

林道を利用した自動撮影による中大型哺乳類の調査手法

第6回自然環境保全基礎調査「生物多様性調査」に基づく調査マニュアル案

2004/02/06 森林総研北海道支所 平川浩文

2004/05/18 一部改訂

2006/01/18 一部改訂

■林道を利用した中大型哺乳類調査法の概要 ●調査法の背景 ●林道を利用する利点・欠点 ●自動撮影を用いる利点・欠点 ●装置配置の概要	注：本マニュアルでは、手法の説明を一般的なものとするために、特定の自動撮影装置の設定・取り扱いに関する記述は省略した。しかし、本手法は高度に機械依存的であり、装置やその設定によっては本手法を効果的に実施できない可能性がある。このため、本マニュアルは次の装置および設定に基づいて書かれたことを付記しておきたい。 装置：森林総研北海道支所開発の 自動撮影装置 YoyShotG2 設定：複眼レンズを使用 感度相対比 15.1 倍～17.7 倍 昼夜モード 撮影抑制時間 100 秒 なお、この装置の詳細とその使い方については、別途装置マニュアルを参照のこと。
■調査デザイン ●装置数と撮影地点 ●1回の調査期間と中間チェック ●調査の時季・回数 ■調査の流れ ●林道と撮影地点の選択 ●1回の調査の流れと作業量の目安 ■用意するもの	
■装置の準備 1. 電池電圧のチェック 2. 時計合わせと写し込みモードの設定 3. フィルムの装填 ■装置の設置・中間チェック・回収 ●装置の設置 ●中間チェック ◇フィルム交換の手順 ●装置の回収 ●フィルム回収 ●調査後の装置チェック ■フィルム現像・データ処理	
■稼働チェックについての補足 ●稼働チェックはいつ行うか ●稼働チェックの意味 ●手による番号表現の例	
■調査記録簿の例 ■調査ラベルの例	

■林道を利用した自動撮影による中大型哺乳類調査手法の概要

調査は、林道脇に自動撮影装置を設置し、林道を通過する中大型哺乳類の姿を撮影する。

●調査法の背景

多くの哺乳類は林道を生活空間の一部として利用する。

中大型哺乳類は林道を道として移動に利用する。小型の肉食獣、イイズナ・オコジョなどは林道上にはあまり出現せず、樹上性のモモンガは林道を利用しない。一方、リスやネズミなど小型草食獣は採餌場所として林道をよく利用する。リスの林道利用頻度は特に秋の結実期に高まる。

この調査法で対象とするのは中大型哺乳類である。リスやネズミなど小型哺乳類も撮影するとフィルム消費が大きいと、出現頻度の低い中大型哺乳類の調査の支障になる。このため、小型哺乳類はできるだけ撮影しないように装置を設定する。

●林道を利用する利点・欠点

利点1：調査地点の選択が比較的容易

林道は全国どこにでもある。

自然のけもの道を探す必要がない。

調査地点設定時、藪や草などを刈り払う必要がない。（但し、廃道利用の場合は別）

利点2：調査が容易、結果が比較可能

調査地点（撮影地点）へのアクセス・移動が容易。

比較的類似した環境での調査になるため、異なる調査地点で結果が比較可能。

利点3：ベイト（誘引餌）に依存しない

ベイトを用いると、その種類や量が調査結果に大きく影響する。

本調査ではベイトを使わないので、得られた結果を調査間で比較しやすい。

欠点1：人や車でフィルムを消費

人や車の通行が多いと、その撮影によるフィルムの消費が問題になる。

これを回避するために、できるだけ人の利用の少ない支線や廃道を利用する。

平均して1日あたりの人・車の往復が2回以下であることが望ましい。

欠点2：装置盗難の恐れあり

誰でも入り込める林道だと、装置盗難の恐れが高い。

このため、できるだけゲート等がついて出入りの制限された林道を利用する。

さらに、調査目的・調査者連絡先などを書いた調査ラベルを必ず掲示する。

●自動撮影を用いる利点・欠点

利点1：省力的である。

利点2：日時・位置の明確な生息情報が得られる。

利点3：現地調査に必ずしも専門家を要しない。

利点4：証拠が残る。

欠点1：装置の信頼性・安定性がまだ不十分。

現在の装置は信頼性・安定性が十分でなく、無効撮影が多く得られ、時には欠測が出る。

●装置配置の概要

1. 分散配置

撮影地点を同じ林道上で近くに置くと、異なる撮影地点で同じ個体の林道通過を撮影する可能性が高くな

り、データの独立性が弱まる。これを避けるために、撮影地点には300 m以上の距離を置く。

(研究要素の強いモニタリングの場合では、次の配置の併用を推奨)

