

# 第三部 資 料



# 1. 簡易調查法



# 1-1 河川の簡易調査法

## 淡水魚類（川）の簡易調査法

### 1. 調査用具

手網、投網、釣り、セルびん、ビニール袋（ポリバケツ）、双眼鏡、水中メガネ、野帳。

### 2. 調査記録

野帳あるいはあらかじめ用意した調査用紙に河川の状況を記録する。

### 3. 調査方法

#### 1) 目視観察法

川に近寄れない場合、陸から双眼鏡等を用いて観察する。種類の同定は、不正確であるが、魚種による体形、行動、生態的特徴から推定する。

川に入って水中メガネで観察する方法は、水量が多く、きれいな水の場合に用いることができる。観察した魚の種類、量を記録し、同定できないものは採集し、確認する。

#### 2) 採集調査法

調査区域を決め、できれば一定の時間内に数回の採集を行なうとよい。

源流、上流域では、主に手網、中流、下流域では、手網、投網、釣り等を併用するとよい。

採集した魚は、水を入れたビニール袋（ポリバケツ）に収容し、種類、量を記録していく。記録後の魚は、なるべくもとの生息場に放流する。種類が不明な時は、その種類の生息数を考慮して、必要最小限の量を確保し、持ち帰って同定する。ただし保存液は10%ホルマリン水溶液で、取り扱いにあたっては密閉標本ビン等を用い、溶液がこぼれないよう特に注意する必要がある。

#### 3) 聞きとり調査法

釣りをしている人のピクをのぞかせてもらったり、話を聞くことによって情報を得たり、またその地域に長く住んでいる人などからも話を聞くことは、現在の状況、昔の状況等を知るうえで参考になる。ただし魚名については、地方名が多いため図鑑類で確認し、種名を明確にしておく必要がある。

#### 4) 注意点

調査は2人以上、大人の同併で行うこと。流れが速く、深みがある場所では、特に注意が必要である。投網の使用にあたっては、河川によっては漁業組合の存在、禁漁区が指定されているところもあるので確認しておく必要がある。

### 参 考 文 献

林公義：淡水の魚類，指標生物，自然をみるものさし，日本自然保護協会編，278～283．思索社（1985）

# 底生動物（川）の簡易調査法

## 1. 調査用具

- 1) ゴム長靴（なるべく長いもの）、ゴム手袋、採集用の網（編み目が1～5 mmで小型のものであればザルなどでも良い）、白いバット（洗面器などでも良い）。
- 2) ピンセット（先の尖ったもの）、小型の容器（シャーレなど）、ルーペ、鉛筆、

## 2. 採集方法

- 1) 調査地点において、流れの早い瀬、遅いよどみ、落葉の溜った淵など、なるべく多くの環境から採集ができるように心掛ける。
- 2) 採集したゴミと生物を白いバットにあげ、その中から生物をピンセットで拾い出す。拾い出した生物は、小型の容器に移す。

## 3. 評価方法

- 1) 拾い出した生物について、本報告書のP 291～306に示した種の写真及び説明と比較して種類を調べ（ルーペを使用）、調査地点から採集された種類を記録する。特に多く採集された種類には、印を付けておく。
- 2) 調査地点から採集された生物の中で、一番きれいな水質階級まで生息している種類（指標性については本報告書のP 75～106に示した。）を調べ、その階級を調査地点の水質階級とする。ただし、一番きれいな階級の種類が1種類だけで、それ以外の階級の種類が多い場合は、1ランク下の水質階級を採用する。

## 付着藻類 (川) の簡易調査法

### 1. 調査用具

- 1) 採集用具：ナイロンブラシ（歯ブラシ），小型バット（プラスチック、金属箱の蓋），ピン（ポリエチレン等の落としても割れない材質で蓋付），ゴム長靴，ゴム手袋，油性サインペン
- 2) 観察用具：顕微鏡（光源付き，対物レンズ20～40倍，接眼レンズ10～15倍），ピペット，スライドガラス，カバーガラス，本報告書（P107～126，P307～314），記録用紙，筆記用具，ティッシュペーパー

