

令和 2 年度  
頸城山塊ライチョウ個体群生態調査事業  
報告書

令和 3 年 3 月  
新潟ライチョウ研究会

## 目次

I. 業務概要	1
I-1. 業務の目的	1
I-2. 業務の履行期間	1
I-3. 業務の実施内容	
(1) 火打山および焼山におけるライチョウ生態調査	1
(2) 哺乳類相調査	4
II. 調査の結果	5
(1) 火打山および焼山におけるライチョウ生態調査	5
(2) 哺乳類相調査	7
III. 考察	10
(1) 火打山および焼山におけるライチョウ生態調査	10
(2) 哺乳類相調査	12
IV. まとめ	14
V. 引用文献	15
VI. 付図	16
VII. センサーカメラで撮影された動物種	22

## I. 業務概要

### I-1. 業務の目的

妙高市の火打山・焼山周辺（頸城山塊）には氷河期からの生き残りであり、国の特別天然記念物でもあるライチョウが生息している。頸城山塊の個体群は日本のライチョウ生息域の中でも最北限、最少の個体群でもあるために最も絶滅が危惧されている。日本全体でも個体数の減少は著しく、2012年には環境省のレッドリストで絶滅危惧Ⅱ類から絶滅危惧ⅠB類にランクアップされ、国の保護増殖事業の対象種となった。

1957年に初めて火打山でのライチョウの繁殖が報告されて以降何度かの調査が実施され、2007年以降は国際自然環境アウトドア専門学校、新潟アウトドア企画および新潟ライチョウ研究会が火打山において継続した個体数調査を実施してきている。確認個体数は2009年に33羽、2016年に24羽、2017年に19羽、2018年には12羽が確認されて減少傾向が続いていたが、2019年には24羽が確認された。また、ベイズモデルによる解析では、推定個体数は2010年に54羽（29-95：95%信用区間、以下同じ）と推定されたが、2016年には34羽、2017年には23羽、2018年には26羽、そして昨年（2019年）には33羽と推定され、個体数は近年若干増加傾向にある。気候変動によるライチョウの生息域の減少が予測される中で、火打山のライチョウ個体数がどのように変化していくのか、彼らを保全していくために継続的にモニタリングしていく必要がある。

一方で、2013年10月に影火打にてニホンジカの糞塊が確認され、2016年には妙高市の独自調査により火打山にてニホンジカやイノシシがセンサーカメラで撮影され、火打山にも大型哺乳類が侵入してきていることが明らかとなった。しかし、2018年以降は大型哺乳類の生息調査は中断されており、現状については不明である。

妙高市の自然資源であり、高山生態系および地域の環境保全のシンボルであるライチョウを保全するためには、継続的に個体数の変動を把握するのみならず、高山生態系に多大な負の影響を与える大型哺乳類の侵入・生息状況についても継続してモニタリングしていく必要がある。

そこで本事業では、頸城山塊におけるライチョウの主な繁殖山岳である火打山・焼山におけるライチョウの生息状況を明らかにするとともに、火打山における哺乳類の生息状況も明らかにすることを目的として詳細な生態調査を実施するものである。

### I-2. 業務の履行期間

契約の日から令和3年3月31日まで

### I-3. 業務の実施内容

#### (1) 火打山および焼山におけるライチョウ生態調査

<目的>

頸城山塊におけるライチョウの主な繁殖地である火打山・焼山におけるライチョウの繁殖期および非繁殖期の個体数および生態を明らかにするための現地調査を実施する。

<調査場所>

火打山および焼山

<調査内容>

① 繁殖期生態調査

調査地域

本事業の生態調査は頸城山塊の火打山および焼山において、これまで主にライチョウが確認されている標高 2,150m 以上のエリアを対象として実施した (図 1~4)。



