

令和元年度

朝日山地森林生態系保護地域モニタリング

(野生動物)

# 調 査 報 告 書

令和2年3月

東北森林管理局

# 目次

1	はじめに	1
2	調査方法	1
3	調査結果	3
	スクリーニングについて	4
4	おわりに	7
	参考文献	8
	資料編	9

## 1 はじめに

東北森林管理局（2019）は、平成 30 年度に朝日山地森林生態系保護地域における野生動物調査について平成 31 ～ 35 年度の調査計画を策定し、朝日山地森林生態系保護地域内での生息がこれまで確認されていないニホンジカに着目して、アコースティックモニタリングとセンサーカメラを段階的に使用した調査を実施することとしている（表 1）。状況に応じて順応的に調査箇所等が変化すること、新たな調査手法であることから、本年度については委託等によらず職員実行により実施した。

なお本調査は、山形大学農学部の江成准教授が公開している「ニホンジカの低密度管理の実現を目指したボイストラップ法の有効性」（プレプリント、江成・江成 2020）を参考として実施した。

表 1 各地区における調査計画の概要

地区	ニホンジカの侵入可能性	調査計画
大井沢地区	低い	情報収集→アコースティックモニタリング→センサーカメラ
古寺地区		
朝日鉱泉		
八久和地区	高い	アコースティックモニタリング→センサーカメラ
大鳥地区		
荒川上流地区		

## 2 調査方法

ニホンジカの侵入・生息状況を把握するため、侵入可能性が高い八久和地区、大鳥地区、荒川上流地区においてシカの繁殖時期（9～11月）にアコースティックモニタリング（PAM法）を実施した。

ニホンジカの侵入可能性が低い山形森林管理署管内大井沢地区、古寺鉱泉、朝日鉱泉については、近傍での目撃情報があった場合にアコースティックモニタリングを実施することとしている。「シカに関する情報」（山形県（2019）,資料編 P 1～P 3）において7月 31 日現在該当する目撃情報はなかったが、本年度は予備的な調査として古寺鉱泉に近いブナ峠において同様の調査を実施した。調査地点と調査時期は図 1 及び表 2 のとおりである。

録音機材は、Wildlife Acoustics 社製の SM4 を使用し、オフピーク時以外（午後 3 時から午前 7 時）を録音するようタイマーをセットした。設置は、音声の過剰減衰の回避と機材の保護のため可能な限り高い位置に固定した。

記録された音声データから Wildlife Acoustics 社製の KaleidoscopePro5 によりシカの鳴声候補を自動抽出した後、マニュアル作業でスクリーニングを行った。分類器（鳴声判別モデル）は前述のプレプリントの電子付録として公開されている cluster.kcs を用いた。

なお、アコースティックモニタリングで生息を確認した地区においてはセンサーカメラで個体を確認することとしており、本年度はセンサーカメラによる調査は実施しなかった。



写真1 録音機材設置状況

表2 調査地点と調査時期

地区名	箇所名	調査期間	森林管理署	林小班	日数	時間数 =ファイル数
八久和	八久和ダム	8月28日～10月30日	庄内	89い林小班	64	510
	鱒淵基幹林道	8月31日 9月3日～9月10日 10月10日～10月25日		101ま林小班	24	376
大鳥	技術開発試験地そば	9月3日～9月22日		116と林小班	20	314
荒川上流	針生平	9月2日～10月20日	置賜	5ほ林小班	49	703
	大規模林道	10月29日～11月20日		16む林小班	23	345
古寺	ブナ峠	10月16日～11月5日	山形	48と林小班	21	331



図1 朝日山地森林生態系保護地域周辺におけるニホンジカのアコースティックモニタリング調査地点  
(詳細位置図は資料編P4～P9)

### 3 調査結果

総録音時間 2,579 時間の音声データから分類器は 3,916 の音声をシカの鳴声候補として検出した。これらを対象に真の鳴声であるか否かを判断するためのスクリーニング(後述)を実施したところ、シカの鳴き声は確認されなかった(表3)。今回利用した分類器の解説に「シカ個体群の低密度地域における使用を想定しており、偽陽性率(シカ鳴声以外の音を検知してしまう確率)を高めても、シカ鳴声を可能な限り検知できるように調整したため、鳴声発声数が極めて少ない調査地(特に発声数がゼロに近い地域)では、その他の音声をシカ鳴声と誤って検知するケースが多い」とされているとおりの結果であった。

表3 記録されたシカの鳴声(候補)数

地 区		分類器が検出した鳴声候補数				スクリーニング処理後の鳴声数			
		alert	howl <sup>※</sup>	moan	合計	alert	howl	moan	合計
八久和	八久和ダム	208	12	568	788	0	0	0	0
	鱒淵林道	82	76	580	738	0	0	0	0
大 鳥	技術開発試験地	9	2	76	87	0	0	0	0
荒川上流	針生平	119	31	504	654	0	0	0	0
	大規模林道	69	75	871	1,015	0	0	0	0
古寺	ブナ峠	31	32	571	634	0	0	0	0
計		518	228	3,170	3,916	0	0	0	0

※: howl\_w を含む。

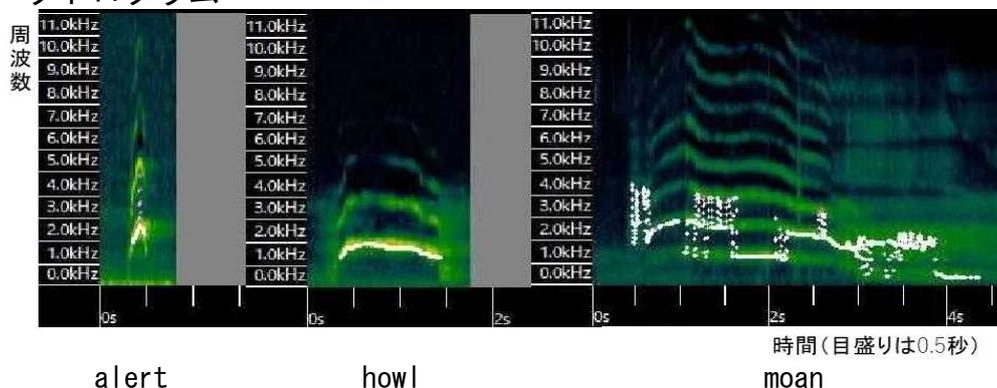
#### シカの鳴き声

**咆哮 howl** : 縄張り争い等オス同士が互いの位置を主張するための鳴声。平均3回連続して発声されることが多い。一音節あたり2~3秒。縄張りを持たないものも含め優位オスのみが発する。「キヤーツ」

**moan** : 発情期にメスを求める鳴声。単発で発せられる。一音節あたり4~6秒。縄張り形成する優位オスのみが発する。「イアアオオーー」

**警戒声 alert bark** : 危険を感じたときに発する一音節の鳴き声。一音節あたり1秒未満。「ピヤツ」

#### スペクトログラム



スペクトログラムは、縦軸が周波数、横軸が時間、色が強さを示す。鳴き声には複数の倍音が含まれるが、遠くなると高い倍音は記録され難い。ちなみに主音声帯である 2kHz は高いド(C7・ト音記号五線譜の上第6間)に近い音で、多くの鳥類の鳴き声も近似の音域である。

## スクリーニングについて

分析に用いたソフトウェア KalcidoscopePro5 は、音声データ (wav ファイル) をクラスター分析してシカ鳴声候補を抽出し、PC 画面上に一覧表とスペクトログラムを表示する (資料編 P10 ~ P11)。各々の鳴声候補について視覚 (スペクトログラム) と聴覚 (音声) によって真のシカの鳴声かどうかを判別するのがスクリーニング作業である。

シカ鳴声候補のうち howl (howl\_w を含む) についてみると、表 4 に示すとおり 228 例のうち鳥類が 83 例 (36.4%)、哺乳類が 54 例 (23.7%)、昆虫類が 9 例 (3.9%)、その他のノイズが 82 例 (36.0%) であった (一覧は資料編 P12 ~ P14)。howl 以外についてはカウントしていないが、alert、moan とともに概ね同様の傾向であり moan ではより多様な種を包括していた。分類器が各鳴声候補として検出した音声を表 5 に、いくつかの鳴声候補のスペクトログラムを図 2~4 に示す。

すべての鳴声候補が検出された時間帯の度数分布を図 5 に、howl として検出されたサルとツグミ属の時間帯の度数分布を図 6 に示す。全体的には早朝と夕刻に多く検出され、howl として検出されたサルとツグミ属も同様であったが、サルでは 19 時から 21 時台にもピークが見られた。

表 4 シカ鳴声候補 (howl) の内訳

分類	種類	数	分類	種類	数	
鳥類	アオサギ	2	哺乳類	サル	51	
	アオゲラ	3		キツネ	3	
	Turdus sp.	40		計	54	
	クロツグミ	4		昆虫類	ツクツクボウシ	9
	アカハラ	1	計		9	
	マミジロ	2	ノイズ		雨・雫・その他	72
	トラツグミ	7			サイレン・警鐘	10
	ウグイス	2			計	82
	イカル	2				
	カケス	1				
ハシブトガラス	19					
計	83					

表 5 分類器がシカの鳴声候補として検出した音声

鳴声候補	実際の音源
alert	アオサギ、アカゲラ、クロツグミ、アカハラ、マミチャジナイ、ヤブサメ、ウグイス、ゴジュウカラ、イカル、カケス、ハシブトガラス、ニホンザル
howl	アオサギ、アオゲラ、クロツグミ、マミジロ、アカハラ、トラツグミ、ウグイス、イカル、カケス、ハシブトガラス、ニホンザル、キツネ、ツクツクボウシ
moan	アオゲラ、アカゲラ、ヒヨドリ、クロツグミ、マミジロ、アカハラ、マミチャジナイ、ヤブサメ、ウグイス、キビタキ、ゴジュウカラ、メジロ、イカル、カケス、ニホンザル、キツネ、ミンミンゼミ、ヒグラシ、ツクツクボウシ

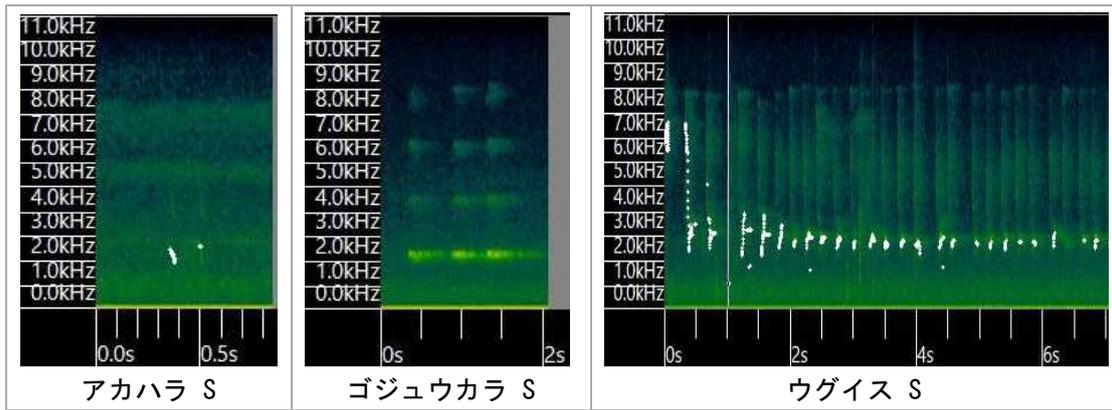


図2 鳴声候補のスペクトログラム (alert)

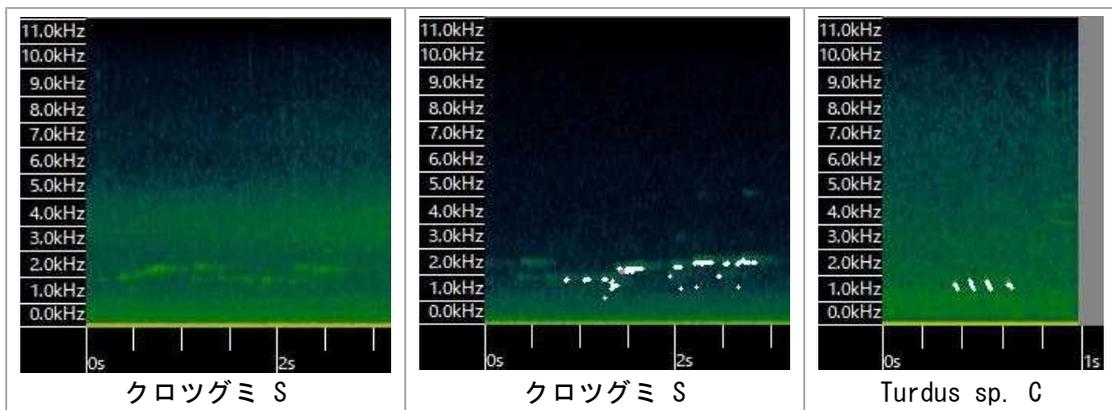


図3 鳴声候補のスペクトログラム (howl)

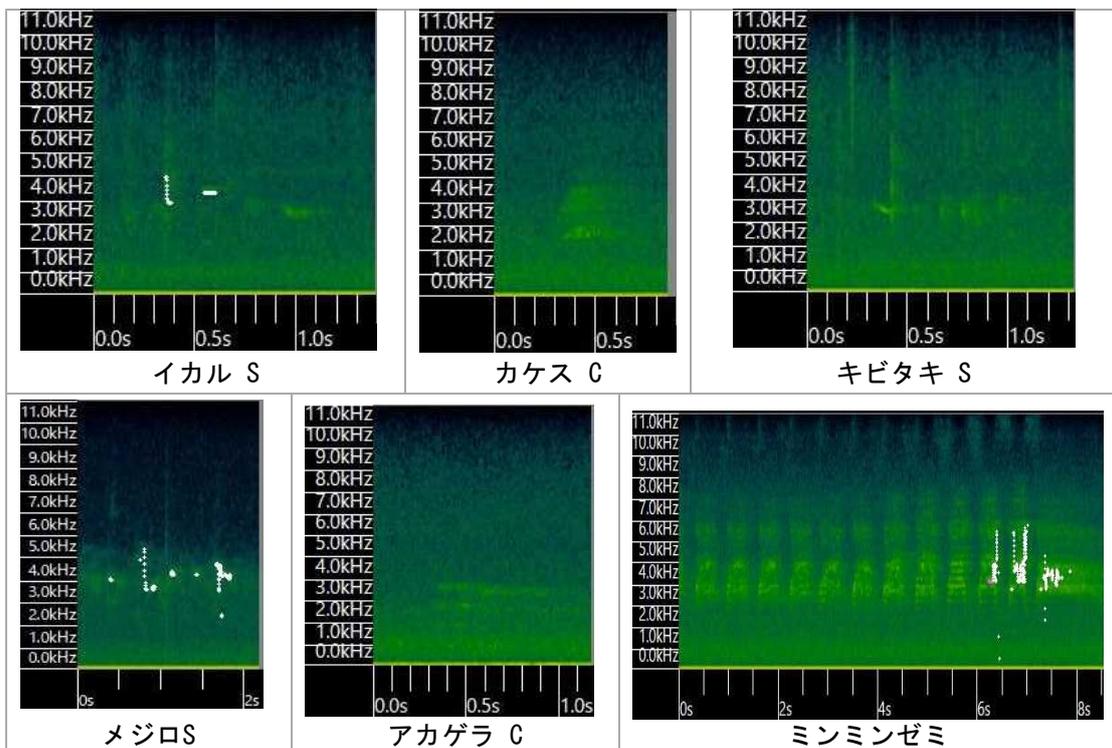


図4 鳴声候補のスペクトログラム (moan)

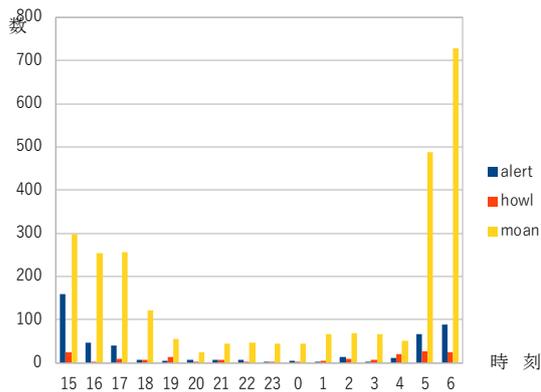


図5 シカ鳴声候補が検出された時刻

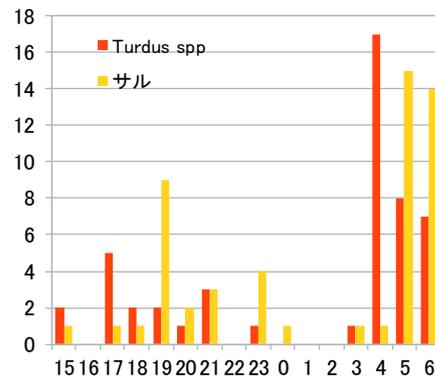


図6 howl候補が検出された時刻

### ○鳥類

本調査期間は鳥類にとっては繁殖期が終わり渡りの時期であるため、繁殖期のような典型的なさえずりは多くなく、ぐせりと呼ばれる不完全なさえずりと地鳴きが主体であった。また、音量の大きい部分のみが抽出された部分的なさえずりも多かった。このため種が同定できたのは一部であったが、ほとんどはシカでないことは明確に判別できた。一部分が切り取られたためにシカの鳴声と紛らわしかったものとしては、alertではゴジュウカラのさえずりが、howl、moanとしてはツグミ類のさえずり等があったが、音節の長さや音質の違いにより判別できた。

シカ鳴声候補として検出された鳥類で目立ったのはクロツグミ等のツグミ類であり、ちょうどこの時期のブナ林には渡り途中のマミチャジナイが群れているためこの属が賑やかだったのかもしれない。鳴声候補の一覧表は鳴声の種類ごとに類似度の高い（クラスター中心との距離が近い）順に表示されるが、シカ鳴声サンプルより上位に位置する鳥類の鳴声も少なくなかった。

試みに市販の野鳥の音声（松田道生編『CD 鳴き声ガイド日本の野鳥』）を分類器にかけたところ、alertとして54種、howlとして73種、howl\_wとして15種、moanとして206種、全体として231種の鳴声がシカ鳴声候補として検出された。今後の参考として一覧を資料編P17～P18に示す。

### ○ニホンザル

ニホンザルは様々な鳴き声が alert、howl、moan として記録され、多くは明確にサルと識別できたが、シカの howl とよく似た長めの高い鳴き声も確認された。生の録音データから移動しながら鳴きかわしている声であることが確認できた。1音節の継続時間は1秒未満、鳴き声の間隔は約4秒で（図7）、時折キーンという鋭い鳴き声も混ざった。スペクトログラムの波形は howl に似るがより単調であった（図8）。

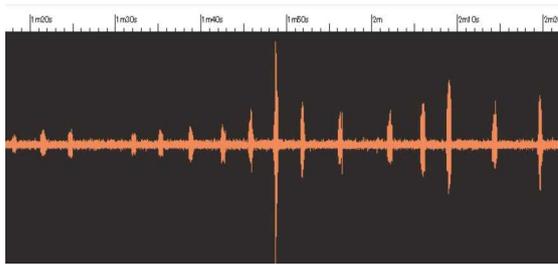


図7 サルの鳴き交わり

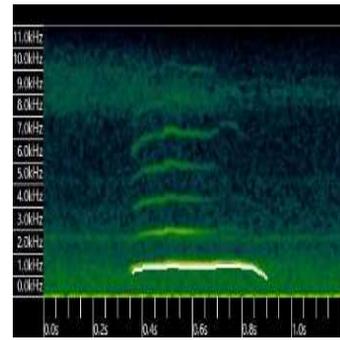


図8 サル鳴き交わり

#### 4 おわりに

本調査では、シカの鳴き声は確認されなかった。江成・江成(2020)は、シカの分布は表6のように区分でき、howlのみが散発的に聴かれる地域は侵入初期(段階1)、howlの発声頻度が高まると同時にmoanも聴かれる地域は定着初期(段階2)へ移行した可能性があることを示唆しているとしている。howlの音声到達距離は数百mに及ぶとされ録音機1台あたりが数十haをカバーしていることになる。この範囲に限ればまだシカの侵入初期段階には達していないことが確認された。

しかしながら、2019年2月に朝日庄内森林生態系保全センターが森林生態系保護地域から約4km離れた東大鳥川の河畔林で♂幼獣を確認しており、また、地域住民から「2019年秋に日暮沢登山口周辺(森林生態系保護地域内、古寺鉱泉から約2km)で、シカが目撃された」との情報寄せられていることを考えると、森林生態系保護地域は侵入初期段階に近づきつつある可能性があり、今後も引き続き動向を把握する必要がある。なお、来年度は侵入可能性が高いとされる3地区に加えて、古寺鉱泉地区も調査対象とすることが望ましい。

本年度初めてアコースティックモニタリングを実施した。数千時間に及ぶ録音データから目的とする音声を自動的に抽出して確認するという非常に簡便な手法であった。シカに限らず多様な生物の調査手法として汎用性のある有効な調査法と思われる。今後の参考のために資料編に関係資料を添付する。

表6 シカの分布区分(江成・江成2020により作成)

段階1 侵入初期	1～3歳程度の若齢オスが分散行動によって新たな生息地へ侵入し、優位オス(侵入したオスが成熟し、高順位になった個体)が見られ始める段階
段階2 定着初期	優位オスの数が増加し、発情期には縄張りを形成する定着個体もみられはじめると同時に、徐々に分布を広げる少数のメスもその生息地に到達しはじめる段階
段階3 繁殖増加	オス・メス比が同程度になって個体数が顕著に増加する段階

## 参考文献

江成広斗・江成はるか（2020）「ニホンジカの低密度管理の実現を目指したボイストラップ法の有効性」, 哺乳類科学 60: 75–84.

