

多く、停滞性が強いと考えられ、しかも河川水量の割合は大差ないことから伊勢湾より老化した内湾と考えられ、老化にともなって生産量が低下した面もあろう。三河湾内では、st. 25、24に衣浦港と矢作川の水質汚濁の影響が、底生動物相にも現われているが、現状ではそれほど顕著ではない。豊川河口域の環境条件の悪化には、豊川の影響が強いであろうが、人為的汚濁の少ない河川であり、長年にわたる自然的条件の蓄積が大きな要因となっているであろう。また、最近の変化についても豊川流域や北部沿岸における都市・工場・農業などの全般的発展による面が多いであろう。

参 考 文 献

- 1) 北森良之介：内海区水研報告、№21(1968)
- 2) 北森良之介：水処理技術、Vol. 10、№8(1969)
- 3) 神戸海洋气象台：海洋時報、Vol. 5、№1(1933)
- 4) 杉野俊郎：昭和42年度指定調査研究総合助成事業、伊勢湾における底魚資源調査(1968)
- 5) 松江吉行編：公共用水域保全のための水質汚濁調査指針(1965)
- 6) 平野敏行：伊勢湾・三河湾の漁業開発に関するシンポジウム講演(1969)
- 7) Miyadi D. : Memoirs of Imperial Marine Observatory, Vol. 7、№4(1941)
- 8) 三好ほか2名：大阪府水試研究報告№1(1969)

6 環 境 生 物 に つ い て

1 赤 潮¹⁾

安達 六郎²⁾(三重県立大学水産学部)

はじめに

最近わが国においてひんぱんに赤潮が出現し、各水域で問題となっている。これは水産業の対象物である魚貝類への被害をその度に提起しており、このため特に沿岸及び内湾において重視される様になった。

伊勢三河両湾の赤潮報告は非常に少なく、こゝではわが国の赤潮一般にふれたいと思う。すなわち赤潮の研究史、赤潮生物の種類、更に赤潮についての著者の観点を述べてみたい。

注1) 本稿は伊勢三河湾の漁業開発に関するシンポジウム(昭和44年10月)で発表した。

2) 著者の勤務先は 三重県津市江戸橋 三重県立大学水産学部

わが国の赤潮研究史

わが国の赤潮に対する記録は古くより伝えられているようであるが、適確な報告は今世紀の初頭に入ってからである。

三重県水産試験場は1899年より1929年にわたる赤潮調査を行ない、その実体を記録している。1900年の赤潮を観察した西川¹⁾はその種名を *Goniaulax polygramma* と発表している。これがわが国での赤潮種を明記した最初の報告の様である。この前年彼²⁾は「赤潮について」と題し、当時の赤潮に対する理解と考えをのべている。これによると当時、赤潮は魚貝類の死によって以後に海水の色が変わるものと思われていたようであり、これに対し彼は誤りであることを指摘し更に外国での文献例をあげ、現在われわれの常識となっている如きプランクトンによるものであると明記した。当時彼は「赤潮またはある地方にて苦潮と称するものは海水が固有の藍色を失して、赤色に変ずることを云うなり。而してこの現象には常に魚貝類の斃死を伴うが故漁業に關係を有す……」と水産上の問題としてとりあげている。このころすでに瀬戸内海の広島近海、長崎県大村湾、三重県英虞湾、五ヶ所湾等のカキおよび真珠貝の災害が水産業者より知らされている様である。

今世紀の初頭は我国において未だ微細な生物であるプランクトンが明記されていない頃である。1904年に岡村、西川³⁾が *Ceratium* 類のリストをあげ、更に1907年岡村⁴⁾により「本邦産浮生物の一部」と引続いて我国のプランクトンが明確にされる様になって来た。この期を同じくして神奈川県下での赤潮について、朝倉⁵⁾は1907年より以後再度報告している。

