

調査・研究

## 矢作川中流（扇状地区間）のLED灯火パントラップで確認されたトビケラ目成虫

Trichoptera fauna collected by LED light traps in the middle-reach (alluvial fan area) of the Yahagi River

白金晶子<sup>1)</sup>・谷田一三<sup>2), 3)</sup>

Akiko SHIRAGANE<sup>1)</sup> and Kazumi TANIDA<sup>2), 3)</sup>

### 要 約

矢作川中流部の扇状地区間で小型 LED ライトを使用し、2023 年 7 月から 2024 年 10 月まで灯火パントラップを行った。その結果、6,055 個体のトビケラ目成虫が採集され、9 科 20 属 26 種（種名未確定の 2 種類を含む）が確認された。最優占種はヤマトコヤマトビケラ *Agapetus sibiricus* で、4 月から 10 月までの最も長期間採集された。続いてオオシマトビケラ *Macrosternum radiatum*、マツイヒメトビケラ *Hydroptila phenianica*、ケシヤマトビケラ属の 1 種 *Padunia rectangularis*、ヒメクダトビケラ *Paduniella tanidai*、カギヅメクダトビケラ *Metalype uncatissima* が優占していた。優占的な上位 10 種の内 8 種は前翅長の平均が 6 mm 以下の小型種であった。これらの 10 種について季節変化を示し、主要種については生態および分類学的知見を記した。

キーワード：トビケラ目成虫、矢作川、灯火採集、小型 LED ライト、扇状地区間

### はじめに

矢作川は長野県、岐阜県を源流とし、愛知県の中央部を流下して三河湾に注ぐ、流域面積 1,830 km<sup>2</sup>、幹線流路延長 118 km の一級河川である。中下流部には農業・工業地帯が広がっており、都市部の水需要、農業用水、および発電利用や洪水調節のため、矢作川中流には 7 つのダムが連続して設置され、河川環境に少なからず影響を与えている。いっぽう、都市を流れる矢作川の自然環境は市民の憩いの場として機能しており、河川環境と親水性を保全することも重要である。ダムが直列に連続する矢作川ではあるが、都市を流れる規模の大きな河川としては、良好な自然環境が残されている。

矢作川の自然環境についてはこれまで中流部および上中流部において、網羅的な動植物の調査が行われ、都市部としては貴重な生物相が残されていることが報告されている（揚妻ほか, 1997；柳原・揚妻, 1998；田中, 2001；真野・横山, 2002）。なかでも河川内と河畔林を生息場とするトビケラ目は、矢作川の自然環境を把握するうえで重要なグループと考えられる。矢作川流域のトビケラ目の既往研究として、種組成についての報告（西本・森田, 2001；間野, 2010）はあるが、季節的変化については小規模河川での報告（西本・西本, 1993）のみ

で、中流部での報告は見当たらない。また、全国的にみてもトビケラ相を調査した報告は多数見られるが、季節変化の報告は少なく、とくに大規模河川の中・下流域の報告は多くはない（Kimura et al., 2008；小林ほか, 2015, 2017；中野ほか, 2024）。そこで、矢作川の扇状地が広がる中流部において、トビケラ目の灯火採集を周年で行ったので報告する。

### 方法

調査地は矢作川中流部の扇状地区間となる豊田市荒井町の平成記念橋下の右岸際である（図 1：標高 約 35 m, 河口から約 42 km, 北緯 35 度 6 分 5.02 秒, 東経 137 度 10 分 36.46 秒）。平水時の流幅は 70 ~ 80 m で、河床材料は大礫（長径 128 ~ 256 mm）が優占しており、上流約 4 km に農業用水と発電に利用される越戸ダムが存在する。調査期間は 2023 年 7 月 19 日から 2024 年 10 月 15 日で、月 1 回（夏期は 2 回 / 月, 2024 年 1 月は欠測）、合計 20 回、満月を避けて LED 灯火パントラップによる採集を川岸で行った（図 2）。日没前に白色トレー（約 34 × 24 × 5.5 cm）に約 2 L の河川水を張り（水深約 3 cm）、トビケラ成虫が脱出するのを防ぐため、界面活性剤（市販の食器用洗剤）を数滴入れた。ライトは高輝度



図1 調査地点.

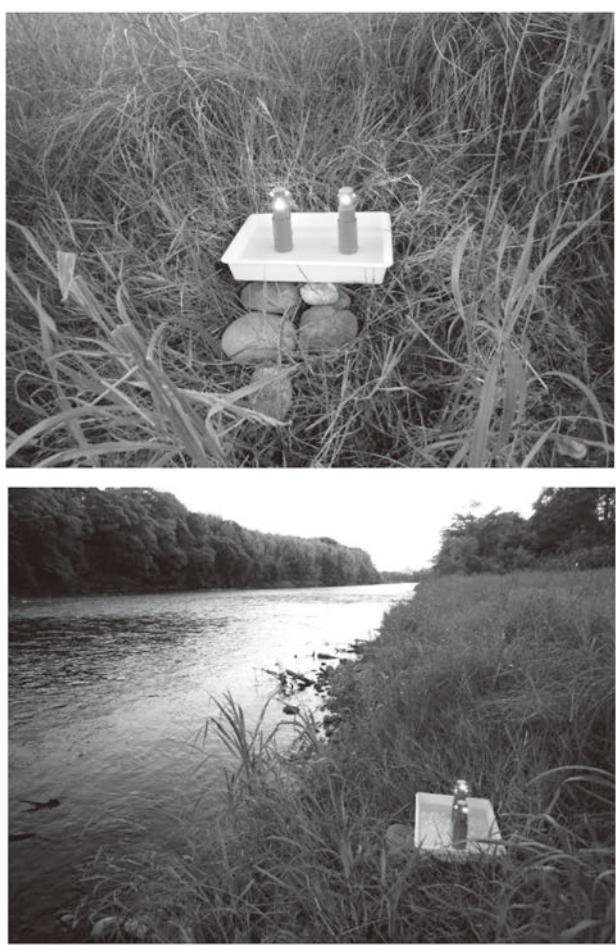


図2 灯火パントラップの様子.

