

里海復興プラン策定の手引き

平成 26 年 3 月

環境省

序論

【本手引きの目的】

東日本大震災における巨大津波は、藻場、干潟等の湾内に生息する生物の産卵・生息場を壊滅的に破壊し、さらに海底地形・底質が大きく変化することで、生物の増殖にとって重要な湾内の栄養塩の循環機構も震災前と大きく変貌している。

特に閉鎖性海域では、高い水質浄化機能を持つとされるアマモ場の大規模な消失・密度低下も報告されるなど、その地形的特徴も相まって水質をはじめとした海域環境への大きな影響が考えられる。

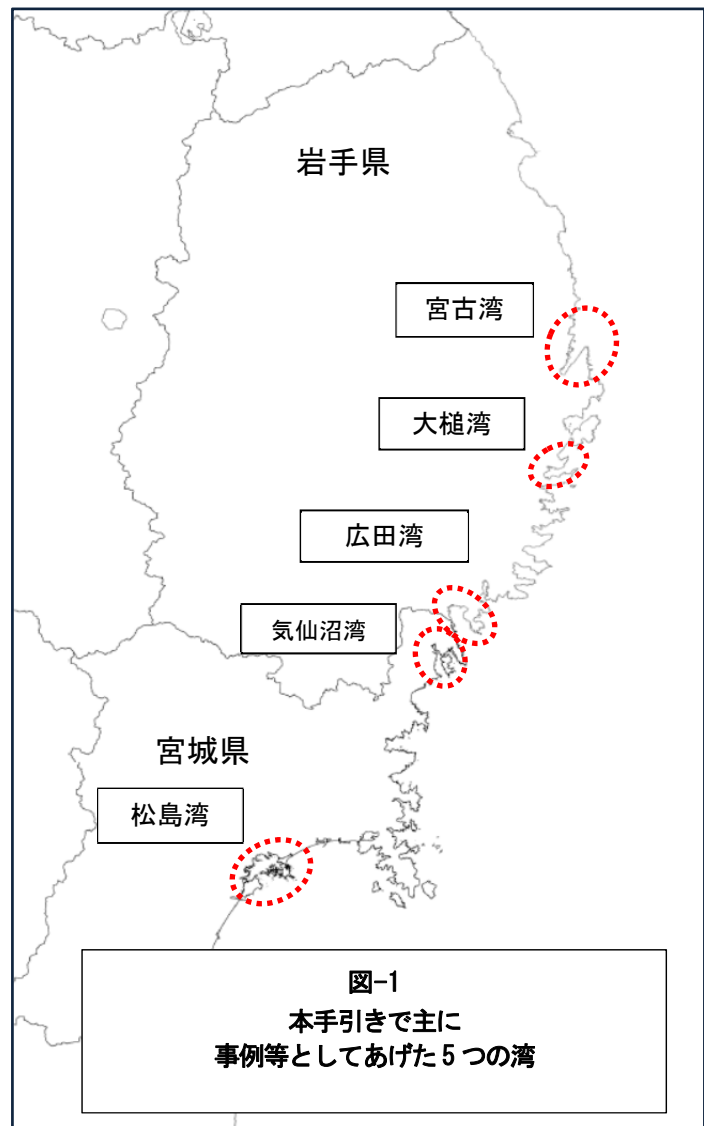
このため、「藻場・干潟・浅場の再生」等の里海づくり（人の手による環境再生）の手法を用いた復興の取組みについて、学識者や行政関係者、関係団体代表者による委員会での検討のうえ、検討過程やノウハウ等を整理し、豊かな海の再生を図ることを目的として「里海復興プラン策定の手引き」を策定した。

なお、本手引きでは東北地方太平洋沿岸域の概略は示したが、里海復興の背景となる環境や目標、あるいは行動範囲は地域によって変わるものであり、実際の里海復興の行動計画あるいはマニュアル等はその場に応じて策定する必要がある。

【本手引きの対象】

本手引きは里海復興事業を計画している地方自治体等の行政機関を主に想定しているが、より身近な海を対象とする非営利団体（NPO）や漁業者、あるいは漁業協同組合等の団体活動や教育機関における環境教育等にも参照いただけるものとした。そのため、考え方や情報の紹介に重点をおいた。

対象地域は東日本大震災で大きな被害を受けた東北地方太平洋沿岸域とした。本手引きでは、図-1 に示す、震災前はアマモの群落がみられた宮古湾、大槌湾、広田湾、気仙沼湾、および松島湾について主に事例として掲載した。



【本手引きの利用にあたって】

本手引きでは、以下のような囲み記事を掲載し、実際の里海復興の参考となるように工夫をした。

活動の具体例

具体例を、その難易度、取り組みやすさに応じて【詳細】【標準】【簡易】に区分して示している。



【事例】

東北地方太平洋沿岸域の宮古湾、大槌湾、広田湾、気仙沼湾、松島湾を主に、さらに日本各地の事例を示している。

【コラム】

知っておくと理解が深まるような情報を示している。

例えば・・・

考え方等の具体例を示している。



■参考となる資料・サイト

参考となる資料やWEBサイトを掲載している。

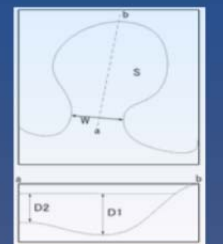
【コラム】「閉鎖性海域」とは？（≒ 内湾:環境保全対策を図るための区分の用語）

右図に示す閉鎖度指数が1以上の海域等で全国に88海域が指定されている。閉鎖性海域は、陸に囲まれた内湾、内海、河口域のことであり、恵まれた自然条件のため、古くから漁場、産業活動の場、海上交通およびレクリエーションの場として利用され、その沿岸域に暮らす人々の豊かな日常生活を支えるとともに様々な文化を育んできた。反面、外海との海水交換が悪く、環境汚染に対して脆弱であるという一般的な特徴がある。

閉鎖性海域とは・・・

閉鎖度指標が1以上である海域

$$\text{閉鎖度指標} = \frac{\sqrt{S} \times D1}{W \times D2}$$



【本手引きの構成】

本手引きの構成は以下に示すとおりである。

次頁に、それぞれの章構成における考え方の流れ、あるいは里海復興であるからこそその留意点等について、フロー図として示した。なお、本手引きでは、里海的重要性、なぜ里海復興なのか、里海復興プランの策定と実施という全体を網羅した構成になっているが、実際の活動においては、自然発生的な活動等もあり、本手引きの一部でも有用であれば幸いである。

第1章 里海づくりと里海復興

一般的な里海について説明し、里海づくりの考え方・手法を里海復興に活用することを示した。特に東北地方太平洋沿岸域における震災前の里海の特徴について示した。

第2章 被災地に位置する閉鎖性海域の特性

震災前後の変動を比較するため、東北地方太平洋沿岸域の自然環境と社会環境の視点から本来の特性と震災後の変化を示した。

第3章 事前準備

里海復興プランの検討に際する留意点を整理した上で事前調査を実施し、震災前後の比較から課題抽出を行うまでの方法について事例等をまじえつつ整理した。

第4章 里海復興プランの策定

地域関係者の考えを踏まえた目標を設定し、具体的な活動メニュー、活動場所の選定および推進体制の検討方法を示した。

第5章 里海復興プランの実行

各地域の実情に合わせて、安全に幅広い参加者が活動を行うための留意点を踏まえて実施管理や広報活動の方法を整理した。

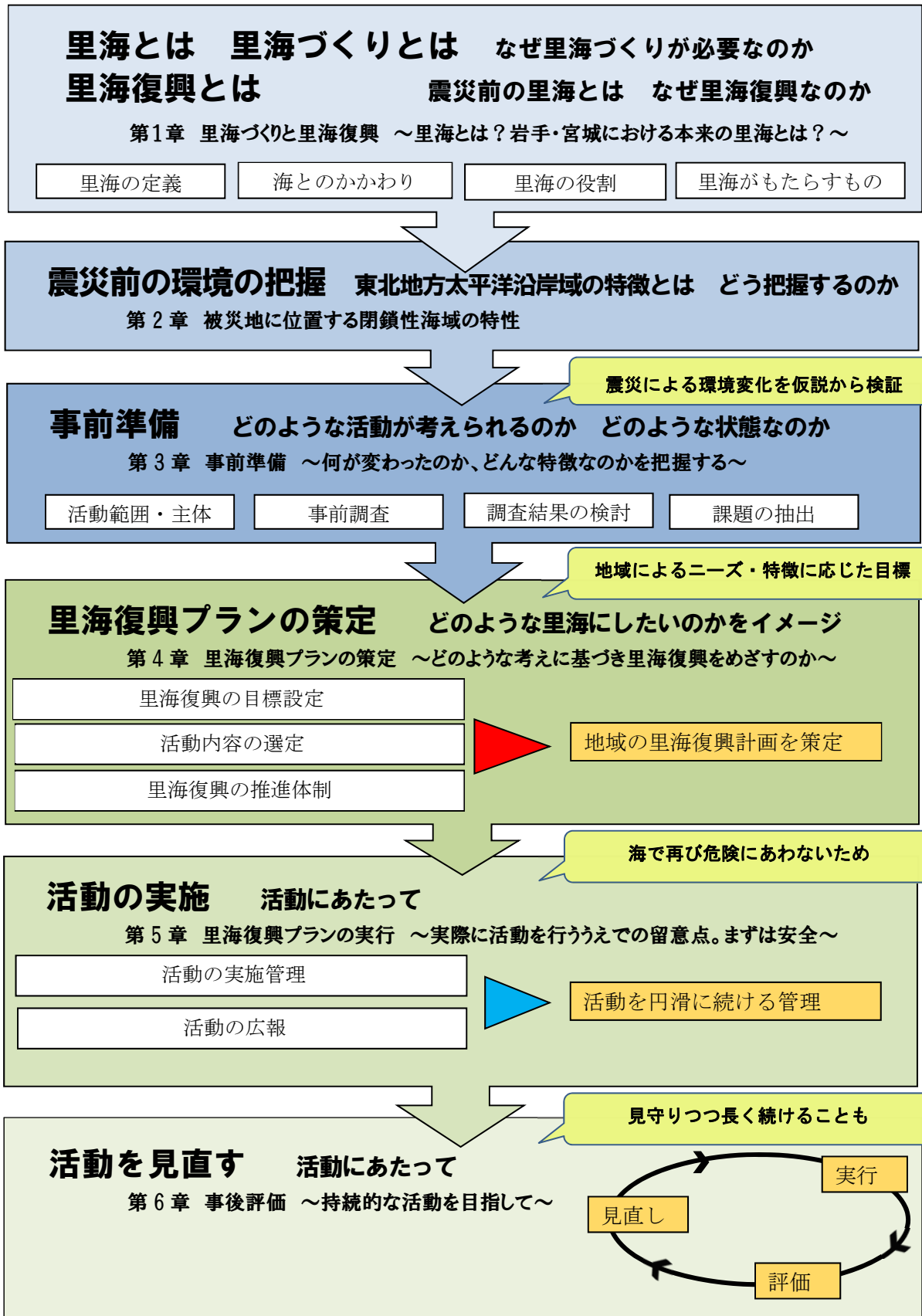
第6章 事後評価

里海復興で実行可能な評価方法、見直しの判断基準等について整理した。

付属資料

里海復興を考えるうえで、ヒントとなるかつての人と海の関わり合いや、事例の一覧等を付記した。

～里海復興フロー～



目次

第1章 里海づくりと里海復興	1-1
1-1 里海とは.....	1-1
1) 山と川と海をつながり、人をつながりについて.....	1-1
2) 海とどう向き合うか.....	1-3
3) 海域環境の保全と再生の必要性.....	1-7
4) 里海と里地里山.....	1-9
1-2 里海づくりと里海復興.....	1-11
1) 里海づくりについて.....	1-11
2) 里海づくりと里海復興.....	1-15
第2章 被災地に位置する閉鎖性海域の特性	2-1
2-1 被災地に位置する閉鎖性海域の本来の特性.....	2-1
1) 自然環境.....	2-1
2) 社会環境.....	2-2
第3章 事前準備	3-1
3-1 里海復興の事前検討.....	3-1
1) 活動対象範囲.....	3-1
2) 実施主体の把握・実施体制.....	3-2
3-2 事前調査.....	3-5
1) 自然環境.....	3-5
2) 社会環境.....	3-7
3-3 震災前の環境との比較.....	3-8
3-4 課題の整理.....	3-10
1) 課題の抽出.....	3-10
2) 情報の共有化.....	3-11
第4章 里海復興プランの策定	4-1
4-1 目標の設定.....	4-1
1) 考慮すべき事項の整理.....	4-1
2) 目標の設定.....	4-1
4-2 実施する活動の選定.....	4-5
1) 里海復興の具体的手法.....	4-5
2) 里海復興の場.....	4-7
4-3 実施・推進体制の検討.....	4-8
第5章 里海復興プランの実行（活動の実施）	5-1
5-1 実施管理.....	5-1
5-2 広報活動.....	5-4
第6章 事後評価	6-1
6-1 評価方法.....	6-1
1) 自然評価.....	6-1

2)	社会評価	6-1
6-2	里海復興プランの見直し	6-2
1)	判断基準	6-2
2)	見直しの方法	6-2

付属資料

第1章 里海づくりと里海復興

1-1 里海とは

～里海とは？東北地方太平洋沿岸域における本来の里海とは？～

1) 山と川と海つながり、人のつながりについて

海辺では古くから漁業者を中心としたコミュニティが形成され、その前浜の恵みを受けて海と深いかかわりを築き上げてきた。近年、そうしたかかわりは「里海」という言葉で表されるようになった。



里海を思わせる風景（【上】宮古湾：津軽石川河口、【下】広田湾：荒谷前）【2013年12月】



里海は未だ比較的新しい概念であり様々な里海像が示されてきたが、いち早く提唱した柳によれば「人手が加わることにより生物生産性と生物多様性が高くなった沿岸海域」（「里海論」、平成18年）と定義されている。「21世紀環境立国戦略」（平成19年6月）では、藻場・干潟等の保全・再生・創出、水質汚濁対策、持続的な資源管理等の統合的な取り組みを推進することにより、多様な魚介類が生息し、人々がその恵沢を将来にわたり享受できる自然の恵み豊かな「里海」の創生を図ることが、環境政策の方向性の中の一つとして明記された。今年、日本水産学会誌で様々な研究者等により提唱された里海概念を付属資料に示す。

東北地方太平洋沿岸域は、海岸線近くまで山がせまり、その森から海の基礎生産を支える栄養塩や有機物が供給されることにより、高い生産性を誇ってきた。また、入り組んだリアス式海岸と山



から流れ込む川により形成された海岸は、岩礁地帯を主に、面積は狭いものの湾奥の砂浜や干潟が存在し、それぞれ異なる生態系を形成している、環境の多様性に富む豊かな海であった。

海域のポテンシャルは高く、海とのかかわりはほかの地域のように積極的に海に手をいれる、という行動よりも、「大切に利用する・海の恵みを最大限利用する」というアプローチであった。

漁業としては、カキ養殖やホタテ養殖、あるいは海藻のコンブ養殖やワカメ養殖のように餌を与えることのない養殖が主であり、過剰になると海の汚濁源となる有機物や栄養塩を水産物として海域から除去するような、結果的に海を健全化する漁法が実施されてきた。一方で、高い閉鎖性のために、カキ等の排泄物等が沈降する底質の悪化が進みやすいという問題も指摘されており、気仙沼湾では1950年代～60年代に度々カキの斃死が発生した。



また、優れたランドスケープを基に、景観という生態系サービスの享受もあり、それはエコツアーリズムの機運とともに、景観の積極的な保全がなされてきた。

東北地方太平洋沿岸域の閉鎖性海域における里海を特徴づける言葉は、「海・森・里が近接」、「高い多様性」、「高い生産性」である。

事例 ～ 東北地方太平洋沿岸域がいかに豊かな海であったか ～

下に震災前の漁業統計を整理し、表-1に示す。

東北地方太平洋沿岸域の岩手県、宮城県はこんぶのような北方性の水産物だけでなく、あわびやかき、わかめのような全国にみられる水産物の漁獲量でも全国の上位に位置する豊かな海であった。さらに、餌を与えず海の自然の生産力に依存するかきや海藻の養殖も盛んであり、海の生産性の高さを示している。

表-1 岩手県・宮城県が全国上位を占める沿岸域の水産物

漁業種	魚種	区分	全国合計	全国5位までの都道府県名及び生産量					シェア	
				1位	2位	3位	4位	5位	岩手県	宮城県
海面漁業	さけ・ます類		179,530	北海道 147,814	岩手 18,405	宮城 4,934	青森 4,685	富山 843	10.3%	2.7%
	あわび類		1,461	岩手 283	宮城 141	千葉 133	長崎 130	愛媛 76	19.4%	9.7%
	うに類		10,218	北海道 5,006	岩手 1,483	宮城 744	青森 657	長崎 565	14.5%	7.3%
	こんぶ類		74,052	北海道 70,972	岩手 1,806	青森 1,158	宮城 117	-	2.4%	0.2%
海面養殖業	ほたてがい		219,649	北海道 110,317	青森 89,838	宮城 12,822	岩手 6,673	-	3.0%	5.8%
	かき類 (殻付き)		200,298	広島 107,320	宮城 41,653	岡山 19,017	岩手 9,578	兵庫 5,066	4.8%	20.8%
	かき類 (むき身)		32,956	広島 19,407	岡山 4,226	宮城 4,165	兵庫 1,267	岩手 958	3.8%	12.8%
	こんぶ類		43,251	北海道 27,067	岩手 14,517	宮城 1,394	長崎 82	青森 58	33.6%	3.2%
	わかめ類		52,393	岩手 19,492	宮城 19,468	徳島 6,442	長崎 1,084	神奈川 705	37.2%	37.2%

出典：平成22年度漁業・養殖業生産統計年報（農林水産省）

2) 海とどう向き合うか

漁村は里海を形作る基本的なコミュニティである。

日本学術会議は農林水産大臣からの諮問に対する答申として、漁村の多面的な機能として次のような役割を示している。なお、東北地方太平洋沿岸域で大きな機能と考えられる項目は、太字・下線で強調している。

1. 食料・資源を供給する役割・・・**安全な食料を安定して供給する機能**、国民に将来への安心を与える機能、国民の健康を増進する機能、医薬品等の原料を供給する機能
2. 自然環境を保全する役割・・・物質の循環系を補完する機能、環境を保全する機能、**生態系を保全する機能**
3. 地域社会を形成し維持する役割・・・所得や雇用を創出し維持する機能、**文化を継承し創造する機能**、海と水産業にかかわる機能を総合化して企業化を促進する機能
4. 国民の生命財産を保全する役割・・・海難救助機能、災害を防ぎ救援する機能、**海域環境モニタリングを補助する機能**、国境としての海域を監視する機能

5. 居住や交流等の「場」を提供する役割・・・海洋性レクリエーション、タラソセラピー、教育と啓発の「場」の提供、国土の荒廃を防ぐ機能、沿岸域・沿海域の美観を保全し景観を創造する機能、新しい環境のためのインフラストラクチャー

東北地方沿岸域の海とのかかわりは、半農半漁を営む割合の高い漁業者による漁業活動が中心となっていた。さらに、市街地も海に近く、海水浴、釣り、潮干狩り、バードウォッチング、エコツーリズム等、漁家に限らず海に親しむ機会の多い社会環境であった。

防災面においては、震災前から津波に対する意識の高い地域であったが、伝統的にも、比較的高台に作られている寺社のお祭りは自然に津波からの避難訓練となっていた、という指摘もあり、情報の伝達や相互扶助等、震災で明らかになったコミュニティの力に加えて、伝統の文化も防災に役立っていたと考えられる。

瀬戸内海や東京湾・大阪湾・伊勢湾等と比較して自然の海岸線が多く、海へのアプローチが容易であったことも、これらの機会を増大していたと考えられる。次々頁にオープンアクセスを示すひとつの要素である東北地方太平洋沿岸域の自然海岸率の高さと、里海を代表する環境のひとつである藻場、干潟の面積を示す。

【事例】気仙沼市における海とのかかわり「身水性」

都市計画等で用いられる「水と昵懇になる・親密な間柄になる」という意味の親水性という言葉に対し、佐々木広清氏は、気仙沼市での海を生業とするか否かに係らない住民と海の深い結びつきを「身水性」という言葉で示している。そこで「身水性」について、住民と海が「友達のように親しくしている」のではなく、「一心同体である」としている。以下に、「身水性」として紹介されている具体例を示すが、東北地方太平洋沿岸域の漁業者のみならず、都市住民も海と深くかかわりあっていることを示している。

- ・「**みみどしま**」。意図せずとも地域のコミュニケーションのなかで、海に関する知識が耳に入り、日常的な海とのかかわりが少なくとも、漁業や海に関する専門知識が豊富になる。
- ・「**漁師とのつながりによる食に対する考え方**」。「魚は買うもんじゃなくて貰うもの」という話が聞かれるように、漁師と触れ合う機会が多く、地元でとれた魚で育てている、海に生かされていると感じている。
- ・「**観光業を通じての海への愛着心**」。観光業が盛んであり、地元の財産が「海」を中心とした自然の財産であることを理解している。
- ・「**海を対象とした娯楽、イベント**」。海水浴、釣り、何気なしに海を見に行く、イベント等、日常的に海と関わる機会が多く、世代間に伝わっていくと地域に根差した住民としてのアイデンティティ形成の重要なファクターになっている。

～佐々木広清(2013)命を守る防潮堤を“拒否する”人々。千年災禍の海辺学。より引用・改変～

【事例】食を通じた海とのかかわり

産業としての水産業のほかにも、海は様々な食料を提供する場であり、市場にでることなく、自家・コミュニティ内で「海の恵み」が消費されてきた。以下に、東北地方太平洋沿岸域における例を紹介する。

- ・牡鹿半島では収入源として以外に、ヒジキ、フノリ、アオノリ、マツモ、ヒラツメガニ、ツブ（小型の巻貝）、ムラサキイガイ等（シウリガイ）、ワカメ（メカブを含む）を自家消費用に採っていた。（漁家出身者へのヒアリングより）
- ・松島湾では干潟で出荷するアサリとは別に、自家消費用にオオノガイ（オオネ）を採っていた。
- ・磯には自家消費用にワカメやヒジキ、フノリ等を採りに行っていた。ヒジキは採れる場所が決まっていた親子でも場所は教えないこともあった。また、カキに付着するアカザラガイ等も食べていた。
- ・松島湾では正月には焼き干しのハゼを雑煮の出汁にするのが習わし。ハゼは刺網で獲り、炉のまわりで焼いたものを室内で1カ月ほど干す。和食ブームで見直されているものの、ハゼは減っており、若い人もあまり食べないようだ

（以上、漁業関係者へのヒアリングより）

- ・松島湾では、3月彼岸になるとワカメ、ヒジキ、ノリ等の海藻を女が採り始め、ツノマタ、テングサはもぐって採ることもあった。砂礫浜で多くのアサリ、オオノガイ（オオネ）、岩場でクボガイ（ヘソアキクボガイ、コシダカガンガラを含め、これらがダルマに似ているのでダンマッコと呼ぶ）、スガイ、イボニシ・レイシ（この二者をスイガンジと呼ぶ）等の小型巻貝（形が壺に似ているので、壺の方言化したツブと総称）、イガイ（シウリ）等がたくさん採れる。（岡村道雄（2013）宮戸島の縄文文化に学び震災復興を考える。機関東北学第29号。より引用・改変）



マツモ



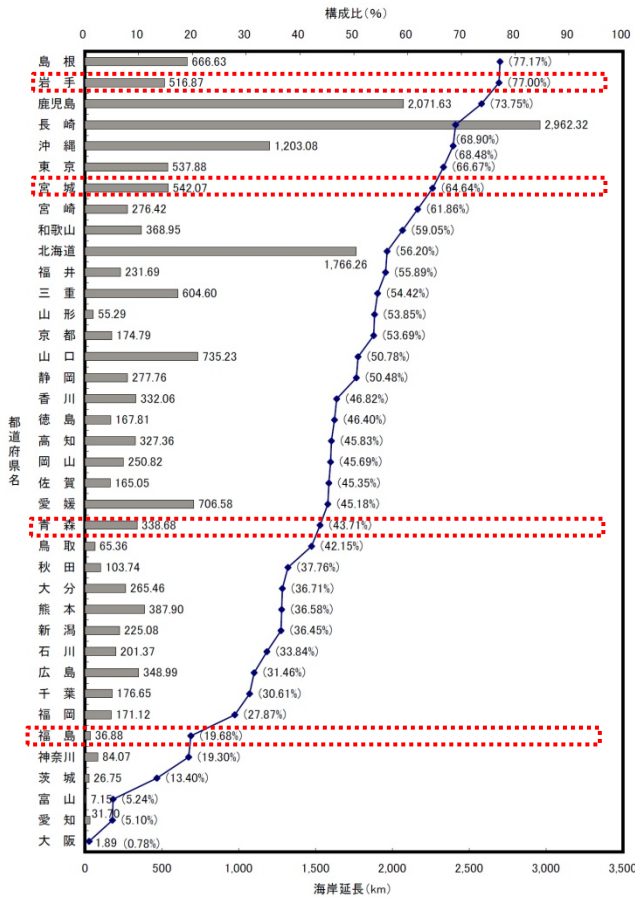
コシダカガンガラ



フノリ(フクロフノリ)



