

化学物質及び自然毒による食中毒等事件例 (第20報*)
- 平成14年 -

牛山博文**, 観公子**, 新藤哲也***, 斉藤和夫**

Outbreaks of Food Poisoning by Chemical and Naturally Occurring Toxicants in Tokyo (*)
- 2002 -

Hirofumi USHIYAMA**, Kimiko KAN**, Tetsuya SHINDO*** and Kazuo SAITO**

Keywords : 化学性食中毒 chemical food poisoning, 酢酸エチル ethyl acetate, テトラミン tetramine, トリカブト属 *Aconitum L.*, ヒスタミン histamine, 塩化ベンザルコニウム benzalkonium chloride, ツキヨタケ *Lampteromyces japonicus*, クワズイモ *Alocasia odora*

はじめに

著者らはこれまで都内で発生した化学性食中毒事例を報告してきた¹⁻⁵⁾。

今回は平成14年に発生した化学物質及び自然毒による食中毒等の事例のうち、ぬれせんべいによる有症苦情、ツブ貝による有症苦情、トリカブトによる食中毒、ヒスタミンによる食中毒及び有症苦情、塩化ベンザルコニウムの混入による有症苦情、ツキヨタケによる食中毒及びクワズイモによる食中毒について報告し、今後の食中毒発生防止のための参考に供することとする。表1に平成14年に発生した食中毒等事例の概要をまとめて示した。

1. ぬれせんべいによる有症苦情

事件の概要 4月3日、都内在住の女性が友人からもらったぬれせんべいを摂食したところ、異臭及び口のしびれを

感じた。同じ製品を摂食した友人1人と家族1人も同様の症状を呈した。

試料 ぬれせんべい1検体。

原因物質の検索 検体のぬれせんべいは表面に白色の粉状物質が認められ、強い酢酸エチル臭を有していた。そこでGC-MSを用いて臭成分の分析を行った。試料を細切した後容器に入れ、ヘッドスペース法で捕集し分析した。その結果酢酸エチルが検出された。また当センター微生物部食品微生物研究科真菌研究室における検査の結果、検体のぬれせんべいから酵母の *Hansenula anomala* が検出された。

考察 酢酸エチルはパイナップル、いちご、しょう油等の揮発性芳香成分で、完熟期を過ぎた果実にはしばしば存在する。香料として各種のエッセンス、フレーバーとして使用され、各種飲料、菓子類、食酢等への使用量が多い⁶⁾。

表1. 平成14年に発生した化学性食中毒等の概要

年	月	発症時間	患者数	摂食者数	原因食品	症状	原因物質
平成14	4	直後	3	3	ぬれせんべい	口のしびれ,	酢酸エチル
	4	40分	1	1	ツブ貝	吐き気, めまい	テトラミン
	4	直後	5	7	トリカブトのおひたし	口唇のしびれ, 全身のしびれ, 嘔吐	アコニチン
	7	30分	10	44	カジキマグロのムニエル	頭痛, 発熱, 吐き気, 腹痛, 発疹, 目の充血	ヒスタミン
	8	1時間	3	3	もつ焼きそば	吐き気, 嘔吐, 下痢	塩化ベンザルコニウム
	9	1時間	4	4	アジ開き定食	顔面紅潮, 発汗, 発疹, 下痢, 腹痛,	ヒスタミン
	10	30分	5	5	シイラ照り焼き	頭痛, 発熱, 吐き気, 嘔吐	
	11	1時間	2	2	ツキヨタケ	顔面紅潮, 動悸	ヒスタミン
	12	直後	2	2	クワズイモ	嘔吐, 腹痛, 下痢	
						口のしびれ, 口腔内の痛み	シュウ酸カルシウム

* 第19報, 東京衛研年報, 53, 144-148, 2002

** 東京都健康安全研究センター食品化学部食品成分研究科 169-0073 東京都新宿区百人町3-24-1

*** Tokyo Metropolitan Institute of Public Health

3-24-1, Hyakunin-cho, Shinjuku-ku, Tokyo 169-0073 Japan

*** 東京都健康安全研究センター食品化学部食品添加物研究科

一方, *Hansenula anomala* は酢酸エチルを産生することが知られている⁷⁾。酢酸エチルは濃度によっては粘膜に対する刺激作用を有することから, 本事例の原因物質は何らかの原因でぬれせんべいに付着し増殖した *Hansenula anomala* によって産生された酢酸エチルによるものであると考えられた。

