



Title	最近の魚貝毒による食中毒事情
Author(s)	濱野, 米一
Citation	makoto. 2002, 119, p. 2-7
Version Type	VoR
URL	<a href="https://doi.org/10.18910/85817">https://doi.org/10.18910/85817</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

# 最近の魚貝毒による食中毒事情

大阪府立公衆衛生研究所 食品衛生部

食品細菌課 主任研究員 濱野 米一

## 1. はじめに

食中毒は細菌、ウイルス等の微生物による食中毒、化学物質による食中毒、自然毒による食中毒、この3つに大きく分類されます。このうち、細菌性の食中毒は発生件数及び患者数で、全体の9割以上を占めています。フグ毒、貝毒等の魚貝毒による食中毒は、厚生労働省がまとめている全国食中毒事件録では動物性自然毒として分類されていますが、最近10年間における平均発生件数は30件程度で、以前に比べ減少しています。発生件数では全体の数%に過ぎず、

患者数でも全体の1%にも達していません。しかし、死者数では依然として大半を占めています。

食中毒の原因となる魚貝毒の中では、フグ毒が最もポピュラーな毒として知られていますが、他にも表1に示した魚貝毒があります。

今回は、フグ中毒等、国内で発生する主な魚貝毒による食中毒について概説する他、海外における発生についても述べるとともに、食品衛生業務の必要から取り組んできた我々の調査研究の成果についても、簡単に紹介します。

表1. 中毒の原因となる主な魚貝毒

魚 貝 毒	毒化魚介類	存在部位	主 要 中 毒 症 状
tetrodotoxin*6	フグ、巻貝他	肝臓他	痺れ、運動麻痺、呼吸困難、死亡
ciguatoxin*8	バラフエダイ他	肝臓他	神経、胃腸症状等、温度感覚異常
下痢性貝毒*1	二枚貝	中腸腺	下痢、嘔吐
麻痺性貝毒*2	二枚貝巻貝他	中腸腺他	痺れ、運動麻痺、呼吸困難、死亡
記憶喪失性貝毒*3	二枚貝他	中腸腺	嘔吐、下痢、腹痛、記憶喪失
神経性貝毒*4	マガキ他	中腸腺	瞳孔散大、運動失調、下痢
ネオスルガトキシン他*5	バイ	中腸腺	口渇、視力減退、瞳孔散大他
palytoxin様物質	アオブダイ他	肝臓他	筋肉痛、死亡
venerupin	アサリ	中腸腺	肝障害、皮下等出血
多量の脂質	アブラソコムツ他	筋肉	下痢、腹痛
ビタミンA過剰症	大型魚の肝臓	肝臓	頭痛、嘔吐、皮膚落屑
5 $\alpha$ -cyprinol sulfate	コイ	胆嚢	嘔吐、痙攣
pyropheophorbide a	アワビ他	中腸腺	光過敏症
tetramine*7	ヒメエゾボラ他	唾液腺	頭痛、めまい、船酔い感、吐気

備考：毒化原因プランクトン等

\*1: *Dinophysis fortii* 他, \*2: *Alexandrium catenella* 他, \*3: *Pseudonitzschia* sp.

\*4: *Gymnodinium breve*, \*5: Corineform bacteria, \*6: 内因説、外因説, \*7: (生合成)

\*8: *Gambierdiscus toxicus*

## 2. 魚貝毒の一般的な特徴

最初に魚貝毒の特徴を列記・紹介します。

- 耐熱性で通常の加熱調理では分解しない。
- 無味、無臭、無色であるものが多い。
- 一定の部位（器官）に限局して存在する。
- 同種の魚貝類でも、毒力に地域差や、個体差がある。
- プランクトン等食物連鎖により毒化する場合が多い。
- 免疫原性がない。

## 3. フグ中毒

日本近海には約30種のフグが棲息しています。フグの毒力は種差があることに加え、同一種でも、器官ごとに毒力に差があります。肝臓、卵巣等内臓の毒性が強く、すべての種にわたって食用が禁じられています。

表2. 食用とされるフグの種類と部位

科名	種名	部位		
		筋肉	皮	精巣
フグ科	クサフグ	○	×	×
	コモンフグ	○	×	×
	ヒガンフグ	○	×	×
	ショウサイフグ	○	×	○
	マフグ	○	×	○
	メフグ	○	×	○
	アカメフグ	○	×	○
	トラフグ	○	○	○
	カラス	○	○	○
	シマフグ	○	○	○
	ゴマフグ	○	×	○
	カナフグ	○	○	○
	シロサバフグ	○	○	○
	クロサバフグ	○	○	○
	ヨリトフグ	○	○	○
サンサイフグ	○	×	×	
ハリセンボン科	イシガキフグ	○	○	○
	ハリセンボン	○	○	○
	ヒトヅラハリセンボン	○	○	○
ネズミフグ	○	○	○	
ハコフグ科	ハコフグ	○	×	○

