

ハクビシン *Paguma larvata* による オウトウへの被害痕跡の特徴

遠藤由美*・竹内正彦**・安藤元一***・安江 健*

(平成 24 年 8 月 9 日受付/平成 24 年 12 月 7 日受理)

要約:ハクビシン *Paguma larvata* によるオウトウ (果実をサクランボと言う) への被害痕跡を現認記載した。山形県高島町の食害発生園において被害翌日に現地調査を行ったところ, 被害果直下の施設パイプ上に新しいハクビシンの足跡が発見された。さらに, その直下と園内の地面でサクランボの種子と果皮を大量に含む中型哺乳類の新しいフンが発見され, それらもハクビシンの進入痕跡であると考えられた。ハクビシンによる被害痕跡の特徴は, 果梗 (サクランボの軸) が枝上に残り実だけが消失していたという食害痕と, 食害痕は同じ枝上に集中して発生していたこと, さらに, 食害痕周囲の枝葉は折れたり破れたりしていなかったことであった。足跡と食害痕に関する本獣害情報の提供により, 農家はオウトウ雨よけ施設内で発生するハクビシン食害を早期段階で認知でき, 対策に向けて正しい判断を選択できる。

キーワード: 果樹被害防除, 情報提供, 食肉目, 鳥獣害管理, 被害識別

1. はじめに

ハクビシン *Paguma larvata* は食肉目ジャコウネコ科 (Carnivora, Viverridae) に属する中型哺乳類で, ヒマラヤ, 揚子江以南の中国, マレー半島, ボルネオ, スマトラ, 海南島, 台湾を主な分布域とする^{1, 2)}。日本における現在の生息の由来は, 毛皮養殖を目的に飼育されていた個体や東南アジアで売買され船舶で連れてこられた個体の逃亡, 放逐ではないかと考えられている²⁾。1950~60 年代の国内分布は, 福島・宮城県, 静岡・山梨・長野県, 四国の一部と, 不連続に確認されるに過ぎなかったが, 2002 年時点では南東北から関東, 中部, および四国の全都県で認められている^{3, 4)}。今回調査地とした山形県では 1970 年代には分布が認められ^{2, 5)}, 2002 年時点では東北地方南部の分布の大きな区域を占めるに至っている^{3, 4)}。

本種は雑食性で, ネズミ類, 鳥類, 昆虫, 果物などを好み^{2, 6)}, 農作物ではオウトウ (果実をサクランボと言う), ブドウ, ニホンナシ, カンキツ雑種 (ミカン, プンタン, ナツミカン, ヒュウガナツなど), スイカ, メロン, イチゴ, トウモロコシ, ミニトマト, キュウリなどを食害している^{4, 6, 7)} (作物名は園芸学会⁸⁾に準拠)。こうした農作物被害の報告は近年一貫して増えており, 2007 年度の報告規模は約 3 億円と 2000 年度の 5 倍に達している⁹⁾。特に山形県では, オウトウ食害が 2008 年度, 約 2,700 万円に達しており, 被害防止が急がれる (山形県農林水産部とりまとめ資料)。

病害虫対策と同様に, 鳥獣害の解決には農家自身が早期かつ正確に被害を認知することが肝要である¹⁰⁾。そのため

には現場の状況から加害獣を判定できる情報の提供が望まれる。獣害の情報には食害痕跡 (以下, 食害痕) の形状や被害の遭い方を特徴づける現場の被害痕跡が重要で, 鳥獣害痕跡図鑑などの資料が提供されている^{11, 12)}。ハクビシンについてもブドウやニホンナシ果実への食害については情報提供されている^{4, 7)}。しかし, オウトウへの被害痕跡に関する情報は, これまで提供されたことがない。

今回著者らは, 山形県高島町において, 食害発生翌日のオウトウ雨よけ栽培施設園内で被害調査を行う機会を得た。また, 園主から聞き取りも行い, 施設への進入状況を記録できた。そこで, この獣害情報を農家と研究者を含む対策支援者へ提供することを目的に, サクランボへの食害痕を主とする, ハクビシンによるオウトウへの被害痕跡の特徴を報告する。

