

福岡県筑紫野市における灯火採集によるトビケラ目の季節変化

野崎 隆夫 ・ 行徳 直己

Seasonal change of caddisflies (Trichoptera; Insecta) from daily light trap collections on Chikushino City, Northern Kyushu, Japan

Takao NOZAKI and Naomi GYOTOKU

Abstract

The fauna and the temporal pattern of the caddisflies were investigated in the northern Kyushu area, Japan, with a black-light trap in 1986. Twenty-four species belonging to 11 families were recorded. The abundant species were *Cheumatopsyche brevilineata* (IWATA), *Hydropsyche orientalis* MARTYNOV and *Goera japonica* BANKS. The frequency distribution for the number of individuals showed two peaks, which appeared in May and September. Two peaks were also found in the number of species: April to May and October. The flight periods of the main species were classified into three categories: Continuous type - *Cheumatopsyche brevilineata* (IWATA), *Hydropsyche* spp., *Glossosoma* spp., etc.; Autumn type - *Hydroptila matsuii* KOBAYASHI and *Nothopsyche speciosa* KOBAYASHI; Spring & Autumn type - *Agapetus japonicus* (TSUDA), *Apatania* spp. and *Limnephilus orientalis* MARTYNOV. The flight periods were similar to each other within the same genus of *Glossosoma*, *Hydropsyche* and *Apatania*. Some species showed a great sexual difference in catches.

はじめに

トビケラ目の成虫の多くは灯火に誘引されるため、その種類相や季節的消長を調べるためには灯火採集が有効である (Novak 1981; 谷田 1986)。わが国においてはトビケラ類の灯火による周年採集例は、いまだ多くはないもののいくつかみられ (津田 1942; 谷田 1982; 小林 1983, 1984, 1985; 富樫・谷田 1985; 野崎 1988)、地域のトビケラ相解明のための貴重なデータを提供している。

筆者の一人行徳は、福岡県筑紫野市に設置してある農業害虫の発生予察灯に飛来した昆虫類の調査を行っているが、1986年にはそこに捕殺された昆虫の中からトビケラ成虫を一日毎に年間全て採集した。

ここではその際得られた標本を用いて、この地域のトビケラの種類相を報告するとともに、主な種の季節的消長についても述べる。

調査地点の概要

調査は福岡県筑紫野市吉木にある福岡県農業総合試験場の中の果樹園において行った。予察灯の設置

してある果樹園は丘陵の西側斜面にあり (標高約 100m)、約 1 km 西を筑後川支流宝満川が流れる (Fig.1)。トビケラの飛来源としては宝満川およびその支流や農業用水路、水田、ため池などが考えられる。

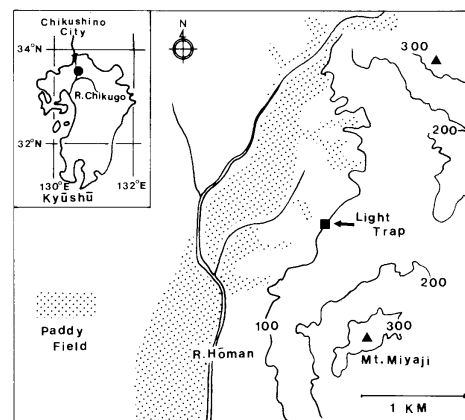


Fig. 1. The location of the study area.

調査方法

調査は1986年1月1日から同年12月31日までの一年間毎日行った。トビケラ成虫の採集は、池田理科製乾式予察灯を用いた。この予察灯は昆虫誘引用の光源に20ワットのブラックライト（ナショナル捕虫用蛍光灯，FL.20, BA-370K）を使用し，殺虫剤にはDDVP殺虫プレートを用いている。

誘殺された昆虫類は，一日毎に最大7日分装置の中に保管されるので随時回収し，その中からトビケラを選別し75%エチルアルコール中に液浸標本とした。

結果

1. 種類相

一年間で11科24種のトビケラが採集された。一地点における過去のトビケラ成虫の周年採集結果では，25から55種が記録されており（津田 1942; 谷田 1982; 小林 1983, 1984, 1985; 富樫・谷田 1985; 野崎 1988），光源の種類は異なるものの毎日採集したことや採集個体数が19,528頭と膨大な数であることを考えると種類数は決して多くない。この原因としては採集に用いた予察灯の設置されている場所が，多くのトビケラ類の生息場所である河川から遠いことが考えられる。

種類別にみると最も多く採集されたのはコガタシマトビケラ *Cheumatopsyche brevilineata* であり全個体数の75%を占めた。ついでウルマーシマトビケラ *Hydropsyche orientalis* やニンギョウトビケラ *Goera japonica* が多数採集され，これら3種だけで全個体数の88%に達した。いずれの種も国内では普通種で，幼虫は流水性である（谷 1977; 谷田 1985）。

