

江津湖の水環境と生物



ハグロトンボ



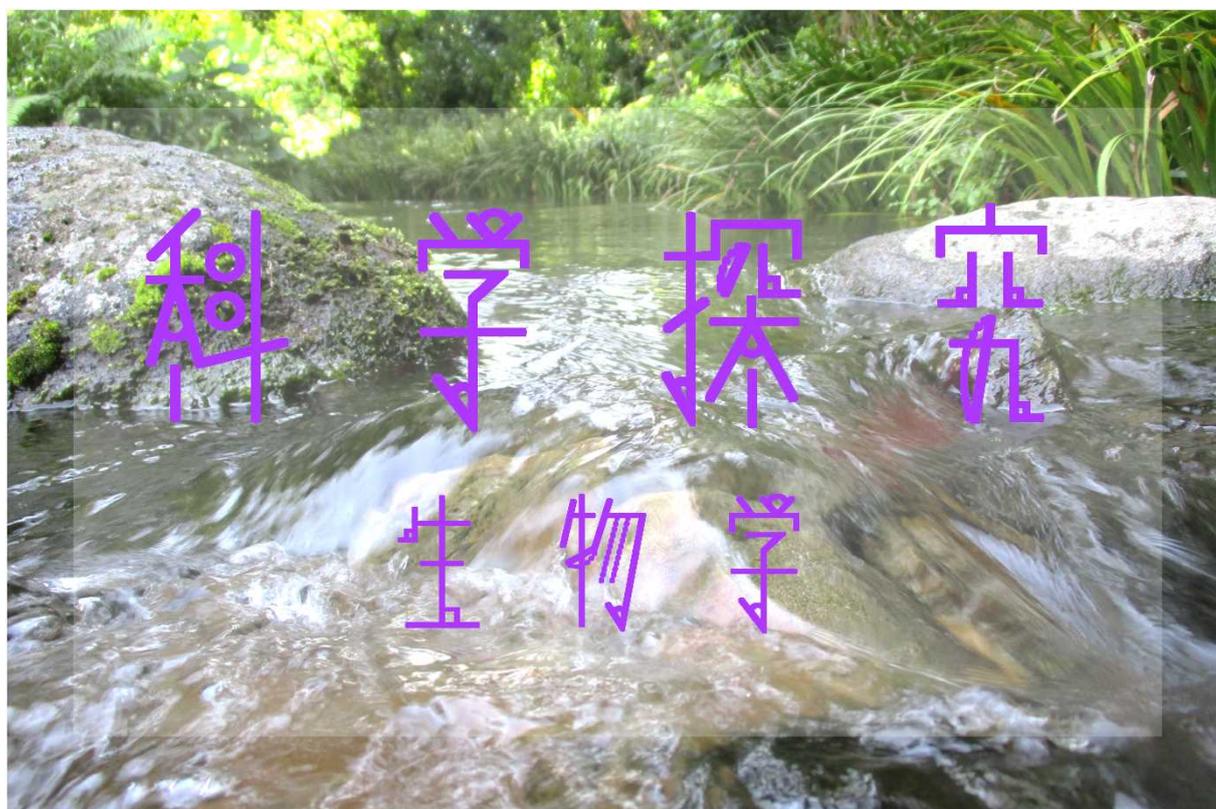
コオニヤンマ



サワガニ



ナベブタムシ



ドンコ



カワニナ



トキワツユクサ



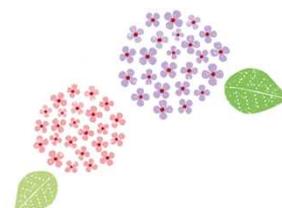
アメリカザリガニ



I 年 S 組

号 名前

ポイント



目 次

項 目	ページ
1 『科学探究 生物学』 野外実習実施計画 （目的・研究計画班・生物班引率教員）	1
2 実施計画 （内容説明・日程等）	2
3 班構成	3
4 準備するもの・注意事項	4
5 調査について （調査ポイント・調査方法）	5
6 資料 ・水質調査の基礎知識（COD・PO ₄ ・NO ₃ ・pH） ・他の水質調査、生物学的水質判定法、コドラート法（区画法） ・底生動物を調べる	7
7 観察レポート・調査記録用紙	17
8 感想（事前学習）	21
9 考察・感想（野外実習）	22

科学探究（生物学） 野外実習

テーマ 『江津湖の水環境と生物』

目 的

熊本市東区に位置する江津湖は、全国的にも珍しい市街地にある湧水湖であり、健康水源地周辺は日量40万 m^3 の地下水が湧出している。そのため、ヒメバイカモやヒラモなどをはじめ、ヨシノボリやシマドジョウなど貴重な水生動植物が生息する自然環境に恵まれた地域である。第二高校からも近く、生徒も身近に親しんでいる場所である。

本校1年理数科では、平成6年からこの江津湖を野外調査の場所として、水生動植物の同定や水質調査を行い、生物を指標とした環境学習の基礎的な手法を学んでいる。平成28年は、理数科の長年にわたる調査研究の功績が評価され、「肥後の水とみどりの愛護賞」を受賞した。

江津湖の水環境については、近年湧水量の減少をはじめ、富栄養化が報告されている。また、ボタンウキクサ、テラピア、ブラックバスなどといった外来種の増加なども新聞等で注目されている。特に最近では、外来植物であるブラジルチドメグサが大繁殖し、生態系への影響が懸念される。熊本市は、外来動植物の駆除や白川上流域での湛水事業を行い、江津湖の水環境及び地下水保全に積極的に努めている。

水環境の状態を示す指標としては、無機的な pH・溶存酸素量などの他に、水中に生息する水生昆虫を用いる方法がある。カゲロウの幼虫などの水生昆虫は水環境の影響を受けやすく、清らかな環境に分布する種と汚濁の進んだ環境に分布する種とでは、明らかに種構成に違いが見られる。こうした生物を指標として水質を調べる方法に「パンドル・パック法」、「ベック・津田法」、「簡易調査法」があり、多くの湖沼・河川における水質調査に利用されている。

今回の野外実習では、上江津湖周辺に7カ所の調査地点を設定し、それぞれの地点での科学的な水質検査（pH・化学的酸素要求量・硝酸態窒素濃度・リン酸態リン濃度など）をはじめ、水生昆虫の種構成及び密度を班毎に調べることにより、江津湖の水環境について生物学的な視点から考察する。

参加者

1年理数科

引率教員

第二高校 職員

●○●実施計画●○●

1 科学探究（生物学）野外実習内容説明

- (1) 野外実習概要説明・グループ活動（係決め等） 5月16日（火）
- (2) 江津湖の水環境と水生生物に関する事前学習 5月31日（水）7限
演題「江津湖の概要と動植物相について」
講師 清水 稔 先生・山口 瑞貴 先生（熊本博物館 学芸員）
- (3) 事前指導・器具説明 6月 6日（火）6限
※放課後に延長となる可能性あり。
- (4) 野外実習（水生生物の採集・水質調査） 6月 8日（木）終日
水生生物の同定及び個体数調査・水質調査
※野外実習が延期になった場合、日程が変更となる可能性あり
- (5) データのまとめ・発表準備 全2回 （計2時間）
- (6) プレゼン発表 7月25日（火）

2 事前指導

江津湖に関してこれまで行われてきた調査について示し、生態系全体について事前学習を行う。また、野外実習での水質調査の方法（パックテストなど）や水生生物の採集方法（コドラート法）及び水生生物の生態や分類の方法を学習する。