この頃より赤潮の種名が少しずつ明記される所となった。岡村(1916)は赤潮に出現したプランクトンを新種として明記し、引続いて平坂(1922)⁶⁾も新種を報告している。次に岡村(1917)⁷⁾は「赤潮論」にて我国の赤潮の種名をあげ説明している。この様にして赤潮に対する認識が高まり、以後の1930年より1940年の間は盛んな研究報告がみられた。この報告は我国の各地 — 北海道⁸⁾、三陸沿岸^{9) 10)}、東京湾¹¹⁾、浜名湖¹²⁾、五ヶ所及び英虞湾¹³⁾ 中海¹⁴⁾、等におよんでいる。この頃岡田(1934)¹⁵⁾は赤潮に対する考えを我国以外の資料を加え綜説的に説明を加えた。

赤潮の実態報告の他に赤潮の機構に関する報告が辻田(1955)¹⁶⁾により「プランクトンの異常繁殖特に赤潮(苦潮)の研究」が発表された。同年「海洋生物の異常繁殖と環境の關係」を主題としたシンポジウムがありこの時発表した内容を彼¹⁷⁾は1956年更に進展した成果にしてしている。この頃平野(1957)¹⁸⁾も湾内状態にふれている。

赤潮の内には毒を持つプランクトンによって起ることもある。この際には魚貝類の急速な斃死又は貝類の毒化が進み、食用とする人達へ影響が生じた。このため1964年橋本芳郎¹⁹⁾によって「有毒プランクトンに関する研究」が各専門分野の学者により組織され、我国で初めて赤潮に対する各分野協力した研究体制が作られた。この時は我国での事件水域 — 大船渡湾、浜名湖及び相模湖 — の有毒プランクトンの種類^{20) 21)} 有毒成分^{20) 45)} その効果²²⁾等の研究が進められた。

この研究以後は赤潮の研究が専門分野より進められ、1966年の「赤潮現象の実態および水産と

の関連」を主題としたシンポジウムが開かれる。それは本誌9号にある如く、

- I 赤潮研究の歴史と発生機構諸説²³⁾
- II 最近の赤潮現象の実態と被害^{24)~27)}
- III 赤潮の発生と海象気象^{28) 29)}
- IV 赤潮の毒性とその化学的機構³⁰⁾
- V 赤潮発生の生物学的機構

以上5部分野から話題と討論が行なわれている。その後は赤潮研究グループによる研究が進められており、今後の進展及び解明が待たれている。

以上の様に我国の赤潮についての研究史をあげた。赤潮の研究は三重県沿岸にて着手され、次いで東京湾、全国地区へと発展している様である。

赤潮生物の種類

赤潮に出現する種類は珪藻類、藍藻類、原生動物その他であるが、この内原生動物による場合が多いとされている。そこで赤潮に出現する原生動物の内その代表的な種の表を作った。(これは1965年以前の資料によっている。)

この表は種名、出現海域、観察又は報告者名と赤潮出現年をあげている。

渦鞭毛虫類 Amphidinium conradi から

Gymnodinium、Cochlodinium、Polykrikos、Warnowia、Noctiluca の6属は無数の渦鞭毛虫類に入る。この類は赤潮出現率が高いとされながら、固定及び保存の不可能な種が多く、種名の明確にされていないことが少なくない様である。我国での赤潮種名は研究史ですでにふれた如く、初期に岡村金太郎が種の同定にたずさわっている。この時の成果として彼による新種発表された Cochlodinium catenatum がある。この他に彼は Polykrikos schwarzi、Warnowia schutti 等を同定している。Gymnodinium sanguineum は平坂により命名されており、岡村と同様に外国ではよく文献として引用されている。

Gymnodinium flavum は著名な原生動物学者

Kofoed と Swezy によって明かにされ、この当時発光性があるため注目されている。

Gymnodinium brevis はアメリカのフロリダ海域で出現した。この赤潮の際には被害が著しく問題にされた。後日培養によって体内に毒性物質を持つ種類と判明した。この種は有毒の赤潮種として著名³²⁾となっている。この種はその後 G. breve³³⁾ の種名で報告されていることが多い。アメリカではこの種を中心とした赤潮研究のシンポジウムを開いている。Gymnodinium 属にはこの他にも有毒種があり、G. veneficum³⁴⁾ など次第に明白にされて来ている。

