

日本海洋学会「海の研究」原稿

寄稿

## 海をフィールドにした市民調査の可能性

### —「日本全国みんなで作るサンゴマップ」プロジェクトの2年間の成果と展望—

浪崎直子\*・山野博哉・鈴木倫太郎<sup>1</sup>、大堀健司<sup>2</sup>、翁長均<sup>3</sup>、岸本多美子<sup>4</sup>、佐川鉄平・町田佳子・安村茂樹<sup>5</sup>、佐藤崇範<sup>6</sup>、嶋谷隆<sup>7</sup>、柴田剛<sup>8</sup>、土川仁・宮本育昌<sup>9</sup>、春川京子<sup>10</sup>、平手康市<sup>11</sup>、古瀬浩史<sup>12</sup>、鋒山謙一<sup>13</sup>、山中康司<sup>14</sup>、我妻 亨<sup>15</sup>

15

<sup>1</sup>国立環境研究所、<sup>2</sup>エコツアーふくみみ、<sup>3</sup>ネイチャーワークス、<sup>4</sup>月刊ダイバー、<sup>5</sup>WWF ジャパン、<sup>6</sup>\*\*環境省国際サンゴ礁研究・モニタリングセンター、<sup>7</sup>マリンダイビング、<sup>8</sup>株式会社エアロフォトセンター、<sup>9</sup>コーラル・ネットワーク、<sup>10</sup>セブンシーズ宮古島、<sup>11</sup>沖縄県企画部水産海洋研究センター、<sup>12</sup>自然教育研究センター、<sup>13</sup>ルーツ&シューズおきなわ、<sup>14</sup>NPO法人日本安全潜水教育協会、<sup>15</sup>ダイブテリーズ

国立環境研究所地球環境研究センター 〒305-8506 茨城県つくば市小野川 16-2

\*連絡著者：浪崎直子 E-mail: namizaki.naoko@nies.go.jp

\*\*現所属：黒潮生物研究所

## 要旨

海をフィールドとする市民調査の一つである「日本みんなで作るサンゴマップ」は、ウェブサイトから市民のサンゴ目撃情報を募集し、日本全国のサンゴの分布状況を明らかにすることを目的としたプロジェクトである。国際サンゴ礁年2008を契機に開始し、2年間

で148名から367件のサンゴ目撃情報を得た。サンゴマップのデータは、サンゴ礁分布図作成に活用され、学术论文の出版につながり、さらにモニタリング・データベースへと発展している。また、自然観察会やダイビングプログラム、NPOとのコラボレーションやワークショップの開催など、2年目には様々な分野に発展した。本事例で、市民調査はステークホルダーとなりうる様々な主体の参加を促し、異分野のステークホルダーを同じ目的の下につなげることが可能であることが示された。市民参加や多様な主体の協働を促進する手段として市民調査は有効であり、今後、海をフィールドにする市民調査の事例を検討し、経験を共有することが必要である。

#### キーワード

市民参加・データベース・温暖化・サンゴ礁

## 本文

### 1. はじめに

2007年に海洋基本法が成立した。国として環境保全などの海洋政策を一元化し、関係省庁が一体となって統合的な海洋政策を推し進めることが明文化された。さらに2010年には「生物多様性国家戦略2010」が策定され、各省間の連携と、政府、地方公共団体、企業、民間団体、専門家、地域住民などの多様な主体間の参画と連携の仕組みをつくることの重要性が謳われた。開発(2007)は、「海岸は、森林や河川などに比べ、縦割り行政の弊害が一つの要因となり、自然環境の調査や自然保護の取り組みが遅れている。自然保護に必要なデータが不足しているため、市民調査を推進する必要があった。」と指摘する。今後、多様な主体が協働し、遅れている海洋の自然保護を推し進めるための仕組みの一つとして、市民調査は有効な手段になりうる。

