

親と子の水辺の教室

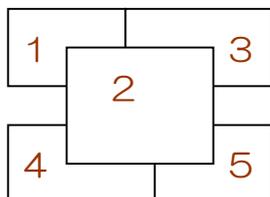
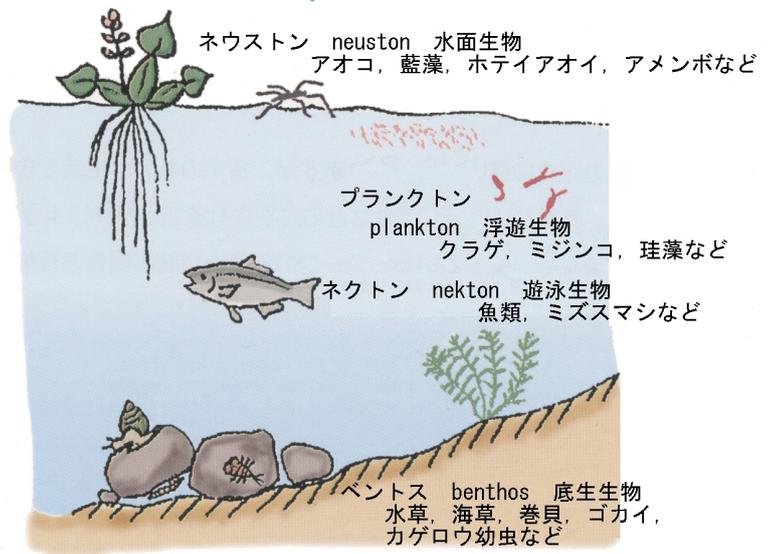
指導の手引き



令和 6 年度
山口県環境保健センター
(公財) 山口県ひとづくり財団
環 境 省

目 次

1. 山口県の水辺と環境学習	—1	3. 生物学的水質判定法	—————6
(1) 県内の水辺の特徴		(1) 水質と指標生物	
(2) 水辺の環境		4. 川の生き物を調べようー水生生物による水質判定ー	—7
①水質の状況		(1) 調査の手順と川の生き物	
②水質情報の入手	—————2	(2) 調査の仕方とまとめ方	
(3) 水辺の環境学習		(3) 調査の計画と活用の仕方	
①環境学習プログラム		(4) 水質階級と指標生物	
2. 親と子の水辺の教室	—————3	(5) 指標生物の特徴、見分け方等	
(1) 教材と器材		• 指標生物の解説図	—————11
①教材			
②器材			
(2) 開催場所の選定			
(3) 指導の進め方	—————4		
①教室の開催前			
②生物採集の前			
③採集中			
④採集後の作業			
⑤まとめ(水質判定)	—————5		



- 表紙写真 1：コオニヤンマの羽化
 2：榎野川中流域
 3：吉敷川水辺教室
 4：島地川新平ヶ原公園水辺教室
 5： 同 上

1. 山口県の水辺と環境学習

(1) 県内の水辺の特徴

山口県は三方を海に囲まれ、その中を中国山地に源を発した大小の河川が網の目のように流れています。また、海岸線の延長は約1500km(全国の4.4%)と非常に長く、瀬戸内海には小島が点在、多くの入りくんだ内湾があり、日本海沿岸(山陰海岸)には波浪による奇岩、海崖や砂浜海岸などがあり変化に富んでいます。

- (参考) 山口県の河川
- ・1級河川: 2水系46河川、河川延長209.8km
(佐波川と小瀬川の2水系、河川延長では全国44位)
 - ・2級河川: 108水系437河川、河川延長2,212.8km
(河川数で全国2位、河川延長で全国2位)
 - 合計: 110水系483河川、河川延長2,422.6km
 - ・その他: 準用河川159水系717河川、河川延長717.6km

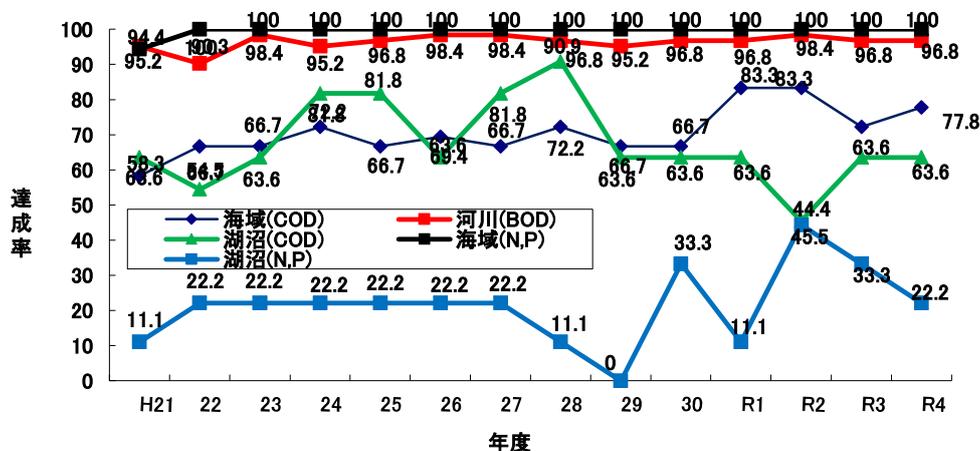
- 河川Best5
- ・河川延長: 1位 錦川(331.9km) 2位 阿武川(323.0km)
3位 厚東川(235.2km) 4位 佐波川(172.6km)
5位 木屋川(136.0km)
 - ・流域面積: 1位 錦川(884.9km²) 2位 阿武川(694.8km²)
3位 佐波川(446.0km²) 4位 厚東川(405.3km²)
5位 小瀬川(342.0km²)

(2) 水辺の環境

①水質の状況

山口県の環境白書によると、県内の河川、湖沼及び海域の合計217地点で、「生活環境の保全に関する環境基準」に定める項目について、水質調査を実施した結果、令和4年度のCOD(又はBOD)に係る環境基準の達成率は、河川(BOD)96.8%、湖沼(COD)63.6%、海域(COD)77.8%で、窒素及びリンに係る環境基準の達成率は、湖沼は22.2%、海域は100%です。これらの環境基準達成率の経年変化は下図のとおりです。

環境基準達成率の経年変化



②水質情報の入手

県内水域の水質については、環境白書により知ることができますが、「やまぐち環境 Web」
<https://yamaguchi-eco.jp/> → 「大気・水環境等の保全」 → 「水環境」でも公開されています。

(3) 水辺の環境学習

①環境学習プログラム

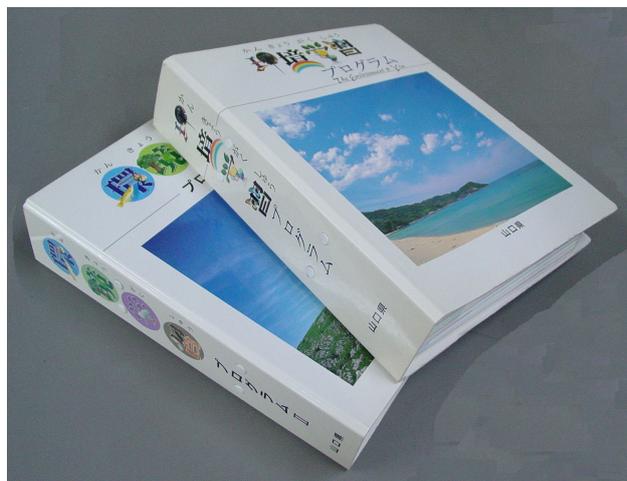
山口県では平成 10 年度から、小中学生をはじめ多くの県民が、身近な自然やくらしの場において環境学習をすすめられるよう、県内の環境学習指導者、環境学習施設及び環境学習フィールドの紹介ならびに体験学習の手法をまとめた「環境学習プログラムⅠ，Ⅱ」を刊行しています。この中の水辺の環境学習教材としては、次のものがありますので、是非活用してください。

