

2 里海って何だろう？

2.1 海と人とのかわり

日本人にとって海は、古くから水産・流通をはじめ、文化と交流を支えてきた大切な場所であり、人と自然の領域の中間点にあるエリアでもあり、陸地でいう里山と同じく人と自然が共生する場所でもある。かつての海は身近な遊び場で、生きものとの共生する場所であり、食料や肥料を確保できる場所として人と密接な関係を保ってきたが、高度経済成長期における浅場の埋め立て等により人々が海に近付けなくなるなど、色々な社会的な問題により人と海との関わりが希薄化してきた。また、陸域から供給される栄養塩類の循環機能の低下等により海水中の栄養塩（窒素、りん等）のバランスが損なわれ、富栄養化等により水環境が悪化した状況が見られるとともに、水産資源を含む生態系の劣化が進んでいる状況となっている。このため、近年の漁獲量は減少傾向にあり、漁業に従事する人口も減ってきている。また、陸域から流出するごみにより海域環境の悪化も問題となってきた。

2.2 海域環境の改善に向けて

このように、悪化した海域環境を改善するには、海にふれ、海に親しむことで、海のすばらしさを体感し、海に興味を持ち、海から受けている様々な恩恵に気づき、海の大切さを理解することから始める必要がある。この活動を行うために、「里海」という考え方が提唱された（柳、平成10年、平成18年）。

里海とは、「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」と定義されており、健全な里海は、人の手で陸域と沿岸海域が一体的に総合管理されることによって、物質循環機能が適切に保たれ、豊かで多様な生態系と自然環境を保全することで、私たちに多くの恵みを与えてくれるとしている。

上記のとおり、里海の定義を示したが、この豊かな里海は、森や川、まちから流れ出た窒素やりんなどの栄養塩と呼ばれる植物の成長に欠かせない栄養分によって支えられている。

この栄養塩が少なすぎると、貧栄養といわれる状態になり、海の生物生産の基礎となる植物プランクトンが増えず、これを利用する海の生物の種類や個体数が低下することにより、海の生物の生産性が低くなる。また、ノリが十分に成長できず、漁業活動にも影響を与えることになる。このため、豊かな里海を維持するためには一定量の栄養塩の循環（太い循環）が必要となる。

しかしながら、栄養塩が多ければよいというものではない。栄養塩は植物プランクトンの増殖をもたらすが、増殖した植物プランクトンが上位の動物プランクトンに転送されない（捕食されない）と、赤潮や貧酸素化といった海の問題に大きな影響をもたらす現象を引き起こすことになる。赤潮は、植物プランクトンの大量増殖によって発生し、魚が死ぬなど水産業に影響を与える。死んだ赤潮プランクトンが大量に海底に沈降すると、海水中の酸素（溶存酸素）を使ってバクテリアにより分解されるが、このとき、貧酸素化という、海底の生物の生息を困難にするほど溶存酸素が低下すると、底生生物（ベントス）に被害を与えるなど、滑らかな物質循環を阻害することになる。

健全な海域環境では、植物プランクトンが動物プランクトンや小型の魚類、貝類の餌となり、さらに大型の魚類に利用され、魚類や貝類などが鳥や人間に利用されるといった生態系の連鎖（長い循環）が

必要である。また、これらの間の物質循環が滑らかに行われないと、どこかに過剰な段階が生じて生態系のバランスが崩れることになるので、「太く・長く・滑らかな物質循環」(図17)を実現することが里海の基本となる。人々が対象となる区域のどの部分にどのような手を加えることが、この「太く・長く・滑らかな物質循環」を実現することになるかを検討し、活動を行うことが大切である。



図17 里海の物質循環のイメージ

里海づくりの活動は、保全・再生される「物質循環」、「生態系」及び「ふれあい」という3つの保全・再生要素と、活動を実践する「場」と「主体」という2つの活動要素により構成される。図18に示すように、これらの5つの構成要素の内容によって、その組み合わせは多様となり、海域の特性に応じ柔軟に存在することが可能で、今後、さまざまな海域への普及が可能である。特に「場」・「主体」という2つの活動要素が入っていることが特徴的で、単に海という空間の概念にとどまらず、活動が生業や地域における行動として根ざすことで持続的な取り組みが期待できる。

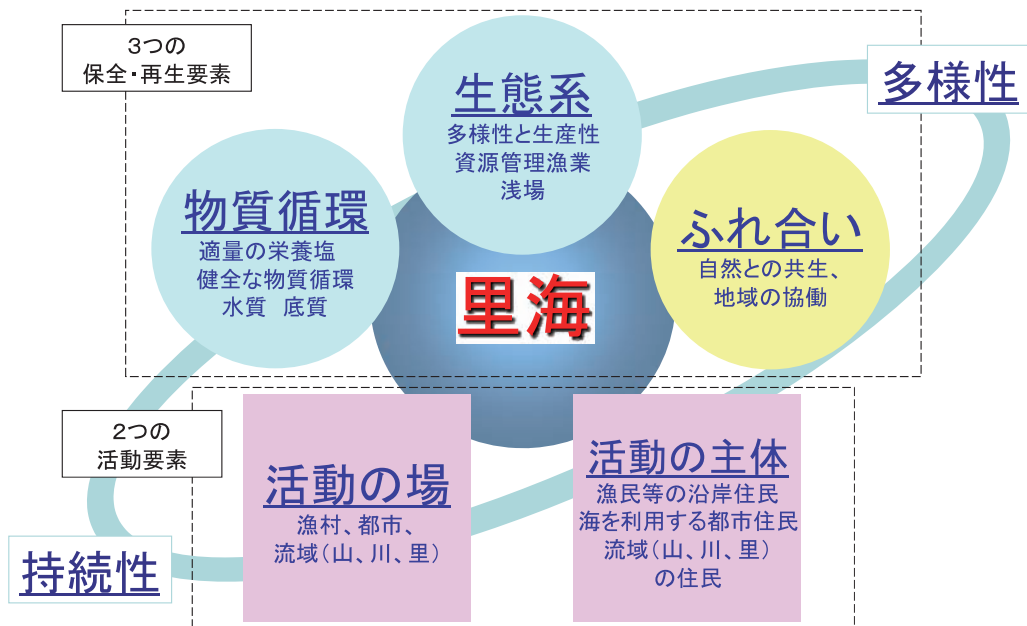


図18 里海を育てるための5つの要素

里海づくりは、地先の狭い範囲や広域的な場所で行われることがあり、里海のあり方が地域により異なって当然であることから、排他的に里海づくりを定義するのではなく、人と海との関わり合いの中でその地域にふさわしい里海を定義するという考え方である。

このため、自然や生産性が高い海域では、環境を保全する目的で行う自然観察会やモニタリング調査も、自然が失われた地域でアマモ場や干潟の再生活動を行うことも里海づくりとして考えることができる。