### 2. 採集方法

- 1) 水の流れが肉眼的に認められる水深の浅い部分の川底から藻類を採集するための石を取る。藻類が多く付いている石は表面が茶色や緑色に見える。
- 2) 川岸等の作業がし易い場所で，石の表面に付着しているものを小型バットにナイロンブラシでこすり落とす。そしてピンに入れて保存する。ピンには地点の番号等を記入して他のピンと区別できるようにする。バットやブラシは川の水で洗う。  
(注：川底に石がない時は、護岸のコンクリート、杭、植物体の茎等から藻類は採集できる。採集した藻類サンプルには保存用薬品を入れていないので、採集後はなるべく数日以内に観察する。)

### 3. 観察方法

- 1) ピペットでピン内のサンプルを一滴スライドガラス上に落とし，その上にカバーガラスを載せて一次プレパラートを作る。その時カバーガラスの縁から水が外へ多くはみ出るようなら，ティッシュペーパーで吸い取る。
- 2) 顕微鏡で一次プレパラート内の藻類を観察する。種名の決定は本報告書のP307～314に示した種の写真と説明を参考の行う。珪藻類は生きてると写真に見れるような殻の表面構造がほとんど観察できないので，外形の特徴で区別する。水環境を評価するための種の指標性等については本報告書のP107～126に示した。

# 水草の簡易調査法

## 1. 調査用具

- 1) 調査しようとする河川が載っている5万分の1の地図を用意する。
- 2) その河川の周辺に、田、溜池、農業用水路、公園池、工場内池、防火用溜池等があるかどうか地図上で事前に調べておく。又、大きな河川を調査する場合は、支川がどこの地点で合流するかを確かめておく。
- 3) 調査のための次のような用具を準備しておく。
  - a. ビニール袋：大きな水草用と小さな水草用の2種類を用意する。
  - b. 小型のスコップ又は水草採集用網：水深が浅く流れがゆるやかな河川では小型のスコップが便利。しかし、水深が深かったり流れが急であったりする場合は水草採集専用の網を用意する。
  - c. ポリバケツ：水草の保管、運搬に用いる。
  - d. ゴム長靴：できれば股または胸まである長靴。
  - e. ゴム手袋：肘まである長いゴム手袋。
  - f. 双眼鏡：水際まで行けない場所の観察や周辺状況の調査に用いる。
  - g. カメラ：水草状況や河川状況の写真を撮る。また、後日、同定しにくい水草などは写真を撮っておく。
  - h. ルーベ：倍率は低くて使いやすいものを使用する。
  - i. 錘のついた糸（目盛り付き）：水深を測るのに用いる。
  - j. 目盛り付き棒：草丈や群落の大きさなどを測る。
  - k. 流速計：うきとストップウォッチを使って流速を測る。
  - l. 記録用紙または野帳：後述 4. 調査用紙と記入例の項 参照

## 2. 調査方法

- 1) 水草を調査する時期は6月～9月が最適である。
- 2) 水草は次の順序で調査する。
  - a. 調査地点に到着したら、まず、河川をよく見渡せる高所にのぼり、または、橋がある場合は橋上から周辺を良く見渡し、あらかじめ地図で調べておいた事項を確認する。
  - b. 次に、肉眼または双眼鏡で水草の存否を確認し、調査範囲を決める。
  - c. 水草の観察は、まず、河川の水草量がどれくらいかを調べる。正しくは、50cm×50cmの鉄製方形枠を使って測定するが、簡易法としては、目測で川幅の何%を水草が占めるかを測る。
  - d. 次に、その河川では水草がどのように分布しているかを調べる。  
水深、流速、川床の状況等により、水草が定着、繁茂している状況を調べる。
  - e. cとdは水草をマクロ的に観察する方法で、それが済んだら、水草の種類を調べるために採集と同定を行うなど、ミクロ的な水草観察に移る。

### (採集)

小型のスコップ又は水草採集用網を使って水草を採集する。水草は環境によって外部形態を極度



に変えるから、浮葉のあるもの、沈水葉のあるもの、地下茎のあるものなど、できるだけたくさん採集することが望ましい。

(同定)

