

赤潮

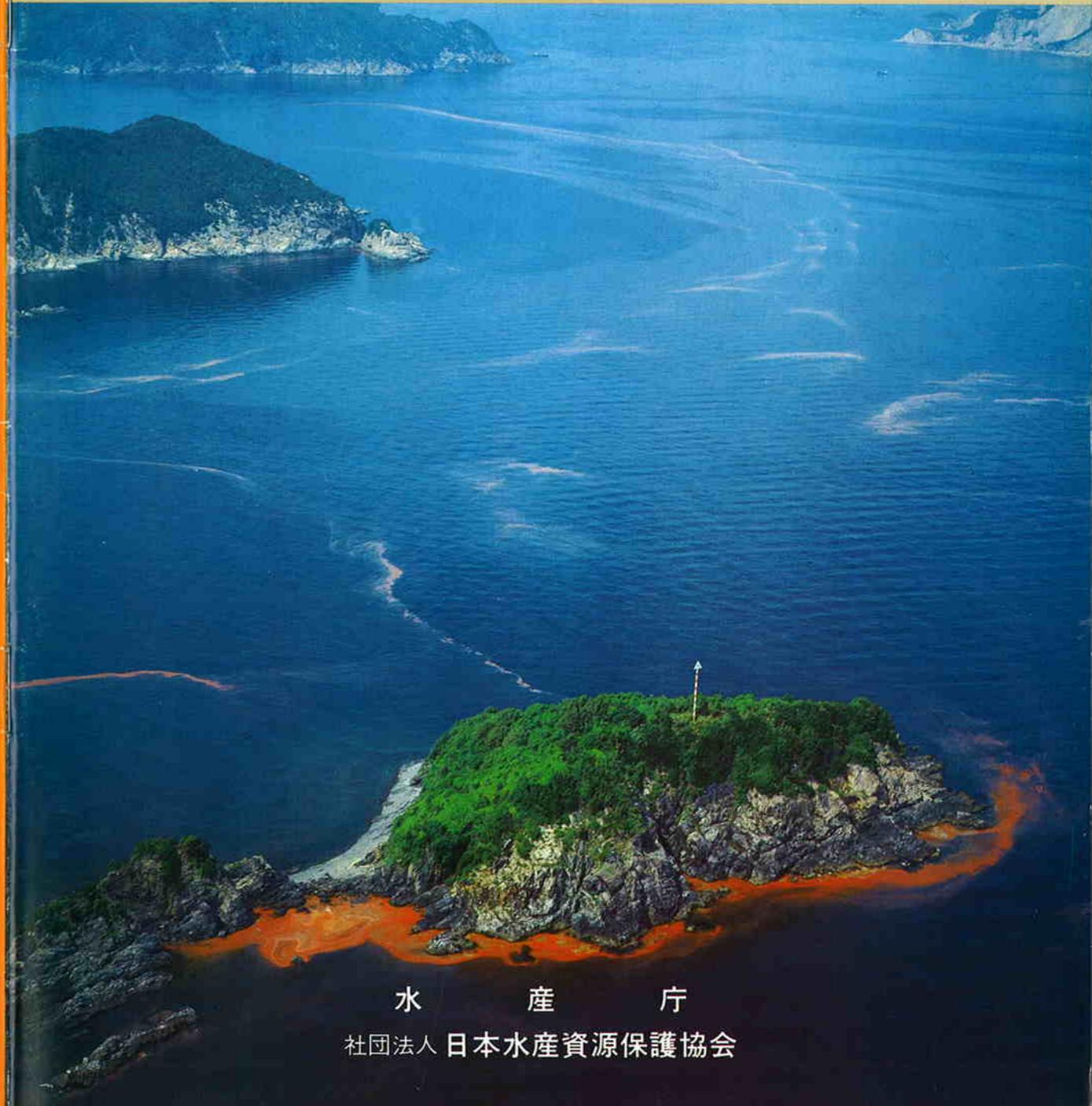
目次

赤潮とは.....	2	漁業被害.....	10
赤潮プランクトン.....	4	被害防止対策.....	12
赤潮発生のしくみ.....	6	みなさんへのお願い.....	16
発生事例.....	8	私たちが守る美しい海.....	18



水産庁・(社)日本水産資源保護協会

きれいな海 私たちの海



水産庁

社団法人 日本水産資源保護協会

●赤潮とは

続日本紀によると、今から1,200年ほど前の奈良時代初期、天平3年6月に、紀伊国(現在の和歌山県)沿岸の海水が突然血のように変わり、この状態が5日間も続いたと書かれています。

また、真珠で有名な三重県英虞湾で、明治36年9月末から10月初旬にかけて大規模な赤潮が発生し、大量の真珠貝のへい死が起きました。これは、ギムノディニウムというプランクトンによる赤潮でした。

