

南西海ブロック会議生物環境研究会
議 事 要 録

平成3年度

会 期：平成3年11月14日～15日

会 場：広島市（弥生会館）

水産庁南西海区水産研究所

開 会

1. 平成3年度南西海ブロック生物環境研究会は、平成3年11月14日（木）13時30分から15日（金）12時まで、広島市の弥生会館において開催された。
2. 南西海区水産研究所野上企画連絡室長から開会挨拶があった。
3. 議長に南西海区水産研究所の今井室長を選任し、議事次第に従って会議を進めた。

議題1. 平成3年度における赤潮の発生状況と環境条件について

各府県水産試験場の担当官から、平成3年度における赤潮および貝毒プランクトンの出現状態、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6つの話題が提供された。

ア. *Alexandrium catenella* の出現と二枚貝の毒化

提供者 竹内 照文（和歌山県水産試験場）
座 長 会沢 安志（南西海区水産研究所）

イ. 動物プランクトンの生活史戦略

提供者 遠部 卓（広島大学生物生産学部教授）
座 長 会沢 安志（南西海区水産研究所）

ウ. 赤潮渦鞭毛藻 *Gymnodinium nagasakiense* の増殖生理

提供者 山口 峰生（南西海区水産研究所）
座 長 藤沢 邦康（岡山県水産試験場）

エ. 砂浜に生息する渦鞭毛藻類

提供者 吉松 定昭（香川県赤潮研究所）
座 長 藤沢 邦康（岡山県水産試験場）

オ. 宇和海における水温急変現象について

提供者 小泉 喜嗣（愛媛県水産試験場）
座 長 大内 晟（広島県水産試験場）

カ. 第5回有毒海産植物プランクトン国際学会に出席して

提供者 本城 凡夫（南西海区水産研究所）
座 長 大内 晟（広島県水産試験場）

議題3. その他

- 1) 研究会の組織と運営について、別添1のとおり確認がなされた。
- 2) 本研究会の名称変更について討議がなされ、後日水研とブロック内水産試験場との間で協議決定することが了承された。

別添1

生物環境研究会の組織・運営方針

1. 目的

本研究会は、勉強会、情報・技術交流、研究発表などを通して、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、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、各単位に代表世話人をおく。代表世話人と水研担当者として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) 事務局は南西海区水産研究所 赤潮環境部 赤潮生物研究室におく。

(4) 会議の開催

原則として年1回とする。ただし、関係機関の希望をうけて随時に開催できる。

(5) 開催場所

当分の間「広島市」とする。

(6) ブロック単位の構成と代表世話人

ブロック名	関係府県名	代表世話人 選任システム	平成4年度 代表世話人
東部ブロック	和歌山県、大阪府 兵庫県、岡山県	もち廻り、東向き 和歌山－岡山 －兵庫－大阪府	和歌山県水試 竹内昭文（1年目） （2年間担当）
四国ブロック	香川県、徳島県 高知県、愛媛県	右廻りの毎年交替 高知－愛媛－香川 －徳島県	高知県水試 土居 聡
西部ブロック	広島県、山口県 福岡県、大分県 宮崎県、鹿児島県 （沖縄県）	毎年交替、西向き 福岡－大分－宮崎 －鹿児島－広島 －山口県	福岡県豊前水試 荒田敏生
事務局	南西水研 赤潮環境部		赤潮生物研究 室長

出席者名簿

所 属 機 関	役 職 名	氏 名
広 島 大 学	教 授	遠 部 卓
和 歌 山 県 水 産 試 験 場	主 査 研 究 員	竹 内 照 文
〃	研 究 員	小 久 保 友 義
大 阪 府 水 産 試 験 場	主 任 研 究 員	矢 持 進
〃	〃	青 山 英 一 郎
兵 庫 県 立 水 産 試 験 場	研 究 員	堀 豊
〃	〃	長 井 敏
岡 山 県 水 産 試 験 場	専 門 研 究 員	藤 沢 邦 康
〃	技 師	林 浩 志
広 島 県 水 産 試 験 場	主 任 研 究 員	大 内 晟
山 口 県 内 海 水 産 試 験 場	次 長	池 田 武 彦
〃	科 長	檜 山 節 久
〃	研 究 員	馬 場 俊 典
徳 島 県 水 産 試 験 場 鳴 門 分 場	科 長	吉 田 正 雄
〃	研 究 員	大 塚 弘 之
香 川 県 赤 潮 研 究 所	主 席 研 究 員	吉 松 定 昭
〃	技 師	龍 満 直 起
高 知 県 水 産 試 験 場	〃	土 居 聡
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 東 予 分 場	研 究 員	薬 師 寺 房 憲
福 岡 県 豊 前 水 産 試 験 場	課 長	荒 田 敞 生
〃	技 師	江 藤 拓 也
大 分 県 浅 海 漁 業 試 験 場	研 究 員	樋 下 雄 一
大 分 県 水 産 試 験 場	〃	坂 本 進
宮 崎 県 水 産 試 験 場	科 長	小 金 丸 隆
鹿 児 島 県 水 産 試 験 場	研 究 員	折 田 和 三
〃	〃	徳 永 成 光
福 岡 県 福 岡 水 産 試 験 場	専 門 研 究 員	本 田 清 一 郎
長 崎 県 水 産 試 験 場	研 究 員	松 尾 勝 樹
〃	〃	北 川 安 彦
熊 本 県 水 産 研 究 セ ン タ ー	技 師	渡 辺 裕 倫
瀬 戸 内 海 漁 業 調 整 事 務 所	係 員	古 賀 一 郎

