

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. 目的

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。

2. 調査方法

(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 1 km メッシュ区分を基に設定した。具体的には、1 km 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 (図 1)。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 カメラ設置地点位置図

(2) 自動撮影カメラの設定

自動撮影カメラは、TREL10J-D 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

3. 調査結果

令和4年1月から令和5年2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3年12月までのデータを合わせて分析を行った。

なお、分析作業の効率化のため、令和3年11月に動画撮影から静止画撮影に切り替えた。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上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。

(1) 自動撮影カメラの稼働状況

令和元年12月から令和5年2月まで約39カ月(1,176日)稼働し、総稼働日数は36,309(日台)、1台当たりの平均稼働日数は、継続して設置しているカメラは約1,065日(平均稼働率91%)、昨年6月に撤去したカメラは約873日(平均稼働率94%)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各カメラについて、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過年度の実施方法に従い以下のとおりとした。

<撮影データの抽出と重複データの除外>

撮影された静止画は連続撮影が2枚以下、インターバルが2分以下、その他不良画像が撮影された場合はそれらのデータを除外した。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。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刻から1時間以内に再撮影された個体は同一個体とみなし、データを除外して整理した。

整理したデータを基に、月ごとに撮影頻度(=撮影頭数(頭)/延稼働日数(日・台))を算出して、IDW法による補間を行い地図上に示した(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)。

表 1 撮影頻度の月変動

年	区分	単位	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
令和元年	撮影頭数	頭	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,140
	延稼働日数	日・台	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	565
	撮影頻度	頭/日・台	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.02
令和2年	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
	延稼働日数	日・台	833	932	962	1,020	1,014	1,003	1,021	1,029	959	981	939	914
	撮影頻度	頭/日・台	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	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
	延稼働日数	日・台	1,032	980	1,081	991	953	965	945	886	867	790	915	1,054
	撮影頻度	頭/日・台	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	撮影頭数	頭	1,703	1,747	2,136	1,938	1,604	1,527	1,642	1,626	1,625	1,394	1,445	1,679
	延稼働日数	日・台	1,049	960	1,049	1,015	1,036	929	867	768	816	847	760	916
	撮影頻度	頭/日・台	1.62	1.82	2.04	1.91	1.55	1.64	1.89	2.12	1.99	1.65	1.90	1.83
令和5年	撮影頭数	頭	1,294	1,163	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	延稼働日数	日・台	884	782	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	撮影頻度	頭/日・台	1.46	1.49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

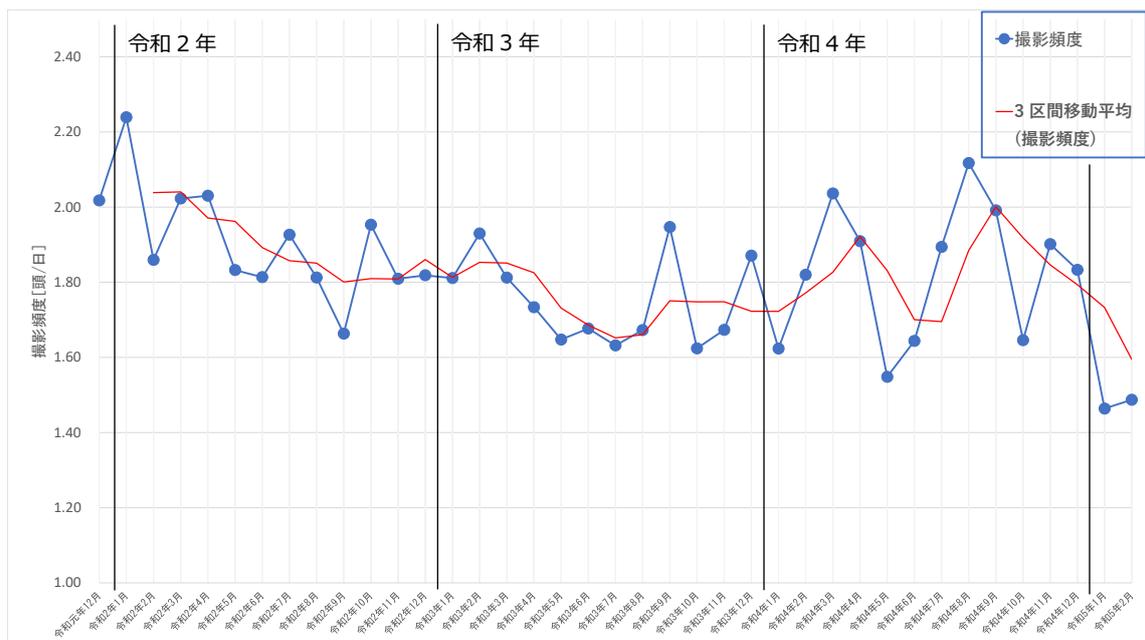


図 2-1 撮影頻度の月変動

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 1 月に最小となった。

令和 2 年以降、撮影頻度は 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 月に最小値を示し全体として減少傾向にみられた。