一方、外国でも、19世紀にダーウインがビーグル号の探検航海の途中、南米のチリー沖で赤潮を発見しています。

このように、赤潮とは、海中で微小な生物(おもに植物プランクトン)が異常に増殖することによって、海の色が変わる現象をいいます。赤潮といっても、

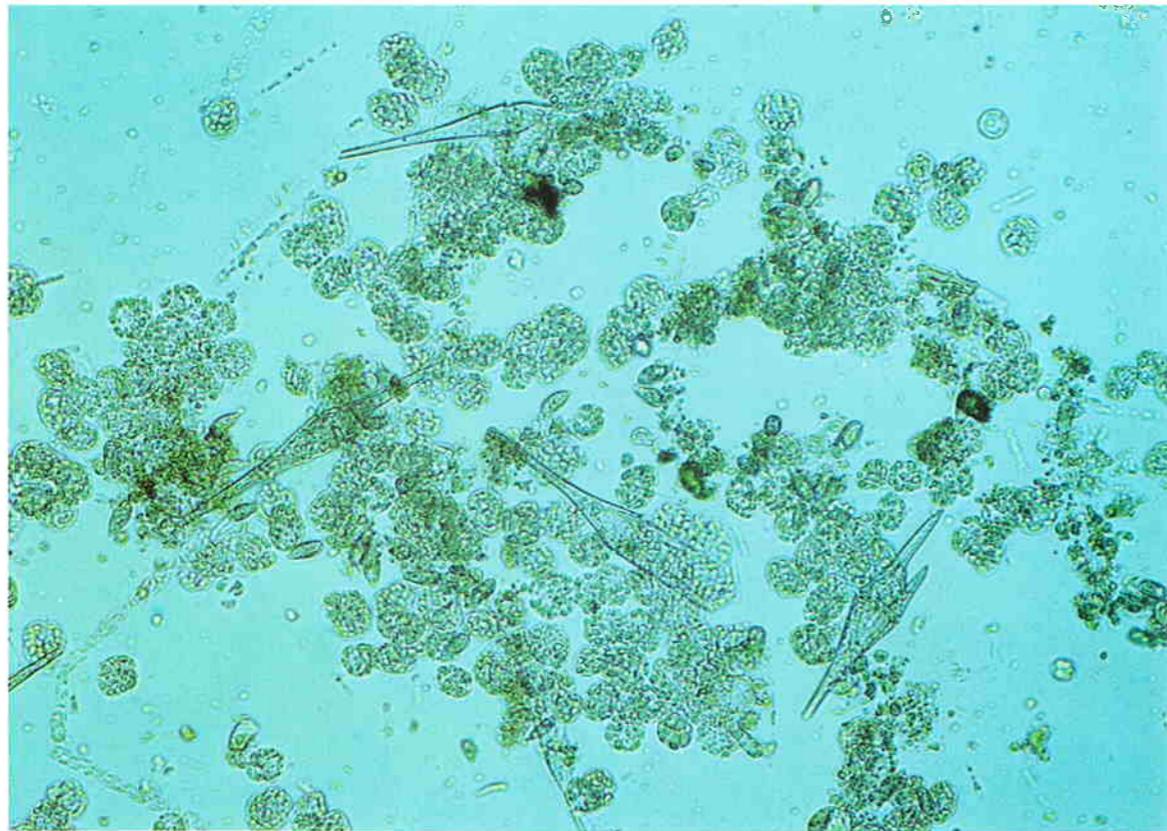
海の色が必ず赤くなるというわけではなく、赤潮となるプランクトンの種類によって、赤褐色、褐色、黄緑色などいろいろの色があります。

赤潮は、古くから降雨性赤潮とか海水の無酸素化赤潮などと呼ばれるように、主に気象や自然界における生物生産過程で生産される栄養物質の変動など、自然現象的要素の強いものです。近年の赤潮は、これに加えて生活排水とか産業排水といった人間活動による産物との関連が強いといわれています。

また、琵琶湖や諏訪湖などの淡水域にも赤潮発生がみられ、これは「淡水赤潮」と呼ばれています。

近年、赤潮が注目されるのは、単に海や湖が着色するためだけではなく、赤潮により多くの漁業被害が発生するからです。ぜひ、みなさんに赤潮のことをいろいろ考えてもらいたいと思います。

赤潮プランクトンの顕微鏡写真



養殖漁場におしよせた赤潮



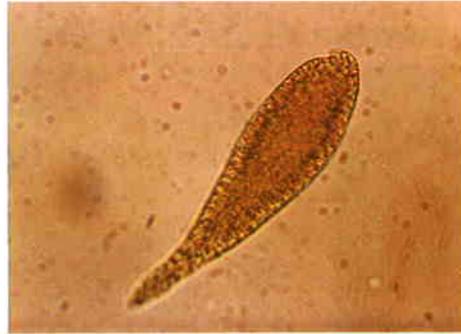
瀬戸内海

湖に大繁殖した淡水赤潮(アオコ)



霞ヶ浦

●赤潮プランクトン



ホルネリア (*Chattonella*)

内湾域で発生し、瀬戸内海の養殖ハマチが大量にへい死したことで、その悪名が知られています。通称ホルネリアといえます。ラフィド藻・赤褐色。

ギムノディニウム (*Gymnodinium*)

全国的に内湾域で発生し、養殖ハマチなどの魚類及び貝類などに被害を与えることが多く、悪質な赤潮となります。渦べん毛藻・黄褐～暗褐色。



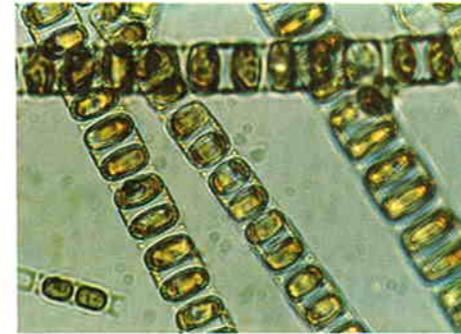
プロロセントラム (*Prorocentrum*)

内湾域で発生し、養殖カキが赤変する原因種と考えられています。養殖ハマチなどの魚類に被害を与えることもあります。渦べん毛藻・黄～褐色。



ヘテロシグマ (*Heterosigma*)

全国的に内湾域で発生し、魚貝類に被害を与える種です。ラフィド藻・黄褐色。

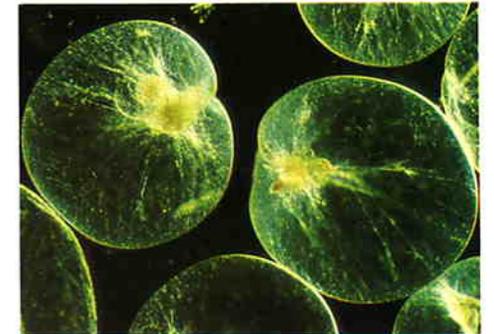


スケルトネマ (*Skeletonema*)

日本沿岸ではこの種類による赤潮が最も多く、河口域などのように、塩分の比較的うすい水域で頻繁に赤潮を形成します。けい藻。

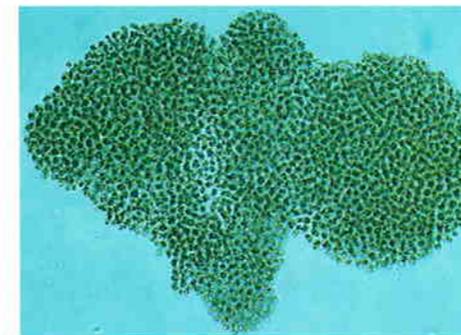
ノクチルカ (*Noctiluca*)