○：食用可、×食用不可

食用とできるのは、筋肉については21種、皮は11種、精巣は17種のフグに限定されています(表2参照)。

また、同一種でも棲息場所によって毒力に差があります。例えば、岩手県越喜来湾、釜石湾及び宮城県雄勝湾のコモンフグ、ヒガンフグについては、他の地域のものとは違い筋肉の毒力が強く、食用が禁止されています。

### 1) tetrodotoxin(TTX)の物理化学的性質

フグ毒TTXは耐熱性で通常の加熱調理によって毒が失活しません。また、無味、無臭、無色で外観や味覚嗅覚で、有毒無毒を判断できません。フグ毒は非水溶性ですので、「大量の水で洗うと毒が消えるとか、秘伝の調理法がある」というフグ料理人がいますが、とんでもない誤りです。

### 2) 大阪府下において発生したフグ中毒事件

フグ中毒発生の要因や原因別に、筆者らが担当した代表的な事例を紹介します。

#### 事例1 (1971年12月)：「身欠きふぐ」による中毒事件

発生概要：筋肉と骨のみの形態(皮膚、鱗、内臓、頭部除去)、いわゆる「身欠きふぐ」で流通し、これを魚介類販売店で購入した患者家族ら5名の中3名が重症を呈しました。

行政による流通経路調査の結果、シマフグとの報告を得ましたが、後に軟X線骨格観察の結果等からドクサバフグ(有毒種)である可能性が判明しました。

#### 事例2 (1980年7月)：丸フグ無許可販売、肝臓摂食による中毒事件

発生概要：元漁師の妻が魚市場付近の露天商より購入した丸フグを、家庭で調理して、夫婦で摂食し、肝臓を摂食した夫は摂食後約3時間で死亡しました。筋肉のみを摂食した患者の妻は発症しませんでした。

毒性検査：摂食残品の肝臓(煮付け)及び調理残品の肝臓からTTXを検出しました。なお、患者は二十数年間にわたりフグ肝臓を摂食してきたとのことでした。

#### 事例3 (1988年10月)：パック詰め刺身による中毒事件

発生概要：スーパーより「トラフグ」の表示のあるパック詰め刺身を購入し、これを摂食した1名が罹患しました。

毒性検査：吐物から20MU/g、同一ロットのバッグ詰め刺身9検体から5.6~66.0MU/gのTTXを検出しました。行政による調査の結果トラフグの表示は偽りで、ナシフグであることが判明しました。

#### 事例4 (1994年1月他7件)：釣ったフグを家庭(素人)調理したことによる中毒事件

発生概要：患者に対する聞き取り調査によると、有毒部位の除去不十分や次に記載するフグ毒に関する衛生知識の欠如が原因となって発生していることが判明しました。

①フグの皮、白子は種類の如何に関わらず無毒、②水で洗うと毒が消える、③充分熱すると毒が分解する、④自分はフグ毒に免疫があつて中毒しない。

#### 事例5 (1996年1月他7件)：飲食店が客の求めに応じて肝臓を提供したことによる中毒事件

飲食店が原因施設である7事例で、計13名の患者が発生しています。原因食品はトラフグの肝臓であるケースが多いのですが、調査当初は飲食店側が肝臓を提供したことを認めないこともあるようです。

原因施設の飲食店のうち、2施設は一般飲食店で、フグの販売営業許可を受けていない施設でした。

#### 事例6 (2001年1月他2件)：許可業者の一般者への丸フグ販売による中毒事件

地方卸売市場が一般者(無許可者)に丸フグ(トラフグ)を販売した事例と魚介類販売店が丸フグを一般消費者に販売した事例があります。いずれも、本人が家庭にて解体調理して、有毒の内臓も摂食したのが原因でした。

### 4) フグ中毒事件の原因究明・診断

(1)臨床診断：フグ中毒症状は、舌、手足のしびれ、嘔吐、運動障害、呼吸困難が主な症状で、重篤な場合は死亡します。潜伏時間は30分~9時間で毒の摂取量が多いと潜伏時間は短く、重症を呈します。

(2)原因食品の確認：摂食したフグの種類、摂食部位の調査が重要です。調理残品や摂食残品がある場合は、原因究明に役立ち、調理残品に、皮、鰭が残っている場合は原因種の推定に有効

