

獣害回避のための難馴化忌避技術と生息適地への誘導手法の開発

—加害初期のサル群に対する被害対策の検討—

岡田充弘・山内仁人・小山泰弘

飯田市、および安曇野市において、農作物への加害初期のニホンザルの被害対策として、農地周辺の環境改変、防護柵の設置、および農地からの追跡による群れの排除を組み合わせて実施し、その効果を検証した。農地周辺の環境改変では、侵入ルートのスギ林の皆伐などで農地と森林の間に開放環境を形成することで、群れの主な行動域が農地周辺から森林に移動するなどの行動の変化がみられ、除伐、刈り払いなどでは、短期間ではあるが農地への侵入頻度が低下した。農地周辺の環境改変は、サルの警戒心を高める効果があること、人がサルを発見しやすくなることに加え、人がサルを農地から排除する際に、歩行追跡しやすい環境を作り出していた。また、防護柵による囲い込みにも、サルの警戒心を高める効果が認められた。

追跡による農地からの群れの排除では、追跡者とニホンザル双方が互いを認識した状態で威嚇・追跡することが有効であった。また、群れの排除を地域住民が継続した農地では群れの利用頻度が低下する傾向がみられた。

キーワード ニホンザル、農地周辺の環境改変、防護柵、追跡、総合的防除

1. 研究の背景と目的

長野県では、年間 1 億円を超えるニホンザル (*Macaca fuscata*, 以下サルという) による農林業被害が発生し、大きな問題となっている (長野県 2003)。

サルによる被害対策の現状をみると、被害が激害化している地域では、特定鳥獣保護管理計画に基づいて加害群にあわせた防護柵、追い払いなどの対策が講じられているが、新たに被害が発生し始めた地域では、被害量が少ないことなどから、対策も不十分であることが多い。

新規被害地の群れは、まだ人馴れが進んでいないことが多く、人に対する警戒心が高く、安全と認識している森林から離れない傾向がある (室山 2003) が、加害を繰り返すにつれて、人馴れが進み被害が激しくなる。これまでの調査で、人馴れが進んでいない群れによる初期の被害を軽視して、被害が激害化した事例 (岡田ら 1997) があり、加害初期の群れに対して、人馴れを進ませないように早期に対策を講じる必要がある。

このため、本研究では、このような加害初期の群れに対する対策について検討した。

加害初期の群れは、農地に接近する際も、人などを警戒しながら林内のヤブなどを利用して行動することが多く (室山 2003)、農作物を加害していても、人がみえて接近し始めると、すぐに森林などに逃走する (長野県 2003)。

このような群れの対策としては、廃果の誘引物の適正管理とともに、農地周辺のヤブなどを刈り払い、見通しをよくするとともに、森林と農地までの侵入距離を離して、心理的な障壁を形成する環境改変 (室山 2003) や、群れが農地周辺から完全に移動するまで排除することが有効とされている (長野県 2003, 井上 2002) が、効果調査事例は

少ない (齋藤ら 2007)。

また、対策を行っても、農地が無防備だと、サルを人がみつけるまでに農作物が加害され、群れの農地への執着が低下しない ((独) 森林総合研究所 2008)。そのため、上記の対策に加えて、サルの農地への侵入を物理的に防ぐ防護柵などによる防除も必要である。

人への警戒心の高い加害初期の群れであれば、こうした複合対策を進めることで、農地などへの忌避を形成させ、群れの行動域を森林内に後退させることが可能と考えられる。

本研究は、被害レベルが低い加害初期の群れを対象として、「農地管理」として①農地周辺の環境改変、②防護柵による囲い込みを行うとともに、③農地から森林へ群れの行動域を移動させる「追い上げ」を試み、サルの群れを農地から排除して被害を軽減する効果的な手法を検討することを目的とした。

本研究は、農林水産省高度化技術開発事業「全国領域型課題「獣害回避のための難馴化忌避技術と生息適地への誘導手法の開発 (平成 17 (2005) 年度～19 (2007) 年度)」として実施し、2006 年ならびに 2007 年哺乳類学会大会で成果の一部を発表した (岡田 2006, 岡田ら 2007)。

2. 調査対象群の選定

2.1. 選定方法

調査は、農地に定着しはじめた加害初期の群れを対象とするため、共同研究機関である (独) 森林総合研究所から示された表 1 に示した基準を基に、加害初期の群れと判断されるレベル 2、または 3 の群れを対象とすることとした。

対象群の選定にあたっては、県内地方事務所、市町村などから加害群の情報などについて聞き取

表-1. サルの加害レベル

レベル	サルの行動
1	人間の前にほとんど姿を見せない
2	まれに群れの少数の個体がカキ、クリ、シイタケなど森林にあるものを食害するが、人間の姿が遠くに見えるとすぐに逃げる。
3	人間の姿が遠くに見えてもすぐ逃げず、近づくと逃げる。季節的に群れの一部が農作物を食害する
4	女性や高齢者が近づいてもなかなか逃げず、男性が近づくと逃げる。年間を通じて農作物の被害を出す。
5	住民が追い払ってもなかなか逃げず、時には人間を威嚇する個体がでてくる。またハンターなどが来たときだけ逃げる。集落内にも頻繁に出没し、年間を通じて農作物の被害を出す。
6	民家の屋根や庭先でくつろいだり、電線や道路を堂々とわたったりするようになる。時には人家の中にまで入ってくる。農作物はもちろんのこと、倉庫内の収穫物まで食害する。
7	民家に頻繁に侵入し、民家内の食物を荒らす。時に、人にかみついたり、ひっかくなど人身被害も発生させる。

(独)森林総合研究所(2008)より抜粋

り調査、現地調査を行い、レベル3と判断された県中部の安曇野市穂高小岩岳（以下、小岩岳）、および県南部の飯田市伊賀良北方（以下、北方）の2群を調査対象とした。

2.2. 調査対象の概況

1) 小岩岳

対象地域では、1996年頃から数頭のサルがみられはじめ、その後2000年頃から群れによる被害が林縁の農地で発生し始めたが、2003年頃までは人間が見えればサルは逃げていた。

2003年度の安曇野市（旧穂高町）および地域住民による目視調査の聞き取りでは、推定頭数約30頭であった。

しかし、2005年の調査開始時には、夏にも農業被害がみられ、人間が近づかないと逃げないサルが出はじめており、人馴れが進み加害レベル3から4の段階に進む状態にあった。

