

[大分県]「赤潮発生予察による漁業被害軽減への取り組み」

大分県農林水産研究指導センター 水産研究部

養殖循環チーム 宮村和良主任研究員

赤潮発生予察による漁業被害軽減への取り組み



大分県農林水産研究指導センター水産研究部
宮村和良

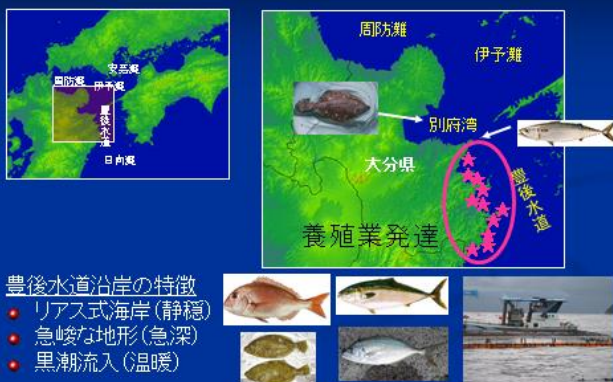
<スライド1>

今日は会長賞ありがとうございました。この場をお借りしましてお礼を申し上げたいと思います。

私は赤潮被害軽減を目的としてこれまで調査・研究を行ってきております。本日は「赤潮発生予察による漁業被害軽減への取り組み」についてご報告したいと思います。

背景・目的

西部瀬戸内海に位置する大分県

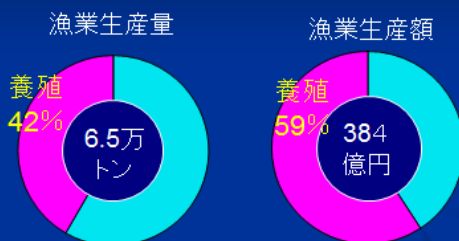


<スライド2>

大分県は周防灘、伊予灘、別府湾、豊後水道に面しており、各海域では、各種の漁業が発達しています。

特に豊後水道沿岸ではリアス式海岸の各特色を活かし養殖漁業が発達しています。

大分県海面漁業における養殖の割合 (2011年)



