

## ツマアカスズメバチ防除計画(改定案)

令和5年 2月

九州地方環境事務所

令和4年度ツマアカスズメバチ防除計画改定に係る検討会 資料1  
九州地方環境事務所

## 目次

はじめに	1
<b>第1章 ツマアカスズメバチの生態と被害</b>	3
1. 生態	3
1-1 分類	3
1-2 分布	3
1-3 これまでの確認事例	4
1-4 形態	6
1-5 生態	10
1-6 生活史	13
2. 被害	15
2-1 農林水産業に係る被害	15
2-2 人への被害	15
2-3 生態系に係る被害	16
<b>第2章 侵入地域におけるこれまでの防除効果</b>	17
1. 侵入地域における防除の効果	17
1-1 対馬市における経時的な分布状況	17
1-2 対馬市におけるモニタリング及び防除	18
1-3 防除の効果	22
<b>第3章 防除目標及び防除計画</b>	26
1. 防除目標	26
2. 防除計画の考え方	26
3. 侵入地域における防除	28
3-1 春季の創設女王バチ防除	29
3-2 夏・秋の定期的な分布モニタリング調査	30
3-3 拡散拠点（港湾）における防除	31
3-4 巣の探索・撤去	31
3-5 化学的防除手法の開発	33

3-6 巣探索に関する新技術開発	37
4. 侵入初期地域における防除	39
4-1 侵入確認直後の緊急防除	39
5. 未侵入地域における対策	40
5-1 トラップによる定期的な監視調査	40
5-2 その他（地域からの情報収集）	41
<b>第4章 普及啓発</b>	42
1. 普及啓発の必要性	42
2. 普及啓発の主な内容	42
<b>第5章 役割分担と関係者間の調整</b>	45
<b>第6章 技術開発と順応的対応</b>	46
主な参考文献	47
付録 本防除計画検討体制及び改定の経緯	49
1. 防除計画策定時	49
2. 防除計画改定時	50
◆別添1：春季創設女王バチ捕獲マニュアル	51
◆別添2：侵入地域モニタリングマニュアル	54
◆別添3：港湾等侵入拠点監視マニュアル	63
◆別添4：初期侵入地対策マニュアル	67

## はじめに

ツマアカスズメバチは、中国南部、台湾、東南アジア等を原産地とし、平成15年(2003年)には韓国(釜山)で侵入が確認され、平成16年(2004年)にはフランス(ボルドー)で侵入が確認され、生態系、養蜂業への影響、人への被害が生じている。我が国では、平成24年(2012年)10月、長崎県対馬市において初めて確認され、生態系、養蜂業への影響、人への被害が懸念されることから、平成27年(2015年)1月に特定外来生物に指定された。

これまで、対馬市内において環境省、長崎県、対馬市により、本種の分布域のモニタリング、防除手法の試験、巣の撤去等の緊急対策を行い分布拡大の抑制に努めてきた。平成27年(2015年)度には、本種の効果的・効率的な防除に資するため、本種の総合的な防除計画を立案することとし、環境省を中心に、対馬市における本種の生活史や分布域等の集中的な調査及び防除試験、侵入経路や拡散防止対策の検討を開始した。平成28年(2016年)4月には、本種による被害を低減し、又は未然に防止するため、侵入地域(この計画では、既に国内での定着が確認されている対馬市をいう)での防除、未侵入地域での監視及び初期防除等を効果的・効率的に実施することを目的に「ツマアカスズメバチ防除計画」を作成した。

これらの検討と並行して、平成27年(2015年)から令和5年2月までに、対馬市以外の6地域において巣や個体が確認されている。いずれも発見した巣や個体については防除を実施し、周辺で生息状況調査を実施しており、これまでに定着は確認されていない。なお、令和4年(2022年)5月に確認された福岡県福岡市及び同県久山町においては、本種の女王バチ1個体が立て続けに確認され、同年6月に実施した調査において雄バチも確認された。同年8月には、周辺で多数(数十個体以上)の働きバチが確認されるなど、九州本土での本種の定着が危惧される状況となっている。定着を阻止するために、当該地域でのモニタリング調査を実施中である。

このようにツマアカスズメバチは、現状では定着しているのは長崎県対馬市のみであり、九州本土地域や山口県では侵入の初期段階と考えられる。初期侵入地では早期発見により地域的な根絶を目指すと同時に、本種の侵入リスクがある各地の港湾では、侵入防止のために監視を継続する必要がある。

本改定版は、このような本種を取り巻く現状のもと、引き続き集積された情報、環境省や関係省庁、自治体で行われている調査の実績や専門家の助言等を踏まえて、今後侵入した地域における対応の参考にしてもらうべく、平成28年(2016年)4月に作成された「ツマアカスズメバチ防除計画」の改定を行ったものである。

今後得られる新しい防除手法の研究や知見を踏まえ、本防除計画は適宜追加・修正

を加えていく。

#### 【今回の防除計画改定による主な見直し事項】

- ・ はじめに
  - 近年の動向を踏まえて加筆修正。
- ・ 第1章 ツマアカスズメバチの生態と被害
  - 計画策定時から現在までに得られている知見を反映し、記載内容を加筆修正。
- ・ 第2章 これまでの防除効果
  - 対馬市におけるツマアカスズメバチの防除実績を概観するとともに、防除の効果について評価した。
- ・ 第3章 防除目標及び防除計画
  - 防除目標及び防除計画を併せて、1章として再編成した。
  - 対策防除の概念図を、実際の取組実績に基づいて変更。
  - 対馬市で実施されてきた防除実績に基づき、記載内容を見直した。
  - 化学的防除について新規に加筆した。
  - 巣探索に係る新技術開発につて、参考記事として加筆した。
  - 地域からの情報収集に関して、養蜂業者からの情報を加筆した。
  - 船舶等輸送経路上の侵入防止策等、現実的に対応が難しい項目について見直しを行った。
- ・ 第4章 侵入初期地域における防除
  - 侵入初期地域における防除内容を詳述するため、章を新設。
- ・ 第5章 未侵入地における対策
  - 外来生物法の改正を反映し、地方自治体等の役割分担を変更した。
- ・ 別添4：初期侵入地対策マニュアル：新規に策定

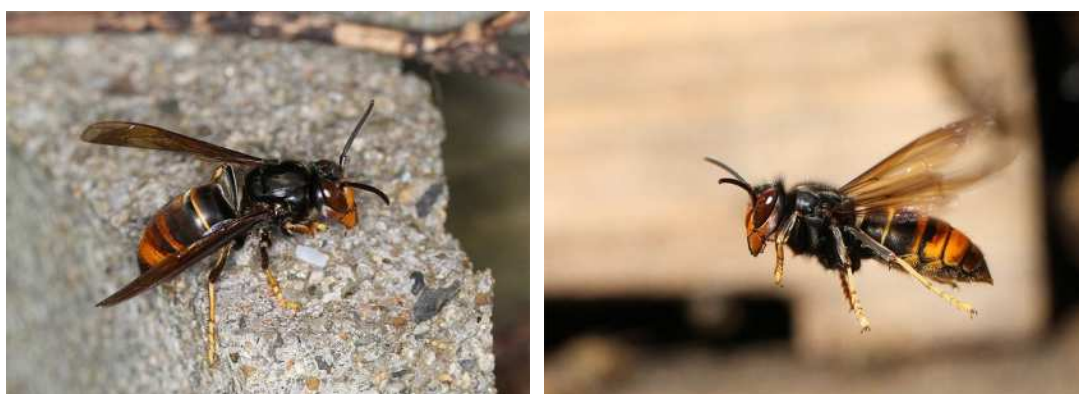
## 第1章 ツマアカスズメバチの生態と被害

### 1. 生態

#### 1-1. 分類

ツマアカスズメバチ *Vespa velutina* は、ハチ目スズメバチ科スズメバチ属に分類され14亜種に分けられている。

対馬市で確認されたツマアカスズメバチは、亜種 *V. v. nigrithorax* で、フランス、韓国に侵入したツマアカスズメバチと同亜種であること、ミトコンドリア DNA 解析では、中国浙江省及び韓国のものとの一致することが確認されている（文献⑨）。日本には同属の在来種としてオオスズメバチ *Vespa mandarinia* 他7種が分布している。



<ツマアカスズメバチ（長崎県対馬市）>

#### 1-2. 分布

自然分布は、西はアフガニスタン、北は中国、南はインドネシア、東は台湾（アフガニスタン、ブータン、中国、台湾、パキスタン、インド、ネパール、ミャンマー、タイ、ラオス、ベトナム、マレーシア、インドネシア）。

対馬市に侵入・定着している亜種 *V. v. nigrithorax* の自然分布はインド（北東部）、中国（南部）、ブータン。

移入分布は韓国（平成15年（2003）年）、ヨーロッパ：フランス（平成16年（2004）年）、スペイン（平成22年（2010）年）、ポルトガル（平成23年（2011）年）、ベルギー（平成23年（2011）年）、イタリア（平成24年（2012）年）、ドイツ（平成26年（2014）年）、イギリス（平成28年（2016）年）、スイス（平成28年（2016）年）、オランダ（平成28年（2016）年）、ルクセンブルグ（令和2年（2020）年）。ヨーロッパへの移入は、中国からフランスへ輸入された陶磁器に混入していたと言われている。

本種の分布拡大は速く、韓国では年間10～20km（文献②）、ヨーロッパでは単純計算で年間100kmの速さで分布を拡大していると報告されている（文献④）。少ない個体数（新女王）の侵入によって容易に定着し、急速に個体数を増加させ、分布域を拡大する可能性が高い。

### 1—3. これまでの確認事例

ツマアカスズメバチは、平成24年（2012年）に長崎県対馬市で初確認され、翌年に定着が確認された。対馬市では、分布域を拡大し、令和4年（2022年）10月時点で、防除が続けられているが、根絶には至っていない。

その他の地域では、平成27年（2015年）から令和元年（2019年）まで毎年少数の確認事例があったが、いずれも確認個体または巣は駆除され、その後、調査及び駆除の実施により定着は確認されていない。

しかしながら、令和4年（2022年）5月には、福岡県福岡市で女王バチ1個体、福岡県久山町で女王バチ1個体が確認され、その後の調査で、久山町では6月にも雄バチ1個体が捕獲された。同年8月には、福岡県久山町、篠栗町で働きバチが合計70個体以上確認されており、定着が危惧される状況となっている。

確認年月	確認場所	確認状況
平成24年（2012年） 10月	長崎県対馬市	国内初確認。翌年定着を確認。
平成27年（2015年）年 9月	福岡県北九州市	営巣を確認。駆除。その後のモニタリング調査で確認なし。
平成28年（2016年） 5月	宮崎県日南市	女王バチ1個体を確認。その後のモニタリング調査で確認なし。
平成29年（2017年） 9月～11月	長崎県壱岐市	働きバチ5個体を確認。同年の緊急調査で24個体及び巣を確認し駆除。
平成30年（2018年） 5月	長崎県壱岐市	女王バチ1個体を確認。その後のモニタリング調査で確認なし。
平成30年（2018年） 10月	大分県大分市	営巣を確認。駆除。その後のモニタリング調査で確認なし。
令和元年（2019年） 11月	山口県防府市	営巣を確認。駆除。その後のモニタリング調査で確認なし。
令和4年（2022年） 5月	福岡県福岡市	女王バチ1個体を確認。
令和4年（2022年） 5月	福岡県粕屋郡久山町	女王バチ1個体を確認。 ※女王バチの発見を受けて行った同年6月の緊急調査で雄バチ1個体を確認。
令和4年（2022年） 8月	福岡県粕屋郡久山町 福岡県粕屋郡篠栗町	働きバチ合計70個体以上を確認。
令和4年（2022年） 9月	福岡県福岡市 福岡県粕屋郡久山町 福岡県粕屋郡篠栗町	5-6月にツマアカスズメバチが確認された場所3ヶ所を中心に、それぞれ半径3km範囲にトラップ700箇所を設置し、調査を実施。3エリアにて約30匹のツマアカスズメバチを確認。



令和4年(2022年) 10月	福岡県福岡市 福岡県粕屋郡久山町 福岡県粕屋郡篠栗町	福岡市で営巣を1箇所確認。駆除。 9月の調査でツマアカズメバチが 確認された場所にて市販薬剤による 化学的防除を実施。
令和4年(2022年) 10月	福岡県福岡市 福岡県粕屋郡久山町 福岡県粕屋郡篠栗町	10月下旬以降個体及び営巣の確認なし。



<日本国内におけるツマアカズメバチの確認箇所>

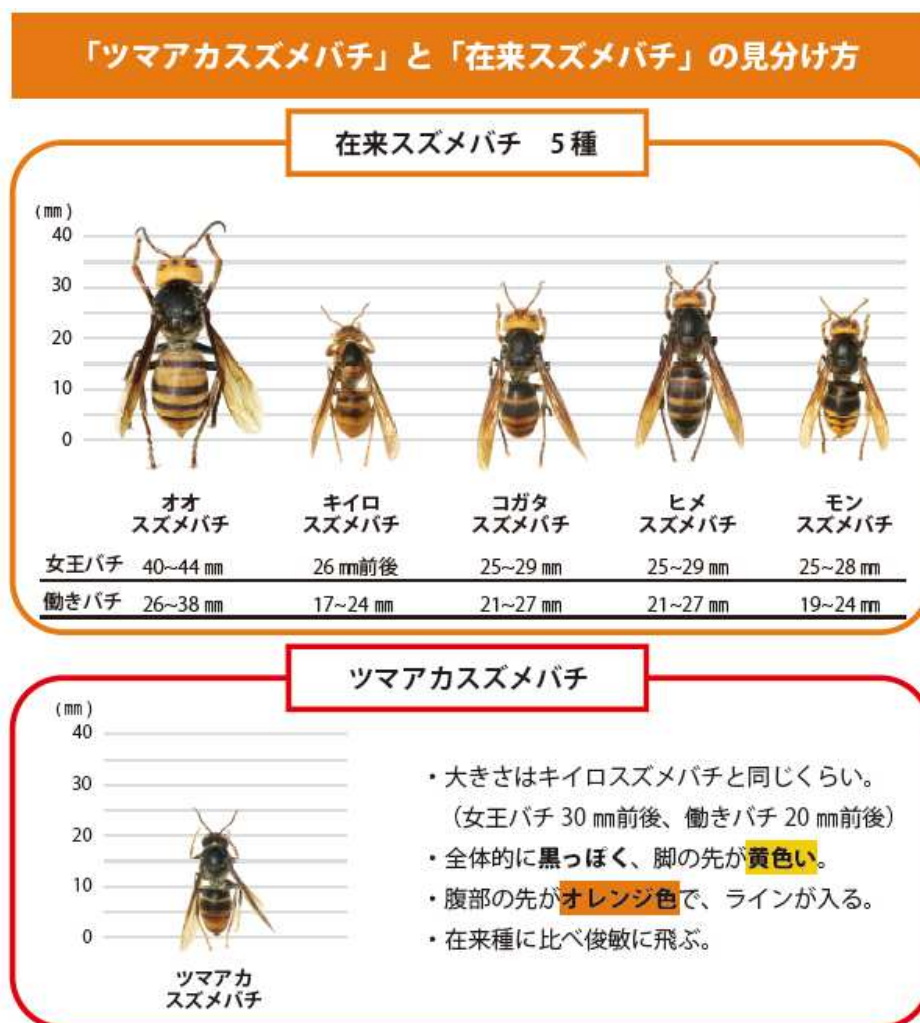
## 1-4. 形態

### (1) 個体

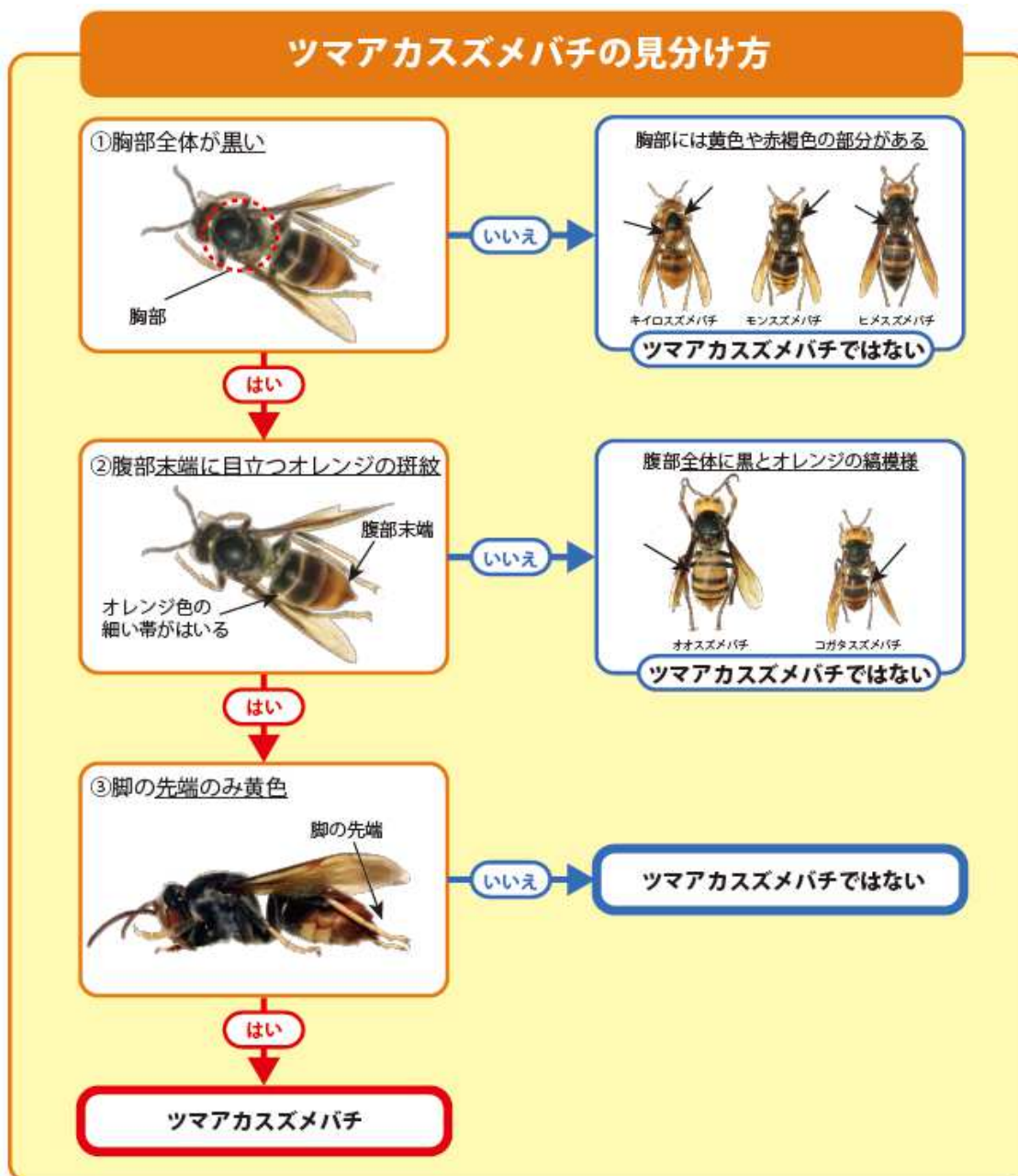
体長は、分布域等によって差があり、ヨーロッパでは女王バチ 25~30mm、働きバチ 約 25mm、東南アジアでは女王バチ 18mm 前後、働きバチ 14~17mm、雄バチ 16mm 前後である。国内の対馬市で初めて確認された働きバチは、22.5mm であった(文献⑪)。本種の成熟巣の分析結果からは、女王バチの頭幅長さの平均値はおおむね 6mm であり、頭幅 5.8mm 以下の個体は働きバチとみなしている(文献⑫)。

全体的に非常に黒っぽく、腹部先端部は赤褐色、脚部の先端部が明黄色と特徴的で、同属の在来種との識別は容易である。

ただし、国内ではドロバチ類、クモバチ類、ツチバチ類等のスズメバチ類とは異なる分類群において、類似の色彩パターンの在来種が存在することから、疑わしいハチについては、最終的には専門家の判断を仰ぐことが望ましい。



＜対馬市におけるツマアカスズメバチと在来スズメバチの見分け方＞



＜ツマアカスズメバチの識別についてのフローチャート＞



(2) 巣

本種の巣は、地上10m以上の高所に造られることが多い。

在来種（キイロスズメバチやコガタスズメバチの巣）に比べて、形がいびつで、表面に凹凸が目立つのが特徴である。樹上に営巣した場合、大型の巣では、周囲の枝を取り込んでいることが多い。

営巣している状態では、巣の表面で成虫が活動している。



<ツマアカスズメバチの巣（長崎県対馬市）>



<ツマアカスズメバチの巣：樹上での営巣例（長崎県対馬市）>

ツマアカスズメバチの巣と混同されやすい種として、コガタスズメバチとキイロスズメバチが挙げられる。コガタスズメバチの巣は、樹上や生垣などに造られ、ツマアカスズメバチに比べ低い場所で見られる。巣穴は、巣の中心より下方に開くことが多く、巣の表面に成虫は見られず、門番が巣穴から顔を覗いていることが多い。

