

愛知県における植物性食中毒及びヒスタミンによる食中毒について

1 はじめに

我が国において食中毒は、食品衛生法第 58 条 1 項に「食品、添加物、器具若しくは容器包装に起因して中毒した患者若しくはその疑いのある者を診断し、又はその死体を検案した医師は、直ちに最寄りの保健所長にその旨を届け出なければならない」と規定され、この届出をもとに、毎年、厚生労働大臣は食中毒統計を発表している¹⁾。現在、表に示したものが行政的に食中毒の病因物質として指定されている。

動植物には有毒成分を持つものが数多く知られており、それらは一般的に常在成分であるが、成育のある特定の時期にのみ産生する場合や食物連鎖を通じて動物体内に蓄積する場合もある。これら有毒成分は、「自然毒」と総称され、それが原因となる食中毒は全体の約一割程度である²⁾。

自然毒による食中毒のうち、フグによる食中毒の多くは自家調理によるものであり、致死率の高いことがよく知られている。一方、植物性自然毒による食中毒の大半は、野草やきのこ等の有毒植物を食用可能なものと誤認して摂食することにより発生している。近年の健康志向及び登山ブームを反映して、誤食による食中毒事例の報告数は増加傾向にある。

これらとは別に、ヒスタミンによる食中毒もある。これは、ヒスタミン産生菌によって生成したヒスタミンを多く含む魚介類を摂取することで発生するアレルギー様食中毒で、その多くは集団給食施設や飲食店などを原因施設とし、国内で年間 10 件前後発生している³⁾。この食中毒は、細菌が直接的な食中毒の原因ではないことから、厚生労働省の食中毒病因物質別分類では化学物質が原因の食中毒に分類され

表 食中毒病因物質の分類

| | | |
|-------------------|-----------------------|--------------|
| 1. サルモネラ属菌 | 10. カンピロバクター・ジェジュニ/コリ | 19. クドア |
| 2. ぶどう球菌 | 11. ナグビブリオ | 20. サルコシステイス |
| 3. ボツリヌス菌 | 12. コレラ菌 | 21. アニサキス |
| 4. 腸炎ビブリオ | 13. 赤痢菌 | 22. その他の寄生虫 |
| 5. 腸管出血性大腸菌 | 14. チフス菌 | 23. 化学物質 |
| 6. その他の病原大腸菌 | 15. バラチフス A 菌 | 24. 植物性自然毒 |
| 7. ウエルシュ菌 | 16. その他の細菌 | 25. 動物性自然毒 |
| 8. セレウス菌 | 17. ノロウイルス | 26. その他 |
| 9. エルシニア・エンテロコリチカ | 18. その他のウイルス | 27. 不明 |

ている。

これら動植物性自然毒及びヒスタミンによる食中毒について、発生事例や分析法に関する知識を蓄積することは食品衛生上きわめて重要である。そこで本稿では、過去 10 年間に愛知県内で発生した植物性自然毒及びヒスタミンの食中毒事例において、その原因食品や経過、当所が行った分析結果等について述べる。

2 チョウセンアサガオの誤食による中毒

チョウセンアサガオは、別名キチガイナスビやマンダラゲと呼ばれる、ナス目、ナス科、チョウセンアサガオ属の植物である。ヒルガオ科のアサガオとは全く別の種で、花が似ており、「外国からきた」という意味の「チョウセン」と合わせ「チョウセンアサガオ」となった。原産地は南アジアで、日本には江戸時代に薬用植物としてもたらされ、江戸時代の医学者である華岡青洲は、これを配合した麻酔薬「通仙散」を使用して世界初の全身麻酔手術に成功している。全草にアトロピン (図 1)、スコポラミン (図 2) 等のアルカロイドを含有する。これらは、アセチルコリン (ACh) 受容体に結合し、ACh と競合的に拮抗することで副交感神経遮断作用や中枢神経抑制作用があり、中毒症状として、口渇、瞳孔散大、意識障害、心拍促進などがある。

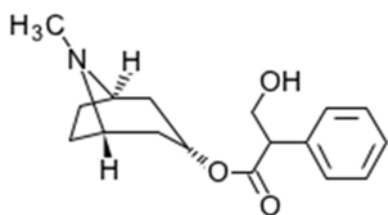


図 1 アトロピンの構造式

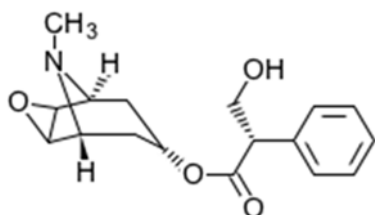


図 2 スコポラミンの構造式

愛知県内で発生した食中毒事例としては、平成 21 年 3 月、50 代の女性がゴボウを栽培をしている家庭菜園から、ゴボウに似た根を持ち帰って炒めて食べたところ、脱力感と眩暈で救急搬送された事例がある。この事例では、調理品の残品が当所に搬入され、文献⁴⁾を参考に検査を行った。その結果、残品 1 kg 当たりアトロピン 104 mg、スコポラミン 224 mg が検出された。

