

生命あふれる干潟のめぐみ

佐藤 正典

はじめに

干潟が生態学的にきわめて重要な場所であることは、今日、すくなくとも学界ではよく知られている。しかし、一見、砂や泥の平坦地にすぎない干潟は、色鮮やかなサンゴ礁などと違ってたいへん地味な世界である。そのため、干潟の価値が社会一般に十分に理解されないまま、各地で干潟が惜しげもなくつぶされているように思えてならない（たとえば、諫早湾など）。

干潟にすむ小さくて地味な生物の営みを紹介しながら、私たち人間が、干潟からどれほどの恩恵を受けているのかを考えてみたい。

1. 干潟とはどんな所か

潮の干満に応じて、干出と水没を繰り返す平坦な砂泥地、それが干潟である（図1）。多くの川の河口周辺には大なり小なり干潟（河口干潟）が発達しており、川によって運ばれる陸上起源の土砂や栄養分（有機物や栄養塩）が干潟に集積する。干潟は遠浅であるために光や酸素の供給も十分である。これらの条件は、多くの海の生物にとって都合がよく、このため、干潟は、サンゴ礁と共に、海の中で最も生物生産量の大きい場所の一つとなっている。干潟やサンゴ礁のように生物がひしめきあっている場所は、広い海全体から見れば、ごく一部（1%以下）にしか存在しない（オダム 1974）。

干潟の価値として、一般に、次のような点が指摘されている（菊池 1993など）。

- 1) すぐれた環境浄化機能。
- 2) 水産資源（魚介類や食用藻類）の生産収穫の場、魚介類の産卵・保育の場。
- 3) 潮干狩、海水浴、散策、遊び場、野鳥観察（バードウォッチング）などのレクリエーションの場。
- 4) 渡り鳥にとっての重要な採餌場所。とくに、長距離の渡りをする鳥類の中継地あるいは越冬地となっている日本の干潟の重要性。
- 5) 希少種を含む多様な生物の生息場所。
- 6) 文化を育んできた美しい景観の価値。

ここにあげた干潟の価値のほとんどは、干潟に住む生物（特に底生生物）が関係している。しかし、干潟に生息する底生生物は、色彩が地味で、ふだん砂や泥の中にもぐりこんで生活しているため、ほとんど目立たない。このため、従来、干潟の生物のことは社会一般にあまり知られておらず、それが、干潟の価値の過小評価につながっていた。

