

平成 15 , 16 年度

竹ヶ島海中公園地区自然再生推進計画調査事業委託業務

室戸阿南海岸国定公園

海部郡穴喰町竹ヶ島及び金目周辺

【平成 17 年度事業実施計画】

平成 17 年 6 月

徳島県県民環境部環境企画課自然共生室

平成17年度に実施する事業の概要を、1.自然再生協議会の継続、2.地域の多様な主体の参加と連携による取り組み(協働)の2つにわけ、以下に記します。

1. 自然再生協議会の継続

地域の多様な主体による自然再生事業の円滑な実施のため、具体的な再生手法などの審議の継続を行います。主な検討および活動項目としては、a)海中公園周辺の流況改善計画の具体化についての検討、b)エダミドリイシの修復に向けた増殖・育成実験の実施、c)住民意識調査の実施、d)自然再生推進事業への移行、e)自然再生推進計画の審議・検討と全体構想、実施計画の策定です。これらについて以下に概説します。

1-a). 海中公園周辺の流況改善計画の具体化についての検討

海中公園周辺の流況改善計画を具体化するため、どの防波堤をどのように改良すれば効果的であるかという点に着目し、改良後の最大流速分布、残差流量、および海水交換率の変化を指標とした検討を、考えられるさまざまなケースに対して行いました(全14ケース)。それらを分析した結果や、漁業関係者へのヒアリング⁽¹⁾から、改良方法に対する方向性については概ね示せましたが、具体的な方法を決めるまでには至りませんでした。その最も大きな理由が、波浪に対する情報の欠如です。すなわち、湾内静穏度が、現在どの程度で、改良後にはどのように変化するのか、そして、その変化は現在の海面利用に悪い影響を及ぼすのか否かを、客観的数値で評価できていないことがあげられます。

現時点での、流況改善の具体的な方法としては、人工リーフの設置、透過堤への改良等が検討事項として提案されております。これらに対して、今後、より詳細な検討を行う必要がありますが、再生事業の実



流況改善方針(案) イメージ

施のためには、流況予測のみならず、波浪予測が必要です。加えて、「漁礁効果を期待した人工リーフの設置による消波効果の強化と、それを前提とした現防波堤の改良」という案の検討のためには、波浪シミュレーションの実施が不可欠です。

シミュレーション結果から、波浪による流れ(沿岸流)を含む流況評価と、湾内静穏度の評価を行い、具体的な流況改善計画を立案・策定します。

1) 漁業関係者から養殖業への影響が大きいことから、現防波堤の撤去・移設は難しいとの意見がありました。



写真 マリンジャム北側防波堤沖



写真 竹ヶ島と二子島間の水路を湾内より望む防波堤



写真 マリンジャム北側防波堤



写真 竹ヶ島と二子島間の防波堤を湾内より望む



図 流況改善策(案) 検討位置 1



図 流況改善策(案) 検討位置 2

表 海中公園周辺の流況改善計画についての検討に関する工程表

工種	4月		5月		6月		7月		8月		9月		10月		11月		12月		1月		2月		3月			
	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30		
1. 準備 (波浪解析手法の検討)	■																									
2. 地形データの作成				■																						
3. 解析対象波浪の決定							■																			
4. 波浪シミュレーションの実施							■																			
5. 波による流況評価										■																
6. 静穏度評価										■																
7. 流況改善計画(案)の策定										■																

1-b) . エダミドリイシの修復に向けた増殖・育成実験の実施

エダミドリイシの修復のためには、流況改善や環境負荷の軽減などが不可欠です。しかし、それらの効果を待った後、エダミドリイシの完全の修復力に委ねると、相当な時間がかかることが予想されます。そのため、最小限に人為的なインパクトを与え、修復までの時間短縮を図るために移植や増殖を行う必要があります。

