

海岸域における生物環境調査手法の検討

Report on Survey Methods for Seacoast Habitats

研究第三部 主任研究員 上野 久

This report summarizes various methods for surveying physical condition of ocean currents and living creatures at the same point in the ocean. The results provide useful data for predicting the physical effects of coastal protection facilities, and the biological changes.

Keywords: seacoast area, habitat, environmental survey, seacoast environment

1. はじめに

これまで、海岸保全施設等の整備に当たっては災害からの防御や海岸域利用の推進が積極的に図られてきたところであるが、海岸域は人々の生活の場であるとともに多くの生物の生息する貴重な空間ともなっているところから、良好な環境を保全しながら海岸保全施設等の整備を進めることが近年強く期待されてきている。

従来の海岸調査では水理の調査や海岸保全施設の設置による沿岸流の変化の予測や漂砂の検討等が主なものであり、生物に関する項目などがやや欠けている嫌いがあった。このため、海岸保全施設等の設置が生態系に及ぼす影響についてばかりでなく、生物の生息状況や、生物とそれらを取り巻く環境の構成要素等との関連についても把握し得る調査手法が必要となってきた。

このため、建設省土木研究所海岸研究室においては平成4年度から6年度にかけて離岸堤を中心とした「海岸保全施設等の設置が生態系に及ぼす影響の調査」について検討が進められてきた。これについては対象が限定されたものであり、また調査手法の具体的な方法などが確定的に示されているものではなかった。この成果

を基礎として、生物の生息状況や、生物とそれらを取り巻く環境の構成要素等との関連を把握し得る調査手法について考察を加え、新たに「海岸域における生物環境調査手法のマニュアル」（試行案）を策定したものである。

2. 海岸域生物環境調査マニュアルの概要

2-1 調査マニュアルの目的

この「海岸域生物環境調査マニュアル（試行案）」（以下、マニュアルと略する）は、海岸域の生物の生息及び生息環境（以下、生物環境）への影響を把握するために必要な調査について、基本的な調査方法とその結果の整理・解析方法を示すものである。以下に示すように、海岸構造物（主として海岸保全施設）が既に設置されている海域や設置が計画されていたり設置計画の検討を行っている海域の生物の生息状況や生息環境を把握するために用いるものとしている。

- ① 海岸保全施設等の新設を検討する場合、設置予定地域の生物環境を把握し、新設計画策定の際の基礎資料とする。
- ② 海岸保全施設等の設置前、施工中および完成後の調査を一連のものとして行い、生物環境と調和する計画、設計、施工のための基礎

資料とする。

- ③ 既設の海岸保全施設等が生物環境に及ぼしている影響を考察する。

海域の生物の生息環境を把握し多くの知見を蓄積していくことにより、環境に配慮した海岸構造物の検討を行うための資料となっていくものと考えられる。また、これらの知見は将来ミティゲーションを考慮にいれた海岸施策のための基礎的知見の収集の一助になるものである。

これは同じ手法で調査を行うことにより他の海岸との比較や過去のデータとの比較を行い検討を多面的に行うことが出来るようになることであるが、反面一律化した調査となることが考えられる、これを防ぐためには各海岸の特性を良く把握し必要な調査項目の選定を検討しておく必要がある。また、このような目的を達成するためには、海岸保全施設のみならず海岸域における構造物を対象とすることが必要である。

2-2 マニュアルの構成

このマニュアルは、「総論」、「マニュアル編」、「資料編」の3編によって構成されており、それぞれ以下のような項目で構成されている。

「総論」 : 調査の目的、対象とする海岸、調査計画の立案方法、調査の概要。

「マニュアル編」 : 実際の調査方法、調査結果の整理、考察、報告書作成要領。

「資料編」 : 調査表記入例、用語の説明、調査機器の説明、参考図書、測線設定例、報告書図作成参考例等。

- (1) 「総論」(マニュアルに関する基本事項)

