

## 千葉県のカゲロウ類

### ——チェックリスト、記相および検索——

石綿 進一

神奈川県環境科学センター

〒254-0014 神奈川県平塚市四之宮 1-3-39

**要 旨** 日本産カゲロウ目の各ステージ、各分類群(科、属および種)における形態的な特徴を総説し、千葉県内に産するカゲロウ目のリストと採集記録をとりまとめた。その結果、12科28属37種のカゲロウが記録された。このうち1科7属15種が千葉県初記録であった。また、成虫の胸部形態や各種形質を検討し、新たに得られた知見についても報告した。さらに、今回の検討結果を踏まえて、日本産カゲロウ目の亜属までの検索表ならびに千葉県産カゲロウ目の種までの検索表を作成した。

**キーワード:** カゲロウ目、千葉県、チェックリスト、記相、検索表。

#### はじめに

千葉県のカゲロウ類に関しては、内田(1986)が房総丘陵の水生昆虫群集の概要を把握するために、多くの水系で調査し、17種のカゲロウ目の種名を明らかにした。内田(1986)では、これまでの千葉県内で行われた報告を概観しているが、過去の記録のもとになった標本の検討が行われなかったため、それまでの結果の再検討は十分でなかった。その後、千葉県内における水域の生物調査は、倉西(1993, 1994, 1997)、小林・倉西(1994)、宮野ほか(1994)、大木・倉西(1994)、占部ほか(1994)によって実施されてきたが、水生昆虫類に関しては、内田(1986)を含め、これらの報告のほとんどが幼虫を扱っているため、同定上の問題が多いのが実状である。このため、この間、わずかに2種のカゲロウの分布が新たに記録されたにすぎない。これらの報告の中には未記載種あるいは不確定種(ここでは記載が不十分で同定できないカゲロウを指す)など記号で整理されたもの、あるいは属レベルで同定を止めているものなど種名の判明していないカゲロウが含まれており、分類学上の検討課題となっていた。

一般に、昆虫類の同定は成虫に基づく方が容易であり、カゲロウに関してもこのことは例外ではない。しかし、これまでの河川底生動物相の調査が、主に水質評価の目的で実施されてきたため、幼虫の同定結果による報告が多いのが現状である。これまでの報告は多くの場合、御勢(1962, 1985)の幼虫検索に基づいている。しかし、これらは近縁種間の検索において一部に不正確な記述があり、誤った同定結果に帰結される場合が少なくない。いっぽう、成虫分類に関しては御勢

(1979a, 1979b, 1979c, 1979d, 1979e, 1980a, 1980b, 1980c, 1980d, 1980e, 1980f)、平嶋ほか(1989)の検索表が参考になるが、これらには不明確な部分も多く、幼虫の検索同様、誤同定される場合がある。

近年、生態系あるいは生物多様性を保全する観点から、水域に生息する生物の種のリストの作成や各種の生態調査などが行われるようになってきた。しかし、信頼性の高いデータを得るためには、これらの調査の礎として引用すべき文献の抱えている前述のような問題点を解決する必要がある。

カゲロウ目の分類上の形質として従来から使用されてきた交尾器、翅脈などに加えて、卵の外部形態や胸部の特徴が科あるいは属の特徴として有用であることから(Kluge, 1988, Kluge, 1994; Kluge *et al.*, 1995; Koss, 1968; Koss and Edmunds, 1974)、著者は、カゲロウ目におけるこれらの特徴に着目して、卵の表面構造や成虫の胸部の形態を精査し、日本産カゲロウ目の分類に新たな知見を加えてきた(Ishiwata, 1996; 石綿, 2000a; Ishiwata *et al.*, 2000)。また、松村松年が記載したカゲロウ目の再検討を含めた、日本産カゲロウ目の分類上の見直しが行われている(Ishiwata, 2001)。本報では、これらの知見に基づいて、日本産カゲロウ目の各ステージ、各分類群における形態的な特徴を総説し、千葉県内に産するカゲロウ目のより信頼性の高いリストと採集記録をとりまとめた。また、成虫の胸部形態や各種形質について検討し、今回新たに得られた新知見についても報告した。さらに、これらの検討結果を踏まえて、日本産カゲロウ目の亜属までの検索表ならびに千葉県産カゲロウ目の種までの検索表を作成した。

## 日本産カゲロウ目の科および属(亜属)の検索

日本産のカゲロウ目すべてを対象にした科, 属および亜属の検索表を以下に示す. なお, 属から種の検索については, 千葉県内でこれまで記録されたカゲロウ目を対象とし, 各属の項に記述した. 本検索表は, 主に Edmunds and Waltz (1996) に準拠し, 以下の論文を参考に作成した. ここで, 新たに検索キーとして用いた形質については, 記相の項の分類群ごとに説明を加えた. なお, 各科や属の特徴については, 改めて引用しない限りは, 基本的に以下の文献を参照した.

カゲロウ目全般: Edmunds and Waltz (1996), Edmunds *et al.* (1976), Engblom (1996), 御勢 (1962, 1979a, 1979b, 1979c, 1979d, 1979e, 1980a, 1980b, 1980c, 1980d, 1980e, 1980f, 1985), 平嶋ほか (1989), Kluge (1997), 今西 (1940), Tshernova *et al.* (1986); トビイロカゲロウ科: Peters and Edmunds (1970), カワカゲロウ科: Bae and McCafferty (1991); シロイロカゲロウ科: Ishiwata (1996); マダラカゲロウ科: Allen (1971), Edmunds (1959), 石綿 (1987); ヒメフタオカゲロウ科, ガガンボカゲロウ科, フタオカゲロウ科: Kluge *et al.* (1995); コカゲロウ科: Kluge (1994), 小林 (1987), Waltz *et al.* (1994); チラカゲロウ科: Kondratieff and Voshell (1984); ヒラタカゲロウ科: Kluge (1988)

また, 本稿に用いたカゲロウ目に関する形態的な特徴を表す用語は御勢 (1979a, 1979b, 1985) を参考にした. これ以外 (主に胸部形態の用語) は Kluge (1994), Kluge *et al.* (1995), Tsui and Peters (1972), を参考にした. 本文中に用いた胸部のそれぞれの特徴については以下の省略形を用いた.

BS1 (basisternum of pro-sternum): 前胸骨基腹板, BS2 (basisternum of meso-sternum): 中胸骨基腹板, FP (furcal pit of pro-sternum): 前胸骨又甲腹板穴, FS1 (furca-sternum of pro-sternum): 前胸骨又甲腹板, FS2 (furca-sternum of meso-sternum): 中胸骨又甲腹板, LPs (lateroparapsidal suture): 中胸側平行縫合線, MLs (median longitudinal suture): 背中線, MNs (mesonotal suture): 中胸横縫合線, MPs (medioparapsidal suture): 中胸縦平行縫合線, PAB (ventral arcs of prealar bridge): 中胸前腹板隆起 (前腹板), Ps: paracoxal suture: 基節側縫合線.

## 1. 日本産カゲロウ目の科および属(亜属)の検索表 (成虫)

- 1a 前翅の縦脈は少ない (縦脈は R1 より下に 3-4 本). 雄の中肢は前肢の約 1.5 倍. ....  
.....Oligoneuriidae ヒトリガ  
カゲロウ科 *Oligoneuriella* ヒトリガカゲロウ属

- 1b 前翅の翅脈は上記のようではなく, 縦脈も多い. 後翅はあるか, あるいはない. 雄の前肢は中・後肢より長い (1.5 倍以上). .... 2  
2a 前翅の MP2 は基部近くで大きく湾曲し (CuA に接することも多い), その後基部で MP1 に接近あるいは接するか (Fig. 2 M), あるいは MP2 は基部近くで CuA に癒合しその後 CuA が湾曲し基部で MP1 に接近あるいは接する (Fig. 2 H, P). 後翅の MA は分岐しない. .... 3  
2b 前翅の MP2 および CuA は上記のように基部近くで大きく湾曲しない. 後翅の MA はいろいろ. .... 5  
3a 雄の中・後肢, 雌のすべての肢は萎縮し, 機能的でない. ....  
.....Polymitarcyidae シロイロカゲロウ科 *Ephoron* シロイロカゲロウ属  
3b 雌雄とも全ての肢はよく発達し, 機能的である. .... 4  
4a 前翅の A1 は縁近くで分岐せず, A1 から縁に 3 本以上の翅脈が直接走る (Fig. 2M). ....  
.....Ephemerae  
モンカゲロウ科 *Ephemera* モンカゲロウ属  
4b 前翅の A1 は縁近くで分岐する (Fig. 2H). ....  
.....Potamanthidae カワカゲロウ科 *Potamanthus* カワカゲロウ属 .....16  
5a 前翅後縁部の複数の間脈は CuA から直接または分岐し, 後縁に達する (Fig. 8E-a, K-a). .... 6  
5b 前翅後縁部の間脈は上記のようではなくさまざまであり (Figs. 1C-a, 3K-a), 時にはない. ... 7  
6a 前肢転節と小アゴの基部に鰓の痕跡がない. 後翅は萎縮し小形化しているか, そうでない場合, その MP は基部近くで分岐する (Fig. 8E-b). ....11  
6b 前肢転節と小アゴの基部に鰓の痕跡が認められる. 後翅は萎縮せず, その MP は縁近くで分岐する (Fig. 8 Kb). ....Isonychiidae チラカゲロウ科 *Isonychia* チラカゲロウ属 .....29  
7a 尾毛は 3 本. .... 8  
7b 尾毛は 2 本. ....10  
8a 後翅はあるか, あるいはない. 後翅がある場合, 後翅は大きく, 複数の分岐した翅脈がある. 中胸背膜 (MNM: 中胸背中線上の膜質部) はない. MNs はあるか, あるいはない. .... 9  
8b 後翅はない. 中胸背膜 (MNM: 中胸背中線上の膜質部) (Fig. 3A 矢印) はある. MNs はない. ....Caenidae ヒメシロカゲロウ科 .....17  
9a 前翅外縁の間脈は発達していない (Fig. 1C-a). 把持子の末端節とその前節は短い (Fig. 1B, L). もし把持子の末端節がその前節より著しく短い場合, 後翅はない. ....

- Leptophlebiidae トビイロカゲロウ科……13
- 9b 前翅外縁の間脈はよく発達する (Fig. 3K-a). 把持子の末端節が短く、その前節が長い (Fig. 3L, M). 後翅はある……*Ephemerellidae* マダラカゲロウ科……18
- 10a 前翅の間脈は1-2本あり、それぞれの間脈は各縦脈に接しない、前翅 MA2 と MP2 は基部に達しない (Figs. 5E, 7E). 後翅はあるか、あるいはない。後翅がある場合、小さく、縦脈が2-3本。雄複眼の上部はターバン状となる (Fig. 5B). ……*Baetidae* コカゲロウ科……24
- 10b 前翅の間脈は各縦脈に接する。前翅 MA2 と MP2 は基部に達する (Figs. 9D-a, 10I-a). 後翅は大きく、縦脈は4本以上。雄複眼の上部はターバン状でない (Fig. 8A に酷似). ……*Heptageniidae* ヒラタカゲロウ科……30
- 11a 中尾糸は発達し尾毛は3本。後翅は萎縮し、小さい。MNs と MLs の交点は垂直。BS2 は細長く、その後端は著しく隆起する。陰茎は棒状で単純。雌の第7腹節の腹板中央部は後方に突出する。……*Dipteromimidae* ガガンボカゲロウ科 *Dipteromimus* ガガンボカゲロウ属 (県内では未確認)
- 11b 中尾糸はなく尾毛は2本。後翅は萎縮しない。MNs と MLs の交点はより後方で交わる (Figs. 4G 矢印; 8B 矢印)。BS2 は幅広く、その後端は著しく隆起しない (Figs. 4H; 8C, D)。陰茎は突起などの付加物を有し複雑。雌の第7腹節の腹板中央部は後方に突出しない。……12
- 12a MNs と MPs は接しない (Fig. 4G)。爪は異形。雄の垂生殖板には膜質部分がある。……*Ameletidae* ヒメフタオカゲロウ科 *Ameletus* ヒメフタオカゲロウ属
- 12b MNs と MPs は接する (Fig. 8A, B)。爪は同形。雄の垂生殖板には膜質部分がない。……*Siphonuridae* フタオカゲロウ科 *Siphonurus* フタオカゲロウ属
- 13a 後翅はない。……*Chiusanophlebia* リュウキュウトビイロカゲロウ属 (県内では未確認)
- 13b 後翅はある。……14
- 14a BS2 の後半は縦に稜線をともなう (Fig. 1F 矢印; G 矢印)。FS2 の左右の隆起は前方で互いに接するか、あるいはきわめて接近する (Fig. 1F)。後翅に前縁突起 (costal projection) がない。……*Paraleptophlebia* トビイロカゲロウ属
- 14b BS2 の後半は縦に稜線をともなわない。FS2 の左右の隆起は接することなく、その間は大きく広がる。後翅に前縁突起 (costal projection) がある。……15
- 15a 前翅 CuP と CuA 間の間脈が3本以上。把持子の基節の基部から上方 1/3 の内側が幅広い (Fig. 1B)。……*Choroterpes* ヒメトビイロカゲロウ属
- 15b 前翅 CuP と CuA 間の間脈が2本。把持子の基節の基部から上方 1/2 の内側が幅広い (Fig. 1L)。……*Thraulius* トゲエラカゲロウ属
- 16a 翅は半透明で黄色の斑紋がある。前翅の MP2 は CuA に接する (Fig. 2H)。後翅の R1 は Sc に接する。雄の複眼は小さく左右に分離する (左右の複眼の内側の間隔/複眼の直径 = 0.09–2.62) (Fig. 2F)。……*Potamanthodes* (*Potamanthodes*) キイロカワカゲロウ亜属
- 16b 翅は無色透明。前翅の MP2 は CuA に接しない。後翅の R1 は Sc に接しない。雄の複眼は大きく左右の複眼は近づく (左右の複眼の内側の間隔/複眼の直径 = 0.08–0.25)。……*Potamanthus* (*Potamanthus*) カワカゲロウ亜属 (県内では未確認)
- 17a 胸部の BS1 は四角形 (Fig. 3B)。……*Brachycercus* ミットゲヒメシロカゲロウ属
- 17b 胸部の BS1 は三角形 (Fig. 3E)。……*Caenis* ヒメシロカゲロウ属
- 18a 雄成虫の前肢第1付節は鉤状に変形する (Fig. 4C 矢印, D 矢印)。陰茎の先端に複数の刺がある (Fig. 4E, F)。……*Uracanthella* アカマダラカゲロウ属
- 18b 雄成虫の前肢第1付節は鉤状に変形しない。陰茎に刺はないか、あるいはある。刺がある場合、陰茎の先端を除いた周辺 (側面、背面、腹面など) にある。……19
- 19a 把持子の末端節の長さは幅の約 1.5 倍。把持子の第2節の先端付近の内側は曲がる。陰茎には刺がなく左右に大きく広がり、その先端にはそれぞれ前方および後方に鋭く尖る。……*Torleya* エラブタマダラカゲロウ属
- 19b 把持子の末端節の長さおよびその第2節の曲がりかたはいろいろ。陰茎のかたちはいろいろであるが、その先端にはそれぞれ前方および後方に鋭く尖らない。陰茎には刺があるか、あるいはない。……20
- 20a 把持子の末端節の長さは幅の約 2 倍。把持子の基部付近が内側に曲がる。陰茎に刺はなく、V字型に大きく切れ込む。前胸背面に2対の黒斑がある。……*Ephemerella* マダラカゲロウ属 (一部)
- 20b 把持子の末端節の長さはいろいろであるが上記のようでない。把持子の基部付近は内側に曲がらない。陰茎に刺があるか、あるいはない。前胸背面に2対の黒斑がない。……21

- 21a 把持子の第2節の基部から2/3の内側は大きく折れ曲がる。把持子の末端節の長さは幅の約1-1.5倍。陰茎には刺がない。……………22
- 21b 把持子の第2節の基部から2/3は内側に大きく折れ曲がらない。曲がる場合、その第2節の先端付近、中央付近あるいは全体が曲がる。把持子の末端節の長さはいろいろ。陰茎には刺があるか、あるいはない。……………23
- 22a 把持子の末端節の長さは幅と同等かわずかに長い。陰茎先端付近の幅は基部より狭く、陰茎先端部はわずかに突出する。……………  
……………*Ephacerella* シリナガマダラカゲロウ属
- 22b 把持子の末端節の長さは幅の約1.5倍。陰茎の先端付近の幅は基部より広い、あるいは狭い。狭い場合、陰茎先端部が突出しない。……  
……………*Cincticostella* トウヨウマダラカゲロウ属
- 23a 把持子の末端節の長さは幅の2倍以上 (Fig. 3 L, M)。陰茎に刺はない。……………  
……………*Drunella* トゲマダラカゲロウ属
- 23b 把持子の末端節の長さは幅と同等あるいはそれ以下。陰茎に多くの刺がある。……………  
……………*Ephemerella* マダラカゲロウ属
- 24a 中胸部背面の前縁が著しく突出する。……………  
……………*Acentrella* ミジカオフタバコカゲロウ属
- 24b 中胸部背面の前縁が著しく突出しない。……………25
- 25a 前翅の外縁の間脈は2本 (Fig. 5E)。雄交尾器の把持子の末端節の幅はその前節の幅とほぼ同等 (Figs. 5F, 6F, M)。……………26
- 25b 前翅の外縁の間脈は1本 (Fig. 7E)。雄交尾器の把持子の末端節の幅はその前節の幅の1/2以下 (Fig. 7F, M)。……………27
- 26a 雄交尾器の把持子の末端節の長さはその幅の2.5倍以上 (Fig. 5F)。……………  
……………*Baetiella* フタバコカゲロウ属
- 26b 雄交尾器の把持子の末端節の長さはその幅の1.5倍以下 (Fig. 6F, M)。……………  
……………*Baetis* コカゲロウ属
- 27a 後翅はない。左右の把持子の中央部は山形に突出する (Fig. 7F)。……………*Cloeon* フタバカゲロウ属
- 27b 後翅はある。左右の把持子の中央部は平坦かあるいは針状にとがる。……………28
- 28a 雄の左右の把持子の中間部に針状の突起はなく平坦 (Fig. 7M)。……………  
……………*Procloeon* ヒメウスバコカゲロウ属
- 28b 雄の左右の把持子の中間部に針状の突起はある。……………*Centroptilum* ウスバコカゲロウ属  
(県内では未確認)
- 29a 陰茎には突起などの付属器官はない。雄の第9腹節腹板後縁および雌の亜生殖板後縁は大きく凹む。……………
- ……………*Isonychia* (*Isonychia*) チラカゲロウ亜属
- 29b 陰茎には突起などの付属器官はある。雄の第9腹節腹板後縁および雌の亜生殖板後縁は大きく凹まない。……………  
……………*Isonychia* (*Prionoides*) シマチラカゲロウ亜属  
(県内では未確認)
- 30a MNsはない (Fig. 10F)。……………31
- 30b MNsはある (Figs. 9C, 10K, L, 11F)。……………32
- 31a BS1とFS1の境界は横に隆起する。……………  
……………*Bleptus* オビカゲロウ属  
(県内では未確認)
- 31b BS1とFS1の境界は横に隆起しない (Fig. 10 G, H)。……………*Epeorus* ヒラタカゲロウ属
- 32a FS2の左右の隆起は平行あるいは前方で広がる (Fig. 9I)。……………*Ecdyonurus* タニガワカゲロウ属
- 32b FS2の左右の隆起は前方で狭まる (Figs. 10M, 11G)。……………33
- 33a BS1とFS1の境界は横に隆起する (Fig. 10 M 下矢印)。……………  
……………*Heptagenia* キハダヒラタカゲロウ属
- 33b BS1とFS1の境界は横に隆起しない (Fig. 11 G)。……………34
- 34a MPsはLPsに接する。……………  
……………*Cinygma* エゾタニガワカゲロウ属  
(県内では未確認)
- 34b MPsはLPsに接しない (Figs. 9C, 11F)。……………35
- 35a 雄の前肢付節の第1節は第2節の1/2以上。……………  
……………*Cinygmula* ミヤマタニガワカゲロウ属
- 35b 雄の前肢付節の第1節は第2節の1/3以下。……………  
……………*Rhithrogena* ヒメヒラタカゲロウ属
- ## 2. 日本産カゲロウ目の科および属(亜属)の検索表 (幼虫)
- 1a 大顎の先端は頭部前縁より前方に突出する。鰓は細長く二又しその縁辺は羽毛状に細裂する。……………2
- 1b 大顎の先端は頭部前縁より前方に突出しない。鰓はいろいろで、細長く二又する場合は、その縁辺は羽毛状に細裂しない。……………4
- 2a 前肢は掘潜するに適した形態に変形していない。鰓は腹部背面を覆わない。……………  
……………Potamanthidae カワカゲロウ科 *Potamanthus* カワカゲロウ属……………16
- 2b 前肢は掘潜するに適した形態に変形している。鰓は腹部背面を覆う。……………3
- 3a 大顎の先端は外側に広がる。後肢脛節の後方は尖る。……………Ephemeridae  
モンカゲロウ科 *Ephemera* モンカゲロウ属
- 3b 大顎の先端は内側に向かう。後肢脛節の後方は丸い。……………Polymitarcyidae シロ

- イロカゲロウ科 *Ephoron* シロイロカゲロウ属
- 4a 前翅腿節および脛節の内側に長毛列は並ぶ。鰓は下唇基部あるいは小顎および前肢転節の基部にある (Fig. 9B). ..... 5
- 4b 前翅腿節および脛節の内側に長毛列は並ばない。鰓は下唇基部あるいは小顎および前肢転節の基部にない。 ..... 6
- 5a 第1腹節の鰓は側方に位置する。中・後胸部腹面にそれぞれ先端中央部が凹む突出物がある (Fig. 8L 矢印)。 ..... Isonychiidae チラカゲロウ科 *Isonychia* チラカゲロウ属 ..... 28
- 5b 第1腹節の鰓は腹面に位置する。中・後胸部腹面に突出物がない。 ..... Oligoneuriidae ヒトリガカゲロウ科 *Oligoneuriella* ヒトリガカゲロウ属
- 6a 鰓は第1腹節から第6腹節に位置し、第1、第2および第3-6腹節の鰓はそれぞれ異型。第2腹節の1対の鰓は四角形で腹部背面で左右に接するか重なり、後方の他の鰓を覆う。後翅の原基はない。 ..... Caenidae ヒメシロカゲロウ科 ..... 17
- 6b 鰓の位置はいろいろ (1-7, 2-7, 3-7)。鰓の形はほぼ同形、あるいは第1鰓のみ異型。第2腹節の鰓は後方の他の鰓を覆わない。後翅の原基はあるか、あるいはない。 ..... 7
- 7a 鰓の位置は第3-7腹節。 ..... Ephemerellidae マダラカゲロウ科 ..... 18
- 7b 鰓の位置は第1-7腹節、あるいは第2-7腹節。 ..... 8
- 8a 体は扁平。複眼及び触角は頭部の背面に位置する。大顎は頭部の背面に位置せず、頭部の一部を形成しない。 ..... Heptageniidae ヒラタカゲロウ科 ..... 29
- 8b 体は扁平、あるいは扁平でない。扁平な場合、大顎は側方に出て頭部の一部を形成する。 ..... 9
- 9a 鰓の形は二叉 (Fig. 2D)、房状、縁辺が羽毛状に細裂する (Fig. 2E) などいろいろ。小顎は頭頂部からその側方にかけて長毛を密生する (Fig. 1I)。 ..... Leptophlebiidae トビイロカゲロウ科 ..... 13
- 9b 鰓の形は卵型あるいはハート型。小顎は頭頂部からその側方にかけて長毛を密生しない (あっても櫛状の毛が一列に並ぶ程度)。 ..... 10
- 10a 触角の長さは頭幅の2-3倍。上唇前縁の中央部は鋭角に凹む。中・後胸部下方にそれぞれ突出物はない。 ..... Baetidae コカゲロウ科 ..... 23
- 10b 触角の長さは頭幅の2倍に満たない。上唇前縁の中央部は鋭角に凹まない。中・後胸部下方にそれぞれ突出物があるか、あるいはない。 ..... 11
- 11a 第1-2鰓は複葉、他は全て単葉。第9腹節腹板後縁の中央部は後方に突出しない (腹節側縁の左右の突起の末端より短い) (Fig. 8G, H)。肛側片 (paraproct) の内側先端は1対の刺を備える (Fig. 8G 上矢印, H 矢印)。 ..... Siphonuridae フタオカゲロウ科 *Siphonurus* フタオカゲロウ属
- 11b 鰓は全て単葉。第9腹節腹板後縁の中央部は後方に突出する (腹節側縁の左右の突起の末端より長い) (Fig. 4M, N, P)。肛側片 (paraproct) の内側先端は刺がない。 ..... 12
- 12a 小顎の頭頂部は櫛状の長毛が並ぶ。中・後胸部腹面は平坦 (中央部に瘤状突起がない)。鰓の側縁はキチン化する。 ..... Ameletidae ヒメフタオカゲロウ科 *Ameletus* ヒメフタオカゲロウ属
- 12b 小顎の頭頂部は櫛状の長毛が並ばない。中・後胸部の腹面中央部に瘤状突起はある。鰓の側縁はキチン化しない。 ..... Dipteromimidae ガガンボカゲロウ科 *Dipteromimus* ガガンボカゲロウ属 (県内では未確認)
- 13a 第1鰓はない。小顎髭、下唇髭はともに長い (頭部側縁からはみ出る)。 ..... Choroterpides クロトビイロカゲロウ属 (県内では未確認)
- 13b 第1鰓はある。小顎髭、下唇髭はともに長くない (頭部側縁からはみ出ない)。 ..... 14
- 14a 鰓はすべて同型で細長く、基部近くあるいは中ほどで二叉する。 ..... Paraleptophlebia トビイロカゲロウ属
- 14b 第1鰓とその他の鰓は異型。 ..... 15
- 15a 第1鰓は分岐せず、その他の鰓の先端は3分岐する。 ..... Choroterpes ヒメトビイロカゲロウ属
- 15b 第1鰓は2本に分岐し、その他の鰓は葉状で周辺に糸状突起が並列する (Fig. 2E)。 ..... Thraulius トゲエラカゲロウ属
- 16a 雄の複眼は小さく、左右に分離する (左右の複眼の内側の間隔/複眼の直径 = 0.75-5.00)。前肢腿節背面は中程に横方向の太い剛毛列が並ぶ。前肢脛節腹面先端近くに長毛の束はある (Fig. 2I)。 ..... Potamanthus (Potamanthodes) キイロカワカゲロウ亜属
- 16b 雄の複眼は大きく、左右の複眼は近づく (左右の複眼の内側の間隔/複眼の直径 = 0.09-2.62)。前肢腿節背面は中程に横方向の太い剛毛列がない。前肢脛節腹面先端近くに長毛の束はない。 ..... Potamanthus (Potamanthus) カワカゲロウ亜属 (県内では未確認)
- 17a 頭部に3本の突起はある。小顎髭、下唇髭は2節よりなる。前肢は中・後肢より短い。 ..... Brachycercus ミットゲヒメシロカゲロウ属
- 17b 頭部に3本の突起はない。小顎髭、下唇髭は3節よりなる。前肢は中・後肢とはほぼ同長。 .....

