

用語の解説

里海

九州大学柳教授によると、里海とは「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海域」と定義されています。しかし、里海の定義、概念は必ずしも統一されたものではなく、各地域、団体では異なった定義や思いによって、里海の創生・保全が行われています。

栄養塩

窒素、リン、珪素など、植物が正常な生活を営むのに必要な無機塩類のことです。植物が生長するときに大量に必要なとされ、植物の生長・増殖を制限している物質を指しています。

富栄養化

元来は湖沼等の閉鎖水域が、長年による流域からの栄養塩類の流入により、生物生産の高い富栄養湖に移り変わっていく自然現象のことですが、人口や産業の集中などにより、東京湾、伊勢湾、瀬戸内海等の閉鎖性海域でも起こっています。水域が富栄養化すると、植物プランクトンなどの藻類が異常増殖するため、赤潮や、貧酸素化等の水質問題が発生します。

貧栄養化

富栄養化に対して、栄養塩が少なく植物プランクトンや海藻などの生物の生産性が低くなってしまふことをいいます。貧栄養化により、海藻類が育たなくなる磯焼け、養殖ノリの色落ち（栄養不足による生育不良）、漁獲量の低下などの問題が生じます。

貧酸素化

閉鎖性水域で、魚介類が生存できないほどに溶存酸素濃度が低下することをいいます。富栄養化した水域では、異常に増殖したプランクトンが死滅して沈降し、それをバクテリアが活発に分解するため、底層付近で溶存酸素濃度が極度に低下する場合があります。特に夏季は、成層化し水の鉛直混合が起きにくくなるため、海底に酸素が供給されなくなり、貧酸素化しやすくなります。

溶存酸素

水中に溶け込んだ酸素の量のことです。水質汚濁の状況を測る代表的な指標の一つです。溶存酸素は魚や貝類などの生物の生活に不可欠です。一般的に、生物が生存するためには3mg/L以上の溶存酸素が必要といわれています。

成層

密度の小さい上層水と密度の大きい下層水が混合することなく、上下層に異なる性質の海水が存在している状態を指します。夏季の内湾では、上層水は日射や河川水の流入により密度は小さくなりますが、下層水は水温が低く塩分が高いために密度は大きく、成層が発達します。

赤潮

海域で特定の植物プランクトンが異常増殖することによって海水が変色することをいいます。植物プランクトンの種類により、無害な赤潮もありますが、多くの赤潮は魚のえらの細胞を破壊して魚を斃死させるなど、水産業に大きな影響を与えます。無害な赤潮でも死骸が分解される過程で酸素が消費されるため、貧酸素化の要因となります。

落葉広葉樹

ブナ類、ナラ類、カンバ類、ハンノキ類、カエデ類、シデ類など冬に落葉する広葉樹のことをいいます。常緑広葉樹に比べると、樹木の種類が少なく、構造も単純で明るく、林床にササ類が生育するのが日本の落葉広葉樹林の特徴です。

常緑広葉樹

カン類、シイ類、タブノキやクスノキなどのクスノキ科、サカキやヤブツバキなどのツバキ科など一年中落葉しない広葉樹のことをいいます。葉に光沢のあるものが多いことから、照葉樹とも呼ばれます。

光合成

植物や植物プランクトンなどが葉緑素を用いて、太陽光のエネルギーを利用し、空気中の二酸化炭素と水から糖類（炭水化物）を合成する過程のことをいいます。

干潟

干潮時に沿岸域に現れる砂や泥が溜まった場所のことです。陸から流れ込む物質を二枚貝（アサリなど）や底生生物（ゴカイなど）などが分解するため、水質浄化機能が高く、底生生物を餌とする魚類や水鳥などが数多く集まるため、多様な生物が生息する場となっています。

藻場

沿岸域の海底で海藻や海草が群落を形成している場所を指します。藻場は、海水中の栄養分を吸収して水を浄化したり、水中に酸素を供給します。また、魚介類の餌、産卵・生育場、隠れ場にもなるなど、沿岸域の多様な生物の生息場となっています。

