

石垣島のサンゴ礁の保全・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* ・ 恵 小百合**

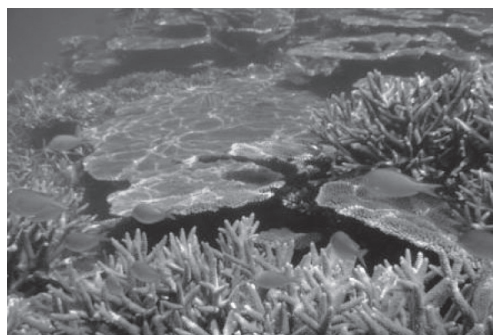
要 約

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。

キーワード：社会実験、流域環境経営、サンゴ礁、環境付加価値、赤土流出

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に運用・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調査を行った。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(代表:

2010年11月29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

恵小百合)』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志向するものである。

(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¹⁾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^{1),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の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、エコツーリズム・グリーンツーリズム、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ーリズム・グリーンツーリズム、オーナー制度・

表 1-1 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、川・湖沼、農村・都市環境、海岸	行政機関、公益法人、NPO、農業者、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おいては有効である。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、企業等の出資金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、川・湖沼、農村・都市環境、海岸	公益法人、NPO、農業者、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おいては有効である。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、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	対象者や地域住民との直接的な関わりが、貢献感や満足感を得やすい。
環境ポイント、エコ地域通貨、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、商品や特典などと交換できる仕組み。	森林・里山、川・湖沼、農村・都市環境、海岸	公益法人、NPO、農業者、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動き、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、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勤労者等）	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。高利息の誘引もあり、短期的な資金確保に有効である。
エコツーリズムグリーンツーリズム	流域住民、一般国民、企業等を対象に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、川・湖沼、農村・都市環境、海岸	公益法人、NPO、農業者、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CO ₂ 量相当を削減対象として、植林や間伐などで相殺する仕組み。	森林・里山	行政機関、公益法人、NPO、農業者、関係者、森林・木材関係者等	流域住民、一般国民、企業等	CO ₂ 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、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には、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」と思いう都道府県や市町村に寄付する仕組み。	森林・里山、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緑地、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、川・湖沼、農村・都市環境、海岸	行政機関、公益法人、NPO、農業者、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。

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。

(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、陸域からの影響として、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、サンゴの生息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からの負荷が大きい。さらには、農業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年度までに平成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動しはじめている。

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(チッソ、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の保全・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、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^{4),5)}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(代表: 恵小百合)」⁶⁾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。

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、商品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) 社会実験の計画・準備・調整

サンゴ礁の保全・再生に向けた農産物の環境付加価値認証・商品の可能性を確認するため、研究者、関係行政機関、商業団体、農業団体などの地域の関係者から構成する「持続可能な美ら島農業推進協議会」を組織化した。

この協議会での意見交換を踏まえ、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認証を行い、それを石垣空港や島内で販売し、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」という流域環境経営システムを構想した^{10),11)}(図-1参照)。