2. 材料および方法

(1) 調査地および調査対象園

調査は山形県東置賜郡高島町大字竹森字細越で行った。調査地は緯度 38° 01', 経度 140° 11' の, 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) 57400125 内に設定した。現地の標高は約 210 m である (図 1)。調査対象オウトウ園の A 園は A 氏が, B・C 園は B 氏が所有している。A 園と B・C 園は幅員 3 m の道路を挟んで隣接しており, 園と同じ敷地に自家消費用の菜園がある。園の東側は住宅地, 西側には水田が広がり, 南側にはブドウ園が隣接しているがオウトウ園としては孤立している。また, 園の北西方向にトラクターと畜産用の敷きわらを取

* 茨城大学大学院農学研究科生物生産科学専攻

** 農研機構中央農業総合研究センター情報利用研究領域

*** 東京農業大学農学部バイオセラピー学科

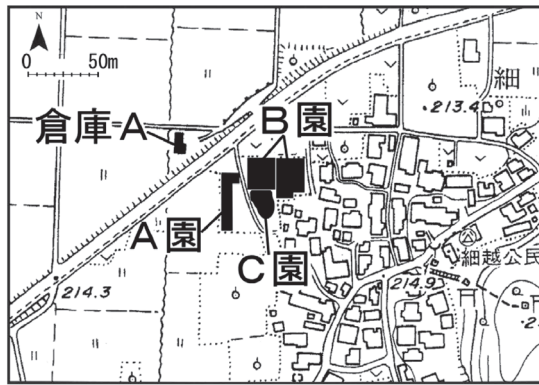


図1 山形県高島町の調査地における調査対象オウトウ園 (A, B園は雨よけ施設栽培園, C園は露地栽培園) 国土地理院発行の高島町管内図1:5,000を用いて作図

納する倉庫Aがある(図1)。

A・B園は雨よけ施設栽培園である(図2)。これらの施設は農業用単管パイプ(42 mm φ)によって枠が組み、屋根には農業用ビニル、屋根の側面には防鳥ネット(コンウエッドバードネット, 目合い18×20 mm: JX日鉦日石 ANCI, 東京都千代田区)が設置されている(図2A)。これによってスズメ *Passer montanus* 大以上の鳥類の進入防止を期待しているが、実際は他の隙間から進入されており、防げているのはヒヨドリ *Hypsipetes amaurotis* 大以上の鳥である。施設側面には目合い4 mmの防風ネットが、高さ約3 mの位置で留め金具(ビネット: 東都興業, 東京都中央区)から垂らされ、1.6 m高のはり(梁)にパッカー(HGパッカーおよびSパッカー: 愛星特発大阪, 伊丹市)で固定されている。防風ネットの地際の裾は、獣類の潜入を防ぐため、単管パイプや石を置くかベグ(シート抑え丸型: 渡辺泰, 大阪市)を用いて留められている。しかし、地面に凹凸があり、図2Bのような開口部が数多くある。一方、C園は目合い30 mmの防鳥網(PE防鳥網: 小山商事, 愛知県幡豆郡)を樹木に被せるだけ、もしくは無対策の果樹からなる露地栽培園である。

(2) 加害獣の雨よけ施設への進入状況

2008年6月8日の夜間にB園で食害が起き、それを翌朝B氏が発見した。B氏から報告を受け、直ちに被害園内の約1,200 m²と外周167 mを2名で3時間踏査し、進入した獣類の足跡、フンおよび施設への進入痕跡を記録した。

同9日、A, B, C園の敷地、対象園に隣接する農地、道路、畦および倉庫Aの周囲を踏査し、獣類の足跡およびフンを確認した。また、倉庫Aの内部において、所有者の許可が得られた同年7月30日に痕跡調査を行った。これらの調査で発見した足跡は、子安¹³⁾および竹内¹⁴⁾の基準によって種判定した。フンについては、においと排糞場所を判定基準に用いた^{7, 15, 16)}。

2007年6月にA氏はA園内にいるハクビシンを目撃し、それが雨よけ施設から脱出した箇所を記憶していた(図2Aの★印)。この状況を聞き取り記載するとともに、脱出箇所を現認し、開口部の大きさと形状を記録した。