福岡県におけるトビケラ相は，過去，立石（1934），行徳（1957），Kobayashi（1959）らによって調査され，49種以上が記録されている。その中には記録の再検討が必要な種が少なくないので今回採集された種と単純に比較はできないが，少なくとも今回採

集されたムナグロナガレトビケラ *Rhyacophila nigrocephala*，ツメナガナガレトビケラ *Apsilochorema sutshanum*，*Hydroptila matsuii*，*Tinodes miyakonis*，キョウトコエグリトビケラ *Apatania kyotoensis*，ヒラタコエグリトビケラ *Apatania aberrans* などは福岡県初記録の種と思われる。逆に県内においてごく普通種であるヒゲナガカワトビケラ *Stenopsyche marmorata* やチャバネヒゲナガカワトビケラ *Stenopsyche sauteri* は採集されなかった。

出現種のリストを付表に示した。

2. 季節的消長

A. 個体数と種類数

採集されたトビケラの個体数の変動をFigure 2に，種類数の変動をFigure 3に示した。個体数の変動は，5月と9月を中心とした2つのピークを持つ二山型を示した。これはもっとも沢山出現したコガタシマトビケラの変動が反映されていたものである。

種類数は，日毎にみると5月から6月と9月から11月にかけての二つのなだらかなピークを持つ変化を示したが，春から晩秋までそれ程顕著な差はみられなかった。しかし，月毎の種類数は4月から5月と10月にピークを持つ二山型の変動を示し，初夏と秋に多くの種が出現することを示していた。

B. 出現時期

谷田（1982）はトビケラ成虫の季節的出現状況を，連続型（Continuous Type），春型（Spring Type），春-夏型（Spring-summer Type），夏型（Summer Type），秋型（Autumn Type）の5型に分けている。今回の調査においてある程度個体数が多く採集された種をこれに当てはめると，連続型和秋型それにこの5型に該当しない春秋型（Spring and Autumn Type）の3型に分けられた。

コガタシマトビケラ，シマトビケラ属 *Hydropsyche* 3種，ヤマトビケラ属 *Glossosoma* 3種，ニンギョウトビケラ，アオヒゲナガトビケラの1種

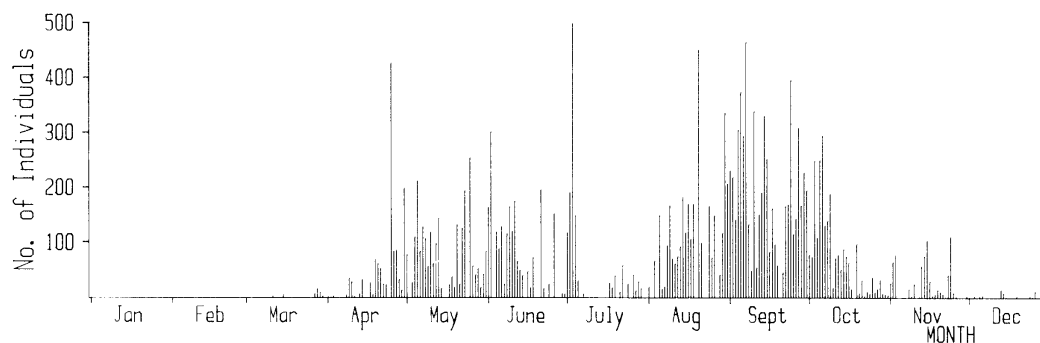


Fig. 2. Daily catches of Trichoptera in the number of individuals.

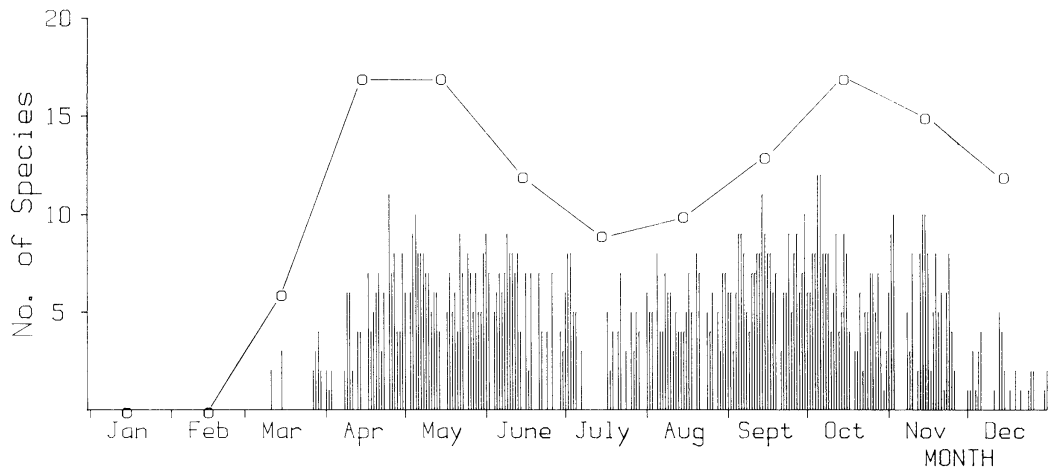


Fig. 3. Daily (black bar) and monthly (folding line) catches of Trichoptera in the number of species. Open symbols indicate the total number of species per month.