そして、このシステムによる石垣空港での農産物の販売の可能性を確認する社会実験を行うため、協議会の中に地域の関係者を主体とした社会

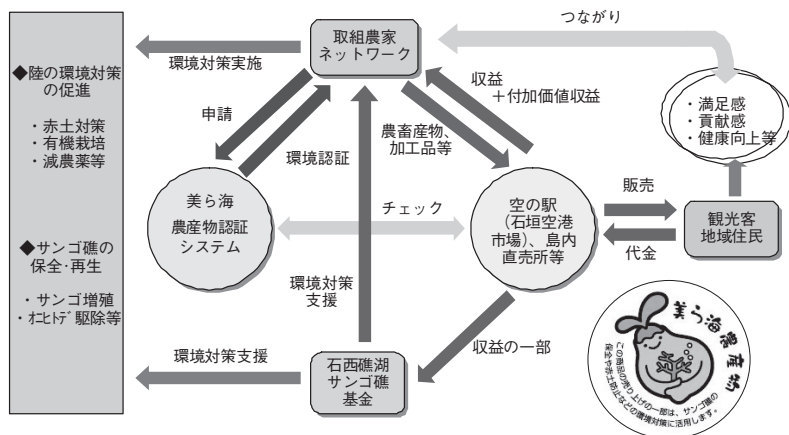


図-1 “美ら海農産物”による環境付加価値認証の仕組み



写真-2, 3 社会実験の状況

実験運営委員会を設置し、社会実験の計画、準備、調整などを図った¹¹⁾。

(2) 社会実験の方法と内容

石垣空港の日本トランスオーシャン航空(JTA)のターミナルビルの外の入口脇に、2.7 m×3.6 mのイベント用のテントを2張り設置し、模擬店舗として空の駅(美ら海農産物市場)を開設した(写真-2, 3)。そこに様々な農産物を出品し、価格を農家希望価格×2.0~1.0と日別に変動させたテスト販売を計10日間行った。この際、ターミナルビルの外部スペースの使用制限の関係から、連続の開設期間を3日間とし、数日の期間を空けて断続的に実施した。

計10日間の空港での実験のうち5日間は、農産物に環境推奨マークを付与するとともに、のぼりやパネルの掲示、パンフレット配布、口頭による説明などを通して、サンゴ礁の現状や、保全・再生が必要であること、農産物の購入がサンゴ礁保全・再生に貢献することを観光客にPRした。加えて、ホテルや離島航路のターミナル等にポスター、チラシの配布、マスコミ発表などの広報を行った。また、残りの5日間は、比較のため、環境推奨マークを付与せず、サンゴ礁保全・再生との関連性について積極的なPRを行わない状態で、農産物のテスト販売を行った。

さらに、市街地での販売の可能性も探るため、八島地区でのテスト販売も同様に5日間行った。この市街地でのテスト販売では、環境付加価値を有する美ら海農産物に対する石垣市民の反応をみることを主眼とし、環境推奨マークを付与した農産物を出品し、サンゴ礁保全・再生との関連性について積極的なPRを行った。価格については、石垣市民には、あまり高い価格では売れないとの地元関係者の判断から、初日を農家希望価格×1.2とした。しかし、それでも売れ行きが芳しくなかったため、2日目以降を1.0倍として石垣市民の反応とその売れ行きを見守った。

これらの社会実験を通して、各購入者の購入額、品目、購入数量、属性(男女、年齢層)等のデータを記録するとともに、購入者の反応をアンケー

トやヒアリングなどで収集した。そして、農産物の売れ行き、売れ筋、価格設定の影響、環境推奨マークの効果、購入者の特徴などを調べた。

テスト販売の農産物については、地元の農家グループやJAおきなわ八重山支店の協力により、じゃがいも、たまねぎ等の一般的な農産物、島らっきょ、オオタニワタリ等の石垣島ならではの島野菜を用意したが、販売日の全てに同じ品目を揃えることができなかった。本来は、同品目の農産物を揃え、価格を変動させて、その売行きや客の反応を観測することが望ましいが、農産物の供給サイドの問題から同じ品目を揃えることは困難であった。特に、島とうがらし、にがな等の生産量が少ない島野菜は品揃えが十分できなかった。実際、このような島野菜は石垣島ならではの存在であるが、生産している農家が少ないため、販売促進とともに生産農家の確保が課題であると考えられる。

また、実験当初の3日間は、農産物に加えて手作りの菓子、惣菜等の農産物の加工品のテスト販売も行い、売れ行きが良かったが、ターミナルビル内の売店との競合から支障が生じたため、4日目以降は取りやめた。

5. 社会実験の結果と分析・考察

(1) 売上額と売上数量

図-2, 3に計15日間の農産物の売上額と売上数量の推移のグラフを示す(加工品は含んでいない)。

図-2, 3から、価格が農家希望価格×2.0の日である1/19(火)や2/9(火)は売上数量が少ない。また、空港での売上額、売上数量に比べて八島地区での売上額、売上数量が概して低い傾向にある(2/6(土)の最終日を除く)。八島地区は市街地内に位置するが、石垣空港に比較すると人の集まりは良くなかった。立地的な問題や石垣市民の意識などの影響が考えられる。最終日2/6(土)については、休日で価格を値引いた(売れ残りを捌いた)ために、農産物の売上数量が多かった。

売上額が多かったのは1/19(火)、20(水)である。特に、1/19(火)は先述したように売上数量が少ないにも関わらず売上額が多い。すなわち、環境推奨マーク有りで価格設定を高くした場合(1/19(火)は農家希望価格×2.0、1/20(水)は×1.5)の売上額が高い傾向があった。