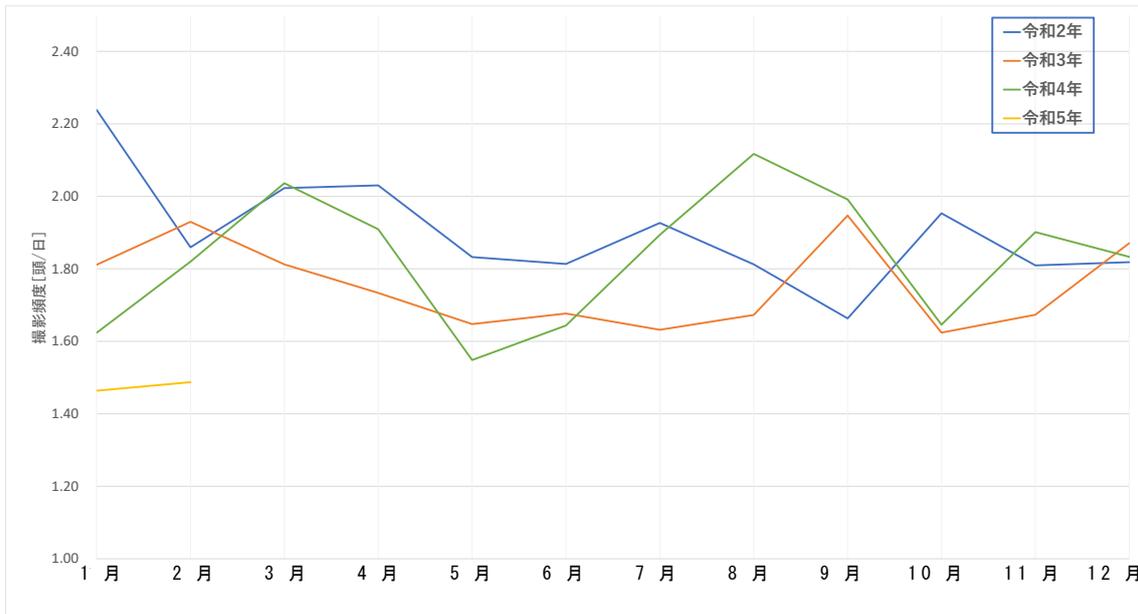


図2-2 各年（令和2年～5年）における撮影頻度の月変動

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す傾向がみられた。

3) 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3）。また令和元年12月から令和5年2月まで（撤去したカメラは令和4年6月まで）のカメラ別の撮影頻度を地区別・順位別に並べ図示した（図4）。