5-1 章 流域の水環境を考える

- (1)水のゆくえ
- (2)きれいな水は誰のもの
- (3)家庭の水
- (4)海のはたらき
- (5)水文化を探る
- (6)水のアート

5-4 章 水辺にすむ生き物

- (1)水辺の観察
 - ア. 観察のための準備
 - イ. 川の自然度調べ
- (2)水辺の生き物
 - ア. 生物と水の環境
 - イ. 水辺の生き物の分類
 - ウ. 川の生き物を観察してみよう
- (3)川の生き物
 - ア. 川の虫
 - イ. 川の魚・エビ・カニなど
 - ウ. 川のプランクトン
 - エ. 水辺の植物と昆虫



「環境学習プログラム」については、環境学習推進センターのホームページ「環境学習のひろば」
(<https://yamaguchi-learning.com/>)の中の「調べる」 → 「環境学習プログラム」で公開中です。

2. 親と子の水辺の教室

(1) 教材と器材

①教材

基本となる教材は、環境省水・大気環境局及び国土交通省水管理・国土保全局編の「川の生きものを調べようー水生生物による水質判定ー」と指標生物の写真で構成された「下敷き」及びこれらを基にして作成した「親と子の水辺の教室テキスト」です。その他、参考資料として、環境省水・大気環境局作成の「魚・鳥・植物ー川辺で見かける生物たち」があります。

②器材

器材としては、「川の生きものを調べようー水生生物による水質判定ー」に示された方法を実地に行うために、山口県では次の物品を用意し、県内の7健康福祉センター（岩国、柳井、周南、山口、宇部、長門、萩）に配置しています。

物 品 名	用 途
横断幕	水辺教室の開催中、会場に掲示する。
のぼり	水辺教室の開催中、会場に掲示する。
指標生物解説パネル	29種の指標生物について解説している。
調査結果のまとめ用パネル	水生生物調査結果をまとめ、水質を判定する。
白いバット	水生生物の採取と観察。
ピンセット	水生生物の採取
受け網（ザル）	水生生物の採取
シャーレ	水生生物の分類と観察
ルーペ	水生生物の観察
プラスチック製大カゴ	物品全体を収納する。

なお、水辺教室の開催にあたっては、これらの物品以外に、会場設営のための機材（テント、机、イス等）、拡声器、参加者の安全と健康確保のための機材（ロープ、救急箱、飲料水、脚立等）などが必要となりますので、会場の実態にあわせて準備してください。また、人的には、指導者以外に参加者の誘導、安全監視などの人員や班編成とする場合には班のリーダーなども必要となります。

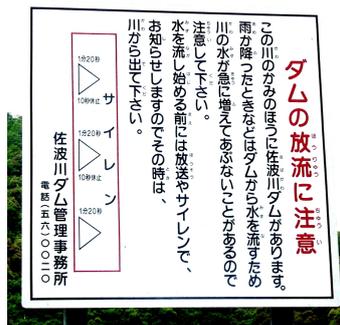
(2) 開催場所の選定

・教材として、環境省水・大気環境局及び国土交通省水管理・国土保全局編の「川の生きものを調べようー水生生物による水質判定ー」を使用するため、次のような場所を選んでください。

- ①水深が30cm ぐらいまでで、川底にこぶし大から頭大の石があるところや砂泥底のところ。（コンクリート3面張りのところや水生植物が川底全面を覆っているところは適しません。）
- ②河原があり、川へ簡単に降りていくことができるところ。
- ③安全なところ。（急流は危険です。大雨のあとの増水時は、底生生物が流されてしまっていたり、通常は干上がっている部分に水がきいていたりして、生物採取に適さないことがあります。）



川の階段



川の表示の例



大雨後の急流

(3) 指導の進め方

①教室の開催前

- 川には、説明が終わるまでは入れない。
(理由：安全面もあるが、川底を荒らすと水生生物が流失してしまう。)

②生物採集の前

- 生物採集の目的と指標生物についての解説（テキストやパネルで簡単に説明）
- 採集方法の実演（受け網（ザル）とバットによる方法を実演してみせる。バットだけでも採集できるのでその方法も示しておく。やって見せていない方法は誰もやらない可能性がある。)

