

図 3.14 メイオベントスの個体数の分布 (個体 / 10cm²)



現時点では今後の評価の基礎となるベースラインデータが得られた段階であり、さらにデータが蓄積されれば、環境への影響の評価も可能になると考えられる。

3.1.3 栄養塩類

主要な湾のうち陸域からの負荷が大きい東京湾及び大阪湾において、沿岸域では湾奥の表層の値が高く、河川水に由来すると推測される陸域から水質への人為的負荷の影響が認められた。一方、沖合域では表

層で低く、中層にピークのある鉛直分布が認められ、既存の知見(才野, 1995)と同様の傾向を示していることから、沿岸域の負荷の影響は沖合域まで広がってはいなかったことが確認された(図 3.15)。

3.1.4 プラスチック類の汚染

1) 海洋環境モニタリングの調査結果

海洋環境モニタリング調査の結果から、沿岸域のみならず、沖合域においてもプラスチック類が分布してい

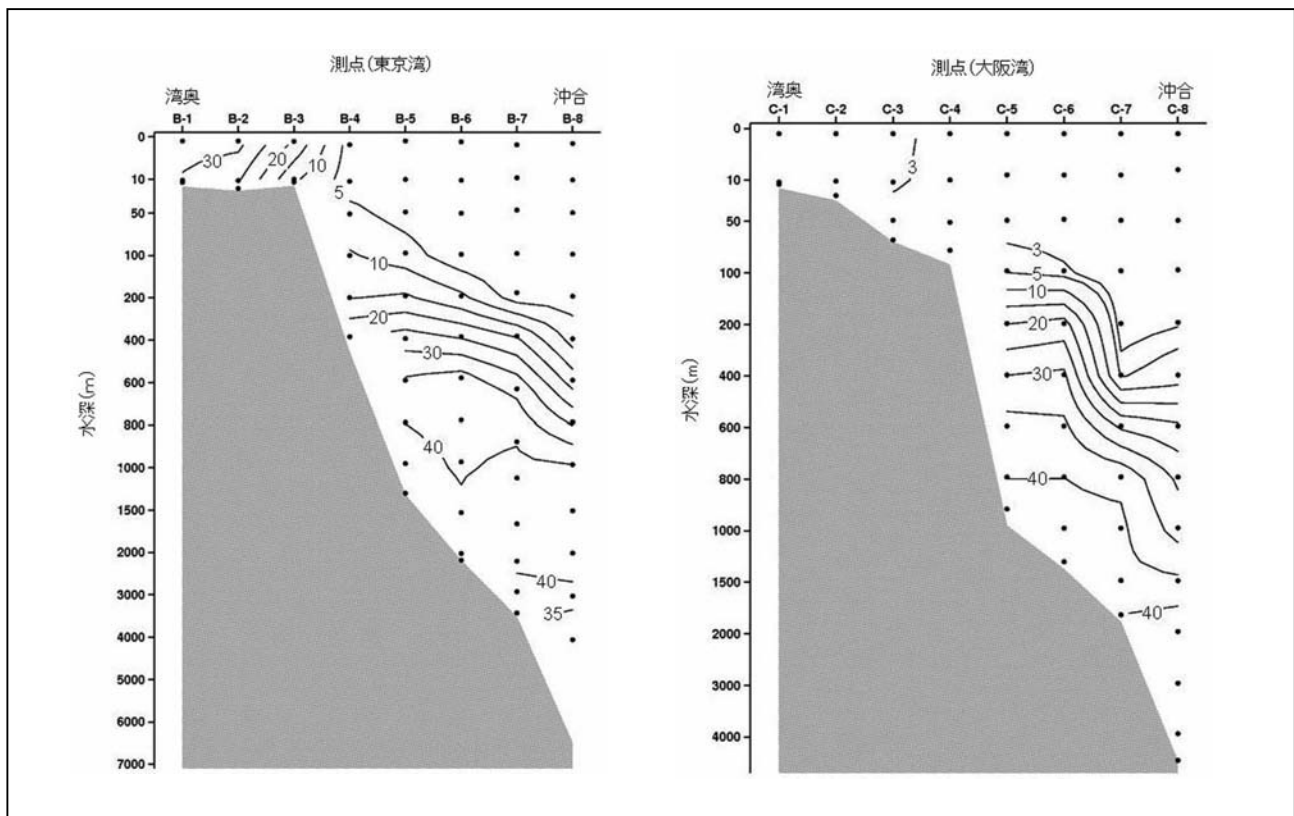


図 3.15 東京湾(2002年12月)及び大阪湾(2003年12月)から沖合域にかけての硝酸態窒素(μM)の鉛直分布



ることが明らかとなった(図 3.16)。一部の海域では、沿岸域で高く沖合域で低いデータが得られているが、そのような明瞭な傾向を示すデータは少ない。また、時空間的に不均一性が大きく、局所的に、また調査年により分布個数の多い測点見られた。

2) 既存の知見と国際的な取組

レジンペレットやプラスチック破片は、海鳥などの海洋生物が誤飲することが知られている。生物体内に取

り込まれたレジンペレット等のプラスチック類から有害物質が溶出し、生物体内のそれらの濃度が有意に増加していることも報告されている (Teuten *et al.*, 2009)。一旦環境中に流出したプラスチック類は容易には分解されないこと、日本周辺海域の広範囲にわたってプラスチック類が分布していることから、長期にわたる生物への潜在的な生物影響が懸念される。

