

14. サンゴ礁の保全・再生に向けた環境付加価値認証による流域環境経営に関する社会実験

宮本善和^{1*}・成瀬研治¹・那須清吾²

¹正会員 中央開発株式会社 社会開発事業部（〒332-0035 埼玉県川口市西青木 3-4-2）

²正会員 高知工科大学 社会マネジメント研究所（〒782-8502 高知県香美市土佐山田町宮ノ口 185）

*E-mail:miyamoto@ckcnet.co.jp

流域環境の保全・再生を進めていく新たなアプローチである流域環境経営に関し、その支援手法の選択において考慮すべき事項を整理した上で、石垣島流域のサンゴ礁の保全・再生に向けた取組の現状を踏まえ、流域環境経営の支援手法の適用について検討した。その結果、募金・基金、企業CSR、寄付条例・ふるさと納税、環境付加価値認証・商品、エコツーリズム、環境ポイントなどの適用がありうることを確認した。さらに、選択された手法のケーススタディとして、①サンゴ礁への影響が少なく、②購入を通してサンゴ礁の保全・再生に寄与できるという2つの環境付加価値を有した農産物の販売の可能性について社会実験を行った結果、石垣空港での販売において環境付加価値認証の可能性を確認し、その具体化に向けた諸条件を明らかにすることができた。

Key Words : social experiment, watershed management system, coral reef, red-soil erosion

1. はじめに

公共事業やボランティアの取組に加えて、流域環境の保全・再生を進めていく新たなアプローチが求められている。宮本¹⁾²⁾は、このようなアプローチとして、流域の森林・里山、河川・湖沼、農村・都市環境、海岸等の環境を「環境経営資源」として扱い、それらを多様な主体の参加と協働により様々な運用・活用し、得られた資金やマンパワーを流域環境の保全・再生に循環させる「流域環境経営」を定義し、その支援手法の体系化に関する研究を行っている。その中では、流域環境経営に有効な10の支援手法を整理し、それらの手法のステークホルダーの構造の比較分析を行い、経済的・社会的リターンなどの特徴や、手法の適用性、成立性、持続性を評価している。

また、宮本・成瀬ら³⁾⁵⁾は、このような流域環境経営のケーススタディとして、石垣島のサンゴ礁保全・再生のための流域環境経営システムの構築に関する研究とその適用を試行している。既に、サンゴ礁の保全・再生と石垣島流域の赤土・栄養塩の流出抑制対策を支援するため、ステークホルダーを分析した上で、システムを資金面から支援する寄付市場のマーケティングを行った。そして、その成果をもとに石西礁湖自然再生協議会に働きかけ、「石西礁湖サンゴ礁基金」⁶⁾を創設している。

本稿は、このような既往研究の流れを受け、流域環境経営の支援手法の選択において考慮すべき事項を整理した上で、石垣島流域のサンゴ礁の保全・再生に向けた支援手法の適用について検討する。さらに、選択された手法のケーススタディとして、①サンゴ礁への影響が少なく、②購入を通してサンゴ礁の保全・再生に寄与できるという2つの環境付加価値を有した農産物の販売の可能性について社会実験を行い、その結果の分析・考察を通して支援手法の可能性を確認するものである。

2. 流域環境経営とその支援手法

(1) 流域環境経営とは

宮本¹⁾²⁾は、流域環境経営を「流域の環境保全・再生と持続可能な流域社会の構築に向け、流域内外の多様な主体や個人等の参加と協働によって、流域の環境経営資源を適正に運用・活用することで、資金、知識・技術、マンパワーなどの流れをつくりだし、環境と経済の好循環を生じさせる仕組み」と定義している。

すなわち、流域環境経営は、流域の森林・里山、河川・湖沼、農村・都市環境、海岸等の公益性のある環境資源の保全・再生や、その持続的な利用を図るために、それらの環境の資源性に着目し、多様な主体の参加・協

働により、その資源性を引き出し、高めながら、流域に新たな市場をつくりだし、その資金の回収や投資、運用などによって、資金を流域環境資源の環境保全・再生につなげていくことを展望するものである。さらには、資金の流れだけでなく、知識・技術やマンパワーの好循環をもつくりだすことも展望するものである。

