

ヤンバルトサカヤスデの防除対策

【改訂版】



令和4年3月

鹿児島県

目 次

はじめに	1
1 ヤンバルトサカヤスデの生態	2
(1) ヤンバルトサカヤスデとは	2
① 起源	2
② 分類上の位置	2
③ 名前(学名・和名)の由来	2
④ 形態, 生理的特徴	2
(2) ヤンバルトサカヤスデの生活史と生態	3
① 各ステージの期間	3
② ステージ別特徴	4
③ 拡散(群遊)	4
④ 地域別の生態変異	5
⑤ ヤンバルトサカヤスデの不妊化検討	6
⑥ 拡散個体群の性比と雄の交接器異常	7
(3) ヤンバルトサカヤスデと在来ヤスデ種との違い	10
2 発生状況	11
(1) 鹿児島県の発生状況	11
① 鹿児島県内の侵入確認年(1991(平成3)～2021(令和3)年)	11
② 発生地域の年度別分布図(1997(平成9)～2021(令和3)年)	12
③ 現在の発生状況	13
(2) 全国の発生状況	17
(3) 被害	18
3 県及び市町村の取組	19
(1) 鹿児島県の取組	20
① まん延防止のためのリーフレットの作成・配布	20
② 駆除剤の開発	20
③ 薬剤散布による水質への影響調査(1997(平成9)年度～)	20
④ 効果的な駆除方法, 生理・生態に関する調査・研究	20
⑤ ヤンバルトサカヤスデ対策検討委員会(1999(平成11)年度～)	22
⑥ ヤスデまん延防止対策庁内連絡会議(2003(平成15)年度～)	22
⑦ 県開発促進協議会による国への要望(2004(平成16)年度～)	22
⑧ 調査, 駆除剤の開発, 忌避物質等の研究	23
(2) 県内市町村の取組	25
① 薬剤散布及び山裾の草木の伐採などヤスデの棲みにくい環境の整備	25
② 普及啓発	25
③ その他	25
4 対策	27
(1) 対策1: 分散・拡大防止対策	27
① 建設・土木業者における拡散防止対策	27

② 園芸業者における拡散防止対策	30
③ 農業者における拡散防止対策	32
④ 水系周辺における拡散防止対策	34
⑤ 環境整備の徹底による拡散防止対策	34
⑥ 薬剤を用いた防除による拡散防止対策	34
(2) 対策2：発生源対策（密度抑圧対策）	35
① 密度抑圧剤による対策	35
② 密度抑圧剤の効果ならびに環境生物に及ぼす影響	35
(3) 対策3：侵入防止対策	38
① 化学的侵入防止対策	38
② 物理的侵入防止対策	38
(4) 対策4：駆除剤	41
① 駆除剤の開発	41
② 駆除剤の種類	41
(5) 対策5：天敵の利用	42
① 外来天敵	42
② 在来天敵	42
資料編	45
(1) 主な調査研究	46
① ミリペーダのラジコンヘリ散布における影響と効果に関する報告	46
② アゼシートを用いた移動阻止効果の検討	70
③ 異臭対策の検討	78
(2) 水質調査	80
(3) 広報物（リーフレット・WEB情報・マニュアル・市報など）	81
① 鹿児島県 一般用リーフレット	81
② 鹿児島県 事業者向けリーフレット	85
③ WEB情報	87
④ マニュアル	94
⑤ 広報誌の例	103
(4) 使用実績のある駆除剤のデータシート	105
(5) 文献	114
① 奄美大島におけるヤンバルトサカヤスデの発生過程と防除薬剤の探索	114
② 鹿児島県本土で異常発生したヤンバルトサカヤスデ	119
③ 鹿児島県本土で異常発生したヤンバルトサカヤスデの生態	124
(6) Q&A	132
(7) 鹿児島県ヤンバルトサカヤスデ対策検討委員会設置規程	138
(8) 鹿児島県ヤンバルトサカヤスデまん延防止対策庁内連絡会議設置要領	140
(9) 県・市町村担当窓口	142

はじめに

ヤンバルトサカヤスデは、1956（昭和31）年に台湾（花蓮）で発見され、人為的に日本へ持ち込まれた外来種であり、分類上は、倍脚綱に含まれるヤケヤスデの一種である。

本来、在来のヤスデ類は、落ち葉の一次分解者であり、自然界では必須生物であるが、外来種のヤンバルトサカヤスデは、日本国内に森林が多く、落葉（餌）が豊富な条件に加え、天敵による淘汰圧が低く、侵入地では異常繁殖が確認されており、在来種の生息に少なからず悪影響を及ぼすことが懸念される。

高密度に繁殖したヤンバルトサカヤスデは、人間の居住地区へ集団拡散し、家屋、敷地への侵入で「不快害虫」に分類される。

また、ヤンバルトサカヤスデが警戒物質として放出するシアン系物資（青酸ナトリウム等）が、人を不健康な状態に至らすことにより「衛生害虫」としての側面も危惧されている。

鹿児島県におけるヤンバルトサカヤスデの初確認は、徳之島町（1991（平成3）年）であったが、30年経過した2021（令和3）年までに奄美群島を経て鹿児島県本土に拡散後、近隣離島への分布拡大が確認された。また、鹿児島県全域に拡散した2018（平成30）年までに県外では、2001（平成13）年に埼玉県、2002（平成14）年に東京都八丈島、2003（平成15）年には静岡県、神奈川県、2012（平成24）年には宮崎県で生息が確認され、これまでの県を跨ぐ分布拡大は、南方からの人為的な植物移動に伴う事例が確認されている。なお、侵入後の拡散時も、人為的な資材移動（土壌、建築資材、鉢物植物、堆肥、敷藁等）に伴う拡散事例が大半を占める。

鹿児島県では、徳之島で確認された直後に、「ヤスデまん延防止対策検討会」を組織化し、生態調査、被害実態調査などを行い、1994（平成6）年に「ヤスデ対策検討会」を設立し、奄美地域の対策について検討を重ね、同時に設置した「ヤンバルトサカヤスデ調査研究プロジェクト班」では、生理・生態研究、防除剤開発等に取り組み対応技術の普及に貢献した。

その後、1999（平成11）年には、南薩地域での確認に伴い、まん延防止を主軸とした「鹿児島県ヤンバルトサカヤスデ対策検討委員会」が新たに組織化された。

同検討委員会では、侵入防止対策、密度抑圧策、分布拡大（まん延）防止対策の検討に加え、新規発生地帯の生態把握、地域別（立地条件別）の防除対策検討の他、これまでの検討結果の効率的な利用法の提案を図ってきた。

例えば、

- ・環境保全型防除薬剤の有効処理法提案
- ・侵入防止剤：居住地域対象
- ・密度抑圧剤：繁殖地（林野）対象（環境生物に考慮）
- ・拡散防止剤：移動経路、移動資材対象
- ・化学物質を使用しない侵入防止法、繁殖地の密度抑圧法、拡散防止法等の提案
- ・鉢物植物小売店への人為的持ち込み状況調査ならびに対応策提案
- ・国内初確認29年後（2020（令和2）年）の拡散個体群における性比と対策強化の提案

本書は、1991（平成3）年より2021（令和3）年までの鹿児島県におけるヤンバルトサカヤスデまん延防止対策等を集約した資料であるが、今後、「外来生物」が侵入した地域で対策を講じる際の参考にしていただけると幸いである。

1 ヤンバルトサカヤスデの生態

(1) ヤンバルトサカヤスデとは

① 起源

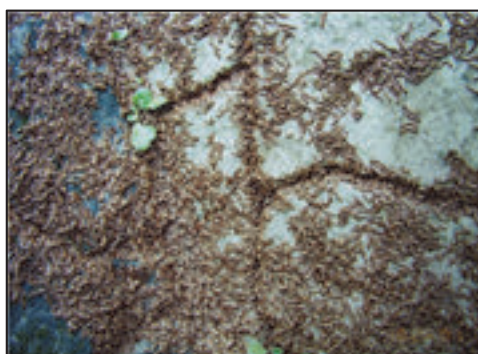
ヤンバルトサカヤスデは、1956（昭和31）年に台湾（花蓮）で発見され、1990（平成2）年頃に本県（徳之島）へ持ち込まれたヤスデの一種。人間の物流資材に紛れて、人為的に持ち込まれた外来種である。ヤンバルトサカヤスデにとって、日本は餌（腐葉）が豊富で、繁殖を阻害する要因（乾燥、天敵等）が少ない好環境のため、高密度で繁殖し、現在（2021（令和3）年）も各地で人為的な国内拡散と不快性被害が継続している。



単体画像



繁殖地の群生画像



拡散個体の石垣定位画像



拡散個体のブロック塀定位画像

② 分類上の位置

多足類に属するヤンバルトサカヤスデ *Chamberlinius hualienensis* は、節足動物門、ヤスデ綱（倍脚綱）、オビヤスデ目、ヤケヤスデ科の一種。

ヤスデ類（倍脚類）は、各体節に2対（4本）の脚を有することから、他の多足類（ムカデ等：各体節に1対（2本）の脚）との判別は容易である。ヤンバルトサカヤスデの雄成体は、第7節に交接器が確認される。

③ 名前（学名・和名）の由来

学名 *Chamberlinius hualienensis* の小種名 *hualienensis* は、花蓮（台湾）で採集されたことを意味するラテン語であり、和名のヤンバルトサカヤスデは、沖縄本島北部の山原（ヤンバル）地域で発見されたことに由来する。

④ 形態、生理的特徴

成虫の体長は3～4cm、体色は褐色で、節間に帯状の濃褐色斑があり、夜行性で多湿を好む腐葉食である。物理的刺激により、異臭の原因となる液体のシアン化物¹を放出する。

¹ シアン化物（青酸ナトリウム等）は餌の腐葉より獲得し、体内に蓄積する。

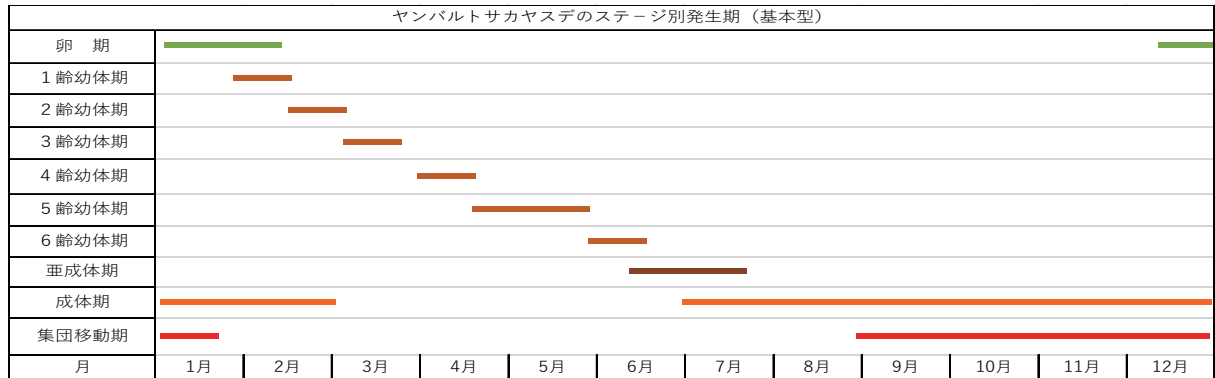
(2) ヤンバルトサカヤスデの生活史と生態

① 各ステージの期間

<基本型>

鹿児島県本土においては12月から翌年2月が産卵期で、2月頃に一齐に孵化して1齢幼体が見られるようになる。この集団(コホート)はその後順次2齢, 3齢と成長し、6月から7月にかけて亜成体となる。7月頃に成体が現れ始め、翌年2月頃まで成体が見られる。この場合では8月から1月頃までが集団移動期となっており、その間に不快性被害²が発生する。

鹿児島県本土の基本型発生パターン例

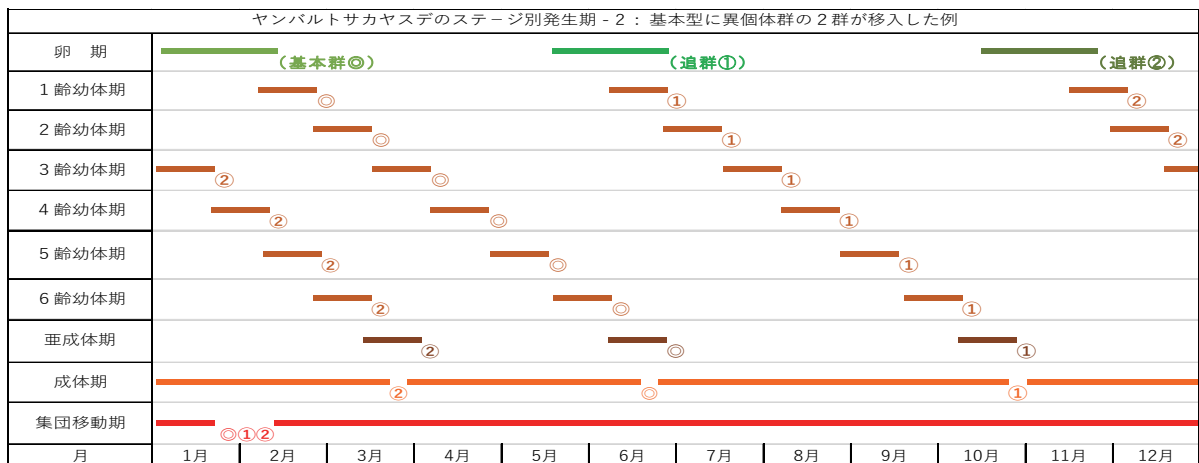


* 集団移動期=不快性被害発生期 (近年は8月~12月の集団移動に移行)

<基本型+異個体群移入型(2群移入)>

基本型の個体群に、卵期の異なる別の個体群が移入することにより、同所にさまざまなステージの個体が混在することとなる。下記のようなケースでは、通年にわたり成体が見られることとなり、不快性被害²の発生時期も長くなる。

基本型に異個体群の2群が移入した場合の発生パターン例



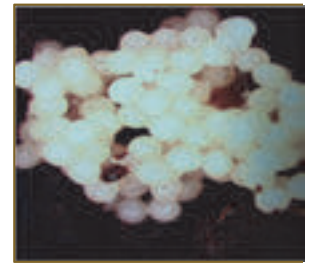
* 集団移動期=不快性被害発生期 (1月~12月)

² 不快性被害: ヤンバルトサカヤスデの場合、農作物に被害を与えたり、人を咬んだり刺したりすることはないが、機械的刺激を与えたり、焼くなどして熱を加えると、シアン化物を放出して悪臭を放つ。また、おびただしい数で集団移動したり、壁や塀によじ登ったり、家屋の中に侵入したりすることから、視覚的に非常に不快感を与えるなどの、不快性被害を及ぼす「不快害虫」と呼ばれる。

② ステージ別特徴

<卵>

土壌間隙や堆肥などの有機物の間隙等，湿度が確保された所に，直径0.5mmほどの白色・球形の卵が数十個集まった卵塊の状態で作産される。



卵

<幼体>

5 齢期まで土壌中間隙に生息し，6 齢期に達すると白い体色のまま地表に現れる。数日後には，成体と同色（褐色）になる。7 齢期幼体は，小型であるが成体と同様な形状であることから亜成体として扱われる。



卵 → 5 齢 6 齢 亜成体 成体

<成体>

体長は，雌雄とも最大で4cmに達する。繁殖力が強い。生息に適した環境下では1000～3000頭/m²に達する集団を形成する。繁殖地から集団で移動して拡散（群遊）する習性があり，この拡散行動が不快性被害を引き起こす。

③ 拡散（群遊）

拡散（群遊）は，亜成体期から見られ，成体期で顕著になる。基本的には8月下旬より12月まで継続するが，発生時期の異なる個体群が複数混在する地域では，年間を通して拡散が発生する場合がある。

拡散の主な要因の一つとして，ヤンバルトサカヤスデの自己拡散行動がある。これは亜成体期から見られる現象である。集団が高密度になると餌となる「腐朽葉³」が，大量の糞で汚染されることとなるが，自己排泄物の付着した不朽葉は摂食しない。そのため，汚染されていない腐朽葉を求め移動する行動が発生する。この場合でも，繁殖地の全個体が移動拡散することではなく，移動しない個体も一定数存在する。

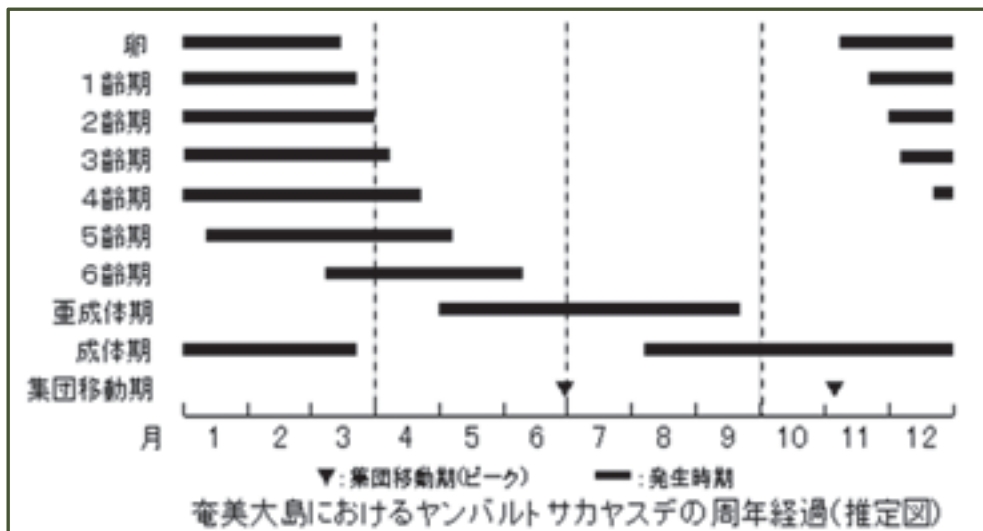
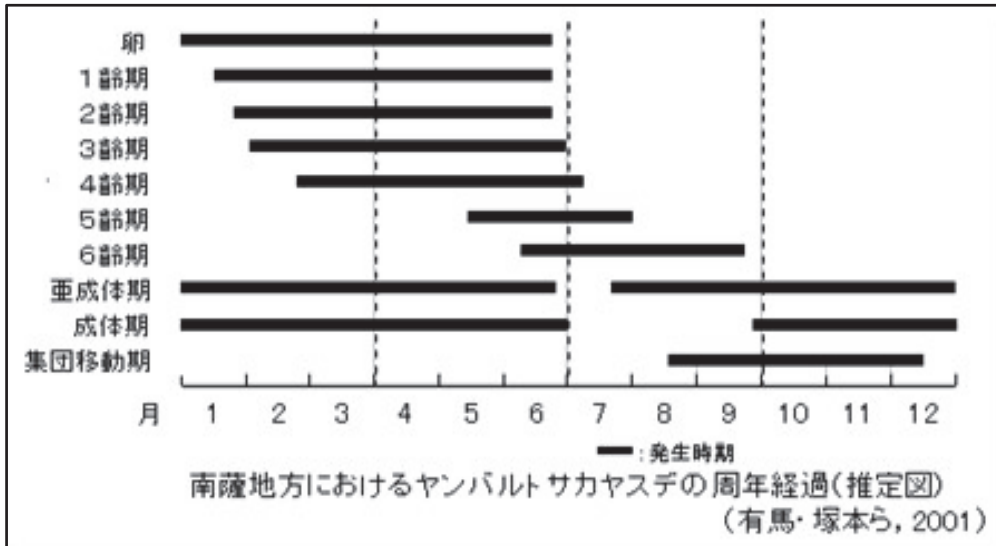
ヤンバルトサカヤスデが拡散するもう一つの事例として流水移動がある。自己拡散は，1晩で最長数百メートルであるが，河川・側溝等による流水移動の場合は，数キロメートルを短時間で移動するようなことが起こりうる。

- ・流水移動事例1：知覧一類娃間の河川移動を確認
- ・流水移動事例2：県内各地の傾斜地で，豪雨時に流水での集団移動を確認
- ・流水移動事例3：住宅地の側溝内に形成された集団の流水での移動を確認

³ 腐朽葉（ふきゅうよう）とは落葉が分解される過程で生じるもので，いわゆる腐葉土の主成分である。

④ 地域別の生態変異

同時期に孵化した一つの集団（コホート）において、各ステージがみられる時期は前述のとおりそれぞれ約1か月であるが、地域によっては、堆肥の移動等より既に発生している個体群とは異なる発生周期を持つ個体群が持ち込まれることにより、同一地域で複数の発生期を持つ個体群（コホート）が混在して定着⁴することとなる。以下の2001（平成13）年の南薩地域と2000（平成12）年の奄美大島における発生周期を見ると、一つのステージが3～5か月になっており、複数のコホートが混在していることを示唆している。



⁴ 複数発生期の確認地域は奄美大島、鹿児島市、南九州市、南さつま市 他

⑤ ヤンバルトサカヤスデの不妊化検討

2005（平成17）年～2007（平成19）年に奄美大島で、鹿児島県ヤンバルトサカヤスデ対策検討委員会が、ヤンバルトサカヤスデにコバルト60を用いたガンマ線を照射し、不妊化処置の有効性の評価を実施した。照射線量は、2～300グレイ⁵で検討した。以下に100グレイ、300グレイ照射の試験結果を示す。

