

八重山地方のサンゴ礁の保全と赤土流出抑制 に向けた流域経営システム

宮本 善和*・恵 小百合**

1. はじめに

沖縄県八重山地方では、近年、サンゴ礁が衰退するとともに、陸域からの赤土流出が顕著になり、海域のサンゴ礁の生態系に影響を与えている。環境省では、石垣島と西表島の海域である石西礁湖のサンゴ礁再生のため、自然再生事業をスタートさせている。また、赤土問題については、沖縄県が1994年に「赤土等流出防止条例」を制定し、開発事業等の赤土流出抑制に効果をあげてきているが、もう一つの発生源である農地での規制や対策が課題となっている。一方、八重山地方における農業はサトウキビ栽培がほとんどであるが、概して経営基盤が弱く、赤土流出対策を自発的に行うことは困難である。

このような問題解決のため、著者らは様々な関連分野の研究者と研究コンソーシアムを構成し実効的な成果を求めて研究を展開している。既に、岡本¹⁾はサンゴ礁再生技術を開発し、サンゴ増殖の実験的研究を進めている。また、大澤²⁾は、石垣島での農地の現地観測や数値シミュレーションを行い、農地でのサトウキビ植付け時期を工夫する、株出しなどの栽培方法を工夫する、間作やマルチングを行うなどの営農対策が有効であることを確認している。そして、著者ら³⁻⁵⁾は、このようなハード対策を補完・促進するためのソフト対策として、流域経営システムの構築を検討して

いる。即ち、陸域における農地での赤土流出抑制の対策や、海域におけるサンゴ増殖などの対策を資金面から支援するための基金を創設し、観光客などの受益者から資金協力を求めるとともに、様々な対策プログラムや持続可能な産業の活性化に多様なステークホルダーの参加・協力を促すなど、サンゴ礁の保全・再生、赤土流出抑制、持続可能な産業振興などに新たな資金と協働の流れをつくりだし、環境と経済の好循環を構築していこうとするものである。

本稿は、今までの研究成果³⁻⁵⁾をもとに、八重山地方のサンゴ礁と赤土流出の問題、対策の現状を述べ、その解決に向けた流域経営システムのイメージを示すとともに、そのシステムの資金的動力源である基金制度の内容を検討する。そして、この基金に対する観光客の資金協力の可能性を明らかにするため、八重山地方の観光マーケット圏域の住民を対象にインターネット調査を行った結果を分析・考察する。最後に、基金制度の枠組みについて提案するものである。

2. 八重山地方のサンゴ礁、赤土流出の問題と対策の現状

石垣島と西表島に挟まれた海域である石西礁湖は、世界最多レベルの約360種類の造礁サンゴが生息し、我が国のサンゴの種の主要な供給源とされており、サンゴ礁の保全対策が急務となっている。サンゴの生息環境に悪影響を及ぼしている要因としては、(a)赤土等の流出に伴う微細土砂と栄養塩類による汚染、(b)海水温の高温化による白化

2007年11月30日受付

* 江戸川大学 ライフデザイン学科非常勤講師 環境計画学

** 江戸川大学 ライフデザイン学科教授 環境社会学

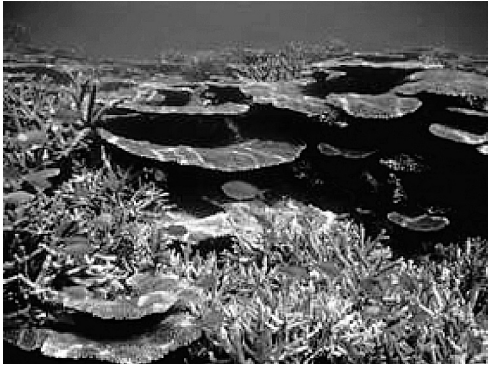


写真1 健全なサンゴ礁

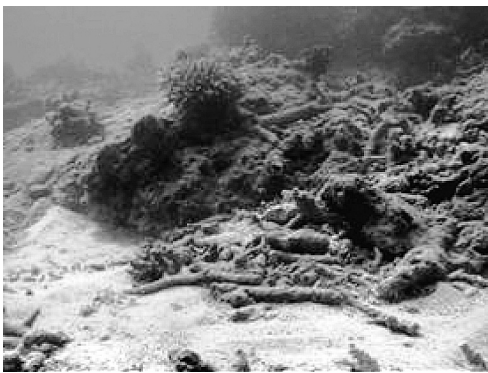


写真2 赤土の影響を受けたサンゴ礁

現象, (c)オニヒトデの大発生による被害, (d)感染病による影響, (e)台風などの自然現象による影響, などがあげられる。これらの中で, 流域の人間活動が大きく関与している問題は, (a)赤土等の流出に伴う微細土砂と栄養塩類による汚染である。

この(a)赤土等の流出に伴う微細土砂と栄養塩類による汚染については, 近年, 圃場整備事業や各種開発事業に対する流出抑制対策が講じられてきており, 効果をあげてきている。しかしながら, サトウキビ畑からの面源負荷については, 沖縄県が耕地の勾配修正や沈殿池の整備などの対策を実行しているが, このような対策だけでは十分ではない。そのため, 沖縄県では, 県域全体を対象に, 農地の赤土等流出抑制のためのマスタープランを策定して, 流域単位の対策システムの確立を目指そうとしている。

このような中, 大澤²⁾は石垣島の名蔵川流域の農地での現地観測及びシミュレーションにより,

春植え栽培, 減耕起・株出し栽培, マルチング, 緑肥, グリーンベルトなど, 種々の対策を検討した結果, 春植え栽培, 減耕起・株出し栽培, 間作作物等によるマルチングなどの営農対策が赤土流出抑制に高い効果を示すことを確認している。また, 牧草地や水田等への転作も効果が高いと考えられる。しかしながら, このような対策には減収が生じる場合や, 初期投資が必要なもの, 継続的な対策に費用と人手が生じる場合などがあり, 農家に負担が生じる。このような負担を軽減・解消し, 持続可能で環境保全型農業を指向することが農業経営にもプラスとなる方策を確立していくことが必要である。

他方, サンゴ礁を保全・再生する試みは様々行われている。環境省では2003年度から石西礁湖を対象に, 岡本ら¹⁾によるサンゴ礁再生技術を導入しサンゴ幼生着床実験を行っている。また, 沖縄県の各地では, ボランティアによるサンゴの植え付けやオニヒトデの駆除が行われている。このようなサンゴ礁の保全・再生への投資や参加・協力を活発化することが必要である。

