

瀬戸内海ブロック会議赤潮・環境生物研究会

議 事 要 録

平成 10 年 度

会 期 平成10年12月8日～9日

会 場 広 島 市 (東方2001)

水産庁瀬戸内海区水産研究所

開 会

- 1.平成 10 年度瀬戸内海ブロック会議赤潮・環境生物研究会は、平成 10 年 12 月 8 日（火）13 時から 9 日（金）12 時 30 分まで、広島市内の「東方 2001」において開催された。
- 2.瀬戸内海区水産研究所長會澤安志から開会挨拶があった。
- 3.議長に瀬戸内海区水産研究所赤潮環境部の山口室長を選任し、議事次第に従って会議を進めた。

議題 1.平成 10 年度における赤潮・貝毒の発生状況と環境条件について

各府県の水産関係試験研究機関の担当者から、平成 10 年度における赤潮および貝毒プランクトンの出現状況、ならびに漁業被害の実態や環境条件の特徴について報告がなされた。これらの報告を受けて、討議と意見交換を行った。

議題 2.研究発表として 8 つの話題が提供された。

ア.豊前海における *Heterocapsa* sp.発生による被害

提供者 江藤 拓也（福岡県水産海洋技術センター豊前海研究所）
座 長 高山 晴義（広島県水産試験場）

イ.香川県における *Gymnodinium catenatum* の出現状況

提供者 吉松 定昭（香川県赤潮研究所）
座 長 高山 晴義（広島県水産試験場）

ウ.大分県豊後水道沿岸域における *Gymnodinium catenatum* の発生状況

提供者 宮村 和良（大分県海洋水産研究センター）
座 長 田森 裕茂（大分県海洋水産研究センター浅海研究所）

エ.熊本県宮野河内湾で発生した有毒渦鞭毛藻 *Gymnodinium catenatum*

ブルーム時の従属栄養渦鞭毛藻 *Polykrikos kofoidii* の動態

提供者 松山 幸彦（瀬戸内海区水産研究所）
座 長 田森 裕茂（大分県海洋水産研究センター浅海研究所）

オ.Geographical abundance of naked amoebae in sediment of a eutrophic bay of the Seto Inland Sea of Japan

提供者 Olivier Decamp（科学技術振興事業団）
座 長 有馬 郷司（瀬戸内海区水産研究所）

カ. *Heterosigma akashiwo* virus (HaV)の生態と赤潮防除に向けた応用の可能性

提供者 長崎 慶三（瀬戸内海区水産研究所）
座 長 有馬 郷司（瀬戸内海区水産研究所）

キ.浮遊珪藻類休眠期細胞の生理・生態学的特徴について

提供者 板倉 茂（瀬戸内海区水産研究所）
座 長 本城 凡夫（九州大学農学部）

ク.古くて新しい貝毒（赤潮）

提供者 池田 武彦（山口県内海水産試験場）
座 長 本城 凡夫（九州大学農学部）

議題 3.その他

- 1) 議事録の作成方法について事務連絡がなされた。
- 2) 瀬戸内海区水産研究所赤潮環境部の玉井部長から、本研究会は本年度で発展的に解消し、

次年度からは漁場保全研究推進全国会議の中の赤潮・貝毒分科会として、全国対応の形で開催される予定である旨の提案がなされた。なお、新たな赤潮・貝毒分科会の持ち方に対する意見・要望については、同部長あて12月中に提出するように参加機関に依頼がなされた。