白色 LED3 灯と紫外 LED3 灯を交互に配置した小型の防水型 LED ライト（コスマ理研, CR-1007）2 基を使用し、日没時に自動点灯し、点灯から 2 ~ 3 時間後に成虫を回収し、70% エタノールで保存した。

実験室でトビケラ目成虫を選別し、実体顕微鏡下で種

の同定および雌雄の判別を行った。分類については谷田ほか（2005, 2018）、野崎（2016）を基本文献とし、併せて各グループについての記載文献も参照した（後述）。なお、本調査における種の配列は日本産トビケラリスト（野崎, 2025）に従った。

全個体数の 1% 以上を占めた種については雌雄それぞれ 10 個体の前翅長を実体顕微鏡下で計測した。ただし、雄成虫の採集個体数が少ない 3 種（後述）については、前翅長の計測は雌成虫のみ行った。調査日の気温については最寄りのアメダス観測地点「豊田」（北緯 35 度 07.9 分、東経 137 度 10.6 分）のデータを利用した（気象庁 web site）。

## 結果

### 矢作川中流部（扇状地区間）のトビケラ相

2023 年 7 月から 2024 年 10 月までに実施した調査において、トビケラ目成虫は 6,055 個体が採集され、9 科 20 属 26 種（種名未確定の 2 種類を含む）が確認された。20 回の調査において、各々の日に採集された種数は 0 ~ 13 種で、2023 年 11 月、12 月、2024 年 2 月は全く採集されず（2024 年 1 月は欠測）、2024 年 7 月上旬および 9 月下旬が 13 種で最も多かった（表 1、図 3）。各採集日の 19 時の気温は 7.5 ~ 33.3°C で、トビケラ目成虫が採集された調査日の気温は 2023 年が 18.1 ~ 29.5°C、2024 年が 9.5 ~ 33.3°C の範囲であった。

採集個体数が最も多かった種は、ヤマトコヤマトビケラ *Agapetus sibiricus* Martynov, 1918 の 1,312 個体（全個体数の 21.7%）で、続いてオオシマトビケラ *Macrostemum radiatum* (McLachlan, 1872) の 1,121 個体（18.5%）、マツイヒメトビケラ *Hydroptila phenianica* Botosaneanu, 1970 の 799 個体（13.2%）、

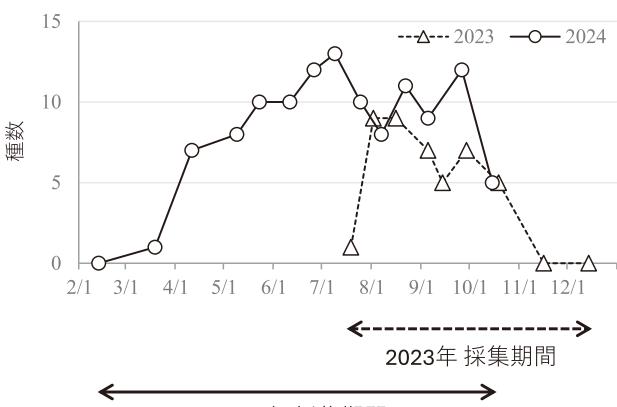


図3 採集種数の季節変化.

矢作川中流(扇状地区間)で確認されたトビケラ目成虫の雌雄別個体数、全く採集されなかつた調査日は表に載せなかつた。

\**Psychomyia* sp. (acutipennis sensu Tsuda)

ケシヤマトビケラ属の1種 *Padunia rectangularis* Nishimoto & Nozaki, 2007 (以下, シカクケシヤマトビケラ (本稿で新称) を使う) の758個体 (12.5%), ヒメクダトビケラ *Paduniella tanidai* Nishimoto, 2011 の634個体 (10.5%), カギヅメクダトビケラ *Metalype uncatissima* (Botosaneanu, 1970) の621個体 (10.3%) で、これら6種で全個体数の86.7%を占めた。続いてヒゲナガカワトビケラ *Stenopsyche marmorata* Navás, 1920 の299個体 (4.9%), クダトビケラ属の1種 *Psychomyia* sp. (*acutipennis* sensu Tsuda, 1942) (以下、ナガトゲクダトビケラという小林ほか (2017) の仮称を使う) の236個体 (3.9%), チョウセンヒメトビケラ *Hydroptila coreana* Kumanski, 1990 の130個体 (2.1%), チビセトトビケラ *Setodes minutus* Tsuda, 1942 の72個体 (1.2%) であった。これら10種で全個体数の98.8%を占め、その他の種の個体数はすべて全個体数の1%以下であった。採集されたトビケラ目を科毎に見ると、シマトビケラ科はオオシマトビケラの個体数が卓越して多かったのに対し、シマトビケラ属 *Hydropsyche* は少数しか採集されなかつた。クダトビケラ科は4属4種が、ヒメトビケラ科は2属3種が確認され、ハゴイタヒメトビケラ属の1種 *Oxyethira* sp. (種未確定) が1個体のみ採集された。ヤマトビケラ科は3属3種が採集され、アルタイヤマトビケラ *Glossosoma altaicum* (Martynov, 1914) は1個体のみ採集された。ヒゲナガトビケラ科はモセリヒゲナガトビケラ *Leptocerus moselyi* (Martynov, 1935) を含む3属3種が確認された。

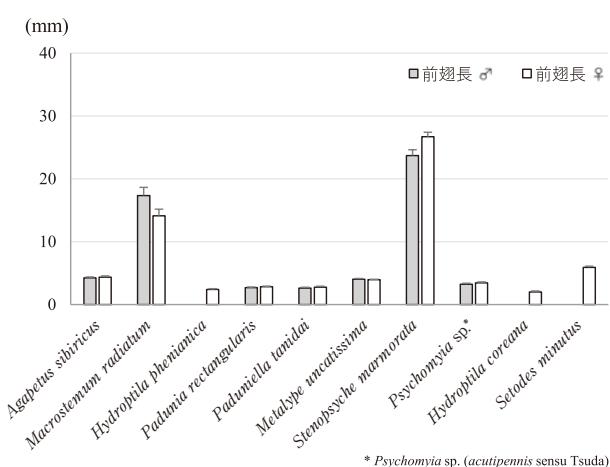


図4 優占的な種の雌雄 (各  $n = 10$ ) の前翅長。全採集個体数の1%以上を占めた10種を優占的な種とし、採集個体数の多い種から並べて示した。雄成虫の採集個体数が少ない3種 (マツイヒメトビケラ、チョウセンヒメトビケラ、チビセトトビケラ) は雌成虫のみ計測した。エラーバーは標準偏差を示す。

全個体数の1%以上を占めた優占的な10種について前翅長を計測した結果、大型種のオオシマトビケラ、ヒゲナガカワトビケラ以外の8種は前翅長が6 mm以下の小型種であった (図4)。また、優占的な種の性比は、大型種の2種および小型種のカギヅメクダトビケラは雄の個体数比率が高く、その他の小型種7種はすべて雌の個体数比率が高かつた (表1, 図5)。