ハゼの焼き干し
(2013年12月塩釜にて)

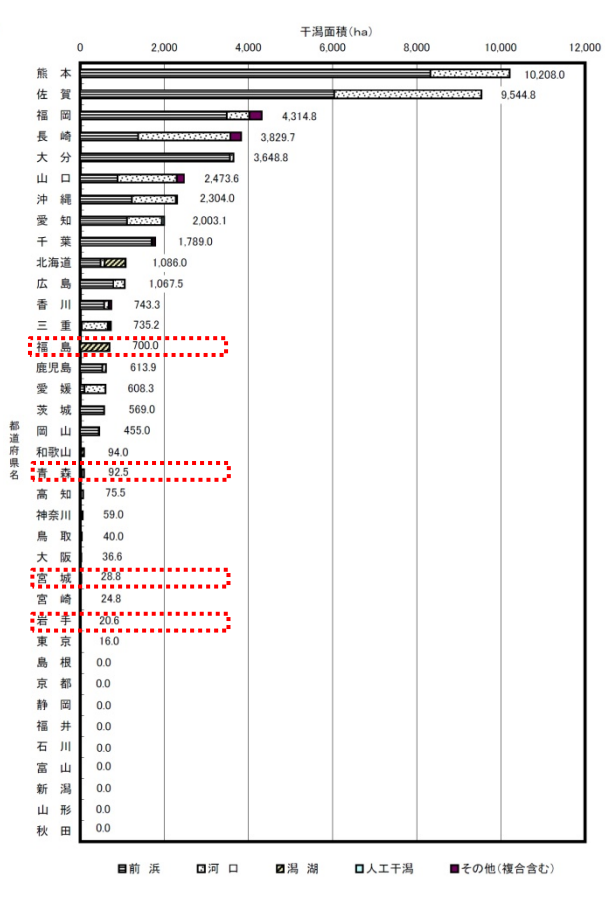
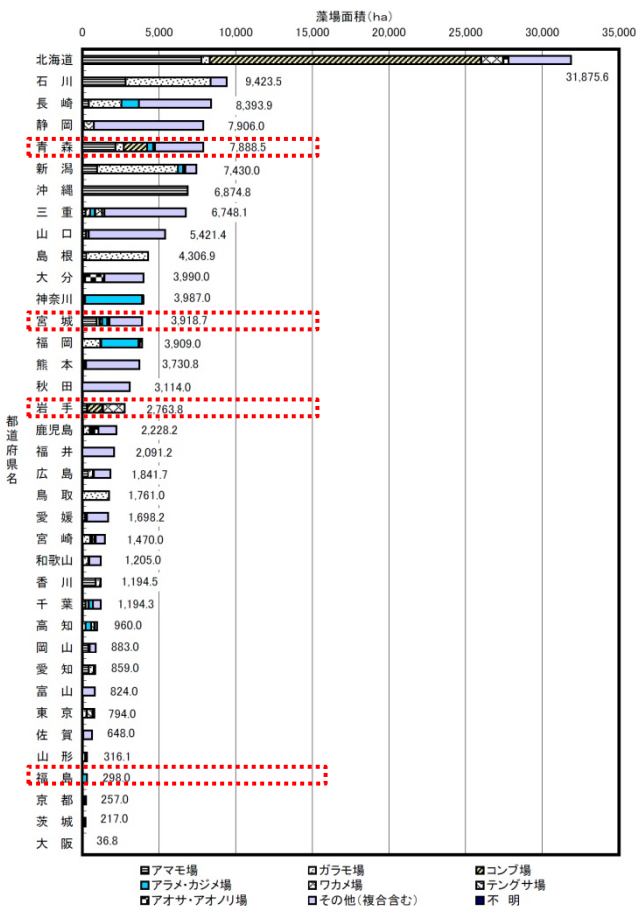


東北地方太平洋沿岸域における海岸線の状況
(左：自然海岸延長と比率、左下：藻場面積、
右下：干潟面積)

東北地方太平洋沿岸域における自然海岸延長は長くはないものの、岩手県や宮城県では総海岸延長に対する比率が高く、岩手県は77.0%で全国2位、宮城県は64.6%で全国7位である。藻場は自然海岸延長と比べれば、発達しているとみられ、岩礁藻場が多い。また、干潟の面積は西日本や北海道と比較すると少ないといえる。

これは、船舶を持たなくても、海に対する人々のオープンアクセスが保たれていることを示している。

出典：第5回自然環境保全基礎調査
海辺調査 総合報告書



3) 海域環境の保全と再生の必要性

内湾や内海等の閉鎖性海域は、静穏で居住や漁業に適していることから、里海が形成されてきた場ではあるが、人間の社会活動に伴う窒素、リン等の栄養塩類の流入によりプランクトン等が異常増殖し、水質の悪化や赤潮、貧酸素水塊の発生等の環境悪化が問題となってきた。自然浄化能力の高い場（藻場や干潟等）を創出・再生することは里海づくりに求められている役割のひとつである。かつては伝統と経験により大切に、現代では意図的に保全・再生を図っている。

藻場や干潟の重要性を図-2に示す。東北地方太平洋沿岸域では干潟は少ないが、このような重要な役割を果たしていたと考えられ、生態系や環境に及ぼす影響を考えると、津波により消失・縮小した干潟の再生が必要である。

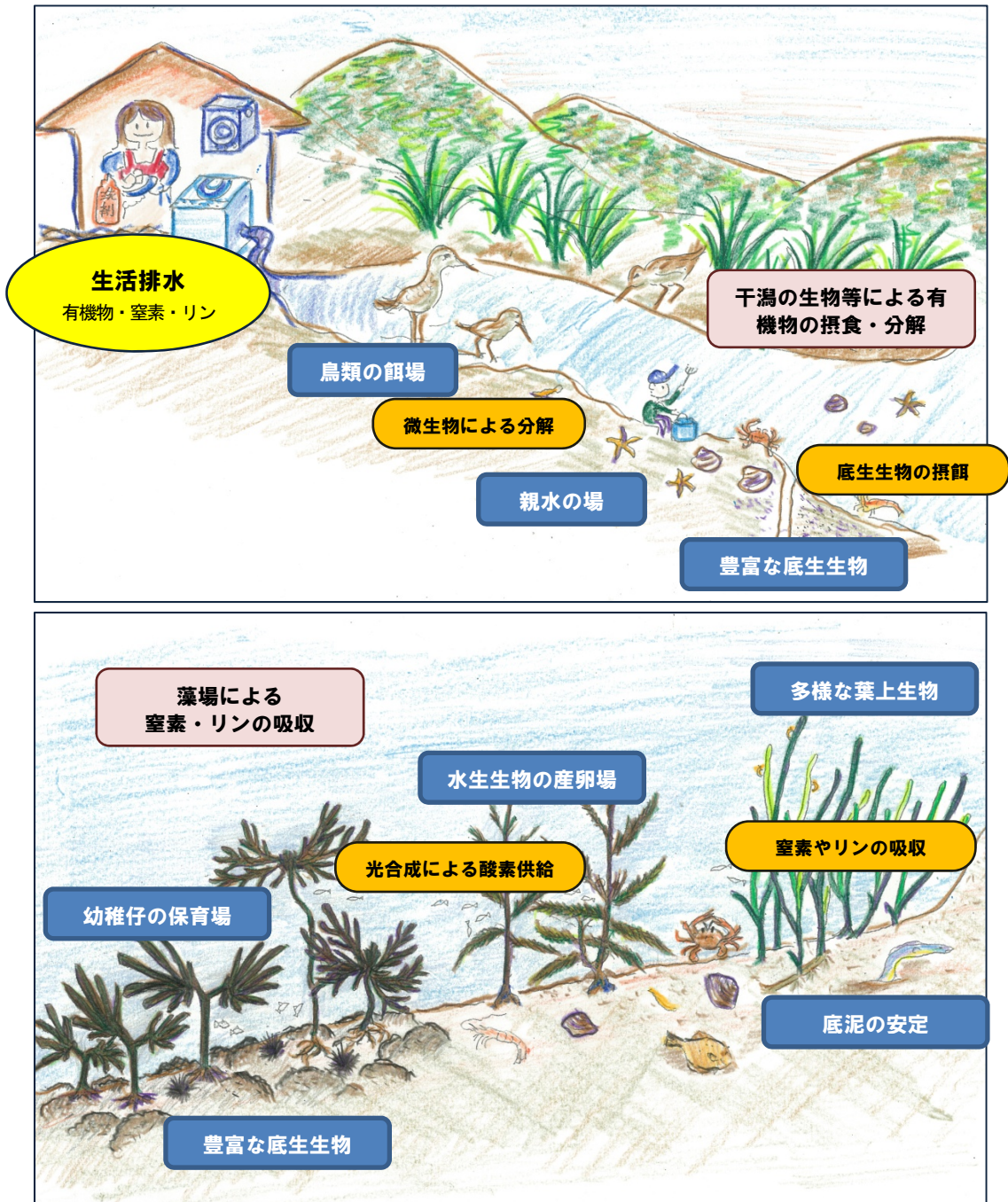


図-2 干潟〔上〕や藻場〔下〕の重要性

東北地方太平洋沿岸域は、閉鎖性の高い湾であるとはいえ、湾口の水深が深いために海水交換に優れ、湾内の水と外海水との交換がスムーズであるとされている。このように、東北地方太平洋沿岸域の内湾は、川や外海から入り込む有機物や栄養塩類の量と湾内でそれを利用する水生生物の利用・分解（自然浄化）する量、さらに系外に持ち出す水産業による捕獲量のバランスが保たれてきた海域といえる。いわば、「生態系の安定性」および「物質循環の円滑さ」を兼ね備えた海域であった。

水質汚濁に係る環境基準は、対象としている5つの湾のうち、気仙沼湾の湾奥をのぞき、自然探勝等の環境保全やマダイ、ブリ、ワカメおよびボラ、ノリ等の水産生物用に適用可能な水質とされるA類型に指定されている。

しかしながら、湾内の港湾機能や防災機能の強化のためのインフラ整備や生活排水等汚濁負荷の増加等により、物質循環が滞り、特に底質の富栄養化は課題となっていた。

【コラム】藻場や干潟の効果

藻場や干潟の経済効果については、水質浄化や資源の増加の面で経済効果が算出されてきた。ある一部の機能にのみ着目した、あるいは過大・過小評価の可能性も含まれているが、以下に事例を示す。

【干潟の浄化機能について、下水処理場との比較】

干潟の経済的効果については、水産対象種の生育場等の効果を除く干潟の水質浄化機能について、青山、佐々木の計算による一色干潟（愛知、1,000ha）の経済評価は、同等の水質浄化機能を持つ下水処理場施設の建設費が540億円（5,400万円/ha）、その維持管理費として5億円/年（50万円/年/ha）としている（土屋ほか（2008）人工干潟・浅場の水質浄化機能定量化手法の確立および造成適地選定手法の開発。水産基盤整備調査事業成果）。

【干潟の生物多様性維持機能についての経済評価】

干潟の生物多様性維持機能について、CVM（仮想市場評価法）により評価した、日本の干潟単位面積あたりの環境経済価値は9,935円/㎡となった。ただし、この推計値は非市場価値（市場で取引されないものの価値）であり、水産物の産出等を勘案しない控えめな数値である（大野ほか（2009）干潟・ブナ林の生物多様性維持機能の経済評価）。

【藻場の餌場あるいは生物の生育場機能】

藻場については、大野（2008）（国会議員への藻場造成講演会報告）で、北海道のコンブ場では、食用にするコンブの採取量から1.5万円/㎡、アラメ・カジメ場ではサザエ、ウニ、アワビ類等が採取されることから1.7万円/㎡、流れ藻になるホンダワラ類が繁茂するガラモ場等は、磯魚の漁獲と流れ藻に付く魚種から2.0万円/㎡が見込まれている。

4) 里海と里地里山

海の生産力を支える栄養塩は、生物に利用されたり、生物から排泄されたりすること等により、様々に形態を変えながら、森から川を経て海に流れ込む。そして、適切な循環が保たれている場合には、海での豊かな生産力の源となり、鳥や人等を介して再び陸上に戻る（物質循環）。

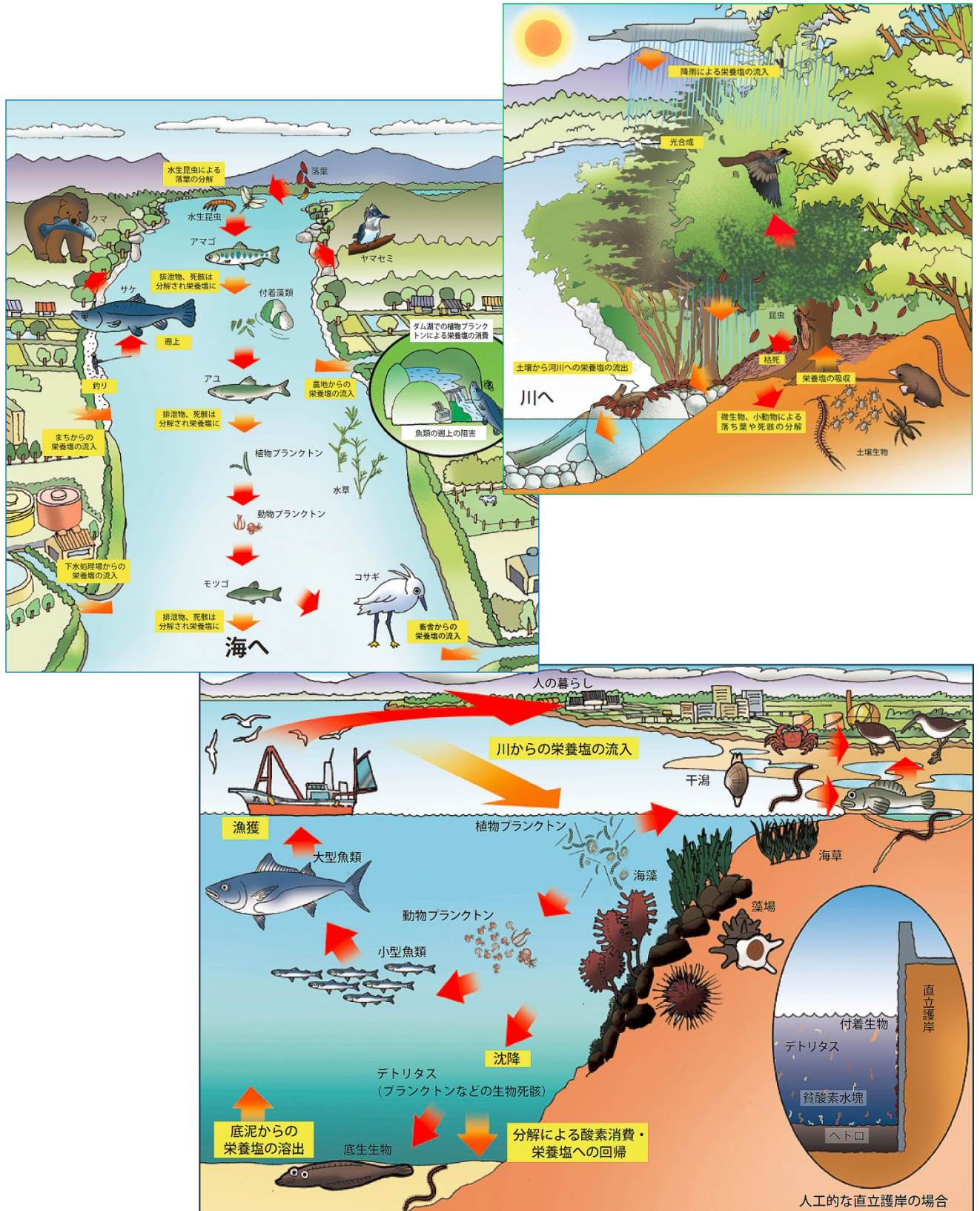
しかし、栄養塩の量が多すぎると水質の悪化を引き起こす（富栄養化）。豊かで健全な里海を守っていくためには、**太く・長く・なめらかな物質循環を構築し維持する必要がある**。このような森川海における物質循環と人との関わりを図-3に示す。

物質循環を支える、海とその後背の山地との関係について、かつては経験論として人の手が入られ、間接的に海とかわかっていく、という活動があった。**現在では、森林は海に生産の基盤となる栄養塩類あるいはミネラル要素の供給、もしくは海の生産を妨げる濁りを抑制する**という観点で注目されている。森と海の関係を漁業者の立場から重視し、大きな活動となった「森は海の恋人」活動は、気仙沼湾（舞根湾）から始まっている。「森は海の恋人」活動は、気仙沼湾の上流域で行われている広葉樹の植林活動を中心とした活動である。気仙沼湾のカキ養殖業者が始めたこの活動は、人と自然のつながりを体験的に学習できる環境教育をメインに、森づくり、自然環境保全の3分野の事業を行う「NPO 法人 森は海の恋人」へと発展し、震災後も積極的な活動が行われている。

また、海と山地が近い距離にある三陸地方では、山地の森林が海面に影を落とすことによって、魚等の鯖集を期待する「魚付林」が注目され、対象の山林が保全されてきた。東北森林管理局の平成24年事業統計書（平成23年度版）によれば、国有林野の保安林として、三陸北部で8箇所計558ha、宮城北部で3箇所81haとなっている。箇所数・面積とも平成20年以降変わっていない。



魚付林を示す看板 [2013年12月、大槌湾]



出典：環境省パンフレット「森川海における物質循環と人との関わり」
<https://www.env.go.jp/water/heisa/satoumi/common/morikawaumi.pdf>

図-3 森川海における物質循環と人とのかかわりの概念図

1-2 里海づくりと里海復興

1) 里海づくりについて

環境省が配布している「里海づくりの手引書」（平成23年3月）によれば、里海づくりは「物質循環」、「生態系」および「ふれあい」という活動により保全・再生される3つの要素（保全・再生要素）と、活動を実践する「場」「主体」という2つの活動要素により構成される。里海はこれらの要素のバランスのうえに成り立っていると考えられ、里海づくりはこのバランスの補正あるいは維持、もしくは強化することといえる。

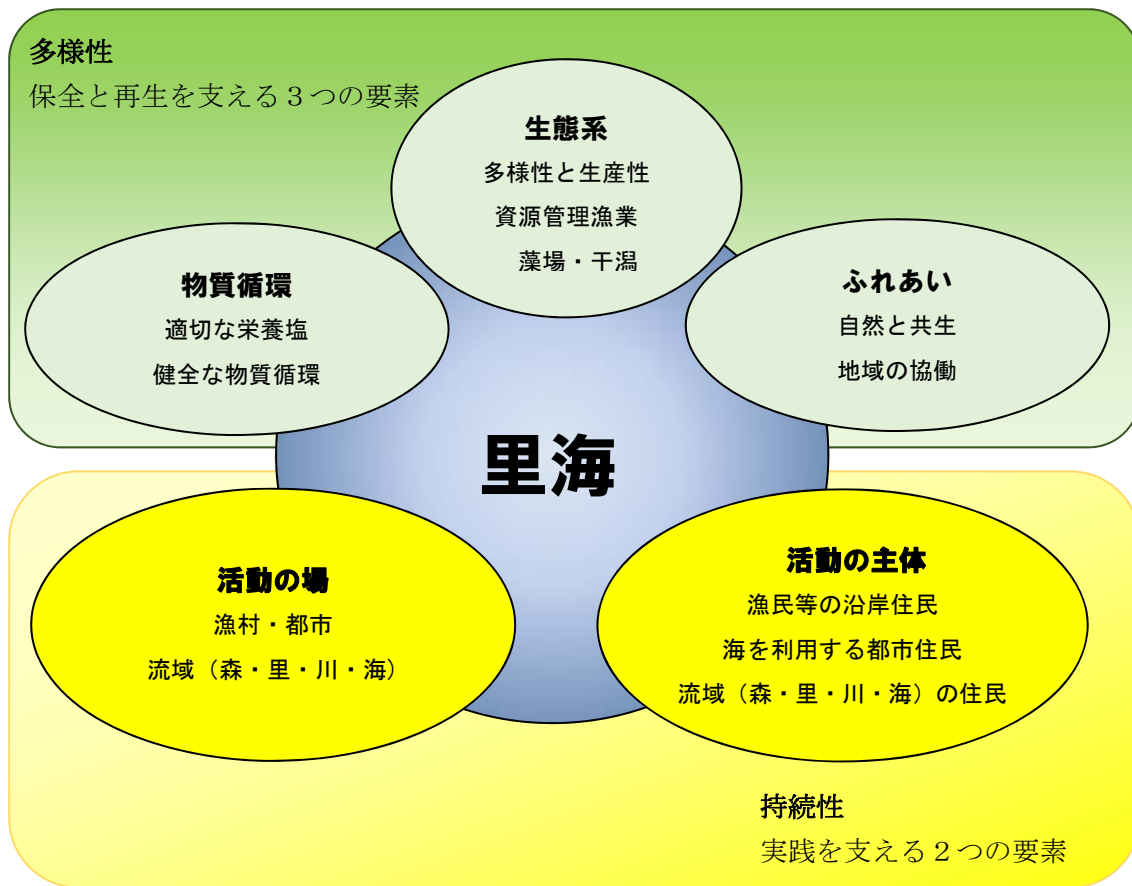


図-4 里海を構成する5つの要素

一方、生態系が人や他の生物に供給する利益は「生態系サービス」と呼ばれている。里海づくりは、「多様性が高く、生物生産性の高い沿岸域を人の手を加えつつ、持続的に多様な生態系サービスを享受すること」ともいえる。里海づくりによって、人が利益を享受することも重要であり、里海づくりの動機ともなりうる。生態系サービスは、大きな区分として以下のとおりであり、里海が継続的に保たれることによって期待される例もあわせて示す。

次々頁に、「人の手を加える」「アマモがアサリに及ぼす好影響」の事例を示す。

- ① 供給サービス・・・生態系が生産するモノ
例) 人の食料や生活物資、ほかの生物の餌の供給等
- ② 調整サービス・・・生態系のプロセスの制御により得られる利益
例) 健全な物質循環による浄化機能、人の食料や生活物資、ほかの生物の餌の供給、
生物の生育場としての機能等
- ③ 文化的サービス・・・生態系から得られる非物質的的利益
例) 優れた景観の享受、レクリエーションの場としての機能等
- ④ 支持基盤サービス・・・他の生態系サービスを支えるサービス
例) 水生生物の産卵場、幼稚子の保育場等