3) したがって、次年度以降のブロック代表世話人の選出は行われなかった。

別 添

赤潮・環境生物研究会の組織・運営方針

1.目的

本研究会は、勉強会、情報・技術交流、研究発表などを通じて、関係機関の研究の発展に資することを目的とする。

2.取り扱う分野

赤潮、貝毒、低次生物生産、汚染など漁場環境に関する幅広い分野を対象とする。

3.運営・組織

(1) 関係府県を3つのブロック単位に分け、各ブロックに代表世話人をおく。代表世話人と水研担当で世話人会を構成する。

(2) 世話人会は会の企画・運営に関することを行う。

(3) 事務局は瀬戸内海区水産研究所赤潮環境部赤潮生物研究室におく。

(4) 会議の開催は原則として年1回とする。ただし、関係機関の希望を受けて随時に開催できる。

(5) 開催場所は当分の間「広島市」とする。

出席者名簿

所 属 機 関	役 職 名	氏 名
広島大学生物生産学部	教 授	上 真 一
	助教授	山 本 民 次
	講 師	浜 崎 恒 二
	学 生	塩 谷 剛
	学 生	高 橋 智 行
	学 生	清 家 隆 義
九州大学農学部	教 授	本 城 凡 夫
	助教授	今 田 信 良
香川大学農学部	助教授	多 田 邦 尚
福山大学工学部	教 授	石 田 祐 三 郎
京都大学大学院農学研究科	助教授	今 井 一 郎
水産大学校	助 手	前 田 俊 道
中国工業技術研究所 海洋環境制御部	海洋環境研究室長	星 加 章
	海洋動態研究室長	高 杉 由 夫
	研究員	シェタポーン・メクサンバン
	特別研究員	李 寅 鐵
西海区水産研究所	室 長	渡 辺 康 憲
和歌山県農林水産総合 技術センター 水産試験場	研究員	上 出 貴 士
大阪府立水産試験場	研究員	山 本 圭 吾
兵庫県立水産試験場	研究員	西 川 哲 也
岡山県水産試験場	専門研究員	藤 澤 邦 康
	研究員	小 橋 啓 介
	技 師	野 坂 元 道
広島県水産試験場	部 長	高 山 晴 義
	研究員	平 田 靖
	研究員	西 井 祥 則
山口県内海水産試験場	場 長	池 田 武 彦
	専門研究員	馬 場 俊 典
徳島県水産試験場鳴門分場	調査科長	高 木 俊 祐
	研究員	酒 井 基 介
香川県赤潮研究所	主席研究員	吉 松 定 昭
	主任技師	植 田 豊
	主任技師	松 岡 聡
高知県水産試験場	専門研究員	村 田 宏
	技 師	荻 田 淑 彦
愛媛県水産試験場	主任研究員	小 泉 喜 嗣
愛媛県中予水産試験場	主任研究員	竹 中 彰 一
	主任研究員	菊 池 隆 展
愛媛県中予水産試験場 東予分場	研究員	菊 池 有 美
福岡県水産海洋技術センター 豊前海研究所	主任技師	江 藤 拓 也
	技 師	佐 藤 博 之

所 属 機 関	役 職 名	氏 名
大分県海洋水産研究センター 浅海研究所	主幹研究員	田 森 裕 茂
大分県海洋水産研究センター	研究員	宮 村 和 良
宮崎県水産試験場	科 長 技 師	大 木 雅 彦 永 友 聖 代
鹿児島県水産試験場	主任研究員 主任研究員	稲 盛 重 弘 折 田 和 三
神奈川県水産総合研究所	部 長	長谷川 武
静岡県水産試験場	副主任	羽 田 好 孝
三重県水産技術センター	研究員 研究員	中 西 克 之 増 田 健
三重県漁政課	主 幹	宮 崎 章
福井県水産試験場	研究員	領 家 一 博
福岡県水産海洋技術センター	技 師	篠 原 満寿美
福岡県水産海洋技術センター 有明海研究所	主任技師	尾 田 成 幸
佐賀県玄海水産振興センター	技 師	廣 田 健一郎
佐賀県有明水産振興センター	主 査	首 藤 俊 雄
長崎県総合水産試験場	研究員	丸 田 肇
熊本県水産研究センター	技 師 技 師	向 井 宏比古 安 東 秀 徳
株式会社ミキモト真珠研究所	所 長	永 井 清 仁
科学技術振興事業団	特別研究員 STA フェロー研究員	樽 谷 賢 治 Olivier Decamp
広島市水産振興協会	技 師	安 永 大 介
瀬戸内海漁業調整事務所	指導係長	垣 谷 正 幸
瀬戸内海区水産研究所	所 長	會 澤 安 志
企画連絡室	室 長	芦 田 勝 朗
	漁場環境保全研究官	有 馬 郷 司
瀬戸内海海洋環境部	生産環境研究室長 研究員	内 田 卓 志 辻 野 睦
赤潮環境部	部 長 有毒プランクトン 研究室長 研究員 赤潮生物研究室長 主任研究官 主任研究官 非常勤職員	玉 井 恭 一 小 谷 祐 一 松 山 幸 彦 山 口 峰 生 長 崎 慶 三 板 倉 茂 坂 本 節 子

研 究 発 表
講 演 要 旨

豊前海水域における *Heterocapsa* sp. 発生による被害

江藤拓也（福岡水産技術センター・豊前研）

〔目的〕 1988年に高知県浦ノ内湾で *Heterocapsa* sp. 赤潮が初めて発生した。その後、本種は急速に分布域を拡大し、西日本の各地で赤潮を頻発させ多大な漁業被害を生じさせている。本種は二枚貝類を主体に被害を与える点で極めて特異な種である。豊前海では、1997年秋季に初めて *Heterocapsa* sp. の赤潮が発生し、アサリが斃死する漁業被害が生じた。今回は、この赤潮発生状況と発生時の海況および漁業被害について報告する。なお、形態や遊泳行動及び貝への影響など *Heterocapsa circularisquama* に類似しているが、分類の鍵となる鱗片の形状を確認してないため *Heterocapsa* sp. として取り扱った。