(2) 流域環境経営の支援手法とその適用性

流域環境経営を支援する手法として、宮本¹²⁾は10の支援手法について整理し、そのステークホルダー間の構造や経済・社会的リターンの特徴、手法の適用性、成立性、持続性を評価している。それらの支援手法の概要を表-1に示す。

また、宮本²⁾は、その手法の選択にあたって考慮すべき事項について、a) 対象の環境的な危機、b) 流域住民や国民等の関心、c) 流域住民と対象との関係、d) 対象の資源の活用性、e) 保全の継続の必要性の5つをあげている。

a) 対象の環境的な危機

環境保全対象の衰退や消滅などの危機が高く、その問題が広く知られ、その保全・再生が急を要するような場合には、比較的速やかに構築でき、また、広く寄付や参加を求めることができる募金・寄付、住民参加型ミニ市場公募地方債、オーナー制度・里親などが有効と考えられる。

b) 流域住民や国民等の関心

環境保全対象に多くの関心が集まっており、富士山や琵琶湖のようにその存在が広く知られている場合には、企業や国民、流域住民の関心も高いので、企業 CSR、募金・寄付、住民参加型ミニ市場公募地方債、寄付条例・

ふるさと納税などが有効であると考えられる。

c) 流域住民と対象との関係

環境保全対象と流域住民のつながりが深く、流域や地域の生活、文化、生業等と密接な関わりがあるような場合には、保全対象との直接的な関わりがあるオーナー制度・里親や、比較的構築が容易で速やかに資金を集めやすい募金・寄付、住民参加型ミニ市場公募地方債などが有効と考えられる。

d) 対象の資源の活用性

環境保全対象やその周辺の環境に潜在的な資源性があり、自然エネルギー事業や、エコツアー、物産販売などのビジネスへの活用可能性が高いような場合には、環境付加価値認証・商品、カーボン・オフセット、エコツアーリズム、環境ポイント・地域通貨・エコマネーなどの手法の適用が考えられ、潜在的な資源を経済的な価値に変換させ、その収益の一部を環境保全に還元できる。

e) 保全の継続の必要性

環境保全を長期に継続していく必要性があり、持続的な資金や参加が必要な場合には、そのシステムが構築できれば持続的な展開が望めるエコツアーリズム、オーナー制度・里親、環境付加価値認証・商品、環境ポイント・地域通貨・エコマネー等が適用できると考えられる。

