

1965年に瀬戸内海および周辺水域に発生した赤潮について

岡 市 友 利

近年、瀬戸内海およびその周辺水域に赤潮が多発し、漁業、養殖業にかなりの被害を与えている。しかし、特定の例を除いては、発生状況、被害と構成プランクトン種やプランクトンの毒性との関係等について科学的調査が行われていないために、実情は必ずしも明らかではない。そのため、必要な対策もまたたて難い。大村湾¹⁾や三重県の諸湾²⁾のようになら調査の進んでいるところでは、これ迄の観測結果から赤潮発生についての大まかな予報も必ずしも不可能ではないように思われるが、瀬戸内海近辺ではまず赤潮の発生状況その他に関する事例を集めて、瀬戸内海の赤潮に共通した問題点を指摘することが、今後の対策の樹立に必要であると思われる。

そこで、著者は、1965年に瀬戸内海および周辺水域に発生した赤潮と、それによる被害の状況について調査し、また、赤潮発生時における水質の変化を知る目的で、二、三の赤潮発生時に海水中の炭水化物を定量したので、併せて報告する。

調査結果および検討

1. 1965年における赤潮発生の状況

瀬戸内海で赤潮の発生がとくに顕著になったのは昭和32~33年頃からと推測されるが、これ迄比較的大規模なものとして、昭和35年6月に愛媛県西条市沖に発生した *Gymnodinium sp.* の赤潮³⁾、昭和38年8月、香川県大川郡沖の赤潮等がある。山口県徳山湾では昭和20年に赤潮発生の記録があるが、頻発するようになったのは昭和32年以降である。

1965年発生した赤潮の概況は Table 1. および、Fig. 1. に示した。

比較的大きい赤潮としては燧灘西部および東部水域にかなり早い時期に発生した赤潮がある。愛媛県水産試験場東予分場に寄せられた漁業協同組合の報告を取まとめると次の通りである。

4月21日から25日にかけて、愛媛県土居町から新井浜市大島に亘る水域に、東西10Km 南北4 Km に及ぶ赤潮が生じ、桝網中の魚が斃死した。さらに5月1日には川之江市から壬生川に至る水域に拡がったが、3週間後に漸次消滅し、6月初めに消失した。この赤潮プランクトンは *Prorocentrum sp.* であるとされている。

ほぼ同時期に香川県尾尾町沖で桝網中のタイの斃死が目立ち、4月19日より23日の間に入網した70尾中27尾 (39%) が、死亡しているのがみられた。この時期に赤潮は認められていないが、その直後に *Prorocentrum* によると思われる赤潮が発生し、約10日間継続している。

6月5日にも同一水域で別種のプランクトンによる赤潮が発生し、巾数百 m、長さ数 Km の帯状を呈した。この際、海水50L より遠心分離により湿重量22g のプランクトンを分離し、0.1N 塩酸および96%アルコール抽出液について、メダカに対する毒性を調べたが、魚毒性は認められなかった。しかし、プランクトンを集めた際、かなり多量の粘質物が分泌されているのを認めたので、プランクトンが魚の鰓に附着して、呼吸障害を起させることも十分考えられる所で、漁業者もそれを裏付ける観察をしている。

その他の赤潮については Table 1 に示す通りであるが、この他、広島湾でも赤潮は頻繁に観察されるとのことである。こゝにあげた12例の赤潮中、直接漁業に被害があったと考えられるのは8例である。

なお、この間に発生した赤潮は瀬戸内海の四国側に多く、本州側には徳山湾を除いては大規模なものは殆んどなかったといつてよい。

また、徳山湾や佐伯湾等瀬戸内海西部の赤潮は *Gymnodinium sp.* によるもので比較的規模も大きく、かなりの漁業被害もあったが瀬戸内海東部の赤潮には、橘湾以外では *Gymnodinium sp.* は認められず、*Prorocentrum sp.* その他数種のプランクトンにより種類の不明なものが多い。

Table 1. Red tides found in and around the Seto Inland Sea in 1965.