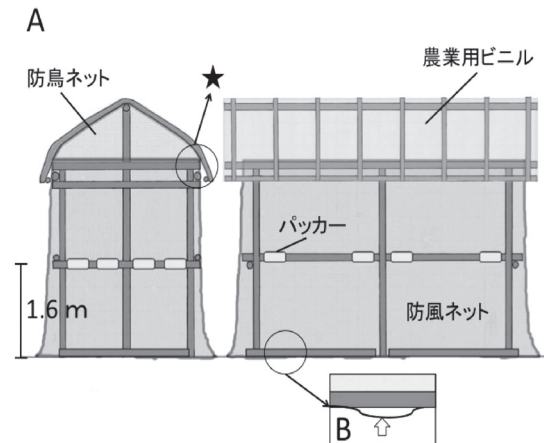


図2 調査対象オウトウ園の雨よけ施設の構造
A: 施設の全体図。屋根には農業用ビニルと目合い約20 mmの防鳥ネットが設置されている。★印はA園において2007年6月にハクビシンが脱出した開口部の位置。詳細は図6に示す。B: 施設地際の拡大図。数 cmから十数 cm大の開口部が多数認められる

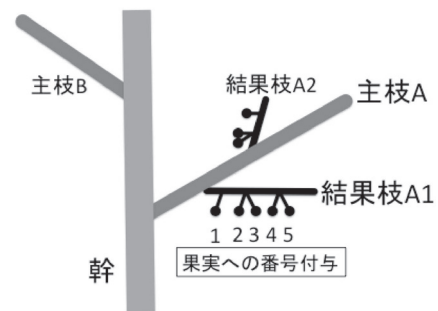


図3 オウトウ被害木における主枝と結果枝の関係および食害果実の配置を記録するための果実番号の付与方法

(3) 食害痕跡の記載

食害が発生したB園の被害木において、被害翌日の6月9日に食害痕を観察記載し、タイプ分けした。また、食害の遭い方の痕跡として、結果枝(けっかし: 実の生る小枝)の折れや葉の破れを観察した。

翌10日にB園外周に電気柵を施した上で、園主の協力により、被害が発生した根元側2本の主枝は収穫の対象から外され、現況保存がなされた。そこでB園収穫作業終了後の6月24日に結果枝上の食害果実の配置を記録した。その際、同じタイプの食害痕が連続している場合、その塊を1箇所とし、箇所ごとの食害果実数を記録した。本調査を行うにあたっては、次の規則で果実に番号を付した(図3)。まず、被害木の根元側から1本目と2本目の主枝をA, Bとし、主枝上の結果枝に幹側からA1, A2, A3の順番で記号番号を付与した。そして、結果枝上の果実に主枝側から順番にA1-1, A1-2, A1-3のように番号を付けた。

3. 結 果

(1) 加害獣の雨よけ施設への進入状況

B園内の調査において、被害木の主枝A直下に配された雨よけ施設の斜交パイプ上にハクビシンの新しい足跡を発見(図4)、園内への進入を確認した。また、食害痕

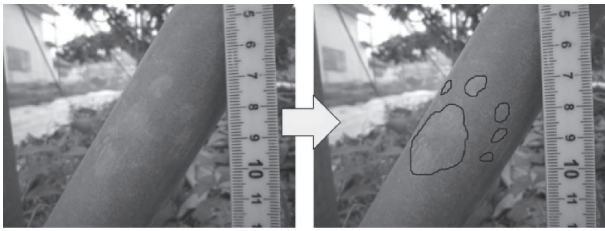


図4 オウトウ園B園, 被害木の主枝A直下で発見したハクビシンの足跡(前掌)。(右図は左図を加工し足跡を見やすくしたもの。5本指で爪痕がつかず, 全体的に丸い)