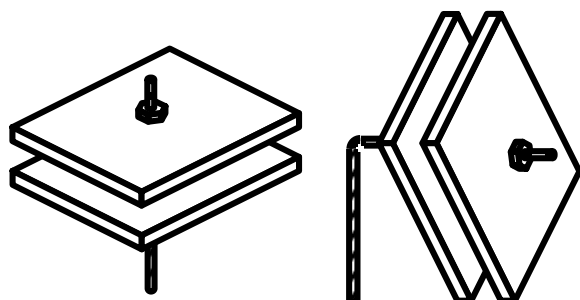
移植方法に関しては、良好な生息状況にある場所から、枝の一部を持って来るという移植方法（いわゆる無性生殖）が行われています。この方法は、移植する元（ドナーといいます）をどこかに準備しなくてはいけないため、ドナーになるサンゴ群集を傷める危険があります。そのため、近年では、サンゴの卵を採取し、現地あるいは室内水槽である程度の大きさまで育成したあと、対象海域に放流する方法（いわゆる有性生殖）が着目されています。しかし、エダミドリイシの有性生殖による増殖方法は、確立された手順がありません。そのため、エダミドリイシの増殖・育成方法の構築と実施を図ります。

具体的な実験手法を下記に記します。

初期加入状況調査

対象海域全体の中で、サンゴの幼生がどのように加入しているのかを知る目的で、海域内の 7 ヶ所にサンゴ幼生着生板を設置し、幼生の加入状況を調査する。着生板は、各調査地点において、10×10cm のフレキを 1.5cm の間隔で 2 枚あわせたものを、水平になるように 4 組、垂直になるように 4 組の計 8 組設置する。調査地点は、2 ヶ所の海中公園地区の他、様々な環境を網羅するように決定する。着生板の設置は産卵期前の 6 月に、回収は着生したサンゴの幼生が骨格を形成して属の判別ができるまで成長する 9 月に行う。回収した着生板は研究室に持ち帰り、サンゴの属、着生位置、着生数などを記録する。

調査時期 設置：6 月に 3 日間 回収：9 月に 1 日間 調査人員 各日 2 名



受精卵の採取

上記 初期加入状況調査時にエダミドリイシの卵の成熟状況を観察し、産卵予定日を特定する。産卵したら水面に浮いた受精卵を採取し、洗浄した後研究所に送り、育成実験に供する。

採卵時期 7 月（予想：3～11 日あるいは 17～26 日）

水槽内での育成

採取され、研究所に送付された受精卵は研究所内の飼育施設に收容し、10×10cmのフレキ板400枚を用いて着生させ、水槽内で育成する。育成されたエダミドリイシ幼体の一部は成長の状況を見ながら11月頃に試験的に調査海域に放流を行うが、残りは研究所及び研究所周辺の海域で育成を続け、次年度以降の放流用種苗とする。

育成時期 採卵から年度末まで(次年度も継続)

試験放流とモニタリング

育成したエダミドリイシ幼体の一部を11月に海域に放流し、生残状況をモニターする。一般に放流サイズは定着から1年以上経過して、群体が枝状になったものであるが、海域内の場所による環境の違いを知る目的で試験的に放流する。モニタリングは地元NPOによって1ヶ月に1回の割合で行う予定。

