

## 2 1965年大村湾の赤潮

入江春彦（長崎大学水産学部）

### 1) 概況

1965年夏期の大村湾全般としての赤潮は、7月中旬から9月中旬におよぶ約2カ月間にわたって発生した。アコヤガイの各養殖漁場から求めたアンケートに基づいて、各漁場の発生期間を図示するとオ1図及びオ2図の通りである。

これによって見ると、1965年夏期の大村湾の赤潮は、くわしくは前・後2期に分けられ、前期赤潮は7月中旬湾奥部に発生、7月下旬には湾口部まで伝播し、一部は佐世保湾域にまで及んだ大規模なものであったが、後期赤潮は8月下旬同じく湾奥部に発生、湾奥部水域だけにとどまって、9月中旬に終息した。すなわち両期の間には約1カ月間の中断があった。

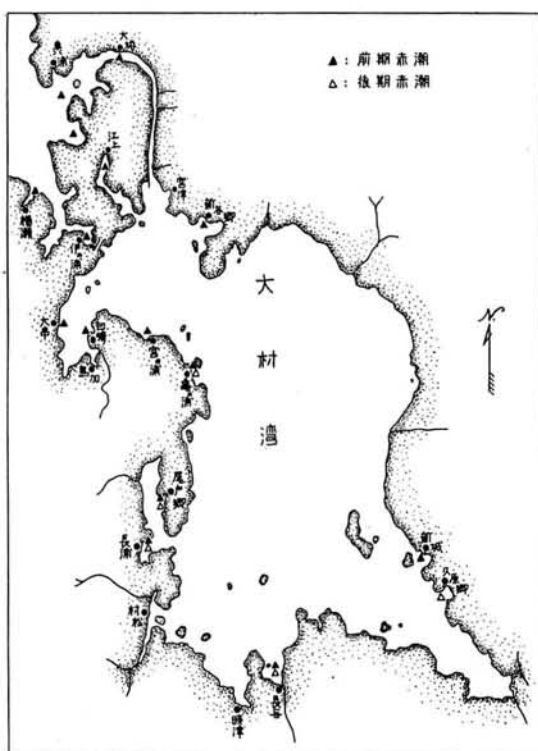
海水の変色状態は前期のものの方が著しかったが、アコヤガイその他の水産被害は、後期の場合の方がひどかった。

肉眼視覚的な海況観察をいしはアコヤガイの生理状態の回復などから判断した赤潮終息後10～25日後、すなわち10月上旬までは、赤潮生物集団が顕微鏡観察では認められた。

### 2) 水産被害

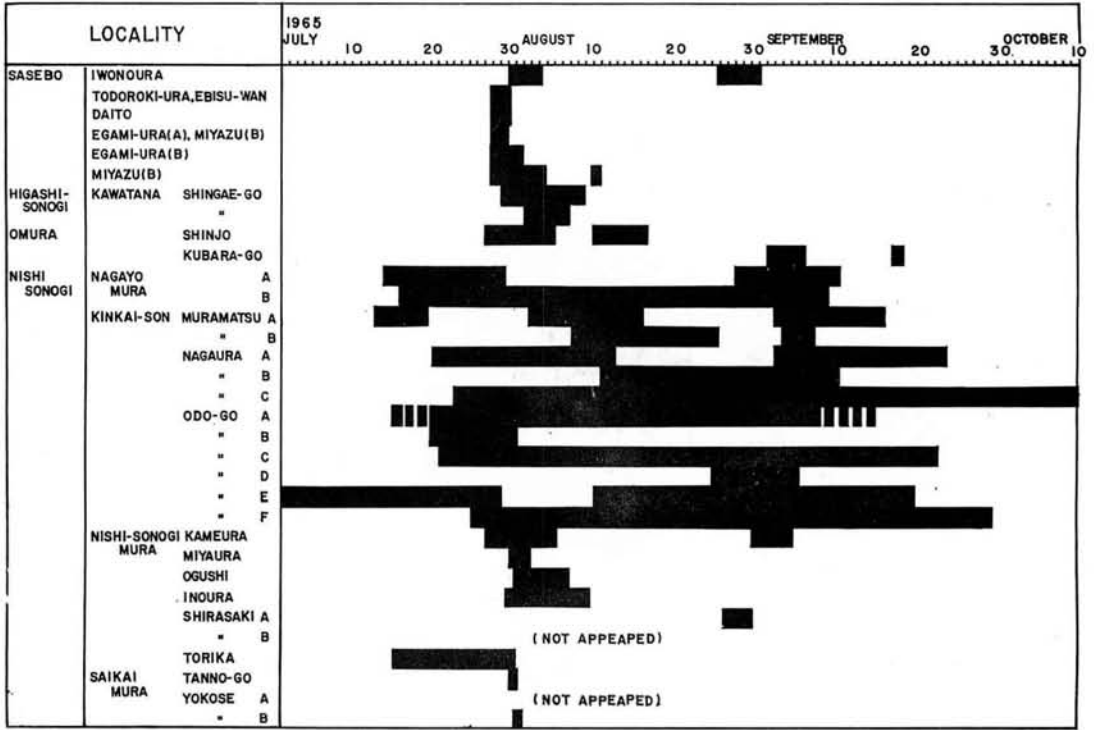
長崎県水産試験場及び長崎県真珠養殖漁業協同組合の資料によって、1965年夏期の大村湾の水産被害を見ると次の通りである。