< [https://www.jstage.jst.go.jp/article/mammalianscience/60/1/60\\_75/\\_article/-char/ja#article-overview-references-wrap](https://www.jstage.jst.go.jp/article/mammalianscience/60/1/60_75/_article/-char/ja#article-overview-references-wrap) >

松田道生編（2016）『CD 鳴き声ガイド日本の野鳥』, 日本野鳥の会

東北森林管理局（2019）「平成 30 年度朝日山地森林生態系保護地域モニタリング調査報告書」, 東北森林管理局

山形県（2019）「シカに関する情報」

< [https://www.pref.yamagata.jp/kurashi/shizen/seibutsu/7050011copy\\_of\\_sika\\_yamagata\\_top.html](https://www.pref.yamagata.jp/kurashi/shizen/seibutsu/7050011copy_of_sika_yamagata_top.html) >, 2019 年 12 月 19 日アクセス.

# 資 料 編

## 目 次

ニホンジカ目撃情報（山形県）	1
アコースティックモニタリング調査地点位置図	4
スクリーニング画面	10
クラスター分析結果例	11
シカ鳴声候補一覧（howl）	12
作業時間等について	15
録音機材SM4の設定状況	16
分類器が市販音源からシカ鳴き声候補として抽出した鳥類	17
説明書：PAM法を使用したニホンジカ検知の手順	19

資\_表 1 平成30年ニホンジカ目撃情報（山形県ホームページより）

HP掲載用

平成30年ニホンジカ目撃情報(1月1日～12月31日)

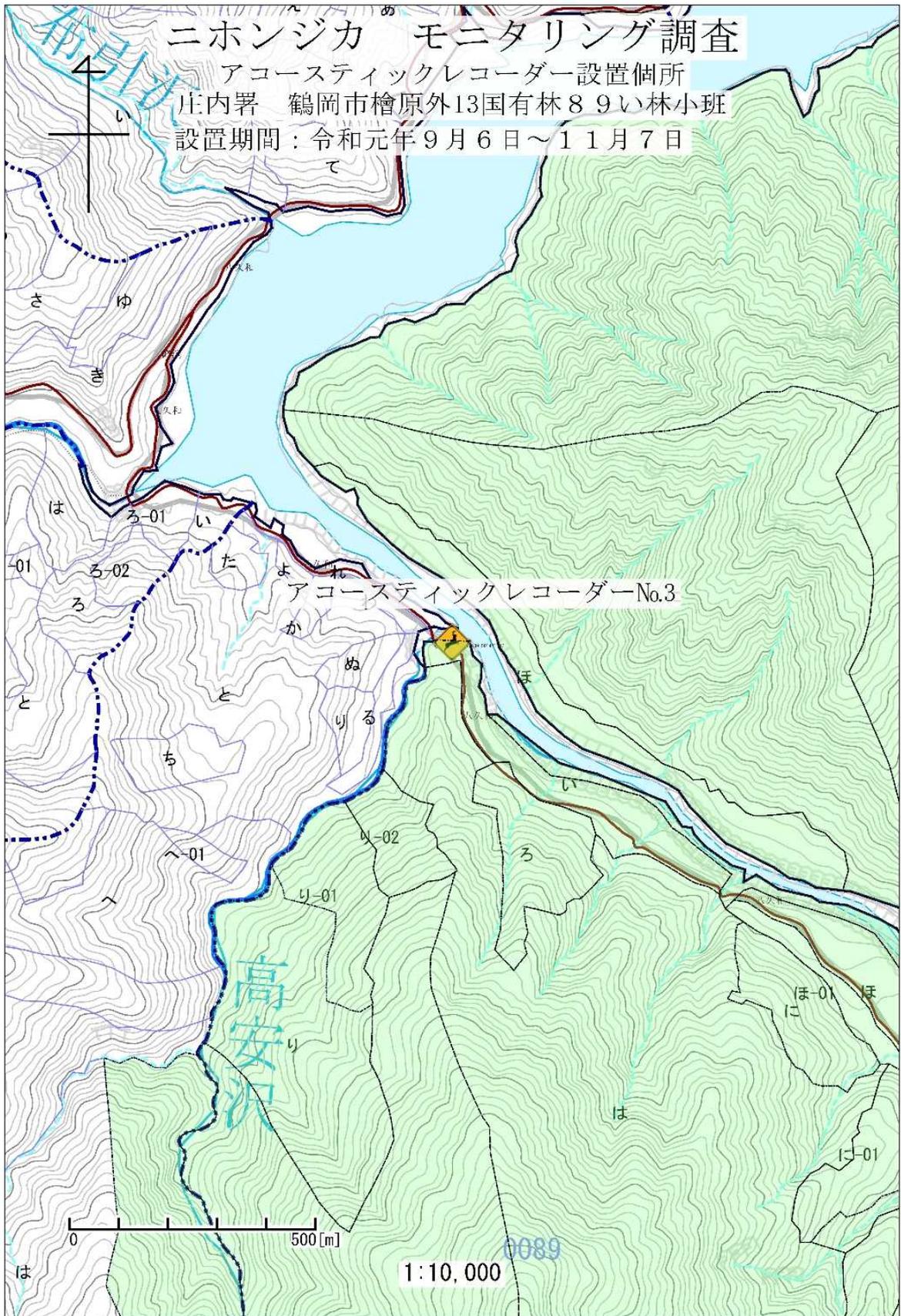
令和元年7月31日現在

番号	月	日	市町村	地区	確認個体数				概要	確認状況	報告者	メッシュ番号
					♂	♀	不明	幼獣				
1	2月	4日	東根市	猪野沢	1				林道脇の杉林で笹の葉を食べていた	目撃	天童猟友会	D434
2	3月	3日	山形市	釈迦堂	1				イノシシ用のわなに罠捕獲。死亡	捕獲	山形市農村整備課	D224
3	4月	15日	川西町	玉庭		2			車で県道を移動中、道路を横切った。	目撃	川西町農地林務課	A774
4	5月	12日	最上町	月橋					田んぼや河原等に出没し、苗を食べているのを複数の住民が目撃した。	目撃	最上町農林課	F043
5	5月	13日	最上町	月橋			1			目撃	最上町農林課	F043
6	5月	15日	最上町	満沢						目撃	最上町農林課	F034
7	5月	13日	鶴岡市	三瀬	1					自動撮影カメラに映る	カメラ	山形大学
8	5月	13日	酒田市	旧八幡升田	1				自動撮影カメラに映る	カメラ	山形大学	F401
9	5月	18日	米沢市	赤芝		1			個人設置のセンサーカメラに映る	カメラ	米沢猟友会	B603
10	5月	17日	米沢市	赤芝		1			センサーカメラに映る	カメラ	ヤマネ研究会	B603
11	6月	18日	米沢市	赤芝		1			センサーカメラに映る	カメラ	ヤマネ研究会	B603
12	6月	26日	米沢市	大平		1			センサーカメラに映る	カメラ	ヤマネ研究会	B513
13	7月	1日	米沢市	赤芝	1				センサーカメラに映る	カメラ	ヤマネ研究会	B603
14	7月	3日	米沢市	大沢		1			センサーカメラに映る	カメラ	ヤマネ研究会	B612
15	7月	4日	米沢市	大平			1		センサーカメラに映る	カメラ	ヤマネ研究会	B513
16	7月	4日	米沢市	大平			1		センサーカメラに映る	カメラ	ヤマネ研究会	B513
17	5月	中旬	酒田市	地見興屋	1				最上川河川敷にいた	目撃	庄内林業研究会	E174
18	5月	20日	最上町	富沢			1		田畑を移動しているのを目撃	目撃	最上町農林課	F043
19	5月	23日	山形市	小白川町	1				馬見ヶ崎川を渡り橋を飛び越え釜山に移動した。	目撃	山形市農政課	D224
20	5月	26日	山形市	中野	1				市街地民家敷地にいるところを麻酔銃で捕獲。	捕獲	山形市農政課	D323
21	5月	27日	上山市	川口	1				国道13号で交通事故。	交通事故	上山警察署	D114
22	6月	上旬	高島町	二井宿			1		田んぼの苗を食べていた	目撃	高島町	D023
23	6月	3日	上山市	古屋敷	1	1	1	3	林業事業体が林道で目撃。	目撃	上妻林業	D122
24	6月	7日	酒田市	地見興野	1				道路を横切った後、広葉樹林から針葉樹林へ移動	目撃	森林研究研修センター	F103
25	6月	11日	遊佐町	小野管	1				森研センターカメラに映る	カメラ	森林研究研修センター	E571
26	7月	11日			1							
27	7月	28日			1							
28	7月	31日			1							
29	8月	6日			1							
30	8月	11日					1					
31	8月	18日			1							
32	8月	31日			1							
33	9月	14日			1							
34	9月	17日			1							
35	7月	3日	米沢市	日田沢付近	1	1			耕作放棄地付近で目撃	目撃	米沢市民	A674
36	7月	4日	米沢市	大平付近			5		群れを見たとの話あり	目撃	米沢市鳥獣被害対策協議会	B513
37	7月	25日	米沢市	鶴町矢子付近				1	国道を横断する子ジカを目撃	目撃	米沢市農林課	B603
38	6月	15日	川西町	玉庭		1			車で林道を移動中に目撃。山中に移動	目撃	川西町農地林務課	A772
39	6月	20日	鶴岡市	湯温海		1			自動撮影カメラに映る	カメラ	山形大学	C751
40	6月	24日	山形市	下東山	1				蜜園すぐわきで目撃後、やぶの中へ移動	目撃	紅花園	D333
41	7月	上旬	庄内町	瀬場			1		田んぼで稲を食べていた	目撃	鳥獣保護管理員	D703
42	7月	上旬	米沢市	大平			4		杉林でクズを食べていた。	目撃	米沢市猟友会	B611
43	7月	4日	鶴岡市	山五十川	1				森研センターカメラに映る	カメラ	森林研究研修センター	C751
44	9月	3日			1							
45	9月	7日			1							
46	9月	8日			1							
47	9月	11日			1							
48	7月	24日	尾花沢	釜ヶ澤			1		環境センターカメラに映る	カメラ	環境科学研究センター	D632
49	7月	15日	小国町	綱木箱ノ口		1	1		森研センターカメラに映る	カメラ	森林研究研修センター	C064
50	7月	16日				1	1					
51	7月	17日			1	1	1					
52	7月	18日					1					
53	8月	8日					1					
54	8月	9日					1	1				
55	8月	2日	山形市	山寺	1				宅地裏の畑でナスを食べる。	目撃	山寺地区住民	D334
56	8月	5日	山形市	下東山	1				イノシシ防除用ネットを張った水田にいた。	目撃	山形市鳥獣被害対策協議会	D333
57	8月	8日	尾花沢	粟生		1			環境センターカメラに映る	カメラ	環境科学研究センター	D732
58	8月	10日	遊佐町	直世			1		畑から田んぼを横切って山に入っていた	目撃	遊佐町	E473
59	8月	11日	米沢市	口田沢		1			ロードキル。回収・埋設	交通事故	米沢市	B603
60	8月	12日	尾花沢	御所山	1				環境センターカメラに映る	カメラ	環境科学研究センター	D543
61	8月	12日	尾花沢	御所山	1				環境センターカメラに映る	カメラ	環境科学研究センター	D543

資\_表1 (つづき) 令和元年ニホンジカ目撃情報 (山形県ホームページより)

番号	月	日	市町村	地区	確認個体数				概要	確認状況	報告者	メッセージ
					♂	♀	不明	幼獣				
62	8月	中旬	戸沢村	別当ヶ沢			1		畑を移動中	目撃	戸沢村危機対策課	F013
63	8月	17日	山形市	釈迦堂		1			田んぼの土手を歩き林に移動した。	目撃	獺友会員	D233
64	8月	20日	山形市	土坂	1				田んぼの中を歩き稲穂を食べていた	目撃	獺友会員	D222
65	8月	25日	東根市	白水川ダム			1		ダム上流で目撃、藪の中に移動した。	目撃	鳥獣保護管理員	D532
66	8月	26日	上山市	久保川	1				須川久保川橋付近で田んぼで目撃	目撃	上山獺友会	D122
67	9月	上旬	遊佐町	直世			1		公園東屋付近から山に入っていた	目撃	遊佐町	E473
68	9月	14日	最上町	明神	1				自動撮影カメラで撮影	カメラ	最上町	F044
69	9月	15日	山形市	釈迦堂			1		田んぼを歩いていた	目撃	法来寺関係者	D233
70	9月	12日			1							
71	9月	15日	遊佐町	藤井新田	1				環境センターカメラに映る	カメラ	環境科学研究センター	E474
72	9月	21日			1							
73	9月	中旬	鮭川村	泉川			1		林の脇に居るのを目撃	目撃	鮭川村鳥獣保護管理員	F121
74	9月	中旬	朝日町	太郎			1		庄ノ子沢川近くで目撃	目撃	住民	D304
75	9月	中旬	酒田市	下青沢	1				田んぼにいるところを目撃。	目撃	鳥獣保護管理員	E374
76	9月	18日	朝日町	和合	1				畑脇の道路で目撃	目撃	一般	D313
77	9月	18日	鮭川村	絵馬河	1				車と衝突	交通事故	全山町鳥獣保護管理員	F123
78	9月	18日	山形市	滑川			1		田んぼの中を歩いていた	目撃	不明	D233
79	9月	19日	白鷹町	鮎貝			1		夜10時頃、道路を横断するところを目撃	目撃	白鷹町住民	D202
80	9月	20日	最上町	黒沢			1		田んぼで稲を食べていた。	目撃	最上町農林課	F141
81	9月	21日	最上町	志茂	1				田んぼにいるのを目撃。	目撃	最上町農林課	F132
82	9月	23日	酒田市	下黒川	1				環境センターカメラに映る	カメラ	環境科学研究センター	E472
83	9月	26日	鶴岡市	楨代	1				県道で車と正面衝突し、山中に逃げた	交通事故	鶴岡市産業建設課	C751
84	9月	27日	米沢市	梓山	1				センサーカメラに映る	カメラ	米沢市農林課	B613
85	9月	29日	小国町	伊佐領	1				国道113号でロードキル。	交通事故	小国町産業振興課	C064
86	9月	下旬	鶴岡市	熊出	1				移動中のシカを目撃。	目撃	鶴岡市獺友会	C762
87	9月	下旬	大蔵村	藤田沢	1		1		畑を移動中	目撃	大蔵村獺友会	F012
88	10月	2日	舟形町	舟形	1				小学校近くの田にいるのを目撃	目撃	舟形町農業振興課	F022
89	10月	4日	最上町	東法田	1				森研センターカメラに映る	カメラ	森林研究研修センター	F143
90	10月	5日	尾花沢	鶴子	1				林道を走行中に目撃した。	目撃	山形森林管理署	D641
91	10月	5日	小国町	綱木箱ノ口	1				森研センターカメラに映る	カメラ	森林研究研修センター	C064
92	10月	9日	酒田市	湯の台	1				環境センターカメラに映る	カメラ	環境科学研究センター	F401
93	10月	9日			1							
94	10月	10日	酒田市	升田	1		1		環境センターカメラに映る	カメラ	環境科学研究センター	F401
95	10月	12日	尾花沢	粟生	1				環境センターカメラに映る	カメラ	環境科学研究センター	D732
96	10月	14日	鶴岡市	天狗森	1				センサーカメラに映る	カメラ	出羽三山の自然を守る会	C771
97	10月	16日	最上町	法田	1				稲刈りの終わった田んぼを移動中であった。	目撃	最上町住民	F132
98	10月	16日	鶴岡市	小国	1				田んぼに立っていた	目撃	温海獺友会	C653
99	10月	16日	鶴岡市	小国	1				畑の中にいた	目撃	温海獺友会	C653
100	10月	17日	鶴岡市	小国	1				県道の上に立っていた	目撃	温海獺友会	C653
101	10月	18日	鶴岡市	小国	1				道路を横切った	目撃	温海獺友会	C742
102	10月	下旬	酒田市	小平	1				自宅裏の柿畑にいるのを目撃	目撃	酒田獺友会	E372
103	10月	30日	山形市	高瀬			1		仙台行普通列車と衝突後、いなくなった。	交通事故	報道	D333
104	11月	16日	大蔵村	合海	1				田から山へ逃げる	目撃	大蔵村産業振興課	F014
105	11月	22日	酒田市	大蔵	1				狩猟で成獣オス1頭を捕獲。	捕獲	酒田獺友会	E374
106	11月	22日	山形市	高瀬		1			杉林を移動中の個体を目撃	目撃	山形獺友会	D331
107	12月	1日	山辺町	要害			1		狩猟で幼獣オス1頭を捕獲。	捕獲	山辺町獺友会	D312
108	12月	1日	舟形町	長沢	1				スギ林で成獣オス1頭を捕獲。	捕獲	舟形獺友会	F033
109	12月	6日	小国町	綱木箱ノ口	1				国道113号でロードキル	交通事故	小国町産業振興課	C064
110	12月	7日	上山市	菅平			1		杉林で目撃	目撃	上山獺友会	D131
111	12月	9日	山形市	山寺			1		杉林で目撃	目撃	山形獺友会	D334
112	12月	10日	鶴岡市	越沢		1			狩猟で成獣メス1頭(70kg)を捕獲。	捕獲	鶴岡獺友会	C653
113	12月	10日	鶴岡市	越沢		1			狩猟で成獣メス1頭(40kg)を捕獲。	捕獲	鶴岡獺友会	C653
114	12月	中旬	飯豊町	小屋		2			県道から町道を約500m南下した道路上	目撃	飯豊町住民	A673
115	12月	16日	遊佐町	小野曾			1		森研センターカメラに映る	カメラ	森林研究研修センター	F143
116	12月	18日	飯豊町	広河原	1				16:30ごろ見つけた	目撃	自然公園管理員	A673
117	12月	18日	遊佐町	小野曾			1		森研センターカメラに映る	カメラ	森林研究研修センター	F143
118	12月	21日	遊佐町	小野曾			1		森研センターカメラに映る	カメラ	森林研究研修センター	F143
119	12月	23日	遊佐町	小野曾			1		森研センターカメラに映る	カメラ	森林研究研修センター	F143
120	12月	26日	遊佐町	小野曾	1				森研センターカメラに映る	カメラ	森林研究研修センター	F143
121	12月	28日	遊佐町	小野曾	1				森研センターカメラに映る	カメラ	森林研究研修センター	F143
122	12月	31日	遊佐町	小野曾	1				森研センターカメラに映る	カメラ	森林研究研修センター	F143
合計	目撃件数			122	71	22	43	6				

