

沖縄産二枚貝の麻痺性貝毒調査

古謝あゆ子・玉那覇康二・阿部義則・大城直雅・照屋菜津子

Studies on Paralytic Shellfish Poisons in Okinawa Prefecture II

Ayuko KOJA, Koji TAMANAHA, Yoshinori ABE,
Naomasa OSHIRO and Natsuko TERUYA,

Key words: 麻痺性貝毒・ミドリイガイ・有毒プランクトン・サキシトキシン・二枚貝

はじめに

厚生省では昭和55年通達により、貝の可食部の毒力が4MUを超えるものの販売等を行うことを認めない規制措置を講じている¹⁾。

沖縄県においては、これまで麻痺性貝毒に関する調査報告が行われていなかったが、平成9年度、当研究所の調査により、大宜味村塩屋湾におけるミドリイガイの毒化が確認された²⁾。さらに、続く平成10年度には、同地点における毒化の季節変動及び毒組成の調査を行った³⁾。

今回は、平成11年度～13年度に行った毒性調査の結果及び、毒化の原因となる渦鞭毛藻の調査について、これまでの調査結果を踏まえながら、報告する。

調査方法

1. 麻痺性貝毒調査

ミドリイガイの試料採取方法は、平成10年度の報告書³⁾に準じた。ミドリイガイの写真を図1に、採取したミドリイガイの殻長、重量等の計測データを別表1～6に示した。また、マウス試験は平成10年度と同様に公定法⁴⁾を用い、HPLC試験については、調製、測定ともに安元らの方法⁵⁾に準じた。

2. 海水中の渦鞭毛藻調査

海水中の渦鞭毛藻の調査は、当研究所のみでは困難であったため、東北大学、東京大学と共同で行った。

平成10年度は東北大学の小野寺とともに、毒化時期の海水の採取および、プランクトンネットによるサンプルの採取を行い、その後東北大学において渦鞭毛藻調査が行われた。

平成11年度は、4月～6月にかけて当研究所で、現地へ赴き、試料の受領と同時に、海水および、ネットサンプ



図1. 塩屋湾において養殖されている二枚貝。

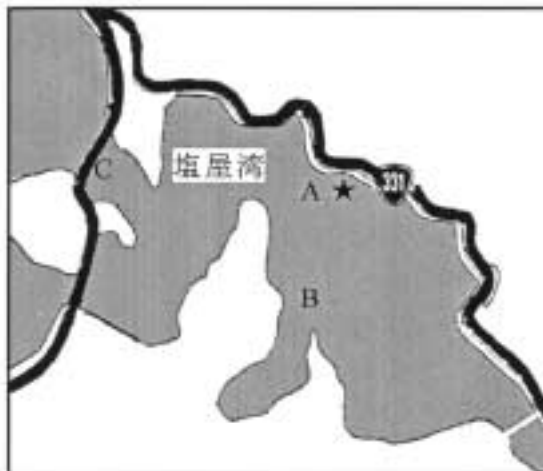


図2. 塩屋湾における渦鞭毛藻調査ポイント。

ルを採取して、東北大学に送付した。

平成12年度は、東北大学大島、東京大学吉田とともに、塩屋湾の3つの地点(図2A～C)で海水及び海底の堆積物を採取し、その後東京大学において試料の調査が行われた。

結果

1. 麻痺性貝毒調査

平成9年度～平成13年度5月までの、麻痺性貝毒毒性試験結果を図3に示した。図3に示すように、平成9年の5月～6月、平成10年の4月～5月にかけて貝の毒化が起きているが、平成11年～平成13年には貝毒は検出されていない。

また、平成10年度からの試料は、マウス毒性試験と並行してHPLC分析も行ったが、平成11年度以降の試料のクロマトグラムからは、毒の主成分とされているサキシトキシン（以下STX）の同族体のピークは見られなかった。