3. サンゴ礁の保全・再生のための 流域経営システムのイメージ

このような問題を解決し, 世界的にも貴重な八重山地方のサンゴ礁を保全するため, 著者らは農地の営農対策やサンゴの保全・再生等のハード面の対策を補完・促進し, 流域の環境保全と持続可能な発展を促すための流域経営システムの導入を提案している。すなわち, 流域で行われる様々な社会活動が流域の環境保全につながり, 環境を保全することが流域経済の活性化にもつながるという流域経営のシステムを構築するのである。ここで, 流域経営システムの対象は, 八重山地方が日本列島のサンゴ礁の種の供給源であること, 八重山地方の観光マーケットの広がり全国に及ぶことを考慮し, 単なる河川流域だけで捉えるのではなく日本列島の多くを下流受益地とした海流域圏として捉えている。

この問題のステークホルダーとしては, 農業者,

漁業者、一般住民、行政（石垣市、沖縄県など）、観光業者、観光客、企業、NPOなどがあげられる。これらのステークホルダーの多くは、何らかの八重山地方の環境の恩恵を享受して社会・経済活動を行っている訳であるが、概してそのような認識が希薄であるとともに、相互の交流や連携もほとんどないのが実状である。赤土流出問題に関する利害関係について言えば、農業者が赤土流出の加害者であり、その影響を漁業者や、観光業者、観光客が直接的、間接的に受けるという構造にある。換言すれば、赤土流出抑制によりサンゴ礁の環境改善を図ることができれば、漁業者は本来の漁業が展開でき、観光業者も持続可能な経営ができるなど、相乗的に利得を生み出すことが期待される。

ここで、環境保全や活性化に対しステークホルダーが寄与できる可能性を整理すると、各々が何らかの役割を担える可能性がある（表1）。そして、それらのステークホルダーの協働によって相互の関係がプラスに働く。流域経営システムの構築にあたっては、これらのステークホルダーの参加を促し、各々の役割を環境保全に向けて引き出し、つないでいくことが必要である。その際、ステークホルダーの参加を促進させるには、単なる環境保全への意識啓発にとどまらず、各々のステークホルダーの利得がなるべくプラスに働くように促すことが肝要である。ここで、利得がマイナスになる要素としては、先述した通り、環境保全型農業への転換による農業者の減収などであるが、これを補完し、流域社会にさらなる利得を生み出す方向性としては、新産品や特産品の開拓、マーケットの拡大、産業のクラスタリング（観光、農業、環境の組合せなど）、学習・体験との組合せ、高付加価値化、リピーターやファンの獲得など、その可能性は多々考えられる。

加えて、流域経営を成立させるには、保全すべき流域の環境・文化資源の中において、環境保全のために貢献したいというエコロジカルなプライド、及び環境保全のために費用負担するというエコノミカルなプライドを醸成する（エコプライドの醸成）、流域の環境・文化資源を有効に活用し

表1 ステークホルダーと役割の可能性

ステークホルダー	現 状	役割の可能性
農 業 者	サトウキビ栽培の零細事業者がほとんどで、赤土流出を発生させている。	<ul style="list-style-type: none"> 環境保全型農業への転換 産業のクラスタリング等、環境保全型の新産業の展開等
漁 業 者	沿岸域で漁業を行っており、赤土流出の影響を受けている。	<ul style="list-style-type: none"> 海域資源管理 陸域の環境保全への支援等
一般住民	流域の居住者。赤土流出やサンゴ礁の環境劣化への関心は様々。	<ul style="list-style-type: none"> 環境保全への世論形成 募金や環境保全への参加等
行 政	赤土流出の抑制や地域活性化に取り組みを進めている。	<ul style="list-style-type: none"> 環境保全施策の充実 関係者の調整 様々な支援等
観光業者	環境・文化資源を活用した観光業を展開しており、環境劣化の影響を受ける。	<ul style="list-style-type: none"> エコツアーなどの環境保全型観光の導入 募金や支援等
観 光 客	環境・文化資源の利用者で環境劣化の影響を間接的に受ける。関心は低くない。	<ul style="list-style-type: none"> 募金や環境保全への参加 環境保全型産業の利用 リピーター、サポーター等としての関わり等
企 業	流域内外で様々な産業を展開しているが、環境保全への関心は様々。	<ul style="list-style-type: none"> 環境保全型産業の参入 CSR としての社会貢献（寄付、支援）等
NPO	流域内外で環境保全や地域活性化に取組み、環境保全への関心は概して高い。	<ul style="list-style-type: none"> 住民や関係者等への啓発・呼掛け 環境保全活動の充実 流域経営への参加等