- .....*Caenis* ヒメシロカゲロウ属  
 18a 前肢腿節前縁に不規則な突起は並ぶ。 .....  
 .....*Drunella* トゲマダラカゲロウ属  
 18b 前肢腿節前縁に上記突起はない。 .....19  
 19a 小顎に犬歯はある。 .....20  
 19b 小顎に犬歯はない。 .....21  
 20a 小顎髭はない。第3腹節の鰓は大きく、それ以外の大部分の鰓を覆う。 .....  
 .....*Torleya* エラブタマダラカゲロウ属  
 20b 小顎髭はある。第3腹節の鰓はそれ以外の鰓を覆わない。 .....*Ephemerella* マダラカゲロウ属  
 21a 小顎の先端内側に変形した一枚の歯はない。中胸の前側縁は側方に突出しない。小顎に小顎髭はない。腹部背面の各節に1対の瘤状の突起はない。 .....*Uracanthella* アカマダラカゲロウ属  
 21b 小顎の先端内側に変形した一枚の歯はある。中胸の前側縁は側方に突出する。小顎に小顎髭はある。腹部背面の各節に1対の刺列は並ぶ。 .....  
 .....22  
 22a 中胸前側縁は丸く突出する。尾毛の各節接合部の毛は短く太い。 .....  
 .....*Cincticostella* トウヨウマダラカゲロウ属  
 22b 中胸前側縁は三角に突出する。尾毛の各節接合部の毛は長く細い。 .....  
 .....*Ephacere* シリナガマダラカゲロウ属  
 23a 各肢の爪は強く曲がり、その内側に一列の歯が並ぶ。尾毛は2-3本あり、その3-5節おきに濃褐色の節を有さない。 .....24  
 23b 各肢の爪はわずかに曲がり、その内側に歯はないか、あるいは2列の歯が並ぶ。尾毛は3本あり、その3-5節おきに濃褐色の節を有す (Fig. 7N). .....26  
 24a 尾毛は2本 (あるいは3本) あり、肢の付節に長毛列を密に有す。 .....25  
 24b 尾毛は3本 (あるいは2本) あり、肢の付節に長毛列を粗に有す。 .....*Baetis* コカゲロウ属  
 25a 尾毛は2-3本ある。体の断面は幾分扁平で短い。下唇髭の第2節は短い (Fig. 5A). .....  
 .....*Acentrella* ミジカオフタバコカゲロウ属  
 25b 尾毛は2本ある。体断面は丸く細長い。下唇髭の第2節は長い (Fig. 5G). .....  
 .....*Baetiella* フタバコカゲロウ属  
 26a 下唇髭の末端節の外側は突出する (Fig. 7G). 第1-6腹節の左右の鰓は2葉 (上葉及び下葉) からなり、第1-5腹節の上葉の形は下葉にほぼ等しい (Fig. 7H). .....*Cloeon* フタバカゲロウ属  
 26b 下唇髭の末端節の外側は突出しない (Fig. 7P). 第1-6腹節の左右の鰓は単葉あるいは2葉からなり、2葉の場合は上葉は下葉より著しく小さい (Fig. 7Q). .....27  
 27a 大顎の犬歯は深く切れ込む。小顎髭の第3節の長さはその第2節とほぼ同等。 .....  
 .....*Centroptilum* ウスバコカゲロウ属  
 (県内では未確認)  
 27b 大顎の犬歯は深く切れ込まない。小顎髭の第3節の長さはその第2節のほぼ1/2 (Fig. 7O). .....  
 .....*Proclleon* ヒメウスバコカゲロウ属  
 28a 前肢基部の鰓は房状であり棒状ではない。 .....  
 .....*Isonychia* (*Isonychia*) チラカゲロウ亜属  
 28b 前肢基部の鰓は棒状であり総状ではない。 .....  
 .....*Isonychia* (*Prionoides*) シマチラカゲロウ亜属  
 (県内では未確認)  
 29a 尾毛は2本。 .....30  
 29b 尾毛は3本。 .....31  
 30a 頭部前縁、脛節に長毛列はない。下唇中舌の幅は先端で広く丸い。第1腹節の糸状鰓は葉状鰓より大きい。 .....*Bleptus* オヒカゲロウ属  
 (県内では未確認)  
 30b 頭部前縁、脛節に長毛列はある。下唇中舌の幅は先端で狭い。第1腹節の糸状鰓は葉状鰓より小さい。 .....*Epeorus* ヒラタカゲロウ属  
 31a 小顎腹面の長毛は不規則 (Fig. 9K). 下唇中舌の先端は幅広い (Fig. 9M). .....  
 .....*Ecdyonurus* タニガワカゲロウ属  
 31b 小顎腹面の長毛は1列に並ぶ (Fig. 11B). 下唇中舌の先端は幅広いか、あるいは狭い。 .....32  
 32a 上唇の幅は狭い (縦幅 > 横幅). 下唇中舌の先端は幅広い。 .....*Cinygma* キタタニガワカゲロウ属  
 (県内では未確認)  
 32b 上唇の幅は広い (縦幅 < 横幅). 下唇中舌の先端は幅が狭い (Figs. 9G, 11C). .....33  
 33a 葉状鰓はあり、第1, 7腹節の葉状鰓は他の鰓より大きく、左右の鰓が腹面で接するか、あるいは接近する。 .....  
 .....*Rhithrogena* ヒメヒラタカゲロウ属  
 33a 葉状鰓はないか、ある場合は第1, 7腹節の葉状鰓は他の鰓と同等か小さく、上記のように左右の鰓が腹面で接することはない。 .....34  
 34a 糸状鰓は第1-7腹節にないか、あるいはあっても痕跡程度。 .....  
 .....*Cinygmula* ミヤマタニガワカゲロウ属  
 34b 明瞭な糸状鰓は第1-7腹節にある (一部に第1-6腹節). .....  
 .....*Heptagenia* キハダヒラタカゲロウ属

## 目 録

千葉県から12科28属37種のカゲロウが記録された (Table 1). このうち1科7属15種が千葉県初記録である。日本産カゲロウとして13科37属140種が

Table 1. Checklist of Ephemeroptera from Chiba Prefecture.

| Family                         | Genus                                                       | Species                                                                                            |
|--------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Leptophlebiidae<br>トビロカゲロウ科 | 1. <i>Choroterpes</i><br>ヒメトビロカゲロウ属                         | 1. <i>Choroterpes altiocularis</i> Kluge<br>ヒメトビロカゲロウ                                              |
|                                | 2. <i>Paraleptophlebia</i><br>トビロカゲロウ属                      | 2. <i>Paraleptophlebia japonica</i> (Matsumura)<br>[= <i>P. chocolata</i> ]<br>ナミトビロカゲロウ           |
|                                |                                                             | 3. <i>Paraleptophlebia westoni</i> Imanishi<br>ウェストントビロカゲロウ                                        |
|                                | 3. <i>Thraululus</i><br>トゲエラカゲロウ属                           | 4. <i>Thraululus grandis</i> Gose<br>オオトゲエラカゲロウ                                                    |
| 2. Potamanthidae<br>カワカゲロウ科    | 4. <i>Potamanthus</i><br>カワカゲロウ属                            | 5. <i>Potamanthus formosus</i> Eaton<br>[= <i>P. kamonis</i> ]<br>キイロカワカゲロウ                        |
| 3. Ephemeridae<br>モンカゲロウ科      | 5. <i>Ephemera</i><br>モンカゲロウ属                               | 6. <i>Ephemera japonica</i> McLachlan<br>フタスジモンカゲロウ                                                |
|                                |                                                             | 7. <i>Ephemera strigata</i> McLachlan<br>モンカゲロウ                                                    |
| 4. Polymitarcyidae<br>シロロカゲロウ科 | 6. <i>Ephoron</i><br>シロロカゲロウ属                               | 8. <i>Ephoron eophilum</i> Ishiwata<br>アカツキシロカゲロウ                                                  |
|                                |                                                             | 9. <i>Ephoron shigae</i> (Takahashi)<br>オオシロカゲロウ                                                   |
| 5. Caenidae<br>ヒメシロカゲロウ科       | 7. <i>Brachycercus</i><br>ミツトゲヒメシロカゲロウ属                     | 10. <i>Brachycercus japonicus</i> (Gose)<br>ミツトゲヒメシロカゲロウ                                           |
|                                | 8. <i>Caenis</i><br>ヒメシロカゲロウ属                               |                                                                                                    |
| 6. Ephemerellidae<br>マダラカゲロウ科  | 9. <i>Cincticostella</i><br>トウヨウマダラカゲロウ属                    | 11. <i>Cincticostella okumai</i> (Gose) [= <i>E. sp. EC</i> ]<br>オオクママダラカゲロウ                       |
|                                | 10. <i>Drunella</i><br>トゲマダラカゲロウ属                           | 12. <i>Drunella ishiyamana</i> (Matsumura)<br>[= <i>E. sp. nG, E. yoshinoensis</i> ]<br>ヨシノマダラカゲロウ |
|                                |                                                             | 13. <i>Drunella kohnoi</i> (Allen)<br>コオノマダラカゲロウ                                                   |
|                                | 11. <i>Ephacerella</i> [= <i>Acerella</i> ]<br>シリナガマダラカゲロウ属 | 14. <i>Ephacerella longicaudata</i> (Uéno)<br>シリナガマダラカゲロウ                                          |
|                                | 12. <i>Ephemerella</i><br>マダラカゲロウ属                          | 15. <i>Ephemerella setigera</i> Bajkova<br>クシゲマダラカゲロウ                                              |
|                                | 13. <i>Torleya</i><br>エラブタマダラカゲロウ属                          | 16. <i>Torleya japonica</i> (Gose)<br>エラブタマダラカゲロウ                                                  |
|                                | 14. <i>Uracanthella</i><br>アカマダラカゲロウ属                       | 17. <i>Uracanthella punctisetae</i> (Matsumura)<br>[= <i>E. rufa</i> ]<br>アカマダラカゲロウ                |
| 7. Ameletidae<br>ヒメフタオカゲロウ科    | 15. <i>Ameletus</i><br>ヒメフタオカゲロウ属                           | 18. <i>Ameletus costalis</i> Matsumura<br>マエグロヒメフタオカゲロウ                                            |
|                                |                                                             | 19. <i>Ameletus montanus</i> Imanishi<br>ヒメフタオカゲロウ                                                 |
| 8. Baetidae<br>コカゲロウ科          | 16. <i>Acentrella</i><br>ミジカオフタバコカゲロウ属                      | 20. <i>Acentrella gnom</i> (Kluge)<br>ミツオミジカオフタバコカゲロウ                                              |
|                                | 17. <i>Baetiella</i><br>フタバコカゲロウ属                           | 21. <i>Baetiella japonica</i> (Imanishi)<br>[= <i>B. nosegawaensis</i> ]<br>フタバコカゲロウ               |
|                                | 18. <i>Baetis</i><br>コカゲロウ属                                 | 22. <i>Baetis chocoratus</i> Gose<br>トビイロコカゲロウ                                                     |
|                                |                                                             | 23. <i>Baetis sahoensis</i> Gose<br>サホコカゲロウ                                                        |

Table 1. (Continued)

| Family                          | Genus                                  | Species                                                                                         |
|---------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 |                                        | 24. <i>Baetis thermicus</i> Uéno<br>シロハラコカゲロウ                                                   |
|                                 |                                        | 25. <i>Baetis yoshinensis</i> Gose<br>ヨシノコカゲロウ                                                  |
|                                 | 19. <i>Cloeon</i><br>フタバカゲロウ属          | 26. <i>Cloeon dipterum</i> (Linnaeus)<br>フタバカゲロウ                                                |
|                                 | 20. <i>Procloeon</i><br>ヒメウスバコカゲロウ属    |                                                                                                 |
| 9. Siphonuridae<br>フタオカゲロウ科     | 21. <i>Siphonurus</i><br>フタオカゲロウ属      | 27. <i>Siphonurus binotatus</i> Eaton<br>オオフタオカゲロウ                                              |
| 10. Isonychiidae<br>チラカゲロウ科     | 22. <i>Isonychia</i><br>チラカゲロウ属        | 28. <i>Isonychia japonica</i> (Ulmer)<br>チラカゲロウ                                                 |
| 11. Oligoneuriidae<br>ヒトリガカゲロウ科 | 23. <i>Oligoneuriella</i><br>ヒトリガカゲロウ属 | 29. <i>Oligoneuriella rhenana</i> (Imhoff)<br>ヒトリガカゲロウ                                          |
| 12. Heptageniidae<br>ヒラタカゲロウ科   | 24. <i>Cinygmula</i><br>ミヤマタニガワカゲロウ属   | 30. <i>Cinygmula dorsalis</i> (Imanishi)<br>セスジタニガワカゲロウ                                         |
|                                 | 25. <i>Ecdyonurus</i><br>タニガワカゲロウ属     | 31. <i>Ecdyonurus scalaris</i> Kluge<br>ヒメタニガワカゲロウ                                              |
|                                 |                                        | 32. <i>Ecdyonurus tobiironis</i> Takahashi<br>クロタニガワカゲロウ                                        |
|                                 |                                        | 33. <i>Ecdyonurus yoshida</i> Takahashi<br>シロタニガワカゲロウ                                           |
|                                 | 26. <i>Epeorus</i><br>ヒラタカゲロウ属         | 34. <i>Epeorus ikanonis</i> Takahashi<br>ナミヒラタカゲロウ                                              |
|                                 |                                        | 35. <i>Epeorus latifolium</i> Uéno<br>エルモンヒラタカゲロウ                                               |
|                                 |                                        | 36. <i>Epeorus l-nigrus</i> Matsumura<br>マツムラヒラタカゲロウ                                            |
|                                 | 27. <i>Heptagenia</i><br>キハダヒラタカゲロウ属   | 37. <i>Heptagenia flava</i> Rostock<br>[= <i>H. sp. na</i> , <i>H. sp. HB</i> ]<br>サトキハダヒラタカゲロウ |
|                                 | 28. <i>Rhithrogena</i><br>ヒメヒラタカゲロウ属   |                                                                                                 |

報告されているので (Ishiwata, 2001), これと比較すると千葉県のカゲロウは種数においては全体の約30%と少ないものの、属数では70%を超え、科においてはガガンボカゲロウ科を除くすべての科が確認された。また、属に関しては、琉球列島とその周辺地域だけに分布が確認されている属、北海道と本州の山岳地帯で確認されている属、および不詳属を除くと、千葉県から報告された属は、ガガンボカゲロウ属およびオビカゲロウ属の2属が未確認だけで、他は日本産カゲロウ目のうちすべての属が確認されていることになる。

## 記 相

以下に示すカゲロウ目の各科の配列は、Ishiwata (2001) になった。各科における属の配列はアルファベット順とした。各種の採集記録は、被検標本個体数

+成虫 (♂: 雄成虫, ♂s: 雄亜成虫, ♀: 雌成虫, ♀s: 雌亜成虫) あるいは幼虫 (N) の別、採集場所、採集年月日、採集者、採集方法 (M: マレーゼトラップ; 無記号: 灯火採集) の順に記した。幼虫はすべてハンドネットによって採集された。標本はすべて千葉県立中央博物館に保管されている。

## Leptophlebiidae トビイロカゲロウ科

千葉県からは3属が確認された。

本科について、以下の特徴が知られている (Edmunds *et al.*, 1976)。成虫では、1) 雄の複眼は上下に分かれる; 2) 通常後翅はある。幼虫では、1) 頭部および体は扁平である; 2) 小顎髭および下唇髭は3節よりなる; 3) 尾毛は3本ある。また、成虫において、MNsが後方に位置するという特徴が知られているが、前方の陥没部は横陥没線 (transverse concave line = tcl, Fig. 1D, E) であり MNs ではない (Kluge, 私信)。な



お、前方の陥没部は亜成虫でのみ明瞭である (Kluge, 1994). さらに、成虫において、次に述べる本科の各種について、MPs は LPs に後方で接するという知見が得られた (Fig. 1D, E).

本科はマダラカゲロウ科に似ているが、検索表で示した特徴の他、次の特徴によっても区別できる。成虫において、1) 前翅の CuP は基部で A1 に近いが、または CuA と A1 の中間にある (御勢, 1979b); 2) 前翅の CuA と CuP はその外縁と後縁がなす角 (posterior angle) (角が丸く弧状である場合は、そのほぼ中間) からほぼ等距離で各縁に接する (Fig. 1C-a; Engblom, 1996). また、幼虫の頭部が比較的扁平なグループもあるが、その場合、左右の大顎が頭部の一部を形成しているため、上から観察するとそれぞれの大顎を容易に確認することができる。このことによってヒラタカゲロウ科から本科を区別できる (Edmunds and Waltz, 1996).

### *Choroterpes* ヒメトビロカゲロウ属

国内では 1 属 1 種のみが確認されており、県内でも確認された。

#### 1. *Choroterpes alticulus* Kluge

##### ヒメトビロカゲロウ

(Fig. 1A-C)

本種は、以前は台湾産の標本によって記載された *Choroterpes trifurcata* Uéno として知られていた。しかし、台湾産の個体群と極東ロシアから日本にかけて分布する個体群とは別種であることが判明し、後者については新種として記載された (Kluge, 1984). 本科の成虫について、以下の特徴が知られている (Edmunds *et al.*, 1976). 1) 雌雄共に体色は黒色から褐色である; 2) 後翅は小さく、その前縁突起はその中ほどで突出する (Fig. 1C-b); 3) 後翅の SC は前縁の中ほどに接し、外縁に達することはない (Fig. 1C-b).

本研究において、本種の成虫について、以下の知見が新たに得られた。1) BS1 の縦方向の稜線は幅広い (Fig. 1A); 2) BS1 と FS1 の間には横方向の稜線はない; 3) BS2 には縦方向の稜線はない; 4) FS2 の左右の隆起は接しない; 5) 把持子の基節の基部から上方 1/3 の内側が著しく幅広い (Fig. 1B). また、成虫および幼虫は、各腿節の先端よりも 2 本の黒帯をもつことが特徴である。

被検標本. 25♂♂s, 32♀♀s, 6N, 札郷, 小櫃川, 君津市, 24. IX. 1993, 石綿進一.

### *Paraleptophlebia* トビロカゲロウ属

#### 種の検索

#### 成虫

1a 陰茎の先端は左右に突出する (Fig. 1H). ………

……………*Paraleptophlebia japonica*  
ナミトビロカゲロウ

1b 陰茎の先端は突出するが、その突起は棒状で陰茎の腹側面に位置し、先端は斜め下方に向かう。……………*Paraleptophlebia westoni*  
ウェストントビロカゲロウ

#### 幼虫

1a 鰓は基部付近で二叉し、その気管は黒色ないし黒褐色の横枝を出していない。腹部背面は複雑な斑紋を有する。……………*Paraleptophlebia westoni*  
ウェストントビロカゲロウ

1b 鰓はその中程で二叉し、その気管は上記横枝を出している。腹部背面は複雑な斑紋がなく、黒褐色の後縁部を有する。……………  
……………*Paraleptophlebia japonica*  
ナミトビロカゲロウ

千葉県からは上記 2 種が確認されたが、このほかにナミトビロカゲロウに近縁な未記載種が存在する。

本属成虫において、以下の特徴が知られている。1) BS2 の後半が縦に稜線をともなう (Fig. 1F 矢印, 1G 矢印) (Tsui and Peters, 1972); 2) FS2 の左右の隆起が前方で互いに接するか、あるいはきわめて接近する (Fig. 1F; Tsui and Peters, 1972); 3) 腹部腹板末端節 (亜生殖板) が突出し、中央部が凹む (Peters and Edmunds, 1970).

本研究において、以下の 2 種について、次の知見が新たに得られた。1) BS1 の縦方向の稜線は全体に狭い; 2) BS1 と FS1 の間には稜線様隆起はない (Fig. 1F, G).

#### 2. *Paraleptophlebia japonica* (Matsumura)

##### ナミトビロカゲロウ

(Fig. 1D-J)

下位シノニム: *Paraleptophlebia chocolata* Imanishi

本種の幼虫はその小顎歯冠部の突起の形態とその数および小顎髭の長さによって *Paraleptophlebia spinosa* Imanishi トゲトビロカゲロウから区別できるとされていた (御勢, 1980c). しかし、小顎の突起については両種がともに櫛状でその数は 6 本前後あり (Fig. 1I), また小顎髭の長さにも変異が認められるので、これらのいずれの特徴によっても 2 種を区別することができないことが判明した。いっぽう、本種の成虫は、雄交尾器の形態の差異によってトビロカゲロウ属の他種から区別できる (Imanishi, 1937b; 御勢, 1980c).

本研究により、本種の幼虫は第 9 腹節側縁の刺の数が少ないことでトゲトビロカゲロウから区別できることが明らかになった。本種では刺が 0-2 対あり

(Fig. 1J), いっぽう, トゲトビイロカゲロウは5-8対ある。ただし, 本種によく似た同属の未記載種が存在するが, これら2種の幼虫の識別は現在のところ困難である。

被検標本. 1♂s, 滝ノ沢, 猪ノ川, 君津市郷台畑, 16-22. IV. 1997. 清水高男, M; 7♂♂, 1♂s, 1♀, 1♀s, 同左; 1♀s, 同左, 30. IV-6. V. 1997; 4♂♂, 2♀♀s, 同左, 1-6. V. 1997; 1♂s, 1♀s, 同左, 20-29. V. 1997.

### 3. *Paraleptophlebia westoni* Imanishi ウェストントビイロカゲロウ

本種は千葉県初記録である。内田 (1986) のトビイロカゲロウ属の1種は, 本種に該当すると考えられる。本種は, 成虫における雄交尾器や幼虫における前肢の爪の数および鰓の形態の違いによって, トビイロカゲロウ属の他種から区別できる (御勢, 1980c)。また, 幼虫の腹部背面の斑紋によっても区別できる (石綿, 2000a)。

被検標本. 2N, 滝ノ沢, 猪ノ川, 君津市郷台畑, 17. IX. 1997. 清水高男

### *Thraulius* トゲエラカゲロウ属

本属は千葉県初記録であり, 1種が確認された。

本属トゲエラカゲロウ属とヒメトビイロカゲロウ属の成虫の区別点として, 御勢 (1980c) は本属の後翅の前縁突起が鋭角であること, 前翅のMPの分岐が相称であると記述している。しかし, これらの特徴では区別しにくい個体があるので注意が必要である。特に後者の特徴において, 本属のうち次に述べるオオトゲエラカゲロウを除く未記載の数種は, 前翅MPが非相称に分岐している。従って, 前翅MPの分岐の仕方の違いでこれら2属を区別することはできない。

### 4. *Thraulius grandis* Gose オオトゲエラカゲロウ (Figs. 1K, L, 2A-E)

本種は千葉県初記録である。幼虫および成虫の胸部および交尾器が図示されるのは本報が初めてである (Figs. 1K, L, 2A-E)。成虫の図は京都府西芳寺川産の標本に基づいた。

日本産のトゲエラカゲロウ属の雄交尾器は互いに類似しているため, 交尾器による種の区別は難しいが, 本種は比較的大型であること (成虫および終齢幼虫: 体長10-13 mm) および次の特徴によって他種から区別できることが判明した。成虫において, 1) 体色が黒化し後翅の基部が褐色を呈する。幼虫において, 1) 凹んだ上唇の先端が中央で一部突出する (Fig. 2B; 上野, 1995); 2) 腹部背面と腹部腹面の斑紋が黒化する (Fig. 2A, C)。

さらに, 本研究において, 本種の成虫について以下

の知見が得られた (Fig. 1K)。1) BS1の縦方向の稜線は中央で狭い; 2) BS1とFS1の間には稜線様隆起はない; 3) BS2には稜線はない; 4) FS2の左右の隆起は接しない; 5) 把持子の基節の基部から上方1/2の内側が幅広い (Fig. 1L)。

被検標本. 9N, 滝ノ沢, 猪ノ川: 君津市郷台畑, 18. III. 1997. 清水高男; 1N, 同左, 17. XII. 1996.