〔方法〕 調査は1997年9月下旬から10月中旬にかけて毎週1回、豊前海の11定点において表層(0.5m)、2m層、5m層、底層(底上1m)から採水し、*Heterocapsa* sp. 細胞を計数するとともに水温・塩分を測定した。赤潮の発生がみられたアサリおよびカキ漁場では2～3日おきに上記の調査を行い、さらにカキ漁場においては、昼夜間観測を行った。また、*Heterocapsa* sp. 赤潮による貝類（アサリ、カキ）への影響試験も行った。

〔結果〕 ①1997年9月下旬に豊前海で初めて *Heterocapsa* sp. の赤潮が発生し、アサリに漁業被害（被害金額3,800万円）が生じた。カキ漁場でも赤潮の発生がみられたが、被害は確認されなかった。②本種は日中では、主として表層から2m層付近を中心に分布していた。昼夜間観測の結果、日周鉛直移動も観察された。③ *Heterocapsa* sp. 赤潮形成時の水温は21.8～24.8℃、出現時の水温は20.7～24.8℃を示した。出現時の塩分は24.3～31.2の範囲で推移していた。④約 10^4 cells/ml の *Heterocapsa* sp. の赤潮海水を用いてアサリとマガキの斃死実験を行った結果、アサリは3～5日で、マガキは7～8日で斃死した。

香川県における *Gymnodinium catenatum* の出現状況

吉松定昭（香川県赤潮研究所）

はじめに

近年、西日本において冬期を中心に *Gymnodinium catenatum* のブルームおよび二枚貝類の毒化（麻痺性貝毒）が発生し問題となっている。従来問題とされてきた *Alexandrium* 属と異なり、*G. catenatum* は無殻種であるため調査方法から変更する必要があると考えられる。

香川県においては、*G. catenatum* が麻痺性貝毒原因種として注目される以前から出現を観察しているが、幸い二枚貝の毒化は発生していない。香川県では従来からプランクトンの調査方法として固定せず計数を行う（一部は濃縮を実施）方法を取っており、*G. catenatum* についても計数結果が残されている。

香川県で実施している調査方法を紹介するとともに1986年以降の *G. catenatum* 出現状況を播磨灘南部定点K4を中心に紹介する。

濃縮方法

海水1,000mlをポアサイズ8.0 μ m、径47mmのメンブランフィルターを用いて重力濾過により50mlに濃縮する。50mlの検体を良く攪拌し、1mlを計数する。また、50mlの検体を静置し、底から1ml採集し、プランクトンの出現の有無を観察する。

K4 定点での出現状況

- 1) 出現は6月23日から12月1日の間であり、主に高水温期の7-9月である。冬期から初夏には出現が観察されていない。
- 2) 17.6-27.2 $^{\circ}$ Cの水温範囲で出現が観察されている。
- 3) 30.46-32.37の塩分範囲で出現が観察されている。
- 4) 中層での出現が多く、5,10m層で高い密度の出現が観察されている。
- 5) 最高細胞密度は1998年7月6日の800cells/lであり、ブルームは観察されていない。
- 6) 1986,1988,1990年は観察されなかったが、1996年は14例の出現が観察された。

K4 定点以外の出現状況

- 1) 1985年以降37例の出現が観察されている。播磨灘および高松以東の備讃瀬戸で出現が観察されているが、高松以西の備讃瀬戸および燧灘では観察されていない。
- 2) 7月7日から9月4日の間に出現が観察されている。
- 3) 20.3-29.3 $^{\circ}$ Cの水温範囲で出現が観察されている。
- 4) 29.96-32.50の塩分範囲で出現が観察されている。
- 5) 表層でなく中層（5,10 m）層での観察例が多い（65%）。
- 6) 連鎖を形成する種であるため、高い細胞密度が突発的に観察されている。
- 7) 最高細胞密度は1997年7月24日の21,000cells/lであり、ブルームは観察されていない。

課題

- 1) 無濃縮の場合、連鎖を形成する種であるため、突発的に高い値が観察される。
- 2) 濃縮調査を広範囲、高頻度、長期間実施するには人的、経費的負担が大きい。
- 3) 香川県において冬期に出現しない理由の解明が望まれる。
- 4) 二枚貝類の毒化が起こる可能性がある細胞密度の解明が望まれる。特に香川県においては高水温時に毒化が起こる可能性がある細胞密度の解明が望まれる。
- 5) 香川県において *G. catenatum* 由来の二枚貝類の毒化は発生していないが、他の有毒種とともに今後周年出現の動向を監視していく必要があると考えられる。

