

# 海辺の生物国勢調査

## National Census on Beach-inhabiting Plants and Animals

研究第三部 主任研究員 牛田 久喜  
研究第四部 主任研究員 岡田 昭八  
審議役 小川 鶴蔵  
アジア航測株式会社 市橋 理  
芙蓉海洋開発株式会社 三輪 竜一  
国土環境株式会社 森糸 真樹

平成11年5月の海岸法改正以降、防護、環境、利用の調和のとれた総合的な海岸管理を推進していくことが必要となっている。中でも自然環境に関しては、その実体を把握した上での保全対策や、防護、利用との調和をどの様に図っていくのが重要である。海岸保全基本計画策定や適正な海岸整備などの、それぞれの海岸特性に応じた管理を適切に行っていくためには、対象とする場の情報を、統一された調査手法により継続的に収集・整理・蓄積する仕組みを整備する事が不可欠であり、そのうえで評価する手法の確立が必要である。

しかしながら、わが国の海岸管理の歴史の浅いことから、特に砂浜域における調査・研究事例は極めて少なく、また情報の収集・整理・蓄積・分析といった一連の評価システム整備の不足などにより、いまだ海岸の自然環境を捉えるには至っていない。これらの事を踏まえ、平成12年11月より学識者を主体する「海辺の生物国勢調査検討委員会」のご指導の下、砂浜域に生息・生育する生物の情報を収集・整理・蓄積・分析することにより、海岸環境を生物環境の視点から評価する手法の確立を目指し研究を進めてきた。本稿は、「海辺の生物国勢調査マニュアル（案）」策定に至るまでの経緯と概要、今後の検討課題について、平成14年度に行った調査を中心に報告するものである。

**キーワード：海岸、砂浜、海辺、環境、生物、マニュアル、国勢調査、電子化、環境情報図**

The amendment of the Seacoast Law in May 1999 made it necessary to aim for comprehensive coastal management capable of striking the balance among protection, environmental conservation and utilization. In the area of environmental conservation, it is important to determine, with a correct understanding of the coastal environment, how the coasts can be conserved and how the balance between protection and utilization can be achieved. If management tasks such as coastal conservation master planning and appropriate coastal improvement are to be performed appropriately according to the characteristics of each coast, the establishment of an institutional system for collecting, collating and accumulating information on the place under consideration on a continual basis is essential. After that, an evaluation method needs to be established.

A very small number of studies, however, have dealt with this subject, particularly for sand beaches. Because of inadequacy of existing evaluation systems for the collection, collation, accumulation and analysis of information, the coastal environment in Japan has not yet been fully investigated. In view of these circumstances, under the guidance of the Committee for the National Census on Beach-inhabiting Plants and Animals, the authors have been continuing, by collecting, collating, accumulating and analyzing information on the plants and animals inhabiting beach areas, a study to establish a method for evaluating the coastal environment as a biological environment. Based mainly on the survey conducted in 2002, this paper outlines the background and process of the development of the Manual for the National Census on Beach-inhabiting Plants and Animals, and reports on subjects for future study.

**Key words : coast, sandy beach, beach, environment, life, manual, national Census, computerization, environmental information map**

# 1. はじめに

平成11年5月の海岸法改正以降、防護、環境、利用の調和のとれた総合的な海岸管理を推進していくことが必要となっている。中でも環境においては、その実体をふまえた上での保全対策や、防護、利用との調和をどの様に図っていくのが重要である。海岸保全基本計画策定や適正な海岸整備などの、それぞれの海岸特性に応じた管理を適切に行っていくためには、対象とする場の情報を統一された調査手法により、継続的に収集・整理・蓄積する仕組みを整備する事が不可欠であり、そのうえでこれらを評価する手法の確立が必要である。

しかしながら、特に砂浜域においての調査・研究事例は極めて少なく、また情報の収集・整理・蓄積・分析といった一連の評価システム整備の不足などにより、いまだ海岸環境を捉えるには至っていない。