キイロスズメバチは、ツマアカスズメバチ同様、巣の引越しを行うため、発達した巣は大型となり、高い位置に造られることもあるが、巣の形は丸く整っている。ツマアカスズメバチの巣と似ている場合も少なくないが、巣の表面には監視のために成虫が常駐するため、成虫が見られれば、ツマアカスズメバチとの区別は容易である。



<コガタスズメバチの巣>



<キイロスズメバチの巣>



## 1—5. 生態

### (1) 営巣

営巣場所の特徴としては、春から初夏（6～7月まで）の初期巣は、茂みや低木の中、土中等の閉鎖的な環境において単独営巣を開始する。コロニーが大きくなると働きバチとともに樹木の上部等に引越しをし、8月以降は樹上など開放的な空間に多く造られる。

対馬市では、ほとんどの巣は樹上に造られる。巣は地表から6～10mの範囲に作られることが多く、営巣高さの平均は14.2m（SD±6.1m：令和3年での計測結果）であった。一方で巣は、民家の軒先や各種の人工物にも見られる。民家の屋根裏での営巣例も知られる。

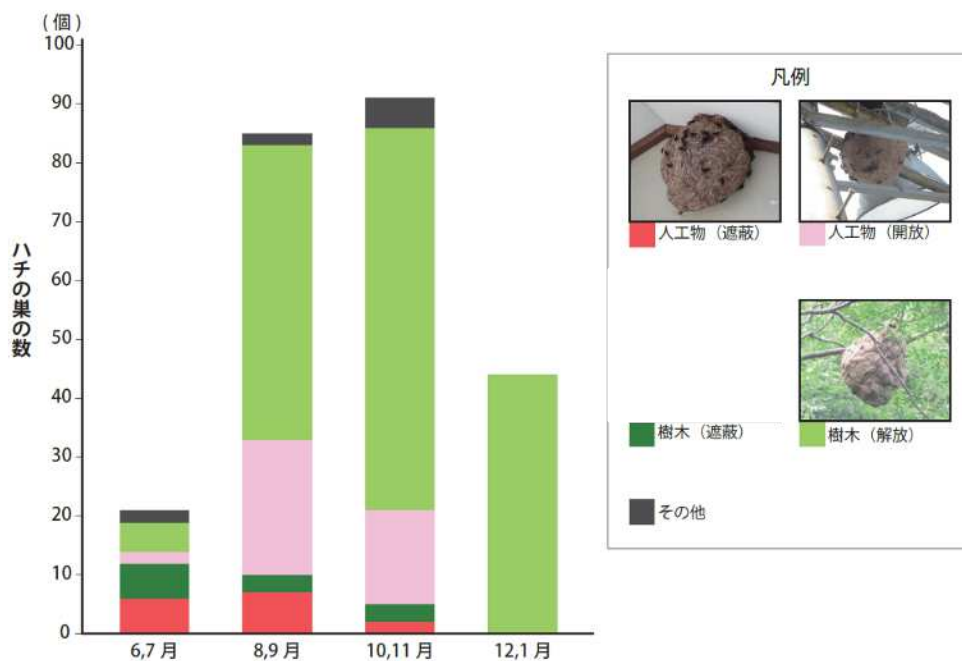
韓国の釜山広域市では、森林部よりも都市部に多く生息し、大邱では、公園が少ない都心で他のスズメバチは確認されないが本種は生息するなど、都市部への適応力は高いと考えられる（文献②）。



<ツマアカスズメバチの巣：人家での営巣例（長崎県対馬市）>



<ツマアカスズメバチの巣：人工物への営巣例（長崎県対馬市）>



＜対馬市における2ヶ月毎の営巣場所の割合＞

※平成27年（2015年）度の調査結果に基づく。

## (2) 食性

食性は、他のスズメバチ類と同様に様々な昆虫など（ミツバチ、アシナガバチ、チョウ目の成虫や幼虫、ハエ、トンボ、クモなど）を獲物とし、巣に持ち帰り幼虫に与える。飛翔中の昆虫を捕らえることもあり、フランスや韓国での調査結果ではミツバチ、ハチ類、ハエ類といった訪花昆虫の割合が高い（文献⑥⑧⑩, choi 私信）。フランスの研究例では、獲物の割合は、ミツバチ(38.1%)、ハエ類(29.9%)、社会ハチ(19.7%)であり、他に多様な動物(159種以上)を捕食していることが明らかになった（文献⑮）。また、訪花による吸蜜も行い、訪花する植物は対馬市ではヤブガラシ、ヤツデ、コセンダングサ、トウワタ、アベリア等が確認されている。

## (3) 行動域

働きバチの行動範囲は巣から2km程度、越冬後の営巣開始時期の女王バチの行動範囲は200m程度と見られるが詳細は不明である。イギリスでは、働きバチの活動はほとんどが巣から700mの範囲で行われ、離れた場合でも巣から1.15kmの位置であったという記録がある（文献⑭）。

## (4) 越冬

長崎県対馬市の調査（令和2年（2020年）：文献⑬）では、ツマアカスズメバチの新女王バチの越冬についての知見が得られた。日光があまり入らない谷部の林道脇にある倒木（朽ち木）の中で、単独で越冬する個体が確認された。本種の越冬個体を発見することは難しく、対馬市での主要な越冬場所が朽ち木であるかも明らかになっていない。



<ツマアカスズメバチの越冬例（長崎県対馬市）>



## 1—6. 生活史

本種は1個体の女王バチを中心とした多数の働きバチや雄バチからなる巣で生活、繁殖する社会性昆虫である。

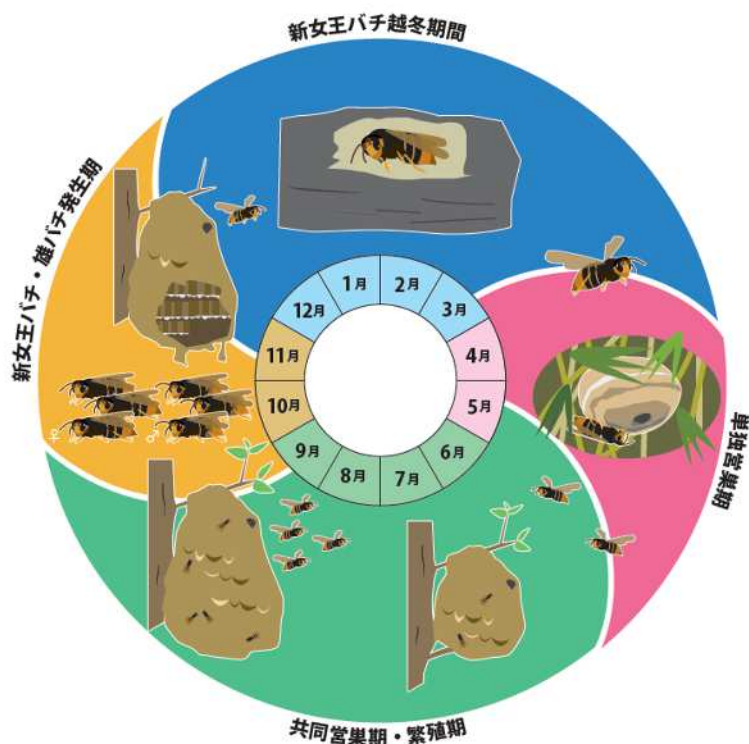
### (1) 新女王バチ越冬期間

秋に巣で羽化したツマアカスズメバチの新女王バチは、秋に交尾した後活動を停止して越冬する。

### (2) 単独営巣期

対馬市では、創設女王バチ（越冬後、働きバチが羽化するまでの期間の女王バチを創設女王バチと呼ぶ）は、他のスズメバチよりやや早い3月下旬に活動を始め、5月中旬頃に活動する個体が多く、5月下旬まで単独で活動する（平成27年（2015年）春の女王バチ捕獲試験結果による）。

採餌しながら巣造りを始めた創設女王バチは、単独で産卵及び幼虫の養育を行う。働きバチが羽化すると、それら働きバチが主として造巣、採餌及び養育を担い、女王バチは産卵に専念するようになる。



<ツマアカスズメバチの生活史>

(3) 共同営巣期・繁殖期

働きバチが増加し、営巣地の環境が手狭になると、より空間の得られる樹上等へ巣を造り移動し、徐々に巣が大型化する。

秋には働きバチの個体数がピークに達する。

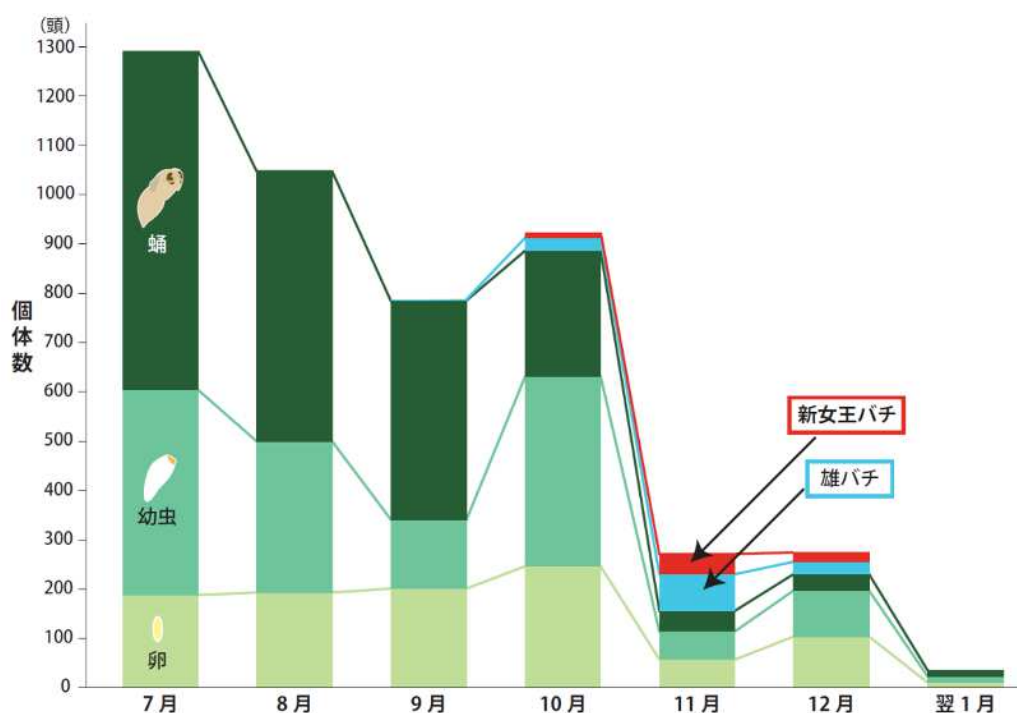
(4) 新女王バチ・雄バチ発生期

10月になると雄バチ、新女王バチが巣内で羽化し、野外でも捕獲されるようになる(平成27年(2015年)に駆除した巣の解析結果、経年的に実施している全島トラップ調査結果による)。

1巣あたりの個体数はフランスでは平均12,000個体、新女王バチは550個体以上が生産される(文献⑩)。

やがて雄バチ、新女王バチは巣外へ出て交尾し、交尾後の雄バチは死亡し、新女王バチは越冬に入る。元の巣は冬に向けて個体数が減少していき巣内の個体は死亡する。

新女王バチの越冬から巣の創設(創設女王バチ)までの期間が分布域拡大に関わる重要な生態的要素と考えられるが、巣外に出た後の行動は不明であり、越冬場所に関する知見はわずかである。



<撤去巣内部のカースト別・月毎の平均個体数と割合 (働きバチ成虫を除く)>

## 2. 被害

### 2-1. 農林水産業に係る被害

#### (1) 海外での知見

海外では、養蜂業への影響が報告されている。韓国では、本種による影響等により2~3週間のうちにミツバチ300群中50群が消滅した可能性があるとの報告がある（文献②）。

中国ではトウヨウミツバチよりもセイヨウミツバチの巣を好んで襲い、捕食成功率もセイヨウミツバチを襲う方が高いとの報告がある。なお、セイヨウミツバチはトウヨウミツバチのようにスズメバチの攻撃に対して対抗手段を持たない（文献①⑦）。

#### (2) 養蜂への影響

対馬市では、トウヨウミツバチの亜種でニホンミツバチによる養蜂が行われている。ツマアカスズメバチは、ミツバチの巣外で待ち構えて働きバチを捕食する行動が観察され、働きバチの活動に影響を及ぼしていると考えられるが、巣内に侵入して全滅させることのあるオオスズメバチに比べ被害は小さいと考えられている。ただし本土での養蜂は主にセイヨウミツバチであり、より影響が生じる可能性がある（文献④他）。

### 2-2. 人への被害

本種は在来のスズメバチ類と同様、人への刺傷被害がある。在来種と比較して特に攻撃性や毒性が強いということは想定されないが、個体数が多く、都市部への適応力が高いことから、人の刺傷リスクは高いと考えられる。また、他のハチ類同様刺傷者によってはアナフィラキシーショックにより重篤な症状に陥ったり死亡したりする場合がある。

韓国の釜山広域市では、都市部に近いほど本種の生息割合が増加する傾向が報告されている。また韓国都市部では街路樹、人家の植え込み、マンションなどの壁に営巣する例が報告されている（文献②, choi 私信）。本種の刺傷による死亡者も発生している。

（参考）釜山広域市は緯度 N35° 06′ で京都、愛知とほぼ同緯度。年平均気温 14.7℃。6月末に入梅し、7月下旬~8月中旬まで日中の平均最高気温は27~29℃以上、9月に気温低下が始まり、冬季（12~2月）の平均気温は4.6℃（昭和56年（1981年）~平成22年（2010年））。

## 2—3. 生態系に係る被害

### (1) 海外での知見

韓国の釜山広域市では本種の侵入時期前後より、在来のケブカスズメバチ (*Vespa simillima simillima*) が減少し、本種が最優占種となっていることが報告されている (文献②)。ケブカスズメバチは日本 (北海道) にも生息する種であり、本州以南には、ケブカスズメバチの亜種であるキイロスズメバチ (*V.s.xanthoptera*) が生息する。

多種類の昆虫類などを捕食することから、生態系への影響が大きいと考えられる。特に花粉媒介昆虫を減少させ、植物の受粉への影響が懸念されている (choi 私信)

### (2) 既存の生態系、特に在来スズメバチ類への影響

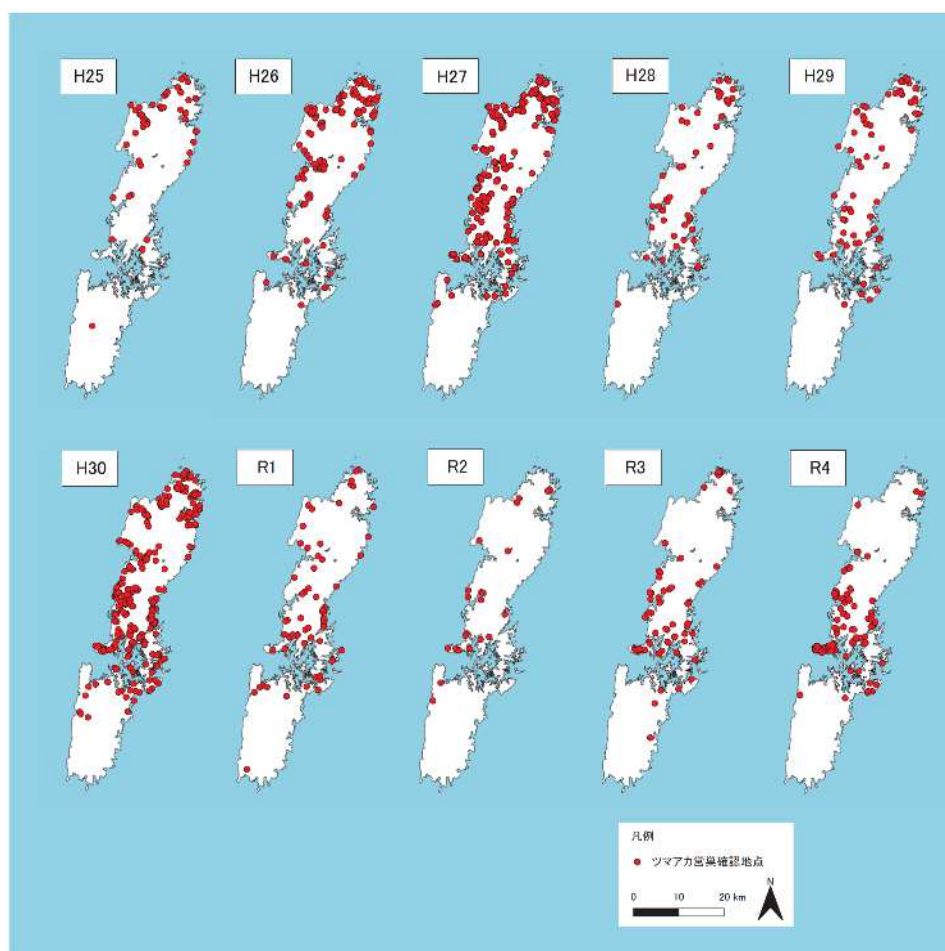
ツマアカスズメバチをはじめとするハチ類は、メスが受精卵を産むとメス (働きバチを含む) となり、未受精卵は雄バチとなる (雄バチには父親がない)。長崎県対馬市では、在来のキイロスズメバチの新女王バチからツマアカスズメバチの精子が見つかっており、ツマアカスズメバチの雄バチがキイロスズメバチと交尾をし、繁殖を妨害していると考えられている (文献⑩)。対馬市のモニタリング調査でも、夏季にキイロスズメバチの雄バチが捕獲される例が見られており、ツマアカスズメバチによる影響が示唆されている。

## 第2章 侵入地域におけるこれまでの防除効果

### 1. 侵入地域における防除の効果

#### 1-1 対馬市における経時的な分布状況

日本国内では、平成24年(2012年)に長崎県対馬市にて働きバチが初めて確認され、翌平成25年(2013年)には、対馬上島を中心に、56巣が見つかり定着が確認された。平成25年(2013年)の分布状況や島内の養蜂業者からの聞き取りから、平成23年(2011年)には既に本種が侵入していた可能性がある。その後、平成29年(2017年)頃までは、上島を中心に巣が確認されていたが、平成30年(2018年)頃から下島への分布拡大が目立つようになり、令和元年(2019年)以降、分布の中心は対馬市の中部地域に移行している傾向が見られる。



＜平成25(2013年)～令和4年(2022年)度に確認されたツマアカスズメバチ営巣確認地点の推移＞

※R3年(2021年)度は令和4年(2022年)1月12日時点のもので集計

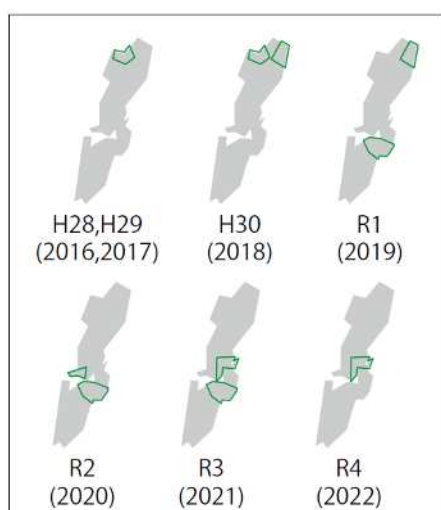
※「国土数値情報(行政区域データ)」(国土交通省) <https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N03-v2.4.html#prefecture42>を加工して作成

## 1—2 対馬市におけるモニタリング及び防除

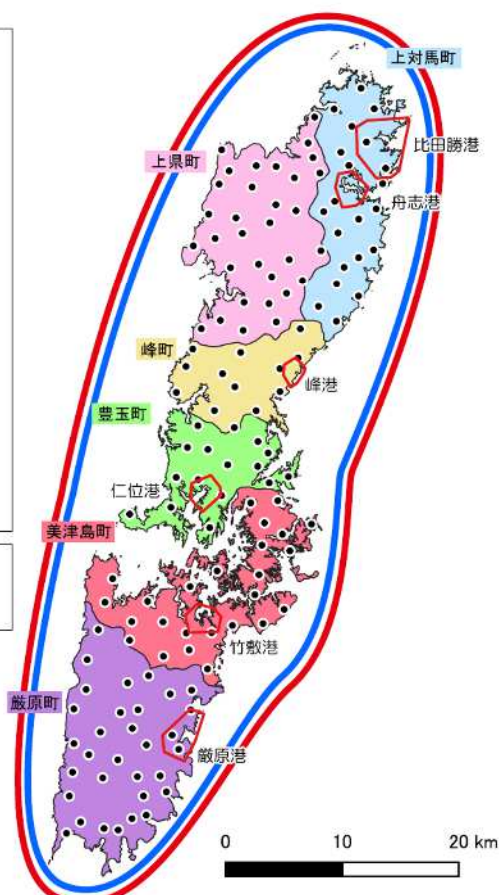
### (1) モニタリング及び防除の実施状況

長崎県対馬市では、ツマアカスズメバチの定着が確認された平成25年(2013年)度より、確認された巣の撤去・探索を行うとともに、平成26年(2014年)度より本種の生息状況確認のためのモニタリング調査を継続している。平成28年(2016年)度からは、主としてトラップを用いた捕殺等により、モニタリング及び防除を継続している(下表)。

