

水生生物による水質評価法マニュアル
-日本版平均スコア法-

平成 29 年 3 月

環境省

目 次

1 目 的.....	1
2 実施主体.....	1
3 調査内容.....	2
4 調査方法.....	3
4・1 調査概要.....	3
4・2 準備.....	4
4・2・1 調査用具.....	4
4・2・2 調査地点.....	9
4・2・3 調査時期.....	10
4・3 現地調査.....	11
4・3・1 水生生物の採集.....	11
4・3・2 試料の選別と試料保存.....	12
4・3・3 生息環境の測定.....	14
4・3・4 調査実施の際の注意事項.....	16
4・4 室内作業.....	17
4・4・1 用具.....	17
4・4・2 試料の選別.....	20
4・4・3 水生生物の同定.....	20
4・4・4 標本の作成.....	22
4・5 スコアの計算と評価.....	23
4・5・1 確認された科のリストの作成.....	23
4・5・2 調査地点の評価.....	23
5 主な参考文献.....	27

1 目 的

日本版平均スコア法は、1976年にイギリスの環境省で開発された BMWP (Biological Monitoring Working Party) スコア法をもとに我が国の生物相の特徴に合わせて、平成 28 年度に環境省において対象とする科やスコアを改訂した手法である。

BMWP スコア法は、諸外国(オーストラリア、スペイン、ポーランド、タイ等)においても、簡便であるだけでなく、水質評価に有効な手法として用いられている。

日本版平均スコア法は、約 2mm 以上の汽水域を含まない平瀬または早瀬の主な生物を対象とし、生物の同定の専門家でなくとも可能なように BMWP 法同様“科”レベルで同定し、出現した科に与えられたスコアを加算した総スコア (TS (Total Score)) を算出し、それを出現した科数で割った平均スコア (ASPT (Average Score Per Taxon)) で評価するものである。

また、現在、全国で広く実施されている「全国水生生物調査」よりも詳しい数値が得られ、より客観的なデータを得ることができる。

日本版平均スコア法の特徴としては以下のことが挙げられる。

- 水生生物により生物的に水質を評価することは、化学分析による水質検査やバイオアッセイと共に重要な水環境監視の方法である。
- 化学分析による水質調査は採水したその時点の水質の状況が評価できるのに対し、水生生物による水質調査は、より長く期間における水質を評価することができる。
- 水生生物の出現状況が水質の評価となるため、市民にはより分かりやすい指標となる。
- 本法を標準的な手法とすることによって、同一基準で河川環境を比較することができる。
- 対象水域の水環境の状況を表す総合的な水質指標として活用することができる。
- 水質(水環境)改善の目標値・効果の指標として活用することができる。
- 水域の生物の生息環境あるいは環境改善に関する基礎研究の一助とすることができる。

本資料は、日本版平均スコア法を使って実際に河川を調査・評価するために必要な事項をテキストとして取りまとめたものである。

2 実施主体

日本版平均スコア法は、主な実施主体として以下の団体を想定している。

- ・自治体環境部門の職員
- ・全国水生生物調査を実施してきた NPO 及び一般市民
- ・高校、大学(野外実習など)

3 調査内容

- (1) 水生生物を採取し、基本的に科レベルまで同定する。
- (2) 出現した科に設定されたスコアを合計して総スコア (TS) を算出し、総スコアを出現科数で除して、平均スコア (ASPT) を求める。
- (3) 水環境を平均スコアと総スコアで評価する。
(記録時は平均スコアだけでなく総スコアも表記しておくようにする。)

4 調査方法

4・1 調査概要

本調査法の調査概要をフローチャートで図 1 に示す。

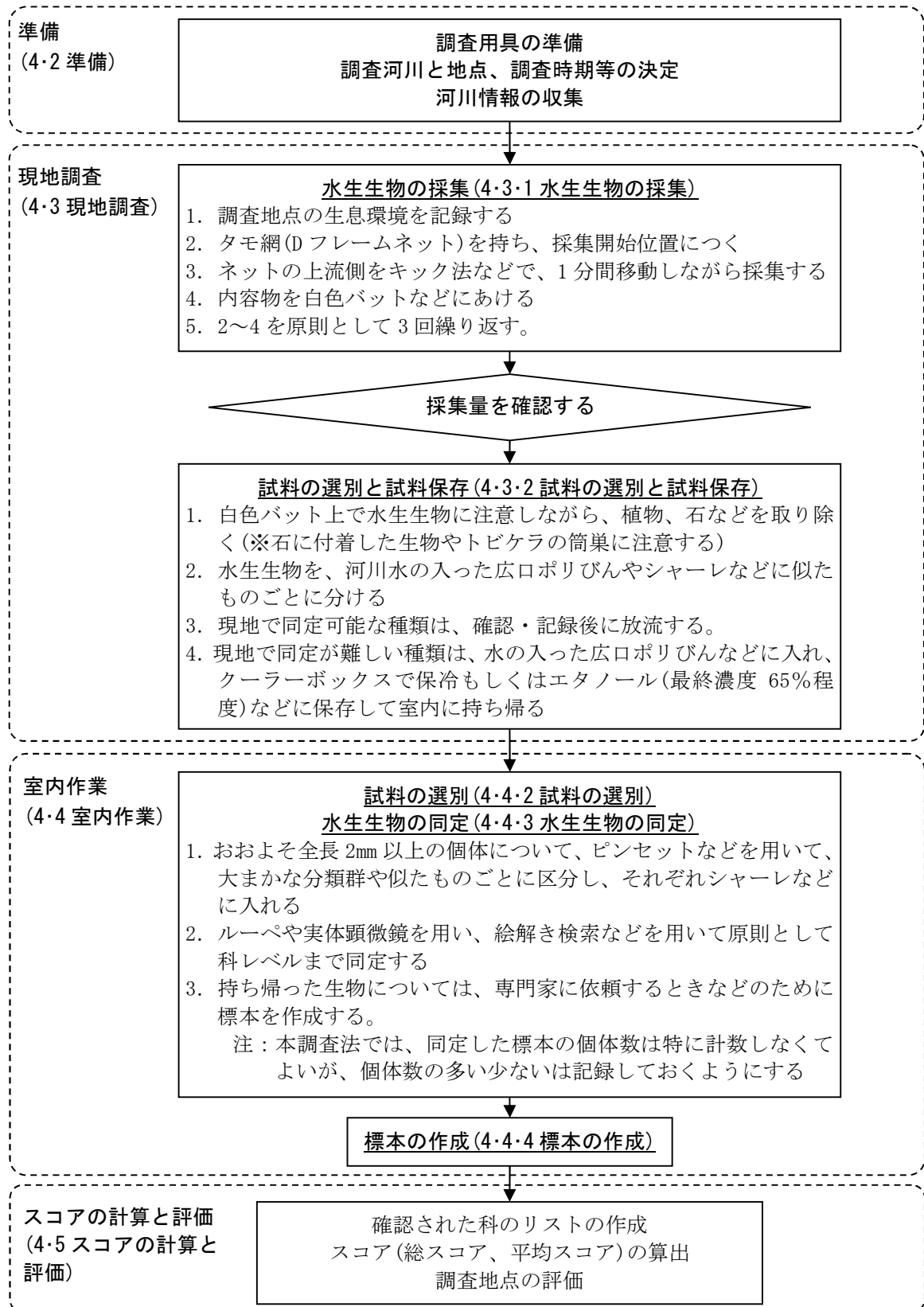


図 1 日本版平均スコア法による調査概要

4・2 準備

4・2・1 調査用具

水生生物の採集には以下に示す調査用具を用いる。

(1) タモ網(D フレームネット)

