

平成 29 年度長崎県壱岐島内におけるツマアカスズメバチ侵入状況緊急調査業務 概要版

1.業務目的

我が国では、長崎県対馬市において特定外来生物であるツマアカスズメバチ（*Vespa velutina*）の定着が確認されており、低密度化をはかる防除を実施している。九州本土でも平成27年9月に福岡県北九州市、平成28年5月に宮崎県日南市で確認があり、緊急の調査及び引き続きのモニタリングを実施している。現在までに対馬地域以外での定着は確認されていない。

平成29年9月に長崎県壱岐市においてツマアカスズメバチの働きバチ5個体が確認された。ツマアカスズメバチは環境適応性が高く、繁殖力も強い侵略的な外来種であり、生態系等への被害が懸念される。次期女王バチは10月から12月の間に飛翔し始めると考えられており、本種の拡散を防止するためには、侵入初期の段階で早期に全ての営巣を発見し、駆除することが重要である。本業務は、新たに分布が確認された壱岐市周辺の侵入状況を緊急に調査し、巣を発見・駆除することにより、早期に壱岐島から完全排除することを目的とする。

2.業務項目

- 本業務の実施項目は、以下のとおりである。
- トラップを用いた分布把握
  - ツマアカスズメバチの探索
  - 有識者の現地への招聘

3.調査概要

(1) トラップを用いた分布把握

誘引剤（乳酸系飲料180mℓに水120mℓとイースト3g程度を加えたもの）を入れたペットボトルトラップを設置し、ツマアカスズメバチの分布を調査した。

調査は10月及び11月の年2回実施し、設置してから10日間程度を目安として回収した。



図 3-1 ペットボトルトラップ



図 3-2 トラップ回収時のサンプル写真の例

(2) ツマアカスズメバチの探索

個体確認地点から約10km、郷ノ浦港から約2km以内の海岸線からの地形を考慮した範囲内で、公園、緑地や樹林地等ツマアカスズメバチの営巣の可能性がある場所、開花植物等ツマアカスズメバチの餌となる昆虫類が集まる場所、トラップによる捕獲調査でツマアカスズメバチが確認された場所を中心に踏査し、本種の巣や個体の探索を実施した。

また、探索調査とあわせて、ツマアカスズメバチが捕獲された地点周辺に蜜場（ハチミツを草木に噴霧した場所）を設定し、蜜場からの飛去方向や蜜場への再来時間等を記録して営巣地と考えられる場所の絞り込みを行った

(3) 有識者の現地への招聘

調査の実施にあたり、有識者を現地へ招聘し、調査に関する助言をいただいた。

4. 調査地点

(1) トラップを用いた分布把握

個体確認地点から約10km、郷ノ浦港から約2km以内の海岸線からの地形を考慮した範囲内で、各地区において、公園、緑地や樹林地等ツマアカスズメバチの営巣の可能性がある場所にトラップを設置した。確認地点付近（約2km範囲）は合計100箇所以上、確認地点付近から10km範囲内では2箇所程度、芦辺港付近及び郷ノ浦港付近（約2km範囲）では3箇所程度、それ以外の地域では1箇所程度（離島は除く）の密度を目安に、合計400箇所以上設置した。