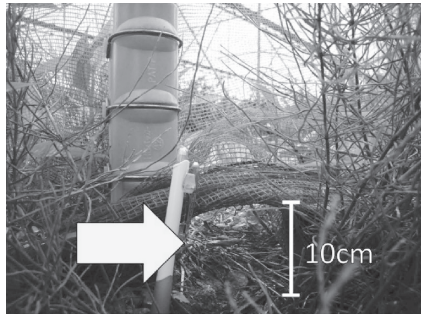


図5 オウトウ園B園, 北東角で発見した中型哺乳類の通過口と判定した雨よけ施設防風ネット地際の開口部

直下の地面にサクランボの種子と果皮を多量に含む, 中型哺乳類の新しいフンを発見した。このフンを嗅覚で確認したところサクランボの匂いがした。さらに, 同園の東側面内側に沿って踏査した際, 同じ内容物の中型哺乳類の新しいフンを発見した。このフンもサクランボの匂いがした。園内と外周の踏査において, これら以外の足跡とフンは確認されなかった。

対象園周辺の痕跡調査において, ハクビシン, タヌキ *Nyctereutes procyonoides*, ニホンイタチ *Mustela itatsi* の足跡を確認した。3種の足跡が倉庫A(図1)の東側の水たまり跡の泥の上でそれぞれ1箇所ずつとハクビシンの足跡が倉庫の北側に積まれたトタン平板の上1箇所で見つかった。また, 7月30日の倉庫A内の調査では, 土間の水たまり跡の泥の上にハクビシンの足跡を発見した。そして, 約3.5m高に積まれたわら束の2m高の位置において, サクランボの種子が多量に混入した中型哺乳類のフン塊を確認した。さらに, その上部のわら束には直径12cmの掘削穴を確認し, 穴の入口に前記フン塊で確認したものと同様の形状と内容物のフンを発見した。発見したこれらのフンは乾燥しており, においの情報は得られなかった。

雨よけ施設外周の踏査において, B園の北東の角で, 地際のネット裾にかまぼこ状の高さ10cmの穴を発見した(図5)。この穴は形状と大きさから中型哺乳類の通過口と判定した。ここは, 園内の痕跡調査でフンを見つけた東側面の地点に最も近い角であった。A園においてA氏が目撃したハクビシンはオウトウの木の上だったが, A氏に気づくと枝を上り, 高さ3m付近の雨よけ施設北西角の, 北側面と屋根の隙間を抜け, 園外に逃げ去った。この脱出箇所(図2Aの★印)を確認したところ, 施設の角で直交

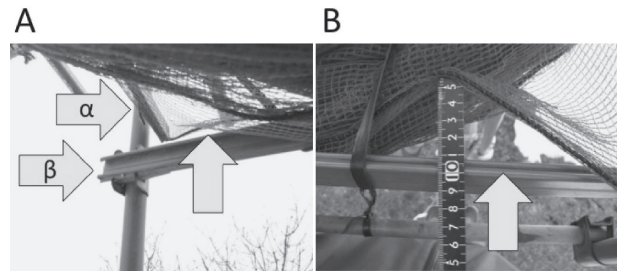


図6 オウトウ園A園, ハクビシンが脱出した雨よけ施設北西角の側面上部の開口部

A: 下から見た開口部。レールの α と β が食い違い, ネットがレールに固定されていないために生じた隙間(↑)

B: 上から見た開口部。ネットがたわみ自在に変形する

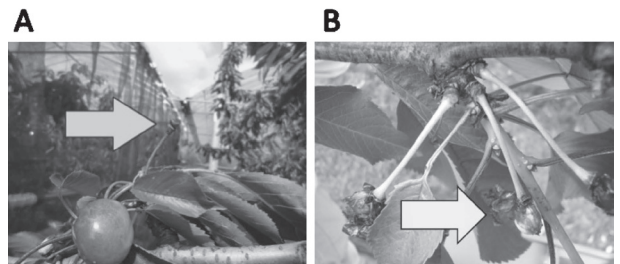


図7 オウトウ園B園で確認されたサクランボの食害痕

A: タイプI。果実はもぎ取られて消失し, 結果枝に果梗のみが残る。ハクビシンによる食害痕と判定した

B: タイプII。果肉がついばまれた痕があり, 種子が果梗に残る。スズメ大の小型鳥類による食害痕と判定した

する防風ネットの留め金具(ビネットレール) α と β が食い違い, ネットがレールに留められておらず, 隙間が生じていた(図6A)。この開口部を測定したところ, 底辺20cm, 高さが5cmの三角形であったが, 防風ネットがたわむため, その形は自在に変化可能であった(図6B)。