これらの事を踏まえ、平成12年11月より学識者を主体とする「海辺の生物国勢調査検討委員会」のご指導の下、海岸の砂浜域に生息・生育する生物に重点を置き、その情報の収集・整理・蓄積・分析を行うことにより、海岸環境を生物環境の視点から評価する手法の確立を目指し研究を進めてきた。このほど成果の一つとして「海辺の生物国勢調査マニュアル(案)」が完成した。これにより、砂浜域における生物と場の情報を、統一された調査手法により収集・整理を行い一元的に管理することが可能となった。

本稿は、「海辺の生物国勢調査マニュアル(案)」策定に至までの経緯と概要、今後の検討課題について、

平成14年度に行った調査を中心に報告するものである。本研究の時間的な流れを図-1に示す。

本研究では平成12年度に、既存の生物調査が、主にどのような手法により実施され、どのような結果を得ているのかを把握・整理し、調査の目的、範囲、項目などの基礎的な条件の抽出・検討を行った。これを受け、平成13年度には2海岸、平成14年度はさらに4海岸で調査を実施した。これら6海岸について、位置と区分を図-2に示す。

海岸の選定にあたっては、今後全国の様々な環境の海岸で調査が実施されることを念頭に、その適用性の

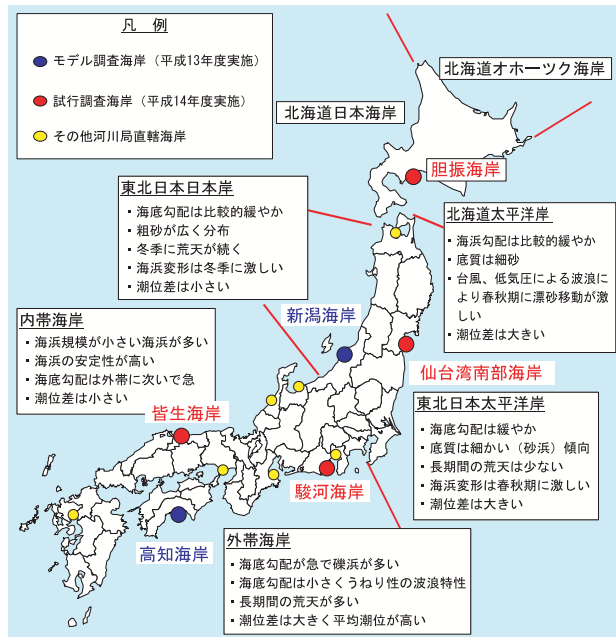


図-2 調査海岸の位置と区分

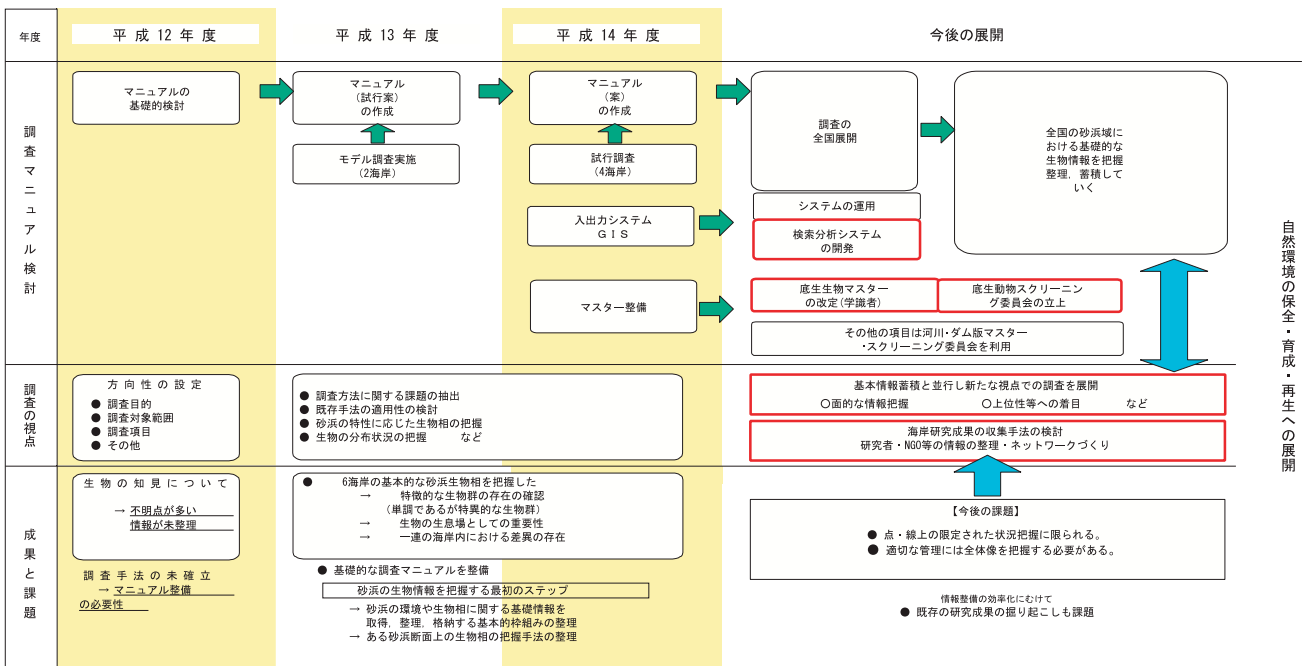


図-1 検討の経緯と今後の展開

自然環境の保全・育成・再生への展開

確認も同時に行うため、特徴の異なる海岸とした。

また海岸に生息・生育する生物は、その場に作用する物理的要因の影響を大きく受けていると考えられるので、海岸に作用する波浪特性、潮汐特性等について文献を基に整理を行った。

## 2. モデル調査

平成13年度は、新潟海岸、高知海岸の2海岸でモデル調査を実施した。実施目的を表-1、調査項目を表-2に示す。

表-1 実施目的