3 日 程

調査日時・・・令和5年6月8日（木）（小雨決行）

8：00 登校完了・更衣（男子：教室、女子：特別棟女子更衣室）

8：15 生物A教室集合（SHR、事前指導） **※時間厳守**

※調査に関する注意事項や当日の流れについて説明します。

説明後そのまますぐに出発します。

荷物を持ち、外履きに履き替えて生物A教室に集合してください。

8：45 西門集合・出発

9：15 江津湖集合後、調査開始（1区間 約30分）
（神水駐車場に集合後、2班に分かれて活動開始）

11：15 調査終了

11：30 江津湖出発

12：00 学校到着（到着後更衣・昼食）

13：30 生物A室にてデータ及び採集生物の整理
（化学A教室で水質検査実施）

15：20 試料の整理終了・解散

※データ及び採集生物の整理が時間内にできなかった場合には、
放課後等を利用してやり終える。

●○●班構成●○●

①現地調査班

【上流班】

水生生物の採集回数：3回

ポイント1	ポイント2	ポイント3

【下流班】

水生生物の採集回数：2回

ポイント4	ポイント5	ポイント6	ポイント7

※下線がついている生徒は電車で移動予定。

【現地調査@上江津湖】

	水質調査 (ポイント)	担当者
1	検水採集(バケツ)・透視度計	
2	デジタルバックテスト(リン酸)	
3	デジタルバックテスト(硝酸)	
4	水温・pH・水深	
5	写真撮影(動植物等)	
6	採集した生物の回収	

【帰校後作業@生物A・化学A】

	役割	担当者
1	分光光度計操作(@化学A)	
2	採集した生物の写真撮影 ※次年度の参考資料になります	
3		
4	ノートまとめ	
5		
6	写真データ整理(生物B教室)	

各ポイントにおける生物の採集回数は

_____回!!!

当日の役割を忘れないでね☺

- ①水生生物の同定・計量
- ②アルコール標本作り
- ③得たデータから考察
- ④後片付け

左記の作業は班員全員で協力して行ってください!

●○●準備するもの●○●

- 課題研究のしおり
- 筆記具
- 飲み物（水筒やペットボトル）
- タオル
- 帽子
- 着替え
- 靴（濡れてもよいもの。サンダルは不可。）
- ビニール袋

※その他、各自必要なものを考えて持参する。（電車賃や常備薬など）

●○●注意事項●○●

- ① 観察のポイントを的確に把握する。
- ② こまめに記録をとる。
- ③ 行動は迅速に、無駄な行動や話を慎む。
- ④ 礼儀正しくする。
- ⑤ 危険な行動はしない。
- ⑥ 来た時よりも美しく、ゴミはすべて持ち帰る。
- ⑦ 野外実習に適した服装（水の中に入るのので、濡れてもいい服・靴を着用。）
- ⑧ 採集時の自然破壊は、最小限に止める。

熱中症の予防・対策を忘れずに！

熱中症は気温などの環境条件だけでなく、人間の体調や暑さに対する慣れなどが影響して起こります。気温がそれほど高くない日でも、湿度が高い・風が弱い日や、体が暑さに慣れていない時は注意が必要です。

※江津湖実習は移動を含めると3時間程度かかります。途中で飲み物を購入することはできませんので、飲み物は多めに準備してきてください。（天候にあわせてペットボトルを凍らせたり、水筒を持参するなど各自工夫を！）

※当日までに十分な休養をとり、体調を整えておいてください。

実習当日は朝食をしっかりと食べてきてください。

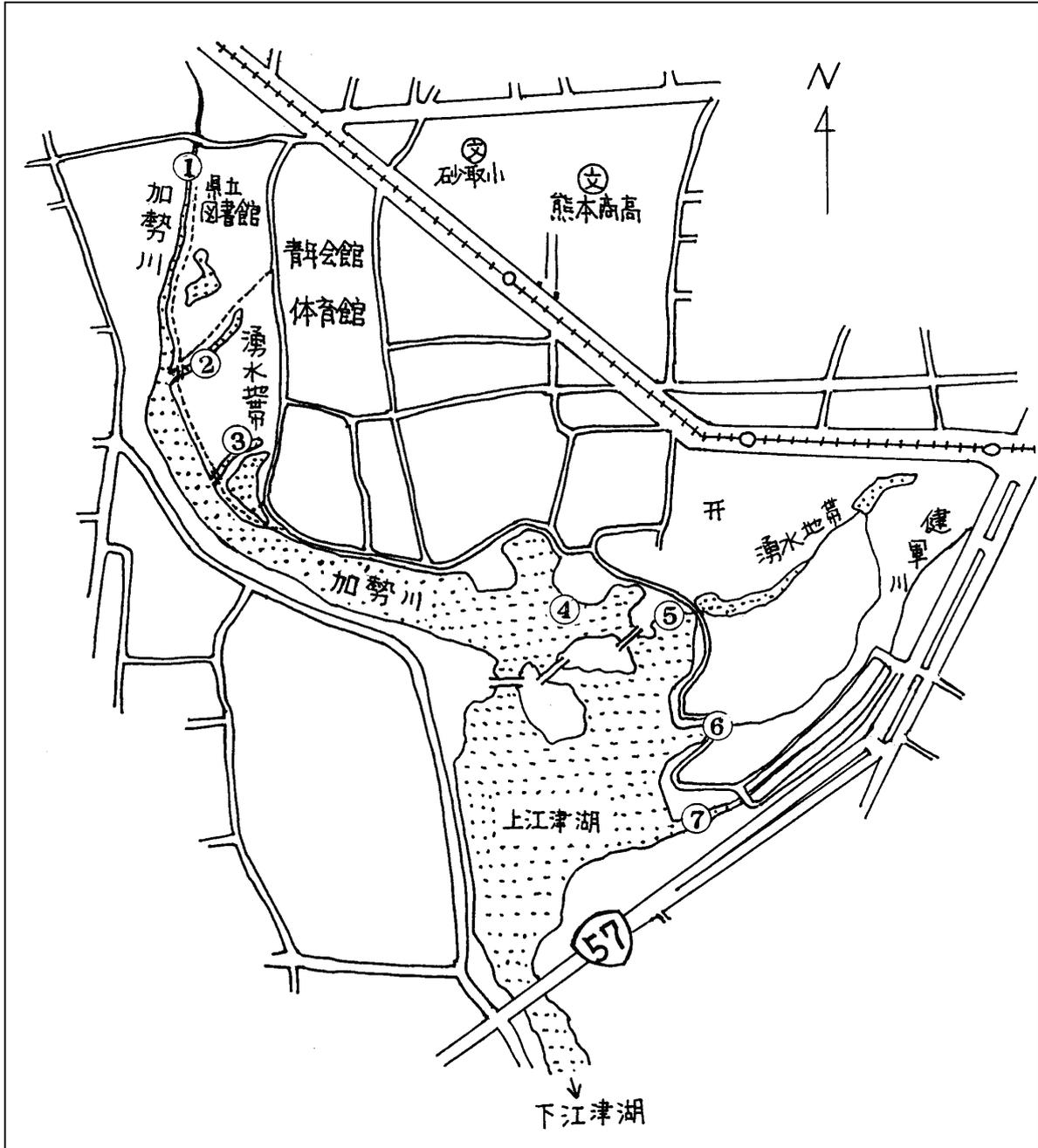
（事前の水分塩分補給につながります）

●○●調査について●○●

1. 調査ポイント

上江津湖の県立図書館裏にある芭蕉公園周辺から神水湧水地帯・健軍川にかけて、多様な環境を代表する調査ポイントを7カ所設定し、これらのポイントで水生生物の採集を行う。