森・川・海

における物質循環と人との関わり



より深く学ぶための参考文献

里海論
瀬戸内海を里海に
—新たな視点による再生方策—

瀬戸内海
—里海学入門—

森里海連環学

森・川・海のつながりを重視した
豊かな漁場海域環境創出方策検討調査報告書

柳哲雄著、恒星社厚生閣

瀬戸内海研究会議編、恒星社厚生閣

社団法人瀬戸内海環境保全協会

京都大学フィールド科学教育研究センター編、京都大学学術出版会

水産庁漁港漁場整備部、林野庁森林整備部、国土交通省河川局

発行 環境省 水・大気環境局水環境課 閉鎖性海域対策室 <http://www.env.go.jp/water/heisa.html>
作成 社団法人 瀬戸内海環境保全協会 <http://www.seto.or.jp/setokyo/>
発行日 平成 22 年 3 月

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が不可欠です。

里海とは、「人の手が加わることにより生物の生産性と多様性が高くなった沿岸海域」のことです。豊かな里海は、森や川、まちから流れ出た窒素やリンといった**栄養塩**と呼ばれる植物の生長に欠かせない栄養分によって支えられています。ここでは、森から海にいたる物質循環の仕組みと

重要性、太く・長く・なめらかな物質循環を実現するために私たちのなすべき取り組みについて説明します。

(文中で太文字にしている用語は、裏表紙で解説をしています。以下の頁も同様です。)

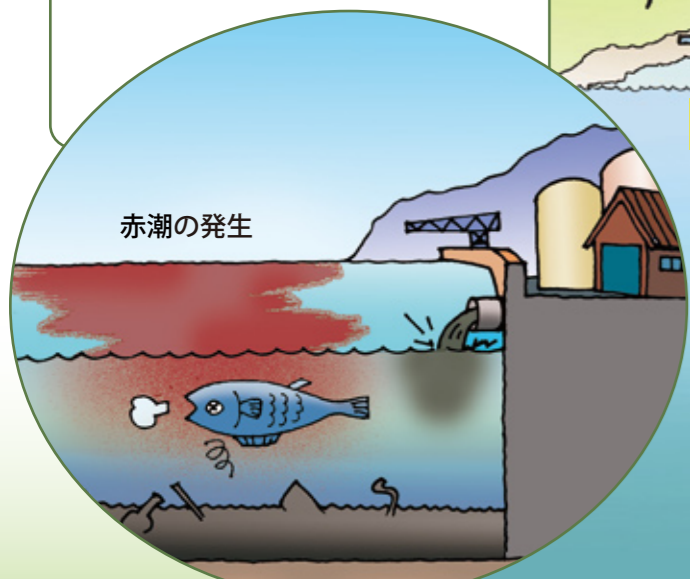
森・川・海における物質循環

栄養塩は、生物に利用されたり、生物から排泄されることなどにより、様々な形態を変えながら、森から川を経て海にたどり着きます。海に流れ出た栄養塩は、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、鳥や人などを介して再び陸上に戻ります。しかし、栄養塩の量が多すぎると水質の悪化を引き起