発光するので夜光虫と呼ばれ、赤色の赤潮として古くから知られています。全国的に発生しますが、漁業被害はほとんどありません。渦べん毛藻・淡桃色。



マイクロステイス (*Microcystis*)

湖や池のプランクトン。諏訪湖などで大発生するほか全国の貯水池でろ過槽の目づまりやかび臭の原因となります。らん藻・青緑色。



※注：()内は学術名です

赤潮となる植物プランクトンの種類は多く、40種以上といわれていますが、けい藻による赤潮発生が一番多く、次にべん毛藻、らん藻となっています。また、原生動物に属する繊毛虫による赤潮もあります。

赤潮は単一の種からなることもありますが、ときには数種類のプランクトンで構成されることもあります。

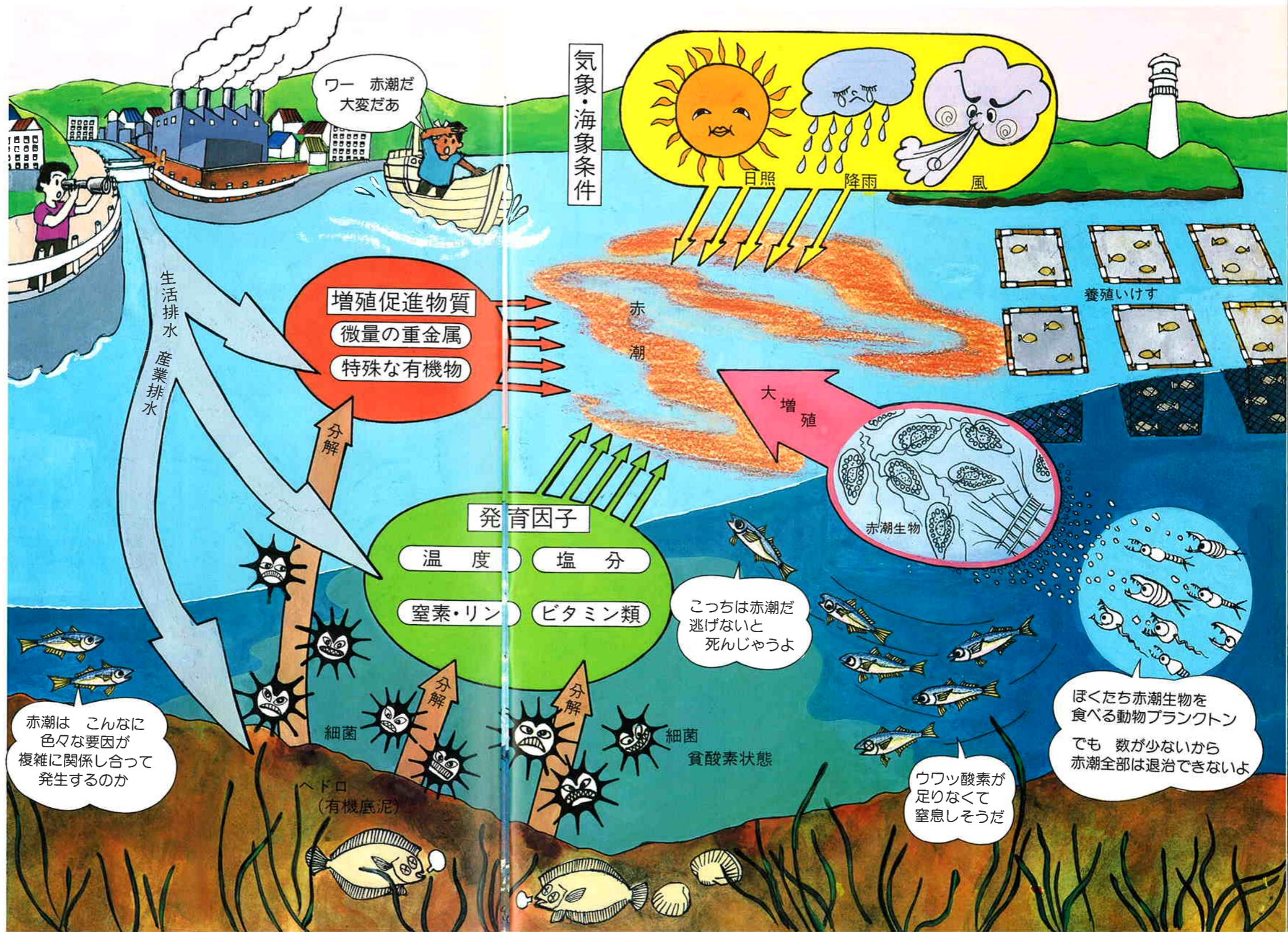
●赤潮発生のしくみ

内湾や沿岸域では、生活排水や産業排水に含まれる栄養物質が河川水とともに流入したり、また、有機物を多く含む海底泥から、栄養物質が溶け出すことによって、富栄養化が進んでいます。

このような海域で、さらに、水温や塩分などの環境条件が適当で、また、微量の鉄などの重金属や特殊な有機物、いわゆる増殖促進物質が存在することが、植物プランクトンの異常繁殖をひき起こす引き金の一つであると考えられています。

同様に、植物プランクトンを食べる動物プランクトンの存在が少ないことも大きな影響をもつといわれます。そのうえ潮流や風による吹送流などで、これらのプランクトンが特定の場所に集められると、その濃縮によって海域の色が変わり、赤潮現象を示します。

しかし、赤潮発生のしくみは、まだ十分に明らかにされていません。いつ、どこで、どんな種類の赤潮が発生するのかということは、今後の研究課題となっています。



●発生事例

赤潮の発生は、古くから三陸沿岸や島根県中海、三重県の英虞湾、東京湾など特定の内湾や内海の富栄養化の進行にともない、昭和35年ごろから発生件数が年々多くなったばかりでなく、しだいに広範囲にみられるようになり、図に示したように、我が国沿岸のほとんどの地域で赤潮の発生がみられます。