里海の活動の場と活動の主体による類型区分を図19に示した。

多様性・持続性		物質循環	生態系	ふれ合い	類型	活動の特徴
活動の場	地域性 活動の主体 (生活の場)					
流域 (山村)	流域+漁村	各 地 域 で の 取 り 組 み に よ り 、 程 度 は 様 々			流域 一体型	森・川・里・海を一体としてとらえ、山林、河川、市街地などにおける活動を通じて、昔の豊かな沿岸域における水環境の回復、市民のふれあいの場などを創出する活動。
都市	都市				都市型	都市として発展した地域において、埋め立て等により失われた海の自然環境を再生することを目的に、残存する干潟や藻場等の自然環境を活用した市民参加による活動。
	事業者(+都市)				ミゲ-シヨ型	都市開発等に伴い環境に与える影響を緩和・補償するため、事業者が新たな環境創出に取り組む活動。
漁村	— (手を加えない管理)				鎮守の海型	特定の島や海域で、一定の期間、人の出入りや漁業を制限し、神域的に位置づけること等により、人の手が入らない状態で、自然、生物の多様性を守る活動。
	漁村+流域、都市				体験型	海と自然について多くの市民が学びふれあうことを目的に、都市近郊の環境学習施設、漁村などで、環境や生き物を用いた体験型学習を行う活動。
	漁村				漁村型	アマモ場の再生や創出、海底のごみ回収などを通じて、漁業者が自ら中心となり、漁場環境の改善に取り組む活動。
流域 都市 漁村	漁村+流域+都市				複合型	地域の一部又は全体を対象とするような広域にわたる活動で、様々な主体の協働のもと地域の環境保全を目的として清掃・美化活動に取り組む活動。

図19 里海の類型区分

2.3 里海と里地里山

「里海」の考え方は「里地里山」の考え方に近いものである。

里地里山とは、原生的な自然と都市との中間に位置し、集落とそれを取り巻く二次林、それらと混在する農地、ため池、草原などで構成される地域です。農林業などに伴うさまざま人間の働きかけを通じて環境が形成・維持されてきた。里地里山は、特有の生物の生息・生育環境として、また、食料や木材など自然資源の供給、良好な景観、文化の伝承の観点からも重要な地域とされている。

「里地里山」にはコナラなどの落葉広葉樹が植えられ、それらは15~20年ごとに伐採されて、燃料や炭、シイタケ栽培などに用いられてきた。また、それらの落ち葉は田や畑の肥料となる一方で、樹液やどんぐりを求めて、昆虫・鳥・小動物などがそれらを利用している。このように「里地里山」では人々の暮らしと自然生態系が調和して双方が持続可能な状態が保たれており、「人がいるからこそ保たれる豊かな状態」を実現しようという考え方がなされている。

「里地里山」との違いは、「里地里山」の対象が山であるのに対し、「里海」の対象は海域に限らず、その後背の森や川、まちなども含む広い空間概念を有するところと言える。

一方、里海における藻場では、海藻（草）が重要な資源として管理されるとともに、一部は刈り取られ、活用されてきた。このような適度な刈り取りにより藻場に粗密ができ、生物が生息しやすい環境が構成されると言われている。干潟も同様に、二枚貝等の採取の場として、人の手により利用と保全が図られてきた。磯においても、磯の生物が生息しやすい環境づくりや資源の維持管理のために、転石や過剰な生物の除去などを行ってきたが、これは日本の伝統漁法である海女など、沿岸域に住む人々により受け継がれてきた。

このように、里地里山と里海の考え方には大変近い部分があり、「里地里山」の取組の対象が山を中心とした農地や居住地を対象としているのに対し、「里海」づくりは、水や様々な物質が最終的に流れつく下流端に位置することから、海域に限らず、海の生態系に大きな関連を持つ后背の森や川・まちなども含む広い空間的な場所を対象としている。

2.4 里海づくりの事例

最近の沿岸海域の荒廃の一つの要因は、人々の海への関心の希薄化にあるといわれている。里海づくりにおいては、地域の多くの主体が沿岸域とふれあい、何らかの関わりをもっていく地域が主役となった取り組みであるため、参画するすべての主体が、自立的、自主的であり、決して他者を批判することなく、他者に強要せず、結果として参画するすべての主体が何らかの恵みを受けることができるということが大切である。

里海づくりの事例としては、最近全国各地で展開されている「漁師の森づくり運動」をあげることができる。気仙沼湾でカキの養殖を営む漁業者が、赤潮の発生や磯焼けなど海域の環境変化に気づき、湾に注ぐ河川の上流に森を作る活動を始めた。これが、「森は海の恋人」というキャッチフレーズが生まれた有名な活動である。森づくりの効果の検証には長い時間がかかると思われるが、海の環境を改善するためには森の環境改善が大切であることに直感的に気づいた沿岸漁民が始めた活動である。瀬戸内海における漁業者の森づくり活動は、兵庫県漁業協同組合連合会が中心となり、平成11年から活動を介している。この活動には、森づくりをおこなっているNPO団体や市民が協力して事業を進めている。

この他に、漁業者が行っている里海づくりは、岡山県日生町の漁業協同組合がアマモ場の再生を行うなど、漁場環境の回復により生物多様性を高め、漁業振興を図る活動が進められている。

また、山口県榎野（ふしの）川の流域では、森・川・海が一体となった流域圏での活動が進められている。海の活動としては、河口干潟の再生を目指して、自然再生協議会を中心として調査や実験を行っている。また、兵庫県赤穂海岸では、海域環境の再生を目指して、地元環境活動団体、住民が中心となってアマモの再生活動が進められている。

大分県の中津干潟では、NPO団体が、残された干潟や自然の大切さ、陸域と海域のつながり等を市民へ伝えるため、漁業者の協力を得ながら里海づくり活動を実施している。

この他、瀬戸内海の各地で、海岸における生物調査・観察会、アマモ場の保全・再生活動、干潟の保全・

再生活動、海岸漂着物の清掃作業、生態系の維持のための禁漁区の設定等、豊かな里海づくりを目指した活動が行われている。

里海に関する詳しい資料は、環境省のホームページに里海ネットが開設されているので、こちらも参照していただきたい。 URL : <http://www.env.go.jp/water/heisa/satoumi/>

里海づくりの活動事例

活動名称：赤穂海岸及び相生湾における自然再生を中心とした里海づくり事業（兵庫県）

活動内容

赤穂海岸の千種川河口干潟及び相生湾の那波港をフィールドとして、地元活動団体等の手によるアマモの増殖活動やシバナ等の塩生植物の保護・育成活動等を通じて「里海づくり」を推進するため、地域の活動団体等を構成員とする里海づくり協議会を立ち上げ、アマモ等の自然再生、海岸のごみ清掃等の実践活動を行うとともに、今後に向けた里海づくり構想の検討を行う。また、学識者による専門委員会を開催してこれら自然再生の手法、住民参加の推進手法、里海づくり構想等について検討する。



地域における活動成果として、地域活動団体等の意識醸成を図り、実践活動に結びつつある。

[参考URL : http://www.env.go.jp/water/heisa/satoumi/07_hyo.htm]

活動名称：漁業者の森づくり（兵庫県）

活動内容

豊かな漁場を維持する上で森林から供給される陸水が重要な役割を果たしていることへの認識が高まる中、漁業者の植樹活動が全国各地で展開されるようになり、「森は海の恋人」を合言葉に、兵庫県においても、漁協青壮年部及び漁協女性部の協力のもと、平成11年より植樹活動を開始し、平成18年まで県下66箇所で延べ約1,800名の参加を得て延べ2,000本余りの植樹を行った。



なお、平成19年度からは森の生育環境の整備のため、“植樹”から“育樹”のための間伐を行った。

[参考URL : <http://www.jf-net.ne.jp/hggyoren/INDEX/kanksige/kankyuu/kankyuu.htm>]

