

ブナハバチ捕食寄生蜂の種構成と形態的特徴

— 丹沢山天王寺尾根における3年間の調査事例 —

谷脇 徹*・渡辺恭平**

Species composition and morphological characteristics of hymenopterous parasitoids of *Fagineura crenativora* Vikberg & Zinovjev

— A case study for three years in Tennoji Ridge, Mt. Tanzawa —

Tooru TANIWAKI* and Kyohei WATANABE**

要 旨

谷脇 徹・渡辺恭平：ブナハバチ捕食寄生蜂の種構成と形態的特徴—丹沢山天王寺尾根における3年間の調査事例— 神奈川県自環保セ報告9:111-118, 2012 谷脇・渡辺(2012)が丹沢山天王寺尾根において実施したブナハバチ捕食寄生蜂相の調査結果を紹介する。すなわち、ブナハバチの天敵である捕食寄生蜂相の解明を目指し、2008年から2010年にかけて丹沢山天王寺尾根で採取したブナハバチ繭から羽化する捕食寄生蜂の種数および個体数調査が実施された。その結果、ヒメバチ科10種とセイボウ科1種の捕食寄生蜂が合計で121個体羽化した。ヒメバチ科の捕食寄生蜂は既知種に同定できる種はなかった。羽化個体数の上位4種はヒメバチ科の *Cteniscus* sp.A、*Aptesis* sp.A、*Cteniscus* sp.Bおよび *Endasys* sp.であり、これらの個体数合計が全体の87%を占めた。同定が困難なヒメバチ科については同定を容易にするための図解検索表が作成された。

I はじめに

丹沢山地の高標高で進行するブナの衰退において、ブナハバチの大量発生に伴う大規模被食は近年の衰退への寄与程度が高いと考えられている(山根ら, 2007)。ブナハバチが大量発生するようになった1990年代は森林環境が急激に変化した時期と一致する。すなわち、ブナの衰弱枯死とそれに伴う林冠ギャップの増加、ニホンジカの採食による林床植生のササ類の減少とシカ不嗜好性植物の繁茂、植生劣化に伴う土壌流出の増加などが観測されている(山根ら, 2007)。このように、かつて鬱蒼としていたブ

ナ林は、今では林内の風通しがよく林床まで光が差し込むような開けた林へと変化している。越地ら(2006) および山上ら(2007)は森林環境の変化により生態系バランスが変化したことが本種の大量発生の引き金となった可能性を指摘している。このため大発生の原因を検討するには、天敵群集の環境変化への応答と各種の環境条件下での天敵によるブナハバチ死亡率の測定が必要と考えられる。

しかし、本種の天敵に関する情報は極めて少ない。捕食者として鳥類やジョウカイボン科昆虫、捕食寄生者としてヒメバチ科の寄生蜂2種(*Cteniscus* 属1種および *Gryphicnemis* 属1種)や捕食寄生蠅

* 神奈川県自然環境保全センター研究企画部研究連携課 (〒243-0121 神奈川県厚木市七沢657)

** 神戸大学大学院農学研究科昆虫機能学研究室 (〒657-8501 兵庫県神戸市灘区六甲台町1-1)

1種、寄生者として昆虫病原糸状菌2種が知られる(山上ら, 2007)のみであり、これら天敵によるブナハバチ死亡率は不明である。このような状況から、本種の密度変動に果たす天敵の役割を評価するには種のリストアップが当面の課題となる。

本稿ではハバチ類の有力な天敵の一つである捕食寄生蜂(以下、寄生蜂)に焦点を当てている。ハバチ類の寄生蜂は種数が多く(Morris *et al.*, 1937)、寄生率が高い場合があり(原・林, 1998, 1999)、環境により優占する寄生蜂の種類や多様度が異なる(Price, 1970)ことが知られている。すなわち寄生蜂は、環境変化への天敵の応答を測定するのに適した指標となる可能性がある。実際、ブナハバチについても幹をよじ登る幼虫を襲う寄生蜂が観察され(越地, 2002)、密度抑制に一定の効果を及ぼしていると考えられる。これまでに報告された本種の寄生蜂は2種(Shinohara *et al.*, 2000)に過ぎないが、ハバチ類の寄生蜂の多様性(Houseweart & Kulman, 1976; Morris *et al.*, 1937; Price, 1970)から考えるとさらに多くの寄生蜂が存在すると予測される。今後寄生蜂の働きを評価するための基礎情報として、まずは本種の寄生蜂相を把握する必要がある。