ながら環境保全にプラスとなる好循環を形成する、多様な主体や個人の協働によって環境保全が図られる仕組みをつくることなどが重要である。

ここで、流域経営に活用可能な石垣島の環境・文化資源としては、サンゴ礁、美ら海、島特有の

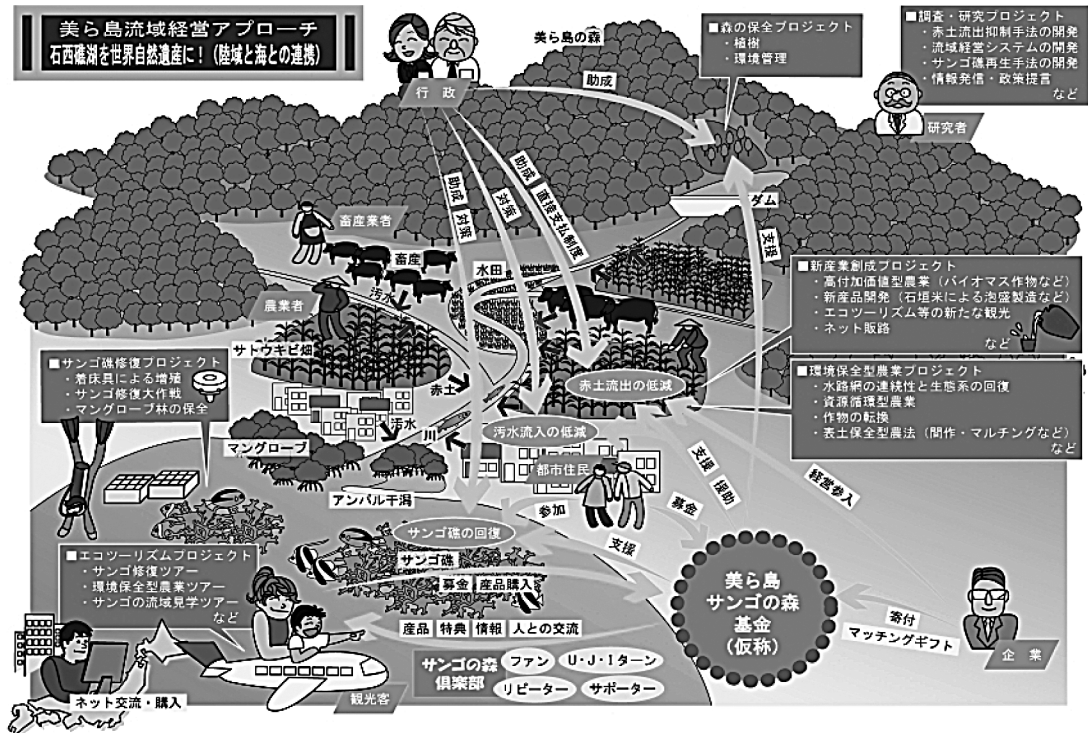


図1 八重山地方における流域経営システムのイメージ

風景、照葉樹の森、農耕地、島野菜、特産品、食文化、八重山芸能など多々ある。また、これらを有効に活用した流域経営の手段としては、環境保全型農業、観光・農業・環境の産業クラスター、エコツーリズム、グリーンツーリズム、ボランティア観光、体験学習、地場産品販売等がありうる。

図1は、このような農業者、観光客、行政、企業、都市住民などのステークホルダーの参画・協働による石垣島の流域経営システムをイメージ化したものである。すなわち、各々のステークホルダーがサンゴ礁の保全・再生に向けたエコプライドを醸成しながら、互いの利得を尊重しつつ、環境保全型農業、新たな産業創生、地場産品購入、寄付、エコツアー、サンゴ礁の保全・再生活動などに対して、参画、協働、経営をしている状態を示している。そして、この流域経営システムの資金・情報提供の動力源であり、コーディネートを担当する仕組みとして基金制度を想定している。

4. 基金制度の事例分析とその適用

4-1 基金制度の事例分析

ここでは、流域経営システムの資金的動力源としての基金制度を検討するため、我が国の環境保全基金の事例を収集し、それらの基金制度の仕組みや特徴について分析した。

環境保全基金の事例収集にあたっては、その仕組みに様々な工夫がみられる事例を対象とし、事例の最新情報を容易かつ広範に入手可能であるインターネットを用いて行った。検索にあたっては、Webの内容の検索機能と検索スピードに優れ、情報量の取得に有効な“google”を用いて、「基金」、「環境保全」、「募金」など、環境保全基金に関連するキーワードを組合せながら検索を行った。検索にヒットした基金事例の内、類似の基金制度が複数ある場合は、より情報量が多い事例を選択し、情報が不十分な事例は対象から除外した。また、沖縄地方に関係する基金制度は優先的に選択

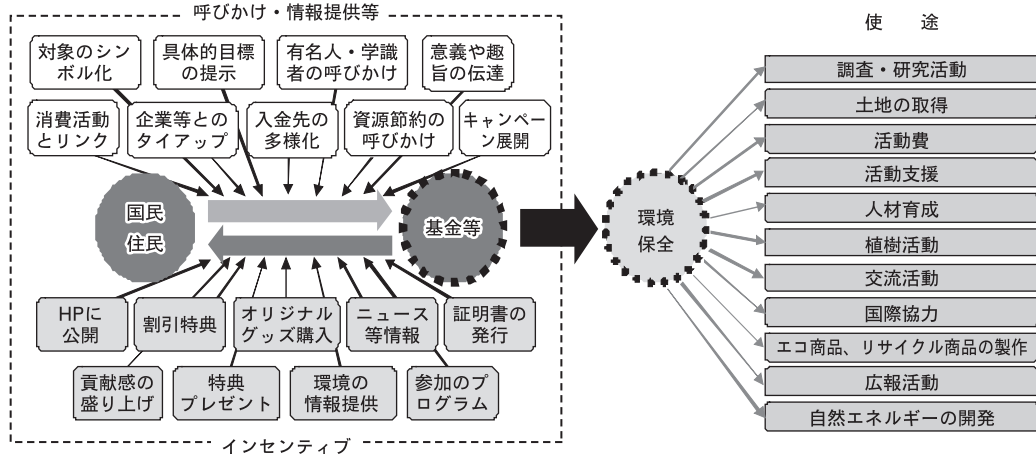


図2 環境保全基金の仕組み

した。その結果、計41の環境保全基金の事例を収集することができた。

収集事例について、募金者の国民・住民と基金の双方向の関係性に着目し、制度を分析した。その結果、基金制度は、「国民・住民等への呼びかけ・情報提供等」、「募金を促すためのインセンティブの付与」、「環境保全に対する基金の使途」から構成されていることが分かった（図2参照）。

「国民・住民等への呼びかけ・情報提供等」の要素としては、(a)保全対象のシンボル化、(b)具体的目標の提示、(c)有名人・学識者の呼びかけ、(d)意義や趣旨の伝達、(e)消費活動とのリンク、(f)企業等とのタイアップ、(g)入金先の多様化、(h)資源節約の呼びかけ、(i)キャンペーンの展開などの工夫事項があげられた。また、「募金を促すためのインセンティブの付与」としては、(a)ホームページでの募金者名等の公開、(b)割引特典、(c)オリジナルグッズの購入、(d)ニュース等の情報発信、(e)募金の証明書の発行、(f)貢献感の盛り上げ、(g)特典プレゼント、(h)環境保全状況の情報提供、(i)参加のプログラムの提供などの工夫事項があげられた。さらに、「環境保全に対する基金の使途」については、(a)調査・研究活動、(b)土地の取得、(c)活動費、(d)活動支援、(e)人材育成、(f)植樹活動、(g)交流活動、(h)国際協力、(i)エコ商品・リサイクル商品の製作、(j)広報活動、(k)自然エネルギーの開発などがあげられた。

4-2 八重山地方の基金への適用

このような知見をもとに、八重山地方の流域経営システムの基金について、「国民・住民等への呼びかけ・情報提供等」と「環境保全に対する基金の使途」の内容を検討した。なお、「募金を促すためのインセンティブの付与」の内容については、後述する観光客へのインターネット調査の分析の中で検討する。

具体的には、「国民・住民等への呼びかけや情報提供等」に効果的と思われる要素を八重山地方の資源や課題等から抽出し、その優劣を評価する項目を設定し、3段階評価（◎：広域レベルに関係するなど大いに評価できる、○：地域レベルに関係するなどある程度評価できる、△：あまりもしくはほとんど評価できない）を試みた（図3参照）。

(a)保全対象のシンボル化については、クマノミ類、マンタ、ナポレオンフィッシュ、ジンベイザメなどのサンゴ礁の保全に関して象徴性が強く、話題性や訴求性が望め、貴重性や親和性（馴染みやすさ）を有する海洋生物が高く評価された。