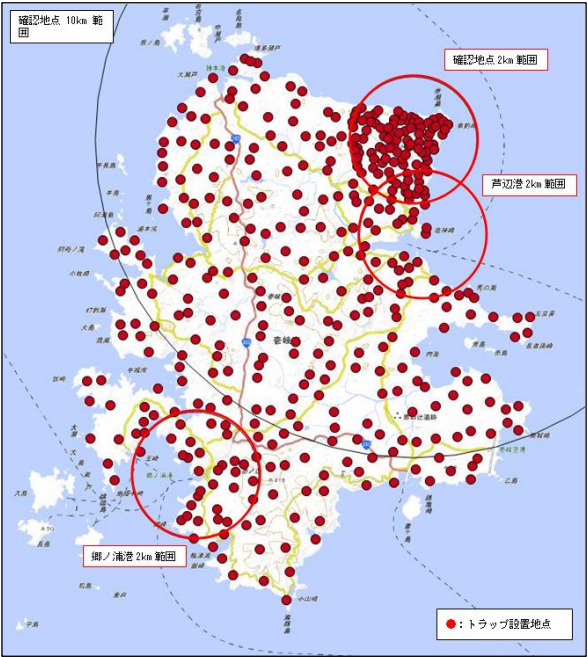


図 4-1 トラップ設置地点

(2) ツマアカスズメバチの探索

個体確認地点周辺や公園、緑地や樹林地等ツマアカスズメバチの営巣の可能性がある場所、トラップによる捕獲調査でツマアカスズメバチが確認された場所等を重点的に調査した。また、10月調査においてツマアカスズメバチが捕獲された地点周辺に蜜場を設定した。

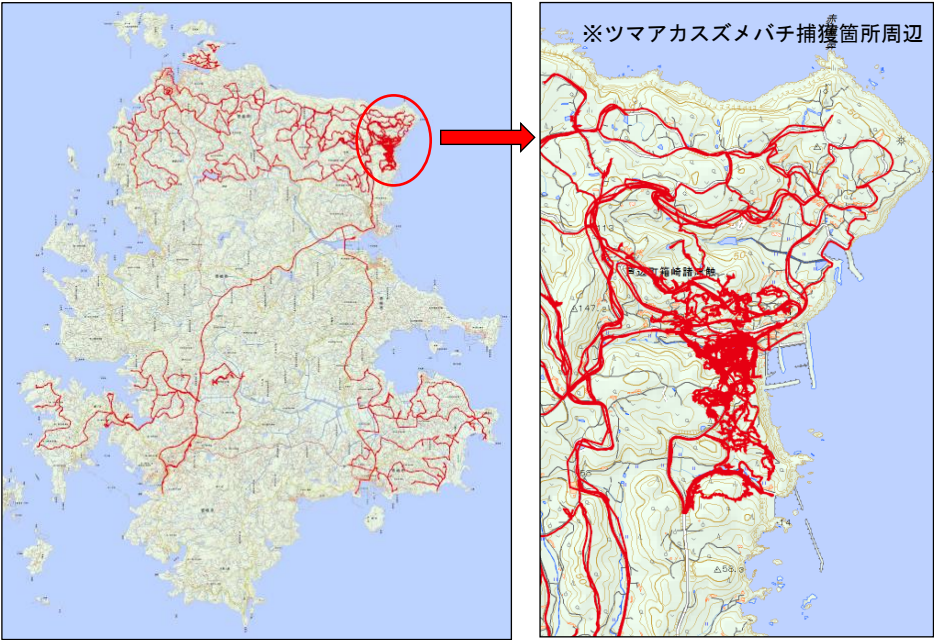


図 4-2 探索調査ルート



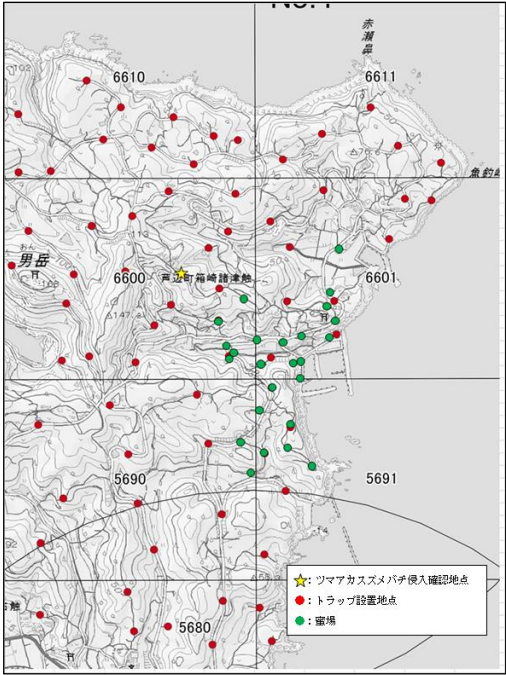


図 4-3 蜜場設置地点



図 4-4 蜜場の状況

5. 調査日

○トラップを用いた分布把握

平成29年10月5日～10月20日

平成29年11月4日～11月17日

○ツマアカスズメバチの探索

平成29年10月11日～11月24日（探索実績22.5日）

○有識者の現地への招聘

平成29年10月31日

6.調査結果

(1) トラップを用いた分布把握

調査の結果、10月調査で竜崎市芦辺町の諸津漁港周辺においてツマアカスズメバチが確認された。ツマアカスズメバチは、最初に確認された場所の東側～南東側で13箇所合計24個体確認された。11月調査ではツマアカスズメバチは確認されなかった。また。他のトラップ設置地点ではツマアカスズメバチは確認されなかった。