### Potamanthidae カワカゲロウ科

本科は千葉県初記録である。Kluge (1994) は, 成虫胸部のMNsが後退しその側方が後ろに曲がることを本科の特徴として掲げているが, 成虫では確認しにくい。ただし, 亜成虫においては比較的容易に確認できる。

本科について, 以下の特徴が知られている (Bae and McCafferty, 1991)。成虫では, 1) 雌雄の各肢はよく発達し機能的である; 2) 前翅A1は分岐する; 3) 尾毛は3本ある。幼虫では, 1) 体型は幾分扁平であり, 各肢は横に広がる; 2) 頭部前縁に強大な突起はない; 3) 第1鰓は分岐せず2節よりなり, その他の各鰓は体の側方に広がる; 4) 尾毛は3本ある。

### *Potamanthus* カワカゲロウ属

本属は千葉県初記録であり, 1種が確認された。日本産の本属には2亜属各1種が確認されており (*Potamanthus* (*Potamanthodes*) キイロカワカゲロウ亜属および *Potamanthus* (*Potamanthus*) カワカゲロウ亜属), 本種はキイロカワカゲロウ亜属に属する (Bae and McCafferty, 1991)。

キイロカワカゲロウ亜属について, 以下の特徴が知られている (Bae and McCafferty, 1991)。成虫では, 1) 雄の複眼は小さく左右に分離する (左右の複眼の内側の間隔/複眼の直径=0.09-2.62, Fig. 2F); 2) 雄, 雌ともに前胸部側面に後方に走る黒色の帯がある; 3) 翅は半透明で黄色の斑紋がある; 4) 前翅のMP2はCuAに接する; 5) 後翅のR1はScに接する。幼虫では, 1) 雄の複眼は小さく, 左右に分離する (左右の複眼の内側の間隔/複眼の直径=0.75-5.00); 2) 前肢腿節背面の中程に横方向の太い剛毛列が並ぶ; 3) 前肢脛節腹面先端近くに長毛の束がある (Fig. 2I)。

### 5. *Potamanthus formosus* Eaton キイロカワカゲロウ (Fig. 2F-I)

下位シノニム: *Potamanthus kamonis* Imanishi

本種は千葉県初記録である。

成虫について, 新たに以下の知見が得られた。1) 本種の成虫は雄, 雌ともに前胸部側面に後方に走る黒色の帯がある; 2) MPsはLPsに後方で接する (Fig. 2F); 3) BS1の縦方向の稜線は中央で狭くなる (Fig. 2G);

4) BS1 と FS1 の間には稜線様隆起はない (Fig. 2G);  
5) BS2 は幅広い (Fig. 2G); 6) FS2 の左右の隆起は接する (Fig. 2G).

被検標本. 1♂, 1♀, 関宿橋, 江戸川, 関宿町江戸町,  
8. VI. 1986. 石綿進一.

### Ephemeridae モンカゲロウ科

御勢 (1979b) の日本産カゲロウ目に関する成虫の科の検索において、最初の段に記述されているモンカゲロウ上科を他から区別するための形質として、「前翅 M (MP2) は基部で CuA から著しく広がる」とある。M (正確には MP2) が基部で CuA から著しく広がる特徴をもつのは、日本産モンカゲロウ上科のなかではモンカゲロウ科が該当し (Fig. 2 M), カワカゲロウ科とシロイロカゲロウ科においては該当しない (Fig. 2 H, P)。いっぽう、後者の 2 科は、MP2 が基部近くで CuA に癒合しその後 CuA が湾曲し基部で MP1 に接近あるいは接するか (Fig. 2H, P), または MP2 が基部近くで湾曲し基部で MP1 に接近あるいは接するという特徴をもつことが明らかになった。これらの各科が有する特徴は、日本産のモンカゲロウ上科に含まれる各種を比較検討した結果、本上科に認められる特徴であることが判明した。したがって、日本産のモンカゲロウ上科を他から区別するためには、Edmunds and Waltz (1996) の検索表を一部改変し“MP2 が基部近くで CuA に湾曲または接し、その後基部で MP1 に接近あるいは接するか、あるいは MP2 は基部近くで CuA に癒合し、その後 CuA が湾曲し基部で MP1 に接近あるいは接する (Fig. 2H, P)”とすべきである。また、平嶋ほか (1989) の検索表においても、御勢 (1979b) とほぼ同様な記述となっているため、修正が必要である。本稿の検索表では、これらの記述を一部変更して用いた。

幼虫の科の検索において、大顎の突起が先端で上方に曲がるのが本科の特徴の一つとされるが (御勢, 1979b; Edmunds and Waltz, 1996), シロイロカゲロウ科の幼虫、とくに *Ephoron eophilum* アカツキシロカゲロウはこの特徴をもつ (Ishiwata, 1996)。従ってこの特徴によって本科を明瞭に区別することはできない。日本産の本科の幼虫は、大顎の先端が外側に曲がるという特徴を有し、いっぽうシロイロカゲロウ科のそれは内側に曲がるという特徴を有す。本稿の検索表では、大顎が内側あるいは外側に曲がる特徴を、両科を識別するための特徴の一つとした。

### *Ephemera* モンカゲロウ属

種の検索

成虫

- 1a 第 7-9 腹節の中央に 1 本の縦状の斑紋がある。  
……*Ephemera japonica* フタスジモンカゲロウ

- 1b 第 7-9 腹節の中央に 1 本の縦状の斑紋がない。  
……*Ephemera strigata* モンカゲロウ

幼虫

- 2a 第 7-9 腹節の中央に 1 本の縦状の斑紋がある。  
後単眼間に黒色の斑紋がない。……  
……*Ephemera japonica* フタスジモンカゲロウ  
2b 第 7-9 腹節の中央に 1 本の縦状の斑紋がない。  
後単眼間に黒色の斑紋があり、斑紋はつながる。……*Ephemera strigata* モンカゲロウ

千葉県からは上記 2 種が確認された。

本属の各種は成虫においては交尾器や翅・腹部の斑紋、幼虫においては腹部の斑紋によってお互いに区別できる (御勢, 1980f)。ただし、若齢幼虫については腹部斑紋による区別が困難な個体があり、同定の際に注意を要する。この場合、頭部の斑紋の違いが参考になる (黒田・渡辺, 1984)。

本科について、以下の特徴が知られている (Edmunds *et al.*, 1976)。成虫では、1) 雄の複眼は左右に大きく分かれる (Fig. 2J); 2) 把持子は 4 節よりなる。幼虫では、1) 大顎は前方に伸張し、その基部付近は長毛が密集する; 2) 頭部前縁の中ほどは突出し、その先端中央部はくびれる; 3) 触角の基部から 2/3 は長毛が密集する。

次の 2 種の成虫について、新たに以下の知見が得られた。1) MNs がある (Fig. 2 J); 2) MPs は LPs に後方で接する (Fig. 2J); 3) BS1 の縦方向の稜線は狭い (Fig. 2K, L); 4) BS1 と FS1 の間には稜線様隆起はない (Fig. 2K, L); 5) BS2 の幅は狭い; 6) FS2 の左右の隆起は接する (Fig. 2K)。なお、Kluge (1994) は、成虫胸部の MNs が後退しその側方が後ろに曲がることを本科の特徴として掲げているが、この特徴は成虫では確認しにくい個体が多いことが判明した (亜成虫では確認できる, Fig. 2J)。

### 6. *Ephemera japonica* McLachlan

フタスジモンカゲロウ

(Fig. 2J-M)

本種は、千葉県では、長尾川、岡本川、岩井川、養老川、小櫃川、二間川、袋倉川、長者川、温石川 (内田, 1986; 倉西, 1993; 宮野ほか, 1994) からそれぞれ報告されている。

被検標本. 1♂, 2♂♂s, 滝ノ沢, 猪ノ川, 君津市郷台畑, 新田他, 13-20. V. 1997. M; 9N, 同左, 18. III. 1997. 清水高男; 1N, 同左, 17. XII. 1996.

### 7. *Ephemera strigata* McLachlan

モンカゲロウ

本種は千葉県初記録である。利根川で確認された

が、房総半島からは未だ採集されていない。

被検標本. 1N, 関宿橋, 江戸川, 関宿町江戸町, 14.  
III. 2000. 石綿進一.

#### Polymitarcyidae シロイロカゲロウ科

平嶋ほか (1989) は、本科の幼虫の特徴として、前肢の付節および脛節が癒合するとしているが、この特徴は本科では認められないことがわかった。

#### *Ephoron* シロイロカゲロウ属

##### 種の検索

##### 成虫

- 1a 翅は白色. ....  
.....*Ephoron eophilum* アカツキシロカゲロウ
- 1b 翅は半透明. ....  
.....*Ephoron shigae* オオシロカゲロウ

##### 幼虫

- 1a 頭部前縁の突起は円形. ....  
.....*Ephoron eophilum* アカツキシロカゲロウ
- 1b 頭部前縁の突起は三角形. ....  
.....*Ephoron shigae* オオシロカゲロウ

千葉県からは上記 2 種が確認された。

本属について、以下の特徴が知られている (Ishiwata, 1996). 成虫では、1) 雄の複眼は小さく、左右に大きく分かれる (Fig. 2N); 2) 翅に斑紋がない。幼虫では、1) 頭部前縁中央部の突起は半円形あるいは三角形であり、中央部で凹まない; 2) 大顎は前方に伸張し、その先端は内側に曲がる; 3) 大顎の上側面に無数の突起がある; 4) 鰓は第 1-7 腹節にあり、第 1 鰓は単一棒状であり、その他の鰓は二叉する。

次の 2 種の成虫について、新たに以下の知見が得られた (Fig. 2 N-P). 1) MNs がない; 2) MPs は LPs に後方で接する; 3) BS1 の縦方向の稜線は全体に狭い; 4) BS1 と FS1 の間に稜線様隆起はない; 5) BS2 の幅が狭い; 6) FS2 の左右の隆起は接する。

#### 8. *Ephoron eophilum* Ishiwata

##### アカツキシロカゲロウ

(Fig. 2N-P)

Ishiwata (1996) は、利根川 (野田市) から本種を報告している。図 (Fig. 2N-P) は埼玉県荒川産の標本に基づいた。千葉県レッドデータブックでは一般保護生物とされている (石綿, 2000b)。

本種は次種のオオシロカゲロウによく似ているが、以下の特徴によって区別できる (Ishiwata, 1996). 雄成虫では、翅の色が白くくすむ (本種の翅の表面は、顆粒状の小突起で覆われるため翅全体が白色に見える

が、次種ではこの小突起が少ないため翅全体が半透明である)。ただし、雌の成虫ではこれら 2 種を区別することは難しい。幼虫では、頭部前縁部の小突起が半円形である (次種は三角形)。また、卵の表面構造あるいは大きさによっても両種を区別することができる。なお、卵の形質は、実体顕微鏡においても観察可能であることが判明した。

#### 9. *Ephoron shigae* (Takahashi)

##### オオシロカゲロウ

本種は千葉県では、養老川、夷隅川、小櫃川から報告されている (田中, 1971; 千葉県環境部, 1975; 内田, 1986; Ishiwata, 1996)。

#### Caenidae ヒメシロカゲロウ科

千葉県からは 2 属が確認された。

Ishiwata (2001) はこの科の和名にヒメシロカゲロウ科を与え、和名を変更した。その理由は以下のとおりである。Caenidae の科名の和名として、ヒメカゲロウを最初に与えたのは上野・岡本 (1932) である。一時、ヒメシロカゲロウとされたことがあるが (上野, 1973; 御勢, 1979b), ヒメカゲロウとして現在に至っている。いっぽう、アミメカゲロウ (脈翅) 目の中にも同じ和名ヒメカゲロウ科があり、アミメカゲロウ目のヒメカゲロウ科の属和名の一部にヒメカゲロウが多く使用されている。日本産の *Caenis* については、ヨーロッパ産の種 *Caenis horaria* を当て、和名をヒメカゲロウとしていたことがあるが (上野・岡本, 1932), 最近、使われておらず、再精査が必要である。現在使われている科名あるいは今後予想される種和名の同一名の使用は、混乱を招くおそれがある。そのため、先の上野 (1973) が使った和名を再度使用し、本科をヒメシロカゲロウ科と改める。従って、*Brachycercus*, *Caenis* の和名はそれぞれミットゲヒメシロカゲロウ属、ヒメシロカゲロウ属となる。

平嶋ほか (1989) は、本科の成虫の特徴として、前翅の MP2 と CuA は MA から分岐し、後翅には前縁突起 (costal projection) があるとしているが、これらの特徴は本科では認められないことが判明した。

本科の成虫について、以下の特徴が知られている。

1) 雌雄の複眼は小さく左右に大きく分かれる (Fig. 3A, D; Edmunds *et al.*, 1976); 2) 中胸背膜 (MNM: 中胸背中線上の膜質部, Fig. 3A 矢印) がある (Kluge, 1994); 3) 前翅 MA2 は基部近くで横脈に接する (Fig. 3C, F; Edmunds and Waltz, 1996); 4) 把持子は一節よりなる (Edmunds *et al.*, 1976); 5) 3 本の尾毛は、雄は長く雌は短い (Edmunds *et al.*, 1976)。

次の 2 種の成虫について、新たに以下の知見が得られた (Fig. 3A, B, E). 1) MNs はない; 2) MPs は LPs に後方で接する; 3) BS1 の縦方向の稜線はない; 4)

BS1 と FS1 の間には稜線様隆起はある (Fig. 3 B 矢印, E 矢印); 5) BS2 は平坦で幅広い; 6) FS2 の左右の隆起は接しない。

#### **Brachycercus** ミットゲヒメシロカゲロウ属

本属は千葉県初記録である。国内でも 1 属 1 種のみが確認されている。

本科について、以下の特徴が知られている (Edmunds *et al.*, 1976). 成虫では、1) 触角の第 2 節は第 1 節の約 3 倍ある (Fig. 3 A); 2) 左右の前肢基節の間隔は広い。幼虫では、各肢の爪は細長いという特徴がある。

#### 10. **Brachycercus japonicus** (Gose) ミットゲヒメシロカゲロウ (Fig. 3A-C)

本種は千葉県初記録である。この種の成虫は、これまで知られていないので図示した (Fig. 3A-C)。

本属の成虫において前翅 A1 が波状に曲がり、外縁に接するという特徴があることが判明した (Fig. 3C 矢印)。

被検標本, 2♂♂, 2♀♀, 境大橋, 利根川, 関宿町三軒家, 8. VIII. 1996. 石綿進一。

#### **Caenis** ヒメシロカゲロウ属

本科について、以下の特徴が知られている (Edmunds *et al.*, 1976). 成虫では、1) 触角の第 2 節は第 1 節の約 2 倍ある (Fig. 3 D); 2) 左右の前肢基節の間隔は狭い。幼虫では、各肢の爪は短く、先端で多少曲がるという特徴がある。

#### **Caenis** sp. ヒメシロカゲロウ属の 1 種 (Fig. 3D-F)

千葉県では、岡本川, 長尾川, 養老川, 小櫃川から報告されている (内田, 1986; 倉西, 1993; 宮野ほか, 1994)。

成虫において前翅 A1 が弧状に曲がり、外縁に接するという特徴があることが判明した (Fig. 3F 矢印)。

9N, 滝ノ沢, 猪ノ川, 君津市郷台畑, 18. III. 1997. 清水高男; 1N, 同左, 17. XII. 1996.

#### **Ephemerellidae** マダラカゲロウ科

千葉県からは 6 属が確認された。

本科について、以下の特徴が知られている。成虫では、1) 前翅外縁の間脈はよく発達する (Fig. 3K-a); 2) 前翅の CuP は基部で A1 よりも CuA に近い (御勢, 1979b); 3) 前翅の CuA は後縁の角 (posterior angle) 近辺 (後縁の角が丸く弧状である場合は、そのほぼ中間) に接する (Fig. 3K-a; Engblom, 1996); 4) 把持子の末端の 1 節は短く、その前節は長い (Fig. 3L;

Edmunds *et al.*, 1976). 幼虫では、1) 各腹節上の鰓は二葉からなり、上部の鰓は葉状、下部のそれは房状である (Edmunds *et al.*, 1976); 2) 多くの場合、頭部、胸部あるいは腹部に突起がある (Edmunds *et al.*, 1976). 成虫において、次に述べる 6 属 7 種について新たに以下の知見が得られた。1) MNs はある (Figs. 3G, H, 4A); 2) MPs は LPs に接しない (Figs. 3G, H, 4 A); 3) BS1 の縦方向の稜線様隆起があり、BS1 と FS1 の稜線様隆起はない (Fig. 3I, J)。

#### **Cincticostella** トウヨウマダラカゲロウ属

千葉県内からは 1 種が確認された。

本属について、以下の特徴が知られている。成虫では、1) 把持子の末端節の長さは幅の約 1.5 倍ある; 2) 陰茎の先端付近の幅は基部より広い、あるいは狭く、狭い場合は陰茎先端部が突出しない。幼虫では、1) 頭部の前縁、前方あるいは背面または胸部背面に突起はない (石綿, 1987); 2) 小顎の歯冠部は犬歯がなく、一枚の変形した歯と長毛が密集する (Tshernova 1972; Kang and Yang, 1995); 3) 前肢脛節先端は伸張しない (御勢, 1980d)。

#### 11. **Cincticostella okumai** (Gose) オオクママダラカゲロウ

本種は、千葉県では、長尾川, 養老川, 小櫃川から (内田, 1986; 倉西, 1993; 宮野ほか, 1994), 千葉市内の谷津田 (倉西, 1997) からそれぞれ報告されている。本種は、種名がないままに御勢 (1962) によって図示された幼虫 *Ephemerella* sp. EC に相当する (御勢, 1980d)。

御勢 (1980e) は、本種成虫を雄交尾器の形態上の違から *Cincticostella nigra* (Uéno) クロマダラカゲロウと区別できるとしたが、両種の雄交尾器の形態は酷似しており、この特徴からは区別できないことが判明した。ただし、これら 2 種は、それぞれの分布域や発生時期の違いから区別することがほぼ可能である (石綿, 1989, 2000a)。それによると本種は、神奈川県では山地から平地にかけて広く分布し、早春に羽化する。いっぽうクロマダラカゲロウは山地に限定され、初夏に羽化する。これら 2 種の流程における分布域の違いから推察して、クロマダラカゲロウが千葉県内に分布する可能性は少ないと思われる。幼虫では、腿節上に小突起が多数あることでクロマダラカゲロウから区別できる (石綿, 2000a)。

被検標本, 1N, 滝ノ沢, 猪ノ川, 君津市郷台畑, 18. III. 1997. 清水高男。

#### **Drunella** トゲマダラカゲロウ属

種の検索

成虫

- 1a 把持子の第2節の内側はくびれず、全体に曲がる。陰茎は先端で広がらず、先端部の幅はその中間のそれと較べほぼ同等 (Fig. 3L). ……………  
 ……*Drunella ishiyamana* ヨシノマダラカゲロウ
- 1b 把持子の第2節の中程が大きくくびれ、内側に曲がる。陰茎は先端部で左右に大きく広がり、先端部の幅は基部と較べ著しく広い (Fig. 3M). ……………  
 ……*Drunella kohnoi* コオノマダラカゲロウ

#### 幼虫

- 1a 頭部前縁の中央部が凹む。後頭部に長毛の束はない。前肢腿節に縦方向の稜線が走る。……………  
 ……*Drunella ishiyamana* ヨシノマダラカゲロウ
- 1b 頭部前縁の中央部が凹まない。後頭部に長毛の束をもつ。前肢腿節に稜線はない。……………  
 ……*Drunella kohnoi* コオノマダラカゲロウ

千葉県内から上記2種が確認された。

本属について、以下の特徴が知られている。成虫では、1) 把持子の末端節の長さは幅の2倍以上ある (Fig. 3L, M); 2) 把持子の第2節の中央付近がくびれ大きく曲がるか、あるいは全体に曲がる (Fig. 3L, M) (石綿, 1987); 3) 陰茎に刺はない。幼虫では、1) 頭部前縁に突起をもつ (一部を除く); 2) 前肢腿節先端が伸張し鋸状の小突起が並ぶ (一部を除く; 御勢, 1980 d; 石綿, 1987)。

#### 12. *Drunella ishiyamana* (Matsumura)

ヨシノマダラカゲロウ

(Fig. 3G-L)

下位シノニム: *Ephemerella yoshinoensis* Gose

本種は、千葉県では、養老川、小櫃川から報告されている (内田, 1986; 宮野ほか, 1994)。原記載 (松村, 1931) は不十分な記述で、Gose (1963) の雄交尾器の図も、おそらく乾燥気味の標本に基づいて作図されたものと推定され、ともに近縁な種から区別することが難しい。本稿で新たに雄交尾器および胸部などを図示した (Fig. 3G-L)。図は神奈川県南足柄市酒匂川産の標本に基づいた。

Ishiwata (2001) は、種名が確定しないまま御勢 (1962) によって幼虫で図示された種 *Ephemerella* sp. nG を本種と同一であるとし、最近まで使われていた学名 *Drunella cryptomeria* Imanishi を標記学名に変更した。この理由は、松村 (1931) によって新種として発表された本種のタイプ標本が、*E. sp. NG* の幼虫を羽化させて得た成虫と同一の種であり、従来から *D. cryptomeria* と同定されていた種と異なることが判明したことによる。

#### 13. *Drunella kohnoi* (Allen)

コオノマダラカゲロウ

(Fig. 3M)

本種は、千葉県では、養老川、小草畑川、小櫃川から報告されている (内田, 1986)。図 (Fig. 3M) は神奈川県南足柄市酒匂川産の標本に基づいた。

#### *Ephacerella* シリナガマダラカゲロウ属

国内では1属1種のみが確認されており、千葉県でも確認された。以前使われていた属名 *Acerella* は、カマシムシ目の Acerentomidae クシカマシ科に同じ属名が存在することから、置換名として表記の属名が与えられた (Paclt, 1994)。

本属について、以下の特徴が知られている。成虫では、1) 把持子の末端節の長さは幅と同等かわずかに長い; 2) 把持子の第2節の基部より2/3の内側が大きく折れ曲がる; 3) 陰茎には刺がない; 4) 陰茎先端付近の幅は基部よりも狭く、陰茎先端部がわずかに突出する (石綿, 1987)。幼虫では、1) 小顎の歯冠部に長毛が密集する (Tshernova 1972; Kang and Yang, 1995); 2) 前肢腿節先端が伸張しない (御勢, 1980d); 3) 各肢は細長く、爪の歯は多い (10-15本; Allen, 1971); 4) 尾毛に輪生するまばらな刺毛がある (Allen, 1971)。

#### 14. *Ephacerella longicaudata* (Uéno)

シリナガマダラカゲロウ

(Fig. 4A, B)

本種は千葉県では、小櫃川から報告されている (内田, 1986)。図 (Fig. 4A, B) は神奈川県葉山町森戸川産の標本に基づいた。

Allen (1971) は、本種の特徴として小顎髭が1節からなっていると記述し、それを図示しているが、その図の小顎髭は3節よりなっており実態と異なる。

本種の亜成虫はオオクママダラカゲロウによく似ているが、胸部背面のMPs上の褐色部の長さの相違によって双方を区別できるという知見が得られた。シリナガマダラカゲロウのMPsの褐色部分は後方に伸張しMPsの長さの1/2以上あるが、オオクママダラカゲロウのそれはMPsの長さの1/4から1/3程度である (Fig. 4A)。

#### *Ephemerella* マダラカゲロウ属

千葉県からは1種が確認されたが、他にクシゲマダラカゲロウに近縁な未記載種が存在する。

本属について、以下の特徴が知られている。成虫では、1) 一般に把持子の末端節の長さは幅と同等あるいはそれ以下である; 2) 陰茎に多くの刺がある (石綿, 1987)。幼虫では、1) 頭部あるいは頭部および胸

部それぞれの背面に突起がある（一部を除く；御勢，1980e）；2）小顎の先端部は犬歯が発達し、一枚の変形した歯はない（石綿，1987）；3）前肢脛節先端は伸張しない（御勢，1980e）；4）中胸前側縁は外側に大きく張り出さない（御勢，1980e）；5）尾毛に短い剛毛あるいは剛毛と長毛がある（御勢，1980e）。

#### 15. *Ephemerella setigera* Bajkova

##### クシゲマダラカゲロウ

本種は、千葉県では、岡本川、岩井川、養老川から報告されている（倉西，1993；宮野ほか，1994）。

本種はマダラカゲロウ属の他種から次の特徴によって区別できる（石綿，2000a）。成虫では、雄交尾器の陰茎の先端が背面で広がらず、その腹面や側面に小さな刺がある（前方に向かう突起状の刺は背面にない）。幼虫では、後肢脛節は比較的幅広く、後頭部に2対の小隆起がある。