大分県豊後水道沿岸域における *Gymnodinium catenatum* の発生状況

宮村和良（大分県海洋水産研究センター）

【目的】 近年大分県豊後水道域において麻痺性貝毒原因プランクトン *G. catenatum* が発生し、その広域化が危惧されている。1996年には蒲江町の小蒲江湾、猪串湾の養殖ヒオウギガイおよび天然アサリが毒化し、出荷規制が行われた。本研究では、*G. catenatum* の大分県下での発生状況および消長について把握し、貝毒被害を未然に防止することを目的とした。

【方法】 貝毒モニタリング調査は1996年2月～1998年11月に大分県蒲江町の猪串湾、小蒲江湾で行った。調査は0,2,5,10, 底層-1mの水温、塩分および貝毒原因プランクトン細胞数について1～2回/月おこなった。プランクトンの計数は生海水を100倍濃縮して行い、貝の毒量はマウスアッセイ法でおこなった。大分県豊後水道沿岸での *G. catenatum* の発生には1996年4月～1998年11月に佐賀関～蒲江町でプランクトン調査したものをを用いた。

【結果】 *G. catenatum* は大分県蒲江町沿岸で1996年2月に大分県下で初めて確認された。同年4月には小蒲江湾で1647cells/l, 猪串湾で44350cells/lに達し、湾内の養殖ヒオウギガイ、アサリ、ムラサキイガイ等で毒化が確認された。その後、貝類の毒化は確認されてはいないが、大分県豊後水道域全域で遊泳細胞が毎年確認されるようになった。

猪串湾の *G. catenatum* 遊泳細胞のピークは、96年には3～5月（水温16～20℃）、97、98年には6～8月（水温22～25℃）に確認され、発生時期が遅れる傾向が見られる。

貝の毒化においては、水深別（2m,10m）のヒオウギガイで、水深2mより水深10mで毒量が多い傾向があり、最大30MU/g（中腸腺）の差がみられた。また一度毒化した貝では、アサリよりヒオウギガイで解毒に時間がかかる傾向が見られた。

熊本県宮野河内湾で発生した有毒渦鞭毛藻 *Gymnodinium catenatum* Graham ブルーム時の従属栄養渦鞭毛藻 *Polykrikos kofoidii* Chatton の動態

松山幸彦・坂本節子・小谷祐一（瀬戸内水研）・宮本政秀（有明水産普及）

【目的】有毒渦鞭毛藻のブルーム後期には様々な捕食生物の活動が活発化するといわれる。今回熊本県宮野河内湾で発生した有毒渦鞭毛藻 *Gymnodinium catenatum* のブルーム海水中に、従属栄養渦鞭毛藻 *Polykrikos kofoidii* が多量に観察されたので詳細について報ずる。

【方法】1998年1月下旬から2月上旬にかけて、熊本県八代海北部の宮野河内湾内で *G. catenatum* のブルームが発生したので現場調査を実施した。また、ブルーム海水の一部を瀬戸内海区水産研究所へ輸送し、マイクロコスム内で両者の挙動について追跡観察を実施した。

【結果】*G. catenatum* のブルームは約1週間継続し、最高細胞密度は690,000cells/Lを記録した。ブルーム最盛期には海域がわずかに着色するなど赤潮に近い状態であった。プランクトン試料をHPLCで分析した結果、毒組成はC1およびC2toxinなどの弱毒成分を主体とするもので、既報の本邦産 *G. catenatum* の毒組成とよく一致した。このブルームにより天然のマガキやアサリが高毒化したが（マガキで最高438MU/g）、ヒトに対する中毒等は発生しなかった。*G. catenatum* ブルームの中期から後期にかけて、いくつかの捕食生物の増殖が観察されたが、その中でも従属栄養渦鞭毛藻 *P. kofoidii* が多量に認められ、明らかに *G. catenatum* を捕食していることが観察された。細胞密度の減少速度から推定すると、*P. kofoidii* の1群体は2.7-16.2 *G. catenatum* cells/day（平均6.3 *G. catenatum* cells/day）の割合で *G. catenatum* を捕食していると計算された。実際に *P. kofoidii* の食胞中には一度に最大8cells（平均2.5cells）の *G. catenatum* が認められた。この他にも *G. catenatum* 減少期に *Strombilidium* spp., *Tiarina* sp., *Undella* sp., *Tintinopsis* sp. などの無殻および有殻繊毛虫の増殖が観察されたが、細胞密度等から推察すると *P. kofoidii* の捕食圧の方が圧倒的に高かったと思われた。現場観察および海水の室内培養のいずれにおいても、*P. kofoidii* が急増すると *G. catenatum* は速やかに消滅することから、ブルーム終期を見極める上で本種の増殖は良い指標になると思われた。しかしながら同様な現象が他海域でも普遍的に起こっているのかどうかはさらに詳細な検討が必要である。

Geographical abundance of naked amoebae in sediment of a eutrophic bay of the Seto Inland Sea of Japan.