Mystacides sp.などは連続型に属し、春から秋そして種によっては冬期まで出現した。これらの種は春と秋に出現個体数が多くなるが、かなりルーズな生活環を持つ種が多いのかもしれない。秋型は *Hydroptila matsuii*, ヒメトビイロトビケラ *Nothopsyche speciosa* などで比較的少なかったが、ホタルトビケラ属 *Nothopsyche* の種は秋に羽化する年1化性である(野崎 1989; 野崎未発表)。オオミムネカクトビケラ *Ecnomus tenellus*, ヤマトコヤマトビケラ *Agapetus japonicus*, コエグリトビケラ属の2種, トウヨウウスバキトビケラ *Limnephilus orientalis* などは春秋型に属し、年2回の出現期が明瞭なことから年2化とも考えられるが、キリバナトビケラ属(エグリトビケラ属) *Limnephilus* では春羽化した成虫が夏眠し秋に交尾産卵するため年2回採集される(Novak and Sehnal 1963) ことも知られている。また、コエグリトビケラ属でも前蛹による夏眠について論議されており(西本 1989), 2回発生イコール2化であるとは単純にいえないうである。

いずれにしても灯火採集結果だけから生活環を論ずるのは危険であるので、今後幼虫期を含めた生活史の調査が必要であろう。

一部の種について、Figure 4 および Figure 5 に出現傾向を図示した。

C. 同属種の出現傾向

谷田(1982)はコエグリトビケラ属の3種をはじめ同属種間では出現時期に重なりが少ないことを指摘している。しかし今回の調査では、シマトビケラ属の2種, ヤマトビケラ属の2種およびコエグリト

ビケラ属の2種などが季節的に同じ出現傾向を示した(Fig. 4, 5)。また野崎(1988)もヤマトビケラ属の2種が優占的に出現しながら出現時期は同じ例を示している。

これらの種が一定の地域に共存しているのは季節的なすみわけというよりは、Tanida(1984)がシマトビケラ属の種で示したようにそれぞれの種の幼虫の生息場所などが異なっているためではなかろうか。

D. 雌雄比

灯火採集では一般に雌が多く集まることが指摘されている(谷田 1986)。今回の調査では、雄が多かった種が11種, 雌が多かった種が10種と種類数ではほぼ同じであったが、ヤマトコヤマトビケラ, ウルマーシマトビケラ, オオミムネカクトビケラのように雌の割合が非常に高い(83%~98%)種がみられた。また雌雄の年間採集個体数に大きな差はみられなくても、雌雄で季節的採集傾向が異なる種もあった。例えばFigure 4 bに示したようにニンギョウトビケラは、春に雄が先に出現し雄の多い状態から徐々に雌のほうが多くなり、6月から9月にかけては雌のほうが多く採集された。そして10月以降再び雄のほうが増えた。

このように雌雄によって採集される個体数の変動がみられるのは、雌雄の発生数や発生時期が異なるとも考えられるが、灯火に誘引される時間帯(夜間)における雌雄の行動の差が反映されている可能性もある。今後、異なる採集法による雌雄の採集個体数の違いなどを調べ比較する必要がある。

