

## 全国水生生物調査を用いた指標生物の生息環境の解析の試み

国立環境研究所 正会員 宮下 衛

### 1. はじめに

昭和59年より、環境省では「全国水生生物調査」、国土交通省では「水生生物による水質の簡易調査」として、ほぼ同様の調査が個別に行われていたが、平成12年度より環境省と国土交通省の共同事業として、新たに選定した30種の指標生物による「全国水生生物調査」が実施されている。平成15年度の調査には5,042地点で2,479団体、約85,907人が参加しており、その7割以上が小中学生である。

ここでは、平成15年度の環境省が集計する、都道府県管轄河川における4,365地点で実施された調査結果に基づき、指標生物と生息環境との関係の解析を試みた結果を報告する。

### 2. 水質階級判定結果と河川環境との関係について

「全国水生生物調査」では、30種の指標生物は4つに区分された水質階級ごとに決められており、調査地点でどの指標生物が多く出現したかを調べて水質階級を判定することとしている。本調査では、採集された指標種の種類、BOD75%値・年平均値、水質類型、調査地点の環境要素（水温、川幅、水深、流れの速さ、川底の状態、水のごり、においなど）が集計用紙に記入・報告される。

表1に、水質階級の判定結果と調査地点の環境要素との関係および出現頻度の高い指標生物の種類を示した。なお、表1に示される数値の範囲、環境の状況は、それぞれの水質階級に判定された地点で調査した時に、3回に1回以上の頻度で採集される場

表1 水質階級判定結果と河川環境との関係について

| 水質階級の判定結果              | 2.0mg/l以下   | 2.1～5.0mg/l   | 3.1～8.0mg/l       | 8.1mg/l以上                           |
|------------------------|---|---|-------------------|-------------------------------------|
| BOD75%値(mg/l)          | 2.0mg/l以下   | 2.1～5.0mg/l   | 3.1～8.0mg/l       | 8.1mg/l以上                           |
| BOD年平均値(mg/l)          | 2.0mg/l以下   | 1.1～3.0mg/l   | 3.1～10.0mg/l      | 5.1mg/l以上                           |
| 水域類型                   | AA～B  | A～C   | C～E               | D～E                                 |
| 水温(℃)                  | 0～28  | 24.1～34   | 24～32             | 24～34                               |
| 川幅(m)                  | 0.2～300   | 31～50   | 31～50             | 31～50                               |
| 水深(m)                  | 0.2～120   | 67～70   | -                 | -                                   |
| 流速                     | 速い～速い   | -   | -                 | -                                   |
| 河床の状態                  | 頭大の石～小石・砂   | 小石・砂～泥  | 砂・泥～砂             | -                                   |
| 水のごり                   | 透明～少し濁っている  | 少し濁っている   | 大変に濁っている          | -                                   |
| 水におい                   | なし  | -   | -                 | -                                   |
| 指標生物の種類<br>(出現頻度33%以上) | ウズムシ<br>カワゲラ<br>サワガニ<br>ナガレトビケラ<br>ヒラタカゲロウ<br>ヘビトンボ | カワニナ<br>コオニヤンマ<br>コガタシマトビケラ<br>スジエビ<br>ヒラタドROMシ<br>ヒル | タニシ<br>ヒル<br>ミズムシ | ヒル<br>アメリカザリガニ<br>サカマキガイ<br>セスジユスリカ |

所の環境を示した。

本調査により水質階級と判定された場合、調査地点の水質はBOD75%値でみると2.0mg/l以下であり、また、水質階級は2.1～5.0mg/l、水質階級は3.1～8.0mg/l、水質階級は8.1mg/l以上となり、30種類の指標生物を調査することにより、調査地点のおよその水質が推定される<sup>1)</sup>。

また、水質階級に判定された代表的な地点は、水温が28以下で、川幅0.2～300m、水深0.2～120cmの範囲で、流速については速い(60cm/sec以上)～遅い(30cm/sec以下)まで、河床の石のサイズについても頭大～小石・砂まで様々で、水の濁りは透明～少し濁っている範囲で、水のおいのない場所となる。水質階級の地点は、川幅が30～50mで底質が小石・砂～泥が多く、少し濁りのある中流域の環境であり、水質階級の地点は、川幅が30～50mで底質が砂・泥～泥で大変濁った水の下流域の環境である。水質階級については、BODが高い場所であることが示されている<sup>1)</sup>。