そこで本稿では、谷脇・渡辺(2012)により丹沢山天王寺尾根において調査されたブナハバチ寄生蜂相を紹介する。具体的にこの論文では、ブナハバチの繭から羽化する寄生蜂相の解明を目的に、丹沢山天王寺尾根において2008～2010年の冬期から春期にかけて採取した繭の室内飼育を行い、羽化した寄生蜂成虫の同定を試みている。また、得られた寄生蜂は同定の困難なヒメバチ科が大半であったため、同定を容易にするための図解検索表を作成している。本稿はこれらの知見を日本昆虫学会和文誌の編集委員会の許可を得て引用し、ブナ林衰退機構解明プロジェクトの報告書として作成し直したものである。文献の引用の際には谷脇・渡辺(2012)を参照されたい。

II 寄生蜂の種類

3年間で合計1,102個の繭飼育が行われ、2科4亜科11種121個体の寄生蜂の羽化が確認された(表1、図1、2)。一つのブナハバチ繭から複数の寄生

蜂が得られた例はなかった。セイボウ科のアタマセイボウモドキ *Cleptes crassiceps* Tsuneki, 1959(寄主初記録)以外はすべてヒメバチ科であったが、国内の既知種に同定できる種はなかった。これらのヒメバチにはすべて仮称が付された。

3年間の羽化個体数は上位4種の合計が86.8%を占めた。このうちキモンブナハバチヤドリヒメバチ(仮称) *Cteniscus* sp. A(図2 A、B)が52個体(43.0%)、ブナハバチヤドリトガリヒメバチ(仮称) *Aptesis* sp. A(図1 A、B)が25個体(20.7%)、クロムネブナハバチヤドリヒメバチ(仮称) *Cteniscus* sp. B(図2 C、D)が17個体(14.0%)、ハラアカトガリヒメバチ(仮称) *Endasys* sp. (図1 E、F)が11個体(9.1%)であった。

各年の調査繭数に占める寄生蜂羽化総数の割合は9.0～13.6%と横ばいで推移した(図3)。一方、寄生蜂羽化数に占める個体数の多い上位4種の出現割合には種による年次変動パターンの違いが認められた。すなわち、キモンブナハバチヤドリヒメバチの出現割合は12.2～67.2%と最も変動が大きかった。また、クロムネブナハバチヤドリヒメバチとハラアカトガリヒメバチの出現割合は年次により4.9～26.8%と3.3～17.1%の範囲で変動した。一方、ブナハバチヤドリトガリヒメバチの出現割合は18.0～24.4%と最も変動が小さかった。

確認されたヒメバチ科の寄生蜂のなかでも産卵する対象は分類群により異なる。すなわち、トガリヒメバチ亜科の *Aptesis* 属、*Endasys* 属、*Medophron* 属、*Javra* 属の4属および *Glyphicnemis* 属(Shinohara *et al.*, 2000)はいずれも前蛹や蛹に産卵する外部寄生性殺傷寄生者として知られる(Townes, 1970; Wahl, 1993)。一方、*Astiphromma* 属の含まれるフタオヒメバチ亜科は寄生蜂(あるいは寄生蠅)に高次寄生する内部寄生性飼い殺し型寄生者と考えられる。また、*Cteniscus* 属の含まれるハバチヤドリヒメバチ亜科は幼虫に産卵する外部寄生性飼い殺し型寄生者である。

以上のように観察された寄生蜂相が丹沢山地に広く共通することなのか、あるいは天王寺尾根のように繭が高密度かつ植生が退行した環境に特有の寄生蜂相なのかは明らかではない。ハバチの繭に産卵を行う寄生蜂では、繭の密度変動に対する各寄生蜂の

反応の違いと寄生蜂同士の競争により優占種や多様度が繭密度や環境によって異なる場合がある (Price, 1970)。天敵の環境応答の観点から、立地や植生など環境の異なる様々な地点での今後の調査が求められる。

なお、Shinohara *et al.* (2000) が本種の寄生蜂として報告した2種のヒメバチのうち、*Cteniscus* 属の1種は、今回得られた *Cteniscus* 属3種のいずれ

かに該当する可能性が高い。もう1種の *Glyphicnemis* sp. は今回の調査では得られなかった。

III ヒメバチ各種の図解検索表

ブナハバチの寄生蜂として、谷脇・渡辺 (2012) と Shinohara *et al.* (2000) をあわせて12種が判明した。このうちセイボウ科の寄生蜂1種を除くヒメバ

