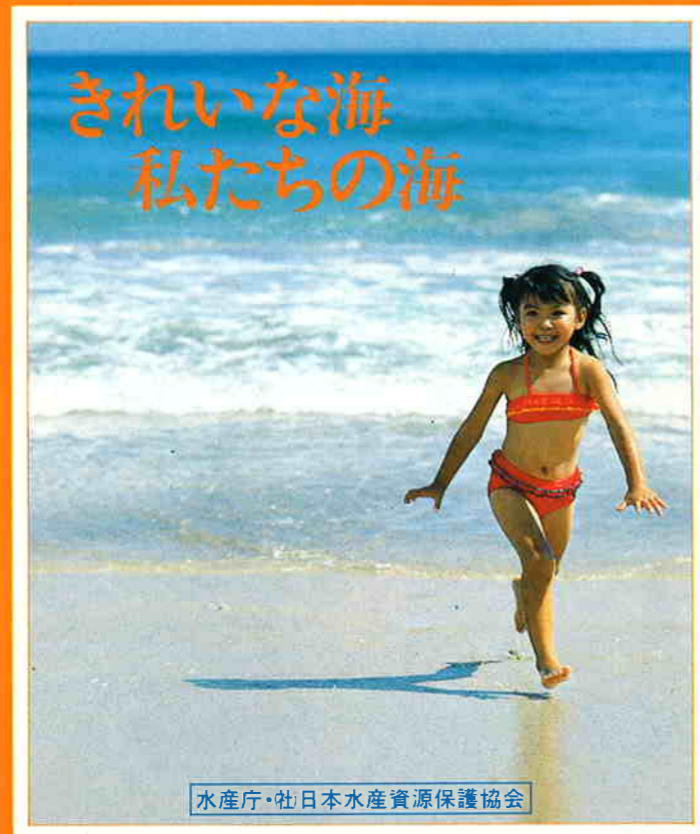


赤潮対策

目次

赤潮被害を防止するために……………	6
赤潮が発生したら……………	10
養殖業者の皆さんへ……………	18
漁業被害を起こす赤潮……………	2
赤潮はどうして起こるのか……………	4