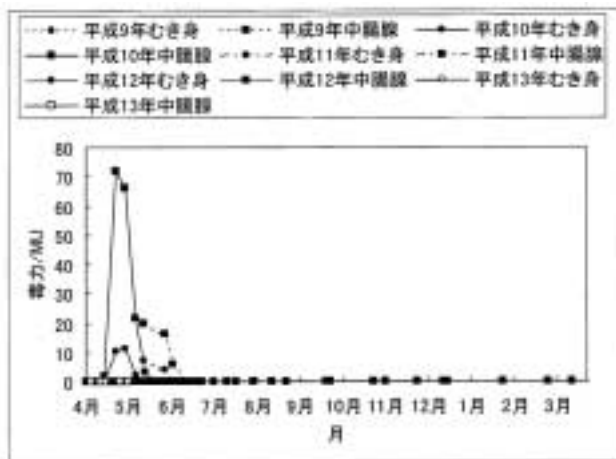


図3. 二枚貝年間毒化グラフ.

2. 海水中の渦鞭毛藻調査

平成10年度の毒化時期である5月14日に、東北大学小野寺によって、塩屋湾養殖ポイントの調査が行われた。その後の東北大学からの報告によれば、20mmのプランクトンネットにて海水を濃縮した試料について、HPLC分析を行った結果、ミドリイガイの毒化初期に近い組成の麻痺性貝毒成分が確認され、また試料中の植物プランクトン組成を観察したところ、麻痺性貝毒生産を行う渦鞭毛藻の一種である*Alexandrium tamiyavanichii*（以下*A.tamiyavanichii*）が含まれていた。

それらの結果を踏まえ、平成11年度はさらに渦鞭毛藻について詳しく調べるため、当研究所で養殖ポイントに赴き、ネットサンプル及び海水を東北大学に送付したが、この年には二枚貝の毒化は起こらず、試料中に*A.tamiyavanichii*は確認できなかった。

平成12年度も二枚貝の毒化が見られなかったため、同7月に東北大学の太田教授および、東京大学の吉田によ

り、塩屋湾一帯の海水および海底堆積物の調査が行われた。海水採取は養殖地点である地図（図2）のAポイント、反対側の入り江であるBポイント、湾の入り口付近のCポイントの3ヶ所で行った。

その後の東京大学からの報告により、Aポイントでは*A.tamiyavanichii*がごくわずかに発生しており、また、Bポイントでは多くの*A.tamiyavanichii*が発生していることがわかった。

Cポイントでは*A.tamiyavanichii*の発生は見られなかった。

海底堆積物の方は、東京大学で培養が試みられているが、*A.tamiyavanichii*の培養株は現在確認できていない。

考察

前述の通り、塩屋湾における二枚貝の毒化は、平成9年度～10年度は4月～6月に観測されたが、平成11年度～平成13年度は、年間を通じて観測されていない。

二枚貝の毒化の原因と見られる渦鞭毛藻は、普段は海底でシスト（休眠孢子）を形成しており、環境が整えば発芽する。すなわち、二枚貝の毒化が見られないということは、その毒化原因である渦鞭毛藻が生成していないということになり、その要因としてシストが形成されず消滅したか、もしくは環境条件が整わずシストが発芽しなかったなどのことが予想される。平成12年度に海水中の渦鞭毛藻調査および、海底のシスト調査を行った結果、養殖ポイント付近の海水中では*A.tamiyavanichii*は確かに減少していたが、その対岸のポイントでは大量の*A.tamiyavanichii*が存在していることが確認された。

以上のことから、*A.tamiyavanichii*は、シストの形成、発芽が行われたにもかかわらず、潮流などにより、その生息場所を移したと考えられる。*A.tamiyavanichii*が多く観測された図2のBポイントでは、現在のところ二枚貝の養殖は行われていないが、今後、注意が必要であると思われる。

まとめ

1. 塩屋湾におけるミドリイガイの麻痺性貝毒は、平成9年、10年には規制値を超える毒量が検出されたが、平成11年以降は検出されていない。
2. 毒化の原因であると見られる渦鞭毛藻*Alexandrium tamiyavanichii*は、養殖場付近では、わずかしら観測されなかったが、別のポイントで大量に観測されており、潮流などの要因により、生息場所が変化したものと考えられる。

