

矢作川水系および周辺河川におけるカワゲラ類 (特にキカワゲラ属) の分布と生活史

Distribution and life cycle of stoneflies (Insecta, Plecoptera) (especially *Xanthoneuria*) in the Yahagi River system and surrounding rivers, central Honshu, Japan.

市川 隼也[†], 内田 臣一^{††}, 伊藤 誠記^{††}

Shun-ya ICHIKAWA, Shigekazu UCHIDA, Masaki ITÔ

Abstract Stonefly nymphs (Insecta, Plecoptera) were collected at 80 sites in the Yahagi River system and in its surrounding rivers, central Honshu, Japan, in addition to our previous studies. The genera *Kamimuria* and *Paragnetina* were widely distributed in both upstream and downstream of the Yahagi Dam. *Isoperla nipponica* was widely distributed in upstream of the Yahagi Dam, but it tended to be few in downstream of the Yahagi Dam. The genus *Xanthoneuria* was widely distributed and abundant in upstream of the Yahagi Dam, but, in contrast, it was not collected at all in the main stem of the Yahagi River downstream of the Yahagi Dam (alt. 15-183 m, catchment area 513-1428 km²). In the surrounding areas of the Yahagi River system, *Xanthoneuria* nymphs were widely collected in the rivers of the Kiso River system and the Tenryû River system, although they were not collected in the rivers of the Toyo River system. In the Nagara River system, the nymphs were found in the rivers at altitudes of 64-104 m and with catchment areas of 278-1079km². From these distribution patterns, it is considered that *Xanthoneuria* used to be distributed in the main stem of the Yahagi River below the Yahagi Dam, but the construction of the Dam would have changed the downstream environment and consequently *Xanthoneuria* has become uninhabitable there. By rearing of the nymphs, it was found that all three known species of *Xanthoneuria* from Japan, *X. fulva*, *X. jouklii* and *X. bolivari* inhabited the Yahagi River system. *Xanthoneuria fulva* tended to inhabit upper streams of the Yahagi River system, whereas *X. jouklii* tended to be collected in the rivers below the habitat of *X. fulva*, above the Yahagi Dam. *X. bolivari* was collected only in a tributary, the Ai River. The life cycle of *X. jouklii* was investigated at Sumigase (alt. 326 m). The eggs needed more than half a year to hatch. The change in size frequency of the nymphs indicates that the nymphs spent about one year underwater. Large nymphs of *X. jouklii* were collected from October through winter to May. The adults emerged simultaneously in late May. The life cycle of *X. jouklii* seems to be hemivoltine with very long hatching time. The life cycle of *X. fulva* was studied at Utsubo (alt. 980 m). The nymphs of *X. fulva* seems to need longer larval periods than those of *X. jouklii*, and the large nymphs were collected throughout the year.

1. はじめに

食性、落葉や付着藻類などを食べる植食性と様々である。

1.1 カワゲラ類とは

カワゲラ類は襃翅目 Plecoptera に属する昆虫の総称であり、世界で約 3500 種¹⁾、日本で約 200 種²⁾ が記載されている。幼虫は水生、成虫は陸生である。カワゲラ類の幼虫は、河川の有機汚濁に弱く、貧腐水性のきれいな水質の指標として知られる³⁾。幼虫は河床の礫間や礫下の隙間、落葉の堆積物や植物の根の間などに生息する底生動物である。食性は他の水生昆虫などを捕食する肉

1.2 矢作川について

矢作川水系は長野県、岐阜県、愛知県を流域とした一級河川であり、標高 1,908 m の長野県大川入山付近を源流として愛知県中央部を流れ、三河湾へ注ぐ、幹川流路延長約 118 km、流域面積 1,830 km² の河川である。

矢作川のような上流に急峻な山地を持つ河川の自然状態における河床では、出水時に多量の土砂が移動する。しかし、矢作川では 1970 年代までに矢作ダムをはじめとする複数のダム建設が行われたことなどによって、上流の山地からの土砂の移動が妨げられた。さらに 1955 年頃から越戸、阿摺ダム (1995 年まで)、および百月ダ

[†] 愛知工業大学大学院 建設システム工学専攻

^{††} 愛知工業大学 工学部 土木工学科

ム (1999 年まで) の貯水地内で砂利採取が行われたことも土砂の移動を妨げたと考えられる^{4,5)}。この土砂移動の減少に伴い、矢作川中流では河床の表層に粗粒の礫だけが残るアーマー化という現象が起こり、河床が極めて安定した攪乱に乏しい状態となった⁶⁻¹⁰⁾。

さらに 1971 年に完成した流域最大のダムである矢作ダムにより洪水調節が行われるようになり、出水の規模と頻度が小さく低くなったことによっても河床の安定と攪乱の不足が進行したと考えられる⁶⁾。

この矢作川中流では、カワシオグサ *Cladophora glomerata* など大型糸状緑藻の大繁茂¹¹⁻¹⁵⁾、外来の二枚貝カワヒバリガイ *Limnoperna fortunei* の侵入と大発生¹⁶⁻¹⁸⁾、外来の水草オオカナダモ *Egeria densa* の大繁茂¹⁹⁻²²⁾、蘚類 *Bryophyta* の繁茂^{23,24)} が見られるようになった。そして、カワシオグサ、オオカナダモ、蘚類は、珪藻・藍藻などアユの餌となる微細な付着藻類を覆ってしまい、アユの不漁を招くとして問題となっている^{25,26)}。この問題は、河床への攪乱が乏しく河床が過度に安定していることに、原因の少なくとも一部があると考えられている^{6, 8, 11-13, 15, 17, 22, 24)}。

1.3 土砂バイパストンネルと底生動物

建設後約 50 年が経過した矢作ダムには、2000 年の東海豪雨により通年の 14 年分になる約 280 万 m³ の土砂が

ダム湖に流れ込んだ後も、本来のダム機能を損なう恐れがあるほど土砂の堆積が進んでいる。そこで、上流から流下する土砂を矢作ダム下流へ迂回排砂する土砂バイパス水路 (トンネル) が提案された²⁷⁾。

この土砂バイパストンネル計画は矢作川水系における総合的な土砂管理の一環として検討が進み、矢作ダムの治水・利水機能確保のための堆砂対策のみならず、下流の河川環境の改善も目的に含めて検討が進んでいる^{28,29)}。

この事業とそれに先立って矢作川ですでに実施されている置土実験・給砂実験の影響や効果については、土砂移動量などの物理的な指標によって評価するだけでは十分ではない。それに加えて、水生生物を調べることによって、その生息環境を評価することも必須である。

水生生物のうち、河川の底生動物へ土砂移動などの物理的な攪乱が与える影響を評価した研究として、わが国では次のような研究がある。

栗津ほか³⁰⁾ は、すでに土砂バイパストンネルが設置されたスイスの 2 ダムおよび日本の 2 ダムにおいて、河川の底生動物を調べた。バイパス運用年数が短いスイス・日本の 2 ダムでは、ダム下流では上流と比べ、滑行型カゲロウが少なく造網型トビケラが多いなどの差が見られた。一方、バイパス運用年数が長いスイス・日本の 2 ダムでは、ダム上下流の底生動物がよく似ていた。

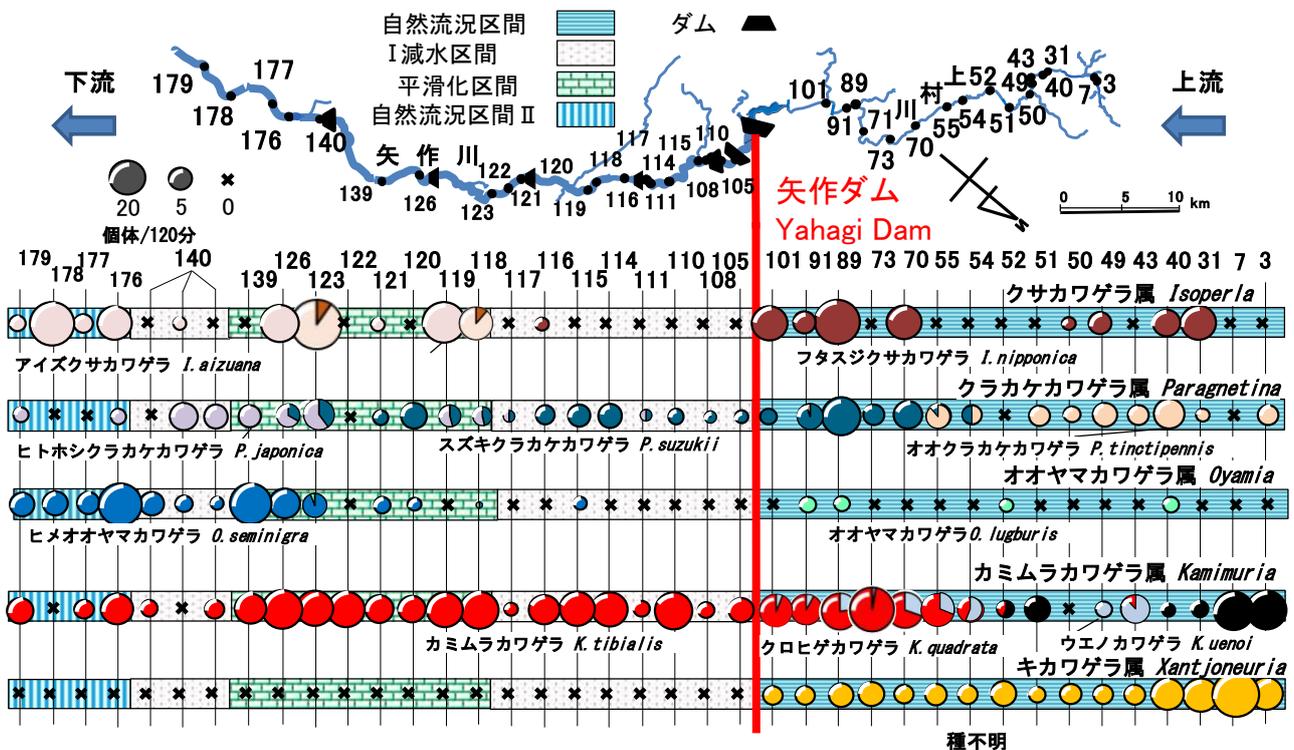


図 1. 矢作川本流におけるカワゲラ類 5 属の流程分布 (藤本ほか³⁷⁾ に追加)

Fig. 1. Distribution of five stonefly genera in the main stem of Yahagi River.

矢作川水系および周辺河川におけるカワゲラ類（特にキカワゲラ属）の分布と生活史

矢作川では、矢作第二ダムの下流において支流の明智川が合流する付近で底生動物を調べて土砂動態との関係を考察した研究がある^{31, 32)}。その結果、ヤマトビケラ属 *Glossosoma* spp. の生息は、砂が供給される環境の指標となり得ることなどが示された。また、片野ほか³³⁾ は、この矢作第二ダムを含む近畿・東海地方の9ダムの下流で支流が合流する前後の底生動物を調べた研究を総括し、ヤマトビケラ属を含むヤマトビケラ科 *Glosso-*

somatidae が、土砂供給により細粒の河床材料が多いことの指標として最も適した分類群であることを示した。岡田ほか³⁴⁾ は、矢作川中流の瀬で底生動物の遷移に伴う造網性トビケラ類の優占種の交代(*ヒゲナガカワトビケラ* *Stenopsyche marmorata* → オオシマトビケラ *Macrostemum radiatum*)³⁵⁾ に着目し、矢作川本流の86地点で河床が攪乱を受けてからの時間を相対的に評価することを試みた。

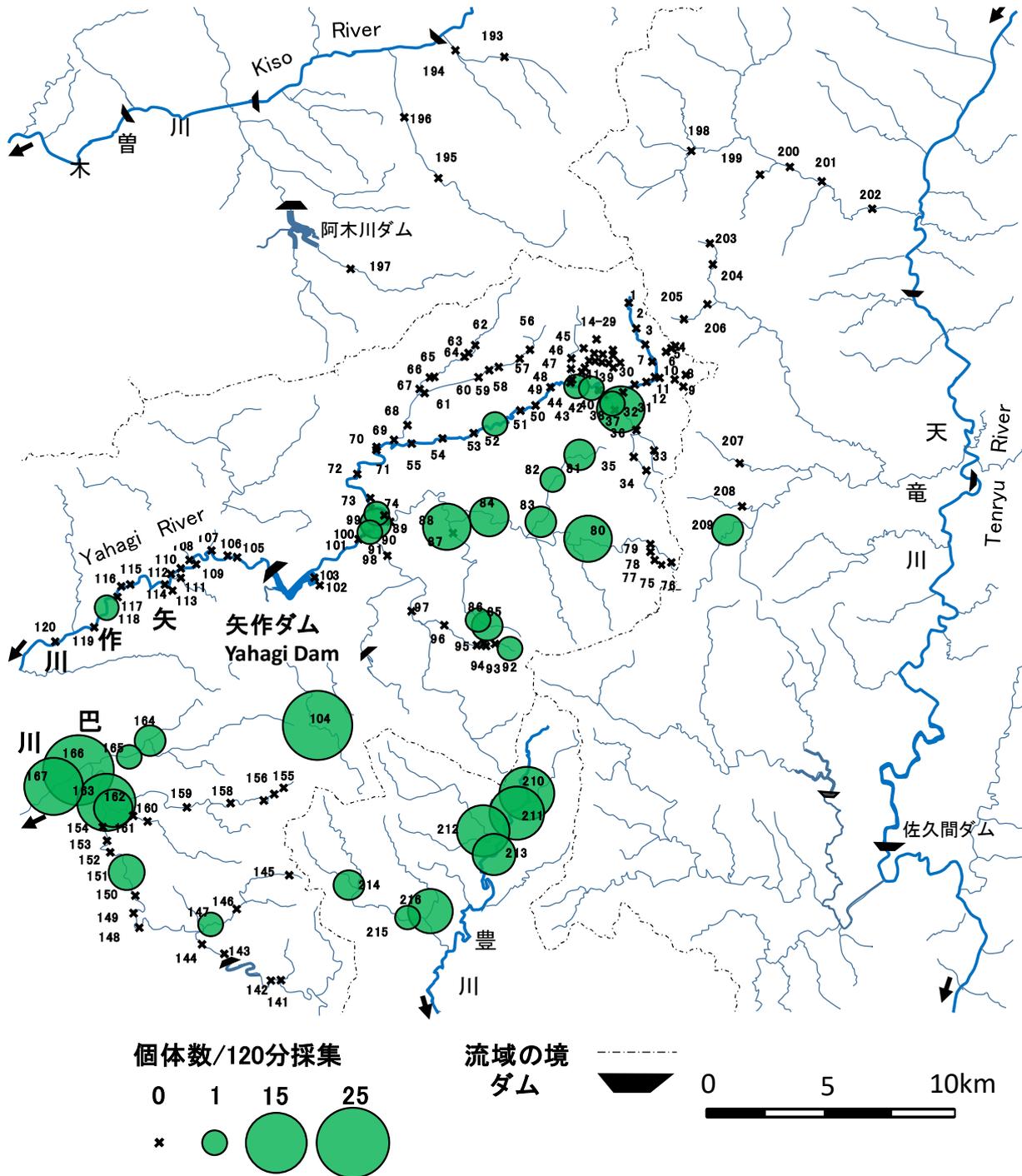


図2. 矢作川水系および周辺河川におけるオオヤマカワゲラの分布

Fig. 2. Distribution of *Oyamia lugubris* in the Yahagi River system and surrounding rivers.

