

市民・専門家・行政協働による広域沿岸 生物モニタリング手法に関する一考察

METHOD OF WIDESPREAD OBSERVATION CONCERNING COASTAL
LIVING THINGS IN COLLABORATION AMONG CITIZENS, EXPERTS
AND ADMINISTRATION

久野賢二¹・平澤充成²

Kenji KUNO and Mitsunari HIRASAWA

¹国土交通省神戸港湾空港技術調査事務所（〒651-0082 神戸市中央区小野浜町7-30）

²正会員 工博 国土交通省神戸港湾空港技術調査事務所（〒651-0082 神戸市中央区小野浜町7-30）

Due to the Osaka bay's geographic enclosure, water pollution has become chronic especially in the back of the bay. "Action plan revive Osaka bay" for the environmental improvement was settled on by the country and the municipalities in 2004. To verify the effectiveness of the action plan, it is important to collect and accumulate the basic data about the water environment such as water quality and living things.

In this paper, we discuss the importance of collaboration among citizens, marine biological experts and administration to observe living things on a long coast like the Osaka bay.

Key Words : *Method of observation, coastal living thing, Osaka bay,
collaboration among citizens, experts and administration*

1. はじめに

大阪湾は古くから我が国の経済活動の中心地として栄えた地域である。その社会経済活動の発展に伴い新田開発、工業用地や都市機能用地の確保、海上物流機能の整備などの要請が発生し、これに対応するため海域の埋め立てが行われた。その結果、干潟・藻場等の自然海岸や浅海域が大幅に減少している。また、閉鎖性海域という特性から陸域より流入する汚染負荷が蓄積し易いことから、特に人口や産業が集中する湾奥部で水質汚濁が慢性化している。このような背景から、大阪湾の「海の再生」が喫緊の課題となっており、2003年7月に国の関係機関と関係地方公共団体等による「大阪湾再生推進会議」が設置され、翌年に「大阪湾再生行動計画¹⁾」(以下、行動計画と称す)が策定されている。

この行動計画の目的は、大阪湾の水環境の改善等を通じた「海と都市のかかわり」に重点を置く総合的な「海の再生」のための計画を策定するとともに、住民・市民やNPO、学識者、企業等の多様な主体との連携、協働を図りつつ、これを推進することにある。この行動計画を推進する具体的な対応策の検討や立案、またその効果の検証を行っていくため

には、大阪湾域の水質や生物など水環境に関わる基礎データの収集・蓄積が極めて重要となる。

このうち水質については、産学官の連携による調査が2004年から継続して実施されているが²⁾、生物については、学官やNPO、市民等が個別に調査・観測を実施しているものの、大阪湾沿岸全体を網羅した一体的な調査はこれまで実施されていない。

本報は、広域な沿岸を対象とした生物生息調査を進める上での市民、海生生物の専門家(以下、専門家と称す)及び行政による協働体制の重要性及び調査を進める上での工夫、効果等について、2008年に実施した「大阪湾生き物一斉調査」の実施事例を通じて検討するものである。

2. 大阪湾生き物一斉調査について

前述のように大阪湾は自然海岸が大幅に減少している。このため、親水護岸や港湾緑地等の整備等によりパブリックアクセスや親水性の確保についての改善努力が行われているが、まだ十分な状況とはいえず、海と市民のつながりが希薄になっているのが実情である。このため行動計画においても、家庭排水による汚濁負荷削減、ごみ削減など大阪湾再生

に対する市民意識の高揚の観点からも市民参加によるモニタリングを充実させることが重要とされており、行政機関、学識経験者、市民・NPOなどが連携した実施体制の整備等を検討することとしている。また、藤垣³⁾が指摘しているように、科学的な不確定要素を含む問題について社会的な合意形成を図っていくためには、行政と専門家だけでなく市民等を加えた多様な利害関係者で構成される「公共空間」において、それらの共治（ガバナンス）によって問題を解決し、意志決定していくことが重要である。

