

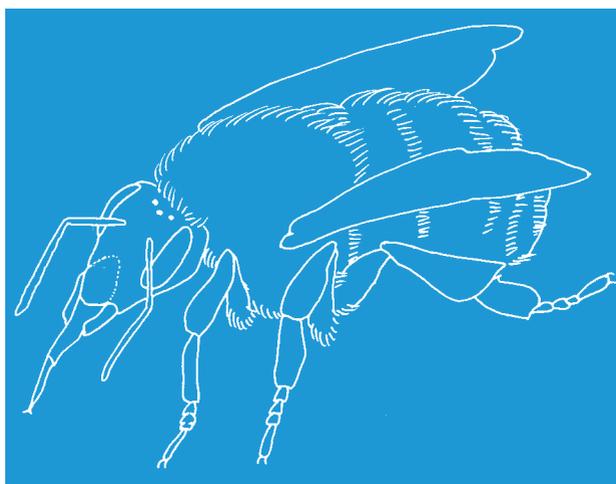


Title	パラタクソノミスト養成講座 : マルハナバチ属昆虫 (中級) 編
Author(s)	稲荷, 尚記; 伊藤, 誠夫
Citation	パラタクソノミスト養成講座・ガイドブックシリーズ, 8
Issue Date	2011-03-31
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/44919
Type	book
File Information	ara08.pdf



パラタクソノミスト養成講座

マルハナバチ属昆虫（中級）編



稲荷尚記・伊藤誠夫（北海道大学総合博物館）

北海道大学 教育GP
「博物館を舞台とした体験型全人教育の推進」

北海道大学総合博物館

序 文

パラタクソノミスト (Parataxonomist) とは、1980 年代にアメリカの生物学者ジャンセン (D. Janzen) らが熱帯コスタリカの生物多様性調査を行った際に考えだした調査プロジェクトの役割の一つです。熱帯ジャングルで生物調査をすると、膨大な数の生物が採集されます。とくに昆虫は一晚の灯火採集で数万の個体が採集されることもあり、その膨大な標本を整理するには、人手が必要です。そこで考えだされたのが、パラタクソノミスト。名称は、パラ (Para: 準) とタクソノミスト (Taxonomist: 分類学者) という 2 つの言葉を合わせ、研究者である分類学者のサポートをするという「準分類学者」の意味をもちます。

コスタリカでは、焼畑農業をしていた現地の人たちがパラタクソノミストとして採用されました。現地の人にとっては安定した雇用と収入を得ることができ、自分たちの住む地域は地球上の貴重な遺伝子資源としての自然環境であるという意識の改革につながりました。焼畑で消失しつつあった熱帯林も自発的に保護がなされ、地球環境保全への貢献にもなりました。このパラタクソノミストのシステムは、コスタリカ以外の熱帯域へも広がり、パプアニューギニアやグアテマラでも行われました。しかし、2000 年代に入り先進国からの熱帯生物多様性保全や研究への支出が減り、幾つかのパラタクソノミスト事業は中断を余儀なくされています。

さて、日本でのパラタクソノミスト事業は、熱帯域とは違ったかたちで進められています。2003 年から 21 世紀 COE 「新・自然史科学創成」の教育プログラムの一部として、北海道大学を中心に「パラタクソノミスト養成講座」が始められました。日本では、パラタクソノミストとして生計をたてることはほとんど不可能なことから、おのずと対象となる人も事業内容も変わってきます。

日本でのパラタクソノミスト事業の目的は以下のとおりです。

- (1) 生物多様性保護と研究を促進させる生物分類学ファシリティ構築のための人材育成
- (2) 博物館を基盤とした、分類学、学術標本研究、フィールド科学の振興と普及

パラタクソノミスト養成講座は、大学生・大学院生の教養教育として、博物館ボランティアや環境調査会社職員のスキルアップとして、学芸員、教員、自然観察指導員のリカレント教育として、現在まで利用されてきています。パラタクソノミスト事業は、生物学から始まりましたが、2番目の目的を掲げることで、現在は鉱床学、岩石・鉱物学、考古学、古生物学など、標本を取り扱う学問分野へも広がり始めました。2008年からは、北海道大学教育GP「博物館を舞台とした体験型全人教育の推進」の助成を得て、養成講座を行っています。