凡例	防除名	H25	H26	H27	H28	H29	H30	R1	R2	R3	R4	備考	
	市民によるトラップ設置				○	○	○	○	○	○	○		
	巣の除去・探索	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	拡散拠点(港湾)における防除				○	○	○	○	○	○	○		
	トラップを用いたモニタリング調査	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		
	高密度地域での集中防除※				○	○	○					上県町	
							○	○				上対馬町	
										○			豊玉町(西側)
											○	○	豊玉町(東側)
									○	○	○		美津島町



※高密度地域での集中防除の実施地区は、各年のツマアカスズメバチの分布状況を踏まえて設定した。



### <対馬市におけるツマアカスズメバチ防除の実施状況>

※「国土数値情報(行政区域データ)」(国土交通省) <https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N03-v2.4.html#prefecture42>を加工して作成

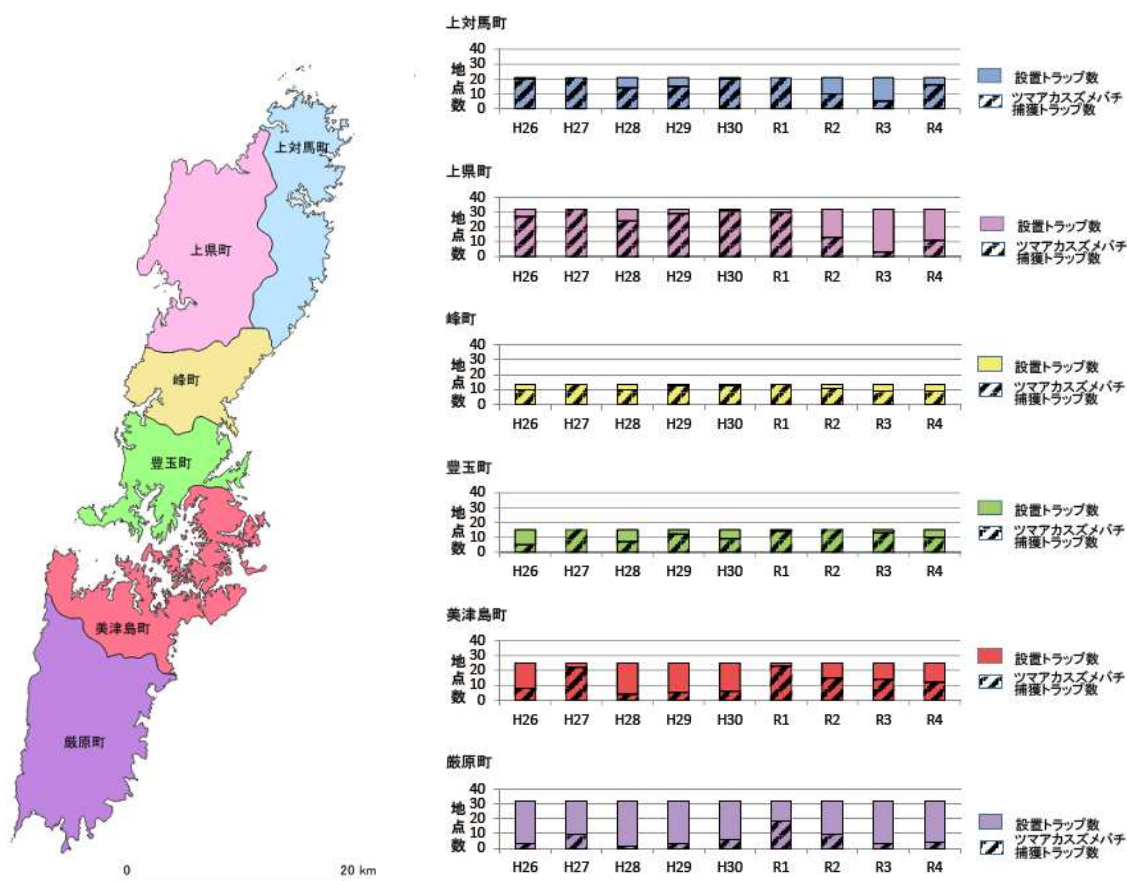


(2) モニタリング及び防除の内容と結果

＜夏・秋の定期的な分布モニタリング調査＞

対馬市内に138箇所のトラップを設置し、年に2回（夏・秋）、ツマアカスズメバチの分布状況把握のためのモニタリング調査を実施している。

下図には、各地区で設置したトラップのうち、ツマアカスズメバチが捕獲された割合の推移を示した。平成28年（2016年）頃まで、広範囲に本種が分布していた上対馬町、上県町では、令和2年（2020年）以降、分布範囲が縮小している。令和元年（2019年）度は、厳原町を除くほとんどのトラップで本種が確認されていたが、令和2年（2020年）以降は、美津島町や厳原町でも分布範囲が縮小していると考えられる。



＜夏・秋の定期的な分布モニタリング調査結果＞

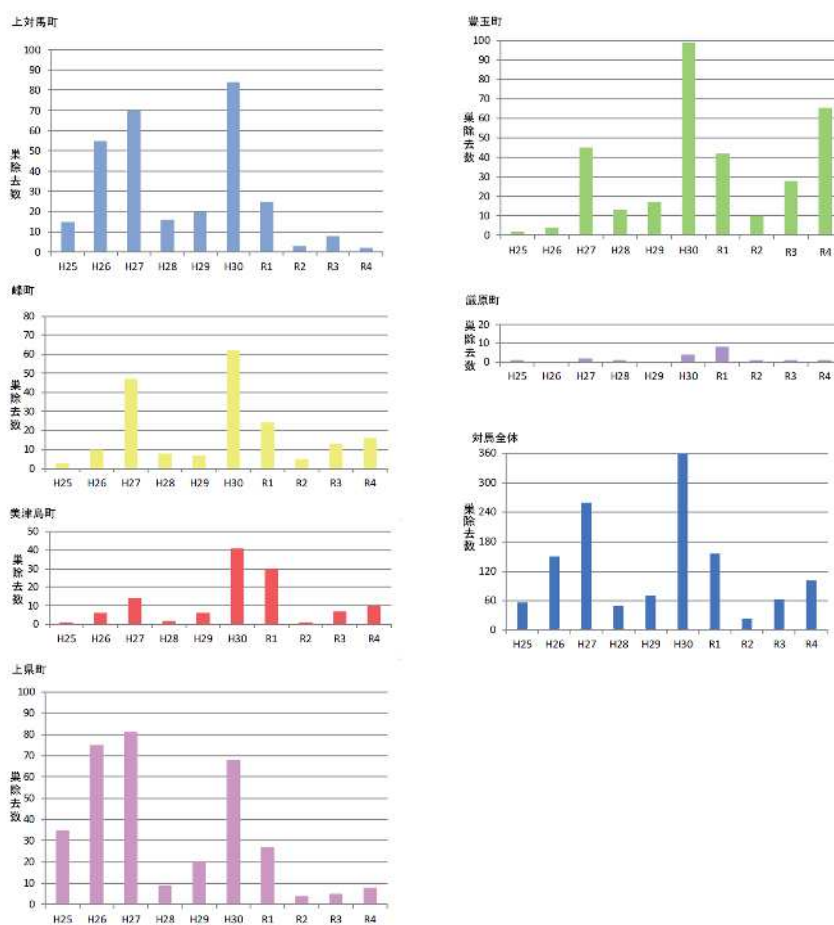
※「国土数値情報(行政区域データ)」(国土交通省) [https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N03-v2\\_4.html#prefecture42](https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N03-v2_4.html#prefecture42)を加工して作成

### <巣の撤去・探索>

平成25年(2013年)度より、住民等からの情報で発見されたツマアカスズメバチの巣を撤去している。実施年によっては、探索を行い、同種の巣を見つけ出して駆除する場合もある。

定着直後、巣の数が増加していた上対馬町、上県町、峰町、美津島町、豊玉町といった各地区では、平成27年(2015年)度をピークに巣の発見数(撤去数:撤去できなかった巣もあるが、ここでは便宜上、発見数=除去数として扱った)が減少し、再び平成30年(2018年)にピークに達し、その後は地区により差はあるものの、ピーク時より低い水準で推移している。

平成28年(2016年)度はトラップを用いた防除が本格化した時期であり、防除の効果が見られた結果と考えられる。防除を継続している平成30年(2018年)度には再び増加傾向が見られたが、令和元年(2019年)度以降は減少傾向にある。



<対馬市における巣の発見(撤去)数の経年変化>



#### <市民によるトラップ設置>

地域住民と連携協力して、春季の創設女王バチの捕殺を実施している。推定捕獲数（申請設置トラップ数と、トラップでの捕獲率からの推定値）は、1,000～12,000 頭となり、対馬市で実施している防除の中で、もっとも捕殺数が多い。営巣初期の生息密度の低減に一定の効果を発揮していると考えられる。

#### <高密度地域での集中防除>

平成28年（2016年）度より、ツマアカスズメバチが高密度に分布する地域において、防除のモデル地区としての集中的な防除や、今後の分布拡大の中心となる懸念のある地域での個体数の低減を目的として、春季に創設女王バチの捕殺を目的とした集中的な防除を実施している。

令和元年（2019年）頃より、対馬市では対馬中部での増加傾向が見てとれ、今後は中部から下島へさらなる分布拡大や密度の増加が懸念されたことから、下島への分布拡大の抑制を目的とし、対馬中部に位置し、上島と下島の両地域を含む美津島町周辺（令和元年（2019）度～令和3年（2021）度）と、上島の豊玉町東部周辺（令和3年（2021）度～令和4年（2022）度）において、集中的な防除を実施している（原則4～5月に2回、トラップによる創設女王バチの捕殺を実施）。

#### <拡散拠点（港湾）における防除>

平成28年（2016年）度より、対馬市内の6港湾において、原則4月中旬から5月中旬にかけて、創設女王バチの捕殺により当該地区への拡散を防ぐことを目的とし、トラップによる防除を実施している。

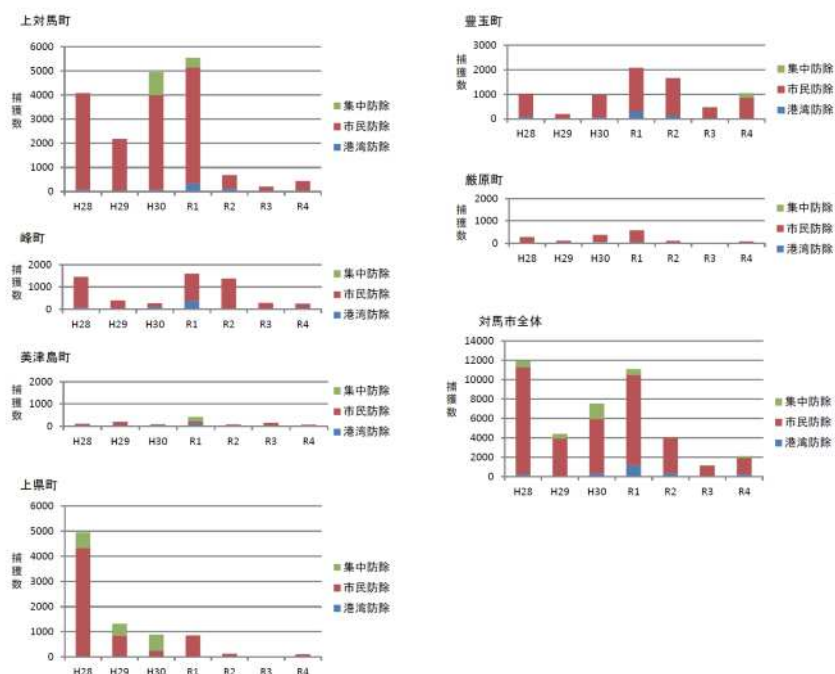
経年的に、数個体～300 個体程度の個体を捕殺している。捕殺数のピークは令和元年（2019年）であった。港湾を経たツマアカスズメバチの分散防止に効果を発揮していると考えられる。

### 1—3 防除の効果

#### (1) 経年捕殺数の推移

平成28年(2016年)度より実施している、ツマアカスズメバチの創設女王バチの捕殺を目的とした防除(市民によるトラップ設置、高密度地域での集中防除、拡散拠点(港湾)における防除の合計)によって春季に捕殺された個体数を、地区ごとに集計した結果を下図に示す。

市民によるトラップ設置による捕殺の効果が最も大きく、集中防除も一定の効果を上げていることがわかる。港湾での防除による捕殺数は、相対的に少ないが、港湾周辺で局所的に個体数を抑制する効果があると考えられる。

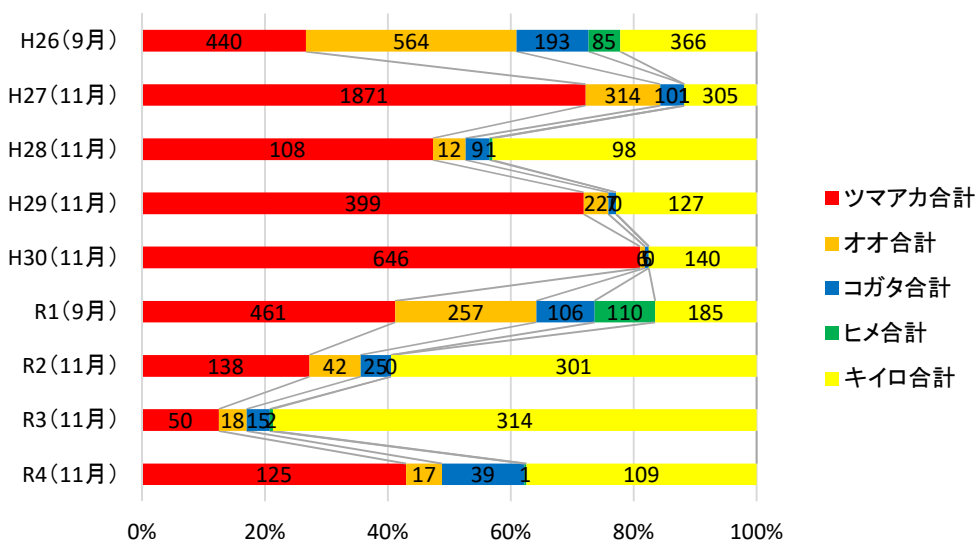
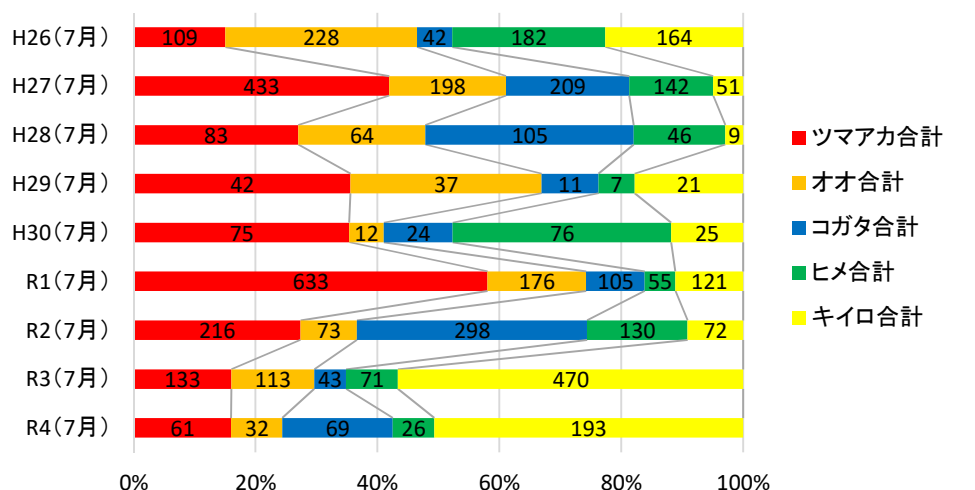


<トラップ防除によるツマアカスズメバチ捕獲数(推定値を含む)の経年変化>

(2) 在来種の変化

対馬市でのトラップを用いたモニタリング調査の経年結果を見ると、各種のスズメバチ類の捕獲数には変動が見られる。ツマアカスズメバチの捕獲数が、全体のスズメバチ類の捕獲数に占める割合は、本種の防除効果を測る上で重要と考えられる。また、近縁種であるキイロスズメバチとの比較も指標となりうる。

全体のスズメバチ類に対する割合については年度ごとにばらつきはあるものの、令和2年度以前と以後を比較すると減少傾向にあると考えられる。また、キイロスズメバチとの比較においても同様の傾向を示している。



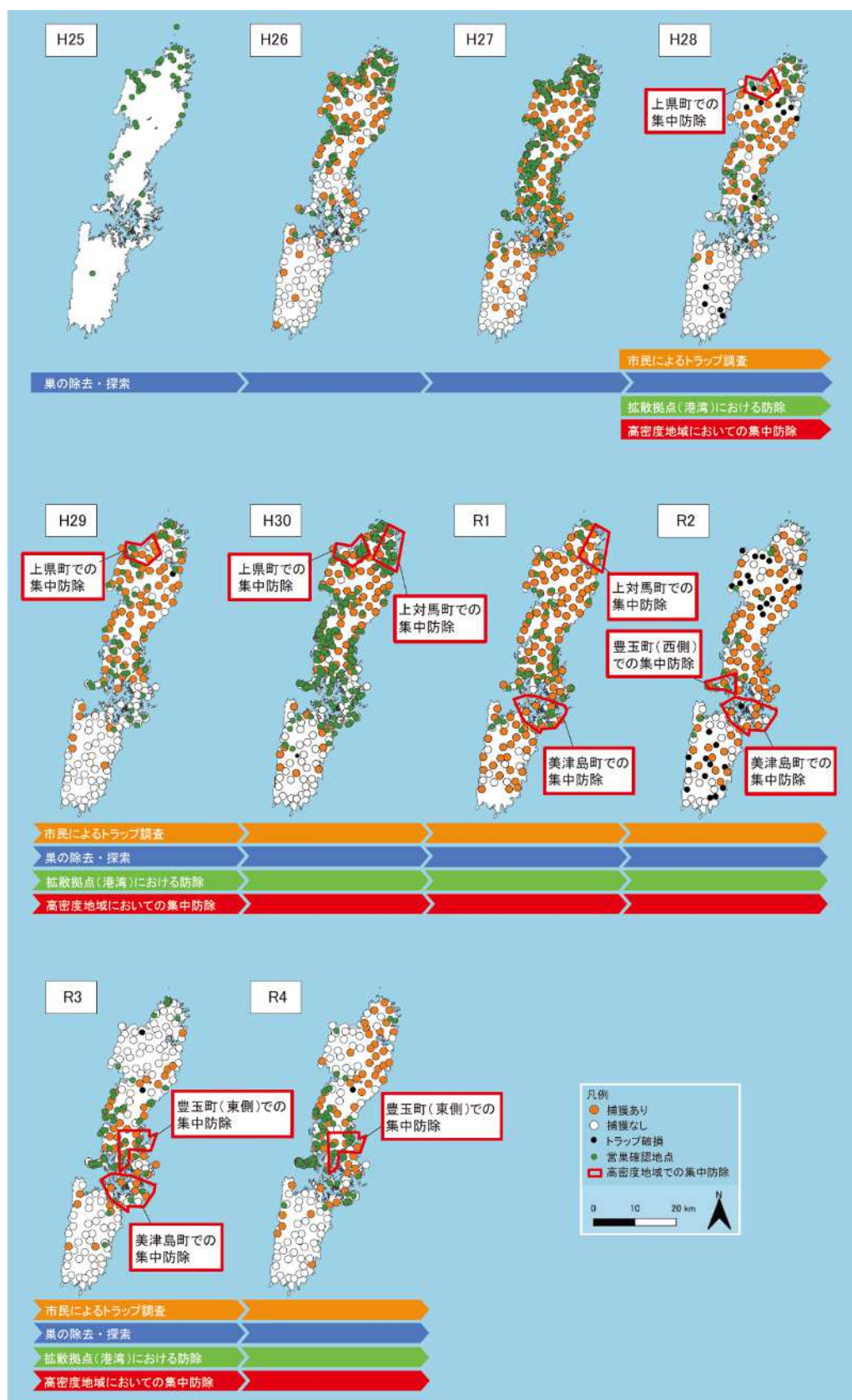
<モニタリング調査でのスズメバチ属の捕獲状況の推移（上：夏季、下：秋季）>

### (3) ツマアカスズメバチの経年変化からの防除効果の評価

対馬市においては、ツマアカスズメバチの定着確認直後から現在に至るまで、様々な防除手法を検討し実施してきた。

ツマアカスズメバチの生息動向は、定着が確認された平成25年(2013年)度から平成27年(2015年)度にかけて、急激に分布が拡大したが、平成28年(2016年)度には分布拡大の勢いは低下した。同年は市民によるトラップ設置や対馬市北部の高密度地域での集中防除の開始等、定着確認直後から実施してきた巣の撤去作業に加えて、春季防除の本格化を試みた時期である。こうした新しい防除手法の導入が、分布拡大を抑えるひとつの要因になったと評価できる。