Area found	Period	Plankton Color of water	Damages and others
Western Part of the Hiuchi. Off Niihama and Saijo	From late in Apr. to early in Jul.	Prorocentrum sp. Redish brown	Red sea bream died
Eastern Part of the Hiuchi. off Kan'onji and Nio	Early in May	Prorocentrum sp. Redish brown	Red sea bream died
Area described above	Early in Jul.	Unknown Redish brown	Squid and other fish died. 22g of plankton from 50L of sea water. Carbohydrates in sea water 2.7mg/L
Off Sakade, Shodo Isl. Kagawa -ken	Early in May	Unknown Yellowish brown	Oxygen deficient (2.5-3.0mg/L) (Kagawa F. E. S*.)
Southern Part of the sea of Harima	May	Unknown Redish brown	
Tachibana Bay, Tsubakidomari Bay. Tokushima -ken	Early in May	Dinoflagellate Redish brown	1600 of Hamachi** died. Oxygen supersaturated (9.7mg/L) (Tokushima F. E. S*.)
Shido Bay. Kagawa -ken	Early in Jun.	Dinoflagellate Redish brown	No damages. 17g of Plankton from 50L of sea water. Carbohydrate in sea water 6.8mg/L
Area extending from Kojima, Okayama -ken to Naoshima, Kagawa -ken	Early in Jul.	Unknown Redish brown	Found in thiny bands
Port Kamei, near Hiwasa, Tokushima -ken	Middle in Aug.	Coccolithophora sp. Redish brown	8000 of Hamachi** and other fish died. Oxygen deficient (Tokushima F. E. S*.)
Adoike fish farm, Kagawa -ken	Late in Sept.	Dinophysis caudata*** Redish brown	6000 of Hamachi** died before and after the red tide
Area extending from Tokuyama Bay to Mitajiri	From late in Jun. to early in Nov.	Gymnodinium sp. Redish brown	Hamachi**, Puffer and Pearl oyster died. (Yamaguchi Naikai F. E. S*.)
Uski, Tsukumi, Saeki Bays. Oita -ken	From early in Sept. to early in Nov.	Gymnodinium sp. Redish brown	20000 of Hamachi** and 2.4 tons of jack mackerel died

