

泉州地域のミズバチ

青柳 正人（大阪工業大学工学部 淀川環境教育センター）

はじめに

ミズバチはハチ目ヒメバチ科 (Hymenoptera, Ichneumonidae) に属する寄生蜂である。世界に 16 種が分布しており (Bennett, 2001)、そのうち日本に生息するのは、ミズバチ *Agriotypus gracilis* Waterston (図 1) とミヤマミズバチ *A. silvestris* Konishi and Aoyagi の 2 種である。ミズバチは北海道から九州まで広く分布しているが、ミヤマミズバチは北海道、青森、東京、京都などと分布が限られている (Konishi and Aoyagi, 1994)。日本産ミズバチ属 2 種は、ともに体長約 7~8mm で、ミズバチはニンギョウトビケラ *Goera japonica* Banks、ミヤマミズバチはニッポンアツバエグリトビケラ *Neophylax japonicus* Schmid を寄主とする。なお、これらトビケラ 2 種の巣のサイズはおよそ 9~13mm で、ややニンギョウトビケラの方が大きい。



図 1. ミズバチ♀成虫

ミズバチ類は寄主のトビケラ類の前蛹期あるいは蛹期に寄生することが知られている (Clausen, 1931; Aoyagi and Ishii, 1991 など)。知られている限りではあるが、ミズバチ属に寄生されたトビケラの巣からは、例外なく「リボン」のようなものが出てくる (図 2)。これはミズバチ類の蛹が造るマユの一部であることがわかっている。以下、本文では



図 2. ミズバチに寄生された
ニンギョウトビケラの巣

ミズバチの寄生の目印となるマユの一部をリボンと記述する。このリボンの役割であるが、以前から呼吸に関係すると言われてきた。Messner (2003) は、このリボンが流水中の微小気泡をとらえる役割をもつことを実験により確かめている。

トビケラ類は、そのほとんどの種が卵から蛹までを水中で過ごす。ではミズバチ類はどのようにして寄生するのかというと、雌成虫が水に入り、水中を歩いて、トビケラの前蛹や蛹を探し出し、卵を産むのである。中国の論文ではこのハチを「潜水蜂」と記しており、その習性がうまく表現されている。

トビケラ類の寄生者としては、ミズバチ類のほかにトビケラヤドリユスリカ

Eurycnemus spp. が知られているが（山本、2005）、陸上で生活するチョウ類やガ類に比べると、寄生者は極めて少なく、ミズバチ類の占める生態的地位は特異的であるといえる。このように風変わりなミズバチ類は目立つ昆虫ではないこともあり、分布情報が少なく、どのようなタイプの河川に生息しているかという情報に関して、ほとんど知られていない。そこで本研究では、泉州地域におけるミズバチ類およびその寄主となるトビケラの分布を調べるとともに、あわせて分布の有無と周辺環境との関係の簡単な解析を行った。

調査方法

1992 年から 2006 年にかけて、泉州地域の 6 水系 11 河川の上流部の 13 地点を踏査した（図 3 参照）。貝塚市近木川に関しては、畑上橋、本谷、東手川の 3 地点において調査を実施した。調査河川と調査日を表 1 に示した。調査はミズバチの寄主であるニンギョウトビケラおよびニッポンアツバエグリトビケラの有無を目視によって確認した。対象となるトビケラ類を発見した場合、前蛹・蛹の巣からリボンが出ているかを調べた。調査地点のうち、槇尾川、近木川（畑上橋）、梶谷川、犬鳴川、山中川の 5 地点では 50cm² 枠内の個体数をカウントした。

調査地の環境情報が、既存の電子データで得られる地形、地質、植生を用いて、調査地の環境と分布の有無との関係を調べた。地形は国土地理院の数値地図 50m メッシュ（標高）ならびに数値地図 25000（空間データ基盤）、植生は環境省の自然環境基礎調査第 2～3 回・第 4 回・第 5 回植生調査 GIS データ、地質は産業技術総合研究所地質調査総合センターの 20 万分の 1 数値地質図幅集を用いた。これらの空間データは地理情報システム（ESRI 社 ArcGIS9.2）を使って、野外で得られた結果と重ね合わせ、対象種の分布地の環境情報を抽出した。