(2) 食害痕跡の記載

B園のオウトウ被害木の品種は香夏錦(こうかにしき)であった。そのサクランボには2種類の食害痕が確認できた(図7)。それらは, タイプI: 果梗(かこう: 果実の柄, 一般には軸と呼ばれる)のみが枝に残ったもの(図7A)と, タイプII: 果肉のみが消失し, 果梗に種子が残ったもの(図7B)であった。これらのうちタイプIは, 果実を口でくわえ, もぎ取ることで生じた食害痕と判断し, こちらがハクビシンによる食害痕であると判定した。タイプIIは, 2008年6月にC園でスズメのついばみによって同様の痕跡ができる様子を直接観察したことから, B園にも進入できる小型鳥類による食害痕と考えた。これらの食害痕が認められた結果枝において, 枝が折られたり葉が破られたりという痕跡は確認されなかった。

主枝Aの結果枝25本およびBの27本において, タイプIの食害が32箇所, IIが22箇所確認された。結実した総果実数は358粒で, そのうち食害はタイプIが82粒, IIが38粒であった。タイプIの1箇所あたりの平均食害果実数は2.6粒(82÷32)であった。タイプIは, 長い結果枝の細くなった先端でも確認でき, タイプIが見られた

結果枝 26 本中 18 本では最先端の実が食害されていた。結果枝 B22 でタイプ I は枝に結実した 25 果実中 15 粒見つきり、最大で 10 粒が連続していた (B22-16~25)。また、その一つ内側の結果枝 B21 でも 14 果実中 9 粒がタイプ I であり、最大で 6 粒が連続して食害されていた (B21-4~9)。こうした 5 粒以上の集中的な食害は 6 箇所で見られた。一方、タイプ II の食害痕は A17 で 4 粒連続して確認されたが、それ以上連続したものはなかった。

4. 考 察

B 園の食害痕直下で見つけた足跡から、雨よけ施設内へのハクビシンの進入は確実である。また、食害痕直下と園内のもう一地点で見つかったフンは、新しいにもかかわらず臭腺由来の臭いが認められなかった。同様の食害痕を残す可能性があるタヌキやニホンイタチ、ニホンテン *Martes melampus* で嗅ぐことができる肛門線由来の刺激臭¹⁶⁾は認められず、これらのフンではないと判定した。ジャコウネコ科の肛門線は未発達な上に、本種 *P. larvata* は本科に特徴の会陰腺分泌物 (civet) も少ない¹⁵⁾。少量の分泌物からの臭いはサクランボの香りによって隠されたものと思われる。このように主に臭いの無さから、これらのフンはハクビシンのものであると考えられた。また、これらのフンや、倉庫 A のフン塊と掘削穴前のフンの発見状況は、目立つ場所、一定の場所、“civetry” と言われるトイレを作るジャコウネコ科に特徴的な排糞様態¹⁵⁾が確認できたものと考えられた。

ハクビシンの足跡が直下で見られた食害痕のうち、タイプ I をハクビシンの食害痕として記載した。高価な農産物であることや農家の心情を考えると、実験的な証明は成しがたいと思われ、貴重な機会を捉えることができたと考えている。今回見られた集中的な果実の消失と食害が発生した結果枝の枝葉に荒らされた痕跡がないことは、「局所的な被害を、枝やその周辺を荒らさないで残していく⁷⁾というブドウやニホンナシでのハクビシン食害の特徴にも合致するものと考えられた。

今回確認したタイプ I の食害痕は、香夏錦という品種において発生したものである。この品種は色づきがよく、B 園で主力品種の佐藤錦より 10 日程早く収穫を迎える¹⁷⁾。このため、この木で初めに食害が確認されたものと思われる。また、この品種は肉質が柔らかい¹⁷⁾。今回の食害痕ではブドウのように果皮が食害現場に吐き出される^{4,7)}ことはなかったが、果皮が硬い品種もしくは加害個体の嗜好性によっては、吐き出された果皮が食害現場直下に残される可能性もあることを指摘しておく。