図-2, 3の中には空港利用者数も表示しているが、空港利用者数と売上額、売上数量の間には明瞭な傾向はみられない。なお、今回の模擬店舗はJTAターミナルビルの入口脇に開設したが、ANAターミナルと離れていることからANA便の利用者はほとんど立寄りがなかった。

(2) 価格設定・環境推奨と売上額等の関係

図-4に石垣空港の社会実験において、環境推奨マーク有無別に、価格設定と売上額、売上数量、

購入者数、客単価の関係を示す。

図-4の売上額に着目すると、先述の通り、価格設定が農家希望価格×2.0と×1.5の場合に、売上額が高い傾向がみられる一方、売上数量と購入者数は、農家希望価格×2.0の場合を除き大きな変動がみられず、ほぼ同様である。

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推定される。空港利用者の中には、その販売価格が高くて、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ことが示唆され、空港でのサンゴ礁保全のPRや環境推奨マークの効果ではないかと考えられる。

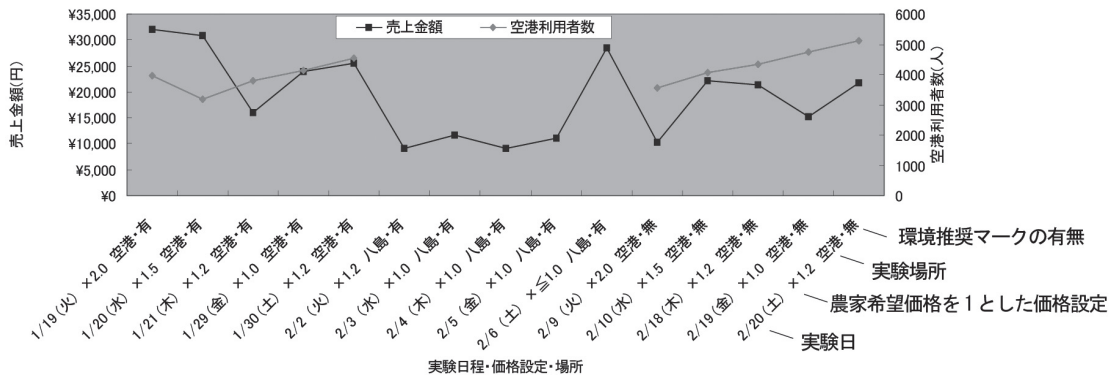


図-2 15日間の農産物の売上金額と空港利用者数

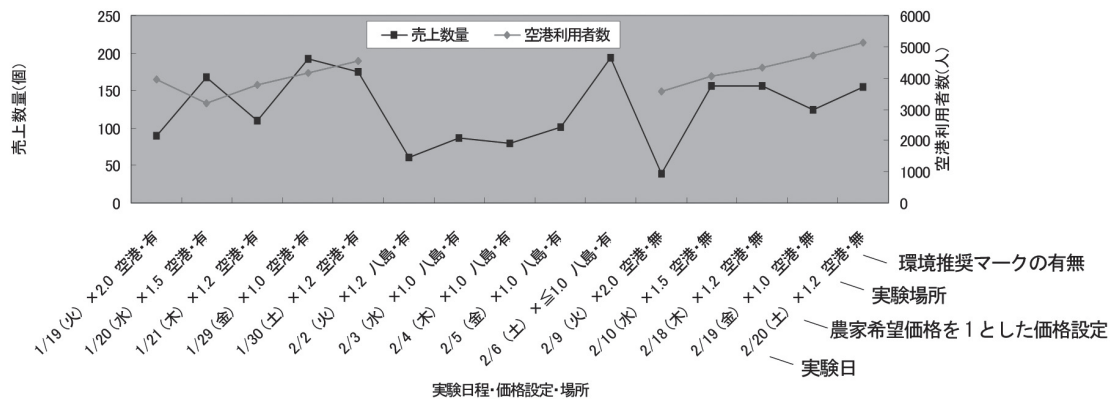


図-3 15日間の農産物の売上数量と空港利用者数

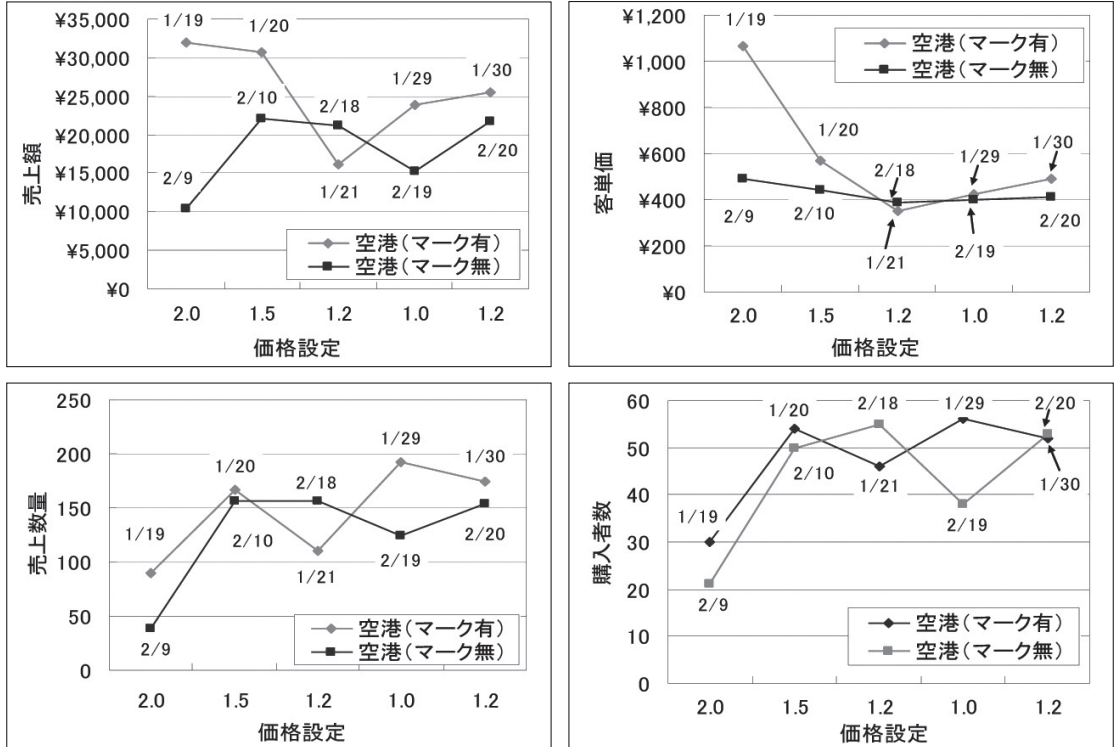


図-4 価格設定と売上額、売上数量、購入者数、客単価の関係