また、指標生物の種類からみると、ウズムシ、カワゲラ、サワガニ、ナガレトビケラ、ヒラタカゲロウ、ヘビトンボは水質階級に判定された地点で出現頻度が高く、一方、水質階級の指標生物のヒルは水質階級の広い範囲に出現することが調査結果から示された<sup>1)</sup>。

### 3. 指標生物と生息環境との関係について

表2に、指標生物30種類について、河川の環境要素との関係を示した。なお、表2に示される数値の範囲、環境の状況は、表1と同一基準とした。

ウズムシは、水質階級の判定結果がで、河床には頭大の石が多く、水温が6～15と低く、水深が11～20cmと浅い場所で出現頻度の高いことが示された。また、カワゲラ、ナガレトビケラ、ヒラタカゲロウ、ヘビトンボについてもウズムシと同様に、河川上流域の特徴的な環境に生息する生物であるこ

キーワード：全国水生生物調査、指標生物、水質階級、生物学的酸素要求量、指標生物図鑑

連絡先：〒350-0053 茨城県つくば市小野川16-2 国立環境研究所 Tel 029-850-2534 Fax 029-850-2577

表2 指標生物30種と河川環境との関係について

| 指標生物の種類   | 水質階級 | BOD(mg/l) |                  | 水質類型 | 流速    | 川底の状態     | 水温(℃)         | 水のおお  | 水のにごり   | 水深(cm) | 川幅(m)   |
|-----------|------|-----------|------------------|------|-------|-----------|---------------|-------|---------|--------|---------|
|           |      | 75%値      | 年平均値             |      |       |           |               |       |         |        |         |
| アメリカザリガニ  | -    | -         | -                | -    | -     | -         | -             | -     | -       | -      | -       |
| ウズムシ      | -    | -         | -                | -    | -     | 頭大の石      | 6-15          | -     | -       | 11-20  | -       |
| カワゲラ      | -    | 0-2       | 0-1              | AA-A | 速い-遅い | 頭大の石-小石-砂 | 0-30          | なし    | 透明      | 2-50   | 2.1-100 |
| サワガニ      | -    | -         | -                | -    | -     | -         | 0-5           | -     | -       | 6-10   | 1.1-2   |
| ナガレトビケラ   | -    | 0-1       | 0-1              | AA-A | 速い    | 頭大-拳大の石   | 6-20          | なし    | 透明      | 11-40  | 5.1-20  |
| ヒラタカゲロウ   | -    | 0-2       | 0-2              | -    | 速い-遅い | 頭大の石-小石-砂 | 0-30          | なし    | 透明      | 2-60   | 1.1-100 |
| アユ        | -    | -         | -                | -    | -     | -         | 0-10          | -     | -       | -      | -       |
| ヘビトンボ     | -    | 0-1       | 0-1              | AA-A | 速い-普通 | 頭大-拳大の石   | 0-20          | なし    | 透明      | 6-40   | 2.1-20  |
| ヤマトシジミ    | -    | -         | -                | -    | -     | -         | 0-5           | -     | -       | -      | -       |
| イシマキガイ    | -    | -         | -                | -    | -     | -         | -             | -     | -       | -      | -       |
| オオシマトビケラ  | -    | -         | -                | -    | -     | -         | -             | -     | -       | -      | -       |
| カワニナ      | -    | 8.1-10    | 1.1-2            | A    | 普通    | 小石-砂      | 16-34         | なし    | 透明-少し濁る | 2-40   | 2-20    |
| ゲンジボタル    | -    | -         | -                | -    | -     | -         | -             | -     | -       | -      | -       |
| コオニヤンマ    | -    | -         | -                | -    | -     | -         | -             | -     | -       | -      | -       |
| コガタシマトビケラ | -    | 1.1-2     | 1.1-2            | A    | -     | -         | -             | -     | -       | -      | -       |
| スジエビ      | -    | -         | -                | -    | -     | -         | -             | -     | -       | -      | -       |
| ヒラタドロムシ   | -    | -         | -                | -    | -     | -         | -             | -     | -       | -      | -       |
| ヤマトシジミ    | -    | -         | -                | -    | -     | -         | -             | -     | -       | -      | -       |
| イソコツブムシ   | -    | -         | -                | -    | -     | -         | -             | -     | -       | -      | -       |
| タイヨウチ     | -    | -         | -                | -    | -     | -         | -             | -     | -       | -      | -       |
| タニシ       | -    | -         | -                | -    | -     | 泥         | -             | -     | -       | -      | -       |
| ニホンドロソコエビ | -    | -         | -                | -    | -     | -         | -             | -     | -       | -      | -       |
| ヒル        | -    | 1.1-14    | 1.1-13           | A-D  | 速い-遅い | 頭大の石-泥    | 6-10<br>16-32 | あり-なし | 透明-大変濁る | 6-60   | 0.5-200 |
| ミスカマキリ    | -    | -         | -                | -    | -     | -         | -             | -     | -       | -      | -       |
| ミスムシ      | -    | 3.1-10    | 3.1-13           | -    | -     | -         | -             | -     | -       | -      | -       |
| アメリカザリガニ  | -    | 3.1-10    | 3.1-8<br>10.1-13 | -    | -     | 砂-泥-泥     | -             | -     | -       | -      | -       |
| エラミス      | -    | 5.1-14    | 5.1-13           | -    | -     | -         | -             | -     | -       | -      | -       |
| サカマキガイ    | -    | 3.1-10    | 8.1-10           | D    | -     | -         | -             | -     | -       | -      | -       |
| セスジユスリカ   | -    | 5.1-10    | 5.1-13           | D-E  | -     | -         | -             | -     | -       | -      | -       |
| チョウバエ     | -    | -         | 10.1-13          | -    | -     | -         | -             | -     | -       | -      | -       |