(b)具体的目標の提示については、「サンゴ礁の回復量」や「増殖・移植サンゴの量」が、サンゴ礁保全や赤土流出抑制などの表現性に優れ、定量的で計量可能であることに加え、話題性や訴求性も望めることが高く評価された。すなわち、サンゴ礁の回復の目標値や移植・増殖の目標値を定量的

的に提示するとともに、その進行状況を計量して募金者や寄付者に示すことが効果的と考えられる。

(c)有名人・学識者の呼びかけについては、その協力可能性や、表現性、知名度、訴求性などの項目で八重山地方出身の歌手が高い評価となり、今後の協力呼びかけ対象である。(d)意義や趣旨の伝達については、「サンゴ礁の危機的状況」や、「赤土流出の影響」、「我が国のサンゴの供給源であるという話題」、「募金・寄付の効果」が、表現性、話題性、訴求性に優れ、国民の行動を喚起しうる内容として評価された。すなわち、意義や主旨を伝達するため、上記の事項をもとに分かりやすいストーリーを組み立てていくことが重要である。

(e)消費活動とのリンクについては、オリジナルグッズの販売、特産品の優先的販売、特選ツアーの招待、チャリティイベントの開催などが、その表現性、話題性、訴求性、行動喚起性、商業性などの項目において高い評価となった。(f)企業等とのタイアップは、航空会社、観光業者、マスコミ等関連企業が、サンゴ礁保全や赤土流出抑制の流域経営との関係性や、企業等の利得との整合性において優れ、話題性や貢献性、発展性などの項目についても望めることが評価された。その他、(g)入金先の多様化では特典ポイント制度等とのリンク、(h)資源節約の呼びかけについては減堆肥との

マッチング、(i)キャンペーンの展開では航空会社や観光施設、著名人との連携キャンペーンを展開することが高い評価となった。

一方、基金の使途については、サンゴ礁保全や赤土流出抑制への寄与度、基金適用の必然性、発展性、普及性、経営性などの観点から、「赤土流出抑制につながる環境保全型農業への助成」、「流域経営を促す産業振興への助成」が重要であると評価された。加えて、サンゴ増殖・移植の活動費、基金の運営費、人材育成費、啓発・広報費に充当させることが重要と評価された。

5. 基金への観光客の参加・協力の可能性

5-1 八重山地方の観光マーケットの圏域住民に対するインターネット調査

本章では、八重山地方のサンゴ礁の保全や赤土流出に対する観光客の関心と、基金に対する観光客の参加・協力の可能性を明らかにするため、八重山地方の観光マーケットの圏域住民を対象にインターネット調査を行った。インターネット調査は、登録モニターに対して Web 画面でアンケートを行う調査で、近年のパソコンとインターネットの普及を背景に市場調査などで多用されている。

インターネット調査のサンプルバイアスの低減を図るため、民間調査会社（マーケティングテクノロジー株式会社）が有する 20 歳以上の登録モニター（約 40 万人）に対して、八重山地方の主要航路の圏域住民（東京圏：東京都・神奈川県・埼玉県・千葉県、関西圏：京都府・大阪府・兵庫県・奈良県、名古屋圏：愛知県・岐阜県・三重県、福岡圏：福岡県・佐賀県、沖縄圏：沖縄県本島）の圏域別入込客比率、年齢層構成比、性別構成比を反映させたサンプリングを行った。設問は計 20 問で、(1)八重山地方の観光経験やニーズ、(2)サンゴ礁危機や赤土流出などに対する関心、(3)サンゴ礁の保全・再生に関する考え方、(4)資金提供の意思、(5)基本属性などである。また、サンゴ礁の重要性や、危機の状態、危機の原因などの詳細情報の提供有無の反応をみるため、総サンプル数の 70%には参考情報ページの提供を行い、残り

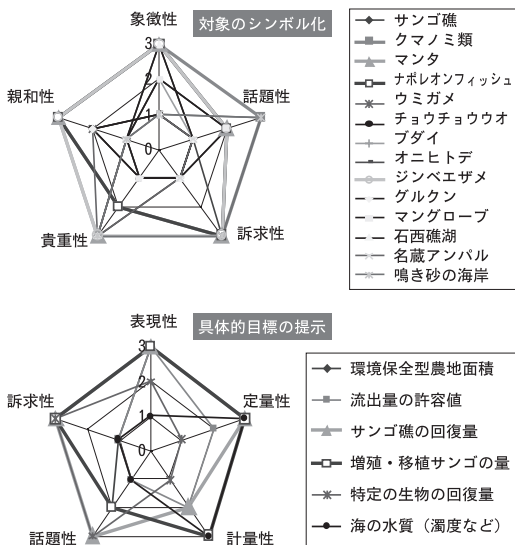


図3 基金制度の要素の評価結果（一部）

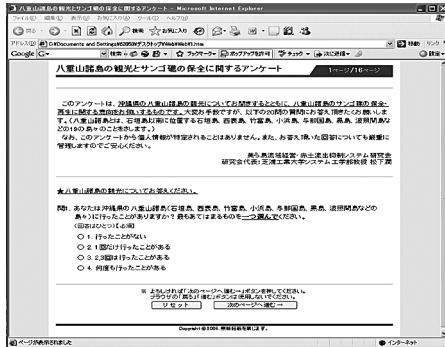


図4 インターネット調査のWeb画面

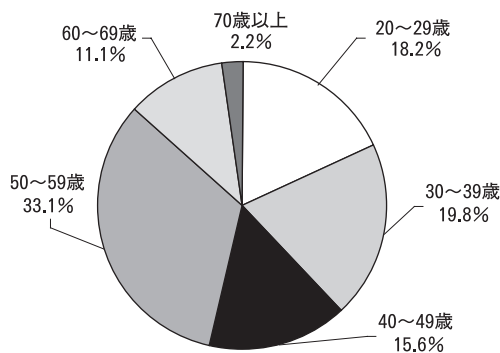


図5 回答者の年齢層

の30%には情報提供を行わなかった。

5-2 サンゴ礁危機と赤土流出に対する関心

ここでは、インターネット調査の結果から、サンゴ礁の危機や赤土流出に対する関心について分析する。

サンゴ礁の危機に対する関心度は、図6に示す通り、「非常に関心を持つ」が約35%、「ある程度関心を持つ」が約60%と、多くが高い関心を示すことが確認された。この内、アンケートの設問で簡単な説明を行った者と、それに加え、サンゴ礁の重要性や、危機の状態、危機の原因などについて詳しい参考情報ページを提供した者を比較すると、サンゴ礁危機に対する関心度においては有意な差はなかったが(図6)、「全国のサンゴ礁への影響」、「漁業や観光への影響」などの影響事項や、「農地からの赤土流出」、「水質汚濁」、「オニヒトデの食害」などのサンゴ礁衰退の原因事項について有意な差があった(Z検定による、図7)。

