

## 第2章 モニタリングの流れと留意点

### 2.1 モニタリング計画の策定

モニタリングは、一度開始すると同じ内容で長期間にわたって継続する必要があります。これによって、様々な環境の変動を知ることができるようになります。もちろん、途中でモニタリング内容を変更することもできますが、それまでにとったデータとうまく比較検討ができなくなる可能性があります。そのため、事前に十分に情報収集や検討を行ってからモニタリング計画を策定する必要があります。

モニタリング計画の策定に当たって検討が必要な事項には、次のようなことが挙げられます。

- ア 既存文献の収集（過去に実施された調査手法及び結果の整理）
- イ モニタリング対象の検討
- ウ 調査項目の検討
- エ 調査地域・調査地点の検討
- オ 調査期間と頻度・季節・日時の検討
- カ 調査技術の検討
- キ 調査用具のリストアップと入手方法の確認
- ク 必要な人材・人数の検討（助言者としての専門家や調査経験者を含む）
- ケ 手続が必要な法令の確認
- コ 関係機関の確認
- サ 移動手段の検討
- シ 必要経費の確認
- ス 収支計画の検討（行政や民間による助成制度の活用を含む）

### 2.2 モニタリング対象の選定

三番瀬の環境の長期モニタリングに当たって、まず、何をモニタリングするかを決めます。もちろん、何に興味があるか、ということは大事なことです。ただ、興味があれば何でもできるとは限りません。たとえば、モニタリングを個人で行う場合とグループで行う場合とでは、取り組むことができるモニタリング対象は異なってきます。個人の場合は、調査のために割ける時間や調査範囲も制約されるので、無理のないものとする必要があります。通勤・通学など毎日の生活や釣り・写真などの趣味を生かしてモニタリングの機会を作られ

ば、長続きしていくでしょう。グループの場合は、役割分担ができるので、もう少し幅が広がるでしょう。また、調査のための道具がそろうかということも重要です。

専門家や経験者の協力を得られれば、効率的に、何をどのようにモニタリングするかを決めていくことができます。また、調査道具の確保についても協力が得られれば、モニタリングの幅が広がります。

こうして、いつ、どこで、誰が、何を、何のために、どのようにモニタリングするのかを明確にしていきます。

一方、特定の事業等による影響をモニタリングする場合には、想定される影響をモニタリングするためには、何を測るのが最も良いかを考えます。ある出来事により発生する変化が、因果関係となっていれば、それを測ることが最も近道です。ただ、それにより、二次的・三次的な影響の発生が考えられる場合には、それもモニタリングの指標として選定しておく必要があります。また、あるデータの考察に当たって、一緒に調べておかないと、解釈や背景を十分に理解できないデータもあります。このような場合には、そのデータもとっておく必要があります。

### 2.3 モニタリング地点の選定

モニタリング地点は、どのようなスケールの影響を把握しようとしているのかに応じて、広域に設定したり、狭い範囲に設定したりします。

モニタリング地点の検討に当たっては、次のことを考慮に入れる必要があります。

- ・影響が及ぶと想定される範囲に地点を設定する。
- ・影響の程度の違いを把握できる地点に設定する。
- ・継続的な調査が可能な地点に設定する。
- ・法令上調査が可能な地点に設定する。
- ・漁業・船の運航等その土地利用に支障を生じない地点に設定する。
- ・安全に調査できる地点及びそこへのアクセスが安全にできる地点に設定する。
- ・調査にあまり費用がかからない地点に設定する。
- ・比較ができるように、変化がないと考えられる地点（コントロール地点）を最低1地点加える。

市民調査においては、大勢で調査地点を分担して調査することにより、一人

ひとは1地点でも全体で十分な地点を把握できることもあるでしょう。

## 2.4 モニタリング期間と頻度

モニタリング期間を検討する際には、次のことを考慮する必要があります。

- ・想定される影響がどのような時間スケールのものであるのか。
- ・その自然環境に大きな影響を及ぼしている環境条件の時間スケールはどの程度か。
- ・影響を受けると想定される生物の一世代の長さ。