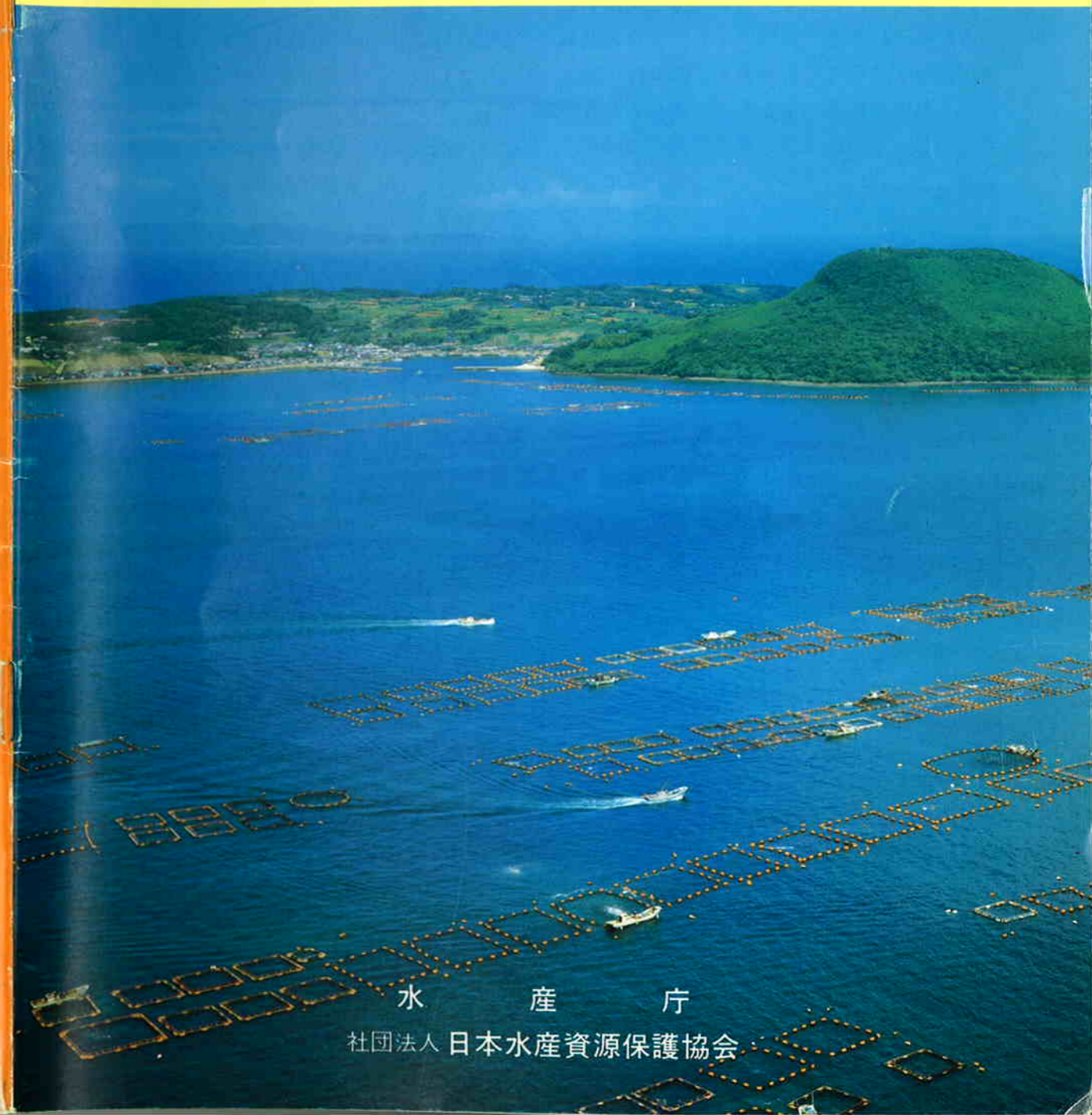


きれいな海
私たちの海

水産庁・社日本水産資源保護協会

水産庁 ● 東京都千代田区霞が関1-2-1 TEL03-502-8111(代)(漁場保全課 内線5673)
社団法人日本水産資源保護協会 ● 東京都千代田区永田町1-11-35 TEL03-593-2481

昭和60年3月



水産庁

社団法人日本水産資源保護協会

漁業被害を起こす赤潮

赤潮とは、水中で微小な生物（主に植物プランクトン）が異常に増殖することによって、水の色が変わる現象（赤褐色、褐色、黄緑色などさまざま）をいいます。近年、赤潮が注目されるのは、このように単に海や湖が着色するためではなく、赤潮により大きな漁業被害が発生するからであります。表には、最近発生した漁業被害の主なものを示しました。

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。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。

赤潮はすべて魚貝類に対して有害というものではなく、無害のものもあります。魚貝類のへい死を招くような直接的な被害を与える赤潮には、右の写真に示したギムノディニウムやプロロセントラムなどの渦べん毛藻、ホルネリアやヘテロシグマなどのラフィド藻による赤潮が多く、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。

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	養殖ブリ 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	養殖ブリ 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	養殖ブリ 約280万尾へい死	33億円
54	7月～8月	播磨灘	ホルネリア	養殖ブリ 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	養殖ブリなど 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	養殖ブリなど 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	養殖ブリ 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	養殖ブリ 約30万尾へい死	3億円
59	6月下旬～8月上旬	熊野灘	ギムノディニウム	養殖ブリ・マダイなど約668万尾へい死	39億円



ホルネリア

内湾域で発生し、瀬戸内海の養殖ブリが大量にへい死したことで、その悪名が知られています。ラフィド藻・赤褐色。

ギムノディニウム

全国的に内湾域で発生し、養殖ブリ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

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。養殖ブリ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