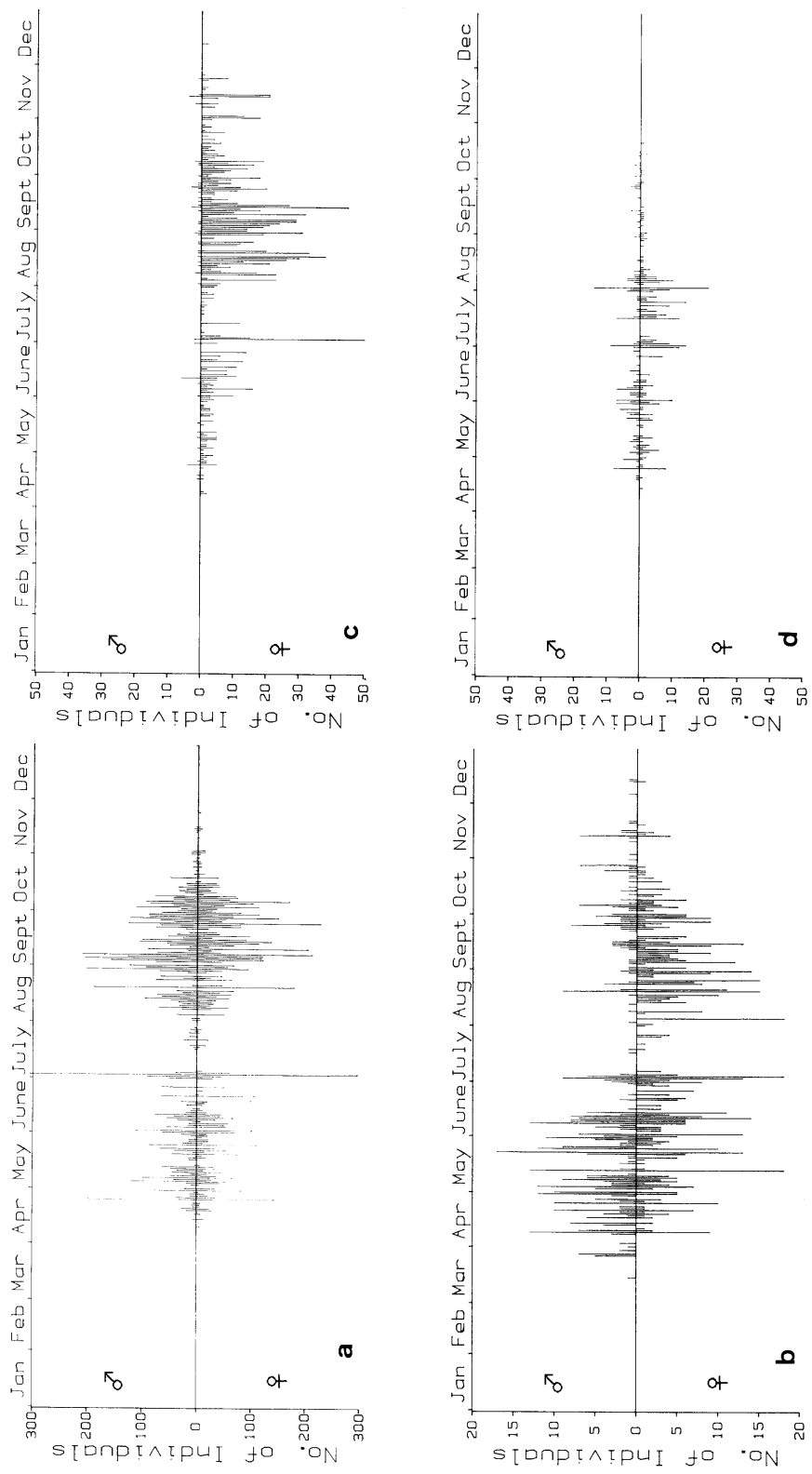


Fig. 4. Daily catches of some species in the number of individuals-(1). a, *Cheumatopsyche brevilineata* (IWATA); b, *Goera japonica* BANKS; c, *Hydropsyche orientalis* MARTYNOV; d, *Hydropsyche gifuana* ULMER.