たとえば、青潮のように一時的な現象であれば、その発生から消失までがモニタリング調査の期間であり、その間に頻繁に調査することが望まれます。一方、青潮の原因となる貧酸素水塊の状況については、長期的なモニタリングが必要です。

## 2.5 調査準備

### 2.5.1 調査票の作成

どのようなデータをとるのか、現地に行ってから考えていたのでは調査に時間がかかりすぎ、また調査もれが生じる原因になります。このため、とるべきデータを記載項目として網羅した調査票を作成しておきます(図1、図2)。調査現場では、調査票のすべての記入欄を埋めるようにします。これにより、

三番瀬自然環境合同調査(底生生物調査)調査票

No.		調査日時			
調査地					
緯度		天候			
経度		調査日の潮位			
採泥量	cm ×	cm、深さ	cm		
		調査時の水深			
地盤高		水温			
水質		塩分濃度			
底質					
海藻・海草	No.	種名	個体数	湿重量	備考
生物痕					
調査者名					

図1 底生生物調査票

植 生 調 査 票					調査日： 年 月 日		
No.			調査者：				
調査地：							
地 形：			人 為：				
階 層	高さ(m)	種 被 率 (%)	優 占 種	胸高直径(cm)			
I 高木層	～				海拔：	m	
II 亜高木層	～				方位：		
III 低木層	～				傾斜：	°	
IV 草本層	～				日当：		
	～				土湿：		
					面積：	m × m	
被度・高さ	種 名	被度・高さ	種 名	被度・高さ	種 名	被度・高さ	種 名

図2 植生調査票

調査もれをなくします。また、調査に当たっての、細かな留意点も分かるようにしておきます。

## 2.5.2 調査日の設定

潮汐の周期はおおよそ半日で、満潮と干潮は通常1日（約25時間）にそれぞれ2回あります。しかし、その時間や潮位は毎日変わります。春から夏は日中の干潮の潮位が低く、干出した場所の調査に適していますが、秋から冬は夜の干潮の潮位の方が低く、日中の潮位はあまり低くなりません。干潮時に干出した場所で調査を行う場合は、干潮の前後1時間位を目安に行うのが適当です。

潮位はいろいろな方法で調べることができます。たとえば、気象庁のホームページで「潮位観測情報」(<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>) から見るができます。また、釣具屋などで潮見表が販売されています。なお、地形や天候（特に風）により、満潮や干潮の時刻や潮位は多少ずれることがあります。

### コラム 潮位の基準について

- A. P.（荒川工事基準面）：T. P.より1.134m低くなります。
- T. P.（東京湾平均海面）：国土地理院が発行している地形図の高さの基準。
- Y. P.（江戸川工事基準面）：江戸川河口の潮位から設定された基準面。T. P.より0.84m低くなります。

### 2.5.3 関係法令上の手続

千葉県海面漁業調整規則：水産資源の保護培養のため、特定の水産動植物の採捕の禁止や遊漁者等の漁具・漁法の制限を定めています。たとえば、アサリについては、殻長2.7cm以下の個体については採捕が禁止されています。このため、試験研究等の目的でその採捕を行う場合は、事前に採捕の許可を受けておく必要があります（特別採捕許可申請）。県農林水産部水産課が担当しています。あらかじめ、手続について確認の上、調査日程と調査者が決まり次第、早目に申請書を提出するといいでしょう。

海上交通安全法：船を利用して採水や採泥等の調査を実施する場合は、場所によっては第三管区海上保安本部に調査実施の申請書を提出する必要があります。この場合は、かなり早めに書類を提出することになります。

港則法：港湾区域内で船を利用して採水や採泥等の調査を実施する場合は、千葉港湾事務所に許可申請書を提出する必要があります。内容を確認の上、早めに行いましょう。

三番瀬内には県管理の港湾区域もあるので、海上交通安全法及び港則法を含め、県港湾課に問い合わせるといいでしょう。

### 2.5.4 予備調査

現地調査に先立って、予備調査を行うことが大切です。机上で計画していたことが、現場で実際に行うことができるのか、確かめる必要があります。できるだけ、本番のモニタリングに近い条件で実施します。実際に行ってみると、予期せぬ様々なことが起こってきます。こうして把握された様々な問題を把握して、モニタリング方法を修正します。こうして、最終的なモニタリング準備の完了となります。