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。



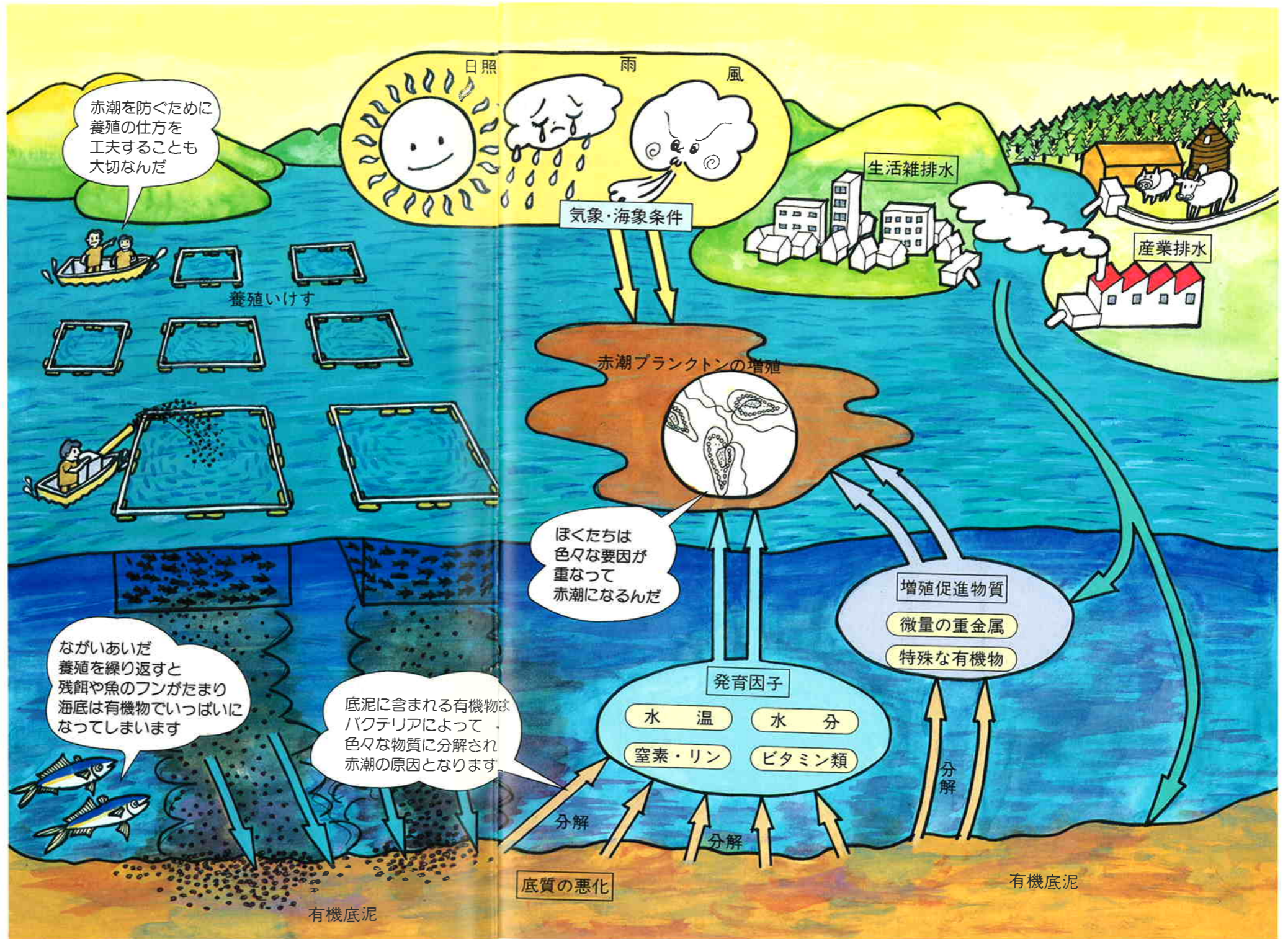
赤潮はどうして起こるのか

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（窒素やリンなど）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るところが多くなっています。

このような海域で、さらに、水温や塩分などの環境条件がそろると、植物プランクトンの増殖がはじまります。このようなときに、いわゆる増殖促進物質（微量の鉄などの重金属や特殊な有機物その他）が存在すると、これらが引き金の役目をしてプランクトンの異常増殖をひき起こすと考えられています。

そのうえ、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とか、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などの条件が重なると、海域の色が変わり、赤潮現象を示します。

しかし、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、まだ十分に明らかにはされていませんので、今後の研究課題とされています。

