

大阪湾の環境の変遷、再生に向けて

文・図表

中西 敬

(大阪湾見守りネット三世代目代表、
徳島大学環境防災研究センター)

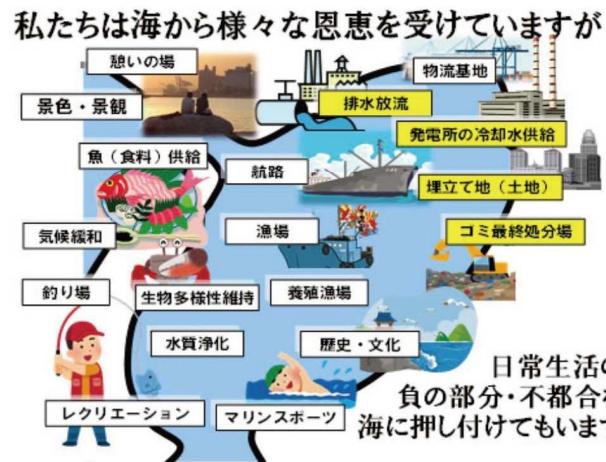


図-1 海からの恩恵・海への迷惑

私は徳島大学環境防災研究センター並びに近畿大学水産学科、その他に専門学校や高校で海洋環境とその修復に関する講義を担当しています。土木工学、中でも海洋土木の出身であり、どちらかというと大阪自然環境保全協会関係者の皆さんとは相反する開発側の仕事をしてきましたが、その後、環境さらに水産分野に関わるようになりました。縁あって投稿の機会をいただきましたので、大阪湾の環境の変遷について整理するとともに再生に向けた考え方の一例を紹介させていただきます。

海側から考えるということ

海の中でも私達の日常生活に比較的近い部分は沿岸域と呼ばれ、「陸域との関連性が強く、藻類などの第一次生産者が生育するなど特異な生態系が形成されている(-中略-)人間活動の影響を強く受ける海域」¹⁾と説明されています。沿岸域のなかでも、大阪湾や東京湾、伊勢湾のように陸域に囲まれ外海と隔てられた海域は閉鎖性内湾と呼ばれ、国内には88箇所の閉鎖性内湾があるとされています²⁾。ここでは、沿岸域・閉鎖性内湾の代表ともいえる大阪湾の環境の変遷をふりかえり、海側から私達の生活とこれからの大坂湾について考えてみたいと思います。海側から考える大切さ、それは海の環境問題が私達の生活の状態を最終的に表す鏡

のような存在だからです。つまり、海の環境に何らかの問題があるということは、私達の生活に何らかの問題、無駄や無理があるということで、持続可能な社会が成立していることの証として海が健全で持続可能な状態に維持されている必要があるといえます。

大阪湾からの恩恵、大阪湾にとって迷惑?

私達は日常生活において、海から受けている恩恵に気づくことはなかなかありません。例えば大阪湾からの恩恵を分かりやすい絵にすると図1のようになります³⁾。魚・食料供給の場、気候の緩和機能、水辺の憩いの場、海水浴やダイビング、釣りなどのマリンスポーツの場、景観や文化を醸成する場、そして航路や港と

