

# はじめて学ぶ海洋学 第7回 我々は子孫に健全な地球を残せるか？



教科書：119～126p。137-142p

[yokose@kumamoto-u.ac.jp](mailto:yokose@kumamoto-u.ac.jp)

# 海洋汚染の元凶は、陸上生活をする人間活動である！

- × モアイ像は、宇宙船地球号への警鐘
- × プラスチックゴミによる海洋生態系への危険（マイクロプラスチックって何？）
- × 石油流出汚染の実態
- × 汚染物質の生体濃縮
- × 富栄養化すると死の海に変わる
- × 繰り返される共有地の悲劇

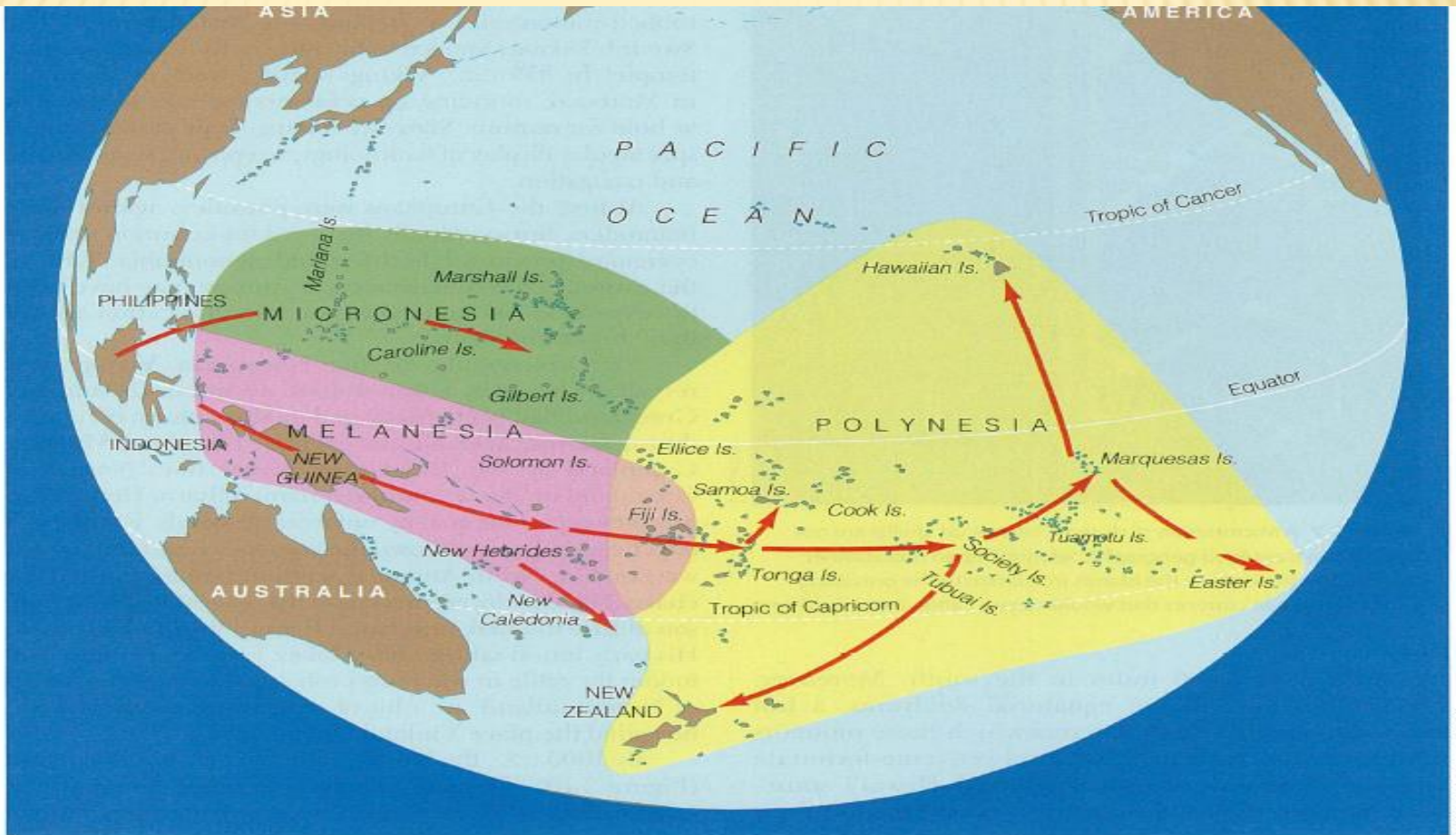
“The Tragedy of the Commons” Garrett Hardin.

# イースター島（南太平洋に浮かぶ火山島）



不毛な宇宙に浮かぶ“宇宙船地球号”

# おさらいを兼ねて、ネシアの人々



**Figure 2.6** The Polynesian triangle. Ancestors of the Polynesians spread from Southeast Asia or Taiwan to New Guinea and the Philippines by about 6,000 years ago. Central Polynesia was settled around 1000 B.C.E., but the explosive dispersion that led to the settlement of Hawai'i occurred about 450–600 C.E. Arrows show a possible direction and order of settlement.

"Oceanography 6th(T. Garrison, 2007)"

# イースターの悲劇（宇宙船地球号の未来か？）



1722年 西洋が人初めてイースター島を訪れる。

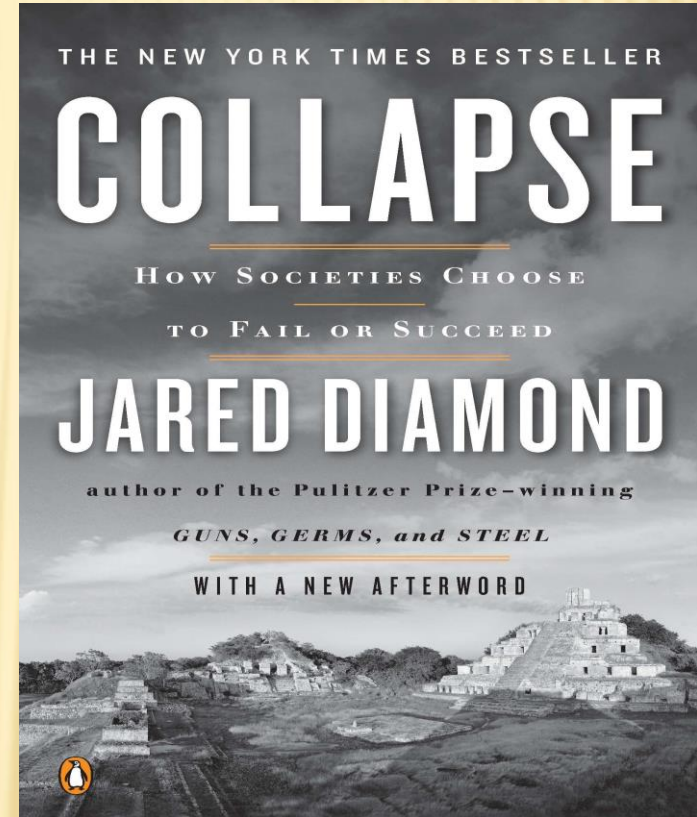
600～700人程度の住民（女性30）

草しかない島でどうやって700体近い石像を建てたのか不思議に思った。

1774年 クック船長がイースター島を訪れる。200人程度の島民なのに、極めて高度な技術を有していることに驚嘆。

その後 （考古学者によって、悲劇的な歴史が明らかにされる）

# イスタール島の文明崩壊は、環境の読み誤り



**Jared Mason Diamond** (born September 10, 1937) is an American [geographer](#), [anthropologist](#), [historian](#), and author best known for his [popular science](#) books *The Third Chimpanzee* (1991); *Guns, Germs, and Steel* (1997, awarded a [Pulitzer Prize](#)); *Collapse* (2005); and *The World Until Yesterday* (2012). Originally trained in [physiology](#), Diamond is known for drawing from a variety of fields, including [anthropology](#), [ecology](#), [geography](#), and [evolutionary biology](#). He is a professor of geography at [UCLA](#). (Wikiより)

# なぜ、ゴミを道端に捨ててはいけないのか



Shirley Richards/UNEP/Peter Arnold, Inc.

"Oceanography 6th(T. Garriso, 2007)"

海岸や河口を埋めるゴミの山。いったいどこから？

# 危ない！それは、食べ物ではないんだよ！！



(a)



(b)



(c)



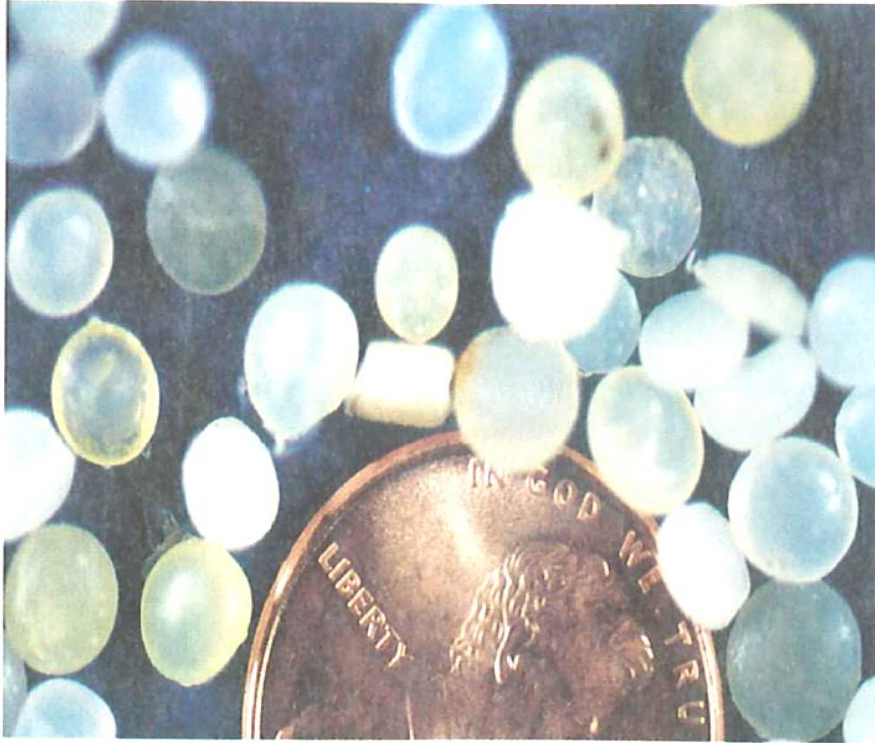
"The world's Oceans 9<sup>th</sup> (Sverdrup & Armbrut, 2008) より

"Essencial of Oceanography (Trujillo and Thurman, 2008)"

## 後を絶たない野生動物たちの悲惨な現状



# プラスチックを考える



"Essencial of Oceanography (Trujillo and Thurman, 2008)"

海岸で発見されるプラスチックの粒  
10000粒/m<sup>2</sup> ~ 16000粒/m<sup>2</sup>

## プラスチックのメリット

1. 軽い
2. 強い
3. 分解しない
4. 安い

## プラスチックのデメリット

1. 浮いてしまうため  
海面上に濃縮する。
2. 強度があるため海洋生物が絡まっても壊れない
3. 生物学的分解が進まない  
ので半永久的に存在する。
4. 安いので、大量にかつ多用途に用いられる。