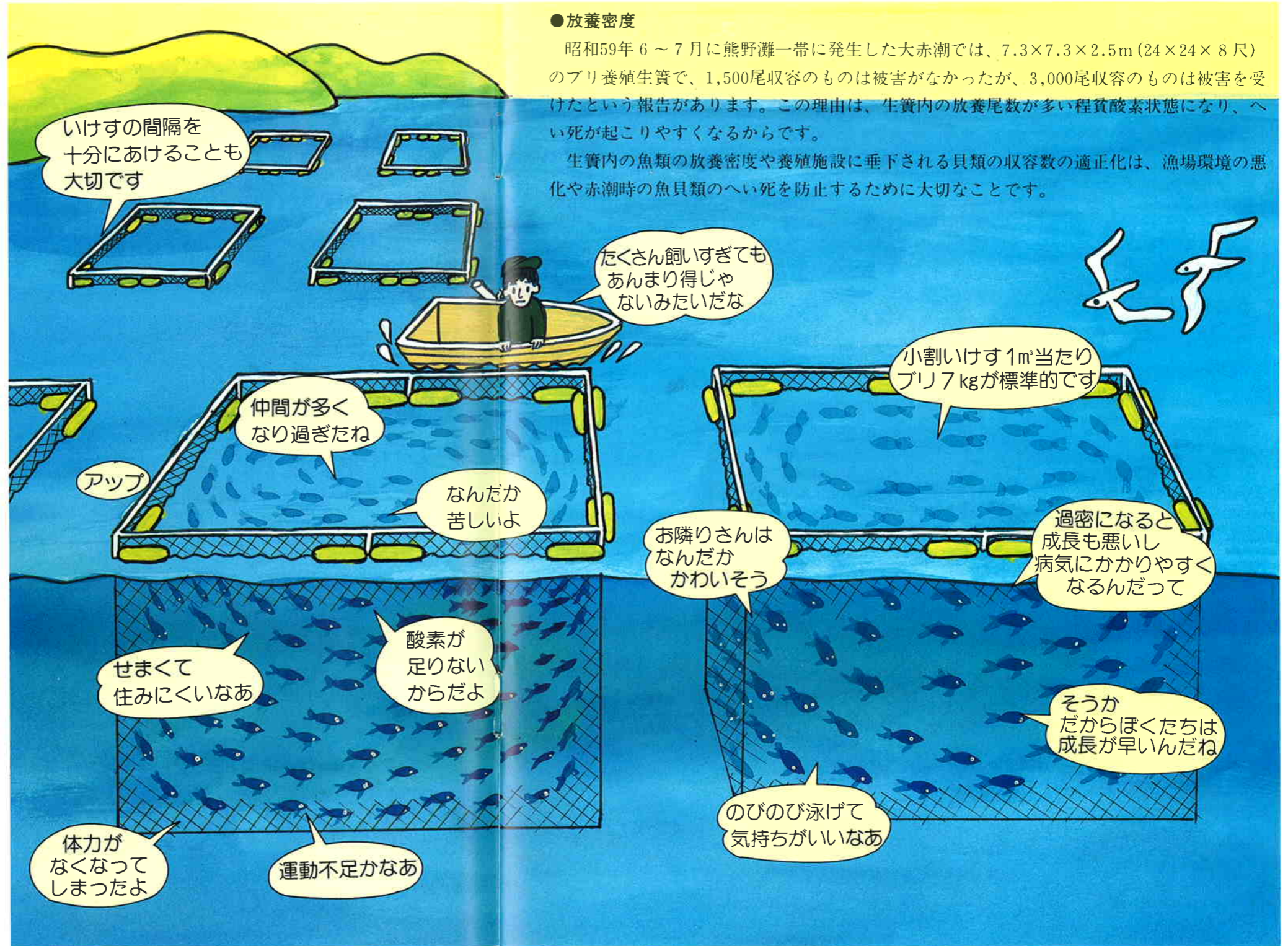


赤潮被害を防止するために

水産庁では、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を目的とした赤潮対策技術開発試験（赤潮の子察技術の開発、魚類のへい死機構の解明、水質・底質の改善、生物を利用した赤潮防止対策、養殖場の自家汚染防止などの試験）を実施しています。

しかし、赤潮の発生を防ぎ、漁業被害を起こさないようにするには、さらに、養殖に携わる漁業者の方々も、養殖日誌の記帳を通じて放養尾数や魚体重などを把握するとともに、国及び県などの指導に従い、生簀の設置台数、生簀間隔、放養密度などを定めた適正養殖基準等を守り、養殖漁業の環境管理を積極的に進めていく必要があります。

次に、これらの諸問題について考えてみましょう。



●放養密度

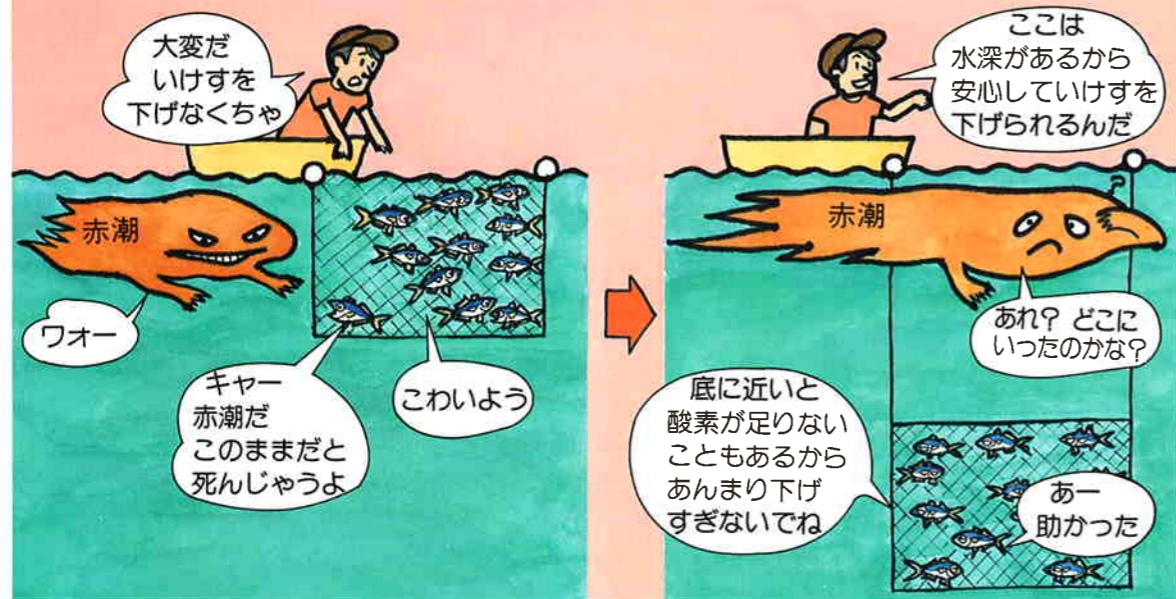
昭和59年6～7月に熊野灘一带に発生した大赤潮では、7.3×7.3×2.5m (24×24×8尺) のブリ養殖生簀で、1,500尾収容のものは被害がなかったが、3,000尾収容のものは被害を受けたという報告があります。この理由は、生簀内の放養尾数が多い程貧酸素状態になり、へい死が起こりやすくなるからです。