市民調査の歴史は長く、現在では自然科学の分野だけでなく、人文・社会科学的な分野を対象とした事例も存在し、調査事例そのものも増えている。丸山(2007)によると、生物調査や郷土誌なども含めれば市民調査の起源は第2次世界大戦以前まで遡り、1970年代の自然保護運動の広がりの中で活性化、80年代後半には身近な水環境調査などの手法が提唱され始めた。その後、生活者視点に対する認識の高まりとインターネットや地理情報システム(GIS)など技術的手段の充実、環境問題が「自然保護」から「人と自然のかかわり」へと質的に変化したことによって市民調査は一気に広まった。日本自然保護協会の2000年の調査によると、当時把握できただけで全国に1000以上の市民による自然の保全活動があり、その活動内容は一団体がいくつかの活動を行っていたが、自然観察会を行っている団体は72%と最も多く、次いで40%の団体が調査活動を実施していた(日本自然保護協会、2002)。最近では、2010年7月3日～4日に日本自然保護協会が「市民調査全国大会2010」を開催し、2日間でのべ300人、約120団体の方が参加、その中の65団体が事例発表を行った。しかしな

がら、事例発表を行った65団体中、海をフィールドにしたものは干潟も合わせて9団体のみであり、海をフィールドとする市民調査の事例はまだ少ない。海は陸に比べて人の目が届きにくいいため、陸に比べてより多くの人の目が必要とされている。

本稿では、海の中でも生物多様性の高いサンゴ礁をフィールドとする市民調査の一つ「日本みんなで作るサンゴマップ」の取り組みを紹介し、海をフィールドとした市民調査の可能性について述べたい。

## 2. 日本全国みんなで作るサンゴマップの取り組み

### 2-1. 日本全国みんなで作るサンゴマップを開始した背景

サンゴ礁は、海の熱帯雨林と形容され、生物種の最も豊富な生態系の一つとしてよく知られている(西平ら, 1995)。サンゴ礁は、社会的にも漁業や観光、研究の場として重要だが、世界規模の気候変動と地域規模の環境悪化により危機的な状況にある。

Wilkinson(2008)は、世界96カ国、372名の専門家からのサンゴ礁の現状に関する報告をまとめ、1950年以来世界のサンゴ礁の19%がすでに機能を消失し、15%は10年から20年以内に消失の危機にあり、20%は20年から40年までに失われると予測されるような深刻な状態にあると報告している。つまり、健全に残されているサンゴ礁は、世界の半分に満たないという深刻な状況にある。

日本は、世界のサンゴ礁分布の北限域にあたり、沿岸に暖流である黒潮が流れているため、多くの造礁サンゴが生息している。しかしながら、サンゴ礁の基盤を造る造礁サンゴ(以下、サンゴ)の分布は断片的にしか把握されていなかった。本プロジェクト立ち上げ当時、日本全国のサンゴ分布図は、環境庁が1996年に発行した1990～1992年の調査に基づく結果が最新となっており、すでに16年以上昔のものとなっていた。1998年に世界規模でサンゴの白化現象が起こり、さらにオニヒトデの被害などの重大な危機に直面したにも関わらず、

それ以降全国規模の調査は行われていない。また、近年、地球温暖化による水温上昇によって、サンゴ分布が北上している可能性も指摘されている(野島・岡本, 2008)。今後の気候変動の影響などでさらに衰退すると予想されるサンゴ礁を保全するためには、全国規模でのサンゴとサンゴ礁の現状を把握して保全計画を立案し、今後の変化をモニタリングすることが急務である。

サンゴ礁保全を目的とした国際協力の枠組みである「国際サンゴ礁イニシアティブ(ICRI)」は、1997年と2008年を国際サンゴ礁年に定め、世界各国でサンゴ礁保全とその持続的な利用を広く一般に普及することを目的としたキャンペーンを行った。1997年の第1回国際サンゴ礁年を契機に始まった「リーフ・チェック」(<http://www.reefcheck.org>)は、市民と研究者の協働による世界統一手法によるモニタリング調査活動の先駆例として広く知られている。日本国内では、様々な個人や団体が推進し、10年間で参加しダイバーはのべ2000名、20名以上のサンゴ礁の専門家がチーム科学者として協力した(コーラル・ネットワーク 2007)。その後、サンゴの白化現象を、カラーチャートを用いてモニタリングする「コーラル・ウォッチ」(<http://www.coralwatch.org>)がオーストラリアで開発され、日本でも普及された。しかしながら、「リーフ・チェック」はダイビングを用いた調査のため、ダイバーでなければ参加できない。「コーラル・ウォッチ」はサンゴの白化現象に焦点をあてたものであり、調査期間中に偶然にもサンゴの白化が見られれば貴重なデータとなるが、そうでなければ調査参加者のモチベーション維持することが難しい。

