資料

呉地先海域における*Alexandrium tamarense*の発生状況と垂下実験によるカキの麻痺性貝毒の毒化状況（1996年）

山田 圭一 鳥岡 真佐子 高山 晴義* 水田 清里

A Survey of *Alexandrium tamarense* and Paralytic Shellfish Poison of Oysters by Hanging in Kure Sea Area in 1996

KEICHI YAMADA, MASAKO SHIMAOKA, HARUYOSHI TAKAYAMA* and MARI MIZUTA

(Received Oct.30, 1998)

広島県(RE)に位置する呉地先海域では呉に慣れて比較的閉鎖的な海域のため、麻痺性貝毒の原因と言われている*Alexandrium tamarense*のシストが海底泥中に残りやすく、毎年発生源となっていく。そこで、呉地先海域にかがる広島湾、音戸瀬戸、早瀬瀬戸のA.tamarense数及びカキの麻痺性貝毒の毒力を調査した。まず呉港内でA.tamarenseが発生し、それと同時にカキの毒化が始まり、後に他の地点にA.tamarenseが拡散し、カキが毒化していくことが明らかになった。

Keywords: Paralytic Shellfish Poison, Oyster, *Alexandrium tamarense*, cyst, Kure

緒 言

広島県では平成4年以降、毎年二枚貝が麻痺性貝毒によって毒化している。広島県の麻痺性貝毒の原因プランクトンは*Alexandrium tamarense*である。

広島県では「貝毒対策実施要綱」を作成し、麻痺性貝毒発生時期に、広島県の海域を8つに区分し、さらに各海域を数箇所の地点に分け、合計18地点のプランクトン調査及び二枚貝の麻痺性貝毒検査を行い、4MU/gを超えた二枚貝が出発しないよう監視をしている。

実施要綱に基づいて行われた今までのプランクトン調査によると、A.tamarenseの発生状況は海域によって大きな相違があり、呉港内は発生時期が早く、かつ発生数が多い傾向を示している。山口県は呉港内の*Alexandrium*属のシスト数が海底泥中に高密度に分布していることを報告している[1]。

これらのことから、呉港内の発生源の1つである可能性が高く、シストが発芽し、4月から5月の水温の上昇と共に増殖し、拡散されることが予測される。

そこで今回呉地先海域においてカキによる垂下実験を行い、*A.tamarense*の発生状況と毒化状況の関係を調べたので報告する。

材料および実験方法

養殖カキ“マガキ*（Crassostrea gigas）*”を養殖カキを入れて海底下5m層に垂下した。垂下箇所は図1に示した6地点で、St.1, 4, 6は桜橋、St.2, 3, 5はカキ筏である。

海水中のプランクトンの調査内容は垂下箇所近くで行い、海底から0m, 2m, 5m及び10m層について調べた。調査期間は平成8年3月から6月初旬で、プランクトンは1週間に2回、カキは約1週間ごとに約15個採

図1 調査地点

*広島県水産試験場：Hiroshima Prefectual Fisheries Experimental Station*
取した。
麻痺性貝毒の検査は厚生省の定めのマウスアッセイ法による公定法 [2] に従って実施した。

結果

1）調査地点におけるA.tamarenseの発生数とカキの毒化状況について

調査地点St.1-4の各層のA.tamarense発生数及び各層の水温の平均を図2に示す。A.tamarenseの発生数はSt.1では5m層に多く、5月9日には220cells/mlまで発生した。St.2, 4では5月2日から7日までにかけて各層とも約40cells/mlまで急激に発生し、その後減少する傾向を示したが、必ずしも一定していない。日によって大きく変動し、または同じプランクトンは日周期活動をすることが知られていることからも海域のプランクトン発生数は平均値で見ることが妥当と思われたので、図3のA.tamarense数は4層の平均で表した。

A.tamarenseの平均数が1cell/mlを超えた日は、4月11日のSt.1が一番早く、次いで4月25日のSt.2, 4月30日のSt.3及びSt.4とSt.5、次いで5月7日のSt.6であった。各地点間で約1週間から2週間のずれがみられた。また、5cells/mlを超え日は4月30日のSt.1、次いで5月2日St.3及びSt.4、5月7日がSt.2であった。各地点間のずれは1週間以内であった。St.5は5cells/mlを超えたなかった。

A.tamarenseの数のピークはSt.1, 2およびSt.4が5月7日で、それぞれの地点における数は82, 35.5, 45.3cells/mlであり、次いで5月9日がSt.3でその数は30.3cells/mlであった。ピーク日は各地点とも近かった。St.6は5月7日のみが1.03cells/mlでその他は1cell/ml以下であった。

カキの毒性はA.tamarenseの増殖カーブに似像していると上昇し、St.1, 3及びSt.4において5月2日に規制値（4MU/g）を超え、それぞれの毒性は9.24, 10, 16MU/gであった。カキの毒性がピークを示した日は地点によって5月9日と16日に分かれたが、前者はSt.1, St.2と3であり、後者はSt.4と5であった。カキの毒性のピーク日とA.tamarenseの数のピーク日は近かった。また、St.5はA.tamarenseの数の平均値に比べて毒性が高かったが、層別にみると数の傾がみられた。St.6は全期間を通じて規制値以下であった。

