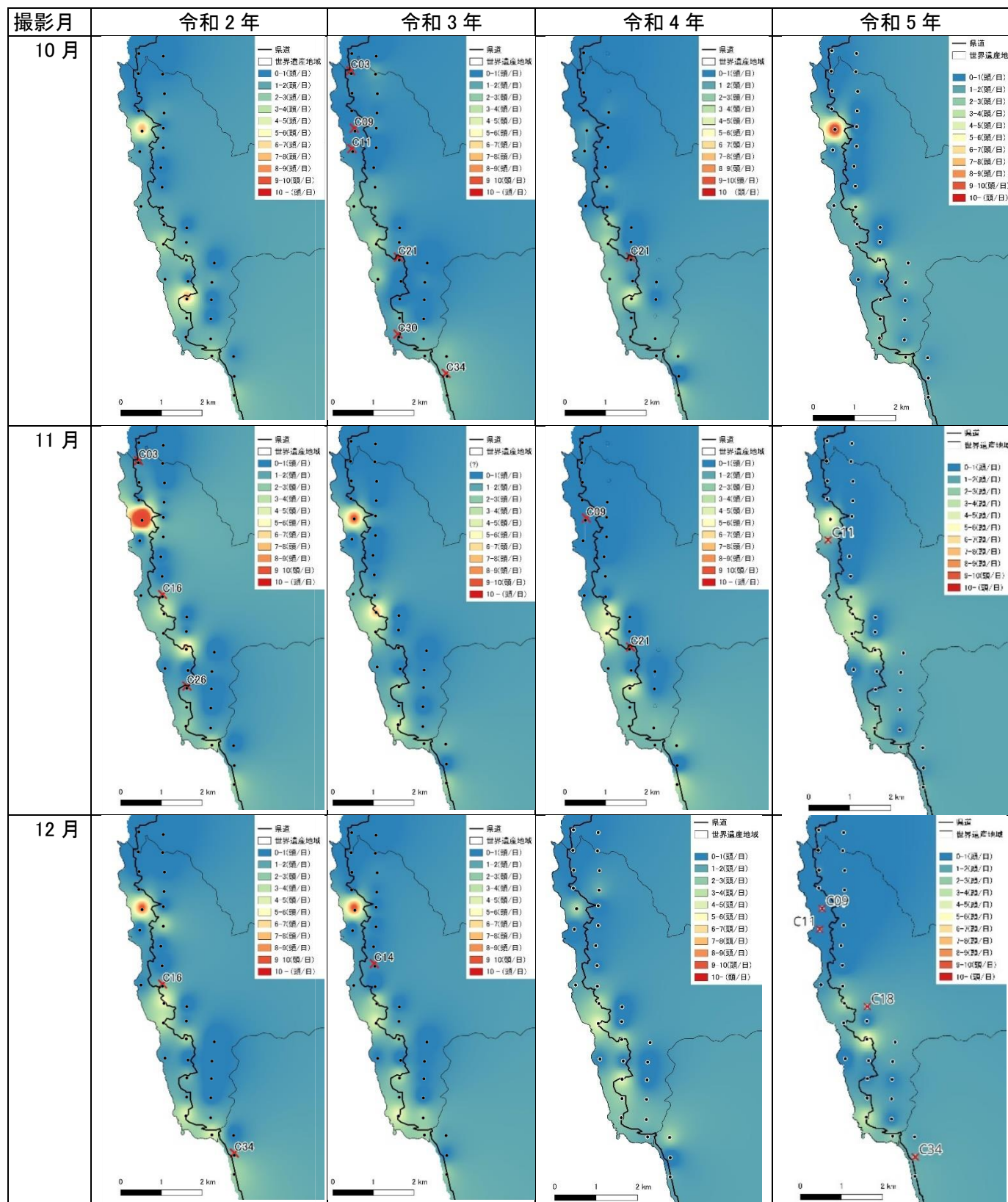


図 8 撮影頻度分布状況 5/5

主に高い撮影頻度を示す地点は、西部地域北側のカメラ C09 で半山地域と呼ばれる尾根に挟まれた比較的平らな地域に位置する。周辺に比ベヤクシカが多数生息するため撮影頻度が高くなると考えられる。