|   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● 調査範囲の検討（海側・陸側の範囲）</li> <li>● 調査地点、測線の設定方法の検討</li> <li>● 調査手法、調査用具の検討</li> <li>● 現地で取得すべきデータの検討</li> <li>● データとりまとめ手法の検討</li> </ul> |
|---|

表-2 調査項目

| 区分       | 項目                         |
|----------|----------------------------|
| 基盤環境調査   | 海岸概況、地形、水質、底質、防護、利用、漂着物    |
| 陸域生物調査   | 植生、鳥類、昆虫類及び甲殻類、哺乳類及び両生・爬虫類 |
| 潮間帯・海域調査 | 底生動物、魚類、海藻・海草              |

本調査では、まず調査する範囲について検討を行った。海側・陸側の範囲（横断方向）と、海岸の延長方向の範囲（縦断方向）の設定にあたっては、現場で実際に調査を行う調査地点、測線の設定方法、項目別の調査方法と用具の統一化と合わせて検討することとした。

特に測線の設定は、基盤環境調査と生物調査を同一測線上で行うことにより、場と生物の関係を有機的に関連づけることができ、適正な海岸管理を推進する上で非常に重要である。

いずれの検討も、現場で実際の調査を進めながら行い、得られた知見を「海辺の生物国勢調査マニュアル（試行案）」として取りまとめた。

## 3. 試行調査

### 3-1 目的

平成14年度は、胆振海岸、仙台湾南部海岸、駿河海岸、皆生海岸の4海岸において試行調査を実施した。

実施目的を表-3、調査項目を表-4に示す。

表-3 実施目的

|   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>● モデル調査で対象とした海岸と異なった環境特性の海岸にマニュアル（試行案）を適用し、問題点を洗い出す</li> <li>● 地域の違いによる海浜環境・生物相の相違と共通性を把握する</li> <li>● 胆振海岸の調査により簡易調査手法の検討を行う</li> </ul> |
|---|