< 江津湖概略図 >



2. 調査方法

- ①各班の担当者は、水生生物の採集を始める前にバケツとポリ容器にポイントの水を入れる。その後、観察レポートに沿って以下の項目を測定する。
また、ポイント周辺に生息する生物や植物の写真を撮影する。

<input type="checkbox"/> 天気・気温・水温	<input type="checkbox"/> 水深
<input type="checkbox"/> 流速	<input type="checkbox"/> 透視度
<input type="checkbox"/> パックテストの数値（硝酸態窒素・リン酸態リン）	
<input type="checkbox"/> pH	
※パックテストとpHの測定はそれぞれ3回行います。早めにとりかかりましょう。	

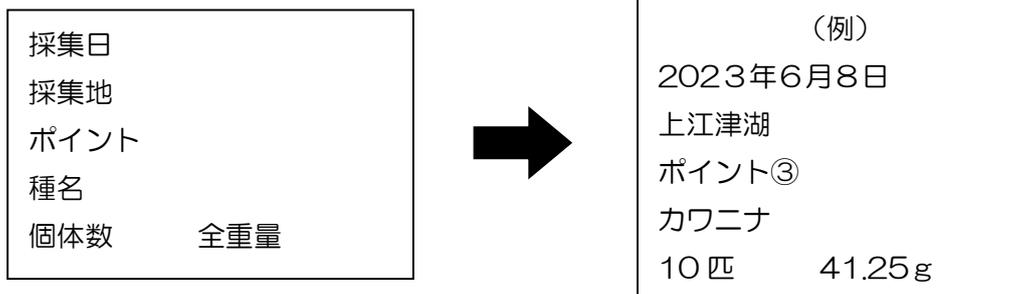
- ②50cm×50cmのコドラートを水底に置き、区画内の生物をすべて採集し、トレイに集め、サンプル瓶に入れる。
- ③帰校後、ポイント毎に採集した生物種名を調べ、個体数と個体重量を測定し、個体群密度・重量密度を求める。
- ④分光光度計を用い、採水した水の化学的酸素要求量（COD）を測定する。

3. 調査の集計・まとめ

◆水生生物の同定及び定量処理

- ①それぞれの班ごとに種の分類・同定、計量、個体群密度などを算出する。
（中身の入っていない貝類はカウントしない。）
- ②採集した生物を種ごとにサンプル管に入れ、アルコールに浸す。

【ラベルの書き方】



◆観察レポートの作成・考察等

- ①観察レポートや記録用紙を記入する。（P17～P20）
※ポイントの様子を忘れないうちにまとめておく。
- ②ポイント別ノートを作成する。
- ③考察・感想（P22）を記入し、期限内に提出する。

水質調査の基礎知識

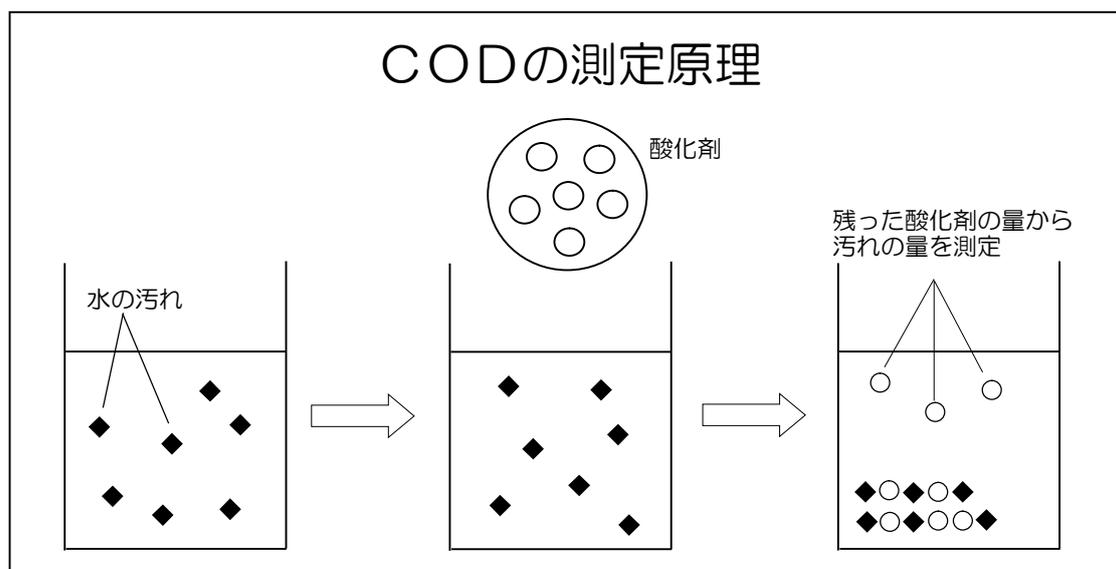
今回の水質調査で調査する項目

化学的酸素要求量	…	COD
(Chemical Oxygen Demand)		
硝酸 (硝酸態窒素)	…	NO ₃
リン酸 (リン酸態リン)	…	PO ₄
水素イオン濃度指数	…	pH

COD とは何？

COD は、Chemical Oxygen Demand の略で、「化学的酸素要求量」といい、環境省の「湖沼水質調査」の指標として使われている。簡単にいえば、水の中に含まれている汚れ（主に有機物の汚れ）を数値化したものである。

COD の測定原理は簡単である。水の中に強力な酸化剤を入れると、水中の有機物などの汚れに結合して酸素を供給し、汚れが多いほど酸化剤が使用される。残った酸化剤の量の測定により、汚れと結合した酸化剤の量がわかり、この酸素の量が、化学的酸素要求量（COD）である。



NO₃とは？

硝酸態窒素は、硝酸塩や硝酸イオンに含まれる窒素であり、農地の肥料や家畜の排泄物、家庭排水に含まれている。それが地下に浸透し、地下水として地上に出てくる。硝酸態窒素が多く含まれる水を飲むと、血液中のヘモグロビンの酸素運搬を阻害するので乳幼児を窒息死の危険にさらす。硝酸態窒素が、体内で亜硝酸態窒素に変化すると発ガン物質になり、毒性も強くなる。

地下水・水道水の環境基準・・・10mg/L 以下

PO₄とは何？

リン酸（P）は地中に広く存在し、また自然水中に含まれている。リンは肥料の三大要素の一つであり、植物には肥料として多く補給されている。水中にリンが増加するのは、肥料に由来する農業排水や地下水、し尿や洗剤などの生活排水、さらに工場排水等から混入する場合が多い。