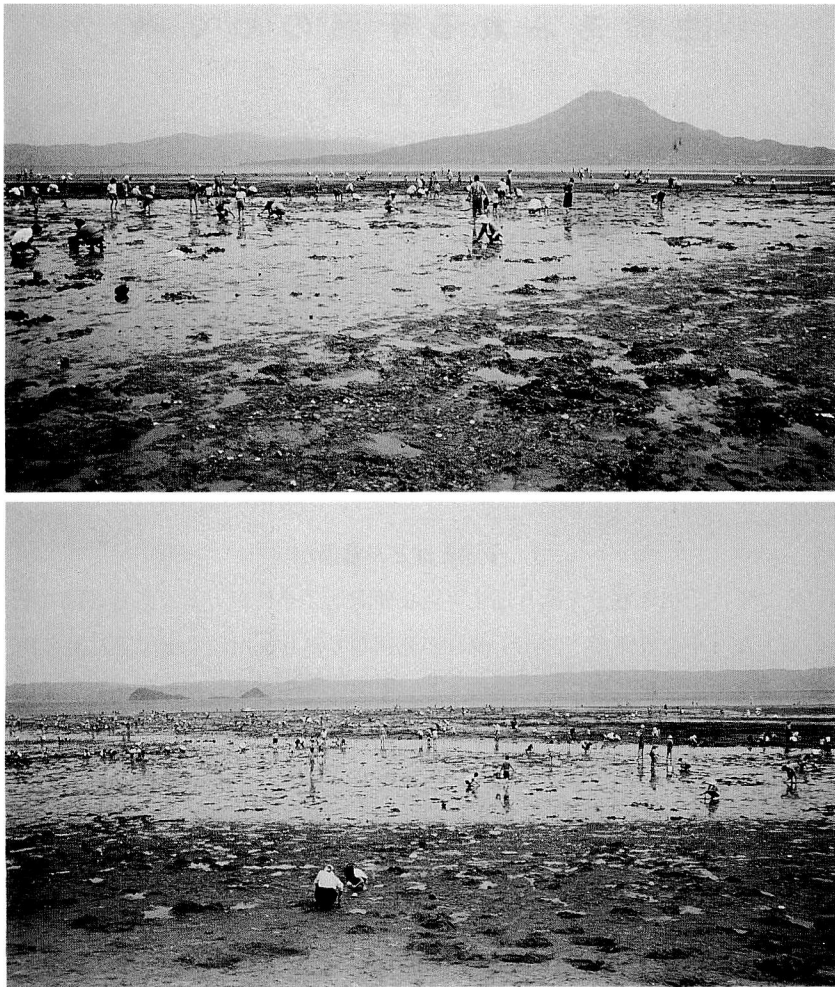


図1 鹿児島湾奥部の重富海岸の干潟。春の大潮には、毎年多くの人々が潮干狩を楽しむ。1996年5月4日（撮影：佐藤正典）。

2. 干潟の生物の恩恵

海の富栄養化を抑制する浄化作用

陸の生物に由来する有機物（たとえば、森の落葉や動物の死骸）は、やがては分解しながら川を伝って海に流れ込む。私たちの台所から流れた残飯や、トイレから流れた尿も、分解しながら、やがては海にたどり着く。

海や池に流入する有機物が多すぎて、チッソ・リンなどの栄養分が増え過ぎた状態は、「富栄養化」とよばれ、プランクトンの異常増殖（海域での赤潮、湖沼でのアオコ）や水中の酸素欠乏をまねき、魚介類を大量に死滅させることがある。

河口に発達した干潟は、海域の富栄養化を抑制する「自然の浄化場」としてはたらいっている（菊

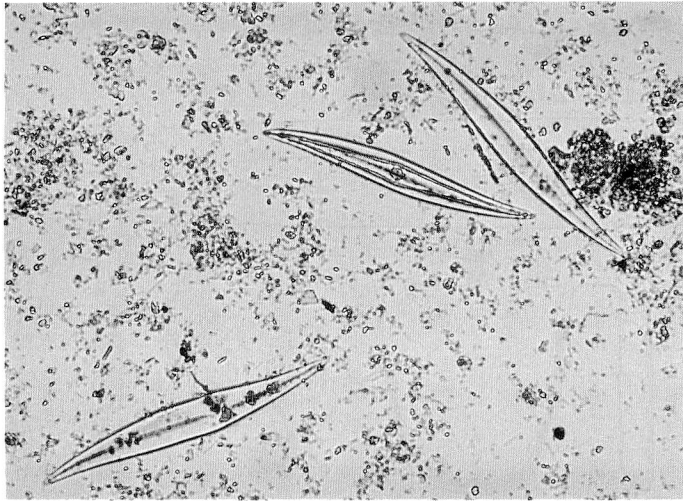


図2 底生ケイソウ類の一種の顕微鏡写真。1996年5月25日、閉めきり前の諫早湾の泥質干潟（高来町）で採集したもの。ケイソウの体長は、約0.2mm（撮影：佐藤正典）。