調査には図 2 に示したネットを用いる。

ネットは、下記に類似した形状で網目が 1mm 程度の釣具店等で見られる市販のもの、もしくは自作したものを用いる。

ネットのフレームは、底部が水底に密着させやすいように D 型とし、底部の幅 30 cm、高さ 25 cm 程度とする。

ネットは、長さ 40 cm 程度とし、フレーム取り付け部分は幅 10 cm 程度のキャンバス布で補強したほうがよい。ネットの材質は、強度と柔軟性の点から水産業などで用いるポリエステル製のものとし、網目は採集時の目詰まりなども考慮し 1 mm とする。

柄は直径 3 cm 程度、長さ 100～150 cm 程度で、採集者の使いやすい太さ、長さでよい。

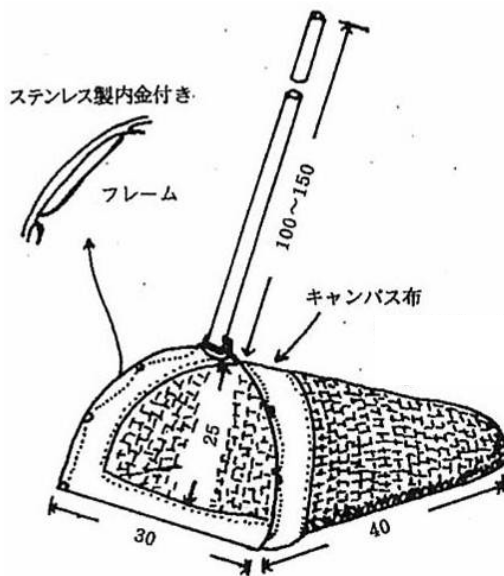


図 2 タモ網(D フレームネット) (単位 : cm)

(2) 胴長靴(チェストウェーダー) (または腰長靴(ヒップウェーダー))

フェルト底のものが滑りにくい。胴長靴の入手が困難な場合、濡れてもいい運動靴やアユ足袋、長靴でもよい(サンダルは不可)。

なお、胴長靴を着用するときは腰ベルトを確実に締めること(腰ベルトを締めずに胴長靴を履いた状態で転倒すると、胴長靴の中の空気の浮力で、足が上・頭が下の姿勢になり危険が伴う)。

(3)ふるい

1mm 目合い程度のもの。

(4)バケツ

20L 程度の蓋付きペールバケツが耐久にも優れていて、使いやすい。

(5)ピンセット、ポリエチレン製スポイト

ピンセットは先の鋭いもの。ポリエチレン製スポイトは、先を切って口を太くすると使いやすい。

(6)白色バット

白い方が水生生物の形態を観察しやすい。また、25cm×35cm 程度のもので底面が平らなものがよい。

(7)ルーペ

低倍率のもの和高倍率のものがあると良い。

(8)プラスチックカップ

採集した試料を分けるために使う。

(9)広口ポリびん、

採集した試料を入れるため 250～500mL ぐらいのものを 1 調査箇所あたり 10 個程度用意する。

※採集した試料を保存する場合に使用する。

(10)ねじ口管びん

標本保存用に使用する。容量は、20～50mL 程度のもの。

(11)ライフジャケット

安全確保のため必ず着用する。

(12)クーラーボックス(標本輸送用)

保冷剤または袋入り氷が入ったもの

(12) エタノール

70%以上のエタノール(市販の消毒用アルコールでよい)





※採集した試料を保存する場合に使用する(火気の取り扱いには十分注意する)。

最終濃度は65%程度とする。

(13) その他

耐水野帳(レベルブック)や記録用紙(耐水紙に印刷したもの)、デジタルカメラ(現場記録として有用、防水タイプが便利)、筆記用具(鉛筆など)、軍手、水温計、巻尺。また、調査目的に応じて、簡易水質測定キット(pH、D0、COD、アンモニウムイオン、硝酸イオン、リン酸イオンなど)。その他、野外救急箱や炭酸水(水生生物に麻酔効果がある)。

表 1 調査用具

	
<p>胴長靴</p>	<p>ふるい(1mm 目合い程度)</p>
	
<p>バケツ</p>	<p>ピンセット</p>



ポリエチレン製スポイト



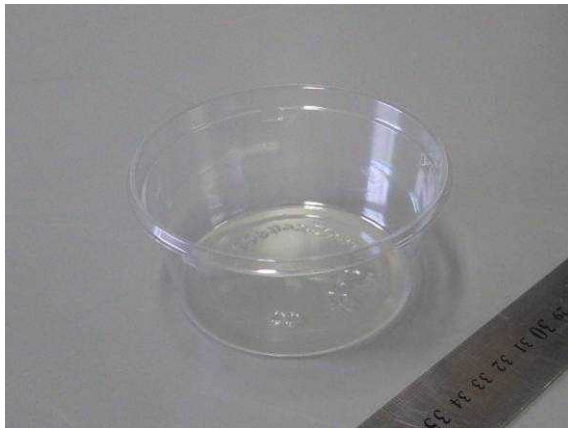
白色バット



ルーペ(低倍率)



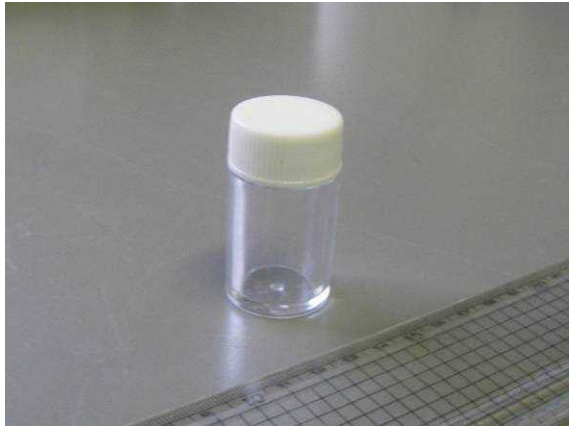
ルーペ(高倍率)