リンはそれ自体が直ちに水質汚濁を生じる物質ではないが、生物の生殖活動に重要な役割を果たし、湖沼海域などの富栄養化を促進するものである。

河川の上流の水・雨水・・・0.05ppm 以下

河川の下流の水・・・・・・・・・・0.1～1.0ppm

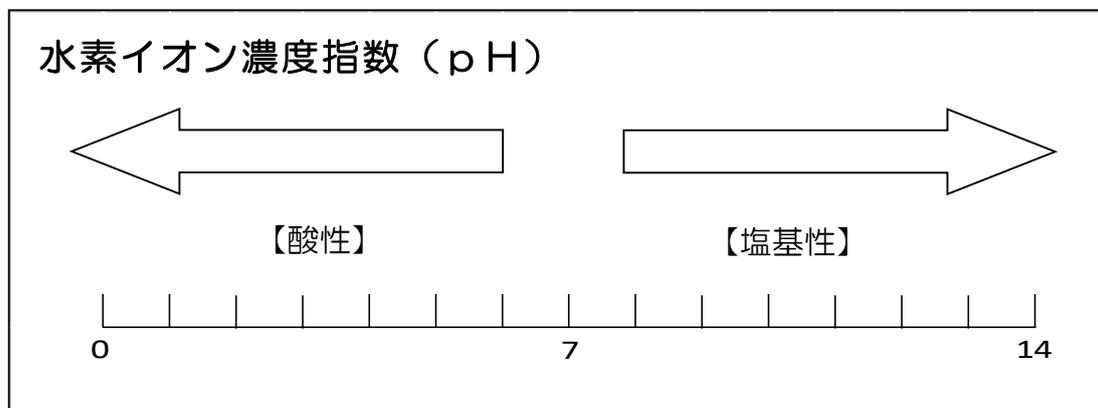
リンは洗浄力向上のために合成洗剤に含まれていたが、無リン化が進められた現在、合成洗剤に起因するリンは減少している。

pH とは何？

水質の酸性あるいは塩基性（アルカリ性）の程度を示す指標であり、7.0 が中性で、pH値が 7.0 より低いと酸性、高いと塩基性となる。

環境基準値：pH6.5～8.5

酸性雨 pH5.6 以下



強酸

強塩基

他の水質検査

- BOD（生物化学的酸素要求量）

水中の汚濁物がバクテリアによって分解されるときに必要な酸素量で、数字が大きいほど水質汚濁が激しい。【環境基準 2mg/L 以下】

- SS（浮遊物質）

水中に浮遊する物質の量で、数値が大きいほど水質汚濁が激しい。水の濁りの原因となり、SSが大きくなると魚類に対する影響が現れる。

【環境基準 25mg/L 以下】

- DO（溶存酸素）

水の浄化作用や水生生物の生存に必要とされる酸素が水中に溶けている量で、数値が小さいほど水質汚濁が激しい。【環境基準 7.5mg/L 以上】

- 大腸菌群数

大腸菌とは、乳糖を分解して酸とガスを発生する好気性または嫌気性の細菌である。大腸菌が水中に存在することは、人畜のし尿などで汚染されている可能性を示す。

【環境基準 1,000CFU /100mL 以下】

生物学的水質判定法

水生生物には、きれいな水を好む生物と汚れた水を好んだり耐える生物とに大きく大別される。専門的には、汚水生物系列として、貧腐水性（oligosaprobic）、 β -中腐水性（ β -mesosaprobic）、水性（ α -mesosaprobic）、強腐水性（polysaprobic）の4つに分けられる。

また、環境省・国土交通省が生物指標種を限られた種数にして、水生生物による簡易水質調査法を実施しており、全国的に普及している。生物学的水質判定は、1回の調査で汚濁の影響の平均値を得るところに長所があり、汚濁物質が何かであるかを知りたい場合、化学分析を行わなければならないことが短所といえる。

調査は、春夏秋冬の時期に各1回行う。1年間を通して調査すれば、種数や個体数に変化があり、一定していないことがわかる。水性昆虫は、冬に個体数が多く、春から夏にかけては成虫になる時期なので、個体数が減少する。採取の時期によって指標（index）にばらつきがあることも、判定の時に考慮しなければならない。各調査地点において、どのくらいの種がいて、優占しているかなどを検討して、総合的に判断していく必要がある。（大川中HPより参照）

コドラート法（区画法）

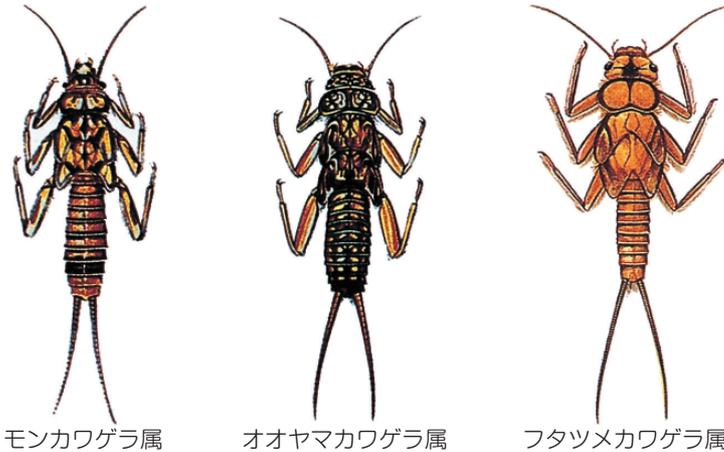
一定面積の区画を設置して、その中の個体数・生物体量などを調査する方法。動植物の個体群密度や分布様式、また群集の種類構成を調査するために広く用いられている。

底生動物を調べる (指標生物：1)