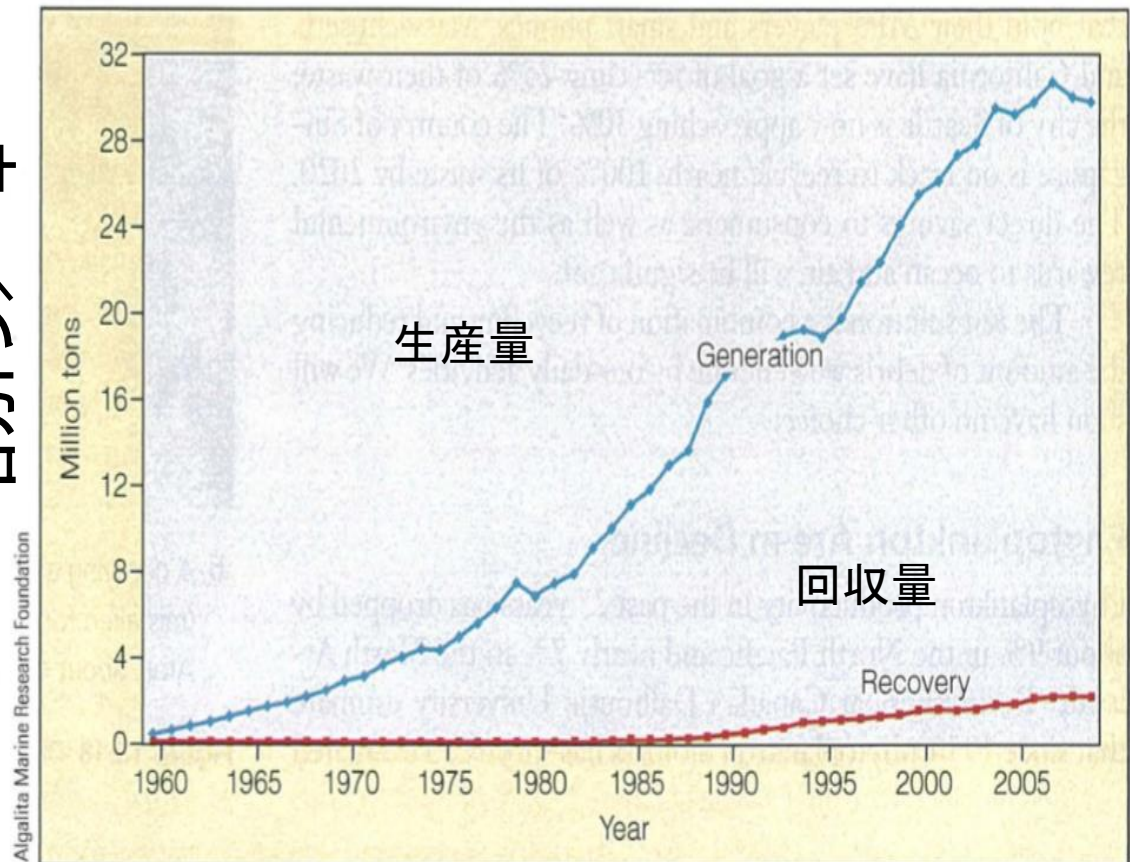
海洋投棄 → 増大の方向

# 消えないごみ：プラスチックの永久漂流

**Figure 18.16** Generation and recovery (recycling) of plastics in the United States since 1960. Plastics are not usually biodegradable and accumulate in the marine environment.

T. Garrison & R. Ellis  
“Oceanography 9e”  
より

百万トン／年



合衆国におけるプラスチックのサイクル率  
生産量は、そのまま時間積分されて地球表層に漂う事になる。

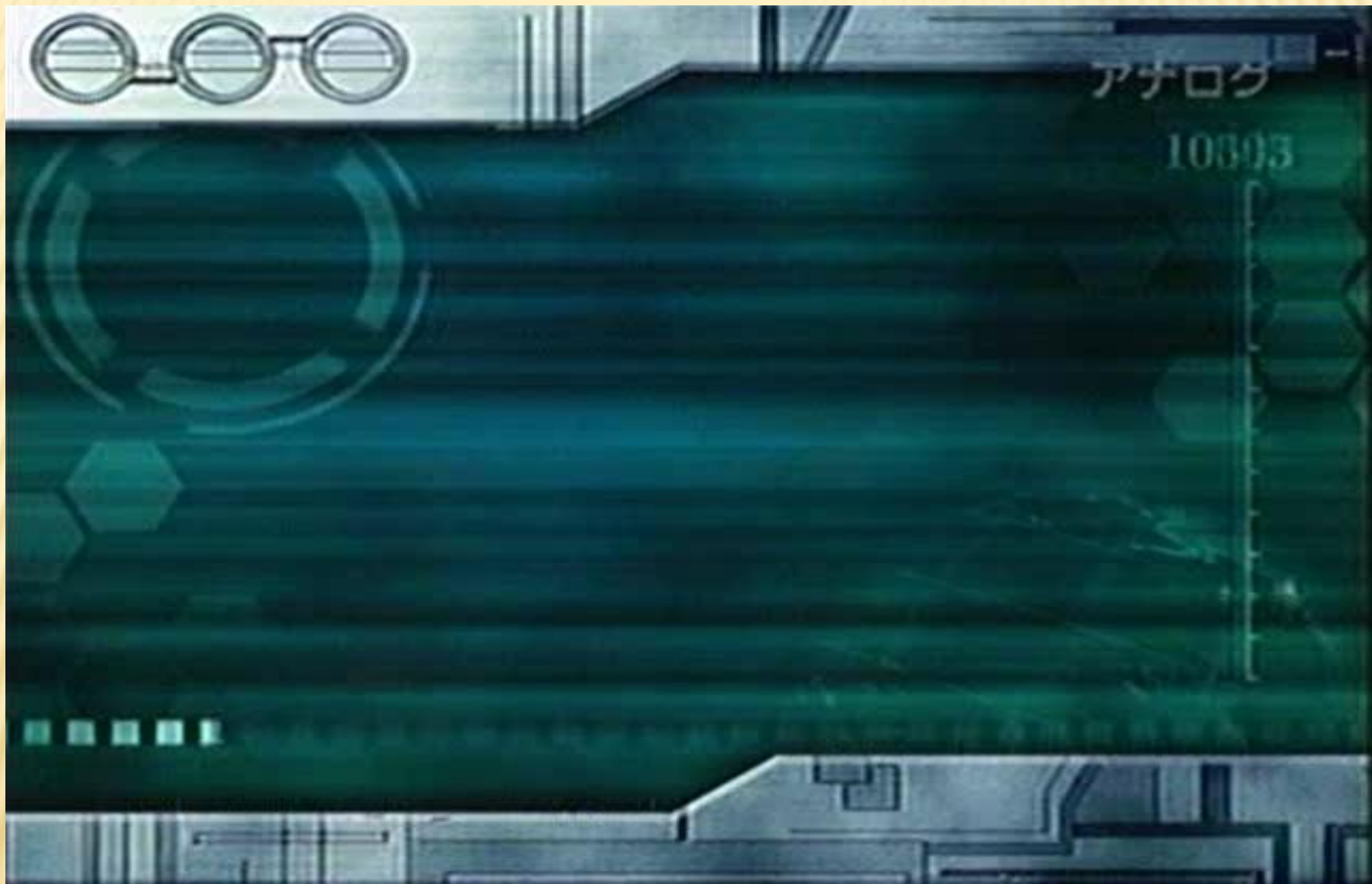
# 海上に漂うプラスチックゴミの正体とは

- × 2012年7月12日
- × 熊本と大分で豪雨 「経験ない」と気象庁
- × 大雨と海上に漂うゴミの関係



20120712093842.m2ts

# 太平洋上の新大陸（笑えない現実）

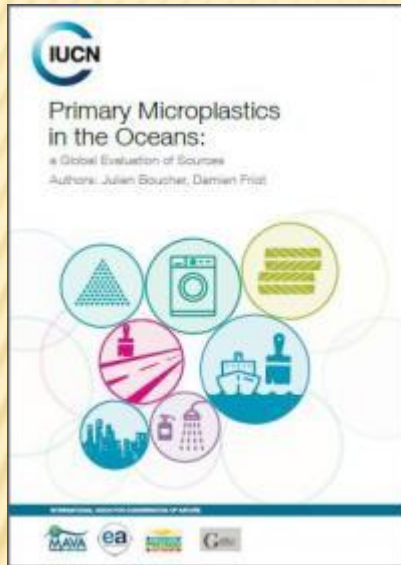


**現実から目を背けてはいけない！**

トヨタECOスペシャル 『地球不思議大紀行 生命の海の謎を追え!』

放送日時 - 2009年7月20日(月) 14:55 - 16:20 より（秀逸の番組です）

# 何かと話題のマイクロプラスチック



IUCN(2017)  
いろいろ書いて  
あります。

マイクロプラスチックは、小さなプラスチック片(<5mm)

- <2種類>
1. 2次的マイクロプラスチック(碎けて小さくなった)  
セカンダリー・マイクロプラスチック
  2. 排出された時に、既に5mm以下の状態  
プライマリー・マイクロプラスチック

<プライマリー・マイクロプラスチックとして7種類>



TYRES

タイヤ



SYNTHETIC  
TEXTILES

合成繊維の  
洗濯くず



MARINE  
COATINGS

船体の塗料



ROAD  
MARKINGS

道のサイン  
車線等



PERSONAL  
CARE  
PRODUCTS

化粧品・洗  
剤中の研磨  
剤



PLASTIC  
PELLETS

プラスチック  
の原料



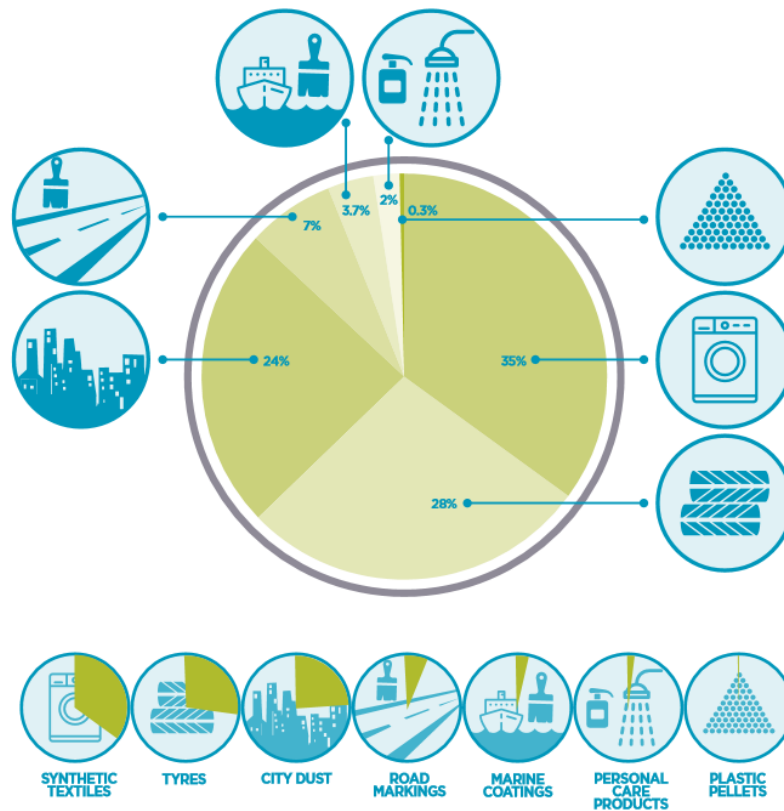
CITY DUST

都市の塵や  
ホコリ

# 初生的マイクロプラスチックの割合

## GLOBAL RELEASES OF PRIMARY MICROPLASTICS TO THE WORLD OCEANS

BY SOURCE (IN %).



