イチゴ露地ほ場におけるアナグマの食害防護

竹内 正彦^{*,†}

近畿中国四国農業研究センター鳥獣害研究チーム

Avoidance of Badger (*Meles meles*) Damage to a Small Strawberry Field. Masahiko TAKEUCHI^{*,†} Wildlife Management Team, National Agricultural Research Center for Western Region; Kawai, Ohda, Shimane 694-0013, Japan. *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 51: 187-196 (2007)

Abstract: An invasion prevention plan against wild badgers (*Meles meles*) was designed for a field of cultivated strawberries. Badgers climbed nets using their claws and caused damage in the object field in Fukuyama City, Hiroshima Prefecture, in 2003. After the invasions recurred in 2004, the animal was judged to have been a badger. Subsequently, appropriate netting material that corresponded to the badger's invasion behavior was selected and a method of constructing a defense net was devised: a corrugated plate was placed in the ground of the strawberry field. No invasions occurred during the fruiting period in May 2005, suggesting that this net system was an effective countermeasure. The system completely prevented agricultural damage. Defensive measures against damage by meso-carnivores such as badgers include those that protect against digging animals, climbing animals, and scrambling animals. Against the former, the corrugated plate was effective. Against the latter two, slippery netting material was effective.

Key words: Wildlife damage; strawberry; badger; *Meles meles*; defense net

緒 言

本研究の端緒は、2003 年 5 月に福山市農林部園芸センターおよび同市松永支所農林部松永産業課の職員が市内神村町のイチゴほ場において、種不明動物による食害を確認したことによる。この時の侵入態様は横張りの防鳥ネットを地上高 1 m 付近で破るといった、よじ登りが得意な動物を想起させるもので、加害獣として外来生物のハクビシン (*Paguma lavata*) が疑われた。当地周辺はカキの産地で市は緊急に加害獣の判定を必要とした。このように対象種不明という状況が、獣害現場では頻繁に見られ、対処の遅れ、事態の悪化につながっている。対策の基本である確実な種判定には撮影機材やセンサーなどを使った調査が有効である。しかし、実際にはこうした機材を備えた自治体、農業支援団体は極めて少ない。そこで本報では機材配備の促進を期し、初めにこれらを使った加害獣判定調査を紹介する。

この調査によって加害獣はアナグマ (*Meles meles*) と判明した。本種は食肉目イタチ科 (Carnivora: Mustelidae) に

属し、主にミミズなど土壌動物や昆虫類を食べているが、雑食性で果実類も利用する (Roper and Mickevicius, 1995; 金子, 1996)。ポーランド (Goszczyński et al., 2000) やハンガリー (Lanszki, 2004) の農山村地域においては栽培イチゴの食害が報告されている。我が国でもアナグマはイチゴの害獣であると現場では知られている。しかし被害態様の文献資料はなく、農業被害現場で加害獣を判定する際の重要な情報が共有されていない。国内でイチゴ食害への対策が報じられているのはネズミ類 (白石, 1964) についてのみであり、野生獣による被害態様の情報は断片でも記載し、蓄積すべきである。

アナグマはユーラシア大陸の北部全域に生息し、国内には本州、四国、九州に分布する (第 1 図: 環境省自然環境局生物多様性センター, 2004)。狩猟対象獣であるが生息情報が乏しい地域もあり、中国山地系の地域では山口県と兵庫県で、土地造成によって生息地が失われ、存続基盤が脆弱であるとの判定から準絶滅危惧種に指定され、岡山県では留意種に指定されている (兵庫県, 2003; 岡山県, 2003; 山口県, 2003)。今回の調査地である広島県では普通

* E-mail: MASAHIKO_TAKEUCHI@affrc.go.jp

† 現在 中央農業総合研究センター鳥獣害研究サブチーム

†† Present address: Wildlife Management Sub-team, National Agricultural Research Center, Kannondai, Tsukuba, Ibaraki 305-8666, Japan

2006 年 5 月 15 日受領 (Received 15 May 2006)

2007 年 2 月 21 日登載決定 (Accepted 21 February 2007)

DOI: 10.1303/jjaez.2007.187

種の扱いであるが（広島県，2004），生息調査が実施された1978年と2003年の間で分布が著しく減少しており（第1図），同様に普通種としている鳥取県，島根県とは状況が異なる（鳥取県，2002；島根県，2004）。

被害対策の一つには捕獲による個体排除があるが，生息数や分布が減少している地域では物理的防除における侵入遮断，すなわち防護を選択すべき状況も生じる。被害対策の選択には現地での理解，合意が重要であるが，その合意形成過程を記載することも被害対策を進める上で重要な資料となる。そこで今回防護によって対策を実施するに至った状況，条件，説明した内容などを今後の参考に記す。