図 1. 調査地の火打山(中央)および影火打(中央左):2020年5月23日撮影

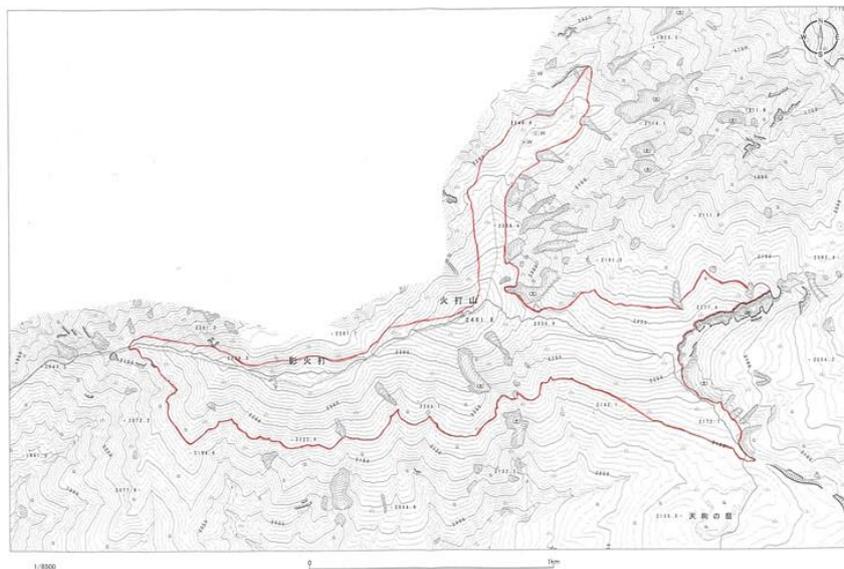


図 2. 火打山の調査範囲

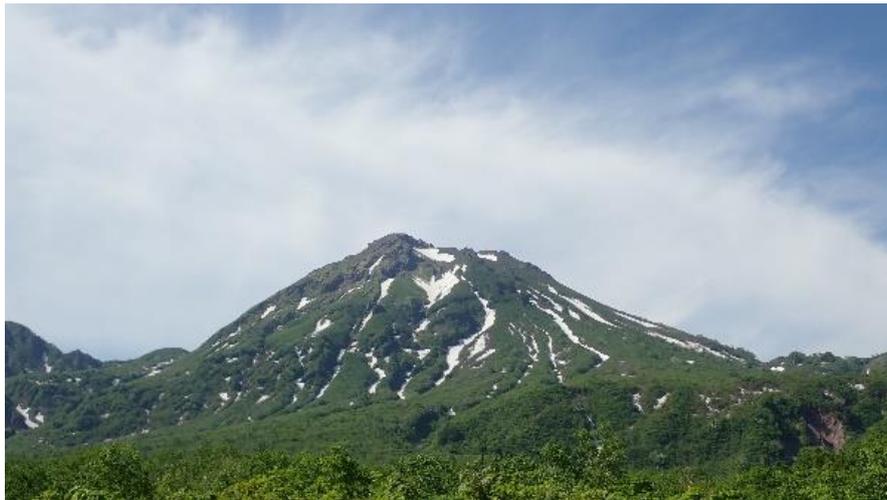


図 3. 調査地の焼山:2020年6月16日撮影

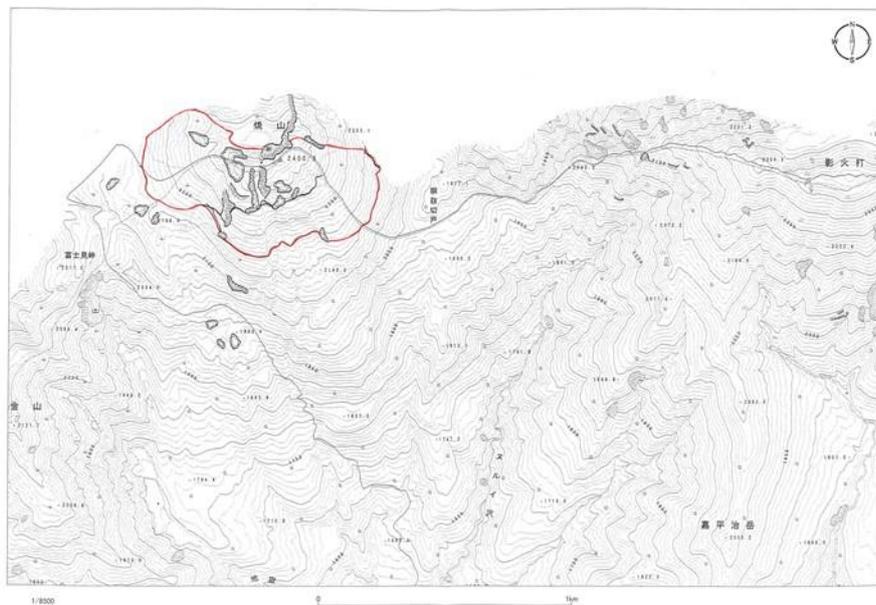


図 4. 焼山の調査範囲

#### 調査期間

火打山の調査は5月21日～24日、6月1日～5日、および8月16日～20日に実施した。焼山における調査は6月16日～19日に実施した。

#### 調査方法

調査範囲をくまなく踏査し、ライチョウを発見した場合には、個体の雌雄、足環標識の有無を確認して記録した。また、個体発見場所の位置情報はGPSで記録した。さらに、雌雄が同時に行動しているかどうか、またその行動内容から繁殖ペアであるかを確認し、およそのなわばりの範囲を把握した。抱卵期に雌を発見した場合は追跡し、できるだけ巣場所の発見に努めた。

## ② 非繁殖期生態調査

### 調査期間

火打山の調査は10月30日～11月1日、および11月18日～20日に実施した。焼山における調査は10月18日～20日に実施した。

### 調査方法

繁殖期生態調査と同様に調査範囲をくまなく踏査し、ライチョウを発見した場合には、個体の雌雄、足環標識の有無を確認して記録した。また、個体発見場所の位置情報はGPSで記録した。

## (2) 哺乳類相調査

### <目的>

ライチョウの生息地である高山生態系に大きな負の影響を与えることが懸念されるシカやイノシシなどの生息状況を把握するとともに、ライチョウの捕食者となりうる種を確認することを目的として、火打山でライチョウが生息する標高2,150m以上のエリアを網羅するようにセンサーカメラを設置して調査を実施した。

### <調査内容>

#### 調査場所

火打山

#### 調査期間

環境省および上越森林管理署の設置許可を得た後の8月17日から11月1日の期間に24台のセンサーカメラ(Acorn社製Lt1-6310WMC)を設置した。9月29日から10月1日にかけてセンサーカメラの電池とメモリチェックを行った。

#### 調査方法

図2-2に示したライチョウが主に生息する調査範囲のうち、ハイマツやミヤマハンノキなどの樹木や高茎草本が繁茂しておらず、動物が移動できるある程度の空間が残っている場所を24か所選定し、センサーカメラを設置した(図2)。カメラは動画撮影モードとし、赤外線センサーが生物を検知した際に10秒間動画が撮影される設定とした。また、カメラは塩化ビニル製のパイプ(直径4.8cm×高さ120cm)を利用して地上高約100cmの高さに、水平から約10°程度下向きになるようにカメラを設置した。センサーカメラは回収した後、撮影された哺乳類についてセンサーカメラごとに種(雌雄・幼成)・個体数、撮影日時を記録した。火打山におけるニホンジカの生息状況を把握し、他地域の結果と比較するための指標としてRAI(Relative Abundance Index: 撮影頻度指標)を算出した。有効撮影期間内の独立撮影回数を有効撮影回数、有効撮影期間100日あたりの有効撮影回数をRAIと定義し(O'Brien et al. 2003)、調査地点ごと、および調査地点全体でこれを算出した。RAIは種の撮影頻度を表し、次式で算出される。

$$\text{RAI} = (\text{撮影回数}) / (\text{カメラ稼働日数}) \times 100 \quad [\text{回}/100 \text{日}]$$

RAI を密度指標とするには限界があることが指摘されているが (sollmann, et al. 2013)、日本におけるこれまでの先行研究や調査の多くでは RAI が求められており、生息状況を単純に他地域と比較するには有用であると考えて比較基準として採用した。