### 2.6 調査当日の準備・設定

現地では、役割分担や調査計画に基づき調査を進めていきます。

また、調査結果に影響を及ぼすような、想定していなかったことが発生していないか確認します。そして、調査票に必要事項を記載していきますが、その他にもできる限り、現地で把握した状況を記載しておきます。メモやスケッチに加えて、写真も後々大変役に立つ場合が多くあります。

### 2.6.1 服装等

服装等の準備は、その調査内容によって異なりますが、ここでは特に注意が必要な、直接海に入って行う底生生物等の調査を想定して以下に示します。

服装：長ズボン、長袖シャツが基本となります。首が陰になるものなど、体の表面が露出しないようにします。また、濡れたり、汚れたりしてもかまわない、動きやすいものとします。海の調査では、風が吹くと意外と寒く感じるため、防寒にも留意します。春から夏には日焼けにも十分に注意しましょう。

帽子：防寒、日焼け対策として用意します。

軍手：貝殻等で怪我をしないようにします（底生生物・付着生物調査等）。

履物：長靴（膝まであるもの）、運動靴（靴のまま海に入る場合。履き替える靴が必要。）、地下足袋、マリンシューズ、胴付長靴のいずれか。裸足は不可。貝殻で怪我をする危険があります。ビーチサンダルも同様に怪我をする危険があり、水の中では歩きにくい（底生生物・付着生物・海草藻類調査等）。

レインコート：雨天時に必要。また、海域での調査中、しゃがんだ時にお尻が濡れやすいので、レインコートのズボンを履いていると安心です。長靴の場合はその上から履きます。

着替え：必要に応じて用意します。

タオル

筆記具：記載した紙が濡れる可能性がある場合や耐水紙に書く場合は、鉛筆・シャープペンを使用します。

ノート・野帳・手帳類

ビニール袋：何かとあると便利です。

カメラ：必要に応じて。ただし、海中に落とさないように注意が必要です。

水：飲用のほか、怪我をした時に傷口を洗うなど、必需品です。

### 2.6.2 役割分担の決定

器具を使用するような調査では、複数の調査者で役割分担をした方が効率的です。作業する人、機器の数値を読み取る人、調査票に記入する人、器具や試料を運ぶ人、といったように分担します。

### 2.6.3 調査位置の特定

陸上や護岸沿いであれば、国土地理院発行の地形図（縮尺25,000分の1）や市の都市計画図（縮尺10,000分の1）により、位置を特定することができます。一方、海域では、陸の目標物の方位からある程度の位置を決めることはできませんが、誤差が大きくなります。継続調査の場合は、あまり誤差が大きいとデータの比較ができなくなってしまいます。そのため、複数の人工衛星から発せられた電波から位置を特定するGPS（Global Positioning System）という機器を使用します。GPSは比較的安価のものもあり、操作も簡単です。GPSでは、緯度と経度により、位置を特定することになります。ただ、GPSだけに頼るのではなく、補助的にメモ、スケッチ、写真等により、およその位置が分かるようにしておきます。

### 2.6.4 調査の実施

調査場所が決まったら、分担した役割に基づき、あらかじめ考えた手順に従って調査を開始します。調査票への記入者が、順番に記入欄を埋めるように、測定等の指示を出すと調査漏れがないでしょう。記入内容は、日時、天候から測定の数値まで、すべて記入者が声に出して、誤りがないか、妥当なものか、複数の調査者で確認しながら行います。機器等の測定値を担当者が読んだ時も、記入者はそれを声に出して復唱して、聞き間違い等がないか確認しながら記入します。

