

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

自動撮影カメラによる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、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) 調査地域

調査地域は、屋久島・西部地域の世界自然遺産登録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 メッシュの中央から 100m 以内の、ヤクシカの痕跡が確認された周辺箇所にカメラを設置した (図 1)。カメラを計 35 台設置し、各カメラの設置間隔は、南北約 460m×東西約 600m である。また、設置地点の標高は、平均標高 237m、最大標高 668m、最低標高 31m である。

(2) 調査期間及び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。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。また、地点ごとにデータ量やバッテリーの消耗度が大きく異なったため、データ回収頻度は不定期とした。加えて、カメラ設置地点の前方に撮影距離、撮影方向の目安としてピンクテープを 2020 年 8 月頃から付設した。

①2019 年 12 月から 2021 年 11 月

カメラ設定は、30 秒のビデオ撮影 (HD: 1280×960 または VGA: 640×480)、撮影後に 2 分間のインターバル、感度中モードとした。解像度は、当初 HD で設定していたが、一部のカメラ設置地点においてデータの保存容量が不足したため、継続的にデータを取得するために 2020 年 5 月頃から VGA に変更した。

②2021 年 11 月以降

電池の消耗や人工の削減など調査の継続性を目的としてカメラ設定を変更した。カメラ設定は、連続撮影 3 枚の静止画、解像度は 2560×1920、2 分間のインターバルとした。



図 1 カメラ設置地点

(3) 生息分布及び生息密度推定値の把握

自動撮影カメラによるニホンジカの生息分布の把握は、大台ヶ原など他地域でも実践されている（近畿地方環境事務所（2019））。西部地域においても、ヤクシカの生息分布を把握するために、カメラ設置地点ごとのヤクシカの撮影頻度を月ごとに算出し、IDW 法による補間を用いて可視化した。また、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場合は頭数の集計から除外した（Watts et al. (2008)、 Ikeda et al. (2013)）。IDW 法による補間は、QGis3.4.11 の IDW 補間を用いた。

(4) 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おり、生息分布の把握に合わせて、活動性も把握する。活動性は、ヤクシカの撮影時間を 4 区分（日中、夜間、日出前後、日没前後）に区分し、全ての撮影データを用いて集計した（Ikeda et al. (2015)、Pepin et al. (2006)）。日中は日出から 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。日出と日没の時間は、国立天文台暦計算室（<https://eco.mtk.nao.ac.jp/koyomi/dni/>）から取得した。

(5) 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する。ヤクシカの撮影映像から性、齢を判別し、「オス成獣」、「メス成獣」、「幼獣～亜成獣」、「不明」の 4 区分に分類した。齢区分は、R2 年度第 1 回 WG 時点では、「成獣」・「幼獣」・「不明」の 3 区分としていたが、通年での集計では「幼獣」と「亜成獣」の判別が一部困難な部分もあったことから、今回は「幼獣」の区分に「亜成獣」も含めた。

3. 調査結果

(1) 自動撮影カメラの稼働状況

現在解析済みのデータは以下の通りである。

動画撮影では 2019 年 12 月から 2022 年 11 月の約 2 年間稼働し、総稼働日数は、21,907（日台）、1 台当たりの平均稼働日数は 626 日、最大稼働日数は 708 日、最小稼働日数は 468 日であった。

静止画撮影は 2021 年 11 月から 2021 年 1 月まで約 2 か月稼働し、総稼働日数は、2,072（日台）、1 台当たりの平均稼働日数は 59 日、最大稼働日数は 66 日、最小稼働日数は 12 日であった。

(2) 生息分布の把握

① 生息分布

調査地域全体の撮影頻度の月変動を表 2、図 2 に示す。また、調査地域全体の月ごとのヤクシカの生息分布を図 3 に示す。撮影頻度は、2020 年 1 月に最高値を示し、2021 年 11 月に最低値を示した。また、調査地域全体では、特に対照区（半山：C03～C13）の道下において通年で高い値を示し、一時期のみ高い値を示す地点もあった。個体数管理区（瀬切川右岸：C26～C32）においては、道下で特に高い値を示し、また隣接区（川原側：C15～C25）でも高い値を示す地点があった。

項目	単位	2020 年													
		動画撮影													
		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	
撮影頭数	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	
延べ稼働日数	日・台	565	833	932	962	1,020	1,014	1,003	1,021	1,029	959	981	939	914	
撮影頻度	頭/日台	2.02	2.24	1.86	2.02	2.03	1.83	1.81	1.93	1.81	1.66	1.95	1.81	1.82	

項目	単位	2021 年												
		動画撮影											静止画撮影	
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11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	410	1,121	1,972
延べ稼働日数	日・台	1,032	980	1,081	991	953	965	918	856	839	790	330	585	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	1.24	1.92	1.87

