

[報告]

都市排水の環境影響に関する研究 (その6)

—多摩川中流部の底生動物に及ぼす下水処理水の影響—

竹内 健* 和波 一夫

(*現・東京都環境局自然環境部)

1 はじめに

下水道の普及に伴い、都市部を流れる河川の水質は大きく改善された。一方、河川水量に占める下水処理水（以下、処理水）の割合が年々増加し、その割合が90%を超える河川も見られるようになった。このような河川では放流先水域の水量や水質が処理水によって大きく変動することとなり、その水域の生態系へ与える影響は大きいと考えられる^{1,2)}。処理水が増加した現在、放流先水域に生息する水生生物と処理水との関係を評価することは重要な課題になってきている。これまでに神田川及び多摩川支川の浅川について調査を行い、結果を報告した^{3,4)}。今回は、東京都内の河川流域では最も多くの下水処理場が所在する多摩川を対象として、処理水が流入する地点前後における底生動物の生息実態について調査を行った。その結果について、報告する。

2 調査方法

(1) 調査地点及び調査日、回数

調査地点を図1に示す。また、各地点における調査日を表1に示す。多摩川上流水再生センター（以下、多摩川上流処理場）及び八王子水再生センター（以下、八王子処理場）の付近に位置する5地点(St. c~St. f)、北多摩1号水再生センター（以下、北多摩1号処理場）付近に位置する2地点(St. j~St. k)、さらに下流に位置する1地点(St. l)の合計8地点を調査地点とした。季節変動を把握するため、2007年3月(春季)、8月(夏季)、10月(秋季)、12月(冬季)に各1回ずつ、合計4回の調査を行った。

(2) 環境測定及び水質分析

図1に示した8地点において、工場排水試験方法JIS-K0102に従って気温、水温、透視度、残留塩素、水素イオン濃度(pH)、電気伝導度(EC)、溶存酸

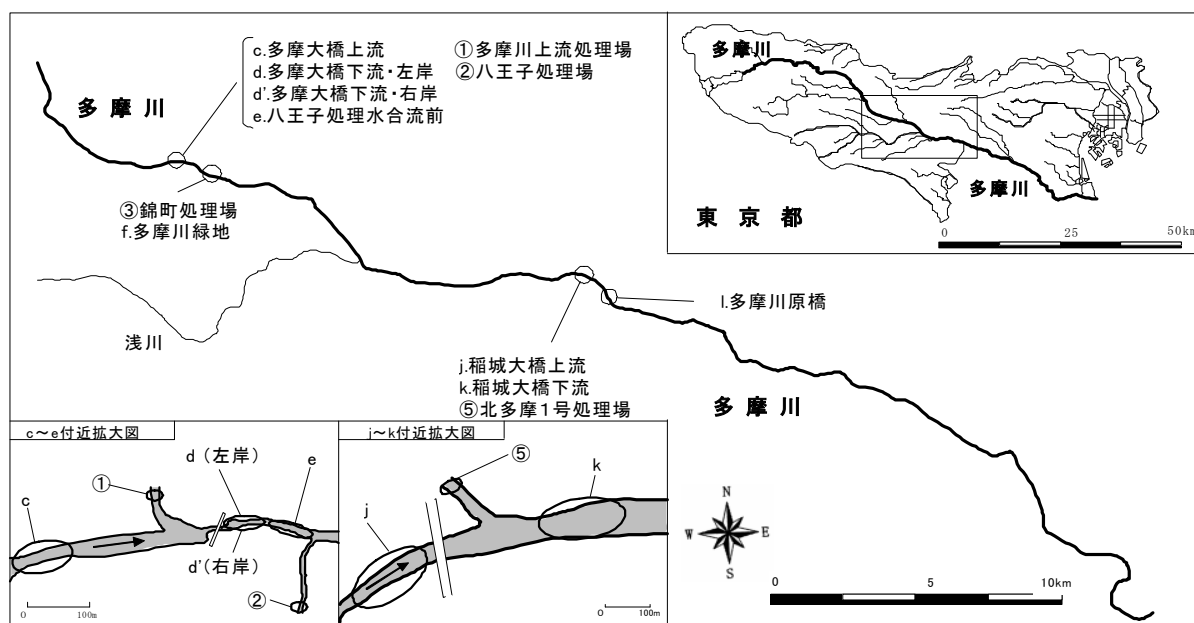


図1 調査地点

表1 地点名と調査日

| No. 地点名 | 調査日 | | | |
|-----------------|-------|---------------|-------------------|-------------------|
| St.c 多摩大橋上流 | 3月13日 | 8月7日~ 8月8日 | 10月16日~ 10月17日 | 12月11日~ 12月12日 |
| St.d 多摩大橋下流・左岸 | | | | |
| St.d' 多摩大橋下流・右岸 | | | | |
| St.e 八王子処理水合流前 | - | - | - | - |
| St.f 多摩川緑地 | 3月13日 | - | - | - |
| St.l 多摩川原橋 | 3月14日 | - | - | - |
| St.j 稲城大橋上流 | | - | - | - |
| St.k 稲城大橋下流 | | - | - | - |

素量 (DO)、生物化学的酸素要求量 (BOD)、化学的酸素要求量 (COD)、浮遊物質 (SS)、窒素、りん、全亜鉛等の測定を行った。また、St. c 及び St. d ~ St. d'、St. e の3地点においては、水質調査方法 (昭和46年9月30日環水管第30号)⁵⁾ に従って河川流量の測定を行った。

(3) 底生動物調査

図1に示した8地点において、東京都環境局が実施した水生生物調査⁶⁾の方法に準拠し、定量と定性の2つの方法で採集を行った。採集した生物は10%ホルマリンで固定した後に、種の同定及び必要な計測等を行った。

3 結果

(1) 環境測定及び水質分析

各地点における環境測定及び水質分析の結果を表2に示す。なお、St. j 及び St. k の2地点については3月1回のみ調査としたため、本報告では両地点における環境測定及び水質分析の結果については省略した。

処理水が流入する地点前後 (St. c と St. d) の河川水質を比較した結果、水温は常に St. d の方が高く、3月及び12月では約12℃の水温差が生じた。また、EC 及び BOD、COD、窒素、りん、全亜鉛についても St. d の方が高い値であった。一方、pH 及び DO については St. d の方が低い値であった。また、St. d と流芯を挟んで対岸に位置する St. d' の河川水質は、St. c と同じ傾向が見られた。このことから、処理水は右岸側の St. d' には流達することなく、左岸側に沿って流下していると推測された。

