

平成 13 ~ 15 年度

# 食品自然毒対策事業報告書

平成 16 年 3 月

沖縄県衛生環境研究所

平成 13～15 年度  
食品自然毒対策事業報告書

目 次

I	海産毒による食中毒に関する聴きとり調査	1
II	バラフエダイとゴマフエダイの鑑別法	4
III	シイラ中毒の原因物質 - 肝臓抽出物の毒性試験 -	6
IV	沖縄県における自然毒による食中毒事例	9
V	ククルビタシンの検出法	24
VI	遺伝子による有毒魚の鑑別 - 沖縄産フグの DNA による鑑別 -	26

# 海産毒による食中毒に関する聴きとり調査

大城直雅・新垣和代・照屋菜津子・古謝あゆ子・玉那覇康二

## はじめに

沖縄県は亜熱帯に属し、本土とは異なる生物種が多数生息している。そのため、これらの生物が保有する毒成分も多様であり、自然毒による食中毒も本土とは異なるものが多い。これまで、シガテラを中心に魚介類に起因する食中毒について漁協等への聞きとり調査を実施してきたので、その結果についてまとめた。

## シガテラ

### 1 原因魚種

シガテラの可能性があるとして認識されている魚種の一覧を表 1 に示した。漁協では和名よりも地方名(方言名)が一般的であるため、方言名であげてもらい、和名がわかる場合は和名を記入、わからない場合は図鑑を示し、該当する魚種名を記入した。

バラフエダイは、ほぼ全域でシガテラ毒魚との認識があり、呼称も先島を除き、「アカナー」であった。しかし、一部ではゴマフエダイとの鑑別ができてないようであった。

イッテンフエダイは地域(伊江島など)によっては最も警戒すべき魚種として認識されていた。呼称については地域により様々であったが、図鑑にある「ヒシヤマトゥバー」という呼称は確認できず、「カースビ」という呼称が多く確認された。しかし、糸満等ではゴマフエダイをカースビと呼んでいるなど、フエダイ科の魚種の間で同名異種および、異名同種があることがわかった。さらに、糸満では「モンツキ」と呼び、その中に毒のある種類と毒のない種類が存在し、両者を明確に分けて取り扱っている。この“二種類”のイッテンフエダイについては、我々も確認しており、明確な分類について、吉野哲夫博士(琉球大学理学部)へ確認中である。

バラハタはほぼ全域でナガジューミーバイと呼ばれており、シガテラ毒魚との認識もあるが、市場

に流通している。採取海域や外見等で判別しているようだが、市販品による食中毒も発生している。

アカマダラハタはアカアーと呼ぶ地域が多かったが、他のハタと混同しているところもあった。ハタの仲間は同定が難しい(吉野 私信)ため、区別されていないようだが、釣り上げた後、腹の部分を中心に赤みがかかる、ヌメリが強いなどで他のハタ類から区別されているようである。

### 2 判別法または解毒法

一般的に以下のことがいわれている

「ハエがつかないものは危ない」または、「ハエがつくものは安全」(与那城, 座間味)

血を抜けば安全

天日干しで干物にする(与那城)

痩せているのは危ない

このうち、については、毒のある魚肉にもハエが付く(安元 私信)ことから、信頼性は低いと思われる。については脂溶性のシガトキシン類が血中だけに特異的に分布しているとは考えにくい。

については天日干しによる毒の分解等も考えられることから、有毒魚肉の加工法としての可能性がある。しかし、実際にこのような加工を行っている与那城で水揚げされる「アカナー」のほとんどがゴマフエダイであるため、単に毒のない材料を扱っている可能性もある。については、当研究所の調査で科学的根拠がないと結論づけられた<sup>1)</sup>。

バラフエダイについては「黒っぽいものがあたる」(渡名喜)という認識があったが、当研究所の調査で否定されている<sup>1)</sup>。

イッテンフエダイについては「80m 以深で採取されたものはあたらぬ」(伊江)、「色の薄いものは毒がない」(糸満)などが確認された。これについては、前述のとおり確認中である。

バラハタについては「黒斑があるものは毒を持つ」との認識が広くあった。シガトキシン類が魚の

色に影響を与えているとは考えにくく、毒を摂取後直ちに色が変わるとも考えにくいので、信頼性に疑問が残る。しかし、魚の色は「深いところは薄く、浅いところは黒っぽい」(伊江)との話もあったので、生息環境を反映している可能性がある。

ウツボについては、「卵を持っているのは危ない」との認識が多く聞かれた。

ミーバイ(ハタ)については、「ヌメリが強いものは危ない」、「赤っぽいものがあたる」などの認識が広く浸透しているようであったが、アカマダラハタの鑑別法として利用されているものと思われる。

その他、サザナミハギは尾の付け根の丸い部分に毒があるので除去して食べる(渡名喜)というものがあつた。サザナミハギはマイトキシ素を持つことが知られているが、主に内臓に多く含まれてお

り、単に鋭い突起部の除去のためと思われる。

### 3 危険海域および安全海域

バラフエダイ、バラハタ等のシガテラ毒魚の毒性は地域性によるものが大きいと認識されている。聞きとり調査で、危険あるいは安全な海域についての情報が得られたので以下に示す。

危険な海域として、伊是名島仲田の前の岩場付近、伊平屋島の先、伊江島の西崎～灯台付近、伊江島の西側の瀬、座間味の奥武島周辺、波照間島沖、与那国島の西崎付近、ダンの浜の西側、東崎、サンニの台付近があげられた。

安全な海域として、金武湾内、中城湾内、宜野湾～北谷沿岸があげられた。

表 - 1 シガテラの原因となる魚種

和名	地方名	漁協名
バラフエダイ	アカナー ハーナー	沖縄島全域 平良
イッテンフエダイ	アカイラウツ ヤマトゥビー スピ カースピ	池間, 伊良部 石川, 渡嘉敷 那覇地区 国頭, 今帰仁, 恩納, 北谷, 浦添宜野湾, 佐敷中城, 那覇沿岸, 久米島
バラハタ	スクスピ イナフク ウィーグチャー モンツキ スクー シビ, パンツカシビ アカシュビ, アカンチュ	本部, 名護 伊平屋 伊江 糸満, 読谷 渡名喜 平良 伊良部
アカマダラハタ	ナガジューミーバイ アカシー, ケーケラ ジューグァーアカジン グナガニバラ ブナガ, クルタン	沖縄島全域 勝連 久米島 池間 伊良部
イシガキダイ	アカアラー アーラミーバイ アカインチャー	沖縄島全域 恩納 伊平屋
ニセゴイシウツボ	ユダヤーアラー	那覇地区
ゴマウツボ, ドクウツボ	ヨーローミーバイ	那覇地区
イトヒキフエダイ	ガラサーミーバイ	伊平屋
メガネモチノウオ	マミノハナー	渡名喜
フエダイの一種	イヌバー ヒロオサー イナフク	伊江 伊江 佐敷中城

#### 4 中毒の事例について

##### 本部漁協

- 20年前,バラフエダイの汁で中毒.
- 10年前,冷凍したイッテンフエダイで中毒.
- アカアーラ(アカマダラハタと思われる)で中毒,腹の部分が赤っぽく,海洋博水族館と東北大学の先生に確認してもらった.

##### 宜野座漁協

- 平成15年8月上旬に名護市辺野古キャンプシュワブ沖で捕れたバラハタで中毒.

##### 恩納漁協

- 腹の部分が赤いアーマーパイを食べると,水を触れなくなる(アカマダラハタと思われる).

##### 伊平屋漁協

- 平成15年7月頃,アーマーの刺身で中毒.体がだるい.
- 平成14年にガラサーミーパイ(イシガキダイ)で一人中毒(肝臓も食べた).
- アカインチャー(アカマダラハタ)の汁で中毒.刺身ではあたらなかった.
- スピの頭の汁を食べて,30分後に嘔吐,1週間しびれが続いた.

##### 伊是名漁協

- 平成10年頃,仲田前の岩場でバラハタ2尾を捕獲.2尾とも中毒を起こした.

##### 伊江漁協

- 奥武島の東側でとれたバラフエダイで中毒.

## フグ

モヨウフグは,経験的に毒がないと認識されているようで,多くの漁協で自家消費等を行っており,中には肝臓も食用とするところもあった.しかし,平成14年には,モヨウフグの卵巣による中毒が発生している<sup>2)</sup>,注意を要する<sup>2)</sup>.

クロサバフグを販売している漁協もあった.クロサバフグの筋肉,皮,精巢は厚生省通知により「処理等により人の健康を損なうおそれがないと認められるフグの種類及び部位」とされている.

有毒フグとして認識の高かったものは,センニンフグ,サザナミフグ等であった.サザナミフグは海底に停止する際,尾を曲げるため,ジューマガヤーと呼ばれる.他には黄色っぽいモヨウフグはあ

たる(今帰仁)というのもあった.しかし中には,ハリセンボンを除くフグを全面的に廃棄している漁協もあった

## その他

シイラは激しい下痢を主症状とした中毒を起こすことがあり,多くの漁協でも知られていた.実際に平成15年にシイラの刺身による中毒が発生したが,原因物質の特定にはいたらなかった(大城未発表).シイラはいたみやすく,解体時に身が“溶けている”ことがあるようである.

平成15年4月頃には座間味で釣ってきたシイラの刺身で中毒が発生,症状はひどい下痢であった.3~4月頃は痩せた,幅の薄い魚があり,それを食べたようである.シイラ中毒については,本事業において取り組んでいるところである.中毒を起こすシイラの特長として,痩せているかまたは,小型魚等が危ないとの認識が多かった.また,夏~秋口にかけて危険度が増す(座間味)との話もあった.

アブラソコムツ(インガンダルマー)のワックスによる下痢症の認識も高かった.

他にトカキン(イソマグロ)で激しい下痢を主症状とした中毒(与那城),カワハギの汁で気分が悪くなる(なんか変な感じ)ことがある(南原)等の情報があった.

## 謝辞

本調査を実施するにあたり,情報を提供していただいた県内各漁港のセリ担当の方々,漁師の方々,関係各位に深謝いたします.また,魚類中毒に関して,有用なご助言をいただいた,安元健博士(株式会社トロピカルテクノセンター),吉野哲夫博士(琉球大学理学部)に深謝します.

## 参考文献

- 1) シガテラ毒研究班(1993)シガテラ毒に関する調査研究.海洋有害生物実態調査報告書要約版,沖縄県衛生環境研究所,22-26.
- 2) 大城直雅・照屋菜津子・古謝あゆ子・玉那覇康二(2003)沖縄県における化学物質及び自然毒による食中毒及び苦情事例.沖縄県衛生環境研究所報,37,95-97.