表 2 撮影頭数及び撮影頻度の月変動（※撮影頻度は1日1台あたりの撮影頭数）

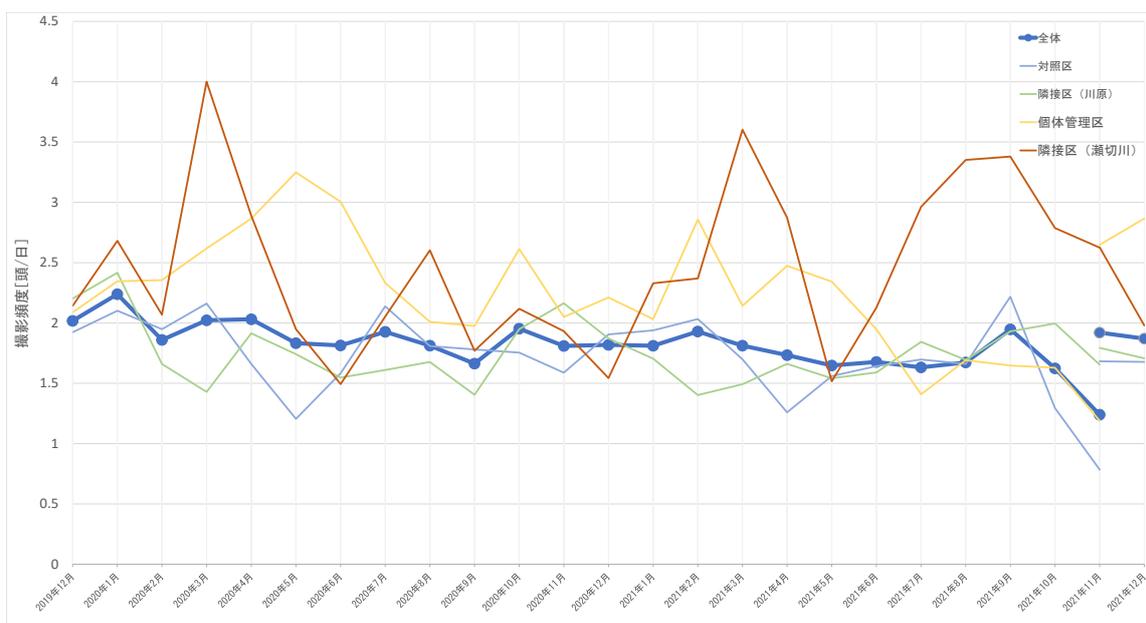