活動名称：海ゴミから流域を考える「世界の宝石—瀬戸内海」を磨く（岡山県）

活動内容

NPO法人グリーンパートナーおかやまは、「海ごみを回収し処理するシステム（体制づくり）」が重要であるが、「海ごみが発生しないよう発生源への対策」も必要と着目した。瀬戸内海を美しくするために、瀬戸内海流域の住民と連携し、地域と地域をネットワークしながら、「川を汚さない」「森を育てる」など、海～川～山を結ぶ流域環境の保全・再生を推進する。



[参考URL : <http://www.green-partner.org/index.php?umigomi2009>]

活動名称：関西国際空港の護岸を用いた藻場造成（大阪府）

活動内容

大阪湾における海域生物の生息環境の創出に貢献するため、緩傾斜護岸に海藻類着生用消波ブロック、藻礁ブロック等を用いて藻場を造成した。

その結果、砂泥質の海底に多年生の大型海草が主構成となる岩礁性藻場が安定的に出現した（大阪湾の藻場の約13%に相当）。また、大阪湾の重要な生産の場となり、誕生した稚魚が大阪湾を広域的に移動、分布することが確認されている。

【参考URL：<http://www.fly-kix.jp/about/environment.html>】



活動名称：やまぐちの豊かな流域づくり構想（樫野川モデル）（山口県）

活動内容

上流域の森林から下流域の干潟や海に至るまでの流域全体を捉えて、流域の住民、事業者、関係行政機関が協働・連携しながら、山口方式として流域の実情に応じた特色ある流域づくりを進めるため「やまぐちの豊かな流域づくり構想」を作成し、推進している。

豊かな流域づくりの一環として、河口干潟等の再生の取組を効果的に進めるには、自然再生推進法による枠組みを活用することが有効との判断から、地域住民、NPO、学識者、行政機関などで構成する「樫野川河口域・干潟自然再生協議会」をH16年8月に設立し、地域の多様な主体の参画による合意形成と、産学官民の連携・協働による取組を進めている。

【参考URL：<http://eco.pref.yamaguchi.lg.jp/fushino/>】



カブトガニ

活動名称：広島湾・厳島神社の禁漁区（広島県）

活動内容

広島県の宮島にある厳島神社では、江戸時代（元禄年間）から禁漁区が沖合の海域に設定されている。現在も、鳥居の内側は禁漁区に設定されており、生き物の採捕はできなくなっている。また、生態系や景観を損なうもの（アオサ等）の除去活動が、神社やその関係者により行われている。



【解説：森・川・里・海のつながり】

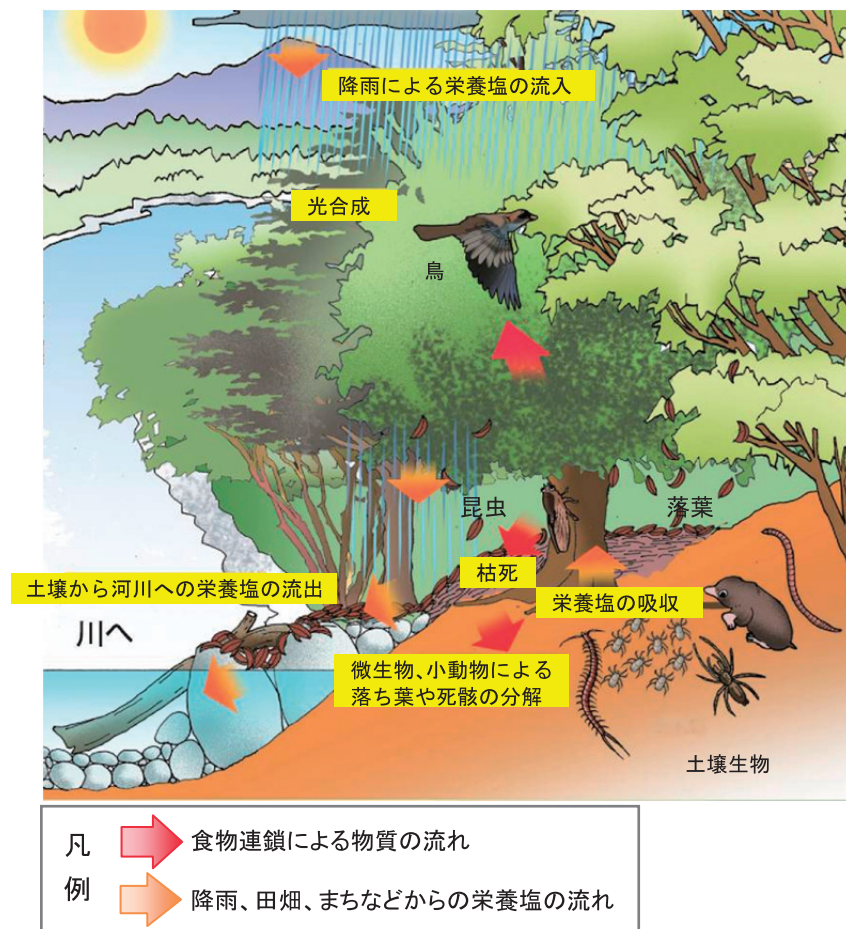
森に降った雨は、木の葉が多く積もったやわらかい土にしみこみ、森の土に多く含まれる栄養分をとかりて川へ流れ込んでいる。川に流れ込んだ養分の多い水は、植物プランクトンを増やし、水生生物や動物プランクトンの餌に、また、川の岸辺にたくさん生えている水草の栄養分となって、川の多くの生きものの生活を支えている。また、川の水は、田畑の作物に与えられ、人間の飲み水としても一部利用されている。一方で、川の水は、流れていくうちに川底にある石を削り、丸く、細かくし砂の状態にまで変える力がある。この砂は、川底に積もるが、河口部にも運ばれ、大きな干潟を作っている。この干潟には、川から運ばれる栄養分を吸収して発生したプランクトンを食べる小さな生きものがたくさん住みつき、さらに、その生きものを魚などの海の生きものや鳥や人間が、食べ物として利用するという一連のつながりをもった大切な場所となっている。また、川から運ばれる栄養分は、干潟のみならず、多くの海藻を育て藻場ができ、この藻場のまわりに小さな生きものや、多くの魚が集まってくる。これが、森・川・里・海のつながりであるが、森・川・里・海の機能について詳しく説明する。

<森における物質循環>

「森は海の恋人」といわれるように、森は川や海での物質循環に大きな役割を果たしている。森の中にあるクヌギやブナなどの落葉広葉樹は、根を土の中に大きく張っており、その根から土の中の栄養塩を吸収し、光合成を行っている。落葉広葉樹は、冬に落葉するため、森の中は明るくなり、いろいろ

な下草が生え、降った雨は葉・枝・幹を伝い根元に蓄えられる。地表には落ち葉が幾重にも重なり、その中に生息する微生物によって分解され、栄養塩となり土壌を肥やしている。川に流れ出た栄養塩は川の生物に利用される。樹液は、蝶やカブトムシなどの昆虫に利用されている。

これらの落葉広葉樹は、間伐や下草刈りなど人の手で管理することによって維持され、もし、私たちが管理を怠れば、クヌギやブナより成長が早く、樹液の出ないシラカシのような常緑広葉樹が生い茂り、地面に草が生育しなくなって、昆虫もやってこなくなる。地