表-4 調査項目

| 区分       | 項目                         |
|----------|----------------------------|
| 基盤環境調査   | 海岸概況、地形、水質、底質、防護、利用、漂着物    |
| 陸域生物調査   | 植生、鳥類、昆虫類及び甲殻類、哺乳類及び両生・爬虫類 |
| 潮間帯・海域調査 | 底生動物、魚類                    |

マニュアル（試行案）は、モデル調査で得られた知見から概ね基礎的な条件の統一化は成されてはいたが、物理的環境条件の異なる海岸での適用は2海岸しか行われておらず、全国で統一的に運用するためにはさらに複数の海岸での検証が必要であった。

そこで、平成14年度は試行調査と位置づけ、マニュアル（試行案）を基に、その適用性の確認と問題点の洗い出しを主目的として行った。

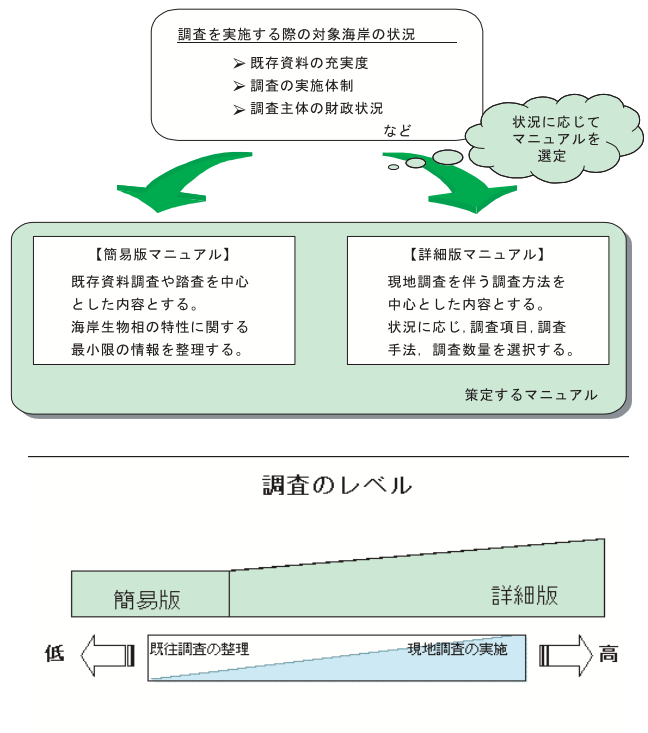


図-3 簡易版と詳細版

また調査を実施する海岸によって、既存資料の充実度、実施体制や財政状況等の差異も当然考えられる事であり、調査マニュアルは状況に応じて柔軟に対応出来るものでなければならない。そこで、現地で詳細な調査を行い情報を得るものを「詳細版」とし、既存資料調査と現地踏査を主体として広く薄く捉え、必要最低限の情報を得るものを「簡易版」とした。胆振海岸の調査を「簡易版マニュアル」のテストケースとして実施・検討を行った。双方の相違を図-3に示した。

### 3-2 検証結果

(1) 海岸の潮位・潮差から判明した問題点と対応  
(皆生海岸と駿河海岸の調査による)

1) 潮位の季節変動が潮差より大きい海岸の問題点  
マニュアル(試行案)では、潮間帯で行う底質と底生動物の杓取り調査において、試料の採取位置を H.H.W.L、H.W.L、M.S.L、L.W.L、L.L.W.L-50cm の5地点としており、基準となる潮位はその海岸の年平均潮位を使用することとしていた。一般に一日の潮差は太平洋沿岸では大きく、日本海沿岸では小さい傾向にあり、また潮位も季節によって変動している。皆生海岸(境港)の潮位の変化を図-4に示す。