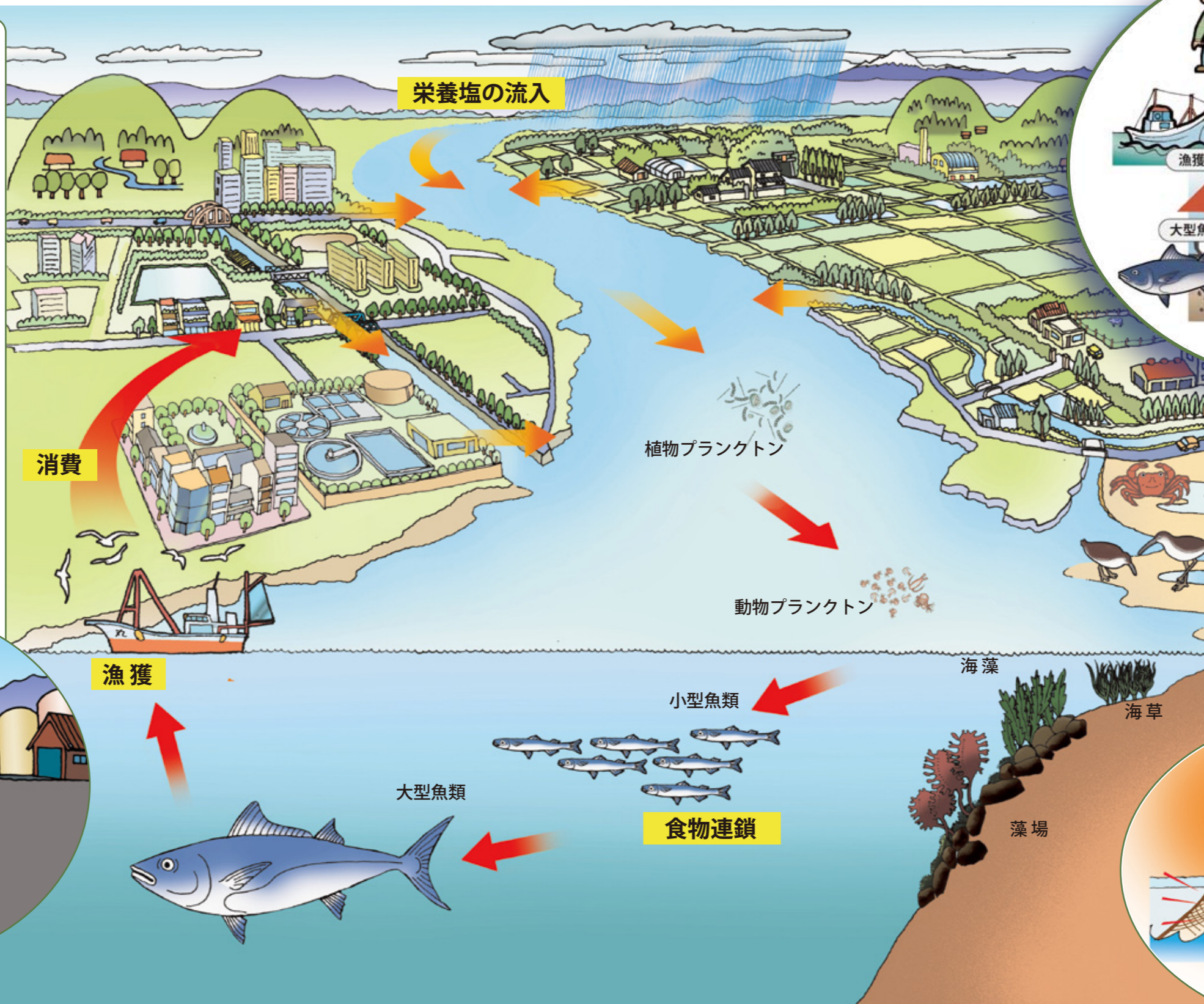
こします(富栄養化)。一方、少なすぎると、生物の生産性を低下させます(貧栄養化)。豊かで健全な里海を守っていくためには、陸域と海域の両方を統合的に管理し、適切な物質循環を構築・維持することが必要です。

栄養塩が多すぎると..

海水中に溶けている栄養塩が多すぎると、**富栄養化**といわれる状態になり、**赤潮**や**貧酸素化**といった社会的に大きな問題となる現象を引き起こします。赤潮は、植物プランクトンの大量増殖によって発生し、魚の斃死を引き起こすなど水産業に影響を与えます。赤潮が海底に沈降すると、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ます。このとき、貧酸素化といって、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場合があります。沿岸海域では、夏季に河川水の流入や太陽からの日射により表層水が底層水に比べ軽くなるため、表層水と底層水が混ざりにくく(成層)、特に貧酸素化しやすくなります。



水中の溶存酸素の欠乏 (貧酸素化)



栄養塩が少なすぎると..