西部地域中央部ではカメラ C17 が比較的高い撮影頻度を示し、カメラ C19 を含め川原地域と呼ばれる平らな地域が広がる。

西部地域南側ではカメラ C32 が高い撮影頻度を示していた。カメラ C32 は罠い罠による捕獲を実施している地点から 100m ほどの位置に設置したカメラである。餌による誘引作業が撮影頻度に影響していると考えられるが、捕獲作業を終了した 3 月以降も周辺に対して高い撮影頻度を示しており、瀬切地区がヤクシカの生息数が高い地域であることを示している。

令和 5 年度は過年度と同様に C09 の半山地域と C32 の瀬切地域で高い撮影頻度を示し、C17 の川原地域は相対的に撮影頻度が低い傾向を示した。

(3) 活動性の把握

活動性は、様々な要因に影響を受け、捕獲活動にも影響を受けることが知られている。生息分布の把握に合わせて、活動性についても把握することはヤクシカの動向を把握するうえでも重要である。活動性は、ヤクシカが撮影された写真の撮影時間を 4 区分（日中、夜間、日出前後、日没前後）に区分し、収集したヤクシカの全撮影データ（重複個体の除去を行う前のデータ）を用いて集計した（Ikeda et al. (2015)、Pepin et al.(2006)）。日中は日出の 1 時間後から日没の 1 時間前とし、夜間は日没の 1 時間後から日出の 1 時間前、日出前後は日出の 1 時間前後、日没前後は日没の 1 時間前後とした。

日出と日没の時刻は、国立天文台暦計算室（<https://eco.mtk.nao.ac.jp/koyomi/dni/>）から取得した。集計した 4 区分の撮影回数を各月の稼働日数と各区分の月内平均時間で除して時間あたりの撮影回数を指標としてグラフに整理した（表 2、図 9、図 10）。

表 2 区分別の時間あたり撮影回数の月変動

項目	単位	令和元年	令和 2 年											
		12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
日中	回	603	1,072	1,160	1,590	1,812	1,721	1,625	1,678	1,220	919	1,076	1,221	1,140
夜間	回	378	765	514	537	458	414	320	422	515	446	871	831	683
日出前後	回	178	290	240	312	301	389	370	337	371	280	302	306	362
日没前後	回	118	278	246	297	276	247	216	291	273	226	387	289	360
稼働日数	日	565	833	932	962	1,020	1,014	1,003	1,021	1,029	959	981	939	914
項目	単位	令和 3 年												
		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	
日中	回	1,306	1,368	1,511	2,001	1,567	1,579	1,272	1,297	1,486	900	1231	1,845	
夜間	回	749	943	555	459	369	264	337	410	558	479	700	1,070	
日出前後	回	398	297	300	324	309	285	328	309	333	233	343	499	
日没前後	回	368	368	303	352	302	275	267	217	270	203	291	530	
稼働日数	日	1,032	980	1,081	991	953	965	918	856	839	790	915	1,054	
項目	単位	令和 4 年												
		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	
日中	回	1,135	1,750	2,746	2,011	1,773	1,411	1,576	1,325	1,129	843	963	969	
夜間	回	618	684	767	473	290	277	367	390	663	544	584	489	
日出前後	回	291	319	452	406	243	264	336	339	335	306	328	306	
日没前後	回	289	258	380	375	212	221	218	243	278	245	259	225	
稼働日数	日	1,049	960	1,049	1,015	1,036	929	867	768	816	847	760	916	
項目	単位	令和 5 年												
		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	
日中	回	949	1,080	1,434	1,392	916	635	870	954	813	1,219	888	256	
夜間	回	699	1068	491	284	233	157	368	249	410	633	611	195	
日出前後	回	327	204	265	255	163	131	235	191	259	342	255	85	
日没前後	回	248	323	231	208	138	86	203	178	228	317	204	83	
稼働日数	日	884	782	859	765	757	639	835	820	842	928	760	336	

