2025(R7).3.31

# 瞬間サンプリング(IS)法による シカ生息密度の調査マニュアル

令和7年3月31日 Vor.1

# 関東森林管理局 (協力:森林研究・整備機構森林総合研究所)



1	シカの生息数(生息密度)の推計・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・2
2	瞬間サンプリング法(IS法)の概要 ・・・・・・・・・・・・・・・4
3	設置予定箇所の選定・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6
4	準備用品・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9
5	現地状況の確認・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 11
6	現地設置・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 15
7	見回り(電池・SDカード交換)・・・・・・・・・・・・・・・・21
8	AI解析・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 22
9	獣種判定・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 30
10	(参考)瞬間サンプリング(IS)法の原著論文・・・・・・・・・・31

※マニュアルは随時見直しを行い更新します。更新日は表紙の右上に記載します。

# 1 シカの生息数(生息密度)の推計

### 1.現在の推計方法

〇「捕獲数」、「狩猟者登録数当たりの捕獲数」、「糞粒密度」等の情報を用いて、 25府県のデータから「個体数」を推計。

○ 全国(北海道を除く)の個体数を1年後に公表。現場レベルの活用は不可。

「全国の二ホンジカ及びイノシシの個体数推定等の結果について」(環境省:2024年04月26日)



### 1 シカの生息数(生息密度)の推計

### 2. 瞬間サンプリング(IS: Instantaneous Sampling)法による生息密度推計

○ 複数のカメラで一定間隔を撮影。撮影頭数・面積から現時点の局所的な密度を推計。 ○ 個別現場の牛息密度をリアルタイムで把握可能。

- ・設置台数:1km<sup>2</sup>あたり12台以上
- ・カメラ配置:動物の動きに対してランダム
- ・撮影間隔:タイムラプス5分間隔
- ・撮 影 期 間 :1ヵ月以上(狩猟期、季節移動時期を除く、毎年同じ箇所で調査)
- ・画像解析: AddaxAI (名称のみ変更: 旧「EcoAssist」)

※AIは、「動物が写っている・いない」を自動判別する。





2 瞬間サンプリング法(IS法)の概要

### 1. 瞬間サンプリング(IS)法の考え方

想定するフィールド

- 1 km×1 km = 1 km<sup>2</sup>(=100ha)にシカが
   1 頭だけ生息している場所を想定
- ・シカは自由に移動
- ・撮影範囲1haのカメラで生息数を推計



① カメラを100台設置、1回撮影

- ・カメラを1haごとに隙間・重複なく100台設置して 一斉に撮影すると、100台のうち1台にシカが写る。
- ・撮影のたびに100台のうち1台にシカが写る。 (同じカメラかもしれないし、別なカメラかもしれない)

1 頭/(1 ha×100台)=1 頭/100ha = 1 頭/km<sup>2</sup>

- ② カメラを1台設置、100回撮影
- ・100台のカメラ設置は困難なため、1台だけ設置し、 100回撮影すると、1回だけ、シカが写る。

 $1 頭/(1 ha \times 100 回) = 1 頭/100 ha = 1 頭/km^2$ 

③ カメラを10台設置、10回撮影
 ・ ①と②の中間として、10台のカメラを設置し、
 10回撮影すると、1台のカメラに1回、シカが写る。

1 頭/(1 ha×10台×10回) = 1 頭/100ha = 1 頭/km<sup>2</sup>

注:説明の単純化のためカメラの撮影範囲を1haとしたが、 実際の撮影範囲は、距離15m・画角40°の場合、78m<sup>2</sup>。 10台のカメラを使っても780m<sup>2</sup>=0.078ha。 <u>シカの姿を捉えるには、多くの回数の撮影が必要。</u>

2 瞬間サンプリング法(IS法)の概要

2. 瞬間サンプリング(IS)法の計算例

(1) 撮影条件

①3台のカメラで3回撮影

 ② 各カメラの撮影面積 カメラ1:100m<sup>2</sup> カメラ2: 50m<sup>2</sup> カメラ3: 30m<sup>2</sup>

#### ③ 撮影結果

カメラ番号→ ↓撮影回	1	2	3
1 🛛	0	0	0
2回	0	1	0
3 🛛	2	0	0

カメラは調査員と考える。



### 3 設置予定箇所の選定

### 小班の重点を用いることにより、ランダムなカメラ配置を確保



### 3 設置予定箇所の選定

(3) 各署: 設置が不可な小班を除いて、設置面積(約1km)を選定。





#### 設置不可な小班

- ・シカ柵内
- ・新植地
- ・下刈地
- ・除伐地
- ・初回間伐前の林分





### 3 設置予定箇所の選定

(4)各署 : カメラの設置する12小班を選定する。

現地の見通し等が悪く設置できない可能性もあるため、予備を3小班選定しておく。



#### ☆ポイント2☆

- ・カメラを設置する地点名(半角英数字)をあらかじめ決めておく。
- ・設置前に、カメラ、SDカードに地点名を記載しておく。
- ・地点名は統一する(カメラ、SDカード、図面、野帳、AI解析結果のファイル名)。
- (例) 群馬署の№1設置→gun1 ※半角英数字

### 4 準備用品

### (1) 準備用品

#### ① センサーカメラー式

・電池

※アルカリ式乾電池よりニッケル水素電池のほうが望ましい ※電池交換の際に取り違えないように目印をつける

・SDカード…32GB

※カメラが対応していれば、より大容量の方が望ましい ※カメラとSDカードを紐づけるため設置前に地点名を記載 ☆ポイント3 ☆カメラの選択



①タムラプス機能
 ②防水防塵機能(野外耐久性あり)
 ③レンズとディスプレイ(設定・画像確認)が同一方向であると有効撮影面積の測量が容易となる。
 ※上記①、②は必須機能。③は可能な場合。