海水中に溶けている栄養塩が少なすぎると、**貧栄養化**といわれる状態になり、生物の生産性が低くなります。具体的には、養殖ノリが十分に成長できず、色落ちという症状があらわれたり、魚の餌となる植物プランクトンが増えず、漁獲量が低下することがあります。



降雨、田畑、まちなどからの栄養塩の流れ

食物連鎖による物質の流れ

森における物質循環

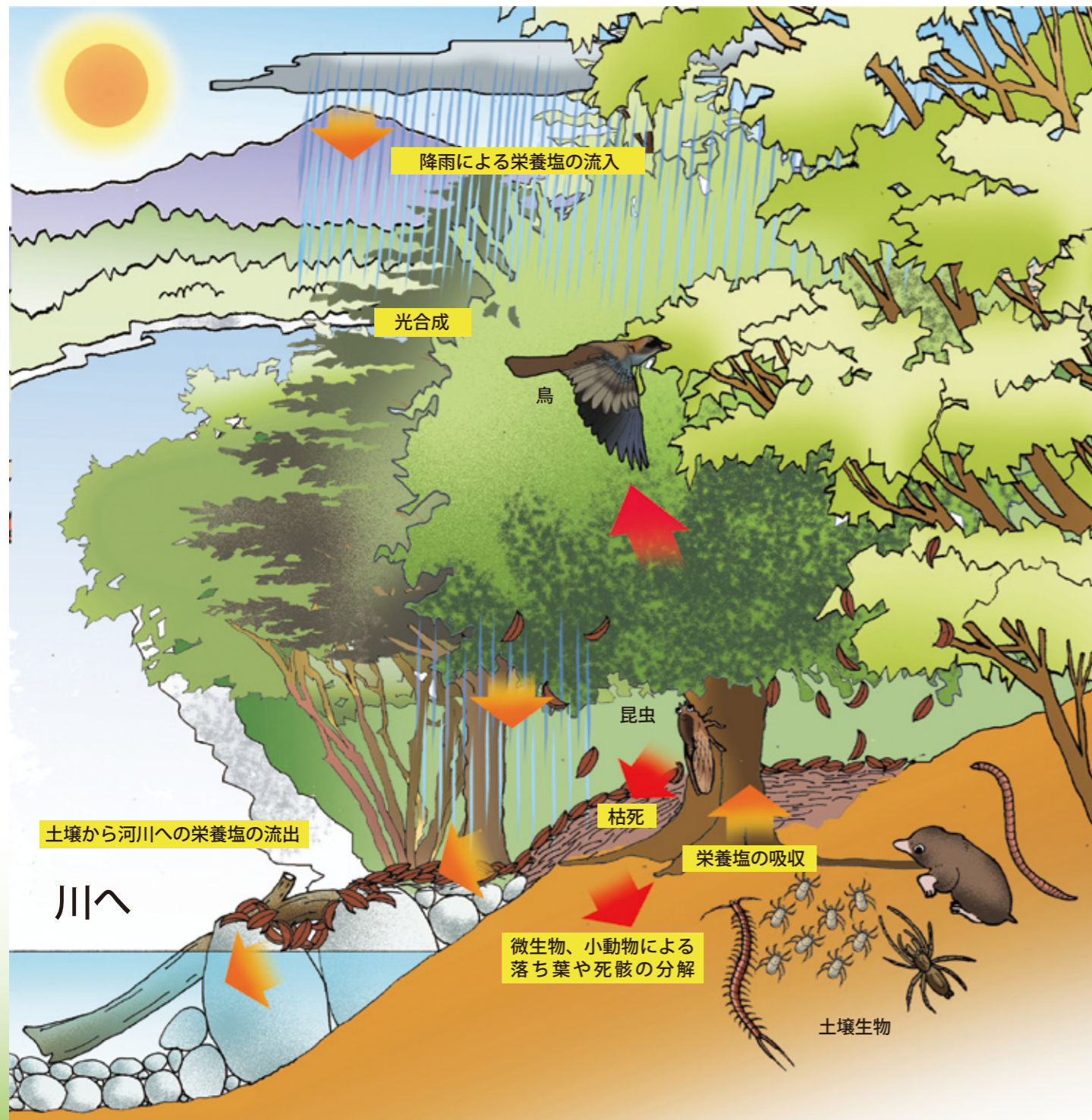
「森は海の恋人」といわれるように、森は川や海での物質循環に大きな役割を果たしています。