(2) 底生動物の採集結果

各地点における底生動物の採集結果を表2及び表

表2 環境測定及び水質分析結果

| | | St.c | St.d | St.d' | St.e | St.f | St.l | |
|------|------------|------------------------|-------|-------|------|-------|-------|------|
| 3月 | 環境測定及び水質分析 | 天候 | 晴れ | 晴れ | 晴れ | 晴れ | 晴れ | |
| | | 気温 (°C) | 10.0 | 14.2 | 14.2 | - | 15.0 | 9.7 |
| | | 水温 (°C) | 7.5 | 20.2 | 10.4 | - | 15.8 | 14.4 |
| | | 透視度 (cm) | >50 | >50 | >50 | - | >50 | >50 |
| | | 残留塩素 (mg/L) | - | - | - | - | - | - |
| | | pH | 8.1 | 7.1 | 7.8 | - | 7.9 | 7.2 |
| | | EC (ms/m) | 13.3 | 45.7 | 13.8 | - | 48.4 | 45.4 |
| | | DO (mg/L) | 12.7 | 7.5 | 11.1 | - | 10.2 | 8.5 |
| | | BOD (mg/L) | 0.4 | 3.8 | - | - | 2.0 | 3.2 |
| | | SS (mg/L) | 0.6 | 4.0 | - | - | 2.7 | 2.4 |
| | | 水深 (m) | 0.3 | 0.3 | - | - | 0.3 | - |
| | | 流速 (m ³ /秒) | 0.4 | 0.6 | - | - | 0.4 | - |
| | | 川幅 (m) | 25 | 30 | - | - | 43 | - |
| | | 流量 (m ³ /秒) | 4.0 | 6.1 | - | - | 7.6 | - |
| 底生動物 | 種類数 | 56 | 31 | 39 | - | 52 | 38 | |
| | 個体数 | 1,147 | 1,348 | - | - | 2,039 | 4,167 | |
| | 汚濁指数 | 1.15 | 2.00 | - | - | 1.57 | 1.65 | |
| | 水質判定 | os | β ms | - | - | β ms | β ms | |
| | 多様性指数 | 3.68 | 2.73 | - | - | 2.04 | 2.10 | |
| 8月 | 環境測定及び水質分析 | 天候 | 晴れ | 晴れ | 晴れ | 晴れ | 晴れ | |
| | | 気温 (°C) | 30.9 | 31.3 | 31.3 | 31.6 | 29.9 | 31.2 |
| | | 水温 (°C) | 23.9 | 26.2 | 25.9 | 26.0 | 23.6 | 26.3 |
| | | 透視度 (cm) | >100 | >100 | >100 | >100 | >100 | >100 |
| | | 残留塩素 (mg/L) | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| | | pH | 8.6 | 7.0 | 8.7 | 8.5 | 7.6 | 8.3 |
| | | EC (ms/m) | 13.2 | 38.2 | 14.0 | 16.7 | 27.3 | 29.3 |
| | | DO (mg/L) | 9.5 | 9.4 | 10.2 | 9.7 | 9.9 | 10.3 |
| | | BOD (mg/L) | 0.7 | 1.8 | 0.7 | 0.7 | 0.8 | 0.8 |
| | | SS (mg/L) | 0.7 | 1.3 | 1.1 | 1.4 | 1.1 | 2.5 |
| | | 水深 (m) | 0.5 | 0.5 | - | - | 0.6 | - |
| | | 流速 (m ³ /秒) | 0.8 | 0.9 | - | - | 0.7 | - |
| | | 川幅 (m) | 29 | 19 | - | - | 37 | - |
| | | 流量 (m ³ /秒) | 14.5 | 16.2 | - | - | 17.2 | - |
| 底生動物 | 種類数 | 35 | 35 | 45 | 33 | 39 | 28 | |
| | 個体数 | 422 | 277 | 286 | 66 | 234 | 178 | |
| | 汚濁指数 | 1.68 | 2.54 | 1.52 | 2.09 | 1.98 | 1.33 | |
| | 水質判定 | β ms | α ms | β ms | β ms | β ms | os | |
| | 多様性指数 | 3.24 | 3.63 | 3.66 | 3.47 | 3.77 | 1.91 | |
| 10月 | 環境測定及び水質分析 | 天候 | 晴れ | 晴れ | 晴れ | 晴れ | 晴れ | |
| | | 気温 (°C) | 17.4 | 18.2 | 17.0 | 17.5 | 17.2 | 17.1 |
| | | 水温 (°C) | 16.7 | 23.4 | 16.9 | 18.1 | 19.9 | 20.4 |
| | | 透視度 (cm) | 55 | 95 | >100 | 90 | >100 | >100 |
| | | 残留塩素 (mg/L) | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| | | pH | 8.9 | 7.3 | 9.1 | 8.5 | 7.9 | 7.4 |
| | | EC (ms/m) | 16.4 | 42.9 | 15.9 | 20.5 | 30.5 | 37.9 |
| | | DO (mg/L) | 10.3 | 7.3 | 10.6 | 9.4 | 10.2 | 8.5 |
| | | BOD (mg/L) | 0.9 | 2.1 | 0.9 | 1.5 | 1.3 | 2.5 |
| | | SS (mg/L) | 5.4 | 3.6 | 6.0 | 5.7 | 3.9 | 4.1 |
| | | 水深 (m) | 0.3 | 0.3 | - | - | 0.3 | - |
| | | 流速 (m ³ /秒) | 0.3 | 0.3 | - | - | 0.2 | - |
| | | 川幅 (m) | 33 | 63 | - | - | 47 | - |
| | | 流量 (m ³ /秒) | 4.7 | 6.4 | - | - | 7.2 | - |
| 底生動物 | 種類数 | 32 | 18 | 19 | 30 | 30 | 30 | |
| | 個体数 | 768 | 197 | 493 | 94 | 837 | 269 | |
| | 汚濁指数 | 1.50 | 2.63 | 1.63 | 1.82 | 2.16 | 1.89 | |
| | 水質判定 | os | α ms | β ms | β ms | β ms | β ms | |
| | 多様性指数 | 1.66 | 2.27 | 2.19 | 2.94 | 2.84 | 2.98 | |
| 12月 | 環境測定及び水質分析 | 天候 | 晴れ | 晴れ | 晴れ | 晴れ | 晴れ | |
| | | 気温 (°C) | 5.7 | 14.3 | 14.3 | 13.4 | 13.6 | 8.0 |
| | | 水温 (°C) | 8.1 | 20.1 | 9.3 | 12.7 | 17.5 | 15.2 |
| | | 透視度 (cm) | >100 | >100 | >100 | >100 | >100 | >100 |
| | | 残留塩素 (mg/L) | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| | | pH | 8.1 | 7.0 | 8.0 | 7.5 | 7.1 | 7.3 |
| | | EC (ms/m) | 15.9 | 51.2 | 19.1 | 28.1 | 76.3 | 48.1 |
| | | DO (mg/L) | 13.5 | 7.7 | 12.7 | 11.4 | 9.8 | 9.9 |
| | | BOD (mg/L) | 1.4 | 5.9 | 2.4 | 2.5 | 2.6 | 1.7 |
| | | SS (mg/L) | 0.9 | 3.2 | 2.1 | 3.3 | 2.6 | 2.1 |
| | | 水深 (m) | 0.3 | 0.5 | - | - | 0.6 | - |
| | | 流速 (m ³ /秒) | 0.2 | 0.3 | - | - | 0.2 | - |
| | | 川幅 (m) | 30 | 31 | - | - | 43 | - |
| | | 流量 (m ³ /秒) | 1.8 | 3.7 | - | - | 5.1 | - |
| 底生動物 | 種類数 | 50 | 24 | 35 | 30 | 42 | 33 | |
| | 個体数 | 577 | 959 | 589 | 514 | 878 | 1,471 | |
| | 汚濁指数 | 1.21 | 2.00 | 1.95 | 1.78 | 1.91 | 1.83 | |
| | 水質判定 | os | β ms | β ms | β ms | β ms | β ms | |
| | 多様性指数 | 3.76 | 2.13 | 2.51 | 2.73 | 2.82 | 2.70 | |