すなわち、金額にしてアコヤガイは約2,000万円、それ以外の魚貝類は約7億5,000万円であるが、アコヤガイは例年でも夏期には若干の斃死があり、これが平均的にどの位であるかがつかまれているので、このうちどのくらいが「赤潮による被害」と推定してよいかは明



オ1図 大村湾真珠養殖漁場ならびに1965年夏期赤潮発生地点の分布。

かではないが、それ以外の魚貝類では平年には「鼻上げ斃死」がほとんど無いから、このほとんどを「赤潮による被害」と考えてよいものと思う。



オ 2 図 1965年夏期大村湾赤潮の発生暦。

オ 1 表 1965年夏期大村湾の水産被害

	アカガイ		ナマコ	タコ	コエビ類	イワシ	雑魚	その他	計	アコヤガイ	
	幼貝	成貝								位立母貝	施術貝
3カ年平均 漁獲量(屯)	1,432	1,861	493	337	376	1,838	936	443	7,716		
被害率(%)	100.0	98.6	100.0	28.9	80.8	3.5	15.7	10.6			
被害額(万円)	3,000	17,000	4,850	1,470	8,430	1,550	1,750	630	74,800	1,373	708
	22,850									2,081	

被害魚種：ウナギ・イイダコ・ボラ・アナゴ・ネズミゴチ・マハゼ・ダイナンギンボ・クサフグ・スズキ・メバル・クジメ・コノシロ・キス その他ハゼ類など  
 註「3カ年」とは昭和37, 38, 39年である。

### 3) 行った調査の概略

7月30日に湾奥部西岸の形上湾に発生した赤潮の時から、われわれは現地調査を開始した。既往に於ける大村湾の赤潮の発生及び発展の経過を通覧すると、多くは湾奥部の長与・時津などの地先で先づ気付かれ、それが発達 の程度に応じて岸沿いに東西に伝播しているので、従来いわれている「赤潮発生の環境条件」で、とくに「流入河川のある湾入部」という条件をみたし、かつわれわれの研究室から陸路往復約1時間という至近距離にある長与浦の真珠養殖漁場を「基準調査水域」とし、ここに二定点を設け、8月13日から原則として毎日海水の観察・観測を続けた。

また、同水域で、水温・酸素量・塩分の時空的の分布状況から間接的に水の流動状況を知ろうとして、

7月21～22日：小潮時

7月27～28日：大潮時

のいずれも満潮時及び干潮時の憩流時を中心として、長与浦内の24点で観測を行った。

### 4) 調査結果の概要

大村湾南部水域の海水流動状況はきわめて悪く、大潮時の最大局地流速は600～1,000 m/hr で、多くの大部分の水域はこれ以下である。

小潮時には水平方向の流動はほとんどない。また、潮位差も大潮時で約90cm、小潮時で約60～70cmで、いずれも佐世保湾の場合の約 $\frac{1}{3}$ 程度である。

このような流動状況のわるい半閉鎖環境が、夏期の成層形成を促進し、赤潮発生の「場」となる上に、異常増殖をした後の生物集団を他の水域へ拡散・稀釈させることを妨げ、結果として当該水域の環境を悪化し、水産被害を大きくする原因ともなるものと考えられる。赤潮発生と降水との関連は、後期赤潮の場合は、とくに直接的な関連は求められなかった。

「赤潮発生」の条件塩素量は

16.5～17.5‰

また、水温は

26.0℃<

であるが、25°～23℃の水域でも発生の可能性は認められた。

水温の成層は赤潮発生の約10日前に形成され、また酸素量は赤潮発生の約4日前に低酸素が観測された。

### 5) 赤潮主体生物の性質

赤潮主体生物集団の移動について考察してみた。

海水の流動状況が前述のようにきわめて微弱であるから、流動による集団の移動は大規模には起り得ないものと考えられる反面、赤潮の離合・集散がきわめて迅速であることが現場で観察されたので、表層視覚的な赤潮の消長は、その生物集団の垂直移動によるのではないかと想定したが、野外観察によると、生物集団の沈下速度は約1.7 m/hrであった。また、顕微鏡