プラスチックカップ



広口ポリびん



ねじ口管びん



ライフジャケット



クーラーボックス



エタノール



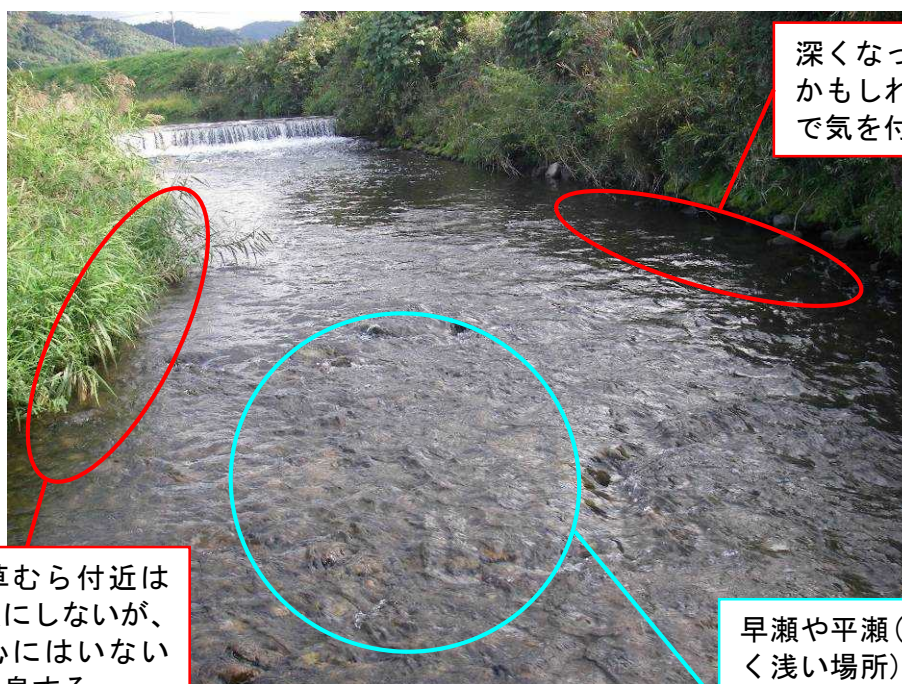
環境計測道具一式

4・2・2 調査地点

調査地点は、原則として早瀬や平瀬など流れのある場所とし、キックのしやすさや安全などから、水深は深くても 50cm 程度までが望ましい。

また、岸から調査地点までの移動時に、流れの緩やかな場所を通る場合は股下程度の水深までとする。

※ 瀬とは、目水深が浅く、水面が乱れたり白波が立つなどの特徴を持っている箇所を示す。やや流れが速く白波のあまり見られないところを平瀬、流れが早く白波がたっているところを早瀬と呼ぶ。



深くなっている
かもしれないので
気を付ける

川岸の草むら付近は
調査地点にしないが、
瀬の中心にはいない
生物が生息する

早瀬や平瀬（流れが速く浅い場所）などで調査する。
調査地点の水深は深くても膝までにする。



4・2・3 調査時期

標本の処理や同定のしやすさといった観点から、採集した生物の大部分を占める水生昆虫類の多くが終齢もしくはそれに近い齢期に達する冬季から春季が適しているが、参加者の都合に応じて他の季節に調査を行うことも可能である。

なお、調査は、事前に河川情報を収集して、調査日以前の7日間程度の降雨量・河川水位などを考慮して平常時の水位の時に行うようにする。

河川情報の収集先 国土交通省【川の防災情報】 http://www.river.go.jp/	 従来型携帯電話用	QRコード  スマートフォン用
--	--	--

4・3 現地調査

4・3・1 水生生物の採集

- (1) 採集位置で、下流側に向かって立つ。杖をつくようにネットを垂直に持ち、ネット開口部を流れに直角になるようにする。
- (2) ネットの上流部分の川底を足で蹴り起こすかまたはかき回す(キック)。
(注：原則として川底をキックする方法を用いるが、川底の礫が大きめのはまり石ばかりでキックしても石が動かないような場合は、手で石を起こしたほうが良い。また、その場合は石に付着している生物がいる可能性があるため、石の表面をよく確認し、手指や歯ブラシ等を使って採取する。また、トビケラの筒巢は必ず採るようになる。)
- (3) 川の斜め上流に進みながら(2)の動作を連続的に繰り返す。
(注：採集を行った場所とは重ならないように十分に距離を空けるようにする。)
- (4) 1分間程度経過したら採集作業をやめ、川岸に上がってから、ネットに入った試料を白色バット等に移す。採集は原則1分間の採集作業を3回実施するものとするが、生物が多いところの場合1分間採集するとネットからあふれてしまうことがある。その場合は適宜30秒程度に1回白色バットに移すようにする。また、脚や触角等の欠損を防ぐために1分間ごとに必ず白色バットに試料を移すようにする。



4・3・2 試料の選別と試料保存

- (1) 白色バットなどに採集物を広げ、水生生物に注意して、植物、石などを取り除く(※石に付着した生物とトビケラの筒巢に注意する)。
- (2) 粒径の大きな砂利や砂が多い場合には、大きな石を取り除いてから浮遊選別(バケツ等に採集物と水を入れてよくかき回し、ふるい上に流す作業)を4~5回繰り返す。浮遊選別を行った後に、バケツの中に貝類など大型の生物や砂礫で巣を作るトビケラ等が残っていないかを確認した後、残っていた場合は直接拾い出すようにする。
- (3) 大型のエビ・カニ類、ヤゴ類、その他の水生生物を、大まかな分類群や似たものに分けて、水の入ったプラスチックカップなどに入れる。現地で同定可能な種類は、確認・記録後に放流する。
なお同定は、習熟すれば現地で行うこともできるが、同定できないものは必ず持ち帰るようにする。
- (4) 持ち帰って同定を行う場合は、試料を水の入った広口ポリびんに入れクーラーボックス等で保冷もしくはエタノール(最終濃度65%程度)などに保存して持ち帰る。
なお、エビ・カニ類、トンボ、ヘビトンボ、カワゲラなど大型の生物は、他の動物への損傷防止のために別の広口ポリびんに保存して持ち帰るようにする。



キックによる採集が 1 分間程度経過したら、ネットに入った試料を白色バット等に移す。これを 3 回繰り返す。水生生物に注意して、植物、石などを取り除く。(※石に付着した生物とトビケラの筒巢に注意する)



水生生物を、大まかな分類群や似たものに分けて、**河川水**の入ったプラスチックカップなどに入れる。現地で同定可能な種類は、確認・記録後に放流する。なお同定は、習熟すれば現地で行うこともできるが、同定できないものは必ず持ち帰るようにする。

4・3・3 生息環境の測定

水質以外が原因となって生物が貧弱になることがあるため、水域の生物の生息状況を調査すると同時に、生息環境を測定しておくことは重要である。

調査地点の状況として、調査地点の様子(瀬や淵などの位置、川幅など)を記録し、水温、流速を測定し、河床の状態(はまり石、浮き石、藻類の付着状況等)、濁りやにおい等を記録用紙(表 2)に記録する。

流速の測定方法は、川岸で長さ 5~10m をマークし、その上流側から落ち葉などを流す。時計の秒針を見ながら、落ち葉などがマーク間を移動する秒数を測り、1 秒あたりの移動距離から流れの速さを求める。測定は 3 回程度繰り返し、その平均を用いる。