機能が揃えば安価なカメラでも構わない。

2 緯度経度を測る機器(GPS、ipad等)
 ③ 巻尺1ケ(20m程度)

センサーカメラの撮影範囲を測る機器は、適宜変更可能 (ライダー機能のあるipad等でも可)。

④ポール2本

⑤ 表示テープ

⑥ 杭2~3本 (箇所)

⑦ 木杭打ちハンマー

⑧ 野帳(カメラ情報野帳、チェックシート)

⑨ デジタルカメラ

	☆ポイント4☆ 注:製品により異なる。
	①電池交換の目安
	・アルカリ乾電池…約1週間
	・ニッケル水素電池(例:エネループ)…約2週間
	②SDカード交換の目安
/-ト)	・画素数「低」の場合、32GBで約1カ月
• /	※SDカードは保管する(上書き再利用はしない)

### 4 準備用品

### (2) カメラ設定

静止画

- ②静止画の画素数:一番低い画素数※
  - ※AI解析の判別精度に合せ、有効撮影範囲を15mとしているため、低画素数で問題ない。
- ③ タイムラプス:5分
- ④ センサー感度:オフ※
  - ※センサー感度をオンにした場合、タイムラプス撮影とセンサー撮影が同時に行われるため、SDカードの容量が不足する。 なお、センサー感度による撮影は、瞬間サンプリング法のデータとして使用しない。
- ⑤ フラッシュ:赤外線ノーグロー <カラー(ストロボ)※設定により電池量の消費が左右される。
- ⑥ 日時
- ⑦ DSカード上書き:オフ
- ⑧ カメラの仕様の関係で設定項目を全て選択しなくてはならない場合は、電池量・SDカード容量を無駄に 消費させないため、全て「オフ」または「低」に設定※する。
   ※×連続撮影、×動画、×動画の画素数、×インターバル、×開始時間設定、×動作時間設定 等

#### ☆ポイント5☆「撮影できなかった…」を防ぐために!

- ・意外に思われるかもしれませんが、「電池残量の不足」、「電源スイッチが入っていない」、「SDカードの容量不足」、「静止画のはずが動画撮影」等は、調査においてよく起こります。
- ・現地設置の前に、数日から1週間程度、室内や近隣の屋外でカメラを設置し、電池交換をするとともに、 SDカードをパソコン画面により確認するなど、確実に撮影できるよう練習を必ず行ってください。

### (1)現地設置の条件

① 見通しのよい箇所

② 予定箇所の重心が獣道であった場合は問題ない。ただし、ことさらに狙って獣道に設置しない。

③林道から30m以上離す。

④川、谷、崖に設置しない。

⑤ 逆光を避けるため、基本、北向きとする(南向きの場合、逆光で画像が白く飛んでしまう)⑥ 斜面の場合は、等高線上に設置する(斜面の上下にカメラを向けない)。

### なお、上記①から⑥の条件が満たされれば、QGISで計算した重心(P6)から数メートル移動しても 問題ない。





(2)設置箇所の例 可 3 林 道 か 5 離 す 〇向き、〇見通し、〇方位(光) ⑤ 逆 光 〇向き、〇見通し、〇方位(光)



×林道にカメラ向ける(O見通し)



×逆光





×下向き斜面(×見通し)



(3)撮影画像





夜間



昼間

6 現地設置

(1) カメラの設置及び撮影面積の測量(概要)



・カメラは地表面に対し原則1m ・緯度経度を記録。





※有効撮影面積の測定を簡便にするため、 機械高1m、2辺を15mとしている。

### (2) カメラの設置及び撮影面積の測量(手順)

- ① 地表面から水平に、原則1mの高さにカメラを取り付ける。 ※カメラがズレないように棒をかませる。
- ② 撮影範囲の画角を確認(約40~50度)するため、左右にポールを立て試験撮影をする。 方向が決まるで試験撮影を繰り返す。
- ③ 方向が決まったら、カメラを起点とした2辺15mを測る。なお、調査を簡便にするため、傾斜 があっても15mとする。試験撮影を行い撮影範囲を確認する。
- ④ 撮影範囲が決まったら、左右及び中央に杭を打つ。
  ⑤ 左右の杭の間の長さを測り、野帳に記入する。
  ⑥ カメラの緯度経度(十進法)を測り野帳に記入。
- ⑦ テープで明示(カメラ設置個所、杭、区域外周)。
   ⑧ カメラを設定し、チェックシートにより確認した

うえで、撮影開始の電源スイッチを押す。

署 所 名 : 国有林名:					調査年 調 査	月日: 員:	令和	年	月	B	
カメラ情報野報 ※AI解析後に獣種を判定をする際、有効撮影面積が分かるように、検縄等で表示をし、センサーカメラで撮影しておく。											
			緯度(Lat)	経度(Lon)	始書文		有効撮	ド面積の	計測		10
林小班名		地点名(id)	(東西)	(南北)	設置高 (Hight) (地上 からの	1辺			面積(m <sup>1</sup> )	地点の特徴	置時
※数字半角	林相	相(=ファイル名)	ファイル名) ※10進法	※10進法			2辺	3辺	ヘロンの公式		M
		※半角英数	機種の表示が60道 の場合は、後で変	進法(O°O′O″) E換する。	高さ 約1m)	(15m)	(15m)	(Om)	小奴点第6世日 捨五入 少数点2位止め		分 〇
記載例 123い	スギ	iwa1	36.5770	139.109	100	15.0	15.0	10.2	71.94	間伐後、コナラ近く	



