

第

章

# サンゴ礁の持続的利用と保全

多様な生物が生息する豊かで美しいサンゴ礁は、私たちに漁獲物や観光資源など多くの恵みをもたらしてくれる。しかし、利用方法を間違えば、サンゴ礁はたちまち衰退し、二度と恵みを与えてくれなくなってしまう。私たちがこの素晴らしい生態系と共存し、その持続的な利用を可能にするためには適切な保全管理が必要であり、そのための環境教育の実施や法制度の整備も必要である。この章では、わが国におけるサンゴ礁の利用と保全の実態について紹介する。

# 4-1 日本におけるサンゴ礁保全・管理の特徴と方向性

中井達郎

## 1 自然環境保全における持続的利用の意味

「持続的な利用」は、現代的な自然環境保全あるいは自然保護にとって重要なキーワードである。自然環境保全は、「自然」と「人間による自然利用」とのバランスをとることが目的である。それなくしては自然も、それを基盤に成立している人間社会も持続しえない。ところが近代以降、自然が許容する限界を超えて、人間の自然利用が行われ、バランスが大きく損なわれてきた。そのバランスを取り戻し、持続的な自然利用を可能にすることが、自然環境保全の目的であり、人類にとって重要な課題なのである。

持続的な自然利用を実現していくためには、以下のような管理手法が必要であると考ええる。

- ①自然のシステムをより明らかにし、自然の現状をモニターすること。
- ②人間による過度あるいは不可逆的・破壊的利用による悪影響を把握・認識すること。
- ③過度あるいは不可逆的・破壊的利用を制限すること。
- ④劣化した自然の回復を手助けすること。
- ⑤持続的な自然利用を可能にする技術、システムを開発すること。
- ⑥以上の内容を社会的に共有し、持続的自然利用をベースにした社会の形成と、そのためのルールづくりを行うこと。

なお、ここでいう自然利用は、生物的資源の利用だけではなく、水や地下資源はもちろん土地の広がりなどの人間の空間利用も含んでいる。また、自然環境保全で管理を考えるとときに基本とすべきなのは、「自然」を管理するのではなく、「人間自身による自然利用」を管理対象とすることである。人間が自然を完全に管理すること

はできない。そして、これらのことは、地球全体規模で考えなくてはならないが、その基本は地域スケールで実現をしていかなければならない。また、国際的なものを含めた地域間協力も不可欠である。

このようなことは、サンゴ礁においても同様であり、世界の各地で、持続的利用に向かつてのさまざまな試みがなされている。それでは日本のサンゴ礁においては、どのような保全上の課題があり、どのような試みがされているのか。実は、その詳細については、本書の全体にわたって述べられている。上記の①については、1章、3章および6章に記されている。②、③は2章および6章、④は5章、そして⑤、⑥はこの4章に述べられている。ここでは、まず、自然環境保全・管理と持続的利用の位置づけをこのように整理した上で、サンゴ礁保全に関わる日本の特徴をまとめたい。

## 2 サンゴ礁に悪影響を与える自然利用の特徴と背景

わが国では、国全体でも、またサンゴ礁地域でも、古来より盛んに漁業活動が行われてきた。これは、日本の文化であり、将来にわたって私たち日本人の重要な食料資源として確保しなければならない。しかし、近海では過度な漁獲による水産資源量の低下が指摘されており、これをいかに持続的なものに転換するかは世界の諸地域と同じように大きな課題となっている（4-4参照）。ただ、幸いなことに、東南アジアなどで大きな課題になっているダイナマイトや青酸毒などを用いた破壊的漁業や造礁サンゴの採取といったサンゴ礁に直接ダメージを与える活動は、早い時期に法制度が整備された結果、現在その悪影響はほとんどない。