所 属 機 関	役 職 名	氏 名
養 殖 研 究 所	研 究 員	青 野 英 明
国 際 協 力 事 業 団 (JICA)	〃	ガブリエル・ゴメス
南 西 海 区 水 産 研 究 所	企 画 連 絡 室 長	野 上 和 彦
〃	赤 潮 環 境 部 長	会 沢 安 志
〃	室 長	本 城 凡 夫
〃	主 任 研 究 官	山 口 峰 生
〃	研 究 員	松 山 幸 彦
〃	室 長	玉 井 恭 一
〃	主 任 研 究 官	田 中 勝 久
〃	研 究 員	神 山 孝 史
〃	〃	板 岡 睦
〃	室 長	今 井 一 郎
〃	研 究 員	板 倉 茂

研 究 發 表
講 演 要 旨

Alexandrium catenella の出現と二枚貝の毒化

和歌山県水産試験場 竹内 照文

西日本の内湾域では *A. catenella* が高密度に増殖して二枚貝の毒化することがある。二枚貝への直接的な被害は少ないが、潮干狩りなどに影響を及ぼすことがあり、間接的には計り知れないものがある。ここでは1981年から行っている毒化モニタリング調査の結果をもとに貝の種類による毒化能の特徴や *A. catenella* の出現とヒオウギガイの毒化の関係について検討した。

田辺湾では毎年、3、4月頃からの水温上昇に伴って *A. catenella* が増殖し始め、5月には $10^4 \sim 10^6$ cells \cdot l $^{-1}$ に達してピークを示す。*A. catenella* の増殖に伴って二枚貝が毒化するが、貝の種類によって毒化能に特徴が認められた。即ち、アサリやカキはあまり毒力の上昇することがなく、パルス的なものであった。ムラサキイガイは毒化しやすく、ピーク時の毒力が高くなるが、減衰しやすかった。一方、ヒオウギガイは毒化しやすく、ピーク時の毒力が高く、しかも、減衰しにくかった。これらの結果は大島(1982)や池田ら(1985)の結果と概ね一致するものであり、イタヤガイ科に属する貝は毒化が最も激しかった。

A. catenella は出現環境によって毒力に差のあることや貝の体内で毒成分の変換することが指摘されている。また、田辺湾で行われた調査から、*A. catenella* 以外にも新たな毒化原因生物の存在することが示唆された。以上より、二枚貝の毒化は多くの要因が複雑に関与しながら起こる現象であると考えられる。しかし、田辺湾ではヒオウギガイの毒化は *A. catenella* の増殖時に起こり、夏季～冬季の *A. catenella* が低密度に出現する時期には見られない。二枚貝の毒化機構については、種々の究明すべき問題があるが、現段階では *A. catenella* が 10^3 cells \cdot l $^{-1}$ を越えて増殖することが毒化の指標になるし、また、貝の種類によって毒化能が異なることも対策の一助になると考えられる。

赤潮渦鞭毛藻 *Gymnodinium nagasakiense* の増殖生理

南西海区水産研究所 山口 峰 生

有害赤潮渦鞭毛藻 *Gymnodinium nagasakiense* の赤潮発生機構の解明のため、本種の物理・化学的環境要因に対する増殖生理特性を室内実験で定量的に明らかにした結果について述べる。

本種は $10 \mu\text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$ の弱光下でも増殖が可能であり、増殖速度は $110 \mu\text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$ で飽和した。また $190 \mu\text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$ まで強光阻害は見られなかった。これらの結果から、本種は弱光下の増殖に有利であり、中層域や低日射量下でもその個体群の増大を可能にしているものと考えられた。