#### (2) カメラの設置及び撮影面積の測量(手順)

①地表面から水平に、原則1mの高さにカメラを取り付ける。



設置は3人程度で作業するのが望ましい



②撮影範囲の画角を確認(約40~50度)するため、左右にポールを立て試験撮影をする。 方向が決まるで試験撮影を繰り返す。



#### (2) カメラの設置及び撮影面積の測量(手順)

③方向が決まったら、カメラを起点とした2辺15mを測る。 なお、調査を簡便にするため、傾斜があっても15mとする。試験撮影を行い確認する。





#### ⑧カメラ設定 (p10参照)



#### 注:カメラの機種により設定が異なるため、十分に確認すること。

		チェック	ラシート	(瞬間サン	プリング	法)【設	置用/1	-2]		
								点検日:令和	年	月
地点名	点検者	カメラ間隔 300m	見通せる	北向き (逆光なし)	シカ柵外 「 川崖でない	地上から 1 m	カメラ方向 水平	表示 ・ カメラの上 木杭	設置個 特徴	所の (等
※例	八溝 太郎	<b>Z</b>	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	キッツキの穴。 切り株あり	•

設定ミスは良く起こる。 チェックシートにより 十分に確認しよう!

18

設定後に必ず撮影開始の電源スイッチを押す



(3)カメラの向きの例











### (4)カメラの向きとフラッシュの関係

カメラの向きと機種により撮影範囲が異なる。カメラの向きは重要。カメラの特性を知ったうえで設定すること。



### 7 見回り(電池・SDカード交換)

#### ① 電池交換

② SDカード交換

※交換後はパソコンの画面で撮影に問題ないか(カメラ設定が適切か)を確認する。

③ 撮影範囲がズレていないかの確認

※カメラとデジカメの画角が同じ場合は、カメラケースの上にデジタルカメラを置いて撮影し、撮影範囲を確認すると便利。

#### ④ 設定の再確認

- ・電池切れの場合は日時がズレるので、正しい日時を設定する。
- ・前回の設定が間違っている場合もあるのでP10の設定を再確認する
- ・設定確認後は必ず「電源をON」

#### ※チェックシート(見回り用)を見ながら、指さし呼称をして、複数人により確認する。

	チェックシート(瞬間サンプリング法)【見回り用】												
	点検日:令和 年 月 日												
							チェッ	ク項目					
地点名	点検者	SDカード 交換	電池交換	電池残量	日時	有効 撮影 範囲	タイムラ プス 5分	センサー 感度 オフ	ON 確認	カバー 施錠	異常   気づ	『の有無 他 いたこと	
※例	八溝 太郎	③· 不要	済·不要		Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	電池切れ	ı	



②判定した画像のリストが出力

③画像のリストに獣種・頭数外を手入力

#### ②画像のリスト

	A	В	С	D	E	F	G	Н	Ι	J	K	L	М	Ν	0	Ρ	Q	R
1	absolute_path	relative_path	data_type	label	有効撮影面積外	獣種	不明	オス	אל :	nfidence	man_verifi	bbox_left	bbox_top	bbox_right	box_botto	file_height	file_width	DateTimeOriginal
9	C:/kamera1/g2	IMAG0001.JPG	img	animal		ニホンジカ	1	1		0.87	FALSE	0	1002	298	2151	3024	4032	2024-11-20 13:47:09
12	C:/kamera1/g2	IMAG5877.JPG	img	animal		イタチ	1			0.891	FALSE	3395	2250	4024	2863	3024	4032	2024-12-10 20:18:46
13	C:/kamera1/g2	IMAG5952.JPG	img	animal		テン	1			0.842	FALSE	3244	1604	3732	1834	3024	4032	2024-12-11 02:31:07
14	C:/kamera1/g2	IMAG6577.JPG	img	animal		不明	0			0.351	FALSE	2400	1073	2685	1359	3024	4032	2024-12-13 06:31:18

### (2) インストール

AddaxAI (アダックスAI)

カメラトラップ画像分析し、AI(機械学習モデル)を使用して自動検出と選別を行う。オープンソース。 https://addaxdatascience.com/

※注1:GSS端末ではセキュリティによりインストールできない。

※注2:PCにインストールされているセキュリティやファイヤーウォール関係のソフトが邪魔をして インストールできない場合は、一時的にそれらのソフトをオフにして再度インストールを試す。