調査時期 放流：11月に1日間 モニタリング：12, 1, 2, 3月各1回
調査人員 各回2名



表 エダミドリイシの増殖・育成実験の工程表

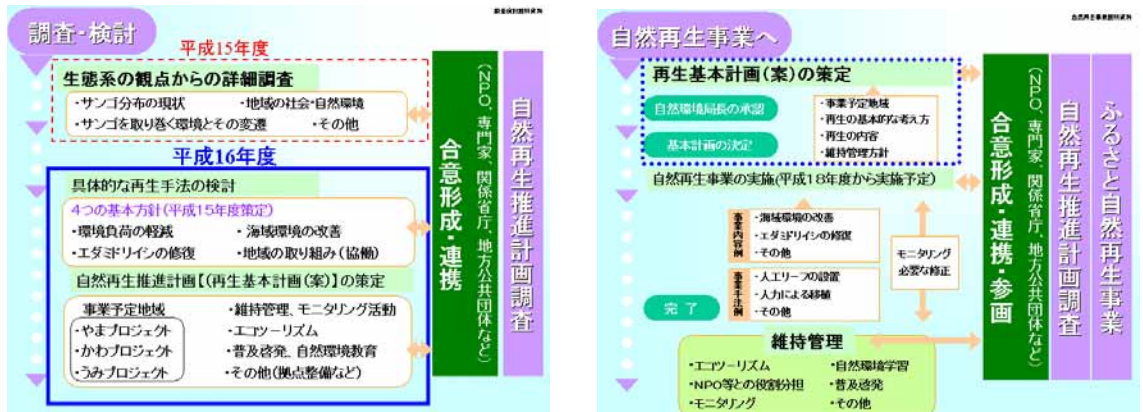
工種	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	10:20:30	10:20:30	10:20:30	10:20:30	10:20:30	10:20:30	10:20:30	10:20:30	10:20:30	10:20:30	10:20:30	10:20:30
1. 計画準備(サンゴの初期加入状況調査を含む)		—	—			—						
2. 受精卵採取				—								
3. 水槽内でのサンゴ育成					—	—	—	—	—	—	—	—
4. サンゴ幼体試験放流								▪	▪	▪		
5. モニタリング								▪	▪	▪		

1-c) . 住民意識調査の実施

平成 15 年度冬から平成 17 年度冬頃までの約 2 年間の自然再生推進計画事業で、住民意識がどのように変化したのかを把握するために、平成 15 年度の冬期（平成 15 年 12 月 23 日～平成 16 年 1 月 23 日）に実施したのと同じ内容で、再度、地域住民に対してのアンケート調査を実施します。また、この調査は次年度（平成 18 年度）から予定している自然再生事業において、事業実施前の住民意識情報とすることを目的とし、今後も 2 年に 1 回程度の頻度で、継続的に実施することにより、住民意識の変化を定量的に把握することが可能となります。

1-d) . 自然再生推進事業への移行

竹ヶ島海中公園地区における自然再生の取り組みを、平成 18 年度から自然再生推進法上の自然再生事業として実施する予定です。そのために、地域の多様な主体が参加する自然再生協議会の設置とそこでの審議を経て、合意形成による自然再生全体構想、実施計画（基本計画）を策定するために、調査検討が引き続き必要です。



1-e) . 自然再生推進計画の審議・検討と全体構想、実施計画の策定

上記、(a)～(d)の項目を反映し、自然再生推進計画の審議と検討を重ね、自然再生全体構想および自然再生実施計画を策定します。

表 住民意識調査、自然再生事業への移行、自然再生推進計画の審議・検討に関する工程表

工種	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	10:20:30	10:20:30	10:20:30	10:20:30	10:20:30	10:20:30	10:20:30	10:20:30	10:20:30	10:20:30	10:20:30	10:20:30
住民意識調査の実施										■		
自然再生事業への移行			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
自然再生推進計画の審議・検討と全体構想、実施計画の策定			■	■	■							

2. 地域の多様な主体の参加と連携による取り組み（協働）

地域の多様な主体による自然再生事業の円滑な実施に向けた取り組みを推進します。主な検討および活動項目としては、a)海中公園マップの作成、b)環境学習の実施、c)自然再生事業連携型エコツ - リズムの推進、d)地域住民への積極的な普及啓発活動、e)自然再生フォーラムの開催 f)自然再生・自然保全活動の推進組織作りです。これらについての概要を以下に記します。

2-a) . 海中公園マップの作成

自然再生事業により、海中公園の様相がどのように変化するかを見極めるため、現在の海中公園のサンゴなどの分布状況を記録する目的でマップを作成します。マップの存在は、今後、長期にわたりモニタリングを行っていく上で不可欠です。

マップ作成は海中公園地区を対象とし、聞き取りなどによって空中写真上に特徴的なサンゴ群体（大型群体や目印になる群体など）や標識物などを記入し、現地調査によってそれらの正確な位置等を計測、記録することにより、海中公園地区全域の概略マップを作成します。