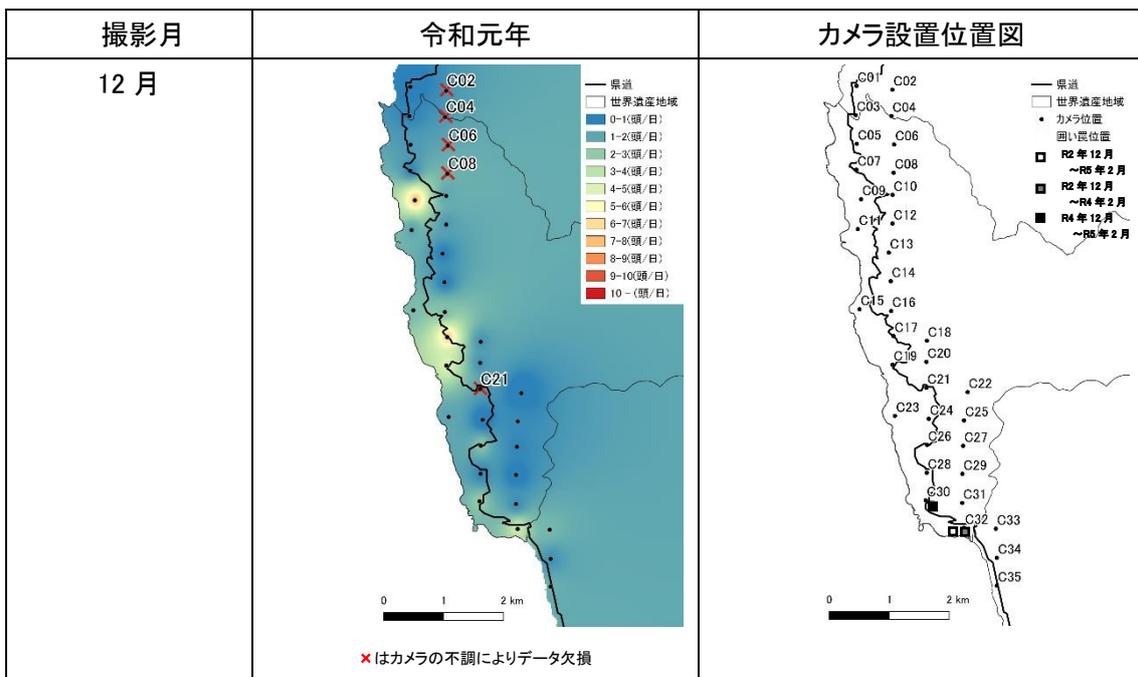


図3 撮影頻度分布状況 1/5

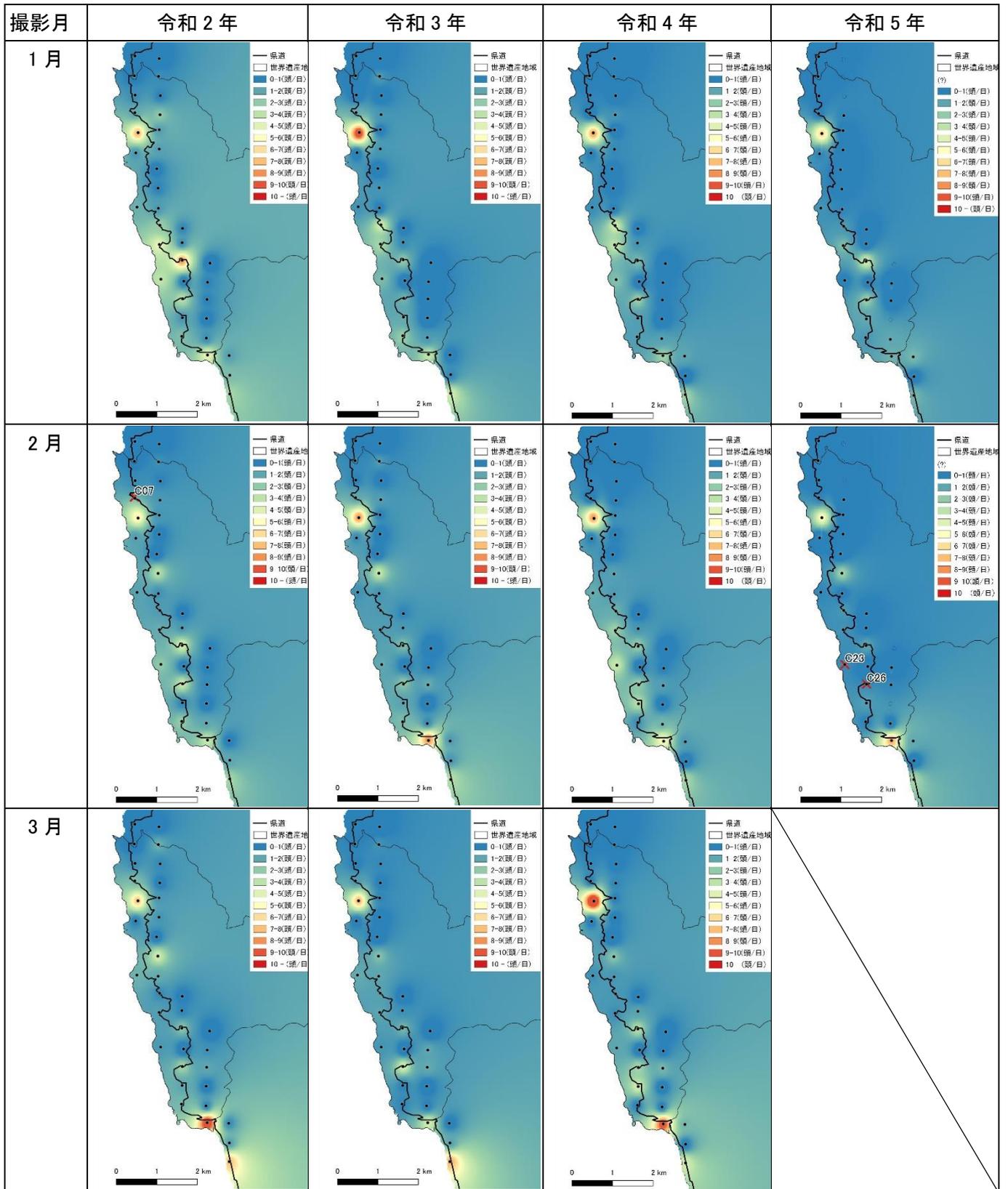


図3 撮影頻度分布状況 2/5

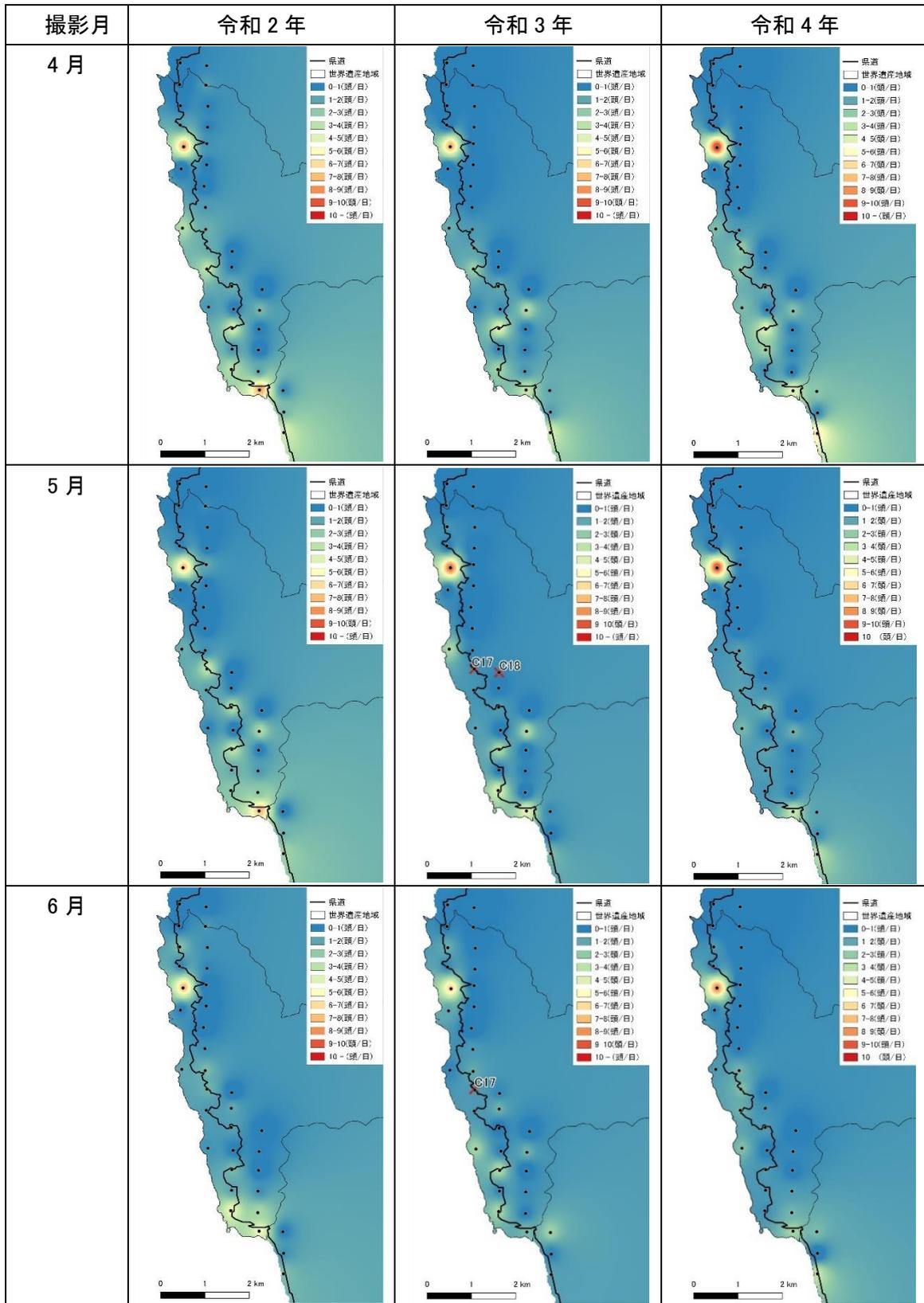


図3 撮影頻度分布状況 3/5

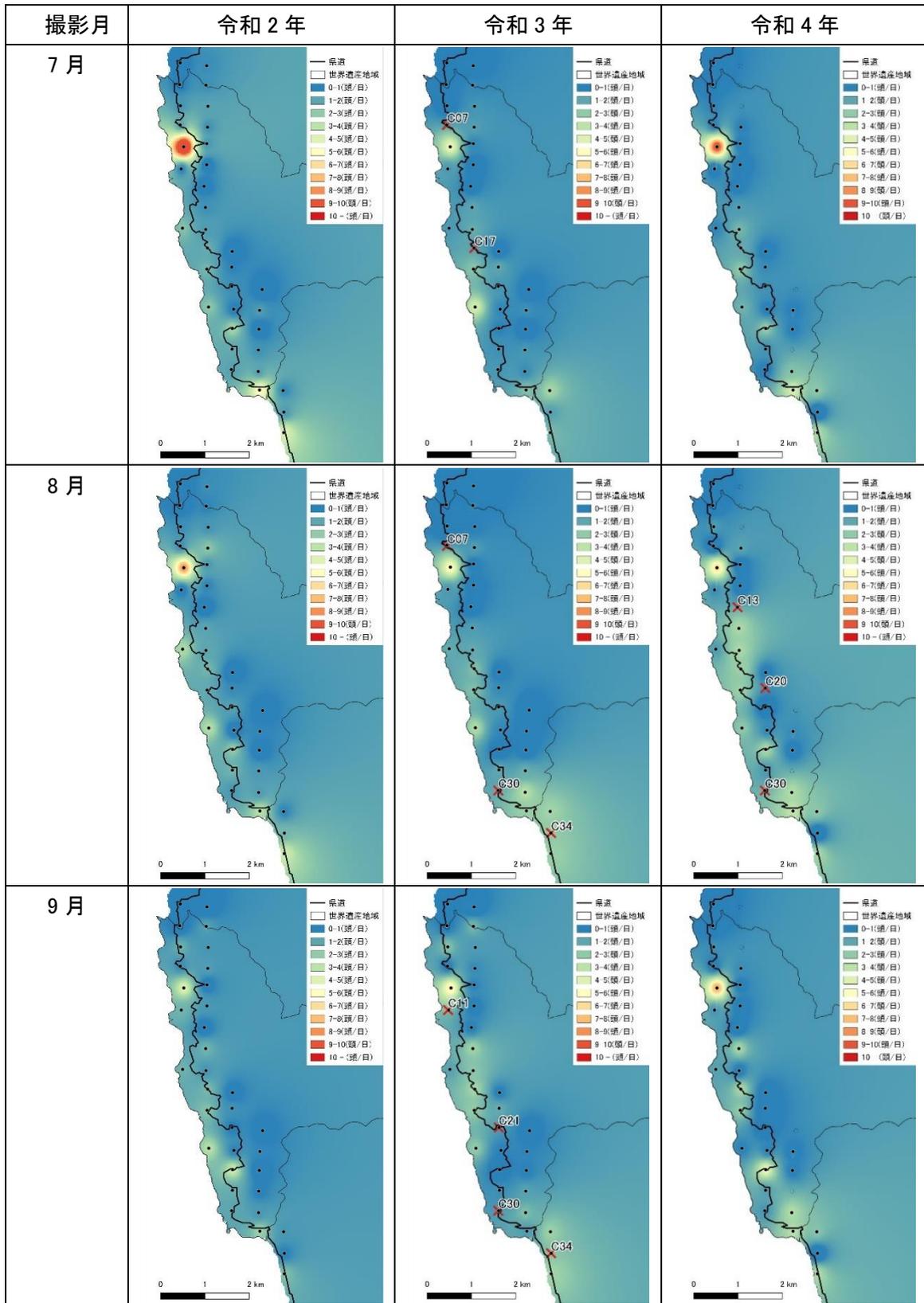