### (2)インストール



インストーラーを立ち上げた状態



インストールが完了した状態



#### デスクトップにアイコンが表示

### (3) AI解析 「addaxAI(アダックスAI)」



26

④ 「Browse」をクリック

# (3) AI解析

To simple mode	Addax	Sponsor project	Locating as	nimals	Addax	Sponsor project
Español		Reset values			Adddx	Reset values
Deploy Help About				3%		Nedet Values
Step 1: Select folder	Step 3: Annotation (optional)	A	Processing Elapsed time	mage: 194 of 6148 e: 00:31		
C:/kamera1/100BMCIM  Change foll	der? Manually verify results	Start	Remaining t	lime: 15:50 second: 6.26	Step 3: Annotation (opti	ional)
Oten 2: Analysis	Step & Dest presseling (aptional)		Running on:	GPU	Change folder? Manually verify results	Start
Step 2. Analysis	Step 4: Post-processing (optional)	1		Cancel	Step 4: Post-processing	
Model to detect animals, vehicles, and persons MegaDetector	Sa Destination folder	Browse			MegaDetector 5a - Destination folder	Browse
Model to further identify animals None	Separate files into subdirectories		Model to	o further identify animals	None Separate files into subdirectories	F
Don't process subdirectories	Visualise detections and blur people	F	Desites		Visualise detections and blur people	r .
Use custom image size	Crop detections	-	Don't pr	Deess subdirectories	Crop detections	-
Use absolute paths in output file	Create maps and graphs	R	Use cust	om image size	Cropt detections	
Disable GPU processing	Export results and retrieve metadata	N N	Use abso	slute paths in output file	Greate maps and grapits	2
Process images, if present	Confidence threshold 0.3		Disable	GPU processing	Export results and retrieve metadata	M
Limage options	Start post-processin	ng	Process i	Images, if present	Confidence threshold	0.3
Use checkpoints while running			_ F Ima	ge options		Start post-processing
L Checkpoint frequency E.a.: 10000			Use	checkpoints while running		
Continue from last checknoint file				Checkpoint frequency E.g.:	10000	
			Con	Itinue from last checkpoint file		
Process videos, if present			Process	videos, if present		
Video options			r h Vide	eo options		
Don't process every frame			Dor	n't process every frame		
L Sample frames every N seconds				Sample frames every N seconds		
Start processing						
		· · ·		Start processing		
By Ad	dax Data Science. More conservation technology? Visit addaxdatascience.com				By Addax Data Science. More conservation technology? Visit	
					addavdatascience.com	
uddaxAl v6.05 - Advanced mode			- 0		+	
3daxAl v6.05 - Advanced mode To simple mode Español	Addax		Sponsor project Reset values	605 - Advanced mode	•	- 0
VdavAl V6.05 - Advanced mode To simple mode Español Jkoy Help About	Addax		Sponsor project Reset values To s	685 - Advanced mode Imple mode	Addax	- D Sponsor project Beaut values
IdauAl V605 - Advanced mode To simple mode Español ploy Help About Step 1: Select folder	Addax AI	(optional)	Sponsor project Reset values	6.05 - Advanced mode imple mode Sspañol	Addax	- D Sponsor project Reset values
tawAV V6.05 - Advanced mode To simple mode Español Noy Help About Step 1: Seject folder //amera//1/0 27/14/5-の選択	r Step 3: Annotation (	(optional)	Sponsor project Reset values	605 - Advanced mode imple mode Sspahol Ign About	Addax	Sponsor project Rest values
MarcAl V605 - Advanced mode To simple mode Español ploy Help About Step 1: Select folder :/hamera //100 7/1ルダーの選択	Addax r Step 3: Annotation (	(optional)	Start	r605 - Advanced mode Imple mode Español e y About 1: Select folder	Addax AI	- C Sponsor project Reset values
dduxAl v6.05 - Advanced mode Español ploy Help About Step 1: Select folder Cytamerat/10( □ 7#A9-0避狭 Step 2: An ← → ✓ ↑ ■ ← Windows (C) → kat	r Step 3: Annotation ( meral > 100BMCIM > C 100BMCIMD##	(optional)	Sponsor project Reset values Start	KiDS - Advanced mode imple mode signahol tip About 1: Solect folder rst/1005MCIM ✓	Change folder?	Sponsor project Reset values
IdavAl V\$05 - Advanced mode  To simple mode  Español  ploy Help About  Step 1: Select folder  Cr/amera 1/10  7#//-0₩/R  Step 2: An ← → ∨ ↑  = • Windows (C) → ka	r Step 3: Annotation ( meral > 1008MCIM > C 1008MCIM/DM #	(optional)	Sponsor project Reset values Start Start	rádő - Advanced mode imple mode Español dip About f1: Select Folder ast/rosakcitak Z: Analysis	Change folder?	Sponsor project Reset values (optional)
IdavAl V6.05 - Advanced mode To simple mode Español ploy Help About Step 1: Select folder C/hamera 1/102 フォルターの選択 Step 2: Ar ← → ◇ 个 = = Windows (C) > kar 服務・ 新にいフォルター	r Step 3: Annotation ( meral > 1008MCIM > ~ C 1008MCIM/0/##	(optional) ×	Sponsor project Reset values Start Browse	r685 - Advanced mode Espanol eig About 1: Select folder ast/r/0684/CIM ✓	Change folder?	onal) g (optional) Beauer (7)
IdavAl v6.05 - Advanced mode To simple mode Español ploy Help About Step 1: Select folder Cytamera 1/10 フォルターの選択 Step 2: Ar を	r Step 3: Annotation ( meral > 1008MCIM >	(optional) ×	Sponsor project Reset values Start Browse	ráð5 - Advanced mode imple mode isgañol tép About 1: Solect folder as trifosakcital ✓ 2: Analysis	Charge folder? Charge folder Support file into subdirectories	onal)
daxAl Vs.05 - Advanced mode Español Xloy Help About Stop 1: Select folder ykamera 1/100 □ 7#.№7-0 @gr Stop 2: Arr ← → ∨ ↑ ■ • Windows (C) → ka @gr • Mt.U:7#.№7 ↓ 972/D-F # ■ out_n63	r Step 3: Annotation ( meral > 1008MCIM > C 1008MCIM/DM	(optional) ×	Sponsor project Reset values Start Browse	rádő - Advanced mode ample mode Egyahot tip About ti Select folder ter/viosakcitud Z: Analysis	Change folder? Change folder? View results Again? View set to subdirectories View set to subdirectorie	onal)