ここでは、このマニュアルの基本的な事項を説明している。全体的な調査のフローは、参考資料として第3章(図-2(1)、図-2(2))に添付した。

【対象とする海岸】

基本的に砂浜域あるいは砂泥域を対象として

いる。

【調査計画の立案方法】

ここで、現地における調査の時期、回数、対象区域、構成を説明している。

調査の構成は、予備調査と本調査に大別されている。予備調査は本調査計画策定に必要な情報、知見の収集、解析を行うものであり、本調査は実際の海域の現状を把握するための各種調査である。さらに本調査は、基本調査と特殊項目調査に区別される。基本調査は、10項目(水中状況、波浪・流況、水質、底質、プランクトン、付着生物、底生生物、藻場、魚介類、魚卵・稚仔)あり、原則として全項目を実施する。特殊項目調査は当該地域に特殊な状況が認められる場合、必要に応じて実施する。

調査対象区域は、海岸保全施設等の本体、海岸保全施設等の周辺域、対照区とした。海岸保全施設等の周辺域とは、海岸保全施設等を含み海岸保全施設等の設置が周辺海域の海水流動に直接影響を及ぼす範囲までとする(ただし、波浪・流況を除く)。調査は年2回以上実施するものとし、対象区域に分布する生物(優占種、重要種)の生活史等を考慮して実施する。

【調査の概要】

調査は、海岸保全施設等計画の態様(①新設計画検討の場合、②新設の場合、③既設の場合)によって表-1に示すように実施される。

基本的には予備調査と本調査を実施するのであるが、本調査は調査する際の海岸保全施設等の計画態様によって調査の意味合いが異なり、事前調査(海岸保全施設等の設置前)、事中調査(海岸保全施設等を設置している最中)、事後調査(海岸保全施設等が設置後)として扱われることとなる。

- (2) 「マニュアル編」(マニュアルによる調査の概要)

ここでは、実際の調査方法を示すとともに、収集した結果の整理方法や考察の方向性を示している。また、これらを報告書にする際の書式や方針を示している。

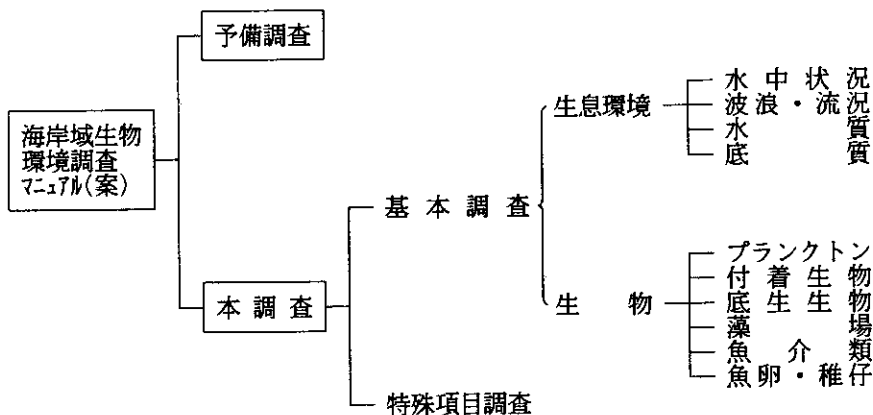
表-1 海岸保全施設等計画の態様の違いによる調査の構成

Table 1 Composition of Survey based on Formal Differences in Coastal Protection Works

調査の態様		海岸保全施設等設置前	海岸保全施設等施工中	海岸保全施設等完成後	備考
1. 海岸保全施設等の新設計画検討のための調査	事前調査	予備調査 本調査	—	—	“2. 海岸保全施設等を新設する場合の調査”の事前調査とほぼ同じ
	事中調査	—	—	—	海岸保全施設等の施工および完成はありえないので、事中調査および事後調査は無い
	事後調査	—	—	—	
2. 海岸保全施設等を新設する場合の調査	事前調査	予備調査 本調査	—	—	海岸保全施設等の設置前の当該海域における生物環境の現状を把握し、施設が生物環境へ及ぼす影響を解析、考察するための基礎資料を得る
	事中調査	—	本調査	—	海岸保全施設等の施工工事が海域の生物環境に与える影響を把握し、事前調査の段階での影響予測を点検するとともに、事後調査計画の見直しを行う
	事後調査	—	—	本調査	完成した施設によって海域の生物環境がどう変化したのかを明らかにし、今後の推移を予測するために適切な時期に調査を実施する
3. 海岸保全施設等が既設である場合の調査	事前調査	—	—	—	既に海岸保全施設等は完成しているので、事前調査および事中調査は行えない。当時の状況は事後調査で行う予備調査（文献調査や聞き取り調査）によって補う
	事中調査	—	—	—	
	事後調査	—	—	予備調査 本調査	“2. 海岸保全施設等を新設する場合の調査”の事後調査とほぼ同じ