出典:農林水産統計

<スライド3>

大分県海面漁業における養殖の割合は、生産量では42%であり、生産額は59%を占め過半数を超えるようになっています。

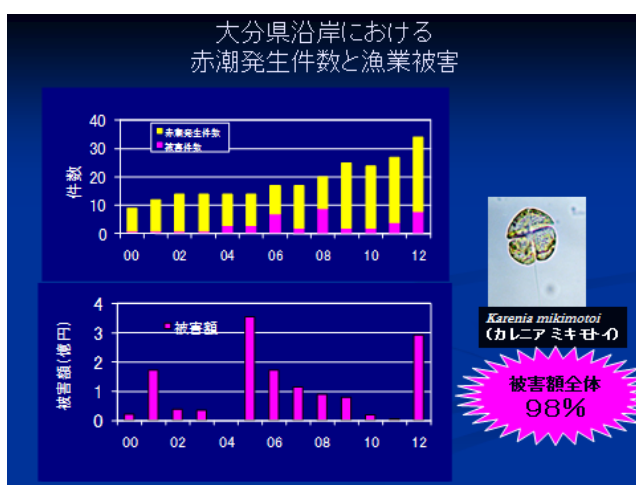
このことから、大分県では養殖業が水産業の中核をなしていることがわかります。



<スライド4>

しかし、養殖漁業の大きな問題として、赤潮の発生による漁業被害が挙げられます。

特に有害赤潮プランクトンが発生した際には壊滅的な漁業被害を及ぼします。



<スライド5>

大分県内ではここ最近、赤潮発生件数は増加傾向にあり、2012 では 30 件を超えています。

漁業被害も毎年発生し、2001、2005、2006、2007、2012 年には大規模な赤潮が発生し 1 億円を超える甚大な赤潮被害が発生しています。

2004、2011 年は被害は発生していますが、赤潮発生規模が小さく、被害は軽微でした。

赤潮被害の大部分 (98%) はカレニア・ミキモトイによる赤潮が原因です。

以上のことから、大分県の赤潮対策はカレニア・ミキモトイを対象とした赤潮対策を確立することが重要です。



<スライド6>

カレニア赤潮対策は

1. 赤潮発生メカニズムを基に現場監視を行う。
2. その情報を各種媒体を用いていち早く伝える。特に赤潮の発生が危惧される際には赤潮発生予報を行う。
3. 漁業者による迅速な赤潮対応 (漁場避難、餌止め、緊急出荷) を行う

この一連の流れによって赤潮被害は軽減できると考えます。

本研究の基礎的な発生機構等は Honjo et al(1991), 山口(1994)で報告されています。

そこで、大分県では現場、行政、研究が協力して県内の発生状況に応じた赤潮監視体制の強化を図ってきました。

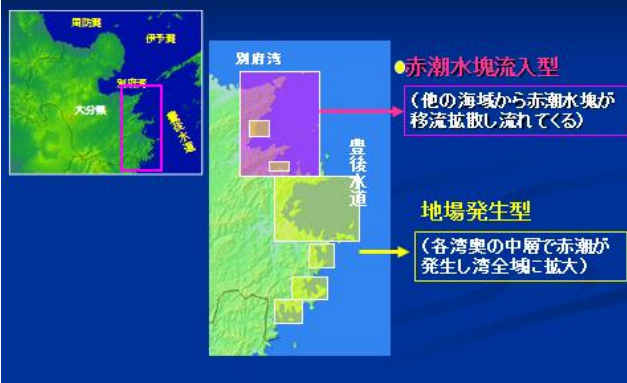
研究事業実施一覧

事業名	実施年度	委託/県費
漁場環境・生物多様性保全総合対策委託事業 赤潮・貧酸素水塊・漁業被害防止対策事業	H20-24	水産庁委託事業
赤潮被害軽減のための衛星データ利用実証試験 (大分沿岸域における赤潮被害軽減の実証試験)	H21-23	文部科学省委託事業
漁場監視強化対策事業(有害プランクトン生理・生態研究)	H15-23	県費
リモートセンシング技術を用いた赤潮発生予測技術の開発	H20	県費
赤潮に強い養殖生産に向けた支援技術開発	H24-26	県費

<スライド7>

本研究は水産庁、文部科学省の各委託事業および県費による事業で実施しました。

豊後水道大分県海域における カレニア ミキモイ赤潮の発生メカニズム



<スライド8>

まず、初めに現場監視を効率かつ確実にを行うために、豊後水道沿岸におけるカレニア赤潮の発生メカニズムについて説明します。

大分県豊後水道沿岸では、北部海域と南部海域で赤潮発生のパターンが大きく違うことがわかりました。

北部海域は他の海域から赤潮水塊が流れてくる赤潮水塊流入型であり、

北部海域の一部と南部海域は各湾奥で発生し、湾内で広がる地場発生型でした。

カレニア ミキモイ遊泳細胞分布の推移(2008)