参考文献

- 1)厚生省環境衛生局長通知：麻痺性貝毒により毒化した貝類の取り扱いについて，昭和55年7月1日，環乳第9号
- 2)平成9年度海洋性危険生物対策事業報告書II：沖縄産二枚貝の麻痺性貝毒調査，沖縄県衛生環境研究所，平成10年3月
- 3)平成10年度海洋性危険生物対策事業報告書：沖縄産二枚貝の麻痺性貝毒調査(II)，沖縄県衛生環境研究所，平成11年3月
- 4)厚生省生活衛生局監修：食品衛生検査指針理化学編，p300-305
- 5)大島泰克：生理活性物質の蛍光HPLC，恒星社厚生閣(1992,4)，別冊p94

別表1 . 採取したミドリイガイの殻長、体重等の計測結果 (むき身試験用・H11年度)

採取月日	殻長(cm)	重量(g)	むき身重量(g)	個数
H11.4.9	9.0 ~ 9.5 (9.3)	37.4 ~ 48.8 (42.5)	11.7 ~ 15.6 (13.3)	6
H11.4.15	9.0 ~ 9.5 (9.3)	39.7 ~ 50.2 (45.8)	12.7 ~ 19.9 (16.4)	9
H11.4.19	8.5 ~ 10.5 (9.2)	42.6 ~ 63.5 (53.6)	11.6 ~ 22.2 (16.0)	8
H11.4.23	8.5 ~ 10 (9.4)	43.9 ~ 60.8 (53.1)	15.9 ~ 27.2 (21.3)	8
H11.4.26	9.0 ~ 10 (9.6)	43.1 ~ 67.4 (52.1)	11.3 ~ 19.4 (15.3)	8
H11.4.30	9.0 ~ 10.5 (9.6)	38.5 ~ 56.5 (48.2)	13.0 ~ 17.7 (15.2)	9
H11.5.6	9.0 ~ 10.5 (9.6)	39.4 ~ 51.8 (43.5)	13.3 ~ 18.7 (15.8)	9
H11.5.11	8.5 ~ 10 (9.3)	35.6 ~ 54.7 (42.2)	11.8 ~ 22 (16.4)	9
H11.5.13	8.5 ~ 10.5 (9.4)	35.9 ~ 62.9 (47.1)	8.1 ~ 18.1 (13.4)	9
H11.5.17	8.5 ~ 10 (9.4)	42.3 ~ 57.8 (50.2)	12.7 ~ 22.1 (17.0)	9
H11.5.20	9.0 ~ 10 (9.4)	40.0 ~ 51.8 (47.0)	9.5 ~ 15.5 (12.4)	9
H11.5.24	8.5 ~ 10 (9.4)	37.0 ~ 53 (42.4)	13.8 ~ 20.6 (16.7)	9
H11.5.28	9.5 ~ 10.5 (9.8)	35.0 ~ 51.4 (44.1)	11.8 ~ 18.9 (15.9)	9
H11.6.1	9.5 ~ 11 (10.0)	39.0 ~ 53.4 (46.7)	10.6 ~ 24.6 (16.7)	8
H11.6.7	9.0 ~ 9.5 (9.4)	34.6 ~ 44.1 (40.3)	10.7 ~ 17.1 (13.6)	7
H11.6.14	9.0 ~ 10 (9.6)	33.5 ~ 48.4 (41.8)	9.9 ~ 16.7 (13.4)	8
H11.6.21	9.0 ~ 11 (9.9)	37.0 ~ 63.7 (48.3)	11.3 ~ 17.9 (14.5)	8
H11.6.29	9.5 ~ 10.5 (9.9)	37.7 ~ 53 (44.0)	11.3 ~ 18.3 (15.0)	8
H11.7.7	9.5 ~ 11 (10.1)	38.9 ~ 54.2 (47.6)	12.3 ~ 19 (15.3)	8
H11.7.26	8.5 ~ 10 (9.3)	33.3 ~ 42.5 (37.4)	9.7 ~ 13.6 (11.6)	7
H11.9.8	9.0 ~ 10.5 (9.6)	32.6 ~ 45.3 (40.1)	8.0 ~ 16 (11.9)	9
H12.3.15	9.5 ~ 10 (9.7)	36.2 ~ 52.7 (44.8)	10.2 ~ 17.1 (14.3)	5
H12.3.28	9.0 ~ 10 (9.4)	42.6 ~ 48.1 (45.4)	12.4 ~ 15 (13.9)	6