な手がかりとなります。筋形質蛋白質の電気泳動法による鑑別も有効です。

(3)流通経路の調査：患者またはその家族、販売店等からの聞き取り調査が重要で、原因種の究明・確認と購入先等、流通経路等の調査が必要です。フグの種類については地方名による場合もあるので、注意が必要です。

(4)TTXの検出：①摂食残品が入手できた場合は原則としてマウス法により行い、必要に応じてHPLC法で検出します。②吐物も検査材料として有効です。③調理・摂食残品が入手できない場合は、尿から検出します。(1997年、抗TTXマウスモノクローナル抗体の作製に成功し、この抗体を用いて、尿の精製を行った後、HPLCに供すると妨害ピークが除去され1ピークとしてTTXが検出できるようになりました。抗体による精製とHPLCとの組み合わせにより同定機能を持たせることが可能となり、フグ中毒事件の確定診断に利用しています。

### 5) フグ中毒発生防止対策

大阪府においては、昭和23年7月、全国に先駆けて、「ふぐ販売営業取締条例」を制定、昭和59年10月には、「大阪府ふぐ販売営業等の規制に関する条例及び同条例施行規則」を制定し、当該中毒の防止にあたってきています。ふぐ処理講習会の開催等による衛生教育、保健所等による監視業務、フグ加工品等の収去検査を行っています。

国においては、既述のとおり、フグによる食中毒の防止を図るため、販売が認められるフグの種類、部位等について厚生省環境衛生局長通知(フグの衛生確保について：昭和58年12月2日環乳第59一部改正平成5年2月3日衛乳第23号)により定めています。

フグ中毒は国及び自治体の取組により、以前に比べ減少しているものの、中毒の発生は後を絶たないのも事実です。筆者らは、一旦、呼吸停止に陥った患者が完全呼吸管理により一命を取りとめたという症例にいくつか遭遇しており、統計的には死亡例が減少していますが、これは最近の医療技術、治療技術の進歩によるところも大きいといえます。

フグ中毒防止のためには、フグ取り扱い業者や飲食店関係者等に対する従来の指導強化に加え、一般消費者を対象とした中毒防止のための

衛生教育の普及も必要と考えられます。

#### フグ中毒防止のための留意事項

- 素人調理をしない。
- 肝臓は出さない、出させない。
- 一般消費者へ丸フグの販売をしない。
- 両性フグの精巢は有毒である。
- 標準和名を使用する。
- 毒性に地域差がある。
- 種によって食べられる部位が異なる。

なお、治療法としては、一刻も早く胃洗浄、利尿剤投与を行い、重症のときは人工呼吸が必要です。

#### 4. シガテラ

亜熱帯・熱帯地域の珊瑚礁に生息する魚介類によってもたらされる致死性の低い食中毒を総称してシガテラと呼んでいます。本食中毒による罹患は世界中では1年間に数万人に上るともいわれています。日本では南西諸島が該当地域で、沖縄県で多く発生しています。

日本で発生したシガテラ原因魚種としては、バラフエダイ、バラハタ、イシガキダイ、ドクウツボ、アズキハタ、オジロバラハタ、イッテンフエダイ、アカマダラハタ、ヒラマサ、ドクカマス、カンパチ等です。

シガテラ毒魚の地域差は特に顕著で、本来無毒であるものが食物連鎖により毒化します。シガテラ毒の第1次生産者は石灰藻に付着する鞭毛藻(*Gambierdiscus toxicus*)で、まず藻食魚がこれを摂食して毒化し、次いで肉食魚が毒化します。この鞭毛藻は脂溶性のciguatoxin (CTX)と水溶性のmaitotoxin (MTX) を産生します。CTXはNa<sup>+</sup>イオンの細胞内流入を顕著に増加させる作用を持ち、MTXは腸管、血管等の平滑筋を持続的に収縮させる薬理作用があり、Ca<sup>++</sup>イオンの透過性を昂進することによって考えられています。

中毒症状：潜伏時間は1～8時間、ときに2日以上となる場合があります。症状としては、まず、口唇、舌、咽頭の尖痛が起こり、続いて麻痺、吐気、嘔吐、口の渇き、腹痛、下痢、頭痛、関節痛、筋肉痛、めまい等が現れ、紅疹、じん麻疹、水泡、尖痛等を含む皮膚障害、視力

障害、脱毛、爪が抜ける等の症状を伴います。重症になると、神経症状が著しくなり、温度感覚の異常(ドラアイスセンセーション)、運動障害、麻痺・痙攣がひどくなり、回復は一般的に遅く、数週間～数カ月以上も要することがあります。