小城・福本(2000) は、1994～95年に北海道南東部沿岸域にプラスチック粒子が平均 49 万個／

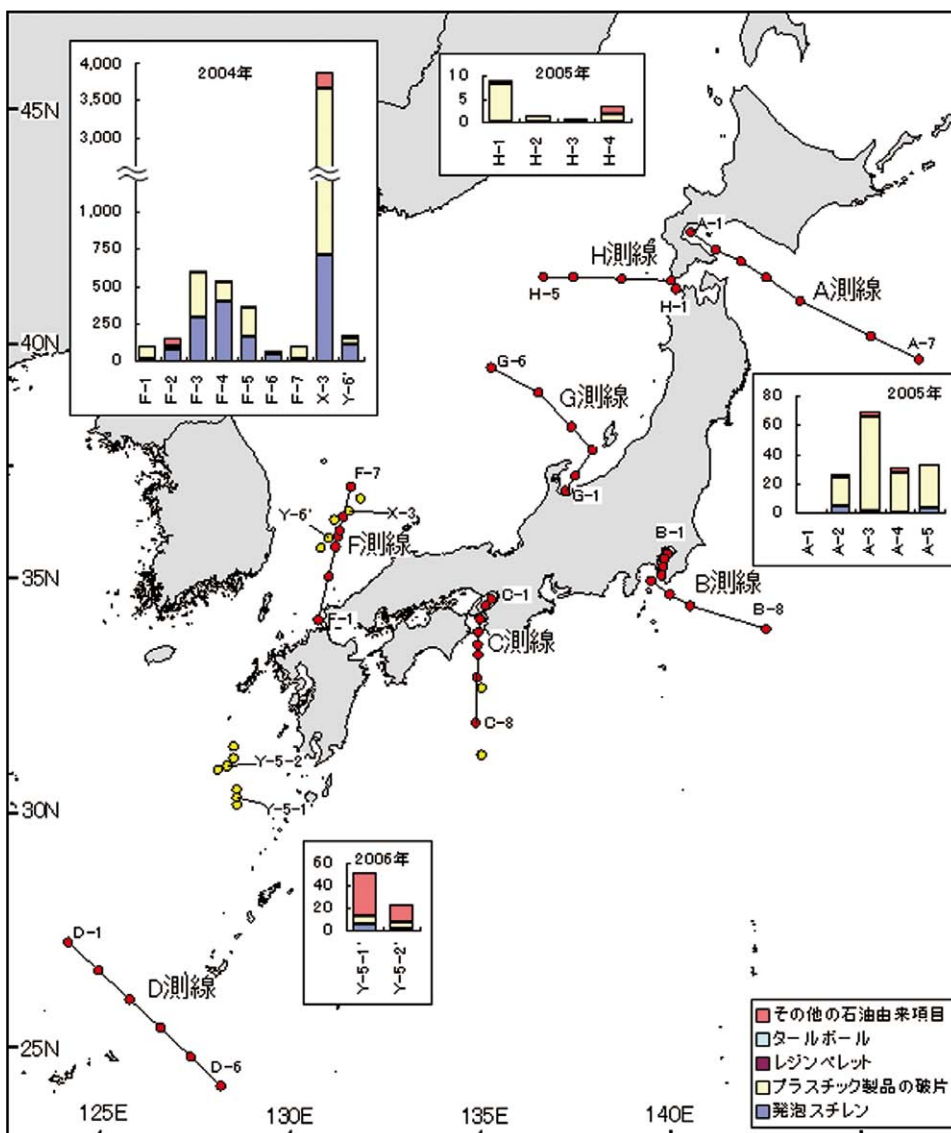


図 3.16 2004～2006 年度のプラスチック類の分布(千個 /km²)

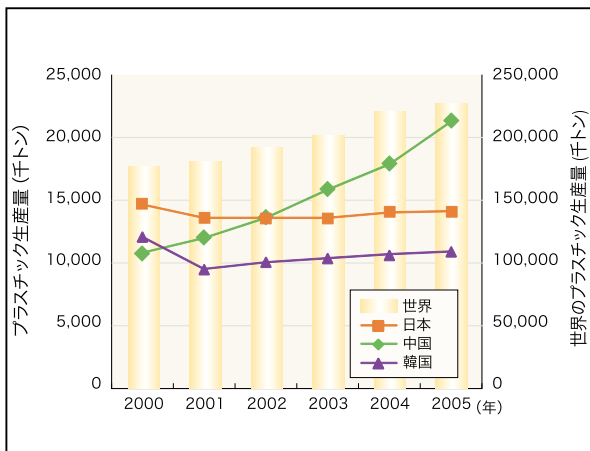


図 3.17 各国のプラスチック生産量の推移
(日本プラスチック工業連盟 HP, 2008 より作成)

km² (範囲 0 ~ 989 万個 / km²) 分布していたことを報告している。海洋環境モニタリング調査では、同一の測点でも調査年により分布個数が大きく異なっていることから、このデータとの比較だけでは経年的な増加あるいは減少の傾向を判断することは困難である。

近年、海洋ゴミの国内における削減に向けた方策の検討が行われるとともに、NOWPAP において海洋ゴミの流出防止、モニタリング、除去および処理のための行動計画(RAP MALI) が日中韓口により策定されている。その一方で、世界におけるプラスチックの生産量は増加傾向にあり(図 3.17)、環境への負荷は今後増大する可能性がある。

3.2 投入処分に起因する汚染の影響

わが国における廃棄物の海洋投入処分は、海洋汚染防止法及び廃棄物処理法により規制されている。これにより、国際条約であるロンドン条約及びその「1996 年の議定書」(96 年議定書)に定める内容が担保されている。

2007 年 4 月以前においてわが国では、廃棄物海洋投入処分海域として、A、B、C、F 海域が設定され

ていた(図 3.18)。それぞれの海域については以下に述べるような廃棄物が投入処分可能なものとして定められている。なお、A 海域は B 海域に、B 海域は C 海域に包含され、F 海域は実質的にすべての海域である。

A 海域(現在の I 海域(未設定))は、2007 年以前は有害性の大きい物質を固化した廃棄物の投入処分海域であったが、実際には 1981 年以降、このような廃棄物の投入処分は実施されておらず、2007 年の海洋汚染防止法改正後には、投入処分が禁止されている。