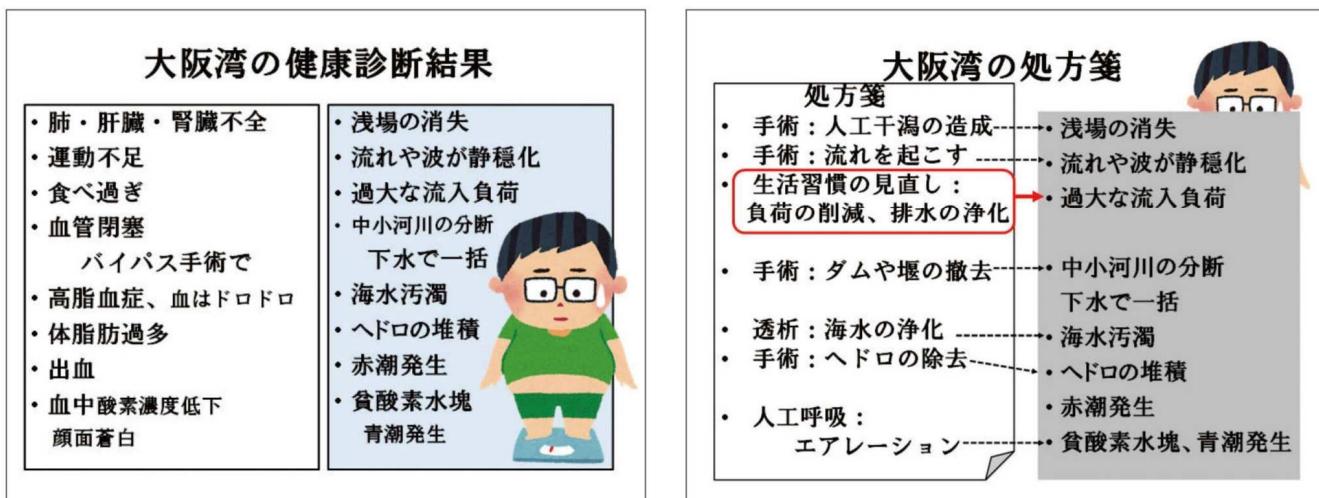


図-2 大阪湾の健康診断結果

図-3 大阪湾の処方箋・環境改善方策

しての物流機能など、私達は海から様々な恩恵を受けてきています。

一方、高度経済成長期に海は「海」としてではなく工場などの「土地」となって経済の発展を支えてくれました。さらに産業系・生活系排水の放流の場として、廃棄物の最終処分の場として私達の便利で快適な暮らしを支えてくれています。これらは海からの恩恵というよりも、私達の不都合を海に引き受けたまつたという表現が適切だといえます。私達にとっての「恩恵」のいくつかは、海にとっては「迷惑」だったのです。

大阪湾の環境診断・健康診断

大阪湾について少し時代を遡って環境・健康?診断をしてみました。海の環境の状態を人の健康状態に例えたもので³⁾、その結果を図2に示します。

「肺・腎臓・肝臓の不全」、これは水質浄化や物質循環において重要な役割を果たす干渉や砂浜などの浅場が埋立てられ消失したことの例えです。このような多臓器不全の状態で「食べ過ぎ」、つまり排水などの過大な負荷が海に流入しまし

た。加えて「運動不足」、これは埋立てによる地形の変化や防波堤の構築によって、流れや波が弱まり静穏域が拡大した状態です。もちろん防波堤は台風や高潮、津波から私達の生活を守ってくれる不可欠な存在です。

さらに「血管の閉塞」、これは本来つながっていた水・土砂・栄養塩のゆっくりとした陸と海とのつながりが、ダムや堰によって遮断された状態のことです。現在では雨水を含め、身の回りの水のほとんどが、下水処理場(特に合流式の場合)を経て川や海につながっています。まさに本来ある血管の代わりに、人工のバイパス血管である下水道が水の流れを維持している状態といえます。

このような病状をかかえた結果、「血液はドロドロ」つまり海水の汚濁が進み富栄養化し、「下血・出血」が生じました。これは赤潮のことです。そして「コレステロール」といえるヘドロ(有機物由来の泥)が海底に溜りました。コレステロールにも善玉と悪玉があるように、ヘドロにも善玉と悪玉があります。好気的環境下の有機泥は生き物の餌とも

なり、好気的分解によって無機化され栄養塩が水中に還元されます。しかし、嫌気的環境下の有機泥はまさに悪玉コレステロールとなって海の健康・環境を悪循環に導きます。最後の「血中酸素濃度が低下」というのは、貧酸素水塊が発生すること、時には「顔面蒼白」つまり青潮になるという診断結果でした。貧酸素・無酸素の海底が広がった状態で、例えば台風のような強い風が吹くと、密度差による成層状態が攪乱され、底層の貧酸素水が表層に湧き上がり発色することがあります。これが「青潮」と呼ばれる現象です。酸素が欠乏した青潮には毒性の強い硫化物等が含まれるため、表層を泳ぐ魚や海岸に生息する二枚貝も大きな打撃を受け死滅することがあります。

このように、大阪湾の健康・環境診断結果は、まさにメタボだったのです。

大阪湾の処方箋と新たな環境問題

メタボな大阪湾に対する処方箋(環境改善方策)としては、「人工的に浅場を造成する」「流れを起こ

年代	名称	だいたいの完成年	備考
70年代～80年代	① 須磨海岸 ② 西宮 甲子園浜 潮芦屋浜 香櫻園浜・御前浜 ③ 南港野鳥園	1973～1986 1971 埋立計画 一訴訟 1977 第1回公判 1982 和解 計画 1985 1997 完成 WG2003 2005 造成 1978 善工 1983 開園	1967～調査、1967 模型実験 1970 現地実験 南甲子園小学校PTA 海浜の自然環境を守る会 兵庫県 阪神なぎさ公園 1969 大阪南港の野鳥を守る会 1971 野鳥園設置決定
80年代～90年代	④ 二色の浜 ⑤ アジュール舞子 ⑥ りんくう公園 内海 マーブルビーチ	1987～1996 造成 1990 施設 1999 1996 II 1999～2007	兵庫県 大阪府 内海 マーブルビーチ
10年代	⑦ 泉南里海公園 ⑧ 尼崎港 ⑨ 阪南2区	I期 1997 II期 2017 2003～ 2004	大阪府 泉南里海公園 シーブルー1988～ 大阪府 ちきりアイランド
00年代	⑩ 湯2区人工干潟 友海ビーチ ⑪ 神戸空港	2005～ 2009 2006	大阪府 大和川河口浚渫土砂の利用 国交省 生物共生型護岸 神戸市 6.7 km/7.7 km総延長 ミニ干潟
10年代	⑫ 深日漁港干潟 ⑬ 兵庫運河干潟	2014 2020	国交省