最大値～最小値 (平均値)

別表2 採取したミドリイガイの殻長、体重等の計測結果(中腸腺試験用・H11年度)

採取月日	殻長(cm)	重量(g)	むき身重量(g)	中腸腺重量(g)	個数
H11.4.9	9.5 ~ 10 (9.8)	44.4 ~ 52.3 (46.7)	14.8 ~ 17.9 (16.5)	0.9 ~ 2.1 (1.3)	6.0
H11.4.15	9.5 ~ 11 (9.9)	46.0 ~ 63 (55.9)	15.4 ~ 24.1 (19.0)	1.1 ~ 1.6 (1.3)	6.0
H11.4.19	9.0 ~ 10 (9.4)	51.7 ~ 77.3 (59.3)	14.2 ~ 26.8 (18.8)	1.2 ~ 1.8 (1.5)	6.0
H11.4.23	9.5 ~ 11 (10.2)	51.0 ~ 69.7 (61.7)	19.2 ~ 24.3 (22.1)	1.0 ~ 1.7 (1.3)	6.0
H11.4.26	9.5 ~ 10 (9.8)	48.1 ~ 64.5 (55.0)	15.8 ~ 21.5 (17.5)	1.1 ~ 1.9 (1.4)	6.0
H11.4.30	10.0 ~ 10.5 (10.1)	53.8 ~ 69 (61.5)	10.7 ~ 20.1 (16.9)	0.9 ~ 1.4 (1.2)	6.0
H11.5.6	9.5 ~ 10.5 (9.8)	42.5 ~ 58 (46.5)	15.5 ~ 24.5 (18.1)	1.2 ~ 1.3 (1.3)	6.0
H11.5.11	9.0 ~ 10.5 (9.4)	41.2 ~ 51.9 (46.4)	16.2 ~ 22.8 (18.2)	0.9 ~ 1.1 (1.0)	6.0
H11.5.13	9.5 ~ 10.5 (10.0)	51.2 ~ 63.2 (55.2)	13.3 ~ 22.6 (16.5)	1.1 ~ 1.6 (1.3)	6.0
H11.5.17	9.0 ~ 11 (9.7)	46.0 ~ 70.5 (54.6)	15.3 ~ 21.4 (18.5)	0.7 ~ 1.3 (1.1)	6.0
H11.5.20	9.0 ~ 10 (9.7)	45.5 ~ 54.5 (28.6)	9.9 ~ 16 (13.9)	0.7 ~ 1.4 (1.1)	6.0
H11.5.24	9.0 ~ 11 (9.9)	39.9 ~ 67 (49.4)	13.6 ~ 25.1 (18.7)	0.7 ~ 1.7 (1.2)	6.0
H11.5.28	9.5 ~ 10.5 (10.0)	42.1 ~ 54 (48.2)	14.5 ~ 19.9 (16.8)	0.7 ~ 1.8 (1.0)	6.0
H11.6.1	9.5 ~ 10.5 (10.0)	41.0 ~ 52.9 (47.7)	13.6 ~ 20.2 (17.6)	1.2 ~ 1.8 (1.4)	7.0
H11.6.7	9.0 ~ 10 (9.5)	41.9 ~ 57.6 (48.1)	13.3 ~ 22.7 (16.9)	0.6 ~ 1 (0.8)	7.0
H11.6.14	9.0 ~ 10.5 (9.7)	34.9 ~ 52 (44.1)	10.7 ~ 16.3 (14.0)	0.7 ~ 1.2 (0.9)	7.0
H11.6.21	10.5 ~ 12 (10.9)	39.4 ~ 63.3 (50.5)	13.7 ~ 25.7 (18.2)	0.6 ~ 1.6 (1.1)	7.0
H11.6.29	9.5 ~ 10.5 (10.3)	43.6 ~ 57.7 (48.7)	12.8 ~ 18.4 (15.5)	0.8 ~ 1.5 (1.3)	7.0
H11.7.7	9.5 ~ 11 (10.5)	41.2 ~ 51 (45.8)	13.3 ~ 19.6 (16.0)	0.8 ~ 1.5 (1.0)	7.0
H11.7.26	9.5 ~ 10.5 (9.8)	36.5 ~ 49.8 (42.7)	10.2 ~ 26 (14.2)	0.6 ~ 0.8 (0.7)	7.0
H11.9.8	10.0 ~ 11 (10.6)	43.5 ~ 62.8 (54.0)	12.9 ~ 20 (15.3)	0.2 ~ 0.7 (0.6)	6.0
H12.3.15	10.0 ~ 11 (10.5)	47.1 ~ 62 (52.3)	13.4 ~ 21.7 (16.4)	1.0 ~ 1.7 (1.3)	6.0
H12.3.28	9.5 ~ 10.5 (10.0)	46.6 ~ 64.4 (51.6)	13.2 ~ 19.7 (15.1)	0.7 ~ 1.3 (0.9)	6.0