# バラフエダイとゴマフエダイの鑑別法

大城直雅・玉那覇康二

## はじめに

バラフエダイ *Lutjanus bohar* は沖縄では「アカナー」と呼ばれ、最も代表的なシガテラの原因種として位置づけられている。当研究室では、シガトキシン類の抽出のため、魚類の買上を行っているが、「アカナー」として購入した魚の中に、形態的に異なる種が混入しているように思われた。同定を行ったところ、ゴマフエダイ *L. argentimaculatus* と判明したため、両種の特徴をあげ、鑑別法をまとめた。

## 両種の比較

種の同定は、両種の形態的特徴、生物学的知見等を吉野哲夫博士(琉球大学理学部)に御教授いただきながら、日本産魚類検索<sup>1)</sup>によって行った。

バラフエダイとゴマフエダイは漁協により、区別しているところと、同種として扱っているところがある。例えば、糸満漁協の場合、バラフエダイを「アカナー」、ゴマフエダイを「カースビ」と称し、「アカナー」は有毒、「カースビ」は無毒として扱われている。それに対し、ある漁協ではすべて「アカナー」とよび、有毒魚として取り扱われている。

ゴマフエダイは一見、バラフエダイと非常に類似しているようだが、体表の色はバラフエダイが桃色がかった赤色であるのに対し、ゴマフエダイはくすんだ赤色をしている。これは、ゴマフエダイの鱗の基部に小黑点があり、全体にゴマを散布したように見える<sup>2)</sup>ためである(図 -1, 4)。

日本産魚類検索<sup>1)</sup>に示された両者の相違は測線より上方の鱗列の配列のみである。すなわち、バラフエダイが「すべて斜め上後方へ向かう」のに対し、ゴマフエダイは「測線とほぼ平行に走る」のである(図 -3, 6)。吉野博士によると、バラフエダイでは眼前部に溝があり、鼻孔がその中に開孔するのに対し、ゴマフエダイには眼前部に顕著な溝がみられない。また、両種をよく比べてみると、

えらぶたの窪みと窪んだ部分に入り込んだ突起にも特徴が見られた。バラフエダイでは窪みが大きく入り込んでおり、突起も比較的大きいのに対し、ゴマフエダイでは窪みが緩やかで、突起も小さい。(図 -2, 5)

## 鑑別法

沖縄近海にはこの2種以外に同定上問題となる種は分布しておらず、両種の鑑別については、以下の2点によって可能である(吉野私信)。

眼前部の溝(図 -2, 5)

溝があり、鼻孔がその中に開孔している……

…………… バラフエダイ

眼前部に溝はない…………… ゴマフエダイ

測線より上方の鱗列の配列(図 -3, 6)

すべて斜め上後方へ向かう…… バラフエダイ

測線とほぼ平行に走る…………… ゴマフエダイ

## 謝辞

魚の同定および、分類に関する知見を御教授いただいた吉野哲夫博士(琉球大学理学部)ならびに、実験に御協力いただいた玉城民雄氏、安里周子氏、與儀健太郎氏に深謝いたします。

## 参考文献

- 1) 島田和彦(2000)フエダイ科. 中坊徹次編 日本産魚類検索 第二版. 東海大学出版会, 東京, p819-832.
- 2) 赤崎正人(1988)ゴマフエダイ. 益田一・尼岡邦夫・荒賀忠一・上野輝彌・吉野哲夫編, 日本産魚類大図鑑 第二版. 東海大学出版会, 東京, P164



図 -1 バラフエダイ全体



図 -4 ゴマフエダイ全体



図 -2 バラフエダイ頭部



図 -5 ゴマフエダイ頭部

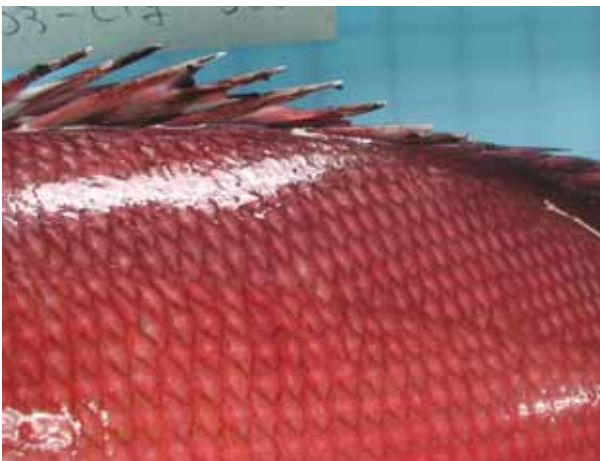


図 -3 バラフエダイ鱗の配列



図 -6 ゴマフエダイ鱗の配列

大城直雅・與儀健太郎・玉那覇康二・上原隆

## はじめに

沖縄は亜熱帯に属し、生息する生物相も本土とは大きく異なる。そのため、細菌や自然毒など、生物を起因とする食中毒、特に自然毒を原因とする食中毒は沖縄特有なものが見られる。シイラは、パヤオ漁などで捕獲され、手頃な価格の水産物として広く流通されている魚種である。シイラによる食中毒は数年おきに発生し、特徴としてはシイラの生食による激しい下痢、嘔吐などの症状があげられる<sup>1-2)</sup>。これまで、食中毒発生時の調査において、細菌学的検査および、シガテラ等の自然毒検査を実施してきたが、いずれのケースでも原因物質の特定にはいたらなかった。また、PubMed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez>)による検索を行ったが、ヒットするのはハワイなどで発生しているヒスタミン中毒のみで、関連があると思われる報告は確認できなかった。

このようなことから、沖縄で発生しているシイラ生食による中毒はこれまで認識のない、新しいタイプの中毒の可能性があるとして、原因物質の解明にむけ調査研究を開始した。調査研究を進めるにあたり、一般的に毒性物質が蓄積されやすいと考えられている肝臓について、マウス毒性試験を実施したので報告する。

## 材料と方法

毒性試験の対象は沖縄近海に設置したパヤオ周辺で捕獲されたシイラの肝臓とし、流通前の解体時に除去された内臓を仲買業者より譲渡してもらい、実験に供するまで-20℃で保存した(表-1)。

凍結サンプルは急速解凍後、肝臓を他の内臓から分離し、重量を測定した。小型の魚が毒を持っているとの認識が広く確認された<sup>1)</sup>ため、重さによりA(90g未満)、B(90~150g)、C(150g以上)の3つに区分した。本研究に先だてて実施した肝臓抽

出物のマウス致死活性の予備試験において、A~C全てに活性が見られたため、本実験ではAとBの混合物を材料とした。

抽出操作は図-1に示したスキームによった。すなわち、AおよびBの混合物(420g)にアセトン(1,280ml)を加え、ホモジナイザーで2回抽出を行った。抽出物を濃縮後、酢酸エチル400ml/水で2回分配した。酢酸エチル層(抽出物 )を濃縮乾固後、ヘキサン(210ml)/90%メタノール(105ml)で分配し、それぞれ濃縮乾固した(抽出物 , )。残った水層(抽出物 )はさらにブタノール157mlで2回抽出、抽出物を混合し、脱塩のため水(157ml)で洗った後に濃縮乾固した(抽出物 )。

各抽出物はマウス致死活性を確認するため、1mlあたり肝臓10g相当量になるよう1%Tween60添加生理食塩水でエマルジョン化し、毒性試験用サンプルを調整した。毒性試験用サンプルの1mlまたは、0.5mlをddY系マウス(オス、15g程度)に腹腔投与し、症状を観察しながら、最終的に24時間後の生死により判定した。毒性試験用サンプル

表-1 シイラ肝臓サンプル

NO.	重量	グループ*
1	100	B
2	67	A
3	35	A
4	29	A
5	28	A
6	94	B
7	38	A
8	179	C
9	150	C
10	61	A
11	133	B
12	165	C
13	150	C

\* A: 90g 未満, B: 90g 以上 150g 未満, C: 150g 以上

は必要に応じ 1% tween60 添加生理食塩水で希釈して投与した。

### 結果と考察

各抽出物の毒性試験の結果を表 -3 に示した。抽出物 および は共に肝臓 10g 相当量投与時に致死活性を示した。抽出物 では 5g 相当量投与まで死亡し、致死時間も最長で9時間であった。抽出物 は強い致死活性を示したが、塩類を多量に含んでいるため、その影響が考えられた。そのため、ブタノールで抽出し、抽出物をさらに水で洗い、塩類を除去後に投与したところ、毒性は消失した。

抽出物 および は、両者とも毒性を示したが、抽出物投与後の致死時間が では 10g 相当量投与時で4時間、5g相当量投与時では7時間であるのに対し、 では 10g 相当量投与時で7時間、5g相当量投与時では24時間以上経過後(判定上は

陰性)であったため、主要な毒成分は抽出物に含まれるものと思われた。抽出物 は抽出物 と同程度の活性を維持していることが確認されたが、各抽出物の最小致死量(g/kg)は が12、 が9、 が2であり、活性物質の純度が上がっていることがうかがえる。見かけ上、 が最も強い活性を持つことになるが、 については、5g 相当量投与までしか確認しておらず、実際の活性はこの値よりも強くなると思われるため、検討が必要である。

抽出物 および を投与したマウスはぐったりし、後肢が麻痺状態となり、引きずるような行動を取った後にぐったりとしたまま死亡した。それに対し、抽出物 と抽出物 を5g 相当量投与したうちの1尾は、何かが触れた時に鳴き声をあげながら過敏な反応(非常に嫌がり、逃げ出す様な行動)を示し、後肢の麻痺症状がでた後に少し痙攣のような動きをして死亡した。このことから、主要な毒成分は抽出物 に含まれているものの、抽出物

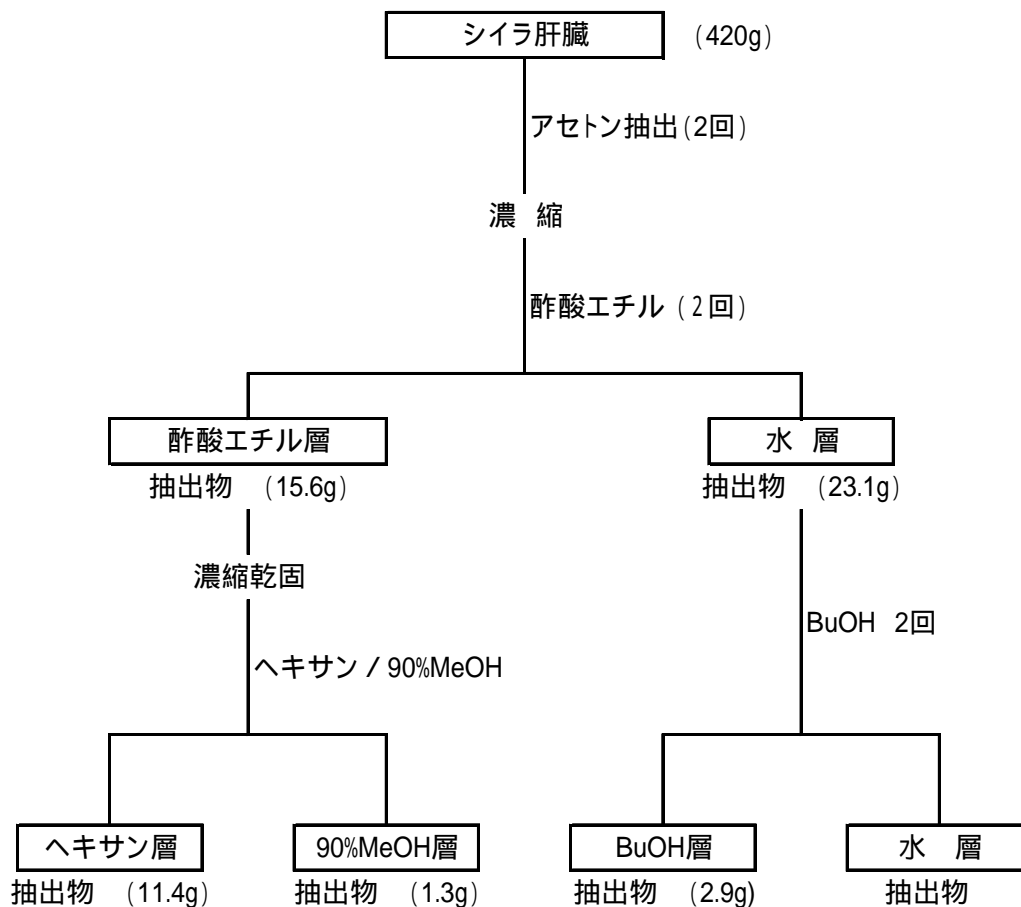


図 -1 シラ肝臓からのマウス致死活性物質の抽出

表 -2 抽出物のマウス致死活性

抽出物	投与量 <sup>1</sup>	結果	致死時間	症状等
	10	+	3h	後肢の麻痺
	5	-		
	5	+	9h	過敏な反応, 後肢の麻痺
	1	-		
	5	+	4h	後肢の麻痺
	2	-		
	10	+	5min	高濃度の塩を投与した時と同様 <sup>2</sup>
	10	+	5min	高濃度の塩を投与した時と同様 <sup>2</sup>
	2	-		
	10	+	4h	後肢の麻痺
	5	+	7h	後肢の麻痺
	5	+	7h	後肢の麻痺
	10	+	7h	過敏な反応, 後肢の麻痺
	5	±	>24h	やや過敏な反応
	5	±	>24h	やや過敏な反応
	10	-		
	10	-		