2. ペア配置

上記とは逆に、同じ調査地点に10 m以内の距離で2台の装置を並べて設置する。これにより、装置による動物の検出率が算出できるので、調査データの定量的な評価が可能になる。装置に対する動物の反応も検討できる。

■調査デザイン

●装置数と撮影地点

装置10台を互いに300m以上離して10地点に設置する**分散配置**を基本とする。

ただし、データを定量的な評価に使う場合には動物の検出率を出すために、1地点に装置2台を10m以内の距離で同じ向きに並べて掛ける**ペア配置**を推奨する。この場合、装置10台を2台1組にして5地点に分散配置することを基本単位とする。装置や人力に余裕があれば、さらに地点を増やして10地点確保してもよい。

●1回の調査期間と中間チェック

装置の設置から撤収まで2週間を1回の調査期間とする。

設置と撤収の間の中間日（1週間目）にフィルム枚数と装置稼働状態のチェックを行う。

中間チェック時にフィルムが16枚以上撮影されていれば、新しいフィルムと交換する。

フィルムは36枚撮りを用いる。

中間チェック時に装置が稼働していなければ予備の装置と入れ替える。

●調査の時季・回数

当初は同じ調査地で、できれば一年に複数回調査を行う。時季によって活動状況が異なるため。

春・夏・秋3回。非積雪地帯では、これに加えて冬に行ってもよい。

複数年にわたる調査を行う場合、比較のためにできるだけ時季を揃えること。

■調査の流れ

●林道と撮影地点の決定

調査対象地域から調査に好適な林道を探して、撮影地点を選択する。

1. 地図などで候補となる林道を探す。支線等が多い林道が望ましい。
2. 森林管理者など現地をよく知る人から林道の状況や人の入り込み、作業予定等について聞き取る。
できるだけ人・車の出入りの少ない林道を選ぶ。廃道でも可。林道幅は4m以下。
3. 現地へ出向き、候補林道を回って撮影地点を選択する。撮影地点に番号を振り、経緯度を測定する。
装置の設置にはなるべく林道脇の木を利用する。利用できない場合は杭等を打ち込んで利用する。
設置木は胸高直径20cm以上が望ましい。細いと風による幹の揺れが大きく、誤作動の原因になる。

●1回の調査の流れと作業量の目安

1. 装置準備0.5日（充電池使用の場合は1〜2日の余裕を見て充電を行う必要がある）
2. 設置1日（現地作業0.5日以下、2時間、長くても3時間で十分）
3. 中間チェック1日（現地作業0.5日以下、フィルム交換が多いと時間が多めにかかる）
4. 撤収1日（現地作業0.5日以下、多分2時間以下で十分）

■用意するもの

地図、調査記録簿、調査ラベル

自動撮影装置

フィルム（FUJI PROVIA 36EX ISO400を推奨。KODAKは暗すぎて使えない。）

テスター（電源電圧チェックのため）、電池の予備

鉋・草刈り鎌など（誤作動の原因となる草を刈り取るため）

角度板（装置設置の際、俯角の目安を得るため、厚紙などで作っておく）

★以下、調査記録簿を用意し、手順にしたがって記入を行う。★

■装置の準備

装置は必要台数10台につきできれば予備を1〜2台用意する。装置にはすべて通し番号を振っておく。

1. 電池電圧のチェック

自動撮影装置の電池電圧をチェックする。電圧が不十分な電池は新しいものと交換する。チェックした電圧を調査記録簿の該当欄に記録する。

2. 時計合わせと写し込みモードの設定

まず、カメラの時計を合わせる。カメラ時計は精度が悪くすぐ狂いがでるので、時計合わせは調査のたびに行う。時計合わせが終わったら、時刻写し込みモードになっていることを確認し、調査記録簿の該当欄にチェック ✓ を記入する。