予備調査：文献調査、聞き取り調査等（マニュアル編 2.3.1(1)参照）、“2. 海岸保全施設等を新設する場合の調査”の事中調査、事後調査において、状況の変化があった場合、必要に応じて予備調査を行う。

本調査：基本調査（①水中状況、②波浪・流況、③水質、④底質、⑤プランクトン、⑥付着生物、⑦底生生物、⑧藻場、⑨魚介類、⑩魚卵・稚仔（マニュアル編 2.3.1(2)参照）と特殊項目調査（マニュアル編 2.3.1(2)②参照）。基本調査は年2回以上実施することを原則とする。



※ 本調査を実施する際には気象海象観測を必ず実施すること

図-1 調査の構成
Figure 1 Composition of Survey

【調査方法】

① 予備調査

予備調査については、文献調査と聞き取り調査により知見を収集する。

② 本調査

調査方法については、表-2(1)、表-2(2)に示す項目を基本としている。しかし、それ以上の調査項目の追加は制限していない。

基本調査のうち、水中状況については、調査対象の状況を視覚的に情報として記録することがもとめられている。波浪・流況や水質、底質は物理的・化学的な生物生息環境を把握するために実施される。プランクトン、付着生物、底生生物、藻場、魚介類、魚卵・稚仔は調査対象区域における生物生息の現況を知るために実施される。

③ 調査測線の設定

【調査結果の整理（現況把握）】

対象海域での生物の生息環境の現況ならびにその相互の関係を把握し、記述する。調査結果は、調査時期毎および調査項目毎に整理し、現状の把握を行う。

調査地点などの基本的な調査条件や各調査項

目毎の測定、観察結果を理解しやすい形式の図、表に整理する。さらに、この資料をもとに考察の一助となる図（分布図、相関図等）、表（類別集計表等）を作成する。

【海岸保全施設等が生物環境に及ぼす影響の考察】

結果の整理を踏まえ、季節的変動などを考慮し、海岸保全施設等の設置による生物環境への影響及び今後の対処の方向について明らかにする。

“調査結果の整理”によってまとめられた調査対象区域の生物環境の現況をもとに、海岸保全施設等の設置による影響について考察する。さらに、現況の把握と解釈を基礎として、改善のための方策をも検討するものとする。

なお、考察上の視点としては以下の項目が上げられる。

(1) 海岸保全施設等の設置による生物環境への影響

- ① 生物環境の変化
- ② 現況の解釈

(2) 今後の展望

- ① 現況のトレンド

② 対処の方向（提案）

(3) 水産有用種の資源的変動

(4) その他

【報告書作成要領】

① 報告書作成要領

報告書は、報告書（本編）および報告書（資料編）とする。

報告書（本編）は、調査結果を整理し必要な図表等を用いて簡潔明瞭に数十ページ程度にまとめることが望ましい。また、報告書（資料編）は、報告書（本編）に掲載しなかった一次資料や写真等を整理し、調査項目別に詳述する。調査写真集は基本的には分冊とするが、写真の量によっては報告書（資料集）巻末に添付しても良い。

② 調査写真集作成要領

調査写真集は、調査地点等の状況、現地調査状況、採集した生物試料の写真といった構成を中心に取りまとめる。

③ 撮影したビデオテープの編集要領

撮影したビデオテープは、調査地点およびその周辺の状況、現地調査状況、生物生息状態等を中心に編集する。

(3) 「資料編」（参考資料）

ここでは、調査表（現地調査表や一次データ表）の記入例、マニュアルに關係する専門的な用語の説明、調査機器の説明、参考図書、海岸保全施設別の測線設定例、報告書に掲載する図の作成参考例、調査対象となる沿岸域に生息する生物のリストを示している。

本調査表は全国的な統一した河川水辺の国勢調査のようになるかはまだ不明ではあるが、将来的には各海岸の比較や全国レベルでのデータの整理等を考えると調査表の統一したフォーマットは必要なものである。今回の帳票はこれを前提に考えている。