生態系サービスと本手引きで基本としている里海の5要素は次のような関連にあると考えられる。

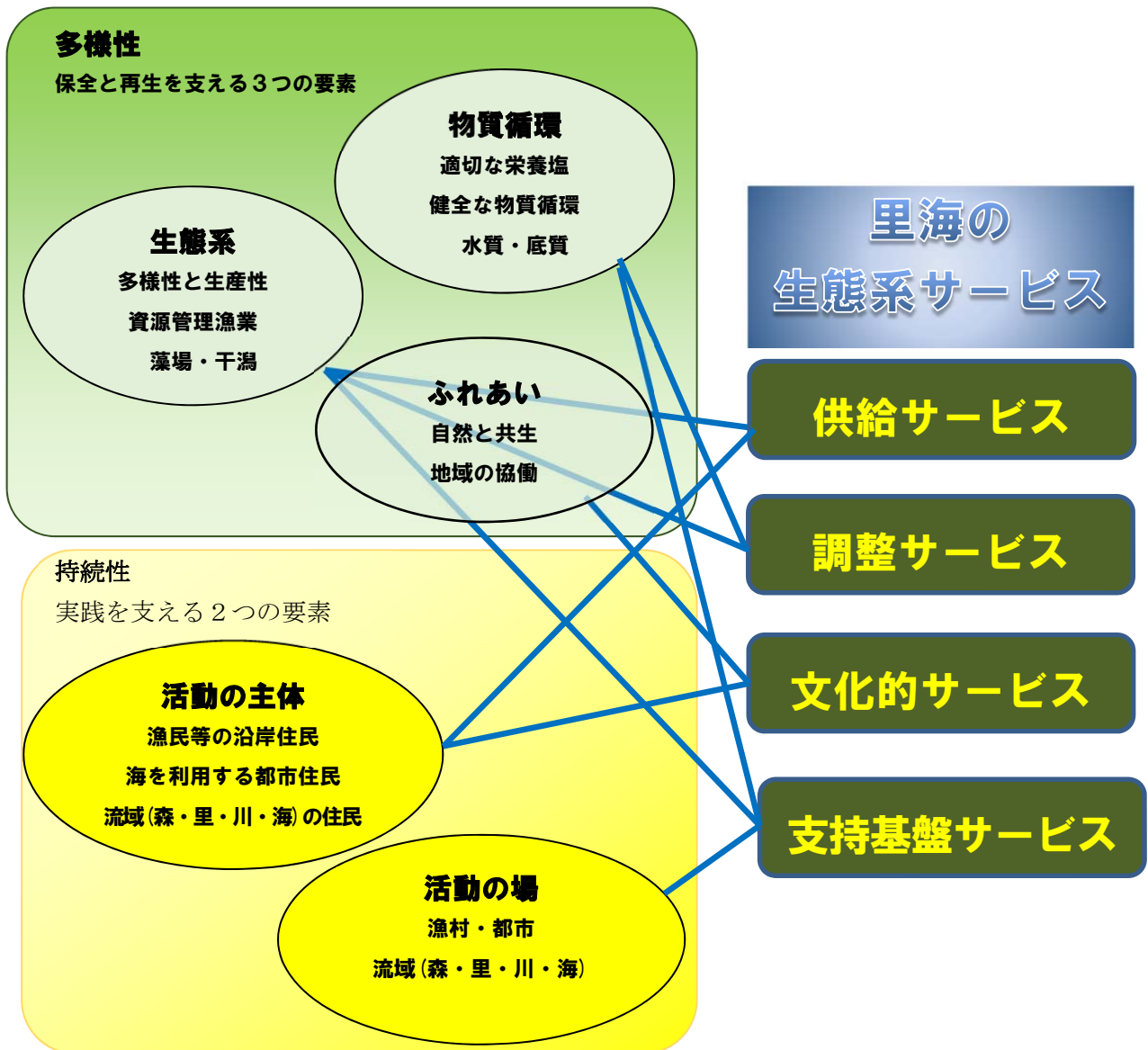


図-5 里海を構成する5つの要素と生態系サービスの関連

【事例】「人手を加える」

様々な視点のある「里海」だが、「人の手」を加えることによる海の持続的利用や生産性の向上として捉えられることが多い。海の環境の厳しさもあり、「人の手」は漁業者によることが多い。以下に、東北地方太平洋沿岸域の被災地域における「人の手」の事例をあげる。

- ・奥松島ではアサリを増殖するために、浜にカキ殻をまいていた。(漁業者へのヒアリングより)。^注
- ・松島湾の名籠では遠浅のやわらかい砂地を好むアサリの特性にあわせ、かつてはトラクターをつかった耕起を行っていた^(①)。

注) 2000年代にはいと、増加したアサリの害敵であるサキグロタマツメタの対策としてもカキ殻の播布は有効とされた。

①: 中川恵(2013)複合経営によって再生される浜の秩序. 千年災禍の海辺学

【事例】アママ場とアサリの関係 ～アママがアサリを増やす～

アママ場とアサリの漁場は同じような環境であるために、漁業の障害とみられたこともある。漁業者のアサリ漁のための漁具によってアママが消失する例もある。しかしながら、以下のようにアサリにとってもアママ場が重要である報告もされている。

- ・アサリとアママは競合関係になく、むしろアサリがアママの地下茎付近に大量生息しており、特に稚貝はアママの地下茎に足糸を出して多数からまっていた。^注

出典: NPO 三番瀬環境市民センター アママすくすくプロジェクト成果報告

<http://www.sanbanze.com/npo/amamo/030823.htm>

注) 原文の報告では「地下茎」となっているが、水中部の茎の可能性もある。

- ・広島県尾道市「山波の洲(さんばのす)」の干潟に関する記事の中で、尾道東部漁協の恵谷一雄組合長の話として、アママ場では漁獲から守られたアサリが成長し、親貝となって干潟全体の資源を潤している、との記事

水産多面的機能発揮対策情報サイト ひとつみ.jp 海のゆりかご通信 No.11 Jul. 2010

<http://www.hitoumi.jp/yurikago/yurikago11.pdf>

【コラム】アマモ場の多様な役割と重要性

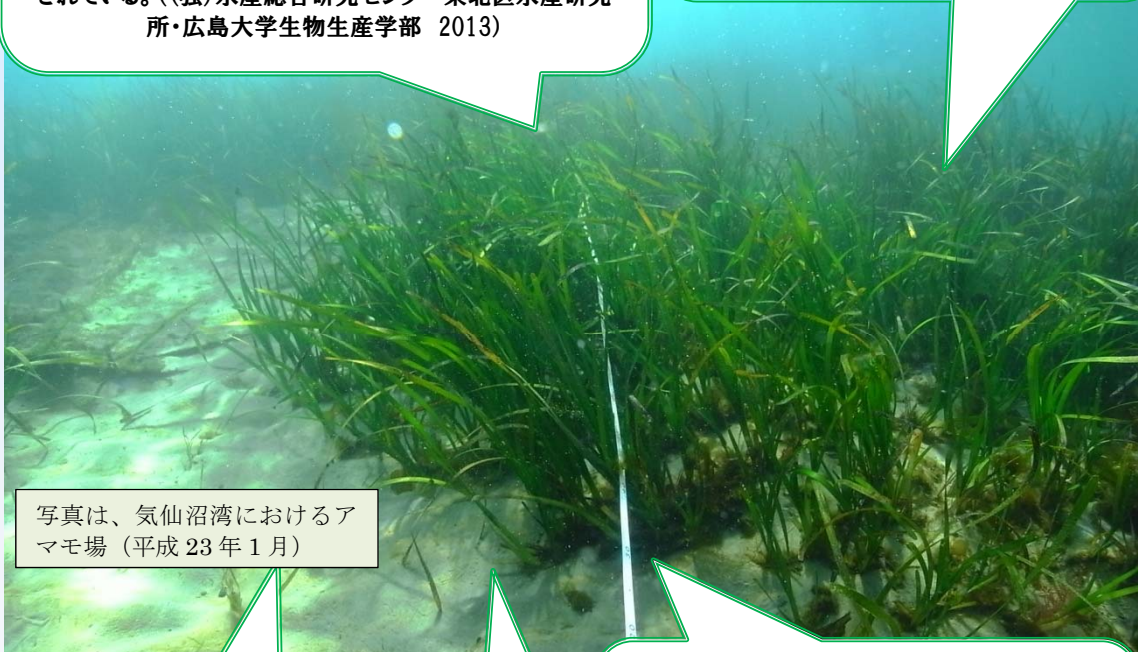
アマモ場は下記のような多くの役割を果たしているものと考えられる。東日本大震災において、大きな影響を受けた環境のひとつがアマモ場であり、場所によっては大部分が津波による掃流のため、消失してしまっている。小規模な群落が残存している場合がほとんどであるが、自然の回復力のみではかなりの長期間が必要であり、里海づくりの一環として回復力を助力することは、健全な環境の再生のための有効な手段といえる。

稚子生育場

イカ類、エビ類、ニクハゼ、メバル等の小型生物。およびそれらを捕食する大型の生物も周辺に集まる。
宮古湾奥のアマモ場では、震災前後ともニシン、マコガレイ、マハゼ、クロダイ、ウマヅラハギ等 50 種の魚類が確認されている。(独)水産総合研究センター東北区水産研究所・広島大学生物生産学部 2013)

多様な生物の生息場

魚類のほかに、アマモの葉上に生息する甲殻類等が生息する場を提供するほか、底質内にゴカイ類や貝類も生息する。



写真は、気仙沼湾におけるアマモ場 (平成 23 年 1 月)

水質・底質の浄化

富栄養化の原因となる窒素やリンの吸収

人の利用

蒸風呂、藻塩、農業の肥料等

環境の安定化

水温の上昇の抑制、光合成による酸素の供給、砂泥質底の安定、流れ・波の緩衝

2) 里海づくりと里海復興

2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）は津波や地盤沈降、地震の揺れによって、家屋、海岸の構造物を破壊し、道路や漁港等のインフラを破壊した。この結果、漁業を中心とした海と人々のかかわりは寸断された。破壊された構造物周辺は近づくことが困難となり、その後も復興工事により立ち入り禁止となる箇所も多くなり、人の生活と海は隔てられた状況と考えられる。

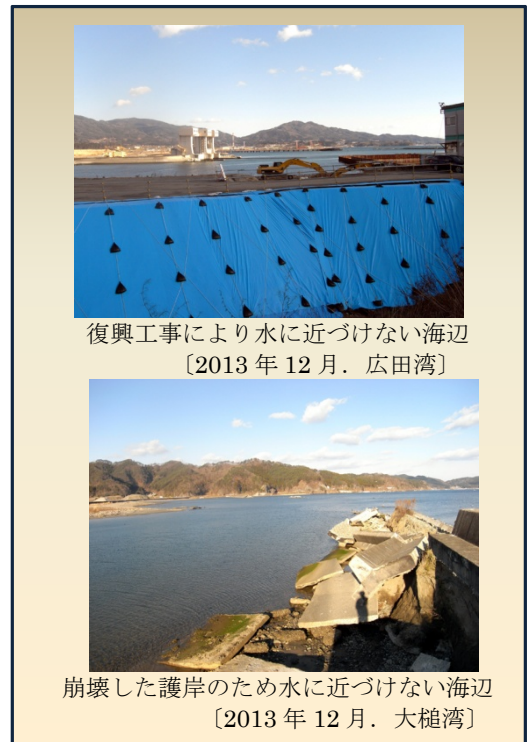
また、震災後は、防災の観点から居住地の高台への移転計画、海岸沿いの構造物の変化等海とのかかわり方を変化させる可能性のある要素もみられる。

これら、かつては里海を支えてきたコミュニティの機能が低下していることが、まず課題として感じられる地域がほとんどではないかと想像される。

一方、自然環境については、震災後の海域環境は、「きれいになった」との報告が多く、その原因として閉鎖性を高める構造物の破損による海水交換の向上、汚濁負荷の減少、津波による汚濁の進んだ底泥の掃流等があげられているが、その実態はあまり明らかになっていない。

また、磯場に形成されるガラモ場やコンブ場の震災後の変化に比べ、後述するようにアマモ場の減少や干潟の変形・減少が報告されている。藻場・干潟は、水生生物の幼稚子の生育場としての機能、自然浄化能力機能が高い場であり、自然回復を待つだけでは、里海が損なわれてしまう恐れもある。

里海復興プランでは、震災による変化を正しく把握しつつ、人の手が加わる「里海」の活動によって海辺のコミュニティを再構築するとともに、物質循環等の海域環境の保全を図ることが必要である。



例えば・・・

- 一時的にせよ、「海」と「里」が隔離され、その距離がこれまで考えられないほど遠いものとなった。
- 漁労活動が停滞し、海の生産性を感じるものがなくなった。
- 巨大災害（津波）と相まって、海が生態系サービスを受ける場ではなくなった。
- 絆の強かったコミュニティが、仮設住宅や移住等でバラバラになってしまった。



【事例】 震災復興計画にみる海と人とのかかわりの再構築

東日本大震災からの復興に向けて、市町村では「震災復興計画」が策定された。その中には、海とふたたび向き合い、かかわりあうことをあげている例もある。このようなフレーズは地域の里海の基本理念ともとらえられる。

■ めざすまちの姿として、“「海と緑との共生・海浜新都市」の創造”と定めている。また、陸前高田市の復興計画には、東日本大震災で浸水した干拓地を干潟として再生する計画も含まれており、干潟再生に向けた調査が始まっている（右図）。



陸前高田市震災復興計画（平成 23 年 12 月）（イラストも）

■ キャッチフレーズ「海と生きる」

気仙沼市の復興計画のキャッチフレーズは市民アンケートにより「海と生きる」とされた。キャッチフレーズの説明文には、「人間は自然の一部であることを経験的に体得し、対等の関係を築いて「海と」生活していたといえる」「気仙沼の観念は海にある」等、人と海のかかわりについて記されている。

気仙沼市震災復興計画（平成 23 年 10 月）

次頁に、里海の構成要素ごとに震災前後で変化したとみられる要素を整理した。里海復興の目標のひとつは、これら変化してしまった要素を復興させることにある。あるいは、生活基盤の復興等長い年月が必要な復興過程においては、これら要素のひとつだけの復興を目標にすることも現実的な選択である。



里海を構成する5つの要素

～震災により何が変化したのか（里海の要素と比較して）～

	保全・再生要素			活動要素	
	物質循環	生態系	ふれ合い	活動の場	活動の主体
宮古湾	<p>【震災前】津軽石川、閉伊川等の河川から栄養塩等を供給。湾内の海面養殖、漁業等で系外へ。サケ等の回遊性、移動性生物も。</p> <p>⇒【震災後】川の様子は大きく変化せず。養殖は再開された。</p>	<p>【震災前】湾奥部を中心にアマモ場が広がり、産卵場や稚魚の育成場として機能。湾口付近には岩礁藻場。津軽石川河口に干潟が分布。</p> <p>⇒【震災後】アマモ場は部分的に残存。宮古湾の干潟は大きく減少し砂州の裏側にのみ残存。</p>	<p>【震災前】湾口は国立公園。浄土が浜等の景勝地も。湾奥には、海水浴場も点在。</p> <p>⇒【震災後】景勝地、海水浴場等は一部施設の復旧が遅れているが、運営中</p>	<p>【震災前】水産業は湾内全体で、景観を楽しむ場は湾口で、アマモ場を対象とする活動は湾奥が活動の場であった。</p> <p>⇒【震災後】湾奥で残存しているアマモ場で活動</p>	<p>【震災前】宮古湾の藻場・干潟を考える会等</p> <p>⇒【震災後】引き続き活動。</p>
大槌湾	<p>【震災前】鶴住居川、大槌川等の河川から栄養塩等を供給。湾内の海面養殖、漁業等で系外へ。サケ等の回遊性、移動性生物も。</p> <p>⇒【震災後】鶴住居川は河口復旧工事中。養殖は再開された。</p>	<p>【震災前】湾奥にアマモ場が点在。湾口付近には、岩礁藻場。鶴住居川河口には砂州、潟湖、干潟が分布。</p> <p>⇒【震災後】アマモ場は面積が減少しているものの、残存。鶴住居川河口干潟の面積は大きく減少。舞根湾では地盤沈下のため震災後に湿地になった場があり、保全活動が起こっている。</p>	<p>【震災前】湾口は蓬莱島等、優れた景観を有する。釣り、海水浴。</p> <p>⇒【震災後】蓬莱島近辺は工事中。バードウォッチング等に優れた鶴住居川河口は干潟が残存。</p>	<p>【震災前】水産業は湾内全体で、景観を楽しむ場は湾口で、アマモ場を対象とする活動は湾奥が活動の場であった。</p> <p>⇒【震災後】水産業は徐々に復興しており、観光のシンボルともいえる蓬莱島への防波堤も整備</p>	<p>【震災前】宿泊施設などでエコツアーリズムを実施</p> <p>⇒【震災後】被災した市街地の移転・復興計画と関係しつつ、エコツアーリズム等の行動がみられる。三陸ボランティア・ダイバーズの活動も。</p>
広田湾	<p>【震災前】気仙川等の河川から栄養塩等を供給。湾内の海面養殖、漁業等で系外へ。サケ等の回遊性、移動性生物も。</p> <p>⇒【震災後】気仙川は河口堰復旧中。養殖は再開された。</p>	<p>【震災前】湾北東部には広大なアマモ場を形成。湾口付近には、岩礁藻場。</p> <p>⇒【震災後】アマモ場は面積が減少しているものの、残存。</p>	<p>【震災前】湾口部のリアス式海岸を含め、気仙川河口の高田の松原等の景勝地が多数</p> <p>⇒【震災後】高田の松原は震災シンボルとなった奇跡の一本松を残し消失</p>	<p>【震災前】水産業は湾内全体で、景観を楽しむ場は湾口で、アマモ場を対象とする活動は湾奥が活動の場であった。</p> <p>⇒【震災後】浸水した小友浦を干潟として再生する活動開始</p>	<p>【震災前】地元高校がアマモ場を研究</p> <p>⇒【震災後】</p>
気仙沼湾	<p>【震災前】大川等の河川から栄養塩等を供給。湾内の海面養殖、漁業等で系外へ。サケ等の回遊性、移動性生物も。</p> <p>⇒【震災後】川の様子は大きく変化せず。養殖は再開された。</p>	<p>【震災前】湾内にタチアマモ、アマモ場が点在。岩礁藻場も形成。大川の河口付近の両岸に小規模な干潟があり、アサリの潮干狩りがなされていた。</p> <p>⇒【震災後】アマモ場は面積が減少しているものの、残存。舞根湾では地盤沈下のため震災後に湿地になった場があり、保全活動が起こっている。</p>	<p>【震災前】湾口部等は景勝地。鳴き砂の浜も存在。大島は海水浴、釣りの場として有名</p> <p>⇒【震災後】大島は復興途中。鳴き砂の浜は市により清掃。</p>	<p>【震災前】水産業は湾内全体で、景観を楽しむ場は港湾地区を除く全域で、森と海をつなぐ活動は湾奥の舞根湾等が活動の場であった。</p> <p>⇒【震災後】舞根湾等では活動が継続されている。</p>	<p>【震災前】舞根湾の「森は海の恋人」が活動。</p> <p>⇒【震災後】「森は海の恋人」は被災後の調査等も精力的に活動</p>
松島湾	<p>【震災前】中小の河川から栄養塩等を供給。湾西部に塩釜市都市部あり。湾内の海面養殖、漁業等で系外へ。</p> <p>⇒【震災後】川の様子は大きく変化せず。養殖は再開された。</p>	<p>【震災前】湾内にアマモ場、岩礁藻場が分布。波津々浦、美女浦、櫃ヶ浦等に干潟が分布。</p> <p>⇒【震災後】アマモ場は面積が減少しているものの、残存。干潟は、地形としては残存。</p>	<p>【震災前】日本有数の景勝地。大都市仙台近傍で海水浴、釣り等も盛ん</p> <p>⇒【震災後】被災した名勝もあるが、徐々に復興。奥松島の海水浴場も2013年復活。潮干狩り場はまだ再開されていない。</p>	<p>【震災前】水産業、景観を楽しむ場は港湾地区を除く全域で、アマモ場・ガラモ場の保全・再生等も全域が活動の場であった。</p> <p>⇒【震災後】湾内全域で、様々な活動がなされている。</p>	<p>【震災前】環境生態工学研究所等がアカモク等に着目</p> <p>⇒【震災後】環境生態工学研究所は引き続き勝王。松島湾アマモ場再生会議による活動も。</p>

以上の状況から、東北地方太平洋沿岸域における里海の5要素の震災前後の変化について概観すると、次のように考えられる。

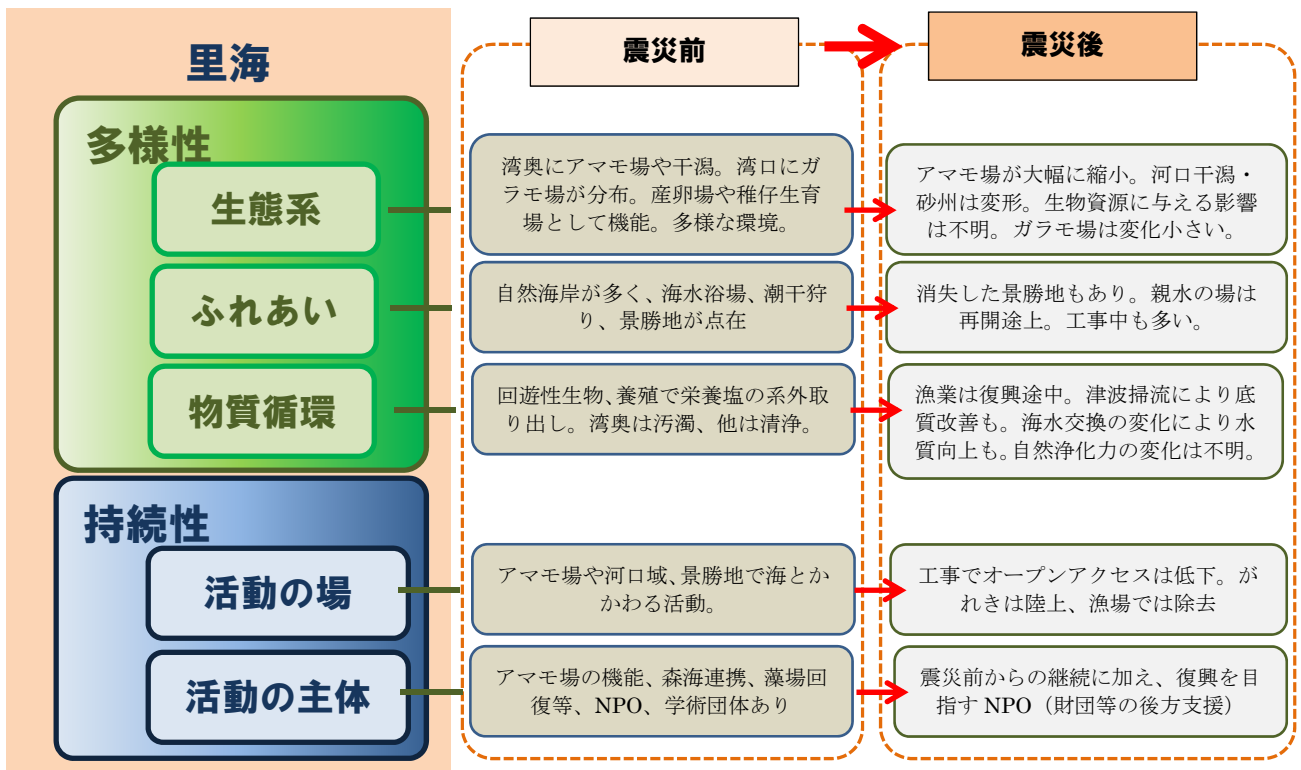


図-6 里海を構成する5つの要素からみた震災前後の変化の概観

これらのことから、東京湾、伊勢湾や瀬戸内海ですすめられている里海づくり（創出・再生）と里海復興はその経緯や目的に違いがあるものと考えられる。本来は生産性が高く、健全な物質循環が築かれていたが、人為的なインパクトにより徐々にその機能が低下した対策が里海づくりであるのに対し、里海復興は、課題はあったものの比較的健全な機能を保っていた東北地方太平洋沿岸域の内湾において、自然の巨大なインパクトを受けた環境下において、生態系や物質循環のバランスが崩れてしまう懸念に対して、コミュニティの再構築もあわせて、里海というスキームを用いて海と人とのかわりを再構築することが里海復興といえる。

次頁にその概念を図示した。

■参考となる資料・サイト

- ・環境省「里海ネット」
<http://www.env.go.jp/water/heisa/satoumi/index.html>
- ・水産庁「ゆたかな自然、やすらぎに満ちた里海づくり」
http://www.jfa.maff.go.jp/j/kikaku/tamenteki/panhuretto/pdf/1_satoumi.pdf.
- ・柳哲雄（2006）里海論。恒星社厚生閣。

～里海復興とは。他地域の事例と比較して～

豊かな海・美しい海
自然海岸が多く、比較的水質も良好、高い生産力

瀬戸内海等における里海創生・再生の概念

人為的なインパクト
(開発、過剰な有機物・栄養塩の流入、高い漁獲圧等)

太く・長く・なめらかな物質循環の阻害

持続的な生産力の低下
水生生物の産卵場・稚子生育場の減少

生物多様性の低下

海へのオープンアクセスの低下

漁村の衰退

里海創出・再生

衰退してしまった海の機能の回復

- 浄化機能・生態系保全機能・生物生産機能を有する、藻場、干潟、浅場へ積極的に「人の手」をかけることによる再生
- 海にかかわることによる「里海」コミュニティの復活

東日本大震災被災地における里海復興の概念

東日本大震災によるインパクト
(沿岸自然環境変化、海辺コミュニティの被災等)

懸念

太く・長く・なめらかな物質循環
持続的な生産力
生物の産卵・稚子生育場
生物多様性
これらの機能を支えてきた藻場・干潟が消失したことによる影響 (特にアマモ)

海と深くかかわってきた文化・暮らし
物質循環の一端をになってきた漁業
これらの役割を支えてきた海辺コミュニティが大きく変化したことによる影響

里海復興

海とのかかわりの再構築と地域の復興

- 機能低下が懸念される藻場、干潟、浅場へ「人の手」をかける、あるいは回復を見守ることによる再生
- 海とかわることによる「里海」コミュニティの再構築
- 巨大なインパクトによる新たな環境創出の可能性