また、1/20(水)は、空港で環境推奨マーク有りの条件で、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、サンゴ礁保全のPRや環境推奨マークの効果ではないかと考えられる。

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。このようなことから、環境推奨マークは、サンゴ礁保全への貢献に賛同がされれば、価格が高くても購買を促進する効果があり、客単価を増大させることに作用すると言える。

一方、農家希望価格×1.2～1.0では売上額、

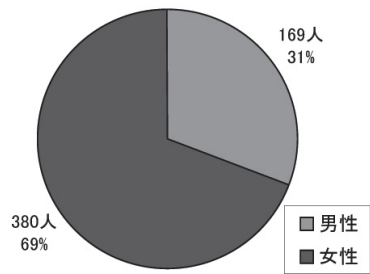


図-5 購入者の性別

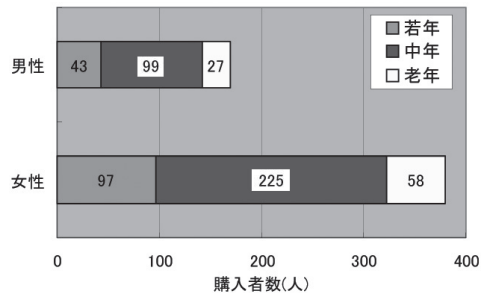


図-6 性別・年齢層別の購入者数

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。

以上から、空港での環境推奨マークを付した農産物の販売においては、価格設定を農家希望価格×1.5程度とすることで、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。

(3) 購入者の特徴

石垣空港、八島地区を通して購入者は、女性が69%、男性が31%であった（図-5）。その中でも中年の女性が多い（図-6）。特に、空港の実験では、概して価格が安くなるに従い中年の女性の購入者数が増える傾向がみられる（図-7）。主婦層の購入が多いことが示唆される。