図 3. 泉州地域と調査河川

表 1. 調査河川と調査年月日

No.	水系名	河川名	調査年月日
1	石津川	法道寺川	1994 年 11 月 26 日
2	大津川	東槇尾川	1994 年 6 月 1 日, 2006 年 8 月 23 日, 11 月 7 日
3		槇尾川	1992 年 3 月 11 日, 1994 年 6 月 1 日, 9 月 27 日, 2006 年 10 月 27 日
4		父鬼川	1992 年 3 月 11 日, 1994 年 6 月 21 日
5		牛滝川	1994 年 8 月 5 日
6	近木川	近木川 (畑上橋)	2005 年 5 月 25 日, 7 月 19 日, 8 月 18 日, 9 月 21 日, 10 月 27 日
7		近木川 (本谷)	2005 年 4 月 28 日, 5 月 25 日, 6 月 16 日, 7 月 19 日, 8 月 18 日, 9 月 21 日, 10 月 27 日
8		東手川	2005 年 4 月 28 日, 5 月 25 日, 6 月 16 日, 7 月 19 日, 8 月 18 日, 9 月 21 日, 10 月 27 日
9		梶谷川	1994 年 9 月 27 日, 1995 年 5 月 29 日, 7 月 27 日, 9 月 28 日
10	樫井川	犬鳴川	1994 年 8 月 2 日, 1997 年 6 月 27 日
11	男里川	金熊寺川	1994 年 9 月 5 日
12		山中川	1994 年 1 月 26 日, 9 月 5 日, 1996 年 8 月 3 日, 1997 年 6 月 27 日
13	東川	西川	1993 年 12 月 16 日

結果および議論

大阪府にはおおまかに淀川水系と大和川水系、それに泉州地域の単独の水系群が存在している。淀川水系や大和川水系と異なる泉州地域の河川水系は水源から海までの距離が近いことが特徴である。

表 2 にはニンギョウトビケラ、ニッポンアツバエグリトビケラ、ミズバチ、ミヤマミズバチ 4 種の在・不在データを示した。ミズバチの寄主であるニンギョウトビケラは 13 地点すべてで確認されたが、ニッポンアツバエグリトビケラはまったく確認されなかった。ミズバチは槇尾川、父鬼川、牛滝川、犬鳴川の 4 地点で、貝塚市を流れる近木川、梶谷川では確認することができなかった。ニンギョウトビケラとミズバチの生息確認地点を図 4 に示した。

ミズバチの分布を水系別に見ると、槇尾川、父鬼川、牛滝川が属する大津川水系に集中し、これらの分布地からやや離れて、泉佐野市の犬鳴川に生息地がみられた。未調査の水系があるものの、寄主のニンギョウトビケラが広く分布しているのに対して、それを利用するミズバチは、偏りのある分布を示していることがわかった。

調査地点の標高、河床の状態、地質を表 3 に示した。標高データは 50m メッシュデータであるため、実際の標高とは誤差があることを断っておく。また地質データは 20 万分の 1 のスケールで作成されたものであるため、細かな地質の変化をとらえていない可能性があるが、調査地点のおおまかな傾向をとらえるという点は差し支えないと考えた。

表 2. 調査河川における調査対象種の在・不在データ

水系名	河川名	ニンギョウトビケラ	ミズバチ	ニッポンアツバエグリトビケラ	ミヤマミズバチ
石津川	法道寺川	○	×	×	×
大津川	東槇尾川	○	×	×	×
	槇尾川	○	○	×	×
	父鬼川	○	○	×	×
	牛滝川	○	○	×	×
近木川	近木川（畑上橋）	○	×	×	×
	近木川（本谷）	○	×	×	×
	東手川	○	×	×	×
	秬谷川	○	×	×	×
檜井川	犬鳴川	○	○	×	×
男里川	金熊寺川	○	×	×	×
	山中川	○	×	×	×
東川	西川	○	×	×	×
確認地点数		13	4	0	0