図3 撮影頻度分布状況 4/5

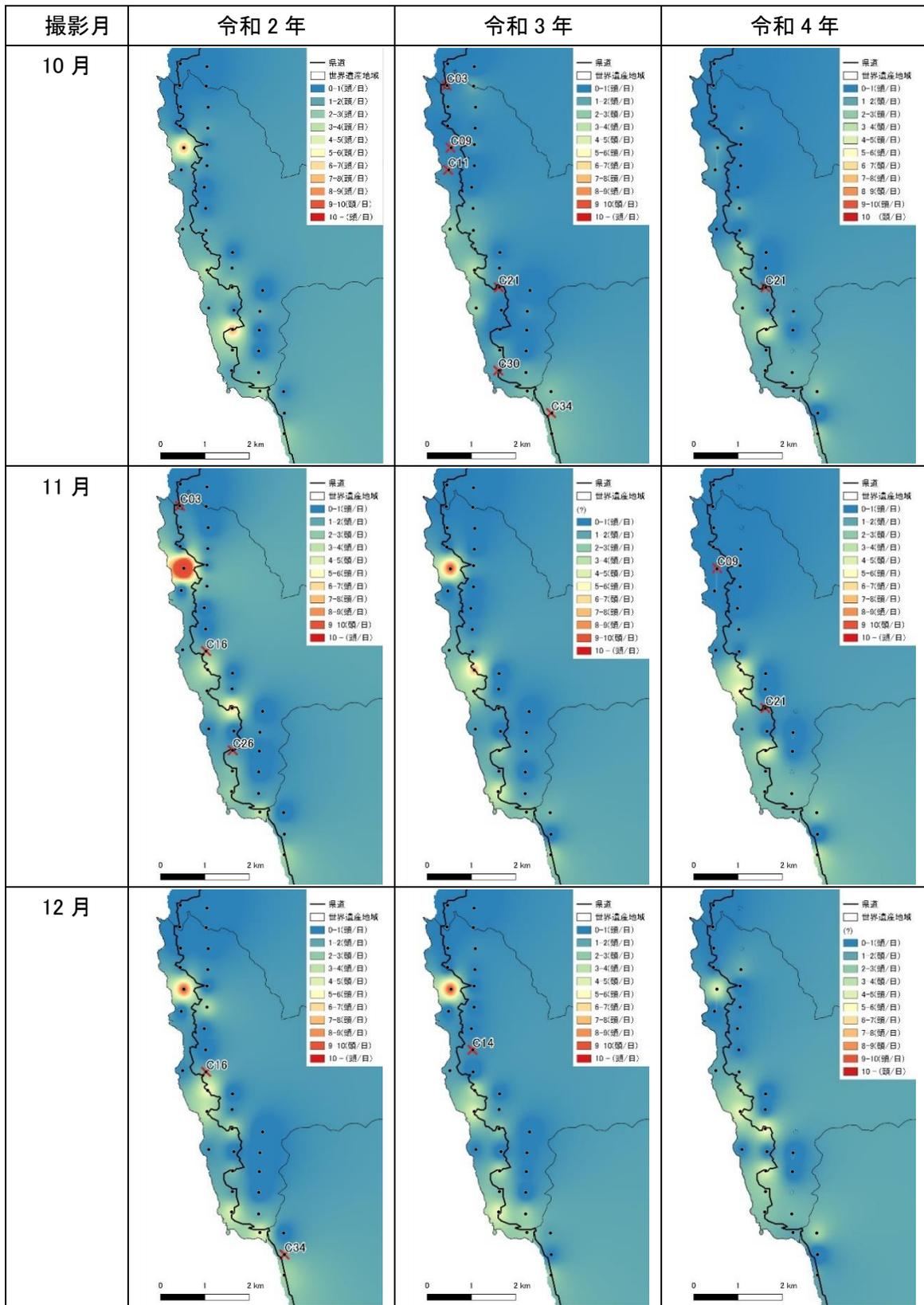


図3 撮影頻度分布状況 5/5

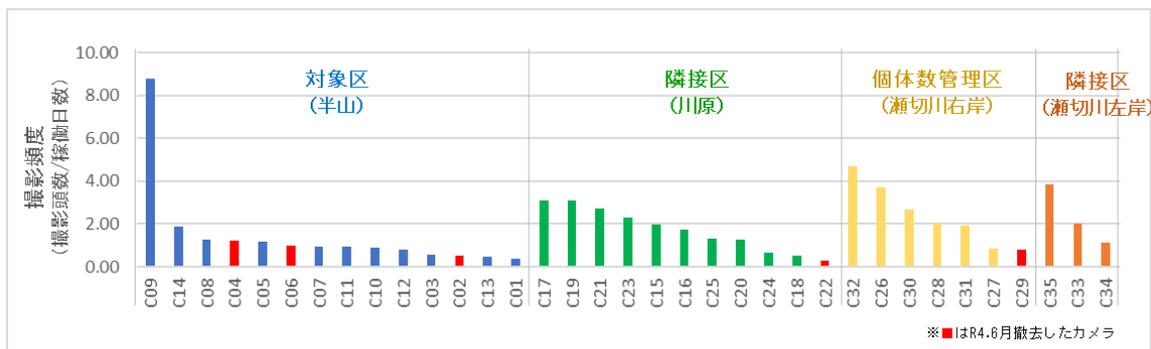


図4 カメラ別撮影頻度

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。周辺に比べ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 は囲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。餌による誘引作業を終了した2月以後の結果に影響していると考えられるが、5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。