また、被害が発生した7年ほど前に大型捕獲檻での捕獲が行われ、13頭が捕獲された。しかし、それ以降は捕獲していなかった。

2) 北方

対象群は、行動域の南東部にある果樹園を主体に群れで侵入して加害していたが、2004年に発信機が装着されているため、被害農家により頻繁に農地から排除されるとともに、電気柵などの防護対策が行われていた。そのため、群れは、人間がいるところには近づかず、人が近づくと逃げるレベル3の状態に維持されていた。また、5年前に大型檻による捕獲が行われ、当初は7頭捕獲されたが、サルが檻に馴れて捕獲されなくなったため、調査時には捕獲は行われていなかった。

2003年度の飯田市、および地域住民による目視調査の聞き取りでは、群れの推定頭数は約30頭であった。

なお、調査地域ごとに群れの行動、地理的条件などが異なることから、調査方法と調査結果は、調査地域の事例ごとに取りまとめた。

3. 小岩岳

3.1 調査方法

3.1.1. 群れの行動、と実施した農地管理などの効果調査の実施時期

各対策は、表-2に示した時期に実施した。

3.1.2. 行動、および効果調査

群れの行動域、実施した対策の効果、および行動の変化を確認するため、ラジオテレメトリー、および目視調査と地域住民からの被害カレンダー

表-2 小岩岳における対策と行動および効果調査の実施時期

	2005年	2006年	2007年	2008年
農地周辺の環境改変 道路沿いアカマツ林の除伐、刈り払い	↔			
農地周辺の環境改変 農地山側のカラマツ林などの間伐		↔		
農地周辺の環境改変 農地周辺の放棄クワ、竹ヤブの除去				↔
防護柵の設置（試験地A）	●			
”（試験地B）		●		
農地からの森林への追い上げ試験			●	
地域住民による追い上げ			←→	→
行動・および効果調査	→			

←→ ● は、実施時期を示す

方式による聞き取り調査を実施した（調査期間：2005年8月～2008年2月，表—2）。また，上記の調査にあわせて周辺群の状況についても資料の収集を行った。

ラジオテレメトリー調査には，スタンダード（株）製受信機（FT-817FD），ATS製3 ELEMENT FOLDING YAGI ANTENNA，およびアルキテック製車載ロードアンテナ，ガーミン製ハンディGPS（Garmin製GPSMAP® 60CSx）を使用した。

なお，ラジオテレメトリー調査は，2006年9月群れのメス個体に発信器を装着後，2008年2月まで実施した。

3.1.3. 農地周辺の環境改変

群れの行動に関する聞き取り，および現地調査の結果から，群れが横断している道路東側のアカマツ林（約7ha）と群れの隠れ場所となりやすい竹ヤブ（0.01ha）を対象として，2005年11～12月に環境改変を行った。

アカマツ林は，ヤブが発達しやすい林縁（マント群落）から30～50m程度の範囲で林床のヤブ（樹高2～5m）を刈り払い（写真-1），竹ヤブ（約10,000本/ha）は，見通しが確保できる3,000本/ha程度に調整した。



写真-1 刈り払いを実施したアカマツ林
(安曇野市穂高小岩岳)

また，2006年9月から11月に農地周辺の40～50年生カラマツ，アカマツ，およびヒノキ壮齢林分（面積：約3ha）については，所有者が通常の間伐（間伐後立木密度800～1200本/ha）を実施した。

3.1.4. 簡易防護柵による囲い込み

環境改変実施箇所の里側（東側）に位置する農地（面積0.02ha，以下，試験地Aという）と，環境改変後もサルの出没に変化がなかった山側（西側）に位置する農地（面積：0.02ha，以下，試験

地Bという）を防護柵による囲い込み試験地とした。

防護柵は，人による群れの排除を前提とした安価で設置しやすい簡易防護柵（猿落くん型簡易柵・奈良県果樹振興センター考案，高さ2.7m，井上2002）を使用し，それぞれの農地を囲い込んだ（写真-2）。

なお，防護柵設置は，試験地Aでは2005年9月に，試験地Bでは2006年8月に行った。

3.1.4 農地からの森林への群れの追い上げ試験（追跡排除）



写真-2 試験地Bの防護柵設置状況
(安曇野市穂高小岩岳)

1) 実施時期

群れの主な加害時期の春季，および秋季と，農地から排除される危険が少ない冬季を試験実施時期として検討した。

春季，および夏季は，観光シーズンのため，調査地域を南北に縦断する道路の交通量が多く，試験実施時にトラブルが発生する可能性が高く，実施時期として不適と判断された。

伊沢ら（2005）は，人馴れが進めないためには，人に排除されることが少ない冬季など群れが安心してしている時期に追い上げを行い人に対する恐怖心を与えることが有効としている。また，落葉期（冬季）の追い上げは，追い上げる人間の側にとっても追跡の際に群れを容易に確認でき，林内が歩行しやすいといった利点もあったので，試験実施時期は，冬季（12～3月）とし，2007年2月22日に試験を実施した。

2) 試験実施地

冬季に群れの牧草などの採食がみられる防護柵を設置した試験地B周辺で行った。

3) 試験実施方法

① 追い上げ者

追い上げは，対象群の群れサイズが30頭前後と比較的小さく，少人数でも追跡が可能であること，および実際の地域住民による実施を想定して，1

名で行った。

追い上げ者は、ラジオテレメトリーによるサル
の生息調査経験があり、生態を熟知した40歳代の
男性とした。

② 機材

追い上げにあたっては、行動調査と同様のラジ
オテレメトリー機材を使用した。

威嚇機材として、簡易ロケット花火発射装置(奈
良県果樹振興センター「ひとし君1号」改(塩ビ
パイプ製、L:60cm)、ロケット花火、カップサイシ
ンボール発射装置((株)シェリフ製、マークペット
Office)、石などを用いた。

③ 実施手順

追い上げ試験は、次に示す手順で行った。

・対象群の先端部または、最後尾からサルをねら
ってロケット花火などで威嚇を行い、追跡を開始
する。

逃走する群れの移動方向を見極めて後方からサル
との距離を徐々に詰めるように追跡する。

・森林内で群れの移動が止まった場合は、対象群
との距離を詰めて移動させる。

・人とサルとの距離が接近しても移動しない場合
は、再度ロケット花火で威嚇する。(群れの移動方
向が目的方向からはずれないように威嚇を行う。)