1: 肝臓に換算した時の重量(単位は g)

2: 投与後の症状および, 致死時間から塩類によるものと思われる

中にはマウスに対し, 抽出物 とは別の生理活性を示す物質が含まれている可能性が示唆された。

今回, ヘキサン抽出物(抽出物 )および, 90%メタノール相(抽出物 )にマウス致死活性が確認された。平成 16 年度は 15 年度の継続として, ヘキサン抽出物を中心に, マウス致死活性を指標にした, 活性物質の単離を目標に研究を実施する予定である。

### 謝 辞

実験に際し, 有用なご助言をいただいた安元健博士(株式会社トロピカルテクノセンター), サンプルを入手するにあたり御協力いただいた新崎誠氏

(有限会社魚しげ), 実験に協力いただいた玉城民雄氏, 安里周子氏に深謝いたします。

### 参考文献

- 1) 大城直雅・新垣和代・照屋菜津子・古謝あゆ子・玉那覇康二(2004)海産毒による食中毒に関する聞きとり調査. 平成 13~15 年度食品自然毒対策事業報告書, 沖縄県衛生環境研究所, 1-6.
- 2) 大城直雅・玉那覇康二・上原隆(2004)自然毒による食中毒事例. 平成 13~15 年度食品自然毒対策事業報告書, 沖縄県衛生環境研究所, 10-25.

# 沖縄県における自然毒による食中毒事例

大城直雅・玉那覇康二・上原隆

## はじめに

沖縄県で発生する自然毒を起因とする食中毒は、本県の自然環境を反映しており、本土とは異なる特徴を持つ。そのため、わが国における、亜熱帯性の食中毒事例は本県に集中しており、食中毒の未然防止対策上、本県で発生した食中毒事例を集約することは重要であると考えられる。

通常、食中毒発生時には診断を下した医師から保健所へ報告がなされ、保健所による調査が行われる。調査の際、原因と思われる食品が残存している場合には当研究所へ検体が持ち込まれ、原因物質の化学的究明が行われるが、そうでない場合は疫学的調査に基づく原因究明となる。

本報告では平成7～13年に本県で発生した自然毒を原因とする食中毒について、福祉保健部薬務衛生課に各保健所から報告された文書および、各保健所から当研究所へ検査依頼の際に送付された文書等を基に概要をまとめた。

## 平成7年(1995年)

### 1 苦いユウガオの事例

#### (1) 概要

発生日 7月3日  
発生場所 石垣市  
摂食者数 2名  
患者数 0名  
原因食品 ユウガオ  
原因物質 ククルピタシン  
原因施設 家庭  
症状 苦み

#### (2) 経過

知人からもらったユウガオの苗をもらい、自宅で栽培した。7/4に実を収穫し、半分を調理して食したところ異常な苦みを感じた。

#### (3) 原因物質

ユウガオの残り半分(964g)と同じ株の実(2個:

300g)からそれぞれ、360mg、220mgのククルピタシンが検出された。

他に仲里村で8/3に収穫されたユウガオからもククルピタシンが検出された事例があったが、詳細な記録なし。

### 2 刺身および魚汁による食中毒

#### (1) 概要

発生日 7月9日  
発生場所 那覇市  
摂食者数 8名  
患者数 7名(重症3名,軽症4名)  
原因食品 カースピ(ゴマフエダイ)の刺身,汁  
原因物質 シガテラ毒  
原因施設 自宅  
症状 口唇・四肢のしびれ,吐気,腹痛,倦怠感,脱力感

#### (2) 経過

7/4 娘婿が慶良間で漁師から譲り受けたカースピ(ゴマフエダイ 40cm, 3~5kg)をもらい冷凍保存  
7/8 19:00 解凍して刺身におろし, 7名(A:男72歳, B:女69歳, C:男45歳, D:男13歳, E:女35歳, F:女12歳, G:女9歳)で摂食  
7/9 9:00 Eが発症(脱力感,倦怠感など)  
12:00 残りを魚汁にして5名(A, B, C, D, H:女11歳)で摂食  
13:00 Hが発症(腹痛,麻痺など)  
15:00 A, B, C, D, Fが発症(麻痺,腹痛など), Aは血圧低下が見られた。  
21:00 発症者7名が救急診療所で受診  
A, B, Cが入院。

退院はBが7/18, AとCが7/24。完治まで5~16日以上

### (3) 原因物質

材料のカースピの切身 43.8g から 0.10MU/g および、魚汁 80.3g から 0.031MU/g のシガテラ毒が検出された。

## 3 魚汁による食中毒

### (1) 概要

発生日 11月19～20日  
発生場所 宜野湾市および、那覇市  
摂食者数 3名  
患者数 3名  
原因食品 魚汁(疑い)  
原因物質 パリトキシン様物質(疑い)  
原因施設 自宅  
症状 筋肉痛(3名), 臥床(1名)

### (2) 経過

11/18 16:00 鮮魚屋でアバサー(ハリセンボン)を購入し、イラブチャー(ブダイ)の肝をサービスとしてもらい受けた  
19:00 自宅で調理し夫(46歳)が摂食  
21:00 妻(46歳)が摂食  
11/19 12:00 夫が発症  
16:00 妻が発症  
夕方 魚汁を妻が母(76歳)に届ける  
20:00 魚汁を温めなおして母が摂食  
救急診療所で受診(妻と夫)  
11/20 1:00 総合病院へ転送(妻)  
13:00 母が発症(潜伏15時間)

### (3) 原因物質

患者が摂食した魚汁の食べ残し(1.7kg:ハリセンボンの骨・身660g, イラブチャーの肝臓85g, ヨモギ135g)および魚を購入した鮮魚店にて収去したイラブチャーの肝(生, A:115g, B:90g)について, Fusetani *et al*<sup>1)</sup>の方法により抽出し, マウス毒性試験を実施した。その結果, 汁中の肝臓(0.75MU/g), 生の肝臓A(0.25MU/g)に水溶性毒が確認された。なお, 患者が摂食したアバサーはフィリピン産, イラブチャーは小笠原近海産であった。記録上, ナンヨウブダイと報告されているが, 同定についての記録がないため, アオブダイの可能性も否定できない。

## 4 センニンフグによる食中毒

### (1) 概要

発生日 12月1日  
発生場所 与那原町  
摂食者数 4名  
患者数 4名  
原因食品 センニンフグの刺身  
原因物質 テトロドトキシン  
原因施設 漁港  
症状 口唇および, 手指のしびれ

### 経過

12/1 午前 中城湾でセンニンフグ2kgを捕獲  
11:00 漁港内で刺身にして男性4人(61歳, 61歳, 43歳, 58歳)で摂食  
13:00 1人(61歳)が発症  
15:00 救急搬送先の病院で診断, 入院  
12/2 退院  
保健所による聴取り調査で他の3人にもしびれ等の症状があることが判明した。

### (2) 原因物質

患者らが摂食した刺身の食べ残し2切れ(14g)が当研究所に持ち込まれ, マウス毒性試験法で187MU/g, 蛍光HPLC法で37μg/gのテトロドトキシン(TTX)が検出された。

## 平成8年

## 1 ウツボによる食中毒

### (1) 概要

発生日 1月16日  
発生場所 石垣市  
摂食者数 2名  
患者数 2名  
原因食品 ウツボ(ドクウツボ)のみそ煮  
原因物質 シガテラ毒  
原因施設 家庭  
症状 下痢, 腹痛, 倦怠感, しぶり腹, 関節痛, 下肢のしびれ, 臥床

### (2) 経過

H7年12月上旬 西表島沿岸にて捕獲したウツボ(1m弱, 5kg)をさばき, 内臓は廃棄し, その他の部分を6パックに分け冷凍保存  
1/16 午前 鮮魚店にてウツボ2パックを購入

12:00 ウツボのみそ煮を2名(A:男64歳, B:女62歳)で摂食(A2切, B1切)  
 19:30 ウツボのみそ煮をAは2切, Bは1切摂食  
 20:00 Aが発症(下痢, 激しい腹痛, しびり腹, 倦怠感)  
 1/17 2:00 総合病院で受診, 経過観察  
 午前 帰宅(だるさは残る)  
 帰宅後, Bが発症(腹痛, しびり腹, 下半身のだるさ, 関節痛)

(3) 原因物質

鮮魚店の売れ残り1パック(300g)から0.083MU/gのシガテラ毒が検出された。3パックは既に販売後(購入者不明)であったが, 中毒等の届けはない。なお, 記録上ドクウツボとあるが, 同定に関する記載は無い。

2 ガラサーミーバイによる食中毒

(1) 概要

発生日 2月14日  
 発生場所 那覇市  
 摂食者数 4名  
 患者数 2名  
 原因食品 ガラサーミーバイ(イシガキダイ)のにぎり, 魚汁(推定)  
 原因物質 シガテラ毒(推定)  
 原因施設 家庭  
 症状 下痢, 吐気, 嘔気, 嘔吐, 倦怠感, ドライアイスセンサーション, 四肢のしびれ, 腹痛など

(2) 経過

2/10 那覇市内の鮮魚店でガラサーミーバイを購入。自宅にて冷蔵保存。  
 2/14 昼頃 A(女48歳)がにぎりと魚汁を調理  
 15:00 Aが摂食(にぎり5個と魚汁)  
 19:00 B(男22歳)が摂食(にぎり12個と魚汁)  
 Aが発症(嘔吐, 倦怠感, めまい, 下痢など)  
 21:00 Bが発症(腹痛, 嘔吐, 下痢など)  
 夜間 Aが総合病院を受診  
 2/15 0:00 帰宅

C(女44歳)とD(女23歳)がにぎりを1個ずつ摂食

2/15 Aが別の総合病院で受診  
 2/16 Aが症状悪化のため入院  
 2/20 Bが総合病院で受診  
 2/29 Bが入院  
 3/2 Aが退院  
 3/6 Aが再入院(3/13現在入院中)  
 Bが退院

(3) 原因物質

届出が遅く, 食べ残し等は廃棄されていた。

3 ハギの一種による食中毒

(1) 概要

発生日 5月6日  
 発生場所 読谷村  
 摂食者数 3名  
 患者数 1名  
 原因食品 魚汁, 刺身  
 原因物質 シガテラ毒  
 原因施設 家庭  
 症状 嘔吐, 下痢, 倦怠感, 脱力感, ドライアイスセンサーション

(2) 経過

5/4 患者(男38歳)が読谷村長浜沖200~300mでハギの一種を釣る  
 5/5 19:00 魚汁と刺身に調理し, 患者はどんぶり2杯の魚汁(身を含), 刺身3~4切れ, 妻(34歳)と息子(9歳)は魚汁(汁のみ)をお椀1杯程度摂食  
 5/6 2:00 患者が発症(指先と口の周りのしびれ, ドライアイスセンサーション, 倦怠感, 嘔吐, 下痢)  
 2:30 救急センターで受診, 入院  
 5/7 11:00 本人の希望により退院

(3) 原因物質

刺身より0.15MU/g, 汁の残りより0.04MU/gのシガテラ毒が検出された。

3 シイラ生食後の食中毒

(1) 概要

発生日 7月9日~10日

発生場所 伊江村  
摂食者数 7名  
患者数 6名  
原因食品 不明(シイラの刺身または、ミジュン唐揚げの煮付:推定)  
原因物質 不明  
原因施設 給食施設(推定)  
症状 下痢,発熱,吐気,嘔吐,腹痛,倦怠感,脱力感,臥床,眼瞼下垂など

#### (2) 経過

7/8 18:00 シイラとミジュンをもらい受けた  
20:00 下ごしらえをし,冷蔵庫で保存  
7/8 11:00 シイラはマヨネーズ醤油和え,ミジュンは唐揚げし,醤油砂糖の煮付に調理  
13:00 A(33歳),B(28歳),C(25歳),D(27歳),E(37歳),F(44歳)が摂食.全員女性,Fは調理者.  
16:30 Dが発症(吐気,下痢,嘔吐,腹痛,発熱:37.7,頭痛など)  
17:30 G(女性53歳)が摂食  
Cが発症(嘔吐,腹痛,下痢,発熱:37.6,眼瞼下垂,倦怠感など)  
18:00 Bが発症(嘔吐,下痢,腹痛,倦怠感脱力感)  
20:00 Eが発症(下痢)  
21:00 Aが発症(下痢,吐気,発熱:38.3)  
給食施設が原因であるが,発症者は職員のみで入所者にはいなかった.職員と入所者は同じ給食を摂食したが,職員は給食に加えてシイラの刺身と,ミジュン唐揚げの煮付を摂食していた.また,職員の一人が持ち帰った上記2食品を摂食したGも発症した.調理を行ったFは発症しなかった.