本研究の主題は野生獣類からのイチゴ防護法開発と実証である。野生獣による露地野菜被害の防護法については報告例がなく，種に応じた被害対策を開発することと，それらの蓄積による獣害防除体系の確立が望まれる。野生動物による被害の防護に用いる物理障壁には，イノシシ（*Sus scrofa*）の例であれば，トタン板，有刺鉄線，防獣ネット，防風ネット，金網，溶接金網，ビニールシートそして電気柵などが使われている（竹内・JA全農えひめ果樹生産課，2005）。現場で何を採用するかは実行可能性を十分に考慮して選択しなければ対策は決して成功しない。今回の被害現場においては防鳥ネットが使われてきており，慣れた材料のネットを用いたアナグマからのイチゴ防護法を考案したところ，現地実証に成功したので報告する。

加害獣不明の時点では外来生物による被害も懸念され，そのことが本研究の実施に結びついた。現在の日本では導入，ペットの逸出などにより分布を広げつつある外来生物が新たな農業被害を引き起こし始めている。外来生物による農作物被害は地域の経験豊富な農業者にとっても未知のものであり，被害態様が十分把握されていないため，まったくといってよいほど対策がない。こうした現状では少なくとも現場で加害獣が外来生物か否かを判定できれば，その後の対策の緊急性判断，方針の決定が可能となる。農業被害をもたらす外来の中型食肉目にはハクビシンの他，アライグマ（*Procyon lotor*），カンクイアライグマ（*Procyon cancrivorus*），ジャワマンゲース（*Herpestes javanicus*）が考えられるが，これらの足跡は前と後ろで長さが違う，指が掌に付いている，または極端に離れているなど特徴があり，在来種との区別はし易い。そこで，これらが農業関係者に判別できるよう平易な判別検索表を附した（附表）。

本文に先立ち，調査という過程を経ることを受け入れ，被害対策の選択においても野生動物と共存する農業の実践を決断された現地の栽培家に畏敬の念を表す。また，現地対策を真剣に考え，調査に対する種々の便宜を図ってくださった福山市農林部園芸センターの佐藤晋氏に感謝とともに敬意を表す。さらに，判別検索表の策定にあたりマンゲースの足跡についてご教授いただいた環境省奄美野生

物保護センターの阿部愼太郎氏，ハクビシンの侵入態様を確認させていただいた埼玉県農林総合研究センター秩父試験地の古谷益朗氏，鳥獣害研究について常に討論を重ね，また自動撮影調査，データ整理を手伝っていただいた同僚の井上雅央博士，上田弘則博士，奥野文子氏，そして，拙い原稿に教育的，建設的コメントをもって完成に導いてくださった編集委員会と校閲者の方々に感謝の意を表す。

材料および方法

1. 調査・対策実施地点

調査・対策実施地点は広島県福山市神村町十三区，北緯34°28′，東経133°16′にあたり，標高は約80m，南北に流れる羽原川の段丘部に位置する（第2図）。野生動物の生息情報を集約する環境省生物多様性データベースの記録法に準ずれば（環境省自然環境局生物多様性センター，2004），基準地域メッシュ・第3次地域区画（昭和48年行政管理庁告示第143号）51335271に含まれる地域となる。この集約情報によれば，本メッシュでは2003年時点，キツネ（*Vulpes vulpes*）とタヌキ（*Nyctereutes procyonoides*）の生息情報はあがるが，アナグマの情報は無い。

対象イチゴほ場および周辺に点在するイチゴ露地作は毎年鳥害を受けてきた。このため約12×8mの対象ほ場には1–2m間隔に高さ約2mの支柱を立て，天がいと側面に防鳥ネットを施していた（第3図）。しかし2003年5月に一帯のイチゴ露地作が加害種不明の被害を受け，特に対象ほ場では出荷物が収穫できない壊滅状態に陥った。

2. 加害獣の種判定

2003年12月11日に市担当者，県職員とともに現地下見と被害状況の聞き取りを行ったところ，栽培家は，ほ場に侵入する野生獣を一度も目撃していなかった。このことから今後の調査では住民等からの情報がほとんど期待できないこと，頻繁に現地に出向くことが困難なことを考慮し，無人で確実な情報が得られる自動撮影を用いることとした。

機材にはフジブランニング（株）（東京都八王子市）が販売する，トレイルマスター TM1550 とカメラキット TM35（フィルムカメラ）を用いた（第4図）。TM1550のアクティブ赤外線センサーでは送光機が常時放射する赤外線ビームを受光機の9.5mmの窓で受け，この間を動物が通過しビームをさえぎると写真が撮影される。ビームを通す高さを中型食肉目に合わせることで，これより小さな動物や枯れ葉などの誤検出を減らすことができる。今回はビーム高が地上約30cmになるよう設置した。

野生動物が柵など物理障壁のある農地に侵入する場合，まず柵の周囲を巡り，対策が甘く侵入し易い箇所を探し出す。このことから柵の周囲で障害物などにより通路が狭められている箇所にセンサーを設置すると効果的である。対象ほ場は北側と西側を石垣で囲まれたくぼ地に作られ，西

第1図 アナグマの国内分布と生息情報の年代変化 (出典：環境省自然環境局生物多様性センター, 2004)