生簀内の魚類の放養密度や養殖施設に垂下される貝類の収容数の適正化は、漁場環境の悪化や赤潮時の魚貝類のへい死を防止するために大切なことです。

●養殖深度

赤潮は一般に浅い層に集まりやすいので、水深のある漁場では生簀を沈下させることによって被害をまぬがれることもできます。

しかし、内湾など閉鎖性の強いところでは、夏季に海底近くは貧酸素になりがちです。漁場の水深が浅いときは、養殖魚貝類がこの貧酸素水と接触し、へい死を引き起こす心配があります。したがって、養殖施設はできるだけ水深のある場所に設置することが望まれます。



●給餌方法

ブリ・タイなどの魚類養殖は大量の生餌を必要とします。給餌された餌はすべて食べ尽されるとは限らず、多くの残餌がでたり、養殖魚からのフンや尿となって排泄されます。ながい間、養殖をくり返しているうちに、残餌や排泄物が原因となって海底や付近の海水に悪い影響を与え、漁場の生産力の低下や老化を招きます。また、無給餌型の貝類養殖場でも、カキや真珠貝のフンや付着生物が海底にたまって漁場の老化を起こします。

モイストペレットや凍結餌を使用するなど養殖場の自家汚染防止に努めましょう。



●漁場改善

自家汚染の進んだ漁場では、底泥の改善を図る必要があります。耕うんやばっ気、石灰散布などによって底泥に留った有機物の分解を促進させる方法が考えられます。これらの実施にあたっては、周辺に迷惑のかからないよう十分な配慮が必要です。



