

1965年夏期大村湾赤潮時の海況とその被害*1 - I

1965年夏期大村湾赤潮の概説

入江春彦・浜島謙太郎*2

The Hydrographic Conditions and the Fisheries Damages
by the Red Water Occurred in Omura Bay in Summer 1965-I.

The Outline of the Red Water

Haruhiko IRIE and Kentaro HAMASHIMA*2

A large scale red water occurred in Omura Bay covering all over the area from the middle of July to the middle of September 1965. From the replies of an "enquête" obtained from 31 pearl-farmers, the red water of Omura Bay in summer 1965 is divided into 2 terms : the first term lasted from the middle of July to the beginning of August and the second one from the late August to the middle of September. The red water in the first term covered entire Omura Bay including a part of Sasebo Bay, while the second was limited only to the southern part of Omura Bay. Discoloration was violent in the first, while fisheries damages were large in the second.

I. 緒言

1965年7月中旬から9月中旬に及ぶ約2ヵ月間にわたり、一部佐世保湾域を含めて大村湾のほとんど全域にわたって断続的に大規模な赤潮が発生したので、長崎大学水産学部海洋学教室は長崎県水産試験場および一部真珠研究所大村支所の協力を得て諸種の調査を行なった。

行なった調査は、

- 1 大村湾・佐世保湾の真珠養殖50業者を対象とするアンケート
- 2 前期赤潮期間中の形上湾の環境
- 3 長与浦における赤潮の環境ならびに動態
- 4 赤潮発生時の大村沖合域の海況
- 5 赤潮による水産被害

などである。

本報ではこれらのうちで、アンケートの集計解析と著者らの現地調査の結果えた知見とから、1965年夏期大村湾赤潮の発生経過と、その特徴の概略および形上湾の環境調査について述べる。

*1 昭和41年度農林漁業試験研究費の一部をもって取まとめたものである。

*2 長崎県水産試験場(Nagasaki Prefectural Fisheries Experimental Station, Nagasaki City).

以上の調査を行なうに当り、真珠養殖31業者には煩雑なアンケートに対して有益な回答を寄せられた。長崎県真珠養殖漁業協同組合（組合長理事西村金造氏）は調査に当って終始援助，協力を惜しまれなかった。調査海域特に長与浦・形上湾・津水湾などの関係業者の諸氏は，調査の能率的・効果的の遂行を可能ならしめるため，常に積極的に諸般の便宜を与えられた。これら多数の関係諸氏に対し深甚な謝意を表する次第である。

II. 赤潮発生経過およびその特徴の概略

1965年夏期大村湾の赤潮現象は，きわめて長期間継続したことを一つの特徴とするが，現象が一応終息した9月下旬*3に，大村湾・佐世保湾の真珠養殖50業者を対象に，赤潮の