海中公園地区 1号地、2号地内のサンゴの分布状況を把握するため、調査者は SCUBA 潜水によってラインに沿って泳ぎ、サンゴ群体上を Line が通過している時のみ、その長さを cm 単位で種名と共に記録していきます。水深は 1 m 毎に、ダイビングコンピューターで測定し記録し、設定するラインは 1号地では岩盤から砂地に変わる約 200m × 2本、2号地で、同様に約 250m × 1本を予定し、開始点、100m 毎、終点にそれぞれ杭又は目印を打ち、次回以降エコツ - リズムの手法を用いて調査を行う際、正確に同じラインが設置できるようにします。

事業実施は通年とし、初回（6 月中頃）は、専門家により実施するものとし、2 回目以降は、漁協および NPO 等によりエコツ - リズム手法（全国からダイバ - 募集）を用いて行います。例として、エコツ - リズム手法を活用した場合のモデルツアー - を以下に示します。モデルツアー - の第 1 回目は平成 17 年 7 月 9、10 日を予定しています。



表 モデルエコツ - 旅程 (Summer Version Plan1)

	項目 滞在時間	旅程 (所要時間)	項目 滞在時間	旅程 (所要時間)	項目 滞在時間	旅程 (所要時間)	項目 滞在時間
1日目 (午前)	8:30ダイバーマリンジャム集合 5～6名班編成 8:30～9:00(0.5hr) 各班ごとに船でポイントへ	→ (0.5hr)	第一回目海底清掃 9:30～11:30(2.0hr)	→ (0.5hr)			
1日目 (午後)	昼食(弁当) 12:00～13:00(1.0hr) ・第二回目海底マップ作り ・シーカヤック体験 ・宿泊所に帰る 13:00～15:00(2.0hr)	→	ログ付け&ミーティング 15:00～17:00(2.0hr)	→	体験メニュー 17:00～19:00(2.0hr)		
2日目 (午前)	体験メニュー(打ち網&?A) (3.0～4.0hr) 体験メニュー(打ち網&?B) (3.0～4.0hr)						
2日目 (午後)	昼食(BBQ&カツオたたき料理) 13:00～(3.0hr) (体験メニュー) 16:00 終了 解散						

船: → 車: → 徒歩: → 車または徒歩: - - - - - →

2-b) . 環境学習の実施

自然再生事業への認識や生態系・自然保護の重要性の理解を深めることは、持続的な自然再生・保全活動を続けていくための必要事項であり、地域の将来を担う子どもや父母兄へ環境教育は不可欠です。その一環として、宍喰小中学校との連携を強化し、「総合的な学習の時間」をより有益なものとするため、互いの協力を図ります。本年度は、環境教育の一環として、下記 の自然再生フォーラムの開催を予定しています。



宍喰小学校での環境教育状況
(2004年5月10日 実施)



宍喰中学校での環境教育状況
(2004年5月11日 実施)



マリンジムでの環境教育
状況(宍喰小学校6年生)
(2004年7月15日 実施)

平成 15、16 年度、宍喰小学校の協力を得て作成した、小学校 6 年生を対象とした「総合的な学習の時間」の提案例として、単元名と単元のねらいを下記に示します。

宍喰小学校の「総合的な学習の時間」の研究主題

「地域との関わりを通して、自ら学び、心豊かに生きる子どもの育成」

平成 17 年度 総合学習案

1) 単元名 「宍喰の海の今と未来」

2) 単元のねらい

自然に直に触れ合い自ら調べて実態を把握することを通して、自然を保全・再生する必要性を理解し、その方法を考えて、地域に対して提案する

2-c) . 自然再生事業連携型エコツーリズムの推進

地域の活性化と持続的かつ長期的な自然再生事業の実施のために、自然再生事業そのものが新たな観光資源となる「自然再生事業連携型エコツーリズム」を、下記の基本方針に基づき計画しております。その推進に向けての具体的な実施手法の検証のため、穴喰町の竹ヶ島周辺海域を中心とする“海”のモデルエコツ - を企画し、平成 17 年 6 月～7 月に地元漁協や NPO を実施主体とした組織により行う予定です。