Two-thirds of the releases are from the erosion of synthetic textiles & tyres

洗濯時に流される合成繊維の糸くず(年間6.1kg/人)

自動車のタイヤに使われている合成ゴム(プラスチック:年間 0.93kg/人)

Primary Microplastics in the Oceans: a Global Evaluation of Sources Authors Julien Boucher, Damien Friot (2017)

# 主に陸上で排出されたプラスチックが海に流れ出る

Plastics are the most common form of marine debris. They can come from a variety of land- and ocean-based **SOURCES**, **ENTER THE WATER** in many ways, and **IMPACT** the ocean and Great Lakes. Once in the water, plastic debris never fully biodegrades.

**COMMONLY FOUND PLASTICS**

- Cigarettes Butts
- Food Wrappers
- Beverage Bottles
- Straws
- Cups & Plates
- Bottle Caps
- Single Use Bags

**HOW TO HELP?**

- Reduce
- Reuse
- Recycle
- DISPOSE OF WASTE PROPERLY no matter where you are.
- GET INVOLVED and participate in local cleanups in your area.
- REMEMBER that our land and sea are connected.

**PLASTICS IN THE OCEAN**

**MICROPLASTICS**  
Microplastics are small plastics less than 5mm. They can come from large plastics breaking down, or can be produced as small plastics such as microbeads, which can be found in products such as toothpaste and face wash.

**ENTANGLEMENT**  
Marine life can get caught and killed in derelict fishing nets and other plastic debris.

**BOATS/NETS**  
Fishing gear can become marine debris when it is lost or abandoned.

**INGESTION**  
Animals can easily mistake plastic debris for food.

**LITTERING**  
Intentional littering or improper disposal of trash can cause marine debris.

**RAIN & WINDS**  
Rain and wind can sweep debris into nearby waterbodies.

**STREAMS & STORM DRAINS**  
Streams and storm drains can carry debris directly into the ocean or Great Lakes.

**NOAA** <https://marinedebris.noaa.gov/>

一人一人が日常生活を見直す必要があるのでは？

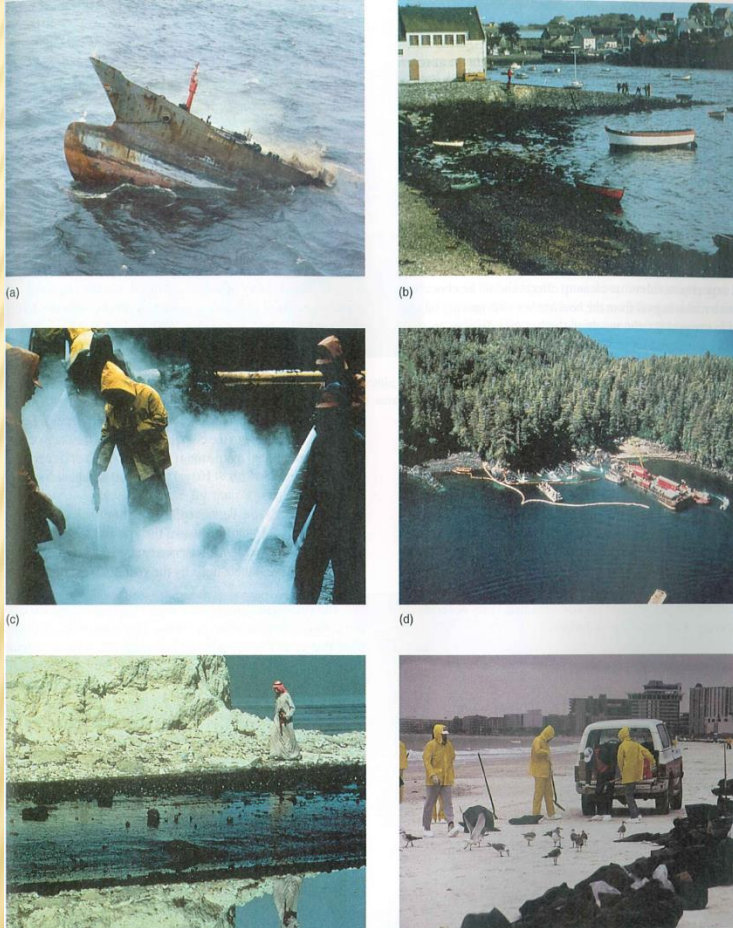
# 海洋を漂うプラスチック問題（YOUTUBE）

啓蒙活動動画が沢山UPされています。

- ✕ TEDed:What really happens to the plastic you throw away ([https://youtu.be/\\_6xINyWPpB8](https://youtu.be/_6xINyWPpB8))
- ✕ National Geographic: Are Microplastics in Our Water Becoming a Macroproblem? (<https://youtu.be/ZHCgA-n5wRw>)
- ✕ NOAA: marinedebris ([https://marinedebris.noaa.gov/sites/default/files/video-files/otkn\\_801c\\_impacts\\_lg.mp4](https://marinedebris.noaa.gov/sites/default/files/video-files/otkn_801c_impacts_lg.mp4))
- ✕ NOAA: marinedebris ([https://marinedebris.noaa.gov/sites/default/files/video-files/otkn\\_801e\\_garbagepatch\\_lg.mp4](https://marinedebris.noaa.gov/sites/default/files/video-files/otkn_801e_garbagepatch_lg.mp4))
- ✕ NOAA: TRASH TALK Special Feature (<https://youtu.be/uCQMZfnM-a4>)



# オイル流出（タンカー、油田）に伴う海洋汚染



A pelican drenched in oil after the BP Deepwater Horizon oil rig explosion in 2010

<https://www.presstv.com/Detail/2015/10/06/432196/US-BP-oil-spill-settlement-gulf-of-mexico>

<https://youtu.be/VaRdUHrUnBs>

✕ ニュースネタだけが海洋汚染の元凶？

# オイルによる海洋汚染の実態

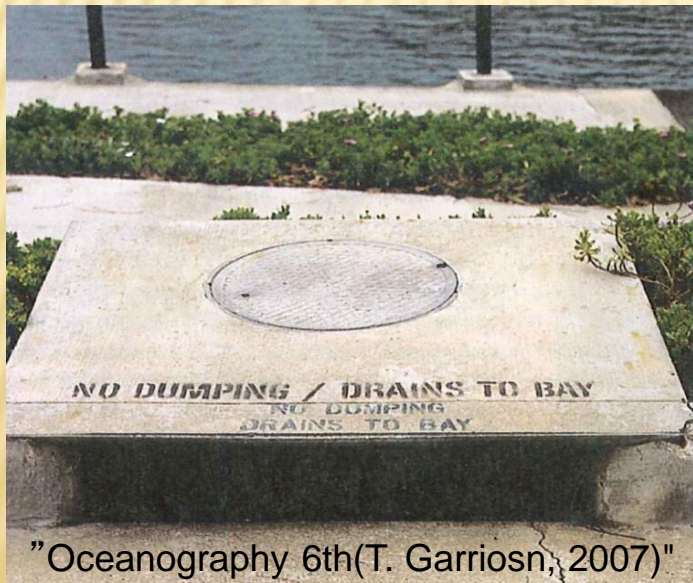


Table 18.1

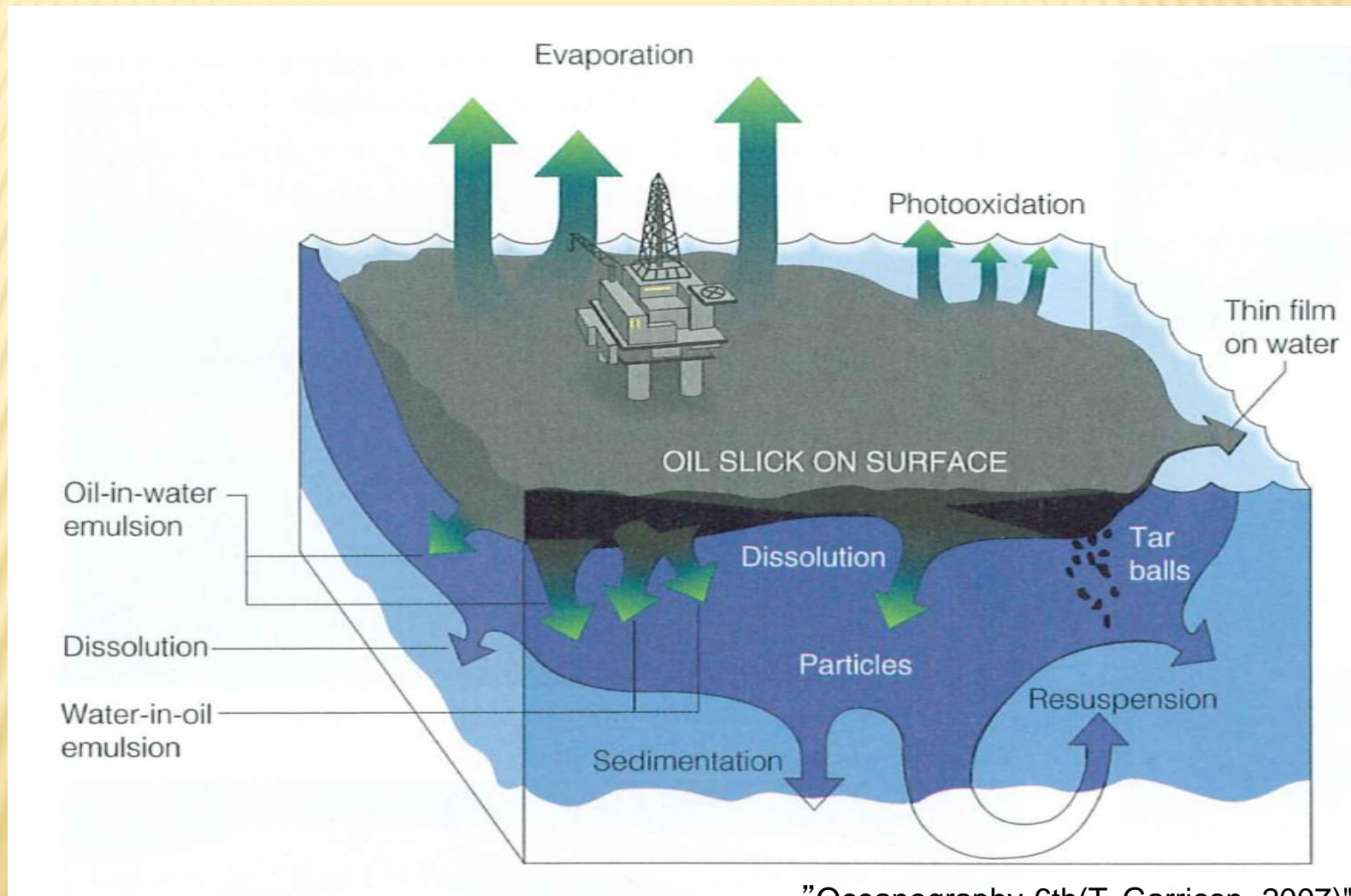
Average Worldwide Annual Releases of Petroleum by Source (1990–99)

Source	Thousands of Metric Tons per Year
<b>Natural seeps of crude oil</b> 自然に漏れ出す原油	600
<b>Extraction of crude oil</b> 原油の採掘	38
Oil mixed with water extracted from wells 原油の採掘水	36
Platforms 原油の採掘場	0.86
Deposition from atmosphere 大気からの堆積	1.3
<b>Transportation of crude oil and petroleum products</b> 原油の輸送中および石油精製	153
Spills from tankers タンカーからの流出	100
Tanker washing タンカーからの洗い出し	36
Pipeline spills パイプラインからの漏れ	12
Spills at coastal facilities 海岸施設からの漏れ	4.9
Deposition from atmosphere 大気からの堆積	0.4
<b>Consumption of petroleum products</b> 石油製品の消費	480
Operational discharge from large ships 大型船からの排出	270
Runoff from land 陸地からの排出	140
Deposition from atmosphere 大気からの堆積	52
Jettisoned aircraft fuel 航空機の燃料投機	7.5
Spills from nontank vessels (including fishing boats) 一般船舶からの漏洩	7.1
Recreational boating レジャーボート	3.0
<b>Total</b>	<b>~1,300</b>

Source: *Oil in the Sea III: Inputs, Fates, and Effects*, National Academy of Sciences, 2003.