3-1から表3-4に示す。なお、St. j 及び St. k の2地点については3月1回のみ調査としたため、本報告では両地点における採集結果について一部を省略

した。底生動物の採集には30cm角コドラード付きサーパーネット(採集面積0.09m²)を用いて1地点あたり3回実施したが、3回分の採集物を合わせて1試料としたため、採集面積0.27m²あたりの個体数として表示した。なお、出現した種の水質汚濁階級については、東京都環境局が実施した水生生物調査⁶⁾及び森下⁷⁾に従った。

①種類数と個体数

St. c から St. 1 における出現した種類数(定量及び定性採集で採捕した種類数、各月の重複した種は計数しない)及び個体数(定量採集で採捕した個体数)の縦断変化を図3に示す。なお、St. d と St. d' は流芯を挟んで対岸の位置関係にあるため、図3中には「St. c~St. d~St. e」と「St. c~St. d' ~St. e」を結ぶそれぞれの線を表示した。

各地点における4回の調査(St. eのみ3回)で出現した種類数(定量及び定性採集で採捕した種類数、4回の調査(St. eのみ3回)で重複した種は計数しない)はSt. c:67種類、St. d:50種類、St. d':61種類、St. e:61種類、St. f:61種類、St. 1:54種類という結果で、出現した種類数はSt. cが最も多く、St. dが最も少なかった。各地点における平均個体数(図3の○印)はSt. c:729個体/0.27m²、St. d:695個体/0.27m²、

St. d':456個体/0.27m²、St. e:225個体/0.27m²、St. f:997個体/0.27m²、St. 1:1,521個体/0.27m²という結果で、個体数についてはSt. 1が最も多く、St. eが最も少なかった。

②水質汚濁階級ごとの出現割合

各地点における水質汚濁階級ごとの出現割合を図2に示す。

処理水が流入する地点前後(St. c と St. d)における水質汚濁階級ごとの出現割合を比較した結果、水質汚濁階級がos(貧腐水性:きれいな水)やβms(β中腐水性:少し汚れた水)に該当する種はSt. cで多かったが、St. dでは少なかった。一方、水質汚濁階級がαms(α中腐水性:汚れた水)やps(強腐水性:とても汚れた水)に該当する種はSt. cで少なかったが、St. dでは多かった。また、St. d と St. e を比較した結果、St. e は St. d よりも水質汚濁階級が os や βms に該当する種が多く、αms や ps に該当する種が少なかった。

③汚濁指数及び多様性指数

Pantle-Buck の算定式を用いた汚濁指数及びShannon-Weaver の算定式を用いた多様性指数の算定結果を表2に示す。また、St. c から St. 1 における汚濁指数及び多様性指数の縦断変化を図4に示す。なお、St. d と St. d' は流芯を挟んだ対岸の位置関係にある

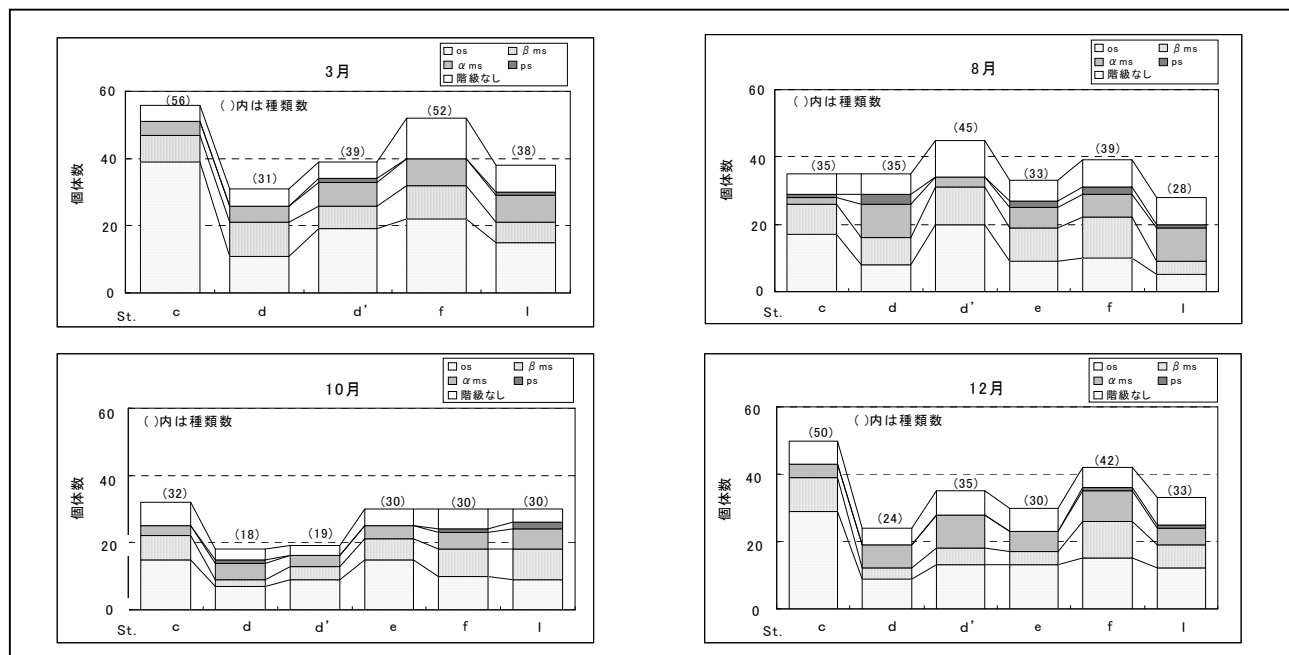


図2 各地点における水質汚濁階級ごとの出現割合

ため、図4中には「St.c～St.d～St.e」と「St.c～St.d'～St.e」を結ぶそれぞれの線を表示した。

各地点の汚濁指数及び多様性指数を算定した結果、汚濁指数の平均値(図4の●印)が最も低く、多様性指数の平均値(図4の○印)が最も高かったのはSt.cであった。St.cとSt.dの汚濁指数及び多様性指数を比較した結果、St.dはSt.cよりも汚濁指数が高く、多様性指数が低かった。また、St.dとSt.eを比較した結果、St.eはSt.dよりも汚濁指数が低く、多様性指数は高かった。