パラタクソノミスト養成講座には、(1)「もの」である標本を作成し、観察し、じかに触れる体験型教育、(2) 幼児から高齢者まで、幅広い年齢対象をもつ生涯教育としての位置づけ、(3) ヴァーチャル時代の情報源の再確認(情報は「もの」である実物から取り出されます)、(4)「理科離れ」からの脱却の手がかり、という特徴があります。このように、パラタクソノミスト事業をとおして、「もの」を見る目を養ない、より豊かな知性、感性が得られるような養成講座を企画できると願っています。

このガイドブックシリーズは、北海道大学総合博物館を中心として行われてきた「パラタクソノミスト養成講座」の内容をまとめたものです。ガイドブックを使って、独自にパラタクソノミスト養成講座が開催できるように作られています。多くの博物館や大学が、そして関心を持つ分類学者や学芸員、社会教育主事、学校教員の方々が、それぞれの地域で普及事業として「パラタクソノミスト養成講座」を開催していただくことになれば、このうえない喜びです。

北海道大学総合博物館
大原 昌宏

「マルハナバチ属昆虫（中級）編」発行によせて

マルハナバチ類は優れた記憶力と学習能力を持ち、巣の中で複雑な社会を築き、植物の花粉媒介を行うなど、ナチュラルリストや農家や研究者など幅広い人々の興味を引いてきました。マルハナバチ類は都市部でもしばしば見られ、昆虫としては大きくて見つけやすく、攻撃性も低く安全に観察ができます。また、本講座が実施された北海道ではマルハナバチの密度や種数が比較的多く、この身近な小動物について知ってもらうことは、自然一般への興味を引き出すきっかけとして手頃と思われます。特に植物の愛好者にとっては、マルハナバチの種類や行動を知ることにより、彼らが花粉媒介を行う植物の性質について、より深く知るための糸口ともなるでしょう。

近年、セイヨウオオマルハナバチの移入が社会問題化したため、この外来種についての情報は得やすくなりましたが、一方で在来種についての情報量や知名度が一般の人々の間で高まったかという点、そのような印象は感じられません。また、マルハナバチ類について書かれた書籍は多いですが、中には現在入手しづらくなったものもあります。

パラタクソノミスト養成講座マルハナバチ属昆虫（中級）編では、札幌の低地でもよく見られるマルハナバチ普通種を中心に、性と種を見分ける方法の修得を目指しました。マルハナバチに興味を持った方々に自主的な観察や調査に役立てていただければ幸いです。

北海道大学総合博物館

稲荷 尚記

伊藤 誠夫

1

マルハナバチの基礎知識

マルハナバチ類の種を見分ける上で必要となる、形態や生活史についての基礎的な知識をまとめる。

1 マルハナバチの分類

本書で言う「マルハナバチ類」とは、ハチ目ミツバチ科マルハナバチ属 (*Bombus* spp.) に含まれる昆虫を指す。また、かつて別属とされたヤドリマルハナバチ類は、マルハナバチ属の中の一亜属として扱われている。世界中で約 250 種が北半球の温帯を中心に分布す

表1 日本に生息するマルハナバチの種

ミツバチ科 Apidae

マルハナバチ属 *Bombus*

ナガマルハナバチ	<i>B. consobrinus</i>	本州
エゾナガマルハナバチ	<i>B. yezoensis</i>	北海道
トラマルハナバチ	<i>B. diversus</i>	● 北海道、本州、四国、九州
ウスリーマルハナバチ	<i>B. ussuriensis</i>	本州
ミヤママルハナバチ	<i>B. honshuensis</i>	北海道、本州、四国、九州
シュレンクマルハナバチ	<i>B. schrencki</i>	北海道、本州
ハイイロマルハナバチ	<i>B. deuteronymus</i>	北海道、本州
ニセハイイロマルハナバチ	<i>B. pseudobaicalensis</i>	● 北海道、本州
コマルハナバチ	<i>B. ardens</i>	● 北海道、本州、四国、九州
アカマルハナバチ	<i>B. hypnorum</i>	北海道
ヒメマルハナバチ	<i>B. beaticola</i>	北海道、本州
オオマルハナバチ	<i>B. hypocrita</i>	● 北海道、本州、四国、九州
クロマルハナバチ	<i>B. ignitus</i>	
ノサップマルハナバチ	<i>B. florilegus</i>	北海道、本州、四国、九州
ニッポンヤドリマルハナバチ	<i>B. norvegicus</i>	北海道
外来種		
セイヨウオオマルハナバチ	<i>B. terrestris</i>	● 北海道、本州、四国、九州