"Oceanography 6th(T. Garrison, 2007)"

# 漏れ出したオイルの自然サイクル



"Oceanography 6th(T. Garrioso, 2007)"

# 海岸の洗浄作業：生態系に壊滅的な打撃



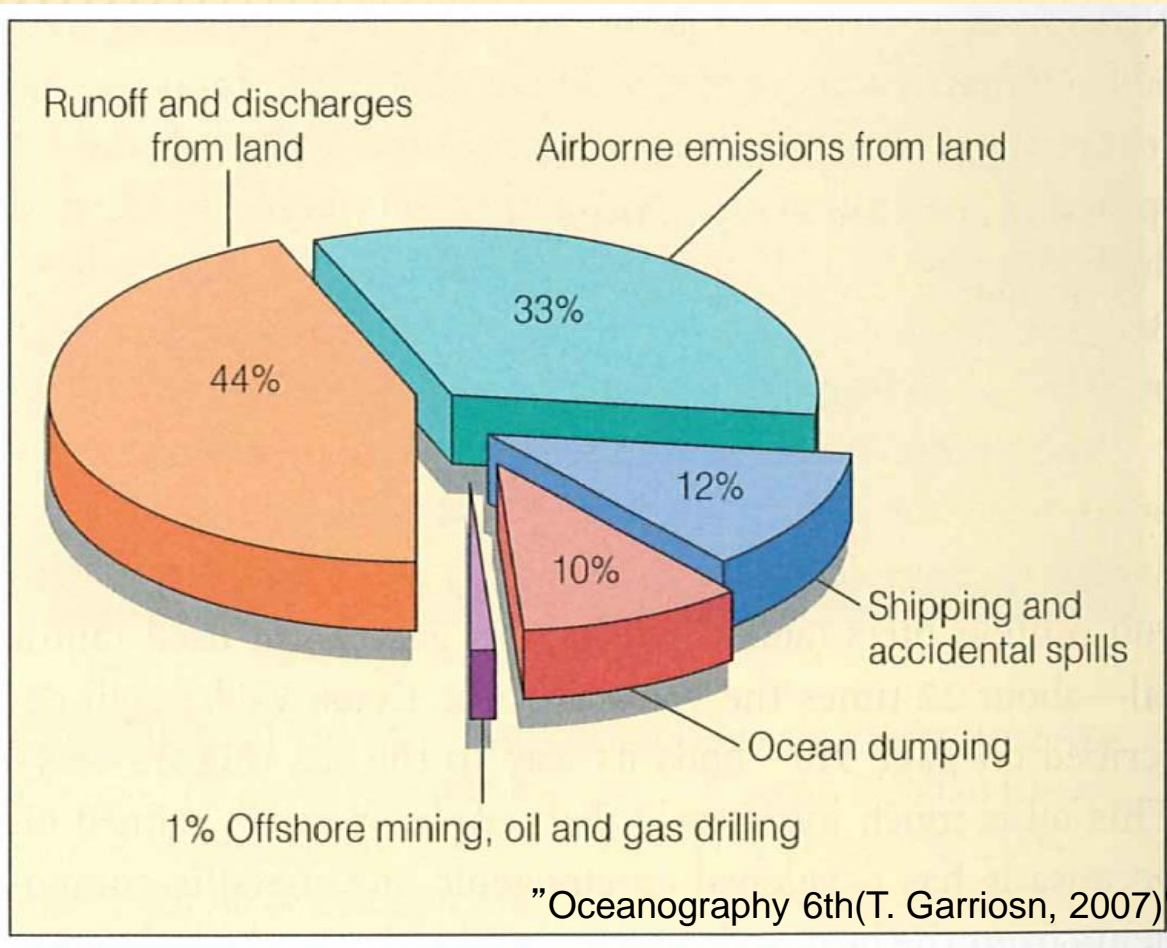
"Oceanography 6th(T. Garrioso, 2007)"

“Sometimes the best, and ironically the most difficult, thing to do in the face of an ecological disaster is to do nothing”

Sylvia Earle, chief on-site scientist of the NOAA

生態系の危機に直面した場合にとるべき行動は、  
時として、最善であると同時に皮肉なことに最も難しい、何もしないことである。

# 海洋汚染の内訳



陸域からの排出	44%
大気汚染	33%
船舶による汚染	12%
海洋投棄	10%
海洋掘削	1%

陸上からの汚染が主要因： 人間活動が問題である。

# 有害物質による海洋汚染と人間への影響

Name	Major Health Effects
Aldicarb (Temik) アルジカルブ (殺虫剤)	High toxicity to the nervous system 神経
Benzene ベンゼン (溶剤)	Chromosomal damage, anemia, blood disorders, and leukemia 遺伝子 白血病
Carbon tetrachloride 四塩化炭素 (溶剤)	Cancer; liver, kidney, lung, and central nervous system damage 癌 肝臓 腎臓
Chloroform クロロフォルム (冷却材)	Liver and kidney damage; suspected cancer
Dioxin ダイオキシン類 (農薬など)	Skin disorders, cancer, and genetic mutations 突然変異
Ethylene dibromide (EDB) ジブロモエタン (殺虫剤)	Cancer and male sterility 不妊
Polychlorinated biphenyls (PCBs) ポリ塩化ビフェニール (溶剤、充填剤)	Liver, kidney, and lung damage
Trichloroethylene (TCE) トリクロロエチレン (洗剤)	In high concentrations, liver and kidney damage, central nervous system depression, skin problems, and suspected cancer and mutations
Vinyl chloride クロロエチレン (塩化ビニール)	Liver, kidney, and lung damage; lung, cardiovascular, and gastrointestinal problems; cancer and suspected mutations 心血管疾患

Source: Miller, 1997.

人工の有害物質は、自然界で分解されることが少ないため、海水中の濃度は増加する。

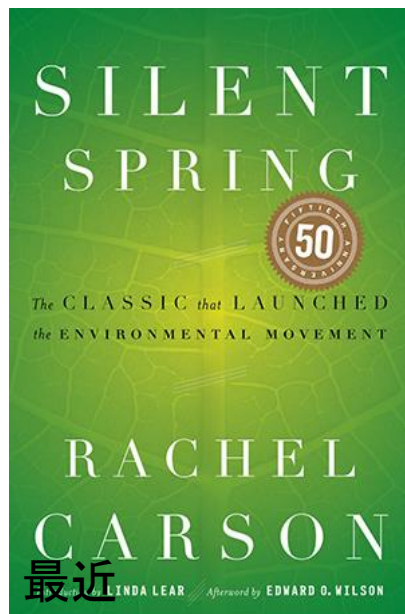
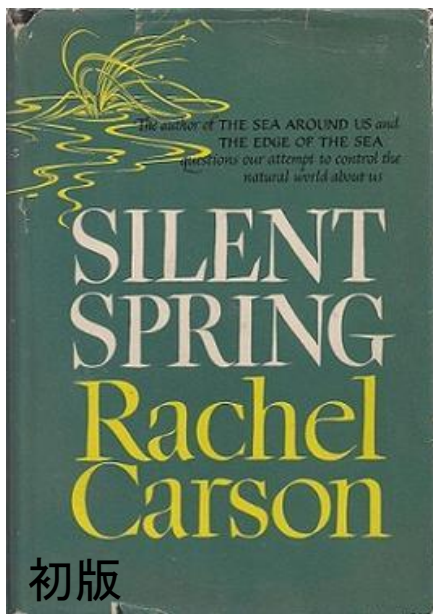
# RACHEL CARSON : すごい人のすごい本



<https://www.rachelcarson.org/>

“One way to open your eyes is to ask yourself, ”What if I had never seen this before? What if I knew I would never see it again?” — Rachel Carson

(The Sense of Wonder より)

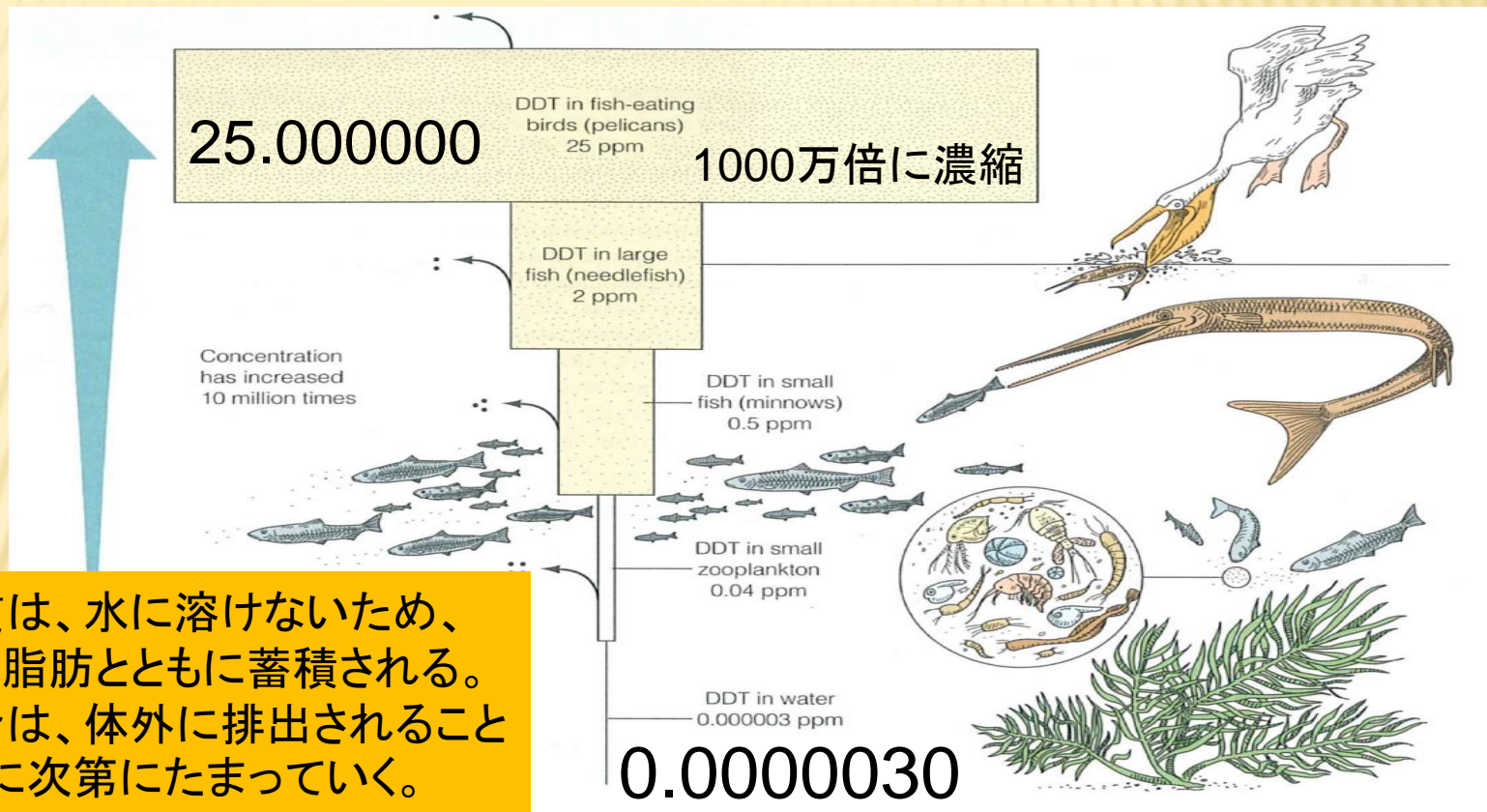


有害物質 (DDT) による環境破壊を世界で初めて警告し、環境活動の原点としてゲームチェンジャーとなった“沈黙の春”。

出版当時は政界や産業界から嫌がらせを受けたが、屈することなくやり遂げた。しかし、執筆中から患っていた乳癌によって出版 (1962年) 後の1964年4月14日に56歳の若さで永眠する。

発行部数は、世界20カ国、200万部以上に達する。

# 生体（物）濃縮に気を付けろ！ 食物網によって濃縮する有害物質



**Figure 18.8** The concentration of the pesticide DDT in the fatty tissues of organisms was biologically amplified approximately 10 million times in this food chain of an estuary adjacent to Long Island Sound, near New York City. Dots represent DDT, and arrows show small losses of DDT through respiration and excretion.