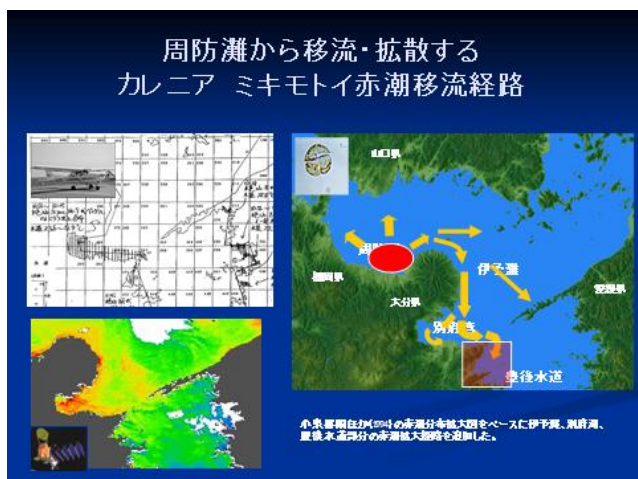
<スライド9>

2008年に発生した赤潮水塊流入型の発生事例について示します。

なお調査は平成20年度漁場環境・生物多様性保全総合対策委託事業(豊後水道周辺漁場モニタリング)調査指針に従い、採水はバンドーン採水器、北原式採水器、転倒式採水器またはニスキン採水器を用い、表層、中層(5m 深又は10m 深)で行いました。有害プランクトンの検鏡は調査当日中に行いました。

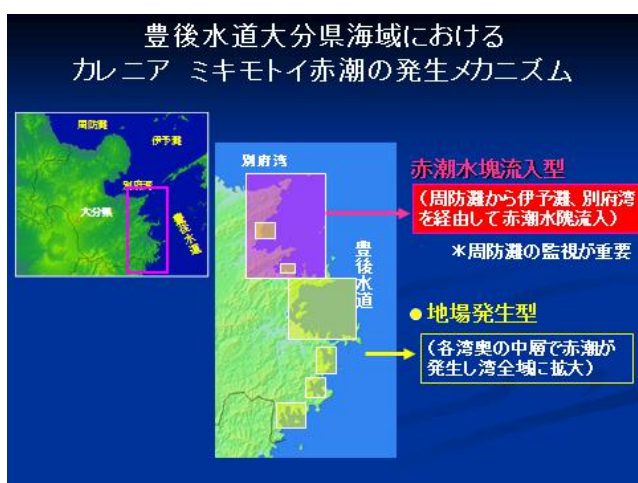
左上の赤色の四角の箇所が豊後水道北部です。

6月中・下旬に低密度で周防灘で発生したカレニア遊泳細胞が、7月上旬に増殖し、その後別府湾を経由して、豊後水道北部に南下する様子が窺えます。



<スライド10>

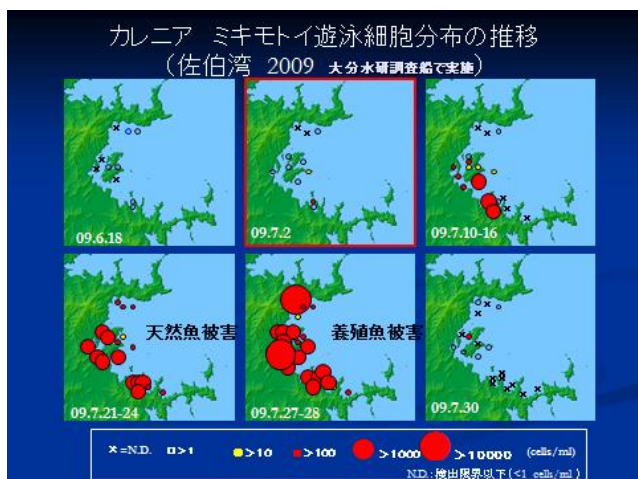
これらの結果を、航空機による観測、人工衛星による観測を用いて解析すると、豊後水道北部の赤潮の初期発生海域は周防灘であり、その赤潮の一部が移流・拡散して豊後水道北部に流入してることが判明しました。