### トビケラ相の季節変化

先に示した優占的な10種について、2023年、2024年に採集された雌雄別の個体数の季節変化を図5に示した。オオシマトビケラは5月から9月に確認され、発生のピークは6月から7月の1回であった。ヒゲナガカワトビケラは4月から9月に確認され、4月に明瞭なピークが見られた。過去の生活環の調査から (岡田ほか, 2016), ヒゲナガカワトビケラは矢作川の当該区間では年2世代と推定されたが、今回の調査では秋のピークが確認できなかつた。カギヅメクダトビケラは5月から10月に確認され、発生のピークは5月と9月に見られた。ヒメクダトビケラは5月から10月に確認され、8月から9月に明瞭なピークが見られた。ナガトゲクダトビケラは5月から9月に確認され、発生のピークは5月と8月の2回であった。チョウセンヒメトビケラとマツイヒメトビケラは5月から9月に確認され、発生のピークは6月から7月と9月の2回見られた。ヤマトコヤマトビケラは最も長い4月から10月にかけて確認され、5月と7月に発生ピークが見られた。シカクケシヤマトビケラは5月から10月に確認され、9月の明瞭なピークに加え、夏に継続的に個体数が多かつた。チビセトトビケラは6月から7月に確認された。優占的な種以外ではヤマナカナガレトビケラ *Rhyacophila yamanakensis* Iwata, 1927 が4月と6月から9月、ニンギョウトビケラ *Goera japonica* Banks, 1906 が5月から8月、カワモトニンギョウトビケラ *Goera kawamotonis* Kobayashi, 1987 が7月から9月、ヒラタコエグリトビケラ *Apatania aberrans* (Martynov, 1933) が3月から4月、モセリヒゲナガトビケラが6月から7月と9月に確認された (表1)。

### 考察

矢作川とその周辺の河畔林においては、これまで多くの地点を対象に精力的な動植物相調査が行われている。トビケラ目成虫については灯火採集を中心に1995年か

--▲-- 2023 ♂ --△-- 2023 ♀ ● 2024 ♂ ○ 2024 ♀

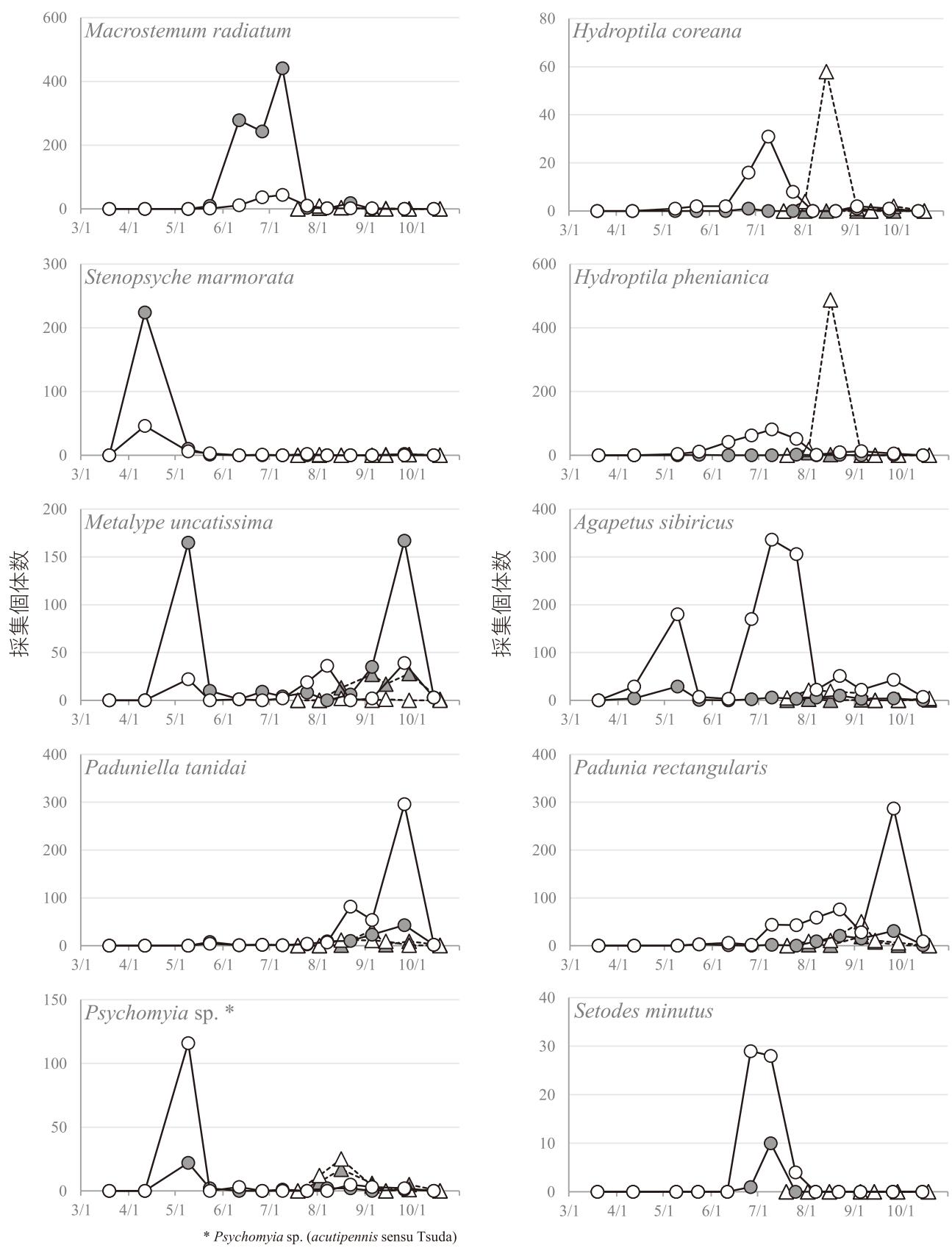


図 5 優占的な種の採集個体数の季節変化. 全採集個体数の 1% 以上を占めた 10 種を示した.