第2章 被災地に位置する閉鎖性海域の特性

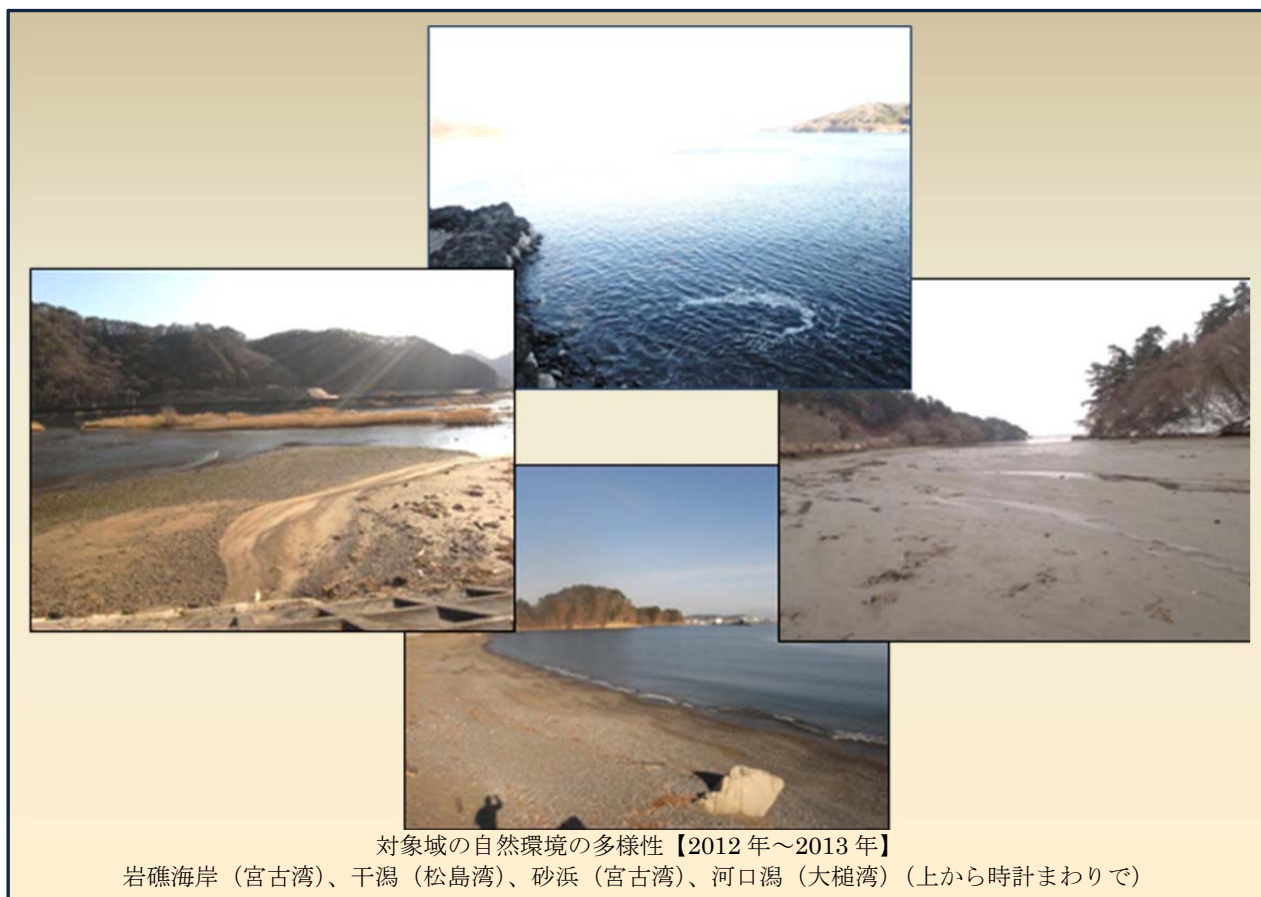
2-1 被災地に位置する閉鎖性海域の本来の特性

1) 自然環境

里海復興にあたっては、対象とする閉鎖性海域における震災前の海況の特性や水質・底質等の環境条件、藻場・干潟等の重要な生態系や天然記念物等の自然環境状況について整理する必要がある。情報は、3-2 で後述するようなホームページあるいは、研究機関等の研究報告・論文等から引用する。

震災前の情報については、特に小さな活動範囲を設定する場合、十分でないこともある。そのような場合、地元に通じた漁業者に聞き取りを行うことで情報を補完できる。聞き取りによって、里海の見え方、海とのかかわり方についても情報を得ることが可能である。

対象とする閉鎖性海域の大きな特徴は、ひとつの湾の中に様々な地形を内包していることがあげられる。急深な岩礁域、砂浜、潮の干満により大きく変化する河口域等があり、より小さなスケールでもこのような地形がみられる。里海を復興・復旧・復元・創生における目標を定める時に、スケールにしたがって自然情報を湾内の地形を類型区分したマップに整理しておくことが有効である。なお、震災前に作成されたマップの場合地盤沈降による地形が変化について注意が必要である。



2) 社会環境

里海復興プランの策定にあたり、対象とする海域について、震災前の産業や歴史、文化、名所・旧跡、しきたり等を整理することで、里海の社会背景、特に重視すべき海域等を把握する。その方法は、インターネットや文献等で検索し、その場所をマッピングで整理する。里海復興プランでは、海岸沿いの集落が津波の甚大な被害を受けているため、仮設住宅・応急庁舎等の情報も必要となる。

被災地に位置する閉鎖性海域の震災前の社会環境および自然環境の概要を図-7に、5つの湾について詳細な例を次頁以降に示す。

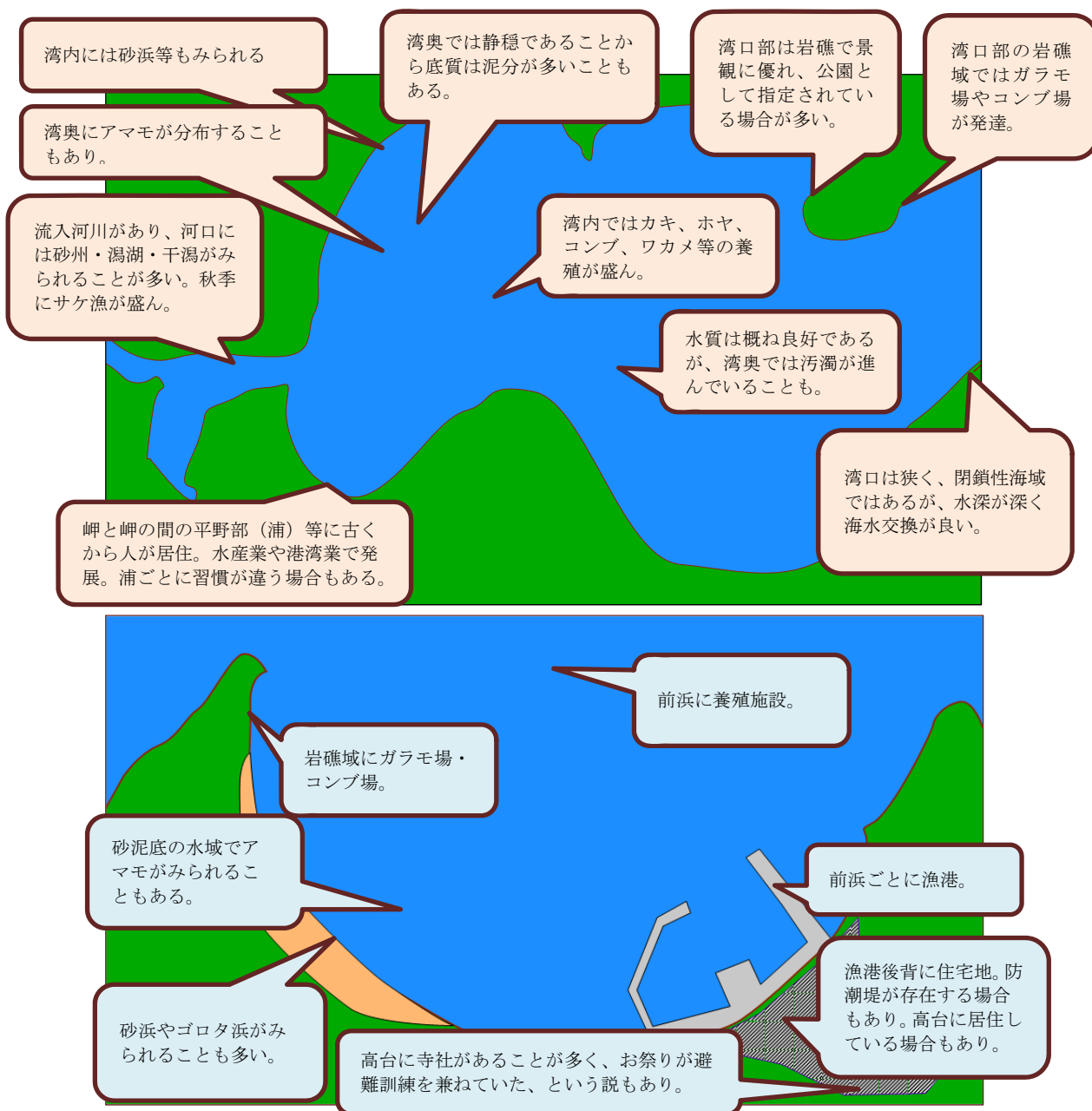


図-7 震災前の東北地方太平洋沿岸域の閉鎖性海域の概略イメージ（上：湾全体、下：前浜）

～震災前の自然環境・社会環境～

	自然環境		社会環境	
	地形等	生態系等	文化歴史	産業
宮古湾	湾口を太平洋に開いた湾で、沖合で黒潮主流と親潮がぶつかっている。気候は寒冷で、夏季には親潮の影響で海霧が発生する。湾口に閉伊川が流入し、宮古市街地があるが水質は良好で、COD年平均値推移をみると、1mg/L前後の値で推移している。底質は、湾奥部で砂質となっているが、概ね泥質で構成されている。	陸中海岸国立公園の一部をなし、湾奥に位置する宮古の景観を代表する浄土ヶ浜は、国立公園の主要拠点の一部となっている。 湾奥の閉伊川河口付近にはアマモ場、湾東岸の岩礁にはコンブ、ワカメを主体とする海中林やガラモ場が分布する。 浄土ヶ浜には北の大沢海岸に突き出た巨大な岩のローソク岩や潮吹き穴がある。ローソク岩は、火成岩が周囲の水成岩を突き破って形成され、岩脈部分が露出し全体が見られる珍しい岩で、天然記念物に指定されている。	宮古地方からは多くの遺跡が発見されており、太古の昔からこの地方の山と海の幸を求め、多くの先人が暮らしていたことがわかるが、有史以降も長い間、中央政権の支配からは無縁であったと思われる。しかし鎌倉時代に入り、源頼朝の御家人・閉伊氏が宮古に館を築き、宮古地方の統治が始まった。その後、土岐氏、千徳氏等の豪族が君臨したが、次第に八戸・三戸地方から勢力を伸ばしてきた南部氏に相次いで滅ぼされた。また、戊辰の役の「箱館戦争」の勝敗の鍵を握る戦いが、宮古港沖で繰り広げられた。 宮古港は江戸時代中期以降、海産物の移出港として発展した。	宮古地方の中心都市は、三陸漁業の拠点として発展してきた。鮭の水揚げが県内一であり、サケは市のシンボルにもなっている。 浄土ヶ浜は陸中海岸国立公園を代表する観光地で、ウミネコに餌付けもできる観光船の発着場でもあり、市内の魚菜市場には水揚げされたばかりの魚介類が並び、日本一の生産量を誇るワカメをはじめ、コンブやスルメ等の乾物各種水産加工品も観光客に人気がある。
大槌湾	大槌湾のある中部三陸沿岸沖合では、岸沿いに南下する津軽暖流、更に沖を南下する親潮が交錯している。潮汐は、春秋の大潮を除いてやや顕著な日潮不等となっている。 水質は、比較的良好で、COD年平均値では、1~2mg/Lの範囲にあり、近年は1mg/L前後となっている。 底質は、砂質または泥質の砂となっている。	大槌湾は、湾入が深く、水深が深い、典型的なリアス式海岸で、陸中海岸国立公園の一部である。 湾口部の岩礁域には、ワカメ、コンブ、ホンダワラ類を主体とする藻場が分布している。 大槌湾に面した根浜海岸は南北2kmの白い砂浜で、夏には住民の海水浴場として利用されている。	江戸時代の大槌は豊かな海の資源に恵まれ、大いに繁栄した。寛永年間に入り、ロシアが南下政策をとりはじめると海警備が強化され、代官所の役割もいっそう重要となった。その後、1955年5月に陸中海岸国立公園に指定され、1960~61年にはチリ地震津波、台風18号による災害を受けた。 1973年には臨海の場におけるフィールド研究とそれを実証するための実験・分析的研究を行うことを目的として東京大学の大槌臨海研究センターが造られた。また、1987年にB&G海洋センターが設立された。 1996年には三陸・海の博覧会・協賛事業として「おおつち海洋性動物展」が開かれた。	大槌町は陸中海岸国立公園のほぼ中央に位置し、沖合に親潮と黒潮が交わる三陸漁場を有している。最近ではギンザケ・ワカメの養殖事業が盛んに行われている。 1997年には、大槌漁港において第17回全国豊かな海づくり大会が開催され、つくり育てる漁業の一層の推進が図られている。
広田湾	湾口を太平洋に開いた湾で、沖合で黒潮主流と親潮がぶつかっている。夏季には海霧が発生したり、北東の冷風(ヤマセ)が吹き込んだりすることがある。 気仙川が流入し、陸前高田市街地もあるが、湾内は、全般に良好な水質となっている。 COD年平均値の推移をみると、2mg/L程度で推移している。 底質は、湾奥部では主に泥質で、湾口の一部で砂質となっている。	広田湾は、三陸海岸特有のリアス式海岸で、2kmに及ぶ砂浜が続く「名勝高田松原」を有する陸中海岸国立公園の南玄関口である。年平均気温は10℃を超え、シユロ、ピワ等が生育し、野生の椿が耐寒に花を咲かせる等、県内では最も温暖な気候である。 湾奥には広い範囲でアマモ場、ガラモ場が分布し、湾西側の湾口付近では、コンブを中心とする藻場が分布する。 高田松原海岸は、「日本百景」、「日本の渚100選」にも数えられる、白砂青松の弓型海水浴場である。海水浴のほか、ボードサーフィンやビーチバレー等のスポーツを楽しむ人で賑わい、年間約70万人もの人々が憩いを求めてやって来る。 湾口の広田崎(青松島・椿島)は、波間に点々と顔をのぞかせる岩礁である。両島ともウミネコの繁殖地で、青松島は県の名勝・天然記念物、椿島は国の天然記念物に指定されている。	高田松原や広田半島等には、豊かな自然を求めて歌人の石川啄木、俳人の高浜虚子をはじめ、数多くの文人が訪れ、歌や句を詠んだ。その文学碑が市内各所に建てられている。	陸前高田市は、親潮と黒潮がぶつかる豊かな世界3大漁場のひとつである三陸沖に面している。海岸線は、三陸特有のリアス式海岸で、定置網やイカ釣り等の漁業漁船をはじめ、アワビ、ウニ、ワカメ、カキ等の沿岸漁業が盛んに行われている。

～震災前の自然環境・社会環境（続）～

	自然環境		社会環境	
	地形等	生態系等	文化歴史	産業
気仙沼湾	<p>細長く閉鎖的な気仙沼湾は、湾口付近では水質は良好であるが、商工業地があり、港湾や漁港に利用される湾奥部では、水質悪化が進んでいる。COD 年平均値の推移は、概ね横ばいで推移しているが、蜂ヶ崎沖と大島北沖等では環境基準を超過する 2～3mg/L 程度の値となっている。</p> <p>近年は、海の環境を守るため、カキ養殖業者が中心となり「森は海の恋人」のキャッチフレーズのもと、湾に注ぐ大川上流に植林する活動が行われている。</p> <p>底質は湾口付近では砂質であるが、湾央や湾奥にかけては泥質となっている。</p>	<p>リアス式海岸特有の複雑な入り江や、豪壮な海崖、奇怪な岩礁等、その景色は素晴らしく、昭和 39 年に陸中海岸国立公園に編入され、昭和 46 年には、一部が海中公園にも指定されている。</p> <p>気仙沼南端の岩井崎では、石灰岩が長い年月をかけて海水によって浸食された結果できたダイナミックな吹潮の潮吹岩が見られる。</p> <p>また、湾内の気仙沼大島西北岸には、鳴き砂で有名な十八鳴浜があり、「日本の渚 100」に指定されている。</p> <p>湾口付近にはカラモ場やアオサ・アオノリ等の藻場が見られる。</p>	<p>気仙沼の由来は、古代日本の正史「三代実録」(859 年)に記されている計仙麻(ケセマ)からきている。ケセマとはアイヌ勢力の南のはずれの入り江と説くアイヌ語源説等がある。</p>	<p>気仙沼市は国際水産文化都市と命名するほど、水産業が盛んである。気仙沼は遠洋・沖合漁船の全国一の船籍港で、カツオ・サンマ・サメ・マグロの水揚げが全国トップクラスである。また、気仙沼漁港はフカヒシの水揚げ地でも有名である。</p> <p>大島を一周する「大島外洋めぐり」等、観光産業にも力を入れている。湾内の東北最大級の島「気仙沼大島」には観光施設が整備され、「日本の水浴場 88 選」にも選ばれた小田の浜もあり、多くの観光客が訪れている。</p>
松島湾	<p>松島湾の湾口には、桂島、野々島等の島で閉鎖されており、湾内は浅く、水上岩や険礁が多くある。</p> <p>COD 年平均値の推移をみると、概ね 1mg/L 前後で推移する良好な海域と、2mg/L 以上の値であり、かつ COD 年平均値が高くなる傾向にある海域に分けられる。</p>	<p>松島湾には、大小 260 余島の島々が浮かび、長い年月の波浪侵食、風化作用によって四季を通じてそれぞれ異なった景観を呈する自然美と、数多くの歴史的、学術的にも価値の高い文化遺産が残されており、国の特別名勝に指定されている。</p> <p>湾内は、水深 10m 以浅と全体に浅く、湾奥にはアマモ場が広がっており、湾口部の宮戸島周辺には、ワカメ、ホンダワラ類を中心とする藻場が分布している。</p>	<p>伊達正宗の歴史的背景のもとになる瑞巖寺をはじめ山内寺の史跡が多く、俳聖松尾芭蕉も絶賛した日本三景の地として有名である。</p>	<p>松島湾では、カキ、ハモ、ハゼ、アサリ等が採取され、土産用の水産加工品として販売されている。特に、海のミルクといわれる「松島カキ」は有名である。松島のカキは広島のカキと並び称されるが、広島産より小粒で身がしまっているのが特徴である。</p> <p>日本三景松島町は、宮城県海岸部中央に位置し、昭和 62 年に国際観光モデル地区の指定も受け、国内外の観光客に対応できる東北最大、日本を代表する国際リゾート地である。</p> <p>松島湾は島巡り観光船が周遊し、ヨットや釣り等のレジャーも楽しめる。</p>

■参考となる資料・サイト

- ・環境者「自然環境情報 GIS 提供システム」
<http://www.biodic.go.jp/trialSystem/top.html>
- ・日本の閉鎖性海域 88 海域 環境ガイドブック (財団法人国際エメックスセンター 2001)
- ・三陸の海と生物 (宮崎信之編、サイエンティスト社 2005)
- ・農林水産業の多面的機能 (祖田修ほか、農林統計協会 2006)
- ・平成 20 年度全国閉鎖性海灣の海の健康診断調査報告書 (海洋政策研究財団)
http://www.sof.or.jp/jp/report/pdf/200903_ISBN978-4-88404-222-6.pdf
- ・関連県・市町村ホームページ

第3章 事前準備

～何が変わったのか、どんな特徴なのかを把握する～

3-1 里海復興の事前検討

本項は、里海復興プランを行政機関等が湾内全域を対象にプランを策定する際の留意事項となる。前浜を対象に取り組む場合は、里海復興では、震災の影響がどの部分に及んだか、改変された海域がどんな役割を担っていたか、を整理することにより、より効率的な復興が期待される。そのためには、大学等の研究機関、水産総合研究センター、各県の水産指導機関等にヒアリングをするのが効果的である。

1) 活動対象範囲

里海復興プランを策定する閉鎖性海域内において、自然環境や社会環境の情報を整理したうえで、活動対象範囲を決定する。範囲は、実施主体の規模によっても変化するものであるから、範囲は事前検討中に適宜フィードバックして検討することが好ましい。

整理は、巻末のマップ等をベースに整理すると全体像がわかりやすく、かつ特徴が明らかとなる。以下に、活動対象範囲の例と想定される活動対象範囲を示す。

活動範囲については、土地所有者の権利や、国立公園等の指定状況に配慮する必要がある。

活動の具体例

- 【詳細】 湾全体を対象にする（行政関係者）
- 【標準】 生態的にあるまとまりをもって機能している海域（行政関係者、NPO）
例）藻場＋干潟の規模、河口域一帯等
- 【簡易】 ひとつの連続した環境（行政関係者、NPO）
例）□□岬と△△崎に囲まれた●●浜、○○地先のアマモ群落地等



2) 実施主体の把握・実施体制

活動範囲全体にかかわることのできる実施主体を整理する。まず、被災地の状況下では、全体にかかわる実施主体は、行政機関が考えられる。情報整理、リーダーシップを行政機関が統括あるいは後押ししたうえで、より小さなスケールではNPOや漁業者団体の参画が必要である。NPOについては、震災前に活動していた主体を整理するが、震災によって状況は大きく変化した可能性が高いため、震災後の状況について、代表者の状況、居住地の再確認が必須となる。章末に震災前のNPOによる活動状況の例を示す。

里海復興では、震災の影響がどの部分に及んだか、改変された海域がどんな役割を担っていたか、を考慮することにより、より効率的な復興が期待される。そのためには、大学等の研究機関、水産総合技術センター等についても実施体制の一部として考え、ヒアリングにより助言を受けることが効果的である。

以上をまとめて、里海復興に関係の深い主体と特徴を示す。

表-1 里海復興活動にかかわる可能性のある主体の特徴と課題

主体名	特徴	課題
国の機関	全体のグランドデザイン、行政方針に沿った事業展開を実施。	実施は外部組織に委託することが多く、技量が様々
地方行政機関	地域に精通し、事業の推進、調整に長じている。関連法規にも詳しい。予算がつけば、活動資金源および活動主体となることができる。	予算確保、労力確保に、段階を踏む必要がある。公的機関のため、他に復興事業とのバランス感覚・調整能力がある。
漁業者 漁業協同組合（青年部、婦人部等を含む）	最も海に近く、長く接する人々。海とのかかわりが慣習や経験による知識が豊富。船舶を所有している。	海は収入を得る場であるため、増収への期待が大きい。
地元市民団体	問題意識、関心が高く、モチベーションが高い。組織づくりのノウハウを持つ団体もある。	正しい知識がない場合もあり、方向性が団体の関心事に偏ることもある。
教育機関 （小中高校等）	環境学習等を通じて将来にわたる活動となる可能性がある。地域住民のモチベーションともなる。	牽引する教育者が不可欠。被災、仮設団地への用地提供等に対し、教育環境の整備が最優先されるため、活動が停滞する可能性もある。
地域住民	問題意識、関心が高い場合が多く、潜在的に、量、質とも大きなマンパワーを有している。	活動の主体となるためには、活動への理解、ノウハウが必要となる。
研究機関 （大学を含む）	豊富な知識とノウハウを有しており、生物飼育施設や採集器具等のインフラも保持している。水産研究機関等では、地域とのつながりも深い	機関によっては地域への密着性が低い

【里海復興のNPO等の団体の活動例】

【宮古湾】

団体名	所在地	概要	震災後の活動状況
宮古湾の藻場・干潟を考える会 http://space.geocities.jp/miyakowannomoba/	岩手県 宮古市赤前	様々な稚魚が生息する宮古湾の藻場・干潟を対象にその大切さについて、教育活動等を実施	環境教育、体験活動等様々な普及活動
いわてマリンフィールド	岩手県 宮古市神林	マリンスポーツの振興や、海をフィールドにした社会教育の推進、環境保護活動、まちづくり等	・山田湾や浄土ヶ浜の海洋生物調査活動 ・陸上と海上のゴミ拾い