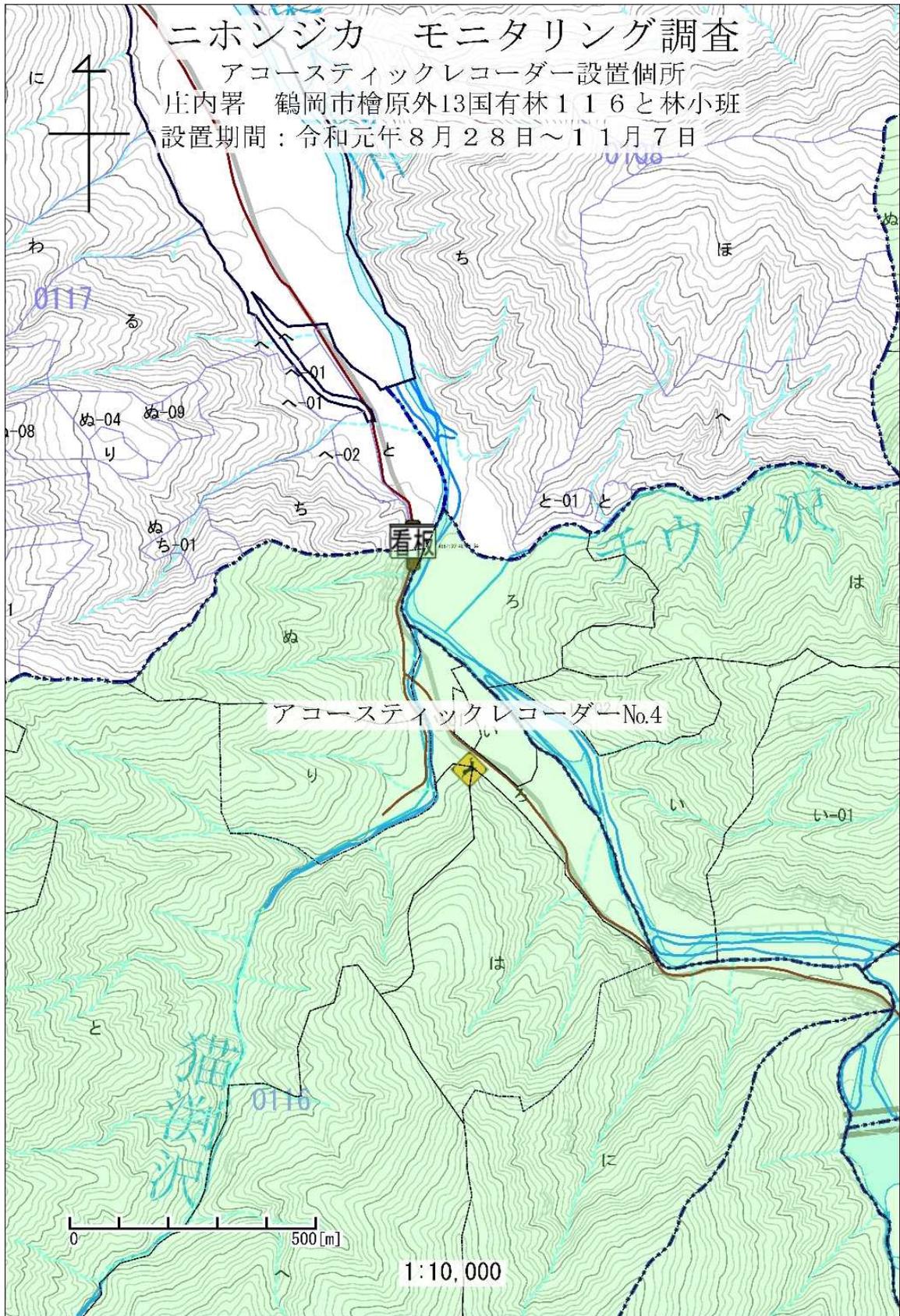




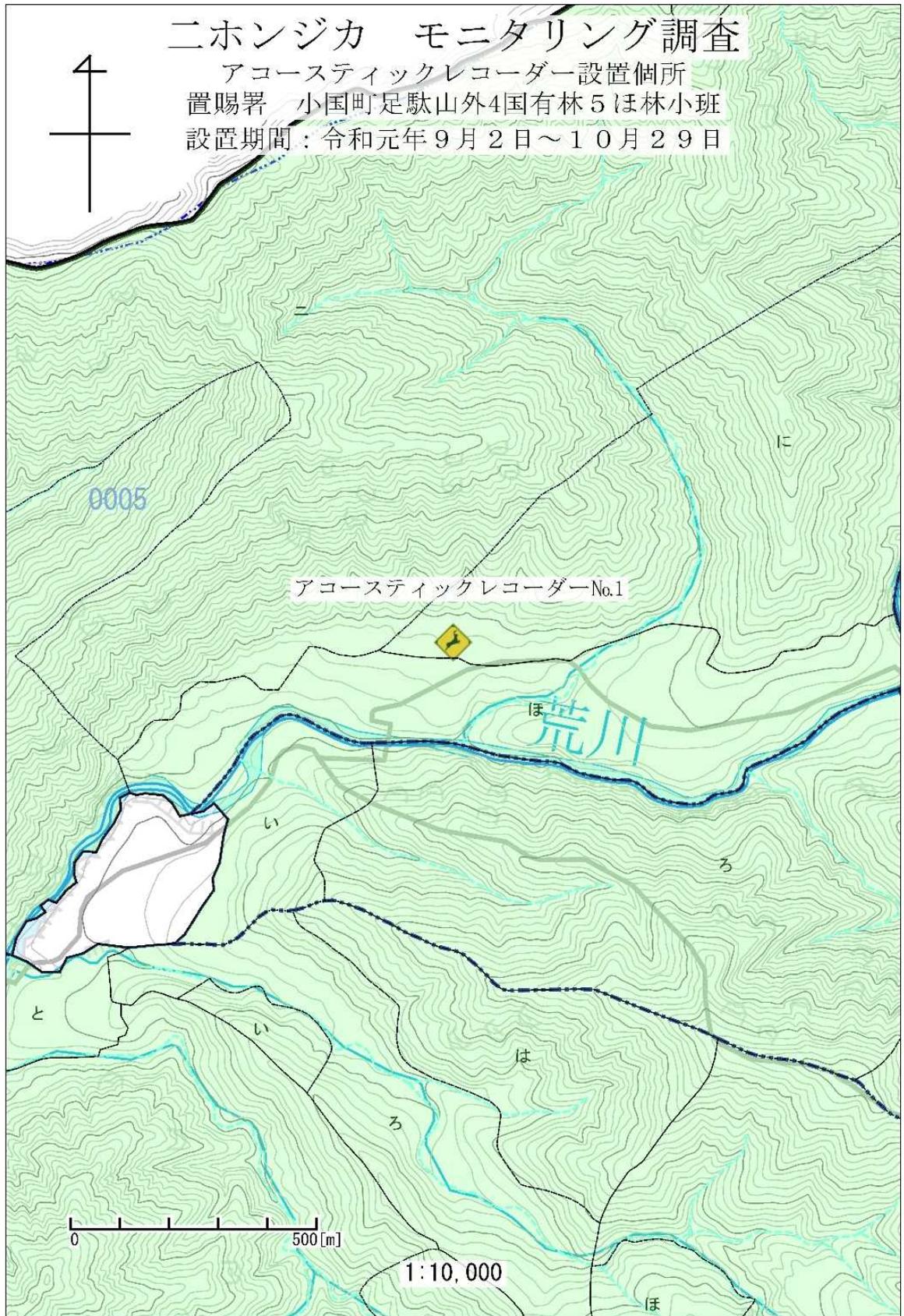
資-図1 アコースティックモニタリング調査地点位置図（八久和地区-八久和ダム）



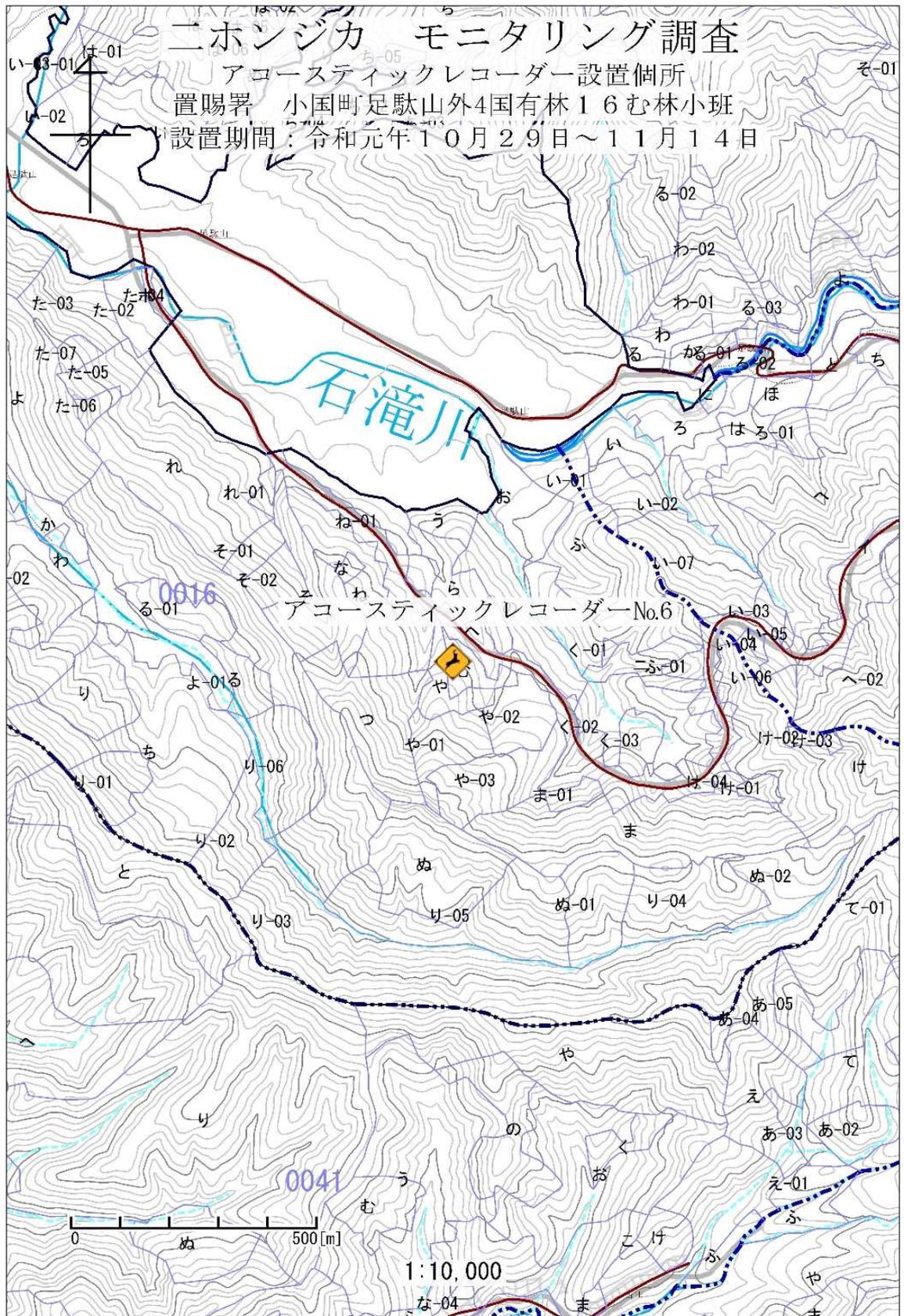
資-図2 アコースティックモニタリング調査地点位置図（八久和地区-鱒淵基幹林道）



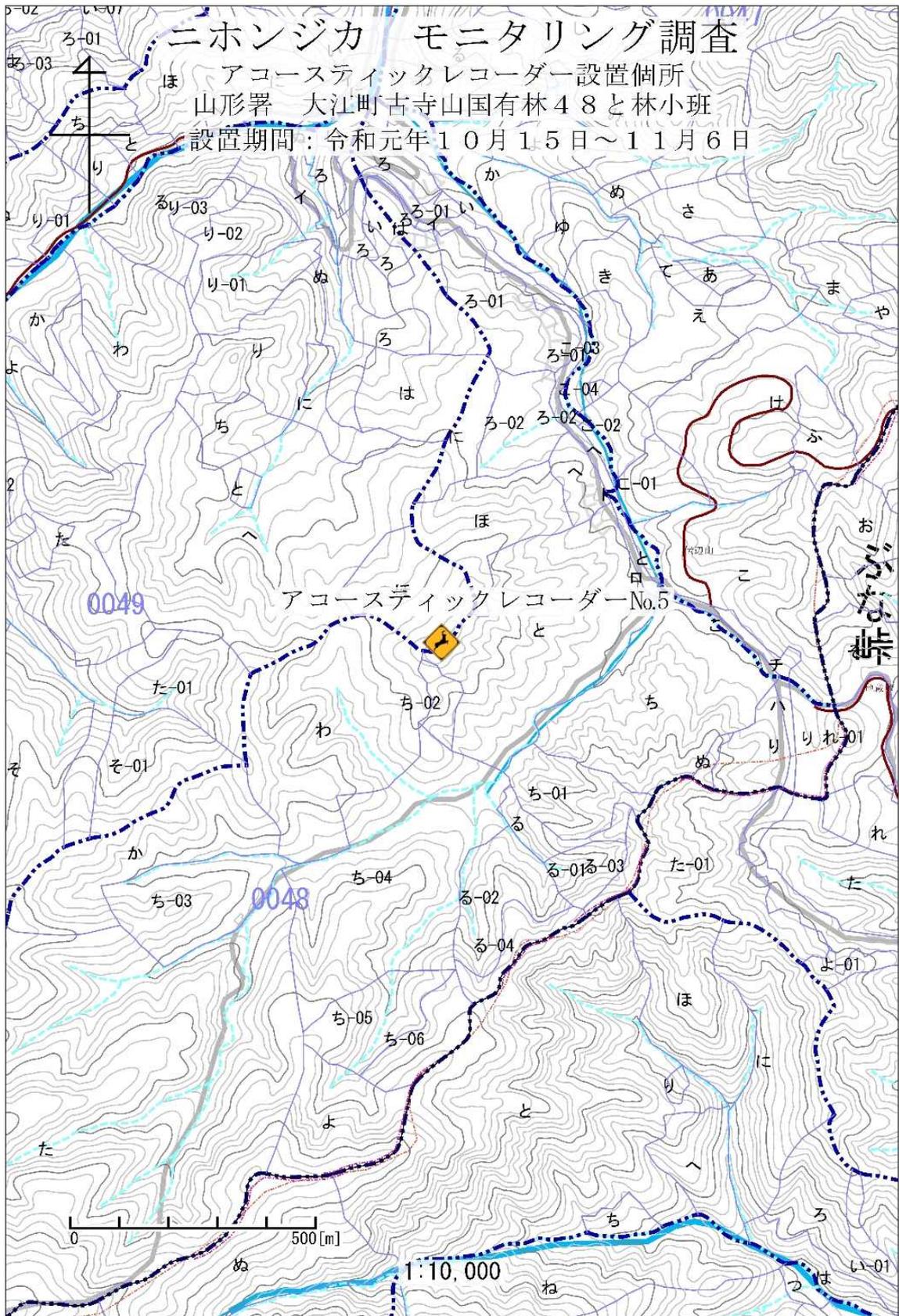
資-図3 アコースティックモニタリング調査地点位置図（大鳥地区）



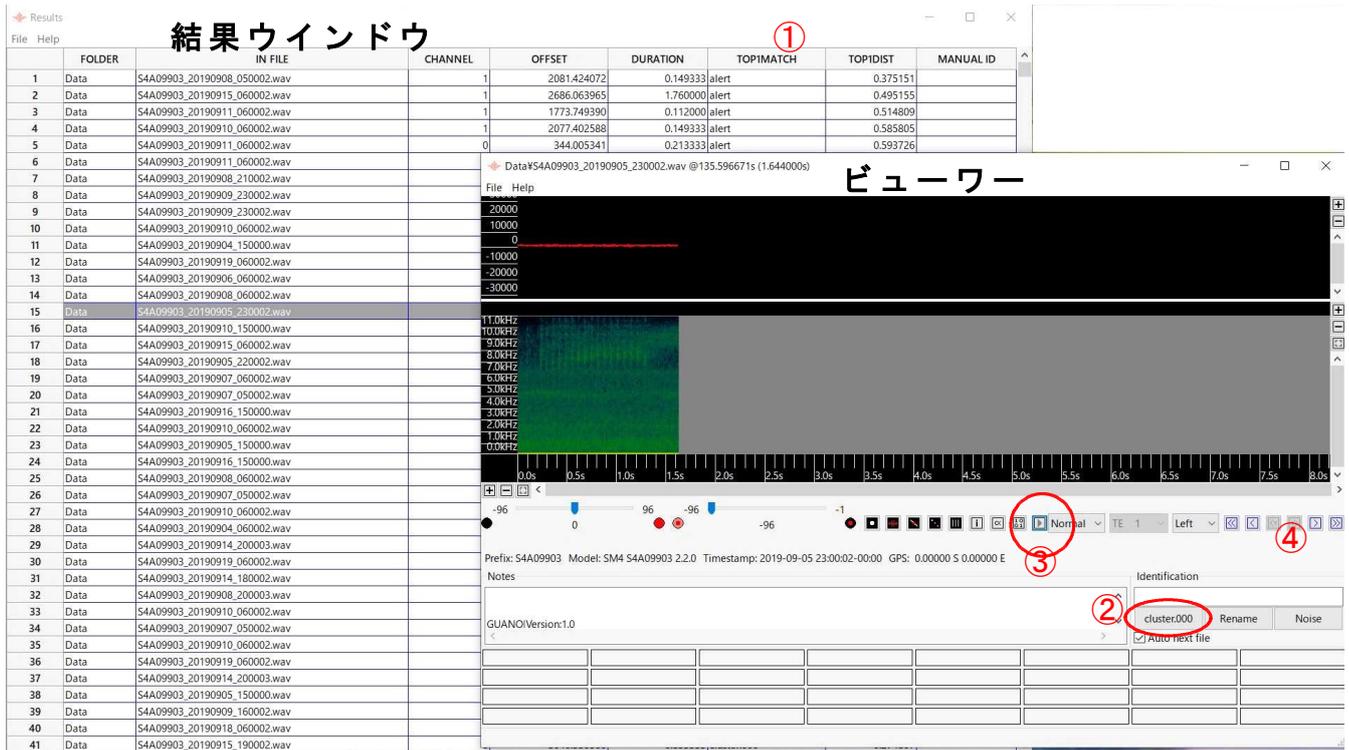
資-図4 アコースティックモニタリング調査地点位置図（荒川上流地区-針生平モニタリング調査地）