石垣空港の購入者は島外居住者の割合が多く、八島地区では島内の居住者の割合が多い傾向がみられた（図-8）。ただ、石垣空港でも島内居住者の購入者も40%と決して少なくなく、空港の就業者や、仕事帰りの空港利用者も自宅で食するために農産物を購入することが伺える。ただし、これらの島内居住者については、価格が安価でないと購入は芳しくないことが観察された。

また、島外の購入者については、観光目的の来島者の割合が多く、次いで仕事目的が多かった（図-9）。

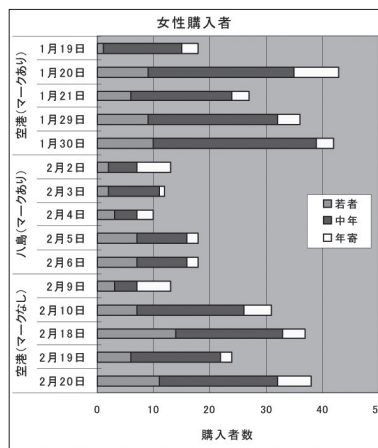
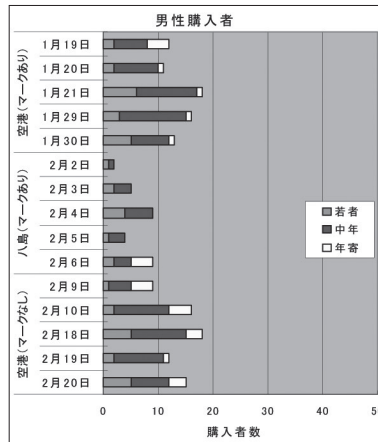


図-7 日別の購入者の性別・年齢層

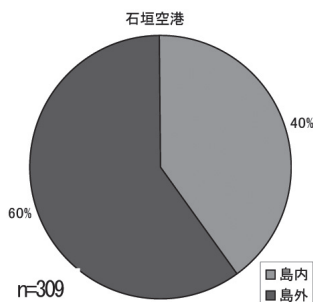


図-8 アンケート回答者の島内/島外構成比

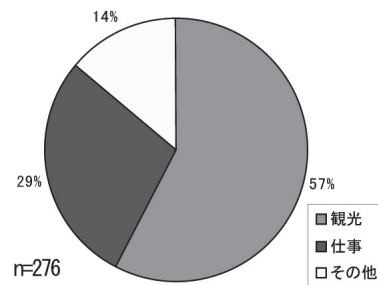
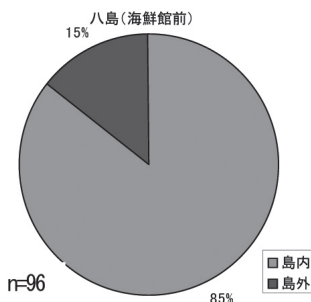


図-9 アンケート回答者の島外購入者の来島目的

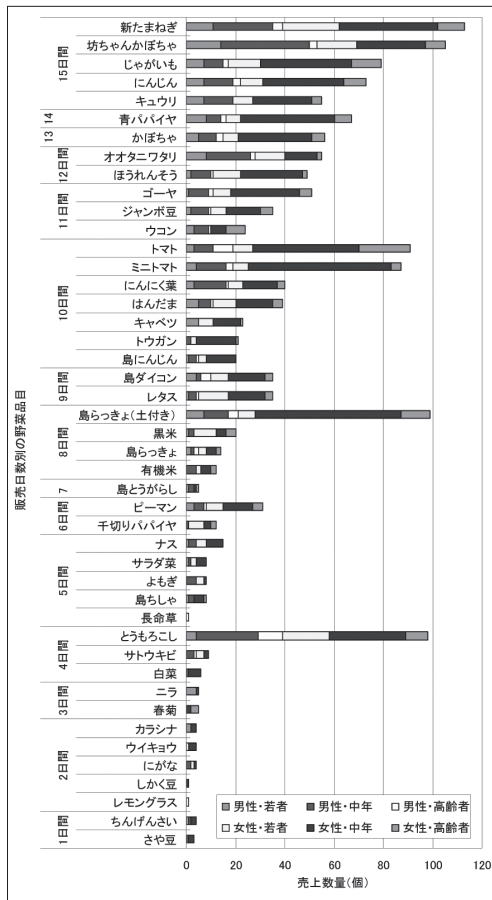


図-10 販売日数別の農産物の売上数量

(4) 農産物の売れ行き

図-10に農産物の品目別の売上数量を男女・年齢層別に積み上げて集計した。先述したように、品目の販売日数が異なるため、販売日数別に売上数量を示している。図-10から、販売日数が多い方が、売上数量が多くなる傾向が伺えるとともに、島らっきょ（土付き）や、とうもろこしのように販売日数が少なくても売上数量が突出している農産物がみられることが特徴的である。