2004年5月3日
20時13分

2004年5月17日
23時40分

第6図 自動撮影で確認されたアナグマ

a. 食害態様
畝の間を通過しながら、
ヘタまで取り去るがヘタ
は食べないで捨て去る。

c. 侵入態様
よじ登れないネットを
使ったところ、地面を
掘って侵入した。

b. 食痕
このように残ることはま
れで全食する。ヘタが付
いている。

第8図 被害態様

a. ネットの上部を破って侵入した痕。地上高約1m、手前の
電気柵ガイシを足がかりにして破ったもの

b. ネット支柱横枠上のハクビシンの足跡 (土汚れ)

第10図 ハクビシンの侵入痕跡 (撮影地 埼玉県農林総合研究センター秩父試験地)

第2図 調査地点位置図(矢印の地点)

長方形の枠は当該基準地域メッシュの範囲を示す(国土地理院発行の数値地図25000(地図画像)(岡山及丸亀)を使用し作図)。

第3図 防鳥ネットで天がいと側面を囲った対策前の調査対象ほ場(南側から撮影)

第4図 自動撮影装置

アクティブ赤外線センサー: Trail Master TM1550 (Goodson & Associates Inc.), 左: 送光機(前面中央の穴から赤外線ビームを放射), 中央: 受光機(側面下の穴が受光部), 防水型コンパクトカメラ: Auto-Boy D5 (Canon), レンズ脇の接点とセンサーをコードで接続し, リモートコントロールでシャッターを制御。

第5図 対象ほ場周辺の状況と自動撮影カメラの設置状況(六角: センサー, 三角: カメラ, カメラからの細直線: 撮影範囲)

側は溝が掘られ排水路となるが北側は作業路として約1mの幅を確保している(第5図)。そこでセンサーを物理障壁と北側の石垣の間に設置し, そこを通過する動物を撮影できる位置にカメラを据えた。

自動撮影調査をイチゴの熟期前, 2004年4月27日に開始した。5月18日に収穫が終了し, 以降は障壁が取り外され加害獣の侵入ルートが限定できなくなったため, 6月2日に撮影調査を終了した。カメラには24枚撮りのカラーネガフィルムを装てんし, 途中の5月14日にフィルムの交換を行い2本分の撮影を終日行った。

また5月14日には, ほ場内の食害地点で足跡痕を確認し, 附表を使って加害獣の種判定を行った。

3. 被害態様の記載

アナグマによる被害態様を以下の方法で記録した。まず食害態様について果実採取の仕方ならびに食痕を記載した。これらは2004年5月14日に, ほ場の食害地点を調査し, その態様を写真によって記録した。また, 侵入態様については防護障壁の突破状況を2003年は聞き取りによって, 2004年は現地調査によって確認, 記載した。2004年は状況を写真によって記録した。

4. 対策方針の説明

今回加害獣と判定された当地のアナグマは生息情報が減少している在来種であり, 有害鳥獣捕獲による駆除ではなく防護で対応すべきであると判断された。そこで, 対象ほ場の栽培家に対策方針を了解していただくために, 以下の情報を提供した。まず, 当地におけるアナグマの生息現況

第1表 広島県福山市のイチゴほ場で自動撮影された獣類の出現状況

ネガ番号	撮影期間	撮影日	確認獣種	撮影時刻		
N1.	2004.04.27–2004.05.14	—	ネコ（黒，白条模様）	04:39（日付表示エラー）		
		—	ネコ（同一模様）	—（表示エラー：夜間）		
		05.02	アナグマ	04:30		
		05.03	アナグマ	20:13		
		有効撮影日（5 晩）	アナグマ	02:01		
		05.02–05.05	アナグマ	20:45		
		撮影枚数（25 枚）	アナグマ	23:16		
		05.04	アナグマ	23:23		
		05.05	アナグマ	03:20		
		05.05	アナグマ	03:25		
		05.05	アナグマ	19:58		
		N2.	2004.05.14–2004.05.18	05.14	アナグマ	22:44
				有効撮影日（4 晩）	アナグマ	02:43
05.14–05.18	アナグマ			21:03		
撮影枚数（13 枚）	アナグマ			23:40		
05.17	アナグマ			02:29		
05.18	アナグマ					
総撮影期間 22 日間		獣種と撮影枚数 アナグマ 14，ネコ 2	その他の撮影枚数 非動物 6，作業者等 16			

の変化, 在来種としての存在意義, 農作物以外の本来の食性, 生態の概要などの生物学的な情報について説明した。次に, 捕獲しても作物で誘引している状況が変わらなければ次の加害個体と入れ替わるだけであることや, 通常行う捕獲では野生動物の全滅は不可能であり, 作物被害軽減の根本的な解決にならないといった内容を説明した。また, 作物を自由に摂食させている現状の生産方法は無意識の餌付けであり, 被害を助長させるだけでなく野生動物の栄養状態を高め個体数を増やすことにつながり, かつ野生動物の本来の生活を歪めることになるなど, 農業生産活動による野生動物への影響について考えてもらうようにした。さらに, 行政や猟友会に頼るのではなく, 自分で守ることが抜本的で即応的な解決方法であること, 捕獲より防護の方が被害軽減には直接的な効果があること, そして, 防護でも十分に作物を収穫できることを理解していただいた。そうした上で, 今回実験的な手順を踏まさせていただくかわりに, 責任を持ってアナグマによる作物被害の軽減対策手法を完成させる旨を具申し, 対象ほ場において対策手法の開発と実証試験をさせていただくこととなった。