daxAl V5.05 - Advanced mode To simple mode Español Stop 1: Select folder Vannera //107 つ フルガーの選択 Stop 2: An ← → ◇ ↑ 単 ダウンロード * ピンラトッ *	r Step 3: Annotation ( meral > 1008MCIM >	(optional) × P II • •	Sponsor project Reset values Start Browse	r605 - Advanced mode Explanot tip About 1: Solect folder re1/1088ACMA ✓ 2: Analysis	Change folder?  Change folder?  View results  View results  Step 4: Post-processing  Destination folder  Separate first into subdirectories  Visuatise detections  Step detections	(optional)
taxAl V6.05 - Advanced mode To simple mode Español Woy Help: About Sitep 1: Select folder //amera 1/10 $7 \pi N - 3 B R$ Sitep 2: An $\leftarrow \rightarrow \lor \uparrow$ = Windows (C) > ka B $T = Windows (C) > ka$ B $T = Windows (C) > ka$	r Step 3: Annotation ( meral > 1008MCIM > C 1008MCIM/98.20	(optional) ×	Sponsor project Reset values Start Browse	ráð5 - Advanced mode imple mode Español tép Aboxt 1: Select Folder st/100840LM ✓ 2: Analysis	Charge folder? Charge folder? Charge folder? View results Again? View results Charge folder? Cha	onal)
taxAl v6.05 - Advanced mode Español Moy Help About titep 1: Select folder //amera 1/10 つ 72/k7-の選択 itep 2: Ar ← → ◇ ↑ ● ● Windows (C) → ka 整理 ● 新にし\\72/k7- ↓ 9720-F ● ② 13-5/92 ● ● ③ 金子方	For the second	(optional) ×	Sponsor project Reset values Start	r405 - Advanced mode Español elp About 1: Select folder •st/rocesuch √ 2: Analysis	Change folder?  Change folder?  Verw results Again?  Verw results Again?  Change folder?  Step 3: Annotation (optit) Manality verify realts  Step 4: Post-processing Desination tokiden Separate files into addirectories Valuaties detectories Cog detection	(optional)
axAl v6.05 - Advanced mode Español Hoy Help About titep 1: Select folder //amera 1/10  7 // A/-の選択 titep 2: An ← → ◇ ↑ → ● Windows (C) → ka 選理 ● 新しいフル/クー 単 ダウンロード * ● ビクチャ * ● E2-ジック * ■ ビクチャ * ● E2-ジック * ■ ビデオ * ⑧ 新たた	C Total Control of Contro	(optional) × P III * O F F F F F F F	Sponsor project Reset values Start Browse	r605 - Advanced mode imple mode Español 1: Select folder rat/r08McIM ✓ 2: Analysis	Change folder?  Change folder?  Vew results Again?  Vew vesults Change folder:  Vew results Change folder:  Versults Chan	onal)
taxAl vs.05 - Advanced mode Espanol Noy Help About Step 1: Select folder yzamera 1/102 フォルターの選択 Step 2: An ← → ∨ ↑ = • Windows (C) > ka 整理 • NLU:74ルター 単 グワンロード * ③ E2:74 * ④ E1:2579 * ④ F1:3257 *		(optional) × · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Sponsor project Reset values Start Browse	r405 - Advanced mode ample mode Español elp Ahoue 1: Sufocet folder 2: Analysis	Charge folder? Charge folder? Charge folder? View results Again? View results Charge folder? Cha	a (optional)
taxAl v6.05 - Advanced mode Español Noy Help About titep 1: Select folder //amera //10  72/k/9-0選択 itep 2: Ar ← → ○ ↑	<mark>r Step 3: Annotation (</mark> reral ) 1008MCIM ) ✓ c 1008MCIM09## ] こにフォルダを作成 )カードの保存先の中	(optional) ×	Sponsor project Reset values Start	r405 - Advanced mode Español elp About 1: Select folder ••× //Oceaucit √ 2: Analysis	Change folder?           Vew results           Again?           Vew results           Again?           Step 4: Post-processing Desination folder           Usais detections Again?           Unais detections Again?           Unais detections Cop detections           Conget field results           Conget field results           Cop detections           Cop detections           Copy of the field results           Copy of the field results           Copy of the field results	(optional)
davAl v6.05 - Advanced mode To simple mode Español Way Help About Step 1: Select folder Vannera V/VC □ 74/47-0849 Step 2: An ← → ↓ ↑ □ - Windows (C) → ka Step 2: An ← → ↓ ↑ □ - Windows (C) → An ← → ↓ ↑ □ - Windows (C) → ↓ ↓ ↓ □ - Windows (C) → ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓		(optional) × P II · O F F F F F F F F F F F F F	Sponsor project Reset values Start Browse	4.65 - Advanced mode emple mode Español etp. Ahout 1: Select Toder at Jrioteskicht 2: Analysis	Change folder?           Change folder?           Were results           Again?           View results           Change folder?           View results           Stop 4: Post-processing           Separate files into subdirectories           Verse results           Change folder?           View results           Change folder?           Verse results           Change folder?           Organ?	contai) soonsor project Reset values (optional) start v v v v v v v v v v v v v
davAl vs.05 - Advanced mode Espanol Noy Help About Step 1: Select folder yzamera 1/102 → マート ● Windows (C) > ka Step 2: An ← → マート ● Windows (C) > ka Step 2: An ← → マート ● ● Windows (C) > ka Step 2: An ← → マート ● ● Windows (C) > ka Step 2: An ← → マート ● ● Windows (C) > ka Step 2: An ← → マート ● ● Windows (C) > ka Step 2: An ← → マート ● ● ● Windows (C) > ka Step 2: An ← → マート ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●		(optional) ×	Sponsor project Reset values Start Browse Sx	r405 - Advanced mode ample mode Español elp About 1: Styloceto folder 2: Analysis 	Charge folder?         Step 3: Annotation (opti Manuality entry results           View results         Step 4: Post-processing Perination folder           View results         Step 4: Post-processing Perination folder           Again?         Step 4: Post-processing Perination subdirectories           Visualise detections and but people Orgo detections         Step 4: Post-processing Perination subdirectories           Votant file from and people Comp of the from and Control formation         Control formation	a construction of the second s