3. 今後に向けて

「自然を生かした海岸づくり」が重要な要件となっている現在、海岸域における生物を含ん

だ環境と、その土台となる「場」を知ることはこれまでも多くの調査がなされてきているが、今後ますます重要となる。検討の調査手法の要点は生物のデータをとる地点と物理・水理的なデータをとる地点が同じであることにある。今までは流向流速等の物理的諸条件は把握していたが生物の生息状況が生物量の多寡等の環境については殆んど把握されていなかったといっても良い。

本マニュアルの調査が各地の海岸で実施され、いわゆる「場」の物理的環境と生物環境との因果関係を明らかにすることが重要である。生物環境に適合した海岸事業を計画したり、ミティゲーションを実施した場合の評価あるいは予測は、この両者の相関の把握にかかっている故である。

例えば、流れの速いところでの底生生物の種類や量が明確になる。これは今後の整備による生物の生息状況について予測を行うことの基準作りが可能となる。

また、過去のデータとの比較により時系列的な変化の予測も可能となる、これは今後の事業の影響を緩和する措置の研究にも役立つことは明らかである。

しかしながら今回の検討は海域に限定した区域を調査範囲としており、陸域を含んだ踏査の総合的な手法の整備や平成7年度において既に本調査を実施しているヶ所があるのでこれらの実績を踏まえさらに使いやすいものに改良していくことが必要と考えている。

なお、本検討の成果は国立科学博物館、水産大学校、千葉県立博物館、建設省河川局防災・海岸室、建設省土木研究所海岸研究室、近畿地方建設局等の研究者及び行政担当者と実際の調査を行っているコンサルタントの方々等との議論の中からとりまとめたものであり、ご協力を得た関係各位にお礼を申し上げます。