表1 2008年、2009年および2010年に丹沢山天王寺尾根で採取したブナハバチ繭から羽化した捕食寄生蜂の個体数(谷脇・渡辺(2012)より引用)

科/亜科/種	2008年	2009年	2010年	合計
ヒメバチ科 Ichneumonidae/				
トガリヒメバチ亜科 Cryptinae/				
ブナハバチヤドリトガリヒメバチ	4	10	11	25
<i>Aptesis</i> sp. A	(1 ♀ 3 ♂)	(5 ♀ 5 ♂)	(1 ♀ 10 ♂)	(7 ♀ 18 ♂)
ニセブナハバチヤドリトガリヒメバチ	0	1	1	2
<i>Aptesis</i> sp. B		(1 ♂)	(1 ♂)	(2 ♂)
ハラアカトガリヒメバチ	2	7	2	11
<i>Endasys</i> sp.	(1 ♀ 1 ♂)	(2 ♀ 5 ♂)	(2 ♀)	(5 ♀ 6 ♂)
フトチビトガリヒメバチ	0	0	0	0
<i>Glyphicnemis</i> sp.				
マメツブトガリヒメバチ	1	2	0	3
<i>Medophron</i> sp.	(1 ♀)	(1 ♀ 1 ♂)		(2 ♀ 1 ♂)
オオブナハバチヤドリトガリヒメバチ	0	2	1	3
<i>Javra</i> sp.		(1 ♀ 1 ♂)	(1 ♀)	(2 ♀ 1 ♂)
フタオヒメバチ亜科 Mesochorinae/				
オスマダラフタオヒメバチ	2	1	0	3
<i>Astiphromma</i> sp.	(1 ♀ 1 ♂)	(1 ♀)		(2 ♀ 1 ♂)
ハバチヤドリヒメバチ亜科 Tryphoninae/				
キモンブナハバチヤドリヒメバチ	6	5	41	52
<i>Cteniscus</i> sp. A	(6 ♂)	(3 ♀ 2 ♂)	(34 ♀ 7 ♂)	(37 ♀ 15 ♂)
クロムネブナハバチヤドリヒメバチ	3	11	3	17
<i>Cteniscus</i> sp. B	(1 ♀ 2 ♂)	(3 ♀ 7 ♂ 1 不明)	(3 不明)	(4 ♀ 9 ♂ 4 不明)
ハラボソブナハバチヤドリヒメバチ	0	0	2	2
<i>Cteniscus</i> sp. C			(2 不明)	(2 不明)
タンザワブナハバチヤドリヒメバチ	1	1	0	2
<i>Genus</i> sp.	(1 ♀)	(1 ♀)		(2 ♀)
セイボウ科 Chrysididae/				
セイボウモドキ亜科 Cleptinae/				
アタマセイボウモドキ	0	1	0	1
<i>Cleptes crassiceps</i> Tsuneki, 1959		(1 不明)		(1 不明)
合 計	19	41	61	121

() 内は雌雄の数と雌雄不明個体を記した。2008年に寄生蜂を羽化させる繭の採取は2008年4月23日、2009年に寄生蜂を羽化させる繭の採取は2008年11月19日、12月24日、2009年2月9日、3月16日、4月8日および30日、2010年に寄生蜂を羽化させる繭の採取は2010年3月22日および23日に行った。

チ科の11種は同定が困難な分類群に属する。このことから専門家以外でも同定を容易にするための図解検索表が作成された(図4)。

1a 前翅鏡胞はひし形。後体節第1背板の気門は節

の中央付近に存在する。産卵管は比較的長い。♂の把握器は後方へ著しく突出する。頭部前面の色彩パターンは雌雄で異なり、♀の黄色域が1/3程度、♂では3/4程度。♀の小盾板先端方は広く黄褐色。後翅は不明瞭ながら翅脈Cu1を有する(図