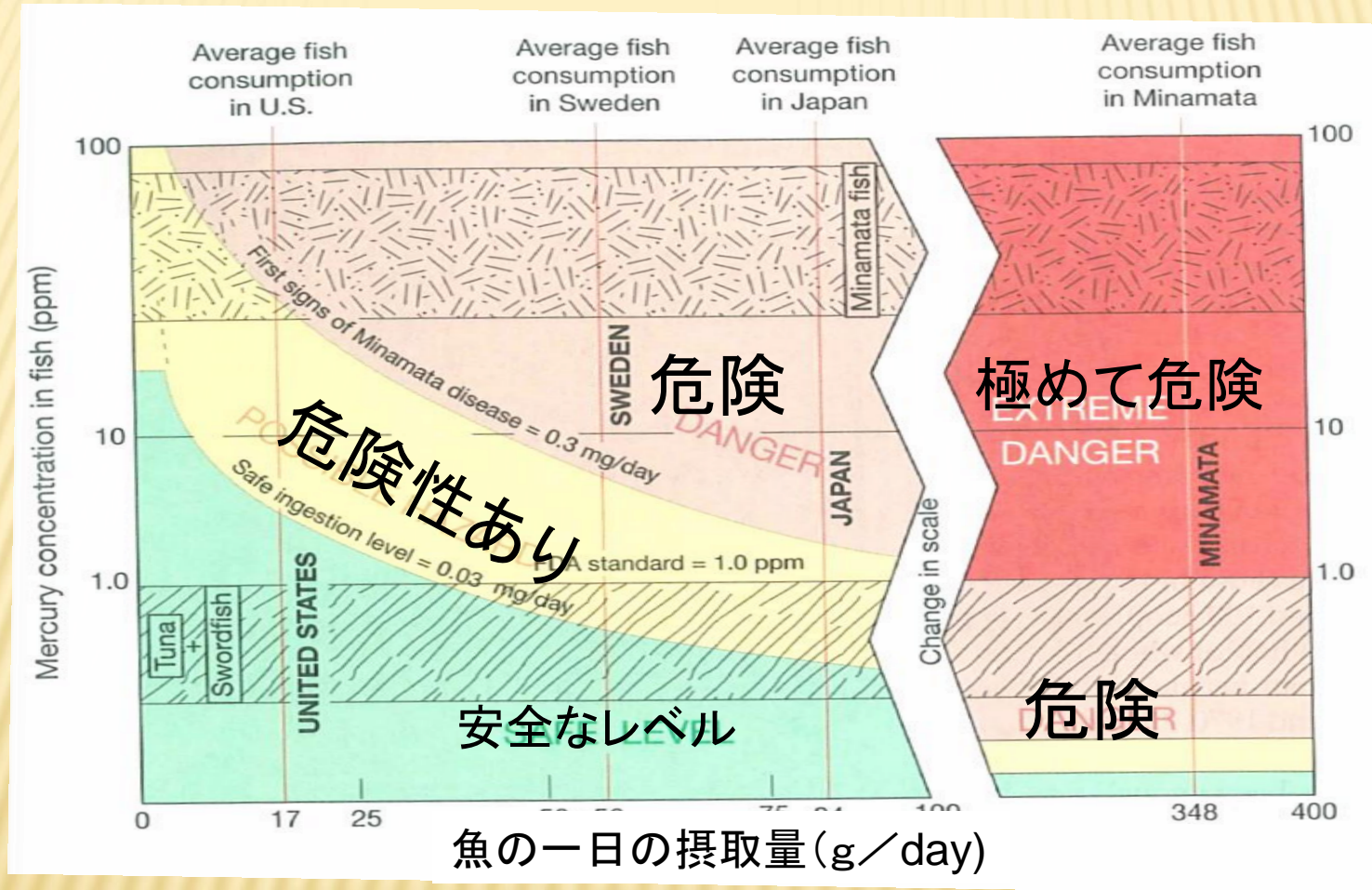
"Oceanography 6th(T. Garrison, 2007)"

DDTとはDichloro-diphenyl-trichloroethane(ジクロロジフェニルトリクロロエタン)の略であり、かつて使われていた有機塩素系の殺虫剤、農薬である。日本では1971年5月に農薬登録が失効した。なお、上記の名称は化学的には正確ではなく、4,4'-(2,2,2-トリクロロエタン-1,1-ジイル)ビス(クロロベンゼン)が正確な化学名である。極めて危険な発がん性物質。



# どのくらいの量を食べたら発病するのか？

魚に含まれる水銀濃度 (ppm)



"Essential of Oceanography (Trujillo and Thurman, 2008)"

ppm: 百万分の1 (1000kg (1t) に1g があると1ppm)

# 水俣の悲劇（御用学者に気をつけろ！）

日本で水俣病が集団発生した例は過去に2回あり、熊本県の水俣にある新日本窒素肥料水俣工場が、アセトアルデヒドの生産に触媒として使用した無機水銀(硫酸水銀)に由来するメチル水銀中毒で、もう一つは新潟県阿賀野川流域で発生した新潟水俣病で昭和電工鹿瀬工場が廃棄した工場排水によるメチル水銀中毒である。

アセトアルデヒドは、アセチレンを希硫酸溶液に吹き込み、触媒下で水と反応させることにより生産される。工場は触媒の反応過程で副生されたアルキル水銀化合物(主として塩化メチル水銀)を排水とし、特に1950年代から60年代にかけて水俣湾（八代海）にほぼ未処理のまま多量に廃棄した。そのため、魚にメチル水銀の生体濃縮が起こり、これを日常的に多量に摂取した沿岸部住民等への被害が発生した。

清●雷●・東京●業大学教授はわずか5日の調査で「有毒アミン説」を提唱し、戸●田●次●●邦●学教授は現地調査も実施せず「腐敗アミン説」を発表するなど、非水銀説を唱える学者評論家も出現し（御用学者）、マスコミや世論も混乱させられたと噂されている。そのため被害者が出ているにも関わらず工場からの排水は7年以上も止まることがなかった（WIKIより）。



W. Eugene Smith, Tomoko in Her Bath, Minamata, Japan, 1972, gelatin silver print, Smithsonian American Art Museum, Transfer from the National Endowment for the Arts, 1983.63.1276

胎盤を通じて胎児の段階でメチル水銀に侵された胎児性水俣病

水俣病被害に関する資料

『苦海浄土 わが水俣病』

著者 石牟礼 道子

100分de名著1 (youtube)

100分de名著2 (youtube)

執筆や環境保護活動の原点にレイチェル・カーソンの影響が少なからずあるのかも？

# 人類経済活動と自然治癒力のアンバランスの果てに (海の異変を察知して、危険を回避しよう！)



水俣病資料館の展示資料など

## 魚介類などの異常状態

展示資料より

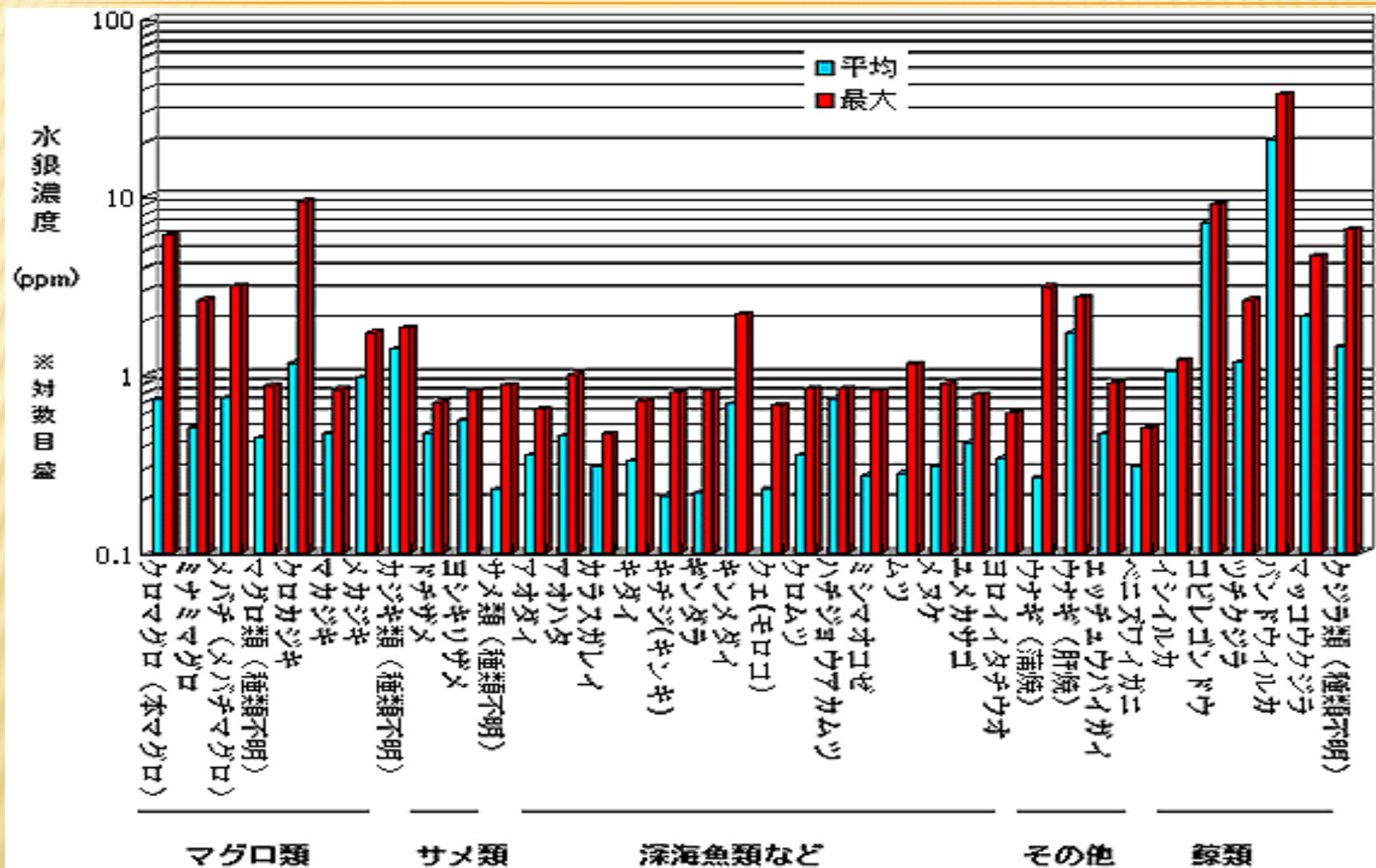
年度	魚類	貝類	海草(藻)類	鳥類	猫・豚など
昭和24~25 (1949~1950)	まてがたでタコやスズキなどが浮き出し手で拾えるようになった。	白部湾の1種貝水116個に、卵をうなごころが1個見付された。	水俣湾内の海草が白味を帯び出し、次第に海面に浮き出すようになった。		
昭和26~27 (1951~1952)	特に水俣湾内で、チヌ(クロダイ)、タイ、スズキなどが浮上する。	水俣湾内でアサリ、カキなどの空殻が目立って増加。	水俣湾内のアオサ、テングサ、アオノリ、ワカメなどが色あせ、根切られて漂流し出す。	湯堂、出月、月浦などでカラスが落下したり、アメドリを水牢でたたき捕まえられるようになる。	
昭和29~29 (1953~1954)	魚の浮上は水俣湾より南の坪谷、深瀬、湯堂などへと広がる。ボラ、タイ、イカなど。	水俣湾内から月浦方面へ貝の死滅が広がる。	海草漂流増加、被害著しい。	恋路島、出月、湯堂、茂堂で落下などの異常示すものが増える。群がるカラスが海中に突入したり、岩に激突するのを見受ける。	昭和28年に出月で1匹狂死。昭和29年には、まてがた、明神、月浦、出月、湯堂などで狂死続出。昭和29年、出月、月浦で狂死。
昭和30~32 (1955~1957)	魚の浮上は水俣川下流方面にも拡大。タイ、スズキ、チヌ、ボラなど。	海岸では死滅した貝類の腐敗臭が鼻をつくようになる。	食用海草は水俣湾一帯にかけ全滅。	異常を示すもの数がさらに増加。	異常を示すもの数がさらに増加。飼い猫、野良猫とも狂死、行方不明多数。