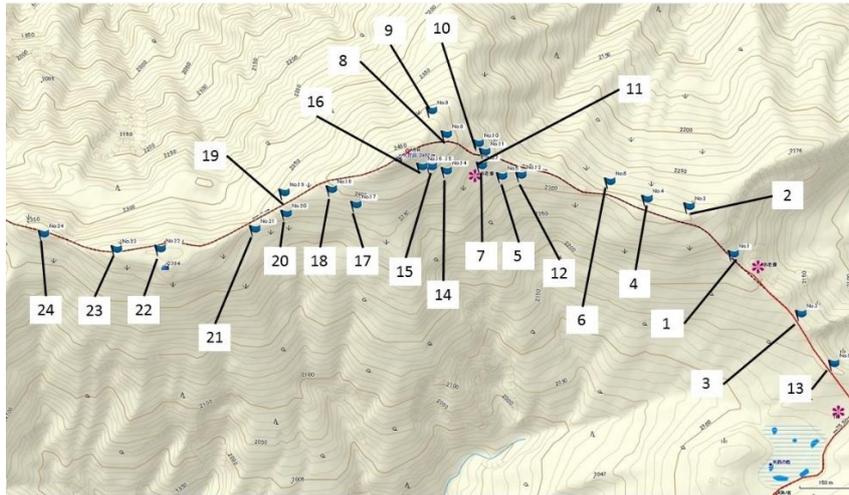


図 2. センサーカメラの設置位置

## II. 調査の結果

### (1) 火打山および焼山におけるライチョウ生態調査

#### <繁殖期生態調査>

繁殖期に火打山および焼山にて実施した生態調査において、発見できたライチョウの確認状況を表 1～3 に示す。なお、8 月 16 日から 20 日にかけて実施した火打山にて実施した調査では、ライチョウ個体を発見することはできなかった。また、個体を確認した位置情報については巻末に付図として示した。

表 1. 火打山にてライチョウが確認できた日時と個体数 (2020 年 5 月)

日付	天気	位置番号	時刻	確認個体数	
2020/5/22	晴れ	①	8:10	2	ペア
		②	8:35	2	ペア
		③	11:30	2	ペア
		④	11:47	2	ペア
		⑤	12:10	1	メス
		⑥	14:25	1	メス
		⑦	15:04	1	オス
2020/5/23	曇り ガス	①	8:15	2	ペア
		②	11:10	2	ペア
		③	12:30	2	ペア
		④	13:45	1	オス
			合計	18	

5 月に実施した火打山の調査では、11 地点でのべ 18 羽のライチョウが確認できた。

表 2. 火打山にてライチョウが確認できた日時と個体数(2020年6月)

日付	天気	位置番号	時刻	確認個体数	
2020/6/2	ガス	①	6:15	2	ペア
5:00-16:20		②	7:15	1	オス
		③	8:13	1	メス
		④	10:00	1	オス
		⑤	11:20	1	オス
		⑥	11:57	2	ペア
		⑦	14:15	2	ペア
	2020/6/3	晴れ	①	6:35	1
4:45-16:10	くもり	②	8:40	1	オス
		③	10:40	2	ペア
2020/6/4	晴れ	①	7:05	2	ペア
5:00-16:50		②	8:00	1	オス
		③	11:00	1	オス
		④	11:10	1	オス
		⑤	11:30	2	ペア
		⑥	12:07	2	ペア
		⑦	13:00	1	オス
		⑧	13:20	1	オス
		⑨	13:50	1	オス
				合計	26

6月に実施した火打山の調査では、19地点でのべ26羽のライチョウが確認できた。

表 3. 焼山にてライチョウが確認できた日時と個体数(2020年6月)

日付	天気	位置番号	時刻	確認個体数	
2020/6/17	晴れ	①	10:50	1	オス
6:10-15:00					
2020/6/18	くもり	②	11:15	1	オス
6:25-14:35	ガス	③	12:30	2	ペア
			合計	4	

6月に実施した焼山の調査では、3地点でのべ4羽のライチョウが確認できた。特に③地点で確認されたペアでは交尾行動も確認できた。

#### <非繁殖期生態調査>

非繁殖期において火打山および焼山にて実施した生態調査において、発見できたライチョウの確認状況を表4~6に示す。

表 4. 火打山にてライチョウが確認された日時と個体数(2020年10月)

日付	天気	位置番号	時刻	確認個体数	
2020/10/31	晴れ	①	8:42	7	群れ
6:00-16:30		②	14:22	5	群れ
			合計	12	

10月に実施した火打山の調査では、2地点でそれぞれ7羽と5羽の群れが確認できた。ほとんどの個体が未標識であったため、この2つの群れに重複した個体があったかどうかについては不明であった。

表 5. 火打山にてライチョウが確認された日時と個体数(2020 年 11 月)

日付	天気	位置番号	時刻	確認個体数	
2020/11/19	くもり	①	8:48	5	群れ
6:30-15:00	ガス	②	10:20	1	オス
			合計	6	

11 月に実施した火打山の調査では、2 地点で 5 羽の群れと 1 羽の合計 6 羽のライチョウが確認できた。地点②のオス個体は未標識であったため、地点①で確認された個体のうちの 1 羽であったかどうかは不明であった。

表 6. 焼山にてライチョウが確認された日時と個体数(2020 年 10 月)

日付	天気	位置番号	時刻	確認個体数	
2020/10/19	くもり	①	7:10	1	オス
6:00-16:20		②	10:34	21	群れ
			合計	22	

10 月に実施した焼山の調査では、2 地点で 22 羽のライチョウが確認できた。地点②で確認されたライチョウは 21 羽の群れを形成していたが、ほとんどの個体が未標識であり、また地点①で確認された個体も未標識であったため、地点①で確認された個体が地点②で確認された群れの一部であったかどうかは不明であった。

## (2) 哺乳類相調査

調査期間中に撮影された哺乳類種の内容を表 7. に、カメラごとの撮影内容を表 8. に示す。

表 7. センサーカメラにて撮影された哺乳類種の内容

カメラNo.	日時	時刻	頭数	雌雄・成幼など
ニホンジカ				
No.3	2020-08-23	19:46	2	成獣メスと当歳仔
No.5	2020-09-03	19:26	1	オス3歳
No.8	2020-09-12	3:45	1	オス1歳
No.12	2020-09-29	18:19	1	オス3歳
No.13	2020-09-21	23:24	1	オス4歳
No.14	2020-08-18	21:24	1	メス
No.14	2020-09-20	19:53	1	オス3歳
No.15	2020-09-29	20:26	1	オス4歳
No.20	2020-08-31	17:18	3	オス1歳 3頭
No.20	2020-09-12	21:41	1	メス?
No.20	2020-09-28	19:25	1	性齢不明
No.20	2020-10-11	5:47	1	オス2歳以上
No.20	2020-10-12	18:04	1	オス 齢不明
No.21	2020-08-31	1:05	1	オス 齢不明
No.21	2020-09-14	2:38	1	オス1歳
No.22	2020-09-01	10:48	1	オス1歳
No.22	2020-09-01	11:37	1	オス1歳
No.22	2020-09-11	9:59	2	性齢不明 2頭
No.24	2020-09-18	22:31	1	オス4歳
No.24	2020-09-29	21:35	1	オス4歳
No.24	2020-09-30	0:18	1	性齢不明