令和元年(2019年)度に再度、分布拡大の傾向が見られた。特に同年は対馬市南部への分布拡大が顕著であったが、令和2年(2020年)度からは同地域での分布の拡大傾向は低下している。令和3年(2021年)度には、これまで分布の中心地域であった、対馬市北部においても分布の縮小が見られている。この間の防除実施状況を見ると、対馬市全域への分布拡大の懸念から、新たに対馬市中心部・南部においても、集中防除が開始されている。現時点ではツマアカスズメバチの根絶に至っていないが、上述した様々な防除への取り組みが、本種の分布拡大の勢いを抑える一因になっていると評価できる。その後も継続的に防除を実施しており、依然として対馬市中心部を中心に分布が見られるが、現時点で平成27年(2015年)以上の拡大傾向は見られていない。



＜ツマアカスズメバチの経年変化からの防除効果の評価＞

### 第3章 防除目標及び防除計画

#### 1. 防除目標

ツマアカスズメバチは、原産地から人や物の移動を介して分布を拡大している。

対馬市には、侵入地域である韓国から交通機関や物資を介して侵入し、対馬市内で繁殖して分布及び被害を拡大させていると考えられている。これまでに得られた本種に関する知見及び防除手法を踏まえ、当面の防除目標を以下のとおりとする。

##### 目標1：本種の侵入地域での防除を推進し、分布域の縮小及び低密度化を図ること

注：現時点では根絶を可能とする防除手法は存在しないことから、可能な限り低密度化を図ることが当面の目標となるが、長期的には根絶を目指して防除手法の研究開発を進めることが必要。なお、侵入地域で低密度化を図ることは、目標2に掲げる未侵入地域への拡散防止にも寄与する。

##### 目標2：未侵入地域における侵入の早期発見及び侵入初期時の防除を徹底し、定着を阻止すること

#### 2. 防除計画の考え方

本防除計画は、侵入地域での防除、再侵入の防止、未侵入地域への拡散防止、未侵入地域での監視、侵入初期での徹底防除を含む総合的な計画とする。

具体的な防除対策に加えて、これらの防除を円滑に実施するため、普及啓発及び体制構築を行う。防除計画は、新たな生態学的知見や新たな防除手法の開発状況に応じて防除手法等を見直す。

##### ① 侵入地域における防除

本種の生態・生活史に応じた効果的・効率的な手法を組合せて防除を実施する。

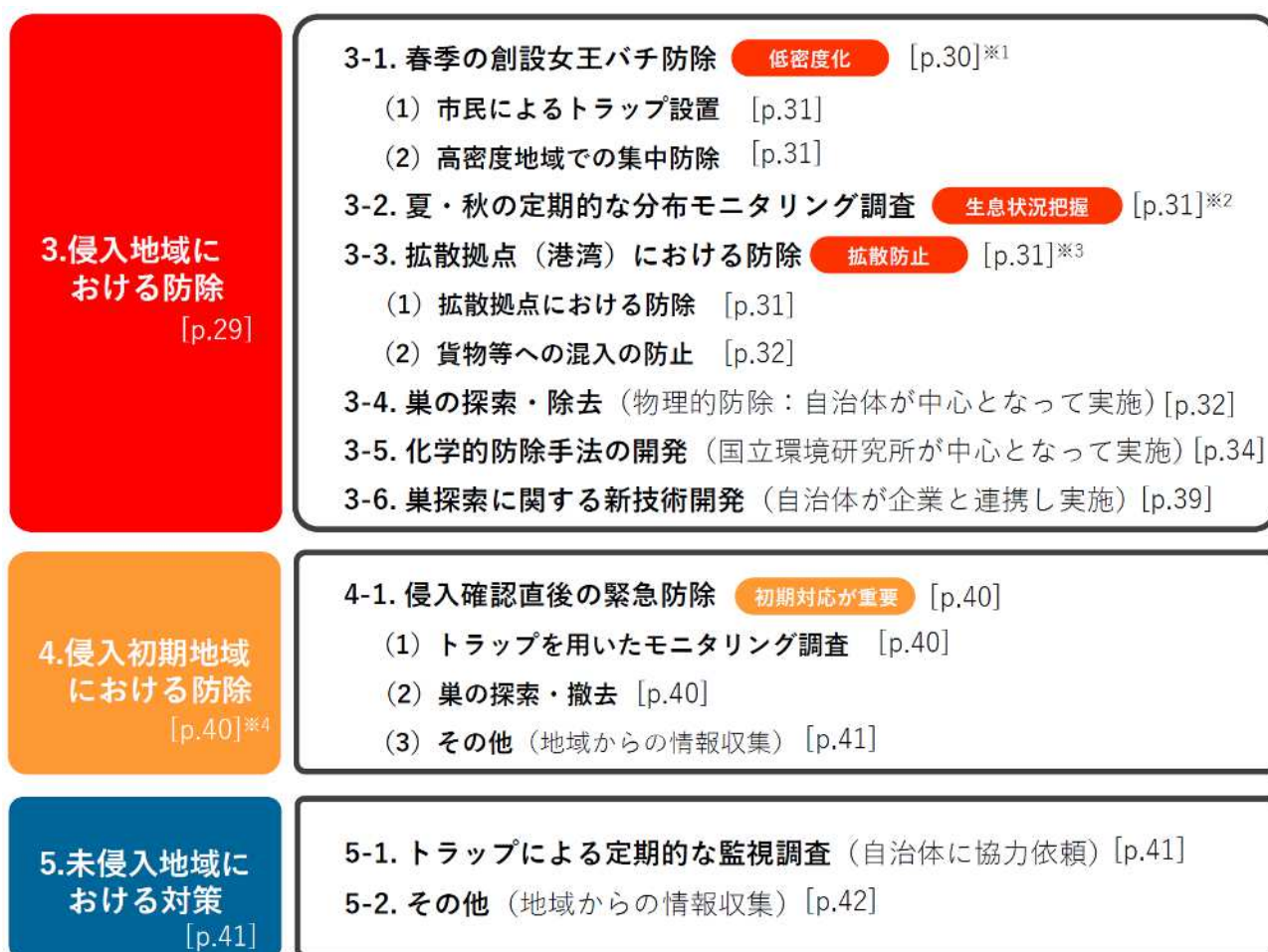
- ・ 本種の個体群や分布拡大に大きく関与する創設女王バチを対象に、春季に広範囲での捕殺を行う。市民参加型の防除も実施する。
- ・ 夏季及び秋季に、定期的な分布域モニタリング調査を実施し、現状を把握しながら防除を実施する。
- ・ 再侵入の防止及び未侵入地域への拡散防止対策として、拡散拠点（港湾）における春季の創設女王バチの防除、貨物などへの本種の混入の防止策として、船舶等輸送機関、流通業者等への混入防止等の協力依頼等を行う。
- ・ 物理的防除手法として、本種の巣の探索・撤去を行う。
- ・ より効果的に本種を防除するため、薬剤を用いた化学的防除手法の開発を行う。
- ・ 本種の巣を効率的に発見するため、巣探索に関する新技術開発を行う。

##### ② 初期侵入地域における防除

侵入の確認時に迅速かつ徹底した防除を実施する。

- ・ 侵入直後の緊急防除とモニタリングを兼ねて、確認地点周辺において速やかに生息状況調査を実施する。
  - ・ 巣を発見し駆除することを目的として、トラップを用いたモニタリング調査を実施する。働きバチが確認された場合には、巣を探索し確認された巣を駆除する。
  - ・ 本種の定着を阻止するために、一般住民を含め広く目撃情報を収集する。
- ③ 未侵入地域における対策
- ・ 港湾周辺等侵入拠点と考えられる 区域でトラップによる定期的な監視調査を実施する。
  - ・ 住民・事業者等からの情報収集を行う。

## 防除対策の概念図



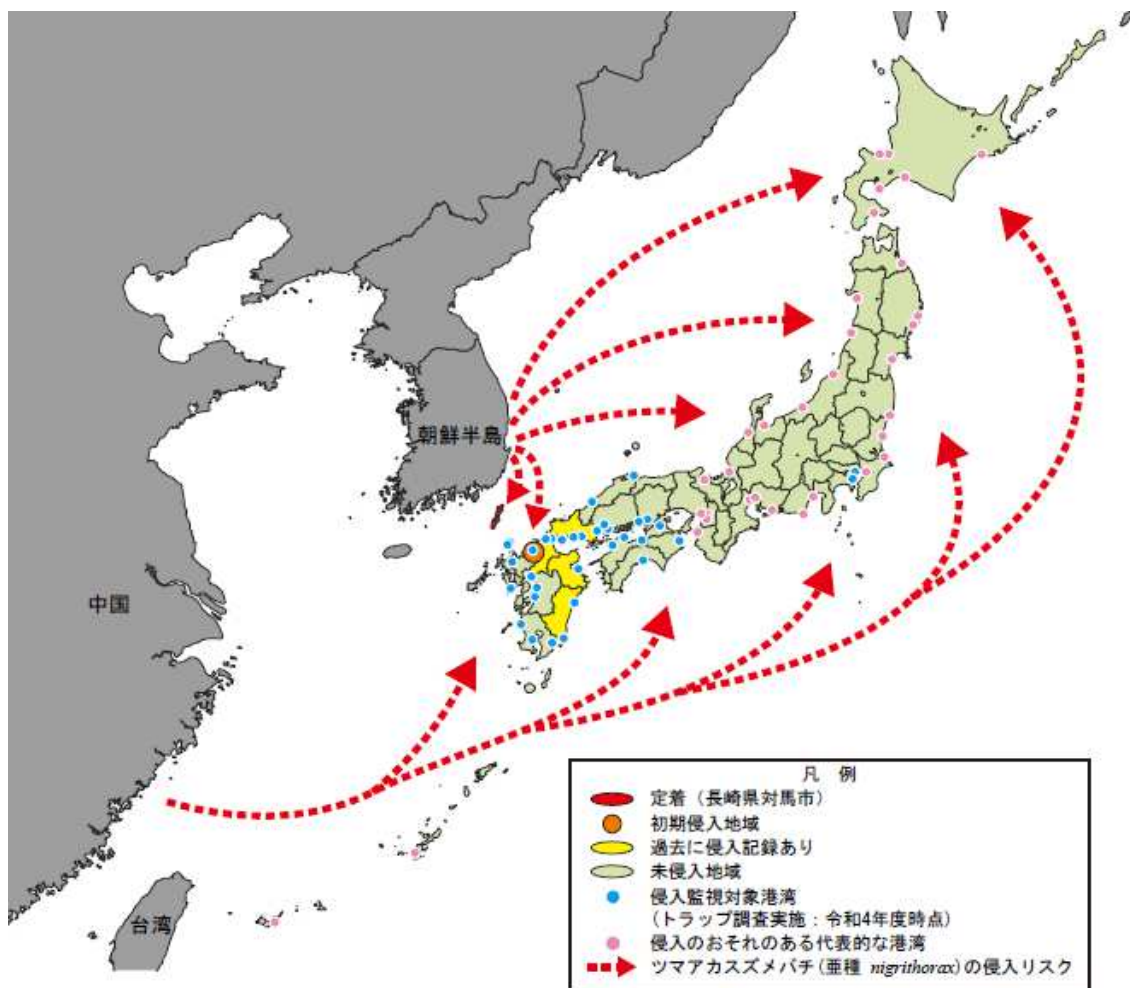
※1：別添1 春季創設女王バチ捕獲マニュアル [P. 48]

※2：別添2 侵入地域モニタリングマニュアル [P. 51]

※3：港湾等侵入拠点監視マニュアル [P. 59]

※4：初期侵入地対策マニュアル [P. 64]





### ＜ツマアカスズメバチの侵入リスクと防除対策の地域区分＞

※「国土数値情報(行政区域データ)」(国土交通省) [https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N03-v2\\_4.html#prefecture42](https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N03-v2_4.html#prefecture42)を加工して作成

- ・ 侵入地域における防除は、長崎県対馬市に適用する。
- ・ 初期侵入地域は、ツマアカスズメバチの確認状況により対応する。
- ・ 本種は港湾から港湾へ、物流に紛れて分散する可能性を考慮し、中国・台湾等からの国際貨物を取り扱う国際港湾において、本種の侵入に対する監視を行う。
- ・ 令和2年(2020年)度、令和3年(2021年)度には、大分県や山口県から四国への分散を監視する目的で、愛媛県の海岸部の公園緑地でトラップ調査を実施した。

### 3. 侵入地域における防除

侵入地域における防除計画は、長崎県対馬市に適用する。(本防除計画策定時点) 本種は1巣から550個体以上の多数の新女王バチが生産され(フランスの例)、旺盛な



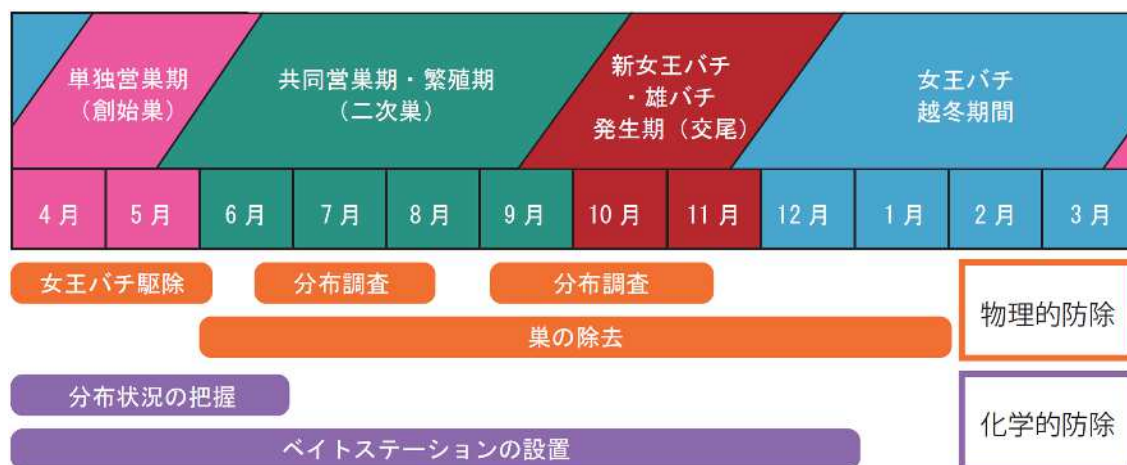
繁殖力、高い飛翔力を有し、分布拡大能力は高い。

外来生物の防除手法としては、物理的に対象種を撤去・捕殺する物理的防除、化学物質（薬剤）を使って対象種を駆除する化学的防除、天敵や病原菌を使って対象種を駆除する生物的防除の手法があるが、本防除計画では、物理的防除及び化学的防除を用いる。

本防除計画における化学的防除手法とは「薬剤をツマアカスズメバチ自体によって巣に持ち帰らせることで、薬剤効果を巣内で発揮し、ツマアカスズメバチを防除する手法」を指す。

現在、対馬市におけるツマアカスズメバチを防除する手法として、捕殺型トラップを用いた春季の創設女王バチ防除や即効性の高いエアゾール殺虫剤の巣への直接噴霧による巣撤去等といった物理的防除が行われている。一方で、創設女王バチが巣内で活動するようになると、捕殺型トラップによる捕殺では働きバチだけしか捕獲できず、巣内では女王バチの産卵により働きバチの再生産が続くことから営巣は継続し、防除効果は極めて低くなる。また、林内などに営巣した場合には巣を発見することは困難であり、加えて本種は高所に営巣する習性等もあることから、未発見巣の存在や駆除できない位置の巣の撤去等の課題が残っている。

現在実施可能な手法では、本種の根絶は困難と考えられるが、新たな防除手法の検討やその効果の検証も行いながら、生活史に応じた手法を組合せ低密度化を図ることで、侵入地域内の被害を低減し、かつ侵入地域外への拡散防止に寄与する方針とする。



＜生活史に応じた侵入地域の防除スケジュール＞

### 3—1 春季の創設女王バチ防除

越冬した女王バチ（創設女王バチ）が春に単独で巣を造り始め、夏から秋にかけてその女王バチが産んだ働きバチが増えて数千個体規模の巣となり、様々な被害を与えることになる。

従って、より多くの創設女王バチを捕殺することができれば、働きバチ数千個体

からなる巣の「芽」を摘むことになる。

具体的には、4～5月に、誘引液を入れたペットボトルを加工したトラップを設置し、創設女王バチを捕殺する。簡易で危険の少ない捕獲手法であり、地域住民等と連携協力することが可能である。

ただし、在来スズメバチ類、ミツバチ類等の混獲があるため、トラップの形状、設置時期及び設置場所の検討が必要である。

【◆別添1：春季創設女王バチ捕獲マニュアル参照】

### (1) 市民によるトラップ設置

侵入地域において、地域住民と連携協力して、春季の創設女王バチの捕殺を行う。調査対象地は対馬市全域とし、3月に地域住民にトラップの資材を配布し、3月下旬から5月中旬にかけて、トラップを設置し、ツマアカスズメバチ女王バチの創設女王バチを捕殺する。

### (2) 高密度地域での集中防除

侵入地域において、ツマアカスズメバチが高密度に分布し、今後の分布拡大の中心となる懸念のある地域において、集中的な防除を実施する。

防除の方法は、トラップによる創設女王バチの捕殺とし、4月～5月に2回実施する。本防除は、ツマアカスズメバチの分布状況を踏まえ、必要性を加味したうえで実施の有無や対象地域を検討するとともに、定期的な分布モニタリングの結果を参照し、集中防除計画を順応的に見直す。

## 3—2 夏・秋の定期的な分布モニタリング調査

防除を効果的かつ効率的に実施するため、本種の分布状況を把握する。侵入地域を対象に毎年同じ地点にトラップを設置して経年的な変化を把握する。また、確認された巣の位置を把握し地図上に整理する。

トラップの設置時期は、働きバチの数が増加してトラップによる捕獲率が高まる7月、更に捕獲率が高くなる11月が適期と考えられる。7月の調査結果は、当年の巣の発見・駆除等に、11月の調査結果は、翌春の女王バチ捕獲に活用することができる。

さらに、スズメバチ類の発生個体数や活動状況は、その年の気候条件等により変化することが想定されるため、一部の地域においては、年間を通してトラップを設置し、雄バチや女王バチの発生時期等を把握することが望ましい。

【◆別添2：侵入地域モニタリングマニュアル参照】

### 3—3 拡散拠点（港湾）における防除

#### （1）拡散拠点における防除

拡散拠点となり得る港湾等は、国内未侵入地域の港湾と客船や貨物船等の船舶の往来があり、船舶の入港頻度や搬出貨物量が多く、本種の混入が考えられる車両や木材等が搬出される港湾、及びそれら資材の集積場所が考えられる。

拡散拠点となり得る場所を抽出し、住民等からの情報収集やトラップによる監視を行うとともに、春季の創設女王バチの防除を重点的に実施する。

#### （2）貨物等への混入の防止

拡散防止のためには、繁殖能力のある女王バチを移動させないことである。女王バチの野外分散が起こる秋季（新女王バチ：10～12月）及び春季（創設女王バチ：4～5月）には貨物等へ混入し、貨物等とともに運ばれ、拡散するおそれがある。

混入リスクの高い搬出貨物等としては、以下が想定される。これらの取扱業者等に対しては、混入リスクの高い搬出貨物等を女王バチの分散時期（10～12月、4～5月）に搬出する場合は、積載前に混入がないか目視確認に努め、発見した場合は迅速に情報提供を行うよう、普及啓発及び協力依頼等を行う。また、船舶内部へ侵入することも想定されるため、清掃等の際に確認した場合にも、同様に情報提供を呼び掛ける。

#### 【混入リスクが高い対馬市からの搬出物資等】

- ・ 木材、産業廃棄物、車両（中古車、使用済み自動車、フェリー含む）、大型機械類、鉢植え
- ・ 輸送用コンテナ

### 3—4 巣の探索・撤去

社会性昆虫である本種は、女王バチを中心とした巣で生活し、新たな女王バチを生産する。その生活・増加拠点である巣を撤去することで、生息個体及び翌年の創設女王バチを駆除する。

本種の巣の位置は、現状では、住民等からの巣の発見情報をもとに特定しているが、現在、本種の巣を探索するための新技術の開発・研究が進められており、今後はより効率的に本種の巣が発見できるようになることが期待されている。

#### 【巣の撤去における留意事項】

- 女王バチを巣とともに駆除することが重要。
- 4～6月頃の単独の創設女王バチ又は創設女王バチと少数の働きバチからなる初期巣は、直径10cm程度のソフトボール位の大きさで、草の根際や藪の中な

ど見つかりにくい場所に造られる。

- 10月頃には、新女王バチが巣内で羽化しているため、それらが巣外に出る前に撤去することが重要。この時期の巣は樹上等に見られ、直径50～100cmと大きくなっている。
- 12月頃まで新女王バチの生産は続くことから、10月以降に巣が発見された場合には、速やかに駆除し、新女王バチの飛翔をできるだけ抑える。なお、働きバチは年内に死滅する。
- 撤去巣に関しては位置や営巣環境等の関連情報をリスト及び個票に整理し、自治体等関係者間で共有する。また、情報提供者に結果を報告し、住民からの継続的情報収集に繋げる。
- 撤去巣は基本的に焼却により処分するが、必要に応じて撤去巣内の構成員の分析を行うことで生活史や化学的防除の効果等に関する重要な情報が得られるためサンプルを回収する。