被検標本。2N，関宿橋，江戸川，関宿町江戸町，8.VI.1986. 石綿進一。

#### *Torleya* エラブタマダラカゲロウ属

本属は千葉県初記録であり，1種が確認された。

本属について，以下の特徴が知られている。成虫では，1）把持子の末端節の長さは幅の約1.5倍ある；2）把持子の第2節の先端付近の内側が曲がる；3）陰茎には刺がなく左右に大きく広がり，その先端にはそれぞれ前方および後方に鋭くとがる1対の突起がある（石綿，1987）。幼虫では，1）頭部あるいは頭部および胸部の背面に突起がない（石綿，1987）；2）前肢脛節の前縁に突起はない（Edmunds, 1959）；3）腹部背面に突起はない（Edmunds, 1959）。

#### 16. *Torleya japonica* (Gose)

##### エラブタマダラカゲロウ

本種は千葉県初記録である。幼虫において，尾毛に疎らな尾毛が輪生するという特徴が知られている（御勢，1962）。

幼虫について，新たに以下の知見が得られた。1）小顎に犬歯があり，その歯冠部には密集した長毛および一枚の変形した歯はない；2）小顎髯がない。

被検標本。1N，関宿橋，江戸川，関宿町江戸町，14.III.2000. 石綿進一。

#### *Uracanthella* アカマダラカゲロウ属

千葉県からは1種が確認された。

本属について，以下の特徴が知られている。成虫では，1）雄成虫の前肢第1付節は鉤状に変形する（Fig. 4C矢印，D）；2）陰茎の先端に複数の刺がある（Fig. 4E，F；石綿，1987）。幼虫では，1）頭部あるいは頭部および胸部のそれぞれの背面に突起はない（石綿，

1987）；2）小顎には小顎髯，犬歯および一枚の変形した歯はなく，先端部はブラシ状の長毛が密集する（石綿，1987）；3）前肢脛節先端は伸張しない（石綿，1987）；4）各肢の爪には鋸状の細かな歯があり，先端近くに大きな突起がある（Belov, 1979）；5）中胸前側縁は外側に大きく張り出さない（石綿，1987）；6）尾毛にまばらで比較的長い剛毛がある（石綿，1987）。

#### 17. *Uracanthella punctisetae* (Matsumura)

##### アカマダラカゲロウ

(Fig. 4C-F)

下位シノニム：*Ephemerella rufa* Imanishi

本種は，千葉県では，岡本川，岩井川，養老川から報告されている（倉西，1993；宮野ほか，1994）。最近まで使われていた学名 *Uracanthella rufa* は，標記学名に変更された（Ishiwata, 2001）。図（Fig. 4C-F）は神奈川県南足柄市酒匂川産の標本に基づいた。成虫において，以下の特徴が知られている。1）把持子の基節は不明瞭である（基節と第2節の境界が不鮮明，Fig. 4E；Imanishi, 1937a）；2）陰茎先端の背面は左右に突出し，それらの先端は陰茎基部に向かって尖る。また，雄の付節第1節が鉤状に変形するという新たな知見が得られた（Fig. 4C矢印，D矢印）。この特徴は本属の他種にも認められ，その他の日本産のマダラカゲロウ科においては認められない。

被検標本。2N，滝ノ沢，猪ノ川，君津市郷台畑，18.III.1997. 清水高男。

#### Ameletidae ヒメフタオカゲロウ科

千葉県からは1属が確認された。

本科は，過去にフタオカゲロウ科の中の一属とされていたが，McCafferty (1991) によって独立した科に昇格させられた。その後，McCafferty (1991) による本科の概念は，雌雄交尾器，胸部形態，幼虫および卵の表面構造などの比較研究によって，より確実なものになった（Kluge *et al.*, 1995）。本稿ではそれに従い昇格させた。本科の成虫は，後肢の付節と顎節の長さによってチラカゲロウ科から区別されるとされたが（御勢，1979b），この特徴では本科を区別できない。チラカゲロウ科の後肢の付節の長さは，その顎節に比較して明らかに短い特徴があるが，本科の成虫において，種間や種内でそれぞれの長さに変化が認められることが明らかになったからである。本稿の検索表では，鰓の痕跡の有無および後翅の翅脈相を区別点とする Edmunds and Waltz (1996) の検索表を準拠した。

成虫において以下の特徴が知られている。1）MNsとMLsの交点はより後方で交わる（Fig. 4G矢印）（Kluge *et al.*, 1995）；2）後翅は大きく，縦脈が5本以上あり，後翅前縁突起が鋭角をなす（Edmunds and Waltz, 1996）；3）雄は亜生殖板に膜質部がある（Kluge

et al., 1995).

# **Ameletus ヒメフタオカゲロウ属**

## 種の検索

### 成虫

- 1a 1 対の棒状の陰茎 (lateral lobe: ll) は後半部が上下に膨らみ足形を呈し、先端部は丸い; 陰茎の腹面側に鋭い陰茎側片 (ventral titilator: vt) をもつ (Fig. 4I, J). ……………*Ameletus costalis*  
マエグロヒメフタオカゲロウ
- 1b 陰茎に陰茎側片 (ventral titilator: vt) はなく、腹面側に 4-5 対の刺を有す (Fig. 4O). ……………  
……*Ameletus montanus* ヒメフタオカゲロウ

### 幼虫

- 1a 第 6-8 腹節腹板の後縁全体に鋸状の小突起が並ぶ (Fig. 4K); 第 9 腹節腹板の後縁に刺が並ぶ (Fig. 4L). ……………*Ameletus costalis*  
マエグロヒメフタオカゲロウ
- 1b 第 6-8 腹節腹板の後縁に中央部を除き鋸状の小突起が並ぶ; 第 9 腹節腹板の後縁に刺がない. ……………*Ameletus montanus* ヒメフタオカゲロウ

千葉県からは上記 2 種が確認されたが、この他未記載種が数種存在すると思われる。次の 2 種について、新たに以下の知見が得られた。成虫では、1) MNs は MPs に接しない (Fig. 4G); 2) MPs は LPs に接しない (Fig. 4G); 3) BS1 の縦方向の稜線はない (Fig. 4H); 4) BS1 と FS1 の境界は稜線様に隆起する (Fig. 4H 矢印); 5) BS2 は幅広く、その後端は隆起しない; 6) FS 2 の左右の隆起は接する (Fig. 4H); 7) 雌の第 7 腹節の中央部は後方に突出しない。幼虫では、最後腹節の腹板中央部が突出する (左右の側縁突起より伸張する、Fig. 4M, N, P)。

## **18. *Ameletus costalis* Matsumura**

### **マエグロヒメフタオカゲロウ**

(Fig. 4G-N)

本種は、千葉県では、長尾川、養老川、小櫃川、長者川、温石川から報告されている (内田, 1986; 倉西, 1993; 宮野ほか, 1994)。

本種は成虫の前肢節に刺のあることで *Ameletus kyotensis* Imanishi キョウトヒメフタオカゲロウ、*Ameletus croceus* Imanishi ヨコスジヒメフタオカゲロウから区別できるとされたが (御勢, 1979b)、前肢に同じ特徴を備えた近縁な未記載種が存在する。また、幼虫における上唇の斑紋や大顎の犬歯の形が本種の既知種から本種を分ける特徴とされてきたが (今西, 1940; 御勢, 1979b)、いずれの特徴でも本種を明確に区別できないことが明らかとなった。

雄成虫においては、本属に含まれる既知種うち、交尾器の形態によって本種を区別することは容易であるが、幼虫では次種ヒメフタオカゲロウからのみ区別が可能である。なお、本種の雄終齢幼虫では、陰茎の先端部 (ll) に相当する部分の先が丸いという特徴が得られた (Fig. 4N 矢印)。

被検標本。1N, 滝ノ沢, 猪ノ川, 君津市郷台畑, 17. XII. 1996. 清水高男 他; 1♂s, 1♀s, 45N, 同左, 12-18. III. 1997. 新田 他. M; 1♂, 同左, 26. III-1. IV. 1997. 新田 他. M; 1♂, 1♂s, 1♀, 同左, 2-8. IV. 1997. 新田 他. M; 1♂, 同左, 1-6. V. 1997. 新田 他. M.

## **19. *Ameletus montanus* Imanishi**

### **ヒメフタオカゲロウ**

(Fig. 4O, P)

本種は千葉県初記録である。本種には近縁な未記載種が複数存在するので、同定の際、注意が必要である。また、幼虫における上唇の斑紋、大顎の犬歯の形が種を区別する特徴とされてきたが (今西, 1940; 御勢, 1979b)、前種同様いずれの特徴も本種を明確に区別できないことが明らかとなった。ただし、雄終齢幼虫の場合、陰茎の先端部に相当する部位が丸く、腹面に刺が認められる (Fig. 4P 矢印)。

被検標本。1♂s, 3♀♀s, 滝ノ沢, 郷ノ川, 君津市, 郷台畑, 9-17. IV. 1997. 新田 他. M; 1♂, 同左, 22-29. IV. 1997. 新田 他. M.

## **Baetidae コカゲロウ科**

千葉県からは 6 属が確認された。御勢 (1979b) は、日本産カゲロウ目の幼虫の科の検索表で本科をフタオカゲロウ科 (広義) およびチラカゲロウ科から区別する特徴として、各腹節の両端が後方に尖らないことをあげている。しかし、ウスバコカゲロウ属、ヒメウスバコカゲロウ属の幼虫は、各腹節の両端が後方に尖るという特徴を持っている (Edmunds et al., 1976)。そのため、この特徴が科を認識する上で、常に有効とは限らない。

本科について、以下の特徴が知られている。成虫では、1) 成虫胸部の MNs がいない (Figs. 5B, C, 6A, B, K, 7A, B; Kluge, 1994); 2) 陰茎は膜質よりなり、内部に引き込み可能である (Edmunds et al., 1976)。幼虫では、1) 体型は小型で流線型をしている (Edmunds et al., 1976); 2) 幼虫上唇の中央部が鋭角状に凹み、下唇の中舌、側舌が比較的長い (Figs. 5A, G, I, M, 7G, P; Edmunds et al., 1976)。

## **Acentrella ミジカオフタバコカゲロウ属**

本属は千葉県初記録であり、1 種確認された。本属は、過去にコカゲロウ属の亜属あるいはシノニムとして扱われていたが、Waltz and McCafferty (1987) に



よって、独立した属とされたのでそれに従った。

本属について、以下の特徴が知られている。成虫では、1) 成虫の中胸部背面の前縁が著しく突出する (Kluge, 1994; Edmunds and Waltz, 1996); 2) 後翅はなく、前翅外縁の間脈は2本ある。幼虫では、腹部背面は鱗状の小突起で覆われないという特徴がある (Edmunds and Waltz, 1996; Kluge, 1997)。

## 20. *Acentrella gnom* (Kluge)

### ミツオミジカオフタバコカゲロウ

(Fig. 5A)

本種は千葉県初記録である。本種は、*Acentrella sibirica* (Kazlauskas) ミジカオフタバコカゲロウから次の特徴によって区別できる (Tshernova *et al.*, 1986)。本種の成虫は、第2-6腹節と7-9腹節の背面がそれぞれ白色および暗褐色を呈する (ミジカオフタバコカゲロウはすべて褐色)。本種幼虫は、中尾糸があり尾毛は3本ある (ミジカオフタバコカゲロウは中尾糸がないか合っても痕跡程度)。

石綿 (2000a) の示した成虫の形態特徴は以下のとおりである。1) 把持子の末端節の幅はその第2節の幅にほぼ等しい; 2) その末端節の長さは幅の1.5-2.0倍である。成虫の胸部において、3) MPsはLPsに接しない; 4) BS1の縦方向の稜線はなく、BS1とFS1の境界は隆起する; 5) PsはBS2の前縁に食い込まず、PABとBS2との間に間隙がない (Fig. 5Dに酷似); 6) BS2は平坦で、ほぼ正方形である; 7) FS2の左右の隆起は接することなく、後方で大きく広がる。また、幼虫について以下の知見が新たに得られた。1) 下唇髭の第2節は短い (Fig. 5A); 2) 各腿節基部腹面の細毛の束 (villopore) がある (Fig. 6Hに酷似); 3) 各肢爪の先端近くの感覚毛がない。

被検標本。1N, 札郷, 小櫃川, 君津市, 15. IX. 1993, 石綿進一。

## *Baetiella* フタバコカゲロウ属

千葉県からは1種が確認された。本属は、過去に *Pseudocloeon* の亜属あるいはシノニムとして扱われていたが、Waltz and McCafferty (1987) によって、独立の属として扱われるようになった。その論文で、*Pseudocloeon* に属していた日本産の2種は、*Baetiella* に移された (Ishiwata, in press)。

成虫および幼虫において以下の特徴が知られている。成虫において、1) 前翅は横脈が暗褐色に縁どられる (Imanishi, 1930); 2) 後翅はない。幼虫において、1) 下唇髭の末端節はほぼ三角形である (Fig. 5G) (Waltz and McCafferty, 1987); 2) 後翅の原基はあるが痕跡程度である (Waltz and McCafferty, 1987)。なお、成虫および亜成虫は、静止時には翅を広げるという特徴がある (Tshernova *et al.*, 1986)。

## 21. *Baetiella japonica* (Imanishi)

### フタバコカゲロウ

(Fig. 5B-G)

下位シノニム: *Baetiella nosegawaensis* Gose

本種は千葉県では、小櫃川から報告されている (内田, 1986)。図 (Fig. 5B-G) は図は神奈川県南足柄市酒匂川産の標本に基づいた。Gose (1965) によって成虫に基づいて新種記載された *Baetiella nosegawaensis* Gose は、本種のシノニムとされた (Ishiwata, 2001)。

本種に近縁な種トゲトゲフタバコカゲロウ *Baetiella bispinosa* Gose が沖縄列島から報告されているが、それ以外の地域ではフタバコカゲロウ属は本種1種のみが知られている。なお、本種の幼虫には尾毛の内側に遊泳毛のある個体もあるので注意が必要である。

今回、成虫において以下の知見が得られた。雄成虫の交尾器において、1) 把持子の末端節の幅はその第2節の幅にほぼ等しい (Fig. 5F); 2) その末端節の長さはその幅の2-3倍 (Fig. 5F)。成虫の胸部において、3) MPsはLPsに接しない (Fig. 5B, C); 4) BS1の縦方向の稜線はなく、BS1とFS1の境界は隆起する (Fig. 5D矢印); 5) PsはBS2の前縁に食い込まず、PABとBS2との間に間隙がない (Fig. 5D); 6) BS2は平坦で、前方で広がる (Fig. 5D); 7) FS2の左右の隆起は接することなく、後方で大きく広がる (Fig. 5D)。また、幼虫について、新たに以下の知見が得られた。1) 下唇髭の第2節は長い (Fig. 5G); 2) villopore がある (Fig. 6Hに酷似); 3) 各肢爪の先端近くの感覚毛がある (Fig. 6Iに酷似)。

## *Baetis* コカゲロウ属

千葉県では以下に示す4種の他に、小林 (私信) が、小林 (1987) の記号で整理した幼虫7種 (*Baetis* sp. E, *Baetis* sp. F, *Baetis* sp. G, *Baetis* sp. H, *Baetis* sp. I, *Baetis* sp. J, *Baetis* sp. Q) を記録している。今後、他の未記載種が記録される可能性があるため、本属に種の検索は示さず、各種の特徴を記述するととどめる。

本属の各種は、いくつかの種群に分けられており、近年それらの種群について新属あるいは新亜属が創設されているが (Waltz *et al.*, 1994; McCafferty and Waltz, 1995)、ここでは従来どおり (御勢, 1980b; 小林, 1987) 1属として扱う。本属は、鰓が7対、尾毛が中尾糸を加え3本あることでコカゲロウ科の他属から区別されるとされた (御勢, 1980a)。しかし、鰓が6対の *Baetis yoshinensis* Gose ヨシノコカゲロウおよび尾毛が2本の *Baetis bicaudatus* Dodds フタオコカゲロウが存在する (小林, 1987; Ishiwata *et al.*, 2000) ので、これらの形質が常に有効であるとは限らない。

## 22. *Baetis chocoatus* Gose

### トビロコカゲロウ

(Fig. 5H-L)

本種は千葉県初記録である。成虫は知られていない。

幼虫では以下の特徴が知られている。1) 体色は濃褐色で背中線上に白色の縦線が走り、尾毛の中央に暗色の帯がある (御勢, 1980a); 2) 上唇の前縁にそった長毛は4-5対ある (小林, 1987); 3) 右大顎の犬歯は2本の突起に変形する (Fig. 5H 矢印; 小林, 1987); 4) 下唇髭の第3節の先端は尖る (Fig. 5I; 小林, 1987)。

また、幼虫について、新たに以下の知見が得られた。1) 本種は触角の間に狭く、その間が隆起する (Fig. 6O に酷似); 2) villopore や各肢爪の先端近くの感覚毛がない; 3) 第6-7腹節の鰓の先端が尖る (Fig. 5J, K); 4) 左右の肛側片 (paraproct) の内側は後方に著しく伸長しない (Fig. 5L)。

被検標本: 1N, 札郷, 小櫃川, 君津市, 15.IX.1993, 石綿進一。

## 23. *Baetis sahoensis* Gose

### サホコカゲロウ

(Fig. 5M, N)

本種は、千葉県では、長尾川、岡本川、岩井川、養老川、小櫃川 (内田, 1986; 倉西, 1993; 宮野ほか, 1994), 千葉市内の湧水流など (倉西, 1994, 1997) から報告されている。図 (Fig. 5M, N) は神奈川県平塚市葛川産の標本に基づいた。

成虫および幼虫において以下の特徴が知られている。成虫において (御勢, 1980a, 1980b), 1) 後翅に分岐しない縦脈は3本ある; 2) 第3縦脈が翅先端近くに伸張し、間脈はない。幼虫において (小林, 1987), 1) 上唇の前縁にそった長毛は4-5対ある; 2) 下唇髭の第3節の先端は尖らない (Fig. 5M); 3) 各肢爪の先端近くの感覚毛がない; 4) 尾毛の中央に暗色の帯がある。

今回、成虫について以下の知見が得られた。雄成虫の交尾器において、1) 把持子の末端節の幅はその第2節の幅にほぼ等しい; 2) 把持子の末端節の長さはその幅の1.0-1.5倍。成虫の胸部において、3) MPsはLPsに接しない; 4) BS1の縦方向の稜線はない; 5) BS1とFS1の境界は隆起する; 6) PsはBS2の前縁に食い込まず、PABとBS2との間に間隙がない。また、幼虫について、新たに以下の知見が得られた。1) 本種は触角の間に広く、その間が隆起しない; 2) villoporeがある; 3) 各腹節の鰓の先端が丸い; 4) 左右の肛側片 (paraproct) の内側は後方に著しく伸長しない (Fig. 5N)。

## 24. *Baetis thermicus* Uéno

### シロハラコカゲロウ

(Fig. 6A-J)

本種は、千葉県では、養老川、小櫃川、二間川、袋倉川、温石川 (内田, 1986; 宮野ほか, 1994), 千葉市内の湧水流など (倉西, 1994, 1997) から報告されている。

本種の成虫には、前翅基部に黒斑があり、後翅の縦脈の第1, 第2脈に1本, 第2, 第3脈に2本の間脈があることが知られている (Fig. 6E; 御勢, 1980b)。幼虫では以下の特徴が知られている (小林, 1987)。1) 触角の第2基節に数本の刺がある (Fig. 6G 矢印); 2) 上唇の前縁に沿って並ぶ長刺毛は片側12-14本である; 3) 腿節に長毛列があり、各肢爪の先端近くに感覚毛をもつ (Fig. 6I 矢印); 4) 尾毛は3本で中央部に黒斑帯がない。

今回、成虫において以下の知見が得られた。雄成虫の交尾器において (Fig. 6F), 1) 把持子の末端節の幅はその第2節の幅にほぼ等しい; 2) その末端節の長さはその幅の1.0-1.5倍。成虫の胸部において、3) MPsはLPsに接しない (Fig. 6A, B); 4) BS1の縦方向の稜線はない (Fig. 6C); 5) BS1とFS1の境界は隆起する (Fig. 6C 矢印, D 矢印); 6) PsはBS2の前縁に食い込まず、PABとBS2との間に間隙がない (Fig. 6C); 7) BS2は後方で狭まることはない (Fig. 6C); 8) FS2の左右の隆起は接することなく後方で広がる (Fig. 6C)。なお、後翅のそれぞれの間脈は伸張し縦脈に接する場合も多い。また、幼虫について、新たに以下の知見が得られた。1) 触角の間に広く、その間が隆起しない (Fig. 6G); 2) villoporeがある (Fig. 6H 矢印); 3) 各腹節の鰓の先端が丸い; 4) 左右の肛側片 (paraproct) の内側は後方に著しく伸長しない (Fig. 6J)。

被検標本: 2♂♂s, 1♀s, 滝ノ沢, 猪ノ川, 君津市郷台畑, 29.XI-3XII.1996, 清水高男 他; 3♂♂, 4♀♀s, 1N, 同左, 26.III-1.IV.1997。

## 25. *Baetis yoshinensis* Gose

### ヨシノコカゲロウ

(Fig. 6K-P)

本種は、千葉県では、長尾川、岡本川、養老川、小櫃川 (内田, 1986; 倉西, 1993; 宮野ほか, 1994) から報告されている。

成虫および幼虫において、以下の特徴が知られている。成虫では、後翅の縦脈は3本あり、その第2脈は分岐しその間に1本の間脈がある (御勢, 1980a, 1980b)。幼虫では、1) 各肢爪の先端近くの感覚毛がない; 2) 第1腹節の鰓はないが、2節以降各節に合計6対の鰓がある (他の種において、しばしば鰓が紛失するが、その場合、鰓のついていた場所が黒化するの

で区別できる); 3) 尾毛に黒班帯がない (小林, 1987).

