

生物と人との関係づくりと東京湾の環境回復

東邦大学 理学部 東京湾生態系研究センター
センター長 教授 風呂田 利夫

1. はじめに

東京湾はその流域に2,700万人の人が生活し、湾岸地域は我国最大の産業ならびに工業地域となっている。海岸には港湾機能も集中し、東京湾は我国で最も人間活動と海との関わりが高い地域である。

この東京湾の環境再生を求める活動が、市民、研究者、行政などさまざまな立場から広がりつつある。その共通の目標が「東京湾生態系機能の復活と自然としての海と人々の触れ合いの増加」にある。ここでは東京湾の環境と人との関わりと生態系のなかで最も重要な要素である「湾に生活する生物とその生息環境の実態、そして海としての湾と人との触れ合い増加」の視点で、生物生息環境の再生について考える。

2. 東京湾の生物生息環境

人間による環境の大規模な改変が始まる前、つまり20世紀の初頭の東京湾湾岸線はほとんどが広大な干潟であった。大小様々な河川の河口部には、汽水が出入りする河口湿地が広がり、その周辺には沖合数キロに及ぶ前浜干潟が広がっていた。これら遠浅な自然海岸は、干拓や埋立てにより20世紀の間にその面積の約90%が消失した。その結果海岸部のほとんどは人工的に護岸化され、柔らかい砂泥から垂直的で固いコンクリート基盤に変わった。今では河口湿地や干潟は湾岸に沿って散在的に存在するにすぎない。

このように人工化された湾に、流域から都市産業排水が大量に流れ込む。排水には大量の栄養塩が含まれ、その栄養を使って植物プランクトンが大量増殖し、しばしば赤潮状態となる。干潟の存在する所では、増殖したプランクトンが満潮のたびに干潟に運ばれ、そこに生活するアサリなどのプランクトン食者により餌として除去され、結果として海水の浄化が進む。しかし護岸化された海岸では、プランクトンと生物との接点が減少しその浄化力は大きく低下した。残されたプランクトンのほとんどはやがて有機物の固まりとして海底に沈降し堆積する。

堆積した有機物はその分解過程で海底水の酸素を

消費する。夏は表面水の温度が上昇し、密度が海底に比べて大きく低くなるので、海底の海水はそのまま海底に長時間留まる。その間に酸素が消費尽くされ、東京湾奥部の海底水では広い範囲で貧酸素さらには無酸素となる。酸素不足で海底の底生動物は死に絶え、広い範囲で底生動物のいない海底が形成される(図-1)。秋から冬にかけては、海水の混合が盛

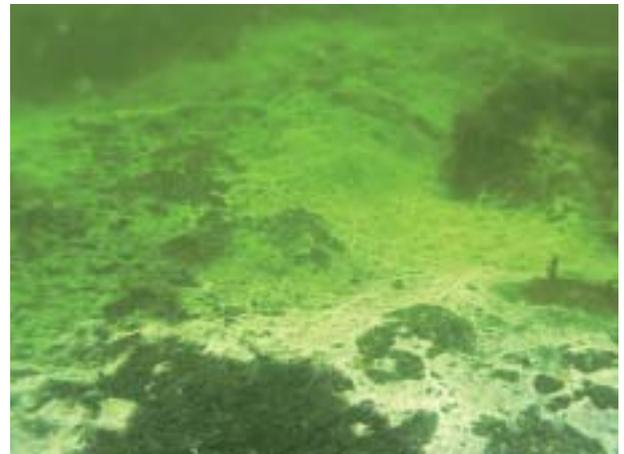


図-1 酸素不足の海底(硫黄細菌マットの形成)