本種は温度 $10 \sim 30^\circ\text{C}$ 、塩分 $15 \sim 30\text{‰}$ の範囲で増殖可能であったが、増殖可能塩分範囲は温度によって異なった。最大増殖速度を与える水温と塩分の組合せは 25°C 、 25‰ で、 $1.06 \text{ divisions day}^{-1}$ の増殖速度が得られた。以上の結果から、本種は広温・広塩分性であること、さらに本種は栄養細胞で越冬し、それが翌年の赤潮のシードポピュレーションとなるものと考えられた。

G. nagasakiense は無機態及び有機態の窒素及びリンを利用した。細胞内N及びP含量はそれぞれ $3.7 \sim 4.0 \text{ pM/cell}$ と $0.23 \sim 0.35 \text{ pM/cell}$ であった。この値と現場海域における栄養塩濃度から海水の持つ潜在的な細胞増殖密度を計算した結果、現場海水の栄養塩レベルでも本種は赤潮状態にまで増殖できることが判明した。

NあるいはP制限下における *G. nagasakiense* の増殖の動力学を培養実験によって検討した。その結果、増殖速度とNあるいはP濃度との関係は Monod の式に従うことが判明した。増殖の半飽和定数（最大増殖速度の $1/2$ を与える栄養塩濃度）はNで $0.58 \sim 0.78 \mu\text{M}$ 、Pで $0.14 \sim 0.15 \mu\text{M}$ であった。この値はこれまで渦鞭毛藻で報告されている中で最も小さい値であり、本種は低濃度の栄養条件でも十分増殖できる特性を備えた生物であると言える。

これらの結果及びこれまで明らかにされてきた本種の出現生態に基づき、本種の赤潮発生に至る諸過程とそこに関与すると考えられる種々の生物、物理及び化学的要因を整理し、赤潮発生機構について論じた。

砂浜に生息する渦鞭毛藻類

香川県赤潮研究所 吉松定昭

【目的】 潮間帯周辺海域における浄化機能と生物生産が注目され研究が進められているが、渦鞭毛藻類については対象とされてなく、日本において潮間帯の砂浜の渦鞭毛藻類に関する研究はほとんどない。潮間帯の砂浜の渦鞭毛藻類について生息している種、およびそれら種の出現の季節変動を明らかにする。

【方法】

I 内径55mmの亚克力パイプを波打ちぎわで垂直に打込み砂とともに海水を採集し、実験室に持ち帰り、海水中および砂の間隙水中の渦鞭毛藻類の観察を行った。香川県矢島湾および志度町鴨部川河口の砂浜を中心に香川県下の砂浜で採集を行った。

II 多量に出現した際に生物量を知るために、平成3年3月20日、干潮時に鴨部川河口で11サンプル（内径13mmコア）を採集し、表層3cmのクロロフィルaとフェオ色素を吸光度法により求めた。

【結果】

I 1. 無殻種：① *Amphidinium* 属22種、*Gymnodinium* 属3種、*Gyrodinium* 属1種、*Polykrikos* 属1種および *Oxyrhis* 属1種、合計28種（プランクトンとして観察される種を除く）が観察された。②ほとんどの種は背腹に偏平か側偏した形態をしており砂の間隙に生息するのに適していると考えられる。③ *Amphidinium* 属の種はプランクトンでは少ないが砂浜では多くの種が観察された。④ *Amphidinium operculatum* (= *A. klebsii*) と *Oxyrhis marina* を除いた種は日本で未報告と考えられる。⑤平成2年4月30日、鴨部川河口のサンプルで砂の表面を覆ってしまうほど多量の *Amphidinium* sp. が観察された。それらは2本の縦鞭毛を持つことと細胞内容から運動性接合子と考えられる。⑥葉緑体を持ち光合成をする独立栄養の種と葉緑体を持たない従属栄養の種が観察された。⑦冬～春期に種類数、細胞数ともに多く、夏期には極少ない。⑧同じ亚克力パイプ内でも1日の時間により観察される細胞数に大きな差が見られた。潮の干満との関連が考えられる。⑨砂の間隙を遊泳するとともに砂粒に付着する性質もあり出現量の定量は出来なかった。

