

資 料

麻痺性貝毒によって毒化したカキの浄化実験

島岡 眞佐子 山田 圭一 高山 晴義\* 水田 満里 小川 博美

Depuration of the Oyster Infested by Paralytic Shellfish Poison  
in Hiroshima Prefecture.

MASAKO SHIMAOKA, KEIICHI YAMADA, HARUYOSHI TAKAYAMA\*, MARI MIZUTA and HIROMI OGAWA  
(Received Oct.30, 1998)

貝毒対策の資料とするために自然に毒化したカキを用いて、自然海域条件と人工飼育条件での浄化効果を検討し、次の結果を得た。

- 1) 自然海域での浄化実験で、毒化したカキの毒力(13.1~25.9MU/g)は、原因プランクトンの海水中密度が0.1cells/ml以下の海域では3~6日の短期間で規制値以下に減毒される。
- 2) 人工飼育条件での浄化実験でも毒化したカキの毒力は、自然海域と同様な減毒曲線を描き3日間の短期間で規制値以下に減毒される。
- 3) 毒化したカキも有毒プランクトンのいない海域へ筏を移動するか、人工飼育で浄化すれば短期間で規制値以下になることが明らかにされた。

キーワード; 麻痺性貝毒 (PSP), カキ, 自然浄化, 人工浄化, *Alexandrium tamarense*

緒 言

近年、全国的に麻痺性貝毒 (PSP; Paralytic Shellfish Poison) による二枚貝の毒化が多発し、問題になっている [1]。麻痺性貝毒は渦鞭毛藻の *Alexandrium* 属や *Gymnodinium* 属のプランクトンが産生する神経毒が食物連鎖によりカキ等食用二枚貝に蓄積された毒で、これらを摂取することにより、食中毒を発症するものである [2]。麻痺性貝毒による食中毒を未然に防止するために、現在 4 MU/g 以上の毒化カキの出荷停止措置が取られている [3]。

広島県では「貝毒対策実施要領」[4]を作成し、カキ、アサリ、ムラサキガイ等の定期検査を行っているが、1992年に *Alexandrium tamarense* によって二枚貝が毒化し、カキが規制値を超えたため、カキ業界が多大な被害をうけた [5]。以来、毎年4月から5月の時期に麻痺性貝毒による毒化がみられるようになった。麻痺性貝毒の発生は原因プランクトン *A. tamarense* の発消長と深い関係を持つが、貝の種類によって毒の蓄積や解毒の速度が異なることが指摘されている [6]。特に、カキは原因プランクトンが消失すれば毒力は急激に低下することが報告されている [7, 8]。

これらのことは、カキの麻痺性貝毒は人工的に浄化できることを示していることから、今回、自然海域で毒化したカキを使用して、自然海域と人工飼育条件下での浄化について検討した。

材料および方法

1) 毒化カキ

毎年貝毒の原因プランクトン (*A. tamarense*) が最も多く発生する呉港に、養殖カキ (マガキ; *Crassostrea gigas*) (2年もの) を養殖かごに入れて、水深5m層に垂下し、毒化させた。毒力は1996年は 25.9MU/g, 1997年は 13.1MU/g のものを使用した。

2) 自然海域浄化実験

毒化カキを図1に示す音戸町奥の内の養殖筏の水深5m層に垂下した。実験は1996年は5月14日から5月30日 (海水 *A. tamarense* 量 0.0~0.69 cells/ml, 水温 13.7~15.8℃), 1997年は (海水 *A. tamarense* 量 0.0~0.003 cells/ml, 水温 16.3~17.5℃) で5月7日から5月28日にかけて行った。カキは1~3日の間隔で採取し検体とした。なお、対照として同湾に3月中旬よりカキを垂下した。