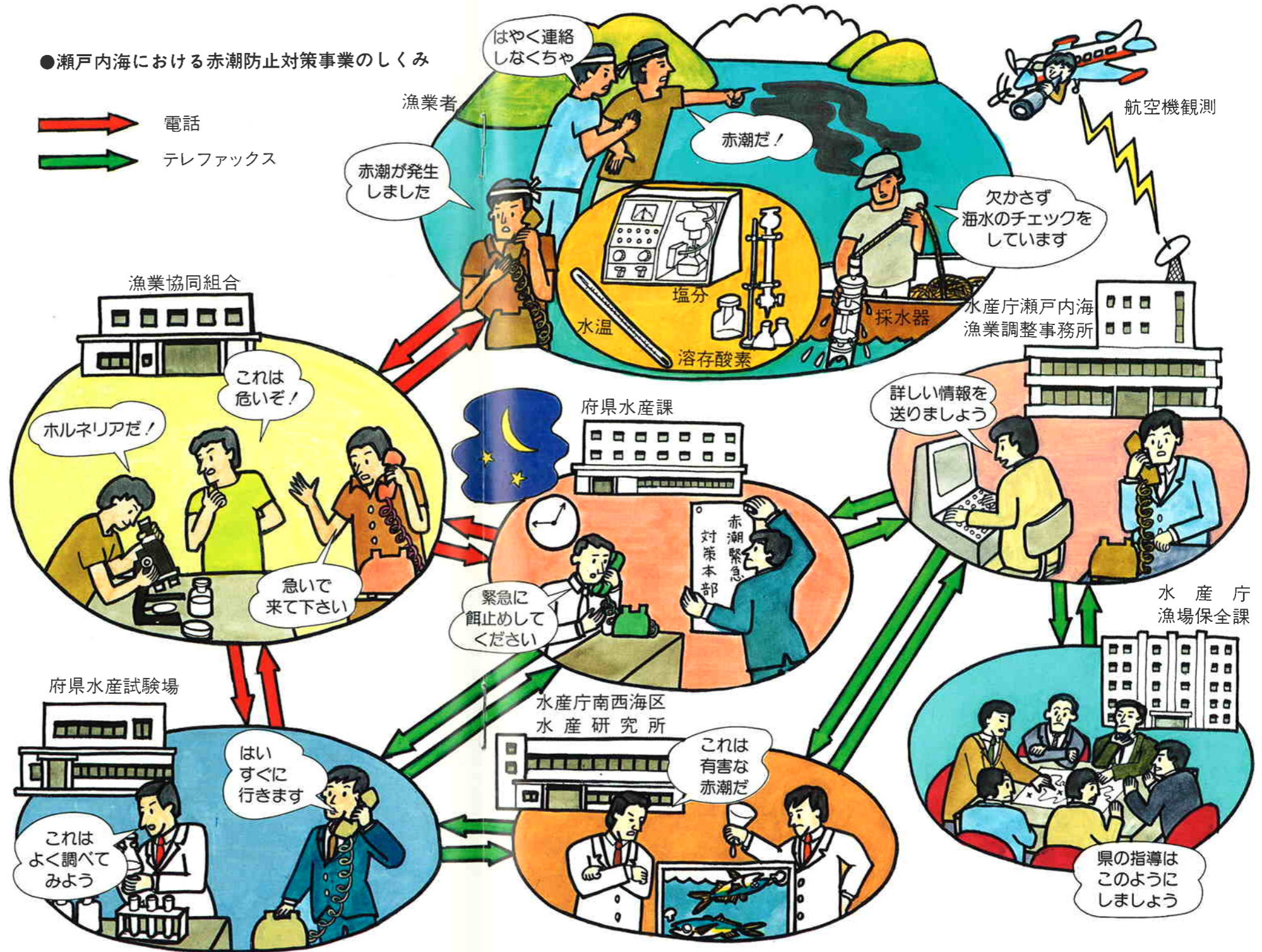
赤潮が発生したら

水産庁では、赤潮による漁業被害を未然に防止する目的で、赤潮防止対策事業を実施しています。事業の内容は、漁業者、漁業協同組合などの協力を得て赤潮の発生状況などの情報を収集し、関係府県などに通報する赤潮情報交換事業と、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赤潮予察事業に分かれています。

図は、瀬戸内海における赤潮情報交換事業のしくみを示したものです。

赤潮発生時には、各地で採集された赤潮の試料が大量に研究機関に持ち込まれると、担当者がその処理に追われるために、赤潮防止対策事業による適切な指導に支障を来します。したがって、赤潮の発生しやすい海域においては、この事業を十分に活用するために、漁業者自らも日頃から水温、塩分、溶存酸素量などの漁場環境の把握を行うとともに、赤潮発生の危険のある時期には、プランクトンの検鏡も自分たちで行い、その情報をできるだけ速く関係機関に通報することが大切です。

●瀬戸内海における赤潮防止対策事業のしくみ



赤潮が発生し、漁場に近づく恐れが生じた場合には、漁業協同組合や関係機関の指導のもとに、次に示すような被害防止対策をとりましょう。

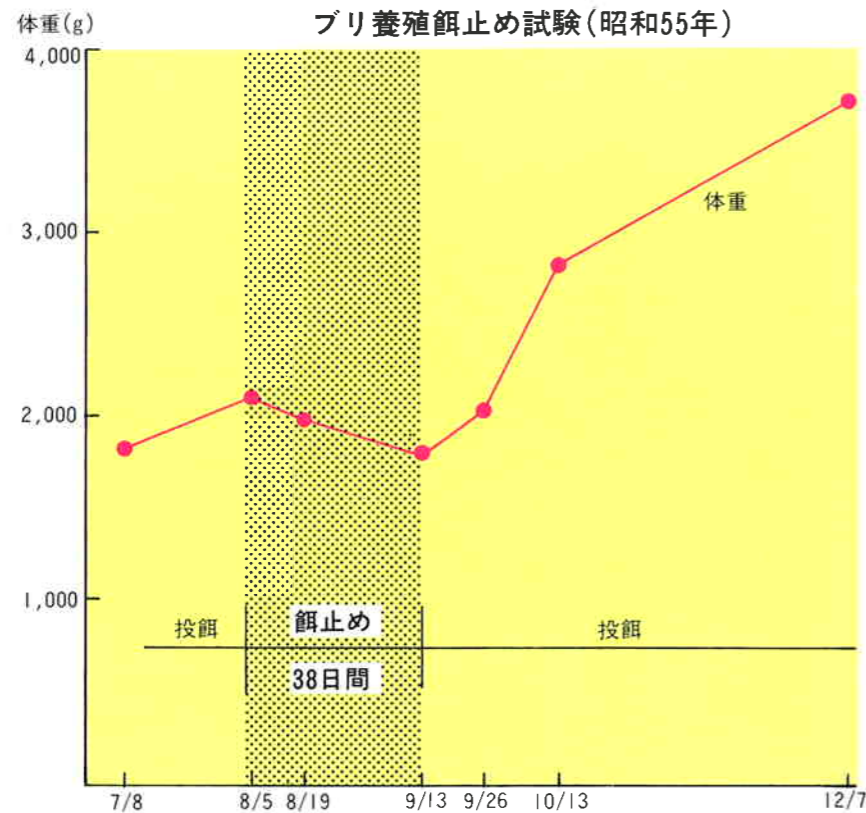
●餌止め

赤潮が接近したら、魚類養殖では先ず第一に給餌を中止することです。給餌中は、養殖魚が摂餌のために活発な活動を行い、多量のエネルギーを消耗します。餌止めは、その消耗をおさえるのが目的です。