瀬戸内海では、昭和30年ごろから赤潮発生海域の広域化のきざしがみられるようになり、昭和45年以降は、瀬戸内海のほぼ全域にわたって赤潮の発生がみられるようになりました。最近では、毎年200件ぐらいの赤潮の発生が報告されております。

東京湾でも同じように、昭和30年ごろから赤潮の発生が多くみられるようになり、昭和40年以降は、湾奥部では6～9月の間は、赤潮のみられない日の方がむしろ少ないときえいわれるほどです。

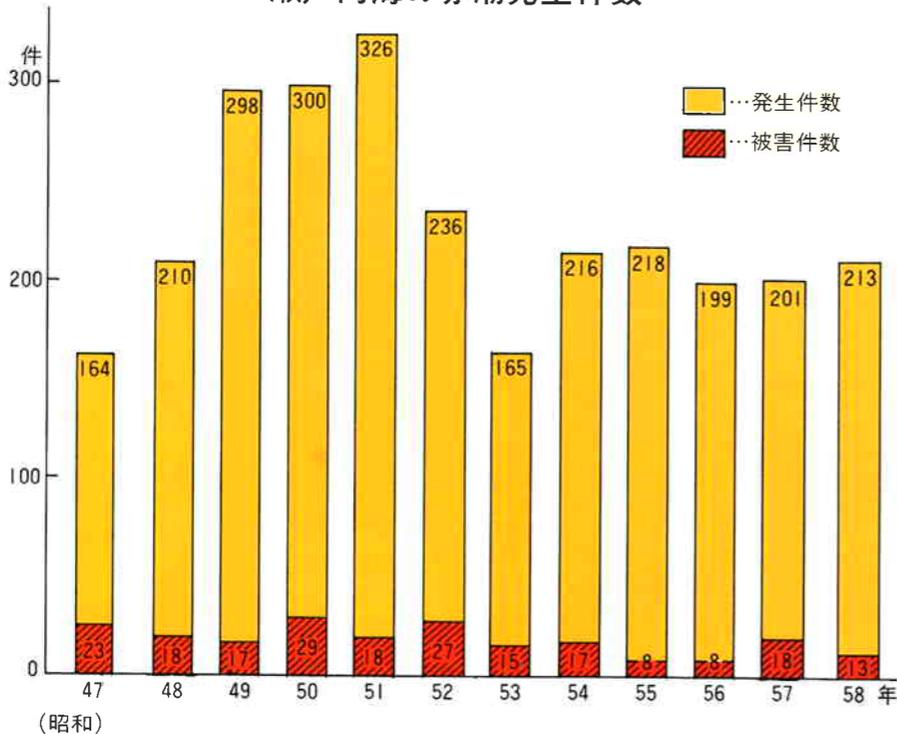
日本沿岸の赤潮発生水域図



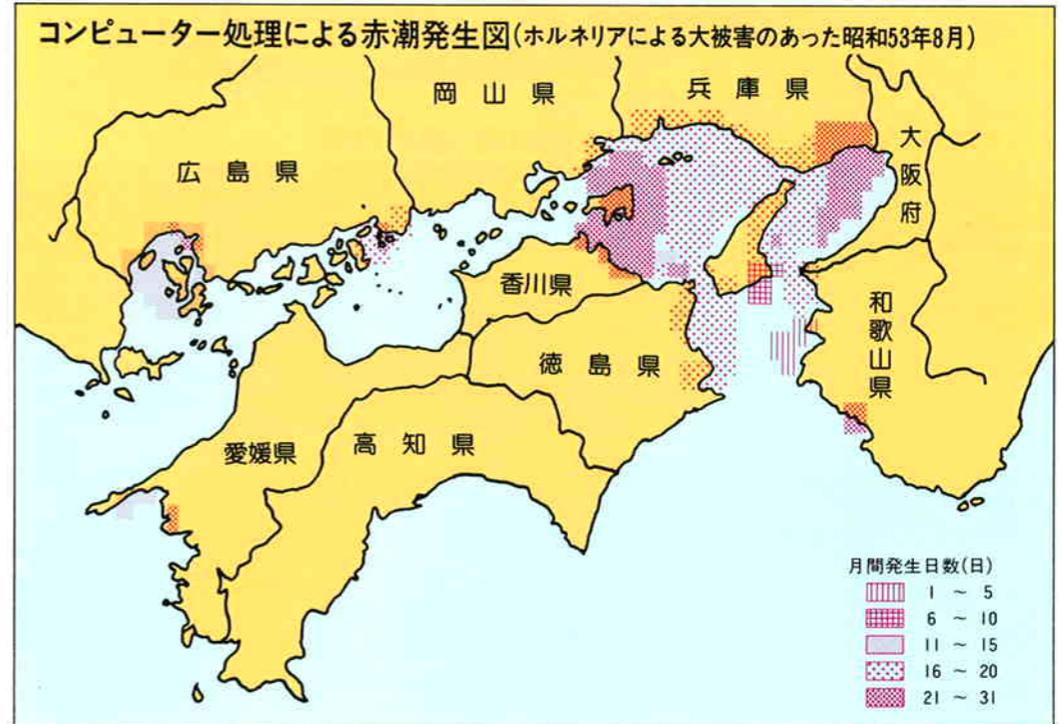
瀬戸内海における赤潮発生状況(昭和58年7月)



瀬戸内海の赤潮発生件数



コンピューター処理による赤潮発生図(ホルネリアによる大被害のあった昭和53年8月)



● 漁業被害

赤潮はすべて魚貝類に対して有害というのではなく、無害のものもあります。

けい藻類の赤潮による漁業被害はのり養殖などで少しみられますが、魚貝類のへい死を招くような直接的な被害を与えるものは、渦べん毛藻、ラフィド藻などによる赤潮が多いようです。これらの赤潮による魚貝類のへい死には、窒息死や中毒死などが考えられています。