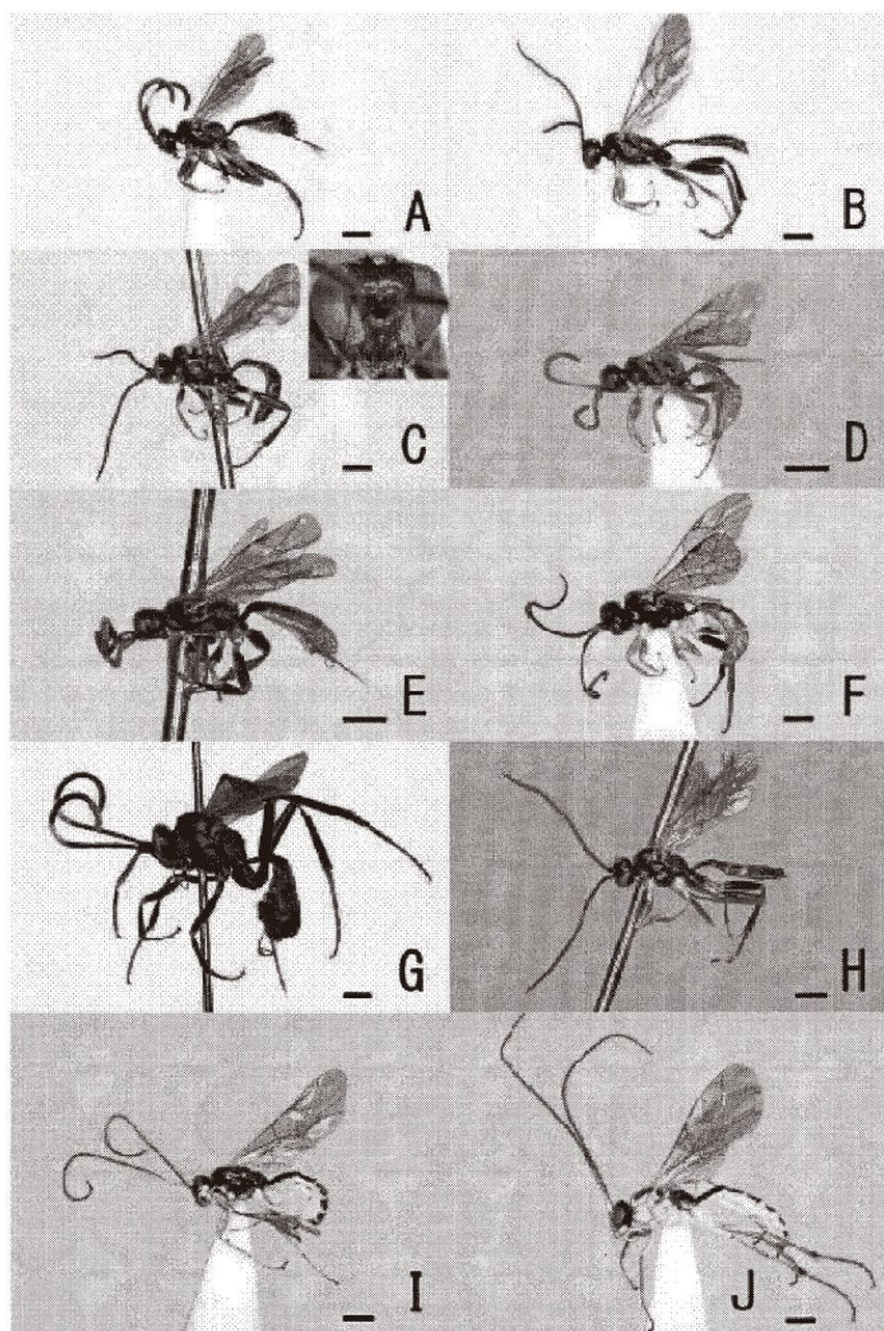


図1 ブナハバチ繭から羽化するトガリヒメバチ亜科5種およびフタオヒメバチ亜科1種の捕食寄生蜂(谷脇・渡辺(2012)より引用)

A: ブナハバチヤドリトガリヒメバチ *Aptesis* sp. A ♀, B: ブナハバチヤドリトガリヒメバチ *Aptesis* sp. A ♂, C: ニセブナハバチヤドリトガリヒメバチ *Aptesis* sp. B ♂, D: マメツブトガリヒメバチ *Medophron* sp. ♀, E: ハラアカトガリヒメバチ *Endasys* sp. ♀, F: ハラアカトガリヒメバチ *Endasys* sp. ♂, G: オオブナハバチヤドリトガリヒメバチ *Javra* sp. ♀, H: オオブナハバチヤドリトガリヒメバチ *Javra* sp. ♂, I: オスマダラフタオヒメバチ *Astiphromma* sp. ♀, J: オスマダラフタオヒメバチ *Astiphromma* sp. ♂

4-1a)。体長6.5mm内外。前翅長7.0mm内外。雌雄で体色が異なる。

…オスマダラフタオヒメバチ *Astiphromma* sp. (図1 I, J)

1b 前翅鏡胞は三角形か、欠く。後体節第1背板の気門は節の中央より前方に存在する。産卵管は短い。♂の把握器は後方へわずかに突出する。(図4

-1 b)