2. ツブ貝による有症苦情

事件の概要 4月9日, 男性が江戸川区内の販売店で, むき身の状態で販売されていたツブ貝6個を購入し, 同日11時30分頃, そのうちの2個を焼酎と水で洗い, わさび醤油をつけて摂食したところ, 40分後に吐き気及びめまい等の症状を呈し, フラフラして立てなくなった。症状は午後6時頃には消失した。

試料 患者宅に残っていた巻貝(むき身)4検体。

原因物質の検索 巻貝はむき身で販売され, 殻が残っていないため種は不明であったが, 患者の摂食状況及び症状から原因物質としてテトラミンが疑われた。そこで既報⁸⁾に準じてテトラミンの分析を行った。試料を細切し, メタノールを加え80℃で還流した。抽出液はヘキサンで洗浄後, 試験溶液とし, TLCで定性を行った。試験溶液の一定量をセルロースプレートにスポットし, 展開溶媒としてイソプロパノール-水(3:1)を用いて展開後ドラージェンドルフ試薬で発色した。その結果, 巻貝残品から標準品のテトラミンと同様, Rf値0.5の位置に赤色スポットが確認された。次いで, 試験溶液の一定量を分取し, イオンペア試薬を用いたODS固相抽出カラムで精製後, 定量用試験溶液とし, イオンクロマトグラフィー(IC)で分析を行った。IC条件は, カラム:Dionex Ion pac CS12A cation-exchange column (4.0 mm i.d.×250 mm), 移動相:10 mmol/L 硫酸-アセトニトリル(1:1), 流速:0.8 mL/min, カラム温度:30℃, サプレッサー:CSRS cation auto suppressor, 除去液:40 mmol/L テトラブチルアンモニウムヒドロキシド, 検出器:電気伝導度検出器で行った。その結果, 唾液腺が残っていた巻貝3検体からテトラミンが120, 270及び410 µg/g検出された。一方, 唾液腺が除去されていた巻貝1検体からはテトラミンは検出されなかった。

考察 エゾバイ科巻貝はツブ貝と称して販売される場合が多いが, 種によっては唾液腺にテトラミンを含有するため, しばしば食中毒の原因となる^{1,5,8,11)}。本事例においても, 唾液腺を除去していない巻貝から120~410 µg/gのテトラミンが検出され, その含量を貝1個あたりに換算すると平均11 mgであった。患者は貝2個を摂食し, 約20 mg程度のテトラミンを摂取したと考えられた。テトラミンによる過去の中毒事例では, テトラミンの摂取量が10 mgあるいはそれ以下でも発症することが推定されることから^{5,9)}, 本事例の原因物質はテトラミンであると考えられた。

テトラミンはエゾバイ科巻貝の唾液腺に存在するため, 通常は唾液腺を除去して摂食される。しかし, 唾液腺は外套膜の下, 消化管の両側に位置しており, 中腸腺等の内臓部分を取り除いただけでは除去することはできない。した

がって, テトラミンによる食中毒についての知識がなければ, 唾液腺を除去しないで喫食する可能性が高い。テトラミンによる症状は一般的に比較的軽く, 回復も早い。ため食中毒あるいは有症苦情という形で表面に現れることは少ないものの, めまい, 吐き気等の症状を呈したことのある人は多く存在することが考えられる。ツブ貝の摂食により視覚異常, めまい等の症状を起し, 工作機械等の操作時や自動車運転時には, 事故につながる危険性もあると思われる。したがって, ツブ貝の販売にあたって, むきみの場合は, あらかじめ唾液腺の除去を完全に行い, 殻付のまま販売される場合は, 購入者に唾液腺の除去をうながすよう販売者を指導する等の対策が必要であると考えられる。

