

都市における社会性ハチ類の生態と防除

VII. 外国におけるハチ問題

松浦 誠

前回まで、日本の都市におけるハチ問題の現状について述べた。最後に、外国ではスズメバチやミツバチの発生や被害などはどのようになっているのかを紹介して、この連載を終わりたい。

外国の都市で問題となっている社会性ハチを大別すると、1) ヨーロッパや東アジアの原産種で、オーストラリアやニュージーランドをはじめ、南半球の各地に侵入し定着したセイヨウキオビクロスズメバチ、2) 欧米における在来種のクロスズメバチ属とホオナガスズメバチ属、3) ハワイに侵入した北米原産のクロスズメバチ類、4) 東南アジアにおける在来種のスズメバチ属とオオミツバチ、5) 南北アメリカ大陸に分布を拡大したアフリカミツバチなどがある。

このうち、アフリカミツバチに関しては本誌でもたびたび紹介されている (Dietz and Vergara, 1990)。日本の都市におけるニホンミツバチの例とは異なり、養蜂上の観点から深刻な問

題となっているが、都市における多発例はほとんど報告されていないので、ここでは省略する。

北アメリカの小型スズメバチ類 (イエロージャケット)

1) 種類

アメリカの都市では、最も問題となるハチは一般にイエロージャケット (yellowjacket) と呼ばれている黒地に黄色い縞模様をもつ2属、すなわちクロスズメバチ属 *Vespula* とホオナガスズメバチ属 *Dolichovespula* に属する小型のスズメバチ類である。この仲間は、在来種としてクロスズメバチ属 12種とホオナガスズメバチ 5種が生息している (松浦・山根, 1988)。一方、日本や東南アジアで問題となる大型のスズメバチ属は、北アメリカにはまったく自然分布していなかったが、1840～60年にかけて、日本にも分布しているモンズズメバチ *Vespa crabro* (図1) がヨーロッパから森林害虫の駆除のために導入されて定着し、北西部を中心に分布し

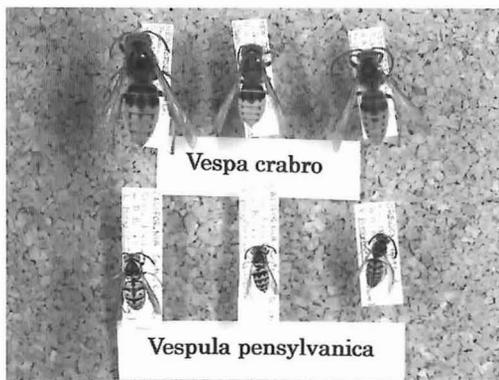


図1 北アメリカ産のモンズズメバチ (上段) とペンシルバニアクロスズメバチ (下段)。
いずれも、左から女王蜂、働き蜂、雄蜂



図2 北アメリカ産のセイヨウキオビクロスズメバチ (上段) とキオビクロスズメバチ (下段)。
いずれも、左から女王蜂、働き蜂、雄蜂

ている。しかし都市部ではこのハチの発生が稀で、問題となることはこれまでほとんどない。

1890年代には、ヨーロッパ原産のセイヨウキオビクロスズメバチ *Vespa germanica* (図2) が北東部で初めて記録されていた。その後、この外来種は1960年代後になって急速に分布域を広げ、マリーランド、デラウェア、ニュージャージー、ペンシルバニア、ニューヨークの各州で個体数が増加した。とくにニューヨーク州では、1970年代後半以降に人家付近で多発して問題となっている (Morse et al., 1976)。

2) 発生状況

合衆国中央北部のミネソタ州にあるミネソタ大学昆虫情報サービス部門では、1976～79年の4年間に、住民から相談のあった昆虫の中で最も多かったのは、イエロージャケットを中心としたハチに関するもので、年平均1,000件を越え、全相談の約1割を占めている (Ascerno, 1981)。同様に、ニューヨーク州の行政機関に対する害虫相談でも、ハチを中心とした刺症害虫が、ハエやカなど他の衛生昆虫等を上回っている (Heath, 1982)。

ワシントン州立大学のスズメバチ研究者のもとには、1979年の場合、夏の終わりから秋のスズメバチのシーズン中に、1日当たり約20件のイエロージャケットに関する電話相談があったという (Akre and Reed, 1981)。この年は北アメリカの太平洋沿岸の北西部一帯で、在来種も含めた数種のイエロージャケットが大発生した年であった。たまたま同大学で発行したスズ

メバチ情報に関するシリーズものの印刷物 (図3) は、最初の年だけでも3万人以上の住民などから送付の希望があつて、増刷と改訂を続けたという。プレデュー大学の昆虫学部門でも、1977年以来数年間にわたって、毎年スズメバチの巣が大きくなる夏の終わりから秋の間は、住宅、食品工場、公園などにつくられた巣に関して、週に10～15件の電話相談が寄せられたという。

1982年にも、外来種のセイヨウキオビクロスズメバチも含めたイエロージャケットの大発生がアメリカ全土で見られた。たとえば、中西部インディアナ州のラーファイエット公園の場合、8月下旬～9月上旬のハチシーズンには、公園の来訪者は多かったが、売店等は軒並みに閉鎖された。そこへやってきた人達は、楽しみにしていた野外でのバーベキューを準備すると、ハチが食卓上をわが物顔に飛び回り、肉片をかじりとりろうとして次々と集まってくるため、中止に追い込まれた。ピーク時の週末には、毎週10～15名がハチに刺されたと報告されている (Akre and MacDonald, 1986)。

3) 人との関わり

ニューヨーク州にあるコーネル大学昆虫学部門の研究者は、外来種のセイヨウキオビクロスズメバチが、人家付近で最も問題となるイエロージャケットとなった原因として、巣の大部分が下見板 (羽目板など壁) の内部や天井裏など人家につくられることに加えて、その食性が人の食物に依存していることを指摘している。1974年と75年の食性調査では、ハンバーガー、ホットドッグ、食パン、アイスクリーム、魚肉その他の残飯や、ビール、ミルク、ソーダなどの飲料がメニューとしてあげられ、働き蜂の集めた餌の88%がこうした食物で占められていたという (Morse et al., 1976)。

セイヨウキオビクロスズメバチも含めたイエロージャケットの発生密度は、日本のスズメバチ類よりも一般にはるかに高く、巣だけでなく野外で餌を探して飛び回る働き蜂も、不快昆虫として重要視されている。たとえば、市街地の公園、リゾート、キャンプ場、遊園地などで

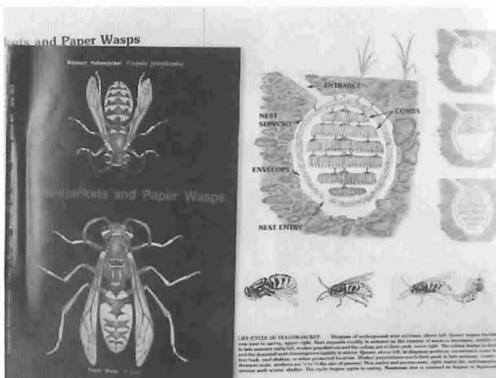


図3 ワシントン州立大学から発行されたスズメバチとアシナガバチの啓蒙用のパンフレット

は、ハチの多発した年には来訪者が減ったり、一時的に閉鎖することも少なくない (Akre and Read, 1981). こうした人の集まる場所では、野外で飛び回っているハチの数を指標として、閉鎖するかどうかを決定する。たとえば、1平方mあたり3~7頭のハチが餌探しなどで飛び回っている場合、来訪者にとっては我慢できない密度とされ、閉鎖となる。こうしたハチの大発生は、アメリカでも東部の州では一般にそれ程多くないという (MacDonald et al., 1976).