Amphidinium conradi 及び Cochlodinium helicoides は佐藤、武市、安達³⁵⁾ により明確にされた。これは前記の「毒性プランクトンに関する研究」の一分担として赤潮の生態を研究している際に得た成果である。

Amphidinium 属の赤潮生物はまれであるためにここに記した。Cochlodinium 属はすでに岡村により知られているが、この *C. helicoides* は以後伊勢湾の津海岸において再度赤潮として出現した種である。

Noctiluca miliaris は古来より光る生物として衆知の種である。この種の赤潮は各地沿岸又は内湾においてよく認められている様である。海域によっては毎年の様に定期的に出現するところもある。

Exuviaella baltica は大西洋沿岸に分布しており、初めバルト海で知られていた。近年は南アフリカのアンゴラ沿海³⁶⁾ でしばしば赤潮を形成している。

Prorocentrum micans はアメリカ沿岸で赤潮を起している³⁷⁾ 我国では東京湾にて認められている様である。しかし我国ではこの種の単一種で赤潮を起しているのは少なく、二三の種と複合している際が多い様である。

Ceratium fusus 及び *C. furca* は我国において衆知の種であり、後者の赤潮は秋季にしばしば報ぜられる所である。

次に *Goniaulax* 属は *Gymnodinium* 属と共に古来より赤潮生物として一般に知られている属である。^{38) 39) 40)} この属も有毒種が明確になっている。

G. catenella はアメリカのカリホルニアに於いて出現し、以後研究を進められる所により有毒種として認められた。⁴¹⁾ この様な有毒種は *G. monilata*⁴²⁾、*G. tamarensis*⁴³⁾ 等続々と確認されている。更に *G. polyedra* もこの有毒種に加えられる報告もされている。この様に *Goniaulax* 属は有毒種が次第に明るみに提起されており、今後の赤潮の際は注意されることになるであろう。

伊勢湾は1955年 *G. digitale* による赤潮があり、この時は湾一帯にわたる広範囲な分布をしており、それ以後更に志摩地方までおよぶことが知られている。この種の同定は赤塚孝三によってされた。*G. polygramma* は前記の様に我国で赤潮種名を明確にした初めの種である。この種は沿岸及び両湾において、しばしば赤潮を形成している。

Pyrodinium bahamense は最近赤潮にて光る状態が注目された。

珪質鞭毛虫類 *Dictiocha fibula* は辻田¹⁶⁾ により大村湾で明かにされた。

繊毛虫類 この類では *Mesodinium* 属で代表される。

Mesodinium pulex はアラスカで認められたが、この種は *M. rubrum* に対して体が小さく、又体頂が口状に開いている。我国ではこの種の赤潮は未だ知られていない。