表 6-1 トラップ調査による確認種と捕獲数

| 目名  | 科名    | 種名          | 学名                                  | 捕獲個体数 |      |       |
|-----|-------|-------------|-------------------------------------|-------|------|-------|
|     |       |             |                                     | 10 月  | 11 月 | 合計    |
| ハチ  | スズメバチ | ムモンホソアシナガバチ | <i>Parapolybia indica indica</i>    | 16    | 9    | 25    |
|     |       | セグロアシナガバチ   | <i>Polistes jokahamae jokahamae</i> | 2     | 32   | 34    |
|     |       | キアシナガバチ     | <i>Polistes rothneyi iwatai</i>     | 2     | 44   | 46    |
|     |       | コガタスズメバチ    | <i>Vespa analis</i>                 | 5,259 | 170  | 5,429 |
|     |       | ヒメスズメバチ     | <i>Vespa ducalis</i>                | 8     | 0    | 8     |
|     |       | オオスズメバチ     | <i>Vespa mandarinia</i>             | 1,302 | 349  | 1,651 |
|     |       | キイロスズメバチ    | <i>Vespa simillima</i>              | 856   | 235  | 1,091 |
|     |       | クロスズメバチ     | <i>Vespula flaviceps</i>            | 295   | 112  | 407   |
|     |       | ツマアカスズメバチ   | <i>Vespa velutina</i>               | 24    | 0    | 24    |
| 1 目 | 1 科   | 9 種         |                                     | 7,764 | 951  | 8,715 |

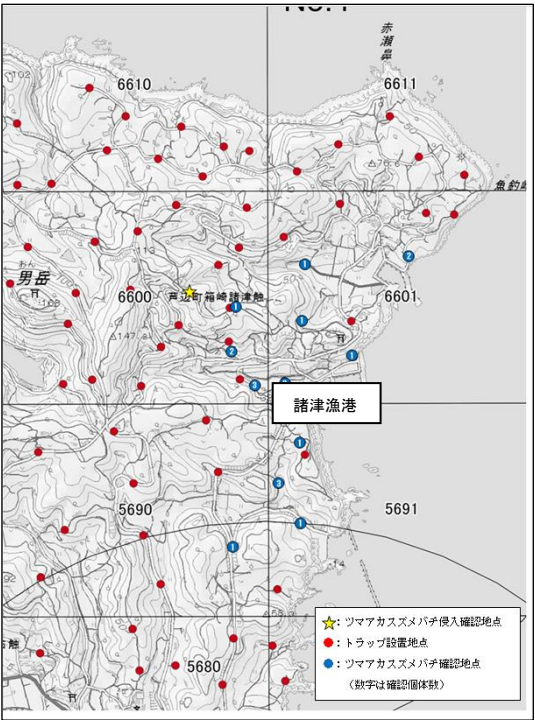


図 6-1 ツマアカスズメバチ確認地点

(2) ツマアカスズメバチの探索

①探索結果

探索調査の結果、平成29年11月20日に芦辺町箱崎諸津舳においてツマアカスズメバチの巣を1個確認した。また蜜場では10個体程度の働きバチの飛来を確認したが、蜜場以外の場所でツマアカスズメバチは確認されなかった。