瀬戸内海では、昭和55・56年と赤潮による漁業被害の少ない年が続きましたが、これはハマチ養殖業に大きな被害をもたらす赤潮の発生がなかったことによります。このように、漁業被害の増減には赤潮の発生動向が大きく関与しており、昭和57・58年には2年連続してホルネリア赤潮が発生したことから

漁業被害は再び増加しました。

今後とも赤潮の発生動向に対する注意が必要であります。一方、赤潮による漁業被害を防止するための施策として赤潮情報の交換、養殖いけすの避難などが行われています。これらの施策が赤潮による漁業被害の防止に役立っており、今後ともこのような努力を続けていくことも必要であります。

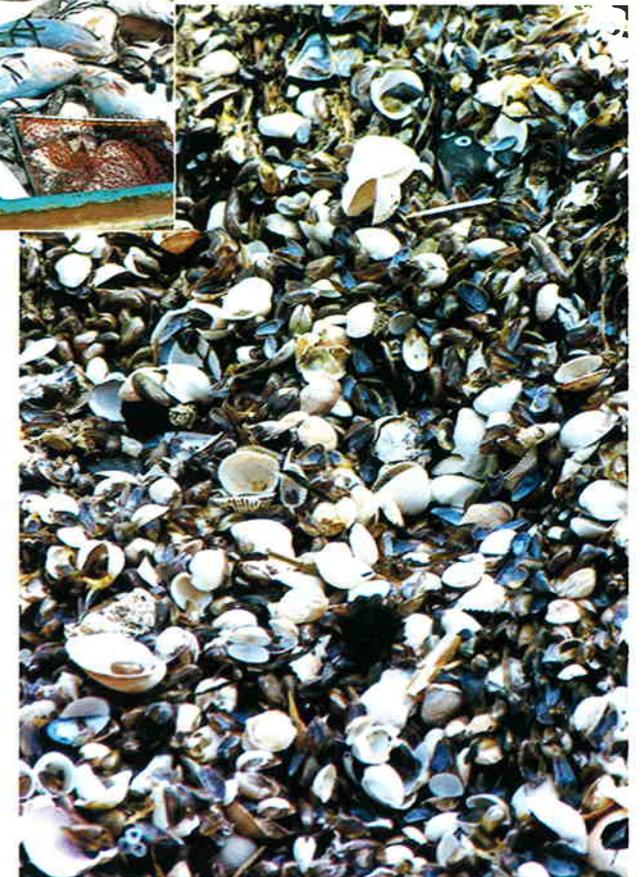
また、大規模な赤潮で、赤潮プランクトンが死んで海底にたまると、それが分解するとき海底近くの海水中の酸素が消費されて少なくなり、魚貝類がへい死することもあります。たとえば、東京湾の奥部では、この原因によって、天然のハゼやカレイなどの大量へい死がみられます。

赤潮による主な漁業被害(瀬戸内海)

年	時 期	発生海域	プランクトン	被害内容	被害金額
47	7月中旬～8月中旬	播磨灘	ホルネリア	養殖ハマチ 約1,400万尾へい死	71億円
52	8月上旬～9月上旬	播磨灘	ホルネリア	養殖ハマチ 約330万尾へい死	30億円
53	7月中旬～8月中旬	播磨灘	ホルネリア	養殖ハマチ 約280万尾へい死	33億円
54	7月～8月	播磨灘	ホルネリア	養殖ハマチ 約104万尾へい死	3.2億円
	8月中旬～9月中旬	豊後水道	ギムノディニウム	養殖ハマチなど約70万尾へい死	5億円
55	7月上旬～7月中旬	豊後水道	ギムノディニウム	養殖ハマチなど約53万尾へい死	3.3億円
57	7月下旬～8月上旬	播磨灘	ホルネリア	養殖ハマチ 約38万尾へい死	7.7億円
	8月中旬	燧灘	ギムノディニウム	養殖マダイなど約29万尾へい死	1.9億円
58	7月下旬	紀伊水道など	ホルネリア	養殖ハマチ 約30万尾へい死	3億円



◀ 赤潮でへい死した養殖ハマチとその除去作業



▶ 多量にへい死して海岸に打ち寄せられた貝類

●被害防止対策

赤潮が、「いつ、どこで、どのくらい、発生するのか」また、「赤潮による被害をいかに防止するのか」という問題はなかなかむずかしくて、現在鋭意研究中です。赤潮プランクトンはNやPなどの栄養物質を吸収して増殖するので、富栄養化が進めば、先にのべたように赤潮の発生は増加する傾向にあります。

国では、すでに、水質を規制する「水質汚濁防止法」や「瀬戸内海環境保全特別措置法」を制定するなど、水域の富栄養化対策を講じています。

赤潮対策としては、基本的に(1)富栄養化防止対策(河川などからの汚染物質の流入や泥からのN・Pの溶け出しを抑える)、(2)赤潮被害防止対策(赤潮の早期発見と赤潮による魚貝類のへい死防止)の2本立てが考えられます。

水産庁では、赤潮による漁業被害を未然に防止するため、関係県に対し、赤潮情報交換事業及び赤潮子察事業を2本柱とする赤潮防止対策事業の実施について助成しています。

赤潮情報交換事業

漁業者、漁業協同組合などの協力を得て、赤潮の発生状況(分布範囲、色、プランクトン種)などの情報を収集し、関係県などに通報する事業で、昭和48年から約30県で実施されています。