3. トリカブトの誤食による食中毒

事件の概要 4月21日, 8人のグループが埼玉県名栗村付近でモミジガサと誤認して採取した野草を, 現地ですぐにばらやおひたし等に調理して, 11時30分頃, 持参した弁当類とともに摂食した。野草を摂食した7人のうち5人が摂食直後に口唇のしびれ, 続いて全身のしびれ, 嘔吐等の症状を呈し, 救急車で青梅市内の病院に搬送された。

試料 野草(調理済み)4検体。

原因物質の検索 野草は調理済みであったが, ほぼ形態をとどめており, 葉の形状から4検体いずれもトリカブト属 *Aconitum L.* であると鑑定した(写真1)。そこで, 野草残品中のアルカロイドのアコニチンについて分析を行った。分析は笠原の方法¹²⁾に準じて行った。試料に1 mmol/L 塩酸を加えホモジナイズした。これを遠心分離し, 上清をODS固相抽出カラムで精製後試験溶液とし, HPLCで分析を行った。HPLC条件は, カラム:Inertsil ODS-2 (4.6 mm i.d.×250 mm), 移動相:0.05 Mリン酸緩衝液(pH2.7)-テトラヒドロフラン-アセトニトリル(80:15:5), 流速0.7 mL/min, カラム温度:35℃, 検出波長:245 nmで行った。

その結果, 4検体すべてからアコニチンが7~13 µg/g検出された。



写真1. トリカブト(*Aconitum L.*)

考察 本事例はトリカブトをモミジガサと誤認して採

取, 摂食したことによる食中毒であった。トリカブトは全草が有毒で, 毒性分はアコニチン等のアルカロイドである。トリカブトによる食中毒はこれまで北海道, 東北地方及び長野県で多く発生しており, 死亡事例も報告されているが東京都及びその近県での事例はまれである。若葉をモミジガサ, ニリンソウ, ヨモギあるいはナンテンハギと誤認し食中毒となる事例が多く¹³⁻¹⁶⁾, 根をショウガと誤認した例も見られる¹⁷⁾。

トリカブトは夏から秋にかけて特徴的な形状の青紫色の花をつけるため, 誤認することもなく中毒は発生していないが, 新芽や若葉の頃には, 類似の野草も多く判別が困難な場合が多いため, 中毒の発生はこの頃に集中している。

アコニチンの毒性は極めて強く死亡事例も多いことから, 野草を採取するには特に注意が必要である。

4. ヒスタミンによる食中毒及び有症苦情; 事例1

事件の概要 7月30日, 所在地の異なる2カ所の社員食堂で昼食を摂食した44人のうち10人が, 摂食30分後から, 吐き気, 顔面紅潮, 頭痛, 発熱, 腹痛, 発疹, 目の充血等の症状を呈した。

試料 2カ所の社員食堂に残されていたカジキマグロのムニエル各2検体, 計4検体。物流センターの倉庫内に保管されていた原材料の冷凍カジキマグロ7検体。

原因物質の検索 患者の症状及び摂食状況から, 原因食品はカジキマグロのムニエル, 原因物質はヒスタミンが疑われた。そこで, 2カ所の社員食堂に残っていたカジキマグロのムニエルについて, ヒスタミン, カダベリン, チラミン, スペルミジン及びプトレシン等の不揮発性腐敗アミン類の分析を行った。試料に水を加えホモジナイズ後, トリクロロ酢酸を加え混和し除たんぱくを行い, 過剰試験溶液とした。試験溶液をシリカゲルプレートにスポットし, 展開溶媒としてアセトン-アンモニア水(9:1)を用いて展開した。展開後, フルオレスカミン溶液を噴霧した後, 紫外線照射下で蛍光スポットの有無を確認し, さらにニンヒドリン溶液を噴霧して赤紫色スポットの有無を確認し定性を行った。定性試験で不揮発性腐敗アミン類が検出された場合, 標準品及び試験溶液の一定量を分取し, ダンシルクロライドで蛍光ラベル化した後HPLCで定量を行った。HPLC条件は, カラム:Inertsil ODS-80A (4.6 mm i.d.×250 mm), 移動相:アセトニトリル-水(62:38), 流速:1.5 mL/min, カラム温度:40, 励起波長:325 nm, 蛍光波長:525 nmで行った。その結果, 一方の社員食堂から搬入された2検体いずれからもヒスタミンが1,000 mg%検出された。また, カダベリンも11及び13 mg%検出された。もう一方の社員食堂から搬入された2検体からは, いずれの不揮発性腐敗アミン類も検出されなかった。