その一方で、不可逆的かつ破壊的な影響を与えてきた

のは、サンゴ礁上での土木工事である。市街地、観光施設や空港などの公共施設の土地造成のため各地で埋め立て工事が行われ、また港湾建設や航路設置のために、浚渫工事が行われてきた。さらには、海岸線では防波堤建設が行われている（2章参照）。これらの結果、例えば沖縄島では、人の手が入っていない自然海岸は、全体の海岸延長の53.7%に過ぎない状況になっている（環境庁自然保護局 1998）。また、陸上での農地開発、森林伐採、道路開発などの開発行為、あるいは軍事演習は、河川の排水システムの改変とあいまって、赤土流出を引き起こし、各地でサンゴ礁に悪影響を与えてきた（2章参照）。このような規模の大きい土木的な土地改変の背景のひとつとして日本のサンゴ礁地域が持つ自然条件が挙げられる。面積が小さい島嶼であること、市街地や農地などとして高度な土地利用がされやすい平坦な隆起サンゴ礁が海岸付近に広く発達すること、また礁原幅が狭いながらも平坦な裾礁が陸域に隣接することなどである。しかし、それは背景の一部に過ぎず、むしろ社会的な背景の方が大きい。それは、①人口が集中していること、②高度で規模の大きい土木技術力を有していること、③地域振興策の中心に土木工事事業をすすめる政策がとられ、多大な資本が投下されてきたことなどである。これは、日本社会全般の特徴といえるが、特に沖縄県は、太平洋戦争以後27年間にわたってアメリカの統治下にあり、復帰後、その間に高度経済成長を遂げた日本本土の経済に追いつくことを目標に③のような政策がとられてきた。残念ながら、サンゴ礁をはじめとする自然に対する配慮は乏しかったと言わざるをえない。

自然環境保全を軽視した経済活動は、観光・レクリエーション活動にも見ることができ、それもさまざまな影響を与えている。上述した土木的自然改変も観光・レクリエーションに関係する施設建設のためである場合もあるが、そればかりでなく多数の人間が集中的に利用することによっておこるオーバーユースも課題となっている（4-5参照）。また、ごく最近サンゴの移植活動を目的とした観光ツアーが生まれてきて、新たな問題になりつつある。ダメージを受けたサンゴ群集を回復させようという気持ちはすばらしいものであるが、移植のためのサンゴ採取による健全なサンゴ群集の破壊、他地域からの移入による遺伝的な攪乱などが危惧される。

残念ながら現在のところ、専門家のサポートや協力を

得ることなく商業ベースで行われようとしているものが多く見受けられる。

日本の観光・レクリエーション活動は、日本国内のサンゴ礁のみならず、世界のサンゴ礁に影響を与えていることも認識しておかなければならない。特に、太平洋や東南アジアのサンゴ礁には日本から数多くの観光客やダイバーが訪れており、訪問客によるサンゴの踏みつけなどといった直接的な破壊から、宿泊施設等からの排水による水質悪化、観光施設建設や関連土木工事による間接的な破壊まで、さまざまなことがサンゴ礁にダメージを与えている。また、日本人が関係する海外のサンゴ礁へのダメージという点で、もう1点認識しておかなければならないのは、観賞用の熱帯魚、サンゴやイソギンチャクなどの生物の採取である。日本国内のペットショップ等では、多くのこれらサンゴ礁生物が販売されており、適切な輸入手続きが取られていない可能性や、本来採取が禁止されている地域で採取されている可能性が指摘されている。個人用のアクアリウムがブームになっていることも手伝って、今後の増加が懸念される。これらのことは、サンゴ礁の恩恵を受ける個人のモラルの問題であると同時に、関連業界のサンゴ礁保全に対する姿勢の問題でもある。サンゴ礁への理解を深め、サンゴ礁保全にとってプラスになるような産業活動の模索が必要な時期に来ている。