昭和28年  
第1号患者

排水停止は  
昭和43年。  
15年の歳月  
を要する。

海の異常(前兆現象)は、水俣病発生以前に起こっている

# 食の安全：世界中から吐き出される水銀



# 水俣病は過去の話と切り切れない！



## これからママになるあなたへ

お魚について知っておいてほしいこと 厚生労働省

### ♡ お魚はからだに良いものです

お魚（クジラ、イルカを含む）は、良質なたんぱく質や、血管障害の予防やアレルギー反応を抑制する作用があるDHA（ドコサヘキサエン酸）、EPA（エイコサペンタエン酸）を多く含み、またカルシウムなど栄養素の摂取源で、健康的な食生活をいとなむ上で重要な食材です。妊婦および出産のための栄養のバランスの良い食事には欠かせないものです。



### ♡ でも妊娠中はちょっと注意が必要です

ところが、お魚（クジラ・イルカを含む）の一部には、自然界に存在する水銀が食物連鎖（しよくもつれんさ）によって、お魚を通じて取り込まれているものがあります。このため、この水銀が、お魚などを極端にたくさん食べるなどのかたよった食べ方によって、おなかの中の赤ちゃんの発育に影響を与える可能性がこれまでの研究から指摘されています。

そのため平成15年11月に「魚介類に含まれる水銀の摂取に関する注意事項」を公表しました。その後、国際基準の見直しが行われたため、平成16年から食品安全委員会においてその水銀の健康影響についての評価が行われました。そして平成17年、食品安全委員会の評価結果をもとに、注意事項の見直しを行い「妊婦への魚介類の摂食と水銀に関する注意事項」を公表しました。

### ♡ 注意が必要なものは、食べるお魚の種類と量です

次のページからの注意の内容を読み、妊娠期間中に食べるお魚は、その種類と量とのバランスを考えて食べましょう。

\*食物連鎖（しよくもつれんさ）：ある生物が他の生物に食べられていく関係が複雑につながっている状況

## 注意が必要なお魚について

下図を参考に食べるよう心がけてください

\* 解説は左ページを参照下さい。

1週間に ●（黒丸印：水銀量）1個までが目安です

お魚の名前	刺身1人前、切身1切れに (それぞれ80g) 含まれる水銀量(●)	1週間に食べるお魚の献立例	
		例 1	例 2
キダイ マカジキ ユメカサゴ ミナミマグロ（インドマグロ） ヨシキリザメ イシイルカ ● 半個	●	キダイの焼物 1切れ (約80g) + ミナミマグロの刺身 1人前 (約80g)	マカジキの刺身 1人前 (約80g)
キンメダイ ツチクジラ メカジキ クロマグロ（本マグロ） メバチ（メバチマグロ） エッチュウバイガイ マッコウクジラ ● 1個	●	なし	キンメダイの煮付 半人前 (約40g)
コビレゴンドウ ●● 2個	●●	なし	なし
バンドウイルカ ●●●●●●●● 8個	●●●●●●●●	なし	なし
特に注意が必要でないもの		ツナサラダ	サケの焼物 アジの開き
キハダ ピンナガ メジマグロ ツナ缶 サケ アジ サバ イワシ サンマ タイ プリ カツオ など		酒酌の量で産しつかえありません	通常の量で産しつかえありません
健康的な食生活のためにお魚をバランス良く食べましょう。		目安の範囲内 合計	目安の範囲内 合計

体重の少ない胎児は、汚染物質が少量でも影響が大きい。

水産庁は、魚食を推奨するが、厚生省は注意を喚起している。

# “THE TRAGEDY OF THE COMMONS” BY GARRETT HARDIN (1968) : SCIENCE

- ✦ たとえば、共有地（コモンズ）である牧草地に複数の農民が牛を放牧する。農民は利益の最大化を求めてより多くの牛を放牧する。自身の所有地であれば、牛が牧草を食べ尽くさないように数を調整するが、共有地では、自身が牛を増やさないと他の農民が牛を増やしてしまい、自身の取り分が減ってしまうので、牛を無尽蔵に増やし続ける結果になる。こうして農民が共有地を自由に利用する限り、資源である牧草地は荒れ果て、結果としてすべての農民が被害を受けることになる。

つまり、  
イースター島のような末路が訪れるかも

# 目先のコストだけに囚われてはいけない！

共有地の考え方：

自宅から大学までの通学に車を使った場合、地球に対するコストは？

ガソリン代だけ？

1. 燃焼に使った酸素は、だれが負担したの？
  2. 排出された二酸化炭素は、だれが処理したの？
  3. 排出された熱エネルギーは、だれが処理したの？
- ・
- ・

# まとめ

- × 海洋は、我々の生活にとって重要な存在である。
- × 海洋は、必ずしも無限の寛容性を持つわけではない。
- × 地球の生態系にとって、人類の存在は脅威以外何物でもないことを自覚し、産業と自然の調和を構築する必要がある。
- × 何をなすべきかを慎重に考えて、我々の子孫に地球を受け継がなければ、人類は滅亡の道をたどるであろう。
- × エコ活動の基本は、出来ることからまず始める事。人類の総意が集まれば70億倍になる。



# 外来種の恐怖（生態系の破壊）



モズクガニ：土手に穴をあける



水槽用植物：地中海、オーストラリア、カリフォルニアに侵入

物理的に隔たれていた生物区が人間活動に伴って拡大する。そのため、特定に地域で反映していた生態系が外来種によって掻き乱される。

## 侵入経路

1. タンカーのバラスト水
2. ペットや鑑賞用の植物として輸入されたもの
3. 意図的に導入されたものなど（ブラックバスなど）

# 特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律（平成16年6月2日法律第78号）

■ 特定外来生物の候補 ■

哺乳類（11種）	タイワンザル、カンクイザル、アカゲザル、アラビグマ、カンクイアラビグマ、ジャワマンゴース、グリハリス（タイワンリス含む）、トウハイイロリス、ヌートリア、フクロギツネ、キョン
鳥類（4種）	ガビチョウ、カオグロガビチョウ、カオジロガビチョウ、ソウシチョウ
爬虫類（6種）	カミツキガメ、グリーンアノール、ブラウンアノール、ミナミオオガシラ、タイワンスジオ、タイワンハブ
両生類（1種）	オオヒキガエル
魚類（4種）	オオクチバス、コクチバス、ブルーギル、チャネルキャットフィッシュ
昆虫類（3種）	ヒアリ、アカカミアリ、アルゼンチンアリ
無脊椎動物（1科4属（5種類））	ゴケグモ属のうち4種（セアカゴケグモ、ハイイロゴケグモ、ジュサンボシゴケグモ、クロゴケグモ）、イトグモ属のうち3種、ジョウゴグモ科のうち2属全種、キョウトウサンリ科全種
植物（3種）	ナガエツルノゲイトウ、ブラジルチドメグサ、ミズヒマワリ

限されます。未判定外来生物を輸入する際には、あらかじめ届出を、判定の結果、生態系などに被害を及ぼすおそれがないという通知を受けたいものに限り、輸入することができます。

● **特定外来生物の飼いは、最後まで責任を持って飼育を**

外来生物法の施行後は、新たに特定外来生物をペットや観賞用として飼養などすることはできません。ただし、法の施行前から飼養などしていた生物については、特別な許可を取ることにより、施行後も飼養などし続けることができます。また、許可を受けた特定外来生物でも、ペットなどとして飼養などする場合は一代限りの許可となりますので、繁殖をさせることはできません。

特定外来生物に限らず、生き物を飼いだめたら、飼い主には最後まで責任を持って飼育する義務があります。特定外来生物の飼い主は、必要な許可を取るとともに、逃げ出さないようにして飼育し、無責任に生き物を捨てることのないようお願いします。

## 守ろう！ 外来生物被害予防3原則

「外来生物被害予防3原則」は、外来生物問題を引き起こさないため、私たち一人一人のとるべき姿勢を表したスローガンです。

1. 入れない～悪影響を及ぼすかもしれない外来生物をむやみに日本に入れない
2. 捨てない～飼っている外来生物を野外に捨てない
3. 拡げない～野外にすでにいる外来生物は他地域に拡げない

## 入れない、捨てない、拡げない 日本固有の生態系を守る「外来生物法」

緑日でミドリガメという名前が知られている「シシヅメアカミガメ」や金魚の水草として有名な「ホテイアオイ」など、私たちが日常生活の中で接している動植物の中には、元来その地に生息・生育していなかった「外来生物」がたくさんいます。これらの中には、牧草であるクローバー（シロツメクサ）のように人間に役立つものが多くあります。一方で、一部の外来生物による農作物への被害、人的被害、生態系への影響が大きな問題となっているのも事実です。平成十七年六月ごろに施行される「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」（以下「外来生物法」）は、これら特定の外来生物による被害防止を目的とする法律です。

### ● 生態系などに被害を及ぼす特定外来生物を規制

「外来生物法」は、外来生物のうち、生態系、人の生命・身体、農林水産業に対して被害を及ぼしているか、及ぼすおそれがあるものを「特定外来生物」に指定し、以下の項目について規制します。