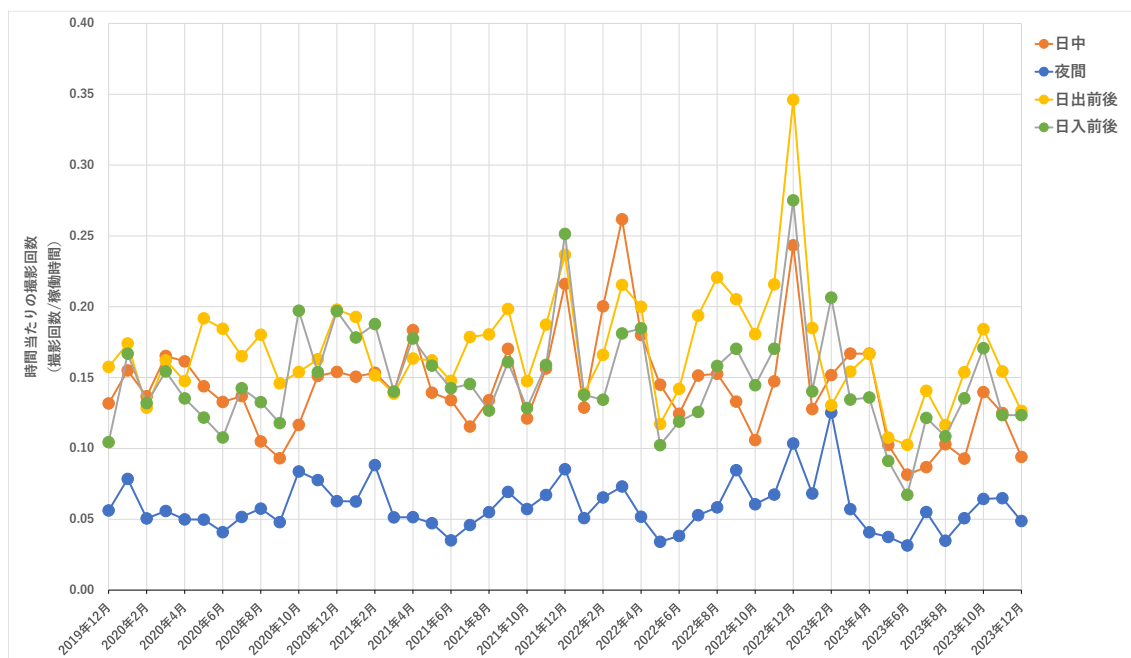


図 9 区分別の時間あたり撮影回数の月変動

調査期間を通じて日中の活性が最も高く各年において3月から8月に年間の最大値を示した。夜間は逆に10月から翌年の令和3年の2月までの秋から冬にかけて高い値となった。日出前後と日没前後に関しては相対的に大きな変化は見られなかった。

瀬切地域における囲い罠による捕獲を令和2年12月より令和6年2月まで4年間実施したが、日中の活性が低下し夜間へ活性がシフトするような、捕獲の影響を示す様子は見られなかった。