図 2 撮影頻度の月変動

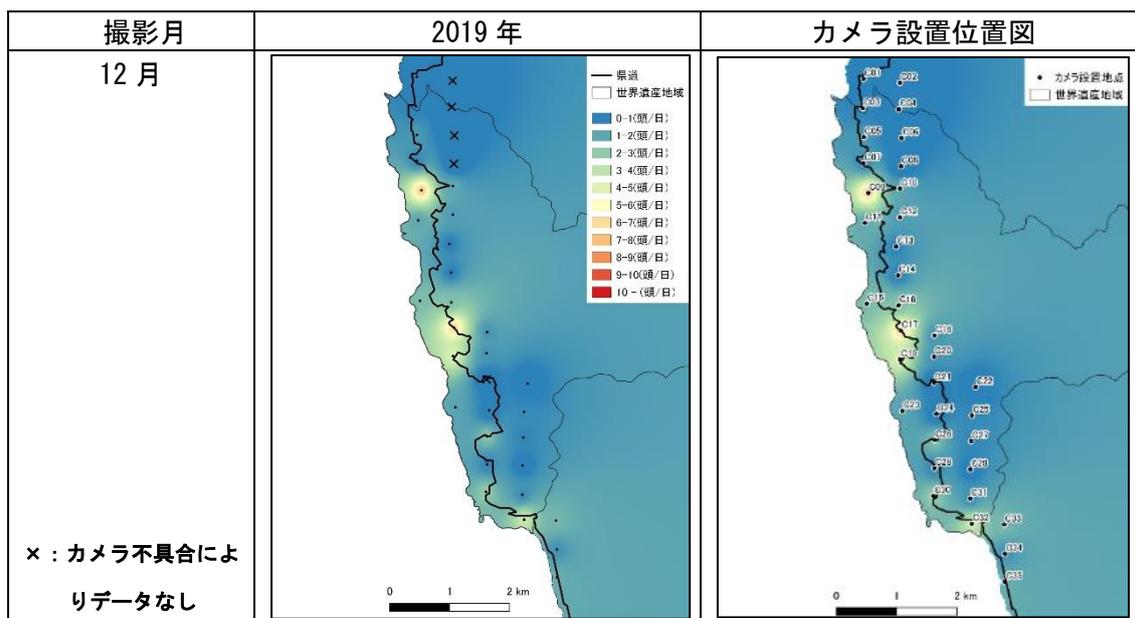


図 3-1 撮影頻度分布状況