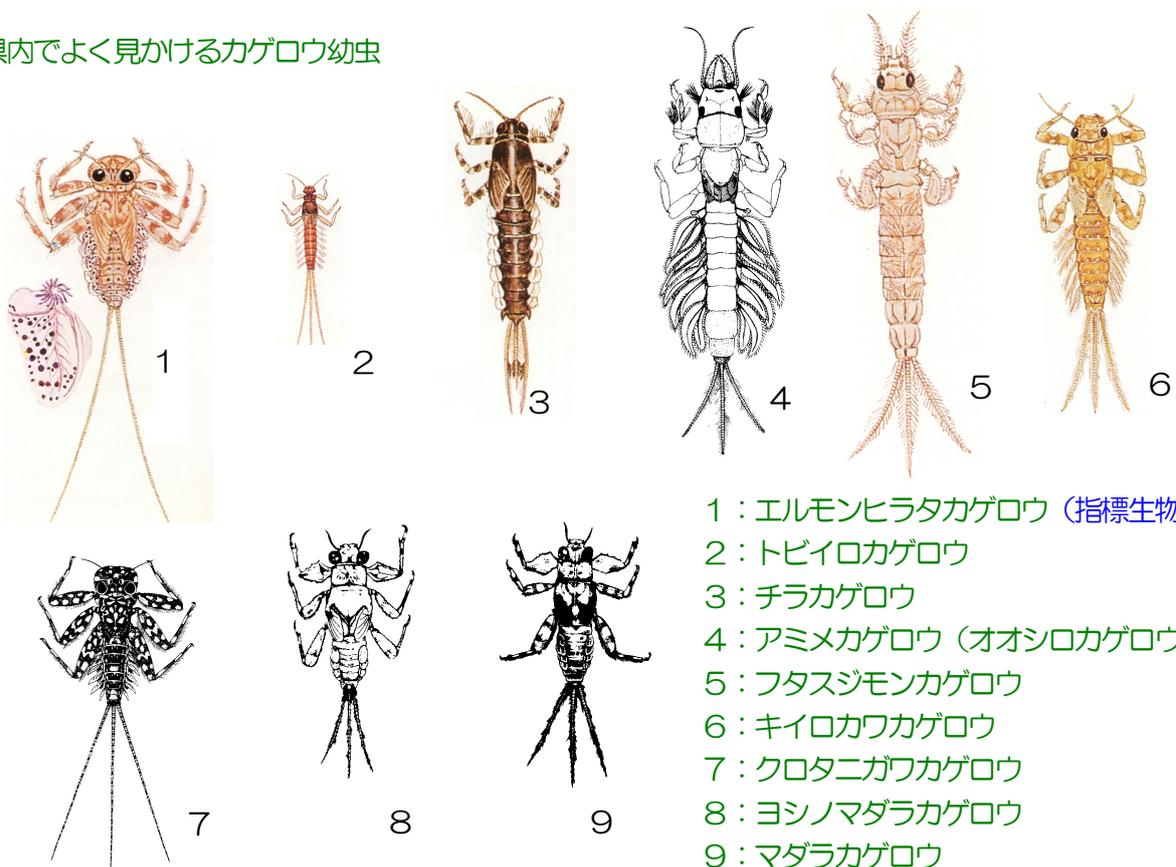
③採集中

- 大小を問わず、動くものすべてを採集させる。
- 採集作業は、30～40分が適当。
- 最終的には、各自の白いバットに生き物全部を集める。

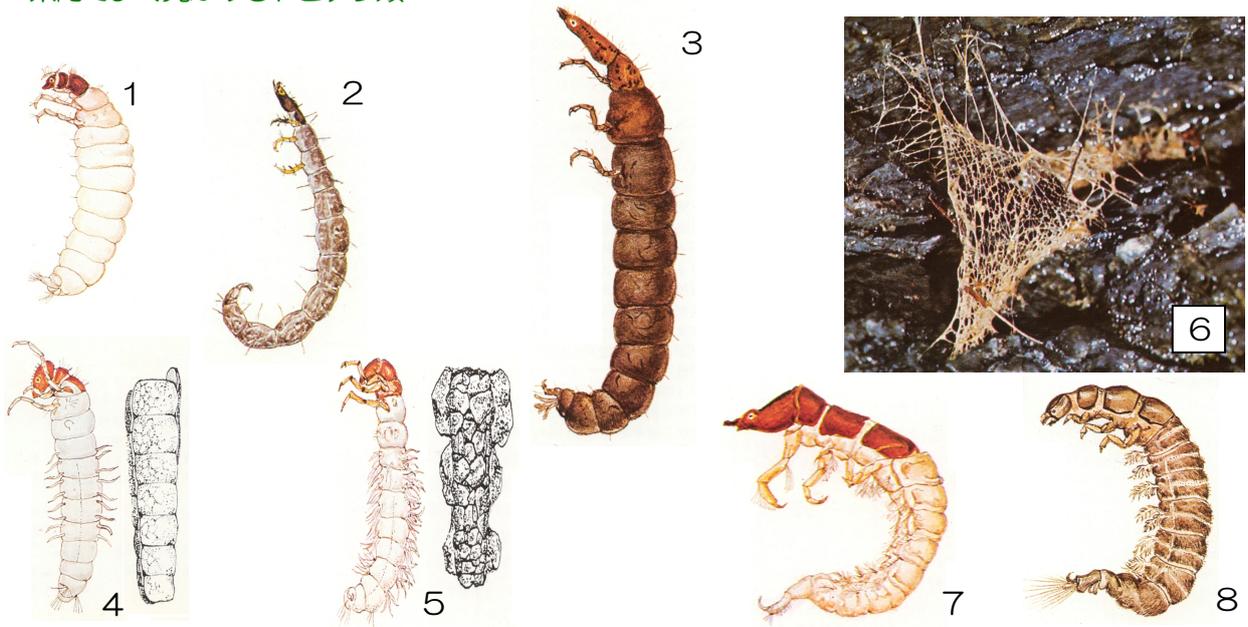
④採集後の作業

- バットとシャーレを使って、採集した水生生物を種類ごとに分けさせ、個体数も数えさせる。
- ルーペの使い方を説明する。
- 巡回し、特徴的な生物がいた場合には、みんなに知らせ観察させる。
- 29種の指標生物は見分けにくいものが多く、県内の河川では個体数の少ないものが多いので、いたという場合には確認が必要である。また、ヒラタカゲロウ類以外のカゲロウ類、ナガレトビケラ類、ヤマトビケラ類、コガタシマトビケラ類及びオオシマトビケラ以外のトビケラ類は、指標生物ではないが、種類も個体数も非常に多いので、判別方法の指導が重要である。
- 指標生物の大きさにはそれぞれ限界があるので、色や形が似ていても、大きすぎたり小さすぎたりということから判別できる例が多い。(例：大きなブユの幼虫→ガガンボの仲間、大きなオオシマトビケラ→ヘビトンボ、非常に小さなヘビトンボ→オオシマトビケラなど)

県内でよく見かけるカゲロウ幼虫



県内でよく見かけるトビケラ類



- 1 : イノブヤマトビケラ (指標生物)
- 2 : ムナグロナガレトビケラ (指標生物)
- 3 : ヒゲナガカワトビケラ
- 4 : コカクツツトビケラ (幼虫と筒巢)
- 5 : ニンギョウトビケラ (幼虫と筒巢)
- 6 : シマトビケラの網状の巢
- 7 : オオシマトビケラ (指標生物)
- 8 : ウルマーシマトビケラ

⑤まとめ (水質判定)

- 調査結果のまとめ用パネルで、29 種の指標生物について「いたもの」、「いなかったもの」をまとめて、水質を判定します。このとき、指標生物だけを集めておいて、現物と照合しながらまとめる方が説得力があります。指標生物の個体数が多い方から2種類 (例外的に3種類) については、集計のときに重み付けを行うので、見つかった指標生物の数の把握が重要です。



3. 生物学的水質判定法

(1) 水質と指標生物

水質（汚濁の度合い）とそこに生息する生物種との間に関係があることを利用して、生物種から水質を判定する方法を生物学的水質判定法といいます。生物種と水質との関係を表したものを「汚水生物系列」といい、水質の指標となる生物を「指標生物」といいます。指標生物と水質との関係の例は次のとおりです。

生物学的水質階級		指標生物			理化学的指標			相当する環境基準類型
		底生動物	魚類	付着藻類	BOD	溶存酸素DO	H ₂ Sの形成	
きれいな水	貧腐水性	ヒラタカゲロウ類 カワゲラ類 ナガレトビケラ類 ヘビトンボ サワガニ プラナリア	イワナ ヤマメ タカハヤ カジカ	石に茶色の藻がついている (珪藻類)	低い 2.5 以下	多い	ない	AA
		少し汚れた水	弱中腐水性					コカゲロウ類 コガタシマトビケラ ヒラタドROMシ ハバヒロピル シジミ類 モノアラガイ ヌマエビ
きたない水	弱中腐水性			ミズムシ シマイシビル ヒメタニシ	フナ類 コイ タモロコ モツゴ オイカワ ドジョウ	高い 5~10	割合ある	強い硫化水素臭はない
		大変きこえない水	強腐水性	イトミミズ 赤色ユスリカ ホシチョウバエ サカマキガイ	普通は生息していない			
さらに水が汚れると、肉眼で見える生物はいなくなる。								

五訂 公害防止の技術と法規 水質編 より

生物学的水質判定は、化学分析が瞬間値であるのに対して、長期間の水質変動の平均的な様相を知ることができ点が特徴です。

生物学的水質判定における指標生物の条件としては「①移動性がなく各地点に定着して生活する。」「②分類が確立しており、個体識別が可能で肉眼的にも見分けやすい。」「③水温、標高差などの地理的条件の影響が少なく、生息の制限因子が水質であること。」「④生息密度が高いこと。」等があげられます。

なお、生物には環境へ対する適応性があるため、指標生物と水質の関係は絶対的なものではなく、研究者により区分が異なっている場合もあるので注意が必要です。

4. 川の生き物を調べようー水生生物による水質判定ー

- (1) 調査の手順と川の生きもの
 (2) 調査の仕方とまとめ方
 (3) 調査の計画と活用の仕方
- ┌
├── 環境省水・大気環境局、国土交通省水管理・国土保全局編の冊子に
└── 詳しく説明されているので、そちらを参照してください。
- (4) 水質階級と指標生物