【大槌湾】

団体名	所在地	概要	震災後の活動状況
三陸ひとつなぎ自然学校 http://www.fukko-todai.com/santsuna/	岩手県 釜石市	釜石を訪れる人に対し、支援活動に観光の要素を加えたボランティアツーリズム＝「ボランティア活動＋農業・漁業・自然体験」を実施し、地域住民との多様な交流を通じて、歴史文化、郷土料理、自然環境等の釜石の魅力を感じてもらうことで、コアな釜石ファン＝リピーター層をつくり、長期に亘って釜石を支える基盤を構築するとともに、釜石産業界全体の復興に寄与することを目指す。	<ul style="list-style-type: none"> ・エコツアー ・さんつな子どもクラブ ・地域づくり ・津波被害の伝承
三陸ボランティアダイバーズ http://sanrikuvd.org/	岩手県 大槌町ほか	三陸の漁業復興を応援し、美しい海、河川を取り戻す	<ul style="list-style-type: none"> ・海や河川の清掃・調査活動 ・ボランティアマッチング ・現地理解促進プログラム ・津波被害の伝承 ～今後～ ●エコツーリズム ●磯焼け対策
釜石東部漁協管内復興市民会議	岩手県 釜石市 箱崎町	2011年3月11日に発生した東日本大震災で甚大な被害を受けた岩手県釜石市釜石東部漁協管内のまちづくりに対して、まちの復興と市民の生活再建・自立に関する支援事業を行い、当該地区の今後の発展に寄与することを目的	保健・医療・福祉、まちづくり、学術・文化・芸術・スポーツ、環境の保全、災害救援、地域安全、国際協力、子どもの健全育成、情報化社会、経済活動の活性化、職業能力・雇用機会、連絡・助言・援助

【里海復興のNPO等の団体の活動例（続）】

【気仙沼湾】

団体名	所在地	概要	震災後の活動状況
森は海の恋人 http://www.mori-umi.org/	宮城県 気仙沼市 唐桑町	・シンポジウム ・環境教育 ・森づくり ・ワークキャンプ ・講師派遣 等	・研究機関と協働した環境調査の実施 ・シンポジウムの開催 ・植樹祭の実施 ・環境教育の実施 ・舞根森里海研究所を建設中
海への森をつくる う会 http://morino.siokaze.net/	宮城県 気仙沼市	被災地において、自然と共生し、自然の恩恵を享受する未来の暮らしを創造するとともに故郷の持続的発展と、後世に継承する財産と文化の形成を目指すため、自然の恩恵により、災害を軽減し、生業を営むため失われた自然環境を回復させる事業と、震災の記憶を風化させずに未来へ繋いでいくための植樹活動を中心とした故郷づくりに寄与する事業を実施	海への森植樹祭等を実施

【松島湾】

団体名	所在地	概要	震災後の活動状況
環境生態工学研究所 http://www17.ocn.ne.jp/~e-tec/	宮城県 仙台市 若林区	・地域住民に対する環境学習 ・環境保全分野の留学生に対する学術指導等国際交流 ・行政に対する環境施策提言 等	・被災後の南三陸町沿岸における里海復興活動 ・志津川・アカモク採取・播種活動 ・松島湾アマモ増殖活動 等
松島湾アマモ場再生会議 http://matsushima-amamo.jimdo.com/	宮城県 多賀城市	東日本大震災によるアマモ場の流失は、海岸漁業へ与える影響が甚大と懸念され、漁業者のみならず、海を利用する人々、そして市民の人々も一緒になって「再生する松島湾」を考え、行動	・松島湾周辺でアマモ場を再生する活動の実践 ・アマモを中心とした松島湾の生態系について研究支援学習および啓発 ・アマモの育成・移植を核とした環境教育プログラムの開発 ・漁業者、市民、企業、大学・研究機関、行政等が協働で「新しい社会活動」を展開していくノウハウの開発 ・漁業者、市民、企業、大学・研究機関、行政等とのネットワークの形成
うらと海の子再生プロジェクト http://www.uminoko-saisei.net/index.html	宮城県 塩釜市	東日本大震災により、壊滅的な被害を受けた浦戸の島々の再起のために、他からの援助をただ待つばかりではなく、漁業者自らの手で操業再開の糸口を掴み、自らの足で歩んで行くための自助努力の一環として立ち上げたプロジェクト。	・カキ養殖業者等に対する「一口支援オーナー制度」。支援金を、漁業資材・設備の購入や修繕、生産者・漁業者の直接的な収入となるよう地元の海苔や牡蠣などの海産物を仕入れ、その海産物をご支援下さった皆様へ復興の証として、そしてご支援頂いたことへの御礼としてお届け。 ・漁業の体験学習も実施。
三陸海を救う会	宮城県 仙台市	三陸海を救う会の募金やチャリティ活動で得た義援金は、今後衰退必死と予想される漁業、また、漁業、水産業、また支援を受けた沿岸部復興への援助金として関連団体や協会へ寄付	チャリティ活動による援助

3-2 事前調査

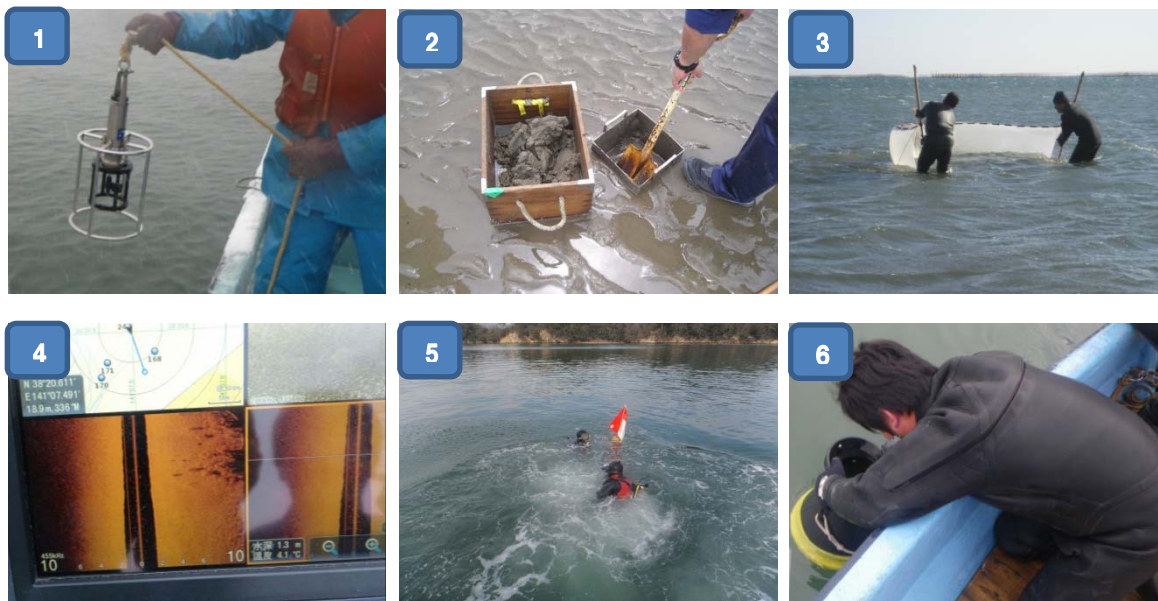
1) 自然環境

活動対象範囲やその周辺について、震災前後の自然環境を把握するために、公開されている情報を整理する。活動対象範囲では詳細な調査が行われていないことも多く、そうした場合は現地調査を実施する必要がある。

次頁に公開されている調査結果の整理と現地調査に分けて、その項目、参照する文献や WEB サイトを示す。その際に、調査のクオリティもあわせて示す。付属資料として調査の事例を示す。

～里海復興のための事前調査の例（自然環境）～

項目	公開されている調査結果	現地調査
地形	<ul style="list-style-type: none"> ■国土地理院刊行の地図等 ■海上保安部海洋情報部刊行の海図等 	<p>【詳細】 測量機器・手法を用い計測。</p> <p>【標準】 ハンディ GPS、魚群探知機、オートレベル等、比較的安価で取り扱うことのできる人の多い機器で計測。</p> <p>【簡易】 既存の地図を基に、スタッフ・巻尺等で計測、情報を追加。</p>
水質	<ul style="list-style-type: none"> ■公共用水域水質測定結果 ■水浴場の水質調査結果 	<p>【詳細】 船舶を使用して採水し、化学分析を行う。</p> <p>【標準】 船舶を使用し、多項目水質計（水温、溶存酸素、塩分、濁り等）機器レンタル会社でレンタル可能）で計測。</p> <p>【簡易】 船舶を使用せず、陸地からバケツ等で採水し、多項目水質計（水温、溶存酸素、塩分、pH 等。機器レンタル会社でレンタル可能）で計測。</p>
底質	<ul style="list-style-type: none"> ■公共用水域水質測定結果 	<p>【詳細】 船舶を使用して採泥し、化学分析を行う。</p> <p>【標準】 船舶を使用せず、干潟等で採泥し、化学分析を行う。</p> <p>【簡易】 船舶を使用せず、干潟等で採泥し、外観や臭い等の観察を行う。</p>
底生生物	<ul style="list-style-type: none"> ■河川水辺の国勢調査結果（国土交通省） * 一級河川に限られ、里海復興活動には最下流（河口付近）のデータが有効である。（以下、同） ■自然環境保全基礎調査結果（環境省） * 干潟の底生生物調査 ■モニタリングサイト 1000（環境省） （重要生態系監視地域モニタリング推進事業） * 干潟の底生生物調査 	<p>【詳細】 船舶を使用して採泥し、生物分析を行う。</p> <p>【標準】 船舶を使用せず、干潟等で採泥し、生物分析を行う。</p> <p>【簡易】 船舶を使用せず、干潟等で採泥し、目視で判断する。</p>
魚類	<ul style="list-style-type: none"> ■河川水辺の国勢調査結果（国土交通省） 	<p>【詳細】 船舶を使用して、漁業者の協力を得つつ、魚類を採集する。</p> <p>【標準】 船舶を使用せず、干潟等で魚類を採集する。</p> <p>【簡易】 漁業者等に依頼し、漁獲した魚類を観察させてもらう。</p>
海藻草類	<ul style="list-style-type: none"> ■自然環境保全基礎調査結果（環境省） ■モニタリングサイト 1000（環境省） （重要生態系監視地域モニタリング推進事業） 	<p>【詳細】 船舶を使用して、ダイバーによる潜水観察を行う。サイドスキャンソナー等を用いて藻場の分布の把握も行う。</p> <p>【標準】 船舶を使用せず、ダイバーによる潜水観察を行う。もしくは、船舶は用いるが、潜水は行わず、箱メガネや水中カメラで観察する。</p> <p>【簡易】 大潮の干潮時を利用し、干潟や浅場においてシュノーケリング等で観察を行う。</p>
植物	<ul style="list-style-type: none"> ■河川水辺の国勢調査結果（国土交通省） ■モニタリングサイト 1000（環境省） （重要生態系監視地域モニタリング推進事業） * 湿地調査 	<p>【詳細】 航空写真等を利用し、植生図を作成、植物相も把握する。</p> <p>【標準】 GPS 等で位置情報を確認しつつ、生育状況マップを作成する。</p> <p>【簡易】 一定時間で確認される植物種とその状況を観察する。</p>



自然環境調査の例

【事例】 専門知識を必要としない調査の例

自然環境調査は、多くの知識とノウハウが必要とされる場合が多い。専門家の助力を得ながら実施するのが好ましいが、手法を工夫することにより、ある程度の精度を保つことも可能である。

■ 簡易な同定資料を用いた調査

専門家の助言を受けながら、あらかじめ自然環境調査に使用できる資料を作成しておく、調査にある程度の精度を保つことが可能である。特に、後述する目標として象徴的な生物を選定し、その状況を継続して確認する際には有効である。



蒲生干潟の生き物（フィールド用資料）
（企画：蒲生を守る会、作成：鈴木孝男氏）

■ 市民参加型調査手法を用いる

日本国際湿地保全連合では、「市民参加型の調査方法」として以下のような干潟調査方法を紹介している。種の同定は専門家によることが好ましいが、採集は市民参加で可能である。

- ①精度確保のため、8人以上により1名あたり50m×50mの範囲を目安に探索する。
- ②底土表面に生息する底生動物を15分間探索し、採集する。
- ③直径15cm、深さ20cmを目安に、15回掘り返し、底土の中に生息する底生動物を採集する。
- ④採集した生物の種の同定を行い、記録する。

2) 社会環境

活動対象範囲やその周辺について、震災前後の社会環境を把握する。項目としては、産業、歴史、文化、名所・旧跡、しきたり等が考えられる。参照する資料としては、以下の情報が考えられる。

里海復興にあたっては、**津波等による被災状況や復旧状況等**も整理しておくことが好ましい。

地域の祭りの整理も必要である。祭りは地域のコミュニティをまとめさせる力がある。祭りを把握し、参加あるいは支援を計画実行することは、コミュニティの復興につながり、やがて里海復興につながるものとなる。

里海の構成要素を生態系サービスと対比しつつ、震災前後の定量的な評価をすることも重要である。齋藤ら(2012)は、漁港数、漁獲量、被災した名勝・特別名勝、公園利用者数、潮干狩り場・海水浴場数等の震災前後の比較による評価を実施している。里海復興の対象とした地域に応じて、同じような整理をすることは、課題の抽出に有益と考えられる。以下に、整理項目例を示す。

例えば・・・

- 生態系(供給サービス:・漁業生産量、養殖生産量等)
- 物質循環(調整サービス:・公共用水域水質測定結果、赤潮発生件数、貝毒プランクトン発生件数、藻場・干潟面積等)
- ふれあい(文化的サービス:・公園利用者数、潮干狩り場数、職種別労働者数、名勝・特別名勝被災状況、祭礼数・祭礼参加者数等)



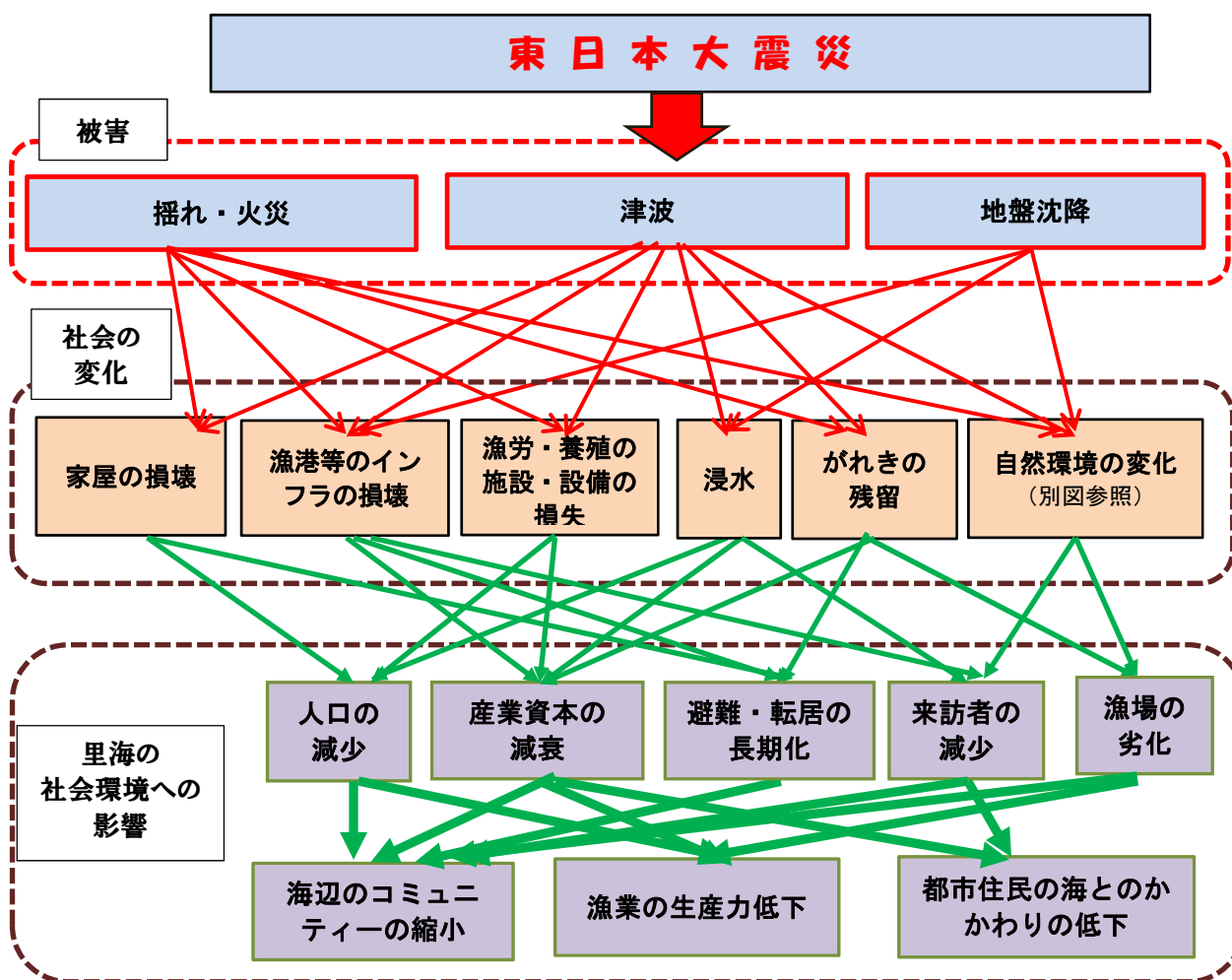
3-3 震災前の環境との比較

2-1（震災前）と3-2（事前調査）とを比較検討し、大きく変動している項目、変化の度合い等、検討すべき内容について整理する。

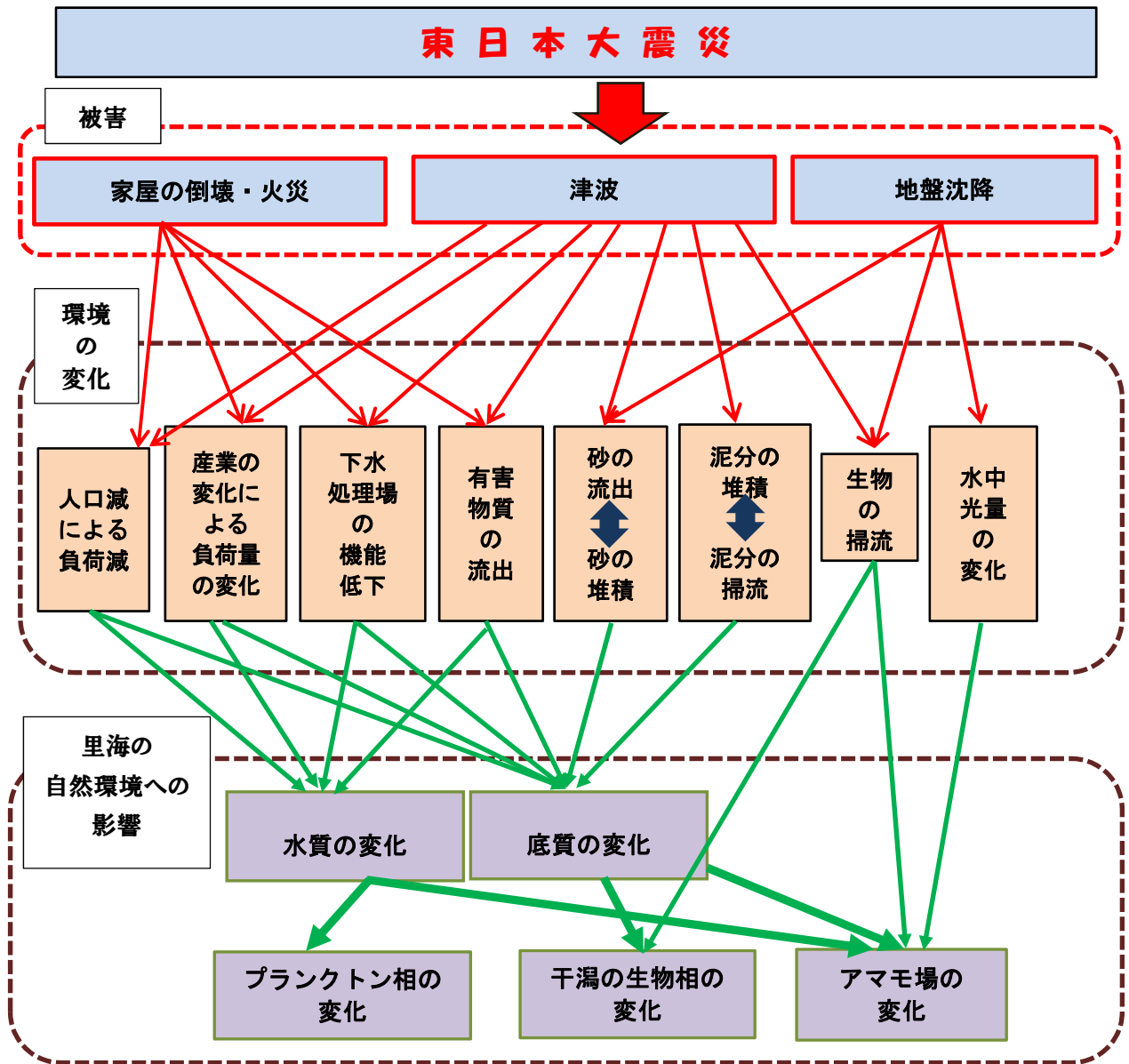
検証の結果は、地図上で示すことで、大きなスケールでの変化の状況の把握が可能である。比較するうえでの観点として、次頁にあげるような項目が考えられる。

比較にあたっては、環境の変化は「インパクト（物理的な攪乱）」が地形や環境の変化をもたらし、「レスポンス（生物・環境の応答）」が生じるという流れをイメージし、仮説をたてておくと整理がしやすい。下に社会環境について、次頁に自然環境について、東日本大震災におけるインパクト・レスポンスのフロー図の例を示す。

～震災により何が変化したのか（インパクト・レスポンスの例：社会環境）～



～震災により何が変化したのか（インパクト・レスポンスの例：自然環境）～



例えば・・・

- 変化した海域はどこか
- 変化していない海域はどこか
- 震災前に重要であった環境(干潟、藻場、ヨシ原等)の変化はどうか
- 物質循環に変化はないか(水質・底質の汚濁状況等)
- 移動性の高い生物にとっての障害はないか(河口の変化、浅場の連続性の変化)
- 新たに重要な箇所となりそうな環境はないか



3-4 課題の整理

1) 課題の抽出

設定した目標と3-3の整理結果から、課題を抽出する。

課題の抽出には、前述した里海の5つの要素に関して、現状の整理結果、震災で変化した事項等を整理して、課題を抽出する。整理する手法としては、情報を地図に記録し、平面的にとらえるマッピング等の方法がある。また、既存の護岸等の構造物に着目して、新たな場の創造を検討することも考えられる（次頁事例）。

以下にアマモ場に着目した整理例と生物に着目したマッピングの例を示す。

	宮古湾	大槌湾	広田湾	気仙沼湾	松島湾
アマモ場の現状	津波により、湾奥の群落は大きく面積を減少	大きな群落は元来なかったが、群落はさらに縮小	岩手県最大のアマモ場が存在していたが、群落は縮小	大きな群落は元来なかったが、群落はさらに縮小	湾内に広くアマモ場が形成されていたが、島陰等にわずかに残存する程度まで縮小
環境の現状	海底は攪乱を受け、地盤高が変化	海底は攪乱を受け、流入河川(鶴住居川)の河口形状が変化	海底は攪乱を受け、流入河川(気仙川)の河口形状が変化	海底は攪乱を受け、地盤高が変化。湾奥では被災による海底の油分の汚濁がみられる	海底は攪乱を受け、地盤高が変化
アマモ場に対する地域の状況	環境学習、魚介類の産卵・成育の場として注目。学術的な知見も多い。	モニタリングサイトにも選出されており、学術的な知見が多い。	広田水産高校等、アマモに着目した学校の活動がある。漁業者は、漁業障害として認識	群落が小さいためあまり着目されていないが、森・川・海の連携の発祥の地として海への関心が高い	大都市仙台の近傍、景勝地として、海への関心は高い。水質浄化の一環として松島湾リフレッシュ事業の一環としてアマモの再生に取り組んでいた。



マッピングの例
干潟生態系に関する環境影響評価技術ガイド（環境省、2008）

【事例】防災にかかわる新たな場の創造

(市民組織が復興に向けた議論を支える ～宮城県塩釜市における市民の取り組み～)



塩釜市の「仙台塩釜港復旧・復興方針」に対し、塩釜市港湾部ウォーターフロント活用市民会議より、「安全で、親しみやすい水辺に親しみやすい海辺」として、多様な生物生息に適した構造とすること、自然を生かした形状とすること、子供たちがより安全に水辺と親しめるよう、前面に階段状の干潟を設けること、等の提言がなされている。

こうした従来の自然環境のみならず、新たな里海の創造の可能性も課題のひとつとして考えられる。

出典：海洋政策研究財団 ニュースレター第326号 2014.03.05 発行: https://www.sof.or.jp/jp/news/301-350/326_3.php
市民組織が復興に向けた議論を支える～宮城県塩釜市における市民の取り組み～ (塩釜市港奥部ウォーターフロント活用市民会議事務局長 鈴木美範氏)