4 おわりに

処理水が流入する地点前後における底生動物の生息実態を調査した結果、処理水が流入した直後のSt.dでは種類数が著しく減少し、水質汚濁階級が α msや β sに該当する種の出現割合が高くなった。また、同地点における汚濁指数と多様性指数を比較した結果、処理水が流入した直後に汚濁指数は高くなり、多様性指数は低くなった。一方、St.dよりもわずかに100m程度下流に位置するSt.eでは、個体数は減少したままだが種類数は若干多くなり、水質汚濁階級が α msや β sに該当する種の出現割合は高くなった。以上のことから、処理水が流入した直後の地点では、底生動物の種類数や種構成に対する処理水の影響が認められた。しかし、わずかな距離を流下するだけでも、河川水による希釈効果や河川の自浄作用を受け、その影響は緩和されると推測された。

参考文献

- 1) 田中宏明ら：水生生態系から見た河川水質の評価に関する研究、平成15年度下水道関係調査研究年次報告書集、pp315-322(2005)
- 2) 生態系との共生をはかる下水道のあり方検討会編：生態系にやさしい下水道をめざして、技報堂出版(2001)
- 3) 竹内健ら：都市排水の環境影響に関する研究(その2)－神田川水系の生物相に及ぼす下水処理水の影響－、東京都環境科学研究所年報、pp131-136、(2006)
- 4) 竹内健ら：都市排水の環境影響に関する研究(その4)－浅川の生物相に及ぼす下水処理水の影響－、

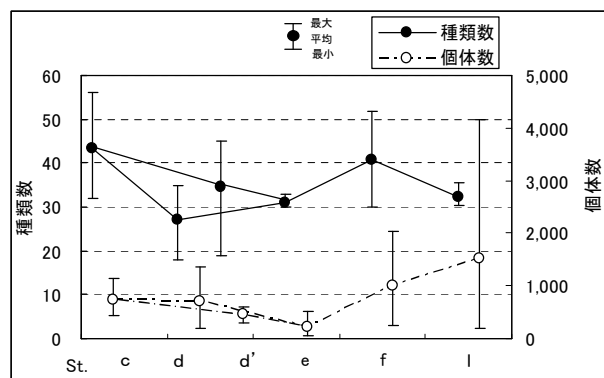


図3 種類数及び個体数

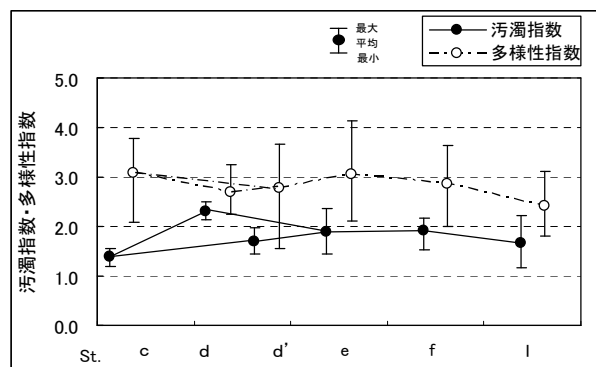


図4 汚濁指数及び多様性指数

- 東京都環境科学研究所年報、pp146-153、(2007)
- 5) 東京都環境保全局：水質汚濁関係通達・疑義回答集、pp271-278、東京都環境保全局水質保全部水質規制課(1991)
- 6) 東京都環境局：平成13年度水生生物調査結果報告書、東京都環境局環境評価部広域監視課(2003)
- 7) 森下郁子：指標生物学 生物モニタリングの考え方、山海堂(1985)

表3-2 出現した底生動物 (2007年8月)