M. rubrum は我国で沿岸及び内湾に多く出現している種である。この種は松江(1953)によって、東京湾で報告された。

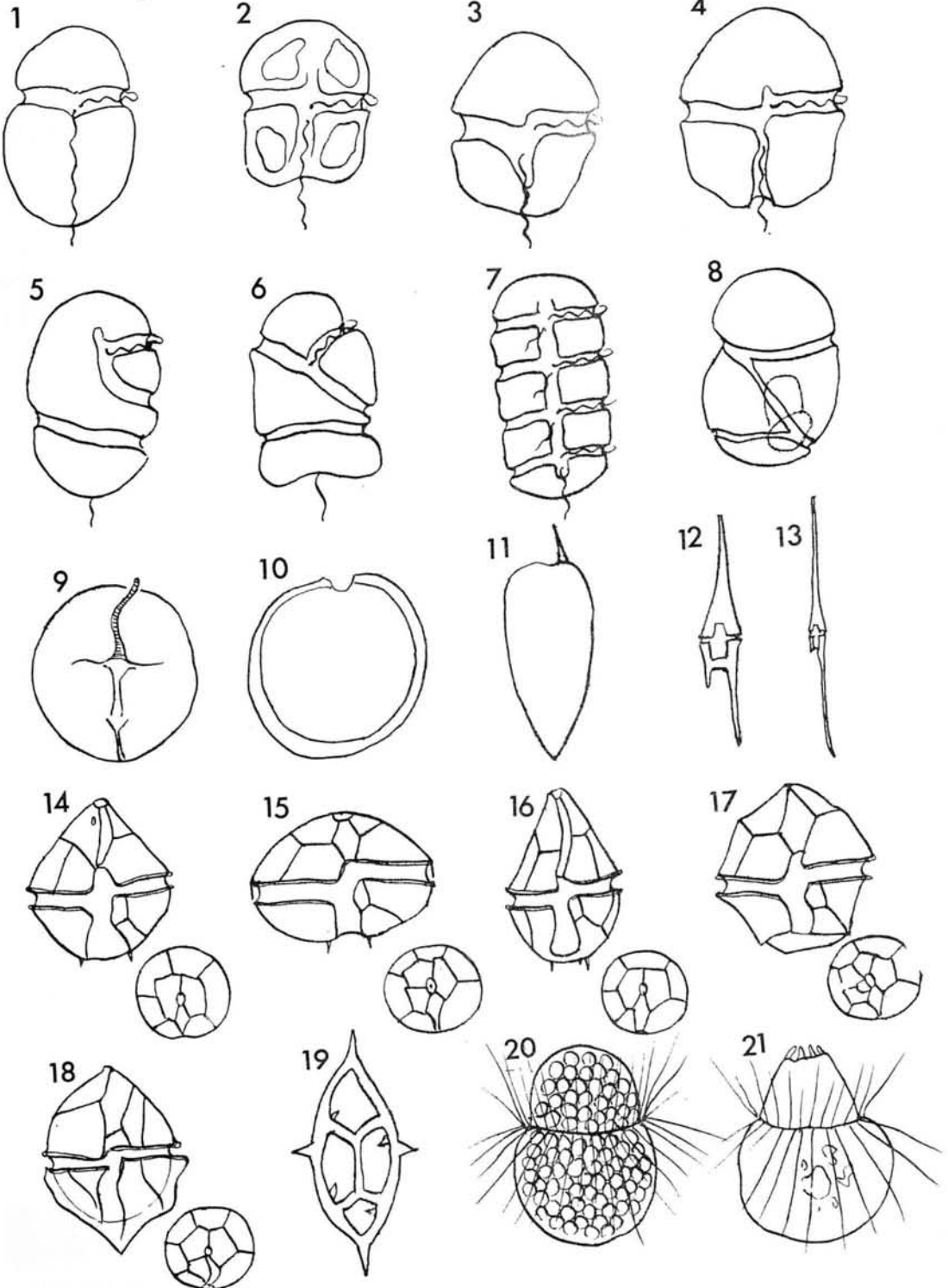
以上の赤潮生物の形態略図は第1図に示した。図の種名は第1表の μ による。

伊勢三河湾の赤潮生物

伊勢湾の赤潮生物、我国の赤潮研究の初期1900年に西川の協力もあり、三重県沿岸特に志摩地方の赤潮が明確にされ始めていた。同年には三重県水産試験場により伊勢湾の赤潮調査が行なわ