この調査法では 29 種類の指標生物の有無と個体数の多少により、水質階級の判定をしますが、その水質階級と指標生物の関係は次の表のとおりです。

水質階級の区分	指標生物
きれいな水 (水質階級Ⅰ) 貧腐水性	1.カワゲラ類 2.ヒラタカゲロウ類 3.ナガレトビケラ類 4.ヤマトビケラ類 5.アミカ類 6.ヨコエビ類 7.ヘビトンボ 8.ブコ類 9.サワガニ 10.ナミウズムシ
ややきれいな水 (水質階級Ⅱ) β-中腐水性	11.コガタシマトビケラ類 12.オオシマトビケラ 13.ヒラタドロムシ類 14.ゲンジボタル 15.コオニヤンマ 16.カワニナ類 17.ヤマトシジミ 18.イシマキガイ
きたない水 (水質階級Ⅲ) α-中腐水性	19.ミズカマキリ 20.ミズムシ 21.タニシ類 22.シマイシビル 23.ニホンドロソコエビ 24.イソコツブムシ類
とてもきたない水 (水質階級Ⅳ) 強腐水性	25.ユスリカ類 26.チョウハエ類 27.アメリカザリガニ 28.エラミミズ 29.サカマキガイ

なお、上の表の○は川の下流などで海の水が少し混ざっているところ(汽水域)にいる指標生物です。したがって、この調査法では、川の下流域(汽水域)も対象とすることができます。

また、これらの指標生物は次の表のとおり、分類の面では、種々の動物群と単一種とが混在しており、生活史の面からは幼虫、若虫、成虫等の各段階が混在している点に注意する必要があります。

扁形動物門	10.ナミウズムシ	環形動物門	22.シマイシビル 28.エラミミズ
軟体動物門	16.カワニナ類 17.ヤマトシジミ 29.サカマキガイ	18.イシマキガイ 21.タニシ類	
節足動物門 甲殻綱	6.ヨコエビ類 9.サワガニ 20.ミズムシ 23.ニホンドロソコエビ 24.イソコツブムシ類 27.アメリカザリガニ		
節足動物門 昆虫綱	1.カワゲラ類 2.ヒラタカゲロウ類 3.ナガレトビケラ類 4.ヤマトビケラ類 5.アミカ類 7.ヘビトンボ 8.ブコ類 11.コガタシマトビケラ類 12.オオシマトビケラ 13.ヒラタドロムシ類 14.ゲンジボタル 15.コオニヤンマ 19.ミズカマキリ 25.ユスリカ類 26.チョウハエ類		

注) 太字の生物が単一種、他はその仲間の総称を示している。

- (5) 指標生物の特徴、見分け方等
 (解説を読んで、生物の形を思い浮かべてみてください。(図版は p.11~18 です。))

きれいな水 (水質階級Ⅰ)

1. カワゲラ類 (幼虫) 節足動物門昆虫綱カワゲラ目

- ・尾は2本で、足の先のつめは2本。胸の下面や腹の末端こぶさ状のえらがある。
- ・溪流の石の間や、流れがゆるやかで落葉などがたまっている所を好んですんでいる。
- ・体は丈夫で、水から上げても活発に動きまわるものが多い。

2. ヒラタカゲロウ類 (幼虫) 節足動物門昆虫綱蝸蝓目

- ・尾は長く2本で、足の先のつめは1本。目が上についており、体全体が平たい。
- ・腹の両側に木の葉状の大きなえらがある。
- ・流れの速いところの石の表面に体を密着させて生活している。
- ・他のカゲロウと比べ、バットを静かに傾けて水を捨てても、底に張り付いて落ちにくい。

3. ナガレトビケラ類(幼虫) 節足動物門昆虫綱毛翅目ナガレトビケラ科
- ・体は細長いイモムシ状で、足は3対(6本)。腹の色はうすくてやや緑がかった。大きさは40mmぐらいまで。頭と前胸が固くなっているが、他の部分は軟らかい。
 - ・幼虫は網や巣を作らないが、さなぎになるとき、砂粒の巣を作り、その中にまゆを作る。
 - ・日本には30種類以上あり、肉食の種類が多い。
4. ヤマトビケラ類(幼虫) 節足動物門昆虫綱毛翅目
- ・体は太く、イモムシ状で、足は3対(6本)ある。
 - ・頭と前胸は固く茶色で、他の部分はやわらかく、うす茶色からクリーム色をしている。
 - ・砂粒で小さなドーム状の巣をつくり、石の表面にくっついている。
5. アミカ類(幼虫) 節足動物門昆虫綱双翅目アミカ科
- ・頭に2本の触角があり、腹には6個の吸盤がある。・多くの種類は黒色で、各体節の境目ごとに強くくびれている。
 - ・体のふちはノギリの目のようにギザギザになっている。
 - ・吸盤で急流の岩の上にくっついて生活している。
 - ・体長は普通数mm、大きくても1cmまでで、非常に小さく見つけにくい。
6. ヨコエビ類 節足動物門甲殻綱ヨコエビ目ヨコエビ科
- ・体は左右に平たく、背中が丸まった形をしている。
 - ・体はオレンジ色や茶褐色のものが多く、川底の石の下や水中にたまった落ち葉の中にすんでいる。
 - ・バットの中に入れると、横倒しになったままクルクルと回転しながら泳ぐ。
 - ・淡水性ではニッポンヨコエビやアンナンデルヨコエビ等がいる。外来侵入種のフロリダミズヨコエビは山口県内では確認されていない。(国立環境研究所・侵入生物データベース)
7. ヘビトンボ(幼虫) 節足動物門昆虫綱広翅目ヘビトンボ科
- ・大きな強いあごをもち、足は3対(6本)ある。
 - ・腹に長い突起があり、突起の付け根に活発に動くえらがある。
 - ・川底の石の下にすんでいる。肉食性で他の水生昆虫をえさにしている。
8. ブユ類(幼虫) 節足動物門昆虫綱双翅目
- ・体は焦げ茶色で、腹の後方が太くなっている。
 - ・腹の末端に吸盤とえらがあり、流れの速いところの石の表面や水草についている。
 - ・日本では約30種。人の血を吸うのは、アオキツメトゲブユを含めて5種類ぐらい。
9. サワガニ 節足動物門甲殻綱短尾目(十脚目)サワガニ科
- ・甲羅の大きさは約4cmまでで、色は赤みがかったものから青みがかったものまである。
 - ・青森以南、沖縄以北で、清流にすむカニはこの種類のみである。
 - ・はさみは7:3ぐらいの割合で右側が大きい。
10. ナミウズムシ 扁形動物門渦虫綱三岐腸目プラナリア科
- ・体の色は茶色、ねずみ色、黒色で、体には節(体節)がない。
 - ・体はやわらかくて切れやすく、再生能力が強い。
 - ・一般にプラナリアとよばれ、小川の浅い流れの石の上を流れるようにはう。

.....
 ややきれいな水(水質階級Ⅱ)

11. コガタシマトビケラ類(幼虫) 節足動物門昆虫綱毛翅目シマトビケラ科
- ・体はイモムシ状で、頭から胸にかけて固く、赤茶色をしている。腹はやわらかく、鮮やかなうす緑色から緑がかった茶色、あるいは茶色などいろいろな色をしている。
 - ・頭の先の中央に小さなくぼみがあるのが特徴である。
12. オオシマトビケラ(幼虫) 節足動物門昆虫綱毛翅目シマトビケラ科
- ・体はイモムシ状で、頭から胸にかけて固く、うすい茶色をしている。他の部分はやわらかく、茶色から緑色をしている。
 - ・頭の上部の平たい部分が他のシマトビケラ類にくらべ、大きく広いのが特徴である。
 - ・幼虫は川底の石のあいだに網をはって生活しており、さなぎは石粒などで固めたまゆに入って石の裏などにくっついている。