### 3 保全・管理策の特徴と課題

#### 1. 保全・管理策の経緯と背景

2で述べたように日本の高度経済成長下では、自然環境保全全般について、関心が非常に低く、特にサンゴ礁を含む沿岸域の自然保護については、森林などの陸域の自然環境保全に比べて、広範な市民の理解の面でも、研究面でも、制度面でも立ち後れてきた。1970年代の水保病をはじめとする公害問題で、人間の健康に直接影響する海洋汚染については、強い関心が生まれ、さまざまな法制度や対策がとられてきた。しかし、これらは海域の生態系の悪化そのものに注目されたものではない。また、東京や大阪周辺などの地域での埋め立て事業に関しても、漁業の立場からの指摘は数多くなされてきたが、その対

象は水産資源に限られ、生態系全体の議論にはならなかった。

サンゴ礁においても同様であった。1970年代に琉球列島全体でオニヒトデ (*Acanthaster planci*) が大発生し、サンゴ礁に多大なダメージを与えた。この時サンゴ礁についてさまざまな報道がされたが、オニヒトデの大発生と人間活動との因果関係は明瞭ではなく、対策はオニヒトデの捕獲にとどまり、サンゴ礁生態系全体の保全までには至らなかった。1980年代末から1990年代にかけて話題となった、沖縄県石垣島白保のサンゴ礁を埋立てる空港建設計画の際にも、「サンゴを守ることは、人間の暮らしとは関係ない」「サンゴで食えるか!」という意見が公の場で聞かれる状況にあった。しかしこの問題は、IUCN (国際自然保護連合) や国内の自然保護団体、そして地元の活動によって (Planck *et al.* 1988; Doumenge *et al.* 1990; 財団法人日本自然保護協会 1991など)、沖縄県内はもちろん、全国的にも話題となり、サンゴ礁生態系保全の意義と必要性が広く認識されるきっかけになった。その結果、この計画においてはサンゴ礁を直接埋立てることは避けられた。

その後1992年6月に、ブラジルのリオデジャネイロで国連環境開発会議 (UNCED、通称地球サミット) が開催された。これを契機に行政や企業を含めた日本社会全体で、環境保全の重要性が認識され、社会的な優先順位が上がった。ただ、日本経済が停滞期に入ったことや行政の財政悪化がそれに拍車をかけた感もある。サンゴ礁保全の場合は、1994年の日米首脳会議をきっかけに発足した国際サンゴ礁イニシアティブ (ICRI) に日本政府が参加し、1997年2月に沖縄で第2回東アジア海地域会合を開催したことも大きな意味を持っている。

以上のような経緯の中で、サンゴ礁の自然環境保全の重要性は社会的に高まりつつある。現在もまだアメリカ軍基地を名護市沖のサンゴ礁上へ移設する問題があり、またサンゴ移植ツアーなどのような新たな懸案も生じているが、最近十数年の内に、自然環境保全をめぐる活動は質的に変化している。それは、自然環境を大きく損なうと考えられた事業の事業主体との対立関係から、行政・地域住民・NGO / NPO・研究者が協調して、自然環境保全に取り組むという関係への変化である。このような活動の方向が生まれて、初めて、持続的な自然利用を基本においた地域社会・経済のためのシステムとルー

ルづくりが可能になる (中井 2002)。次項 (4-2) 以降は、そのような新たな方向に向けた活動の状況を示したものである。

## 2. 総合的沿岸管理の必要性

沿岸域は、高山や原生林などとは異なり、人間活動が活発な地域である。そのため、サンゴ礁などの沿岸域の管理では、人間の活動が活発な陸域の集水域を含めた総合的な沿岸管理計画あるいは総合的かつ持続可能な自然利用計画が必要である。同時に海域での多様な自然利用活動を包括するものであることが必要である。アメリカの海岸地帯管理法 (CZMA) などは参考にすべき一例と言えよう (Vernberg and Vernberg 2001)。しかし、残念ながら日本においてはまだその整備は進んでいない。まず法律面でみると、例えば海岸に関する法律は、水産業に関しては漁業法、港湾に関しては港湾法、海岸防災に関しては海岸法があり、実際の海岸線の管理もそれぞれの法律に基づいて、区分され、管理されている。そのことは、都道府県や市町村の条例においても同様である。また、その結果、担当する役所もそれぞれ異なる。主だった開発関連法では、最近10年の内に、自然環境保全に配慮する内容が盛り込まれてきた。そしてそれぞれの行政分野では、それに基づくさまざまな自然環境保全事業も展開されるに至った。それは、大変画期的なことである。また、環境関係部局は、自然環境保全に関するさまざまな法律や制度を作ってきている (4-2 参照)。しかし、それを実質的に統括する法制度やしくみは、まだできあがっていない。サンゴ礁域などの沿岸域では、その必要性は非常に高い。