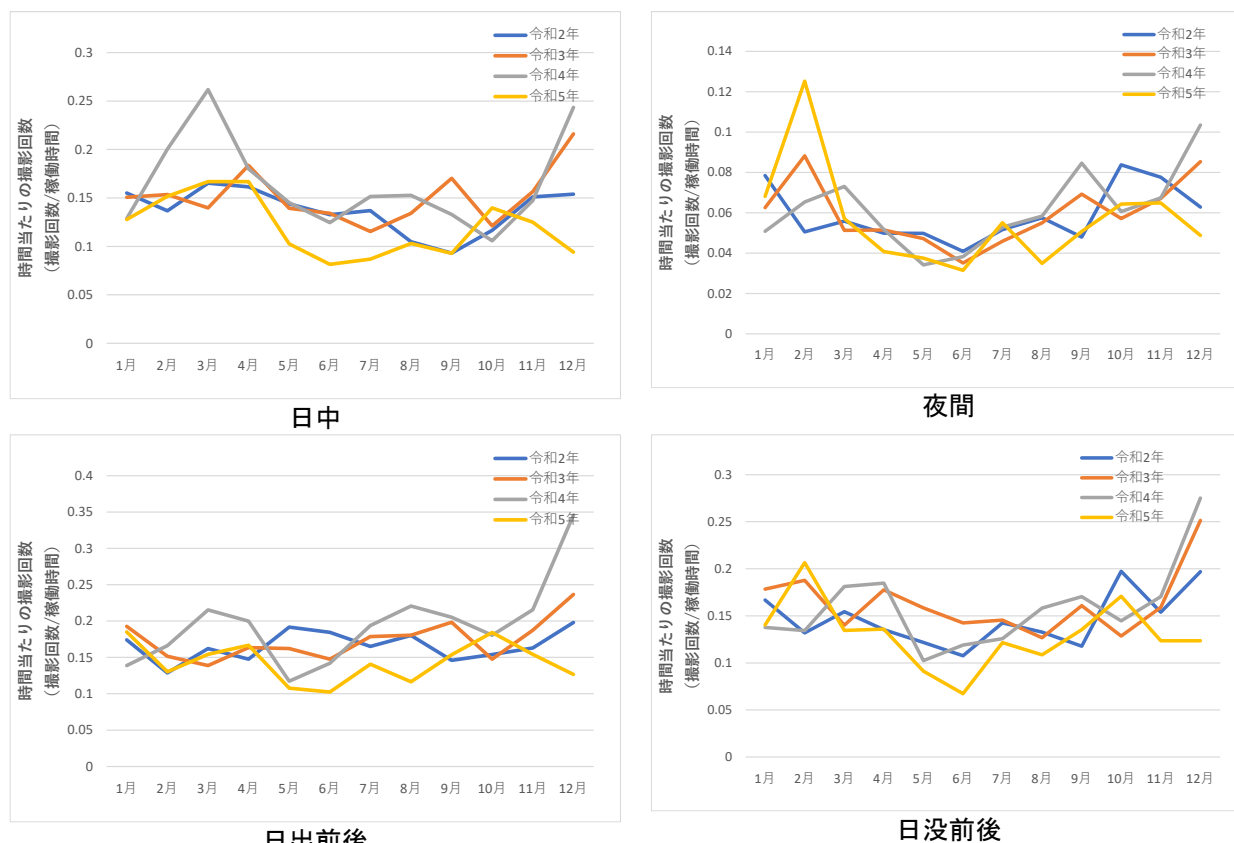


図 10 各区分の年別撮影回数の月変動

活性の傾向を見るため各区分の時間当たりの撮影回数を年別に整理した。日中、夜間共に4月から8月の夏に活性が下がり、9月以降の秋から冬にかけて活性が上がることを示された。日出前後、日没前後の区分においては大きな違いは見られないが、日中、夜間の傾向に従い、10月から12月の秋から冬にかけて活性が上がる傾向が示された。

囲い罠では、夜間にヤクシカが侵入することが多く、夜間の活性が捕獲効率に関与すると考えられる。よって、囲い罠による捕獲を実施する際は、活性が低い6月前後を避け、秋から冬にかけて実施することが望ましい。

(4) 群れ構成

群れ構成は野生動物管理において重要な指標であるため、生息分布の把握と合わせて分析した。ヤクシカの撮影映像から性と齢を判別し、「オス成獣」、「メス成獣」、「幼獣」、「不明」の4区分に分類した。齢区分は当年に生まれたものを幼獣として集計した。