コバルト60によるガンマ線照射試験

1. 試験時期

2006（平成18）年7月～2007（平成19）年3月

2. 対象生物

ヤンバルトサカヤスデ（成体）

（2006（平成18）年7月に奄美市で採集した亜成体を成体まで飼育し、未交尾個体を雌雄に分別）

3. 照射月日

2006（平成18）年11月6日

4. 照射場所

鹿児島県大島支庁農林課特殊病害虫係 照射施設

5. 試験方法

コバルト60によるガンマ線を照射後、室内で雌雄1組を照射容器内で飼育し、死亡率、産卵の有無、孵化個体の有無を調査した。

6. 区制

1容器に雌雄1組の個体を入れ、25の容器を1区とした。

7. 試験結果

ヤンバルトサカヤスデ未交尾成体にガンマ線を100グレイ、300グレイ照射した結果、100グレイ照射では産卵した卵の一部が孵化し、完全な不妊化には至らなかった。300グレイ照射区の卵は、雄のみ照射、雌のみ照射、雄雌に照射のいずれも孵化は認められず不妊化を確認した。

孵化確認卵塊数		産卵メス数	総卵塊数	1メスあたり 産卵回数	孵化卵塊数	孵化卵塊率
オス	メス					
①	100Gy × 100Gy	19	29	1.53	13	44.8%
②	100Gy × 無照射	22	34	1.55	18	52.9%
③	無照射 × 100Gy	25	42	1.68	38	90.5%
④	300Gy × 300Gy	10	12	1.2	0	0.0%
⑤	300Gy × 無照射	18	25	1.39	0	0.0%
⑥	無照射 × 300Gy	24	48	2	0	0.0%
⑦	無照射 × 無照射	24	43	1.79	43	100.0%

⁵ 放射線が物体に当たると、持っているエネルギーを物体に与える。グレイ（Gy）は、物体が単位質量あたりに放射線から受けるエネルギー量を示す単位であり、吸収線量と呼ばれる。1グレイは物質1kgあたりに1ジュールのエネルギーを放射線から受けたということを意味する。

8. 検討結果

コバルト 60 を用いたガンマ線を親個体に対して 300 グレイ照射することで、ヤンバルトサカヤスデの不妊化が可能との結果を得た。しかし、野外個体の不妊化には、野外密度と同数の不妊化個体を放つことが必要であり、野外密度と同数

(1000 個体/m²が野外密度の場合、1ヘクタールに 1000 万個体の不妊化個体が必要)の不妊化個体生産は現実的に困難である。

不妊化個体の生産が可能な場合でも、野外個体と同数の不妊化個体を放つことによる不妊化被害の発生が懸念されることから、以後の不妊化検討は中止することとなった。

また、2020 (令和 2) 年には、鹿児島市内で単為生殖群と推測される個体群が確認された。不妊化により次世代の根絶を行うという対策は、両性生殖を行う場合において有効であり、単為生殖が行われているような場合は効果がない。

⑥ 拡散個体群の性比と雄の交接器異常

2020 (令和 2) 年に鹿児島市内の 2 地域 (田上町, 下田町) で、鹿児島県ヤンバルトサカヤスデ対策検討委員会が、拡散個体群の性比を調査した。その結果、9 月～12 月における拡散個体群 (亜成体+成体) の性比は、雄 14 : 雌 86 であり、雌優占の個体群であることが判明した。また、雄の交接器の異常化 (縮小化) も確認され、交接機能不全が推定された。これらの結果より、鹿児島市の繁殖群は、単為生殖個体群である可能性があると考えられる。

1. 調査期間

2020 (令和 2) 年 9 月 2 日～12 月 23 日

2. 調査場所

鹿児島市田上町の山際道路側帯及び下方部

鹿児島市下田町の人家屋外の鉢底及び人家周辺の林縁部

3. 調査方法

各調査地の 10 地点より拡散個体、約 100 頭を採集。亜成体は室内で雌雄を確認。(亜成体 (7 齢幼体) の雌雄判別法は後述)

4. 調査結果

拡散個体群の個体数を、月別、ステージ別、性別に確認すると、合計 1912 頭のうち、雄が 272 頭、雌が 1640 頭で、性比は 14 : 86 であった。

拡散個体群の性別個体数

調査月	9 月		10 月		11 月		12 月	
調査数	547 頭		572 頭		526 頭		267 頭	
雌雄	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
亜成体	155	267	7	22	0	0	0	0
成体	0	125	89	454	21	505	0	267
計	155	392	96	476	21	505	0	267
性比 (%)	28	72	17	83	4	96	0	100

個体数は田上町及び下田町の合計

2020 (令和 2) 年 12 月 23 日時点

5. 考 察

調査時に得られた新知見として、以下のようなものがある。

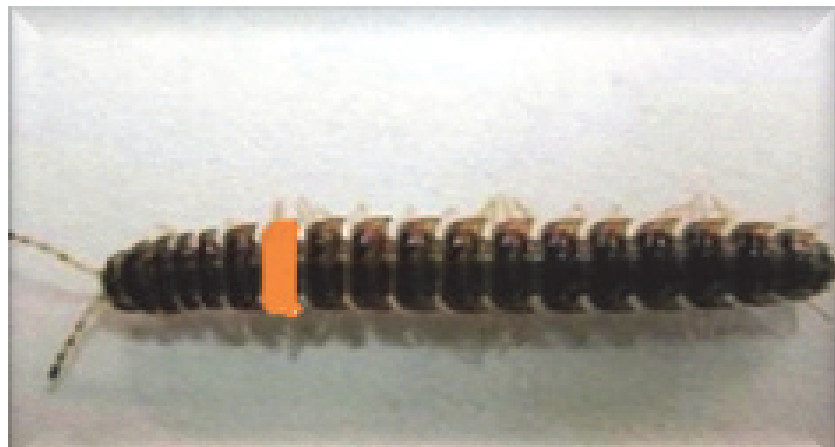
【亜成体の雌雄判別】

過去に調査事例が無く、具体的な体構造を記載した文献を確認できなかったため、本調査において亜成体での雌雄差を検証した。その結果、♂亜成体は、♂成体で確認される第7体節（第3腹節）の交接器が位置する部位が平滑で、1対の脚のみが確認され、♀亜成体では、同節に2対の脚がみられることが確認でき、亜成体の雌雄判別が可能となった。

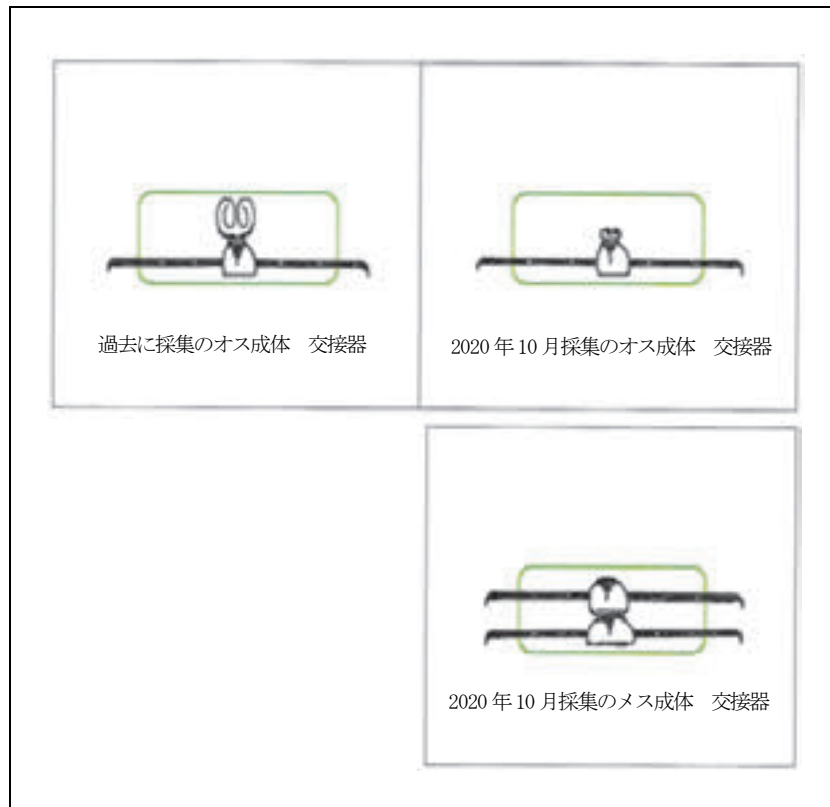
【雄の交接器異常】

1999（平成11）年及び2005（平成17）年の調査時においてヤンバルトサカヤスデの雄成体では、「渦巻き状」の長い交接器が確認できた。しかし、2020（令和2）年の調査時の雄成体の交接器は異常に短く（過去の調査時に確認されたもののおよそ1/10）、先端が扁平で丸みを帯びており、可動性もみられなかったため、交接機能の欠如が推測された。このことは雄の雌化現象に類似している。一方、雌の変化は、確認されないが、2021（令和3）年においても陰門は未確認である。

1999（平成11）年は繁殖地の雌雄調査時、2005（平成17）年は放射線による雌雄別不妊化検討時に、雄個体（約500頭）の確認を行った際に交接器が長い渦巻き状のものであることを確認している。



ヤンバルトサカヤスデの第7体節（オレンジ部）
（オスの脚は1対、メスの脚は2対）



ヤンバルトサカヤステ成体の第7体節腹面（模式図）

6. 総 括

今回の調査において、鹿児島市の2地域に生息するヤンバルトサカヤステの拡散個体群は、雌優占群であることと雄交接器の異常化が確認された。これらの結果より、現在の個体群においては、単為生殖により再生産されている可能性が示唆された。

他地域においても本種が単為生殖を行っているとした場合、1個体の移動でも、移動先で大量発生する可能性がある。本種の拡散防止を目的とした資材処理を実行する際に、潜伏個体が残らないような完全な滅失処理を行うなどの対応強化が必要となる。

今回の調査対象となった拡散個体群（雌優占、雄交接器異常群）は、1999（平成11）年に鹿児島県本土の旧知覧町、頰娃町で確認された個体群（特定の系統）が変異したものであるか、当初又はその後に別の個体群（複数の系統群⁶）が侵入したものであるかは不明である。

7. 課 題

今回は鹿児島市内2地域の拡散個体群を調査したが、他の地域については情報が無い。そのため、防除対策を検討する上で、県内の別地や県外の拡散個体群についても、単為発生の可能性について調査することが必要である。また、繁殖地での性比や交接器の状態、交接が行われているかなどの繁殖生態についての調査が必要である。

⁶ 複数の系統群：有性生殖型・単為生殖型・無性生殖型等

(3) ヤンバルトサカヤスデと在来ヤスデ種との違い

ヤンバルトサカヤスデに類似する在来ヤスデは、キシヤヤスデのみであるが、キシヤヤスデは体幅が狭く、体長も短い点で判別は可能である。

ヤンバルトサカヤスデで見られる異常発生は、キシヤヤスデでも確認されているが、発生地が山間部に限られており、平地での異常発生例は少ない。なお、キシヤヤスデの和名の由来である、異常発生により鉄路上を徘徊する個体により、汽車の車輪が空転するなどの走行妨害事例も山間部での発生である。他の在来ヤスデも、成体であれば、形態、体色がヤンバルトサカヤスデと異なることから判別は容易である。

県内の在来ヤスデとヤンバルトサカヤスデ

和名	画像	区分	特徴
ヤンバルトサカヤスデ	 Photo by KES	外来種	<ul style="list-style-type: none"> ・体長は約 4 cm ・体色は褐色 ・体節に黒褐色斑 ・常に高密度で繁殖 ・常に集団で移動
キシヤヤスデ	 Photo by Kyu3 (CC BY-SA)	在来種	<ul style="list-style-type: none"> ・体長は約 3 cm ・体色は褐色 ・体節に黒褐色斑 ・周期的に高密度繁殖 ・周期的に集団移動
ヤケヤスデ	 Photo by Kyu3 (CC BY-SA)	在来種	<ul style="list-style-type: none"> ・体長は約 3 cm ・体色は黒褐色で艶がある ・無斑紋 ・通常は低密繁殖 ・非集団移動
アカヤスデ	 Photo by H.Moritani	在来種	<ul style="list-style-type: none"> ・体長は約 3 cm ・体色は茶褐色で艶がある ・体節に赤色斑 ・常に低密繁殖 ・非集団移動

2 発生状況

(1) 鹿児島県の発生状況

鹿児島県内においては、2021（令和3）年12月現在28市町村で発生が見られている。

① 鹿児島県内の侵入確認年（1991（平成3）～2021（令和3）年）

<奄美群島>

- ・1991（平成3）年：徳之島町で異常発生
- ・1992（平成4）年：奄美市（旧名瀬市）
- ・1994（平成6）年：天城町
- ・1995（平成7）年：瀬戸内町，龍郷町
- ・1996（平成8）年：大和村，奄美市（旧住用村・旧笠利町），喜界町，与論町
- ・1997（平成9）年：宇検村，伊仙町
- ・2000（平成12）年：和泊町，知名町 → 奄美群島全域

<鹿児島県本土>

- ・1999（平成11）年：南九州市（旧穎娃町，旧知覧町）
- ・2002（平成14）年：指宿市（旧山川町）
- ・2003（平成15）年：鹿児島市（旧吉田町），枕崎市，日置市（旧吹上町）
- ・2004（平成16）年：鹿児島市
- ・2005（平成17）年：指宿市
- ・2010（平成22）年：南さつま市，出水市
- ・2013（平成25）年：霧島市，阿久根市
- ・2014（平成26）年：鹿屋市，始良市
- ・2017（平成29）年：長島町
- ・2021（令和3）年：錦江町

<熊毛>

- ・2002（平成14）年：屋久島町（旧屋久町）
- ・2021（令和3）年：西之表市，中種子町

② 発生地域の年度別分布図（1997（平成9）～2021（令和3）年）



1997（平成9）年
（奄美群島）



2000（平成12）年
（奄美群島拡大・本土南薩）



2010（平成22）年
（奄美群島・熊毛・本土）



2020（令和2）年
（奄美群島・熊毛・本土拡大）



2021（令和3）年
（奄美群島・熊毛拡大・本土拡大）

③ 現在の発生状況

県内におけるヤンバルトサカヤスデの確認地区数と大量発生件数など発生状況の経年変化を以下に示す。奄美群島への侵入後、県本土にも分布域が拡大しており、出水市、阿久根市、長島町などの北薩地域でも発生が見られている。

鹿児島県内におけるヤンバルトサカヤスデの発生状況の経年変化

市町村名	奄美市	大和村	宇検村	瀬戸内町	龍郷町	喜界町	徳之島町	天城町	伊仙町	和泊町	知名町	与論町	鹿児島市	枕崎市	指宿市	日置市	南九州市	屋久島町	南さつま市	出水市	霧島市	阿久根市	鹿屋市	始良市	長島町	西之表市	市町村数計	地区数計
地区数	95	11	14	62	20	37	30	14	33	21	21	9	780	79	183	176	247	26	247	253	842	77	148	244	55	98	26	3,822
H17	59	全	10	36	全	全	20	1	22	3	4	全	7	3	1	0	30	3									17	276
大量発生	9	3	3	1	0	0	0	0	5	1	0	0	2	1	0	0	12	3									10	40
H18	42	全	12	16	全	全	20	0	23	3	4	全	13	4	1	0	37	6									16	258
大量発生	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	3	1	7	1	0	0	2	1									7	19
H19	59	8	全	16	全	全	20	0	16	4	3	2	14	7	2	0	42	6									16	270
大量発生	9	3	7	0	3	0	0	0	1	3	0	0	2	0	0	0	10	0									8	38
H20	68	全	全	38	全	全	全	0	23	0	1	全	16	8	3	0	51	7									15	336
大量発生	17	4	3	0	11	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	17	3									8	58
H21	60	6	7	32	全	全	20	0	18	1	2	全	17	10	5	0	56	7									16	307
大量発生	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4								3	7	
H22	71	0	10	35	全	全	20	0	26	13	0	全	18	25	16	0	63	9	1	3							16	376
大量発生	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	4	0	37	6	0	0							6	65
H23	58	0	11	37	全	21	20	0	15	10	1	全	20	26	30	0	75	9	3	5							17	370
大量発生	3	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	5	6	2	0	16	4	2	4							10	48
H24	51	0	10	29	全	29	20	9	22	7	0	全	20	33	32	0	90	11	7	6							17	405
大量発生	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	12	7	0	28	0	2	0							7	59
H25	45	0	6	8	16	26	20	7	14	4	0	全	20	18	32	1	97	11	7	6	1	1					20	349
大量発生	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	0	1	0	1	0					5	10
H26	54	1	7	17	19	33	10	1	8	19	全	全	20	45	37	0	126	13	24	6	1	0	2	1			22	474
大量発生	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	9	16	5	0	43	4	8	4	1	0	1	0			11	95
H27	49	0	1	20	13	26	10	3	6	7	0	全	20	52	45	0	138	16	44	6	1	1	4	0			20	471
大量発生	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	5	0	0	31	3	15	4	1	1	1	0			10	82
H28	34	全	1	7	13	23	10	7	5	7	0	全	20	45	49	1	151	17	62	6	0	1	1	2			22	482
大量発生	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	15	0	28	0	0	0	0	1			5	49
H29	40	全	2	14	9	21	0	7	1	7	0	全	20	43	54	1	131	17	85	9	0	1	3	3	1		22	489
大量発生	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	2	70	0	0	0	1	2	1		8	80
H30	46	全	6	10	7	18	5	4	1	16	0	全	38	27	8	1	134	15	102	5	0	1	4	6	1		23	475
大量発生	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	39	0	0	0	3	0	0		4	46
R1	73	全	13	28	12	9	3	7	17	12	0	0	44	39	5	2	178	14	117	5	0	1	6	4	2		22	602
大量発生	8	4	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	0	2	2	56	0	0	0	3	0	0		11	87
R2	53	全	7	18	10	21	19	6	20	16	0	4	95	53	15	2	189	17	137	6	1	0	10	9	1		23	720
大量発生	4	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	6	14	1	1	11	12	58	0	0	0	4	3	0		11	116
R3	47	全	4	4	13	34	17	3	6	13	0	1	95	53	7	2	191	17	108	6	3	1	7	8	0	1	24	652
大量発生	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	95	11	0	0	0	10	0	0	0	0	6	3	0	0	6	127
(割合)	49%	100%	29%	6%	65%	92%	57%	21%	18%	62%	0%	11%	12%	67%	4%	1%	77%	65%	44%	2%	1%	1%	5%	3%	0%	1%	-	17%

注1) 太字は、その市町村で大量発生が確認された地区が1地区でも存在したことを示す。

注2) 割合は、令和3年度の発生地区割合（発生地区数/全地区数）

注3) 令和3年度については令和3年10月末までの発生状況

【発生地確認事例】種子島のヤンバルトサカヤスデ生息調査

1. 調査経緯

2021（令和3）年7月12日に鹿児島県より種子島産ヤスデ画像の同定依頼を受け、ヤンバルトサカヤスデ亜成体と同定した。種子島では初確認になるため、7月20日に現地調査を実施した。

2. 調査地

鹿児島県 西之表市 西之表（農家圃場）（西之表市西之表：面積 40 a）

3. 調査日

2021（令和3）年7月20日

4. 調査部署

鹿児島県 廃棄物・リサイクル対策課
熊毛支庁 西之表保健所
西之表市役所市民生活課
鹿児島県ヤンバルトサカヤスデ対策検討委員

5. 事前情報

農耕地農家が採集ヤスデを、熊毛支庁へ持参
同地での初確認は2020（令和2）年11月下旬（落花生マルチ下）
島外からの導入資材は牛糞堆肥、ココピート（イチゴ培土）

6. 調査状況

発生圃場を訪問し、農家より事前情報と同様の説明を受け、予定項目の質問に回答していただいたのち、農家の了解を得て生息確認調査と写真撮影を実施

7. 資材導入

ヤンバルトサカヤスデの初確認年2020（令和2）年11月前後（移入期）

過去に導入された根付き植物

パパイヤ（2021（令和3）年頭導入）
ブルーベリー（宮崎より2020（令和2）年導入）
イチジク（福岡？より2020（令和2）年導入）
ポポー（南方？より2019（令和元）～2020（令和2）年導入）

過去に発生地である本土、屋久島より導入された堆肥

2016（平成28）年より2021（令和3）年まで「島内JA産」と「指宿産販売品」の牛糞堆肥を導入

以上の聞き取り結果より、袋入堆肥により移入された可能性は低く、根付植物導入時に併入された可能性が高いと判断される。具体的な果樹種としては、本種発生地が産地であるブルーベリー、ポポーの2種が移入媒体として推測される。

8. 調査結果

<圃場周囲の林縁>

圃場周囲林縁においてヤンバルトサカヤスデの生息状況を調査した。直径 30 cm 円 (約 700 cm²) で 3 点調査した結果、0 頭、1 頭、1 頭の亜成体を確認した。



確認されたヤンバルトサカヤスデ亜成体画像

<ブルーベリー植栽地>

圃場内林側のブルーベリー植栽地でヤンバルトサカヤスデの生息状況を調査した。刈草下に 7 頭のヤンバルトサカヤスデ亜成体を確認した。ここではミツバチの巣箱が設置されているため、薬剤処理を実施する際はミツバチ巣箱の移動が必要である。



刈草下のヤンバルトサカヤスデと周囲のミツバチ巣箱

<ヤンバルトサカヤスデ発生圃場の農耕地>

ヤンバルトサカヤスデ発生圃場の農耕地でヤンバルトサカヤスデの生息状況を調査した。調査時点において耕作地内の生息は確認できなかった。圃場周囲の林内への侵入を避けるため早期の防除が必要と考えられる。



圃場の状況

9. 総括

種子島（西之表市）におけるヤンバルトサカヤスデの生息調査を2021（令和3）年7月20日に実施した結果、農地圃場（西之表市西之表）の各所（刈草下、屋外放置資材下、林縁草地）においてヤンバルトサカヤスデが確認された。確認個体数は、未表記個体を含め合計18頭であったが、いずれも亜成体で、齢期（ステージ）が揃っていることから同地で繁殖した世代群と考えられる。