2）A.tamarenseの発生数と毒性の関係

A.tamarenseの増殖カーブは急激であり、1週間
図3  A.tamarense数（cells/ml）○と麻痺性貝毒（MU/g）●の推移

又は2週間以内でピークに達し、その後消減期に入る
ために、各調査地点におけるデータ数が少なかったが、
A.tamarenseの発生数はよりカキの毒力が高いかった
のは、St. 5を含めてSt. 4であり、反対にSt. 1は
A.tamarense発生数がカキの毒力が低かった。

考察

広島湾の東に位置する呉地先海域は潮流の早い音戸
瀬戸、早灘瀬及び広島湾につながるが、島によって挟
まれた比較的閉鎖性の高い海域である。そのため、平
成4年以降毎年A.tamarenseの発生が見られ、カキ及
びアサリ等の産卵の毒化を引き起こす要因となっている。

今回呉地先海域の5地点についてA.tamarenseの発生
状況とカキの毒化状況の関係を調べた。
A.tamarenseの発生消長カーブとカキの毒力の上
昇と低下のカーブは概ね相似した。A.tamarenseの
増殖カーブは海水1ml当たり1cellから3cellsを超える
と急激に上昇し、それにともないカキの毒力も上昇する傾向を示した。また、A. tamairenseのピーク時から1週間ないし2週間で急激に消減している、同時にカキの毒力も急激に減少した。

A. tamairenseの増殖や消減に関しては水温が大きな要因であることが指摘されており[4]、増殖の適温水温は14～15℃であるとされている[5]。今回の調査においてもA. tamairense発生数のピーク時の水温は14℃前後であったが、消減時の水温は15℃を超えていないこともあり、急激な消減の要因は水温以外の要因もあるのではないかと考えられた。

一般に、二枚貝の毒力はプランクトンの摂取量に比例すると考えられることから、地点における原因有毒プランクトンの発生数と二枚貝の毒力は相関する[3]と推測される。今回の調査において、A. tamairense数が多くなるとカキの毒力が高くなる傾向を示したが、両者の関係は大きく変動した。プランクトン数は採水日による変動が大きく、地点や採水日時によっても異なり、一定の傾向を示さなかった。採水時間によっては潮流の影響を受ける事象も考えられ、地点のA. tamairense発生数を平均で見ただけ探水前ではかわりの変動がある。従って、カキのプランクトン摂取量の変動も大きいこと等が両者の関係の変動に関与していると考えられた。

それにしても、St. 5はA. tamairenseの発生数に比較してカキの毒力が高かった。今回のようなデータではこれらの理由は推測できないが、A. tamairenseは細菌によって毒力に差が見られる[6]ことなども報告されていることからも、今後検討すべき課題である。

また、プランクトンの分布及び増減は潮流の影響を受けると思われるが、水産庁の潮流解析図[7]によると、St. 3は広島湾からの潮の影響も若干受けている。下流へ進み上げ潮によって、St. 2と3の間の潮流は行き来しているとみなされ、St. 5と6より東部の安芸灘の潮の影響を受けると思われる。また、St. 4は礫橋[9]による。恒流が宮崎県から北へ反時計回りに生じており、その海域内で循環していると報告されている。

「貝毒対策実施要領」に基づいた海域区分によるとSt. 1、2、3は呉浦海域であり、St. 4、5、6は広島湾域とされている。今回の調査から、St. 1は呉浦内であるが、A. tamairenseの発生時期が一番早く、数も多いことから呉浦先進海域における大きな発生源である可能性が高い。また、St. 2及びSt. 3は発生時期や発生数等から考慮すると、St. 1の拡散の影響を受けていないのではないかと推測され、潮流の影響が考えられた。なお、St. 4は海域区分では広島であるが、呉浦湾域に似た発生状況を示し、橋本の報告[9]にあるようにその海域が循環性であることが確認しているのではないかと思われた。また、広島のSt. 5～6は呉浦と全く異なる様相を示し、少なくとも呉浦海域のA. tamairenseの発生の大変な影響を受けないのではないかと推測された。

平成8年は呉浦と広島でA. tamairenseの発生状況は大きく相違したが、原因プランクトンA. tamairenseである濃縮藻類は消滅時にシストとなって海底に沈降する事もある[2]。シストは既に広域化していることが考えられ、発芽と増殖の条件が整えば発生源となる場所は他にも存在している可能性が高いため、今回の調査からも、貝毒対策に当たって、原因プランクトンA. tamairenseによる発生予測は重要であるが、増殖が急激である事や、発生数とカキの毒力の関係を大きく変動する事なども考慮すると、きめ細やかな細点を検査が必要であることが再認識された。

参考文献

[1] 山口峰生，板倉茂，今井一郎（1996）：広島湾海底における有毒藻類のmeniscus Alexandrium tamairenseおよびAlexandrium catenellaシストの現存量と水位・鉛直分布。日本水産学会誌，61（5），700-706。

[2] 厚生省環境衛生局乳肉衛生課長通知（1980）： "貝毒の検査方法等について" 昭和55年7月1日、環乳第30号。


[5] 大内充（1996）：広島湾の貝毒発生環境について，平成7年度広島県水産試験場研究発表会要旨，4-5。


[7] 水産庁（1981）：昭和55年度赤潮対策技術開発試験（潮流解析）報告書（1）広島湾。

[8] 水産庁（1981）：昭和55年度赤潮対策技術開発試験（潮流解析）報告書（2）安芸灘。


34