●：本ガイドブックで紹介している種

る。日本には15種の在来種（うち北海道に11種）に加え、ヨーロッパから1990年代に導入されたセイヨウオオマルハナバチが野生状態で生息している。

なお、本書では、マルハナバチの和名については、簡便のため末尾の「ハナバチ」または「マルハナバチ」を省いて表記することがある。また、亜種の和名は用いないものとする。

2 マルハナバチの形態 (図1)

種や性の区別をするために、まずはマルハナバチ類に共通する形態の基礎知識を身につける必要がある。種を同定するとき、部位の名称がわからなくなったらこの図で再確認するとよい。マルハナバチの基本的な形態は他の昆虫類と大きく異ならないが、ミツバチ科の特徴として、脚の第一跗節が幅広くなって基跗節（きふせつ）と呼ばれるほか、後脚の脛節は花粉を運搬するために特殊化した構造になっており「花粉かご」などと呼ばれる。

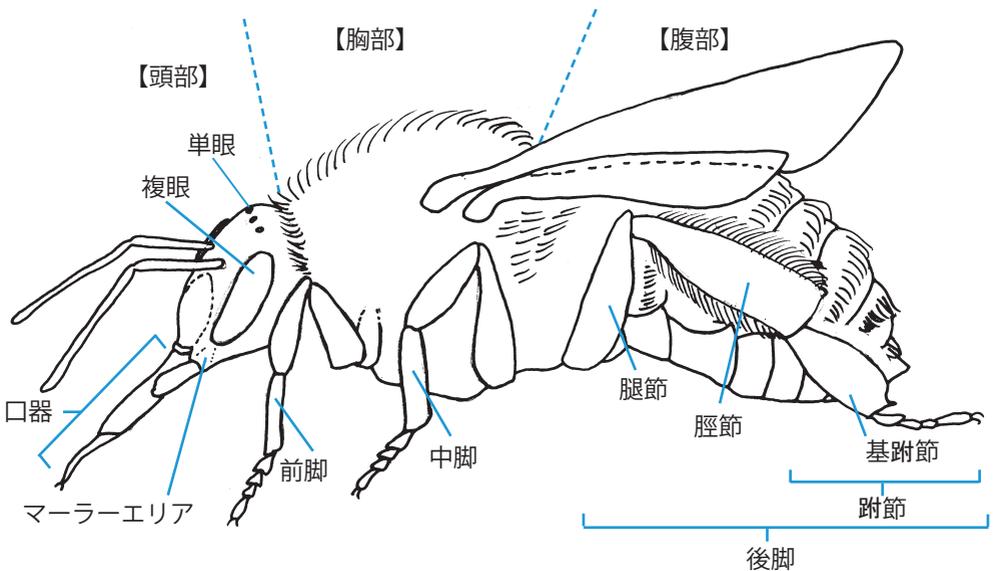
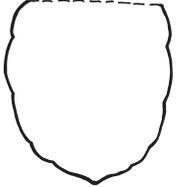
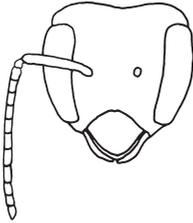
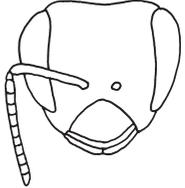
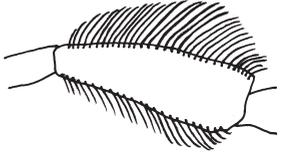


図1 マルハナバチの基本的な形態

3 オスとメスの区別

オス個体は、マルハナバチが活動する季節の後半の一時期にのみ出現し（次頁参照）、同種メスとは体毛の様相が大きく異なることも多い。表1には、マルハナバチ類一般に見られるオスとメスの形態上の区別点を示した。マーラーエリアとは複眼と口器の間に挟まれた領域を指し、その長さは種同定において重視される。