なお、繁殖地点と繁殖数は不明であるが、圃場内の定位箇所や周囲の個体数が少ないことから、生息密度は低いと想定される。また、圃場周囲の個体数が少ないことから繁殖地点からの拡散は初期段階と推測される。2020（令和2）年まで、本種の種子島への移入は未確認であったことから、近年に人為的移入がなされたと推定される。移入経路は根付植物の導入時と想定される。対象の根付植物としては、ブルーベリー、ポポーの2種が考えられる。いずれにせよ、同地にヤンバルトサカヤスデ亜成体の生息は確認されるが、移入初期であることから、早期に防除を実施することで終息させることが可能と思われる。

10. 対応策案

当面の対応として、圃場内の生息個体について薬剤による根絶を行うことと、圃場外への薬剤による拡散制御が急務であると考えられる。

(2) 全国の発生状況

国立環境研究所侵入生物データベースによると、これまで、沖縄県、鹿児島県、東京都、徳島県、静岡県、埼玉県、神奈川県で発生が確認されている。その他、高知県（高知県旧環境研究センター所報）、宮崎県（宮崎県ホームページ）でも発生が報告されている。



国立環境研究所

侵入生物データベース

Japanese | English


侵入生物データベース > 日本の外来生物 > その他の動物 > ヤンバルトサカヤスデ

ヤンバルトサカヤスデ


基本・侵入情報
参考資料リスト

基本情報	
和名	ヤンバルトサカヤスデ
分類群	節足動物門 倍脚綱 ヤケヤスデ科 (Paradoxosomatidae, Diplopoda, Anthropoda)
学名	<i>Chamberlainia hachisensis</i>
英名等	
自然分布	台湾
形態	体長2.5-3.0mmのヤスデ。淡黄褐色の地に後環節の正中線の両側に黒褐色の紋がある。側足が発達
生息環境	土壌、道端などの日当たりの悪い湿った場所。
繁殖生態	繁殖期：10-11月
生態的特性	昼間は石や朽木の下に潜み、夜活動する。雨上がりの蒸し暑い日に集団で移動 食性：堆肥、朽木など

クリックすると拡大画像が表示されます



侵入情報	
国内移入分布	沖縄県、奄美諸島(奄美大島、徳之島)、屋久島、八丈島、鹿児島県本土、徳島県、静岡県、埼玉県、神奈川県
移入元	台湾
侵入経路	土壌や植物の運搬に随伴すると考えられている。
侵入年代	初記録年は、沖縄県 1983年、徳之島 1991年、奄美大島 1992年、鹿児島県本土 1999年、屋久島 2002年、八丈島 2002年、静岡県 2003年、神奈川県 2005年。
影響	大量発生する害虫。刺激すると、青酸を含む悪臭ガスを放つ。
決定的扱い	
防除方法	草刈や倒灌の掃除などをして日当たりの悪い湿った場所を減らし、発生を予防。薬剤散布による駆除。
留意点等	
海外移入分布	



● 在来分布 ● 移入・在来両方
● 移入分布 ● 在来かどうか不明

※必ずしも色が塗られた地域全域に分布するわけではありません

備考

基本・侵入情報
参考資料リスト

出典：<https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/70490.html>

(3) 被害

高密度に繁殖したヤンバルトサカヤスデは、人間の居住地区へ集団で拡散し、家屋、敷地へ侵入するため「不快害虫」に分類される。

また、ヤンバルトサカヤスデが警戒物質として放出するシアン化物(青酸ナトリウム等)により人が不健康な状態になるため「衛生害虫」としての側面も危惧される。

他に、人間社会への影響事例として、JR 指宿枕崎線での運行妨害事例があげられる。これは拡散個体群が路線内に侵入し、列車がレール上の個体を轢殺して潰した体液等による車輪空転で運行が中断した事例である。なお、列車の運行妨害は、在来種のキシヤスデも引き起こしており、本州での事例が報告されている。

鹿児島県におけるヤンバルトカヤスデの被害事例

1. 鹿児島県本土，離島の民家，宅地侵入による不快性被害
2. 南薩地域における鉄道路線への侵入による列車の運行停止被害
3. 土木工事，建築工事時に本種の混入による土壌，資材の運送停止被害
4. 堆肥生産地における本種混入堆肥の出荷停止被害
5. 農耕地侵入個体の排除作業を実行した事例（作業付与被害）
6. 本種の滅殺を意図した薬剤が農作物へ飛散したことによる作物の出荷停止被害
7. 樹木移植時に樹木根圏部での個体確認により移植停止被害
8. 飲食店への大量侵入による風評被害
9. 大量の侵入個体排除時に放出されたシアン系物質による健康被害 等

*以上の被害は各地で発生しており，各事案とも環境保全を前提に対応済である。
(薬剤使用時は，環境保全型の駆除剤を提案)

3 県及び市町村の取組

県及び市町村，関係機関が分担してヤンバルトサカヤスデ対策を実施している。

令和3年度ヤンバルトサカヤスデ対策

1 普及啓発・指導

関係課名		実施事項
環境林務部	廃棄物・リサイクル対策課	① ヤンバルトサカヤスデ対策検討委員会，発生源対策等の現地指導 ② 市町村における駆除対策の指導・助言 ③ リーフレットの作成・配布 ④ 「ヤンバルトサカヤスデ侵入防止対策マニュアル」の普及
	自然保護課	鹿児島県侵略的外来種番付表ポスター等を活用し普及啓発を図る。
	森づくり推進課	【森林土木事業における特記仕様書への記載】 ヤスデの発生地区で土や樹木等の移動が必要な工事については，特記仕様書にまん延防止対策について記載を行う。
農政部	農地保全課 (農地整備課)	農業農村整備事業発注機関の工事において，ヤスデのまん延防止対策について周知を図る。 共通仕様書の「ヤンバルトサカヤスデのまん延防止対策」に記載を行い，工事受注業者への啓発を図る。
土木部	技術管理室	【研修会での指導】 建設業の技術者を対象に行う研修会（県内19会場）において，まん延防止対策について周知。 新たな地区でヤスデの発生が確認された場合，その都度，まん延防止対策について通知を行う予定。 【特記仕様書への記載】 ヤスデの発生地区で土や樹木等の移動が必要な工事については，特記仕様書にまん延防止対策について記載を行う。

2 駆除対策

関係機関	実施事項
市町村	ヤンバルトサカヤスデ対策事業（薬剤散布等の駆除事業） （令和3年度：22市町村）

3 調査・研究

関係課名	実施事項
ヤンバルトサカヤスデ対策検討委員会	廃棄物・リサイクル対策課と共同で研究等を実施
廃棄物・リサイクル対策課	薬剤散布に係る水質検査 ヤンバルトサカヤスデ対策に係る薬剤散布による影響把握

(1) 鹿児島県の取組

① まん延防止のためのリーフレットの作成・配布

(一般向け：2001(平成13)年度～，事業者向け：2012(平成24)年度～ 資料編に添付)

餌となる落葉等の除去や下草払いなどの環境整備，家屋への侵入防止対策，土壌，堆肥，植木等の発生地域からの移動対策等を内容とするリーフレットを作成・配布し，まん延防止のための普及啓発を行っている。

② 駆除剤の開発

1997(平成9)年度に県の研究機関と民間の製薬会社が連携し，環境への影響が少なく，駆除効果の高い殺虫剤(コイレット(駆除剤)，ミリペーダ(誘引駆除剤))を開発した。

③ 薬剤散布による水質への影響調査(1997(平成9)年度～)

散布薬剤の環境への影響を把握するため，河川水及び井戸水の水質調査を年2回(散布前，散布後)実施している。(2020(令和2)年度：7市町村。散布実績のある市町村で3年に1回程度)

2020(令和2)年度までの調査結果は，全て「公共用水域等における農薬の水質評価指針」等の指針値内で，異常は見られていない。

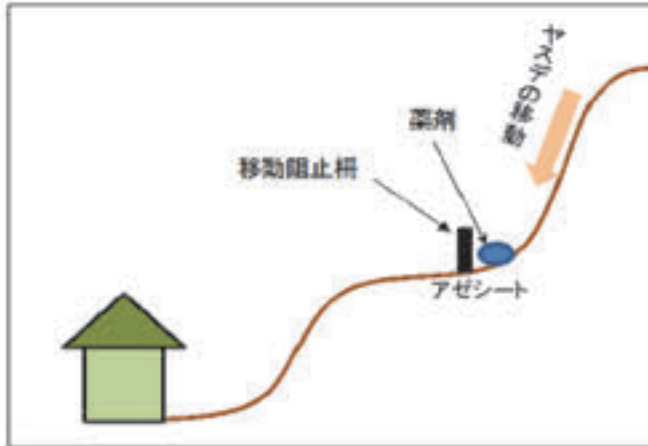
④ 効果的な駆除方法，生理・生態に関する調査・研究

[最近の主な調査研究]

ヤンバルトサカヤスデ侵入防止対策マニュアルの作成(2015(平成27)年度)

ヤンバルトサカヤスデは平滑な面は移動できないという特徴に着目し，発生地域において，表面が滑らかなアゼシートを利用した侵入防止対策の効果を検証した。その結果，住宅地や家屋への侵入防止対策として有効であるということが確認できたため，マニュアルとして取りまとめた。

ヤンバルトサカヤスデ侵入防止対策マニュアルについて



■対策のポイント

- アゼシートによる移動阻止柵
 - ・アゼシートを採用することでコストを抑える。(100mあたり2万円)
 - ・設置作業が比較的容易。
 - ・薬剤との併用で、生活圏の外で効率的にヤスデの駆除が可能。
 - 維持管理について
 - ・落葉等の定期的な除去により、薬剤効果を高める。
 - ・集じん機を使用し、効率的にヤスデの死体を回収する。(死体による悪臭等の発生を防止。)
- ※アゼシート：田んぼの畦(アゼ)に張るシート



H27年度に鹿児島市、南さつま市、南九州市で効果の検証を行い、生活圏への侵入防止効果が認められた。



・H28年3月、市町村や住民が活用しやすいように、「ヤンバルトサカヤスデ侵入防止対策マニュアル」としてまとめ、市町村へ配布。
・H28年8月、南さつま市など関係市町村との連絡会議を開催
・H28年11月、大学や民間の研究者、行政で構成する「ヤンバルトサカヤスデ対策検討委員会」を開催

引き続き、市町村と一体となって、侵入防止対策マニュアルの普及を図るなど、ヤンバルトサカヤスデ対策に取り組む。

⑤ ヤンバルトサカヤスデ対策検討委員会（1999（平成11）年度～）

1994（平成6）年度のヤスデまん延防止対策検討会から数回の改組を経て設置
 大学や民間の研究者等を委員とし、現地調査や住民、造園・建設業者等に対する説明
 会を実施するなど、駆除対策、まん延防止対策を総合的に推進している。

検討委員会開催状況

年 度	開催回数	開 催 場 所
1999（平成11）年度	1 回	南薩地域（穎娃町，知覧町）
2000（平成12）年度	2 回	奄美市，南薩地域（穎娃町，知覧町）
2001（平成13）年度	4 回	龍郷町，徳之島町，穎娃町，知覧町
2002（平成14）年度	2 回	奄美市，穎娃町
2003（平成15）年度	2 回	鹿児島市，知覧町
2004（平成16）年度	2 回	鹿児島市，奄美市
2005（平成17）年度	2 回	鹿児島市，穎娃町
2006（平成18）年度	2 回	鹿児島市，奄美市
2007（平成19）年度	2 回	鹿児島市，知覧町
2008（平成20）年度	1 回	奄美市
2009（平成21）年度	1 回	南九州市（旧穎娃町）
2010（平成22）年度	1 回	鹿児島市
2011（平成23）年度	1 回	南九州市（旧川辺町）
2012（平成24）年度	1 回	奄美市
2013（平成25）年度	1 回	枕崎市
2014（平成26）年度	1 回	指宿市
2015（平成27）年度	1 回	鹿児島市
2016（平成28）年度	1 回	鹿児島市
2017（平成29）年度	1 回	南九州市
2018（平成30）年度	1 回	日置市
2019（令和元）年度	1 回	奄美市
2020（令和2）年度	1 回	鹿児島市
2021（令和3）年度	1 回	鹿児島市

⑥ ヤスデまん延防止対策庁内連絡会議（2003（平成15）年度～）

庁内の環境林務部，くらし保健福祉部，農政部，土木部の関係 13 課で構成しており，
 まん延防止に係る連絡調整を行っている。

⑦ 県開発促進協議会による国への要望（2004（平成16）年度～）

地球温暖化対策の一環として、「異常発生しているオニヒトデ等と併せて，その発生の
 メカニズムや影響の程度，効果的な駆除対策等について」国による調査・研究を行うと
 ともに，財政支援措置の充実を図ることを要望している。

⑧ 調査、駆除剤の開発、忌避物質等の研究

県では、これまで、次のような、ヤンバルトサカヤスデ（以下の表内では「ヤスデ」と略記）の生態に関する調査、駆除剤の開発、忌避物質等の研究を行ってきており、一定の成果が得られた。

1 生理・生態の解明に関する調査

(1997 (平成9) ~2013 (平成25) 年度, 2016 (平成28) ~2020 (令和2) 年度)

- ・奄美大島におけるヤスデの発生経過
- ・県本土で異常発生したヤスデに関する調査（生態、生育分布状況、生息密度）
- ・ヤスデの生態調査（卵巣発達状況推移、産卵活動、侵入年数別生息密度、発生状況の変化）

<概要>

県本土でも越冬が十分可能であることや、県本土と奄美では、各生育段階の発生時期に2~3か月のズレがあることなどを確認

既存個体の生息地に、人為的な影響（堆肥や鉢植えの持ち込み）により、生育時期の異なる別の個体群が投入されたことに伴い、大量発生時期が複数となる可能性を確認

また、繁殖地において、雌雄調査を実施した結果、雄の交接器の縮小及び雌が優占群であったことから、単為生殖の可能性を示唆

2 駆除剤の研究・開発

(1997 (平成9) ~2014 (平成26) 年度)

- ・奄美大島におけるヤスデの防除薬剤の探索
- ・ヤスデ燻蒸剤に関する検討
- ・駆除剤の開発（ミリペーダやコイレットの開発）
- ・県本土で異常発生したヤスデの防除
- ・ヤスデに対する昆虫成長制御剤の検討
- ・効果的な駆除方法の検討（ラジコンヘリによる薬剤散布試験）

<概要>

製薬会社と共同で、環境への影響が少なく駆除効果の高い薬剤（コイレット、ミリペーダ）を開発

3 忌避物質等に関する調査

(2001 (平成13) ~2010 (平成22) 年度)

- ・鶏糞抽出物の忌避効果の検討
- ・モロコシソウ・ドクダミ等の抽出物、オレンジオイル、その他の物質の忌避効果の検討

<概要>

一定の定位阻止効果は認められるが、侵入阻止剤としての実用性は低い。

4 コバルト60照射による不妊化手法の解明に関する調査

(2005 (平成17) ~2008 (平成20) 年度)

- ・コバルト60照射による各種の調査 (影響, 不妊化, 放射能汚染)

<概要>

成体に一定量のコバルト60を照射すると, 不妊化が起きることを確認
しかし, ヤスデの生態的特徴や費用面等から, 実用化は困難であるとの結論

5 侵入防止対策の検証・開発

(2014 (平成26) ~2015 (平成27) 年度)

- ・効果的な侵入防止対策の検討

<概要>

農業用資材のアゼシートを活用した侵入防止対策の効果検証を行い, 一定の効果が認められたため, 侵入防止対策マニュアル (資料編に添付) を作成し, 市町村等に配布

(2) 県内市町村の取組

① 薬剤散布及び山裾の草木の伐採などヤスデの棲みにくい環境の整備

<市町村の予算措置の内訳>

- ・ 薬剤購入費の補助
- ・ 薬剤の無償配布
- ・ 薬剤散布等の人件費
- ・ 駆除等委託

② 普及啓発

リーフレット等の配布，地区ごとに説明会の開催等
広報誌等による情報提供（南さつま市市報：資料編に添付）

③ その他

薬剤噴霧器の無償貸出，侵入防止用アゼシートの設置，散布作業への報償費の支払い等



鹿屋市が設置した「侵入防止用アゼシート」

各市町村におけるヤンバルトサカヤスデ対策の状況（2021（令和3）年度）

市町村名	薬剤補助		薬剤の無償配布		薬剤散布 注1)	環境整備 注1)
	実施	補助率	個人 向け	自治会 向け		
奄美市	○	50%			○	○
大和村	○	注2)			○	
宇検村	○	注3)				
瀬戸内町	○	50%				
龍郷町	○	50%				
喜界町	○	50%				
徳之島町	○	50%				
天城町	○	70%				
伊仙町	○	50%				
和泊町			○	○		
鹿児島市			○		○	
枕崎市	○	50%		○	○	
指宿市				○		
日置市			○			
南九州市	○	70%		○	○	
屋久島町			○	○	○	○
南さつま市	○	70%		○	○	○
出水市	○	50%		○	○	
霧島市					○	
阿久根市			○	○		
鹿屋市			○	○	○	
始良市	○注4)	50%			○	
計	14市町村		6市町村	9市町村	11市町村	3市町村

注1) 薬剤散布，環境整備は委託業務や自治会で実施しているものを含む。

注2) 村が購入した薬剤を250円／1袋で提供

注3) 村が購入した薬剤を500円／1袋で提供

注4) 始良市衛生協会が行う薬剤購入助成

4 対策

[基本方針]

ヤンバルトサカヤスデは、繁殖地から拡散し、居住地侵入や石垣、塀などの人工物で集団を形成して、不快感被害が発生している。同時に人為的拡散により、繁殖地の飛び地化が見られ、分布域の拡大が継続している状況にある。

ヤンバルトサカヤスデは人為的な侵入生物種であることから、できることならば排除することが望ましいが、繁殖力が非常に強いこと、人為的拡散が行われていることから、撲滅はほとんど不可能である。

このため、ヤンバルトサカヤスデの新たな発生防止を図るために、(1) 分散・拡大防止対策を講じるとともに、発生地域住民の不快感を排除するために、(2) 発生源対策（密度抑圧対策）、(3) 侵入防止対策を講じることを基本方針とする。

(1) 対策1：分散・拡大防止対策

ヤンバルトサカヤスデの分布の拡大は、主に各種資材に潜伏した個体を人為的に移動させることによって生じている。そのため、拡散防止には資材に対する防除対策が必要となる。資材による拡散を考慮する際に対象となる分野は、土木業・建築業・造園業・農業（園芸を含む）などであり、市場・小売店を含むこれらの分野の各流通段階での防除対策も求められる。そのため拡散防止には、各分野の協力が不可欠である。

前述のとおりヤンバルトサカヤスデが潜伏した資材を移動させることが拡散に繋がる。移動の際は自動車、列車、船舶、飛行機等を使用することになるが、搬送中の対応は困難であるため、搬送前、搬送後に処置を行うこととなる。なお、県外の事例では、船舶輸送により拡散距離が1,400 kmを超えた事例も報告されている。

① 建設・土木業者における拡散防止対策

1) 野外配置資材対策

- a. ヤンバルトサカヤスデ発生地域に資材を野外配置する場合は、周囲を薬剤処理帯で囲み、資材への潜伏を回避する。
- b. 発生地域より野外配置した資材を移送する場合、資材のブラッシング又は液剤タイプの駆除剤を全面に均一処理後、搬送する。

■発生地区の調査地全域で、農業資材、建築資材、公共事業資材等にヤンバルトサカヤスデ成体・亜成体が確認されたことから、鹿児島県より上記対応を要請している。

2) 工事車両対策（造園・建築・公共事業分野）

工事車両の垂直面に付着（定位）するヤンバルトサカヤスデは、車両の振動で落下するが、窪み部・平面部の個体は落下せず、車両と共に発生地域より拡散することから、以下の対応が必要となる。

- a. ヤンバルトサカヤスデの発生地に夜間駐留した重機等の工事車両を移動する際は、窪み部・平面部の洗浄ならびにブラッシングを行う。
- b. 運搬車両の移動時は、積載前に、荷台の洗浄ならびにブラッシングを実施するが、積載物の搬送時は、荷台とともに積載物も同様の処理を行う。なお、積載物が土壌の場合は、搬送先で捨土処理（後述）を行う。

■自治体、公共事業関係者からの問い合わせに対し、鹿児島県より上記対応を要請している。

3) 土壌搬出対策（造園・建築・公共事業分野）

ヤンバルトサカヤスデ発生地域内の工事に伴う捨土を持ち出す場合は、事前の分散予防対策と持ち出し後の分散防止対策が必要となる。

- a. 土壌搬出前の分散予防対策
 - a) 持ち出しを行う現場の土砂を移動する際、まず、落葉等の残渣を除去する。落葉等の残渣は自治体の指定する方法により対処する。焼却が出来ない場合は付近に穴を掘り、残渣を土壌中に埋める。埋設の際は、厚さ 30 c m以上の土壌で埋めたのち鎮圧し、土圧で分散を防止する。
 - b) 落葉等の残渣を除去した後、薬剤による防除を行う。防除薬剤は、液剤タイプ又は細粒剤タイプの駆除剤を移動対象となる土壌表面に全面処理する。土壌の移動は、薬剤処理後 1 日以上経過した後に行う。
- b. 土壌搬出後の分散防止対策
 - a) 整地後土壌表面に液剤タイプの駆除剤を処理する。なお、捨土はトラック等で 1 日に複数回行われるが、薬剤処理は 1 日の最後の運搬土壌にのみ実施する。途中の運搬土壌は、日中のためヤスデが移動しないことと、土圧で動けないことなどから 1 日の最後の運搬土壌のみの処理でよい。
 - b) 捨土の周囲は、分散防止の目的で細粒剤タイプの駆除剤を 2 m幅の帯状散布が効果的である。散布にあたっては、落葉や固形物等があると効果が不十分となる場合があるため、あらかじめ除去しておくことが必要である。