13. **ヒラタドロムシ類 (幼虫)** 節足動物門昆虫綱鞘翅目ヒラタドロムシ科
 ・体は固く、黄色か茶色で、おわんをふせたような形をしている。その姿から英語では、water penny(水中のペニ銅貨)とよばれている。足は3対(6本)あるが、背中の方からはみえない。流れの速い瀬の石の表面にくっついて生活している
14. **ゲンジボタル (幼虫)** 節足動物門昆虫綱鞘翅目ホタル科
 ・体は黒色で、胸の一番前の節(前胸・頭のようにみえる)に、トランプのスペードの模様がある。ヘイケボタルとよく似ているが、ゲンジボタルの方が大きい。ヘイケボタルの前胸の模様は十字型であり、区別できる。
 ・カワニナをえさにしている。
15. **コオニヤンマ (幼虫)** 節足動物門昆虫綱蜻蛉目サナエトンボ科
 ・体は赤茶色で、著しく扁平で広葉状。
 ・触角の第3節はうちわ状。背棘は第3~6節にあり、第2~8節には側棘がある。腹部の第9節には背棘がない。流れの比較のおだやかなよどみの底で生活している。
16. **カワニナ類** 軟体動物門腹足綱新紐舌目カワニナ科
 ・殻高は1.5~3cmで、殻は細長い。殻の上部が欠けていることが多い。
 ・殻の表面はこげ茶色または黄土色で、ザラザラしている。
 ・石の表面や砂混じりの川底で生活している。河口のように塩分のあるところにはいない。
 ・多くの形態変異があり、殻の厚さは水中の石灰分濃度の影響を受けているといわれている。
17. **ヤマトシジミ** 軟体動物門斧足綱マルスダレガイ目シジミ科
 ・二枚貝で、成貝では殻皮が黒くうるしをぬったようであり、表面の成長肋は弱いから明らかである。幼貝は褐色~青緑色で、黄色い放射状の帯がある。
 ・殻の内面は紫白色で、殻長は約4cm、殻高は約3.5cm、幅は2.5cmぐらいまでである。雌雄異体で卵生。河口の海水が少し混じったところ(汽水域)にすむ最も一般的なシジミで、食用にされている。このため、捨てられた貝殻が氷質とは無関係に見つかることがあるので注意を要する。
18. **イシマキガイ** 軟体動物門腹足綱原始腹足目アマオブネガイ科
 ・主に、河口の海水が少し混ざったところ(汽水域)にすんでいる巻き貝。
 ・殻高は2.5cm、殻径は2cmで、殻口は半月形である。殻は球形に近くて固く、石の表面にくっついて生活している。・殻の表面は黒地に三角形の斑点(三角形の底辺が黒く縁どられている)があり、淡い帯状の模様が2~3本はあったものもある。

.....
 きたない水(水質階級Ⅲ)

19. **ミスカマキリ (若虫・成虫)** 節足動物門昆虫綱半翅目タイコウチ科ミスカマキリ亜科ミスカマキリ属
 ・体長は約7cmで、前足の節が長く、陸上にいるカマキリのように他の小動物をつかまえて体液を吸う。
 ・池や沼、水田などの流れのゆるやかな浅い場所にすんでいる。
20. **ミズムシ** 節足動物門甲殻綱等脚目ミズムシ科
 ・体長は大きくなっても1cmまでで、陸上のダンゴムシに似て背腹に平たい。ヨコエビに似ているがヨコエビは左右に平たいので区別できる。
 ・足は5対(10本)以上で、ゆっくりとはう。
 ・体色はよごれたような灰色、茶色、または赤褐色。
 ・食性は雑食性で、陸水中の落ち葉の分解に役立っているといわれている。
 ・川にすむのはこの1種類で、他の類似種は地下水にすんでいる。
21. **タニシ類** 軟体動物門腹足綱原始紐舌目タニシ科
 ・ナガタニシ、オオタニシ、マルタニシ、ヒメタニシの4種類がある。
 ・殻はうすく、赤茶色のふたがあり、泥底にすんでいる。いずれも胎生である。
22. **シマイシビル** 環形動物門ヒル綱ノドビル目イシビル科
 ・体長は30~45mmで、体は平たい円柱形で、はげしく伸び縮みする。
 ・体の色は茶褐色、背面に黒い縞があり、体の前後の端に吸盤がある。
 ・川底の石の裏側にすみ、貧毛類や小昆虫を捕食するが吸血はしない。
 ・体は柔らかいが丈夫で、ピンセットで多少つまんでもこわれない。

23. ニホンドロソコエビ 節足動物門甲殻綱軟甲亜綱競脚目ヨコエビ亜目ドロクダムシ科

- ・体長は5~12mmで、体は縦に平たくちぎれやすい。
- ・体色は褐色から暗褐色で、細長い触角がある。
- ・海水のすこし混ざったところ（汽水域）で、泥の多い川底にすんでいる。

24. イソコツブムシ類 節足動物門甲殻綱等脚目コツブムシ科

- ・体は長だ円形で、体長6~12mm、体幅はその1/2。体の色はうすい黄色から暗い褐色で変化に富んでおり、全体に黒い斑点がある。腹節には3本の縫合線がみられ、その第1線は完全であるが、第2、3線は中央で消滅する。腹尾節は半円形で後端は鈍円形に突出する。
- ・体は長楕円形で、陸にいるダンゴムシに似て、体を丸めて球状になることができる。
- ・海水の少し混じったところ（汽水域）の、砂まじりの川底や石の間にすんでいる。

.....

とてもきたない水（水質階級Ⅳ）

25. ユスリカ類（幼虫） 節足動物門昆虫綱双翅目ユスリカ科

- ・体は細長い円筒状で、体色は赤色のものが多く、擬足はあるがあしはない。
- ・とてもきたない水にすむものは、腹の下の方の節に2対（4本）または1対（2本）のえらがあるのが特徴である。
- ・泥の中にチューブ状の巣をつくって生活している。

26. チョウバエ類（幼虫） 節足動物門昆虫綱双翅目チョウバエ科

- ・体長は10mm未満の円筒状かやや扁平な円筒状で、細長く、足はない。頭部は小さいが胸部とは完全に独立している。
- ・両气门性で、胸部に1対と尾部の呼吸管の先端に气门がある。呼吸管の先端には通常2対の肉質突起があり、これに毛を生じている。
- ・下水や排水溝にすんでいる。

27. アメリカザリガニ 節足動物門甲殻綱十脚目ザリガニ科

- ・体長は約10cmまでで、流れがゆるやかで浅く泥の多い川底にすんでいる。
- ・6~10月（水温18~25℃）に赤褐色で直径2mmの卵を200~1000個産み、雌が尾節で抱卵し、孵化後の若エビも雌が尾節につけて守る。
- ・若エビは1年後に体長約4cm、2年後に約6cmに成長し、生殖可能になる。
- ・米国南部が原産であるが、昭和5年神奈川県大船（岩瀬）に食用ガエルの餌として移入され、近年は本州以南の河川、湖沼、水田などで自然繁殖している。エビガニともよばれる。

28. エラミミズ 環形動物門貧毛綱近生類門イトミミズ科

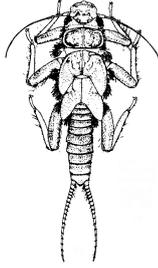
- ・イトミミズの仲間で、体長は約4cmぐらい。まれに体長が15cm程度の大型のものや非常に小型のものがある。
- ・尾部（後端から60~70体節まで）の背腹正中線上に鮮紅色で糸状のえら突起をそなえている。
- ・体はピンク色~赤色の糸状でちぎれやすく、頭ははっきりしない。
- ・頭を泥の中に入れ、多くの糸状のえらがついた尾部を水中に出してゆすり、水の流れを作って呼吸している。赤い血色素をもち、水中の酸素量が少なくても生活できる。