表1 オスとメスの区別

形質	オス	メス
腹部	<ol style="list-style-type: none"> 1. 全体的にやや細長い 2. 先端が丸みを帯びる 3. 先端に比較的大きな開口部があり、内部に♂交尾器がある 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 全体的にやや太短い 2. 先端が尖る（針のことでなく、「お尻」の輪郭が尖っている）。 3. 先端部に毒針が収まっている 
触角の長さ (顔のサイズに対する相対的な長さ)	<p>やや長い</p> 	<p>相やや短い</p> 
後脚脛節	<ol style="list-style-type: none"> 1. 基部の幅が♀より細い 2. 外縁の毛列が疎らで細く、花粉かごを形成しない 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 基部が♂より幅広く、外縁部の突起や膨らみも大きい。 2. 外縁の毛列が一列に揃い、密で太長く、花粉かごを形成する 

4 カースト

マルハナバチ類は、アリやスズメバチと同様に、巣という閉鎖的な空間の中で、近縁な個体からなる集団で生活している。マルハナバチ類は有名な社会性昆虫であり、同種のメス個体の中に、自分の子を残すことができるクイーン（女王蜂）と、ほとんど子を残さないワーカー（働き蜂）という、2種類の「カースト」をもつ。

クイーンとワーカーの区別点は、クイーンの方がより早い時期に出現し、体サイズの平均値がより大きい、などの点が挙げられる。しかし、毛の色など多くの特徴については、両者はかなり似ており、体サイズの大きなワーカーとクイーンの区別は困難なこともある。

5 生活環（図2）

マルハナバチは年一世代の昆虫で、春に最初に出現する個体は、前年のうちに交尾を済ませ越冬から目覚めたクイーン（創設クイーン）である。創設クイーンは地中などの目立たない場所に単独で巣を創設し、餌を集め、生まれた幼虫たちを育てる。最初に生まれてくる子はワーカーだけで、その数が増えてくると、クイーンは産卵以外の作業をワーカーに任せるようになり、ワーカーの数は急速に増えてゆく。

季節の途中のある時点から、オスと次世代のクイーン（新クイーン）が産まれてくる。冬が来るまでの間に、創設クイーンとワーカーは全て寿命を迎える。オスもまた交尾後まもなく死に、交尾を済ませた新クイーンだけが越冬することになる。

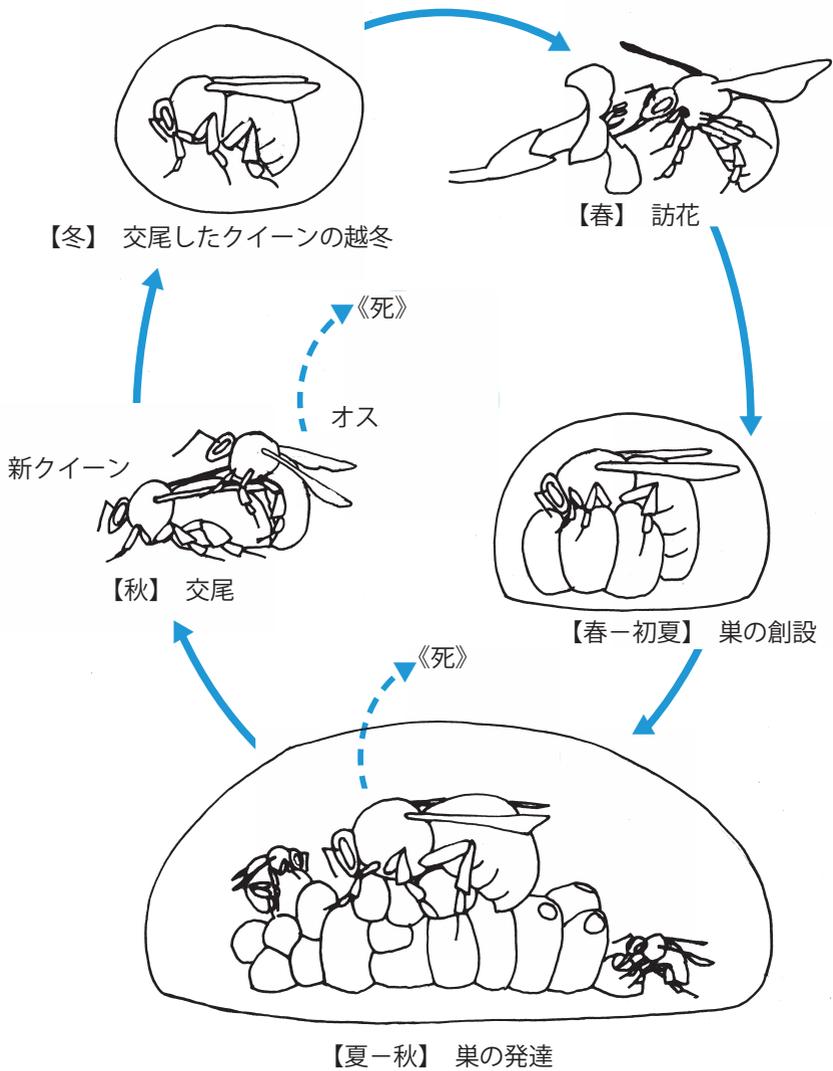
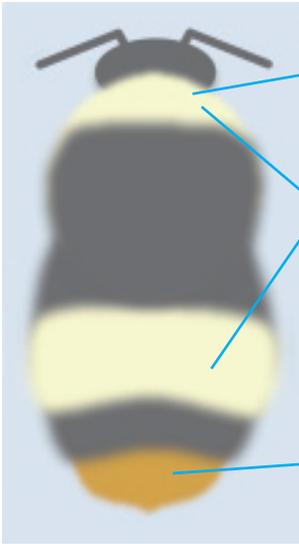


