

5-9. 底生動物

1. 底生動物調査の意義

底生動物とは、ここでは水環境に生息する無脊椎動物のことをいう。中でも最も種数が多いのは、陸上動物と同様に昆虫類である。ただし水生昆虫類の成虫のほとんどは陸上生活を営み、幼虫の世代に一時的に水中生活するものが多いため、陸上昆虫とかなり重なる部分が多い。

都市近郊の里地等のあまり大きな河川がない場所では、底生動物は水環境における特に重要な構成種となる。モデル地として検討した千葉市の大草谷戸では、対象地域内に大きな河川がないため魚類はほとんど生息しておらず、水環境に生息する動物のほとんどを底生動物が占める。

また小型の底生動物は、鳥類の指標生物であるサギ類やシギ・チドリ類の餌資源となっており、その意味でも地域の生態系における食物連鎖の中で重要な位置を占める。

これらの底生動物は、調査地域における水環境の変化を表す指標となる。例えば農薬や肥料等が農耕地から流出することによって水質汚濁が起きると、そこに生息する底生動物の種構成が変わることが一般に知られている。その他、水路や池の周囲等が護岸されるといった生息環境の変化、水路のコンクリート化等による底質の変化や、水路や池の周囲の植生が減少することによる生息環境の変化等により、大きな影響を受けることが予測される。更に近年は、様々な場所でブラックバスやブルーギル等の肉食の帰化動物の放流の影響が懸念されている。

そこで、調査地域における人為的インパクトにより起こる水環境の変化の影響について、その地域に生息している底生動物のうち、これらの人為的インパクトの影響を受けやすい指標生物を選定し、指標生物の個体数の変化等により、人為的インパクトの影響を考察することとする。

ただし水中で生活する幼虫等の中には、幼虫時代には捕獲しても同定できない種が含まれる。また陸上昆虫と同様に、底生動物の地域ごとの分布や優占種等については、まだまだ知見が少ない状況である。そこで潜在的な底生動物相を把握するために、基本的に事前調査として底生動物の全種調査と、特に水生昆虫相の成虫の全種調査を行い、底生動物相の概要を把握することとする。

事前調査により確認された底生動物から、本章第2節「生態系等にかかるモニタリング調査の基本的な考え方」に沿い、指標生物の例を挙げた。

2. 指標生物とその選定理由

ここでは指標生物の例として、①カワニナ、②オニヤンマ、③マルバネトビケラ、④サワガニを取りあげた。これらが全く生息しない調査地でない限り、全国の調査に適応できるため、これらを基本的に指標種として調査することとする。しかしこれらが生息しない調査地や、これら以外により調査地にあった指標生物が生息していると判断される場合には、適宜調査を実施することが望ましい。

1) カワニナ（指標種例）

カワニナは流水に生息する小型の貝類で、昆虫類の指標種であるホタル類の餌資源としても重要な役割を担う。水の中の石等に付着する藻類を食べる一次消費者で、全国的に分布する種であるため、全国の調査地で調査ができる。

また、貝類であるため移動性が低く、捕獲が比較的容易であるため調査が行いやすい。移動性が低いため、圃場整備等による水路の改変等により直接的に人為的インパクトの影響を受ける。さらに底質の変化や水質悪化等によっても影響を受けるため、カワニナの個体数を把握し、経時的な変化を捉えることにより、水環境の変化との関連について考察することが可能となる。

2) オニヤンマ (指標種例)

オニヤンマは幼虫期に水中で生活し、羽化後は陸上で生活するトンボ目の昆虫である。陸上昆虫の指標種群としてもトンボ目を取り上げられているが、ここではオニヤンマだけに注目し、指標種とする。

オニヤンマは水中では小型の魚類等を捕食する二次消費者であるため、大型の魚類等の生息しない湧水や細い水路、細流等では、水系における食物連鎖の頂点に位置する消費者である。日本で最大のトンボであると共に、カワニナと同様に全国的に分布する種であるため、全国の調査地で調査が可能である。

幼虫時代に水生生活をするため、圃場整備等による水路の改変によって大きな影響を受ける。また成虫になっても水辺周辺を生息地とするため、水辺の乾燥や周辺植生の減少等によっても大きな影響を受ける。これらのことから、オニヤンマの個体数変動を捉えることで、圃場整備や草地の刈り取り等の人為的インパクトの直接的な影響と共に、人為的インパクトによって引き起こされた湧水の減少等による間接的な影響について考察することができる。

3) マルバネトビケラ (指標種例)

マルバネトビケラは、河川の源流域から上流域の流れの緩やかな場所に生息するマルバネトビケラ科の昆虫で、この科にはシロフマルバネトビケラと本種の2種しかいない。幼虫は溪流の岸沿い等の落ち葉の積もった場所に生息し、草の茎や葉、コケ等で柔らかい巣を作ることが特徴である。

