生活衛生ニュース

August 2020
Vol. 7 / No.8（通巻80号）

発行：（株）静環検査センター
静岡県藤枝市高柳2310番地　tel.054-634-1000 fax.054-634-1010

身近な植物性食材による自然毒食中毒と予防

～ジャガイモのグリコアルカロイド～

はじめに

普通に食べられている食品でも、取り扱い方によっては食中毒を起こすことがあります。我が国における食中毒の病因物質別発生率は、圧倒的に細菌とウイルスによるものですが、近年、増加傾向にあるのが魚介類や肉類に潜む寄生虫です。その他、キノコや動植物に含まれる自然毒による食中毒は、誤食などを含めて、国内でほぼ毎年発生し、致命率の高さから食品衛生上の問題となっています。自然毒食中毒は植物性と動物性に分類されますが、令和元年の発生率は前者が5.0%、後者が2.6%で、有毒物質の種類や件数が比較的多いのは植物性の自然毒になります。

表に示すとおり、過去10年間（平成22年～令和元年）の有毒植物による食中毒発生状況では、最も多かったのはスイセンの57件で、次いでジャガイモの21件、チョウセンアサガオの15件と続きます。一方、患者数ではジャガイモの327人が最も多く、次いでスイセンの195人、チョウセンアサガオの41人の順になります。植物性自然毒を含む食品による食中毒で多いのは、草花の誤食による食中毒を除くと、長年の食経験があり、大勢の人が日常的に食べている身近な食材の一つであるジャガイモになります。

食中毒はなぜ起こるのでしょうか？

我が国では、ジャガイモの栽培は江戸時代以降に始まったといわれています。日本人の食生活にも馴染み深い野菜だけに、食中毒の一因となり得ることが意外であると感じられるかも知れません。

ジャガイモには、微量の天然毒素であるα-ソラニン(solanine)やα-チャコニン（chaconine）などのポテトグリコアルカロイド（以下、有毒アルカロイド）が含まれます。これらを食することにより引き起こされます。

ジャガイモは、収穫後長期間放置されるなど適切な保管管理を怠ると、①発芽した部分、②日光に当って緑化した皮部分、③未熟で小さいもの（学校などの課外授業や家庭菜園などで栽培された）に、多くの有毒アルカロイドが含まれることがあります（**写真**）。これらのジャガイモには、僅かにえぐ味を感じる場合があるともいわれます。

有毒アルカロイドの含有量と毒性

地中のジャガイモは、収穫されて地表に出たとたんに有毒アルカロイドの生合成が始まり、蓄積します。その結果、私達の口にするジャガイモ可食部分にも一般的に100ｇ当たり数mg～10数mgの有毒アルカロイドが含まれ、特に発芽し500mg/100ｇ（0.3～0.5%）と高濃度に含まれます。通常、40mg/100ｇ（0.04%）以上含有するジャガイモを摂食すると中毒症状が起きるといわれます。また小児・児童の場合には、感受性の高さからその1/10程度から発症すると推定されています。従って、現実的に成人での中毒は発生しておらず、小児・児童等での中

（次頁につづく）

表　過去１０年間の有毒植物による食中毒発生状況（平成２２年～令和元年）

植物名	事件数	患者数	死亡数
スイセン	57	195	1
ジャガイモ	21	327	0
チョウセンアサガオ	15	41	0
バイケイソウ	15	33	0
クワズイモ	15	30	0
イヌサフラン	15	22	10
トリカブト	9	17	3
コバイケイソウ	5	13	0
ヨウシュヤマゴボウ	4	4	0
観賞用ヒョウタン	3	20	0
ハシリドコロ	3	8	0
キダチタバコ	2	7	0
ユウガオ	2	7	0
スノーフレーク	2	5	0
ヒガンバナ	1	2	0
タガラシ	1	1	0
その他	16	53	0
不明	4	8	0
合計	190	793	14

（厚生労働省食中毒統計資料より一部抜粋）

普通のジャガイモ

①　発芽

②　皮が緑化

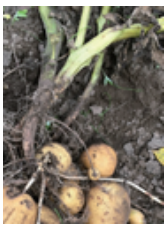
③　小さく未熟

写真　有毒物質を多く含むジャガイモの例

（前頁のつづき）
毒事例がほとんどを占めています。

過去に発生した食中毒を追跡調査した結果、小学生の中毒発症量は推定16.5 mg（有毒アルカロイド総量が、0.42 mg/体重 1 kg）と報告されています。つまり、体重40kg程度の児童では、有害アルカロイド40mg/100 g 以上含有するジャガイモを40 g 程度食することで中毒が発症する計算になります。