図2 生活環の模式図

光畑による図（小野・和田、1996）をもとに作図

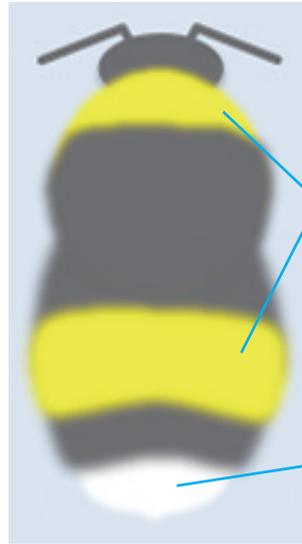
「基本の5種」のうち、間違えやすい種の比較(1)

太くて明瞭な帯のある種



- 端の方でやや太くなる帯
- 白っぽい淡黄色
- 長さの揃った短めの毛
- 白っぽい帯が2本
- 腹部末端はオレンジ系の色

オオマルハナバチ



- 鮮やかな黄色の帯が2本
- 腹部末端が白色

セイヨウオオマルハナバチ



- 端の方で太くならない帯
- やや暗い淡黄色
- 長さにはばらつきのある毛
- 腹部はやや短め

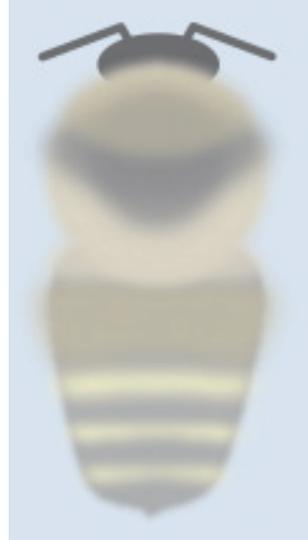
コマルハナバチ

「基本の5種」のうち、間違えやすい種の比較 (2)

太くて明瞭な帯がない種



オレンジまたは黄色の毛が多い
トラマルハナバチ



淡黄色または灰色の毛が多い
ニセハイロマルハナバチ

「基本の5種」のメスの検索表

- 1 胸部および腹部に、太くて境界の明瞭な縞模様がある 2
- 胸部および腹部に、上記のような縞模様はない 4

- 2 腹部末端に白色毛がある セイヨウオオマルハナバチ
- 腹部末端に白色毛はない 3

- 3 胸部前縁の明色帯は白に近い色で、毛は密で長さは揃っている。
マーラーエリアは短い。後脚基跗節は幅広い オオマルハナバチ
- 胸部前縁の明色帯はややくすんだ色で、毛はやや疎で長さにはばらつきがある。
マーラーエリアはやや長い。後脚基跗節の幅は狭い コマルハナバチ