2) 情報の共有化

里海づくりに関連する機関の間で情報を共有化する方法を設定する。

里海復興における意義は、海と人とのかかわりの再構築にあることから活動の継続性が重要な観点となる。活動の重要性を保つためには、情報を共有化し、モチベーションを維持することが重要である。

活動の具体例

【詳細】地域事情に精通した学識者、行政関係者、漁業関係者、市民団体、民間企業（観光関連業者等）からなる会議を開催する。

【標準】ホームページを立ち上げ、定期的な情報の発信を行う。

【簡易】関連機関による定期的なミーティングを開催する。

■参考となる資料・サイト

- 海洋生態系調査マニュアル（海洋調査協会、2014）
- 環境省「里海ネット」
<http://www.env.go.jp/water/heisa/satoumi/index.html>
- 環境省「水環境総合情報サイト」
<https://www2.env.go.jp/water-pub/mizu-site/>
- 干潟生態系に関する環境影響評価技術ガイド（環境省、2008）
- 干潟ベントスフィールド図鑑（鈴木孝男ほか、日本国際湿地保全連合、2013）

第4章 里海復興プランの策定

～どのような考えに基づき里海復興をめざすのか～

4-1 目標の設定

1) 考慮すべき事項の整理

震災後の里海復興プランの策定に先立ち、対象とする活動範囲での考慮すべき事項を整理する。項目としては、例えば海岸の管理者は以下のようにになっている。また、被災地は国立公園等、自然保全区域になっている箇所も多く、地形の変更には手続きが必要である。これらの詳細は、地方自治体に問い合わせるか、ホームページを参照することで情報が得られる。

例えば、海岸には、海岸保全区域（海岸法）、港湾区域（港湾法）、漁港区域（漁港法）等の特別に指定された区域と、それ以外の一般公共海岸区域がある。その管理は以下のようにになっている。また、一般公共海岸区域の管理は都道府県知事又は市町村長がおこなう。

表-2 海岸保全区域ごとの海岸管理者等

海岸保全区域の区分	海岸のイメージ	海岸管理者	都道府県等の窓口 (代表例)
港湾区域または港湾隣接区域と重複している部分	港湾の背後や隣接地の海岸	港湾管理者の長	港湾課
漁港区域と重複している部分	漁港の背後や隣接地の海岸	漁港管理者の長	漁港課
土地改良法により管理している海岸保全施設が存在する地域または土地改良事業計画が決定している地域に係る部分	背後や隣接地に農地がある海岸	都道府県知事 または市町村長	耕地課
農地を保全するための海岸保全施設で、土地改良法によらずに管理されているものが存在する地域に係る部分	背後や隣接地に農地がある海岸	都道府県知事 または市町村長	耕地課 河川課
上記以外の海岸保全区域		都道府県知事	河川課
一般公共海岸区域	公共海岸の区域のうち海岸保全区域以外の区域	都道府県知事	港湾課 または河川課

出典：「里海づくり」のみちしるべ（平成18年 里浜づくり研究会）より、一部改変。

2) 目標の設定

震災後の里海復興プランの策定にあたり、目標を設定する。目標の検討は、前項のとおり自然条件や社会条件を整理したうえで、震災後の状況を認識することが必要である。

自然環境、社会環境、制約事項、地域特性を踏まえ、対象とする海域の望まれる姿、復興後の姿を目標として設定する。自然環境や社会環境を整理するうえでの視点の例を以下に示す。

例えば・・・

- 近世以前も含め、どのように海と向き合ってきたのか。そのねらいは何か
(伝統からのアプローチ)
- 自然科学的な知見の蓄積によって、どのような特色が明らかになったのか。また、どのような方策がなされてきたのか
(現状からのアプローチ)
- 生活スタイルの変化等によって、「海」に対する意識はどのように変化したのか
(生態系サービスのアプローチ)
- 復興をめざす環境の明確化(例えば、「アマモ場」、「干潟」、「磯場」等)



【目標時期の設定】

第1のステップとして、里海復興の目標とする時期（どのような時期の状況に回復するのか）を決める。里海復興は、東日本大震災という大きな災害からの復興ではあり、「震災前」への回復というイメージを受けがちであるが、震災前が好ましい状況であったかを慎重に検討する必要がある。あるいは、震災前でもなく、もっと以前の姿でもなく、社会環境の変化等も考慮した新たなビジョンを作成し、そのための一歩を進める、という目標時期を省略した考え方も可能である。

例えば・・・

- 震災前の状況(直前)を目標とする
- 震災前よりも、より以前の状況を目標とする。(例えば、昭和40年代、等)
- 震災後の姿を受け入れ、その状況の改善を目標とする(目標時期なし)。
(例えば、漁業就労人口の変化に対応した新たな里海像)



【目標イメージの設定】

第2のステップとして、時期を明確にしたうえで、象徴的な生物や事象のイメージを目標とする。このイメージの具現化によって、多様な里海づくりの主体にとってのわかりやすさが増し、成果や活動中の能動的な管理に有効である。

例えば、自然環境の点では、象徴的な生物を選定する方法がイメージがしやすく、また、活動の継続、評価も比較的容易である。その観点は、①水産重要種、②目につく代表的な種、③希少種、④地域で代表的な種、⑤震災の被害を大きく受けた種、等である。

社会環境の点では、「活気」等のキーワードのもと、地域住民や活動主体、あるいは近隣住民がどのように海とかわる姿が好ましいかをイメージして目標にする。

なお、目標設定にあたっては地域のニーズと自然・社会的条件に応じて中間的な目標イメージ（例えばアマモ場が稚魚がみられるような大きさとなる、等）にもあわせて設定しておく、後に述べる順応的管理に役立つ。

以下に、目標イメージの例を示す。また、東北地方太平洋沿岸域ではないが、目標-実施-効果 がうまく進んだ事例として岡山県日生の事例を示す。

例えば・・・

- アマモ群落の大きさ(震災前と同じ、昭和〇〇年代と同じ、新たに造成)
- 小魚やエビが多く泳ぐ藻場の拡大
- アサリが多く生息する干潟(潮干狩り)
- アユの稚魚、サケの若魚が泳ぐ浅瀬・藻場
- 昔は普通にみることができた〇〇のすむ
- いろいろな生き物がみられる楽しい干潟
- ワカメや貝、魚とおいしい食べ物が身近で採れる海
- カニが生息する海
- ハクチョウが、シノリガモが、コクガンがやってくる海
- 泳げる海(海水浴ができる海)
- ゴミのない海
- 観光客が震災の前よりも多く来る海
- 人がまた来たくなる、何度でも来たくなる海



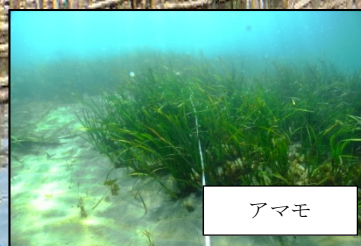
サケ



ガザミ



アサリ



アマモ



ワカメ



マハゼ

事例 〈岡山県日生町におけるアマモ場造成〉

〈目標〉

日生では、小型定置網(つぼ網と呼ばれている)による漁が営まれてる。つぼ網は、アマモ場の縁に仕掛けられる定置網で、アマモ場の縁に沿って移動する魚介類を漁獲する。以前は広域に分布していたアマモ場が大きく衰退(590ha(1940年代)→12ha(1985年))し、同時につぼ網の漁獲量が顕著に減少した。漁業者は、これまで操船の障害、網の汚れの原因と邪魔者扱いしていたアマモ場が魚介類の住処となっていたことに気付き、その重要性を認識した。そこで当初は少しでもアマモ場を回復し、つぼ網の漁獲量の増加を目標として、アマモ場造成がスタートした。

〈実施〉

日生町漁業協同組合の組合員らが中心となり、岡山県の水産課や水産試験場の指導、協力のもと、以下を実施した。

- ・過去の分布情報を参考にアマモの種を播種。
- ・透明度の低下に対して、海底地盤の嵩上げとともに、増加する波力の緩和のため消波施設を設置。
- ・カキ殻のアマモの着床・活着を促進する効果を見出し、カキ殻散布を実施。

〈効果〉

- ・アマモ場の分布範囲の拡大(2011年には200ha以上)。
- ・クルマエビの漁獲が明らかに増加、絶滅したと思われていたモエビも漁獲。
- ・豊凶がみられていたカキ養殖の生産量は、2008年頃から安定して生産。
- ・NPO 森ネットワークや地元中学生の共同による播種などの再生・保全活動を実施(2011年)。
- ・ミニシンポジウムの開催、有識者等によるアマモ場の役割などの講演、地域を支える漁業者や地域住民らと意見交換により、里海的重要性を全国に発信(2012年)。
- ・日生には、直販施設を備えた「五味の市」がある。年間50万人の観光客が訪れる。



アマモの繁茂

出典：環境省(里海(さとうみ)とは？)

表 日生町でアマモ場造成にかかわっている組織

市民・NPO	里海づくり研究会議、(財)おかやま環境ネットワーク、森ネットワーク、地元中学校のほか
漁業関係者	日生町漁業協同組合
行政	岡山県農林水産部水産課、岡山県農林水産総合センター水産研究所、備前市
企業	生活協同組合コープおかやまほか
大学・教育機関	京都大学、九州大学、岡山大学、広島大学ほか

■参考

- ・NPO法人里海づくり研究会議 <http://satoumiken.web.fc2.com/>
- ・国連大学ウェブマガジン <http://ourworld.unu.edu/jp/>
- ・環境省(里海(さとうみ)とは？) <http://www.env.go.jp>
- ・海のゆりかご通信 No.25 oct.2011 <http://www.hitoumi.jp/yurikago/yurikago25.pdf>
- ・〈ミニシンポジウム〉“アマモとカキの海～日生を里海に～” <http://satoumiken.web.fc2.com/>
- ・里海創生における藻場の役割—岡山県日生地先でのアマモと牡蠣の里海創生論—
<http://www.npec.or.jp/>
- ・アマモとカキの里海”ひなせ千軒漁師町”(岡山県日生)
田中丈裕(2014):日本水産学会誌,80(1),72-75,2014.

4-2 実施する活動の選定

1) 里海復興の具体的手法

設定した目的の達成に向けて、里海復興活動の内容を具体化した計画を策定する。

里海づくりの具体的な手法については、章末に示す資料等多くの手法が示されており、参考になる。

活動手法策定における留意点の例を以下にあげる。

□目標とする生物（アマモ、アサリ等）の生活史に留意する。特に、対象海域で西日本の事例を参考にすると、水温等の関係で時期が異なる可能性があるため、できるだけ地元での生活史について考慮する。

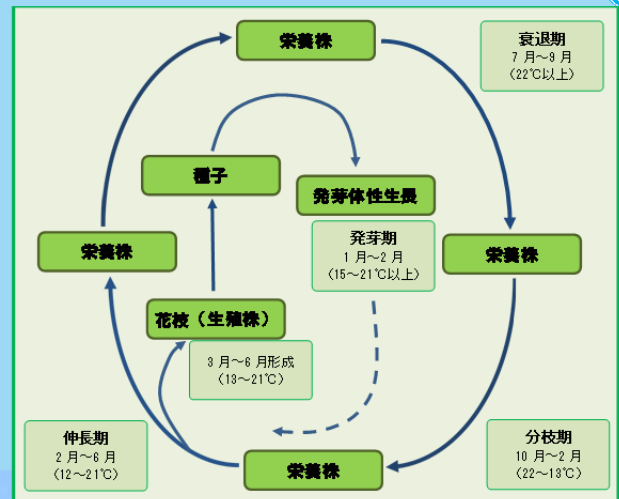
□ほかの区域から移植する場合、遺伝的に異なる生物群である可能性があり、遺伝的攪乱による生物多様性のうち遺伝子の多様性の減少をもたらす可能性があることに留意する。

□付着した幼生や卵により知らず知らずのうちに外来種を導入する可能性があり、移植導入には専門家の意見を参考にする。

□実際の活動を通じ、技術が伝達される。長く里海復興を支える可能性のある人材（地元中高生、若い漁業者等）に着目する。

□被災した状況について、あまり手を加えず、自然の回復力に依存する方法もある。長くモニタリングを続け、里海復興の障害が生じた際（流木の大量流入、食害生物の顕著化等）に、手を加えるというかわり方も考えられる。

□里海復興は海を核としての地域のコミュニティの復興、という考えにたてば、観光客や来訪者の増加も具体的手法のひとつと考えられる。例えば、エコツーリズムの動き（実施主体は旅行業者等）と連携する手法もある。



アマモの生活史

「アマモ類の自然再生ガイドライン」より作成
<http://www.mf21.or.jp/pdf/amamo/guideline.pdf>



【事例】地域住民ではない人々が里海を実感・協力する ～エコツーリズム～

里海を形作る主体は漁村を核とした地域住民であるが、都市での生活者等が里海を訪れることにより、里海の良さを実感するとともに、地域住民には資産、あるいは誇りとしての海への愛着がより強固になるものと考えられる。

自然を実感するものとして、「エコツーリズム」が提唱されている。日本エコツーリズムによる定義は、以下の3点としている。

1. 自然・歴史・文化等地域固有の資源を生かした観光を成立させること。
2. 観光によってそれらの資源が損なわれることがないように、適切な管理に基づく保護・保全をはかること。
3. 地域資源の健全な存続による地域経済への波及効果が実現することをねらいとする、資源の保護＋観光業の成立＋地域振興の融合をめざす観光の考え方である。それにより、旅行者に魅力的な地域資源とのふれあいの機会が永続的に提供され、地域の暮らしが安定し、資源が守られていくことを目的とする。

環境省では「グリーン復興」の一環として地域の自然環境や暮らし等、地域ならではの宝を活かした、自然を深く楽しむ旅を創造するため、エコツーリズムを推進している。その中の構想のひとつである「みちのく潮風トレイル」では、対象として、「人と自然が織りなす風景が見られる場所(里山、里海、棚田等)」があげられており、里海復興を支援・促進するものとして期待される。



三陸復興国立公園の創設を核としたグリーン復興のビジョン」の7つのプロジェクト

<http://www.env.go.jp/jishin/park-sanriku/vision.html>

【事例】里海復興の第1歩はがれきの除去だった

東日本大震災で被災した漁村で、「おらが海」を取り戻す第1歩は漁業者らによるがれきの除去であった。残った船を用いて、あるいは浜に繰り出して散乱したがれきを除去した。その目的は、海を再び漁場として利用可能にすることであったが、五感に通ずる景観を取り戻すことでもあった。

しかしながら、漁場以外の海底には未だがれきが残っていると言う。

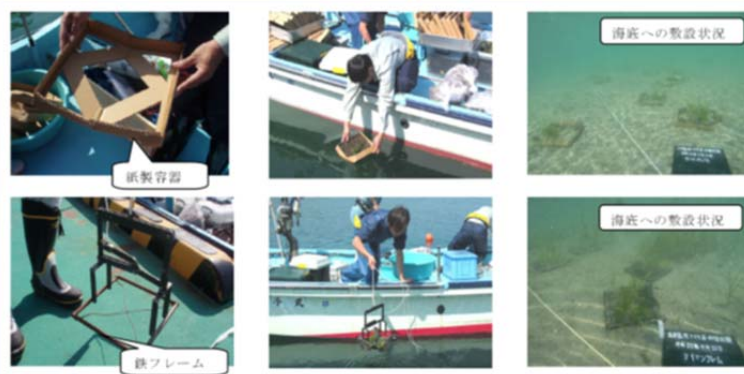


松島湾寒風沢島におけるがれき撤去。主に人力で行われた。(2011年10月；提供：宮城県漁業協同組合 塩竈市浦戸東部支所)

【事例】簡易なアマモ場の造成

アマモ場の造成については、潜水作業をとまなうことが難易度を高くするよる要因のひとつであった。広島県水産海洋技術センターでは、波浪による移動・流出等の懸念事項はあるものの、船上から可能な移植方法を開発している。

苗一株あたり130～141円で従来の造成方法の1/7となっていることが大きな特徴である。



出典：「簡易で低コストのアマモ場造成法の開発」広島県水産海洋技術センター

<http://www.pref.hiroshima.lg.jp/uploaded/attachment/41651.pdf>

2) 里海復興の場

里海復興の場については、前項までに整理した震災前後の自然環境、社会環境の情報に基づき、実施場所を選定する。

例えば、アマモ場造成を考える場合、地域を機能・目的別にゾーニングを実施することが効果的であると考える。ゾーニングにおける考慮事項を次表に示す。ゾーニングの目的は、以下のとおりである。

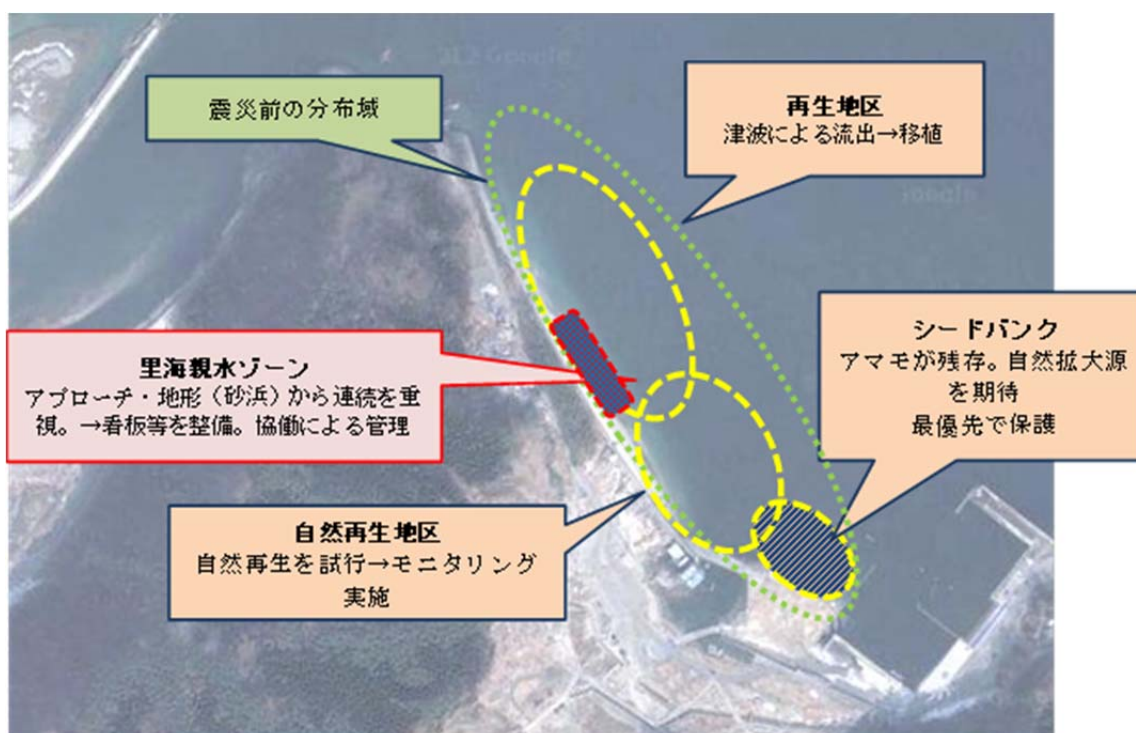
- かつて里海の機能の中核をなす場であったが、大震災により大きな被害を受けた場所
- 内湾の海域環境保全のために重要な場
- 効果がわかりやすい(目に見えて効果を確認できる場所)

津波で受けたダメージが、生息環境に及んでいない場合、残存したアマモ場からの種子の供給

による群落拡大が必要である。アマモの分布の拡大能力は、種子が親株等とともに浮遊拡散する場合は数十 km、種子が単独で浮遊する場合で 200m 程度、海底に落下した種子が転がっていく場合は数 m である。アマモの自然な群落再生・拡大の供給源となる区域を判別し、保護することが必要となる。

ゾーニングの考慮事項（例）			
項目	観点（例）		対策（例）
地形	地盤高	地盤沈下の有無	覆砂等による地盤高のかさ上げ
海象	波浪	波浪による底質の流動性	ネット等による固定、客土等
環境	アマモの残存	再生地とシードバンクが近接	
	水質	汚濁の進行、淡水の流入、濁りの有無／残留性	
	底質	砂泥質	客土等の底質改善
	水中光量	水の濁り	
社会	アプローチ性	住民協働の容易さ	インフラの整備
	漁業	漁業活動の障害性	

これらの事項を考慮したゾーニングのイメージを下図に示す。



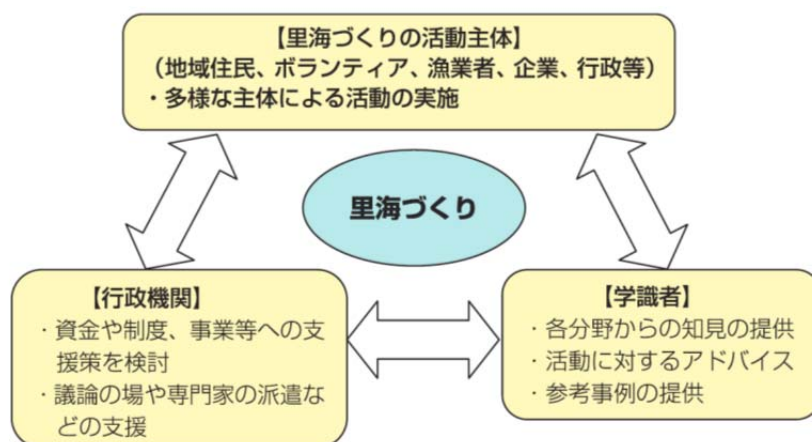
4-3 実施・推進体制の検討

推進体制には、多くの主体がさまざまな関係で連携することになる。このため、活動を進める前に、関係する機関、団体、個人を事前に抽出し、関係者間で活動の内容、範囲、役割分担等について合意形成を図る必要がある。里海復興は、地域的に広い範囲で活動することが想定され、かつ、多種多様な管理者、地権者等との信頼関係を築くことが重要なため、関係者間の調整を行うコーディネーターが必要になる。コーディネーターは地域に詳しい人（地元環境活動団体のリーダー、地元自治体職員等）が適任と考えられる。また、震災からの復興の中途であること、住

民の生活環境もまだ厳しい状況であること、震災後の集落の都市計画がまだ確定していない地域も数多くあることに留意する必要がある。

さらに、里海復興の活動を通じて、参画者が里海の問題に対する課題を理解し、課題克服に向けた意識を形成する必要がある。そのうえで、関係者間の利害調整や目指す里海づくりに向かっての役割分担とその費用負担の調整等の合意形成を図っていくことになる。

付属資料に事例として、松島湾アマモ場再生会議、東京湾アマモ場再生会議および平成24年度に策定された宮古湾復興プランにおける参加者および実施体制を示す。



実施体制のイメージ（「里海づくりの手引書」より）

【コラム】NPO 活動支援について

各自治体には、NPO 活動を支援する窓口が存在している。例えば、気仙沼市では「市民参加によるまちづくり」を推進するために「気仙沼市まちづくり協同推進委員会」を設置し「気仙沼市民活動支援センター（以下センター）」を開館している。センターでは、NPO 法人化についての相談や助成金情報などが提供されている。

（気仙沼市民活動支援センター：<http://www.k-macs.ne.jp/~k-npo/>）

また、助成金については、公益財団法人 財政財団センター発行の「助成金応募ガイド」という案内書も発行されている。（<http://www.jfc.or.jp/>）

■参考となる資料・サイト

- ・環境省「里海ネット」
<http://www.env.go.jp/water/heisa/satoumi/index.html>
- ・環境省「自然再生ネットワーク」
<http://www.env.go.jp/nature/saisei/network/>
- ・環境省「藻場の復元に関する配慮事項」
<http://www.env.go.jp/policy/assess/4-1report/file/7.pdf>
- ・さとはまネット（里浜づくりネットワーク準備会）
<http://www.satohama.net/>
- ・東京湾アマモ場再生会議 HP
<http://www.amamo.org/>
- ・干潟造成技術マニュアル(Ver.1)（中国地方整備局 港湾空港部）
http://www.pa.cgr.mlit.go.jp/gicyo/tecinfo/img/m_higata.pdf
- ・松島湾アマモ場再生会議 HP
<http://matsushima-amamo.jimdo.com/>
- ・マリノフォーラム21「アマモ類の自然再生ガイドライン」
<http://www.mf21.or.jp/pdf/amamo/guideline.pdf>

第5章 里海復興プランの実行（活動の実施）

～実際に活動を行ううえでの留意点。まずは安全～

5-1 実施管理

里海復興の活動においては、参加者の安全が最優先されなければならない。活動参加者には、海に不慣れな人々の参加も考えられることから、イベントやフィールドでの活動を前に、安全管理計画を策定する必要がある。特に、東日本大震災の被災地での活動となることから、**余震活動への対策等、独自の安全管理**を実施する必要がある。下記に安全管理のうえで考えられる事例、下記に安産管理チェックシートの案、次頁に津波に対する対策の文例と避難経路を確認するための防災マップの例（東松島市）を示す。

例えば・・・

- 活動参加者の服装・装備への事前周知
 - ・救命胴衣、滑らない履物、むやみに肌を露出しない服装、手の防護等
- 実施主体側の準備
 - ・薬品等の救急用品準備、傷害保険への加入、危険生物の予備知識の習得、熱中症対策等
- 津波対策
 - ・地域の津波ハザードマップの確認、避難経路の確認、ラジオの準備等
(地方自治体のホームページや海上保安庁のホームページを参照)
- 海上活動のための安全対策
 - (地方自治体のホームページや海上保安庁のホームページを参照)

安全管理チェックシート（案）

時期	項目	チェック欄	実施日	備考	
事前準備	参加者の健康チェック			持病等	
	参加者の傷害保険加入				
	安全管理品の準備				携行薬品
					熱中症対策品
					【救命品】ライフジャケット、呼笛、救命浮環等
	津波時の避難経路確認			【情報収集】ラジオ、携帯電話	
	危険地域の抽出、対策			避難経路とあわせて安全計画書を作成	
	予想潮位の確認				
	最寄病院の確認			ダイバー参加時は、再圧施設の確認	
	レスキュー講習の受講				
活動前	参加者の健康チェック				
	参加者の服装・装備のチェック				
	携行薬品の確認				
	安全管理品の確認				
	安全確保に関する周知				
	安全監視者の配置			危険地域の監視、周辺船舶等の見張り	
	車両の誘導				
	天候の随時チェック			スマートフォン等。特に雷雨	
活動後	参加者の体調確認				

東松島市防災マップ 津波

この防災マップ(津波)は、みなさんに津波被害の危険性を知らせていただき、防災について考えてもらうために作成しました。津波危険区域や避難場所・避難方向、そして津波発生時の心得などについて日頃から考えておきましょう。

※津波の浸水危険区域について
宮城県が平成15年に実施した「第三次被害想定調査」の結果に基づいて、宮城県沖地震（運動型）に伴い津波が発生した場合の、市内の予想浸水区域と過去の津波の浸水区域を参考にしています。あくまで想定した津波による予想浸水区域ですので、到達しない場合もあれば、想定を超えて津波が押し寄せることも考えられます。

地震が起こったら...