…2 (ハバチヤドリヒメバチ亜科)

1c. 前翅鏡胞は五角形。後体節第1背板の気門は節の後方付近に存在する。産卵管は比較的長い。♂の把握器は後方へわずかに突出する。(図4-1 c)

…4 (トガリヒメバチ亜科)

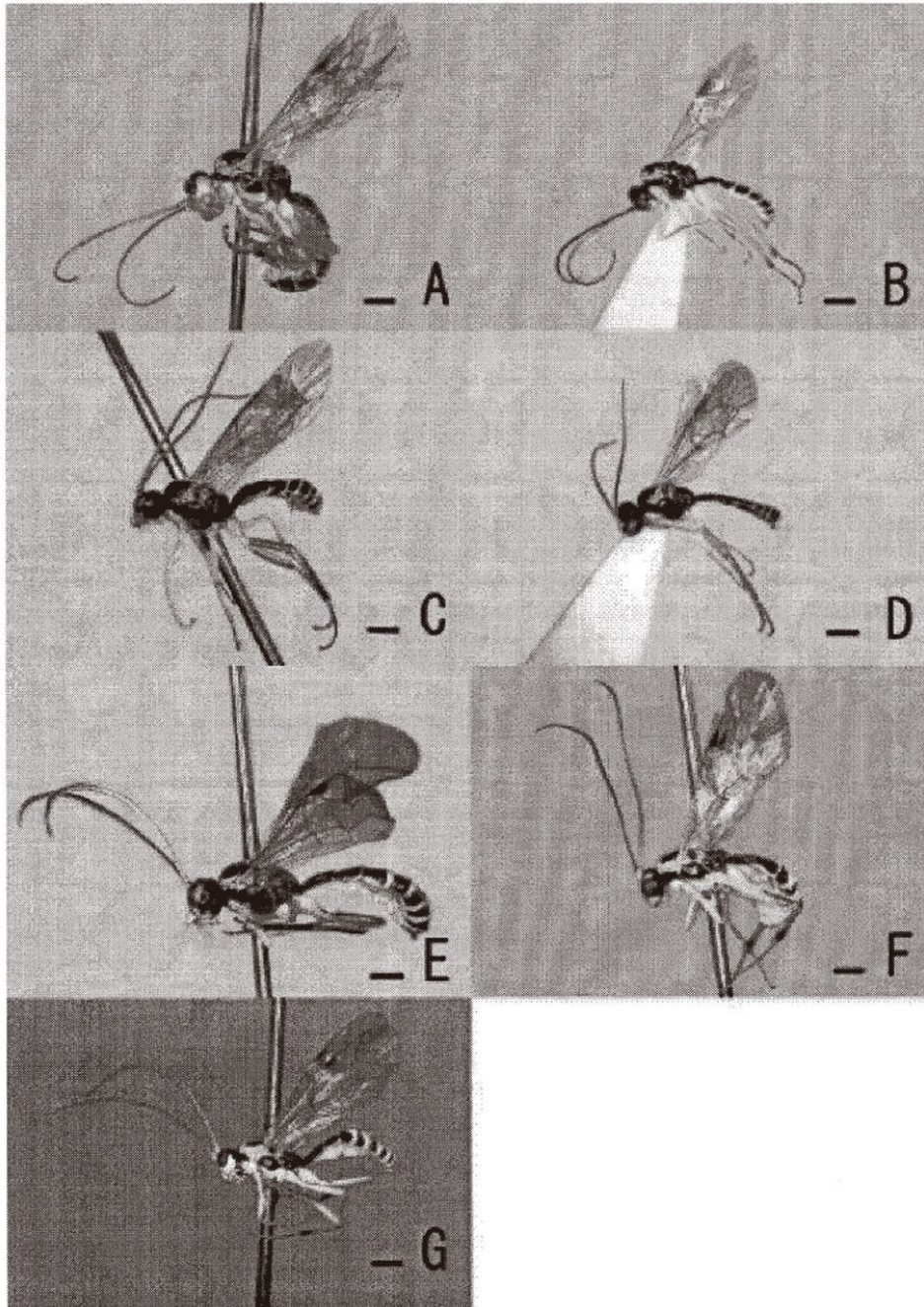


図2 ブナハバチ繭から羽化するハバチヤドリヒメバチ亜科4種の捕食寄生蜂(谷脇・渡辺(2012)より引用)