表 7.センサーカメラにて撮影された哺乳類種の内容(つづき)

カメラNo.	日時	時刻	頭数	雌雄・成幼など
イノシシ				
No.12	2020-10-08	17:25	1	性別不明
キツネ				
No.13	2020-09-03	21:01	1	
No.13	2020-09-23	23:08	1	
No.13	2020-10-08	16:16	1	
No.13	2020-10-16	20:17	1	
No.14	2020-08-27	11:33	1	
No.15	2020-10-12	13:23	1	
No.17	2020-08-27	9:16	1	
オコジョ				
No.13	2020-10-19	6:25	1	
テン				
No.13	2020-09-27	19:03	1	
No.13	2020-10-08	21:01	1	
ツキノワグマ				
No.20	2020-08-20	19:17	1	
ノウサギ				
No.2	2020-10-27	1:32	1	
No.13	2020-08-30	1:09	1	
No.13	2020-09-29	2:59	1	
No.13	2020-10-06	20:05	1	
No.16	2020-08-24	13:26	1	
No.20	2020-08-20	19:17	1	
No.20	2020-09-20	23:43	1	
No.20	2020/10/2	23:41	1	

ニホンジカはのべ 26 頭が撮影され (表 7、8)、撮影された 26 頭中 18 頭 (69%) がオスであった。

イノシシは、山頂直下に設置された No. 12 のセンサーカメラで 10 月 8 日に一度のみ 1 頭が撮影された。

キツネは、ライチョウの生息域から外れる No. 13 のカメラで 4 回それぞれ 1 頭ずつ撮影されたほか、火打山の山頂南側に設置されたセンサーカメラ No. 14、No. 15、No. 17 でそれぞれ 1 回ずつ 1 頭、計 7 頭が撮影された。

ライチョウの捕食者とされるオコジョとテンは、ライチョウの生息域から外れる No. 13 のカメラでのみオコジョが 1 回で 1 頭、テンが 2 回、それぞれ 1 頭ずつ、計 2 頭撮影された。

ツキノワグマは、火打山と影火打山の鞍部に設置された No. 20 のカメラで 1 回、1 頭が撮影された。

ノウサギは、No. 13 および No. 20 のカメラでそれぞれ 3 回ずつ 6 回、計 6 頭が撮影されたほか、No. 2 と No. 16 のカメラでそれぞれ 1 回ずつ計 2 頭、合計して 8 頭が撮影された。

表 8. 撮影された動物種および撮影された頭数

カメラNo.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	合計
カメラ稼働日数	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	
ニホンジカ	0	0	2	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	2	1					7	2	4		3	26
オス					1		1	1				1	1	1	1					5	2	2		2	18
メス			1											1						1					3
当歳仔			1																						1
不明																				1		2		1	4
イノシシ											1														1
ニホンカモシカ																									0
ツキノワグマ																					1				1
ウサギ		1											3			1					3				8
キツネ												4	1	1			1								7
タヌキ																									0
オコジョ													1												1
テン													2												2
ライチョウ											2		30		3										35

撮影された時期を各月の月上旬（1日から10日）、中旬（11日～20日）、下旬（21日～31日）に分けて集計した内容を表9に、特に高山生態系への影響が大きいと懸念されるニホンジカについては図3に示した。

表 9. 撮影された頭数の季節的变化

	8月上旬	8月中旬	8月下旬	9月上旬	9月中旬	9月下旬	10月上旬	10月中旬	10月下旬	合計
ニホンジカ		1	6	4	7	6	0	2	0	26
オス			4	4	4	4		2		18
メス		1	1		1					3
当歳仔			1							1
不明					2	2				4
イノシシ							1			1
ニホンカモシカ										0
ツキノワグマ		1								1
ウサギ			3		1	1	2		1	8
キツネ			2	1		1	1	2		7
タヌキ										0
オコジョ								1		1
テン							1	1		2
ライチョウ			3						32	35

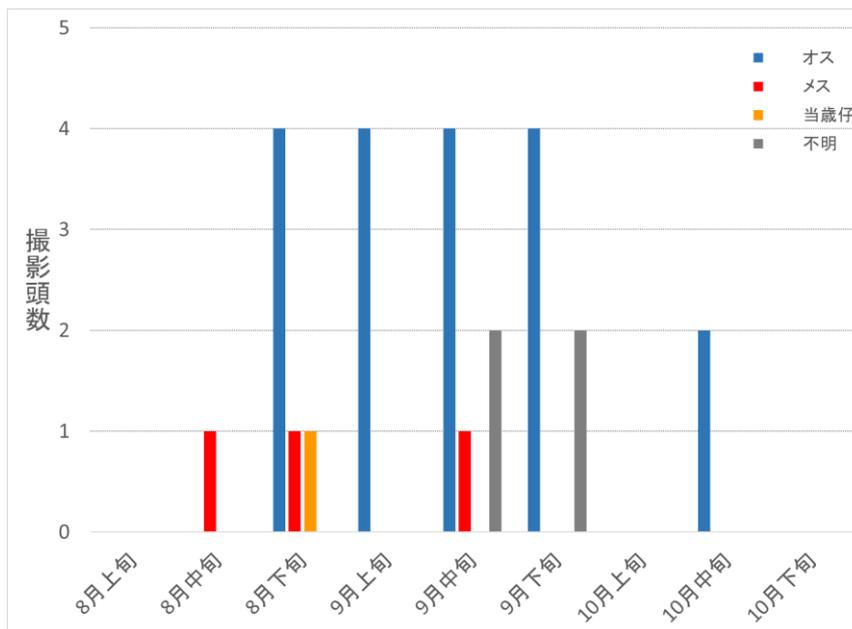


図 3. ニホンジカが撮影された時期

ニホンジカが撮影された時期は、メスが8月中旬から9月中旬までであった一方で、オスは8月下旬から10月中旬まで撮影された。8月下旬から9月下旬までの1か月間に確認されたオス16頭は全オス中の89% (16/18頭) にあたり、この時期に集中して撮影された。