なお、流速の測定は早瀬か平瀬で実施する。

段 階	流れの速さの目安
お そ い	1 秒間に 30cm 以下
ふ つ う	1 秒間に 30~60cm 位
は や い	1 秒間に 60cm 以上

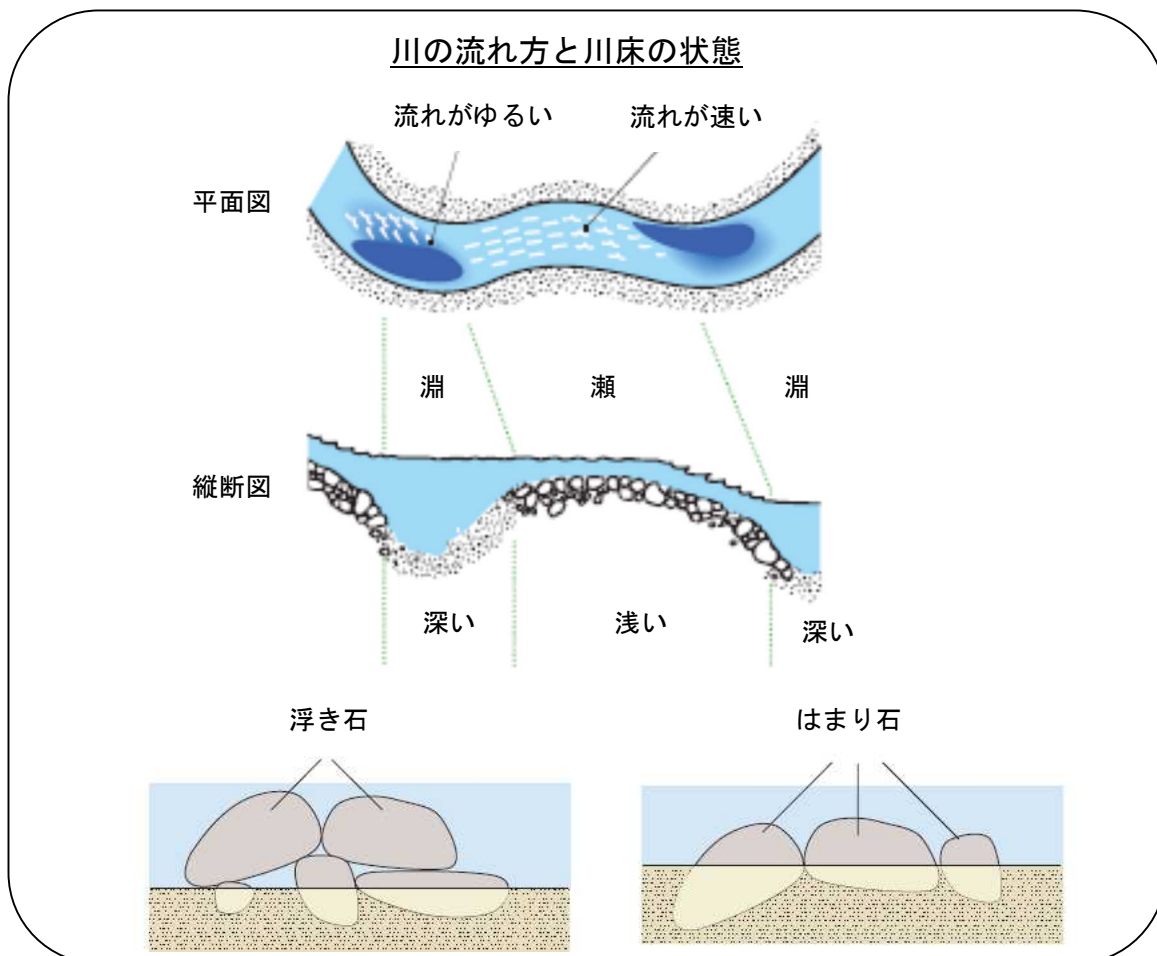


表 2 記録用紙(記入例)

水生生物による水質評価法-日本版平均スコア法- 野帳 1 / 2

市町村名:	団体名:
河川名	調査者名

地点番号	【記入例】 No.1	【記入例】 No.2		備考
調査場所	×××橋下流	○○○橋		
緯度、経度	N35 度 30.00 分 E135 度 20.00 分	N35 度 20.00 分 E135 度 10.00 分		
年月日(時刻)	2017 年 5 月 5 日 09:00~12:00	2017 年 5 月 5 日 13:00~15:00		
天候	晴のち曇	曇		曇量、0-1:快晴 2-8:晴、9-10:曇
水温(°C)	16.5°C	17.5°C		
測定時刻	10 時 10 分	13 時 30 分		
川幅(水面幅)(m)	5.5m	10.0m		
生物を採取した場所	早瀬・平瀬・ その他()	早瀬・平瀬・ その他()	早瀬・平瀬・ その他()	該当するものに ○
生物採取場所の 水深(cm)	30cm	30cm		
生物採取場所の 流れの速さ(m/秒)	0.5m/秒	0.3m/秒		
生物採取場所の 川底の状態	浮き石・はまり石・ 砂利・その他()	浮き石・はまり石・ 砂利・その他()	浮き石・はまり石・ 砂利・その他()	該当するものに ○
水のにごり、におい、 その他	濁りなし、においなし	濁りなし、においなし		
魚、水草、鳥、 その他の生物	カワムツ、キセキレイ	オイカワ		確認種があれば 記載
簡易水質測定結果 (項目:) (方法:)	pH:7.2 テトラ試薬	pH:7.2¥5 テトラ試薬		簡易水質測定を 実施した場合は 測定方法と結果 を記載する。
簡易水質測定結果 (項目:) (方法:)	COD:0.5 mg/ℓ パックテスト	COD:1.0 mg/ℓ パックテスト		
その他気がついたこと (普段の様子と違う点、 人の利用状況、過去 数日の降雨状況など)				

4・3・4 調査実施の際の注意事項

調査にあたっては、危険防止のため、次の事項に注意して実施する。

1. 調査は3～5人のグループで実施する。調査者は必ずライフジャケットを着用する。また、調査者の内の一人は下流側に立ち、監視人とする。
2. 川の流れの速さと深さを確認してから川に入るようにする。
3. 調査は、基本的に川底が見えるところで実施し。水深は50cm位までのところとする。
4. 大雨の後は、増水して流れが速くなり、平水時に調査が適している場所に入れないことがあるため、調査を避ける。
(※調査地点では降雨がなくても上流地域で降雨があった場合は増水する可能性があることにも注意する)
5. 川底には空きカンやガラスビンなどが落ちていて危険な場所もあるため、胴長靴やぬれてもよい靴をはいて調査する(サンダルは不可)。
6. 川底が急に深くなったり、やわらかい泥で足を取られたり、石に付着した藻類などですべりやすくなったりする場所があるため、棒などで深さを確認しながら一歩ずつ慎重に移動する。
7. 汚染度の高い場所で調査する場合には、ビニール手袋やゴム手袋などをはめて調査する。
8. 万一ケガをしたときのため、病院の場所や連絡方法について事前に確認しておく。

4・4 室内作業

4・4・1 用具

(1)ピンセット、ポリエチレン製スポイト

ピンセットは、先端が鋭いものを2本用意する。130 mm程度の長さで、細くて腰の柔らかいものが使いやすい。

(2)白色バット

白い方が水生生物の形態を観察しやすい。また、25cm×35cm程度のもので底面が平らなものがよい。

(3)ルーペ

低倍率のものと高倍率のものがあると良い。

(4)実体顕微鏡

10～60倍程度のもの。

(5)プラスチックシャーレ

直径45 mmから90 mm程度の底面が平らなもの。(10個程度。)
背の低いプラスチックカップもあると便利

(6)ねじ口管びん

標本保存用(種ごとに保存)に使用する。容量は、8～20mL程度のもの。

(7)エタノール

70%以上のエタノール(市販の消毒用アルコールでよい)