A: キモンブナハバチヤドリヒメバチ *Cteniscus* sp. A ♀, B: キモンブナハバチヤドリヒメバチ *Cteniscus* sp. A ♂, C: クロムネブナハバチヤドリヒメバチ *Cteniscus* sp. B ♀, D: クロムネブナハバチヤドリヒメバチ *Cteniscus* sp. B ♂, E: ハラボソブナハバチヤドリヒメバチ *Cteniscus* sp. C ♂, F: タンザワブナハバチヤドリヒメバチ *Genus* sp. ♀, G: タンザワブナハバチヤドリヒメバチ *Genus* sp. ♂

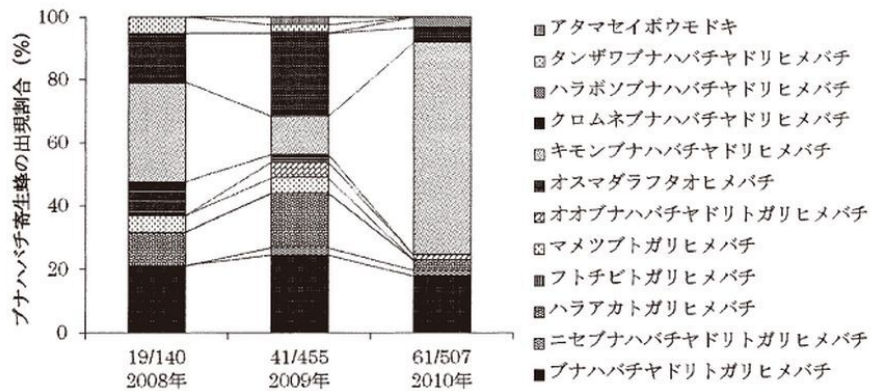


図3 各年のブナハバチ寄生蜂羽化数に占める各種出現割合の年次変動
(谷脇・渡辺(2012)より引用した図を一部改変)

年の上の数値は寄生蜂総数/調査菌数を示す。

2a 中脚、後脚とも脛節棘は2本。頭部は特に横長ではない。頭盾前縁は側方が角ばる。頭部前面の黄色域は複眼沿いに頭頂近くまで広がる。中胸盾板にはH字型の黄色紋を有する(図4-2a)。体長5.0~6.5mm内外。前翅長5.5~6.5mm内外。

…タンザワブナハバチヤドリヒメバチ *Genus* sp. (図2F、G)

2b 中脚の脛節棘は1本。後脚の脛節棘は欠く(あるいは、ほとんど目立たない)。頭部は前面から見て横長。頭盾前縁は丸い。頭部前面の黄色域は2/3程度。(図4-2b)

…3

3a 中胸盾板と小盾板は黄色域を有する。後体節第1背板は頑丈、長さは最大幅の2倍程度(図4-3a)。体長5.5~6.5mm内外。前翅長5.0~6.5mm内外。

…キモンブナハバチヤドリヒメバチ *Cteniscus* sp. A (図2A、B)

3b 中胸盾板と小盾板は黄色域を欠き、一様に黒色(図4-3b)。体長5.0~7.0mm内外。前翅長5.0~7.0mm内外。

…クロムネブナハバチヤドリヒメバチ *Cteniscus* sp. B (図2C、D)

3c 中胸盾板と小盾板はキモンブナハバチヤドリヒメバチと同様の黄色域(図4-3a)を有する。後体節第1背板は細長く、長さは最大幅の3倍程度(図4-3c)。体長6.0~7.0mm内外。前翅長5.5~7.0mm内外。

…ハラボソブナハバチヤドリヒメバチ *Cteniscus* sp. C (図2E)

4a 複眼は明瞭な微毛を欠き、せいぜい疎らで不明瞭な微毛を有する程度。頬の幅は比較的狭い。顔面の突出は弱い。前翅翅脈2m-cuは直線状で、翅の先端に向かい曲がらない。(図4-4a)

…5

4b 複眼は明瞭な微毛を有する。頬は幅広い。顔面の突出は強い。前翅翅脈2m-cuは傾き、後方は翅の先端に向かい曲がる。(図4-4b)

…6

5a 頭部前面は一様に黒色の場合と1/2程度が黄色域の場合がある。体長はより小型(5.5~6.0mm)。脚はやや頑丈。触角鞭節の基部方2節の長さは、先端方の各節より若干長い程度(図4-5a)。体長5.5~6.0mm内外。前翅長4.0~5.0mm内外。

…ブナハバチヤドリトガリヒメバチ *Aptesia* sp. A (図1A、B)