2008年の第2回目の国際サンゴ礁年では、ダイバーだけでなく、小学生から大人まで誰もが参加することができ、さらにサンゴ礁保全に貢献したいと思った市民が具体的にどのようにサンゴ礁保全に貢献したかを実感できる活動が必要とされていた。そこで、日本国内で国際サンゴ礁年2008を推進する研究者、環境教育者、インタープリター、ダイビング業界、NGO関係者の有志が実行委員会を結成し、市民のサンゴ目撃情報から日本全国のサンゴの分布状況を明らかにすることを目的とした「日本全国みんなで作るサンゴマップ」プロジェクトを開始した。

## 2-2. サンゴマップの市民参加の仕組み

2008年7月にウェブサイト (<http://www.sangomap.jp>) をオープンさせ、ウェブサイトの情報入力用フォームを通じて、市民からのサンゴ目撃情報を収集した(図1)。参加者は、誰もが参加できる「いたよ、いなくなったよコース」と、難易度の高い「しっかり底質調査コース」の2つのコースから選択する。「いたよ、いなくなったよコース」は、サンゴの有無と位置情報だけを投稿するもので、ダイビングやスノーケルだけでなく、磯歩きやグラスボートなどで目撃した情報も気軽に投稿できる。「しっかり底質調査コース」は、全体(10m×10m位)を見渡して海底が何で構成されているかを判別し、それらの占める面積の割合を6段階でチェックするもので、記録用紙もウェブサイトからダウンロード可能となっている。どちらのコースも、任意で水中写真を投稿できるようになっている。市民から提供された情報は、リアルタイムでGoogle Maps APIを活用してウェブサイト上に結果マップとして公開した(図2)。

活動開始から2年目の2009年には、日本海洋学会「青い海助成」の助成を受けて、本活動の情報収集の機能を拡張して、モニタリング・データベースへと発展させた。1年目のサンゴマップの情報収集項目は、サンゴ分布目撃情報が中心であったが、2年目からはさらにサンゴの白化情報と産卵情報、回復情報、地球温暖化の影響と思われるサンゴの北上情報の4種の情報を入力できるよう、ウェブサイトの改良を行った。また、参加者から自分の投稿した写真が結果のページに掲載された方がよい、という意見が参加者から多数寄せられたことから、結果マップに投稿写真を1枚表示するよう改良を行った。さらに、ブログと情報投稿者のランキングを表示させる仕組みを新たに追加し、ブログ上で参加者と実行委員とのコミュニケーションをはかり、情報投稿のモチベーションを維持する仕組みを構築した。

## 2-3. サンゴマップに提供されたデータ

2008年7月から2010年5月26日までの期間で、148名から367件のサンゴ目撃情報を得た。ウェブサイトのアクセス数は、2万9千件にのぼった。148名の情報提供者の年齢構成は、30代が最も多く30%、次いで20代と40代が18%、50代が5%、10代が4%となり、60代以上からの投稿も3件、9才以下からも1件あった(図3a)。情報提供者は関東在住者が39%と最も多く、次いで九州・沖縄が31%、近畿10%、中部6%、中国3%、四国が1%となり(図3b)、非サンゴ礁地域の関東周辺でも関心の高いことが示された。情報提供者の属性は、その他一般が55%、NPO/NGO関係者が19%、ダイビング事業者が16%、研究者が3%、観光業者が2%となり、NPO/NGO関係者とダイビング事業者の関心が高いといえる(図3c)。