カワゲラ類については、川崎・内田³⁶⁾ および藤本ほか³⁷⁾ が矢作川水系において分布を調べ、それぞれ主要な 33 分類群、あるいは 30 分類群について生息地の標高と河川規模(集水面積)を示した。その結果、両研究ともに、キカワゲラ属 *Xanthoneuria*、クサカワゲラ属 *Iso-perla*、オオヤマカワゲラ属 *Oyamia* の 3 属は、本流の矢作ダムの下流で分布が途切れることを指摘した。この分布を妨げている要因として、矢作ダム(およびその下のダム群)による流況の変化(特に減水)、あるいは土砂

移動の減少を挙げた。

両研究に先立って清水³⁸⁾ は、これら 3 属のうちキカワゲラ属について、日本産カワゲラ類の一般的な環境指標性を論じる中で、健全な土砂供給量や河床の流動性を示す指標となり得ることを指摘している。

1.4 研究目的

前項で挙げた研究によれば、土砂バイパストンネルが計画されている矢作川本流において、攪乱が弱い安定

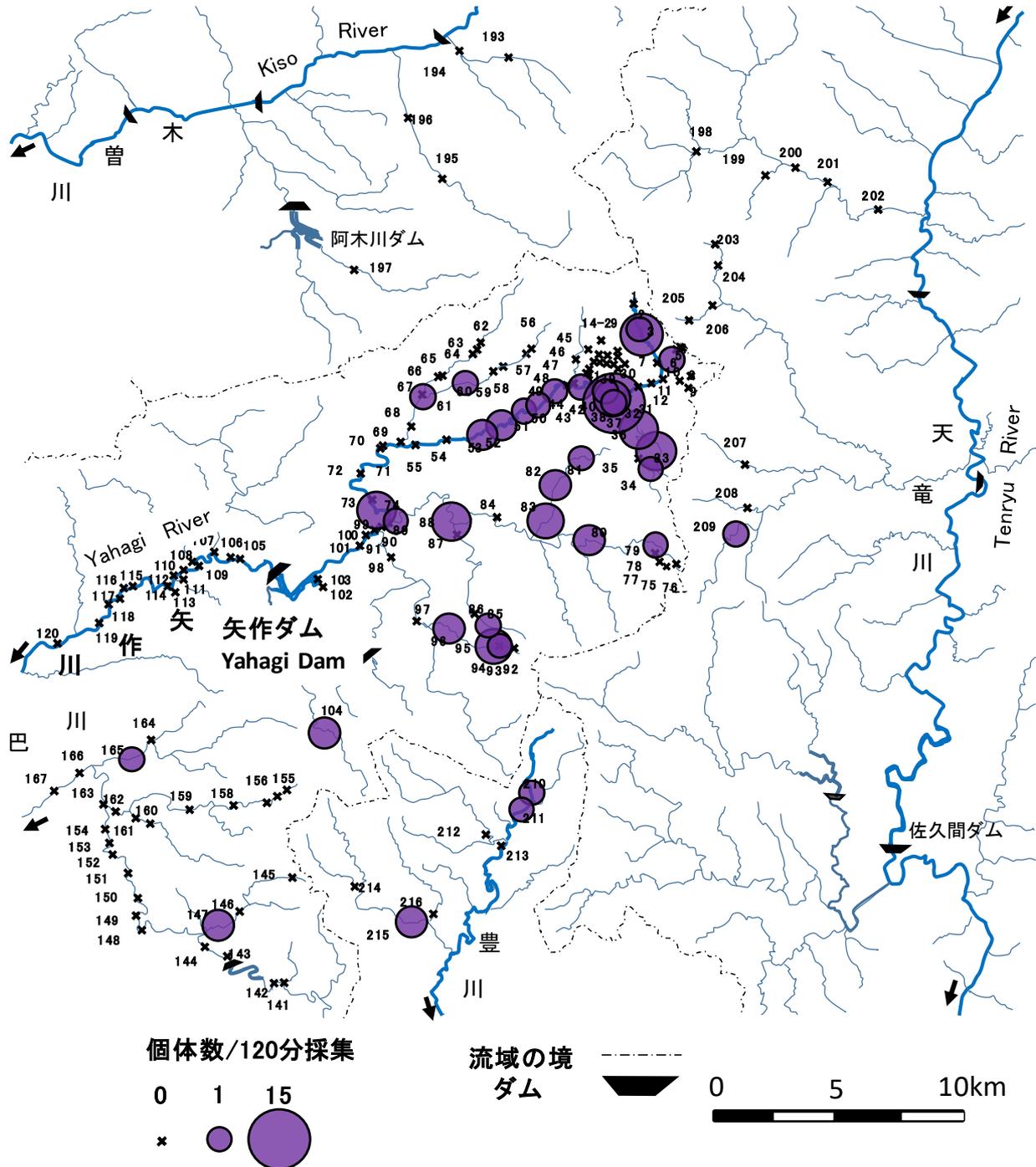


図 3. 矢作川水系および周辺河川におけるコナガカワゲラ属の分布

Fig.3 Distribution of *Flavoperla* in the Yahagi River system and surrounding rivers.

矢作川水系および周辺河川におけるカワゲラ類（特にキカワゲラ属）の分布と生活史

した河床の指標生物としては、造網性トビケラ類（特にオオシマトビケラ）がその候補となる。一方、攪乱が強い不安定な河床の指標生物としては、滑行型カゲロウ類、カワゲラ類の3属、ヤマトビケラ属などのヤマトビケラ科がその候補となる。

後者の攪乱が強い河床の指標生物の候補の中で、滑行型カゲロウ類とヤマトビケラ科は、矢作ダムの下流で

も支流が合流して攪乱が部分的に復活していると考えられる河川区間では、かなり多数が生息している。

それに対して、カワゲラ類の3属は矢作ダムの下流では支流が合流した後の河川区間も含めて、まったく、あるいはほとんど生息しないという分布の特徴がある。

この違いは、カワゲラ類の3属が滑行型カゲロウ類・ヤマトビケラ科と比べ、要求する環境条件がより厳しい

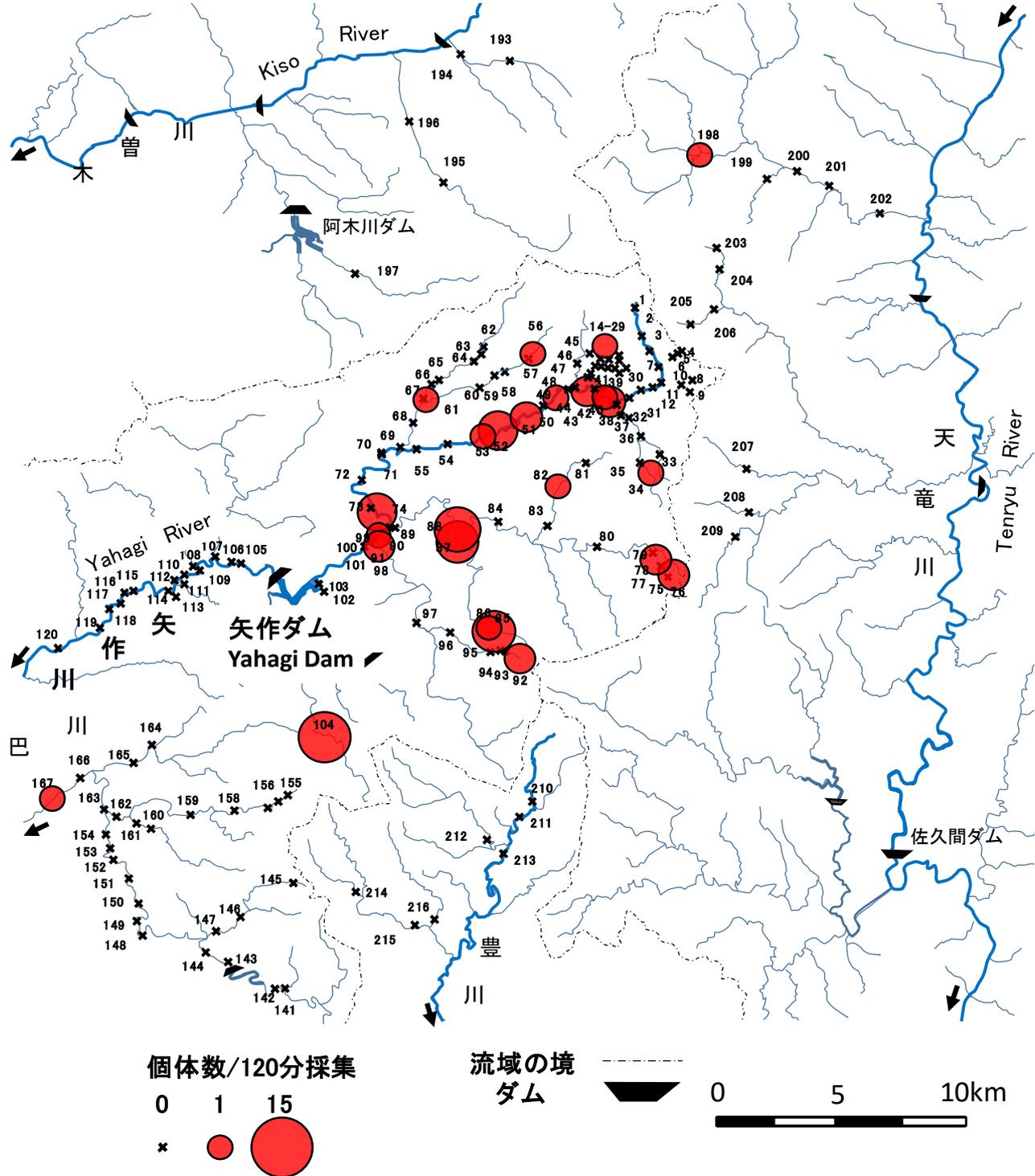


図4. 矢作川水系および周辺河川におけるエダオカワゲラの分布
 Fig. 4. Distribution of *Caroperla* in the Yahagi River system and surrounding rivers.

ことを示していると考えられる。そして、その環境条件とは、より激しい土砂移動による強い攪乱である可能性がある。

そこで、本研究では川崎・内田³⁶⁾ および藤本ほか³⁷⁾ に引き続き、矢作川水系を中心にカワゲラ類の分布を隣接する水系の河川も含めて調査した。その結果に基づき、両研究が指標生物の候補とした 3 属の他に指標生物となり得るカワゲラ類の候補を探した。

ここで、両研究において指標生物の候補として最も有力と考えられているキカワゲラ属については、幼虫を指標生物として調査するのに適した季節がわかっていない。すなわち、生活史が十分に解明されていない。そこで、矢作川水系の 3 ヶ所でその生活史を調べた。

このように、矢作川水系とその周辺河川においてカワゲラ類(特にキカワゲラ属)の分布と生活史を調べることにより、カワゲラ類の環境指標性に関する基礎資料

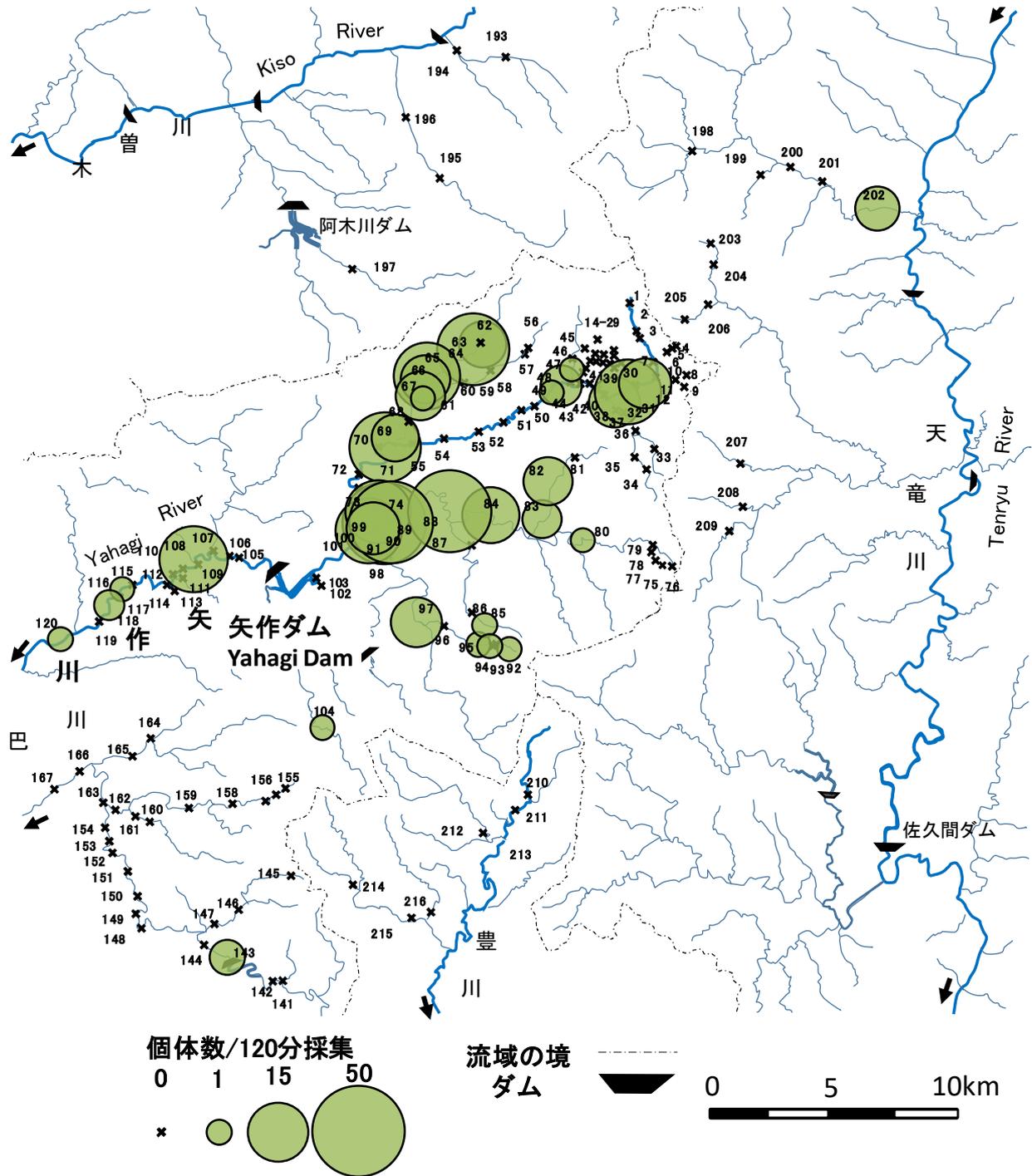


図 5. 矢作川水系および周辺河川におけるフタスジクサカワゲラの分布

Fig. 5. Distribution of *Isoperla nipponica* in the Yahagi River system and surrounding rivers.