・再度移動を始めた段階で、群れの移動方向に先
回りして待つ。一旦安心させたのちに人がまた現
れる形で追跡を継続する。

・追い上げ目標地点に到達するか、徒歩での追跡
ができなくなるまで追い上げる。

3.1.5. 農地からの森林への地域住民による追い 上げ)

1) 実施時期

追い上げ試験実施箇所周辺の地域住民の協力に
より、追い上げ試験後の2007年3月から群れが確
認された2008年9月まで、群れを確認した場合、
可能な限り追い上げを実施した。

2) 追い上げ者

追い上げ者は、群れを確認した人間とした。群
れ後方からの追跡であることから、男女年齢にか
かわらず山を徒歩で歩けることを条件とした。

また、住民には、実施前にサルの生態、実施方
法、実施時の注意事項を伝達し、実施中も疑問点
を聞き取り、助言を行った。

3) 実施方法

受信機を貸し出した試験地Bの所有者が、発信
器の信号を確認した日から翌日にかけて群れの出
現に注意し、群れを確認した場合は、群れの先端
(多くは東側)に回り込み、ロケット花火などで
威嚇し農地から森林までの追い上げを繰り返した。

3.2. 結果

3.2.1. 群れの行動域とその利用状況

本調査における最多目視数(2006年12月)は
27頭で、その構成はオトナオス6頭、オトナメス
5頭、ワカモノ8頭、コドモ6頭、アカンボウ2
頭で、林内に残っていた個体を含めると群サイズ
は30~40頭と推定された。

行動域は、2005年9月から2006年12月までの
調査によると面積5.0k㎡であるが、大部分(行動
域の80%以上)は別荘地として利用されているア
カマツ林を主体とする森林で、行動域の南北に農
地が存在した(図-1)。

行動域の主体である森林は、広葉樹が混交する
高齢級(50年生以上)のアカマツ林の他、山腹上
部にはカラマツ人工林があり、沢筋には広葉樹二
次林が分布していた。アカマツ林、カラマツ人工
林には、高木層、亜高木層にサルが頻繁に利用す

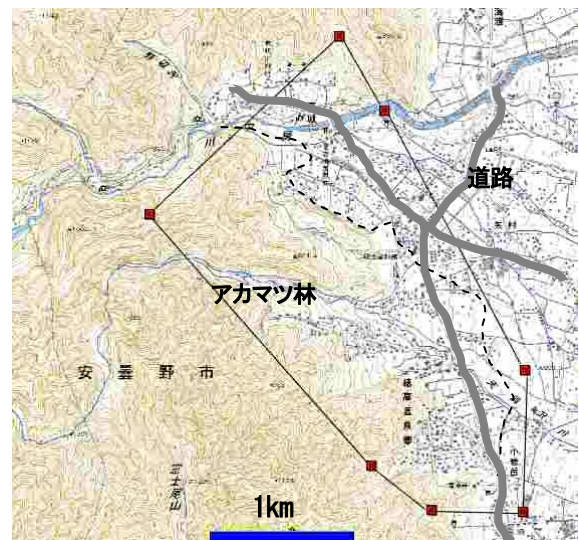


図-1 小岩岳群の行動域

—■— 群れの行動域(最外郭法)

るナラ類、サクラ類が多く存在し、本地域周辺の
サルはこれらの林分を多く利用していた(長野県
林務部、2000、岡田ら2002)。

北部の農地では、10年以上前から他の群れによ
る被害が発生し、電気柵が設置されていたが、南
部の農地には防護柵の設置は少なかった。また、
アカマツ林を南北に道路(6m巾)が縦断して、中
南部では森林と農地を分けていた。

群れは、通年的にアカマツ林を中心に利用して
おり、農作物の被害は植え付け直後の春季(4~5
月)、収穫期の秋季(9~11月)が多かった。

調査開始前後から夏季(6~8月)に農地周辺の
放置されたクワの果実などに執着し、隣接する農
地を有害するケースや、冬季(12~3月)に牧草
地、休耕地の草本、クワの樹皮の利用が増えるな
ど、群れの農地の利用頻度は、近年上昇し始めてい

た。しかし、群れが林縁から離れることは少なかった。

周辺には、行動域の北側と南側にそれぞれ別の群れ（群れサイズそれぞれ約30頭と約70頭）が隣接しているが、山域の広がる西側には群れは存在しない。

また、観光シーズンの秋季には、群れの道路横断で交通障害が発生しているケースがあることを、行動調査の際に確認した。

被害農地は、自家用栽培の農地が多く、被害量は多くないが、小面積の農地が多いため、群れによる被害を受けると全滅に近い状態となった。

被害品目は、野菜（ジャガイモ、カボチャ、スイカ、トウモロコシ、ネギなど）、リンゴ、稲、カキ、クリなどで、植え付け直後、収穫期の加害が多かった。

3.2.2. 農地周辺の環境変化の効果

アカマツ林の除伐、刈り払い前の被害発生時期には、1週間に1回程度農地に侵入がみられた。環境変化後、2005年12月から2006年6月までは、環境変化地の東側の農地への侵入は3ヶ月で2回程度に減少し、群れの農地利用頻度が低下した。しかし、ハナレザル2頭が約2週間に一度の間隔で出没し、刈り払いが行われていない別荘地内周辺への出没が増加した。

農地利用頻度が低下した原因としては、群れが頻繁に利用していた箇所を環境変化したことで、群れの警戒心が高まったことが考えられた。利用頻度が下がらなかったハナレザルは、人馴れ程度が高かったために、効果が低かったと考えられた。

2006年7月以降は、群れの侵入頻度が再び増加し、環境変化の効果が低下した。

2006年9月から11月に実施したアカマツ林、ヒノキ林の間伐地では、間伐実施中は、周辺農地を利用しなかったが、間伐終了後には、農地への侵入が1、2週間に1回程度みられ、利用頻度の低下につながらなかった。この原因は、間伐箇所と農地との間のクワ、竹ヤブを除去していなかったためと考えられた。