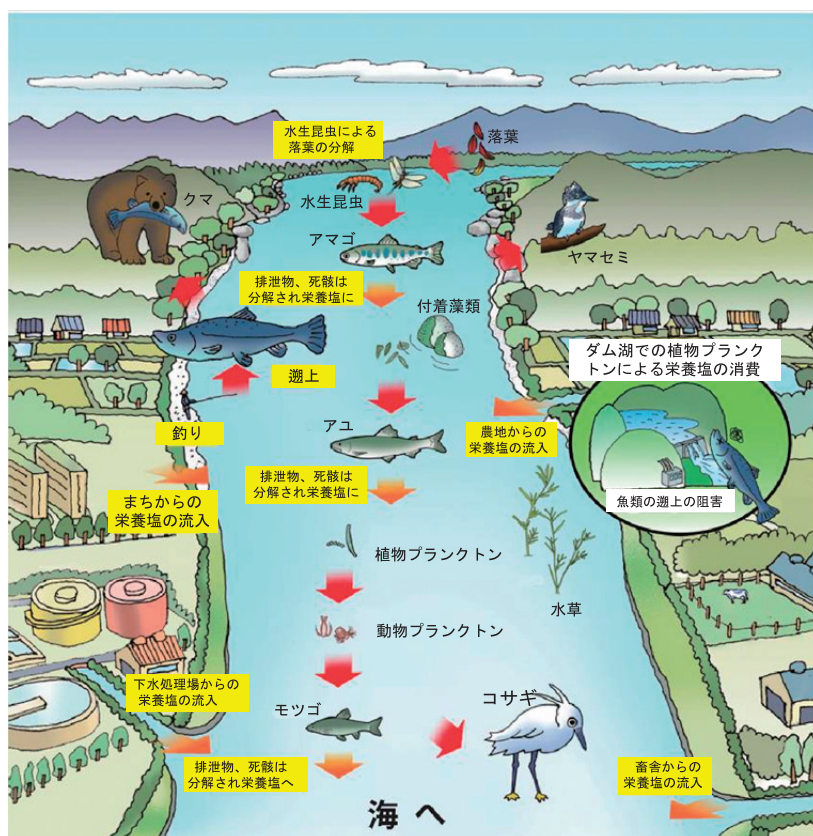


面に草が無くなると、土砂が川や海に流れ込み濁りが発生し、落ち葉が少なくなると、落ち葉に含まれる栄養分が川や海に流れ込まなくなってしまう。

<川における物質循環>

川には、森からの栄養塩の他、農地や畜舎、まちの下水処理場などさまざまな場所から栄養塩が流れ込む。その栄養塩を植物プランクトンや水草が利用し、それを動物プランクトン、水生昆虫、魚類が食べ、

さらに鳥などが食べることにより、汚れた水をきれいにするようになる。魚の中にはサケやマスなど、海で成長して産卵のために川に戻るものがあるが、それらは、産卵後に死骸となり分解され栄養塩に戻り、クマなどの動物に捕食され、森の栄養となり物質が循環する。



ダムや堰があると、その上流側で栄養塩が植物プランクトンにより消費され下流に届かなくなり、魚が遡上できなくなる、干潟や浅場の維持に必要な土砂の供給が少なくなるなど、健全な物質循環が切断されることがある。川の浄化能力を超える栄養塩が川に流れ込むと、川では

処理できずにそのまま海へ出て行くこととなるので、まちから流れ出る生活排水は、過剰な栄養塩の発生源となっている。

<里における物質循環>

里では、多くの方が生活しており、生活や産業用として必要な水を川や地下から汲み上げて利用している。汲み上げられた水は、飲料用や工業用など利用目的に合わせて処理され、各家庭、工場などに送られている。

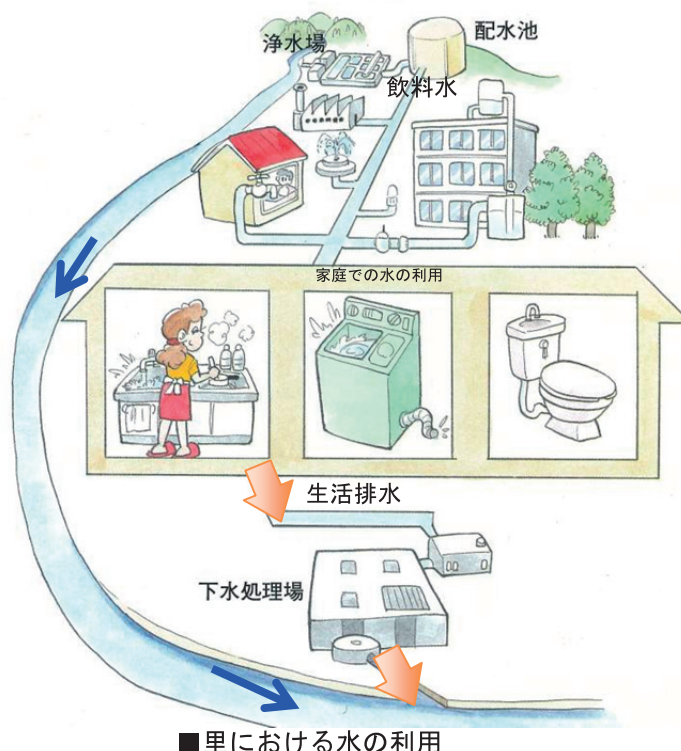
家庭で使われた水は、生活排水となり川に戻っていく。生活排水とは、し尿と日常生活から排出される台所、洗濯、お風呂などの生活雑排水のことである。生活排水の汚れの割合は、台所排水が約40%と一番多く、次にトイレ排水、風呂排水、洗濯排水、その他の順となっている。里から出る生活排水は、下水処理場等で処理されたのち川や海へ排出される。この下水処理水には、海を富栄養化する成分を多く含んでいることから適正な処理をしたのち放流されなければならない。その他にも、工場で使われた水も、各工

場にある排水処理設備で適正に処理されたのち、工場排水として放流されている。

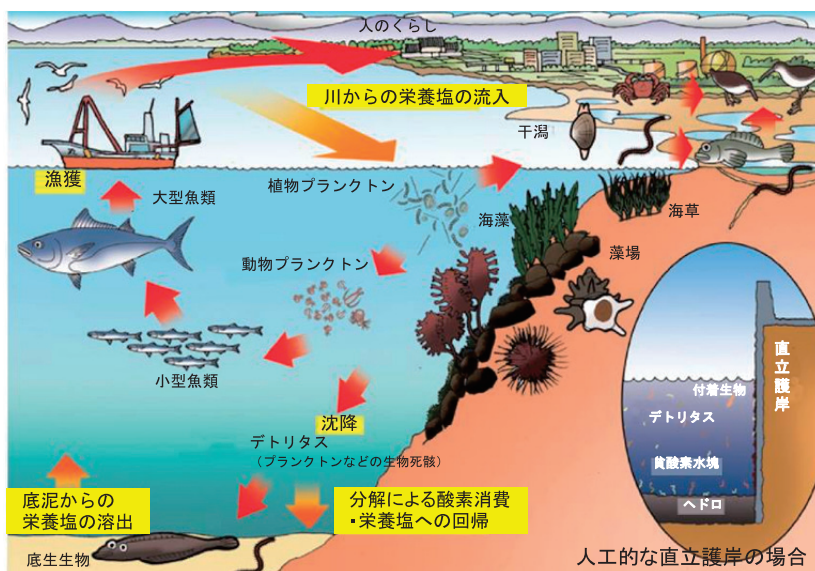
このように、里で使われた生活排水や、工場排水は、少しでも海へ汚れた物を海に出さないように、適切な処理が行われている。