矢作川水系および周辺河川におけるカワゲラ類（特にキカワゲラ属）の分布と生活史

を得ることを本研究の目的とした。

2. 研究方法

2.1 分布調査

2~10人で採集時間がのべ120分になるように時間を

設定し、網目内径約3mmのタモ網を用いて、瀬や淵（特に落葉がたまっている場所）など様々な微生物場所で底生動物を採集した。採集した底生動物は野外で80%エタノールで固定して実験室へ持ち帰り、そのうちカワゲラ類を双眼実体顕微鏡（ニコンSMZ645）を使って科・属・種までできる限り詳しく同定した。

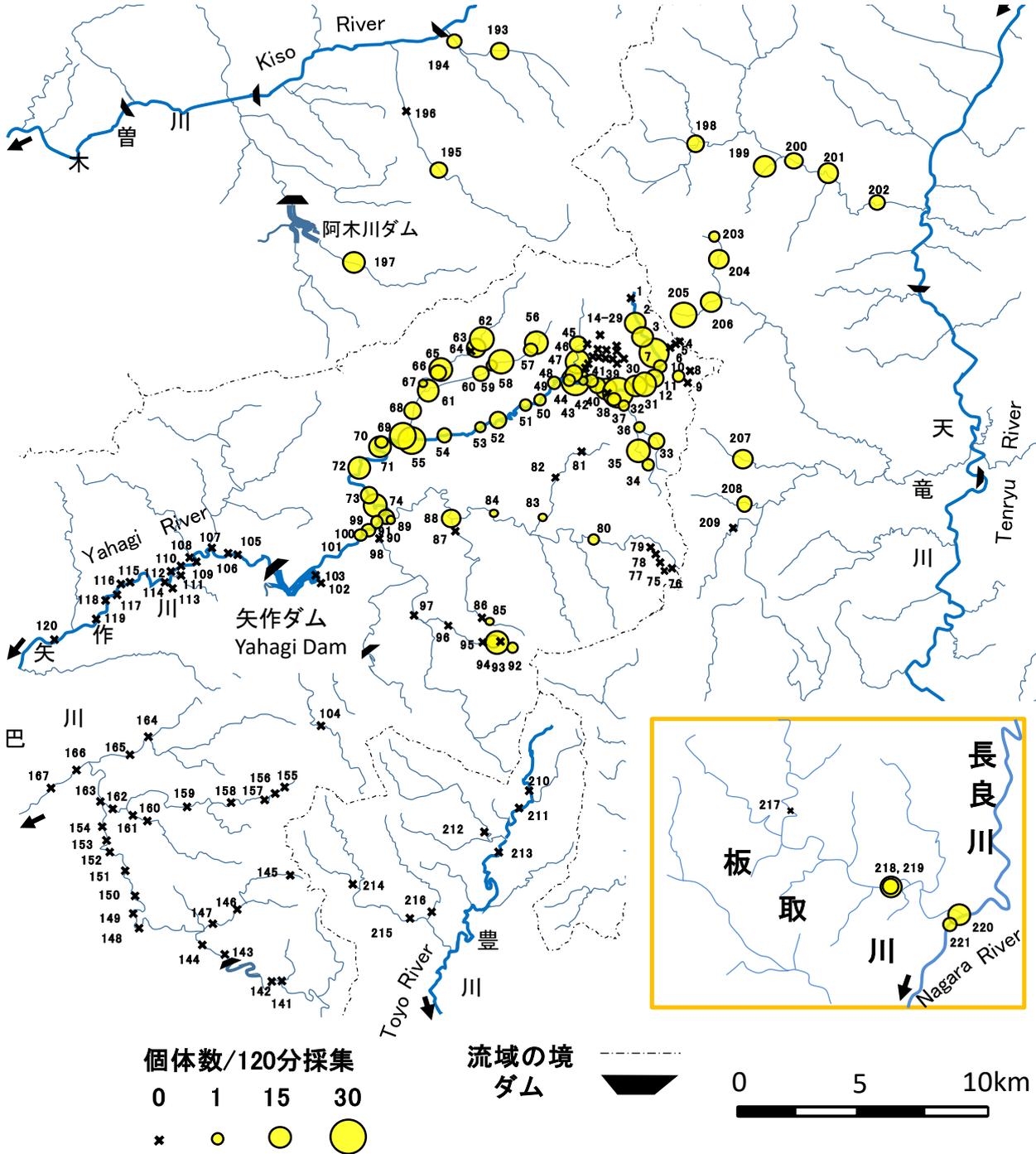


図 6. 矢作川水系と周辺河川および長良川水系におけるキカワゲラ属の分布

Fig. 6. Distribution of *Xanthoneuria* in the Yahagi River system, surrounding rivers and Nagara River system.

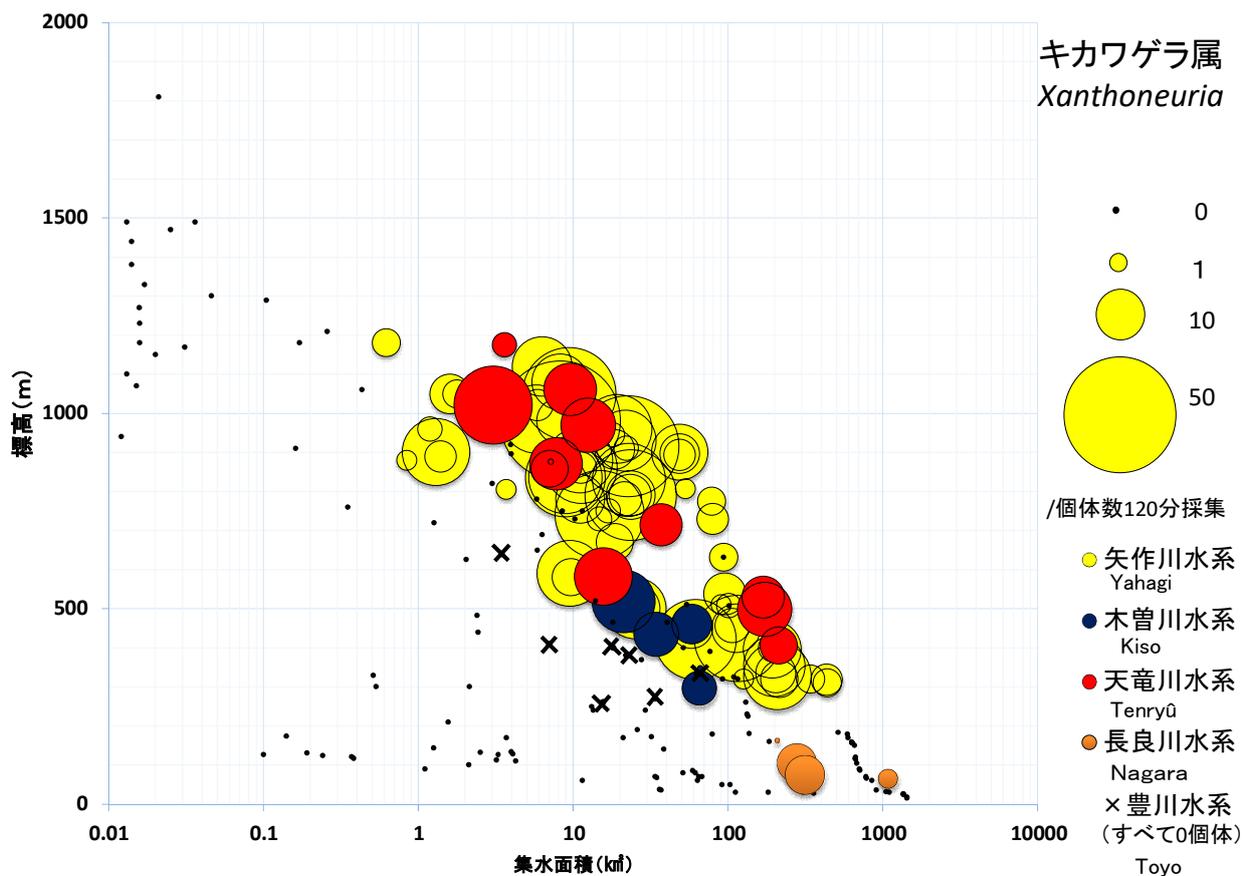


図 7. 矢作川水系および周辺の水系における調査地点の標高・集水面積とキカワゲラ属幼虫の個体数との関係
 Fig. 7. Relation between altitude and catchment area of collection sites and number of *Xanthoneuria* nymphs in the Yahagi River system and surrounding rivers.

川崎・内田³⁶⁾ および藤本ほか³⁷⁾ の 140 地点に加えて、矢作川水系と豊川水系、天竜川水系、木曾川水系、長良川水系の 81 地点で調査した(図 2~6、詳細は付表 1, 2)。また、キカワゲラ属とその他の幼虫について採集された個体数と標高・集水面積の関係をまとめた(図 7、付図 1-1、1-2)。標高と集水面積は、国土地理院の地理院地図(電子国土 Web)を用いて求めた。

2.2 幼虫の飼育羽化

キカワゲラ属は世界で 4 種³⁹⁾、日本では 3 種⁴⁰⁾が知られているが、幼虫での種の判別が困難なので、矢作川水系に生息するキカワゲラ属が日本産 3 種のうち、どの種なのか成虫を得て明らかにする必要がある。そこで、矢作川水系でキカワゲラ属の羽化直前の幼虫を採集して飼育羽化させ、種名を明らかにすることを試みた(図 8)。

前項の分布調査、あるいは羽化に近いと予想される季節に行った定性採集、さらに次項の生活史調査の際、近日中に羽化すると見込まれる翅包が黒化した終齢幼虫などを生きたまま持ち帰り、室内および愛知県蒲郡市一色町の野外の小河川で飼育した。

野外飼育では、針金の枠にナイロンストッキングをかぶせて作った直径約 6 cm、長さ約 15 cm の円筒状の飼育かごを、発泡ポリエチレン(お風呂マット)に円形の穴をあけた「いかだ」に設置し、かごの下部約 2/3 が水面下に上部約 1/3 が水面上になるよう水面に浮かべ、幼虫を水面下に入れ小型の水生昆虫を餌として与えて飼育した。かごの内側水面上で羽化した成虫は、羽化殻と組にして 80%エタノールで固定して保存するか、あるいは雌雄を交尾させ、雌に産卵させ、次項の方法で孵化を観察した。

2.3 生活史調査

岐阜県恵那市澄ヶ瀬の上村川、長野県平谷村中平の柳川、同村韮のフロヤ沢の 3 地点において、網目内径約 3 mm のタモ網で、早瀬を中心に様々な場所でカワゲラ類を採集し、80%エタノールで固定した。

また、網目内径約 0.13 mm の D フレームネットにより、同じく様々な場所で底生動物を採集した。そのネットに入った砂礫・落葉など・底生動物から砂礫を取り除き、落葉などと底生動物を合わせて 80%エタノールで固定した。そして、タモ網と D フレームネット、両方

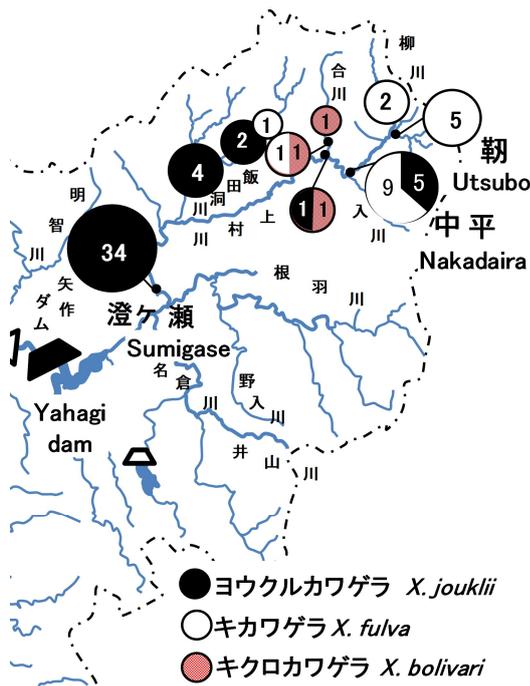


図 8. キカワゲラ属の飼育羽化の結果
Fig. 8. Results of rearing *Xanthoneuria*.

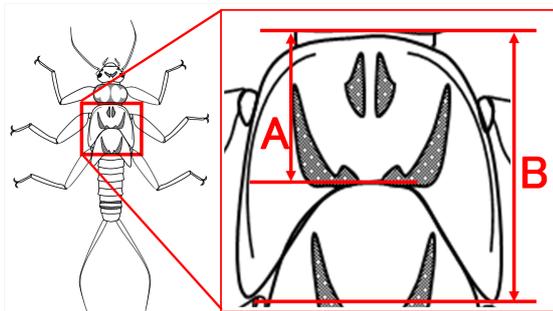


図 9. 中胸の正中線上の長さ (A) と
翅包の先端までの長さ (B)

Fig. 9. The length of mesothorax along the median suture (A) and at the apex of wing bud (B).

によるサンプルを持ち帰った。

後者の D フレームネットによる落葉などと底生動物が混じったサンプルから、室内で双眼実体顕微鏡を用いてカワゲラ類の幼虫を分別した。

キカワゲラ属の幼虫は、大きく成長した幼虫ではカワゲラ科の他の属から斑紋などで容易に区別できるが、若齢の幼虫では区別が難しい。本研究では、双眼実体顕微鏡を用いて、後頭部横隆起線がないこと、後頭部横隆起線上に剛毛がないこと、前胸、中胸の正中線上に長毛が列状に並ぶことで類似の属から区別した。

次に分別したキカワゲラ属の幼虫の大きさを測定した。大きさの代表として中胸の正中線上の長さ

先端までの長さ (図 9) を双眼実体顕微鏡の接眼マイクロメーターで計測した。そして、中胸の翅包の先端までの長さ B を正中線上の長さ A で除して翅包の伸び率 (B/A) を求め、中胸の正中線上の長さとの関係を見た (図 10)。

調査日は次の通りである。

澄ヶ瀬：2017年4月14日、4月28日、5月12日、6月9日、7月4日、8月4日、9月14日、10月6日、11月7日、12月26日、2018年1月26日、2月20日、3月19日、4月17日、5月11日、5月22日、6月1日、6月12日、6月26日、7月13日、7月31日、8月20日。

中平：2018年4月17日、5月22日、6月1日、6月12日、6月19日、6月26日、7月13日、7月31日、8月20日、9月18日、10月9日、11月12日、12月11日、2019年1月18日、2月5日、3月22日、4月16日、5月14日、6月4日、7月9日、8月6日、9月3日、10月8日、11月5日、12月10日。

韮：2018年12月11日、2019年1月18日、2月5日、3月22日、4月16日、5月14日、6月4日、7月9日、8月6日、9月3日、10月8日、11月5日、12月10日。

前項の方法により、幼虫を飼育羽化させた成虫の交尾・産卵によって得た卵、および次項の群飛の観察の際に雌成虫から得た卵を、孵化まで観察した。

2018年5月に幼虫の飼育羽化によって得た卵は、2 cm ほどの深さに水道水を入れたポリ瓶に入れ、定期的に水を入れ替えた。ポリ瓶は発泡スチロールの箱に蓋をして入れ、室温で飼育した。2019年6月に雌成虫から得た卵は、水を入れた後、発泡スチロールの箱に入れず日陰・室温で飼育した。

孵化によって得た1齢幼虫は、80%エタノールで固定して保存した。

2.4 成虫の群飛の観察

2019年6月13日(天気：晴れ)19時頃、長野県平谷村・岐阜県恵那市上矢作町の合川(標高790m)でカワゲラ成虫の群飛を観察した。19時から19時5分の5分間、川の中央付近の岩の上に寝転がり、視界を固定し視界に入ったカワゲラ成虫が遡上するか降河するか計数した。

また、低空で飛翔した成虫を採集し80%エタノールで固定して持ち帰った。

3. 結果と考察

3.1 分布調査

川崎・内田³⁶⁾および藤本ほか³⁷⁾は、キカワゲラ属、クサカワゲラ属、オオヤマカワゲラ属の3属を矢作ダム

の影響を受けているカワゲラ類と考え、指標生物の候補とした。本研究で矢作川水系に隣接する河川を含む 81 地点の調査結果を新たに加えて、採集された個体数がある程度多い分類群の分布を検討したところ、矢作ダムの影響を受けている可能性が高く、指標生物の候補となるカワゲラ類として、次の 5 分類群が挙げられた。

1. キカワゲラ属 (図 6)

矢作川水系の矢作ダム上流に広く分布し多産する。また、この分布域の北側に隣接する木曾川水系と天竜川水系の河川でも採集された。しかし、南側に隣接する豊川水系の河川では採集できなかった。

これは豊川水系の大部分の地質が変成岩類で構成されており、花崗岩の地質のその他の河川と異なるためである可能性がある。

また、隣接する河川ではないが、岐阜県の長良川水系の板取川と板取川が合流する付近の長良川本流でも採集された。

2. フタスジクサカワゲラ *Isoperla nipponica* (図 5)