ら 1999 年まで中流部で調査が行われ（西本・森田, 2001），16 科 33 属 52 種が確認された。さらに、2006 年から 2007 年の上中流部の調査（間野, 2010）において、20 科 37 属 64 種のトビケラ目成虫が確認されている。上記以外にも印刷公表されていないが、西本（2016）は 2008 年から 2014 年に行われた豊田市生物調査においてトビケラ目 181 種を記録している。本調査では 9 科 20 属 26 種が確認され、矢作川の中流および上中流で行われた既往研究に比べ、種数は半数程度であった。既往研究は広範囲にわたり複数地点で調査が行われたが、本調査は 1 地点のみの小地域を対象とする灯火採集であったのが主因と考えられる。本調査で新たに確認された種はクダトビケラ科のカギヅメクダトビケラ、ヒメクダトビケラ、ヒメトビケラ科のチョウセンヒメトビケラ、ハゴイタヒメトビケラ属の 1 種 *Oxyethira* sp. の 4 種で、いずれも小型種である。これらのうち 3 種は西本（2016）が作成した未公表リストには含まれている。

2024 年 1 月末に本調査地近傍の早瀬から平瀬にかけて行った幼虫調査（白金、未発表）では、オオシマトビケラ、ヒゲナガカワトビケラ、ナガトゲクダトビケラ、カギヅメクダトビケラ、ヤマトコヤマトビケラが本調査と同様に多数採集された。いっぽう、本調査で多数の個体が採集されたシカクケシヤマトビケラおよびヒメクダトビケラは幼虫調査では採集されなかった。これらの種は前翅長から見ても小型の種で、幼虫調査で見逃された可能性が示唆された。幼虫調査で多数の個体が採集されたウルマーシマトビケラ *Hydropsyche orientalis* Martynov, 1934, ギフシマトビケラ *H. gifuana* Ulmer, 1907 などのシマトビケラ属は灯火採集で少数しか採集されなかった。また、シマトビケラ属については、6 月から 7 月に灯火採集地点の水際から約 5 m の範囲で行ったスイーピング調査（白金、未発表）でもほとんど採集されなかった。いっぽう、日本各地で実施された灯火採集（例えば小林ほか, 2015, 2017；中野ほか, 2024）では、シマトビケラ属の個体数が卓越することが報告されている。本調査でシマトビケラ属の成虫が少数しか採集されなかった要因については、現時点では不明である。

本調査で採集された優占的な種 10 種について、前翅長を測定した結果、オオシマトビケラとヒゲナガカワトビケラ以外は前翅長が 6 mm 以下の小型種であった。Kovats et al. (1996) はライトの設置位置が水際から離れるほど採集個体数は大きく減少し、小型種は大型種に比べ、飛翔距離が短くなることを報告している。いっぽう、個体数と体サイズの関係については多くの研究が行

われており（例えば Damuth, 1981；Marquet et al., 1990），体サイズが小さい種ほど個体数は多くなる傾向が報告されている。河川内の底生無脊椎動物群集についても同様の関係が見出されている（Schmid et al., 2000；山中ほか, 2016）。本調査で小型種が多数確認されたことは、本調査で使用した小型 LED ライト（高輝度白色と紫外の併用）とパントラップを用いることで、調査地近傍に生息するトビケラ目成虫をより限定的かつ効率的に採集できた可能性が示唆された。

採集されたトビケラ目の性比は全体に雌の比率が高く、優占的な種 10 種においても 7 種で雌の比率が高かった。矢作川の支流で行われた既往研究でも、雌の比率が高いことが報告されている（西本・西本, 1993）。Larsson et al. (2019) は分類群によってライトに誘引される性比が異なり、ヤマトビケラ科、ヒメトビケラ科、クダトビケラ科は雌の比率が高くなること、さらにライトの設置位置について、水際で雌の比率が高くなる傾向があることを報告している。本調査で上記の 3 科が多数採集され、ライトの設置位置が水際であったことも、雌の比率が高くなった原因かもしれない。

### 主要種の生態と分類ノート

**コガタシマトビケラ属 *Cheumatopsyche***：本州などの日本主島とその周辺からは 4 種が記録されている。ガロアシマトビケラ *Cheumatopsyche galloisi* (Matsumura, 1931) は前翅の白色斑で、コガタシマトビケラ *Cheumatopsyche brevilineata* (Iwata, 1927) は小顎鈍 1 節と 2 節が褐色で他の 3 節が褐色から淡褐色になることで、他の 2 種のコガタシマトビケラ属と区別される（谷田・上西, 未発表）。本調査では、コガタシマトビケラが 8 月に 2 個体、確認されたのみであるが、本種の幼虫は矢作川の中下流に多産する種である（白金, 1999）。

**ギフシマトビケラ *Hydropsyche gifuana***：シマトビケラ属の中では大型で、河川の中下流に生息する（谷田, 2005；野崎, 2016）。同じく大型幼虫のオオシマトビケラやセリーシマトビケラ *H. selysi* Ulmer, 1907 と幼虫が混同されていたこともある（谷田, 1980）。雄成虫の区別点は明瞭で、雌成虫と幼虫についてもギフシマトビケラと他の 2 種との区別は可能である。本調査では 4 月に 2 個体のみが確認されたが、本種も矢作川の中下流に多い（白金, 1999）。

**オオシマトビケラ *Macrostemum radiatum***：矢作川では中下流を中心に分布しており、幼虫はダム下流の安定した砂礫底に多数生息し（白金, 1999；小川ほか, 2003；

岡田ほか, 2016), 成虫もその周辺から多数確認されている (西本・森田, 2001; 間野, 2010). 岡田ほか (2016) が本調査と同一地点で行った調査ではオオシマトビケラの成虫が 6 月から 10 月に採集され, 1 齢幼虫が 7 月から 8 月に多く採集されたことから, 年 1 世代と推定している. 宇治川では本種の成虫が 5 月上旬から 10 月上旬まで採集され, 5 月, 7 月, 9 月と 3 回のピークが観察されたことから, 年 3 世代である可能性が示されている (小林ほか, 2015). 福島県の長瀬川では成虫が 6 月から 8 月まで採集され年 1 世代 (大平・塘, 2014), 奈良県の大和吉野川で年 2 世代 (岡崎, 2005) との報告がある. 本調査では成虫の採集時期は 5 月から 9 月までで, 6 月から 7 月に明瞭なピークが見られたことから, 岡田ほか (2016) の年 1 世代の推定を支持する結果となった. ただし, 岡田ほか (2016) は成虫が継続的に 10 月まで採集され, 9, 10 月にも少数の 1 齢幼虫が採集されたことから, 年 2 世代の可能性も示唆している.