資-図5 アコースティックモニタリング調査地点位置図（荒川上流地区-大規模林道）



資-図6 アコースティックモニタリング調査地点位置図（古寺地区-ブナ峠）



資-図7 スクリーニング時の表示画面

## 結果ウインドウ

- 行を選択すると対応するスペクトグラムがビューワーに表示される。
- ① TOPIMATCHに鳴声候補が表示されている。
- 各列の説明は次頁。

## ビューワー

- ② 鳴声候補が表示されている。
- ③ 音声を再生する。
- ④ 次(前)のデータに移動する。

資-表3 クラスタ分析結果例（荒川上流地区-大規模林道）

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	⑱	
INDIR	FOLDER	IN FILE	CHANNEL	OFFSET	DURATION	Fmin	Fmean	Fmax	DATE	TIME	HOUR	TOP1MATCH	TOP1DIST	TOP2MATCH	TOP2DIST	TOP3MATCH	TOP3DIST	MANUAL ID
E:\AM_Data\1A\Data	S4A09759_20191111_060002.wav	S4A09759_20191111_060002.wav	0	3050.1	0.2	2062.5	2204.9	2437.5	2019/11/11	6:00:02	6	alert	0.216	cluster.10	0.216	howl	0.216	
E:\AM_Data\1A\Data	S4A09759_20191111_060002.wav	S4A09759_20191111_060002.wav	1	3050.1	0.1	1968.8	2213.9	2437.5	2019/11/11	6:00:02	6	alert	0.239	cluster.10	0.239	howl	0.239	
E:\AM_Data\1A\Data	S4A09759_20191113_060002.wav	S4A09759_20191113_060002.wav	0	2579.8	0.2	1781.3	2205.9	2437.5	2019/11/13	6:00:02	6	alert	0.245	cluster.10	0.245	howl	0.245	
E:\AM_Data\1A\Data	S4A09759_20191113_060002.wav	S4A09759_20191113_060002.wav	0	2660.9	0.7	2062.5	2251.3	3187.5	2019/11/13	6:00:02	6	alert	0.255	cluster.10	0.255	cluster.10	0.255	
E:\AM_Data\1A\Data	S4A09759_20191113_060002.wav	S4A09759_20191113_060002.wav	1	2661.0	0.7	1968.8	2184.9	2437.5	2019/11/13	6:00:02	6	alert	0.268	cluster.10	0.268	cluster.10	0.268	
E:\AM_Data\1A\Data	S4A09759_20191101_060002.wav	S4A09759_20191101_060002.wav	1	2827.1	0.3	1968.8	2203.1	2437.5	2019/11/1	6:00:02	6	alert	0.280	cluster.10	0.280	howl	0.280	
E:\AM_Data\1A\Data	S4A09759_20191103_060002.wav	S4A09759_20191103_060002.wav	0	50.0	0.1	2437.5	2781.3	3093.8	2019/11/3	6:00:02	6	alert	0.291	cluster.10	0.291	cluster.09	0.291	
E:\AM_Data\1A\Data	S4A09759_20191109_210002.wav	S4A09759_20191109_210002.wav	1	3556.7	0.2	1875.0	2185.1	2531.3	2019/11/9	21:00:02	21	alert	0.327	cluster.10	0.327	howl	0.327	
E:\AM_Data\1A\Data	S4A09759_20191113_060002.wav	S4A09759_20191113_060002.wav	0	2507.7	0.3	1875.0	2198.9	2531.3	2019/11/13	6:00:02	6	alert	0.348	cluster.10	0.348	howl	0.348	
E:\AM_Data\1A\Data	S4A09759_20191111_060002.wav	S4A09759_20191111_060002.wav	1	2206.9	0.7	1968.8	2588.9	3093.8	2019/11/11	6:00:02	6	alert	0.366	cluster.10	0.366	cluster.10	0.366	
E:\AM_Data\1A\Data	S4A09759_20191110_060002.wav	S4A09759_20191110_060002.wav	1	311.1	1.4	1593.8	2315.3	2718.8	2019/11/10	6:00:02	6	alert	0.397	cluster.10	0.397	cluster.10	0.397	
E:\AM_Data\1A\Data	S4A09759_20191111_060002.wav	S4A09759_20191111_060002.wav	0	2208.4	0.8	1875.0	2547.4	3093.8	2019/11/11	6:00:02	6	alert	0.410	moan	0.410	cluster.10	0.410	
E:\AM_Data\1A\Data	S4A09759_20191111_060002.wav	S4A09759_20191111_060002.wav	0	1048.2	0.6	1968.8	2576.3	2906.3	2019/11/11	6:00:02	6	alert	0.413	cluster.10	0.413	cluster.10	0.413	
E:\AM_Data\1A\Data	S4A09759_20191108_060002.wav	S4A09759_20191108_060002.wav	1	3106.2	0.5	1687.5	2334.8	2625.0	2019/11/1	6:00:02	6	alert	0.432	cluster.10	0.432	howl	0.432	
E:\AM_Data\1A\Data	S4A09759_20191109_050002.wav	S4A09759_20191109_050002.wav	0	3540.0	0.8	2062.5	2366.3	2906.3	2019/11/9	5:00:02	5	alert	0.446	cluster.10	0.446	moan	0.446	
E:\AM_Data\1A\Data	S4A09759_20191109_050002.wav	S4A09759_20191109_050002.wav	0	3534.5	0.8	1875.0	2605.3	3000.0	2019/11/9	5:00:02	5	alert	0.448	cluster.10	0.448	moan	0.448	
E:\AM_Data\1A\Data	S4A09759_20191108_060002.wav	S4A09759_20191108_060002.wav	0	474.4	0.4	1968.8	2375.0	3187.5	2019/11/8	6:00:02	6	alert	0.460	cluster.10	0.460	cluster.10	0.460	
E:\AM_Data\1A\Data	S4A09759_20191109_050002.wav	S4A09759_20191109_050002.wav	1	3402.2	0.9	1875.0	2539.3	3000.0	2019/11/9	5:00:02	5	alert	0.461	moan	0.461	cluster.10	0.461	
E:\AM_Data\1A\Data	S4A09759_20191109_050002.wav	S4A09759_20191109_050002.wav	1	3534.5	0.8	1875.0	2534.1	3000.0	2019/11/9	5:00:02	5	alert	0.472	cluster.10	0.472	moan	0.472	
E:\AM_Data\1A\Data	S4A09759_20191108_060002.wav	S4A09759_20191108_060002.wav	1	474.4	0.5	1968.8	2396.3	3187.5	2019/11/8	6:00:02	6	alert	0.487	cluster.10	0.487	cluster.10	0.487	
E:\AM_Data\1A\Data	S4A09759_20191102_160002.wav	S4A09759_20191102_160002.wav	1	2149.0	0.8	281.3	1470.9	2062.5	2019/11/2	16:00:02	16	howl	0.382	cluster.12	0.382	howl_w	0.382	
E:\AM_Data\1A\Data	S4A09759_20191102_160002.wav	S4A09759_20191102_160002.wav	0	1905.4	1.1	1031.3	1605.0	2156.3	2019/11/2	16:00:02	16	howl	0.406	cluster.12	0.406	moan	0.406	
E:\AM_Data\1A\Data	S4A09759_20191107_060002.wav	S4A09759_20191107_060002.wav	0	3316.4	3.6	1218.8	1654.9	2156.3	2019/11/7	6:00:02	6	howl	0.456	cluster.12	0.456	howl_w	0.456	
E:\AM_Data\1A\Data	S4A09759_20191110_170002.wav	S4A09759_20191110_170002.wav	1	1074.8	0.7	937.5	1329.2	1968.8	2019/11/10	17:00:02	17	howl	0.462	howl_w	0.462	cluster.12	0.462	
E:\AM_Data\1A>Data	S4A09759_20191107_060002.wav	S4A09759_20191107_060002.wav	1	3316.3	3.6	1218.8	1661.3	2156.3	2019/11/7	6:00:02	6	howl	0.518	cluster.12	0.518	howl_w	0.518	
E:\AM_Data\1A>Data	S4A09759_20191110_170002.wav	S4A09759_20191110_170002.wav	1	1044.8	0.8	1031.3	1661.3	2062.5	2019/11/10	17:00:02	17	howl	0.559	cluster.12	0.559	moan	0.559	
E:\AM_Data\1A>Data	S4A09759_20191109_050002.wav	S4A09759_20191109_050002.wav	1	3294.6	1.8	1125.0	2123.0	4900.0	2019/11/9	5:00:02	5	howl	0.570	moan	0.570	cluster.12	0.570	
E:\AM_Data\1A>Data	S4A09759_20191112_180002.wav	S4A09759_20191112_180002.wav	0	1449.8	1.2	1031.3	1218.8	1406.3	2019/11/12	18:00:02	18	howl	0.584	cluster.13	0.584	cluster.13	0.584	
E:\AM_Data\1A>Data	S4A09759_20191102_160002.wav	S4A09759_20191102_160002.wav	1	2199.1	1.7	1875.0	2162.2	2343.8	2019/11/2	16:00:02	16	howl	0.586	cluster.10	0.586	moan	0.586	
E:\AM_Data\1A>Data	S4A09759_20191109_230002.wav	S4A09759_20191109_230002.wav	0	873.4	0.3	1312.5	1684.5	1968.8	2019/11/9	23:00:02	23	howl	0.592	cluster.12	0.592	howl_w	0.592	
E:\AM_Data\1A>Data	S4A09759_20191112_180002.wav	S4A09759_20191112_180002.wav	0	1444.1	0.8	937.5	1209.4	1406.3	2019/11/12	18:00:02	18	howl	0.628	moan	0.628	cluster.13	0.628	
E:\AM_Data\1A>Data	S4A09759_20191112_180002.wav	S4A09759_20191112_180002.wav	0	1438.3	1.0	1031.3	1218.8	1406.3	2019/11/12	18:00:02	18	howl	0.645	cluster.13	0.645	moan	0.645	
E:\AM_Data\1A>Data	S4A09759_20191109_210002.wav	S4A09759_20191109_210002.wav	1	2331.7	0.2	1406.3	1718.8	2062.5	2019/11/9	21:00:02	21	howl	0.647	cluster.12	0.647	howl_w	0.647	
E:\AM_Data\1A>Data	S4A09759_20191105_020003.wav	S4A09759_20191105_020003.wav	1	1213.2	0.6	656.3	1812.5	4687.5	2019/11/5	2:00:03	2	howl	0.691	cluster.13	0.691	moan	0.691	
E:\AM_Data\1A>Data	S4A09759_20191110_060002.wav	S4A09759_20191110_060002.wav	1	2510.0	1.3	656.3	1149.8	2531.3	2019/11/10	6:00:02	6	howl	0.727	cluster.10	0.727	cluster.12	0.727	
E:\AM_Data\1A>Data	S4A09759_20191113_150000.wav	S4A09759_20191113_150000.wav	0	2908.9	1.5	937.5	1614.8	5531.3	2019/11/13	15:00:00	15	howl	0.733	moan	0.733	cluster.16	0.733	
E:\AM_Data\1A>Data	S4A09759_20191109_210002.wav	S4A09759_20191109_210002.wav	1	2332.2	0.8	656.3	1257.6	1968.8	2019/11/9	21:00:02	21	howl	0.753	howl_w	0.753	cluster.12	0.753	
E:\AM_Data\1A>Data	S4A09759_20191107_220002.wav	S4A09759_20191107_220002.wav	1	1701.7	0.5	281.3	1368.8	3187.5	2019/11/7	22:00:02	22	howl	0.754	cluster.13	0.754	moan	0.754	
E:\AM_Data\1A>Data	S4A09759_20191031_230002.wav	S4A09759_20191031_230002.wav	0	2049.3	0.3	1500.0	2458.3	4500.0	2019/10/31	23:00:02	23	howl	0.755	cluster.13	0.755	cluster.11	0.755	
E:\AM_Data\1A>Data	S4A09759_20191110_060002.wav	S4A09759_20191110_060002.wav	0	2469.4	0.5	1500.0	1771.9	1968.8	2019/11/10	6:00:02	6	howl_w	0.176	cluster.12	0.176	cluster.12	0.176	
E:\AM_Data\1A>Data	S4A09759_20191110_030002.wav	S4A09759_20191110_030002.wav	1	1830.1	0.2	1406.3	1733.1	2156.3	2019/11/10	3:00:02	3	howl_w	0.461	cluster.12	0.461	howl	0.461	
E:\AM_Data\1A>Data	S4A09759_20191103_150000.wav	S4A09759_20191103_150000.wav	1	3374.1	0.2	3656.3	4298.1	4593.8	2019/11/3	15:00:00	15	moan	0.324	cluster.07	0.324	cluster.11	0.324	
E:\AM_Data\1A>Data	S4A09759_20191113_060002.wav	S4A09759_20191113_060002.wav	0	1526.7	0.9	2625.0	3613.8	4218.8	2019/11/13	6:00:02	6	moan	0.352	cluster.08	0.352	cluster.08	0.352	
E:\AM_Data\1A>Data	S4A09759_20191102_060002.wav	S4A09759_20191102_060002.wav	0	3245.1	0.2	3656.3	4365.2	4781.3	2019/11/2	6:00:02	6	moan	0.371	cluster.07	0.371	cluster.11	0.371	
E:\AM_Data\1A>Data	S4A09759_20191111_060002.wav	S4A09759_20191111_060002.wav	0	2209.6	0.7	1312.5	2544.6	3562.5	2019/11/11	6:00:02	6	moan	0.376	cluster.10	0.376	alert	0.376	
E:\AM_Data\1A>Data	S4A09759_20191111_060002.wav	S4A09759_20191111_060002.wav	1	601.3	0.2	3750.0	4152.3	4312.5	2019/11/11	6:00:02	6	moan	0.388	cluster.08	0.388	cluster.07	0.388	
E:\AM_Data\1A>Data	S4A09759_20191031_060002.wav	S4A09759_20191031_060002.wav	1	2276.3	0.8	2531.3	3187.5	4031.3	2019/10/31	6:00:02	6	moan	0.407	cluster.09	0.407	cluster.09	0.407	
E:\AM_Data\1A>Data	S4A09759_20191101_050002.wav	S4A09759_20191101_050002.wav	0	1442.7	0.9	1312.5	1901.2	3375.0	2019/11/1	5:00:02	5	moan	0.413	cluster.13	0.413	cluster.13	0.413	
E:\AM_Data\1A>Data	S4A09759_20191101_060002.wav	S4A09759_20191101_060002.wav	1	1366.8	1.1	1687.5	2987.8	3656.3	2019/11/1	6:00:02	6	moan	0.418	cluster.08	0.418	cluster.08	0.418	
E:\AM_Data\1A>Data	S4A																	

資-表4 シカ鳴声候補一覧 (howl) (1)

ST	IN FILE	OFFSET	DURATION	Fmin	Fmean	Fmax	DATE	TIME	TOPMATCH	TOPDIST	TOP2MATCH	TOP2DIST	TOP3MATCH	TOP3DIST	MANUAL ID
Bunatoge	S4A09890_20191015_170308.wav	816.2	0.5	1125.0	1787.9	2718.8	2019-10-15	17:03:08	howl	0.84	cluster127	0.84	cluster128	0.84	Turdus sp.C
Bunatoge	S4A09890_20191016_150000.wav	69.3	0.7	937.5	1367.2	1593.8	2019-10-16	15:00:00	howl_w	0.37	cluster164	0.37	cluster142	0.37	ハシトガラス
Bunatoge	S4A09890_20191016_150000.wav	380.6	1.7	1125.0	1387.5	1593.8	2019-10-16	15:00:00	howl	0.37	howl_w	0.37	cluster164	0.37	ハシトガラス
Bunatoge	S4A09890_20191016_160002.wav	2622.9	0.2	1125.0	1367.5	1593.8	2019-10-16	16:00:02	howl	0.44	moan	0.44	howl_w	0.44	ハシトガラス
Bunatoge	S4A09890_20191016_220002.wav	450.5	0.9	843.8	1961.6	3281.3	2019-10-16	22:00:02	howl	0.98	cluster129	0.98	cluster137	0.98	キツネ
Bunatoge	S4A09890_20191017_060002.wav	1566.3	1.1	937.5	1362.5	1781.3	2019-10-17	06:00:02	howl	0.73	cluster133	0.73	cluster135	0.73	ハシトガラス
Bunatoge	S4A09890_20191017_060002.wav	1760.6	0.1	1125.0	1453.1	1781.3	2019-10-17	06:00:02	howl	0.53	cluster136	0.53	cluster136	0.53	ハシトガラス
Bunatoge	S4A09890_20191017_060002.wav	2664.2	0.1	1312.5	1427.1	1593.8	2019-10-17	06:00:02	howl_w	0.35	cluster164	0.35	moan	0.35	ハシトガラス
Bunatoge	S4A09890_20191018_050002.wav	1620.3	0.5	1312.5	1490.9	1687.5	2019-10-18	05:00:02	howl_w	0.56	moan	0.56	howl	0.56	サル
Bunatoge	S4A09890_20191018_050002.wav	1716.9	0.3	1500.0	1679.7	1875.0	2019-10-18	05:00:02	howl_w	0.41	howl	0.41	cluster124	0.41	サル
Bunatoge	S4A09890_20191019_160002.wav	3248.6	0.8	1125.0	1531.3	3375.0	2019-10-19	16:00:02	howl	0.87	cluster106	0.87	cluster106	0.87	雨音
Bunatoge	S4A09890_20191019_170002.wav	351.1	0.3	750.0	1434.4	3562.5	2019-10-19	17:00:02	howl	0.87	cluster106	0.87	moan	0.87	雨音
Bunatoge	S4A09890_20191020_170002.wav	1721.5	0.9	1218.8	2133.8	4781.3	2019-10-20	17:00:02	howl	0.94	cluster126	0.94	cluster127	0.94	Turdus sp.C
Bunatoge	S4A09890_20191020_170002.wav	2335.5	0.9	1312.5	1707.9	2062.5	2019-10-20	17:00:02	howl	0.83	cluster126	0.83	cluster128	0.83	Turdus sp.C
Bunatoge	S4A09890_20191020_170002.wav	2335.5	0.9	1312.5	1687.5	2156.3	2019-10-20	17:00:02	howl	0.89	cluster126	0.89	cluster128	0.89	Turdus sp.C
Bunatoge	S4A09890_20191023_010002.wav	2728.3	0.4	1781.3	4745.2	5718.8	2019-10-23	01:00:02	howl	0.93	moan	0.93	cluster106	0.93	雨音
Bunatoge	S4A09890_20191024_150000.wav	723.4	1.2	1031.3	3155.0	7500.0	2019-10-24	15:00:00	howl	0.82	cluster129	0.82	cluster118	0.82	雨音
Bunatoge	S4A09890_20191026_010002.wav	2636.2	0.3	1593.8	3495.5	4500.0	2019-10-26	01:00:02	howl	0.85	cluster104	0.85	cluster102	0.85	雨音
Bunatoge	S4A09890_20191026_010002.wav	2868.2	0.7	1500.0	3914.1	5812.5	2019-10-26	01:00:02	howl	0.89	cluster118	0.89	moan	0.89	雨音
Bunatoge	S4A09890_20191027_150000.wav	398.6	0.1	1031.3	1420.3	1781.3	2019-10-27	15:00:00	howl	0.50	moan	0.50	howl_w	0.50	ハシトガラス
Bunatoge	S4A09890_20191027_150000.wav	409.7	0.1	1218.8	1387.5	1593.8	2019-10-27	15:00:00	howl_w	0.18	cluster164	0.18	howl	0.18	ハシトガラス
Bunatoge	S4A09890_20191027_150000.wav	2556.3	0.2	1218.8	1365.2	1593.8	2019-10-27	15:00:00	howl_w	0.23	cluster164	0.23	cluster142	0.23	ハシトガラス
Bunatoge	S4A09890_20191027_230002.wav	3218.3	0.5	1218.8	2175.0	3468.8	2019-10-27	23:00:02	howl	0.76	cluster100	0.76	moan	0.76	雨音?
Bunatoge	S4A09890_20191031_180002.wav	3149.1	0.1	843.8	1601.0	2531.3	2019-10-31	18:00:02	howl	0.83	cluster128	0.83	cluster129	0.83	アオサギ
Bunatoge	S4A09890_20191031_180002.wav	3198.4	0.2	1312.5	2041.7	3937.5	2019-10-31	18:00:02	howl	0.97	alert	0.97	cluster104	0.97	アオサギ
Bunatoge	S4A09890_20191031_210002.wav	1090.1	0.1	1312.5	2224.0	3000.0	2019-10-31	21:00:02	howl	0.84	moan	0.84	cluster106	0.84	キツネ
Bunatoge	S4A09890_20191031_210002.wav	1176.7	0.5	1312.5	2209.8	2718.8	2019-10-31	21:00:02	howl	0.78	moan	0.78	cluster104	0.78	キツネ
Bunatoge	S4A09890_20191102_150000.wav	740.5	0.2	1031.3	1656.3	7968.8	2019-11-02	15:00:00	howl	0.96	moan	0.96	cluster165	0.96	ハシトガラス
Bunatoge	S4A09890_20191102_150000.wav	2825.0	0.2	1218.8	1403.6	1593.8	2019-11-02	15:00:00	howl_w	0.34	cluster164	0.34	moan	0.34	ハシトガラス
Bunatoge	S4A09890_20191103_150000.wav	486.1	0.6	1218.8	1417.1	1781.3	2019-11-03	15:00:00	howl	0.87	moan	0.87	howl_w	0.87	ハシトガラス
Bunatoge	S4A09890_20191103_150000.wav	1755.7	0.2	1218.8	1464.4	1687.5	2019-11-03	15:00:00	howl	0.64	cluster136	0.64	cluster137	0.64	ハシトガラス
Bunatoge	S4A09890_20191103_150000.wav	1897.1	0.3	1125.0	1448.9	1781.3	2019-11-03	15:00:00	howl	0.58	cluster139	0.58	cluster164	0.58	ハシトガラス
Daikibo	S4A09759_20191029_234453.wav	2827.7	0.3	1125.0	3203.1	5531.3	2019-10-29	23:44:53	howl	0.98	cluster186	0.98	cluster137	0.98	雨音
Daikibo	S4A09759_20191030_014453.wav	3162.8	0.8	1687.5	3971.0	7968.8	2019-10-30	01:44:53	howl	0.78	cluster118	0.78	moan	0.78	雨音
Daikibo	S4A09759_20191030_044453.wav	1095.4	0.5	281.3	2651.8	6187.5	2019-10-30	04:44:53	howl	0.96	cluster129	0.96	cluster104	0.96	雨音
Daikibo	S4A09759_20191031_230002.wav	2049.3	0.3	1500.0	2458.3	4500.0	2019-10-31	23:00:02	howl	0.75	cluster134	0.75	cluster118	0.75	Turdus sp.C
Daikibo	S4A09759_20191101_060002.wav	778.7	2.7	375.0	1252.8	2062.5	2019-11-01	06:00:02	howl	0.81	cluster137	0.81	moan	0.81	車?
Daikibo	S4A09759_20191102_060002.wav	6.4	0.7	937.5	1674.1	2250.0	2019-11-02	06:00:02	howl	0.93	cluster129	0.93	cluster128	0.93	カケス
Daikibo	S4A09759_20191102_150000.wav	2954.5	5.4	281.3	930.1	6281.3	2019-11-02	15:00:00	howl	0.85	cluster129	0.85	cluster137	0.85	サイレン
Daikibo	S4A09759_20191102_160002.wav	1555.7	0.2	1218.8	1436.3	1781.3	2019-11-02	16:00:02	howl_w	0.53	howl	0.53	cluster164	0.53	ハシトガラス
Daikibo	S4A09759_20191102_160002.wav	1905.4	1.1	1031.3	1605.0	2156.3	2019-11-02	16:00:02	howl	0.41	cluster120	0.41	moan	0.41	サイレン
Daikibo	S4A09759_20191102_160002.wav	2149.0	0.8	281.3	1470.9	2062.5	2019-11-02	16:00:02	howl	0.38	cluster124	0.38	howl_w	0.38	サイレン
Daikibo	S4A09759_20191102_160002.wav	2199.1	1.7	1875.0	2162.2	2343.8	2019-11-02	16:00:02	howl	0.59	cluster106	0.59	moan	0.59	サイレン
Daikibo	S4A09759_20191103_210002.wav	404.2	0.3	1312.5	1968.8	2718.8	2019-11-03	21:00:02	howl	0.99	alert	0.99	moan	0.99	雨音
Daikibo	S4A09759_20191104_020003.wav	2331.2	0.3	1031.3	3206.3	7500.0	2019-11-04	02:00:03	howl	0.98	moan	0.98	cluster137	0.98	雨音
Daikibo	S4A09759_20191104_160002.wav	1714.3	0.6	562.5	1000.0	2062.5	2019-11-04	16:00:02	howl	0.93	cluster163	0.93	cluster109	0.93	雨音
Daikibo	S4A09759_20191104_220002.wav	891.0	0.6	1218.8	3257.8	4781.3	2019-11-04	22:00:02	howl	0.95	cluster137	0.95	cluster118	0.95	雨音
Daikibo	S4A09759_20191105_000002.wav	2168.8	1.4	843.8	3683.0	7968.8	2019-11-05	00:00:02	howl	0.90	cluster118	0.90	cluster137	0.90	雨音
Daikibo	S4A09759_20191105_010002.wav	872.0	0.4	375.0	2370.5	5625.0	2019-11-05	01:00:02	howl	0.99	moan	0.99	cluster106	0.99	雨音
Daikibo	S4A09759_20191105_020003.wav	1213.2	0.6	656.3	1812.5	4687.5	2019-11-05	02:00:03	howl	0.69	cluster137	0.69	moan	0.69	雨音
Daikibo	S4A09759_20191105_020003.wav	2115.1	0.6	468.8	2357.1	4781.3	2019-11-05	02:00:03	howl	0.84	cluster118	0.84	moan	0.84	雨音
Daikibo	S4A09759_20191105_030002.wav	1108.9	0.5	1031.3	1718.8	2718.8	2019-11-05	03:00:02	howl	0.85	moan	0.85	cluster164	0.85	雨音
Daikibo	S4A09759_20191105_050002.wav	2431.5	0.5	1312.5	2625.0	5437.5	2019-11-05	05:00:02	howl	0.92	cluster118	0.92	cluster137	0.92	雨音
Daikibo	S4A09759_20191106_060002.wav	2968.7	0.4	2812.5	3487.5	5062.5	2019-11-06	06:00:02	howl	0.92	moan	0.92	cluster118	0.92	雨音
Daikibo	S4A09759_20191107_060002.wav	3316.3	3.6	1218.8	1661.3	2156.3	2019-11-07	06:00:02	howl	0.52	cluster128	0.52	howl_w	0.52	サル
Daikibo	S4A09759_20191107_060002.wav	3316.4	3.6	1218.8	1654.9	2156.3	2019-11-07	06:00:02	howl	0.46	cluster126	0.46	howl_w	0.46	サル
Daikibo	S4A09759_20191107_210002.wav	3391.1	1.3	1125.0	2431.6	3843.8	2019-11-07	21:00:02	howl	0.91	moan	0.91	cluster118	0.91	雨音
Daikibo	S4A09759_20191107_220002.wav	1701.7	0.5	281.3	1368.8	3187.5	2019-11-07	22:00:02	howl	0.75	cluster137	0.75	moan	0.75	雨音
Daikibo	S4A09759_20191108_060002.wav	1658.8	0.8	1031.3	1451.3	1781.3	2019-11-08	06:00:02	howl_w	0.79	cluster134	0.79	moan	0.79	ハシトガラス
Daikibo	S4A09759_20191109_050002.wav	3294.6	1.8	1125.0	2123.0	4500.0	2019-11-09	05:00:02	howl	0.57	moan	0.57	cluster124	0.57	アカハラ
Daikibo	S4A09759_20191109_180002.wav	2747.3	0.9	375.0	2466.3	4500.0	2019-11-09	18:00:02	howl	0.90	moan	0.90	cluster137	0.90	雨音
Daikibo	S4A09759_20191109_190002.wav	1841.9	1.6	562.5	3133.9	7218.8	2019-11-09	19:00:02	howl	0.90	moan	0.90	cluster137	0.90	雨音
Daikibo	S4A09759_20191109_190002.wav	3383.9	0.1	5625.0	6281.3	7968.8	2019-11-09	19:00:02	howl	0.90	cluster100	0.90	cluster102	0.90	雨音
Daikibo	S4A09759_20191109_190002.wav	3468.5	0.7	656.3	3884.5	7312.5	2019-11-09	19:00:02	howl	0.94	cluster137	0.94	cluster118	0.94	雨音
Daikibo	S4A09759_20191109_200003.wav	254.5	0.7	937.5	3229.2	6093.8	2019-11-09	20:00:03	howl	0.90	moan	0.90	cluster106	0.90	雨音
Daikibo	S4A09759_20191109_200003.wav	2423.4	0.1	843.8	1352.7	3281.3	2019-11-09	20:00:03	howl	0.91	cluster100	0.91	moan	0.91	雨音
Daikibo	S4A09759_20191109_210002.wav	15.6	0.1	281.3	1687.5	5156.3	2019-11-09	21:00:02	howl	0.86	moan	0.86	cluster106	0.86	雨音
Daikibo	S4A09759_20191109_210002.wav	2331.7	0.2	1406.3	1718.8	2062.5	2019-11-09								