3. フィルムの装填

カメラの裏蓋を開けて、日付背景があることを確認する。フィルムのパトローネにマジック等で番号を書いて、カメラに装填する。この番号は装置番号あるいはその装置を設置予定の撮影地点番号に合わせる。フィルムがカメラに確実に装填されたことを確認し、その番号と駒数を調査記録簿の該当欄に記入する。

■装置の設置・中間チェック・回収

●装置の設置

1. 設置の高さと俯角

高さ150 cm、俯角37度を基本として設置する。

2. 稼働チェック

1) 装置のスイッチをオンにする。

2) 装置が起動したら、撮影地点番号を示した手をかざして稼働チェックを行う。

3) 正常に稼働したら、フィルム枚数計の表示を確認してチェック前後の枚数と時刻を記録する。
これが調査開始時刻になる。

3. 調査ラベルの掲示

装置設置木には必ず調査ラベルを掲示する。

調査ラベルには、調査者名と連絡先、調査目的を示し、装置にいたずらしないよう訴える。

●中間チェック

1) 撮影地点番号を示した手をかざして装置の稼働チェックを行う。

2) 装置が稼働していなければ予備の装置と入れ替える。

3) フィルム枚数計の表示を確認、チェック前後の枚数と時刻を記録する。

◇フィルム交換の手順

このとき16枚以上撮影されていたらフィルムを交換する。

1) 装置をはずし、フィルムを巻き戻して回収する。

2) 新しいフィルムのパトローネに装置番号あるいは撮影地点番号を書き、カメラに入れて装填する。

3) 装置を再設置し、装置の起動と稼働チェックを行う。

4) フィルム枚数計の表示を確認、チェック前後の枚数と時刻を記録する。

なお、雨天のフィルム交換では、装置をぬらさない工夫が必要。車が近ければ車内で行う。遠いときは傘を開いて地面に置き、その下で作業したり、大きな透明な袋の中で作業したりするとよい。乾いたタオルがあった方がよい。

●装置の回収

- 1) 撮影地点番号を示した手をかざして、装置の稼働チェックを行う。
- 2) フィルム枚数計の表示を確認し、チェック前後の枚数と時刻を記録する。
- 3) 装置をオフにして回収する。

●フィルム回収

撮影済みフィルムを回収するとき、裏蓋を開ける前に巻き戻しを忘れないように。万が一、フィルムを巻き戻さないで裏蓋を開けてしまった場合、すみやかに裏蓋を閉じて巻き戻しのための作業を行う。現在のフィルムはベースが厚く遮光性が高いので、巻き込んだフィルムの内側にはほとんど光が通らず、露光してだめになるのは直接光が当たる外側の3駒ほどにすぎない。

回収したフィルムのパトローネ番号に間違いがないか確認する。

●調査後の装置チェック

- 1) 装置の電圧をチェックし、調査記録簿の該当欄に記入する（必須ではないが、推奨する）。
- 2) カメラ時計の表示をチェックし、調査記録簿の該当欄にチェック ✓ を記入する。狂いがあれば、正確な時刻からの差を記録する（これは必須）。

■フィルム処理・データ処理

1. フィルム現像

現像後のフィルムは管理およびデータ処理が容易なように、マウントせず、スリーブにする（6駒ずつフィルムケースに入って返される）。なお、現像に出すときに、パトローネの番号をつけてフィルムを返すように写真店に依頼すること。

2. 映像読み取り・データ入力整理

映像から動物と時刻を読みとり、データシートに入力。データー一次処理の方法については別途解説予定。

◆重要

1. カメラ時計を確実に日時分・写し込みモードにすること。

撮影日時の情報がないと、撮影が行われてもほぼ欠測に等しくなるので、非常に重要。

2. 調査終了後にもう一度カメラ時計のチェックを必ず行うこと。

カメラ時計の設定が当初間違っていたり、調査中に狂ったりする場合があるため必要。時計が大幅に狂っていた場合は、カメラ時計の年月日時分と正しい年月日時分を記録する。その差から正しい時刻情報を復元できる。