<海における物質循環>

森や川を下ってきた栄養塩は、海に流れ込み、海の中では、この栄養塩を利用して植物プランクトンや海藻が育つ。これらは動物プランクトンや小型の魚類、貝類の餌となり、さらに大型の魚類に利用されていく。魚類や貝類などは鳥や人間に利用され、海と陸が一体となった食物連鎖ができあがっている。詳しくは、次ページの海の食物連鎖（食物網）を参照願いたい。



海には、砂浜や磯場など地形的に特徴的な場所があり、いろいろな生きものが生息しており、なかでも、



干潟や藻場といった浅場は生物が特に豊富で、水質浄化能力の高い場所となっている。

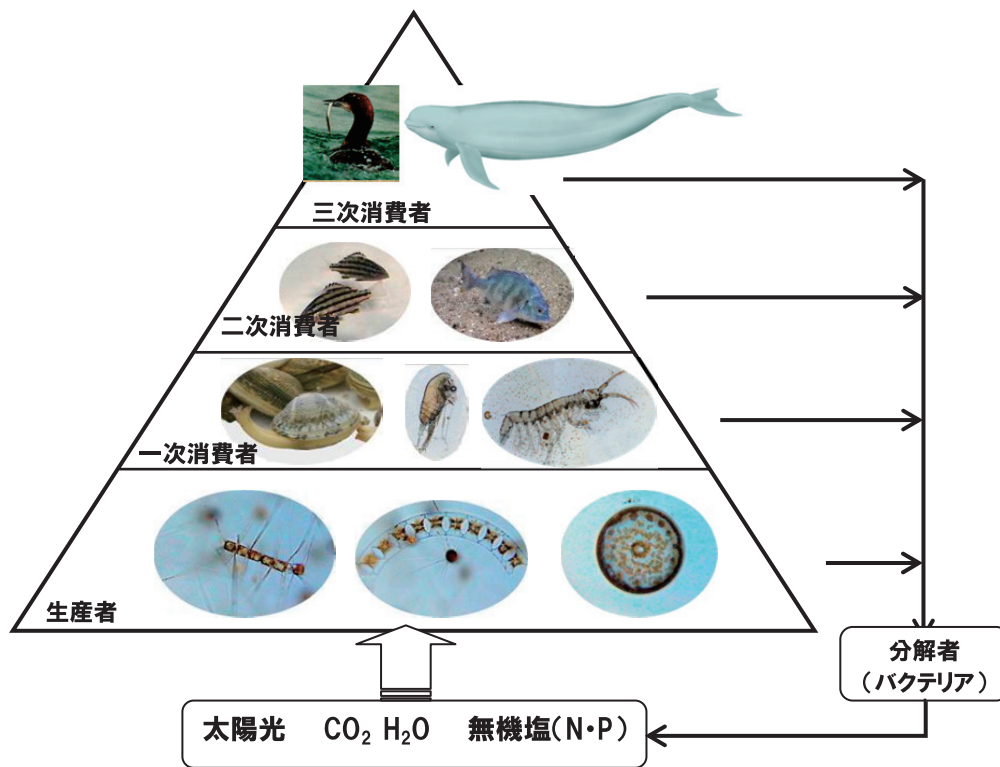
近年では、開発によってこれらの浅場の多くが埋め立てられ、護岸の多くは生物が生息しにくい直立護岸となっており、直立護岸は、生物による水質の浄化能力が小さく、人が海にふれあうことも困難な環境となっている。

<海の食物連鎖（食物網）>

陸上、水中にかかわらず、生物はほかの生物を食べたり、食べられたりする関係でつながっている。このつながりを食物連鎖（食物網）といい、海の中では海水中の栄養塩類を植物プランクトンや海藻（生産者）に利用され、それを食べる動物プランクトン（一次消費者）、動物プランクトンを食べる小魚（二次消費者）、小魚を食べる大型魚、鳥、スナメリ（三次消費者）といったように生態系は食物連鎖（食物網）でつながっている。また、これらの生物の死がいや糞を分解するバクテリア（分解者）もいて、バクテリ

アによって分解された死がいや糞は栄養塩となり、再利用される。

この食物連鎖（食物網）において、各段階の生物は体重のおよそ10倍のえさを食べなければならないといわれている。食物連鎖を考えると、たとえば体重100kgのスナメリが生きていくためには1tのイワシが、1tのイワシが生きていくためには10tの動物プランクトンが、10tの動物プランクトンが生きていくためには100tの植物プランクトンが必要となる。バランスのとれた生態系では、食べられるものの数が食べるものの数よりいつも10倍ほど多くなり、きれいなピラミッドの形になる。もしどこかが異常に増えたり減ったりすると、このピラミッドの形がくずれてひずみが生じ、海だけでなく、地球全体の生態系のバランスがくずれてしまうことになる。



海における食物連鎖（食物網）の図

3 環境学習の進め方を学ぶ

次の世代に、豊かな瀬戸内海に引き継いでいくためには、現在の瀬戸内海の状況を理解したうえで、里海づくりによる豊かな海へ再生していく必要がある。里海づくりの重要な考え方は、海域における物質循環を健全にすること、生物の生産性と多様性を高めること、自然との共生と地域における協働ができる仕組み作りと考えられている。

このため、瀬戸内海で環境学習を行うために、里海と物質循環について、里海と生態系について、里海と人とのふれあいについてのプログラムを作成した。各々のプログラムは、①プログラムのねらい、②プログラム例、③プログラムに関する個別の解説によって構成されている。

① プログラムのねらい

- ・陸地に降った雨は、地面にしみこみ、清水となって地表に現れ、それが川となって海へ流れていくが、森や川や海がどのような機能と役割をもっているかを理解する。
- ・海の環境が損なわれている一因として、陸域での人間の生活に伴い排出される富栄養化物質によることを理解する。
- ・陸域から海へどのようなものが、どのようにして流れ出ているかを知り、海の環境を改善するために、自分ができることを考えるきっかけ作りとする。

② プログラム例

【森・川・里・海の自然度調査】

森・川・里・海のつながりを考えるために、森や川や海の自然度を調査することも重要な活動である。もともと自然豊かな森や川や海だったところが、今はどのようになっているかを調べることで、自然生態系から森・川・里・海のつながりを考えることができる。