最大値～最小値(平均値)

別表3．採取したミドリイガイの殻長、体重等の計測結果（むき身試験用・H12年度）

採取月日	殻長(cm)		重量(g)		むき身重量(g)		個数
H12.4.7	9.0 ~ 10	(9.6)	39.0 ~ 49.2	(42.5)	11.7 ~ 16.8	(13.9)	6
H12.4.14	9.0 ~ 10	(9.7)	44.2 ~ 48.4	(46.2)	14.2 ~ 16.2	(15.0)	5
H12.4.21	9.0 ~ 11	(10.0)	44.2 ~ 54.4	(51.2)	15.1 ~ 19	(17.4)	6
H12.5.1	9.5 ~ 11	(10.1)	51.2 ~ 71.7	(59.8)	16.6 ~ 23.9	(19.1)	6
H12.5.9	7.5 ~ 10	(9.1)	32.3 ~ 65	(48.1)	10.1 ~ 24.6	(17.5)	6
H12.5.11	9.0 ~ 10.5	(9.9)	44.4 ~ 62.8	(53.9)	13.1 ~ 22.7	(17.4)	6
H12.5.19	9.5 ~ 10.5	(10.0)	47.0 ~ 59.9	(53.4)	15.3 ~ 19.9	(17.4)	6
H12.5.26	9.5 ~ 10	(9.7)	49.8 ~ 54.6	(51.9)	15.8 ~ 18.2	(17.0)	6
H12.6.2	8.5 ~ 9.5	(9.2)	42.1 ~ 47.7	(45.7)	11.0 ~ 17.9	(14.8)	6
H12.6.8	9.0 ~ 10	(9.7)	44.0 ~ 70.2	(53.9)	17.9 ~ 20.3	(19.3)	6
H12.6.20	8.0 ~ 10.5	(9.3)	34.0 ~ 52.7	(43.0)	8.9 ~ 16.2	(11.7)	6
H12.6.26	8.5 ~ 10.5	(9.6)	34.5 ~ 58.5	(46.4)	10.9 ~ 16.7	(14.0)	6
H13.3.19	9.5 ~ 10.5	(9.8)	37.5 ~ 67.2	(54.1)	10.7 ~ 22.7	(17.0)	6
H13.3.26	8.0 ~ 8.5	(8.4)	34.5 ~ 37.5	(36.0)	10.5 ~ 12.8	(11.5)	6