有毒植物を食用可能な植物と誤認して家庭内で調理・摂食することで発生する植物由来の自然毒中毒に対して、以下の点に注意する必要がある。

- ・知らない植物は、食用にしない。
- ・野草を食べて体調が悪くなったら、すぐに受診する。その際、植物や調理品の残りがあれば、持参する。
- ・家庭菜園では、園芸用の植物と食用の植物を分けて植える。

3 ジャガイモによる中毒

ジャガイモの発芽部分には α -ソラニン (図 3) と α -チャコニン (図 4) という有毒成分が含まれており、これらはグルコースやガラクトースをはじめとする糖と、植物由来の窒素を含んだ塩基性物質であるアルカロイド (アグリコン) からできているグリコアルカロイド (糖アルカロイド) であり、その多くが強い生物活性を持っている。 α -ソラニンと α -チャコニンは図 5 に示したとおり、ソラニジンというアグリコンに糖が 3 個結合した構造を持っており、ジャガイモ中のグリコアルカロイドの約 95% を占める。

ジャガイモは光に当たるとクロロフィルが作られ表皮が緑色になるが、これと同時にソラニン類も増加することが知られている。ただし、緑色になっていなくても長時間放置するなどこれらが増加していることもある。通常、ジャガイモは皮を剥くことで大部分のソラニン類を取り除くことができるが、除去が不十分で

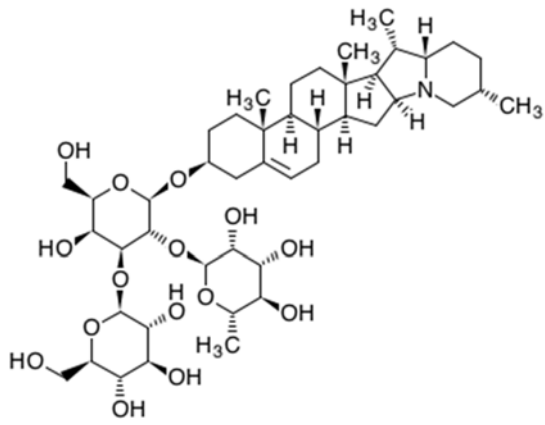


図3 α-ソラニンの構造式

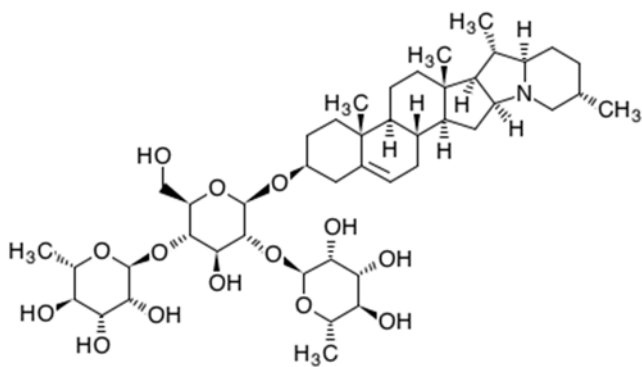


図4 α-チャコニンの構造式

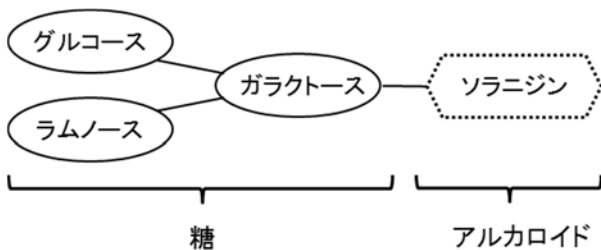


図5 α-ソラニンの概略図

あると、苦み、えぐ味などの違和感を感じる場合があり、さらに中毒量を超えた量を摂取すると、20分後くらいから、吐き気、嘔吐、下痢、腹痛などの症状を示す。一般的には軽症の場合が多いが、まれに呼吸困難などの重い症状を示す場合もある。成人の場合、200 mg から 400 mg のグリコアルカロイドを摂取すると中毒症状を示すとされている⁵⁾が、子どもの場合は体が小さいことや各器官が未熟であるため、中毒量は大人より少ないと言われている。