2カ所の社員食堂は同一の業者により営業されており, 当該業者の物流センターの倉庫内に保管されていた原材料の冷凍カジキマグロ7検体について, 同様に不揮発性腐敗アミン類の分析を行った。その結果, 3検体からヒスタミンが980~1,000 mg%検出された。またヒスタミンが検出

された検体からはカダベリンも13~16 mg%検出された。他の4検体はいずれの不揮発性腐敗アミン類も検出されなかった。

考察 ヒスタミンは毛細血管拡張, 平滑筋収縮, 胃酸分泌等の薬理作用を有する。生体中の特に肥満細胞, 好塩基球の顆粒に多く蓄積されており, アレルゲンによる刺激により放出されアレルギー反応を起こす。食品中のヒスタミンは遊離のヒスチジンから*Morganella morganii*等のヒスチジン脱炭酸酵素を有する菌が増殖することにより生成される。このヒスタミンを多く含有した食品を摂取することにより, アレルギー様の食中毒を起こす。過去の食中毒事例では, ヒスタミンが100 mg%以上の濃度で発生しているが¹⁸⁻²⁰⁾, カダベリン等の不揮発性腐敗アミンの存在により作用は増強されるといわれている²¹⁻²⁴⁾。本事例は患者の症状及びカジキマグロのムニエルから高濃度のヒスタミンが検出されたことから, ヒスタミンによる食中毒であると断定された。また, 冷凍保管されていた原材料のカジキマグロからも高濃度のヒスタミンが検出されたことから, カジキマグロは調理加工する以前の加工, 流通段階で, すでにヒスタミンが生成されていたものと考えられた。

5. ヒスタミンによる食中毒及び有症苦情; 事例2

事件の概要 9月11日, 13時30分頃, 飲食店でアジの開き定食を摂食した4人がいずれも摂食1時間後, 顔面紅潮, 発汗, 発疹, 下痢, 腹痛, 頭痛, 発熱, 吐き気, 嘔吐等の症状を呈し, 診療所に受診した。

試料 飲食店に保管されていたアジの開き定食の食材(えのき茸, 椎茸, 漬物, 油あげ, ベーコン, みそ, アジの開き, イワシ)計8検体。

原因物質の検索 患者の症状及び摂食状況から, 原因物質としてヒスタミンが疑われ, 事例1と同様に不揮発性腐敗アミン類の分析を行った。その結果, アジの開きからヒスタミンが63 mg%検出された。なお, その他の食材からは, いずれの不揮発性腐敗アミンも検出されなかった。

考察 検体のアジの開きから検出されたヒスタミン濃度は, 過去の中毒事例に比べて低い値であった。検体は, 患者が摂食したのではなく, 飲食店に保管されていた参考品であるため患者が摂取したアジのヒスタミン量は不明である。アジの開きのヒスタミン濃度には個体差があると考えられることから, 患者が摂食したアジの開きのヒスタミン濃度は, より高濃度であった可能性も考えられた。

6. ヒスタミンによる食中毒及び有症苦情; 事例3

事件の概要 10月10日12時頃, 同一の会社に勤務する5人が, 飲食店でブリ照り焼き定食を摂食したところ, いずれも摂食30分後, 顔面紅潮, 動悸等の症状を呈した。そのうち3人は病院で治療を受けた。

試料 飲食店に保管されていたブリ照り焼き(シイラ), つけダレ, カレイ唐揚げ, カレイ唐揚げ用あん, ポークソテー, ポークソテーのデミグラスソース, マカロニサラダ, 計7検体。