2. 有殻種：① *Prorocentrum* 属2種、*Thecadinium* 属1種、*Adenoides* 属1種、*Amphidiniopsis* 属4種および未同定種3種、合計11種（プランクトンとして観察される種を除く）が観察された。②ほとんどの種は背腹に偏平か側偏した形態をしており砂の間隙に生息するのに適していると考えられる。③ *Thecadinium* 属、*Adenoides* 属および *Amphidiniopsis* 属に属する種は砂浜に生息すると考えられる。④ *Adenoides eludens* を除く種は日本で未報告と考えられる。⑤ *Adenoides eludens* は今回少数しか観察され

なかったが、伊豆半島の砂浜で着色現象が報告されており、香川県でもより多く出現する可能性がある。⑥ *Amphidiniopsis* 属の4種は従属栄養の種で他の種は独立栄養の種ある。⑦ *Prorocentrum* 属の種はほぼ周年観察されたが、*Amphidiniopsis* 属の種は初夏～夏に観察された。⑧無殻種と同様、同じアクリルパイプ内でも観察時間によって観察される細胞数に大きな差が見られた。⑨ホルマリン等で固定後、超音波等で砂を洗浄し渦鞭毛藻類を砂粒から分離することを試みたがよい結果は得られず、出現量の定量は出来なかった。II *Amphidinium* sp. の大量出現点でクロロフィル a : 10,062 $\mu\text{g} / \ell$ 、フェオ色素 : 5,903 $\mu\text{g} / \ell$ の値が得られた。なお、11点中2点は付着ケイソウが優占し、多量に出現しており、クロロフィル a : 10,398 $\mu\text{g} / \ell$ 、フェオ色素 : 4,628 $\mu\text{g} / \ell$ の値が得られた。

【今後の発展】

予想以上に多種、多量の渦鞭毛藻類が観察された。着色を呈するほどの生産力および付着ケイソウ類等の捕食を通しての生態系における役割は無視できないと考えられ、今後、まず出現する種の分類の確立、および定量方法の確立が必要と考えられる。さらに、この砂浜の渦鞭毛藻の研究を緒として、砂浜の汀線付近および沖合いの州の生態系における役割の解明に発展させていきたいと考えている。

さらに最近、上記の属の種以外の *Sinophysis* 属の1種が東京湾に分布していることが明らかになった（新日本気象海洋株式会社 権田氏採集）。

宇和海における水温急変現象について

愛媛県水産試験場 小 泉 喜 嗣

豊後水道東岸域（宇和海）では、古来より“澄み潮”と呼ばれる水温の急激な上昇と透明度の回復を伴った海洋現象が発生している。最近の研究（秋山ら、柳ら、Takeoka & Yoshimura）によりこの水温急変現象は豊後水道南部海域より供給される暖水塊が急激に進入してくる密度流であり、急潮（Kyucho）と呼ぶべき現象であると提案されている。この現象は湾内で営まれている養殖漁業に大きな影響を与える両刃の剣（海水交換の促進・飼料プランクトンの減少・水温急変による養殖魚介類への悪影響・養殖施設の破壊）である可能性が高く、現象予知の必要性が指摘されている。

愛媛県水産試験場では、この水温急変現象の予知に向けて愛媛大学と共同で豊後水道東岸域にメモリー式水温計を設置して（10定点）年間を通じて水温の連続観測を行っており、水温急変現象の実態が明らかになりつつある。

1991年の観測結果と過去の資料整理の結果について報告するとともに、1991年4月に観測された大規模な水温急変現象を衛星画像等によって明らかにした。そして現時点で予想される水温急変現象の豊後水道東岸域における伝播傾向を模式的に表し、予知の可能性について論じるとともに急潮による内湾での環境変化の実例を紹介し、赤潮発生等の生物現象に与える可能性について推論を行った。

また、水温急変時の養殖魚類の斃死実態と養殖施設への被害例を紹介し、豊後水道東岸域で行われている養殖漁業にとって水温急変現象を予知することかがいかに重要であるかを指摘した。

第5回有毒海産植物プランクトン国際研究集会に出席して

南西海区水産研究所 本城凡夫

米国、ロードアイランド州、ニューポート市で開催された上記国際研究集会での講演内容と主要な論点を中心に話題提供を行った。

本集会への参加国数は40、参加者数は約280名であり、研究発表数は220であった。講演のテーマはヘテロシグマ赤潮の増殖動態と生理・生態学に関する総括であり、その内容は本種赤潮発生と富栄養化との関係、発生を誘発する環境条件、生活史、増殖の動態、アレロパシーであった。集会での発表の主要な論点を整理してみると、富栄養化と赤潮発生、赤潮プランクトンの伝播、貝の毒化機構とに大別された。ポスター発表から、ディノフィシスの生活史を紹介すると共に、ロードアイランド大学臨海実験所のプロフィールを紹介した。