この内、島らっきょは観光客に人気の商品であり、価格を農家希望価格×2.0や×1.5のように高く設定しても、空港内の売店よりも安価であることも手伝い、売上数量が多かった。ただし、空港内の売店との競合から、島らっきょの販売は、空港では3日間のみの販売にとどめた（八島地区

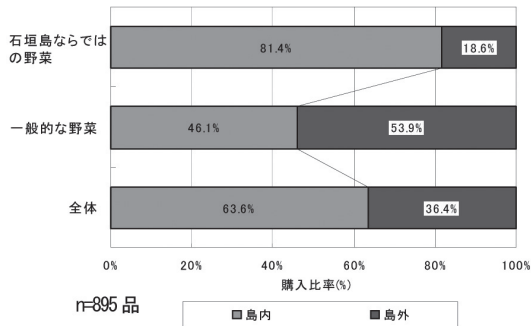


図-11 島内／島外客の購入農産物の傾向

での販売を入れると計8日間)。

また、とうもろこしについては、冬季に観光客にとって新鮮な物が珍しいことや、生でも食べられる品種であること、試食を行ったことなどから売上数量が伸びたものと考えられる。このとうもろこしは中年の男性及び女性の双方が購入している。ちなみに、同じ農産物でも、試食を行う、食べ方や調理の仕方を伝える（坊ちゃんかぼちゃやオオタニワタリなど）ことによって、農産物の売れ行きが高まることが観察されている。

その他、新たまねぎ、じゃがいも、トマトのように一般的な野菜の売上数量は多い。一方で、長命草、ウイキョウ、にがな等の希少野菜については、認知度が低い、食べ方や調理の仕方が分からないなどの理由から購入者が少ない傾向が観察された。

図-11に、石垣島ならではの農産物と一般的な野菜に区分して島内／島外客の購入比率を集計した。その結果、石垣島ならではの農産物は島外客の購入が多く、一般的な野菜は島内客の購入が多かった。このため、観光客に対しては石垣島ならではの島野菜を販売し、島内客については日常的な野菜を安価で販売することが望ましい。

このようなことから、農産物の販売に有効な配慮・工夫としては、①観光客に人気の農産物を販売する、②石垣島ならではの島野菜を販売する、③季節的に差別化できる農産物を販売する、④試食販売を行う、⑤食べ方や調理の仕方を伝える、⑥希少な農産物のPRを図る、⑦島内客については安価に日用の野菜を販売するなど効果的であ

ると言える。

(5) 購入／非購入の理由

アンケート回答者の購入理由は、「美味しいため」、「安いため」、「珍しいため」、「土産として購入」、「無農薬・有機栽培で安心」などの割合が多かった。一方、「サンゴ保全に役立つため」という理由はそれほど多くなかった。先述したように、サンゴ礁保全の貢献に賛同すれば客単価が高くなる一方で、サンゴ礁保全に貢献することが目的の購入者は多くないことが分かる。

非購入者の理由として多いのは、「荷物になる」が圧倒的に多く、次いで、「値段が高い」、「欲しい商品がない」、「商品が少ない」等であった(図-12)。このようなことから、⑧輸送に対する工夫を行う、⑨価格設定を適当にする、⑨島野菜の美味しさをPRするなど重要であると考えられる。

また、購入者と非購入者について、島野菜を食べた経験の有無を集計した(図-13)ところ、購入者は非購入者に比べて島野菜の料理を食べた経

験を有する者が多い。

このようなことから、例えば、島への来訪者に島野菜料理を食する機会を増やすことで販売額の増加が見込める。例えば、ホテル・旅館や飲食店の食事に島野菜料理を出してもらうことが有効であると考えられる。

(6) 客単価の要因分析

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、売上額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、目的変数を購入者の購入額として数量化理論1類を用い要因分析を行った。