5. 防護法の開発方針と実証試験

開発方針としては, 農家がこれまで実施してきた方法, すなわち防鳥ネットと基本的に取り扱いが同じネット材料を用いること, 低コスト追求のため材質の強度は必要最小限のもので, できるだけ身近な材料や廃材を流用することとした。これは鳥獣害対策設備には保守管理が必須であり, また動物の襲撃状況に応じて防衛方法も変化させる方が有効であることに基づく。この意味では高価で新奇な設

備は, 自主的な管理, 設備の進化, 改良, 発展の妨げになると考え, 選択対象としなかった。

2003, 2004 年の侵入態様から実証型ネットシステムを開発し, 2005 年 4 月の結実期前に施工, 5 月の収穫終了まで実証した。実証ほ場では従来からの鳥害も防ぐ必要があり, 天がいを防鳥ネットで被った。本手法は侵入の完全防止によって完成とし, その実証によって効果を判定した。

結 果

1. 加害獣の種判定

自動撮影調査を開始した翌週, ネット下を掘られての侵入, 食害が発生したと報告を受けた。5 月 14 日にフィルムを回収, 現像したところ, 5 月 2 日 4 時 30 分から 5 日 19 時 58 分の 5 晩にアナグマが 9 回写り, 5 日のアナグマのコマで 1 巻撮り終わっていた (第 1 表)。この中で 5 月 3 日 20 時 13 分にはネット内に侵入を試みるアナグマが撮影されており (第 6 図), その位置に掘削侵入の痕も確認されたため, ネットの破壊はアナグマによるものと判定された。また 5 月 14 日 22 時 44 分から 18 日 2 時 29 分の 4 晩でアナグマが 4 回撮影された (第 1 表)。このフィルムの撮影枚数は 13 枚までで, それ以上フィルムは回っていなかった。22 日間の調査で合計 38 枚が撮影され, 写った動物と枚数はアナグマが 14 とネコ (*Felis catus*) が 2 であった (第 1 表)。撮影されたネコは通過のみでネットに対しての接触等は確認されなかった。ネコは撮影枚数も少なくほ場への執着はないものと判定した。その他に撮影されたのは, 風で飛ばされた枝が 1, 同新聞 3, 同農業資材 2, チェック

時または農作業時に通過した人間 8, 作動理由不明 8 であった。アナグマとネコはすべて夜間に撮影され, その他はすべてが昼間に撮影された。

さらに食害地点の足跡痕確認においてアナグマの足跡が確認できた。食害を受けた苗下のマルチシートには足型の泥の跡がきれいに残っており, その足跡はアナグマの特徴を明瞭に示していた。それらは足指 (指球) が並行に 5 つ認められ, それぞれ掌 (せき球) から離れていた (第 7 図; 附表)。また長い爪のため, 硬く作った畝のマルチ上に爪全体の痕ではなく指先から離れた爪先の痕が点状に残っていた。この調査でアナグマ以外のほ乳類の足跡は, 撮影されたネコや環境省自然環境局生物多様性センター (2004) で生息が確認されているキツネ, タヌキについても確認されなかったため, 本ほ場への加害獣はアナグマのみであると判定した。

2. 被害態様

食害態様であるが, 果実は全食されていることが多く, 食痕としては実を取り去られた柄と地面に落ちたヘタがほとんどであった (第 8 図 a)。かじり跡のある果実にはヘタが付いており (第 8 図 b), 果実をヘタごとむしり取ってか

第 7 図 ほ場マルチシート上に残ったアナグマの足跡 (指球が 5 つでイタチ科の特徴を現し, 爪の先端の痕 (矢印) が残る)

ら食べ, ヘタを捨て去っていた。苗は通過時に踏まれる程度でちぎられるような損傷はなく, 食害地点に熟果は残っていないことから, アナグマは苗の間を通過する際, 熟果を選択的に口で摘み取りながら食べるものと推測された (第 8 図 a)。

2003 年の侵入態様は, 爪の掛かる目合いの粗いネットを囲いの角の支柱も支えによじ登り, 地上高約 1 m の最上部を爪か歯で破って侵入したものであった。食い破った穴の大きさなどは聞き取れず記録できなかった。2004 年はよじ登れないネットにしたため, 相対的に攻めやすくなった地面を掘って侵入した。掘り跡は爪跡が深く刻まれ鎌で切り込んだような鋭さであった (第 8 図 c)。深さは 3–5 cm, 幅は前足の幅に相当する 5 cm 程度であった。ビニールマルチシートは容易に破かれ, よじ登り対策用のポリエチレンシートも地面に固定されているものは破かれた。さらに自動撮影のされた時間帯を見るとアナグマのほ場出没时间は 19 時から 4 時までであり, 薄暮帯でなく夜間であった (第 1 表)。