3.2.3. 簡易防護柵による囲い込みの侵入防止効果

環境変化の効果で群れの接近回数が減少した試験地Aでは、群れが農地に侵入した際も、柵内へサル（群れ、ハナレザル）は侵入しなかった。また、所有者が柵に接近した群れをロケット花火などで威嚇し排除した際に、柵が群れの逃避移動の障害となった。

環境変化後も群れの接近回数が減少しなかった

試験地Bでは、群れが週1回程度出没した際に、防護柵の隅からの侵入（1個体）が数回発生したが、侵入箇所（柵のコーナー部分）を、入りにくく改良したところ、柵内の侵入がなくなった。

また、柵内に侵入した個体は、非常に緊張しており、所有者が30m離れた箇所で見ただけで逃走し、人に対する反応が敏感になっていた。

3.2.3. 追い上げ試験と試験後の状況

対象の群れは、行動域の中央を占める平地、と山麓のアカマツ林内（別荘地内を含む）を南北に移動して農地へ侵入していた。追い上げ目標地は、農地がない行動域西側の山地とした（図-2）。

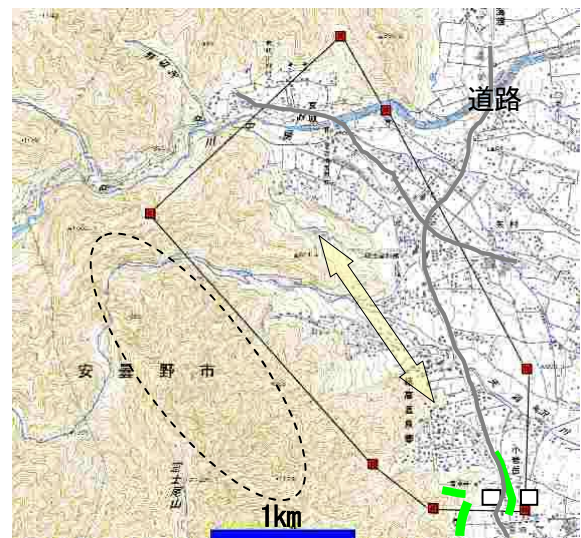


図-2 農地周辺の追い上げ目標と環境整備

□ 防護柵位置, ● 環境変化（刈り払い、間伐）位置, ○ 追い上げ目標箇所, ⇄ 群れの移動パターン

目標地は、本地域周辺のサルが多く利用する広葉樹が混交するアカマツ林 (2.23 k m²)、カラマツ人工林 (1.00 k m²)、広葉樹二次林 (0.31 k m²) が残存していた。

被害対象となっている農地は、森林の東に位置し、群れの行動域を西に1.5km移動させて、定着させられれば、農地への出没がなくなることが期待できた。

追い上げは、2007年2月22日（14:00～15:00）に実施した。なお、追い上げ開始位置、群れの移動方向、終了位置を、図-3に示した。

追い上げにあたっては、追い上げ者が、道路際の草地に出てきた群れに警戒されないように群れ先端に回りこみ、群れとの距離が15m程度離れた箇所から、群れ先端のオトナオスなどに向けて、ロケット花火を打ち込んだ（14:05）。ロケット花火が、オトナオスの足下付近で爆発したところ、数頭が鳴き声（警戒声）を發し、群れは南北に50

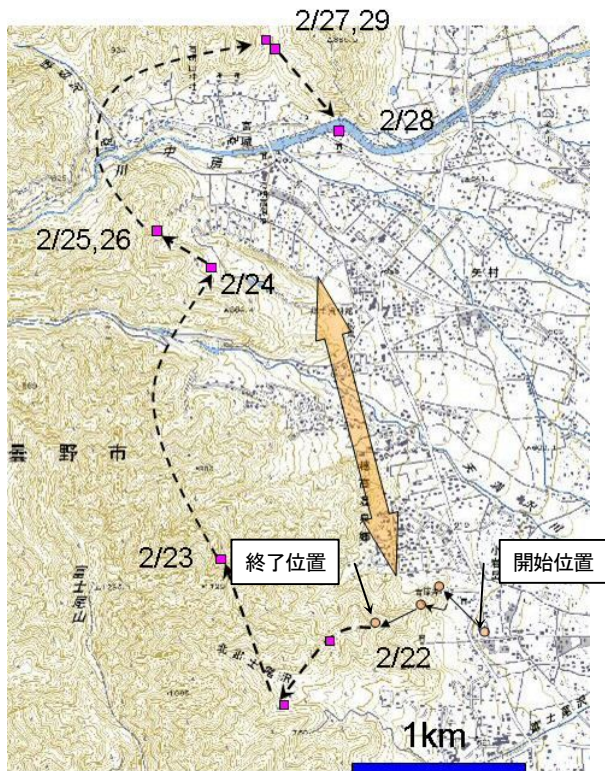


図-3 追い上げ時と追い上げ後1週間の群れの動き (小岩岳)

● 追跡時確認位置, ■ 群れテレメトリー確認位置 ← 追跡経路, ←-- 群れの推定移動コース, ⇄ 通常の群れ移動コース

m程度に拡がりながら約 200m離れた北北西方向の森林にほぼ全速で逃走した。

追い上げ者は、刈り払い実施地などの開放地を逃走する群れの後方から逃げ残りの個体に注意しながら徒歩で追跡し、山麓のヒノキ間伐林分で移動を停止した群れを 30m程度離れた位置から再度ロケット花火で打ち込み、群れを追い上げた (14:10)。

追い上げ者は、尾根方向に移動する群れを確認して、南側から移動方向に先回りし、群れの南方向から再度追跡した。

群れは、追跡されると、最後尾の個体が振り返り、追い上げ者との距離を常に 20~30mに維持し、距離が接近すると、移動速度が速くなった (14:15~14:30)。サルは実施者が走らないとついていけない程度に移動速度を上げるとともにヤブのある斜面に入り込みはじめ、追跡が困難になった。この時点で、再度ロケット花火などを打ち込んで威嚇を行い、追跡を終了し、追跡終了箇所周辺で逃げ残り個体の有無を確認し、下山した (追跡距離: 約 1.2km, 15:00)。

追い上げ後の群れの推定移動経過を、図-3 に示した。追い上げ当日は、移動方向が南西になり、2時間経過した段階で追い上げ開始位置から約 2 km離れた箇所をとり場とした (17:00)。この位置は追い上げ実施前の行動域からはずれており、

