

ツマアカスズメバチの生態と農業被害

京都産業大学大学院生命科学研究科 ^{たかはし りょういち たかはし じゅんいち}
高橋 稜一・高橋 純一

はじめに

経済のグローバル化は、人や物資の移動に伴う生物の偶発的な分散を引き起こしている。2000 年代初頭から、中国を起源とするツマアカスズメバチ (*Vespa velutina*) が、船荷に付随して欧州や韓国で帰化している。国内では、2012 年に長崎県対馬市で(境・高橋, 2014)、2015 年には福岡県北九州市で発見されている(MINOSHIMA et al., 2015)。また同年 1 月には、外来生物法に基づく特定外来生物に指定されている。

本種は、原産地では在来種のミツバチを捕食することが知られている。侵入地のフランスや韓国では、養蜂種であるセイヨウミツバチへの被害が発生しているとともに、果実を食害する農業害虫となっている。対馬でもニホンミツバチへの被害が 2013 年以降に報告されるようになっていた。これらの結果から仮にツマアカスズメバチが本土で定着した場合、セイヨウミツバチおよびニホンミツバチに影響を及ぼす可能性が高い。その結果、花粉交配用ミツバチが不足し、農業への影響だけでなく、果実を食害する直接的な被害も懸念される。そこで本稿では、特に侵入地での本種の生態について解説し、農業害虫としての対策を考える。

I 分類と形態

ツマアカスズメバチは、スズメバチ科 (Vespidae)・スズメバチ亜科 (Vespinae)・スズメバチ属 (*Vespa*) に属する。本種は、東は中国東部、西はインド、南はインドネシア、北は中国陝西省までに自然分布しており、その色彩形態から 12 亜種が記載されている。ヨーロッパや日本や韓国において侵入外来種となった亜種は、いずれも中国東部を起源とする *V. v. nigrithorax* であると考えられている。本亜種の体長は、女王蜂 25 mm、働き蜂 20 mm、雄蜂 23 mm 前後である。色彩形態は、頭頂部から腹部第 3 節までが黒色、頭部と腹部第 1～3 節の

末端の帯および膨腹部が黄色ないし橙色である(図-1, 口絵①)。国内には本亜種と色彩が類似するスズメバチは生息していないため、在来種との識別は容易である。

II 侵入史

本種が侵入外来種となってまだ日は浅く、世界へ拡散して 10 年ほどである。外来種としては、2003 年に韓国の釜山市および 2004 年にフランス南西部での発見が最初の記録となる。いずれの例も、中国東部から輸入された物資に付帯して港湾から侵入したものと考えられている。その後は、勢力が衰えることなく、毎年数十 km の速度でそれぞれヨーロッパ諸国および朝鮮半島で分布の拡大を続けている。

国内では、2012 年 10 月に初めて長崎県対馬市の北西部において捕獲された(図-1, 口絵①)。色彩形態と遺伝子解析調査から、ヨーロッパおよび韓国に侵入していたツマアカスズメバチと同じ亜種であることがわかっている。2013 年に、我々のグループと対馬市と地元の有志メンバーで島内を調査したところ、島の北部を中心に 50 個以上の巣が発見され、対馬市に定着していることが確認された(高橋ら, 2015)。対馬と釜山には、定期航路が就航されていることから、海外の例と同様に、船荷に付随して持ち込まれたと推測された。2013 年以降のモニタリングでは、島の各地で個体数が急増しており、島の北部に限定されていた分布域は、すでに島内全域に拡大していた。その後は、環境省によるモニタリングや、早期根絶と本土への移入の未然防止のための特定外来生物に指定(2015 年 1 月 9 日採択、同年 3 月 1 日施行)されているが、個体数は増加傾向にある。また



図-1 ツマアカスズメバチ働き蜂成虫の外部形態
(左：背面，右上：頭部正面，右下：側面)

Ecology of Alien Hornet *Vespa velutina* and Prediction against their Damages to Agriculture. By Ryoichi TAKAHASHI and Jun-ichi TAKAHASHI

(キーワード：特定外来種、スズメバチ、対馬、北九州、日南市、養蜂、果樹)

2015 年 8 月には、福岡県北九州市において、本種の営巣が確認され (MINOSHIMA et al., 2015), 2016 年 5 月には、宮崎県日南市において、女王蜂 1 個体が捕獲された (環境省, 2016)。その後の調査では、見つかっていないため定着しているかは不明である。いずれにしても韓国・中国から侵入していることは間違いないが、その経路は未だ確定できていない。