LIST OF RED TIDE

SPECIES	REGION	OBSERVER
Dinoflagellata		
1) <i>Amphidinium conradi</i> SCHILLER	Matoya Bay	Sato, T. and Adachi, R. (1964)
2) <i>Gymnodinium brevis</i> DAVIES	Florida U.S.A.	Davies, E.C. (1947)
3) <i>flavum</i> KOFOID AND SWEZY	California U.S.A.	Kofoid, C.A. (1921)
4) <i>sanguineum</i> HIRASAKA	Gokasho Bay	Hirasaka, K. (1922)
5) <i>Cochlodinium catenatum</i> OKAMURA	Tokyo Bay	Okamura, K. (1914)
6) <i>helicoides</i> LEBOUR	Matoya Bay	Sato, T. and Adachi, R. (1964)
7) <i>Polykrikos schwarzi</i> BUTSCHLI	Tokyo Bay	Okamura, K. (1916)
8) <i>Warnowia schmitti</i> SCHILLER	Yokohama	Okamura, K. (1916)
9) <i>Noctiluca miliaris</i> SURIRAY	Eno-Ura	Nishikawa, T. (1899) ?
10) <i>Exuviaella baltica</i> LOHMANN	Angora	Silva, E.S. (1953)
11) <i>Prorocentrum micans</i> EHRENBERG	Tokyo Bay	Sato, M. (1959)
12) <i>Ceratium furca</i> DUJARDIN	Gokasho Bay	Mie Fish. Exp. St. (1905)
13) <i>fuscus</i> DUJARDIN	Tokyo Bay	Okamura, K. (1911)
14) <i>Goniaulax digitale</i> KOFOID	Ise Bay	Akatsuka, K. (1955)
15) <i>catenella</i> WHEDON AND KOFOID	California U.S.A.	Whedon, W.F. and Kofoid, C.A. (1932)
16) <i>Polygramma</i> STEIN	Ago Bay	Nishikawa, T. (1900)
17) <i>polyedra</i> STEIN	California U.S.A.	Torrey, H.B. (1901)
18) <i>Pyrodinium bahamense</i> PLATE	Phosphorescent Bay U.S.A.	John, J.A. et al. (1961)
Silicoflagellata		
19) <i>Dictyocha fibula</i> EHRENBERG	Omura Bay	Tsuzita, T. (1947)
Ciliata		
20) <i>Mesodinium rubrum</i> LOHMANN	Tokyo Bay	Matsue, Y. (1935)
21) <i>pulex</i> STEIN	(Alasca)	U.S. Fish. Wildlife Alasca (1952)



れている。この時の種は

Goniaulax 及び Ceratium と認められている。以後50余年資料がみあたらない様である。1955年の伊勢湾の赤潮についてはすでにふれた。

此後10年過て著者は伊勢湾の赤潮を認めている。それは1965年津海岸より沖に広がる赤潮で種名は Cochlodinium helicoides である。

1967年9月には白子より津海域まで広く分布した赤潮がある。これは Ceratium furca によるものであった。1968年は6月に津海岸及び伊勢湾の局部にて Noctiluca miliaris の赤潮がある。同年7月には白子海岸一帯で Mesodinium rubrum の発生があった。三重県水産試験場の小島技師と連絡を密にした結果、1968年の10月に伊勢湾の一部で珪藻類による赤潮があり、更に10月末日に湾奥部一帯に Mesodinium 属による赤潮があった事が明かとなった。

以上により伊勢湾に出現した赤潮の種類は

<u>Cochlodinium helicoides</u>	1965年6月
<u>Goniaulax digitale</u>	1955年
<u>Ceratium furca</u>	1967年9月
<u>Noctiluca miliaris</u>	1968年6月
<u>Mesodinium rubrum</u>	1968年7月

上の5種が明確になっている。今後の調査研究により更に伊勢湾における赤潮生物の種類が詳細に解明されることであろう。

三河湾の赤潮生物 前記の伊勢湾は早くより知られている。この後東京湾を岡村、朝倉により進められておる頃1910年三河湾において種類不明ではあるが、赤潮の出現したことが知られている。(辻田(1955)による)

その後1943年には佐伯、安田⁴⁴⁾によって渥美湾の珪藻類(Chaetoceros, Bacteriastrium ……による)の赤潮、更に次年にも彼等により珪藻類(Thalassiothrix, Chaetoceros ……による)が報告されている。

以後の赤潮に関する報告記録はみあたらない様である。三河湾は伊勢湾に対して赤潮生物の種が異っている報告になる。珪藻類の赤潮のみ知られているのは水域による相違とも考えられる。一方、著者は三河湾のプランクトン相を観察、検討しているが、赤潮に近い濃度で伊勢湾又は我国に出現する赤潮生物が認められる。このことは三河湾においても伊勢湾と同様な渦鞭毛虫類、原生動物の赤潮が出現する可能性もあると推察する。