- 地震を感じたら、机やテーブルの下にかくれ、身を守る
- ガス機器などを、落し置いて危険に消火する
- ドアを開けて、出口を確認する
- 落下物の危険があるため、あわてて外に出たりはしない
- 災害時には「自動」と「自動」が大切です。自動・自分の命は自分で守る。救助・お互いの命を守り合おう

津波警報が出たら...

- 強い地震を感じたら、すぐに海辺から離れる。津波警報が発せられたら危険な場所です。安全な場所まで、正確な情報を!
- 地震を感じなくても、津波警報が発せられたら沿岸の危険な区域にいる人は、すぐに避難!
- 海水浴場や磯釣り場は危険! 津波注意報でも、海水浴や磯釣りは危険なので行かない!
- 津波は繰り返し、あつてくるので、警報・注意報解除までは気をゆるめない。海に近づかない!

【作業計画における津波対策例】

地震発生時（震度4以上を目安）で津波発生が想定される場合には、調査や作業を直ちに中止し、状況により避難（陸上または海岸付近では最寄りの高台、海上では沖合へ避難）し、津波警報および注意報が解除されるまで待機する。

調査時には、緊急地震速報等の地震速報サービスの利用できる携帯電話を携帯する。

想定した地震のつよさ

宮城県沖地震の活動履歴は40年程度に1回に1回、人の一生の3分の1程度はこの地震に遭遇することになります。宮城県沖地震が単独で起こる場合と、三陸沖海溝沿いの海域の地震と連動する場合があります。約200年前に発生した運動型では地震の規模はM7.5も記録した。宮城県の第三次被害想定調査では、この運動型の地震が発生する5.5から6.5で震度6弱～6強の地震が発生し、県全体では建築物の被害は約5万棟、短期避難者数は約12万人と試算されています。

A-宮城県沖地震発生の震源域
B-三陸沖海溝沿いの海域の震源域
C-長期一府庁避難区域

気象庁が発表する津波警報・注意報

種類	発表される津波の高さ	防災行政無線のサイレン
大津波警報	3m, 4m, 6m, 9m, 10m以上	短音
津波警報	1m, 2m	長音
津波注意報	0.5m	なし

津波浸水被害の目安

わが家の防災マップ

～避難先までを地図に書いてみよう～

平時の心得

- 地域をよく知ろう!
- 訓練に参加しよう!
- 防災についてみんな学ぼう!
- 家族で「もしものとき」について話し合おう!

非常時 持ち出し品

- 懐中電灯
- 貴重品
- 衣類
- ラジオ
- 応急医薬品・常備薬
- 飲料水・食料

わが家の避難場所（津波のとき）

避難の名前	生年月日	血液型	責任・学校・パート先等の電話番号
家族の集合場所			
緊急連絡先（親戚や携帯電話など）			

また、活動を続けていくなかで、活動の進捗状態について定期的に記録をとり、活動主体全体で進捗について共通認識を持つことが重要である。

具体的な手法としては、定期的なミーティング、後述する広報にも役立つホームページの定期的な更新・報告等があげられる。

【事例】 活動報告〈うらと海の子再生プロジェクト〉

松島湾に浮かぶ小さな島々 浦戸諸島
うらと海の子再生プロジェクト

HOME プロジェクトについて スタッフブログ

OYSTER WORLD CONGRESS
CONGRÈS MONDIAL DE L'HUITRE
Bassin d'Arcachon
2012・France

あの日記憶
3.11

フランス視察の様子
(2012年11～12月)

プロジェクトについて

平成23年3月11日に発生した東日本大震災により、壊滅的な被害を受けた浦戸の島々。
うらと海の子再生プロジェクトは、島の再起のために、他からの援助をただ待つばかりではなく、漁業者自らの手で操業再開の糸口を掴み、自らの足で歩いて行くための自助努力の一環として立ち上げたプロジェクトです。

▶▶ 設立目的

何十年という長い年月を掛けて揃え、代々うけつがれてきた漁業資材・設備等を東日本大震災で失った島の漁業者に、一人でも多く漁業再開の道を歩んでもらうことを目的として設立しました。

▶▶ 概要

平成23年4月11日「うらと海の子再生プロジェクト」立ち上げ
平成23年7月11日『一般社団法人うらと海の子再生プロジェクト』設立

東日本大震災により、松島湾に浮かぶ小さな島々、塩竈市の浦戸諸島も甚大な被害を受けました。中でも漁業を生業としている私たち漁師は、その生活の糧である牡蠣・海苔・ワカメなどの養殖施設の殆どを津波で流され、その再建の目処も立たぬまま、二週間三週間と先が見えずにいました。まずは家族親族友人たちの安否確認から、生きるのに必要な水・食べ物・燃料・衣類などを壊れた家屋から持ち寄り、皆で協力してこの災難を乗り越えて行きました。
そして震災からちょうど一月後の4月11日、行政や支援団体からの援助をただ待っているだけでは前に進めないとの思いから、私たち漁師自ら「うらと海の子再生プロジェクト」を立ち上げました。

▶▶ 活動内容

当プロジェクトでは「一口支援オーナー制度」を設け、全国の皆様へ一口1万円で支援金を募り（2011年6月30日募集終了）、その支援金の50%を漁業資材・設備の購入や修繕として充当、あとの50%を生産者・漁業者の直接的な収入となるよう地元の海苔や牡蠣などの海産物を仕入れ、その海産物をご支援下さった皆様へ復興の証として、そしてご支援頂いたことへの御礼としてお届けする活動を行っています。

▶▶ 支援金使途報告

お陰様で合計186,063,104円にも上る支援金、そしてお見舞金107,000円、という本当に多くのご支援を賜り、心より感謝申し上げます。ありがとうございました。頂いた大切な支援金は次のように使わせて頂きました。

>> 一般社団法人 うらと海の子再生プロジェクト 支援金使途報告書(H23年度)
>> 一般社団法人 うらと海の子再生プロジェクト 支援金使途報告書(H24年度)

ブログで活動の詳細等をフォロー

活動の経緯を記載

進捗を報告

5-2 広報活動

里海復興の活動の継続には地域の合意や関心が不可欠である。また、広範囲に及び被災地のなかには、同様の意向を持つが活動に移行できない人々が潜在的に存在する可能性も高く、実施主体のモチベーションの確保のためにも、活動の広報を計画・実施することが好ましい。

広く参加者を募るイベントの開催や参加が最も有効な広報活動である。次頁に震災後に実施されたイベントの例を示す。

全国の里海づくりに携わる NPO にはホームページを持つ団体が多く、最もポピュラーな広報手法といえる。現状では、被災地では未だ仮設住宅に暮らしている人々も多いため、A4：1枚程度のニュースレターを作成し、地域における拠点に配布することも有効と考えられる。

また、雑誌・広報誌・新聞等への投稿・発表は幅広く目にとまるものであり、地域の関心や活動の幅広い理解に直結する。ここでは、里海復興が、水産振興や自然再生とは異なる点、自然（海）と社会のつながりの再構築のなかで、環境の保全や水産振興にも役立てる、というスタンスが重要と考えられる。下記に新幹線列車内で無料配布されている雑誌の記事の例を示す。

アママを船を雇い乗って、いたんで、それがなくなってしまったため、漁の状態も変わって、水産が落ちた。アママの死んでしまった。

松島湾にはハゼ、アナゴの漁獲量が伝統として残っている。これは釣り針アママを引く掛けないために生み出されたものが、東日本大震災前に活躍していたおよそ60名の漁師は船をなく、気力をなくし、一人また一人引退していった。

「現在残っているのは、わずか4、5名です。私にとっても、幼いころから遊び場といえは、野球場のこの湾での釣りでした。おいしい魚を食べられたのは、アママがあったからなんです。」

松島湾を輝かす仙台湾にはアママの川が流れ込み、植物性プランクトンが湧き、栄養分が多い植物性プランクトンが動物性プランクトンを生み出し、さらさらとした小魚が育ち、

松島湾を輝かす仙台湾にはアママの川が流れ込み、植物性プランクトンが湧き、栄養分が多い植物性プランクトンが動物性プランクトンを生み出し、さらさらとした小魚が育ち、

松島湾を輝かす仙台湾にはアママの川が流れ込み、植物性プランクトンが湧き、栄養分が多い植物性プランクトンが動物性プランクトンを生み出し、さらさらとした小魚が育ち、



松島湾を輝かす仙台湾にはアママの川が流れ込み、植物性プランクトンが湧き、栄養分が多い植物性プランクトンが動物性プランクトンを生み出し、さらさらとした小魚が育ち、

松島湾を輝かす仙台湾にはアママの川が流れ込み、植物性プランクトンが湧き、栄養分が多い植物性プランクトンが動物性プランクトンを生み出し、さらさらとした小魚が育ち、

松島湾を輝かす仙台湾にはアママの川が流れ込み、植物性プランクトンが湧き、栄養分が多い植物性プランクトンが動物性プランクトンを生み出し、さらさらとした小魚が育ち、

松島湾を輝かす仙台湾にはアママの川が流れ込み、植物性プランクトンが湧き、栄養分が多い植物性プランクトンが動物性プランクトンを生み出し、さらさらとした小魚が育ち、

松島湾を輝かす仙台湾にはアママの川が流れ込み、植物性プランクトンが湧き、栄養分が多い植物性プランクトンが動物性プランクトンを生み出し、さらさらとした小魚が育ち、

松島湾を輝かす仙台湾にはアママの川が流れ込み、植物性プランクトンが湧き、栄養分が多い植物性プランクトンが動物性プランクトンを生み出し、さらさらとした小魚が育ち、

松島湾を輝かす仙台湾にはアママの川が流れ込み、植物性プランクトンが湧き、栄養分が多い植物性プランクトンが動物性プランクトンを生み出し、さらさらとした小魚が育ち、

松島湾を輝かす仙台湾にはアママの川が流れ込み、植物性プランクトンが湧き、栄養分が多い植物性プランクトンが動物性プランクトンを生み出し、さらさらとした小魚が育ち、

松島湾を輝かす仙台湾にはアママの川が流れ込み、植物性プランクトンが湧き、栄養分が多い植物性プランクトンが動物性プランクトンを生み出し、さらさらとした小魚が育ち、

松島湾を輝かす仙台湾にはアママの川が流れ込み、植物性プランクトンが湧き、栄養分が多い植物性プランクトンが動物性プランクトンを生み出し、さらさらとした小魚が育ち、

松島湾を輝かす仙台湾にはアママの川が流れ込み、植物性プランクトンが湧き、栄養分が多い植物性プランクトンが動物性プランクトンを生み出し、さらさらとした小魚が育ち、

松島湾を輝かす仙台湾にはアママの川が流れ込み、植物性プランクトンが湧き、栄養分が多い植物性プランクトンが動物性プランクトンを生み出し、さらさらとした小魚が育ち、

松島湾を輝かす仙台湾にはアママの川が流れ込み、植物性プランクトンが湧き、栄養分が多い植物性プランクトンが動物性プランクトンを生み出し、さらさらとした小魚が育ち、

松島湾を輝かす仙台湾にはアママの川が流れ込み、植物性プランクトンが湧き、栄養分が多い植物性プランクトンが動物性プランクトンを生み出し、さらさらとした小魚が育ち、

松島湾を輝かす仙台湾にはアママの川が流れ込み、植物性プランクトンが湧き、栄養分が多い植物性プランクトンが動物性プランクトンを生み出し、さらさらとした小魚が育ち、

松島湾を輝かす仙台湾にはアママの川が流れ込み、植物性プランクトンが湧き、栄養分が多い植物性プランクトンが動物性プランクトンを生み出し、さらさらとした小魚が育ち、

松島湾を輝かす仙台湾にはアママの川が流れ込み、植物性プランクトンが湧き、栄養分が多い植物性プランクトンが動物性プランクトンを生み出し、さらさらとした小魚が育ち、

松島湾を輝かす仙台湾にはアママの川が流れ込み、植物性プランクトンが湧き、栄養分が多い植物性プランクトンが動物性プランクトンを生み出し、さらさらとした小魚が育ち、

松島湾を輝かす仙台湾にはアママの川が流れ込み、植物性プランクトンが湧き、栄養分が多い植物性プランクトンが動物性プランクトンを生み出し、さらさらとした小魚が育ち、

松島湾を輝かす仙台湾にはアママの川が流れ込み、植物性プランクトンが湧き、栄養分が多い植物性プランクトンが動物性プランクトンを生み出し、さらさらとした小魚が育ち、

松島湾を輝かす仙台湾にはアママの川が流れ込み、植物性プランクトンが湧き、栄養分が多い植物性プランクトンが動物性プランクトンを生み出し、さらさらとした小魚が育ち、

明るく底力

宮城県 塩竈市

松島湾アママ再生会「アママ再生プロジェクト」 文芸社「復興啓蒙」

アママが群生する豊かな松島湾を目指して



～里海復興に関連するイベントの例～

【宮古湾】

イベント名	開催場所	開催日時	イベント概要
「元気です岩手の海」展	岩手県立水産科学館ウオリヤス	2012年 9月21日 ～10月21日	三陸沿岸地域に拠点を持つ大学や水産技術センター等の海洋研究機関で組織する同コンソーシアムが、震災後の海を調査してきた結果をパネルで展示する。 (同時開催)「東日本大震災大津波記録展」毎週土日には、ワカメの芯抜きや貝殻工作等の無料体験イベントも行った。
浄土ヶ浜サマーフェスティバル	浄土ヶ浜レストハウス(メイン会場)	2012年 8月5日	<ul style="list-style-type: none"> ・子ども浴衣コンテスト ・みやさと奏ステージ ・MDS ダンスステージ ・金澤未咲ステージ ・ビーチサンダル飛ばし大会 ・餅まき ・爆笑ジャンボ竹竿スイカ割大会
三陸シーカヤックマラソンレース in 宮古	宮古湾内	2012年 9月29日、30日	復興の後押し応援事業として震災前の風景を取り戻しながら、以前よりも、海辺の環境を良くしていこうとする取り組み。
第21回宮古港ボート天国・ハーバーまつり	リアスハーバー宮古跡地付近(神林木材港)	2012年 8月5日	モーターボートやシーカヤック、ディンギーヨット、水上バイク等、マリンスポーツ体験を通して海に親しむ。
浄土ヶ浜さんまフェスタ	浄土ヶ浜レストハウス前広場	2013年 9月14日、15日	<ul style="list-style-type: none"> ・秋刀魚づくしセット販売 ・シーカヤック体験試乗会 ・LINK 出演 ・餅まき ・さんまの掴み取り(抽選、各日10名) ・マグロ解体ショー ・マグロブロック選抜クイズ
復興祈願祭 宮古毛ガニ祭り	宮古市魚市場特設会場(宮古市臨港通)	2013年 2月17日	宮古の冬の味覚である毛ガニをつかったイベントや、宮古の海産物に関するイベントを体験しながら、楽しく海の幸を味わう。
鮭定置網起こし見学会	宮古市田老川向地内 田老新港 鮭のシンボル塔付近	毎年 10月下旬	<ul style="list-style-type: none"> ・観光船による定置網起こし見学(無料) ・鮭汁の無料配布
浄土ヶ浜まつり	浄土ヶ浜周辺	2013年 4月28日～29日 5月3日～6日	浄土ヶ浜の自然や海を満喫できるイベント シーカヤック、フィッシングゲーム等
秋の味覚まつり 浄土ヶ浜さんまフェスタ	浄土ヶ浜レストハウス前	毎年 9月下旬～10月上旬 土、日曜日	浄土ヶ浜を眺めながら、旬のサンマの刺身、塩焼き、すり身汁やホタテが食べられ、秋の味覚を満喫できるイベント。

【大槌湾】

イベント名	開催場所	開催日時	イベント概要
力をあわせ大槌自然の宝ものを発信しよう	大槌町赤浜 東京大学国際沿岸海洋研究センター	2013年8月2日	東京大学・自然環境学専攻・里海里山ライブモニタリング研究会が主催し、小中高生を対象に大槌自然の宝ものをインターネットで世界に紹介する体験講座を開催。大槌湾プロジェクト探検、ウミガメ調査、海と山の鳥の聞き取り観察、ライブモニタリング教室、インターネット中継実践体験等。
おおつちサケ帰願祭	大槌町商店街	12月	新巻き鮭やイクラなどの海産品や食料品の店舗が参加。ステージのほか、鮭のつかみどりを実施。
大槌の海は今?	大槌町中央公民館	2013年10月12日	東京大学大気海洋研究所国際沿岸海洋研究センターの主催により、講演会のほか、参加型イベントとして、いきもの博物館、星砂をさがそう!、チリメンモンスターを開催。

～里海復興に関連するイベントの例（続）～

【広田湾】

イベント名	開催場所	開催日時	イベント概要
広田湾漁協土曜市	広田湾漁協気仙町支所前	5月19日 ～12月中旬	朝に水揚げされたばかりの新鮮な水産物の販売が行われる。
広田半島大漁まつり	広田漁港	10月下旬	鮭やカキ・ホタテ・アワビ等、三陸海岸の旬の魚介類を格安で販売。豪快な鮭のつかみ捕りや郷土芸能、餅まき、イベントコーナー等

【気仙沼湾】

イベント名	開催場所	開催日時	イベント概要
気仙沼サンマまつり		10月下旬(H24、H25は中止)	焼きたてサンマの試食、サンマクイズ、サンマ販売等
カキいかだ見学会	気仙沼市大島「島の体験館」	年中無休	・海のプランクトン観察や目の前の岩場で採れる海藻を使った海藻おしば体験、石のクラフトづくり ・大島・長崎漁港から漁船に乗って養殖いかだを見学 ・地引き網体験
魚市場初売り	気仙沼魚市場	1月上旬	その日の朝に水揚げされた魚を販売。
リアス牡蠣まつり唐桑	唐桑小学校	11月	「からくわブランド」の牡蠣を中心に、展示、即売、試食等

【松島湾】

イベント名	開催場所	開催日時	イベント概要
松島かき祭り	松島海岸グリーン広場	2月第1日曜日	かき鍋の無料配布、かき販売、炉端焼きコーナーでは殻つきのかきが炭火焼きで味わうことができる。 
親子で学ぶ松島の海辺	マリニピア松島水族館・松島海浜公園どんぐり浜	平成24年8月	【講座】・松島湾の環境と海草「アマモ」の役割、アマモ水槽と施設見学（水族館内） 【生きもの調査】・海辺の生き物を探そう（生き物ビンゴ）、引き網体験と生き物観察 松島湾アマモ場再生会議による企画 

*学識者や研究者によるシンポジウム、研究発表等も数多く実施されている。

■参考となる資料・サイト

- ・かながわのアマモ場再生ガイドブック（神奈川県環境農政部水産課ほか、2006）
- ・環境省「里海ネット」
<http://www.env.go.jp/water/heisa/satoumi/index.html>
- ・環境省「自然とのふれあい活動における安全対策マニュアル策定調査報告書」
<https://www.env.go.jp/nature/nats/TG/anzen.pdf>
- ・さとはまネット（里浜づくりネットワーク準備会）
<http://www.satohama.net/>

第6章 事後評価

～持続的な活動を目指して～

6-1 評価方法

里海復興プランを実行した成果について、逐次検証・評価して順応的管理を行うことにより、成果の向上が期待できる。順応的管理は、PDCA サイクルで代表されるように、Plan（計画）⇒Do（実施）⇒Check（評価）⇒Act（改善）を繰り返し行うことにより、里海復興プランを継続的に、かつ効果的に行うことが可能である。

評価にあたっては、自然環境は後述するように様々な気象や海況の変動等の影響を受けつつ変化するものであることを考慮し、**性急な評価にならないように注意する必要がある**。特に、津波や広域な地盤沈降という巨大な攪乱を受けた後であるため、**環境の安定性がまだ十分でないことは里海復興では考慮すべき点である**。

なお、調査、評価にあたっては、想定以上の評価、あるいは新たな課題の抽出、活動計画の再検討等広範な知識が求められる状況も予想される。活動主体が科学的な評価を行ううえでの助言を得る意味でも、評価の場合には専門家の助力を得ることが効果的である。近年、学識者に求められる役割も変化しており、活動の広報・持続にも有益であると考えられる。

1) 自然評価

里海復興の成果について、現地調査による状況把握がまず考えられる。調査方法は事前調査の方法と同様となる。調査は、専門家だけでなく、地域住民との協働で行うことにより、活動の広報の役割も期待できる。

なお、調査にあたっては直接的な目的（例えば、代表種としてのアマモ、アサリ等の増加や再生）だけでなく、**周辺の環境や生物調査を実施することにより、多様性も評価することで、予想外の成果を把握することも可能である**。第1章で述べたアマモとアサリの関係等は、事後の調査により得られた効果である。

これらの調査結果と活動前に事前調査で把握した環境とを比較する。どこが変わったか、変わらなかったか、を整理する。あわせて環境省の「モニタリングサイト1000」等、専門家により継続的に実施されている調査結果を参照すると理解の助けとなる。

2) 社会評価

里海復興において、そこに形成された生態系からのサービスは自然再生や物質循環だけでなく、産業への成果や景観から得られるサービスも考えられる。これらについての事後評価は、聞き取り調査が主となる。

特に、里海復興においては、「里海復興を通じて海と人とのかかわりを再構築する」あるいは、「里海復興によって、海を核としたコミュニティを復興する」ということが重要であり、具体的な目標とするケースも考えられる。コミュニティについては、ヒアリングにより活動前後の変化を聞き取ることが把握・評価項目となる。

例えば・・・

- 漁業関係者への聞き取り(漁獲量や漁獲物の変化、海洋環境の変化、等)
- 地域住民への聞き取り(生活における海とのかかわりの変化、震災前との比較、里海復興についての費用対効果(どのくらいの価値があるのか)等)
- 活動への評価(寄せられた意見、広報による反響等)による無形の評価
- 活動前と比べ、海と人とのかかわり方は変化したか



【コラム】「定量的ではない」評価

一般的な里海創生、あるいは自然再生事業では、活動の評価は、「藻場の面積が□年で〇〇拡大した」「干潟の生物が〇〇種類から〇〇種類に増加した」「見られなくなっていた〇〇が見られるようになった」といった定量的(数値として判断できるもの)な評価が求められてきた。

しかしながら、里海復興においては、里海環境改善もさることながら、大震災によって大きく変化してしまった海とのかかわりの復興、あるいは家屋や集落が被災し、バラバラになってしまったコミュニティの重要性の再認識、という面もある。

このため、「確かに少しずつだけど、また海とかわりを持つようになったし、海の恵みを感じるようになった」という評価、そして、環境改善の改善よりもとにかく続けることの重要性が、大きな意義を持つと考えられる。