イエロージャケットと人との関わりは、刺症被害だけではなく、砂糖を含んだ食品や果物などの加工産業でも大きな問題となっている (Akre and MacDonald, 1986). これは営巣後期の夏の終わりから秋にかけて、働き蜂が巣内で羽化した大量の雄蜂や新女王蜂の餌として、糖分を含む炭水化物を積極的に集めることと関連がある。たとえば、ワシントン州バンクーバーにあるデルモンテ社のセイヨウナシの加工場では、集まってくるイエロージャケットの駆除のために、さまざまな技術を用いて対応に腐心している。またオハイオのイチゴジャムのメーカーでは、1980年には、執拗に群がり集まってくるセイヨウキオビクロスズメバチのため、製品への混入を防ぐことが不可能となり、操業を一時停止するまでに追い込まれている。

ワシントン州立大学のイエロージャケットの研究者のもとには、砂糖菓子、アイスクリーム、シロップなどの加工業者から、こうした工場に群がるハチとそれらの食品への混入を防ぐ対策について多くの相談が寄せられた。しかし、完全な防除法はなく、建物内への侵入を防ぐために防虫網を張りめぐらしたり、隙間をふさぐという物理的方法や、ハチの活動しない日没以後の操業に切り替えるなどの方法しかないという (Akre and MacDonald, 1986).

ホオナガスズメバチの仲間は、戸外のバーベキューやピクニックなどのテーブルにやってきて、肉やハンバーグをかじりとりということはない。この仲間はクロスズメバチ属と異なり、生きた昆虫、とくにハエなどの飛び回る昆虫を獲物としているからである。ゴミ捨て場などへ

やってくるのは、ハエなどを狩るためである。たいていの人はクロスズメバチ属と同じようにこの仲間が残飯をあさっているとみなしているが、そうではない。

侵入種のセイヨウキオビクロスズメバチは、原産地のヨーロッパではもっぱら土中営巣種である (Kemper und Döhring, 1967; Edwards, 1980). しかしながら、北アメリカでは侵入当初から、人家の屋根裏などの建造物内部に巣をつくる場合が、圧倒的に多い。建物につくられた巣は、刺症被害に対する恐怖だけでなく、営巣後期になると家屋害虫として、次の2つの問題が加わる (MacDonald et al., 1980).

①建物内部につくられた巣が発達して営巣空間が狭くなると、働き蜂は柱や壁など外被と接する部分を大顎でかじりとり空間を広げようとし、内壁に穴をあけることがある。②新女王蜂や雄蜂は、羽化後の1週間前後は巣内にとどまっている。その間、巣の外側の暗い場所を歩き回って、建物のさまざまな隙間などに潜り込んだり、部屋の中に入ってくることもある。

いずれの場合も、巣をつくられた家は、隙間から這い出てきた数百頭のハチが家中を歩き回ったり飛び回って、それらの駆除が面倒となるうえ、壁、天井板、柱などに穴がかけられる。損傷を受けた時には、その修理の費用も馬鹿にならないという事態になる。

因みに日本では、ハチの営巣による建物の被害はこれまで少なかった。しかしながら、最近、オオスズメバチが、壁の中や屋根裏に巣をつくる例がしばしば見られるようになり、その場合、

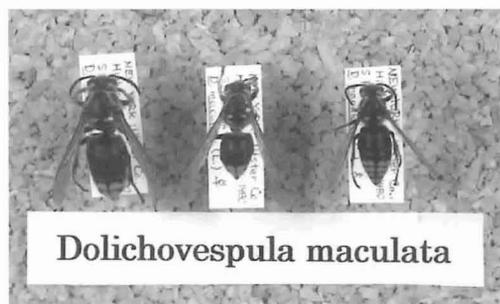


図4 北アメリカ特産のハクトウホオナガスズメバチ。ホオナガスズメバチ属中の最大種。

左から女王蜂、働き蜂、雄蜂

イエロージャケットとは比較にならないほど、壁や天井のかじりとりによる損失は大きいことが知られている (Matsuura and Koike, 2002).

4) 駆除とその費用

都市におけるイエロージャケットの巣の駆除数や費用に関しても、以下のようにいくつかの報告がある (Akre and MacDonald, 1986).

コロラド州コロラドスプリングスでは、1982年のイエロージャケットの大発生年に、ある害虫駆除会社はこの地域に多い最大種のハクトウホオナガズメバチ *Dolichovespula maculata* (図4) だけでも100個以上の巣を駆除し、その平均代金は1巣当たり75ドルであった。当時、他のイエロージャケットの巣の駆除は、ふつう60ドルが相場とされ、他のハチの巣に比べると割増料金となっている。このハチは、巣もハチも大型で攻撃性が強く、現地ではイエロージャケットよりも1ランク上のホーネットと呼ばれることが多く、駆除に際して危険度も高いためである。

ワシントン州シアトルのある駆除業者は、イエロージャケットとして、1980年に153巣を、1981年は6月だけで28巣を採っている。またシアトルに近いタコマでは、1977年に76巣を駆除した業者がいる。

オレゴン州ポートランドでは、1976年にイエロージャケット139巣を取り除いた業者がいて、そのうち、52巣は建造物の内部に、87巣は建物の外側や庭につくられていた。

首都ワシントンでは、1976～82年に、侵入種のセイヨウキオビクロスズメバチ81巣など、あわせて3種192巣を1社で駆除している。

駆除会社に支払う費用は、首都圏では当時1巣あたり平均60ドルであった。首都だけで少なくとも駆除会社は20社あり、各社は年間で100巣を採っているとすれば、これらの駆除費用は年間でざっと12万ドルとなる。首都の人口60万人を1人当りに換算すれば、およそ0.24ドルということになる。アメリカの全人口の少なくとも半数が、イエロージャケットの生息域に住んでいるとすれば、駆除費用を1人当たり0.2ドルとしても、全米では2,200万

ドル以上が、巣の駆除に支払われていることになる。

こうした巣の駆除とは別に、野外を飛び回るハチの姿も市民のさまざまな活動に影響を与えている。しかしその経済的損失がどれ位になるかははっきりしにくい。たとえば、前述したアメリカ太平洋北西部における1973年と79年のイエロージャケット大発生年では、キャンプ場や公園を閉鎖した場合、カリフォルニア各地のリゾート地では、それぞれ年当たりおよそ5,000ドルの損失と計算された例がある。また、サンフランシスコ近くの「カリフォルニア蚊撲滅区」では、年間予算の6%をイエロージャケットの防除にあてたという。

ジョージア州アトランタのあるリゾート地では、地価にもハチの影響があったという。それは土地を購入しようと訪れた人が、餌を求めて調理施設の周りに集まってくるハチや、巣材をかじりとるために遊歩道に添って並んでいる丸太の柱に群がっているハチを見て、不安感をもったからで、土地販売会社にとって、セールスへの影響は無視できないとされている。同じような事態は、イエロージャケットが多発している地域ではどこでも経験があるといわれる。