※採集した試料を保存する場合に使用する(火気の取り扱いには十分注意する)。

(8)その他

ラベル用紙片、筆記用具(ラベル用紙片に書き込むには鉛筆が良い)、ろ紙(シャーレの底に敷いておくと生物が滑らずに具合がよい)など。

表 3 試料の選別と水生生物の同定に使用する用具



ピンセット



ポリエチレン製スポイト



白色バット



ルーペ(低倍率)



ルーペ(高倍率)



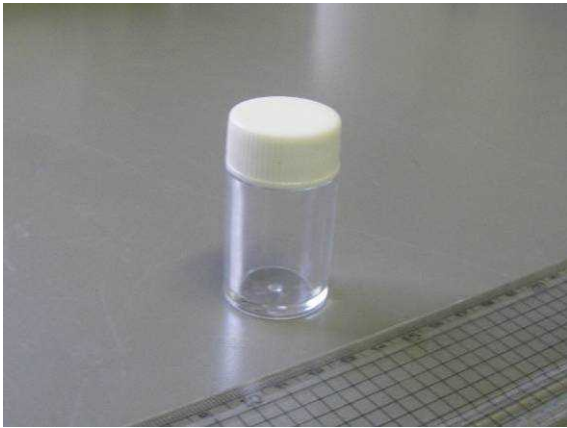
簡易型実体顕微鏡



実体顕微鏡



プラスチックシャーレ(右)と
プラスチックカップ(左)



ねじ口管びん



エタノール

4・4・2 試料の選別

白色バットに移した試料の中から、おおよそ全長 2 mm以上の動物をピンセットで拾い出し、水(水道水でよい)を入れたシャーレなどに移す。このとき、まずはエビ・カニ類、トンボ目、カワゲラ目などのように大まかな分類群や似たものに分けて、それぞれシャーレに入れ、その後シャーレごとに精査していくとやりやすい。

なお、シャーレに、炭酸水(水生生物に麻酔効果がある)を少量入れると、水生生物の動きが鈍くなり観察がしやすくなる。



4・4・3 水生生物の同定

ルーペや実体顕微鏡を用いて、原則として科レベルまで同定を行う。同定に使用する検索表は、「河川生物の絵解き検索」を基本とする。また、表 4 に示した文献など、写真が多く掲載されている図鑑等は、大いに参考となる。

本調査法においては、同定した標本の個体数を計数しないでもいいが、分類群ごとの多い少ないについては記録しておくようにする。検索表のみで科の同定を行った場合、正しいかどうか判断できないことがある。そのような場合は、参考文献などを利用して、属や種まで検索し、その科に該当する属や種があるかどうかを確認してみるとよい。



表 4 同定に使用する文献例

上野益三. 1986. 川村 日本淡水生物学. 北隆館.
滋賀県小中学校教育研究会理科部会. 1996. 滋賀の水生動物 図解ハンドブック. 新学社.
石綿進一・野崎隆夫編集. 1998. 相模川水系の水生動物 第2版. 神奈川県環境科学センター.
滋賀県小中学校教育研究会理科部会. 2000. 滋賀の水生昆虫 図解ハンドブック 第3版. 新学社.
刈田 敏. 2002. 水生昆虫ファイル 〈1〉. つり人社.
谷 幸三. 2003. 水生昆虫の絵解き検索. 日本環境動物昆虫学会.
刈田 敏. 2003. 水生昆虫ファイル 〈2〉. つり人社.
川合禎次・谷田一三. 2005. 日本産水生昆虫 一科・属・種への検索. 東海大学出版会.
刈田 敏. 2005. 水生昆虫ファイル 〈3〉. つり人社.
石綿進一・齋藤和久編集. 2006. 酒匂川水系の水生動物 一里地・里山の生きものたち. 神奈川県環境科学センター.
川勝正治・西野麻知子・大高明史. 2007. プラナリア類の外来種. 陸水学雑誌 (68)、461-469.
Kawakatsu, M., Murayama, H., Kawakatsu, M-y. & Kawakatsu, T., 2009. A new list of Japanese freshwater planarians based upon a new higher classification of planarian flatworms proposed by Sluys, Kawakatsu, Riutort & Baguna (2009). Pp. 1-40 + Pls I-XV. URL http://www.riverwin.jp/pl/
谷田一三. 2010. 河川環境の指標生物学 (環境 Eco 選書). 北隆館
増田修・内山りゅう. 2010. 日本淡水貝類図鑑 〈2〉 汽水域を含む全国の淡水貝類. ピーシーズ.
富川光・森野浩. 2012. 日本産淡水ヨコエビ類の分類と見分け方. 日本動物分類学会誌 (32), 39-51.
豊田幸詞・関慎太郎. 2014. 日本の淡水性エビ・カニ: 日本産淡水性・汽水性甲殻類 102 種. 誠文堂新光社.
谷田一三監修・丸山博紀・高井幹夫. 2016. 原色川虫図鑑 幼虫編. 全国農村教育協会.

注：現在、販売されておらず入手困難な文献があるため、図書館等を利用するとよい。

4・4・4 標本の作成

「専門家に同定依頼をするため」や「新たに採取した標本を同定する際の参考とするため」、「後日同定に疑問が生じた場合の再検討のため」に持ち帰った生物については以下の手順で標本を作成しておく良い。

保存する場合には、分類群ごと(属や種まで同定した場合は属や種ごと)に 70%程度のエタノールが入ったねじ口管びんに移し、標本ラベルと同定ラベルを入れておく。なお、標本ラベルと同定ラベルには耐水紙を使用し、鉛筆で書き込むようにする。

標本ラベルには、採集地点、採集年月日、採集者名、緯度経度(GPS や国土地理院地図ホームページで確認)を記入する。同定ラベルには科名、同定年月日、同定者を記入する。

標本を入れているびんの表面にラベルを張ったり、びんに直接書き込んだりしたほうが整理や取り出しには便利であるが、長期の保存には向いていない。また、標本ラベルの内容は記号などで簡略化してもよいが、同定に自信が持てない標本などについて専門家に同定依頼をする場合には、詳細に記載しておく。

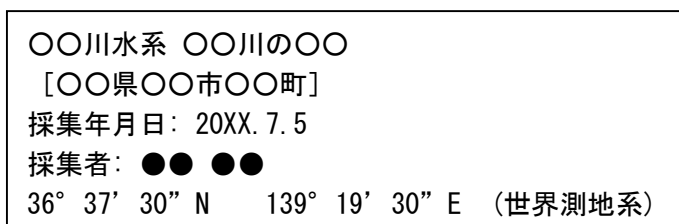


図 3 標本ラベル例

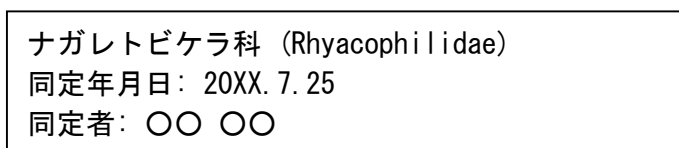


図 4 同定ラベル例

4・5 スコアの計算と評価

4・5・1 確認された科のリストの作成

スコアの算出にあたって、採集された生物の個体数は特に考慮しない。

採集された水生生物のうち、スコア表(表 6)を用い、確認された科について「出現状況」欄に○をつける(表 7)。なお、スコア表に該当するものがない科についても、その記録を残しておくことが望ましい。