■自治体、公共事業関係者からの問い合わせに対し、鹿児島県より上記対応を要請している。

4) 工事地区内の防除（造園・建築・公共事業分野）

工事場所がヤンバルトサカヤスデ発生地域内の場合、車両や工事資材を夜間駐留すると、駐留資材にヤスデが侵入して付着（定位）することから、駐留物を囲むように土壤に薬剤を散布することで定位を阻止する。使用する駆除剤は、細粒剤タイプ又は液剤タイプを用い、飛散しないように所定量を散布する。

■自治体、公共事業関係者からの問い合わせに対し、鹿児島県より上記対応を要請している。

5) 道路法面対策

ヤンバルトサカヤスデが植物の繁茂した法面で繁殖した事例は過去に数例あるが、通常法面は、本種が自己拡散する際の通過点に過ぎない。多くの場合、法面下部に堆積した落葉の下に大量の個体群が停留した状態が確認される。法面における対策としては、法面ならびに法面下部への薬剤散布である。

a. 法面の薬剤処理

法面への薬剤処理で、自己拡散時の通過個体数の減少を図る。薬剤処理は除草後が適する。



■自治体、公共事業関係者からの問い合わせに対し、鹿児島県より上記対応を要請している。

② 園芸業者における拡散防止対策

1) 根付植物の移動に伴う拡散防止対策(造園分野・園芸分野・公共事業分野)

根付植物の移動に伴うヤンバルトサカヤスデの拡散対策は、植物の出荷元又は流通途中(市場・小売店)での防除対策を徹底する。



a. 対策

根付植物に定位したヤンバルトサカヤスデの防除には、フェノブカルブを主成分とした環境保全型の液状製剤が適する。

b. 処置方法

a) 灌注法：ヤンバルトサカヤスデ用液剤を希釈し、ジョウロ又は、飛散しないようノズルを調整した噴霧器等で相当量を対象植物に株元処理

b) 浸漬法：ヤンバルトサカヤスデ用液剤を希釈した容器に、対象植物の根圏部全体又は植栽鉢を10秒間程度、浸漬処理

2) 鉢植植物（観葉植物、草花類、花木類）での拡散防止対策

鉢植植物の移動に伴う、ヤンバルトサカヤスデの拡散状況を把握するにあたり、鉢植物の流通調査を、鹿児島市の3店舗（鉢植物小売店）を対象に、2019（令和元）年～2020（令和2）年に実施した結果、鉢物入荷によるヤンバルトサカヤスデの移入月は、2019（令和元）年が9～12月の4か月間、2020（令和2）年が5～7月の3か月間であった。未調査期の8月を含めると年間では8か月間の移入期間となる。



ヤンバルトサカヤスデは通常、9月下旬より成体になるが、本調査では5月より成体が観察されたことから、確認された成体は、生育環境の異なる個体群からの拡散個体と思われる。堆肥等での繁殖個体が生産鉢へ潜伏した場合、鉢物出荷が人為拡散となり、年間を通じて小売店へ移入される可能性が高い。

また、本年度の確認個体が全て雌成体であった結果に加え「拡散個体の雌雄調査」で雄の交接器の縮小及び雌が優占群であったことから、単為生殖が予想された。単為生殖の場合、移動数が1個体の場合も、移動先が増殖地となる危険度は高くなる。

以上の結果より、「鉢物店の拡散拠点化」を回避する対策としては、鉢物入荷日の薬剤処理が有効と言える。

根付植物の移動に伴うヤンバルトサカヤスデの拡散事例〔樹木類（緑化樹、花木類）〕

<事例-1>

2006（平成18）年に奄美大島のヤンバルトサカヤスデ発生地から海外に出荷された緑化樹を定植する際に、根回し資材下に多数の個体がみられたとの連絡を受け、急遽、出荷地に戻し、薬剤処理後に再出荷した事例がある。本件での薬剤処理は、根圏部の浸漬法で対処

<事例-2>

鹿児島市内の花木市場において、ヤンバルトサカヤスデ発生地から花木株が持ち込まれた際に潜伏していた個体が、未発生地からの花木株へ移動し、市場から持ち出された不特定の花木株が本種を拡散させた事例がある。以後、花木市場の周辺でもヤンバルトサカヤスデが増殖し、自己拡散も確認された。

<事例-3>

鹿児島市近郊において、根付植物販売業者の圃場に、ヤンバルトサカヤスデ発生地から花木（ツツジ株）が導入され、圃場内に拡散した事例がある。本件は、導入者が、移入直後に気付く、早期の薬剤処理で根絶した事例である。このように、早期発見、早期対応の場合は、根絶も可能である。

③ 農業者における拡散防止対策

1) 農耕地での拡散防止対策

a. 茶園対策

茶園における、ヤンバルトサカヤスデ発生は、発生地からの敷き藁を導入する際に併入し、繁殖した結果である。敷き藁対策として燻蒸剤や散布剤の処理が有効と思われるが、「登録農薬以外の化学物質が付着した敷き藁」の茶園導入は、農薬取締法に抵触するため、使用不可。よって付着ヤスデをブロアー、高圧水流等で除去した敷き藁を導入する。なお、「茶園への歩行侵入阻止法」ならびに「茶園からの拡散阻止法」としては茶園周囲を1m幅で、駆除剤の処理帯で囲む方法が有効である。

b. 畑地対策

農耕地は、農薬取締法により駆除剤を使用できないため、耕種的防除が適する。ヤンバルトサカヤスデの体節は、物理的圧力に弱く、作付け前の耕運作業が密度抑圧に有効である。

c. 水田対策

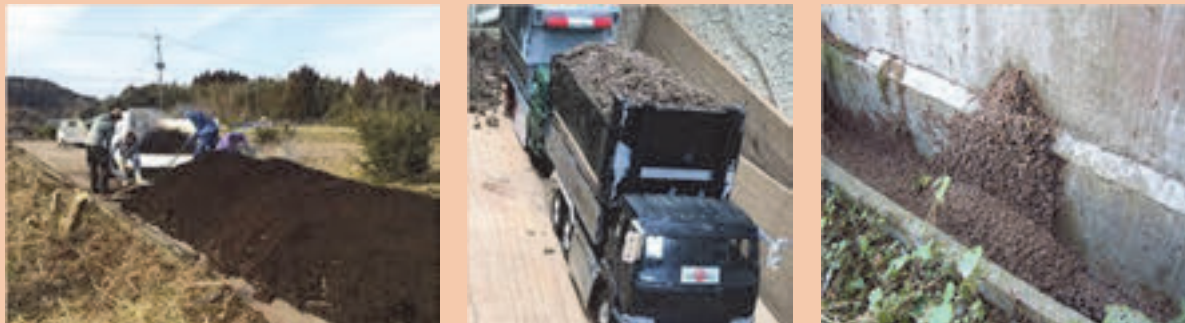
休耕田もヤンバルトサカヤスデの生息に適した環境であり、冬期に産卵し、4～5月に土壤中に多数の幼体を確認されることから、低温期に一時的に湛水状態にすることで生息個体群の一掃が可能である。

d. 果樹園対策

耕運の出来ない果樹園は、生息環境が不適になるよう環境整備を行う。果樹園の敷き藁下は、ヤンバルトサカヤスデの好適環境であり、放置資材下も、遮光環境が維持されるため、侵入個体の停留場所として適する。また、刈り草下も敷き藁と同様に、侵入集積する傾向がある。これら、果樹園の土壤被覆物（敷き藁、遮光資材、刈草）の除去（環境整備）により、生息地としての不適化を図る。

2) 堆肥による拡散防止対策

ヤンバルトサカヤスデの発生地から未発生地への、農業資材の移動制限は必要であるが、同時に発生地区内においても発生地点を増加させないために、移動前の物理的処置（破砕機処理等）、移動後の隔離措置（配置場所を薬剤処理帯で包囲）が必要となる。



a. 堆肥場の化学的対策

- a) 堆肥に駆除剤の直接処理は不可（農薬取締法に準ずる）
- b) 堆肥は、土圧処理を基本とするが、化学的対策としては、堆肥の周囲を薬剤処理帯で囲みヤンバルトサカヤスデの侵入・拡散を阻止する。
また、堆肥生産敷地の外周も薬剤処理帯を設け侵入、拡散を阻止する。
- c) ヤンバルトサカヤスデ発生地域内における「未発生堆肥」の場合は、周囲及び敷地内に、環境保全型の駆除剤（細粒剤、液剤）を定期的に処理し、侵入を阻止する。
- d) 敷地周囲の林地が発生源の場合、環境保全型の密度抑圧剤を処理し発生源対策とする。

ヤンバルトサカヤスデ生息堆肥への対応事例

自治体（市町村）の堆肥センターにおける事例

1. 対応手順

- ①堆肥より採集されたヤスデ種の同定要請
- ②対象堆肥の現地調査（調査項目：ヤスデ種同定、齢期確認、生息域確認、移入経路確認）
- ③本種生息堆肥を有価物とする対策を提示

2. 対策提示

①物理的対策

- ・本種生息堆肥：生息堆肥を有価物として土中に埋設（土圧防除）し、一定期間後に出荷
- ・本種未確認堆肥：袋詰め前に破砕処理（破砕機使用）、又は熱処理（高温乾燥機使用）

④ 水系周辺における拡散防止対策

ヤンバルトサカヤスデは、人為的拡散以外に流水による拡散も大きな要因になっている。拡散ステージの7 齢幼体（亜成体）から成体期には、水路・側溝等の側面に多数の個体群が確認される。本種は、水路・側溝等の側面に集団を作って定位するため、水系周囲での拡散対策が必要である。

⑤ 環境整備の徹底による拡散防止対策

環境整備は重要な防除対策であり、移動の抑制効果もあり拡散防止対策となる。

- 1) 水路及び側溝から5m程度の範囲での環境整備（除草、掃除、整地等）が必要である。
- 2) 土手、土手下の草払いを徹底し、土壌表面への日当たりを図る。
- 3) ヤンバルトサカヤスデの生息に不適な環境づくりを定期的に行う。

⑥ 薬剤を用いた防除による拡散防止対策

環境への影響を考慮し、環境整備後に、水路・側溝等に薬剤が飛散しないよう注意し、環境保全型の駆除剤を1 m幅で帯状散布し、個体数の抑制と拡散防止を図る。

(2) 対策2：発生源対策（密度抑圧対策）

広域に定着し、繁殖している外来生物を根絶することは、非常に困難であることから、発生源の「密度抑圧」を基本対策とすることが重要である。「密度抑圧」には、環境保全型の専用防除剤（環境生物に対する悪影響を最小限に調整した薬剤）を使用する。

① 密度抑圧剤による対策

外来害虫の密度抑圧剤には、「在来生物」に対する影響を最小限に抑える条件が課される。「在来生物」に悪影響を及ぼす密度抑圧は、本末転倒の対策になるため、防除には外来生物の種に特異的に作用する密度抑圧剤が必要となる。鹿児島県内で開発された密度抑圧剤は、ヤンバルトサカヤスデを特異的に誘引する機能を備えたベイト剤タイプの摂食型・誘殺粒剤である。5 齢幼体は土中に生息するためこの薬剤の対象ステージは6 齢幼体～成体（雌雄）である。

② 密度抑圧剤の効果ならびに環境生物に及ぼす影響

旧知覧町のヤンバルトサカヤスデ防除事業においては、薬剤散布の約 1 か月後におけるヤンバルトサカヤスデの個体数が大幅に減少し、大きな防除効果が見られた。他の生物に対する薬剤散布の影響については、倍脚綱（ヤスデ類）に対して若干の個体数の減少が確認されたものの、唇脚綱・甲殻綱・昆虫綱及びクモ綱では、薬剤散布前後の個体数に大きな差が無く、防除薬剤による明確な影響は見られなかった。

旧知覧町のヤンバルトサカヤスデ防除事業

1. 密度抑圧事業防除地

鹿児島県旧知覧町中木原 林分

2. 密度抑圧事業防除面積

65.4ha（人工林の林分を2分割して防除）

3. 使用薬剤

ミリペーダ粒剤（フェノブカルブ2% ベイト剤）

4. 散布月日

第1回事業防除は2001（平成13）年7月18日～22日

第2回事業防除は2001（平成13）年9月20日～10月1日

5. 防除効果調査方法

薬剤散布前、散布1か月後の2回、区域内の8地点において、ヤンバルトサカヤスデの生息数を計数した。各地点では1㎡コドラートをそれぞれ3点設置し、その中のヤンバルトサカヤスデを目視で確認した。

6. 他の生物への影響調査

第1回事業防除区域の薬剤散布前(6月25日), 散布1か月後(7月31日) 薬剤散布前, 散布1か月後の2回, 区域内の5地点において生物の生息状況を計数した。各地点では1㎡コドラートをそれぞれ3点設置し, その中で目視確認できる地表性の生きものについて同定・計数した。

7. 調査結果

事業防除区域(2防除区域, 各8地点, 1地点当たり3コドラートで延べ48コドラート)について, 薬剤散布の前後でヤンバルトサカヤスデの個体数を調査した結果, 平均密度が大幅に減少していた(防除率: 99.99% (100- (散布後密度/散布前密度))。

事業防除区域(1防除区, 各5地点, 1地点当たり3コドラートで延べ15コドラート)について, 薬剤散布の前後で生物の個体数を調査した結果, 倍脚綱(ヤスデ類)で若干の個体数の減少が確認されたものの, 唇脚綱・甲殻綱・昆虫綱及びクモ綱では, 個体数に大きな差がみられなかった。

第1回事業防除区域におけるヤンバルトサカヤスデ個体密度

計数対象	ミペーダ 散布量 (g/㎡)	散布前 平均密度 (頭/㎡)	散布後 平均密度 (頭/㎡)	防除効果 (%)
ヤンバルトサカヤスデの全齢期	30	1860.0	22.8	99.99

処理前調査日: 2001.6.25

処理後調査日: 2001.7.31~8.8

平均密度は48コドラートの平均値

第2回事業防除区域におけるヤンバルトサカヤスデ個体密度

計数対象	ミペーダ 散布量 (g/㎡)	散布前 平均密度 (頭/㎡)	散布後 平均密度 (頭/㎡)	防除効果 (%)
ヤンバルトサカヤスデの全齢期	30	2955.6	5.6	99.99

処理前調査日: 2001.8.28

処理後調査日: 2001.9.27~10.3

平均密度は48コドラートの平均値

薬剤散布区内における地表性節足動物の密度

綱	目	科	個体数 (頭/㎡)	
			散布前	散布後
倍脚綱	ヒヤステ目	ヤヤステ科・エリヤステ科・ハガヤステ科	251	125
唇脚綱	ジムカテ目	不明	59	25
甲殻綱	等脚目	ワラジムシ科・ダンコムシ科	309	252

昆虫綱	半翅目	ナガカメシ科・ハナカメシ科・ツチカメシ科・ホカメシ科・ヘリカメシ科	18	11
	双翅目	不明	29	21
	鞘翅目	ケキスイシ科・ネスイシ科・アリツカメシ科・ゴミシ科・ゴミシダマシ科・ハネカクシ科・デマキノコシ科・キイシ科カツオブシシ科	81	82
	膜翅目	アリ科	70	204
	鱗翅目	不明	0	2
	粘管目	トビムシ科	7	6
クモ綱	ダニ目	クダニ科・ヨロイダニ科・ハシダニ科・マダニ科	319	281
	真正クモ目	科名不詳	13	38

地表性節足動物合計個体数

合計個体数 (頭/m ²)		前後比
散布前	散布後	
1156	1047	90.6

8. 評価

事業防除区域内では、薬剤散布の前後でヤンバルトサカヤスデの平均密度が大幅に減少しており、ミリペーダ・ベイトによるヤンバルトサカヤスデ発生源の密度抑圧対策は非常に高い効果が期待できる。

また、個体数の変化で見える範囲の他の生物に対する影響は、調査期間内において倍脚綱（ヤスデ類）への若干の影響を除き、唇脚綱・甲殻綱・昆虫綱及びクモ綱などの地表性の生物種に対する薬剤散布の影響と考えられる明確な影響は確認されない。

9. 考察及び今後の課題

旧知覧町の事業防除（ミリペーダ粒剤の広域散布）は、ヤンバルトサカヤスデが高密度で存在する状況下で実施され、大きな効果をあげることができたが、本来は高密度に至る前の低密度下で防除に着手することが効果的である。

今回、高密度が発生した要因は、当初の侵入地が林内であったため、人目につかず増殖したものと考えられる。侵入後10年目の集団移動により、近隣の施設で集団が確認され不快感被害が発生した。その状況を自治体が認知し、防除を実施することとなったものである。

侵入初期段階の低密度時に防除に着手することが根絶のための効果的な方策であるため、県内全域で定期的に「ヤンバルトサカヤスデの生息に適する場所」を調査することが求められる。また、これまでに得られた知見を自治体、住民が共有すること、侵入の有無、生息の有無等の情報を早期に集約できる体制の構築が必要である。

(3) 対策3：侵入防止対策

ヤンバルトサカヤスデは、台湾より人為的に日本国内に持ち込まれ、日本の生息環境が適したこともあり、侵入地では異常繁殖がみられ、不快性被害が毎年繰り返されている。

台湾での異常増殖例は未調査であるが、国内の場合、侵入後に必ず異常増殖する理由は、環境にあり、ヤンバルトサカヤスデの餌である「落ち葉：腐朽葉」の堆積量が、日本は多いことによる。この現象は、人家付近の小さな林や藪でも同様であり、近くの林内で増殖した個体群が、敷地内に侵入したのち家屋まで移動し、不快性被害が発生している。なお、異常増殖の要因として「腐朽葉量」とは別に、以下の要因も関与している。

1. 外来種のため国内に天敵が少ない。
2. 日本は環境要因（気象、植生、環境生物、土壌構成）が適している。
3. 日本国内に侵入後、単為生殖に移行している可能性が示唆される事象あり
(2021（令和3）年に数地点で雄交接器の異常化を確認)

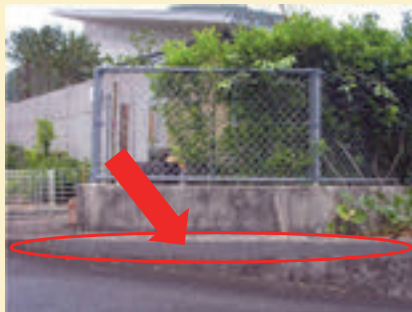
これらのことから、増殖地の防除で、被害拡大回避は可能と考えられるが、諸般の事情で、山林内の発生源防除は困難な状況である。現在まで、局所的な発生源防除は各地で行われているが、根本解決に必要とされる広域の山林内防除を行った例は、旧知覧町の防除事業1例のみである。

① 化学的侵入防止対策

- 1) 家屋の周囲（犬走付近）にヤンバルトサカヤスデに効果を有する駆除剤を50cm幅で処理する。
- 2) 駆除剤には、液剤タイプ、細粒タイプ、粉状タイプ等が使用されるが、何れの薬剤も、環境保全型（水系対応型、環境生物対応型、飛散防止型）の薬剤を選択する必要がある。
- 3) 処理時には飛散防止を心がける。
 - ・いずれの薬剤も無風時に処理する。
 - ・液剤はジョウロ処理が適する。
 - ・噴霧器を使用する際は、飛散しないように噴霧口を調整する。

② 物理的侵入防止対策

- 1) ヤンバルトサカヤスデの家屋侵入を物理的に防ぐには、梱包テープや養生テープ、メタルテープ等を家屋外壁下部（犬走の10～20cm上部）に貼る。
- 2) この方法は、敷地への侵入防止を目的とした、ブロック塀やコンクリート塀への適用も有効であるが、テープ表面が汚れると、ヤスデの歩行が可能になるため定期的に、附着物の拭き取りが必要となる。
- 3) 奄美大島では、上部が外側に湾曲したステンレス板の設置事例もある。



ステンレス板施工例（図中の赤矢印部分）

物理的侵入防止対策の実例

～錦江湾高校が考案した養生テープの活用例～

錦江湾高校理数科研究班は、建築用の養生テープ（マスキングテープ）がヤンバルトサカヤスデの侵入防止に効果があることを考案し、その成果を「サイエンスインターハイ@SOJO」（2019（令和元）年7月熊本市）で発表し、準グランプリを受賞した。



ヤンバルトサカヤスデの異常発生に対する住民の自主対応事例

1. 奄美大島（龍郷町の山間部落）の事例

龍郷町には、左右を山に挟まれた集落があり、この集落では、正面と左右の斜面地で増殖したヤンバルトサカヤスデ（数千万匹）の襲来に悩まされていた。そこで集落の住民が共同で、集落外周を厚手のビニールシート（高さ30cm）で囲み、侵入阻止を図った。

その際、シート壁の外側には定期的に駆除剤が散布され、死亡個体を乗り越えて侵入しないよう、集積した死亡個体は、定期的に除き独自に部落侵入を阻止した事例がある。

2. 旧知覧町の事例

自治体（旧知覧町）が、「ヤンバルトサカヤスデの広域防除事業」を実施した事例は、現在（2021（令和3）年）まで1例であるが、本事業の事前会議時に、住民の皆さんから「自分達のための事業であり、人手の提供や手続きへの協力は惜しまないので要請願いたい」との発言があり、防除事業は順調に実行され、費用に見合った成果が得られた事例がある。

(4) 対策4：駆除剤

① 駆除剤の開発

「外来生物」の駆除に用いる「駆除剤」の必須条件

- ・環境生物に対する悪影響を考慮した環境保全型の防除剤であること
- ・水系生物に対する悪影響を考慮した環境保全型の防除剤であること
- ・ヤンバルトサカヤスデ（外来生物）に駆除効果を有すること

以上の「駆除剤」に求められる必須条件の順列が示すように、「駆除剤」には、駆除効果より環境保全機能の付与が重要であり、そのような措置を講じていない「駆除剤」を使用した場合、在来生物に悪影響が及ぶ結果となり、本末転倒の対策となる。悪影響が全くない「駆除剤」の作出は不可能であるが、軽減措置の組み込みは可能なことから、薬剤選択時に、環境保全措置の組み込まれた「駆除剤」の選択が必要となる。