愛知県内で発生した食中毒事例として、平成22年は2月と7月に、小学校の総合学習で栽培したジャガイモを調理実習で茹でて喫食し、児童十数人が悪心、嘔吐の症状で医療機関を受診した例がある。この事例では、児童が茹でて喫食したジャガイモの残品及び未調理のジャガイモが当所に搬入され、衛生試験法⁶⁾を参考に検査を行った。その結果、1 kg あたり 15 mg から 285 mg のα-ソラニンを、73 mg から 359 mg のα-チャコニンを検出した。

ジャガイモのソラニン中毒は、そのほとんどが学校等で発生しており、市販のジャガイモによる中毒の報告はほとんどない。学校菜園や家庭菜園で栽培したジャガイモについては、以下の点に注意する必要があると考えられる⁷⁾。

- ・未成熟の小型ジャガイモはソラニン類の含有量が多いため、喫食は避ける。
- ・収穫後のジャガイモは冷暗所に保管する。
- ・芽や皮の緑化した部分は厚く剥きとる。

4 ヒスタミンによる中毒

原因食品の多くは、ヒスタミンの前駆物質である遊離ヒスチジンを多く含有するマグロやサバなどの赤身魚であり、図6に示したように、遊離ヒスチジンはヒスチジン脱炭酸酵素を有する細菌(ヒスタミン産生菌)によってヒスタミンに変化し、蓄積される。蓄積されたヒスタミンは、加熱分解されないため、加熱調理済みの魚でも食中毒は発生する⁸⁾。ヒスタミン産生菌には、*Morganella morganii*(モルガン菌)や*Klebsiella oxytoca*を代表とする腸内細菌、そして好塩性ヒスタミン産生菌である*Photobacterium phosphoreum*や*P. damselae*などが知られている。ヒスタミン産生菌のうちモルガン菌を代表とする腸内細菌は主に漁獲後に魚に付着する二次汚染菌と考えられている。一方、もともと海水中に常在する好塩性ヒスタミン産生菌は、魚に付着する一次汚染菌として知られている。これらのヒスタミン産生菌には中温域で発育する菌のほかに、10℃以下で

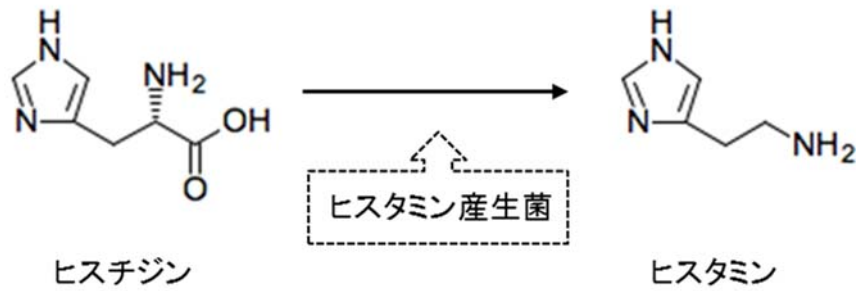


図6 ヒスタミン産生菌によるヒスチジンからヒスタミンへの合成

も発育する低温性菌が存在するため、低温で流通している魚介類・加工品においても食品衛生上注意が必要である⁹⁾。

ヒスタミンとして100 mg以上摂取すると、食中毒を発症するとされている¹⁰⁾。主な症状は、舌や顔面の腫れ、蕁麻疹、嘔吐、腹痛、頭痛である。

愛知県内では、平成22年4月にはマグロステーキが、12月にはサンマ丸干しが、平成29年2月にはクロカワマグロが原因食として中毒事例が発生している。これらの事例では、当所で確立した分析法¹¹⁾に従って検査を行い、1 kg当たり25~6250 mgのヒスタミンが検出された。

ヒスタミン中毒を防ぐためには、以下の点に注意する必要がある。

- ・生の魚は常温で放置しない。冷蔵でも長期間の保存でヒスタミンの量が増えることがあるため、できるだけ早く食べる。また、魚の干物など加工品も、低温保存する。
- ・冷凍した魚は冷蔵庫内で解凍など、可能な限り低温で短時間で行い、凍結と解凍を繰り返さない。
- ・食品中にヒスタミンが生成していても外見の変化や腐敗臭はないが、ヒスタミンが大量にできている場合、食べたときに舌が「ピリピリ」することがあり、香辛料による辛みではないときには食べない。