また、水質の簡易測定を実施した場合は測定結果を記録する。

4・5・2 調査地点の評価

(1) 調査地点の評価

河川は大きく、「上流」「中流」「下流」に分けられる。それぞれの区間では、川底の様子や流れの速さや蛇行のしかたが異なっており、生息する魚や生物の種類も異なる。

スコアは、河川の水質の状況に加え、周辺環境もあわせた総合的な河川環境の良好性を相対的に表す指標となっている。そのため、調査地点がどのような河川形態を示しているかを知ることは大変重要である。

河川形態を判断するためには、「淵・平瀬・早瀬」の流れを一つの単位として捉え、それぞれの特徴から「上流」「中流」「下流」を分けるようにする。

〈上流域〉

1 蛇行区間に瀬と淵が複数個存在する。瀬は段差をとめない、階段状となる。蛇行区間では、直線的な区間よりも大きな淵がみられる。河川形態として Aa 型に相当する。

〈中流域〉

中流域の典型的な河道では、1 蛇行区間に瀬と淵が、淵→平瀬→早瀬→淵の順に出現し、それらが連続することによって流路が形成されている。瀬は、水深が浅い流れ(平瀬、早瀬)になるが、階段状にはならない。河川形態として Bb 型に相当する。

〈下流域〉

瀬から淵へは波立たずに移行する。全体的に水深が深くなり流速も小さくなるので、目視による瀬・淵の判別は困難となることもある。水衝部などには上・下流に比べて相対的に水深の深い部分(淵)が存在することもある。河川形態として Bc 型に相当する。

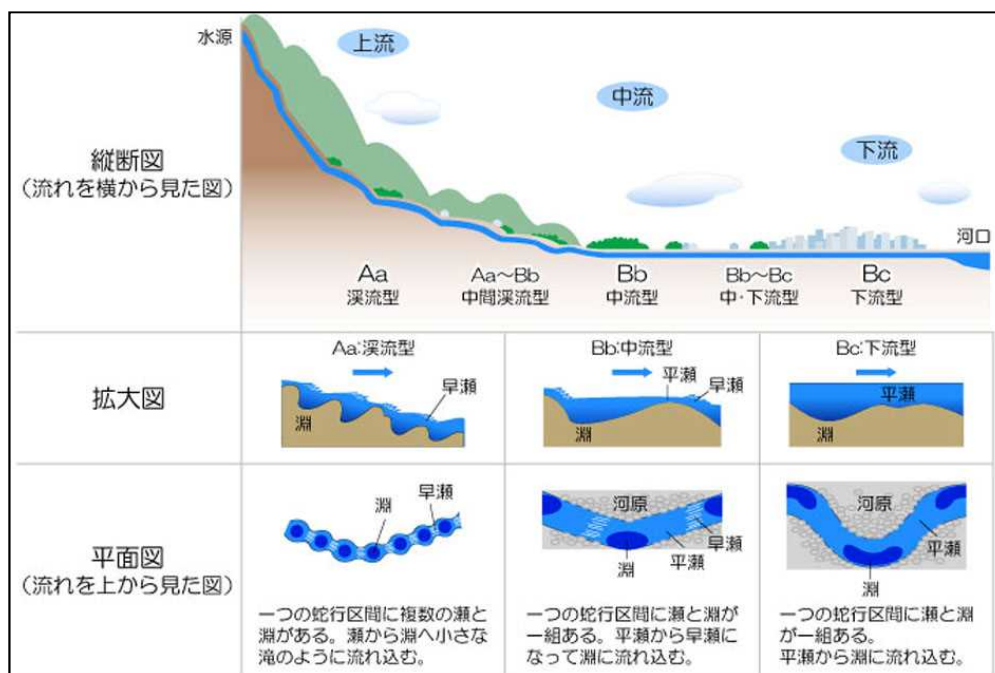
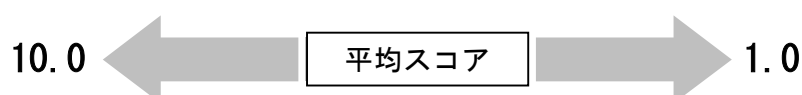


図 5 河川形態

(2) スコア(総スコア、平均スコア)による評価

スコアの算出については表 6 に示したスコア表を用い、採集された水生生物のスコアを地点ごとに合計し、総スコア(TS)とする。また、総スコアを確認された科数で割った値を平均スコア(ASPT)とする。計算例を表 7 に示す。なお、平均スコアは、小数点第 2 位を四捨五入し、表示は小数点第 1 位までとする。

本調査法の評価値としては平均スコアを用い、10.0~1.0 で評価する。



また、調査の結果得られた平均スコアを、平均スコア階級(表 5)と比較することで、その地点の相対的な河川環境の良好性を判定することができる。

表 5 平均スコア階級

平均スコアの範囲	河川水質の良好性
7.5 以上	とても良好
6.0 以上 7.5 未満	良好
5.0 以上 6.0 未満	やや良好
5.0 未満	良好とはいえない

※平均スコア階級とは、全国の河川の調査結果から得られた平均スコアの頻度分布を参照のうえ、4 段階に区分した評価軸である。

表 6 スコア表

分類群名			スコア	分類群名			スコア		
カゲロウ目	フタオカゲロウ科	Siphonuridae	8	チョウ目	ツトガ科	Crambidae	7		
	ガガンボカゲロウ科	Dipteromimidae	10	コウチュウ目	ゲンゴロウ科	Dytiscidae	5		
	ヒメフタオカゲロウ科	Ameletidae	8		ミズスマシ科	Gyrinidae	8		
	チラカゲロウ科	Isonychiidae	8		ガムシ科	Hydrophilidae	4		
	ヒラタカゲロウ科	Heptageniidae	9		ヒラタドロムシ科	Psephenidae	8		
	コカゲロウ科	Baetidae	6		ドロムシ科	Dryopidae	8		
	トビロカゲロウ科	Leptophlebiidae	9		ヒメドロムシ科	Elmidae	8		
	マダラカゲロウ科	Ephemerellidae	8		ホタル科	Lampyridae	6		
	ヒメシロカゲロウ科	Caenidae	7		ハエ目	ガガンボ科	Tipulidae	8	
	カワカゲロウ科	Potamanthidae	8			アミカ科	Blephariceridae	10	
	モンカゲロウ科	Ephemeridae	8			チョウバエ科	Psychodidae	1	
	シロイロカゲロウ科	Polymitarcyidae	8			ユスリ科	Simuliidae	7	
	トンボ目	カワトンボ科	Calopterygidae			6	ユスリカ科(ユスリカ族：腹鰓あり)	Chironomidae	2
		ムカシトンボ科	Epiophlebiidae			9	ユスリカ科(その他：腹鰓なし)	Chironomidae	6
サナエトンボ科		Gomphidae	7			ヌカカ科	Ceratopogonidae	7	
オニヤンマ科		Cordulegasteridae	3	アブ科		Tabanidae	6		
カワゲラ目	オナシカワゲラ科	Nemouridae	6	ナガレアブ科		Athericidae	8		
	アミメカワゲラ科	Perlodidae	9	ウズムシ目		サンカクアタマウズムシ科	Dugesidae	7	
	カワゲラ科	Perlidae	9	ニナ目		カワニナ科	Pleuroceridae	8	
	ミドリカワゲラ科	Chloroperidae	9	モノアラガイ目		モノアラガイ科	Lymnaeidae	3	
カメムシ目	ナベブタムシ科	Aphelocheiridae	7			サカマキガイ科	Physidae	1	
アミメカゲロウ目	ヘビトンボ科	Corydalidae	9			ヒラマキガイ科	Planorbidae	2	
	トビケラ目	ヒゲナガカワトビケラ科	Stenopsychidae	9		カワコザラガイ科	Ancylidae	2	
カワトビケラ科		Philopotamidae	9	ハマグリ目	シジミガイ科	Corbiculidae	3		
クダトビケラ科		Psychomyiidae	8	ミミズ綱	ミミズ綱(エラミミズ)	Oligochaeta	1		
イワトビケラ科		Polycentropodidae	9		ミミズ綱(その他)	Oligochaeta	4		
シマトビケラ科		Hydropsychidae	7	ヒル綱	ヒル綱	Hirudinea	2		
ナガレトビケラ科		Rhyacophilidae	9	ヨコエビ目	ヨコエビ科	Gammaridae	8		
カワリナガレトビケラ科		Hydrobiosidae	9		キタヨコエビ科	Anisogammaridae	8		
ヤマトビケラ科		Glossosomatidae	9		アゴナガヨコエビ科	Pontogeneiidae	8		
ヒメトビケラ科		Hydroptilidae	4	ワラジムシ目	ミズムシ科	Aseellidae	2		
カクスイトビケラ科		Brachycentridae	10	エビ目	サワガニ科	Potamidae	8		
エグリトビケラ科		Limnephilidae	8						
コエグリトビケラ科		Apataniidae	9						
クロツツトビケラ科		Uenoidea	10						
ニンギョウトビケラ科		Goeridae	7						
カクツツトビケラ科		Lepidostomatidae	9						
ケトビケラ科		Sericostomatidae	9						
ヒゲナガトビケラ科		Leptoceridae	8						