5b 頭部前面は大部分黒色、複眼沿いに一部白色紋が出現する。体長はより小型(5.5~6.0mm)脚はやや頑丈。触角鞭節の基部方2節の長さは、先端方の各節より若干長い程度。♀未知(図4-5b)。体長6.0mm。前翅長4.5mm。

…ニセブナハバチヤドリトガリヒメバチ *Aptesia* sp. B (図1C)

5c 頭部前面は1/3程度が黄色域の場合と一様に黒色の場合がある。体長はより大型。脚は長く、よりスレンダー。触角鞭節の基部方2節の長さは、

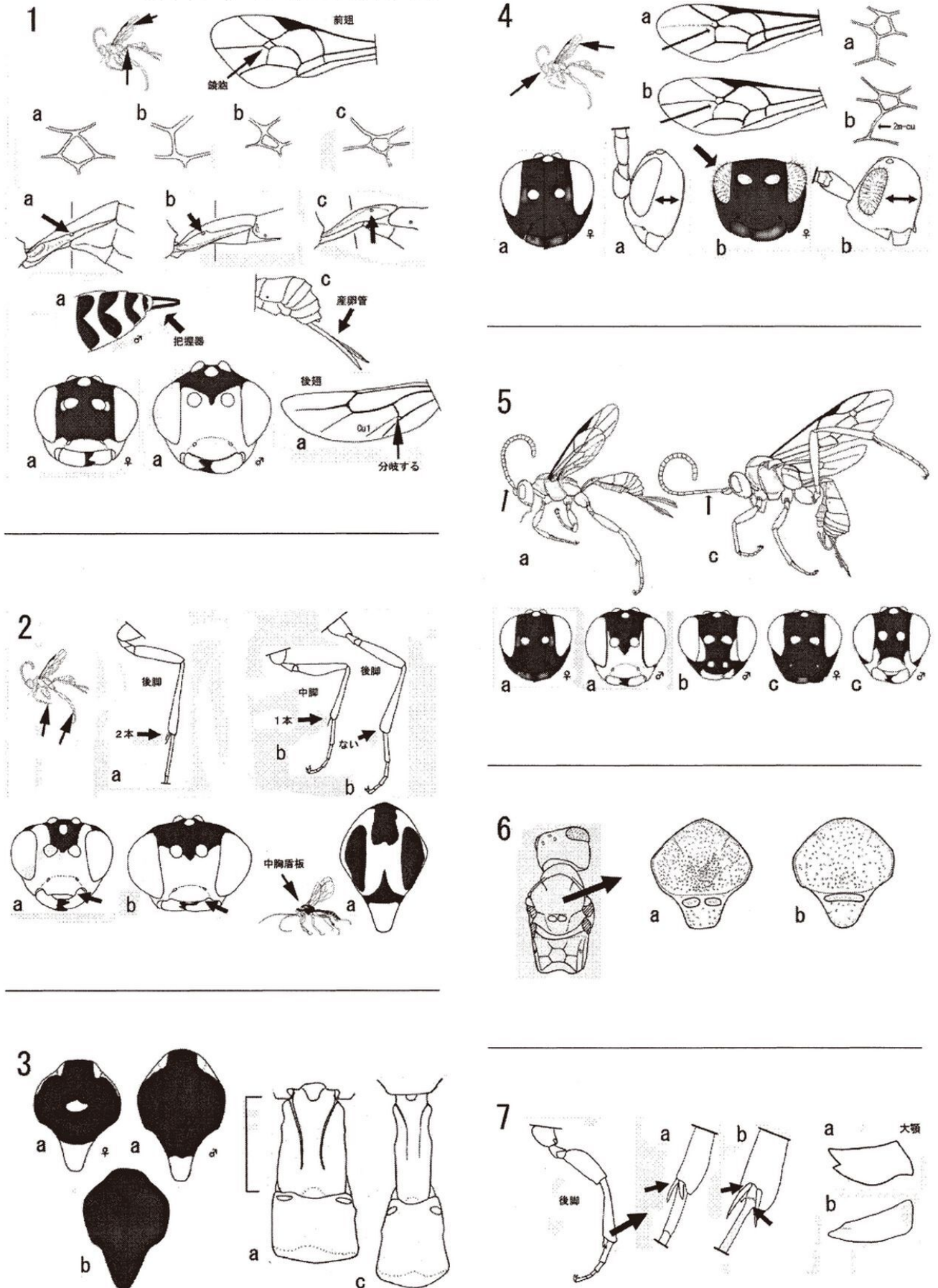


図4 ブナハバチ繭から羽化するヒメバチ科の図解検索表(谷脇・渡辺(2012)より引用)