追い上げの効果で対象群が退避したものと考えられた。

翌日 (2月23日) は、通常利用する別荘地内のアカマツ林を通過せず、別荘地より上部の森林を北に移動し、追い上げ開始位置から離れた。翌々日から1週間は行動域内北部の森林を移動し、行動域の北端まで移動した。その後も農地周辺に接近せずに移動し、アカマツ林を中心に行動した。

その後、群れは追い上げ開始日から3月7日まで (14日間) 追い上げ箇所に出現しなかった。

3.2.4. 農地からの森林への群れの追跡排除 (地域住民による追い上げ)

本研究開始前までは、サルが農地に出没してもロケット花火などで威嚇するだけで、追い上げは行なっておらず、翌日も群れが農地に出現して加害されることがあった。

女性 (60歳代) が、3月上旬に林縁まで追跡した際は、群れは1週間程度で再度出現したが、4月に森林内まで追い上げた後は (追跡距離約 300 m)、2週間出没はみられなかった。

男性 (30歳代) が、3月下旬に森林内まで追跡する (約 500m) と 10日間追い上げ箇所周辺には現れなかった。

女性が追い上げた場合でも、3、4月の出現時には、15m程度であった人と群れとの距離が、5月の出没時には 25m以上に離れ、サルは女性をみてもすぐ退避行動を取り始め、ヒノキ林縁まで追跡すると簡単に排除された。

また受信機の反応のみで農地に現れなかった場合が5回確認され、農地に近づききらないケースが出始めた (表-3)

これらのサルの逃避行動や追い上げ実施農地への忌避は、表-1 に示した被害レベル 2 に近い状態にあたり、人に対する反応が明らかに敏感となっており、追い上げを継続実施の効果として、群れの人馴れレベルを抑制させる効果が考えられた。

また、女性が、追跡の際に犬 (雑種) を帯同した場合は、サルの移動がより早くなったケースもみられた。

大町市 (2008) のモンキードック事業においても訓練された犬の行動範囲では、サルの出没が減少した事例がみられ、安富ら (2008) らの追い上げ試験の結果でも、犬を帯同した場合にサルが、速やかに移動することが認められている。

これらのことから、追跡の際に犬を利用することは、有効であると考えられる。

6月から8月には、群れが農地に隣接したクワ (果実)、竹ヤブ (タケノコ)、作物に執着し、出没頻度が増加したが、人に対する反応は敏感で、

表-3 小岩岳群の行動域南部の農地周辺での出没状況

	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9~12月
農地周辺での目視、 追跡排除	2	1	1	7	8	4	0
受信機のみ	2	0	5	4	3	0	0

人がみえるとすぐに退避行動をとった（表-3）。

2006年までは追い上げ箇所群れが頻度高く出没していたのに対して、9月以降はまったく出没がみられず、テレメトリー、目視調査の確認でも行動域北部のアカツ林、コナラ林などでの確認となり、12月までその状態が継続された（表-3 図-4）。

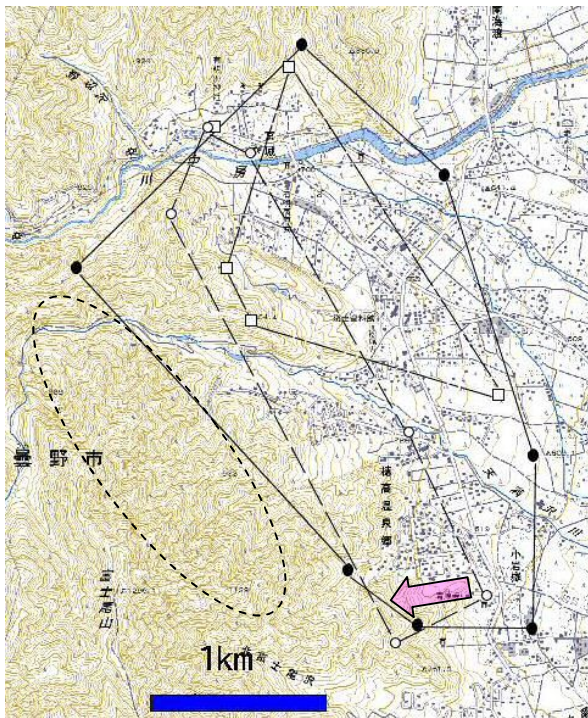


図-4 追い上げ実施による小岩岳群の行動域の推移
 ● 06年9月~07年2月 (追い上げ前)
 ○ 07年2月~8月 (追い上げ実施)
 □ 07年9~12月 (追い上げ後)
 ○ 追い上げ目標箇所, ← 追い上げ方向

小岩岳での追い上げ箇所周辺への出没間隔は、試験直後は1週間から2週間だったが、住民による森林までの追い上げ（追跡距離約300~500m）が繰り返されて、出没頻度の低下が起り始め、4~5月には1ヶ月以上接近しなくなっていた。

また、前年まで出没頻度が高かった秋には、群れの出没がみられず、追い上げの継続が、人への恐怖感を高め、行動に変化を与え始めたと考えられた。

なお、6~8月には追い上げ箇所周辺に残るクワ

果実、タケノコに執着し出現頻度が高まった。

このことは、農地周辺にある嗜好性の高い誘引物があると、人への恐怖に打ち勝って、サルが接近していることを示しており、これまでの事例（斉藤ら2007）と一致している。

このため、群れの農地への侵入をより低下させるには、農地周辺の環境整備の際にこうした誘引物の除去を含めることが重要と考えられた。この行動の変化を確実にするため、群れの出没がみられなかった12月までに農地に隣接する竹、クワの除去を行い、冬季、夏季の誘引源を除去するとともに、150m離れた林縁まで区間により群れが接近しにくい状況を確認した（写真-3）。

実施後の聞き取りでは、2008年1月にカラマツ林内を移動するサルはみえたが、農地に近づく気配はみられなかった。



写真-3 竹ヤブ、放棄クワの除去状況(小岩岳)

左 除去前, 右 除去後

3.2.5. 群れ行動の変化による影響

群れの行動に変化がみられた小岩岳の行動域周辺では、以前サルによる針葉樹剥皮被害が発生していた（岡田ら1997, 岡田ら2002, 岡田ら2004）。森林での群れの滞在時間が増加したことで、森林被害が増加する可能性が考えられたが、行動調査時の目視調査では、森林被害の急増などの問題は発生していなかった。