川崎・内田³⁶⁾ および藤本ほか³⁷⁾ は、クサカワゲラ属をまとめて指標生物の候補としたが、種に分けて検討す

ると本種がキカワゲラ属と同様、矢作ダムの上流に偏った分布を示し、指標生物の候補となる。ただし、矢作ダムの下流でも少数が採集され、隣接する河川では天竜川水系の 1 地点で採集されたのみだった。

3. オオヤマカワゲラ *Oyamia lugubris* (図 2)

上の種と同様に、川崎・内田³⁶⁾ および藤本ほか³⁷⁾ は、オオヤマカワゲラ属をまとめて指標生物の候補としたが、種に分けて検討すると本種がキカワゲラ属と同様、矢作ダムの上流に偏った分布を示す。しかし、矢作ダム上流での分布は連続的ではなく、矢作川支流の巴川と豊川水系で多産する点が異なる。

4. コナガカワゲラ属 *Flavoperla* (図 3)

キカワゲラ属と同様に矢作川水系では矢作ダムの上流に広く分布する。しかし、分布は連続的ではなく、個体数も少ない。隣接する河川でも少ない。本属の幼虫は狭義の底生動物ではなく、河床下間隙水域と呼ばれる河床の下深くの特殊な場所に生息すると考えられ⁴¹⁾、この分布調査のような通常の底生動物の採集方法では、ほとんど採集できていない可能性がある。

5. エダオカワゲラ属 *Caroperla* (図 4)

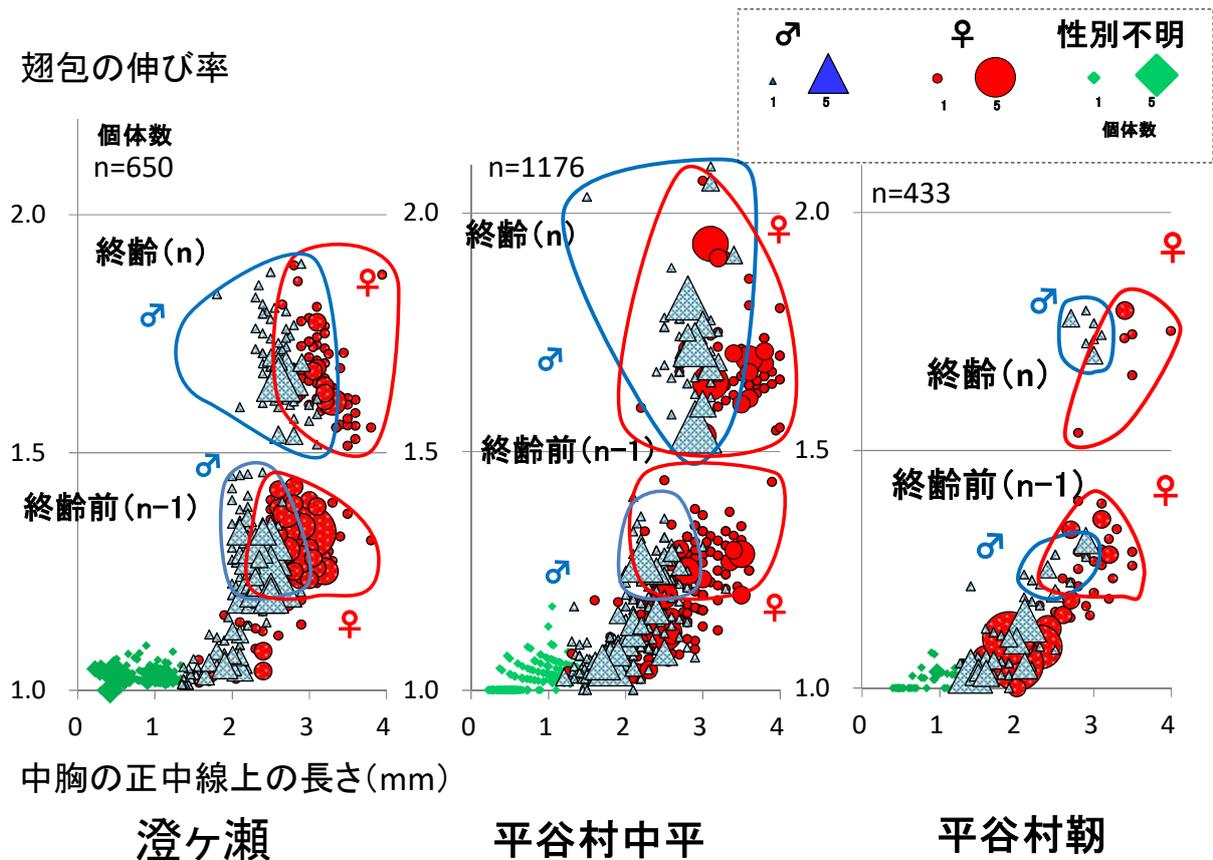


図 10. 恵那市澄ヶ瀬 (左) と平谷村中平 (中) と平谷村靱 (右) におけるキカワゲラ属幼虫の中胸の正中線上の長さとの関係

Fig. 10. Relation between the length of mesothorax along median suture and the growth ratio of wing bud in the *Xanthoneuria* nymphs at Sumigase (left), Nakadaira (center) and Utsubo (right).

矢作川水系および周辺河川におけるカワゲラ類（特にキカワゲラ属）の分布と生活史

キカワゲラ属と同様に矢作川水系では矢作ダムの上流に広く分布する。しかし、コナガカワゲラ属と同様に分布は連続的ではなく、個体数も少ない。隣接する河川でも少ない。

以上の5分類群の分布を比較すると、キカワゲラ属の分布が最も顕著に矢作ダムの上流（+隣接する河川）と下流で対照的であった。すなわち、ダム上流では広く分布し個体数も多いのに対して、ダム下流ではまったく採集されなかった。

このキカワゲラ属について、その生息地の集水面積と標高の関係を図7に示した。矢作川水系では集水面積約0.6 km²以上かつ約500 km²以下、標高300 m以上かつ約1,200 m以下の範囲で生息していたが、標高300 m以下には生息していなかった（図7、黄色の円）。この標高の下限は、矢作ダムの貯水池（奥矢作湖）の湖面が標高300 mであるため、それより標高の低い下流の河川には生息していないことに対応している。

矢作川水系に隣接する木曽川水系、天竜川水系の河川では、集水面積約3 km²以上かつ約300 km²以下、標高290 m以上かつ約1,200 m以下の範囲で生息しており、矢作川水系とほぼ同じであった（図7、赤と紫の円）。

しかし、東京都・山梨県の多摩川水系ではキカワゲラ属は標高100 mから生息していた^{37,42)}。

また、長良川水系では、標高約60 mから100 mの範囲で見つかった（図7、橙色の円）。

以上の分布調査の結果から、矢作川本流の矢作ダム下流の標高300 m以下の区間では、潜在的にはキカワゲラ属が生息できると考えられる。しかし、現在の河川環境には何らかの人為的な影響が加わっているため、生息で

きなくなっている可能性がある。その人為的な影響として疑われるのは、矢作ダムによる下流河川の環境改変（特に土砂移動の減少）である。

このことは、すでに川崎・内田³⁶⁾と藤本ほか³⁷⁾が指摘した「矢作ダムによってキカワゲラ属の生息域が限られている」という推測をさらに裏付けるものである。

3.2 幼虫の飼育羽化

矢作川水系（上村川水系）の10地点で採集されたキカワゲラ属幼虫を飼育羽化させて得られた成虫の種と個体数を図8に示した。矢作川水系には日本産既知3種のすべてが生息していた。上村川水系では上流にキカワゲラ、下流にヨウクルカワゲラが分布する傾向があった。キクロカワゲラ *Xanthoneuria bolivari* は、上村川支流の合川のみで確認された。合川で採集された幼虫からはキクロカワゲラに加えて、キカワゲラ、ヨウクルカワゲラも羽化した。すなわち、合川にはキカワゲラ属3種すべてが生息していた。

合川のキクロカワゲラ3個体は、いずれも6月上旬に羽化した。

3.3 生活史調査

3調査地点で採集されたキカワゲラ属幼虫の中胸の正中線上の長さ（mm）と翅包の伸び率との関係を図10に示した。翅包の伸び率1.5を境に終齢幼虫(n)と終齢前幼虫(n-1)が明瞭に区別できた。終齢前幼虫(n-1)とそれより若い幼虫との区別は明瞭にはできなかったが、本研究では便宜的に翅包の伸び率1.2を境に両者を区別した。

平谷村中平では、翅包の伸び率が2.0を超える個体が

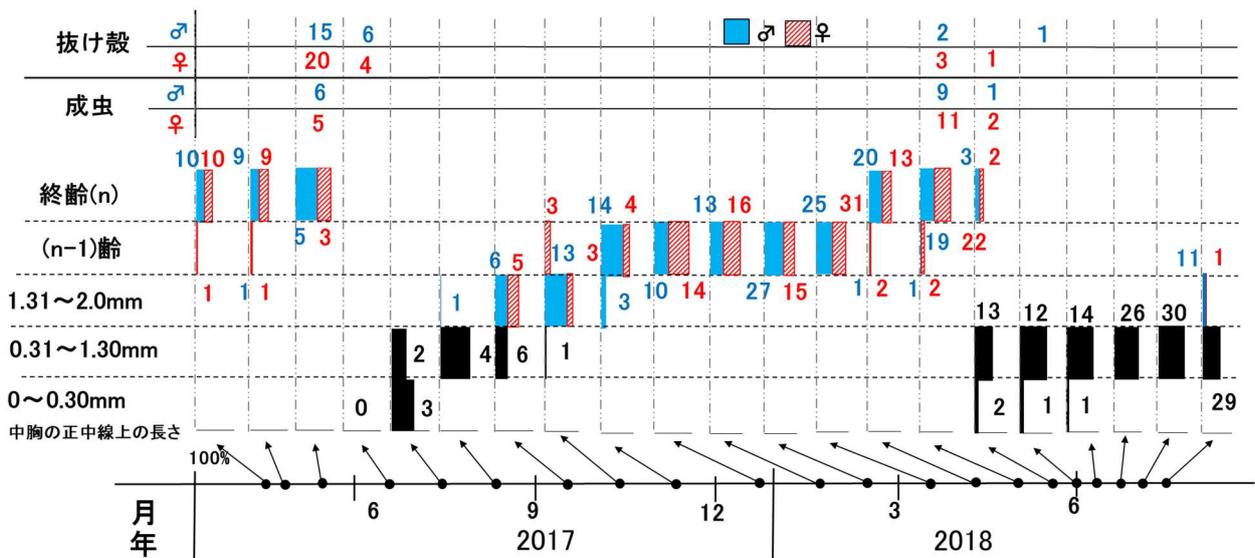


図 11. 恵那市澄ヶ瀬におけるヨウクルカワゲラの生活史
Fig. 11. The life cycle of *Xanthoneuria jouklyi* at Sumigase.

あった。このような個体は澄ヶ瀬では見られなかったため、キカワゲラに特徴的な終齢幼虫の個体変異の可能性がある。

澄ヶ瀬において月 1 回程度キカワゲラ属幼虫を採集し生活史を調査した (図 11)。2017 年と 2018 年の幼虫の体長組成の季節変化は、ほぼ同様であった。羽化も 2017 年、2018 年ともに 5 月下旬であった。羽化した 16♂18♀の成虫はすべてヨウクルカワゲラであった。

2018 年 5 月 26 日にそのうちの 1♀が産卵した卵を観察した結果、翌年の 2019 年 5 月 30 日～6 月 12 日に 12 個体が孵化した (図 12 上)。その後 6 月 20 日頃まで観察を続けたが、その他の卵は腐敗して孵化しなかった。

また、合川で 2019 年 6 月 18 日に採集した成虫のヨウクルカワゲラから得た 2 つの卵塊から同年 12 月 5 日～2020 年 3 月 12 日に 249 個体が孵化した (図 12 下)。その後 3 月 23 日まで観察を続けたが、孵化しなかった。

この結果から、少なくとも室温の条件下ではヨウクルカワゲラの卵の期間は極めて長く、約半年以上に及ぶことがわかった。従って、野外でも卵期間が極めて長いとすれば、澄ヶ瀬で 2017、2018 年の 5～7 月に採集された小さな幼虫は、その直前 (あるいは同時期) に羽化した

成虫が産卵した卵から孵化した幼虫ではなく、前年の 5 月に羽化した成虫が産卵した卵から、長い卵期間の後に孵化・成長した幼虫と考えられる。

従って、ヨウクルカワゲラは卵の期間が極めて長く、さらに幼虫で約 1 年を過ごす 2 年 1 化の生活史と考えられる。すなわち、多摩川水系秋川において、幼虫の体長組成のみからヨウクルカワゲラの生活史を 1 年 1 化とした内田⁴²⁾の推定は誤りであった可能性が高い。

なお、同じモンカワゲラ亜科に属するモンカワゲラ属 *Calineuria* の 1 種でも卵期間が 1 年 1 ヶ月から 2 年 5 ヶ月と極めて長いことが知られている^{43, 44)} (ミツモンカワゲラ *Acroneuria jezoensis* として)。

以上のことから、ヨウクルカワゲラを幼虫で調査するのに適している季節は、大きな幼虫を採集できる 10 月頃～翌年 5 月となる。

平谷村靱においても澄ヶ瀬と同様に月 1 回程度キカワゲラ属幼虫を採集し生活史を調査した (図 13)。幼虫の体長組成の季節変化は、澄ヶ瀬とは大きく異なり、1 年中様々な大きさの幼虫が採集された。澄ヶ瀬 (ヨウクルカワゲラ) では幼虫の大きさがそろっており、11 月でほぼ終齢前の大きさになるのに対し、靱では秋・冬・

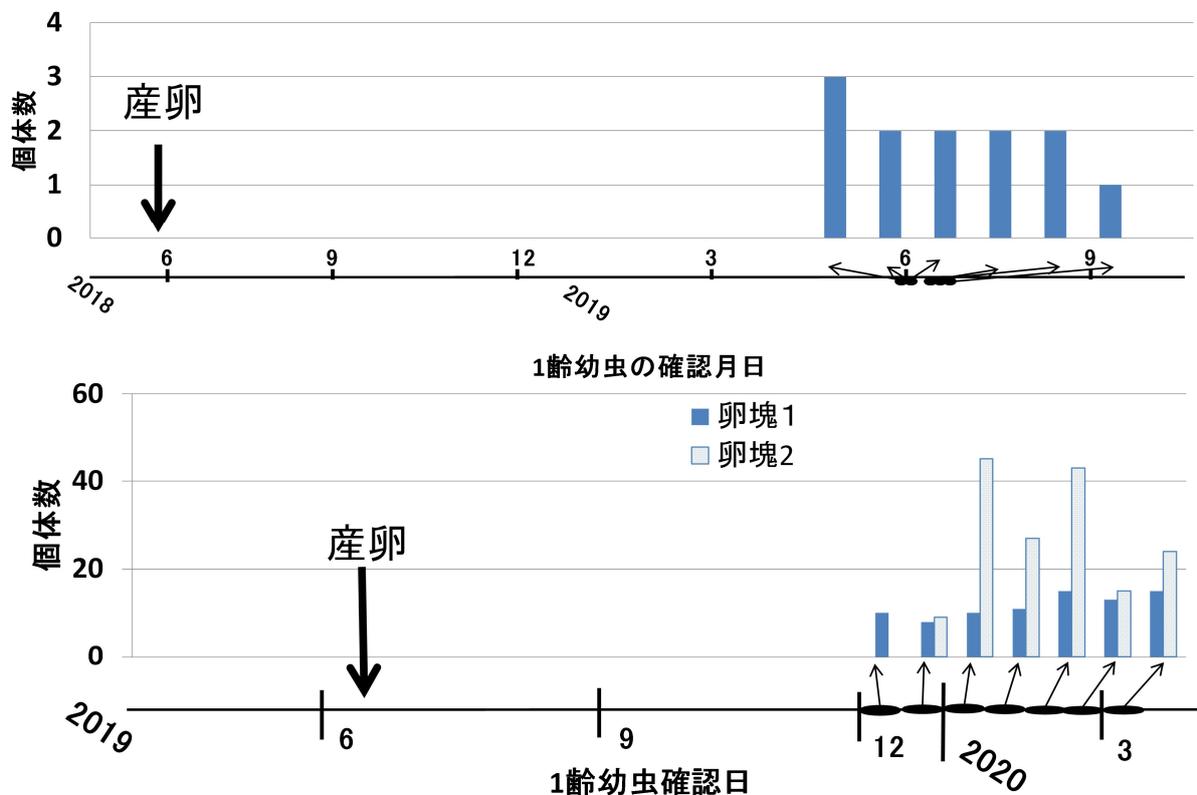


図 12. ヨウクルカワゲラの卵期間 (産卵日と 1 齢幼虫の孵化日・個体数)
上, 澄ヶ瀬 (幼虫を飼育羽化, 2018 年 5 月下旬に産卵, 1 ♀); 下, 合川 (成虫を採集, 2019 年 6 月中旬に産卵, 2 ♀)

Fig. 12. Egg periods of *Xanthoneuria jouklyi* (dates of oviposition and hatching).