この基本方針と大きな枠組みは、国レベルあるいは都道府県レベルで作られることが必要であるが、個々の地域でのルールや具体的な運用については、行政だけでなく地域レベルで、関連する産業に携わる人々、地域住民などの協力を得ながら作られる必要がある。関係する内容も関係する人々も非常に多岐にわたるが、最も重要なのは、自然環境保全と持続的利用のルールがその地域にとって、またその地域の将来にとって、不可欠なものであるという認識を共有できるかどうかにかかっている。その意味での教育は非常に大きな役割を持っている。



### 3. 海洋保護区と自然利用ルール

総合的な沿岸管理手法として有効とされるのが、海洋保護区（MPA）のような区画規則を伴う自然利用ルールである。MPAは世界各地で設立、あるいは計画され、同時にそのプログラムの改善が進められている（GBRMPA *et al.* 1995など）。Hughes *et al.* (2003)は、MPAの中でも特に厳しく利用制限された禁漁区（NTA）の有効性を強調している。NTAは、地域のサンゴ礁保護だけでなく、そのネットワークを作ることによって地球規模で起こりつつある白化現象などに対するサンゴなどの避難所の役割を担うことが指摘されている。オーストラリアのグレート・バリア・リーフでは、約2,000kmにわたるほぼ全域がMPAとされている。その内部は、自然利用程度によって、NTAも含めて非常に細かく地域区分され、実績をあげている。一方、日本では、自然公園法によって全国に64地区に海中公園が設けられ、そのうちの13地区がサンゴ礁地域にあたる。しかし、個々の海中公園の面積は極めて狭く、かつ地域の生態系を考慮した区画になっていない場合が多い。また、環境省や自治体などにより自然観察会などが実施されている海中公園もあるが、自然環境およびその利用ルールなどについての十分な情報提供や教育は行われていない。そのために、海中公園内であっても、人為的要因によって大きなダメージを受けているサンゴ礁も認められる。したがって総合的かつ適切な自然利用管理とともに、その中で生態学的あるいは物理・化学的環境を含めた自然地理的特質に即したMPAの設定が行われることが不可欠である。また、同時に定期的なサンゴ礁の状態と利用状況に関するモニタリング調査、地域住民や外部からの利用者に対する情報提供と教育、さらには現状では困難を伴うが、ルール遵守状況監視と禁止行為の取り締まりについても検討される必要がある。

このように、MPAは、サンゴ礁における総合的沿岸管理策として有効であるが、問題点もはらんでいる。秋道(2002)は、東南アジア各地のサンゴ礁地域の事例から、トップダウン式の禁漁区設定が、沿岸漁民の強い反発や別地域の漁民との新たな紛争が起こるきっかけとなったことを報告している。そして沿岸地域住民の教育と観光水産やエコツーリズムなどの「魚を捕らない漁業」の推進の必要性を指摘している。同じような意味で Wells

and White (1995)は、彼らの経験から、MPAの設立と運営やその中のルール作りと管理は、地域住民がサンゴ礁保護の重要性について充分理解した上で、MPA設立と地域形成の段階から中心になってかかわっていく重要性を指摘している。これは、従来トップダウン的に行われてきた施策決定が数々の問題を生み、MPAやルールが十分に機能しなかったことへの反省である。