今回、成虫について、新たに以下の知見が得られた。雄成虫の交尾器において (Fig. 6M), 1) 把持子の末端節の幅はその第2節の幅にほぼ等しい; 2) その末端節の長さはその幅の1.0–1.5倍ある; 3) 把持子間に1対の瘤上突起を有す。成虫の胸部において, 4) MPsはLPsに接する (Fig. 6K); 5) BS1の縦方向の稜線はない (Fig. 6L); 6) BS1とFS1の境界はない (Fig. 6L); 7) PsはBS2の前縁に食い込みず, PABとBS2との間に間隙がない (Fig. 6L); 8) BS2は後方で狭まる (Fig. 6L); 9) FS2の左右の隆起は接することなく後方で広がる (Fig. 6L)。なお、後翅の間脈が不鮮明な個体も多い。また、幼虫について、新たに以下の知見が得られた。1) 本種は触角の間が狭く、その間が隆起する (Fig. 6O); 2) villoporeがない; 3) 各腹節の鰓の先端が丸い; 4) 左右の肛側片 (paraproct) の内側は後方に著しく伸長する (Fig. 6P)。

被検標本, 1♀, 滝ノ沢, 猪ノ川, 君津市郷台畑, 13–19. XI. 1996, 清水高男 他; 10♂♂, 2♀♀, 同左, 2–8. IV. 1997; 1♂, 1♀, 同左, 9–17. IV. 1997; 2♀♀, 同左, 23–30. VII. 1997; 4N, 同左, 17. IX. 1997。

### *Cloeon* フタバカゲロウ属

幼虫では、後翅の原基がないという特徴が知られている。また、本属の幼虫は *Procloeon* ヒメウスバコカゲロウ属によく似ているが、本属幼虫では第10腹節背面の後縁は丸く、そこにほぼ同長の小刺が並ぶことからヒメウスバコカゲロウ属から区別できる (Fig. 7L; Bae and Park, 1997)。

#### 26. *Cloeon dipterum* (Linnaeus)

##### フタバカゲロウ

(Fig. 7A–I)

本種は千葉県初記録である。千葉県では、過去に *Cloeon* sp. フタバカゲロウ属の1種が、多くの水域から報告されているが (内田, 1986; 倉西, 1993, 1994, 1997; 大木・倉西, 1994; 小林・倉西, 1994; 宮野ほか, 1994; 占部ほか, 1994), これらの標本がすべて幼虫であり、本種との比較研究ができないため、本種との関係は明らかでない。

本種の成虫および幼虫において以下の特徴が知られている (御勢, 1980a)。成虫では, 1) 陰茎は三角形でその先端は尖る (Fig. 7F); 2) 雌成虫の前翅前縁には褐色の模様がある (Fig. 7E)。幼虫では, 1) 腹部腹面に1対の褐色縦条がある; 2) 尾毛の中央部に褐色の帯班がある。

今回、成虫について、新たに以下の知見が得られた。雄成虫の交尾器において (Fig. 7F), 1) 把持子の末端節の幅はその第2節の幅の1/2以下; 2) 把持子の末

端節の長さはその幅の1.0–1.5倍。成虫の胸部において, 1) MPsはLPsに接する (Fig. 7A, B); 2) BS1の縦方向の稜線はない (Fig. 7C); 3) BS1とFS1の境界はある (Fig. 7C 矢印, D 矢印); 4) PsはBS2の前縁に大きく食い込み, PABとBS2との間に間隙がある (Fig. 7C); 5) FS2の左右の隆起は接することない (Fig. 7C)。

被検標本, 2♂♂, 5♀♀, 関宿橋, 江戸川, 関宿町江戸町, 8. VI. 1986. 石綿進一。

### *Procloeon* ヒメウスバコカゲロウ属

本属は千葉県初記録である。

本属の成虫の特徴は、前翅間脈が1本で、後翅の前縁突起が鈎状あるいは刺状であること (Fig. 7L), 雄の左右の把持子の中間部に三角形や針状の突起がないこと (Fig. 7M), 雌の前翅に斑紋などがなく、これらの特徴により、フタバカゲロウ属、ウスバコカゲロウ属 *Centroptilum* から区別される (Edmunds and Waltz, 1996)。幼虫においては、第10腹節後縁が直線的でありその両端に突出する1対の刺があること (Fig. 7R; Bae and Park, 1997), また下唇髭の先端が平らである (Fig. 7P) ことによって前者から、小顎髭の末端節がその第2節より短く (Fig. 7O), 尾毛側縁の基部から先端にかけて剛毛が並ぶことによって後者からそれぞれ区別される (Edmunds and Waltz, 1996)。また、本属に近縁と考えられる日本産の属としてウスバコカゲロウ属が報告されているが (高橋, 1929; Uéno, 1931; 今西, 1940), この属の分類学的位置は不明確である。御勢 (1980a) によると、ウスバコカゲロウ属の成虫は前翅側縁の間脈が1本で、後翅の前縁突起が鈎状であり、また幼虫は第1–6腹節の鰓が2葉、第7節のそれが単葉で、後翅の原基があることによってコカゲロウ科の他属から区別できるとされる。Bae and Park (1997) は前述の特徴を備えたカゲロウ数種をヒメウスバコカゲロウ属として韓国から報告している。

#### *Procloeon* sp. ヒメウスバコカゲロウ属の1種

(Fig. 7J–R)

今回、本属の成虫について以下の知見が得られた。1) 雌雄の複眼は大きく、雄は複眼上部 (ターバン眼) の縦方向の長さは中胸の長さの2/3以上で、雌の両複眼間の中央部は凹む (Fig. 7J); 2) MPsはLPsに後方で接する; 3) BS1の縦方向の稜線はない (Fig. 7K); 4) BS1とFS1の境界は隆起する (Fig. 7K 矢印); 5) PsはBS2の前縁に食い込み, PABとBS2との間に間隙がある (Fig. 7K); 6) FS2の左右の隆起は接することはない (Fig. 7K); 7) 後翅の前縁突起は尖る (Fig. 7L); 8) 左右の把持子の中央は平坦 (Fig. 7M); 9) 把持子の末端節は細く、その幅はその第2節の幅の1/2以下

(Fig. 7M). また、幼虫について、新たに以下の知見が得られた。1) 小顎髭の末端節がその第2節より短い (Fig. 7O); 2) 下唇髭の先端が平らである (Fig. 7P); 3) 第1-6腹節の鰓が2葉、第7節のそれが単葉 (Fig. 7N, Q); 4) 第10腹節後縁が直線的であり、その両端に突出する1対の棘がある (Fig. 7R); 5) 尾毛側縁の基部から先端にかけて剛毛が並ぶ。

被検標本。1♂, 2♀♀, 滝ノ沢, 猪ノ川, 君津市郷台畑, 3-10.IX. 1997. 清水高男 他; 1♂, 同左, 10-19.IX. 1997; 5N, 同左, 10-19.IX. 1997; 2♂♂, 2♀♀ (羽化, 11.IX. 2001) 同左, 10.IX. 2001. 石綿進一。

### Siphonuridae フタオカゲロウ科

千葉県からは1属が確認された。

成虫および幼虫において以下の特徴が知られている。成虫では、1) 後翅は萎縮することなく大きく、その前縁突起が鈍角である (Fig. 8E-b; Edmunds and Waltz, 1996); 2) 雄の亜生殖板には膜質部はない (Kluge *et al.*, 1995)。幼虫では、1) 小顎の歯冠部に櫛状の長毛列がない (Edmunds and Waltz, 1996); 2) 小顎髭の末端節は第2節の1/2-2/3である (御勢, 1979c)。

本研究により、以下のことが新たに判明した。成虫では、1) MNs は MPs に接する (Fig. 8A, B); 2) MPs は LPs に接しない (Fig. 8A, B); 3) BS1 の縦方向の稜線はない; 4) BS1 と FS1 の境界は稜線様に隆起し明瞭である (Fig. 8C 矢印, D 矢印); 5) BS2 は平坦で、比較的幅広い (Fig. 8C); 6) FS2 の左右の隆起は接する (Fig. 8C)。幼虫では、肛側片 (paraproct) の内側先端に1対の刺を備える (Fig. 8G, H)。これらの特徴は、今まで知られている日本産の本科の種すべてに共通し、なかでも幼虫における肛側片の特徴は本科をヒメフタオカゲロウ科およびガガンボカゲロウ科から区別する特徴の一つといえる。

### Siphonurus フタオカゲロウ属

本属は千葉県初記録であり、1種が確認された。

本属において以下の特徴が知られている (Edmunds and Waltz, 1996)。成虫では、1) MNs と MLs との交点において、その交点は MNs より後方に位置する (Fig. 8B 矢印; Kluge *et al.*, 1995); 2) 後翅の MP は分岐する (Fig. 8E-b)。幼虫では、1) 鰓は第1-2腹節が二葉から、他の腹節は一葉からなる; 2) 第1-2腹節の鰓はほぼ三角形であり、その先端は幅広い。

#### 27. *Siphonurus binotatus* Eaton

##### オオフタオカゲロウ

(Fig. 8A-H)

本種は千葉県初記録である。成虫の図 (Fig. 8A-H) は神奈川県葉山町森戸川産の標本に基づいた。

本種の成虫は腹部末端節の後縁が真っ直ぐであることで *Siphonurus sanukensis* Takahashi ナミフタオカゲロウおよび *Siphonurus yoshinoensis* Gose ヨシノフタオカゲロウから区別された (御勢, 1979c)。しかし、ナミフタオカゲロウにおいても腹部末端節に同様な特徴を持っているので本種とそれを区別することはできない。幼虫においては、大顎の第1 (外側の) 犬歯の内側にある突起の発達程度によって上記3種を区別できると考えられてきたが (今西, 1940; 御勢, 1979c)、個体変異が大きいため注意が必要である。小顎髭の第2節上の刺毛の数 (御勢, 1979c) も変異が多く、明瞭な区別点とはいいがたい。また、腹背に樹枝状紋があることが本種を他種から区別する特徴とされているが (御勢, 1979c)、ナミフタオカゲロウ、ヨシノフタオカゲロウにおいても同様な特徴があるのでこの特徴から本種を区別することはできない。幼虫におけるこれら3種の区別は非常に難しいことから、羽化直近の個体で雄の交尾器が外から確認できる状態のものあるいは成虫の体色が透けて確認できる個体によって区別せざるを得ない。

現状では、前述の区別法に併記された以下の特徴 (御勢, 1979c) によって本種を同属の他種から区別せざるを得ない。1) 成虫の前翅前縁中央部に黒点があり、後翅にはない (Fig. 8E-a, E-b); 2) 腹部末端節は横に大きく広がり、陰茎の中央に先端が鉤状に曲がる1対の突起がある (Fig. 8F)。なお、終令幼虫については、雄幼虫腹部末端の陰茎に相当する突起 (developing penes: dp) が丸く、把持子に相当する突起 (developing forceps: df) の内側が尖るという特徴 (Fig. 8G) があることがわかった。

被検標本。1N, 関宿橋, 江戸川, 関宿町江戸町, 14.III. 2000. 石綿進一。

### Isonychiidae チラカゲロウ科

千葉県からは1属が確認された。本科の成虫は、後肢の付節の長さによってフタオカゲロウ科 (広義: ヒメフタオカゲロウ科, ガガンボカゲロウ科を含む) から区別されるとされたが (御勢, 1979b)、この特徴では本科を区別することができない。本科は、前肢転節と小アゴの基部に鰓の痕跡が認められることあるいは後翅の MP は縁近くで分岐する (Fig. 8K-b) ことによって前記ヒメフタオカゲロウ科およびフタオカゲロウ科から区別される (Edmunds and Waltz, 1996)。また、本科成虫の後翅が大きく (縦脈が4本以上)、尾毛が2本であるのに対し、ガガンボカゲロウ科の後翅は萎縮してきわめて小さく (縦脈が2-3本)、尾毛が3本であることによって、両者は区別できる。

本科の幼虫はヒトリガカゲロウ科に似ているが、以下の特徴によって区別できる (Edmunds *et al.*, 1976)。  
1) 鰓は小顎基部、前肢基節基部、腹部にある (ヒトリ

ガカゲロウ科は前肢基節基部にない); 2) 腹部の第1鰓は側背面に位置する(ヒトリガカゲロウ科は腹面に位置する); 3) 下唇は特殊化しない(ヒトリガカゲロウ科は頭部下面を広く覆う)。

### *Isonychia* チラカゲロウ属

本属は, *Isonychia* (*Isonychia*) チラカゲロウ亜属および *Isonychia* (*Prionoides*) シマチラカゲロウ亜属の2亜属に分けられ, 前者は次の特徴によって後者から区別できる(Kondratieff and Voshell, 1984). 成虫において, 1) 陰茎には突起などの付属器官がない; 2) 雄の第9腹節腹版後縁, 雌の亜生殖板後縁は大きく凹む. 幼虫において, 前肢基部の鰓は総状であり棒状ではない。

なお, 日本には以下のチラカゲロウ以外に近縁な種が, 比較的大きな河川の中・下流域に生息するので注意が必要である。

#### 28. *Isonychia japonica* (Ulmer)

##### チラカゲロウ

(Fig. 8I-L)

本種は, 千葉県では, 岡本川, 養老川, 小櫃川から報告されている(内田, 1986; 倉西, 1993; 宮野ほか, 1994)。

今回, 成虫の胸部において以下の知見が得られた。

1) MNsがある(Fig. 8I); 2) MNsとMLsとの交点において, その交点はMNsより前方に位置する(Fig. 8I矢印); 3) MNsはMPsに接しない(Fig. 8I); 4) MPsはLPsに接しない(Fig. 8I); 5) BS1の縦方向の稜線様隆起はない; 6) BS1とFS1の境界は稜線様隆起がある(Fig. 8J左矢印); 7) BS2は細く, 後方で突出する(Fig. 8J右矢印); 8) FS2の左右の隆起は接する. また, 幼虫の中・後胸部において, それぞれの後縁中央部が下方に突出し, 先端中央部が凹むという特徴が新たに得られた(Fig. 8L矢印)。

被検標本. 1♂, 1♀, 札郷, 小櫃川, 君津市, 15. IX. 1993. 石綿進一; 1N, 境大橋, 利根川, 関宿町三軒家, 8. VI. 1986. 石綿進一; 1N, 同左, 14. III. 2000.

### Oligoneuriidae ヒトリガカゲロウ科

国内では1科1属1種のみが確認されており, 千葉県でも確認された。

本科成虫において, 雄成虫の中肢は前・後肢より長く, 雌成虫の全肢は萎縮し機能的ではないという特徴が知られている(Edmunds *et al.*, 1976; Tshernova *et al.*, 1986). また, 幼虫において, 以下の特徴が知られている. 1) 下唇は特殊化し頭部腹面を広く覆う(Fig. 9B; Tshernova *et al.*, 1986); 2) 前肢脛節および腿節内側に二列の長毛列が並ぶ; 3) 鰓は小顎基部および腹部にあり, 前肢基節基部にはない(Fig. 9B) (Edmunds

*et al.*, 1976).

Kluge (1997) は, ロシアおよびその周辺地域からヒトリガカゲロウ科を2属報告している. それによると, 幼虫の爪および鰓の形態的特徴から, 日本産のヒトリガカゲロウ科は *Oligoneuriella* ヒトリガカゲロウ属に属する。

### *Oligoneuriella* ヒトリガカゲロウ属

#### 29. *Oligoneuriella rhenana* (Imhoff)

##### ヒトリガカゲロウ

(Fig. 9A, B)

本種は, 他府県を含め最近採集された記録はなく, 上野(1950)によると本州の日本海沿岸より知られているという. 千葉県のレッドデータブック最重要保護生物にリストされている(石綿, 2000b). 成虫については, 検討すべき標本が採集されないため不詳である。

被検標本. 1N, 野田橋, 利根川, 関宿町三軒家, 8. VI. 1986. 石綿進一。

### Heptageniidae ヒラタカゲロウ科

千葉県からは4属が確認された. 成虫の検索表において, 本科から各属への検索は主に Kluge (1988) に準拠したが, ミヤマタニガワカゲロウ属とヒメヒラタカゲロウ属への検索キーは Edmunds and Waltz (1996) に従った。

日米両地域から報告されている本科の属組成に違いが認められるとともに, 例え北米産のカゲロウと同属であっても, その検索キーが日本産ヒラタカゲロウ科を属レベルまで同定する際に, 必ずしも有用であるとはいいがたい. いっぽう, Kluge (1988) によって提示されたヒラタカゲロウ科の属への検索表は, 両地域の属組成が比較的類似していることや多くの同一種がそれぞれの地域で確認されていることなどから, 検索が容易であるといった結果が得られた. また, 胸部構造の比較において, 検鏡しやすく同定作業が容易であるという実際の側面も無視できない. なお, Kluge (1988) は, ミヤマタニガワカゲロウ属を亜属に降格させ, ヒメヒラタカゲロウ属の一亜属としたが, これに対する反論もあり, 未だ明確な結論は得られていない(McCafferty, 1991, 1996). 本稿では従来どおり, 御勢(1979d), Edmunds and Waltz (1996), Ishiwata (2001) にならい, *Cinygmula* を属として扱い, Edmunds and Waltz (1996) の検索表に従い, 前肢付節の特徴によって両者を区別した。

成虫において以下の特徴が知られている. 1) CuAおよびCuP間の間脈は2対(4本)(Figs. 9D, 10I) (Edmunds *et al.*, 1976); 2) 後肢付節は明瞭な5節よりなる(御勢, 1979b)。

**Cinygmula** ミヤマタニガワカゲロウ属

千葉県からは1種が確認された。

本属について、以下の特徴が知られている。成虫では、1) MNsがある (Fig. 9C; Kluge, 1988); 2) MPsはLPsに接しない (Fig. 9C; Kluge, 1988); 3) BS1とFS1の間が稜線様に隆起しない (Fig. 10G, Hに酷似; Kluge, 1988); 4) FS2の左右の隆起は互いに接することなく、その幅は下方で広がる (Fig. 10Gに酷似); 5) 前翅前縁部の縁紋部 (stigmatic area) は、通常編み目状の縦横脈によって構成されていない (真っ直ぐな縦脈によって分けられることがないか、縦脈があっても部分的である, Fig. 9D; Edmunds and Waltz, 1996); 6) 成虫の前肢付節の第1節の長さは第2節の長さの1/2以上である (Edmunds and Waltz, 1996). 幼虫では (Kluge, 1988), 1) 上唇は幅が広い (横幅>縦幅); 2) 小顎腹面の長毛は一列に並ぶ (Fig. 11Bに酷似); 3) 下唇中舌の先端は幅が狭い (Fig. 9G); 4) 第1, 7腹節の葉状鰓は他の鰓とほぼ同等で、左右の鰓が腹面で接することはない; 5) 糸状鰓は第1-7腹節にないか、あるいはあっても痕跡程度である; 6) 各鰓は不動である; 7) 中尾糸があり尾毛は3本ある; 8) 尾毛は遊泳毛がない。

なお、幼虫では一般に頭部前縁の中央部がくびれ、小顎髭が背面から確認できるという特徴を有するとされるが (Fig. 9F; Edmunds *et al.*, 1976; Edmunds and Waltz, 1996), Kluge (1988) の指摘にあるように、この特徴は、ヒメヒラタカゲロウ属の一部にも認められるので、同定の際注意が必要である。

**30. Cinygmula dorsalis (Imanishi)**

## セシタニガワカゲロウ

(Fig. 9C-G)

本種は千葉県初記録である。原記載 (Imanishi, 1935) および成虫の検索 (御勢, 1980e) では、いずれも図は描かれていないのでここに図示した (Fig. 9C-G). 図は京都府貴船川産の標本に基づいた。

本種については以下の特徴が知られている (Imanishi, 1935). 成虫では、1) 雄の左右の複眼が大きく離れる (Fig. 9C); 2) 前翅前縁部の横脈が緑色に縁取られる; 3) 交尾器が左右に分離するが不完全で中央の大部分が接し、左右のtitillatorは1-2対ある (Fig. 9E). 幼虫 (Fig. 9F) では、1) 一般に頭部から腹部の中ほどにかけて白色の帯が走る; 2) 鰓は腹節に葉状鰓のみ存在し、糸状鰓はない。なお成虫の胸部において、BS1には縦方向の狭い稜線はないという特徴が得られた (Fig. 10G, Hに酷似)。

被検標本。1♂, 1♀, 札郷, 小櫃川, 君津市, 19. V. 1989. 石綿進一; 1♂s, 3♀♀s, 滝ノ沢, 猪ノ川, 君津市郷台畑, 9-17. IV. 1997. 新田 他. M; 1♂, 同左, 22-29. IV. 1997. 新田 他. M.

**Ecdyonurus** タニガワカゲロウ属

## 種の検索

## 成虫

- 1a 頭部前縁は著しく伸張する。陰茎 (Fig. 9J) は扇形に広がり、その外側の縁は鋸様である。陰茎の中央付近には先端が外側に曲がった突起がある。……………

*Ecdyonurus tobiironis* クロタニガワカゲロウ

- 1b 頭部前縁は著しく伸張しない。陰茎の形はいろいろであるが上記のようでない。……………2

- 2a 陰茎 (Fig. 9H) は棒状に左右に細長く伸張し各片の中央部、先端部に複数の刺がある。陰茎中央部に1対の刺がある。把持子間に1対の丸い突起を有す。胸部側面に複数の黒点斑紋がない。腹部第1-4節あるいは1-5節の背面に黒褐色の斑紋がある。体長10 mm未満。……………

…*Ecdyonurus scalaris* ヒメタニガワカゲロウ

- 2b 陰茎は左右に伸張し各片は幅広い。陰茎中央部に1対の刺がある。把持子間に1対の丸い突起はない。腹部背面に上記斑紋がなく、各腹節の後縁部が黒化する程度。胸部側面に複数の黒点斑紋がある。体長13-18 mm。……………

…*Ecdyonurus yoshidae* シロタニガワカゲロウ

## 幼虫

- 1a 頭部前縁に斑紋はない。各腹節中央部に稜線がなく、第7腹節の鰓は細長い (Fig. 9L). 各尾毛の基部に斑模様はない。……………

*Ecdyonurus tobiironis* クロタニガワカゲロウ

- 1b 頭部前縁に4個の白斑紋がある。各肢腿節にはその後縁に沿って背面には長毛 (Fig. 10A 右矢印) が腹面には刺毛 (Fig. 10A 左矢印) が並ぶ。各腹節中央部に稜線がなく、第7腹節の鰓は上記ほど細長くない。各尾毛の基部付近に白色のマダラ模様がある。……………

*Ecdyonurus yoshidae* シロタニガワカゲロウ

千葉県からは上記3種が確認された。

本属は、成虫の陰茎の先端の開き方の程度や形態によって、ヒラタカゲロウ科の他属 (キハダヒラタカゲロウ属, ミヤマタニガワカゲロウ属, ヒメヒラタカゲロウ属) から区別されるとされたが (御勢, 1979d), 上記のような陰茎の形態によって属を区別することは現在のところできない。これは、各属の成虫の交尾器の記載に不明瞭な部分が多かったり、未記載種が多いことによる。幼虫においては、前胸背版の側縁が後方に伸張すること、尾毛に長毛がないことによってキハダヒラタカゲロウ属から区別されたが (御勢, 1979d), キブネタニガワカゲロウ *Ecdyonurus kibunensis* Imanishi, オニヒメタニガワカゲロウ *Ecdyonurus*

*bajkovae* Kluge など小型のタニガワカゲロウ属では前胸背版の側縁の伸張がはっきりしないもの、あるいは尾毛に長毛をもつものが存在することから、これらの特徴によって区別できない (石綿進一, 2000a)。

本属について、以下の特徴が知られている (Kluge, 1988)。成虫では、1) MNs はある；2) MPs は LPs に後方で接する；3) BS1 の縦方向の稜線様隆起はない (Fig. 9I)；4) BS1 と FS1 の境界は稜線様に隆起する (Fig. 9I 矢印、小型のタニガワカゲロウ属において BS1 と FS1 の稜線様隆起が不明瞭場合もある)；5) FS2 の左右の隆起は互いに接することなく、その幅は平行か上方で広がる (Fig. 9I)。幼虫では、1) 小顎腹面の長毛は不規則であり (Fig. 9K)、下唇中舌の先端は幅広い (Fig. 9M)；2) 各腿節後縁に刺毛および長毛が一列に並ぶ (Fig. 10A)。

### 31. *Ecdyonurus scalaris* Kluge

#### ヒメタニガワカゲロウ

(Fig. 9H)

本種は千葉県初記録であるが、国内では本州および九州に、国外では極東ロシアおよび韓国に分布する (Ishiwata, 2001)。小型 (10 mm 未満) のタニガワカゲロウ属は、県内において、本種以外に近縁な未記載の種が存在するので、同定には注意が必要である。

本種の成虫は、腹部の斑紋 (背面中央部に褐色の幅広い U 字型の斑紋を有す) や雄の交尾器 (左右に大きく伸張する棒状の陰茎および把持子間の一対の肉質突起を有す, Fig. 9H) によってタニガワカゲロウ属の他種から区別される (石綿, 2000a)。しかし、幼虫は知られていない。なお、本種の成虫は BS1 と FS1 の間の稜線様隆起が不明瞭である。

被検標本、1♂, 1♂s, 1♀s, 滝ノ沢, 猪ノ川, 君津市郷台畑, 1-6. V. 1997. 新田 他. M; 1♂, 2♀♀, 同左, 13-20. V. 1997. 新田 他. M; 1♂s, 同左, 25. VI-2. VII. 1997. 新田 他. M; 1♂, 1♀, 同左, 22-29. X. 1997. 新田 他. M; 1♂, 3♀♀, 同左, 12-19. XI. 1997. 新田 他. M.

### 32. *Ecdyonurus tobiironis* Takahashi

#### クロタニガワカゲロウ

(Fig. 9I-L)

本種は千葉県では、小櫃川、二間川から報告されている (内田, 1986)。図 (Fig. 9I-L) は神奈川県藤野町相模川産の標本に基づいた。

本種の成虫は雄の交尾器 (Fig. 9J) によってタニガワカゲロウ属の他種から区別できる。幼虫の同定については、近縁な未記載種があるので注意が必要である。本種の幼虫の最後部の鰓が細長く (Fig. 9L)、また腹部背面の中央部に縦方向の隆起がないことによってその近縁未記載種から本種を区別できる。

### 33. *Ecdyonurus yoshidae* Takahashi

#### シロタニガワカゲロウ

(Figs. 9M, 10A)

本種は千葉県初記録である。利根川で確認されたが、現在までのところ房総半島から採集されていない。

本種によく似た近縁種 *Ecdyonurus viridis* (Matsumura) ミドリタニガワカゲロウが県内にいる可能性があるので同定の際に注意が必要である。本種の成虫は胸部側面に黒斑があることによって、幼虫は各腿節の後縁に長毛列と刺毛列があり (Fig. 10A)、最後腹節腹面が黒化していることによって、ともにミドリタニガワカゲロウから区別できる (石綿, 2000a)。

被検標本、2N, 関宿橋, 江戸川, 関宿町江戸町, 14. III. 2000. 石綿進一。

### *Epeorus* ヒラタカゲロウ属

#### 種の検索

##### 成虫

- 1a 前翅基部に黒斑がない。頭部前縁が伸張する (Fig. 10B, C). .....  
.....*Epeorus ikanonis* ナミヒラタカゲロウ
- 1b 前翅基部に黒斑がある (Fig. 10I-a 矢印)。頭部前縁が伸張しない。 .....2
- 2a 陰茎先端部に刺がない (Fig. 10J). .....  
.....*Epeorus l-nigrus* マツムラヒラタカゲロウ
- 2b 陰茎先端部に刺がある (Fig. 10E). .....  
.....*Epeorus latifolium* エルモンヒラタカゲロウ

##### 幼虫

- 1a 葉状鰓に赤紫褐色の多数の斑点がある。頭部前縁に4個の淡色紋がない。 .....  
.....*Epeorus latifolium* エルモンヒラタカゲロウ
- 1b 葉状鰓に赤紫褐色の斑点がない。頭部前縁に4個の淡色紋があり、中央の2個は小さく、外側の2個は大きい。 .....  
.....*Epeorus ikanonis* ナミヒラタカゲロウ

千葉県からは、上記の3種が確認された。

本属について、以下の特徴が知られている。成虫では、1) MNs がない (Fig. 10F; Kluge, 1988); 2) MPs は LPs に後方で接しない (Fig. 10F; Kluge, 1988); 3) BS1 の縦方向の稜線様隆起はない (Fig. 10G, H; Kluge, 1988); 4) BS1 と FS1 の境界は稜線様に隆起しない (Fig. 10G, H; Kluge, 1988); 5) FS2 の左右の隆起は互いに接することなく、その幅は下方で広がるか (Fig. 10G), あるいは平行である (中央部が丸く広がる場合がある; Kluge, 1988); 6) 雄前肢付節の第1節は2節とほぼ同長である (Edmunds and Waltz,

1996). 幼虫では、1) 頭部前縁および各肢脛節に長毛列がある；2) 下唇中舌の先端の幅は狭い；3) 第1腹節の糸状鰓は葉状鰓より小さい (Kluge, 1988).