資-表4 (つづき) シカ鳴声候補一覧 (howl) (2)

ST	IN FILE	OFFSET	DURATION	Fmin	Fmean	Fmax	DATE	TIME	TOPMATCH	TOPDIST	TOP2MATCH	TOP2DIST	TOP3MATCH	TOP3DIST	MANUAL ID
Daikibo	S4A09759_20191110_170002.wav	1074.8	0.7	937.5	1329.2	1968.8	2019-11-10	17:00:02	howl	0.46	howl_w	0.46	cluster.124	0.46	警鐘
Daikibo	S4A09759_20191111_200003.wav	1020.5	0.1	468.8	2568.8	4875.0	2019-11-11	20:00:03	howl	0.85	cluster.137	0.85	cluster.118	0.85	雨音
Daikibo	S4A09759_20191112_010002.wav	3072.0	0.3	843.8	2406.3	4125.0	2019-11-12	01:00:02	howl	0.84	cluster.106	0.84	cluster.106	0.84	雨音
Daikibo	S4A09759_20191112_180002.wav	1438.3	1.0	1031.3	1218.8	1406.3	2019-11-12	18:00:02	howl	0.65	cluster.136	0.65	moan	0.65	警鐘
Daikibo	S4A09759_20191112_180002.wav	1444.1	0.8	937.5	1209.4	1406.3	2019-11-12	18:00:02	howl	0.63	moan	0.63	cluster.134	0.63	警鐘
Daikibo	S4A09759_20191112_180002.wav	1449.8	1.2	1031.3	1218.8	1406.3	2019-11-12	18:00:02	howl	0.58	cluster.133	0.58	cluster.136	0.58	警鐘
Daikibo	S4A09759_20191112_210306.wav	1494.9	0.8	1031.3	1209.4	1312.5	2019-11-12	18:00:02	howl_w	0.59	howl	0.59	cluster.138	0.59	警鐘
Daikibo	S4A09759_20191113_150000.wav	2908.9	1.5	937.5	1614.8	5531.3	2019-11-13	15:00:00	howl	0.73	moan	0.73	cluster.164	0.73	ハシトガラス
Daikibo	S4A09759_20191114_170306.wav	2539.3	0.2	1031.3	2562.5	3187.5	2019-11-14	17:03:06	howl	0.98	moan	0.98	cluster.106	0.98	雨音
Daikibo	S4A09759_20191114_190306.wav	1026.3	0.2	1593.8	2737.5	7125.0	2019-11-14	19:03:06	howl	0.87	cluster.118	0.87	moan	0.87	雨音
Daikibo	S4A09759_20191114_210306.wav	399.1	0.4	1125.0	1605.5	2625.0	2019-11-14	21:03:06	howl	0.94	moan	0.94	cluster.165	0.94	雨音
Daikibo	S4A09759_20191115_000306.wav	2169.1	0.8	1031.3	2892.9	4593.8	2019-11-15	00:03:06	howl	1.00	cluster.137	1.00	moan	1.00	雨音
Daikibo	S4A09759_20191115_020307.wav	2346.7	0.7	1500.0	3928.1	7968.8	2019-11-15	02:03:07	howl	0.94	cluster.137	0.94	moan	0.94	雨音
Daikibo	S4A09759_20191115_030306.wav	1233.6	0.5	3281.3	3921.9	5250.0	2019-11-15	03:03:06	howl	0.96	moan	0.96	cluster.104	0.96	雨音
Daikibo	S4A09759_20191115_030306.wav	2181.2	0.5	2250.0	3543.8	5250.0	2019-11-15	03:03:06	howl	0.96	cluster.118	0.96	moan	0.96	雨音
Daikibo	S4A09759_20191115_030306.wav	3156.1	0.3	281.3	890.6	2062.5	2019-11-15	03:03:06	howl	0.86	cluster.118	0.86	cluster.136	0.86	雨音
Daikibo	S4A09759_20191115_050306.wav	234.5	0.2	937.5	2859.4	4218.8	2019-11-15	05:03:06	howl	0.98	moan	0.98	cluster.106	0.98	雨音
Daikibo	S4A09759_20191115_050306.wav	971.2	0.4	1312.5	2320.3	3093.8	2019-11-15	05:03:06	howl	0.84	cluster.100	0.84	cluster.102	0.84	雨音
Daikibo	S4A09759_20191115_050306.wav	2792.9	0.3	3093.8	3531.3	4031.3	2019-11-15	05:03:06	howl	1.00	moan	1.00	cluster.106	1.00	雨音
Daikibo	S4A09759_20191115_060306.wav	1005.0	0.3	375.0	3265.6	4781.3	2019-11-15	06:03:06	howl	0.79	moan	0.79	cluster.136	0.79	雨音
Daikibo	S4A09759_20191115_210002.wav	3573.2	0.4	937.5	3227.7	4687.5	2019-11-15	21:00:02	howl	0.99	moan	0.99	alert	0.99	雨音
Daikibo	S4A09759_20191116_060002.wav	263.5	0.3	1687.5	2171.9	2437.5	2019-11-16	06:00:02	howl	0.59	cluster.102	0.59	cluster.108	0.59	クロツグミス
Daikibo	S4A09759_20191116_210002.wav	3459.4	0.8	1312.5	2933.0	4781.3	2019-11-16	21:00:02	howl	0.86	moan	0.86	cluster.137	0.86	雨音
Daikibo	S4A09759_20191116_230002.wav	2426.5	0.3	2156.3	2984.4	3562.5	2019-11-16	23:00:02	howl	0.68	cluster.119	0.68	moan	0.68	雨音
Daikibo	S4A09759_20191117_000002.wav	2071.0	0.2	1593.8	1901.8	2718.8	2019-11-17	00:00:02	howl	0.88	cluster.127	0.88	cluster.128	0.88	雨音
Daikibo	S4A09759_20191117_050002.wav	274.0	0.8	1968.8	2625.0	4968.8	2019-11-17	05:00:02	howl	0.91	moan	0.91	cluster.106	0.91	雨音
Daikibo	S4A09759_20191117_060002.wav	3064.8	2.5	1593.8	2126.1	2531.3	2019-11-17	06:00:02	howl	0.33	moan	0.33	cluster.106	0.33	クロツグミス
Daikibo	S4A09759_20191118_060002.wav	2609.4	3.5	1312.5	2223.8	2812.5	2019-11-18	06:00:02	howl	0.48	moan	0.48	cluster.102	0.48	クロツグミス
Daikibo	S4A09759_20191118_060002.wav	2610.3	2.5	1406.3	2290.8	2812.5	2019-11-18	06:00:02	howl	0.45	moan	0.45	alert	0.45	クロツグミス
Daikibo	S4A09759_20191119_010002.wav	772.8	0.3	937.5	2390.6	4593.8	2019-11-19	01:00:02	howl	0.86	cluster.118	0.86	cluster.136	0.86	雨音
Daikibo	S4A09759_20191119_020003.wav	1926.0	0.1	656.3	1781.3	2531.3	2019-11-19	02:00:03	howl	0.96	moan	0.96	cluster.174	0.96	雨音
hannnaritai	S4A09759_20190903_020003.wav	2827.0	0.3	562.5	1500.0	1968.8	2019-09-03	02:00:03	howl	0.87	cluster.137	0.87	cluster.118	0.87	雨音
hannnaritai	S4A09759_20190904_060002.wav	3539.2	0.3	1312.5	1531.3	2156.3	2019-09-04	06:00:02	howl	0.79	cluster.126	0.79	cluster.136	0.79	雨音
hannnaritai	S4A09759_20190904_150000.wav	1738.2	0.3	1781.3	2287.5	4875.0	2019-09-04	15:00:00	howl	0.76	moan	0.76	cluster.104	0.76	ツツクボウシ
hannnaritai	S4A09759_20190904_150000.wav	1750.1	0.3	1593.8	3039.8	5531.3	2019-09-04	15:00:00	howl	0.75	cluster.121	0.75	cluster.123	0.75	ツツクボウシ
hannnaritai	S4A09759_20190905_180002.wav	852.5	0.5	1125.0	1425.0	1687.5	2019-09-05	18:00:02	howl	0.80	cluster.137	0.80	cluster.136	0.80	Turdus sp.C
hannnaritai	S4A09759_20190907_200003.wav	3495.7	0.1	1781.3	2125.0	2437.5	2019-09-07	20:00:03	howl	0.58	cluster.174	0.58	moan	0.58	Turdus sp.C
hannnaritai	S4A09759_20190909_030002.wav	1636.8	1.7	750.0	1606.1	2156.3	2019-09-09	03:00:02	howl	0.78	cluster.126	0.78	howl_w	0.78	Noise
hannnaritai	S4A09759_20190909_050002.wav	2597.0	0.8	1218.8	1637.5	2062.5	2019-09-09	05:00:02	howl	0.95	moan	0.95	cluster.136	0.95	Turdus sp.C
hannnaritai	S4A09759_20190909_150000.wav	3289.0	1.3	1031.3	1655.4	2625.0	2019-09-09	15:00:00	howl	0.86	moan	0.86	cluster.122	0.86	ハシトガラス
hannnaritai	S4A09759_20190910_190002.wav	1997.7	0.4	1031.3	1466.9	1687.5	2019-09-10	19:00:02	howl_w	0.49	cluster.135	0.49	howl	0.49	サル
hannnaritai	S4A09759_20190910_190002.wav	2094.9	0.5	843.8	1405.3	1781.3	2019-09-10	19:00:02	howl	0.67	moan	0.67	cluster.164	0.67	サル
hannnaritai	S4A09759_20190910_190002.wav	2226.8	0.4	1218.8	1454.5	1687.5	2019-09-10	19:00:02	howl	0.58	cluster.164	0.58	cluster.133	0.58	サル
hannnaritai	S4A09759_20190910_190002.wav	2230.0	0.7	1218.8	1465.4	1687.5	2019-09-10	19:00:02	howl	0.70	cluster.164	0.70	moan	0.70	サル
hannnaritai	S4A09759_20190910_190002.wav	2242.6	0.5	843.8	1533.6	1875.0	2019-09-10	19:00:02	howl	0.58	moan	0.58	cluster.130	0.58	サル
hannnaritai	S4A09759_20190910_190002.wav	2256.9	0.4	1218.8	1481.3	1687.5	2019-09-10	19:00:02	howl	0.64	cluster.133	0.64	cluster.164	0.64	サル
hannnaritai	S4A09759_20190910_190002.wav	2260.2	0.5	1312.5	1533.6	1781.3	2019-09-10	19:00:02	howl	0.58	moan	0.58	cluster.135	0.58	サル
hannnaritai	S4A09759_20190913_170002.wav	2398.8	0.3	1125.0	1401.0	1593.8	2019-09-13	17:00:02	howl_w	0.13	cluster.164	0.13	howl	0.13	サル
hannnaritai	S4A09759_20190913_170002.wav	3512.7	0.2	1406.3	1662.5	1968.8	2019-09-13	17:00:02	howl	0.61	cluster.126	0.61	howl_w	0.61	Turdus sp.S
hannnaritai	S4A09759_20190914_050002.wav	1902.9	1.2	1125.0	1771.6	6375.0	2019-09-14	05:00:02	howl	0.85	cluster.120	0.85	moan	0.85	イカル
hannnaritai	S4A09759_20190920_050002.wav	2600.2	0.3	1031.3	1875.0	2531.3	2019-09-20	05:00:02	howl	0.97	cluster.103	0.97	moan	0.97	ウグイス
hannnaritai	S4A09759_20190920_210002.wav	70.7	0.2	1218.8	1479.2	1875.0	2019-09-20	21:00:02	howl	0.90	moan	0.90	cluster.165	0.90	Turdus sp.C
hannnaritai	S4A09759_20190921_050002.wav	2822.3	0.4	1031.3	1640.6	2625.0	2019-09-21	05:00:02	howl	0.71	moan	0.71	cluster.106	0.71	サルギヤー
hannnaritai	S4A09759_20190921_050002.wav	3322.0	0.4	937.5	1684.7	2250.0	2019-09-21	05:00:02	howl	0.74	moan	0.74	cluster.122	0.74	サル
hannnaritai	S4A09759_20190921_060002.wav	269.3	0.8	750.0	1776.8	2343.8	2019-09-21	06:00:02	howl	0.71	cluster.128	0.71	cluster.136	0.71	サル
hannnaritai	S4A09759_20191008_150000.wav	3034.4	0.3	656.3	882.4	1218.8	2019-10-08	15:00:00	howl	0.70	cluster.164	0.70	howl_w	0.70	サル
hannnaritai	S4A09759_20191010_050002.wav	900.1	0.2	1687.5	1810.1	2062.5	2019-10-10	05:00:02	howl_w	0.51	cluster.125	0.51	howl	0.51	サル
hannnaritai	S4A09759_20191012_000002.wav	1755.0	0.5	562.5	1950.0	4875.0	2019-10-12	00:00:02	howl	0.90	cluster.129	0.90	cluster.118	0.90	雨音
hannnaritai	S4A09759_20191012_040002.wav	951.6	0.3	2062.5	4510.4	7968.8	2019-10-12	04:00:02	howl	0.98	moan	0.98	cluster.106	0.98	雨音
hannnaritai	S4A09759_20191012_040002.wav	2615.7	0.3	1406.3	2625.0	4031.3	2019-10-12	04:00:02	howl	0.99	cluster.100	0.99	cluster.216	0.99	雨音
hannnaritai	S4A09759_20191012_060002.wav	1705.5	0.3	843.8	1859.4	2906.3	2019-10-12	06:00:02	howl	0.92	cluster.100	0.92	cluster.102	0.92	雨音
hannnaritai	S4A09759_20191016_200003.wav	1602.4	0.2	1593.8	1761.9	1875.0	2019-10-16	20:00:03	howl_w	0.14	cluster.124	0.14	cluster.125	0.14	サル
masubuti	S4A09890_20190831_010228.wav	2930.1	0.3	562.5	1354.2	2812.5	2019-08-31	01:02:28	howl	0.98	alert	0.98	moan	0.98	雫?
masubuti	S4A09890_20190831_020226.wav	1557.6	0.5	1968.8	2354.0	2625.0	2019-08-31	02:02:26	howl	0.49	cluster.100	0.49	cluster.102	0.49	雫?
masubuti	S4A09890_20190831_020226.wav	2038.9	1.2	843.8	1910.2	2531.3	2019-08-31	02:02:26	howl	0.98	cluster.127	0.98	cluster.128	0.98	雫?
masubuti	S4A09890_20190831_020226.wav	2097.2	0.1	1031.3	1865.6	2437.5	2019-08-31	02:02:26	howl	0.97	moan	0.97	cluster.137	0.97	雫?
masubuti	S4A09890_20190831_020226.wav	2357.4	1.2	1312.5	1968.8	2531.3	2019-08-31	02:02:26	howl	0.70	cluster.119	0.70	cluster.126	0.7	