#### 5. アオブダイ中毒

アオブダイの有毒肝臓・筋肉摂食により起こります。

中毒症状：潜伏時間は数時間～十数時間で、主要症状は、麻痺、筋肉痛、歩行困難、胸部の圧迫感、呼吸困難、発声困難、痙攣等で、しばしばミオグロビン尿症を伴います。重篤な場合は死亡します(10時間～5日間)。パリトキシン様物質が原因と言われています。

表3. 大阪近辺におけるアオブダイ中毒の発生

発生年月	発生地	摂食者	患者	死者	摂取食品
1972年10月	神戸市	6	5	0	肝臓
1972年11月	神戸市	11	5	0	
1981年12月	尼崎市	13	9	0	肉・肝臓
1997年1月	徳島県	1	1	0	肝臓
1997年9月	大阪市	13	10	0	肝臓・刺身

#### 6. 麻痺性貝毒

1975年、三重県尾鷲湾で麻痺性貝毒産生鞭毛藻*Alexandrium catenella*による赤潮の発見以来、日本各地で有毒プランクトンの*A. tamarense*、*Gymnodinium catenatum*等の発生が確認されています。麻痺性貝毒は、これらを摂取するホタテガイ、ムラサキイガイ、アサリ、マガキ、アカザラ、ヒオウギ等の二枚貝の主として中腸腺に蓄積されます。

有毒貝類の摂食による中毒症状は、フグ中毒と同様で、口唇、手足の痺れに始まり、重症のときは呼吸麻痺に陥り死亡します。薬理作用もフグ毒と同様です。

1975年、Rapoportら、Schanzらによって、麻痺性貝毒成分saxitoxin (STX)の化学構造が決定されましたが、現在ではneosaxitoxin、等約30種の同族体の存在が知られています。

麻痺性貝毒は、二枚貝の他にカニ(スバスバ

マンジュウガニ、ウモレオウギガニ)、マボヤにも存在し、中毒事件も発生しています。

表4及び表5に内外における当該食中毒事件の発生状況をまとめました。

**予防対策**：生産地における毒化モニタリングが重要で、効果的です。国内では、貝類の毒化予知のため、毒化原因プランクトンの観察や毒性試験が実施されています。

表4. 国内における麻痺性貝毒食中毒事件

発生年月	発生場所	患者	死者	原因食品
1948年7月	愛知県豊橋市	12	1	アサリ
1961年7月	岩手県大船渡市	20	1	アカザラガイ
1962年2月	京都府宮津市	42	0	マガキ
1979年1月	山口県長門市他	16	0	マガキ
1979年4月	北海道旭川市	4	1	イガイ
1982年5月	岩手県大船渡市	2	0	マボヤ
1987年6月	鹿児島市	1	0	アサリ
1989年4月	岩手県大船渡市	5	0	ホタテガイ

表5. 外国における麻痺性貝毒食中毒事件

発生年	発生国	発生年	発生国
1889年	カナダ	1977年	ベネズエラ
1901年	ノルウェー	1978年	中国
1927年	USA	1979年	メキシコ
1936年	カナダ	1980年	ウルグアイ
1946年	ポルトガル	1980年	アルゼンチン
1961年	バブアニューギニア	1981年	インド
1968年	イギリス	1983年	フィリピン
1971年	モロッコ	1983年	タイ
1972年	東南アジア	1983年	インドネシア
1972年	チリ	1986年	台湾
1972年	USA	1986年	韓国
1976年	マレーシア	1987年	グアテマラ

## 7. 下痢性貝毒

1976年、宮城県産ムラサキイガイの摂食により、下痢を主徴とする食中毒事件が発生し、原因毒は脂溶性貝毒と名付けられましたが、現在では下痢性貝毒と改称されています。

有毒鞭毛藻類*Dinophysis fortii*や*D.acuminata*、

*D.acuta*が毒化原因プランクトンで、これをホタテガイ、コタマガイ、イガイ等の二枚貝が摂取することにより中腸腺に蓄積することが判明しています。年によって差がありますが、東北地方では、5～6月に毒化することが多いようです。

中毒症状は下痢、腹痛、吐気、嘔吐で食後30分から4時間で発症します。予後は良好で、3日程度で回復します。

日本では現在までに下痢性貝毒により1,500人以上の患者を出しています。外国では、チリ、オランダ、スペイン、フランス等で発生しており、なかでも、スペインでは1981年に5,000人の患者を記録しています。

下痢原性を有する下痢性貝毒成分としてオカダ酸、dinophysistoxin-1及び3(DTX1、DTX3)があり、これが下痢を起こす食中毒の原因物質と考えられます。この他、有毒成分としてyessotoxin、pectenotoxinが報告されているものの、下痢発現との関連を支持する報告はなく、下痢性貝毒の範疇からは除くべきとする意見もあります。