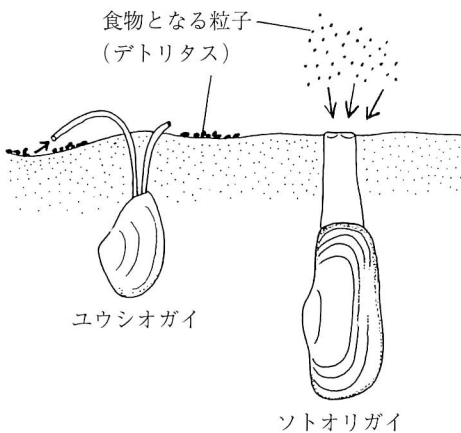


図3 干潟の二枚貝類の生活。

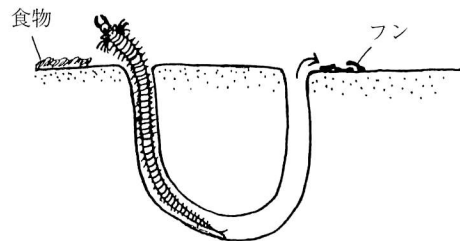


図4 干潟でのゴカイの生活。

池 1993, 佐藤 1995)。干潟には、陸からの栄養分が大量に流れ込むが、日光や酸素もたっぷりあるので、生物がたくさんすみついており、その生物たちが、あたかもフィルターのように、多くの栄養分を吸収してくれるのである。それによって沖合に出ていく水の栄養分（チッソ・リン）が減少し、富栄養化が抑制されるのである。このような干潟の浄化作用は、鹿児島湾や東京湾のような人為的な有機物汚濁の影響を受けやすい閉鎖的な内湾で特に重要である。

具体的に、干潟のどんな生物がこの浄化作用にかかわっているか、紹介しよう。

干潟の泥の表面は、微小な底生ケイソウ類（図2）に覆われて、しばしば緑がかった褐色に見える

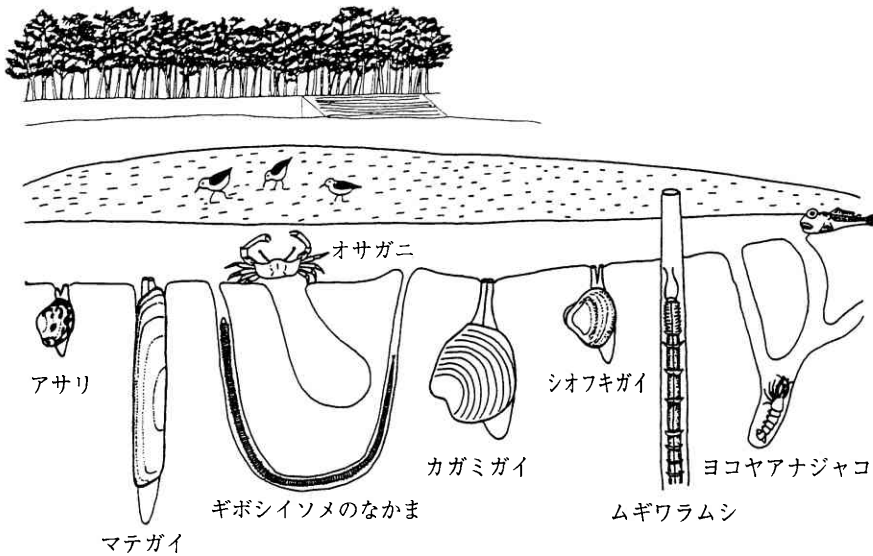


図5 鹿児島湾の重富海岸の干潟で見られる主な底生動物。

る。このケイソウ類は水中のチッソ・リンを吸収して増殖する。有名なムツゴロウ（有明海特産のハゼ科の魚）は、もっぱらこの底生ケイソウ類を食べている。底生ケイソウ類は牧草に、ムツゴロウは牛にたとえることができる。

アサリなどの二枚貝は、海水を大量に体内にとりこみ、それを濾過している（図3）。その過程で、水中に懸濁している微小なプランクトン（浮遊生物）や様々な有機物粒子をこしとって食べている。アサリ1個体は、1時間に1リットルの海水を濾過すると言われている（秋山 1988）。

多くのゴカイ類やカニ類は、泥の表面にたまった有機物を食べる（図4）。

また、干潟では、細菌が水中のチッソを気体に変えて大気中へとばす働き（脱窒）もさかんである（山室 1995）。

これらの様々な生物の共同作業によって、干潟は、「自然の浄化場」になっている（図5）。愛知県三河湾の一色干潟における研究では、陸から流れ込むチッソやリンの約半分が、干潟で除かれることがわかっている（佐々木 1994）。