んになるため底生動物の復活が生じる。しかし、次の夏にはまた死に絶える。東京湾奥部の海底は底生動物の大量斃死が毎年繰り返されている。

海底の無酸素水が岸から沖合に吹く風の力で風上にあたる海岸域に湧昇することがある。無酸素水中



図-2 青潮中のアサリ

には、嫌気状態でバクテリアの活動により作られた硫化水素が存在する。この硫化水素は表面で酸素に接すると酸化されて硫黄の粒となる。このためこの湧昇水は黄青色を呈するため、「青潮」と呼ばれる。青潮の襲来を受けると海岸生物が死滅し、あたりに腐敗臭が漂う。海底の貧酸素化と青潮の発生、東京湾生物の生存は酸素を求める戦いの中で維持されている（図-2）。

3. 干潟の生物

酸素不足が生じる東京湾の中で、干潟やそれに続く浅瀬は酸素供給の面からみて最も安定した環境である。干潟は干潮時には大気中に露出し、太陽エネルギーを十分に受けることができる。また、満潮時に干潟を覆う海水も水深が浅いため全体に光が十分に当たる。この光のもとで、干潟の藻類や海水中の植物プランクトンが光合成により酸素を生産する。またもし青潮が発生しても、干潟は水平的に広いので干潟に青潮水が侵入する間に会期中からの酸素が供給される。干潟は豊かな酸素供給に支えられ、生物が安定して生活できる貴重な海域である。

干潟の代表的な生物のひとつがアサリである。アサリは水産資源や潮干狩りの対象生物であり、人との関わりが最も大きい干潟生物である。アサリをはじめとする二枚貝類の多くは、干潟に上げてくる海水中に水管をのばして海水を殻のなかに取り入れる。そして殻の中のえらを使って海水中からプランクトンなどの海水中の餌を集める。プランクトンの死亡堆積から酸素不足という環境悪化が生じる東京湾では、このプランクトンの取り込みは確実な海水浄化である（図-3）。満潮は通常1日2回あり、その度に干潟周辺の海水は浄化されている。干潟周辺の



図-3 二枚貝によるプランクトンの取り込み



図-4 アマモ場

浅瀬で海草であるアマモ場（図-4）が生育できるのも、このような干潟環境での生物の相互作用に支えられている。

アサリは干潟の沖合つまり低い所に多い。一方、陸に近い高い所では、コメツキガヤチゴガニ（図-5）など潮が引いている間に干潟表面に出て餌を食べる動物が多い。彼らは砂や泥を直接口に運び、その中から小さな生物や有機物を選び出す。この干潟面では豊富な太陽光と充分な湿り気があり、珪藻類などの微小な単細胞藻類が繁殖する。このように沖合のプランクトンは二枚貝類に、干潟の藻類はカニ類に取り込まれる。干潟にはこの他にもさまざまな底生動物や稚魚が生息し、プランクトンや藻類を食べさらにはそれを食べた底生動物を食べて成長する。干潟は干潟の中で生産された有機物も、干潟の外からやってくる有機物も利用できる恵まれた生態系である。



図-5 チゴガニとその餌の珪藻類

4. 河口湿地

東京湾の奇跡と言えるのが、木更津市の小櫃川河口にある広大な河口湿地である(図-6)。ここにはヨシ群落優勢、その間に干潮池や泥干潟が水路に沿って連なって存在する。このような湿地帯は干拓により容易に水田に変えられるので、古くから開発され全国的に失われてきた。この湿地を眺めるときまさに干潟は陸から海への移り変わり地帯、生態学的用語である「移行帯」であることが実感できる。移行帯は環境の空間的变化に富み生物多様性保全に重要であることが認識されており、この河口湿地にも沖合の干潟では観察できない生物がたくさんいる。



図-6 小櫃川河口湿地

その代表的なものが大型のカニ類で、そのなかで最も目につくのがアシハラガニである(図-7)。さらにヨシ群落の中を注意深く観察すると、クシテガニ、ウモレベンケイガニ、カクベンケイガニ、アカテガニ、クロベンケイなど多様なカニを見つけることが



