

世界閉鎖性海域環境ガイドブック 2015 年



International Center for the Environmental
Management of Enclosed Coastal Seas

公益財団法人 国際エメックスセンター

はじめに

陸域に囲まれた内湾、内海、河口域などの閉鎖性の高い海域は、その沿岸の自然条件から人類にとって最適な居住環境を提供しており、古くから漁場、産業活動の場、海上交通及びレクリエーションの場として利用され、その沿岸域に住む人々の生活を支えるとともに、様々な文化を育んできました。

その反面、閉鎖性海域は、海水の循環が緩慢で人間活動により水域環境の悪化を招きやすいという特性を有することから、現在、世界各地の多くの閉鎖性海域では、生物生息環境の悪化、生物種・個体数の減少、漁獲量の減少が生じており、このままでは閉鎖性海域の環境は更に悪化の一途をたどり、ひいては地球全体の環境にも大きな影響を与えるものと危惧されています。

これら閉鎖性海域の自然環境を、美しく健全な状態で将来の世代に引き継いでいくために、まず各海域の環境のみならず社会、経済、文化の実態の把握を行う必要があると考えています。

こうした認識に基づいて、世界の閉鎖性海域において自然と人との共生のもとに自然環境が持続可能な状態で保たれることを目指し、各種情報を整理し広く情報発信していくとともに、各閉鎖性海域の市民、NGO、研究者、地方政府、事業者などさまざまな主体がこの情報を共有し、世界の閉鎖性海域の環境保全と創造に協調して取り組めることを期待して、「世界の閉鎖性海域ガイドブック」を2003年に発行しました。以来10年余を経過したことから、今回その内容を更新しました。

なお、本ガイドブックには、世界の21閉鎖性海域の各種情報を収録しておりますが、世界には更に数多くの閉鎖性海域があるので、今後とも世界各地の情報の収集・整理と発信に努めていきたいと考えています。

目 次

閉鎖性海域の環境問題

閉鎖性海域の環境問題	i
国際的な海洋環境プロジェクト	i
世界の閉鎖性海域	iii

世界の閉鎖性海域

1. チェサピーク湾	1
2. サンフランシスコ湾	7
3. メキシコ湾	13
4. 地中海	18
5. 北 海	23
6. バルト海	29
7. ペルシャ湾	36
8. タイ湾	44
9. 渤 海	49
10. 瀬戸内海	53
11. 黒 海	61
12. ピュージェット湾	65
13. ハドソン湾	70
14. カリフォルニア湾	75
15. カリブ海	78
16. 紅 海	83
17. ベンガル湾	88
18. 南シナ海	91
19. 黄 海	95
20. 東シナ海	100
21. 日本海	103

閉鎖性海域の環境問題

閉鎖性海域の環境問題

閉鎖性海域は穏やかな海面と産業や居住、レクリエーションなどの人間活動に適した場を提供してくれます。沿岸の平野には都市が形成され商工業が発展します。また港湾が建設されることも多く、流通の促進による地域経済の活動をさらに活発化します。また、閉鎖性海域はしばしば重要な漁場あるいは水産養殖の場ともなっています。

しかし一方で、閉鎖性海域における人間の活動は環境に悪影響を与えてきました。経済成長と人口の増加に伴って海への流入負荷が増大したことにより水質の悪化を招きました。また、海面埋立が藻場、干潟、自然海浜などを消滅させてきました。閉鎖性海域は人間にとって利用しやすい場所であるだけに、人為的な影響による環境悪化の危機に直面しています。

この間、閉鎖性水域の環境管理に関する考え方は当初の水質改善に主眼を置いたものから生物多様性の保全、健全な水循環の確保、物質循環の促進、豊かな自然とのふれあいの確保など幅広い環境保全を目指すものに変化してきました。

環境に対する住民の意識も大きく変化してきており、環境保全に関する技術も大きく進歩しています。閉鎖性海域においては、人と自然との共生の場として海域ごとの物理的条件、自然環境条件、地域社会経済条件を考慮しつつ、背後地と海域を一体的に保全していくことが求められています。

国際的な海洋環境プロジェクト

< 環境保全プロジェクト >

地域海計画

国連環境計画（UNEP）では、閉鎖性の高い国際海域の環境を守るため、周辺の国々が協定等の締約を通じ、互いに海洋汚染の防止に協力し合おうという取り組みを推進しています。この取り組みは「地域海計画（Regional Seas Programme）」と呼ばれ、1975年に地中海を対象とした初の地域海計画が採択されました。その後も各地で地域海計画の策定が進み、2002年に策定された最も新しい地域海計画となる北東太平洋地域海計画まで計13の地域で計画が策定され、143を超える国や地域がこの計画に参加しています。

通常、各地域海計画は研究、モニタリング、汚染制御、沿岸及び海洋資源開発に関する協力のための行動計画を有しており、さらに、法的効力を有する形で公約を具現化した協定や、海洋投棄・緊急時の協力、保護すべき海域など特定の事項に関する取り決めを定めた議定書などを有する場合もあります。

なお、このような計画に基づく海洋汚染モニタリングや共同研究・研修などの活動は、参加各国・地域の任意拠出による信託基金、国際関係機関からの援助資金などにより実施されており、同計画により得られた調査データは、UNEPのGEMS（地球環境モニタリングシステム）の海洋汚染に関するデータベースの一部を構成しています。



地域海計画の既策定海域

（出典：Sekaichizu, http://www.sekaichizu.jp/atlas/worldatlas/p800_worldatlas.html一部加筆を基に作成）

1. 地中海*
2. 紅海・アデン湾*
3. 湾岸海洋環境保護機構（クウェート行動計画地域ROPME）海域*
4. 広域カリブ圏*海
5. 東アジア海*
6. 南東太平洋
7. 西アフリカ
8. 南太平洋
9. 東アフリカ
10. 黒海*
11. 北西太平洋*
12. 南アジア海*
13. 北東太平洋*

*本書で扱われる閉鎖性海域を一部または全域含む地域海計画

陸上活動からの海洋環境の保護に関する世界行動計画（GPA-LBA）

GPA-LBAは、陸上活動からの海洋環境汚染の防止により、海洋の保全、持続可能な海洋利用の促進等を図ることを目的として、1995年にワシントンで開催された政府間会合で採択されました。また、この際、国別行動計画の策定、12種類の残留性有機汚染物質（POPs）規制のための法的拘束力のある手段の確立等について盛り込んだワシントン宣言も合わせて採択されています。実施に際しては、UNEPがGPA-LBAの事務局となり、オランダのハーグに設立されたGPA調整事務所が実施計画に基づき、一連の地域ワークショップ等を開催しています。

国連海洋環境に関する報告とアセスメントに係るレギュラー・プロセス（Regular Process）

「国連海洋環境に関する報告とアセスメントに係るレギュラー・プロセス」が2002年のヨハネスブルグサミットにおいて承認されました。これは、社会経済の側面を含む現在および新たに発現する海洋の世界規模での問題に対して、様々な意思決定と規制の枠組みにおいて速やかに検討され、適切に対処するための調整メカニズムです。これはまた定期会合開催やウェブサイト整備によって国家および地域レベルでより科学的な政策メカニズムを構築しようとするものです。2015年には、第1次統合海洋アセスメントのサマリが作成されました。

< 海洋監視プロジェクト >

全球海洋環境汚染調査（GIPME）

GIPMEは、1972年のストックホルム国連人間環境会議の勧告に対応した海洋汚染に焦点をおいた学術調査計画としてスタートしています。GIPMEは、UNESCO（国際連合教育科学文化機関）の政府間海洋学委員会（IOC）、UNEP及び国際海事機関（IMO）の支援により実施され、①海洋環境の状況を地域規模及び全球規模で評価すること、②海洋汚染の未然防止手法あるいは改善手法の必要性を明確化すること、③海洋環境モニタリングの評価・改善手法を提供することをその目的としています。

全球海洋観測システム（GOOS）

GOOSは、既存の海洋観測システムの利用・改善を通じて、海洋に関する科学的なデータ及び成果物を長期にわたり収集し、広く社会に提供し、持続可能な発展に資することを目的としています。UNESCOのIOC、WMO（世界気象機関）、UNEP及び国連学術連合会議（ICSU）がスポンサーとなり、IOCが中心的な実行機関として活動しています。

GOOSは、大きくI-GOOS（GOOSのためのIOC-WMO-UNEPによる政府間委員会）、J-GOOS（GOOS合同科学技術委員会）及びGOOS Support Office（GOOS支援事務所）からなり、I-GOOSは調整・実行・管理面、J-GOOSは科学・技術面での意志決定を行っています。なお、GOOSの諸活動は、基本的に、国際的なあるいは国家による既存の海洋関連システムにおいて行われています。

全世界海洋情報サービスシステム（IGOSS）

IGOSSは、国際システムとして海洋データを収集し、また、海洋データに関する成果物・情報サービスを提供することを目的としています。IGOSSは1967年にUNESCOのIOCによって創設され、翌1968年からはWMOが支援を決めています。現在はGOOSの観測モジュールの一つとして、IOC及びWMOにより運営されており、約125か国がこれに参加しています。

なお、IGOSSのシステムは、参加国の海洋学関係の施設・サービスのネットワークに基づいて、次の3要素から構成されています。

・IOS (IGOSS観測システム)

SOOP (ボランティア船舶による観測計画) に参加している調査船、商船及び海軍艦船による海水温や塩分などの観測データを収集するほか、海上ブイによりほぼリアルタイムで観測・電送されるデータを収集する。

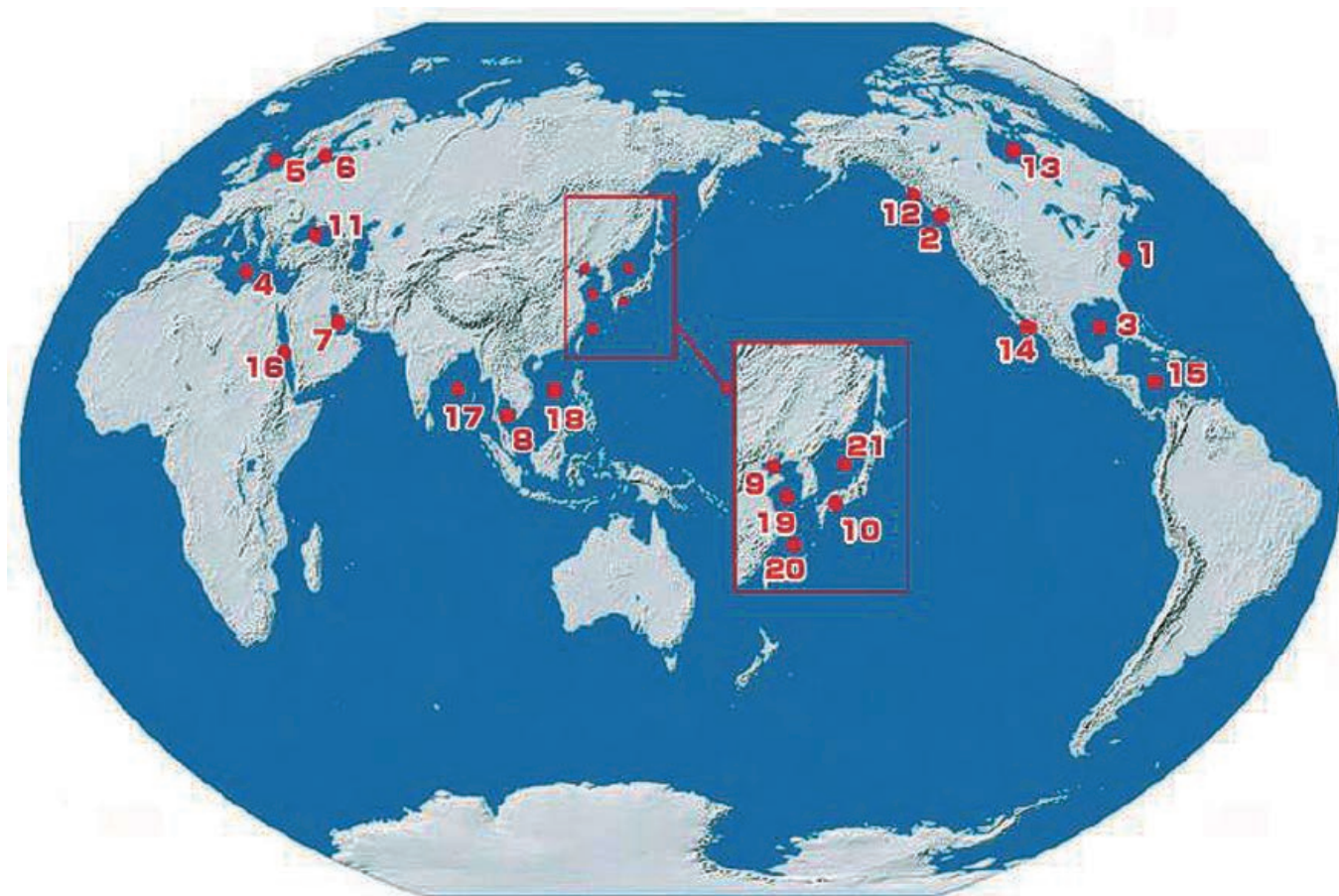
・IDPSS (IGOSSデータ処理・サービスシステム)

データ処理及び成果の提供を行うシステムで、各国のデータセンター及び海洋学関係の世界データセンター (WDC) がその役割を果たしている。

・ITA (IGOSS遠距離通信組織)

WMOの世界気象監視 (WWW) により構築された国際気象通信システム (GTS) がその中枢をなし、GTSにより、メンバー国間の自由なデータ交換が可能となっている。なお、IGOOSの組織は、各メンバー国の代表、IGOSS事務局・共同委員会の議長と副議長及びIOC事務局におかれているIGOSS Operations Coordinator (IGOSS運営調整官) から構成される。

世界の閉鎖性海域



- | | | |
|--------------------|---------------------|-----------------|
| 1. チェサピーク湾* (P1) | 8. タイ湾 (P44) | 15. カリブ海 (P78) |
| 2. サンフランシスコ湾* (P7) | 9. 渤海* (P49) | 16. 紅海 (P83) |
| 3. メキシコ湾 (P13) | 10. 瀬戸内海* (P53) | 17. ベンガル湾 (P88) |
| 4. 地中海 (P18) | 11. 黒海 (P61) | 18. 南シナ海 (P91) |
| 5. 北海 (P23) | 12. ビュージェット湾 (P65) | 19. 黄海 (P95) |
| 6. バルト海 (P29) | 13. ハドソン湾* (P70) | 20. 東シナ海 (P100) |
| 7. ペルシャ湾 (P36) | 14. カリフォルニア湾* (P75) | 21. 日本海 (P103) |

* 非国際海域

世界の閉鎖性海域

1 チェサピーク湾

海域の概要

チェサピーク湾は、アメリカ合衆国における100以上¹の汽水域の中で最大規模の水域面積をもつ海域で、世界においては3番目の規模を誇ります。²当湾はアメリカ東海岸に位置し、その距離はメリーランド州のハブラ・デ・グレースからバージニア州のバージニアビーチまで322 kmに及びます。当湾の幅はメリーランドのアバディーン付近で6.4 km、ケープ・チャールズ、バージニア付近で48.3 kmです。¹当湾の容量は68.1 km³以上で、3,600種以上の動植物が生息し、1,780万人がチェサピーク湾流域で居住しています。²

位置

諸元^{1,12}

水域面積：11,603 km²

容 積：68.1 km³

平均水深：6.4 m

最大水深：53 m

自然

< 地理的背景 >

チェサピーク湾内の水の半分は大西洋から流入します。残り半分はニューヨーク州、ペンシルバニア州、デラウェア州、メリーランド州、バージニア州、西バージニア州、これら6州とワシントンD.C.の166,000 km²の集水域を経て湾内に至ります。当湾の淡水源の8割以上は主流となっているサスケハナ川、ポトマック川、およびジェームズ川の3河川であり、一番大きいサスケハナ川は流入する淡水の5割程度を占めています。¹



気 候

チェサピーク湾は中緯度に位置するための周辺の気候は穏やかで、平均気温は13℃です。湾はこの地域の気候を穏やかに保ち、夏季および冬季には気温の極端な上下動を抑制する機能を持っています。平均年間降水量は1,143 mmで、主に春と晩秋に降水量が増えます。³

地 形

チェサピーク湾は1万年前に氷河が溶けてサスケハナ川流域を浸水したことにより形成されました。⁴当湾の2,800 km²分は2 m以下の水深であるため、全体的に浅い海域になっています。平均水深は支流を含めても約6.4 mですが、いくつかの海溝では水深53 mに達します。^{1,12}この海溝は古来のサスケハナ川が残されたものと思われる。¹

海 況

当湾では、50の主な河川からが毎日1.93億 m³の淡水がチェサピーク湾に流入します。^{1,2}淡水は主にサスケハナ川やポトマック川のような北と西側の支流から流入し、残りは東岸から流入します。チェサピーク湾の水量のおおよそ半分は大西洋からの海水が流れ込んでいます。¹

当湾の塩分は南方向に向かうにつれて増加します。塩分は湾奥における淡水（塩分0.5 ppt以下）から湾口部における海水（塩分25～30 ppt）まで幅広く変化します。湾内の水は主に汽水（淡水と海水の混合）で、塩分は0.5～25 pptです。塩分は季節や年毎に流入する淡水量により大きく変動します。¹

湾内の循環は淡水と海水の動きを原動力としていて、2つの水の合流点では高濁度水塊が発生します。この高濁度水塊には生物に必要な多くの栄養や物質が含まれています。¹

塩分、水温および循環の要因によりチェサピーク湾には異なる特徴の2層が形成されています：海域方向に流れている温かく、軽い淡水の表層と上流方向に流れている塩分と密度が高い底層です。これはエスチュアリー循環と呼ばれる現象で、季節と降雨量により変動します。二層間の急速な垂直方向における混合は秋季秋期に起こり、栄養分と酸素を二層の間に拡散させる働きがあります。¹

< 周辺の自然 >

チェサピーク湾は多数の移住性・定住性の野生動物の食料、水、営巣地等を提供しています。当湾には3,600種類以上の動植物が生息し、魚類348種類、貝類173種類、植物2,700種類が確認されています。^{1,2} 生息地のタイプは、塩水沼沢地からアパラチア山脈の広葉樹林帯を含んでいます。²

また、チェサピーク湾地域は、大西洋地域における渡り鳥の移動経路上にあり、29種類の水鳥が羽を休めています。毎年、約100万羽の水鳥が湾内およびその沿岸域で冬を越しています。¹

生息場

約6,000 km²の湿地が湾内に存在していますが、植民地時代と比較して半分に減少しています。⁵ 現存する湿地のうち14%は海水の影響下にありますが、残り86%部分については海水の影響は受けていません。また、湾流域に存在する湿地の内68%は森林湿地です。¹ 2010年～2013年の間に農地だった土地が湿地として24 km²分復元されました。新しいチェサピーク水域協定では2014年から2025年の間に344 km²の湿地を復元することを目的としています。⁶

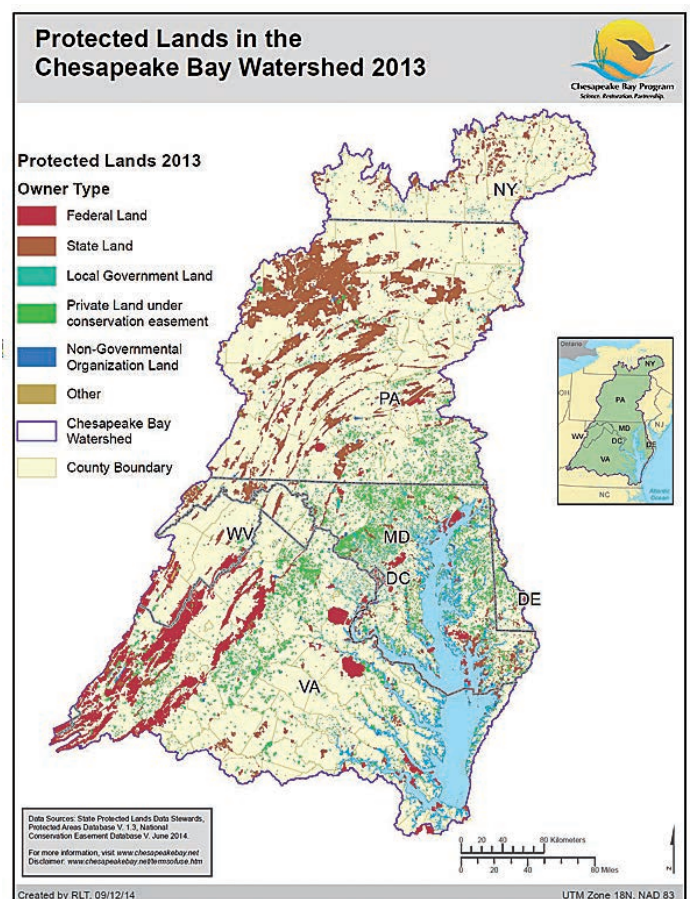
湾内の浅い水域や付近の河川では16種以上の水生植物を見ることができます。SAV (Submerged Aquatic Vegetation) は動植物の食料や生息場所の提供、水生生物の酸素供給、汚濁物の吸収による水質浄化、侵食の制御等の役割を果たすことにより湾の生態系にとって重要です。¹ チェサピーク湾が健全な生態系を保持していた時期には最高2,400 km²のSAVが生息していたとされています。しかし、2013年には湾と支流において241.64 km²のみが確認されました。特に2012年～2013年の間でSAVの面積は195.0 km²から241.6 km²と24%増加しました。⁷

生物相

チェサピーク湾には250種類の魚類が生息していますが、生態系・歴史・商業・遊漁等で重要とされているガザミ (blue crab)、ニシンの一種 (Menhaden)、カキ (oysters)、シマスズキ (striped bass or rockfish)、その他ニシン科 (shad, herring, alewife)、外来種のナマズ科 (blue and flathead) が特にモニタリングされています。ガザミ (*Callinectes sapidus*) の分布は年齢や性別、時期により異なります。水温が温かい時期には浅海に多く存在し冬季には深水域に多く存在します。現在チェサピーク湾におけるガザミの漁獲量はかなり低い水準で、乱獲は行われていません。大西洋ニシン (*Brevoortia tyrannus*) は他の魚や猛禽類等の重要な獲物です。また、大西洋ニシンは植物プランクトンや動物プランクトンを捕食する濾過摂食者です。在来性の東カキ (*Crassostrea virginica*) は動植物の生息場所や水質浄化・窒素除去の生態系サービスを提供しています。英語ではロックフィッシュとも呼ばれているシマスズキ (*Morone saxatilis*) は遡河性の魚で、成魚期のほとんどを沿岸河口または海域で過ごします。当魚種は乱獲されていましたが漁獲一時禁止と科学的マネジメントにより持続可能な個体数に回復しました。⁵ ニシン科はアメリカンシャッド (*Alosa sapidissima*)、ヒッコリーシャッド (*Alosa mediocris*)、ブルーバックニシン (*Alosa aestivalis*)、エイルワイフ (*Alosa pseudoharengus*) の魚種が生息し、これらは遡河性です。アメリカンシャッド、ヒッコリーシャッドとブルーバックニシンは沿岸域において個体数が減少しています。外来種のナマズ科は遊漁用として1970年～1980年代に導入されました。ナマズ科は基本的には淡水を好みますが、現在はチェサピーク湾の主な支流全てに生息しています。多くの食物連鎖の段階の種を捕獲捕食していて、甲殻類、ミミズや他の魚種 (ニシン類、ガザミ) を捕食しています。⁵

保護区

チェサピーク湾流域の21%程度 (33,879 km²) が保護区となっています (2013年末時点)。右の地図に土地所有者別の保護区を示しています。2009年のチェサピーク湾大統領指令 (Chesapeake Bay Executive Order) により2025年までに2,800 km²の高価値森林地を含む8,100 km²を追加的に保護することを目標としています。¹



チェサピーク湾流域における保護区 (2013年) ¹

歴史・文化

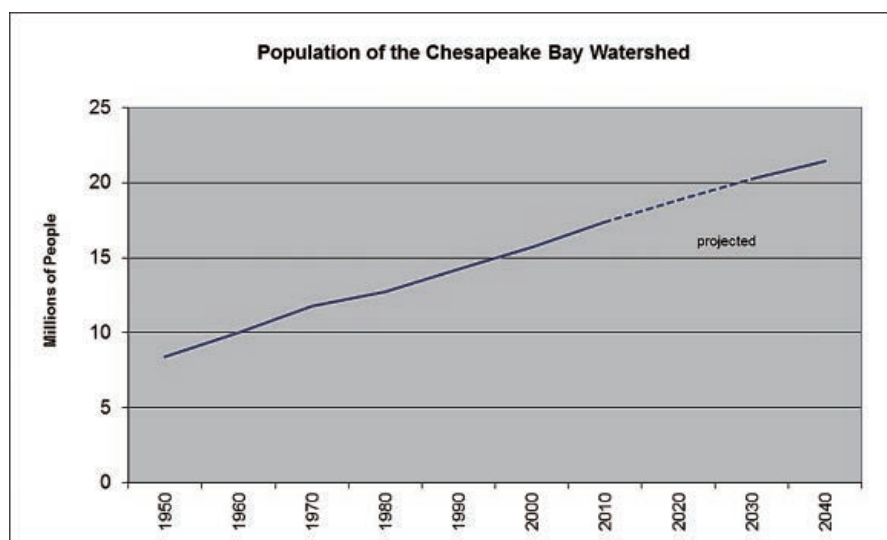
チェサピーク湾は氷河期終りの自然現象によって形成されました。紀元前10,000年頃、氷解した氷河がサスケハナ峡谷に流れ込み、2,000年前、現在の形に至ったと考えられています。長きに渡り原住民がこの地域で生活し、紀元前1,000年頃には農作業が始まりました。¹ 1607年には最初の「新天地」がバージニア州のジェームズ川沿いに開拓され、開拓者のメンバーだったジョン・スミス船長がチェサピーク湾の探検を精力的に進めました。原住民の人口は戦争と感染症によりヨーロッパ人が到着した当初と比べて10%と、大幅に減少しました。その後300年にわたり、移民達は家を建設し、耕作を行い、商いを始めました。これらの活動が今日の同湾に多大な影響を与える結果となりました。¹

チェサピークの名前は原住民の言葉である"Great Shellfish Bay"（貝を育む偉大なる湾）に由来していると考えられており、湾内に大量のカニ、カキおよびハマグリが生育していたことを表しています。⁴

社会環境

< 人口 >

当湾の人口は1950年代と比較して倍増しています。¹ 2013年には推定1,780万人以上がチェサピーク湾地域に居住し、そのうち約1,000万人が海岸沿いもしくはその近辺で生活しています。^{1,2} 湾流域には毎年15万人が新規に移住しているため、この地域の人口は2040年までには2,140万人に達する見込みです。¹



チェサピーク湾の集水域における人口の経年変化¹

< 土地利用 >

チェサピーク湾域の土地利用形態は農地23%、都市12%です。残り65%程度はほとんど森林ですが、湿地やその他利用も含まれます。主要河川流域の土地利用区分は半分程度が農地の場合や3割程度が都市などと幅広い形態で存在します。1990年から2007年の間で人口増加は18%にすぎなかったのに対し、道路や駐車場等の土地利用は全体的に約34%増加しました。² 森林に関してはペンシルバニア州とバージニア州においては過去5年で総体的に増加していますが、湾周辺の3州では過去15年において総体的に2,023 km²消失しています。⁶

< 産業 >

水産業

ニシン（Menhaden）とシマスズキを主対象とする漁業が、チェサピーク湾の海産物生産の中心です。2013年における当湾の年間漁獲量は193,076トンで、生産額は23,900万米ドルでした。⁸

観光業

チェサピーク湾はその快適な気候、青々と生い茂る草木、壮大な自然が人をひきつけ、観光地として人気を集めています。ボート、カニ狩り、水泳、猟、キャンプなどのレジャー活動が楽しめます。スポーツフィッシングもチェサピーク湾における代表的なレジャーのひとつです。

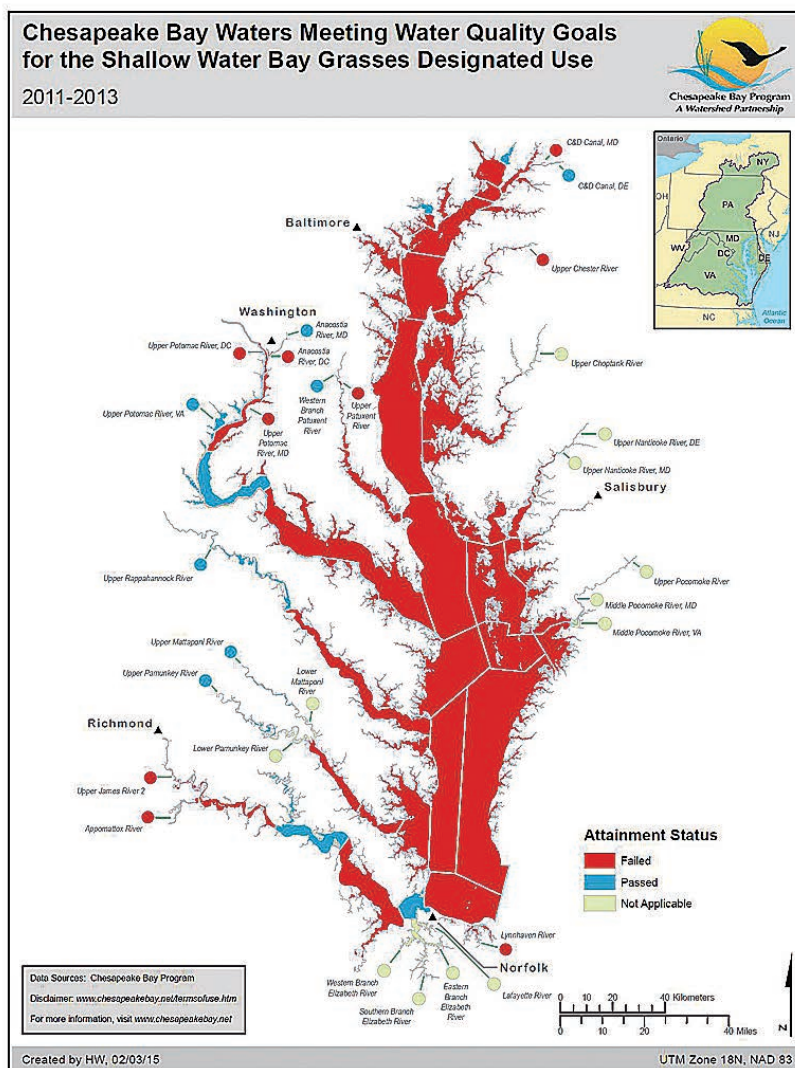
環境問題

< 現状 >

「チェサピーク湾プログラム2013」報告書によると、上流および水域の一部では回復が見られますが、湾全体の水質と環境状態は以前より悪くなった状態です。⁹ 湾内の生息地および水草や湿地を含む食物連鎖の下位の部分が、健全な生態系の必要とする量を大幅に下回っています。その上、魚類・貝類は水質汚濁、病気、乱獲、エサと生息地の不足により個体数が減少しています。¹

水 質

湾内の水質基準は5つの異なった水生生物生息地（1．回遊魚と産卵生息地、2．開放水域魚介類生息地、3．深水域季節的魚介類生息地、4．深川道季節的保護生息地、5．浅水藻類生息地）に対して設定されています。それぞれの水生生息地で健全な生態系が保全されるための水質基準として、溶存酸素（DO）、透明度・水草、クロロフィルaを統合した一つの指標値が生息地の種類別に設定されています。2011年～2013年の評価結果では水質基準の29%が満たされていました。¹



チェサピーク湾の水質基準評価（2011年～2013年）¹

1) 溶存酸素（DO）

2011年～2013年の夏季データによるとチェサピーク湾の総水量（開放水域、深水域、深海峡生息地）の3割程度が溶存酸素基準値を満たしていました。

2) クロロフィルa

クロロフィルaは2011年～2013年に評価された7つの潮汐域全てで基準を満たしていませんでした。

3) 透明度・水草

透明度・水草の水質基準は湾内の浅水域で測定されています。水質評価結果は2年毎に行われ、評価される区域は3年毎に交代します。透明度評価が無い場合は区域内の水草面積が使用されます。2011年～2013年評価では91潮汐水区域の内5%のみが基準を満たしていました。¹

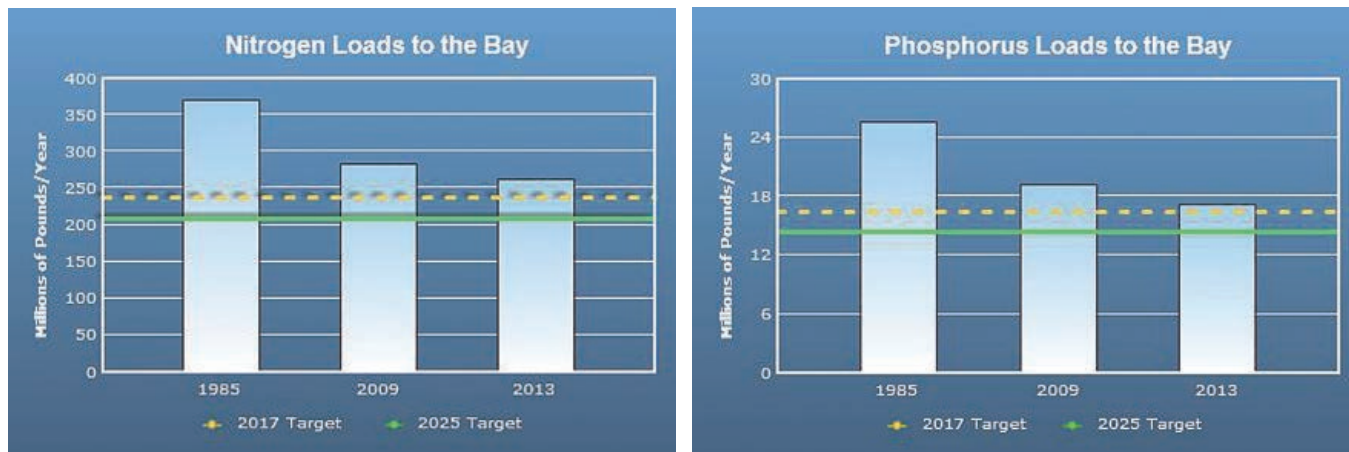
底 質

チェサピーク湾におけるその他の深刻な問題は、水を濁らせ水生生物の生息を不可能にしてしまう海底への浮泥の堆積です。湾内の水質状況を把握するためには土砂負荷量は重要な指標です。土砂量は河川の流量とも関連していて、降雨量の増加や冬季・春季の流出により湾内への流入土砂が増加します。

土砂量は25年間にわたりデータが集められたモニタリング地点31地点のうち、約3割で減少しましたが、約3割では増加しており、湾内が劣化している状況を示しています。⁹

主な汚染源

チェサピーク湾における最も深刻な環境問題は、大気・土壌・水において窒素とリンが過剰に存在していることに起因しています。



窒素およびリンの汚濁負荷量（1985年～2013年）¹

窒素およびリンの濃度は長期モニタリング地点31地点の内、約7割で減少しました。全リン（TP）による栄養塩負荷量は2013年において9つの河川で15.36百万ポンドとなり、長期平均である20.07百万ポンドを23%下回りました。削減の要因は1970年代～1980年代におけるリンを含む合成洗剤の廃止や廃水処理施設の機能向上による効果でした。⁹

全窒素（TN）の推定流入量は2013年において259.37百万ポンドと、1990年～2013年の長期平均である303.94百万ポンドを15%下回りました。1985年からの長期的傾向としては9つの観測地点中、規模が大きい支流3つを含む5地点でTN濃度が改善していますが、2地点では悪化しています。¹⁰

農業、医薬品、ポリ塩化ビフェニル類（PCBs）等の有害物質は、潮汐域92地点中74%が一部または全部悪化していることが判明しました。2006年からの短期的傾向では悪化している区域が徐々に増加していることが示されています。¹

< 環境保全への取り組み >

2009年以来、チェサピーク湾は「チェサピーク湾の保全および復元のための大統領指令（Executive Order: EO）13508」の下で管理されています。現在は内務省（DOI）に所属しているアメリカ合衆国地質調査所（USGS）、アメリカ合衆国野生動物庁（USFWS）、および国立公園庁が当湾の環境保護のためにリーダーシップと影響力を発揮しています。¹¹ 政府機関の連携体制の確保と州や関係者との協議を行う目的で連邦リーダーシップ委員会（Federal Leadership Committee: FLC）が設立されました。FLCは新たな「チェサピーク湾流域の復元と保全に向けた戦略」を2010年5月に発表しました。

水質と栄養塩負荷量の改善の要因の一つはチェサピーク湾周辺の7つの行政区が同意し、アメリカ合衆国環境保護庁（EPA）により発行された総量規制制度（Total Maximum Daily Load: TMDL）です。⁹

チェサピーク湾環境保護における優先事項は、魚類、貝類、水中植生、その他の水生生物を含めた湾内生態系の回復です。そのためにはより進んだ漁業管理、水中植生の再生、ハビタットの再生、特定化学物質と有害物質の削減、汽水域に関する研究の促進などの取り組みが必要です。

モニタリング

チェサピーク湾プログラムと協力団体はチェサピーク湾流域における非潮汐域31地点で流量と水質を1985年よりモニタリングしています。栄養塩と土砂量の変化を評価する目的で2004年からモニタリング範囲は拡大されました。現在モニタリングは流域内123地点で行われ、流量、窒素、リン、浮遊懸濁物質等の濃度の指標を測定しています。⁹ チェサピーク湾潮汐モニタリングネットワークで評価されているその他項目は：底生生物コミュニティ、浅海域の特定区域を交代でモニタリング、水草の年間空中・地上調査、植物プランクトンおよび動物プランクトンの10年毎調査と漁業個体群モニタリングプログラム等の調査があります。

関連機関、NGOs

- The Chesapeake Program <<http://www.chesapeakebay.net/>>
- Chesapeake Bay Foundation <<http://www.cbf.org/>>
- Maryland Department of Natural Resources. <<http://www.dnr.maryland.gov/bay/>>
- Virginia Department of Environmental Quality <<http://deq.state.va.us/Programs/Water/ChesapeakeBay.aspx>>
- National Oceanic and Atmospheric Administration, Chesapeake Bay Office. <<http://chesapeakebay.noaa.gov/>>
- United States Geological Survey, USGS Chesapeake Bay Features. <<http://chesapeake.usgs.gov/>>

参考文献

1. Chesapeake Bay Program. <http://www.chesapeakebay.net/> (accessed Dec 22, 2014).
2. Chesapeake Bay Foundation. <http://www.cbf.org/> (accessed Dec 22, 2014).
3. Office of the Delaware State Climatologist. Delaware Climate Information. <http://climate.udel.edu/delawares-climate> (accessed Dec 22, 2014).
4. Maryland State Archives. MARYLAND AT A GLANCE: Chesapeake Bay <http://msa.maryland.gov/msa/mdmanual/01glance/html/ches.html> (accessed Dec 25, 2014).
5. National Oceanic and Atmospheric Administration, Chesapeake Bay Office. <http://www.chesapeakebay.noaa.gov/> (accessed Jan 15, 2015).
6. Chesapeake Bay Foundation. 2014 State of the Bay. <http://www.cbf.org/document.doc?id=2289> (accessed Jan 14, 2015).
7. William & Mary Virginia Institute of Marine Science. SAV in Chesapeake Bay and Coastal Bays. <http://web.vims.edu/bio/sav/AboutSAV.html> (accessed Jan 15, 2015).
8. NOAA National Marine Fisheries Service, Office of Science and Technology. Commercial Fisheries Statistics. <http://www.st.nmfs.noaa.gov/commercial-fisheries/commercial-landings/> (accessed Jan 27, 2015).
9. Chesapeake Bay Program. The Chesapeake Bay Program 2013: In accordance with Clean Water Act 117. http://www.chesapeakebay.net/documents/cbp_rtc_2013.pdf (accessed Jan 27, 2015).
10. United States Geological Survey. Water Quality Loads and Trends at Nontidal Monitoring Stations in the Chesapeake Bay Watershed. <http://cbrim.er.usgs.gov/index.html> (accessed Jan 27, 2015).
11. United States Geological Survey. USGS Science for the Chesapeake Bay Restoration, 2011. http://pubs.usgs.gov/fs/2010/3081/pdf/fs2010-3081_02102011.pdf (accessed Jan 27, 2015).
12. 「海洋（ダイナミック地球図鑑）」2007年、ステファン・ハチンソン、ローレンス・E. ホーキンス著、出田興生、丸武志、武舎広幸 訳、新樹社

2 サンフランシスコ湾

海域の概要

サンフランシスコ湾（以下、「湾」と称します）は、カリフォルニア州の太平洋沿岸の内陸側に位置する広大な湾です。当湾は、主にサスーン湾、カルキネス海峡、サンパブロ湾、中央湾および南湾の5水域に分けられ、外海とは2～3 km幅程度のゴールデンゲート海峡を通してのみ繋がっています。サスーン湾の東部にはサクラメント-サンホアキン扇状地があり、ここで2つの主要な流入河川、サクラメント川とサンホアキン川が合流します。これら河川からの淡水は、ゴールデンゲートから入ってくる海水と混合して、湾北部を中心に汽水域を形成しています。

位置

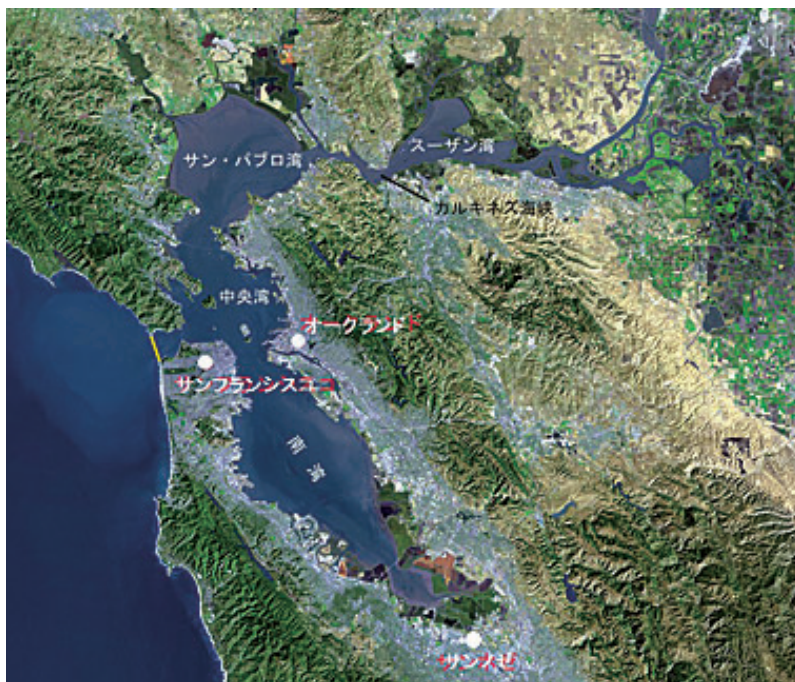
諸元¹⁵

水域面積：1,040 km²

容 積：7 km³

平均水深：6 m

最大水深：110 m



自然

< 地理的背景 >

当湾の集水域は約156,000 km²あり、これはカリフォルニア州の面積の約40%に相当します。集水域からは2,300万人にのぼるカリフォルニア州の人々（州人口の約2／3）に飲料水を、そして約18,000 km²の農地に灌漑用水を供給しています。¹

当湾は、人為的な改変が行われる前は、広大な面積を誇る湿地に取り囲まれていました。しかし、現在では、海岸線のほとんどが住居地域、工業地域、農業地域および商業地域へと変えられ、結果として様々な環境問題が生じるに至りました。諸問題を抱えつつも、当湾では現在も多くの動植物に生息場を提供し、カリフォルニア州の人々にとっても重要な場所として機能し続けています。

気 候

当湾は地中海性気候に属し、冷涼で湿潤の冬と温暖で乾燥した夏とに特徴付けられます。平均気温は冬季が約6℃、夏季が約26℃です。沿岸域の気温は変動がより少なく、月平均気温は10～16℃となっています。²

降水量は集水域の中でも大きな差がありますが、もっとも湿潤な地域で年降水量は約1,500 mmとなっています。²

地 形

当湾には比較的水深の深い水路が通っていますが、湾全体的に水深は浅く、平均水深は6 m程度となっています。カルキネス海峡と中央湾域の一部の沿岸域は急峻ですが、それ以外の沿岸線には浅い斜面が展開しています。最大水深は湾の入口部、ゴールデンゲート付近にみられ、その深さは約110 mとなっています。^{3,15}

海 況

当湾の淡水供給源は主にサクラメント川およびサンホアキン川で、河川からの淡水の流入は、当湾、それも特に北部湾域における水の塩分と循環パターンに大きな影響を与えています。北部湾域における塩分は場所によって大きく異なり、サクラメント-サンホアキン扇状地から中央湾に向かって徐々に値が増加します。例えば、サクラメント川の河口域における年平均塩分は2 pptを若干下回り、サスーン湾では約7 ppt、そして中央湾では約30 pptまで増加します。しかし、洪水時などに上記河川から淡水が大量流入すると、湾の平均塩分を大幅に減少させます。1997年の洪水時には、湾の平均塩分は26.1 pptから9.0 pptにまで下がり、通常時は湾全体の79%を占める海水の割合も、この時に至ってはわずか27%でした。^{2,4}

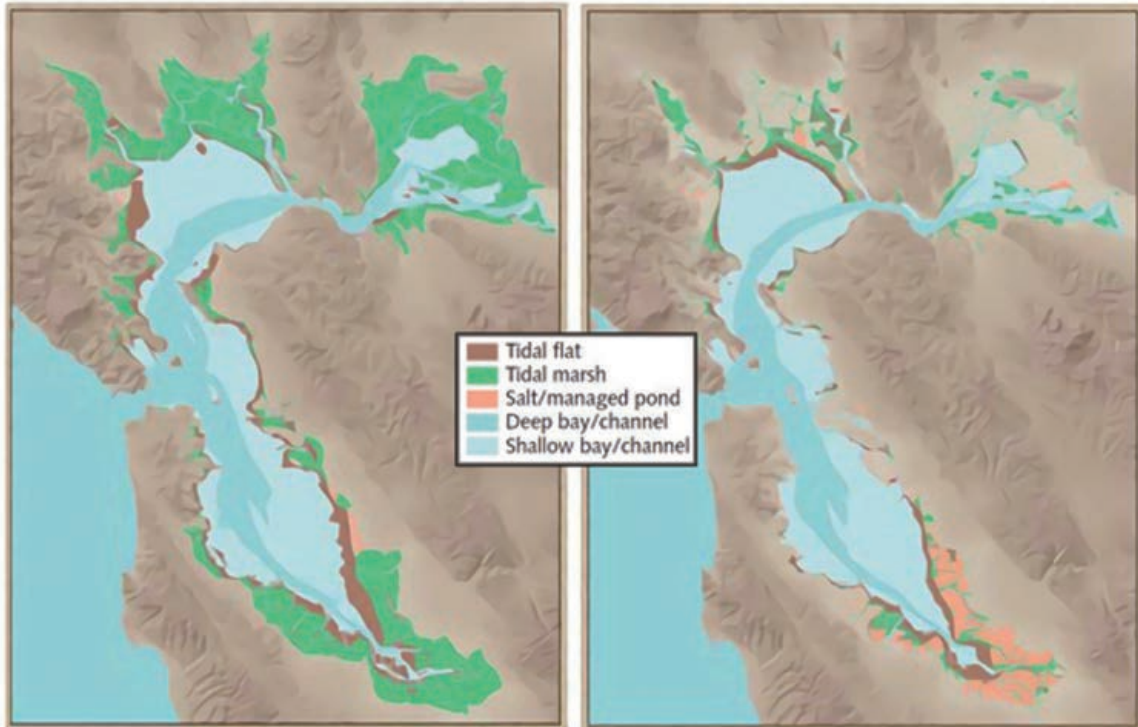
南部湾域は周辺の河川から若干の淡水供給を受けるのみで、水の循環パターンや塩分は主に外海の海水と中央湾を通じて流れ込む北部湾域の水の影響の組合わせにより決定されます。大量の淡水が直接流れ込むことがないため、南部海域の塩分レベルはより高く、変動も少ないものとなっています。しかし、上記の例のように、洪水時などには北部湾域の影響を受け、南部湾域の塩分が大きく変動することもあります。²

湾の水温は地域や季節の変動により異なり、10～20℃の間にあります。夏季においては通常、北部湾域の水温は大気により温められ、また比較的暖かい河川水の流入により、外海の海水よりも温度が高くなっています。逆に、冬季においては通常、湾の水は外海の海水より冷たくなっています。南部湾域の水温は外海の海水と河川水の水温の間をとっています。²

< 周辺の自然 >

生息場

当湾の水域の大半は砂泥底ですが、沿岸域には砂浜、岩礁、海草場、干潟、湿地帯など多様な生物生息場が存在します。しかし1800年代から始まる開発により、これらの生息場の分布範囲は以前と比べると大幅に縮小しています。特に干潟や湿地帯は、埋立て、築堤、干拓などを経て、農地、工業地、市街地などに換えられ、その減少は顕著です。例えば湿地帯は約800 km²あったのが、現在では人工的に再生されたものも含め、従来の約1/4の200 km²程度になっています。⁵



サンフランシスコ湾の干潟・湿地帯分布の推移（1800年と2009年の比較）⁵

現在、湿地は主に南湾、サンパブロ湾およびサスーン湾に分布しますが、大幅に縮小・分断されてはいるものの今でも貴重種も含め多くの野生動物の生息場となっており、また人々に憩いとレクリエーションの場を提供しています。

生物相

汽水域としての特徴を反映し、淡水、汽水、海水および回遊性など総計130種以上の魚類が当湾において確認されています。淡水産の魚類としては、Threadfin shad（ニシン科の一種）、ブルーギルおよびコイが挙げられます。汽水産の魚類としては、Delta smelt（ワカサギの一種）、ヌマガレイおよびマハゼが挙げられます。海水産の魚類としては、ニシン、English sole（ヒラメの一種）およびWhite croaker（ニベ科の一種）が挙げられます。回遊性の魚類としては、マスノスケ、シロチョウザメおよびstriped bass（スズキの一種）が挙げられます。これら当湾の多くの魚類は固有種です。²

当湾にはカリフォルニアアシカやゼニガタアザラシといった海産哺乳類も生息しています。ゼニガタアザラシは、湾内に定住しており、浜辺で休息したり出産したりする様子が中央湾および南湾の南部において観察できます。ゼニガタアザラシの個体数は約500頭と推定されています。⁶

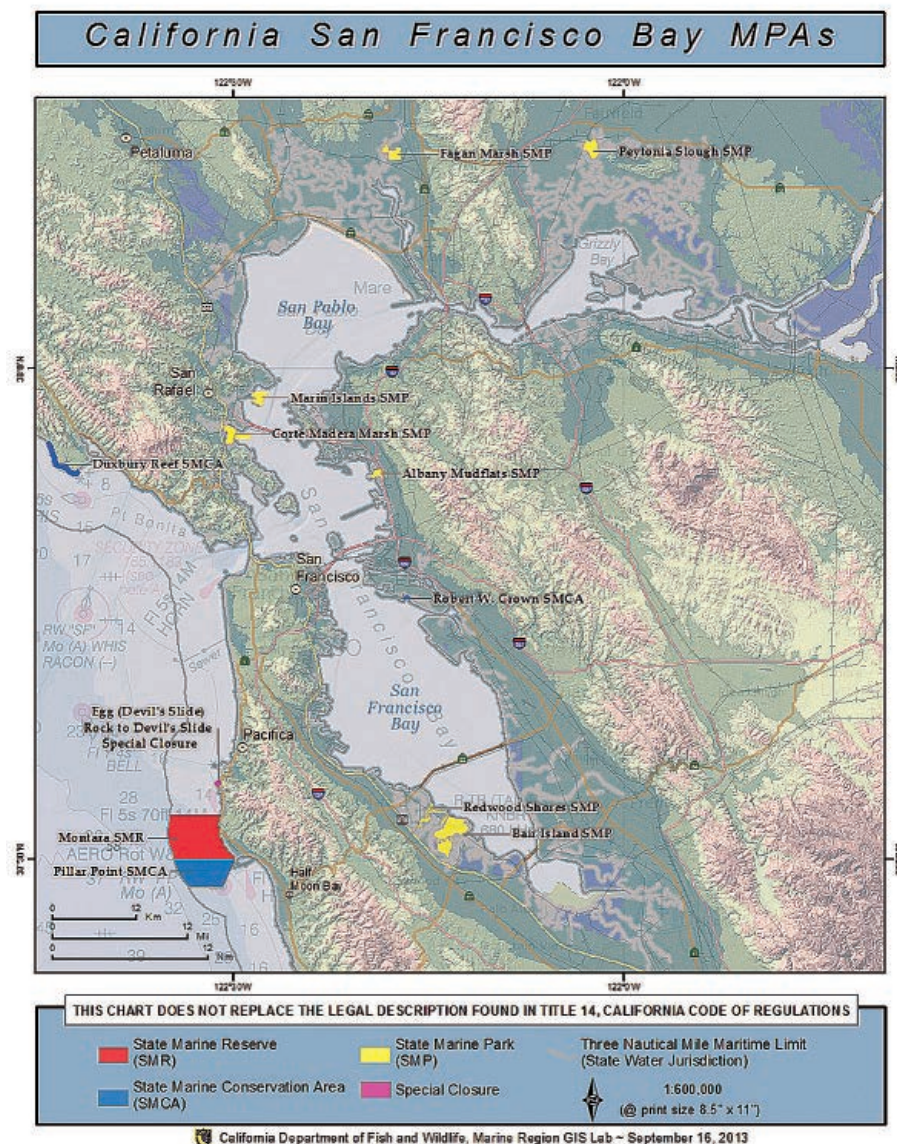
湾を取り囲む湿地は、多種の鳥類にも憩いの場所を提供しています。太平洋飛行経路を通過する渡り鳥の半数以上は、当湾で休息および給餌活動を行うことが知られています。



サンフランシスコ湾におけるゼニガタアザラシの親子⁶

保護区

当湾には国および州などにより指定・管理されている様々な種類の保護区が点在しており、野生動物やその生息場の保全に貢献しています。主な保護区としては国立野生動物保護区（National Wildlife Refuge）や州が管理しているEcological Reserve、Wildlife Area、State Marine Parkなどがあり、鳥類、魚類、哺乳類の重要な生息場である干潟、湿地、島などが主な対象域となっています。⁷