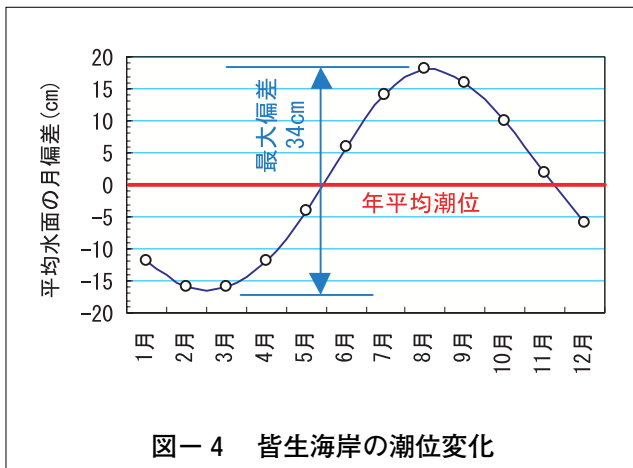


図-4 皆生海岸の潮位変化

皆生海岸の調査は8月末から9月初旬にかけて行ったが、図-4のグラフによると、平均水面は平均潮位より約17cm程度高いことが解る。一方でこの時期の一日の潮差は大潮差で約14cm、平均潮差では約10cmしかない。したがって平均潮位から潮間帯を設定した場合、この時期は常時水面下にあることとなる。潮位と共に移動し生息していると思われる潮間帯底生動物の調査においては、この時期は調査不能になってしまう。

2) 潮差が小さく汀線勾配も急な海岸の問題点

この場合、先ほどの5つの採取位置を「点」として

設定してしまうと、物理的に重複もしくは採取不能となってしまう場合がある。

3) 対応

以上2つの問題点から、潮位の季節変動が潮差より大きい場合には、平均潮位から潮間帯を設定するのではなく、調査時から一ヶ月程度前までの潮位データを基に算出することとした。また潮間帯の試料採取5地点については、「点」として設定するのではなく「ゾーン」という概念に置き換え、この範囲内で状況に応じ採取位置を設定できる様対応を図った。潮間帯の試料採取位置を図-5に示す。

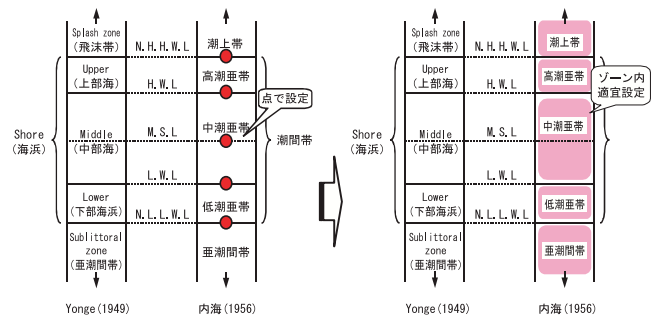


図-5 潮間帯の試料採取位置

(2) 底生動物調査実施により判明した問題点と対応  
(駿河海岸の調査による)

1) 問題点

マニュアル(試行案)では先ほどの潮間帯5地点にて、クラブ式採泥器または方形杓を用いて面積0.25m<sup>2</sup>の表層(10cm程度)の底質を採取し、1mm目合いのフルイを用いて生物を分離・採集するとしており、底質の粒径が粗い場合の処理方法として洗い出し法を簡単な記述で併記していた。しかしながら実際に調査を行った駿河海岸の底質は、その約50%以上が中礫で中央粒径D<sub>50</sub>は8.02~12.96mmという礫浜に属する海岸であった。



写真-1 底質・底生動物調査状況(駿河海岸)