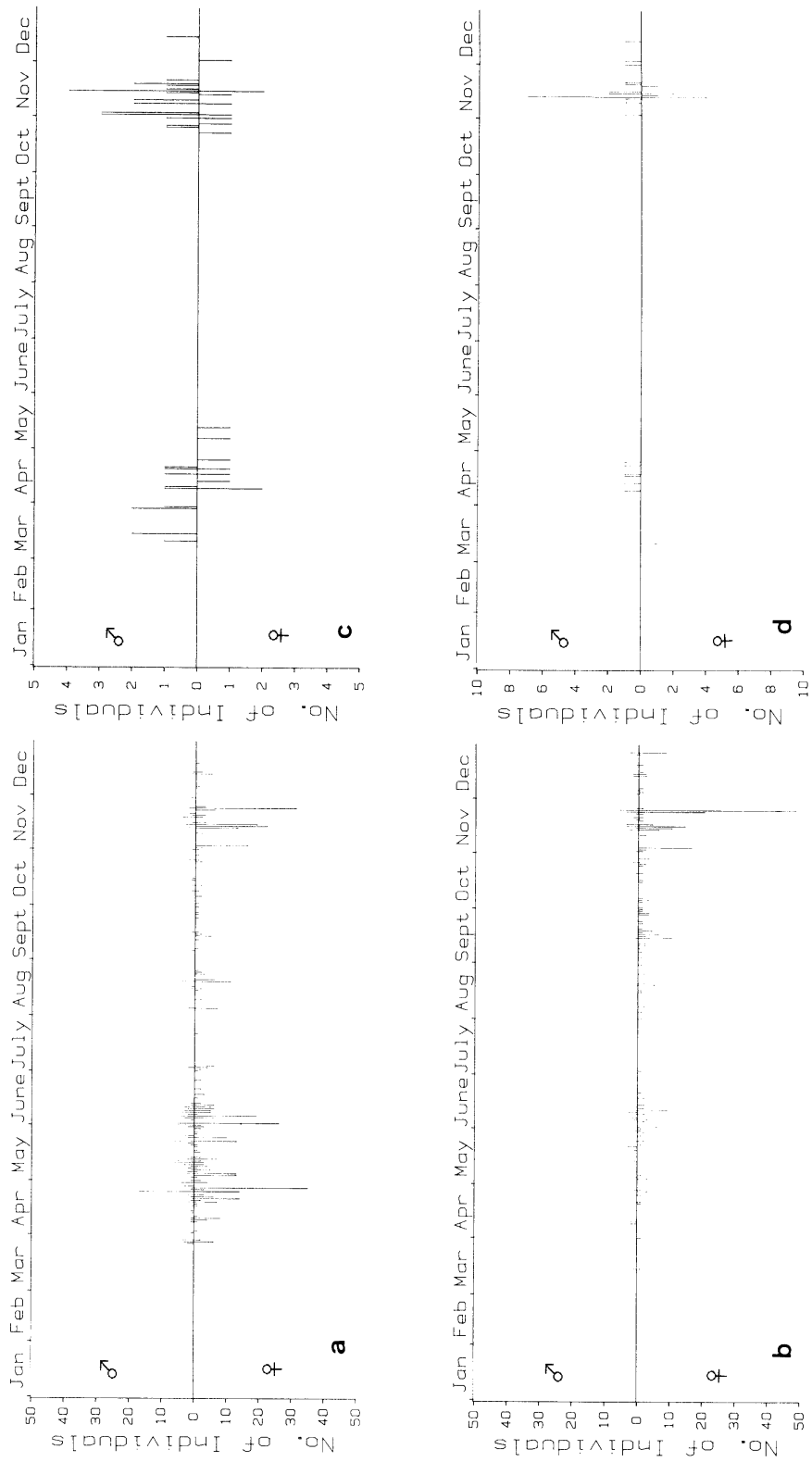


Fig. 5. Daily catches of some species in the number of individuals-(2). a, *Glossosoma altaicum* (MARTYNOV); b, *Glossosoma nichinkata* SCHMID; c, *Apatania kyotoensis* TSUDA; d, *Apatania aberrans* (MARTYNOV). — 14 —

謝 辞

本調査を行うにあたり、採集に便宜を計って下さいました福岡県農業総合試験場生産環境研究所病害虫部山田健一果樹病害虫研究室長に深謝致します。また、コエグリトビケラ属 *Apatania* の同定には愛知県立農業大学校西本浩之氏および *Hydropsyche matsuii* の同定には元神奈川県立博物館小林峯生氏に御教示頂きました。厚くお礼申し上げます。

まとめ

- 1) 福岡県筑紫野市吉木において1986年にトビケラ成虫を毎日灯火採集し、この地域のトビケラ相と主な種の季節的消長を調査した。
- 2) 一年間で11科24種のトビケラが採集され、優占種はコガタシマトビケラ、ウルマーシマトビケラ、ニンギョウトビケラであった。
- 3) 採集されたトビケラの個体数は5月と9月に、また種類数は4月から5月と10月にピークを持つ二山型の変動を示した。
- 4) 主な種の出現時期は、連続型、秋型、春秋型の3型に分けられた。
- 5) ヤマトビケラ属、シマトビケラ属およびコエグリトビケラ属の同属種が季節的に同じ出現傾向を示した。
- 6) 雌雄で採集される個体数の異なる種があった。

文 献

- 行徳直巳 1957. 福岡県浮羽郡に産するトビケラ類(予報). 北九州の昆虫, 4(2), 9-13.
- Kobayashi, M., 1959. Caddisfly fauna of the vicinity of Yoshii-Machi, Fukuoka Prefecture, with descriptions of five new species. Bull. Nat. Sci. Mus., 4, 343-354.
- 小林峯生 1983. 此之間沢におけるライト・トラップによる毛翅目(昆虫)の採集結果(第一報). 神奈川自然誌資料, 4, 31-36.
- 小林峯生 1984. 此之間沢におけるライト・トラップによる毛翅目(昆虫)の採集結果(第二報). 神奈川自然誌資料, 5, 27-32.
- 小林峯生 1985. 此之間沢におけるライト・トラップによる毛翅目(昆虫)の採集結果(第三報). 神奈川自然誌資料, 6, 67-74.
- 西本浩之 1989. コエグリトビケラの種分化と地理的分布. 日本の水生昆虫(柴谷・谷田編), pp. 109-117. 東海大学出版会. 東京.
- Novak, K. 1981. Trichoptera distribution pattern differences found by sweeping, beating and light traps at three Southern Bohemian sites. In ed. G. P. Moretti "Proc. of the 3rd Int. Symp. on Tricho-

ptera", pp. 281-284. Junk. The Hague.

Novak, K. and F. Sehnal, 1963. The development cycle of some species of the genus *Limnephilus* (Trichoptera). Cas. Csl. Spol. Ent., 60, 68-80.

野崎隆夫 1988. 西丹沢白石沢におけるトビケラ目の灯火採集結果. 神奈川県の水生物, 10, 37-43.

野崎隆夫 1989. ホタルトビケラ属一生活史と分布. 日本の水生昆虫(柴谷・谷田編), pp. 99-108. 東海大学出版会. 東京.

谷 幸三 1977. トビケラ目(毛翅目). 原色日本昆虫図鑑下(伊藤・奥谷・日浦編). pp. 184-206+pls 43-44. 保育社. 東京.