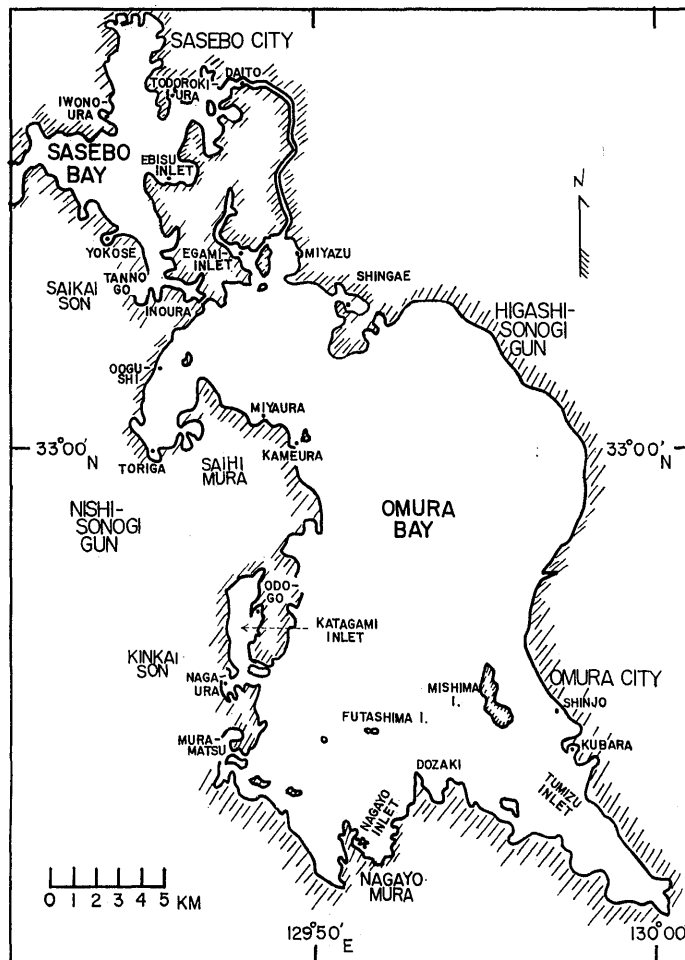


Fig. 1 Chart of Omura Bay and adjacent waters showing the locations of pearl farms concerned in the present surveys.

*3 この時点でもなお形上湾の一部水域では，赤潮主体種が残存している状態であった。

発生時期, 視覚的に見た海水変色の程度*, 被害状況および継続期間についてアンケートを行い, 31業者35漁場から回答をえた。

回答によれば, 1965年夏期の赤潮現象について, 多くの業者は7月中旬から9月中旬までの約2ヵ月間におよぶ長期間継続したものと考えているが, これは海水変色現象としての赤潮がこの期間中継続して見られたものではなく, この期間中の養殖アコヤ貝におよぼす海況の悪さおよび貝の生理活動の衰えから, 綜観的に判断してこのような表現をしたものと推測している。すなわち海水変色期間が, 実際にこのような長期間継続したのではない。

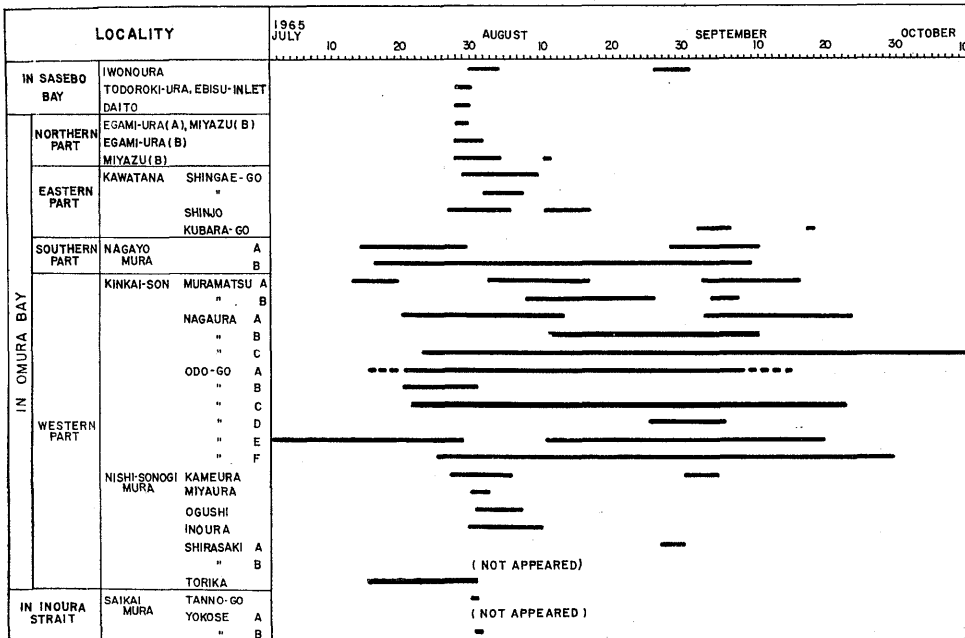


Fig. 2 Red water calendar in Omura Bay in summer 1965.