* F. E. S. is an abbreviation of the Fisheries Experimental Station

** The young of yellow tail, *Seriola quinqueradiata*

*** See Fig.2

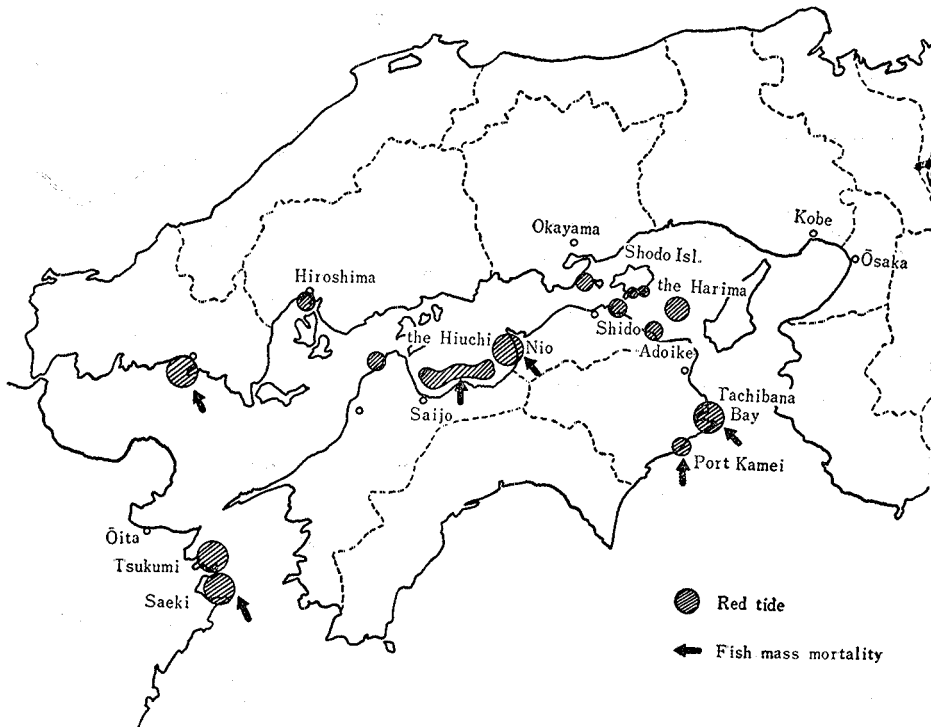


Fig. 1 Places attacked by red tides

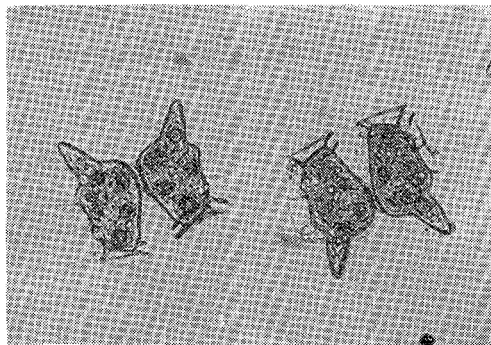


Fig. 2 *Dinophysis caudata* isolated from the red tide in Adoike fish farm

2. 赤潮発生水域の溶存炭水化物物量

前述のように、6月に香川県仁尾町沖合に発生した赤潮プランクトンを集めた際、かなり多量の粘質物が認められたので、この赤潮が、水質にどのような影響を与えたかを知るために、海水中の炭水化物を定量した。

すなわち、6月6日の赤潮発生時に、赤潮部分の海水および附近の赤潮外の海水を採取し、氷冷しながら実験室へ持帰り、Millpore filter (HA) で濾過した後、50mmセルを用い、Phenol 硫酸法で比色定量した。

赤潮部分の海水に2.7mg/L (Glucose換算)、赤潮外の海水にも2.6mg/Lの炭水化物を認めた。

ついで、2日後、すでに仁尾港内の赤潮は消失していたが、Fig. 3に示す海域で採水し、炭水化物を定量した。Table 2に示すように、測点2には赤潮海水中とほぼ、同量の炭水化物を認めたが、赤潮が発生していない9月初旬に同一水域で再び調査した際には、各測点とも0.5mg/L以下であったので、6月8日にえた値は赤潮の影響によるものであらうと考えられる。

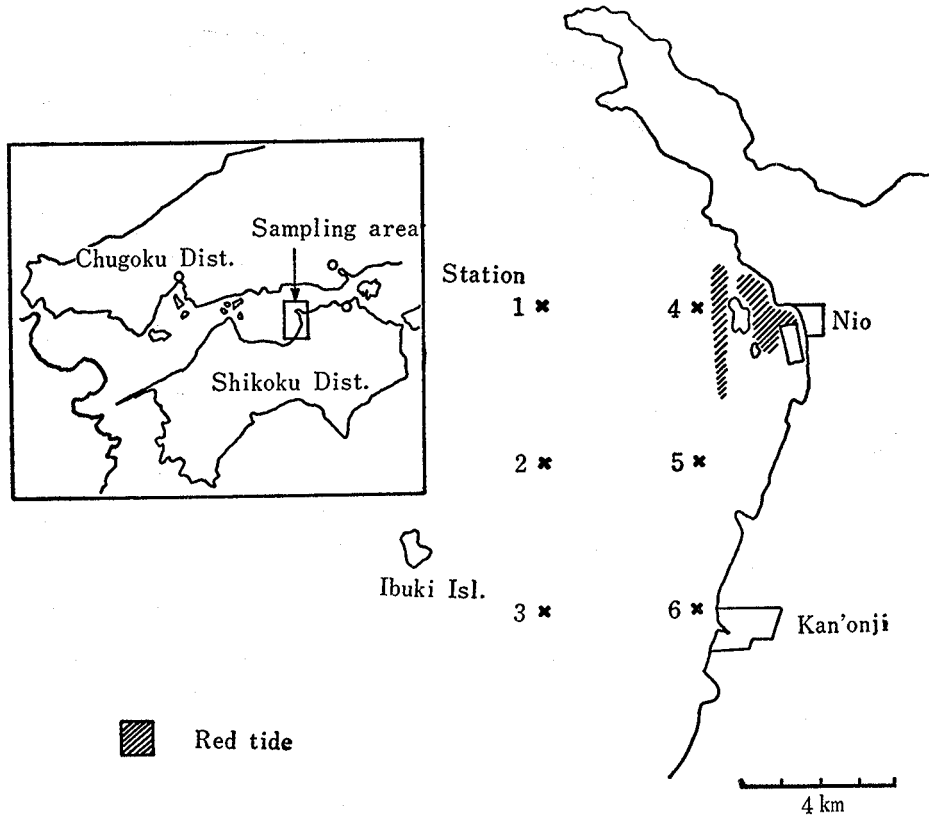


Fig. 3 Sampling stations of sea water for caybohydrate determination (Jun 8, 1965)