State Marine Parkの位置図¹⁴

歴史・文化

< 歴史 >

サンフランシスコ湾は2万年前までは氷河に覆われた陸地でしたが、氷河期の終結に伴う海水面の上昇により出現したとされています。海水はゴールデンゲートから内陸に流れ込み徐々に現在の湾を形成していきました。そして過去数千年に及ぶ堆積物の蓄積により、湾内には干潟や湿地が形成され、複雑でかつ驚異に満ちた生態系が形成されました。しかし1800年代中盤のゴールドラッシュに始まり、サンフランシスコ湾周辺で様々な開発が行われ湾の環境および生態系に悪影響を及ぼしてきました。⁸

社会環境

< 人口 >

サンフランシスコ湾周辺の人口は1950年の300万人から急激に増加し、現在は約700万人に至っています。集水域全体の人口は約1,000万人にのぼり、これはカリフォルニア州全体の人口の1/3に相当します。人口密度はサンフランシスコ、サンマテオおよびサンタクララなどの湾南部周辺の郡において高くなっています。²

< 土地利用 >

当湾の集水域にある12郡（Alameda、Contra Costa、Marin、Napa、Sacramento、San Francisco、San Joaquin、San Mateo、Santa Clara、Solano、Sonoma、Yolo）には、約3,600 km²の市街地が広がっています。このうち、住居地域は約2,400 km²、商業および軽工業地域は約600 km²、重工業地域は約640 km²となっています。これに加え、当湾は7,200 km²以上の集約的農地と、15,200 km²以上の農村地帯やその他の点在する農地に取り囲まれています。最近まで、人口、商業地、住宅地のほとんどはサンフランシスコやサンパブロ湾直近の平地や扇状地内にある主要河川沿いの街に集中していました。しかし、過去20年の間に、州道および州間道の建設に伴い、市街部からより奥部の農村地帯へと人口の移動がありました。郊外部の都市化は、環境的に脆弱な湿地の消滅や改変、河川経路の変更や上流域の改修、さらには河口域に注ぎ込む水の水質汚染などにより、河口域生態系のバランスを脅かしています。⁶

< 産業 >

当湾における主な産業には、海運業、観光、商業漁業、農業および製造業が挙げられ、その多くが当湾の環境に大きく依存しています。²

海運業

当湾はアメリカ西海岸における海運の一中心地として栄え、毎年数100万トンに及ぶ貨物がゴールデンゲートブリッジを往来します。当湾の主要6公共港湾における年間の総取扱貨物量は、過去数十年で大幅に増加しています。逆に、寄港する船舶数は減少しており、これは近年の貨物船舶の大型化傾向によるものとみられます。船舶の大型化により、航路や港湾の浚渫作業がより頻繁に要求されるようになりました。²

水産業

当湾では、商業的には餌料用エビ、ニシンおよびアメリカイチョウガニを対象とした漁業が行われており、これはアメリカ全土で唯一の都市部における商業漁業とされています。中でも、ニシン漁業が最も盛んで、高値で取引される卵（数の子）が日本の市場に向けて出荷されています。²

観光

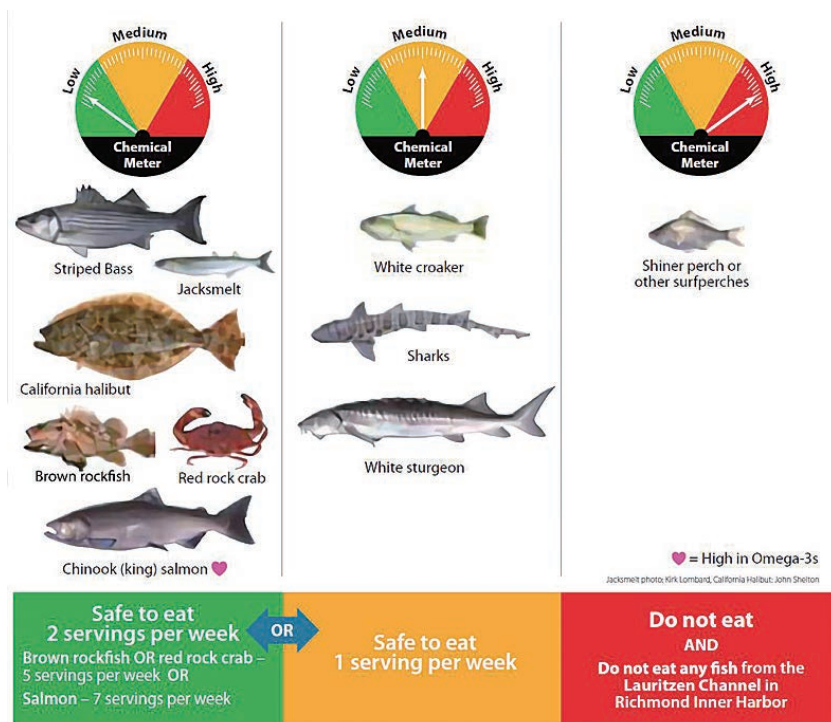
当湾域は景観の美しさで知られ、毎年数百万人の観光客が訪れます。有名な観光アトラクションとしてはゴールデンゲートブリッジやフィッシャーマンズ・ワーフがあり、どちらも湾の有する価値、景観の美しさと生産性の高さに密接に関係しています。²

環境問題

当湾は1800年代中盤のゴールドラッシュを契機とした人口増加や土地改変などにより、湿地帯の消失、水質汚染、生物資源の減少など様々な環境問題に直面してきました。これらの環境問題に対応するため、米国環境保護庁と州政府は、Clean Water Actに基づき1987年にSan Francisco Estuary Project (SFEP) を設立し、それを通して1993年に当湾および扇状地の環境の保全・維持を目的とした包括的な保護・管理計画（Comprehensive Conservation and Management Plan : CCMP）を策定しました。CCMPは、5年間に渡る関係省庁、民間、住民間などの協議を経て策定され、9つの分野（水生資源、野生生物、湿地帯管理、水利用、汚染防止・削減、浚渫および水路改変、土地利用管理、住民参画・教育、研究・モニタリング）を対象に行動計画が示されています。当計画は、最近の状況の変化を踏まえ、2007年に更新されました。⁹ 以降に当湾が直面している主な環境問題およびそれらに対する取組などを説明します。

< 水質・底質汚染 >

当湾では、1993年からSan Francisco Estuary Institute (SFEI) を主体に、水質、底質、生物などを対象に定期的に環境モニタリング調査（Regional Monitoring Program : RMP）が行われています。それらの結果に基づくと、規制の整備・強化および污水处理技術の向上などにより、当湾の水質は近年大幅に改善されています。しかしPCBs、メチル水銀、ダイオキシンなどの汚染物質が、依然として比較的高濃度で魚類から検出されており、一部の魚類に対しては、摂取量を控えることを州政府が勧告しています。さらにSurfperch（ウミタナゴ科の魚）については、汚染物質が高濃度で蓄積されている沿岸域で生息するためか、PCBが特に高濃度で検出されており、摂取を控えることが勧告されています。さらに底質に関しては、水生生物を使った毒性試験に基づくと、2009年の調査では7割程のサンプルが毒性という結果でした。これらの水質・底質汚染は、主に過去の鉱山開発や排水垂れ流しによる負の遺産が現在にまで及んでいるのが原因とされており、安全な濃度になるためには数十年かかると考えられています。⁵

摂取勧告の対象魚類⁶

< その他の環境問題 >

生物生息場の減少と再生

開発などにより当湾の特徴的な生物生息場（湿地、干潟など）が大幅に減少してきましたが、再生事業を初めこれらの生息場を保全する様々な試みが行われています。例えば再生事業については、浚渫土砂の有効利用や海水の導入などにより多くの湿地がサスーン湾、サンパブロ湾、南湾などで創造・再生されています。最近では、南湾にある旧塩田が、約60 km²に渡り湿地に再生されました（South Bay Salt Pond Restoration Project）。また、開発などにより湿地を埋めることが避けられない場合は、同等の質の湿地を創造するなど、湿地の消失をオフセットすることが求められています。その他には、湿地再生ガイドライン（Baylands Ecosystem Habitat Goals Report）の作成、研究用保護区の確立（San Francisco National Estuarine Research Reserve）、生息場評価手法の開発（California Rapid Assessment Methodology）、イネ科の外來植物スパルチナ（*Spartina alterniflora*）の除去などが挙げられます。⁹



South Bay Salt Pond Restoration Projectによる湿地の再生
（左：再生前、右：再生後）¹⁰

生物資源の減少

当湾の漁業資源は全体的に減少傾向にあります。特に回遊魚に関しては、中央湾を除き、その個体数は1980年代と較べると概ね50～90%の範囲で減少しています。さらに6種の在来魚種（マスノスケ冬春季遡上群、Delta smelt、Green sturgeonなど）が国または州により絶滅危惧種に指定されています。これらの種を絶滅に追い込んでいくとされる主要因としては、開発に伴う生息地の消滅、外來種の侵入、河川の分水、農業および水質汚染などが考えられています。例えば、ダムの建設は、マスノスケの上流への回遊路を遮断することにより産卵個体数を激減させ、当湾集水域内の支流におけるマスノスケの産卵個体数は、

Delta Smelt¹¹

1900年レベルに比べると70%近く減少したとされています。^{2, 5} Delta smeltに関しては、2005年にはその個体数が、絶滅危惧種に指定された1993年時から比べると、僅か2.4%に減少していると推定されています。¹¹

一方、2011年には湾内で大規模なニシン群の産卵が観察され、またネズミイルカが60数年ぶりに戻ってくるなど、資源復調の兆しもいくらか見られています。^{5, 13}

外来種

当湾における多くの底生生物は、故意・偶然の如何を問わず当湾に持ち込まれたものです。このうち100種以上が、過去140年間に於いて当湾にその生活圏を確立し、当湾浅海部における大型無脊椎動物のほとんどは外来種となりました。最も懸念される外来種はミドリガニ、チュウゴクモクズガニおよびタイワンシジミです。ミドリガニは、湾内の普通種を含む20の無脊椎動物の個体数を減少させました。チュウゴクモクズガニは発電所の冷却水システムを閉塞させ、また堤防に穴を開けてその防水機能を弱めていると考えられています。タイワンシジミは、現在、当湾各地において底生生物の優占種となっており、動物プランクトンの減少に拍車をかける主要種と疑われています。^{2, 12}

関連機関、NGOs

- ・ San Francisco Bay Conservation and Development Commission <<http://www.bcdc.ca.gov/>>
- ・ San Francisco Estuary Partnership <<http://www.sfestuary.org/>>
- ・ Friends of the San Francisco Estuary <<http://friendsofsfestuary.weebly.com/>>
- ・ San Francisco Estuary Institute <<http://www2.sfei.org/>>
- ・ Save the Bay <<http://www.savesfbay.org/>>

参考文献

1. United States Environmental Protection Agency, 2007. National Estuary Program Coastal Condition Report. <http://water.epa.gov/type/oceb/nep/index.cfm#tabs-4> (accessed March 31, 2015).
2. San Francisco Estuary Project, 2011. The State of San Francisco Bay 2011. http://sfep.sfei.org/wp-content/uploads/2012/12/11SFEP_STATEofSFBAY2011.pdf (.accessed March 31, 2015).
3. Goals Project. 1999. Baylands Ecosystem Habitat Goals. A report of habitat recommendations prepared by the San Francisco Bay Area Wetlands Ecosystem Goals Project. U.S. Environmental Protection Agency, San Francisco, Calif./S.F. Bay Regional Water Quality Control Board, Oakland, Calif.
4. San Francisco Estuary Institute (SFEI), 2013. The Pulse of the Bay: Contaminants of Emerging Concern. [http://www.sfei.org/sites/default/files/Pulse%202013%20CECs\(1\).pdf](http://www.sfei.org/sites/default/files/Pulse%202013%20CECs(1).pdf) (accessed March 31, 2015).
5. San Francisco Estuary Partnership, 2011. The State of San Francisco Bay 2011.
6. San Francisco Estuary Institute (SFEI). 2011. The Pulse of the Estuary: Pollutant Effects on Aquatic Life. www.sfei.org/.../Pulse%202011%20Effects%20on%20Aquatic%20Life.pdf. (accessed March 31, 2015).
7. California Marine Life Protection Act Initiative, 2011. San Francisco Bay Options Report: Considering MPA Planning. <https://nrm.dfg.ca.gov/FileHandler.ashx?DocumentID=45845> (accessed March 31, 2015).
8. Cohen, A. 2000. An Introduction to the San Francisco Estuary 3rd ed. <http://sfep.sfei.org/wp-content/uploads/2012/12/Intro-to-SF-Estuary-PDF.pdf>. (accessed March 31, 2015).
9. San Francisco Estuary Project, 2007. Comprehensive Conservation and Management Plan. <http://sfep.sfei.org/wp-content/uploads/2012/12/2007-CCMP.pdf>. (accessed March 31, 2015).
10. South Bay Salt Pond Restoration Project, date unknown. The Island Ponds: Before and After <http://www.southbayrestoration.org/track-our-progress/island-ponds-before-after.html>. (accessed March 31, 2015).
11. Center for Biological Diversity, date unknown. Natural History. http://www.biologicaldiversity.org/species/fish/Delta_smelt/natural_history.html. (accessed March 31, 2015).
12. San Francisco Estuary Project, 2000. State of the Estuary 2000.
13. Golden Gate Cetacean Research, 2014. Harbor Porpoise Project. <http://www.ggcetacean.org/harbor-porpoise.html>. (accessed March 31, 2015).
14. California Department of Fish and Wildlife, date unknown. San Francisco Bay Marine Protected Areas. <http://www.dfg.ca.gov/marine/mpa/sanfranciscobay.asp>. (accessed March 31, 2015).
15. T. J. Conomos, 1977. Properties and Circulation of San Francisco Bay Waters. http://downloads.ice.ucdavis.edu/sfestuary/conomos_1979/archive1019.PDF (accessed March 31, 2015)

3 メキシコ湾

海域の概要

メキシコ湾は、北米の南端に位置する地中海型の海域です。湾は、北側をアメリカ合衆国（フロリダ、アラバマ、ミシシッピ、ルイジアナ、テキサスの各州）、西側をメキシコ（キンタナルー、タマウリパス、ベラクルーズ、タバスコ、カンパッチェ、ユカタン各州）および南部をキューバ島に囲まれています。

湾は東から西に約1,600 km、北から南に900 kmの距離で、面積は1,592,800 km²となっています。^{1,21}

位置

諸元²¹

水域面積：1,592,800 km²

容 積：2,366,901 km³

平均水深：1,486 m

最大水深：3,787 m



自然

<地理的背景>

メキシコ湾に注ぐ淡水は膨大であり、米国大陸の3,800,000 km³の水系に及ぶ20以上の主要河川水系（150以上の河川）を含んでいます。湾への年間の淡水流入量は、約1,060 km³です。85%が米国から来るもので、64%がミシシッピ川を起源としています。それに加えて、メキシコ、ユカタン半島、キューバを起源とする淡水があります。¹

気 候

米国のテキサス州では、ほぼありとあらゆる気象条件が発生することが知られています。リオグランデ渓谷における1月の気温は、約32℃を示すことが知られている一方、同じ月にパンハンドル地区の高速道路では暴風雪で封鎖したりします。ヒューストン周辺の湾岸地域では年間平均気温約21℃で降水量は1,100 mmである一方、パンハンドル地区では平均気温は約16℃と低く、降水量も500 mmに達しません。²

地 形

メキシコ湾の海底は、幅広く浅い縁を持つ大規模なくぼみのような形状をしています。湾のおよそ38%は、浅い感潮域（20 m以浅）から成っています。大陸棚（180 m以浅）および大陸斜面（180～3,000 m）は、それぞれ22%と20%となっており、3,000 m以深の深海が残りの20%となっています。シグズビー深溝と呼ばれる南西部が、メキシコ湾で最も深い場所です。その水深は3,787 mです。湾の平均水深は、1,486 mで、湾には2,366,901 km³の体積の水が存在しています。^{1,21}

海 況

ユカタン海峡を通じて湾に流入した水は、ループカレント（Loop Current）として循環した後、フロリダ海峡を通じてガルフストリーム（Gulf Stream）を形成して流出します。ループカレントの一部は、しばしば渦となって地域の循環パターンに影響を及ぼします。沿岸環境においては、これらより弱い吹送流や潮汐流が形成されます。¹

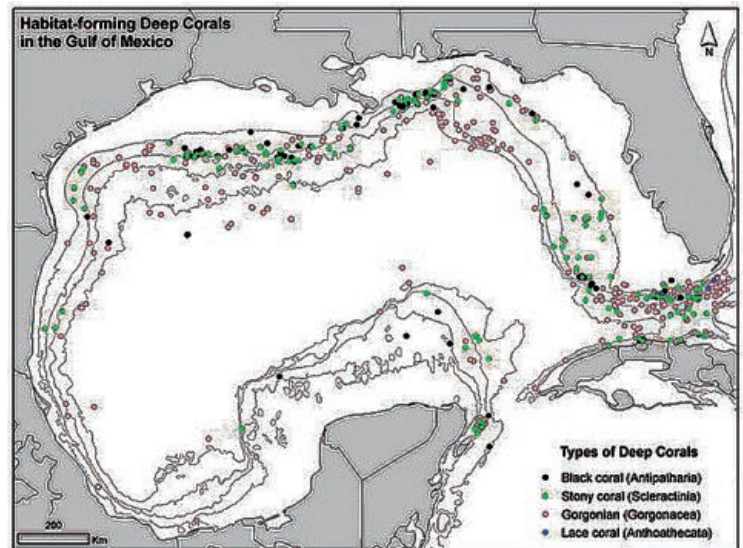
< 周辺の自然 >

メキシコ湾の汽水域は、水生動物や多種多様な魚類、野生動物、植物類にとっての重要な生息地です。数百種類の鳥類、レジャーフィッシングや漁業には欠かせない魚介類、野生のイトスギやマングローブ、そしてウミガメやgulf sturgeon（チョウザメの一種）、マナティーなどの絶滅に瀕している生物も湾の汽水域でみることが出来ます。これらの汽水域はまた、海岸線の波浪侵食や非点源汚染源からの流入負荷を減らし、水の透明度の向上や生態系維持を促すといわれる水生植物の生育をも支えています。³

生物相

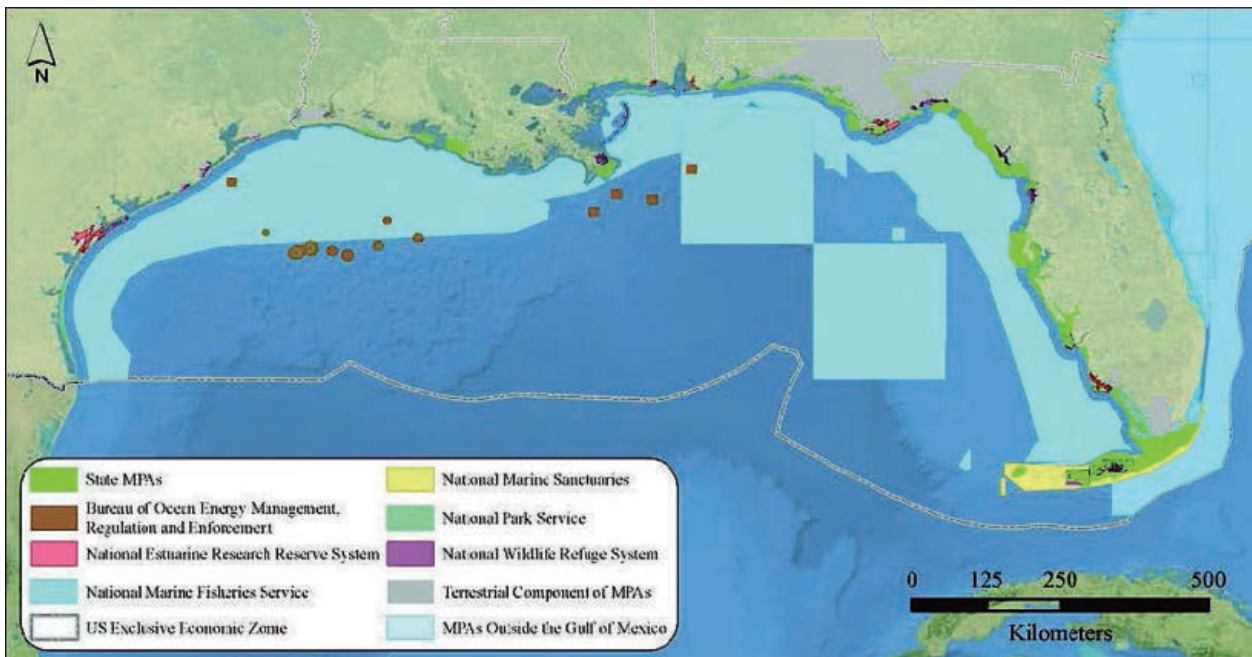
湾内には弧を描くようにサンゴ礁が分布し、特にフロリダキーズ諸島やキューバの沿岸に多くみられます。⁴

メキシコ湾には世界でも稀にみる豊かな野生動物群が生息しています。マナティー、バンドウイルカ、移動性のアメリカシロヅル、アメリカワニ、ベニヘラサギ、ウミガメ、ジンベイザメなどがその例です。⁶



メキシコ湾における深海サンゴの分布⁵

保護区



メキシコ湾における海洋保護区⁷

・フロリダキーズ国立海洋保護区（アメリカ合衆国）

米国において生きたサンゴ礁が最も大規模に存在しているのは、フロリダキーズ諸島の近傍です。ビスケー湾内のソルジャーキーからトーツガスバンクまで延びるフロリダリーフトラクト（フロリダサンゴ地帯）には、バハマ海やカリブ海で見られるサンゴと大変よく似たサンゴ樹があります。フロリダリーフトラクトは全長約240 kmあり、幅は約6 kmでフロリダ海峡の端まで伸びています。それは、世界第3位のバリアリーフ（堡礁）生態系です。最北端の礁の区域以外は、ほとんどフロリダキーズ国立海洋保護区の境界内にあります。1992年に制定された7,252 km²のフロリダキーズ国立海洋保護区は、フロリダキーズの列島全体を囲み、フロリダ湾、メキシコ湾および大西洋の生産性豊かな水域が存在します。不連続で、生物多様性に富んでいないサンゴ礁が、フロリダ海岸沿いにフロリダミドルグラウンドまで続いています。フロリダミドルグラウンドは、海面下18～24 m以内までせり上がっているサンゴ礁が連続しているもので、セントピーターズバーグの北西約160 kmにあります。⁸

・フラワーガーデンバンクス国立海洋保護区（アメリカ合衆国）

フラワーガーデンバンクス国立海洋保護区は、国立海洋保護区のNOAA（米国海洋大気庁）の事務所によって制定された、14の海中保護区のうちのひとつです。

テキサス州とルイジアナ州の海岸沖の約110～180 kmに位置するフラワーガーデンバンクス国立海洋保護区には、メキシコ湾の最深部から岩塩ドームと呼ばれる海底山脈の山頂まで広がる水中の生態系群落を含んでいます。⁹

歴史・文化

メキシコ湾は3億年前に形成されたと考えてられています。正確な形成のメカニズムに関する多くの理論がありますが、ほとんどの科学者は湾は海底の沈下によって形成されたということに同意しています。¹⁰

湾岸地域の当初の住人は、メキシコにおける高度な文明を誇ったネイティブ・アメリカンだけでしたが、その後アフリカからの奴隷や、フランスとスペインからの入植者も定住を始めました。カリブの人々はキューバのハバナからフロリダ州のタンパへと船で北へ移動し、古墳文化を持つメキシコの古代民族はミシシッピに宗教を伝えています。ヨーロッパ民族の開拓と植民の時代には、この地域全体がスペイン、フランス、イギリスの争いの場となりました。現在、メキシコ湾湾岸地域の文化体系は主にスパニッシュ・アメリカン（メキシコおよびキューバ）およびアングロ・アメリカン（アメリカ合衆国）に分類されています。¹¹

社会環境

< 人口 >

アメリカ合衆国における、メキシコ湾岸の5つの州の沿岸域の人口は、国勢調査局による予測では、1995年の4,420万人から2025年には6,140万人へと約40%増加すると見積もられています。¹¹ これら5つの州での沿岸部人口は2010年には2,100万人で、メキシコ湾岸5つの州の37%を占めました。¹²

< 土地利用 >

ミシシッピ川流域の約58%が穀物地帯で、その他の地域は森林（18%）、放牧地および荒地（21%）、湿地（2.4%）、都市（0.6%）によって構成されています。これらの土地から小川や貯水池に流れ込んだ水はミシシッピ川へ、そして最終的にはメキシコ湾へとたどり着きます。¹³

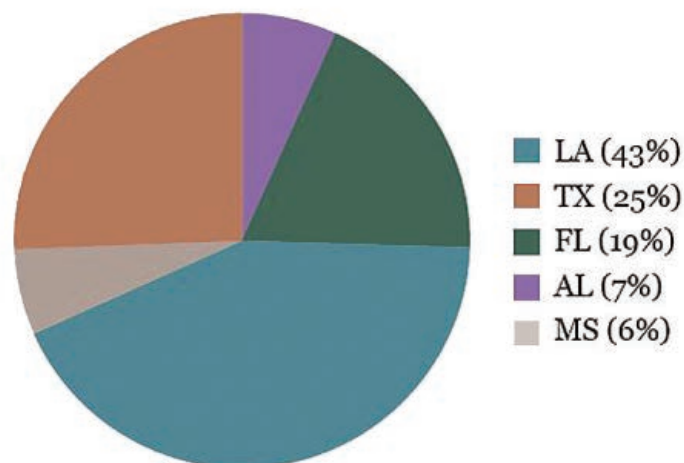
放牧がリオグランデ流域の主な土地利用であり、リオグランデ流域の約77%は放牧地として利用されています（米国側流域の約81%、メキシコ側流域の71%）。¹⁴

< 産業 >

メキシコ湾の生態系は、沿岸諸国に貴重な資源を幅広くもたらしています。アメリカ合衆国湾岸5州のGDPは米国の17%を占める約2.4兆ドルでした（2009年）。¹²

水産業

メキシコ湾のアメリカ合衆国湾岸5州の水産業は、国の魚介類の重要な供給源となっていて、主に魚類、エビ、カニ、カキ類を水揚げしています。商業的漁業の水揚げは約635,000トンであり、アメリカ合衆国内の水揚げ合計量の16%でした（2007年～2009年における平均）。同年のメキシコ湾における漁獲高の価値は6.6億ドルを超えました。メキシコ湾は、生産的な遊漁（レクリエーションフィッシング）も支えています。2009年には、アメリカ合衆国の沿岸州の遊漁による漁獲量は国内全体の44%以上でした。¹²



メキシコ湾州毎の商業漁獲高の割合（2007～2009年の平均）¹²
 注：LA=ルイジアナ州、TX=テキサス州、FL=フロリダ州、AL=アラバマ州、MS=ミシシッピ州

石油・ガス産業

メキシコ湾沖合いにおける原油と天然ガスの生産量はアメリカ合衆国全体の約5割を占めています（2008年～2010年の平均）。また、2011年に生産活動を行っている石油とガスプラットフォームは3,701箇所でした。それに加えて、メキシコ湾の石油産業はメキシコ湾地域において2009年に120,676人の作業員を雇用していました。¹² メキシコでは、エネルギー局は2000～2005年におけるメキシコ湾における原油および天然ガスの生産量をそれぞれ2.293百万～2.839百万バレルおよび41.4百万～44.8百万m³と推定しました。¹⁵

環境問題

< 水質・底質 >

メキシコ湾岸地域河口部における主要な問題は、湿地帯の消失でした。魚組織の汚染物質、底層の状態、底質の状態も問題でした。魚組織の汚染物質の濃度は、湾岸河口域で採取された魚の14%に関し、リスクベースのEPAガイダンスの水準を超えていました。これらの場所では全PCBsおよび全DDTの組織の濃度が上昇しており、ディルドリン、水銀、カドミウムおよびトキサフェンを伴っているケースもみられました。メキシコ湾における底生生物の個体数と多様性を統合した指標による評価では、湾岸の河口の土砂の17%で期待されるより低いものでした。また、底泥の汚染物質も11%の河口の土砂について上昇していました。1780-1980年には10年間で約2.5%の割合で湿地帯が消失し、1990-2000年の間に約0.25%の湿地帯が失われました。¹⁶

原油流出

2010年4月20日に発生した石油掘削施設「ディープウォーター・ホライズン」での事故により78万kl（780,000 m³）の原油がメキシコ湾周辺に流出し、環境への影響が広範囲に見られます。米国のNPO法人National Wildlife Federation（NWF）によると、流出事故周辺では900匹以上のイルカが死亡または座礁しているのと500匹のウミガメが座礁しているのが発見されています。他にも流出した原油の影響が、メキシコ湾に生息している多様な海洋生物、魚類、鳥類などに見られます。事故周辺海域ではアメリカ合衆国海洋大気庁（NOAA）による調査が行われていますが、調査データは進行中の民事裁判が終結するまで公表されません。¹⁷

< その他の環境問題 >

沿岸および海中の生物資源は生息場に依存するため、現状の生物資源の消失または劣化の傾向に対し継続的な保全の努力無しには魚類の個体数が減少し、さらに食物連鎖の崩壊により生態系の多様性および安定性が脅かされることになります。資源はもはや持続可能ではなく、むしろ沿岸の共同体や沿岸の経済に悪影響を及ぼす可能性があります。¹⁸

< 環境保全への取り組み >

フロリダ州魚類・野生生物保全委員会（Florida Fish and Wildlife Conservation Commission、FWC）は、環境保全対策について以下のとおりコメントしています。

- ☐ FWCは、連邦漁業管理評議会が乱獲を直ちに止めさせ、減少した魚類の個体数をできるだけ早く健全なレベルに回復するための行動を支持すべきである。
- ☐ FWCは、連邦漁業管理評議会が漁業操業中に海洋漁と他の海洋生物を混獲することを減少させる強力な対策を支持する必要がある。
- ☐ FWCは、連邦漁業管理評議会が深海のサンゴ、あらゆる種類の礁、硬い底と特別の関心が集まる生息場および欠かすことのできない魚の生息場を、これらの生息場を傷つける破壊的な漁業や他の活動から守ることを支持すべきである。¹⁹

モニタリングプログラム

選択された異常な現象に対応するための、メキシコ湾における海洋状況のモニタリングに関する成果と分析には、以下のようなものがあります。

- 2011年5月、6月、7月におけるミシシッピ川の流量
- 2010年夏期のディープウォーターホライズン（石油掘削施設）からの油流出

気候と生態系における海洋の役割を研究するNOAAの使命の一部として、大西洋気象海洋研究所（AOML）の科学者は海洋の状況をリアルタイムモニタリングできるようにするための方法と道具を長年考案してきました。そのウェブサイト（<http://www.aoml.noaa.gov/phod/dhos/index.php>）では、海流、海面温度、海水位、水色を含むメキシコ湾におけるいくつかのパラメータの状況を示す道具や成果を提供するようにデザインされています。この成果は、直接の海洋観測と衛星を使った遠隔調査および数値モデルの結果を用いて得られたものです。また、メキシコ湾のモニタリングに関する他のウェブサイトへや資源へのリンクのリストも含まれています。²⁰

関連機関、NGOs

- ・ US EPA (U.S. Environmental Protection Agency) Gulf of Mexico Program <<http://www.epa.gov/gmpo/>>
- ・ Centro de Ecologia, Pesquerias y Oceanografia del Golfo de Mexico (EPOMEX) <<http://epomex.uacam.mx/>>
- ・ Centro de Investigaciones Marinas (CIM) <<http://www.cim.uh.cu/portada.php?lang=es>>

参考文献

1. F. Moretzsohn, J.A. Sánchez Chávez, and J.W. Tunnell, Jr., Editors, 2015. GulfBase: Resource Database for Gulf of Mexico Research. General Facts about the Gulf of Mexico, <http://www.gulfbase.org/facts.php>, (accessed March 31, 2015)
2. Encyclopedia Britannica, 2015. <http://global.britannica.com/EBchecked/topic/589288/Texas/279593/Climate>, (accessed March 31, 2015)
3. United States Environment Protection Agency, 2005. National Coastal Condition Report II. http://water.epa.gov/type/oceb/upload/2005_1_12_oceans_nccr_2005_Chap5_Gulf.pdf, (accessed March 31, 2015)
4. Earthdive, Caribbean - Tropical. <http://www.earthdive.com/eco-region/caribbean-tropical/>, (accessed March 31, 2015)
5. NOAA, 2010. Cold-Water Coral Geographic Database Update for the Gulf of Mexico. http://www.habitat.noaa.gov/protection/corals/deepseacorals/projects/FY10_02.html. (accessed March 31, 2015).
6. Gulf Area Sea Paddlers. Wildlife of Gulf of Mexico, <http://www.gasp-seakayak.net/wild.html>, (accessed March 31, 2015).
7. NOAA MPA Center, 2011. Snapshot of Gulf of Mexico MPAs. http://marineprotectedareas.noaa.gov/pdf/helpful-resources/gom_mpas_snapshot.pdf. (accessed March 31, 2015).
8. NOAA, 2015. Coral Reef Information System, Florida. <http://www.coris.noaa.gov/portals/florida.html>, (accessed March 31, 2015)
9. NOAA, 2014. Flower Garden Banks, National Marine Sanctuary. <http://flowergarden.noaa.gov/about/about.html>, (accessed March 31, 2015)
10. U. S. Environment Protection Agency, 2014. General Facts about the Gulf of Mexico. <http://www.epa.gov/gmpo/about/facts.html>, (accessed March 31, 2015)
11. Sheppard Software, 2005. Mexican oceanography -Level L. <http://www.sheppardsoftware.com/Mexico-ocean.swf>, (accessed March 31, 2015)
12. NOAA, 2011. The GULF OF MEXICO at a GLANCE: A Second Chance. <http://stateofthecoast.noaa.gov/features/gulf-of-mexico-at-a-glance-2.pdf> (accessed March 31, 2015)
13. Donald A. Goolsby and William A. Battaglin, 2000. Nitrogen in the Mississippi Basin-Estimating Sources and Predicting Flux to the Gulf of Mexico, <http://ks.water.usgs.gov/pubs/fact-sheets/fs.135-00.html>, (accessed March 31, 2015)
14. Raghavan Srinivasan, R., Ramanarayanan, T., Wang, H., and Jayakrishnan, R, 1997. Final Report, Hydrologic Modeling of the Rio Grande/Rio Bravo Basin. <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.37.2215&rep=rep1&type=pdf>, (accessed March 31, 2015)
15. F. Moretzsohn, J.A. Sánchez Chávez, and J.W. Tunnell, Jr., Editors, 2015. GulfBase: Resource Database for Gulf of Mexico Research. <http://www.gulfbase.org>, , (accessed March 31, 2015)
16. U.S. Environment Protection Agency, 2005. National Coastal Condition Report II. http://water.epa.gov/type/oceb/2005_downloads.cfm, (accessed March 31, 2015)
17. National Wildlife Federation, 2014. Four Years into the Gulf Oil Disaster: Still Waiting for Restoration. http://www.nwf.org/~media/PDFs/water/2014/NWF_deepwater_horizon_report_web_FINAL.pdf (accessed March 31, 2015)
18. U.S. Environment Protection Agency, 2012. Gulf of Mexico Ecosystem Science Assessment and Needs, <http://www.epa.gov/gulfcoasttaskforce/pdfs/GCERTF-Book-Final-042712.pdf>, (accessed March 31, 2015)
19. Florida Coastal and Ocean Coalition, 2009. Florida Coastal and Ocean Policy Report Card. <https://www.nrdc.org/oceans/flreport08/files/flreport08.pdf>, (accessed March 31, 2015)
20. NOAA, 2011. Monitoring the Gulf of Mexico Conditions. <http://www.aoml.noaa.gov/phod/dhos/index.php>, (accessed March 31, 2015)
21. 「海洋 (ダイナミック地球図鑑)」2007年、ステファン・ハチンソン、ローレンス・E. ホーキンス著、出田興生、丸武志、武舎広幸 訳、新樹社

4 地中海

海域の概要

地中海はヨーロッパ、アフリカおよびアジアの3大陸に囲まれた閉鎖性海域で、合計21ヵ国に接しています。地中海は美しい景観と温暖な気候に恵まれ、そして数々のビーチリゾート施設を有していることから、世界でも有数の観光地となっています。

位 置

諸 元^{1,7}

水域面積：2,536,000 km²

容 積：3,750,000 km³

最大水深：5,150 m

自 然

< 地理的背景 >

地中海の東西方向の最大幅は3,800 km、南北方向の最大幅はフランス-アルジェリア間の900 kmです。スペインとモロッコの間に位置する狭く比較的浅いジブラルタル海峡が、外洋（大西洋）との唯一の接続になっており、海水の交換は、非常に少なくなっています。また、地中海はダーダネルス海峡とマルマラ海峡を通じて黒海に繋がっており、19世紀後半以降にスエズ運河が開通してから紅海とも繋がっています。²

地中海の北側はピレネー山脈やアルプス山脈、ディナル・アルプス山脈などの山岳地帯に囲まれています。これらの山脈は地中海に近接しているため、北側の流域面積は比較的狭くなっています。一方で、南側は砂漠に覆われており、地中海に注ぐ大河川が少ないために、地中海への淡水の流入は限られています。³

気 候

地中海地域は特有の気候に属しています。この地域の卓越風は西風ですが、冬には低気圧が形成されるため温暖湿潤であり、夏は熱帯高気圧の影響下で非常に安定し、暑く乾燥した天候となります。地中海地域内の気温は、年平均で14℃～25℃と大きく変化します。西部は大西洋の影響により年平均気温は10℃～12℃に抑えられますが、東部では36℃～40℃に達することもあります。¹

地 形

地中海流域は、水深366 m以下のシチリア島とボン岬間の海閘により東西に分けられており、西部流域の平均深さは1,612 mであると推定され、これまで記録された最大水深は3,733 mです。地中海東部の最大水深は5,150 mで、ギリシャの南沖に達しています。ナバリノ近辺のサピエンツァ島の近くに位置する勾配がこれまで観測された最も急な勾配であり、陸から10マイルで水深は4,978 mに達しています。シチリアからイオニアの海盆の平均水深は1,620 mであり、レバントの海盆の平均水深は1,451 mに達します。¹



地中海の水深別面積¹

水 深 (m)	面 積 (km ²)
0-200	578,000
200-1,000	720,000
1,000-2,000	230,000
2,000-3,500	951,000
Over 3,500	57,000
0-200	2,536,000

地中海の海盆別容積および平均水深¹

	海盆容積 (km ³)	平均水深 (m)
地中海西部	1,357,000	1,612
シチリア-イオニア海盆	1,243,000	1,620
レバント海盆	1,117,000	1,451
アドリア海	33,000	243
合 計	3,750,000	

海況

地中海地域では、蒸発量が河川流入や降水量を上回っており、その水分の損失は主にジブラルタル海峡を通じた大西洋からの海水の流入や、ダーダネルス海峡を通じた黒海からの流入で補われています。冬季には冷却乾燥した空気塊が海水の著しい蒸発を誘発し、大西洋から流入する表層水を直接冷却するため、密度が劇的に増加し、沈降することで熱塩循環に貢献しています。²

< 周辺の自然 >

生息場

地中海の海岸線はおよそ46,000 kmあり、その54%は岩石海岸で46%は砂海岸であり、砂浜や砂丘、サンゴ礁、ラグーン、沼地、河口、デルタなどのような重要かつ脆弱な生態系を含んでいます。堆積性海岸の低潮部の地形は磯海岸に比べて変動します。海岸線の位置は海面上昇、堆積物量および波・潮流特性のバランスにより影響されます。

CORINE (COoRdinate INformation on the Environment)の沿岸データにより、20世紀末までにバレアレス諸島やリオン湾、サルデーニャ島、アドリア海、イオニア海、エーゲ海を中心に1,500 kmのEUの地中海沿岸が人工海岸にされ、そのうちの1,237 kmを欧州の港が占めています。²

地中海沿岸には海藻床や岩石海岸、河口、水中峡谷、深海サンゴ群集、海山を含めた多様な生息地があります。地中海で最も重要かつ生産的な生息地の一つは、西部と東部流域の水深40 mまでの深さで発生する大規模な海草牧草地 (Posidonia oceanica) であり、多くの商業種にとっての産卵と子育ての場所としての役割を担っています。²

生物相

地中海沿岸と海洋の生物多様性は高く、流域は世界でも有数の動植物生息地であり、生息地レベルの生物多様性は非常に高くなっています。

地中海沿岸は世界の生物多様性ホットスポットのトップ25に入ると認識されるほど、豊かな生物多様性のある地域ですが、「地域固有種が多数生息し、生息地の消失が危機的なレベルにある」とされています。地中海には8,500種程度の動物相、1,300種以上の植物相、他の分類群の2,500種を含めた10,000から12,000種の海洋種が生息しているとされています。²

歴史・文化

< 歴史 >

地中海では多くの古代文明が発展してきました。まずフェニキア（現在のレバノン）からの商人の貿易ルートとして栄えました。その後、カルタゴ、ギリシャ、シチリアとローマは沿岸の土地と貿易をめぐりライバル関係になり、いつしか地中海はローマ帝国の支配下に置かれるようになりました。その後、地中海はビザンティン帝国とアラブ人に支配されるようになりました。11世紀から14世紀の間は、ジェノバ、ベニス、バルセロナ等の商業都市が栄えました。しかし、彼らは地中海東部地方で度々オスマントルコ人と衝突していました。アジアからの製品は、喜望峰周りの航路が15世紀に開発されるまで、地中海を経由してヨーロッパ諸国に運ばれていました。

1869年にスエズ運河が開通すると、アジアとヨーロッパを繋ぐ貿易ルートとしての重要性が再び増しました。そしてアフリカ北部の開発と中近東の石油採掘により、地中海の重要性はさらに増していきました。このため、地中海の沿岸や島々の領有権を各国で争うこととなり、第2次世界大戦以降は戦略上、米国、そして崩壊前のソ連にとって非常に重要な地域になりました。⁴

社会環境

< 人口 >

地中海諸国の人口は1970年から2000年にかけて2億7,600万人から4億1,200万人に増加し（1年あたり1.35%の増加）、2010年には4億6,600万人に達しました。トルコ(8,100万人)、エジプト(7,200万人)、フランス(6,200万人)、イタリア(6,000万人)の4カ国が総人口の60%を占めており、2025年までに5億2,900万人に増加すると予想されています。地中海の南側諸国に半分以上の人口が集中しており、2025年までにその割合は4分の3に増加すると予想されています。

さらに、地中海諸国の人口は沿岸部に集中し、その人口は2000年の時点で1億4,300万人となっており、2025年には1億7,400万人に達すると予想されています。沿岸部の人口増加は特にアドリア海西岸やエーゲ海、レバント海東岸やナイルデルタで起こっています。²

< 土地利用 >

地中海では、都市化された土地のおよそ9割がスペイン、フランス、ギリシャ、イタリアおよび旧ユーゴスラビアの沿岸に集中しています。大都市には観光施設、別荘、レクリエーション施設などが建設され、地中海北部には未開発の土地はほ

ほとんど存在しません。農地は主に平野や湿地帯だった所が開墾されています。^{3, 5}

< 産業 >

地中海の主要産業は、観光、水産業、農業、石油産業および製造業です。

観 光

地中海沿岸は世界の海外旅行者のおよそ3分の1が訪れ、観光収入の4分の1を得ている世界でも群を抜いて人気のある観光地です。旅行者の内訳は、その81.1%が欧州からであり、中東諸国からの6.4%や、アメリカからの5.7%を大きく上回っています。国内観光は地中海地域にとって重要であり、年間4億5千万人の観光者のうち1億人が自国内からの旅行者となっています。2030年までには地中海地域への年間旅行者数は5億人に達すると予想されています。²

産業活動

産業地帯は、都心を含めた人口密集地域の沿岸部に位置することが多く、また農業や観光などの他の経済活動が行われている地域に近接している場合が多いです。しかしながら、地中海沿岸地域の産業活動の地理的分布は均等ではなく、地中海北西部のイタリアやフランス、スペイン等に集中しています。²

環境問題

< 水・底質の状況 >

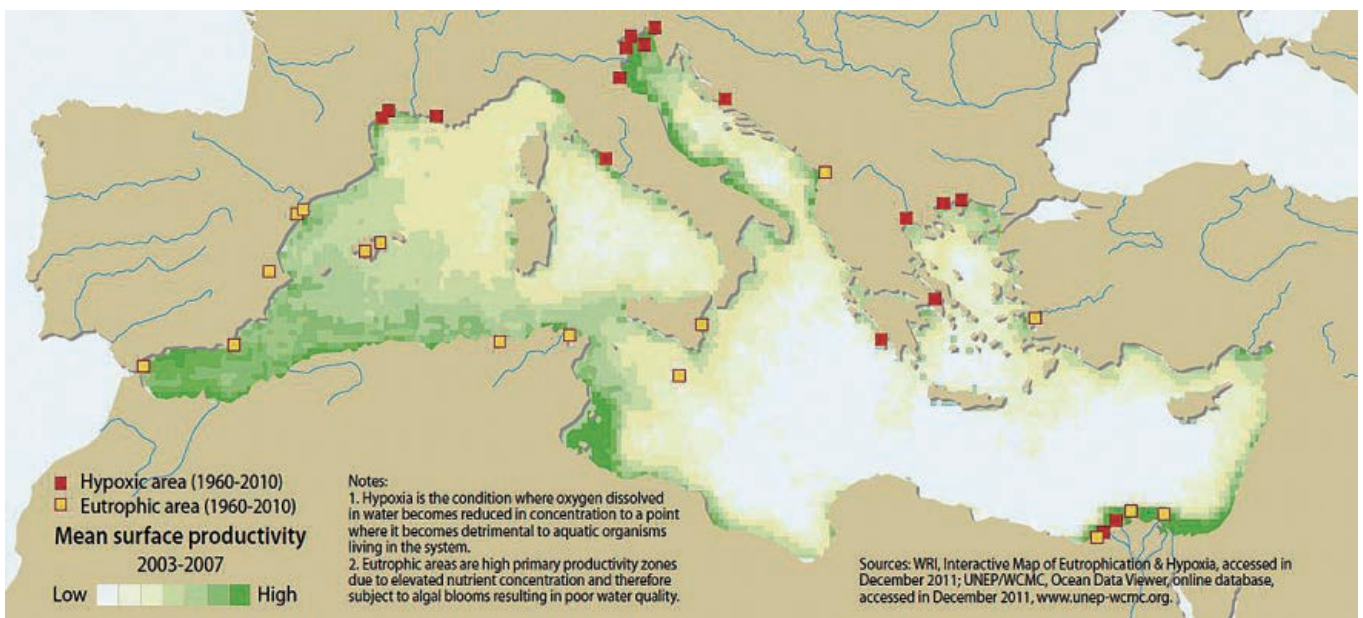
地中海の沖合域の水質は基本的に良好ですが、沿岸域は富栄養化や重金属、有機物、微生物汚染など、様々な環境問題を抱えています。これは、陸上活動（都市開発、産業および農業）が主要な汚染源になっているためと考えられています。⁵

富栄養化

地中海沿岸地域の多くは、海岸や河川流域の開発に由来する富栄養化に脅かされています。主な原因には都市下水があり、さらに農地や芝生、ゴルフ場からの肥料の流出が挙げられます。アドリア海や地中海南岸に見られるような、流出に制限のある水深の浅い支川小流域で特に富栄養化の問題は深刻となっています。

農業は地中海の汚染の最大の非点源汚染源であり、農業関連の栄養塩類は地下水や湖、湿地、河川を通じて海に流入します。農地の単位面積あたりの窒素消費量は、ボスニア・ヘルツェゴビナとアルバニアを除いた北部流域諸国で最も高くなっています。それとは対照的に、点汚染源による排出はアドリア海東側諸国でもっとも高くなっています。その他の窒素の点汚染源はエプロ川流域やレバント海東岸、チュニジア西岸に集中しています。

地中海で最も富栄養化の進行した地域は、強力なメソスケールの循環による深海からの栄養塩類の混合や、局所的な潮汐混合、大河川由来の栄養塩類の沿岸再分布や流入と関連しており、クロロフィルや生産性のレベルの高い場所は大都市地域近郊で見つかっています。²



地中海の海面の平均生産性、富栄養化と低酸素ホットスポット²

重金属による汚染

地中海諸国では、金属は大気経由と水域経由で排出されています。前者に関しては水銀や銅がセメント産業から、ヒ素やカドミウム、ニッケルがエネルギー産業から、鉛や亜鉛が金属産業により排出されています。後者に関してはエネルギー産業と化学産業からの排出と同時に水銀やヒ素、鉛が肥料産業から、ニッケルや亜鉛が金属産業から、カドミウムや銅が下水処理場により水域へ排出されています。

都市や産業の汚染源からの直接排出だけでなく、河川も沿岸地域への人為的および自然由来の重金属排出源として主要な役割を果たしています。²

残留性有機汚染物質(POPs)

ポリ塩化ビフェニル類(PCBs)と言った工業化学薬品や塩素系農薬を含めたほとんどの残留性有機汚染物質(POPs)は地中海諸国ではすでに禁止されています。しかしながら、POPsは燃焼過程や工業過程の副産物として、意図せず排出されています。その例として、ダイオキシンやフラン、ヘキサクロロベンゼン(HCB)、PCBs、多環芳香族炭化水素などがあります。²

<その他の環境問題>

漂流・漂着ごみ

漂流・漂着ごみの大部分はプラスチックです。プラスチック産業に用いる原料や、プラスチック製品の分解により生じたマイクロプラスチックの影響が今注目されています。

毎年世界中で100万羽以上の海鳥や10万匹以上の海生哺乳類およびウミガメが漂流・漂着ごみにより命を落としています。最大の要因は主にプラスチック製漂流ごみに巻き込まれたり摂食したことによります。生息地の消失や捕獲によって既に絶滅の危機に瀕している地中海のウミガメは、主食であるクラゲとプラスチックごみを誤飲し、胃腸に詰まるためさらに生息数を減らしています。²

海中騒音

海中騒音はマリンアクティビティの増加により地中海西側で特に関心を集めています。海中騒音は海生哺乳類やいくつかの魚類のコミュニケーションや行動に影響を及ぼします。人間活動による騒音で、動物たちはコミュニケーションや方向定位に用いる音をかき消されてしまうため、時に命を落とすこともあります。海中騒音の影響として考えられるものには、その他にコミュニケーション障害、ストレス、生息地放棄、聴力損失、卵への被害等があります。²

<環境保全への取り組み>

バルセロナ条約

地中海とその沿岸環境の保護のための主な規制には、1976年の地中海汚染防止条約に代わって2004年に施行された「バルセロナ条約」があります。バルセロナ条約の主な目的は、「地中海の汚染を予防し、軽減し、可能な限り最大限取り除くこと」と「持続的な開発に貢献できるように地中海の環境を保護し向上させること」です。

バルセロナ条約の下で、海洋環境保護は「現在と将来の世代の需要を公平な手段で満たす、開発のプロセスとして必要不可欠な部分」とされ進んできました。今日では、地中海周辺の21カ国だけでなくEUもバルセロナ条約の締約国となっています。²

持続可能な開発のための地中海戦略(MSSD)

バルセロナ条約の締約国は、NGOや専門家の参加による市民社会や政府を含めた多くの利害関係者による協議から生じた「持続可能な開発のための地中海戦略(MSSD)」を2005年に採択しました。この戦略においては「経済発展」や「社会的不平等を減らしミレニアム開発目標(MDGs)を達成すること」、「自然資源の持続的経営を確保し、消費と生産のパターンを変更すること」、「地方、国、地域レベルでの管理を改善すること」を目的としています。²

関連機関・NGOs

- ・ MEDCOAST <<http://www.medcoast.org.tr/>>
- ・ MEDASSET <<http://www.euroturtle.org/medasset/>>
- ・ UNEP Mediterranean Action Plan <<http://www.unepmap.org/index.php>>

参考文献

1. IUCN, 2010. Mediterranean Pelagic Habitat
http://www.rac-spa.org/sites/default/files/doc_fsd/med_pelagic_habitats.pdf (accessed March 31, 2015)
2. UNEP, 2012. State of the Mediterranean Marine and Coastal Environment
http://195.97.36.231/dbases/MAPpublications/SoE/SoMMCER_ENG.pdf (accessed March 31, 2015)
3. UNEP, 1996. State of the Marine and Coastal Environment in the Mediterranean Region
<http://195.97.36.231/acrobatfiles/MTSAcrobatfiles/mts100.pdf> (accessed March 31, 2015)
4. encyclopedia.com. "Mediterranean Sea".
http://www.encyclopedia.com/topic/Mediterranean_Sea.aspx (accessed 2015-02-23)
5. EEA, 1999. State and pressures of the Marine and coastal Mediterranean environment
http://195.97.36.231/dbases/MAPpublications/SoE/EEA_EnvironmentalIssuesSeries05.pdf
(accessed March 31, 2015)
6. IUCN, 2012. Mediterranean Submarine Canyons Ecology and Governance
<https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2012-035.pdf> (accessed March 31, 2015)
7. 「海洋 (ダイナミック地球図鑑)」2007年、ステファン・ハチンソン、ローレンス・E. ホーキンス著、出田興生、丸武志、武舎広幸 訳、新樹社

5 北 海

海域の概要

北海は北西ヨーロッパの大陸棚に位置する閉鎖性海域です。北西部で大西洋に、北部でノルウェー海に、東部のスカゲラックおよびカテガット海峡を通じてバルト海に接続しています。北海は、漁業や海上輸送、エネルギー資源等で周辺国に経済的にかなり利用されており、世界で最も混雑した海のひとつです。¹

位 置

諸 元⁹

水域面積：575,200 km²
容 積：54,069 km³
平均水深：94 m
最大水深：660 m

自 然

< 地理的背景 >

北海の集水域は約850,000 km²あり、年間淡水流入量は約300 km³に及びます。流入量の3分の1はノルウェーとスウェーデンからの雪解水で、残りはエルベ川、ウェーザー川、ライン川、ムーズ川、スヘルデ川、セーナ川、テムズ川およびハンバー川などの大河川からの流入となっています。同時に、大量の淡水が隣接しているバルト海の汽水より供給されており、北海の主な淡水源となっています。²

気 候

北海の気候は、北大西洋から流れ込んでくる海水および低気圧を伴う大規模な西風に大きく影響を受けています。これらの低気圧は激しく風向きと風速を変動させ、多くの雲量と降雨量をもたらします。² 北海の年間降水量は平均で425 mmであり、340から500 mmの間で変動します。4月から6月は乾燥し、10月から1月にかけては湿潤になります。雷雨はあまり発生せず、降雪は南部で年に5～7日ほど、中部で10～12日ほど、北部で30～40日ほどになります。³