このため著者らが所属する神戸港湾空港技術調査事務所（以下、神戸技調と称す）では、これまでもNPO・市民等との協働による環境改善方策のあり方について検討してきたところであり⁴⁾、具体的な検討を進める体制としてNPO・市民や学識経験者、関係地方公共団体等により構成される「大阪湾環境再生連絡会」（以下、連絡会と称す）を設立している。連絡会の主要な目的として

- ・ 大阪湾の環境、環境改善施策の効果等の把握に資するモニタリングの充実に関すること
- ・ 大阪湾再生に係る市民参加の促進に関することがあり、大阪湾生き物一斉調査は、この連絡会の中での議論を通じて実施することになったものである。以下では、2008年に実施した大阪湾生き物一斉調査の実施内容、実施結果とともに調査精度向上のために工夫した点について述べる。

(1) 調査概要

a) 調査目的

大阪湾沿岸各地に生息する生き物を一斉に、また継続的に調査することで、大阪湾の広範囲における水環境を把握するとともに大阪湾再生に向けた市民意識の向上に資することを目的とした。

b) 調査地点、調査日及び参加者

今回の調査は連絡会の中に行政、学識者、市民団体の代表者及び生物の専門家をメンバーとする「生き物一斉調査プログラム実行委員会」（以下、実行委員会と称す）主催により実施した。この実行委員会が中心となり調査場所や参加者についても検討をおこなった。具体的には調査参加募集チラシ（団体、個人用）を作成し、日頃から大阪湾の各地で環境問題に取り組んでいる市民団体の方にお声掛けをし、募集チラシの配布をおこない、各団体は団体内と周辺市民へ個人用チラシを配布して参加者を募った。

表-1に調査地点と調査日及び海浜の種類を示す。調査地点は15箇所（23地点）で、明石海峡近傍の須磨一ノ谷海岸から紀淡海峡近傍の豊国崎海岸まで淡路島を除く大阪湾沿岸に分散している。調査日については2008年6月21日を主要日としたが、各団体の都合により一部2週間程度（調査地点10-1、10-2については1ヶ月程度）開催日が前後している。また参加者は11団体、計467名であった。年齢構成は10

歳代以下が約1/4、20～50歳代が約1/2、60歳代以上が約1/4であった。

表-1 調査地点と調査日

番号	調査地点	調査日	海浜の種類
1	須磨一ノ谷海岸	6/21	砂浜
2	香櫨園浜	6/21	砂浜、岩礁、干潟
3-1	甲子園浜 1	6/17	岩礁
3-2	甲子園浜 2	6/30	砂浜
3-3	甲子園浜 3	7/1,7/2	砂浜、岩礁
3-4	甲子園浜 4	7/5	干潟
4	神崎川河口	6/21	干潟
5	大阪南港野鳥園	6/21	干潟
6	高師浜	6/21	砂浜、干潟
7	大津川河口干潟	6/21	干潟
8	阪南二区造成干潟	6/21	干潟
9	津田川河口	7/3	干潟
10-1	近木川河口 1	5/18	干潟
10-2	近木川河口 2	6/21	干潟
10-3	二色浜	5/18	砂浜
11	樫井川河口	6/21	砂浜、干潟
12	男里川河口	6/21	干潟
13-1	茶屋川河口 1	6/21	岩礁
13-2	茶屋川河口 2	6/21	河口
13-3	茶屋川河口 3	6/21	砂浜
14-1	せんなん里海公園 1	6/21	岩礁
14-2	せんなん里海公園 2	6/21	岩礁（人工タイドプール）
15	豊国崎	6/21	岩礁