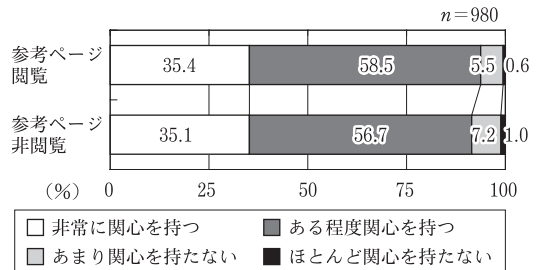


図6 サンゴ礁危機の関心度(参考ページ閲覧有無)

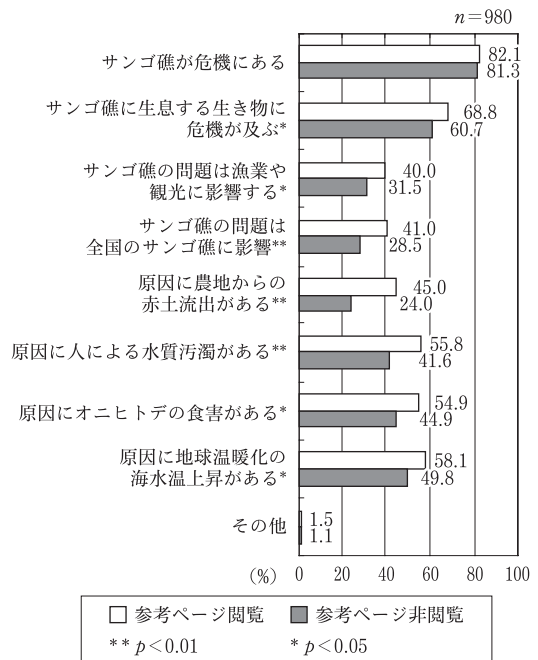


図7 サンゴ礁危機の関心事項(参考ページ閲覧有無)

このことから、サンゴ礁の危機に関する詳細情報を提供することで、その影響や原因に対する関心を高め理解を促すことができると考えられる。赤土問題については、特にこのような情報の提供によって関心が高まることが分かる。

また、この参考情報ページの提供有無は、他の設問項目とのクロス集計においては有意な差は認められなかった。即ち、参考情報の提供によって、サンゴ礁危機の影響や原因に関する事項への理解は深まるものの、サンゴ礁危機の関心度や、後述する資金提供額などには影響しない。「サンゴ礁危機」という話題自体に観光客が反応し、それが態度や行動につながるのではないかと推察される。

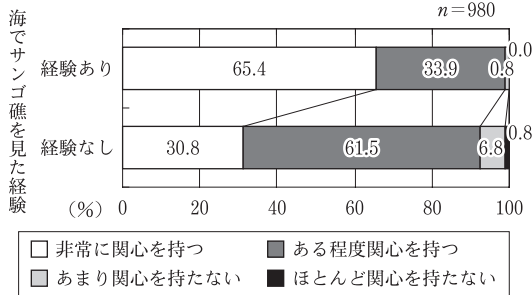


図8 関心度とサンゴ礁を見た経験の関係

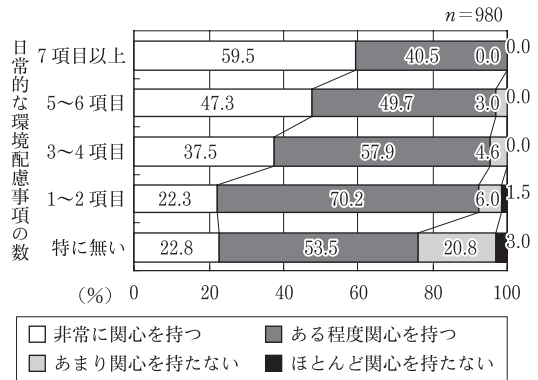


図9 関心度と環境配慮事項の数の関係

図9 関心度と環境配慮事項の数の関係

図9 関心度と環境配慮事項の数の関係

(n=980)

項目	カテゴリー	偏相関係数	検定	レンジ	カテゴリスコア
豊かなサンゴ礁のイメージ有無	豊かなサンゴ礁や魚の群れ	0.10	**	0.57	-1.0 -0.5 0 0.5 1.0 1.5 2.0 2.5
	感じない				
旅行意欲	具体的に旅行の予定がある	0.14	**	2.93	
	旅行したい				
	旅行したくない・わからない				
サンゴ礁を見た経験	海で実際に見た	0.20	**	1.50	
	海で実際に見たことがない				
日常の環境配慮事項の数	0	0.20	**	1.70	
	1-3				
	4-6				
	7以上				
年齢層	20代	0.09	**	0.49	
	30代				
	40代				
	50代以上				
対象圏域	東京圏	0.08	*	0.72	
	名古屋圏				
	関西圏				
	福岡圏				
	沖縄圏				

** : p 値 < 0.01 * : p 値 < 0.05

**:p 値<0.01 *:p 値<0.05

このようなことから、以降の集計・分析は全サンプルを対象としている。

サンゴ礁危機への関心度に影響を及ぼす要因について明らかにするため、想定できる事項とクロス集計を行った結果、「八重山地方への来訪経験」、「旅行意欲」、「ダイビング・シュノーケリング経験」、「サンゴ礁を見た経験（図8）」、「日常的な環境配慮事項の数（図9）」、「年齢層」などに相関がみられた。

このような相関がある項目からサンゴ礁危機への関心を規定する主要な要因を導出するため、数

量化理論2類を用い分析を行った（目的変数は4段階の関心度を「非常に興味を持つ」と「それ以外」の2カテゴリーに統合した）。計算過程では、多重共線性に留意し説明変数どうして相関が強い変数（クラメル係数>0.50）のうち、目的変数と相関が小さい方を削除して計算を行った。その結果、予測式の相関比は0.15と精度は高くはなかったものの、「サンゴ礁を見た経験（偏相関係数：0.20）」、「日常的な環境配慮事項の数（偏相関係数：0.20）」、「旅行意欲（偏相関係数：0.14）」などが主要な要因として導出された（表2）。こ

のようなことから、サンゴ礁危機への協力の呼びかけの対象として、環境配慮層や旅行意欲者をターゲットとすることが有効と考えられる。また、サンゴ礁危機への関心をさらに高めるには、実際にサンゴ礁を見てもらうことが重要であると考えられる。