凡例

- ▲ ミズバチ+ニンギョウトビケラ
△ ニンギョウトビケラのみ

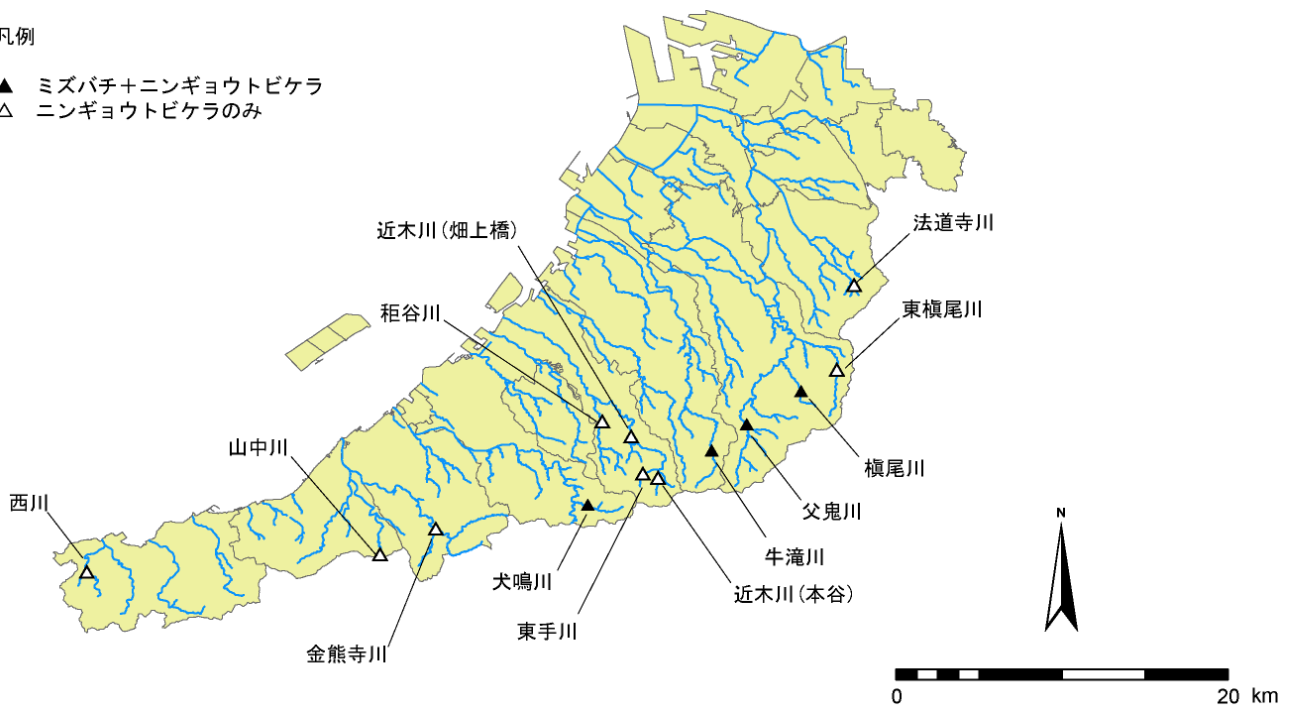


図 4. ニンギョウトビケラおよびミズバチの生息確認地点

表 3. 調査地点の標高・河床状態・地層

河川名	ミズバチ	標高(m)	河床	地層
槇尾川	○	209.0	岩盤・礫	領家花崗岩
父鬼川	○	239.0	岩盤・礫	和泉層群
牛滝川	○	345.0	岩盤・礫	和泉層群
犬鳴川	○	255.0	岩盤・礫	和泉層群
法道寺川	×	89.0	コンクリート	大阪層群
東槇尾川	×	223.0	岩盤・礫	領家花崗岩
近木川(畑上橋)	×	152.0	岩盤・礫	泉南流紋岩
近木川(本谷)	×	405.0	岩盤・礫	和泉層群
東手川	×	434.0	礫	和泉層群
柵谷川	×	99.0	岩盤・礫	領家花崗岩
金熊寺川	×	99.0	岩盤・礫	和泉層群
山中川	×	105.0	岩盤・礫	和泉層群
西川	×	45.0	礫	和泉層群