### 34. *Epeorus ikanonis* Takahashi

#### ナミヒラタカゲロウ

(Fig. 10B-D)

本種は、千葉県では、養老川、小櫃川 (内田, 1986; 宮野ほか, 1994) から報告されている。

本種の成虫は雄の交尾器 (Fig. 10D) によってヒラタカゲロウ属の他の種から区別できる (Imanishi, 1934). ただし、過去の記載では本種陰茎腹面中央にある1対の titrator が明瞭に記載されていないので、同定には注意が必要である。また、頭部の前縁部が著しく伸張する点で、本属の他種から区別できる (Fig. 10B, C). 本種の幼虫は *Epeorus nipponicus* (Uéno) ユミモンヒラタカゲロウに似ているが、本種幼虫の尾毛基部に長毛列がないことによって区別できる (石綿, 2000a).

被検標本. 30N, 滝ノ沢, 猪ノ川, 君津市郷台畑, 18. III. 1997. 清水高男; 1♂s, 1♀s, 同左, 19-25. III. 1997. 新田 他. M; 2♀♀s, 同左, 26. III-1. IV. 1997. 新田 他. M.

### 35. *Epeorus latifolium* Uéno

#### エルモンヒラタカゲロウ

(Fig. 10E)

本種は、千葉県では、長尾川、養老川、小櫃川 (内田, 1986; 倉西, 1993; 宮野ほか, 1994) から報告されている。図 (Fig. 10E) は神奈川県山北町酒匂川白石沢産の標本に基づいた。本種の成虫は、雄において腹部末端節の瘤状突起があること、雌においては腹部の末端節が直線的で凹んでいないことによって、*Epeorus napaeus* Imanishi タニヒラタカゲロウから区別されるとされた (Imanishi, 1934; 御勢, 1979d). また、幼虫において、葉状の鰓に紫斑点を半分以上占めていること (御勢, 1979d), 第9腹節の後縁の切れ込みの幅が広いこと (小林, 1988) によって、タニヒラタカゲロウから区別されるとされた。しかし、成虫および幼虫は上記のいずれの特徴によっても区別できないことが判明した。現段階では、Imanishi (1934) によって上記区別点に併記されている以下の特徴によって両種を区別せざるを得ない。1) 本種成虫は前翅基部にL (あるいはZ) 形の黒班を備え (Fig. 10I-a 矢印に酷似), タニヒラタカゲロウが同基部に黒点班を備える；2) 本種の体長は8-13 mm で体色は淡褐色であり、タニヒラタカゲロウの体長は14-16 mm で体色が濃褐色である。また、タニヒラタカゲロウの羽化期は本種と比較して早く、早春におよぶことも区別点の一つである (Imanishi, 1934). いっぽう、本種と同様に成虫

の前翅基部にL黒班 (Fig. 10I-a 矢印) を備えている次種は、雄の交尾器の違いから区別できる。

### 36. *Epeorus l-nigrus* Matsumura

#### マツムラヒラタカゲロウ

(Fig. 10F-J)

本種は県内で初記録であるが、北海道から九州にかけて広く分布する (Ishiwata, 2001). 原記載 (松村, 1931) の図は、不明瞭であるので胸部および雄交尾器などを示す (Fig. 10F-J). 幼虫は不明である。

本種は成虫の前翅基部にL字状黒班 (Fig. 10I-a 矢印) を備えている点で前種エルモンヒラタカゲロウに似ているが、本種が雄の交尾器の先端に刺を持たないことから区別できることが判明した。

被検標本. 1♂, 1♀, 札郷, 小櫃川, 君津市, 19. V. 1989. 石綿進一.

### *Heptagenia* キハダヒラタカゲロウ属

千葉県からは1種が確認された。

本属について、以下の特徴が知られている (Kluge, 1988). 成虫において、1) MNs がある (Fig. 10K); 2) MPs は LPs に接しない (Fig. 10K, L); 3) BS1 と FS1 の間が稜線様に隆起しその境界は明瞭である (Fig. 10M 下矢印). 幼虫において、1) 上唇の幅は広い (横幅>縦幅); 2) 小顎腹面の長毛は一列に並ぶ (Fig. 11B); 3) 下唇中舌の先端は幅が狭い (Fig. 11C); 4) 各肢脛節後縁の刺毛および長毛は不規則に並ぶ (Fig. 11D, E); 5) 明瞭な糸状鰓が第1-7腹節にある (一部に第1-6腹節); 6) 各鰓は可動である; 7) 尾毛に長毛を有す。

### 37. *Heptagenia flava* Rostock

#### サトキハダヒラタカゲロウ

(Figs. 10K-O, 11A-E)

本種は、千葉県では、千葉市内の湧水流から報告されており (倉西, 1997), このほか国内では北海道に、国外ではヨーロッパから極東ロシアおよび中国に分布する (Ishiwata, 2001). 本種は、今西 (1940) が *Heptagenia* na, 御勢 (1962) が *Heptagenia* HB として、種名が確定しないまま図示した種と一致する (Ishiwata, 2001). 千葉県のレッドデータブック最重要保護生物とされている (石綿, 2000b). 雄交尾器、幼虫の全体図などを示す (Figs. 10K-O, 11A-E).

本種は次のそれぞれの特徴によって、キハダヒラタカゲロウ属の他種から区別できることが判明した。成虫は、雄交尾器の陰茎は左右に開き、その両端に刺状突起がある (Fig. 10N, O). 亜成虫は、体色および各翅は全体に黄色で、後翅は灰色に縁取られる。幼虫では、頭部前縁に斑紋があり、各鰓は葉状鰓、糸状鰓はともに良く発達する (Fig. 11A). なお、成虫の胸部におい



て、BS1 に縦方向の狭い稜線があるという特徴が得られた (Fig. 10M 上矢印)。

被検標本。1♂, 1♀, 3N, 八街市小谷流, 19. V. 1997. 石綿進一。

### *Rhithrogena* ヒメヒラタカゲロウ属

本属は千葉県初記録である。Edmunds and Waltz (1996) の成虫の検索では、前翅縁紋部 (stigmatic area) は縦横脈が入り組み蜘蛛の巣状であるとしているが、一部の小型の本属の種においては、縁紋部が横脈のみの単純な翅脈を示す場合があることが判明したので同定の際注意が必要である。

成虫において以下の特徴が知られている。1) MNs がある (Fig. 11F; Kluge, 1988); 2) MPs は LPs に接しない (Fig. 11F; Kluge, 1988); 3) BS1 に縦方向の狭い稜線はない (Fig. 11G; Kluge, 1988); 4) BS1 と FS1 の間に稜線様に隆起しない (Fig. 11G; Kluge, 1988); 5) FS2 の左右の隆起は互いに接することなく、その幅は下方で広がる (Fig. 11G; Kluge, 1988); 6) 雄前肢第1付節の長さは第2付節の1/3以下である (Edmunds and Waltz, 1996)。幼虫において、1) 上唇の幅は広い (横幅>縦幅); 2) 小顎腹面の長毛は一行に並ぶ (Fig. 11B に酷似); 3) 下唇中舌の先端は幅が狭い (Fig. 9G に酷似); 4) 第1, 7腹節の葉状鰓は他の鰓より大きく、左右の鰓が腹面で接するか、あるいは接近する; 5) 各鰓は不動である。

### *Rhithrogena* sp. ヒメヒラタカゲロウ属の1種

(Fig. 11F, G)

標本が雌成虫のみであるため、現在までのところ種の同定は不可能である。

被検標本。2♀♀, 関宿橋, 江戸川, 関宿町江戸町, 8. XI. 1986. 石綿進一。

### 謝 辞

本研究のとりまとめにあたり、大阪府立大学総合科学部の竹門康弘博士には全原稿を、また J. Zolty 博士 (University of Calgary, Canada) には英文を校閲していただいた。さらに、本稿の2名の査読者には有益なご助言をいただいた。また、(株)建設環境研究所の清水高男博士には多くの標本を提供していただいた。千葉県立中央博物館の倉西良一氏には、標本および文献などについて数多くの便宜を図っていただいた。以上の方々に深く感謝いたします。

### 引用文献

- Allen, R. K. 1971. New Asian *Ephemerella* with notes (Ephemerellidae). *Canad. Entomol.* 103: 512-528.  
Bae, Y. J. and W. P. McCafferty. 1991. Phylogenetic systematics of the Potamanthidae (Ephemeroptera). *Trans. Amer. Entomol. Soc.* 117(3/4): 1-143.

- Bae, Y. J. and S. Y. Park. 1997. Taxonomy of *Cloeon* and *Procloeon* (Ephemeroptera: Baetidae) in Korea. *Korean J. Syst. Zool.* 13(4): 303-314.  
Belov, V. V. 1979. A new species of mayflies (Ephemeroptera, Ephemerellidae) for the fauna of the USSR. *Dokl. Akad. Nauk Ukraina. SSR, Ser. B*, 1979: 577-580. (in Russian)  
千葉県環境部. 1975. 養老川, 小櫃川, 夷隅川および都川の生物学的な水質判定. 千葉市内主要河川の汚濁度の生物学的調査: 1-55.  
Edmunds, G. F., Jr. 1959. Subgeneric groups within the mayfly genus *Ephemerella* (Ephemeroptera: Ephemerellidae). *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 52: 543-547.  
Edmunds, G. F., Jr. and R. D. Waltz. 1996. Ephemeroptera. In Merritt, R. W. and K. W. Cummins (eds.), *An Introduction to the Aquatic Insects of North America*, 3rd ed., pp. 126-163. Kendall/Hunt Publishing Company.  
Edmunds, G. F., Jr., S. L. Jensen and L. Berner. 1976. The Mayflies of North and Central America. 330 pp. University of Minnesota Press, Minneapolis.  
Engblom, E. 1996. Ephemeroptera, mayflies. In Nilsson, A. N. (ed.), *Aquatic Insects of North Europe, A Taxonomic Handbook*, pp. 13-53. Apollo Books.  
御勢久右衛門. 1962. 蜉蝣目. In 津田松苗 (編), *水生昆虫学*, pp. 2-24. 北隆館, 東京.  
Gose, K. 1963. Two new mayflies from Japan. *Kontyû* 31: 142-145.  
Gose, K. 1965. Description of two new species of Baetidae from Japan (Ephemeroptera). *Kontyû* 33: 218-220.  
御勢久右衛門. 1979a. 日本産カゲロウ類. 1. 概説. *海洋と生物* 1: 38-44.  
御勢久右衛門. 1979b. 日本産カゲロウ類. 2. 分類と検索 (1). *海洋と生物* 2: 40-45.  
御勢久右衛門. 1979c. 日本産カゲロウ類. 3. 分類と検索 (2). *海洋と生物* 3: 58-60.  
御勢久右衛門. 1979d. 日本産カゲロウ類. 4. 分類と検索 (3). *海洋と生物* 4: 43-47.  
御勢久右衛門. 1979e. 日本産カゲロウ類. 5. 分類と検索 (4). *海洋と生物* 5: 51-53.  
御勢久右衛門. 1980a. 日本産カゲロウ類. 6. 分類と検索 (5). *海洋と生物* 6: 76-79.  
御勢久右衛門. 1980b. 日本産カゲロウ類. 7. 分類と検索 (6). *海洋と生物* 7: 122-123.  
御勢久右衛門. 1980c. 日本産カゲロウ類. 8. 分類と検索 (7). *海洋と生物* 8: 211-215.  
御勢久右衛門. 1980d. 日本産カゲロウ類. 9. 分類と検索 (8). *海洋と生物* 9: 286-288.  
御勢久右衛門. 1980e. 日本産カゲロウ類. 10. 分類と検索 (9). *海洋と生物* 10: 366-368.  
御勢久右衛門. 1980f. 日本産カゲロウ類. 11. 分類と検索 (10). *海洋と生物* 11: 454-457.  
御勢久右衛門. 1985. カゲロウ目. In 川合楨次 (編), *日本産水生昆虫検索図説*, pp. 7-32. 東海大学出版会, 東京.  
平嶋義宏・森本 桂・多田内 修. 1989. カゲロウ目. In *昆虫分類学*, pp. 146-153. 川島書店, 東京.  
今西錦司. 1940. 満州・内モンゴ並びに朝鮮の蜉蝣類. In 川村多実三 (編), *関東州及満州国陸水生物調査書*, pp. 169-263.

- Imanishi, K. 1930. Mayflies from Japanese Torrents I. New mayflies of the genera *Acentrella* and *Ameletus*. Trans. Natr. Hist. Soc. Formosana 20: 265-266.
- Imanishi, K. 1934. Mayflies from Japanese Torrents IV. Notes on the genus *Epeorus*. Annot. Zool. Japon. 14: 381-395.
- Imanishi, K. 1935. Mayflies from Japanese Torrents V. Notes on the genera *Cinygma* and *Heptagenia*. Annot. Zool. Japon. 15: 213-223.
- Imanishi, K. 1937a. Mayflies from Japanese Torrents VII. Notes on the genus *Ephemerella*. Annot. Zool. Japon. 16: 321-339.
- Imanishi, K. 1937b. Mayflies from Japanese Torrents VIII. Notes on the genera *Paraleptophlebia* and *Baetis*. Annot. Zool. Japon. 16: 330-337.
- 石綿進一. 1987. マダラカゲロウ科の形態及び検索 (1). 属の形態及び検索. 神奈川県の水生生物 9: 27-34.
- 石綿進一. 1989. マダラカゲロウ. 系統分化と小生息場所の分割利用. In 柴谷篤弘・谷田一三 (編), 日本の水生昆虫, pp. 42-52. 東海大学出版会, 東京.
- Ishiwata, S. 1996. A study of the genus *Ephoron* from Japan (Ephemeroptera, Polymitarcyidae). Canad. Entomol. 128: 551-572.
- 石綿進一. 2000a. 神奈川県産カゲロウ類の知見. 神奈川自然誌資料 21: 73-82.
- 石綿進一. 2000b. カゲロウ目. In 千葉県環境部自然保護課 (編), 千葉県の保護上重要な野生生物—千葉県レッドデータブック—動物編, pp. 176-177. 千葉県環境部自然保護課.
- Ishiwata, S. 2001. A checklist of Japanese Ephemeroptera. In Bae, Y. J. (ed.), 21st Century and Aquatic Entomology in East Asia, Proceedings of the 1st Joint Meeting and Symposium of Aquatic Entomologists in East Asia. Jeonghangsa, Seoul, Korea. (in press)
- Ishiwata, S., T. M. Tiunova and R. B. Kuranishi. 2000. The mayflies (Insecta: Ephemeroptera) collected from the Kamchatka Peninsula and the North Kuril Islands in 1996-1997. In Komai, T. (ed.), Results of Recent Research on Northeast Asian Biota, Natural History Research, Special Issue (7): 67-75.
- Kang, S. and C. Yang. 1995. Ephemerellidae of Taiwan (Insecta, Ephemeroptera). Bull. Nat. Mus. Nat. Sci. 5: 95-116.
- Kluge, N. Ju. 1984. Mayflies of the subgenus *Euthraulus* Barnard (Ephemeroptera, Leptophlebiidae, Genus *Choroterpes*) of the fauna of the USSR. Entomol. Obozr. 63: 722-728. (in Russian)
- Kluge, N. Ju. 1988. Generic revision of the Heptageniidae (Ephemeroptera), 1. Diagnoses of tribes, genera and subgenera of Heptageniinae. Entomol. Obozr. 67: 291-313. (in Russian)
- Kluge, N. Ju. 1994. Pterothorax structure of mayflies (Ephemeroptera) and its use for systematics. Bull. Soc. Ent. France 99: 41-61.
- Kluge, N. Ju. 1997. Ephemeroptera. In Tsalolikhin, S. J. (ed.), Key to Freshwater Invertebrates of Russia and Adjacent Lands, pp. 177-220, 304-328. Nauk, St. Petersburg. (in Russian)
- Kluge, N. Ju., D. Studemann, P. Landolt and T. Gonsern. 1995. A reclassification of Siphonuroidea (Ephemeroptera). Bull. Soc. Entomol. Suisse 68: 103-132.
- 小林紀雄. 1987. 環境指標昆虫としてのコカゲロウ. In 安野正之・岩熊敏夫 (編), シンポジウム水域における生物指標の問題点と将来, pp. 41-60. 国立環境研究所, つくば.
- 小林紀雄. 1988. カゲロウ類の生活と生息環境. 採集と飼育 50(7): 293-297.
- 小林紀雄・倉西良一. 1994. 生態園舟田池における凌渡直後の淡水大型無脊椎動物相. In 中村俊彦・長谷川雅美 (編), 生態園の自然誌 I—整備経過と初期の生物相変化一, 千葉中央博自然誌研究報告特別号 (1): 345-348.
- Kondratieff, B. C. and J. R. Voshell, Jr. 1984. The north and central American species of *Isonychia* (Ephemeroptera: Oligoneuriidae). Trans. Amer. Entomol. Soc. 110: 129-244.
- Koss, R. W. 1968. Morphology and taxonomic use of Ephemeroptera eggs. Ann. Entomol. Soc. Amer. 61 (3): 696-721.
- Koss, R. W. and G. F. Edmunds, Jr. 1974. Ephemeroptera eggs and their contribution to phylogenetic studies on the order. Zool. J. Lin. Soc. 55: 267-349.
- 倉西良一. 1993. 南房総国定公園の水生生物 (底生生物) 一丸山町から富津市一. In 千葉県自然環境調査会 (編), 自然公園自然環境調査報告書, pp. 99-114. 千葉県環境部自然保護課.
- 倉西良一. 1994. 千葉市における淡水 (大型無脊椎動物) の生息状況 II. In 千葉県自然環境調査会 (編), 千葉市野生動植物の生息状況及び生態系調査報告 II, pp. 302-312. 千葉自然環境調査会, 千葉.
- 倉西良一. 1997. 湾岸都市千葉市の淡水 (大型) 無脊椎動物. In 中村俊彦・長谷川雅美・藤原道郎 (編), 湾岸都市の生態系と自然保護—千葉市野生動植物の生息状況及び生態系調査報告一, pp. 879-892. 信山社サイテック, 東京.
- 黒田珠美・渡辺 直. 1984. モンカゲロウ (*Ephemer*) 属 3 種の斑紋および形態の比較. 香川生物 12: 23-27.
- 松村松年. 1931. 蜉蝣目. In 日本昆虫大図鑑, pp. 1466-1480. 刀江書店, 東京.
- McCafferty, W. P. 1991. Toward a phylogenetic classification of the Ephemeroptera (Insecta): A commentary on systematics. Ann. Entomol. Soc. Amer. 84: 343-360.
- McCafferty, W. P. 1996. The Ephemeroptera species of North America and index to their complete nomenclature. Trans. Amer. Entomol. Soc. 122: 1-54.
- McCafferty, W. P. and R. D. Waltz. 1995. *Labibaetis* (Ephemeroptera: Baetidae) new status, new North American species, and rerated new genus. Entomol. News 106: 19-28.
- 宮野伸也・倉西良一・斎藤明子・橋本里志. 1994. 市原市の昆虫. In 市原市自然環境実態調査団 (編), 市原市自然環境実態調査報告書, pp. 131-158. 市原市環境部環境保全課.
- 大木克行・倉西良一. 1994. 生態園の淡水環境における大型無脊椎動物の分布と季節消長. In 中村俊彦・長谷川雅美 (編), 生態園の自然誌 I—整備経過と初期の生物相変化一, 千葉中央博自然誌研究報告特別号 (1): 349-354.
- Paclt, J. 1994. *Ephacerella*, a replacement name for *Acerella* Allen, 1971 (Ephemeroptera), nec Berlese, 1909 (Protura). Entomol. News 105: 283-284.
- Peters, W. L. and G. F. Edmunds, Jr. 1970. Revision of

- the generic classification of the eastern Hemisphere Leptophlebiidae (Ephemeroptera). Pacific Insects 12 (1): 157-240.
- 高橋雄一. 1929. 蜉蝣目の1新種ウスバコカゲロウ. *Lansania* 1(4): 63-64.
- 田中 光. 1971. 養老川, 小櫃川, 夷隅川 (千葉県) の水生昆虫群集. 淡水研報 21(1): 21-45.
- Tshernova, O. A. 1972. Some new Asistic species of mayflies (Ephemeroptera, Heptageniidae, Ephemerellidae). Entomol. Obozr. 51: 604-614. (in Russian)
- Tshernova, O. A., N. J. Kluge, N. D. Sinichenkova and V. V. Belov. 1986. Order Ephemeroptera. In Lehr, P. A. (ed.), *Opredelitel' Nasekomykh Dal'nego Vostoka SSSR*, pp. 99-142. Nauk, Leningrad. (In Russian)
- Tsui, P. T. T. and W. L. Peters. 1972. The comparative morphology of the thorax of selected genera of the Leptophlebiidae (Ephemeroptera). J. Zool. London 168(3): 309-367.
- Uéno, M. 1931. Contributions to the knowledge of Japanese Ephemeroptera. Annot. Zool. Japon. 13: 189-231.
- 上野益三・岡本半次郎. 1932. 蜉蝣目. In 石井 佛 (編), 日本昆虫図鑑, pp. 1950-1962. 北隆館, 東京.
- 上野益三. 1950. 蜉蝣目. In 石井 佛 (編), 日本昆虫図鑑, pp. 120-130. 北隆館, 東京.
- 上野益三. 1973. 蜉蝣目. In 上野益三 (編), 川村淡水生物学, pp. 515-525. 北隆館, 東京.
- 上野哲朗. 1995. 西播磨地方におけるトゲエラカゲロウ属2種について (予報). 兵庫陸水生生物 46: 25-27.
- 内田臣一. 1986. 房総丘陵の河川の水生昆虫. 千葉生物誌 6(1): 1-15.
- 占部城太郎・倉西良一・長谷川雅美・小林紀雄・小倉紀雄・谷城勝弘. 1994. 舟田池における水質と動物相の変化改修工事の影響とその評価. In 中村俊彦・長谷川雅美 (編), 生態園の自然誌 I—整備経過と初期の生物相変化一, 千葉中央博自然誌研究報告特別号 (1): 333-343.
- Waltz, R. D. and W. P. McCafferty. 1987. Systematics of *Pseudocloeon*, *Acentrella*, *Baetiella*, and *Liebebiella*, new genus (Ephemeroptera: Baetidae). J. New York Entomol. Soc. 95(4): 553-568.
- Waltz, R. D., W. P. McCafferty and A. Thomas. 1994. Systematics of *Alainites* n.gen., *Dipheter*, *Indobaetis*, *Nigrobaetis* n.stat., and *Takobia* n.stat. (Ephemeroptera: Baetidae). Bull. Soc. Hist. Nat., Toulouse 130: 33-36.