3. 石垣島のサンゴ礁保全・再生への適用

本章ではこれらの知見をもとに、石垣島のサンゴ礁保全・再生の問題への支援手法の適用について検討する。

表-1 流域環境経営の支援手法の概要

名称	概要	保全・活用対象	経営団体	対象者	適用にあたっての留意点
環境負荷価値証書・商品	環境保全対象に関連する商品やサービスに対して、環境的価値を付加して消費者等に証書や商品を販売し、収益の一部を環境保全に還元する。	森林・里山、河川・湖沼、農村・都市環境、海岸	行政機関、公益法人、NPO、農業関係者、森林・木材関係者等	流域住民、一般国民、企業等	保全対象に潜在的な資源性が高く、経済価値への変換が可能な場合には有効である。関連団体等の支援・協力関係を十分に構築することが求められるが、システムが構築できれば、持続性が高い展開が可能である。
市民ファンド等による流域環境ビジネス	流域住民や一般国民、企業等の出資でファンド等を組成し、環境資源を活かしたビジネスを行い、収益を出資者に還元するとともに環境保全に充当させる。	森林・里山、河川・湖沼、農村・都市環境、海岸	公益法人、NPO、農業関係者、森林・木材関係者、企業等	流域住民、一般国民、企業等	保全対象に潜在的な資源性が高く、経済価値への変換が可能な場合には有効である。ビジネスが順調に回れば配当が得られるという誘引もあり、環境に関心が高い個人や企業等からの出資を得やすい。
企業CSR	企業の社会貢献として、地域の自然環境の保全・再生活動を行う取組。森林・里山への植樹活動、休耕田の復元、河川や海岸の清掃、環境学習などがみられる。	森林・里山、河川・湖沼、農村・都市環境、海岸	行政機関、公益法人、NPO、企業等	企業等	企業社員のボランティア参加などの活動では、環境保全対象や地域住民との直接的な関わりがあり、貢献感や満足感を得やすい。
環境ポイント、地域通貨、エコマネー	環境配慮行動や環境保全へのボランティア参加などをすれば、環境ポイントやエコマネー、地域通貨などが発行され、商品や特典等と交換できる仕組み。	森林・里山、河川・湖沼、農村・都市環境、海岸	公益法人、NPO、農業関係者、森林・木材関係者等	消費者（流域住民、企業等）	ポイントや代替貨幣などが得られるという誘引も働き、一定の範囲から参加者を得やすい。経営団体と関連団体等の支援・協力関係を十分に構築することが求められる。
住民参加型ミニ市場公募地方債	住民を対象に利回りのよい公募型の地方債を発行し、それによって集まった資金の運用によって公共事業の実施や、環境保全などを行う。	森林・里山、河川・湖沼、農村・都市環境、海岸	行政機関	流域住民（行政区域内の住民もしくは労働者等）	地方自治体が自らの自治体エリアで構築が可能であり、調整・連携の手間が少なく、他の手法と比べて成立が容易である。高利誘いの誘引もあり、短期的な資金確保に有効である。
エコツアーリズム	流域住民、一般国民、企業等を対象にエコツアーを行って収益をあげ、それを環境保全に充当させる他、参加者にも環境保全活動を行ってもらう。	森林・里山、河川・湖沼、農村・都市環境、海岸	公益法人、NPO、農業関係者、森林・木材関係者、観光団体等	流域住民、一般国民、教育機関、企業等	参加者と環境保全対象との直接的な関わりがあり、貢献感や満足感を得やすい。支援・協力関係を十分に構築することが求められるが、システムが構築できれば、リピーターなども望め、持続性が高い展開が可能である。
カーボン・オフセット	日常生活や経済活動から排出されるCO2量相当を削減対象として、植林や開伐などで相殺する仕組み。	森林・里山	行政機関、公益法人、NPO、農業関係者、森林・木材関係者等	流域住民、一般国民、企業等	CO2削減を伴うという意味において、保全対象も活用資源も森林・里山に限定される。オフセットの認証や追跡が困難であるなどの課題もある。参加者と環境保全対象との直接的な関わりがあり、貢献感や満足感を得やすい。
募金・基金	流域住民や国民、企業などから資金（出資や寄付など）を集めて基金を組成し、その資金運用や拠出によって、環境保全を図る仕組み。	森林・里山、河川・湖沼、農村・都市環境、海岸	行政機関、公益法人、NPO等	流域住民、一般国民、企業等	自治体、民間、NPO任意団体でも構築ができ、調整・連携の手間が少なく、他の手法と比べて成立が容易である。保全対象に対して関心度が高い場合など寄付を集めやすい。
寄付条例、ふるさと納税	寄付条例は、具体的な事業を提示して、全国から寄付を募る仕組み。ふるさと納税は、個人や企業等が「ふるさと」と思う都道府県や市町村に寄付する仕組み。	森林・里山、河川・湖沼、農村・都市環境、海岸	行政機関	流域住民、一般国民、企業等	地方自治体が自らの自治体エリアで構築が可能であり、調整・連携の手間が少なく、他の手法と比べて成立が容易である。
オーナー制度・里親	所有者の管理が不十分な林地、農耕地等に対して、市民や企業等が費用負担してオーナーとなり、その対価を受け取る契約の中で環境保全や管理を行う仕組み。	森林・里山、農村・都市環境	行政機関、公益法人、NPO、農業関係者、森林・木材関係者等	流域住民、一般国民、教育機関、企業等	参加者と環境保全対象との直接的な関わりがあり、貢献感や満足感を得やすい。ただし、河川・湖沼や海岸などの公物には適用に限界がある。

(1) 八重山地方のサンゴ礁の保全・再生の取組

八重山地方の周辺には我が国最大のサンゴ礁が分布している。特に、石垣島と西表島に挟まれた海域は、「石西礁湖」と呼ばれており、東西に約 20km、南北に約 15km の広がりを持ち、その豊かなサンゴ群集と他の海中生物から構成されるサンゴ礁生態系とその景観は、国内外から高い評価があり学術的にも貴重であるとされている⁷⁾。