その結果、予測式の相関比は0.19と精度は高くはないものの、「価格設定(偏相関係数 $r=0.13$)」、「年齢層($r=0.08$)」、「環境推奨マーク($r=0.07$)」などが主要な要因として導出された(図-14)。このことから、石垣空港での農産物の販売においては、適正な価格設定、年齢層を考慮したターゲット設定、環境推奨マークの付与などを図ることが客単価の向上に有効と考えられる。

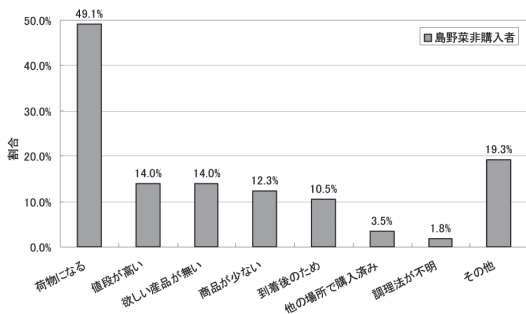


図-12 非購入の理由

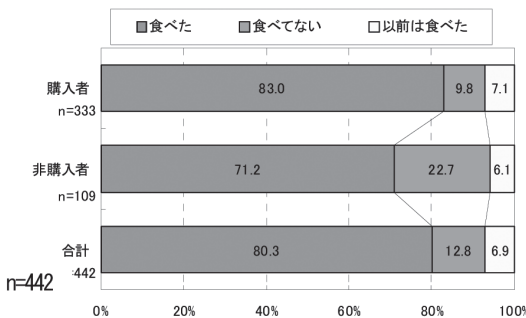
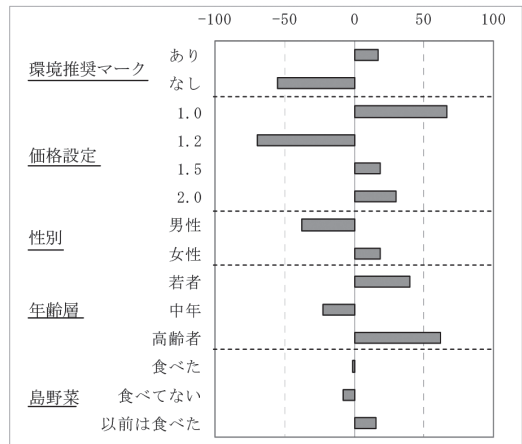


図-13 農産物購入者／非購入者の島野菜を食べた経験



項目名	レンジ	偏相関
環境推奨マーク	72.363	3位 0.072
価格設定	135.964	1位 0.132
性別	56.953	4位 0.063
年齢層	84.384	2位 0.075
島野菜	23.482	5位 0.013

図-14 客単価の要因分析結果 (数量化理論1類)

(7) 空の駅の収益の概略試算

ここでは、建設中の新石垣空港に空の駅が開設された場合の概略の売上額を以下の式により概略試算する。

$$\text{年間売上額} = P \cdot u \cdot b / p$$

P：年間乗降客数（平成21年 1,756,338人）

u：客単価

（農産物のみ 570円，加工品込み 753円）

b：1/20（水）の購入者数

（農産物のみ 54人，加工品込み 85人）

p：1/20（水）のJTAターミナル乗降客数
（2,280人）

この試算では、売上額、売上数量、購入者数が適当と考えられた1/20（水）の条件（環境推奨マークあり、農家希望価格×1.5）で新石垣空港ターミナルに空の駅が開設されたとする。このときの客単価は、農産物のみ客単価570円（ケースA）と、加工品も加えた客単価753円（ケースB）の2つを用いる。ここで、加工品を含めた客単価を用いて比較するのは、空の駅が開設された場合には、加工品も含めた販売が有効であるとともに、農産物が少ない夏季の経営も可能であるためである。

試算に用いる年間乗降客数Pは、本来は新石垣空港の需要予測をもとにする必要があるが、ここでは安全のため平成21年の現石垣空港の乗降客数とする。また、乗降客数に対する購入者数の割合は、1/20（水）のJTAターミナルビルの乗降客数に対する購入者の割合（b/p）と同じと仮定する。これは、先述したように、今回の模擬店舗はJTAターミナルビルの入口脇に開設したため、ANAターミナルビルの利用者はほとんど立寄りがなかったためである。試算においては、新石垣空港のターミナルで全ての乗降客を購買対象にできるものとする。