此湾は今後、赤潮の生物による資料を重ねることにより、この点は明かとなるであろう。

赤潮に関する観点

赤潮に関してはすでに研究史及び赤潮生物の概要を述べた。赤潮の解明には1966年の赤潮に関するシンポジウムの内容にある様に、生物、物理、化学更に歴史的な資料の解折等幾多の要素を

持って研究を進めることが必要であると思われる。

これまでの研究は赤潮現象の実体にふれる報告が多く残されていた。最近には更に赤潮の発生機構に関連することも少しずつ明かになりつつある様である。しかし赤潮生物の自体について未だ多くの問題を残しており、ほとんど明解にされていない。そこで著者はこの生物面での赤潮に対する観点を記してみたいと思う。

赤潮はプランクトン異常増殖による結果の現象として考えを進めればこの赤潮生物の急速な増加を可能にしているのは何か、この点に問題がしばられると思う。

これには赤潮生物の研究として1)赤潮生物の赤潮時の形態解折2)、赤潮生物の生活史3)、赤潮初期より消失までの環境変化4)赤潮生物の体内機構及び機能5)赤潮生物の生態等あげられる。著者は現在1)に関して「原生動物による赤潮の形態学的研究」I~IVにおいて順次赤潮を材料として種類毎に発表しているが、以後継続の予定である。次の2)に関して著者(1966)³¹⁾は急速な増加を可能にしているのはその生物の胞子状態又はそれに代わる何らかの過程があると考えそれを含む生活環に赤潮を起す大増加の役割があると仮説的に記した。

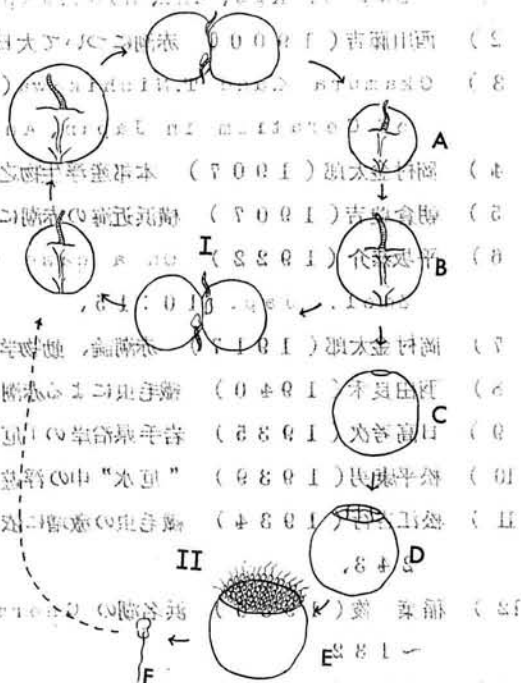
赤潮生物として知られている *Noctiluca miliaris* の例をあげることにする。

第2図には *Noctiluca miliaris* の生活史を图示している。この生活史は未だ明確にされて無く、著者が資料により略図したものである。

これによると通常の形態A及びBがあり、B形態は2分裂によってA形態を生じそれを通して生活環が出来る。これを生活環Iとする。次にB形態より次の問題となる

胞状態への過程がある。著者は *Noctiluca* を飼育しその移行を追ってゆく、胞状態は通常形態Bとは異なり体を構成する器管(触手、鞭毛、桿状器等)を消失して球状になっている。次に体表面の一部が盛り、この部分の分裂が初まる。それは2、4、8、...と分裂してD形態になる。この分裂によって数百個体にまで達するのである。完成すると分裂した各個体に鞭毛が生じ、E形態になる。その後一個体になり流出するF形態に達する。ここで

2分裂とは比較にならない増加が生物機能として有るのが明白である。通常形態の生活環Iに対してこの胞状態の生活環IIが推察される。この生活環I及びIIを含んだ生活史はこの生物の急速な増



第2図 (Noctiluca miliaris の生活史)