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います。その根から土の中の栄養塩を吸収し、**光合成**を行います。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ます。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ます。川に流れ出た栄養塩は川の生物に利用されます。樹液は、

蝶やカブトムシなどの昆虫に利用されます。

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ます。

もし、私たちが管理を怠って放置すれば、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ります。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ます。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。



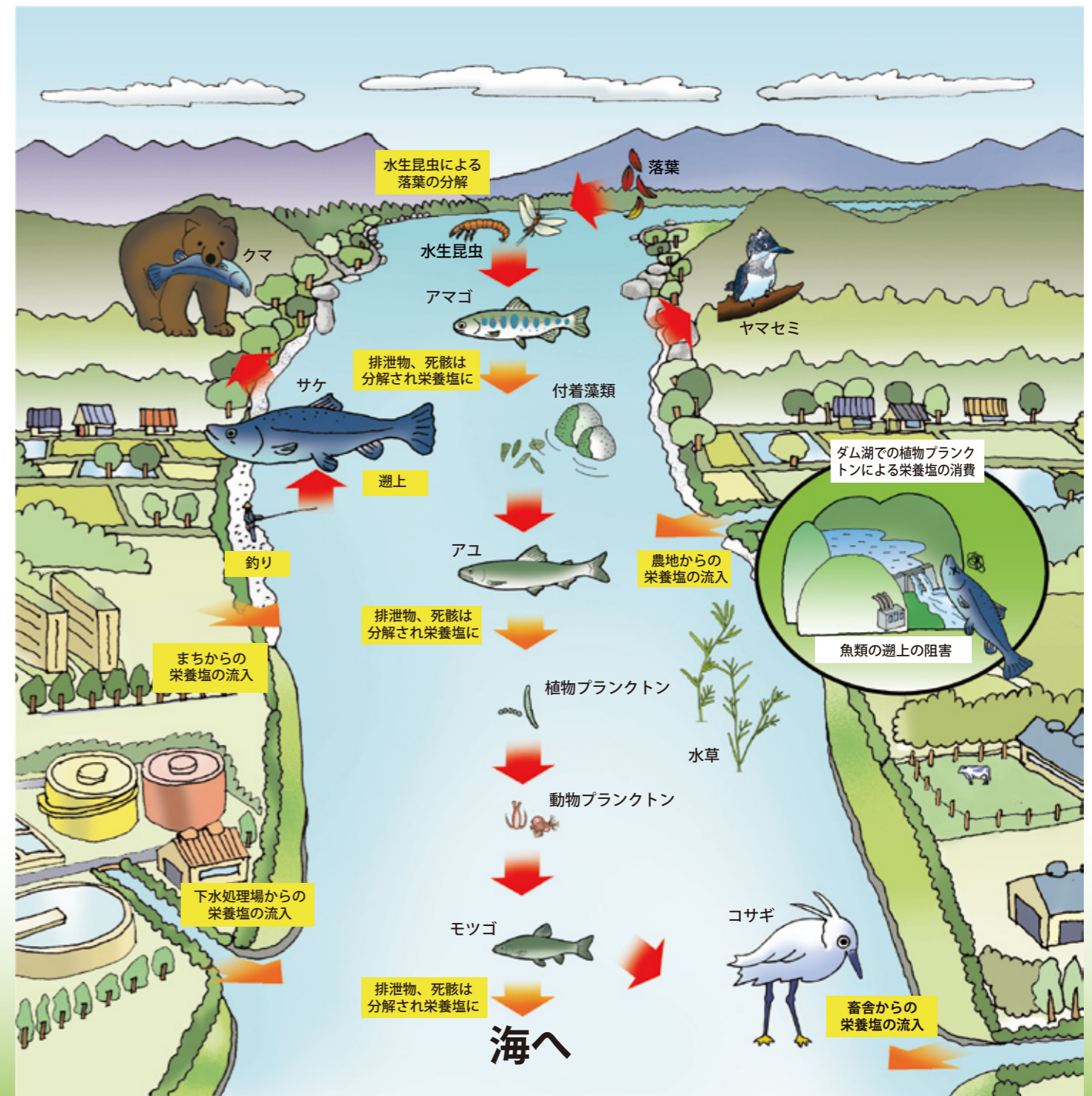
川における物質循環

川には、森からの栄養塩の他、農地や畜舎、まちや下水処理場などさまざまな場所から栄養塩が流れ込みます。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で、汚れた水をきれいにすることができます。