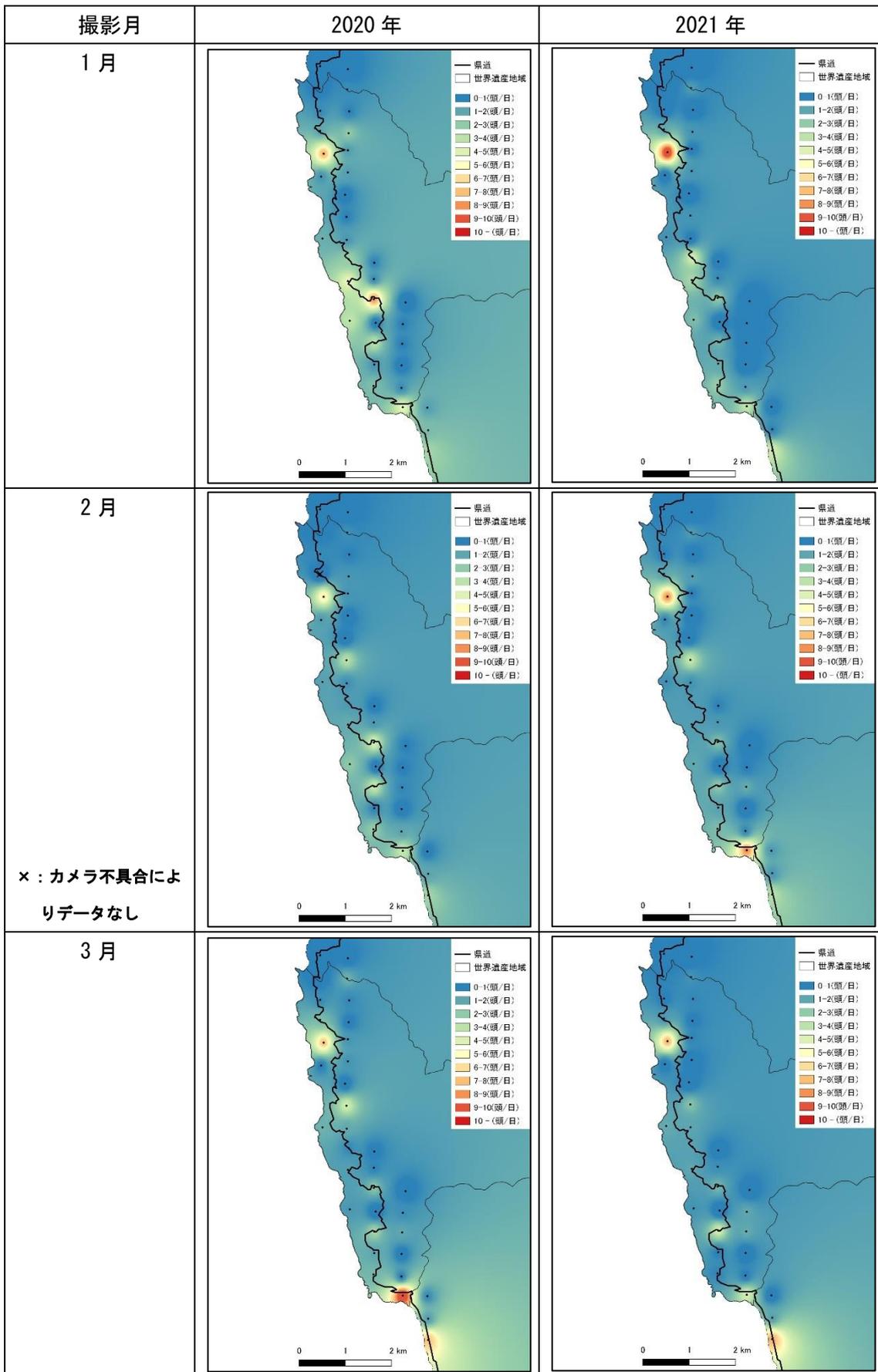
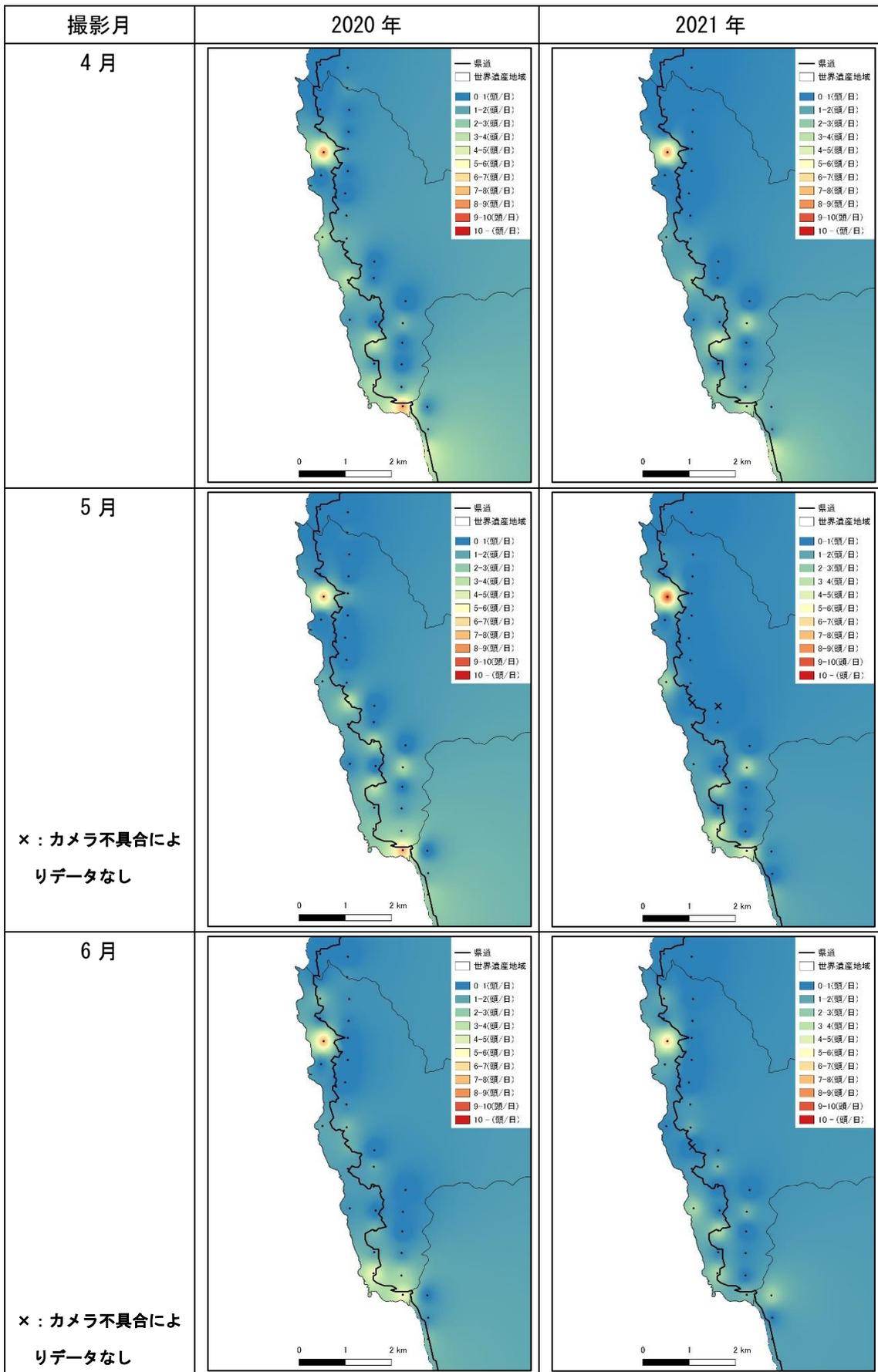