#### 【巣の撤去の手順】

- ① 住民等からの巣の発見情報があり次第、関係者において可能な限り速やかに種の確認を行う。巣の外観だけでは確実な種同定は難しいため、巣に出入りするハチ個体を確認する。
- ② 本種は樹上など高所に営巣することが多いが、高所における巣の撤去作業は危険を伴うことから、原則として専門業者が行う。作業は安全性を考慮し、防護服を着用して行う。営巣木に直接登るか、はしごやクレーン車を使用して作業員が巣に接近する。
- ③ 営巣箇所の真下まで車が侵入可能な場合はクレーン車を使用して作業員が巣に接近すると安全に作業することが可能である。車が侵入できない山の中の木に営巣した場合は、はしごやロープを使って木登りして巣に接近して作業する。
- ④ 巣の撤去にあたっては、巣内部にいる女王バチを駆除することが肝要であるため、即効性の殺虫剤（有効成分：d-T80-フタルスリン、d-T80-レスメトリン、モンフルオロトリン、メトフルトリン等から構成される薬剤）を使用して、最初に巣内部に殺虫剤を注入する。専用のスプレー竿（伸長時2.6m）を用いると便利である。ハチの出入り口となる開口部は巣に1か所であることが多く、この開口部から殺虫剤を噴霧することが望ましい（巣内部からハチが脱出できなくなるため、女王バチを確実に駆除できる）。開口部が裏側にあるなどして手、竿が届かない場合は、巣下部からスプレー竿を差し込んで巣内部に殺虫剤を注入する。巣内部への殺虫剤注入が終了した後は、可能な範囲で巣の周辺にいる働きバチへ殺虫剤を散布し、巣を弱体化させる。大型の袋を被せて周囲の枝ごと切り取る。人工物に営巣している場合は、ノコギリやヘラ等を用いて基質か

ら切り離す。

- ⑤ 巣内部にいるハチの活動がおさまったことを確認した後で、大型の袋を巣に被せて周囲の枝ごと切り取り回収する。巣に手が届かず袋をかぶせられない場合は、枝を切り落として巣を回収する。人工物に営巣している場合は、ノコギリやヘラ等を用いて基質から切り離す。
- ⑥ 撤去後の巣は、原則として焼却処分とする（分析サンプルとして保存する場合がある）。



<防護服を着用し巣に接近する>



<殺虫剤を噴霧する>



<袋を被せて巣を撤去する>



<撤去した巣は焼却処分とする>

資料：令和3年度 ツマアカスズメバチ巣除去業務報告書 令和4年（2022年）1月 環境省九州内校環境事務所

### 3—5 化学的防除手法の開発

#### （1）化学的防除手法の概要

本防除計画における化学的防除手法とは「薬剤をツマアカスズメバチ自体によって巣に持ち帰らせることで、薬剤効果を巣内で発揮し、ツマアカスズメバチを防除する手法」を指す。

現在対馬市では、春季の捕殺や巣の撤去といった物理的防除によりツマアカスズメバチを防除しているが、本種の有効集団数に対して有効な数及び効力のあるトラップを設置す



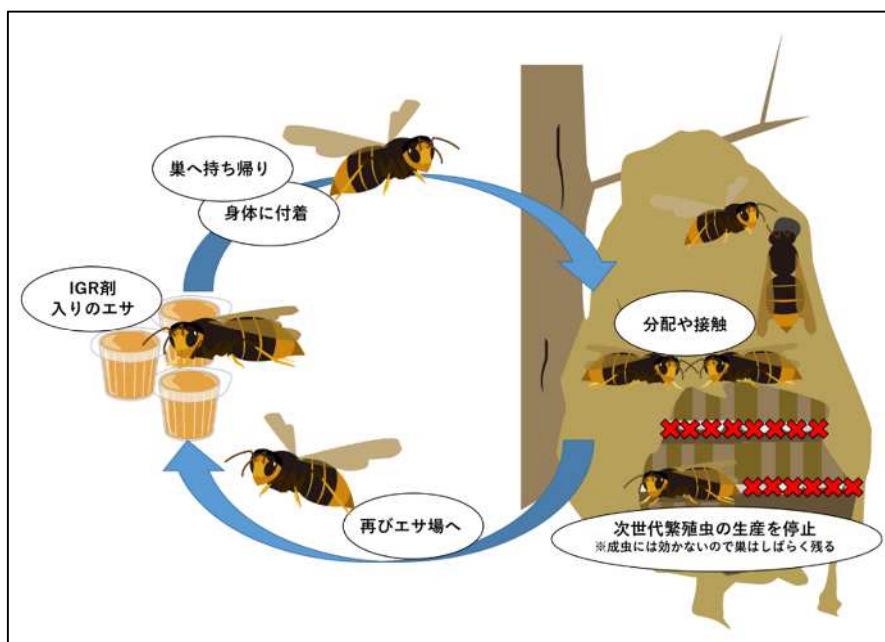
ることの難しさに加え、夏季以降は働きバチしか捕殺できない、未発見の巣が存在することによる再生産の持続等の課題がある。

これらを解決する手段として、殺虫成分を含む、餌や体への付着物を成虫が巣に持ち帰ることにより、巣内に薬剤を投下する化学的防除の開発・検証を国立環境研究所や対馬市が中心となって進めている（九州地方環境事務所，2018，2022；坂本・五箇，2020）。

一方で、薬剤が与える影響はツマアカスズメバチだけにとどまるものではなく、使用する薬剤の種類や用法等によっては、昆虫類だけではなく、様々な生物への影響が懸念される。

環境毒性や残留性の高い薬剤を使用する手法は、対馬市の生態系等への悪影響が懸念されたことから、対馬市においては、環境毒性が低く幼虫の成長を阻害する遅効性の薬剤である昆虫成長制御剤（以下、IGR 剤）を用い、薬剤を巣に持ち帰らせることにより、次世代の成虫（＝新女王バチや雄バチ等の繁殖虫）の生産を停止させる手法が実施されている（図A）。成虫そのものへ影響を与えないものであるため、成虫にできるだけ多くの薬剤を持ち帰らせることが可能となる。物理的に巣の撤去を行わないため、化学的防除実施年には巣が残るものの、繁殖虫の生産を停止させることにより、次年の巣を減らしていくことが見込まれる。また、未発見巣に対しても防除圧をかけることが可能となる。ただし、使用する薬剤は他の昆虫類等節足動物には影響を及ぼす可能性があるため、地域の生態系や養蜂業へのリスクを評価する必要がある。

なお、成虫への殺虫効果が期待できる成分を含有するスズメバチ駆除製品も市販されているが、可能な限り専門機関（国立環境研究所、地域の大学等）の助言を受けて、環境毒性や残留性などに配慮して適切な薬剤選択や薬量を選定して防除を実施することが望ましく、養蜂家等への周知や合意形成も重要である。



<図A 対馬市における化学的防除手法のイメージ図>

## (2) 対馬市における化学的防除の試験的実施手法について

国立環境研究所の知見等に基づき、薬効が確認されている IGR 剤（エトキサゾール）を用いた化学的防除の一部地域での導入試験や知見収集を国立環境研究所監修のもと、令和元年から対馬市によって実施されており、令和3年（2021年）度から下記手法にて試験的に実施されている。

- ① 使用薬剤、薬剤濃度や実施範囲等の仕様を設定（国立環境研究所より指導）
- ② 化学的防除実施範囲を含む一定範囲において、効果測定を行うためのトラップを春季に設置し、当該範囲のスズメバチ類の分布状況や動態を把握する（6月下旬ごろまで）。
- ③ ①で設定した薬剤濃度（有効成分エトキサゾール 200ppm）で誘引剤（カルピス、水、ドライイーストにエトキサゾールを混ぜたもの）を作成し、70ml 容器に入れて給水クロスから吸い上げられるように作成し、ベイトステーション内に配置（図B）。ベイトステーションは、側方4か所に直径12mmの円状の開口部とした広口ボトルを用いている。
- ④ ③のベイトステーションを、ツマアカスズメバチの繁殖虫が蛹になる時期（9月頃）までに試験区に500個設置（図C参照）。
- ⑤ 創設女王バチの寿命が尽きることが想定される時期（11月中下旬頃）まで、ベイトステーションの設置を継続。誘引剤は残量を確認し、適宜補充する（令和4年度実績：週に1度の点検）。
- ⑥ 防除効果や在来スズメバチ類への影響評価のため、翌春にモニタリング調査を実施。



<図B. ベイトステーションと誘引されたツマアカスズメバチの様子>



<図C. 令和4年（2022年）度ベイトステーション設置範囲>

### （3）留意点

- ・ 化学的防除の実施にあたっては、環境毒性や残留性、周辺環境への影響を考慮して適正な薬剤を適切な手法で使用する必要がある、実施時期を含めて専門機関等からの助言・指導の下で実施することが望ましい。
- ・ ハチミツへの残留が懸念される薬剤を使用する場合には、薬剤がハチミツに基準を超えて残留していないか検証する必要がある。また、化学的防除を実施している間は、実施期間や検証範囲等を検討しつつ、定期的に検証を行うなど必要に応じて調査を行うことが望ましい。なお、対馬市内で実施している化学的防除において、基準値及び定量下限値を上回る薬剤は検出されていない（令和4年度時点）。
- ・ ツマアカスズメバチへの効果や在来スズメバチ類への影響について、別途行われているモニタリングの結果や巣内容物の分析結果を踏まえながら検証する必要がある。

### （4）対馬市内における化学的防除の今後の予定

試験的な化学的防除の実施結果をふまえ、評価された影響等を考慮したうえで対馬全島での化学的防除実施についても検討することとしている。

#### ①本格的な実施に向けた準備

##### ●防除及び影響検証

- ・ 試験区における化学的防除の実施
- ・ 創設女王バチ（春季女王バチ）のモニタリングを試験区で継続実施し、翌年以降の防除効果を測定するための基礎データ情報の蓄積
- ・ 防除効果測定のため、巣サンプルの探索及び回収



- ・ 巣内容物分析による防除効果の測定等
- ・ 創設女王バチ（春季女王バチ）のモニタリングの結果を用いた効果測定及び影響評価
- ・ ハチミツの薬剤残留濃度のモニタリング

●広範囲での実施に向けた検討事項

- ・ 環境に対するリスク評価も含めた適正な薬剤投下量の試算
- ・ ベイトステーションの改良や実証試験
- ・ 各種影響評価
- ・ 面的防除効果の測定手法の検討
- ・ 化学的防除手法の効率化の検討

●周知の徹底

- ・ 本格的な実施に向けた化学的防除に関する住民説明の実施。説明会は化学的防除に関する専門家（国立環境研究所）を招聘し、市民の理解が得られるように説明会や普及啓発を行う

②化学的防除の本格的実施

- ・ 上記①が整った後、広く化学的防除を島内に展開するために、市民参加型防除等の既存の仕組みも活用して導入する
- ・ 面的防除の防除効果測定
- ・ ハチミツの薬剤残留濃度のモニタリング
- ・ 各種影響評価
- ・ 自治体及び市民への結果のフィードバック

### 3—6 巣探索に関する新技術開発

本種の巣を効率的に発見することができれば、侵入の初期段階での防除に役立つと期待される。対馬市では、巣の探索に係る新技術が研究・試験されている。

#### 【対馬市での事例：空撮画像の解析による巣の探索】

ドローン撮影した画像を、AI 自動認識プログラムを用いて解析し、巣の場所を特定する技術。長崎県対馬市で実装に向けて試験が行われている。実用化されれば、従来の人が目視して巣を探索するのに比べて、広範囲に効率的に巣を発見でき、林内にある巣も見つけることができるため、駆除の効率が向上すると期待される。

#### 【参考1 巣探索に係る新技術】

欧米を中心として、ツマアカスズメバチの巣を探索する技術研究や試験が行われている。今後の技術的展開に期待して、参考として紹介する。

#### ■高調波レーダーによる飛翔個体の追跡

捕獲したスズメバチにタグ（金属線を接続した小型ダイオード）を装着・放虫し、高調波レーダーで追跡する。周囲に発信した信号が、スズメバチに装着したタグから再伝達されことにより、巣に戻るスズメバチの飛行経路をパソコンのモニターでリアルタイムに確認し、巣の位置を特定することができる（文献①②③）。

#### ■VHF 無線追跡技術による飛翔追跡

捕獲したスズメバチに小型の無線発信機を装着し、巣を探索する技術。無線送信機の重量がスズメバチの体重の80%を超えない場合、飛行して巣に戻ることができ、巣の位置を確認できる（文献④）。追跡距離は使用する無線送信機によって異なるが、最大で800mに達する。導入コストが大きく、実用面では課題が残る。

ツマアカスズメバチに使用する場合、発信機の重量が問題となる。オオスズメバチに対しては、米国で使用実績がある（令和2年）。

#### ■飛翔個体の目視追跡と三角測量

飛翔個体を目視で追跡し、三角測量により巣の位置を特定し、駆除する。人手が必要にはなるが、現実的な手法。この手法を用いて、スペインの地中海に位置するマヨルカ島では、ツマアカスズメバチを地域的に根絶している（文献⑤）。

## 4. 侵入初期地域における防除

### 4—1 侵入確認直後の緊急防除

未侵入地域において、本種の侵入（個体又は巣）が新たに確認された場合は、速やかに確認された個体又は巣の駆除を行い、確認地点周辺の状況確認を行う。

確認地点周辺の環境を地図、空中写真等から把握し、侵入の可能性が考えられる港湾、地形、植生等を考慮して、調査範囲を設定する。調査範囲は、採餌飛翔距離（松浦・山根1984）を考慮し、発見地点から半径2～5km程度の範囲を基準とする。調査範囲の目安としては、春季に創設女王バチが確認された場合や巣が確認された場合には半径2km、同一地域で複数の働きバチが確認された場合は半径1km、同一地域で複数の創設女王バチが確認された場合、及び山間部で発達した巣が確認された場合は半径3kmを基準とする。

【◆別添4：初期侵入地対策マニュアル参照】

#### （1）トラップを用いたモニタリング調査

生息状況調査は、トラップ等により他の個体の侵入状況を確認するとともに、巣を発見し、10月以降の新女王バチが飛翔するまでに全ての巣を駆除し根絶を図ることを目的とする。

調査範囲において、トラップによる捕獲調査、目視踏査による個体及び巣の探索を集中的に実施する。実施方法等は、上記の港湾等侵入拠点における監視に準じる。

侵入確認地点及び侵入の可能性のある港湾等の周辺2km程度の範囲はトラップの設置数を多くするなど重点的に調査を実施する。

トラップの設置場所や目視踏査の実施場所は、林縁や花卉のある場所など、本種の餌資源となる昆虫類が多く生息する場所を選定する。

同一地域で複数の個体が捕獲される場合には、捕獲時期が4月から5月であれば、昨年に発達した巣から繁殖個体が分散したこと、6月から11月であれば、周辺に働きバチの羽化した巣があることを前提に、調査範囲の見直しを行う。並行して、地域住民、事業者等から情報収集を行う。

#### （2）巣の探索・撤去

上記の生息状況調査や地域住民等からの情報によって、本種の個体が確認された場合は、周辺地域における巣の探索を実施し、巣が確認されたら速やかに撤去する。

取り残した巣が存在した場合、多くの新女王バチが飛翔して、翌年に繁殖し、根絶は一層困難となることから、全ての巣を発見し駆除するよう徹底した探索を実施する。新女王バチは10月から12月頃まで生産が続くが、羽化と同時に周辺への分散もはじまることから、巣の撤去は10月末までに行えるよう巣の探索を行う。

巣を撤去しても、他に巣が存在する可能性があることや、巣の撤去までに新女王

バチが分散した可能性も考慮し、巣の撤去を実施した翌年においても、本種の生息の有無を確認するため、トラップを用いたモニタリング調査を実施する。

### (3) その他（地域からの情報収集）

本種の定着を阻止するためには早期の発見が極めて重要であることから、一般住民等を含め幅広く目撃情報を収集する。

特に、養蜂場における本種の情報収集は重要である。本種は、ミツバチを好んで捕食することから、養蜂場に出現する。長崎県壱岐市では、養蜂場に飛来した働きバチが確認され、巣を特定し駆除につながった。福岡県福岡市では、春季に養蜂場に飛来した創設女王バチが確認され、早期発見を行うことができた。イギリスでも、養蜂場で本種の侵入個体が確認されており、養蜂関係者との連携が本種の防除の重要な役割を担っている。

本種の初期侵入地での早期発見を行うため、特に、初期侵入地では、養蜂関係者へツマアカスズメバチの情報を提供したうえで、本種の情報提供を呼び掛ける。

## 5. 未侵入地域における対策

本種は、地理的に離れた地域への侵入が認められており（例：フランス、韓国、対馬市等）、交通機関に随伴して非意図的に侵入したものと考えられる。対馬市には、侵入地域である韓国から侵入したと考えられているが、侵入経路は明らかでない。

高い繁殖力と分布拡大能力から、一旦定着すれば根絶することは困難となるため、本種の生息地域と貨物船等交通機関によって結ばれている地域においては、侵入を監視し、早期発見、早期駆除により定着前に根絶を図ることが極めて重要である。

なお、繁殖能力のない働きバチが侵入しても定着する心配はないが、未侵入地域への定着可能性が最も高く注意すべきは、繁殖能力のある女王バチが越冬中（10月から翌年5月）に船舶などにより貨物等とともに非意図的に運ばれることである。

### 5-1 トラップによる定期的な監視調査

港湾等侵入拠点となり得る地域では継続的に侵入の監視を行い、早期発見に努める必要がある。

対馬市や国外の分布域（特に中国、韓国、東南アジア）と客船や貨物船等の往来がある港湾等であって、10～5月間の入港頻度や輸入貨物量が多い港湾においては、同港湾関係者等から目撃情報を収集する。

港湾地域周辺の緑地等において、トラップによる捕獲調査、識別能力のある調査者による目視踏査によって、生息状況を監視する。

捕獲調査等は、侵入が確認された場合の防除対策を考慮し、春季（4月下旬～5月中

旬：創設女王バチの活動開始時期)、夏季(7～9月：働きバチの活動が活発となり新女王バチが生産される前)に実施することが効果的である。

なお、平成27年(2015年)度の対馬市内における調査結果によると、本種は12月まで活動が確認され、11月に働きバチの捕獲数が最も多かったことから、翌年度の対策を考慮して11月に捕獲調査を追加することも考えられる。

【◆別添3：港湾等侵入拠点監視マニュアル参照】

## 5—2 その他(地域からの情報収集)

本種の定着を阻止するためには早期の発見が極めて重要であることから、一般住民等を含め幅広く目撃情報を収集する。

その場合、昆虫類は小型かつ極めて種数が多く、種の識別、同定には高度な専門知識や経験が求められることから、識別点を含め十分な普及啓発とともに、個体サンプルや写真からの同定等、情報の確認体制が必要である。

昆虫類の専門家、害虫駆除業者などスズメバチ類と接する機会が多く、識別等専門知識を有する関係者から、情報収集体制を整備しておくことが効果的である。

## 第4章 普及啓発

### 1. 普及啓発の必要性

#### (1) 侵入地域

効果的で効率的な防除を推進し、被害と分布拡大を防止するためには、自治体、住民、事業者、害虫駆除業者、関係機関など関係者の連携した取組が必要となる。

特に、ツマアカスズメバチの生息状況や防除の効果などについて把握するためには、住民や関係者からの巣の発見情報や、スズメバチの目撃頻度の増減などの情報収集が重要である。

市民の参加・協力、地域の連携によって、防除に一定の効果が見られる点について情報共有し、防除体制を構築・活動を継続することが重要である。

#### (2) 初期侵入地域

集中的な防除を行い、分布拡大を初期段階で防止するためには、自治体、住民、事業者、害虫駆除業者、関係機関など関係者の連携した取組が必要となる。

初期侵入地ではツマアカスズメバチの生息密度が低いため、本種の生息状況について把握するためには、住民や関係者からの巣の発見情報や、スズメバチの目撃頻度の増減などの情報を広く収集することが重要である。

#### (3) 未侵入地域

侵入した場合に早期に発見し、迅速に根絶に向けた防除を実施するため、侵入前から普及啓発を行うことにより、特に行政、地域の専門家、害虫駆除業者、侵入拠点となり得る港湾等の関係者等との間で侵入監視及び情報共有体制を構築することが重要である。

ツマアカスズメバチの侵入や定着を未然に発見し防ぐため、行政や港湾等の関係者を中心にスズメバチトラップの設置の必要性を啓発することが必要である。

### 2. 普及啓発の主な内容

#### (1) 注意喚起と理解促進

- ・ 地域の生態系や人の生活、養蜂に対する被害のおそれと内容。
- ・ 侵入の早期発見と初期対応の重要性及びその内容。
- ・ 飛翔力があり分散速度が早く、また流通に乗じて海を渡って飛び火的に分散していること。
- ・ 社会性昆虫であり、女王バチの分散が、分布拡大や巣、個体数の増加に大きな役割を果たしていること。
- ・ 刺傷の危険はあるが、その被害の程度は在来のスズメバチと大きな差はないこと。
- ・ 市民参加・協力型の駆除活動により、創設女王バチの駆除に一定の効果が得られていること。