赤潮子察事業

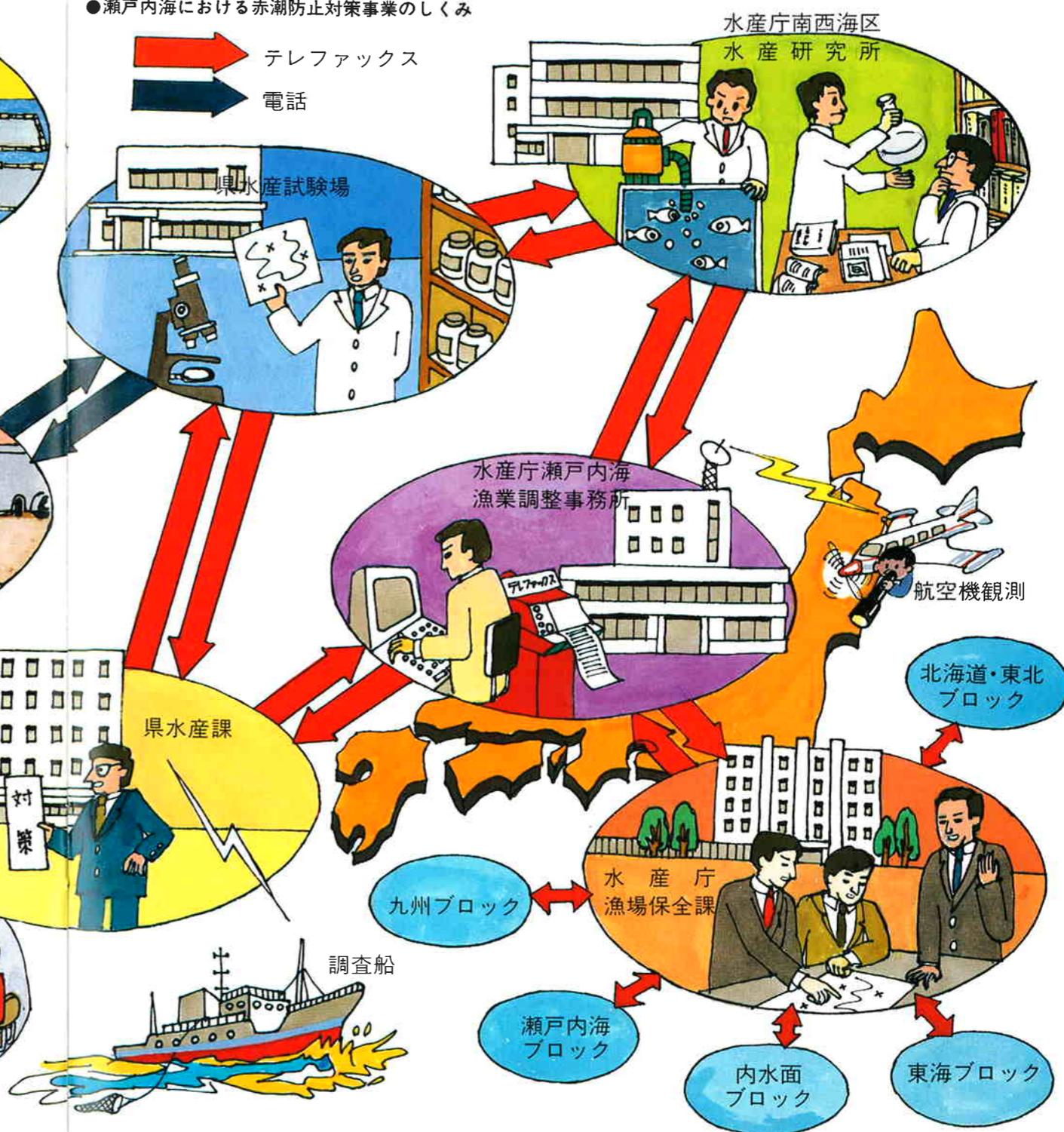
赤潮の発生などを予察するため、赤潮発生時の海洋構造や、水質・底質の状態、プランクトンの発生状況などを調査する事業で、昭和51年から約30県で実施されています。

これらの事業は、海域の特性などから、全国を5つのブロック(瀬戸内海、九州、東海、北海道・東北、内水面)に分けてそれぞれネットワークを組んで実施しています。



●瀬戸内海における赤潮防止対策事業のしくみ

→ テレファックス
→ 電話



このほか、赤潮発生時には、航空機を使用して観測を行い、赤潮の早期発見に努めていますが、さらに、次のような事業も実施して、赤潮による漁業被害の防止や軽減をはかっています。

赤潮対策技術開発試験

赤潮による漁業被害の防止と、効用の低下した漁場の回復を図るために、水質・底質の改善や被害防止のための技術開発を行うもので、次のような試験が実施されています。

●赤潮の子察技術の開発：赤潮発生と環境との関係をコンピューターなどを用い解析するとともに、航空機を利用したりリモートセンシング技術の開発を積極的に進めています。

●魚のへい死機構の解明：なぜ、赤潮によって、魚が死ぬのかを研究することにより、適切なへい死防止対策の確立に努めています。

●水質・底質の改善：漁場の水質及び底質を改善するための方策はいろいろ考えられますが、水産庁では富栄養化した内湾水と外洋水との交換を図るため、密度流を利用した作れい効果の実証試験を実施するとともに、漁場の容量を把握、評価する手法を確立し、養殖負荷を削減する技術開発を進めています。また、琵琶湖においては間欠ばっ気法という新しい手法で底質改善を試みています。

さらに、これまでも①底泥の除去(しゅんせつ)②底泥をきれいな砂でおおう(覆砂)③海底をかくはんして有機物の分解を促進する(耕うん、ばっ気)などの技術開発を行っています。

●生物を利用した赤潮防止対策：霞ヶ浦に大量に発生するアオコをティラピアなどの魚に食べさせて回収除去する方法のほかに、これまでも人工的に造成した海藻などに水中のNやPを吸収させて、富栄養化を改善する試みを実施してきました。