IdexAl V\$05 - Advanced mode Epathol ploy Help About Step 1: Select folder C/amera 1/10  7/1/9-0選訳 Step 2: Ar ← → ↓ ↑ ↓ ♥ Windows (C) → ka # ♥ ♡20-ド ↓ ♥ ♡20-ド ↓ ♥ ♡20-ド ↓ ♥ ♡20-ド ↓ ♥ ♡20-ド ↓ ♥ ♡20-ド ↓ ♥ 004_n63 ♥ 257 ↓ ♥ 542 × ) ↓ ♥ 628 ± v+4. b. ♥ 638 ± 10.000 ♥ 10.0000 ♥ 10.00000 ♥ 10.0000 ♥ 10.0000 ♥ 10.00000 ♥ 10.0000 ♥ 10	r Step 3: Annotation mera1, 100BMCM ) ~ c 100BMCM/DH# こにフォルダを作成 ンカードの保存先の中 out_地点名(半角英語	(optional) × · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Sponsor project Reset values Start	r405 - Advanced mode Español dej About 1: Select folder est/VOEBACIM ✓ 2: Analysis	Change folder?         Step 3: Annotation (opti Manuality verify results           Vew results         Step 4: Pointson folder           Again?         Step 4: Pointson folder           Orate maps and gaphs         Export results and retilese metadata           * Export results         Orate maps and gaphs           Export results and retilese metadata         * Export foldons           * Conduct results and retilese metadata         * Orate fields           * Conduct results and retilese metadata         * Orate fields	at performing and a start performing at the start performance and a start performance at the sta
taxAl Vs.05 - Advanced mode Espanol Moy Help About Step 1: Decent folder //Ammera 1/10 Discont folder //Ammera 1/10 Discont folder //Ammera 1/10 Discont folder //Ammera 1/10 Discont folder //Discont folder //	weal > 1008MCM > v c 1009MCM/098  C T T T T T T T T T T T T T T T T T T	(optional)	Sponsor project Reset values Start Browse	rád5 - Advanced mode imple mode Español tép About 1: Select folder sa trioteskutik ✓ 2: Analysis	Charge loider?         Charge loider?         View results         Agan?         View results         Charge loider?         View results         Step 3: Annotation (opti Agan?         Step 4: Post-processing Destruction folder Separate files into subdirectories Visualise detections and bur people Copt entrals and retrieve metadata Loport results and retrieve metadata Corput file format Conduct if the format Conduct if the format	conal) Soonsor project Reset values (optional) Start Start per values Start per values Start per values
daxAl vs.05 - Advanced mode Español Noy Help About Stop 1: Select folder ://amera 1/10 D 7#N/9-0/B/R Stop 2: Ar 使 → v ↑ • • Windows (C) → ka Stop 2: Ar 使 → v ↑ • • Windows (C) → ka EU - Stop 2: Ar © 12-5/2 # © 12-5/2 #		(optional) × P II · P J) 数字)	Sponsor project Reset values Start Browse	ráð5 - Arkanced mode timple mode Eganol elp About 1: Stelect folder at vi/volebakcik Z: Analysis	Orange tolder?         Orange tolder?         Vew results         Agan?         Vew results         Orange tolder?         Orange tolder?         Step 4: Post-processing         Destration tolder         Step 4: Post-processing         Orange tolder?         Orange tolder?         Step 4: Post-processing         Orange tolder?         Orange tolder?         Orange tolder?         Orange tolder?         Orange tolder?         Orange tolder?         Orange tolder         Orange tolder total	anal) sonor project Reset values anal) Start y xLSX y xLSX y xLSX y y xLSX y y xLSX y y y y y y y y y y y y y
avAl v6.05 - Advanced mode Español Noy Help About Step 1: Select folder Vannea 1/10	r Step 3: Annotation r Step 3: Annotat	(optional) × III · • • III · • • · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Start	4.05 - Advanced mode imple mode Español tep About 1: Select folder test/rocesuch4 2: Analysis	Vew results         Vew results         Again?             Vew results             Step 3: Annotation (opti         Vew results         Again?             Vew results             Step 4: Detaination folder             Step 4: Contraction (opti             Vew results             Output file format             Confidence threshold	anal) j (optional) Start Start Start provocesing DUYD
taxAl v6.05 - Advanced mode Espanol Noy Help About Istep 1: Select folder //amera 1/100	r Step 3: Annotation r step 3: Annotat	(optional) ×  P )  I  O  O  O  O  O  O  O  O  O  O  O  O	Sponsor project Reset values Start Start Start St	r405 - Advanced mode angle mode Español tel Ahout 1: styloomtolda 2: Analysis	Charge folder?       Step 3: Annotation (opti Manality with realits         Charge folder?       Step 4: Post-processing Partiantion folder         Again?       Step 4: Post-processing Partiantion is subjectivations         View results       Step 4: Post-processing Partiantion is subjectivations         Quarge folder       View results         Again?       Step 4: Post-processing Partiantion is subjectivations         View results       Step 4: Post-processing Partiantion Step Partiantion is subjectivations         Quarge file from the Comptone       Cound file from the Comptone         Cound file from the Conditione       Conditione	anal) (optional) Start Start performer Start performer Start performer DUWD