自然再生事業連携型エコツ - リズムの基本的な方針（穴喰町・東洋町）



○上記のようにエコツーリズムでのツアープログラムでは地域への関わり方と深さに対して「理解度」を設定し、それに応じた内容をツアーモデルに組み込みます。

具体的なモデルエコツ - 実施プラン（海版の例）として、以下に 2 案を示します。

表 モデルエコツ - 実施プラン例(ME-Plan 2 Summer Version)

	項目 滞在時間	旅程 (所要時間)	項目 滞在時間	旅程 (所要時間)	項目 滞在時間	旅程 (所要時間)	項目 滞在時間
1日目 (午前)	徳島 (徳島駅前集合 7:45) 8:00発	→ (3hr)	ブルーマリン 海中公園周遊 11:00～12:00(1.0hr)	→	マリンジャム 昼食(弁当) 12:00～12:45(0.75hr)		
1日目 (午後)	海中公園周辺の自然環境学習 ・スノーケリング ・シーカヤック ・四国の道自然道歌集 より選択 13:00～16:00(3.0hr)	→	マリンジャム 体験談話会 16:00～16:30(0.5hr)	→	宿泊雑談 夕食 18:00～	→	【オプションツアー】 水床湾アス式海岸 の夕暮れ、日没遊覧 (漁船にて5名様より実施) (漁船乗る場合は高田建設の車で送迎) (1.5hr)
2日目 (午前)	【オプションツアー】 体験漁業と水床湾アス式 海岸の日出遊覧 (漁船にて、5名様より実施) (漁船乗る場合は高田建設の車で送迎) 4:00～8:00(4.0hr)	→	宿泊雑談 朝食也 9:00～10:30(1.5hr)	→	地域住民との談話会 と環境教育 10:45～11:45(1.0hr)	→	穴喰道の駅 昼食也 12:00～13:00(1hr)
2日目 (午後)	穴喰海岸などでの清掃活動 13:15～14:00(0.75hr)	→ (3hr)	徳島 (徳島駅前解散 17:15) 17:00着				

車: → 徒歩: → 車または徒歩: - - - - - →

表 モデルエコツ - 実施プラン例 (ME-Plan 3 Summer Version)

	項目 滞在時間	旅程 (所要時間)	項目 滞在時間	旅程 (所要時間)	項目 滞在時間	旅程 (所要時間)	項目 滞在時間
1日目 (午前)	徳島 (徳島駅前集合 7:45) 8:00発	→	ブルーマリン 海中公園周遊 11:00~12:00(1.0hr)	→	マリンジャム 昼食(弁当) 12:00~12:45(0.75hr)		海中公園周遊
1日目 (午後)	海中公園周辺の自然環境学習 ・スノーケリング ・シーカヤック ・四国の道自然道教養 より選択 13:00~16:00(3.0hr)	→	マリンジャム 体験談話会 16:00~16:30(0.5hr)	→	宿泊施設 夕食 18:00~		【オプションツアー】 水床湾リアス式海岸 の夕暮れ、日没遊覧 (漁船にて5名様より実施) (漁船あるいは宿泊施設の車で送迎) (1.5hr)
2日目 (午前)	【オプションツアー】 体験漁業と水床湾リアス式 海岸の日出遊覧 (漁船にて、5名様より実施) (漁船あるいは宿泊施設の車で送迎) 4:00~8:00(4.0hr)	→	宿泊施設 朝食他 8:00~9:30(1.5hr)	→	漁師さんの家庭料理講習 と昼食と即売会他 ※1)朝採った魚介類を使用。 ※2)天候不順等のため魚貝類が採れなかった 場合には、漁協より購入。 10:00~13:00(3.0hr)		
2日目 (午後)	宍喰海岸などでの清掃活動 と地元住民との懇談会、 あるいは環境教育 13:15~15:15(2.0hr)	→	徳島 (徳島駅前解散 18:30) 18:15着				