<スライド11>

つづいて、地場発生型について説明します。

先述したとおり、地場発生型は各湾奥の中層で発生してその後赤潮が広がる赤潮です。



<スライド12>

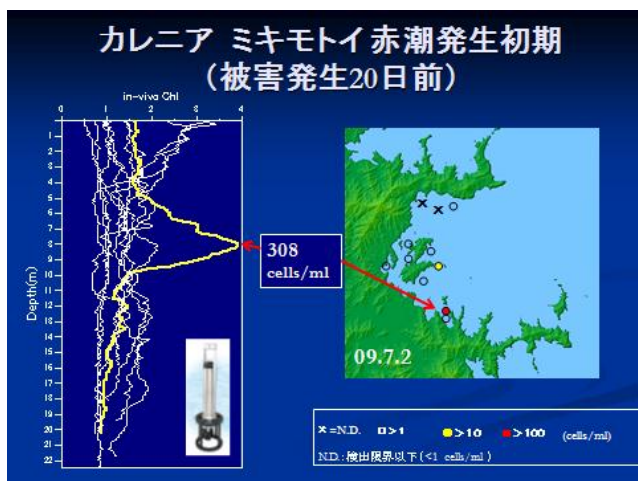
こちらは2009年に佐伯湾で発生したカレニア ミキモトイ赤潮です。

調査はリゴ-B号透明採水器を用いて、表層、5m 層、鉛直クロロフィル極大層を採水し、当日中に有害プランクトンの検鏡を行いました。

湾奥で発生した赤潮が湾全域に広がっていることが図からわかります。

重要なのは、赤潮被害が発生する前にその赤潮の前兆を監視することです。

ここでは7月2日に現場観測から赤潮前兆を観測したことが重要になります。



<スライド13>

7月2日(赤潮被害発生20日前)の観測において赤潮初期発生海域である湾奥で鉛直クロロフィル蛍光値(CTD)を用いることによって、現場海域の8m層でクロロフィル極大層を観測することができました。クロロフィル極大層を採水し、顕微鏡観察を行った結果、カレニア・ミキモトイが高密度(308 cells/ml)で観測され、クロロフィル極大層がカレニア・ミキモトイの濃密度層であり、赤潮発生前の前兆現象であることが判明しました。このとき、海面からの観測では中層に発生した濃密度層の目視はできませんでした。

また、これまでの調査では表層、5m層、10m層の採水であり、8m層の濃密度層を発見できず、赤潮の前兆を見逃していました。

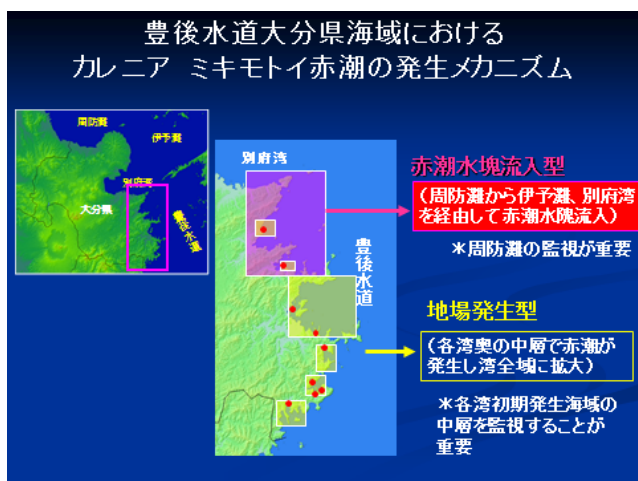


<スライド14>

赤潮被害発生5日前には湾奥の複数の点でクロロフィル極大層が観測されました。クロロフィル極大層を採水、検鏡した結果、1000cells/ml以上のカレニア ミキモトイ遊泳細胞が観測でき、この結果から、前回観測されたカレニア ミキモトイは、さらに細胞密度を増加させ、分布域を拡大していることが判明し、赤潮発生前の危険な状況であることがわかりました。なお赤潮発生5日前においても、海面から濃密度層を観測することはできませんでした。

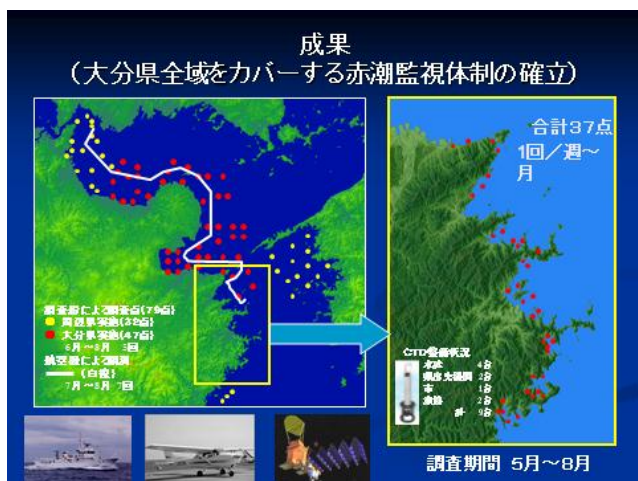
これらの観測結果は緊急赤潮情報を用いて漁業関係者に伝え、赤潮対応のお願いをしました。