日本の場合、古来より地域住民の中で、過度の自然利用をしないため、あるいは隣接する住民とのあつれきを避けるため、それぞれの地域に区画規制を伴う海の利用ルールがあった。現在はその流れをくむ形として漁業権や保護水面といった制度がある。現在の制度は、商業的漁業に重点が置かれているため、さまざまな非商業的漁労活動や観光活動、教育活動など、より多面的な海域自然利用も含め、また水産対象種以外の生物も含めたサンゴ礁生態系全体を対象とする視点から見直すことによって、自然環境保全に应用するという考え方も提示されている（浜本ら 1996；Simard 1995）。これは、日本独自の歴史的制度であり、海外のサンゴ礁地域においてもMPAとして応用できる可能性を持っている。

### 4. 保全技術

今、日本ではサンゴ礁回復事業が盛んになりつつある（5章参照）。その背景には、サンゴ礁が白化などによって、これまで経験したことがない程のダメージを受けたこと、2003年に自然再生推進法が施行されたこと、さらには、水産学や土木工学などで日本は高い技術力を守っていることがあげられる。Hughes *et al.* (2003)は、白化現象を引き起こす水温などの環境変化に対する抵抗力をもつ共生藻類が見つかったことを背景に、強い共生藻類とそれを共生する造礁サンゴを選択的に活用する技術の可能性について触れている。サンゴ礁の現状から考えて、これらの技術開発を促進し、実用化することは非常に大切であり、この点で日本は国内だけでなく、世界のサンゴ礁保全に貢献できる可能性を持っている。

しかし、その一方、いくつか注意しなければいけない点がある。これらの技術を用いることによって、移植のためのサンゴ採取による健全なサンゴ群集の破壊や他地域からの移入による遺伝的な攪乱などが起こることも懸念される。したがって、それらの実用化にあたっては、一定のガイドラインやルールの設定が必要である。また、

それらは前述の区画規則を伴う総合的沿岸管理計画の中で、実施する場所や方法などが位置づけられる必要がある。技術開発と同時に、このような運用面の研究も望まれる。また、国際協力でそれらの技術を用いることを考えると、技術移転した地域でその地域の人々が継続的に実施・運用可能な技術であることを考慮しなければならない。

## 5. サンゴ礁保全における学会の役割

日本サンゴ礁学会は、1997年に設立された。その目的の中に、サンゴ礁保全のための研究・活動も含まれている。それまで、日本のサンゴ礁研究者は必ずしもサンゴ礁保全のための活動に十分に寄与できてこなかった。それは個々人の関心や行動に起因するものというよりは、組織的な情報交換や議論を行う場がなかった点が大きいものとする。例えば政府主導のICRIにおいて、それに関わった日本のサンゴ礁研究者はごくわずかである。それらの反省から、サンゴ礁とサンゴ礁保全に関わる人々が集まる場を作ることは、学会を設立した動機のひとつであった。そのために日本サンゴ礁学会は、研究者や行政関係者にとどまらず、NGO / NPO や一般のサンゴやサンゴ礁に関心のある広範な個人によって構成されている。このことは、2004年の国際サンゴ礁シンポジウム（ICRS）の沖縄開催という活動の中で徐々に機能し始めている。最近のICRSでは、サンゴ礁保全が非常に大きなテーマになっており、沖縄大会でのテーマやプログラムを作成する過程でさまざまな議論がなされた。また行政や民間団体との組織的な関係も生まれている。ICRS 沖縄大会での議論もそれに拍車をかけるものと思われる。また、2002年には、学会内に「サンゴ礁保全委員会」が設置され、ICRS 沖縄大会以降もさらに活発な活動を展開したいと考えている。

これまでに述べてきたことで明らかなように、サンゴ礁地域で持続的利用を実現するためには、自然科学的なサンゴ礁研究だけでなく、社会経済的研究や環境教育も重要で、それらの行政レベルから地域住民レベルまでのそれぞれでの実践が不可欠である。日本サンゴ礁学会の役割もそれに対応するものとする。