注）番号は図-1の調査地点番号を示す。



図-1 調査地点

(2) 調査精度向上のための工夫

本調査を継続させていくためには、参加市民の満足度を高めることと、調査結果が大阪湾の水環境のモニタリングデータとして活用されることが重要と考えられる。今回の調査では調査精度を向上させて、自らが参加して取得したデータが活用されていくことが参加市民の満足度についても高められるとの考えのもと、次のような工夫、取り組みを行った。

a) 調査シートと解説シート、解説ブックの活用

本調査を実施するにあたり、実行委員会が中心となり生物の専門家の協力も得て、調査時に観察された生物を記録するための調査シート及びそのシートに記載された生物の特徴や種の判別に活用するための解説シート、解説ブックを作成した。調査シートは調査地点情報(日時、天候、調査場所の種別、水質情報等)と観察された生物情報で構成され、生物情報については水環境の指標となり得る種、海岸で見られる代表的な種を中心にフジツボ類、貝類、海藻類、魚類、カニ類、植物、リスト以外に観察された生き物の7種に分類し、計41種類の生物を記載したものである。このシートの特徴は高い確率で観測が予測される生き物については、網羅的にその生物名称を予め書き込んでおくとともに、フジツボ、貝類については個体数についても生個体と死個体毎に少(1~10個体/m²)、普(11~100個体/m²)、多(101個体/m²以上)によりチェックすることとし、参加者の書き込みの容易性を考慮した。表-2は調査シートのフジツボ類について抜粋したものを示す。

また生物の識別を容易にするとともに同定の精度向上のため、その写真と識別上の特徴を記述した解説シートを調査の参加者向けに作成し、調査シートとともに配布した。図-2は解説シートの例である。さらには同定の困難な生物については、解説シートより詳細な判別方法が記載されている、解説ブックを別途、専門家を対象に用意し調査時に活用した。図-3は解説ブックの例である。

表-2 調査シートの例(フジツボ類の抜粋)

観察された生き物	個体数	
■フジツボ類	生	死
クロフジツボ	少・普・多	(生より)少・多
アカフジツボ	少・普・多	(生より)少・多
タテジマフジツボ	少・普・多	(生より)少・多
シロスジフジツボ	少・普・多	(生より)少・多
ドロフジツボ	少・普・多	(生より)少・多
アメリカフジツボ	少・普・多	(生より)少・多
ヨーロッパフジツボ	少・普・多	(生より)少・多

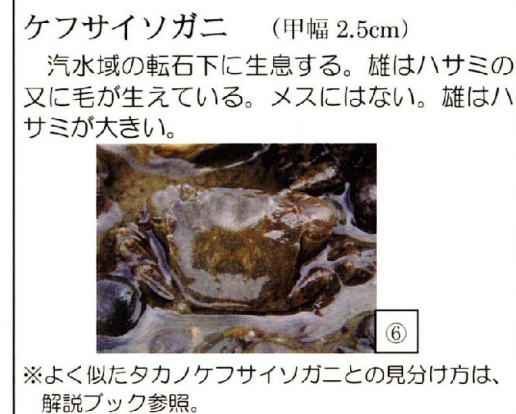


図-2 解説シートの例(ケフサイソガニの抜粋)

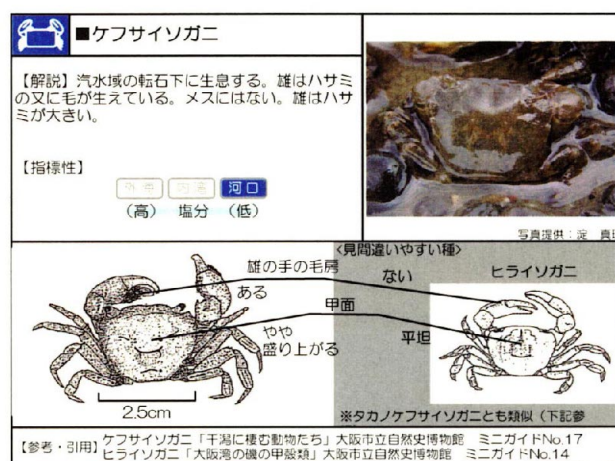


図-3 解説ブックの例(ケフサイソガニの抜粋)