B 海域(現在の II 海域)に投入処分されていた廃棄物は、主として非水溶性無機性汚泥である。具体的な廃棄物の品目としては赤泥や建設汚泥が挙げられる。C 海域(現在の III 海域)では、有機性の廃棄物が投入処分されていた。具体的な品目としては、し尿及びし尿浄化槽汚泥や有機性汚泥、廃酸・廃アルカリ、動植物性残さ、家畜ふん尿等が挙げられる。F 海域(現在の IV 海域)においては水底土砂の投入処分が可能とされていた。

海洋投入処分にあたっては、有害化学物質が混入する恐れのある廃棄物については判定基準が定められており、この基準を満たしたものだけを投入処分することができる。旧海洋汚染防止法においては、国が包括的な環境影響評価を実施して、海洋投入処分できる廃棄物を定め、及び適切な排出海域を設定した。これに対して、現行の海洋汚染防止法は、廃棄物の排出を行う個々の事業者に対して、国の指定する排出海域内にて具体的な排出場所を選定し、事前の環境影響評価や事後の監視を実施することが義務付けられている。

これまでの海洋環境モニタリング調査の結果によれば、I 海域では投入処分の影響は検出されていない。また、II および III 海域については、房総・伊豆沖合の II



海域では、投入点において赤泥に由来する物質が検出され、メイオバントスに対する影響が認められたものの、事前の環境影響評価で想定された範囲内であり、他のほとんどの海域においては、法に基づいた投入処分による影響は検出されなかった。その一方で、一部の投入処分海域においては、原因が明らかでない汚染も検出されている。これは不法投棄による影響の可能性もあり、その汚染源の把握が必要と考えられる(3.3 参照)。

2007年4月1日以降は、96年議定書に対応した海洋汚染防止法の一部改正に伴い、廃棄物の海洋投入処分に係る許可制度が新設された。これに伴い、海洋環境に及ぼす影響に関し、排出事業者による事前の評価が行われることとなった。このため、今後、著しい汚染が生じる可能性は低いものの、今後も引き続き、法に基づいた投入処分が適切に実施される確認作業が必要である。

3.3 特定の汚染海域(ホットスポット)の発見

海洋環境モニタリング調査により、以下の三つの海域において沖合域の堆積物としては他の海域で見られない高濃度汚染が明らかとなった。

(1) 紀伊水道周辺海域

紀伊水道周辺海域において、堆積物からバックグラウンドよりも高濃度のPCBを検出した。調査の結果、海底付近にPCB負荷源が存在しており、1970年前後から少なくとも近年まで継続的な負荷があったと考えられる。また、負荷源は単一の性状のものではない可能性が高いことが分かった。