回答にもとづく真珠養殖漁場別の赤潮継続期間を図示すると第2図の如くであるが, この中から上述の考慮もあって長期間継続したように回答のあった分を除外して見ると, 1965年夏期の赤潮は7月中旬から8月上旬にかけて発生したものと, 8月下旬から9月中旬にかけて発生したものと2つに区分出来る。著者らが比較的詳密に調査を行なった大村湾南部水域の形上湾および長与浦などの状況も, まったくこれと一致するので, 1965年夏期大村湾の赤潮現象は, 前・後期の2期に区分して見て行くことが妥当であると考えられる。

調査が進行するにつれて, 両期の間には赤潮主体種*5は同一であるにもかかわらず, 現象面の上での差異もあって来たので, 7月中旬から8月上旬にかけての赤潮を「前期赤

*4 アンケートでは海水変色の程度を「非常にひどかった」・「ひどかった」・「ややひどかった」および「そうでもなかった」の4階級で回答を求めた。

*5 赤潮主体種の生物学的記述については第2報を参照されたい。

潮」，また8月下旬から9月中旬にかけてのものを「後期赤潮」とそれぞれ呼んで区別することとした。

前期赤潮の兆候が見られたのは，大村湾の南部水域のそれぞれ時津湾で7月12日，村松湾で同13日*6，長与浦で同14日，形上湾で同20日頃，また亀の浦その他大村湾西岸寄りの中部以北水域および江上浦ならびに久津浦など佐世保区域では同28日前後と地域的に異り，しかも発生時期は南から北へ，すなわち湾奥部から湾口部へとずれて行き，遂には佐世保湾域まで至って消滅した。

継続期間も水域別または漁場別に異なるが，長与村，琴海村，西彼村関係の漁場を対象として見て行った場合，おおむね10～15日間で7月31日までに現象面では終わったが，大村湾内佐世保区域・大村湾東岸区域および大村湾外西海村などの関係漁場では，28～31日の期間を中心に，5日以内の短時日のうちに終わっている。海水変色の程度については，南部水域から佐世保区域におよぶ多くの場所で，「非常にひどかった」あるいは「ひどかった」と回答した業者が多かったので，赤潮の起った水域は継続期間の長短とは無関係に，現象としてはかなりはげしかったものと推測している。

これに対して，後期赤潮の初期兆候が見られたのは，それぞれ長与浦・津水湾で8月28日，亀ノ浦で8月30日，大村市久原郷地先で9月1日，村松長浦地区で9月1～2日のごとく地域差はあるが，おおむね8月28日～9月2日の短期間に集中しており，発生範囲は大村湾南部水域のみに限定されている点で前期赤潮と著しく異っている。継続期間は村松湾の一部の如く，4日間で終息した漁場もあるが，長与浦では約10日間，また形上湾では約15日間それぞれ継続した。

海水変色の程度については，「ひどかった」あるいは「ややひどかった」と回答した業者が多かった。これを同一漁場について前期赤潮と比較して見ると，亀ノ浦漁場では前期に「ひどかった」が後期では「ややひどかった」となり，また形上湾の某業者は前期に「非常にひどかった」が後期には「ややひどかった」と回答している。これらはずつかの一例であるが，全般的印象からいっても，後期赤潮の海水変色の程度は，前期より劣っていたのではないかと推測している。しかし，また漁場によっては，前期よりも後期の方がはげしかった事実もあったし，赤潮現象が局所的で，同一小湾内でも現象のはげしかった漁場とそうでもなかった漁場とがあり，業者により受取り方はおのずと異なるので，これらの回答のみに頼って状況判断をすることは早計であると考え。例えば形上湾尾戸郷の業者は，前期赤潮の規模と被害とがきわめて大きかったとしているが，後期赤潮についてはそうとは見ず，反対にその対岸で尾戸郷と約1Kmをへだたる形上湾西岸の業者は，後期赤潮の現象が大きかったと見ている。

以上のことから，両期の赤潮現象を比較してその差異を端的に述べると，両期共に同一種を主体種とするにもかかわらず，その及んだ範囲および海水着色の程度は，前期赤潮が後期赤潮よりもはるかにまきっていたといえよう。著者らは赤潮の被害をアカガイのみに限定して考えたが，実際にアカガイなど底生動物群集に被害を生じたのは，後期赤潮の期間内であるから，被害を含めた赤潮現象では，真珠養殖漁業者の見方と必ずしも一致しない点があるものと考え。垂下養殖のアカヤ貝と底生性のアカガイ・ナマコ・エビ