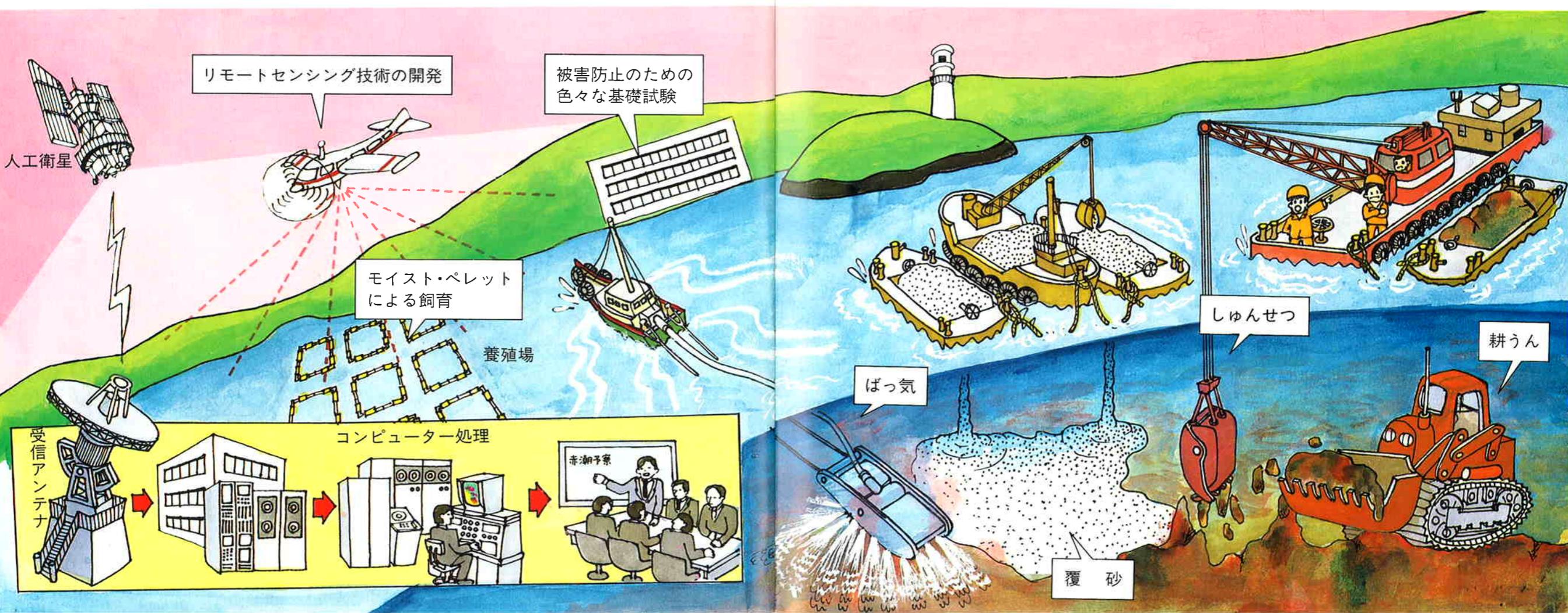
●養殖漁場の汚染防止：諏訪湖などで行われているコイの養殖による漁場の汚染を防止するための餌料の改良を試みています。また、これまでも、ハマチ養殖などで用いられる餌の食べ残しが漁場を汚すのを防止するため、水中で散らばりにくく、魚にとって食べやすい餌(モイスト・ペレット)を利用した自家汚染防止技術の開発を進めてきました。

すでに開発された技術はマニュアル化され広く利用されています。

漁場改良復旧基礎調査

赤潮発生の原因のひとつとされている海底のヘドロのしゅんせつ、除去などについての基礎資料を得るために海底におけるヘドロの堆積状況などを調査し、全国の内湾のヘドロマップを作成する事業で、昭和49年から全国30以上の海域について調査が進められています。

このほか、南西海区水産研究所では、赤潮の発生・増殖機構の研究を、また、東海区水産研究所では、富栄養化防止に関する浅海域の浄化機能の研究など、赤潮発生予察及び被害防止対策の基礎資料とするためのいろいろな研究を行っています。



みなさんへのおねがい

海や湖の富栄養化の進行をおさえ、赤潮の発生を防止するための方策は、いろいろと試みられています。「水産用水基準(改訂版)」(社団法人日本水産資源保護協会)では、海域の場合、CODで1mg/ℓ以下(ノリ養殖場ではCOD2mg/ℓ以下)、Nで0.1mg/ℓ以下、Pは0.015mg/ℓ以下の場合、長期にわたる赤潮は発生しないとされています。この基準によって、赤潮の発生そのものを防止するためには、公害防止のための諸法令を守ることがもとより下水道の整備、生活・産業排水などのN及びPの負荷規制が必要です。さらに、海底にすでに堆積している有機汚泥の除去なども必要です。これらの実現には、多額の設備投資、新しい技術の開発などが必要なことから、国や地方自治体がそれぞれの立場で長い地道な努力を続けていますが、それだけでは十分でなく、地域住民の理解と協力が不可欠であります。みなさんそれぞれの立場において、次のようなことを心がけることが必要であります。

① 生活排水

生活排水は、し尿なども加わった雑排水です。とくに、Pについて大きな部分を占めているのは、このなかでも洗濯排水です。最近まで、洗濯に用いる合成洗剤中のPは、海や湖に流入するPのおよそ20%も占めていました。現在では、水域の富栄養化の進行を防ぐために、無りん洗剤や天然石けんが市場に出ています。できるだけPを含む洗剤を使用しないようにするか、上手に洗濯して無駄に洗剤を使わないようにしましょう。また、下水道の完備していないところでは、台所排水と、し尿排水については、浄化槽をとりつけるなどの対策が必要でしょう。