視野内での移動速度の実測値は約 0.8~1.3 m/hr であった。しかし、赤潮生物集団の垂直移動能力の有無及びその速度についてはなお検討の余地があるものとする。

1965年夏季大村湾赤潮の主体生物は

Gymnodinium ochraceum KOF01D(?)※

ではないかと推定している。

色素の定量を行ったところ、最大色素量は

184 mg/m<sup>3</sup>

で、この時の細胞数は約

$8.4 \times 10^6$  cells/l.

また、1細胞当りの Chlorophyll-a 量が高いこと及び Chlorophyll-b は全く検出されないことなどが特徴であった。

生息層は中層以深で、底生性ではないかと想定しているが、この点もなお検討すべきことである。

赤潮発生前後を通じての環境調査の結果より、1965年夏期大村湾赤潮の主体生物が要求した環境条件は次の如きものであると考えている。

オ2表 Gymnodinium ochraceum KOF01D(?)の生息条件

	至適条件	生息可能条件	備考
水温	26°~28°C	23°~31°C	25°C>でも赤潮を起す可能性あり
塩素量	16‰前後	15~18‰	好低塩分性(?)
酸素状況	特定のO <sub>2</sub> 量を要求しない	100/l程度の環境水中にも生息可能(?)	海底水無酸素状態は発生の制限条件にならない(?)
プランクトン	<u>Bacteriastrum-Ceratium fusus</u> 群落で代表されるプランクトン相と一致する。鞭藻類は有殻・無殻共に多量出現、殻鞭藻類・珪質鞭藻類も多い海水中で発生		

赤潮に発展する可能性のある種類は多く、また個々にその生態及び赤潮発生の条件を異にするものとする。

赤潮発生の可能性のある個々の種について、その至適ないしは生息の環境条件を規定して置くことは、赤潮研究を推進させるために、今後必要とする重要課題であろう。

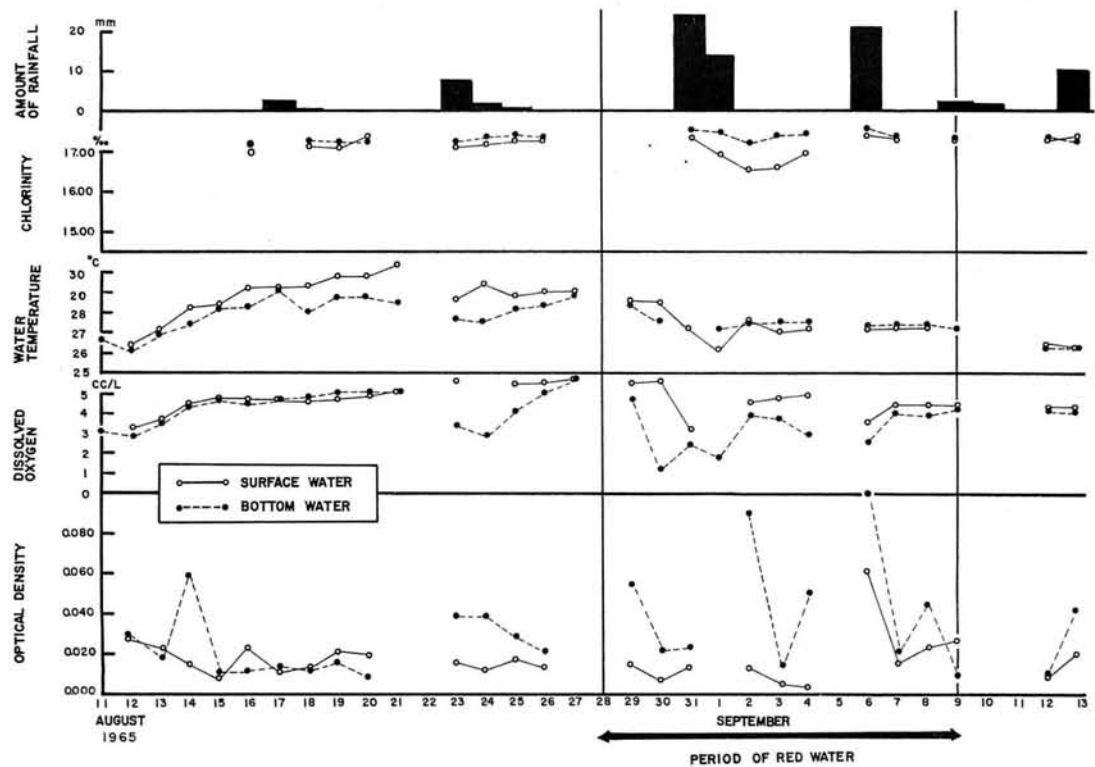
脚註 ※その後、本種は Gymnodinium ochraceum KOF01Dではないだろうとの助言を三重県立大学水産学部安達六郎氏より得た。