#### (3) 原因物質

患者の便,調理者手指やまな板等および,原因と推定される食品の細菌学的検査を実施したが,食中毒起因菌は検出されなかった.食品の理化学は検体量が少なかったため,実施しなかった.

#### 4 イッテンフエダイによる食中毒

##### (1) 概要

発生月日 7月18~23日

発生場所 名護市  
摂食者数 3名  
患者数 3名  
原因食品 イッテンフエダイ(刺身,塩煮)  
原因物質 シガトキシン  
原因施設 魚介類販売業  
症状 下痢,吐気,悪寒,嘔吐,腹痛,倦怠感,脱力感,ドライアイスセンサーション,掻痒,脈拍低下,臥床など

#### (2) 経過

7/18 9:00 鮮魚店主がセリ市場よりイッテンフエダイ3匹を購入,  
18:00 うち1匹(1.8kg,伊江島近海で捕獲)を半身にして骨付きの半身と頭(約1kg)をA夫妻(夫54歳,妻52歳)に残りの半身を飲食店主に販売した.  
19:15 A夫妻は半身を肉と骨にわけ,肉は刺身に,骨は頭と共にマース煮(塩煮)に調理した.  
19:30 妻は刺身3切れとマース煮の主に頭の部分の肉,夫は刺身10切れとマース煮の少量,娘(32歳)は刺身を1切れのみ喫食  
23:30 妻が発症(悪寒,下痢,腹痛,しびれ瞳孔散乱,吐気,嘔吐など)  
7/19 2:00 妻が入院(点滴)  
7/20 1:00 夫が発症(下痢,悪寒,倦怠感,脱力感,臥床,吐気,嘔吐など)  
1:30 夫が入院(点滴)  
7/23 6:00 娘が発症(下痢,頭痛)  
7/25 妻が退院  
7/26 夫が退院

同一魚を購入した鮮魚店では客に対し刺身を提供したが,喫食者からの食中毒等の苦情はなかった.夫妻は4年前にもバラフエダイの摂食によるシガテラを経験している.

#### (3) 原因物質

刺身の残りから0.015MU/g,マース煮の残り(筋肉部分)から0.21MU/gのシガテラ毒が検出された.

## 平成9年

### 1 イッテンフエダイによる食中毒

#### (1) 概要

発生月日 1月18日～19日  
発生場所 那覇市  
摂食者数 9名  
患者数 6名  
原因食品 イッテンフエダイ(鍋, 雑炊)  
原因物質 シガテラ毒(推定)  
原因施設 家庭  
症状 手足の痛み, 下痢, 倦怠感, ドライアイスセンサーション, 手足のしびれ

#### (2) 経過

平成8年10月A(男62歳)が慶良間近海で釣ったイッテンフエダイ約2.5kgを自宅で冷凍保存

- 1/17 冷凍保存していた魚を鍋にし, 鍋の汁で雑炊を調理  
20:00 A, Aの妻B(61歳), 息子C(35歳) Cの妻D(35歳), CDの息子E(9歳), F(2歳), Aの息子の妻G(31歳), Gの息子H(5歳), 娘(2歳)が摂食.  
F以外は鍋と雑炊の両方, ただし, 鍋の魚はDとFは1～2切れ程度, G～Hは少量, 雑炊はHとIが少量摂食した. Fは雑炊のみを少量摂食
- 1/18 3:00 Cが発症(手足の痛み, しびれ, ドライアイスセンサーション, 下痢, 悪寒, かゆみ)  
Eが発症(手足の痛み, 下痢, 腹痛)  
4:00 Dが発症(手足に痛み, 倦怠感)  
8:00 Bが発症(倦怠感, ドライアイスセンサーション, 手足のしびれ, 下痢, かゆみ)  
9:00 AとBが鍋の残りを摂食  
18:30 Aが発症(ドライアイスセンサーション, 手足のしびれ)
- 1/19 13:00 Gが発症(倦怠感, 手足の軽い痛み)

Eが受診(点滴)

1/20 A, B, C, Eが受診(点滴)  
症状が無かったのは, F(2歳), H(5歳), I(2歳)で発症者に比べ摂食量が少なかった.

#### (3) 原因物質

症状等よりシガテラ毒と思われるが食べ残し等の検体が無かったため, 検査はできなかった.

### 2 ヤマトウビーによる食中毒

#### (1) 概要

発生月日 9月21日～22日  
発生場所 宜野湾市  
摂食者数 5名  
患者数 3名  
原因食品 ヤマトウビー(ニセクロホシフエダイ?)  
原因物質 シガテラ毒  
原因施設 家庭  
症状 下痢, 口唇のしびれ, 悪寒, 倦怠感, 脱力感, 四肢のしびれ, 関節痛など

#### (2) 経過

- 9/20 11:00 父(60歳)が赤っぽい色に黒い斑点がある魚を釣り上げる.  
9/21 7:00 那覇市曙の港に帰港する.  
昼頃 父が煮付に調理する.  
12:00 父, 母(57歳), 息子(27歳)が摂食.  
16:00 母が発症(下痢, 倦怠感, 脱力感, 悪寒)  
息子が発症(下痢, 麻痺, しびれ)
- 9/22 11:00 残りを父が摂食  
12:40 父が発症(足のしびれ, 下痢, 悪寒, 倦怠感, 脱力感)

他に息子(33歳:汁のみ)と孫娘(4歳)が21日の昼食として摂食したが, 発症しなかった.

#### (3) 原因物質

煮付の残渣の魚肉から0.29MU/gのシガテラ毒が検出された.

### 3 シイラまたはマグロの刺身による食中毒(疑)

本事例は食中毒としての届出はないが, 当研究

所に検査依頼があったもので、症状等は 57 歳男性のものである。

(1) 概要

発生月日 9月29日  
発生場所 金武町  
摂食者数 7名  
患者数 7名  
原因食品 シイラまたはマグロの刺身  
原因物質 不明  
原因施設 家庭  
症状 嘔吐、水様下痢、発熱:37.4、悪寒、  
血圧低下(脈とれず)

(2) 経過

9/28 8:00 妻の実家でビールと刺身(シイラと  
マグロ)を摂食(10:00 まで、合計 7  
人で摂食)  
9/29 1:00 嘔吐の後、水様便(10 回以上)の症  
状が発現。

他の摂食者にも症状が見られた模様。

(3) 原因物質

刺身の残渣について、細菌学的検査(黄色ブドウ球菌、セレウス、腸炎ビブリオ、その他ビブリオ属)および、シガテラ毒の検査を実施したが、いずれも陰性であった。

平成 10 年

1 バラフエダイによる食中毒

(1) 概要

発生月日 5月17日~18日  
発生場所 平良市  
摂食者数 7名(推定)  
患者数 2名(他に届出なし1名)  
原因食品 バラフエダイ(刺身)  
原因物質 シガテラ毒(推定)  
原因施設 家庭  
症状 倦怠感、下痢、吐気、脱力感、口唇  
の麻痺、関節痛、掻痒、ドライアイス  
センサーションなど

(2) 経過

5/15 友人が釣ったバラフエダイ(体長  
70cm)を二つに分け、2 名に譲渡した。  
(魚がバラフエダイで、毒がある

ことを知っていた)

5/16 1名は職場へもっていき刺身を夕食  
で摂食した。摂食者は 5~6 名、有  
症者 2名(内 1名は届出なし)  
5/17 他の1名が自宅で刺身を夕食として  
摂食。  
5/17~18 発症(倦怠感、下痢、吐気、脱力感  
口唇の麻痺、関節痛、掻痒、ドライ  
アイスセンサーション、喉痛)

(3) 原因物質

症状等よりシガテラ毒と思われるが検査は実施  
しなかった。

2 バラハタによる食中毒

(1) 概要

発生月日 6月17日~18日  
発生場所 那覇市  
摂食者数 5名  
患者数 3名  
原因食品 バラハタ  
原因物質 シガテラ毒  
原因施設 家庭  
症状 手足のしびれ、ドライアイスセンサー  
ション、かゆみ、倦怠感

(2) 経過

6/16 那覇市内の鮮魚店でバラハタを購  
入し、知人 A(男、56 歳)に譲渡  
6/17 13:00 刺身と魚汁に調理し、A、B(女、52  
歳)、C(女、31 歳)、D(男、4 歳)、E  
(女、30 歳)  
A は刺身を 20 切と汁をどんぶり 2  
杯、B および C は刺身を 10 切と汁を  
茶碗 1 杯摂食。D および E の摂食量  
は不明。  
夜 A は夕食にどんぶり 1 杯、B は茶碗  
1 杯の汁を摂食。  
23:00 A が発症(手足のしびれ、ドライアイ  
スセンサーション、かゆみ、倦怠感)  
6/18 5:00 B、C が発症(舌のしびれ、足の筋肉  
痛、倦怠感)

(3) 原因物質

原因魚は、水産試験場によりバラハタと同定さ

れた。刺身の残渣から 0.1MU/g のシガテラ毒が検出された。

### 3 オオシロカラカサタケによる食中毒

#### (1) 概要

発生日 8月2日  
発生場所 浦添市  
摂食者数 5名  
患者数 5名(重症1名)  
原因食品 オオシロカラカサタケ  
原因物質 自然毒(成分不明)  
原因施設 家庭  
症状 下痢,吐気,嘔気,嘔吐,腹痛

#### (2) 経過

8/2 14:30 恩納村のゴルフ場キノコを採取。  
18:00 キノコを塩もみ後,水でもどし,炭焼きにした。酒の肴として男性5名が摂食(A:53歳,B:54歳,C:55歳,D:56歳,E:56歳)。  
20:00 Eが発症(水様下痢:4~5回,吐気嘔吐)  
21:00 Aが発症(水様下痢:多数,発熱,吐気,嘔吐,悪寒,戦りつ,腹痛:みぞおち付近)  
22:00 Cが発症(水様下痢:2~3回,吐気,頭痛,腹痛:みぞおち付近)  
22:30 Bが発症(水様下痢:2回,嘔吐)  
8/3 0:30 Dが発症(水様下痢:3回)  
他に男性1名(24歳),女性3名(46歳,21歳,22歳)がいたがキノコは摂食せず発症しなかった。