谷田一三 1982. 灯火採集によるトビケラ成虫の種類相と季節変化, 白山周辺の河川における水生昆虫目録. IV. 石川県白山自然保護センター研究報告, 8, 15-29.

Tanida, K. 1984. Larval microlocation on stone faces of three *Hydropsyche* species (Insecta: Trichoptera), with a general consideration on the relation of systematic groupings to the ecological and geographical distribution among the Japanese *Hydropsyche* species. Physiol. Ecol. Japan, 21, 115-130.

谷田一三 1985. 毛翅目(トビケラ目) Trichoptera. 水生昆虫検索図説(川合禎次編). pp. 167-215. 東海大学出版会. 東京.

谷田一三 1986. トビケラの生態学—観察・研究の方法—. 昆虫と自然, 21(7), 8-11.

立石 巽 1934. 九州産毛翅目類目録. むし, 7, 74-78.

富樫一次・谷田一三 1985. トンネル内に侵入した昆虫類, 第4報トビケラ類—石川県鶴来町における—. 日本海域研究所報告, 17, 67-72.

津田松苗 1942. 鴨川北大路橋における毛翅目成虫の周年採集の成績. 動物学雑誌, 54, 262-267

付 表

採集品目録

今回の調査で得られたトビケラの採集記録を列記する。記録は1986年1年間に採集された個体数と性別および各採集日毎の個体数と性別を示した。ただし季節変動を図示した種については各採集日毎の記録は省略し、最初に採集された月日と最後に採集された月日および図の番号を示した。科の配列は、谷田(1985)に従った。

PSYCHOMYIIDAE クダトビケラ科

1. *Tinodes miyakonis* TSUDA

7♂ : 1♂, 17. IV; 1♂, 12. V; 1♂, 13. IX;
1♂, 14. IX; 1♂, 15. IX; 1♂, 24. IX; 1♂, 15.
X.

POLYCENTROPODIDAE イフトビケラ科

2. *Ecnomus tenellus* RAMBUR オオミムネカ
クトビケラ
15♂99♀ : 2♂, 17. V; 1♀, 18. V; 1♂2♀,
20. V; 1♂2♀, 22. V; 1♂3♀, 23. V; 1♂
4♀, 25. V; 1♂. 27. V; 1♂, 28. V; 1♂, 29.
V; 4♀, 1. VI; 1♀, 7. VI; 1♂1♀, 9. VI; 2♀,
10. VI; 1♀, 11. VI; 3♀, 12. VI; 1♀, 13. VI;
1♀, 16. VI; 2♀, 9. VIII; 1♀, 1. IX; 2♀, 5. IX;
1♀, 6. IX; 2♀, 7. IX; 1♀, 10. IX; 1♂3♀, 14.
IX; 4♀, 15. IX; 2♀, 17. IX; 2♀, 19. IX; 1♂
5♀, 23. IX; 6♀, 24. IX; 1♂, 25. IX; 4♀. 26.
IX; 7♀, 27. IX; 2♀, 28. IX; 1♀, 29. IX; 1♂
10♀, 30. IX; 2♀, 2. X; 2♀, 3. X; 1♀, 4.
X; 5♀, 5. X; 1♀, 6. X; 1♀, 7. X; 1♀, 8.
X; 1♂3♀, 9. X; 1♀, 11. X; 1♀, 12. X.

HYDROPSYCHIDAE シマトビケラ科

3. *Cheumatopsyche brevilineata* (IWATA)
コガタシマトビケラ
7415♂7215♀ : 10. IV-31. XII, Fig. 4a.
4. *Hydropsyche orientalis* MARTYNOV ウル
マーシマトビケラ
66♂1369♀ : 9. IV-13. XII, Fig. 4c.
5. *Hydropsyche gifuana* ULMER ギフシマト
ビケラ
195♂303♀ : 14. IV-21. X, Fig. 4d.
6. *Hydropsyche dilatata* TANIDA オオヤマシ
マトビケラ
55♂44♀ : 1♂1♀, 25. IV; 1♀, 26. IV; 1♀, 3
0. IV; 1♀, 8. V; 1♀, 9. V; 1♂, 19. V; 1♂,
31. V; 1♂, 8. VI; 4♂1♀, 11. VI; 1♂, 16.
VI; 2♂, 2. VII; 1♂, 17. VII; 1♂, 21. VII; 3♂,
22. VII; 1♂♀, 26. VII; 1♂1♀, 28. VII; 2♂2♀,
29. VII; 1♂2♀, 1. VIII; 1♂2♀, 2. VIII; 1♂7♀,
3. VIII; 1♀, 5. VIII; 4♀, 6. VIII; 3♂1♀, 7. VIII;
2♂2♀, 8. VIII; 1♀, 10. VIII; 1♂, 12. VIII; 1♂
1♀, 21. VIII; 1♂1♀, 28. VIII; 2♂, 30. VIII; 2♂
1♀, 31. VIII; 1♂. 2♀, 2. IX; 1♀, 3. IX; 1♂,
4. IX; 1♀, 5. IX; 1♂, 6. IX; 2♂1♀, 7. IX;
1♀, 11. IX; 1♀, 12. IX; 2♀, 13. IX; 2♂, 14.
IX; 3♂1♀, 15. IX; 1♂1♀, 16. IX; 2♂, 17.
IX; 3♂1♀, 19. IX; 1♂1♀, 24. IX; 1♂, 3.
X; 1♂, 5. X; 1♂, 8. X.