調査票の決められた項目以外についても、気が付いたことがあれば、できるだけメモを残しておきます。また、現場の写真を撮っておくと、後で大変役に立つことがあります。

### 2.6.5 注意事項

野外活動は時に危険を伴います。特に野外調査の経験の浅い人が調査を行う時や、調査人数が多い時、悪天候の時などには、思わぬ事故が発生します。しかし、事故は十分な準備と適切な対応があれば、未然に防ぐことができます。ここでは、特に三番瀬の海に入って調査を行う場合を想定して、注意点や準備を以下に示します。

#### 1 下見をすること。

調査日と潮がほぼ同じ状態（潮位とその時刻）の日に下見をしましょう。

#### 2 2人以上で調査を行うこと。

事故があった場合に、1人では助けを呼べないことがあります。特に海に入る調査については、必ず2人以上で調査を行いましょう。

3 天候に注意すること。

必ず好天とは限りません。荒天での調査は避けましょう。特に、海では風が強くと波も高くなって危険です。天気予報で、波の高さと、風向、風速に注意しましょう。白波が立っている時は、危険です。調査は止めましょう。あらかじめ、予備日を決めておくといいでしょう。

4 転倒に注意すること。

湿ったコンクリートや石の表面は、藻が生えるため、大変滑りやすく、転んで大怪我をすることがあります。特に注意しましょう。

5 波に注意すること。

不意の高波に注意します。思わぬ事故が起きることがあります。

6 貝殻等による怪我に注意すること。

護岸、ブロック、杭等海水に浸るものには必ず、マガキ、ムラサキイガイ、フジツボ等の付着生物がつきます。肌がこれらに直に触れば、簡単に切れてしまいます。また、素手で底泥を掘ると、貝殻で怪我をすることがあります。裸足で歩くことも危険です。

7 毒のある生物に注意すること。

三番瀬にいる毒のある生物としては、アカエイ、アカクラゲなどが挙げられます。裸足では歩かず、これらには素手で触らないよう注意しましょう。死ぬほどの毒でなくても、ショック状態になって倒れた場合には、溺れる危険があります。

8 上げ潮に注意すること。

潮が満ちるのはとても速く、あっという間に深くなってしまいます。岸までの距離を常に意識しておき、早めに引き上げるようにしましょう。

9 深みに注意すること。

10 日焼けに注意すること。

11 薬品に注意すること。

生物の固定にホルマリン等を使用する場合は、吸入したり、手に付けたりしないよう注意しましょう。もし、体に付いてしまったら、すぐに流水で洗い流しましょう。

12 応急措置の準備をしておくこと。

消毒液、ばんそうこう、包帯等最低限の救急道具は持参しましょう。

### 13 傷害保険に入ること。

可能であれば入っておけば安心です。ただし、保険に入れる最低人数があり、また調査内容によっては保険に入れないこともあります。詳しくは保険会社に確認してください。傷害保険あるいはレクリエーション保険が対象になります。

### 14 緊急の連絡先を調べておくこと。

近くにある総合病院や救急病院の場所と電話番号を調べておきましょう。休日であれば、その日に診てもらえる病院を調べておきましょう。

### 15 ルールを守ること。

ごみを捨てないの言うまでもありません。このほか、関係法令にしたがって、必要な手続きを行います。

## 2.7 同定・標本管理

種名を特定する作業を「同定」と言います。その際、事前に既存のデータから三番瀬に生息する種を調べておくと同定しやすくなります。

参考とする図鑑の使い方は、検索表にしたがって、その個体の特徴を調べながら、種を特定していきます。一方、図鑑の絵や写真と照らし合わせながら種を特定する方法があります（これを「総合わせ」と呼んでいます。）。しかしながら、この方法では、分類上の特徴ではなく、全体的な視覚に頼ることとなるため、同定の間違いを犯す危険があります。通常は、検索と総合わせとを併用して、同定を行います。

同定の際の注意点として、三番瀬がその種の分布域に含まれているか否か、検索上の特徴と合致しているか否か、生息環境が合致しているか否か、などです。なお、図鑑を調べても、これらの点が必ずしも全て確認できるとは限りません。種名を特定できない場合は、「～の一種」の意味で「sp.」とします。底生生物については同定が難しく、専門家でないと同定できないものがあります。