今回の火打山でのニホンジカのRAIは $1.1 \pm 1.7$  (平均±標準偏差)であった。

### Ⅲ. 考察

#### (1) 火打山および焼山におけるライチョウ生態調査

##### <繁殖期調査>

繁殖期に実施した火打山の調査では、重複した個体を除くと22羽の個体が確認された。これまで確認されてきた個体数の推移をみると (図4: 国際自然環境アウトドア専門学校2019、新潟ライチョウ研究会 2020)、2013年以降は増減があるものの比較的安定した個体数が確認されている。



図4. 火打山で繁殖期(5月末～6月上旬)に確認された個体数の推移

火打山の個体群について、第二期ライチョウ保護増殖事業実施計画 (関東地方環境事務所・信越自然環境事務所 2020) では「近年は頸城山塊の火打山で植生遷移の影響と考えられる個体数減少が著しく、元々日本最小の山岳集団であることもあり、対策の緊急度が高いと考えられる」としている。福田ほか (2020) は火打山のライチョウのなわばり数について「1960年代後半から2000年代初めにかけては、なわばり数は7-9と安定していた。しかし、その後は2008年には12なわばりと増加に転じ、翌2009年には18なわばりにまで急増したが、以後は徐々に減少し、2019年には5なわばりと過去60年間で最も少なくなっている」としている。ライチョウの個体数はなわばり数を2.5倍して求められるとされているが (中村 2007)、これに従えば福田ら (2020) が5なわばりとした2019年の火打山のライチョウの個体数は12.5羽になる。しかし、新潟ライチョウ研究会 (2020) の調査結果では2019年の繁殖期には24羽、今回の調査 (2020年) の調査でも22羽のライチョウ個体が確認されている。

環境省とその関係者らは火打山にてライチョウに足環標識を装着する調査を実施してお

り、火打山の調査においてもそうした個体が観察されるが、こうしたデータを用いて閉鎖個体群を想定したベイズモデルにより火打山における繁殖期の個体数を推定したものが図 5 である（詳細な方法については国際自然環境アウトドア専門学校 2018 を参照のこと）。環境省とその関係者はこれまで標識調査の結果を公表してきていないが、ベイズモデルによる個体数推定の結果は、これまで火打山で確認された個体数が過少評価であることを示している。福田ら（2020）により報告されている環境省とその関係者が実施した調査では、これらの結果よりもさらに過少評価となっている。

羽田ほか（1967）は 1967 年に火打山のライチョウを調査し、オス 11 羽、メス 7 羽の合計 18 羽を確認しているほか、中村ほか（2003）は 2002 年に火打山のライチョウ個体数を調査し、オス 13 羽、メス 8 羽の合計 21 羽と推定している。福田ら（2020）が 2000 年代はじめにかけてなわばり数が安定していたとする 7-9 なわばりは、中村（2007）の方法によってライチョウの個体数に換算するならば、約 18 羽から 23 羽となる。今回の調査結果である確認個体数 22 羽（推定個体数 29 羽）は、これらの結果と比較してもほぼ同程度の結果となっており、第二期ライチョウ保護増殖事業実施計画が指摘するように著しく個体数が減少しているとは言えない。むしろ 2008 年から 2009 年にかけての個体数増加が一時的なものであったと判断する方が妥当であろう。環境省とその関係者らが標識調査を実施しているがその結果を公表しない理由は不明であるが、こうした明らかに過小評価である結果をもとに火打山のライチョウ保全対策が立てられる場合、不適切なものになる可能性が高い。日本最北限で最少の個体群である頸城山塊のライチョウ個体群についてはできるだけ正確な個体数調査を継続して実施していくことが重要であり、妙高市として詳細なライチョウの個体数モニタリング調査を継続して実施していく必要がある。

野生生物の個体数推定については、過去 10~20 年で個体群サイズ推定のための新しい手法が次々と生まれている（Kery and Shaub 2012）。個体識別をする際には対象動物を捕獲して少なからずストレスを与えてしまうため、近年では捕獲をせずカウントデータのみを利用して個体数を推定する手法も多く開発されてきている（Kery and Schaub 2012; Kery and Royle 2016）。さらに、採取した糞から DNA を抽出して個体識別に用い、捕獲再捕獲法の手法を使って個体数を推定する（Shyvers et al. 2019）といったことが可能になってきている。今後はこうした手法も取り入れながら継続的に頸城山塊のライチョウ個体数についてモニタリングしていくことが肝要である。

焼山では、これまで繁殖期における詳細な調査は、公にされている調査としては丸山ほか（1971）以降行われてこなかった。丸山ほかの調査結果によれば、2 ペアが観察され、焼山にてライチョウが生息できると思われる環境条件などを考察し、2 つがい前後が毎年繁殖していると推察している。今回の調査では、オス 1 羽と 1 ペアが確認され、ペアでは交尾行動も観察できた。しかし、焼山は地形が急峻であるために踏査できないエリアが多いため（付図 2）、正確な個体数調査のためには集中的にライチョウに足環を装着する標識調査を実施するか、あるいは前述したように近年著しい発展を見せている個体を標識せずに個体推定する手法を取り入れた調査を実施する必要があるだろう。