iaxAl V6.05 - Advanced mode Español Key Help About tep 1: Select folder /kamera /1% ⑦ 72/k/F-@BKR tep 2: An ← → ∨ ↑ ↓ ♥ Windows (C) → ka BE → V ↑ ↓ ♥ Windows (C) → ka E 0 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 +	C 1008MCM → C 1008MCM09##     C 1008MCM09###     C 1008MCM09	(optional) × P II • • P II • P · P · · · · · · · · · · · · · · · ·	Sponsor project Reset values Start Browse	rk05 - Advanced mode Españot tip About tip About ti Select folder set /r0celaucht Z: Analysis	Change folder?       Step 3: Annotation (optill Annually verify results         Vew results       Step 4: Pointsion folder         Again?       Step 4: Pointsion folder         Vew results       Step 4: Pointsion folder         Content results and retileve metadata       Step 1: Pointsion         Condence threshold       Condence threshold	sponsor project Reset values
avAl v6.05 - Advanced mode Español loy Help About tep 2: Select folder Arameta 1/10 7 JAVG-08ER tep 2: Ar 使 → ( + → ( + + + + + + + + + + + + + + +	C         C <thc< th=""> <thc< th=""> <thc< th=""> <thc< th=""></thc<></thc<></thc<></thc<>	(optional) *	Sponsor project Reset values Start Browse	<pre>x4.05 - Advanced mode imple mode Español ep About 1: Solect folder ast/riceakclud 2: Analysis</pre>	We result       Start 2         We result       Start 2         Agan       Start 2         Start 2       Start 2         Charge toider:       Start 2         We result       Start 2         Agan       Start 2         Charge toider:       Start 2         Charge toider:       Start 2         Charge toider:       Start 2         Charge toider:       Start 1         Charge toider:       Start 1 <td>sonal) (optional) star star star star star brows xtsx y y y y y y y y y y y y y</td>	sonal) (optional) star star star star star brows xtsx y y y y y y y y y y y y y
axVi v6.05 - Advanced mode Español OY Heip About tep 1: Solect folder kamera 1/10( ) フルルターの選択 tep 2: Ar	Constant of the second sec	(optional)	Sponsor project Reset values Start Browse	vk05 - Advanced mode ample mode Eganol elp About 1: Solect folder rats/viceBakClik ↓ (2) (2) (2) (2) (2) (2) (2) (2) (2) (2)	Carge folder         Carge folder         Ourge folder	sponso project Reset values
iavd v6.05 - Advanced mode Español kry Help About tep 1: Select folder /zamera //tû	<pre></pre>	(optional) × II · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Sponsor project Reset values Start	x605 - Advanced mode imple mode Español tep About 1: Select folder test/rocesucht 2: Analysis	Change tolder?       Stage 3: Annotation capael         Change tolder?       Stage 3: Annotation capael         Verw results       Stage 3: Annotation capael         Agan?       Stage 3: Annotation capael         Verw results       Stage 3: Annotation capael         Agan?       Stage 3: Annotation capael         Output list into subdimections       Stage 4: Capael         Agan?       Capael filts into subdimections         Output list into subdimections       Capael filts format         Conduction capael       Conduction capael         Output list format       Conduction capael         Outpu	anal) (optional) (optional) (optional) Start NLSX Start porthocesang DUYD
davAl V6.05 - Advanced mode Español ploy Help About Stop 2: Select folder ::Yamera 1/10 Stop 2: Ar	<pre></pre>	(optional) ×	Start	Vid5 - Advanced mode imple mode Español te About 1: stafologian 2: Analysis ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓	We reads         View reads         Agan?             View reads         Agan?             Stop 3: Annotation (opti Amative very reads)         Stop 4: Postpocessing         Oration for dire         Sign 3: Annotation (opti Amative reads)         Stop 4: Postpocessing         Oration for dire         Sign 3: Annotation (opti Amative reads)         Oration for dire         Sign 4: Annotation (opti Amative reads)         Oration for dire         Sign 4: Annotation (opti Amative reads)         Oration for dire         Sign 4: Annotation (opti Amative reads)         Oration for dire         Sign 4: Annotation (opti Amative reads)         Oration for dire         Sign 4: Annotation (opti Amative reads)         Oration (opti Amative reads) <td>anal) (optional) Start Start performed Start performe</td>	anal) (optional) Start Start performed Start performe
ddav/J v605 - Advanced mode Español rptoy Heip About Step 1: Select folder Cr/amera1/10	C → Addax     r Step 3: Annotation     r step 3: Annotation     r step 3: Annotation     r step 3: Annotation     r or 1008MCM/9487     )     )     = C → T → T → T     )     = C → T → T     )	(optional) × ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	Sponsor project Reset values Start Browse SX	vld5 - Attanced mode imple mode Espanol elp About 1: Select Tolder instructures I: Analysis 「Browse」を	Charge folder       See 3: Annotation (oper Annotat	a (optional) surf
AddaxAV v6.05 - Advanced mode Español reploy Help About Step 1: Seject folder C/kamea 1/10  72/N/9-0過服 Step 2: Ar ← → → ↓ ← ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓	<pre></pre>	(optional) × ■ ■ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・ ・	Sponsor project Reset values Start	KillS - Advanced mode emple mode Estando ep. Ahout 11: Select Tolder astronomeduation 2: Analysis 「Browse」を 絵言里の出力生	Production     Change folder?     Change fol	inal) source report source report surt surt y (optional) surt y (optional) surt y (optional) y (option