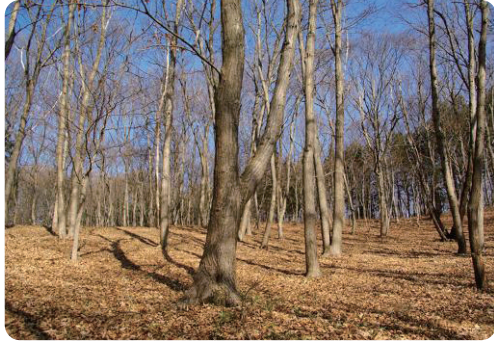
1) 森の自然度調査

＜森を自然観察＞

自然の豊かな森はどうなっているのかを調べる。

- (1) 森を遠くから見て、木の高さが不揃いでデコボコした形をしているか。
 - ・デコボコしているということは、木々の年齢が異なり古くからある森で自然度は高い。
- (2) 木の種類は多いか。
 - ・木の種類が多いほど自然度は高い。杉林は人工的に作った林なので自然度は低い。
- (3) 木の枝の張り方は大きいか。
 - ・たくさんの木が狭いところに生えている森は若く、古くからある森は大木の間小さな木が生えていることが多い。
- (4) 木と木の間は歩きやすいか。
 - ・シダやランなどがたくさん生えていると昔からの森で自然度は高い。
- (5) 100㎡の範囲を決めて高い木の種類と本数、中くらいの高さの木の種類と本数、低い木の種類と本数、草の種類などを調べてみよう。
 - ・色々な森や林を調べると自然度が高いところと、そうでないところを調査結果から判定することができる。
- (6) まとめ
 - ・ワークシートに記入した調査結果をまとめて、みんなで発表し話し合う。

各地に、自然観察のために自然観察教育林が設けられており、そこでは色々な資料の提供を受けることができ、安全に観察することができる。



手入れのいき届いた里山



手入れしていない里山

2) 川の自然度調査

- (1) できるだけ川の全体が眺められる、安全な土手や橋の上でワークシートの記入の仕方や注意事項の説明を行う。
- (2) 数人のチームで、河原を歩いたり、水生生物を採集したりして必要な観察を行い、ワークシートに記入する。
- (3) チームで総合評価の点数を出す。
- (4) 結果を発表し合い、それぞれの項目について評価の理由などについて意見を交換する。
- (5) グループ毎に、川の環境でよいと思ったことや、改善すべきだと思ったことについて意見をまとめる。
- (6) 出来れば、川の現状やあるべき姿について後日、教室で絵地図などにまとめ発表する。



自然豊かな河川



都市部の整備された河川の護岸

3) 海の自然度調査

- (1) 川の自然度調査と同様に、調査を行う海岸のなごさの様子、海岸の様子、生物の様子、漂着ごみの状況、水の汚れ具合などをチームごとにワークシートに記入する。
- (2) チームで総合評価の点数を出す。
- (3) 結果を発表し合い、それぞれの項目について評価の理由などについて意見を交換する。
- (4) チーム毎に、海の環境でよいと思ったことや、改善すべきだと思ったことについて意見をまとめる。



自然豊かな海岸



都市部の人工護岸

ワークシート

森の自然度観察記録用紙（例）

班 名		記録者名	
調査場所	(地名)		
調査日時	年	月	日 時
天 気		気 温	
観察した項目			
観察した項目	観察の結果		その他
木の種類			
森の明るさ	1. たいへん明るい 2. こもれ日がある 3. うす暗い		
木の葉っぱのようす	1. 細い 2. あつい 3. 広い 4. うすい		
下草のようす	1. 多い 2. 少ない		
地面の様子	1. 落ち葉が多い 2. 土が出ている（見える）		
落ち葉の種類	種類		
その他気づいたこと ・ 植物 ・ 昆虫 ・ 動物			
備考			










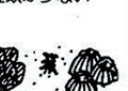
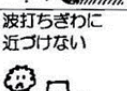
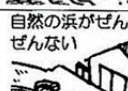
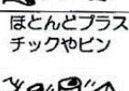
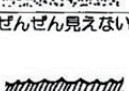

ワークシート

海、川の自然度の調査をしよう

実施日： 年 月 日	グループ名	(氏名)
調査場所		

【海の自然度調査】

年 月 日
海岸

	なぎさの ようす	海岸の ようす	ごみの ようす	水の よごれ	いその 生きもの	ごうけい 合計
10 点	波打ちぎわで あそべる 	自然の浜がのこ っている 	自然のものばかり 	そこがよく見える 	種類が多い 	40～50点 すばらしい 海です
5 点					種類が少ない 	15～35点 まだ自然が のこってい ます
0 点	波打ちぎわに 近づけない 	自然の浜がぜん ぜんない 	ほとんどプラス チックやビン 	ぜんぜん見えない 	1～2種類だけ 	0～10点 どうしたら きれいな海 になるかな

【川の自然度調査】

年 月 日
川

	川のまわり のようす	土手の ようす	川原の ようす	流れの ようす	水の よごれ	ごうけい 合計
10 点	林か田畑ばかり 	林や竹やぶ 	ほとんど自然の まま 	中ずや池または ふちやせがある 	すきとおっている 	40～50点 すばらしい 川です
5 点	家と田畑 	草がしげっている 	グランドなどが ある 	ふちやせがはっ きりしない 	少しにごっている 	15～35点 まだ自然が のこってい ます
0 点	家や工場ばかり 	ぜんぶコンクリ ート 	ほとんどが公園 やグランド 	まっすぐに流れ ている 	かなりにごって いる 	0～10点 どうしたら きれいな川 になるかな

③ 森・川・里・海のつながりの解説

【物質循環の重要性】

森・川・里・海のどれか一つが欠けても物質循環はとぎれてしまうので、里山における間伐、下草刈り、植樹などの活動は、森の生態系を維持するだけではなく、土砂の流出を抑えたり、豊かな栄養を海に供給したりすることにもつながっていく。



「森・川・海における物質循環と人との関わり」環境省作成 より引用
森・川・里・海の物質循環図

健全な物質循環を築くためには、森から川や里を経て海にいたる環境を、一体的なものとして認識し沿岸地域の住民だけでなく流域に生活する全ての住民が、下図に示すような取り組みを行っていくことが重要である。

森・川・里・海の健全な物質循環を目指した、市民レベルの活動については次のようなものがある。

1) 森

- ・里山の手入れ（藪になっている里山、間伐の実施、下草刈り、新たな植樹とその管理、生きもの調査による里山の自然度を知る活動）

2) 川

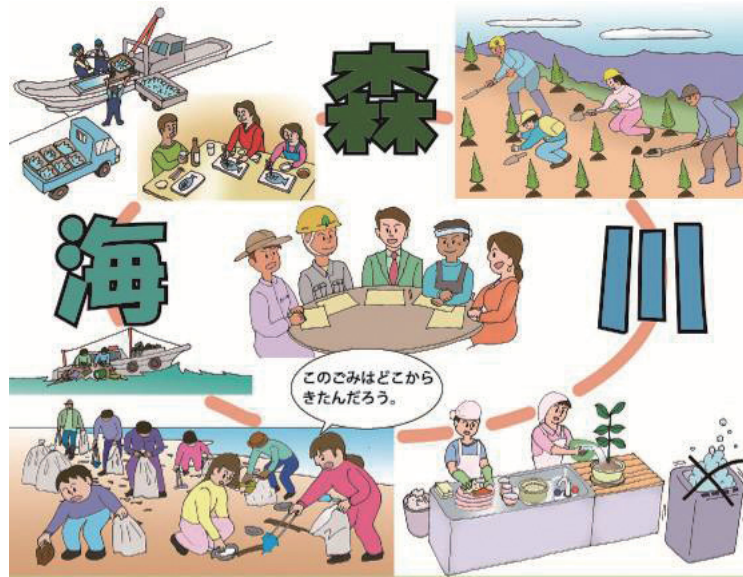
- ・川岸の清掃活動、堤防の草刈り、水質や生物調査による川の変化を知る活動、身の回りからの排水や汚濁源を減らす活動