先端方の各節より著しく長い(図4-5c)。体長6.0~7.5mm内外。前翅長5.0~7.0mm内外。

…オオブナハバチヤドリトガリヒメバチ *Javra* sp. (図1G、H)

6a 中胸盾板・小盾板間の溝は中央で分割される。(図4-6a)

…7

6b 中胸盾板・小盾板間の溝は分割されない(図4-6b)。体長4.0~6.0mm内外。前翅長3.5~5.5mm内外。*Endasys* sp. によく似る。中胸側板の表面彫刻がより浅い点、前伸腹節の隆起線の発達が悪く、小室が不完全な点、腹部と脚の色彩がより明るい点で識別できる。腹部の色彩は赤褐色というよりは褐色に近い。

…マメツブトガリヒメバチ *Medophron* sp. (図1D)

7a 後脚脛節棘の付け根はふ節の基部に近接する。大あごの先端歯の長さは上の歯>下の歯(図4-7a)。体長5.5~7.0mm内外。前翅長4.0~5.5mm内外。後体節は赤褐色であるが、しばしば黒味が強くなり、雄では強く黒化することがある。複眼の剛毛は♂ではやや弱い。

…ハラアカトガリヒメバチ *Endasys* sp. (図1E、F)

7b 後脚脛節棘の付け根はふ節の基部から明瞭に離れる。大あごの先端歯の長さは下の歯>上の歯(図4-7b)。一般に本属の種は頑丈な体を持つ。

…フトチビトガリヒメバチ *Glyphicnemis* sp.

IV 引用文献

- 原秀穂・林直孝(1998) ヒメバチによるニホンカラマツヒラタハバチの生物的防除の検討。森林保護, 268: 41-44.
- 原秀穂・林直孝(1999) ヒメバチによるカラマツのヒラタハバチ防除の取り組み。北海道林業技術研究発表大会論文集10: 144-145.
- Houseweart MW, Kulman HM (1976) Life tables of the yellowheaded spruce sawfly, *Pikonema alaskensis* (Rohwer) (Hymenoptera: Tenthredinidae) in Minnesota. Environmental Entomology, 5(5): 859-867.
- 越地正(2002) 丹沢山地におけるブナハバチ大発生経過とブナの被害実態。神奈川県自然環境保全センター研究報告2: 27-34.
- 越地正・田村淳・山根正伸(2006) 丹沢山地におけるブナハバチの加害と影響に関するブナ年輪幅変動の解析。神奈川県自然環境保全センター報告3: 11-14.
- Morris KRS, Cameron E, Jepson WF (1937) The insect parasites of the spruce sawfly (*Diprion polytomum* Htg.) in Europe. Bulletin of Entomological Research, 28: 341-393.
- Price PW (1970) Characteristics permitting coexistence among parasitoids of a sawfly in Quebec. Ecology, 51(3): 445-454.
- Shinohara A, Vikberg V, Zinovjev A, Yamagami, A. (2000) *Fagineura crenativora*, a new genus and species of sawfly (Hymenoptera, Tenthredinidae, Nematiniae) injurious to beech trees in Japan. Bulletin of National Science Museum, Tokyo, Series A, 26(3): 113-124.
- 谷脇徹・渡辺恭平(2012) 神奈川県丹沢山天王寺尾根で確認されたブナハバチの捕食寄生蜂相。昆虫ニューシリーズ15(1): 2-14.
- Townes HK (1970) The genera of Ichneumonidae, part 2. Memoirs of the American Entomological Institute, 12: 1-537.
- Wahl DB (1993) Family Ichneumonidae. In: Goulet H, Huber JT (eds) Hymenoptera of the World: An Identification Guide to Families, 395-509. Agriculture Canada, Ottawa.
- 山上明・谷晋・伴野英雄(2007) ブナハバチ食害によるブナ枯死とブナ林の衰退。丹沢大山総合調査学術報告書(丹沢大山総合調査団編), 256-268, 財団法人平岡環境科学研究所, 神奈川.
- 山根正伸・相原敬次・鈴木透・笹川裕史・原慶太郎・勝山輝男・河野吉久・山上明(2007) ブナ林の再生に向けた総合解析。丹沢大山総合調査学術報告書(丹沢大山総合調査団編), 703-710, 財団法人平岡環境科学研究所, 神奈川.