幼虫は水路に落ちた落ち葉やその破片を食べている一次消費者である。本種も北海道から九州にかけて広く分布する。

幼虫時代に水生生活をすると共に、成虫になっても水辺のすぐ近辺に生息するため、水田や水路等の水辺の乾燥によって大きな影響を受ける。また圃場整備等による水路の改変によっても影響を受ける。特に幼虫の生息している水路がコンクリート化されたりすると、流速が上がることで餌資源となる落ち葉がたまらなくなると共に、幼虫が体を固定する底質も流されてしまい、生息場が完全に失われる。

そこで、マルバネトビケラの個体数の変化を把握することで、圃場整備や水路の改変、水田の管理状況による人為的インパクトの直接的な影響と共に、人為的インパクトによって起こる湧水の減少等による間接的な影響についても考察することができる。

4) サワガニ (指標種例)

サワガニは淡水性の甲殻類で、河川の上流域や湧き水の周辺に生息する。流れが穏やかな水路の周辺の、砂礫混じりの土や小石が多いところに多く生息し、石や枯れ葉の下、土の中等にいる。サワガニは清流に生息する代表的なカニで、一般的にも水質のきれいな河川の指標とされている。生息地によって体色に変異があり、赤、青、褐色等がある。食性は、ミミズ、ヨコエビ、川の中の虫、魚の死体、落葉等で、雑食性である。主に本州以南に広く分布しているが、各地の小河川の水質汚濁や河川改修工事等により、生息地が減少している。

水路の周辺に生息しているため、水路周辺の植生の改変等により大きな影響を受ける。また水質の良いところに生息するため、生活排水や肥料、農薬等による水質汚濁によって影響を受ける。また人工物の設置や河川改修等により生息地が分断され、個体群が孤立する等の影響も予測される。そこでサワガニの個体数変動を調査することで、水質汚濁、水路周辺の土地改変、人工物の設置といった人為的インパクトによって、サワガニが受ける影響について考察することができる。

3. 主な調査手法と調査地の選定

1) 全種的調査

①水中生活する底生動物の全種的調査

対象地域の水域を環境ごとに区分し、ハンドネット（編み目は1mm）を用いて、網羅的に採集を行う。採集したサンプルは同定し、種ごとに数点の標本を残し、後々にデータの検証を行えるようにしておく。

②水生昆虫の成虫の全種的調査

水中で生活する水生昆虫のうち、同定が難しい種を同定しやすい成虫期に同定するため、水生昆虫の成虫について全種的調査を行う。

調査はライトトラップ法、マレーズトラップ法および、水辺の灌木や草本を捕虫網ですくうスイーピング法等によって行う（図 5-30 参照）。なお、昆虫類の全種的調査とは調査内容が重なるため、調査地の設定等は情報を共有して検討する必要がある。

2) 定面積法による指標生物の調査（カワニナ、オニヤンマ（幼虫）、マルバネトビケラ（幼虫））

①生息密度の調査手法

それぞれの調査地点で30cm×30cm コドラートを5つ設定する。ハンドネット等を用いてコドラート内の底生動物を調査し、指標生物については個体数を数え、種によっては体長等を計測する。

②調査地の選定

それぞれの指標生物が生息している地点について、全種的調査を実施した環境区分毎に最低3地点調査地点を選定する。指標生物が生息しない環境区分もあるが、そのような場所は事前調査により生息していないことが確認されているので、調査は行わない。

3) 定時間法による調査 I（サワガニ）

①生息密度の調査手法

調査地で、10分間サワガニを探し、個体数と個体毎の体幅を記録する。

②調査地の選定

事前調査によってサワガニの生息可能な範囲を推測し、生息が予測される範囲を調査地とする。

4. 調査用具（例）

それぞれの調査で必要となる調査用具を下記に示した。なお、全種的調査用の調査票を表 5-26 に、底面積法および定時間法による指標生物調査の調査表を表 5-27 に、調査地点の周辺の状況を記録する調査地概要図を図 5-31 に示した。

1) 全種的調査

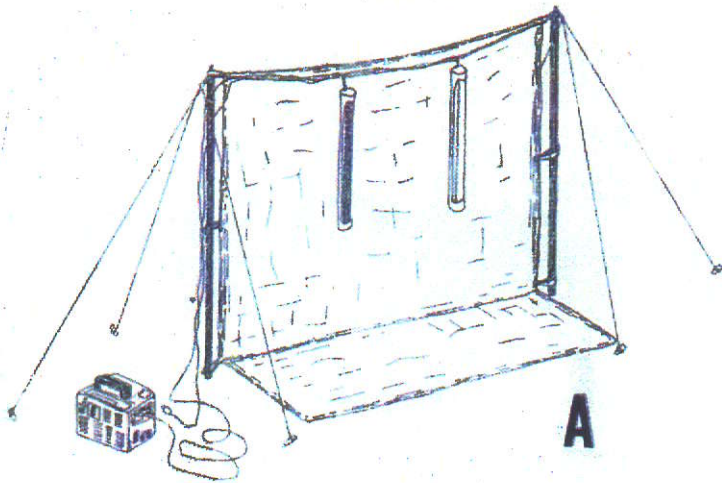
- ・全種的調査記録用紙（表 5-26）
- ・カメラ（調査地点の状況の記録用）
- ・ハンドネット（編み目が1mmのもの）
- ・バケツ
- ・ピンセット、スポイト（底生動物を試料の中から取り出す）
- ・ポリ瓶、ホルマリン（底生動物の固定用）
- ・長靴