(2) 紀伊・四国沖

紀伊・四国沖の投入処分II海域およびIII海域(水深4000～4500m程度)において、堆積物から高濃度

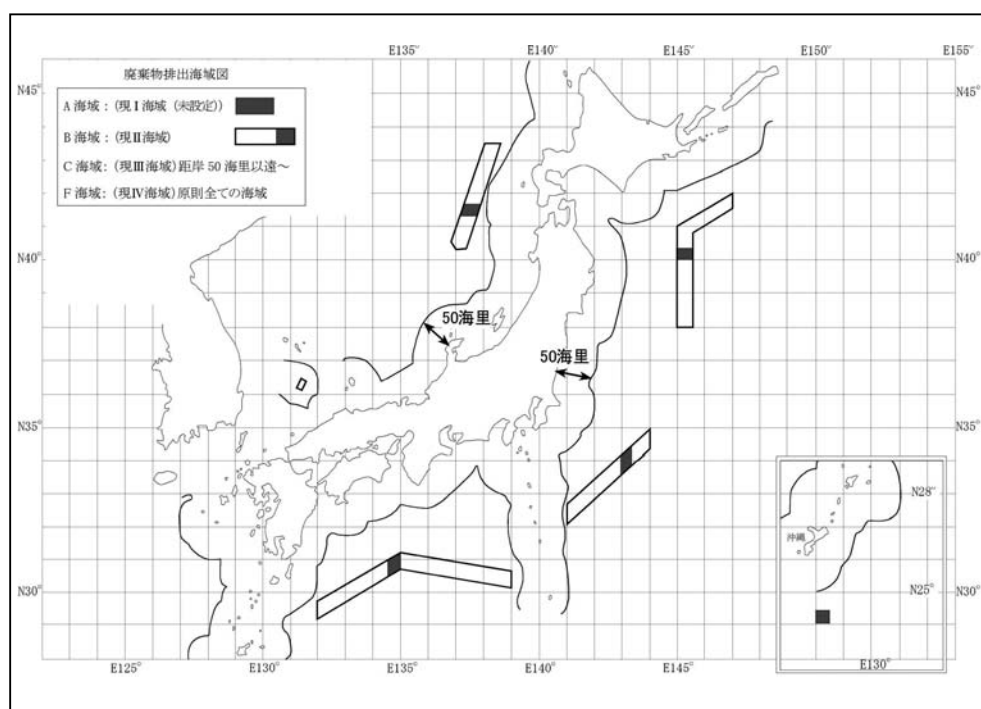


図 3.18 海洋投入処分海域図 (環境法令研究会, 2004 より作成)



のブチルおよびフェニルスズ化合物が検出された。

(3) 日本海西部

日本海西部の投入処分Ⅲ海域を中心とした広範囲の海域において、堆積物から高濃度のブチルスズ化合物が検出された。

いずれの海域においても、人の健康に影響を及ぼすおそれはないと判断されるものの、これらの事例は人為的な影響が沖合域に及んでいることを示しており、海洋環境及び生態系の保全の観点から、今後も引き続き監視を続けることが必要である。

これまでのモニタリング調査では、このように深海底における汚染が検出されており、人為的な汚染を抑制する観点から、これまでに調査を行っていない海域も含めて広範囲にわたるモニタリング調査を今後も実施していく必要がある。

3.4 今後の対策に向けて

先に述べたとおり、ダイオキシン類では法規制によりこの10年間で排出量が1/10以下に減少した。それに伴い、大気中の濃度は急速に減少したが、その一方で、海洋生物中の濃度については一部に減少傾向が認められるものの、全体としては減少傾向が明瞭ではない。

このように、いったん海洋に流出した汚染物質は、規制の効果がなかなか現れにくいという特徴がある。海洋汚染の防止に関しては、このような海洋の特性を踏まえた、未然防止先や保全対策が求められる。そうした観点も含め、以下に海洋環境モニタリング調査が今後取り組むべき課題をとりまとめた。

(1) 新たに汚染が懸念される物質の監視

PCBやダイオキシン類など残留性有機汚染物質(POPs)は、2004年5月に発効したPOPs条約により、その生産・使用の廃絶や排出削減、適正処理等の対策が国際レベルで推進されている。一方、現在流通・利用している化学物質の中にも既存のPOPsと類似の物理化学性を有し、地球規模での汚染拡大や影響が懸念される物質群(POPs候補物質)があり、2009年5月に開催された第4回締約国会議においてPBDE(4~7臭素化体)やPFOS等の物質が新たな対象物質となった。POPs条約では、地球規模での環境モニタリングデータをもとに、6年ごとに条約の有効性評価が行われることになっており、それに資するデータを集積するために、対象物質について長期的な監視が必要である。

(2) 越境汚染に対応した調査の実施

近隣諸国の経済発展に伴い、これらの国々から海洋を通じた越境汚染の増大が懸念される。そのため、近隣諸国からの汚染物質の流入の早期発見に資する調査を実施するとともに、国際協力の枠組みを活用しながら、各国のモニタリングデータを入手し比較検討することが必要である。

(3) 投入処分規制の枠組みの変更に対応した調査の実施

海洋汚染防止法の一部改正に伴い、廃棄物の海洋投入処分に係る許可制度が新設され、投入処分されているものの種類、量、位置を事前に正確に把握することが可能となった。また、排出事業者による監視報告が義務付けられ、大量に投入処分される廃棄物については排出事業者によるフィールド調査が実施される見込みである。今後も継続的な投入処分が実施される海域について、排出事業者によ