原因物質の検索 ブリ照り焼き定食として提供され

ていた魚はシイラであった。本事例も患者の症状及び摂食状況から、原因物質としてヒスタミンが疑われたことから、事例1と同様に不揮発性腐敗アミン類の分析を行った。その結果、シイラ照り焼きからヒスタミンが290 mg%, チラミンが14 mg%, カダベリンが53 mg%, プトレシンが18 mg%検出された。また、つけダレからヒスタミンが27 mg%, チラミンが30 mg%検出された。なお、その他の検体からは、いずれの不揮発性腐敗アミンも検出されなかった。

考察 本事例は患者の症状及びシイラ照り焼きから高濃度のヒスタミンが検出されたことから、原因物質はヒスタミンであると考えられた。また、つけダレからもヒスタミン及びチラミンが検出されたが、つけ込み時にヒスタミン等が切り身からつけダレに移行したものと推察された。

7. 塩化ベンザルコニウムが混入したもつ焼きそばによる有症苦情

事件の概要 7月31日、世田谷区内の飲食店で購入した持ち帰り用のもつ焼きそばを、自宅で3人が22時～22時30分頃摂食したところ、3人とも1時間～1時間30分後吐き気、嘔吐、下痢等の症状を呈した。

試料 焼きそば用もつ、天ぷら油、計2検体。

原因物質の検索 世田谷保健所による調査の結果、もつ焼きそばに使用されたもつ（牛小腸・牛肺）は下茹で後冷凍庫で保管し、使用当日冷凍庫から出したもつを塩化ベンザルコニウムで洗ってから調理していることが明らかとなった。患者が摂食したもつ焼きそばに塩化ベンザルコニウムが混入していたことが疑われたことから、焼きそば用もつについて塩化ベンザルコニウムの分析を行った。細切した試料にメタノール-酢酸（1,000:2）混液を加え、振とう抽出後メンブランフィルターでろ過した。ろ液を試験溶液とし、HPLCで分析を行った。HPLC条件は、カラム:Inertsil ODS-3 (4.6 mm i.d.×250 mm), 移動相:アセトニトリル-水-テトラヒドロフラン（5:3:2, 0.2%酢酸及び0.2%ラウリル硫酸ナトリウム含有）、流速:1.5 mL/min, カラム温度:40℃, 検出波長:215 nmで行った。その結果、89 µg/gの塩化ベンザルコニウムが検出された。

考察 塩化ベンザルコニウムは手指、皮膚、器具等の消毒に使用されるが、粘膜に対し刺激作用を有し、経口摂取の場合、咽頭痛、上腹部痛、悪心、嘔吐、下痢等の症状を起こすことが考えられる²⁵⁾。過去には酒と誤認して提供された塩化ベンザルコニウムにより11人の患者が咽頭痛等の症状を呈した事例や²⁶⁾ コールスローサラダに混入した事例がある⁵⁾。本事例は、手指や器具類の洗浄・消毒に使用していた塩化ベンザルコニウムを、もつに直接使用されたために残留し、発症の原因になったものと考えられた。消毒剤の不適切な使用が事故につながった事例といえる。

8. ツキヨタケの誤食による食中毒

事件の概要 11月5日、八王子市内の医療機関から、「キノコによる食中毒の疑いがある患者を診察した」旨の届け出が八王子保健所にあった。八王子保健所が調査したところ、患者は八王子在住の1家族2名であり、10月31日知人か

らもらったキノコを焼いて摂食したところ、約1時間後、2人とも吐き気、嘔吐、下痢等の症状を呈し、医療機関に受診したことがわかった。

試料 患者宅に残っていたキノコ1検体。

原因物質の検索 患者宅に残っていたキノコを観察したところ、傘は半円形で長径15 cm、暗褐色、ひだは白色で柄に垂生、柄は長さ2 cm、ひだのつけ根にリングの隆起帯を有していた。また、柄の肉の内部に黒褐色のシミが認められた。胞子は球形で10～15 µm、菌糸はクランプ（clamp、かすがい状突起）を有していた。これらはMelzer試薬による呈色反応で着色せず、非アミロイドであった。これらの特徴からツキヨタケ *Lampteromyces japonicus* と鑑定した（写真2）。