干潟の浄化作用には、人工の下水処理場にまねのできない重要な特徴がある（佐藤正典 1997、佐藤・逸見 1997）。

陸上の生物の死体や排出物が分解してバラバラになったもの（私たちが「生ゴミ」として捨てたものも含む）は、水に流されて、やがてはみんな海にたどりつく。海と陸の接点にある干潟では、たくさんの小さな生物たちによって、バラバラになった栄養分が水中から除去され、水が「きれい」になるわけだが、ここで、水中の栄養分は、生きた生物の体に姿を変える。これは、死んだ生物のチッソ・リンが、再び生きた生物の体の要素としてよみがえる過程といえる。その転換のカギとな

る生物が、上記のケイソウ類であり、ゴカイ・カニ・貝類などである。

これらの生物は、より大型の動物（魚、渡り鳥、そして人間）の大切な食物となる。こうして、干潟の生物に吸収されたチッソやリンは、食物連鎖を通して、最終的には大型動物に受け渡され、地球レベルの物質移動に関与する。

人工の下水処理場には、ゴカイもカニもない。したがって、人間や渡り鳥の食物も生産されない。しかも、干潟生態系では、水に溶けたチッソやリン（栄養塩）が効率よく、ただで吸収・除去されているが、通常の人工下水処理場では、それらを除去するのは難しい（宇井 1996）。あえてそれ（高度処理）をやらうとすれば、たいへんな費用の増大をまねく。

近年、日本各地の内湾域で富栄養化が進行し、その結果、赤潮（プランクトンの異常増殖）がひんぱんに発生し、多大な漁業被害をもたらしている。富栄養化の主な原因としては、湾に流入する汚濁物質（有機物や栄養塩）の増大がまずあげられるが、それだけでなく、自然の浄化場である干潟が激減したことも関係している。この点は、東京湾（過去60年間に干潟面積が1/14に減少した）において詳しく解析されている（小倉ほか 1993）。

渡り鳥の採食場

干潟には、貝類やカニ類やゴカイ類などの小動物が多く生息するので、それをねらって魚（キスやコチなど）や鳥（シギやチドリなど）や人間などの捕食者が集まってくる。特に、冬から春にかけては、たくさんの渡り鳥が集まるので、干潟は、鳥の観察（バードウォッチング）の格好の場となる。

シギ・チドリ類の1個体は1日あたり体重の30-40%の餌（ゴカイや二枚貝）を食べる（秋山 1988）。1年間にミヤコドリ1個体が食べる餌量は、約83kg（貝の殻は除いた値）である。多くの渡り鳥にとって、このような大量の食物を毎年安定して持続できる場所は、生産量の大きい干潟以外にはありえない。

日本各地の干潟は、シベリアと東南アジア・オーストラリアの間を行き来する多くの渡り鳥の中継地となっているので、鳥の捕食によって日本の干潟から取り上げられる栄養分は、地球レベルの物質循環に大きく貢献していると考えられる。

沿岸漁業を支える場

人間の漁業や潮干狩りによって干潟から取り上げられる魚介類（水産資源）の量も大きい。アサリなどの二枚貝、キスなどの魚、ガザミなどのワタリガニ類、ノリなど食用の海藻、釣り餌として重宝される大型のゴカイ類などである。

干潟は単に水をきれいにしてくれているだけではない。ありがたいことに、干潟は、栄養分を水から抜き取り、それを効率よく私たちの食料（魚介類）に変えてくれるのだ。私たちは、干潟があるからこそ、海藻（ノリ）を養うことができ、貝を掘って食べることができる。干潟は、水質浄化