Above, eggs from 1 ♀ reared from a nymph collected at Sumigase; below, eggs from 2 ♀ collected at Ai River.

早春にも小さい幼虫が採集された。

幼虫を飼育羽化させて7~8月に得た1♂4♀の成虫はすべてキカワゲラであった(図8、13)。また、5月頃の羽化に向けて終齢となる幼虫がほとんど見られないので、韌で採集された幼虫はほぼすべてキカワゲラの可能性が高い。

韌の幼虫がキカワゲラであるとする、その体長組成の季節変化からは、キカワゲラの幼虫期間はヨウクルカワゲラより長く、少なくとも2年の幼虫期間を要すると考えられる。

キカワゲラについては、成虫が産卵した卵を孵化させることができなかった。もし、ヨウクルカワゲラと同様の卵期間であれば、夏に極めて小さな幼虫が採集できるはずであるが、韌では採集できなかった。

以上のように1年を通して大きな幼虫を採集できることから、キカワゲラを幼虫で調査するには、季節を考慮する必要はない。

平谷村中平においても同様に月1回程度キカワゲラ属幼虫を採集し生活史を調査した(図14)。中平で飼育羽化させた成虫には、ヨウクルカワゲラ(1♂4♀)とキカワゲラ(6♂3♀)の両方が含まれていた(図8、14)。

中平でも、秋・冬・早春に小さい幼虫が採集された。澄ヶ瀬(ヨウクルカワゲラ)ではこの時期に小さい幼虫

は見られないため、これらはキカワゲラの幼虫であると考えられる。

澄ヶ瀬と平谷村中平でヨウクルカワゲラの羽化期を比較すると、標高で約600m、集水面積では約186km²の違いがあるにもかかわらず、羽化期には違いがみられなかった。

3.1.2 成虫の群飛観察

観察の結果、遡上した個体は34個体、降河した個体が51個体であった。中には遡上と降河を繰り返す個体も見られた。また、多くの成虫が川の水面に着水し、卵塊を水に落とす行動が見られた。カワゲラ類は産卵のために遡上飛行することが知られている^{45, 46)}が、合川での観察結果はそれを裏付けるものではなかった。

採集したカワゲラ成虫はすべて雌だった。同定の結果、ヨウクルカワゲラ75個体とカミムラカワゲラ属(カミムラカワゲラかウエノカワゲラ)30個体であった。

合川はヨウクルカワゲラ幼虫の分布域(図8)の最上流にあたる。下流で羽化した成虫がまず遡上飛行して合川まで飛来し、その後産卵時にはそれ以上の遡上飛行をしない可能性もある。

3.4. 土砂バイパストンネル事業との関係

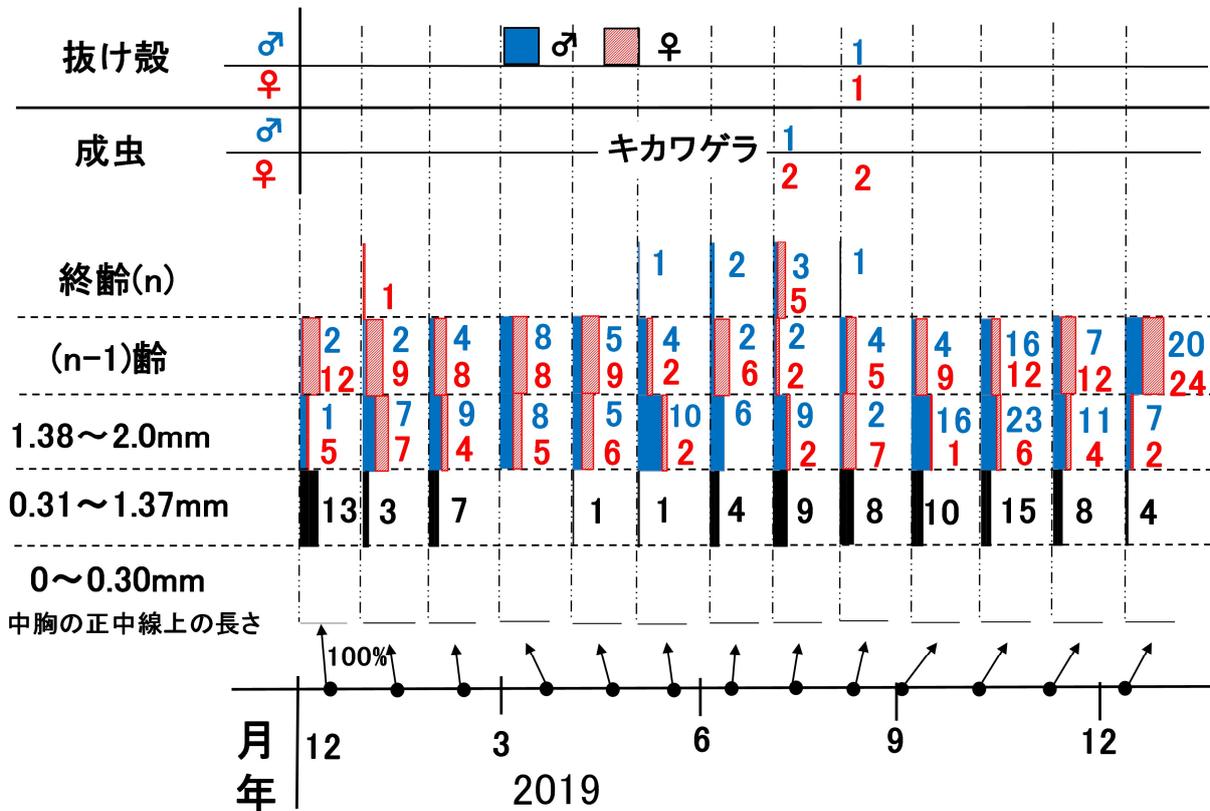


図13. 平谷村韌におけるキカワゲラの生活史
Fig.13. The life cycle of *X. fulva* at Utsubo.

幼虫の飼育羽化の結果 (3.2) より矢作ダムのすぐ上流に生息するキカワゲラ属幼虫はヨウクルカワゲラであると考えられる。従って、土砂バイパストンネル事業が下流の河川環境を改善することができるのであれば、ヨウクルカワゲラは矢作ダムの下流で生息できるようになる (復活する) ことが期待される。

また、生活史調査の結果 (3.3) より、その場合、調査に適した季節はヨウクルカワゲラの大きな幼虫が採集できる 10 月～翌年 5 月と考えられる。

4. まとめ

矢作川水系において、カワゲラ類の属種のうち、カミムラカワゲラ属などは、矢作ダムの上流・下流ともに広く分布していた。一方、フタスジカワゲラなどは矢作ダム上流に広く分布しているのにもかかわらず、矢作ダム下流には、分布しない、あるいは数が少ない傾向があった。特に、キカワゲラ属は矢作ダム上流には広く分布し、個体数も多い一方、矢作ダム下流ではまったく採集できなかった。矢作川水系に隣接する河川でも、豊川水系では採集されなかったものの、木曾川水系、天竜川水系の河川には広く分布していた。

また、長良川水系では矢作ダムの下流と同様の低い標高、広い集水面積の河川でも生息することが分かった。これらのことから、キカワゲラ属は矢作川水系ではかつては下流にも分布していたが、矢作ダム建設により下流の環境が変化して生息できなくなった可能性が考えられる。

キカワゲラ属幼虫を羽化させた結果、矢作川水系には日本産既知種 3 種すべてが生息していた。キカワゲラ属の分布は飯田洞川上流にキカワゲラ、同河川下流にヨウクルカワゲラが分布していることがわかった。キクロカワゲラは合川でのみ採集された。

恵那市澄ヶ瀬でヨウクルカワゲラの生活史を調べたところ、5 月下旬に羽化することがわかった。卵を飼育したところ、孵化まで半年以上を要した。そのため、ヨウクルカワゲラは卵の期間が極めて長く、さらに幼虫で約 1 年を過ごす 2 年 1 化の生活史と考えられる。そのため、ヨウクルカワゲラを幼虫で調査するのに適しているのは、大きな幼虫を採集できる 10 月頃～翌年 5 月となる。

平谷村韮でキカワゲラの生活史を調べたところ、ヨウクルカワゲラより幼虫期間が長く 1 年中大きな幼虫が見られる生活史であった。従って、キカワゲラを幼虫で調査するには、季節を考慮する必要はなく、1 年を通して調査可能である。

謝辞

奈良文化女子短期大学教授の磯辺ゆう博士にはカワゲラ類の生活史などについて多くの貴重なご助言をいただいた。本研究は、愛知工業大学大学院 工学研究科博士前期課程 建設システム工学専攻において市川が内田の指導のもとに履修した「水圏環境・生態学特別研究」の成果の一部である。また、同大学 工学部 土木工学科 土木工学専攻における伊藤の 2018 年度の卒業研究の成

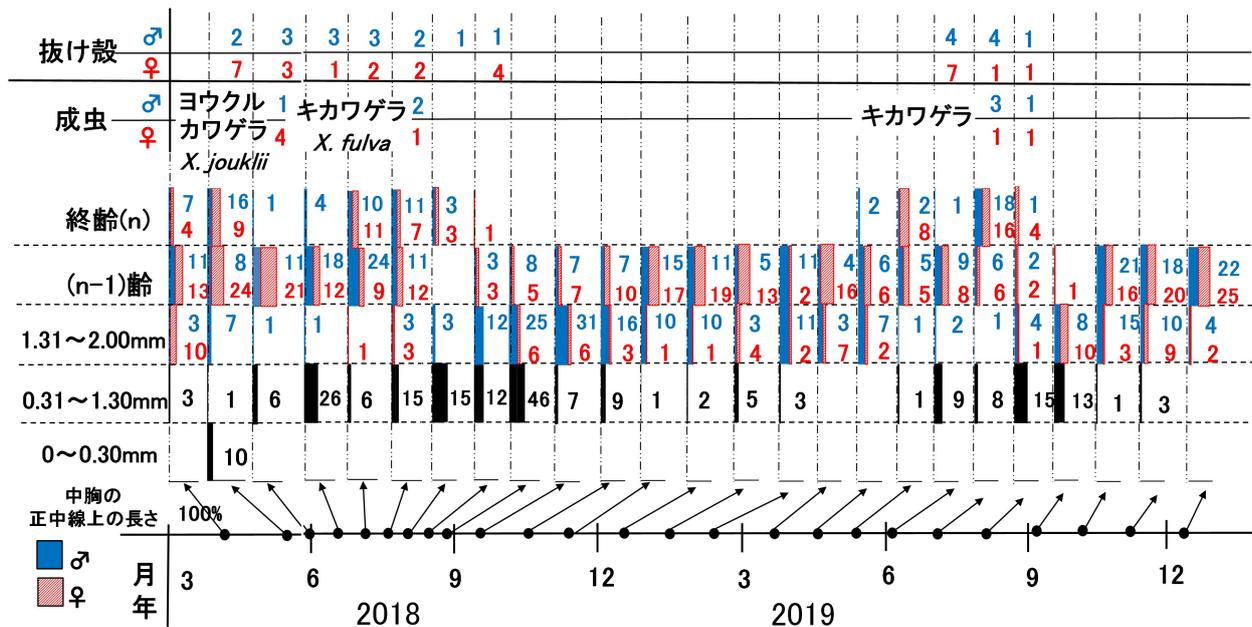


図 14. 平谷村中平におけるヨウクルカワゲラ・キカワゲラの生活史
 Fig. 14. The life cycle of *X. jouklyii* and *X. fulva* at Nakadaira.

果も含む。市川と伊藤の研究に対して、愛知工業大学の城戸由能教授、八木明彦名誉教授、赤堀良介准教授から懇切丁寧な指導をいただいた。また、本研究では同大学工学部（土木工学科、都市環境学科土木工学専攻・建築環境学専攻、土木工学科 土木工学専攻・防災工学専攻）および同大学大学院 工学研究科 博士前期課程 建設システム工学専攻 河川・環境研究室の2000年度から2019年度までの卒研究生・大学院生が採集したカワゲラ類幼虫・成虫の標本を用いた。以上の方々のご厚意とご協力に心からの謝意を表したい。