29. サカマキガイ 軟体動物門腹足綱基眼目サカマキガイ科

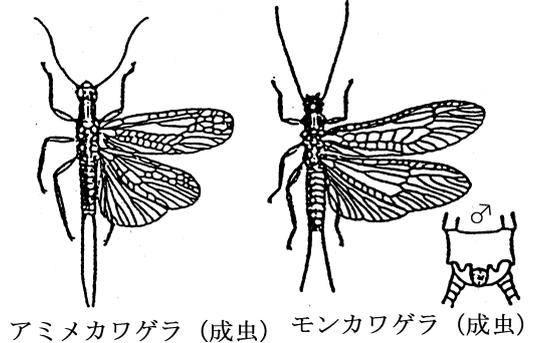
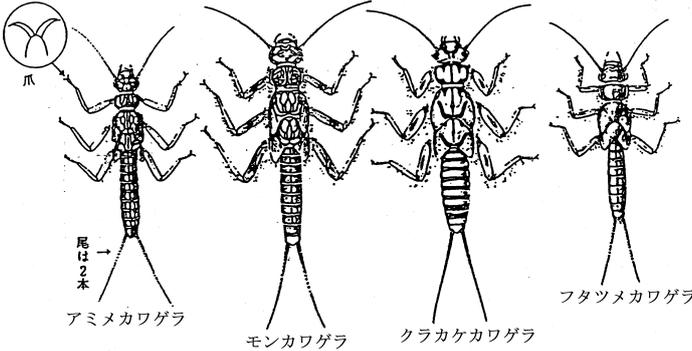
- ・殻高は5~10mmで、殻口は殻高の半分以上で、卵形をしている。
- ・殻の色は淡黄褐色または黒褐色で、光沢が強いが、殻そのものは薄く半透明でこわれやすい。
- ・殻のとがった方を上にしてみると、殻口が左側に開き、ふたがない。
- ・ヨーロッパ原産の移入種である。

・指標生物の解説図

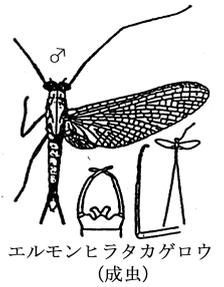
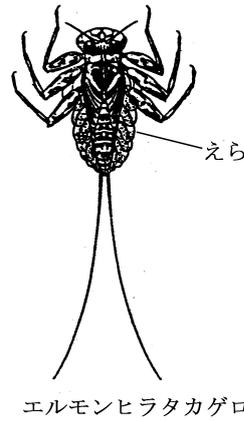
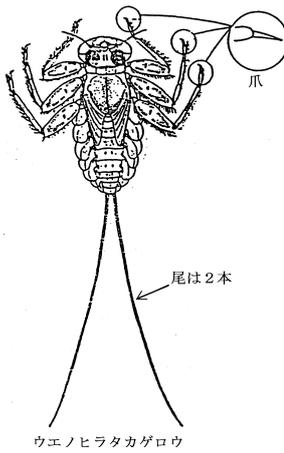
1. カワゲラ類 (幼虫)



○カワゲラの生活史 (不完全変態)

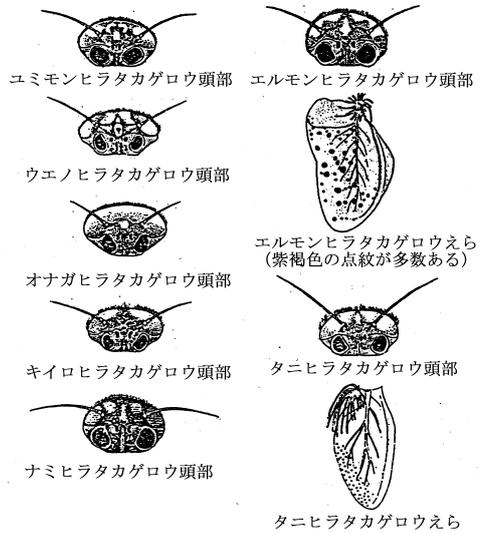
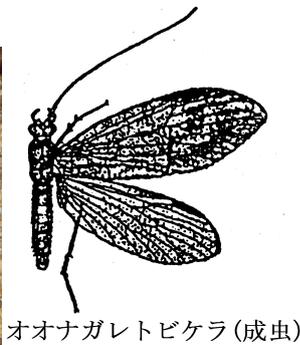
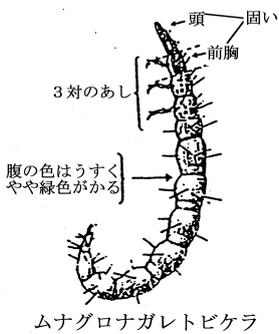


2. ヒラタカゲロウ類 (幼虫)



・ヒラタカゲロウ類は、日本では7種類が生息しており、終齢幼虫では頭部の形状やえらの模様から判別できる。

3. ナガレトビケラ類 (幼虫)



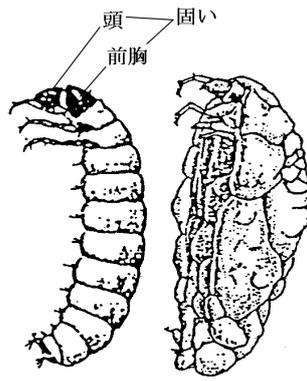
4. ヤマトビケラ類 (幼虫)



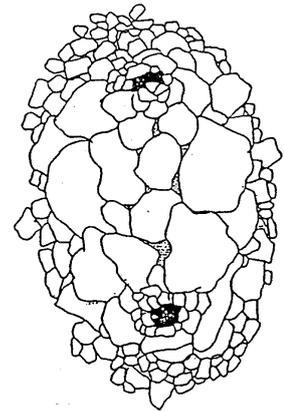
ヤマトビケラの巣



巣 さなぎ 幼虫

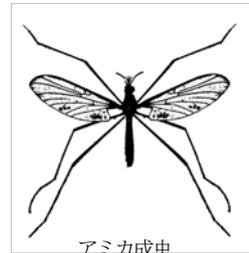


イノブサヤマトビケラの幼虫と巣



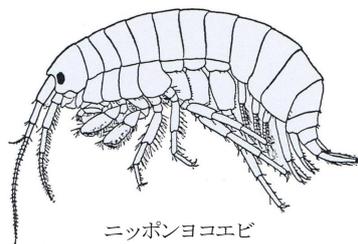
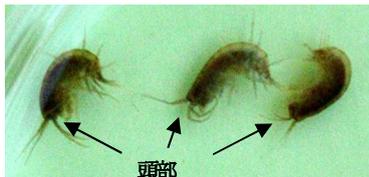
コヤマトビケラの巣

5. アミカ類 (幼虫)

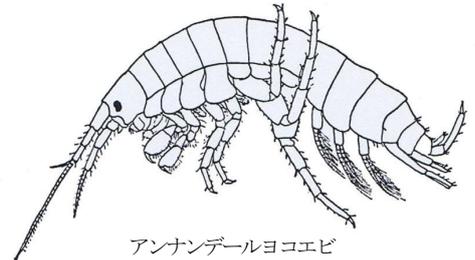


アミカ成虫

6. ヨコエビ類



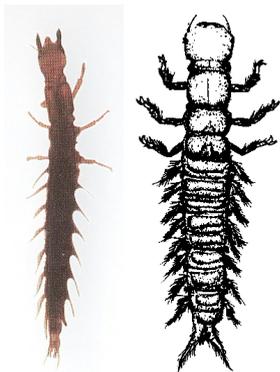
ニッポンヨコエビ



アンナンデルヨコエビ

エビの仲間の十脚目ではなく、体長は数mmから1cmぐらいで、体は左右に平たく、横から見ると半円形をしている。触角の長さの比や脚の長さ、脚の形や節の数、眼の位置や形等で分類されている。