調査日:平成19年8月7日
採集面積:0.27m²

| No. | 綱 | 目 | 科 | 種名 | 和名 | 水質汚濁階級 | St.c | St.d | St.d' | St.e | St.f | St.l |
|-----|-------|---------|------------|--|-------------|--------|------|------|-------|------|------|------|
| 1 | ウスムシ | — | — | Turbellaria | ウスムシ綱 | | 13 | 1 | 16 | 2 | 63 | 11 |
| 2 | マキガイ | モノアラガイ | サカマキガイ | <i>Physa acuta</i> | サカマキガイ | ps | | ○ | | ○ | | |
| 3 | ニマイガイ | ハマグリ | シジミ | <i>Corbicula sp.</i> | シジミ属 | | | | | | | 2 |
| 4 | ミミズ | ナガミミズ | ツリミミズ | Lumbricidae | ツリミミズ科 | α m | | ○ | | ○ | | |
| 5 | | | ミズミミズ | Naididae | ミズミミズ科 | α m | | | | | ○ | |
| 6 | | | イトミミズ | Tubificidae | イトミミズ科 | ps | ○ | 4 | | | 2 | ○ |
| 7 | ヒル | ヒル | イシビル | <i>Erpobdella lineata</i> | イシビル | α m | | 6 | | ○ | 1 | ○ |
| 8 | | | | <i>Erpobdellidae</i> | イシビル科 | α m | | 6 | ○ | ○ | | 1 |
| 9 | クモ | ダニ | — | Acarina | ダニ目 | os | 6 | 4 | 6 | 4 | | |
| 10 | 甲殻 | — | — | Ostracoda | カクムシ亜綱 | | | | 1 | | | |
| 11 | | ウラジムシ | ミスムシ | <i>Asellus hilgendorfi hilgendorfi</i> | ミスムシ | α m | | 14 | | ○ | | ○ |
| 12 | | ヨコエビ | マシヨコエビ | <i>Crangonyx floridanus</i> | フロリダマシヨコエビ | | | 4 | | | | |
| 13 | | エビ | チナガエビ | <i>Palaemon paucidens</i> | スシエビ | os | ○ | | | | ○ | ○ |
| 14 | | | ヌマエビ | <i>Neocaridina denticulata</i> | ミナヌマエビ | α m | | | | | ○ | ○ |
| 15 | | | | <i>Paratya improvisa</i> | ヌマエビ | β m | | | | ○ | | |
| 16 | | | アメリカザリガニ | <i>Procambarus clarkii</i> | アメリカザリガニ | α m | | ○ | | | ○ | ○ |
| 17 | 昆虫 | カゲロウ | カガクゲロウ | <i>Potamanthus formosus</i> | キイロカゲロウ | β m | | | | ○ | ○ | |
| 18 | | | ヒメシロカゲロウ | <i>Caenis sp.</i> | ヒメシロカゲロウ属 | β m | | 17 | ○ | | | 2 |
| 19 | | | マダラカゲロウ | <i>Drunella cryptomeria</i> | ヨシノマダラカゲロウ | os | | | 1 | | | |
| 20 | | | | <i>Ephemerella imanishii</i> | イマニシマダラカゲロウ | os | | | ○ | | | |
| 21 | | | | <i>Torleya japonica</i> | エラブマダラカゲロウ | os | 2 | 2 | ○ | 2 | 3 | |
| 22 | | | | <i>Uracanthella rufa</i> | アカマダラカゲロウ | β m | 24 | | 17 | ○ | 6 | |
| 23 | | | コカゲロウ | <i>Acentrella gnom</i> | ミソオシノコカゲロウ | os | 77 | 1 | 36 | 1 | 17 | 116 |
| 24 | | | | <i>Acentrella sibirica</i> | シシコカゲロウ | | | | ○ | | | ○ |
| 25 | | | | <i>Baetiella japonica</i> | フタハコカゲロウ | os | 3 | | 1 | | | 3 |
| 26 | | | | <i>Baetis chcoratus</i> | トビイロコカゲロウ | os | 2 | | 41 | | | |
| 27 | | | | <i>Baetis sahoensis</i> | サホコカゲロウ | α m | 8 | 1 | 5 | 19 | 19 | 18 |
| 28 | | | | <i>Baetis thermicus</i> | シロハラコカゲロウ | os | | | ○ | | | |
| 29 | | | | <i>Baetis yoshinensis</i> | シロコカゲロウ | os | 4 | | | | | |
| 30 | | | | <i>Baetis sp.D</i> | Dコカゲロウ | β m | 6 | | | 4 | 2 | |
| 31 | | | | <i>Baetis sp.E</i> | Eコカゲロウ | β m | 22 | 4 | 6 | | 8 | |
| 32 | | | | <i>Baetis sp.H</i> | Hコカゲロウ | β m | 4 | 1 | 24 | 4 | 13 | 11 |
| 33 | | | チラカゲロウ | <i>Isonychia japonica</i> | チラカゲロウ | os | | | ○ | | | |
| 34 | | | ヒラカゲロウ | <i>Ecdyonurus yoshidae</i> | シロタニウカゲロウ | os | 7 | 8 | ○ | 1 | 5 | ○ |
| 35 | | | | <i>Epeorus latifolium</i> | エルモンヒラカゲロウ | os | 7 | | 3 | | 8 | |
| 36 | | | | <i>Rhithrogena japonica</i> | ヒメヒラカゲロウ | os | ○ | | | | | |
| 37 | | トンボ | カトトンボ | <i>Calopteryx sp.</i> | アオハダトンボ属 | | | | | | ○ | ○ |
| 38 | | | サナエトンボ | <i>Onychogomphus viridicosta</i> | オナガサナエ | β m | ○ | ○ | ○ | ○ | 2 | ○ |