② 産業排水

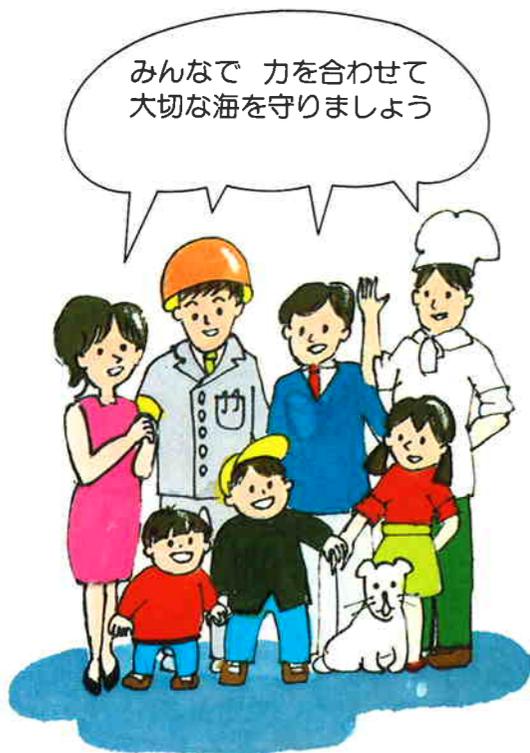
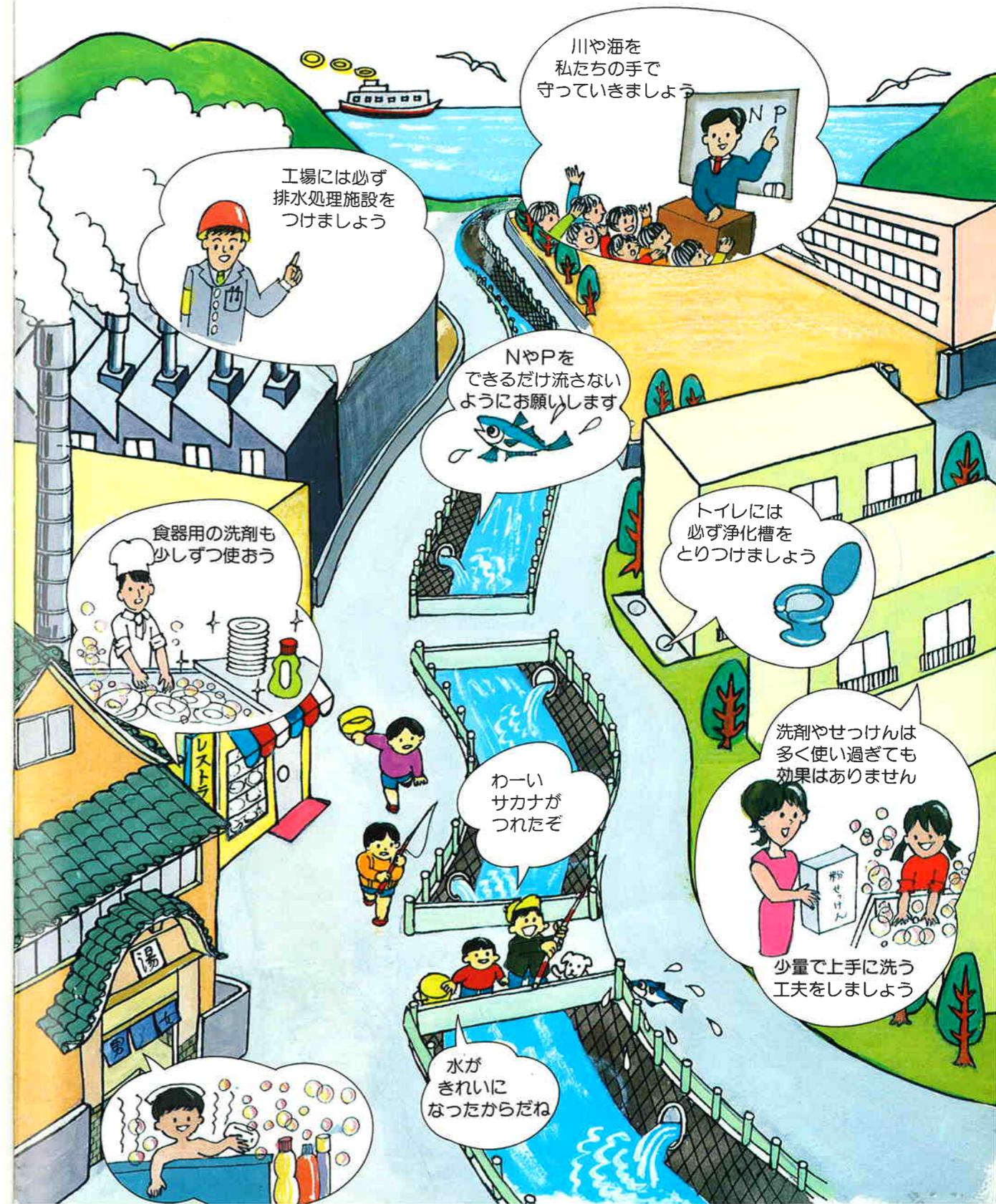
工場では、NやPを除くための排水処理を確実に実行しましょう。NやPを肥料その他に再利用するなど、できるだけ排水をきれいに、しかも少なくすることが必要です。

③ 魚貝類の養殖による自家汚染

閉鎖的な水域や内湾では、魚貝類の養殖による水質や底質の汚染が起こりやすくなります。そのため、魚貝類養殖は密殖をさけ、漁場の適正利用を図り、また、給餌方法の改善を図るとともに、環境汚染を防ぐために開発されたモイスト・ペレットを使用するなど、漁場環境の保全に努める必要があります。

④ 農畜産排水

施肥はやりすぎないように有効利用を考えましょう。家畜の糞尿は有効な肥料です。できるだけ、たい肥にして土にもどす努力が必要です。



私たちが守る美しい海

私たちの生活や活動に伴う排水などが、河川や湖沼や豊かな海を汚し、富栄養化や赤潮の発生などを起こし、さらに、漁業被害や美しい景観をそこねています。また、200カイリ時代をむかえた現在、我が国周辺海域、とりわけ沿岸漁場の重要性が高まるなかで、富栄養化の進行を止め、赤潮の発生を防止することは、水産業の振興上非常に重要な課題となっています。

昭和30年ごろまでの東京湾は、多くの魚の住む青く美しい海でした。その後急速に汚れて、一時は死の海のようになってしまいました。最近になって、私たちは環境保全の重要性を認識し、反省するとともに、その対策を考えるようになり、少しずつ回復のきざしがみられるようになりました。

美しく豊かな海や湖をとりもどすためには、私たち一人ひとりがそれぞれに富栄養化や赤潮の多発という問題を理解し、積極的に環境保全に努める必要があります。