III 参考資料

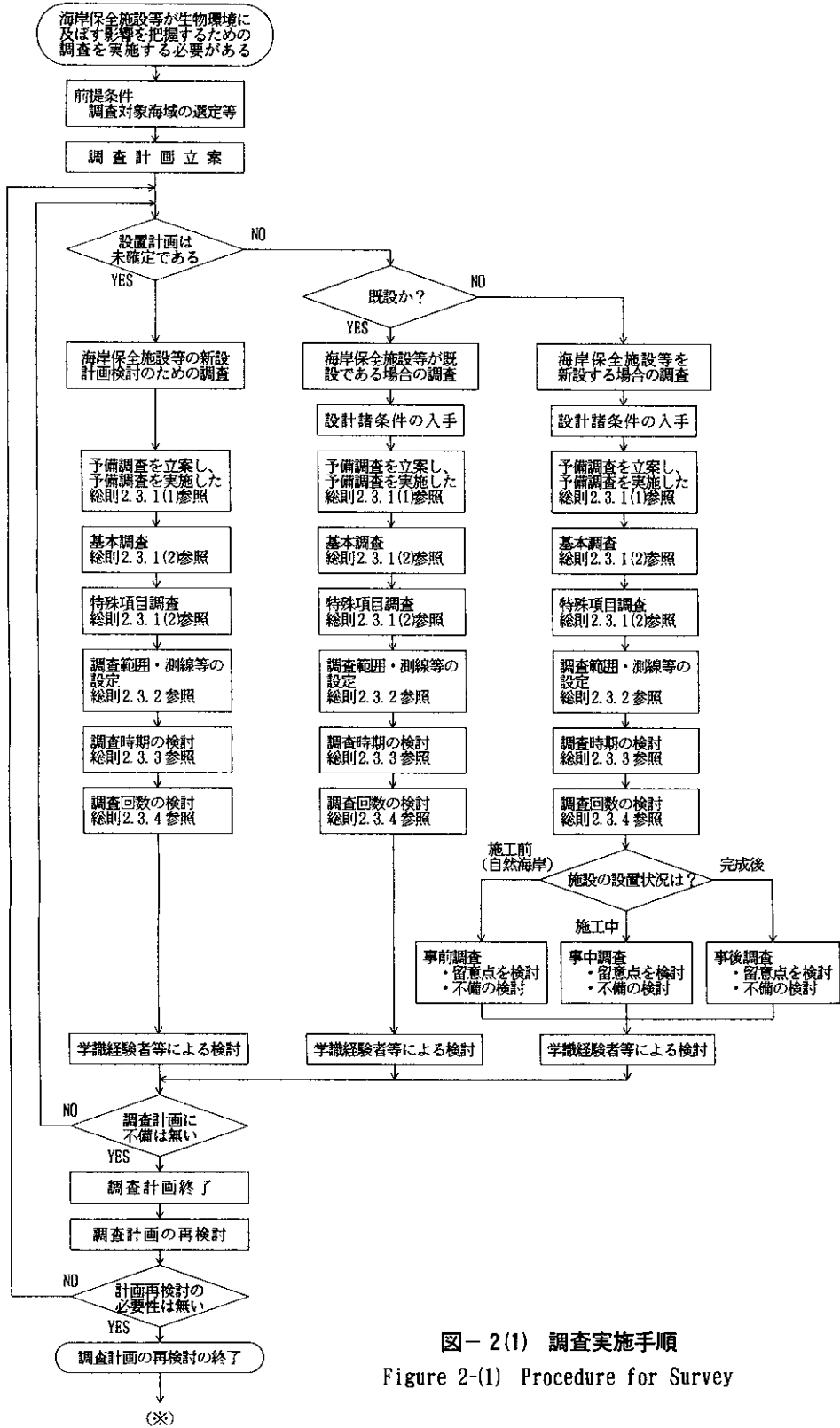


図-2(1) 調査実施手順

Figure 2-1) Procedure for Survey

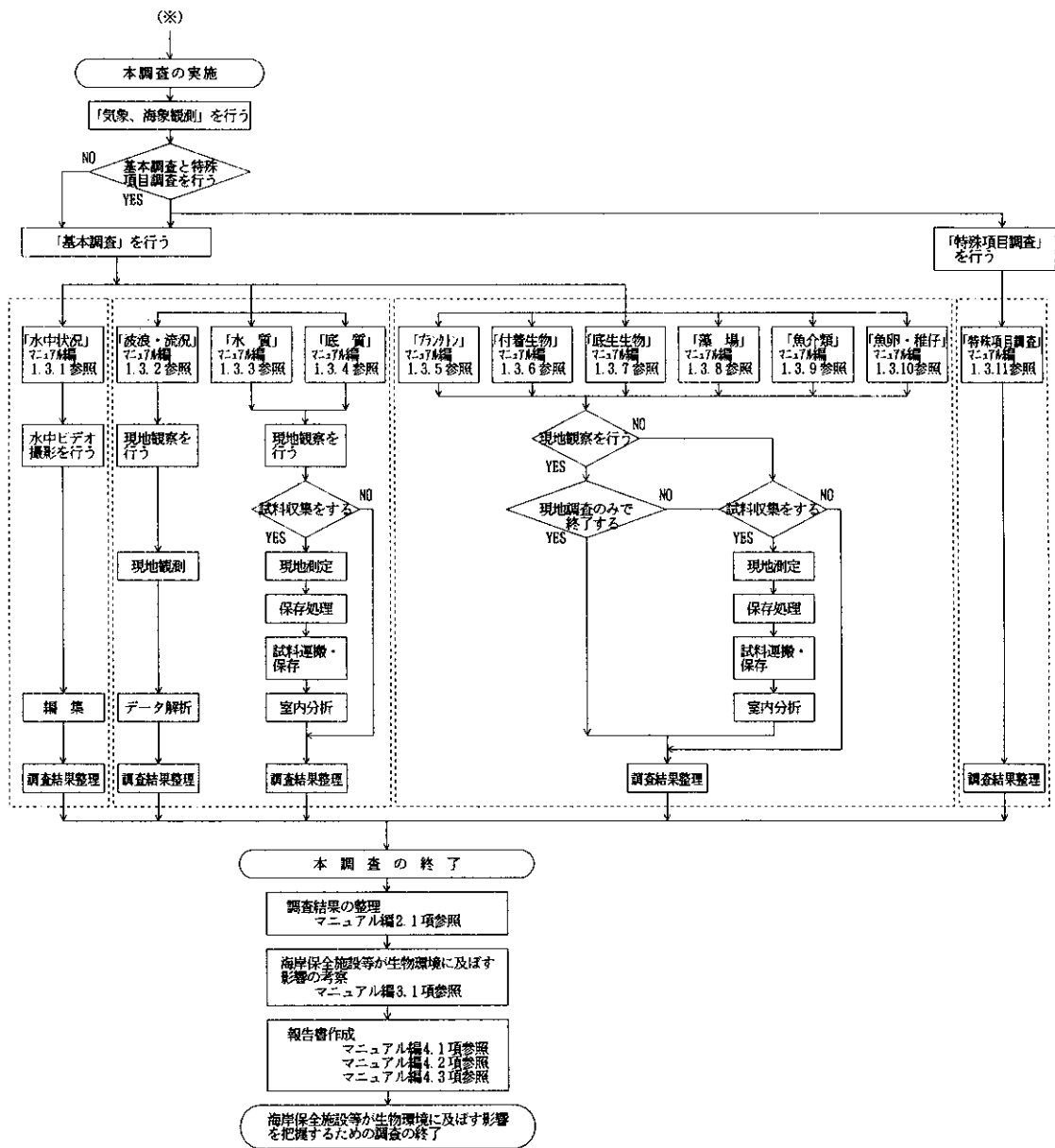


図-2(2) 調査実施手順

Figure 2-(2) Procedure for Survey

表-2(1) 調査方法整理一覧表

Table 2-(1) List of Survey Method Classifications

	調査項目	(1) 時期(※1)	(2) 測線・測点	(3) 方法	(4) 試料の採集	(5) 試料の処理・保存	(6) 観察・観測・分析等	(7) 留意事項
基本調査	① 水中状況	⑤～⑩と同時に行う	1.3.1 解説参照 1.4 調査測線の設定参照	水中ビデオ撮影	-	-	-	撮影の際には汀線からの距離がわかるように工夫する
	② 波浪・流況	⑤～⑩と同時に行うことが望ましい	1.3.2 解説参照 1.4 調査測線の設定参照	流速計による観測、もしくは浮標等による観測	-	-	①流向 ②流速 ③流れの周期性 ④恒流成分 ⑤波高 ⑥波浪により引き起こされる流れ	測点は沿岸の地形等に配慮して選定する 観測は潮時を考慮した上で観測時や回数を決めるようにする