| 39 | | | | <i>Sieboldius albardae</i> | ユオニヤンマ | β m | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 40 | | | トンボ | <i>Sympetrum sp.</i> | アカネ属 | | | | | ○ | | |
| 41 | | カワゲラ | カワゲラ | <i>Kamimuria sp.</i> | カミムラウケラ属 | | 1 | | 3 | ○ | 1 | |
| 42 | | | | <i>Oyamia sp.</i> | オオヤマウケラ属 | os | | | ○ | | 1 | |
| 43 | | | | <i>Paragnetina sp.</i> | クラガカワケラ属 | os | | | 1 | | | |
| 44 | | カメムシ | アメンボ | <i>Aquarius paludum paludum</i> | アメンボ | α m | | | | | | ○ |
| 45 | | アミメカゲロウ | ヘビトンボ | <i>Protohermes grandis</i> | ヘビトンボ | os | | | ○ | | | |
| 46 | | トビケラ | シマトビケラ | <i>Cheumatopsyche brevilineata</i> | コガシマトビケラ | β m | 11 | 1 | 13 | | 1 | |
| 47 | | | | <i>Hydropsyche orientalis</i> | ウルマーシマトビケラ | os | 5 | 7 | 3 | 3 | 1 | |
| 48 | | | | <i>Hydropsyche setensis</i> | ナカハラシマトビケラ | os | 1 | | 1 | | | |
| 49 | | | クダトビケラ | <i>Psychomyia sp.</i> | クダトビケラ属 | os | 2 | | | 2 | | 1 |
| 50 | | | ヒゲナガカワトビケラ | <i>Stenopsyche marmorata</i> | ヒゲナガカワトビケラ | os | 10 | ○ | 25 | 1 | 1 | |
| 51 | | | ヤマトビケラ | <i>Glossosoma sp.</i> | ヤマトビケラ属 | os | 2 | | 2 | | | |
| 52 | | | ヒメトビケラ | <i>Hydroptila sp.</i> | ヒメトビケラ属 | | | | 2 | | | |
| 53 | | | ナガレトビケラ | <i>Rhyacophila nigrocephala</i> | ムナゲロナガレトビケラ | os | | | 1 | | | |
| 54 | | | | <i>Rhyacophila sp.</i> | ナガレトビケラ属 | os | | | | | 1 | |
| 55 | | | ニキョウトビケラ | <i>Goera sp.</i> | ニキョウトビケラ属 | | | | 1 | | | |
| 56 | | | カクツツトビケラ | <i>Goerodes sp.</i> | コカクツツトビケラ属 | | | | ○ | | | |
| 57 | | | ヒゲナガトビケラ | <i>Mystacides sp.</i> | アオヒゲナガトビケラ属 | β m | | | | ○ | | |
| 58 | | ハエ | ガガンボ | <i>Antocha sp.</i> | ウスハヒメガガンボ属 | os | 7 | 4 | 5 | | 1 | |
| 59 | | | | <i>Hexatoma sp.</i> | Hexatoma属 | os | | | ○ | | | |
| 60 | | | | <i>Tipula sp.</i> | キリウシガガンボ属 | β m | | | ○ | | | |
| 61 | | | ユスリカ | <i>Glyptotendipes sp.</i> | セボリユスリカ属 | | | 23 | | | | |
| 62 | | | | <i>Micropsectra sp.</i> | ナカスネユスリカ属 | α m | | ○ | | | | ○ |
| 63 | | | | <i>Microtendipes sp.</i> | ツヤムネユスリカ属 | α m | | 1 | | | | |
| 64 | | | | <i>Polypedilum sp.</i> | ハモンユスリカ属 | α m | | 96 | ○ | 2 | 3 | ○ |
| 65 | | | | <i>Rheotanytarsus sp.</i> | ナカレユスリカ属 | α m | | 12 | | | 6 | ○ |
| 66 | | | | <i>Tanytarsus sp.</i> | ヒゲユスリカ属 | | | | | | 2 | |
| 67 | | | | Pentaneurini | ヤマトヒメユスリカ族 | | | 5 | ○ | 9 | 7 | 5 |
| 68 | | | | Tanytarsini | ヒゲユスリカ族 | | | | | 4 | | ○ |
| 69 | | | | Chironominae | ユスリカ亜科 | ps | | ○ | | ○ | 1 | |
| 70 | | | | Orthoclaadiinae | エリユスリカ亜科 | | 6 | 17 | ○ | ○ | 2 | 2 |
| 71 | | | | Chironomidae pupa | ユスリカ科 蛹 | | ○ | 7 | 4 | 2 | ○ | 8 |
| 72 | | | ブユ | <i>Simulium sp.</i> | アシマダラブユ属 | os | | | | 2 | | |
| 73 | | | アシナガハエ | Dolichopodidae | アシナガハエ科 | | 6 | | ○ | | | |
| 74 | | コウチュウ | ゲンゴロウ | <i>Eretes sticticus</i> | ハイイロゲンゴロウ | α m | ○ | | | | | |
| 75 | | | | <i>Platambus fimbriatus</i> | キヘリマダラゲンゴロウ | | | | | | ○ | |
| 76 | | | ヒメトコムシ | <i>Zaitzevia sp.</i> | ツヤトコムシ属 | os | ○ | | | ○ | | |
| 77 | | | | Elminae | ヒメトコムシ亜科 | β m | 10 | | ○ | 1 | 3 | |
| 78 | | | ヒラトコムシ | <i>Eubrianax sp.</i> | マルヒラトコムシ属 | β m | 172 | 19 | 64 | 7 | 35 | ○ |
| 79 | | | | <i>Mataeopsephus sp.</i> | ヒラトコムシ属 | β m | 4 | 12 | ○ | ○ | 17 | |