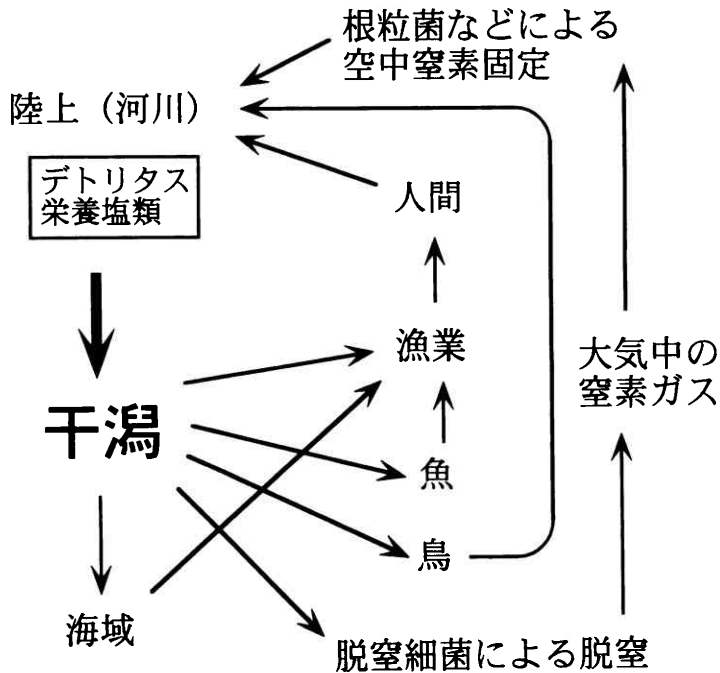


図6 干潟をめぐる栄養物質の循環。

の場であると同時に、沿岸漁業を支える場といえる。縄文時代の遺跡に貝塚が存在することは、私たちの先祖が、稲作を始める前から干潟の魚介類を食料としていたことを示している。

沖合にすむ多くの魚やクルマエビ類、ガザミ類にとっては、干潟や藻場（アマモなどが生育しているところ）が、産卵の場所として、あるいは、子ども（稚魚や稚エビ）が育つ保育の場所として大切なところである（菊池 1993）。

鳥や人間が干潟の動植物をとって食べるということは、大変重要な意味をもっている。もしも陸から海（干潟）へ有機物や栄養塩が一方的に流れ込むだけだったら、干潟は栄養過多となってしまう、他方、陸の栄養分が枯渇してしまうだろう。干潟にやってくる渡り鳥の捕食や人間の沿岸漁業が、干潟にたまった栄養物質を運び去り、陸にまたもどすという重要なはたらきをしている。これによって、陸から海に流出した栄養分が、干潟を介して、また陸にもどるという物質循環が成立し、生態系は持続可能となる（図6）。人間もこの生態系の一員であるから、ムツゴロウやアサリなどをとって食べることはやめるべきではない。「ムツゴロウがかわいそう」と言うのではなく、いつまでもムツゴロウが食べられるように干潟を大事にすることが重要なのである。

干潟を大規模に失うことは、栄養物質の循環を断ち切ることになり、それは、将来の人間の生存基盤を損なうことになるだろう。

まだまだ言い尽せない干潟の価値

干潟は安全な自然の遊び場としても重要だ。ここでは生物の多様性や生態系の成り立ちについて実体験を通して子どもに教えることができる。散歩や思索の場としても最高だ。

私たちは、実際の自然の価値のごく一部しかまだ理解していないだろう。干潟にはたくさんの生物がすんでいるにもかかわらず、それらについての研究はまだきわめて少ない。どんな種類のゴカイがすんでいるのか、それらが生態系でどんな働きをしているのか、よくわからないまま、干潟が埋め立てられている。

3. かけがえのない有明海・諫早湾

有明海は、日本に現存する干潟の約40%が存在する広大な干潟の海である（菅野 1981）。

それにしても、有明海は不思議な海である。日本ではここでしか見られないいわゆる有明海特産種がこれまでに、20種ちかく知られているのである（ムツゴロウ、ワラスボ、アリアケガニなど。このうち、アリアケガニの分布は、諫早湾内にほぼ限られる）（菅野 1981, 和田ほか 1996）。有明海特産種以外にも、有明海では普通に見られるが他の海域ではまれにしか見られないという種（準特産種）も多い（たとえば、シオマネキというカニ）。これほどユニークな生物相を有する海域は、日本ではほかに例がなく、しかも、それらのユニークな生物のほとんどが、今や絶滅危惧種なので