3) 里

- ・家庭で使用する水を節約する（米のとぎ汁を庭水で利用）、食器の汚れをあらかじめ拭き取る、りんを含まない洗剤の利用、ごみのポイ捨てをしない等の啓発活動

4) 海

- ・海の水質、生物調査による海の自然度を知る活動、漂着物調査をととした海岸清掃活動、漁業体験活動による海の様子を知る活動

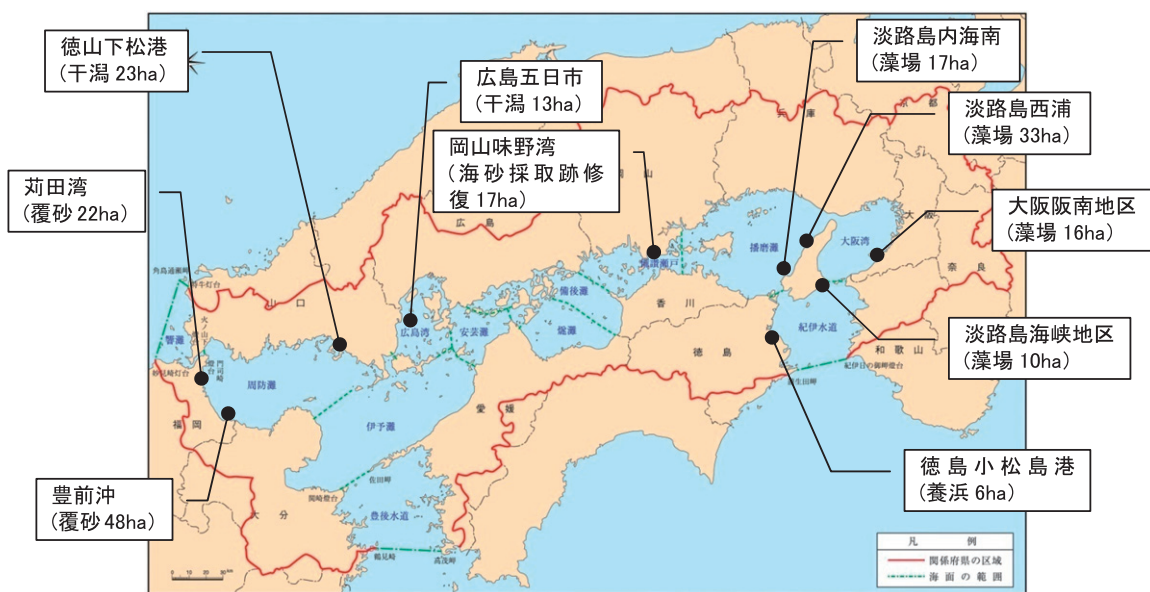


「森・川・海における物質循環と人との関わり」環境省作成 より引用
豊かな里海づくりを目指す活動のイメージ

【瀬戸内海における環境修復の取り組み】

豊かな瀬戸内海な瀬戸内海を目指すためには、健全な物質循環が必要となるが、あるべき姿へ戻すための環境修復事業が行われている。国土交通省中国地方整備局では、「瀬戸内海環境修復計画」を策定し、環境修復事業を進めている。平成17年～21年度の5年間に約157haの干潟・アマモ場等の修復が実施されている。アマモ場とは別にカジメ場・ガラモ場が約134ha整備されている。瀬戸内海西部で干潟、覆砂、養浜工事が、瀬戸内海東部では藻場の再生が多く進められている。(瀬戸内海環境情報センターHPより)

詳しい情報は、http://seto-eicweb.pa.cgr.mlit.go.jp/rest/rest_008.html に掲載されている。



瀬戸内海環境情報センターの資料より作成

瀬戸内海における主な環境修復事業の実施例

① プログラムのねらい

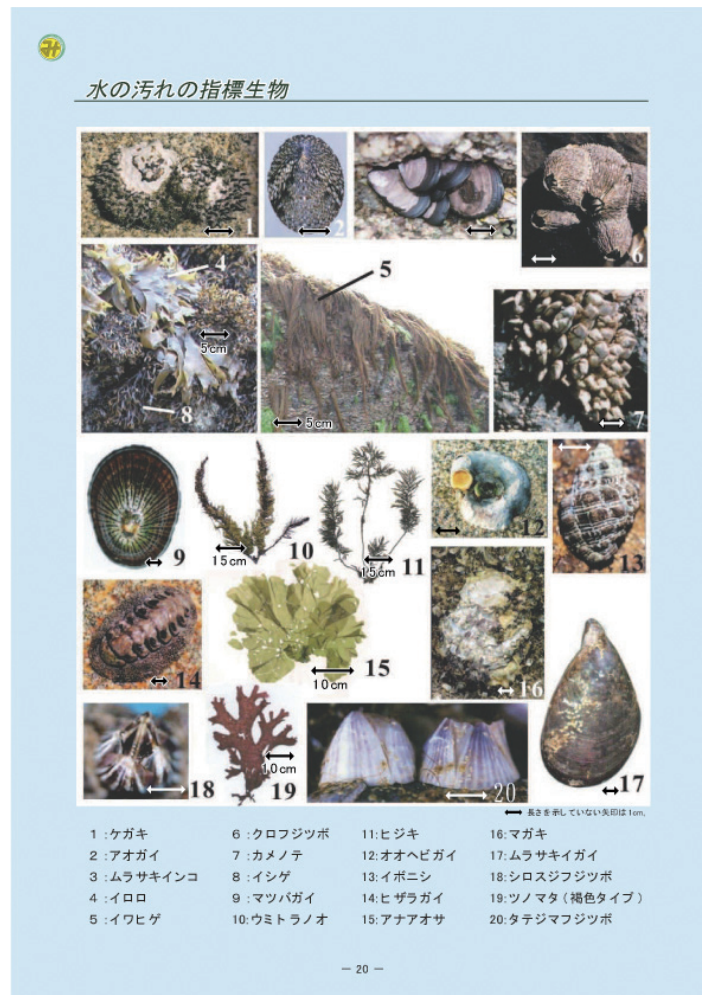
- ・ 砂浜や干潟、磯、人工海岸などで生物調査を行い、どのような生きものがあるかを知る。
- ・ 自然の海岸、人工の海岸で生きもの数や種類がどのように変化しているかを知る。
- ・ 生きもの種類から、海岸の自然度や海の環境を知り、人と海との関わり方を学習する。

② プログラム例

【生物調査による海の汚染度調査】

海での活動においては、生物観察が一般的であるが、水質の汚れ具合を、河川と同様に指標生物を指定し、海で調べた生きものの発見状況で調べる方法がある。

例えば、広島県では、水が汚れている海域にはムラサキイガイ、アオサ、カキ、タテジマフジツボが多く、水がきれいなところには、カメノテ、オオヘビガイ、マツバガイなどが多いことから、これらの生物を指標生物として選んでいる。そして、各指標生物に点数をつけて、見つかった生物の点数を合計して、その海域がきれいか、汚れているかの状態を判定している。また、指標生物以外に見つかった生物もリストアップすることになっている。