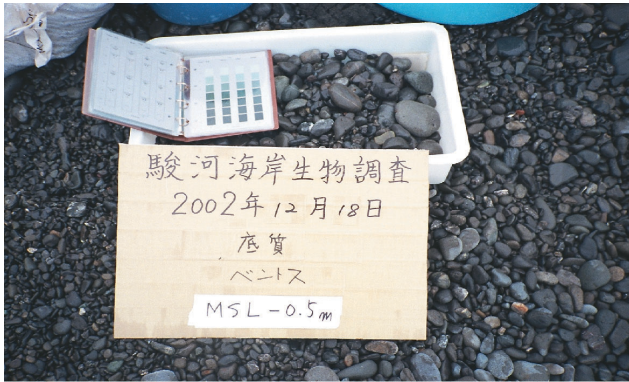


写真-2 底質採取試料（駿河海岸）

したがってほとんどの試料が1mm目合いのフルイを通らず、洗い出し法による分離・採集となる。マニュアル（試行案）では採取した試料をコンテナボックス等に入れ、海水を加えて数回かき回して分離する、などの簡単な記述のみであったため、そのままでは大切な試料を一緒に採取した礫によりすり潰してしまう恐れがあった。

2) 対応

マニュアル（案）では、洗い出し法を用いる場合においては、まず5mm目合いのフルイを用いて大きな礫のみを極力分離してから行うなど、詳細な記述と図示を行い、試料の破損を防ぐよう配慮した。

(3) 簡易版マニュアル調査実施により判明した問題点と対応

簡易版については、詳細版とは異なり事前のモデル調査などは行っていない。したがって今回の調査では、基礎的な計画・工程面、調査手法等について検討を行った。簡易版の調査は、既存資料調査と現地踏査に重点を置き、広く薄く捉えるため実施されるものである。このことから計画・工程面においては、まず全範囲についての現地踏査、既存資料と聞き取り調査により海岸の概況を概括的に把握した後、重要な自然環境が存在するなど特徴的な場所を抽出して生物相に関する情報を収集する2段階とすることとした。また調査手法では、基盤図に利用する白図や空中写真の準備と、そこから読みとれる情報の種類など、調査を効率的に実施するための要点を示し、調査者による情報の偏りが極力発生しない様配慮した。

4. 調査データの電子化

今後、全国で統一された手法により継続的に調査が実施されていくにあたり、収集されるデータの整理、集計及び管理が重要となる。ここでは、「海辺の生物国勢調査マニュアル」検討と平行して開発を行った調

査データを電子化する仕組みについて示す。

4-1 入出力システム

これは調査現場において使用する野帳を電子化するもので、調査により得られたデータの電子化、整理、集計、管理などを容易にする。また内部に種目録のデータベースを内蔵しており、既知の種であれば選択することにより入力の手間の軽減と人為的なミスを防止できる。さらには入力禁則など一定の順番や条件で入力を行わなければ処理されない等の最低限のチェック機能も備えている。しかしながら海辺の生物環境についての知見が極めて少ないことから、項目によっては入力できないものが発生することが想定される。したがって、可能な限り柔軟に対応できるシステムとなる様配慮した。システムの構成を図-6、画面例を図-7に示す。