b) 海生生物専門家の参加協力

本調査は各調査地点を中心に活動している団体とその団体が募った市民とで構成されているメンバーが大半を占め、生物の専門家が必要となった。専門家の派遣は、行政が中心となり大阪湾海岸生物研究会及び大阪府環境農林水産総合研究所水産技術センターに調整をおこない連絡会会長より正式要請をおこなった。各参加団体が希望する7箇所に計13名の海生生物の専門家に講師として参加いただいた。解説シートだけでは同定困難な生物について、市民が専門家から同定のポイントを直接指導いただくことで、精度の向上とともに、市民の生物に関する知識の向上が図られ、参加満足度も向上することができた。特にフジツボ、貝、カニ類はどの調査場所でも多く観察され、これらの類は識別が困難な種が多く、生物に対して専門的な知識を有していない未経験者には種の識別が困難であったが、各地に専門家を派遣し、わかりやすいアドバイスを受けることにより誤判別を抑制できた。

また発見した生物は調査シートへの記録及びデジタルカメラでの撮影後、元の場所へ返すことを原則としたが、現地において同定が困難な生物個体に

については冷蔵あるいは冷凍保存し、改めて専門家による詳細分析を行うこととした。なお、詳細分析を終了した生物個体については、本調査に参加いただいた、きしわだ自然資料館、西宮市貝類館、貝塚市立自然遊学館、神戸市立須磨海浜水族園などの協力を得ながら大阪市立自然史博物館で標本として一括保存することとした。

c) 結果発表会の開催

連絡会の議論等を通じて、参加市民等は調査結果について発表し、相互に意見交換する機会を求めていることが分かった。このため調査終了後、結果発表会を開催することとした。本会を開催することで、市民の生物に関する知識の一層の向上が図られるとともに、本調査の重要性や工夫すべき点の洗い出し等が行われ、市民だけでなく専門家、関係行政団体も含めた調査継続に対する意識の向上が期待された。

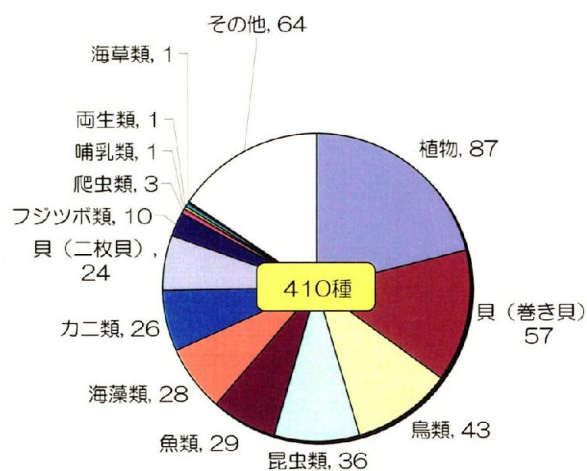


図-4 分類群ごとの確認種数



写真-1 結果発表会の様子

(3) 調査結果

本報の目的は市民、専門家及び行政による協働体制に関することである。このため、ここでは調査結果として全体の出現種について示す。

15箇所(23地点)の調査により、図-4に示す全部で410種の生物が確認された。調査シートには41種を掲載していたが、その10倍の種が確認された。なお、調査シート記載の41種のうち、3種が今回の調査では確認されなかった。



写真-2 調査状況

3. 市民・専門家・行政協働体制について

(1) 結果発表会及びアンケート結果

調査後のアンケートや結果発表会では、今回の調査について多様な視点から意見等が出された。その中で市民、専門家、行政の協働で実施した今回の調査体制に関わる主な意見は表-3のとおりである。これらの意見から、市民等は専門家が参加する調査体制を有意義に感じており、また生物の専門知識の向上の必要性についても認識していると思われる。