河床の状態は、そこを生息の場とする水生昆虫に直接、あるいは間接的な影響を与える。そのため、河床材料となる地質は水生昆虫の生息条件を左右する可能性がある。泉州地域の山地部分は、和泉層群と呼ばれる地層に覆われており、その下部の古い地層には領家花崗岩がある。また北部の丘陵は大阪層群となっている。ミズバチの分布が確認された地点では和泉層群と領家花崗岩、ミズバチの確認されなかった地点では、前記の地質に加え、泉南流紋岩と大阪層群を含む4つの地質区分であった。大阪層群は和泉層群に比べて、地質年代的に新しい。わかりやすく言えば、和泉層群が「石」であるのに対して、大阪層群は固くなった「粘土」である。地質区分が大阪層群であった法道寺川の河床がコンクリートであったことを考え合わせると、他の調査地点とは環境条件が異なっているといえる。

ニンギョウトビケラは石の表面のデトリタスやケイソウを削り取って摂食している。そのため、河床に泥が卓越している箇所は、生息に適さない。ニンギョウトビケラの生息には、和泉層群や領家花崗岩が露出しているような場所が良いと考えられる。今後はやや下流よりの沖積層や大阪層群に覆われた地点を含めたさらなるデータの収集が必要と考える。

つぎに調査河川のうち、槇尾川、近木川(畑上橋)、柵谷川、犬鳴川、山中川の5地点におけるニンギョウトビケラおよびミズバチの個体数を表4に示した。サンプル数が少なく、調査時期も異なっているので、厳密な比較はできないことを断っておく。ニンギョウトビケラ前蛹・蛹の密度(50cm²あたり個体数)をみると、槇

尾川と山中川で、10.9 と 9.9 であった。また柵谷川で最も密度が低く、2.0 であった。ミズバチの寄生のみられた槇尾川と犬鳴川を比較すると、先に述べたように槇尾川ではニンギョウトビケラが高密度であるのに対して、犬鳴川ではそれほど高密度ではなかった。高密度の山中川でミズバチの寄生がみられなかったこととあわせて考えると、ニンギョウトビケラの密度はミズバチの分布を左右する要因ではないことが示唆される。

表 4. 調査河川 5 地点における 50cm² あたり個体数

調査地点	調査日	サンプル数	平均密度（50cm ² あたり個体数）	
			ニンギョウトビケラ 前蛹・蛹	ミズバチ
槇尾川	1994 年 9 月 27 日	12	10.9	1.0
犬鳴川	1997 年 6 月 27 日	6	4.8	0.2
近木川（畑上橋）	2005 年 5 月 25 日	6	6.8	—
柵谷川	1994 年 9 月 27 日	5	2.0	—
山中川	1994 年 9 月 5 日	9	9.9	—

最後に調査地点周辺植生との関係であるが、使用した調査データは 2 万 5 千分の 1 の地形図で作成されたため、おおまかな植生しかとらえられていないことを断っておく。調査地点の多くはモチツツジ・アカマツ群集に属するが、現在は松枯れと植生遷移の進行のため、アカマツの割合が少なくなっており、現状の植生とはやや異なっている。調査地点を植生でおおまかに区分すると、モチツツジ・アカマツ群集に代表される明るい植生の地点は、槇尾川、東槇尾川、近木川（畑上橋）など、モチツツジ・アカマツ群集に加えて、耕作地が含まれるのは、柵谷川、金熊寺川、山中川などであった。一方、常緑照葉樹やスギ・ヒノキ植林に覆われる地点は、牛滝川、犬鳴川、近木川（本谷）、東手川であった。このようにミズバチの確認された地点には、様々な植生が含まれていた。

今回の調査結果をまとめると、泉州地域ではミズバチの寄主となるニンギョウトビケラが広く分布していたのに対して、ミズバチの分布は大津川水系と樫井川水系に限られていた。またミヤマミズバチの寄主となるニッポンアツバエグリトビケラの分布は確認できなかった。今回の調査では、ミズバチの分布と周辺の地質や植生と関係を明らかにできなかった。また寄主密度に関しては、分布に影響する要因ではないことが示唆された。