ルーペを使って細部に至るまで観察し、記録用紙に記入する。その後写真をとっておく。採集後ただちに同定をおこなうのが望ましい、それが不可能なばあいは、水草の大きさによりビニール袋に分別してもちかえる。その際、採集年月日、採集地点、水深などを記入しておく。同定は次の図鑑類が役に立つ。

- 携帯に便利 1. 堀田文男：水草、保育社。  
2. 大滝末男：水草の観察と研究、ニューサイエンス社

- 同定に便利 1. 大滝末男他：日本水生植物図鑑、北隆館。  
2. 上野益三：淡水生物学、北隆館。

### 3. 注意

- 1) 前日に雨が降って河川が濁っていたり増水していたりすると、水草が確認できなかったり、危険だったりするので、注意が必要である。
- 2) 水草は必要最少限の量を採集するようにし、水生小動物など目的以外のものはすべて川にもどすこと。

4. 調査用紙と記入例

<p>No. 1</p> <p>河川名：〇〇〇川</p> <p>年月日：1989年〇月〇日</p> <p>天候（前日）晴れ      （当日）晴れ</p> <p>水深：0.45m</p> <p>川床の状態：礫少なく、砂泥質</p>	<p>調査者：中田 勝</p> <p>調査地点：〇〇橋（〇〇市〇〇区）</p> <p>時刻：10:00～11:00</p> <p>川幅：5m</p> <p>流速：0.4m/s</p> <p>水の濁り：透明</p>
<p>水草のマクロ的観察 （調査範囲、水草量）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・左岸から農業用水が流れ込み、橋下3mまで水草が分布していたので5m×5mを調査範囲とした。</li> <li>・橋上から目測した結果約40%の水草量があった。（水草量は多い）</li> </ul>	<p>（水草の分布状況）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・流れの遅い左岸には多量の水草が、流れの速い右岸には水草はわずかであった。</li> </ul> <p style="text-align: center;">分布状況図</p> <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 40px; margin-top: 5px;"></div>
<p>水草のミクロ的観察 （水草の形態的特徴）</p>	<p>これらの水草を調べた結果、コカナダモ、オオカナダモ、ヤナギモ、エビモの4種類であることがわかった。（水草の種類数としては多い）。</p>
<p>河川の周辺状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・右岸はコンクリート化されているが左岸はされていない。</li> <li>・河川の両側は台地状で、水田、畑、溜池などがあり、周りには人家が点在し生活排水も流入している。</li> </ul>	

## 1-2 海域の簡易調査法 魚類（海）の簡易調査法

### 1. 調査

調査用具は手網、水中メガネ、スノーケル、野帳が必要最低限度のもの。カウンター、水温計、地形図なども備えれば便利。同定の正確を期するために、サンプルを持ち帰る場合は保存液（10%ホルマリン水溶液）と密閉標本びんを用意する。

### 2. 調査用紙とその記入

次ページ4に調査用紙とその記入例を示す。種類の識別能力には個人差があるので、必要に応じサンプリングしてあとで調べるか、捕獲後放流する場合にはその種類の詳しい特徴を書いておくように心がける。

### 3. 調査方法

#### 1) 目視観察法

水がきれいで水量の豊富な場所では、まず水中メガネとスノーケルを使って目視観察をし、魚の種類や量を記入する。目視で同定できない種類の場合にはできるだけ手網で数個体捕獲し、確認したい。なお、その場におけるその種類の生息数を考慮しながら、適量のサンプリングを行い、あとで種の同定を行う場合もあるが、標本作りだけを目的とした採集はすべきでない。オス・メスの区別が外観で可能な種類は、個体数を性別に記録するのが望ましい。目視観察で重要なことは、魚類だけにこだわらず、視界に入った景観や他の水生生物の種類や量なども記録しておくことであり、あとの考察に有効となる場合が多い。

#### 2) 採捕調査法

下流域で市街地にあたる場所や河口域など水中の見通しがきかないところでは、手網や投網、釣り、セルびんなどを用いて、一次的に捕獲し、種類を確認する。長時間でなければ生きてるので、同定後再び放流する。量については数回の採捕による総尾数で推定する。