367件のサンゴ目撃情報のうち、誰もが参加できる難易度の低い「いたよ、いなかったよ」コースの情報が186件と、難易度の高い「しっかり底質調査」コースの情報は180件となり、難易度の高いコースが約半分を占めた(図4a)。目撃水深は、最も浅い0~4.9mが最も多く43%、次いで5~9.9mが30%、10~14.9mが13%、15~19.9mが8%、20m以上が4%と、水深が深くなるにつれて情報は少なくなった(図4b)。調査手法としては、ダイビングが53%と最も多く、スノーケリングが40%、徒歩等その他が7%、グラスボートの情報も1件寄せられ、ダイバーの貢献度が高かったが徒歩やグラスボートでも情報が寄せられた(図4c)。サンゴマップに投稿した情報が、リーフ・チェックやコーラル・ウォッチなど、他のサンゴ礁モニタリングプログラムに参加中の情報かどうかを聞いたところ、リーフ・チェックに参加中のデータが10%、コーラル・ウォッチ参加中の情報が9%となった(図4d)。全体的に白化もしくは部分的に白化していたという報告も74件寄せられた(図4e)。

#### 2-4. サンゴマップのデータの活用と応用

2008年に開始したサンゴマップは、「a. サンゴ礁分布図作成」にデータが活用されて政策に貢献し、さらに「b. 学術論文の出版」と「c. データベースへの発展」へと学術的にも貢

献した。さらに、「e. 自然観察会やダイビングプログラム、NPOとのコラボレーション」や「f. ワークショップの開催」と、2年目には様々な分野に発展した。

#### **a. サンゴ礁分布図作成**

サンゴマップに投稿されたサンゴ目撃情報は、環境省(2009)がリモートセンシングデータ等を用いて作成したサンゴ礁分布図の検証データの一つとして活用された。サンゴマップに寄せられたデータは、主に投稿された写真を元に精査した。この環境省が作成したサンゴ礁分布図は、国際サンゴ礁イニシアティブ(ICRI)東アジア地域会合にて報告され、今後海洋保護区選定の基礎情報として活用される予定である。

#### **b. 学術論文の出版**

サンゴマップに投稿された目撃情報の中に、千葉県館山におけるエンタクミドリイシがあった。エンタクミドリイシのこれまでの分布北限記録は伊豆半島であり、このことはサンゴ分布が水温上昇に伴って北上している可能性を示している。実行委員のメンバーが現地調査を行い情報をとりまとめ、論文(山野・浪崎, 2009)として発表した。

#### **c. データベースへの発展**

2年目は、サンゴの分布に関する目撃情報だけでなく、白化情報や産卵情報、回復情報、北上情報に関しても情報を収集する機能を開発し、モニタリング・データベースへの発展が進んでいる。

#### **d. 自然観察会やダイビングプログラム、NPO との連携**

サンゴマッププロジェクトは、自然観察会と連携し、多くの子どもたちも参加した。石垣島では、環境省の子どもパークレンジャー事業のスノーケル体験の活動と連携し、また地元中学校教員によって学校教育の現場でも活用された。連携の中でも特筆すべきは、ダ

イビング指導団体であるPADIですでにライセンスを取得したダイバーを対象とした様々な楽しみ方を身につけるためのスペシャリティ・コースの一つである「サンゴマップ・スペシャルティ・コース」を新設し、インストラクター向けのマニュアルを開発したことがある。また、特定の地域にフォーカスをあてた「恩納村サンゴマップ」を、沖縄県恩納村でサンゴの移植活動を行っている「チーム美らサンゴ」(<http://www.tyurasango.com>)とタイアップして開始した。今後、PADIのサンゴマップスペシャリティコースを軌道に乗せ、チーム美らサンゴなどの他機関とのタイアップをさらに進めることができれば、事業としてもより広がる可能性がある。

#### e. ワークショップの開催

サンゴマップの参加は、初年度はウェブサイトのみであったが、2年目にはサンゴマップに参加する多様な立場の参加者間でのネットワークを作ることを目的に、静岡県西伊豆市、東京都江東区、沖縄県那覇市、沖縄県石垣市の4か所でワークショップを開催し、計50名の参加者を得た。2009年10月21日に静岡県西伊豆市で行ったワークショップは、PADIサンゴマップ スペシャルティコースのインストラクター対象の講習会として実施した。2009年2月14日から3月5日には、「サンゴマップワークショップ キャラバン in 東京/那覇/石垣島～3月5日はサンゴの日・生物多様性年2010企画～」と題して、東京と沖縄の2か所でワークショップを開催した。ワークショップでは、これまでの成果を還元するとともに、情報提供者と実行委員の交流を図り、情報提供者のモチベーション維持に繋がる仕組みに関して双方向で議論を行った。意見交換では、結果マップに投稿写真を掲載する、情報提供者とのコミュニケーションを増やすためブログを設置する、投稿の多い順にニックネームのランキングを出すなどのアイデアが提案され、その後具体化するに至った。