表-1 大阪湾における主な環境保全再生事業



図-4 大阪湾における主な環境保全再生事業

す」「ダムや堰を撤去する」「海水を浄化する」「ヘドロを浚渫して除去する」「底層に空気を送り込むエアレーション」…など様々な手法・処方箋があります(図3)。これらの手法はまさに外科的手術(土木工事)であり、多大な治療費(事業費)が必要となります。利益を生む開発行為には予算が付き、税金が投入されますが、利益が見えにくい環境事業には予算・税金が投入されません。治療費を誰が負担するのか?という問題があり、外科的手術はなかなか行われず「負荷の削減」つまり生活習慣の見直し、ダイエットのみが進められてきました。瀬戸内海環境保全特別措置法や水質汚濁防止法などの規制により、汚れた水を海に流さない社会システムが作られました。具体的には下水処理場の整備や高度処理の導入、事業系排水の濃度や総量の規制です。これらの規制に加え、国内人件費の高騰などを背景に、汚れを出す産業の海外移転がどんどん進みました。多臓器不全で運動不足のままなのに、一生懸命ダイエットした=負荷を削減した結果、「不健康に痩せた=栄養塩が不足した」という状態が新たな問題として発生してしまいました。

まいました。栄養塩不足の結果、海苔の色落ちやイカナゴの不漁(他の原因もある)などの問題が発生したのです。

外科的手術が施されないものの、表-1、図-4に示すような環境の保全・再生事業も行われてきました⁴⁾。ただし多くは開発行為に対するミティゲーション(環境影響の緩和)措置であり、環境再生のために造られたというよりも、開発・埋立の代償措置として砂浜や干潟が造成されました。いくつかは皆さんの活動フィールドにもなっているのではないでしょうか。このような病歴を経て、近年では、海水温度の上昇、海洋プラスチックごみ、マイクロプラスチックなど新たな問題が生じ、大阪湾はこれまでと異なる不健康な状態になったといえます。

生物と生態系

大阪湾の環境の変遷と新たな問題を踏まえ、これまで「きれいにする」ことを第一義とした法律や規制が変わりました。「水質の保全」「自然景観の保全」の2つが目標として掲げられてきた瀬戸内海環境保全基本計画が2019年に変更され、「沿岸域の環境の保全、再生及び

創出」「自然景観及び文化的景観の保全」「水質の保全及び管理」「水産資源の持続的な利用の確保」が新たな目標として設定されました。この中で特筆すべき点は「水産資源の持続的な利用の確保」つまり、生物資源さらに換言すると「生物」が持続的に生息・再生産されることが健全な海域環境の目標として掲げられた点です。やっと生物が大阪湾の環境問題、海の健全性を表す指標になったということです。

ここで、釈迦に説法かとは思いますが、生物と生態系について整理してみました⁵⁾。往々にして沢山の生物がいること=生態系が豊かというように表現されますが、生態系は「生物的環境と非生物的環境が相互に影響しあう一定の系」のことであり、システムのことを指します。また、生態系に私達人間が含まれないような表現が良く使われますが、非生物的環境に対して最も大きな影響を及ぼす生物が私達人間であること、人間が生態系に含まれていることを再認識することが重要です。前述のような沿岸域の環境診断・健康診断において、私達人間という生物が大阪湾の病状の悪化、