#### 3) 聞きとり調査法

あんがい効果のある方法は、釣りのベテランや魚師、水揚場の担当者などから付近で採捕される魚種についての情報を集めることである。魚市場や内水面魚協などがある地域ではもっと詳しい資料の入荷も可能である。ただし、このような場合、図鑑類で対象魚類を確認し、種名の正確を期したい。地方名であったり、異種でありながら同名であるということもあるので注意する。

#### 注意点

1級河川のような大きな河川では、内水面漁業が今でも各地域で行われており、漁業権者だけが、対象物の捕獲を許可されているし、またアユやマス類の漁区が設定されている場所では入漁権が必要となる。これらの規制のある水域では管轄の内水面漁業組合にその調査の主旨や方法を説明し、許可を得てから行わなければならない。とくに投網やさし網などの網漁法は地域によって禁止されているので事前の説明が必要である。

また、河川形態によっては目視観察が危険なこともあり、河口に港があるような地域では船の航行に

も注意しなければならない。

#### 4. 調査用紙と記入例

No. <u>001</u> 1985-0-X		記入責任者 <u>〇〇太郎</u>
調査地: <u>〇〇県〇〇市</u> (観察地英 A)		
本流名: <u>1級河川</u>	支流名: <u>〇〇川</u>	河川型: <u>Bb(中流)型</u>
時間: <u>13:00~14:00</u>	前天候: <u>☉</u>	天候: <u>〇</u>
日照状況: <u>良好</u>		
気温: <u>23.5</u> °C	水温: <u>18.5</u> °C	水深: <u>0.6</u> m
川幅: <u>6</u> m	流幅: <u>9</u> m	プール: R = <u>X</u> m
底質: <u>3.5, 礫あり</u>		透明度: <u>良好</u>
流速: <u>20</u> cm/sec.		
漁法: <u>水中目視観察(捕獲は手網使用)</u>		
淡水魚類リスト	水生昆虫リスト	水生植物リスト
pH (水素イオン濃度):		
D.O. (溶存酸素量)		
Cl- (塩分量)		
潮汐 時 分 cm.		
満潮		
L.		
H.		
(干潮)		
フィルムNo.		
備考 (環境報告)		

#### 参考文献

林 公義：淡水の魚類，指標生物，目をみるものさし，日本自然保護協会編，278~283 思索社 (1985)

# 海岸動物の簡易調査法

## 1. 採集用具

鍬金、ビニール袋、シャベル、70%アルコール。

## 2. 採集方法

大潮の干潮時に海岸線約10mのなかに出現する指標生物を調査する。転石の下や砂または泥の中にいる生物も調査する。種名の分からない動物は70%アルコールに入れる。海藻はなるべく冷やして持ち帰る。

## 3. 観察方法

持ち帰った資料については、できるだけ早く同定し、指標生物の出現を記録する。次にそれぞれの指標生物がどの程度の悪い環境にまで生息できるかチェックする。それぞれの種類が示す環境のうち、最も良好な環境をその海岸環境とする。

例) 出現した生物

カメノテ (富栄養域)、ワカメ (きれいな過栄養域)、ムラサキイガイ (やや汚れている過栄養域)、タテジマフジツボ (汚れている過栄養域)。

この海岸は富栄養域の生物も生き残れる程度にしか汚れていないから、海岸環境は富栄養海域と判定される。

## 4. 注 意

- ・海岸は危険なため、複数の人数で調査を行なう。
- ・海に落ちてすぐに上がれないような所では救命胴衣を着ける。
- ・潮見表 (釣り具屋にある) により大潮の日と、時間を調べてから調査する。
- ・標本を残したい場合は、動物はアルコール中でよいが海藻は10%ホルマリンに漬けた後乾燥標本にしなければならない。

# 底生動物（海）の簡易調査法

## 1. 採集用具

小型採泥器のうちエクマンバージ型採泥器（採泥面積0.04㎡、より小型の同形採泥器は避ける）、または田村式採泥器（採泥面積 0.05㎡）、ビニール袋、0.50mmメッシュまたは1.00mmメッシュの大型金属製フルイ（直径35cm程度のもの）、大型バット、大型洗濯用タライ、台秤（30kgまで）。先細ピンセット、管瓶、時計皿、スライドグラス、カバーグラス、顕微鏡、双眼実体顕微鏡、中性ホルマリン。