#### (3) 原因物質

原因のキノコは林業試験場により,オオシロカラカサタケ *Chlorophyllum molybdites* (ハラタケ科)と同定された。オオシロカラカサタケは猛毒をもつとされ,原因物質は70,30分間の加熱で不活性化するタンパク質とされている。

### 4 シイラの刺身による食中毒

#### (1) 概要

発生日 9月21日~22日  
発生場所 大宜味村  
摂食者数 6名

患者数 6名

原因食品 シイラ(刺身)

原因物質 不明

原因施設 家庭

症状 腹痛,水様下痢,発熱,倦怠感,脱力感,頭痛,悪寒など

#### (2) 経過

9/21 10:00 鮮魚店が漁協よりシイラ3尾を購入直ちに三枚におろし,刺身にして冷蔵陳列販売。  
18:30 男性6名(A:28歳,B:32歳,C:36歳,D:32歳,E:30歳,F:22歳)で購入した刺身をビールと共に摂食  
21:00 Eが発症(倦怠感,発熱:38.4,水様下痢:3回,吐気,頭痛,腹痛など)  
22:00 Cが発症(水様下痢:10回以上,発熱:38.0,倦怠感,悪寒,頭痛,しぶり腹など)  
Fが発症(水様下痢:4回,吐気,発熱:37.9)  
23:45 Bが発症(水様下痢:4回,頭痛,発熱:38.4,吐気,嘔吐,腹痛,悪寒,倦怠感など)  
Dが発症(腹痛,下痢,発熱:38.7,倦怠感)  
9/22 1:00 Aが発症(腹痛,水様下痢:4回,発熱:38.2,脱力感,倦怠感)

#### (3) 原因物質

有症者6名の共通食がシイラ以外にないため,シイラと推定した。検便を実施した2名の内,1名から病原大腸菌 O166 が検出されたが,潜伏時間から考慮すると,可能性は低い。食品残渣がなかったため,食品の検査は実施しなかった。保健所による漁協職員への聴きとり調査によると,シイラは個人差があるが「あたる」とされ,特に痩せている,小ぶりのものについて注意しているとのことである。

### 平成11年

#### 1 ヤシガニによる食中毒

##### (1) 概要

発生日 2月19日~20日

発生場所 平良市  
摂食者数 2名  
患者数 2名  
原因食品 ヤシガニ  
原因物質 不明  
原因施設 飲食店  
症状 下痢, 嘔吐, 倦怠感, 麻痺, 筋肉痛

## (2) 経過

2/19 18:00 A(女, 35歳), B(男, 34歳)が飲食店でおでん, グルクンの唐揚げ, ソーキ煮, ゆでヤシガニ(カニみそ付, 19:30~20:00頃), ゴーヤーチャンプルーを摂食. Aはソーキ煮の大根等のみ, Bはソーキ煮のソーキのみ摂食し, グルクンは摂食しなかったため, 共通食はおでんとヤシガニ, ゴーヤーチャンプルーである.

21:00 飲食店前駐車場でBが嘔吐(2回)

2/20 0:00 Bが水様下痢

1:00 Aが水様下痢(10回)

午前 Aに嘔吐(6回), 口・指のしびれ, 倦怠感, 筋肉痛  
Bに倦怠感

16:00 救急診療所受診

2/23 午前 Bに筋肉痛

## (3) 原因物質

AおよびBの共通食は飲食店での食事のみで, 潜伏時間から考えると, 自然毒あるいは, 細菌の毒素型食中毒と思われる. 共通食はおでん, ヤシガニおよび, ゴーヤーチャンプルーだが, おでんは他の客も摂食したが, 症状等の届出はないため, ヤシガニかゴーヤーチャンプルーに絞られる. 両者共に加熱調理後, 直ちに摂食されており, 細菌の増殖は考えられない. 患者の症状(下痢, 嘔吐, 倦怠感, 麻痺, 筋肉痛)が過去のヤシガニ中毒の症状と類似しているため, ヤシガニによる中毒と判断したが, 原因物質の特定にはいたっていない.

## 2 アカマダラハタによる食中毒

### (1) 概要

発生日 2月25日  
発生場所 那覇市

摂食者数 1名  
患者数 1名(男性, 59歳)  
原因食品 アカマダラハタ  
原因物質 シガテラ毒  
原因施設 スーパー  
症状 倦怠感, 脱力感, 四肢・口唇のしびれ

### (2) 経過

2/24 夕方 那覇市内のスーパーでアーラミーバイ(アカマダラハタ, 八重山近海産, 48.5kg)のアラのパックを購入, 自宅で魚汁に調理し, 摂食.

2/25 5:00 洗面の際, 手指や口唇にしびれ

朝 魚汁を摂食

夜 魚汁を摂食

2/26 昼 福岡で受診(シガテラ疑い)

3/1 県内の総合病院で受診(届出)

症状 倦怠感, 脱力感, 手指・口唇のしびれ, ドライアイスセンセーション, かゆみなど. 下痢, 発熱, 嘔吐, 頭痛等の症状はなし.

### (3) 原因物質

スーパーは原因魚を仲買を通じて20日に購入, 24日に完売されたため, 検査は実施しなかった.

## 3 アカマダラハタによる食中毒

### (1) 概要

発生日 2月26日

発生場所 那覇市

摂食者数 2名

患者数 1名(女性, 48歳)

原因食品 アカマダラハタ

原因物質 シガテラ毒

原因施設 スーパー

症状 倦怠感, 脱力感, しぶり腹, かゆみ

### 経過

2/24 夕方 前項と同一のスーパーでアーラミーバイ(アカマダラハタ, 八重山近海産, 48.5kg)の汁用パックを購入

2/25 11:00 魚汁に調理し摂食

夜 魚汁を摂食

2/26 2:00 発症(倦怠感, 脱力感, しぶり腹, か

ゆみ.下痢,発熱,嘔吐,頭痛等の  
症状はなし.),近医を受診  
2/8 症状が改善しないため,前項と同一  
の総合病院で受診(届出)

(2) 原因物質

スーパーは原因魚を仲買を通じて 20 日に購入,  
24 日には完売されたため,検査は実施しなかつ  
た.

4 バラフエダイによる食中毒

(1) 概要

発生日 5月8日  
発生場所 伊良部町  
摂食者数 7名  
患者数 1名(女性,74歳)  
原因食品 バラフエダイ  
原因物質 シガテラ毒  
原因施設 家庭  
症状 嘔吐,下痢,血圧低下

(2) 経過

5/7 11:00 娘婿がもってきたバラフエダイ  
(4kg)の刺身を娘がおろし,刺身を  
患者と娘婿が摂食.アラは廃棄し  
た.

18:00 腹がゴロゴロし,下痢(4~5回)

夕方 娘婿と友人5人が酒の肴として刺身  
を摂食

20:00 嘔吐(1回)

20:30 診療所で受診(輸液,血圧低下:  
60-40)

23:00 救急診療所へ転院

5/8 7:30 下痢(1回)

5/9 血圧 100 以上(11 日まで不安定)

発熱はなく,むしろ体温が冷たく感じ,血圧の  
低下(通常 130~140 70~80)があったが,関  
節痛,しびれ等のシガテラ様症状はなく,アレルギー  
様症状もなかった.患者以外に発症者はいない.

(3) 原因物質

原因物質の検査は実施しなかった.

5 フグによる食中毒

(1) 概要

発生日 5月17日  
発生場所 上野村  
摂食者数 6名  
患者数 4名  
原因食品 フグ  
原因物質 テトロドトキシン  
原因施設 家庭  
症状 手指および口唇のしびれ

(2) 経過

5/16 A(男48歳)の友人が来間島の東約  
3km沖で原因となった魚を釣る(クロ  
サバフグに類似).胴体部がサバに  
似ており,フグとの認識はなかつ  
た.

夕方 Aが魚をもらい受け,一部をB夫妻  
(B:夫73歳,C:妻73歳)に譲渡す  
る

20:00 B宅では刺身と魚汁に調理.Bは刺  
身を3~4切れと魚汁どんぶり一杯,  
Cは刺身2切れと魚汁(身と汁)少  
量を摂食

20:30 A宅では刺身,魚汁(身,卵巣,肝  
臓)に調理.

Aは刺身4切れ,魚汁(身,卵巣,  
肝臓)どんぶり一杯

D(女39歳)は刺身と魚汁(量不明),

E(女17歳)は刺身少量,汁を一口,

F(男15歳)は刺身少量,魚汁(卵巣,  
肝臓は摂食せず)を摂食.

5/17 0:00 Bが発症(手足先,唇のしびれ)

2:00 Dが発症(手,口唇のしびれ)

6:00 Fが発症(手先のしびれ)

6:10 Aが発症(手足先,唇のしびれ)

(3) 原因物質

A宅で冷蔵保存されていた刺身(92MU/g)と魚汁  
(89MU/g)および,B宅で冷蔵保存されていた刺身  
(103MU/g)と魚汁(90MU/g)からテトロドトキシンが  
検出された.

6 バラフエダイによる食中毒

(1) 概要

発生日 5月24日  
発生場所 伊良部町  
摂食者数 6名  
患者数 2名  
原因食品 バラフエダイ  
原因物質 シガテラ毒  
原因施設 家庭  
症状 下痢,吐気,倦怠感,関節痛,ドライ  
アイスセンサーション

(2) 経過

5/23 A(男47歳)が八重干瀬近海でバラフエダイ(約3kg)を釣り上げる  
5/24 18:00 刺身および煮付をA,B(男47歳),C(男58歳),D(男50歳),E(58歳),F(50歳)の6人で摂食した。AとBは煮付を他者より多く摂食した。  
5/25 4:00 Aが発症(水様下痢:10回以上,あい気,吐気,腹痛,倦怠感,脱力感,関節痛,ドライアイスセンサーション)  
8:00 Bが発症(水様下痢:7回,腹痛,関節痛)  
12:30 Aが刺身を摂食

(3) 原因物質

原因物質の特定検査は実施しなかった。

7 イッテンフエダイによる食中毒

(1) 概要

発生日 8月3日  
発生場所 豊見城村  
摂食者数 4名  
患者数 1名  
原因食品 イッテンフエダイ  
原因物質 シガテラ毒  
原因施設 家庭  
症状 下痢,腹痛,倦怠感,脱力感,ドライアイスセンサーション,臥床

(2) 経過

7/30 漁船をチャーターし,座間味島近海でイッテンフエダイを釣り上げる  
8/3 19:00 A(男43歳)と友人3人が刺身と煮付に調理し,摂食  
21:00 Aが発症(倦怠感,手足のしびれ,

下腹部痛,脱力感,下痢:3回)

8/4 12:00 A入院

8/6 A退院

保健所により,Aに対する聴きとり調査が実施されたが,詳細についてはあかさされなかった。

(3) 原因物質

原因物質の特定検査は実施しなかった。

8 小魚の生食による食中毒

(1) 概要

発生日 8月19日

発生場所 平良市

摂食者数 4名

患者数 3名

原因食品 小魚(種不明)

原因物質 不明

原因施設 家庭

症状 発熱,頭痛,吐気,嘔気,嘔吐,下痢,腹痛

(2) 経過

8/19 8:00 漁船が平良港に入港

8:30 イワシと小魚を氷漬けの状態で鮮魚店に納入

9:00 イワシ(500g)8パック,小魚(400~450g)4パックをスーパーに納品

17:00 患者が購入

18:30 小魚の天ぷらと刺身で,両親(父40歳,母37歳),息子(13歳),娘(11歳)が摂食。娘は刺身を摂食せず

21:00 母が発症(吐気,軟性下痢,嘔吐:4回,悪寒,発熱:38.2,頭痛,倦怠感,脱力感)