図 3-2 撮影頻度分布状況



× : カメラ不具合により
リデータなし

× : カメラ不具合により
リデータなし

図 3-3 撮影頻度分布状況

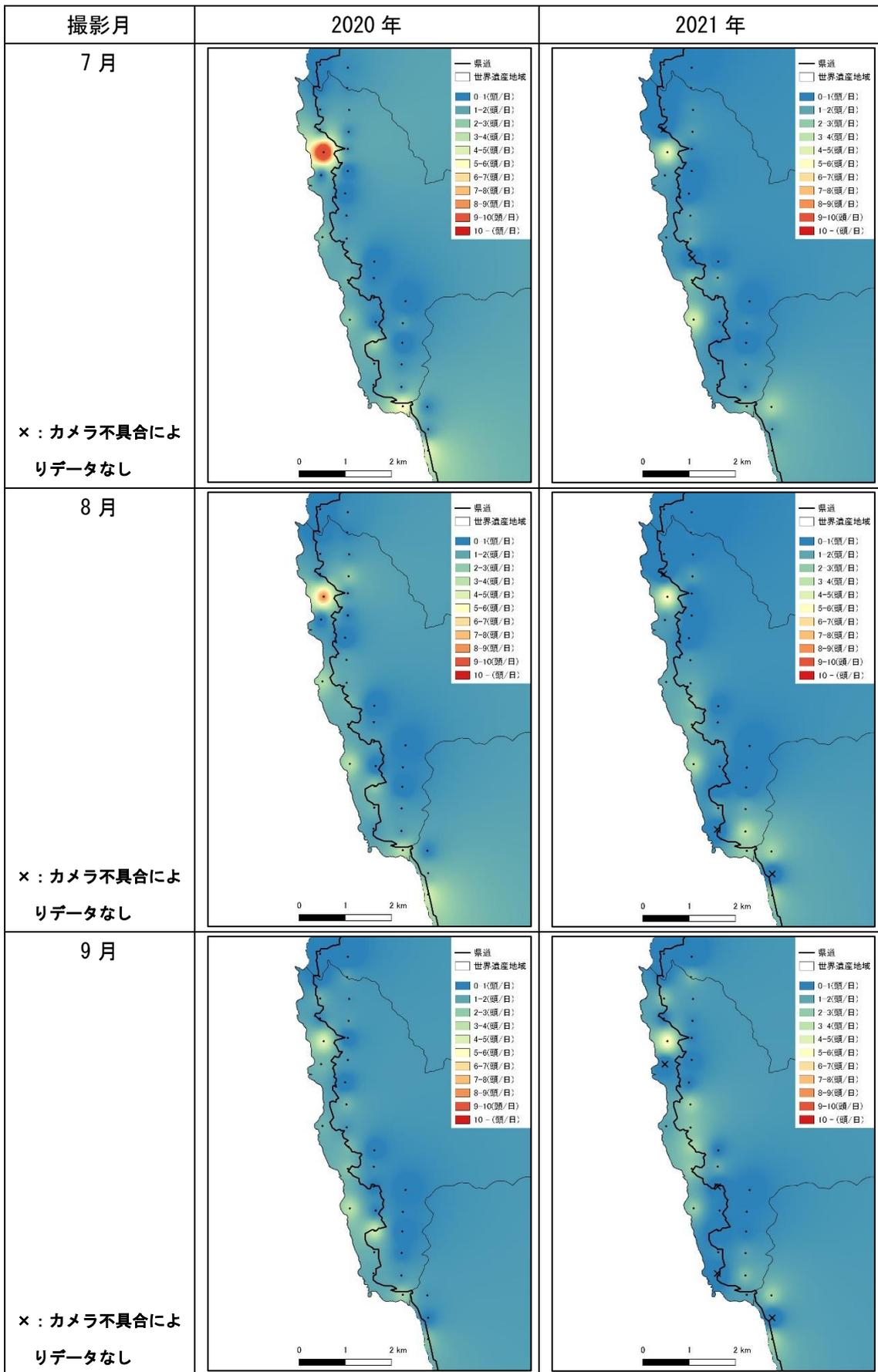


図 3-4 撮影頻度分布状況

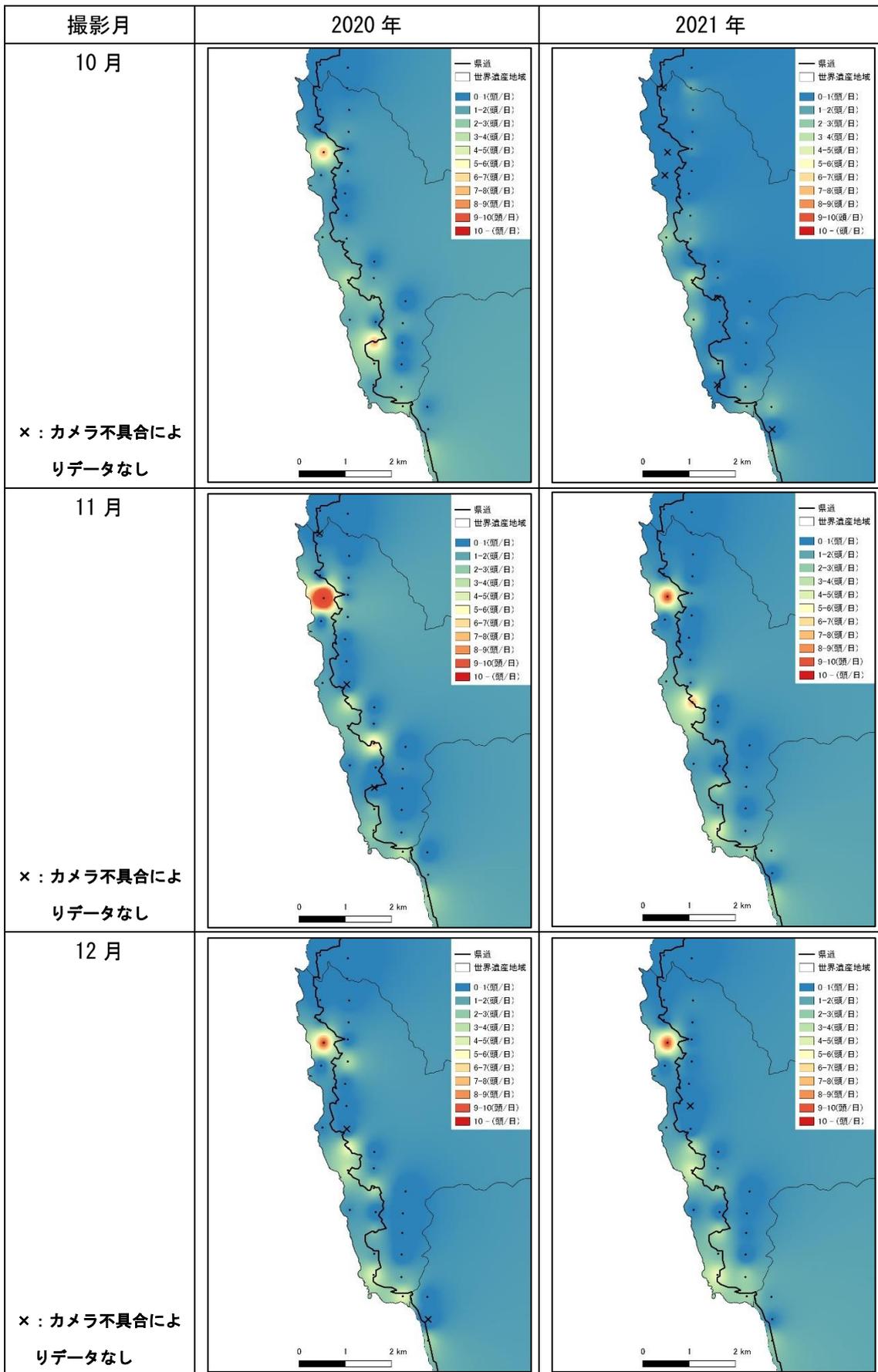


図 3-5 撮影頻度分布状況

(3) 活動性の把握

活動性を把握するため自動撮影カメラの撮影回数について表 5 に集計した。

1日あたりの各時間帯における撮影頻度について図 6 に整理した。調査期間を通じて日中の撮影回数が最も多く 2020 年は 3 月から 7 月、2021 年は 3 月から 9 月と、いずれも春から夏にかけて高い値となった。夜間の撮影回数は 2020 年の 1 月および 10 月から翌年の 2 月、2021 年は 9 月、10 月と、いずれも秋から冬にかけて高い値となった。日出前後と日没前後の撮影回数に関しては相対的に大きな変化は見られなかった。約 2 年間に於いて活動性に大きな変化は見られなかった。

表 5 時間帯ごとの撮影回数の月変動

項目	単位	2019 年	2020 年											
		動画撮影												
		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