写真2. ツキヨタケ *Lampteromyces japonicus*

考察 ツキヨタケは全国でクサウラベニタケに次いで中毒事例の多いキノコで、死亡事例も報告されている¹⁴⁾。摂食30分～3時間後に発症し、激しい腹痛と下痢、嘔吐等の症状を呈する。ブナの枯れ木に発生し、シイタケ、ヒラタケ、ムキタケ等と誤認し食中毒を起こした事例が多い²⁷⁾。

キノコによる食中毒はそのほとんどが野生のキノコの誤食によるものである。キノコによる食中毒を防止するためには、十分な知識と経験を積み、キノコを1本ごとに食用であることを確認し、不確実なものは、絶対に口にしないことが大切である。

9. クワズイモの誤食による食中毒

事件の概要 12月8日、知人からもらった野生のイモを、加熱調理して摂食した男女2名が、摂食直後に口のしびれ、口腔内の痛み等の症状を呈し、医療機関に受診した。

試料 調理済みのイモ及び調理前のイモ、計2検体。

原因物質の検索 調理前のイモを観察したところ、葉はサトイモに類似した楕圆形で長さは15 cm、基部は深くへこみ長さ30 cm程の葉柄がつき、それらは互生していた。肉質の太い根茎部分が5 cm程残っていた。葉及び根茎の形態からサトイモ科のクワズイモ *Alocasia odora* と鑑定した（写真3）。また、光学顕微鏡を用い組織を観察したところ、調理済み、調理前いずれのイモからもシュウ酸カルシ

ウムの針状結晶が認められた。次いで、総シュウ酸の分析を行った。試料に1 mol/L塩酸を加えホモジナイズした後、3,000 rpmで遠心分離し上清をメンブランフィルターでろ過した。ろ液を試験溶液とし、HPLCで分析を行った。HPLC条件は、カラム:Shodex Ionpak KC810P + KC811×2, 移動相:10 mmol/L過塩素酸, 流速:0.5 mL/min, カラム温度:40, 検出波長:214 nmで行った。その結果、シュウ酸として、調理済みのイモから4,300 µg/g, 調理前のイモから1,900 µg/g検出された。



写真3. クワズイモ *Alocasia odora*

考察 クワズイモは暖地の常緑広葉樹林下にはえる多年草で、四国南部、九州南部、沖縄から東南アジアにかけて分布している²⁸⁾。観葉植物として室内で栽培されることも多い。サトイモ科植物には強いえぐ味を呈するものがあることが知られている。この原因のひとつはシュウ酸カルシウムの針状結晶が舌や口腔内の粘膜を刺激するためである。過去にもサトイモ科植物のシュウ酸カルシウムによる同様の事例が発生している²⁹⁻³¹⁾。本事例はサトイモと誤認してクワズイモを摂食したもので、原因物質はクワズイモに含まれていたシュウ酸カルシウムであると考えられた。

ま と め

平成14年に発生し原因物質の究明を行った化学性食中毒等の事例のうち、ぬれせんべいに付着、増殖した酵母が産生した酢酸エチルにより口のしびれを呈した事例、ツブ貝のテトラミンにより吐き気、めまい等の症状を呈した事例、トリカブトの誤食により口唇のしびれ、全身のしびれ、嘔吐等の症状を呈した食中毒、カジキマグロのムニエル、アジ開き及びシイラ照り焼きにより頭痛、発熱、吐き気、腹痛、発疹等の症状を呈したヒスタミンによる事例3例、もつ焼きそばに混入した塩化ベンザルコニウムにより吐き気、嘔吐、下痢等の症状を呈した事例、ツキヨタケの誤食により嘔吐、腹痛、下痢等の症状を呈した食中毒、クワズイモの誤食により口のしびれ、口腔内の痛み等の症状を呈した食中毒の9事例について報告した。