底生生物や付着生物の場合、同定後の試料は標本としてホルマリン溶液を入れたビンに入れ、採取した年月日、場所、種名、採取者名等を記載したラベルを貼って保存しておきます。重量等の測定が終わっていないときは、暫定的に、試料をふたのできる小さなビニール袋に入れて、その中にホルマリン溶液をたらして保存することもあります。

標本はデータの根拠となるものであり、後日確認ができるようにしておく必

要があります。また、新たな試料を採取した際には、図鑑とともに重要な同定のための資料となります。

専門家以外の方がモニタリングを行う際には、特にデータの精度や信頼性が問題となることがあります。そのため、生物の同定に当たっては、専門家の指導を仰ぐことが望まれます。データの根拠となる種の同定については、後に検証ができるよう、採取した日時・場所・採取者氏名等のデータとともに、できるだけ保存しておくようにしましょう。また、標本採取ができなかった種については、写真を残しておくことが望まれます。同定が困難な種、希少な種、特異な分布の種、保全上注目される種については、特に同定の再確認ができることが望まれます。

ただ、個人で標本の保存・管理を行うことは大変なことです。可能であれば、博物館等の専門機関に寄贈することも考えられます。

### **コラム** 種名について

生物には日本語による呼び名の「和名」があります。アサリ、バカガイ等がその例で、生物学では生物の名前はカタカナで書くことになっています。しかし、和名では外国の人は何をさすのかわかりません。そこで、世界共通の生物の名前として「学名」がつけられています。これは、ラテン語を用いて、属名と種小名とを組み合わせて、1つの種名を表します。たとえば、アサリの学名は、

*Ruditapes philippinarum* (Adams et Reeve, 1850)

で、最初の「*Ruditapes*」は属名、次の「*philippinarum*」は種小名、最後の「Adams et Reeve, 1850」は命名者と命名年を表します。命名者と命名年の部分については、括弧がある場合とない場合とがあります。新種として報告された時の属名が変更されていない場合は、括弧はありません。新種報告の属名とは違った属に変更された場合は、括弧がつかます。通常、命名者は省略しても構いません。

このように属名と種小名とで種名を表す方法を二名法と呼んでいます。なお、学名はイタリック体で表すことになっています。

## 2.8 データ整理

得られたデータは表にして整理すると分かりやすくなります。次の調査の結果はその横の欄に記入し、順次データを追加記入します。数値以外に調査の際のメモなどを整理しておく、データを読むときの手がかりとなります。こうして整理したデータは、必要に応じて、グラフ化したり、統計処理したりして解析します。

データの解析に当たっては、データから言えること（結果）と、データから考えられること（考察）とを混同しないよう整理します。

また、これまでに千葉県が行ってきた三番瀬に関する調査結果については公開されていますので、自分たちの調査結果と比較検討するとよいでしょう（調査結果については県文書館行政資料室等で閲覧できます。）。

## 2.9 報告書作成

調査結果は公表することが大切です。公表の方法としては、報告書の作成・配布、学会誌への掲載、発表会での口述、ホームページへの掲載などがあります。誰でも見ることができ、後々参照できるようにしておくことが望まれます。

### 構成例

はじめに：研究の位置づけ、目的等を記載します。

調査地と調査方法：調査地の概要と調査方法を記載します。

結果：調査により得られた結果について記載します。

考察：調査結果をもとに考察したことを記載します。

引用文献：報告書（論文）中で引用した論文の名称等を記載します。

## 2.10 モニタリング結果の蓄積と活用

市民によるモニタリングを三番瀬の再生や順応的管理に生かすためには、モニタリング結果をどこかに集めて整理し、それを誰でも見ることができるようにする必要があります。そのため、様々なモニタリング結果の受け皿を作る必要があります。たとえば、市民モニタリングのホームページを開設し、そこに誰でもモニタリング結果（いつどこで何を見たという情報も含めて）を提供できるようにします。入力された情報は若干の加工を施して、ホームページ上に公開します。情報が蓄積されることにより、ホームページはデータベースとして機能するようになります。