2) 定面積法による調査（カワニナ、オニヤンマ、マルバネトビケラ）

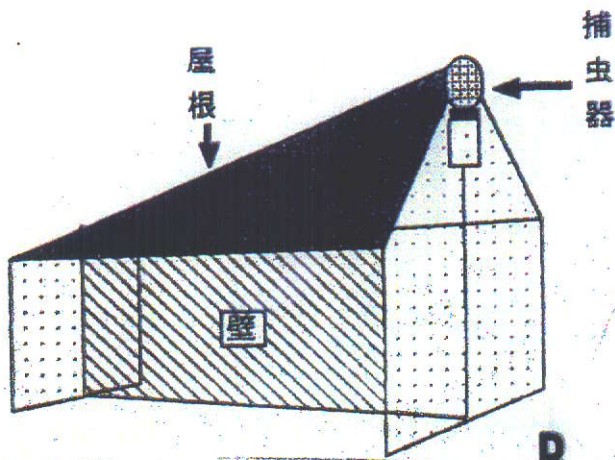
- ・ハンドネット（編み目が1mmのもの）
- ・ノギス（体調等測定用）
- ・バット
- ・カメラ（調査地点の状況の記録用）
- ・長靴
- ・調査記録用紙（表 5-27）
- ・調査地概要図（図 5-31）

3) 定時間法による調査 (サワガニ)

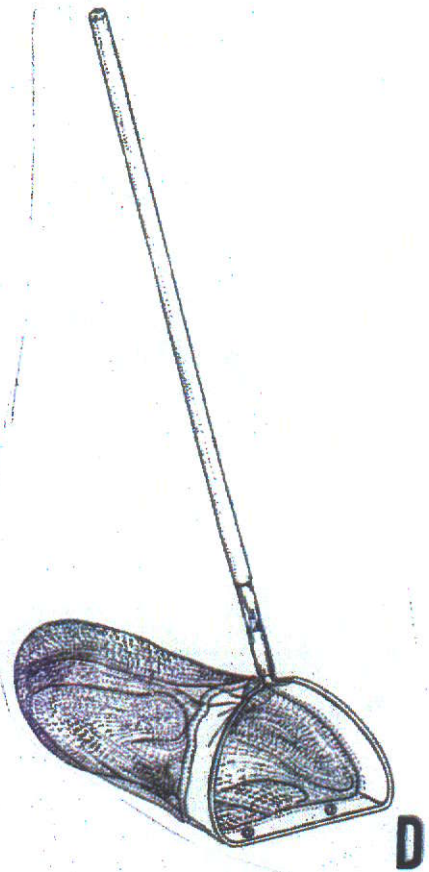
- ・バケツ
- ・手鍬 (サワガニを探すとき用)
- ・温湿度計
- ・ヘッドライト
- ・調査記録用紙 (表 5-27)
- ・手袋
- ・ノギス (サワガニの体幅測定用)
- ・カメラ (調査地点の状況の記録用)
- ・長靴
- ・調査地概要図 (図 5-31)



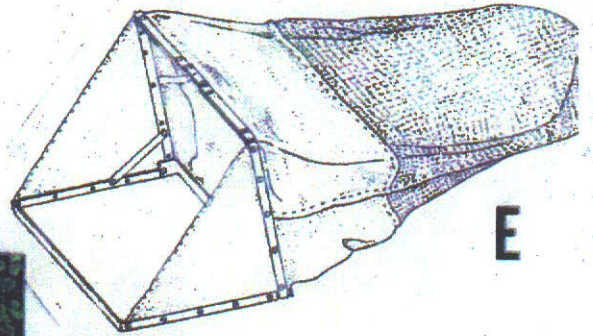
A



B



D



E



C

A. 夜間採集用ライトトラップ B. マレーズトラップ (タウンズ型) 模式図 C. マレーズトラップ (設置状況) D. ハンドネット E. サーバネット

図 5-30 調査法

表 5-26 全種的調査記録用紙

調査者名： _____ 調査場所 _____
 調査日時： _____ 年 _____ 月 _____ 日 _____ 時 _____ 分～ _____ 時 _____ 分 _____
 天候： _____ 調査点写真番号 _____
 調査地点の底質 _____ 調査地点周辺の植生 _____

記録種名	個体数	標本番号	備考