#### 2-5. サンゴマップの成果のまとめと今後の展望

この2年間の一歩の成果は、誰もが気軽に参加できる「間口の広い普及啓発活動」から、政策提言や論文投稿などの「政策的にも学術的にも貢献度の高い活動」に繋がる一連の流れが構築されたことである。この活動の成果は国際的にも高く評価され、国際サンゴ礁年2008の国際報告レポート「The Year in Review」にも特別に取り上げられた (Staub and Chhay 2009)。研究者から教育者など様々な立場の実行委員会が集まり、協働して仕組みを構築したため、このような成果に結びついたと考えられる。

その他、サンゴマップは自然観察会、ダイビングプログラム、移植活動など様々な普及啓発の活動で活用可能であり、サンゴ礁の普及啓発分野を繋げるプラットフォームとしての機能をもつ。しかしながら国際サンゴ礁年であった2008年を終了した後は、情報提供者の数が半減した。今後は、新設したブログを活用し、情報提供者との双方向の情報交換を活性化していきたい。また、本活動の間口の広さを活かして、今後はリーフ・チェックなどの他の市民参加型モニタリングプログラムの導入として普及を図り、モニタリング・データベースとして充実させていけるよう努めていきたい。

### 3. おわりに

これまで、市民調査のデータは調査精度や解析などの点で専門家から調査として評価されず、市民の学習として位置付けられることが多かった (近藤, 2007)。しかしながら、誰もが参加できるような簡易な方法の調査であっても、活用の仕方によっては政策的にも学術的にも意義あるものとなることが、本事例で示された。本事例以外にも市民調査のデータを論文として出版した事例は、近年増えてきている (例えば Hodgson 1999; Kadoya et al., 2009; Kadoya and Washitani, 2010)。

さらに、政策面や学術面での貢献とともに重要なこととして、本事例でみたように、市民調査はステークホルダーとなりうる様々な主体の参加を促し、異分野のステークホルダーを同じ目的の下につなげることが可能であることが示された。

環境保全の分野では、現在、そのあり方が大きく変わりつつある(日本自然保護協会, 2010)。従来の自然保護は、特定の生物種あるいは生態系を対象としていたが、最近では生物多様性へと拡張され、それに伴い自然再生や野生生物の野生復帰といった再自然化という手法も導入されている。さらに、農林業が衰退し人が関わらなくなったことで生物多様性が失われてきた里山などの議論から、利用の禁止や制限だけでなく、利用しつつ守るというワイズユースの議論も始まっている。

鷲谷・鬼頭(2007)は、「自然再生」を含む生態系を管理するためには、多様な主体の参加に加えて、「仮説となる計画の立案—事業の実施—モニタリングによる検証—事業の改善の繰り返し」という順応的管理の手法で進めることが有効だと指摘する。順応的管理手法を行うためには、管理者となる多様な市民の間の情報の共有と合意形成が必要となるため、この過程で市民が参加するモニタリング調査の果たす役割は極めて大きい。

今後、海の環境保全の分野で市民の参加を促すためにも、海をフィールドにした市民調査に関する多くの事例を検討し、具体的な成功事例および失敗事例を整理すること、そしてその経験を共有することが必要である。

## 謝辞

2009年度の活動は、日本海洋学会「青い海助成」の支援をいただいて実施しました。日本海洋学会員の皆様に、心よりお礼申し上げます。また、サンゴマップに情報を投稿下さった皆様に感謝申し上げます。

## 引用文献(未完成)

開発法子(2007)：海岸の現状と生物多様性保全 -市民参加の海岸植物群落調査から-。海岸, 46, 2, 19-23.