試算結果は表-1に示すように、農産物のみケースAでは年間売上額は約2,370万円、加工

品を加えたケースBでは約4,930万円となった。

次に、この年間売上額から、生産農家や加工品生産者への支払い額と空の駅の運営費を減じて収益を算出した。ここで、空の駅の運営費については、沖縄県内の類似の市場（宮古市の「あたらす市場」と石垣市の公設市場）の年間運営費を売場面積で換算して算出した。空の駅の売場面積は50m²とした。

試算結果は表-2に示すように、ケースAでは年間約420万円の赤字となったが、ケースBでは年間約430万円の黒字となった。このようなことから、空の駅の経営にあたっては、農産物に加えて農産物の加工品も並行販売すれば、経営が成立するとともに、サンゴ礁の保全・再生への資金の拠出もできると考えられる。また、今後の販売促進の努力（観光客へのPRや島内の飲食店やホテルとの提携など）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る。

表-2 空の駅の収益の概略試算結果

項目	ケースA	ケースB
客単価（円）	570	753
年間売上額（円）	23,710,563	49,304,567
農家等への支払額（円）	15,807,042	32,869,712
施設運営費（円）	12,123,745	12,123,745
収益（円）	▲4,220,224	4,311,111

しかしながら、現在建設中の新石垣空港のターミナルビルは株式会社による経営が予定されており、店舗の賃料が高く設定されれば空の駅の経営が成立できなくなることも懸念される。今後、綿密な収支予測が必要であるとともに、店舗スペースの提供などの公的支援の検討も必要と考えられる。

6. まとめと今後の展開

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、石垣空港での環境付加価値を付与した農産物販売について、サンゴ礁保全への寄与の見込みとその諸条件が得られた。

すなわち、石垣空港において、サンゴ礁保全に貢献する美ら海農産物は観光客等に購入され、環境推奨マークは高い価格でも購買を促進する効果があることが確認できた。価格設定は、農家希望価格×1.5程度とすることが適当である。また、農産物の販売促進を図るためには、石垣島ならではの人気の島野菜や、季節的に差別化できる農産物を扱い、試食や調理の仕方を伝える、輸送方法を工夫することが肝要であることなどが分かった。そして、農産物と加工品の並行販売を行うことで、空の駅の経営が成立し、その利益からサンゴ礁保全への資金が拠出できることが明らかとなった。その他、今回の社会実験を通して、協議会関係者を中心に、空の駅開設に向けた機運の醸成もできた。

このような成果は、石垣島の地域産業の活性化の期待、サンゴ礁保全や赤土対策等に対する観光客の貢献の意思、石垣ならではの島野菜に対する観光客の購買意欲などをつなげることができたためと考えられる。

今後は、新石垣空港での空の駅の開設に向け、多様な関係者との関係づくりを進めるとともに、新石垣空港でのスペース確保などに対する公的支援、取組農家の協力と生産体制の確保とネットワーク化等について研究を進めていく予定である。

本研究は内閣府の「地方の元気再生事業」を活用し、那須清吾氏（高知工科大学教授）、松下潤氏（芝浦工業大学教授）、及び中央開発株式会社と共同で研究した成果であることを記すととも

に、研究の推進にあたり、石垣市の関係者と高知工科大学の学生諸子にお世話になったことに感謝の意を表すものである。

なお、本稿は第18回地球環境シンポジウム講演集¹²⁾と地域活性研究Vol.2¹³⁾に投稿した原稿をもとに再編集したものであることを断っておく。

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 Social 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：石垣島の赤土流出抑制に向けた地域環境経営システムの提案，土木計画学研究・講演集 vol.40, CD-ROM (136), 2009.
- 11) 持続可能な美ら海農業推進協議会・内閣府沖縄総合事務局：美ら島の農商連携でサンゴ礁を守り持続可能な島農業を再生するプロジェクト報告書，2010.
- 12) 宮本善和・成瀬研治・那須清吾：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，第18回地球環境システムシンポジウム講演集，2010.
- 13) 宮本善和・成瀬研治・那須清吾：石垣島のサンゴ礁保全・再生と地域活性化に向けた石垣空港における島野菜販売の社会実験，地域活性研究 Vol.2, 2011. (投稿中)