\*広島県水産試験場: Hiroshima Prefectural Fisheries Experimental station

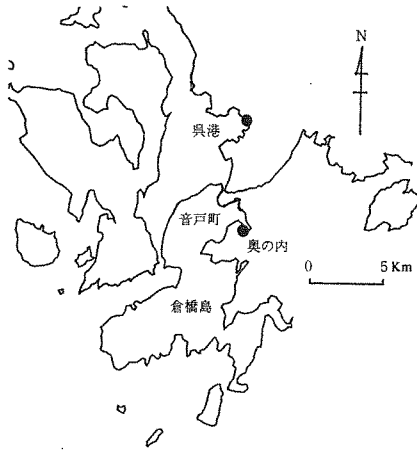


図1 毒化カキの採取と浄化海域

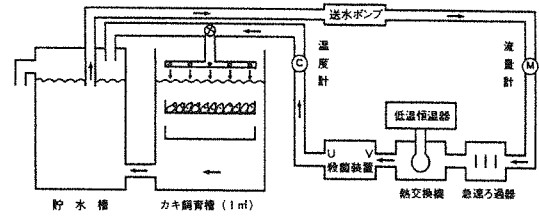


図2 かき人工浄化実験装置

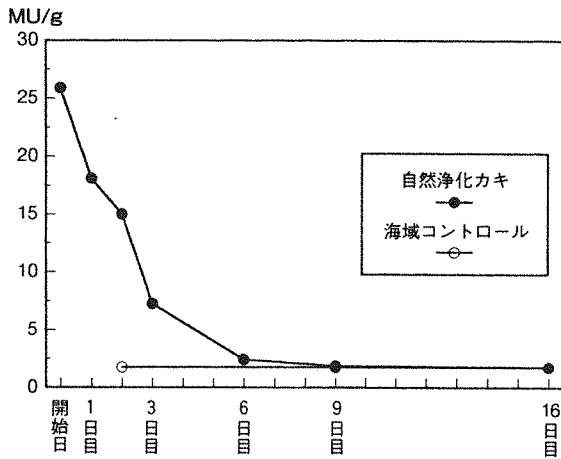


図3 1996年カキ浄化実験

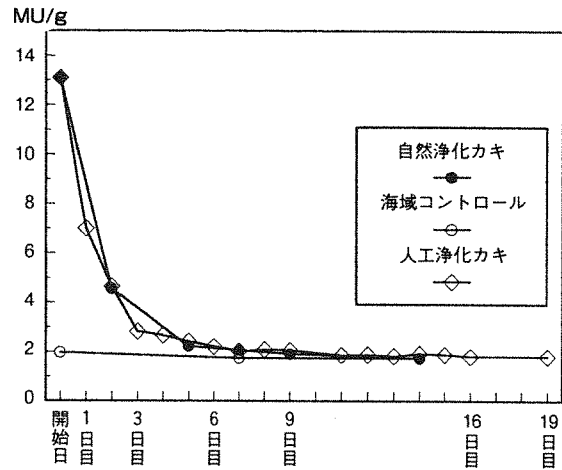


図4 1997年カキ浄化実験

### 3) 人工飼育浄化実験

実験装置は図2に示す当センター内の貝類実験装置を使用した。毒化カキを容量1tの飼育水槽に一段に配置(カキ300個/m<sup>2</sup>)し、原因プランクトンのいない清浄海水3tを用いて、換水量91ℓ/分、水温16±0.1℃、の設定条件で飼育した。

なお、飼育海水は6日目に新しい海水に交換した。実験は1997年5月7日から29日まで行い、カキは実験開始から2週間毎日採取し検体とした。

### 4) 麻痺性貝毒の測定方法

厚生省環境衛生局乳肉衛生通知「麻痺性貝毒検査法」(昭和55年7月)に準じマウスアッセイ法により行った[9]。カキは15~20個を1検体とした。

## 結果

### 1) 1996年の浄化実験

1996年の自然海域での浄化実験結果を図3に示した。

実験海域における海水中の*A.tamarence*の密度は実験開始日の前日に0.69cells/mlであったが、3日後には0.1cells/ml未満となった。

カキの毒力は、実験開始後25.9MU/gの値が、1日後、2日後、3日後と漸減、それぞれ18.1、15.0、7.24 MU/gとなった。6日後には、規制値の4MU以下の2.4MU/gになり、9日後には1.86MU/g、16日後には検出限界以下となった。

### 2) 1997年の浄化実験

1997年の自然海域と人工飼育における2種類の浄化実験の結果を図4に示した。

実験海域における海水中の*A.tamarence*の密度は、

実験開始日に0.01cells/mlであったが、その後は検出されなかった。

自然海域浄化におけるカキの毒力は、実験開始時の13.1MU/gの値が、2日後4.56MU/g、5日後2.22MU/gと急激に減少し、9日後には1.91MU/gとなり、14日後には検出限界(1.75MU/g)以下となった。なお、実験期間中、対照実験のカキの毒力は検出限界以下であった。

人工飼育浄化におけるカキの毒力は、実験開始時の13.1MU/gの値が1日後7MU/g、2日後4.56MU/g、3日後2.84MU/gと日々半減し、規制値以下となった。7日後は、2.06MU/gとなり11日後に2MU/g以下の1.87MU/gになったが、19日後も検出限界以下にならなかった。