- 環境省(2009):平成20年度国際サンゴ礁年推進事業業務報告書, 環境省, 東京, 188pp.
- C. R. Wilkinson(2008): Status of Coral Reefs of the World: 2008. Global Coral Reef Monitoring Network and Australian Institute of Marine Science, Townsville, Australia, 296pp.
- 近藤隆二郎(2007):市民調査から市民計画へ. 環境社会学研究, 13, 48-70.
- G. Hodgson (1999): A Global Assessment of Human Effects on Coral Reefs. Marine Pollution Bulletin, 38, 5, 345-355.
- T. Kadoya et al. (2009): Using monitoring data gathered by volunteers to predict the potential distribution of the invasive alien bumblebee *Bombus terrestris*. Biological Conservation, 142, 1011-1017.
- T. Kadoya and I. Washitani(2010): Predicting the rate of range expansion of an invasive alien bumblebee (*Bombus terrestris*) using a stochastic spatio-temporal model. Biological Conservation, 143, 1228-1235.
- 西平守孝ら(1995): サンゴ礁—生物がつくった〈生物の楽園〉.シリーズ〈共生の生態学〉(5).平凡社, 東京, 240pp.
- 日本自然保護協会(2002):里山における自然とのふれあい活動調査—人とのふれあいの観点からの里地自然の保全方策策定調査報告書. 日本自然保護協会, 東京. 147pp.
- 日本自然保護協会(2010):人と自然のふれあい調査ハンドブック. 日本自然保護協会, 東京, 64pp.
- 野島哲・岡本峰雄(2008) 造礁サンゴの北上と白化. 日本水産学会誌, 74, 884-888.
- F. Staub and L. Chhay (2009): International year of the reef 2008 -The Year in Review-. (available from web site of International Year of the Reefs, <http://www.iyor.org>.)
- 丸山康司(2007):市民参加型調査からの問いかけ. 環境社会学研究, 13, 7-19.
- 山野博哉, 浪崎直子(2009) 最前線のサンゴ:千葉県館山のエンタクミドリイシ群体の変化. 日本サンゴ礁学会誌 11:71-72.

鷺谷いづみ・鬼頭秀一編(2007):自然再生のための生物多様性モニタリング. 東京大学出版,  
東京, 233pp.

Potential of citizens monitoring programs  
Sango (Coral) Map Project -Result achieved through two-year  
activities and future perspectives-

N. Namizaki\*<sup>1</sup>, H. Yamano<sup>1</sup>, R. Suzuki<sup>1</sup>, K. Oohori<sup>2</sup>, H. Onaga<sup>3</sup>, T. Kishimoto<sup>4</sup>, T. Sagawa<sup>5</sup>, K. Machida<sup>5</sup>, S. Yasumura<sup>5</sup>, T. Satou<sup>6</sup>, T. Shigiya<sup>7</sup>, G. Shibata<sup>8</sup>, M. Tsuchikawa<sup>9</sup>, Y. Miyamoto<sup>9</sup>, K. Harukawa<sup>10</sup>, Y. Hirate<sup>11</sup>, K. Furuse<sup>12</sup>, K. Hokoyama<sup>13</sup>, Y. Yamanaka<sup>14</sup> and T. Wagatsuma<sup>15</sup>

<sup>1</sup> National Institute for Environmental Studies, <sup>2</sup> Fukumimi Tours ISHIGAKIJIMA,

<sup>3</sup> NATUREWORKS, <sup>4</sup> Diver, <sup>5</sup> WWF Japan, <sup>6</sup> \*\*International Coral Reef Research and Monitoring Center, <sup>7</sup> Marine Diving, <sup>8</sup> AERO PHOTO CENTER CO.,LTD. <sup>9</sup> CORAL NETWORK, <sup>10</sup>

Sevenseas Miyakojima, <sup>11</sup> OKINAWA PREFECTURAL FISHERIES AND OCEAN RESEARCH

CENTER, <sup>12</sup> Center for Environmental Studies, <sup>13</sup> Roots & Shoots OKINAWA, <sup>14</sup> Non Profit

Organization Japan Conference of Underwater Education, <sup>15</sup> Dive Terry's

Center for Global Environmental Research, National Institute for Environmental Studies, 16-2