6-2 里海復興プランの見直し

1) 判断基準

目標設定時にあらかじめ定めた中間目標に対しての評価を行う。あらかじめ、チェックシートを用意しておく有効である。

2) 見直しの方法

中間評価にしたがって、計画の見直しを行う。里海復興の進捗による結果とともに、公表されているほかの環境・社会情報を参照しつつ、判断を行う。例えば、アマモ造成を実施した場合、計画自体の問題よりも、気象や海況の変動(大雨による低塩分、台風の襲来、海水温異常等)が要因となっている可能性もある。判断には、専門家へのヒアリングを実施すると、より正確な評価、計画の改善が期待できる。ただし、計画の見直しにおいては、社会的な評価も加味するために、見直しには住民や漁業者の参加も重要である。

評価の結果や見直された計画については、ホームページやニュースレター等で公開し、外部の意見を募集することは、里海復興への合意形成に有効である。

活動の具体例

- 【詳細】学識者、地域住民等を加えた会議（報告会・考える会）を開催する
- 【標準】アンケート等で意見を募集し、集計したうえで関係者で協議する。
- 【簡易】実施主体によるミーティングを実施し、広く意見を求め、集約する。



■参考となる資料・サイト

- 環境省「里海ネット」
<http://www.env.go.jp/water/heisa/satoumi/index.html>
- さとはまネット（里浜づくりネットワーク準備会）
<http://www.satohama.net/>
- 東京湾アマモ場再生会議 HP
<http://www.amamo.org/>
- 干潟生態系に関する環境影響評価技術ガイド（環境省、2008）
- 松島湾アマモ場再生会議 HP
<http://matsushima-amamo.jimdo.com/>
- マリノフォーラム21「アマモ類の自然再生ガイドライン」
<http://www.mf21.or.jp/pdf/amamo/guideline.pdf>
- マリノフォーラム21「砂質系干潟の健全度評価手法 マニュアル」
<http://www.mf21.or.jp/pdf/amamo/manual.pdf>

参考・引用文献

- ・赤繁悟（2005）かき垂下式養殖技術の開発と普及. 水産と海洋 第2号, pp. 1-2.
- ・伊藤博（2009）気仙沼湾の養殖魚場環境の変遷. 日本水産学会誌, 75(2), pp. 302-308.
- ・伊藤博ほか（2005）気仙沼湾湾奥部における漁場環境の変遷. 宮城県水産研究報告, 5, pp. 27-35.
- ・内田 基晴ほか（2013）特集 私なりの里海論・里海感・里海的取組—里海の概念の具象化に向けて—Part I. 日本水産学会誌 79 (6), pp. 1023-1042.
- ・内田 基晴ほか（2014）特集 私なりの里海論・里海感・里海的取組—里海の概念の具象化に向けて—Part II. 日本水産学会誌 80 (1), pp. 59-79.
- ・大野栄治ほか（2009）干潟・ブナ林の生物多様性維持機能の経済評価：CVMによるアプローチ. AIRIES, pp. 285-290.
- ・小川澄夫（1988）松島物語. あづま書房
- ・海洋調査協会（2014）海洋生態系調査マニュアル. 海洋調査協会.
- ・神奈川県環境農政部水産課ほか（2006）かながわのアマモ場再生ガイドブック.
- ・金菱清編（2013）千年災禍の海辺学—なぜそれでも人は海で暮らすのか. 生活書院.
- ・環境省（2008）干潟生態系に関する環境影響評価技術ガイド. 環境省.
- ・財団法人国際エメックスセンター（2001）日本の閉鎖性海域（88 海域）環境ガイドブック. 財団法人国際エメックスセンター.
- ・齋藤修ほか（2012）東日本大震災による里山・里海の生態系サービスへの影響評価. ランドスケープ研究, Vol. 5, pp. 63-68.
- ・鈴木孝男ほか（2013）干潟ベントスフィールド図鑑. 日本国際湿地保全連合.
- ・祖田修ほか（2006）農林水産業の多面的機能. 農林水産協会.
- ・田中文裕（2014）アマモとカキの里海”ひなせ干潟漁師町”(岡山県日生). 日本水産学会誌, 80(1), pp. 72-75.
- ・土屋晴彦ほか（2008）人工干潟・浅場の水質浄化機能定量化手法の確立および造成適地選定手法の開発. 水産基盤整備調査事業成果.
- ・東北芸術工科大学 東北文化研究センター（2011）季刊東北学第 29 号 特集 東北の海 東日本大震災②. 柏書房.
- ・中静透（2011）生態系サービスの評価と課題 被災地の生態系サービス復興の観点から. 「生態系サービスの報道手法に関する研究とセミナー」講演資料. 日本環境ジャーナリストの会.
- ・松田治（2013）里海と森・里・海のつながり. ACADEMIA No.139, pp.27-40. 社団法人全国日本学士会.
- ・宮崎信之編（2005）三陸の海と生物. サイエントリスト社.
- ・柳哲雄（2006）里海論. 恒星社厚生閣.
- ・山本民次編（2010）「里海」としての沿岸域の新たな利用 水産学シリーズ 167. 恒星社厚生閣.

【WEB ページ】

- ・NPO法人里海づくり研究会議
<http://satoumiken.web.fc2.com/>
- ・海のゆりかご通信 No.25 oct.2011
<http://www.hitoumi.jp/yurikago/yurikago25.pdf>
- ・海洋政策研究財団「平成 20 年度全国閉鎖性海湾の海健康診断調査報告書」

- http://www.sof.or.jp/jp/report/pdf/200903_ISBN978-4-88404-222-6.pdf
- 環境省「里海ネット」
<http://www.env.go.jp/water/heisa/satoumi/index.html>
 - 環境省「自然環境情報 GIS 提供システム」
<http://www.biodic.go.jp/trialSystem/top.html>
 - 環境省「自然再生ネットワーク」
<http://www.env.go.jp/nature/saisei/network/>
 - 環境省「自然とのふれあい活動における安全対策マニュアル策定調査報告書」
<https://www.env.go.jp/nature/nats/TG/anzen.pdf>
 - 環境省「水環境総合情報サイト」
<https://www2.env.go.jp/water-pub/mizu-site/>
 - 環境省「藻場の復元に関する配慮事項」
<http://www.env.go.jp/policy/assess/4-1report/file/7.pdf>
 - 国連大学ウェブマガジン
<http://ourworld.unu.edu/jp/>
 - 里海創生における藻場の役割－岡山県日生地先でのアマモと牡蠣の里海創生論－
<http://www.npec.or.jp/>
 - さとはまネット（里浜づくりネットワーク準備会）
<http://www.satohama.net/>
 - 水産庁「ゆたかな自然、やすらぎに満ちた里海づくり ～水産業・漁村の多面的機能～」
http://www.jfa.maff.go.jp/j/kikaku/tamenteki/panhuretto/pdf/1_satoumi.pdf.
 - 中国地方整備局 港湾空港部「干潟造成技術マニュアル(Ver.1)」
http://www.pa.cgr.mlit.go.jp/gicyo/tecinfo/img/m_higata.pdf
 - 東京湾アマモ場再生会議 HP
<http://www.amamo.org/>
 - 松島湾アマモ場再生会議 HP
<http://matsushima-amamo.jimdo.com/>
 - マリノフォーラム 21「アマモ類の自然再生ガイドライン」
<http://www.mf21.or.jp/pdf/amamo/guideline.pdf>
 - マリノフォーラム 21「砂質系干潟の健全度評価手法 マニュアル」
<http://www.mf21.or.jp/pdf/amamo/manual.pdf>
 - <ミニシンポジウム> “アマモとカキの海～日生を里海に～”
<http://satoumiken.web.fc2.com/>

付属資料

付属資料-1 里海とは ～様々な定義～

「里海」は古くから水産、漁業をはじめ、文化と交流を支えてきた海域である。その定義は様々な定義されている。以下に、様々な里海の定義を紹介する。

「自然生態系と調和しつつ、栄養塩類の管理等を通じ、人の手を適切に加えることにより、高い生産性と生物多様性の保全・向上が図られる「里海」の再生を進める」(第四次環境基本計画(平成24年4月閣議決定))

「海的环境に応じて地域ごとの人と海との適切な関わり方を模索し、適切に人の手を加える取組を継続していくことで、人々がその恵沢を将来にわたり享受できる豊穡の里海を再生していきます」(生物多様性国家戦略(平成24年9月閣議決定))

【研究者等により定義された「里海」】

「人手をかけることで、生物生産性と生物多様性が高くなった沿岸域」(柳)

「自然と調和した持続可能なかたちで人の生産活動が行われている沿岸海域」(内田)

「里山同様に人が関わることによって維持され、生態系サービスが向上する沿岸海域」(寺田)

「魚族・水族の生産性および多様性が地域の人手によって持続的に確保される海域」(若菜)

「森と海のつながりを基軸とするわが邦古来の稲作漁労文明を特徴づける海の営み」(田中)

「自然と共生しつつ持続可能的食糧生産が行える身近な海」(山本)

「食糧生産＝産業をベースに、生活文化やコミュニティすなわち“漁村の暮らし”すべてを根底に支えるシステム」(大浦)

「精神的または物質的に住民とつながった海」(工藤)

「流域の利用と保全がバランスすることにより、持続的な自然の恵みが実感できる海」(国分)

出典：・特集 私なりの里海論・里海感・里海的取組—里海概念の具象化に向けて—Part I(2013) 日本水産学会誌 79 (6), pp. 1023-1042 および Part II(2014) 日本水産学会誌 80 (1), pp. 59-79

付属資料-2 松島湾における海とのかかわりの移り変わり



出典:松島町 HP <http://www.town.miyagi-matsushima.lg.jp/index.cfm/9,4889,50,137.html>

江戸時代の海岸前の様子は、松島を訪れた文人墨客の紀行文等に多少記されているにすぎなかった。明治末年に「松島公園経営案」が示されて、五ヵ年計画によって本格的な公園整備が進められた結果、海を舞台にした観光地として発展した。



写真出典:東北芸術工科大学東北文化研究センター所蔵

戦前と思われる松島の写真

～宮城県における養殖～

観光地として広く親しまれる海になるはるか前から、好漁場として漁業者は海とのかかわりをもってきた。現在は内湾ではカキ、外湾ではノリの養殖が盛んである。

カキ

1600年代: 内海庄左衛門が野々島周辺にたくさんのカキの生息を発見し、移住。採るだけでなく、稚貝を集め地面に撒いた「地撒き養殖」が始まりとされている。

1800年代: この頃は、明治維新の後に牡蠣の養殖の必要性が叫ばれ始める。積極的に生育をしていくものの、なかなか定着しなかった。1899年に水産試験場が設立され、「す立て棒刺欄」が編み出された。

1900年代: 1923年に神奈川で「垂下式」が開発され、松島湾でも水上助三郎が導入、生産高が増加する。1952年には現在気仙沼の主流である「延縄式(はえなわしき)垂下法」が開発される。そして、延縄式垂下養殖法の登場によって、1955年以降急速に拡大した。

出典:<http://www.maruara.jp/oyster/history/index.html>

出典:http://www.quake-coop-japan.org/user/common/view?file_id=keiH20120628_1404



垂下式



延縄式(はえなわしき)

●養殖技術の発達

天文年間(1532-1555)に安芸国でかきの養殖法が発見されている。

1600年代の牡蠣養殖は、潮間帯に立てた竹ひびに種かきを付着させそのまま育成したり、その竹ひびを『とや』と呼ばれる束にして育成し、ある程度大きくなったものをひびから落として活場と呼ばれる養殖場で地撒養殖するものだった。

カキの養殖では、大正15年頃効果はあったものの、筏式の養殖法はほとんど普及しておらず、並行して浅瀬に杭を打ち込んでかき連を垂下する簡易垂下式養殖(杭打式垂下養殖)試験を行った。この方法も結果がよく、急速に広がりを見せた。

昭和28年からは、弾力性・柔軟性のある孟宗竹に着目し、竹製かき筏の開発試験を開始。2年間でおおよその技術を開発した。(広島湾の例)



活場



収穫



簡易垂下養殖



昭和28年頃の収穫風景

出典:かき垂下式養殖技術の開発と普及(赤繁悟 2005)

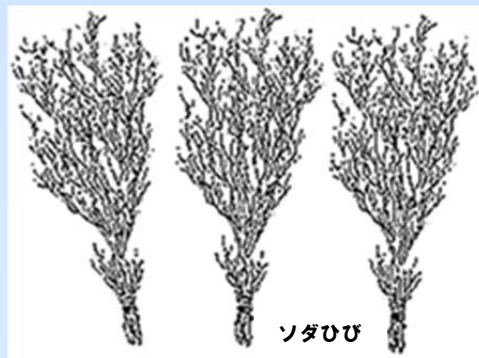
ノリ

日本のノリ養殖の歴史は寛永(1614-1642)の末期から慶安(1648-1661)の初期に至る間と推測されている。宮城県においても安政元年(1854)に養殖が始められている。ちなみに、ノリの養殖の始まりは気仙沼湾とされている。

●養殖資材の変遷

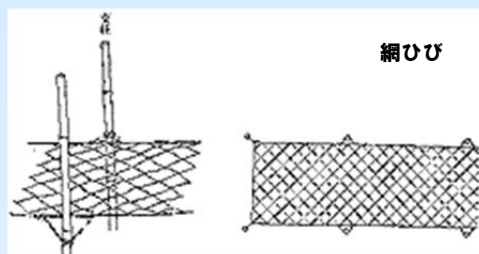
(1)ソダひび

ノリ養殖は江戸時代から始まったが、この頃のひびは木や竹を利用していた。ひびの特徴は、木ひびは干潮時にも竹のように滑らかでないため成育がよいこと、竹のように自分の重さのためにしななって水に浸ることが少ないので、日光に当たる時間が長く、色や香りの良いノリを産した。



(2)網ひび

大正時代になると木および竹材が高騰したことから、これらの代用品として網ひびが研究された。材質は孢子の付きがよく、海中で腐らなくて丈夫であり、安価で取扱いが便利であるという条件のマニラ麻・藤つる網等が使われた。



(3)浮きひび

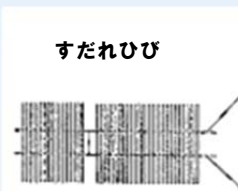
竹のすだれを水平に海中に浮かべているもので、(※)10区を1柵として100メートル余の長さにつなぐ。満潮時には海面を覆い、干潮時には吊り上げられる。

※1区は竹を割って1m位の長さに揃え、約750本ずつシュロ縄等で編んだものを数える。



(4)すだれひび

宮城県では、篠竹による養殖が行われていた。これは長さ約3尺5寸、径3分の篠竹を5~6寸間隔にコイルヤーンをミミ縄として編んだものであり、ひびはコイルヤーンで固定されるため、柵の管理は支柱のさし加減で操作されるものである。



(5)支柱

近年はコンパズパイプが使用されてきている。木および竹よりも高価ではあるが、耐久性に優れている。

●養殖の方法

養殖の方法は、その土地の地勢・水深・干満の状況によって適した方法で行う。

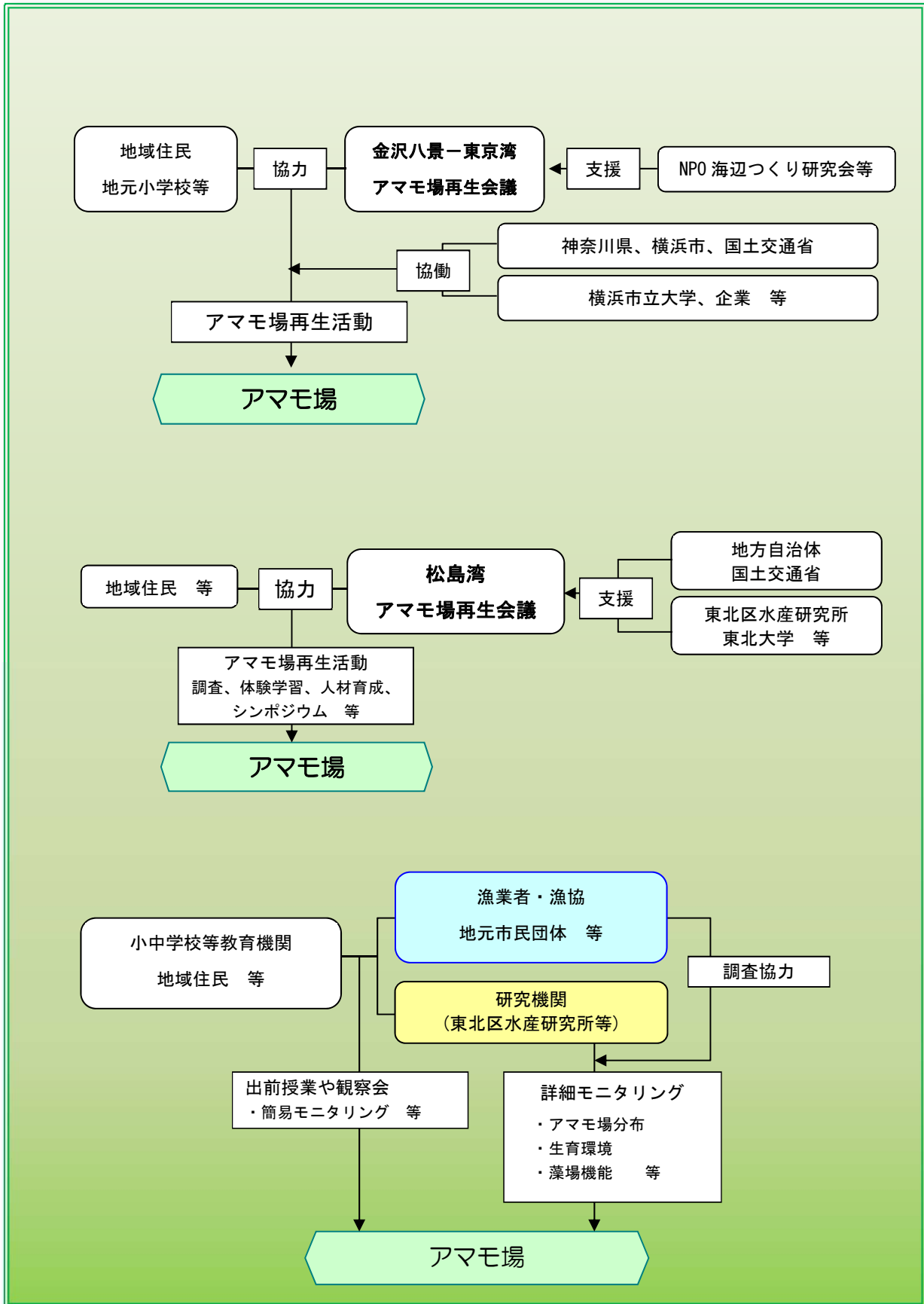
宮城県では、主に(※)「浮き流し式養殖法」という水深の深い外洋に面した漁場に適している方法を使っていると見られている。松島湾でも現在はノリの養殖は外湾が中心となっている。

(※)この養殖法は、地方によっては「べた流し式」とも言われている。

出典:<http://www.jf-miyagi.com/omotenashi/html/zukan14b.html>

出典:<http://www.aisan21.co.jp/history.php>

付属資料-3 実施体制の事例



付属資料-4 く松島湾アマモ場再生会議「アマモ再生プロジェクト」に関する雑誌記事

「トランヴェール 2014-1月号」東日本旅客鉄道株式会社より



を
る
日
く
明
つ
底
力

宮城県 塩竈市

アマモが群生する豊かな松島湾を目指して

松島湾アマモ場再生会議「アマモ再生プロジェクト」 文林社 一 撮影 染谷 學

震災で失われた松島湾のアマモ

宮城県の太平洋側中央部に位置する松島湾は、丘陵が沈降してできた地形で、日本三景に数えられる。七ヶ浜町、東松島市、塩竈市、利府町、松島町によって構成される松島湾内には、無数の小さな島が点在し、伊達政宗もその壮観さを愛してやまなかった。湾ではワタリガニやハゼやアナゴが捕れ、カキの養殖も行われていた。この優美な湾は、アマモによって光合成がなされ、海水が透明に保たれていた。

しかし、2011年3月11日の境に、9割ものアマモが泥や砂と共に流され、生態系が変わってしまった。

塩竈市民や漁師で構成される「松島湾アマモ場再生会議」の副会長を務める伊藤栄明さんは語る。

「松島湾の外側は8メートルもの津波に襲われましたが、塩竈も4・8メートルの津波に見舞われ、47名が亡くなりました。震災前には、魚類は



宮城県

塩竈市



アマモに卵を産み落としていたんです。それが無くなってしまったため、湾の状態も変わるわけです。水温が高くなり7割のカキが死んでしまいました」

松島湾にはハゼ、アナゴの数珠釣りが伝統として残っている。これは釣り針にアマモを引っ掛けないために生み出されたものだが、東日本大震災前に活躍していたおよそ60名の漁師は船をなくし、気力をなくし、一人、また一人と引退していった。

「現在残っているのは、わずか4〜5名です。私にとっても、幼いころから遊びといえば野球か、この湾での釣りでした。おいしい魚を食べられたのは、アマモがあったからこそです」

松島湾を擁する仙台湾には7つの川が流れ込み植物性プランクトンが湧き、栄養分が多い。植物性プランクトンが動物性プランクトンを呼び、さらにそれを小魚が食べ、

また、小魚を大きな魚が食べるという連鎖が出来上がっていた。が、東日本震災の津波によって、すべてが瓦解した。

故郷の復興に向けて立ち上がった伊藤さんたちは、松島湾アマモ場再生会議を2012年2月1日に立ち上げ、今日、121名の会員が名を連ねる。

「最近漁業者からも、アマモが無いのでアサリが死んでしまう。一緒に取り組んでいきましょう」と言われるようになりました。震災直後、漁師さんたちはアマモの重要さを理解しながら、自分の船を用意したり、食うための仕事もこなさなきゃ手が回りませんが、このころになって、ようやく手を取り合うようになりましたね」

地域ぐるみでアマモを移植

松島湾アマモ場再生会議は、2012年2月から翌年6月まで

は、松島湾の環境調査を行い、震災前後のデータを比較して、アマモを移植するのであれば、どこが適切かを調べ上げた。2013年の初夏と初秋には、生き残った1割のアマモの苗400本ずつを、4名のダイバーが紙粘土に包んで植えた。さらに、夏には震災の恐怖心を和らげるとともに、海への理解を深めてもらおうと「親子で学ぶ松島湾の海辺」というイベントを催した。

「今後もネットワークを広げ、子どもたちとも一緒に活動できたらと思っています。深い箇所はダイバー、浅い所は子どもたちに植えてもらうなんていいですね」

光合成によって酸素の供給があり、水質も浄化され、アサリの稚貝が棲みつき、卵を産む魚もいた。アマモは小魚の隠れ場ともなっていた。

「自然に再生することを見守りながら、少しでもスピードを上げたいということも活動しています。とはいえ、インドネシアやジャワの津波では7年間で3分の1の状態にしか海草類が戻っていません。南方は生育が速いでしょう。だから、それ以上の時間を要するという研究者もいるんですが、できることを一歩一歩やるしかありません」

1.松島湾アマモ場再生会議のメンバー。(右より)伊藤栄明さん、鈴木雅博さん、佐藤啓一さん、横田善光さん。佐藤さんはハゼの数珠釣りの漁師だ。2.松島湾で再生しつつあるアマモ。3.震災前、松島湾ではハゼの数珠釣りが盛んだった。4.海への理解を深めるべく親子向けのイベントも行っている。5.高台より松島湾を望む



付属資料-5 現地調査のケーススタディ（簡易スキャンによる藻場分布調査）

震災前、松島湾には広範囲にアマモ場が分布していた。震災後の状況は様々な手法でアマモ場の変化を把握する努力が続けられている。しかし、水深が浅く砂泥底の松島湾では、風により底質の巻き上がりが発生しやすく、水の濁りのため船上からはなかなか把握が困難であった。

平成 26 年 1 月、震災前はアマモ場が広がっていた松島湾の寒風沢島北部沿岸で簡易のサイドスキャンソナーを用い、アマモ場の把握を試みた。次図は、サイドスキャンソナーの画像とその確認のための潜水調査地点（青印）を示している。サイドスキャン調査は 1 日、潜水調査も 1 日で終了している。

海藻草類と思われるスキャン結果は、ほとんどがアカモクであった。1 箇所のみ、アマモの生育が確認された。

このことから、透明度の低い海域でもある程度藻場の状況を広範囲で簡易に把握できるものの、その種類については、潜水や水中カメラでの確認が必要であることがわかった。なお、この方法でホンダワラ類によるガラモ場やアマモ場は確認できるが、アラメ、カジメ、ワカメ等は確認できないことが報告されている。