RHYACOPHILIDAE ナガレトビケラ科

7. *Apsilochorema sutshanum* MARTYNOV

ツメナガナガレトビケラ

5♂ : 1♂, 25. IV; 1♂, 6. V; 1♂, 1. XI; 1♂,
18. XI; 1♂, 3. XII.

8. *Rhyacophila nigrocephala* IWATA ムナグ
ロナガレトビケラ
2♂ : 1♂, 1. IV; 1♂, 5. X.

GLOSSOSOMATIDAE ヤマトビケラ科

9. *Agapetus japonicus* (TSUDA) ヤマトコヤ
マトビケラ
2♂119♀ : 2♀, 25. IV; 1♀, 27. IV; 1♀, 3. V;
1♀, 4. V; 4♀, 5. V; 1♀, 7. V; 3♀, 9. V;
3♀, 10. V; 4♀, 12. V; 1♀, 18. V; 1♀, 21.
V; 2♀, 22. V; 5♀, 25. V; 1♀, 26. V; 1♀,
2. VII; 2♀, 3. VII; 2♀, 20. VIII; 1♀, 30. VIII;
1♀, 5. IX; 1♀, 13. IX; 1♀, 29. IX; 1♀, 30.
IX; 1♀, 1. X; 1♀, 4. X; 1♂12♀, 5. X;
8♀, 6. X; 2♀, 7. X; 5♀, 8. X; 3♀, 9. X;
5♀, 11. X; 1♀, 11. X; 1♀, 12. X; 4♀, 13.
X; 1♂6♀, 14. X; 2♀, 15. X; 1♀, 16. X;
2♀, 17. X; 1♀, 23. X; 4♀, 25. X; 2♀, 27.
X; 3♀, 28. X; 2♀, 29. X; 3♀, 2. XI; 2♀,
3. XI; 6♀, 15. XI; 2♀, 16. XI; 1♀, 24. XI.
10. *Glossosoma altaicum* (MARTYNOV) アル
タイヤマトビケラ
171♂501♀ : 27. III-19. XII, Fig. 5a.
11. *Glossosoma nichinkata* SCHMID ニチンカ
タヤマトビケラ
78♂257♀ : 15. III-26. XII, Fig. 5b.
12. *Glossosoma inops* (TSUDA) イノブサヤ
マトビケラ
19♂36♀ : 1♀, 28. III; 1♀, 29. III; 1♀, 21.
IV; 1♀, 5. V; 1♀, 9. VI; 1♀, 12. IX; 1♀,
14. IX; 1♀, 17. IX; 1♀, 18. IX; 1♀, 22. IX;
2♀, 24. IX; 1♀, 27. IX; 1♂4♀, 30. IX; 1♀,
1. X; 1♀, 2. X; 2♀, 4. X; 4♀, 5. X; 1♀,
6. X; 1♀, 11. X; 2♀, 12. X; 1♀, 13. X;
1♀, 16. X; 2♀, 21. X; 1♀, 25. X; 1♂, 14.
XI; 1♂, 19. XI; 1♂, 21. XI; 2♂, 23. XI; 1♂,
24. XI; 1♂, 6. XII; 1♂, 13. XII; 1♂, 17. XII;
3♂, 24. XII; 1♂, 25. XII; 1♂, 26. XII; 4♂1♀,
30. XII.

HYDROPTILIDAE ヒメトビケラ科

13. *Hydroptila matsuii* KOBAYASHI マツイヒ
メトビケラ (新称)
11♂15♀ : 1♂, 2. IX; 1♀, 5. IX; 1♀, 6. IX;
1♀, 25. IX; 1♂1♀, 26. IX; 4♂1♀, 3. X;
2♂4♀, 5. X; 1♂1♀, 6. X; 2♂2♀, 7. X;
3♀, 8. X.

PHRYGANOPSYCHIDAE マルバネトビケラ科

14. *Phryganopsyche latipennis* (BANKS) マルバネトビケラ
1♂1♀ : 1♀, 23. IV; 1♂, 24. XI.