表 7 総スコアと平均スコアの計算例

分類群名			スコア	出現状況	分類群名			スコア	出現状況
カゲロウ目	フタオカゲロウ科	Siphonuridae	8	○	チョウ目	ツトガ科	Crambidae	7	
	ガガンボカゲロウ科	Dipteromimidae	10		コウチュウ目	ゲンゴロウ科	Dytiscidae	5	○
	ヒメフタオカゲロウ科	Ameletidae	8	○		ミズスマシ科	Gyrinidae	8	
	チラカゲロウ科	Isonychiidae	8			ガムシ科	Hydrophilidae	4	
	ヒラタカゲロウ科	Heptageniidae	9	○		ヒラタドROMシ科	Psephenidae	8	
	コカゲロウ科	Baetidae	6	○		ドROMシ科	Dryopidae	8	
	トビロカゲロウ科	Leptophlebiidae	9	○		ヒメドROMシ科	Elmidae	8	○
	マダラカゲロウ科	Ephemerellidae	8	○		ホタル科	Lampyridae	6	
	ヒメシロカゲロウ科	Caenidae	7		ハエ目	ガガンボ科	Tipulidae	8	○
	カワカゲロウ科	Potamanthidae	8			アミカ科	Blephariceridae	10	○
	モンカゲロウ科	Ephemeridae	8	○		チョウバエ科	Psychodidae	1	
シロイロカゲロウ科	Polymitarcyidae	8			ブユ科	Simuliidae	7		
トンボ目	カワトンボ科	Calopterygidae	6			ユスリカ科 (ユスリカ族: 腹鰓あり)	Chironomidae	2	
	ムカシトンボ科	Epiophlebiidae	9			ユスリカ科 (その他: 腹鰓なし)	Chironomidae	6	○
	サナエトンボ科	Gomphidae	7			ヌカカ科	Ceratopogonidae	7	
	オニヤンマ科	Cordulegasteridae	3			アブ科	Tabanidae	6	
カワゲラ目	オナシカワゲラ科	Nemouridae	6	○		ナガレアブ科	Athericidae	8	
	アミメカワゲラ科	Perlodidae	9	○	ウズムシ目	サンカクアタマウズムシ科	Dugesidae	7	
	カワゲラ科	Perlidae	9	○	ニナ目	カワニナ科	Pleuroceridae	8	
	ミドリカワゲラ科	Chloroperidae	9	○	モノアラガイ目	モノアラガイ科	Lymnaeidae	3	
カメムシ目	ナベブタムシ科	Aphelocheiridae	7			サカマキガイ科	Physidae	1	
アミメカゲロウ目	ヘビトンボ科	Corydalidae	9			ヒラマキガイ科	Planorbidae	2	
トビケラ目	ヒゲナガカワトビケラ科	Stenopsychidae	9			カワコザラガイ科	Ancylidae	2	
	カワトビケラ科	Philopotamidae	9		ハマグリ目	シジミガイ科	Corbiculidae	3	
	クダトビケラ科	Psychomyiidae	8		ミズ綱	ミズ綱(エラミズ)	Oligochaeta	1	
	イワトビケラ科	Polycentropodidae	9			ミズ綱(その他)	Oligochaeta	4	○
	シマトビケラ科	Hydropsychidae	7	○	ヒル綱	ヒル綱	Hirudinea	2	
	ナガレトビケラ科	Rhyacophilidae	9	○	ヨコエビ目	ヨコエビ科	Gammaridae	8	
	カワリナガレトビケラ科	Hydrobiosidae	9			キタヨコエビ科	Anisogammaridae	8	
	ヤマトトビケラ科	Glossosomatidae	9			アゴナガヨコエビ科	Pontogeneiidae	8	
	ヒメトビケラ科	Hydroptilidae	4		ワラジムシ目	ミズムシ科	Asellidae	2	
	カクスイトビケラ科	Brachycentridae	10		エビ目	サワガニ科	Potamidae	8	
	エグリトビケラ科	Limnephilidae	8		スコア法による集計				
	コエグリトビケラ科	Apataniidae	9		集計結果	出現科数			20
	クロツツトビケラ科	Uenoidae	10			総スコア(TS)			155
	ニンギョウトビケラ科	Goeridae	7			平均スコア(ASPT)			7.8
	カクツツトビケラ科	Lepidostomatidae	9						
	ケトビケラ科	Sericostomatidae	9	○					
	ヒゲナガトビケラ科	Leptoceridae	8						

<算出方法>

出現科数：○の個数

総スコア(TS)：8+8+9+6+9+8+8+6+9+9+9+7+9+9+5+8+8+10+6+4=

155(出現した科のスコアの合計)