3. 対策の開発と実証

アナグマによるイチゴほ場侵入防護法として以下のネットシステムを考案した。資材を第 2 表に示す。2003, 2004 年の侵入態様からポリエチレン製で滑る材質の透光防虫ネット (防虫サンサンネット EX-2000 (日本ワイドクロス (株), 大阪府柏原市)) は, よじ登り対策に有用であると判断した。そこで, ほ場の周囲 40 m に 2 m 間隔で鋼管支柱 (イボ竹 (積水樹脂 (株), 大阪市)) を立て, このネットで囲った (第 9 図 a)。また天がいは防鳥ネットで覆った。

掘り返し対策としてネットの接地面に高さ 30 cm の畦波板 (廃材利用) を埋設した (第 9 図 b)。ネットのめくり止めには通常されるようにブロック, 材木等を用いた。

このネットシステムによって 2005 年のイチゴ収穫期中, アナグマによるほ場への侵入を完全に防げた。また天がいの防鳥ネットも有効に機能し鳥獣害を受けることなく収穫をすることができた。本対策のコストはネット単価が 270

第 2 表 アナグマによるイチゴ被害の防護ネットシステム資材, コスト

資材名	規格 (価格/購入単位)	品名 (メーカー名)
側面ネット (侵入防止)		
ポリエチレン製透光防虫ネット	高さ 210 cm ・ 目合い 1 mm (¥27,000/100 m)	サンサンネット EX-2000 (日本ワイドクロス)
天がいのネット (防鳥)		
ナイロンテグスネット	飛来鳥類で選択	防鳥ネット (各社)
支柱		
コーティング鋼管支柱	長さ 210 cm, 径 16 mm (¥10,000/50 本)	イボ竹 (積水樹脂)
接地面掘り起こし防護資材		
プラスチック製畦波板	高さ 30 cm, 厚み 5 mm (¥1,000/20 m)	畦波 (数社)
補強用資材		
角材, コンクリートブロック	適宜

a. よじ登り対策に用いるポリエチレンネットの施工状況

b. 掘り起こし対策の蛙波板（青矢印）を埋設した接地面の状況（手前の角材、ブロックなどでネットを押さえて補強）

第9図 アナグマ侵入防護ネットシステムの特徴

円/m（100m巻き）を40mで約1万円、支柱が26本で約5千円（第2表）、実支出はネットの購入単位が100mのため約3.2万円であった。他の資材は流用、廃材利用で賄ったが、新品を購入すると40m分では約1.7万円となる。ネットを含め資材は翌年も再利用が可能であった。

考 察

1. 加害獣の判定と対応方針（対策の早期着手に向けて）

加害獣が確実に判定できると、農家と対策を考える場合も具体的な話になり進めやすい。鳥獣害は加害獣不明という状況で惑わされることが多く対策も徹底できない。今回もハクビシンが初めに想定されていたように対策が誤った方向に向かう恐れが強かった。対策の初動段階から目標を見誤らないというメリットは大きい。

このため自治体の農業研究または農業普及機関等、鳥獣害の相談窓口には自動撮影装置を1台揃えておくことを勧

める。今回使用したセットの価格はセンサーが約5万円、カメラセットが約4.5万円であるが、別の価格帯の製品もある。加害獣が野生動物の場合、自動撮影装置に写るのは主に夕方から明け方にかけてである。しかし中にはニホンザル（*Macaca fuscata*）やジャワマングースのように昼に活動するものもあり、加害獣不明の状態から始める調査では終日撮影するのが妥当である。

農業被害をもたらす外来種への対応方針は、今回の事案のように共存が原則であり、特に生息情報の乏しい種については農業被害防護に専念すべきである。一方、外来生物への対応方針は排除であり、できるだけ速やかに着手することが分布域の拡大、生息数の増大を抑え、農業被害の拡大を食い止める。外来種のうち本来の生息地以外に人為的に放され定着したものは国内移動の外来生物として扱い、排除の対象となる。今回附した検索表によって現時点で農業被害が懸念されている外来の食肉目については確実に判定できる（アライグマは科までの識別）。この情報が被害現場で活用され早期対策へ結びつくことを期待する。農業被害が懸念される外来のほ乳類には、げっ歯目ヌートリア科（Rodentia: Myocastoridae）のヌートリア（*Myocastor coypus*）もいる。本種も足跡の特徴が明瞭で（子安，1993参照）判定が容易なため、対策に早く着手することができるはずである。

2. 被害態様

アナグマの食害、侵入態様の記載については、農業者が加害獣を判定する情報として記録の蓄積を進めたい。写真で閲覧できるような仕組みを作れればと考えている。

しかし2003年のよじ登り侵入態様は、著者が埼玉県で確認させていただいたハクビシンのものと大変よく似ており区別が付かない（第10図a）。2003年の調査開始以降ハクビシンの生息情報はなく、当初の被害もアナグマによるものと推測されるが、ネットへの被害態様だけからでは両種の判別ができない。ハクビシンの場合ネットを支える横棒があれば、これを歩き足跡が残ることが多いため、これが判定の一助となろう（第10図b）。ただしタヌキも登はん能力に優れ同様の痕跡を残すことがあるので（竹内，未発表）、被害態様だけではやはり種判定が難しい。