地 形

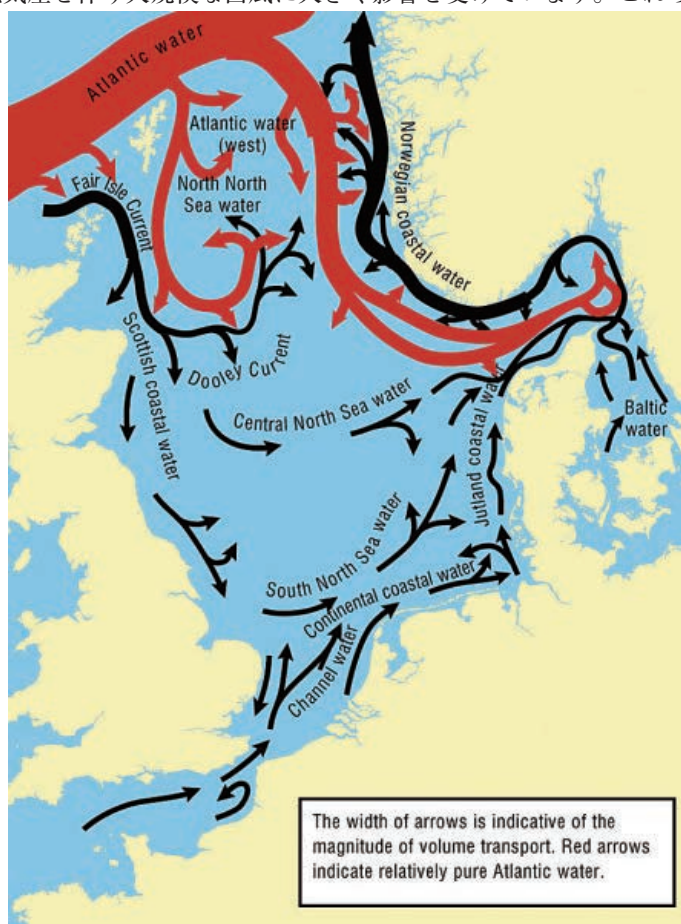
ヨーロッパ北西部の大陸棚は北海南岸から大西洋に向けて徐々に傾斜しています。海底溪谷やフィヨルドが多く存在していることからわかるように、北海の海底地形の大部分は氷河期に形成されました。

北海で最も浅い海域は南部沿岸域にありますが、沖合域にもDogger Bank（堆）のような浅い場所があります。Dogger Bank周辺の水深は20 m以下になる所もあり、この隆起した地形は周辺の水循環に大きく影響を及ぼしています。

一方、北海で最も深い海域はノルウェーの沿岸沿いを走るノルウェー海溝で、最深部はノルウェー南岸沖のスカゲラック海峡にあり、水深は660 mに達します。^{2,9}

海 況

北海の水文は大西洋からの流入、激しい潮汐、淡水流入および気候により影響を受けています。大西洋水の大半は北海の北部から進入し、ノルウェー海溝の西側斜面沿いを

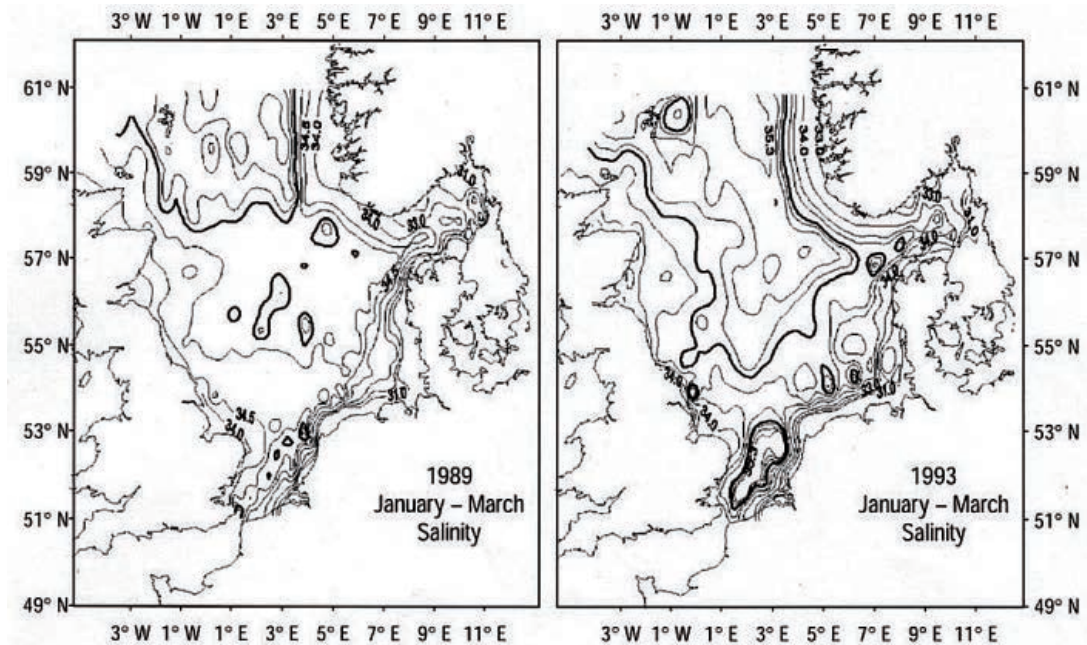


北海の基本的海水循環パターン¹

南下します。またシェットランド諸島の東側およびスコットランドとシェットランド諸島の間からも大西洋水が少量入ってきます。イギリス海峡からは大西洋水の総流入量の10%以下の海水が入ってきます。そして、大西洋およびバルト海からの流入水の大部分がノルウェー海溝を経由して大西洋に戻ります。従って、北海の海水循環は基本的に反時計回りとなっています。

大西洋からの流入量は北大西洋振動* (North Atlantic Oscillation) の影響を受け、年により大きく変動します。流入量の変動は北海の水理に大きく影響し、これは年による表層塩分分布の違いをみても明らかです。

年による変動はあるものの、沖合域の塩分は約35 ppt、沿岸域は32 pptから34.5 pptとなっています。一方、低塩分のバルト海水および近隣河川の影響により、カテガットとスカゲラク海峡およびノルウェー海溝の塩分はさらに低い10 ppt～34 pptの範囲にあります。これらの海域では表層塩分が低いため、周年にわたり密度成層を形成しています。



1989年と1993年の表層塩分分布の比較¹

夏季になると、太陽熱により温度成層が北海の大部分で形成されますが、この成層も冬には風による鉛直混合のため消えてしまいます。北海南部の浅海域は、8 mに及ぶ潮位振幅があるため成層は形成されません。

北海北部の表層水温は安定しており、年平均値は約9.5℃です。水温は北部の入口付近で最も安定していますが、南部では水深が浅く淡水流入が多いため、季節変動が大きくなっています。²

*：冬季北大西洋に存在するアイスランド低気圧とアゾレス高気圧がともに強まったり、弱まったりする大気のシーソー現象。

< 周辺の自然 >

生息場

北海の海岸線は地質および構造運動の違いにより多様な景観を形成しています。

ノルウェーとスコットランド北部の海岸線は山に囲まれており、また、多くの岩盤の島やフィヨルドにより形成されています。フィヨルドはノルウェーの国土を外海から守っています。イングランド北部とスコットランドの海岸線は大小の断崖により形成され、渓谷も所々にみられます。イングランドの東海岸を南下すると、汽水域、砂・泥干潟が出現し、南東の海岸には低い崖および水没した渓谷などがあります。ドーバー海峡からオランダの西海岸にかけては砂浜や砂丘が広がり、その間には汽水域、干潟、入江、島や潟湖が分布しています。ワッデン海には世界で最も長く続く泥干潟があります。²

生物相

北海の沿岸域には多様な海藻類（ヒジキ、ホンダワラ、ヒバマタ、ケルプなど）が分布しています。以前は海草も広く分布していましたが、現在では、限られた海域でまばらに分布しているのみとなっています。

北海には約230種の魚類が生息し、そのうちの13種^a が商業漁業の主要漁獲対象種となっています。魚の種類は北海南部の浅海域とイギリス海峡の東部がもっとも少なくなっています。²

^a イカナゴ、Norway pout（タラ科の一種）、sprat（ニシン科の一種）、ニシン、マアジ、タラ類、キス、カレイ・ヒラメ類、サケ、ニジマス、イガイ、カキ、ホタテ

さらに、北海にはゼニガタアザラシやハイイロアザラシ、ネズミイルカ、ミンククジラ、タイセイヨウカマイルカ、シャチなど、多くの海生哺乳類が生息しています。現在のアザラシの個体数は推定約36,000頭とされ、北海にもっとも多く分布しているネズミイルカの個体数は推定約300,000頭といわれています。²

また、北海の砂利と粗砂からなる地域は、柔らかい堆積物の地域よりも非常に多様な生物種を育むことが期待されており、さらに海綿やイソギンチャク、サンゴなどがより多くの生物を育むことも期待されています。⁴

歴史・文化

< 北海の漁業史 >

現在の北海の環境は、大規模漁業の出現前である200年前とは大きく異なります。この変化は魚の収穫に始まり、石油とガスの採掘、汚染、そして地球温暖化に伴う環境条件の変化によって引き起こされました。

北海の商業漁業の始まりは西暦1050年頃に遡ります。当時、漁師はタラ等の魚を釣り針や釣り糸を用いて捕らえ、英国沿岸にきたニシンを網を用いて捕らえていました。底引き網漁は14世紀に発明され、その後ゆっくりと広がっていきました。ただ、19世紀の初頭でも、底引き網漁はイギリス海峡や南東イングランド、いくつかの欧州の港に限定されていました。19世紀の半ばまでには、800の帆船からなるトロール船団が沿岸地域を中心に漁を行うようになり、さらにその範囲を北海に広がっていきました。19世紀後半に蒸気の力を取り入れたことで、さらにトロール漁は拡大し、1890年までに、北海の全域が事実上トロールされ、多くの場所では年に1回以上トロールされました。

漁業技術はさらに進歩したものの、それは現在の多くの商用魚種の乱獲につながってしまいました。⁵

社会環境

< 人口 >

北海の集水域には約1億8,400万人が住んでおり、⁸ 人口のピークは2025年になると予想されています。人口密度は南部沿岸でもっとも高く、特に、オランダの西部と北部の海岸沿いで高くなっています。一方、人口密度が最も低いのは北海の東海岸沿いとなっています。²

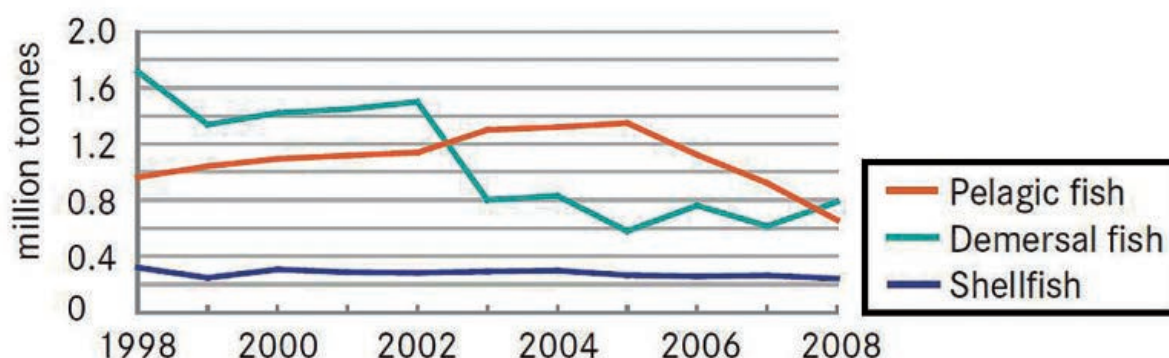
< 産業 >

北海は人口密度の高く、高度に工業化された様々な産業を営んでいる国々に囲まれています。特に漁業や農業、沿岸工業、石油やガス産業を通じて、北海の環境は影響を与えられてきました。¹

水産業

漁業はその対象でない無脊椎動物や、サメやエイを含めた魚類、海鳥、海亀、海生哺乳類の死亡原因となることから、海洋生態系へ直接的な影響も間接的な影響も与えています。過度の漁獲圧は個体数の回復能力の喪失や個体数の激減などにつながる可能性があります。深海種は漁獲圧に特に敏感であることが示されており、予期せぬ混獲が海に廃棄されることがしばしばあります。また、混獲による廃棄は生物群集の構造に影響を与えることが示されています。

北海では、1997年から2004年の間エビトロール漁の漁獲努力量が65%増加した一方で、ビームトロール漁やオッタートロール漁の漁獲努力量はそれぞれ31%、44% 減少しました。ビームトロール漁は、より燃費の良い twin-rigging 漁や flyshoot-ing 漁に置き換えられてきました。底生魚の水揚げ量は2005年まで増加しましたが、2008年にはその量が1998年より少なくなるほど減少しました。遠洋漁業の漁獲量は10年間を通して減少しています。大規模な混獲投棄は多くの魚類やエビ漁で報告されてきました。2008年には、北海周辺国における魚介類の総水揚げ量は約1.8百万トンであり、1995年から1.7百万トンの減少となりました。⁶



北海の底魚、遠洋魚、貝類の水揚げ量（1998年～2008年）⁶

農 業

ヨーロッパは土地の4割以上が農業地帯で、北海周辺国でも生産性の高い農業が営まれています。イングランド東部、ドイツ北部およびオランダでは大規模な畑作農業が営まれ、デンマーク、オランダ、ベルギー北部、ブルターニュ北部では畜産業、果物および野菜農業が盛んです。²

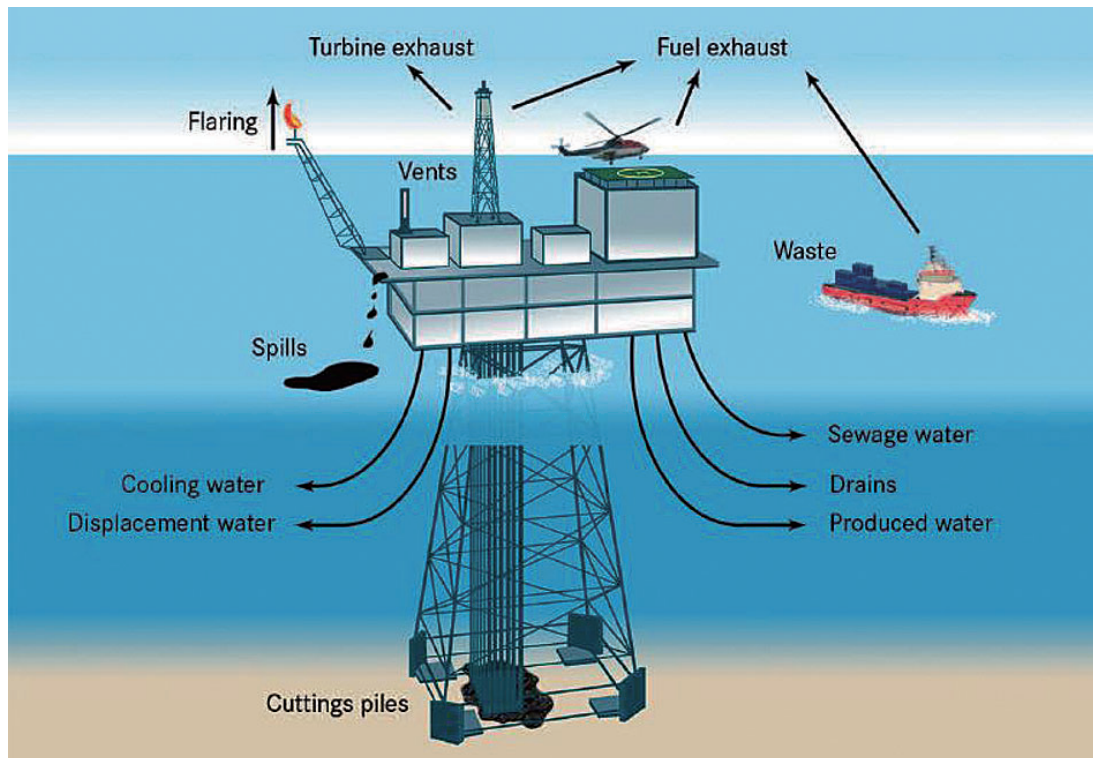
農薬の環境への悪影響のため、オスパー条約（The Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic, OSPAR Convention）の6つの優先農薬（ジコホル、エンドスルファン、リンデン、メトキシクロル、ペンタクロロフェノールおよびトリフルラリン）は1998年から段階的に廃止され、現在ではほぼ完全に廃止されています。⁶

沿岸工業

北海の沿岸には鉄鋼業、化学工業、造船業などの重工業があります。これらの産業の多くはフィヨルドの奥部（ノルウェー）、河岸（ドイツ）および汽水域（オランダ、ベルギー、フランスおよびイギリス）に位置しています。²

石油・ガス産業

1960年代の後半以来、石油・ガス産業は北海の経済活動において重要な位置を占めてきました。² 大規模な石油開発は北海の北部で行われてきました。2007年には、石油と天然ガスの生産は石油換算でそれぞれ2.05億トンと1.73億トンになりました。沖合での石油と天然ガス事業からの環境圧は北海の大きな問題となっていますが、石油・天然ガス生産は北海では既にピークを迎えており、現在は減少しています。⁶



石油とガス生産時に放出される物質⁶

環境問題

< 水・底質の状況 >

北海の水質はオスパー条約や様々な水質改善プログラムの施行により改善されてきました。精製所や掘削場所からの重金属および油の流入は大幅に削減されてきました。1998年には下水汚泥の投棄が禁止になり、海面養殖で使用されている化学薬品も減少してきています。このように回復している部分もありますが、北海の環境は依然として人間活動の影響を大きく受けており、OSPAR委員会によれば、北海の水質でもっとも問題になっている課題は富栄養化および微量有機化合物による汚染とされています。²

富栄養化

栄養塩類の流入による富栄養化は、ノルウェーからベルギーにかけた北海東岸沿いや、イングランド東部とフランス北西

部のいくつかの小さな河口や湾で問題となっており、デンマークとスウェーデンのフィヨルドでの魚類の大量死やノルウェーの一部の海岸におけるシュガーケルプの減少もこれに関連しています。窒素の流入はそのほとんどが農業由来であり、富栄養化の最大の原因となっていますが、OSPARの問題地域への窒素流入の50%削減目標に取り組んでいる国はほとんどありません。栄養塩類は土壌や堆積物から放出されることがあるために、栄養塩類の流入の減少により海洋環境が改善されるまでには、数十年の時間がかかることがあります。⁶

有害物質

金属（カドミウム、水銀、鉛）および残留性有機汚染物質の濃度は北海の沖合の幾つかの地域でバックグランド値を越えており、また幾つかの沿岸地域で許容レベルを越えています。例えば、鉛の濃度はモニタリング対象地の40%で許容レベルを超えており、PAHsやPCBsはモニタリング対象地の半数以上で許容レベルを超えています。⁶

<その他の環境問題>

漂流・漂着ごみ

死亡した フルマカモメの90%以上の胃の中から微細なプラスチック片が見つかり、45%~60%はOSPARの設定した生態学的品質目標（EcoQO）を上回っていました。北海南部の海岸漂着ごみはOSPAR全体の平均（100mのビーチで700個ほど）となっているが、北海北部では平均よりも高くなっています。⁶

気候変動問題の影響

海の温暖化のペースは速く、過去25年間で海面水温が1℃から2℃上昇しています。プランクトンや魚類は既に温暖化に対応して変化しています。北海でタラの個体数が予想より早く減少している一方で、マトウダイやスズキ、ヒメジのような魚は北部で増加しています。⁶

海底生息地の損失

底釣りやビームトロール漁の結果として、浅場の堆積物生息地やサンゴ礁に重大な損傷が起きました。また、農業用土壌改良剤の使用によりマールと呼ばれる赤い石灰質海藻が広範囲で急速に減少しています。⁶

< 環境保全への取り組み >

オスパール条約（The Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic, OSPAR Convention）

オスパール条約は1992年に採択され、条約の実施機関としてOSPAR委員会（OSPAR Commission）が設立されています。OSPAR条約の趣旨はオスロとパリ条約を融合し改善することであり、新たに「予防原則（Precautionary principle）」、「汚染者負担の原則（Polluter pays principle）」、「利用可能な最善技術（Best available techniques）」、「最適な環境実践行動（Best environmental practice）」などの概念および環境に優しい技術が導入されることになりました。1992年の条約には、付属書が含まれており、付属書は海洋環境の状態を評価していきながら、陸地由来の汚染や投棄および焼却による汚染を防止および除去することを促しています。

1998年には、各国の大臣がOSPAR委員会に集まり、生態系および生物多様性を守るための新たな戦略が採択されました。これらの戦略では、放射性物質やその他の有害物質、富栄養化、生態系および生物多様性の保護などについて検討しています。また、委員会に非政府機関の参加を促す規則も採択しました。さらに、1999年に委員会は、沖合での活動（石油・ガス産業等）における環境目標と管理方法を定めています。⁷

モニタリング

1995年にオスパール委員会はモニタリングプログラムであるJoint Assessment and Monitoring Programmeを採択しました。これにより、環境評価およびモニタリング委員会（Environmental Assessment and Monitoring Committee）の管轄の下、締約国には海洋環境の状況を定期的にモニタリングし報告する義務が生じています。なお、これらのモニタリングの結果は定期的に発行されるQuality Status Reportに反映され、更に委員会の将来の活動のベースとなります。²

関連機関・NGOs

- ・ The Bonn Agreement <[http:// www.bonnagreement.org](http://www.bonnagreement.org)>
- ・ Risk assessment for marine pollution in the Greater North Sea and its wider approaches
<<http://beaware.bonnagreement.org>>
- ・ The North Sea Commission <<http://www.northsea.org/>>
- ・ European Environment Agency (EEA) <<http://www.eea.europa.eu/>>
- ・ International Council for the Exploration of the Sea (ICES) <<http://www.ices.dk/>>

参考文献

1. ESPON, 2013. ANNEX 7 to the Scientific Report: North Sea Regional Profile. http://www.espon.eu/main/Menu_Projects/Menu_AppliedResearch/ESaTDOR.html (accessed March 31, 2015)
2. OSPAR Commission, 2000. Quality Status Report 2000, Region II Greater North Sea.
http://qsr2010.ospar.org/media/assessments/QSR_2000_Region_II.pdf (accessed March 31, 2015)
3. G OV.UK, 2009. OESEA Environmental Report APPENDIX 3f - CLIMATE AND METEOROLOGY.
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/194346/OES_A3f_Climate_Meteorology.pdf (accessed March 31, 2015)
4. FSBI, 2004. Fisheries Society of The British ISLES Briefing Paper 3: Effects of Fishing On Biodiversity In The North Sea.
<http://www.fsbi.org.uk/assets/brief-biodiversity-north-sea-refs.pdf> (accessed March 31, 2015)
5. WWF, 2008. Return to Abundance: A Case for Marine Reserves in the North Sea a report for WWF-UK.
http://www.wwf.org.uk/filelibrary/pdf/marine_reserves_north_sea.pdf (accessed March 31, 2015)
6. OSPAR Commission, 2010. Quality Status Report 2010.
http://qsr2010.ospar.org/en/media/chapter_pdf/QSR_complete_EN.pdf (accessed March 31, 2015)
7. OSPAR Commission < <http://www.ospar.org/> > (accessed March 31, 2015)
8. Vittorio Barale, 2008. Remote Sensing of the European Seas.
<https://books.google.co.jp/books?id=9B3D5-HBTzkC> (accessed March 31, 2015)
9. 「海洋（ダイナミック地球図鑑）」2007年、ステファン・ハチンソン、ローレンス・E. ホーキンス著、出田興生、丸武志、武舎広幸 訳、新樹社

6 バルト海

海域の概要

バルト海は世界最大の汽水性の海で、北はスウェーデンとフィンランド、東はロシア、エストニア、ラトビアおよびリトアニア、南はポーランド、そして西はドイツとデンマークの合計9カ国に囲まれています。その大きさにも関わらず、外海とはデンマークおよびスウェーデンの間にある幅狭く浅い海峡を通じてのみ繋がっています。

バルト海は、バルト海本域、ボスニア湾、フィンランド湾、リガ湾およびカテガット海域（デンマークとスウェーデンの間の海域）の5海域に分けられます。

位置

諸元¹⁹

水域面積：422,200 km²

容 積：23,221 km³

平均水深：55 m

最大水深：421 m

自然

＜ 地理的背景 ＞

バルト海の集水域は1,700,000 km²に及び、周辺9カ国を含む14カ国にまたがっています。¹

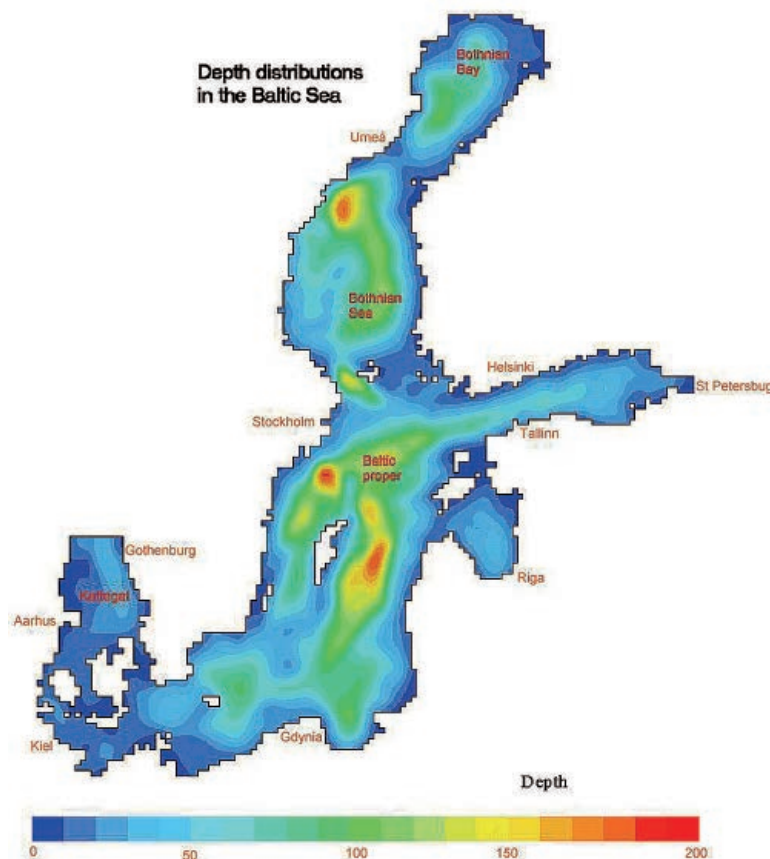
バルト海は、多様な生息場に囲まれています。フィンランドおよびスウェーデンの沿岸は岩場が多く、数万の小島や礁が海岸線沿いに散在しています。一方、カテガット海域内の海岸やバルト海本域南部は、主に砂浜と砂地により形成され、広い範囲に海草場が分布しています。南東部では、砂丘および沿岸の潟湖が多くみられます。また、ボスニア湾の北部域には、森林が密に分布しています。

気 候

バルト海の南部は比較的温暖で湿潤な気候帯に属していますが、北部は北極圏気候に属しています。1994～1998年における全バルト海の平均気温は4.6℃でした。北端に位置するボスニア湾の平均温度が最も低く0.3℃で、温度が最も高いのはバルト海本域で7.2℃でした。気温は上昇の傾向にあり、1871～2011年の変化からみると、年平均気温は10年間で約0.1℃高くなっています。³ 年平均降水量は631 mm（1994～1998年）で、夏季の方が冬季より多くの降水量を記録しています。²

地 形

バルト海の海底地形は水深250～421 mの複数の深い海盆より形成されています。これらの海盆は浅い海閥により隔てられており、海盆間の海水交換が制限されています。



バルト海の海底地形⁴

海 況

バルト海においては、外海との海水交換はスウェーデンとデンマーク間にある幅狭く浅い海峡を通じてのみ行われるため、バルト海全体の海水交換には25～30年かかります。海水の流入が緩慢なのとは対照的に、200を超える河川により大量の淡水がバルト海に供給され、このためバルト海は世界最大の汽水性の海となっています。年間淡水流入量は約480 km³で、このうち半分はネヴァ川、ヴィスラ川、ネムナス川、ダウガバ川、オーデル川、イェータ川およびケミ川の7河川より供給されています。^{2, 5}

大量の淡水流入および弱い潮汐流により、バルト海の水塊には永久躍層が発達し、下層水と表層水の混合は風によって海水の鉛直混合が起こる時にのみ起こります。鉛直混合が少なく富栄養化が顕著な場合、水深の深い海盆は嫌気状態になり、硫化水素が生じます。嫌気状態は、バルト海中央部の深海の海盆でしばしば確認されています。西からの強風が卓越する場合には、バルト海には通常よりも大量の海水が流入し、これが停滞した深海水の水質改善に役立っています。⁵

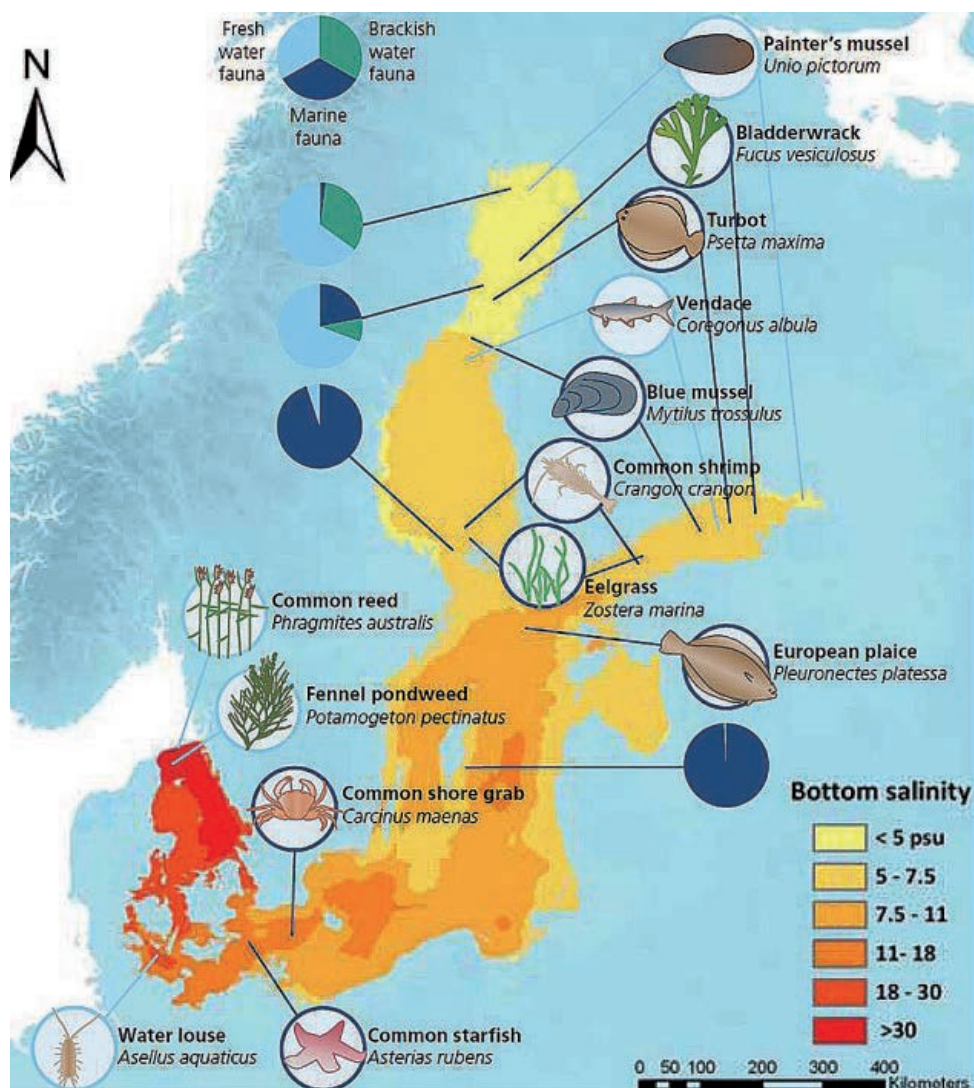
バルト海の塩分は南北間の著しい濃度勾配が特色となっています。塩分が最も高いのは海水の影響を最も強く受けているカテガット海域付近であり（20 ppt）、そこから北に向けて徐々に塩分が低下し、北部ボスニア湾においてはほぼ淡水となります（1～2 ppt）。¹

< 周辺の自然 >

生物相

バルト海における種の多様性は低く、これは海洋生物が生息しにくい汽水であることに加え、地質学的に若い海であることに起因しています。塩分は種の分布を決定づける主要因となっており、海産種は塩分の高いバルト海本域からカテガット海域に分布し、ボスニア湾北部に生息するのはほとんどが汽水、淡水性の種となっています。^{6, 7, 8}

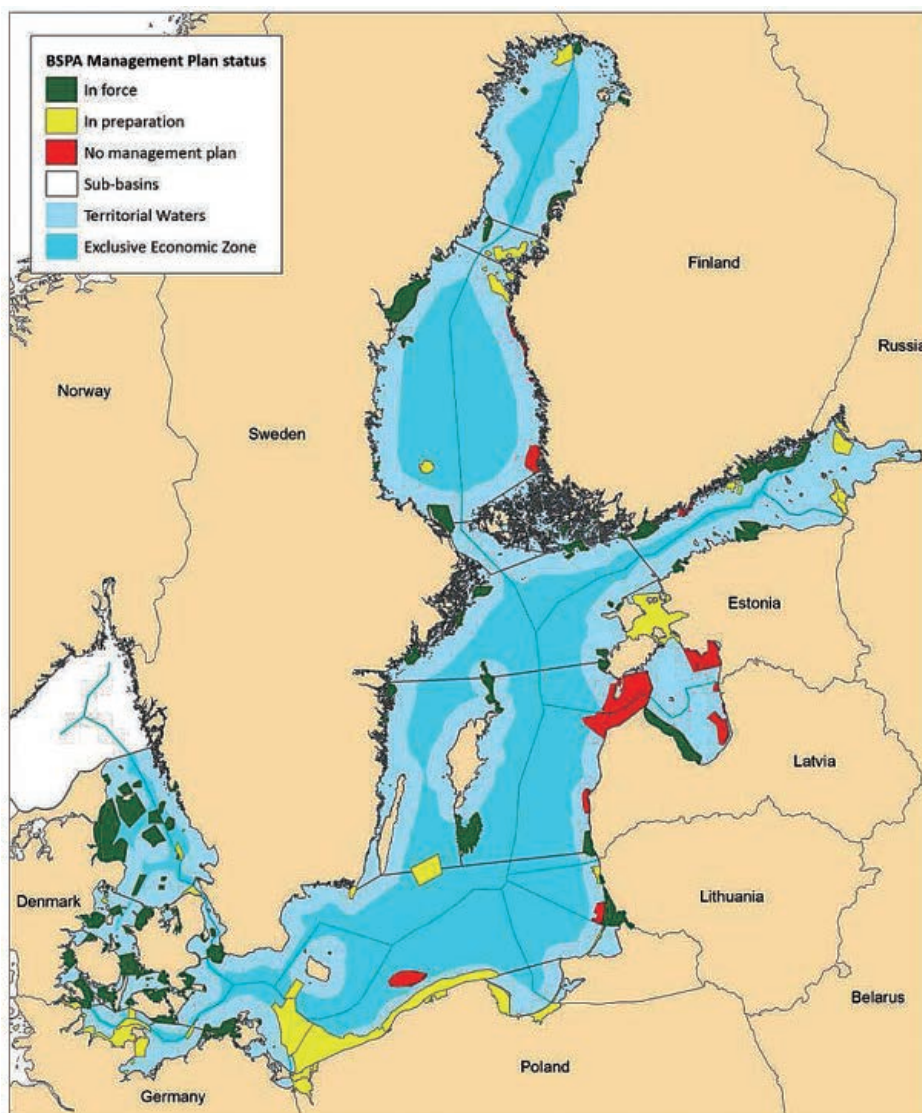
また、当海域では、アザラシ3種（ワモンアザラシ、ハイイロアザラシ、ゼニガタアザラシ）とネズミイルカの計4種の海生哺乳類も確認されています。^{2, 7}



塩分に応じた種の分布⁸

保護区

ヘルシンキ委員会（HELCOM）により定められたバルト海保護海域（Baltic Sea Protected Areas, BSPA）は、2013年には163か所となり、水域面積の11.7%を占めています。保護区では、それぞれに策定された管理計画に基づき、工事や浚渫、養殖、狩猟などの活動を規制しています。⁹



保護区の分布と管理計画の策定状況⁹

歴史・文化

< バルト海のバイキング >

バイキングは残忍な侵略者としてのイメージが定着していますが、実際は貿易および開拓がバイキングの中心的活動でした。バイキング国家としてはスウェーデンやノルウェー、デンマークがあげられ、西暦780～1070年の間ヨーロッパ中で活動していました。ノルウェーおよびデンマークのバイキングはイングランドや大西洋諸島、ヨーロッパ大陸など、バルト海から西側の地域で活動していましたが、スウェーデンのバイキングはバルト海を経由してバルト諸国（現在のエストニア、ラトビアおよびリトアニアとなっている地域）やロシアなど、バルト海の東側の地域で活動し、河川水系を利用してさらにエルサレムやカスピ海、バグダッド方面にまで足を伸ばしていました。バイキングは広範囲にわたる航海の経験により、当時としては優れた航海技術を取得し、その技術は1700年代まで活用されてきました。

バイキングの活動は、港や商業施設を建設することによりバルト海沿岸地域の発展に貢献してきました。また、バルト海内の航海ルートを確立することにより、スカンジナビアの経済発展の基盤を形成する結果となりました。

社会環境

< 人口 >

バルト海の集水域には8,430万人が居住しています。¹⁰ 人口密度は南岸のデンマーク、ドイツ、ポーランドで100人/km²以上と比較的高くなっています。

< 土地利用 >

集水域の土地は、ほとんどが森林（47.9%）、耕地（20.2%）、空闲地（17.1%）、牧草地（6.0%）で占められ、居住地の割合は0.8%となっています。¹⁰

< 産業 >

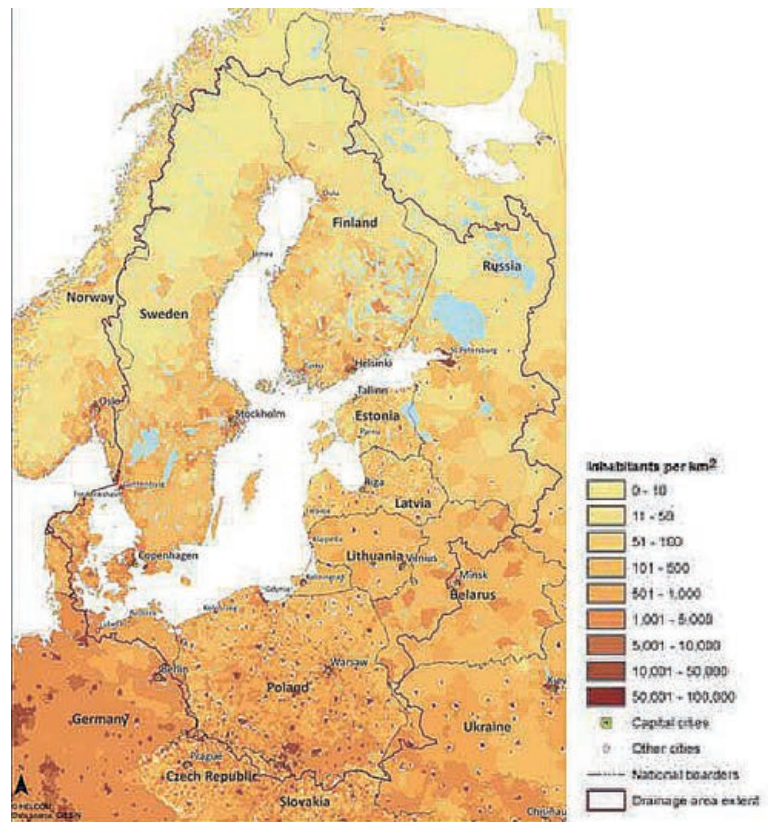
バルト海における主要産業としては、農業や水産業、製造業、石油生産業、海運業、観光が挙げられます。²

水産業

バルト海では水産業が盛んで、ニシン、スプラット、タラなどがトロール漁法等で漁獲されています。年間漁獲量は90年代後半がピークで110万トンを記録しましたが、近年では資源量の変動によって減少、2006年には75万トンとなっています。¹¹

海運業

バルト海では狭い海峡や複雑な地形にもかかわらず、海上輸送が沿岸国の物流に大きな役割を果たしてきました。2008年にバルト海に出入りした船の数は45万隻であり、うち46.3%が貨物船、13.7%がタンカー、10.9%が旅客船となっています。貨物の年間取扱量は8億トンを超えています。二大港湾はフィンランド湾奥部に位置するロシアのプリモルスクとサンクトペテルブルグで、主要なオイルターミナルはフィンランド湾からバルト海東岸およびカテガット海にかけて分布しています。¹²



人口密度分布 (2010年)¹⁰

環境問題

< 水・底質の状況 >

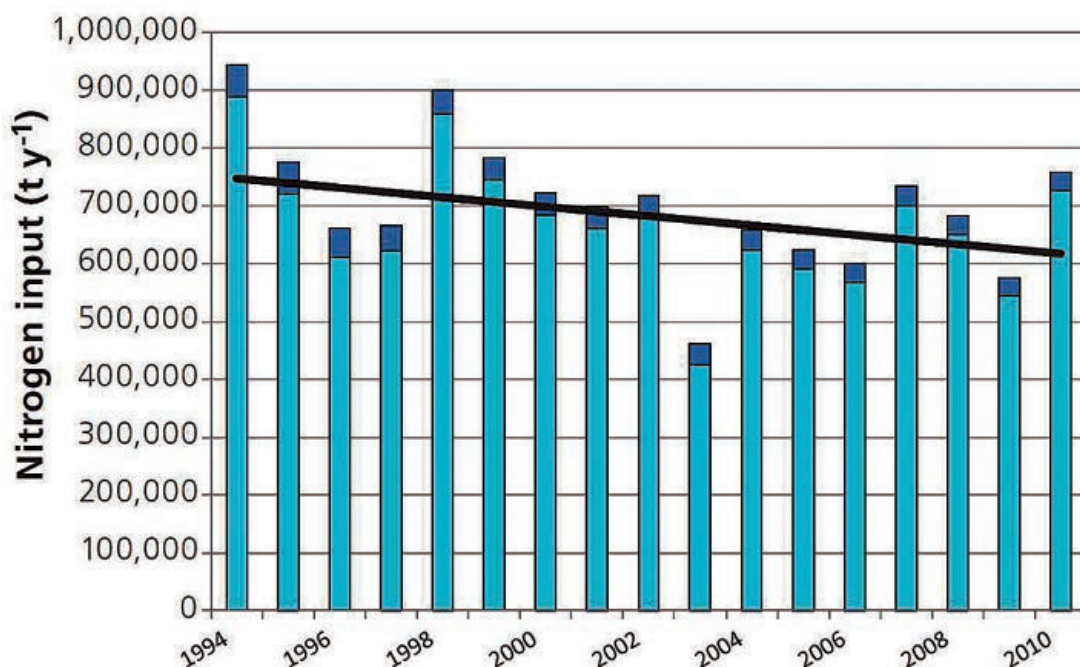
バルト海は閉鎖性が高いため水質汚染が起こりやすく、現在、海域の水質は様々な人為起源の活動により脅威にさらされています。

富栄養化

栄養塩の流入による富栄養化は、バルト海のほとんどの水域で主要な環境問題となっています。長年にわたって流入している過剰な栄養塩は、植物プランクトンの増殖を助長し、バルト海の自然の食物連鎖や種の組成を変化させています。生産された有機物は海底に沈み、貧酸素や無酸素状態をひきおこし、底生生物を死滅させます。

バルト海への栄養塩流入は、窒素では25%、リンでは5%が大気降下物によるもので、残りは流入水に起因しています。水によってバルト海に持ち込まれる栄養塩量は、2001～2006年の平均で窒素641,000t/年、リンで30,200t/年とされています。窒素、リンとも、その多くは農地などの面源からの流入となっています。⁸

ヘルシンキ委員会（HELCOM）はバルト海への流入負荷の削減に取り組んでおり、その結果、流入水による負荷量は、1994年から2010年にかけて、窒素で16%、リンで18%削減されました。¹³

バルト海への窒素負荷量の推移¹³

有害物質による汚染

1999～2007年の生物体内（二枚貝、魚類）の蓄積量等から有害物質汚染を評価した結果、バルト海のほぼ全域が有害物質に汚染されていることが明らかになりました。主な汚染物質としては、PCBs、鉛、カドミウム、水銀、DDE/DDT、TBT、ダイオキシン、オクチルフェノール、HCH、PAHsなどが挙げられます。このうちダイオキシン、DDE/DDT、PCBs、TBTなどの残留性有機汚染物質類（POPs）については、近年の規制に伴い、生物体内の蓄積量は減少が確認されています。一方、HBCDD、PFOSは海鳥の卵における濃度が1960年代以降増加しており、ニッケル、銅、ヒ素、クロム等の重金属の底質の濃度も2000年代に増加しています。流入20河川で明らかになっている重金属のバルト海への流入量の合計は、2005～2007年の平均で鉛210 t/年、カドミウム43 t/年となっています。⁸

油汚染

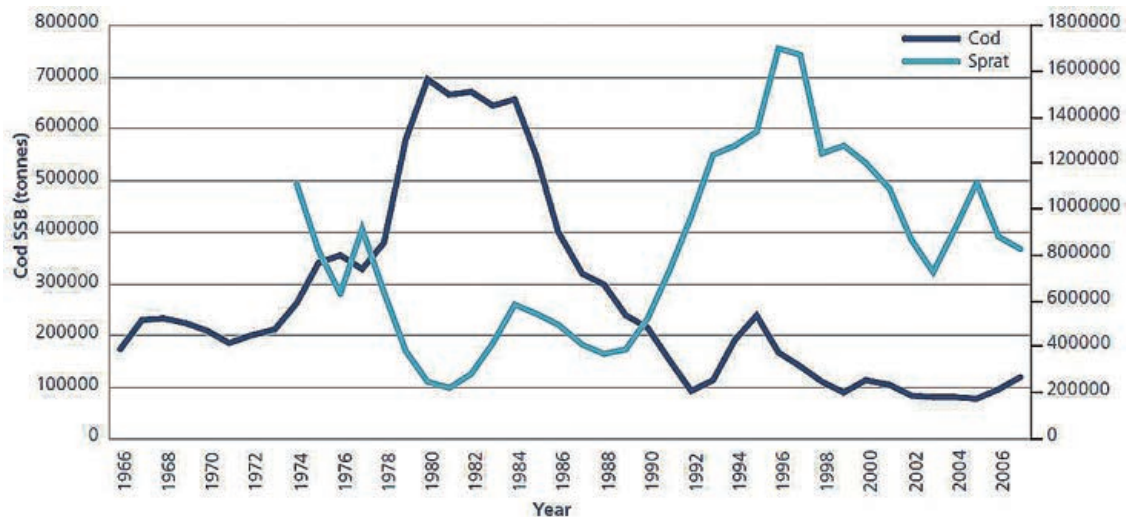
近年の大規模な油流出事故としては、2003年に起きた中国のバルク船、富山海（Fu Shan Hai）の事故があげられます。その際には616 tの燃料油が回収されたものの、318 tが回収されずに流失しました。海上交通量の増加から事故のリスクは高まっており、2000～2008年の事故数は61件を数え、0.015～150 m³の油流出が報告されています。一方、油の違法排出の件数は、1989年の763件から2008年には210件と、大幅に減少しています。⁸

< その他の環境問題 >

生物多様性への脅威

バルト海の生物は、富栄養化、有害物質汚染、油汚染のほか、乱獲、土砂採取や投棄および建設工事に伴う生物生息場の攪乱、気候変動による水温やpHの変化など、様々な脅威にさらされています。これらは累積的、相乗的に生態系に影響を与えますが、沿岸域では特にハビタットの物理的攪乱、沖合では富栄養化と漁業が深刻な要因となっています。沖合の魚類相は、かつては捕食者である大型魚のタラ（Cod）が多くを占めていましたが、乱獲等のため近年ではスプラット（ニシン科の小魚）にかわり、食物連鎖に変化が生じています。⁸

現在、バルト海全体で59種が絶滅または減少が危惧されています。かつて広く分布したチョウザメは、1996年を最後にみられなくなりました。一方、19世紀初期以降、120種の外来種が確認されており、生態系への影響が懸念されています。^{6, 7}

タラとスプラットの産卵親魚量の推移⁸

< 環境保全への取り組み >

バルト海海洋環境保護条約 (Convention on the Protection of the Marine Environment of the Baltic Sea Area, Helsinki Convention)

1974年3月24日には、バルト海周辺国は、1974年ヘルシンキ条約として知られるバルト海海洋環境保護条約に調印しました。これは、陸地、海、大気由来の如何を問わず、すべての汚染源の管理について言及した最初の国際的な条約です。当条約ではまた、油およびその他の危険物質による海洋汚染に取り組むための協力体制についても法的に定めています。当条約により、汚染防止活動は著しく進展しました。なお、活動には、既に汚染された海域の浄化や有機塩素化合物を含む産業排水の排出規制および陸路輸送機関からの鉛排出の大量削減、並びに絶滅に瀕した数種の生物の個体群回復などが含まれています。¹⁴

1992年には、政策の変更、並びに国際的な環境および海洋に係る法律の整備の進展を考慮して、1974年ヘルシンキ条約は1992年ヘルシンキ条約へと改められました。それ以降、陸上活動由来の栄養塩および危険物質の排出削減、船舶の航行に伴う海洋汚染の防止、生物生息場および生物多様性の保全、さらには長期的な視野に立ったバルト海生態系の回復などの活動が実施されてきています。¹⁴

これらの活動は、ヘルシンキ条約の運営組織であるヘルシンキ委員会 (HELCOM) を通じて施行されています。

アクションプランと監視プログラム

HELCOMは2021年を目標として海洋環境汚染を削減し、バルト海の生態的な回復を図るためのアクションプランを策定、実施しています。アクションプランには富栄養化対策、有害物質対策、生物多様性と自然環境保全、海運に係る活動が含まれ、条約加盟9か国には目標達成に向けた取り組みが求められています。富栄養化対策では、海域ごと、国ごとに窒素、リンの排出削減目標が掲げられています。¹⁵

バルト海的环境監視はHELCOMの監視評価グループ (The Monitoring and Assessment Group, MONAS) によって行われています。モニタリングは統一された共通の枠組みで行われる必要があることから、HELCOMは1992年にCooperative Monitoring in the Baltic Marine Environment (COMBINE) を設立し、技術マニュアルを作成して2014年まで内容の更新を続けてきました。¹⁶ 一方、HELCOMは監視評価戦略を2005年に最初に策定しましたが、その後、国別、地域別の監視プログラムの支援や、指標に基づく新たな監視評価方法を導入するため、2013年に改訂を行いました。¹⁷ これを受け、2014年に11のモニタリングプログラムで構成されるHELCOMモニタリングマニュアルが新たに作成されました。今後、上記のCOMBINEマニュアルを含むHELCOMの他のマニュアルやガイドラインは、HELCOMモニタリングマニュアルに統合される予定となっています。¹⁸

関連機関、NGOs

- ・ International Council for the Exploration of the Sea <<http://www.ices.dk/>>
- ・ Coalition Clean Baltic (CCB) <<http://www.ccb.se/ccb/indexccb.shtml>>
- ・ Baltic Sea Research Institute Warnemünde <<http://www.io-warnemuende.de/>>

参考文献

1. HELCOM, 2003. The Baltic Marine Environment 1999-2002. Balt. Sea Environ. Proc. No.87.
<http://www.helcom.fi/Lists/Publications/BSEP87.pdf> (accessed Jan 30, 2015).
2. HELCOM, 2002. Environment of the Baltic Sea area 1994-1998. Balt. Sea Environ. Proc.No.82B.
<http://helcom.fi/Lists/Publications/BSEP82b.pdf> (accessed Jan 30, 2015).
3. HELCOM, 2013. Climate change in the Baltic Sea Area: HELCOM thematic assessment in 2013. Balt. Sea Environ. Proc. No.137. <http://www.helcom.fi/Lists/Publications/BSEP137.pdf> (accessed Jan 30, 2015).
4. Baltic Net Institute. <http://nest.su.se/baltic96/Depths.gif> (accessed March 31, 2015).
5. Jansson, B-O and C-E Stålvant, 2001. Baltic Basin Case Study - Towards a Sustainable Baltic Europe 1996-1999. Continental Shelf Research, Vol. 21, Issues 18-19, December 2001: pp. 1999-2019.
6. HELCOM, 2009. Biodiversity in the Baltic Sea - An integrated thematic assessment on biodiversity and nature conservation in the Baltic Sea: Executive Summary. Balt. Sea Environ. Proc. No.116A.
<http://www.helcom.fi/Lists/Publications/BSEP116A.pdf> (accessed Jan 30, 2015).
7. HELCOM, 2009. Biodiversity in the Baltic Sea - An integrated thematic assessment on biodiversity and nature conservation in the Baltic Sea. Balt. Sea Environ. Proc.No.116B.
<http://helcom.fi/Lists/Publications/BSEP116B.pdf> (accessed Jan 30, 2015).
8. HELCOM, 2010. Ecosystem Health of the Baltic Sea 2003-2007: HELCOM Initial Holistic Assessment. Balt. Sea Environ. Proc. No.122.
<http://www.helcom.fi/Lists/Publications/BSEP122.pdf> (accessed Jan 30, 2015).
9. HELCOM, 2013. HELCOM PROTECT - Overview of the status of the network of Baltic Sea marine protected areas. <http://www.helcom.fi/Lists/Publications/Overview%20of%20the%20status%20of%20the%20network%20of%20Baltic%20Sea%20marine%20protected%20areas.pdf> (accessed Jan 30, 2015).
10. HELCOM, 2011. The Fifth Baltic Sea Pollution Load Compilation (PLC-5). Balt. Sea Environ. Proc. No. 128 <http://www.helcom.fi/Lists/Publications/BSEP128.pdf> (accessed Jan 30, 2015).
11. HELCOM, 2015. Fisheries. <http://helcom.fi/action-areas/fisheries/> (accessed Jan 30, 2015).
12. HELCOM, 2010. Maritime Activities in the Baltic Sea - An integrated thematic assessment on maritime activities and response to pollution at sea in the Baltic Sea Region. Balt. Sea Environ. Proc. No. 123.
<http://www.helcom.fi/Lists/Publications/BSEP123.pdf> (accessed Jan 30, 2015).
13. HELCOM, 2013. Review of the Fifth Baltic Sea Pollution Load Compilation for the 2013 HELCOM Ministerial Meeting. Balt. Sea Environ. Proc. No. 141.
<http://www.helcom.fi/Lists/Publications/BSEP141.pdf> (accessed Jan 30, 2015).
14. UNEP. Baltic Sea
<http://www.unep.org/regionalseas/programmes/independent/baltic/default.asp> (accessed Jan 30, 2015).
15. HELCOM Ministerial Meeting, 2007. HELCOM Baltic Sea Action Plan.
http://www.helcom.fi/Documents/Baltic%20sea%20action%20plan/BSAP_Final.pdf (accessed Jan 30, 2015).
16. HELCOM. Update 2014. Manual for Marine Monitoring in the COMBINE Programme of HELCOM
<http://helcom.fi/Documents/Action%20areas/Monitoring%20and%20assessment/Manuals%20and%20Guidelines/Manual%20for%20Marine%20Monitoring%20in%20the%20COMBINE%20Programme%20of%20HELCOM.pdf>, (accessed Jan 30, 2015).
17. HELCOM, 2013. HELCOM Monitoring and Assessment Strategy.
<http://www.helcom.fi/Documents/Action%20areas/Monitoring%20and%20assessment/Monitoring%20and%20assessment%20strategy/Monitoring%20and%20assessment%20strategy.pdf> (accessed Jan 30, 2015).
18. HELCOM. 2014. HELCOM Monitoring Manual.
<http://www.helcom.fi/action-areas/monitoring-and-assessment/monitoring-manual> (accessed Jan 30, 2015).
19. 「海洋（ダイナミック地球図鑑）」2007年、ステファン・ハチンソン、ローレンス・E. ホーキンス著、出田興生、丸武志、武舎広幸 訳、新樹社