- 4 胸部や腹部は鮮やかな橙色や黄色の毛が優勢し、暗色で境界の曖昧な帯や
細い帯が混じる トラマルハナバチ
- 胸部や腹部は灰色や淡黄色の毛が優勢し、暗色の毛が混在する
..... ニセハイロマルハナバチ

2

種の同定

札幌の平野部で最も普通に見られるマルハナバチ類の5種について、初心者が同定するための手引き。個体を肉眼やルーペで観察することを想定している。

1 生息場所の確認

観察を行う場所や観察する植物を決め、どの種が出現する確率が高いのかを予め絞り込んでおくと、同定が容易になる。以下は北海道における代表的な5種の例。

2 季節の確認

マルハナバチの種ごとの出現時期を確認し、創設クイーン(Q)、ワーカー(W)、オス(♂)のどれが見られそうか、観察が予想される種を絞り込んでおく。新クイーンは、同種のオスとほぼ同時期に出現するが、活動性が低く非常に見つけにくい。

表2 種別にみた採集場所

種名	標高	餌植物の花の特徴
セイヨウオオマル	平地から山地	主に浅い花 (深い花では盗蜜*をよく行う)
オオマル		
コマル	主に平地	やや深い花
ニセハイイロ		
トラマル	平地から山地	深い花

*盗蜜については p. 16 を参照

表3 種別にみた季節消長

種	季節消長						
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	
	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	●●●	
セイヨウオオマル	Q	●●●	●●●	●●●	●●		
	W			●	●●●	●●●	
	♂					●●●	
オオマル	Q	●	●●●	●●●			
	W		●	●●●	●●●	●●●	
	♂					●●●	
コマル	Q	●●●	●●●				
	W		●●	●●●	●●		
	♂			●	●●		
ニセハイイロ	Q		●	●●●	●●●		
	W			●●●	●●●	●●●	
	♂					●●●	
トラマル	Q		●●	●●●	●●●	●●●	
	W		●	●●●	●●●	●●●	
	♂					●●	

3 札幌周辺の「基本の5種」の同定

本ガイドブックでは、札幌近郊の平野部で観察される頻度が高い「基本の5種」（セイヨウオオマル、オオマル、コマル、ニセハイイロマル、トラマル）を取り上げ、性の区別、そして種の区別を行うことを第一の目標とする。

なお、ニセハイイロマルはハイイロマルと非常に似ており、オスは触角の特徴で容易に同定できるが（ニセハイイロマルの触角は多くの節が膨らみ、下縁が突出する）、メスの同定は極めて困難であり、ここでは割愛する。札幌市の低地では近年ではハイイロマルの信頼できる報告例は少なく、ニセハイイロマルの方が多いと考えられるため、ここでは便宜上、ニセハイイロマルのみを取り上げた。

3

野外観察

マルハナバチの野外観察のための準備、基本的な行動パターン、および標本の作り方を示す。

1 出発前準備

1-1. 観察場所の情報収集

天候、植物種ごとの分布、開花情報などを集める。

1-2. 持ち物

- 野外活動のできる服装と靴
- 雨具
- フィールドノート（手帳）
- 筆記用具（鉛筆または耐水性インクのペン）
- 捕虫網
- 透明な容器
- ルーペ

あると便利なもの：

- 図鑑
- 双眼鏡（樹木など離れた場所の花を訪れた個体の観察）
- カメラ（接写機能が優れているとよい）
- 実験用二酸化炭素ボンベ（市販品、500ml 缶）

1-3. 生きた個体の形態観察

a. 捕獲： 訪花中の個体の捕獲が容易。マルハナバチが吸蜜をしている時を狙ってゆっくり接近する。可能ならば気付かれないように網をかぶせ、上部に誘導して追い込み、容器に移し替える。

b. 形態の観察： 狭い透明の容器などに入れ、観察する。入れる際には容器は背後から近づける。

c. 麻酔による形態観察： ビニール袋などに追い込み、市販の二酸化炭素ボンベで1～3秒ほど噴射し、すぐに外に出して観察する。数分から十分程度で覚醒する。

2 マルハナバチの危険性

一般にマルハナバチ属はきわめて攻撃性が低く、激しく興奮した場合でも、こちらに近づいて威嚇こそするものの、刺してくることはまずない。しかし、ハチの体に直接触ったり、巣に近づきすぎたりした場合には刺される危険が高いため、注意する必要がある。