食中毒の発症機序および症状と発生状況

通常は、神経伝達物質のアセチルコリンはアセチルコリンエステラーゼによって分解されます。しかし、中枢神経毒の一種である有毒アルカロイドを多く含むジャガイモを食べると、コリンエステラーゼの働きが阻害され、分解されるべきアセチルコリンが分解されずに溜り、神経系細胞が異常興奮を起こします。その結果、食後８～12時間で吐き気や下痢、おう吐、腹痛、頭痛、めまい、痙攣、唾液過多、瞳孔収縮、徐脈、呼吸困難などの症状が出ることがあり、場合によって重症化し死亡することもあります。つまり、有機リン農薬による中毒と同じような症状を示します。

過去10年間の食中毒事例の約９割が学校の菜園で栽培されたものが原因で、給食とは別に塩ゆでなどで食べられたケースです。ほとんどが小学校で発生し、重症例は幸いにもありませんでした。

学校の菜園では、

①栽培中に土の中からイモが出てきて光が当たらないように土寄せすること

②未熟に育たないよう肥料を十分に施し、大きく成長イモだけを収穫すること

③保管するときは、暗く涼しいところで保管すること

等が大切です。

有毒アルカロイドの除去

ジャガイモを15分程度茹でても、有毒アルカロイド濃度の有意な低減はみられなかったといわれています。実験的には、有毒アルカロイドの標準品（高純度のα-ソラニンやα-チャコニンを含む溶液）を沸騰水中で150分間茹でても分解はみられませんでした。しかし、170℃のオーブンで15分間加熱したところこれら標準品は若干分解したことが確認され、有害アルカロイドの分解は170℃くらいから始まると考えられています。

つまり、有毒アルカロイドは熱に強く、基本的には煮炊きや焼くなどの加熱調理ではほとんど分解されません。

一般的な食生活の中で有毒アルカロイドの有効的な低減化方法は、下処理として行うジャガイモの水晒しだといわれます。ソラニンやチャコニンの有毒アルカロイドは水に溶ける性質があるので、水に晒すことで毒素のある一定量を水に溶け出させて量を減らすことができます。

食中毒予防に係る技術

1）　北海道は日本のジャガイモ生産量の約80％を占めています。士幌町農業協同組合にあるアイソトープ照射センターは、国内唯一の施設として1974年から放射線（線源：コバルト60、種類：γ線）を照射してジャガイモの「芽止め」を行っています。

日本の食品衛生法において、放射線照射はこのジャガイモ（発芽防止の目的）のみに認められ、照射されたものにはガンマ線照射の文字が袋に表示されて出荷されています。

2）　理化学研究所と大学などの研究グループは、ジャガイモの膨大な遺伝子データベースから毒成分の生成に関わる遺伝子を見つけだしました。その遺伝子が働かないようにし、通常のジャガイモより毒成分の量を90%も減少させ、また同時に萌芽を制御できる可能性を見出しました。このゲノム編集による無毒化・発芽防止の研究成果は、今後の毒成分の量を減らした新たなジャガイモの作出、その生産の普及につながることが期待されています。

まとめ

一般に、流通・販売されるジャガイモの有毒アルカロイド含有量が少ないため、調理して喫食しても健康上の懸念に及びません。また、芽の出たジャガイモの場合でも、芽と窪みを深くえぐって除き、また緑色になった場合も皮を必ず厚めに剥いて食べるようにすればほとんど問題ないといわれています。

しかし、小児や児童は有毒アルカロイドに対する感受性が高く、少ない摂取量でも中毒になることが考えられます。そのため、ジャガイモの適切な保管管理を怠れば、学校現場に限らず、一般家庭でも食中毒が起こり得ます。普段の生活で喫食した小児・児童のホメオスタシスに少なからず、影響しているかもしれません。

従って、ジャガイモは収穫や購入後、新鮮なうちに消費するように心掛け、保存方法、調理方法なども含めて、十分な気遣いや配慮と工夫が求められます。将来的には、毒の生成しないジャガイモによって、安全に安心して食べられる時代が来ることが理想といえるでしょう。

（文責　堂ヶ崎　知格）

（参考資料）
1）厚生労働省、過去 10 年間の有毒植物による食中毒発生状況（平成 22 年～令和元年）
2）FAO/WHO 合同食品添加物専門家会議 (JECFA)、第 39 回会合（1992）
3）福岡市保環研報：24, 44-47（1998）
4）日大薬学部 薬用植物園 HP
5）食衛誌：31（1）,67-73（1990）
6）Plant Cell：26（9）:3763-3774（2014）
7）農林水産省 HP: リーフレット　ジャガイモによる食中毒を予防するために（2020）

最新の分析機器と高精度な技術で暮らしの安心、安全をサポートする
株式会社　静環検査センター
静岡県藤枝市高柳2310番地
お問い合わせ
ＴＥＬ　054-634-1000　ＦＡＸ　054-634-1010
http://www.seikankensa.co.jp