*6 時津湾および村松湾に於ける発生兆候の期日は真珠研究所大村支所の資料によった。

類などでは、その生態・環境を異にするから、被害作用のあり方もおのずと異って来よう。むしろ後期赤潮になってはじめてアコヤガイを除く水産動物に対する被害が大となったものと考える。

III. 前期赤潮期間中の形上湾の環境

赤潮発生中の環境と赤潮生物の生態とを調査する目的で、7月31日から8月1日にかけて、形上湾全域に28点を設定して前後3回の観測を行なった。調査時点がすでに形上湾の前期赤潮消滅の直後であったために、赤潮現象を観察することは出来ず、生態調査でも記述する程の結果を得られなかった。したがって、環境調査のみを記述するにとどめるが、これも厳密には赤潮期間中ということではなく、直後の状態である。

Table 1. Abiotic elements of Katagami-inlet, at the time immediately after the first flowering of red water species finished.

Date of observation	Obs. no.	Time of observation	Water Temperature °C	Chlorinity %	Dissolved Oxygen cc/L	
			Mean (Range)	Mean (Range)	Mean (Range)	
July 31, 1965	1	14:50-16:50	S	30.5 (31.0-29.5)	15.34(16.42-14.23)	5.04 (5.80-2.70)
			B	25.7 (27.2-24.8)	16.95(17.35-16.14)	2.97 (4.70-1.60)
July 31, 1965	2	21:50-22:50	S	29.5 (30.5-28.6)	15.48(16.23-14.86)	— (— —)
			B	— (— —)	— (— —)	— (— —)
Aug. 1, 1965	3	09:35-11:20	S	29.7 (30.2-29.2)	15.38(15.64-15.17)	5.23 (6.60-3.20)
			B	26.1 (27.4-25.0)	— (— —)	3.28 (5.40-1.10)

湾域全体の傾向を示すために、調査結果は各点別にしないで、平均値および変動範囲を以て第1表に示した。

この結果によって見ると、水温では表層水で 30°C 前後、底層水*7で 26°C 前後で、表層が高温である割合には底層が高くない。塩素量は表層水でおおむね15.4%前後、底層水で17.00%前後であるから、長与浦にくらべて特に表層水の低さが目立っている。調査時以前には降水はほとんどなかった*8ので、長与浦にくらべて表層水の低かん性は本小湾の特徴とみなされよう。酸素量は、欠測した第2回調査を別として、他の2回の調査時ともに、表層水はおおむね 5.0cc/L 程度で、過飽状態にあり、各回とも1点だけであるが、特に低い値を得た。すなわち、第1回調査(7月31日)の手崎鼻—鵜瀬島中間点で 2.7 cc/L また第3回調査(8月1日)の名串崎突端西沖で 3.2cc/L で、分布域と出現値とは全く異り、他水域の値が全般的に高いので、特にその低さが目立ったが、この原因については不明である。