① ペットを鑑賞目的での飼養など（飼育、栽培、保管、運搬すること）が原則禁止されます。研究目的で、逃げ出さないように適正に管理する施設を持っている

② 輸入が原則禁止されます。ただし、飼養などをする許可を受けている人は、輸入することができます。

③ 野外へ放つ、植える、まくことが禁止されます。

④ 許可を受けて飼養などをする人が、許可を持っていない人に対し、譲渡、引渡していることなどが禁止されます。これには販売することも含まれます。

⑤ 許可を受けて飼養などをする場合、その個体ごとにマイクロチップを埋め込むなど、個体識別など

これらの規制に違反した場合、最も重いものでは、個人で懲役三年もしくは三百万円以下の罰金、法人で一億円以下の罰金となります。特定外来生物が生態系や農林水産業などに与える影響はとて大きいので、

の措置を講じる義務があります。

※特定外来生物を野外で捕まえた場合、生きたまま持って帰ることは禁止されていますが、その場ですぐには放すことは規制の対象とはなりません。釣りという「キャッチアンドリリース」も規制対象外です。

● **三十七種類の外来生物が特定外来生物の指定候補に**

特定外来生物に指定される予定の外来生物は、三十七種類（表参照）。生態系への悪影響などについての情報が集まり次第、今後新たな特定外来生物に指定されるものもあります。

また、特定外来生物とは別に、生態系や人の生命・身体、農林水産業へ被害を及ぼす疑いがあるか、実態がよく分かっていない生物は、「未判定外来生物」として輸入などが制限されています。

違反した際の罰則も、非常に重いものになっています。



# MICROPLASTICS WASTE (マイクロプラスチック問題)



Photo: NOAA

## Plastic Marine Debris

Plastic debris is the most abundant type of marine debris in our ocean, waterways, and Great Lakes. The word "plastic" is used to describe a collection of synthetic or manmade organic compounds (polymers), often derived from petroleum. Plastic polymers can be altered to come in many shapes, sizes, colors, and densities.

Plastic marine debris found in our ocean or waterways is often consumer items such as food wrappers, plastic beverage bottles, plastic bottle caps, plastic/foam carryout containers, drinking straws, and grocery bags. Plastic marine debris also includes items such as lost/discarded fishing gear or plastic sheeting. All of these plastic items can enter the marine environment in a variety of ways, including ineffective or improper waste management, intentional or accidental dumping or littering, or through stormwater runoff. Once in the environment, plastics will remain there indefinitely, which is why preventing these items from entering our waters in the first place is especially important.

### Common Types of Plastic

Resin Code	Name	Product Examples
1	Polyethylene Terephthalate (PETE, PET)	Plastic bottles, food jars, ovenable and microwavable food trays, textiles (polyester), monofilament, carpet, and films.
2	High-Density Polyethylene (HDPE)	Bottles (beverage, detergent, shampoo), bags, cereal box liners, extruded pipe, and wire and cable covering.
3	Polyvinyl Chloride (PVC)	Packaging (clamshells, shrink wrap), pipes, siding, window frames, fencing, flooring, and medical products (blood bags, tubing).
4	Low Density Polyethylene (LDPE)	Bags (produce, dry cleaning, newspaper, and garbage bags), squeeze bottles, container lids, shrink wrap, toys, coatings for milk cartons and beverage cups, and wire and cable coverings.
5	Polypropylene (PP)	Yogurt and other food containers, medicine bottles, cereal, bottle caps, fibers, appliances, and carpeting.
6	Extruded and Expanded Polystyrene (PS)	CD cases, yogurt containers, cups, plates, bowls, cutlery, hinged takeout containers (clamshells), electronic housings, building insulation, coat hangers, medical products, packing peanuts and other packaging foam, foamed coolers, and egg cartons.
7	Other is a resin different than the six listed above, or made from a combination of resins.	Three- and five-gallon reusable water bottles, glasses (dense), some citrus juice and ketchup bottles, oven-baking bags, and custom packaging.

Marine Debris Program | Office of Response and Restoration | National Ocean Service

<https://marinedebris.noaa.gov>

## Plastic Marine Debris

### Lifespan

If plastics never really go away, why don't we see more large plastic debris items in the ocean? There are several reasons. Since plastics have different densities, not all plastic debris remains at the surface and some items sink very quickly. Plastics can also break apart into smaller and smaller pieces, called "microplastics" (plastics < 5mm in size). Most commonly used plastics can break into these small pieces, but may never fully degrade in marine environments with colder temperatures and reduced sunlight. Even plastics labeled as "bio-based" or "biodegradable" that may break down in industrial composting facilities, are not designed to quickly degrade in ordinary compost piles, soil, or in the marine environment. Therefore, plastics of all types have the potential to remain in the marine environment indefinitely.



### Impacts

The health of marine ecosystems are strongly affected by marine debris. Plastic marine debris can damage habitats, entangle wildlife, cause injury via ingestion, impair vessel engines, create navigation hazards, inflict economic loss, and transport non-native species. Researchers are actively examining the physical and chemical effects of ingesting microplastics on organisms and how those chemicals may travel through the food web. Though we know marine debris can impact individual organisms, it is still not clear how it affects populations and communities. This is a data gap that researchers are beginning to explore.



## How YOU can help!

The best way to prevent plastic debris from entering the ocean and Great Lakes is to stop debris from entering the them in the first place.

### REMEMBER

that our land and sea are connected.

### REDUCE

the amount of waste you produce.

### REUSE

items when you can. Choose reusable items over disposable ones.

### RECYCLE

as much as possible! Bottles, cans, cell phones, ink cartridges, and many other items can be recycled.

### REFUSE

unnecessary single-use items, like plastic straws or cutlery when possible.

### GET INVOLVED

and participate in local cleanups in your area.

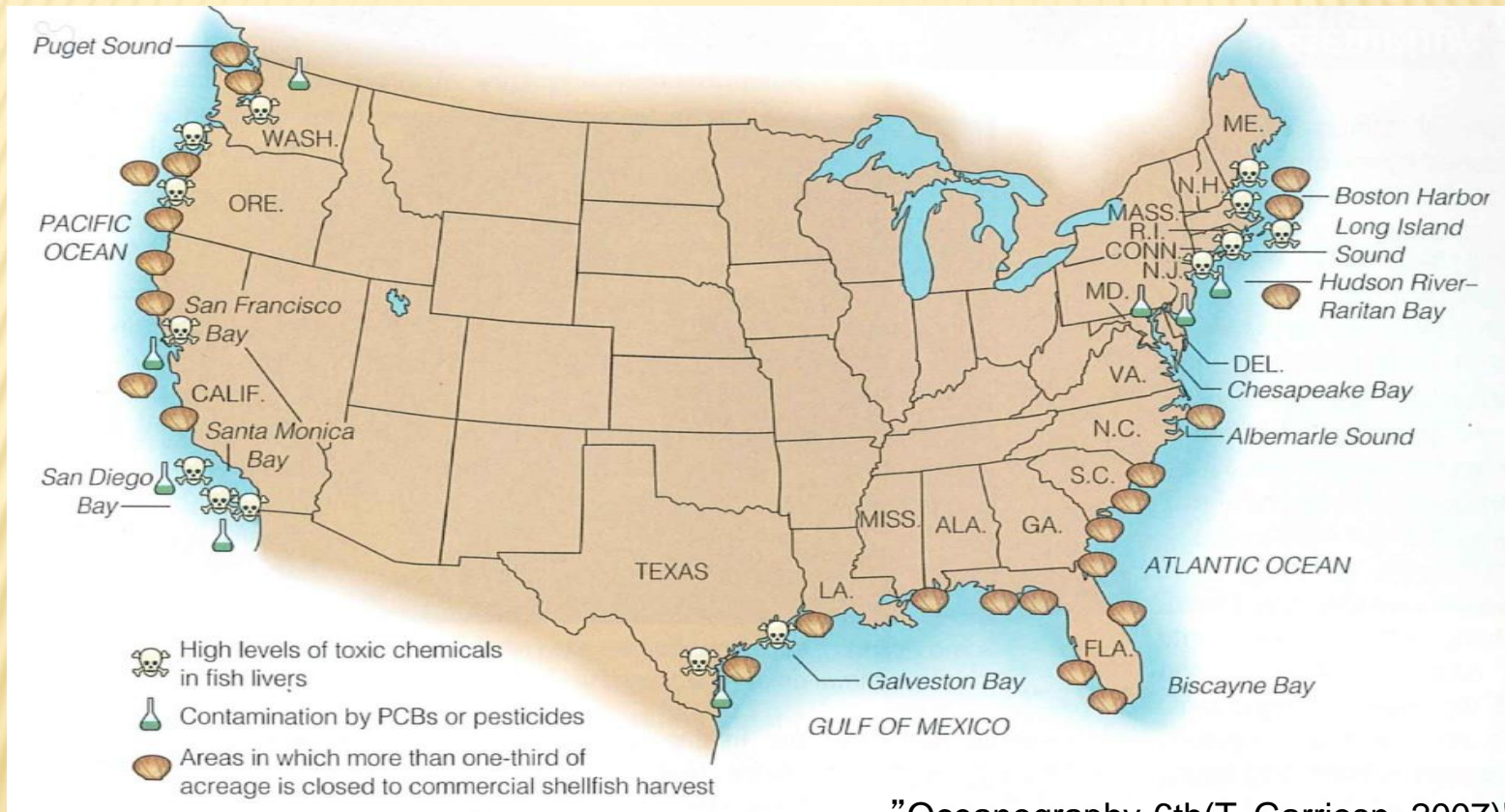
### DISPOSE OF WASTE PROPERLY

no matter where you are.

[f](https://marinedebris.noaa.gov) @NOAAMarineDebris 
 [t](https://marinedebris.noaa.gov) @NOAAdebris 
 [i](https://marinedebris.noaa.gov) @NOAAdebris 
 [v](https://marinedebris.noaa.gov) <https://blog.marinedebris.noaa.gov/>

“Microplastics”とは、プラスチックゴミのサイズが <5mm ものを言う。

# 工業地域沿岸で汚染された生物群



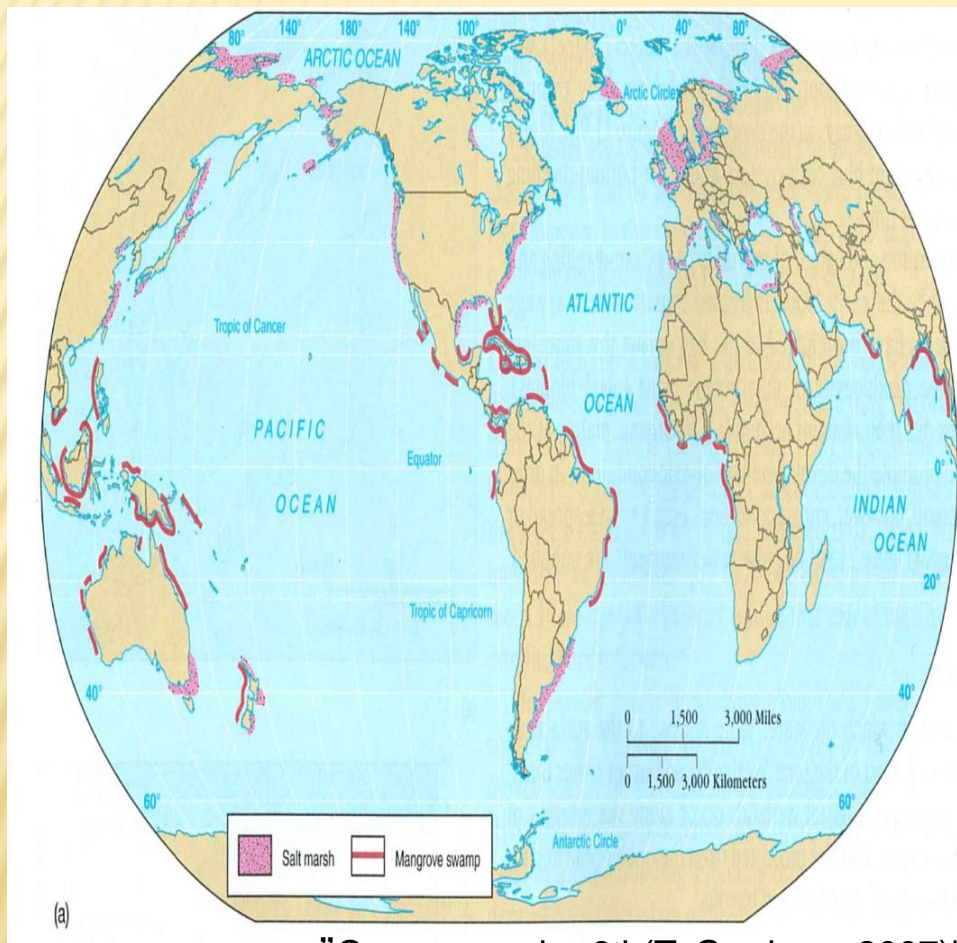
”Oceanography 6th(T. Garrioso, 2007)”