表-3 協働調査体制に関わる主な意見

意見者	意見の内容
市民 調査団体 有識者	専門家の説明がわかり易く、勉強になった。
	調査精度の維持のためには、一般の市民参加者だけでは困難。
	講習会等を開催して、人材育成することが重要。
	他地域の情報を得ることで、レベルアップが期待できる。
専門家	一般性（市民活動）から専門性（データ蓄積）まで広い分野で調査できたことが成果。一方で一般性と専門性の焦点を明確化し、バランスを保っていくことが調査継続上の課題である。 解説シートの配布だけで一般市民が同定することは困難であり、各地点に専門家を配置することが重要。また専門家が生物の解説をすることで市民の興味が深まり、生物の知識も向上する。

さらには結果発表会で他地域の市民等と意見交換できたことも有意義と捉えているようである。

また専門家も市民等とともに調査を行うことについて、意義を見出していると考えられる。

(2) 市民・専門家・行政協働体制

大阪湾生き物一斉調査は、2. で述べたように連絡会における議論を通じて実現されたものである。本調査が実現に至った背景としては、市民・専門家・行政の各々がそもそも大阪湾の環境に関心を持つ主体であったことが大きな要因と考えられるが、今回の調査実施後の参加者からの意見等から、今回の調査体制が各主体の有する課題を相互に補完しながら、相互の参加目的が達成できる有効な調査体制になる可能性を有していると考えられる。

図-5はその相互補完の全体像を図示したものである。行政は大阪湾再生に向けて市民やNPO、学識者らとの連携、協働体制の構築とともに大阪湾再生推進のための基礎となるデータの取得、蓄積を進める必要があるが、財政的制約や専門的知識を有するスタッフ不足という課題を有している。そこで多くの市民や専門家と協働体制を組むことで、この課題が改善される可能性がある。具体的には連絡会や実行委員会において検討された内容を実現化し、調査実施にあたっては参加者の管理や情報提供、さらには調査で得られた結果などを一般市民向けに神戸技調が運営するホームページ「大阪湾環境データベース」⁵⁾に掲載し情報発信をおこなった。

専門家は研究等のためにデータの取得、蓄積を進める必要があるが、財政的制約や広域的な調査体制を整えることについて課題を有している。この課題も多くの市民参加と行政による体制のコーディネートにより緩和することが期待される。具体的には連絡会、実行委員会の構成員となることで本調査全体の目的や内容を把握し、広域的な調査地に講師を派遣し観察した生物種の誤判別の抑制に寄与し、調査結果の精度向上に貢献するなど多方面からご協力をいただいた。

また市民については居住地域の前浜等の環境モニタリングの実施にあたり、海生生物に関する専門的知識の向上や他地域の取り組み情報の取得について課題を有している。この課題も専門家の参加や行

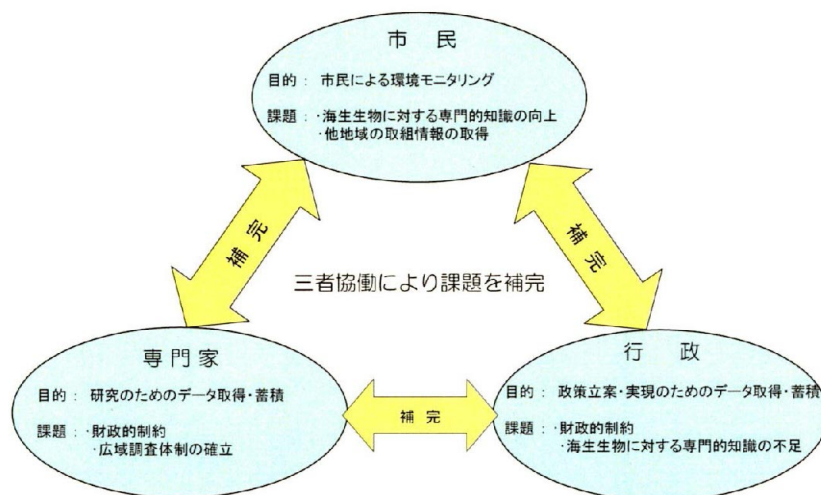


図-5 相互補完の全体像

政のコーディネートによる結果発表会を通じて緩和が期待される。

このように、今回の大阪湾生き物一斉調査のような広域沿岸を対象とした生物モニタリングを実施する場合、市民・専門家・行政の協働体制は相互の課題を補完可能な体制として評価できると考えられる。なによりも、大阪湾の地で活動している多様な団体がネットワークを形成し、大阪湾の生き物モニタリングというひとつの課題に取り組み、その連携が深まったことが大きな成果である。