5-3 観光客の参加・協力の意向

ここでは、サンゴ礁の保全・再生の対策に対する考え方、資金提供の方法やその額、資金提供の際のインセンティブについて分析する。

保全・再生の対策に対する考え方については、図10に示す通り、「研究者・専門家が調査・研究」、「国が対策」に続き、「観光収益の一部を使う」、「企業が社会貢献活動として支援」、「沖縄県や地元の市町村が対策」などに回答が多かった。また、「観光客や国民が対策に参加」も少なくなく、研究者・専門家、国、自治体に加えて、観光客や企業の参加を求める意見が多く存在することが確認された。

サンゴ礁保全・再生に対する個人の資金提供の手段としては、「旅行費用の一部をカンパ」、「個人的な募金・寄付」、「特産品や商品を通販などで購入（収益の一部を充当）」に比較的多くの回答があった（図11）。また、回答者が実際に支払う

ことができる年間の合計金額について、選択式で回答してもらったところ、500～1,000円が最も多く、次いで、1,000～3,000円、500円未満と、3,000円以下の資金提供の意思を持つ者が多いことが分かった（図12）。この資金提供額は先に示した資金提供手段の選好による差異は少なかった。ここで、CVM法で多く行われている二項選択方式ではなく選択回答方式を用いたのは、実際の資金提供時には一口単位での資金提供を求める（一口千円など）ことがあることや、資金提供時に貨幣の硬貨や紙幣の単位が影響する（千円札を一枚

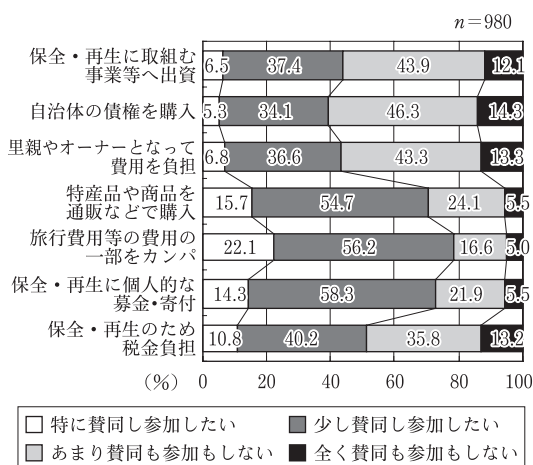


図11 サンゴ礁保全・再生への資金提供手段

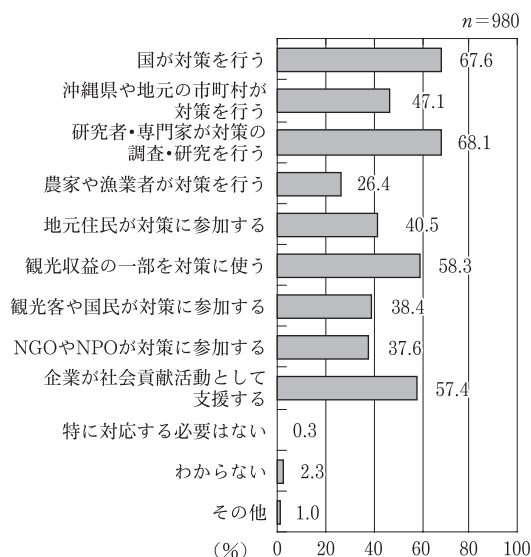


図10 サンゴ礁保全・再生の対策の考え方

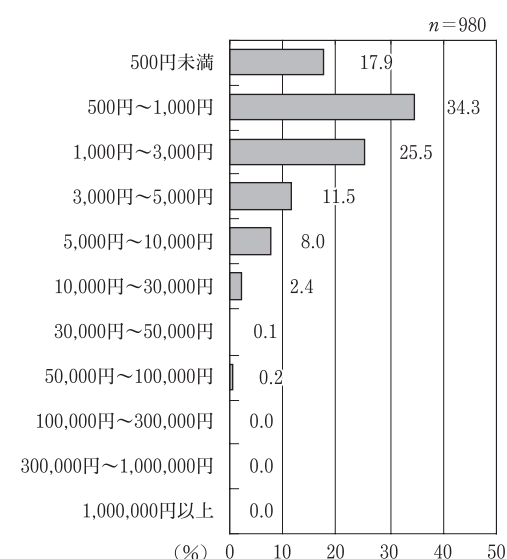


図12 サンゴ礁保全・再生への年間資金提供額

募金するなど)などの資金提供時の行動を勧奨したためである。

また、この資金提供額の回答分布に従い、仮に平成17年度の八重山地方の航路入域観光者数(618,112人)⁶⁾の5人に1人が資金提供を行ったとして計算すると、年間合計約3億2,000万円程度の資金が回収できることになる。課題は、観光客に資金提供をどのように要請し、どのように回収するかという資金回収の手段の開発である。資金回収の手段によって、回収額が大きく変動すると思われる。例えば、八重山地方入域者はほとんどが航路利用のため、航空会社と提携して乗客から資金提供を求めることが有効と考えられる。

この資金提供額を規定する要因を明らかにするため、数量化理論1類を用いて多重共線性に留意して分析を行った(目的変数は各選択回答の平均額とし、回答数が少なかった10,000円以上は除外した。 $n=889$)ところ、決定係数が0.16と予測式の精度は低いものの、「サンゴ礁危機問題への関心度(偏相関係数:0.13)」、「里親やオーナーとなって費用負担(偏相関係数:0.10)」、「世帯年収(偏相関係数:0.10)」、「旅行費用等の一部をカンパ(偏相関係数:0.10)」などが主要な要因として導出された。このことから、八重山地方のサンゴ礁の保全・再生に資金提供を求めていくには、(1)サンゴ礁危機への関心を高める、(2)高収入層をターゲットとする、(3)観光客にサンゴの里親やオーナーとなってもらい、(4)旅行費用の一部のカンパを求めるなどが有効と考えられる。なお、計算精度が高くなかった理由として、分析に用いなかった要因(先述した硬貨や紙幣の単位などの資金提供時の行動に関する要因など)が影響している可能性が考えられる。

前章の基金制度の事例分析で示した「募金を促すためのインセンティブの付与」の内容については、図13に示す通り、「地場産品の購入などの割引の特典」、「保全・再生に関するニュース」、「特典プレゼント」、「保全・再生の企画プログラムの案内」などの回答率が高かった。即ち、このようなインセンティブを用意することで、資金提供の行動が促せると考えられる。