月別に見ると西部地域北側のカメラ C09 は年間を通して高い撮影頻度を示した。各年を通し2月から5月にかけて西部地域南側で撮影頻度が高くなる傾向にあり、9月から1月にかけては西部中央部で撮影頻度が高くなる傾向がみられた。

3年間の調査を通し、地形的要因としては海側の比較的平らな地域で高い撮影頻度を示し、シカが多数生息していることが示された。季節的要因としては冬から春にかけて西部地域南側の瀬切地域でヤクシカが活発に活動し、秋から冬にかけて西部地域中央部の川原地域で活発に動く傾向が示された。

4) 捕獲の影響

捕獲の影響を確認するため捕獲を実施した地点近傍のカメラ C32 と北に位置するカメラ C31 及び東に位置するカメラ C33 の撮影頻度をグラフに示した (図5)。

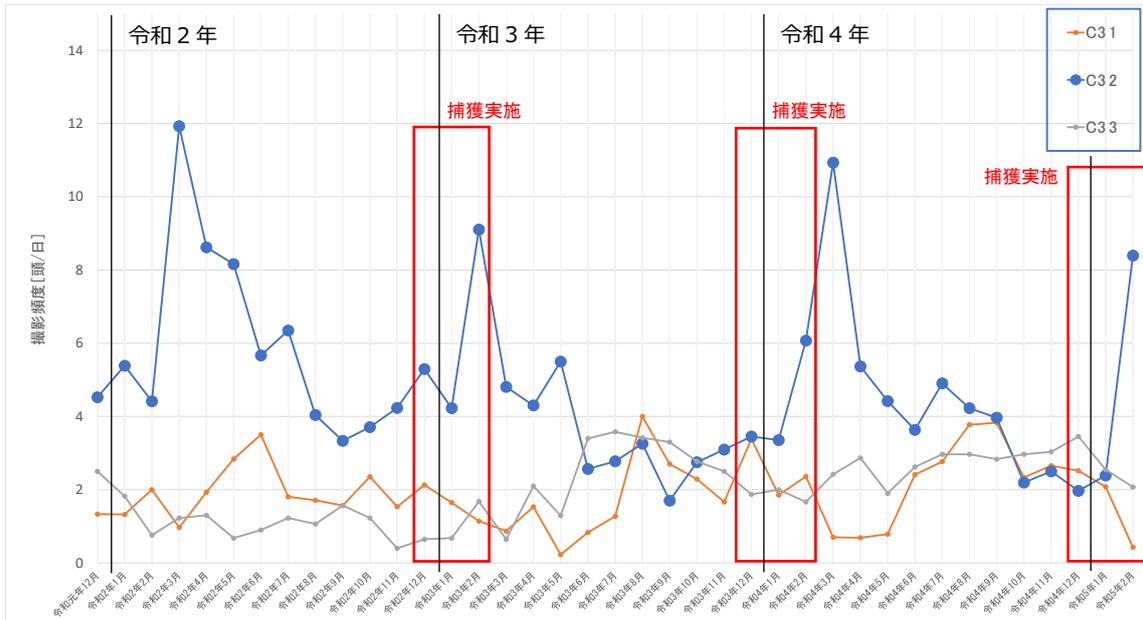


図5 捕獲を実施した瀬切地区における撮影頻度の変化

(a) 月ごとの撮影頻度の状況

カメラ C32 は 2 月前後に各年の撮影頻度の最大値を示した。カメラ C32 は囲い罠の近傍にあり、捕獲作業のための誘引餌の影響が考えられるが、囲い罠による捕獲を開始する前年の令和元年 12 月から 2 月においても撮影頻度の最大値を示している。このことから捕獲を開始した令和 2 年以降の 2 月前後の撮影頻度のピークは、捕獲のための餌による誘引の影響だけでなく、地域的な要因から 12 月から 2 月にかけてヤクシカが活動的に動いていると考えられる。

(b) 捕獲の影響

撮影頻度の最大値を示す 2 月以降は 12 月まで撮影頻度は低い値を示しているが、囲い罠による捕獲を開始した令和 2 年度 12 月以前の撮影頻度に比べると令和 3 年度以降はより低い撮影頻度を示し、捕獲の影響により個体数が減ったと考えられる。

カメラ C32 の約 500m 隣に設置したカメラ C31、カメラ C33 はカメラ C32 に比べると撮影頻度は低いが、囲い罠による捕獲を実施した令和 2 年 12 月以降は撮影頻度が増加している。捕獲の影響も考えられ、今後も注視する必要がある。

(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。「日中」は日出の1時間後から日没の1時間前、「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。

日出と日没の時間を国立天文台暦計算 (<https://eco.mtk.nao.ac.jp/koyomi/dni/>) から取得し、4区分に分けた各月の撮影回数を、各月の稼働日数と月ごとの各区分の平均時間で除して1時間当たりの撮影回数(撮影頻度)を算出し、グラフに示した(表2、図6)。