底層水の酸素分布を第3図に示したが、湾奥部で高く湾口部で低い。湾口部で見られる低酸素値は、後続して行なった他水域の調査結果と比較すると、まだ顕著ではないが、す

*7 海底水とは、海底に直接接触する海水をいい、底層水とは、その上に横たわる海水とし、それぞれ区別して記述している。

*8 降水量に関する資料は第2報参照のこと。

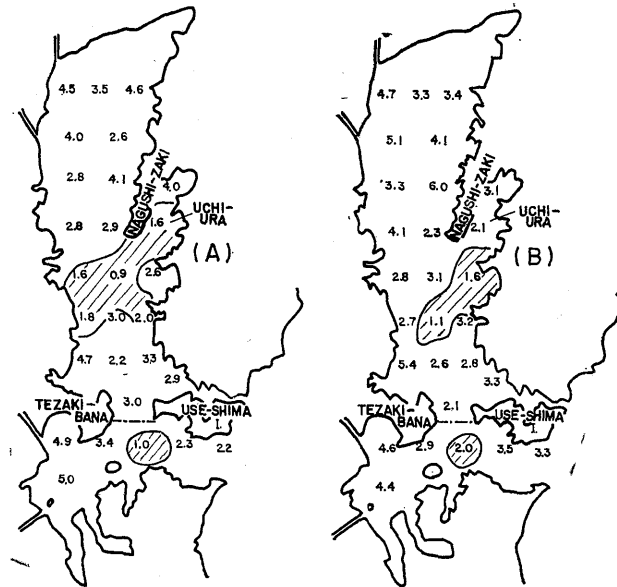


Fig. 3 Oxygen distribution at the bottom layer in the Katagami Inlet immediately after the first red water disappeared. Shaded portions indicate the area of low oxygen. Left: July 31; Right: August 1.

でにこの頃から形上湾外沖合域では、底層水の低酸素化が進行しつつあったものと想像される。また湾中央域には1.0cc/L前後の貧酸素水*⁹が分布していた。測定層は海底上1mの底層水を対象としたので、海底水ではこの時点ですでに少なくとも無酸素に近い状態を示していたものとする。ただこの貧酸素水は湾中央域を時間的に移動する傾向がある。

この期の赤潮現象は湾内の内浦域で特にひどく、鶴瀬島に至る東岸域が主たる対象域であったが、中央域の貧酸素水は赤潮現象と何らかの関連があったものとする。

IV. 結 語

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の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貧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からは、赤潮シーズン以外には必ずしも極端な貧酸素状態が見られないこと、またわれわれが行なった長与浦の調査では、第2報に述べているように9月13日には同水

*⁹ 本報および続報では、酸素含量を下記の如く記述している。

貧酸素水： O_2 —2.0cc/L~1.0cc/L

無酸素に近い水： O_2 —1.0cc/L以下

無酸素水： O_2 —0cc/L

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残存が観察されたことなどから、赤潮現象の見かけ上の終息後のその水域でのこのような問題もまた今後明らかにすべき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、これも今後解明すべき問題である。

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、貧酸素が赤潮と何らかの因果関係を持つであろうことは想像されるので、貧酸素層の動態を各養殖漁場で日常的に確認して置くことは、漁場管理の上からも、またとくに赤潮シーズンには第一義的に必要なことと考える。

これを要するに、日常的に頻繁な漁場の観察を行ない、各養殖漁場の海況的性状およびプランクトン相の変遷などを把握していれば、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。

場	所	誤	正
52頁	上から 4行目	1955~1956	1955~1956年
"	" 6 "	1月1隻	1日1隻
"	下から 6 "	<i>Goniaulax polygramma</i>	<i>Goniaulax polygramma</i>
55	" 4 "	" "	" "
57	上から 2 "	" "	" "
63	Table 1 英文説明	Katagami-inlet	Katagami Inlet
"	下から 9行目	なかった*8	なかった
"	欄外	*8 降水量に関する……	この欄全部消去
64	上から 2行目	貧酸素水*9	貧酸素水*8
"	欄外	*9	*8
68	Fig. 1 英文説明上から 5行目	fed water	red water
74	下から 5行目	週間降雨量	週降雨量
80	上から 17 "	南微風	南微風
"	下から 10 "	2.0 cc/l	2.0 cc/l
82	本文上課題名	1765年	1965年
83	上から 12行目	東部水域で速く	東部水域で早く
85	Fig. 10 英文説明下から 1行目	(×940)	(×600)
88	上から 2行目	赤潮消滅後	赤潮消滅後
"	" 9 "	"	"
"	下から 10 "	~2.1cc	~4.1cc
"	" 4 "	生息状況から	生息状況からも
90	上から 3 "	生物学的消滅	生物学的消滅
"	Fig. 12 英文説明上から 1行目	speciesc	species
"	" 2 "	Katagam	Katagami
98	上から 9行目	この点大村湾	この点大村湾
100	下から 20 "	あることは	あることを
101	文献上から 20行目	○~○.	45~58.
104	Table 1 英文説明	in Ōmura	in Ōmura
109	上から 23行目	干綿沖	干綿沖
"	下から 3 "	干綿	干綿