延べ稼働日数	日	565	833	932	962	1,020	1,014	1,003	1,021	1,029	959	981	939	914
項目	単位	2021 年												
		動画撮影										静止画撮影		
		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 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	241	990	1,845
夜間	回	749	943	555	459	369	264	337	410	558	479	138	562	1,070
日出前後	回	398	297	300	324	309	285	328	309	333	233	94	249	499
日没前後	回	368	368	303	352	302	275	267	217	270	203	42	249	530
延べ稼働日数	日	1,032	980	1,081	991	953	965	918	856	839	790	330	585	1,054

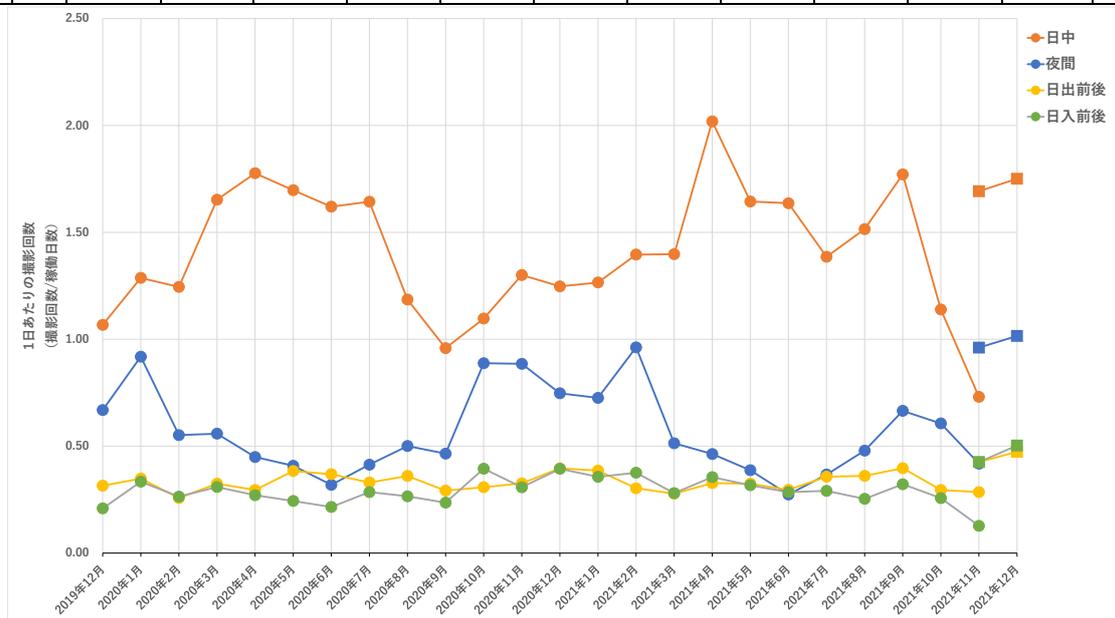


図 5 1日あたりの時間帯ごとの撮影回数の月変動

(グラフ中のプロット●は動画、■は静止画の撮影回数を示す)