る監視報告の妥当性、すなわち海洋環境の汚染や影響を未然に防ぐモニタリングシステムの構築が必要である。

(4) CO₂ 海底下地層貯留の海洋環境への影響の監視

ロンドン条約 96 年議定書附属書 I 改正案の採択により、CO₂ 海底下地層貯留が可能となった。わが国において、今後、実用化に向け沿岸域海底下における実証試験が実施される見込みである。CO₂ 海底下地層貯留の海洋環境への影響防止に向けて、海洋汚染防止法に基づき廃棄物の海洋投入処分と同様の許可発給の枠組みが構築されており、今後実際の事業実施段階における事業者による監視報告の妥当性、すなわち海洋環境への著しい影響が生じていないことを国として検証することが必要である。

(5) 特定汚染海域(ホットスポット)の継続監視

これまでの調査で明らかとされた紀伊水道周辺海域の堆積物中の PCB、紀伊・四国沖の堆積物中の有機スズ化合物、日本海西部の堆積物中のブチルスズ化合物について、継続的な監視を実施する必要がある。加えて、このような人為的汚染の事態を把握するために、未調査海域についても適宜モニタリングを行う必要がある。

(6) オールジャパン体制での海洋環境の評価の実施

海洋環境の評価は近年、エコシステム・アプローチの観点から統合アセスメントを実施する方向に向かっている。例えば英国では、関係省庁が協力してナショナルレポート(Defra, 2005)を作成している。

わが国では 2007 年 7 月に海洋基本法が施行され、総理大臣を本部長とする総合海洋政策本部が内閣に設置された。海洋基本計画が策定され、生態系、海洋汚染

物質等の海洋環境に関する科学的知見の充実を図ることや、海洋調査の推進が盛り込まれた。今回は、環境省の海洋環境モニタリング調査の結果と他の既存の知見等も踏まえ海洋汚染に係る評価を実施したが、今後、関係省庁が協力して、海洋生物や生息地のリスク評価、乱獲等による水産資源への影響、気候変動に伴う海洋生態系への影響等も含めた、日本周辺の海洋環境の包括的な評価の実現に向けて進んでいくことが望ましい。

(7) 定期的な海洋環境の評価の実施

海洋環境モニタリング調査はおおむね 5 ～ 8 年で日本周辺海域の調査を実施する計画であり、2008 年度からフェーズ 3 に移行している。各フェーズごとに、それぞれに得られたデータに加え、国内外の関連するモニタリングデータを用いて、海洋環境の現状や政策の効果等について定期的な評価を実施することとしている。

その結果を、わが国の海洋環境保全のための施策の立案・見直しに活かすと同時に、NOWPAP のリージョナルアセスメントや GMA (地球海洋アセスメント) のグローバルアセスメント等に活用していく。

海洋の連続性や大気を経由した広域の汚染の広がりを考慮すれば、海洋環境の保全を各国が単独で実施するだけでは不十分であり、各国が協調して取り組んでいく必要があるとの認識が広まっている。NOWPAP、POPs 条約、GMA などの海洋環境保全のための国際協調の枠組みを十分に活用しながら、海洋環境モニタリング調査をさらに充実させることにより、わが国周辺海域を含む海洋環境の保全に大きく貢献していきたいと考えている。