3. 撮影地点の情報に正確を期すこと。

フィルムパトローネへの番号の書き忘れや書き間違い、あるいは装置の設置地点に間違いがないように注意すること。撮影地点番号を示した手をかざして稼働チェックを行うのは、フィルム上に地点番号を記録することによって、撮影地点情報の間違いを防ぐため。二つの情報はデータ処理の際、照合して確認すること。

撮影地点の間違いは装置をペア配置した場合に起きやすいので注意すること。ペア配置では、撮影された動物が歩いている向きから、どちらの装置の前を先に通過したのかを判断する。これによって、検出率や動物の離脱行動（撮影に驚いて林道を離れること）を読みとる。したがって、地点の間違いはデータの解釈に重大な間違いを引き起こす。

■稼働チェックについての補足

●稼働チェックはいつ行うか

次の時、必ず稼働チェックを行うこと。

1. 装置設置時（調査開始時）
2. 中間チェック時
3. 装置回収時（調査終了時）

稼働チェックは撮影地点番号を示した手をかざして行う。稼働チェック後、フィルム枚数計の表示を確認し、チェック前後の枚数と時刻を記録する。チェック前後の枚数を記録するのは、記録の意味をはっきりさせるため。

●稼働チェックの意味

稼働チェックには3つの意味がある。

1. 装置が正常に稼働しているか確認する
2. フィルム上に観測の開始時と終了時を記録する
3. フィルム上に撮影地点の番号を記録する。

観測の開始時と終了時の記録は、観測（稼働）時間の計算に使われるので重要。もし、稼働チェック時にフィルム切れとなっていた（あるいはその他の理由で稼働していなかった）場合には、最後の撮影時刻を終了時として計算する。調査途中でフィルム交換を行う場合には、必ずその前後に稼働チェックを行う。

●手による番号表現の例

撮影地点番号を手で表す方法は、たとえば次のようにする。

まず手で拳をつくり、手の平側をカメラに向ける。それから次の順番で指を立てていく。

1. 親指
2. 親指+人差し指
3. 親指+人差し指+中指
4. 親指+人差し指+中指+薬指
5. 親指+人差し指+中指+薬指+小指

これで完全に手を開いた状態。

今度は指を次の順番に折っていく。

6. 親指
7. 親指+人差し指
8. 親指+人差し指+中指
9. 親指+人差し指+中指+薬指
10. 親指+人差し指+中指+薬指+小指

これで拳の状態。

今度は、手の甲側をカメラに向けて同じ事を行うと、11番から20番の番号を表現できる。

うまく手番号を作れない人は、マジック等のためのペンで番号を書いたカードを提示するなどの工夫が必要。

■調査記録簿の例

*本記録簿は、森林総研北海道支所で開発した自動撮影装置 YoyShot の使用を前提に作成されたもの。

調査年月日 1904. 1. 1 - 1904. 1. 15

調査場所

調査目的

装置の概要(変更点等)

備考

地点	カメラ	電圧		日時分		フィルム		検知装置	電圧		感度(増幅率)			抑制時間	照度	センサー素子		温度計
No.	No.	使用前	使用后	使用前	使用后	No.	EX#	No.	使用前	使用后	入力抵抗	fb抵抗	相対比	秒	角度	type	No.	No.
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
予備																		
予備																		

地点	設置	月/日	1904. 1. 1				北緯 N°		東経 E°		ペア	地点間	調査期間(日)	
No.	装置No.	時刻	駒	高さ	俯角	メモ	N'	N''	E'	E''	間距離	距離	並び	0.0 その他メモ
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														

地点	チェック	月/日	1904. 1. 1		フィルム・装置交換時		film			回収	月/日	1904. 1. 1	
No.	時刻	駒	撮影数	メモ	装置No.	時刻	駒	EX#	メモ	時刻	駒	撮影数	メモ
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													

■調査ラベルの例

*紙に印刷、ラミネートで挟んで熱着し、ラベルにする。

野生動物の調査中。

装置にいたずらしないでください。
ご協力よろしくお願いします。

独立行政法人
森林総合研究所 北海道支所
連絡先 011-XXX-XXXX, 内線 XXX