注)○印は定性採集で出現した種を示す。

表3-3 出現した底生動物 (2007年10月)

調査日:平成19年10月16日
採集面積:0.27m²

| No. | 綱 | 目 | 科 | 種名 | 和名 | 水質汚濁階級 | St.c | St.d | St.d' | St.e | St.f | St.l |
|-----|------|---------|------------|--|------------------|--------|------|------|-------|------|------|------|
| 1 | ウスムシ | — | — | Turbellaria | ウスムシ綱 | | ○ | | | ○ | | ○ |
| 2 | ミミズ | ナガミミズ | ツリミミズ | Lumbricidae | ツリミミズ科 | α m | | | | | ○ | 1 |
| 3 | | | ミズミミズ | Naididae | ミズミミズ科 | α m | ○ | ○ | | | | |
| 4 | | | イトミミズ | Tubificidae | イトミミズ科 | ps | | | | | | ○ |
| 5 | ヒル | ヒル | イシビル | Erpobdellidae | イシビル科 | α m | ○ | 1 | | | | |
| 6 | クモ | ダニ | — | Acarina | ダニ目 | os | 16 | | | 7 | | 16 |
| 7 | 甲殻 | ワラジムシ | ミスムシ | <i>Asellus hilgendorfi hilgendorfi</i> | ミスムシ | α m | | | ○ | | 1 | |
| 8 | | エビ | テナガエビ | <i>Palaemon paucidens</i> | スジエビ | os | ○ | | | | ○ | |
| 9 | | | ヌマエビ | <i>Neocaridina denticulata</i> | ミナミヌマエビ | α m | | | | | | ○ |
| 10 | | | アメリカザリガニ | <i>Procambarus clarkii</i> | アメリカザリガニ | α m | | ○ | | | | |
| 11 | 昆虫 | カゲロウ | カワカゲロウ | <i>Potamanthus formosus</i> | キイロカゲロウ | β m | | | 1 | 1 | | |
| 12 | | | モンカゲロウ | <i>Ephemera strigata</i> | モンカゲロウ | os | | | | | | ○ |
| 13 | | | マダラカゲロウ | <i>Cincticostella okumai</i> | オオクママダラカゲロウ | os | | | | | 1 | |
| 14 | | | | <i>Ephemerella setigera</i> | クシゲマダラカゲロウ | os | ○ | | | 1 | | |
| 15 | | | | <i>Uracanthella rufa</i> | アカマダラカゲロウ | β m | 1 | | 1 | | 34 | 9 |
| 16 | | コカゲロウ | | <i>Acentrella gnom</i> | ミソオミシカオファタハコカゲロウ | os | 87 | 5 | 234 | 33 | 100 | 82 |
| 17 | | | | <i>Acentrella sibirica</i> | シシカオファタハコカゲロウ | os | | | 17 | | | 3 |
| 18 | | | | <i>Baetiella japonica</i> | フタハコカゲロウ | os | | | ○ | ○ | | |
| 19 | | | | <i>Baetis sahoensis</i> | サホコカゲロウ | α m | ○ | | | 1 | 96 | ○ |
| 20 | | | | <i>Baetis thermicus</i> | シロハラコカゲロウ | os | | | | ○ | | |
| 21 | | | | <i>Baetis yoshinensis</i> | ヨシノコカゲロウ | os | ○ | | | | | |
| 22 | | | | <i>Baetis sp.D</i> | Dコカゲロウ | β m | 66 | | 123 | 22 | 4 | 1 |
| 23 | | | | <i>Baetis sp.E</i> | Eコカゲロウ | β m | 20 | | | 2 | | |
| 24 | | | | <i>Baetis sp.H</i> | Hコカゲロウ | β m | | | | | 1 | 19 |
| 25 | | | | <i>Baetis sp.J</i> | Jコカゲロウ | β m | | | | | | |
| 26 | | チラカゲロウ | | <i>Isonychia japonica</i> | チカゲロウ | os | 1 | ○ | 20 | ○ | 33 | ○ |
| 27 | | ヒラタカゲロウ | | <i>Ecdyonurus yoshidae</i> | シロタニカワカゲロウ | os | ○ | | | ○ | ○ | 1 |
| 28 | | | | <i>Ecdyonurus sp.</i> | タニカワカゲロウ属 | os | 1 | | | 5 | | |
| 29 | | | | <i>Epeorus latifolium</i> | エルモンヒラタカゲロウ | os | ○ | | | 2 | | 10 |
| 30 | | | | <i>Epeorus uenoi</i> | ウエヒラタカゲロウ | os | | | ○ | | | |
| 31 | | | | <i>Rhithrogena japonica</i> | ヒメヒラタカゲロウ | os | ○ | | ○ | 1 | | |
| 32 | | | | <i>Rhithrogena satsuki</i> | サツキヒメヒラタカゲロウ | os | 1 | | | ○ | | |
| 33 | | トンボ | サナエトンボ | <i>Davidius sp.</i> | タビトサナエ属 | | | | | ○ | | |
| 34 | | | | <i>Onychogomphus viridicosta</i> | オナカサナエ | β m | ○ | ○ | | ○ | 1 | ○ |
| 35 | | | | <i>Sieboldius albardae</i> | コオニヤンマ | β m | | | | | | ○ |
| 36 | | | | <i>Sinogomphus flavolimbatu</i> | ヒメサナエ | os | | | ○ | | | |
| 37 | | カワケラ | カワケラ | <i>Acronuria sp.</i> | キカワケラ属 | os | | | | ○ | | |
| 38 | | | | <i>Kamimuria sp.</i> | カミムラカワケラ属 | os | ○ | | | ○ | | 3 |
| 39 | | | | <i>Neoperla sp.</i> | フタツメワケラ属 | os | | | | | ○ | |
| 40 | | | | <i>Oyamia sp.</i> | オオヤマカワケラ属 | os | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 41 | | アミメカゲロウ | ヘビトンボ | <i>Protohermes grandis</i> | ヘビトンボ | os | | ○ | | | | |
| 42 | | トビケラ | シマトビケラ | <i>Cheumatopsyche brevineata</i> | コカシマトビケラ | β m | | | | | ○ | ○ |
| 43 | | | | <i>Hydropsyche orientalis</i> | ウルマーシマトビケラ | os | 4 | 1 | 2 | | 2 | 2 |
| 44 | | | | <i>Hydropsyche setensis</i> | ナカハラシマトビケラ | os | 2 | | 2 | | | |
| 45 | | | ヒゲナカカワトビケラ | <i>Stenopsyche marmorata</i> | ヒゲナカカワトビケラ | os | ○ | ○ | 1 | ○ | ○ | ○ |
| 46 | | ハエ | ガガンボ | <i>Antocha sp.</i> | ウスハヒメガガンボ属 | os | | | | | ○ | |
| 47 | | | ユスリカ | <i>Chironomus sp.</i> | ユスリカ属 | ps | | 5 | | | 1 | ○ |
| 48 | | | | <i>Cladotanytarsus sp.</i> | エダケヒゲユスリカ属 | α m | | | | 1 | | |
| 49 | | | | <i>Demicryptochironomus sp.</i> | スジカマカタクスリカ属 | | ○ | | | | | |
| 50 | | | | <i>Dicrotendipes sp.</i> | ホソユスリカ属 | | | | | | 1 | |
| 51 | | | | <i>Micropsectra sp.</i> | ナカスネユスリカ属 | α m | | | | | | ○ |
| 52 | | | | <i>Microtendipes sp.</i> | ツヤムネユスリカ属 | α m | | | 1 | | | |
| 53 | | | | <i>Polypedilum sp.</i> | ハモンユスリカ属 | α m | | 34 | 1 | 1 | 64 | 53 |
| 54 | | | | <i>Potthastia sp.</i> | サユスリカ属 | | 4 | | | | | |
| 55 | | | | <i>Rheotanytarsus sp.</i> | ナカレユスリカ属 | α m | | 44 | | 1 | 1 | 16 |
| 56 | | | | Pentaneurini | ヤマヒメユスリカ族 | | 3 | 1 | | | 34 | 4 |
| 57 | | | | Orthoclaadiinae | エリユスリカ亜科 | | 534 | 73 | 53 | 10 | 256 | 43 |
| 58 | | | | Chironomidae pupa | ユスリカ科 蛹 | | 25 | 33 | 32 | 3 | 193 | ○ |
| 59 | | | フユ | <i>Simulium sp.</i> | アシマダラフユ属 | os | | | | | ○ | |
| 60 | | コムチュウ | ヒトロムシ | Elminae | ヒトロムシ亜科 | β m | ○ | | | | ○ | 9 |
| 61 | | | ヒラタロムシ | <i>Eubrianax sp.</i> | マルヒラタロムシ属 | β m | 1 | | 5 | ○ | 5 | 2 |
| 62 | | | | <i>Mataeopsephus sp.</i> | ヒラタロムシ属 | β m | 2 | ○ | | 2 | 4 | 1 |