LIMNEPHILIDAE エグリトビケラ科

15. *Apatania kyotoensis* TSUDA キョウトコエグリトビケラ
35♂17♀ : 11. III-15. XII, Fig. 5c.
16. *Apatania aberrans* (MARTYNOV) ヒラタコエグリトビケラ
25♂9♀ : 11. III-14. XII, Fig. 5d.
17. *Goera japonica* BANKS ニンギョウトビケラ
517♂680♀ : 15. III-14. XII, Fig. 4b.
18. *Nothopsyche speciosa* KOBAYASHI ヒメトビイロトビケラ
4♂4♀ : 1♂, 2. XI; 1♂1♀, 14. XI; 1♂, 15. XI; 1♀, 19. XI; 1♂, 20. XI; 1♀, 21. XI; 1♀, 25. XI.
19. *Nothopsyche* sp. ミナミホタルトビケラ(仮称)
1♂1♀ : 1♂, 26. XI; 1♀, 5. XII.
20. *Nemotaulius admorsus* (McLACHLAN) エグリトビケラ
1♂ : 1♂, 7. V.
21. *Limnephilus orientalis* MARTYNOV トウヨウウスバキトビケラ
31♂5♀ : 1♀, 26. IV; 1♂, 1. V; 1♀, 4. V; 1♂, 17. X; 1♂, 20. X; 1♂1♀, 21. X; 1♂, 24. X; 1♂, 26. X; 2♂, 27. X; 1♂, 29. X; 2♂, 31. X; 1♂, 1. XI; 5♂, 3. XI; 2♂, 10. XI; 3♂, 13. XI; 2♂2♀, 14. XI; 2♂, 17. XI; 5♂, 23. XI.

LEPIDOSTOMATIDAE カクツツトビケラ科

22. *Goerodes japonicus* (TSUDA) コカクツツトビケラ
1♂ : 1♂, 11. XII.

MOLANNIDAE ホソバトビケラ科

23. *Molanna moesta* BANKS ホソバトビケラ

9♂5♀ : 1♀, 30. IV; 1♀, 5. V; 1♂, 10. V; 1♀, 26. V; 1♂, 2. VI; 1♀, 22. VI; 3♂, 26. VI; 1♂, 29. VI; 1♀, 6. X; 1♂, 8. X; 1♂, 10. X; 1♂, 12. X.

LEPTOCERIDAE ヒゲナガトビケラ科

24. *Mystacides* sp. アオヒゲナガトビケラ属の1種
59♂122♀ : 1♂1♀, 27. IV; 1♂1♀, 30. IV; 1♂, 4. V; 2♀, 5. V; 2♀, 6. V; 1♀, 7. V; 1♀, 8. V; 1♀, 9. V; 1♀, 20. V; 1♀, 22. V; 1♀, 29. V; 1♀, 31. V; 1♀, 1. VI; 1♀, 6. VI; 1♂2♀, 8. VI; 1♀, 9. VI; 3♂, 10. VI; 3♀, 11. VI; 3♂, 13. VI; 1♂, 18. VI; 1♂, 21. VI; 1♂, 24. VI; 3♂2♀, 26. VI; 1♂1♀, 30. VI; 2♂3♀, 1. VII; 5♂6♀, 2. VII; 3♂12♀, 3. VII; 1♂1♀, 5. VII; 2♂1♀, 22. VII; 1♂, 28. VII; 2♂6♀, 5. VIII; 1♀, 7. VIII; 1♂1♀, 8. VIII; 2♀, 9. VIII; 2♀, 10. VIII; 1♀, 12. VIII; 1♂, 17. VIII; 2♂1♀, 18. VIII; 2♀, 20. VIII; 1♀, 21. VIII; 1♂, 24. VIII; 1♂, 28. VIII; 1♂3♀, 30. VIII; 1♀, 31. VIII; 1♀, 1. IX; 1♀, 4. IX; 2♂4♀, 5. IX; 1♂4♀, 6. IX; 3♀, 7. IX; 1♀, 10. IX; 1♀, 11. IX; 4♀, 12. IX; 3♀, 13. IX; 1♂2♀, 14. IX; 3♂2♀, 15. IX; 1♂, 16. IX; 3♀, 17. IX; 1♀, 18. IX; 2♀, 19. IX; 1♂1♀, 22. IX; 1♂1♀, 23. IX; 2♂3♀, 24. IX; 1♀, 26. IX; 1♂, 27. IX; 1♂, 30. IX; 1♀, 2. X; 5♀, 3. X; 1♂4♀, 5. X; 1♂, 6. X; 1♀, 7. X; 1♂1♀, 9. X; 1♀, 12. X; 1♂1♀, 15. X; 1♂, 2. XI; 1♀, 3. XI; 2♀, 15. XI; 2♀, 16. XI.

(野崎隆夫, 神奈川県公害センター, 〒241 神奈川県横浜市旭区二俣川1-87-1; 行徳直巳, 〒839-13 福岡県浮羽郡吉井町中町91-3; Takao NOZAKI, Environmental Research Center of Kanagawa Prefecture, 1-87-1 Futamatagawa, Yokohama, 241; Naomi GYOKOKU, 91-3 Nakamachi, Yoshii-machi Ukiha-gun, Fukuoka Prefecture, 839-13)