Table 2. Dissolved carbohydrates in sea water (mg/L)
(Off Nio, Kagawa-ken Jun. 8, 1965)

Sampling station	1	2	3	4	5	6
Depth						
0 m	0.5	2.5	1.0	0.8	0.9	1.9
20 m	0.8	1.9	0.9	0.6	0.8	1.0

なお、6月に香川県志度湾に赤潮が発生した場合にも、赤潮水域中に6.2~6.4 mg/Lの炭水化合物が検出され、安戸池の *Dinophysis caudata* の赤潮時にも1.2 mg/Lが認められたが、徳島県亀井港の場合には0.5mg/L以下であった。

3. 検討

以上のように、瀬戸内海では各地にかなり赤潮が発生しているが、燧灘西部で

は昭和34年迄ほとんど赤潮がみられず、徳山湾でも昭和32年頃より例年のように発生するようになったこと、また、大部分の赤潮が極めて沿岸に近くに発生し、比較的規模の大きい赤潮が工場地帯に近い所にみられることなどから考えると、瀬戸内海の赤潮が最近の浅海の水質の汚濁とは無関係であるとは考えられず、この点、今後検討すべき問題であろう。

赤潮海水中の炭水化合物量はプランクトンの種、量によって異なると思われるが、亀井港の *Cocolithophora sp.* による場合以外は1.2mg/L以上で、志度湾の赤潮時には6.8mg/Lに達した。LEWISおよびRAKESTRAW⁴⁾は環礁中の海水に約8 mg/Lを認めているが、これは陸水の影響の非常に大きい所で、プランクトンとの関連は示めされていない。陸水の影響の少ない所では、海水中の炭水化合物は矢張り主として植物性プランクトンによるものと思われ、仁尾町沖の赤潮時の調査結果にみられるように、赤潮海水中の炭水化合物もかなり広汎に拡がるのであろう。

要 約

1965年に瀬戸内海とその周辺水域に発生した赤潮の発生例を取纏めたが、西部水域では *Gymnodinium sp.* による比較的規模の大きい赤潮が出現したのに対し、東部では *Prorocentrum sp.* その他による種々の赤潮がみられた。なお、赤潮時に海水中の溶存炭水化物を定量し、1.2~6.8mg/L (Glucose 換算) という値をえた。

終わりに臨み、種々御助言を賜わった東京大学農学部橋本芳郎教授、プランクトンの同定をお願いした三重県立大学安達六郎氏、および調査船への同乗をお許し頂いた香川県水産試験場はじめ調査に御協力頂いた瀬戸内海各県水産試験場の方々に深く感謝の意を表する。

文 献

- | | |
|---|---|
| 1) 辻田時美：西海区水産研究所研究報告，第6号
(1955) | 3) 愛媛県水産試験場事業報告 (昭和35年度) |
| 2) 佐藤忠勇，武市善彦，安達六郎：赤潮に関する研究
協議会資料 (1966) 日本水産資源保護協会 | 4) LEWIS G. J. and RAKESIRAW N. W.: J. Mar. Res. 14. 253 (1955) |

Red tides found in and around the Seto Inland Sea in 1965.

Tomotoshi OKAICHI

Red tides found in and around the Seto Inland Sea in 1965 were surveyed.

Red tides in western areas of the Sea were caused by *Gymnodinium sp.* and worked heavy damages on fish and pearl oyster cultures. In eastern parts, various dinoflagellata, such as *Prorocentrum sp.*, *Gymnodinium sp.* and *Dinophysis caudata*, composed of the red tides. Among 12 cases 8 were reported as suffered damages

In some cases, dissolved carbohydrates in red tides were detected in concentrations of 1.2-6.8 mg/L as glucose.

(1966 10月31日 受理)