カワゲラ類

No. 1

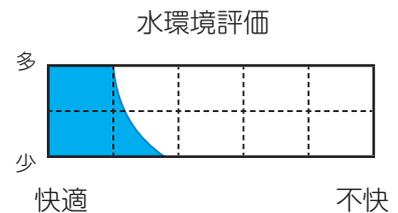


モンカワゲラ属

オオヤマカワゲラ属

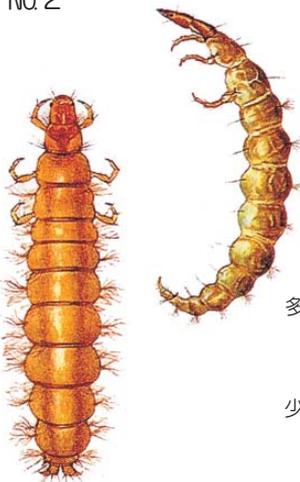
フタツメカワゲラ属

- * 水生昆虫 (幼虫)
- * 尾は2本、足は3対
- * 足の爪は2本
- * エラは主に胸部下
- * 大きく強そうな体
- * 体長は約10～40mm

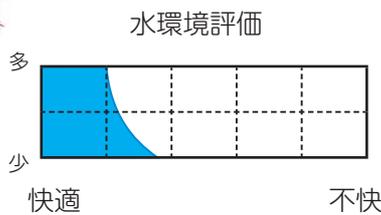


ナガレトビケラ類

No. 2



- * 水生昆虫 (幼虫)
- * 3対の足がある
- * 頭と前胸は硬い
- * 体節はくびれている
- * 腹の末端に大きな爪
- * 体長は約20mm以下

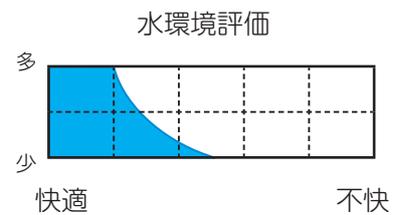


チラカゲロウ

No. 4

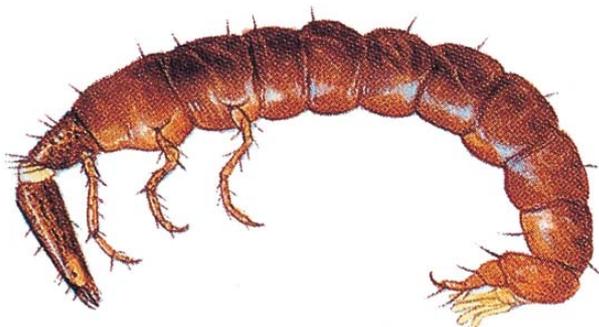


- * 水生昆虫 (幼虫)
- * 3対の足がある
- 前足に長い毛がある
- * エラは腹部に7対、尾は3本、中の尾は短い
- * 体長は約20mm

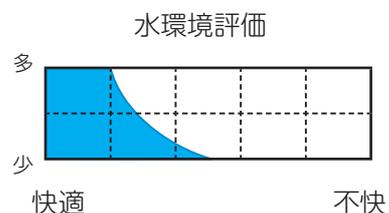


ヒゲナガカワトビケラ類

No. 3



- * 水生昆虫 (幼虫)
- * 3対の足がある
- * 頭は大変細長い
- * 前胸部だけが硬い
- * 石の間に網を作る
- * 体長は約40mmになる



底生動物を調べる (指標生物：2)



携巢性トビケラ類

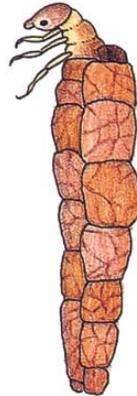
No. 5



ヒメトビケラ属



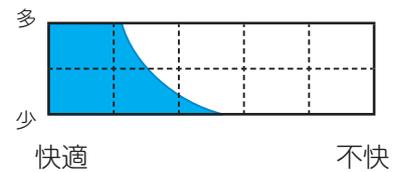
ヤマトトビケラ属



コカクツツトビケラ属

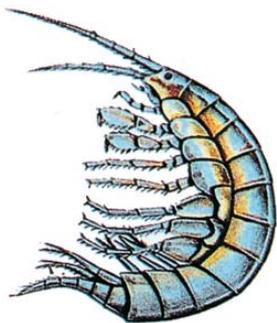
- * 水生昆虫 (幼虫)
- * 3対の足がある
- * 石粒・木葉・小枝の巢
- * 巢を持ち運んで生活
- * 頭と足を出して移動
- * 体長は約8～25mm

水環境評価



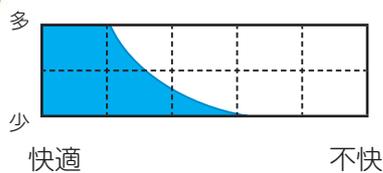
ニッポンヨコエビ

No. 6



- * 甲殻類、端脚目
- * 石の下にすむ
- * 横向きにすばやく泳ぐ
- * 体は左右に平たい
- * 体色は黄褐色、赤褐色
- * 体長は約8～12mm

水環境評価



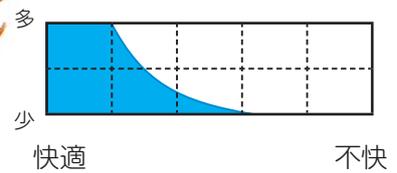
サワガニ

No. 6



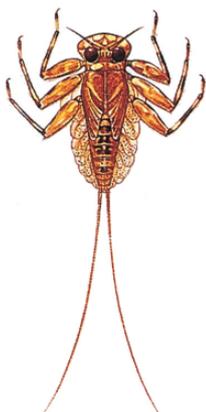
- * 甲殻類 (十脚目)
- * 甲らとハサミがある
- * 石の下にすみ、歩行
- * 陸上も歩行する
- * 甲らは淡褐色、赤褐色
- * 甲らの幅約20～40mm

水環境評価



ヒラタカゲロウ類

No. 7



エルモンヒラタカゲロウ



キョウヒラタカゲロウ



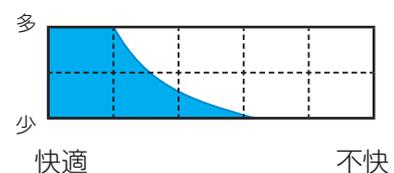
ウエノヒラタカゲロウ



エルモンヒラタカゲロウ

- * 水生昆虫 (幼虫)
- * 尾は2本、足は3対、爪は1本
- * エラは腹部の横にある
- * 体全体が平たい
- * 体長は約10～20mm

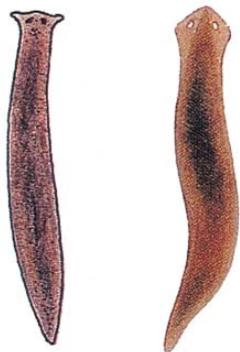
水環境評価



底生動物を調べる (指標生物: 3)

ウズムシ類 (プラナリア)

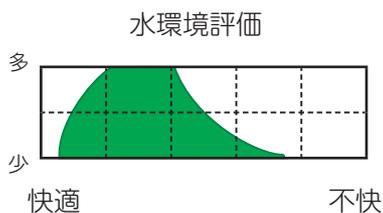
No.8



ミヤマ
ウズムシ

ナミ
ウズムシ

- * 扁形動物、渦虫類
- * 石・泥の上をはう
- * 体は平たく体節はない
- * 体は柔く、切れやすい
- * 体色は褐色、黒褐色
- * 体長は約10~20mm

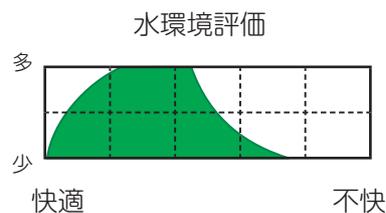


ヘビトンボ類

No.9

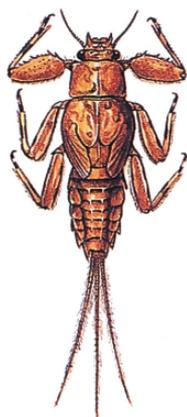


- * 水生昆虫 (幼虫)
- * 腹部の各節にムチ状突起物 (エラ)
- * 足は3対、爪は2本
- * ムカデのような形
- * 体長は約50~70mm

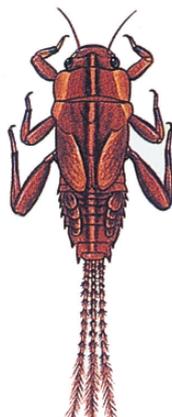


マダラカゲロウ類

No.10

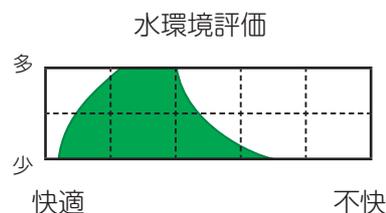


オオマダラカゲロウ



オオクママダラカゲロウ

- * 水生昆虫 (幼虫)
- * 尾は3本、足は3対
- * 足の爪は1本
- * エラは腹部の上
- * 体は硬くがんじょう
- * 体長は約5~15mm



タニガワカゲロウ類

No.11



ミヤマタニガワカゲロウ



クロタニガワカゲロウ



シロタニガワカゲロウ

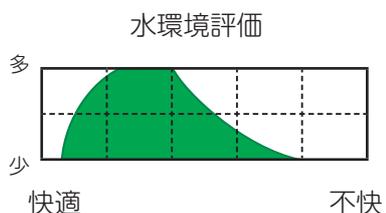


キブネタニガワカゲロウ



シロタニガワカゲロウ

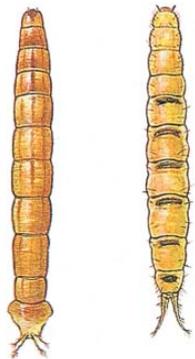
- * 水生昆虫 (幼虫)
- * 尾は3本、足は3対
- * 足の爪は1本
- * エラは腹部の横
- * 体は平たい
- * 体長は約10~15mm