Olivier Decamp. Coastal Environment and Productivity Division. National Research Institute of Fisheries and Environment of Inland Sea. Maruishi 2-17-5, Ohno, Saeki. Hiroshima 739-0452.

The present paper provides the first data on naked amoebae from sediment of Hiroshima Bay. Three stations in the inner part of the bay were sampled between March and September 1998. Abundance of naked amoebae ranged from 1,019 to 45,561 cells/g dry sediment. Results indicate that (i) surface sediment populations in most cases were higher than subsurface populations; (ii) abundance were highest in April and May. There was a negative exponential relationship between acid volatile sulfide concentration and abundance of amoebae. Most amoebae were small with the average size ranging from $6.6\mu\text{m}$ to $14\mu\text{m}$. Morphotype 1, amoebae that extend lobose pseudopodia or subpseudopodia during normal locomotion, was dominant (40-100% of enumerated amoebae). Morphotypes 2 and 3 (limax amoebae) were found in lower numbers than the other two morphotypes. The proportion of amoebae occupied by morphotype 4 (fan-shaped or discoidal flattened amoebae) was higher at lower total abundance. Relationship between amoebae abundance and morphotype diversity and factors such as food availability and competition with other protists and nematodes are discussed.

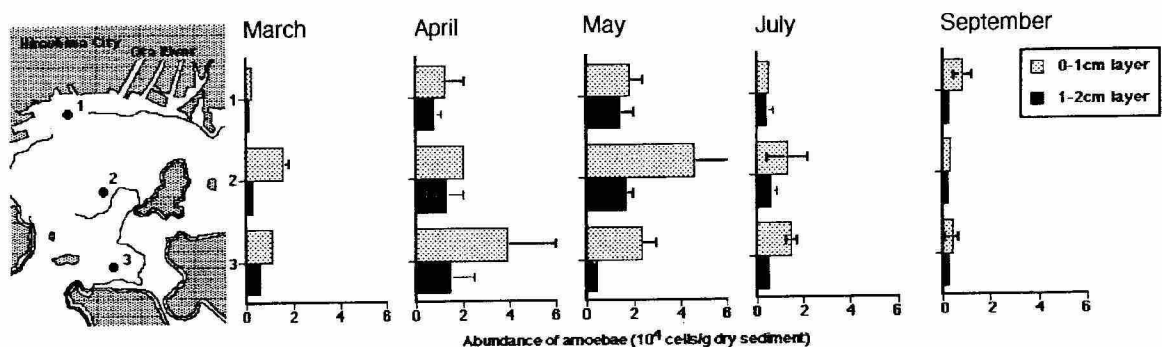


Fig. 1. Location of sampling sites in Hiroshima Bay and abundance of naked amoebae in surface and subsurface layers of each site in March, April, May, August and September 1998 (Bar= standard deviation). Some standard deviations are too small to be visible on the graphs.

Heterosigma akashiwo virus (HaV)の生態と赤潮防除に向けた応用の可能性

長崎慶三・樽谷賢治・山口峰生（瀬戸内海区水産研究所）

本演題では、HaV(*Heterosigma akashiwo* virus)に関する生態学的知見を紹介するとともに、本ウイルスの赤潮防除に向けた生物農薬的応用の可能性について概説する。

1993年初夏に広島湾湾奥部で発生した*Heterosigma*赤潮の経日調査により、ウイルス様粒子を含んだ*H. akashiwo*細胞が赤潮崩壊時期に特異的に出現することが明らかとなった。この結果に基づき Nagasaki et al.¹⁾は、赤潮の唐突な崩壊現象とウイルス様粒子を含んだ*H. akashiwo*細胞の出現との間に何らかの関係があるものと推察した。そして1996年、Nagasaki & Yamaguchi²⁾は、西日本沿岸域の試水から*H. akashiwo*に対して感染・溶藻するウイルス(HaV)の分離培養に成功した。HaVは、有害赤潮原因藻*Heterosigma akashiwo*に対して感染する2本鎖DNAウイルスである。粒径は約0.2 μ m、尾部および外膜を欠き、典型的な正二十面体構造のカプシドを持つ。感染至適温度域は20-25 $^{\circ}$ Cであり、感染から約33時間後には約770個の娘ウイルスが宿主細胞から放出される。このウイルスは高い宿主特異性を持ち、これまでに*H. akashiwo*以外の植物プランクトン種に対する感染の例は確認されていない^{1, 3)}。