22:00 父が発症(吐気,嘔吐10回以上,水様下痢7~8回,悪寒,戦慄,発熱38.5,頭痛,倦怠感,脱力感,しぶり腹)

8/20 9:00 息子が発症(倦怠感,微熱)

鮮魚店は「から揚げ用」として小魚を納入したが,スーパーは「さしみ」と表示して販売していた。

発症者はいずれも,小魚を生食しており,発症しなかった娘は天ぷらのみの摂食であった。

(3) 原因物質

父親の便から大腸菌 O6 が検出されたため、食べ残し(20g)の細菌検査を実施した結果、大腸菌 O148 が検出された。易熱性毒素(LT)、耐熱性溶血毒素(ST)、組織侵入性遺伝子(*inv E*)および、ペロ毒素(VT1, VT2)は、いずれの分離株も陰性であった。理化学検査は実施しなかった。

## 9 ガーラのバター焼きによる食中毒

### (1) 概要

発生日 8月31日  
発生場所 名護市  
摂食者数 3名  
患者数 3名  
原因食品 ガーラ(カマジャーガーラ)  
原因物質 シガテラ毒  
原因施設 居酒屋  
症状 手のしびれ, 下痢, 腹痛, 関節痛,  
口・舌のしびれなど

### (2) 経過

鮮魚店が漁協よりガーラを購入。半身を居酒屋、残り1/4づつをそれぞれ、割烹(2ヶ所)へ納入

8/31 18:00 家族5人で、居酒屋へ入店  
~20:00にA(男28歳), B(女51歳),  
C(女26歳)がガーラのバター焼きを  
摂食(残りは刺身を他の客へ提供)  
23:00 Aが発症(水様下痢:30回, 腹痛,  
吐気, 嘔吐:30回, 手・口・舌のしび  
れ, ドライアイスセンサーション)  
9/1 2:00 Bが発症(水様下痢:3~4回, 嘔  
吐:3~4回, 手のしびれ, 関節痛,  
口・舌のしびれ, 腹痛)  
4:00 Cが発症(関節痛, 手のしびれ, 倦  
怠感)

患者らと一緒に入店し、ガーラを摂食しなかった  
2名は発症しなかった。他施設等からの患者の報  
告はなかった。

### (3) 原因物質

食品残渣が残っておらず、検査は実施しなかつ  
た。居酒屋の話ではカマジャーガーラ(ロウニンア  
ジ)ではないかということであった。

## 10 小魚(バカジャグ)の生食による中毒

### (1) 概要

発生日 9月9日  
発生場所 平良市  
摂食者数 9名  
患者数 6名  
原因食品 小魚(バカジャグ)  
原因物質 不明  
原因施設 職場  
症状 下痢, 嘔吐, 倦怠感, 吐気, 発熱,  
悪寒など

### (2) 経過

小魚(バカジャグ)の差入れがあり、職場の男  
(A:56歳, H:40歳)女(B:48歳, C:60歳, D:60  
歳, E:53歳, F:25歳, G:27歳, I:63歳)9人で  
摂食。

9/9 10:00 Aが摂食  
10:30 B~Iが摂食  
11:00 Aが発症(吐気, 嘔吐:12~13回,  
水様下痢:13回, 発熱38.5, 悪寒,  
腹痛, 倦怠感, 脱力感)  
13:00 Bが発症(嘔吐:4~5回, 水様下  
痢:4~5回, 倦怠感, 脱力感)  
Eが発症(吐気, 嘔吐:5~6回, 水  
様下痢, 発熱:38.5, 頭痛, 悪寒, 下  
半身の倦怠感・脱力感)  
Fが発症(吐気, 嘔吐:4~5回, 倦怠  
感)  
13:15 Dが発症(吐気, 嘔吐:8回, 水様下  
痢:5~6回, 悪寒, 戦慄, 倦怠感)  
13:30 Bが発症(吐気, 水様下痢:5~6回  
腹痛, 倦怠感, 脱力感)  
14:00 Gが発症(嘔吐:3~4回, 水様下痢:  
5~6回, 発熱:38.5, 頭痛, 腹痛, 脱  
力感, 倦怠感)

HとIは特に症状は認められなかった。魚の摂  
取量と症状に相関はみられなかった。

### (3) 原因物質

食品残渣が残っておらず、検査は実施しなかつ  
た。保健所が地元の漁師に対し実施した調査によ  
ると、「バカ(若)ジャグ」はカツオの餌として利用さ  
れ、から揚げや塩漬けにして食するが、決して生  
では摂食しないとのこと、サンゴの産卵時期はあ

たるといわれているとのことである。

## 11 不明魚によるシガテラ

### (1) 概要

発生日 9月21日  
発生場所 城辺町  
摂食者数 6名  
患者数 6名  
原因食品 魚の刺身(魚種不明)  
原因物質 シガテラ毒  
原因施設 家庭  
症状 ドライアイスセンセーション, 吐気, 嘔吐, 下痢, 関節痛, 発熱, 倦怠感

### (2) 経過

城辺町浦底漁港から沖釣りに出かけ, 50cmの魚を釣り上げた。

9/19 20:00 魚汁と刺身に調理して家族(父:39歳, 母 37歳, 長女 16歳, 長男 15歳, 次男 15歳, 三男 12歳)で摂食  
23:00 父が発症(水様下痢:10回以上, 吐気, 嘔吐:2~3回, ドライアイスセンセーション:舌・手足, 関節痛, 倦怠感)  
9/20 3:00 長男が発症(吐気, 嘔吐:3回以上, ドライアイスセンセーション:舌・手足, 関節痛, 水様下痢:10回以上, 発熱:37.7), 入院  
5:00 三男が発症(吐気, 嘔吐, 下痢:1回), 入院  
6:00 長男, 三男, 受診後, 入院  
13:00 母が発症(舌のしびれ, 吐気, 嘔吐:1回, 手足のしびれ, 関節痛, 水様下痢:3回)  
15:30 長女が発症(舌のしびれ)  
次男が発症(舌のしびれ)  
9/22 10:00 長男, 三男退院  
刺身の摂取量は  
父 > 長男 > 三男 > 次男 = 長女 = 母(3切れ)

### (3) 原因物質

検査は実施しなかったが, 臨床症状が特徴的であることと, 疫学調査による共通食品が魚の刺身であることから, シガテラ毒と判断した。

## 12 バラフエダイによるシガテラ

### (1) 概要

発生日 10月18日  
発生場所 平良市  
摂食者数 11名  
患者数 1名  
原因食品 バラフエダイの刺身  
原因物質 シガテラ毒  
原因施設 家庭  
症状 口のしびれ, ドライアイスセンセーション, 倦怠感, 吐気, 嘔吐:10回以上

### (2) 経過

10/17 19:00 バラフエダイ(70cm)の刺身(2~3切れ)を友人ら10名と摂食  
10/18 10:00 バラフエダイの刺身8切れを摂食  
13:00 発症  
他の摂食者の中に有症者はいなかった。患者は以前にも刺身の摂取量は以前にもシガテラの経験があり, バラフエダイが有毒魚であるとの認識がありながら摂食した。

### (3) 原因物質

検査は実施しなかったが, 臨床症状が特徴的であることと, バラフエダイの刺身を摂食していることからシガテラ毒と判断した。

## 13 魚介類摂食後の有症苦情

### (1) 概要

発生日 10月28日  
発生場所 不明  
摂食者数 不明  
患者数 不明  
原因食品 不明  
原因物質 不明  
原因施設 不明  
症状 全身発疹, 掻痒

### (2) 経過

10/28 18:30 鮮魚店で購入した白身魚(マーマチ)の半身とシャコ貝, 生ウニを摂食  
19:00 発症(唇のしびれ, 身体のしびれ, じんま疹)

診断した医師のコメントでは、嘔吐、腹痛、下痢、発熱等の食中毒一般にみられる症状はなく、食物アレルギーとして治療を実施。患者の調査拒否により、詳細は不明。白身魚の残り半身の購入者への聴きとりでは、家族 4 人で摂食したが症状はなかったとのこと。

### (3) 原因物質

患者が持ち込んだ白身魚、ウニ、シャコ貝について、シガテラとヒスタミンの検査を実施したが検出されなかった(シャコ貝は量が少なかったため、ヒスタミンのみ実施)

## 平成 12 年

### 1 マダラハタによる中毒

#### (1) 概要

発生日 1月16日  
 発生場所 那覇市  
 摂食者数 7名  
 患者数 7名  
 原因食品 マダラハタ  
 原因物質 シガテラ毒  
 原因施設 鮮魚店  
 症状 倦怠感、脱力感、関節痛、唇・舌のしびれ、しぶり腹、吐気、悪寒、戦慄、ドライアイスセンセーション、臥床

#### (2) 経過

1/15 鮮魚店がマダラハタ(50cm)を仕入  
 1/16 鮮魚店から購入したマダラハタの刺身、唐揚げ、魚汁を、家族で摂食  
 18:00 A(女 30 歳)と G(女 77 歳)が摂食  
 19:00 C(女 54 歳)、D(女 28 歳)、E(女 26 歳) F(男 4 歳)が摂食  
 20:00 B(女 10 歳)が摂食  
 21:30 G が発症(腹痛、水様下痢:4 回、喉の痛み、ドライアイスセンセーション、かゆみ、関節痛、倦怠感、脱力感、唇・舌のしびれ、臥床)  
 23:00 A が発症(しぶり腹、戦慄、嘔吐:3 回、吐気、倦怠感、脱力感、頭痛、かゆみ、関節痛、臥床、唇・舌のしびれ、喉の痛み)  
 F が発症(喉の痛み、嘔吐:2 回、ドラ

イアイスセンセーション、発熱:37.5、吐気、悪寒、腹痛、倦怠感、脱力感、しぶり腹、唇・舌のしびれ、臥床、かゆみ、関節痛)

1/17 0:00 C が発症(水様下痢:7~8 回、嘔吐:7 回、倦怠感、脱力感、唇・舌のしびれ、かゆみ、ドライアイスセンセーション、関節痛、あい気、吐気、悪寒、戦慄、しぶり腹、喉の痛み、臥床)  
 1:00 E が発症(喉の痛み、嘔吐:3 回、水様下痢:3~4 回、悪寒、戦慄、吐気、腹痛、倦怠感、脱力感、しぶり腹、唇・舌のしびれ、ドライアイスセンセーション、臥床、かゆみ、筋肉痛)  
 3:30 D が発症(悪寒、戦慄、倦怠感、唇・舌のしびれ、ドライアイスセンセーション、喉の痛み、しぶり腹、かゆみ、関節痛)  
 6:00 B が発症(頭痛、吐気、悪寒、戦慄、倦怠感、脱力感、唇・舌のしびれ、腹痛、しぶり腹、関節痛、関節痛、発熱:37.5、喉の痛み、臥床)

B 以外は医療機関で受診した。

#### (3) 原因物質

食品残渣の魚汁(魚肉)から 0.05MU/g のシガテラ毒が検出された。魚種の同定法は不明。

### 2 オキナワフグによる中毒

#### (1) 概要

発生日 3月27日  
 発生場所 具志川市  
 摂食者数 1名  
 患者数 1名  
 原因食品 オキナワフグ(推定)  
 原因物質 テトロドトキシン  
 原因施設 家庭  
 症状 吐気、嘔吐:3 回、頭痛、麻痺、臥床、呼吸困難

#### (2) 経過

3/27 12:00 患者(男 42 歳)の母親が具志川市昆布海岸でアーサ(ヒトエグサ)採り中に魚(20cm)を拾う

13:00 母親が内臓を除去し、肉をフライにしたものを患者が摂食

15:00 発症

17:00 救急搬送により、救命救急センター受診(解毒剤投与、人工呼吸器装着)