加を生活環の移行によって達成するものと考えられる。所で現在まだこの生活環Ⅱが完成していないため、研究中であるので断言は出来ない。

次に赤潮生物の生態は赤潮を形成する以前の生物的機能更に種間の移行、分布等の解析に関係を持つものと考えられる。

著者は伊勢湾における *Noctiluca miliaris* の周年分布及びその動勢を本シンポジウムでふれたが、これに関しては紙面の関係もあり、次の機会にしたいと思う。

※1) 本文で使用した「赤潮生物」の言葉は赤潮を起す生物の意味で他の生物と区別するため用いた。

主 要 文 献 (No.1)~45)

- 1) 西川藤吉(1901) *Goniaulax* and discoloured water in the Bay of Agulhas, *Ann. Zool. Jap.* 4(1): 31~34、
- 2) 西川藤吉(1900) 赤潮について大日本水産会報、214号: 179~185、
- 3) Okamura K. and T. Nishikawa(1904) A List of the Species of *Ceratium* in Japan, *Ann. Zool. Japan*, 5(3): 122-131、
- 4) 岡村金太郎(1907) 本邦産浮生物之一部、*動物学雑誌*、19(221): 83-98、
- 5) 朝倉慶吉(1907) 横浜近海の赤潮について、*気象集誌*、第26年 第10号、
- 6) 平坂恭介(1922) On a case of discoloured sea Water *Ann. Zool. Jap.* 10: 15、
- 7) 岡村金太郎(1917) 赤潮論、*動物学雑誌*、29(340): 49~50、
- 8) 羽田良禾(1940) 繊毛虫による赤潮の発生、*科学*、第10巻 1号、
- 9) 日高考次(1935) 岩手県沿岸の「厄水」、*海洋時報*、8(1): 159-162、
- 10) 松平康男(1939) “厄水”中の浮遊生物について、*海洋時報*、11(4): 811~815、
- 11) 松江吉行(1934) 繊毛虫の激増に依って生じたる赤潮、*水産学会報*、6(4): 242~243、
- 12) 稲葉 俊(1936) 浜名湖の *Chormatium* について、*水産研究誌*、31(3): 128~132
- 13) 尾田方七(1935) *Gymnodinium mikimotoi* MIYAKE et KOMIWAMI n. sp. (M.S) の赤潮と硫酸銅の効果、*動物学雑誌*、47:
- 14) 石井省一郎(1931) 中海赤潮についての調査、*海洋時報*、3(1): 195~200、
- 15) 岡田弥一郎(1934) 赤潮、植物及び動物、2(4): 690~696、
- 16) 辻田時美(1955) Plankton の異常繁殖特に赤潮(苦潮)の研究、*西海区水産研*

- 究所報告、6:12~58、
- 17) 辻田時美(1956) Plankton の異常繁殖とその随伴現象の研究、西海区水産研究所報告、10:1~62、
- 18) 平野礼次郎(1957) 赤潮に関する研究 I、水産学集成、407~411 東京大学出版会、
- 19) 日本水産資源保護協会(1966) 赤潮に関する研究協議会、日本水産資源保護協会、108、
- 20) 橋本芳郎(1965) 赤潮の毒、化学と生物、3(1):9~14、
- 21) 安達六郎(1965) 渦鞭毛虫 *Peridinium polonicum* WOLOSZYUSKA に関する研究 I 縋板の形態、三重県立大学水産学部紀要、6(3):317~326、
- 22) Nakazima M.(1965) Studies on the source of shellfish poison in Lake Hamana [Shellfish Toxicity During the "Red-Tide", 日本水産学会誌、31(3):204~207、
- 23) 辻田時美(1966) 赤潮研究の歴史と発生機構諸説、水産海洋研究会報、9号:94~106、
- 24) 入江春彦(1966) 1965年大村湾の赤潮、水産海洋研究会報、9号:107~112、
- 25) 大塚雄二(1966) 1964・1965年徳山湾の赤潮、水産海洋研究会報、9号:112~116、
- 26) 菅原兼男・佐藤正春(1966) 東京湾の赤潮、水産海洋研究会報、9号:116~133、
- 27) 辻田時美(1966) 厄水について、水産海洋研究会報、9号:134~135、
- 28) 宇田道隆(1966) 赤潮の発生と海洋及び気象条件、水産海洋研究会報、9号:135~137、
- 29) 平野敏行(1966) 赤潮発生と微細海況変化、水産海洋研究会報、9号:137~140、
- 30) 橋本芳郎(1966) 赤潮の毒性と化学的特性、水産海洋研究会報、9号:141~142、
- 31) 安達六郎(1966) 原生動物の増殖からみた赤潮、水産海洋研究会報、9号:142~143、
- 32) Hunter S.H. and J.J.A. Mc Laughlin (1958) Poisonous tides. Sci. Am. 199:92~95
- 33) Sykes J.E. (1965) Bureau of Commercial Fisheries Symposium on Red Tide U.S. Fish and wild. Ser. Sci. Rep. Fish. №521、
- 34) Ballantyne D. (1956) Two new marine species of *Gymnodinium* isolated from the Plymouth area. J. Mar. Biol. Ass. U.K. 35:467~474