7 ペルシャ湾

海域の概要

ペルシャ湾は浅い閉鎖性の海域で、アラビア半島とイランにより内陸に封じ込められています。南はオマーンおよびアラブ首長国連邦、西はカタール、バーレーンおよびサウジアラビア、北はクウェートおよびイラク、そして東海岸一帯はイランに囲まれています。

当湾は世界最大の炭化水素（石油）貯蔵地の上に位置し、このため石油生産上非常に重要な地域であり、戦略的に世界で最も重要な水域となっています。

位置

諸元¹⁾

水域面積: 233,000 km²

容 積: 8,155 km³

平均水深: 35 m

最大水深: 100 m



自然

< 地理的背景 >

ペルシャ湾はホルムズ海峡によりオマーン湾と隔てられており、ホルムズ海峡の最も狭い場所は56 km程度となっています。当湾は、ホルムズ海峡より北西方向のシャット・アル・アラブ川（イラク：ティグリス、ユーフラテス、カールーン川の合流した大河）まで展開し、長さは約1,000 km、幅はおよそ200～300 kmとなっています。¹⁾

当湾の西部沿岸には広大な砂漠の平地が広がり、北部にはシャット・アル・アラブ川の河口扇状地が、東部にはイランの巨大なザグロス山脈が展開しています。

気 候

当湾は乾燥した陸地に囲まれているため、その気温は季節間および昼夜間で大きく変動します。気温は、冬季には0℃まで下がり、夏季には50℃まで上昇します。平均気温は1月が約16℃、7月が約35℃となっています。¹⁾

当地域の年降水量は152 mmで、降雨は冬季の数か月間にほぼ限定されています。¹⁾

地 形

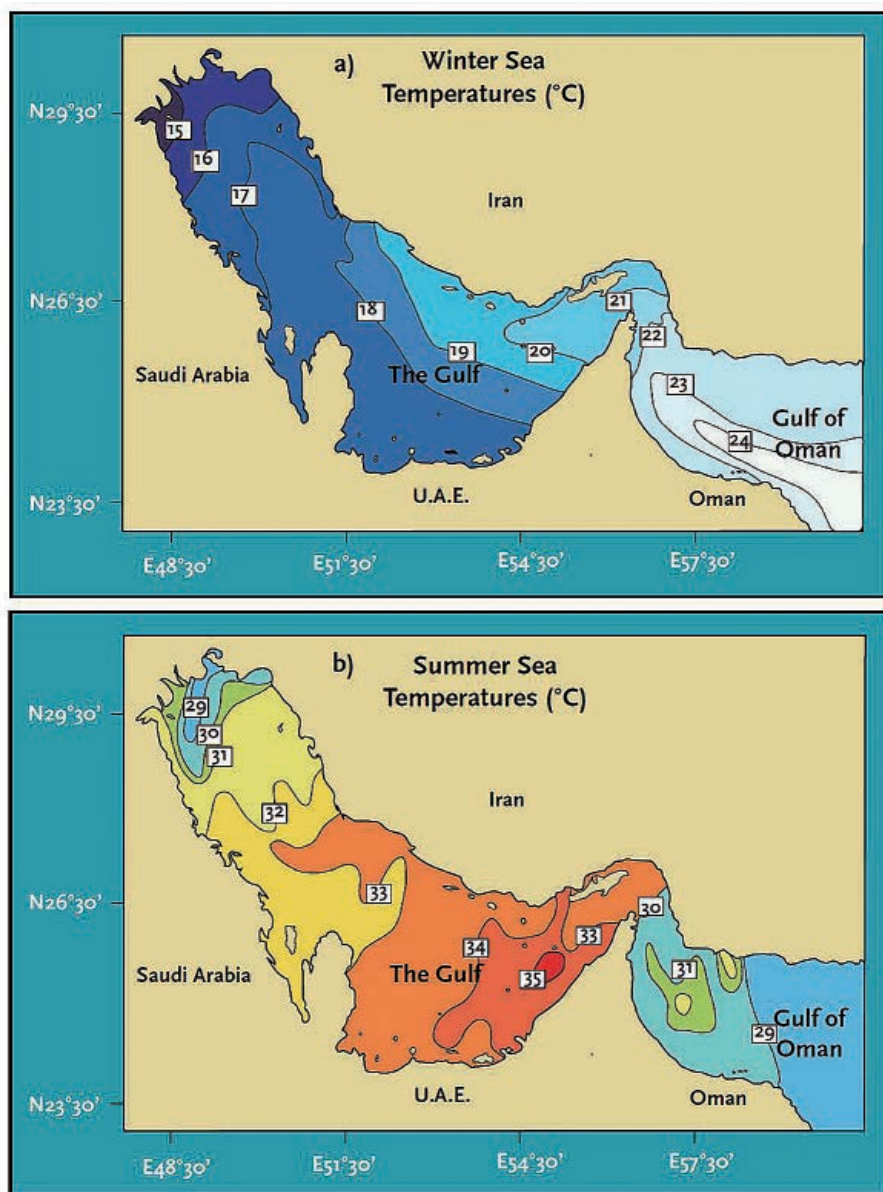
当湾の海底地形はおおむね平坦で際立った特色はなく、堆積物が海底面を覆っています。全体的に、南東部が水深100 mと深く、ホルムズ海峡の入口付近が最も深くなっています。当湾西部は非常に浅く、水深5 m未満の潮間帯が岸から5 km程度沖合まで広がっています。¹⁾

海 況

当湾の主要海水循環パターンは反時計周りで、密度勾配に影響を受けています。通常の塩分を有する海水はホルムズ海峡を通じて当湾表層に侵入し、イラン寄りの海岸沿いを北上し、西部沿岸で南向きに変わり、高塩分の水として深層で当湾から流出していきます。当湾の海水交換時間は2.1年と試算されています。¹⁾

当湾への主要な淡水流入（1,456 m³/s）はシャット・アル・アラブ川からとなっています。大量の淡水が流入するにもかかわらず、低降水量および高蒸発率のため当湾の塩分は高く、海水交換が乏しい海域の塩分は40 pptを超える海域もあります。¹⁾

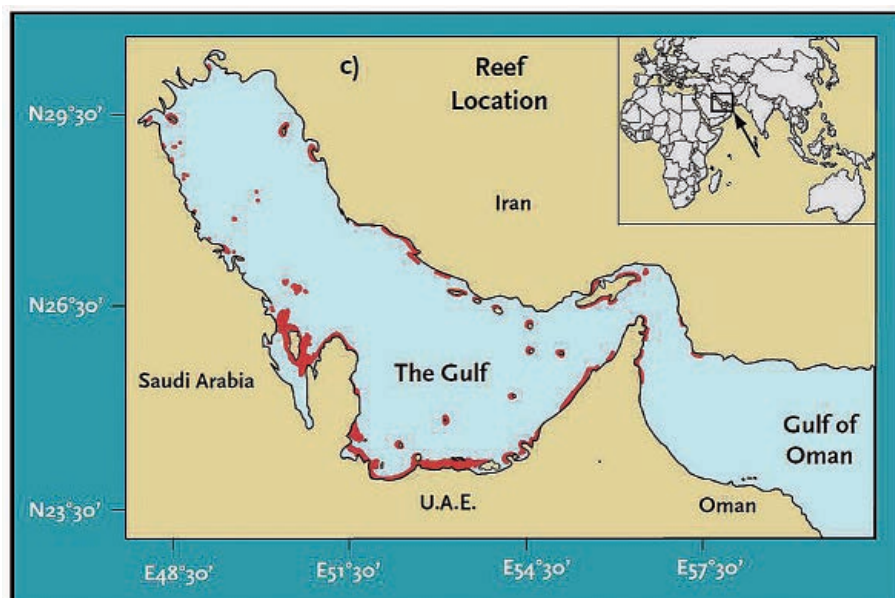
当湾の水温は季節的に大きな変動があります。北西海域における夏季の水温は35℃に達し、冬季には15℃まで下がります。また、南部海域には、南西モンスーン（6～9月）が西部沿岸域に湧昇をもたらし、表層水温を16～19℃まで下げることがあります。¹⁾

ペルシャ湾の表層水温 a) 冬季、b) 夏季²

< 周辺の自然 >

生息場

過酷な環境下であっても、当湾には生態学的にユニークなサンゴ礁、マングローブ、海草場が存在し、重要な生物の生息場となっています。サンゴ礁はイラン沿岸域、サウジアラビア沖を中心とした海域で見られます。マングローブはバーレーン沿岸域で約90 km²、アラブ首長国連邦およびサウジアラビア沿岸域で40 km²にわたり広がっています。海草場は浅海域（水深10 m未満）を中心とした海域で確認されています。²

ペルシャ湾のサンゴ礁の分布²

生物相

過酷な環境下であっても、ウミガメや海鳥、ジュゴン、クジラ、イルカ、それに多くの固有種を含んだ500種以上の魚類など、豊富な海生生物が当湾において確認されています。これらの生物の多くは、その生存を当湾の環境に大きく依存しています。¹

一部の浜はウミガメの産卵場として重要であり、沖合の諸島は多くの海鳥の繁殖地、そして潮間帯および浅い潮下帯は渡り鳥の重要な餌場となっています。また、当湾には7,000頭以上のジュゴンが生息し、オーストラリアに次いで、世界的に重要な生息地とされています。¹



ジュゴン

保護区

ペルシャ湾およびオマーン湾（オマーン国沿岸海域含む）には、2012年現在で、各国が定めた海洋保護区が173か所指定または提案されています（指定済み：64か所、提案中：109か所）。これらの海洋保護区のうち、7か所がラムサール条約の指定湿地に登録されており、2か所がユネスコの生物圏保存地域として登録されています。³

歴史・文化

< 歴史 >

ペルシャ湾には、古代より重要な航路が栄えていましたが、メソポタミア王朝の滅亡とともにその航路も衰退しました。その後は、何世紀にもわたって、アラブ人やペルシャ人、トルコ人、西ヨーロッパ人による当海域の支配権を巡る争いが行われてきました。しかし、1853年には、1820年と1835年の暫定的休戦条約を改め、イギリスおよび沿岸のアラブ首長連は永久休戦条約を締結しました。そして、アラブ首長国は、アラビア海におけるイギリス船舶への妨害停止に合意し、イギリスを当湾における優占勢力として認めました。これらの首長国は、この条約以降、Trucial States（アラブ首長国連邦の旧称）と呼ばれていました。1907年には主要勢力の間で国際的合意が成され、当湾はイギリスの影響下に置かれました。

当湾で原油が確認されたのは1908年でしたが、1930年代に入ってから改めて大発見がなされ、当湾は再び世界的な注目を浴びることになりました。第二次世界大戦以降、当湾の油田は世界で最も生産性が高い場所のひとつとして大規模な開発が行われ、同時に近代的な港湾施設も建設されるに至りました。1960年代後半の当地域からのイギリス軍の撤退に伴い、アメリカおよび旧ソ連がこの真空地帯を埋めるべく新たな参入を試み、1971年には、当湾域における最初のアメリカ軍施設がバーレーンに設置されました。

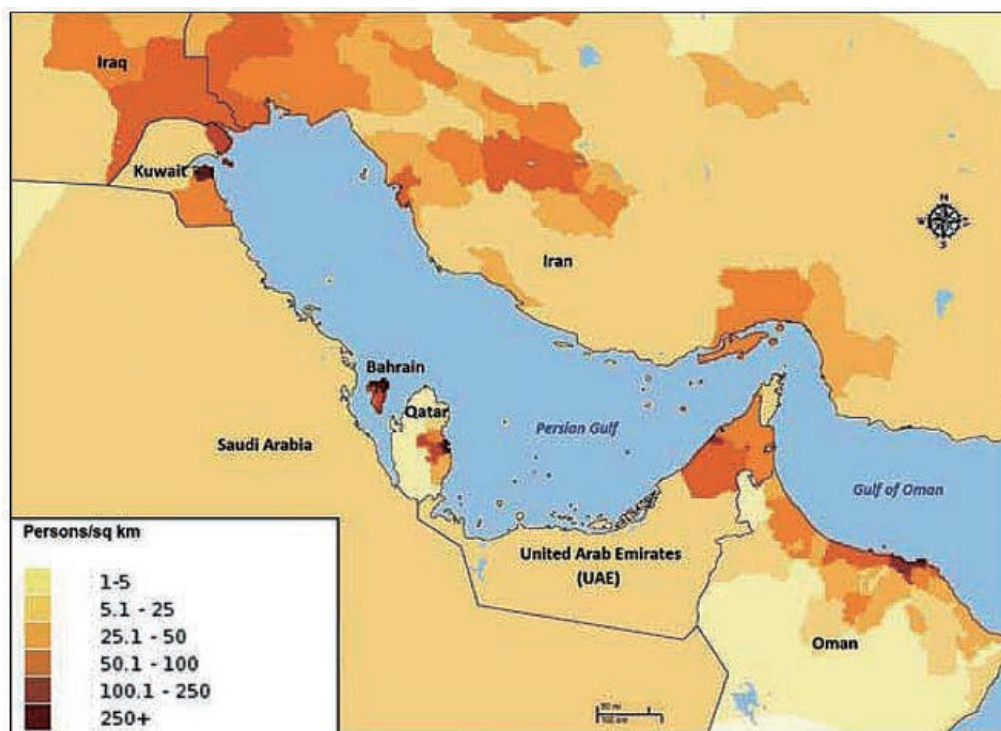
長期にわたるアラブーアラビア紛争は、原油供給の支配権を狙う近隣国の欲望とあいまって、各国間の境界線紛争に発展します。イラクとイランは、イランの主要港湾や最も生産性の高い油田に通じるシャット・アル・アラブ川の航行権を巡って争いました。イランとシャラーハ首長国およびラス・アルハイマ首長国は、当湾の入口に位置する原油の豊富なアブ・ムーサ島および大小トンブ諸島を巡って争いました。1971年12月にイランがこれらの諸島を占領し、これがイラクの激昂を買っています。シャット・アル・アラブ川の権利を巡る2国間の長期の戦争は、1980年代には8年も続き、この戦争中、ペルシャ湾周辺国の安全は脅威にさらされ続けました。

1990年8月にはイラクがクウェートに侵攻し、当湾は再び戦場となりました。このイラクのクウェート侵攻に対し、多国籍軍の陸上基地がサウジアラビアおよび湾岸近隣諸国に設置されています。1991年にイラク勢力がクウェートから追放される前には、イラク軍により500以上のクウェート油井に火が放たれ、また数百万バレルの石油がペルシャ湾に投棄されました。これにより、ペルシャ湾の環境は大きな被害を蒙り、海域周辺の脱塩施設にも大きな脅威をもたらしました。このように、ペルシャ湾における広大な油脈は、国際間の緊張の大きな要因となっています。⁴

社会環境

< 人口 >

当湾の沿岸諸国の人口は2010年時点で1億4,900万人であり、1990年の人口と比較すると、約1.5倍に増加しています。沿岸諸国の国の多くでは、これらの人口増加に対応するため、40%以上の海岸線の開発を行ってきました。バーレーン、クウェート、カタールおよびアラブ首長国連邦においては、沿岸域に居住地や開発が多くなっています。²

ペルシャ湾沿岸諸国の人口密度（2005年）²

< 産業 >

1930年代以降の原油の発見と近年の観光産業の発展により、ペルシャ湾岸諸国は全世界の中でも高い経済成長率を示しています。近年では水産、造船、船舶輸送、観光等の石油関連以外の産業も経済成長の支えとなりつつあります。特に当湾域では、水産資源（養殖を含む）は石油に次ぐ重要な天然資源として位置づけられています。^{2, 5, 6}

石油・ガス産業

2013年現在で、当湾域に面する国の石油埋蔵量は合計で5,011億m³、天然ガス埋蔵量では79兆m³と推定され、世界の埋蔵量のそれぞれ48%、41%を占めています。⁷

石油生産量では当湾域に面するサウジアラビアが世界一であり、その量は日当たり125万m³で、世界の日生産量の約16%を占めています。また、当湾域の洋上で生産される量は、全世界の洋上生産量の約30%とされており、約700～800基（全世界の11～12%に相当する数）の石油掘削リグが生産を行っています。^{1, 8}

天然ガス生産量では、当湾域に面するイラン、カタール、サウジアラビアが世界のトップ10の中に名を連ねています。⁷ 当湾域の洋上でのガス生産量は全世界の約30%とされており⁸、当湾域に面する国の2012年の総生産量は640億m³で、全世界の年間生産量の約15%に相当します。⁷

メガ・プロジェクト

この十数年で、メガ・プロジェクトと呼ばれる大型開発が、多くの沿岸諸国で進められています。当湾域で実施されているメガ・プロジェクトとは大型の公共又は民間の（複合）施設開発で総工費が10億US\$以上のものを指し、人工島、ウォーターフロント、港、マリーナそして人工航路などが含まれます。²



An aerial view of Palm Jumeirah, UAE. 2010. Credit: Geórgenes Cavalcante

アラブ首長国連邦におけるメガ・プロジェクト（Palm Jumeirah, 2010）²

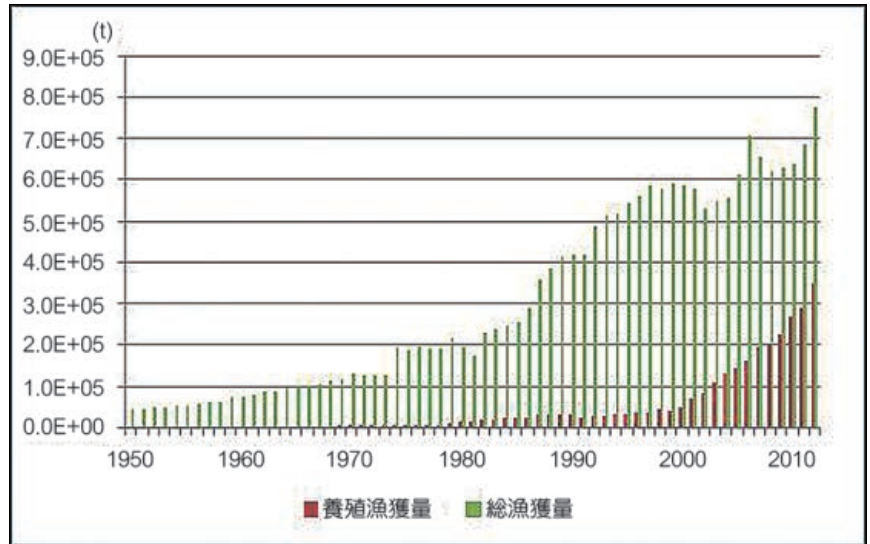
水産業

ペルシャ湾における水産業は古代より重要な役割を果たしてきましたが、当湾域における水産業は、他の熱帯性の普遍的な海洋環境とは違い、その特異的な自然条件から、大きな魚群は形成されるものの比較的低い魚種多様性に特徴づけられます。その種類数は約500で、当湾域外での1,000種類と比べると低いことが分かります。¹

さらに、乱獲、環境悪化、沿岸開発による生息場所の喪失等により、当湾域の生息魚類は危機に瀕しています。このため、さまざまな漁業規制が各国で行われています。²

1970年代頃から養殖が行われるようになり、年々、湾域内での総漁獲量に占める割合が大きくなっていますが、これによる自然環境や在来魚種への圧力が大きくなってきていることも挙げられています。²

当湾域に面する国の総漁獲量は、2012年現在で年間77万6千トンであり、そのうち、約45%に当たる34万8千トンが養殖によるものです。⁹



ペルシャ湾域に面する国の年別漁獲量（FAO, 2015）⁹

環境問題

< 水質・底質 >

当湾海域環境への最大の脅威は油汚染です。多数の沖合施設、タンカー・ターミナル、石油化学品プラントおよび当湾におけるタンカー航行により、湾域には大量の油が流出しており、これらは湾の水質、生物生息場（マングローブ、サンゴ礁、砂浜）並びに海洋資源に有害な影響を及ぼしています。

その他の主要な汚染源は陸上由来のもので、これは当湾周辺域での急激な工業化、人口増加および都市化が進んだためです。主要な陸上由来の汚染源としては、工業排水、沿岸域の開発（浚渫および埋立）、下水排水および固形廃棄物の投棄が挙げられます。¹

油汚染

オイルタンカーや石油関連産業からの油流出により、当湾の海域環境は悪化しています。毎年約25,000隻のオイルタンカーがホルムズ海峡を往来し、大量の油が採掘、輸送された結果、湾の水は油残渣とタールの塊により著しく汚染されています。毎年、バラスト水の排出と700以上の沖合油田やガス田施設から、年間約200万バレル（約32万m³）の油が当湾に流出しているとされています。また、海底パイプライン、油井からの漏出等により、年間約4万5千m³の油流出が起きているとされています。²

これらに加えて、1980年～1988年のイラン－イラク戦争中には、推定で200～400万バレル（32万～64万m³）の油が当湾に流出し、1991年の第二次湾岸戦争では合計600～800万バレル（95万～127万m³）の油が意図的に当湾およびアラビア海に放出されたといわれています。これにより、クウェート南部からサウジアラビア北部のアブ・アリ島までの700 km以上の沿岸部が影響を受け、海生物に深刻な打撃を与えました。²

近年では、国際条約に基づいたオイルタンカーの船体構造の変更によりバラスト水の違法排水は減ってきており、湾域に対する船舶由来の主な汚染原因はビルジ水（船底にたまる水、油を含むことがある）の排水となってきています。^{1,2}

一方で、データは限定的ですが、現在でも湾全域、特にイラン沿岸において高い炭化水素系汚染の状況が確認されています。²

陸地からの汚染

毎年、数百万トンの工業排水が、不十分な処理、あるいは未処理の状態で当湾浅海域に排出されています。その結果、一部海域では高濃度の重金属が測定されています。例えば、高濃度の鉛、カドミウム、亜鉛がカキ体内から検出されており、一部海域においては底質に高濃度のカドミウム、ニッケルおよびクロムが蓄積しています。同時に、海域の富栄養化も一部の工業地域では日常的になっており、ここでは高栄養レベルの指標である繊維状の緑藻が、密度の高いマット状で確認されています。¹

1950年代より、当湾域では、その淡水供給源を脱塩プラントに頼るようになりました。ただし、温排水、前後処理用化学

品などによって、海洋環境は深刻な汚染の脅威にさらされています。しかし、このような問題があるにも関わらず、脱塩プラントに対する依存は今後も増加すると予想されています。¹

当湾の浅海部は、産業、商業および住居から排出されるプラスチック、金属容器、木材、タイヤ、廃車、並びにオイルスラッジなどの廃棄物の投棄場として使われています。このうち、オイルスラッジは産業廃棄物の15%を占め、一部のオイルスラッジは不適切な形で当湾浅海部に廃棄されています。¹

< その他の環境問題 >

生物生息場の破壊

産業の拡張や人口増加を支えるため、干潟、マングローブ林、浅瀬といった重要かつ生物学的に生産性の高い沿岸域の生物生息場は、広い範囲で人工的に改修されるか、あるいは消滅しました。1990年代前半には、一部の周辺国で沿岸域の開発が進み、現在、クウェートおよびバーレーンの海岸線の多くは人工の海岸線となっています。¹

< 環境保全への取り組み >

クウェート条約および行動計画 (Kuwait Convention and Action Plan)

1978年4月に、当湾周辺国の8政府（バーレーン、イラク、イラン、クウェート、オマーン、カタール、サウジアラビアおよびアラブ首長国連邦）により、クウェート条約および行動計画が締結されました。この条約は、油汚染、産業廃棄物、下水および海洋資源に対する諸活動に取り組むためのものとなっています。また、海上の緊急事態、危険廃棄物、陸地活動および海洋活動由来の汚染に係る個別の4議定書も作成され、合意に至りました。そして、クウェート条約とその議定書および行動計画の遂行のため、Regional Organization for the Protection of the Marine Environment (ROPME) が1978年に設立されています。また、1982年には、海上の緊急事態に係る議定書の遂行のため、Marine Emergency Mutual Aid Centre (MEMAC) も設置されました。ROPMEの設置以来、UNEPやIUCN（国際自然保護連合）といった国際機関とともに、様々な活動が実施されてきており、ROPMEでは人材育成の重要性を認識し、油のサンプリング、データ処理、海洋監視などに係る多数の研修コースを開催してきました。¹

ROPMEの取り組み

ROPMEでは湾域の環境保全を目的とし、以下のような取組戦略を立てています。¹

- ・河川流域管理計画の準備
- ・油廃棄物の受け入れ・再利用のための施設の設立
- ・汚染原因、汚染度、汚染管理に係る調査、情報の更新
- ・ガイドライン、基準の整備
- ・POPsに係るパイロット調査
- ・放射性物質に係る研究
- ・総合的沿岸環境管理計画の整備
- ・水産資源管理の調整
- ・環境教育の充実

関連機関、NGOs

ROPME、MEMACの他に、以下に挙げた関連機関が当湾域の環境問題に対応しています。¹⁰

国際機関

□United Nations (UN)

- ・UN Division for Ocean Affairs
<<http://www.un.org/depts/los/index.htm>>
- ・Commission on Sustainable Development (CSD)
<<https://sustainabledevelopment.un.org/csd.html>>
- ・Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA)
<<http://www.escwa.un.org/>>

□United Nations Environment Programme (UNEP)

- ・Global Programme of Action (GPA)
<<http://www.gpa.unep.org/>>
- ・Regional Office for West Asia (ROWA)
<<http://www.unep.org/rowa/#horizontalTab4>>

- ☐United Nations Industrial Development Organization (UNIDO)
<<http://www.unido.org/>>
- ☐United Nations Development Programme (UNDP)
<<http://www.undp.org/>>
- ☐International Maritime Organization (IMO)
<<http://www.imo.org/en/Pages/Default.aspx>>
- ☐Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection (GESAMP)
<<http://www.gesamp.org/>>
- ☐Global Environment Fund (GEF)
<<http://www.globalenvironmentfund.com/>>
- ☐World Bank (WB)
<<http://www.worldbank.org/>>
- ☐International Oil Compensation Funds (IOPC)
<<http://www.iopcfunds.org/>>

地域組織

- ☐Council of Arab Ministers Responsible for the Environment (CAMRE)
<<http://www.aren.org/en/council-of-arab-ministers/>>
- ☐Gulf Cooperation Council (GCC)
<<http://global.britannica.com/topic/Gulf-Cooperation-Council>>
- ☐Organization of Islamic Conference (OIC)
<http://www.oic-oci.org/oicv2/page/?p_id=52&p_ref=26&lan=en>

非政府組織

- ☐International Association of Oil & Gas Producers (OGP)
<http://www.iogp.org/#*>
- ☐World Petroleum Council (WPC)
<<http://www.world-petroleum.org/>>
- ☐Oil Companies International Marine Forum (OCIMF)
<<http://www.ocimf.org/>>
- ☐International Petroleum Industry Environmental Association (IPIECA)
<<http://www.ipieca.org/>>
- ☐International Tanker Owners Pollution Federation (ITOPF)
<<http://www.itopf.com/>>
- ☐International Association of Independent Tanker Owners (INTERTANKO)
<<https://www.intertanko.com/About-Us/>>
- ☐International Association of Classification Societies (IACS)
<<http://www.iacs.org.uk/>>
- ☐Protection and Indemnity (P&I) Clubs
<<http://www.igpandi.org/>>
- ☐International Oil Spill Conference (IOSC)
<<http://www.iosc.org/>>
- ☐International Salvage Union (ISU)
<<http://www.marine-salvage.com/>>
- ☐International Directory of Oil Spill Cleanup Contractors and Response Organization
<http://www.rigzone.com/search/sites/International_Directory_of_Oil_Spill_Contractors2711.asp>
- ☐Oil Spill Response Ltd (OSRL)
<<http://www.oilspillresponse.com/>>
- ☐International Association of Ports and Harbours (IAPH)
<<http://www.iaph2013.org/>>
- ☐Oilwatch

<<http://www.oilwatch.org/>>

□Greenpeace International

<<http://www.greenpeace.org/international/en/>>

□Rainforest Action Network

<<http://www.ran.org/>>

□Regional Clean Sea Organization (RESCO)

<<http://www.recso.org/>>

参考文献

1. UNEP, 1999. Overview on Land based Sources and Activities Affecting the Marine Environment in the ROPME Sea Area. UNEP/GPA Coordination Office & ROPME. 127pp.
2. Van, Lavieren, H., Burt, J., Feary, D.A., Cavalcante, G., Marquis, E., Benedetti, L., Trick, C., Kjerfve, B., Sale, P. F., 2011. Managing the Growing Impacts of Development on Fragile Coastal and Marine Ecosystems: Lessons from the Gulf. A Policy Report. UNU-INWEH: Hamilton. Canada.
3. Van, Lavieren, H., Klaus, R., 2012. An effective regional Marine Protected Area network for the ROPME Sea Area: Unrealistic vision or realistic possibility?. Mar. Pollut. Bull. (<http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2012.09.004>)
4. Infoplease, 2012. Persian Gulf: History (<http://www.infoplease.com/encyclopedia/world/persian-gulf-history.html>). The Columbia Electronic Encyclopedia, 6th ed. Columbia University Press.
5. Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA), 2014. Survey of economic and social developments in the Arab Region 2013-2014. New York: United Nations
6. Poter, H., Jin, Di., 2006. Accounting for economic activities in large marine ecosystems and regional seas. UNEP Regional Seas Reports and Studies No. 181.
7. Independent Statistics and Analysis, 2013. International Energy Statistics (<http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/iedindex3.cfm>). U. S. Energy Information Administration. U.S. Department of Energy.
8. Global Marine Oil Pollution Information Gateway, 2005. Facts on marine oil pollution (<http://oils.unep.org/facts/quantities.htm>). UNEP Global Programme of Action for the Protection of the Marine Environment from Land-based Activities. UNEP.
9. Online Statistics, 2015. Global Production Statistics (<http://www.fao.org/fishery/topic/16140/en>). Fisheries and Aquaculture Department., Food and Agriculture Organization of the United Nations.
10. Global Marine Oil Pollution Information Gateway, 2005. Global actors (<http://oils.gpa.unep.org/framework/global-actors.htm>). UNEP Global Programme of Action for the Protection of the Marine Environment from Land-based Activities. UNEP.
11. 「海洋（ダイナミック地球図鑑）」2007年、ステファン・ハチンソン、ローレンス・E. ホーキンス著、出田興生、丸武志、武舎広幸 訳、新樹社

8 タイ湾

海域の概要

タイ湾は南東アジアに位置し、南シナ海西部と直接つながっています。当湾は、カンボジア、マレーシア、タイおよびベトナムに囲まれています。湾の生物資源および非生物資源は、4つの沿岸国の人々にとっての重要な資源となっています。¹

位置

諸元¹⁹

水域面積：320,000 km²

容積：14,400 km³

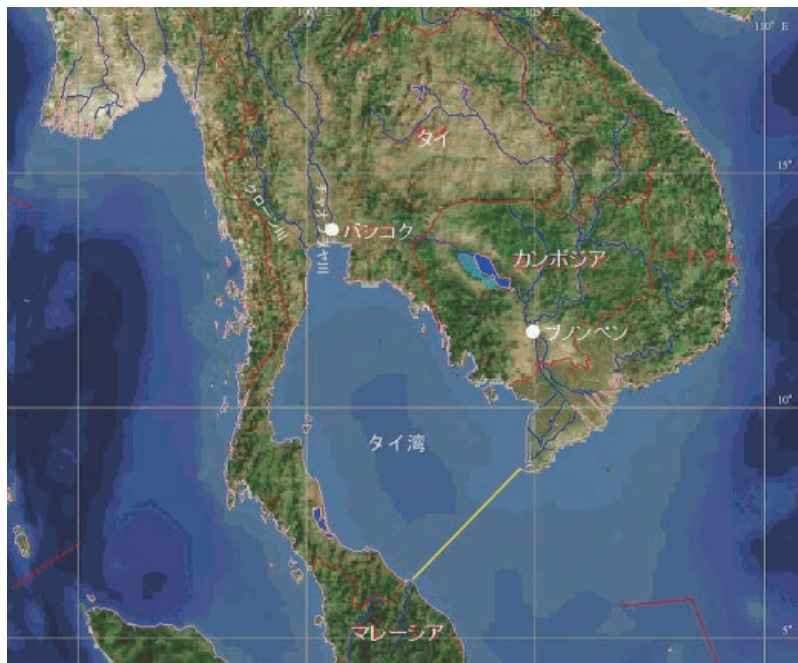
平均水深：45 m

最大水深：100 m

自然

〈地理的背景〉

メクロン川、タチン川、チャオブラヤ川およびバンパコン川の主要4河川の淡水はすべてタイ湾奥部に流入する一方、東西の小河川からの流入もあり、タイ湾にはこれらの河川からの土砂が堆積しています。²



気候

当湾の沿岸部は、その大部分がタイの領土となっています。タイの気候はモンスーン熱帯気候に属しています。一般に、この気候は、以下の4期、1) 1～2月にかけての乾燥期、2) 3～5月の暑期 (hot season)、3) 6～10月の湿潤期 (または雨期 wet season) および 4) 11～12月にかけての冷涼期により特徴付けられます。年平均降水量は1,000～2,030 mmで、地域により大きく異なり、年降水量の90%は湿潤期の降雨となっています。バンコクにおける年平均気温は12月には20℃、4月には35℃となっています。³

地形

最大水深100 mの鍋底型の形状のタイ湾は、湾中央に50 m以上の水深の水路があります。タイ湾奥部は逆U字型で約100×100 kmです。タイ湾奥部の最大水深は東部で約40 mなのに対し西部では約15 mと浅くなっています。タイ湾は南シナ海から2つの海嶺で分かれています。ひとつは平均水深50 mでコタバルから南東方向に160 km伸びる海嶺です。もうひとつの海嶺は、約67 mのシルでカモウ岬から南西方向に約100 km伸びるものです。タイ湾にはさらに流れを制御するシルが海底にあります。^{2, 19}

海況

当湾は水塊が2層構造を成す浅い入江となっています。上層水の塩分は、降雨および河川から供給される淡水により低濃度となっており、下層水の塩分は、南シナ海から流入する冷たい海水により高濃度に保たれています。モンスーン、潮流および降雨などにより当湾の海水は攪拌され、その影響で湾内の水の塩分や濁度が変動します。モンスーンもまた、海表面に発生する流況に影響を及ぼし、南西モンスーンの到来時には時計回り、北東モンスーン到来時には反時計回りの流れが生じます。²

〈周辺の環境〉

生息場

タイ湾には湾の内部、東海岸および西海岸の3地域に広範囲にわたるサンゴ礁が分布しています。内湾の諸島には最も多様なサンゴ種が生息しており、85種の造礁サンゴが見つかっています。内湾の沿岸地域には干潟が連続しています。また、タイ湾の沿岸ほぼ全域においてマングローブ林が存在しています。^{3, 6}

歴史・文化

インドの商人が紀元前600年に初めてタイ湾を訪れ、ヒンズー教をもたらし、当時の主要な信仰となりました。紀元前230年までには、中国の商人が南岸に来るようになりタイの大部分は東南アジア最初の国家であるフナンの一部となりました。ピーク時には、タイ、ラオス、カンボジアおよびベトナムの大部分を含み、マレー半島沿いの農村との貿易を活発に行っていました。

このフナンが衰退した後は、タイ湾の南岸に一連の都市国家が生まれました。その中でもタンブラリングが最も繁栄し、海洋国家のスリビジャヤの一部となり、7～13世紀までタイ南部とマレーシアを支配しました。スリビジャヤは、マラッカ海峡の交通料から富を得ました。タンブラリングと周辺の都市国家には13世紀に仏教が入り、ヒンズー教の影響は南部に残り、その境界は今日の南部タイに引き継がれています。⁴

社会環境

〈人 口〉

チャオプラヤ川流域は、タイにおける最も重要な流域です。この流域がタイの陸地の30%を占め、国の人口の40%が居住し、78%の労働を支え、66%の国内総生産（GDP）を生み出しています。1996年には、チャオプラヤ川流域の人口は2,300万人に達しました。⁵ 国の人口は2004年に6,500万人を超え、工業化と経済発展に伴い沿岸部の開発が進んでいます。⁶

〈土地利用〉

タイにおける土地利用の問題は、互いに相反する利用形態にとって同様に有利な土地をめぐる競争から生じています。海岸の土地がこの問題の代表的な例です。海岸の土地は、居住地として、レクリエーション資源として、低価格の発電所計画地および工業用地として、農耕地およびプランテーションの場所として、スズの採掘地として、そして製塩用地としての需要があります。海岸の土地はまた、商業インフラの用地として需要があると同時に、マングローブ製品、養殖、海洋牧場および漁民による漁業の需要があります。土地利用の複雑な重複は、海岸域の統合区域管理による土地利用の重複の解決が必要であり、またそれにより競合する利用形態に対し資源配置の決定が可能になることを示唆しています。⁷

〈産 業〉

タイは、歴史的に漁業、養殖業、鉱業（特に石油）、運輸業および観光の分野において、多くの恩恵を受けてきました。

漁 業

初期のトロール網（底びき網）操業者は非常に高い収益を上げたと言われ、現在でも国際金融機関から更なる漁業振興に向けて比較的安価なローン（融資）を受けることが可能といわれています。これらのローンは、漁業操業の鑑札価格の大幅な低下に大きな役割を果たしました。⁸

その結果として、魚類の乱獲（および供給過剰）による「市場の失敗（市場価格の暴落）」が生じました。この結果、消費し得る様々な魚類が明らかに乱獲されました。⁹

2007年には、タイ湾における漁獲量は約902,000トンで、国全体では2,200,000トンでした。¹⁰

養殖業

タイの海岸のうち、養殖に適するところは100万haほど存在します。タイの漁業生産は過去30年間に、めざましい成長がありました。1977年に初めて200万トンを超え、その後減少し、再度200万トンに回復し1982年以降はこの水準を超えています。2007年には全漁獲は約390万トンであり、そのうち58.2%が海での漁獲でした。¹⁰

鉱物資源

鉱業はいくつかの流域で実施されています。石炭は褐炭および亜瀝青炭が、マエモ、マエタン、チャンムアン、ボルアング、リ、ノンヤプロングおよびクラビ流域で産出し、それ以外にも産出可能性のある流域が数多くあります。石油に関しては、ヒサヌロック、スパンブリ、ファング、およびタイ湾内の流域で産出しています。¹¹

海運

海上輸送路としてのタイ湾は、沿岸諸国にとって計り知れない価値があります。例えば、1997年にタイの港湾に寄港した5,000隻以上の船舶の総取扱貨物量は、貨物1億4千万トンおよびコンテナ240万TEU（20-foot equivalent units, コンテナ荷扱量の量的単位で6.1 m × 2.4 m × 2.6 mが1TEU）となっており、この数値は、今後毎年約12%ずつ増加すると見込まれています。¹⁰

観光

タイの観光業は、世界的な景気後退、インフルエンザの流行、政治的不安定、さらに最近ではタイの国としての正統性の危機などにより、下降状態にあります。これらの要因は、しばしば国内外にみられ、お互いに関連していることが多いものです。¹²

環境問題

タイ湾は永年にわたり、タイの人々にとって主要な海洋資源の場でした。しかし近年の工業化と地域開発により海洋環境は大きな影響を受け、生息場の劣化をもたらしました。

下記の汚染問題が認識されています。

- (1) 未処理の下水および産業排水の流入
- (2) 富栄養化
- (3) マングローブ林、サンゴ礁および水産資源の急速な減少¹⁴



タイ湾の石油流出による汚染¹³

〈水・底質〉¹⁴

水 質

タイにおいては、自然の水路のほとんどが家庭排水および産業排水の下水路となっています。バンコク都市部でのある調査では、家庭廃棄物の60-70%がチャオプラヤ川に流され、処理されることなくタイ湾に流入すると見積もられています。

タイ湾に流入する主な河川はチャオプラヤ川、ターチン川、メークローン川およびバンパコン川の4つです。2011年のタイ政府による水質の評価ではメークローン川とバンパコン川の水質は「普通」(fair)、チャオプラヤ川下流部とターチン川が「悪い」(deteriorated)と評価されました。また、沿岸部の水質評価では「かなり悪い」(highly deteriorated)の評価をチャオプラヤ河口、「悪い」の評価をタイ湾内部のメークローン川河口、バンパコン川河口および近隣地域がつけられました。¹⁵

下表は、タイ湾へ流入する主要な河川の水質を示したものです。¹⁵

主要河川の水質（平均、最小、最大）、2011年

河 川	生物化学的 酸素要求量 (mg/L)	全大腸菌群 (MPN/100 mL)	糞便性大腸菌群 (MPN/100 mL)	アンモニア (mg/L)
チャオプラヤ川下流	2.1 (0.8-9.0)	24,000 (1,300-160,000)	7,900 (450-160,000)	0.47 (0.13-2.35)
タチン川下流	3.2 (1.0-6.8)	510 (20-2,400)	240 (20-2,100)	0.34 (0.10-1.34)
マエクロン川	1.5 (0.8-3.0)	8,650 (490-490,000)	1,300 (110-70,000)	0.07 (0.01-0.26)
バンパコン川	1.6 (0.6-3.9)	2,200 (20-35,000)	430 (20-17,000)	0.24 (0.03-0.59)

タイ湾におけるもうひとつの汚染物質に、水銀があります。しかし、1993-2008年のモニタリング結果によれば、魚の中の水銀濃度は検出限界値に近い0.2 $\mu\text{g/g}$ にむけて徐々に減少しています。安全の限界である0.5 $\mu\text{g/g}$ を超えた魚の数も減少しています。¹⁶

底 質

タイ湾は、東海岸において工業化と都市化の拡大速度が早かったため、実質的に重工業が海岸での重金属汚染の潜在的リスクを増大させ、それによって自然資源と水域環境を劣化させました。最近では、この地域は特にマップタプット工業団地周辺の産業から排出される水銀の問題に直面しています。¹⁷

生息場の劣化・減少

タイ国の人口増加と経済発展に伴い沿岸地域の生息場の大半は劣化および減少しています。中でもマングローブ林の破壊が最も深刻で、主にエビの養殖場への転換のため1960年代に比べて50%~80%減少しています。サンゴ礁も台風等の自然要因と濁度の増加・栄養塩の流入等の人的要因により面積が大幅に減少しています。⁶

〈環境保全への取り組み〉

環境劣化対策

環境劣化傾向を食い止めるための努力として、「南シナ海およびタイ湾の環境劣化克服」というプロジェクトがGEFの資金によりUNEPによって実施されています。重点がおかれているのは、生息場の劣化および喪失に対する対策です。¹⁸

関連機関、NGOs

- ・ Partnership in Environmental Management for the Seas of East Asia <<http://www.pemsea.org/>>
- ・ CORE sea <<http://coresea.com/>>
- ・ Mangroves for the Future <<https://www.mangrovesforthefuture.org/countries/members/thailand/>>
- ・ Bird Conservation Society of Thailand (BCST)
<<http://www.birdlife.org/asia/partners/thailand-bird-conservation-society-thailand-bcst>>

参考文献

1. Nitima Aschariyaphotha, Prungchan Wongwises, Somchai Wongwises and Usa Wannasingha Humphries, 2006. Phenomena in the Gulf of Thailand when Typhoon Linda 1997 Passed, The 2nd Joint International Conference on "Sustainable Energy and Environment (SEE 2006)" D-011 (O) 21-23 November 2006, Bangkok, Thailand, <http://www.jgsee.kmutt.ac.th/see1/cd/file/D-011.pdf> (accessed March 31, 2015)
2. Department of Marine and Coastal Resources, The Oceanography of Thailand. <http://marinegiscenter.dmc.go.th/km/oceanography-of-the-gulf-of-thailand/?lang=en#.VSIfeRSCiUk> (accessed March 31, 2015)
3. United Nations Environment Programme, 2007. National Reports on Coral Reefs in the Coastal Waters of the South China Sea. UNEP/GEF/SCS Technical Publication No.11. http://www.unepscs.org/components/com_remository_files/downloads/South-China-Sea-National-Reports-Coral-Reefs-South-China-Sea.pdf (accessed March 31, 2015)
4. Lonely Planet. Lower Southern Gulf - History. <http://www.lonelyplanet.com/thailand/lower-southern-gulf/history> (accessed March 31, 2015)
5. UN/WWAP (United Nations/World Water Assessment Programme), 2003. 1st UN World Water Development Report: Water for People, Water for Life. http://webworld.unesco.org/water/wwap/case_studies/chao_phraya/chao_phraya.pdf (accessed March 31, 2015)
6. Wattayakorn, G. Environmental Issues in the Gulf of Thailand. In The Environment in Asia Pacific Harbours: Wolanski, E., Ed.; Springer: Netherlands, 2006; Chapter 16, pp 249-259.
7. Plodrasop Suraswadi, Policy of the Department of Fisheries for community-based coastal fisheries management, <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/007/ad903e/ad903e01.pdf> (accessed March 31, 2015)
8. Mannan, M. A. 1997. Foreword: Asian Development Bank. p. v. In: G. Silvestre and D. Pauly. (eds.). Status and Management of tropical coastal fisheries in Asia. ICLARM Conf. Proc. 53. <http://pubs.iclarm.net/libinfo/Pdf/Pub%20CP6%2053.pdf> (accessed March 31, 2015)
9. Capital Economics for The 21st Century, 2012. Overfishing (Market Failure) <https://friedmanseconomy.wordpress.com/2012/12/03/over-fishing-market-failure/> (accessed March 31, 2015)
10. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2009. Fisheries and Aquaculture Country Profiles, The Kingdom of Thailand. <http://www.fao.org/fishery/facp/THA/en> (accessed March 31, 2015)
11. Department of Mineral Resources, Geology of Thailand. http://www.dmr.go.th/main.php?filename=GeoThai_En (accessed March 31, 2015)
12. Thitthongkam, T. and Walsh, J., 2011. An Analysis of Factors Influencing the Competitiveness of the Thai Tourism Industry. 2010 International Conference on Business and Economics Research, vol.1 (2011), <http://www.ipedr.com/vol1/30-B10007.pdf> (accessed March 31, 2015)
13. Popular Resistance, 2013. Pipeline Leaks Off Coast of Thailand, Blankets Beach in Crude Oil. <https://www.popularresistance.org/pipeline-leaks-off-coast-of-thailand-blankets-beach-in-crude-oil/> (accessed March 31, 2015)

March 31, 2015)

14. Cheevaporn, V and Menasveta, P, 2003. Water pollution and habitat degradation in the Gulf of Thailand. Marine Pollution Bulletin 47 (2003).
15. Pollution Control Department, 2011. Thailand State of Pollution Report 2011. Ministry of Natural Resources and Environment.
http://infofile.pcd.go.th/mgt/Report_Eng2554.pdf?CFID=2255817&CFTOKEN=75690054 (accessed March 31, 2015)
16. Menasveta, P. and Piyatiratitivorakul, S., Monitoring of Mercury Concentration in Fish in the Vicinity of Natural Gas Production Platform in the Gulf of Thailand Chulalongkorn University.
<http://www.conference.ifas.ufl.edu/emecs9/Presentations/Tuesday/Salon%203-4/am/Session%206/0835%20P%20Mebasveta.pdf> (accessed March 31, 2015)
17. Thongraar, W., Musika, C., Wongsudawan, W., and Munhapol, A., 2008. Heavy Metal Contamination in Sediments along the Eastern Coast of the Gulf of Thailand. Environment Asia 1 (2008) 37-45.
18. International Waters Learning Exchange & Resource Network, 2015. Reversing Environmental Degradation Trends in the South China Sea and Gulf of Thailand.
<http://iwlearn.net/iw-projects/885> (accessed March 31, 2015)
19. 「海洋 (ダイナミック地球図鑑)」2007年、ステファン・ハチンソン、ローレンス・E. ホーキンス著、出田興生、丸武志、武舎広幸 訳、新樹社

9 渤海

海域の概要

渤海は、中国唯一の半閉鎖的内海です。遼東半島、北中国平野そして山東半島に囲まれており、北緯37° 07′ ~41° 00′、東経117° 35′ ~122° 15′ に位置し（遼東半島の老鉄山と山東半島北の蓬萊を結ぶ線の西側）、また、東には黄海と隣接しています。¹

位置

諸元¹⁰

水域面積：77,284 km²

容 積：2,009 km³

平均水深：26 m

最大水深：85 m



自然

< 地理的背景 >

渤海の集水域は1,400,000 km²にわたります。^{2,3}

渤海は中国北東にある黄海の最も内側に位置し、東の遼東半島と山東半島を境界線としています。渤海は3つの湾：南にらい(萊)州湾、北に遼東湾そして、西に渤海湾により構成されます。渤海には3つの大きな河川：黄河、遼河、海河が流入します。渤海は経済的に重要ですが、またストレスともなる水域でもあります。その海洋資源は中国、日本、北朝鮮、韓国にとって重要なものです。⁴

気 候

北部温帯域に位置する渤海では年間平均気温8~11℃、平均水温は冬場で1~2℃、夏場は24~26℃になります。年間平均降水量は300~400 mmです。¹

地 形

当海域の平均水深は26 m、最大水深は85mで、海域の半分以上が20 m以浅の浅海域となっています。渤海湾、萊州湾そして遼東湾を含めた海域全体で77,284 km²の広さになります。¹

海 況

黄海の海水循環は主に黄海暖流と黄海沿岸流によって形成されています。対馬暖流の分枝流である黄海暖流は、東シナ海の比較的高塩分 (>33 ppt)、高水温 (>12℃) の海水を黄海にもたらし、さらに右図のように冬季には渤海に至ります。⁴



渤海と黄海の海流⁴

< 周辺の自然 >

生息場

河口三角洲と河川系と連結する3湾の自然湿地の生態は、渤海に生息する自然動物に重要な特徴です。湿地帯は汚染物質を浄化、削減し、気候を調節し、洪水、干ばつそして自然災害を妨げるという役割を担っています。水鳥の97種をふくむ150種以上の鳥が渤海の湿地保護区にて観測されています。¹

歴史・文化

<渤海の歴史>

20世紀初頭まで渤海は直レイ湾と呼ばれていました。⁵

北の蓬莱島と遼東半島の西岬の間に位置する渤海は、常に世界と北中国をつなぎ合わせるために重要な水路です。以上のことにより、渤海と海岸沿いの港は歴史的近海の防御地域とされてきました。¹

社会環境

< 人口 >

2000年度渤海地域（遼寧省、河北省、山東省、天津市を含む）の人口は、2.08億人に達し、中国の人口の15.81%を占めます。¹

< 土地利用 >

渤海地域の51.8%は直接利用されています。直接利用されている土地のうち、36.6%は耕作地、15.2%は建設地、40.7%は草木地です。¹

< 産業 >

当海域の主要産業としては、漁業、港湾（運輸業）、石油生産業、観光業、製塩業および製造業が挙げられます。⁴

漁 業

渤海における漁業と水産養殖は、水産食品の資源を提供するだけでなく、渤海周辺の多大な数の漁師たちの生活を支えています。さらに、渤海は東シナ海や黄海からの移住種の養殖場や産卵場として重要です。それらの漁業資源の40%は渤海にあると推定されています。渤海は中国で最大の養殖漁業地となっています。⁴

港 湾

渤海の沿岸地域周辺の港の数は、中国で一番に位置づけられます。沿岸地域の中に66の港が完成され、その中には48の漁港も含まれています。⁴

石 油

当海域の沖合には極めて多くの石油・天然ガス資源が埋蔵されています。主要油田は、勝利油田、大港油田、そして遼河油田となっています。渤海地域では年間生産高で221万トンの石油と3億7500万m³の天然ガスが生産されています。⁴

観 光

渤海の海岸地域は、海水、砂浜および島々によって特徴づけられる美しい自然、好ましい環境および自然地形により、観光にとって理想的な場所となっています。⁴

製 塩

渤海は無尽蔵の塩を備えており、古代より絶え間なく製塩業が続いてきました。2000年には、渤海沿岸地域の塩田は合計16あり、その総面積は273,470ha、塩の生産量は66,476万トンであり、中国最大の塩生産地となっています。⁴