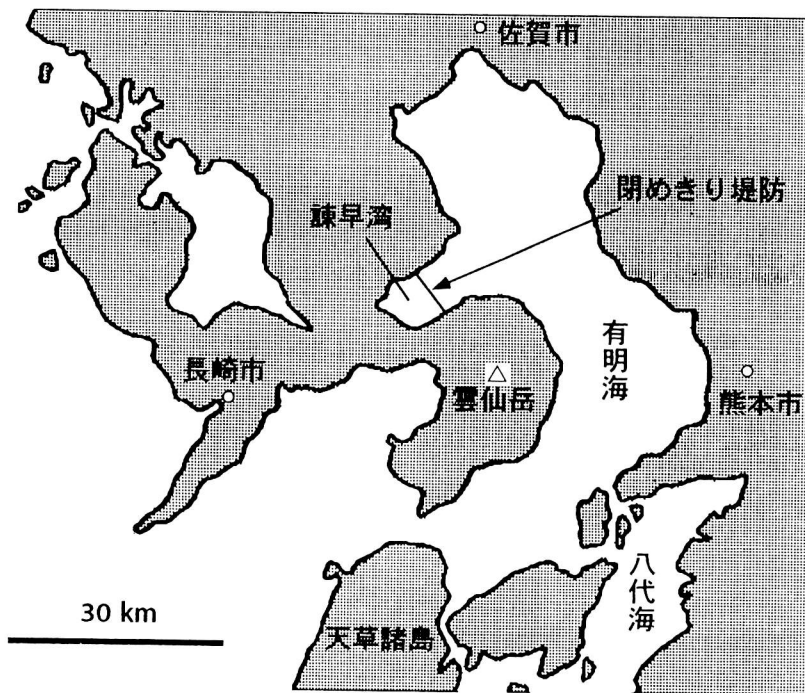


図7 「有明海の子宮」と言われる諫早湾の位置。



図8 潮止前の諫早湾の干潟。1996年11月10日、諫早市小野島海岸。ここには、塩性植物シチメンソウの日本最大の群生があり、秋にはそれが美しく紅葉した。泥の中にすむカニ類などの活動によって、干潟表面は凸凹している。後方は、雲仙普賢岳（撮影：佐藤正典）。

ある（和田ほか 1996）。諫早湾は、有明海の中でも、特産種および準特産種がとりわけたくさん維持されている貴重な場所である。近年の国際的な合意である「生物多様性の保全」という立場を重視するならば、諫早湾は、本来、真っ先に保全措置がとられるべき場所である。

現在進行中の諫早湾の閉めきりによって、空前の規模で干潟および浅海域が失われようとしている（図7）。閉めきられた湾奥部（3550ha）のうち、干潟面積は2900haである。この広大な泥質干潟は、日本に現存する干潟面積の6%以上の広さがある（佐藤・逸見 1997）。それは、鹿児島で大きな問題となっている始良町の重富海岸（30ha）の埋立計画（佐藤 1995）の100倍の規模である。

過去50年間に、日本の干潟のおよそ半分の面積が、埋立などによってすでに失われている。その上まだ、さらにこのような大規模な干拓・埋立（計画）が続いているのである（山下 1996）。

諫早湾の閉めきられた部分では、現在、干潟の表面の大部分が乾燥によって無残にひび割れ、すでに多くの生物が死んでいる（佐藤正典 1997）。そんな状況を見て、「いまさら堤防を開いて海水を入れても手遅れで、もう生態系の回復は不可能」と感じる人もいるかもしれないが、決してそんなことはない。その生物がたとえ全滅した後でも、海水がもどり元の環境がもどれば、生態系は回復するだろう。閉めきり堤防の外側にも干潟生物は多少とも分布しているので、湾奥部の環境が復元されれば、プランクトン生活を行う幼生などが周辺の干潟から容易に加入できるからである。もちろん、絶滅危惧種の問題があるので、その回復は早いほうがいい。湾の閉めきりから半年以上たった時点でも、干上がった干潟でなお生き続けている生物は少なからず存在する（佐藤慎一

1997).