5) 刺症被害

ミツバチも含めたハチによる刺症の犠牲者は、他の動物の攻撃によるそれを大幅に上回る。1979～90年の12年間では、全米のハチによる死者は年平均44名で、動物の咬症による死者と比べて、犬の3倍、毒蛇または毒グモの10倍に達している (Langley and Morrow, 1997)。これを人口に対する死亡率でみると、30年前の調査の 0.14×10^6 /年から、 0.184×10^6 /年に増加している (Levick et al., 2000)。

アメリカ毒物防除センターの年報によれば、たとえば1996年におけるハチ刺症者は、全米のすべての動物刺咬者16,336名の16%を占めている。また、1992～95年のハチ刺症による緊急入院患者は、少なくとも1,800名と推定している (Levick et al., 2000)。

なお、日本におけるハチ刺症の死亡者は

1979年以降は年平均36名であるが、とくに発生の多かった1984年にはこれまでに最多の73名が亡くなっている(松浦, 2002)。

アメリカのハチ研究者達は、イエロージャケット問題は今後も増え続けると予測している。とくに、侵入種のセイヨウキオビクロスズメバチの分布の拡大にともなう被害だけでなく、在来種でも、人の居住環境への進出と適応、たとえば建造物への営巣や食品の投棄場での餌集めなど人の生活への依存が、いくつかの種で見られるようになってきている。

こうしたハチ達は人と共存し、その文明をたくみに利用しながら、たくましく生き続ける野生動物といえる。生態学ではこうした野生動物をシナントロープというが、セイヨウキオビクロスズメバチなどのイエロージャケットは、交通機関を利用して世界中に分布を拡大し、侵入した地域の環境に適応したみごとにシナントロープというべきであろう。

ハワイにおける北米産スズメバチの侵入

太平洋上に浮かぶ火山島のハワイ諸島には、もともとスズメバチは1種類も生息していなかった。ところが北アメリカ西部に自然分布し、ワシントン州などの都市では最優占種のイエロージャケットの1種であるペンシルバニアクロスズメバチ *Vespula pensylvanica* (図1)が、1919年以来、カウアイ島やオアフ島などで数度にわたり発生が見られていた。これは荷物などに紛れ込んで侵入した交尾済みの女王蜂によって、現地で巣がつくられたとみられる。しかし、発見次第すぐに巣ごと駆除されて、発生は続かなかったのである(Nakahara and Lai, 1981)。

ところが、1970年代中頃にあらたに侵入したとみられる同種の女王蜂は、この島の風土にすばやく適応して、以下のように、それまでに見られなかった生活史を展開するようになった。とくに1978年以降は、ハワイ各島を席捲して爆発的な拡がりを見せた。

至るところに見られるようになったこのハチの巣によって、島民ばかりでなく観光客への刺

症被害が増大した。さらにこの島の有力産業であるサトウキビの糖分を求めて茎を齧ったり、サトウキビ畑に営巣するやっかいな新害虫として、その生産に重大な影響を与え、社会問題化するようになった。

このスズメバチが新天地へ侵入し、島々を席捲していく様子は、次に述べるニュージーランドやオーストラリアへ侵入したセイヨウキオビクロスズメバチを彷彿させるものであった。ここでは地元の研究者の報告(Nakahara and Lai, 1981)をもとに、以下に紹介する。

このペンシルバニアの名前を冠した小型のクロスズメバチが、最近になって再び表面化するようになったのは、1978年である。1980年には被害の最も深刻なハワイ島において177巣が、さらに翌年1月～8月には424巣が駆除された。こうした巣の数そのものもかなり多いものであるが、さらに驚くべき生態上の現象が見られた。それはこの島につくられた巣が、温暖な気候と天敵のいない環境、それに豊富な餌を得て、アメリカ本土とは比べものにならない程巨大なものとなったことである。たとえば、1981年7月に採集された27巣の30%は、平均で高さ125 cm、幅130 cmに達し、内部には47個の巣盤が重ねられていたのである。樹木の幹に添ってつくられた大きな巣では、高さが2.5 mという想像を絶する巨大なものも見られている。

こうした巣の大きさを原産地と比べると、たとえばワシントン州内で採れた大型巣の平均は、直径36 cm、巣盤数も6～9個にとどまる。しかも、それらの巣のほとんどすべて(98%)は土中につくられ、半数は農業地域に分布していた。ところが、ハワイでは、サトウキビ畑のように品種改良により1.5年から4年という長い栽培期間をもつ畑や、コーヒー、アボガド、バナナなどの農園にも営巣するが、住宅地(41%)、レクリエーション地域(24%)、道路沿い(10%)など、人々の生活環境へ入り込んで巣をつくる方が圧倒的に多くなっている。

このハチによる経済的損失に関して、観光客、食品加工、農業生産への影響は明らかにされて

いない。しかしながら、巣の駆除費だけでも、人件費（約 53,260 ドル）、車両費（約 3,000 ドル）、農薬費（8,800 ドル）、その他の諸費用をあわせると 1 年半余で 66,000 ドルであったという。

ニュージーランド・オーストラリアにおける外来種スズメバチ

北アメリカやヨーロッパの都市で問題となっているセイヨウキオビクロスズメバチと、日本にも自然分布しているキオビクロスズメバチ *Vespula vulgaris* (図 2, 図 5) の 2 種は、南半球にはもともと分布していなかった。ニュージーランドやオーストラリアには、スズメバチの仲間はまったく生息していなかったところへ、これらのスズメバチが外来種として侵入したのである。

生物地理学的には、ニュージーランドとオーストラリアは隣接する東洋区に比べて、社会性ハチ類は極めて貧弱である。ニュージーランドでは社会性のカリバチやハナバチの自然分布もなく、オーストラリアでも社会性ハチの在来種としてアシナガバチ亜科のアシナガバチ属とチビアシナガバチ属との 2 属 40 数種、ミツバチ科のハリナシバチ 7 種が分布しているに過ぎなかった。20 世紀に入ってユーラシア大陸から、人為的に上記 2 種のクロスズメバチのほか、フタモンアシナガバチ *Polistes chinensis*、セイヨウミツバチ、セイヨウオオマルハナバチ *Bombus terrestris* などのマルハナバチ属 4 種などが、次々と入り込んで定着し分布を拡げるようになった。これらの外来種にとって、新天地は天敵となる捕食者、寄生者、病原菌、さらには競争者が少ないかほとんどいないという生物的要因に加えて、餌も豊富にある地域では、楽園とも言うべき環境であったといえる。

1) セイヨウキオビクロスズメバチ

ニュージーランド：この国ではセイヨウキオビクロスズメバチは 1945 年に初めて発見された。ハミルトンでこの年に 6 巣が見つかった以来、翌年より駆除巣は 142, 387, 2,000, 5,758 個と年々増え続け、分布域も拡大してい



図 5 キオビクロスズメバチの巣内の女王蜂（中央）と働き蜂

った (Thomas, 1960), その後 1951 年までに他地域にも侵入定着を繰り返して、全島で急速に分布を拡げ、ハチの仲間では最も個体数の多い種のひとつとなり、住民にとっても不快昆虫や刺症昆虫として問題になっている。