昭和59年6～7月に熊野灘一帯に発生した大赤潮では、餌止めを中絶して給餌を行った

生簀ではへい死による被害が大きかったと報告されています。

養殖に従事している人々にとっては、給餌を中止するという事は非常に心配なことです。ここに香川県水産試験場で行われた実験例を示しましょう。図に示したように、ブリ養殖の生簀の沈下試験で、昭和55年では38日間、昭和56年では36日間の餌止めが実施されました。この結果、38日間及び36日間の餌止めで、魚体重は14.3%、12.3%減少しましたが、その後の給餌開始で体重は増加し、出荷時では餌止めを行わなかったものと同程度変わりませんでした。

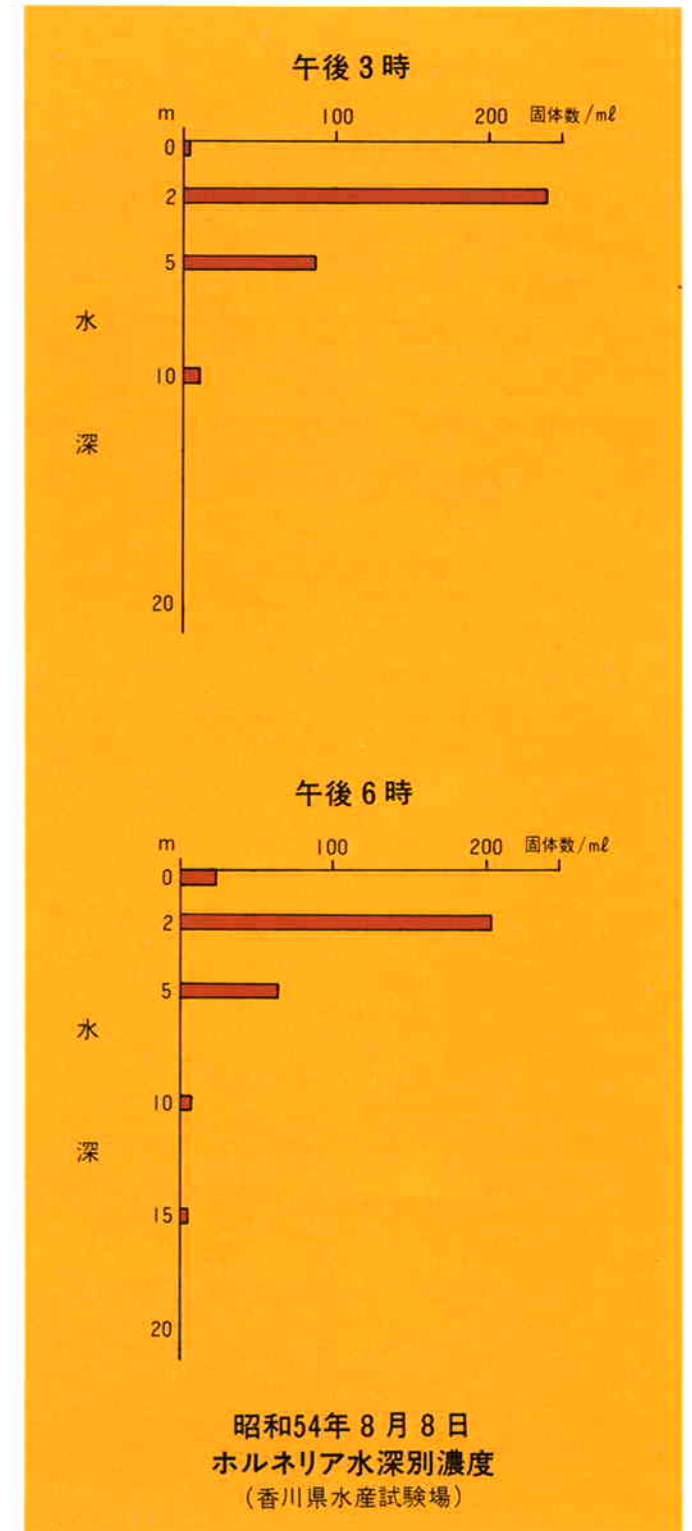


●生簀の沈下

赤潮発生時に赤潮プランクトンの少ない深所に生簀を沈下させて、魚類のへい死を防ぐ方法が考えられています。和歌山県では、昭和59年に熊野灘に発生した赤潮の際、養殖生簀の上から同じ大きさの網をかぶせて、生簀を緊急沈下させた例があります。

香川県では、ブリの大量へい死をひき起こすホルネリア赤潮について、図に示したように、赤潮プランクトンの数は表面近くでは多いが、深くなるにつれて少なくなり、20m付近ではほとんどみられなくなる現象を利用して、生簀を20mぐらいの深さに沈下し、魚類のへい死を防ぐ方法が研究されています。