底生動物を調べる (指標生物：4)

ガガンボ類

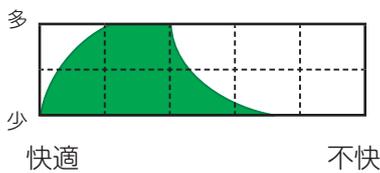
No12



ガガンボ ウスバヒメガガンボ

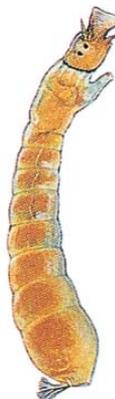
- * 水生昆虫 (幼虫)
- 双翅目 (カの仲間)
- * 足と眼がない
- * 頭に小さな触覚
- * 体はイモ虫の形
- * 体長は約5~25mm

水環境評価



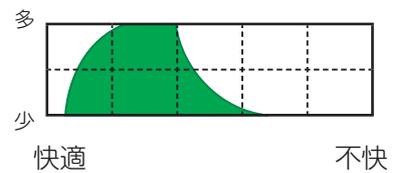
ブユ類

No12



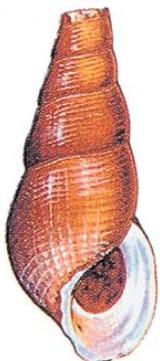
- * 水生昆虫 (幼虫)
- 双翅目 (カの仲間)
- * 胸部に1本足のようなものがある
- * 腹部末端が太い
- * お尻に吸盤とエラ
- * 体長は約5~10mm

水環境評価



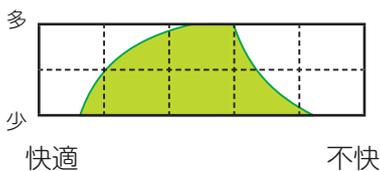
カワニナ

No13



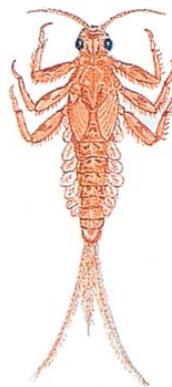
- * 巻貝類 (軟体動物)
- [ホタルのエサ]
- * 成貝は殻頂がかける
- * 殻口は卵形、右側
- * 殻径は約8~12mm
- * 殻高は約10~30mm

水環境評価



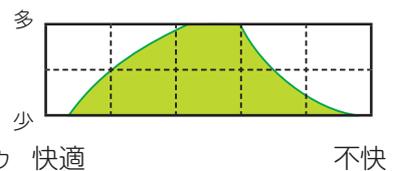
コカゲロウ類

No15



- * 水生昆虫 (幼虫)
- * 尾は3本、足は3対
- * 足の爪は1本
- * エラは腹部の横
- * 体は流線型、泳ぐ
- * 体長は約5~10mm

水環境評価



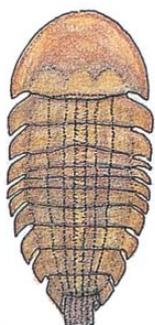
シロハラコカゲロウ

ヒラタドロムシ類

No14



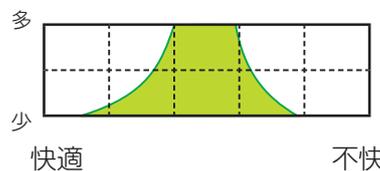
ヒラタドロムシ



チビヒゲナガハナノミ

- * 水生昆虫 (幼虫)
- * 背面から見えませんが裏に頭、足、エラがある
- * 石の表面について生活
- * 体の表面は硬く、卵形、体長は約5~20mm

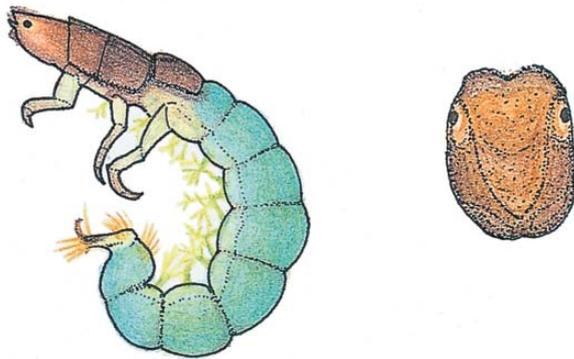
水環境評価



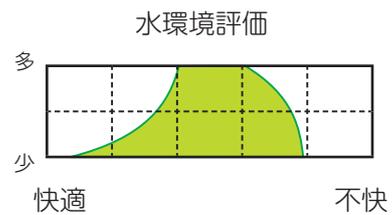
底生動物を調べる (指標生物: 5)

コガタシマトビケラ

No16

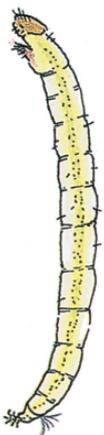


- * 水生昆虫 (幼虫)
- * 3対の足がある
- * 頭部前の中央が凹形になっている
- * 腹部にフサ状のエラがある
- * 体色は茶褐色か緑色、体長は約12mm

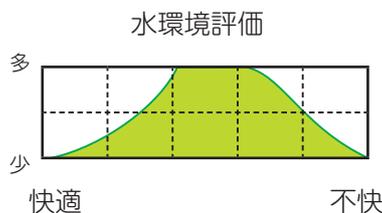


ユスリカ類 (白色～緑色)

No17



- * 水生昆虫 (幼虫)
- 双翅目 (カの仲間)
- * 胸部に1本足の
ようなものがある
- * 体色は白、黄、緑色
- * 体はイモ虫の形
- * 体長は約2～10mm

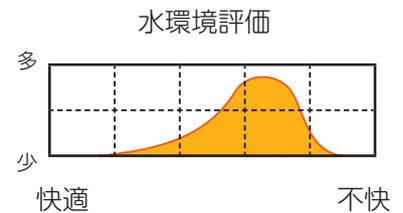


シジミガイ類

No18

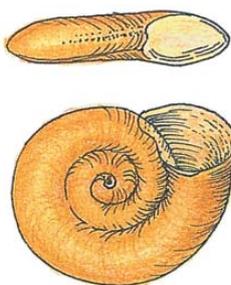


- * 二枚貝類 (軟体動物)
- * 黄褐色～黒味をおびる
- * 卵三角形殻頂部が膨らむ
- * 殻長は約5～40mm
- * 殻幅は約3～25mm
- * 殻高は約3～35mm

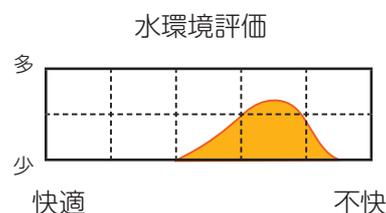


ヒラマキガイ類

No18



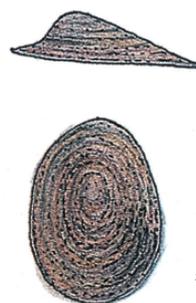
- * 巻貝類 (軟体動物)
- * 体色は黄褐色
- * 殻は薄質、半透明
- * 扁平な円盤状
- * 殻径は約6～7.5mm
- * 殻高は約2mm