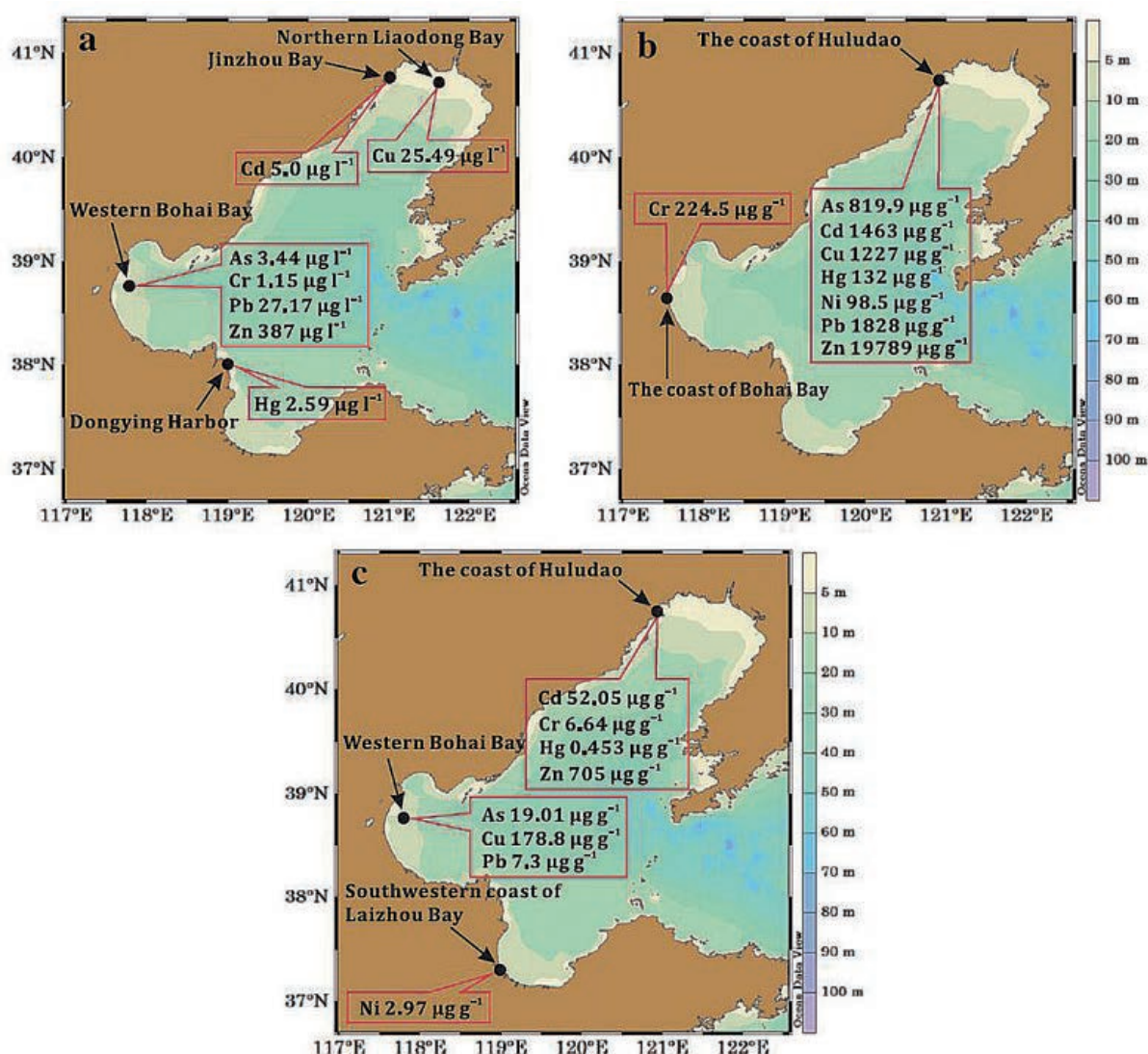
環境問題

< 水質・底質 >

長きにわたる渤海地域の自然資源と環境に対する管理と保護の努力にもかかわらず、現在も環境の悪化は続き、多くの取り返しのつかない生態系の変化は続いています。革新的な管理の取り組み方と継続的な行動により、資源基盤を保持し、経済的成長を存続可能な道へと導かなければなりません。⁶

渤海の沿岸地区は非常に汚染されていて、その地区の深刻な環境問題を表しています。主な汚染物質は、有機物質、リン

酸塩、石油炭化水素、無機性窒素そして重金属です。無機性窒素による汚染物質が最も深刻です。¹



渤海における微量元素の分布 a) 水中、b) 土壤中、c) 軟体動物中⁷

水 質（渤海湾のケース）

近年の調査によると渤海湾において、大規模な範囲で汚染物質の濃度による汚染が確認されていることがわかりました。汚染物質は生態系を悪化させ、水域の生物多様性を減少させています。1983年から1993年で河口において魚の種が85種から75種と減少しています。⁸

< その他の環境問題 >

赤 潮

1990年代では、年間10回も赤潮が起り、赤潮の継続期間はより長く、そして大規模なものになっています。1998年では、最も深刻な赤潮が遼東湾、渤海湾、莱州湾で起こりました。¹

石油による海洋汚染

1980年代以来、渤海では、頻繁に石油流出事故が起っています。1991年には、船の崩壊、衝突、沈没および油井噴出などにより、約70件の石油流出事故が発生し、海域や流域に深刻な石油汚染が生じました。¹

沿岸浸食

沿岸浸食は、海岸線を後退させ、地下への海水の侵入、低地浸水そして水田の高塩分化を引き起こすなど地域にもたらす主要な問題となっています。¹

< 環境保全への取り組み >

渤海海域ブルーシーアクションプラン

このプランは、渤海の包括的な処理計画が開始された1999年に国家評議会で採択されました。⁹ 渤海を囲む自治体と、渤海を囲むANNEX91という経済地区の都市が参加しました。全体の目標は、渤海の天然資源調査、生態環境の持続的な開発および渤海周辺の経済区における持続的で健康な社会経済の発展です。主な焦点は、汚染管理、環境処理、天然資源環境の回復、生態学的環境の修復、湾における汚染防止、健全な養殖、感潮域での生息場の修復および赤潮の警告と防止、油流出、海水^aです。

参考文献

1. State Oceanic Administration. Bohai Sea Sustainable Development Strategy.
<http://www.pemsea.org/sites/default/files/strategy-bohai-sea.pdf> (accessed March 31st, 2015)
2. Talaue-McManus, L. 2000. Transboundary Diagnostic Analysis for the South China Sea. EAS/RCU Technical Report Series No. 14. UNEP, Bangkok, Thailand
3. Yu, H., R. Juliano and S. Teng, 2001, Technical Report, Scaling and Scoping for Global International Waters assessment (GIWA) Subregions 34 (Yellow Sea), 35 (Bohai Sea) and 36 (East China Sea). (See GIWA Scaling and Scoping Reports, draft versions in www.giwa.net.)
4. University of Kalmar. Global International Waters Assessment Yellow Sea, GIWA Regional Assessment 34.
http://www.unep.org/dewa/giwa/areas/reports/r34/regional_definition34b_giwa_r34.pdf (accessed March 31st, 2015)
5. Wow. http://us.wow.com/wiki/Bohai_Sea (accessed March 31st, 2015)
6. PEMSE.org. Bohai Sea.
<http://www.pemsea.org/profile/pollution-hotspots/bohai-sea/threats-and-challenges> (accessed March 31st, 2015)
7. Gao, X., Zhou, F., Chen, C-T. Pollution status of the Bohai Sea: An overview of the environmental quality assessment related trace metals. Environment International 2014, 62, pp.12-30.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412013002134> (accessed March 31st, 2015)
8. Liu, C., Wang, Z-Y., He, Y. Water pollution in the river mouths around Bohai Bay. International Journal of Sediment Research, 2003, 18, No. 4: pp. 326-332.
<http://www.waser.cn/journal/full%20text/2003-4/06.pdf> (accessed March 31st, 2015)
9. UNEP, 2005. GIWA REGIONAL ASSESSMENT 34 YELLOW SEA.
http://www.unep.org/dewa/giwa/areas/reports/r34/annexes_giwa_r34.pdf (accessed March 31st, 2015)
10. Yellow Sea Ecoregion Planning Programme, 2008. Biological Assessment Report of the Yellow Sea Ecoregion : Biological Assessment of Ecologically Important Areas For Marine Mammals in the Yellow Sea Ecoregion, China Part.
<https://www.wwf.or.jp/activities/g200/marine/203/lib/BA-China-mammal.pdf> (accessed March 31st, 2015)

^a 渤海は、冬季に凍結する中国の主要な海域です。(YUAN, S. et al. (2012), The estimate of sea ice resources quantity in the Bohai Sea based on NOAA/AVHRR data,
http://www.hyxb.org.cn/aosen/ch/reader/create_pdf.aspx?file_no=EN20120104&year_id=2012&quarter_id=1&falq=1)

10 瀬戸内海

海域の概要

瀬戸内海は日本で最も大きな内海で、本州・四国・九州の11府県（関係府県としては13府県）に囲まれています。東西約450 km、南北15～55 kmに及ぶ海域は、東は紀伊水道、西は豊後水道・関門海峡により太平洋、日本海と通じています。

位 置

諸 元^{1,9}

水域面積：23,203 km²

容 積：881.5 km³

平均水深：38 m

最大水深：465 m



自 然

< 地理的背景 >

瀬戸内海は我が国の最大の内海として、本州、四国および九州によって囲まれており、およそ700の島々と7,230 kmにも及ぶ長い海岸線を有しています。東西およそ450 km、南北15～55 km、面積23,203 km²、平均水深38 m、容積881.5 km³とされています。大小多くの瀬戸、湾や岩礁を含み、東は紀伊水道、西は豊後水道および関門海峡によって太平洋、日本海に接続する自然環境豊かな地域です。^{1,9}

気 候

瀬戸内海地域は、気象学的には瀬戸内気候区という名で呼ばれており、平均気温約15℃、年間降水量約1,000～1,600 mmであり、比較的温暖少雨の地域です。気象庁の「気候変動監視レポート2009」では、瀬戸内海周辺地域において平均気温の上昇傾向および熱帯夜の増加傾向等が顕著であることが指摘されています。

地 形

瀬戸内海の地形を下図に示しました。瀬戸内海の大部分は水深30 m程度であり、東の開口部である紀伊水道中央部は水深70 m、西の豊後水道は約100 mです。²



瀬戸内海の地形³

海 況

瀬戸内海は、潮汐の干満差が大きく、また、狭い水道や瀬戸などが多く複雑な地形を呈しているため、潮の流れが速いのが特徴です。通常1日の間には2回の満潮と2回の干潮があります。満潮と干潮の水位差は「潮差」とよばれ、東部海域では1～3 m、西部海域では3～4 mに及ぶことから、潮の干満に応じて数ノットの潮流が生じ、鳴門海峡や速吸瀬戸などの狭い瀬戸では5ノット（2.5 m/秒）もの潮流が生じています。²

< 周辺の自然 >

瀬戸内海は多数の流入河川があるため、河口のヨシ原や干潟が多数あり、また潮流が早い海峡部や灘と呼ばれる流れが穏やかな水域があるなど、その地形特性から多様な生物を有しており、約3,400種の動物、約430種の魚類、約800種の植物の出現が報告されています。¹

また、点在する大小さまざまな一つ一つの島に人々の暮らしがあり、その島での暮らしを支える環境があって、総体として「多島美」が形成されています。⁴

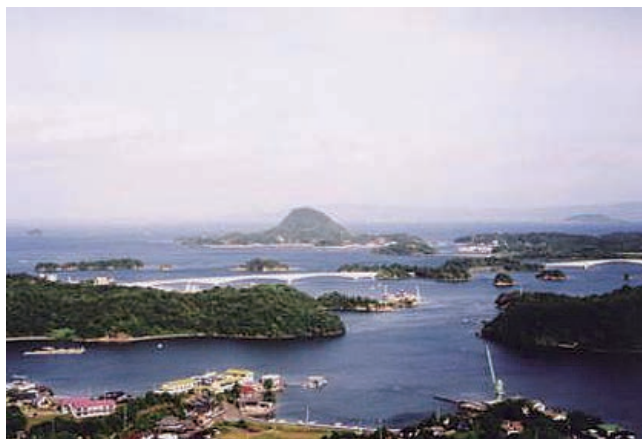
生息場

瀬戸内海には、アマモ(6,381 ha)やガラモ(5,511 ha)、その他の藻類(アラメ、カジメ、アオサなど。14,532 ha)の藻類が分布しています。また、11,943 haの干潟が分布しています。⁵

< 観光資源 >

瀬戸内海は、我が国最初の国立公園として、昭和9年に指定され、その面積は、約67,000 ha(陸域のみの数値)です。瀬戸内海国立公園の特徴は、多島部や瀬戸とともに内海多島海を眺める展望地点を含んでいることです。

平成19年度における瀬戸内海国立公園の利用者数は3,973万人で、国立公園全体に占める利用者数の割合は11.2%であり、国立公園の中では富士箱根伊豆国立公園に次ぐ2番目の多さでした。このことから、レクリエーションとしての自然の利用という点においても、瀬戸内海は重要な役割を果たしています。¹



多島海⁶

厳島神社(瀬戸内海地域にある世界遺産のひとつ)

厳島神社は、12世紀に時の権力者である平清盛の造営により、現在みられる壮麗な社殿群の基本が形成されました。弥山を中心とする深々とした緑に覆われた山容を背景に海上に浮かぶ鮮やかな朱塗りの本社本殿・大鳥居などの社殿群は他に比類ない美しさであり、日本独自の文化を伝える優れた建築物として、また、島全体が文化的景観を有している点が高く評価され、平成8年12月に世界文化遺産に登録されました。潮の干満を利用した神社の設計は国際的にも例がなく、建造物と自然とが一体になった価値の高さが評価されています。



厳島神社⁷

歴史・文化

近世の瀬戸内海では干拓が盛んに行われ、新田における綿の栽培や塩田における塩の生産が盛んに行われました。特に、江戸時代末期には瀬戸内十州塩田と呼ばれる塩田から、全国の生産高の80%を占める塩が生産されていました。戦後の高度経済成長期には、それまで中心であった第1次産業から第2次産業、第3次産業に産業構造が変化しました。

瀬戸内海は海上交通が盛んであり、古くから海上物資輸送の重要な航路と位置づけられてきました。特に近世における海上交通は、塩などの産物を大阪方面へ運ぶために、重要な海上航路として利用されました。また、正式な外交活動として実施されていた朝鮮通信使は瀬戸内海を通過して、江戸へ向かいました。

瀬戸内海では伝統行事が多く執り行われ、火祭りや弓祈禱、管絃祭、舟競漕等の行事がみられます。また、最近の行事として、瀬戸内海が地球上のすべての地域の「希望の海」となることを目指すことを目的として、瀬戸内国際芸術祭が開催されています。¹

社会環境

< 人口 >

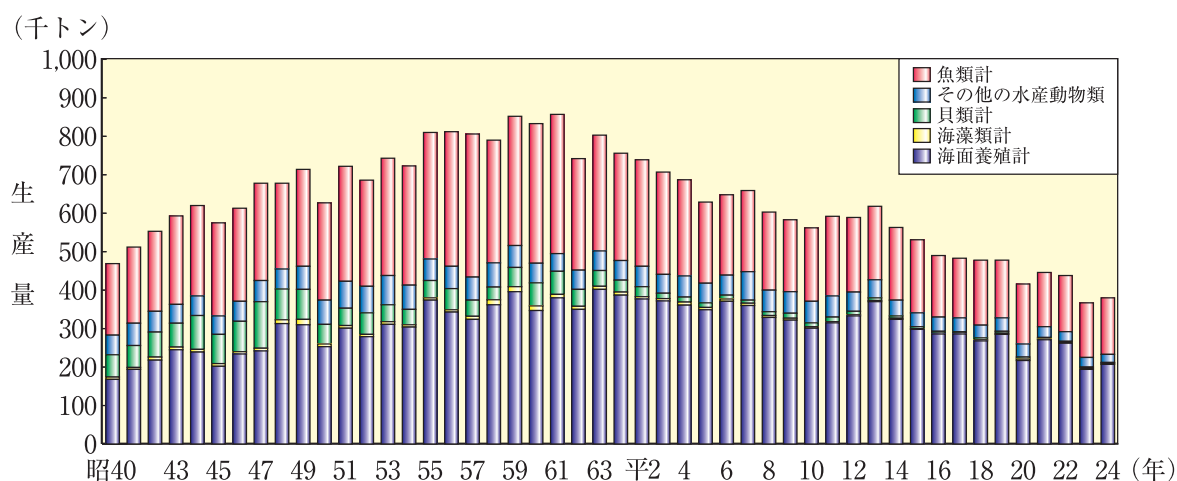
瀬戸内海を囲む13府県の総面積は約68,000 km²であり、日本の陸地総面積の18%を占めており、平成21年の人口については、約3,500万人で全国の総人口の約28%を占めています。平成21年の関係13府県の人口密度は、1 km²あたり518人で全国平均の約1.5倍となっており、人口が集中している地域となっています。¹

< 産業 >

瀬戸内海での産業活動としては、平成19年度に関係13府県の府県内総生産額は134兆8,940億円であり、昭和40年度からの約40年間で約16倍に増加しました。また、平成19年度における関係13府県の府県内総生産は、国内総生産の約4分の1を占めています。産業別構成比については、第1次産業、第2次産業が減少傾向にあり、その分、第3次産業の構成比が増加しています。平成19年度の関係13府県の産業別生産額構成比は、第1産業が0.7%、第2次産業が25.2%、第3次産業が74.0%であり、同年の全国の産業別生産額構成比とほぼ同程度となっています。¹

水産業

平成19年における全国の海面漁業生産量は440万トンであったことにに対し、瀬戸内海における海面漁業生産量は19万トンであり、全国の海面漁業生産量に占める割合は4.4%でした。同年の全国の海面養殖業生産量は124万トン、瀬戸内海の海面養殖業生産量は28万トンであり、全国の海面養殖業生産量に占める割合は約23%でした。



注）平成23年、24年の「海面養殖計」は兵庫県の秘匿措置分を含まない値である。

出典：平成17年以前：「瀬戸内海及び太平洋南区における漁業動向」（農林水産省中国四国農政局統計部）

平成18年、19年：農林水産省近畿農政局統計部資料
農林水産省中国四国農政局統計部資料
農林水産省九州農政局統計部資料

平成20年以降：農林水産省資料

瀬戸内海における漁業生産量の推移

瀬戸内海における漁業の特徴は、海面養殖業生産量が、海面漁業生産量の約1.5倍であり、海面養殖業生産量の割合が大きいことです。海面養殖業生産量の内訳は、カキ類養殖が46%、ノリ類養殖が43%を占めています。平成19年における全国の海面養殖によるノリ類生産量は39.6万トン、瀬戸内海のノリ類生産量は12.2万トンであり、全国に占める割合は30.8%でした。¹

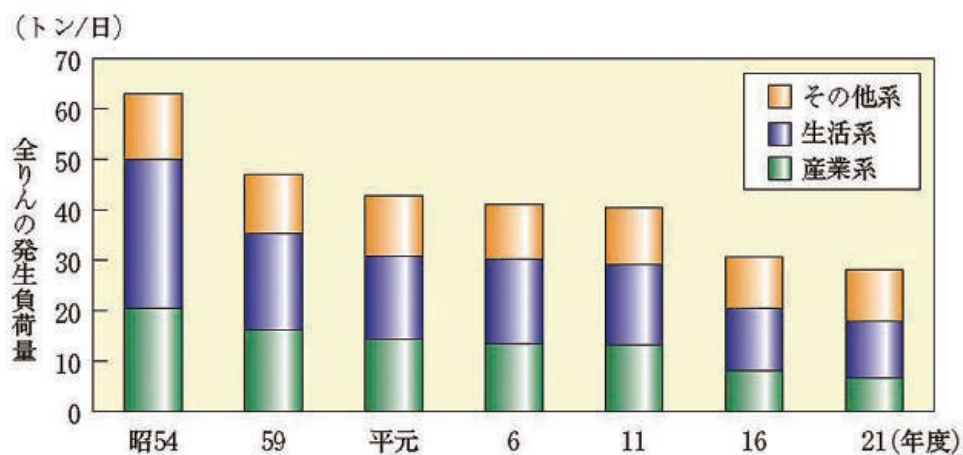
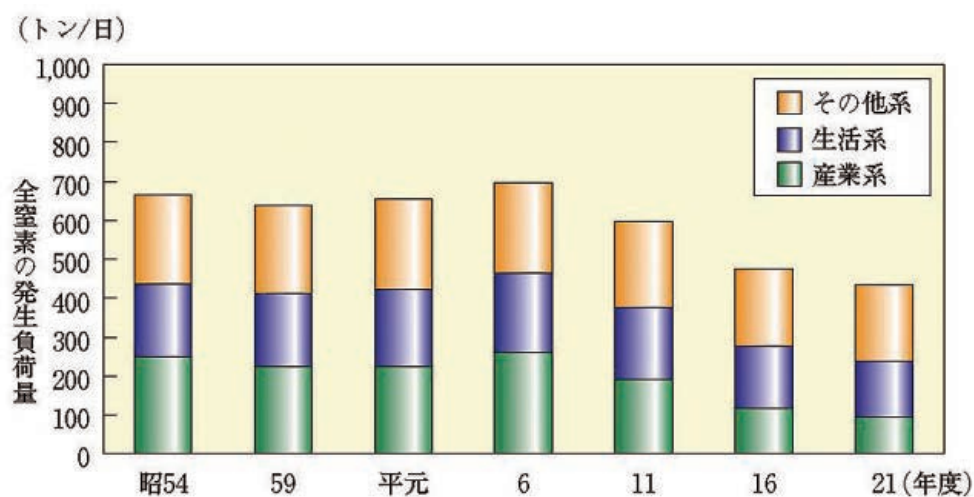
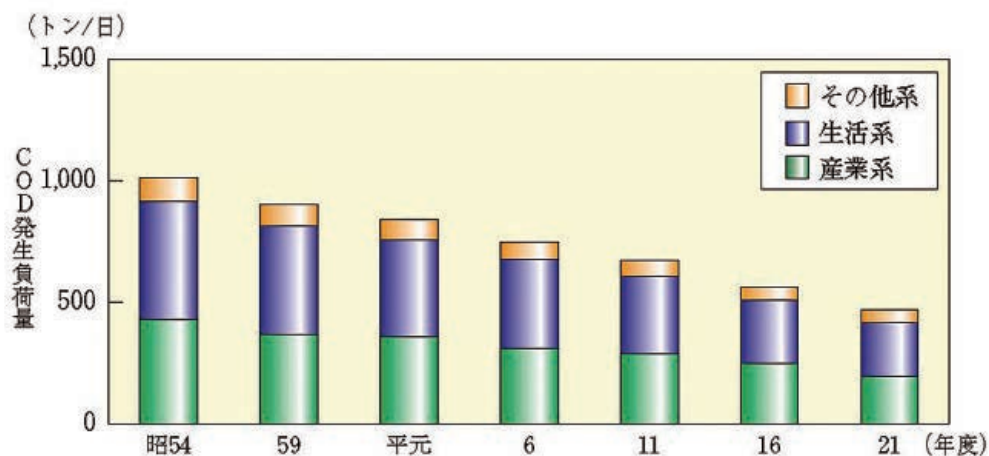
環境問題

< 水・底質の状況 >

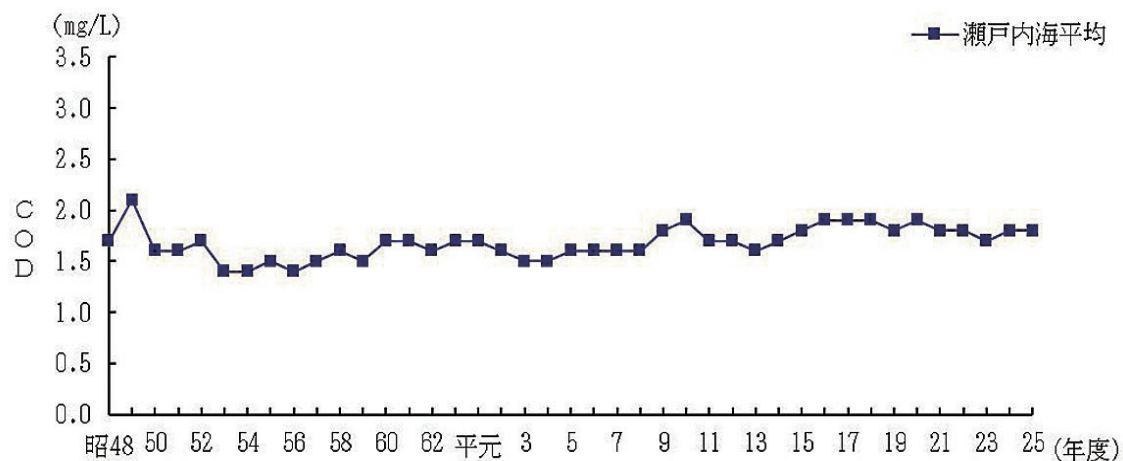
瀬戸内海は比較的水深の浅い海域が多いため、河川流入の影響を受けやすく、季節による水温変化や降雨による塩分の変化が大きいことから、赤潮などの水質問題が生じやすい水域といえます。

水質

瀬戸内海の水質に関して、これまでの7次にわたる水質総量削減の取組によって、瀬戸内法施行時と比べ、陸域からのCOD、窒素、リンの汚濁負荷量は大幅に削減されました（瀬戸内海における近年の汚濁負荷量の推移を次ページの図に示しました）。



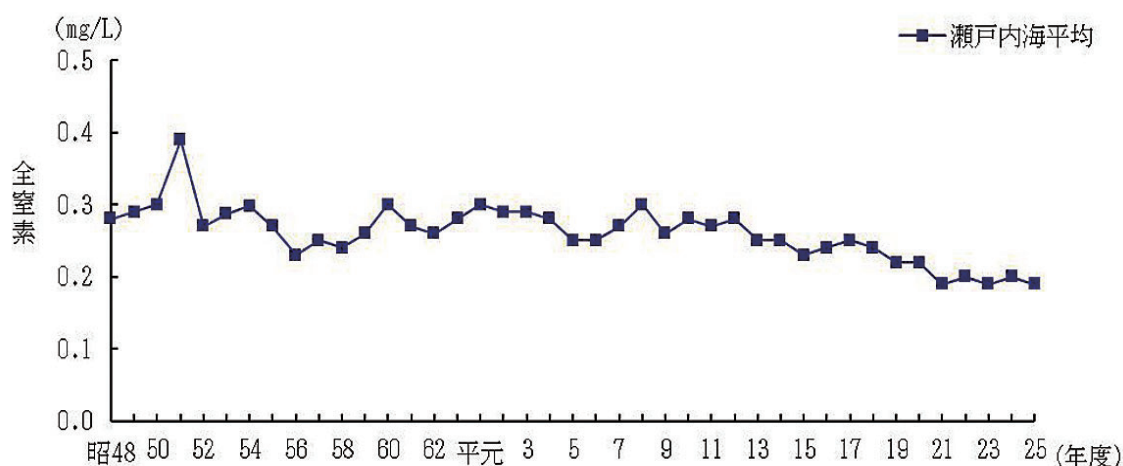
しかし、大阪湾においては、水質総量削減の取組が行われている東京湾、伊勢湾と同様に一定の改善傾向が見られるものの、瀬戸内海の中ではCOD、窒素、リン濃度は高い海域となっています（瀬戸内海における近年の水質（COD、窒素、リン）の推移を下図に示しました）。⁴



注) 昭和55年度までは18灘の平均値を単純平均したもの、昭和56年度以降は測定点ごとの年平均値を平均したものである。

出典：「広域総合水質調査」(環境省)

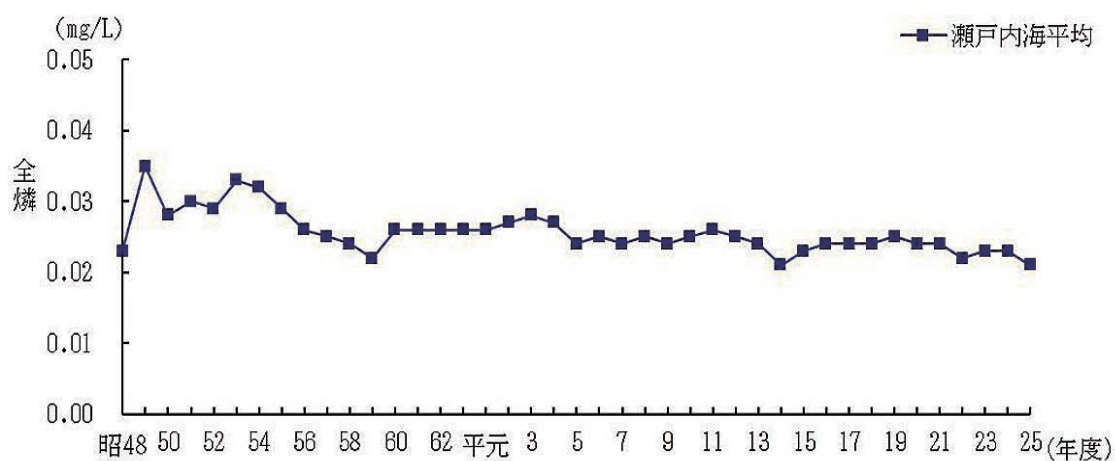
瀬戸内海における水質 (COD) の推移



注) 昭和55年度までは18灘の平均値を単純平均したもの、昭和56年度以降は測定点ごとの年平均値を平均したものである。

出典：「広域総合水質調査」(環境省)

瀬戸内海における水質 (全窒素) の推移



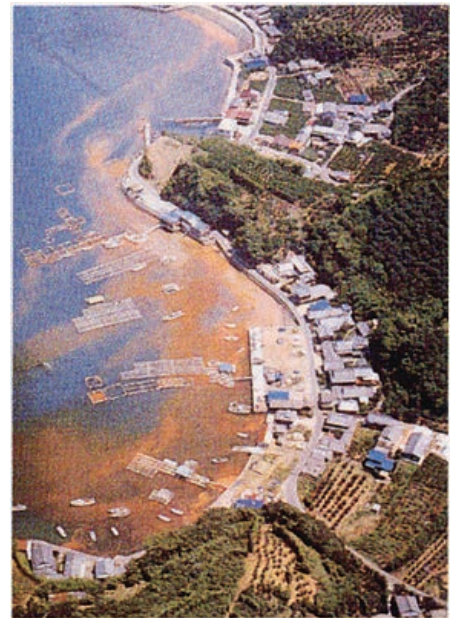
注) 昭和55年度までは18灘の平均値を単純平均したもの、昭和56年度以降は測定点ごとの年平均値を平均したものである。

出典：「広域総合水質調査」(環境省)

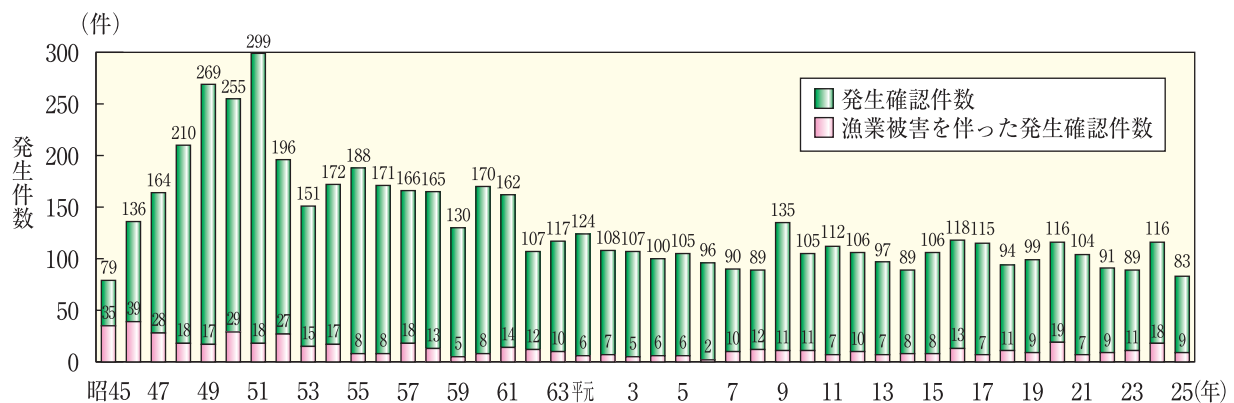
瀬戸内海における水質 (全磷) の推移

赤 潮

昭和50年（1975年）前後には年間200～300件程度の赤潮が発生していましたが、長期的には減少傾向にあり、近年は年間100件程度の横ばいで推移しています。赤潮の発生に伴う養殖魚類のへい死といった漁業被害は、ピーク時には年間29件でしたが、近年では年間10件程度となっています。近年、秋から春にかけて珪藻類の赤潮が報告されるようになり、珪藻類が栄養塩類を多く摂取するため海域の栄養塩類の濃度が低下し、ノリの色落ち被害が発生するなど、ノリ養殖に大きな影響を与えています。⁴



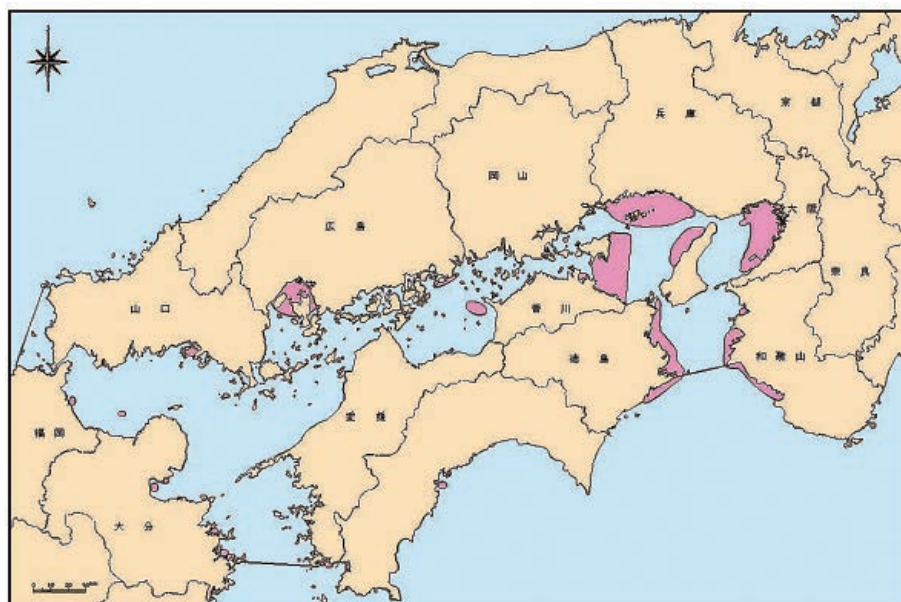
赤潮



注) 実件数は、複数の灘及び月にまたがるものを1件として計上した値である。

出典：「瀬戸内海の赤潮」（水産庁瀬戸内海漁業調整事務所）

赤潮の発生実件数



出典：「瀬戸内海の赤潮」（水産庁瀬戸内海漁業調整事務所、平成25年1～12月）

赤潮発生海域（平成25年）

底 質

底質については、平成13年（2001 年）～17年（2005 年）度の調査結果を10年前と比較すると、あまり悪化している湾・灘は見受けられず、全体的に改善の傾向が見られました。湾奥など停滞性の海域では、底泥に蓄積してきた有機物質や栄養塩が長期にわたり分解・溶出することにより、水質改善が阻害されています。⁴

< その他の環境問題 >

浅海域の減少

瀬戸内海の沿岸域においては、重化学工業の進展に伴う埋め立て等の開発により、藻場・干潟の多くが失われました。藻場のうちアマモ場については、昭和35年度から平成1～2年度までに約7割、干潟面積については、昭和24年度から平成18年度までに約2割が消失しましたが、干潟面積については、平成1～2年度から平成18年度までに僅かに増加しています。¹

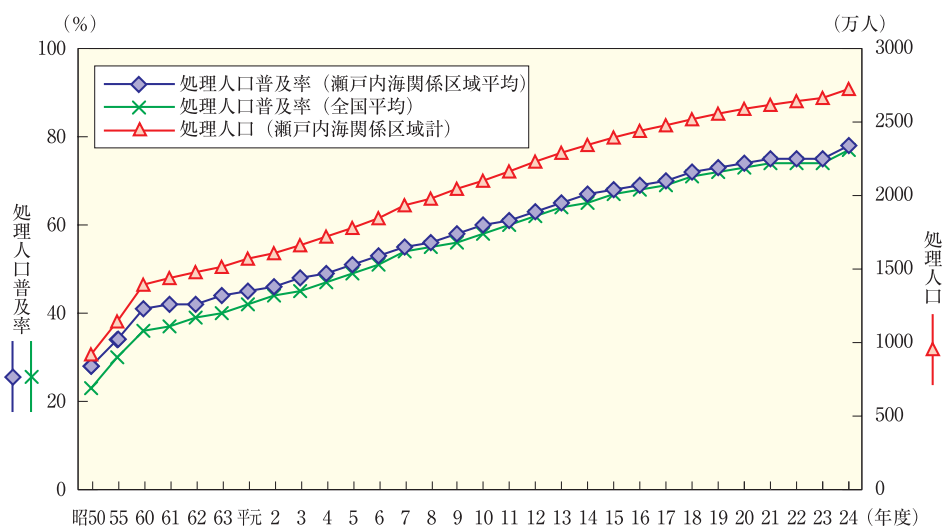
< 環境保全への取り組み >

瀬戸内海においては、高度経済成長期に重化学工業を中心とした産業や人口の集中により環境破壊が深刻化しました。全国一律的な法規制では、瀬戸内海の汚染の進行を止めることが困難であったことから、昭和48年に瀬戸内環境保全臨時措置法が制定されました。しかし、排水基準（濃度基準）のみの規制では、閉鎖性水域において水質環境基準を達成することが困難であり、内陸府県を含め当該海域への汚濁負荷量を総合的に削減する必要があるため、昭和53年に、水質汚濁防止法および瀬戸内海環境保全臨時措置法を改正し、水質総量削減制度が導入されました。なお、瀬戸内法は恒久法として瀬戸内海環境保全特別措置法に改正されました。これに基づき、昭和54年からCOD について第1次総量削減が実施されてきましたが、赤潮の発生など富栄養化に伴う問題が依然として生じていたことから、平成5年から窒素・リンの環境基準を設定し、平成13年の第5次総量削減からは、窒素およびリンについても総量削減の対象項目として指定されました。また、平成18年に、大阪湾ではCOD、窒素、リンの削減を図るための負荷削減等各種施策、大阪湾を除く瀬戸内海においては海域のCOD が悪化しないこと、窒素およびリンについては現状を維持することを目的として各種施策を継続するため第6次総量削減の基本方針が策定されました。さらに平成23年には、第7次総量削減に係る総量削減基本方針が策定されました。そこでは、現在の水質が悪化しないよう必要な対策を講じる観点から、平成26年度を目標年度として、削減の目標およびその達成のための方途等が示されています。^{1, 8}

また負荷削減とともに下水道整備の努力も続けられており、平成24年度には処理人口普及率が約80%となっています（次ページの図）。

表 瀬戸内海の総合的水質保全対策の進展状況

昭和48年10月	瀬戸内海環境保全臨時措置法の成立 （産業排水に係るCOD 汚濁負荷量を3か年で47年当時の1/2に削減する目標）
昭和54年6月	第1次COD 総量削減 （基準年度54、目標年度59）
昭和62年1月	第2次COD 総量削減 （基準年度59、目標年度64）
平成3年1月	第3次COD 総量削減 （基準年度1、目標年度6）
平成8年4月	第4次COD 総量削減 （基準年度6、目標年度11）
平成13年12月	第5次COD、窒素、リン総量削減 （基準年度11、目標年度16）
平成18年11月	第6次COD、窒素、リン総量削減 （基準年度16、目標年度21）
平成23年6月	第7次COD、窒素、リン総量削減 （基準年度21、目標年度26）



注) 1. 瀬戸内海関係13府県の数値は瀬戸内海地域以外も含めたもの。
 2. 平成23年度の全国の総人口は、東日本大震災等により人口を報告できない22市町村を除いたもの。

出典：人口：「全国市町村要覧」（市町村要覧編集委員会編）による

処理人口：昭和60年度以前 「建設白書」

平成2～13年度 国土交通省（旧 建設省）調べ

平成14年度以降 「下水道統計」（社）日本下水道協会

下水道の処理人口普及率及び処理人口の推移

関連機関、NGOs

- ・瀬戸内海環境保全知事・市長会議 <<http://gmc-seto.jp/>>
- ・衛生団体連合会 <<http://www.zeneiren.or.jp/>>
- ・公益社団法人 瀬戸内海環境保全協会 <<http://www.seto.or.jp/>>

参考文献

1. 環境省，2010. 瀬戸内海の現況等について（主な関係情報）.
https://www.env.go.jp/water/heisa/seto_comm/001/mat03.pdf (accessed March 31, 2015)
2. 海洋気象協会，2013. 瀬戸内の気象と海象.
https://www.env.go.jp/water/heisa/seto_comm/001/mat03.pdf (accessed March 31, 2015)
3. 国土地理院ホームページ 地理院地図（電子国土Web）
<http://maps.gsi.go.jp/> (accessed March 31, 2015)
4. 環境省，2012. 瀬戸内海における今後の目指すべき将来像と環境保全・再生の在り方について.
<http://www.env.go.jp/press/files/jp/20952.pdf> (accessed March 31, 2015)
5. 環境省，2009. 中央環境審議会水環境部会 第2回総量削減専門委員会資料 干潟・藻場の現状.
<https://www.env.go.jp/council/09water/y0911-02/mat07.pdf> (accessed March 31, 2015)
6. 熊本県，2009. 松島の多海島（まつしまのたとうかい）上天草市
http://www.pref.kumamoto.jp/kiji_8334.html (accessed March 31, 2015)
7. 人と神々が共に生きる島～宮島 厳島神社
<http://www.miyajima-wch.jp/jp/itsukushima/02.html> (accessed March 31, 2015)
8. 環境省，2011. 第7次総量削減、化学的酸素要求量、窒素及びりん含有量に係る総量削減基本方針.
<https://www.env.go.jp/water/heisa/7kisei.html>
9. 海上保安庁海洋情報部. 瀬戸内海の海の深さは？
http://www1.kaiho.mlit.go.jp/KAN6/5_sodan/mame/topic39.htm (accessed March 31, 2015)

11 黒 海

海域の概要

黒海は面積508,000 km²で、最大水深は2,245 mあり、集水域は1,900,000 km²（コンチネンタルヨーロッパの1/3）で、そこには1億6千万人が住んでいます。そのなかで、沿岸域の人口は、3千9百万人となっています。ここには、わずかに黒海の海岸線があります。黒海沿岸国は、ブルガリア、ジョージア、ルーマニア、ロシア、トルコ、ウクライナの6カ国です。¹

位 置

諸 元^{4,15}

水域面積：508,000 km²

容 積：629,920 km³

平均水深：1,240 m

最大水深：2,245 m



自 然

<地理的背景>

黒海は世界でも最も面積の広い内海のひとつです。黒海の集水域は、23カ国の全体または一部に及んでいます。6カ国は沿岸域に位置し、17カ国は黒海に流入するヨーロッパの主要な国際河川であるドナウ川、ドニエプル川、ドン川を通じて密接に結びついています。²

気 候

黒海は温帯に属しており、その気候は地中海性亜熱帯気候（夏の海水温は25℃を超え、冬の海水域の水温は6～8℃）です。南クリミアとコーカサスの海岸の2カ所のみが、亜熱帯に属します。アゾフ海は大陸性気候で、冬季には2～3ヶ月の間氷に覆われます。³

地 形

様々な音響測深調査から得られた黒海の詳細な水深は約2,200 mとなっています。黒海の詳細な海底地形においては、陸棚、大陸斜面、深海平原の3種類の形態が明確にみられます。⁴

海 況

河川からの大量の淡水供給により、黒海海域の塩分は典型的な地中海の塩分と比較して低いものとなっています。そのため、圧力勾配によりボスポラス海峡の海底に沿った深層の塩水の流れが引き起こされています。淡水と塩水の差による浮力で、海域に密度成層が形成されています。理論的な解析、実験室のモデルおよび気候水文学的解析によれば、海水域における深層水の湧昇流は恒久的な密度躍層を形成することが示されています。湧昇流は、深層水の年代と硫化水素が浮上する位置を直接左右します。湧昇流の補流の下降流は、海域上層での浮力による激しい循環をもたらす、またボスポラス海峡を通じて周囲の水とともに流入する塩水の混合を変化させます。⁵

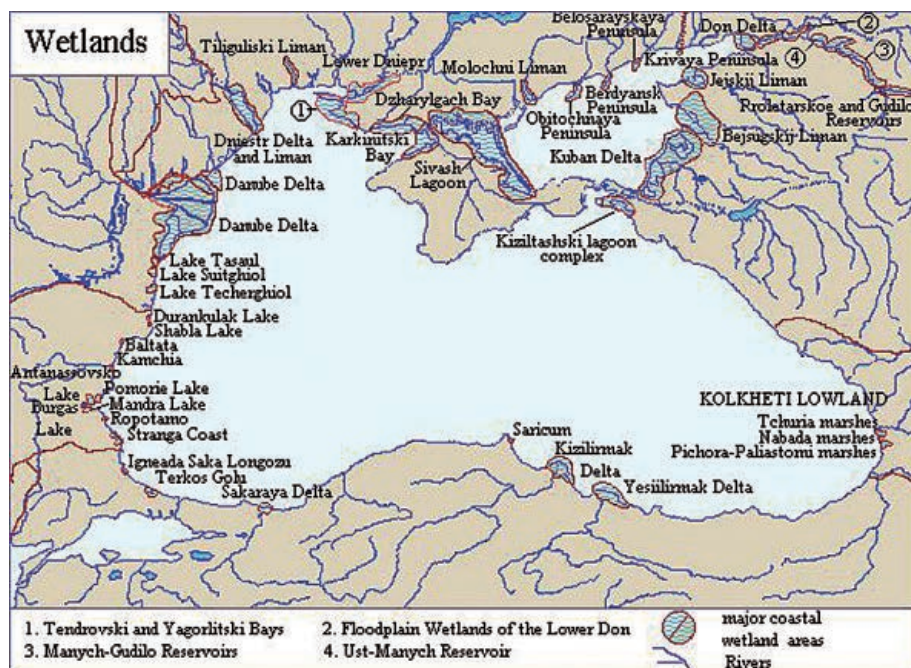
<周辺の自然>

生息場

沿岸域の湿地生態系が大きな面積を占めており、黒海自身の広大な集水域を含めて結びつけ、中継する機能を果たしています。湿地は高度な生産性をもつ生態系であり、その形成、機能および特徴は水の状態によって決まります。湿地は、一定の水の流入と交互にくる乾季と雨季により、そこに存在する比類のない植物相と動物相の多様性を維持しています。⁶

生物相

北部の河川から流入しボスポラス海峡を通じて流出する淡水は、表層に浮かんでいます。この現象は、世界中の海域や湖沼でみられる水を循環させ再曝気させる自然の対流熱循環を抑えています。その結果、黒海の水面から140 mまでの表層は常に新しくなり、貴重な海生生物を維持しています。一方、この深さより下では、硫化水素水が高濃度で無酸素のため生物にとっては好ましい状態ではありません。⁸



黒海における湿地の分布⁷

歴史・文化

<歴史>

昔、黒海は広大な淡水湖でした。そして、氷河期が終わり、急激な気温上昇のもとで氷河は急速に溶けました。その結果、世界の海の水位は上昇しました。紀元前5,600年ごろ、地中海では現在のイスタンブールにおける陸の"ダム"が破壊され、短くて狭い（約1マイル幅）ボスポラス海峡ができ、それまで淡水だった黒海に大量の海水が流入したと考えられています。放射性炭素（C¹⁴）による年代測定法はこの見解を支持する結果となっています。

ナショナルジオグラフィック協会による海底地質調査によると、黒海の高底の深い層は湖特有の白く鮮やかな色をしていましたが、表層近辺は海特有の硫化鉄を含んだ黒い層であることが解りました。また地層に挟まれた貝殻も深い層では淡水産でしたが表層は海水産でした。そしてこれら淡水系から海水系への層の移行が著しいことから、黒海への海水流入が急激であったという説がさらに有力になってきています。⁹

社会環境

<人口>

黒海周辺の沿岸域は人口密度が高く、約1億6千万人の居住者に加え、夏季には400万人の観光客が海岸地帯を訪れます。トルコを除く黒海沿岸では、人口動態は減少傾向にあります。^{1, 10}

<土地利用および産業>

過去50年間、黒海地域は多くの土地利用の変化を経てきました。これは、現在でも続いています。陸上では、沿岸域は次第に集約的農業、工業、発電、鉱業、海運、都市開発および観光に利用されてきています。その結果、海岸の多くで建設が行われ、ブルガリアとルーマニアの両国における黒海の自然が脅かされるほど開発が継続しています。¹¹

環境問題

埋立

黒海沿岸は、埋立事業およびインフラ開発の脅威にさらされ続けています。近年では、風力発電のウィンドファームが関心を集める問題になってきました。カリアクラのような有名な断崖は、ほとんどいつも風が強くそのようなウィンドファームにとって理想的な場所であるため、既に250基の風車がここに建設されました。コンスタント港北部では、最近世界最大の陸上風力によるウィンドパークの建設が発表され、11億ユーロの投資を必要としています。もし、生息地指令（ヨーロッパ

パの自然保護政策の礎を形成)にある保護および安全の規定が尊重され、適切に計画および評価されなければ、ウィンドファームおよびその他の開発はNatura 2000という計画内の種や生息場に対し潜在的に深刻な脅威をもたらし得ます。Natura 2000は、鳥類やコウモリにとってヨーロッパで最も重要な渡りの場所であるピアポンティカ(古代道路)に沿って戦略的に配置された計画です。¹¹

農 業

内陸では、農業が主な土地利用形態となっており、多くの地方の人口の重要な収入源となっています。そのほとんどは最近まで比較的小規模で残存していましたが、ここでも事情が急に変化しています。鳥類およびその他の種にとって重要である湿地は、汚染物質によって劣化したり、水抜きされて農地に転換されたりしています。ダニューブデルタにおける約400 km²の湿地が、干拓されて農地および森林に転換されたと推定されています。自然の水路の多くもまた、内陸の水上交通のため浚渫され運河化されてきました。これらの活動はすべて野生生物に影響を及ぼすのみならず、デルタ地帯が保水し、汚染物質と過剰な栄養塩を浄化する能力を減少させています。⁵

移入種

1980年代初頭に、偶然にMnemiopsis leidyiというアメリカの有櫛動物(クラゲ)が船舶のバラスト水を通じて黒海に移入しました。間近に天敵がいなかったため、その個体数は間もなく爆発的に増加し、大量の動物プランクトン、子稚魚および魚卵を大量に食べ尽くしました。これにより、回遊魚の個体数が突然減少し、海洋生態系に大きな変化がもたらされました。このクラゲは、食物連鎖のあちこちでそのまま食物を摂取しました。1990年代中盤までには、黒海には10億トン以上のアメリカのクラゲが存在し、これは世界の年間漁獲量合計を超えています。

Mnemiopsisの大量発生は、アンチョビやサバを含む黒海の26種以上の商用の魚類の急激な減少をもたらしました。現地のカキ漁、固有のクラゲ、固有のイルカも被害を受けています。その影響は、黒海が既に盛んな漁業と富栄養化のもとにあったため、一層壊滅的でした。黒海周辺の漁業と観光業の衰弱による経済的代償は、年間5億ドルと推定されています。¹¹



移入種のカブトクラゲ
(Mnemiopsis leidyi):
黒海における重要な問題¹¹

<環境保護対策>

環境保護対策として、下記のものが黒海経済協力(Black Sea Economic Cooperation: BSEC)およびその参加国で検討されています。

- 持続可能な開発の原則に則り、この地域の全ての環境政策の観点を網羅し、BSECの参加国の新しい包括的多国間合意のために準備作業を開始することに原則合意すること。それは、気候変動緩和、クリーンエネルギーおよびクリーンな産業プロセス、大気・水・土壌の質、持続可能な都市および地方の開発、廃棄物管理、合理的な土地利用および持続可能な農業活動、化学物質の制御された使用、生物多様性、保護区および野生生物の保全、エコツーリズムの発展、沿岸域の統合管理、湿地帯、漁業、製品と食料の安全等を含む。
- 他の地域環境プログラムとの機能的連携を確立すること。科学的基礎およびBSECの運用能力を強化することを視野に入れ、特に地中海、カスピ海、ドナウ川流域を視野に入れる。
- Natura 2000プログラムの様式と経験に沿い、国境を越えた合同管理組織のための手順合意を含め、国立公園および自然保護区の拡充を奨励する。
- 環境関連の政策の立案と実施に責任があるBSEC参加国の省庁および政府機関の間での、情報とベストプラクティスの交流を支援する。また、この分野で活動的な科学研究機関およびNGO間の専門家のネットワークを促進する。
- 主に運輸、エネルギー、インフラ、および地域開発の全てのセクターの方針について、環境を意識した行動に統合し結合する。
- 黒海沿岸国間で、廃棄物管理、汚染、生物多様性保全、漁業、統合沿岸域管理、化石燃料と代替エネルギー間のより良いバランスに関する多国間環境合意を促進する。
- 環境管理システム(例えば、EMAS 12, ISO 14001)および環境にやさしいクリーンテクノロジーを適用することによる、企業、公的機関、大学および自治体の賢明な環境問題への意識の促進。
- 環境データ収集、国家間および地域間の同等性、評価および査定の国家間、国境間を越えた協力の促進。¹²

関連機関、NGOs

- ・ Black Sea NGO Network¹³ <<http://www.bsnn.org/>>
- ・ Agreement for the Conservation of Cetaceans of the Black Sea, Mediterranean Sea and Contiguous Atlantic Area (ACCOBAMS)¹⁴ <<http://www.accobams.org/>>
- ・ MEDCOAST <<https://www.medcoast.net/>>

参考文献

1. Global Environment Facility and UNDP, 2008. Blacksea Transboundary Diagnostic Analysis. http://www.blacksea-commission.org/_tda2008-document1.asp, (accessed March 31, 2015)
2. Borysova, O., Kondakov, A., Paleari, S., Rautalahti-Miettinen, E., Stolberg, F., and Daler, D., 2005. Eutrophication in the Black Sea region. http://www.unep.org/dewa/giwa/areas/reports/r22/giwa_eutrophication_in_blacksea.pdf, (accessed March 31, 2015)
3. Zaitsev, Y., Alexandrov, B., and Zenetos, A., 2007. The Black Sea. http://www.blacksea-commission.org/_tda2008-document1.asp, (accessed March 31, 2015)
4. Ivanov V. A., Belokopytov V. N., 2002. Oceanography of the Black Sea. National Academy of Science of Ukraine Marine Hydrophysical Institute. http://www.researchgate.net/profile/V_Belokopytov/publication/236853664_Ivanov_V.A._Belokopytov_V.N._Oceanography_of_the_Black_Sea._National_Academy_of_Sciences_of_Ukraine_Marine_Hydrophysical_Institute_Sevastopol_210_p/links/00b4951974b53be6d9000000.pdf, (accessed March 31, 2015)
5. Korotaev, G. Black sea water circulation. Marine Hydrological Institute, Ukraine. <http://www.iasonnet.gr/abstracts/korotaev.html>, (accessed March 31, 2015)
6. Zaitsev, Y., and Mamaev, V., 1997. Marine Biological Diversity in the Black Sea. UNDP. <http://ceemar.org/ceemar/bitstream/11099/403/1/Biological%20diversity%20in%20the%20Black%20Sea.pdf>, (accessed March 31, 2015)
7. UNEP. Black Sea Transboundary Diagnostic Analysis. <http://www.grid.unep.ch/bsein/tda/files/2b2m.gif>, (accessed March 31, 2015)
8. Georgia, Moldova, Russia and Ukraine, 2008. GUIDELINES for the ESTABLISHMENT of MARINE PROTECTED AREAS in the BLACK SEA. <http://www.enpi-info.eu/files/publications/Guidelines%20on%20Black%20Sea%20MPAs%20Mar09.pdf>, (accessed March 31, 2015)
9. University of Delaware College of Earth, Ocean, and Environment, 2003. A Black Sea Journey. <https://www.ceoe.udel.edu/blacksea/history/noah.html>, (accessed March 31, 2015)
10. BSERP, 2006. POLITICAL, DEMOGRAPHIC AND ECONOMIC ISSUES. <http://www.elmed-rostov.ru/Projects/BSERP%20Visitcard/Text/BlackSea/BSPoliticalIssues.htm>, (accessed March 31, 2015)
11. European Communities, 2009. Natura 2000 in the Black Sea Region. <http://ec.europa.eu/environment/nature/info/pubs/docs/biogeos/Black%20Sea.pdf>, (accessed March 31, 2015)
12. Celac, S., Japaridze, T., Kereselidze, D., Dimadama, Z., and Roubanis, I., 2012. Building a Sustainable Future for the Black Sea area: New Perspectives & Challenges for B.S.E.C., http://icbss.org/media/609_original.pdf, (accessed March 31, 2015)
13. BSEA Network. <http://www.bseanetwork.org/>, (accessed March 31, 2015)
14. ACCOBAMS. <http://www.accobams.org/>, (accessed March 31, 2015)
15. 「海洋（ダイナミック地球図鑑）」2007年、ステファン・ハチンソン、ローレンス・E. ホーキンス著、出田興生、丸武志、武舎広幸 訳、新樹社