マルハナバチ類のメス個体は毒針を持ち、刺されると激痛と腫れを引き起こす。マルハナバチ類の毒は、一般的にスズメバチ類の毒ほど重篤な症状を引き起こす危険性は低いものの、個人の体質によっては呼吸困難などの激しいアレルギー症状（アナフィラキシーショック）を起こす場合がある。今までショック症状を起こしたことが無い人でも、刺される回数が増えるほど危険が増すので、可能な限り回避すべきである。

コラム：マルハナバチに刺されたら

マルハナバチに刺された場合の処置は、他のハチ類の場合と同様である。応急処置として患部から血を吸い出した後、そこを冷やしつつ、速やかに医師の治療を受けることが望ましい。もしも、動悸が激しくなるなどアナフィラキシーショックの症状を感じたときには、休息姿勢で安静にし、他の人の手を借りるなどして一刻も早く治療を受ける必要がある。

予防措置としては、一部の医療機関において抗体検査により毒に対する陽性、陰性などの段階的な危険度判定を受けることが可能である。筆者が受けた診療の場合、毒性の異なる3種類のハチ（スズメバチ、アシナガバチ、ミツバチ）のそれぞれについて、リスクを5段階で評価された。マルハナバチの危険性についてはミツバチの判定結果を参考とする。

また、アナフィラキシーショックを起こした場合に自分で注射するための緊急注射用キットの処方をしてくれる医療機関もある。いずれのケースも治療費は高額になることが多く、診療の種類や料金については、医療機関に直接問い合わせ調べてほしい。

3 行動観察

マルハナバチの行動は非常に複雑に見えることもあるが、その多くは目的の明瞭なくつかのパターンに分けられる。以下に、その代表的なものを示す。

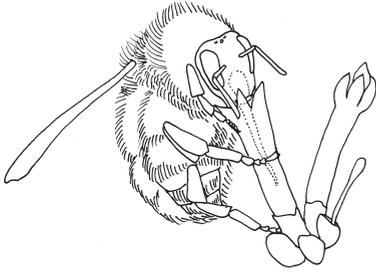


図3 通常姿勢

3-1. 吸蜜

a. 正当訪花

マルハナバチは他の昆虫よりも自由な姿勢をとることができる。上向きの花で採餌するときは上から口吻を差し込み（図3）、横向きや下向きの花では仰向け姿勢（図4）で採餌することが多い。

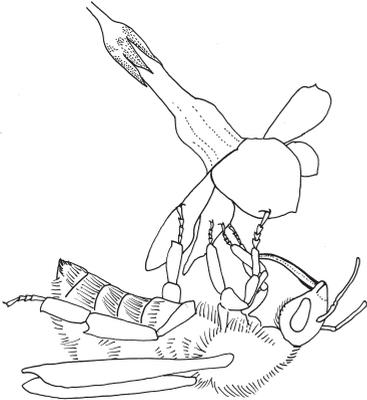


図4 仰向け姿勢

b. 盗蜜

オオマルやセイヨウなどの顎の力の強い種が、花冠の正面ではなく、付け根側に頭を向けている（図5）ときは、盗蜜をしている可能性がある。もし実際に盗蜜されていたならば、採餌後に花冠に穴があいているのが観察される（図6）。