4. 参考文献

- 磯野直秀 (1975) : 化学物質と人間— PCB の過去・現在・未来. 中央公論社.
- 宇野木早苗・久保田雅久 (1996) : 海洋の波と流れの科学. 東海大学出版会.
- 小城春雄・福本由利 (2000) : 海洋表層浮遊, および砂浜海岸漂着廃棄プラスチック微小粒子のソーティング方法. 北海道大農水産学部研究彙報 51 (2), 71-93.
- 奥田啓司・中田典秀・磯部友彦・西山肇・真田幸尚・佐藤太・高田秀重 (2000) : 東京湾堆積物中の環境ホルモン物質—過去 50 年間の歴史変遷—. 沿岸海洋研究 37 (2), 97-106.
- 海上保安庁 (1998 ~ 2005) : 海洋汚染調査報告, 26 ~ 33 号.
- 気象庁ホームページ (2009 年アクセス) : 海水温・海流の知識.
<http://www.data.kishou.go.jp/kaiyou/db/kaikyo/knowledge/index.html>
- 環境庁 (1998) : 海洋環境モニタリング調査指針等作成調査. (指針部分は、環日本海環境協力センター 編 (2000) : 海洋環境モニタリング指針. 大蔵省印刷局. として市販されている。)
- 環境省 (2005) : ダイオキシン 2005. 関係省庁共通パンフレット.
<http://www.env.go.jp/chemi/dioxin/pamph/2005.pdf>
- 環境省 (2007) : 平成 18 年度化学物質と環境.
<http://www.env.go.jp/chemi/kurohon/2006/shosai.html>
- 環境省 (2008a) : ダイオキシン類の排出量の目録 (排出インベントリー).
<http://www.env.go.jp/air/report/h20-08/>
- 環境省 (2008b) : 平成 19 年度ダイオキシン類に係る環境調査結果.
<http://www.env.go.jp/air/report/h20-06/>
- 環境法令研究会 (2004) : 環境六法 (平成 16 年版). 中央法規出版株式会社.
- 才野敏郎 (1995) : 栄養塩と生物活動. 月刊 海洋, 号外 No.8, 20-27.
- ダイオキシン対策関係閣僚会議 (1999) : ダイオキシン対策推進基本指針.
<http://www.env.go.jp/chemi/dioxin/law/kihonsisin.html>
- 中西準子・堀口文男 (2006) : トリブチルスズ, 詳細リスク評価書シリーズ 8. 丸善.
- 日本プラスチック工業連盟 HP (2008 アクセス) : 世界のプラスチック統計.
http://www.jpif.gr.jp/5topics/conts/world2_c.htm
- PCB 廃棄物処理事業評価検討会 (2003) : PCB 廃棄物処理事業評価検討会～中間とりまとめ～.
http://www.env.go.jp/recycle/poly/kento_r/index.html
- 益永茂樹 (2004) : 東京湾のダイオキシン類汚染の変遷. 海洋と生物, 26 (5), 403-409.
- 益永茂樹・姚元・高田秀重・桜井健郎・中西準子 (2001) : 東京湾のダイオキシン汚染, 組成と汚染源推定. 地球化学, 35, 159-168.
- 文部科学省 国立天文台 編 (2002) : 理科年表 CD-ROM 2002. 丸善株式会社.
- Defra (2005): *Charting progress: An integrated assessment of the state of UK seas.*
- Teuten EL, Saquing JM, Knappe DRU., Barlaz MA, Jonsson S, Bjorn A, Rowland SJ, Thompson RC, Galloway TS, Yamashita R, Ochi D, Watanuki Y, Moore C, Viet PH, Tana TS, Prudente M, Boonyatumanond R, Zakaria MP, Akkhavong K, Ogata Y, Hirai H, Iwasa S, Mizukawa K, Hagino Y, Imamura A, Saha M, Takada H (2009) : Transport and release of chemicals from plastics to the environment and to wildlife. *Philosophical Transactions of The Royal Society B* 364 (1526), 2027-2045.

海洋環境モニタリング調査の結果は右記に掲載している。

<http://www.env.go.jp/earth/kaiyo/monitoring.html>

海洋環境モニタリング調査のデータは右記よりダウンロード可能。

<http://www-gis4.nies.go.jp/kaiyo/>

Present Status of Marine Pollution in the Sea around Japan

環境省 地球環境局 環境保全対策課

〒100-8975 東京都千代田区霞ヶ関 1-2-2

TEL : 03-3581-3351 (代表) (内線 6746)

03-5521-8246 (直通)

FAX : 03-3581-3348

<http://www.env.go.jp/>