雨よけ施設園でタイプ I の食害痕を発見した場合の留意点を記す。その一つは、ヒヨドリがオウトウの果実をもぎることができ、同じ食害痕を残せることである (山口恭弘氏私信)。だが、同種は目合い 30 mm の防鳥網を使用すれば園内に進入することはできない¹⁸⁾。今回も本種が施設内に進入した形跡は見られなかった。鳥害を認識している農家の雨よけ施設であれば、通常、調査対象園と同様の鳥害対策が講じられている。また、山形県での本施設の設置率

がオウトウ全栽培面積の 70% 以上であることを考えると¹⁹⁾、本獣害情報の提供によって、雨よけ施設で発生するハクビシン食害が発見できるようになる機会は多いと思われる。

二つめの留意点は、前述のタヌキやニホンイタチ、ニホンテンが同様の食害痕を残せる可能性を持つことである。これらがオウトウにどのような被害痕跡を残すのかは知られておらず、今後の調査を待たねばならない。また、本調査地での生息情報はないが、アライグマ *Procyon lotor* も食害痕は同じになる可能性がある。アライグマやタヌキによる被害痕跡は、枝葉、特に先端枝へのダメージが予想され、識別ポイントとなるだろう。

一般に、足跡については農地での発見・識別は困難なことが多い⁹⁾。しかし、ハクビシンは登ることが得意で、両足で挟めるものは何でも登ることから⁷⁾、食害痕付近の施設パイプ上に足跡が残ることがある。したがって、現場で加害獣がハクビシンか否か判定するのに、足跡は有用である。本種は指球の数が 5 つであること、せき (蹠) 球の痕も特徴がはっきりしていることから^{13,14)}、識別がしやすいと言える。一方、フンは形状からだけでは獣種の判定が困難であり²⁰⁾、農家が行う獣害の早期発見には適していない。

ハクビシンによる食害は今回確認されたように集中的に起き、対策が遅れば甚大な被害になるおそれがある。したがってフェイルセーフの考え方から、オウトウ農家はタイプ I の食害痕を発見した段階でハクビシン食害を疑うべきである。まず対策を講じ、その後、足跡の発見で加害獣判定の確度を高めることを勧める。被害認知後の効果的な対策としては、施設を点検し、まずは通過口となる図 5 のような地際や図 6 のような開口部を確実にふさぐことである。今回も B 園では、被害確認後直ちに地際をふさぎ、電気柵を併用して被害の拡大を食い止めた。ハクビシンはよじ登るため、それに対抗した電気柵の設置方法が必要である⁷⁾。さらに、オウトウ雨よけ施設に適した電気柵の設置法が望まれ、その完成が待たれる。

謝辞：本研究において、高島町のオウトウ園主のお二人には大変お忙しい中、聞き取りや痕跡調査に協力していただいた。両氏とご家族さらに屋代村塾 (創設者、故大塚勝夫早稲田大学教授) からは心温まる援助をいただいた。高島町農林課からは現場の情報および町の管内図を、山形県農林水産部からは獣害に関する統計資料の詳細を提供いただいた。農研機構中央農研の山口恭弘氏からはヒヨドリと農業被害に関する重要なコメントを、佐伯 緑氏からは食肉目研究に関する討論を通じ本論へのヒントを得た。皆様に心からお礼を申し上げる。なお、本研究の一部は 2006~2008 年度農林水産省「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業 (課題番号 18001)」により行われた。

引用文献

- 1) LONG, J.L (2003) Introduced mammals of the world. CABI Publishing, Oxon, United Kingdom.
- 2) 小原秀雄 (1972) 続日本野生動物記. 中央公論社, 東京.
- 3) 環境省自然環境局生物多様性センター (2002) 生物多様性調査 動物分布調査 (哺乳類) 報告書. 環境省自然環境局