12 ピュージェット湾

海域の概要

ピュージェット湾は、米国ワシントン州の北西部、アメリカとカナダの国境付近に位置し、ファンデフカ海峡およびジョージア海峡を含む広大な生態系の一部です。本ガイドブックでは、ピュージェット湾の境界をアドミラルティ入り江の北部入口に設定しています。

この流域は、氷河期に少なくともひとつの大きな氷河およびいくつかの小さな氷河によって刻まれたものであるとされています。湾自体は数多くの河川からの淡水が混ざった太平洋の海水からなる河口域です。¹

位置

諸元^{2,13}

水域面積：2,600 km²

容積：169 km³

最大水深：300 m



自然

< 地理的背景 >

ピュージェット湾の深い水路を形成した氷河の浸食跡は、急峻な沿岸の崖、海浜および比較的狭く、浅い海岸段丘を形成することにもなりました。²

ピュージェット湾流域は約44,000 km²に広がり、ファンデフカ海峡、サンフアン諸島およびフッド運河を含んでいます。その80%が陸域、20%が水域となっています。²

気候

海洋性気団の緩和効果により、南部ピュージェット湾は、地中海気候の変形となっています。秋と春には、気候は比較的穏やかです。冬は通常湿潤で穏やかです。夏は一般に涼しく、乾燥しています。³

2013年のピュージェット湾の低地の平均気温は10.4℃であり、全降水量は972 mmでした。⁴

地形

ピュージェット湾の海底地形は一連の海盆と海関に特徴付けられ、これらは氷河により形成されたものです。ファンデフカ海峡とピュージェット湾は、アドミラルティ入り江における浅い海関（水深65 m）により隔てられています。

ピュージェット湾は個々に接続した4つの海盆（メイン海盆、ホイドビー海盆、南ピュージェット湾およびフッド運河）に分けられ、これらの海盆は浅い海関により隔てられています。最大かつ最深の海盆はメイン海盆で、この海盆はアドミラルティ入り江南部にあり、約96 km、南方に向かって展開しています。最大水深はシアトル北部にみられ、300 mとなっています。²

メイン海盆の南は南ピュージェット湾（South Puget Sound）と呼ばれ、両海盆は水深約45 mの海関により隔てられています。南ピュージェット湾の水深は浅く（平均水深37 m）、小島や入り江が点在しています。メイン海盆の北部および東部にはホイドビー海盆があり、唯一この2つの海盆の間だけは海関により隔てられていません。ホイドビー海盆は比較的深く、100～200 mの範囲になっています。

4海盆のうち最小はフッド運河で、メイン海盆より派生し、アドミラルティ入り江南部における海関（水深50 m）から始まっています。この海盆は幅狭で細長く、南方に約90 km伸びています。中心部と先端部のほかは比較的浅い水深（<40 m）となっています。^{1,4}

海況

南部ピュージェット湾の循環過程は、海底で陸に向かい、表層で海に向かう典型的なフィヨルド河口部のものです。

ニスカー川およびデシューツ川の淡水は、通常表層を海に向かって流れます。太平洋からの流入水は、淡水よりも冷た

く塩分が高いため、密度が高く底層を陸に向かって流れます。太平洋からファンデフカ海峡を通じてピュージェット湾に流入した塩水は、その後ピュージェット湾南部に向けて分かれれます。ピュージェット湾の潮汐は半日周潮であり、1日に2度の高さの異なる満潮と2度の高さの異なる干潮がみられます。太平洋からの距離が離れるにつれて、湾内の潮差も大きくなります。

ピュージェット湾南部では、潮流の一部はヘンダーソン、バッド、エルドの入り江で弱まります。ピュージェット湾に接するニスカリー河口の端は、海岸線で最も影響を受けるところであり、その潮流はとても大きく、南西に向かいます。⁵

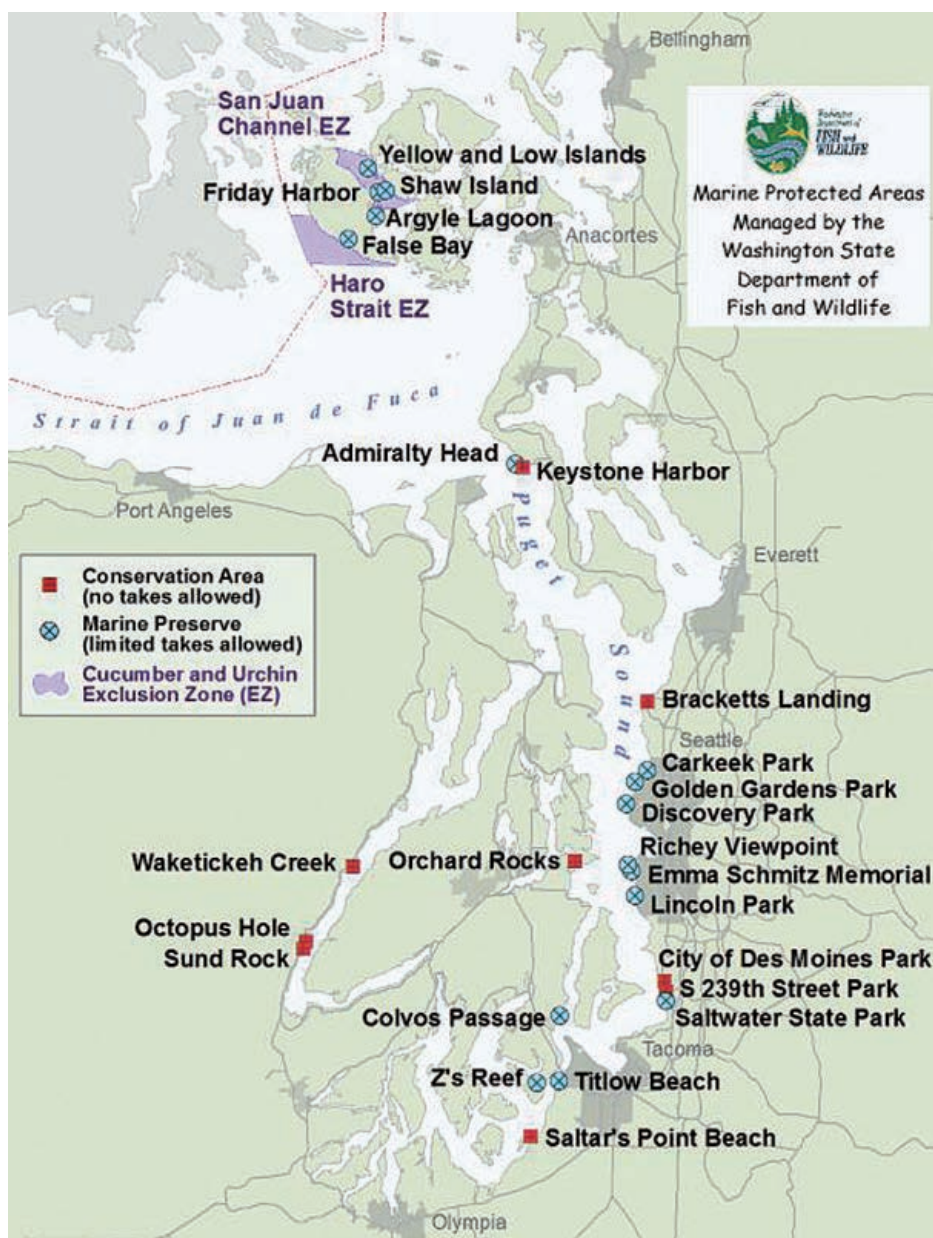
< 周辺の自然 >

生息場

ピュージェット湾には約104 km²にわたり藻場が分布しています。多くの海草類は、広大で浅い湾や小規模の砂浜など比較的平坦な場所に生育しています。うち全体の1/5近くはパディーラ湾に分布しています。藻場はまた、急峻な沿岸部にもみられ、このような場所はサケ類の回遊路になっています。⁶

保護区

当湾には、州および連邦機関の指定を受けた100以上の保護海域があり、保護の目的により様々なレベルの規制が設定されています。規制のレベルは、立ち入り禁止、狩猟禁止、特定区域における狩猟禁止の3種類に大きく分類されます。⁷



ワシントン州魚類野生生物局により管理されている海洋保護区⁸

歴史・文化

歴史

最終氷河期後、1万から1万2千年前にピュージェット湾近辺に人間が住んでいた痕跡があります。その後サリッシュ族（ネイティブ・アメリカン）がこの地域に居住するようになりました。湾で取れるサケは彼らにとって非常に重要な食料源でした。

1792年にキャプテン・ジョージ・バンクーバー（英国の航海士）がピュージェット湾を訪れ、湾内を細かく探索しました。そして1850年代になると豊富な資源に惹かれて白人が移住するようになり、林業や漁業などの産業が20世紀まで発達しました。

文化

サケはピュージェット湾を象徴する魚で、この地域の歴史と文化において重要な存在です。原住民は生活サイクルをサケの遡上時期に合わせ、伝統的に毎年最初のサケが取れると初サーモン・セレモニーを開き祝います。さらに最近では毎年秋になるとサーモン帰郷（Salmon Homecoming）祭りが関連団体と原住民の協力によりシアトルの海岸で開催されます。サーモン帰郷祭りではピュージェット湾の河川や小川に産卵のためにサケが戻ってくるのを祝います。

社会環境

<人口>

ピュージェット湾の主要地域には2014年時点で約380万人が住んでいます。ピュージェット湾の主要地域は、2013年から2014年にかけての人口増加率は1.4%、約5万5千人増加しており、総人口は年々増加しています。⁹

<土地利用>

ピュージェット湾の集水域は主に山岳と沿岸の低地帯で構成されています。市街地と農地はそれぞれ集水域の9%と6%を占め、低地に集中しています。集水域の大部分は森林に覆われており、山麓や山間部に集中しています。¹⁰

<産業>

ピュージェット湾では様々な産業が営まれています。主要な産業としては航空関連（ボーイング社）、IT関連（マイクロソフト社）、国際貿易、一般製造業、海運業および観光が挙げられます。これらの産業は主に都市部に集中しています。郊外における主要産業としては漁業、カキ・サケ養殖業、農業、林業および木工品製造業が挙げられます。¹¹

水産業

漁業および養殖業は、ピュージェット湾に大きく依存している産業です。養殖業は主にサケおよびカキを含む二枚貝を対象に行われています。特に、カキはアメリカ内の2大養殖地のひとつに数えられています。ニシン、タラ、マス、カマス、ヒラメ、カレイなどの魚類、海藻類、ウニ、ナマコなども当湾で漁獲されています。⁶ 1998年には、当湾における魚類の総漁獲高は1,200万USドル以上を記録し、関連産業の雇用人口も900人近くに上りました。また、同年における貝類の総漁獲高も4,000万USドルに達し、関連産業の雇用人口は約1,800人となっています。また、当地域の多くの部族（ネイティブ・アメリカンなど）が、食糧源および収入源を漁業に依存しています。¹⁰

環境問題

<水・底質の状況>

水質

ワシントン州環境局の監視プログラムによると、ピュージェット湾の水質は比較的清浄とされています。しかし、局所的には低溶存酸素量や高レベルの大腸菌汚染等に関連した水質問題を抱え、またある地域では富栄養化が起りやすくなっています。水質が問題とされる場所は通常市街地や大河川の近傍で、河川流入量の多さ、低頻度の（上下層水の）混合、人為起源の栄養塩および下水の流入等が特徴とされます。特に水質汚染が懸念される地域はフッド運河南部、バッド海峡、ペン浦、コメンズメント湾、エリオット湾、ボゼッション湾、サラトガ海峡およびシンクレア入江です。⁶

当湾におけるその他の水質問題は化学物質による汚染です。化学汚染の指標として、当湾のイガイ類、ゼニガタアザラシ、ヒラメの一種（English sole）の体内の毒性汚染レベルがモニタリングされています。イガイ類のモニタリング結果によると、既に使用禁止となっている農薬のクロルデンおよびDDT、また鉛、水銀等の重金属濃度は減少しています。

PCB類については、1970年代にその使用が禁止されてからは下降傾向にあるものの、1990年代半ばに多くのモニタリング地点においてレベルが急激に増加しました。1997年～1998年に実施されたNOAAのイガイ監視プログラム（National Mussel Watch Program）によると、PCBの主要排出源であるシアトルの付近にあるフォーマイル・ロック（エリオット湾北部）

で最高533 ng/gのPCB濃度が検出されました。幸い、1999～2000年にかけてフォーマイル・ロックのPCB濃度は再び減少しています。⁶

さらに同プログラムにおいて高濃度のPAH（多環芳香族炭化水素）もイガイ類から検出され、アメリカ国内においても非常に高い値になっています。⁶

また、ゼニガタアザラシの脂肪層のモニタリングでも高濃度のPCB類が検出され、ジョージア海峡のゼニガタアザラシより著しく高い値（約8倍）になっています。ピュージェット湾の値が高い理由は、おそらく、使用禁止になる前の1970年代にピュージェット湾集水域でPCBが多量に使用されたことを反映していると考えられます。⁶

底 質

1997～1999年にかけてワシントン州環境局により行われた調査によると、底質基準を超えた物質は22物質（同グループの化合物群を含む）となっています。この22物質には、6金属（ヒ素、銅、水銀、鉛、銀および亜鉛）、PAH類、PCB類が含まれています。過去の調査と比較すると、一部の汚染物質（ナフタレンおよびその他の低分子PAH類）はレベルが増加しており、一方で銅や水銀などの金属は著しく減少しています。^{6, 12}

底質汚染はピュージェット湾中心部の市街地や産業地域において最も顕著で、これにホイドビー海盆が次いでいます。一方、汚染が最も少ないのはアドミラルティ入江周辺地域です。¹¹

< その他の環境問題 >

海岸線の改変

ピュージェット湾では、港湾施設、栈橋、護岸等の建設により生来の自然環境が大きく改変されました。当湾の海岸線のうちおよそ1/3は既に人為的に改変されており、潮汐の影響を受ける湿地の70%は20世紀に失われたと推測されています。^{6, 7}最も人為的改変が加えられたのはコメンズメント湾、ピュアラップ川近傍地帯およびエリオット湾です。^{6, 11}

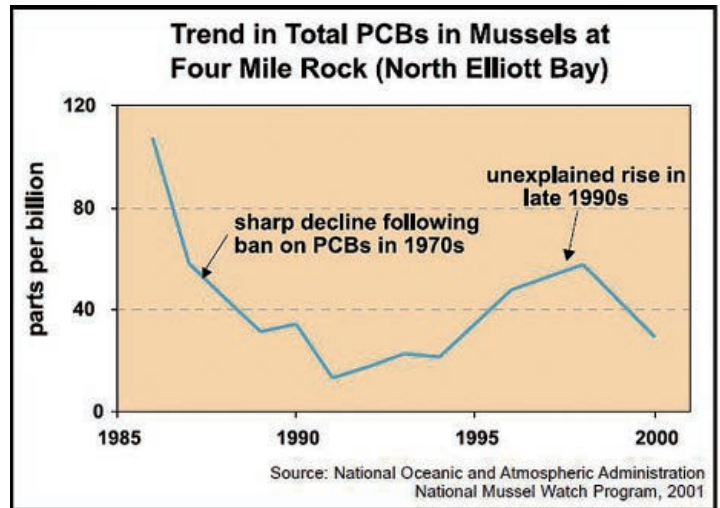
< 環境保全への取り組み >

ピュージェット湾水質管理計画

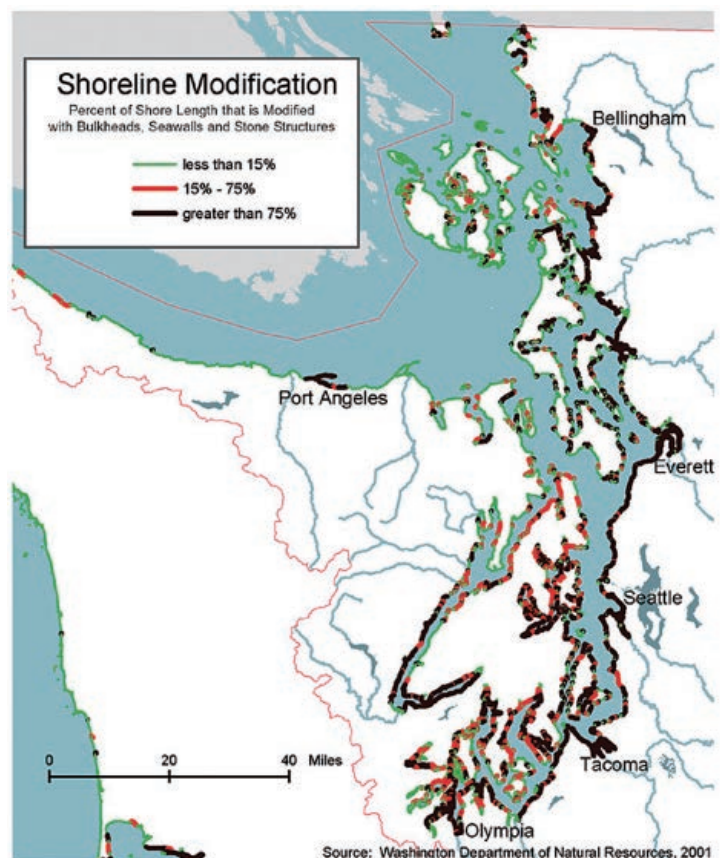
（Puget Sound Water Quality Management Plan）

ピュージェット湾水質管理計画はワシントン州により作成されたもので、水質改善や生物資源の保護・生息の助長を目的としています。この計画はまた、連邦河口域プログラム（Federal National Estuary Program）に基づく総合的保護および管理計画としても機能しています。管理計画は、ピュージェット湾水質アクションチームおよびピュージェット湾委員会により作成され、定期的に見直しが行われます。また、アクションチームは、2年毎に、より清浄で健全なピュージェット湾に向けて必要な具体的活動をまとめたピュージェット湾活動計画（Puget Sound Work Plan）を作成します。活動計画は、管理計画の長期目標と、優先度の高い事項を考慮してまとめられます。⁷

管理計画においては、有害生物、底質汚染および浚渫、海域および淡水域における生物生息場の保護、都市・産業排水、非点源汚染、貝類保護、汚染物質の遺漏防止および緊急時の対応、洪水および合流式下水道の越流等の事項について触れています。⁷



フォーマイル・ロック（エリオット湾北部）におけるイガイのPCB濃度



海岸線の人為的改変の度合い⁴

ピュージェット湾環境監視プログラム (Puget Sound Ambient Monitoring Program, PSAMP)

ピュージェット湾の水質保全のため、複数の州、地方および連邦の機関がピュージェット湾環境監視計画に関わっており、様々な監視プログラムを実施しています。監視プログラムの方向性、対象範囲、そして設計はピュージェット湾水質アクションチームとピュージェット湾委員会により行われ、監視プログラムの結果はピュージェット湾水質管理計画とピュージェット湾活動計画に反映されます。⁷

監視プログラムの対象として、淡水および海水の水質、底質、魚介類、沿岸付近の生物生息場、海鳥類、海産哺乳類等が含まれています。⁷

ピュージェット湾・ジョージア海峡国際対策チーム (Puget Sound/Georgia Basin International Task Force)

ピュージェット湾の水質にはジョージア海峡の水質が大きく関係しており、相互の天然資源の保護、保全および活用の助長を保証するため、1993年にワシントン州とカナダのブリティッシュコロンビア州との間に共同組織が設立されました。活動内容は、共有海域に影響を与える問題の調査研究、共同方針の決定、活動の実施、2州間の情報交換、関連ワークショップの開催等となっています。⁷

関連機関、NGOs

- ・ Puget Sound Partnership <<http://www.psp.wa.gov/>>
- ・ People for Puget Sound- <<http://pugetsound.org/>>
- ・ The Association of National Estuary Programs (ANEP) <<http://nationalestuarines.org/>>

参考文献

1. Jan Goggans, 2004. Pacific Region, The Greenwood Encyclopedia of American Regional Cultures <https://books.google.co.jp/books?id=8-6c1tgoSZkC> (accessed March 31, 2015)
2. The Trust for Public Land, 2013. Puget Sound Shoreline Strategy 2013. <http://www.tpl.org/sites/default/files/Puget%20Sound%20Shoreline%20Strategy%20Update%202013.pdf> (accessed March 31, 2015)
3. US Fish and Wildlife Service, 2004. Nisqually NWR Final CCP/EIS Chapter3 <http://www.fws.gov/pacific/planning/main/docs/WA/nisqually/Nisqually%20Final%20CCPEIS/chapter3.PDF> (accessed March 31, 2015)
4. USGS, 2006. Coastal Habitats in Puget Sound. <http://puget.usgs.gov/psnwp.pdf>, (accessed March 31, 2015)
5. Thurston County Washington, 2013. Thurston County Shoreline Master Program Update <http://www.co.thurston.wa.us/planning/shoreline/documents/inventory/appendix-f-ecosystem-processes-characterization-methods.pdf>, (accessed March 31, 2015)
6. Puget Sound Water Quality Action Team, 2002. Puget Sound's Health 2002. <http://blog.pugetsoundinstitute.org/wp-content/uploads/2011/12/PugetSoundHealth2002.pdf>, (accessed March 31, 2015)
7. Allison Osterberg, 2012. Developing a Network of Marine Protected Areas in Puget Sound http://www.psp.wa.gov/downloads/MPA/MPANetwork_FINAL_0928%20copy.pdf, (accessed March 31, 2015)
8. Washington Department of Fish and Wildlife, 2015. Marine Protected Areas within Puget Sound. <http://wdfw.wa.gov/fishing/mpa/> (accessed March 31, 2015)
9. Puget Sound Regional Council, 2015. Puget Sound Trends. <http://www.psrc.org/assets/2782/trend-d3.pdf>, (accessed March 31, 2015)
10. U.S. Geological Survey, 2000. Water Quality in the Puget Sound Basin <http://pubs.usgs.gov/circ/circ1216/>, (accessed March 31, 2015)
11. Sommers, P. & Canzoneri, D., 1996. The Sound Economy: Puget Sound Region's Industries and their Relationship to the Sound. People for Puget Sound. Puget Sound Water Quality Action Team. 2000. 2000 Puget Sound Update: Seventh Report of the Puget Sound Ambient Monitoring Program. <http://wdfw.wa.gov/publications/01027/wdfw01027.pdf>, (accessed March 31, 2015)
12. Puget Sound Water Quality Action Team. 2000. 2000 Puget Sound Update: Seventh Report of the Puget Sound Ambient Monitoring Program. <http://wdfw.wa.gov/publications/01027/wdfw01027.pdf>, (accessed March 31, 2015)
13. Department of Ecology State of Washington. 2009. Quality Assurance Project Plan. <https://fortress.wa.gov/ecy/publications/publications/0903121.pdf> (accessed March 31, 2015)

13 ハドソン湾

海域の概要

ハドソン湾とジェームズ湾は、マニトバ州、オンタリオ州、ケベック州の北部に広がり、カナダにおける全河川水量の3分の1が流れ込む世界最大規模の湾です。湾の集水域は、東はラブラドル地方から西はロッキー山脈まで、北は北極圏から南は五大湖までの範囲に広がり、面積は2,600,000 km²に及びます。

以下特に記述がない限り、ジェームズ湾はハドソン湾に含まれるものとします。

位 置

諸 元¹⁾

水域面積：1,232,300 km²

容 積：157,734 km³

平均水深：128 m

最大水深：183 m

自 然

< 地理的背景 >

ハドソン湾はカナダのケベック州やオンタリオ州、マニトバ州、ヌナブト準州に接する広大で水深の浅い半閉鎖性海域です。ハドソン湾はハドソン海峡を通じてデービス海峡、ラブラドル海と大西洋に通じており、フォックス湾やヘクラ海峡を通じて北極海に通じています。¹⁾

ハドソン湾の平均水深は128 mであり、最大水深は183 mです。最終氷期以降、ハドソン湾は海岸隆起が起っており、そのスピードは減少しているものの、100年で1.2 m隆起しています。^{2), 11)}

気 候

年間平均気温は-5℃から-2℃であり、夏の平均気温は10.5℃~11.5℃、冬の平均気温は-19℃から-16℃です。年間平均降水量は北部で400 mm、東部で800 mmほどになります。一般的に、低地では年間500~700 mm雨が降ります。ハドソン湾の生態気候は北部で強い亜北極圏、低地では弱い亜北極圏であり、どちらも短く涼しい夏と寒い冬が特徴です。³⁾

夏にはハドソン湾から氷がなくなり、霧や低層雲が頻繁に見られるようになります。秋には短時間の大雪にみまわれることが多く、ハドソン湾の上空でしばしば北極前線が発達します。冬にはハドソン湾の大部分が凍結し、天気が急速に変化するようになります。前線の通過は雪や強風、吹雪やホワイトアウトをもたらします。そして、暖かい春の訪れとともに、6月下旬から7月上旬までに氷はすべて溶けていきます。⁴⁾

海 況

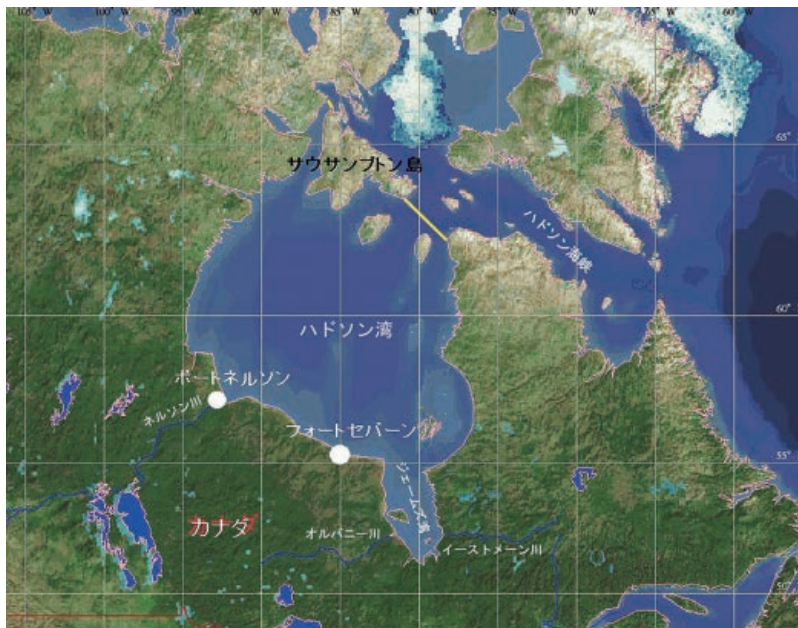
ハドソン湾の水質は主にフォックス湾とハドソン海峡との海水交換や、春と夏の氷の融解水に依存しています。ハドソン湾の特徴としては、北極の海洋水や生物相の存在、冬季の海面凍結と夏の融解、大西洋からの半日周潮、夏の強力な密度躍層、沿岸域での沖合より強い混合や高い生産性、同緯度の他の海域よりも低い生物生産力などが挙げられます。

春や夏には湾内に流入する冷たい表層海水は地上からの雪解け水などによって希釈され、日光で温められ、風により混合されていきます。これが、特に夏の沖合の特徴的な生態系である海水の強い垂直的成層構造を生み出します。表層水はハドソン湾を反時計回りに循環し始め、深層水も同じ方向に移動し始めます。北極海の冷たい海水は北西のローズ・ウェルカム海峡を通してフォックス湾から流入します。さらにその海水は南海岸に沿って東へ流れると、その内いくらかがジェームズ湾に流入し、その他は北東のハドソン海峡へ抜けていきます。冬には、水流入の減少や、海表面の凍結や冷却が垂直的成層構造を弱め、スピードは遅いものの、鉛直混合が始まります。海水温や塩分濃度は水深50 mより下では比較的安定していますが、密度躍層の季節的消失は水深100 mまでで確認されています。⁵⁾

< 周辺の自然 >

生物相

ハドソン湾の沿岸部では、全域にわたりワモンアザラシが生息しており、その数は516,000頭と推定されています。セイ



ウチの生息は、主にコーツ島の北東とサザンプトン島の南東に集中し、四季を通じてその姿がみられ、夏季には2,000頭が生息していると推測されています。アザラシを餌とするシロクマは、夏と秋に湾の沿岸部でみることが出来ます。ハドソン湾で最も多く見られる鯨類はシロイルカです。近年の報告によれば、夏には8,000～9,000頭のシロイルカがハドソン湾西部に生息しており、東部沿岸で夏を過ごす少数の群れも確認されています。ハドソン湾北部およびハドソン海峡には100頭に満たない程度ではありますが、セミクジラが通年生息しているとみられています。セミクジラは絶滅の危機に瀕しており、国際条約で保護されています。また、ハドソン湾の汽水域に生息する魚類は約60種とみられています。



ハドソン湾周辺に生息する野生生物のイメージ。⁹

ハドソン湾周辺地域はツンドラ、タイガおよびピート地帯です。この地域は渡り鳥の主たる経路であり、多くのガン・カモ類の繁殖地となっています。春と秋の移動シーズンには、約250万羽のlesser snow goose（ガンの一種）、2万羽のCanadian goose（ガンの一種）がハドソン湾の低地や沿岸の沼地に集まり、平均的な年には150万羽のlesser snow gooseがジェームズ湾沿岸部に集まります。肥沃な沿岸部は多様多様な餌の供給を可能にし、秋の移動を前に鳥達はそこで交尾をし、雛鳥を成長させ、栄養を蓄えます。lesser snow gooseの大きな繁殖地がヘンリッパ・マリア岬の真西にみられる他、チャーチルの近くにあるアキミスキ島およびアルビアット近郊にも小規模な繁殖地が存在します。全世界におけるAtlantic brant goose（ガンの一種）の約75%が、ジェームズ湾のケベック州沿岸と一部のオンタリオ州沿岸のアマモ帯に集中して生息しています。全北米で32万羽に及ぶクロガモもまた、ジェームズ湾に立ち寄ります。⁶

歴史・文化

< 歴史 >

ハドソン湾における人類の歴史には根深いものがあります。現在の湾周辺の地名は、そのほとんどが開拓者ヘンリー・ハドソンに由来します。ハドソンによる探索の後、イギリスとフランスの毛皮商人がこの地をさらに開拓しました。1600年代末期になると、「ハドソン湾会社」が湾に流れ込むアルバーニ川、ルパート川、ムース川、ヘイズ川沿いに、また1700年代初頭にはチャーチル川沿いに、一連の交易市場を立ち上げました。これらの拠点は開拓時代初期におけるオンタリオ州中部、マニトバ州、サスカチュワン州とノースウエスト準州の富への玄関口の役目を果たしました。

毛皮貿易は、ヨーロッパと原住民双方の文化を結び付け、しばらくの間繁栄しました。しかし、南部カナダの「ノースウエスト会社」と「ハドソン湾会社」の間で勃発した毛皮をめぐる激しい抗争が原住民の自給自足生活に影響を与え、結局は国内の経済が硬直することになってしまいました。⁷

< 文化 >

ハドソン湾地域は数千年にわたり、クリー族およびイヌイット族の生活の場でした。クリー族はマニトバ州南部、オンタリオ州、ケベック州北部、そして極北のワプマグーストゥイまでを生活の場としています。イヌイット族のコミュニティはケベック州のハドソン湾東岸沿い、北はクージュアラピックからイブジビックとサルートまでの地域に点在しています。ノースウエスト準州ではイヌイット族のコミュニティが、アルアビットからハドソン湾の西岸、そしてサザンプトン島のコーラルハーバーまで分布しています。その他、ハドソン湾の南東部、グレートウェイル川の河口から100 kmに位置するベルチャー島でも、イヌイット族のコミュニティと出会うことが出来ます。

クリー族は彼らの住むこの地域を「ガーデン（庭）」と呼び、彼らに必要なものを提供してくれる土地であると考えています。古来より踏襲する彼らの自給自足経済の一部として、彼らはムースのような陸上哺乳類だけでなく、春には渡り鳥なども狩ります。クリー族は川で魚を獲り、罟を仕掛けて毛皮を持ったジャコウネズミやビーバーのような哺乳類を捕らえて生活しています。イヌイット族は、魚とアザラシやセイウチ、クジラといった海生哺乳類に生活の糧を得ることを伝統としてきました。カリブー捕獲に重きを置くコミュニティもあります。ハドソン湾地域の動物や魚、鳥達の生態を司るダイナミックな自然体系、そして複雑な相関関係に関する知識は観察と経験によって蓄積されてきました。そしてこれらは歌や物語、もしくは踊りによって世代を越えて現在まで継承されています。⁶

社会環境

< 人口 >

沿岸部の少数の村を除けば、この地域はほとんど無人に近く、イヌイットやクリー族などがハドソン湾周辺にわずか32,000人が住んでいるに過ぎません。この地域では、人口における原住民の占める割合が比較的高くなっています。⁸

< 土地利用 >

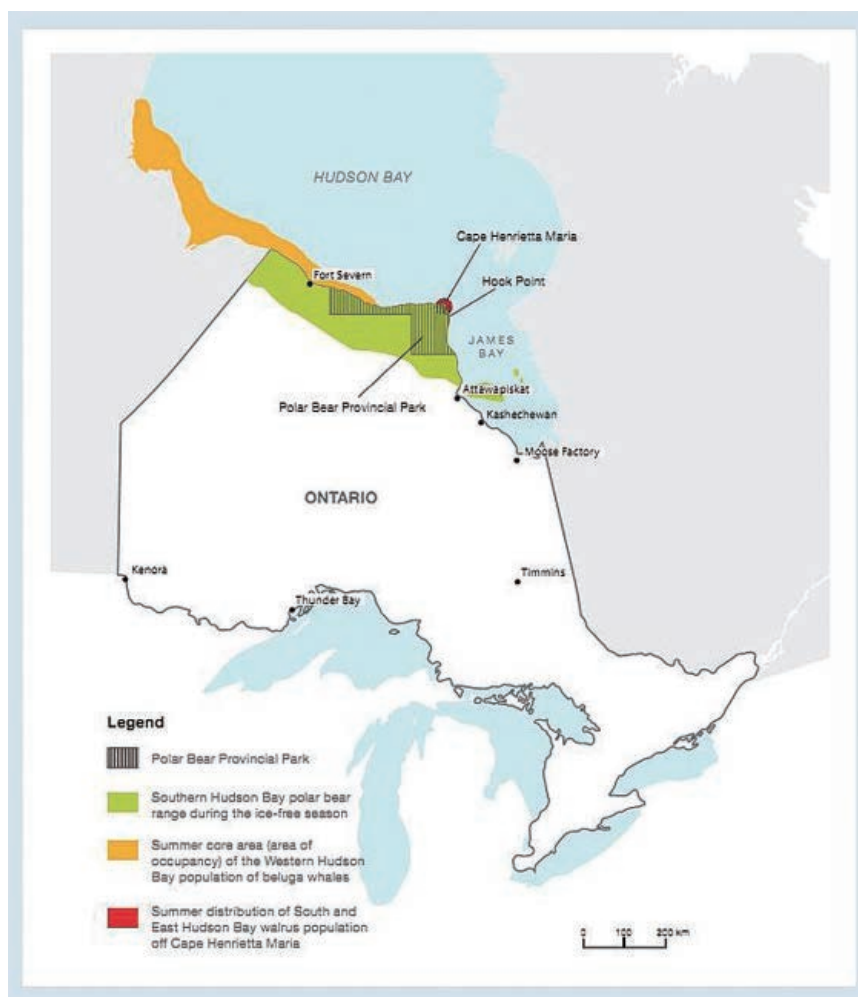
湾周辺の土地は、狩猟、釣り、鉱物発掘、水力発電に利用されています。人間の居住および活動地域は海岸沿いが主であり、湾内の海水が凍らない暖かい季節には、観光業や物流産業、農作物の収穫なども比較的盛んに行われています。

< 産業 >

観光

ハドソン湾は多種多様な生態系を有しますが、木材や鉱物には恵まれていません。したがって観光業や釣り、狩猟が主たる経済基盤になります。⁷

ホッキョクグマ州立公園（下図）には多くの観光客が訪れ、多様な野生動物や海岸、風光明媚な河川などの風景は人気のアトラクションになっています。既存の観光インフラを、秋の6～8週間ほどのホッキョクグマのシーズン以外でも最大限に活用する方法として、ホエールウォッチングやバードウォッチングの需要を高めることや、ヌナブト準州、オンタリオ州、ケベック州の観光地と連携した北極圏サファリの開発によるブランド展開が期待されています。海水の少ない暖かい時期には、旅行や物流、資源収穫のためにハドソン湾は頻繁に使用されています。⁷



ホッキョクグマ州立公園、カナダ オンタリオ州¹⁰

漁業

ハドソン湾から収穫される魚の大部分は、夏季に河口や沿岸域でクリー族とイヌイットが非商業目的で行うものです（どちらの文化にも沖合い漁業の伝統はありません）。収穫された魚はクリー族やイヌイット自身で食物として消費しています。ヌナビックのクジュジュアラピック北部やヌナブト準州のイヌイットにとって、川を遡上する北極イワナは自給自足のために欠かせません。⁵

海運業

海運業はハドソン湾、特にマニトバ州の沿岸近くにあるチャーチル港において重要な商業活動です。海運業はチャーチル港近辺では主要な商業活動ですが、他のカナダの港と比べて盛況ではありません。供給網の連続性がビジネス上重要であると考えた場合、ハドソン湾で現在海運業が行われるのは7月中旬から11月上旬であるために、セントローレンス水路のように10ヶ月間運行できる水路や年中使用できる港との競争を難しくしています。⁹

鉱業

ハドソン湾地域は、新たな鉱物探査のための投資として数億ドルを集めています。スナプト準州は、商業生産が行われている金鉱山を1つ所有するとともに、生産に向けて前進する3つのプロジェクト（金、ウラン、鉄鉱石）や短期的に規制プロセスに入る可能性が高い3つのプロジェクトも所有しています。各鉱山や商品タイプは機会の程度を決定しますが、チャーチルに開発と運用段階の両方で鉱山を補助する施設を建設する会社には潜在的な可能性があると考えられています。⁹

環境問題

< 水質・底質 >

ハドソン湾は比較的手付かずの自然が多く見られます。自然環境に影響を与える人間活動には、資源探査、海上輸送、鉱業、炭化水素の排出、産業や農業目的のための淡水の使用や排出があります。

生態系汚染

ハドソン湾海洋生態系で見つかった人間活動由来の主な汚染物質には、合成有機塩素と核分裂によって生じた放射性核種の2つがあります。また、ハドソン湾東部では、高レベルのDDT（56 ng/g OC）やPCB（920 ng/g OC）が報告されています。雌のワモンアザラシ中のPCBレベルは、サンプリングされた北極周辺全体で非常に類似していました。ハドソン湾の雌のアザラシのPCB値は1989年から1994年にかけて2,100 ng/gであったのに対し、1998年から2000年にかけては700 ng/gであり、PCB汚染の減少が示唆されました。

この地域での人為起源のセシウム137は、1963年までに国際的合意によってそのほとんどが終了した大気圏内での核実験に由来します。ハドソン湾の水生生物相の放射性核種に関する情報はあまりありませんが、セシウム137の半減期は30年であるため、1980年代初頭に記録された値を下回っていると考えられています。⁵

< その他の環境問題 >

気候変動

3次元海水・海洋結合モデルは、2℃の気温上昇がハドソン湾でつくられる海氷量を20%減らし、夏の海面温度を4℃上昇させ、海水の融解を2週間早めるとともに海面の凍結を2週間遅くすると示唆しています。ハドソン湾に訪れる渡り鳥は時間的、空間的な正確性が渡りの成功にとっても重要であるように、多くの生物種が海水の融解と海面凍結の時期にその生活を依存しています。そのため、融解時期や凍結時期の変化は極めて広範囲に波及効果をもたらすでしょう。

気候変動はハドソン湾東部に生息するホッキョクグマにも影響を及ぼします。彼らは分布域の南限での最大の肉食獣ですが、地域的気候変動の中では「炭鉱の中のカナリア」なのです。彼らはその生活を海水に依存しており、海水の質や分布、存続期間に対して非常に脆弱です。近年彼らに見られる体調状態の悪化や繁殖率と仔グマの生存率の低下、人間との遭遇率の上昇等は、彼らが栄養的ストレスに晒されていることを示唆しています。

気候変動はハドソン湾周辺に住む人々の生活様式や住宅、収穫、健康、海洋資源の利用等に大きな影響を及ぼすでしょう。気候変動は現地社会の伝統的知識を使い物にならなくするなど、社会基盤を根本から変えてしまう可能性があります。⁵

< 環境保全への取り組み >

ハドソン湾地域はカナダ連邦政府の管轄下にあり、連邦政府には、地域の海洋および淡水生態系を保護する責任があります。カナダの海洋法の下では、漁業海洋省（DFO）は、カナダの全ての沿岸、河口および海洋環境の統合管理を指揮し促進する権限を持っています。

DFOは海洋統合管理に生態系ベースのアプローチを取っています。海洋法に加えて、漁業法やカナダ水利法、カナダ海運法、北極圏水質汚濁防止法（北緯60°まで）、絶滅危惧種法、カナダ環境アセスメント法、カナダ環境保護法など北極圏の海に適用できるいくつかの関連連邦法がハドソン湾の保全と保護に貢献しています。主な責任を有する連邦政府機関は、カナダ水産海洋省、カナダ運輸省、カナダ環境省、カナダインディアン北部業務省の4省です。

スナプト野生生物管理委員会（NWMB）はスナプト準州の魚や野生生物に関連する決定を行います。尚、この決定には割り当て制限の設定や漁業や狩猟の時期の設定、収穫方法の規制、経営計画の承認、絶滅危惧種の指定などが含まれていま

す。NWMBは、地域社会に彼らの再生可能な資源に関してより大きな責任を与えるために、キヴァリク地域のホッキョクグマ狩りのための柔軟な割当制度やレバルス湾のイッカク狩りのコミュニティベースの管理を制定しています。ワパスク国立公園とマニトバ州のケープチャーチル、タトナム岬野生生物管理区域、オンタリオ州のホッキョクグマ州立公園はハドソン湾の海生哺乳類、鳥類、沿岸湿地の保護を行っています。

カナダ絶滅危惧種現状委員会（COSEWIC）は種の状態についての評価と提言を行っています。実際には、絶滅危惧種はカナダ環境省（一般的な動物）やDFO（水生生物）の責任下にある絶滅危惧種法の下で指定されます。カナダ絶滅危惧種現状委員会は北極鯨をハドソン湾における絶滅危惧種として、またシロクジラをハドソン湾東部において絶滅の恐れのある種と指定しています。

カナダ北極圏資源委員会は、地域の持続可能な開発政策を実施するための試みとして、ハドソン湾計画を提案しています。¹

モニタリングプログラム

ハドソン湾の環境はArctic Monitoring and Assessment Program（国際レベル）、Ecological Monitoring and Assessment Network（地方レベル）、Char and Beluga Monitoring Program（地元レベル）、Mackenzie Valley Cumulative Impact Monitoring Program（地元レベル）などの種々のプログラムによって監視されています。

関連機関、NGOs

・ Canadian Arctic Resources Committee <<http://www.carc.org/>>

参考文献

1. UNEP, 2009. Large Marine Ecosystem Report
http://lme.edc.uri.edu/index.php?option=com_content&view=article&id=178 (accessed March 31, 2015)
2. ISD, 2013. The Hudson Bay Complex in Flux
<http://www.hudsonbayconsortium.com/img/pdf/The%20Hudson%20Bay%20Complex%20in%20Flux.pdf>
(accessed March 31, 2015)
3. WWF. Southern Hudson Bay taiga
<https://www.worldwildlife.org/ecoregions/na0616>. (accessed March 31, 2015)
4. NAV CANADA, 2002. The Weather of Ontario and Quebec.
<http://www.navcanada.ca/EN/media/Publications/Local%20Area%20Weather%20Manuals/LAWM-Ontario-Quebec-EN.pdf> (accessed March 31, 2015)
5. D.B. Stewart and W.L. Lockhart, 2004. Summary of The Hudson Bay Marine Ecosystem Overview
<http://www.dfo-mpo.gc.ca/Library/280328.pdf> (accessed March 31, 2015)
6. Robert A. Battam, 2010. Canada in Crisis (2): An Agenda for Survival of the Nation
<https://books.google.co.jp/books?id=pBc9349sw4QC> (accessed March 31, 2015)
7. CCEA, 1996. A Perspective on Canada's Ecosystems
<https://www.yumpu.com/en/document/fullscreen/10990520/ecozone-canadian-council-on-ecological-areas>
(accessed March 31, 2015)
8. Joyce A. Quinn and Susan L. Woodward, 2015. Earth's Landscape.
<https://books.google.co.jp/books?id=ErkxBgAAQBAJ> (accessed March 31, 2015)
9. The Ecological Framework of Canada. Hudson Plains Ecozone. (accessed March 31, 2015)
10. Biodiversity Ontario.
http://biodiversityontario.com/wp-content/uploads/2012/10/Marine_mammals.jpg (accessed March 31, 2015)
11. 「海洋（ダイナミック地球図鑑）」2007年、ステファン・ハチンソン、ローレンス・E. ホーキンス著、出田興生、丸武志、武舎広幸 訳、新樹社

14 カリフォルニア湾

海域の概要

メキシコ本土のソノラ州とバハ・カリフォルニア半島の上に位置するカリフォルニア湾はコルテス海またはVermilion海の名前としても知られています。

長く細いバハ・カリフォルニア半島に取り囲まれ、豊富なプランクトンにより栄養の富んだカリフォルニア湾は、地球上もっとも生産的で多様な海洋養殖場の中の一つです。¹

位置

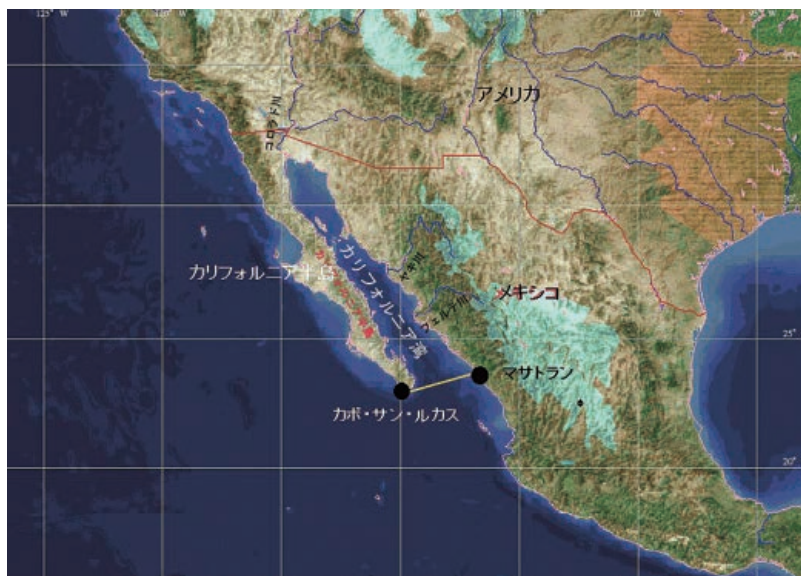
諸元⁷

水域面積：153,000 km²

容 積：183,600 km³

平均水深：1,200 m

最大水深：3,050 m



自然

< 地理的背景 >

カリフォルニア湾は、湧昇流によって豊富な栄養塩を表層に輸送する、深層の冷たい水のある細く長い海です。半島はほぼ途切れることのない山脈のつながりによって形成されています。海岸線は不規則で多数の小さな湾を形成しています。湾の奥部は、沖合32 km、深さ18 mのところまで続くコロラド河の三角州によって覆われています。¹

気候

バハ・カリフォルニア半島に並ぶ山脈により、湾周辺は大陸性気候です。年間の気温には大きな差があり、湾北部と半島の大半は砂漠に似た気候（年間雨量が100 mm以下）です。夏季には地域全体がモンスーンのような雨季になり、湾南部ではハリケーンも到来します。² 平均的な気温は冬では13～21℃、夏は28～31℃で、海面の温度は夏に30℃、冬は16℃です。¹ 湾周辺地域は全体的に夏は熱帯・亜熱帯気候で、冬は特に北部で温帯気候の特徴がみられます。

地形

カリフォルニア湾は流入域付近の深い海盆（3,000 m以上）や、急な勾配、北部に広がる幅広い大陸棚、中幅で潟湖が豊富に存在する東部の棚、諸島が点在する西部の狭い棚など様々な地形が存在します。ガイマス海盆では構造運動と熱水噴出孔の活動がみられます。²

海況

蒸発量の大きい海盆であるカリフォルニア湾は、太平洋との海水交換が少量であり、河川の大半は人的活動に利用されているため淡水および海水の流入量は比較的少ないです。湾内の水の動きは三つの仕組みにより起きています：風による湧昇、潮汐混合、および熱塩循環です。湧昇は東沿岸部では北西風により発生し、バハ・カリフォルニア沿岸では南東風により発生しています。潮汐混合は冷たく栄養豊富な水を水面まで運ぶ役割があり、湾北部とミドリフ諸島周辺で頻繁に行われます。熱塩均衡により太平洋から流入する深層水はカリフォルニア湾から流出する表層水より無機栄養塩濃度が高く、湾からは熱と塩分が海域に流出しています。²

< 周辺の自然 >

生息場

多くの海岸性の湿地システムは、周囲の砂漠的な生態系とは対照的に、高い生産性を持ちあわせた生態のオアシスとして機能しています。¹

生物相

カリフォルニア湾はしばしば"世界最大の魚のわな"であると称されています。その豊かな海水は、2,000種の無脊椎動物

と800種類以上の魚の住み家となっています。その海域は4世紀以上にもわたり貿易と文化によって影響されてきました。その島々と湾の水は地球上どこにも見当たらない動物や多種類の植物たちにとっての楽園となっています。

歴史・文化

< 歴史 >

その湾と島々は17～25億年前に大陸から半島が離れ始めた地殻運動の結果です。海自体の歴史はおおよそ4.5億年程です。³

カリフォルニア湾は、地質年代的には非常に若い海域で、北アメリカと太平洋プレートが構造運動により分離したことで形成されました。

< 文化 >

バハ・カリフォルニア半島は文化的にも歴史的にも重要とされています。古来の狩猟採集社会の跡や半島中央部の洞窟壁画など考古学的遺跡が数多く発見されています。また、現在の地元住民の生活文化は欧州から渡航した宣教師コミュニティと先住民の文化が融合したのが見られます。メキシコ本土に居住するセリ、ヤキ、クカパなどの先住民族は現在も周辺の自然資源と密接に繋がっている生活を営んでいます。⁴

社会環境

< 人口 >

カリフォルニア湾周辺地域には約860万人の人が居住しており、特に沿岸部では人口が急速に増加すると予測されています。コロラド河流域を含めた人口は6,280万人程度で、米国とメキシコ両国とも3分の2以上が都市に住んでいます。^{4, 5}

< 土地利用 >

工業および観光用の開発が湾の生息場と海洋生態系の損失に繋がっています。観光地開発で環境への影響が著しく見られるのがキンターナ・ロー、マサトラン、およびカボ・サン・ルーカスです。また、コロラド河流域での湿地減少等の土地転換は河川の流量減少や動植物の生息地の損失の原因となっています。マングローブ林もえびの養殖や観光関連の建設のため伐採されています。⁴

< 産業 >

水産業

カリフォルニア湾における主な経済活動は、商業的そして伝統的にも、海岸地域と湾の最も深い地域でも行われている漁業です。この活動は全国的な経済そして地域住民の経済の両者にとって重要です。約70の商業用魚種が漁獲され、主にエビ、湾に住むハタ、カタクチイワシ、イワシ、シイラ、イカ、そして様々な種類のカジキなどです。²

観光

周辺地域はコルテス海などの魅力的な自然資源が豊富に存在するため、観光は地域経済の主要な産業です。年間480万人の観光客が訪れると推定されています。⁴

環境問題

< 現況 >

人間活動によりカリフォルニア湾の生態系は大きく変化しています。コロラド川からの淡水流入量の減少により、高塩分化が進み、本来は汽水性の生態系だった海域を大きく変えました。

汚染問題は主に中部から北部に集中しています。例えばソノラ州の農業地帯からは大量の農薬が湾に流入しています。しかし、当湾の生態系にもっとも打撃を与えているのは漁業で、漁船数の増加、刺網、底びき網、延縄といった効率的な漁法が導入されたことで、今や多くの魚種が絶滅の危機に瀕しています。ウミガメ、シュモクザメ、およびマンタは既に当海域には生息していません。⁶

< 環境保全への取り組み >

数十年に及ぶ乱獲、そして管理の不備に不満を抱いているメキシコ国民は、カリフォルニア湾の資源管理に対する住民の権限を高めること、そして政府に更なる規制の強化を求めています。1998年、メキシコの大統領Ernesto Zedilloは、当湾を囲む州の知事に対して地域計画と持続的利用に関する方針を作成するよう要請しました。これにより、経済活動を優先することから、環境保護および当湾管理における連邦政府の権限を削減することに重点が置かれるようになりました。地元住民

は、密漁対策の強化、保護区の設定、そして地域レベルでの魚介類の管理を提案しています。現在、当湾にはCabo Pulmo National Marine ParkとLoreto National Marine Parkの2カ所の海洋公園があります。