3/28 12:00 治癒

### (3) 原因物質

母親への凶鑑による確認、フグのサイズ等から勘案し、オキナワフグと推定。また、石川海岸で釣り上げた 20cm のオキナワフグ(釣り人に写真で確認)を投棄したとの情報あり

フグの内臓および、患者の吐物を食品衛生検査指針に準じて検査したところ、肝臓(164MU/g)および、卵巣(567MU/g)のテトロドトキシンが検出された。なお、吐物からは検出されなかった(5MU/g以下)

## 3 バラフエダイによる中毒

### (1) 概要

発生日 5月20日

発生場所 平良市

摂食者数 5名

患者数 5名

原因食品 バラフエダイ

原因物質 シガテラ毒

原因施設 家庭

症状 水様下痢、ドライアイスセンサーションなど

### (2) 経過

5/19 19:00 A(男48歳)と友人の男性4名(B:50歳, C:48歳, D:51歳, E:59歳)がバラフエダイの刺身と煮付を摂食

5/20 3:00 Aが発症(吐気、嘔吐:多、水様下痢:多、ドライアイスセンサーション、血圧低下、脈拍低下)

医療機関を受診し、入院

保健所による聴きとり調査の結果、他の4人にも同様な症状が確認された。B(水様下痢:多、ドライアイスセンサーション)、C(倦怠感、水様下痢:多、麻痺、ドライアイスセンサーション)、D(かゆみ)、E(倦怠感、吐気、嘔吐:多、水様下痢:多)

### (3) 原因物質

患者ら5人の共通食はバラフエダイの刺身と煮付、酒であった。患者らはバラフエダイが有毒魚であることを認識しながら摂食した。検査は実施しなかった。魚の入手経路についての記録はない。

## 4 ホシフエダイによる中毒

### (1) 概要

発生日 6月24日

発生場所 城辺町

摂食者数 26名(推定)

患者数 4名

原因食品 ホシフエダイ(イナフク)

原因物質 シガテラ毒

原因施設 家庭

症状 倦怠感、下痢、関節痛、ドライアイスセンサーション

### (2) 経過

6/23 12:00 A(男65歳)とB(女67歳)が魚の煮付を摂食

夕食 AとBが刺身と魚の煮付を摂食

6/24 0:00 Aが発症(倦怠感、水様下痢:4~5回、吐気、嘔吐:4~5回、脱力感、口のしびれ)

朝 Bが発症(下半身の倦怠感、水様下痢:3回、膝のしびれ)

6/25 Aが入院

6/25 Aが退院

保健所の調査により、6/20の夕食に魚の煮付と魚フライ、6/21に魚のフライと刺身を摂食したC(男42歳)、6/21に魚のフライと刺身を摂食したD(女40歳)にも同様な症状(C:倦怠感、ドライアイスセンサーション、D:倦怠感、関節痛)が確認されたが、Dと同一食を摂食したE(男:17歳)とF(女15歳)には症状はみられなかった。

### (3) 原因物質

検査は実施しなかった。症状および、魚の摂食履歴より、シガテラと推定した。魚の入手経路および、同定に関する記録はなかった。

## 5 シイラの刺身による下痢症

### (1) 概要

発生日 9月23日  
発生場所 糸満市  
摂食者数 不明  
患者数 2名  
原因食品 シイラ刺身(推定)  
原因物質 不明  
原因施設 家庭  
症状 吐気,嘔吐,水様下痢など

#### (2) 経過

9/22 夜 57歳の夫婦が真鯛のお汁,シイラの刺身,冬瓜の煮物を摂食  
23:30 妻が発症(吐気,嘔吐:2回,水様下痢,頭痛,腹痛,脱力感)  
9/23 0:00 夫が発症(腹の膨満感,悪寒,吐気嘔吐:4~5回,水様下痢,臥床,腹痛)

#### (3) 原因物質

原因と疑われるシイラの刺身について,黄色ブドウ球菌,ヒスタミンおよび,シガテラ毒の検査を実施したが,いずれも陰性であった.

本事例は医療機関を受診しておらず,食中毒としての取扱はされなかった.

### 平成13年

平成13年は3件発生したが,そのうち,苦いヘチマによる中毒および,魚のあら煮によるシガテラについては,概要を既に報告<sup>1)</sup>したため省略した.

#### 1 魚汁によるシガテラ

##### (1) 概要

発生日 5月19日  
発生場所 城辺町  
摂食者数 3名  
患者数 3名  
原因食品 魚汁  
原因物質 シガテラ毒

原因施設 家庭(鮮魚店)  
症状 麻痺(しびれ),臥床,水様下痢,頭痛,腹痛など

#### (2) 経過

5/18 鮮魚店で魚汁用にバラハタとヒメフエダイを購入  
20:30 調理した魚汁をA(女60歳),B(男61歳),C(男37歳)で摂食.Aは口内に苦みを感じた.Cは少量のみ摂食  
5/19 0:00 Aが発症(下半身の麻痺,腹痛,嘔吐:1回,軟~水様下痢:2回,悪寒,臥床,血圧低下)  
Bが発症(麻痺,水様下痢:2回,腹痛,発熱,頭痛,臥床)  
医療機関を受診し,入院

#### (3) 原因物質

検査は実施しなかった.患者らの症状および,魚汁が原因であることからシガテラ毒による中毒と推定した.原因魚を購入した鮮魚店ではバラハタと一緒に,パラフエダイも販売しており,ヒメフエダイとして購入した魚がパラフエダイであった可能性も否定できない.

### 参考文献

- 1) Fusetani N, Sato S, Hashimoto K (1985) Occurrence of a water soluble toxin in a parrotfish (*Ypsiscarus ovifrons*) which is probably responsible for parrotfish liver poisoning. *Toxicon*, 23, 105-112.
- 2) 玉那覇康二・新垣和代・照屋菜津子・古謝あゆ子・与儀和夫(2002)沖縄県における化学物質及び自然毒による食中毒及び苦情事例 - 平成13年度 . 沖縄県衛生環境研究所報, 36, 125-128.

# ククルビタシンの検出法

大城直雅

## はじめに

ユウガオやヘチマなどのウリ類は、まれに強烈な苦みを呈する物質cucurbitacin類を産生することがあり、これを原因とした食中毒も発生している<sup>1-3)</sup>。Cucurbitacinはcucurbitane骨格を持つトリテルペンで、ウリ科植物の実や根に含まれる物質としてCucurbitacin A Qをはじめ、その配糖体などが多数報告されている<sup>4)</sup>。

これまで、cucurbitacin が疑われる食中毒事例では、混合蛍光体入りワコーゲル C-200 を充填した石英ガラスカラムによる紫外線照射下での分離後、マウス毒性試験による確認を実施してきた。しかし、この方法では食中毒残渣のように、サンプルが少量の場合、cucurbitacinを検出することは困難である。そこで、少量のサンプルにも適用できる、簡易検査法として TLC による検出法を検討したので報告する。

## 材料および方法

抽出および薄層の展開に使用した溶媒は特級を使用した。薄層クロマトグラフィーはシリカゲル 70FMプレート(和光純薬)を用いた。cucurbitacin B の標品は玉那覇<sup>5)</sup>がユウガオから単離したものをを使用した。

サンプルは今帰仁村の家庭菜園で栽培していたヘチマ(株毎に1~23, 北および南とした)のうち、平成14年6月に実を採集したNo.2(107.4 g), No.5(80.1 g), No.13(123.7 g), No.19(169.7 + 38.8 g), 北(160.5 g)および、南(100 g)を使用した。実験に先立ち、苦みを確認するために、官能試験を実施した。

サンプルは細切後、100 gに対し、100mlの割合のメタノールを加え、ホモジナイザーで2回抽出した。抽出物を減圧濃縮後、水とクロロホルムで分配し、クロロホルム層を濃縮した。濃縮したクロロホルム層をヘチマサンプル 100gに対し 2ml割合でクロロホルムに溶解し、その 5ulをTLCに塗布し、

CHCl<sub>3</sub>/EtOAc (1:1)で展開した。スポットの確認は広帯域連続紫外線装置(PAN UV LAMP PUV- 1B, TOPCON)による照射および、リンタングステン酸反応により行った。リンタングステン酸反応は展開後のTLCに 10%リンタングステン酸-エタノール溶液を噴霧し、115~118 °Cで加熱し、呈色を確認した。

## 結果と考察

官能試験の結果を表 -1に示した。最も苦かった(+++)のは5で、2および南が少し苦い(+)、13, 19 および北はわずかに苦みを感じるか判定できない程度(±)の苦みであった。

TLCの結果を図 -1に示した。UV照射下で標品はRf値4.9付近に赤紫色のスポットとして確認された。サンプル2, 5, 19 および、南で標品と同じRf値を示す赤紫の発色が、妨害するスポットもなく確認された。官能試験での判定が+++であった5が最も強く発色しており、判定が±であった13および北は明瞭なスポットの確認ができなかった。

リンタングステン酸反応で、標品はUV照射時と同じRf値4.9付近に黄褐色のスポットとして確認された。サンプルでは官能試験およびUV照射下での発色が強かった5が確認されたが、他については2がわずかに呈色した程度であった。

通常、TLCには254nmに反応する蛍光剤が添加されており、UV吸収のある化合物がある場合、吸収スポットとして確認される。今回使用したシリカゲル70FMプレート(和光純薬)は複数の波長に

表 -1 ヘチマサンプルの官能試験結果

サンプル	苦み
2	+
5	+++
13	±
19	±
北	±
南	+

反応する蛍光剤がブレンドされており、化合物のUV 吸収波長に応じた発色スポットとして確認することができる。cucurbitacin B は赤紫色のスポットとして確認されたが、UV 吸収スペクトルの似た同族体は同じように赤紫色のスポットとして確認することが可能だと思われる。また、リンタングステン反応による呈色よりも高感度で検出できることが確認された。

今回、生のヘチマ 100g の抽出物を 2ml に溶解し、5ul を TLC 上で展開した。これはサンプルのヘチマ 0.25g に相当するため、通常の食中毒発生時における少量の残渣でも十分に適用できるものと思われる。

### 謝 辞

サンプルの入手に御協力いただいた、北部保健所宮城隆一氏ならびに、生活環境課職員の皆様に深謝いたします。

### 参考文献

- 1) 手塚洋子・片淵正巳・秋葉多恵子・田中大祐 (1983) ヲウガオによると思われる食中毒事例について。食品衛生研究, 33, 89-91.
- 2) 大城善昇・池間次郎・仲宗根民男・金城毅・金

城永三・大城隆 (1987) 苦い味のユウガオによる食中毒事例。沖縄県公害衛生研究所報, 20, 113-115.

- 3) 玉那覇康二・新垣和代・照屋菜津子・古謝あゆ子・与儀和夫 (2002) 沖縄県における化学物質及び自然毒による食中毒及び苦情事例 - 平成 13 年度 -。沖縄県衛生環境研究所報, 36, 125-128.
- 4) Harborne JB, Baxter H edits. (1993) Phytochemical Dictionary, Taylor & Francis LTD, London. 722-727.
- 5) 玉那覇康二・大城善昇・山城興博・城間博正・玉城宏幸 (1996) ヲウガオの苦み物質ククルピタシンの同定。沖縄県衛生環境研究所報, 30, 53-56.