各時間帯における稼働時間を基に時間あたりの撮影頻度を整理すると(図 6)、日中は春から夏に撮影頻度が高く、秋頃に低い値を示した。夜間は秋もしくは冬に撮影頻度が高くなる傾向にあった。

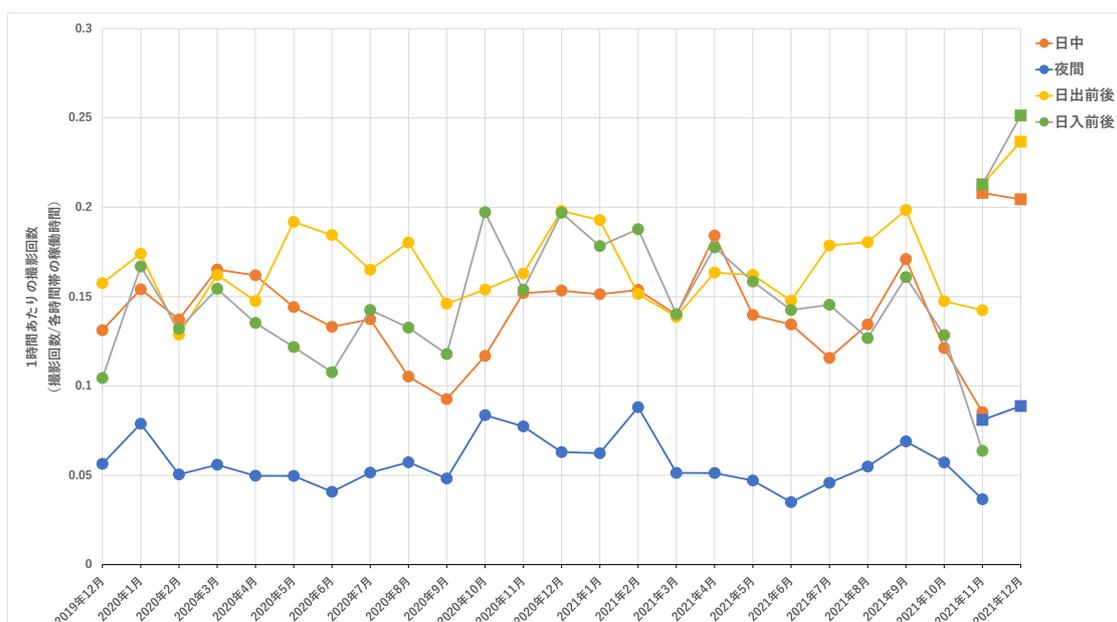


図6 時間帯ごとの1時間あたり撮影回数の月変動
(グラフ中のプロット●は動画、■は静止画の撮影回数を示す)

(4) 性・年齢クラス毎の月別の撮影頭数について

性・年齢クラス毎の月別の撮影頭数を表6及び図7に、性・年齢クラス毎の割合の月変動を図7に示す(2021年11月に関しては動画、静止画のデータを合算した)。2019年12月から2020年9月まではメス成獣の割合が最も高く、2020年10月から2021年1月の間はオス成獣の割合がメス成獣よりも高い。これはオスの発情期等を反映している可能性が高い。ただし、2020年と2021年の推移を比較すると傾向が一致しない。そのため発情期の年変動やカメラ映像判別によるバイアスなど複数の要因が考えられ、群れ構成を正確に把握するためには、引き続き、モニタリングを続ける必要がある。

表6 性・年齢クラス毎の撮影頭数

項目	単位	2019年	2020年											
		動画撮影												
		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
オス成獣	頭	284	589	487	521	601	580	517	559	528	473	723	640	595
メス成獣	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	2021年												
		動画撮影											静止画撮影	
		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	11月	12月
オス成獣	頭	769	674	618	587	557	445	304	424	545	518	170	350	676
メス成獣	頭	574	689	742	866	859	929	951	773	803	488	156	573	997
幼獣	頭	109	116	131	53	28	74	121	114	128	88	25	13	26
不明	頭	417	412	468	212	126	170	166	171	212	189	59	185	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	410	1,121	1,972