Onogawa, Tsukuba, Ibaraki 305-8506, Japan

\*Corresponding author: Naoko Namizaki

E-mail: namizaki.naoko@nies.go.jp

\*\* (Present) The Biological Institute on Kuroshio



図1. 「日本全国みんなで作るサンゴマッププロジェクト」ウェブサイト(<http://www.sangomapp.jp>)のトップページ。



みなさんから情報をいただいた地点です。

Google map APIのシステム上、離島地域周辺の位置表示がずれる場合があります。登録された地点の位置がおかしい？と思ったら、[info@sangomap.jp](mailto:info@sangomap.jp) サンゴマップ実行委員会まで、ご連絡ください。

2009年の投稿

2008年の投稿

サンゴマップ

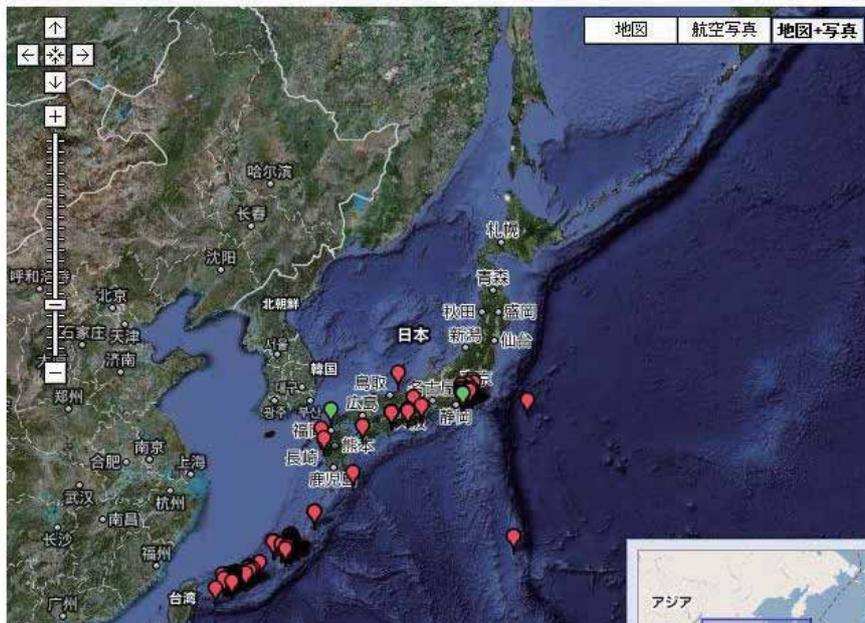
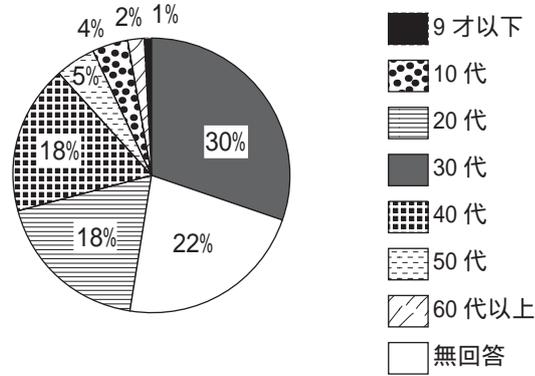
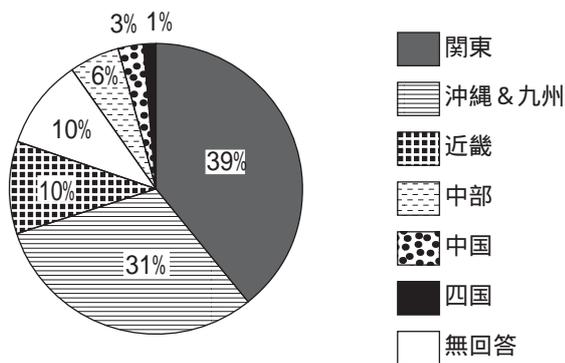