車: → 徒歩: → 車または徒歩: - - - - -

2-d) . 地域住民への積極的な普及啓発活動

地元住民や漁業組合等の関係者に、自然再生事業の内容や目標などを理解してもらい、自然再生事業への積極的な参加を促すため、町民文化祭への出展、旧マリンジャムを利用した広報活動や講演会の実施等、積極的な普及啓発活動を行います。



写真 宍喰町文化祭会場入り口



写真 宍喰町文化祭 全景



写真 竹ヶ島自然再生協議会展示ブ - ス



写真 展示ブ - スを訪れる地元の人達

2-e). 自然再生フォ - ラムの開催

自然再生事業を円滑に実施するために重要となる主な項目として、地域住民に自然環境の現状と自然再生の重要性を認識してもらい、再生事業や環境保全などに主体的に取り組んでもらうこと。自然再生（環境）と防災、環境教育、エコツ - リズムの有意的な連携による、住民主体となった地域の再生・活性化を図ること。などが挙げられます。これらを地域住民に理解してもらうことを目的に、啓発活動および環境教育の一環として「(仮称)自然再生フォ - ラム INしにくい - 自然再生と地域再生 - 」を平成 17 年 9 月 9 日～11 日（予定）で実施します。また、当フォ - ラムをエコツ - リズムの一環として位置付け、県内外から参加者を募りエクスカ - ションやフィールドワ - クを企画し、自然再生を通じての地元住民との交流を図ることができるよう展開します。

2-f). 自然再生・自然保全活動の推進組織作り

宍喰町や東洋町には、様々な組織があります。これらと、竹ヶ島海中公園自然再生協議会、および(仮)エコツ - リズム推進会議との関連イメージを、下記の連携模式図に記しました。

上記の 2-(a)～(e)のことなどや、「やま・かわ・うみの自然再生や自然保護に関する活動」を地域主体で地域住民の参画と協働のもと、よりスムーズに行えるようにするためには、地域住民を主体とした自然再生と自然保全活動の推進組織が不可欠です。