以上のように、鉛直クロロフィル蛍光値(CTD)を用いることによって赤潮前兆を現場で確実に観測することが可能になりました。



<スライド15>

また、他の地場発生型の各湾の初期発生海域についてもこれまでの調査で特定できており、確実に赤潮発生の前兆を監視できるようになっています。



<スライド16>

現在では、各赤潮発生パターンを基に関係機関と協力して赤潮発生時期である5月～8月の期間に図のような赤潮調査点で監視しています。

○は調査船(一部備船)で実施している調査点です。

赤○は大分県、黄○は周辺各県で実施しています。

全調査点をカバーする様に、水産庁による飛行観測(白線)を行っています。

人工衛星は周防灘から豊後水道に至る広域な海域を観測しています。

大分県ではCTD9台を配備し全調査点でCTDによる観測を行っています。

赤潮水塊流入型の観測は水産庁委託事業で行っています。

地場発生型の海域の観測は県単事業で行い、観測体制は中層赤潮が観測されるまでは水試が主体的に行い、中層赤潮観測後は現場の普及員、市役所、漁協が連携して調査を行っています。

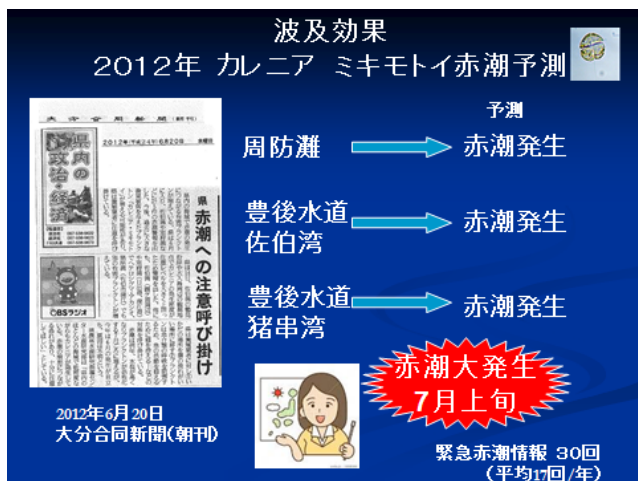
調査には必ずCTDを用いて中層の赤潮を監視し、調査の頻度はプランクトンの発生状況によって変わり週1回～毎日の範囲で実施しています。



<スライド17>

このような監視体制の下、

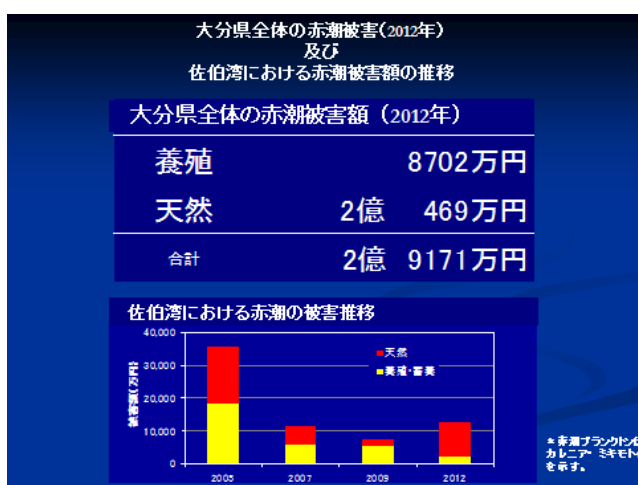
2012年夏期に瀬戸内海西部および九州北部で大規模にカレニア赤潮が発生しました。