図-7 小櫃川河口湿地のアシハラガニ

できる。また、温かい雨の夜はこの湿地最大のカニであるハマガニ(図-8)ともお目にかかる。



図-8 小櫃川河口湿地のハマガニ

このような湿地が失われた今、塩湿地生物の多くが東京湾での絶滅危惧種である。カニ以外にも、フトヘナタリという巻貝は東京湾ではここだけにしか見られず、その老齢化による絶滅が心配されている。また、それによく似たヘナタリは、1980年代は足の踏み場がないほどいたが10年後には東京湾から絶滅した。また、つい数年前まではヨシの根元にばらまかれるようにいた小型の巻貝、カワザンショウガイも今年は見られなくなり、絶滅を危惧しなければならない状態となった。このように絶滅は現在進行形であり、東京湾生物の保全を考えると、このような河口湿地の保全と再生は、希少種の絶滅防止の面で猶予のない課題である。

5. 生物との触れ合い

小櫃川河口干潟は地元の小学校で総合学習としての環境教育の場として利用されている(図-9)。生物観察やゴミ回収のため干潟を訪れた子どもたちは真っ先に塩湿地のカニに引きつけられ、捕まえようとして歓声をあげる。また沖合の干潟面では、いつも見慣れているアサリの5mmに満たない稚貝を発見し、親と同じ格好をしていることに驚く。

干潟は安全に自然や生物と触れ合える環境学習の場として優れた所である。特に河口湿地のカニ類はその体形と仕草に人間の感情移入ができるのか、いつも人気者である。そして子どもたちはそのカニたちがここにしかいないことを聞いて驚く。干潟のアサリを大型のペットボトルに入れ、汚れた海水を満たすと見る間にきれいにしていく。そのアサリを割

って干潟におくと、10分もたたないうちに小さな巻貝のアラムシロに山のようにたかられ、そして食べ尽くされる。プランクトンはアサリに、アサリはアラムシロにと、「食物連鎖」という生物の関係を実感できる。このような湿地や干潟、そしてその生物をいかに環境学習の材料にするかも自然と人をつなぐための重要な課題である。

多くの干潟や河口湿地を失ったことは、人と海の生物とのつながりを失ったことでもある。生物豊かな海を取り戻し、子どもたちや市民が安心して海に親しめる海岸を取り戻すためにも、東京湾での干潟や湿地再生は東京湾の環境修復の第一歩である。

6. 環境の再生

東京湾再生の目標は、「東京湾生物多様性の回復と湾と人との関わりの増加」である。沖合の貧酸素化は生物の生存そのものを許さない過酷な状況であり、その修復のためは、酸素を消費する水質と底質の有機物を減少させ、海水の交換を促す地形改善も必要である。それにより湾全体の水産資源を含む生物量の増加が東京湾の豊かさにつながる。海岸部で

は失われた干潟の再生はもとより、残された干潟の保全と環境回復が必要である。現在残っている干潟でもアオサの大量増殖による底質悪化やカキ礁の発達による干潟生物への圧迫が生じている。さらに小櫃川河口干潟でも河口湿地の浸食が進んでおり、残された自然環境でもさまざまな環境問題が生じている。干潟や河口湿地は歴史的には河川からの土砂供給により成長し、日常的には栄養供給により生態系が維持されてきた。残された干潟や河口湿地は周辺の開発、ならびにこれらの自然海岸地形を育んできた河川との関係断絶により自立的環境維持が困難となっている。また、同じような干潟でも、希少生物の生息環境回復、人と生物の触れ合いの回復としては塩湿地の再生が優先課題である。干潟や河口湿地を伴う自然海岸構造の保全と修復そして再生は、「人が東京湾をどのようなつながりを求めるか、そしてそのためには人は自然環境としての東京湾に何をすべきかまた何ができるか」を考えなければいけない。その再生のためには、実効的な環境保全管理のための社会的議論に答える科学的な取り組みが必要である。



図-9 小櫃川河口湿地での小学生の環境学習