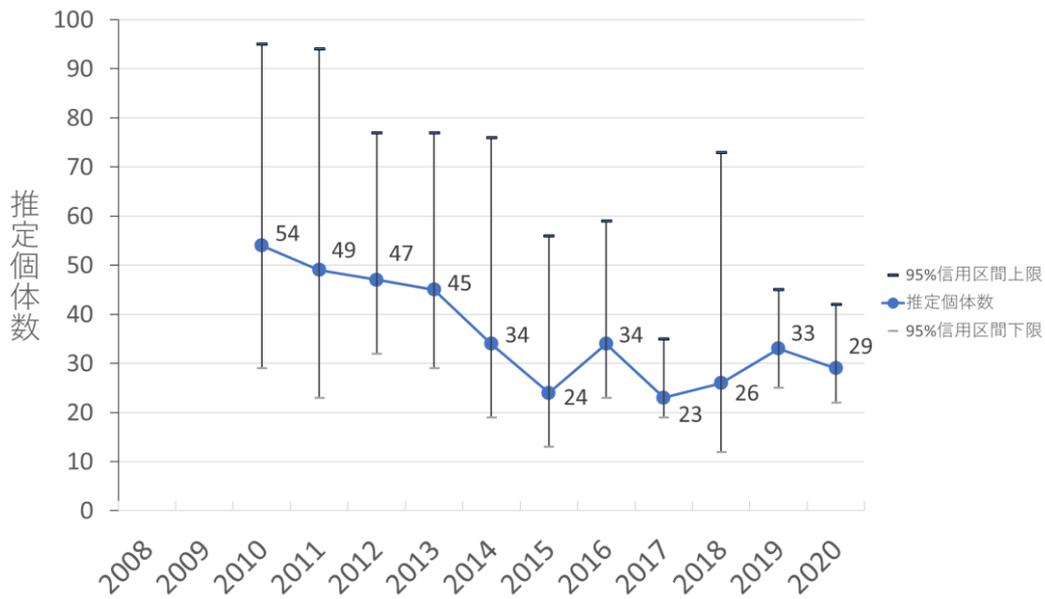


図 5. ベイズモデルにより推定した火打山の個体数。  
エラーバーは 95%の信用区間を示す。

### <非繁殖期調査>

非繁殖期に観察されるライチョウのほとんどは未標識の個体であるため、個体の重複カウントを避けることができないが、火打山ではのべ 18 羽、焼山ではのべ 22 羽の個体が確認できた。火打山では山頂直下に設置した No. 14 のカメラには同時に 11 羽のライチョウが撮影されており、少なくとも 11 羽以上のライチョウが生息していたと判断できる。焼山では 21 羽が同時に確認できており、少なくとも 21 羽以上のライチョウが生息していたと判断できる。火打山と焼山を含めれば少なくとも 32 羽以上のライチョウが秋季に生息していたことは確実である。予算やマンパワー不足から詳細な繁殖期の生態調査が実施できない現状では、頸城山塊におけるライチョウの繁殖成功に関する評価はできないが、火打山のライチョウ個体数は比較的安定していること、そして火打山と焼山において繁殖期に確認できた合計 25 羽よりも多くの個体数が秋季に確認できていることから、火打山と焼山を含め死亡などによる個体数の減少を補うだけの幼鳥の加入（繁殖の成功）はあるものと考えられる。

### (2) 哺乳類調査

火打山においてセンサーカメラを設置した調査は 2016 年と 2017 年に実施されている（図 6、新潟アウトドア企画 2017、2018）。これらの報告によれば、火打山におけるニホンジカの RAI の平均は 2016 年に 0.89（新潟アウトドア企画 2017）、2017 年に 1.33（新潟アウトドア企画 2018）であった。上越森林管理署が笹ヶ峰（標高 1,300m）で実施したカメラトラップ調査の結果、RAI の平均は 2016 年が 12.5、2017 年は 7.6、2018 年は 7.2、2019 年は 5.35、2020 年は 7.2 であった（上越森林管理署 2021）。2018 年、2019 年とセンサーカメラによる調査が実施できなかった期間に火打山においてニホンジカの生息数が増加しているのではないかと懸念されていたが、今回の調査で求められた 2020 年の火打山におけるニホンジカの RAI の平均は 1.11（図 6）であり、この 2 年間で特に増加したという証拠は得られ

なかった。火打山におけるニホンジカのRAIの平均は、笹ヶ峰の結果と比較しても低い値で推移しているが、上越森林管理署（2021）は、特にここ数年メスジカが撮影される比率が高まってきている笹ヶ峰地区では、遠くない将来にシカ個体数の急激な増加が生じる可能性がある」と指摘しており、それに伴って火打山・焼山の稜線付近にまで侵入してくるニホンジカの個体数の増加も否定できないため、継続した調査の実施が必要である。

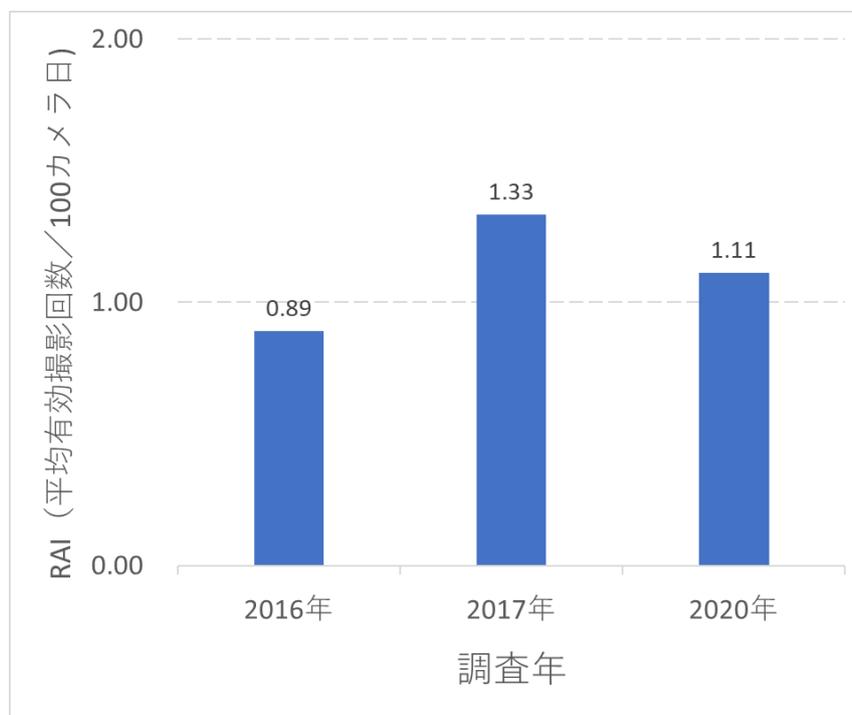


図 6. 火打山におけるセンサーカメラ調査によるニホンジカの撮影状況

イノシシに関しては、2016年の調査で撮影された回数は8回で、個体数は8頭、2017年の撮影回数は3回で、個体数は5頭であった。今回（2020年）の調査では撮影回数は1回で、個体数は1頭であった。イノシシに関しては、調査結果を見る限り、火打山での出現頻度は2016・2017年と比較して減少している。日本国内では2018年からアフリカ豚熱（ASF）が野生イノシシに感染している事例が報告されており、新潟県では県内で発見された死亡野生イノシシ及び捕獲された野生イノシシについて、随時、ASFの検査を実施している。2018年9月以降2021年3月10日までの集計で、検査した391頭中34頭（9.6%）のイノシシでASFの感染が確認されている（新潟県HP 2021）。野生イノシシのASFの感染状況の詳細は不明であるが、野生のイノシシへの感染が確認されるエリアは拡大しており、今後もこの傾向は続きそうである。火打山にてセンサーカメラで撮影されるイノシシの頭数は減少傾向にあるが、野生イノシシのASFの感染により個体数の減少が影響している可能性も否定できない。イノシシは地面を掘り起こして採食するため、高山植物をはじめとした高山生態系におよぼす影響は大きいと考えられる。そのため、火打山・焼山の高山生態系保全のためにも、イノシシの高山帯への侵入状況についても継続したモニタリング調査が望まれる。