資-表4 (つづき) シカ鳴声候補一覧 (howl) (3)

ST	IN FILE	OFFSET	DURATION	Fmin	Fmean	Fmax	DATE	TIME	TOP1MATCH	TOP1DIST	TOP2MATCH	TOP2DIST	TOP3MATCH	TOP3DIST	MANUAL ID
masubuti	S4A09890_20190831_060228.wav	3423.9	1.1	1218.8	1943.3	3093.8	2019-08-31	06:02:28	howl	0.49	cluster:124	0.49	cluster:171	0.49	イカル
masubuti	S4A09894_20190902_180002.wav	2997.5	0.4	1968.8	3803.6	5437.5	2019-09-02	18:00:02	howl	0.96	cluster:100	0.96	cluster:216	0.96	雨音
masubuti	S4A09894_20190904_050002.wav	879.9	1.5	656.3	1356.1	2343.8	2019-09-04	05:00:02	howl	0.82	cluster:136	0.82	cluster:126	0.82	サル
masubuti	S4A09894_20190904_050002.wav	879.9	1.2	1218.8	1631.3	2062.5	2019-09-04	05:00:02	howl	0.70	cluster:126	0.70	howl_w	0.70	サル
masubuti	S4A09894_20190904_050002.wav	895.3	0.7	1406.3	1778.4	2343.8	2019-09-04	05:00:02	howl	0.73	cluster:126	0.73	cluster:121	0.73	Turdus sp.S
masubuti	S4A09894_20190904_050002.wav	900.1	0.4	1593.8	1911.7	2250.0	2019-09-04	05:00:02	howl	0.35	cluster:125	0.35	cluster:124	0.35	Turdus sp.S
masubuti	S4A09894_20190904_180002.wav	3364.3	0.5	1031.3	1718.8	2062.5	2019-09-04	05:00:02	howl	0.51	cluster:124	0.51	howl_w	0.51	マミジロS
masubuti	S4A09894_20190904_060002.wav	914.8	2.5	843.8	1446.3	3093.8	2019-09-04	06:00:02	howl	0.67	cluster:129	0.67	cluster:128	0.67	サル
masubuti	S4A09894_20190904_060002.wav	920.8	1.1	1312.5	1792.4	2250.0	2019-09-04	06:00:02	howl	0.39	cluster:126	0.39	cluster:124	0.39	Turdus sp.S
masubuti	S4A09894_20190904_060002.wav	1250.5	0.1	937.5	1786.2	2437.5	2019-09-04	06:00:02	howl	0.84	moan	0.84	cluster:106	0.84	サル
masubuti	S4A09894_20190906_060002.wav	1412.5	0.8	1312.5	2362.5	6281.3	2019-09-04	18:00:02	howl_w	0.98	cluster:134	0.98	moan	0.98	Turdus sp.C
masubuti	S4A09894_20190905_190002.wav	943.8	0.1	1218.8	1612.5	2062.5	2019-09-05	19:00:02	howl	0.96	cluster:126	0.96	cluster:127	0.96	Turdus sp.C
masubuti	S4A09894_20190905_190002.wav	2402.1	0.1	1031.3	1560.7	2531.3	2019-09-05	19:00:02	howl	0.76	moan	0.76	cluster:106	0.76	サル
masubuti	S4A09894_20190905_190002.wav	2407.6	0.6	1031.3	4256.3	6468.8	2019-09-05	19:00:02	howl	0.91	moan	0.91	cluster:106	0.91	サル
masubuti	S4A09894_20190906_050002.wav	2425.8	0.1	656.3	937.5	1593.8	2019-09-06	05:00:02	howl	0.75	moan	0.75	cluster:142	0.75	サル
masubuti	S4A09894_20190906_050002.wav	2754.8	0.4	843.8	1662.5	5437.5	2019-09-06	05:00:02	howl	0.80	cluster:138	0.80	cluster:130	0.80	サル
masubuti	S4A09894_20190906_050002.wav	2766.2	0.3	656.3	1147.3	1968.8	2019-09-06	05:00:02	howl_w	0.92	cluster:148	0.92	cluster:133	0.92	サル
masubuti	S4A09894_20190906_050002.wav	2955.4	0.2	1218.8	1625.0	2156.3	2019-09-06	05:00:02	howl	0.75	cluster:124	0.75	cluster:119	0.75	サル
masubuti	S4A09894_20190906_060002.wav	2023.8	0.2	750.0	1258.9	1968.8	2019-09-06	06:00:02	howl	0.64	cluster:124	0.64	cluster:126	0.64	サル
masubuti	S4A09894_20190906_060002.wav	2248.3	1.8	375.0	2325.6	7687.5	2019-09-06	06:00:02	howl_w	0.73	moan	0.73	howl	0.73	サル
masubuti	S4A09894_20190906_060002.wav	2982.1	0.2	1593.8	2015.6	3750.0	2019-09-06	06:00:02	howl	0.58	howl_w	0.58	moan	0.58	サル
masubuti	S4A09894_20190906_060002.wav	3376.8	0.5	750.0	1481.9	1875.0	2019-09-06	06:00:02	howl	0.59	cluster:130	0.59	howl_w	0.59	サル
masubuti	S4A09894_20190906_060002.wav	3376.9	0.9	656.3	1016.3	1875.0	2019-09-06	06:00:02	howl	0.67	cluster:138	0.67	cluster:136	0.67	サル
masubuti	S4A09894_20190906_170002.wav	2385.3	0.7	1218.8	2317.5	7968.8	2019-09-06	17:00:02	howl_w	0.77	cluster:164	0.77	howl	0.77	ハシブトガラス
masubuti	S4A09894_20190906_170002.wav	2416.0	0.2	1312.5	1560.3	1781.3	2019-09-06	17:00:02	howl	0.39	howl_w	0.39	moan	0.39	アオゲラ
masubuti	S4A09894_20190906_190002.wav	188.4	0.2	1406.3	2073.8	2437.5	2019-09-06	19:00:02	howl	0.39	cluster:106	0.39	alert	0.39	アオゲラ
masubuti	S4A09894_20190906_190002.wav	188.4	0.1	1406.3	2035.7	2437.5	2019-09-06	19:00:02	howl	0.54	cluster:106	0.54	moan	0.54	アオゲラ
masubuti	S4A09894_20190906_230002.wav	3147.8	0.2	656.3	1248.0	2625.0	2019-09-06	23:00:02	howl	0.88	cluster:129	0.88	moan	0.88	サル
masubuti	S4A09894_20190906_230002.wav	3154.8	0.7	750.0	2704.7	5156.3	2019-09-06	23:00:02	howl	0.99	moan	0.99	cluster:118	0.99	サル
masubuti	S4A09894_20190907_000002.wav	2236.5	0.3	656.3	1150.6	2625.0	2019-09-07	00:00:02	howl	0.92	moan	0.92	cluster:106	0.92	サル
masubuti	S4A09894_20190907_040002.wav	2897.1	0.5	1593.8	1851.6	2062.5	2019-09-07	04:00:02	howl_w	0.35	cluster:125	0.35	howl	0.35	Turdus sp.S
masubuti	S4A09894_20190907_040002.wav	2897.2	0.4	1687.5	1860.3	2062.5	2019-09-07	04:00:02	howl_w	0.38	cluster:125	0.38	howl	0.38	Turdus sp.S
masubuti	S4A09894_20190907_040002.wav	2901.7	0.6	1593.8	1793.2	1968.8	2019-09-07	04:00:02	howl_w	0.26	howl	0.26	cluster:125	0.26	トラツグミ
masubuti	S4A09894_20190907_040002.wav	2911.4	0.4	1593.8	1803.6	1968.8	2019-09-07	04:00:02	howl_w	0.24	cluster:125	0.24	cluster:124	0.24	トラツグミ
masubuti	S4A09894_20190907_040002.wav	2924.5	0.5	1500.0	1687.5	1875.0	2019-09-07	04:00:02	howl_w	0.27	cluster:124	0.27	howl	0.27	トラツグミ
masubuti	S4A09894_20190907_040002.wav	2929.5	0.4	1593.8	1818.4	2062.5	2019-09-07	04:00:02	howl_w	0.37	cluster:125	0.37	howl	0.37	Turdus sp.S
masubuti	S4A09894_20190907_040002.wav	2929.5	0.5	1593.8	1822.2	2062.5	2019-09-07	04:00:02	howl_w	0.39	cluster:125	0.39	howl	0.39	Turdus sp.S
masubuti	S4A09894_20190907_040002.wav	2957.0	0.4	1593.8	1790.6	1968.8	2019-09-07	04:00:02	howl_w	0.38	howl	0.38	cluster:125	0.38	Turdus sp.S
masubuti	S4A09894_20190907_040002.wav	2957.1	0.4	1593.8	1791.7	1968.8	2019-09-07	04:00:02	howl_w	0.19	cluster:124	0.19	cluster:125	0.19	Turdus sp.S
masubuti	S4A09894_20190907_040002.wav	3315.5	0.4	1593.8	2062.5	2343.8	2019-09-07	04:00:02	howl	0.30	cluster:120	0.30	moan	0.30	Turdus sp.S
masubuti	S4A09894_20190907_050002.wav	2015.8	0.1	1218.8	1456.3	1687.5	2019-09-07	05:00:02	howl_w	0.61	cluster:133	0.61	cluster:135	0.61	Turdus sp.S
masubuti	S4A09894_20190907_050002.wav	3287.4	1.1	843.8	1512.7	4968.8	2019-09-07	05:00:02	howl	0.58	cluster:135	0.58	cluster:138	0.58	Turdus sp.S
masubuti	S4A09894_20190908_030002.wav	1461.6	1.4	1406.3	1883.0	3187.5	2019-09-08	03:00:02	howl	0.48	cluster:126	0.48	cluster:128	0.48	サル
masubuti	S4A09894_20190908_040002.wav	129.0	0.7	1593.8	1843.0	2531.3	2019-09-08	04:00:02	howl	0.29	cluster:125	0.29	howl_w	0.29	サル
masubuti	S4A09894_20190908_040002.wav	2767.0	0.7	1593.8	1759.5	1968.8	2019-09-08	04:00:02	howl_w	0.27	howl	0.27	cluster:124	0.27	トラツグミ
masubuti	S4A09894_20190908_040002.wav	2767.0	0.7	1500.0	1762.1	1968.8	2019-09-08	04:00:02	howl_w	0.22	cluster:124	0.22	cluster:125	0.22	トラツグミ
masubuti	S4A09894_20190908_040002.wav	2814.4	0.5	1593.8	1821.7	2062.5	2019-09-08	04:00:02	howl_w	0.29	cluster:125	0.29	howl	0.29	トラツグミ
masubuti	S4A09894_20190908_040002.wav	2823.9	0.4	1593.8	1776.0	1968.8	2019-09-08	04:00:02	howl_w	0.40	howl	0.40	cluster:125	0.40	Turdus sp.S
masubuti	S4A09894_20190908_040002.wav	2832.9	0.7	1687.5	1897.1	2156.3	2019-09-08	04:00:02	howl_w	0.34	cluster:125	0.34	howl	0.34	Turdus sp.S
masubuti	S4A09894_20190908_040002.wav	2841.9	0.6	1593.8	1772.4	1968.8	2019-09-08	04:00:02	howl_w	0.26	howl	0.26	cluster:124	0.26	トラツグミ
masubuti	S4A09894_20190908_040002.wav	2872.3	0.8	1687.5	2105.1	7312.5	2019-09-08	04:00:02	howl_w	0.54	cluster:125	0.54	howl	0.54	Turdus sp.S
masubuti	S4A09894_20190908_150000.wav	2460.1	0.4	1312.5	1638.4	2531.3	2019-09-08	15:00:00	howl	0.77	cluster:128	0.77	cluster:136	0.77	Turdus sp.C
masubuti	S4A09894_20190908_190002.wav	2119.3	0.4	1218.8	1697.9	2156.3	2019-09-08	19:00:02	howl	0.77	cluster:127	0.77	cluster:128	0.77	Turdus sp.C
masubuti	S4A09894_20191011_220002.wav	1506.5	0.9	1218.8	3308.0	5718.8	2019-10-11	22:00:02	howl	0.81	moan	0.81	cluster:106	0.81	雨音
masubuti	S4A09894_20191015_050002.wav	32.6	0.7	843.8	1799.0	2437.5	2019-10-15	05:00:02	howl	0.50	cluster:127	0.50	cluster:128	0.50	サル
masubuti	S4A09894_20191015_200003.wav	1294.6	0.5	1218.8	1484.4	1968.8	2019-10-15	20:00:03	howl	0.61	cluster:135	0.61	cluster:133	0.61	サル
masubuti	S4A09894_20191016_050002.wav	2195.6	0.4	1781.3	2328.1	3375.0	2019-10-16	05:00:02	howl	0.79	cluster:104	0.79	cluster:129	0.79	Turdus sp.C
masubuti	S4A09894_20191019_160002.wav	1358.2	0.4	937.5	3000.0	5812.5	2019-10-19	16:00:02	howl	0.91	moan	0.91	cluster:118	0.91	雨音
masubuti	S4A09894_20191019_180002.wav	364.0	0.7	281.3	1890.6	3856.3	2019-10-19	18:00:02	howl	0.92	moan	0.92	cluster:118	0.92	雨音
masubuti	S4A09894_20191021_050002.wav	1940.5	1.0	1218.8	1500.0	1875.0	2019-10-21	05:00:02	howl	0.85	moan	0.85	cluster:134	0.85	サル
masubuti	S4A09894_20191021_190002.wav	1670.9	0.4	1312.5	1650.0	3187.5	2019-10-21	19:00:02	howl	0.96	cluster:106	0.96	alert	0.96	ウグイスC
masubuti	S4A09894_20191023_180002.wav	2549.2	0.3	1218.8	1645.3	2062.5	2019-10-23	18:00:02	howl_w	0.55	howl	0.55	cluster:130	0.55	サル
Ootori	S4A09903_20190908_150000.wav	1210.3	0.3	1312.5	1673.4	2062.5	2019-09-08	15:00:00	howl	0.82	cluster:126	0.82	cluster:128	0.82	Turdus sp.C
Ootori	S4A09903_20190908_210002.wav	562.2	0.4	1312.5	1673.4	2156.3	2019-09-08	21:00:02	howl	0.99	cluster:126	0.99	cluster:128	0.99	Turdus sp.C
yakuwa	S4A09881_20190830_160002.wav	1158.3	0.4	1781.3	2259.9	3093.8	2019-08-30	16:00:02	howl	0.68	cluster:106	0.68	cluster:104	0.68	ツクツクボウシ
yakuwa	S4A09881_20190831_150000.wav	2564.6	0.1	1781.3	2210.9	3093.8	2019-08-31	15:00:00	howl	0.42	cluster:106	0.42	alert	0.42	ツクツクボウシ
yakuwa	S4A09881_20190831_150000.wav	2873.6	0.6	1781.3	2868.2	7968.8	2019-08-31	15:00:00	howl	0.49	cluster:120	0.49</			

## 作業時間等について

### データサイズ

録音データ（wav）は一時間ずつ分割して保存され、1ファイルの容量は約 326MB であった。今回、サンプリングレートを 24,000Hz に設定していたが、16,000Hz であれば3分の2程度になるものと考えられる。記録媒体として 512GB の SD カードを使用した。記録媒体の容量がボトルネックとなることはなかった。

表 データファイル概要

地区		Dtections	Dtections/file	files	GB	MB/file
八久和	八久和ダム	124,769	245	510	162.9	327.1
	鱒淵林道	129,629	345	376	119.5	325.4
大 鳥	技術開発試験地	18,743	60	314	100.4	327.4
荒川上流	針生平	182,100	259	703	225.2	328.0
	大規模林道	145,524	422	345	108	320.6
古寺	ブナ峠	151,355	457	331	106	327.9
計		752,120	292	2,579	822	326.4

### 録音機の電源

録音機 SM4 の電源には単 1 アルカリ電池を使用した。概ね 20 日後には電池切れによって記録が停止した。電池容量のほか気温の低下も一因と考えられる。より長期間の稼働を計画する場合には対応が必要である。

### 分析処理速度

分析に用いた PC のスペックは図に示すとおりで、データの格納は USB 接続の HDD とした。CPU リソースの利用は 5/9 とした。当初 USB2.0 ポートで接続していたが、処理時間は 1 ファイル（時間）当たり 12 秒程度であった。後に USB3.0 ポートで接続したところ、処理時間はファイル当たり 4 秒程度と大幅に改善した。ソフトウェアメーカーのマニュアルでも SSD 等の転送速度の速いストレージの利用が推奨されている。データ容量が大きいため SD カードからの取込みにも時間がかかることを考慮すると、高速ストレージの利用はより効果的と考えられる。

#### デバイスの仕様

デバイス名	owner-PC
プロセッサ	Intel(R) Core(TM) i7-3770 CPU @ 3.40GHz 3.40 GHz
実装 RAM	16.0 GB
デバイス ID	
プロダクト ID	
システムの種類	64 ビット オペレーティングシステム、x64 ベース プロセッサ

図 分析に用いたPCのスペック

### スクリーニングの作業時間

スクリーニングの作業時間は、録音時間 2,579 時間（から抽出された鳴き声候補 3,916）に対して 3 時間ほどであり、江成・江成 2020 が「2 種の咆哮の半自動検出のための調査設計」で示した 1,000 録音時間当たり 1 時間程度と概ね同一であった。シカ以外の声を同定する場合にはより多くの作業時間が必要となる。

SM4 Configurator --- E:\AM\_Data\4B\4A09759.SM4S

File Help

Deployment Scenario

SM4 Simulation Start 2019/08/29 13:07:18  
 yyyy/mm/dd hh:mm:ss

Slot A: 512GB Slot B: 512GB  
 Mic 0: Internal Mic 1: Internal  
 Battery (Wh): 72 Wh

NOTE: Remember to select the correct model of SM4 recorder e.g. SM4, SM4BAT-FS, or SM4BAT-ZC  
 NOTE: Run time estimates assume power-efficient flash cards and high quality batteries at room temperature. Run times can vary significantly (by as much as 50%) otherwise.