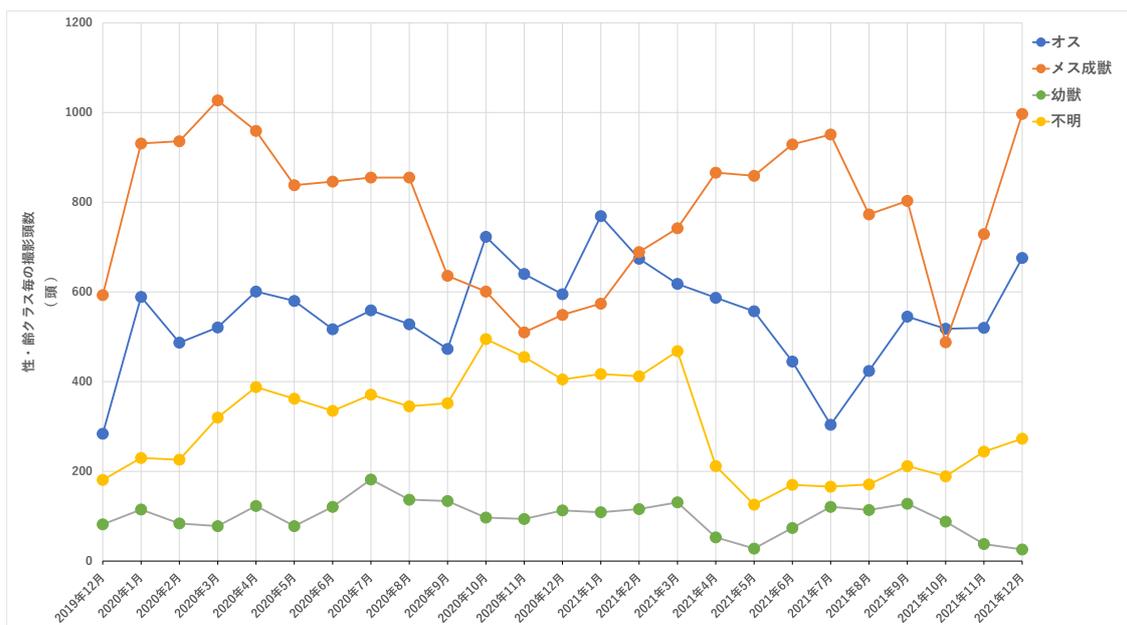


図7 性・年齢クラス毎の撮影頭数

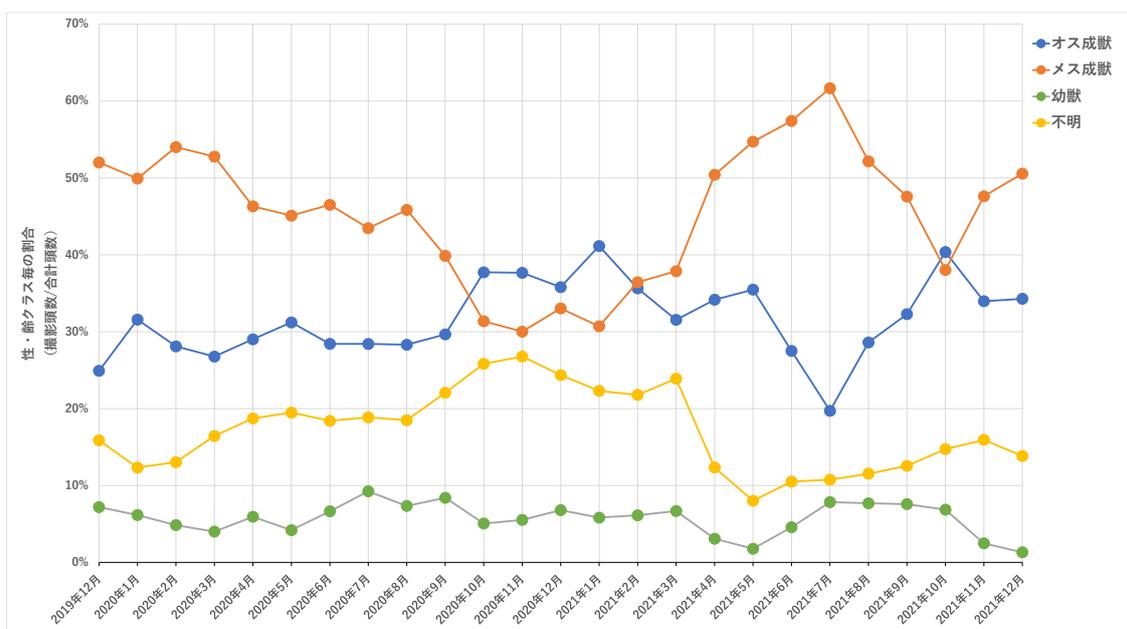


図8 性・年齢クラス毎の割合の月変動

5. 参考文献

近畿地方環境事務所(2019). 平成 30 年度大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 rest-activity 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.