鹿児島県は、前述の内容を踏まえ、「鹿児島県ヤンバルトサカヤスデ対策検討委員会」において3種類（1.繁殖地の密度抑圧剤、2.家屋、敷地への侵入防止剤、3.未発生地区への拡散防止剤）の「駆除剤」を設計し、地元企業と共同開発した。3種類の開発薬剤には、それぞれの使用場面に応じた環境保全措置が組み込まれ、現在（2021（令和3）年）も使用される。

*鹿児島県・地元企業 共同開発剤

1. 繁殖地の密度抑圧剤

（ミリペーダ：ベイト製剤）

2. 家屋、敷地への侵入防止剤

（コイレット：細粒製剤，ミリペーダ液剤：マイクロカプセル製剤）

3. 未発生地区への拡散防止剤：殺ヤスデ剤

（コイレット：細粒製剤，ミリペーダ液剤：マイクロカプセル製剤）

② 駆除剤の種類

2020（令和2）年度に県内でヤンバルトサカヤスデを対象に使用された駆除剤は以下のとおりである（市町村実績）。製造会社に依頼して作成した各駆除剤のデータシートを資料編に添付する。

	製品名	製造会社
1	コイレット	サンケイ化学(株)
2	ヤスデガード粉剤	サンケイ化学(株)
3	ミリペーダ粒剤	サンケイ化学(株)
4	ミリペーダ液剤	サンケイ化学(株)
5	ノックダウンダスター	住化エンバイロメンタルサイエンス(株)
6	クリーンショットB	住化エンバイロメンタルサイエンス(株)
7	虫コロパー(微粒剤)	住化エンバイロメンタルサイエンス(株)
8	シャットアウトSE	三井化学アグロ(株)

(5) 対策5：天敵の利用

農業等への被害を防止する目的などで天敵を利用する駆除方策がとられることがある。ヤンバルトサカヤスデの天敵は、国内に数種類確認されているが、下記のような理由でその導入には課題があり、適用は困難である。

① 外来天敵



外来生物（害虫等）の排除のために、外来種を天敵として利用とした場合、天敵も害虫と同様に外来種であるため、新たな外来種を人為的に導入することとなり、生態系への影響が懸念される。元来その環境に生息・生育していない種を人為的に導入することは、有用生物であれ有害生物であれ、生物多様性の保全、生態系の保全という観点から安易に用いることは認められない。

② 在来天敵

外来生物（害虫等）の排除に、在来種を天敵として利用とした場合、平衡状態にある在来生物の個体数のバランスを攪乱させることとなる。また、在来種であったとしても、他所の個体群を導入する場合や、限定的な個体から大量に増殖させた個体を自然界に放出することは、遺伝子汚染や遺伝子の多様性の減少などの影響を引き起こす可能性が示唆されることから、不用意な使用は避ける必要がある。また、在来種の天敵自体が外観や悪臭発生などの不快性を有する場合や、人畜を刺咬するような場合は、各種分野の被害誘起が危惧されることから天敵の利用は困難である。

ヤンバルトサカヤスデに対する在来の天敵種

種類	画像	天敵利用上の課題
サソリモドキ		奄美群島などを中心に自生する種で、比較的大型の捕食性の動物であるため、多数のヤスデ類などを捕食することが期待される。しかし、形態が不気味であること、大量のシアン化物を放出することなどから、ヤスデ以上に不快性が強く、増殖しての天敵利用対象種として不適格である。
サシガメ類		吸血型のカメムシ類で、多くの種類が知られている。ヤスデ類の捕食にも効率よく働くことが期待されるが、人畜も刺すため、増殖して放出することによる天敵利用には不適格である。

寄生線虫類		<p>スタイナーネマとして、生きた天敵線虫を有効成分とする生物農薬（殺虫剤）として利用されているものがある。ヤンバルトサカヤスデに感受性を有する種を増殖させて、天敵（生物農薬）として利用することができる可能性があるが、在来のヤスデ等への影響などの評価が十分になされていない現段階において、増殖させて天敵として利用することは難しい。</p>
寄生ダニ類		<p>ヤスデ類に寄生するダニ類も在来の天敵としての利用の可能性が想定されるが、ヤスデ類の駆逐効率が低いうえに、在来種への影響が懸念されることから天敵として利用するには不適合である。</p>

資 料 編

(1) 主な調査研究

① ミリペーダのラジコンヘリ散布における影響と効果に関する報告

ミリペーダのラジコンヘリ散布における影響と効果に関する報告

1. 試験目的 : 現在までヤンバルトサカヤスデの不快感被害回避, 分散抑制, 侵入防止対策として様々な方法を検討してきた。

その中で不快感被害回避を目的として, 不妊化における密度抑圧を検討したが実用性に欠ける結果となった。

そこでヤンバルトサカヤスデのみを誘引し, 摂食死亡させる種特異性ベイト剤であるミリペーダを使用して密度抑圧を行う方法が考えられる。

ミリペーダを使用した密度抑圧効果は, 鹿児島県本土, 旧知覧町で確認済みであり, 環境生物に対して悪影響がないことが確認されている。

ただし, 鹿児島県本土での確認であり, 条件の異なった奄美群島での使用に関しては効率的かつ, より環境負荷の少ない使用方法の検討を行う必要がある。

奄美群島は鹿児島県本土と比較すると生息する生物相に大きな違いがあり, 奄美群島特有の生物が多数確認されている。

そのためミリペーダを使用した際の環境生物への影響を確認する必要がある。

また島内広範囲にヤンバルトサカヤスデが発生しており, 旧知覧町のような発生地域全域処理は経済性や環境負荷の観点からも好ましくない。

そこで, 不快感被害の原因となる山林部から居住地域への移動を抑制することを目的に, 居住地域と山間部の境目になる林部にライン上にミリペーダを処理することによって居住地域への不快感被害の回避が可能か確認する。

奄美群島はハブの生息地であり, 作業者の安全性を考慮し, 作業者が林部に侵入することなく処理が可能なラジコンヘリを用いた処理方法で確認を行う。

2. 試験方法

(1) 実施月日 : 2009 (平成 21) 年 7 月 28 日

(2) 試験場所 : 鹿児島県奄美市笠利町大字万屋 1164-1 太陽が丘総合運動公園

(3) 対象害虫 : ヤンバルトサカヤスデ

(4) 処理方法 : ラジコンヘリを用いて供試薬剤を散粒処理

薬剤処理はライン上に処理を行い, 薬剤処理幅は 5m とし処理ラインの長さは 100m とした。

処理ラインは山裾から概ね 50m 程度奥地に設定した。

(5) 飛行緒言 : 使用機種 AYH-3 型
飛行速度 時速 15km
飛行高度 地上 20m
吐出量 13.6kg/53 秒
(3.9 秒/1kg)
積載量 16kg/1 フライト
投下薬量 13.6kg
フライト回数 1 回



(6) 試験薬剤 :

供試薬剤	剤形	有効成分	Lot. No.
ミリペーダ	ベイト剤	BPMC (2%)	0I113K

3. 調査方法

- (1) 効果確認 : 薬剤処理前(7/27), 7日後(8/4), 1ヵ月後(44日後:9/10), 3ヵ月後(99日後:11/5), 1年後(358日後:2010/7/22)に, 30cm 枠内の土壌表面と蓄積している有機物中のヤンバルトサカヤスデをステージ, 生存死亡別に調査
調査地点は薬剤処理ライン上に3地点, 処理ラインから平行に上下25m程度はなれた場所から3地点ずつ計9地点とし, 各地点は比較的多くの有機物の蓄積が認められる地点から無作為に設定し各地点より5箇所を選定し調査
無処理区は処理区に準じて調査地点を選定し調査
- (2) 生物相調査 : 薬剤処理前(7/27), 7日後(8/4), 1ヵ月後(44日後:9/10), 3ヵ月後(99日後:11/5), 1年後(358日後:2010/7/22)に, 30cm 枠内の土壌と蓄積している有機物を採取し, ツルグレン装置にかけ抽出された全ての生物を調査
調査地点は区内から5地点選定し, 無処理区は薬剤処理区で設定した地点と類似した環境条件の地点を無作為に5地点選定
ツルグレン装置は60Wクリプトン球を用い土壌との距離を10cmとし約6時間電球照射して14時間静置後に回収した。
- (3) 植物相調査 : 薬剤処理前(7/8), 7日後, 1ヵ月後に, 予め設定した5m×10m(50 m²)の枠内に生息する植物の種類と株数を調査し, 植生調査を実施
薬剤処理後は各植物に対する影響(薬害の有無)を確認
調査地点は区内から1地点選定し, 無処理区は薬剤処理区で設定した地点と類似した環境条件の地点を無作為に1地点選定

4. 処理状況確認 : 薬剤処理直後に薬剤の落下状況を観察し, 散布処理幅の距離と一定面積あたりの落下粒密度を調査
落下粒密度は, 薬剤処理直前に薬剤処理ラインの中央に7箇所, 上下2.5m, 5.0m, 7.5m に各3箇所, 合計25箇所に20×26cmサイズの粘着板(SEトラップ用)を設置し, 粘着板内に落下した粒数を調査した。
薬剤処理理想ラインと実際の処理ラインに誤差が生じたため実際の薬剤処理ラインの中央と上下2.5m, 5.0m, 7.5mの7地点と平行に5箇所, 合計35箇所より30cm枠内の落下粒数を調査
また薬剤の落下幅を処理ライン上より10地点選定しメジャーを用いて計測した。
薬剤処理直後(7/28), 7日後(8/4), 1ヵ月後(44日後:9/10), 3ヵ月後(99日後:11/5), 1年後(358日後:2010/7/22), に処理された粒の状態(粒の崩壊の有無・下方への流出の有無)を達観にて調査

5. 試験区構成

表1 試験区

No	供試薬剤	実処理量 (想定処理量)	処理幅	処理長	処理 ライン数	処理 面積	薬剤 投下量 (想定量)	試験地
I	ミリペーダ	27.2g/1㎡ (30g/1㎡)	5m	100m	1	500㎡	13.6kg (15kg)	太陽が丘 運動公園
II	無処理	-	-	-	-	-	-	

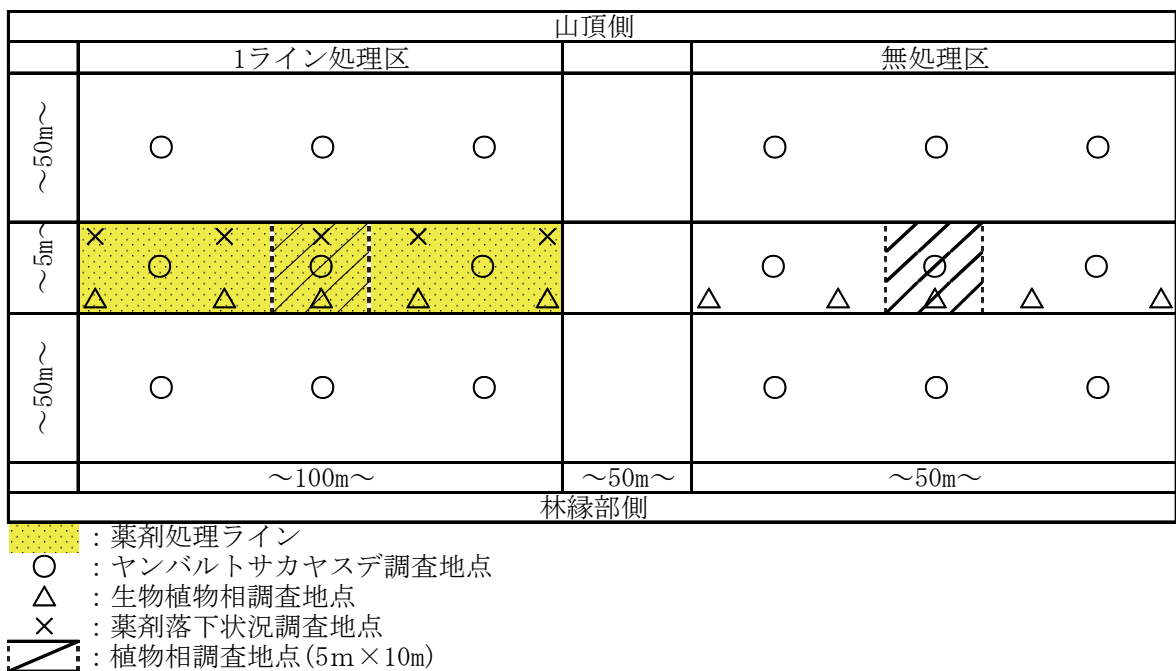


図1 試験区モデル図 (笠利町 太陽が丘総合運動公園)



図2 試験区 処理イメージ (笠利町：太陽が丘総合運動公園)

6. 試験地概要

- 太陽が丘総合運動公園(住所：鹿児島県奄美市笠利町大字万屋 1164-1)
 - ヤスデの発生状況は、30c㎡あたり0頭～5頭程度でありステージは亜成体であった。
 - 植相はリュウキュウマツ，広葉樹主体で樹高は10m～20m程度
 - 土壌の状態は，山土と落葉などの有機物で構成されていた。
 - 運動公園の裏手側で，V字形状であり運動公園側からは一旦下った後，上っている。
 - 運動公園側の斜面にもヤスデの生息を確認
 - 地上からの見通しは樹高5mほどの木に一部視界を遮られる。
 - 運動公園の建物の屋上へあがれば見通しはよい。
 - 傾斜角は10度～30度程度で，薬剤処理可能な距離は400m程度であった。

表2 笠利太陽が丘総合運動公園 ヤスデ発生状況と周辺環境

ヤスデ密度(/900c㎡)	土壌質	有機物	植相	樹高	処理可能距離
0～5頭	山土	蓄積有	松，広葉樹	10～20m	300～400m

ヤスデ密度は2009(平成21)年6月1, 2日に調査，ステージは一部6齢幼虫も確認したがほぼ亜成体

7. 気象条件

表3 気象条件 笠利アメダス(2009年7月下旬～2010年7月下旬)

項目		2009年7月	8月			9月			10月		
		下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬
降水量 (mm)	合計	90.5	14.0	2.5	9.0	4.0	42.0	24.5	172.0	32.0	235.5
	日最大	55.0	5.5	2.5	8.5	3.0	22.0	9.0	71.0	29.5	161.5
	1時間最大	47.5	4.5	2.5	5.0	1.5	19.0	8.0	25.5	10.0	48.5
	10分間最大	17.0	3.5	2.0	3.0	1.5	11.0	5.5	7.0	2.0	15.5
気温	日平均	28.5	29.5	29.6	28.7	29.1	27.5	27.9	25.6	22.8	23.5
	日最高	31.7	32.1	32.9	32.1	32.3	30.5	30.5	28.0	26.4	25.6
	日最低	25.8	26.6	27.3	25.3	26.6	25.2	25.6	23.4	18.7	21.3
	最高	33.5	33.4	34.5	33.0	33.0	32.1	30.8	31.3	27.4	26.9
	最低	23.9	23.8	25.0	22.8	24.6	22.2	23.3	21.2	15.9	19.1
項目		11月			12月			2010年1月			
		上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	
降水量 (mm)	合計	69.0	119.5	74.5	1.5	52.0	33.5	21.0	17.5	33.5	
	日最大	32.0	52.0	41.5	1.0	14.5	8.5	13.5	15.0	17.5	
	1時間最大	31.0	21.0	13.5	1.0	6.0	6.0	5.5	4.5	10.0	
	10分間最大	17.0	8.5	3.5	0.5	1.5	5.0	4.0	1.5	3.5	
気温	日平均	21.9	20.3	20.2	18.5	16.0	14.8	13.8	14.5	16.3	
	日最高	24.7	23.1	22.8	21.2	18.6	18.4	16.8	18.3	19.3	
	日最低	19.1	18.1	17.5	15.6	13.1	10.7	9.7	10.4	12.7	
	最高	27.4	26.6	24.9	24.6	23.5	22.5	19.3	23.8	23.4	
	最低	15.3	15.3	14.9	12.0	10.0	7.4	6.0	5.4	8.9	
項目		2月			3月			4月			
		上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	
降水量 (mm)	合計	34.5	55.5	28.0	83.0	29.5	34.5	194.0	75.5	23.0	
	日最大	13.0	16.0	20.0	22.0	26.5	15.0	120.0	32.0	10.0	
	1時間最大	3.5	12.0	10.0	14.0	13.0	11.0	27.0	19.5	4.5	
	10分間最大	1.0	5.5	4.0	7.0	6.0	7.0	8.0	13.5	2.5	
気温	日平均	16.2	14.9	19.4	18.4	17.8	17.5	19.5	19.5	19.8	
	日最高	18.5	17.7	22.3	21.1	21.3	20.9	22.6	22.1	23.0	
	日最低	14.1	12.4	16.8	16.4	13.8	14.2	16.6	17.3	16.3	
	最高	24.7	23.6	24.6	24.8	25.2	25.9	24.9	26.4	27.3	
	最低	10.1	7.9	7.2	7.6	6.0	9.3	13.6	14.4	12.9	
項目		5月			6月			7月			
		上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	
降水量 (mm)	合計	39.0	4.0	103.5	61.5	169.5	85.5	318.5	11.5	103.0	
	日最大	27.5	2.5	46.5	32.5	85.5	61.5	141.5	8.5	45.0	
	1時間最大	8.0	2.0	34.5	8.5	31.0	33.0	55.0	7.5	29.0	
	10分間最大	4.0	0.5	11.0	2.5	11.5	10.0	15.0	5.0	15.0	
気温	日平均	22.0	22.2	23.1	23.5	25.1	27.0	27.3	28.5	28.2	
	日最高	24.8	24.8	26.0	25.6	27.4	29.9	29.3	31.4	30.8	
	日最低	19.7	20.0	20.7	21.8	23.5	25.1	25.1	26.2	25.9	
	最高	26.2	28.1	27.8	27.3	29.2	31.1	30.8	31.9	32.1	
	最低	10.9	14.0	17.1	19.9	21.2	23.7	23.7	24.2	24.6	

8. 結果考察

(1) 処理状況確認

30cm 枠内(900c m²)に落下した薬剤の落下粒数は処理ラインの中心付近で 65 粒から 84 粒, 平均 72.8 粒であり, 処理ラインから上下に 2.5m 地点では斜面に対して上部は平均 9.2 粒, 下部は 12.6 粒とやや下方への落下粒数が多く, 下方では 5.0m 地点でも粒が確認された(表 5)。

薬剤の落下幅は最大 8.1m, 最小 4.0m と幅がある結果となったが, 試験地は高低差の激しい形状であり, ラジコンヘリと地表面との距離が変化することが要因となったと考えられる。

ヘリと地表面との距離が近い高台では平均 4.7m 幅, 距離が遠い谷間では平均 7.8m 幅の落下状況であった(表 5)。

処理後の粒の状態は, 処理 7 日後は粒が膨潤してわずかに崩れが認められる状態で, 処理 44 日後には 80% 程度が崩壊し粉末状にあり, 20%程度は粒の形状を保ち残存している状態であった(表 7)。

処理 99 日後は 10%程度が散布された地点に残存し, わずかに粒の形状を認めるがほぼ粉末状に崩壊した状態で処理 1 年後には粒及び薬剤の残渣は確認されず, 1 年後にはすべて消失した(表 7)。

処理から 1 年後までを通して薬剤の下流への流出は認められなかった(表 7)。

(2) 効果確認

ヤンバルトサカヤスデに対する効果は, 処理 7 日後では薬剤処理ライン部, 斜面下部 25m 地点共に処理前比 100 であり効果は認められない(表 9)。

処理 44 日後には上部で処理前比 216.0 と大幅に密度が増加している条件で, 薬剤処理ラインでは処理前比 5.6, 下部 25m 地点では処理前比 35.3 と低く抑える傾向にあり効果が認められた(表 9)。

処理 44 日後の薬剤処理ラインと下部 25m 地点の補正密度指数はそれぞれ 5.9, 29.5 と低く抑えた(表 10)。

処理 99 日後, 処理 1 年後の薬剤処理ラインと下部 25m 地点の補正密度指数はそれぞれ 166.1, 512.6 と密度低下は認められなかった(表 10)。

ミリペーダのラジコンヘリ散布における 1 m²あたり 27.2g(想定 30g)の 5m 幅 100m ライン処理は散布ラインより下斜面において処理後 3 か月まで密度低下効果が認められたが, それ以降, 密度低下効果は認められなかった。

(3) 植物相調査

ミリペーダ処理区に生息している植物を調査した結果, 26 科 27 属 28 種の植物に対して薬害は認められず, その影響は低いと思われる(表 16)。

(4) 生物相調査

生物相への影響は, 処理前処理後の対比にて確認した。

昆虫綱では個体数の処理前比が処理 44 日後, 99 日後で減少傾向であったが, 処理 1 年後には処理前比 77.5 と処理前を下回ったが, 無処理区でも処理前比 30.4 と減少した(表 18)。

処理 44 日後調査の結果, 大きく個体数が減少したが, この原因は多数捕獲されていた, トビムシ目の個体数が減少したことが主な要因であり(表 19), 無処理区でも同傾向であるため(表 23), 薬剤の影響による減少ではないと思われる。

トビムシ目の個体数が減少した要因は, 処理前は孵化幼虫であった個体が処理 44 日後には成育し齢期が進むことにおける個体数の減少, また降雨が少なかった影響によって土壌が乾燥状態にあり, 生息に不適であったことなどが考えられる。

クモ綱, 多足類, 環形動物においてもミリペーダ処理区特有の処理前比における個体数, 科数の減少は認められず, 処理 1 年後までの生物相への影響は低い(表 18)。

(5) 総括

ミリペーダのラジコンヘリ散布における 1 m²あたり 27.2g(想定 30g)の 5m 幅 100m ライン処理は本試験にて調査を実施した動植物に対して、ほぼ影響は認められず環境に対する負荷は少ないと評価できる。