注)○印は定性採集で出現した種を示す。

表 3-4 出現した底生動物 (2007 年 12 月)

調査日:平成19年12月11日
採集面積:0.27m²

| No. | 綱 | 目 | 科 | 種名 | 和名 | 水質汚濁階級 | St.c | St.d | St.d' | St.e | St.f | St.l |
|-----|------|---------|------------|--|----------------|--------|------|------|-------|------|------|------|
| 1 | ウスムシ | — | — | Turbellaria | ウスムシ綱 | | 1 | ○ | 5 | 1 | 6 | 31 |
| 2 | マキガイ | モノアラガイ | サカマキガイ | <i>Physa acuta</i> | サカマキガイ | ps | | | | | ○ | ○ |
| 3 | ミミズ | ナガミミズ | ツリミミズ | Lumbricidae | ツリミミズ科 | α m | | | ○ | | | |
| 4 | | | ミズミミズ | Naididae | ミズミミズ科 | α m | | 379 | 56 | 118 | 238 | 118 |
| 5 | | | イトミミズ | Tubificidae | イトミミズ科 | ps | | | | | | |
| 6 | ヒル | ヒル | イシビル | <i>Erpobdella lineata</i> | イシビル | α m | ○ | | | | | |
| 7 | | | | Erpobdellidae | イシビル科 | α m | | 8 | 2 | | ○ | 1 |
| 8 | カモ | タニ | — | Acarina | タニ目 | os | 6 | | 12 | 24 | 8 | |
| 9 | 甲殻 | ワラジムシ | ミスムシ | <i>Asellus hilgendorfi hilgendorfi</i> | ミスムシ | α m | | 2 | 7 | | ○ | 1 |
| 10 | | ヨコエビ | マミズヨコエビ | <i>Crangonyx floridanus</i> | フロリダマミズヨコエビ | | | | | | | ○ |
| 11 | | エビ | テナガエビ | <i>Palaemon paucidens</i> | スジエビ | os | ○ | | | | ○ | |
| 12 | | | ヌマエビ | <i>Neocaridina denticulata</i> | ヒメヌマエビ | α m | | | | | ○ | |
| 13 | 昆虫 | カケロウ | トビイロカケロウ | <i>Choroterpes altioculus</i> | ヒトビイロカケロウ | β m | 6 | | | | | |
| 14 | | | モンカケロウ | <i>Ephemera strigata</i> | モンカケロウ | os | ○ | | | | | |
| 15 | | | マダラカケロウ | <i>Cinctocostella okumai</i> | オオクマダラカケロウ | os | 2 | | | | | |
| 16 | | | | <i>Drunella basalis</i> | オオマダラカケロウ | os | 28 | | | | | 2 |
| 17 | | | | <i>Torleya japonica</i> | エラブタマダラカケロウ | os | ○ | | | | | |
| 18 | | | | <i>Uracanthella rufa</i> | アカマダラカケロウ | β m | 19 | | ○ | | 1 | 17 |
| 19 | | | ヒメフタオカケロウ | <i>Ameletus sp.</i> | ヒメフタオカケロウ属 | os | ○ | | | | ○ | |
| 20 | | | コカケロウ | <i>Acentrella gnom</i> | ミツオシカオフタハコカケロウ | os | | | | | | 137 |
| 21 | | | | <i>Acentrella sibirica</i> | シシカオフタハコカケロウ | | 153 | | 1 | 4 | 122 | 24 |
| 22 | | | | <i>Baetiella japonica</i> | フタハコカケロウ | os | 11 | 8 | 5 | | | 14 |
| 23 | | | | <i>Baetis chcoratus</i> | トビイロコカケロウ | os | 12 | | | | | 9 |
| 24 | | | | <i>Baetis sahoensis</i> | サホコカケロウ | α m | ○ | ○ | 1 | 13 | 77 | 11 |
| 25 | | | | <i>Baetis thermicus</i> | シロハラコカケロウ | os | 23 | | | 4 | | |
| 26 | | | | <i>Baetis yoshinensis</i> | ヨシノコカケロウ | os | 6 | | | | | |
| 27 | | | | <i>Baetis sp.D</i> | Dコカケロウ | β m | ○ | | | | | 2 |
| 28 | | | | <i>Baetis sp.E</i> | Eコカケロウ | β m | 17 | | | | | 1 |
| 29 | | | | <i>Baetis sp.H</i> | Hコカケロウ | β m | | | 2 | | 1 | 68 |
| 30 | | | | <i>Baetis sp.J</i> | Jコカケロウ | β m | 1 | | | | | |
| 31 | | | チラカケロウ | <i>Isonychia japonica</i> | チラカケロウ | os | 8 | | 3 | 1 | 1 | ○ |
| 32 | | | ヒラタカケロウ | <i>Ecdyonurus yoshidae</i> | シロタニカワカケロウ | os | 6 | 1 | 4 | 2 | ○ | 1 |
| 33 | | | | <i>Epeorus ikanonis</i> | ナヒラタカケロウ | os | 3 | | | | | 8 |
| 34 | | | | <i>Epeorus latifolium</i> | エルモンヒラタカケロウ | os | 27 | ○ | 4 | | | |
| 35 | | | | <i>Epeorus uenoi</i> | ウエヒラタカケロウ | os | ○ | | | | | |
| 36 | | | | <i>Rhithrogena japonica</i> | ヒメヒラタカケロウ | os | 2 | | ○ | | | |
| 37 | | | | <i>Rhithrogena satsuki</i> | サツキヒメヒラタカケロウ | os | 5 | | | ○ | | |
| 38 | | トンボ | サナエトンボ | <i>Anisogomphus maacki</i> | ミヤマサナエ | β m | | | | | ○ | |
| 39 | | | | <i>Onychogomphus viridicosta</i> | オナカサナエ | β m | ○ | ○ | | | ○ | 1 |
| 40 | | | | <i>Sieboldius albardae</i> | コオニヤンマ | β m | | | | | ○ | |
| 41 | | カワケラ | ミドリカワケラ | Chloroperlidae | ミドリカワケラ科 | os | 6 | 8 | | ○ | | |
| 42 | | | カワケラ | <i>Acroneuria sp.</i> | キカワケラ属 | os | | | | | ○ | |
| 43 | | | | <i>Kamimuria sp.</i> | カミムラカワケラ属 | | ○ | | ○ | | | |
| 44 | | | | <i>Neoperla sp.</i> | フタツメカワケラ属 | os | 1 | | | 8 | 1 | |
| 45 | | | | <i>Oyamia sp.</i> | オオヤマカワケラ属 | os | 1 | | ○ | | ○ | ○ |
| 46 | | | アミメカワケラ | <i>Isoperla sp.</i> | ミドリカワケラモドキ属 | os | 8 | | | | | |
| 47 | | アミメカケロウ | ヘビトンボ | <i>Protohermes grandis</i> | ヘビトンボ | os | ○ | | | | | |
| 48 | | トビケラ | シマトビケラ | <i>Cheumatopsyche brevilineata</i> | コガシマトビケラ | β m | | | | | 1 | 4 |
| 49 | | | | <i>Hydropsyche orientalis</i> | ウルマシマトビケラ | os | 25 | | ○ | 1 | 4 | 14 |
| 50 | | | ヒゲナガカワトビケラ | <i>Stenopsyche marmorata</i> | ヒゲナガカワトビケラ | os | 6 | | 2 | 1 | ○ | |
| 51 | | | ナガレトビケラ | <i>Rhyacophila brevicephala</i> | ヒロアタマナガレトビケラ | os | 4 | | | | | |
| 52 | | | | <i>Rhyacophila nigrocephala</i> | ムナクロナガレトビケラ | os | | ○ | 4 | 1 | ○ | 1 |
| 53 | | | | <i>Rhyacophila transquilla</i> | トランスクラナガレトビケラ | os | ○ | 1 | 5 | 1 | 17 | ○ |
| 54 | | | | <i>Rhyacophila sp.</i> | ナガレトビケラ属 | os | | 1 | | | | |
| 55 | | | コエクリトビケラ | <i>Apatania sp.</i> | コエクリトビケラ属 | β m | 2 | | ○ | 1 | ○ | |
| 56 | | | カクツツトビケラ | <i>Goerodes sp.</i> | カクツツトビケラ属 | | ○ | | | | | |
| 57 | | | ヒゲナガトビケラ | <i>Mystacides sp.</i> | アオヒゲナガトビケラ属 | β m | | | | | ○ | |
| 58 | | ハエ | ガカンボ | <i>Antocha sp.</i> | ウスハヒメガカンボ属 | os | 15 | | | | 10 | 4 |
| 59 | | | | <i>Hexatoma sp.</i> | Hexatoma属 | os | | 1 | 1 | 3 | ○ | |
| 60 | | | ユスリカ | <i>Cryptochironomus sp.</i> | カマガタユスリカ属 | α m | | 8 | 8 | ○ | ○ | |
| 61 | | | | <i>Glyptotendipes sp.</i> | セボリユスリカ属 | | | ○ | | ○ | ○ | 3 |
| 62 | | | | <i>Microsetra sp.</i> | ナガスネユスリカ属 | α m | | | 4 | | | |
| 63 | | | | <i>Microtendipes sp.</i> | ツヤムネユスリカ属 | α m | ○ | | 17 | 4 | ○ | |
| 64 | | | | <i>Polypedilum sp.</i> | ハモンユスリカ属 | α m | ○ | ○ | 9 | ○ | 4 | 4 |
| 65 | | | | <i>Rheotanytarsus sp.</i> | ナガレユスリカ属 | α m | ○ | 18 | ○ | 4 | 8 | |
| 66 | | | | Pentaneurini | ヤマトヒメユスリカ族 | | 1 | 11 | 10 | 8 | 4 | 42 |
| 67 | | | | Tanytarsini | ヒゲユスリカ族 | | | | 4 | 4 | | |
| 68 | | | | Orthocladinae | エリユスリカ亜科 | | 120 | 360 | 318 | 199 | 262 | 653 |
| 69 | | | | Chironomidae pupa | ユスリカ科 蛹 | | 34 | 108 | 99 | 89 | 62 | 292 |
| 70 | | | フユ | <i>Simulium sp.</i> | アシマダラフユ属 | os | 16 | 37 | 6 | | 42 | 9 |
| 71 | | | ナガレアブ | <i>Suragina caeruleascens</i> | クロモンガレアブ | β m | ○ | | | | | |
| 72 | | | アシナガハエ | Dolichopodidae | アシナガハエ科 | | | | | | | 1 |
| 73 | | コウチュウ | ヒトコムシ | Elminae | ヒトコムシ亜科 | β m | | 8 | ○ | 8 | 8 | |
| 74 | | | ヒラタコムシ | <i>Eubrianax sp.</i> | マルヒラタコムシ属 | β m | 2 | | ○ | 3 | 5 | 2 |
| 75 | | | | <i>Mataeopsephus sp.</i> | ヒラタコムシ属 | β m | ○ | ○ | | 2 | 2 | |

注) ○印は定性採集で出現した種を示す。