干潟の生態学的な価値については、まだ未知な部分が多いが、子孫の生存権を重視するならば、これ以上の干潟の消滅は危険である。今からでも諫早湾の干潟生態系を元にもどし、これまでの干潟への対応を改めるきっかけとなすべきであろう。

「諫早湾は豊かで暖かいお母さんのような海だ。いま、そのお母さんが死にそうなのに、どうして、助けようとししないのか」。諫早の新聞（ナイスいさはや、1997年6月6日）に掲載された地元の人々の投書は、情緒的ではあるが、生態学的な真実を直感した言葉かもしれない。

4. 干潟の賢明な利用：鹿児島での提言

1) 重富海岸（始良町）や小浜海岸（隼人町）などに残されている自然の干潟や、喜入町のマングローブ林（太平洋での北限）などは、きちんと保全し、干潟の価値について、子どもたちが遊びながら学べる場とする。そのために、自然の干潟全体を野外博物館とし、必要最小限の施設（観察小屋、木道、トイレや水洗い場など）を整備し、専属の案内人（専門知識をもったガイド、レンジャー）をおく。水辺観察や散策のために、カヌーや手こぎ舟を活用する。学校の遠足や修学旅行を誘致し、定期的に自然観察会やカヌー教室、体験漁業を開催する。ここは、地元の子供もたちが本物の自然と接するための場であり、大人にとっては、失われつつある自然とのきずなを取り戻す（心をいやす）場である。そのために、静かな昔ながらの環境を守り、よそのテーマパークのような人工的な遊技施設や、騒々しい音楽やレジャーボートなどは一切排除する（結果的には、よそからも自然を求めて人が来るであろう）。現実のお手本はホンコン（マイポ保護区）にある（山下 1996）。

2) 錦江湾の本来の豊かな沿岸漁業を復興させる（ハマチ養殖にかわって）。そのためにも干潟を保全し、地域社会は川や海に毒物（農薬、合成洗剤、工場排水など）を流さぬよう徹底的に努力をする必要がある。山林の保護も必要である。

ま と め

干潟は、水質浄化の場であると同時に、沿岸漁業を支える場でもある。日本人は、稲作を始める前から干潟の魚介類を食料としていた。渡り鳥がたくさん干潟に飛来するのも、干潟に豊富な食料があるからである。干潟を大規模に失うことは、栄養物質の物質循環を断ち切ることになり、それは、子孫の生存基盤を損なうおそれがある。

私たちは、この干潟の生態学的な価値をもっと子どもたちに伝えねばならない。生態学的な価値の詳細は、まだ未知な部分が多いが、子孫の生存権を重視するならば、取り返しのつかない事態を避けるために、これ以上の干潟の消滅を防ぐべきである。今からでも諫早湾の干潟生態系を元にもどし、私たちの干潟への対応を見直すべきである。

引用文献

- 秋山章男（1988）干潟の底生動物，干潟の鳥類．栗原康（編）「河口・沿岸域の生態学とエコテクノロジー」 pp. 85-108．東海大学出版会．
- 菊池泰二（1993）干潟生態系の特性とその環境保全の意義．日本生態学会誌 43：223-235．
- オダム，E. P.（三島次郎訳）（1974）生態学の基礎．原著第3版．上．390pp．培風館．東京．
- 小倉紀雄（編）（1993）東京湾．193pp．恒星社厚生閣．
- 佐々木克之（1994）干潟の水質保全と物質循環．用水と排水 36：21-27．
- 佐藤正典 1995．生命が消える海．「滅びゆく鹿児島」 pp. 54-80．南方新社．
- 佐藤正典（1997）諫早湾干拓－潮止め4カ月．サイアス22：74-75．
- 佐藤慎一（1997）諫早湾干拓－貝類の生態．サイアス24：74-75．
- 佐藤正典・逸見泰久（1997）諫早湾大規模干拓事業の問題点．科学 67(9)：639-641．
- 菅野徹（1981）有明海．194pp．東海大学出版会．
- 和田恵次・西平守孝・風呂田利夫・野島哲・山西良平・西川輝昭・五嶋聖治・鈴木孝男・加藤真・島村賢正・福田宏（1996）日本における干潟海岸とそこに生息する底生生物の現状．WWF Japan サイエンスレポート第3巻．182pp．WWF Japan．東京．
- 宇井純（1996）日本の水はよみがえるか．317pp．NHK出版．
- 山室真澄（1995）汽水域生態系の特色を活かした富栄養化対策 日本海水学会誌 49：129-135．
- 山下弘文（1996）西日本の干潟．230pp．南方新社．