米国は、当湾の環境保護のため財政面の援助を行っています。また、メキシコのNGO機関であるSea of Cortez International Preservation Foundationは、当湾の生物多様性および生態系を守るための政策立案を要求しています。

効果的な管理を実施するには、正確なデータが必要ですが、現在、漁獲量に関する情報は非常に限られています。したがって、今後はレクリエーションおよび商業セクターからのデータを収集、分析するプログラムが必要になってくるでしょう。

さらに、生態系を維持していくには、住民教育、エコツーリズムに重点を置いた経済、漁具の規制、および当湾の利用に関する政策や管理方針の作成が求められています。³

参考文献

1. The University of Texas at Dallas. "The Gulf of California"
http://www.utdallas.edu/~rnix/MAT-SE_Units/gulf_cal.pdf, (accessed March 31st, 2015)
2. Commission for Environmental Cooperation, 2011. 18: Gulf of California. North American Marine Protected Areas Network.
<http://www2.cec.org/nampan/ecoregion/gulf-california> (accessed March 31st, 2015)
3. UNESCO. "Latin America/Caribbean Island & Protected Areas of The Gulf of California Mexico."
http://whc.unesco.org/archive/advisory_body_evaluation/1182ter.pdf, (accessed March 31st, 2015)
4. Oropeza, O-A., and C. Lopez-Sagastegui, 2006. A Marine Reserve Network for the Gulf of California: the next step in conserving 'the world's aquarium'. Greenpeace Mexico.
<http://www.greenpeace.org/usa/Global/usa/report/2007/7/a-marine-reserve-network-for-t.pdf> (accessed March 31st, 2015)
5. UNEP, 2004. Arias, E., Albar, M., Becerra, M., Boone, A., Chia, D., Gao, J., Muñoz, C., Parra, I., Reza, M., Sainz, J. and A. Vargas. Gulf of California/Colorado River Basin, GIWA Regional assessment 27. University of Kalmar, Kalmar, Sweden.
http://www.unep.org/dewa/giwa/areas/reports/r27/giwa_regional_assessment_27.pdf (accessed March 31st, 2015)
6. The Encyclopedia of Earth. "Gulf of California Large Marine Ecosystem".
<http://www.eoearth.org/view/article/153191/>, (accessed March 31st, 2015)
7. 「海洋（ダイナミック地球図鑑）」2007年、ステファン・ハチンソン、ローレンス・E. ホーキンス著、出田興生、丸武志、武舎広幸 訳、新樹社

15 カリブ海

海域の概要

カリブ海は南北アメリカ大陸の間に位置する閉鎖性海域であり、西側は中米に面しています。東部にはキューバ、リーワード諸島、ウィンドワード諸島、プエルトリコ、ハイチ、ドミニカ等が、また湾内にもジャマイカ、ケイマン諸島など多数の島を有しています。¹

位 置

諸 元¹⁰

水域面積: 2,718,200 km²

容 積: 7,195,075 km³

平均水深: 2,647 m

最大水深: 7,686 m



自 然

< 地理的背景 >

カリブ海は2,718,200 km²の水域面積を誇り、地中海に次いで世界で2番目に大きい閉鎖性海域とされ、35の国と地域に囲まれています。^{1, 2, 10} いくつかの国は人口が多く、多くの産業がありますが、他の国は少ない人口です。現在、海洋資源に関する権限は35の国家に分割して委ねられています。

カリブ海には無数の浅瀬があります。また、ベネズエラ海盆やコロンビア海盆、ケイマン海溝、ユカタン海盆などの深い海底盆地もあります。

気 候

気候は総じて雨季と乾季がある熱帯性で、6月～11月はハリケーンが発生します。一方地域的には山地の高度と潮流、貿易風による違いも認められます。カリブ地域は数年周期のエルニーニョ南方振動 (El Niño/Southern Oscillation: ENSO) による南米大陸の降雨パターン変化によって気温や塩分濃度も影響されています。¹ 地域の平均水温は27℃で、上下は3℃以内です。²

地 形

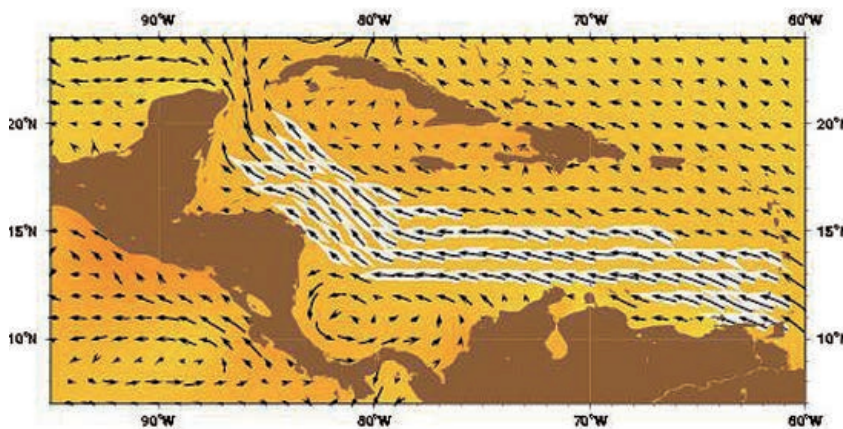
全体的にカリブ海は中南米および大アンチル諸島の陸地に取り囲まれていて、小アンチル諸島と大アンチル諸島間の水路で大西洋に繋がっています。海底にはプエルトリコ海溝とケイマントラフの2つの深い海溝が存在します。大規模なプレートに隣接している地域の沿岸域は全体的に平坦で、他方山脈付近の沿岸部は急勾配の崖や深い湾などになっています。¹

大西洋上で発生する強力なハリケーンと同様、火山活動や地震もカリブでは頻繁に生じる自然現象です。¹

海 況

カリブ海では南赤道海流の一部が、小アンチル諸島から流れ込んで西に向かい、ユカタン海峡から流出し、メキシコ湾の海流に合流します。

カリブ海の水質や生態系はアマゾン川、オリノコ川およびマグダレナ川流域から流れ込む大量の淡水により左右されます。東部のカリブ海ではアマゾン川とオリノコ川からの淡水が、そして西部海域ではマグダレナ川からの淡水が大規模な淡水上昇流を形成しています。¹



Mariano Global Surface Velocity Analysisによる
カリブ海表層の海流¹

< 周辺の自然 >

生息場

カリブ海沿岸地域は生物学的に複雑でかつ多彩な生態系を有しています。サンゴ礁、藻場、マングローブ、沿岸部の潟湖、海岸などは沿岸域における代表的な海洋生態系であり、多様な生物の生息地となっています。

サンゴ礁はカリブ海において重要性が高く、生産力の高い沿岸資源の一つです。世界全体の7%のサンゴ礁がこの地域に存在し、食料、沿岸防護、娯楽・観光、医療用資源等の多様な生態系サービスを提供しています。¹

カリブ海生態系は、特にサンゴ礁を含む水深の浅い地域において、環境ストレスを受けています。ハリケーンによる被害、病害、汚染、沿岸の開発および農業、乱獲等の要因により多くのサンゴ礁は被害を受けています。

生物相

カリブ海地域の生態系は複雑に入り組んでおり、固有種を含む豊富な動植物の生活を支えています。地域の植物種の内半分は固有種とされています。2008年時点でカリブ地域で絶滅危惧種として分類される種は1,697種存在しました。³

カリブ海地域には多様かつ豊かな陸生・海生の動植物が生息しており、大西洋地域の海底盆地においては最高レベルの多様性を有しています。周辺国はその財源の多くを自然の恵みに依っており、この地域の生物学的多様性について語ることは社会的、文化的、政治的な意味合いに留まらず、国民の生活に直結する現実性を帯びています。サンゴ礁、藻場、マングローブはカリブ地域において最も良く知られる海域および沿岸域の生態系であり、同地域の豊かな生態系維持に大いに貢献しています。カリブ諸島全体は生物多様性ホットスポットとして分類されています。¹



ペレスメジロザメ（絶滅危惧種）⁹

歴史・文化

< 歴史 >

カリブ海の名前はカリブ原住民の人々に由来しています。スペインから最初の開拓者達がたどり着いた時、カリブ地域では既に原住民が生活を営んでいました。

1493年にクリストファー・コロンブスがカリブ海を訪れて以来、当地の支配権を主張したスペインは船を使って財宝を探し回りました。1513年、スペインによって太平洋が発見されるとカリブ海地域は探索経路となり、後に護送船団のメインルートとなっていきました。この時代、海賊や他国の軍艦がスペイン船に多くの被害を与えました。スペインはカリブ海の大半を支配下に治めましたが、イギリス、フランス、オランダ、デンマークの各国はカリブ海東部周辺の島々に独自の植民地を作りました。そして1800年代に入るとアメリカ船がカリブ地域にやって来るようになりました。特に1848年以降、多くの金を探し求める人たちがパナマを経てカリフォルニアに向かうためにこの海域を横切って行きました。⁴

1800年代後期、フランスのパナマ運河建設が失敗に終わると、1903年以降はアメリカがその建設を引き継ぎました。その結果、1914年のパナマ運河の開通によって、アメリカは大きな利益と、地理的に極めて重要な意味合いを持つこの地域への干渉権を手に入れたのです。パナマ地域は時として'American Mediterranean（アメリカの地中海）'と呼ばれました。幾つかのカリブの島々にはアメリカ軍の基地があり、その多くは第二次世界大戦中にパナマ運河防衛の目的で作られました。キューバのグアタナモ湾海軍基地（1899年設立）はカリブにおける最も歴史の古い米軍基地です。⁴

モンロー主義宣言（1823年）以降のアメリカは、カリブ地域から他国勢力を排除する政策をとってきました。しかし、1959年、キューバは強大なソビエト勢力が後押しする国家の第一号となりました。1962年のキューバ危機、1965年のアメリカ海軍によるサントドミンゴ侵攻、1983年のグラナダ侵攻、そして1989年のパナマ侵攻など、こうしたカリブ諸国に対するアメリカの干渉は、アメリカにとってこの地域がいかに重要であることを示唆しています。⁴

社会環境

< 人口 >

2015年におけるカリブ地域の人口は2000年と比較して全体で470万人増加し、およそ4,310万人です。年間の人口成長率は2000年～2005年は0.88で、最近の5年は0.70に減少しました。都市部の人口も増加傾向を示していて、アンギラ共和国やプエルトリコのようないくつもの国では90%以上が都市に居住していますが、地域の平均は76%です。カリブ諸国のうち人口が多い国としては、キューバ、ドミニカ共和国、ハイチを挙げることが出来ます。また、人口の少ない国はアンギラ共和国、モントセラト、カリブ海のオランダ領島（ボネール島、セント・ユースタティウス島およびサバ島）となっています。⁵

< 土地利用 >

カリブ地域の耕作地や植樹園として利用されている土地は約710万ヘクタールです。森林面積は1990年の535万ヘクタールから2007年の608万ヘクタールへと安定して増加しています。島国の多くが森林地の保護または回復を実現出来た理由としてはエコツーリズムと直接繋がっている経済価値と人口増加が低いことが挙げられます。農業地は都市へと転換され、辺境の土地は食料自給率の増加のため農地へと転換されている国もあります。⁵



カリブの生態系

< 産業 >

カリブ開発銀行によると、2014年のカリブ地域経済は回復の傾向を辿り、地域メンバー19か国中の16か国^aの経済は観光と建設業界により成長しました。建設活動の増加は主に民間セクターによるもので、観光や商業施設に関連するものでした。⁶

観光業はカリブ地域の主要産業の一つであり、2013年には約2,510万人の観光客が訪れました。これは2012年の2,450万人からわずかな増加にとどまりました。観光客は昨年総計281億米ドルを支出しました。クルージングは観光産業において非常に重要な産業で、カリブ地域は世界のクルーズ目的地で1位であり、世界の船舶旅客の45.3%が同地域を利用しています。⁷

地域の製造業の60%以上はトリニダード・トバゴが占めています。経済の回復に伴い非石油製品の製造量が増加しました。ハイチとガイアナはそれぞれ衣料品と砂糖製造が拡大し、製造業が成長しました。⁶

農業では地域全体の4分の1以上がジャマイカ3分の1がハイチ、1割以上がガイアナで生産されています。ガイアナの米とサトウキビ生産量は増加しましたが、ハイチは干ばつの影響で生産量が減少しました（2014年）。⁶

鉱業・採石業の生産量はベリーズ、スリナム、トリニダード・トバゴの石油採取を主要産業とする国で鈍化しました。世界的に物価が下落したことによりガイアナとスリナムにおけるボーキサイト生産とジャマイカのアルミナが減少しました。⁶

環境問題

< 水・底質 >

水 質

カリブ沿岸地域において主要な汚染源となっているのが陸上汚染源です。広く問題となっているのは、第一に下水による環境汚染です。カリブ海諸国の多くは処理施設が設備されていないため、未処理の下水を直接排出して海域の環境と人への健康へ影響を及ぼしています。影響の一つとして富栄養化が挙げられ、それによって藻場やサンゴ礁の劣化や漁業生産の減少がもたらされます。カリブ海域サンゴ礁の7割以上が未処理の下水により影響されています。⁸

残留性有機汚染物質（Persistent Organic Pollutants；POPs）は農業、エネルギー、工業および廃棄物の焼却から生産されています。殺虫剤の使用によるPOPsは沿岸環境へ蓄積し、ジャマイカ、キューバ、セントルシアの底質で検出されています。⁸

また、カリブ海域において栄養塩による汚染が深刻な問題となっています。点源汚染源と非点源汚染源の両方から沿岸海域に流入する窒素と燐化合物がその原因となっています。もう一つの汚染源としては非生分解性の固形廃棄物です。重金属含有プラスチックなどの廃棄物は重金属や有害物質を排出しています。

海洋での石油採掘時の事故による石油流出や石油・ガス精製過程上で生じる廃水も汚染の原因になります。また、廃水とともに多環芳香族炭化水素（PAH）やベンゼン、エチルベンゼン、キシレン、鉛、銅、ニッケル、水銀といった化学物質も海洋環境に放出されています。⁸

底 質

小さな島々などカリブ地域の多くの土地では、住民が生活を営む地域が外洋に近いので、堆積物被害を受けやすい環境であると言えます。また、沿岸地域は土地開発の重圧にさらされており、小さな島国では土地不足のため、侵食されやすい土地であっても開発事業をすすめるを得ないケースがみられます。⁸

< その他の環境問題 >

カリブ地域の生態系にとって脅威となるものとして、沿岸地域の経済発展、人口増加、観光開発、底質堆積物、汚染による種の絶滅、魚類などの乱獲、外来種の導入による生態系の攪乱などが挙げられます。その結果として、この地域ではサンゴ礁、海藻類、マングローブなど沿岸生態系に属する生物が多様な環境ストレスの下での生息を強いられています。

カリブ海の生態系はストレス症状を示しており、特に水深の浅いサンゴ礁地帯では顕著です。一部では浅瀬に生息しているサンゴ礁の80%が死滅しました。1970年代よりblack ring diseaseとwhite band diseaseという二種類の疾病がサンゴに

被害を与えていて、近年ではその他の疾病が多く報告されています。また、海水の水温上昇によりサンゴ礁の白化現象などが広範囲に被害を及ぼしています。

カリブ諸国の多くではマングローブの減少も深刻な問題となっており、キューバでは農地の拡大、ドミニカ共和国ではエビの養殖、そして各地の観光地開発が原因となっています。マングローブの損失により堆積物の増加からなるサンゴ礁の成長阻止が引き起こされています。

< 環境保全への取り組み >

カルタヘナ条約とその議定書は、カリブ広域における地域協力を定めた重要な法的文書です。カルタヘナ条約はカリブ広域における水陸両地域の保護と管理を目的として1986年に発効しています。現在では25カ国が加盟していて、条約に従うことが法的に義務付けられています。条約の下には3つの協力協定が存在し、その詳細は以下の通りとなっています。

・「石油流出に係る協定」は石油流出が参加国沿岸の脅威となった際に備えて地域協力を定義し、災害対策の準備と改定を行っています。

・「特別保護区および野生生物に係る協定 (SPAW)」は、海域および該当する陸域における環境保全と、野生動物の保護と管理を規程したものです。この協定はカリブ地域環境プログラム (Caribbean Environment Programme (CEN)) 下の特殊サブプログラムであるSPAW Programme によって支援されています。

・「陸上起源汚染物質に関する協定」は陸上に端を発し海洋資源に損害を与える恐れのある環境汚染への対処が示されています。

地域の活動枠組みはカリブ・アクションプランとカリブ環境プログラム (Caribbean Environment Programme ; CEP) が存在し、国連環境プログラム (UNEP) 地域海域プログラムのカリブ地域連携局 (CAR/RCU) が管轄しています。LBSと石油流出協定の地域連携および実施はCEPのサブプログラムである環境汚染アセスメント・管理 (Assessment and Management of Environment Pollution ; AMEP) の役割です。⁸

モニタリング

Caribbean Coastal Marine Productivity (CARICOMP) Programmeは、カリブ地域における陸域と海域の相互作用プロセスについて科学的なアプローチを行っており、環境変化を監視し、環境管理に必要とされる科学的に適切な情報を提供しています。収集しているデータはサンゴ礁被覆面積、ウニ生息密度、サンゴチュウ密度、藻場 (成長、バイオマス等)、マングローブの構成と生産性、水温、塩分濃度、透明度および日毎の最高・最低気温と降雨量です。⁸

関連機関、NGOs

- ・ Caribbean Environment Programme (CEP) <<http://www.cep.unep.org/>>
- ・ United Nations Environmental Programme, Global Programme of Action for the Protection of the marine Environment from Land-based Activities <<http://unep.org/gpa/>>
- ・ Caribbean Regional Fund for Wastewater Management
- ・ The Caribbean Natural Resource Institute (CANARI) <<http://www.canari.org/>>
- ・ Caribbean Regional Fund for Wastewater Management <<http://www.gefcrew.org/>>

参考文献

1. Agard, J.B.R.; Cropper, A. et al. Caribbean Sea Ecosystem Assessment (CARSEA): A contribution to the Millennium Ecosystem Assessment prepared by the Caribbean Sea Ecosystem Assessment Team, 2007. UNEP The Caribbean Environment Programme Web site.
<http://www.cep.unep.org/publications-and-resources/databases/document-database/other/caribbean-sea-assessment-report-2007.pdf/view> (accessed March 28, 2015).
2. World Wide Fund for Nature. The Caribbean Sea. WWF Web site, date unknown.
http://wwf.panda.org/what_we_do/endangered_species/marine_turtles/lac_marine_turtle_programme/projects/hawksbill_caribbean_english/caribbean_sea/ (accessed March 28, 2015).
3. Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC), ECLAC, Statistical Yearbook for Latin America and the Caribbean, 2014. ECLAC Website.
http://interwp.cepal.org/anuario_estadistico/anuario_2014/PDF/AnuarioEstadisticoALC-2014.pdf (accessed March 29, 2015).
4. Caribbean Sea. The Columbia Encyclopedia, 6th ed. 2014. Encyclopedia.com website.
<http://www.encyclopedia.com/doc/1E1-Caribbea.html> (accessed March 29, 2015).

5. United Nations Environment Programme (UNEP). Latin America and the Caribbean: Environment Outlook, 2010. UNEP Website.
http://www.unep.org/pdf/GEOLAC_3_ENGLISH.pdf (accessed March 29, 2015).
6. Caribbean Development Bank. 2014 Caribbean Economic Review & Outlook for 2015.
<http://www.caribank.org/uploads/2015/02/CDB-2014-Caribbean-Economic-Review-and-Outlook-for-2015.pdf> (accessed March 29, 2015).
7. Caribbean Tourism Organization (CTO). Caribbean Tourism Review 2014. CTO Website.
<http://www.onecaribbean.org/statistics/annual-reviews-prospects/> (accessed March 29, 2015)
8. Centre for Marine Sciences, The University of the West Indies. Research Activities, 2015.
<http://www.mona.uwi.edu/cms/ccdc/projects.html> (accessed March 29, 2015).
9. NOAA,
http://www8.nos.noaa.gov/onms/Park/images/Creature_Images/1103.jpg (accessed March 29, 2015)
10. 「海洋 (ダイナミック地球図鑑)」2007年、ステファン・ハチンソン、ローレンス・E. ホーキンス著、出田興生、丸武志、武舎広幸 訳、新樹社

16 紅 海

海域の概要

紅海は、地中海とインド洋の間に位置する閉鎖性熱帯海域で、西はエジプト、スーダン、エリトリアおよびジブチ、東はイエメンおよびサウジアラビアに囲まれています。紅海は、広い範囲に分布する天然のサンゴ礁の美しさで知られていますが、同時に、スエズ運河を航行するオイルタンカーやその他の船舶の重要な航路となっています。

位 置

諸 元¹³

水域面積：438,000 km²

容 積：215,058 km³

平均水深：491 m

最大水深：3,040 m



自 然

< 地理的背景 >

紅海は細長い形状の海で、北部から南部まで約2,000 kmにわたっています。平均幅は約280 kmで、最も幅が広い場所は南部にあり、306 kmとなっています。

バベルマンデブ海峡の幅は約26 kmで、アデン湾および外海とはこの海峡を境に隔てられています。北部先端域は、スエズ運河につながるスエズ湾とアカバ湾に別れます。紅海に隣接する陸地はほとんどが乾燥した砂漠か半砂漠地帯であり、紅海には大河川からの淡水流入はありません。内陸側に進むと、砂漠地帯は長く伸びる山脈によって区切られています。^{1, 2, 3}

気 候

紅海は乾燥地帯に属しており、夏季は著しく暑くなります。南部地域は世界で最も暑い地域のひとつと考えられています。北部地域の気温は、南部地域よりも若干低く、例えば、スエズ運河の気温は6～39℃ですが、ジッダ海岸の気温は13～42℃となっています。¹

紅海の降水量は著しく少なく、通常は短時間の雨（にわか雨）が局所的に降るのみです。年降水量は約110 mmです。¹

地 形

紅海深海部には海溝があり、狭い大陸棚に挟まれる形で北部から南部と、海域のほぼ全域にわたって広がっています。最も水深の深い場所は北緯14～28度の間で、最大水深は3,040 mです。この海溝は地質的に活発であり、数々の海底火山口を有し、火山口からは高温、高塩分、かつ金属を大量に含む海水が噴出しています。¹

北部の2湾域は似たような形をしています。スエズ湾は水深が浅く比較的平坦な海底面を有し、水深は55～73 mとなっています。一方、アカバ湾は水深が深い海盆と狭い大陸棚より形成されています。海盆は海閥によって2分され、いずれの海盆も深さは1,000 m以上となっています。¹

海 況

紅海の表層水温は季節によって変動しますが、およそ22～32℃の間にあります。表層水の水温はバベルマンデブ海峡に向かって徐々に低くなります。これは、比較的低温の海水がアデン湾から流れ込むためです。また、水温は北部域に向かっても徐々に低くなります。深海水の水温は海域を通じて安定しており、300 m以深では常に21～22℃です。¹

紅海の塩分は、高い蒸発率、低い降水量および河川水の大量流入がないという特徴のため、全体的に高い値（36～39 ppt）となっています。通常、アデン湾の水が流入する南部域では塩分が低いです。

紅海における海水交換は緩慢で、上層200 m（温度躍層より上の層）の海水交換には約6年、全海域では200年かかるといわれています。⁴

< 周辺の自然 >

紅海は美しい天然資源に恵まれ、生息する生物もきわめて多様なものとなっています。サンゴ礁、マングローブ林、海草場、小規模の塩沼地および天然塩田などが海域周辺に分布し、ウミガメ、ジュゴン、イルカ類といった多様な海生生物や多くの固有魚種の生活を支えています。²

生息場

サンゴ礁は主に北部および中央沿岸域に分布し、水がより混濁している南部方面では徐々に減少します。中央海域においては、サンゴは、通常、沖合3～10 kmの幅の狭い浅瀬に生息し、海岸に並行しながら広い堡礁を形成しています。最も発達したサンゴ礁域はサウジアラビア沿岸にみられ、ここでは190種以上のサンゴが記録されています。⁴

マングローブ林は紅海沿岸に点在していますが、最も集中しているのは南部地域で、これはこの地の海底が軟泥で構成されているためです。

また、紅海では10種の高草類が確認され広く分布していますが、その多くは潟湖内や南部の湾域に生育しています。⁴



紅海のサンゴ礁⁷

保護区

紅海には12の保護海域があります。最も有名なものはエジプトのシナイ半島南部先端に位置するラス・モハメッド国立公園（Ras Mohammed）、フルガダ（Hurghada）および隣接小群島、スーダンのサンガネブ環礁（Sanganeb atoll）およびサウジアラビアのファラサーン諸島（the Farasan Islands）です。^{5, 6}



紅海とアデン湾における海洋保護地域⁷

歴史・文化

< 歴史 >

紅海はおおよそ2,500万年前にアフリカ大陸とアジア大陸が分裂することにより形成されました。現在でも年間1～2 cmの速度で広がっています。⁸

紅海は古代から重要な貿易ルートとして機能していましたが、1498年にアフリカ周りの航海ルートが発見されたことにより、その重要性が減少しました。その後、1869年のスエズ運河開通に伴い、紅海はヨーロッパと東アジアを結ぶ重要な航路として機能するようになりました。しかし、1967年の中東戦争によるスエズ運河の閉鎖、地中海へつながるパイプラインの建設、運河の許容を越えた巨大タンカーの流行などの原因により海上輸送ルートとしてのスエズ運河の価値は低下し、特に石油輸送の交通が減りました。しかし1975年に拡張工事を終えたスエズ運河が再び開通したことにより、紅海の交通量は再び増加してきました。⁹

社会環境

< 人口 >

紅海地域には人口がさほど集中しておらず、沿岸の居住人口は500万人に満たないと推定されています。最も人口が多いのはサウジアラビアのジッダで、340万人を越えています。^{1, 3, 10}

< 産業 >

紅海地域における主要産業としては、石油掘削・精製業、製造業（肥料、化学品、セメント）、観光、水産業および石油関連海運業などが挙げられます。

石油産業

石油生産および運輸業は紅海地域の経済において重要な役割を占めており、年間1億トンの石油が紅海を通じて運搬されます。紅海におけるタンカーの年間航行隻数は20,000～35,000隻程度で、これらのタンカーはスエズ運河を通して地中海へと北進します。石油生産は主にスエズ湾に集中していますが、近年は急速に紅海の方まで展開しています。¹¹

観 光

紅海における多様な海生生物や良好な気候を売り物として、観光業は今や多くの紅海周辺国の重要な歳入源となり、将来的には年間約100万人の観光客が見込まれています。沿岸地帯、特にヨルダンのアカバ、サウジアラビアのジッダ、エジプトの沿岸各地では、より多くの観光客を受け入れるため開発が進んでいます。⁴

水産業

紅海周辺国において、水産業は、国の食糧安全保障や地域住民の収入源として、社会経済的にきわめて重要な役割を占めています。水産業は主に小規模に営まれている伝統的な漁業と、地域レベルの商業漁業および外国籍組織による商業漁業とに分けられます。

紅海における漁業生産量は、1988年の時点で無脊椎動物は約7,900トン、魚類は136,000トンでしたが、1998年にはそれぞれ約17,000トン、190,000トンになり漁業生産量は着実に増加しています。年間水揚げの74%以上はサウジアラビアのアル・リースからイエメン国境にかけての南部海域において漁獲されています。^{1, 2}

サウジアラビアおよびイエメンにおいては、観賞魚用の魚類捕獲が盛んとなっており、サウジアラビアでは少なくとも7つの輸出事業者が輸出を行っています。さらに、エビ養殖がエジプトおよびサウジアラビア、真珠貝養殖がスーダンにおいて行われています。²

環境問題

< 水・底質 >

紅海水域は比較的汚染の少ない海域として維持されてきましたが、様々な人間活動に伴い、汚染の脅威は著しく増加しています。陸地活動由来の汚染が多い世界の他の海域とは対照的に、紅海においては、海運や石油産業の海洋活動からの汚染が主な汚染源となっています。¹³

陸上由来の汚染

発電所および脱塩プラントからの温排水や脱塩プラントからの高塩分の排水、肥料製造工場やセメント製造工場からの懸濁物質および鉱物粉塵、並びに食品加工施設からの化学薬品および有機廃棄物などは、紅海の水質悪化を助長しています。汚染が最も懸念される地域は、ヨルダンのアカバ湾沿岸工業地帯、エジプトの沿岸観光地帯、スエズ湾工業地帯およびサウジアラビアのヤンブーとジッダ両工業地帯です。¹³

汚水処理施設、貨物船舶、観光船およびフェリーなどから排出される汚水は、アカバ湾およびエジプト沿岸域の海生生物に大きな被害を与えてきました。またプラスチックやその他の固形廃棄物もアカバ湾周辺の高浜、サンゴ礁および海草場などで日常的にみられるようになりました。⁴

油汚染

紅海では、これまで大規模な油流出は記録されていないものの、オイルタンカーからの小規模な油流出は頻繁に起こっています。当地域を航行するタンカーにより年間1億トンあまりの石油および石油製品が当地域を通じて運搬されるため、油流出の危険性は非常に高くなっています。さらには、不十分な船舶誘導システムや海運関連規制の不備により、船舶衝突の危険性も高くなっています。¹³

< その他の環境問題 >

生息場の破壊

サンゴ礁、マングローブ林および海草場など天然の生物生息場は、都市の拡張、工業の発展、観光開発などのための浚渫や埋立てにより、破壊もしくは改変されています。これは特にヨルダン、サウジアラビア、エジプト、スーダンおよびイエメンにおいて顕著です。これらの開発行為に伴い巻き上げられる堆積物は他の地域にも広がり、遠方にある生息場の環境にも影響を与えています。アカバ湾周辺の浚渫および埋立工事により海岸線の形状は改変され、当該海域に大規模な海岸侵食および堆砂をもたらしました。^{7,13}

小規模スケールでは、規制外の観光活動に伴い、ボートの錨や環境に配慮しないダイバーなどのために貴重なサンゴ礁が被害を蒙っています。

海洋資源の乱獲

紅海における数種の海生生物は乱獲の憂き目に遭っています。例えば、ロブスターおよびstrombids（ソデボラ科の貝類）は急減しており、コウイカの漁場は完全に衰退しました。サメ類は、東アジアのフカヒレ市場を目当てに、特にスーダン、ジブチおよびイエメンで違法に漁獲されています。国際的に絶滅が危惧されているウミガメ類はその肉、脂および甲羅を目当てに捕獲され、また卵も巣から盗まれ、資源量の減少に拍車をかけています。²

< 環境保全への取り組み >

ジェッダ協定（Jeddah Convention）

1970年代において、アラブ教育科学文化連盟（the Arab League Educational, Cultural and Scientific Organization : ALECSO）により紅海周辺国およびアデン湾に接する国が一同に集められ、共有の海洋環境問題についての会議が行われました。この会議を受けて、1982年には国際協定のジェッダ協定（正式名称「Regional Convention for the Conservation of the Red Sea and Gulf of Aden Environment」）が調印されました。この協定は、紅海およびアデン湾の保護、汚染削減および汚染防止に焦点を当てたもので、海洋問題に係る協力活動に際しての締約国間内の法的枠組みを定めた最初の協定として重要な意義があります。これに次いで、公式な政府間組織であるPERSGA（Regional Organization for the Conservation of the Environment of the Red Sea and Gulf of Aden）がジェッダ協定の施行機関として1995年に設立され、沿岸および海洋環境の保護にあたっています。組織設立後、PERSGAは、紅海およびアデン湾における戦略的行動計画（Strategic Action Plan for the Red Sea and Gulf of Aden : SAP）を当該環境に係る主要な新活動案として作成し、地球環境ファシリティやその他の国際組織の協力の下で、1998年より活動を実施しています。⁸

SAPでは、主に次の項目に焦点を当てており、その経過状況は常に評価およびモニターされています。¹³

- ・航行上のリスクおよび海洋汚染の削減
- ・海生生物資源の持続可能な管理
- ・生物生息場および生物多様性の保全
- ・保護海域間の地域ネットワークの確立
- ・包括的沿岸域管理のサポート
- ・一般住民への環境配慮意識の啓発および関連活動への参加の推奨

2005年には、更に2つの議定書が採択されました。1つは陸上由来の汚染防止、もう1つは海生生物多様性の保全および保護区域の地域的ネットワークの確立に関するものでした。加えて、2009年には、緊急時における人的・設備的行動の改善に関する議定書が採択されました。⁴

活動運営枠組み（Operational Framework of Action for 2006 - 2010）

本枠組みはSAPのフォローアップ段階に当たります。その優先事項は、地域的な能力養成や国家的・草の根的イニシアチブの促進、地域全体での教訓の共有に向けた構造およびシステムの構築です。本枠組みは寄贈者や国際組織とのパートナーシップ活動を含んでいます。¹²

監視プログラム

紅海とアデン湾の環境保全のための国際組織であるPERSGAは、国境を越えたモニタリング結果の比較検討を可能にするための努力を続けてきています（1998～2005）。² また、SAPの一環で、1998年からは生物モニタリングが行われています。

関連機関、NGOs

- ・ Regional Organization for the Conservation of the Environment of the Red Sea and Gulf of Aden (PERSGA)
<<http://www.persga.org/>>
- ・ Friends of the Earth Middle East (FoEME) <<http://www.foeme.org/www/?module=home>>

参考文献

1. UNEP. Assessment of Land-based Sources and Activities Affecting the Marine Environment in the Red Sea and Gulf of Aden. UNEP Regional Seas Reports and Studies No.166.1997.
2. PERSGA. Status of the Living Marine Resources in the Red Sea and Gulf of Aden Region and their Management. 2000. <http://www.persga.org/Documents/Vol3bStatusofLMRinRSGA.pdf> (accessed April 21, 2015).
3. Heileman, S., and Mistafa, N. III-6 Red Sea: LME #33,
http://lme.edc.uri.edu/index.php?option=com_content&view=article&id=79:lme33&catid=41:briefs&Itemid=72,
(accessed March 31, 2015)
4. Barale, V., 2007. Marine and Coastal Features of the Red Sea.
http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC41911/reqno_jrc41911_cdocuments%20and%20settingsbaralvimy%20documents1%5B1%5D%5B1%5D.activitiesp.red.seaenr_23091_en_2007.pdf.pdf, (accessed March 31, 2015)
5. PERSGA. Marine Environmental Protection in the Red Sea and Gulf of Aden - a New Initiative (brochure). 2001.
6. PERSGA. The Regional Organization for the Conservation of the Environment in the Red Sea and Gulf of Aden. <http://www.persga.org/> (accessed April 21, 2015).
7. Gladstone, W., Krupp, F., and Younis, M., 2003. Development and management of a network of marine protected areas in the Red Sea and Gulf of Aden region. Ocean & Coastal Management, 46 (2003): pp. 741-761.
8. Go to Egypt <http://goto-egypt.com/egypt/red-sea/?cat=25>, (accessed March 31, 2015)
9. Infoplease. <http://www.infoplease.com/encyclopedia/world/red-sea.html>,
(accessed March 31, 2015)
10. Jeddah Municipality, 2015. About Jeddah city.
<https://www.jeddah.gov.sa/English/JeddahCity/About.php>, (accessed March 31, 2015)
11. UNEP, 1998. Red Sea and Gulf of Aden, Strategic Action Programme.
<http://www.unep.ch/regionalseas/main/persga/redsap.html>, (accessed March 31, 2015)
12. Al-Agwan, Z., 2009. PERSGA AND MAIN ACHIEVEMENTS SINCE 2005 Summary Voluntary Report.
<https://www.cbd.int/marine/voluntary-reports/vr-mc-persga-en.pdf>, (accessed March 31, 2015)
13. 「海洋 (ダイナミック地球図鑑)」2007年、ステファン・ハチンソン、ローレンス・E. ホーキンス著、出田興生、丸武志、武舎広幸 訳、新樹社

17 ベンガル湾

海域の概要

ベンガル湾はインド洋の北東部に位置しています。ベンガル湾はスリランカ、インド東岸、バングラデシュ、ミャンマーの西岸、アンダマン諸島、ニコバル諸島およびインドネシアスマトラ島の北端に囲まれる海域で構成されています。¹

ベンガル湾には多くの大河川が注ぎ込んでおり、当湾に到達するまで多くの大都市を経由しています。またこれらの大河川が運ぶ大量の土砂により、インドやバングラデシュの沿岸域には広大で肥沃な扇状地が形成されています。²

位 置

諸 元⁹

水域面積：2,173,000 km²

容 積：5,649,800 km³

平均水深：2,600 m

最大水深：4,694 m

自 然

< 地理的背景 >

ベンガル湾は熱帯モンスーン地帯に位置しており、その環境はモンスーン、嵐にともなう高潮およびサイクロンに大きく左右されています。ガンジス川、ブラマプトラ川、メグナ川、マハナディ川、ゴダーヴァリ川、クリシュナー川およびサルウィン川など、多くの河川が大量の淡水および土砂を7月から9月のモンスーン時に当湾に運び込んでいます。大量の淡水流入により、高温、低塩分で栄養分に富み、そして酸素濃度の高い層が100 mの水深まで形成され、この水塊は北部沿岸から1,500 km離れた海域まで広がっています。³ 河川から流出する土砂は河口付近に大きな砂州を形成し、当湾、特にバングラデシュ沖の水深を浅くしています。ガンジス川からは年間約25億トンの土砂が当湾に運び込まれています。⁴ 深層は、年間を通して高温、低水温および貧酸素の状態が続きます。

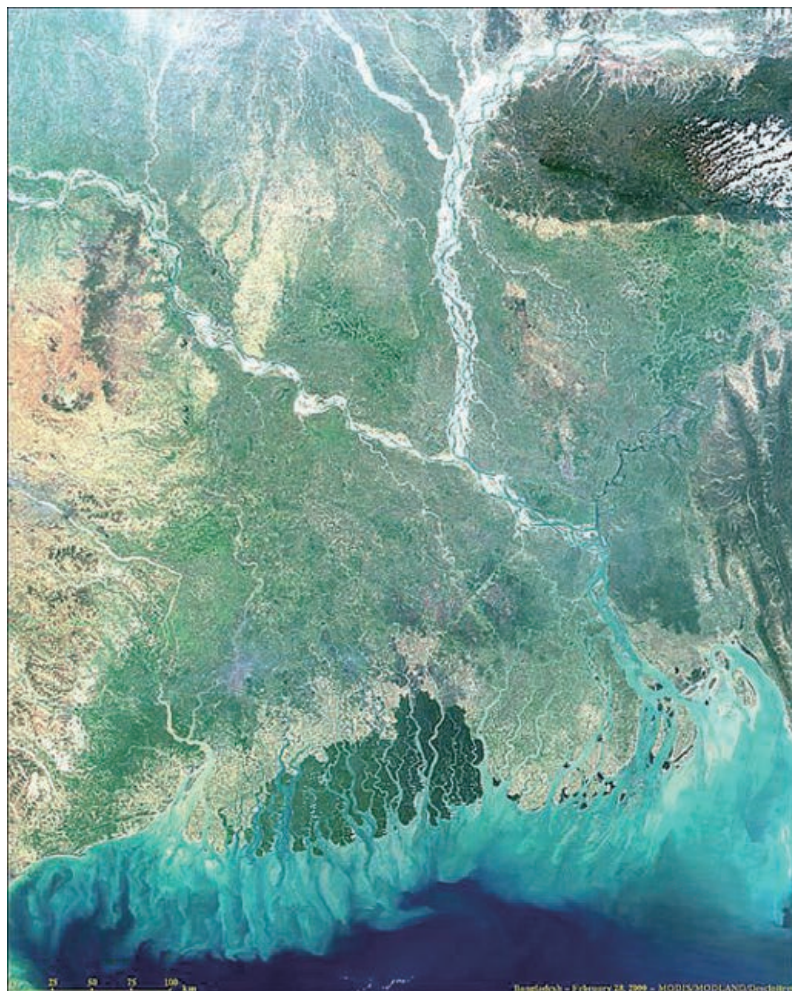
< 周辺の自然 >

生息場

ベンガル湾はいくつかの重要な生物生息場に囲まれています。その一つにガンジス川によって形成された汽水性の扇状地のスンドルバンズがあり、この土地には世界でも有数の広大なマングローブ林が広がっています。

生物相

この地域には多様な野生生物が生息しており、特に有名なのはベンガルトラです。スンドルバンズのうち1,330 km²は国立公園と世界遺産に指定されており、絶滅危惧種であるベンガルトラはこの地域に生息しています。2015年の調査に



ベンガル湾に注ぎ込む、ガンジス川（左）とメグナ川（右）の合流を写した衛星写真²

よると、106頭のベンガルトラがスンドルバンズで確認され、これは10年前に数えられた440頭から減少しています。⁶



ベンガルトラ⁵

歴史・文化

< ガンジス川 >

ガンジス川はインドの人々にとって宗教および精神上、非常に重要な意味を持っています。また洗礼および追悼の場として利用されています。この川は、魂を清浄にすると信じられており、幼児はここで洗礼を受け、また死者の遺灰も同じ理由でこの川に流されます。

またガンジス川は人々の日常生活においても重要な役割を担っています。上水が供給されていない人々にとってガンジス川は唯一の水源地であり、洗濯物をしている光景もよく観られます。また、1,000万人以上の人々が日々この川で体を洗っています。しかし、このように多くの人々がガンジス川を利用するため衛生状態は悪く、飲料水媒介の病気にかかる人が多くなっています。⁷

社会環境

< 人口 >

世界人口の四分の一（約18億人）がベンガル湾の周辺諸国に住んでいます。約4億5千万人が当湾沿岸域に住んでおり、その大半が大都市に住んでいます。¹

< 産業 >

ベンガル湾に直接依存している主要産業は、観光、沿岸漁業、そして建設資材用のサンゴの採掘と採砂です。

水産業

水産業は周辺諸国の社会経済にとって非常に重要で、220万人以上が漁業に従事し、230万人が関連産業に従事しています。¹ 主要な漁獲対象種はエビ、マグロ、ブリ、キントキダイ、カツオなどです。中でもエビは主要な輸出による収入源となっています。2009年のベンガル湾の漁獲量は約600万トンでした。¹ しかし、現在の漁獲レベルを続ければマグロなどの資源が枯渇してしまう恐れがあります。養殖業も沿岸域で広く営まれており、現在20万人以上の人が従事しており、今後も増えていく予定です。2009年には、海域と淡水域の養殖の漁獲は146万トンで480万ドルでした。¹

大半の周辺諸国は、漁業資源の持続的利用に関する明確な管理方針および戦略を持っていません。以下にベンガル湾の水産業が直面している諸問題を示します。

- ・伝統的な漁法を営んでいる漁業者と大規模な漁船を使った近代漁業者の衝突および競争。
- ・サンゴ礁域でのシアン化合物を用いた破壊的な漁業の増加。魚は主に香港やシンガポールの市場に輸出されています。
- ・魚類などの産卵および成育場であるマングローブ林や汽水域が、土砂の堆積、ダム建設、沿岸養殖業などによる水質汚染の被害を受けています。

環境問題

< 現況 >

ベンガル湾は、インド洋と広く繋がっているため、世界の他の閉鎖性海域と比べて汚濁物質が拡散しやすく、著しい水質汚濁は特定の地域に限定される傾向があります。しかし、大河川は農業、産業廃棄物を含む大量の汚染物質を当湾に運び込んでおり、年間約1,800トンの農薬が当湾に流入し、沿岸域、特に都市や港湾の近くでは高い濃度で検出されています。⁴

栄養塩、POPs（残留性有機汚染物質）、家庭排水の化学物質、医療廃棄物、薬品廃棄物および土砂を含む下水が、優先課題と認識されています。ベンガル湾の富栄養化の生態系への影響は、あまり文書化されておらず理解もされていません。しかし、部分的に報告されている富栄養化、貧酸素および藻類の異常繁殖は関連している可能性があります。³

油汚染、沖合での石油・ガス開発、海底採鉱など、海での人間活動に由来する汚染も問題になっています。また、日本と中近東を往復する石油タンカーがベンガル湾の近辺を通るため、大規模な油流出事故による汚染も懸念されています。³

津波や上記のような破壊的行為の結果、マングローブ林、サンゴ礁および海草場の貴重な生息場が劣化していると考えられています。¹

< 環境保全への取り組み >

ベンガル湾の周辺諸国は、漁業、油事故、法制度、汚染対策など、多国間にわたる問題に対する解決方法を見出していく

必要があります。そして、地域協定を結び、多国間の法制度を調和させていくことが重要です。しかし、関連する政府省庁が膨大であるため、非常に複雑で時間のかかる作業となっています。基本的に、当地域では規制の実施および資源管理能力が不足していますが、小規模なスケールでの協力体制が確立されている分野もあるので、今後、ベンガル湾全体を対象に協力体制を広げていく必要があります。当湾では様々な国際および地域機関が活動していますが、その活動内容が重複しているため無駄が多くなっています。

多国間協力を代表するプログラムとしては、1979年に開始されFAO（国際連合食料農業機関）により実施されているBay of Bengal Program (BOBP) があります。当プログラムでは、ベンガル湾で操業している漁業者全て（ミャンマーを除く）を対象に組織的な漁業管理を奨励しています。⁸

関連機関、NGOs

当地域の主要国際機関を以下に示します。

- ・ Bangladesh, India, Myanmar, Sri Lanka, Thailand Economic Cooperation (BIMST-EC)
<<http://www.bimstec.org/>>
- ・ South Asian Association for Regional Co-operation (SAARC) <<http://www.saarc-sec.org/>>
- ・ United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP)
<<http://www.unescap.org/>>
- ・ South Asian Co-operative Environment Programme (SACEP) <<http://www.sacep.org/>>
- ・ UNEP Regional Coordinating Unit for East Asian Seas
<<http://www.unep.ch/regionalseas/regions/eas/eashome.htm>>
- ・ Indian Ocean Marine Affairs Co-operation (IOMAC) <<http://www.mea.gov.lk/index.php/en/home/iomac>>

当地域の漁業関連機関を以下に示します。

- ・ Indian Ocean Tuna Commission (IOTC) <<http://www.iotc.org/>>
- ・ Indian Ocean Rim Association (IORA)
<<http://dfat.gov.au/international-relations/regional-architecture/indian-ocean/iora/Pages/indian-ocean-rim-association-iora.aspx>>
- ・ Asia-Pacific Fishery Commission (APFIC) <<http://www.apfic.org>>
- ・ Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific (NACA) <<http://www.enaca.org/>>

参考文献

1. Bay of Bengal Large Marine Ecosystem Transboundary Diagnostic Analysis.
<http://iwlearn.net/iw-projects/1252/reports/boblme-tda-volume-1>, (accessed March 31, 2015)
2. Bay of Bengal.
<http://omp.gso.uri.edu/ompweb/doe/science/descript/bengal1.htm>, (accessed March 31, 2015)
3. Bay of Bengal: LME #34.
http://lme.edc.uri.edu/index.php?option=com_content&view=article&id=80:lme34&catid=41:briefs&Itemid=72, (accessed March 31, 2015)
4. United Nations Environment Programme (UNEP). Global Environmental Outlook 3. Earthscan, London and New York, 2002. <http://www.unep.org/geo/geo3.asp>, (accessed March 31, 2015)
5. World Wildlife Fund, 2015. Bengal Tiger.
<https://www.worldwildlife.org/species/bengal-tiger> (accessed March 31, 2015)
6. BBC News, 2015. Bangladesh finds only 100 Bengal tigers in Sunderbans.
<http://www.bbc.com/news/world-asia-33672602>, (accessed March 31, 2015)
7. History of the Ganges.
<http://web.bryant.edu/~langlois/ecology/gangeshistory.htm>, (accessed March 31, 2015)
8. FAO, 2008. Sustainable Management of the Bay of Bengal Large Marine Ecosystem (BOBLME).
http://www.thegef.org/gef/sites/thegef.org/files/gef_prj_docs/GEFProjectDocuments/International%20Waters/Regional%20-%20Preparation%20of%20a%20TDA%20and%20Preliminary%20Framework%20SAP%20for%20the%20Bay%20of%20Bengal%20Large%20Marine%20Ecosystem/02-14-08%20ID1252%20BOBLME%20project%20document.doc, (accessed March 31, 2015)
9. 「海洋（ダイナミック地球図鑑）」2007年、ステファン・ハチンソン、ローレンス・E. ホーキンス著、出田興生、丸武志、武舎広幸 訳、新樹社

18 南シナ海

海域の概要

南シナ海は、世界の貿易ルートとして重要な場所であり、また特に天然ガスのような炭化水素の潜在的資源のあるところ
です。その海域と資源の所有権については、競合する主張があります。範囲は南西はシンガポールとマラッカ海峡から、北
東は台湾海峡まで延びています。その海は資源に富み、戦略的、政治的重要性を持っています。¹

位 置

諸 元⁹

水域面積：2,319,000 km²

容 積：3,830,988 km³

平均水深：1,652 m

最大水深：5,016 m



自 然

< 地理的背景 >

この海域は数百の小島、岩、礁を含み、大半はパラセル諸島とスプラトリー諸島に位置しています。これらの島の多くは部分的に沈んでいて居住には適さず、海運にとってやや危険な状態にあります。例えば、スプラトリー諸島の陸地面積合計は、7.8 km²以下です。¹

南シナ海領域には、約125の主要な河川があり、250万km³の流量と地域の山岳地帯から無数の小河川の流入があります。²

気 候

ほとんどの地域は、熱帯および赤道地帯（赤道付近から北緯22度）に位置しています。気候は、北東および南西モンスーンに支配されているため、多くの地域で乾季と雨季の2つの季節があります。気温は通常21℃から33℃の範囲ですが、高緯度地方では気候は冷涼です。多くの場所で、年間を通じた平均気温は安定しています（26℃）。²

地 形

海底地形は、北側と南側に広がる大陸棚と、中央から東部に位置する最大5,016 mの水深を持つ海域で特徴づけられています。南シナ海全体のうち44% が深い場所で占められています。^{3, 9}

地質学的には、始新世後期にインド大陸がユーラシア大陸にぶつかって、ボルネオ、マレー半島、パラワンプレートを含むスダ棚を隆起させました。この隆起が、南シナ海の北西部分の起源であろうと考えられています。南北への広がり、1,600～2,700万年前に東部海域の形成を伴って起こりました。南西海域は2,000万年前に形成され、その拡大は1,550万年前に止まりました。⁴

海 況

この海域の海況は、河川流の季節間の大きな変動を含め、典型的なモンスーン気候に支配されています。主な海流は西方向へ流れる西カリマンタン州周辺の海流、西カリマンタン州とマレーシア半島の間の北方向の海流（枝分かれしタイ湾と南シナ海、ベトナムの東側、海南省の東側から台湾へ流れ、ベトナム中部では旋流が発生する）および湧昇するフィリピン北東部とベトナム周辺です。²

< 周辺の自然 >

生物相

インド-西太平洋海域の生物地理学的範囲は、長期にわたり海洋熱帯生物多様性の地球規模の中心と認識されてきました。地球全体で51のうちの45種のマングローブ、70のうちの50のサンゴの属、50のうちの20の海草種、9のうちの7のオオジャクガイが南シナ海の海岸でみつかっています。大西洋に比べて、熱帯のインド-西太平洋は多様性が高くなっています。大西洋では5種のマングローブと35種のサンゴがみついているだけなのに対し、フィリピンでは45種のマングローブと450種以上のサンゴ礁がみつかっています。⁴

歴史・文化

< 歴史 >

南シナ海は、これまで異なる人々の海運の場として重要な海域であった一方、海運上の力は時代によって異なる人々、異なる港や国にシフトし、また世界的に影響力を増しつつあることを示してきました。⁵

社会環境

< 人口 >

この地域の人口は、一部は先住民族、その他は近年移動してきた、7カ国の民族の多様な混合によって代表されています。地域における人口の合計は、3億2千万人と推定されています。²

< 土地利用 >

マングローブ林が代替の土地利用のために破壊され、置き換えられる場合、植物や動物の種が失われるのみならず、マングローブによってもたらされる多くの生態系サービスも失われることになります。このことは、沿岸植生の中で特にマングローブがハリケーンの被害や海からの浸水に対する保護として、計測可能な経済的便益をもたらす重要なものと考えられているベトナムにおいて良く知られています。マングローブの劣化は、地域および国のどちらのスケールにおいても、社会経済的開発を支援する直接的、間接的な経済的価値に損失をもたらします。⁶

< 産業 >

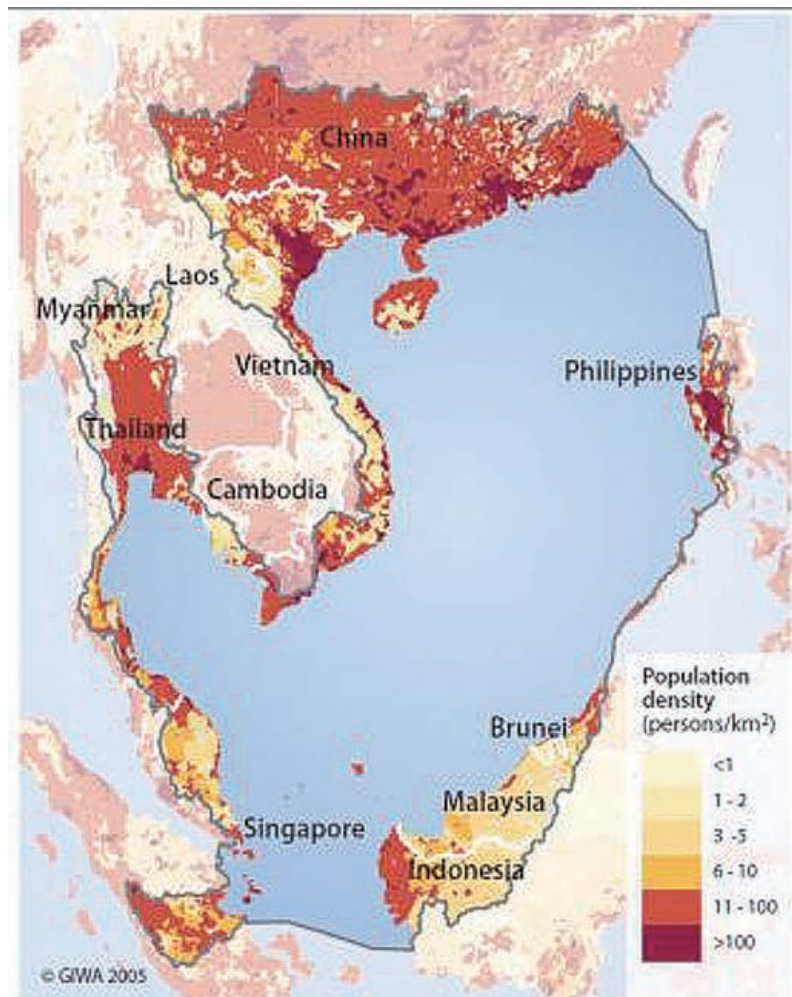
周辺7カ国の産業化段階にはばらつきがあります。カンボジアのGDPは12万ドルで、そのうち45%が農業収入、20%が工業によるものです。対照的に、インドネシアは工業に依存する割合が高く、GDPの57%となっています。GDPにおける工業への依存度で各国を並べると、インドネシア>中国>タイ>フィリピン>カンボジアの順になります。⁴