- 生物多様性センター，富士吉田。
- 4) 農林水産省生産局 (2008) 野生鳥獣被害防止マニュアル -ハクビシン-。農林水産省，東京。
 - 5) 環境庁自然保護局 (1993) 第4回自然環境保全基礎調査動植物分布調査報告書 (哺乳類)。環境庁自然保護局，東京。
 - 6) TORII, H (1986) Food habits of the masked palm civet, *Paguma larvata* Hamilton-Smith. 哺乳動物学雑誌 11 : 39-43.
 - 7) 古谷益朗 (2009) ハクビシン・アライグマおもしろ生態とかしこい防ぎ方。農山漁村文化協会，東京。
 - 8) 園芸学会 (2005) 園芸学用語集・作物名編。果樹名/園芸学会編。養賢堂，東京，pp. 207-219.
 - 9) 竹内正彦 (2009) 柵でハクビシンから果樹を護る。森林技術 2 : 24-25.
 - 10) 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 : 99-102.
 - 11) 奈良県農業総合センター (2010) 農作物鳥獣害対策指導指針。奈良県農業総合センター，橿原。
 - 12) 中央農業総合研究センター鳥獣害研究サブチーム，鳥害痕跡図鑑，(http://www.naro.affrc.go.jp/org/narc/chougai/wildlife/090717_sign_damage.pdf: 最終アクセス 2012 年 7 月 23 日)
 - 13) 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。
 - 14) 竹内正彦 (2007) イチゴ露地ほ場におけるアナグマの食害防護。日本応用動物昆虫学会誌 51 : 187-196.
 - 15) JENNINGS, AP and VERON G (2009) Family Viverridae (Civets, Genets and Oryzomys). In (Wilson DE and Mittermeier RA eds.) Handbook of the Mammals of the World. Vol. 1. Carnivores. Lynx Edicions, Barcelona, pp. 174-232.
 - 16) LARVIÈRE, S and JENNINGS AP (2009) Family Mustelidae (Weasels and relatives). In (Wilson DE and Mittermeier RA eds.) Handbook of the Mammals of the World. Vol. 1. Carnivores. Lynx Edicions, Barcelona, pp. 564-656.
 - 17) 深井尚也 (1995) オウトウ 品種。オウトウ・西洋ナシ栽培技術/深井尚也編。養賢堂，東京，pp. 12-29.
 - 18) 山口恭弘 (2004) ヒヨドリ在全国移動と農作物被害。農業技術 59 : 173-178.
 - 19) 杉浦 明 (2004) 新版果樹栽培の基礎。農山漁村文化協会，東京。
 - 20) 金子弥生・塚田英晴・奥村忠誠・藤井猛・佐々木弘・村上隆広 (2009) 食肉目のフィールドサイン。自動撮影技術と解析 -分布調査を例にして。哺乳類科学 49 : 45-55.

Signs of Damage by the Masked Palm Civet, *Paguma larvata*, on Cherry

By

Yumi ENDO*, Masahiko TAKEUCHI**, Motokazu ANDO*** and Takeshi YASUE*

(Received August 9, 2012/Accepted December 7, 2012)

Summary : The signs of damage by the masked palm civet, *Paguma larvata*, were inspected at cherry orchards in Takahata town, Yamagata-prefecture, northeastern Japan. Masked palm civets were detected in the orchards and surrounding areas through direct observation by a farmer, and through footprints, feces, and a hollow in the bundles of straw. This species was suspected to be the culprit after surveying the damage the next day; this was determined by the footprints on the steel pipe of the facility just below the damaged fruits. The characteristics of the damage were identified along with the condition that only cherries disappeared but peduncles remained on the damaged branches. The characteristics are as follows : 1) damaged fruits were aggregated, and 2) no branches and leaves were snapped off. Using this information, farmers can recognize wildlife damage and take correct decisions in its early stages.

Key words : carnivore, damage identification, fruits protection, providing information, wildlife damage management

* Major in Biological Production Science, Graduate School of Agriculture, Ibaraki University

** Agro-informatics Division, NARO Agricultural Research Center

*** Department of Human and Animal-Plant Relationships, Faculty of Agriculture, Tokyo University of Agriculture