八重山地方のサンゴ礁海域は、規模が大きいだけでなく、400 種を超える造礁サンゴが分布する種の多様性の高い海域であるとともに、ダイビングやマリンレジャーなどの観光、漁業活動、船の運航等の多様な利用がされ、地域の産業や暮らしに欠かせない存在である。

また、石西礁湖は、沖縄本島をはじめとした海域へサンゴの幼生を供給する源の役割があり、我が国のサンゴ礁を支えていると言われている⁷⁾。すなわち、この石西礁湖のサンゴ礁が衰退すれば、我が国のサンゴ礁全体に影響が及ぶ可能性があるのである。

その我が国最大で世界的にも貴重な石西礁湖のサンゴ礁が、危機に瀕している。この衰退には複数の攪乱要因が作用している⁷⁾。一つは、サンゴの白化である。近年、気候変動の影響などで夏季の海水温が上昇し、サンゴが大規模に白化して死んでしまう現象が起きている。また、オニヒトデが大量発生し、サンゴを食べつくしてしまうという現象もみられる。さらには、陸域からの影響がある。赤土の流出や産業と生活から流出される栄養塩（チッソ、リン）などによって水質が汚濁し、サンゴの息にに影響を及ぼしている。

石西礁湖のサンゴ礁生態系を取り戻すため、自然再生推進法に基づき、環境省と内閣府沖縄総合事務局によって自然再生事業が取組まれている。平成 18 年 2 月には、地域住民、市民団体、漁業や観光関係の団体、研究者、行政機関などによって、石西礁湖自然再生協議会が発足した。この協議会では、石西礁湖の自然再生に向けた目標を設定し、そのための行動をとりまとめ、「石西礁湖自然再生全体構想」を策定している⁷⁾。

その中では、長期目標（達成期間 30 年）を「人と自然の健全な関わりを実現し、1972 年の国立公園指定当時の豊かなサンゴ礁の姿を取り戻す」とし、短期目標（達成期間 10 年）を「サンゴ礁生態系の回復のきざしが見られるようにする、そのために環境負荷を積極的に軽減する」としている。

そして、展開すべき取組として、①攪乱要因の除去、②良好な環境創成、③持続可能な利用、④意識の向上・広報啓発、⑤調査研究・モニタリング、⑥活動の継続をあげている。具体的な取り組みとしては、サンゴの人工移植、モニタリング調査、攪乱要因の除去、普及啓発の

推進などが進行している。

(2) 石垣島流域からの影響と対策

サンゴ礁生態系に与える陸域からの負荷としては、赤土流出、栄養塩（チッソ、リン）流出による汚染、農薬などの化学物質汚染などがある。この内、赤土流出については、1994 年に沖縄県によって「赤土等流出防止条例」が制定され、開発行為等の赤土流出抑制に効果をあげてきている。しかしながら、農地からの赤土流出が改善されておらず、その規制や対策が不十分である⁸⁾。

八重山地方の農業はサトウキビ栽培が多く、春～秋にかけて裸地状態のサトウキビ畑から多くの赤土が海域に流出している。特に、農地が多い石垣島の南部の流域からの流出が多い。しかしながら、八重山地方の農家は零細で、赤土流出対策を自発的に行うには困難がある。

また、チッソやリンといった栄養塩については、農地の化学肥料の施肥による流出と、家畜排せつ物からの流出が多い。さらには、石垣市街地が位置する流域から生活排水からも多く流出し、これも石垣島の南部流域からの負荷が大きい。さらには、農薬についても農地を多く抱える流域からの流出が多い。

農地の赤土流出の問題解決のため、沖縄県が「石垣島赤土等流出防止農地対策マスタープラン」⁹⁾を策定し、農地の勾配抑制や沈砂池などの土木的対策と、サトウキビの株出栽培・春植え栽培の推進や緑肥植物による農地被覆などの営農対策を推進している。平成 24 年度までの 5 ヶ年間で平成 18 年流出量の 20%削減を目標としている。

また、生活排水については、公共下水道、農業集落排水、合併浄化槽等の整備が進められている。家畜排せつ物については、家畜排せつ物法に従った処理や堆肥化が必要であり、石垣島では石垣市堆肥センターが稼働しはじめている。