キツネは、2016年の調査では7頭（新潟アウトドア企画 2017）、2017年の調査では4頭（新潟アウトドア企画 2018）がセンサーカメラにて撮影されている。いずれも1回の撮影で1頭が撮影されていたが、今回の調査でも7回の撮影で7頭が撮影され、過去の調査結

果と大きな変化は見られない。オコジョとテンは No. 13 のカメラでのみ撮影されたが、No. 13 のカメラは設置したカメラの中でもっとも低い標高 1,150m 付近の登山道沿いに設置されたものであり、これまでライチョウのなわばりも確認されたことのない場所である。キツネやオコジョ、テンはライチョウの捕食者となりうる動物であるが、もともと在来生物としてライチョウとは捕食-被食関係にある動物である。火打山におけるライチョウ確認数や推定個体数は 2013 年以降特に減少しているとは言えず、現時点ではこれらの捕食者がライチョウを過剰に捕食し、ライチョウ個体数の急激な減少をおよぼすほどの負の影響を与えているとは考えにくい。

#### IV. まとめ

2020 年の繁殖期における火打山のライチョウ確認数は 22 羽、推定個体数は 29 羽であった。これまでの調査結果をみても、火打山のライチョウ個体数は 2013 年以降、確認個体数では 20 羽前後、推定個体数では 30 羽前後で推移している。焼山では 1 オスと 1 ペアの確認にとどまったが、より正確な個体数を推定するためにはさらなる調査が必要である。秋季には、火打山にて最低 11 羽、焼山においては最低 21 羽が確認され、合計すると最低でも 32 羽が確認でき、死亡などによる個体数の減少分を補うだけの幼鳥の加入（繁殖の成功）があるものと考えられた。環境省とその関係者が実施している火打山のライチョウ個体数調査結果は著しく過少評価になっており、それをもとにした保全対策は的外れなものとなりかねない。したがって、妙高市としてはこれまで実施してきたように、独自に詳細な個体数調査を継続して実施していく必要がある。

哺乳類相調査では、ニホンジカやイノシシの個体数増加が懸念されていたが、センサーカメラ調査の結果、火打山におけるニホンジカの RAI の平均は 1.1 であり、2016・2017 年に実施された RAI の平均値 0.9、1.3 と比較しても大きな変化はなかった。また、笹ヶ峰で 2020 年に実施された上越森林管理署の調査から得られた RAI の平均値 7.2 と比較しても低い値にとどまり、近年、火打山でニホンジカの急激な個体数増加は生じていないことが明らかとなった。イノシシについても、2020 年の撮影頭数は 1 頭のみであり、2016 年の 8 頭、2017 年の 5 頭から減少した。この撮影頭数の減少には、現在流行しているアフリカ豚熱（ASF）が野生のイノシシに感染し、イノシシの個体数が減少していることが影響しているものと考えられた。

ライチョウの捕食者となりうるキツネの撮影頭数は 2020 年に 7 頭であった。これまで 2016 年に 7 頭、2017 年に 4 頭が撮影されていたが、大きな増減はなかった。2020 年の調査ではオコジョは 1 回、テンは 2 回撮影された。これらの食肉目の動物は在来であり、ライチョウとは捕食-被食関係にあるが、前述のように火打山におけるライチョウの個体数は大きく減少してはならず、これら食肉目の動物がライチョウ個体群の存続の大きな影響を与えているとは現時点では考えられなかった。しかし、気候変動の影響も顕在化する中、今後もニホンジカ個体数の急激な増加が懸念されるほか、イノシシの侵入や捕食動物の個体数の急激な増加などがあれば、火打山・焼山のライチョウ個体数が急激に減少してしまう可能性も否定できない。したがって、火打山・焼山におけるライチョウの個体数のモニタリングと同時に、哺乳類の生息状況についても、センサーカメラなどを使用した継続した調査が必要である。

## V. 引用文献

- 福田 真、小林 篤、中村 浩志 (2020) 環境省によるライチョウの域内保全の取り組みと成果. 生物の科学遺産 Vol174. No.2 158-165
- 上越森林管理署 (2021) 上越地域におけるニホンジカの生息状況及び行動把握について  
<https://www.rinya.maff.go.jp/kanto/kaetu/news/attach/pdf/210311-2.pdf>  
(2021年3月15日確認)
- 環境省関東地方環境事務所・信越自然環境事務所 (2020) 第二期ライチョウ保護増殖事業実施計画 <http://chubu.env.go.jp/shinetsu/raicho-jigyoukeikaku2ki.pdf>
- Kery M, Royle JA (2016) Applied Hierarchical Modeling in Ecology. Analysis of distribution, abundance and species richness in R and BUGS. Academic Press. California, USA
- Kery M, Schaub M (2011) Bayesian Population Analysis using WinBUGS: A hierarchical perspective. Academic Press. Waltham, MA, USA (邦訳: BUGSで学ぶ階層モデリング入門 -個体群のベイズ解析-) 共立出版, 東京
- 国際自然環境アウトドア専門学校 (2018) 平成30年度グリーンエキスパート事業 (妙高戸隠連山国立公園頸城山系ライチョウ個体群 生息環境 把握等調査事業) 報告書. 20pp. 妙高市
- 丸山直樹・阿部學・三浦慎吾・半田俊孝 (1971) 焼山におけるライチョウ *Lagopus mutus japonicus* 個体群 鳥 20:268-275
- 中村浩志 (2007) ライチョウ 日本鳥学会誌 56:93-114
- 新潟アウトドア企画 (2017) 平成28年度妙高市火打山ライチョウ個体群生態調査事業 報告書 11p. 妙高市
- 新潟アウトドア企画 (2018) 平成29年度妙高市火打山周辺ライチョウ個体群生態調査事業 報告書 12p. 妙高市
- 新潟ライチョウ研究会 (2020) 令和元年度頸城山塊ライチョウ個体群分布域調査事業 報告書. 21p. 妙高市
- 新潟県ホームページ (2021) 野生イノシシの豚熱感染状況及び新潟県における対応状況について <https://www.pref.niigata.lg.jp/site/chikusan/20200731inoshishi-csf.html>  
(2021年3月15日確認)
- O' Brien, TG, Kinnaird, MF & Wibisono, HT (2003) Crouching tigers, hidden prey: Sumatran tiger and prey populations in a tropical forest landscape. Animal Conservation 6 131-139
- Shyvers JE, Walker BL, Oyler-McCance SJ, Fike JA, Noon BR (2019) Genetic mark-recapture analysis of winter faecal pellets allows estimation of population size in Sage Grouse *Centrocercus urophasianus*. Ibis 162: 749-765
- Sollmann, R., et al. 2013. Risky business or simple solution Relative abundance indices from camera trapping. Biological Conservation 159: 405-412.