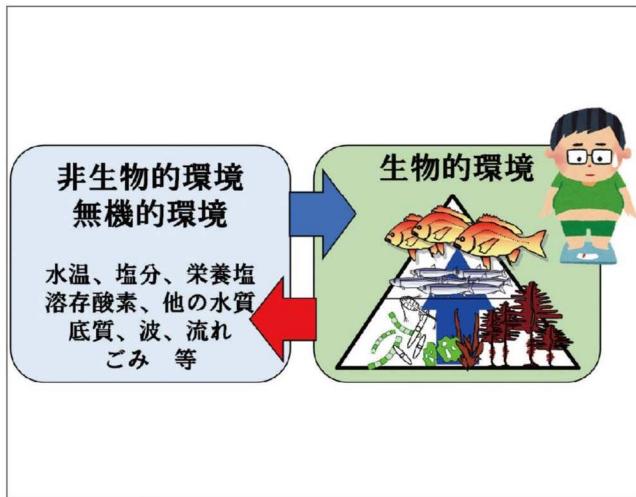


図-5 生態系⁵⁾

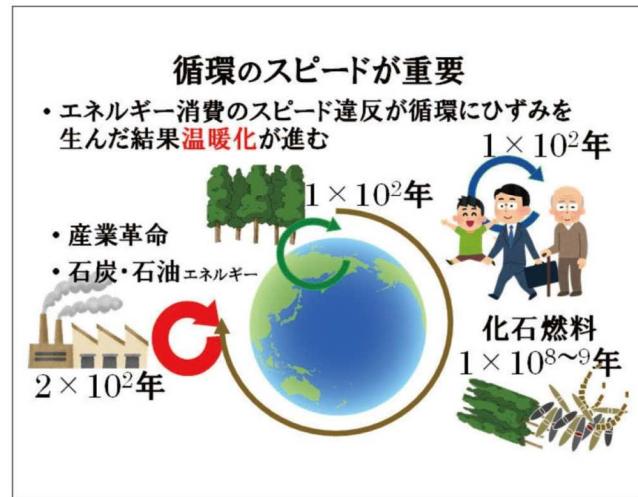


図-6 循環のスピード違反

非生物的環境の悪化に一番影響を及ぼしてきた生態系の一員です。

私達は、便利で快適な生活を実現し続けるために生態系の一員であることを意識せずにスピード違反をしてきたのではないでしょうか。速度の違いが循環の歪みを生み出し、それが海の環境にダメージを与えたといえます。例えば温暖化の問題は、数億年の時間を要して作り出された石炭や石油などの化石燃料を産業革命以降の数百年の時間・スピードで消費したため、炭素の循環に歪みが生じ温暖化を招いたといえます⁶⁾。もし化石燃料ではなく、数百年のサイクルで循環する木材を利用し続けたとしたら、数百年のサイクル（寿命）で生きる人間による歪みはこれほどまでに大きくはならなかつたのではないかでしょうか。ただし、便利で快適な生活環境は得られていませんが。

問題とされる海のプラスチックごみ問題も同様にスピード違反といえます。数億年を要してきた石油を数百年の間にプラスチックに変えて利用してきましたが、便利なプラスチックは分解されず数百年よりも長く海域を漂うことになりました。遅すぎるスピード違反です。プラスチッ

クの代替材料として、生分解性プラスチックが開発・使用されようとしていますが、分解の際に多量の酸素を消費することから、周囲の貧酸素化を招くという新たなスピード違反・弊害を生じさせる可能性があります。

おわりに

沿岸域の環境に最も強い影響を及ぼす生物が私達です。私達が便利で快適な暮らしを求め続けた結果が沿岸域の環境問題として表れています。大阪湾における環境破壊の代表的行為とされる埋立ての目的は企業や工場用地の確保、飛行場建設などでしたが、近年、生活系廃棄物の処分がそれに置き換わろうとしています。また、水質汚濁の主な原因も事業系排水から生活系排水へと置き換わろうとしています。私達の生活に起因するごみの埋立て、水質の汚濁、プラスチック・マイクロプラスチックなどの海ごみ問題等を考えると、大阪湾には人の影響が及ばない本来の自然環境は存在しないかもしれません。大阪湾の環境はまさに、私達の日常生活のリトマス試験紙、バローメーターと言えるでしょう。これからの大坂湾再生を考えると、残された自然的環境

の保全はもちろん、加えて浅場の造成、水質や流れの制御を進め、さらに私達の生活そのものを海と陸のつながりの観点で見直し、沿岸域の環境を健全な状態に戻していくなければなりません。そのためには、そろそろスピードの制御方法、スピードの落とし方を考え実行してみる必要があるのではないでしょうか。命輝く未来社会のデザインは、命輝く大阪湾の実現から？

参考文献

- 1) 海洋生物多様性保全戦略,p17,環境省,2011.
- 2) 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・環境省,2001.
- 3) 中西 敬:海の生態系サービスと海への恩返し～私達が海から得てきたもの、海に対してなすべきこと～,港湾 Vol 91, June, 2014.
- 4) 第18回ほっといたらあかんやん大阪湾フォーラム、「湾dayバーチャルツアーナンでそこに浜ができたん?」旅のしおり.2022.3.6.
- 5) 中西敬:大阪湾の環境・生態系から私達の暮らしを考える,兵庫県高等学校教育研究会生物部会誌, Vol.46.June2022.
- 6) 中西敬:炭素の循環における水産業の役割と可能性,ブルーカーボンフォーラムin 神戸「海と山が育む、グローバル貢献都市に向けて」2021.1.26.