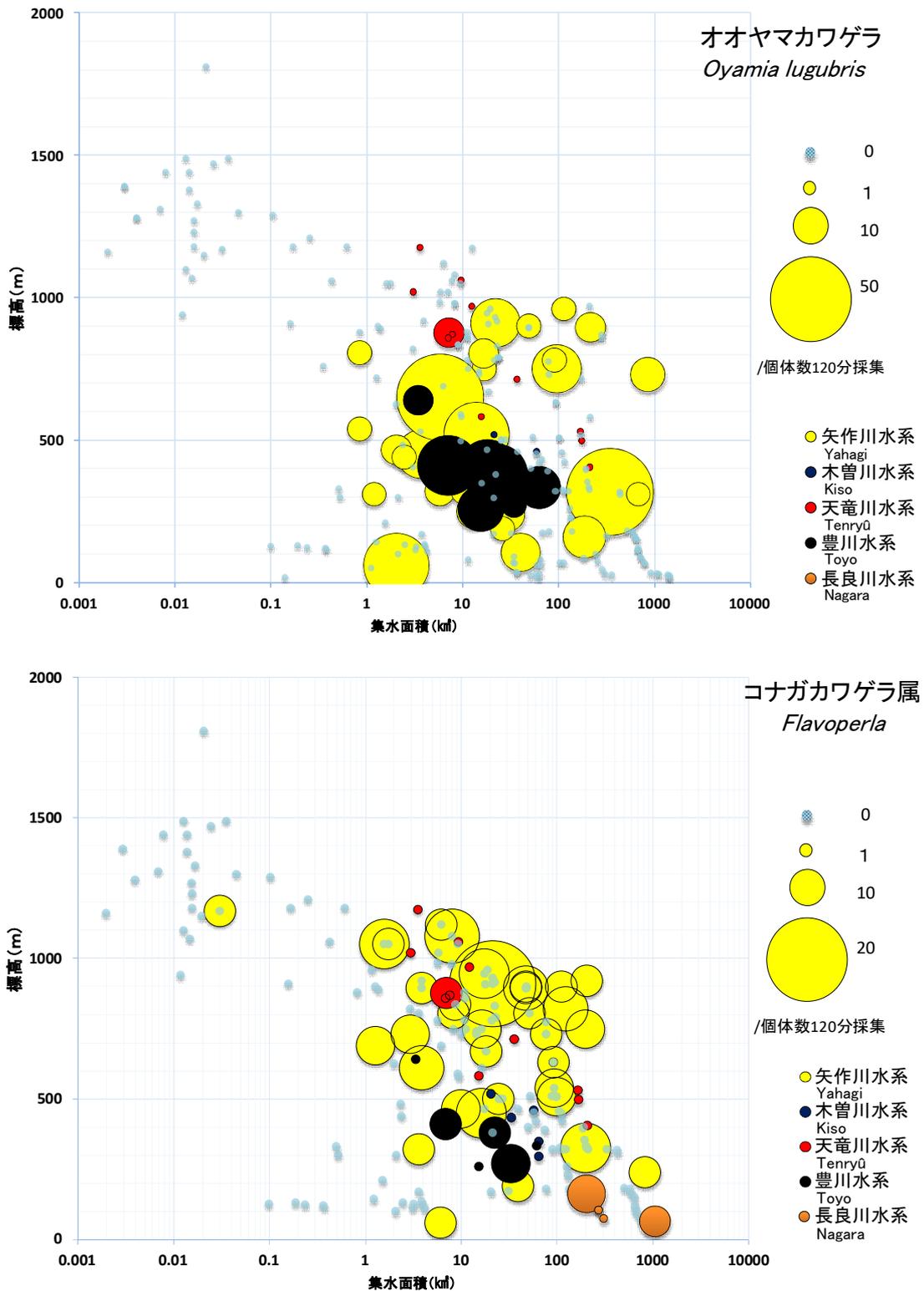
引用文献

- 1) Fochetti, R. and J. M. Tierno de Figueroa: Global diversity of stoneflies (Plecoptera: Insecta) in freshwater. *Hydrobiologia*, 595, 365-377, 2008.
- 2) 清水高男・稲田和久・内田臣一: カワゲラ目（襃翅目）。日本産水生昆虫一科・属・種への検索, 川合禎次・谷田一三（編著）, pp. 237-263. 東海大学出版会, 秦野, 2005.
- 3) 津田松苗・森下郁子: 生物学的水質判定. 生物による水質調査法, pp. 76-103, 山海堂, 東京, 1974.
- 4) 新見幾男: ダム直下流の悲惨. 豊田市矢作川研究所月報 *Rio*, 9-10, pp.4-5, 1999.
- 5) 芝村龍太・小川 都: 矢作川の川砂利用. 矢作川 100年誌資料研究, 第 1 集, 新見幾男・古川 彰・小川都・芝村龍太（編）, pp. 28-29. 豊田市矢作川研究所, 2002.
- 6) 北村忠紀・田代 喬・辻本哲郎: 生息場評価指標としての河床攪乱頻度について. 河川技術論文集, 7, pp. 297-301, 2001.
- 7) 中村 剛・内田臣一: 矢作川上・中流における礫の移動. 愛知工業大学研究報告, 38B, pp. 127-134, 2003.
- 8) 辻本哲郎・北村忠紀・加藤万貴・田代 喬: 低攪乱礫床での大型糸状藻類の異常繁茂のシナリオ. 河川技術論文集, 8, pp. 67-72, 2002.
- 9) 内田臣一・大村泰章・神尾孝弘・守屋良平: 矢作川の瀬における 2000 年 9 月出水後の河床砂礫の粒径. 愛知工業大学研究報告, 36B, pp. 127-132, 2001.
- 10) 内田臣一・加藤大典・末松朋浩・西山正臣: 矢作川のアーマー化した河床における砂礫粒径の特徴. 愛知工業大学研究報告, 37B, pp. 109-114, 2002.
- 11) 野崎健太郎・内田朝子: 河川における糸状緑藻の大発生. 矢作川研究, 4, pp. 159-168, 2000.
- 12) 田中 蕃: 砂利投入による河床構造回復の試みとその効果IV. 矢作川研究, 4, pp. 135-141, 2000.
- 13) 豊田市矢作川研究所: カワシオグサの繁茂実態調査と抑制対策に向けた研究. 矢作川研究, 12, pp. 16-21, 2008.
- 14) 内田朝子: 矢作川中流域におけるアユの消化管内容物. 矢作川研究, 6, pp. 5-20, 2002.
- 15) 内田朝子・藤井 勇・山戸孝浩: 矢作川における大型糸状緑藻の時空間変動. 矢作川研究, 6, pp. 113-124, 2002.
- 16) 白金晶子・内田朝子・内田臣一: 矢作川流域における外来二枚貝カワヒバリガイの発見から現在までの経過. 陸の水, 日本陸水学会東海支部会, 54, pp. 43-52, 2012.
- 17) 内田臣一: 広がってしまったカワヒバリガイ. 豊田市矢作川研究所月報 *Rio*, 86, p. 3, 2005.
- 18) 内田臣一・白金晶子・内田朝子・田中良樹・土井幸二・松浦陽介: 矢作川におけるカワヒバリガイの大量発生後の大量死. 矢作川研究, 11, pp. 35-46, 2007.
- 19) 内田朝子: 水草の外来生物オオカナダモ、再び大繁殖. 豊田市矢作川研究所月報 *Rio*, 142, pp. 2, 2010.
- 20) 内田朝子: 矢作川における要注意外来生物オオカナダモの分布変化. 豊田市矢作川研究所月報 *Rio*, 174, pp. 2-3, 2013.
- 21) 内田朝子: オオカナダモはどのようなところで増えやすいのでしょうか?. 豊田市矢作川研究所月報 *Rio*, 183 p. 4, 2014.
- 22) 内田朝子・白金晶子・洲崎燈子・碓 伸夫・水野 修・椿 高明: 矢作川における要注意外来生物オオカナダモ (*Egeria densa*) の繁殖状況と駆除活動. 矢作川研究, 18, pp. 33-40, 2014.
- 23) 内田朝子: 矢作川の水中に生えるコケ. 豊田市矢作川研究所季刊誌 *Rio*, 204, p. 6, 2017.
- 24) 白金晶子・内田朝子・山本敏哉: 矢作川の河床改善実験によるアユの生息場環境の回復—実験の概要と物理環境・蘚類について—. 矢作川研究, 23, pp. 35-39, 2019.
- 25) 酒井博嗣・中條義氏・松井 聡・山本敏哉: 矢作川におけるアユの友釣り調査データ（1998 年～2011 年）. 矢作川研究, 17, pp. 107-114, 2013.
- 26) 山本敏哉: アユ釣りの記録からたどった釣果の変遷. 矢作川研究, 4, pp. 169-175, 2000.
- 27) 深谷壽久・久津見生哲・辻本哲郎: 矢作ダム土砂管理の課題と対策案の検討. 河川技術論文集, 11, pp. 267-272, 2005.
- 28) 矢作川水系総合土砂管理検討委員会: 矢作川水系総合土砂管理計画策定に向けて（技術的な課題と検討の進め方）, 40 pp., 2015.
- 29) 国土交通省 豊橋河川事務所・矢作ダム管理所: 平成 30 年度 矢作川水系総合土砂管理検討委員会 資料, 56 pp., 2019.
- 30) 栗津陽介・小林草平・角 哲也・竹門康弘: 排砂バ

- イパスを導入したダム下流における河床環境と底生動物群集. 京都大学防災研究所年報, 58B, pp. 527-539, 2015.
- 31) 萱場祐一・皆川明子: 土砂供給量の変化が底生動物相に及ぼす影響～矢作第 2 ダム下流域の底生動物相の調査結果から～. 土木技術資料, 50-10, pp. 18-21, 2008.
- 32) Takao, A., Y. Kawaguchi, T. Minagawa, Y. Kayaba and Y. Morimoto: 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, pp. 580-597, 2008.
- 33) 片野 泉・根岸淳二郎・皆川明子・土居秀幸・萱場祐一: 土砂還元によるダム下流域の修復効果検証のための指標種の抽出. 河川技術論文集, 16, pp. 519-522, 2010.
- 34) 岡田和也・内田臣一・小久保嘉将: 矢作川における造網性トビケラ類を用いた河床攪乱の評価. 愛知工業大学研究報告, 51, pp. 55-66, 2016.
- 35) 岡田和也・内田臣一: 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, pp. 1-11, 2016.
- 36) 川崎嵩之・内田臣一: 矢作川水系におけるカワゲラ類水生昆虫の分布と河川環境. 愛知工業大学研究報告, 50, pp. 137-146, 2014.
- 37) 藤本卓也・内田臣一・山脇健也: 矢作川におけるカワゲラ類の分布に与える人為的影響. 愛知工業大学研究報告, 52, pp. 87-106, 2017.
- 38) 清水高男: カワゲラ目の環境指標性. 河川環境の指標生物学, 谷田一三 (編著), pp. 45-53, 北隆館, 東京, 2010.
- 39) Uchida, S., B. P. Stark and I. Sivec: *Xanthoneuria*, a new genus of stonefly (Plecoptera: Perlidae) from Japan. *Illiesia*, 7, pp. 65-69, 2011.
- 40) 内田臣一・吉成 暁: カワゲラ目 (襜翅目) 追記. 日本産水生昆虫一科・属・種への検索 第二版, 川合禎次・谷田一三 (編著), pp. 325-328. 東海大学出版部, 平塚, 2018.
- 41) 内田臣一: 洪水で川底がひっくり返っても大丈夫? な川の虫～コナガカワゲラ類～. 豊田市矢作川研究所月報 *Rio*, 101, p. 3, 2006.
- 42) 内田臣一: 多摩川水系におけるカワゲラの分布. 多摩川水系およびその流域における低移動性動物群の分布状態の解析, pp. 23-78. とうきゅう環境浄化財団, 東京, 1987.
- 43) 小松 典: ミツモンカワゲラの形態および生態. ニュー・エントモロジスト, 信州昆虫学会, 8(4), pp. 13-20, 1959.
- 44) 小松 典: ミツモンカワゲラの卵期間および胚子の休眠. ニュー・インセクト, 長野昆虫同好会, 14(1), pp. 41-43, 1970.
- 45) 西村 登: カミムラカワゲラ *Kamimuria tibialis* Pictet の産卵飛翔について (予報). 兵庫生物, 4(4), pp. 1-3, 1962.
- 46) 河西康雄: ヤマトアミメカワゲラモドキ *Stavsolus japonicus* (Okamoto) の生活史と成長に伴う移動について (予報). 兵庫陸水生生物, 47, pp. 19-27, 1996.

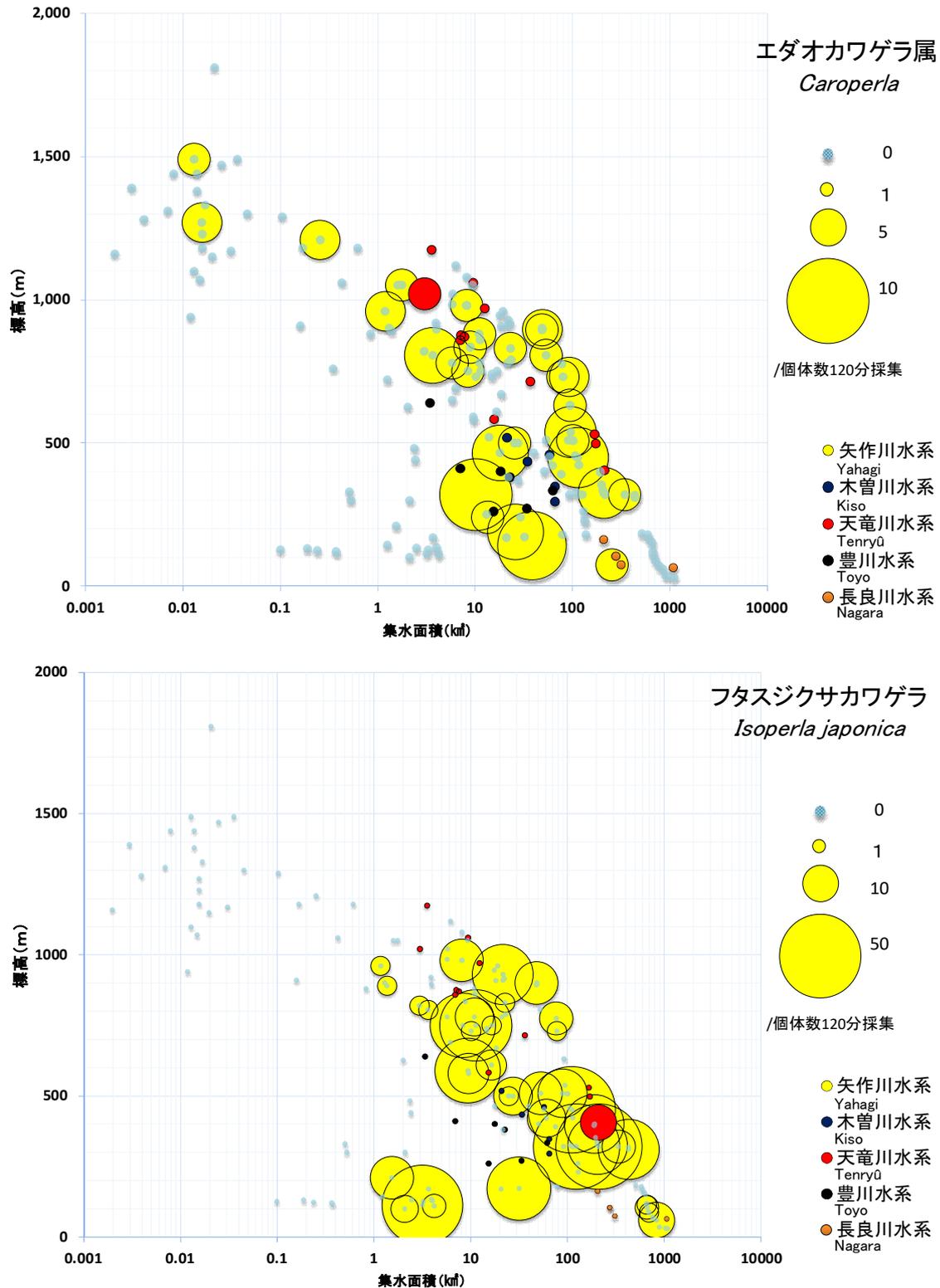
(受理 令和 2 年 3 月 19 日)

矢作川水系および周辺河川におけるカワゲラ類（特にキカワゲラ属）の分布と生活史



付図 1-1. 矢作川水系および周辺の水系における調査地点の標高・集水面積と幼虫の個体数との関係
(上：オオヤマカワゲラ，下：コナガカワゲラ属)

Appendix fig.1-1. Relation between altitude and catchment area of collection sites and number of nymphs in the Yahagi River system and surrounding rivers.
(above: *Oyamia lugubris*, below: *Flavoperla*)



付図 1-2. 矢作川水系および周辺の水系における調査地点の標高・集水面積と幼虫の個体数との関係
(上: エダオカワゲラ属, 下: フタスジクサカワゲラ)

Appendix fig.1-1. Relation between altitude and catchment area of collection sites and number of nymphs in the Yahagi River system and surrounding rivers.
(above: *Caroperla*, below: *Isoperla japonica*)

矢作川水系および周辺河川におけるカワゲラ類（特にキカワゲラ属）の分布と生活史

付表1. 矢作川水系における採集地点情報と採集数
Appendix table 1. Collection site information and number of collections
in the Yahagi River system.

Table with columns: 地点番号 (Location No.), 地点名 (Location Name), 標高 (m) (Elevation), 洪水面積 (km²) (Flooded Area), 採集年月日 (Collection Date), 採集者 (Collector), 調査方法 (Survey Method), キカワゲラ属 (Xanthoneura), オオカワゲラ属 (Aegialia), コナカワゲラ属 (Flabronia), エキワゲラ属 (Carcosaria), フナカワゲラ属 (Rhyssalus).

付表 1. 矢作川水系における採集地点情報と採集数
 Appendix table 1. Collection site information and number of collections
 in the Yahagi River system.