表 6-1 ツマアカスズメバチ営巣状況

| 営巣状況     |                                             |
|----------|---------------------------------------------|
| 確認月日     | 平成 29 年 11 月 20 日                           |
| 確認位置     | 緯度：33° 50' 02.62" 経度：129° 45' 47.79" 標高：25m |
| 確認個数     | 1                                           |
| 営巣樹種     | スダジイ                                        |
| 営巣位置（高さ） | 樹高約 10m 付近（農道からの地上高約 20m 付近）<br>道路方向へ張り出した枝 |
| 営巣木胸高直径  | 約 40 cm                                     |
| 巣の大きさ    | 約 40 cm                                     |



図 6-2 ツマアカスズメバチ営巣地点





図 6-3 営巣状況（左：遠景 右：近景）



図 6-4 営巣場所



図 6-5 駆除した巣



図 6-6 蜜場に飛来したツマアカスズメバチ

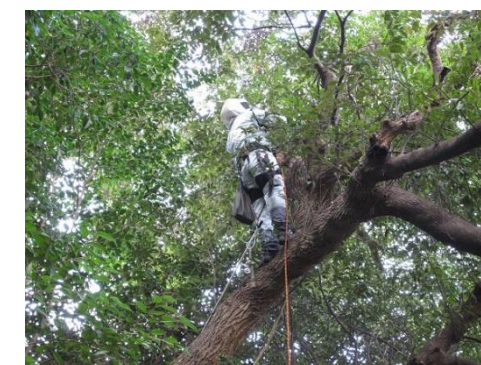


図 6-7 駆除状況

## ②除去巢の検証

駆除したツマアカスズメバチの巣を解体し、現状で想定される営巣状況について検証した。

### <解剖所見>

- ・ 巣盤は4層（①）。いずれの巣盤にも卵・幼虫・蛹の充填された育房は確認されなかった。腐敗した幼虫が確認できるだけで2個体確認されたのみ。
- ・ 4巢の巣盤の育房のいずれにもメコニウム（蛹化時の糞塊）が見られた。少なくとも、多数の蛹が産出されたことは間違いない。これらの蛹が羽化していたとすると、多数の成虫が羽化した可能性が考えられるが、その成虫の所在は不明である。
- ・ 繁殖虫が産出されたかは不明であるが、育房が充填されていなかったことから、繁殖虫を多数産出した可能性は低いと考えられる。
- ・ 外皮に部分的に破損箇所が見られ（②）、第2巣盤はかじり取られたような跡（③）があったことから、オオスズメバチに捕食を受けた可能性もある。
- ・ 第1層にはメイガ科の寄生が確認されたことから、巣の除去日以前から巣の衰退が始まっていたと推定される（④）。
- ・ 巣内に成虫6個体を確認（⑤）。営巣している巣としては極めて成虫数が少ない。
- ・ 確認された成虫6個体のうち1個体は女王（⑥）。女王の死体は硬化が進んでおり、巣の除去日以前に女王が死亡（亡失）していたと推定される。
- ・ 。





#### ＜検証結果＞

- ・ 巣内に卵、幼虫、蛹、成虫がほぼ見られなかったことから、営巣を終了していたと考えられる。
- ・ 巣内の成虫数が非常に少なく、メイガ科の寄生も確認されたことから、巣は発見以前から衰退傾向にあったと考えられる。
- ・ 女王は除去日より以前に死亡していたと推察されることから、女王の死亡により巣が衰退していた可能性がある。
- ・ 早期に繁殖虫（新女王バチ、雄バチ）を産出していた可能性は完全には否定できない。しかしながら、巣の発見以前の、巣の周辺でのトラップや見つけ捕りによる捕獲状況から、ツマアカスズメバチの飛翔数は非常に少なかったと考えられるため、繁殖虫が多数産出され、拡散した可能性は低いと考えられる。

#### （3）有識者の現地への招聘

- ヒアリング対象：九州大学農学研究院生物的防除研究施設 上野高敏准教授
- 場所：長崎県壱岐市
- 日時：平成29年10月31日（火）
- 出席者：株式会社総合環境計画 坂本、辻

#### ＜概要＞

- ・ 上野先生と現地を踏査し、本業務（現地調査）を進める上での留意点についてご助言をいただいた。探索調査に同行いただいて、調査手法に対するご意見をいただいた。
- ・ 踏査の結果、ツマアカスズメバチの飛翔が確認された。