またミリペーダのラジコンヘリ散布における 5m 幅 1 ライン処理は散布ラインより下斜面において処理後 1 ヶ月後(44 日後)に密度低下効果が認められ、一時的に下部への移動を抑制することが確認された。

ミリペーダのラジコンヘリ散布処理は環境への影響を最小限に抑えつつ、散布ラインより下方地域へのヤンバルトサカヤスデ移動を抑制することが可能で、発生源対策が実施できない地域の不快性被害軽減対策として有望であると示唆された。

しかしながら発生密度や防除を実施する地形に応じて、処理ライン数の増加が必要になることも想定される。

9. 試験成績

表4 薬剤処理ライン上の起点付近の高台から谷間への斜面地における薬剤の落下状況
[落下板(20×26cm=520c m²)]

落下板設置場地点		ミリベータ落下粒数(20×26cm)		
		No. 1	No. 2	No. 3
斜面上部	7.5m	0	0	0
	5.0m	0	0	0
	2.5m	0	0	0
薬剤処理想定ライン	0m	0	0	3
斜面下部	2.5m	4	5	102
	5.0m	103	92	27
	7.5m	5	147	2

表5 薬剤処理ライン上の中間地点付近の谷間における薬剤の落下状況
[30cm 枠内(30×30cm=900c m²)]

調査地点		30×30cm 枠内落下粒数					平均
		No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	
斜面上部	7.5m	0	0	0	0	0	0
	5.0m	0	0	0	0	0	0
	2.5m	8	12	9	2	15	9.2
RC 飛行中心地点	0.0m	73	84	74	68	65	72.8
斜面下部	2.5m	12	15	17	8	11	12.6
	5.0m	1	0	2	0	0	0.6
	7.5m	0	0	0	0	0	0

表6 薬剤の落下幅

調査地点	薬剤落下幅(m)					平均	総平均
	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5		
起点付近高台	4.5	4.0	4.8	5.2	5.1	4.7	6.3
中間地点谷間	8.1	7.5	7.8	8.0	7.5	7.8	

表7 粒の状態

粒の状態	
処理7日後	膨潤し状態にあり、わずかに崩れが認められる崩壊する粒が見られる状態。試験区外、下斜面への流亡は認められない。
処理44日後	80%程度が崩壊し粉末状にあり、20%は粒の形状を保ち残存している状態。試験区外、下斜面への流亡は認められない。
処理99日後	10%程度が散布された地点に残存し、わずかに粒の形状を認めるがほぼ粉末状に崩壊した状態。試験区外、下斜面への流亡は認められない。
処理1年後 (358日後)	粒及び薬剤の残渣は確認されない。



図4 ミリペーダ落下状況[処理直後]



図5 ミリペーダ粒の状態 処理7日後



図6 ミリペーダ粒の状態 処理44日後

表8 ミリベータ RC 撒布におけるヤンバルトサカヤスデに対する効果[生存死亡頭数]

供試薬剤	調査地点	30×30cm 枠内平均密度 [()内死亡頭数]				
		処理前	処理7日後	44日後	99日後	1年後 (358日後)
ミリベータ 処理区	斜面上部 25m 地点	2.8	1.9	6.0	1.0	3.8
	薬剤処理ライン部 0m 地点	1.8	1.8	0.1(0.1)	1.9	5.1
	斜面下部 25m地点	1.9	1.9	0.7	3.0	3.9
	薬剤処理ライン部 ～斜面下部平均値	1.8	1.8	0.4	2.4	4.5
無処理区	斜面上部 25m 地点	2.0	2.1	3.3	1.8	2.0
	斜面中部 0m 地点	2.8	2.1	2.7	2.3	2.2
	斜面下部 25m地点	5.1	2.6	6.1	4.0	1.6
	斜面中部 ～斜面下部平均値	3.9	2.3	4.4	3.2	1.9

表9 ミリベータ RC 撒布におけるヤンバルトサカヤスデに対する効果[処理前比]

供試薬剤	調査地点	処理前 30×30cm 枠 内平均密度	処理前比			
			処理7日後	44日後	99日後	1年後 (358日後)
ミリベータ 処理区	斜面上部 25m 地点	2.8	68.0	216.0	36.0	136.0
	薬剤処理ライン部 0m 地点	1.8	100.0	5.6	106.3	287.5
	斜面下部 25m地点	1.9	100.0	35.3	158.8	205.9
	薬剤処理ライン部 ～斜面下部平均値	1.8	100.0	21.8	133.3	245.5
無処理区	斜面上部 25m 地点	2.0	105.6	166.7	88.9	100.0
	斜面中部 0m 地点	2.8	76.0	96.0	84.0	80.0
	斜面下部 25m地点	5.1	50.0	119.6	78.3	30.4
	斜面中部 ～斜面下部平均値	3.9	59.2	111.3	80.3	47.9

処理前比=処理N日後密度/処理前密度×100

表10 ミリベータ RC 撒布におけるヤンバルトサカヤスデに対する効果[補正密度指数]

供試薬剤	調査地点	処理前 30×30cm 枠 内平均密度	補正密度指数			
			処理7日後	44日後	99日後	1年後 (358日後)
ミリベータ 処理区	斜面上部 25m 地点	2.8	64.4	129.6	40.5	136.0
	薬剤処理ライン部 0m 地点	1.8	131.6	5.9	126.5	359.4
	斜面下部 25m地点	1.9	200.0	29.5	202.9	676.5
	薬剤処理ライン部 ～斜面下部平均値	1.8	169.0	19.6	166.1	512.6
無処理区	斜面上部 25m 地点	2.0	100.0	100.0	100.0	100.0
	斜面中部 0m 地点	2.8	100.0	100.0	100.0	100.0
	斜面下部 25m地点	5.1	100.0	100.0	100.0	100.0
	斜面中部 ～斜面下部平均値	3.9	100.0	100.0	100.0	100.0

補正密度指数=(処理N日後密度×無処理区処理前密度)/(処理区処理前密度×無処理区N日後密度)×100

表11 ミリペーダのRC散布におけるヤンバルトサカヤスデに対する効果〔処理前密度（2009年7月27日）〕

供試薬剤	調査地点No	ヤンバルトサカヤスデ生息密度 処理前 [30 × 30cm 枠内]																		
		①			②			③			④			⑤			合計	総合計		
		亜成体	成体	計	亜成体	成体	計	亜成体	成体	計	亜成体	成体	計	亜成体	成体	計				
ミリペーダ 処理区	斜面上部 25m 地点	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	3	25
		2	1	0	1	0	0	0	2	3	4	7	1	3	4	14	8			
		3	2	2	4	0	0	0	3	3	0	0	1	0	1	8				
	薬剤処理 ライン部 0m 地点	4	0	1	1	1	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	5	16
		5	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	2	4	7		
		6	1	0	1	0	0	2	0	2	1	1	3	0	3	7				
	斜面下部 25m 地点	7	1	0	1	4	0	4	0	0	0	0	0	0	4	0	0	4	9	17
		8	0	0	0	0	1	1	3	0	0	3	0	0	0	0	0	4	4	
		9	1	0	1	0	0	0	0	2	0	2	0	1	1	4				
無処理区	斜面上部 25m 地点	1	1	0	1	1	0	1	4	0	4	0	0	0	4	2	6	12	18	
		2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	3		
		3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	2	3				
	斜面中部 0m 地点	4	1	1	2	0	0	2	0	2	1	1	0	1	1	0	1	6	25	
		5	2	0	2	2	0	2	3	1	4	0	1	0	4	4	13	6		
		6	0	0	0	1	1	2	0	0	0	4	0	0	0	0	6			
	斜面下部 25m 地点	7	0	2	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	46	
		8	1	0	1	0	0	4	2	6	4	4	1	2	3	14	11			
		9	0	1	1	1	2	3	1	3	4	10	8	3	29					

表12 ミリペーダのRC散布におけるヤンバルトサカヤスデに対する効果 [処理7日後 (2009年8月4日)]

供試薬剤	調査地点	No	ヤンバルトサカヤスデ生息密度 処理7日後 [30 × 30cm 枠内]																				
			①			②			③			④			⑤			合計	総合計				
			亜成体	成体	計	亜成体	成体	計	亜成体	成体	計	亜成体	成体	計	亜成体	成体	計						
ミリペーダ 処理区	斜面上部 25m 地点	1	2	2	4	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	1	8		
		2	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	0	5	17	
		3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2	2	4	
	薬剤処理 ライン部 0m 地点	4	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1	3	0	0	3	0	3	7	
		5	1	0	1	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	9	16
		6	0	0	0	0	1	1	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
	斜面下部 25m 地点	7	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	1	1	4	
		8	1	0	1	1	0	1	2	0	2	3	0	0	0	0	0	3	1	0	1	8	17
		9	2	0	2	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	2	1	2	1	3	8
無処理区	斜面上部 25m 地点	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	5	
		2	0	1	1	1	0	1	2	0	2	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	6	19
		3	2	0	2	1	0	1	2	0	2	0	1	1	0	0	0	1	0	2	2	8	
	斜面中部 0m 地点	4	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	2	0	0	0	0	2	0	1	1	6	
		5	1	0	1	2	0	2	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	6	19
		6	0	2	2	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	2	2	7	
	斜面下部 25m 地点	7	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	4	
		8	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	2	0	0	0	0	2	2	1	3	8	23
		9	1	2	3	1	2	3	1	0	1	2	1	2	1	0	0	3	1	0	1	11	

表13 ミリペーダのRC散布におけるヤンバルトサカヤスデに対する効果 [処理44日後 (2009年9月10日)]

供試薬剤	調査地点	No	ヤンバルトサカヤスデ生息密度 [() 内死亡頭数] 処理44日後 [30 × 30cm 枠内]												合計	総合計				
			①			②			③			④					⑤			
			餌成体	成体	計	餌成体	成体	計	餌成体	成体	計	餌成体	成体	計			餌成体	成体	計	
ミリペーダ 処理区	斜面上部 25m 地点	1	0	1	1	0	15	15	0	8	8	0	3	3	0	5	5	32	54	
		2	0	6	6	0	2	2	0	4	4	0	3	3	0	2	2	17		
		3	0	1	1	0	1	1	0	2	2	0	1	1	0	0	0	5		
	薬剤処理 ライン部 0m 地点	4	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		1(1)
		5	0	0(1)	0(1)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0(1)		
		6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	斜面下部 25m 地点	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		6
		8	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
		9	0	1	1	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5		
無処理区	斜面上部 25m 地点	1	0	1	1	0	2	2	0	3	3	0	4	4	0	3	3	13	30	
		2	0	3	3	0	1	1	0	2	2	0	1	1	0	2	2	9		
		3	0	1	1	0	1	1	0	2	2	0	2	2	0	2	2	8		
	斜面中部 0m 地点	4	0	1	1	0	3	3	0	1	1	0	1	1	0	1	1	7		24
		5	0	1	1	0	1	1	0	2	2	0	1	1	0	2	2	7		
		6	0	1	1	0	2	2	0	3	3	0	3	3	0	1	1	10		
	斜面下部 25m 地点	7	0	1	1	0	5	5	0	3	3	0	4	4	0	8	8	21		55
		8	0	4	4	0	7	7	0	2	2	0	4	4	0	3	3	20		
		9	0	2	2	0	0	0	0	4	4	0	3	3	0	5	5	14		

表14 ミリペーダのRC撒布におけるヤンバルトサカヤスデに対する効果〔処理99日後（2009年11月5日）〕

供試薬剤	調査地点 No	ヤンバルトサカヤスデ生息密度〔（ ）内死亡頭数〕 処理99日後 [30×30cm 枠内]																		
		①			②			③			④			⑤			合計	総合計		
		成体	計	成体	成体	計	成体	成体	計	成体	成体	計	成体	成体	計					
ミリペーダ 処理区	斜面上部 25m 地点	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	9
		2	0	1	1	0	1	0	2	2	0	1	0	1	0	1	0	1	6	
		3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	薬剤処理 ライン部 0m 地点	4	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	17
		5	0	1	1	0	1	0	3	3	0	1	0	1	0	1	0	1	7	
		6	0	3	3	0	2	0	1	1	0	2	0	1	0	1	1	1	9	
	斜面下部 25m 地点	7	0	1	1	0	3	0	2	2	0	1	0	1	0	1	0	1	8	27
		8	0	1	1	0	3	0	2	2	0	1	0	1	0	1	0	1	8	
		9	0	1	1	0	1	0	2	2	0	4	0	3	0	3	11	11		
無処理区	斜面上部 25m 地点	1	0	1	1	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	16
		2	0	1	1	0	2	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	6	
		3	0	1	1	0	2	0	2	2	0	1	0	1	0	0	0	0	6	
	斜面中部 0m 地点	4	0	2	2	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	21
		5	0	2	2	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	2	0	2	7	
		6	0	1	1	0	1	0	2	2	0	3	0	3	0	3	0	10		
	斜面下部 25m 地点	7	0	1	1	0	3	0	5	5	0	6	0	6	0	4	0	4	19	36
		8	0	1	1	0	1	0	3	3	0	3	0	3	0	1	0	1	9	
		9	0	1	1	0	1	0	3	3	0	1	0	2	0	2	0	2	8	

表15 ミリペーダのRC撒布におけるヤンバルトサカヤスデに対する効果 [処理1年後 (358日後) (2010年7月22日)]

供試薬剤	調査地点 No	ヤンバルトサカヤスデ生息密度 [() 内死亡頭数] 処理1年後 [30 × 30cm 枠内]												合計	総合計				
		①			②			③			④					⑤			
		亜成体	成体	計	亜成体	成体	計	亜成体	成体	計	亜成体	成体	計			亜成体	成体	計	
ミリペーダ 処理区	斜面上部 25m 地点	1	0	2	2	0	1	1	0	2	2	0	1	1	0	1	1	7	34
		2	0	4	4	0	7	7	0	2	2	0	2	2	0	1	1	16	
		3	0	2	2	0	4	4	0	2	2	0	1	1	0	2	2	11	
	薬剤処理 ライン部 0m 地点	4	0	1	1	0	2	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	4	46
		5	0	1	1	0	2	2	0	5	5	0	3	3	0	3	3	14	
		6	0	1	1	0	1	1	1	0	9	9	0	8	8	0	9	28	
	斜面下部 25m 地点	7	0	1	1	0	2	2	0	2	2	0	3	3	0	1	1	9	35
		8	0	4	4	0	2	2	0	3	3	0	1	1	0	3	3	13	
		9	0	3	3	1	1	2	2	0	3	3	0	1	1	0	4	13	
無処理区	斜面上部 25m 地点	1	0	1	1	0	2	2	1	2	3	0	5	5	0	2	2	13	18
		2	0	1	1	0	1	1	0	2	2	0	1	1	0	0	0	5	
		3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	斜面中部 0m 地点	4	0	1	1	0	3	3	0	3	3	0	1	1	0	0	0	8	20
		5	0	2	2	0	1	1	0	1	1	0	3	3	0	2	2	9	
		6	0	1	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
	斜面下部 25m 地点	7	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	14
		8	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
		9	0	1	1	0	1	1	0	4	4	0	1	1	0	4	4	11	

表 16 植生調査結果-1 ミリペーダ処理区(処理日：2009年7月8日)

科	属	種	本数	葉害状況	
				処理7日後	処理44日後
ツバキ科	ヒメツバキ属	イジュ	6	-	-
ブナ科	シイ属	スタジイ	4	-	-
ブナ科	シイ属	シイノキ	1	-	-
クワ科	イチジク属	イヌビワ	7	-	-
ウコギ科	フカノキ属	フカノキ	4	-	-
バラ科	シャリンバイ属	シャリンバイ	3	-	-
アワブキ科	アワブキ属	ヤマビワ	2	-	-
クスノキ科	タブノキ属	タブノキ	2	-	-
クスノキ科	ニッケイ属	ヤブニッケイ	1	-	-
ホルトノキ科	ホルトノキ属	コバンモチ	2	-	-
モチノキ科	モチノキ属	シマイヌツグ	1	-	-
クマツヅラ科	ムラサキシキブ属	オオムラサキシキブ	1	-	-
ユズリハ科	ヒメユズリハ属	ヒメユズリハ	1	-	-
トベラ科	トベラ属	トベラ	1	-	-
フトモモ科	フトモモ属	アデク	1	-	-
アカネ科	クチナシ属	クチナシ	1	-	-
キク科	ツワブキ属	ツワブキ	※	-	-
イネ科	ススキ属	ススキ	※	-	-
ウラジロ科	コシダ属	コシダ	※	-	-
オシダ科	オシダ属	ヨゴレイタチシダ	※	-	-
カヤツリグサ科	シンジュガヤ属	シンジュガヤ	※	-	-
キンボウゲ科	センニンソウ属	センニンソウ	※	-	-
アカネ科	ボチョウウジ属	シラタマカズラ	※	-	-
ユリ科	ヤブラン属	ヤブラン	※	-	-
イノモトソウ科	イノモトソウ属	アマクサシダ	※	-	-
ホングウシダ科	ホングウシダ属	エダウチホングウシバ	※	-	-
キョウチクトウ科	テイカカズラ属	テイカカズラ	※	-	-
ユリ科	ミオデ属	サツマサンケキイ	※	-	-
26科	27属	28種			

※：草本植物の数は未調査

葉害状況 -：葉害は認められない

表 17 植生調査結果-2 無処理区(2009年7月8日)

科	属	種名(別名)	個体数
ブナ科	シイ属	スダジイ	12
ヤブコウジ科	ツルマンリョウ属	タイミンタチバナ	12
ヤブコウジ科	ヤブコウジ属	マンリョウ	1
フトモモ科	フトモモ属	アデク	10
ホルトノキ科	ホルトノキ属	コバンモチ	3
クスノキ科	ニッケイ属	ヤブニッケイ	2
マツ科	マツ属	リュウキュウマツ	2
バラ科	シャリンバイ属	シャリンバイ	1
ツツジ科	ツツジ属	サクラツツジ	1
ソテツ科	ソテツ属	ソテツ	1
ウルシ科	ヌルデ属	ハゼノキ	1
キク科	ツワブキ属	ツワブキ	※
キョウチクトウ科	テイカカズラ属	リュウキュウテイカカズラ	※
		ツゲの一種	※
13 科	14 属	14 種	

※草本植物の個体数は未調査

表 18 ミリベータ処理区, 無処理区における昆虫綱・クモ綱・多足類・環形動物の処理前処理後の対比

綱	試験区	個体数[()内処理前比]					科数[()内処理前比]				
		処理前	7日後	44日後	99日後	1年後	処理前	7日後	44日後	99日後	1年後
昆虫綱	ミリベータ 処理区	1056 (100.0)	1077 (102.0)	588 (55.7)	764 (72.3)	818 (77.5)	22 (100.0)	24 (109.1)	28 (127.3)	20 (90.9)	21 (95.5)
	無処理区	1366 (100.0)	1097 (80.3)	238 (17.4)	266 (19.5)	415 (30.4)	24 (100.0)	21 (87.5)	19 (79.2)	17 (70.8)	17 (70.8)
クモ綱	ミリベータ 処理区	397 (100.0)	441 (111.1)	461 (116.1)	985 (248.1)	728 (183.4)	11 (100.0)	11 (100.0)	11 (100.0)	11 (100.0)	11 (100.0)
	無処理区	1008 (100.0)	1095 (108.6)	578 (57.3)	595 (59.0)	555 (55.1)	11 (100.0)	12 (109.1)	12 (109.1)	11 (100.0)	11 (100.0)
多足類	ミリベータ 処理区	71 (100.0)	91 (128.2)	148 (208.5)	125 (176.1)	75 (105.6)	9 (100.0)	10 (111.1)	10 (111.1)	7 (77.8)	8 (88.9)
	無処理区	145 (100.0)	130 (89.7)	42 (29.0)	45 (31.0)	35 (24.1)	10 (100.0)	9 (90.0)	10 (100.0)	8 (80.0)	7 (70.0)
環形 動物	ミリベータ 処理区	4 (100.0)	6 (150.0)	3 (75.0)	13 (325.0)	11 (275.0)	1 (100.0)	2 (200.0)	1 (100.0)	2 (200.0)	2 (200.0)
	無処理区	1 (100.0)	3 (300.0)	0 (0.0)	9 (900.0)	5 (500.0)	1 (100.0)	1 (100.0)	0 (0.0)	1 (100.0)	1 (100.0)

注：処理前比＝処理N日後個体数(科数)/処理前個体数(科数)×100

表 19 ミリペーダ処理区の昆虫網の処理前処理後の対比

綱	目	科	個体数					科数				
			処理前	7日後	44日後	99日後	1年後	処理前	7日後	44日後	99日後	1年後
昆虫網	半翅目	ヒラカミシ科	2	2	1	0	6	1	1	1	0	1
		ウカ科	1	1	8	5	7	1	1	1	1	1
		カミシ科	1	0	4	0	0	1	0	1	0	0
		ヤカミシ科	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
	総翅目	アザミマ科	0	0	2	1	2	0	0	1	1	1
	鞘翅目	キイムシ科	20	7	10	2	12	1	1	1	1	1
		ムクゲキノコムシ科	4	2	6	0	0	1	1	1	0	0
		オキノコムシ科	0	1	2	2	2	0	1	1	1	1
		テオキノコムシ科	0	0	1	1	2	0	0	1	1	1
		コムシ科	1	3	1	4	15	1	1	1	1	1
		コムシグマシ科	18	4	24	23	0	1	1	1	1	0
		ハカクシ科	21	17	19	73	52	1	1	1	1	1
		ゾウムシ科	0	1	2	2	9	0	1	1	1	1
		ミシムシ科	9	5	15	25	26	1	1	1	1	1
		ネズムシ科	9	9	8	0	13	1	1	1	0	1
	粘管目	シロビムシ科	827	875	230	266	234	1	1	1	1	1
		アフトビムシ科	33	47	127	276	264	1	1	1	1	1
		マルトビムシ科	5	10	7	15	34	1	1	1	1	1
	革翅目	ハサミシ科	1	3	4	7	3	1	1	1	1	1
	網翅目	アリ科	6	4	12	28	41	1	1	1	1	1
		アリアリ科	72	56	24	0	0	1	1	1	0	0
		ハラアリ科	16	18	9	8	13	1	1	1	1	1
		シロアリ科	0	1	35	1	3	0	1	1	1	1
		クハハコキアリ科	0	4	2	2	6	0	1	1	1	1
	直翅目	コオキ科	2	3	0	0	0	1	1	0	0	0
		コオキス科	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
	双翅目	タネバエ科	1	0	7	15	47	1	0	1	1	1
	鱗翅目	Lepi(L)-1	1	1	11	8	27	1	1	1	1	1
膜翅目	Dip. sp1	5	2	11	0	0	1	1	1	0	0	
	Dip. sp2	0	1	5	0	0	0	1	1	0	0	
合計			1056	1077	588	764	818	22	24	28	20	21
[()内処理前比]			(100.0)	(102.0)	(55.7)	(72.3)	(77.5)	(100.0)	(109.1)	(127.3)	(90.9)	(95.5)