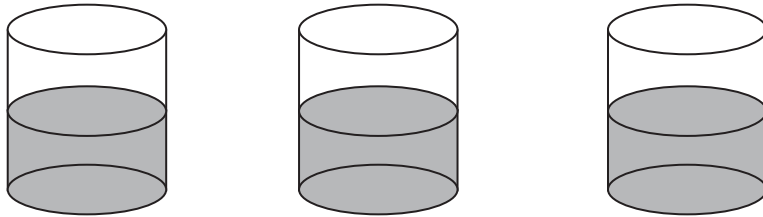
広島県海岸・干潟生物調査マニュアル(平成15年3月、広島県)より引用
海の指標生物の分類例

【干潟に住む生物による海水の浄化実験】

二枚貝を使って、海水を浄化する様子を知るための方法を以下に示す。使用する生きものは、海中の懸濁物をこして餌をとる体の構造をしているものであれば、実験に使用することができる。

<実験の手順>

- ステップ1 透明な入れ物に濁った水を作る。濁りの濃さが同じになるように調整する。時間と共に、濁りが沈降しないように、攪拌等に対応する。



- ステップ2 入れ物にアサリやカキなど実験に使う貝を入れる。比較するために、何も入れない水槽も準備する。30分～60分程度で結果が出るように生きもの数を調整する。



- ステップ3 所定の時間が経過したのち、濁りの違いを観察する。



○実施に当たっての注意点

1. 海水の濁りを作るのは、米のとぎ汁やカオリンなどの無害なものを使用する。何もなければ泥水を作って濁っている水の部分を使ってもよいが、濁り分が早く沈降してしまうので攪拌するなど注意が必要である。あらかじめ、水が透明になるために必要な貝の個数や時間などを実験し確かめておく。
2. 実験に使う二枚貝は、アサリ、カキ、シジミ、ハマグリなど活動する干潟や地域でよく見られ、手に入れやすい、身近な貝を使う。

ワークシート

生物観察用記録用紙（例）

班名		調査場所の状況	
調査日時		河川の流入	有 / 無
調査場所		調査場所の 底質の様子	
記録者名			

採取した生物の種類と名前

種類	名 前	気づいたこと	種類	名 前	気づいたこと

備考

【みんなで考えよう】

- 生物観察で気づいたことを話し合おう。

- 海で見られた生物や海辺の状態から、海の状態を話し合おう。

- 海の生きものを守るために出来ることを考えよう。

③ 生きもの与环境のかかわりの解説

浜辺で生きものを観察することは、海と親しくなるための第1歩となる。海の生物を観察する場所としては、砂浜、干潟、磯場、人工護岸などがあり、目的に応じて使い分けることができる。

砂浜では、一見何もいないように思えても、砂の表面を良く見ると砂の盛り上がりがあったり、何かが這ったような跡がついていたり、砂を掘ると生きものを見つけることができたりする。また、海藻やヒトデなどの珍しい生きものが打ち上げられていたり、貝殻拾いなどもできたりする。また、砂浜は色々な海浜植物なども生えている所でもあり、海と陸の生物調査が同時に、最も安全に行える場所である。



干潟とは、引き潮時に海面から姿を現す泥の成分が多く含まれる遠浅の海岸で、河口近くの干潟では、川からの栄養分を利用する生物がたくさん住んでいる。ゴカイ、貝、カニ、海藻、魚などのほかに鳥が多く集まることがあるので、一度にたくさんの種類を観察することができる場所である。また、干潟では、潮の満ち引きを観察することができ、生物以外の環境学習ができる。



磯場では、海藻、貝類、ウミウシ、タコ、エビ、魚などたくさんの生物が観察できる場所で、特に引き潮時に出現する潮だまり（ Tide Pool ）では、比較的容易に生物の観察をすることができる。



人工護岸は、都市部の海岸でよく見かける垂直に切り立った岸壁や消波ブロックが積み上げられた場所で、港湾管理者により立ち入りが出来ないような場所もあるので、安全に配慮した観察を行う必要がある。人工護岸にも、色々な生きものが住んでいるので、自然の海岸とどの様な違いがあるかを知る良い機会となる。

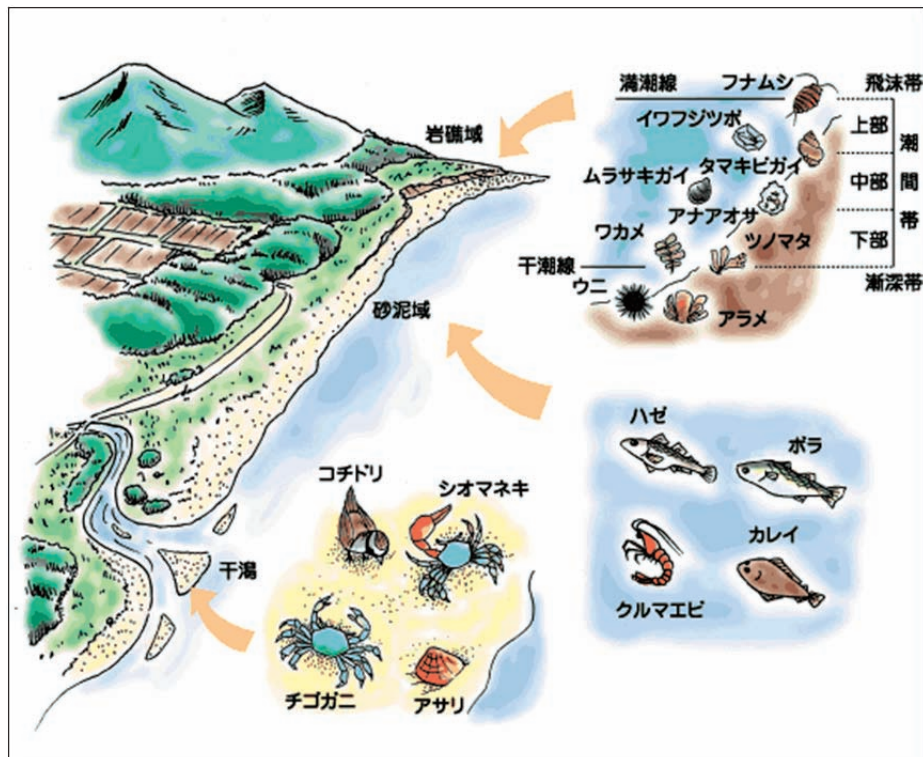


このように、それぞれの場所で、共通に見られる生物やそれぞれの場所でしか見られない生物を比較することができる。より効果的な学習を行うために、水族館や水産試験場などの専門の方に同行してもらって生物の名前や特徴等を聞くことができる。海の生きものの中には、毒を持っているものがあるので、生きもの観察を行うに当たって事前の説明が必要となる。

海の生物観察では、潮の満ち引きを十分に把握し実施することが必要であり、場合によっては危険な場合もあるので、観察をする時の潮位の変化を十分調べておく必要がある。また、観察する場所によっては、足が滑りやすい所やぬかるんで足が動かない所もあるので、十分な下見を行う必要がある。

また、観察する場所が、漁業（干潟でのアサリの養殖、磯場でのサザエ、アワビの種苗育成など）のため保護されている海域である場合があるので、下見をして確認しておく必要がある。場合によっては事前に許可が必要となることもある。

海の地形ごとに生きている生物の違いは、次の図のように区分することができる。



出典：瀬戸内海とわたしたち 瀬戸内海環境保全協会編集

海の地形の違いによる生物の生息区分（例）