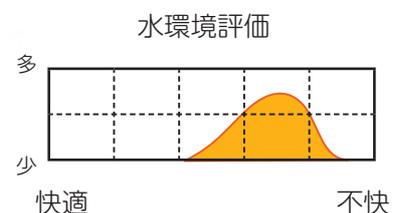
ヒラマキミズマイマイ

カワコザラガイ

No18



- * 巻貝類 (軟体動物)
- * よごれて黒い: 淡黄色
- * 低い笠形で楕円形
- * 殻頂は中央からずれる
- * 殻長は約3～5mm
- * 殻高は約1～2mm



底生動物を調べる (指標生物：6)

モノアラガイ類

No18

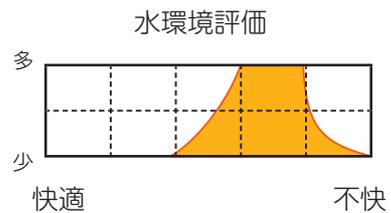


モノアラガイ



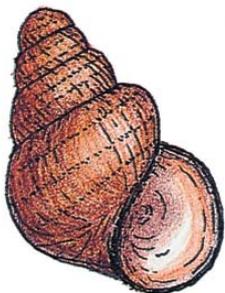
ヒメモノアラガイ

- * 巻貝類 (軟体動物)、体色は淡い黄褐色
- * 体層は大きくふくらむ、殻口は大きく右側
- * 殻径は約7~20mm、殻高は約10~25mm



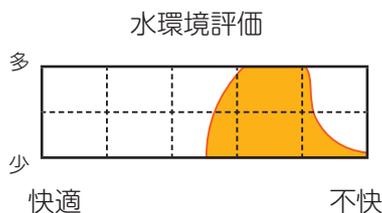
タニシ類

No18



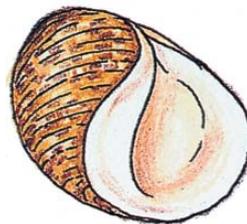
マルタニシ

- * 巻貝類 (軟体動物)
- * 体色は黄緑~黒褐色
- * 体層は大きい
- * 殻口は卵形で右側
- * 殻径は約20~50mm
- * 殻高は約35~65mm

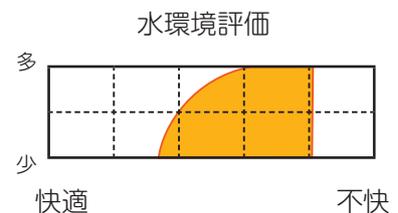


イシマキガイ

No18

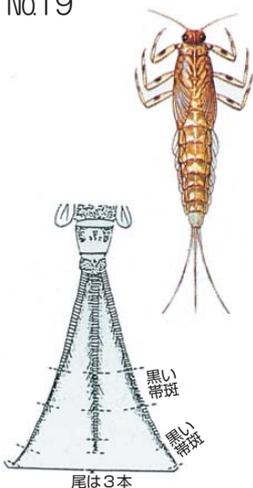


- * 巻貝類 (軟体動物)
- * 白、黄褐色の斑紋
- * 体層大きく殻口右側
- * 殻は石のように硬い
- * 殻径は約20mm
- * 殻高は約25mm

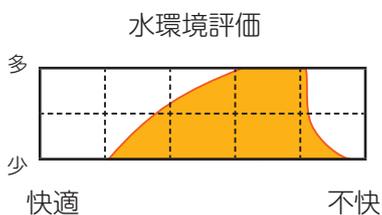


サホコカゲロウ

No19



- * 水生昆虫 (幼虫)
- * 尾は3本中央と末端に黒い帯斑がある
- * 足は3対、爪は1本
- * エラは腹部横に7対
- * 体長は約5~8mm

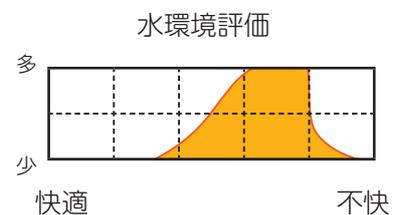


ミズムシ (等脚目)

No20



- * 甲殻類 (等脚目)
- 川にすむのは1種類
- * 体色は灰褐色~黒褐色
- * 足は5対以上ある
- * 体形は背腹に平たい
- * 体長は約10mm



底生動物を調べる (指標生物：7)

ヒル類

No.21

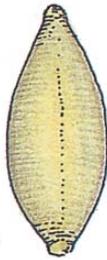
- * 環形動物 (ヒル類)
- * 体は扁平で体節がある、腹面の前後端に吸盤がある
- * 体色は白、薄緑、茶色、灰色、縦縞など様々である
- * 体長は約10~70mm (伸びちぢみをする)



シマイシビル

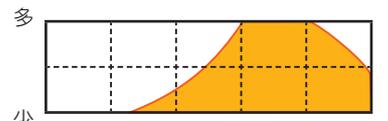


ピロウドイシビル



ハバヒロビル

水環境評価



快適

不快

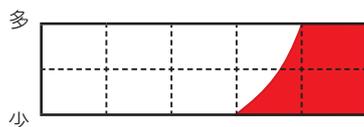
サカマキガイ

No.22

- * 巻貝類 (軟体動物)
- * 体色は淡黄褐色、黒褐色
- * 体層は大きい
- * 殻口は大きく左側
- * 殻径は約4~6mm
- * 殻高は約10~15mm



水環境評価



快適

不快

イトミミズ類

No.23

- * 環形動物 (貧毛類)
- * 体は糸状で体節がある (後体部に糸状の突起を持つものがある)
- * 体色は淡紅色~赤色
- * 体長は約20~70mm

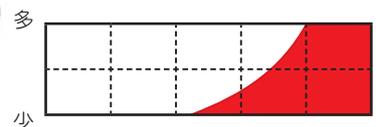


エラミミズ



イトミミズ

水環境評価



快適

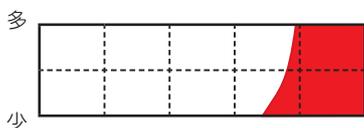
不快

セスジユスリカ

No.24

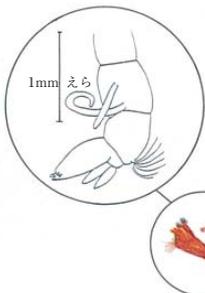
- * 水生昆虫 (幼虫) 双翅目 (力の仲間)
- * 胸部に1本足のようなものがある
- * 後部体節に2対のエラ
- * 体色は真っ赤な色
- * 体長は約10~17mm

水環境評価



快適

不快

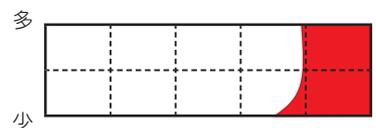


ホシチョウバエ

No.25

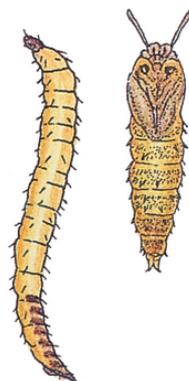
- * 水生昆虫 (幼虫) 双翅目 (力の仲間)
- * 後部2節の小環節に黒褐色のキチン板
- * 体色は灰白色
- * 体長は約3~10mm