しかしながら、このような対策がサンゴ礁の危機を救うのに間にあうか、実効性があるかなどについてはよく分かっておらず、モニタリングが欠かせない他、一層の対策の充実、資金の投入等が求められている⁸⁾。

(3) 石垣島流域の流域環境経営の方向性

このような八重山地方のサンゴ礁の危機と取組の現状を踏まえ、宮本・成瀬ら³⁾⁵⁾は、特に、石垣島流域の農地からの赤土や栄養塩（窒素、リン）の流出問題に着目し、それらを低減するための流域環境経営システムについて提案している。

すなわち、世界的にも貴重な八重山地方のサンゴ礁生態系を保全・再生に向け、サトウキビ畑などの農地からの赤土や栄養塩の流出を抑制するハード対策を補完・促

進するため、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ふ流域環境経営のシステムを構築する。具体的には、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加・協働によって、サンゴ礁保全・再生の気運を醸成しながら、互いの利得を尊重しつつ、サンゴ礁保全活動への参加・協働や、持続可能な産業への転換を促そうとするものである。

（4）支援手法の適用性の検討

ここでは、上記のような石垣島流域の流域環境経営に有効な支援手法の適用性について検討する。

石垣島のサンゴ礁は世界的に貴重な存在であり、近年の危機的な状況からその保全・再生が喫緊の課題となっており、速やかに広い範囲からの多くの資金を集めることが必要である。また、近年のマスコミ報道などで、その存在や危機的な状況が国内では広く知られてきており、国民や企業の関心は高い。このため、比較的構築が容易で速やかに資金や参加を集めやすい募金・寄付、住民参加型ミニ市場公募地方債、オーナー制度・里親、企業CSR、寄付条例・ふるさと納税などの適用が考えられる。しかしながら、サンゴ礁海域やサンゴは公的な存在という側面が強いいため、オーナー制度・里親の適用には難がある。

また、住民とサンゴ礁の関わりは、漁業、ダイビングなどの観光、文化などの面で密接である。一方で、農業者や都市居住者などのように、サンゴ礁と直接的な関わりが低い流域住民にとってはその関係は希薄である。このため、石垣市の居住者や勤務者などから資金を集める住民参加型ミニ市場公募地方債を適用をする場合には、意識の醸成が必要である。

サンゴ礁海域は、漁業の場として、ダイビングなどの観光業などの資源として現在でも重要な存在である。ま

た、エコツアーの資源としても大いに可能性があり、実際にそのような試みも行われている。このため、このような産業の持続可能性を確保しながら、環境付加価値認証・商品、エコツーリズム、環境ポイント・地域通貨・エコマネーの適用などによって、その収益の一部をサンゴ礁保全に還元することが考えられる。ただし、カーボン・オフセットについては、地球温暖化防止におけるサンゴ礁の役割が明瞭ではなく、適用に難がある。

一方、赤土や栄養塩の流出源になっている農地の農産物についても、赤土や栄養塩の流出を抑制して持続可能性を確保できれば、八重山地方ならではの産物として可能性が高い。すなわち、赤土や栄養塩の流出を抑制した農地から提供される農産物に対して、環境付加価値認証や環境ポイント・地域通貨・エコマネーなどを適用させることで新たな環境ビジネスを展開できる可能性がある。

サンゴ礁の保全は急を要する問題である一方、その再生には長期の取組が要求される。このため、持続的な展開が望めるエコツーリズム、環境付加価値認証・商品、環境ポイント・地域通貨・エコマネーなどの援用が考えられる。

以上の検討から、八重山地方のサンゴ礁保全・再生に適用可能な支援手法としては、募金・基金、企業CSR、寄付条例・ふるさと納税、環境付加価値認証・商品、エコツーリズム、環境ポイント・地域通貨・エコマネーなどの適用が考えられる。この中で、既に宮本・成瀬らは、募金・基金と企業CSRの可能性についてマーケティング調査を行い、その成果をもとに石西礁湖自然再生協議会に働きかけをして、「石西礁湖サンゴ礁基金」を創設して全国からの寄付集めを開始している。また、ふるさと納税は石垣市や竹富町が取組み始めている。