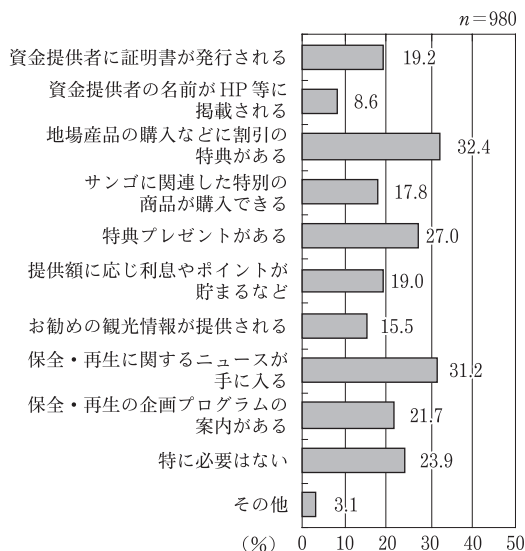


図13 資金提供時のインセンティブ

次に、サンゴ礁の保全・再生を目的とした観光ツアーやイベントなどの企画に参加を促し、その回収資金を保全・再生に充当するという手段も考えられ、そのような企画への参加意向とその支払額を分析する。まず、サンゴ礁の保全・再生に関連した企画の参加意向としては、図14に示す通り、「サンゴの生態や実態を学び観察するツアー」への回答が最も多かった。この「サンゴの生態や実態を学び観察するツアー」はどの年齢層からも回答が集まった(図15)。先述の通り、サンゴ礁

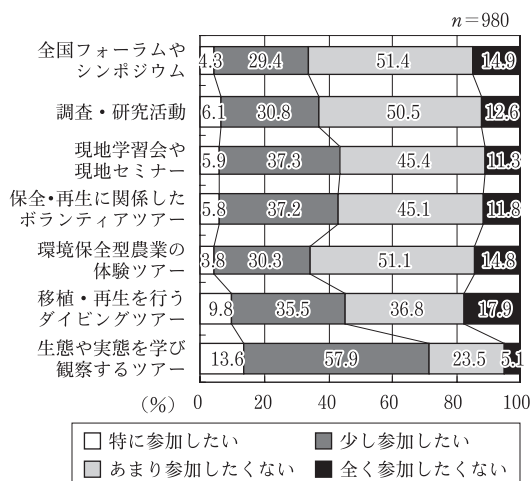


図14 サンゴ礁保全・再生に関する企画への参加意向

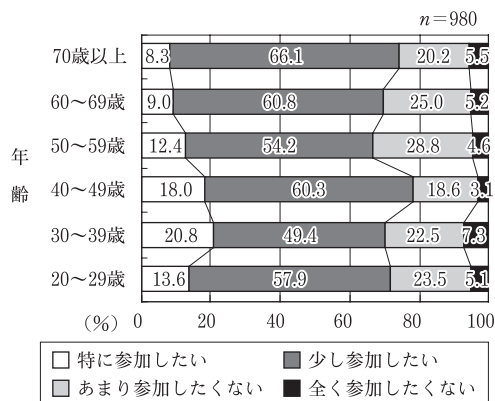


図 15 年齢層とサンゴ礁生態観察ツアーの参加意向の関係

危機の関心喚起のためには、実際にサンゴ礁を見ることが重要であることから、このような観光ツアーの企画・開発が有効と考えられる。また、「サンゴの移植・再生のダイビングツアー」については、ダイビング・シュノーケリング経験者や願望者、30～49歳の年齢層との関連性が認められ、航空会社などが開発しているサンゴ移植ツアーのニーズが確認された。

このような企画に個人が年間に支払える参加費用（八重山地方までの旅費を除く）については、1,000～3,000円が最も多く、次いで、500～1,000円、3,000～5,000円、5,000～10,000円と、10,000円以下が多く、先の直接的な資金提供を求めた場合に比べてその額は増大する傾向にある（図 16）。このことから、サンゴ礁の保全・再生に関連した観光ツアーを企画し、それに合わせて資金提供を求めていくことが効果的と考えられる。また、この支払額の回答分布に従い、仮に平成 17 年度の八重山地方の航路入域観光者数（618,112 人）⁶⁾の 5 人に 1 人が企画に参加したとすると、年間合計約 6 億 4,000 万円程度の資金が回収できることになる。

支払額を規定する要因を明らかにするため、数量化理論 1 類を用いて分析を行った（目的変数は各選択回答の平均額とし、回答数が少なかった 30,000 円以上は除外した。n=774）ところ、決定係数が 0.11 と予測式の精度は低いものの、「世帯年収の多さ（偏相関係数：0.15）」、「圏域の違

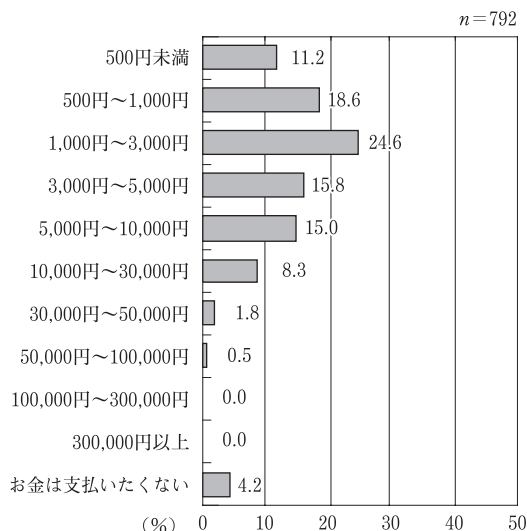


図 16 サンゴ礁保全・再生の関連企画への参加の年間支払額

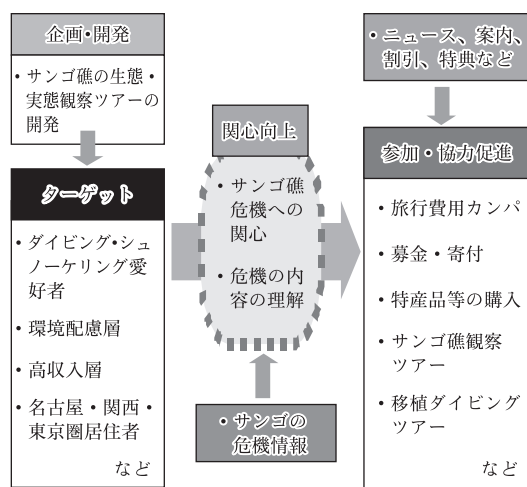


図 17 サンゴ礁の保全・再生への参加・協力促進の方策

い（偏相関係数：0.12）」、「ダイビング経験（偏相関係数：0.07）」などが主要な要因として導出された。このことから、サンゴ礁の保全・再生の企画においては、高収入層、名古屋圏・関西圏・東京圏の居住者、ダイビング経験者をターゲットに企画開発をすることなどが有効と考えられる。

以上を整理すると、サンゴ礁の保全・再生に向けて観光客の関心を高め、資金提供や企画ツアーへの参加・協力を求めていくには、図 17 に示すように、(1)八重山地方のサンゴ礁の生態や実態を