地質に関しては、出水時の土砂供給にどれだけ影響を及ぼす地質であるかが、水生昆虫の生息を左右する要因となろう。植生に関しては、あくまでも一つの試みとして実施した。今回は、データの準備が間に合わなかったが、現在の植生より過去

の植生を調査対象とするべきかもしれない。それは、例えばかつて採石場などがあったために、生息に適さない河川環境になった可能性も考えられるからである。今後は時系列の環境変化を地形図や空中写真を利用して解析も必要と思われる。

捕食寄生者は、ある程度までは寄主密度が高くなるほど寄生数が多くなることが知られている。ニンギョウトビケラ密度の高い山中川でミズバチの生息が確認されないのは、寄主密度よりも重要な分布制限要因が存在すると考える。

また水生昆虫の水系間の移動が注目されており、移動のモデルも考えられている (Petersen et al., 1999)。水系間の移動能力という点では、水辺から離れた灯火にも飛来するニンギョウトビケラは、比較的高い移動能力を有すると思われる。一方のミズバチは、あまり活発な飛翔行動をみせない。ミズバチの分布の偏りは、水系間の移動能力が低い可能性もある。今後は、周辺環境の履歴や水系間の距離を考慮して、解析を進めたい。

表 5. 調査地点の周辺の相観植生

河川名	ミズバチ	植生
槇尾川	○	モチツツジーアカマツ群集
父鬼川	○	スギ・ヒノキ・サワラ植林 モチツツジーアカマツ群集 常緑果樹園 市街地
牛滝川	○	シラカシ群集 スギ・ヒノキ・サワラ植林
犬鳴川	○	シラカシ群集 ウバメガシトベラ群集 スギ・ヒノキ・サワラ植林
法道寺川	×	モチツツジーアカマツ群集
東槇尾川	×	モチツツジーアカマツ群集
近木川(畑上橋)	×	モチツツジーアカマツ群集
近木川(本谷)	×	スギ・ヒノキ・サワラ植林 モチツツジーアカマツ群集
東手川	×	スギ・ヒノキ・サワラ植林
秬谷川	×	モチツツジーアカマツ群集 水田雑草群落
金熊寺川	×	モチツツジーアカマツ群集 水田雑草群落 常緑果樹園
山中川	×	モチツツジーアカマツ群集 クロマツ植林 水田雑草群落
西川	×	モチツツジーアカマツ群集 クロマツ植林 ウバメガシ萌芽林

引用文献

- Aoyagi, M. and Ishii, M. (1991) Host acceptance behavior of the Japanese aquatic wasp, *Agriotypus gracilis* (Hymenoptera: Ichneumonidae) toward the caddisfly host, *Goera japonica* (Trichoptera: Limnephilidae). *Journal of Ethology*, 9: 113-119.
- Bennett, A. M. R. (2001) Phylogeny of Agriotypinae (Hymenoptera: Ichneumonidae), with comments on the subfamily relationships of the basal Ichneumonidae. *Systematic Entomology*, 26: 329-356.
- Clausen, C. P. (1931) Biological observations on *Agriotypus* (Hymenoptera). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 33: 29-37.
- Konishi and Aoyagi (1994) A new species of the genus *Agriotypus* (Hymenoptera: Ichneumonidae) from Japan. *Japanese Journal of Entomology*, 62: 421-431.
- Messner, B. (2003) Successful experiments on the first filling of the larval cocoon of *Agriotypus armatus* Curtis, 1832 (Hym.) with air. *Entomologische Nachrichten und Berichte*, 47 (2):103-106.
- Petersen, I., Winterbottom, J.H., Orton, S., Friberg, N., Hildrew, A.G., Spiers, D.C. and Gurney, W.S.C. (1999) Emergence and lateral dispersal of adult Plecoptera and Trichoptera from Broadstone Stream, U.K. *Freshwater Biology*, 42: 401-416.
- 山本優(2005) ユスリカ科 エリユスリカ亜科、pp.1070-1133、日本産水生昆虫、東海大学出版会、東京。