- 35) 佐藤忠勇 武市善彦 安達六郎(1966) 1964年志摩半島に出現したる赤潮について、日本水産資源保護協会、84~94
- 36) Silva E.S. (1953) "Red water" por *Exuviaella baltica* LOHM Com simultane mortalidade de peixes nas aguas litorais de Angola, An. Un. Inv. Utl. VIII.
- 37) Allen W.E. (1933) "Red water" in La Jolla Bay in 1933, Science, 78(2010): 112~13
- 38) Kofoid C.A. (1911) Dino flagellates of the San Diego region, IV The genus *Goniaulax*, Univ. Cal. Pub. Zool., 8: 187~286.
- 39) Allen W.E. (1938) "Red water" along the west coast of the United States in 1938. Science, 88(2272): 55~56
- 40) Holmes R.W., PM. Williams and R.W., Eppley (1967) Red water in La Jolla Bay 1964~1966, Lin. Oceano., 12: 503~512.
- 41) Burde J.M., Marchisotto J., J.A. Mc Laughlin and L. Provasoli (1960) Analysis of the toxin produced by *Goniaulax catenella* in axenic culture. Annal N.Y. Acad. Sci., 90: 837~842.
- 42) Howell J.F. (1953) *Gonyaulax monilata* sp nov the causative dino. flagellata of a red-tide on the east coast of Florida in August-September, 1951, Trans. Am. Microscopic. Soc., 72: 153~156
- 43) Needler A. B. (1949) Paralytic shellfish poisoning and *Goniaulax thamarensis*. J. Fish Res. Bd. Canada, 7(8)
- 44) 佐伯有常・安田治三郎(1951) 昭和18~19年の渥美湾の海況と苦潮、日本海洋学会誌、7(1): 14~19.
- 45) Hashimoto Y., T. Okaichi, L.D. Dang and T. Noguchi (1968) Glenodinind, an Ichthyotoxic Substance Produced by a Dinoflagellate, *Peridinium Polonicum*. Bull. Jap. Sci. Fish., 34(6): 528~534.

II 餌料プランクトン

鈴木 秀弥(東海区水産研究所)

1 はじめに

魚とプランクトンとの関係についての知識は、魚が“いつ” “どこに” “どのように” いるかという人間の生活と生産の結びつきから漁業者の素朴な経験によって永い間に蓄積されてきているとはよく知られている。しかしプランクトン研究のなかで、魚と直接にかゝりあいをもちプランクトン、とくに魚の餌料としてのプランクトン¹⁾の種類、分布、生態などの特性、すなわち餌生物としての出現様式を明らかにし、それらを摂餌する魚の生態的知見を追求した具体的研究例は、海洋物理学的構造とその変化の過程から魚の生態を論じたものにおらべて極めて少ない。

もともと、魚とプランクトンが喰う—喰われるの関係で結ばれる生物生産関係についての評価