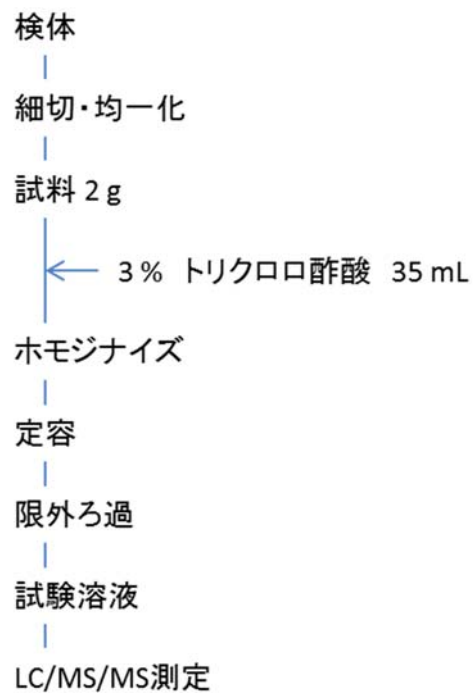


図7 ヒスタミンの分析法

5 自然毒食中毒における分析法について

食中毒の場合、患者の治療の参考とするためや、原因食品を特定し、その流通を止める必要があるなど、原因物質の分析には迅速性が最も優先される。そのため試料は、水やメタノールなどで抽出された後、簡単な精製操作のみで測定に供されるのが一般的である。例として、ヒスタミン中毒における分析法について述べる。図7に示した方法は、食品中のヒスタミンの分

析を目的に当所で開発したものであるが、その試料溶液は十分な精製が加えられていないため、妨害物質の影響を受けやすい HPLC 等では測定することはできない。また、同装置は、同定能力も十分ではないため、確実にヒスタミンであるという確認をとることができない。このような試料には、LC-MS や LC-MS/MS といった装置が大きな威力を発揮する。なぜなら、本装置は選択性が高いため、HPLC では測定が不可能な試料においても、目的物質のみのほぼ単一のピークとしてクロマトグラムが得られることと、標準品とマススペクトルを比較することにより、確実な同定が可能となるためである。

図 8、9 に、クロカワマグロを原因食品として発生した食中毒事例で得られたマスクロマトグラフとマススペクトルを示した。図 8 に示すとおり、試験溶液は夾雑物の影響を受けることなく標準品と同じ単一のピークを示し、図 9 に示すとおり、標準品と一致するマススペクトルを得た。以上より、本事例の原因食品をクロカワマグロと迅速に確定し、店頭から当該商品は撤去されたため、食中毒の拡大を防ぐことができた。

6 おわりに

食中毒というと、飲食店で提供される食事が原因となる場合が多いが、自然毒による食中毒の場合は、家庭で調理・喫食される食事がかなりのウェイトを占める。その対策として、自然毒食中毒の正しい知識を周知徹底するよう、日ごろからの啓発活動が重要である。また、厚生労働省のホームページに示されている「家庭でできる食中毒予防の 6 つのポイント (<http://www1.mhlw.go.jp/houdou/0903/h0331-1.html>)」が、家庭での食事作りで参考となる。