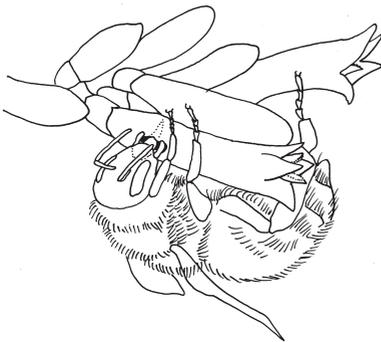


図5 盗蜜中

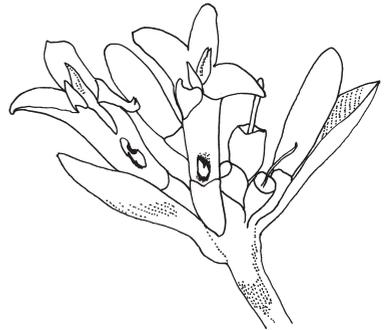


図6 盗蜜後の花

3-2. 集粉

a. 自動的採粉： 吸蜜時に自動的に体に花粉が付着する。

b. 積極的採粉： 腹面を花序の表面に密着させて素早く花から花へと移動し、効率的に花粉を体表へと付着させる。

c. 振動採粉： 花につかまって仰向けでぶら下がり、胸部の筋肉を強く振動させて葯(やく)から花粉を出し、腹面で受け止める（ナス科ナス属、ツツジ科スノキ属など、特殊な構造の葯を持つ植物での採餌に限って行われる採粉方式）。

d. グルーミング： 脚を使って体表に付着した花粉を除去する行動。

e. 花粉団子づくり： グルーミングして体表から集めた花粉を、後脚脛節の「花粉かご」に集める行動。花蜜などにより適度に湿らせることが多い。

3-3. その他の行動

a. 威嚇： 人間が近づきすぎた時など、体の周囲を旋回することがあるが、こちらから触ったりしなければ、刺さない。

b. 巣場所や越冬場所の探索： 花の無い地表などを低速度で低空飛行し、ときに着地して、物陰に入っていくなどの一連の行動。オスがこのような行動をしている場合は、交尾相手の新クイーン個体の探索行動と考えられる。

c. 休息： 軽度の疲労のときは休息や短時間の日光浴などにより回復する。ときには採餌中にエネルギー不足となり、巣への帰還ができなくなり、夜間や早朝に草葉の陰で外泊する個体を見かけることもある。

4 標本作製

基本的には大原・澤田(2009)に基づく。ここではマルハナバチの場合における留意点を書くに留める。

- a. 固定には酢酸エチル用いるか、または冷凍する。その際、ティッシュなどを毒ビンに入れ、毛が濡れないように工夫する。
- b. 展翅／展足をする。
- c. 毛については、ティッシュや布でこまめに水分除去し、けば立てながら乾燥させる。
- d. 口器、触角、および後脚は、展足前に露出・伸展させておくと種同定が容易になる。

引用文献

- 伊藤誠夫 (1991) 付 日本産マルハナバチの分類・生態・分布. マルハナバチの経済学. pp. 258-292. 文一総合出版, 東京.
- 大原昌宏・澤田義弘 (2009) パラタクソノミスト養成講座 昆虫 (初級) 採集・標本作製編. 北海道大学総合博物館, 札幌.
- 小野正人・和田哲夫 (1996) マルハナバチの世界 その生物学的基礎と応用. 11 pp. 日本植物防疫協会, 東京.
- 鷺谷いづみ・鈴木和雄・加藤真・小野正人 (1997) マルハナバチ・ハンドブック. 文一総合出版, 東京.

謝辞

ガイドブックの作成にあたり、以下の方々にお世話になりました。厚くお礼申し上げます。大原昌宏、加藤ゆき恵、小林憲生、斎藤貴之、古田未央（敬称略）。

パラタクソノミスト養成講座運営にあたり、北海道大学教育 GP 「博物館を舞台とした体験型全人教育の推進」の助成金を受けました。

■執筆

- | | |
|----------------|-------------------|
| 稲荷尚記 (イナリ ナオキ) | 北海道大学総合博物館 資料部研究員 |
| 伊藤誠夫 (イトウ マサオ) | 北海道大学総合博物館 資料部研究員 |

■編集

- | | |
|------------------|------------|
| 大原昌宏 (オオハラ マサヒロ) | 北海道大学総合博物館 |
|------------------|------------|

■図・写真

- | | |
|----------------|-------------------|
| 稲荷尚記 (イナリ ナオキ) | 北海道大学総合博物館 資料部研究員 |
|----------------|-------------------|



パラタクソノミスト養成講座・ガイドブックシリーズ 8

パラタクソノミスト養成講座
マルハナバチ属昆虫（中級）編

著：稲荷尚記／伊藤誠夫
図・写真：稲荷尚記

2011年3月31日発行

北海道大学 教育G P
「博物館を舞台とした体験型全人教育の推進」

北海道大学総合博物館、札幌