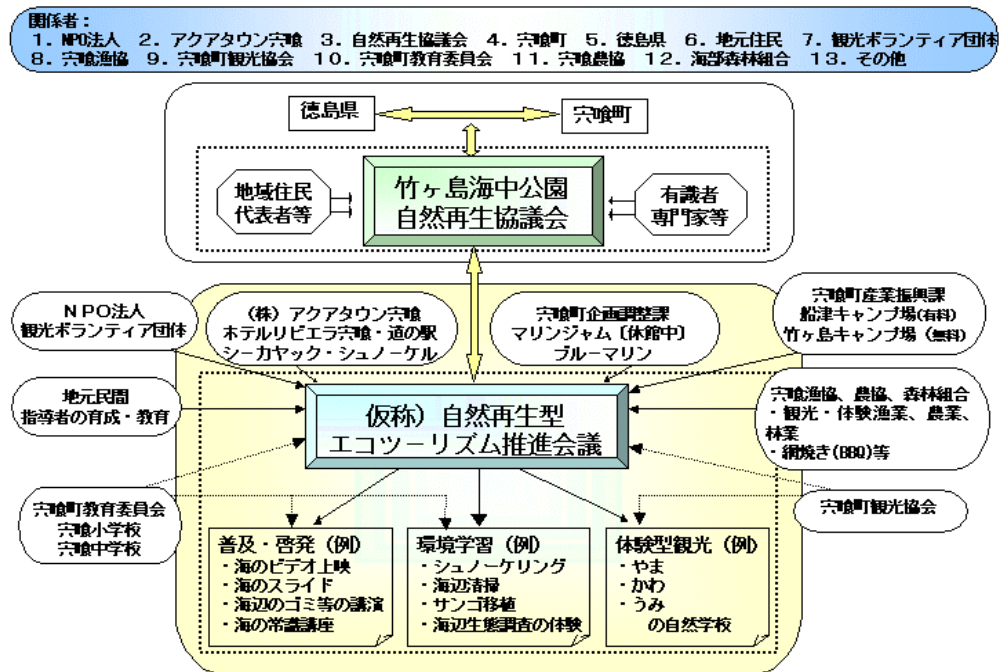


図 地元関係機関と竹ヶ島海中公園自然再生協議会の連携模式図（案）

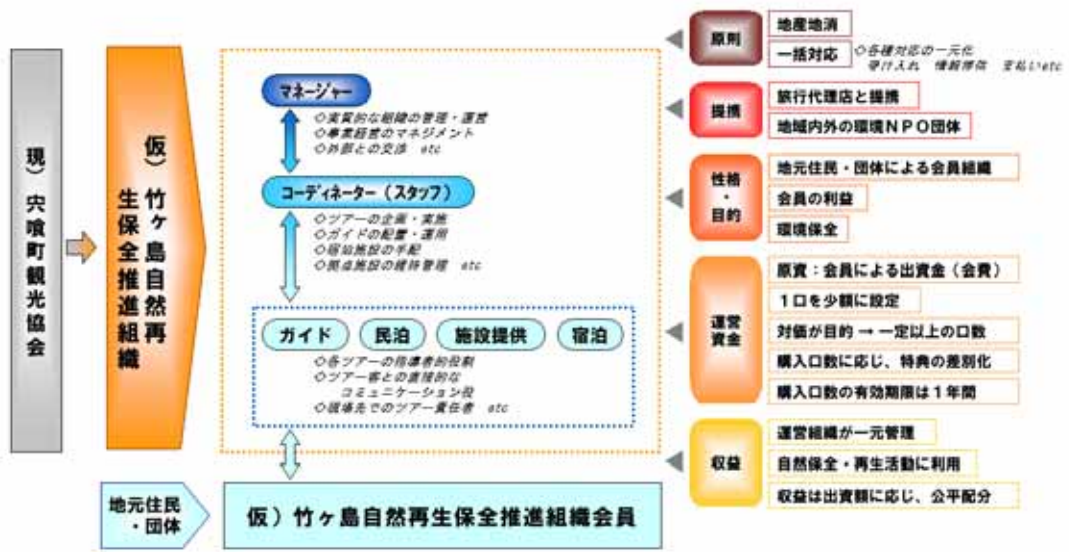


図 竹ヶ島自然再生・自然保全推進組織の構想(案)

表 地域の多様な主体の参加と連携による取り組み(協働)の工程表

工種	4月		5月		6月		7月		8月		9月		10月		11月		12月		1月		2月		3月	
	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30
海中公園マップの作成						■
環境学習の実施						
自然再生事業連携型エコツーリズムの具体的手法の検討						
地域住民への積極的な普及啓発活動											■					■								
自然再生・自然保全活動の推進組織作り	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

表 自然再生協議会・専門部会・行政連絡会工程表

工種	4月		5月		6月		7月		8月		9月		10月		11月		12月		1月		2月		3月	
	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30
自然再生協議会・フォーラム						■					■											■		
専門部会・行政連絡会						■				■								■						

自然再生フォーラム

法定自然再生協議

【目次】

1．自然再生協議会の継続	1
1-a)．海中公園周辺の流況改善計画の具体化についての検討	1
1-b)．エダミドリイシの修復に向けた増殖・育成実験の実施	3
1-c)．住民意識調査の実施	5
1-d)．自然再生推進事業への移行	5
1-e)．自然再生推進計画の審議・検討と全体構想、実施計画の策定	5
2．地域の多様な主体の参加と連携による取り組み（協働）	6
2-a)．海中公園マップの作成	6
2-b)．環境学習の実施	8
2-c)．自然再生事業連携型エコツーリズムの推進	9
2-d)．地域住民への積極的な普及啓発活動	10
2-e)．自然再生フォーラムの開催	11
2-f)．自然再生・自然保全活動の推進組織作り	11