観察するツアーの企画・開発を進めて、(2)適当なターゲット（ダイビング・シュノーケリング愛好者、環境配慮層、高収入層、名古屋・大阪・東京圏住民など）に働きかけ、(3)サンゴ礁の危機に関する情報の提供を行って、観光客の理解を深めながら、(4)資金提供を促すためのインセンティブ（割引、特典、ニュース、企画プログラムの案内など）を与えて、(5)旅行費用のカンパや、募金・寄付、関連特産品等の購入などを介して資金提供を求めていくことが効果的である。

6. 基金の構築に向けて

前章の通り、サンゴ礁の保全・再生や赤土流出抑制に対する観光客の資金協力の可能性は十分にある。ここでは、4章及び5章の分析結果を考慮して基金制度の枠組みを整理した（図18）。

即ち、観光客に資金協力を求めるにあたって、呼びかけの工夫、適切な情報提供、資金提供手段の工夫、インセンティブの付与等を行い、観光客の資金提供の行動を促し、集めた資金の適正な運用を図りながら、赤土流出抑制対策やサンゴ増殖、オニヒトデ対策等に費用を拠出するとともに、持続可能な産業の振興などに助成を行っていくので

ある。ここで、観光客の資金提供を促すには、(1)クマノミ類等のシンボルや八重山に縁のある芸能人を活用するなど呼びかけの工夫を行う、(2)航空会社やマスコミ等の関係企業とのタイアップを図る、(3)サンゴ礁生態観察ツアーやイベント等の関連企画を用意する、(4)サンゴ礁の危機の原因や影響事項、回復量の目標などの関連情報を提供する、(5)旅行費用カンパやマイレージ募金、募金付き特産品購入、インターネット募金などの資金提供手段の多様化・簡易化を図る、(6)募金や寄付のキャンペーンを行うなどが有効である。また、観光客へのインセンティブとしては、産品購入の割引特典、サンゴ礁保全・再生のニュース、特典プレゼントなど、図13で回答率が高かった内容を用意することが効果的である。

このような基金の運営主体については、(a)公的機関が創設する（沖縄県や石垣市等）、(b)専用の公益法人をつくる、(c)既存の類似基金（「美ら海・美ら山募金」など）を拡大する、(d)民間基金の活用などが考えられる。今後、どのような運営主体による基金運営が効果的であるかについてケーススタディを行う予定である。重要なことは、「観光」、「農業」、「環境」の分野横断的な枠組みと、信頼度が高く、運営力もある態勢の確保である。

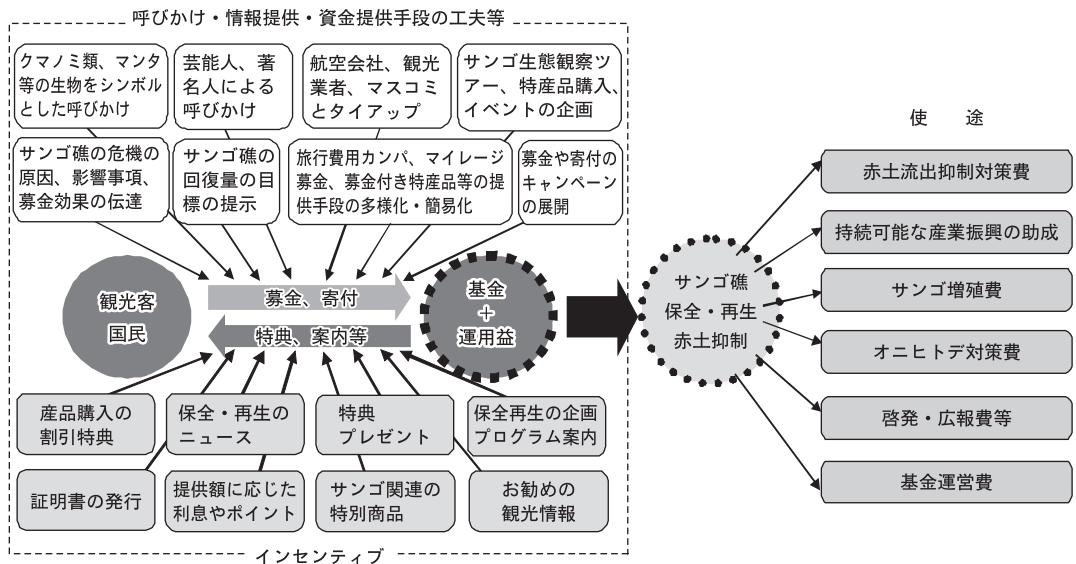


図18 サンゴ礁保全・再生と赤土流出抑制のための基金制度の枠組み

また、航空会社などの企業の参加・協力の可能性も今後追求していきたいと考えている。

潤教授をはじめ、様々な意見交換、助力を頂いた全ての関係者に謝意を表すものである。

7. おわりに

本研究は、八重山地方のサンゴ礁の保全・再生と赤土流出抑制を図るため、多様なステークホルダーの参加・協力による流域経営システムのイメージを提起するとともに、その資金的動力源となる基金制度について構想した。また、基金への観光客の資金協力の可能性を追求するため、八重山地方の観光マーケットの圏域住民を対象にインターネット調査を行い、その結果を分析・考察した。そして、それらをもとに、基金制度の枠組みについて検討した。今後は、基金の運営主体のあり方や、企業等の参加・協力の可能性について研究を深めていきたい。

最後になったが、本研究は国土交通省建設技術研究開発費補助事業の研究助成を受けていることを記すとともに、研究代表者の芝浦工業大学松下

参考文献

- 1) [特許] 発明者：岡本峰雄・古島靖夫・野島哲，サンゴ礁の人工増殖具及び増殖方法，特許第3530832号2004年3月5日，特許権者：海洋科学技術センター。
- 2) 大澤和敏：沖縄における赤土等流出問題の総合的研究，(社)沖縄建設弘済会，2006.3.
- 3) 宮本善和・成瀬研治・松下潤・恵小百合：沖縄地方の赤土流出防止に向けた流域経営システムに関する研究——基金制度の視点から——，第13回地球環境シンポジウム講演論文集，pp.65-70, 2005.
- 4) 宮本善和・成瀬研治・松下潤・恵小百合：沖縄地方の赤土流出抑制に向けた流域経営システムの可能性に関する研究，第14回地球環境シンポジウム講演論文集，pp.151-156, 2006.
- 5) 宮本善和・成瀬研治・松下潤：沖縄地方の赤土流出抑制に向けた流域経営システムの市場に関する研究，第35回環境システム研究発表論文集，pp.383-389, 2007.
- 6) 沖縄県八重山支庁総務・観光振興課：H17年入域観光統計