III 生 態

スズメバチ属は、一般に一年性の生活史を営むことが知られている。巣には、1 頭の女王蜂とその娘にあたる働き蜂が存在しており (単女王制)、繁殖期にあたる秋には雄蜂や新女王蜂も見られるようになる。原産地のツマアカスズメバチの生態に関して不明な点が多いが、養蜂場に飛来してミツバチを捕食すること、巨大な巣を作ること、攻撃性が高いこと等が知られている (MARTIN, 1995; KEN et al., 2005)。

1 生活史 (対馬での観察例)

越冬期を乗り越えた女王蜂 (秋に羽化する新女王蜂と区別するため創設女王蜂と呼ばれる) は、春から初夏にかけて一頭で巣の創設を開始する。巣は、外敵に見つかりにくく安定した環境にある狭い地中穴や樹洞などの遮蔽空間に造られる。初夏に入ると、第一世代となる働き蜂の羽化が始まり、女王蜂は産卵に専念するため、それ以外の採餌・巣造り・外敵からの防衛等のすべての仕事は働き蜂に分業される。その後、巣は急速に発達し、営巣場所が手狭になると開放空間への巣の引っ越しが行われる。引っ越し後の巣は、木の細枝や建物の軒下等の

5 m から 30 m ほどの高所へ取り付けられ、初めて人目につくようになる。木の枝に営巣する場合、多数の細枝を取り巻くように営巣されるのが本種の特徴である (図-2, 口絵②)。また、5 m 以上の高さの高木に営巣することは在来種では少なく、さらに木の太枝の付け根にぶら下がるように取り付けられるため、巣の設置位置から在来種か本種の巣かを容易に区別することができる。

秋には、巣のサイズと働き蜂の数が年間を通して最大に達し、繁殖個体の生産が開始される最盛期へと移行する。9 月から雄蜂が羽化し始め、その 1 週間ほど後から新女王蜂が羽化する。対馬では在来スズメバチ類よりも繁殖期間が長いと考えられ 12 月まで繁殖個体の生産を続けている。成熟した新女王蜂は、巣から飛び立ち野外で他巣の雄蜂と交尾を行った後に、地中や朽木の中で春まで休眠する (未発表)。

本種の生活史は、在来スズメバチと酷似しているが、侵入種として多方面にわたる被害をもたらす主因は、その旺盛な繁殖力にあると考えられている。巣は、高さが 50 cm から最大 2 m にも達し、中には数百から 2,000 個体を超える成虫が活動する。秋には、一つの巣から数百から 1,000 頭以上の繁殖虫 (女王蜂と雄蜂) が生産されると推定されている (未発表)。いずれも、在来スズメバチの中で最も営巣規模の大きいキイロスズメバチの約 1.5 倍にあたり、在来生物群集や農業への被害の増加の要因となっていると予測される (後述)。

2 攻撃性 (防衛行動)

一般的に、スズメバチの攻撃性の強さは、巣の規模と相関がある。巨大コロニーを形成するツマアカスズメバ



図-2 対馬に営巣したツマアカスズメバチ
(左: 駆除の様子, 右: 巣全体)

チは、原産地では極めて高い攻撃性のあることが知られている (MARTIN, 1995)。しかし、侵入地であるフランスや対馬では、原因はわからないが、攻撃性は高くない。対馬では、基本的に巣の側を通過する程度では刺傷被害を受けることはない。本種の毒性自体は、筆者が2度刺されている経験から推測して、他のスズメバチに比べてあまり高くはないように感じている。しかし、フランスでは、本種の刺傷による数名の死者 (アナフィラキシー性ショック死による) が出ているため、蜂毒アレルギー体質の人は注意が必要である。

3 食性

スズメバチは、食物としてタンパク質と炭水化物を収集する。タンパク源は、成虫が狩る昆虫やクモの肉が中心となり、幼虫によって消費される。スズメバチ属では、特定の獲物のみを捕食するスペシャリストと、多岐にわたる昆虫類を捕食するジェネラリストへと採餌戦略を分化させている。ツマアカスズメバチは、後者に分類され、獲物の種類はハエ目やハチ目が上位を占め、そのほかにチョウ目・コウチュウ目・バッタ目昆虫を狩るものと推測される。

炭水化物源は、樹液、花蜜、幼虫の分泌液、キノコ、甘露、清涼飲料水等に依存しており、果樹園に実る果実も餌とするため、果樹害虫に位置づけられている (後述)。これらは、主として成虫の活動エネルギーとして利用される。