今回のアナグマの出没確認時間は夜間に限られ、侵入もこの時間帯に起きたものと考えられる。対象ほ場から人家までの距離は約50mと近く、21時ぐらいでは電灯が点いている時間帯である。寝静まってからの加害ということであれば、人への警戒感がまだ残っている状況と思われ、防護対策によって農地から遠ざけるのに必要な努力は少なくて済む。人に慣れた状況に移行しないよう防護対策を継続するとともに、周辺のほ場でも防護を進める必要がある。

3. 合意過程

農家は自然相手の生活者であり野生動物の観察者でもあ

る。農家にとって被害をもたらす動物は排除の対象であるが、その存在を確認することは一つの楽しみと言っても良い。こうした野生動物への意識が在来種と外来種で対応を変えることの説明に有効であった。盲目的な愛護や短絡的な駆除ではない対応が望まれること、固有の自然生態系のかけがえのなさ、人間による攪乱の最小化を訴えたところ、被害は加害獣が存在することだけから発生するのではなく、自身の行動にも多分に原因があり、これを取り除くことは可能であるという理解へ到達できた。このことにより栽培家の意識から加害獣への憤りは減少し、自らの活動に対する反省へと変化が生じた。こうして対策に防護を選択する決断がなされた。

この合意の鍵の一つは、栽培家が向学心をお持ちだったことである。また、普段は接触のない機関の研究者等が現場に出てきて、事態が大げさになったことも影響しているだろう。しかし最大の合意要因は農業技術の普及を通じた現場担当者との日常のコミュニケーションが頻繁なこと、ここから発せられる情報についての高い信頼が築かれていることであると確信している。このように農業普及で日々努力されている方は多い。この方々に被害対策として普及できる確実な情報を一つでも多く手渡すことが、我々鳥獣害研究に携わるものの使命である。

鳥獣害現場の農家に見られる、あきらめや行政依存さらには不信任は、情報の不足、伝達手段の欠如が原因である(井上, 2006)。農家は自主的、自立的に活動することがその特徴ともいえる。自衛可能な防護手段を授けることができれば、それがそれぞれの場所で違う形になって成果を生み始めるはずである。大規模ほ場への対応、か烈な価格競争にさらされている作物ではどうするかなど、簡単でない条件も多いが、農家の目的は確実な収穫であり予想範囲内での収量が得られれば成功である。避けなければならない事態は作物の全滅や無策による永続的な被害である。その意味で農家や普及員の孤立、放置が最悪の状態であり、これを避けるために相談先としての対策研究員を早急に全都道府県に配置する必要がある。

4. 実施した被害対策の効果と改良余地

アナグマは本州以南に広く分布し、国内のイチゴ露地作産地には今回と同じ被害が起り得る。このため本対策が適用される範囲は広い。本事例で見られたアナグマの侵入行動は①掘削、②よじ登り、③引き破りであった。ネットによる囲い込みでアナグマを初めとする中型食肉目の侵入を防止するには、この3つに対応する必要がある。

アナグマは爪が頑丈で掘削能力が高く、この対策がまず必要となる。今回、畦波板による物理障壁でアナグマの掘削侵入を止めることができた。アナグマは掘る地面と地中に硬い障壁があると掘ることをあきらめ別の場所を掘ろうとする。全周に畦波板を埋め込めば周囲からの掘削侵入は

できないほ場として学習させることができる。こうした野生獣の行動制御はアナグマに限らず同様の加害行為を起こす中型食肉目には有効である。掘削対策の強度は、類似の行動を行う種に比べ体サイズが大型のアナグマを念頭に置けば他種にも対応可能である。

よじ登り対策にはポリエチレン製ネットの特性、すなわち滑って爪が引っかかりにくいという性質が有効であった。ネットの強度はアナグマの破壊力に対し十分ではないが今回の設置方法で引き破りや切り裂きは起きなかった。アナグマに有効であれば在来の中型食肉目については十分対応が可能である。しかし外来生物については習性が未知なこと、新たな生息地で新たな適応能力を発揮する可能性から有効かどうか確証がない。特にアナグマより手先の器用なアライグマと軽量でよじ登りも得意なマングースには突破される懸念がある。

ネットの接地面端末処理と畦波板の埋設方法はまだ工夫、精緻化が可能で、畦波板に端末を巻き込んで埋設する方法がよさそうである。しかし張りすぎると引き破られ易くなるので、幾分ゆるめにたわませて終末処理するのが良いと思われる。ネットの強度を高めることには限界があり、柔軟性、軽量性という特性も損ね、ネットを使う理由がなくなる。破壊されるなど強度を高める必要が生じた場合には金網柵やトタン柵への変更またはこれらとの併用が有効である(竹内・JA全農えひめ果樹生産課, 2005)。なお電気柵も有効であるが、わい小ほ場ではコストが割高になり導入が難しい。こうした対策の選定は、生産規模、生産形態によって適性が異なるので、さらに情報を蓄積、整理して栽培者が容易に選択できるよう提示する必要がある。