水産業

南シナ海の水産業は、食料と収入のどちらにも大きく貢献する、地域、国および国際的に大変重要なものです。合計では、南シナ海の漁獲は500万トンであり、世界合計の10%ほどになります。沿岸5カ国が、エビの漁獲量では世界の上位8カ国に入っています。これらのほとんどは養殖によるもので、生息場や水質に大きな影響を及ぼしています。²

海 運

海運、航行、輸送の全ては、安定した国際関係および海賊行為を抑える意志と能力を持った国に依存しています。南シナ海沿岸国は、物品の輸出入、漁業、観光およびその他を海に依存しているため、これらの問題に関して地域間の協力が必須のものとなっています。大変混雑しているマラッカ海峡における環境の安全はマレーシア、シンガポール、インドネシアの関心事であり、取り組む必要があります。世界の主要航路のひとつとして、その海域を通る経済活動に依存することを乱すことのないよう、地域および外部からこの場所の平和、安全、安定を守ることが重要です。²



南シナ海周辺の人口密度²

環境問題

< 水・底質の状況 >

水 質

南シナ海沿岸の7カ国の人口によるBOD排出だけで、毎年600万トンとなっています。この中で、4カ国で11%のみが下水処理場で除去されています。2005年までの人口増加率を同じとした場合の想定では、排出されるBODは660万トンとなっています。もし、下水処理場における除去率が11%といった低水準から改善しなければ、インドシナ半島からマレーシア、インドネシア西フィリピン大陸棚に至るスダ大陸棚における沿岸水は富栄養化するでしょう。⁴

< その他の環境問題 >

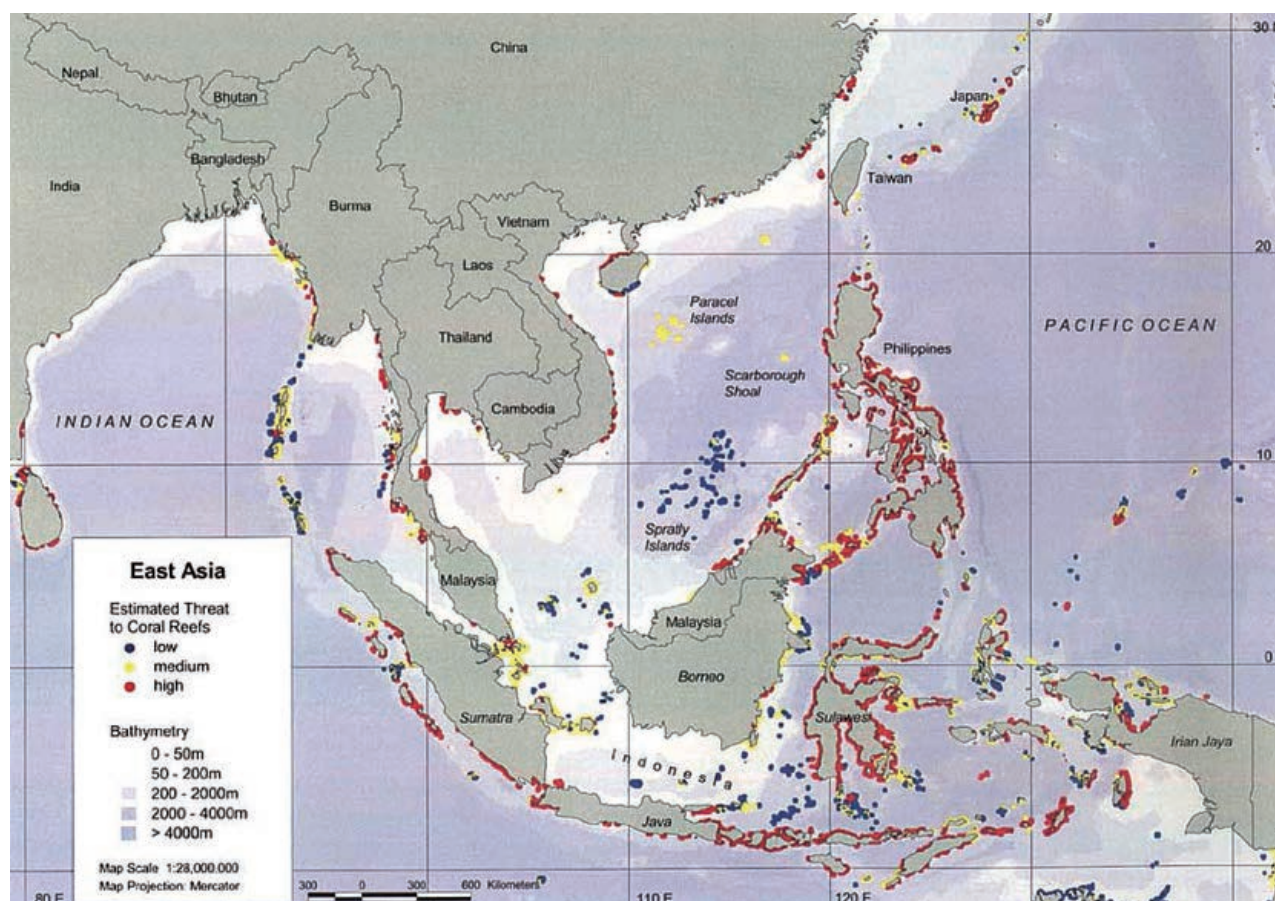
食糧安定に関する国際問題

現在、南シナ海諸国は水産物の純輸出国であり、漁獲量が激減しないかぎり、その傾向は継続すると考えられます。一方、この地域の人口は現状の増加率が続くと2035年までには沿岸部のみで5億4000万人に達する見込みです。² 必要最低限の栄養を確保するためには、現状の漁獲量の86%を国内消費に向けなければなりません。すなわち最大でも漁獲量の14%しか輸出できないのです。

仮に輸出量が14%を超えた場合、国内消費量を最低必要量以下にするか、総漁獲量を増やすか、人口増加率を減少させるかのいずれかを迫られることになります。いずれも択一的にしようとすると、厳しい選択肢ですが、社会的にも、生態系にとっても、長期的な利益を考慮した妥協点を早急にみつける必要があります。⁴

サンゴ礁の危機

南シナ海沿岸の6カ国からなるUNEPのプロジェクト下のワーキンググループは、2005年8月22～25日の間に6回の会合を開催し、サンゴ礁に対してキーとなる脅威を特定しました。それらは、乱獲、破壊的な漁業、汚染（主に富栄養化）および堆砂です。これらの脅威の間接的な原因は、食料に対する高い需要、沿岸開発、森林伐採および持続可能でない観光とされています。サンゴ白化現象は、地域における自然からの脅威として認識されています。⁷



南シナ海におけるサンゴの脆弱性⁸

参考文献

1. U.S. Energy Information Administration, 2013. South China Sea.
http://www.eia.gov/countries/analysisbriefs/South_China_Sea/south_china_sea.pdf, (accessed March 31, 2015)
2. UNEP, 2005. Wilkinson, C., DeVantier, L., Talaue-McManus, L., Lawrence, D. and D. Souter. South China Sea, GIWA Regional assessment 54. University of Kalmar, Kalmar, Sweden.
http://www.unep.org/dewa/giwa/areas/reports/r54/giwa_regional_assessment_54.pdf (accessed March 31, 2015)
3. Chun-Yi, L., Chung-Ru, H., Zhe-Wen, Z., and Nan-Jung, K., 2008. Validation and Variation of Upper Layer Thickness in South China Sea from Satellite Altimeter Data.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3924938/>, (accessed March 31, 2015)
4. UNEP, 2000. Transboundary Diagnostic Analysis for the South China Sea,
http://iwlearn.net/iw-projects/885/reports/southchinasea_tda_2000.pdf
5. Lee, H. J., 2012. Maritime History : The South China Sea until the later 19th Century,
<http://www.zum.de/whkmla/sp/1314/hyejin/lhj1.html#i>, (accessed March 31, 2015)
6. UNEP, 2008. Strategic Action Programme for the South China Sea. UNEP/GEF/SCS Technical Publication No. 16.
http://iwlearn.net/iw-projects/885/reports/southchinasea_sap_1999.pdf, (accessed March 31, 2015)
7. UNEP, 2007. National Reports on Coral Reefs in the Coastal Waters of the South China Sea. UNEP/GEF/SCS Technical Publication No. 11,
http://www.unepscs.org/components/com_remository_files/downloads/South-China-Sea-National-Reports-Coral-Reefs-South-China-Sea.pdf
8. The New Zealand Digital Library Project.
<http://www.nzdl.org/gsdl/collect/envl/archives/HASH0179.dir/p26.jpg>, (accessed March 31, 2015)
9. 「海洋（ダイナミック地球図鑑）」2007年、ステファン・ハチンソン、ローレンス・E. ホーキンス著、出田興生、丸武志、武舎広幸 訳、新樹社

19 黄 海

海域の概要

黄海は、西を中国大陆、東を朝鮮半島に囲まれ、南側は長江河口から済州島南を結ぶ線までの範囲とされています。

黄海という名の語源は、その水の色からきています。大量の黄色いシルト分の多い砂が、黄土高原から黄河を通じ、また淮河や長江を通じて黄海に運ばれています。これらの大量のシルトや砂は、黄海の底泥として堆積しています。

位 置

諸 元⁸

水域面積：466,200 km²

容 積：18,648 km³

平均水深：40 m

最大水深：103 m



自 然

< 地理的背景 >

黄海はかつて陸地でしたが、最終氷期に起きた完新世海進などの大規模な環境変化によりこの地域が水に覆われ、今の黄海がつけられました。現在、黄海は、総面積466,200 km²の大きな内海です。経度117度から126度、緯度31度から41度の範囲に位置し、中国大陆と朝鮮半島に囲まれています。平均水深は40 m、最深部でも100 m程度と比較的浅くなっています。^{1, 8}

この広大な海は、中国側では、主要河川である黄河、鴨緑江、長江、朝鮮半島側では、錦江や洛東江といった主要河川からの水の流入や、それとともに流れ込む砂泥やその他の沈殿物によって形成されています。とりわけ、中国で2番目に長い川である黄河は、世界最大の土砂堆積量をほこっており、黄海の堆積土砂の大部分を占めています。またこうした堆積物が黄海に数多くの干潟を形成しており、その面積は約20,000 km²にもなります。毎年の河川からの流入合計は、4,600億m³以上の雨水を含む1兆5,000億m³、そして堆積物の合計は16億m³にもおよびます。¹

気 候

中国大陆から朝鮮半島にかけて広範囲に及んでいる黄海は、気象学的には亜熱帯太平洋低気圧とシベリア高気圧との間に位置しています。そのため、黄海地域の平均気温は、北部で7月に24℃度、南部で28℃と温暖ですが、1月には北部で-8℃、南部で4℃にまで下がり、寒冷化します。同様に、平均海面水温も冬にかけて大きく下がり、北部で1月から2月にかけて-2℃～0℃となります。その結果、西朝鮮湾北部および鴨緑江河口は、冬季に2～4か月間凍ります。春が近づき気温が上がるにつれ、海水が融解し流水が形成されます。¹

海 況

黄海には、5つの主たる水塊があります。黄海暖流水は暖かく、高塩分で、済州島の西から北西に冬季に形成される強固なフロントがその起源となっています。黄海底層冷水は冬季の混合によるもので、夏季にも存在し続けます。韓国沿岸水は朝鮮半島から流入する表層水と河川水が、潮汐によって海水と混合したものです。中国沿岸水は、渤海からの流入水を含み、年間を通じて南下しています。長江希釈水は、太平洋の縁海域で最も塩分が低い水塊です。²

水温と塩分のデータによれば、黄海の流動パターンは季節的な特徴をもった2つパターンに分けられます。冬季には、北向きの黄海暖流が中央にあり、中国と韓国沿岸には岸に沿って南下する2つの流れがあります。夏季には、南に向かう中国沿岸流と、北に向かう韓国沿岸流があり、両者間は渦状になります。しかし、流況システムに関する直接的な証拠がないため、黄海暖流の記述は特に冬季の起源と夏季のパターンにおいて不十分なのが現状です。²

< 周辺の自然 >

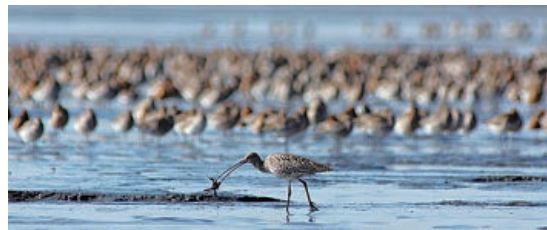
生息場

中国、北朝鮮、韓国にまたがって広がっている黄海には、干潟が広がっていて、中でも韓国の黄海には約2,500 km²に及ぶ干潟が広がっています。韓国西海岸の沿岸湿地は、東アジアの渡り鳥の移動ルートにおいて渡り鳥の中継地として重要な役

割をしています。西海岸に広がる干潟は渡り鳥の移動ルートとしても重要ですが、魚類の産卵場所としても貴重であり、また津波や気候変動による海水面の上昇などの問題を考えればさらに重要になります。また水産資源が豊富で、周辺漁民が様々な資源を収穫する所です。³

生物相

黄海は、世界に9つある渡り鳥の主要経路の一つである、東アジア・オーストラリア地域フライウェイの重要地域でもあり、数多くの渡り鳥がこの地域を利用しています。中国側では9種の海鳥に加え173種の水鳥が、韓国側では162種の水鳥が羽を休めにやってきます。黄海を訪れる渡り鳥の総計は、北上する際に少なくとも約200万羽、南下する際におおよそ100万羽にものぼり、この地域が中継地として重要な役割を担っていることが分かります。¹



黄海の湿地に停留する渡り鳥¹

歴史・文化

< 環黄海圏の形成 >

環黄海圏の起源は、はるか古代にまで遡り、ずっと以前から日・韓・中の3国間において人的・物的・技術的交流の重要な地域でした。この地域において沿岸貿易が全盛期を誇った時期は、中国の唐の時代（618～907年）、日本が大和時代、奈良時代、平安時代（646～856年）、韓国が新羅時代（669～935年）であった7～10世紀です。この時期の海上貿易体系は、黄海沿岸地域と都市間の緊密なネットワーク形成を促進させました。海岸貿易の中心地は、中国の遼寧省と山東省、韓国の南海岸と西海岸地域、そして、日本の九州地方でした。⁴

< 中国人と黄海 >

中国の人々は何千年にも渡って海をいかに利用すべきかの知恵を蓄えてきました。航海（主に貿易、旅行、輸送）、漁業、塩田が黄海および他の中国沿岸の人々の主な産業でした。沿岸の山東省は中国古代文明発祥地のひとつです。中国の人々は、夏王朝時代（2183～1752 BC）以前に櫓の付いた船での漁業を始めており、航海の基本技術を習得していました。少なくとも2,700年前には、黄海を通じて韓国から日本に至る航路を開拓しており、黄海を通じて韓国や日本との文化的、商業的交流を始めていました。

中国には、黄海と東シナ海を一般的に「東海」と呼んで、その美しさに関するおとぎ話がたくさんあります。「山海經」（山と海の物語）、「八仙過海」（8人の神が海を渡る物語）、「西遊記」、「期待青年は海を満たす」などは黄海と人々との関わりを描いたものです。中国では昔、老人の誕生日には「ハッピーバースデー」と言う代わりに、「水が東海に達し、さらに南の山の松の木に達する程の、長い幸せな人生をお祝いいたします」と言いました。また、山東半島の古代の監視塔である蓬萊閣から蜃気楼をみることは、古来より人々の熱望することとなっています。

社会環境

< 人口 >

環黄海圏は、中国北部海岸地域（環渤海湾）、西南日本（九州地域）と韓国の南海岸および西海岸地域を含みます。2006年の居住人口が2億5,600万人、地域内総生産が1兆5,000億ドルで、東アジア地域において最も急速に成長している経済圏です。環黄海圏において急速な経済統合が始まったのは、中国が市場を開放した1990年代序盤でした。以後、国境を越えた経済交流が域内において活発に行われました。⁴

環黄海経済圏の現状

国家／地域	面積(km ²)	人口 (1,000人)	GRDP (10億 ^{ドル})	一人当り GRDP(^{ドル})	貿易 (10億 ^{ドル})
日 本*	39,671	13,569	375	28,190	88
中 国*	500,460	214,269	590	3,236	254
韓 国*	52,218	27,208	516	21,767	237
環黄海圏合計	592,349	256,046	1.5兆 ^{ドル}	17,731	609

注1) 日 本*: 福岡県、熊本県、長崎県、大分県、宮崎県、佐賀県、鹿児島県および山口県の下関市

中 国*: 天津市、遼寧省、河北省、山東省

韓 国*: 釜山、仁川、蔚山、京畿、忠清南道、全羅北道、全羅南道、慶尚南道

注2) GRDPは、2006年平均為替レート基準（1^{ドル}=7.97円=119.00円=929.6ウォン）

< 土地利用 >

現在、環黄海経済圏の貴重な生息地と生態系の状態は、環境破壊によって著しく悪化しています。中国では、1950年当時と比べ干潟が約37%も減少し、韓国の沿岸でも1917年以降43%の干潟が失われました。その主な理由が、沿岸地域開発や養殖産業の拡大による埋め立てです。自然海岸は、干拓により、農地や塩田、魚、エビ、貝などの養殖場につくり変えられてきました。黄海沿岸域につくられた養殖場は63万km²にもおよび、現在、この地域の30%の干潟が塩田になっています。様々な開発による自然環境の悪化が、植物、貝類、エビ、その他の無脊椎動物だけでなく、それを食べる鳥類や哺乳類にとっても深刻な問題となっています。¹

< 産業 >

現代に入り、環黄海圏の経済統合を牽引したのは、まさに市場経済でした。特に、多国籍企業が経済統合地域の造成に中核的な役割を果たしてきました。多国籍企業は、環黄海圏内において日・韓・中3国の経済的相互補完性を最大限活用するため、国境を越えた投資活動を展開して、緊密な国境を越えた生産網を組織し、域内取引を加速化させました。中国の環渤海湾が豊富な労働力と天然資源、広い市場を有する一方、日本と韓国の環黄海圏地域は、莫大な資本とともに様々な分野での先進技術を保有しています。日本と韓国の産業が構造調整を経る中で、中国と日・韓間の貿易構造上の差異を積極的に利用しようという試みが一層活発になっています。1980年代以来、日本の企業は地価、賃金、為替レートの上昇の余波で、国内の工場を海外に移転し始めました。1990年代初めからは、韓国でも企業の生産拠点の海外移転が相次ぎました。これとともに、中国政府は、より多く日本と韓国の企業を誘致するため、経済自由区域の指定、長期の税金減免など多様な優遇策を提供しています。このように、中国と日・韓間で利害関係が一致する中で、環黄海圏の経済統合が急速に進行しています。⁴

海 運

地理的近接性は環黄海圏内地域間の結び付きを強化するのに一助となりました。この地域の都市の大部分は、互いに非常に近い距離に位置しています。例えば、福岡と釜山との間の距離は200 kmである一方、福岡と東京との間の距離はこれより5倍も遠い1,000 kmになります。また、環黄海圏内の都市は大部分、海上による交通の便を通じて互いにうまく結ばれています。海運システムが急速に発達したおかげで、環黄海圏は世界の他の地域に比べてコンテナ船を利用した貨物運送費用が非常に低い水準にあります。OECDによれば、2006年に世界の他の地域から米国やオーストラリアにコンテナ船一隻を運航するのに要する費用がそれぞれの総輸入額の4.8%と6.4%であったのに対し、日本、韓国、中国に送るのに要する費用は、それぞれ1.2%、0.8%、0.5%に過ぎませんでした。⁴

環境問題

< 水・底質の状況 >

水 質

中国政府環境保護部によると、黄海沿岸部の水質は全体的に良いとされており、モニタリングされているエリアの87%は海洋水質基準のⅠ～Ⅱ級^aを満たしています。これは2009年の調査と比べて約4%減少していて、残りのモニタリング地点では7.4%がⅢ級、5.6%がⅣ級の基準を満たしている又はそれ以下とされています。主な汚染源は無機性窒素およびリンです。⁵

底 質

黄海南部の中央部では、底泥の表層で有機栄養塩類が高濃度で検出されました。一方、微量物質のカドミウム（Cd）、銅（Cu）、亜鉛（Zn）は、自然状態に近い濃度でした。⁶

< その他の環境問題 >

水産資源の乱獲

近年、黄海では過剰漁業も深刻な問題になりつつあります。黄海は世界でも屈指の漁業資源に恵まれた海ですが、同時に、経済発展や漁業技術の発達により最も乱獲が進んでいる漁場の一つでもあります。それゆえ、過剰漁業が環境悪化とともに資源枯渇の問題を招く大きな要因となっています。

黄海で漁獲され、また近年資源量の激減が心配されている魚の一種としては、キグチが挙げられます。主に黄海から東シナ海に生息するキグチにとって、黄海は重要な生息域であり、またそれを漁獲する人間にとっては、黄海は最大の漁場でした。1950年代から1960年代まで、キグチは、黄海でもっとも漁獲量の多い魚といわれ、中国では、1959年のこの地域の総漁

^a Ⅰ：水源；国立自然保護ゾーン Ⅱ：飲料水水源（クラスⅠ）；希少な水生生物学的生息地；水生生物の産卵場所；稚魚のえさ場・捕食場 Ⅲ：飲料水水源（クラスⅡ）；水生生物の冬眠・移動・繁殖場；遊泳用 Ⅳ：工業用水；人肌が触れない娯楽用途 Ⅴ：農業用；景観用

獲量の37%をこのキグチが占めていました。同じく韓国でも1960年代、およそ3分の1がキグチの漁獲であったといわれています。しかし、この乱獲がたたたり、その後キグチの漁獲量は激減しました。中国では、1981年になると、総漁獲量の9%にまで減少し、韓国でも1957年から1983年までにキグチの漁獲量が80%以上も減ってしまいました。⁷

有害藻類の異常増殖

黄海沿岸地域では、1980年代中旬以降、赤潮の発生回数が増加しており、その規模も近年拡大しています。植物プランクトンの大量発生は、沿岸地域での人間活動やそれによる干潟の減少によって引き起こされている可能性が最も高くなっています。原因の一つに、プランクトンの栄養となる窒素やリンを含む高温の生活排水や工場排水が生態系に流れ込むようになったことがあります。また、干潟が失われ、プランクトンをエサとするアサリなどの数が減ったことも原因と考えられています。さらに、赤潮の原因となるプランクトンの中には毒性を持つものがあることも知られています。そのため、毒性をもつプランクトンをエサとする貝や魚などを人間や鳥が食べることによる、長期的な健康への危険性も指摘されています。¹

< 環境保全への取り組み >

漁業の管理

中国政府は、漁業に対して厳しい管理を始めました。漁業免許制度は、漁船数を管理するのみならず、総漁獲量を管理します。中国政府の第9次5ヵ年計画（1996年～2000年）では、漁獲量増加は全く認められませんでした。漁獲量管理以外にも、7月～8月には渤海、黄海、東シナ海での漁業が禁止されます。1998年以降は、黄海の漁業資源保全のため、渤海における底びき網漁業が全面禁止になりました。これにより、小型のキグチには回復がみられましたが、黄海の漁業資源保全のためにはさらなる努力が求められるところです。⁶

多国間協力

モニタリングと研究の国際的枠組みが無いために、中国、北朝鮮、韓国が地域協力を形作ろうとしています。その中には、GEF（地球環境ファシリティ）の資金協力によるプロジェクト、アジア太平洋経済協力フォーラム（APEC）、漁業海洋資源保全ワーキンググループ、GEF/UNDP/IMO（地球環境ファシリティ・国連開発計画・国際海事機関）東アジア海洋プロジェクトなどがあります。

北西太平洋地域海行動計画（NOWPAP）

国連環境計画（UNEP）が進めている閉鎖性の高い国際海域の環境保全のための取り組み（地域海計画）の一つである。北西太平洋地域海行動計画は、黄海および日本海を対象として、1994年に日本、中国、韓国およびロシアの4か国により採択されており、その後の政府間会合によって、次のような各種プロジェクトが個別に進められています。

NOWPAP個別プロジェクト

NOWPAP/1：海洋環境に関する包括的データベースの構築および情報管理システムの設立

NOWPAP/2：各国の環境法、目標、戦略、政策のレビュー

NOWPAP/3：地域の共同モニタリング計画の作成

NOWPAP/4：環境汚染事故に対する準備・対応

NOWPAP/5：各分野の活動拠点となる地域活動センターの設立とそのネットワーク構築

NOWPAP/6：海洋・沿岸環境に関する普及啓発

NOWPAP/7：陸上起因の汚染に対する評価、管理

関連機関、NGOs

- ・ Northwest Pacific Action Plan (NOWPAP) <<http://www.nowpap.org/>>
- ・ UNDP/GEF Yellow Sea LME Project <<http://www.pemsea.org/organization/yslme>>
- ・ Korea Institute of Ocean Science & Technology (KIOST) <http://eng.kiost.ac/kordi_eng/main/>
- ・ World Wildlife Fund (WWF) China <http://en.wwfchina.org/en/what_we_do/marine/yellow_sea_ecoregion/>

参考文献

1. WWF, 2014. The Comprehensive Report of The Yellow Sea Ecoregion Support Project 2007-2014, 132 pp. https://www.wwf.or.jp/activities/upfiles/WWF_YSESP_report2014.pdf (accessed March 31, 2015).
2. Lee, J.H., An, B.W., Bang, I.K., Lie, H.J., and Tang, Y., 1999. Water and salt budgets for the Yellow Sea. In: C.H. Hong, J. Zhang, and C.S. Chung (Editors), Biochemical process in the Bohai and Yellow Sea, The Dongjin Publication Association, Seoul, pp. 221-234.
3. Chul-hwan, K., 2009. The Today and Tomorrow of Korea's Wetlands, Professor of Marine Biology, Department of Oceanography, Seoul National University. http://www.koreana.or.kr/months/news_view.asp?b_idx=227&lang=en&page_type=list (accessed March 31, 2015).
4. OECD Territorial Reviews: Trans-border Urban Co-operation in the Pan Yellow Sea Region, 2009, 217pp <https://geopousp.files.wordpress.com/2010/05/oecd-trans-border-urban-cooperation-in-the-pan-yellow-sea-region.pdf> (accessed March 31, 2015).
5. Ministry of Environmental Protection The People's Republic of China, 2010. 2010 Report on the State of the Environment of China: Marine Environment. http://english.mep.gov.cn/standards_reports/soe/soe2010/201307/t20130711_255312.htm. (accessed March 31, 2015).
6. Hong, G.H., Zhang, J., and Park, B.-K., 1998. Health of the Yellow Sea. The Earth Love Publication Association, Seoul, 342 pp.
7. WWF, Korea Ocean Research and Development Institute, Korea Environment Institute, 2006. Fish of the Yellow Sea Ecoregion and their habitats. <http://www.wwf.or.jp/activities/lib/pdf/200710y-seamap04e.pdf> (accessed March 31, 2015).
8. 「海洋 (ダイナミック地球図鑑)」 2007年、ステファン・ハチンソン、ローレンス・E. ホーキンス著、出田興生、丸武志、武舎広幸 訳、新樹社

20 東シナ海

海域の概要

東シナ海は世界最大の沿岸海の1つで、その面積は735,800 km²です。東シナ海には主に中国本土から膨大な量の淡水と陸起源の沈殿物が流入します。東部では黒潮が大陸棚沿いに北向きに流れ、太平洋北西部海域と東シナ海を効果的に分離しています。東シナ海は北緯24° から30° まで、東経118° から130° までに分布しており、南シナ海、黄海、日本海と太平洋に接続しています。^{2, 8}

位置

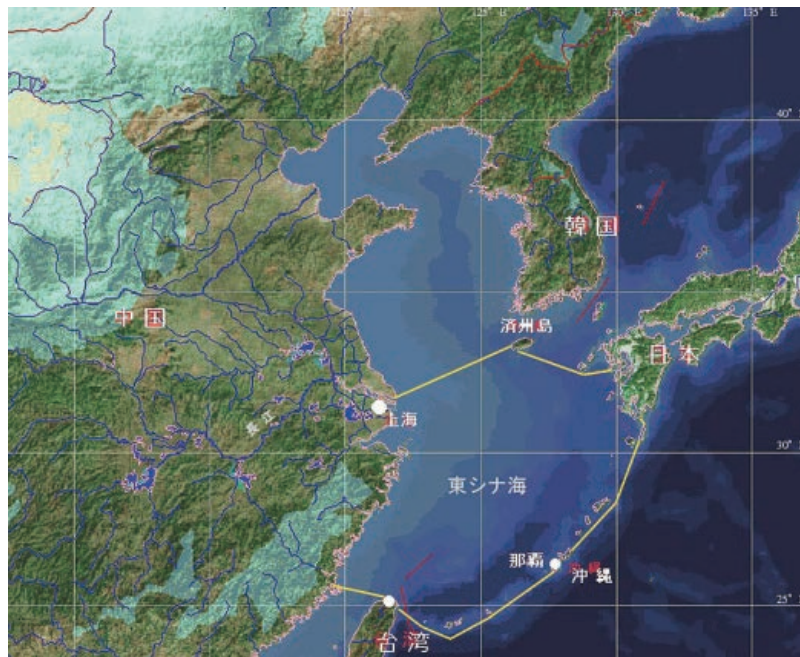
諸元⁸

水域面積：735,800 km²

容 積：128,765 km³

平均水深：175 m

最大水深：2,717 m



自然

< 地理的背景 >

東シナ海の流域面積は約1,900,000 km²であり、多くの遠洋魚の産卵場と生育場として重要です。³ 東シナ海は北東から南西方向に1,300 kmあり、東西方向の広さは740 kmあります。²

気 候

東シナ海に面する最大の都市である上海は、四季のある北部亜熱帯海洋性モンスーン気候に属しています。夏は太平洋からの熱い空気の流入により高温多湿であり、冬はモンゴルの高気圧の影響で寒冷乾燥になります。また、東シナ海は台風とサイクロンの影響も受けています。年間平均気温は16～18℃で、月間平均気温は7月に28℃に達し、1月には4～6℃まで低下します。沿岸部の年間平均降水量は1,000 mmほどであり、およそ60～80%の雨が夏に集中しています。²

地 形

東シナ海の海域の多くは大陸棚上にあります。その大陸棚は太平洋に向かい、南西諸島内の深いトラフに達するところまで続いています。

海 況

東シナ海では、北東へ流れる黒潮が東シナ海から北太平洋への海水輸送を制限しています。黒潮は台湾北東部から東シナ海に入り沖縄トラフへ進んだ後、東に進路を変更し、北緯30° 付近でトカラ海峡を通過し東シナ海から北太平洋に進んで行きます。

台湾暖流は台湾海峡からの海水と台湾の北東部からの黒潮の湧昇によって形成されます。台湾暖流は東シナ海の流況を支配しており、モンスーンの時期には海岸沿いで局所的な湧昇を誘発して、長江沖の水深50 mの位置にまで影響を及ぼします。²

< 周辺の自然 >

生物相

東シナ海に生息する魚類は4つのグループに分けられ、最も多いのは熱帯種（全魚種の61%）、次に暖水種（全体の37%）、冷温帯種（8種）、および冷水種（Cololabis sairaの1種のみ）です。その上、溯河性の魚が10種以上沿岸域に生息し産卵のために河口域や上流域へ移動します。長江では370種類の多様な魚類が生息しています。²

歴史・文化

東シナ海最大の都市である上海は、1,000年以上前に漁村として始まりました。1074年には市場の町として、さらに1159年には市場の都市として公式に指定されました。当時の主な産業は、漁業、農業、手工業、商業、海運業でした。上海は明王朝時代（1368年～1644年）にも発展を続けました。15世紀初頭には64,000世帯が居住し、長江の排水を良くするためと、

長江や東シナ海への堆砂を軽減するために、新たな水路が北へむかって開発されています。この水路は、河川交通にとっても長江への近道となっています。

清王朝時代（1644年～1911年）は、綿が織物の材料として世界的に広まった時期で、上海は急激な発展を遂げています。18世紀までには、上海は綿花、織物、衣類の生産に関する中心地として繁栄しました。

イギリスとのアヘン戦争は1842年の南京条約をもって終結し、1843年に補足の合意がなされました。その結果、中国はイギリスに対して貿易と居住の開放を迫られました。そして、他の国々も同様の特権を求めてきました。イギリス、フランス、アメリカの市民は、中国の中に小さな租界を認められました。多少の発展はあったものの、19世紀末期までは、外国人は数百人程度のものでした。⁴

1970年代の中国の経済改革開始とともに上海は急速かつ持続的な経済成長を達成しています。1978年から2000年の間には、上海の年間成長率は9.5%、GDPは6.5倍に増加し、およそ487億米ドルに達しました。³ 2014年の上海のGDPは3,800億米ドルに達しています。⁷ 上海は産業と商業の都市から中国経済の中心地に進化しました。³

社会環境

< 人口 >

中国全体の人口は2011年に13億4735万人だったのに対し東シナ海沿岸の地域は約3億人でした。沿岸域の人口は2000年に比べ9.6%増加しました。長江の集水域の人口は中国全体の4割を占めます。また、この地域の若年層人口は、江西省のような開発のされていない地域では21.47%と高いですが、上海では8.28%と低くなっており、少子化の傾向を示しています。^{2,7}

東シナ海周辺の人口構成⁷

地 域	人 口	0—14歳		15—64歳		65歳以上	
	(百万)	(百万)	(%)	(百万)	(%)	(百万)	(%)
上 海	20.06	1.66	8.28	16.82	83.85	1.58	7.88
江蘇省	67.49	8.77	12.99	51.42	76.19	7.30	10.82
浙江省	46.67	5.89	12.62	36.79	78.81	4.00	8.57
安徽省	50.99	9.19	18.02	36.46	71.50	5.34	10.47
福建省	31.78	5.01	15.76	24.34	76.56	2.44	7.68
江西省	38.35	8.23	21.47	27.19	70.92	2.92	7.62
台 湾	23.23	3.50	15.08	17.20	74.04	2.53	10.89

< 産業 >

中国東部は急激な工業化の時期を迎えています。一方、漁業活動はこの地域において永年行われてきたもので、養殖もまた、発展しつつある経済活動となっています。

環境問題

< 水・底質の状況 >

水 質

人口増加や都市化、工業化は環境汚染や水質汚濁を加速させてきました。上海の河川は、監視対象区域の92.2%が家庭用に適しておらず、深刻に汚染されています。長江流域、特に河口地域の汚染も深刻な問題となっており、長江河口に隣接する地域では貧酸素水塊が問題になっており、生態系を変えるほどの陸上由来の汚染物質が流入してきます。²

底 質

概して、上海沖の底質は深刻に汚染されているというわけではありません。上海沿岸地域では *Bullacta exarata*（海生生物の一種）中の石油炭化水素（20.70 mg/kg湿重量）は生物標準値のグレードⅠ^aを上回っており、銅（33.60 mg/kg湿重量）に関してはグレードⅡを上回っていました。長江河口付近の牡蠣は石油炭化水素や亜鉛、銅などの重金属に関して全て基準値を上回っており、石油炭化水素とDDTに関してはグレードⅡを、銅と亜鉛に関してはグレードⅢを上回っていました。²

富栄養化

1980年代以降、化学肥料の使用量が大幅に増加し、水産養殖も拡大しました。こうした活動から発生する栄養塩類の流出により富栄養化は河川や湖沼、沿岸地域の至る所で発生するようになりました。ほとんどのリンが家庭用排水や産業排水由来であるのに対し、窒素は主に農業からの流出から来ています。²

^a グレードⅠが最も厳しい基準とされています。

< 環境保全への取り組み >

環境保護法改正

中華人民共和国は2014年に経済急成長に伴う生態環境の悪化を食い止め、好転させるために、「環境保護法」改正案を審議、可決しました。中華人民共和国の環境保護法は、環境を保護・改善し、汚染等の公害を予防・制御し、公衆衛生を守り、生態文明の改善を推進し、持続可能な経済・社会開発を容易にすることを目的として策定された国内法です。2014年4月24日に第十二回全国人民代表大会常務委員会の第8回会合で採択された改正法は、2015年1月1日に発効されました。この改正法では「環境保護行政部門による取締権限の強化」や「環境汚染に関して適切な対応をしない行政部門への責任の追及」が追加されました。

さらに、この法律は生態学的に重要な地域や、環境変化等に脆弱な地域に対して生態学的なレッドラインを規定しています。この法律に基づいて、市民や法人、その他の団体は環境情報を入手する権利や環境保護活動に参加し監督する権利を有しています。⁵

参考文献

1. The World Bank GEF Facility, 2005. East Asia Document Annexes (1)
<http://projects.inweh.unu.edu/inweh/display.php?ID=3468> (accessed March 31, 2015)
2. UNEP, 2005. GIWA Regional assessment 36 East China Sea
http://apps.unep.org/publications/pmtdocuments/GIWA_regional_assessment_36_East_China_sea.pdf (accessed March 31, 2015)
3. Global Urban Development Washington, 2002. Shanghai's economic development
<http://www.globalurban.org/GUD%20Shanghai%20MES%20Report.pdf> (accessed March 31, 2015)
4. Gotheborg.com <http://gotheborg.com/dest/destchin.shtml> (accessed March 31, 2015)
5. EU, 2014. Environmental Protection Law of the People's Republic of China
<https://www.chinadialogue.net/Environmental-Protection-Law-2014-eversion.pdf> (accessed March 31, 2015)
6. 日本経済新聞, 2015/1/23.
http://www.nikkei.com/article/DGXLASGM23H5G_T20C15A1FF1000/ (accessed March 31, 2015)
7. Science Portal China, 2012. 中国統計年鑑2012年版
<http://www.spc.jst.go.jp/statistics/stats2012/> (accessed March 31, 2015)
8. 「海洋（ダイナミック地球図鑑）」2007年、ステファン・ハチンソン、ローレンス・E. ホーキンス著、出田興生、丸武志、武舎広幸 訳、新樹社

21 日本海

海域の概要

日本海は日本列島および朝鮮半島、ユーラシア大陸によって囲まれた縁辺海（大陸の外縁に位置し、島や半島で不完全に大洋から区画された海）で、外海とは狭く浅い4海峡（対馬、津軽、宗谷、間宮海峡）で通じています。

位置

諸元¹³

水域面積：978,000 km²

容 積：1,713,456 km³

平均水深：1,752 m

最大水深：3,742 m



自然

< 地理的背景 >

日本海はその東部から南部を主に日本列島、北部から西部をユーラシア大陸に囲まれ、日本、ロシア、韓国、北朝鮮の4か国が海岸線を有する国際海域となっています。

外海とは4つの海峡で通じていますが、そのいずれもが狭く浅いことから、他の縁辺海と比べると、日本海は極めて閉鎖性が高く、そして、海水循環の小さな海域といえます。

なお、日本海という呼称は、この海域が主に日本列島によって北太平洋から切り離されているという地理的特性を有することから、広く一般に受け入れられるようになったと考えられています。

気候

ユーラシア大陸東縁の中緯度地域に位置する日本海は、冷帯～温帯の気候に属し、ハバロフスク地方や沿海地方から北朝鮮にかけての大陸側と日本の北海道は冷帯湿潤大陸性気候、北海道を除く日本列島と韓国は温帯モンスーン気候に属しています。前者は気温の年較差が大きく、夏は短く高温、冬は長く寒冷なのが特徴で、後者は四季の区別がはっきりし、夏は高温多湿で、冬は低温小雨となるのが特徴です。

蜃気楼は、大気中の温度差により光が屈折し、遠方の景色が伸びるまたは反転して虚像が現れる現象で、海上にある低温の空気の上に、日中の陸地で暖められた空気が流れ込むことにより生じると考えられています。3月下旬～6月上旬にかけて、富山湾などでみることができます。¹



蜃気楼の出現（魚津市）¹

地形

日本海の中央部には大和堆・北大和堆という大きな高まり（大和海嶺）があり、その北側には水深3,000 mを超す平坦な海洋底（日本海盆）が広がっています。一方、南東部には水深2,500～3,000 mの大和海盆、南西部には水深1,500～2,500 mの対馬海盆が広がっています。しかし、隠岐諸島の西方以南は陸棚が発達し、水深120 m程度の浅く平坦な海域となっています。

海況

日本海には、対馬海峡から入り北東に向かう暖流系の対馬海流と大陸に沿って日本海北部から南下する寒流系のリマン海流という2つの海流が存在し、中でも、黒潮の分枝である対馬海流が主たる流れとなっています。

対馬海流は、日本海に入ると大きく3つの分流に枝分かれすることが知られており、一つは日本の沿岸を北上する流れ、別の一つは朝鮮半島沿いを北上する流れ、残る一つは日本海の真ん中あたりを北上する流れとなります。そして、最後には、その大半が津軽・宗谷の両海峡からそれぞれ太平洋・オホーツク海へと流れ出ていきます。なお、これまでの観測によれば、対馬暖流が対馬海峡を通過して日本海に入ってから津軽海峡を通過して太平洋に出て行くのに要する時間は、およそ2ヶ月間と見積もられています。一方、残った流れの一部はさらに北上を続け、この間、ゆっくりと冷やされながら、間宮海峡へと向

かう流れとなり、間宮海峡より外海へと出ていきます。しかし、海峡部の水深が浅いため、一部は反転した流れとなって、大陸沿いを南下するリマン海流になるとされています。

また、日本海の潮汐差はせいぜい20～30 cmと小さく、干満の現れ方も不明瞭で、1日1回潮となることも珍しくないといわれています。

日本海のおよそ300 m以深の海域には、水温0～1℃、塩分34.1 ppt程度のほぼ均質な水が存在しており、これは「日本海固有水」と呼ばれています。日本海の最深部の水深は約3,800 mありますが、隣接する海域とつながる海峡の水深は50～140 m程度と浅く、海水交換は表層に限られているため、冬季に海面で強い冷却を受けて密度が大きくなって底層に沈降した海水が水塊として残されて日本海固有水が形成されます。日本海固有水の溶存酸素量は、隣接する北太平洋の海水と比べて明らかに多く、酸素の豊富な海面の海水が、深層まで沈み込んで形成されたことを示しています。³



日本海の流れ

< 周辺の自然 >

生物相

気候の特徴から、日本海を取り巻く地域は北方の動植物と南方の動植物とが混じり合って生息・生育する「南北動植物の移行帯」となっています。

また、日本海には黒潮から分かれた対馬暖流と北方からくる冷水という寒暖2つの水塊が存在するため、両水塊が混じり合う海域では極前線が形成され、人々に豊かな漁場を提供しています。



アムールヒョウ (*Panthera pardus orientalis*)⁴

ロシアの沿海地方南部を中心に生息するヒョウの亜種です。生息地の森の減少が主な原因となり、絶滅の危機に追い込まれています。



アムールトラ (*Panthera tigris altaica*)

[和名：チョウセントラ、シベリアトラとも呼ばれる]
アムールヒョウの生息地でアムールトラも確認され、競合が懸念されています

歴史・文化

< 日本海の形成 >

日本海が誕生したのは今から2千数百万～千数百万年前までの間と考えられており、現在のような地形は、大規模な地殻変動とそれに伴う地形の再配置によって形成されたと考えられています。

今から2,500万年ほど前、アジア大陸の東端では大きな横ずれ断層が生じ、大陸の一部が引き裂かれるようにして、多くの地溝帯、湖水群がつくられたとされています。その後、こうした地溝帯、湖水群は、1,900万年前から1,400万年前頃にかけて本格的な拡大を続け、やがて、日本海盆を形成したと考えられています。一方、その南西部では、横ずれ断層に伴う大陸地殻の引きのばしが続いており、一部に大和海嶺や朝鮮海台といった高まりを残しながらも、海底の拡大が続いていたとされています。そして、こうした地殻変動により、今から1,450万年ほど前に、現在のような形の日本海が誕生したと考えられています。

< 日本海沿岸地域の文化 >

日本海はその小ささがこの海をとりまく諸地域を結びつけてきたといえ、沿岸諸国の歴史・文化は日本海を通じた交流の歴史に彩られています。古くは、水稻農業や仏教、文字などが大陸から日本に伝来し、遣隋使や遣唐使、新羅使、渤海使といった使節を通じて、国際情勢や文化、学問などにおいても多くの交流がなされてきました。



遣唐使船（復元）⁵

遣唐使は、630年から838年までの208年間に16回派遣されており、一行は、大使・副使といった政府役人のほか、留学生や留学僧、医師、通訳などを含む総勢100～250人規模で構成され、時には500人を超すような大規模なものもあったようです。当時、華やかな文明を開化させていた唐（中国）からの、先進の大陸文化や政治制度の導入に大きな役割を果たしてきました。

社会環境

< 人口 >

日本海は南側を朝鮮半島と日本列島に囲まれ、ここにおよそ2億人が生活しています。一方、北側のロシアには、日本海に面した極東3地域（沿海地方、ハバロフスク地方、サハリン州）におよそ400万人が暮らしています。

< 土地利用 >

ロシア沿海地方も日本の日本海沿岸地域も国土のおよそ7割が深い森に覆われており、ここから流れ出た森の豊かな栄養分が、日本海の豊かさを支えています。

しかし、こうした森林資源にも、開発や乱伐、山火事、害虫被害などの影響が及んできており、日本海をとりまく環境は徐々に劣化してきています。

< 産業 >

ロシア（極東地域）は製鉄業や海産物を中心とした食品加工業や電力業、燃料業、機械・金属工業などが主たる産業となっており、ひとことでいえば、豊富な天然資源・エネルギーに依存した形の産業構造となっています。また、この地域は、大部分の土地が森林や永久凍土に覆われているため、農業の発展についても困難な状況におかれています。

一方、日本や韓国では経済のサービス化が進み、産業構造の高度化が進んでいます。

水産業

日本海は多様な生態系と高い生物生産力を有し、この高い生物生産力が沿岸諸国の漁業の発展に貢献してきました。しかしながら、最近では、経済成長と急速な都市化に伴う負荷の増大や浅海域の埋立などによって海生生物の生息・生育場の環境が損なわれてきたため、水揚げは減少傾向を示してきています。

また、近年では、海水温の上昇により、高水温を好む魚種が生息・回遊域を北上させる一方で、低水温を好む魚種は日本周辺水域まで南下しなくなるなどの現象が発生しています。⁶

環境問題

< 水・底質の状況 >

日本海沿岸部では、経済成長と工業化の進展によって水質の汚染問題が拡大しており、特に、ロシアや北朝鮮、韓国の内陸部や沿岸の水路などでは、工業廃水や農業廃水、下水排水による汚染が深刻化しています。

ロシア南部のウラジオストク周辺などでは、海生生物への汚染物質の蓄積がいたるところで確認されるようになり、そのレベルは時には食用、工業用のいずれにも適さず、商品としての価値を失うところまで汚染が進んでいるようです。また、韓国南部の沿岸部においても、赤潮の頻発により、漁業に多大な影響がでているようです。

韓国における赤潮発生件数と漁業被害金額⁷

	1999年	2000年	2001年	2002年	2003年
赤潮発生件数 (件)	75	69	56	59	45
漁業経済被害 (百万米ドル)	0.2	0.2	7	4	18.6

< 主な汚染源 >

日本海は4か国が海岸線を有する国際海域であることから汚染負荷といった点で関係する国も多く、周辺国における将来的な人口の増加や経済成長等に伴う負荷の増大が懸念されています。

実際、工場・事業場等における排水設備等の老朽化や下水処理施設等の環境基盤施設の整備・普及の遅れから、工場等で発生した汚染物質を未処理のまま環境中に排出しているような地域も見受けられ、日本海沿岸の水・底質環境は常に汚染の危機に瀕しています。このほかにも、地下資源の開発に伴う副産物や土砂などの河川、海への流入も日本海の水・底質環境を脅かす要因になっています。

なお、日本海に流入する主な河川としては、大陸側には、中口朝の3か国の国境を流れる豆満江や韓国の洛東江、蟾津江などがあり、日本列島からは、石狩川や信濃川、阿賀野川などが日本海に流れ込んでいます。

日本海沿岸諸国における国内総生産の推移⁸

単位：10億USドル

年	日本	中国	韓国	ロシア
2000	4,730	1,192	533	259
2012	5,935	8,358	1,129	2,029

< その他の環境問題 >

地球温暖化の影響

地球温暖化の影響により、海水温の上昇や海の酸性化といった影響が生じるといわれていますが、日本海は他の海域よりも水温上昇が速いとも報告されており、海水温の上昇が、海域の流れや生物の分布の変化を引き起こすことが予想されています。⁸

漂着ごみ

日本海沿岸地域には、廃ポリタンク、医療系廃棄物および特定漁具等が大量漂着しており、海岸の景観が著しく損なわれているだけでなく、漁業等の経済活動や残留物による健康への影響等も懸念されています。^{9,10}

放射能汚染等

旧ソ連時代に始まった放射性廃棄物の投棄や石油タンカー事故による重油流出なども日本海の環境を脅かす大きな脅威となっており、将来にわたって長期的にその影響が懸念される環境課題となっています。

< 環境保全への取り組み >

日本海およびその周辺において実施されている海洋環境保全に関する取り組みを以下に示します。

北西太平洋地域海行動計画（NOWPAP）

国連環境計画（UNEP）が進めている閉鎖性の高い国際海域の環境保全のための取り組み（地域海計画）の一つ。北西太平洋地域海行動計画は、日本海および黄海を対象として、1994年に日本、中国、韓国およびロシアの4か国により採択されており、その後の政府間会合によって、次のような各種プロジェクトが個別に進められています。

NOWPAP個別プロジェクト

NOWPAP/1：海洋環境に関する包括的データベースの構築および情報管理システムの設立

NOWPAP/2：各国の環境法、目標、戦略、政策のレビュー

NOWPAP/3：地域の共同モニタリング計画の作成

NOWPAP/4：環境汚染事故に対する準備・対応

NOWPAP/5：各分野の活動拠点となる地域活動センターの設立とそのネットワーク構築

NOWPAP/6：海洋・沿岸環境に関する普及啓発

NOWPAP/7：陸上起因の汚染に対する評価、管理

日本海沿岸海辺の埋没・漂着物調査

沿岸自治体との連携・協力体制の構築や漂着物等による海辺の汚染実態の把握等を目的として、富山県と環日本海環境協力センターが中心となり、1996年度から「日本海・黄海沿岸の埋没・漂着物調査」が開始され、2010年度からは「NEAR（北東アジア地域自治体連合）プロジェクト海辺の漂着物調査」として、日本、中国、韓国、ロシアの自治体に参加する国

際共同調査が実施されています。¹¹ この活動は、当初、日本国内の10自治体の連携・協力により開始されましたが、2013年度には、日本13自治体、ロシア2自治体、韓国3自治体の計18自治体48海岸において、地元自治体やNGO・NPO などとの連携・協力により、延べ1,898人が参加しました。¹²

関連機関、NGOs

- ・公益財団法人 環日本海環境協力センター <<http://www.npec.or.jp>>
- ・公益財団法人 環日本海経済研究所 <<http://www.erina.or.jp/>>
- ・日本海学推進機構 <<http://www.nihonkaigaku.org/index.html>>
- ・海洋エネルギー資源開発促進日本海連合 <<http://www.nihonkairengou.jp/>>
- ・北東アジア地域自治体連合 <<http://www.neargov.org/jp/>>
- ・北東アジア学会 <<http://anears.net/index.html>>

参考文献

1. 特別天然記念物魚津埋没林博物館. "もっといろいろ蟹気楼!". 特別天然記念物魚津埋没林博物館.
<http://www.city.uzo.toyama.jp/nekkolnd/mirageex/>, (accessed March 13, 2015)
2. 海洋政策研究財団、2003. ニュースレター第75号：函館国際水産・海洋都市構想。2003年9月20日発行。
https://www.sof.or.jp/jp/news/51-100/75_2.php (accessed March 13, 2015)
3. 気象庁. "日本海固有水とは". 気象庁.
http://www.data.jma.go.jp/kaiyou/db/mar_env/knowledge/koyusui/koyusui.html, (accessed March 13, 2015)
4. WWF. "絶滅寸前のアムールヒョウに回復の兆し". WWF.
<http://www.wwf.or.jp/activities/2013/04/1130719.html>, (accessed March 13, 2015)
5. "日本の帆船". SENAUN HOMEPAGE.
<http://www.d9.dion.ne.jp/~senaun/pageBT14.html>, (accessed March 13, 2015)
6. 水産庁. "平成25年度水産の動向". 水産庁
http://www.jfa.maff.go.jp/e/annual_report/2013/index.html, (accessed March 13, 2015)
7. NOWPAP CEARAC. "National Report on HABs in Korea". NOWPAP CEARAC.
<http://www.cearac-project.org/cearac-project/national-report/habs/Korea.pdf>, (accessed March 13, 2015)
8. CEARAC, NPEC. "CEARACの歩み". 日本海環境協力センター.
http://www.npec.or.jp/1_npec/contents/Ayumi_Japanese.pdf, (accessed March 31, 2015)
9. 環境省. "日本海沿岸地域等への廃ポリタンク、医療系廃棄物及び特定漁具の大量漂着"
http://www.env.go.jp/water/marine_litter/jpn_sea.html, (accessed March 13, 2015)
10. 外務省. "韓国からのポリタンク漂着問題"外務省.
<http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/korea/polytank.html>, (accessed March 13, 2015)
11. 財団法人日本海環境協力センター. "NEARプロジェクト海辺の漂着物調査報告書 2011年度概要版". 公益財団法人日本海環境協力センター.
http://www.npec.or.jp/3_report/pdf/2011/Marine_litter_report_J.pdf, (accessed March 13, 2015)
12. 公益財団法人日本海環境協力センター. "2014年度版公益財団法人 環日本海環境協力センター年報". 公益財団法人日本海環境協力センター
http://www.npec.or.jp/3_report/hk-menu2014.pdf/, (accessed March 13, 2015)
13. 「海洋（ダイナミック地球図鑑）」2007年、ステファン・ハチンソン、ローレンス・E. ホーキンス著、出田興生、丸武志、武舎広幸 訳、新樹社

編集・発行：公益財団法人 国際エメックスセンター

〒651-0073

神戸市中央区脇浜海岸通1丁目5番2号

人と防災未来センター東館5階

TEL 078-252-0234 FAX 078-252-0404

URL：<http://www.emecs.or.jp/>

印刷：株式会社 旭プリント

発行日：2016年8月1日