4 天敵

スズメバチの天敵は、野外で成虫を捕食するもの (小型鳥類) や、巣を襲って成虫や蜂児を捕食するもの (アリ・ハチクマ・哺乳類)、成虫や幼虫の体内に寄生するもの (寄生蜂・センチウなど) 等多岐にわたる (松浦・山根, 1984)。侵入地では、これら天敵の数が少ないことが予測され、定着要因の一つになっていると考えられている。対馬には、オオスズメバチが他種のスズメバチの天敵として存在しているが、ツマアカスズメバチの営巣高度が高いため、オオスズメバチに見つかりにくく捕食される確率は非常に低い (未発表)。

IV ツマアカスズメバチがもたらす被害

本種が侵入地にもたらす被害は、主として①生態系のかく乱、②農業 (養蜂業) への被害、③人への健康被害の3点が挙げられる。ここでは①と②について解説する。

1 生態系のかく乱

ツマアカスズメバチの帰化から約10年が経過した韓国や欧州では、競争や捕食を通じた在来種への影響が顕在化しつつある (ROME et al., 2011; CHOI et al., 2012)。生

態的地位の類似する在来スズメバチとの餌資源や営巣場所の競合は避けられず、韓国や対馬では在来スズメバチ類を駆逐し、本種が最優先種となっている (CHOI et al., 2012; 高橋未発表)。さらに、在来種への直接的な捕食も大きな懸念材料である。対馬は、日本系と大陸系の動物を有する島嶼生態系を有しており、絶滅危惧種を含む固有種や固有亜種が生息している。スズメバチの中でも、多岐にわたる昆虫種を捕食し、また営巣規模が大きいため、より多くの在来種への捕食被害が予測される。在来スズメバチ類と本種が置換した場合、希少種への被害は甚大であり、場合によっては絶滅することも懸念される。

2 農業への被害

(1) 花粉媒介者の捕食

本種による農業への被害の一つに、送粉者であるミツバチを捕食することによるミツバチ不足が懸念されている。セイヨウミツバチは、イチゴ、スイカ、メロン、マンゴー、モモ等100種以上の農作物の花粉交配に貢献している。(一社)日本養蜂はちみつ協会 (1999) の試算では、国内の農業への貢献額は約3,000億円を超える規模とされている。ツマアカスズメバチは、狩猟対象としてミツバチを選好する。特にセイヨウミツバチは、スズメバチへの有効な対抗手段を進化させていないため、欧州や韓国ではセイヨウミツバチコロニーの壊滅的影響が報告されている (JUNG, 2008; MONCEAU et al., 2014)。また、本種のミツバチの捕食によりコロニーの抵抗力が低下し、結果的に他種のスズメバチによる被害が大きくなっているという報告もある (MONCEAU et al., 2014)。

本種がセイヨウミツバチ導入地域に定着を果たした場合、交配用ミツバチの減少は免れない。ミツバチの不足は、授粉率および生産性の低下や花粉用ミツバチの高騰等を招き、農業に対する経済被害は計り知れない。

(2) 果実の食害

在来スズメバチ属全種は、熟果を食害する果樹害虫としても知られている。果樹への被害としては、芳香を放つ収穫前の果実を食害する一次加害と、他の生物による被害果、過熟した果実、地表に落下して腐敗化した果実を摂食する二次加害に分けられる。前者が、スズメバチによる果樹への直接的な被害にあたる。国内では、イチジク、ブドウ、ナシ、モモ、カキ、パイナップル、リンゴ、スモモ、サクランボへの被害例が報告されている (松浦・山根, 1984; 松浦, 1995)。ただし、他の炭水化物源の供給量などが要因となり、被害の程度は年や地域によって大きく変動する。

国内では、特に果皮や果肉の柔らかいイチジクやブド

ウへの加害が最も大きいことが予測される。一時被害については、果樹園に飛来したスズメバチは、果皮をかじり果肉部や果汁を摂食する。満腹となったら、巣へ持ち帰り、巣の仲間へ供給したのちに、再度同じ果実を加害する。ブドウでは、流れ出た果汁が健全な果実に触れ、そこから房全体に病気がまん延する間接的な被害も頻繁に生じている(松浦・山根, 1984)。

これらの対策として、収穫時期を早めたり、スズメバチの活動ピークと収穫時期の重複しない品種を栽培したりすることが推奨されている。また、被害果や落下したものを放置しておかないことも、さらなるスズメバチの訪果の抑制に有効と考えられている。