### (4) AI解析結果の出力

AddaxAl v6.05 - Advanced mode To simple mode Español			Addax Sponsor project Reset value	
Deploy Help About Step 1: Select folder Cr/kamers 1/108MCM Step 2: Analysis	✓ ✓	Change folder? View rendts Again?	Step 3: Annotation (optional)  Meenhander service  Step 4: Post-processing (optional)  Destruction folder  error transition folder  error transition folder  error transition folder  crass maps and graphs  crass maps and graphs  crass maps and graphs  conductive metadata  conductive	
		By Addax Data Sok	ence. More conservation technology? Visit addautidate/introductors	

⑩「Visualise detections and blur people」にチェックを 入れる。



	A	В	С	D	E	F	G	н	I	J	К	L	M	N	0
	solute_pa	lative_pat	data_type	label	onfidence	nan_verif	bbox_left	bbox_top	bbox_right	box_botto	file_height	file_width	DateTimeOriginal	DateTime	DateTimeDigitized
2	C:/kamera1	IMAG0001	img	vehicle	0.623	FALSE	629	1352	856	1474	1944	2592	2025-02-12 10:42:17	2025-02-12 10:42:17	2025-02-12 10:42:17
3	C:/kamera1	IMAG0571	img	vehicle	0.701	FALSE	0	1398	239	1539	1944	2592	2025-02-14 10:12:19	2025-02-14 10:12:19	2025-02-14 10:12:19
٤.	C:/kamera1	IMAG0595	img	vehicle	0.326	FALSE	550	1309	903	1496	1944	2592	2025-02-14 12:12:20	2025-02-14 12:12:20	2025-02-14 12:12:20
5	C:/kamera1	IMAG0611	img	vehicle	0.83	FALSE	467	1414	717	1543	1944	2592	2025-02-14 13:32:19	2025-02-14 13:32:19	2025-02-14 13:32:19
5	C:/kamera1	[MAG0612	img	vehicle	0.887	FALSE	467	1415	718	1545	1944	2592	2025-02-14 13:37:19	2025-02-14 13:37:19	2025-02-14 13:37:19
7	C:/kamera1	[MAG0613	img	vehicle	0.865	FALSE	468	1417	717	1544	1944	2592	2025-02-14 13:42:20	2025-02-14 13:42:20	2025-02-14 13:42:20
3	C:/kamera1	IMAG0614	img	vehicle	0.851	FALSE	468	1416	717	1542	1944	2592	2025-02-14 13:47:19	2025-02-14 13:47:19	2025-02-14 13:47:19
3	C:/kamera1	IMAG0615	img	vehicle	0.868	FALSE	467	1416	717	1544	1944	2592	2025-02-14 13:52:19	2025-02-14 13:52:19	2025-02-14 13:52:19
0	C:/kamera1	[MAG061.6	img	vehicle	0.718	FALSE	466	1417	718	1544	1944	2592	2025-02-14 13:57:19	2025-02-14 13:57:19	2025-02-14 13:57:19
1	C:/kamera1	IMAG0617	img	vehicle	0.842	FALSE	467	1415	717	1544	1944	2592	2025-02-14 14:02:19	2025-02-14 14:02:19	2025-02-14 14:02:19

ŀ	Addax				Sponsor project	
ŀ	١	出力フォ	ルダが表示		Reset values	
	Step 3: A	nnotation (op	tional) <del></del>			
	Manually verify	results			Start	
	Step 4: P	ost-processin	g (optional)			,
	Destination fol	der	C:/kamera1/out_ni63_	2	Browse	
	Separate files i	nto subdirectories				
	Visualise detect	tions and blur people	e	V		
	<sub>Γ</sub>	tion options ——			K	
	Draw bour	nding boxes and con	fidences	◄	ハ゛ウンテ゛ィンク゛ホ゛ックスを	E表
	L Select	line width and font	ize		示させる。∨を確	言刃 回心 o
	4 001000					
	Blur peopl	e		<u> </u>		
	Blur peopl	e s		<u>م</u>		
	Blur peopl Crop detection Create maps ar	e s nd graphs		दा <u>।</u>	表・グラフの作成	選択
	Blur peopl Crop detection Create maps ar Export results a	e s nd graphs nd retrieve metadat	a	ৰ ৰ 🗆 ৰ	表・グラフの作成) 変更しない。	選択
	Blur peopl Crop detection Create maps ar Export results a	e s nd graphs nd retrieve metadat <b>ptions</b> ————————————————————————————————————	3	द द द	表・グラフの作成) 変更しない。	選択
	Blur peopl Crop detection Create maps ar Export results a <b>• Export op</b> Output file	e s nd graphs nd retrieve metadat <b>ptions</b> e format	a	द्र द	表・グラフの作成 変更しない。	選択
	Blur peopl Crop detection Create maps ar Export results a Output file	e s nd graphs nd retrieve metadat <b>ptions</b> e format	a0_	प्र प्र प्र	表・グラフの作成 変更しない。 XLSX -	選択
	Blur peopl Crop detection Create maps ar Export results a Utput file Confidence three	e s nd graphs ind retrieve metadat <b>ptions</b> e format eshold	a 0. Start post-process	Image: 1         Image: 1	表・グラフの作成 変更しない。 XLSX -	選択
	Blur peopl Crop detection Create maps ar Export results a <b>Export op</b> Output file Confidence three	e s nd graphs ind retrieve metadat p <b>tions</b> e format eshold	a 0. Start post-process	ा ज्ञ प	表・グラフの作成 変更しない。 XLSX - 11	選択
	Blur peopl Crop detection Create maps ar Export results a <b>Export op</b> Output file Confidence thre	e s nd graphs ind retrieve metadat p <b>tions</b> e format eshold	a 0. Start post-process	▼       ▼       ▼       ▼       ▼       ■	表・グラフの作成 変更しない。 XLSX - 11 クリック	選択
	Blur peopl Crop detection Create maps ar Export results a Output file Confidence three	e s nd graphs ind retrieve metadat ptions e format eshold	a 0. Start post-process		表・グラフの作成 変更しない。 XLSX - 11 クリック	選択



# 9 獣種判定



### 10 (参考)瞬間サンプリング(IS)法の原著論文

#### (1) 原著論文

- ① Three novel methods to estimate abundance of unmarked animals https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ecs2.2331
- ② spaceNtime: an R package for estimating abundance of unmarked animals using camera-trap photographs https://link.springer.com/article/10.1007/s42991-021-00181-8

#### (2)計算式

$$\widehat{D} = \frac{1}{J} \cdot \frac{1}{M} \sum_{j=1}^{J} \sum_{i=1}^{M} \frac{n_{ij}}{a_{ij}}$$

n:撮影頭数、a:撮影面積、i=1~M:カメラ番号、j=1~J:撮影回(occasion)

カメラ番号i→ ↓ 撮影回j	1	2	3	~	М
1	n11, a11	n21, a21	n31, a31	$\sim$	nM1, aM1
2	n12, a12	n22, a22	n32, a32	$\sim$	nM2, aM2
3	n13, a13	n23, a23	n33, a33	$\sim$	nM3, aM3
~	$\sim$	$\sim$	$\sim$	$\sim$	$\sim$
J	n1J, a1J	n2J, a2J	n3J, a3J	$\sim$	nMJ, aMJ