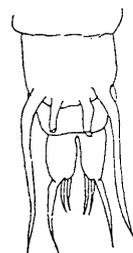
7. ヘビトンボ (幼虫)



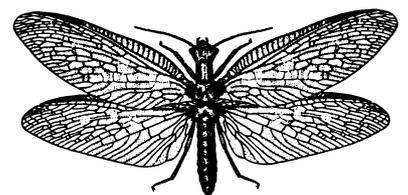
ヘビトンボ



ヤマトクロスシヘビトンボ腹部末端

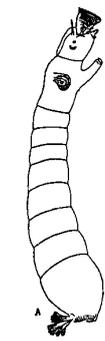


クロスシヘビトンボ腹部末端



ヘビトンボ成虫

8. フユ類 (幼虫、さなぎ)



フユ類 (幼虫)



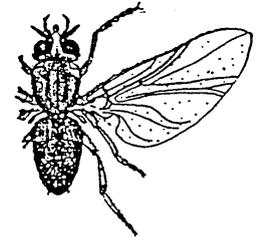
ニッポンヤマフユ (まゆ)



ニッポンヤマフユ (蛹)

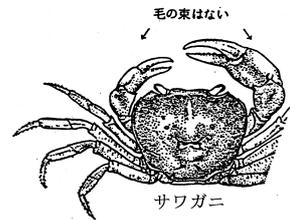


ウマフユ (成虫)



アシマダラフユ (成虫)

9. サワガニ



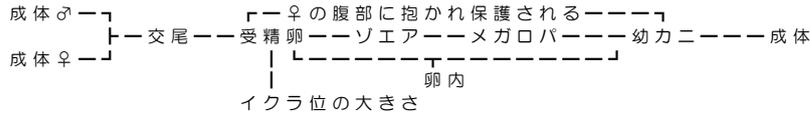
毛の束はない

サワガニ

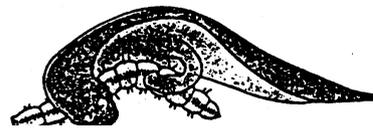


モクスガニ

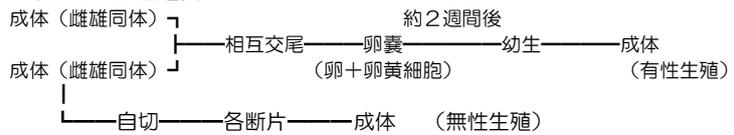
○サワガニの生活史



10. ナミウズムシ



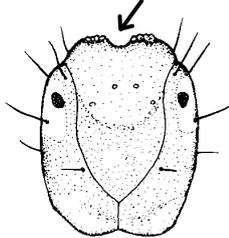
○ウズムシの生活史



11. コガタシマトビケラ類 (幼虫)



頭部前縁 (頭楯) の中央がくぼんでいる



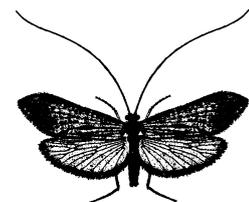
頭部背面



前胸小転節突起

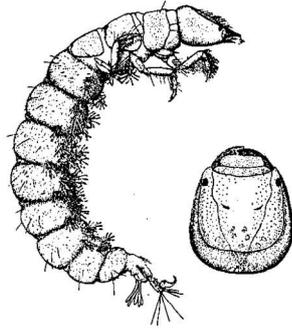


前胸後部腹板

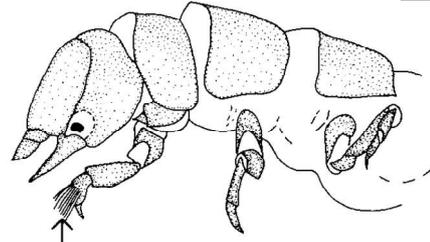


コガタシマトビケラ (成虫)

12. オオシマトビケラ (幼虫)

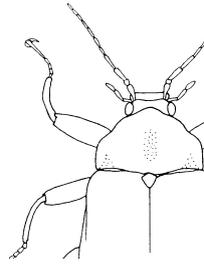
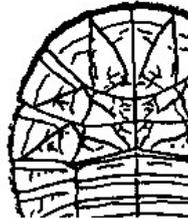


オオシマトビケラ (成虫)



前肢の先端がくし状になっている

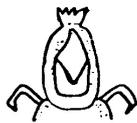
13. ヒラタドロムシ類



ヒラタドロムシ (成虫)

14. ゲンジボタル (幼虫)

幼虫の前胸部の比較



ゲンジボタル

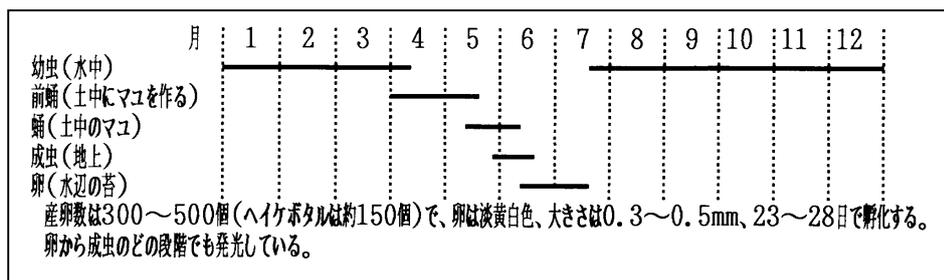


ヘイケボタル

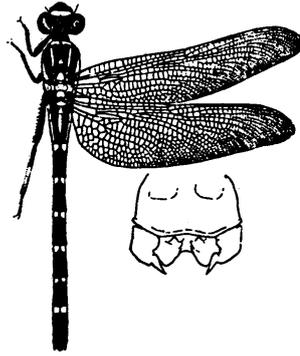
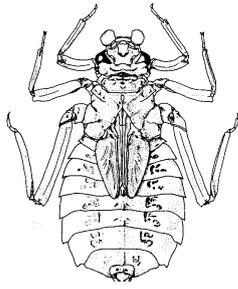


ゲンジボタル (成虫)

ゲンジボタルの一生



15. コオニヤンマ (幼虫)



コオニヤンマ (成虫)

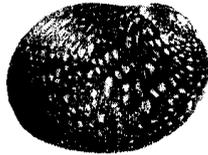
16. カワニナ類



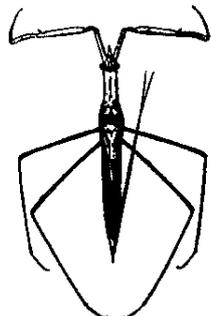
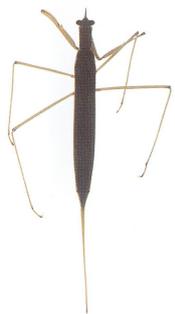
17. ヤマトシジミ



18. イシマキガイ



19. ミズカマキリ (若虫、成虫)

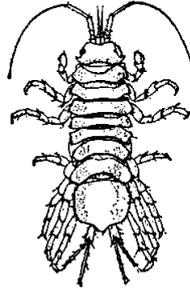


20. ミズムシ



ミズムシ (側面)

○ ミズムシの生活史



稚貝

オオタニシ

21. タニシ類



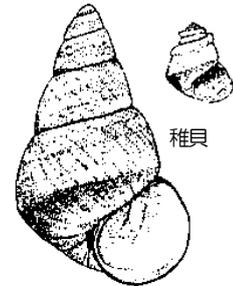
マルタニシ
38.1×26.0mm



ヒメタニシ
31.5×19.6mm



オオタニシ
53.0×33.5mm



稚貝

ナガタニシ (琵琶湖特産)