この方法を利用するには、その海域でよく発生する赤潮プランクトン種の分布状況の調査をもとに慎重に検討することが必要です。また、内湾など閉鎖性の強い海域では、生簀の沈下は底層部に発生しやすい貧酸素層に接触しないよう配慮せねばなりません。



●生簀の移動

赤潮による漁業被害を未然に防止するとか、あるいは、被害をできるだけ軽減する策の一つに、養殖中の生簀を安全なところに避難させる方法が実施されています。この方法を実施するための基本的な問題は、「避難時期(いつ)」、「避難場所(どこへ)」、「避難方法(どうやって)」であり、事前にこれを十分に検討しておく必要があります。

避難時期、避難場所については、海域ごとにいろいろと事情が異なりますが、一般的な問題としては、避難方法でしょう。多くの生簀を連らねて目的地まで曳航することは大へ

んなことです。香川県では、生簀の曳航方法についていろいろと研究が行われ、生簀の先頭につける剛体カバーの開発などが行われましたが、まだ、完全な方法は見い出されていないようです。

この他、生簀の曳航に際して、とくに、先頭の生簀に収容されている魚類への影響が心配されますが、香川県水産試験場の研究によると、1~1.2ノット程度の曳航速度では、ブリに対しては大きな影響はみられないが、イシダイ、カワハギなどは曳航による影響があるとみられています。

ブリ養殖イケスの移動



ホルネリア赤潮に対する粘土散布



●粘土散布

赤潮発生時に緊急即応的に粘土などを海面に散布して、赤潮プランクトンを沈降させることにより、養殖中の魚類への死を防止しようとする試みがなされています。

これは、鹿児島湾のホルネリア赤潮、八代海のクロロディニウム赤潮を対象として、鹿児島県と熊本県の水産試験場で試験が実施されました。現在までいろいろな種類の粘土が試験されましたが、顕著な効果の現われたのは鹿児島県入来町で生産されたモンモリロナイト系の粘土です。しかし、この粘土がど

の種の赤潮に対しても特効的に働くものではありません。同じホルネリア赤潮でも香川県の播磨灘のものは、鹿児島湾の3~6倍もの散布が必要です。

粘土散布を実施する際は、あらかじめ水産試験場などと相談し、効果の有無を検討したうえで、広範囲にかつ一斉に散布することが望ましいと考えられます。

なお、粘土散布を行う場合には、事前に所轄の海上保安部に必要な手続を取っておく必要があります。

●緊急出荷

赤潮が発生した場合、魚種や魚体の大きさによって受ける被害がちがいます。一般には、タイよりブリの方が弱いとか、幼稚魚よりも成魚の方が弱いといわれています。

この原因の一つとして考えられるのは、魚によって酸素消費量が異なるためです。赤潮の発生海域では、夜間赤潮プランクトンに酸素が消費されたり、赤潮プランクトンの死がい分解するときに酸素が消費されて、漁場が

貧酸素状態になることがあります。その際、ブリのように運動が活発で多量の酸素を必要とする魚種は、呼吸困難におちいりやすくなりますし、幼稚魚よりも魚体の大きな成魚は多量の酸素を必要とするので、大きい魚の方が被害を受けやすくなるわけです。

これらのことを考慮のうえ、必要に応じて緊急出荷や生簀の移動を実施することが大切です。



養殖ブリの緊急出荷



●へい死魚の処理

赤潮が発生して多量の養殖魚がへい死した場合、長時間生簀内に放置しないで速やかに処理しましょう。長時間生簀内にへい死魚を

放置すると、それらの腐敗で海域が汚染され、富栄養化の助長、ひいては赤潮の発生といった悪循環を繰り返します。



へい死魚のとりあげ



へい死魚の陸上処理

養殖業者の皆さんへ

●赤潮発見と通報の徹底

絶えず海水の色の変化に注意し、赤潮と判断したら規模の大小にかかわらず、漁業協同組合や水産試験場に通報しましょう。

●被害防止のために

赤潮発生時には、漁業協同組合や水産試験場など関係機関の指導に従い、適切な被害防止措置を行いましょう。

自分だけの判断で勝手な行動は危険です。

●自家汚染防止

残餌などが海底にたまり、漁場の底泥の有機物が増加することは、海域の富栄養化と赤潮の発生につながります。投餌量を適切にすること、モイストペレット及び凍結餌を使用するなど、養殖場の自家汚染防止に努めましょう。

●稚魚・稚貝の厳選

生長がよく、病害や環境変化にも強い養殖魚貝類を育てるためには、優良な稚魚・稚貝を厳選することが大切です。種苗生産もこの要求を満足させるよう、さらに、生産技術の向上に努力をはらう必要があります。