欧州において、ツマアカスズメバチはプラム、セイヨウナシ、イチジク、ブドウ、イチゴ、クルミ、リンゴへの飛来が報告されている(MARRIS, 2011; MANRIQUEZ, 2015)。本種が日本本土に定着した場合、同様の被害が予測されるが、本種の対馬での営巣規模は欧州や韓国と比べて大きくなる傾向があるため、この高い繁殖力を背景に農作物への被害の程度も大きくなることが懸念される。

V 今後のモニタリングの重要性

本種の侵入地では、発見した巣の駆除、スズメバチトラップによる女王蜂の捕殺等の対策がとられている。しかし、個体数の抑制や根絶に至った例はなく、分布拡大に歯止めが効いていない状況である。その一因に、スズメバチの生殖方法が挙げられる。スズメバチの女王蜂は受精囊に精子を貯蔵する機構を持ち、交尾済みの女王蜂1頭からでも、新天地において持ち前の繁殖能力を背景に、個体数を爆発的に増加することができる。実際に、ヨーロッパへの侵入集団の起源は、数頭の女王蜂に由来すると推測されている。外来種の根絶には早期の対応が重要であるが、本種の侵入に気付いたところにはすでに手遅れとなっている可能性が高い。また、在来近縁種が分布する国内では、侵入種特異的な防除方法でなければ、在来種の減少につながりかねないことが、より防除を困難にすると考えられる。現在のところ有効な防除方法はないのが現状である。

外来生物に対して、一度でも定着拡大を許してしまうと、根絶にはコストがかかり、また極めて困難となることが多い。現在、我が国がとるべき最優先事項は、本土への移入を阻止することである。すでに九州に定着している可能性も考えられるが、防除が困難になる前に、初期侵入集団の根絶が重要である。したがって、本種の侵入地との交易港からの物資の検疫体制の強化や、港周辺のモニタリングが重要な課題である。

お わ り に

本種の侵入の歴史は浅く、また原産地の研究例も乏しい。そのため、在来生物群集や経済への被害状況に関して、解明されていないことが多い。まだ局地的にしか分布していない国内では、侵入直後である現在の初期対応に、日本の生態系と今後の農業の未来がかかっている。本種の食性の解明や経済への影響を定量化しつつ、国や研究機関、住民の連携をもとに、一刻も早い防除・根絶方法の確立が急がれる。

引 用 文 献

- 1) CHOI, M.B. et al. (2012): Journal of Asia-Pacific Entomology 15: 473 ~ 477.
- 2) JUNG, C. (2008): Korean J Apic 23: 147 ~ 152.
- 3) 環境省 (2016): 宮崎県日南市でのツマアカスズメバチの確認について, <http://www.env.go.jp/press/102524.html>. (2016年5月11日アクセス確認)
- 4) KEN, T. et al. (2005): Naturwissenschaften 92: 492 ~ 495.
- 5) MANRIQUEZ, A. (2015): Spain-in Galicia *Vespa velutina* now causes damages not only to beehives, but also eating ripe fruit, <http://www.apinews.com/en/news/item/29021-spain-in-galicia-vespa-velutina-now-causes-damages-not-only-to-beehives-but-also-eating-ripe-fruit> (2016年5月15日アクセス確認)
- 6) MARRIS, G. (2011): The Asian Hornet: Part 2 Bee Craft, National Bee Unit, p.35 ~ 38.
- 7) MARTIN, S.J. (1995): Malayan Nature Journal 49: 71 ~ 82.
- 8) 松浦 誠・山根正気 (1984): スズメバチ類の比較行動学, 北海道大学図書刊行会, 札幌, p.120 ~ 123.
- 9) 松浦 誠 (1995): [図説] 社会性カリバチの生態と進化, 北海道大学図書刊行会, 札幌, p.292 ~ 293.
- 10) MINOSHIMA, Y.N. et al. (2015): Japanese Journal of Systematic Entomology 21 (2): 259 ~ 261.
- 11) MONCEAU, K. et al. (2014): Journal Pest Science 87: 1 ~ 16.
- 12) 日本養蜂はちみつ協会 (1999): ポリネーター利用実態調査報告書. p.78.
- 13) ROME, Q. et al. (2011): Aliens: The Invasive Species Bulletin 31: 7 ~ 15.
- 14) 境 良朗・高橋純一 (2014): 昆蟲 17(1): 32 ~ 36.
- 15) 高橋稔一 (2015): 長崎県生物学会誌 76: 49 ~ 56.