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ります。それらは、産卵後に死骸となり分解され栄養塩に戻ったり、クマなどの動物に捕食され、森の栄養となり物質が循環します。

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る、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ります。

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ります。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ます。生活排水による汚れを減らすために、下水処理場や浄化槽を整備しています。



海における物質循環

森や川を下ってきた栄養塩は、海に流れ込みます。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ちます。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ます。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ます。

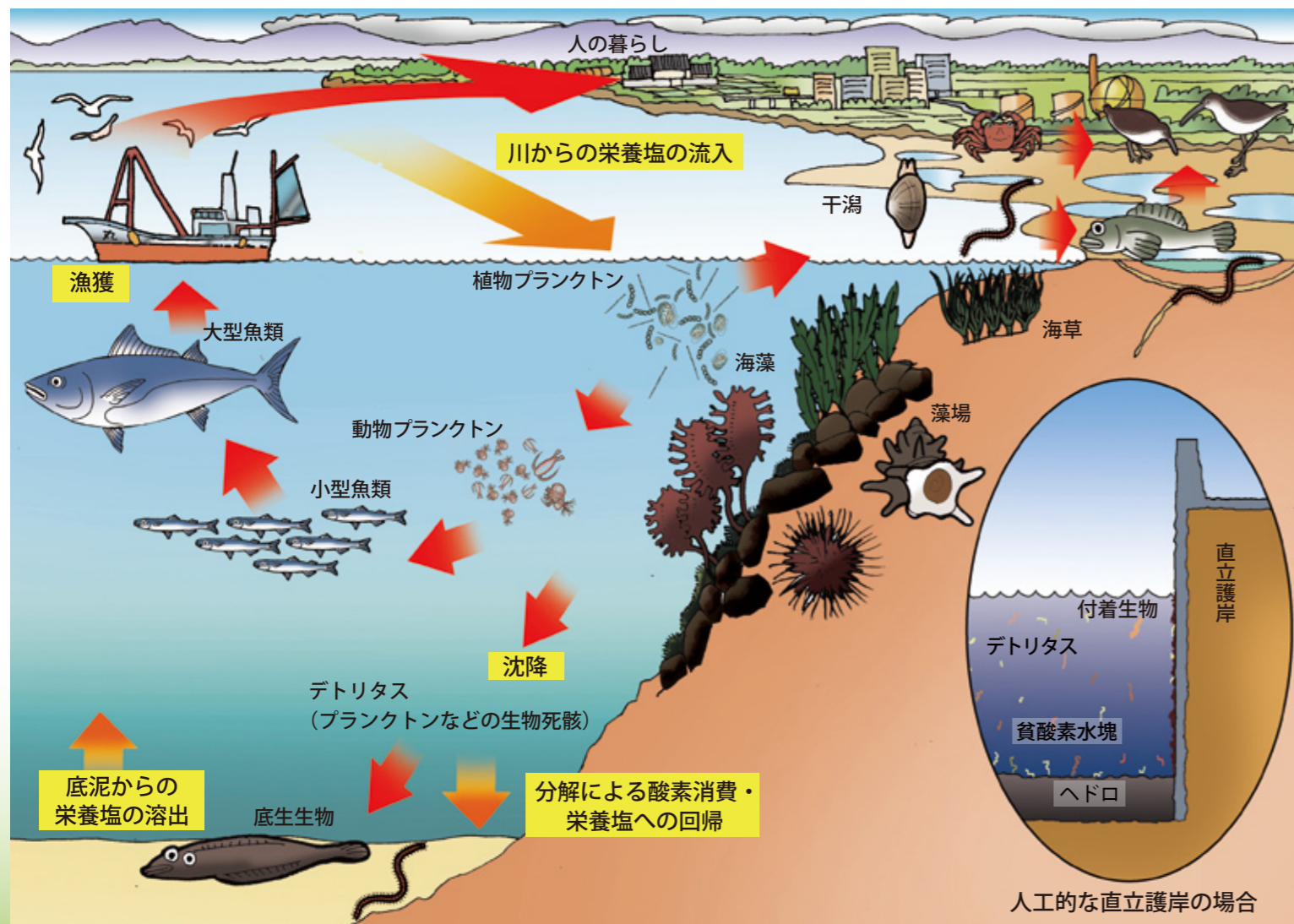
海には、砂浜や磯場など地形的に特徴的な場所があり、いろいろな生き物が生息しています。なかでも、**干潟**や**藻場**といった浅場は生物が特に豊富で、水質浄化能力の高い場所となっています。