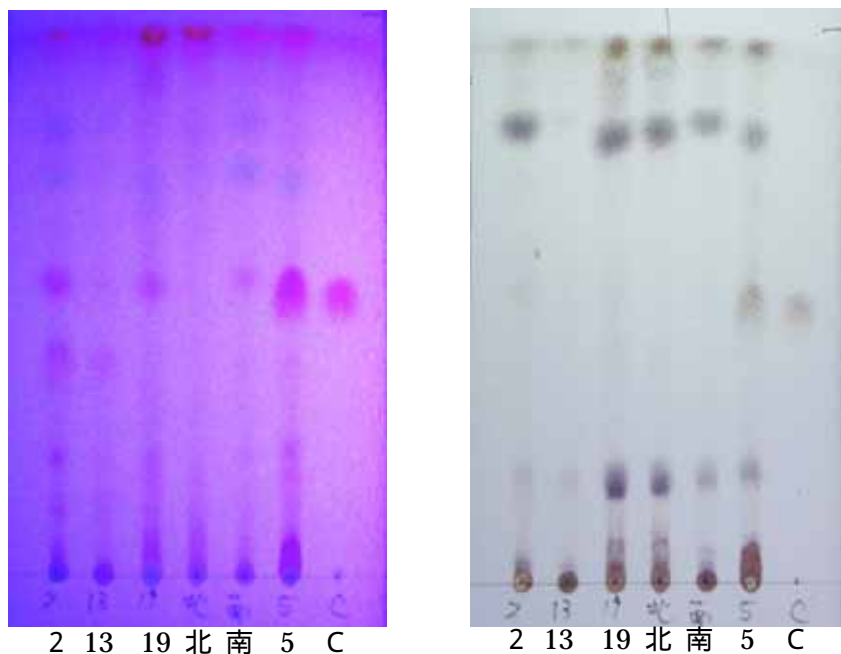


図 -1 TLC の展開結果。左:UV 照射, 右:リンタングステン酸試薬, C: 標品

# 遺伝子による有毒魚の鑑別

## 沖縄産フグの DNA による鑑別

石崎松一郎\*・横山泰啓\*・大城直雅 (\*東京海洋大)

### はじめに

自然毒を起因とする食中毒が発生した際、その原因となった生物種の同定は、食中毒の原因究明のみならず、その後の対策をとる上でも非常に重要なことである。生物種の同定は主に形態学的特徴によりなされているが、食中毒の際に持ち込まれる検体は、原形をとどめていないことが多く、患者の申告や図鑑等での確認によることが多い。しかし、専門的知識の乏しい、いわゆる素人では、誤同定を招くおそれがある。実際にシガテラ毒魚の代表とされるバラフエダイ *Lutjanus bohar* と無毒あるいは毒性が低いとされているゴマフエダイ *L. argentimaculatus* は一部で混同されている。<sup>1)</sup> さらに、加工食品の場合、流通の段階で既に原形をとどめておらず、無毒種の中に有毒種が混入していたとしても、確認することは非常に困難である。

外部形態によらない生物の同定法として、タンパク質の SDS-PAGE<sup>2-3)</sup> や等電点電気泳動<sup>4)</sup> における泳動パターンによる方法が開発されたが、加熱などの加工によるタンパク質の変性等があるため、限られた条件下での適用となる。加工された食品へも適用できる方法として、DNA をターゲットとした DNA ハイブリダイゼーションや、PCR 法を利用した判別法の開発が進められている。<sup>5)</sup> 石崎ら<sup>6-7)</sup> はミトコンドリア DNA (mtDNA) の 16S rRNA、シトクローム *b* (cyt *b*) および、D-ループ領域遺伝子を解析し、PCR-RFLP (制限酵素断片長多型) 法による日本本土近海産フグ 6 種の判別に成功した。

表 -1 使用したプライマーと配列<sup>10,11)</sup>

Primer	Sequence
16Sar L	CGCCT GTTTA TCAAA AACAT
16Sbr H	CCGGT CTGAA CTCAG ATCAC GT
L14841	CCATC CAACA TCTCA GCATG ATGAA A
H15149	CCCTC AGAAT GATAT TTGTC CTCA

本研究は沖縄近海に分布する本土とは異なるフグ種への本法適用を目的として実施した。

### 材料と方法

#### 1 mtDNA の塩基配列解析

試料のフグは県内漁協で購入したスジモヨウフグ *Arothron manilensis*、サザナミフグ *A. hispidus* およびセンニンフグの *Lagocephalus sceleratus* の三種を使用した。種の同定は日本産魚類検索 (東海大学出版会)<sup>8)</sup> に従い行った。凍結保存されたフグ試料約 50mg から Asahida *et al.* の方法<sup>9)</sup> により抽出した全 DNA 中の mtDNA を鋳型として、PCR により、16S rRNA および、cyt *b* をコードする領域を増幅した。プライマーは 16S rRNA 用として 16Sar L と 16Sbr H を cyt *b* 領域用として L14841 と H15149 をそれぞれ使用した (表 -1)<sup>10,11)</sup>。PCR は表 -2 に示した反応液系で、図 -1 に示した条件で増幅後、10uL を 1.2% アガロースゲルで電気泳動 (100V, 30min.) を行い、エチジウムプロマイドで染色し確認した。

PCR 増幅サンプルから QIA quick Gel Extraction

表 -2 PCR 反応液の内容

template DNA	5	uL
10x reaction buffer	5	uL
25mM dNTP mix	1	uL
20 pM primer, forward	1.5	uL
20 pM primer, reverse	1.5	uL
Tth DNA polymerase	0.2	uL
distilled water	35.8	uL
total	50	uL

93	3	min.	} 30 cycles
93	1	min.	
53	1.5	min.	
72	1.5	min.	

図 -1 サーマルサイクラーの設定

Kit (QIAGEN K.K., Japan) を使用してDNA断片を単離し, BigDye™ Terminator v1.1 Cycle Sequence kit (Applied Biosystems, Japan) と, 自動DNAシーケンサー (ABI 310 ジェネティックアナライザ) を用いて 16S rRNA および cyt *b* 領域の塩基配列を決定した。

## 2 ゲノム DNA 調製キットによる mtDNA 抽出

DNAの抽出は, 操作時に出来るだけDNAの破損がないよう, Asahida *et al.* の方法<sup>9)</sup>で行ってきたが, 手技が煩雑で, 時間もかかるため, 実際の食中毒発生時の対応には現実的でない。そこで, 簡便かつ短時間で処理できる方法として市販されているDNA抽出キットの適用を検討した。

サンプルは -80℃ で保存したセンニンフグを, mtDNA の抽出キットとして NucleoSpin Tissue (Macherey-Nagel) を使用し, キット添付の取扱説明書に従って抽出操作を行った。

抽出した mtDNA は確認のため, 1.2%アガロースゲル電気泳動 (100V, 30min.) を行った。さらに, mtDNA の 16S rRNA 領域および, cyt *b* 領域が良好な状態で抽出されているかの確認のため PCR を行った。標的領域の増幅が確認されたものについては, RFLP を実施した。

## 3 16S rRNA 領域の RFLP

センニンフグ, サザナミフグ, スジモヨウフグの 16SrRNA 領域の塩基配列をもとに, 切断数および, 切断位置が異なり, 適当な制限酵素切断片長をもたらず制限酵素を検索した。PCR 産物を制限酵素で処理し, アガロースゲル電気泳動により切断パターンを確認し, 種判別を行った。

結果, 3種とも配列を決定することに成功した。スジモヨウフグは既に塩基配列が明らかになっているスジモヨウフグ (石崎ら, 未発表) と完全に一致した。サザナミフグはパラオ産の同種の塩基配列 (石崎ら, 未発表) と完全に一致し, スジモヨウフグとの間に 14ヶ所の置換がみられた。上記2種とは属の異なるセンニンフグはスジモヨウフグとの間に 63ヶ所の置換がみられた。

## 2 ゲノム DNA 調製キットによる mtDNA の抽出

抽出後の電気泳動では, Asahida *et al.* の方法<sup>9)</sup> および, キットによる方法とも mtDNA のバンドが確認出来たが, キットを用いた方が DNA の断片化が顕著であった。しかしながら, 16S rRNA 領域の PCR 増幅の結果, 両者とも 615bp 付近に同程度の濃さのバンドが確認され, キットによる抽出も良好に行われているものと思われた。なお, 抽出キットを使用することにより, 2日程度を要した抽出処理が1日以内で完了するため, 所要時間の大幅な短縮になった。

## 3 16S rRNA 領域の RFLP

16S rRNA 領域の塩基配列解析の結果, センニンフグ, サザナミフグ, スジモヨウフグの 3 種を判別するための制限酵素として, *A<sub>lu</sub>I* が選択された。*A<sub>lu</sub>I* 処理により予想される切断位置と断片長を表 -2 に示した。

常法に従い, PCR 産物の RFLP を行った結果, 目視にて上記3種を判別することに成功した。また, 制限酵素処理について, 3時間と 18 時間 (オーバーナイト) で比較を行ったが, ほぼ同様な結果であった。

## 結果と考察

### 1 mtDNA の塩基配列解析

16S rRNA 遺伝子の一部領域を対象とした PCR 増幅の結果, 全3種において約 615bp の増幅断片が確認された。しかし, cyt *b* 領域については増幅が確認できなかったため, 抽出法やプライマーの選択等, 検討を要する。

16S rRNA 領域の塩基配列解析の

## 謝 辞

フグの同定法について御教授いただいた, 琉球大学理学部吉野哲夫教授, フグ試料の調整に御

表 -3 フグ3種 16S rRNA 領域の *A<sub>lu</sub>I* による切断位置と断片長

種 名	切断位置	断片長
センニンフグ	247 392	145 222 247
サザナミフグ	165 248 394 426	32 83 146 165 190
スジモヨウフグ	248	248 368

協力いただいた，照屋菜津子氏に深謝します。

### 参考文献

- 1) 大城直雅・玉那覇康二(2004)パラフエダイとゴマフエダイの鑑別．平成 11～13 年食品自然毒対策事業報告書，沖縄県衛生環境研究所，沖縄，5～6．
- 2) 橋本周久・渡部終五・中川孝之・反田健児(1984)サバフグ属 3 亜種の電気泳動的鑑別．日水誌，50，115-118．
- 3) Chen TY, Hwang DF (2002) Electrophoretic identification of muscle proteins in 7 puffer species. J Food Sci, 67, 936-942.
- 4) 落合芳博・嘉納碩雄・橋本周久(1984)電気泳動法によるフグ類の鑑別．食衛誌，25，440-444．
- 5) Lockley AK, Bardsley RG (2000) DNA-based method for food authentication. Trend Food Sci Tech, 11, 67-77.
- 6) 石崎松一郎・長島裕二・寺山誠人・臼井一茂・河野博・藤田清・塩見一雄(2003)有害・有毒魚類判別法の開発 1. 16SrRNA およびシトクローム *b* 遺伝子によるフグ種およびその加工品の原料魚種判別．平成 15 年度日本水産学会大会講演要旨集，日本水産学会，東京，288．
- 7) 石崎松一郎・横山泰啓・長島裕二・寺山誠人・河野博・藤田清・塩見一雄(2003)有害・有毒魚類判別法の開発 2. ミトコンドリア DNA D-ループ領域におけるフグ種の種判別．平成 15 年度日本水産学会大会講演要旨集，日本水産学会，東京，288．
- 8) 山田梅芳(2000)フグ科．中坊徹次編．日本産魚類検索，東海大学出版会，東京，1418-1431．
- 9) Asahida T, Kobayashi YT, Sato K, Nakayama I (1996) Tissue preservation and total DNA extraction from fish stored at ambient temperature using buffers containing high concentration of urea. Fisheries Sci, 62, 727-730.
- 10) Palumbi S, Martin A, Romano S, MacMillan WO, Stice L, Grabowski G (1991) The simple fool's guide to PCR, Ver. 2.0. Department of Zoology, Kewalo Marine Laboratory, University of Hawaii, Honolulu.
- 11) Kocher TD, Thomas WK, Meyer A, Edwards SV, Pääbo S, Villablanca FX (1989) Dynamics of mitochondrial DNA evolution in animals: amplification and sequencing with conserved primers. Proc Natl Acad Sci USA, 86 6196-6200.