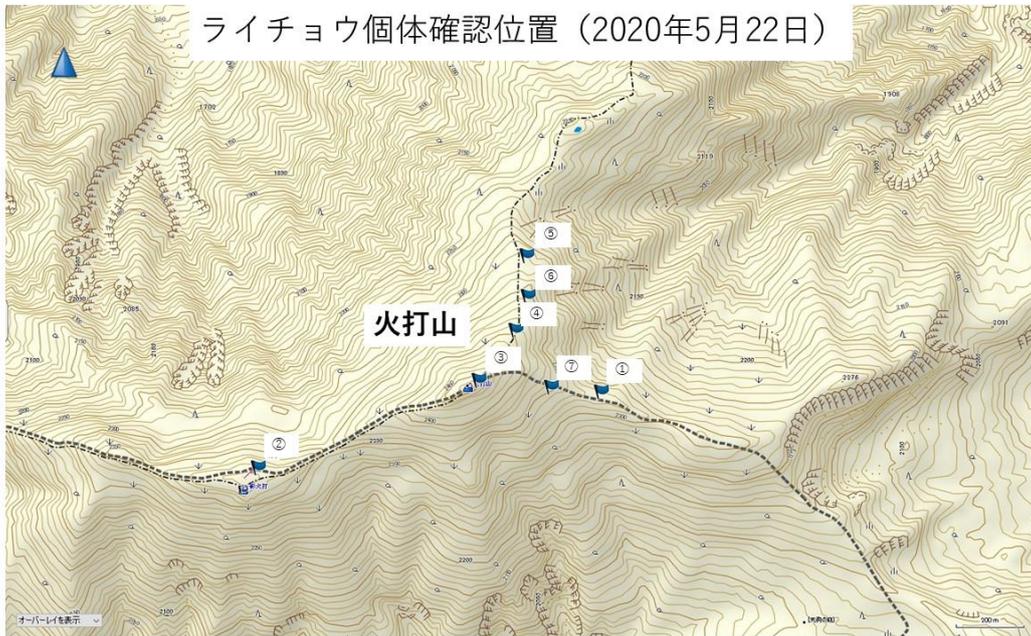
VI. 付図



付図1. 火打山におけるライチョウ調査踏査ルート(2020年6月4日)



付図2. 焼山におけるライチョウ調査踏査ルート(2020年6月17日)



付図 3. 火打山におけるライチョウ個体確認位置(2020年5月22日)



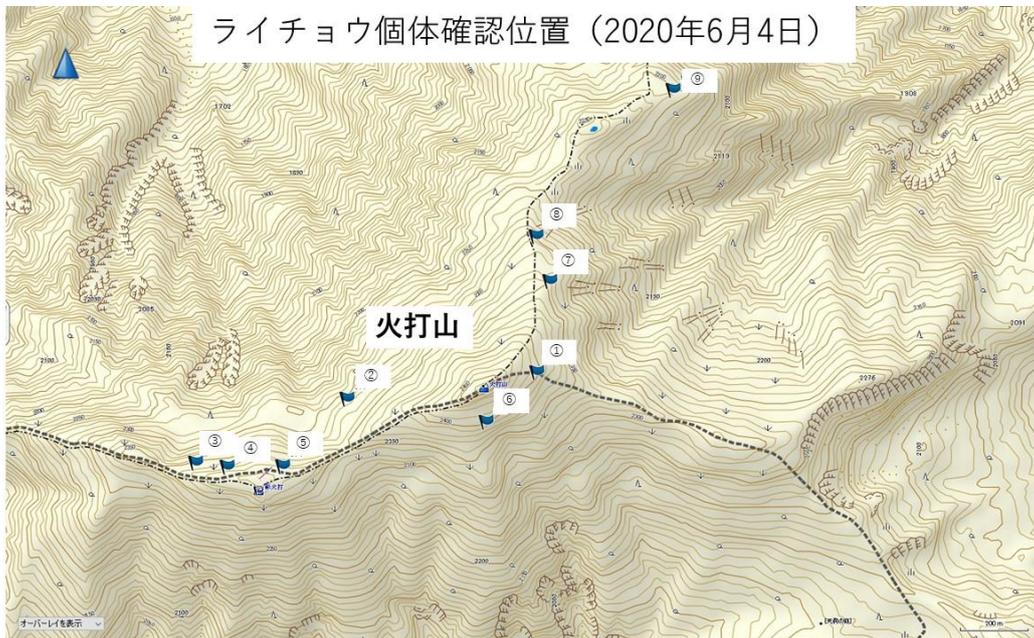
付図 4. 火打山におけるライチョウ個体確認位置(2020年5月23日)



付図 5. 火打山におけるライチョウ個体確認位置(2020年6月2日)



付図 6. 火打山におけるライチョウ個体確認位置(2020年6月3日)



付図 7. 火打山におけるライチョウ個体確認位置(2020年6月4日)



付図 8. 焼山におけるライチョウ個体確認位置(2020年6月18日)



付図 9. 焼山におけるライチョウ個体確認位置(2020年10月19日)



付図 10. 火打山におけるライチョウ個体確認位置(2020年10月31日)



付図 11. 火打山におけるライチョウ個体確認位置(2020年11月19日)

VII. センサーカメラで撮影された動物種



8/31 17:18 ニホンジカ 1歳オス3頭 No.20



9/29 21:35 ニホンジカ 4歳以上オス No.24



8/23 19:47 ニホンジカ 母子 カメラ No.3



10/18 17:25 イノシシ カメラ No.12



8/27 11:33 キツネ カメラ No.14



10/19 6:25 オコジョ カメラ No.13



10/8 21:01 テン カメラ No.13



8/20 19:17 ツキノワグマ カメラ No.20



10/2 23:41 ノウサギ カメラ No.20



10/31 11:27 ライチョウ カメラ No.14