近年では、過度な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います。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です。

海に流れ込む栄養塩が多すぎると、赤潮や貧酸素化といった水質汚濁を引き起こします。赤潮の発生は、栄養塩から植物プランクトンへの一時的な太い物質輸送を実現しますが、赤潮の発生後、植物プランクトンの大部分は枯死して、その栄養分が動物プランクトンに転送されないため、短い物質循環となります。さらに大量の植物プランクトンが底層に沈降して、貧酸素化を助長させることにより、底生生物が生息できなくなり、なめらかな物質循環を阻害します。

海に流れ込む栄養塩が少なすぎると、細く、短い物質循環となり生物の生産性が低下して、漁獲量の減少やノリの色落ちなどの問題が生じます。

豊かで健全な里海を守るためには、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ります。



太く・長く・なめらかな物質循環を目指して

太く・長く・なめらかな物質循環を築くためには、森から川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、次のような取り組みを行っていくことが重要です。

森・川・海の手入れをしましょう。

森・川・海のどれか一つが欠けても物質循環はとぎれてしまいます。里山における間伐、下草狩り、植樹などは森の生態系を維持するだけでなく、土砂の流出を抑えたり、豊かな栄養を海に供給することにもつながります。

ごみを減らす努力をしましょう。

家庭やオフィスからでたごみを処分するために、海の浅場が埋め立てられることもあります。陸上で捨てられたごみでも、川から海に流れ、海の生物に悪影響を与えます。過剰な包装は控え、ごみの分別を行い、ごみを減らす努力をしましょう。商品はなるべくエコラベルがついたものを選びましょう。

生活排水を減らす工夫や努力をしましょう。

生活排水は、川や海を汚す原因となります。瀬戸内海では、陸域から排出される汚れの約4割が住民の生活から排出されるものです。生活排水による汚れを減らすため、油の複数回利用と適正な処理、洗剤の適量利用などを心がけましょう。

さまざまな体験イベントに積極的に参加しましょう。

植樹や、河川・海洋ごみの回収活動、水質・生物調査などのイベントが各地で実施されています。これらのイベントに積極的に参加することは、直接、豊かな里海を育てるだけでなく、日頃、自然とのふれあいの少なくなった方々が、自然にふれあい、そのすばらしさを認識できる良い機会となります。