22. シマイシビル



体に数本の黒い縦縞がある

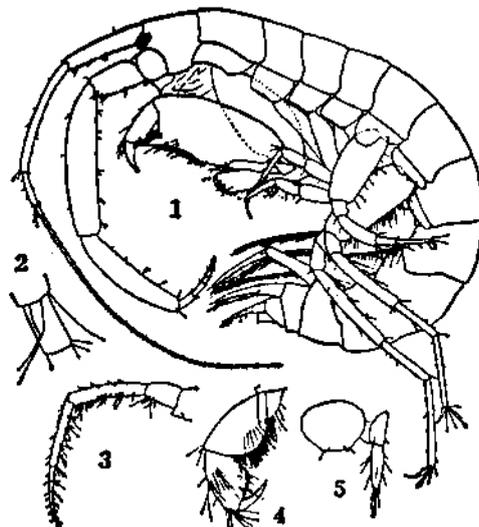


指標生物でないヒル類

23. ニホンドロソコエビ



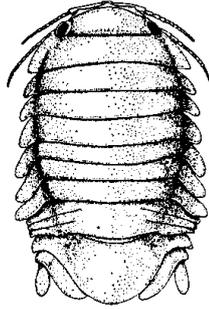
ヨコエビ類に似ているが、淡水にはいない汽水域や海域の砂泥底にいる。



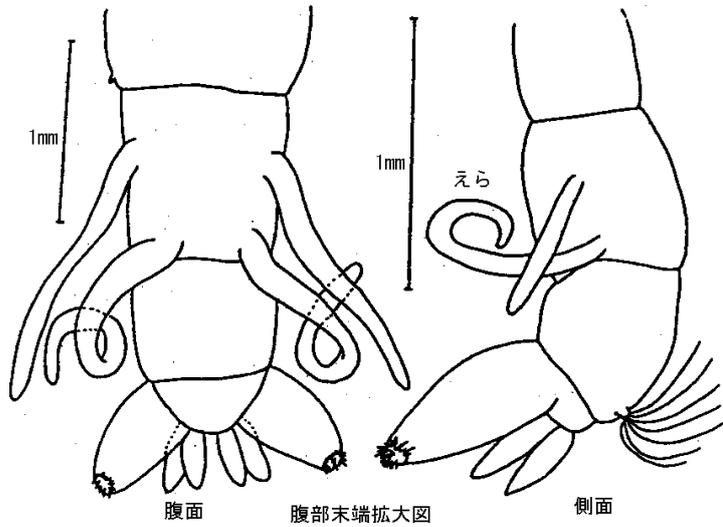
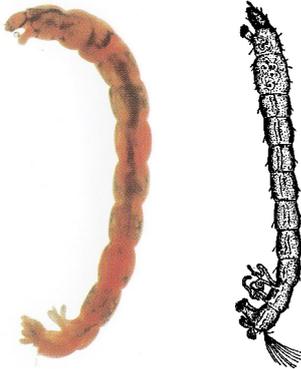
1. 雄の全形
2. 第1触角副枝
3. 雌の第2触角
4. 雌の第1顎脚
5. 第3尾枝及び尾節板



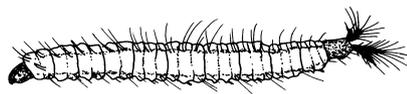
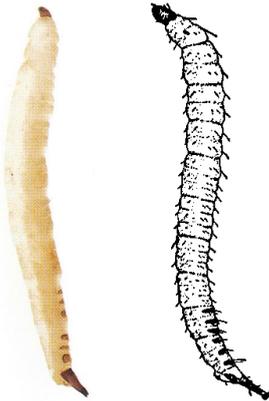
24. イソコツブムシ類



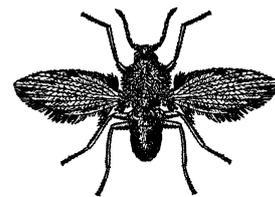
25. ユスリカ類 (幼虫)



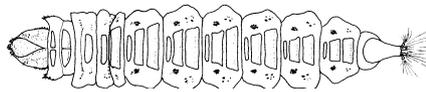
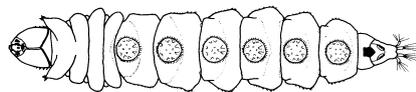
26. チョウバエ類 (幼虫)



Pericoma 属 (幼虫)

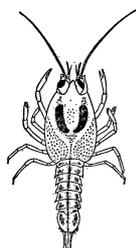


ホシチョウバエ (成虫)

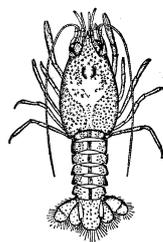


キヒラタチョウバエ (幼虫)
(上: 腹面 下: 背面)

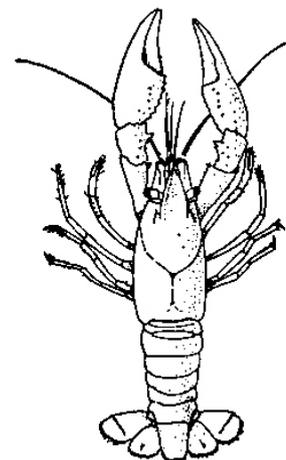
27. アメリカザリガニ



雌に付着して守られている
時期の若エビ (体長6mm)

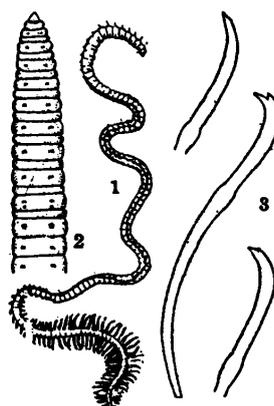


成体と同形となった小エビ
(体長8mm)



アメリカザリガニ (成体)

28. エラミミズ



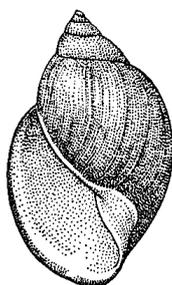
エラミミズ

1：全形

2：前体部側面

3：腹側の鉤状剛毛

29. サカマキガイ



・水辺教室の参考書

水辺教室や水生生物に関する参考書の例としては次のようなものがありますが、最近では、環境教育やビオトープ等の関係でこれら以外に多数の参考書が出版されています。

- ・日本産水生昆虫検索図説 川合禎次編 東海大学出版会
 - ・川村 日本淡水生物学 上野益三編修 北隆館
 - ・原色 川虫図鑑 谷田一三監修 全国農村普及協会
 - ・調べる・身近な水 小倉紀雄著 講談社ブルーバックス
 - ・調べる・身近な環境 小倉紀雄ら共著 講談社ブルーバックス
 - ・水生昆虫の世界 大串龍一著 東海大学出版会
 - ・自然観察ハンドブック (財)日本自然保護協会 思索社
 - ・野外ハンドブック・魚-淡水編 桜井淳史著 山と溪谷社
 - ・日本水草図鑑 角野康郎著 文一総合出版
 - ・フィールド総合図鑑・川の生物 (財)リバーフロント整備センター編 山海堂
 - ・水生昆虫学 津田松苗 北隆館
 - ・川の健康診断 森下郁子 NHKブックス
 - ・河川水辺の国勢調査マニュアル・河川版 (生物調査編) (財)リバーフロント整備センター刊
- インターネットでも多種多様な情報の公開がなされていますので、検索エンジンで検索してご利用ください。(特に、雨天で野外活動ができないときなどには便利です。)