ニュージーランドでは、この国の山野に多いブナ林に発生するカイガラムシが、排泄物として多量の甘露を分泌し、それがこれらのスズメバチのかっこうの餌となっている。甘露の発生する森林は 100 万 ha を越えるとされ、同国の森林面積の 15% を占める。こうしたブナ林では、かつてはセイヨウキオビクロスズメバチが多かったが、1990 年代にはほぼ完全にキオビクロスズメバチに置き換わったという (Beggs, 1999)。秋のスズメバチのシーズンには、多い場合には 1ha 当り 33 個の巣が見つかる (Thomas et al., 1990)。しかし、都市部では、一般にセイヨウキオビクロスズメバチの方が多く発生している (Harris et al., 1991)。

オーストラリア：セイヨウキオビクロスズメバチは、1959 年にタスマニア島ホバートで最初に 2 巣が確認され、1974 年にはタスマニア州全体に広がっている。オーストラリア大陸側では、1977 年に西部の港湾都市パースで、6 個の巣が初めて確認され駆除された。それ以降は、ニューサウスウェールズ州シドニーや南オーストラリア州アデレードなどの港湾都市で巣の発見があいついだ。首都メルボルンでも、1991 年までに毎年数千個以上の巣が駆除される事態となり、当時の巣の密度は 1 平方 km あたり 40 個に達した (Crosland, 1991)。1992

年には、シドニーで901個、アデリードでも316個の巣が駆除されている (Spradbery and Maywald, 1992).

このハチのオーストラリアへの侵入ルートは、原産地のヨーロッパ経由よりも、海峡を隔てたニュージーランドからのルートの可能性が高いと考えられている。両国間では、海路や空路を通して貿易が盛んであり、事実オーストラリアにおいては、1954年にシドニーに向けたニュージーランドからの木材運搬船の荷物の中から、数頭の女王蜂が初めて発見されている。その後の国内における分布域の拡大も、越冬後の女王蜂の自力移動だけでなく、交尾後の新女王蜂が荷物に紛れ込み、国内の輸送網に便乗したとみなされている (Spradbery and Maywald, 1992).

この国における分布の制限要因として、夏の高湿と洪水を起こすような激しい降雨があげられ、とくに後者は、本来土中営巣性の巣を壊滅に追いやってしまう。しかしながら、洪水地帯においては土中よりも地上の建造物への営巣が増えて、分布の拡大につながることもあった。実際、シドニー近くのウロンゴンでは、1989年までは大部分の巣が土中だったが、1990～92年には、90%以上の巣は人家などの地上の建造物につくられるようになり、同じような現象はシドニーから150km離れた内陸部のバサーストでも見られている (Spradbery and Maywald, 1992).

2) キオビクロスズメバチ

オーストラリアでは、1958年にヴィクトリア州で、初めてこの新参者の定着が確認された。またニュージーランドでは、セイヨウキオビクロスズメバチより約30年遅れて発生が見られている。いずれも、セイヨウキオビクロスズメバチと同様に、交尾後の新女王蜂が貨物船や航空機の荷物などの中に紛れ込んで、移動したと考えられている。

本種はその後人も人為的な分布を拡げて、チリなどの南アメリカ、アフリカの南東部など世界各地に侵入し定着している (松浦・山根, 1984).

キオビクロスズメバチは、日本でも北海道や本州の中部山岳地帯に少ないながら生息していて、クロスズメバチの巣を採集して食用とする人たちの間ではキスガレやチョウセンヘボなどと呼ばれている。しかしながら日本ではクロスズメバチ属として優勢なクロスズメバチやシダクロスズメバチに比べて、営巣規模が半分程度で営巣期間も短かく、獲物としての価値は低いので、ハチのハンター達からは見向きもされないことが多い (松浦, 2002).

3) 思いがけない生活史の展開

これら2種のハチは、新天地ではハチ学者でも予想しなかった新タイプの生活史を展開するようになったことである。というのは、原産地のヨーロッパや沿海州などでは、1年限りの巣をつくり、秋には女王蜂は働き蜂や雄蜂とともに死に絶えて、そこで巣は廃絶する。巣の大きさは最大でもせいぜい人頭大にすぎなかった。そして、巢外で交尾を済ませた新女王蜂のみが、朽木などに潜って単独で越冬し、翌春に1頭であらたに巣づくりを始めるという生活史を繰り返す。

ところが、ニュージーランドやオーストラリアでは、巣を創設した最初の年は原産地と同様な型通りの生活史を過ごす。一部の巣では、交尾後の新女王蜂が越冬前に次々と旧巣に戻ってくる。それらはそのまま巣の中で冬を過ごし、働き蜂の一部も生き残って、温暖な冬の気候のもとで、細々とではあるが育児を続ける。翌春の活動期になると、それらの新女王蜂たちは旧巣を受け継いで、いずれも女王蜂として同じ巣の中に同居し産卵を行なう (Thomas, 1960).

このため、一個の巣に数十～数千頭以上の女王蜂が共存するようになるので、2年目以降の巣は急速に巨大化する。働き蜂の数は数十万～数百万頭に達し、産卵に参加する女王蜂の数もさらに増加する。木の幹などに添ってつくられた巣では、幅1.5m、高さ約4.5m、直径60cm余の巨大巣となる (Edward, 1980)。これまでに記録された最大の巣は、高さ4.6m、幅2.4mで、内部には180段の巣盤を持ち、全体の重量は450kgにも達し、働き蜂の数は300万～

400万頭と推定されている(Thomas, 1960; Spradbery, 1973)。

ニュージーランド政府は異国より侵入したこの刺症害虫に、巨費を投じてその生態研究と駆除にあたってきたが、その増殖ぶりはすさまじく、防除に手を焼いてきたのである。

これらのスズメバチは、その後もオーストラリア国内でも分布域を広げつつあるが、生態気候学的な指数から推測すると、セイヨウキオビクロスズメバチではクイーンズランド州の亜熱帯地域にまで到達可能といわれている(Spradbery & Maywald, 1992)。

4) 人との関わり

この2種のスズメバチは、ニュージーランドのブナ林では、ほとんどの巣が土中につくられる。しかし、1987～89年の3年間にネルソンなどの都市部で見つかったキオビクロスズメバチ487個とセイヨウキオビクロスズメバチ229個の営巣場所は、両種とも庭の土中が半数余であるが、人家の屋根裏や壁の中も30%になっている(Harris et al., 1991)。1989年に、オーストラリア全土(主にメルボルン地区)で駆除されたセイヨウキオビクロスズメバチの巣は、3万個を越え(Crosland, 1991)、ハチに起因するさまざまな経済的コストは、年あたり65万オーストラリアドルと試算されている(Crosland, 1991)。

こうした都市環境へのハチの適応は、建造物への営巣ばかりでなく、ピクニックや野外のバーベキューの際の餌集めによって、前述した北アメリカやハワイなどと同じように、人間との接触の度合いが多くなり、その生活への影響も少なくない。

オーストラリアでは1988年にはニューサウスウェールズ州内で、ハチの野外活動のピークである夏～秋には、児童の野外での食事を禁止するという事態になっている(Crosland, 1991)。

西オーストラリア州では、住民がセイヨウキオビクロスズメバチの巣を発見した場合、スズメバチホットラインに電話をすれば、24時間体制で州政府の専門職員が駆除してくれるしく