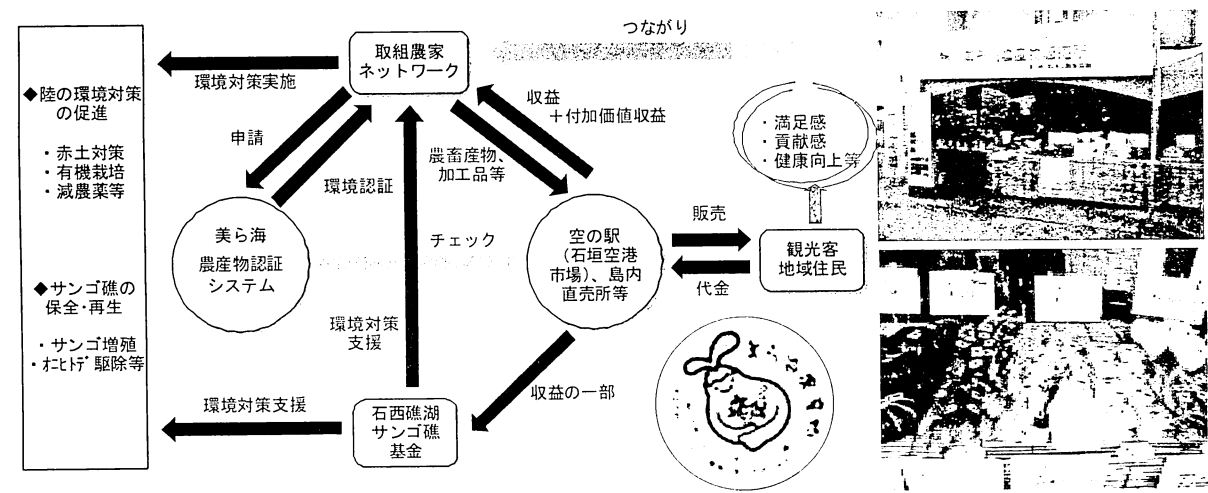


図-1 “美ら海農産物”による環境付加価値認証の仕組み

写真-1・2 社会実験の状況

4. 環境付加価値認証の社会実験

本章では、前章で適用性を検討した支援手法の中から環境付加価値認証の可能性について追求する。サンゴ礁保全・再生に向けた環境付加価値認証・商品としては、前章でも指摘した通り、漁業、ダイビングなどの観光業などへの適用の可能性がある。また、赤土や栄養塩の流出を抑制した農地から提供される農産物についても可能性がある。ここでは、石垣島流域の赤土・栄養塩の流出抑制対策を充実すべきという観点から、後者の赤土や栄養塩の流出を抑制した農地から提供される農産物の環境付加価値認証・商品の適用について検討する。

(1) 農産物の環境付加価値認証に関する社会実験

赤土や栄養塩の削減対策と地域農業の振興を相乗的に図る仕組みとして、「赤土や栄養塩の削減対策を施した農地から生産される農産物に環境付加価値認証を行い、それを石垣空港で販売し、その収益の一部を農家の環境対策などに還元してサンゴ礁の保全・再生を促す」という地域環境経営システムを構想した¹⁰⁾ (図-1 参照)。

すなわち、①サンゴ礁への影響が少なく、②その農産物の購入によりサンゴ礁の保全・再生に寄与できるという2つの環境付加価値を有した農産物の生産を普及させ、販売促進をすることでサンゴ礁の保全・再生を促すのである。このような環境付加価値認証の可能性を検証するため、石垣空港で農産物販売の社会実験(写真-1,2)を行い、その結果を分析・考察した。

ここで、本来、農産物に環境付加価値の認証を行うには、その認証システムの制度構築が必要であるが、本社会実験では環境付加価値による観光客や住民の反応を観測することを主眼においたため、赤土や栄養塩の流出

削減を試みている農家の農産物に対して“美ら海農産物”という環境推奨マークを仮に発行し、その売れ行きや購買客の反応などを観測した。

具体的には、石垣空港ビルの外に模擬店舗“美ら海農産物”市場を開設し、農産物の価格設定を変動させたテスト販売を計10日間行った(環境推奨マークあり5日間、環境推奨マーク無し5日間)。また、比較のため、石垣市街地(八島)でのテスト販売も同様に5日間行った(環境推奨マークありのみ)。そして、環境推奨マークの効果、価格設定の影響、売れ行き、売れ筋、観光客の反応(アンケート等)を観測した(写真-1, 2)。