PCB: 熱に対して安定で、電気絶縁性が高く、耐薬品性に優れている。加熱や冷却用熱媒体、変圧器やコンデンサといった電気機器の絶縁油、可塑剤、塗料、ノンカーボン紙の溶剤など、非常に幅広い分野に用いられた。一方、生体に対する毒性が高く、脂肪組織に蓄積しやすい。発癌性があり、また皮膚障害、内臓障害、ホルモン異常を引き起こすことが分かっている。

# 人間活動によって破壊される海の生態系

- × 生態系を持続できないとどうなるか？
- × 食料確保ができなくなる
- × エネルギー確保ができなくなる
- × 斜面崩壊や地下水の枯渇などが起こる
- × 異なった環境に対応する生物（細菌、ウイルス）が入り込む

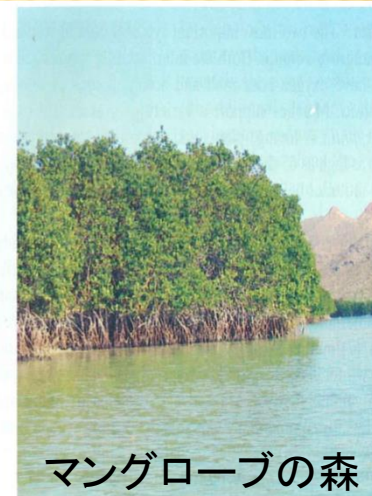
# 消えゆく WETLAND



"Oceanography 6th(T. Garrison, 2007)"



湿原



マングローブの森

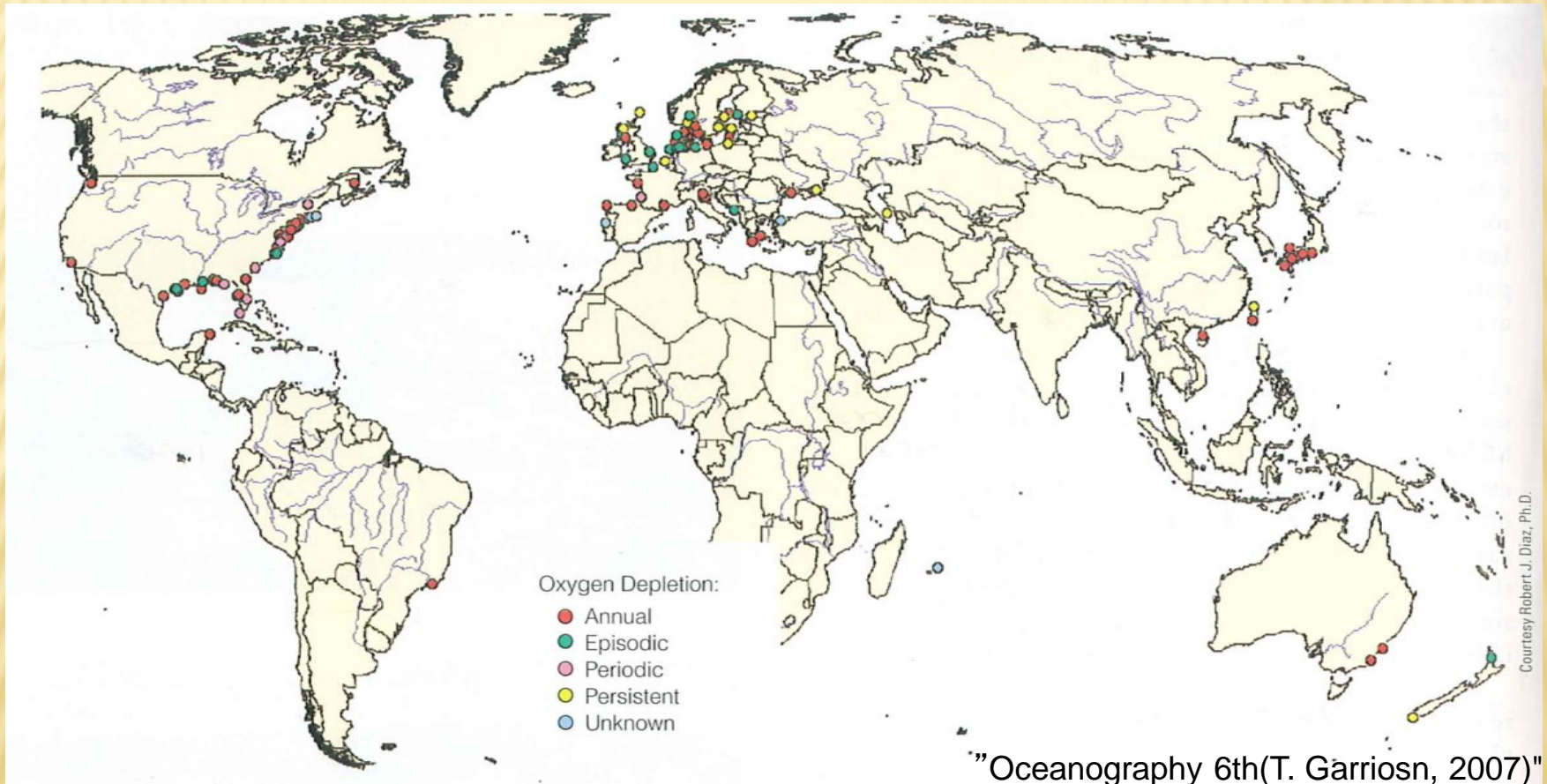
"Oceanography 6th(T. Garrison, 2007)"

陸からもたらされる過剰の栄養塩類を浄化してくれる湿原やマングローブの森。

湿原やマングローブの森は、浅瀬であるため、埋め立てや干拓で容易に農地や宅地あるいは工業用地として人間が活用する。

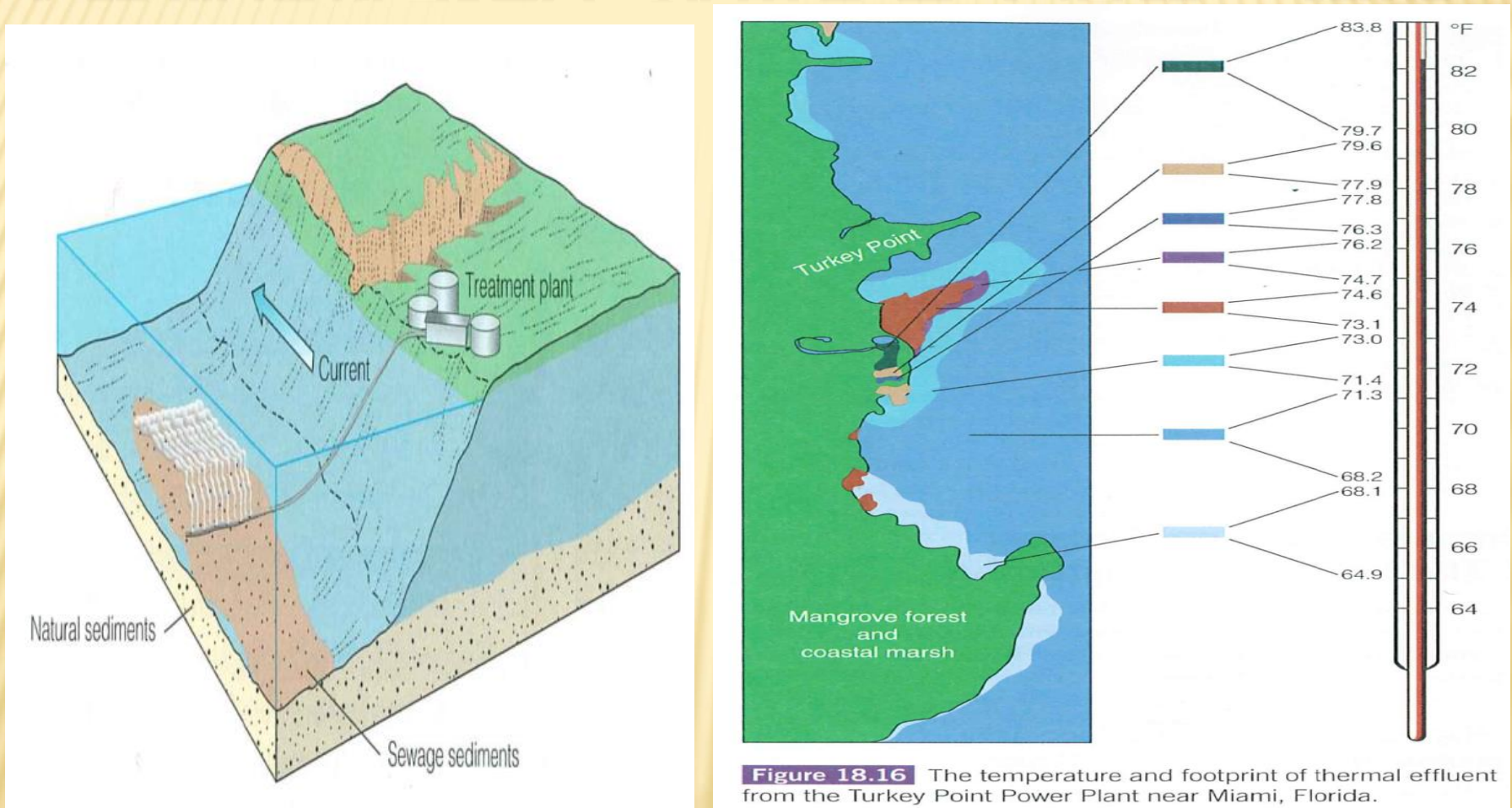
環境変化を穏やかにしてくれる機能を持つ湿地

# 富栄養化が進む世界の沿岸域



陸上地域農業用肥料 → 海洋の富栄養化 → 貧酸素水塊の発生  
→ 生態系の破壊 → 死の海 → 生態系の破壊 → 食料の欠乏

# 下水処理施設から排出される温水・廃液



人知れず海底汚染も進行中である。



# 富山湾の排砂問題：汚泥の海洋投棄



FNS ドキュメンタリー大賞受賞番組：DVDを問合わせ中