表2 時間帯別の撮影回数の月変動

年	区分	単位	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
令和元年	日中	回	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	603
	夜間	回	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	378
	日出前後	回	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	178
	日没前後	回	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	118
	総稼働日数	日・台	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	565
令和2年	日中	回	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	765	514	537	458	414	320	422	515	446	871	831	683
	日出前後	回	290	240	312	301	389	370	337	371	280	302	306	362
	日没前後	回	278	246	297	276	247	216	291	273	226	387	289	360
	総稼働日数	日・台	833	932	962	1,020	1,014	1,003	1,021	1,029	959	981	939	914
令和3年	日中	回	1,306	1,368	1,511	2,001	1,567	1,579	1,272	1,297	1,486	900	1,231	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
	総稼働日数	日・台	1,032	980	1,081	991	953	965	918	856	839	790	915	1,054
令和4年	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
	総稼働日数	日・台	1,049	960	1,049	1,015	1,036	929	867	768	816	847	760	916
令和5年	日中	回	867	969	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	夜間	回	670	1,008	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	日出前後	回	297	180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	日没前後	回	218	294	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	総稼働日数	日・台	884	782	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

表2補足 各区分の月別平均時間

区分	単位	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	時間	8.4	9.1	10.0	11.0	11.8	12.2	12.0	11.3	10.4	9.4	8.6	8.1
夜間	時間	11.6	10.9	10.0	9.0	8.2	7.8	8.0	8.7	9.6	10.6	11.4	11.9
日出前後	時間	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
日没前後	時間	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0

※令和4年のデータ。年によって多少異なる場合がある。

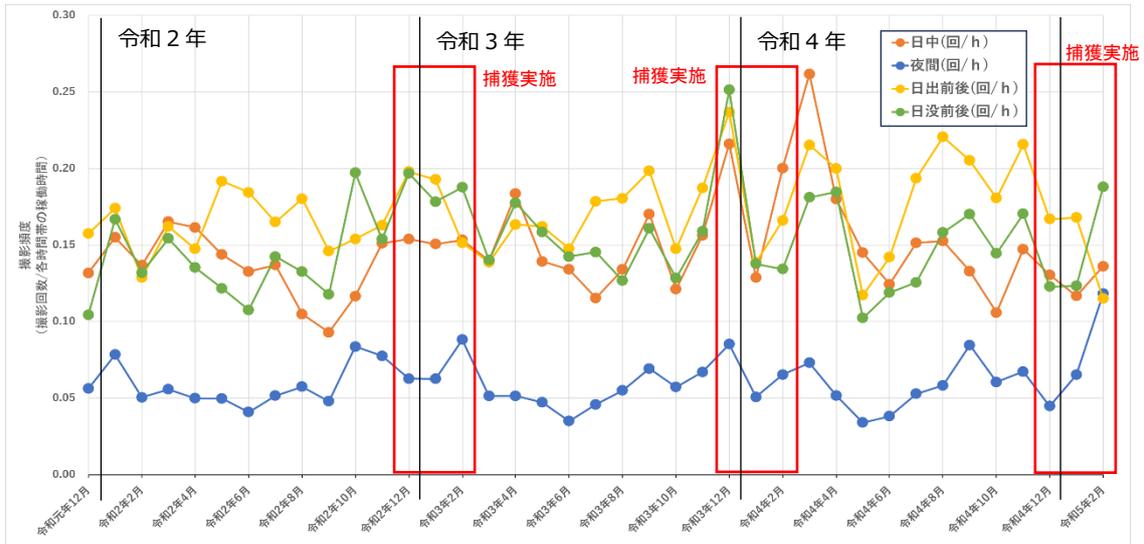


図6 時間帯別の撮影頻度の変化

調査期間を通じて日中、日出前後、日没前後は撮影頻度が高く、対して夜間は低い値を示した。

(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。「幼獣」は当年生まれの個体とした。

集計した性別・齢クラス別の月別頭数(表3、図7)及び月ごとの合計頭数で除したそれらの比率(図8)をグラフにまとめた。

表3 性・年齢クラス別の撮影頭数

年	区分	単位	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
令和元年	オス成獣	頭	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	284
	メス成獣	頭	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	593
	幼獣	頭	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	82
	不明	頭	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	181
	合計	頭	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,140
令和2年	オス成獣	頭	589	487	521	601	580	517	559	528	473	723	640	595
	メス成獣	頭	931	936	1,027	959	838	846	855	855	636	601	510	549
	幼獣	頭	115	84	78	123	78	121	182	137	134	97	94	113
	不明	頭	230	226	320	388	362	335	371	345	352	495	455	405
	合計	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
令和3年	オス成獣	頭	769	674	618	587	557	445	304	424	545	518	520	676
	メス成獣	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	1,869	1,891	1,959	1,718	1,570	1,618	1,542	1,482	1,688	1,283	1,531	1,972
令和4年	オス成獣	頭	545	564	652	540	493	563	535	504	490	513	459	537
	メス成獣	頭	665	862	1,029	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	1,702	1,745	2,136	1,934	1,599	1,521	1,635	1,618	1,616	1,384	1,434	1,667
令和5年	オス成獣	頭	459	336	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	メス成獣	頭	562	568	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	幼獣	頭	65	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	不明	頭	207	185	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	合計	頭	1,293	1,161	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