## 2. 採集方法

地図または海図上の定点において、同一採泥器で少なくとも3回採泥し、採泥した全量の水をはったタライ内で金属製フルイに入れ、泥をふるい流しフルイ上に残った生物やごみなどをビニール袋に入れ、試料体積の10%になるように中性ホルマリンを加えて固定する。船上での作業が困難なときには、実験室に泥の全量を持ち帰り、その日のうちに以上の操作を行う。固定した試料を全量または少量ずつ水をはったバットに移し、ピンセットで全生物を拾い集め管瓶などに入れ（ソーティング操作）、全量の5%になるように中性ホルマリンを加えて保存する。

## 3. 観察方法

生物試料の全量を時計皿上にあけて、双眼実体顕微鏡下で種類別に計数・記録する。生物個体数が極めて多いとき（例えば500個体以上を計数）には、観察時またはソーティング操作の段階で等分割し、部分のみ計数して後に採集個体数に換算する。ただし、記録は最終的に単位採泥面積あるいは単位採泥重量あたりに換算する。

採泥器で採集する砂泥底の底生動物とくにマクロベントス（Macrobenthos）（0.5mmまたは1.0mmメッシュ上に残る大きさのもの）については、有機汚濁指標種とされているものが31種知られているが（本文4-3章参照9、これらが優占順位第1位になったときに意味を持つことはすでに述べた。その中で、本文中で結論とした4種が第1位の場合に有機汚濁の生物指標として適切なものとした。すなわち、「非常に汚れている」：*Prionospio cirrifera*、「汚れている・非常に汚れている」：*Cirriformia tentaculata* ミズヒキゴカイおよび *Sigambra hanaokai* ハナオカカギゴカイ、「やや汚れている・汚れている」：*Paraprinospio* CI ヨツパネスピオである。

## 4. 注 意

船上での作業は救命胴衣をつけ、船長の指示に従うなど、一般航行船舶に準じた各種の注意を守る。ボートや船外機をつけた小型の釣船などを利用するときは、採泥器操作を慎重に行うと同時に小規模の調査に留めるなど、安全に十分な配慮をする必要がある。

採集した生物試料は、中性ホルマリンに保存する場合、甲殻類はよいが多毛類はせいぜい1~2年しか保存できないので、長期保存のためには70%アルコールなどを用いる。

汚濁指標種を含むマクロベントス群集の種組成や分布は水質、底質とくに底層水の溶存酸素、底質粒度、底質有機物含量などと密接な関係があるので、これらの分析を同時に行って検討することが望ましい。

# 海藻の簡易調査法

## 1. 採集用具

- 1) 足袋：海岸を歩くので滑らないように潜水用足袋もしくは釣り用足袋を履いたほうがよい。
- 2) ビニールの袋：海藻を入れる。大きさや量によって大（35×25cm）、中（25×15cm）、小（20×10cm）の大きさのものを使い分ける。
- 3) ラベル：ビニール袋の中に採集した際のデータ（採集した際の基質、潮間帯の上・中・下など）を書き入れたラベルを入れる。
- 4) ポリバケツ：採集品などを入れる。
- 5) 防水カメラ：生体時の形態、生態の記録のために必要。普通のカメらはなるべく持って行かない。
- 6) ナイフ：一般に海藻は波にもまれても流されないように根（仮根）が発達しており剥がすのが大変である。また仮根の形態が分類の基準になる場合も多いので仮根ごとナイフで採集する。
- 7) ハンマーとたがね：岩にへばりついた石灰藻等の海藻は岩ごと割って持ち帰る。
- 8) 潜水用具：潮下帯の調査および干潮でない場合には潜水する必要がある。しかし採集能率はかなり落ちるので普通の磯採集が不可能の場合に限られる。

## 2. 採集方法

### 1) 採集の季節

潮間帯の海藻を調査する時期は春から初夏にかけてが最適である。晩夏から冬にかけては潮間帯の海藻は脱落してしまう。どの季節でも潮下帯の海藻を調査するには潜水する必要がある。