平均スコア(ASPT)：155(総スコア)÷20(出現科数)=7.75

小数点第2位を四捨五入して 7.8

5 主な参考文献

- ・環境庁水質保全局(1992)：大型底生動物による河川水域環境評価のための調査マニュアル(案)、環境庁.
- ・野崎隆夫・山崎正敏(1995)：大型底生動物による河川環境評価手法簡易化の試み、水環境学会誌 18(12)、943-947.
- ・山崎正敏・野崎隆夫・藤澤明子・小川剛(1996)：河川の生物学的な水域環境評価基準の設定に関する研究、全国公害研会誌、21(3)、114-145.
- ・牧野和夫・山崎正敏・石綿進一・野崎隆夫(1996)：「大型底生動物による河川水域環境評価のための調査マニュアル(案)」の精度に関する検討、全国公害研会誌、21(3)、147-154.
- ・環境庁水質保全局(1999)：水生生物による水質の調査法－川の生きものから水質を調べよう－.
- ・河川環境管理財団(2000)：川の生きものを調べよう－水生生物による水質判定－.
- ・谷田一三(2003)：河川生態系における川虫の役割、第6回日本水環境学会シンポジウム
- ・環境省水・大気環境局水環境課(2009)：水辺のすこやかさ指標(みずしるべ)みんなで川へ行ってみよう！ 水環境健全性指標(2009年版).
- ・谷田一三 編(2010)：環境Eco選書2 河川環境の指標生物学、北隆館.
- ・谷田一三 編(2010)：日本における河川環境モニタリングと生物指標、昆虫と自然 45(5)、2-4.
- ・野崎隆夫(2012)：大型底生動物を用いた河川環境評価-日本版平均スコア法の再検討と展開、水環境学会誌 35(4)、118-121.
- ・谷田一三(2012)：日本の河川底生動物研究の歴史と課題、そして展望、水環境学会誌 35(4)、104-109.
- ・谷田一三 編(2014)：河原の水族館 川虫と河川環境を調べる Rio、豊田市矢作川研究所月報 (181)、2-3.

水生生物を用いた水質評価手法

—日本版平均スコア法—

記録用紙

水生生物による水質評価法-日本版平均スコア法- 野帳 1 / 2

市町村名:	団体名:
河川名	調査者名

地点番号				備考
調査場所				
緯度、経度				
年月日(時刻)				
天候				雲量、0-1:快晴 2-8:晴、9-10:曇
水温(°C) 測定時刻				
川幅(水面幅)(m)				
生物を採取した場所	早瀬・平瀬・ その他()	早瀬・平瀬・ その他()	早瀬・平瀬・ その他()	該当するものに ○
生物採取場所の 水深(cm)				
生物採取場所の 流れの速さ(m/秒)				
生物採取場所の 川底の状態	浮き石・はまり石・ 砂利・その他()	浮き石・はまり石・ 砂利・その他()	浮き石・はまり石・ 砂利・その他()	該当するものに ○
水にごり、におい、 その他				
魚、水草、鳥、 その他の生物				確認種があれば 記載
簡易水質測定結果 (項目:) (方法:)				簡易水質測定を 実施した場合は 記載する。方法 も記載する。
簡易水質測定結果 (項目:) (方法:)				
その他気がついたこと (普段の様子と違う点、 人の利用状況、過去 数日の降雨状況など)				

水生生物による水質評価法-日本版平均スコア法- 野帳 2 / 2

市町村名:	団体名:
河川名	調査者名

調査場所				年月日(時刻)			
分類群名		スコア	出現状況	分類群名		スコア	出現状況
カゲロウ目	フタオカゲロウ科	Siphonuridae	8	チョウ目	ツトガ科	Crambidae	7
	ガガンボカゲロウ科	Dipteromimidae	10	コウチュウ目	ゲンゴロウ科	Dytiscidae	5
	ヒメフタオカゲロウ科	Ameletidae	8		ミズスマシ科	Gyrinidae	8
	チラカゲロウ科	Isonychiidae	8		ガムシ科	Hydrophilidae	4
	ヒラタカゲロウ科	Heptageniidae	9		ヒラタドロムシ科	Psephenidae	8
	コカゲロウ科	Baetidae	6		ドロムシ科	Dryopidae	8
	トビロカゲロウ科	Leptophlebiidae	9		ヒメドロムシ科	Elmidae	8
	マダラカゲロウ科	EphemereIIDae	8		ホタル科	Lampyridae	6
	ヒメシロカゲロウ科	Caenidae	7	ハエ目	ガガンボ科	Tipulidae	8
	カワカゲロウ科	Potamanthidae	8		アミカ科	Blephariceridae	10
モンカゲロウ科	Ephemeridae	8		チョウバエ科	Psychodidae	1	
シロイロカゲロウ科	Polymitarciidae	8		ブユ科	Simuliidae	7	
トンボ目	カワトンボ科	Calopterygidae	6		ユスリカ科 (ユスリカ族:腹鰓あり)	Chironomidae	2
	ムカシトンボ科	Epiophlebiidae	9		ユスリカ科 (その他:腹鰓なし)	Chironomidae	6
	サナエトンボ科	Gomphidae	7		ヌカカ科	Ceratopogonidae	7
	オニヤンマ科	Cordulegasteridae	3		アブ科	Tabanidae	6
カワゲラ目	オナシカワゲラ科	Nemouridae	6		ナガレアブ科	Athericidae	8
	アミメカワゲラ科	Perlodidae	9	ウズムシ目	サンカクアタマウズムシ科	Dugesidae	7
	カワゲラ科	Perlidae	9	ニナ目	カワニナ科	Pleuroceridae	8
	ミドリカワゲラ科	Chloroperidae	9	モノアラガイ目	モノアラガイ科	Lymnaeidae	3
カメムシ目	ナベブタムシ科	Aphelocheiridae	7		サカマキガイ科	Physidae	1
アミメカゲロウ目	ヘビトンボ科	Corydalidae	9		ヒラマキガイ科	Planorbidae	2
トビケラ目	ヒゲナガカワトビケラ科	Stenopsychidae	9		カワコザラガイ科	Ancylidae	2
	カワトビケラ科	Philopotamidae	9	ハマグリ目	シジミガイ科	Corbiculidae	3
	クダトビケラ科	Psychomyiidae	8	ミミズ綱	ミミズ綱(エラミミズ)	Oligochaeta	1
	イワトビケラ科	Polycentropodidae	9		ミミズ綱(その他)	Oligochaeta	4
	シマトビケラ科	Hydropsychidae	7	ヒル綱	ヒル綱	Hirudinea	2
	ナガレトビケラ科	Rhyacophilidae	9	ヨコエビ目	ヨコエビ科	Gammaridae	8
	カワリナガレトビケラ科	Hydrobiosidae	9		キタヨコエビ科	Anisogammaridae	8
	ヤマトトビケラ科	Glossosomatidae	9		アゴナガヨコエビ科	Pontogeneiidae	8
	ヒメトビケラ科	Hydroptilidae	4	ワラジムシ目	ミズムシ科	Asellidae	2
	カクスイトビケラ科	Brachycentridae	10	エビ目	サワガニ科	Potamidae	8
	エグリトビケラ科	Limnephilidae	8	スコア法による集計			
	コエグリトビケラ科	Apataniidae	9	集計結果	出現科数		
	クロツツトビケラ科	Uenoidae	10		総スコア(TS)		
	ニンギョウトビケラ科	Goeridae	7		平均スコア(ASPT)		
	カクツツトビケラ科	Lepidostomatidae	9				
	ケトビケラ科	Sericostomatidae	9				
	ヒゲナガトビケラ科	Leptoceridae	8				
その他の生物の出現状況							

平成 29 年 3 月

環境省水・大気環境局

〒100-8975

東京都千代田区霞が関 1 - 2 - 2

中央合同庁舎 5 号館

電話：03-3581-3351（代表）