水環境評価



快適

不快



観察レポート

1. 採集日 令和5年6月 日 () 時 分

2. 観察事項

ポイント	()		
班員	() () ()		
	() () ()		
天候		気温	℃
採集場所の水深	cm	水温	℃
流れの様子・流速	m/秒	川底の状態	
水の色		透視度	
調査ポイントに生息している植物（写真記録）			
水の濁り・におい・ゴミ・水草の様子・家庭排水など周囲の環境で気付いたことを記録しておく。			

3. パックテストおよびpH計による水質調査（現地）

	NO3 (mg/L) 硝酸態窒素	PO4 (mg/L) リン酸態リン	pH
1回目			
2回目			
3回目			
平均			

4. 分光光度計による水質調査（帰校後）

COD (ppm) 化学的酸素要求量

5. 採集した生物の集計

	種 名	個体数 (匹)	総重量 (g)	個体群密度 (匹/m ²)	重量密度 (g/m ²)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

※数値は、小数第3位まで求める。（個体群密度・重量密度）

～ 個体群密度 (匹/m²)・重量密度 (g/m²) の求め方 ～

$$\frac{\text{匹 (または g)}}{\text{調査面積 (m}^2\text{)} \times \text{調査回数} \times \text{調査人数}}$$

川の水環境調査記録用紙(その1)

調査河川名 <small>ちょうさ かせん めい</small>	(<small>すいけい</small> 水系)		
調査地点名 <small>ちょうさ ちてん めい</small>			
調査団体名 <small>ちょうさ だんたい めい</small>			
代表者名 <small>だいひょうしゃ めい</small>	参加人数	人	
連絡先住所	〒		
	電話: - - ()		
調査年月日	調査時間		
調査日天候	気温	℃	

水質と川底評価点からの水環境評価				
階級	水環境の快適さ	①評価の基礎点	評価点	
			②水質	③川底
I	快適な水環境	1.0	1.0	1.0
II	親しめる水環境	1.5	1.2	1.2
			1.4	1.4
			1.6	1.6
III	不快を感じない水環境	2.0	1.8	1.8
			2.0	2.0
			2.2	2.2
IV	多少不快な水環境	2.5	2.4	2.4
			2.6	2.6
V	不快な水環境	3.0	2.8	2.8
			3.0	3.0

1. 調査地点の様子を調べる

A. 川の地形	1. 渓流域 <small>けいりゅういき</small>	2. 山間流域 <small>さんかんりゅういき</small>	3. 平地流域 <small>へいちりゅういき</small>
B. 川の背景	1. 森林	2. 畑・水田	3. 市街地
①評価基礎点 $(A+B) \div 2 =$ 点 階級			

2. 水質を調べる

水温	℃		
a. 水の色	1. 無色	2. 緑茶色	3. 白・灰・黒色
b. 水の臭い	1. 無臭	3. 臭いあり	
c. 透視度	1. 80cm以上	2. 60cm以上	3. 60cm未満
d. pH	1. 6.5~8.5	3. 6.4以下	3. 8.6以上
e. COD	1. 5.0mg/L未満		3. 5.0mg/L以上
②水質評価点 $(a+b+c+d+e) \div 5 =$ 点 階級			

3. 川底を調べる

(底生動物を調べる場所で調査する)

調査場所	はやせ 早瀬	ひらせ 平瀬	
f. 石の状態	1. 浮き石 <small>ういし</small>	3. 沈み石 <small>しずいし</small>	
g. 石の大きさ	1. すいか	2. メロン	3. みかん
h. 堆積物の種類	1. なし	2. 砂泥 <small>すなどろ</small>	3. 泥(腐敗) <small>どろ ふはい</small>
i. 付着藻類色	1. 茶緑色 <small>ちやりよく</small>	2. 緑色 <small>みどりいろ</small>	3. 白灰黒色 <small>しろはいくろしよく</small>
j. 付着藻類量	1. 少ない	2. 多い	3. マット状
③川底評価点 $(f+g+h+i+j) \div 5 =$ 点 階級			

メモ: 河川の図、目に見た感じの川のきれいさ、きたなさ、魚や鳥がいたなど気づいたことがあったら書きとめておくのと後で便利です。

年 組 名前

川の水環境調査記録用紙(その2)

No. _____

4. 底生動物を調べる

階級	No. 指標生物名	水質環境評価階級				
		I	II	III	IV	V
快適な水環境 (I)	1. カワゲラ類					
	2. ナガレトビケラ類					
	3. ヒゲナガカワトビケラ					
	4. チラカゲロウ					
	5. 携巢性トビケラ類					
	6. ニッポンヨコエビ・サワガニ					
	7. ヒラタカゲロウ類					
親しめる水環境 (II)	8. ウズムシ類(プラナリア)					
	9. ヘビトンボ類					
	10. マダラカゲロウ類					
	11. タニガワカゲロウ類					
	12. ブユ類・ガガンボ類					
不快を感じない水環境 (III)	13. カワニナ					
	14. ヒラタドロムシ					
	15. コカゲロウ類					
	16. コガタシマトビケラ					
	17. ユスリカ類(白・緑)					
水多量不快な水環境 (IV)	18. 貝類					
	19. サホコカゲロウ					
	20. ミズムシ(等脚目)					
	21. ヒル類					
	不快な水環境 (V)	22. サカマキガイ				
23. イトミズ類						
24. セスジユスリカ(赤)						
25. ホシチョウバエ						
得点の集計		出現した種の数(○+●)				
	最も多い種の数(●)					
	得点の合計					
底生動物による川の水環境評価の判定						

網かけ部分に、その地点で採取された指標生物には○印を、最も個体数の多い種類には●印を記入します。

江津湖の水環境に関する事前学習

令和5年5月31日(水)

演題 「江津湖の概要と動植物相について」

講師 清水 稔 先生・山口 瑞貴 先生(熊本博物館 学芸員)

【メモ・質問】

【感想】

感想を記入し、6月2日(金)17時までに提出。

【考察】 調査結果から考えたこと、推測されることをまとめよう。

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

【感想】

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

【自己評価】

- ①は現地の行動やしおりへの記入などを評価する。
- ②は作成された発表用資料や発表の内容によって評価する。

提出期限 7月 25日(火)
発表会終了後に回収します。

項目	仮説の設定	観察実験	まとめ・展望	考察
I (Ideas)	個人の考えに基づいて一応の仮説設定ができていますが、実証性に乏しいものである。	先行研究や文献を調べることができたが、研究の方法、計画には見当の余地がある。	研究結果をまとめることができたが、今後の展望についての見通しが不透明である。	研究結果の説明ができたが、データ等との検証が乏しいまたはなされていない。
C (Connections)	客観的な事実を踏まえた仮説の設定ができた。実証性のある仮説が立てられている。	研究の手法を確立し、客観性のあるデータを収集できた。計画性も見られる研究である。	研究結果をまとめ、新しい研究テーマを見出すことができている。	研究結果について、データ等を用いて、論理的に検証された説明ができている。
E (Extensions)	客観的な事実を踏まえた仮説を多方面から設定し、新しい概念を予見させることができている。	データ等が厳密にまとめられており、計画が有意義で明確である。	研究結果から将来性、社会的価値のある新しいアイデアを生み出すことができている。	研究結果と関連する客観的データ等との結び付けによる説明ができた。研究結果と客観的データ等との整合性もよくできている。