4. 北方

4.1 方法

4.1.1. 群れの行動、と実施した農地管理などの効果調査の実施時期

各対策は、表-4 に示した時期に実施した。

4.1.2. 行動、および効果調査

群れの行動域、実施対策の効果、および行動の変化を確認するため、ラジオテレメトリー、および目視調査と地域住民からの聞き取り調査により実施した（調査期間：2005年9月～2008年2月、表-4）。また、上記の調査にあわせて周辺群の状況についても資料の収集を行った。

なお、ラジオテレメトリー調査は、2004年に地域住民が捕獲し発信器を装着したオトナメス個体を利用し、2006年8月から発信機の電池が切れた2007年8月まで実施した。

4.1.3. 農地周辺の環境改変

北方では、加害されている農地（リンゴなど果樹畑、面積：3ha）に隣接した未手入れのスギ林とヤブが群れの侵入経路と、隠れ場所となっていた。所有者が、2005年8月下旬から9月上旬にスギ林（巾30m）の皆伐、ヤブ（巾50m）の刈り払い（4ha）を実施したことから、その箇所を調査地とした。（写真-2、表-4）。

4.1.4. 簡易防護柵による囲い込み

所有者が、2004年7月に防護柵（猿落くん型簡易柵）による農地の囲い込み（面積：3ha）を実施していたことから、これら周辺を試験地とした（表-4）。

4.1.5. 農地から森林への群れの追い上げ試験（追跡排除）

1) 実施時期

北方では、環境改変後、群れが2006年8月まで果樹園に接近せず、9月以降にも森林へと移動し、追われる危険がない冬季まで農地周辺を利用しなかった。

このため、果樹園周辺へ接近してきた冬季に追



写真-4 スギ林の皆伐による環境改変（飯田市伊賀良北方）

い上げを行い、環境改変で生じた行動の変化を促進することを目標とした。追い上げ試験は、2007年3月19日に実施した。

2) 実施箇所

試験は、環境改変を実施した箇所周辺で行った。

3) 実施方法

① 追い上げ者

対象群の群れサイズが30頭前後であったことから、テレメトリーによるサルの生息調査経験があり、生態を熟知した40歳代の男性2名で追跡を行った。

② 機材、実施手順

機材、実施手順は、小岩岳と同様の機材と手順とした。

4.2. 結果

4.2.1. 群れの行動域とその利用状況

群れの最多目視数（2006年8月）は、23頭で、オトナオス4頭、オトナメス4頭、ワカモノ7頭、コドモ5頭、アカンボウ2頭がみられ、林内にいた個体も含めると群れサイズは30～40頭と推定された。

行動域（行動域面積4.0km²）の大部分を、アカマツ二次林（行動域の28%）、カラマツ人工林（行動域の36%）、広葉樹二次林（行動域の24%）が占め、南東部に果樹園（リンゴ、ナシ、カキなど）などの農地があり、これらの農地が被害対象となっていた（図-5）。

群れは、夏季摘果期から秋季収穫期にかけて、南部の果樹園周辺へ執着し、侵入を繰り返しており、冬から春にかけては、果樹園周辺の森林を中

表-4 北方における対策と行動および効果調査の実施時期

	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年
農地周辺の環境改変 スギ林の皆伐、ヤブ刈り払い		↔			
防護柵の設置	●				
農地からの森林への追い上げ試験				●	
地域住民による農地での威嚇	←-----→				
行動・および効果調査	→				

← ● は、実施時期を示す

心に行動域全体の林内、林縁の草地など利用していた。

果樹園では、果実（リンゴ、ナシなど）に強く執着して加害し、リンゴではつがるの収量減少が激しく、特産の干し柿用カキの被害も大きかった。その他の被害は、家庭菜園の野菜類（ジャガイモ、カボチャ、スイカ、トウモロコシ、ネギ）などであった。

4.2.2. 農地周辺の環境変化の効果

北方では、環境変化実施前の被害発生時期に1、2週間に1回程度農地に侵入していたが、環境変化後、群れは、果樹園周辺から離れた北東の森林に移動した。その後、群れは、2006年8月（11ヶ月）まで果樹園に接近せず、追われる危険がない冬季まで農地周辺を利用しなかった（図-6）。

4.2.3. 簡易防護柵による囲い込みの侵入防止効果

北方では、防護柵設置後の2004年9月の被害時期から防護柵内に複数個体の侵入があり、被害が大きく軽減できなかった。

侵入が減少しなかった原因としては、柵設置時に柵外周の隣接木の枝落としや刈り払いが行われていなかったこと、柵の延長が長く、補修できていない破損箇所があったことがあげられた。

4.2.3. 追い上げ試験と試験後の状況

群れは、環境変化後に行動域内の北部の森林に大きく移動し、約11ヶ月間（2005年9月～2006年8月）継続して森林内に留まったが、その後徐々に果樹園周辺に接近した（図-6）。

環境変化後に移動して利用頻度が高かった場所は、標高750～1,000mであり、カラマツ人工林（0.97k㎡）、広葉樹二次林（0.41k㎡）、アカマツ林（0.19k㎡）が多く、その北部もカラマツ人工林、広葉樹二次林で、農地がないことから、この箇所を追い上げ目標地とした。

追い上げは、2007年3月19日（16:40～17:30）に実施した。追い上げ開始位置、移動方向、終了位置、および追い上げ後の群れの移動経過を、図-7に示した。

テレメトリー調査で農地から300m程度に離れたアカマツ二次林内を移動している群れを確認した（16:40）。林内で、移動中の対象群を確認し、群れの後方に回り込んで、群れ最後尾の個体に向けて、ロケット花火を打ち込んで、追跡を開始した（16:50）。実施者は、下層のヤブで群れのサルから追い上げ者はほとんどみえない状況であったが、ロケット花火が爆発すると警戒声を発し、やや移動速度をあげた（群れとの距離約30m）。