Schedule

--- Load built-in schedule ---  
 START time 15 : 00  
 DUTY always  
 END time 07 : 00  
 Add

Settings

Prefix: S4A09759 Channel: stereo  
 Timezone: UTC+00 Gain:Left: 16.00 dB Right: 16.00 dB  
 Position: Lat: 0.00000 N Lon: 0.00000 W Preamp:Left: 26dB Right: 26dB  
 High-pass Left: off Right: off  
 Sample Rate: 24000 Hz  
 Max Length (hh:mm): 01:00  
 Compression: none  
 Delay Start (yyyy/mm/dd): 2000/01/01  
 LED always  
 Battery Cutoff: 0.0 V  
 Sensitivity: Left: 0.1 dB Right: 0.1 dB  
 Schedule Mode daily

Time	Day	Recording	Flash full	Battery empty																		
2019-Aug-29 (0)	00:00-01:00	01:00-02:00	03:00-04:00	05:00-06:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00	
2019-Aug-30 (1)	00:00-01:00	02:00-03:00	03:00-04:00	05:00-06:00	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00
2019-Aug-31 (2)	00:00-01:00	02:00-03:00	03:00-04:00	05:00-06:00	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00
2019-Sep-01 (3)	00:00-01:00	02:00-03:00	03:00-04:00	05:00-06:00	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00
2019-Sep-02 (4)	00:00-01:00	02:00-03:00	03:00-04:00	05:00-06:00	06:00-07:00	07:00-08:00	08:00-09:00	09:00-10:00	10:00-11:00	11:00-12:00	12:00-13:00	13:00-14:00	14:00-15:00	15:00-16:00	16:00-17:00	17:00-18:00	18:00-19:00	19:00-20:00	20:00-21:00	21:00-22:00	22:00-23:00	23:00

SM4 Configurator ©2018 Wildlife Acoustics, Inc. All rights reserved. Patents pending. www.wildlifeacoustics.com

2019-Aug-29 15:00:00 (16:00:00) 2.6Wh A-5.5G(16) B:0.0G(0) [rise 05:58 set 18:04]

資-図 8 録音機材 SM4 の設定状況

資一表5 分類機が市販音源からシカ鳴き声候補として抽出した鳥類

ID7	目名	科名	種名	alert	howl	howl.w	moan	ID7	目名	科名	種名	alert	howl	howl.w	moan
2	キジ目	キジ科	ライチョウ		○			211	チドリ目	セイタカシギ科	ソリハシセイタカシギ	○			
4	キジ目	キジ科	ヤマドリ		○		○	213	チドリ目	シギ科	アマミヤマシギ		○		○
5	キジ目	キジ科	キジ				○	215	チドリ目	シギ科	アオシギ				○
8	カモ目	カモ科	ヒシクイ		○		○	216	チドリ目	シギ科	オオジシギ				○
10	カモ目	カモ科	マガン				○	219	チドリ目	シギ科	タシギ	○			○
11	カモ目	カモ科	カリガネ		○		○	225	チドリ目	シギ科	オオソリハシシギ	○			○
13	カモ目	カモ科	ハクガン				○	227	チドリ目	シギ科	チュウシャクシギ	○			○
15	カモ目	カモ科	シジュウカラガン		○		○	230	チドリ目	シギ科	ダイシャクシギ		○	○	
17	カモ目	カモ科	コバクチョウ		○			231	チドリ目	シギ科	ホウロクシギ		○		
19	カモ目	カモ科	コバクチョウ		○		○	235	チドリ目	シギ科	アオアシシギ				○
24	カモ目	カモ科	オシドリ		○		○	244	チドリ目	シギ科	イソシギ				○
26	カモ目	カモ科	オカヨシガモ	○			○	246	チドリ目	シギ科	キョウジョシギ				○
27	カモ目	カモ科	ヨシガモ	○	○		○	247	チドリ目	シギ科	オバシギ		○		
28	カモ目	カモ科	ヒドリガモ	○	○		○	251	チドリ目	シギ科	トウネン	○			
30	カモ目	カモ科	カガモ	○			○	261	チドリ目	シギ科	ハマシギ	○			○
32	カモ目	カモ科	マルガモ		○		○	269	チドリ目	シギ科	ハイイロヒレアシシギ				○
34	カモ目	カモ科	ハシビロガモ		○			286	チドリ目	カモメ科	ユリカモメ	○	○		○
35	カモ目	カモ科	オナガガモ		○		○	293	チドリ目	カモメ科	ウミネコ		○		○
36	カモ目	カモ科	シマアジ				○	294	チドリ目	カモメ科	カモメ				○
38	カモ目	カモ科	コガモ		○		○	296	チドリ目	カモメ科	シロカモメ		○		○
42	カモ目	カモ科	ホシハジロ		○		○	301	チドリ目	カモメ科	オオセグロカモメ		○		○
46	カモ目	カモ科	キンクロハジロ		○		○	307	チドリ目	カモメ科	コアジサシ				○
47	カモ目	カモ科	スズガモ		○			331	チドリ目	ウミスズメ科	カンムリウミスズメ				○
54	カモ目	カモ科	クロガモ		○	○	○	336	チドリ目	ウミスズメ科	ウトウ				○
57	カモ目	カモ科	ホオジロガモ			○	○	339	タカ目	ミサゴ科	ミサゴ	○			○
59	カモ目	カモ科	カワアイサ				○	340	タカ目	タカ科	ハチクマ	○	○		○
62	カイツブリ目	カイツブリ科	カイツブリ	○	○		○	342	タカ目	タカ科	トビ	○			○
63	カイツブリ目	カイツブリ科	アカエリカイツブリ		○	○	○	343	タカ目	タカ科	オジロワシ				○
64	カイツブリ目	カイツブリ科	カンムリカイツブリ				○	345	タカ目	タカ科	オオワシ		○		○
71	ハト目	ハト科	カラスバト		○			347	タカ目	タカ科	カンムリワシ		○		
74	ハト目	ハト科	キジバト					349	タカ目	タカ科	チュウヒ				○
78	ハト目	ハト科	アオバト				○	354	タカ目	タカ科	ツミ				○
88	ミズナギドリ目	アホウドリ科	アホウドリ				○	356	タカ目	タカ科	オオタカ				○
98	ミズナギドリ目	ミズナギドリ科	オオミズナギドリ		○		○	357	タカ目	タカ科	サシバ				○
114	ミズナギドリ目	ウミツバメ科	コシジロウミツバメ				○	358	タカ目	タカ科	ノスリ	○			○
115	ミズナギドリ目	ウミツバメ科	オーストンウミツバメ				○	360	タカ目	タカ科	ケアシノスリ	○			○
119	コウノトリ目	コウノトリ科	コウノトリ				○	363	タカ目	タカ科	イヌワシ				○
127	カツオドリ目	ウ科	カワウ				○	364	タカ目	タカ科	クマタカ				○
128	カツオドリ目	ウ科	ウミウ				○	366	フクロウ目	フクロウ科	オオコノハズク				○
139	ペリカン目	サギ科	ゴイサギ		○		○	368	フクロウ目	フクロウ科	リュウキュウコノハズク				○
141	ペリカン目	サギ科	ササゴイ		○		○	372	フクロウ目	フクロウ科	フクロウ	○	○		○
144	ペリカン目	サギ科	アオサギ		○		○	374	フクロウ目	フクロウ科	アオバズク				○
146	ペリカン目	サギ科	ダイサギ		○		○	375	フクロウ目	フクロウ科	トラフズク				○
148	ペリカン目	サギ科	コサギ		○		○	377	サイチョウ目	ヤツガシラ科	ヤツガシラ				○
152	ペリカン目	トキ科	トキ		○		○	378	フクロウ目	カワセミ科	アカショウビン	○	○	○	○
155	ツル目	ツル科	ソデグロツル		○		○	381	フクロウ目	カワセミ科	ナンヨウショウビン				○
157	ツル目	ツル科	マナヅル				○	387	フクロウ目	フクロウ科	フクロウ				○
158	ツル目	ツル科	タンチョウ				○	388	キツツキ目	キツツキ科	アリスイ		○	○	○
160	ツル目	ツル科	ナベヅル				○	390	キツツキ目	キツツキ科	コゲラ		○		○
163	ツル目	クイナ科	オオクイナ	○			○	392	キツツキ目	キツツキ科	オオアカゲラ				○
166	ツル目	クイナ科	クイナ	○	○		○	393	キツツキ目	キツツキ科	アカゲラ				○
167	ツル目	クイナ科	シロハラクイナ		○		○	396	キツツキ目	キツツキ科	クマゲラ		○	○	○
170	ツル目	クイナ科	ヒクイナ		○	○	○	397	キツツキ目	キツツキ科	アオゲラ	○	○		○
174	ツル目	クイナ科	バン				○	398	キツツキ目	キツツキ科	ヤマゲラ	○			○
175	ツル目	クイナ科	オオバン		○		○	399	キツツキ目	キツツキ科	ノグチゲラ		○		○
186	カッコウ目	カッコウ科	セグロカッコウ		○		○	401	ハヤブサ目	ハヤブサ科	チョウゲンボウ				○
188	カッコウ目	カッコウ科	カッコウ	○			○	407	ハヤブサ目	ハヤブサ科	ハヤブサ				○
189	ヨタカ目	ヨタカ科	ヨタカ		○			409	スズメ目	ヤイロチョウ科	ヤイロチョウ				○
194	チドリ目	チドリ科	タゲリ				○	413	スズメ目	コウライウグイス科	コウライウグイス		○	○	○
195	チドリ目	チドリ科	ケリ				○	414	スズメ目	オウチュウ科	オウチュウ	○			○
197	チドリ目	チドリ科	ムナグロ	○			○	418	スズメ目	カササギヒタキ科	サンコウチョウ	○			○
199	チドリ目	チドリ科	ダイゼン	○	○		○	427	スズメ目	カラス科	カケス	○	○	○	○
203	チドリ目	チドリ科	コチドリ	○			○	428	スズメ目	カラス科	ルリカケス				○
204	チドリ目	チドリ科	シロチドリ		○		○	429	スズメ目	カラス科	オナガ				○
209	チドリ目	ミヤコドリ科	ミヤコドリ				○	430	スズメ目	カラス科	カササギ				○
210	チドリ目	セイタカシギ科	セイタカシギ				○	431	スズメ目	カラス科	ホシガラス		○	○	

使用音源：松田道生編（2016）

『CD 鳴き声ガイド 日本の野鳥』，日本野鳥の会

資一表5 分類器が市販音源からシカ鳴き声候補として抽出した鳥類（つづき）

ID7	目名	科名	種名	alert	howl	howl.w	moan
432	スズメ目	カラス科	ニシコクマルガラス		○		
434	スズメ目	カラス科	ミヤマガラス		○		
435	スズメ目	カラス科	ハシボソガラス				○
436	スズメ目	カラス科	ハシブトガラス		○		○
438	スズメ目	キクイタダキ科	キクイタダキ				○
440	スズメ目	シジュウカラ科	ハシブトガラ				○
441	スズメ目	シジュウカラ科	コガラ				○
442	スズメ目	シジュウカラ科	ヤマガラ				○
443	スズメ目	シジュウカラ科	ヒガラ				○
445	スズメ目	シジュウカラ科	シジュウカラ				○
452	スズメ目	ヒバリ科	ヒバリ				○
457	スズメ目	ツバメ科	ツバメ				○
458	スズメ目	ツバメ科	リュウキュウツバメ		○		
462	スズメ目	ヒヨドリ科	シロガシラ	○			○
463	スズメ目	ヒヨドリ科	ヒヨドリ		○		○
464	スズメ目	ウグイス科	ウグイス	○	○		○
466	スズメ目	エナガ科	エナガ				○
468	スズメ目	ムシクイ科	チフチャフ				○
470	スズメ目	ムシクイ科	ムジセツカ	○			○
472	スズメ目	ムシクイ科	カラフトムジセツカ			○	○
474	スズメ目	ムシクイ科	キマユムシクイ				○
477	スズメ目	ムシクイ科	メボソムシクイ				○
479	スズメ目	ムシクイ科	エゾムシクイ				○
480	スズメ目	ムシクイ科	センダイムシクイ				○
481	スズメ目	ムシクイ科	イジマムシクイ				○
485	スズメ目	メジロ科	メジロ	○			○
487	スズメ目	センニュウ科	シマセンニュウ				○
491	スズメ目	センニュウ科	エゾセンニュウ	○			○
492	スズメ目	ヨシキリ科	オオヨシキリ	○			○
493	スズメ目	ヨシキリ科	コヨシキリ				○
499	スズメ目	セツカ科	セツカ				○
502	スズメ目	ゴジュウカラ科	ゴジュウカラ	○			○
504	スズメ目	ミソサザイ科	ミソサザイ	○			○
505	スズメ目	ムクドリ科	ギンムクドリ				○
506	スズメ目	ムクドリ科	ムクドリ				○
508	スズメ目	ムクドリ科	コムクドリ				○
512	スズメ目	カワガラス科	カワガラス				○
513	スズメ目	ヒタキ科	マミジロ	○			○
514	スズメ目	ヒタキ科	トラツグミ	○	○	○	○
517	スズメ目	ヒタキ科	カラアカハラ				○
518	スズメ目	ヒタキ科	クロツグミ	○			○
519	スズメ目	ヒタキ科	クロウタドリ	○			○
520	スズメ目	ヒタキ科	マミチャジナイ	○			○
521	スズメ目	ヒタキ科	シロハラ	○	○		○
522	スズメ目	ヒタキ科	アカハラ	○			○
523	スズメ目	ヒタキ科	アカコッコ	○			○
525	スズメ目	ヒタキ科	ツグミ	○			○
527	スズメ目	ヒタキ科	ワキアカツグミ				○
530	スズメ目	ヒタキ科	コマドリ				○
531	スズメ目	ヒタキ科	アカヒゲ				○
533	スズメ目	ヒタキ科	ノゴマ		○		○
534	スズメ目	ヒタキ科	コルリ				○
535	スズメ目	ヒタキ科	シマゴマ				○
536	スズメ目	ヒタキ科	ルリビタキ				○
540	スズメ目	ヒタキ科	ジョウビタキ				○
542	スズメ目	ヒタキ科	ノビタキ				○
549	スズメ目	ヒタキ科	イソヒヨドリ		○		○
550	スズメ目	ヒタキ科	ヒメイトヒヨ				○
552	スズメ目	ヒタキ科	エゾビタキ				○
554	スズメ目	ヒタキ科	コサメビタキ				○
557	スズメ目	ヒタキ科	マミジロキビタキ				○
558	スズメ目	ヒタキ科	キビタキ	○			○
559	スズメ目	ヒタキ科	ムギマキ				○
561	スズメ目	ヒタキ科	オオルリ				○
564	スズメ目	イワヒバリ科	イワヒバリ				○
568	スズメ目	スズメ科	ニューナイスズメ				○

ID7	目名	科名	種名	alert	howl	howl.w	moan
569	スズメ目	スズメ科	スズメ	○			○
574	スズメ目	セキレイ科	ハクセキレイ				○
580	スズメ目	セキレイ科	ビンズイ				○
586	スズメ目	アトリ科	アトリ				○
587	スズメ目	アトリ科	カワラヒワ				○
588	スズメ目	アトリ科	マヒワ				○
589	スズメ目	アトリ科	ベニヒワ				○
591	スズメ目	アトリ科	ハギマシコ				○
592	スズメ目	アトリ科	ベニマシコ				○
594	スズメ目	アトリ科	アカマシコ				○
596	スズメ目	アトリ科	ギンザンマシコ				○
599	スズメ目	アトリ科	ウソ	○	○		○
600	スズメ目	アトリ科	シメ				○
601	スズメ目	アトリ科	コイカル				○
602	スズメ目	アトリ科	イカル	○			○
610	スズメ目	ホオジロ科	ホオジロ				○
617	スズメ目	ホオジロ科	カシラダカ				○
619	スズメ目	ホオジロ科	シマアオジ				○
623	スズメ目	ホオジロ科	ノジコ		○		○
624	スズメ目	ホオジロ科	アオジ				○
625	スズメ目	ホオジロ科	クロジ				○
627	スズメ目	ホオジロ科	コジュリン				○
628	スズメ目	ホオジロ科	オオジュリン				○
631	スズメ目	ホオジロ科	ミヤマシトド				○
632	スズメ目	ホオジロ科	キガシラシトド				○

外来・家禽	キジ目	キジ科	クジャク		○		○
	カモ目	カモ科	アヒル		○		○
	スズメ目	ムクドリ科	ハッカチヨウ	○			○
	スズメ目	ソウシチヨウ科	ソウシチヨウ	○			○
	スズメ目	ヒタキ科	ガビチヨウ	○		○	○
	スズメ目	カエデチヨウ科	ジュウシマツ				○
	オウム目	インコ科	セキセイインコ				○
オウム目	インコ科	ホンセイインコ				○	

計				54	73	15	206
				231			

## 説明書：PAM法を使用したニホンジカ検知の手順

### 【使用上の注意点】

- ここで紹介する鳴声データや鳴声判別モデル（以下、分類器）を使用する場合、以下の注意点に同意いただいたものとみなします
- **非営利目的を条件に**、ここで紹介する分類器“cluster.kcs”（電子資料2）、及び鳴声データのサンプル（電子資料4）は自由にご利用いただけます
- ただし、これらを用いたことにより利用者に損害または不利益が生じた場合でも、**筆者は一切の責任を負わないもの**とします
- モデル構築で用いるソフトウェア（Kaleidoscope Pro）の操作や不具合については、Wildlife Acoustics社に問い合わせてください。
- ここで紹介したPAM法に関する問い合わせ先は、本総説の責任著者となります。

### はじめに

- ここでは、シェアウェアであるKaleidoscope pro ver. 5 (Wildlife Acoustics社)をもちいたニホンジカの鳴声検知手順を解説します。
- ボイストラップ法の全般にかかわる説明や理論的な背景、レコーダーの設置方法やその注意点は本総説のほか、以下を参照してください。
- ✓ Enari et al. (2019). An evaluation of the efficiency of passive acoustic monitoring in detecting deer and primates in comparison with camera traps. *Ecological Indicators*, 98, 753-762
- ✓ Enari et al. (2017). Feasibility assessment of active and passive acoustic monitoring of sika deer populations. *Ecological Indicators*, 79, 155-162.
- なお、ここで公開する分類器は、シカ個体群の低密度地域における使用を想定しており、偽陽性率（シカ鳴声以外の音を検知してしまう確率）を高めても、シカ鳴声を可能な限り検知できるように調整しました。そのため、**鳴声発声数が極めて少ない調査地（特に発声数がゼロに近い地域）では、その他の音声をシカ鳴声と誤って検知するケースが多い**ことを予めご承知おきください。

## 【鳴声の検知モデルの構築】

- 分類器の構築には隠れマルコフモデル（機械学習の一種）を使用しました。
- 当該モデル構築はKaleidoscope Pro 5.1.4（Wildlife Acoustics社のシェアウェア）を使用しています。個体群モニタリングという目的を考えると、バッチ処理により大量の音声データを高速処理できる当該ソフトのメリットは大きいと考えられます。
- 検知対象の鳴声は、howl、moan、alert（本総説では検知対象外）です。
- ただし、遠方で発声されたhowlは第一フォルマントのみ（2kHzの音域）が特徴的に録音されやすいことが分かっています。そこで、howlの検出力向上を目的に、howlの弱音も“howl\_w”として検知対象の鳴声として用意しました。これにより、上記とあわせて4種の鳴声が検知対象ということになります。

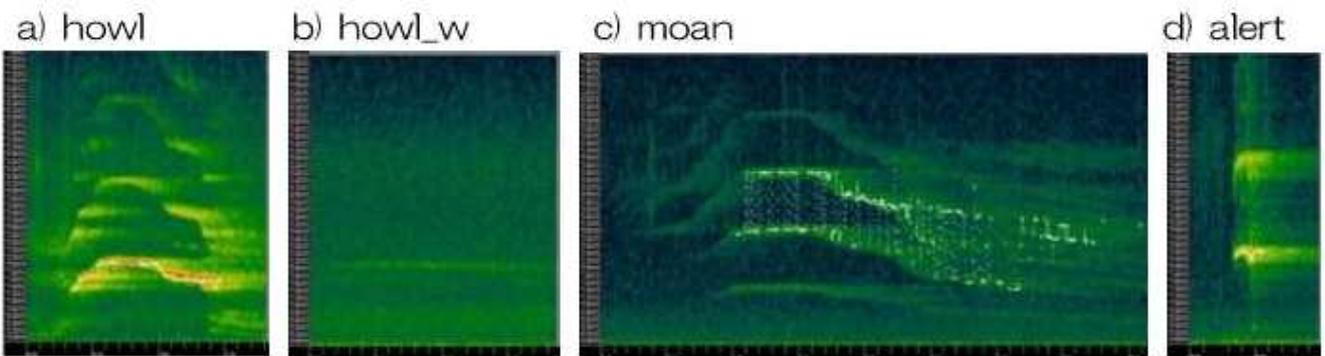


図. 検知対象とした鳴声のスペクトログラム（鳴声例は電子資料4を参照）

【手順1】モニタリング対象地にレコーダを設置し、定められた録音スケジュールにもとづき、その場の音声を録音します

※レコーダの詳細や、設置方法については本総説を参照してください

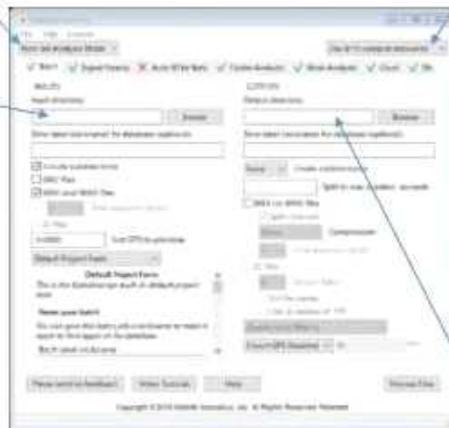
【手順2】モニタリング期間終了後、レコーダを回収し、SDカードに記録された音声データを解析に使用するPCに内蔵されたストレージ（HDDやSSD）に保存します。レコーダに挿入していたSDカードを、以降の手順に示す解析にそのまま使用することはお勧めしません。データ転送速度が遅いため、解析中にエラーが発生することがあるためです。PCの容量に制約がある場合、転送速度の優れた外付けSSD等を使用して解析を行うことも可能です。

【手順3】Kaleidoscope Pro（以下、ソフト）を解析に用いるPCにインストールします。その手順については製造社の説明書を参照してください。以降の手順は、Kaleidoscope Pro ver.5をもとに説明していきます。バージョンが変更されることにより、使用方法が変更される可能性もあります。