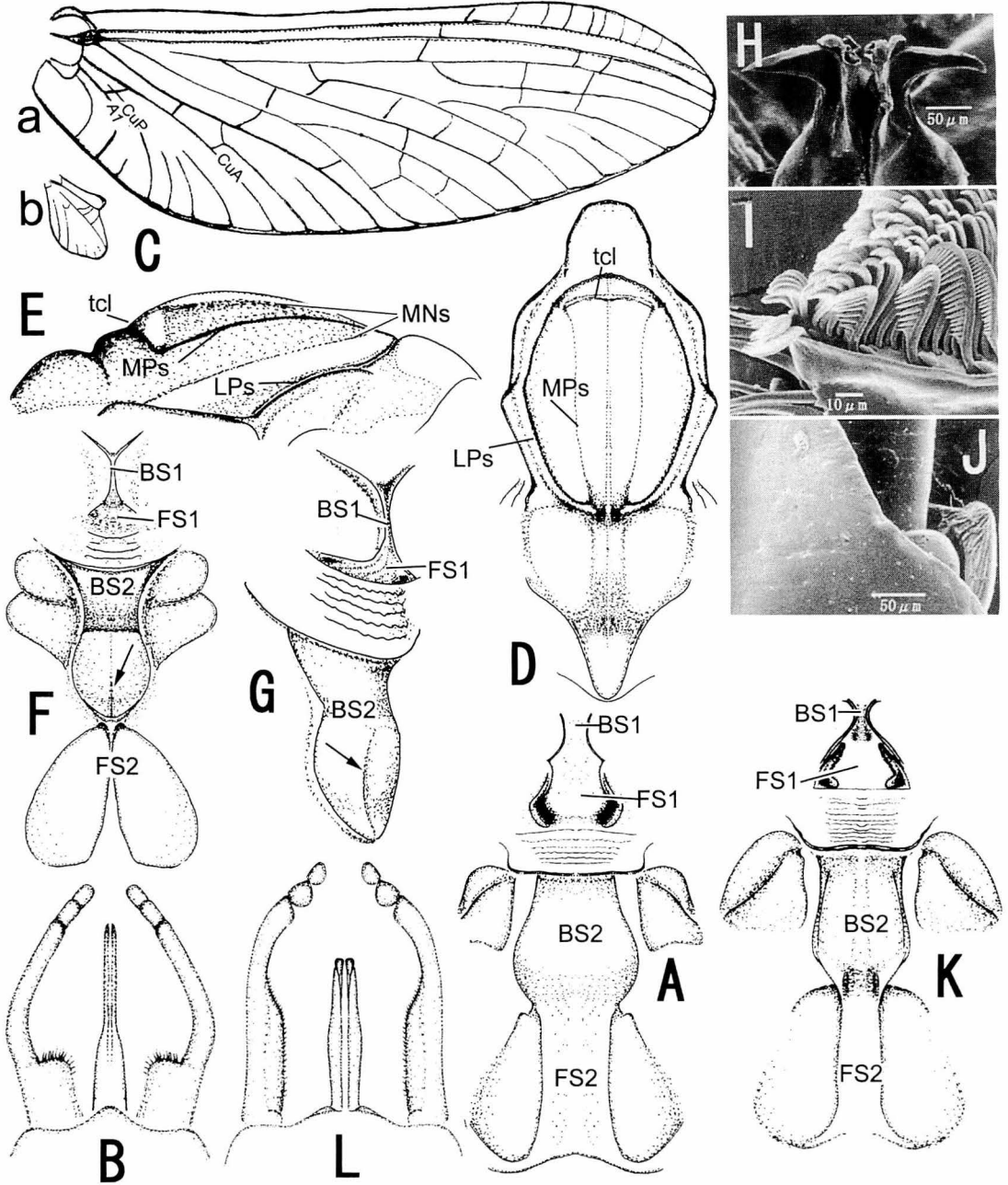
(2001年3月10日受理)

## Mayflies of Chiba Prefecture, Japan —Checklist, Diagnoses and Keys—

Shin-ichi Ishiwata

Kanagawa Environmental Research Center  
1-3-39 Shinomiya, Hiratsuka,  
Kanagawa 254-0014, Japan

Twelve families, 28 genera and 37 species of Ephemeroptera are recorded from Chiba Prefecture, Japan. Of these, one family, 7 genera and 15 species are reported from the area for the first time. Brief descriptions and illustrations of the thoracic structure are given for the genera and some selected species. Keys to families and genera of Japanese Ephemeroptera, and those to species of Chiba Prefecture are included.



**Fig. 1.** Leptophlebiidae. A-H, K, L, adults; I, J, nymphs. A-C, *Choroterpes altioculus*, specimen from Obitsugawa River, Kimitsu-shi. A, pro- and meso-sternum (ventral view); B, male genitalia (ventral view); C-a, forewing; C-b, hindwing. D-J, *Paraleptophlebia japonica*, specimen from Goudaihata, Kimitsu-shi. D, meso-notum (dorsal view); E, meso-notum of subimago (lateral view); F, pro- and meso-sternum (ventral view); G, pro- and meso-sternum (lateroventral view); H, penes (ventral view); I, crown of left maxilla (ventral view); J, right half of sternite 9 (ventral view). K-L, *Thraululus grandis*, specimen from Saihouzigawa River, Kyoto Prefecture. K, pro- and meso-sternum (ventral view); L, male genitalia (ventral view).

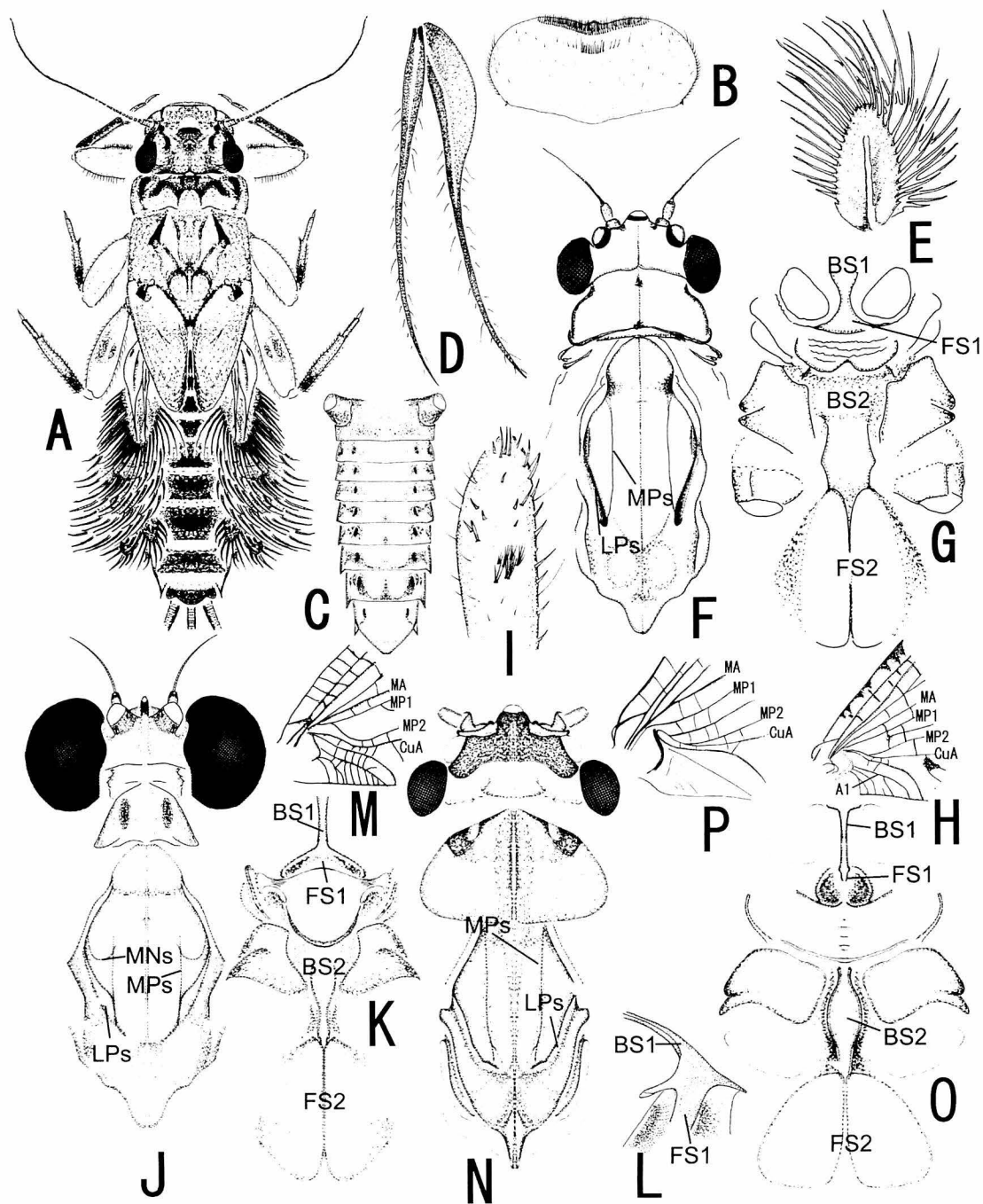
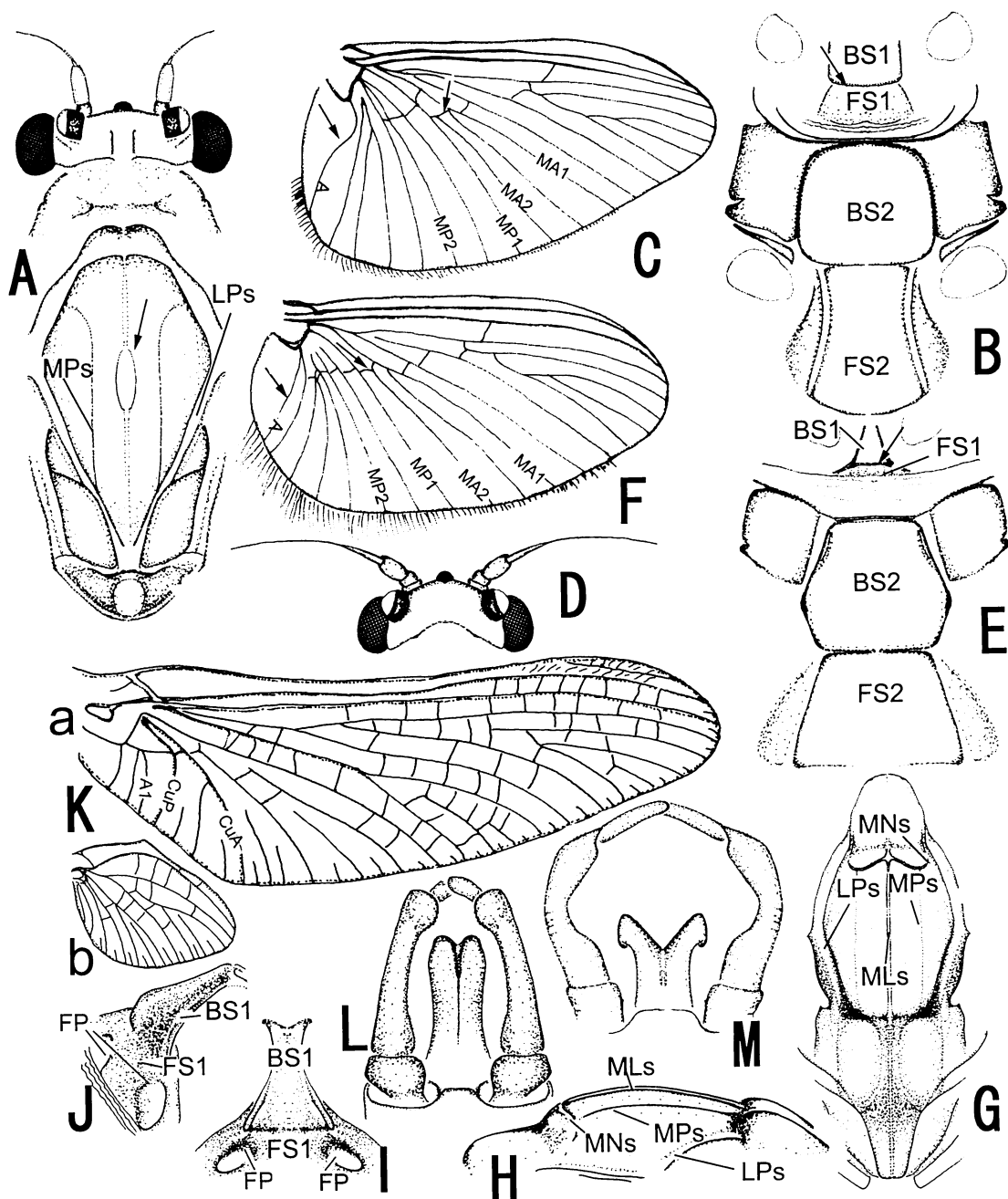


Fig. 2. Leptophlebiidae, Potamanthidae, Ephemeridae, and Polymitarcyidae. F-H, J-P, adults; A-E, I, nymphs. A-E, *Thraululus grandis*, specimen from Goudaihata, Kimitsu-shi. A, nymph; B, labrum (dorsal view); C, abdomen (ventral view); D, first gill (right side); E, 3rd gill (right side). F-I, *Potamanthus formosus*, specimen from Edogawa River, Sekiyado-machi. F, head and thorax (dorsal view); G, pro- and meso-sternum (ventral view); H, base of forewing; I, apex of fore-tibia (ventral view). J-M, *Ephemerella japonica*, specimen from Goudaihata, Kimitsu-shi. J, head and thorax (dorsal view); K, pro- and meso-sternum (ventral view); L, pro-sternum (lateroposterior view); M, base of forewing. N-P, *Ephoron eophilum*, specimen from Arakawa River, Saitama Prefecture. N, head and thorax (dorsal view); O, pro- and meso-sternum (ventral view); P, base of forewing.



**Fig. 3.** Caenidae and Ephemerellidae. A-M, adults. A-C, *Brachycercus japonicus*, specimen from Edogawa River, Sekiyado-machi. A, head and thorax (dorsal view, arrow: median notal membrane); B, pro- and meso-sternum (ventral view, arrow: transverse crest); C, forewing (right arrow: crossvein; left arrow: vein A). D-F, *Caenis* sp., specimen from Goudaihata, Kimitsu-shi. D, head; E, pro- and meso-sternum (ventral view, arrow: transverse crest); F, forewing (right arrow: crossvein; left arrow: vein A). G-L, *Drunella ishiyamana*, specimen from Sakawagawa River, Minamiashigara-shi, Kanagawa Prefecture. G, meso-notum (dorsal view); H, meso-notum (lateral view); I, pro-sternum (ventral view); J, pro-sternum (lateroposterior view); K-a, forewing; K-b, hindwing; L, male genitalia (ventral view). M, *Drunella kohnoi*, specimen from Sakawagawa River, Minamiashigara-shi, Kanagawa Prefecture. M, male genitalia (ventral view).

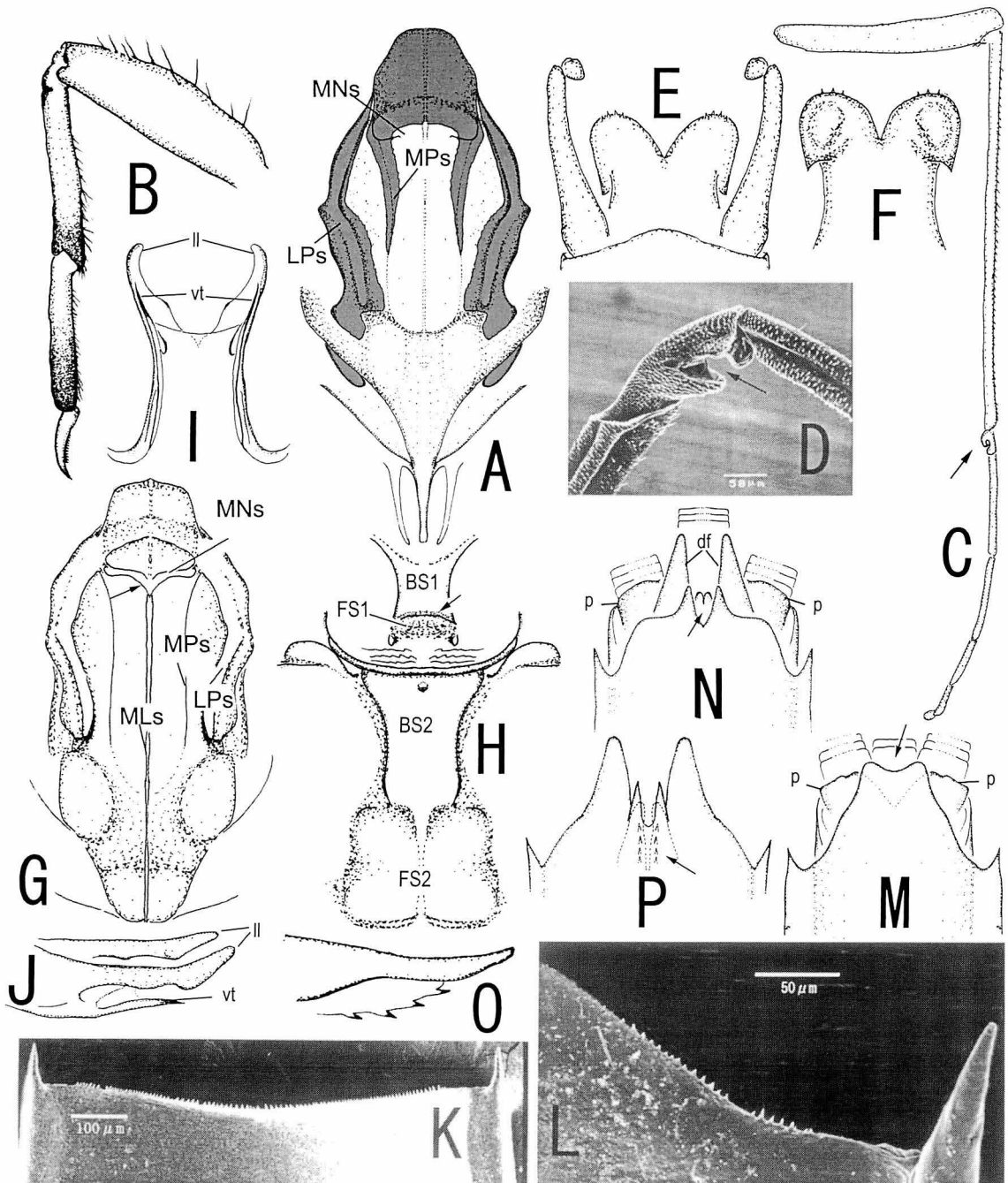
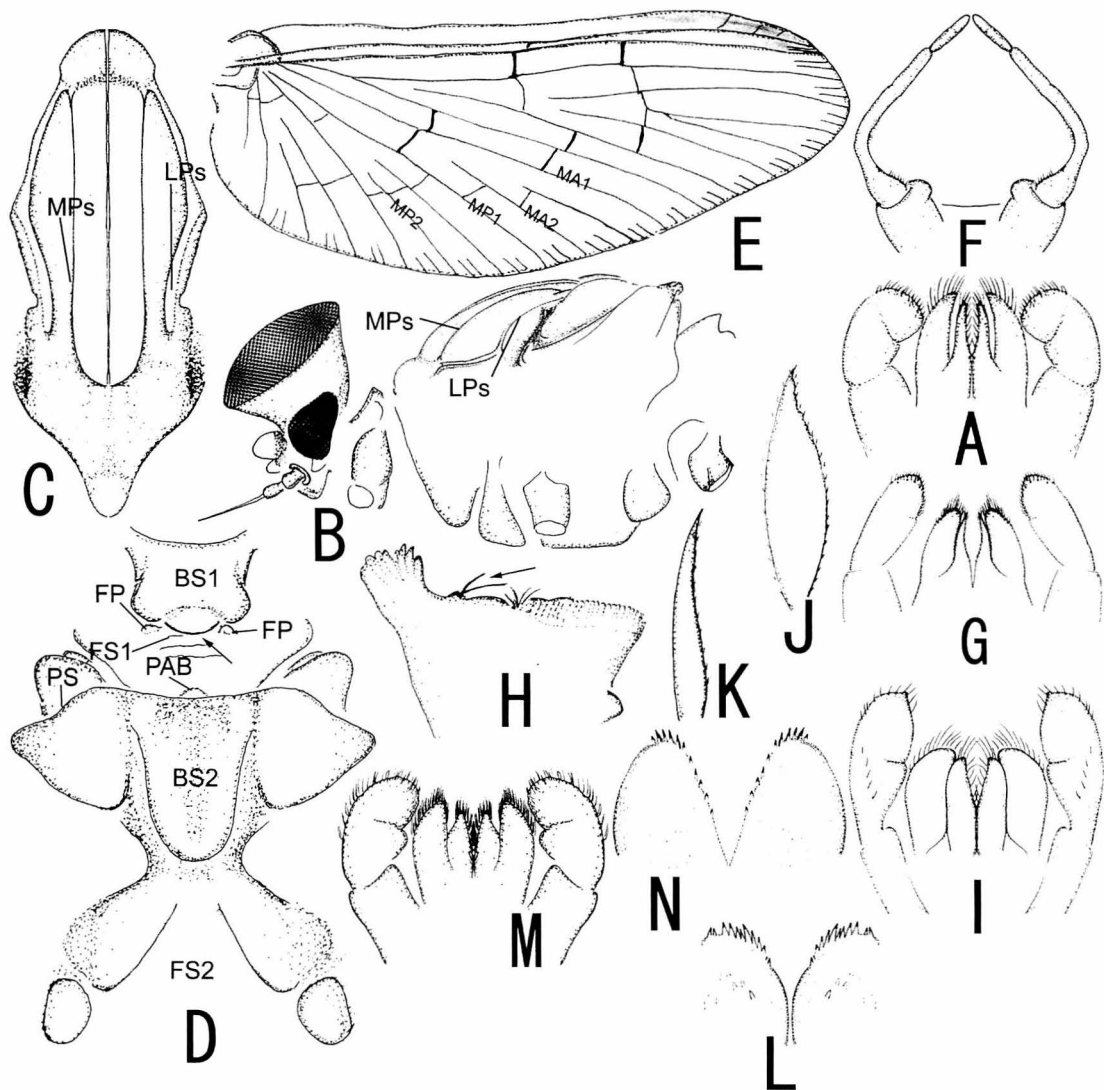


Fig. 4. Ephemerellidae and Ameletidae. C-J, O, adults; A, subimago; B, K-N, P, nymphs. A-B, *Ephacrerella longicaudata*, specimen from Moritogawa River, Hayama-machi, Kanagawa Prefecture. A, meso-notum (dorsal view, subimago); B, foreleg (dorsal view). C-F, *Uracanthella punctisetae*, specimen from Sakawagawa River, Minamiashigara-shi, Kanagawa Prefecture. C, male foreleg (dorsal view, arrow: 1st tarsus); D, 1st tarsus of male foreleg; E, male genitalia (ventral view); F, penes (dorsal view). G-N, *Ameletus costalis*, specimen from Goudaihata, Kimitsu-shi. G, meso-notum (dorsal view; arrow: MNs curved backward medially at the crossing point with MLs); H, pro- and meso-sternum (ventral view; arrow: transverse crest); I, penes (ventral view); J, penes (lateral view); K, abdomen, posterior margin of nymphal sternite 8; L, abdomen, right half of sternite 9; M, apex of abdomen (female nymph, ventral view; p, paraprocts, arrow: medial projection of sternite 9); N, apex of abdomen (male nymph, ventral view; df, developing forceps; p, paraprocts). O, P, *Ameletus montanus*, specimen from Goudaihata, Kimitsu-shi. O, penes (lateral view); P, apex of abdomen (male nymph, ventral view).



**Fig. 5.** Baetidae. B-F, adults; A, G-N, nymphs. A, *Acentrella gnom*, specimen from Fudago, Kimitsu-shi. A, labium. B-G, *Baetiella japonica*, specimen from Sakawagawa River, Minamiashigara-shi, Kanagawa Prefecture. B, head and thorax (lateral view); C, meso-notum (dorsal view); D, pro- and meso-sternum (ventral view; arrow, transverse crest); E, forewing; F, male genitalia; G, labium. H-L, *Baetis chocoatus*, specimen from Fudago, Kimitsu-shi. H, mandible (arrow: modified canine); I, labium; J, 6th gill; K, 7th gill; L, paraprocts. M, N, *Baetis sahoensis*, specimen from Kuzukawa River, Shimokissawa, Hiratsuka-shi, Kanagawa Prefecture. M, labium; N, paraprocts.



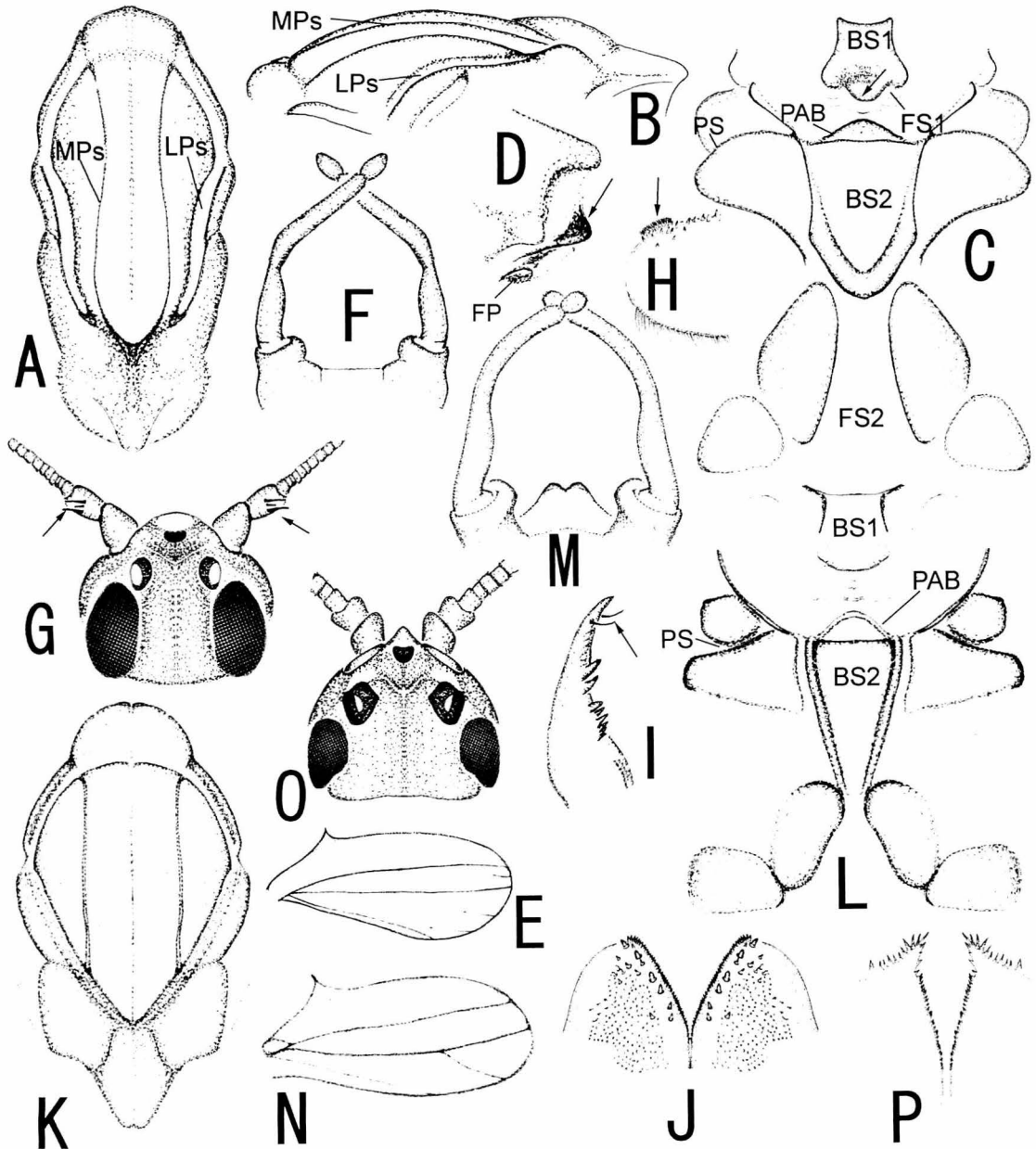


Fig. 6. Baetidae. A-F, K-N, adults; G-J, O, P, nymphs. A-J, *Baetis thermicus*, specimen from Goudaihata, Kimitsu-shi. A, meso-notum (dorsal view); B, meso-notum (lateral view); C, pro- and meso-sternum (ventral view); D, pro-sternum (lateroventral view; arrow, transverse crest); E, hindwing; F, male genitalia; G, head; H, middle femur (dorsal view; arrow, villopore); I, claw (middle leg, arrow: apical setae); J, paraprocts. K-P, *Baetis yoshinensis*, specimen from Goudaihata, Kimitsu-shi. K, meso-notum (dorsal view); L, pro- and meso-sternum (ventral view); M, male genitalia; N, hindwing; O, head; P, paraprocts.