また、前述したように、博物館施設と連携し、調査時の市民指導から標本保存までの協力体制を築けたことは、今後の調査を継続していく中で大きな意義があると考えている。また今回の調査では未記載種と考えられるヒライソガニ属の一種も確認され、学術面での寄与も期待されるところである。本調査の継続とともに協働体制の充実が図られ、参加者数の増加と専門的知識の向上が進めば、新たな発見の機会が一層増加し、さらにレベルアップした調査成果の取得が期待できる。

さらに、藤垣³⁾が指摘しているように、専門家の思いも寄らない市民の現場の知識である「現場知」が調査成果を向上させることも考えられる。今回の調査ではこの現場知として、例えば子供の参加により大人では見つけることができないような場所から生物を発見するなど、生物の生息箇所の詳細な情報が把握できたことや、調査場所により調査日が異なるケースもあったことから、他の地点で観察された生物情報を事前に入手することができ、調査に対する参加意欲の向上などが挙げられる。

4. 今後の課題

これまで広域沿岸の有効な調査フレームとして市民・専門家・行政の協働体制の可能性について述べてきた。しかしながら、一方で各論においては結果発表会やアンケート等を通じて様々な課題が明らかになっている。主な課題を以下に示す。

(調査円滑化に関わる課題)

- ・ 市民、NP0等活動の年間行事の増加に対応した運営方策の検討
- ・ 調査データの取り扱いに関する調整

(調査精度・方法に関わる課題)

- ・ 砂浜、岩礁など自然条件に対応した調査シートの作成
- ・ 調査方法の統一化
- ・ 参加者の専門的知識の向上方策の検討
- ・ 直立護岸への調査範囲の拡大
- ・ 調査対象時期の検討

(調査フォローアップに関わる課題)

- ・ 調査結果の分析体制の確立

大阪湾生き物一斉調査を今後とも継続していくためには、関係者との意見交換等を通じて知恵を出し合い、これらの課題を乗り越えていく必要がある。市民・専門家・行政の協働調査体制のもと、大阪湾の生き物モニタリングを実施していくことは、多様な関係者間の合意形成を図りつつ大阪湾再生を推進していく上で非常に重要と確信するものである。

謝辞：大阪湾環境再生連絡会の皆様には大阪湾生き物一斉調査について発案いただくとともにその実施内容について熱心にご討議いただきました。調査にあたっては多くの NP0, 市民等の皆様にご参加いただきました。とりわけ大阪湾見守りネットの皆様には、NP0, 市民等への皆様への連絡、調整等に積極的に取り組んでいただきました。また、大阪湾海岸生物研究会の皆様には専門家としてご参加いただき、丁寧でわかり易いご説明を賜りました。さらに神戸大学の道奥康治教授、大阪大学の西田修三教授、大阪市立自然史博物館・山西良平館長には調査を進めるにあたり多くのご指導を賜りました。ここに改めまして感謝申し上げる次第です。

参考文献

- 1)大阪湾再生行動計画,
<http://www.kkr.mlit.go.jp/plan/kaigi/shiryou.html>
- 2)大阪湾再生水質一斉調査,
<http://www.kkr.mlit.go.jp/plan/suishin/suishitutyosa/index.Html>
- 3)藤垣裕子：専門知と公共性 科学技術社会論の構築へ向けて、東京大学出版会、2003.
- 4)井口薫，浅倉弘敏，東島義郎，中川富士男：大阪湾再生行動計画推進のための市民との協働と技術開発，海洋開発論文集，第22巻，pp.45-50，2006.
- 5)大阪湾環境データベース，
<http://kouwan.pa.kkr.mlit.go.jp/kankyo-db/>