1998年の調査では、赤潮崩壊時期に浮遊HaV密度が特異的に増加することが明らかとなった⁴⁾。この結果は、個体群中の死滅細胞から現場環境中に大量のウイルスが放出されたことを示している。観測された浮遊HaV密度の表層および底層における最大値はそれぞれ 1.9×10^4 /mlおよび 1.0×10^6 /mlであり、観測時の*H. akashiwo*細胞密度を上回っていた。これらの結果に基づき、現場環境中における*H. akashiwo*細胞数の変動にはウイルスの感染が深く関与しているものと推察された。

さて、「生物農薬」という概念は、産業上駆除することが望ましい生物種に対し、自然界中に元々存在する天敵生物を作用させることで、その生物種を選択的に排除するという考え方に基づいているが、上記の知見に基づけば、HaVは有害赤潮原因藻*H. akashiwo*に対する天敵生物因子と位置付けることができる。HaVの*Heterosigma*赤潮に対する生物農薬的応用の可能性を検討するためには、HaVの安全性ならびに実用化に際しての規模面・コスト面での問題点といった要件を十分に吟味する必要がある。HaVは*H. akashiwo*に対してきわめて特異的に作用する。宿主細胞の存在しない環境下では増殖しない。HaV自体、自然環境中から分離されたものである。これらの点から、現場へのHaVの投入による生態系への負荷は低いものと推察される。均一な散布投入が可能であるとすれば、実験系で得られる溶藻培養液1Lで水深10mの海域約1ha分の海水を1粒子/mlの状態にすることが計算上可能であり、66時間以内にウイルス密度は*Heterosigma*赤潮の最高細胞密度を凌駕する。ウイルスの合成に必要なのは、海水ベースの栄養強化培地と光照射機能の付いた培養器のみであるため、コスト面での問題も少ない。これらの点から、HaVは*Heterosigma*赤潮に対する生物農薬として有望な生物因子ということができよう⁵⁾。

現時点で最も大きな問題となっているのは、現場環境中に存在するウイルス株間の感染性スペクトラムならびに宿主株間の感受性スペクトラムがきわめて多様であるという点である⁶⁾。すなわち、現場に存在する抵抗性宿主株の問題を解決する必要がある。ウイルスの生物農薬的利用による普遍的な赤潮防除技術を確立するには、宿主-ウイルス間における抵抗性発現のメカニズムならびに現場個体群の多様性についてさらに詳細に解明していくことが必要であろう。

- 1) Nagasaki et al. (1994) : J. Plankton Res., 16, 1595-1599.
- 2) Nagasaki & Yamaguchi (1997) : Aquat. Microb. Ecol., 13, 135-140.
- 3) Nagasaki & Yamaguchi (1998) : Aquat. Microb. Ecol., 15, 211-216.
- 4) 長崎他 (1998) : 平成10年度日本水産学会秋季大会講要 733.
- 5) 長崎(1998) : Microb. Environ., 13, 109-113.
- 6) Nagasaki & Yamaguchi (1998) : Aquat. Microb. Ecol., 14, 109-112.

浮遊珪藻類休眠期細胞の生理・生態学的特徴について

板倉 茂（瀬戸内海区水産研究所）

内湾性浮遊珪藻類が生活史の一時期に形成する休眠期細胞としては、『休眠孢子』と『休眠細胞』の2種類が知られている。これら珪藻類休眠期細胞については、これまで主に分類学的観点から多くの形態的特徴に関する情報が得られている。一方でその生態学的な役割に関する情報は少なく、現場水域におけるこれらの細胞の分布や動態については殆ど不明であった。演者は珪藻類休眠期細胞の生態学的な役割を解明することを目的として、主に広島湾を中心とした瀬戸内海の各水域で調査を行い、底泥中における分布密度とその季節変化、生残期間、環境要因に対する応答、等について調査を行ってきた。その結果、現場の海底泥中には、*Skeletonema costatum*, *Chaetoceros* spp., *Thalassiosira* spp. の3つの分類群の珪藻類休眠期細胞が、 $10^3 \sim 10^6$ (/ $\text{cm}^3 \cdot \text{湿泥}$) という高い密度で年間を通して存在していること、珪藻類休眠期細胞の発芽は、光の照射が引き金となって、広い温度範囲 ($5 \sim 25^\circ\text{C}$) において起こること、等を明らかにした。既往知見と演者の調査結果を総合すると、珪藻類休眠期細胞の特徴について現時点では以下のように要約される。