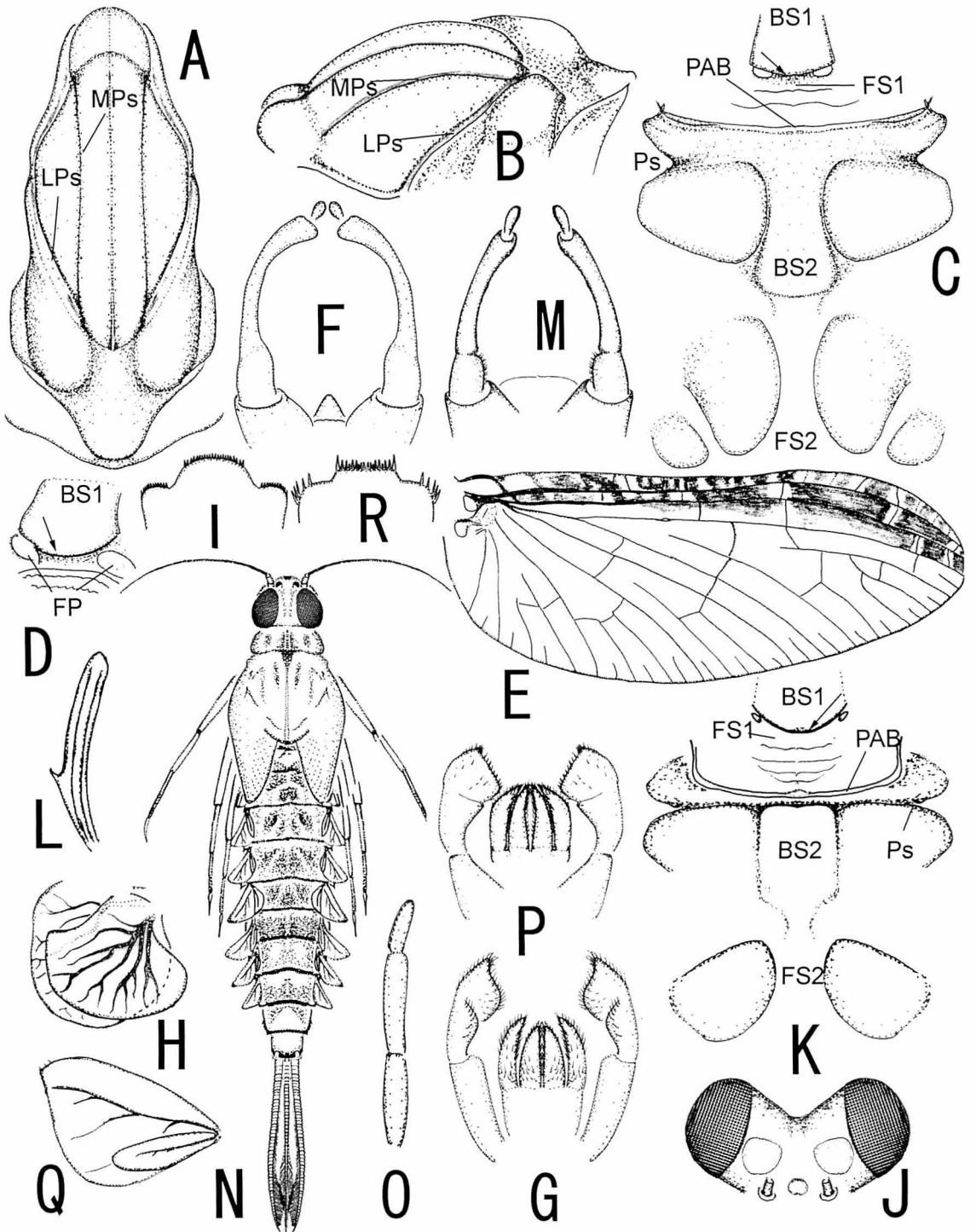
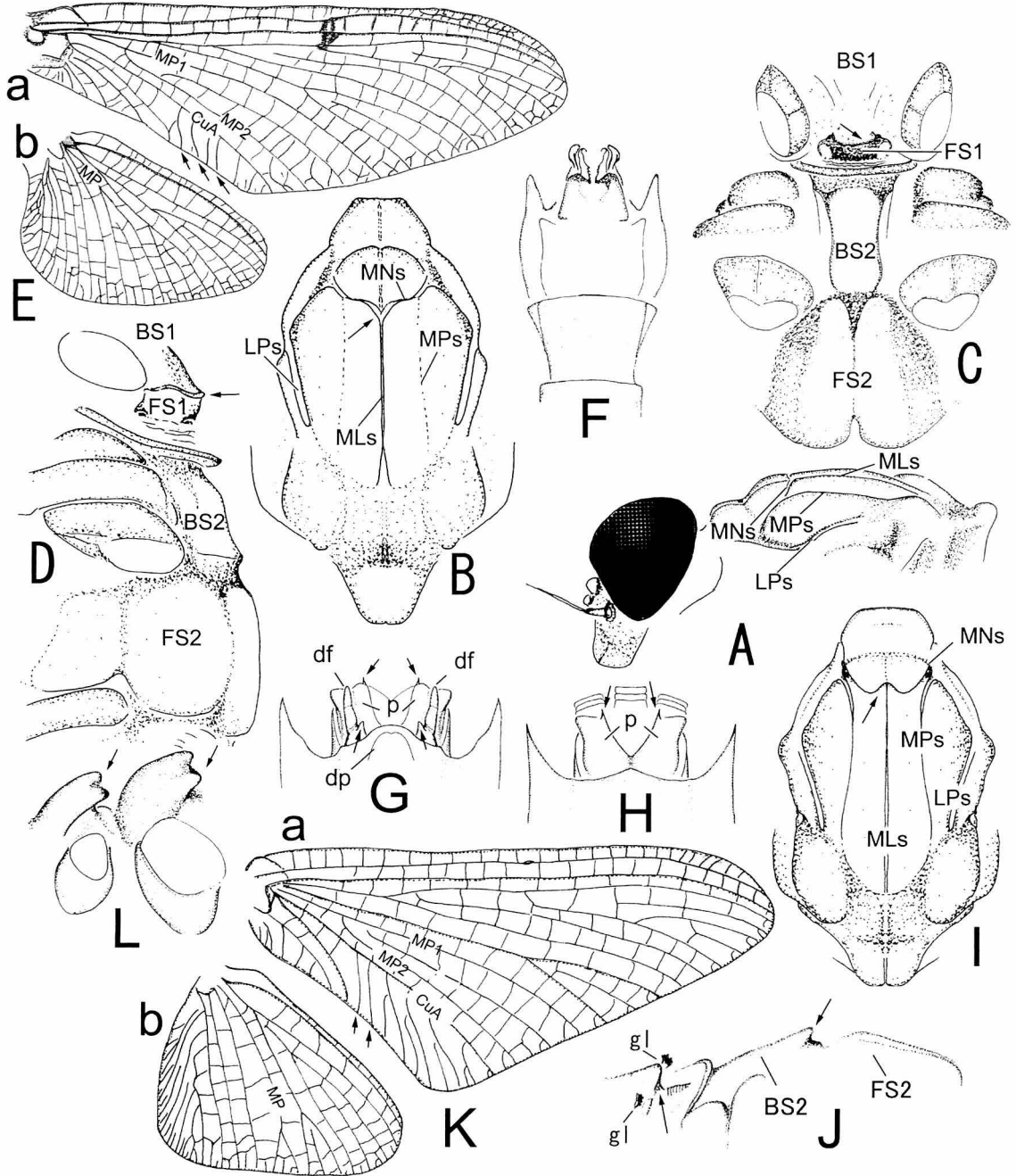
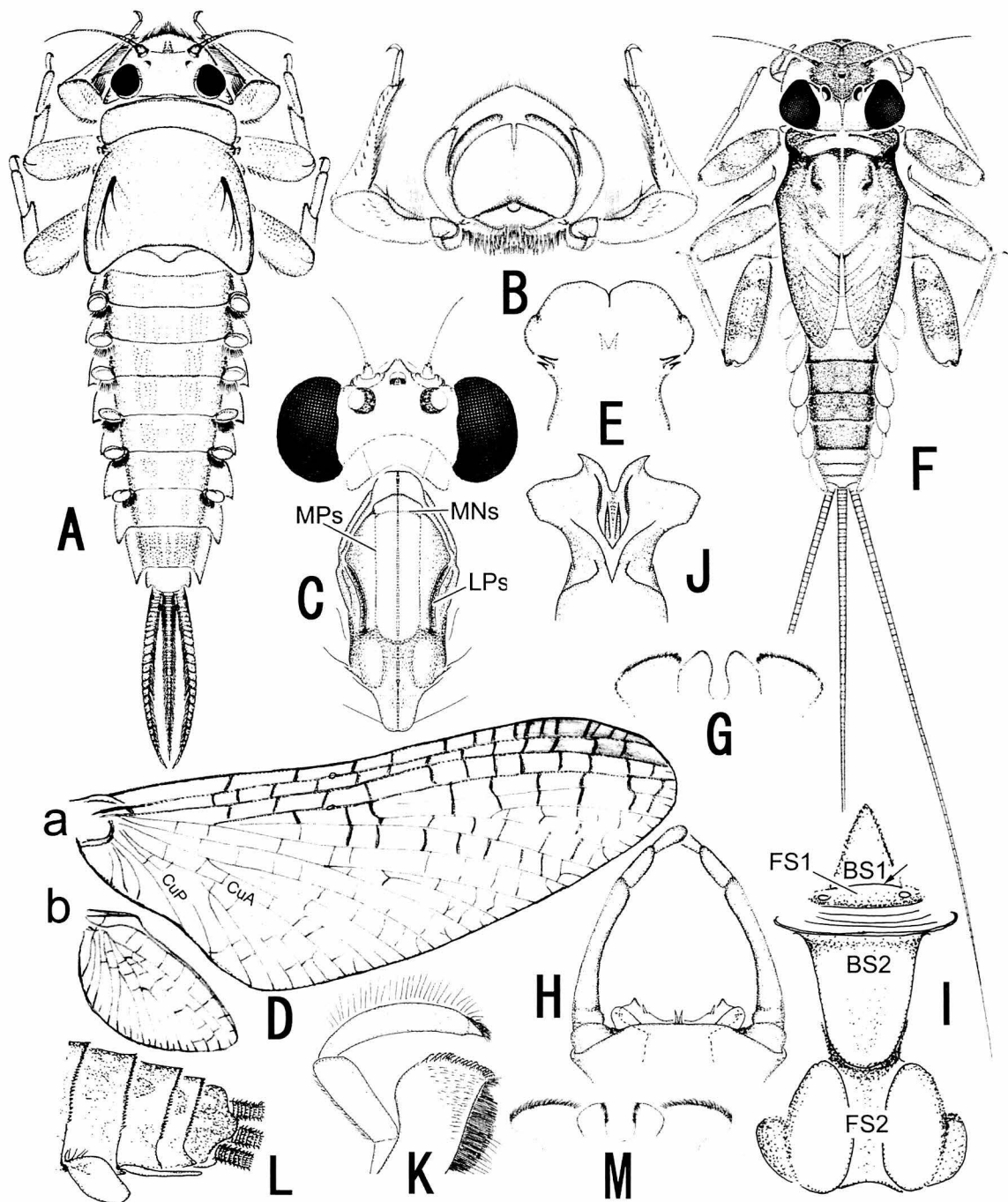


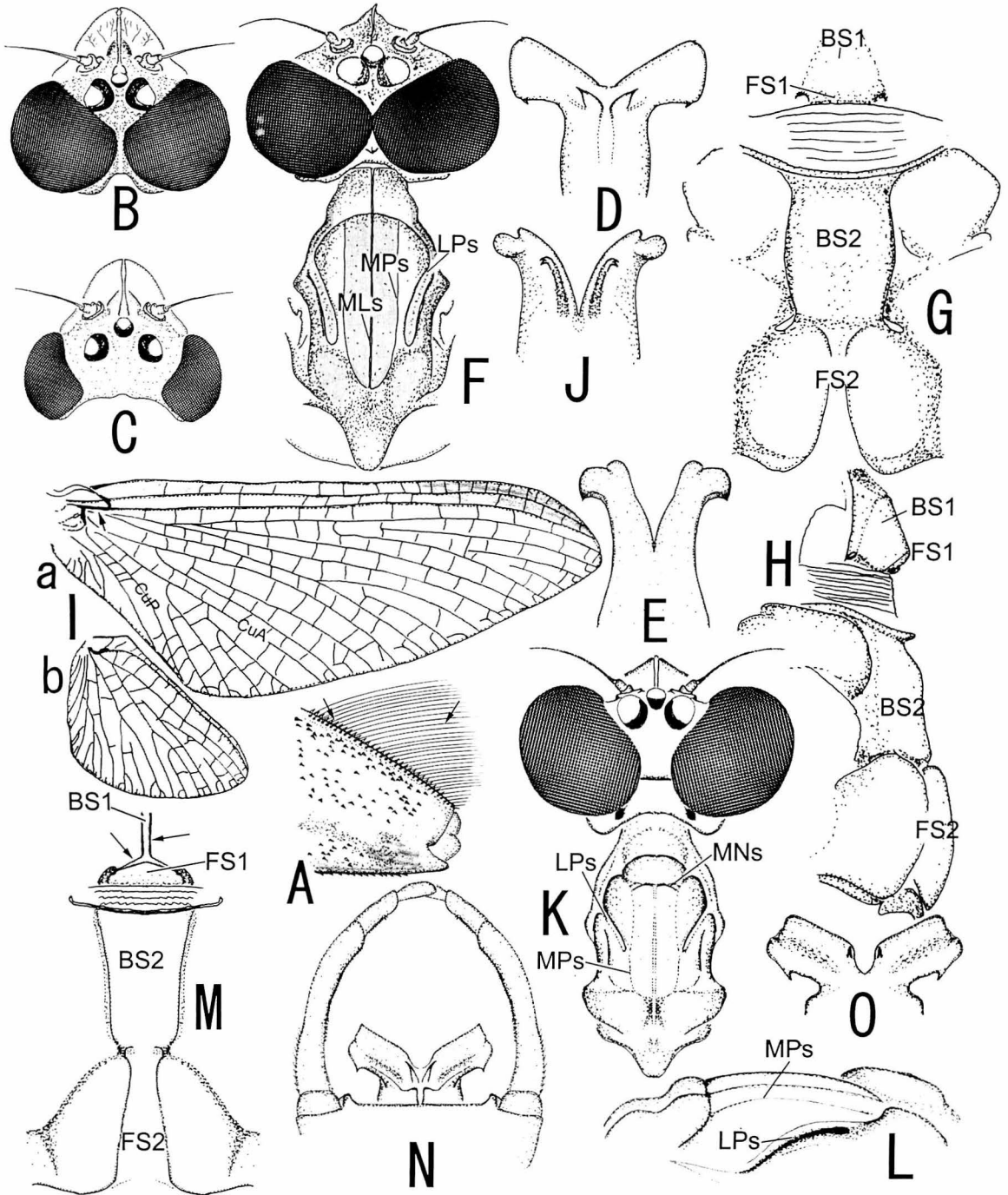
Fig. 7. Baetidae. A-F, J-M, adults; G-I, N-R, nymphs. A-I, *Cloeon dipterum*, specimen from Edogawa River, Sekiyado-machi. A, meso-notum (dorsal view); B, meso-notum (lateral view); C, pro- and meso-sternum (ventral view; arrow, transverse crest); D, pro-sternum (lateroventral view; arrow, transverse crest); E, female forewing; F, male genitalia; G, Labium; H, 5th gill; I, apex of abdomen (dorsal view, tergite 10). J-R, *Procloeon* sp., specimen from Goudaihata, Kimitsu-shi. J, head (front view, female); K, pro- and meso-sternum (ventral view, arrow: transverse crest); L, hindwing; M, male genitalia; N, nymph; O, maxillary palp; P, labium; Q, 5th gill; R, apex of abdomen (dorsal view, tergite 10).



**Fig. 8.** Siphonuridae and Isonychiidae. A-F, I-K, adults; G, H, L, nymphs. A-H, *Siphonurus binotatus*, specimen from Moritogawa River, Hayama-machi, Kanagawa Prefecture. A, head and thorax (lateral view); B, meso-notum (dorsal view; arrow, MNs curved backward medially at the point of crossing MLs); C, pro- and meso-sternum (ventral view; arrow, transverse crest); D, pro- and meso-sternum (lateral view; arrow, transverse crest); E-a, forewing; E-b, hindwing; F, apex of abdomen; male (ventral view, forceps removed); G, apex of abdomen; male nymph (ventral view; arrows, spines; df, developing forceps; dp, developing penes; p, paraprocets); H, apex of abdomen; female nymph (ventral view; arrows, spines on paraprocets; p, paraprocets). I-L, *Isonychia japonica*, specimen from Fudago, Kimitsu-shi. I, meso-notum (dorsal view; arrow, MNs curved forward medially at the point of crossing MLs); J, pro- and meso-sternum (lateral view; right arrow, posterior process; left arrow, transverse crest; gl, remnants of gill tufts); K-a, forewing; K-b, hindwing; L, meso-sternum (lateral view; arrows, lobes).



**Fig. 9.** Oligoneuriidae and Heptageniidae. C-E, H-J, adults; A, B, F, G, K, L, nymphs. A-B, *Oligoneuriella rhenana*, specimen from Tonegawa River, Sekiyado-machi. A, nymph; B, head and prothorax (ventral view). C-G, *Cinygmula dorsalis*, specimen from Kibunegawa River, Kyoto Prefecture. C, head and thorax (dorsal view); D-a, forewing; D-b, hindwing; E, penes (ventral view); F, nymph; G, glossae and paraglossae (ventral view). H, *Ecdyonurus scalaris*, specimen from Goudaihata, Kimitsu-shi. H, penes (ventral view). I-L, *Ecdyonurus tobiironis*, specimens from Sanogawa (imago) and Magino (nymph), Fujino-machi, Kanagawa Prefecture. I, pro- and meso-sternum (ventral view; arrow, transverse crest); J, penes; K, right maxilla (ventral view); L, apex of abdomen (nymph, lateral view). M, *Ecdyonurus yoshidae* (glossae and paraglossae, ventral view), specimen from Edogawa River, Sekiyado-machi.



**Fig. 10.** Heptageniidae. B-N, adults; A, nymph. A, *Ecdyonurus yoshidae* (apex of hindfemur, nymph), specimen from Edogawa River, Sekiyado-machi. B-D, *Epeorus ikanonis*, specimen from Goudaihata, Kimitsu-shi. B, head (male); C, head (female); D, penes (ventral view). E, *Epeorus latifolium* (penes, ventral view), specimen from Shiraishizawa, Yamakita-machi, Kanagawa Prefecture. F-J, *Epeorus l-nigrus*, specimen from Fudago, Kimitsu-shi. F, head and thorax (dorsal view); G, pro- and meso-sternum (ventral view); H, pro- and meso-sternum (lateral view); I-a, forewing; I-b, hindwing; J, penes (ventral view). K-O, *Heptagenia flava*. K, head and thorax (dorsal view); L, meso-notum (lateral view); M, pro- and meso-sternum (ventral view; upper arrow, longitudinal ridge; lower arrow, transverse crest); N, male genitalia (ventral view); O, penes (dorsal view).

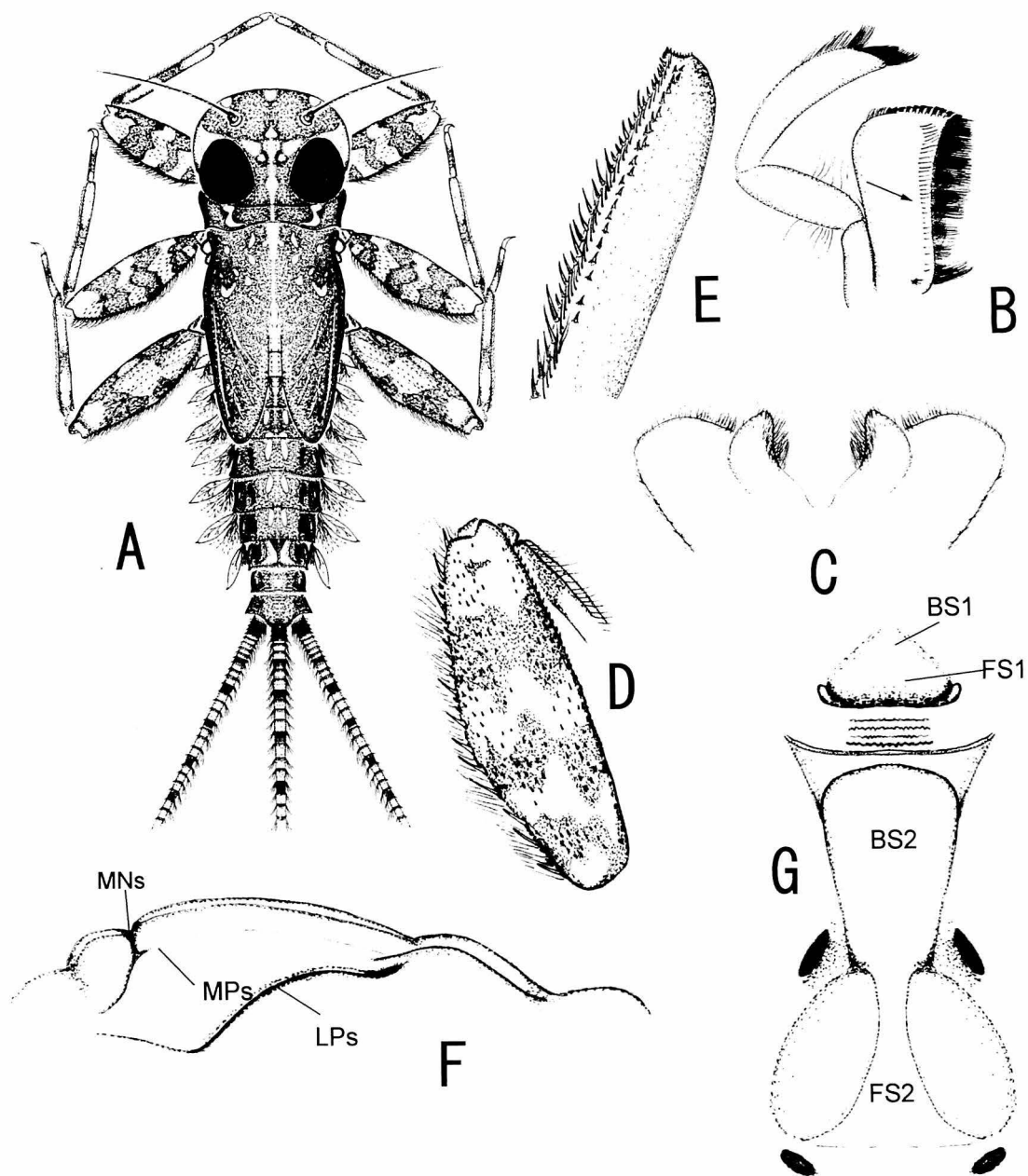


Fig. 11. Heptageniidae. F, G, adults; A-E, nymphs. A-E, *Heptagenia flava*, specimen from Koyaru, Yachimata-shi. A, nymph; B, right maxilla (ventral view); C, glossae and paraglossae; D, hindfemur (ventral view); E, hind margin of hindfemur. F, G, *Rhithrogena* sp., specimen from Edogawa River, Sekiyado-machi. F, meso-notum (lateral view); G, pro- and meso-sternum (ventral view).