- ・ 生態や防除効果についてまだわかっていないことも多く、モニタリングをしながら継続的な取組が必要であること。

## (2) 生息情報提供の呼びかけ

- ・ ツマアカスズメバチの見分け方の周知。
- ・ ツマアカスズメバチが確認された場合の、情報提供先の周知。
- ・ 侵入の有無、生息状況、被害状況等の提供の呼びかけ（環境省関連 web サイト等の活用）。
- ・ 防除やモニタリングにおいて、スズメバチトラップで採集されたサンプルの受け入れ体制を構築するとともに、サンプル提供を呼び掛ける。

## (3) 分布拡大防止のための配慮の呼びかけ

- ・ 既に生息が確認されている地域からの物資の移動・運搬に際しての配慮。

## (4) 普及啓発の方法

- ・ 自治体や関係機関の広報媒体、パンフレット、ポスター、ステッカー、看板、回覧板、マスメディアなどによる情報配信、学校等での授業や体験学習、説明会・勉強会などが考えられる。
- ・ 情報発信については、本防除計画等の関連情報を環境省関連 web サイトにて公開し、随時最新の情報に更新していく。



■基本情報  
ツマアカスズメバチ  
学名: *Vespa velutina*  
原産地: 中国、台湾、東南アジア、南アジア  
形態: 体は全体的に黒っぽく腹部の先端がオレンジ色。女王30mm、オス24mm、働きバチ20mm前後



●主に昆虫類(ミツバチを含む)を捕食します。  
●樹木の高い位置に営巣することが多いのが特徴です。  
●在来のスズメバチよりも、大きな巣をつくります。  
●長径1mに達することもあります。

■懸念される影響  
●生態系への影響  
在来のスズメバチの減少や捕食される昆虫の減少による生態系のかく乱  
●農林業(養蜂)への影響  
飼育ミツバチへの攻撃、養蜂や受粉への被害  
●人への影響  
在来のスズメバチと同様、人への刺傷被害



■ツマアカスズメバチを見つけたら...  
環境省もしくは地方公共団体に報告してください。

環境省 九州地方環境事務所 野生生物課  
〒800-0807  
熊本県熊本市西区春日3丁目10番1号  
熊本地方自治庁舎3階生物課  
TEL: 096-322-2411 FAX: 096-322-2447

<普及啓発パンフ>



都道府県	
確認順目	
確認場所	
確認状況等	
確認者連絡先	
写真	
標本の有無	
標本の保存先	

<識別シートと報告様式例>



<配布サンプル(瓶入り)>



<配布サンプル(樹脂封入)>

## 第5章 役割分担と関係者間の調整

侵入地域における効果的かつ効率的な防除、未侵入地域への拡散防止、侵入の早期発見、早期駆除を行うためには、行政のみならず、地域住民や事業者、港湾関係者、交通機関、養蜂関係者等多くの方の協力を得ることが欠かせない。地方自治体においては、国と連携し、防除の迅速化、強化を図ることが求められる。

令和5年4月施行の改正外来生物法及び特定外来生物被害防止基本方針を踏まえ、国、地方自治体、住民等の役割及び関係者の協力を認識し、侵入時には連絡体制や対応の役割分担を協議する。なお、あらかじめ協議しておくのが望ましい。

## 第6章 技術開発と順応的対応

ツマアカスズメバチの生態、侵入経路などは未解明な点も多く、根絶に向けてさらなる調査研究、防除手法の技術開発が必要である。また、本種の今後の分布拡大や新たな侵入地域を予測することは困難であり、モニタリングや侵入監視を行いながら、順応的に対応していくことが必要である。

第3章に示した現時点において考えられる防除手法では、春に営巣に成功する創設女王バチ全てを捕獲することは困難と考えられ、また、発見されない巣が存在すること、発見されても高所にあつて撤去不能な巣が存在すること等から、防除効果には限界がある。発見しにくい巣を発見する手法や、巣の位置が不明であっても次世代の新女王バチの生産抑制が可能な薬剤を用いた手法（化学的防除）の開発と実用に向けた試行が必要である。

また、新女王バチの交尾から越冬に至る行動や越冬場所、海を越えた侵入経路が不明であるが、これらが解明されれば、新たな防除手法の開発や未侵入地域での効果的な監視に活用できる可能性もある。

このため、行政機関、専門家等が連携して調査研究及び技術開発に取り組むとともに、地域住民、物流関係者から、越冬個体の発見事例、貨物や船舶等への混入事例の情報を収集し蓄積することも必要である。

以上のように、さらなる調査研究、技術開発により得られた知見や技術も踏まえ、本防除計画を柔軟に見直すこととする。

主な参考文献

【第1章】

- ① Abrol, D. P. (2006) DEFENSIVE BEHAVIOUR OF *Apis cerana* F. AGAINST PREDATORY WASPS . Journal of Apicultural Science, 50(2), 39-46.
  - ② Choi, M. B., Martin, S. J., & Lee, J. W. (2012) Distribution, spread, and impact of the invasive hornet *Vespa velutina* in South Korea. Journal of Asia-Pacific Entomology , 15(3), 473-477.
  - ③ de Haro, L., Labadie, M., Chanseau, P., Cabot, C., Blanc-Brisset, I., & Penouil, F. (2010) Medical consequences of the Asian black hornet (*Vespa velutina*) invasion in Southwestern France. Toxicon, 55(2), 650-652.
  - ④ 環境省九州地方環境事務所 (2014) 平成25年度対馬におけるツマアカスズメバチ侵入状況調査及び防除手法検討業務報告書. 45.
  - ⑤ Nguyen, L. T., Saito, F., Kojima, J. I., & Carpenter, J. M. (2006) Vespidae of Viet Nam (Insecta: Hymenoptera) 2. Taxonomic Notes on Vespinae. Zoological science, 23(1), 95-104.
  - ⑥ Perrard, A., Pickett, K., Villemant, C., Kojima, J. I., & Carpenter, J. (2013) Phylogeny of hornets: a total evidence approach (Hymenoptera, Vespidae, Vespinae, *Vespa* ). Journal of Hymenoptera Research, 32, 1-15.
  - ⑦ Tan, K., Radloff, S. E., Li, J. J., Hepburn, H. R., Yang, M. X., Zhang, L. J., & Neumann, P. (2007) Bee-hawking by the wasp, *Vespa velutina*, on the honeybees *Apis cerana* and *A. mellifera*. Naturwissenschaften, 94(6), 469-472.
  - ⑧ Villemant, C., Perrard, A., Rome, Q., Gargominy, O., Haxaire, J., Darrouzet, E., & Rortais, A. (2008) A new enemy of honeybees in Europe: the invasive Asian hornet *Vespa velutina* . International Congress of Zoology 26-29 August 2008.
  - ⑨ 高橋稜一. 境良朗. 山村辰美. 清拓哉. 高橋純一 (2015) 対馬で初めて採集された外来種ツマアカスズメバチ (*Vespa velutina*) の成熟巣. 長崎県生物学会誌 No. 76.
  - ⑩ Muller, F., Rome, Q., Perrard, A., Villemant, C. (2013) Overview of the ongoing researches on *Vespa velutina*, the The Yellow legged hornet, in Europe. Muséum National d' Histoire Naturelle - UMR7205 CNRS-MNHN RDA, Suwon, South-Korea, 21 Oct. 2013.
  - ⑪ 境良朗. 高橋稜一 (2014) 対馬で発見・捕獲されたツマアカスズメバチ (*Vespa velutina*) の働きバチについて. 昆虫 (ニューシリーズ), 17. (1) 32-36.
  - ⑫ 環境省九州地方環境事務所. (2017) 平成28年度 対馬市内におけるツマアカスズメバチ分布調及び防除手法検討等業務報告書.
  - ⑬ 環境省九州地方環境事務所. (2020) 令和元年度ツマアカスズメバチ新女王バチ越冬状況調査業務報告書.
  - ⑭ Giles E. Budge, Jennifer Hodgetts, Eleanor P. Jones, Jozef C. Ostojá-Starzewski, Jayne Hall, Victoria Tomkies, Nigel Semmence, Mike Brown, Maureen Wakefield, Kirsty Stainton. (2017) The invasion, provenance and diversity of *Vespa velutina* Lepeletier (Hymenoptera: Vespidae) in Great Britain.
  - ⑮ Quentin Rome, Adrien Perrard, Franck Muller, Colin Fontaine, Adrien Quilès, Dario Zuccon & Claire Villemant. (2021) Not just honeybees: predatory habits of *Vespa velutina* (Hymenoptera: Vespidae) in France. International Journal of Entomology. Volume 57. 1-11.
  - ⑯ K. Yamasaki, R. Takahashi, R. Harada, Y. Matsuo, M. Nakamura & J. Takahashi (2019) Reproductive interference by alien hornet *Vespa velutina* threatens the native populations of *Vespa simillima* in Japan. The Science of Nature volume 106, Article number: 15.
- <Web による参考情報>
- ※ 上野高敏 (2014) 上野高敏 Takatoshi UENO 九州大学大学院農学研究院附属 生物的研究施設 HP 掲載. <http://www.agr.kyushu-u.ac.jp/lab/ine/ueno/index.html> (令和4年8月5日アクセス時点)
  - ※ 環境省第8回 特定外来生物等分類群専門家グループ会合 (昆虫類等陸生節足動物) 資料をもとに作成。

【第3章】

- ①Milanesio D, Saccani M, Maggiora R, Laurino D, Porporato M (2016) Design of an harmonic radar for the tracking of the Asian yellow-legged hornet. *Ecology and Evolution* 6:2170-2178.
- ②Milanesio D, Saccani M, Maggiora R, Laurino D, Porporato M (2017) Recent upgrades of the harmonic radar for the tracking of the Asian yellow-legged hornet. *Ecology and evolution* 7:4599-4606.
- ③Maggiora R, Saccani M, Milanesio D, Porporato M (2019) An Innovative Harmonic Radar to Track Flying Insects: the Case of *Vespa velutina*. *Scientific reports* 9:11964.
- ④Kennedy PJ, Ford SM, Poidatz J, Thiéry D, Osborne JL (2018) Searching for nests of the invasive Asian hornet (*Vespa velutina*) using radio-telemetry. *Communications Biology* 1:88.
- ⑤Leza, M., Herrera, C., Picó, G., Morro, T., & Colomar, V. (2021) Six years of controlling the invasive species *Vespa velutina* in a Mediterranean island: The promising results of an eradication plan. *Pest Management Science*, 77(5), 2375-2384.



付録 本防除計画検討体制及び改定の経緯

本防除計画を検討・立案・改定するに当たっては、有識者からなる以下の検討会を開催し、科学的見地からの助言を得つつ策定した。

1. 防除計画策定時

名 称	ツマアカスズメバチ防除対策検討委員会
設置期間	・平成27年(2015年)7月～平成28年(2016年)3月 ・年度内に3回開催
メンバー (★:座長)	★土田 浩治 岐阜大学 応用生物科学部 教授 (天敵昆虫学・社会性カリバチの生態) 上野 高敏 九州大学大学院農学研究院附属 生物的防除研究施設 准教授(社会性カリバチの生態) 五箇 公一 国立研究開発法人 国立環境研究所 主席研究員 (外来種リスク評価・化学的防除) 森本 信生 国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 畜産草地研究所 病虫害研究グループ長(害虫防除・ 外来昆虫)
第1回	・平成27年7月8日 ＜福岡市にて開催＞ 委員会の主旨及び目的、今年度防除及び調査等の実施内容、実施状況 等
第2回	・平成27年11月19日 ＜対馬市にて開催＞ 本年度防除及び調査等の経過報告、防除計画骨子の検討等
第3回	・平成28年3月3日 ＜福岡市にて開催＞ 本年度防除及び調査等の全体報告、防除計画案、今後の方向性等

## 2. 防除計画改定時

検討期間	<ul style="list-style-type: none"> <li>・令和4年(2022年)8月～令和5年(2023年)3月</li> <li>・ヒアリングを2回、検討会を1回実施</li> </ul>
メンバー	<p>土田 浩治 岐阜大学 応用生物科学部 教授 (天敵昆虫学・社会性カリバチの生態)</p> <p>上野 高敏 九州大学大学院農学研究院附属 生物的防除研究施設 准教授(社会性カリバチの生態)</p> <p>五箇 公一 国立研究開発法人 国立環境研究所 生物多様性領域 (生態リスク評価・対策研究室) 室長</p>
ヒアリング 第1回	<ul style="list-style-type: none"> <li>・令和4年8月2日：五箇氏</li> <li>・令和4年8月8日：上野氏</li> <li>・令和4年8月9日：土田氏</li> </ul> <p>&lt;web開催(各有識者個別)&gt; 各有識者に個別にヒアリングを行った。 ヒアリングの主旨及び目的を説明した。 防除計画の改定版骨子の検討を行った。</p>
ヒアリング 第2回	<ul style="list-style-type: none"> <li>・令和4年10月20日</li> </ul> <p>&lt;web開催(合同開催)&gt; 本年度防除及び調査等の経過報告 防除計画の検討</p>
検討会	<ul style="list-style-type: none"> <li>・令和5年2月3日</li> </ul> <p>&lt;対馬市にて開催&gt; 本年度防除及び調査等の全体報告、防除計画案、今後の方向性等</p>

◆別添1：春季創設女王バチ捕獲マニュアル

ツマアカスズメバチの侵入地域において、春季に巣を創設する創設女王バチをトラップで捕獲する。

① 設置時期

- ・創設女王バチが活動を開始する3月下旬から5月末までの間とする。4月中旬から5月中旬が最も多く捕獲される。6月に入ると捕獲されなくなり、逆にヒメスズメバチが多く捕獲されるので5月末には終了する。

② 設置箇所

- ・トラップの設置個所は、本種の採餌等の活動域であり、かつトラップの設置回収などの作業効率が良い林縁の樹木などに設置する。ただし、スズメバチを誘引することになるので、人が刺される危険を低減するため、あまり人が通らないところに設置する。
- ・設置個数は多いほど効果は上がる。面的に防除するため、100m～200m 間隔で設置することが望ましい。

③ トラップの準備

- ・トラップは2L程度のペットボトルを加工して作成する。トラップにハチが入り込む入り口として、12mm角の開口部をボトルの側面に1箇所ずつ計2箇所設ける。  
(開口部が大きいと、飛翔能力の高いツマアカスズメバチは逃げてしまうこと、大型の昆虫が捕獲されやすくなり液体の表面を埋め尽くして捕殺できなくなるため、上記より大きくしない。小さすぎるとツマアカスズメバチが入れなくなる)

④ 誘引液

- ・誘引液は対馬市における調査等の事例を検討し、5倍濃縮乳酸菌飲料 180ml + 水 120ml + イースト 2.4g の混合液を使用し、誘引液は1本あたり300ml程度とする。
- ・イーストを入れると発酵が進むため、誘引液の混合はトラップ設置当日に配合する。

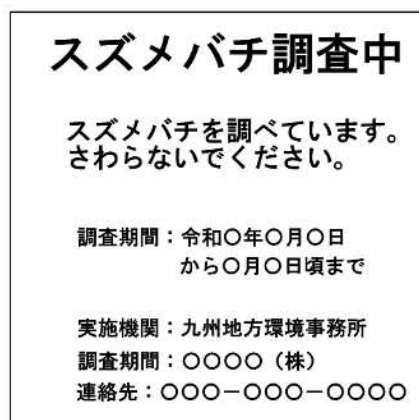
⑤ 設置方法

- ・トラップは、紐等を用いて、入口をふさがないように立木に固定する。枝に吊してもよい。
- ・地面に近いと哺乳類に破壊されやすく、また作業効率も考慮し、h=1.2m程度を目安としたある程度の高さに設置する。
- ・トラップには、事故やいたずら防止のため、調査の趣旨や緊急連絡先等を示すラベルを貼付する。

- ・トラップには、事故やいたずら防止のため、調査の趣旨や緊急連絡先等を示すラベルを貼付する。



<トラップの形状と設置状況>



<トラップラベルの記載例>

#### ⑥ 設置期間

- ・トラップは設置後1～2週間後に回収する（長期間設置すると誘引液の劣化により誘引効果が低下する）。
- ・回収時には、トラップ内でまだ生きている個体や周囲に飛んでいる個体がいることがあるので刺されないよう注意する。死亡した個体でも毒があるので、素手で触らないようにする。



<トラップでの捕獲状況>



<捕獲サンプル>

#### ⑦ 回収後の処理

- ・捕獲された昆虫類は、可能な場合は、スズメバチを含むハチ類とその他に分類し、ハチの種類ごとの捕獲数を記録する。可能でない場合は、生ゴミとして処理する。
- ・トラップは軽く洗って再利用する。可能であれば、①の時期には誘引液を補充して再設置と回収を繰り返す。

**「ツマアカ女王蜂駆除大作戦」で使用する簡易トラップの作成・設置方法について**

■簡易トラップの作成方法

①容量2Lのペットボトルの両側面に、長さ12mmの「H字」に切り込みを入れます。



②切り込みの上の部分を外側、下の部分を内側に折り曲げます。



③カルピス180mlと水120mlを入れ、設置の直前にドライイースト1袋を入れます。

■簡易トラップの設置方法

開けていて直射日光の当たらない場所に紐などでつるします。高さは1.5m～2mほどです。

(トラップ設置例)



皆様の力をあわせて駆除しましょう！



<春季創設女王バチ捕獲に関する住民への呼びかけ>

◆別添2：侵入地域モニタリングマニュアル

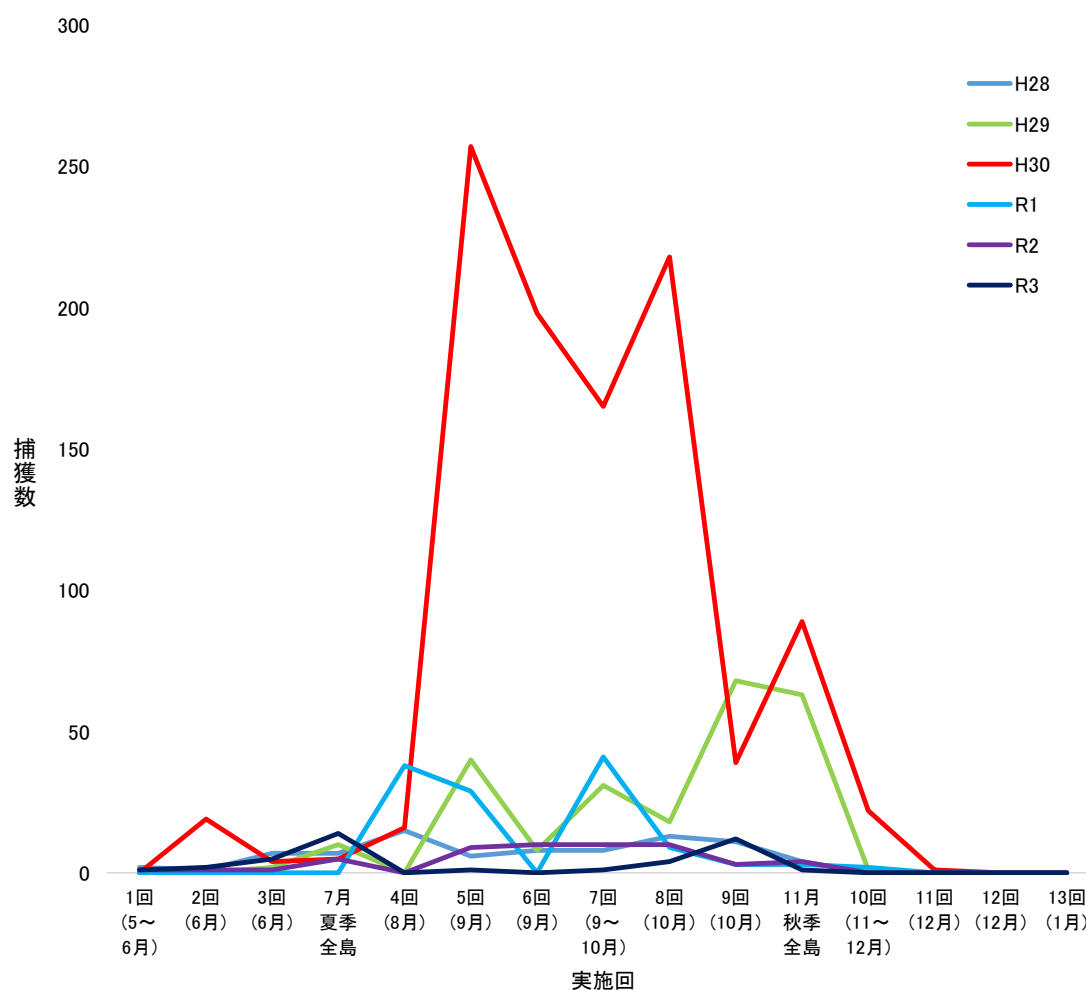
ツマアカスズメバチの侵入地域において、広範囲にトラップを設置し分布状況を把握する。

① 調査方法

- ・トラップの準備、誘引液、設置方法等は【◆別添1：春季創設女王バチ捕獲マニュアル】に準ずる。
- ・調査時期は、巣の個体数増加に伴いトラップによる採餌個体の捕獲率が高まり、かつ本調査結果を巣の駆除等年度内の更なる防除推進に活用できる7月が最適期と想定される。
- ・更にツマアカスズメバチの巣規模が大きくなることで捕獲率が最も高く、その年に捉えられ得る最大分布域と想定される11月も適期である。この時期に得られた分布情報は翌年春の防除に活用する。
- ・スズメバチ類の発生個体数や活動状況は年次の気候により変化するため、上記の計2回程度は行うことが望ましい。
- ・トラップによる分布状況の把握では、調査精度をそろえるため、トラップ開口部の大きさや調査時期を揃えたものとして、下記の業務のうち赤字で示した業務のデータを用いている。