検査法：下痢性貝毒の検査法としては、マウス腹腔内接種による致死活性測定法(公定法)、乳のみマウス法(当所開発)、細胞毒性試験法、HPLC法、抗オカダ産モノクローナル抗体を用いるELISA法(当所開発)、protein phosphatase活性阻害法等があります。

表6. 1994年までに自主規制が行われた二枚貝

イガイ	兵庫
ムラサキイガイ	岩手、宮城、福島、茨城、愛知、兵庫
マガキ	島根、広島、香川、徳島
アカザラガイ	岩手
ヒオウギガイ	三重、和歌山、長崎、大分、宮崎、熊本、鹿児島
イタヤガイ	島根
ホタテガイ	北海道、岩手、宮城、福島
サラガイ	北海道
ナガウバガイ	福島
ウバガイ	宮城、茨城
アカガイ	宮城
アサリ	宮城、愛知、三重、兵庫、広島、山口、徳島、愛媛、香川、大分、熊本
コタマガイ	宮城、千葉
チョウセンハマグリ	茨城

**防止対策：**本中毒防止のため、貝の生産地では定点を設け定期的に毒化モニタリング調査が行われています。消費地においても毒化した貝類が流通することのないよう、安全確認の検査が実施されています。

貝毒規制値：可食部 g 当り下痢性貝毒は0.05 MU、麻痺性貝毒は4 MUを超えてはなりません。なお、毒は中腸腺に蓄積するので、毒化したものについては中腸腺を除去して出荷してもよいことになっています。

## 8. テトラミン中毒

肉食性の巻貝、ヒメエゾボラモドキ、エゾボラモドキを摂食して、唾液腺に局在し、常在するテトラミンにより中毒が発生します。

症状：潜伏時間は30分で、頭痛、めまい、船酔い感、足のふらつき、眼底の痛み、吐き気等で、じん麻疹を伴う場合があります。

予後：通常、2～3時間で回復し、死亡例はありません。

予防対策：唾液腺の除去が必然です。

## 9. 記憶喪失性貝毒(ドウモイ酸)による中毒

1987年11～12月にかけて、ムラサキイガイ摂食による中毒がカナダの東海岸で発生しました。主要症状は胃腸障害及び神経障害で、患者107名のうち4名が死亡しました。記憶障害等の後遺症が12名に残りました。

原因究明の結果、病因物質はドウモイ酸と同定されました。これは神経伝達物質である興奮性アミンで、記憶領域を司る部位に結合するため、記憶喪失を引き起こします。

国内における中毒発生例はないものの、ドウモイ酸を産生するプランクトンの発生があり、十分な注意が必要です。カナダの規制値は20ppmですが、筆者らは、この数百分の1レベルの低濃度の毒化を確認しています。

## 10. その他の魚貝毒

1) 1942年、浜名湖産のアサリによる事例(患者334名、死者114名)がありますが、中毒原因物質venerupinの化学構造や毒化機構は解明されていません。

2) 1976～83年までに、佐賀県、宮崎県及び鹿児島県で、鯉のあらい、こいこくを摂食して18件の食中毒が発生しました。患者数は129名におよび、症状は、嘔吐、痙攣、麻痺、脱力感、全身の震え、言語障害、起立不能等でした。これとは別に鯉の胆嚢を摂食して、下痢嘔吐の中毒症状を呈することがあります。この病因物質は胆汁成分の5 $\alpha$ -cyprinol sulfateであることが知られています。

その他、表1に記載の魚貝毒による食中毒が過去に散発しています。

## 11. 当所における取組

近年、生鮮魚介類の輸入が増加しており、これに対応して魚貝毒の検査項目、検査方法についても、精度管理を含め、国際化が求められています。また、魚介類は鮮度が求められるため、検査には迅速性が要求されます。現行のマウスを用いる肯定法では対応困難な場合も多いので、当所では、TTX、下痢性貝毒及び記憶喪失性貝毒の高感度簡易測定法の開発にも取り組んできました。その結果、酵素免疫測定法(ELISA)の確立に成功し、流通食品の安全確認や中毒事件の原因究明に活用しています。下痢性貝毒についてはキット化に成功し生産県等でも使用されています。

**終わりに：**最近、「大阪湾のアサリが麻痺性貝毒で毒化」という新聞記事がでました。大阪湾では規制値を超えるのは珍しい現象です。筆者らも4月以降、大阪湾に生息する二枚貝の毒量や毒成分を調べています。

本稿が食品衛生の向上と当該中毒防止に少しでも役立てば、幸甚です。