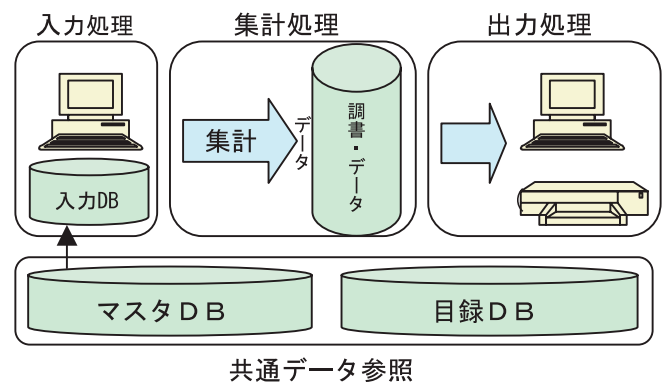


図-6 入出力システムの構成

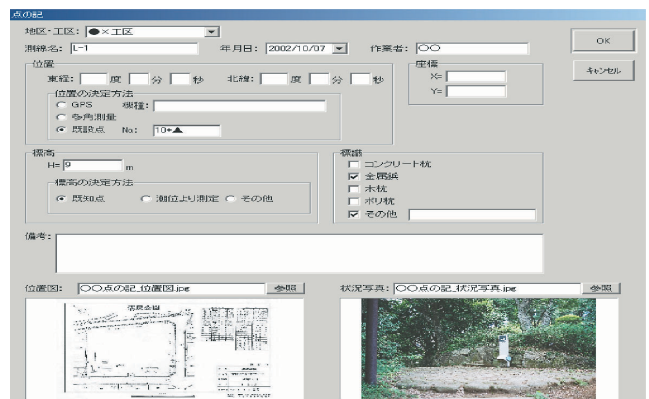


図-7 入出力システムの画面例

4-2 GIS (Geographical Information Systems)

これは地理情報システムのことであり、入出力システムにより入力、整理されたデータを、調査した現場

の地図上に重ね合わせて表示することにより、文字としてだけでなく、位置情報を含めた映像として表現できる利点がある。海辺の生物国勢調査では、GISにより出力される図面を、次に示す海岸環境情報地図の基図として利用することを想定している。

### 4-3 海岸環境情報地図

GISにより作成される図面を基に、さらに空中写真の重ね合わせ、海岸背後地や周囲の状況、海岸構造物の有無など、生物情報以外の環境情報を付加することにより作成されるもので、生物と場の互いの環境の関係を同一の図面上で視覚的に把握することを可能とするものである。皆生海岸の調査で作成した海岸環境情報地図を図-8に示す。

## 5. 海辺の生物国勢調査マニュアル(案)

以上の様な検討を経て、平成14年度末に「海辺の生物国勢調査マニュアル(案)」の策定と調査データを電子化する仕組みが完成した。今後は全国で統一的・継続的な調査の実施が期待でき、収集された情報を電子化することにより整理・集計し、一元的に管理することが可能となる。これにより海岸域の環境情報の蓄

積と海岸環境の理解を容易にし、適切な管理の推進に大きく寄与するものであると考える。

残された課題として、特にマニュアルの適用がモデル調査、試行調査を合わせ6海岸にとどまっておき、全国で調査が使用されることにより新たな問題、不具合が発生することが想定される。したがって今後もこれらの事に対応できるものとするため、新しい知見を取り入れ、継続的なマニュアルの見直しを進めていくことが重要である。

## 6. 今後の研究課題

マニュアル策定により今後の海岸管理において新たな展開が期待されるが、図-1に示した様に本研究の目指す成果に至るまでにはまだ作業と検討の課題を残している。

### 6-1 作業課題

今後全国的な調査の実施により多くの情報の蓄積が行われていくことや、知見が少ないために特に底生動物では新種が発見されることなどが想定される。このため、これらのデータの正確性を保証するためのスクリーニングや種目録の更新等が必要である。また「河