自然海域による浄化と人工飼育による浄化の毒力減少の曲線は非常によく一致した。

## 考 察

我々は既に、ホタテガイやムラサキガイおよびカキについて麻痺性貝毒の毒化速度や解毒速度を比較し、貝種によって大きな相違がみられること、なかでもカキの蓄積毒力は低く、又、原因プランクトンの消滅にもかかわらずホタテガイでは長期間毒力を保持するのに対し、カキでは毒力が急激に減少することを報告した[7, 8]。今回の自然海域での浄化実験によると、カキの毒力は、1996年と1997年で開始時の毒力に2倍の差がみられたが、原因プランクトン*A. tamarense*の海水中の密度が0.1cells/ml以下の海域では、日々30~60%の割合で減少し、6日後には規制値以下となり、14~16日後には検出限界以下になることが判明した。特に1996年の毒力は開始時25.9MU/gの高い値にもかかわらず、急激に規制値以下に減少した。自然海域浄化と人工飼育浄化の大きな相違に摂餌量の差が考えられる。今回の人工飼育は給餌をしなかったため、摂餌量は飼育に用いた自然海水に含まれていたプランクトンのみであり、その海水も6日目の交換であったため、少量であったと思われるが、毒力の減少は自然海域における減少と全く似たパターンを示した。しかしながら、自然海域では最終的に検出限界以下にまで低下したが、人工飼育では同じ期間内では検出限界以下にならず、これらは給餌しなかったことや海水循環式の閉鎖性の飼育環境であったこと等によるカキの代謝機能の低下によるものではないかと推定される。菊池らはホタテガイの麻痺性貝毒の減衰において給餌の効果を報告[10]しているが、ホタテガイの場合、毒の減衰は長期間を要するために、給餌の有無が大きな要因になるとと思われる。しかしな

がら、カキの場合は短期間で減少するために、今回の人工飼育条件で自然海域と同じ毒の減少がみられたものと推測される。

今回の浄化実験に用いた毒化カキは高毒であったにもかかわらず、自然海域であっても人工飼育槽によっても有毒プランクトンのいない条件であれば、短期間で毒が減少することが判明した。また今回の減少速度から、規制値をわずかに超えた値の毒力は1日で規制値以下になることが予測された。

これらのことから、貝毒対策要領に従って事前の海水中プランクトンのモニタリングによる予測や、それに基づいたカキの毒化調査を実施すれば、毒力の高いカキが水揚げされることはないと考えられるが、予知せぬ毒化によって水揚げされた場合の対策として、人工飼育による浄化方法の道も考えられる。また、毒化した養殖筏のカキも、筏を有害プランクトンのいない海域に移動すれば、短期間で規制値以下に浄化することができると考えられる。しかしながら、筏の移動によって、*A. tamarense*の分布が拡大する危険性もあることから、これらのことを考慮した対策が必要と思われる。

広島県の場合、例年、カキは4月から5月に毒化しているが、近年の温暖化によって、*A. tamarense*の発生が早まっている傾向にあり、毒化期間も長引く恐れがあることから、今後、貝毒対策として、毒化カキの浄化については取り組んでいかなければならない課題であると思われる。

## 文 献

- [1] 野口玉雄(1993)：マリントキシン最近の研究動向。衛生化学, 39(2), 85-86.
- [2] 橋本芳郎(1983)：魚介類の毒。42-43, 学会出版センター, 東京.
- [3] 厚生省環境衛生局乳肉衛生通知 第29号「麻痺性貝毒等により毒化した貝類の取扱いについて」(昭和55年7月).
- [4] 広島県(1990)：「貝毒対策実施要領」
- [5] 水田満里, 高田久美代, 門田達尚, 海佐裕幸(1993)：平成4年度の麻痺性貝毒の消長。広島県保健環境センター研究報告, 1, 37-41.
- [6] 大島泰克(1982)：有害プランクトン。麻痺性貝毒の発生状況。75-76, 日本水産学会.
- [7] 水田満里, 山田圭一, 高田久美代, 島岡眞佐子, 高山晴義, 大内 晟(1999)：カキ, ムラサキガイ及びホタテガイにおける麻痺性貝毒の蓄積と低下の相違。食品衛生学雑誌, 40(1), 19-22.
- [8] 島岡眞佐子, 山田圭一, 水田満里, 小川博美, 高

- 山崎義 (1998) : カキとホタテガイにおける麻痺性貝毒の毒化と解毒の相違 (平成8年, 9年). 日本食品衛生学会第76回学術講演会要旨集, 66.
- [9] 厚生省環境衛生局乳肉衛生通知 第30号「麻痺性貝毒検査法」(昭和55年7月).
- [10] 菊池慎太郎, 大島尚士, 大島由子, 竹内隆男, 中村忠司, 館脇正和 (1992) : ろ過・滅菌処理海水中における毒化ホタテガイの養殖と貝毒減衰について. 食品衛生学雑誌, 33 (3), 223-230.