注：処理前比＝処理N日後個体数(科数)/処理前個体数(科数)×100

表 20 ミリペーダ処理におけるクモ綱の処理前処理後の対比

綱	目	亜目	科	個体数					科数				
				処理前	7日後	44日後	99日後	1年後	処理前	7日後	44日後	99日後	1年後
クモ綱	ダニ目	隠気門亜目	トゲダニ科	97	147	182	561	385	1	1	1	1	1
			ツブダニ科	186	181	124	89	85	1	1	1	1	1
		中気門亜目	トゲダニ-1	28	17	43	63	86	1	1	1	1	1
		後気門亜目	イブシダニ科	41	61	76	72	51	1	1	1	1	1
			ダニ sp1	4	2	4	38	22	1	1	1	1	1
			ダニ sp2	18	6	4	36	10	1	1	1	1	1
	クモ目		ハトリクモ科	4	10	9	49	28	1	1	1	1	1
			コモリクモ科	13	12	13	40	37	1	1	1	1	1
			クモ sp1	1	1	4	17	10	1	1	1	1	1
			クモ sp2	3	1	1	13	12	1	1	1	1	1
カニシ目		カニシ科	2	3	1	7	2	1	1	1	1	1	
合計 [()内処理前比]				397 (100.0)	441 (111.1)	461 (116.1)	985 (248.1)	728 (183.4)	11 (100.0)	11 (100.0)	11 (100.0)	11 (100.0)	11 (100.0)

注：処理前比＝処理 N 日後個体数(科数)/処理前個体数(科数)×100

表 21 ミリペーダ処理における多足類(倍脚綱, 唇脚綱, 甲殻綱)の処理前処理後の対比(ヤハハト科を除く)

綱	目	亜目	科	個体数					科数				
				処理前	7日後	44日後	99日後	1年後	処理前	7日後	44日後	99日後	1年後
倍脚綱	クマヤステ目		クマヤステ科	0	2	5	16	5	1	1	1	1	1
			ヤステ-1	13	14	49	20	11	1	1	1	1	1
			ヤステ-2	4	2	9	15	2	1	1	1	1	1
唇脚綱			ムカデ-1	2	3	7	21	9	1	1	1	1	1
			ムカデ-2	1	2	6	15	11	1	1	1	1	1
			ムカデ-3	1	2	1	0	0	1	1	1	0	0
甲殻綱	等脚目	クラシムシ	アハシ科	3	1	2	0	0	1	1	1	0	0
		亜目	クラシムシ科	32	43	50	36	25	1	1	1	0	1
	十脚目	抱卵亜目	ホヤトカ科	13	19	17	0	7	1	1	1	0	1
合計 [()内処理前比]				71 (100.0)	91 (128.2)	148 (208.5)	125 (176.1)	75 (105.6)	9 (100.0)	10 (111.1)	10 (111.1)	7 (77.8)	8 (88.9)

注：処理前比＝処理 N 日後個体数(科数)/処理前個体数(科数)×100

表 22 ミリペーダ処理における環形動物(貧毛綱)の処理前処理後の対比

綱	目	亜目	科	個体数					科数				
				処理前	7日後	44日後	99日後	1年後	処理前	7日後	44日後	99日後	1年後
貧毛綱		ヒメミス亜目	ヒメミス科	4	6	3	13	11	1	2	1	2	2
合計 [()内処理前比]				4 (100.0)	6 (150.0)	3 (75.0)	13 (325.0)	11 (275.0)	1 (100.0)	2 (200.0)	1 (100.0)	2 (200.0)	2 (200.0)

注：処理前比＝処理 N 日後個体数(科数)/処理前個体数(科数)×100

表 23 無処理区における昆虫網の処理前処理後の対比

綱	目	科	個体数					科数					
			処理前	7日後	44日後	99日後	1年後	処理前	7日後	44日後	99日後	1年後	
昆虫網	半翅目	ヒラカミシ科	7	3	0	1	1	1	1	0	1	1	
		クシ科	1	1	0	0	10	1	1	0	0	1	
		カミシ科	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	
	総翅目	アサミマ科	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	
	鞘翅目	キイムシ科	7	13	7	2	3	1	1	1	1	1	
		オキコムシ科	3	1	1	0	0	1	1	1	0	0	
		コムシ科	2	2	1	1	0	1	1	1	1	0	
		コムシクマシ科	8	7	21	1	9	1	1	1	1	1	
		ハネカシ科	20	13	12	13	10	1	1	1	1	1	
		ゾウムシ科	2	3	1	3	3	1	1	1	1	1	
		ミンムシ科	10	5	3	6	15	1	1	1	1	1	
		ネズムシ科	4	3	4	5	0	1	1	1	1	0	
	粘管目	シロヒムシ科	1098	850	52	192	169	1	1	1	1	1	
		クシヒムシ科	155	153	60	25	136	1	1	1	1	1	
		マルヒムシ科	15	8	6	3	7	1	1	1	1	1	
	革翅目	ハサミシ科	1	3	0	0	1	1	1	0	0	1	
	網翅目	アリ科	3	3	9	8	25	1	1	1	1	1	
		アマリ科	18	17	18	0	0	1	1	1	0	0	
		ハラアリ科	2	7	8	1	8	1	1	1	1	1	
		シロアリ科	2	0	0	2	9	1	0	0	1	1	
		チャバネキアリ科	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	
	直翅目	コホキ科	1	2	1	0	0	1	1	1	0	0	
	双翅目	タネハエ科	1	1	7	1	0	1	1	1	1	0	
	鱗翅目	Lepi(L)-1	3	0	16	1	7	1	0	1	1	1	
	膜翅目	Dip. spl	1	1	10	0	0	1	1	1	0	0	
	合計			1366	1097	238	266	415	24	21	19	17	17
	[()内処理前比]			(100.0)	(80.3)	(17.4)	(19.5)	(30.4)	(100.0)	(87.5)	(79.2)	(70.8)	(70.8)

注：処理前比＝処理N日後個体数(科数)/処理前個体数(科数)×100

表 24 無処理区におけるクモ綱の処理前処理後の対比

綱	目	亜目	科	個体数					科数				
				処理前	7日後	44日後	99日後	1年後	処理前	7日後	44日後	99日後	1年後
クモ綱	ダニ目	隠気門亜目	チチダニ科	501	571	263	457	409	1	1	1	1	1
			ツツダニ科	261	290	126	51	42	1	1	1	1	1
		前気門亜目	ツツダニ科	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
		中気門亜目	トゲダニ-1	65	39	58	40	35	1	1	1	1	1
		後気門亜目	イブシダニ科	141	164	67	16	18	1	1	1	1	1
	クモ目		ダニ sp-1	2	4	33	5	10	1	1	1	1	1
			ハトリダニ科	0	0	0	2	6	0	0	0	1	1
			コモリダニ科	4	2	4	6	14	1	1	1	1	1
			ダニ sp1	2	4	3	2	4	1	1	1	1	1
			ダニ sp2	21	11	11	8	11	1	1	1	1	1
カニ目		カニ科	1	4	4	1	0	1	1	1	1	1	
合計 〔()内処理前比〕				1008 (100.0)	1095 (108.6)	578 (57.3)	595 (59.0)	555 (55.1)	11 (100.0)	12 (109.1)	12 (109.1)	11 (100.0)	11 (100.0)

注：処理前比＝処理 N 日後個体数(科数)/処理前個体数(科数)×100

表 25 無処理区における多足類(倍脚綱、唇脚綱、甲殻綱)の処理前処理後の対比(ヤシハムシ科を除く)

綱	目	亜目	科	個体数					科数				
				処理前	7日後	44日後	99日後	1年後	処理前	7日後	44日後	99日後	1年後
倍脚綱	クモ目		ダニ科	1	0	1	2	3	1	0	1	1	1
			ダニ-1	11	13	5	4	8	1	1	1	1	1
			ダニ-2	5	2	1	5	3	1	1	1	1	1
唇脚綱			ダニ-1	9	12	3	9	6	1	1	1	1	1
			ダニ-2	1	1	1	8	0	1	1	1	1	0
甲殻綱	等脚目	クモ目	クモ科	5	2	2	0	0	1	1	1	0	0
		クモ目	クモ科	81	74	13	12	7	1	1	1	1	1
	十脚目	抱卵亜目	クモ科	18	16	9	2	1	1	1	1	1	1
合計 〔()内処理前比〕				145 (100.0)	130 (89.7)	42 (29.0)	45 (31.0)	35 (24.1)	10 (100.0)	9 (90.0)	10 (100.0)	8 (80.0)	7 (70.0)

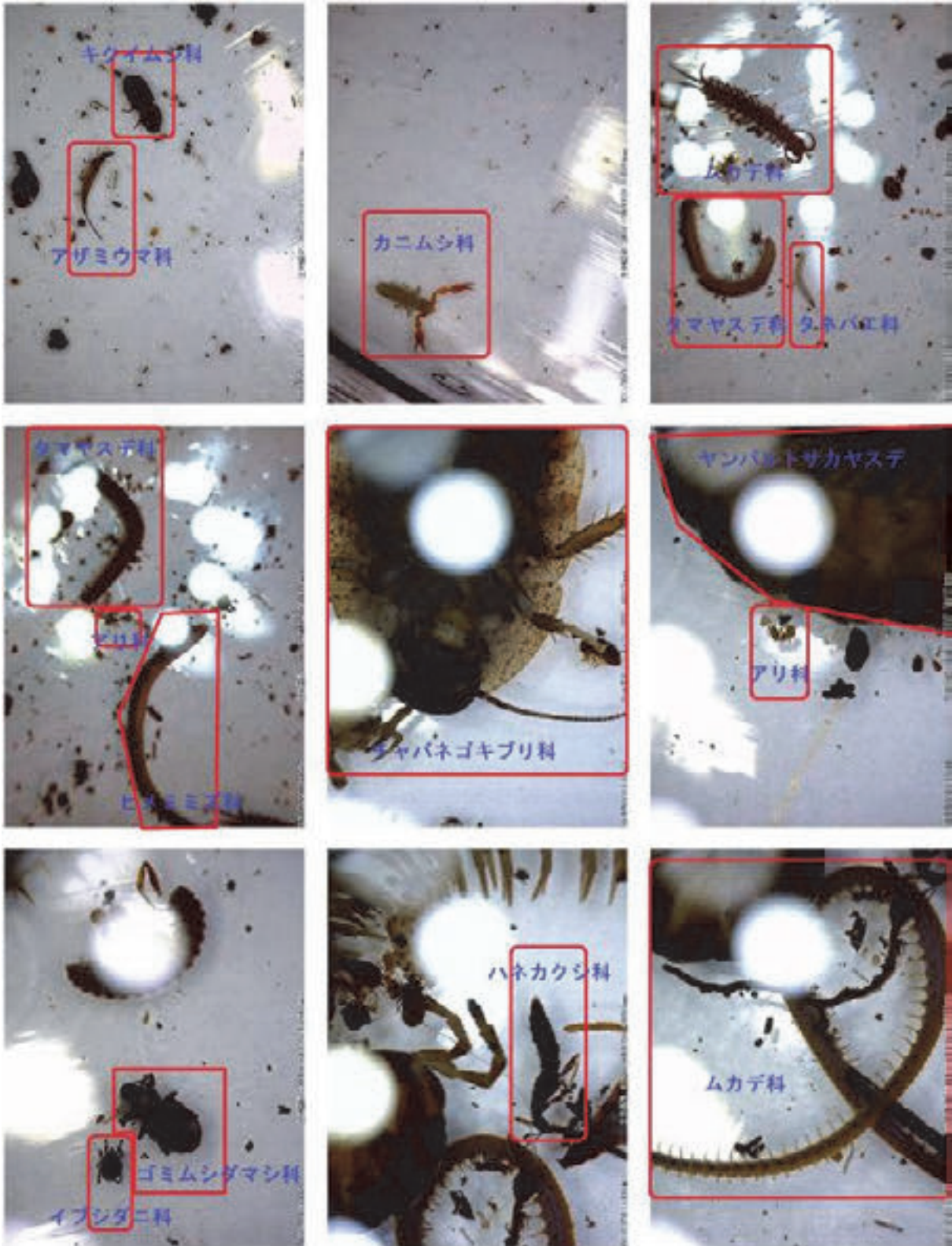
注：処理前比＝処理 N 日後個体数(科数)/処理前個体数(科数)×100

表 26 無処理区における環形動物(貧毛綱)の処理前処理後の対比

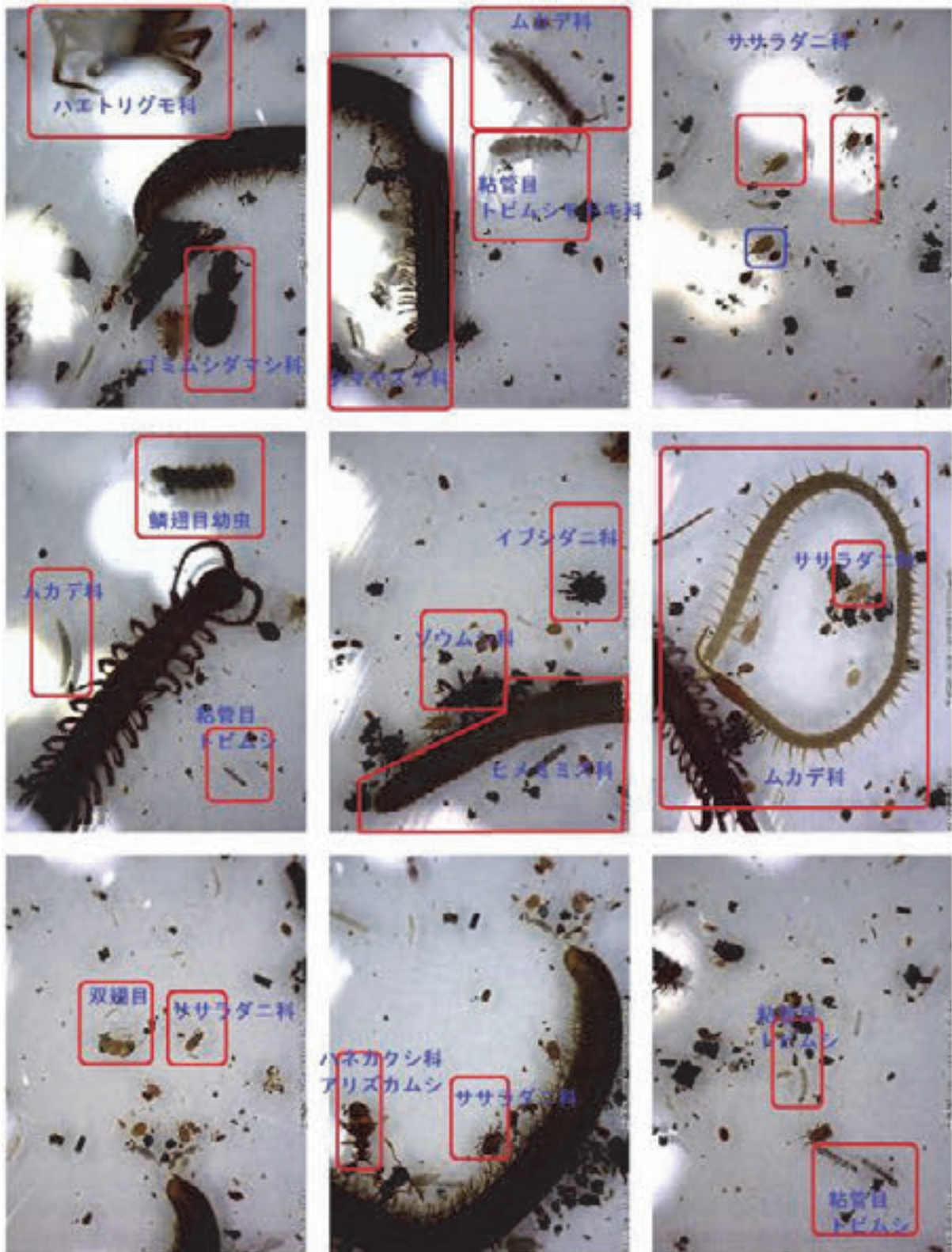
綱	目	亜目	科	個体数					科数				
				処理前	7日後	44日後	99日後	1年後	処理前	7日後	44日後	99日後	1年後
貧毛綱		ヒメミズ	ヒメミズ科	1	3	0	9	5	1	1	0	1	1
合計 〔()内処理前比〕				1 (100.0)	3 (300.0)	0 (0.0)	9 (900.0)	5 (500.0)	1 (100.0)	1 (100.0)	0 (0.0)	1 (100.0)	1 (100.0)

注：処理前比＝処理 N 日後個体数(科数)/処理前個体数(科数)×100

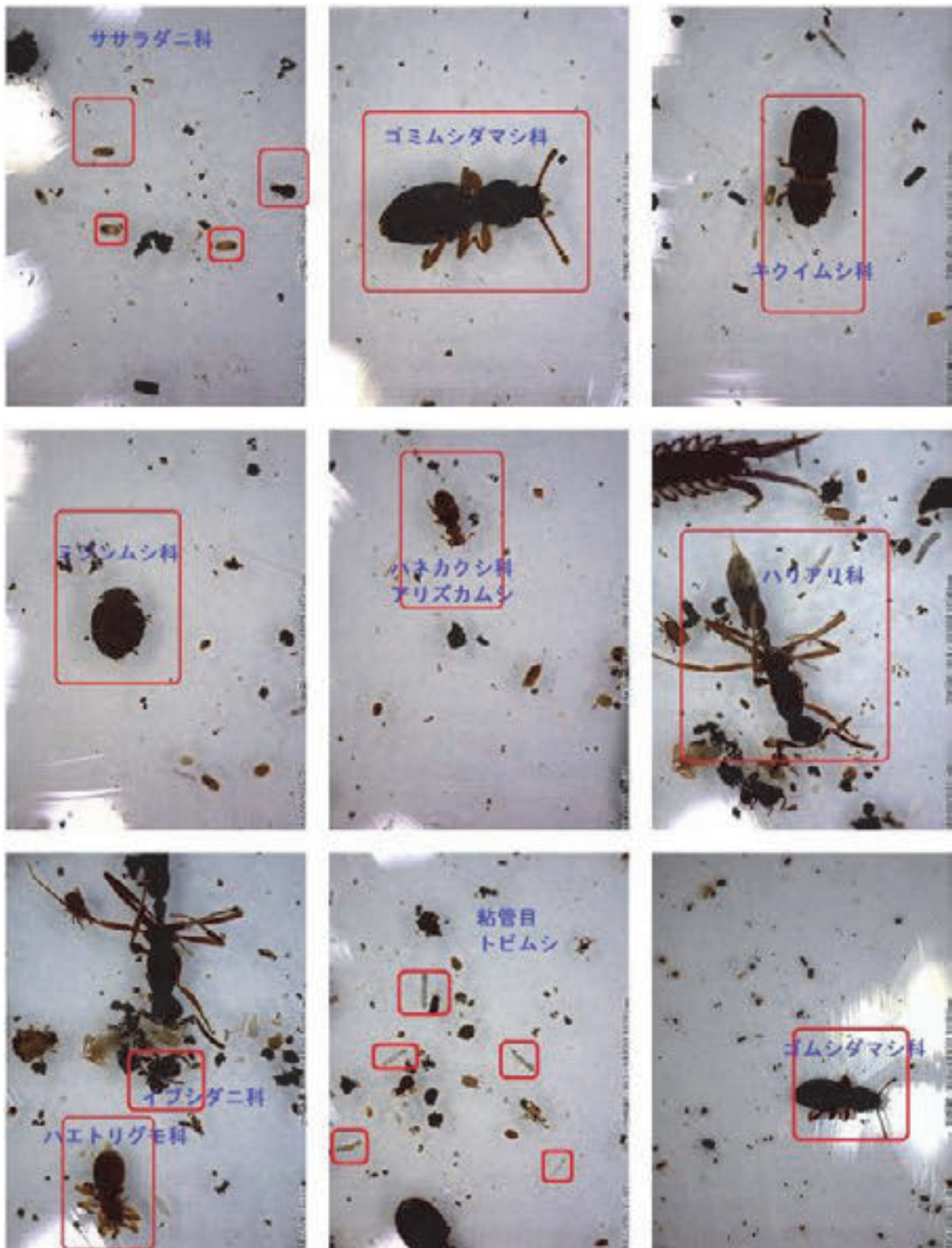
10. 写真
環境生物-1



環境生物-2



環境生物-3



② アゼシートを用いた移動阻止効果の検討

ヤンバルトサカヤスデ調査事業・現地調査報告書－1 ＜アゼシートを用いた移動阻止効果の検討＞

サンケイ化学株式会社

1. 調査目的： ヤンバルトサカヤスデの調査事業を行うにあたり、アゼシートを用いた本種の移動阻止効果について調査を行う。
2. 調査場所： <調査地区①> 鹿児島市緑ヶ丘町
<調査地区②> 鹿児島市吉野町雀ヶ宮
<調査地区③> 南九州市川辺町野間大久保
<調査地区④> 南さつま市金峰町白川
3. 調査期間： 2015年9月9日～12月3日
4. 対象害虫： ヤンバルトサカヤスデ（亜成体・成体）
5. アゼシート設置月日（施工完了日）及び薬剤散布開始日：