-:環境要素との関連性は低い(出現頻度33%以下)



トシジミは汽水性種で淡水域には分布しないにもかかわらず、内陸部にも分布するとされていることから、おそらく、淡水性のマシジミな

とが示された。また、カワニナについては、BODが高く、流速、川幅、水深が中程度で底質が小石や砂の多い場所に、ヒルは上流から下流域まで広い範囲に、アメリカザリガニ、サカマキガイ、セスジユスリカはBODの比較的高い場所に分布することが示された。

#### 4. 指標生物の同定の誤りについて

上記の集計作業の過程において、指標生物の同定の誤りがかなりの数にのぼることが認められた。

理由として、「全国水生生物調査」における指標生物は、扁形動物のウズムシから貝類、甲殻類、昆虫類まで分類学的に多岐にわたること。源流域から下流の汽水域まで、流水や止水域に分布する生物が対象種とされているため、地域により一度も見ることがない種類、分布しない種類がいること、対象種ごとに、類似・まちがいやすい生物が多いこと、動きのある生きたままの状態では同定しにくい種類がいること、顕微鏡がないと判別が難しい種類がいること。さらに、セスジユスリカ(水質階級の指標生物)、イソコツブムシ(同)、ヒル(同)などは、上流域の水質階級に判定される環境にも分布すること、などがあげられる。

図は、「全国水生生物調査」のホームページ<sup>2)</sup>の「指標生物図鑑」ヤマトシジミのページの本種の分布図である。赤印は、ヤマトシジミがいたとして集計表に記録された全地点を示したものである。ヤマ

トシジミは汽水性種で淡水域には分布しないにもかかわらず、内陸部にも分布するとされていることから、おそらく、淡水性のマシジミなどとの誤認と考えられる。ヤマトシジミの分布を標高、堰の有無、底質、他種の出現状況などを判定基準に集計表を再確認した結果、その約90%がマシジミ等との誤認と推定された。指標生物30種のうち、ヤマトシジミ、イソコツブムシ、ニホンドロソコエビおよびイシマキガイの4種類が汽水性種であるが、「指標生物図鑑」の分布図<sup>2)</sup>に示されるように、ヤマトシジミと同様、誤同定が多いと推定された。また、関東以北には分布の極めて少ないオオシマトビケラの分布図からも、誤同定は、全種に及び相当数あると推測された。

以上のことから、表1の水質階級の判定結果と環境との関係については、ほぼ妥当と思われるが、表2に示す各指標生物と環境との関係については、指標生物種の誤同定の多いことから、「参考程度」とすべきであろう。

毎年、約10万人が参加し、25年も継続して行われてきた調査結果を有意義なものとするためには、調査マニュアルの整備、同定ミスをなくすための、指標生物図鑑の拡充、調査指導員のレベルアップ等を早急にはかる必要がある。

#### 文献

- 1) 環境省環境管理水環境部：平成15年度環境省請負業務結果報告書 全国水生生物調査結果、平成16年3月
- 2) 全国水生生物調査のページ：  
<http://w-mizu.nies.go.jp/suisei/suisei.html>