	③ 水質	⑤～⑩と同時に行う	1.3.3 解説参照 1.4 調査測線の設定参照	バンドン採水器を用いて所定の層から採水する	同左	1.3.3 解説参照	①水温 ②塩分 ③pH ④透明度 ⑤SS ⑥DO ⑦COD ⑧PO ₄ -P ⑨T-P ⑩NH ₄ -N ⑪NO ₂ -N ⑫NH ₃ -N ⑬T-N	試料採集時に周囲の状況に異常があれば記録しておく
	④ 底質	⑤～⑩と同時に行う	1.3.4 解説参照 1.4 調査測線の設定参照	採泥器を用いて試料を採取する	同左	1.3.4 解説参照	①粒度組成 ②COD ③強熱減量 ④硫化物 ⑤泥色 ⑥臭気 ⑦泥温	
	⑤ プラクトン	春季4～6月 秋季9月下旬～11月	1.3.5 解説参照 1.4 調査測線の設定参照	プラクトンネット採集法 採水による採集法	同左	1.3.5 解説参照	①クロロフィルa、 フェオ色素 ②沈殿量 ③種同定 ④計数	赤潮等が発生している場合は、その状況を記録しておく
	⑥ 付着生物 (付着動物)	夏季7～9月下旬 冬季12～3月(4月)	1.3.6.1 解説参照 1.4 調査測線の設定参照	ベルトトランセクト法による目視観察 方形枠内被度測定	方形枠内の剥ぎ取り採集	1.3.6.1 解説参照	①種同定 ②計数 ③湿重量	採集時基質の特徴を記録する 調査時の潮位に注意する
	⑥ 付着生物 (付着植物)	夏季7～9月上旬 春季4～6月	1.3.6.2 解説参照 1.4 調査測線の設定参照	付着動物に準ずる	同左	1.3.6.2 解説参照	①種同定 ②湿重量 ③個体数計数(大型褐藻類) ④各部位の測定(大型褐藻類)	同左