**ヒゲナガカワトビケラ** *Stenopsyche marmorata* : 幼虫は矢作川上流から下流まで広く分布し, 瀬の石礫底に生息している (広, 1963; 白金, 1999; 小川ほか, 2003; 岡田・内田, 2016). 北海道の網走川で年 1 世代, 奈良県吉野川支流の丹生川の中流部で年 2 世代, 最上流部で 2 年 3 世代が報告され (御勢, 1970), 山形県最上川支流の馬見ヶ崎川では年 2 世代と報告されている (青谷・横山, 1987). 本調査と同一地点で行われた岡田ほか (2016) の調査では 4 月から 5 月頃に羽化した世代と, その後産卵して 9 ~ 10 月頃に羽化した世代の年 2 世代と推測された. 本調査では成虫が 4 月から 9 月まで採集され, 4 月から 5 月にかけて明瞭な発生のピークが見られた. 本種は春に顕著な遡上飛行をすることが知られており (西村, 1981), 4 月に多産したのは遡上飛行による可能性が考えられる. その後は 9 月まで 1 ~ 2 個体の成虫が採集されるのみで, 秋の発生ピークは確認できなかった.

**カギヅメクダトビケラ** *Metatype uncatissima* : 河川の中下流部で採集され (野崎, 2016), 幼虫および蛹は瀬の石礫底の石礫上面で確認されている (鳥居, 2011). 本調査では成虫が 5 月から 10 月まで採集され, 採集個体数は 5 月上旬および 9 月下旬の 2 回の明瞭なピークが見られた. 矢作川中流では年 2 世代の可能性が高いと考えられる. 生態や生活史については愛知県豊川で採集された幼虫および蛹についての生態報告 (鳥居, 2011) 以外は見当たらず, 本調査が成虫の季節変化についての初報告と考えられる.

**ヒメクダトビケラ** *Paduniella tanidai* : 大きな河川の中下流部から採集されることが報告されている (Nishimoto, 2011; 野崎, 2016). 京都府の宇治川では成虫が 5 月から 11 月まで採集され, 6 月から 8 月に発生ピークが見られた (小林ほか, 2017). 本調査では成虫が 5 月下旬から 10 月まで連続的に採集され, 8 月から 9 月に明瞭な発生のピークが見られたことから, 年 1 世代の可能性があるが, 幼虫も含めた生活史の研究が必要である.

**ナガトゲクダトビケラ** *Psychomyia* sp. (acutipennis sensu Tsuda) : Tsuda (1942) が再記載して *Psychomyiella acutipennis* Ulmer, 1908 とした種 (現在は *Psychomyia* 属) で, 分類学的再検討を要するとの指摘がある (野崎, 2010; 勝間, 2016). 矢作川では 5 月から 9 月まで採集され, 採集個体数は 5 月に明瞭なピークがあり, 2023 年は 8 月にも小さなピークが見られた. 種の確定, 生活史については今後の研究が期待されるが, ナガトゲクダトビケラとした雄成虫のゲニタリアを複数個体精査した結果, 外部から観察できる第 10 節背板, 上部付属器, さらにやや観察の困難な下部付属器第 1 節の硬化したらせん状の構造も含めて, 今のところ單一種と推定できる. 上記の生殖器の形態については, Tsuda の記載と矛盾はない. 過去の資料で *Psychomyia acutipennis* とされてきた種類は, 今回のナガトゲクダトビケラを含む可能性が高いが, さらに検討が必要である.

**ヒメトビケラ属** *Hydroptila* 2 種 : チョウセンヒメトビケラは山地および河川の下流, マツイヒメトビケラは河川の中下流で成虫が確認されている (Ito et al., 2011). Ito et al. (2011) ではチョウセンヒメトビケラは 4 月下旬から 10 月中旬まで採集され, マツイヒメトビケラは早春から初冬に採集されたことを報告している. また, マツイヒメトビケラは京都府宇治川で 4 月下旬から 11 月中旬に採集されており (小林ほか, 2017), 東京都多摩川では 7 月中旬から 10 月下旬に採集され, 明瞭な発生のピークは 1 回のみであったことから, 年 1 化の可能性が示唆された (中野ほか, 2024). 本調査ではチョウセンヒメトビケラおよびマツイヒメトビケラの成虫が 5 月から 9 月まで採集され, 2023 年は 8 月に明瞭なピークがあり, 2024 年は 6 月から 7 月にかけて小さなピークが見られ, 2 種のピークの時期はほぼ一致していた. 矢作川中流におけるヒメトビケラ属 2 種の生活史については, 経年変化も考慮した詳細な研究が必要だろう.

**ヤマトコヤマトビケラ** *Agapetus sibiricus* : 河川の中下流部に生息し, 広域に分布することが知られている (服部,

2005, 2018; 野崎, 2016). 愛知県矢作川の支流乙川の支流で4月および7月から9月に採集され, 9月中旬に多数採集された (西本・西本, 1993). 本調査では成虫が4月から10月までの最も長期間にわたり採集され, 個体数も最多の種となった. 採集個体数は5月および7月の2度の明瞭なピークが見られ, その後, 8月, 9月にも小さなピークが見られた. 矢作川中流では個体数も多く, 複数の発生ピークが見られたことから, 生活史についてはさらなる研究が必要と考えられる.

**ヤマトビケラ属 *Glossosoma*** : 矢作川にはアルタイヤマトビケラとイノプスヤマトビケラ *G. ussuricum* (Martynov, 1934) の2種が多産する (間野, 2010; 白金, 2024). 2種の幼虫および雌雄の成虫は区別できる (服部 2005, 2018; 野崎, 2016). 服部 (2005, 2018) はアルタイヤマトビケラの幼虫を頭部と前胸背板の地色が黄褐色, 中流域に分布することで, 他の日本産ヤマトビケラ属から区別しているが, 地色による区別は, 矢作川など中部地方の河川では明瞭であるが, 他地域の河川では地色が褐色に近い幼虫も見られるので注意が必要である (谷田, 未発表). 本調査ではアルタイヤマトビケラが4月に1個体のみ確認された.

**ケシヤマトビケラ属 *Padunia*** : 矢作川水系ではシカクケシヤマトビケラ, *P. pallida* Nishimoto and Nozaki, 2007, *P. ramifera* Nishimoto and Nozaki, 2007 の3種が確認されており, 前の2種は河川の中下流に分布し, 後の1種は山地溪流に分布する (西本, 2016). また, 前の2種は矢作川の支流巴川を模式産地として記載され (Nishimoto and Nozaki, 2007), 成虫は *P. pallida* が5月中旬に, シカクケシヤマトビケラが5月下旬に出現し, 羽化期は明確に分かれているという (西本, 2016). 本調査でもシカクケシヤマトビケラは西本 (2016) が報告した5月下旬から採集され, その後10月まで連続的に採集され, 個体数は9月下旬に明瞭なピークが見られた. 巴川のケシヤマトビケラ属については採集記録以外の報告はなく, 本調査がシカクケシヤマトビケラの季節変化を示した初の報告と考えられることから, 生活史についての詳細な研究が望まれる.