(2) 環境付加価値認証の効果

図-2に石垣空港の社会実験における環境推奨マーク有無別に、価格設定と売上額、客単価、売上数量、購入者数の関係を示す。

売上額に着目すると、環境推奨マーク有りで価格設定が農家希望価格×2.0、農家希望価格×1.5の場合に、売上額が高い傾向がみられる。これは実験当初の1/19(火)、20(水)に相当する。一方、売上数量と購入者数は、価格設定が農家希望価格×2.0の場合を除き、売上数量と購入者数は大きな変動はなく、ほぼ同様の傾向である。

1/19(火)は、売上数量と購入者数が低いにも関わらず売上額が高い(客単価が高い)のは、サンゴ礁保全や赤土流出抑制などの環境への貢献を目的の一つとした購買客が存在したことが示唆される。空港利用者の中には、その販売価格が高くても、サンゴ礁保全や赤土流出抑制などの環境への貢献を目的の一つとして、購買を行う者が存在する可能性があり、空港での環境推奨マークの効果ではないかと考えられる。

また、1/20(水)は、空港で環境推奨マーク有りの条

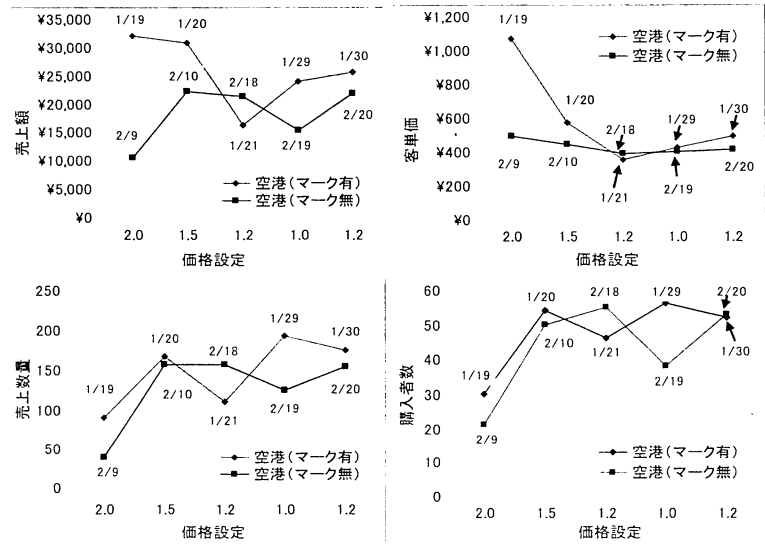


図-2 社会実験での価格設定と売上額、売上数量、購入者数、客単価の関係

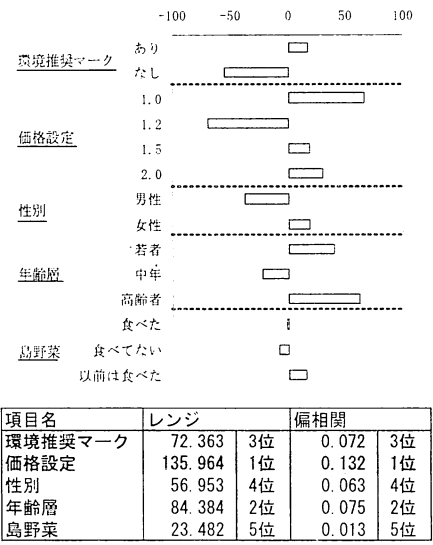


図-3 客単価の要因分析結果

件で、農家希望価格×1.5とした場合であるが、同じ価格設定を行った 2/10（水）の環境推奨マークなしの場合に比べて、購入者数と売上数量は同様であるが、売上額が多い傾向がある。すなわち、客単価が高いことを意味している（約 130 円高い）。これも、環境推奨マークの効果ではないかと考えられた。

アンケートの結果においても、1/19（火）、20（水）の購入者の中には、「サンゴ礁のためだから」、「環境保護にもつながる」、「サンゴ礁を守れると聞いた」、「企画が良いと思い貢献した」、「サンゴ礁保全に少しでも協力したい」、「基金にお金が入るように」などの声があった。