5. 農業者への提言

獣害対策の鍵として収穫後の後始末が大切である。今回の被害現場では収穫終了の5月中旬から約1カ月間、晩結

第11図 収穫後の様子

ネットが取り去られた後も苗は残っているため、晩結実を食べることで餌場として学習してしまう。

実が食べられ放題の状態にあった(第11図)。これではほ場が野生動物に餌場として学習され強く誘引してしまう。このことが収穫時の対策をより困難に、割高なものにしていることを自覚しなければならない。重厚長大な被害対策へ向かうイタチごっこに陥る前にアナグマの農作物依存、農地への慣れを低下させる方向に対策をすべきある。このことはアナグマ他すべての鳥獣の被害対策に共通する実践者の心構えであり、井上・室山(2002)はサル対策において無意識の餌付けをいかに認識し除去するかの重要性を説いている。作物の味を覚えさせないよう、また栄養を与え繁殖を増長させないようにする必要がある。そのためには収穫後の鋤込みが有効な対策となる。イチゴについては一般品種は収穫後1回、夏に出芽する種についてはその時にもう一度鋤込みを行うことを強く勧める。

摘 要

アナグマによる露地作イチゴ果実への食害を防ぐために、ほ場への侵入防止策を考案、実証した。2003年に広島県福山市神村町の対象ほ場で防鳥ネットを爪で破いて侵入する獣害が発生し、2004年に加害動物を判定したところアナグマと分かった。そこでアナグマの侵入行動を防ぐことができるネットの適正材質を選定し、加えてネット設置地面に畦波板を埋設する防護ネットの敷設方法を考案した。本対策を施した2005年5月のイチゴ結実期に侵入を受けず、また防鳥ネットも効果的に機能し鳥獣害による減収を完全に防ぐことができた。アナグマを初めとする中型食肉目からの被害防護キーは①掘る、②よじ登る、③破くであると考えられるが、それらからの防護が①を畦波板で②と③は滑る素材のネットで可能であることを実証した。

引用文献

- 阿部 永・石井信夫・伊藤徹魯・金子之史・前田喜四雄・三浦慎悟・米田政明(2005) 日本の哺乳類[改訂版](自然環境研究センター 編)。東海大学出版会、秦野。206 pp. [Abe, H., N. Ishii, T. Ito, Y. Kaneko, K. Maeda, S. Miura and M. Yoneda (2005) *A Guide to the Mammals of Japan* (Japan Wildlife Research Center ed.). Tokai University Press, Hadano. 206 pp.]
- Goszczyński, J., B. Jędrzejewska and W. Jędrzejewski (2000) Diet composition of badgers (*Meles meles*) in a pristine forest and rural habitats of Poland compared to other European populations. *J. Zool. Lond.* 250: 495–505.
- 広島県(2004) 改訂・広島県の絶滅のおそれのある野生生物—レッドデータブックひろしま2003—。広島県、広島。515 pp. [Hiroshima Prefecture (2004) *Red Data Book Hiroshima 2003*. Hiroshima Prefecture, Hiroshima. 515 pp.]
- 兵庫県(2003) 改訂・兵庫の貴重な自然—兵庫県版レッドデータブック2003—。ひょうご環境創造協会、神戸。382 pp. [Hyogo Prefecture (2003) *Red Data Book Hyogo*. Hyogo Prefecture, Kobe. 382 pp.]
- 井上雅央(2006) 中山間地域の自立的獣害対策技術と支援システムの開発・普及—第61回農業技術功労者表彰受賞記—。農業技術61(3): 3–6. [Inoue, M. (2006) Development of countermeasures against wild animals and support system for farmers in hill side area. *J. Agric. Sci.* 61(3): 3–6.]
- 井上雅央・室山泰之(2002) 奈良県の猿害防止対策(1) 情報提供。ワイルドライフ・フォーラム8: 1–9. [Inoue, M. and Y. Muroyama (2002) A countermeasure against monkey damage to crops in Nara Prefecture, (1) Information service for farmers. *Wildlife Forum* 8: 1–9.]
- 金子弥生(1996) ニホンアナグマ。日本動物大百科1 哺乳類1(川道武男 編)。平凡社、東京。pp. 142–143. [Kaneko, Y. (1996) Japanese badger. In *The Encyclopaedia of Animals in Japan* (T. Kawamichi ed.). Heibonsha Ltd. Publishers, Tokyo, pp. 142–143.]
- 環境省自然環境局生物多様性センター(2004) 種の多様性調査哺乳類分布調査報告書。環境省自然環境局生物多様性センター、富士吉田。213 pp. [Biodiversity Center, Nature Conservation Bureau, Ministry of the Environment (2004) *The National Survey on the Natural Environment Report of the Distributional Survey of Japanese Animals (Mammals)*. Biodiversity Center, Nature Conservation Bureau, Ministry of the Environment, Fujiyoshida. 213 pp.]
- 子安和弘(1993) フィールドガイド足跡図鑑。日経サイエンス社、東京。178 pp. [Koyasu, K. (1993) *Tracks, Trails and Signs of the Japanese Land Mammals*. Nikkei Science Inc., Tokyo. 178 pp.]
- Lanszki, J. (2004) Diet of badgers living in a deciduous forest in Hungary. *Mamm. Biol.* 69: 354–358.
- 岡山県(2003) 岡山県版レッドデータブック—絶滅のおそれのある野生生物—。岡山県、岡山。465 pp. [Okayama Prefecture (2003) *Red Data Book Okayama*. Okayama Prefecture, Okayama. 465 pp.]
- Roper, T. J. and E. Mickevicius (1995) Badger *Meles meles* diet; a review of literature from the former Soviet Union. *Mamm. Rev.* 25: 117–129.
- 島根県(2004) 改訂 しまねレッドデータブック—島根県の絶滅のおそれのある野生動植物—。島根県、松江。415 pp. [Shimane Prefecture (2004) *Shimane Red Data Book 2004*. Shimane Prefecture, Matsue. 415 pp.]
- 白石 哲(1964) 促成イチゴ畑に見られる鼠害とその防除。九大農芸誌21: 89–96. [Shiraishi, S. (1964) Damage of mice and voles on the fruits of strawberries under the plastic-cover culture and their control. *Sci. Bull. Fac. Agri., Kyushu Univ.* 21: 89–96.]
- 自然環境研究センター(1996) 野生動物調査法ハンドブック。自然環境研究センター、東京。194 pp. [Japan Wildlife Research Center (1996) *Manual of Wildlife Research*. Japan Wildlife Research Center, Tokyo. 194 pp.]
- 竹内正彦・JA全農えひめ果樹生産課(2005) 果樹園の鳥獣害対策—イノシシの被害対策—。果樹園芸58(11): 4–11. [Takeuchi, M. and Div. Fruit production, Zen-Noh Ehime (2005) Wildlife damage management on orchard: Agricultural damage management from wild boars. *Kajyu-engei* 58 (11): 4–11.]
- 鳥取県(2002) レッドデータブックとっとり—鳥取県の絶滅のおそれのある野生動植物— 動物編。鳥取県、鳥取。214 pp. [Tottori Prefecture (2002) *Threatened Wildlife of Tottori Prefecture. Red Data Book: Animals*. Tottori Prefecture, Tottori. 214