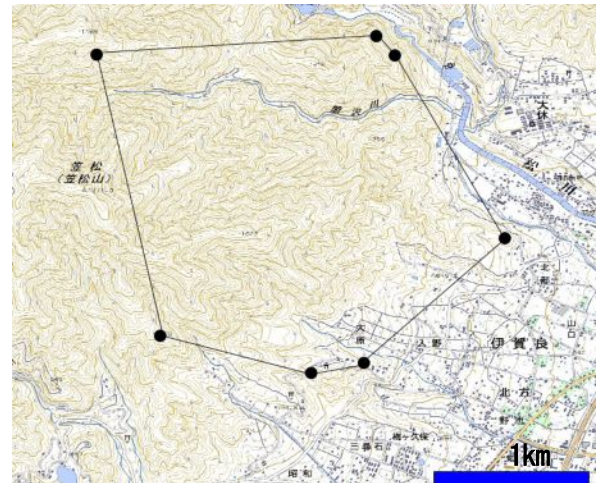


図-5 北方群の行動域

● 行動域（最外郭法）

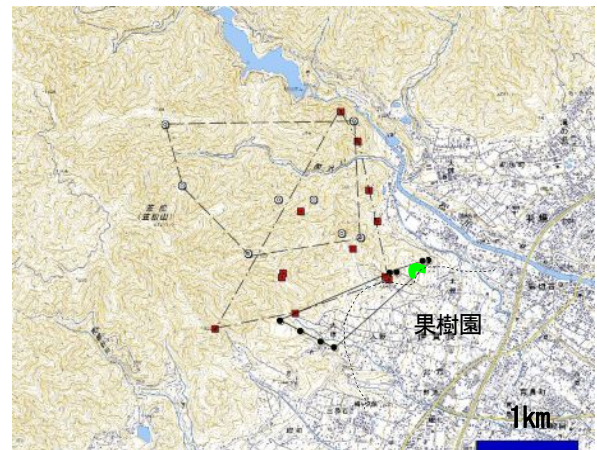


図-6 北方群の行動域の変化

—●— 環境変化前（04年11月～05年7月）

--○-- 環境変化後（05年9月～06年1月）, 追い上げ目標箇所,

--■-- 06年2月～07年2月

— 環境変化（皆伐、刈り払い）

追跡箇所は、山腹の未手入れアカマツ林のため、ヤブで視界を遮られ、サルが非常にみにくい状況であったため、追い上げ者は、尾根上を歩くものとヤブに近づいて歩くものの二手に別れ、鳴き声も聞きながら追跡を継続した（群れとの距離約50m、移動速度4km/時以下、16:50～17:00）。

群れは、尾根が曲がる箇所で山腹傾斜30°以上の斜面を下り、谷を渡ったのち崖を上ったため追跡不能となった。ロケット花火を群れに向けて打ち込んで追い上げを終了した（17:05）。ロケット花火爆発の際には、サルは警戒声を出したが、サルが実施者を確実に視認してはいなかった。（追跡距離約200m）。追い上げ当日の泊まり場は、追跡終了地点から直線距離約500m離れた行動域内の地点とした（18:30）。

追い上げ翌日（3月20日）は、群れが8:00に

泊まり場から東に移動していることをテレメトリー調査で確認されたが、約1時間後には、アカマツ林縁の草地に出てきて、草本類を採食し始め、追い上げによる農地忌避効果がみられなかった。

確認した群れに対して、西方向へ再度威嚇・排除したが、隣接したアカマツ林が35°以上の下層植生が繁茂した急傾斜山地であり、追跡はできなかった。



図-7 追い上げと追い上げ後の群れの動き（北方群）
□ 追跡時の群れ位置、○ テレメトリーによる確認位置、← 追跡経路、←-- 群れの推定移動コース

5. 考察

5.1. 農地周辺の環境変化の効果

環境変化による侵入防止効果は、北方が、小岩岳に比べて高かった。サルは、自分たちが安全と認識している森林から離れることを嫌い、人馴れしていないサルにとって林縁と農地に開放空間があることは心理的障壁となる（室山 2003）とされており、北方では、群れの侵入ルートであった農地周辺のスギ林の皆伐、およびヤブの除去を行ったことで、林縁から果樹園までが最大50m以上の開放空間となり、サルが常に姿をさらす環境が形成されたため、強い心理的障壁になったと判断される。

2006年8月再度農地に接近した場所は、環境変化した箇所南側のヤブであり、環境変化した箇所を避けていたことが認められた。

また、環境変化を実施した時期は、被害が多かったリンゴ（つがる）の収穫時期だった。利用していたスギ林で伐採作業などが行われ、周辺に常に人がいる状態にあり、サルが継続的に強い心理的圧力に晒されていたことも行動の変化に影響したと考えられた。

5.2. 簡易防護柵による囲い込みの侵入防止効果

柵内への侵入状況を見ると、適切な管理ができて群れの出没頻度が少ない小岩岳の里側の試験地Aでは、サルの柵内への侵入はほとんどなか

った。また、群れの出没頻度が高かった試験地Bでは、サルの柵内への侵入はみられたが、侵入箇所を改良することで侵入が防止された。

サルが、防護柵内に侵入する場合、何度も繰り返しを行い、同じ箇所から侵入すること、柵周辺での滞在時間が長いほど侵入されやすい（室山 2003, 井上 2002）ことから、防護柵を設置した場合も、サルの柵内への侵入を減らすには、環境整備などで群れの出没頻度を少なくし、柵周辺での群れの滞在時間を減少させることが必要であると考えられた。

また、試験地Bの柵内に侵入した個体の人に対する反応が敏感になったことから、防護柵の侵入抑制効果が、サルの警戒心を高めて、追い上げなどの農地からの排除を容易にするといえた。

北方では、複数個体が適切な管理がされていない箇所から侵入し、侵入防止効果が得られなかった。今回使用した防護柵は、日常から人が管理し、被害に併せて改良することで必要なことから、設置延長を日常の管理が可能な距離としないと目標とする効果が得られないといえた。

5.3. 農地からの森林への群れの追跡排除

5.3.1. 追い上げ時の追跡方法

追い上げ時と平常時のサルの行動の大きな違いとして、移動速度と人間との距離があった。

小岩岳では、追い上げ開始時に群れがほぼ全速で山まで逃走し、その後の追跡では、一定間隔を保つ程度の速度で移動し、追跡が継続されると移動速度をあげ、追跡が困難となった。サルに警戒心を与えないように接近した場合（平常時）は15m前後まで接近できたが、威嚇後は常に人と20～30mの距離を保っており、サルが人の追跡に対して、強い圧力を感じていることを示しているといえる。