地点 番号	地点名	標高 (m)	流域 面積 (km ²)	採集年月日	採集者	調査方法	ヤブヤブ ガワガワ Gamm Gaikwa	コナガ ガワガワ Flabipark	エネキ ガワガワ Cenotark	ツバシ ガワガワ Insopark Rbopark
51	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	632	93.5	2018年6月10日	内田臣	のべ120分	0	1	1	0
52	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	632	93.5	2019年4月16日	内田臣	のべ120分	0	0	0	0
53	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	538	95.2	2018年4月20日	内田臣	のべ120分	1	2	4	0
54	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	508	101	2018年4月20日	内田臣	のべ120分	2	0	1	0
55	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	508	101	2017年5月12日	内田臣	のべ120分	0	0	0	0
56	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	456	107	2018年5月20日	内田臣	のべ120分	5	0	0	0
57	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	423	115	2018年2月20日	内田臣	のべ120分	37	0	0	0
58	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	880	11	2011年3月29日	内田臣	のべ120分	21	0	1	0
59	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	860	11.2	2019年6月18日	内田臣	のべ120分	4	0	0	0
60	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	860	11.2	2019年6月18日	内田臣	のべ120分	25	0	0	0
61	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	740	14.8	2019年6月18日	内田臣	のべ120分	39	0	0	0
62	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	730	14.8	2017年7月7日	内田臣	のべ120分	2	0	0	0
63	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	730	14.8	2017年6月4日	内田臣	のべ120分	6	0	1	0
64	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	500	25.2	2017年5月14日	内田臣	のべ120分	18	0	0	1
65	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	500	25.2	2019年5月14日	内田臣	のべ120分	11	0	0	0
66	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	835	8.88	2019年6月18日	内田臣	のべ120分	28	0	1	0
67	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	835	8.88	2019年6月18日	内田臣	のべ120分	31	0	1	0
68	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	780	11.1	2011年3月25日	内田臣	のべ120分	11	0	0	7
69	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	590	9.49	2011年3月25日	内田臣	のべ120分	21	0	0	22
70	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	580	9.66	2011年3月25日	内田臣	のべ120分	6	0	0	7
71	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	500	27.7	2017年4月14日	内田臣	のべ120分	1	0	0	7
72	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	452	58.3	2018年5月1日	内田臣	のべ120分	8	0	0	7
73	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	420	61.8	2018年4月26日	内田臣	のべ120分	32	0	0	7
74	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	396	193	2018年2月20日	内田臣	のべ120分	16	0	0	18
75	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	355	204	2016年4月19日	内田臣	のべ120分	18	0	0	0
76	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	326	208	2017年4月12日	内田臣	のべ120分	7	0	0	0
77	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	320	214	2014年4月12日	内田臣	のべ120分	22	0	4	18
78	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	1,280	0.004	2016年5月17日	内田臣	のべ120分	6	1	0	39
79	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	1,210	0.256	2017年4月27日	内田臣	のべ120分	0	0	0	0
80	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	1,300	0.046	2016年5月17日	内田臣	のべ120分	0	0	2	0
81	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	1,270	0.057	2016年5月17日	内田臣	のべ120分	0	0	0	0
82	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	920	3.93	2017年4月21日	内田臣	のべ120分	0	0	2	0
83	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	750	16.8	2017年4月21日	内田臣	のべ120分	2	7	2	0
84	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	896	3.98	2018年10月19日	内田臣	のべ120分	0	2	1	0
85	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	610	16.6	2017年4月21日	内田臣	のべ120分	0	2	3	0
86	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	510	90.5	2014年4月28日	内田臣	のべ120分	1	2	0	4
87	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	805	3.68	2018年11月2日	内田臣	のべ120分	1	2	0	12
88	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	780	5.8	2018年11月2日	内田臣	のべ120分	1	2	1	0
89	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	465	18	2018年5月11日	内田臣	のべ120分	0	0	5	0
90	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	450	113	2008年12月20日	内田臣	のべ120分	0	0	4	0
91	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	320	126	2014年4月12日	内田臣	のべ120分	11	7	4	6
92	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	320	126	2014年4月12日	内田臣	のべ120分	1	0	1	0
93	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	328	343	2014年4月12日	内田臣	のべ120分	3	2	0	39
94	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	960	1.19	2018年11月25日	内田臣	のべ120分	2	0	1	5
95	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	940	0.013	2018年5月2日	内田臣	のべ120分	0	0	2	1
96	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	890	1.39	2018年4月1日	内田臣	のべ120分	0	0	0	0
97	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	820	3.0	2017年4月1日	内田臣	のべ120分	22	0	1	0
98	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	690	6.27	2017年4月1日	内田臣	のべ120分	0	0	0	1
99	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	510	53.8	2008年5月1日	内田臣	のべ120分	0	0	2	0
100	岐阜県津市上矢作町 上村川 豊分沢	320	92.3	2014年4月12日	内田臣	のべ120分	0	0	0	8
		318	434	2017年2月21日	内田臣	のべ120分	0	0	2	0
					内田臣	のべ120分	4	0	0	0

矢作川水系および周辺河川におけるカワゲラ類（特にキカワゲラ属）の分布と生活史

付表 1. 矢作川水系における採集地点情報と採集数
Appendix table 1. Collection site information and number of collections
in the Yahagi River system.

地点番号	地名	標高 (m)	流量 (km ²)	採集年月日	採集者	調査方法	キカワゲラ属 Xanthoneurula	オオカマメ属 Omulidae	コナガガ属 Flaboperla	エビガガ属 Ceroparia	フナシカガ属 Fibroparia
101	愛知県豊田市市手町	310	436	2014年4月12日	内田臣一・川崎浩之・岡田和也・大森啓樹・佐藤清桂・三上佳祐	のべ120分	3	0	0	0	19
102	愛知県豊田市市地町	330	0.51	2010年10月26日	内田臣一・中島剛太・中村高介	のべ120分	0	0	0	0	0
103	愛知県豊田市市大寺町	300	0.53	2010年10月26日	内田臣一・中島剛太・中村高介	のべ120分	0	0	0	0	0
104	愛知県豊田市市大寺町	730	10.2	2008年5月8日	浅野士・古川眞也・松下山本・他4名	のべ120分	0	24	2	9	1
105	愛知県豊田市市南町	183	51.3	2016年4月19日	内田臣一・藤本真也・松浦健也・花井亮太・西原友清	のべ120分	0	0	0	0	0
106	愛知県豊田市市南町	179	79.1	2016年4月28日	内田臣一・藤本真也・松浦健也・花井亮太・西原友清	のべ120分	0	0	0	0	0
107	愛知県豊田市市西町	179	59.1	2017年2月21日	内田臣一・杉本隆一・近藤大樹・弓井拓典・丸山暹	のべ120分	0	0	0	0	0
108	愛知県豊田市市西町	170	59.4	2016年5月12日	細川真替・藤野雅也・山田健司	のべ120分	0	0	0	0	0
109	愛知県豊田市市下切町	172	32	2016年3月28日	内田臣一・藤本真也・杉本隆一	のべ120分	0	0	0	0	21
110	愛知県豊田市市小渡町	158	62.7	2008年4月27日	内田臣一	のべ120分	0	0	0	0	0
111	愛知県豊田市市小渡町	170	21	2016年3月28日	名古川女子大学 4名	のべ120分	0	0	0	0	0
112	愛知県豊田市市小渡町	170	21	2016年3月28日	内田臣一・藤本真也・杉本隆一・佐藤広樹・花井亮太	のべ120分	0	0	0	0	0
113	愛知県豊田市市小渡町	170	3.7	2016年3月28日	内田臣一・藤本真也・杉本隆一・佐藤広樹・花井亮太	のべ120分	0	0	0	0	0
114	愛知県豊田市市小渡町	150	65.5	2016年2月19日	内田臣一・藤本真也・杉本隆一・松浦健也・花井亮太・西原友清	のべ120分	0	0	0	0	0
115	愛知県豊田市市西町	120	60.5	2016年2月19日	内田臣一・藤本真也・杉本隆一・松浦健也・花井亮太・西原友清	のべ120分	0	0	0	0	0
116	愛知県豊田市市西町	115	66.7	2016年4月16日	内田臣一・藤本真也・杉本隆一・松浦健也・花井亮太・西原友清	のべ120分	0	0	0	0	1
117	愛知県豊田市市池戸町	115	66.8	2008年4月7日	名古川女子大学 4名	のべ90分	0	0	0	0	0
118	愛知県豊田市市池戸町	105	67.5	2015年2月16日	内田臣一・白倉昌子	定性	0	1	0	0	2
119	愛知県豊田市市百目町	90	70.2	2008年1月27日	内田臣一	のべ30分	0	0	0	0	0
120	愛知県豊田市市百目町	87	71.0	2016年4月16日	内田臣一・藤本真也・佐藤広樹	のべ30分	0	0	0	0	1
121	愛知県豊田市市百目町	70	77.5	2016年4月16日	内田臣一・藤本真也・佐藤広樹	のべ30分	0	0	0	0	0
122	愛知県豊田市市百目町	66	78.2	2016年4月16日	内田臣一・藤本真也・佐藤広樹	のべ30分	0	0	0	0	0
123	愛知県豊田市市百目町	60	84.6	2015年2月13日	内田臣一・白倉昌子	定性	0	1	1	0	6
124	愛知県豊田市市北一色町	210	1.55	2014年4月5日	内田臣一	のべ120分	0	0	1	0	0
125	愛知県豊田市市北一色町	143	1.25	2014年4月5日	内田臣一・川崎浩之・岡田和也・大森啓樹・早瀬大貴・三上佳祐	のべ120分	0	0	0	0	9
126	愛知県豊田市市北一色町	35	90.6	2015年2月13日	内田臣一・白倉昌子	定性	0	0	0	0	0
127	愛知県豊田市市津島町	113	3.2	2014年4月5日	内田臣一・川崎浩之・岡田和也・大森啓樹・早瀬大貴・三上佳祐	のべ120分	0	0	0	0	34
128	愛知県豊田市市津島町	134	3.98	2016年2月21日	内田臣一・藤本真也・杉本隆一・近藤大樹・西原友清・佐藤清桂	のべ120分	0	0	0	0	0
129	愛知県豊田市市津島町	128	4.05	2016年2月21日	内田臣一・藤本真也・杉本隆一・近藤大樹・西原友清・佐藤清桂	のべ120分	0	0	0	0	0
130	愛知県豊田市市津島町	110	4.25	2014年2月5日	内田臣一・川崎浩之・岡田和也・大森啓樹・早瀬大貴・三上佳祐	のべ120分	0	0	0	0	2
131	愛知県豊田市市津島町	132	2.5	2013年2月25日	内田臣一・川崎浩之・岡田和也・大森啓樹・早瀬大貴・三上佳祐	のべ120分	0	0	0	0	0
132	愛知県豊田市市津島町	126	3.28	2018年11月22日	内田臣一・市川尊也・山本眞實・山下篤信・榎木大輝・伊藤誠記	のべ120分	0	0	0	0	0
133	愛知県豊田市市八草町	131	0.19	2018年11月27日	内田臣一・山本眞實・山下篤信・榎木大輝・伊藤誠記	のべ120分	0	0	0	0	0
134	愛知県豊田市市八草町	124	0.24	2018年11月27日	内田臣一・山本眞實・山下篤信・榎木大輝・伊藤誠記	のべ120分	0	0	0	0	0
135	愛知県豊田市市八草町	121	0.37	2018年11月27日	内田臣一・山本眞實・山下篤信・榎木大輝・伊藤誠記	のべ120分	0	0	0	0	0
136	愛知県豊田市市八草町	127	0.1	2014年4月5日	内田臣一・山本眞實・山下篤信・榎木大輝・伊藤誠記	のべ120分	0	0	0	0	0
137	愛知県豊田市市八草町	117	0.38	2018年11月27日	内田臣一・山本眞實・山下篤信・榎木大輝・伊藤誠記	のべ120分	0	0	0	0	0
138	愛知県豊田市市八草町	100	2.11	2014年4月5日	内田臣一・川崎浩之・岡田和也・大森啓樹・早瀬大貴・三上佳祐	のべ120分	0	0	0	0	3
139	愛知県豊田市市千石町	32	105.0	2016年2月16日	内田臣一・藤本真也・佐藤広樹	のべ30分	0	0	0	0	0
140	愛知県豊田市市千石町	30	100.0	2016年2月16日	内田臣一・藤本真也・佐藤広樹	のべ30分	0	0	0	0	0
141	愛知県豊田市市千石町	482	2.38	2014年2月26日	内田臣一・川崎浩之・岡田和也・大森啓樹・早瀬大貴・三上佳祐	のべ120分	0	0	0	0	0
142	愛知県豊田市市千石町	465	40.2	2014年2月26日	内田臣一・川崎浩之・岡田和也・大森啓樹・早瀬大貴・三上佳祐	のべ120分	0	1	2	0	0
143	愛知県豊田市市千石町	400	51.3	2015年12月28日	内田臣一・岡田和也・藤本真也・小久保薫将・山藤健也・杉本隆一	のべ120分	0	0	0	0	0
144	愛知県豊田市市千石町	390	76.6	2014年4月26日	内田臣一・川崎浩之・岡田和也・大森啓樹・早瀬大貴・三上佳祐	のべ120分	0	0	0	0	0
145	愛知県豊田市市千石町	626	2.03	2018年3月7日	内田臣一・市川尊也	のべ30分	0	0	0	0	0
146	愛知県豊田市市千石町	440	2.43	2016年2月25日	内田臣一・佐藤広樹	のべ120分	0	3	0	0	0
147	愛知県豊田市市千石町	380	21.9	2016年2月25日	内田臣一・佐藤広樹	のべ120分	0	0	0	0	0
148	愛知県豊田市市千石町	325	10.9	2015年12月28日	内田臣一・岡田和也・藤本真也・小久保薫将・山藤健也・杉本隆一	のべ120分	0	0	0	0	0
149	愛知県豊田市市千石町	320	11.5	2015年12月28日	内田臣一・岡田和也・藤本真也・小久保薫将・山藤健也・杉本隆一	のべ120分	0	0	0	0	0
150	愛知県豊田市市千石町	300	2.13	2016年5月25日	内田臣一・佐藤広樹	のべ120分	0	0	0	0	0

※121~140は図2~6には未記載、藤本ほか³⁷⁾の図3、5にオオヤマガワワゲラのみ記載

付表 1. 矢作川水系における採集地点情報と採集数
 Appendix table 1. Collection site information and number of collections
 in the Yahagi River system.