#### ＜ツマアカスズメバチの分布状況について＞

- ・ トラップで成虫が捕獲された地点、踏査などにより成虫の飛翔が確認されている。
- ・ 営巣位置は、捕獲や目撃例のある諸津漁港周辺と見込まれるため、この地域を中心に探索を進める方針でよい。

#### ＜トラップ調査について＞

- ・ トラップ調査は、計画通りに進める方針でよい。壱岐島におけるツマアカスズメバチの分布も把握できている。

#### ＜探索調査について＞

- ・ 秋にスズメバチが集まるような蜜を出している植物は少ない。ツマアカスズメバチは、花蜜の採集、訪花昆虫（主にハチ目、ハエ目）の捕食、という二つの目的で蜜の出る植物に集まる。この時期では、キヅタ、シリブカガシ、ビワといった花の咲いている場所で成虫を探すとよい。熟したカキやイチジク類にも集まる。
- ・ ツマアカスズメバチは、樹上高い場所を飛ぶことが多いので、成虫を探すのであれば、視線はかなり上の方に向ける必要がある。成虫を見つけることは難しいので、成虫を追って巣を見つけるのは、かなり難しいと考えられる。
- ・ ツマアカスズメバチの狩り場（ミツバチの巣箱）や蜜場において、ツマアカスズメバチが巣に帰って餌場までに戻ってくる時間を計測することで、餌場から営巣地までの距離を推測する方法が考えられる。
- ・ ツマアカスズメバチの営巣場所としては、落葉広葉樹が多いように見受けられる。イチョウやコナラなど、枝間の風通しがよい木が選ばれることが多い。巣の高さとしては、5～20m程度が考えられるが、急斜面に位置し地面からの高さは高くなる場合には、樹高が小さな木でも営巣する。
- ・ 最初の発見場所のミツバチ巣箱は、スズメバチに対する防衛行動が見られないため、ツマアカスズメバチの来訪頻度は低いと考えられる。

#### ＜その他＞

- ・ 今後の調査については、蜜場の設置を継続し、蜜場に来訪したツマアカスズメバチを追跡することで、営巣場所の特定をはかるようにするとよい。
- ・ 蜜場へのツマアカスズメバチの来訪頻度を考慮すると、壱岐島で営巣している巣は、規模が小さいことが考えられる。壱岐島はオオスズメバチの生息密度が高いように見受けられるので、オオスズメバチによる襲撃の影響を受けている可能性がある。

### 7.評価および考察

#### 7-1 調査結果の評価

現地調査の結果、芦辺町の諸津漁港周辺において、ツマアカスズメバチの個体及び巣を確認した。ツマアカスズメバチの個体は、10月のトラップによる捕獲調査で24個体を確認したが、11月調査では確認されなかった。探索調査と並行して設定した蜜場には10月調査で10個体程度のツマアカスズメバチの飛来を確認したが、11月調査では飛来は確認されなかった。また、蜜場以外の場所では10月及び11月調査を通してツマアカスズメバチは確認されなかった。

11月調査時に芦辺町の諸津漁港西側においてツマアカスズメバチの巣を確認した。確認時及び駆除時に巣内や周辺で活動する個体は確認されず、巣の検証時に女王バチを含む6個体の死骸が確認された。

以上より、現状では壱岐島においてツマアカスズメバチの生息密度は非常に低いと考えられ、現地調査で確認された働きバチの状況（蜜場から飛去する方向や蜜場に戻ってくる時間）から判断して、営巣はほぼ今回駆除した巣の1つである可能性が高いと考えられる。

巣の検証の結果、巣内には多数の蛹が産出された痕跡は確認されており、多数の成虫が羽化した可能性が考えられるが、ツマアカスズメバチがトラップによる捕獲調査で諸津漁港周辺以外は確認されていないこと、蜜場に飛来した個体数も少なく、それ以外の場所では確認されていないこと、10月調査以降は確認されていないことからツマアカスズメバチの飛翔数は非常に少なかったと考えられる。