**ムナグロナガレトビケラ *Rhyacophila nigrocephala* Iwata, 1927** : 雌成虫, 幼虫についてはニッポンナガレトビケラ *R. nipponica* Navás, 1933との区別が困難で, 本種がより下流に分布する. 本調査では9月と10月に1個体ずつ確認され, 雄成虫によって種を確認した.

**セトトビケラ属 *Setodes*** : 日本産は8種で, かつては水田にも生息し害虫とされた種 (ギンボシツツトビケラ

*S. argentatus* Matsumura, 1907) もあり, 多産するグループであった. 矢作川ではギンボシツツトビケラとチビセトトビケラが確認されている (西本, 2016; 西本・森田, 2001; 間野, 2010) が, 平野部の水域環境の変化により本属のトビケラは全体として見れば減少している. ウジセトトビケラ *S. ujiensis* (Akagi, 1960) はタイ産地である宇治川でも, 近年は発見されていないという (Katsuma, 2009). チビセトトビケラは広島県で4月下旬から5月中旬および7月中旬から8月上旬に採集され (野崎・中村, 2002, 2007), 滋賀県では6月に採集された (河瀬ほか, 2017). 本調査では6月から7月まで採集され, 個体数は6月下旬から7月上旬に明瞭なピークが見られたことから, 年1世代の可能性が示唆された.

**モセリーヒゲナガトビケラ *Leptocerus moselyi*** : 西日本の大きな河川の中下流で広く採集されている (谷田, 未発表). 宇治川では5月から7月と9月に採集され (小林ほか, 2017), 本調査では6月から7月および9月に合計10個体採集された.

#### 矢作川中流（扇状地区間）のトビケラ相の特性

小林ほか (2017) は全国109の一級, 二級水系で行われている河川水辺の国勢調査のデータから, 本州の6割以上の水系で確認されている種をまとめた. 10種が該当したが, その内8種は本調査でも確認されており, 残りの2種についても河川の幼虫調査 (白金, 未発表) で確認されている. 矢作川には日本の中・大規模河川に生息する普通種の多くが分布していた.

本調査で採集されたトビケラ目を生活型 (造網型, 携巣型, 自由型) および摂食機能群 (刈取食者, 破碎食者, 濾過食者, 収集食者, 捕食者) で整理すると (Merritt and Cummins, 1996; 小林ほか, 2017), 造網型の濾過食者が全個体数の23.7%を占め, 大型のオオシマトビケラとヒゲナガカワトビケラの個体数が突出していた. 石礫表面に平面的な巣を作るタイプの造網型の刈取食者はカギヅメクダトビケラ, ヒメクダトビケラ, ナガトゲクダトビケラが優占し, 全個体数の24.6%を占めていた. 携巣型の刈取食者は全個体数の50.1%を占め, ヤマトコヤマトビケラ, シカクケシヤマトビケラが優占し, 携巣型の収集食者は1.4%で, チビセトトビケラの個体数が多かった.

本州の中・大規模河川におけるトビケラ目成虫の季節変化を記した既存文献は限られているが, 東京都多摩川 (中野ほか, 2024), 長野県信濃川 (Kimura et al.,

2008), 滋賀県瀬田川, 京都府宇治川 (小林ほか, 2017) では灯火採集が行われ, 季節変化が記録されている. 矢作川中流で行われた本調査と先の 4 河川での調査ではそれぞれ方法が異なるため単純に比較することはできないが, 矢作川中流のトビケラ目成虫について大まかな特徴を捉えるため 4 河川を対照として比べた. 矢作川では造網型の濾過食者の割合が多摩川, 瀬田川, 宇治川に比べて低かった. 濾過食者の内訳をみると, 他河川ではコガタシマトビケラ, ナカハラシマトビケラ, エチゴシマトビケラ *Potamyia chinensis* (Ulmer, 1915) の割合が高かったが, 矢作川ではオオシマトビケラの割合が高いことが特徴的であった. オオシマトビケラの捕獲網は網目が細かく, 植物プランクトンを多く摂食することが報告されている (古屋, 1998). 本川にダムが連続して建造されている矢作川では植物プランクトンの流下, さらに流下しながら増殖する可能性 (児玉ほか, 2006; 野崎・白金, 2019) も指摘されており, 豊富な餌資源がオオシマトビケラの増加につながったと考えられる. また, 岡田・内田 (2016) は矢作川中流の瀬における底生動物群集について, オオシマトビケラが優占する群集で極相となると述べている. オオシマトビケラが優占する安定した川底は矢作川の大きな特徴と言えるであろう.

造網型の刈取食者の割合についてみると, 信濃川では非常に高く, 矢作川は瀬田川, 宇治川と似通った割合であったが, 矢作川では他河川で確認されていないカギヅメクダトビケラが全採集個体数の 1 割を占めていた. 矢作川ではヒメクダトビケラも同様に 1 割を占めていたが, 愛知県豊川では同一の石礫においてヒメクダトビケラの幼虫が側面を, カギヅメクダトビケラの幼虫が上面を利用することが報告されている (鳥居, 2011). 矢作川中流においても, 2 種の幼虫が同所的に生息していることが示唆された.

矢作川で優占していたコヤマトビケラ属などの携巣型の刈取食者は多摩川では約 2 割の個体数を占めたが, その他の河川では少なかった. また, 携巣型の収集食者の割合は瀬田川で 1 割を超える, ヒゲナガトビケラ科が優占していたが, 他の河川では数%であった. ダム下流では土砂の供給量が減り, 粗粒化が進行するため, 細砂から細礫を巣材として利用する携巣型のトビケラは減少することが報告されている (Takao et al., 2008; Katano et al., 2009). 携巣型の中でもヒメトビケラ科やヒゲナガトビケラ科はより細かい河床材料を, ニンギョウトビケラ科, コエグリトビケラ科, ヤマトビケラ科はより粗い河床材料を巣材とする (小林ほか,

2017). 宇治川, 瀬田川ではヒメトビケラ科とヒゲナガトビケラ科のみが確認されたが, その他 3 河川では全科が確認され, なかでも矢作川はヤマトコヤマトビケラ, シカクケシヤマトビケラなど小型のヤマトビケラ科の個体数が卓越していた. 近年, 矢作川中流では土砂還元が各地で継続して行われており, 60%粒径が 2 mm 程度の砂礫を供給している (国土交通省中部整備局豊橋河川事務所, 2021). 土砂還元が携巣型の優占に寄与した可能性が示唆されたが, 河床材料と底生動物の関係については今後の現地調査が必要と考えられる.