これらの調査は健康局食品医薬品安全部食品監視課及び各関連の保健所と協力して実施したものである。

文 献

- 1) 牛山博文, 舘 公子, 新藤哲也, 他: 東京衛研年報, **49**, 172-178, 1998.
- 2) 牛山博文, 舘 公子, 新藤哲也, 他: 東京衛研年報, **50**, 175-178, 1999.
- 3) 牛山博文, 舘 公子, 新藤哲也, 他: 東京衛研年報, **51**, 166-169, 2000.
- 4) 牛山博文, 舘 公子, 新藤哲也, 他: 東京衛研年報, **52**, 159-162, 2001.
- 5) 牛山博文, 舘 公子, 新藤哲也, 他: 東京衛研年報, **53**, 144-148, 2002.
- 6) 谷村顕雄, 他編: 食品添加物公定書解説書, 第6版, D408-D410, 1992, 廣川書店, 東京.
- 7) 牧野哲三, 殿元正徳, 井上寿吉, 他: 食品衛生研究, **32**, 1071-1076, 1982.
- 8) 新藤哲也, 牛山博文, 舘 公子, 他: 食衛誌, **41**, 11-16, 2000.
- 9) 橋本芳郎: 魚介類の毒, 24-26, 1989, 学会出版センター, 東京.
- 10) 藤井令子, 森脇直子, 田中幸生, 他: 食衛誌, **33**, 237-240, 1992.
- 11) 衛藤修一, 一色賢司, 桃園裕子, 他: 衛生化学, **35**, 476-478, 1989.
- 12) 笠原義正: 山形衛研所報, **29**, 5-9, 1996
- 13) 厚生省生活衛生局食品保健課: 昭和62年・63年全国食中毒事件録, 133-231, 1991, 日本食品衛生協会, 東京.
- 14) 厚生省生活衛生局食品保健課: 平成5年全国食中毒事件録, 103-147, 1995, 日本食品衛生協会, 東京.
- 15) 厚生省生活衛生局食品保健課: 平成6年全国食中毒事件録, 61-120, 1996, 日本食品衛生協会, 東京.
- 16) 厚生省生活衛生局食品保健課: 平成9年全国食中毒事件録, 1-272, 1999, 日本食品衛生協会, 東京.
- 17) 菅井博文: 食衛誌, **32**, 450-451, 1991.
- 18) 真木俊夫, 舘 公子, 永山敏廣, 他: 東京衛研年報, **41**, 108-112, 1990.
- 19) 厚生省生活衛生局食品保健課: 昭和55年全国食中毒事件録, 89, 1982, 日本食品衛生協会, 東京.
- 20) 厚生省生活衛生局食品保健課: 昭和56年全国食中毒事件録, 109, 1983, 日本食品衛生協会, 東京.
- 21) Rice, S.L., Eitenmiller, R.R., Koehler, P.E.: *J. Milk Food Technol.*, **39**, 353, 1976.
- 22) Hui, J.Y., Taylor, S.L.: *Toxicol. Appl. Pharmacol.*, **81**, 241, 1985.
- 23) Chu, C.H., Bjeldanes, L.F.: *J. Food Sci.*, **47**, 79, 1982.
- 24) Stratton, J.E., Hutkins, R.W., Taylor, S.L.: *J. Food Prot.*, **54**, 460, 1991.

- 25) 吉村正一郎, 早田道治, 山崎 太, 森 博美: 急性中毒情報ファイル, 529, 1998, 廣川書店, 東京.
- 26) 工藤雅志: 食衛誌, **40**, J-378-J-379, 1999.
- 27) 牛山博文, 觀 公子, 新藤哲也, 他: 食衛誌, **42**, J-324-J-330, 2001.
- 28) 芹沢俊介: サトイモ科, 高橋秀男編, 生物大図鑑2植物, 160, 世界文化社, 東京.
- 29) 真木俊夫, 觀 公子, 橋本秀樹, 他: 東京衛研年報, **42**, 147-151, 1991.
- 30) 真木俊夫, 觀 公子, 橋本秀樹, 他: 東京衛研年報, **44**, 162-165, 1993.
- 31) 熊野眞佐代, 石飛栄二, 石崎修造, 他: 長崎県衛生公害研究所報, **46**, 83-85, 2000.