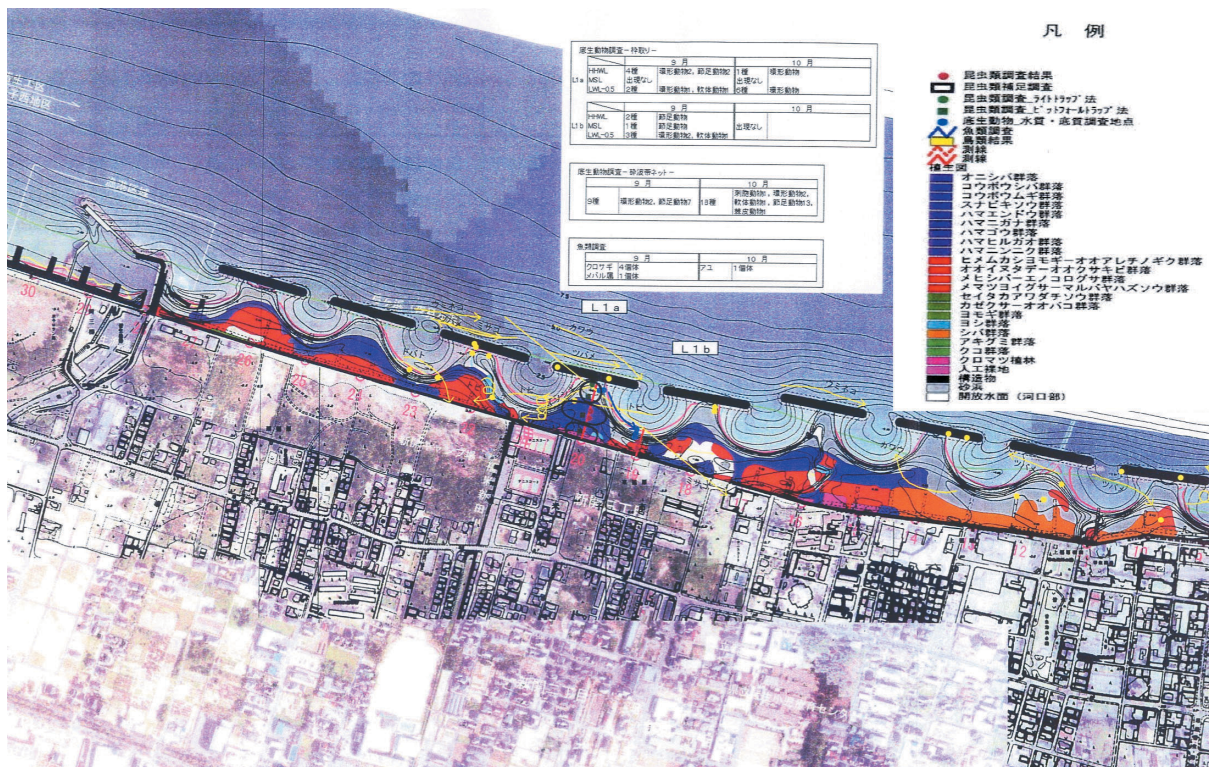


図-8 皆生海岸環境情報地図(皆生工区)

川水辺の国勢調査」等と同様に、蓄積された情報を社会に公開することを前提としたデータベースシステムの整備も進める必要がある。

## 6-2 検討課題

新たに生物の種の上位性に着目し、その生物と場の因果関係の解明を試みることにより、簡便に海岸環境を評価する手法の検討や、場の面的な情報の把握などが挙げられる。このように様々な視点から生物と場の関係を検討し、評価手法の確立を目指すことが必要である。

いずれにおいても、生物の視点から場の環境を評価し、海岸環境を捉えるためには、まだまだ多くの作業と検討を行わなければならない。

## 7. おわりに

本研究開始から約3年の後、「海辺の生物国勢調査マニュアル(案)」を初めとした一連の調査・管理ツールの完成に至った。ひとえに、3年という長きに渡りご指導とご協力をいただいた「海辺の生物国勢調査

検討委員会」の委員の方々、また本研究に関係しご尽力いただいた全ての方々の御陰であり、この場をお借りして感謝を申し上げます。

また今後の作業と検討も残されており、なにより本研究が目指す最終成果には至っていないことから、引き続きご指導、ご協力を御願ひする次第である。

## 〈参考文献〉

- 1) 日本海洋学会沿岸海洋研究部会：続・日本全国沿岸海洋誌(総説編・増補編)(1990)
- 2) 財団法人リバーフロント整備センター：新潟海岸環境調査検討業務委託報告書(2001)
- 3) 財団法人リバーフロント整備センター：海岸の環境に関する情報調査検討業務報告書(2002)
- 4) 財団法人リバーフロント整備センター：リバーフロント研究所報告第13号(2002)
- 5) 財団法人リバーフロント整備センター：海岸の生態系に関する情報調査及び情報ガイドライン作成にかかる検討業務報告書(2003)