	[施工完了日]	[薬剤散布開始]
<調査地区①> 鹿児島市緑ヶ丘町	9月14日	9月14日
<調査地区②> 鹿児島市吉野町雀ヶ宮	9月14日	9月14日
<調査地区③> 南九州市川辺町野間大久保	10月14日	10月14日
<調査地区④> 南さつま市金峰町白川	9月9日	9月26日
6. 調査月日： <調査地区①> 鹿児島市緑ヶ丘町
9月15日，11月3日，12月3日
<調査地区②> 鹿児島市吉野町雀ヶ宮
9月15日，11月3日，12月3日
<調査地区③> 南九州市川辺町野間大久保
10月26日，11月3日，12月3日
<調査地区④> 南さつま市金峰町白川
10月7日，11月3日，12月3日
7. 調査方法： アゼシート設置箇所の中で3点を選定し（調査地点は固定），それぞれアゼシートに接する形で50×50cm枠内の本種死亡個体数を計数

8. 調査結果：

表－1 アゼシートと薬剤の併用による薬剤散布側のヤンバルトサカヤスデ死亡個体数（平均値）

調査地区	調査期間及び累積日数		薬剤散布側の本種死亡個体数（50cm幅）			
			累積日数当り	1日当り換算値		
	調査対象期間	日数	50cm長	50cm長	10m長換算値	
①鹿児島市緑ヶ丘町	※1	9/15～11/3	49日	2.7	0.05	1.1
	※2	11/4～12/2	28日	8.3	0.30	5.9
②鹿児島市吉野町 雀ヶ宮	※1	11/3	1日	269.7	269.70	5393.3
	※2	11/4～12/2	28日	199.0	7.11	142.2
③南九州市川辺町 野間大久保	※1	10/15～11/3	19日	319.0	16.79	335.7
	※2	11/4～12/2	28日	14.0	0.50	10.0
④南さつま市金峰町 白川	※1	9/27～11/3	38日	113.3	2.98	59.7
	※2	11/4～12/2	28日	42.3	1.51	30.3

※1：設置日翌日～1回目調査日

※2：1回目調査日翌日～2回目調査日

*表中の数値は3点の平均値を示す

*鹿児島市吉野町雀ヶ宮の1回目調査前日に市役所が死骸を全て除去
（発生数が多く、異臭も発生したため）

9. 調査地区概要及び調査時状況：

別紙－1，2，3及び4

10. 考察：

①設置の効果

アゼシートを用いた本種の移動阻止効果について調査を行った。本年の本種の発生数は地区によってむらがある。最も多く発生している鹿児島市の吉野町雀ヶ宮ではアゼシートを設置した効果が出ているものと思われた。アゼシートから発生地側には死骸が多く見られるが、その反対側の駐車場側にはほとんど個体は見られない。また、昨年発生が多かった南九州市川辺町野間大久保の住民の方に話を伺ったところ、アゼシートのおかげで本年は家の中に個体が入ってこないと言われており、こちらでも設置の効果が認められている。

発生地区の住民からの聞き取りによるアンケート調査結果（P6～P9）によると、家屋内や家屋周辺のヤンバルトサカヤスデの生息状況については、アゼシートを設置後、大幅に少なくなった地区が3地区、以前と変わらないが1地区であった。また、薬剤散布量については、アゼシート設置後で散布量が大幅に少なくなった地区が2地区、少なくなった地区が1地区、以前と変わらないが1地区であった。

以上のことから、アゼシートの設置は、家屋や住宅地への侵入防止対策として有効であると考えられる。

②その他

<設置について>

設置については苦勞されたことが見てとれた。昨年検証した畔波板では、板自体が硬く扱いやすい反面、波打っている分設置が難しい。本年使用したアゼシートは平らな板で線状に設置が可能だが、軟らかいので杭打ちなどに苦勞されたのではないかと思われた。

<メンテナンスについて>

降雨により土跳ねが起きてシートが汚れる。致し方ないのだが、薬剤の残効が切れてしまうと本種が容易にアゼシートを乗り越えてしまう。出来る範囲での汚れ拭きが必要。

<設置場所の地形等について>

ヤンバルトサカヤスデは発生源である林野から住宅地等への移動が見られるが、平地では特に指向性はなく、標高の高い地域から低い地域へ移動する傾向がある。このため、アゼシート（移動阻止柵）の設置場所は、山裾等の林野と道路、住宅地との境界部で設置作業が比較的容易な舗装されていない裸地が望ましい。

<薬剤散布方法について>

コイレットをヤスデの発生地側にアゼシートから約50cm幅でシート沿いに散布したが、コイレットを散布した範囲でヤスデの死骸が散乱しており、約50cm幅で散布すれば効果的に駆除できることが確認できた。コイレットの残効は約2週間で、2週間ごと散布する必要がある。パターン別の防除コストの比較を示す。

表-2 パターン別の防除コストの比較

期待できる効果	パターン別の防除コスト
◎	<1m幅で100m散布する場合(30g/㎡散布)> 100㎡×30g=3kg(1袋) → 1回の散布で約1,200円 2週間間隔で再散布(1ヶ月=4週間) → 1,200円×2回=2,400円
○	<1m幅で100m散布する場合(20g/㎡散布)> 100㎡×20g=2kg(2/3袋) → 1回の散布で約800円 2週間間隔で再散布(1ヶ月=4週間) → 800円×2回=1,600円
○～◎	<50cm幅で100m散布する場合(30g/㎡散布)> 50㎡×30g=1.5kg(1/2袋) → 1回の散布で約600円 2週間間隔で再散布(1ヶ月=4週間) → 600円×2回=1,200円
△～×	<50cm幅で100m散布する場合(20g/㎡散布)> 50㎡×20g=1kg(1/3袋) → 1回の散布で約400円 2週間間隔で再散布(1ヶ月=4週間) → 400円×2回=800円

※コイレット

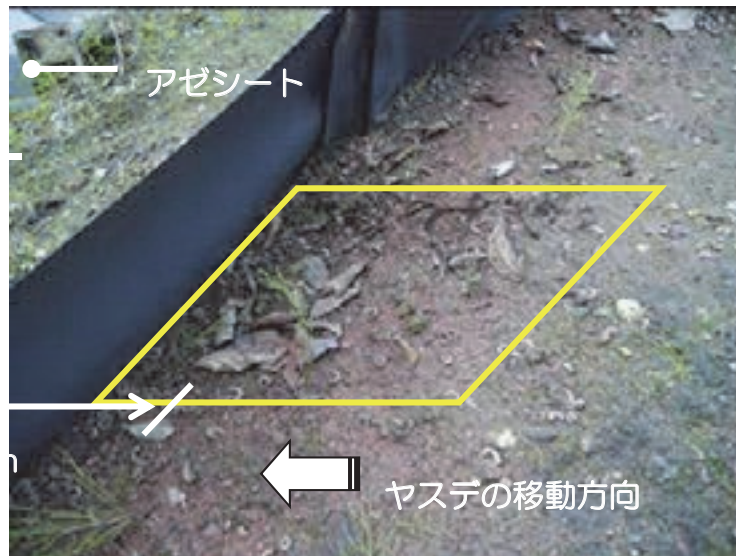
【規格】 3kg/袋

【価格】 約 1,200 円/袋

【処理量】 20～30g/m³

【残効】 約 2 週間

【使用方法】 50～100cm 幅で帯状に散布



●ヤスデ死骸調査区画

1 1. 調査結果（詳細データ）

表-3 アゼシートと薬剤の併用による薬剤散布側のヤンバルトサカヤスデ死亡個体数（調査点別）

調査地区	調査期間及び累積日数		調査点 No.	ヤンバルトサカヤスデ死亡個体数（50cm 幅）			
	期間	日数		累積日数当り	1日当り換算値		
				50cm 長	50cm 長	10m 長換算値	
①鹿児島市緑ヶ丘町	※1	9/15～11/3	49日	1	1	0.02	0.4
				2	1	0.02	0.4
				3	6	0.12	2.4
	※2	11/4～12/2	28日	1	0	0.00	0.0
				2	12	0.43	8.6
				3	13	0.46	9.2
②鹿児島市吉野町 雀ヶ宮	※1	11/3	1日	1	264	264.00	5,280.0
				2	216	216.00	4,320.0
				3	329	329.00	6,580.0
	※2	11/4～12/2	28日	1	103	3.68	73.6
				2	234	8.36	167.2
				3	260	9.29	185.8
③南九州市川辺町 野間大久保	※1	10/15～11/3	19日	1	578	30.42	608.4
				2	165	8.68	173.6
				3	214	11.26	225.2
	※2	11/4～12/2	28日	1	21	0.75	15.0
				2	15	0.54	10.8
				3	6	0.21	4.2
④南さつま市金峰町 白川	※1	9/27～11/3	38日	1	175	4.61	92.2
				2	37	0.97	19.4
				3	128	3.37	67.4
	※2	11/4～12/2	28日	1	39	1.39	27.8
				2	38	1.36	27.2
				3	50	1.79	35.8

※1：設置日翌日～1回目調査日

※2：1回目調査日翌日～2回目調査日

12. アンケート調査結果

○地区名 (緑地住宅)

本事業の実施による効果に関する住民アンケート

1 家屋内や家屋周辺のヤンバルトサカヤスデの生息状況を次の3つから選んでください。 (✓)

- ①ヤスデの数は以前とほとんど変わらない。
- ②ヤスデの数は以前より少なくなった。
- ③ヤスデの数は以前より大幅に少なくなった。

2 家屋周辺のヤスデ駆除剤の散布状況について次の3つから選んでください。 (✓)

- ①駆除剤の散布量は以前とほとんど変わらない。
- ②駆除剤の散布量は以前より少なくなった。
- ③駆除剤の散布量は以前より大幅に少なくなった。

3 その他、この事業に関し感じたことを自由に記入してください。

発生は絶対数は少なかったとあるが、昨年は頻繁に薬剤を散布していたが、「あゼット」の効果により、今年は散布していない。
効果は90%以上あるのではと考えている。

○地区名 (雀ヶ宮)

本事業の実施による効果に関する住民アンケート

1 家屋内や家屋周辺のヤンバルトサカヤスデの生息状況を次の3つから選んでください。 (3)

- ①ヤスデの数は以前とほとんど変わらない。
- ②ヤスデの数は以前より少なくなった。
- ③ヤスデの数は以前より大幅に少なくなった。

2 家屋周辺のヤスデ駆除剤の散布状況について次の3つから選んでください。 (3)

- ①駆除剤の散布量は以前とほとんど変わらない。
- ②駆除剤の散布量は以前より少なくなった。
- ③駆除剤の散布量は以前より大幅に少なくなった。

3 その他、この事業に関し感じたことを自由に記入してください。

「あゼット」の設置により、数年来の悩みがほぼ解消された。
「シート」裏側に群がる多くのヤスデの死骸を見ると、肌身で効果を感じることができた。
効果は90%以上あるのではと考えている。

○地区名（ 野間大久保 ）

本事業の実施による効果に関する住民アンケート

- 1 家屋内や家屋周辺のヤンバルトサカヤスデの生息状況を次の3つから選んでください。
(③)

- ①ヤスデの数は以前とほとんど変わらない。
- ②ヤスデの数は以前より少なくなった。
- ③ヤスデの数は以前より大幅に少なくなった。

- 2 家屋周辺のヤスデ駆除剤の散布状況について次の3つから選んでください。(②)

- ①駆除剤の散布量は以前とほとんど変わらない。
- ②駆除剤の散布量は以前より少なくなった。
- ③駆除剤の散布量は以前より大幅に少なくなった。

- 3 その他、この事業に関し感じたことを自由に記入してください。

畔板を乗り越えることが困難であることがわかった。畔板をすることによって、畔板周辺に死骸がたくさんあり、宅地側への進入が防げていることを感じた。

○地区名（ 南さつま市金峰町白川地区 ）

本事業の実施による効果に関する住民アンケート

- 1 家屋内や家屋周辺のヤンバルトサカヤスデの生息状況を次の3つから選んでください。
(①)

- ①ヤスデの数は以前とほとんど変わらない。
- ②ヤスデの数は以前より少なくなった。
- ③ヤスデの数は以前より大幅に少なくなった。

- 2 家屋周辺のヤスデ駆除剤の散布状況について次の3つから選んでください。(①)

- ①駆除剤の散布量は以前とほとんど変わらない。
- ②駆除剤の散布量は以前より少なくなった。
- ③駆除剤の散布量は以前より大幅に少なくなった。

- 3 その他、この事業に関し感じたことを自由に記入してください。

この事業の効果はあったと思うが、ヤスデの数、駆除剤の散布量はほとんど変わらなかった。ヤスデの発生時期の前にアゼシートを設置すると効果があるのではないか。あと、設置場所がコンクリートのところは難しい。要望として、卵に効くような薬剤の開発等を進めて欲しい。

1 3. 設置方法及び維持管理方法（まとめ）：

○移動阻止柵の設置及び維持管理等

アゼシート（物理的防除資材）を本種生息地と居住地の境に設置し、アゼシートから生息地側 50cm 幅にコイレット（化学的防除資材）を 20～30g/m² 散布する。

設置に際し、アゼシートから 1m 幅の範囲の除草を行い、乾燥状態とすると共に薬剤の効果が十分に発揮できるようにする。

(1) 資材の選択

①物理的防除資材は畦波シート（波板状）又はアゼシート（平板状）を用いる。

②杭は特に指定はなく、市販のもので良い。なるべく細い方が挿しやすい。

③除草剤はイネ科雑草や広葉雑草全般に効果のある非選択性除草剤を用いる。

(2) 実施作業手順

①設置箇所の除草作業を行う。（1m 幅）

②アゼシート設置に関する溝切りを行う。

（U字溝等のコンクリート部分を利用し、倒れにくくする）

③アゼシートを切った溝にはめ込む。

④杭を打ち、アゼシートを固定する（間隔は任意）。

⑤アゼシートから生息地側 50cm 幅にコイレットを 20～30g/m² 散布する。10～14 日間隔を目処とする。

⑥除草剤を用いて定期的に除草作業を行う。

※除草した部分の草が伸びてきた際、草刈り機で除草するとアゼシートを破損するおそれがあるので、草刈り機はなるべく用いず、雑草が伸び始める頃を見計らって除草剤（非選択性）を散布し、雑草管理を行う。

⑦ヤスデ死骸の除去を定期的に行う。

平成26～27年度移動阻止検討資材対比

年度	平成26年度	平成27年度
資材名	群波板	アゼシート
推奨規格	0.5mm(厚)×30cm(高)×20m(幅)	0.4mm(厚)×30cm(高)×50m(幅)
価格	単価 1,220円 ※表示はおおよその価格。販売店により異なります。	単価 1,750円 ※表示はおおよその価格。販売店により異なります。
特長	強度は高いが面が波打っている分、溝切りの幅が必要。砂利等が埋まっているところでは溝切り作業に手間がかかる。土砂等による汚れを拭う際、やりにくい。	強度が高くないが平板のため、溝切りの幅が狭く、労力が少なくすむ。木材やコンクリート面にネジ等を用いて固定しやすい。土砂等による汚れを拭う際、平面なのでやりやすい。
入手	農業資材として広く用いられている。JAやホームセンター等で取り扱っているため、入手は容易。	群波板に比べると一般的には使用頻度が低く、店頭では見かけないが、農業資材取扱店等で注文すれば購入可能。
耐久性	3～5年。 ※環境により異なります。	3～5年。 ※環境により異なります。
設置状況	  	  
移動阻止効果	群波板沿いに薬剤を散布することで高い移動阻止効果が確認された。	アゼシート沿いに薬剤を散布することで高い移動阻止効果が確認された。

③ 異臭対策の検討

ヤンバルトサカヤスデ調査事業・現地調査報告書－2

<異臭対策の検討>

サンケイ化学株式会社

1. 試験目的

ヤンバルトサカヤスデの調査事業を行うにあたり、本種を防除した際の死骸から発生する異臭対策について検討。

2. 試験場所

鹿児島市南栄2丁目9番地 サンケイ化学(株)倉庫内

3. 試験期間

2015年12月21日～2016年2月13日

4. 区 制

1区 500頭相当量の死骸/トレー 連制なし

5. 対象害虫

ヤンバルトサカヤスデ (成体)

6. 検定用個体群採集日、薬剤処理日及び検定液処理日

<個体群採集日> 12月21日

<薬剤処理日> 12月21日

<検定液処理日> 2月8日

7. 試験方法

12月21日に南九州市穎娃町の山林から採集した本種成体群にヤスデガード粉剤(フェノブカルブ2.0%粉剤)を適量粉衣して死亡させ、ビニール袋の中でアンモニア臭を発生する程十分に腐敗させたものを試料とした。2月8日に園芸用育苗トレー(縦32cm×横45cm×深さ7.5cm)に砂質土壌を4L充填して整地した後、試料(腐敗した死骸)をトレー当たり150g(本種500頭相当量)を配置。後、調製した検定液を1㎡の枠内の中央にトレーを配置し、ジョウロを用いて0.5L散布した。

8. 調査月日及び調査方法

2月8日(検定液処理前調査, 同処理直後調査), 2月9日(検定液処理1日後), 2月10日(検定液処理2日後)各トレーに鼻を近づけ、異臭程度を調査。

<異臭程度>

0: 異臭を感じない,

1: わずかに異臭を感じる,

2: 気になる程の異臭を感じる,

3: やや強く異臭を感じる,

4: 強く異臭を感じる

9. 検定資材：

資材名	輸入業者名	製造国	資材製造方法
木酢液（原液）	(株)ショーケン	中国	木酢液とは木材を乾留した際に生じる液体で、主に炭焼き時に窯から出る煙を集めて冷却・液化したものを数か月間静置し、自然分離させた液。

10. 試験区構成：

試験区	試料配置量	検定液処理量
①木酢液 10 倍希釈液散布区	死骸 150g (本種約 500 頭相当量)	0.5L/m ²
②木酢液 100 倍希釈液散布区		0.5L/m ²
③水道水散布区		0.5L/m ²
④無散布区		—

11. 調査結果：

表一 1 検定液処理前及び処理後の異臭程度別の推移

試験区	異臭程度						
	処理前	処理直後	1日後	2日後	3日後	4日後	5日後
①木酢液 10 倍希釈液散布区	4	0	0	1	1	2	3
②木酢液 100 倍希釈液散布区	4	1	1	3	3	3	3
③水道水散布区	4	3	3	3	3	3	3
④無散布区	4	4	3	3	3	3	3

12. 考 察

ヤンバルトサカヤスデを防除した際の死骸から発生する異臭対策について検討した。本検討では木酢液を用い、希釈倍数別での残効性について調査を行った。結果、木酢液により、本種死骸から発生する異臭を軽減する効果が認められた。但し、100 倍希釈液ではその程度はやや低く、残効期間も 1 日と短かった。10 倍希釈液でも 3~4 日と残効期間は短いものの、異臭を低く抑えることが可能であり、本対策資材として有効と考えられた。

13. 特記事項

木酢液の消臭効果はマスキングと考えられ、木酢液自体の焦げくさい臭いが少なくなると効果の程度は低くなるものと思われる。また、木酢液自体の臭いを嫌う住民の方もおられることは否定できないため、使用にあたってはあらかじめ確認の上、使用することをおすすめる。木酢液はいくつか種類があるが、いずれの木酢液でも消臭効果は期待できると思われる。ホームセンター等で販売されており、容易に購入は可能である。

(2) 水質調査

ヤンバルトサカヤスデ対策に係る薬剤散布による影響を把握するため、薬剤散布に係る水質検査を実施している。

実施状況は下記のとおりであり、全て「公共用水域等における農薬の水質評価指針」等の指針値内で、異常はみられていない。

ヤンバルトサカヤスデに係る水質分析業務における水質調査地点数

番号	市町村	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	合計
1	奄美市	10	10	10	/	4	4	4	4	4	4	4	4	2			2			2			2			2	72
2	大和村				/										2											1	3
3	宇検村				/									2			1				1				1		5
4	瀬戸内町		2	2	/	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			1		1		1		1			25
5	龍郷町				/										2		2			1			1				6
6	喜界町				/									1			1			2			1				5
7	徳之島町				/	2	2	2	2	2	2	2	2		2		1				1						20
8	天城町				/																		1				1
9	伊仙町				/								1				1								1		3
10	和泊町				/											1				1			1				3
11	知名町				/																						0
12	与論町				/											1				1							2
13	鹿児島市				/									3			2			2			2			3	12
14	枕崎市				/											1			2			2			2		7
15	指宿市				/										1		2			1			1			1	6
16	日置市				/																			1			1
17	南九州市				/	4	4	4	2	4	4	4	4		3			2			3			2			40
18	屋久島町				/											2		1			2			2			7
19	南さつま市				/														3			2			2		7
20	出水市				/												1			2			1			1	5
21	霧島市				/															1				1			2
22	阿久根市				/																				1		1
23	鹿屋市				/															1			1			1	3
24	始良市				/																				1		1
25	長島町				/																	1			1		2
地点数合計		10	12	12	/	12	12	12	10	12	12	12	12	8	9	8	9	8	7	10	9	7	8	10	9	9	239

【分析項目】(散布されている駆除剤の種類により選択)

カルバリル(NAC)、フェントロチオン(MEP)、ダイアジノン、フェノカルブ(BPMC)、ジクロロボス(DDVP)、エトフェンプロックス、アセタミプリド