みになっている。そのホームページでは、都市で、このハチが家の周り、ゴミ容器、ゴミ捨て場、公園などから食物を集めるので、次のような注意が必要といっている。

1. 野外活動がハチによって邪魔をされることがある。たとえば、ハチはバーベキューやピクニックでの肉料理、果物、砂糖の入った清涼飲料などに集まってくる。
2. ミツバチと違って、毒針は何回でも刺すことができるし、痛みも激しい。
3. 戸外で食事をしたり、缶ジュースなどを直接に飲む時は、周囲にハチがいないかを確認かめる。とくに、ジュース缶などにハチがとまっていたり、開缶後に入り込んでいることがある。それを知らずにいっしょに飲み込んで、口や喉を刺されることがある。
4. イヌなどペットが野外で餌を食べる時など、刺される危険がある(ハチはドッグフードを好む)。
5. ニュージーランドでは、このハチが大発生して学校が閉鎖されたり、公園、動物園、遊園地などの行楽地も一時的に使用できなくなっている。
6. ミツバチの巣箱を襲って、蜂蜜や蜂の子を略奪する。ニュージーランドでは、蜂蜜生産の10%が影響を受けたことがある。
7. 干果実やジャムの加工場で、働く人達を刺すことがある。
8. 巣にいたずらすると、ハチは群れになって襲ってくる。人や動物が巣のそばを通る時の振動にも反応する。
9. 果樹園にも出現し、アンズなどの核果類やブドウの果実も加害する。
10. 獲物としてたくさんの昆虫を狩るので、それを餌としている野鳥や他の無脊椎動物の発生や生態系に影響を与える。

5) 刺症被害

ハチ刺症としては、オーストラリアでは、これら2種の外来スズメバチのほかに、アシナガバチ類のアレルギー症も重要で、外来種のフタモンアシナガバチや在来の子ビアシナガバチ属 *Ropalidia* の数種も、オーストラリア各地

で問題となっている。たとえばクイーンズランドでは、これらのアシナガバチの刺症によるアナフィラキシーショックが多いという (Solley, 1990)。

オーストラリアでハチが高密度に生息する地域 (とくにメルボルン周辺) では、セイヨウキオビクロスズメバチは不快昆虫として、あるいは蜂毒アレルギーによって刺傷事故をひき起こす危険昆虫として問題化しており、その駆除に多大な努力が払われている。

この国では、1979～97年の19年間で、43名のハチ刺症による死者があり、これは毒蛇の刺咬による48名の犠牲者よりはやや少なくなっている。死者は全国に及んでいるが、とくにニューサウスウェールズ13名、ビクトリア11名、クイーンズランド9名が多い。こうしたハチによる犠牲者は、1990年代中頃からとくに増えているという。またハチ刺症患者は、1995～97年では全刺咬動物の41%を占め、そのうちセイヨウミツバチが30%で最も多く、スズメバチやアシナガバチは11%となっている (Levick et al., 2000)。

6) ハチの子の輸出

南半球におけるクロスズメバチ類の発生に目をつけ、食用資源として輸入し利用する国が現れた。他ならぬ日本の蜂の子加工業者である。

日本では、岐阜や長野県では、昔からクロスズメバチ類の蜂の子を食べる習慣があることはよく知られている (松浦, 1988a,b)。それらの地方では、ジバチやヘボと呼ばれるクロスズメバチやシダクロスズメバチの幼虫や蛹を、甘

露煮として缶詰に加工し販売している。ところが自然界の蜂の子は、年によって豊凶の差が激しいうえ、最近では慢性的な品不足に悩まされていた。缶詰は100g缶で今でも3,000円を越える高値である。

一方、ニュージーランドやオーストラリアのクロスズメバチ類の子は、種類は違っていても醤油や砂糖で煮て甘露煮にすると、ほとんどの人は味も姿も区別がつかない (図6)。そこで、日本での原料不足を補うために、ニュージーランドやオーストラリアの蜂の子が脚光を浴びることになった (図7) (松浦, 2002)。

しかも、その資源量は日本の消費需要を満たして余りあるといつてよい。そのうえ、この国は南半球にあるので、季節は日本と逆になっている。蜂の子が日本での端境期となる冬～夏に、大きくなった巣を採集して輸出できるので、日本の加工業者にとっては年中操業も可能となり、生産上も販売上も好都合となる。日本の蜂の子の缶詰や瓶詰の業者にとっては、害虫どころか、まさに宝の山と映ったことだろう。

ニュージーランドやオーストラリアでは、スズメバチはそれまでただの1種も生息していなかったから、ハチ食文化というのはまったく存在しない。世界有数の牧畜国にとって、蜂の子食も含めた昆虫食というのは、他の西欧人と同様に、考えもつかなかったのである。

ヨーロッパ (イギリス・ドイツなど) の 小型スズメバチ (ワスプ)

イギリスやドイツなどヨーロッパ各地には、



図6 ニュージーランドから輸入されたセイヨウキオビクロスズメバチの蜂の子の佃煮



図7 一斗缶で輸入されているセイヨウキオビクロスズメバチの蜂の子の半製

在来種として 10 数種のスズメバチが生息するが、そのほとんどはクロスズメバチ属とホオナガスズメバチ属の小型スズメバチで、イギリスではワスプ (wasp) と呼ばれる。

アメリカでイエロージャケットと呼ばれているこの仲間は、在来種では北アメリカとの共通種はほとんどいないが、前述のように近年の交通機関の発達により、両大陸で相互に侵入種が見られ、多発している種も少なくない。

ヨーロッパでは、古くからセイヨウキオビクロスズメバチとキオビクロスズメバチを中心としたクロスズメバチ類が都市に生息しており、住民との摩擦が起こっていた (Kemper und Döhring, 1967; Edward, 1980)。それに対して、北アメリカやカナダでは、スズメバチは主に農村部や山林に発生し、果樹園、養蜂場、林業関連、ゴルフ場、野外娯楽施設などの害虫であった。ところが、前述のように外来種のセイヨウキオビクロスズメバチが、北アメリカなどの都市部に侵入して人間の住居や廃棄食品などを利用した生活をするようになって、原産地のヨーロッパと同じように都市の害虫として問題となったのである。

イギリス：セイヨウキオビクロスズメバチと近縁種のキオビクロスズメバチのクロスズメバチ属 2 種が全土に広く分布し、人家の周辺にも多い。また、ホオナガスズメバチも数種が都市と農村のいずれにも分布し、駆除相談の対象となっている。

害虫駆除を専門とするレントキル社によれば、1967～72年の6年間に、同国の南部と中部で駆除を行なったスズメバチに関する2,300件の相手の内訳は、個人住宅が34%を占めてもっとも多く、ついで食パン店(18%)、食品加工場(13%)、食品販売店(11%)、公共の場所(10%)、その他(14%)となっている (Edwards, 1980)。食品加工場というのは、砂糖菓子、保存食品、果物、缶詰などの工場が主になっている。公共の場所としては、レストラン、ホテル、休日キャンプ場、映画館、病院、大学、動物園などがある。