日本国内で精力的に行われている河川水辺の国勢調査では, トビケラ目の幼虫について網羅的に, 経年で調査が行われているが, 成虫については記録が少なく, 種のリストは不十分といえる. また, トビケラ目成虫についての採集記録は中下流部では少なく, 季節変化を追った調査は希少である. 本調査では幼虫調査で見逃されがちな小型種を多数採集することができ, 矢作川のトビケラ相についての理解が深まったと考えられる. さらに, 既往研究で報告が見当たらないカギヅメクダトビケラやシカクケシヤマトビケラの季節変化については, 新たな知見を得ることができたが, 各種の発生ピークや世代数についてはさらなる研究が必要である.

## 謝辞

豊田市矢作川研究所の小野田幸生博士, 浜崎健児博士には現地調査でご協力いただきました. 鳥居高明博士 (静岡大学客員研究員) にはクダトビケラ属の知見について有益な情報をいただき, 西本浩之博士 (小牧市) には原稿について多くのご助言をいただきました. ここに記して心より御礼申し上げます.

## Summary

A light-pan trap survey using small LED lights was conducted in the alluvial fan area of the middle reach of the Yahagi River from July 2023 to October 2024. As a result, 6,055 adult caddisflies were collected, and 26 species belonging to 20 genera and nine families were identified, including two taxa that have yet to be formally named. The most dominant species was *Agapetus sibiricus*, which was collected over the longest period, from April to October. The following dominant species were *Macrosteleum radiatum*, *Hydroptila phenianica*, *Padunia rectangularis*, *Paduniella tanidai*, and *Metatype uncatissima*. Eight of the top ten dominant species were small caddisflies with an average forewing length of less than 6 mm. Seasonal changes were shown for the ten most

dominant species, and ecological and taxonomic notes were provided for the major species.

## 引用文献

- 揚妻直樹・柳原芳美・室山泰之 (1997) 矢作川中流域の植生—河川生態系の回復を目指して—. 矢作川研究, 1: 109–129.
- 青谷晃吉・横山宣雄 (1987) 東北地方におけるヒゲナガカワトビケラ属2種の生活環について. 陸水学雑誌, 48: 41–53.
- Damuth, J. (1981) Population density and body size in mammals. *Nature*, 290: 699–700.
- 古屋八重子 (1998) 吉野川における造綱性トビケラの流程分布と密度の年次変化、とくにオオシマトビケラ（昆虫、毛翅目）の生息域拡大と密度増加について. 陸水学雑誌, 59: 429–441.
- 御勢久右衛門 (1970) ヒゲナガカワトビケラの生活史と令期分析. 陸水学雑誌, 31: 96–106.
- 服部壽夫 (2005) ヤマトビケラ科. 日本産水生昆虫科・属・種への検索, 川合禎次・谷田一三 (編): 447–455. 東海大学出版会.
- 服部壽夫 (2018) ヤマトビケラ科. 日本産水生昆虫科・属・種への検索 第二版, 川合禎次・谷田一三 (編): 514–524. 東海大学出版部.
- 広 正義 (1963) 矢作川の水生昆虫. 矢作川の自然, 広 正義 (編): 84–142. 名古屋女学院短期大学.
- Ito, T., A. Ohkawa and T. Hattori (2011) The genus *Hydroptila* Dalman (Trichoptera, Hydroptilidae) in Japan. *Zootaxa*, 2801: 1–26.
- Katano I., J. N. Negishi, T. Minagawa, H. Doi, Y. Kawaguchi and Y. Kayaba (2009) Longitudinal macroinvertebrate organization over contrasting discontinuities: effects of a dam and a tributary. *Journal of the North American Benthological Society*, 28: 331–351.
- Katsuma, N. (2009) A new species of the genus *Setodes* Rambur (Trichoptera, Leptoceridae) from Japan. *Biogeography*, 11: 41–46.
- 勝間信之 (2016) トビケラ目. 茨城県自然博物館総合調査報告書. 2014年茨城県の昆虫類およびその他の陸生無脊椎動物の動向 (ミュージアムパーク茨城県自然博物館編), pp. 47–49. ミュージアムパーク茨城自然博物館, 茨城.
- 河瀬直幹・森田久幸・武田 滋・上西 実 (2017) 滋賀県のトビケラ相. 陸水生物学報, 31: 21–44.
- Kimura, G., E. Inoue and K. Hirabayashi (2008) Seasonal abundance of adult caddisfly (Trichoptera) in the middle reaches of the Shinano River in Central Japan. In: Robinson, W.H. and Bajomi, D. (eds.), *Proceedings of the 6th International Conference on Urban Pests*, Országos Oktatási Központ-Press Kft., Veszprem, pp. 259–266.
- 気象庁: 過去の気象データ検索. <https://www.data.jma.go.jp/stats/etrn/index.php> (2025年7月15日閲覧).
- 小林草平・野崎隆夫・竹門康弘 (2017) 琵琶湖の流出河川, 瀬田一宇治川のトビケラ群集. 日本生態学会誌, 67: 13–29.
- 小林草平・竹門康弘・角 哲也 (2015) 宇治川に優占するシマトビケラ科2種の有効積算温量の推定—成虫の季節消長パターンに基づく分析—. 京都大学防災研究所年報, 58B: 448–457.
- 児玉真史・田中勝久・澤田知希・都築 基・山本有司・柳澤 豊重 (2006) 矢作川下流におけるDSi:DIN比の変動要因. 水環境学会誌, 29: 93–99.
- 国土交通省中部整備局豊橋河川事務所 (2021) 資料5: 時瀬地区置土実験. 矢作川流域圈懇談会 第47回海部会WG. <https://www.cbr.mlit.go.jp/toyohashi/kaigi/yahagigawa/ryuiki-kondan/img/47umi8siryou.pdf> (2025年7月15日閲覧).
- Kovats, Z. E., J. J. H. Ciborowski and L. D. Corkum (1996) Inland dispersal of adult aquatic insects. *Freshwater Biology*, 36: 265–276.
- Larsson, M., A. Göthberg and P. Milberg (2019) Night, light and flight: light attraction in Trichoptera. *Insect Conservation and Diversity*, 13: 296–302.
- 間野隆裕 (2010) 矢作川上中流域のトビケラ目, ハチ目, ハエ目. 矢作川研究, 14: 17–26.
- 真野 徹・横山則一 (2002) 矢作川中流域の鳥類相. 矢作川研究, 6: 57–80.
- Marquet, P. A., S. A. Navarrete and J. C. Castilla (1990) Scaling population density to body size in Rocky intertidal communities. *Science*, 250: 1125–1127.
- Merritt, R. and K. W. Cummins (eds.) (1996) *An Introduction to the Aquatic Insects of North America*. 3<sup>rd</sup> edition. Kendall/Hunt.
- 中野大助・野田晃平・久原直利 (2024) 東京都多摩川の中流域におけるトビケラ相. 陸水生物学報, 39: 39–45.
- 西本ふたば・西本浩之 (1993) 愛知県のトビケラ相 (第1報) 一額田町桜形での灯火採集による季節的消長. 名古屋女子大学紀要, 39: 83–93.
- Nishimoto, H. (2011) The genus *Paduniella* (Trichoptera: Psychomyiidae) in Japan. *Zoosymposia*, 5: 381–390.
- 西本浩之 (2016) IV 昆虫類 16 トビケラ目. 豊田市生物調査報告書 <分冊その2>, 豊田市生物調査報告書作成委員会 (著): 189–195. 豊田市.
- 西本浩之・森田久幸 (2001) 1995～1999年の調査における豊田市都市ブロックの矢作川河辺の昆虫類 4 都市ブロック河辺のトビケラ相. 矢作川研究, 5: 71–78.
- Nishimoto, H. and T. Nozaki (2007) New species of *Padunia* Martynov (Trichoptera: Glossosomatidae) from Japan. *Proceedings of the 12th International Symposium on Trichoptera*. In Bueno-Soria, J., R. Barba-Alvarez, and B. Armitage (eds.): 229–242. The Caddis Press.
- 西村 登 (1981) ニッポンヒゲナガカワトビケラの生態学的研究 5. 成虫の溯上飛行. 昆蟲, 49: 192–204.
- 野崎健太郎・白金晶子 (2019) 矢作川中流における浮遊珪藻 *Asterionella formosa* Hassall と *Fragilaria crotonensis* Kitton の細胞数の季節変動. 矢作川研究, 23: 13–27.
- 野崎隆夫 (2010) 塚ノ松池で採集されたトビケラ (予報). ため池の自然, 49: 22.
- 野崎隆夫 (2016) トビケラ目. 原色川虫図鑑成虫編, 丸山博