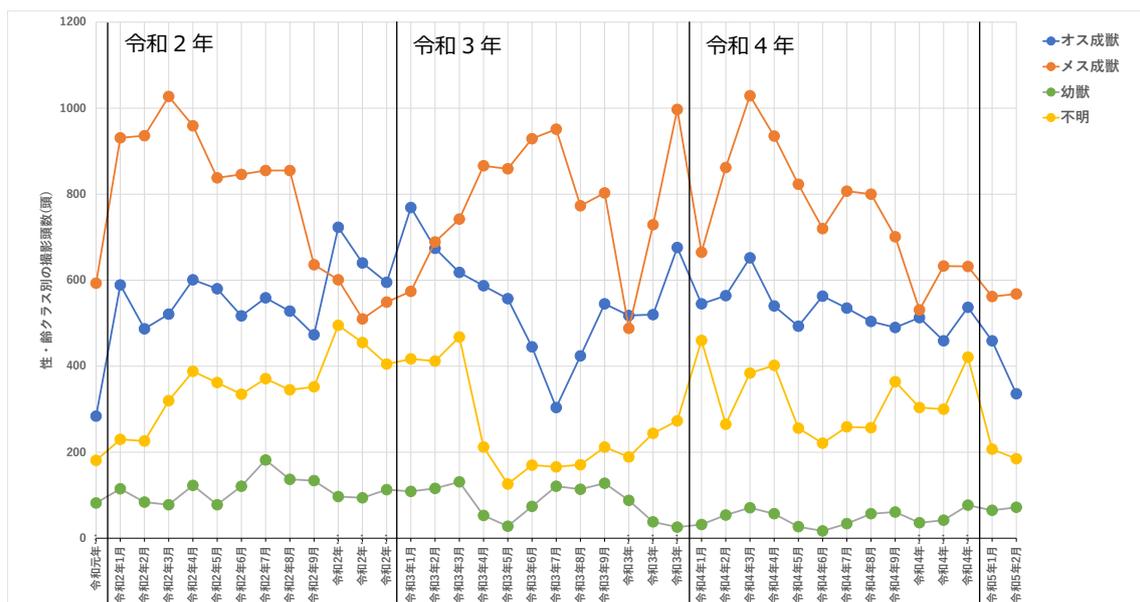


図7 性・年齢クラス別の撮影頭数

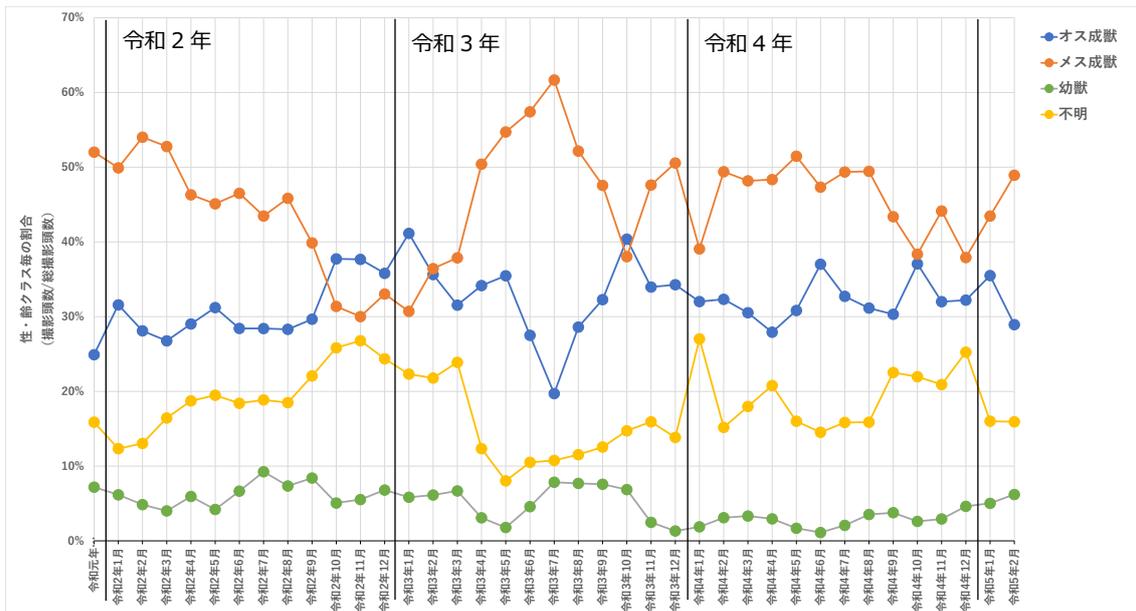


図8 性・齢クラスの割合

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、概ねオス 20～40%、メス 30～60%、幼獣 0～10%、不明 10～30%の範囲で推移していた。令和2年までは10月から1月にかけて一時的にオスの割合が増加し、メスよりも多くなった。令和4年も9月～11月はメスの割合が減少し、オスの割合が増加した。この変化はオスの発情期等を反映していると考えられる。

5. 参考文献

- 近畿地方環境事務所(2019). 平成30年度大台ヶ原自然再生に係る調査・検討業務報告書
- Ikeda T, Takahashi H, Yoshida T, Igota H. and Kaji K. (2013). Evaluation of camera trap surveys for estimation of sika deer herd composition. *Mammal Study* 38: 29–33.
- Ikeda T, Takahashi H, Yoshida T, Igota H, Matsuura Y, Takeshita K, et al. (2015). Seasonal variation of activity pattern in sika deer (*Cervus nippon*) as assessed by camera trap survey. *Mammal Study* 40: 199–205.
- Pepin, D., Renaud, P. C., Dumont, B. and Decuq, F. (2006). Time budget and 24-h temporal reactivity patterns of captive red deer hinds. *Applied Animal Behavior Science* 101: 339–354.
- Watts, D. E., Parker, I. D., Lopez, R. R., Silvy, N. J. and Davis, D. S. (2008). Distribution and abundance of endangered Florida Keydeer on outer islands. *Journal of Wildlife Management* 72: 360–366.