### 2) 採集の場所

一般海藻の採集には大きな岩やタイドプールのある磯が最適であるが、生体調査などでは色々な環境をまんべんなく採集することが肝要である。どのような場所にもよく観察すると海藻が生育しているものである。風の強かった日の翌日は砂浜に海藻が打ち上げられることが多く、時には普通採集することができない種類が手に入ることがあるが、これらは本来の生育場所とは違った場所で採集されたことを明記する必要がある。

### 3) 採集の時間

海藻採集が陸上の植物採集と最も違っているのは採集時間が潮の満ち干きにより制限されることである。潜水調査でない限り1ヶ月に2回の大潮の前後2-3日の干潮の時間3-4時間しか潮間帯の採集は難しい。大潮の日や干潮時刻は潮見表を参照する。

## 3. 観察方法

以下の事項を調べ、記録する。

- 1) 生育基質：岩、石、小石、他の海藻、動物、打ち上げ、人工物（ビニール、ビン、木、杭、網など）
- 2) 生育環境：飛沫帯、潮間帯の上・中・下、潮下帯、タイドプール。水の流れの強弱
- 3) 生育状況：体の大きさ、生育量、単位面積当りの個体数（被度）、成熟度、おなじ場所に生育する他の海藻

#### 4) 種類の同定

せっかく苦勞して採集した海藻も名前も分からないまま放置していたのでは半日ぐらいで腐ってしまいそれまでの苦勞が水の泡である。どのような種類が採集できたのか記録のために海藻標本を作る必要がある。海藻標本は色や形が採集したときの印象よりも美しいのでぜひ押し葉標本にしてみたい。立体的なものは5%ホルマリン液浸標本にする。標本にして保存しておけばいつでも同定できるので安心である。押し葉標本や液浸標本の作り方や同定法は次の図鑑類を参照するとよい。

干原光雄著 学研生物図鑑—海藻 (学習研究社)

瀬川宗吉著 原色日本海藻図鑑 (保育社)



# プランクトン（海）の簡易調査法

## 1. 採集用具

ポリバケツ 魔法瓶、ポリビン

## 2. 採集方法

赤潮プランクトンも一般のプランクトンのように大別すると、①細胞が小さく、通常のプラクトンネットでは網目を通過してしまう種 ②固定液を加えると細胞が破壊されてしまう種がある。東京湾で赤潮プランクトンとして知られるものの中で、①に該当する種としては、珪藻の *Thalassiosira mala* (この種は1951年東京湾千葉市側に夏期に大増殖して、二枚貝に被害を与えた種)、渦鞭毛藻の *Prorocentrum minimum*, *P. triestinum* やクリプト藻の大部分の種があり、②に該当する種としては、繊毛虫の *Mesodinium rubrum* などがある。したがって、赤潮プランクトンの採集には海水を直接採水するのがよい、採水にはポリバケツのようなものに紐をつけて、岸壁などから海にバケツを投げて採水すればよい。しかし、夏季の気温が高い時には、採水して家に持ち帰る途中で死滅してしまう場合もあるので、このような時は魔法瓶などのような器具が必要である。春、秋の気温が適当な時は、室内に放置しておいても一週間近くは死なないので、その間に顕微鏡で観察をすればよい。

## 3. 観察方法

赤潮プランクトンは生きてると活発に泳いでいるものほとんど動きが見られない種がある。ほとんど動きのみられない珪藻類を観察するには、よく磨いたスライドガラスの上に、プランクトンを含む海水を一滴落とし、カバーガラスをかけて、通常の顕微鏡観察と同じようにして観察すればよい。顕微鏡の倍率は400~600倍であれば、大体種の同定ができる。生物を観察したら生物の形や大きさを測定したり、最近では容易に顕微鏡写真が取れる顕微鏡が比較的安価に入手できるので、写真などの記録を残す事も大切である。

また、動きの速い生物を検鏡するには、いろいろ工夫されているが、最も手軽に行なうには、少しスライドガラスの上に試料を置き、生物が弱って運動をしなくなるような時をみて、検鏡するのがよい、また、生物の種類によっては、瓶を強く振ることにより一時的に生物の運動を止めることもできるので、運動を止めてから検鏡してもよい。