<スライド18>

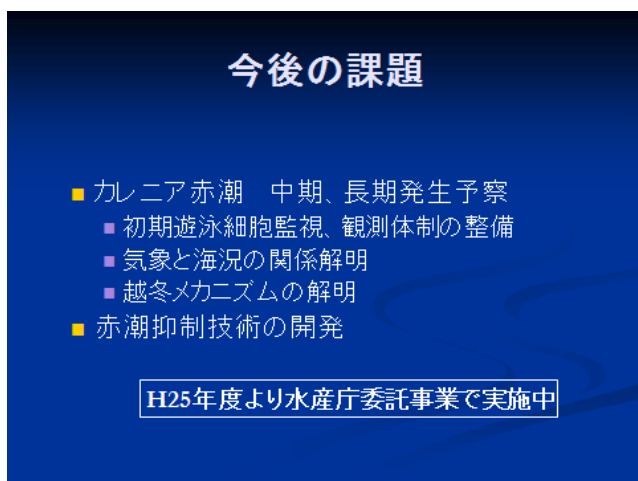
2012年夏季は監視体制の強化によって、6月中旬に現場観測から赤潮発生予測を行い、県が発行している緊急赤潮情報に加え、地方新聞で赤潮の注意喚起を行いました。

* 緊急赤潮情報は有害赤潮の発生が予測される際(カレニア ミキモトイの場合 200 cells/ml 以上)に発行し、FAX、インターネットを用いて県内漁業関係者に情報提供を行っています。



<スライド19>

2012年度の大分県内の赤潮被害は養殖魚8,702万円、天然魚介類(被害の大部分はアワビ・サザエ類)2億469万円の計2億9171万円でした。被害の特徴として天然魚介類が全被害の70%を占めていました。赤潮予測の効果を検証するため、本種の赤潮が頻発する佐伯湾での赤潮被害額の推移をみると、従来、赤潮による被害は養殖魚の比率が高かったが、2012年の佐伯湾の赤潮被害は養殖魚の割合は低く、その被害額も減少していることが確認されました。この養殖魚の被害額の減少は赤潮予測による効果と考えられます。現場漁業者の聞き取りにおいても赤潮予測の効果について評価が高く、現在では現場監視による赤潮予測は欠かせない調査として認識されています。



<スライド20>

今後の課題としてカレニア赤潮 中期、長期発生予察体制の確立および赤潮抑制技術の開発を精力的に行い、赤潮被害の軽減に寄与できればと思っております。

ご清聴ありがとうございました。

〔関係質疑〕

青森県(天野会長)

クロロフィルセンサーで、中層にピークが出てくるということですが、これはカレニア・ミキモイの特徴ですか。

大分県(宮村主任研究員)

他のプランクトンでも見られますが、中層に明確なピークをつくるのはカレニア・ミキモイを含む渦鞭毛藻と言われるプランクトンで観測されます。カレニア・ミキモイ赤潮の場合、赤潮形成の 20～30 日前から中層で濃密度層が観測され、その後大部分が赤潮を形成します。

水産庁 (長谷部長)

講演をお聞きして、赤潮対策の予算事業が大変活かされていると感じました。しかし、赤潮対策事業に関する予算協議では、何年取り組んでいるのか、被害が減っていない等の意見が出てきます。また、数値目標をたてることも求められるのですが、赤潮対策では難しいところがあります。赤潮対策事業の実施によって被害額が何億円軽減された等、素人にも理解されるような資料、見せ方が求められるのですが。

大分県(宮村主任研究員)

今回の発表では、スライド 19 で佐伯湾の事例を下に説明させて頂きました。一般の方に説明するにはもっと端的に説明する必要があると思います。今後、カレニア・ミキモイ赤潮の被害状況を整理し、赤潮対策の効果についてわかりやすく説明できるようにしたいと思います。