当時、レントキル社へ寄せられたスズメバ

チの駆除相談は6月上旬～10月下旬で、ピークは8月中旬～9月中旬であった。このうち、ホオナガスズメバチ属の数種(主に *Dolichovespula sylvestris* と *D. norwegica* の2種)は、巣が家の軒下などの開放的な場所につくられるため、小さいうちから人目に触れやすく、ハチの姿そのものよりも、巣が目立つようになる6～7月から駆除が始まっている。

一方、セイヨウキオビクロスズメバチとキオビクロスズメバチの2種は、巣が建物の天井裏や庭の土中などにつくられるので、もっとも数が多いにもかかわらず、駆除相談はずっと後になる。すなわち巣が発達してハチの出入りが目立つようになる8月以降が本番で、9～10月になって初めて相談が寄せられる地域もあるという (Edwards, 1980)。

害虫駆除を専門とする22～25社では、1963～77年の15年間におけるスズメバチの巣の駆除記録も残っている。それによると1963～69年までは、イギリス各地の11社による巣の駆除数は年平均947.3巣で、最少497巣(1968年)～最多1,329巣(1965年)であった。1970年以降は急増傾向となり、72年までの3年間では、平均2,220巣であった。1971年には南部を中心に約3,000巣となり、この国にある22社の全体では約5,000巣に達し、駆除記録としてはそれまでの最多年となった。南部バークシャー州の1社だけで1,131巣となり、前年の過去最多であった571巣の2倍となって、この年はスズメバチの当り年といわれた。駆除数は翌72年にやや減少したが、1974～77年の4年間は、71年を上回る発生が続いたのである (Edwards, 1979)。

さらに駆除会社の資料などからは、過去にイギリスでは、1927, 1941及び1959年にスズメバチの当り年があったとしている (Edwards, 1974)。

ハチの巣の駆除変動には、その料金も関連しているらしい。ある地域では1977年にはスズメバチに関する425件の相談があったが、そのうち109人だけが、料金を払って巣をとってもらったという。また、他の地域で

は、1975年には巣当たり2ポンドの料金を払って駆除をした人は200人であったが、翌年には420人と倍増した。しかし、1977年には料金が2倍の4ポンドに値上げされたところ、依頼した人は240人に減少した。その原因が、料金によるものか、ハチの巣がたまたま少なかったのかは分からないという (Edwards, 1979)。

優占種のセイヨウキオビクロスズメバチとキオビクロスズメバチの2種については、マライセトラップやサクショントラップなど昆虫捕獲用の専用トラップで、野外で活動している女王蜂や働き蜂の個体数の変動について、以下のような詳しい調査も行なわれている (Archer, 2001)。

それによると、1970年代後半から80年代の前半には、セイヨウキオビクロスズメバチは急減したが、キオビクロスズメバチではそれが見られなかった。1980年代前半になると、キオビクロスズメバチはそれまでみられた2年周期の多発生型が崩れて、発生周期が不明瞭になったまま、1998年までその傾向が続いた。

こうしたハチ密度の変動について、最大の原因は、生息地で年々使用増加している殺虫剤や除草剤が直接に影響しているとしている。間接的にはそうした農薬の使用により、餌となる昆虫などが減少したことも関わっており、営巣場所、天敵、気候などは主因でないとした。また、野外に散布された殺虫剤に対する感受性が、両種では異なるため、こうした結果を招いた可能性が高いと考えられている。

イギリスでは農作物の中でも、とくに穀類に対する化学農薬の使用が1970年代後半から増加している。1974年の耕地への散布率は約2%という低割合であったが、90年には95%とピークに達したのち、94年には60%に減少している。こうした農薬使用面積の変化は、ハチの年次変動のそれと一致しているという。

農薬の影響はハチだけでなく、花蜜、アブラムシなどの甘露、樹液、果物及び昆虫やクモなど、ハチの餌の減少にも深く関わっている。また、1970年代後半から除草剤の使用も増え、



図8 ニッポンホオナガスズメバチ (北海道浜益村産) の巣の内部 (撮影: 木村武彦)

各種の雑草を食草としていたハチの餌となる昆虫も減少したという。にもかかわらず、キオビクロスズメバチが体もより大型で大きな巣をつくるセイヨウキオビクロスズメバチのような低密度にならなかったのは、野外の餌が減ったとしても、体が小さく餌集め能力にも優れているためとされている。

1970年代後半より、時を同じくして、イギリスではスズメなど身の回りにみられる野鳥が急減し、それが1980年代前半まで続いた。これらの現象も、農薬散布によって野鳥の餌となる昆虫や他の小動物がいなくなったからだと考えられている (Archer, 2001)。

イギリスではこれらの在来種ワスプに加え、最近になってホオナガスズメバチ属の2種、キオビホオナガスズメバチ *Dolichovespula media* とニッポンホオナガスズメバチ *D. saxonica* があらたに侵入し、各地で営巣が確認されている (Archer, 2003)。これら2種は海峡を隔てた大陸からの移入種であるが、日本にも北海道などの寒冷地に生息している (図8)。帯広、旭川、札幌など道内の各都市では、駆除対象として大きな割合を占めている (松浦, 2003)。今後、イギリスにおいて在来種との関係や発生動向が注目される。

ドイツ: 在来種でもっとも繁栄しているのはセイヨウキオビクロスズメバチとキオビクロスズメバチの2種である。都市では、パン屋、

マーケット、肉屋、製菓工場などに飛来し、不快昆虫として問題となっている (Kemper und Döhring, 1967).

かつての西ベルリンにおいては、1945～70年の26年間に、消防隊がスズメバチ駆除を行っていた記録がある。それによるとスズメバチの当り年は1959, 67および70年であったが、年による変動が激しく、発生量に規則性は認められなかったという (Edwards, 1979).

フランス：南東部ナンシーでは、消防隊と地元大学の学生の採集した研究用の巣の数の記録がある。それによると、この地域のスズメバチの多発年は1961, 70及び74年であったが、発生量の年次変動に関しては、イギリスやドイツと同じように規則性は見られなかった (Edwards, 1979).

ノルウェー：小型スズメバチのなかでも、キオビクロスズメバチは住民にとってもっともうるさがられている不快昆虫となっている。人家の庭や公園などの土中にある巣を刺激すると、すぐに襲ってくることや、香水などの臭いに敏感に反応して攻撃するからである (Løken, 1964).

東南アジアの大型スズメバチと オオミツバチ

1) スズメバチ

東南アジアの熱帯には、大型のスズメバチ属 *Vespa* や、ミツバチ属 *Apis* の中でも最大型で攻撃性も強いオオミツバチ *A. dorsata* などが豊富で、都市部にも生息している。



図9 民家の柱に営巣したツマグロスズメバチの巣。夜間の状態で、ハチはすべて巢内に入っている (インドネシア・パダン市)



図10 ネットアイヒメスズメバチの巢内の女王蜂 (左) と働き蜂 (インドネシア・パダン市)

シンガポール：スズメバチに関する1970年代の調査 (Chan, 1972) では、日本にもみられるツマグロスズメバチ *Vespa affinis* (図9) とコガタスズメバチ *V. analis* の他に、熱帯アジアにのみ生息するネットアイヒメスズメバチ *V. tropica* (図10) の3種が生息している。当時のシンガポール健康省の防除機関は、市民からの駆除相談を受けて、これら3種をあわせると、1970年196巣、71年439巣を駆除している。