また、巣内には卵、幼虫、蛹、成虫がほぼ見られなかったことから、発見時には営巣を終了していたと考えられる。10月～11月の期間は対馬ではまだ活動時期であるため、巣が正常に活動していればその周辺で複数の個体が目撃、捕獲される可能性は高いと考えられるが、第2巣盤にスズメバチによると思われるかじり取られたような跡があること、第1巣盤にメイガ科の寄生が確認されたこと、確認された女王バチの死骸が他の個体より硬化が進んでいたことから、巣は発見以前の早い時期から衰退傾向にあった可能性が考えられる。そのため、繁殖虫が多数産出され、拡散した可能性は低いと評価できるが、早期に繁殖虫（新女王バチ、雄バチ）を産出していた可能性は完全には否定できない。

## 7-2 考察

### (1) 侵入経路

日本へのツマアカスズメバチの侵入経路として、国際航路のある埠頭から、貨物に紛れ込んだ個体が分散することが考えられる。これまでの調査で国際航路のある港湾周辺においてツマアカスズメバチが確認されていることから、本種が生息する地域との往来がある港湾周辺では、侵入リスクが存在することが確認された。今回ツマアカスズメバチが確認された壱岐島には、国際航路はないが、国内で唯一の生息地域である対馬と定期航路があるため、他の港湾以上に侵入リスクは高いと考えられる。

ツマアカスズメバチは、巣の創設から繁殖虫の産出までの定まった年間の生活史をもった種である。このため、侵入個体が営巣するには、繁殖能力をもった新女王が秋季から春季にかけて侵入し、その個体が分散して営巣を開始することが条件となる。侵入経路として本種が何らかの状況によりフェリー等に紛れ込んでくることも考えられるが、越冬可能な新女王が、越冬場所として利用しているものと一緒に積荷として生息地から運ばれてくる可能性も考えられる。また、港へ運び込まれた積荷に紛れた個体が、二次的に車両等で他の場所に搬出され、その先で飛び立って営巣を開始する可能性も考えられる。

これらのことから、対馬からの積荷等に対しては、出荷、移動の際に十分な監視を行うことが必要と考えられる。

### (2) 現時点（平成 29 年 11 月）での分布状況

壱岐島におけるツマアカスズメバチの分布状況は、諸津漁港周辺以外では確認されていないこと、発見場所以外の住民からの生息情報がなかったことから、壱岐島の広域に定着している可能性は低いと考えられる。

## 7-3 侵入初期における防除手法の検討

防除には、個体や巣を直接排除する物理的防除、薬剤を使用して未発見の巣まで駆除できる化学的防除、天敵や不妊虫を利用した生物的防除がある。現段階では、ツマアカスズメバチについては、化学的防除、生物的防除の方法については実用化のめどが立っていないことから、物理的防除を活用した侵入初期の防除方法について検討を行った。

### (1) 防除方法

- ・トラップによる捕殺
- ・巣の除去

### (2) 防除時期

#### ①ツマアカスズメバチの生活史を考慮した防除時期

- ツマアカスズメバチの生活史にあった各種法の防除時期は、以下のとおりである。
- 4～6月：創設女王が単独行動する時期  
→主にトラップを使用し、創設女王を集中的に捕獲する。間接的に、初期巣の密度を低下させる。
  - 9～11月：オスバチ、新女王バチを生産する時期  
→巣（卵・幼虫・蛹・成虫）を除去することで群れを消滅、弱体化させる。また新女王の産出を抑制する。
  - 1月～3月：新女王バチが越冬する時期  
→越冬する新女王バチを駆除する（越冬場所の詳細不明）。

## ②侵入初期における効果的な防除時期

侵入初期では、ツマアカスズメバチの個体数が少ないため、春に創設女王を捕殺して初期巣の数を低下させることが特に重要となる。また、働きバチの羽化後に、個体数が増加して巣を探しやすくなった時点で、効果的に本種の巣を見つけ、繁殖虫の分散までに巣を除去することも重要である。