万が一、食中毒が発生してしまった場合は、現場での対応を行う保健所等と、検査を行う衛生研究所との綿密かつ迅速な連携が重要であると考えられる。

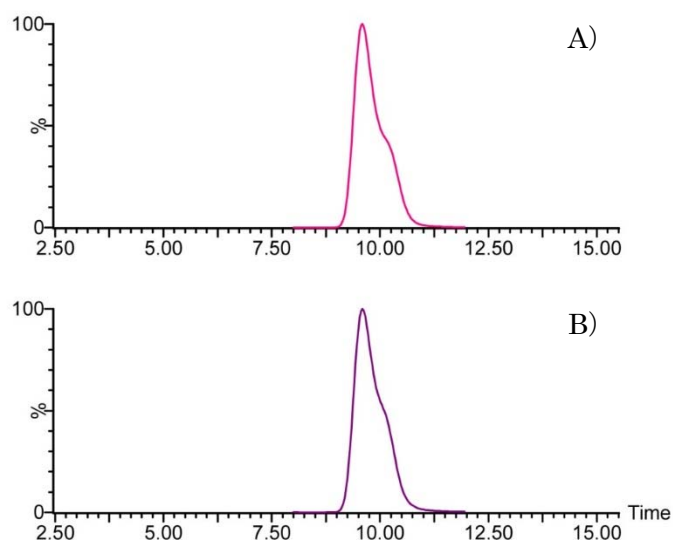


図 8 A) ヒスタミン標準溶液 (50 ppm) のマスクロマトグラム
B) クロカワカジキ調理品の試験溶液のマスクロマトグラム

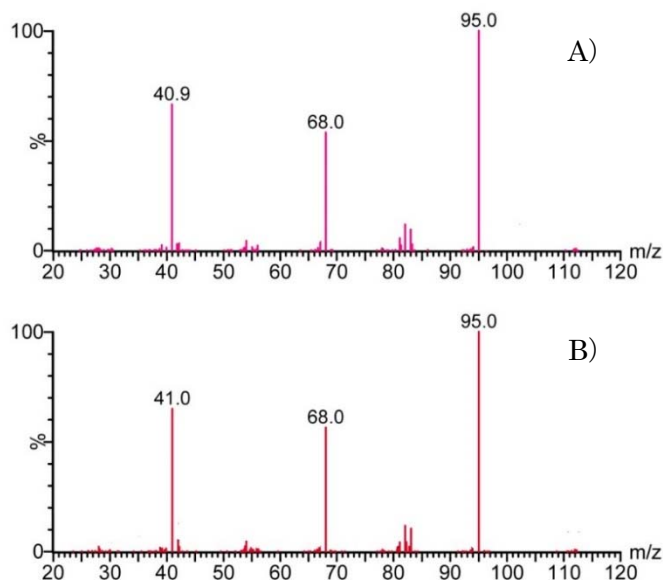


図 9 A) ヒスタミン標準溶液 (50 ppm) のマススペクトル
B) クロカワカジキ調理品の試験溶液のマススペクトル

7 参考文献

- 1) 厚生労働省：食中毒統計資料，http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/syokuchu/04.html
- 2) 厚生労働省：自然毒のリスクプロファイル，http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/shokuhin/syokuchu/poison/index.html
- 3) 厚生労働省：ヒスタミンによる食中毒発生状況，<http://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11130500-Shokuhinanzendu/0000130720.pdf>
- 4) 安田和男、西島基弘、斉藤和夫、上村尚、井部明広、永山敏廣、牛山博文、直井家壽太、田中孝治、吉沢政夫：チョウセンアサガオ属のアルカロイドの時期的変化および調理による消長，食品衛生学雑誌 22，397-403，1981
- 5) 公益財団法人 日本中毒情報センター：保健師・薬剤師・看護師向け中毒情報，http://www.j-poison-ic.or.jp/ippan/M70115_0100_2.pdf
- 6) 日本薬学会編集 衛生試験法・注解：256-257，2005、金原出版、東京。
- 7) 農林水産省：知識があればこわくない！天然毒素，<http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/foodpoisoning/naturaltoxin.html>
- 8) 厚生労働省：ヒスタミンによる食中毒について，<http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000130677.html>
- 9) 藤井建夫：アレルギー様食中毒，日本食品微生物学会誌 23(2)，61-71，2006
- 10) 東京都福祉局：食品衛生の窓，魚を食べたら、じんましんが…～ヒスタミンによる食中毒～，http://www.fukushihoken.metro.tokyo.jp/shokuhin/anzendu_info/others/his/
- 11) 伊藤裕子、後藤智美、渡邊美奈恵、猪飼誉友、大島晴美、三上栄一：食品中の不揮発性アミン類の分析，第46回全国衛生化学技術協議会年会講演集，148-149，2009
(文責：衛生化学部医薬食品研究室 後藤智美)

愛知衛研技術情報 第40巻第2号 平成29(2017)年 3 月 31 日

照会・連絡先 愛知県衛生研究所

〒462-8576 名古屋市北区辻町字流7番6号

愛知県衛生研究所のホームページ【<http://www.pref.aichi.jp/eiseiken>】

| | | | |
|----------|--------------|----------|--------------|
| 所 長 室： | 052-910-5604 | 生物学部長： | 052-910-5654 |
| 次 長： | 052-910-5683 | ウイルス研究室： | 052-910-5674 |
| 研 究 監： | 052-910-5684 | 細菌研究室： | 052-910-5669 |
| 総 務 課： | 052-910-5618 | 医動物研究室： | 052-910-5654 |
| 企画情報部長： | 052-910-5619 | 衛生化学部長： | 052-910-5638 |
| 健康科学情報室： | 052-910-5619 | 医薬食品研究室： | 052-910-5639 |
| | | 生活科学研究室： | 052-910-5643 |

代表 FAX：052-913-3641