地点番号	地名	標高 (m)	集積面積 (km ²)	採集年月日	採集者	調査方法	キカワガ Xanthopoda	オオヤマ Opania	コナガ Filiposia	エダオ Caroparis	フナボシ Isonipia
151	愛知県豊田市四ツ松町・葛沢町・巴川・藤島子橋	260	13.0	2016年1月5日	内田臣一・岡田和也・藤本卓也・有竹智也・高井遊藤・山下星雄・山脇健也	のべ120分	0	0	0	0	0
152	愛知県豊田市戸中町・巴川・菊電所下流0.15 km	230	13.2	2016年5月5日	内田臣一・川崎寛之・大森修輔・早瀬大貴・三上桂祐	のべ120分	0	0	0	0	0
153	愛知県豊田市戸中町・巴川・藤田運道の直下流	225	13.4	2016年1月5日	内田臣一・岡田和也・藤本卓也・有竹智也・高井遊藤・山下星雄・山脇健也	のべ120分	0	0	0	0	0
154	愛知県豊田市真川端町・巴川・足助運道の直下0.1 km	150	13.7	2016年1月5日	内田臣一・岡田和也・藤本卓也・有竹智也・高井遊藤・山下星雄・山脇健也	のべ120分	0	0	0	0	0
155	愛知県豊田市藤田沢町・神懸川上流支流・大奥山の真1.2 km	760	0.5	2019年1月4日	内田臣一・川崎寛之・加藤大志・岩田高将・三上桂祐	のべ120分	0	0	0	0	0
156	愛知県豊田市藤田沢町・神懸川上流支流・大奥山の真0.8 km	720	1.26	2019年1月4日	内田臣一・川崎寛之・加藤大志・岩田高将・三上桂祐	のべ120分	0	4	0	0	0
157	愛知県豊田市御内町・津沢・神懸川	650	5.83	2014年1月4日	内田臣一・川崎寛之・加藤大志・岩田高将・三上桂祐	のべ120分	0	13	0	0	0
158	愛知県豊田市御内町・津沢・神懸川	520	13.9	2014年1月4日	内田臣一・川崎寛之・加藤大志・岩田高将・三上桂祐	のべ120分	0	4	0	0	0
159	愛知県豊田市山谷町・神懸川・真茂運道取水堰上流	370	27.5	2014年5月5日	内田臣一・川崎寛之・加藤大志・岩田高将・三上桂祐	のべ120分	0	2	0	0	0
160	愛知県豊田市山谷町・神懸川・真茂運道取水堰上流	240	29.1	2016年1月5日	内田臣一・川崎寛之・加藤大志・岩田高将・三上桂祐	のべ120分	0	1	1	0	0
161	愛知県豊田市市原町・大黒川・大黒運道の堰上流	250	13.1	2016年1月5日	内田臣一・岡田和也・藤本卓也・有竹智也・高井遊藤・山下星雄	のべ120分	0	24	0	0	0
162	愛知県豊田市市原町・大黒川・大黒運道の堰上流	240	13.4	2016年1月5日	内田臣一・岡田和也・藤本卓也・有竹智也・高井遊藤・山下星雄・山脇健也	のべ120分	0	13	0	1	0
163	愛知県豊田市安楽町・巴川・川崎運道下流	160	18.4	2014年5月5日	内田臣一・川崎寛之・大森修輔・早瀬大貴・三上桂祐	のべ120分	0	1	0	0	0
164	愛知県豊田市足助町・足助川・家野橋の上流0.18 km	190	25.8	2014年5月5日	内田臣一・川崎寛之・大森修輔・早瀬大貴・三上桂祐	のべ120分	0	3	1	5	0
165	愛知県豊田市足助町・足助川・家野橋の上流0.35 km	140	38.4	2014年5月5日	内田臣一・川崎寛之・大森修輔・早瀬大貴・三上桂祐	のべ120分	0	1	0	8	0
166	愛知県豊田市足助町・足助川・橋下流0.2 km(白鷺温泉前)	110	230	2014年3月19日	内田臣一・川崎寛之・大森修輔・早瀬大貴・三上桂祐	のべ120分	0	1	0	0	0
167	愛知県豊田市足助町・足助川・橋下流0.2 km(白鷺温泉前)	100	242	2004年11月9日	相川真樹・崎野雅也・山田健司	のべ80分	0	0	0	0	0
168	愛知県豊田市足助町・足助川・橋下流0.1 km	75	255	2014年3月19日	内田臣一・川崎寛之・大森修輔・早瀬大貴・三上桂祐	のべ80分	0	0	0	1	0
169	愛知県豊田市玉澤町・巴川・藤島橋下流	45	282	2004年11月9日	相川真樹・崎野雅也・山田健司	のべ80分	0	0	0	0	0
170	愛知県豊田市九久平町・巴川・藤島橋の上流0.16 km	30	304	2014年11月9日	内田臣一・川崎寛之・大森修輔・早瀬大貴・三上桂祐	のべ120分	0	0	0	0	0
171	愛知県豊田市宮石町・加茂川町・豊原川・新真名高運道陸田崎SAの北東0.7 km	70	33.7	2014年2月24日	内田臣一・川崎寛之・大森修輔・早瀬大貴・三上桂祐	定性	0	0	0	0	0
172	愛知県豊田市宮石町・加茂川町・豊原川・新真名高運道陸田崎SAの北東0.5 km	67	34.5	2014年2月24日	中日本高運道(株)・環境・グリーンエンジニアーズ(株)	定性	0	0	0	0	0
173	愛知県豊田市宮石町・加茂川町・豊原川・新真名高運道陸田崎SAの南西0.6 km	37	36	2014年2月24日	中日本高運道(株)・環境・グリーンエンジニアーズ(株)	定性	0	0	0	0	0
174	愛知県豊田市宮石町・加茂川町・豊原川・新真名高運道陸田崎SAの南西0.9 km	35	37	2014年2月24日	中日本高運道(株)・環境・グリーンエンジニアーズ(株)	定性	0	0	0	0	0
175	愛知県豊田市御田町・巴川・藤島橋の上流0.35 km	27	356	2014年3月11日	内田臣一・川崎寛之・大森修輔・早瀬大貴・三上桂祐	のべ120分	0	0	0	0	0
176	愛知県豊田市御田町・矢作川・藤島橋河口から31.8 km 左岸	26	1358	2015年3月11日	内田臣一・白倉晶子	定性	0	0	0	0	0
177	愛知県豊田市御田町・矢作川・藤島橋河口から26.8 km	25	1359	2015年3月15日	内田臣一・岡田和也・小久保寛博・山脇健也・杉本健一	のべ120分	0	5	0	0	0
178	愛知県豊田市御田町・矢作川・藤島橋河口から26.8 km	18	1426	2015年3月15日	内田臣一・岡田和也・小久保寛博・山脇健也・杉本健一	定性	0	0	0	0	0
179	愛知県豊田市御田町・矢作川・藤島橋河口から26.8 km	15	1428	2015年3月11日	内田臣一・白倉晶子	定性	0	0	0	0	0
180	愛知県豊田市御田町・片巻町・豊原川・豊原川合流点の北東0.1 km	80	51.1	2015年2月25日	中日本高運道(株)・環境・グリーンエンジニアーズ(株)	定性	0	0	0	0	0
181	愛知県豊田市御田町・片巻町・豊原川・豊原川合流点の北東0.1 km	174	0.14	2015年2月26日	中日本高運道(株)・環境・グリーンエンジニアーズ(株)	定性	0	0	0	0	0
182	愛知県豊田市御田町・片巻町・豊原川・豊原川合流点の西0.1 km	80	61.3	2015年2月26日	中日本高運道(株)・環境・グリーンエンジニアーズ(株)	定性	0	0	0	0	0
183	愛知県豊田市御田町・片巻町・豊原川・豊原川合流点の東0.2 km	70	64.4	2015年2月26日	中日本高運道(株)・環境・グリーンエンジニアーズ(株)	定性	0	0	0	0	0
184	愛知県豊田市御田町・片巻町・豊原川・豊原川合流点の西0.2 km	70	67.9	2015年2月26日	中日本高運道(株)・環境・グリーンエンジニアーズ(株)	定性	0	0	0	0	0
185	愛知県豊田市御田町・片巻町・豊原川・豊原川合流点の東0.2 km	50	90.9	2015年2月25日	中日本高運道(株)・環境・グリーンエンジニアーズ(株)	定性	0	1	0	0	0
186	愛知県豊田市御田町・片巻町・豊原川・豊原川合流点の東0.2 km	60	11.4	2015年2月25日	中日本高運道(株)・環境・グリーンエンジニアーズ(株)	定性	0	0	0	0	0
187	愛知県豊田市御田町・片巻町・豊原川・豊原川合流点の北東0.3 km	50	103	2015年2月25日	中日本高運道(株)・環境・グリーンエンジニアーズ(株)	定性	0	0	0	0	0
188	愛知県豊田市御田町・片巻町・豊原川・豊原川合流点の北東0.4 km	30	112	2015年2月25日	中日本高運道(株)・環境・グリーンエンジニアーズ(株)	定性	0	0	0	0	0
189	愛知県豊田市御田町・片巻町・豊原川・豊原川合流点の北東0.4 km	85	58.9	2015年2月25日	中日本高運道(株)・環境・グリーンエンジニアーズ(株)	定性	0	0	0	0	0
190	愛知県豊田市御田町・片巻町・豊原川・豊原川合流点の北東0.3 km	90	1.1	2015年2月26日	中日本高運道(株)・環境・グリーンエンジニアーズ(株)	定性	0	0	0	0	0
191	愛知県豊田市御田町・片巻町・豊原川・豊原川合流点の南0.6 km	60	63.3	2015年2月25日	中日本高運道(株)・環境・グリーンエンジニアーズ(株)	定性	0	0	0	0	0
192	愛知県豊田市御田町・片巻町・豊原川・豊原川合流点の南西0.9 km	30	182	2015年2月25日	中日本高運道(株)・環境・グリーンエンジニアーズ(株)	定性	0	0	0	0	0

※168~192は図2~6には未記載、藤本ほか³⁷⁾の図3、5にオオヤマカワゲラのみ記載

矢作川水系および周辺河川におけるカワゲラ類（特にキカワゲラ属）の分布と生活史

付表 2. 周辺河川における採集地点情報と採集数
Appendix table 2. Collection site information and number of collections
in the surrounding rivers.

地点番号	地点名	標高 (m)	標本数 (個体数)	採集年月日	採集者	調査方法	キカワゲラ属 <i>Xanthocheilichthys</i>	オオヤマガワゲラ属 <i>Oyamia lugubris</i>	コナガカワゲラ属 <i>Phlogoperla</i>	エダガカワゲラ属 <i>Chironomus</i>	フタスジカワゲラ属 <i>Rhyacoperla nigripes</i>
193	岐阜県中津川市神宮 湯舟沢川	434	34.3	2018年5月1日	内田匠一・市川真也・山本眞實・伊藤誠記・橋本大輝・植田純平・畑中敏	のべ120分	9	0	0	0	0
194	岐阜県中津川市神宮 養合川	296	65.3	2018年5月1日	内田匠一・市川真也・山本眞實・伊藤誠記・橋本大輝・植田純平・畑中敏	のべ120分	5	0	0	0	0
195	岐阜県中津川市中央川 中央川	460	58.3	2018年5月1日	内田匠一・市川真也・山本眞實・伊藤誠記・橋本大輝・植田純平・畑中敏	のべ120分	7	0	0	0	0
196	岐阜県中津川市大宮野 中津川	348	65.9	2018年5月1日	内田匠一・市川真也・山本眞實・伊藤誠記・橋本大輝・植田純平・畑中敏	のべ120分	0	0	0	0	0
197	岐阜県中津川市大宮野 阿木川	518	21.1	2018年5月1日	内田匠一・市川真也・山本眞實・伊藤誠記・橋本大輝・植田純平・畑中敏	のべ120分	19	0	0	0	0
198	岐阜県阿智郡重原 木谷川 殿島真橋	714	36.8	2018年5月2日	内田匠一・市川真也・山本眞實・伊藤誠記・橋本大輝・植田純平・畑中敏	のべ120分	8	0	0	0	0
199	岐阜県阿智郡重原 大沢川 大沢川橋	582	15.6	2018年5月15日	内田匠一・市川真也・山本眞實・伊藤誠記・山内佑憲・橋本大輝・植田純平	のべ120分	16	0	0	0	0
200	岐阜県阿智郡駒場 青山 阿知川 草塚橋	530	169	2018年5月15日	内田匠一・市川真也・山本眞實・伊藤誠記・山内佑憲・橋本大輝・植田純平	のべ120分	8	0	0	0	0
201	岐阜県阿智郡下郷 阿知川 わい・Wai橋	497	173	2018年5月2日	内田匠一・市川真也・山本眞實・伊藤誠記・橋本大輝・植田純平・畑中敏	のべ120分	14	0	0	0	0
202	岐阜県阿智郡立石 中央 阿知川 阿知川橋	405	212	2018年5月2日	内田匠一・市川真也・山本眞實・伊藤誠記・橋本大輝・植田純平・畑中敏	のべ120分	6	0	0	0	6
203	岐阜県阿智郡井道合 あたらぎCG 二砂防堰橋下流	1175	3.6	2018年5月15日	内田匠一・市川真也・山本眞實・伊藤誠記・橋本大輝・植田純平・畑中敏	のべ120分	2	0	0	0	0
204	岐阜県阿智郡養合 泉田川 泉原	1060	9.55	2018年5月15日	内田匠一・市川真也・山本眞實・伊藤誠記・山内佑憲・橋本大輝・植田純平	のべ120分	13	0	0	0	0
205	岐阜県阿智郡大川八川 一之橋	1020	3.04	2018年11月12日	内田匠一・市川真也・山本眞實・伊藤誠記・山内佑憲・橋本大輝・植田純平	のべ120分	30	0	0	1	0
206	岐阜県阿智郡養合 向 岩部坂川 大川橋	970	12.5	2018年5月15日	内田匠一・市川真也・山本眞實・伊藤誠記・山内佑憲・橋本大輝・植田純平	のべ120分	14	0	0	0	0
207	岐阜県阿智郡養合 新川 日徳山橋下流	876	7.72	2018年9月25日	内田匠一・山本眞實・山内佑憲・橋本大輝	のべ120分	0	2	1	0	0
208	岐阜県阿智郡 鈴ヶ沢川 不動津上流	870	7.72	2018年9月27日	内田匠一・山本眞實・山内佑憲・橋本大輝	のべ120分	13	0	0	0	0
209	岐阜県赤木村奥小原 岩倉川 奥小原橋	858	7.01	2018年9月25日	内田匠一・伊藤誠記・山内佑憲・橋本大輝	のべ120分	6	0	0	0	0
210	岐阜県岐阜市東区 岩倉川 岩倉川橋	410	6.99	2018年3月7日	内田匠一・市川真也	のべ30分	0	11	1	0	0
211	岐阜県岐阜市東区 岩倉川 岩倉川橋	380	22.8	2018年3月7日	内田匠一・市川真也	のべ30分	0	10	1	0	0
212	岐阜県岐阜市東区 岩倉川 岩倉川橋	400	18.1	2018年3月7日	内田匠一・市川真也	のべ30分	0	11	1	0	0
213	岐阜県岐阜市東区 岩倉川 岩倉川橋	333	62.7	2017年12月10日	内田匠一・市川真也・菅野和香・林尚吾・山内佑憲・今井佑典	のべ30分	0	5	0	0	0
214	岐阜県岐阜市東区 岩倉川 岩倉川橋	640	3.43	2018年3月7日	内田匠一・市川真也	のべ30分	0	2	0	0	0
215	岐阜県岐阜市東区 岩倉川 岩倉川橋	260	15.5	2018年3月7日	内田匠一・市川真也	のべ30分	0	1	2	0	0
216	岐阜県岐阜市東区 岩倉川 岩倉川橋	162	208	2019年12月20日	内田匠一・市川真也・伊藤誠記・相父江一・神山寛太郎	のべ120分	0	6	0	0	0
217	岐阜県岐阜市東区 岩倉川 岩倉川橋	104	278	2019年12月15日	伊藤誠記・相父江一・神山寛太郎	のべ120分	0	0	2	0	0
218	岐阜県岐阜市東区 岩倉川 岩倉川橋	104	278	2019年12月15日	伊藤誠記・相父江一・神山寛太郎	のべ120分	3	0	0	0	0
219	岐阜県岐阜市東区 岩倉川 岩倉川橋	104	278	2019年12月15日	伊藤誠記・相父江一・神山寛太郎	のべ120分	7	0	0	0	0
220	岐阜県岐阜市東区 岩倉川 岩倉川橋	74	3.14	2019年12月20日	内田匠一・市川真也・伊藤誠記・相父江一・神山寛太郎	のべ120分	7	0	0	0	0
221	岐阜県岐阜市東区 岩倉川 岩倉川橋	64	1079	2019年12月20日	内田匠一・市川真也・伊藤誠記・相父江一・神山寛太郎	のべ120分	1	1	1	0	0

※217~221は図2~5には未記載、藤本ほか³⁷⁾の図3、5にオオヤマガワゲラののみ記載