【手順4】 ソフトを立ち上げ、以下を設定します。

Non-bat Analysis Mode  
を使用します

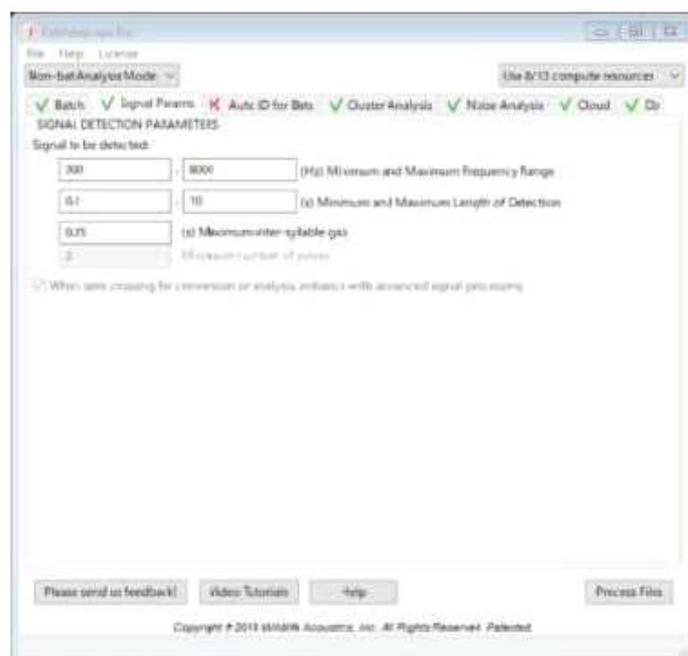
録音データが保存されているフォルダを選択します。当該フォルダの中に、サブフォルダがあっても問題ありません。サブフォルダがある場合は、この下にある“include subdirectories”にチェックを入れてください。ただし、フォルダ名やファイル名に日本語（2バイト文字）を用いないようにしてください。



PCの性能によってここに示される数値は異なります。できるだけ多くのPCリソースを用いたほうが計算は早くなりますが、使用するリソースが大きすぎると、PCの処理が間に合わず、エラーが発生します。その場合は、使用するリソース値を低くしてやり直してみてください。

解析結果の保存先を指定します。解析に供試する録音データが存在するフォルダと同じ個所に、新規フォルダを作成し、そこを指定してください。

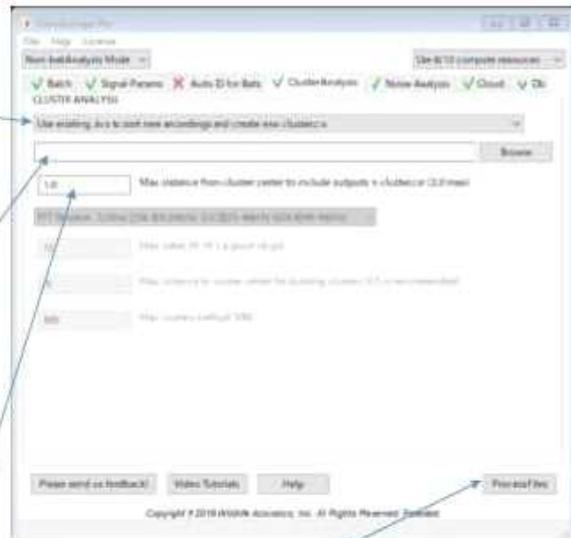
【手順5】 “Single params” のタグをクリックし、以下のように設定をします。以下は筆者がモデル構築した際の設定です。



【手順6】“Cluster analysis” のタグをクリックし、以下のように設定します。

これと同じ項目を選択してください

分類器を自作する場合を除いて、電子資料2として添付した分類器（cluster.kcs）をここに指定してください。分類器の性能については説明書の後半で解説します。



鳴声判別の許容値（どの程度類似した音声を候補の鳴声として判別するか）を設定するパラメータです。一般的に「1」が良いと考えられています。

最後にここを選択してください。計算が始まります。計算時間は供試した音声データの容量やPCの性能に依存し、数時間に及ぶこともあります。解析中、PCでその他の作業は行わないでください。

【手順7】計算が終了すると、自動的に以下の2つの画面が現れます。

INDEX	FILE	FILENAME	START	END	SUBJECT ID	TOPMATCH	TOPID	MANUAL ID
100	0001	0001001.wav	0.000000	0.000000	0001001	0.999999	0001001	
101	0001	0001002.wav	0.000000	0.000000	0001002	0.999999	0001002	
102	0001	0001003.wav	0.000000	0.000000	0001003	0.999999	0001003	
103	0001	0001004.wav	0.000000	0.000000	0001004	0.999999	0001004	
104	0001	0001005.wav	0.000000	0.000000	0001005	0.999999	0001005	
105	0001	0001006.wav	0.000000	0.000000	0001006	0.999999	0001006	
106	0001	0001007.wav	0.000000	0.000000	0001007	0.999999	0001007	
107	0001	0001008.wav	0.000000	0.000000	0001008	0.999999	0001008	
108	0001	0001009.wav	0.000000	0.000000	0001009	0.999999	0001009	
109	0001	0001010.wav	0.000000	0.000000	0001010	0.999999	0001010	
110	0001	0001011.wav	0.000000	0.000000	0001011	0.999999	0001011	
111	0001	0001012.wav	0.000000	0.000000	0001012	0.999999	0001012	
112	0001	0001013.wav	0.000000	0.000000	0001013	0.999999	0001013	
113	0001	0001014.wav	0.000000	0.000000	0001014	0.999999	0001014	
114	0001	0001015.wav	0.000000	0.000000	0001015	0.999999	0001015	
115	0001	0001016.wav	0.000000	0.000000	0001016	0.999999	0001016	
116	0001	0001017.wav	0.000000	0.000000	0001017	0.999999	0001017	
117	0001	0001018.wav	0.000000	0.000000	0001018	0.999999	0001018	
118	0001	0001019.wav	0.000000	0.000000	0001019	0.999999	0001019	
119	0001	0001020.wav	0.000000	0.000000	0001020	0.999999	0001020	
120	0001	0001021.wav	0.000000	0.000000	0001021	0.999999	0001021	
121	0001	0001022.wav	0.000000	0.000000	0001022	0.999999	0001022	
122	0001	0001023.wav	0.000000	0.000000	0001023	0.999999	0001023	
123	0001	0001024.wav	0.000000	0.000000	0001024	0.999999	0001024	
124	0001	0001025.wav	0.000000	0.000000	0001025	0.999999	0001025	
125	0001	0001026.wav	0.000000	0.000000	0001026	0.999999	0001026	
126	0001	0001027.wav	0.000000	0.000000	0001027	0.999999	0001027	
127	0001	0001028.wav	0.000000	0.000000	0001028	0.999999	0001028	
128	0001	0001029.wav	0.000000	0.000000	0001029	0.999999	0001029	
129	0001	0001030.wav	0.000000	0.000000	0001030	0.999999	0001030	
130	0001	0001031.wav	0.000000	0.000000	0001031	0.999999	0001031	
131	0001	0001032.wav	0.000000	0.000000	0001032	0.999999	0001032	
132	0001	0001033.wav	0.000000	0.000000	0001033	0.999999	0001033	
133	0001	0001034.wav	0.000000	0.000000	0001034	0.999999	0001034	
134	0001	0001035.wav	0.000000	0.000000	0001035	0.999999	0001035	
135	0001	0001036.wav	0.000000	0.000000	0001036	0.999999	0001036	
136	0001	0001037.wav	0.000000	0.000000	0001037	0.999999	0001037	
137	0001	0001038.wav	0.000000	0.000000	0001038	0.999999	0001038	
138	0001	0001039.wav	0.000000	0.000000	0001039	0.999999	0001039	
139	0001	0001040.wav	0.000000	0.000000	0001040	0.999999	0001040	
140	0001	0001041.wav	0.000000	0.000000	0001041	0.999999	0001041	
141	0001	0001042.wav	0.000000	0.000000	0001042	0.999999	0001042	
142	0001	0001043.wav	0.000000	0.000000	0001043	0.999999	0001043	
143	0001	0001044.wav	0.000000	0.000000	0001044	0.999999	0001044	
144	0001	0001045.wav	0.000000	0.000000	0001045	0.999999	0001045	
145	0001	0001046.wav	0.000000	0.000000	0001046	0.999999	0001046	
146	0001	0001047.wav	0.000000	0.000000	0001047	0.999999	0001047	
147	0001	0001048.wav	0.000000	0.000000	0001048	0.999999	0001048	
148	0001	0001049.wav	0.000000	0.000000	0001049	0.999999	0001049	
149	0001	0001050.wav	0.000000	0.000000	0001050	0.999999	0001050	
150	0001	0001051.wav	0.000000	0.000000	0001051	0.999999	0001051	
151	0001	0001052.wav	0.000000	0.000000	0001052	0.999999	0001052	
152	0001	0001053.wav	0.000000	0.000000	0001053	0.999999	0001053	
153	0001	0001054.wav	0.000000	0.000000	0001054	0.999999	0001054	
154	0001	0001055.wav	0.000000	0.000000	0001055	0.999999	0001055	
155	0001	0001056.wav	0.000000	0.000000	0001056	0.999999	0001056	
156	0001	0001057.wav	0.000000	0.000000	0001057	0.999999	0001057	
157	0001	0001058.wav	0.000000	0.000000	0001058	0.999999	0001058	
158	0001	0001059.wav	0.000000	0.000000	0001059	0.999999	0001059	
159	0001	0001060.wav	0.000000	0.000000	0001060	0.999999	0001060	
160	0001	0001061.wav	0.000000	0.000000	0001061	0.999999	0001061	
161	0001	0001062.wav	0.000000	0.000000	0001062	0.999999	0001062	
162	0001	0001063.wav	0.000000	0.000000	0001063	0.999999	0001063	
163	0001	0001064.wav	0.000000	0.000000	0001064	0.999999	0001064	
164	0001	0001065.wav	0.000000	0.000000	0001065	0.999999	0001065	
165	0001	0001066.wav	0.000000	0.000000	0001066	0.999999	0001066	
166	0001	0001067.wav	0.000000	0.000000	0001067	0.999999	0001067	
167	0001	0001068.wav	0.000000	0.000000	0001068	0.999999	0001068	
168	0001	0001069.wav	0.000000	0.000000	0001069	0.999999	0001069	
169	0001	0001070.wav	0.000000	0.000000	0001070	0.999999	0001070	
170	0001	0001071.wav	0.000000	0.000000	0001071	0.999999	0001071	
171	0001	0001072.wav	0.000000	0.000000	0001072	0.999999	0001072	
172	0001	0001073.wav	0.000000	0.000000	0001073	0.999999	0001073	
173	0001	0001074.wav	0.000000	0.000000	0001074	0.999999	0001074	
174	0001	0001075.wav	0.000000	0.000000	0001075	0.999999	0001075	
175	0001	0001076.wav	0.000000	0.000000	0001076	0.999999	0001076	
176	0001	0001077.wav	0.000000	0.000000	0001077	0.999999	0001077	
177	0001	0001078.wav	0.000000	0.000000	0001078	0.999999	0001078	
178	0001	0001079.wav	0.000000	0.000000	0001079	0.999999	0001079	
179	0001	0001080.wav	0.000000	0.000000	0001080	0.999999	0001080	
180	0001	0001081.wav	0.000000	0.000000	0001081	0.999999	0001081	
181	0001	0001082.wav	0.000000	0.000000	0001082	0.999999	0001082	
182	0001	0001083.wav	0.000000	0.000000	0001083	0.999999	0001083	
183	0001	0001084.wav	0.000000	0.000000	0001084	0.999999	0001084	
184	0001	0001085.wav	0.000000	0.000000	0001085	0.999999	0001085	
185	0001	0001086.wav	0.000000	0.000000	0001086	0.999999	0001086	
186	0001	0001087.wav	0.000000	0.000000	0001087	0.999999	0001087	
187	0001	0001088.wav	0.000000	0.000000	0001088	0.999999	0001088	
188	0001	0001089.wav	0.000000	0.000000	0001089	0.999999	0001089	
189	0001	0001090.wav	0.000000	0.000000	0001090	0.999999	0001090	
190	0001	0001091.wav	0.000000	0.000000	0001091	0.999999	0001091	
191	0001	0001092.wav	0.000000	0.000000	0001092	0.999999	0001092	
192	0001	0001093.wav	0.000000	0.000000	0001093	0.999999	0001093	
193	0001	0001094.wav	0.000000	0.000000	0001094	0.999999	0001094	
194	0001	0001095.wav	0.000000	0.000000	0001095	0.999999	0001095	
195	0001	0001096.wav	0.000000	0.000000	0001096	0.999999	0001096	
196	0001	0001097.wav	0.000000	0.000000	0001097	0.999999	0001097	
197	0001	0001098.wav	0.000000	0.000000	0001098	0.999999	0001098	
198	0001	0001099.wav	0.000000	0.000000	0001099	0.999999	0001099	
199	0001	0001100.wav	0.000000	0.000000	0001100	0.999999	0001100	

最初は空欄です。“File”から“Bulk ID all rows from top match”を選択して、判別結果（TOP1MATCH=最も類似すると判断された鳴声種）をManual IDに挿入してください

選択すると、それに対応したソナグラムも自動表示されます



【手順8】自動検知された鳴声をマニュアル作業（利用者の目と耳）でスクリーニングしていきます。TOP1MATCHで、**howl, howl\_w, moan, alert**のいづれかに分類された音声のみ、ソナグラムと実際の録音音声を聞きながら、**正しく分類されているかを確認**してください。誤っている場合は、Manual IDを直接書き換えてください。対象としたシカ鳴声をこれまでにあまり聞いたことのない利用者は、電子資料4（鳴声サンプル）を確認してください。

【手順9】スプレッドシートの左上の“File”から“Save”を選んでください。このスプレッドシートは“cluster.csv”として、はじめに指定したフォルダ内に保存されており、一般的な表計算ソフト（Microsoft社のExcelなど）で編集することが可能です。以下は、Excelを使用した場合の作業例を示します。

【手順10】作成されたcluster.csvをExcelで開き、xlsxなどのフォーマットで再保存します。その後、保存したファイルを開いてください。

【手順11】すべての結果がExcelシートで確認できます。それぞれのデータの意味はkaleidoscope proに添付されている説明書やチュートリアルビデオをご確認ください。ここでは必要な項目に限りて補足説明します。

ID	FILE	OFFSET	DURATION	From
1	Winko20 Data P\Ca_P_015101	13144.00	0.7925	1667.5
2	Winko20 Data P\Ca_P_015101	17051.00	0.8025	1675
3	Winko20 Data P\Ca_P_015101	30276.86	0.1275	1667.5
4	Winko20 Data P\HDe_H_015101	514.2959	0.6775	1562.5
5	Winko20 Data A\De_A_015101	21828.24	0.5825	2000
6	Winko20 Data P\Ca_P_015101	17051.00	0.7925	1675
7	Winko20 Data B\De_B_015101	15551.75	1.4025	2000
8	Winko20 Data P\Ca_P_015101	30888.87	0.22875	1312.5
9	Winko20 Data B\De_B_015101	25268.52	0.6275	1750
10	Winko20 Data P\Ca_P_015101	30721.92	0.28025	1562.5
11	Winko20 Data B\De_B_015101	25585.57	0.12213	0725
12	Winko20 Data P\Ca_P_015101	18028.91	0.47358	2062.5
13	Winko20 Data B\De_B_015101	18223.08	0.42128	2000
14	Winko20 Data B\De_B_015101	20957.18	0.49225	1625
15	Winko20 Data H\De_H_015101	18238.31	0.47375	2187.5
16	Winko20 Data B\De_B_015101	18258.87	1.32547	2000
17	Winko20 Data B\De_B_015101	8857.09	0.20462	1612.5
18	Winko20 Data P\Ca_P_015101	30748.81	0.15402	2000
19	Winko20 Data P\Ca_P_015101	30888.88	0.14075	1612.5
20	Winko20 Data B\De_B_015101	48862.56	0.27187	1625
21	Winko20 Data P\Ca_P_015101	30721.92	0.17625	1612.5
22	Winko20 Data B\De_B_015101	35581.29	1.71125	1667.5
23	Winko20 Data B\De_B_015101	28889.55	0.84375	1625
24	Winko20 Data B\De_B_015101	22481.51	1.32275	1825
25	Winko20 Data B\De_B_015101	18623.46	0.43275	2162.5
26	Winko20 Data A\De_A_015101	48884.82	0.23417	1667.5
27	Winko20 Data A\De_A_015101	28887.24	0.27187	2000
28	Winko20 Data P\Ca_P_015101	30748.81	0.1275	1537.5
29	Winko20 Data B\De_B_015101	3804.198	0.14975	2125
30	Winko20 Data B\De_B_015101	18123.15	0.42152	1562.5
31	Winko20 Data P\Ca_P_015101	30711.08	0.1275	1675
32	Winko20 Data A\De_A_015101	4884.822	0.27187	1612.5
33	Winko20 Data A\De_A_015101	28028.88	0.68188	1675
34	Winko20 Data P\Ca_P_015101	18128.88	0.26212	1250
35	Winko20 Data P\Ca_P_015101	13076.95	0.18625	1750
36	Winko20 Data B\De_B_015101	27581.976	0.28825	2187.5
37	Winko20 Data A\De_A_015101	18284.67	1.34783	1962.5
38	Winko20 Data P\Ca_P_015101	13086.85	0.144887	1250
39	Winko20 Data B\De_B_015101	22752.77	0.288427	1927.5
40	Winko20 Data H\De_H_015101	18128.88	0.821552	2000
41	Winko20 Data P\Ca_P_015101	30888.28	0.143438	1312.5
42	Winko20 Data P\Ca_P_015101	18186.25	0.02125	1750

OFFSETとは、レコーダで録音を開始して、検知した鳴声が生じるまでに経過した時間（秒）です。鳴声が発生した時刻を算出するには、レコーダ設置時刻（DATEとTIMEに示される）にOFFSETを加算してください。



表1. 紹介した分類器をもちいた各種シカ鳴声の検出精度にかかわる混同行列

検証データに実際に 録音されていた鳴声数	モデルにより推定された各種鳴声数				
	howl	moan	警戒声	左記以外 の音声	合計
howl	343	14	3	32	392
moan	20	863	3	30	916
alert	1	4	20	139	164
上記以外の音声	15	117	15	63,229	63,376
合計	379	998	41	63,430	64,848



鳴声種	TP	TN	FP	FN
howl	343	64,420	36	49
moan	863	63,797	135	53
alert	20	64,663	21	144

【参考】

TP = True positive、真陽性  
 TN = True negative、真陰性  
 FP = False positive、偽陽性  
 FN = False negative、偽陰性

注) howlは通常3回程度を連続で発生するため、それらをまとめて1回とカウント

表2. 分類器の性能をみるための各種指標一覧

鳴声種	① Accuracy (確度)	② Precision (精度)	③ FP率	④ FN率	⑤ Recall rate (再現率)	⑥ F-measure	⑦ Recall rate (スクリーニングあり)
Howl	0.999	0.905	0.001	0.125	0.875	0.890	0.918
Moan	0.997	0.865	0.002	0.058	0.942	0.902	0.967
警戒声	0.997	0.488	0.000	0.878	0.122	0.195	0.152

【参考】①～⑦の計算方法と解釈

- ①  $(TP+TN)/(TP+TN+FP+FN)$  ⇒データを正しく分類できた割合
  - ②  $TP/(TP+FP)$  ⇒検知した音声のうち、それが検知対象の鳴声であった割合
  - ③  $FP/(TN+FP)$  ⇒検知してはいけない音声のうち、検知してしまった音声の割合
  - ④  $FN/(TP+FN)$  ⇒検知すべき鳴声のうち、検知できなかった音声の割合
  - ⑤  $TP/「実際に録音されている鳴声数(注1)」$   
⇒検知すべき鳴声のうち、正しく検知できた鳴声の割合
  - ⑥  $2 \times ② \times ⑤ / (② + ⑤)$  ⇒精度と再現率の調和平均
  - ⑦ 「スクリーニング(注2)後のTP」 / 「実際に録音されている鳴声数」
- (注1) 録音データを人の目と耳でマニュアル確認して算出  
 (注2) howl, moan, alertのいずれかに自動分類された鳴声を人の目と耳で確認

令和元年度

朝日山地森林生態系保護地域モニタリング

(野生動物)

調査報告書

令和2年3月

東北森林管理局