6) 予知・予察の可能性

既往におけるわれわれの研究室の、主として飯塚昭二助教授の、佐世保湾奥部崎辺浦における日々定時定点観測の結果によると、底層水における Chlorophyll 多量出現と試水汚濁残物の色調変化とから、底層水の異常を認め、これが赤潮生物集団の増殖の結果によるものであることに気付いたのは、海面変色現象の起った約7日前であった。

1965年夏期大村湾の場合、8月13日から9月13日に至る約1カ月間の、長与浦に於ける日々定時定点観測の結果からは、佐世保湾に於ける事例の場合程に明瞭な特徴は認められなかったが、赤潮発生の約4日前の底層水に低酸素・高 Chlorophyll 量、また Plankton 相では Gymnodinium の属する Dinoflagellata が、thecate 及び non-thecate 両群共に優占して来るなどの状況変化が認められた。

長与浦におけるこれらの気象及び海況の観測値を示すと次の図の通りである。



才3図 1965年夏期大村湾長与浦における降水量・塩素量・水温・溶在酸素量及び Chlorophyll 量の日々定時定点観測結果。

このような事象は赤潮発生環境条件の一端を示すものと推定出来るから、その時点で徹底した予察調査を行えば、赤潮発生の前駆兆候を示す区域ならびに主体をなす生物集団を或る程度予察し得る可能性があるものとする。

7) 以上1965年夏期の赤潮シーズンに入って、大村湾の各水域で続発した赤潮を調査した結果を概観すると、巨視的には既往における大村湾の赤潮の例年的傾向とほぼ一致する発生・分布・伝播をしたものの如くである。

底層が全般的に極端な低または無の酸素状態を示したことが、赤潮と関連ありや否やは、1965年夏期の調査結果からは引出し得ないが、既往における長崎県水産試験場の大村湾調査の結果では、赤潮シーズン以外には必ずしも極端な低酸素状態が見られないこと、またわれわれが行った長与浦の調査では、9月13日には同水域全般にわたって酸素状態はきわめて良好になっていたにもかかわらず、時津・長与などの地先で、大量のカタクチイワシの鼻上げ狂死現象が見られた。またこの水域では依然として赤潮プランクトンの存在が観察されたことなどから、この問題もまた今後明かにすべき重要課題の一つであるとする。

また、赤潮水の酸素量は貝籠垂下層で、アコヤガイの生息をおびやかす程の量まで低下していなかったにもかかわらず、なお多くのアコヤガイを斃死させたことは、赤潮生物が低密度でも動物の鰓に粘着して窒息させるものか、あるいはオ二次的に毒物を発生させるものか、これも今後解明すべき課題である。

このように、酸素量と赤潮生物との関係は複雑で、酸素量が健全であっても、必ずしも楽観は許されないが、低酸素が赤潮と何等かの因果関係があるのであろうことは想像されるので、低酸素層の厚さ及び各養殖漁場におけるその分布状態を日常的に確認して置くことは漁場管理の上から、またとくに赤潮発生期にはオ一義的に必要なこととする。

これを要するに、日常的に頻繁な漁場の観察を行い、各養殖漁場の海況の性状を把握していれば、赤潮の予知、予察も可能で、これに基づいて養殖生物その他の被害を最小限度にとどめ得るものとする。

### 3 徳山湾の赤潮

大塚 雄二 (山口県内海水産試験場)

#### 1) 徳山湾赤潮の概況

##### (1) 赤潮の発生事例

1957年以前には、古老漁業者のなかに、赤潮らしきものを見たことがあるとの言もあるが、すくなくとも漁業被害がある程の、明瞭な赤潮の発生はない。

1957年9月～11月に大規模な赤潮が発生し以後程度の差はあるが、毎年6月～11月に徳山湾全域とその周辺(徳山港を起点として沖合に約8Km、陸岸沿いに約17Km)で赤潮現象がみられている。オ1表に徳山湾およびその周辺に発生した赤潮と漁業被害の概略を