1. 鞭毛藻類など、他の植物プランクトンのシストと比較して底泥中の存在密度が高い。
2. 自発的休眠期間が比較的短く、光の照射を引き金として速やかに発芽・増殖を開始する。
3. 広い温度範囲で発芽可能である。

これらの特徴は、例えば、現場水域になんらかの擾乱が起こった際にすばやくその場を占有するのに有利な性質であると考えられる。浮遊珪藻類は、環境の時空間的变化が著しい内湾水域において特に顕著に観察される植物プランクトンであるが、上記のような休眠期細胞の生態的形質は、内湾域における浮遊珪藻類の個体群の維持・拡大に大きく貢献しているものと判断された。

古くて新しい貝毒（赤潮）

池田武彦（山口県内海水産試験場）

はじめに

山口県において、麻痺性貝毒（PSP）による二枚貝の毒化が最初に確認されたのは、1979年1月下旬、仙崎湾（日本海）の養殖カキによるものであった。引き続いて同年5月上旬には、徳山湾（瀬戸内海）のアサリ、ムラサキイガイからPSPが検出された。

仙崎湾においては、その後規模にこそ差はあれ毎年のように養殖カキの毒化現象がみられている。一方、徳山湾においては、2年後に再度アサリ、ムラサキイガイが毒化されて以来、1997年5月に確認されるまでの15年間は静穏状態であった。日本海と瀬戸内海という水質環境の異質な両湾に、同時期にそれも突発的に発生した事例であり、調査体制や既往知見の不備も手伝って、当初仙崎湾では原因プランクトンの特定もままならない状況であった。

ここでは、当時の両海域における原因プランクトンの出現と各種二枚貝の毒化の経緯を紹介し、話題提供としたい。

1. 徳山湾周辺海域の事例

1979年5月上旬、徳山湾奥部に発生した *Prorocentrum micans* 赤潮に混在して、*Alexandrium catenella*（当時は *Gonyaulax catenella* と呼称）が 10^3 cells/l 確認された。その後次第に分布密度を増し、中旬には 2.5×10^5 cells/l、下旬には 1.7×10^7 cells/l の最高細胞密度に達し、場所によっては本種の単独赤潮が形成された。高密度分布域は湾奥部に限られていたが、湾中央部から湾口部にかけても $10^2 \sim 10^4$ cells/l 確認された。*A. catenella* の分布推移に対応して、5月中旬～下旬にはアサリで $3 \sim 15$ MU/g、ムラサキイガイで $9 \sim 56$ MU/g（可食部）のPSPが検出され、その時の原因プランクトンの藻体毒性は $1.7 \sim 4.9$ MU/ 10^5 cells であった。

1981年度の周防灘沿岸海域における周年調査で、*A. catenella* が高密度に出現したのは、水温上昇期の5月中旬～6月上旬の徳山湾奥部に限られており、 1.2×10^6 cells/l の最高細胞密度に達した5月下旬にアサリ及びムラサキイガイでそれぞれ12及び65 MU/g（可食部）のPSPが検出された。

また、1980～1982年の徳山湾周辺海域における *A. catenella* のシスト分布調査では、湾奥部で密度が高く、最高 2.2×10^3 cells/cm³ 湿泥が検出され、鉛直分布は泥深1～3 cm層で、 2×10^3 、5～6 cm層で 10^3 、10 cm層で 20 cells/cm³ を示したことがあり、本種の発生源や伝播等を知る上で注目すべきことである。

2. 仙崎湾の事例

1979年1月中旬に仙崎湾産養殖カキによる食中毒事故が発生し、直後のカキ6検体からは $29 \sim 45$ MU/g（可食部）のPSPが検出された。原因プランクトンとして *Alexandrium catenella*（当時は *Gonyaulax catenella*）が疑われた。

1979年11月～1980年3月及び1981年4月～1984年4月の間の *A. catenella* の出現と養殖カキのPSPの調査で、カキは水温下降期の秋季から低水温期の冬季にかけて毒化されたが、*A. catenella* の分布推移と必ずしも対応するとは限らなかった。特に1980年1月下旬には、最高 611 MU/g（可食部）検出されたにもかかわらず、*A. catenella* は 30 cells/l 以下で推移したに過ぎなかった。