最大値～最小値（平均値）

別表4．採取したミドリイガイの殻長、体重等の計測結果（中腸腺試験用・H12年度）

採取月日	殻長(cm)		重量(g)		むき身重量(g)		中腸腺重量(g)		個数
H12.4.7	10.0 ~ 10.5	(10.2)	38.9 ~ 54.5	(48.0)	11.8 ~ 17.9	(14.4)	0.8 ~ 1.2	(0.9)	6
H12.4.14	9.5 ~ 10.5	(9.9)	43.4 ~ 57.4	(49.1)	16.2 ~ 26.9	(19.7)	1.2 ~ 1.5	(1.3)	6
H12.4.21	9.5 ~ 10.5	(9.8)	40.1 ~ 52	(46.2)	12.8 ~ 17	(14.7)	0.7 ~ 1.6	(1.3)	6
H12.5.1	9.0 ~ 10	(9.7)	49.8 ~ 58.7	(55.1)	17.7 ~ 22.1	(19.2)	0.8 ~ 1.5	(1.3)	6
H12.5.9	8.5 ~ 10.5	(9.3)	42.0 ~ 55.9	(49.5)	15.4 ~ 21.5	(17.8)	0.8 ~ 1.3	(1.1)	6
H12.5.11	9.0 ~ 10	(9.6)	43.2 ~ 60.3	(51.4)	12.4 ~ 24.7	(16.6)	0.7 ~ 1.6	(1.1)	6
H12.5.19	9.5 ~ 10.5	(10.0)	45.6 ~ 52.9	(50.9)	14.3 ~ 19	(16.7)	0.9 ~ 1.8	(1.3)	6
H12.5.26	9.5 ~ 10	(9.7)	44.9 ~ 63.3	(52.6)	11.3 ~ 22.6	(17.0)	0.7 ~ 1.2	(1.0)	6
H12.6.2	9.0 ~ 10	(9.6)	43.2 ~ 56.2	(50.1)	12.4 ~ 18.6	(15.7)	0.7 ~ 1.2	(0.9)	6
H12.6.8	9.5 ~ 10.5	(9.8)	46.6 ~ 63.1	(54.2)	16.0 ~ 22	(18.3)	0.7 ~ 1.4	(1.0)	6
H12.6.20	9.0 ~ 11	(10.3)	43.1 ~ 58	(50.5)	10.4 ~ 14.9	(13.4)	0.6 ~ 1	(0.8)	6
H12.6.26	9.5 ~ 10.5	(10.0)	44.1 ~ 55.4	(47.0)	12.2 ~ 16.3	(14.0)	0.6 ~ 1.3	(0.9)	7
H13.3.19	10.0 ~ 11.5	(10.6)	55.4 ~ 67.4	(61.1)	17.3 ~ 21.3	(19.4)	0.7 ~ 1.2	(0.9)	7
H13.3.26	8.5 ~ 10	(9.3)	35.7 ~ 66.6	(46.5)	9.6 ~ 21.6	(12.9)	0.5 ~ 1.1	(0.8)	7

最大値～最小値（平均値）

別表5．採取したミドリイガイの殻長、体重等の計測結果（むき身試験用・H13年度）

採取月日	殻長(cm)		重量(g)		むき身重量(g)		個数
H13・4月5日	8.8～9.2	(9.0)	43.8～50.2	(48.0)	13.7～17.0	(15.4)	6
H13・4月13日	8.5～9.0	(8.8)	32.5～39.3	(36.6)	9.6～14.0	(12.6)	6
H13・4月19日	9.5～10.0	(9.8)	52.8～55.8	(54.3)	14.8～19.5	(17.5)	6
H13・4月23日	9.0～10.0	(9.3)	34.3～44.6	(39.1)	9.3～14.4	(12.9)	6
H13・5月3日	9.0～10.0	(9.8)	41.0～52.8	(44.1)	10.6～16.0	(13.1)	6
H13・5月9日	9.5～10.5	(10.1)	40.8～59.5	(51.8)	10.9～21.6	(16.5)	6

最大値～最小値（平均値）

別表6．採取したミドリイガイの殻長、体重等の計測結果（中腸腺試験用・H13年度）

採取月日	殻長(cm)		重量(g)		むき身重量(g)		中腸腺重量(g)	個数
H13・4月5日	9.1～10.3	(9.6)	39.33～63.1	(49.9)	11.14～20.0	(15.5)	0.5～2.1 (1.1)	6
H13・4月13日	9.0～10.0	(9.3)	40.3～55.1	(45.2)	12.8～19.5	(15.5)	0.9～1.5 (1.2)	6
H13・4月19日	10.0～10.5	(10.3)	55.2～70.8	(60.4)	15.6～23.0	(20.2)	1.0～1.5 (1.2)	6
H13・4月23日	9.～10.0	(9.4)	36.8～48.0	(43.8)	12.9～17.6	(14.8)	0.7～0.9 (0.8)	6
H13・5月3日	10.0～11.5	(10.9)	42.7～64.5	(53.7)	14～21.9	(17.4)	0.6～0.9 (0.8)	6
H13・5月9日	10.0～11.0	(10.5)	40.4～66.5	(57.3)	13.8～23.7	(18.5)	0.8～1.1 (0.9)	6

最大値～最小値（平均値）