年	業務名	トラップ開口部の大きさ	調査実施月
平成26年	平成26年度ツマアカスズメバチ調査等業務	24mm	7月、9月
平成27年	平成27年度(補正)ツマアカスズメバチ対策検討等業務(繰越)	18mm	7月～11月
平成28年	平成28年度対馬市内における ツマアカスズメバチ分布調査及び防除手法検討業務	12mm	7月、11月
平成29年	平成29年度対馬市内における ツマアカスズメバチ分布調査及び防除手法検討業務	12mm	7月、11月
平成30年	平成30年度対馬島内における ツマアカスズメバチ防除及び防除手法検討業務	12mm	7月、11月
平成31年 (令和元年)	平成31年度対馬島内における ツマアカスズメバチ防除及び防除手法検討業務	12mm	7月、9月
令和2年	令和2年度対馬島内における ツマアカスズメバチ防除及び分布調査等業務	12mm	7月、11月
令和3年	令和3年度対馬島内における ツマアカスズメバチ防除及び分布調査等業務	12mm	7月、11月
令和4年	令和4年度対馬島内における ツマアカスズメバチ防除及び分布調査等業務	12mm	7月、11月

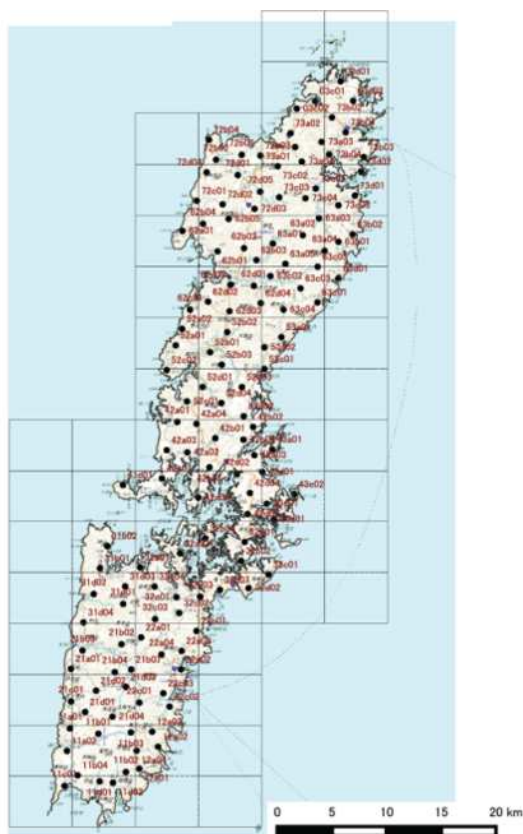




<平成28年(2016年)～令和3年(2021年)のツマアカスズメバチの発生消長>

② 設置箇所・密度

- ・対象範囲を同サイズのメッシュ等によりほぼ均等になるように区分し、区分毎に1～5個のトラップを設置する。
- ・区分サイズは小さいほど詳細な状況把握に繋がるが、5km四方位程度(例:2次メッシュを四分割したものなど)とする。
- ・トラップの設置は、大きな尾根(主稜線)や、海域などハチの移動しやすさを考慮して、設置地点を配置する。
- ・全島トラップの設置場所は、結果を経年的に比較するため基本的に各調査時に同じ個所に設置する。



＜対馬市における全島トラップ設置位置＞

### ③ 設置期間

- ・トラップの設置期間は、1週間程度を目安とする。経年変化や地点間の比較のためには一定の期間に固定することが望ましい。
- ・回収した捕獲物は密封できる容器やビニール袋等に入れ、エタノールで固定する。

### ④ 捕獲物の分析

- ・エタノールで固定した捕獲物は、調査回毎、各トラップ毎にスズメバチ類の同定を行い、種ごとの数を記録する。
- ・可能な限り女王バチ、雄バチ、働きバチといったカーストも分けて記録することが望ましい。
- ・ツマアカスズメバチだけでなく在来種についても記録する事で地域のスズメバチ類の状況や関連性に関する参考になるので可能な限り記録する。

⑤結果の解析

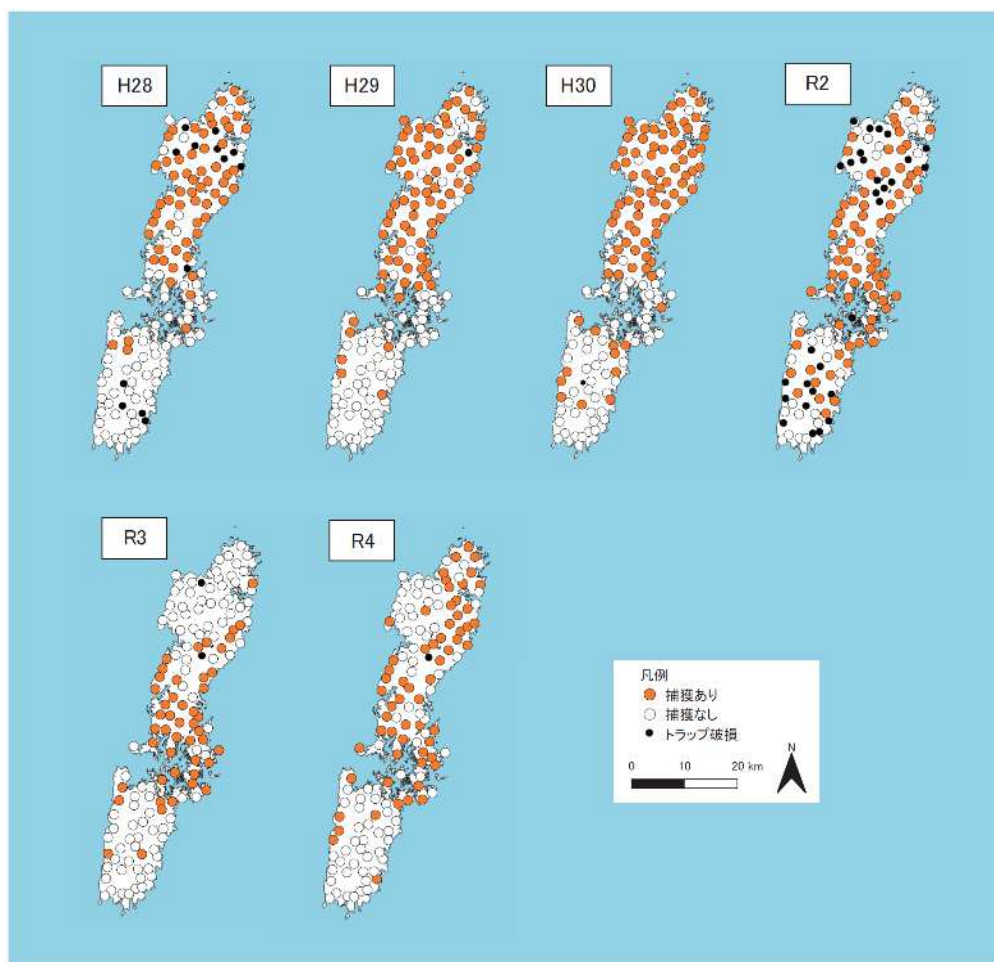
・分布状況

ツマアカスズメバチが確認された区分の位置から、対象地域内の分布状況が推定できる。

地区毎の確認状況を地図上に整理することで、ツマアカスズメバチの生息域を可視化でき、それらを経年的に比較することで分布の拡大、縮小について把握ができ、分布状況に応じた防除に活用する。

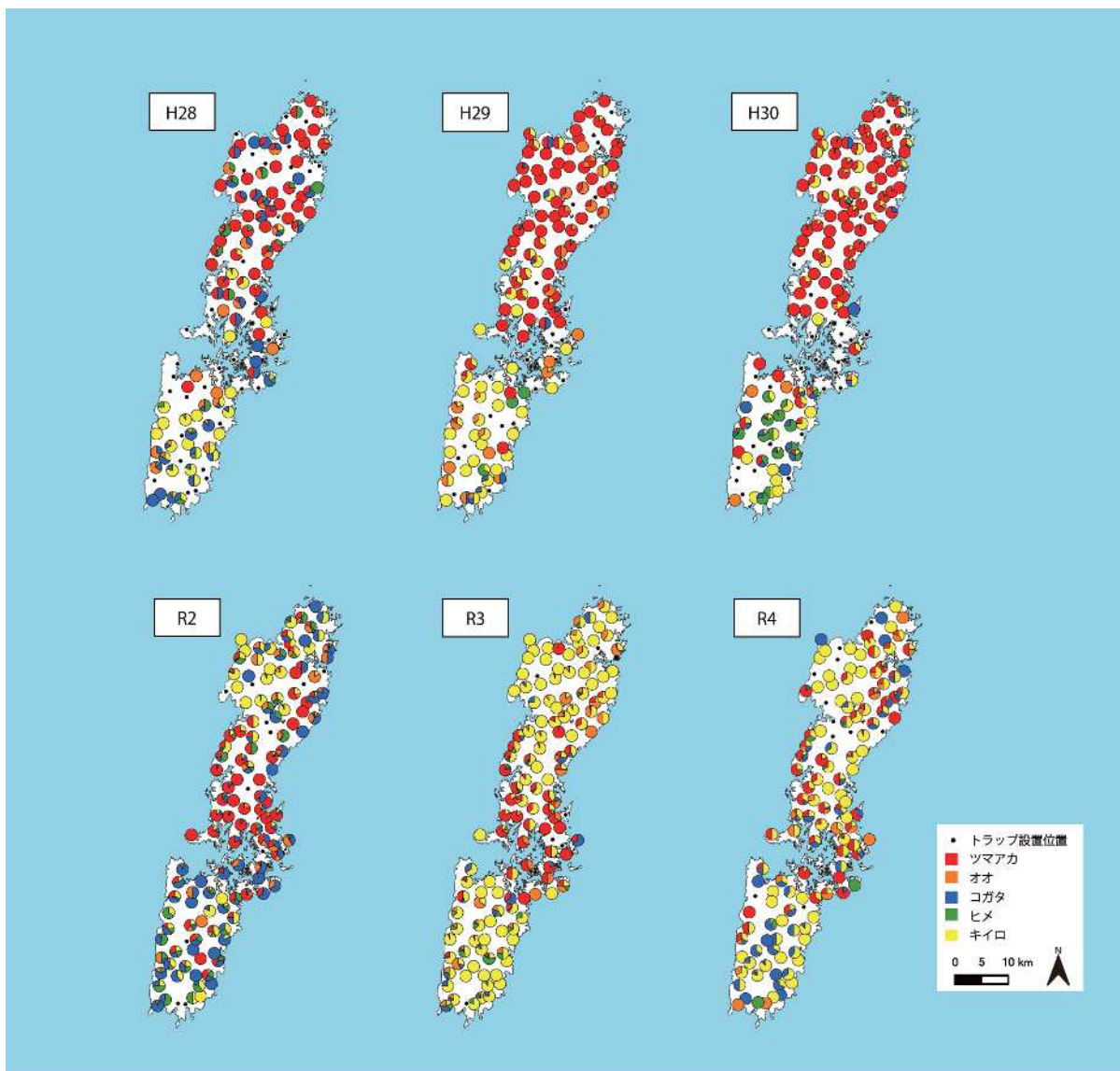
・種による多寡

競合する在来スズメバチ類などの情報を得、ツマアカスズメバチの増減との関連性などに関する情報が得られる。



＜生息状況調査におけるツマアカスズメバチ捕獲地点の年比較＞

※「国土数値情報(行政区域データ)」(国土交通省)[https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N03-v2\\_4.html#prefecture42](https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N03-v2_4.html#prefecture42)を加工して作成。



<生息状況調査におけるスズメバチ類の捕獲比率の推移（夏季・秋季合算）>

※トラップ破損データも含む。

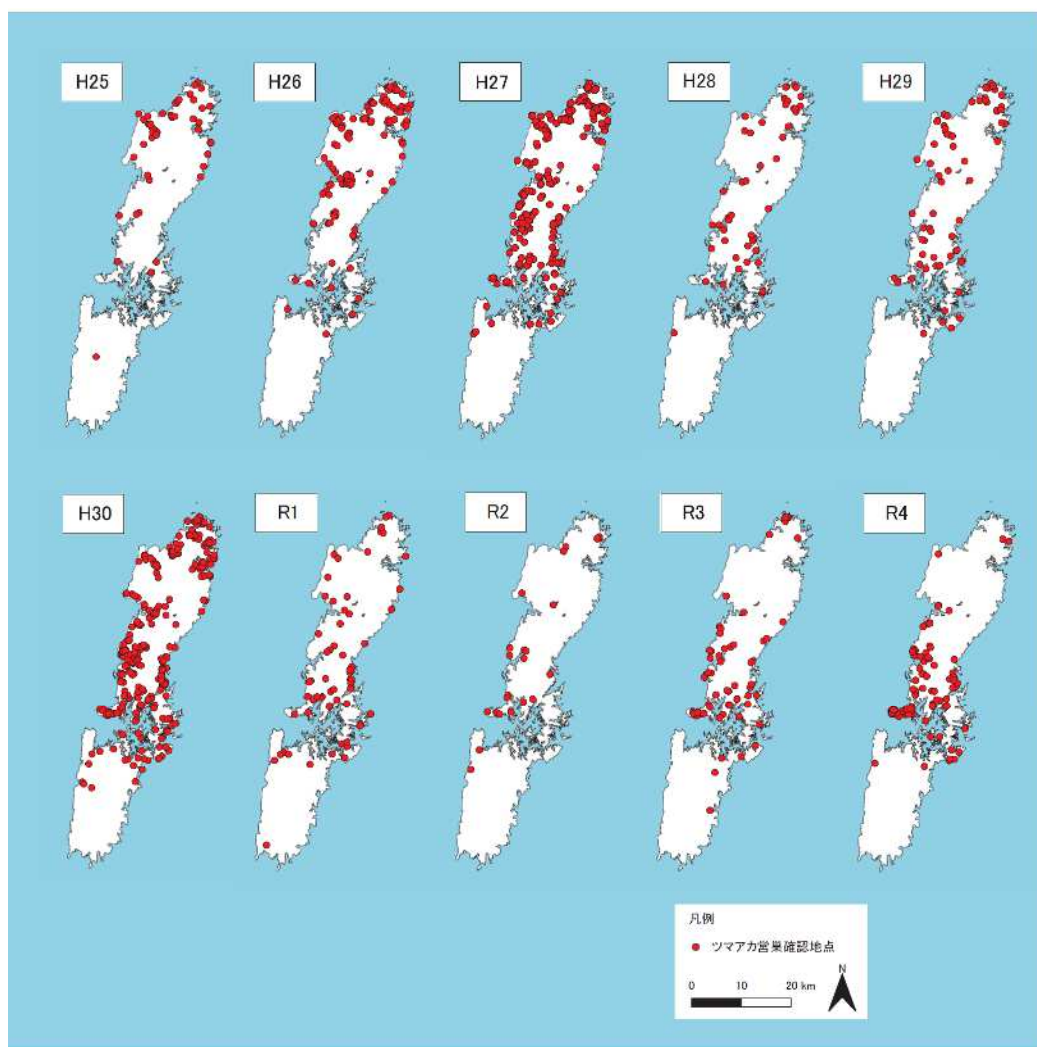
※トラップの開口部が 12mm である H28 (2016) 以降のデータを用いた。

※「国土数値情報(行政区域データ)」(国土交通省)[https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N03-v2\\_4.html#prefecture42](https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N03-v2_4.html#prefecture42)を加工して作成。

【営巣地分布状況の把握】

確認された営巣位置を地図上に記載し整理することで、経年的な分布状況が把握できる。

巣の位置情報のみならず、営巣環境等の状況を把握することは、今後の防除手法の検討等にかかわる重要な情報となり得るので、以下個票例のような巣に関する情報を記録することが望ましい。



＜平成25年（2013年）～令和4年（2022年）度に確認されたツマアカスズメバチ  
営巣確認地点の推移＞

※「国土数値情報（行政区画データ）」（国土交通省）[https://nftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N03-v2\\_4.html#prefecture42](https://nftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N03-v2_4.html#prefecture42)を加工して作成。

基本情報	
記入者	●●●
ID	
発見日 (通報日)	2021年11月8日
現地確認日	
営巣確認地名 (市町村・地区)	美津島町大船越
緯度 (度表記)	
経度 (度表記)	
営巣高 (m)	8m
営巣場所・位置	樹木
巣の大きさ (直径×高さ、cm)	
情報提供者・連絡先	氏名：●●● 連絡先：●●●
発見状況・経緯	周辺道路通行中に発見
処理状況	未処理
処理方法	
処理作業者	
処理実施日	
サンプルの有無	有 / 無
写真	有 / 無
地図	有 / 無
備考	強風と雨天のため現地でハチの出入りは確認できず。 写真からは巣口が上にあるように見えるため、ツマアカの巣である可能性はある。  地図は地理院地図を使用して作成。

<ツマアカスズメバチ巣情報個票記録例(その1)>



営巣地点、状況に関する資料

地図



近景(写真:ID00-写真番号)



遠景(矢印で確認物を示す)(写真:ID00-写真番号)



備考、関連資料



<ツマアカスズメバチ巣情報個票記録例(その2)>

2021.09.09 ツマアカスズメバチ駆除 報告書

日付 2021.9.9 ID 7  
 作業員名 ●●●●、●●●●、●●●●、●●●●  
 作業場所 美津島町濃部 緯度 34.37313 経度 129.358736  
 巣の種類 ツマアカスズメバチ  
 位置 樹上 営巣高 8m  
 防除手法 殺虫剤噴霧後、巣除去  
 使用薬剤名 宇都宮化成工業株式会社：ハチダウン（d-T80-フタルスリン、d-T80-レスメトリン）、住友化学園芸株式会社：スズメバチエアゾール（モンフルオロトリン、メトフルトリン）

状況

- ・はしごを使用して木に登り巣に接近した。
- ・殺虫剤を使用し巣の中を弱体化させ、袋を被せて巣を除去した。
- ・除去後の巣は対馬市クリーンセンターに持ち込んで焼却処分した。

作業風景



<ツマアカスズメバチ撤去巣 情報個票記録例>

### ◆別添3：港湾等侵入拠点監視マニュアル

ツマアカスズメバチの未侵入地域において、侵入拠点となり得る港湾等において、早期に侵入を把握するため監視を行う。

#### ●トラップによる監視

##### ①トラップ設置地点の選定

- ・トラップ設置地点は、在来スズメバチ類の採餌飛翔距離（松浦・山根 1984）を考慮し、港湾規模に応じて半径2～5km程度の範囲内におけるある程度まとまった樹林地（崖地等の斜面樹林も含む）とする。

ただし、対象港湾は市街地に隣接したところが多いことから、都市公園や港湾緑地等を主な調査地点として選定することが想定される。

これらの設置地点は空中写真などにより候補地を選定し、実際に現地概査を行ったうえで決定することが望ましい。

\*松浦誠・山根正気（1984）スズメバチ類の比較行動学 428pp 北海道大学図書刊行会

- ・トラップの準備、誘引液、設置方法、設置期間、回収等は【◆別添1：春季創設女王バチ捕獲マニュアル】に準ずる。
- ・公園緑地等に設置する場合は一般利用者も多いことから園路広場や園路から見えにくい場所や、幼児の手の届かない位置への設置など、管理者と相談の上安全面、景観面での配慮を十分に行う。

##### ②調査時期

- ・調査時期は、侵入確認後の防除対策を考慮して、創設女王バチが営巣を開始する4～5月、及び巣の個体数増加に伴いトラップによる捕獲率が高まり、かつ巣の探索と早期駆除に活用できる7月が最適と考えられる。
- ・更にツマアカスズメバチの巣規模が大きくなり、新女王バチが飛翔する前の9月、トラップによる捕獲率が最も高い11月も適期である。





<トラップの形状と設置状況>

### ●踏査による監視

調査地域を任意に踏査（適宜車両を併用）し、ツマアカスズメバチの個体、巢の確認に努める。踏査においては以下の点に留意して行う。巢より個体の方が発見しやすいが他種との識別がやや難しい。