集計した性別・齢別の頭数を月ごとの合計頭数で除してその比率を性・齢クラスの割合の指標としてグラフにまとめた（表3、図11）。

表3 性・齢クラスの割合

項目	単位	令和元年	令和2年											
		12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
オス	頭	284	589	487	521	601	580	517	559	528	473	723	640	595
メス	頭	593	931	936	1027	959	838	846	855	855	636	601	510	549
幼獣	頭	82	115	84	78	123	78	121	182	137	134	97	94	113
不明	頭	181	230	226	320	388	362	335	371	345	352	495	455	405
合計頭数	頭	1,140	1,865	1,733	1,946	2,071	1,858	1,819	1,967	1,865	1,595	1,916	1,699	1,662
項目	単位	令和3年												
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
オス	頭	769	674	618	587	557	445	304	424	545	518	520	676	
メス	頭	574	689	742	866	859	929	951	773	803	488	729	997	
幼獣	頭	109	116	131	53	28	74	121	114	128	88	38	26	
不明	頭	417	412	468	212	126	170	166	171	212	189	244	273	
合計頭数	頭	1,869	1,891	1,959	1,718	1,570	1,618	1,542	1,482	1,688	1,283	1,531	1,972	
項目	単位	令和4年												
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
オス	頭	545	564	652	540	493	563	535	504	490	513	459	537	
メス	頭	665	862	1029	935	823	720	807	800	701	531	633	632	
幼獣	頭	32	54	71	57	27	17	34	57	61	36	42	77	
不明	頭	460	265	384	402	256	221	259	257	364	304	300	421	
合計頭数	頭	1,702	1,745	2,136	1,934	1,599	1,521	1,635	1,618	1,616	1,384	1,434	1,667	
項目	単位	令和5年												
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
オス	頭	569	443	453	364	334	141	304	315	334	617	508	190	
メス	頭	529	528	697	694	474	393	616	567	601	643	535	167	
幼獣	頭	57	87	32	37	22	26	120	98	90	127	76	22	
不明	頭	440	373	415	362	219	238	316	254	313	419	359	133	
合計頭数	頭	1,595	1,431	1,597	1,457	1,049	798	1,356	1,234	1,338	1,806	1,478	512	