こうした巣の駆除にはスズメバチの毒針を通さない専用の防護服と、殺虫剤を吸い込まないために防毒マスクを着用し、殺虫剤などの農薬使用による人体への影響については、半年毎に対象者のコリンエステラーゼ検査を実施して、健康に配慮している。

これら3種のスズメバチは、営巣場所に顕著な違いがある。最大型種のネットアイヒメスズメバチはほとんどが建造物で、天井裏が全体の67%と最も多く、煙突、時計塔、壁の中、床下などにも見られ、それらの半数余は3m以下の高さにあった。コガタスズメバチは、日本と同様に樹木の枝や低木の繁みにつくられた巣が約90%を占めたが、軒下などにもつくられており、高さは地表近くから12mまでに90%が見られている。ツマグロスズメバチは、約70%の巣がアカシアやゴムノキなど高い木の枝につくられたが、地表に近い繁みにも7%があって、それらの巣に人が知らずに近寄って攻撃され、死に至ることもあるとしている。

これらのスズメバチの生活史は、温帯と同じように1年限りであるが、熱帯圏では1年を

通じて絶えず巣づくりが行なわれるので、年間を通して駆除されている。種によって駆除の多い時期は異なり、ネッタヒメスズメバチは5月と10月、コガタスズメバチは10～1月と4～7月、ツマグロスズメバチは9月をピークとして7～12月となっている。

ハチの攻撃性は、ツマグロスズメバチ>ネッタヒメスズメバチ>コガタスズメバチの順に強いという(Chan, 1972)。これらのスズメバチによる刺症として、ツマグロスズメバチ38例、ネッタヒメスズメバチ3例、コガタスズメバチ1例が報告されており、そのうちツマグロスズメバチによって2名が死亡している(Alford, 1970)。

同市内のある病院の報告(Wong, 1970)では、1958～68年に、スズメバチ及びセイヨウミツバチの刺症患者は、0才から80才まで149例あり、そのうちの40%は10才以下の子供で、20才以下まで広げると64%を占めている。ツマグロスズメバチの攻撃では、4頭及び5頭に刺された例もあり、極めて危険な状態に陥ることもあるという。

シンガポール大学の小児科部門によれば、これらのスズメバチとセイヨウミツバチに刺されて処置した数は、1967～70年にあわせて45例あり、そのうち男子は女子の2倍になっている。これは、男の子が巣に石を投げて悪ふざけをしたことが最大の原因である(Chan, 1970)。子供が危険を承知でハチの巣にいたずらをして逃げ回るといのは、どこの国にも共通しているのだろう。

ツマグロスズメバチは、東南アジアの熱帯から亜熱帯にかけて、都市部にももっとも普通に見られるスズメバチで、筆者も台湾、中国南部、インドネシアなどの市街地で、樹木や建造物につくられた巣をしばしば見かけている。日本では石垣島や西表島に普通に見られるスズメバチで、やはり市街地の樹木や軒下などに営巣する。たとえば、1984年には石垣市内の民家にあった直径50cm余の巨大な巣がとり除かれ、その年は同市消防署が40個の巣を駆除している(松浦, 1992)。

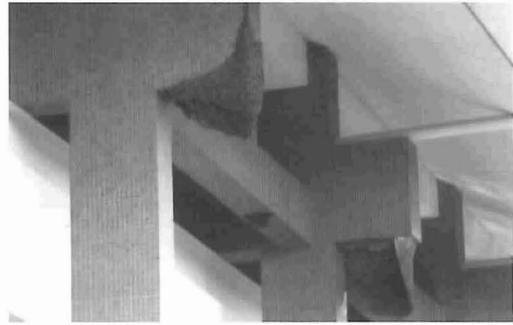


図11 インドネシアのスマトラ・パダン市で銀行の庇にぶらさがっているオオミツバチの巣(右)と分蜂直後の大群(左)と小群(中央)

2) オオミツバチ

東南アジアの熱帯圏では、市街地でも庇や軒をもつ大きなビルには、しばしばオオミツバチが半畳ほどもある巨大な自然巣をぶら下げている(図11)。地上から10m以上もある高所の巣の場合、人通りの多い市街地でも、巣にいたずらをしてしない限り、路上を歩き回る人などを襲うことはほとんどない。

私は1980年代に、インドネシアの西スマトラ州の州都パダン市に、ハチ調査のため数ヶ月ずつ3度滞留したことがある。ここでは、市街地の中央にある国立インドネシア銀行のビルの軒に、オオミツバチの巨大な巣が常時つくられており、多い時は8個の巣がぶら下がっているのを見た。分蜂もしばしば見られ、主に地上10数mの高所を、真黒い雲のような集団となって飛び回る。地上の人々はその時だけは巣へ近づくのをやめ、遠巻きにしてながめている。銀行では、何度巣を取り除いても、すぐに分蜂群がやってきて巣をつくるので、駆除は諦めたが、子供達がいたずらをしてしないようにたえず注意しているということであった。

日本のハナバチ研究の泰斗故坂上昭一先生は、名著「ミツバチのたどった道」(坂上, 1970)の中で、1966年にタイのバンコック市内にある中央郵便局で、地上から数10mの高さの最上階の庇に、10年近くも営巣を続けていたオオミツバチの巣を窓枠から観察したと述べている。

このハチはミツバチ属の中で体も巣も最大型

で、攻撃性は激しく、攻撃に参加するハチの数、攻撃時間の長さや執拗さ、追撃距離などは凶暴といわれるオオスズメバチでさえ及ばない。いったん攻撃を始めると、数千頭のハチが相手を雲のように取り巻いて、セイヨウミツバチやニホンミツバチの3倍もある太くて剛直な毒針を相手の皮膚に刺し通すのである。それが巣を1kmも2kmも離れたとしても、追撃の手を緩めずに攻撃を続ける。インドでは、オオミツバチ5頭はコブラより怖いという話がある(坂上, 1970)が、スマトラ各地でも、実際、オオミツバチによる刺症事件が頻繁に起こっていた。

たとえば、私が滞在していた1981年9月～12月に、西スマトラ州内で起こったオオミツバチによる刺傷事件は、わかっただけでも十数件あり、6名が亡くなった。同じ期間に、同州内で猛獣が人を襲った事件として、現地の新聞は、野生の象の群れが農婦と水牛を踏み殺したことや、人喰い虎が出没して住民を襲い続け、それぞれ1名の犠牲者のあったことを、大見出しにして報道していた。土地の人の話では、猛獣が人を襲った場合は大きな記事になるが、ハチでは、日常茶飯時のため、取り扱いが小さいということであった。実際のところ、ハチによる犠牲者は、猛獣による場合をはるかに上回っているものと思われる。そのすさまじい攻撃ぶりを、私の体験(松浦, 1988a)から紹介しておこう。

『数十秒のうちに、もう、私のまわりには数百を越えるハチが飛び回っている。体じゅうのいたるところに、激痛を感じる。顔面、とくに目の周辺を狙ってくるハチを手でつぶしながら走るのだが、皮膚に刺さった毒針の端からは、仲間を興奮させるフェロモンが発散されるらしい。ハチをいくら取り去っても、すぐに新手が、次々と攻撃をしかけてくる。