#### ①個体の確認

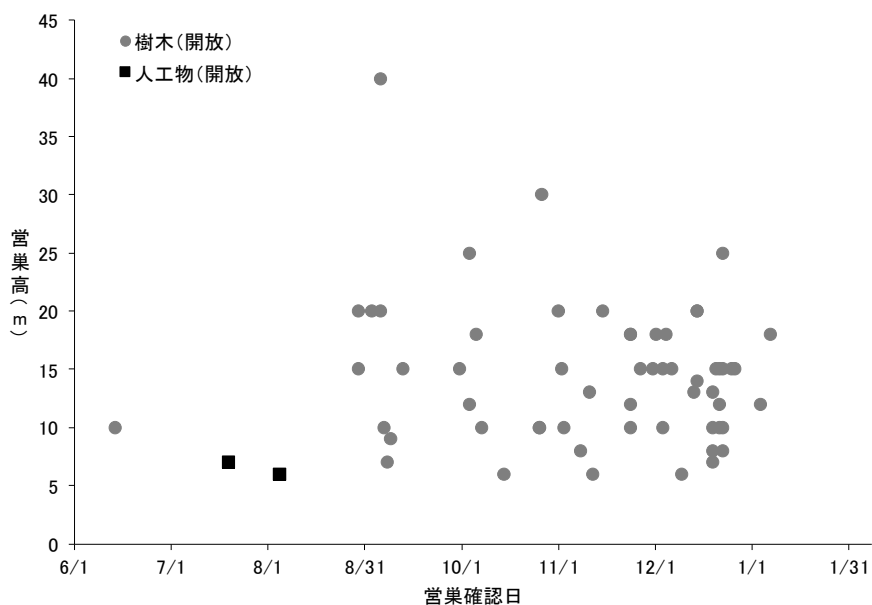
- ・市街地域では基本的に対象種が確認しやすいと考えられる公園や緑地で踏査を行う。里地、山林域については車両で移動し、適宜対象種を確認しやすいと見られる林縁部等で可能な範囲で踏査を行う。
- ・踏査時は捕虫網、双眼鏡の他、地図や GPS、デジタルカメラ等を携行し、ルートや確認位置、確認状況、観察した環境などを記録する。
- ・本種の働きバチの確認がしやすい林縁や花卉（ヤブガラシ、ヌルデ、アベリア、トウワタ、コセンダングサ等）周辺などに留意して観察する。
- ・調査はスズメバチ類の識別能力のある調査者が行う。
- ・分布確認時の踏査は春～秋季に全てに有効であるが、主に創設女王バチが行動・営巣している春季は個体数が少ないことから確認効率は悪い。

#### ② 巢の確認

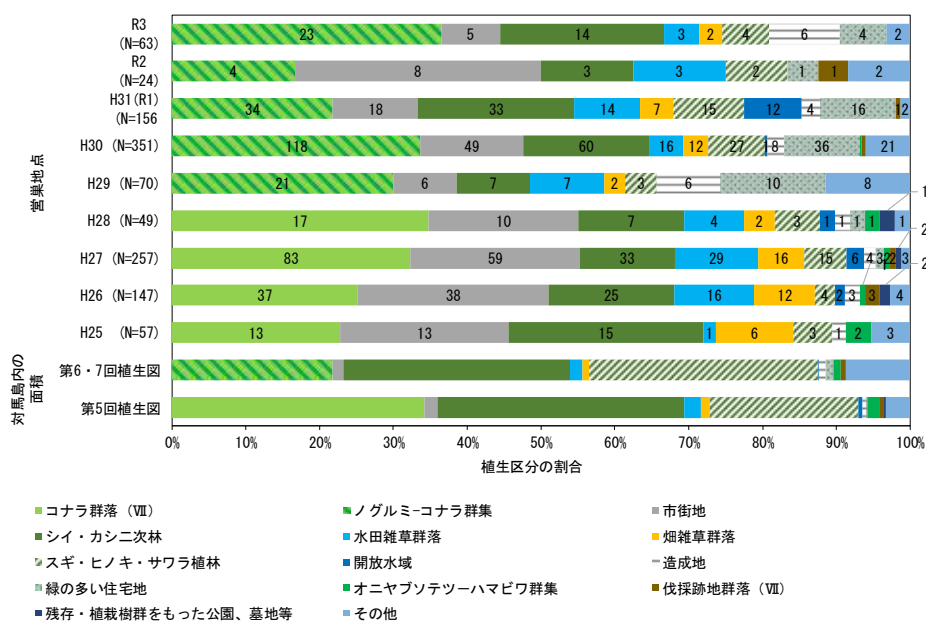
- ・ 巢は樹上や建物等様々な場所に造られる。春から初夏の初期巢は、創設女王が単独で営巣を開始し、茂みや低木の中、土中等の閉鎖的な環境に造られるため、発

見がとても難しい。

- ・ 7月頃、コロニーが大きくなると働きバチとともに樹木の上部等に引越しをする。引越し後の発達した巣は樹上に造られることが多い。秋季には巣が大きくなり、発見しやすくなる。
- ・ 11月以降には落葉樹は落葉するため場所によっては巣が発見しやすくなる。



<巣の営巣基質と営巣高の季節変化：令和3年（2021年）度対馬市における事例>



<平成25年(2013年)度~令和3年(2021年)における営巣場所における植生区分：対馬市における事例>

◆別添4：初期侵入地対策マニュアル

ツマアカスズメバチの初期侵入地域において、広範囲にトラップを設置し分布状況を把握し、初期侵入個体群の根絶を図る。

1. これまでの対応事例

これまでに対馬市以外の九州・中国地方の各地において、ツマアカスズメバチの初期侵入地域の防除を実施した。

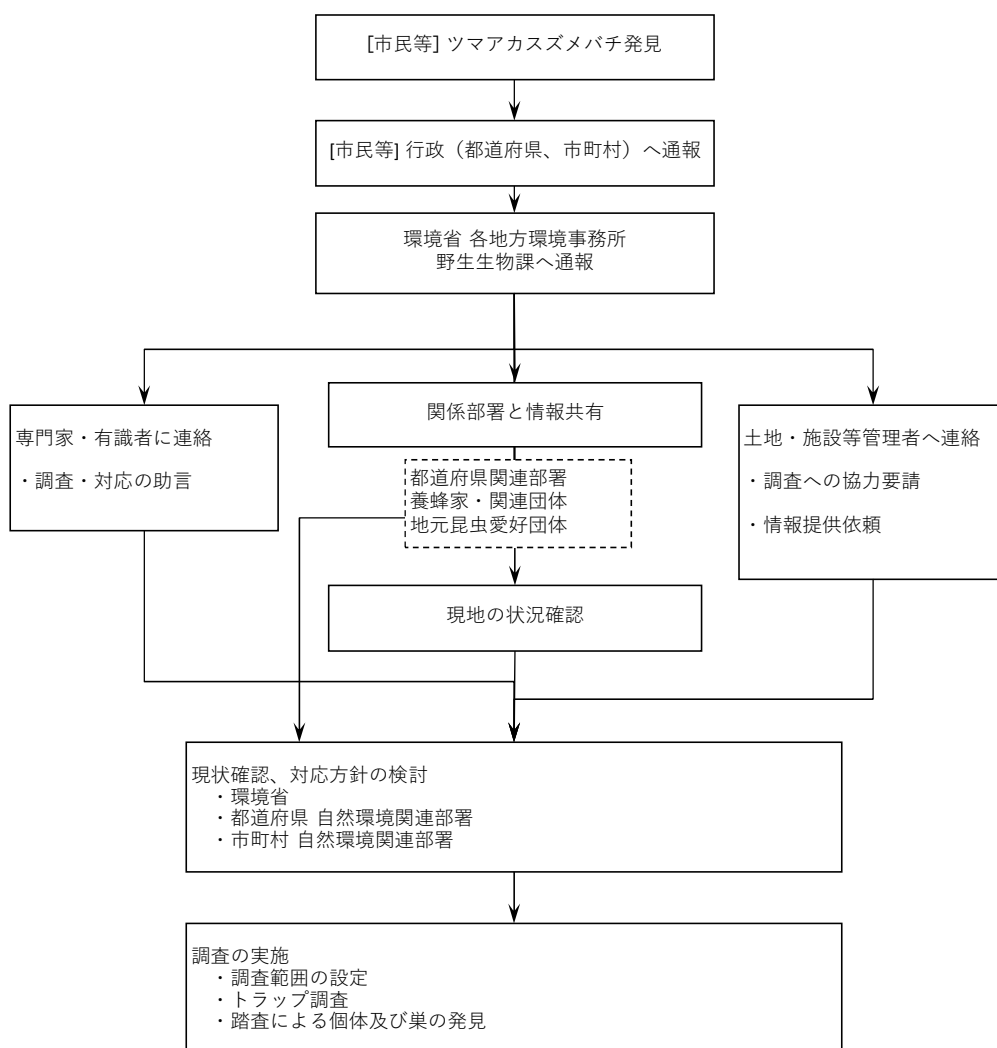
確認年月	確認場所	確認状況
平成27年 (2015年) 9月	福岡県 北九州市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 巣(1箇所)を確認し駆除。</li> <li>・ 巣及び下関港を中心に半径10km範囲内にトラップ1,038箇所を設置し、調査を1回実施。本種の確認なし。</li> <li>・ 翌2年間のモニタリング調査で確認なし。</li> </ul>
平成28年 (2016年) 5月	宮崎県 日南市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 創設女王バチ1個体を確認。</li> <li>・ 確認箇所を中心に半径2km範囲内にトラップ107箇所を設置し、調査を1回実施。本種の確認なし。</li> <li>・ 翌2年間のモニタリング調査で確認なし。</li> </ul>
平成29年 (2017年) 9月～11月	長崎県 壱岐市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 働きバチ5個体を確認。</li> <li>・ 確認箇所の周囲半径10km範囲内及び郷ノ浦港の周囲半径2km範囲内にトラップ400箇所を設置し、調査を2回実施。新たに24個体を確認し、巣(1箇所)を特定し駆除。</li> </ul>
平成30年 (2018年) 5月	長崎県 壱岐市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 前年のモニタリング調査として実施。創設女王バチ1個体を確認。</li> <li>・ 春季調査として確認箇所の周囲半径10km範囲内及び郷ノ浦港の周囲半径2km範囲内にトラップ400箇所を設置し、調査を2回実施。分布調査として営巣確認地点の周囲半径5km範囲内及び芦辺港、郷ノ浦港の周囲半径2km範囲内にトラップ180箇所を設置し、それぞれ調査を2回実施。本種の確認なし。</li> <li>・ 翌2年間のモニタリング調査で確認なし。</li> </ul>
平成30年 (2018年) 10月	大分県 大分市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 巣(1箇所)を確認し駆除。</li> <li>・ 巣を中心に半径8km範囲内及びコンテナターミナルの周囲半径5km範囲内にトラップ500箇所を設置し、調査を2回実施。本種の確認なし。</li> <li>・ 翌2年間のモニタリング調査で確認なし。</li> </ul>
令和元年 (2019年) 11月	山口県 防府市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 巣(1箇所)を確認し駆除。</li> <li>・ 巣を中心に半径8km範囲内にトラップ271箇所を設置し、調査を2回実施。本種の確認なし。</li> <li>・ 翌2年間のモニタリング調査で確認なし。</li> </ul>
令和4年 (2022年) 5月～6月	福岡県 福岡市 福岡県 粕屋郡 久山町	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 5月に、福岡市内にて創設女王バチ1個体を確認。</li> <li>・ 5月に、粕屋郡久山町内にて創設女王バチ1個体を確認。</li> <li>・ 確認箇所2か所の周囲それぞれ半径3km範囲内にトラップ300箇所ずつを設置し、調査を実施。(秋季に2回目の調査を実施予定)</li> <li>・ 上記の調査において6月に、粕屋郡久山町調査内にて雄バチ1個体を確認。</li> <li>・ 上記個体の発見箇所の周囲半径3km範囲内にトラップ300箇所を設置し、調査を実施。本種の確認はなし。(秋季に2回目の調査を実施予定)</li> </ul>



令和4年 (2022年) 8月	福岡県 粕屋郡 久山町 篠栗町	<ul style="list-style-type: none"> <li>・8月に、働きバチ合計70個体以上を確認。</li> </ul>
令和4年 (2022年) 9月	福岡県 福岡市 粕屋郡 久山町 篠栗町	<ul style="list-style-type: none"> <li>・5-6月にツマアカスズメバチが確認された場所3ヶ所の周囲それぞれ半径3km範囲内にトラップ700箇所を設置し、調査を実施。3エリアにて約30匹のツマアカスズメバチを確認。</li> <li>・上記調査の結果を基に、10月初旬まで巣の探索調査を実施。</li> </ul>
令和4年 (2022年) 10月	福岡県 福岡市 粕屋郡 久山町 篠栗町	<ul style="list-style-type: none"> <li>・9月末に、福岡市にて巣を1箇所確認。駆除。</li> <li>・9月に実施した調査にてツマアカスズメバチが確認されたエリアにて市販薬剤（成分：フィプロニル）を用いて化学的防除を実施</li> </ul>
令和4年 (2022年) 10月	福岡県 粕屋郡 久山町 篠栗町	<ul style="list-style-type: none"> <li>・巣の確認なし。</li> <li>・10月下旬以降、成虫の確認なし。</li> </ul>

## 2. 発見時の対応

ツマアカスズメバチが発見された場合には、速やかに関係部署と情報を共有し、現地の状況に応じて調査・防除を行う。



＜ツマアカスズメバチ発見時の初動対応手順＞

自然環境（外来生物）関連部局の例：  
 外来生物の問題を専門に扱う部署が、自治体に設置されていないことも少なくない。  
 ツマアカスズメバチの対応を行う部署の例としては、以下のものがある。  
 ※環境政策、農業政策、公害・衛生政策、関連部署  
 （養蜂関係については、畜産関連部署）

### 3. 調査の実施

#### 3—1 調査範囲の設定

- 調査範囲は、在来スズメバチ類の採餌飛行距離（松浦・山根 1984）を考慮し半径 2～5km 程度の範囲を基準とし、ツマアカスズメバチが発見された場所の状況に応じて設定する。

\*松浦誠・山根正気（1984）スズメバチ類の比較行動学 428pp 北海道大学図書刊行会

- ・ 調査範囲の設定の目安は、以下のとおり。
- ・ 巣を中心に半径 2km の範囲内は、トラップの設置数を多くするなど特に重点的に調査を実施する。
- ・ 発達した巣が確認された場合には、トラップ調査と併せて、地元の養蜂家や昆虫愛好家、自治体等とツマアカスズメバチの確認情報を共有し、情報提供を呼び掛ける。

ツマアカスズメバチの確認状況	調査範囲の目安
春季（3～4月）に創設女王バチが確認された	同様の侵入経路から他個体が侵入した可能性を考慮し、確認箇所の周囲半径 1 km 範囲内。
春季（5～6月）に創設女王バチが確認された	付近に巣があることを考慮し、確認箇所の周囲半径 1km 範囲内。
同一地域（近接する地域）で複数の創設女王バチが確認された。	当年の複数の巣の発見を目的とし、各確認箇所の周囲半径 3km 範囲内。昨年、巣から創設女王バチが分散した可能性がある。
発達した巣が確認された（市街地）	他に巣がある場合を考慮し、巣を中心に半径 3km 範囲内。
発達した巣が確認された（山間部）	他に巣がある場合を考慮し、巣を中心に半径 3km 範囲内。山間部でトラップ設置場所が限られる場合には、調査範囲を広域に設定し、1k m <sup>2</sup> あたり 3 箇所程度を目安にトラップを設置する。
同一地域で複数の働きバチが確認された※。	巣の発見を目的とし、確認箇所の周囲半径 1km 範囲内。複数の巣の存在が予想される場合には、想定される巣ごとに調査範囲を設置する。

※ 壱岐市の対応事例では、確認箇所の周囲半径 10km 範囲内を調査対象としたが、本種が確認されたのは、確認箇所から 1km 程度離れた箇所であった。

### 3—2 トラップ調査

#### (1) 調査方法

- ・ ツマアカスズメバチの巣の有無や位置を把握することを目的に、トラップを設置し本種を捕獲する。
- ・ トラップの準備、誘引液、設置方法、回収等は【◆別添1：春季創設女王バチ捕獲マニュアル】に準ずる。
- ・ 公園緑地等に設置する場合は一般利用者も多いことから園路広場や園路から見えにくい場所や、幼児の手の届かない位置への設置など、管理者と相談の上安全面、景観面での配慮を十分に行う。
- ・ 調査範囲が森林を多く含む場合は、本種の分布を面的に把握することが難しいため、林縁部に沿ってトラップを設置する。

## (2) 調査時期

- ・ 調査回数はツマアカスズメバチの確認後、1年あたり2回を基準とする。
- ・ 1回目の調査は、ツマアカスズメバチの確認後、速やかに開始する。2回目の調査時期については、働きバチの個体数が増加する8月頃から9月頃に実施することを原則とするが、本種の発見の時期に応じて、具体的な調査時期を調整する。
- ・ 調査は、本種の繁殖個体（新女王バチ、雄バチ）の羽化が始まる10月までに実施し、早期に巣を発見し、駆除することが望ましい。発見時期が遅れた場合には、調査は11月末までに実施する。

## (3) トラップ設置地点の見直し

- ・ トラップ調査でツマアカスズメバチが確認された場合には、本種の確認箇所の近傍に巣があると仮定し、巣の位置が把握できるよう、捕獲の状況に応じて、調査範囲やトラップの設置密度を見直す。
- ・ 同一地域で複数の個体が捕獲される場合には、捕獲時期が4月から5月であれば、昨年に発達した巣から繁殖個体が分散したこと、6月から11月であれば、周辺に働きバチの羽化した巣があることを前提に、調査範囲の見直しを行う。
- ・ ツマアカスズメバチの捕獲された箇所では、トラップの設置数を増やす。逆に捕獲されなかった区域では、トラップの設置数を減らしてもよい。

### 3—3 踏査による個体及び巣の発見

調査地域を任意に踏査（適宜車両を併用）し、ツマアカスズメバチの個体及び巣の確認に努める。巣が発見された場合には速やかに駆除を行う。巣の探索を目的とした踏査においては、以下の点に留意する。

#### (1) 個体の確認

- ・ 市街地域では基本的に対象種が確認しやすいと考えられる公園や緑地で踏査を行う。里地、山林域については車両で移動し、適宜対象種を確認しやすいと見られる林縁部等で可能な範囲で踏査を行う。
- ・ 踏査時は捕虫網、双眼鏡の他、地図やGPS、デジタルカメラ等を携行し、ルートや確認位置、確認状況、観察した環境などを記録する。
- ・ 本種の働きバチの確認がしやすい林縁や花卉（ヤブガラシ、ヌルデ、アベリア、トウワタ、コセンダングサ等）周辺などに留意して観察する。
- ・ 調査はスズメバチ類の識別能力のある調査者が行う。
- ・ 分布確認時の踏査は春～秋季に全てに有効であるが、主に創設女王バチが行動・営巣している春季は個体数が少ないことから確認効率は悪い。

## (2) 巣の確認

- ・ 巣は樹上や建物等様々な場所に作られるが、最も目立つ秋季は樹上等に多い。
- ・ 11月以降には落葉樹は落葉するため場所によっては巣が発見しやすくなる。
- ・ 働きバチが頻繁に確認される場合には、蜜場を設置し、飛来した働きバチの飛翔方向から、巣の位置を推定する方法も有効である。
- ・ 蜜場の設置方法は、2倍希釈した蜂蜜又は、30～40%のショ糖溶液を霧吹きで路傍の葉上などに吹き付ける。1日に1回の作業を2日か3日程度繰り返すと、働きバチが蜜場と巣との間を往復するようになるので、働きバチの飛翔方向が追いやすくなる。

### 3-4 モニタリング

- ・ 確認年における調査実施後、翌2年間は、本種の生息状況を把握するためのモニタリング調査を実施する。
- ・ 調査範囲及び調査方法は、原則1年目の調査と同様とするが、巣の位置が特定されたり、複数の生息地が確認されたりした場合には、地域の実情に応じて、調査範囲を見直す。
- ・ モニタリングの調査時期は年に2回とする。調査適期としては、創設女王バチが飛翔する5月頃、個体数増加によりトラップによる捕獲効率が高まる7月頃、新女王バチが飛翔する前の9月頃が挙げられる。
- ・ 侵入の初期段階では、ツマアカスズメバチの生息密度が低いため、成虫の活動の最盛期に調査をすると効果的である。1回目調査を、創設女王バチの有無を把握するため5月頃に実施し、2回目調査を働きバチの羽化後個体数が増加し、新女王バチが羽化するまでの7月～9月頃に実施するのが効果的である。
- ・ ツマアカスズメバチの発消長は、地域や気象条件によって変化すると予想される。調査時期については、地元の専門家等に助言を求め、地域や調査年の実情に応じた時期に調査を実施できるよう、検討することも効果的である（専門家への問い合わせ先が不明の場合には、環境省又は国立環境研究所から紹介できる）。
- ・ モニタリングの終了時期については、ツマアカスズメバチが確認される限りは原則として継続する。当該地域において、2年間続けてツマアカスズメバチが確認されなければ、侵入初期対応としてのモニタリングを終了する。
- ・ モニタリング終了後は、ツマアカスズメバチ未侵入地とみなし、再侵入の監視等必要な対応を継続する。

## 4. 防除

- ・ 調査の結果、巣が確認された場合には、専門業者に依頼し駆除する。
- ・ 働きバチは確認されているが、周囲を踏査しても巣が見つからない場合には、化学的

防除手法を用いて、巣を駆除する方法がある。

- 初期侵入地では、ツマアカスズメバチの生息密度が低く個体や巣を見つけにくいので、化学的防除は有効と考えられる。
- 化学的防除は専門家（国立環境研究所）の指導のもと、地元自治体や住民との情報共有、合意形成を行ったうえで実施する。特に、当該地で養蜂業が行われている場合には、十分なリスク評価を行いながら実施する。