pp.]
 山口県 (2003) レッドデータブックやまぐち (普及版) 山口県の
 絶滅のおそれのある野生生物. 山口県, 山口. 213 pp. [Yama-

guchi Prefecture (2003) *Red Data Book Yamaguchi*. Yamaguchi
 Prefecture, Yamaguchi. 213 pp.]

附表 農業者のための足跡による野生中型食肉目の判別検索表

1. a. 足指痕が4つ→2. へ b. 足指痕が5つ→3. へ			
2. a. 爪痕がつく	イヌ科	イヌ 【*ノイヌ】 (10) キツネ (7) タヌキ (4)	
b. 爪痕がつかない	ネコ科	ネコ 【*ノネコ】 (3) <u>ツシマヤマネコ</u> (3) [長崎県対馬] <u>イリオモテヤマネコ</u> (3) [沖縄県西表島]	
3. a. 足指と掌が離れる→4. へ b. 足指と掌がつながる	アライグマ科	*アライグマ (6, 8) *カニクイアライグマ (6, 8) [詳細不明]	
4. a. 足跡長に長短がない→5. へ b. 足跡長に長短がある	ジャコウネコ科 イタチ科	*ハクビシン (5, 10) [本州から九州] アナグマ (6) [本州から九州] テン (5) [本州から九州, 北海道は国内移動の外来生物] クロテン (5) [北海道] <u>イタチ</u> (3) [島嶼へ国内移動] * <u>チョウセンイタチ</u> (3) [本州から九州, 長崎県対馬は在来] <u>オコジョ</u> (2) [北海道, 本州中部以北の主に山岳地帯] <u>イイズナ</u> (2) [北海道, 北東北] * <u>アメリカミンク</u> (3) [北海道, 本州]	
c. 足指が小さく親指が掌より後ろに離れる	マンゲース科	*ジャワマンゲース (4) [奄美大島, 沖縄島]	

・ 中型食肉目の足跡は足指 (指球) と掌 (せき球) の痕が残る, 足跡の縦最大長 (爪を含まず) を足跡長とする. 表中括弧内の数字は足跡長の目安値 (cm) で, 前, 後足で長さが異なる種はそれぞれの数値を示す (子安 (1993), 自然環境研究センター (1996) を基に簡略化した).

・ 角括弧内は国内の分布域を示し, 記述のないものは全国分布である (阿部ら (2005) を参照し, カニクイアライグマは独自に追加した).

* : 人為的に野外に放たれ生態系を攪乱している外来生物 (野生化したいわゆるノイヌ, ノネコも含む). ただし在来種でも本来生息していない地域に放たれ定着したものには, 外来生物と同じ対応方針を採る必要がある.

下線の種: 野菜類への加害は考えにくい, 養鶏業・水産養殖業に対する被害に注意が必要である.