すでに、私のまわりでは、ハチが渦を巻いたようにウワーンというなりをたてていて、その数は、もう数千を越えている。まるで“分封群”の真ただ中にいるようであった。顔面を手でこすると、数十頭のハチが、毒針を皮膚に残してちぎり取れる。攻撃は、勢いを増すばかりの

ように思えた。

それから数日かけて体から抜き取った毒針は、約200本を数えた。そのうち、40本余りは両眼のまわりに、20本余りは耳の内部にあった。これによって、私は、オオミツバチの攻撃が、哺乳動物の視覚や聴覚などの感覚器官に向けられた効果的なものであることを知った。他に、帽子、カメラケース、上着、ナップザックなどにも約400本が突き刺さっていて、一方では、無差別な攻撃もくわえていることがわかる。

そのうえ、注目すべきは、その追撃距離であろう。私たちは約2kmですんだわけだが、セイロン島の同種では、3km以上という記録があり、これは、他の社会性ハチにはまったく例のみられない執念深さである。』

このオオミツバチは本連載の第2回でも紹介したように(松浦, 2003)、日本の首都東京に程近い川崎市内で公立中学校の4階建て校舎の底に巨大な巣をぶら下げているのが、1996年8月に発見され駆除されている(松浦, 1996)。このコロニーがどのような経路で日本へ到達したのかは明らかでないが、熱帯産のハチでも、海外からさまざまな輸送機関に便乗して、今後も侵入する機会があると考えられる。

あとがき

この連載の最終回の稿を終えて、まず安堵感がこみあげてくる。というのは、第1回分を編集室に送った直後から、私は体に変調をきたして、十二指腸癌と診断されて今日まで入院・手術を繰り返している。第1稿の校正以後、執筆や校正などの多くは入院先のベッド上で行なわれた。しかし、校正がまったくできなかつたり原稿の執筆が大幅に遅れて、編集室の吉田忠晴先生や中村純先生にはたいへんご迷惑をおかけしてしまったことが申し訳なく、心からお詫び申し上げたい。

当初、この連載では、都市で社会性ハチがなぜ増えているかという根本的な問題についても、1回分を設けて触れるつもりであった。これについては、連載の各回でも多少は述べたつ

もりであるが、全体として取りまとめる必要がある。しかし残念ながら、今回の連載では割愛させていただき、将来、私の体調が回復する時があれば、本誌上で取り扱いたいと願っている。

謝辞

本連載では、都市における社会性ハチ類に関する行政への相談や駆除・対応などについて、誌上に示した多くの行政・研究機関の衛生害虫担当の方々から、貴重な資料の提供と御教示をいただいた。それらの行政名などは本連載の第2回に示したが、あらためてここで各位に御礼を申しあげたい。

また、貴重な未発表の写真や資料を提供していただいた埼玉県上尾市の小池賢治氏、岩手県盛岡市の藤原誠太氏、北海道浜益町の木村武彦氏に心から御礼を申しあげる。

「ミツバチ科学」編集委員会の吉田忠晴先生と中村純先生には、本誌にこの連載の企画をとりあげていただいたうえ、あとがきに記した予期しなかった私自身の私的な事情も加わって、ひとかたならぬお心遣いをいただき、またたいへんお世話になったことに心から感謝してお礼を申しあげる。

私は原稿のすべてを手書きしたが、それらは私の研究室の渡辺奈津子嬢にワープロやパソコンで打ち直してもらって、毎回編集室へ送ることができた。記して心からお礼を申しあげる。

(〒514-8507 津市上浜町 1515

三重大学生物資源学部)

引用文献

- Akre, R. D. and J. F. MacDonald. 1986. Economic impact and control of social insects. Ed. Vinson, S. B., Praeger. pp. 353-412.
- Akre, R. D. and H. C. Reed. 1981. *Environ. Entomol.* 10: 267-274.
- Alford, E. 1970. *Prospect*. 1(8): 23.
- Archer, M. E. 2001. *Ecological Entomol.* 26: 1-7.
- Archer, M. E. 2003. *Entomol. Month, Mag.* 139: 139-160.
- Ascerno, M. E. 1981. *Bull. Entomol. Soc. Am.* 27: 97-101.
- Chan, K. L. 1972. *Singapore Med. J.* 13: 178-187.
- Crosland, M. W. J. 1991. *NZ J. Zool.* 18: 375-387.

- Davis, H. G. 1978. *Perspectives in urban entomology*. Academic Press. pp. 163-185.
- Dietz, A. and C. Vergara. 1990. *ミツバチ科学* 11(3): 113-116.
- Edwards, R. 1974. *Environ. Health* 82: 111-113.
- Edwards, R. 1979. *Environ. Health* 87: 100-105.
- Edwards, R. 1980. *Social Wasps. Their Biology and Control*. Rentokil, East Grinstead. 398 pp.
- Harris R. J., C. D. Thomas and H. Moller. 1991. *Ecol. Entomol.* 16: 441-448.
- Heath, J. 1982. *Pest Control* 50: 22-26.
- Honan, P. 1977. *Proc. European Wasp Strategy Meeting*. Victorian Govern.
- Kemper, H. und E. Döhring. 1967. *Die sozialen Faltenwespen Mitteleuropas*. Paul Parey, Berlin. 180pp.
- Langley, R. L. and W. E. Morrow. 1997. *Wild. Environ. Med.* 8: 8-16.
- Levick, N. R., J. O. Schmidt, J. Harrison, G. S. Smith and K. D. Winkel. 2000. Review of bee and wasp sting injuries in Australia and the USA. pp.437-447. Austin, A. D. and M. Downton. (Eds.) CSIRO Pub.
- Løken, A. 1964. *Norsk. Entomol. Tidsskr.* 12: 195-218.
- MacDonald, J. F., R. D. Akre and R. W. Matthews. 1976. *Bull. Entomol. Soc. Amer.* 22:397-401.
- MacDonald, J. F., R. D. Akre and R. E. Keyel. 1980. *Entomol. Soc. Am.* 20:436-442.
- 松浦誠. 1988a. 社会性ハチの不思議な社会, どうぶつ社, 東京. 261 pp.
- 松浦誠. 1988b. スズメバチはなぜ刺すか, 北海道大学図書刊行会, 札幌. 289 pp.
- 松浦誠. 1992. *インセクトリウム* 29: 68-75, 116-125.
- 松浦誠. 2002. スズメバチを食べる—昆虫食文化を訪ねて, 北海道大学図書刊行会, 札幌. 322 pp.
- 松浦誠. 2003. *ミツバチ科学* 24(3): 97-109.
- 松浦誠. 2004. *ミツバチ科学* 25(1): 11-24.
- 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. 428 pp.
- Matsuura, M. and K. Koike. 2002. *Med. Entomol. Zool.* 53(3):183-186.
- Morse, R. A., G. C. Eickwort and R. S. Jacobson. 1976. *Environ. Entomol.* 6(1):109-110.
- Nakahara, L. M. and P. Lai. 1981. *Hawaii Dept. Agric., Plant Pest Control Branch* 3:1-4.
- 坂上昭一. 1970. *ミツバチのたどった道*. 思泉社, 東京. 327 pp.
- Solley, G. 1990. *Medical J. Aust.* 153: 650-654.
- Spradbery, J. P. 1973. *Wasps*. Sidwick and Jackson, London. 408 pp.
- Spradbery, J. P. and G. F. Maywald. 1992. *Aust. J.*