サルが追い上げ者を確実に認識し、追い上げを開始した小岩岳では、見通しのよい空間で威嚇を行なったことで、群れは追い上げ者に対して強い恐怖感を抱くようになり、追跡時も度々振り返るなど落ち着かない状態が継続された。これに対して北方では、ヤブで見通しが悪くサルから追い上げ者から見えにくく、常にヤブなどの隠れ場所がある環境での追跡となった。

小岩岳の環境変化前に、地域住民が農地からの追い払いを行った際には、近くの竹ヤブに群れが一旦逃げ込んだが、その箇所を間伐したところ、隠れ場所とすることができなくなり、地域住民に追われた際に逃走距離が長くなった。

これらのことから、追い上げを効果的に行うには、開始時にできるだけ対象群に接近し、強い威

嚇を与えるとともに、見通しのよい状況で追い上げ者をサルに認識させた状態で追跡することが重要と考えられた。

このことについては、伊沢ら（2005）が同様の指摘をしている。

5.3.2. 群れの移動方向のコントロール

小岩岳では、低速度での追跡中は、1名のみの追い上げ者でも群れを追い上げ方向へまとめて移動を続けさせるようにコントロールして追跡できた。しかし、群れの移動速度があがると追跡できず、群れの移動をコントロールできなくなった。

北方では、2名でもヤブなどでサルの目視が難しく、群れの移動に追従する形となり、移動方向のコントロールは難しかった。

今回の追跡では、群れの移動速度の変化や環境の変化に対応しきれず、追い上げ目標地点まで追跡ができなかった。長距離に渡って追い上げを継続するには、複数班が連絡しながら役割分担して追い上げする工夫が必要であった。

また、群れの移動方向から外れはじめた個体をコントロールした際は、サルは急激に移動方向を変えず、先に進んでいる群れに向かって戻っていくという行動をとった。

試験前に実施した予備試験、伊沢ら（2005）の結果でも、サルは、パニックになって追われた時以外は、移動方向の転換は緩やかであったことから、群れの移動方向のコントロールは、以下の2点が重要と考えられた。

- ① 急激に驚かすなどして、群れをパニックにしない。
- ② 群れの移動方向から外れはじめた個体は、群れに戻るよう制御する。

6. おわりに

加害初期群を対象とした追い上げ方法の検討を行い、追い上げを進めるには、サルが近づきにくく、人が群れを排除しやすい開放的な農地周辺の環境整備と、サルと人が互いに認識できる状態での強い威嚇を伴う追跡が重要であった。

実際の被害現場では、人馴れが進み被害レベルが高い群れ、および分裂の危険がある100頭以上の大規模の群れ（福田1992）など加害群の状況は多様であり、今回検討した追い上げ方法の適用には、検討が必要な多くの課題がある。また、総合防除の一環としての追い上げで、群れの行動域を移動させた事例はなく、被害地域での検証も必要である。

小型捕獲檻によるオス、コドモを対象とした選別捕獲による個体数コントロール法（安富ら

2008）、犬を利用した追い上げ技術（小金沢2008）、および獣害対策を行うための家庭犬の教育方法、ならびに利用方法（坂田ら2008）などの検討も進められており、今後は、これらの方法を適切に組み合わせ、追い上げを含めた総合的な対策の実用化に向けた研究を進めていくことが必要である。

本研究を進めるにあたり、御協力いただいた安曇野市役所、飯田市役所の担当者の方々、安曇野市穂高小岩岳地域、および飯田市伊賀良北方地域の方々、ならびに下伊那地方事務所、および松本地方事務所林務課の担当者の方々に深く感謝いたします。

引用文献

- （独）森林総合研究所（2008）ニホンザルの追い上げマニュアル，28pp.（独）森林総合研究所，茨城.
- 井上雅央（2002）山の畑をサルから守る—おもしろ生態とかしこい防ぎ方，農文協，東京，117pp
- 伊沢紘生・宮城のサル調査会（2005）サル対策完全マニュアル，どうぶつ社，東京，108pp
- 室山泰之（2003）里のサルとつきあうには—野生動物の被害管理—，京都大学学術出版会，京都，245pp
- 長野県（2003）特定鳥獣保護管理計画（ニホンザル），49pp
- 福田史夫（1992）箱根山のサル．294pp. 晶文社，東京.
- 小金澤正昭（2008）5.加害程度の高いに対してイヌを使った追い上げ事例—栃木県日光市・日光B群—．23-28.（（独）森林総合研究所（2008）ニホンザルの追い上げマニュアル事例集，47pp.（独）森林総合研究所，茨城.）
- 大町市（2008）大町市鳥獣被害防止計画，8pp.
- 岡田充弘・小山泰弘・古川 仁・遊橋洪基・唐沢清（1997）長野県におけるニホンザルによる農林産物被害の実態と防除技術に関する研究．長野県林総セ研報 11，17-32.
- 岡田充弘・小山泰弘（2002）野生獣類に係わる森林被害防除法の開発並びに生息数推移予測モデル確立のための基礎調査．長野県林総セ研報 16，23-31.
- 岡田充弘（2006）ニホンザル加害群の農地からの排除方法の検討，日本哺乳類学会 2006 年度大会講演要旨集，53
- 岡田充弘・山内仁人（2007）ニホンザル加害群の農地からの排除方法の検討Ⅱ，日本哺乳類学会 2006 年度大会講演要旨集，87
- 岡田充弘（2008）1. 加害初期の群れに対する追い上げ事例—長野県安曇野市・小岩岳群，飯田市・北方群—．1-12.（（独）森林総合研究所（2008）

ニホンザルの追い上げマニュアル事例集, 47pp.
(独)森林総合研究所, 茨城.)

斉藤千映美・森光由樹・清野紘典(2007)サル生息地における実験的環境改変による被害軽減効果の評価. (農林水産技術会議事務局編) 研究成果 441 「野生鳥獣による農林業被害軽減のための農林生態系管理技術の開発」, pp.66-69.

安富舞・羽山伸一(2008) 4.群れサイズコントロール実施後の追い上げ事例—群馬県富岡市・大牛群—. 29-34. ((独)森林総合研究所(2008)ニホンザルの追い上げマニュアル事例集, 47pp. (独)森林総合研究所, 茨城.)

渡邊邦夫(2002)ニホンザルによる農作物被害と保護管理. 東海大学出版会, 東京, 105pp.