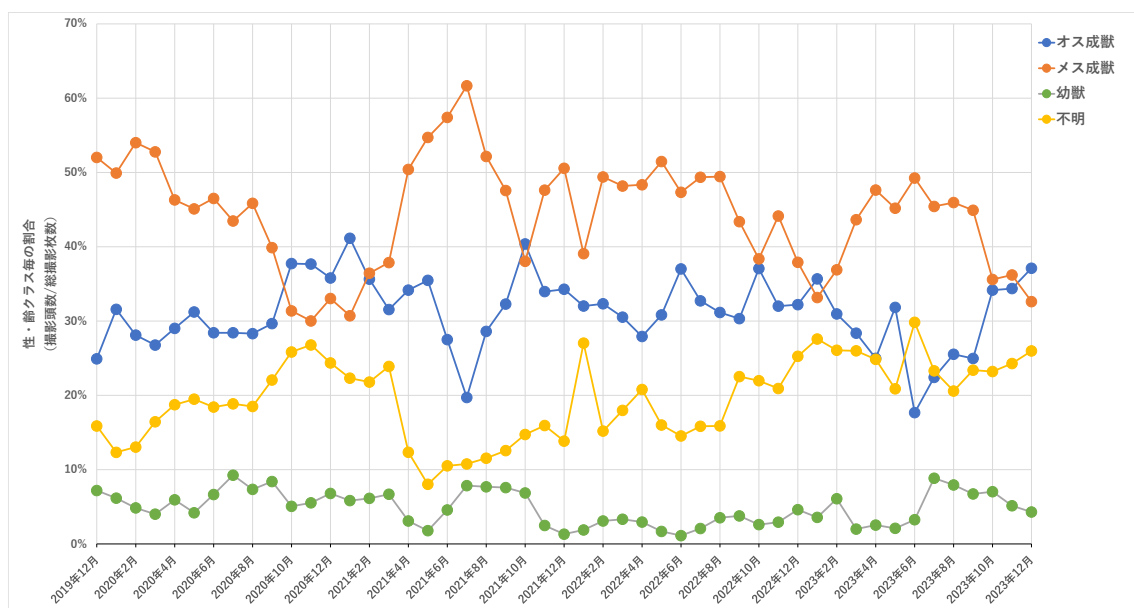
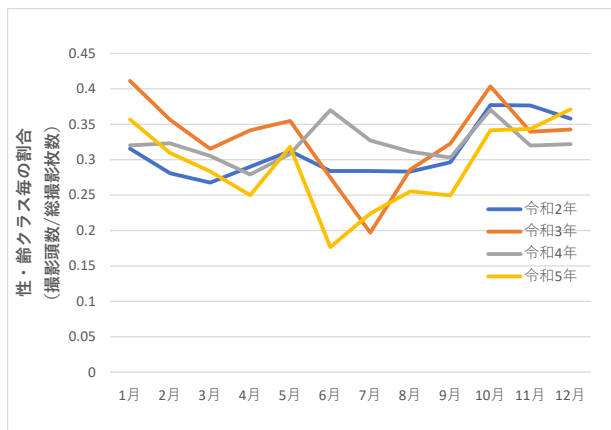
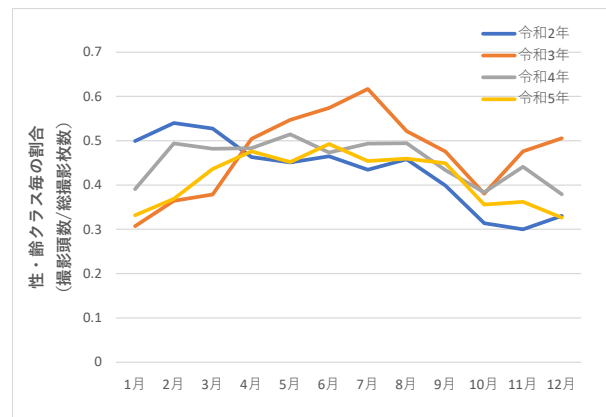


図11 性・年齢クラスの割合

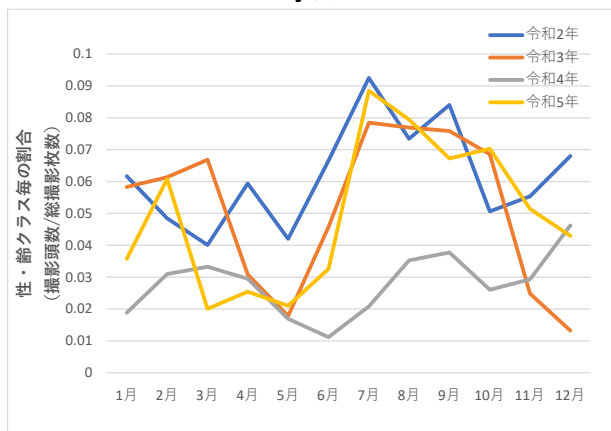
全体を通してメス成獣の割合が最も高く、オス・メス成獣と不明の割合は、オス 30~40%、メス 40~50%、不明 10~30%の範囲で推移している。10月から1月にかけて一時的にオスの割合が増加し、メスよりも多くなる傾向がみられた。令和5年も9月~12月にオスの割合が増加しメスの割合が減少した。この時期はオスの発情期等を反映していると考えられる。



オス



メス



幼獣

図 12 年別、性・年齢クラスの割合

性・年齢クラスの割合の傾向を見るため、年別に各区分の割合を整理した（図 12）。オスは5月から9月に減少し1月にかけて増加する傾向にあり、メスはその逆に5月から9月に割合が高い傾向が示された。幼獣は5月から7月にかけて増加し、以降に減少する傾向がみられた。幼獣は当年に生まれたものを集計したので、ヤクシカの出産時期に幼獣が増加する様子を示していると考えられる。