したがって、以下のスケジュールでトラップによる捕獲調査を行い、初期巣の数を減らしたうえで、残った巣を除去する流れをとることで、効果的な防除を行えると考えられる。

表 7-3 ツマアカスズメバチの効果的な防除時期

| 時期            | ツマアカスズメバチの生活史段階 | 防除のねらい                                       | 調査・防除手法                   |
|---------------|-----------------|----------------------------------------------|---------------------------|
| 春季（4－5 月頃）    | 巣の創設段階          | 創設女王を捕殺する。                                   | トラップによる捕殺                 |
| 初夏季(7 月頃)     | 働きバチ羽化段階        | 働きバチの数は少ないが、巣の数は多い。広範囲における分布状況を把握する。         | トラップによる分布状況把握             |
| 初秋季(9 月頃)     | 巣の発達段階          | 個体数が多くなるので、働きバチを捕獲しやすい。巣の位置の特定を行うための情報を収集する。 | トラップによる分布状況把握<br>踏査等による確認 |
| 秋季（9 月－10 月頃） | 繁殖虫の産出段階        | 繁殖虫の分散までに、巣を除去して新女王を捕殺する。                    | トラップによる分布状況把握<br>巣の除去     |

## 7-4 今後の課題

### (1) 防除方法

本年度調査において、ツマアカスズメバチの巣を確認し、駆除を実施したが、確認された巣は営巣を終了していたと考えられるため、駆除前に繁殖虫を産出していた可能性は完全に否定できない。また、今後も対馬からの侵入リスクは高いと考えられることから、壱岐島における本種の根絶並びに新たな侵入を早期に阻止するために、モニタリング調査を実施し、ツマアカスズメバチの早期に発見及び駆除することが重要であると考えられる。調査規模としては、侵入および分布拡大の阻止を目的として、繁殖虫（創設女王、新女王）の野外活動時期に、諸津漁港周辺や侵入リスクが高いと考えられる港周辺の緑地等をモニタリング地点として設定し、継続的にトラップによる捕獲調査を行うことが現実的と考えられる。また、ツマアカスズメバチが捕獲された場合は、侵入状況を把握するため、トラップによる分布調査および捕獲地周辺での探索調査の実施を検討することが望ましいと考えられる。

表 7-4 ツマアカスズメバチのモニタリング計画（トラップによる捕殺）の例

| 時期               | ツマアカスズメバチの生活史段階 | 調査期間   | 備考 |
|------------------|-----------------|--------|----|
| 春季（4 月下旬－5 月中旬）  | 巣の創設段階          | 14 日程度 | －  |
| 夏季（6 月下旬－7 月下旬）  | 営巣初期            | 10 日程度 | －  |
| 秋季(8 月下旬－12 月上旬) | 繁殖虫の分散段階        | 10 日程度 | －  |

## (2) 早期発見のための推進体制等

### ①船舶等による侵入防止の徹底

ツマアカスズメバチは、交通機関に随伴して非意図的に侵入して分布域を拡大していると考えられることから、侵入を未然に防ぐためには、船舶等輸送経路上の侵入防止や監視等について関係機関へ協力依頼等を行う必要がある。特に壱岐島は、ツマアカスズメバチの生息地域である対馬と定期航路があることから、フェリーターミナルや公共施設等に船舶等への侵入防止対策に関する情報を提供し、注意喚起をすることが重要であると考えられる。

### ②普及啓発

ツマアカスズメバチの侵入個体を早期に発見、駆除するためには、市民などへの情報の普及啓発が必要である。このためには、ツマアカスズメバチの概要を記したチラシを配布したり、ケーブルテレビやホームページで情報発信をしたりするなど、注意喚起をすることが効果的と考えられる。

### ③情報収集

ツマアカスズメバチの侵入個体を早期に発見するためには、市民などからツマアカスズメバチに関する分布・生息情報を収集することが必要である。

市民などから寄せられる情報には、在来のスズメバチに関する情報が多く含まれる。このため、市民から寄せられた情報を集約するとともに、得られた写真の同定や、寄せられた営巣地に赴いてハチの種を同定するための体制を確立しておく必要がある。

また、民間の業者によって駆除されたスズメバチの巣にツマアカスズメバチが含まれる可能性があるため、自治体からの情報収集に努めるほか、スズメバチ駆除に従事する業者には、ツマアカスズメバチに対する情報提供の依頼を行うことが必要である。