- 紀・花田聰子 (編) : 294-410. 全国農村教育協会.
- 野崎隆夫 (2025) 日本産トビケラリスト. <http://tobikera.eco.coocan.jp/names.htm> (2025年7月15日閲覧).
- 野崎隆夫・中村慎吾 (2002) 広島県で採集されたトビケラ成虫の記録. 比和科学博物館研究報告, 41: 165-180.
- 野崎隆夫・中村慎吾 (2007) 広島県で採集されたトビケラ成虫の記録 (第2報). 比和科学博物館研究報告, 48: 91-101.
- 小川弘子・内田臣一・白金晶子 (2003) 東海豪雨後の矢作川の瀬における底生動物の現存量. 矢作川研究, 7: 25-31.
- 岡田和也・内田臣一 (2016) 矢作川中流の瀬の底生動物群集の遷移におけるヒゲナガカワトビケラとオオシマトビケラの位置付け. 矢作川研究, 20: 1-11.
- 岡田和也・内田臣一・小久保嘉将 (2016) 矢作川における造綱性トビケラ類を用いた河床搅乱の評価. 愛知工業大学研究報告, 51: 55-66.
- 岡崎博文 (2005) オオシマトビケラの生活史について (1). 兵庫陸水生物, 56・57: 35-40.
- 大平 創・塘 忠顯 (2014) 福島県裏磐梯地域におけるオオシマトビケラの生活史 (昆虫綱: トビケラ目). 共生のシステム, 14: 106-109.
- Schmid, P. E., M. Tokeshi and M. S. Schmid-Araya (2000) Relation between population density and body size in stream communities. Science, 289: 1557-1560.
- 白金晶子 (1999) 豊田市内の矢作川における水生昆虫相とその環境要因について. 矢作川研究, 3: 269-287.
- 白金晶子 (2024) 矢作川中流の河床における細粒土砂の多寡と底生動物との関係. 矢作川研究, 28: 9-17.
- Takao, A., Y. Kawaguchi, T. Minagawa, Y. Kayaba and Y. Morimoto (2008) The relationships between benthic macroinvertebrates and biotic and abiotic environmental characteristics downstream of the Yahagi Dam, central Japan, and the state change caused by inflow from a tributary. River Research and Applications, 24: 580-597.
- 田中 蕃 (2001) 1995～1999年の調査における豊田市都市プロックの矢作川河辺の昆虫類 1. 結果概要と植生の関係. 矢作川研究, 5: 27-46.
- 谷田一三 (1980) 貴船川におけるシマトビケラ属3種の生活史と分布, とくに生活環の変異と密度と幼虫の成長との関連について. 陸水学雑誌, 41: 95-111.
- 谷田一三 (2005) シマトビケラ科. 日本産水生昆虫科・属・種への検索, 川合禎次・谷田一三 (編) : 482-492. 東海大学出版会.
- 谷田一三・野崎隆夫・伊藤富子・服部壽夫 (2005) トビケラ目. 日本産水生昆虫科・属・種への検索, 川合禎次・谷田一三 (編) : 393-572. 東海大学出版会.
- 谷田一三・野崎隆夫・伊藤富子・服部壽夫・久原直利 (2018) トビケラ目. 日本産水生昆虫科・属・種への検索 第二版, 川合禎次・谷田一三 (編) : 443-688. 東海大学出版部.
- 鳥居高明 (2011) 日本産カギヅメクダトビケラ *Metalypte uncatissima* の幼虫および蛹について. 陸水生物学報, 26: 7-12.
- Tsuda, M. (1942) Japanese Trichopteren I. Systematik. Memoirs of the College of Science, Kyoto Imperial University, Series B, 17: 239-339.
- 山中 萌・井上光也・加藤元海 (2016) 夏季の仁淀川と四万十川の上流域における底生動物群集の体長, 個体数, 生物量の関係. 黒潮圏科学, 9: 124-136.
- 柳原芳美・揚妻直樹 (1998) 矢作川中流域の哺乳動物相. 矢作川研究, 2: 89-96.

1) 豊田市矢作川研究所  
〒 471-0025 愛知県豊田市西町 2-19 豊田市職員会館  
1階

2) 大阪公立大学理学研究科  
〒 599-8531 大阪府堺市中区学園町 1-1

3) 大阪市立自然史博物館  
〒 546-0034 大阪府大阪市東住吉区長居公園 1-23