1985年11月～1986年5月及び1986年11月～1987年7月には瀬戸内海産のカキ、アサリ、ムラサキイガイ、イタヤガイ、アカガイ、ウチムラサキの6種の二枚貝を仙崎湾に垂下移植し、各供試貝の中腸腺のPSPの推移を精査する一方原因プランクトンを特定するために、ネットプランクトンの画分毎の毒性を検査するとともに、優占種を分離培養し、有毒プランクトンのスクリーニングを実施した。その結果、仙崎湾における二枚貝の高毒化現象には、*Gymnodinium canetatum* が関与していたことが我国でははじめての事例として判明した。また、*G. canetatum* の未発生年でも、*A. catenella* の出現により二枚貝からPSPは検出されるが、その分布密度が非常に低いため高毒化には至らないことが証明された。

瀬戸内海ブロック赤潮・貝毒関係者名簿

和歌山県農林水産総合技術センター 水産試験場			
〒649-3503 和歌山県西牟婁郡串本町串本1551		TEL.0735-62-0940: FAX.0735-62-3515	
	開発部	研究員	上出貴士
大阪府立水産試験場			
〒599-0311 大阪府泉南郡岬町多奈川谷川2926-1		TEL.0724-95-5252: FAX.0724-95-5600	
	第1研究室	研究員	山本圭吾
兵庫県立水産試験場			
〒674-0093 明石市二見町南二見22-2		TEL.078-941-8601: FAX.078-941-8604	
	資源部	主任研究員 研究員	堀 豊 西川哲也
岡山県水産試験場			
〒701-4303 岡山県邑久郡牛窓町鹿忍35		TEL.086934-3074: FAX.086934-4733	
	業務部	専門研究員 研究員 技師	藤澤邦康 小橋啓介 野坂元道
広島県水産試験場			
〒737-1207 広島県安芸郡音戸町波多見6-21-1		TEL.0823-51-2171: FAX.0823-52-2683	
	資源環境部	部長 研究員	高山晴義 西井祥則
山口県内海水産試験場			
〒754-0893 山口市秋穂二島長浜		TEL.0839-84-2116: FAX.0839-84-2209	
	環境生物科	科長 専門研究員 研究員	桃山和夫 馬場俊典 平岡三登里
徳島県水産試験場鳴門分場			
〒771-0361 鳴門市瀬戸町堂ノ浦字地廻り		TEL.0886-88-0555: FAX.0886-88-1622	
	調査科	科長 研究員	高木俊祐 酒井基介
徳島県水産試験場			
〒779-2304 徳島県海部郡日和佐町日和佐浦1-3		TEL.08847-7-1251: FAX.08847-7-2744	
	増殖科	科長	天真正勝

香川県赤潮研究所			
〒761-0111 高松市屋島東町75-5		TEL.087-843-6511: FAX.087-841-8133	
		主席研究員 主任技師 主任技師	吉松定昭 植田豊 松岡聡
愛媛県水産試験場			
〒798-0104 宇和島市下波5516		TEL.0895-29-0236: FAX.0895-29-0230	
	開発室	開発室長 主任研究員 主任研究員	市川衛 小泉喜嗣 薬師寺房憲
愛媛県中予水産試験場			
〒799-3125 伊予市森字末宗甲121-3		TEL.089-983-5378: FAX.089-983-5570	
	企画開発室	主任研究員 主任研究員	菊池隆展 竹中彰一
愛媛県中予水産試験場東予分場			
〒799-1303 東予市河原津甲1188		TEL.0898-66-4457: FAX.0898-66-3668	
		研究員	菊池有美
福岡県水産海洋技術センター豊前海研究所			
〒828-0022 豊前市大字宇島 76-30		TEL.0979-83-2720: FAX.0979-82-5599	
	漁場資源課 浅海増殖課	課長 主任技師 技師	瀧口克己 江藤拓也 佐藤博之
大分県海洋水産研究センター浅海研究所			
〒879-0617 豊後高田市大字高田3008-1		TEL.0978-22-2405: FAX.0978-24-3061	
		主幹研究員 研究員	田森裕茂 脇谷修治
大分県海洋水産研究センター			
〒879-2602 大分県南海部郡上浦町大字津井浦		TEL.0972-32-2155: FAX.0972-32-2156	
	養殖環境部	研究員 研究員	岩野英樹 宮村和良
瀬戸内海漁業調整事務所			
〒650-0024 神戸市中央区海岸通 29番地 神戸地方合同庁舎内		TEL.078-392-2281:FAX.078-392-0464	
	指導課	課長 指導係長 調査係長	宇野信也 垣谷正幸 山本道代

瀬戸内海区水産研究所

〒739-0452 広島県佐伯郡大野町丸石2-17-5

TEL.0829-55-0666:FAX.0829-54-1216

	赤潮環境部	部長 有毒プランクトン 研究室長 研究員 赤潮生物研究室長 主任研究官 主任研究官	玉井 恭 一 小谷 祐 一 松山 幸彦 山口 峰生 長崎 慶三 板倉 茂
--	-------	---	---