本調査(基本調査と特殊項目調査)を実施する際には、気象海象観測を必ず行う。

※1: ⑤～⑩(⑤～⑥は表-6(1)に記載、⑦～⑩は表-6(2)に記載)についてはそれぞれ主要種類の出現時期を考慮のこと。また、調査回数は2回/年以上を原則とする。

表-2(2) 調査方法整理一覧表

Table 2- (2) List of Survey Method Classifications

	調査項目	(1) 時期(※1)	(2) 測線・測点	(3) 方法	(4) 試料の採集	(5) 試料の処理・保存	(6) 観察・観測・分析等	(7) 留意事項
基本調査	⑦ 底生生物	夏季7～9月中旬 冬季12～3月	1.3.7 解説参照 1.4 調査測線の設定参照	採泥器による試料採取 ベルトトランセクト法による目視観察(干潟)	採泥器による採泥 杵取り法による杵内採集	1.3.7 解説参照	①種同定 ②計数 ③湿重量 ④各部位の測定	
	⑧ 藻場	当該する藻場の構成種の最繁茂期に1回 コブ類 6～8月 アヲ・カツノケノミ 9～10月 ホンガラ類 3～6月 (オハヤシ・ノコギリモ) 8～9月 アヲ 5～7月	1.3.8 解説参照 1.4 調査測線の設定参照	船上目視観察 ベルトトランセクト法による潜水目視観察	剃り取り採集 方形杵内の剃り取り採集	1.3.8 解説参照	①種同定 ②個体数計数(大型海藻・海草) ③湿重量 ④各部位の測定(大型海藻・海草、個体毎)	
	⑨ 魚介類 (潜水目視観察)	夏季7～9月中旬 冬季12～3月	1.3.9 解説参照 1.4 調査測線の設定参照	ルートセンサス法またはラインセンサス法による潜水目視観察	-	1.3.9 解説参照	①種同定 ②個体数計数	
	⑨ 魚介類 (漁獲調査)	同上	1.3.9 解説参照 1.4 調査測線の設定参照	小型底曳網、刺網による漁獲採集	同左	1.3.9 解説参照	①種同定 ②個体数計数 ③性比の判別 ④湿重量 ⑤各部位の測定	
	⑩ 魚卵・稚子	春季4～6月 秋季9月下旬～11月	1.3.10 解説参照 1.4 調査測線の設定参照	稚魚ネット採集法	同左	1.3.10 解説参照	①種同定 ②個体数計数	
特殊項目調査	調査項目	(1) 時期(※1)	(2) 測線・測点	(3) 方法	(4) 試料の採集	(5) 試料の処理・保存	(6) 観察・観測・分析等	(7) 留意事項
	特殊項目	課題により適宜設定	課題により適宜設定	課題により適宜設定	課題により適宜設定	課題により適宜設定	課題により適宜設定	課題により適宜設定

本調査(基本調査と特殊項目調査)を実施する際には、気象海象観測を必ず行う。

※1: ⑤～⑩(⑤～⑥は表-6(1)に記載、⑦～⑩は表-6(2)に記載)についてはそれぞれ主要種類の出現時期を考慮のこと。また、調査回数は2回/年以上を原則とする。

主要参考文献

- 1) 海洋調査協会編(1990) 海洋調査技術マニュアル(海洋生物編)
- 2) 海洋調査協会編(1990) 海洋調査技術マニュアル(海象調査編)
- 3) 気象庁編(1981) 海洋観測指針
- 4) 日本海洋学会編(1981) 海洋環境調査法
- 5) 日本水産資源保護協会編(1980)
新編 水質汚濁調査指針 恒星社厚生園
- 6) 日本海洋学会編(1986)沿岸海洋調査マニュアル(底質・生物編) 恒星社厚生園
- 7) " (1990)沿岸海洋調査マニュアル(水質微生物編) 恒星社厚生園
- 8) 建設省河川局治水課(1993)河川水辺の国勢調査マニュアル(案) 助リバーフロント整備センター
- 9) 運輸省第2港湾建設局(1984)
環境保全マニュアル(三訂)
- 10) 自然環境アセスメント研究会(1995)
自然環境アセスメント技術マニュアル
自然環境研究センター