図2. Google Maps APIを活用してウェブサイト上に公開したサンゴ目撃情報。バルーンが市民から寄せられたサンゴの目撃情報を示す。

a. 年齢構成



b. 居住地域



c. 所属

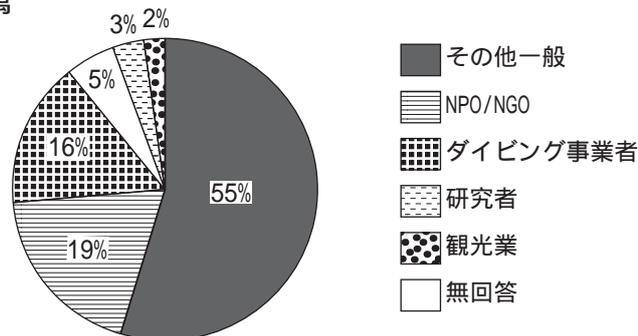
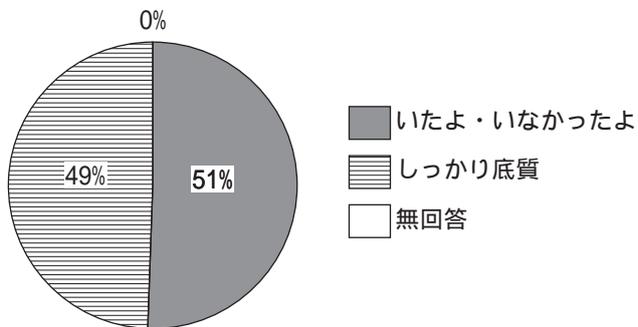
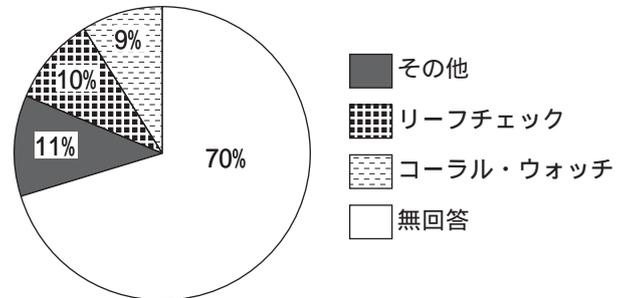


図3. 情報提供者の年齢構成と居住地域、所属の内訳 (n=148)。

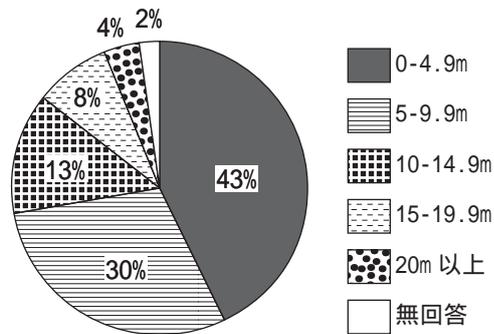
a. 参加コース



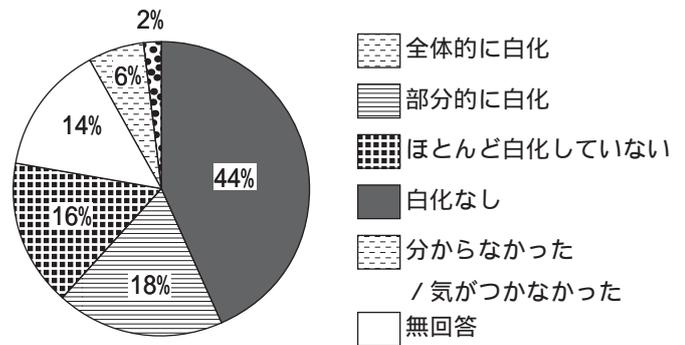
d. その他のモニタリングプログラム



b. 水深



e. 白化状況



c. 調査方法

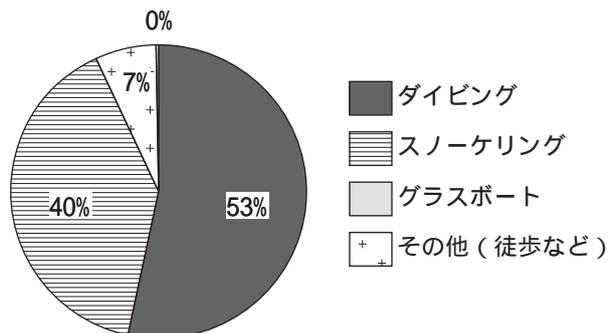


図4. 提供されたサンゴ目撃情報の参加コース、水深、調査方法、その他モニタリングプログラムの参加状況、白化状況の内訳 (n=367)。