一方、農家希望価格×1.2～1.0 では売上額、売上数量、購入者数はほぼ一定で大きな変動はみられない。また、グラフの右端の価格設定が農家希望価格×1.2 は休日（土曜日）であるが、平日と大きな差異は認められなかった。

このようなことから、石垣空港の環境推奨マークを付した農産物販売においては、価格設定を農家希望価格×1.5 程度が環境付加価値に対応する適当な売上額、売上数量、購入者数が得られると考えられる。

次に、石垣空港での客単価に寄与する要因を明らかにするため、売上高と相関がみられた項目（環境推奨マークの有無、価格設定、性別、島野菜を食した経験）を用い、数量化理論 1 類を用い分析を行った（目的変数：購入者の購入額）。その結果、予測式の相関比は 0.19 と精度は高くないが、「価格設定（ $r=0.13$ ）」、「年齢層（ $r=0.08$ ）」、「環境推奨マーク（ $r=0.07$ ）」等が主要な要因として導出された（図-3）。

さらに、石垣空港に農産物市場が開設された場合の売上額を概略試算した結果、約 20 万円～290 万円の黒字となった。また、今後の販売促進の努力により、さらに黒字を大きくできる可能性が高いと考えられた。

これらから、石垣空港での農産物販売においては、赤土・栄養塩の流出抑制とサンゴ礁の保全・再生への寄与を環境付加価値として農産物に付与し、適正な価格設定、年齢層を考慮したターゲット設定を行うことで収益があり、サンゴ礁の保全・再生を促すことにつながる可能性があることが確認できた。

一方、市街地（八島）の販売では、購買者は島内の住民がほとんどで、環境推奨マークよりも販売単価が大きく影響する結果となった。地域住民にとっては、サンゴ礁との関わりがやや希薄であることも考えられる一方、日常的な購買活動では、環境付加価値認証の効果が薄いという可能性が示唆された。

5. おわりに

本稿は、流域環境経営の支援手法の適用において考慮すべき事項を整理した上で、石垣島流域のサンゴ礁の保全・再生に向けた支援手法の選択について検討した。さらに、選択された支援手法の中から、①サンゴ礁への影響が少なく、②購入を通してサンゴ礁の保全・再生に寄与できるという 2 つの環境付加価値を有した農産物の販売の可能性について社会実験を行った。その結果、石垣空港での販売においては、環境付加価値を農産物に付与し、適正な価格設定、年齢層を考慮したターゲット設定を行うことで収益があがり、サンゴ礁の保全・再生を促すことにつながる可能性があることが確認できた。

今後は、流域環境経営の支援手法について、様々な流域でのケーススタディを重ねるとともに、石垣島流域においてサンゴ礁の保全・再生のための流域環境経営システムの構築の促進を図っていくものである。

謝辞：本研究の実行にあたり石垣島の関係者の方々に様々な協力を頂いた。関係者に謝意を表すものである。

参考文献

- 1) 宮本善和：流域環境経営に活用可能な手法の比較構造分析、地球環境研究論文集 Vol.17, pp.45-51, 2009.
- 2) Miyamoto Y.: A Comparative Structural Analysis on Assistance Methods for an economical and collaborative Approach for the Preservation and Restoration of the Watershed Environment in Japan, Journal of Society for Societal Management Systems, 2010.
- 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：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、環境システム研究論文集, pp.383-389, 2007.
- 5) 宮本善和・成瀬研治：八重山地方のサンゴ礁保全に向けた民間資金の確保に関する研究、第 16 回地球環境システムシンポジウム講演集, pp. 1-6, 2008.
- 6) 石西礁湖サンゴ礁基金 Web サイト (2010), <http://www.strata.jp/sangokikin/>
- 7) 石西礁湖自然再生協議会：石西礁湖自然再生全体構想, 2007.
- 8) 石西礁湖自然再生協議会：石西礁湖自然再生行動指針【陸域対策】(案), 2009.
- 9) 沖縄県八重山支庁水産整備課：平成 17～19 年度石垣島赤土等流出防止農地対策マスタープラン策定業務ダイジェスト版, 2008.
- 10) 前田慎一・平岡龍馬・那須清吾：石垣島の地域環境経営システムの構築、土木計画学研究・講演集, 2009.