

厚生労働科学研究費補助金（食品の安全確保推進研究事業）
「国内侵入のおそれがある生物学的ハザードのリスクに関する研究」
平成 24～26 年度総合分担研究報告書

自然毒関連の食品安全情報の収集解析

研究分担者 登田美桜 国立医薬品食品衛生研究所
研究協力者 畝山智香子 国立医薬品食品衛生研究所
研究協力者 與那覇ひとみ 国立医薬品食品衛生研究所

研究要旨

1．海外でリスクが懸念されている食品中の植物性自然毒について（平成 24 年度、平成 26 年度）

海外から侵入する可能性がある自然毒ハザードに対する監視の必要性はあるが、従業者の労力やコストは限られており、効率よく効果的に監視を行うためには対象のハザード及び食品の優先順位付けを行わなければならない。本研究では、海外において、健康リスクの観点から食品への混入・使用が懸念されている、あるいは使用が禁止されている高等植物及びきのこを調査し、リスト化して特に注意を向けるべきものを特定し、優先順位をつけた。さらに、海外での有毒な高等植物・きのこの食品への混入事例、規制や注意喚起などの対応状況を調査した結果、ビターアプリコットカーネルのアミグダリン、穀類や豆類へのトロパンアルカロイド含有植物の混入、ハーブティー等へのピロリジジンアルカロイド含有植物の使用、蜂蜜中のグラヤノトキシンについては複数国で対応がとられていた。他に、豆類中のレクチン、ジャガイモ中のグリコアルカロイド類についても複数国が注意喚起や情報提供を行っていた。

2．消費者アンケート調査（平成 25 年度）

自然毒による食中毒の発生を低減するためには消費者への注意喚起及び自然毒の危険性の周知が有効であるとされていることから、バックグラウンド情報として、消費者が自然毒についてどの程度の知識を持ち、どのように考えているかを調査した。その結果、食中毒の原因となる自然毒に関して消費者が正しく認識しているとは言えず、現状の情報提供では予防効果が十分ではないと考えられた。情報提供の方法について消費者は、メディアを利用した情報提供、小中学校での教育が効果的だと考えていた。現在も国や地方自治体が様々なかたちで情報提供を行っているが、今後は、自然毒に関する消費者の認知度が低いことを認識し、その内容と情報提供の方法をより一層工夫することが求められる。

A. 研究目的

1．海外でリスクが懸念されている食品中の植物性自然毒について（平成 24 年度、平成 26 年度）

海外から侵入する可能性がある自然毒ハザードに対し監視する必要がある。しかし

ながら、監視業務従事者の労力やコストは限られており、効率よく効果的に監視を行うためには、対象のハザード及び食品の優先順位付けが必要となる。本研究では、ハザードとして食中毒の原因となり得る植物性自然毒、それらを含む高等植物及びきの

こを選択した上で、監視対象の優先順位付けに有用な基礎資料とすることを目的に、海外において、健康リスクの観点から食品への混入や使用が懸念されている、あるいは食品への使用が禁止されている高等植物及びきのこについて調査・検討した。さらに、有毒成分を含む植物性の食品、あるいは有毒な高等植物・きのこの食品への混入に関する事例、規制や注意喚起等など各国の対応状況を調査した上で、我が国への輸入食品において注意を向けておくべき植物性自然毒関連の問題を特定した。ただし、かび毒及び菌類が産生する有毒物質（例：麦角アルカロイド）は対象外とした。

2. 消費者アンケート調査（平成 25 年度）

自然毒による食中毒の大部分は「家庭」で発生し、消費者の知識不足が原因であることが多いことから、予防対策として行政機関による消費者への注意喚起及び自然毒の危険性の周知が行われている。しかしながら、自然毒の種類は非常に多く、全てに関して情報提供をするのは難しいという課題がある。地域によって問題となる自然毒の種類が異なるだけでなく、自然毒の中でも、フグ毒のように消費者の認知度が高いと考えられるものもあれば、一般的にはほとんど知られていないものもある。このような背景から、焦点を絞って、より効果的に消費者向けに情報提供を行うためのバックグラウンド情報として、消費者の自然毒に関する認知度を知らするためのアンケート調査の実施を目的とした。

B. 研究方法

1. 海外でリスクが懸念されている食品中の植物性自然毒について（平成 24 年度、平成 26 年度）

海外で健康リスクの観点から食品への混入が懸念されている、あるいは使用が禁止されている高等植物及びきのこに関する情報の有無について、米国、カナダ、欧州各国、豪州、ニュージーランド等の公的機関の公表資料を中心に調査した結果、参考となる資料として、次に示す 及び を入手した。この 2 つの資料と日本で自生又は栽培されている可能性のある有毒な高等植物リスト（ ）を比較し、今後我が国でも注意を向けるべき高等植物及びきのこについて検討した。

Compendium of botanicals reported to contain naturally occurring substances of possible concern for human health when used in food and food supplements; *EFSA Journal* 2012;10(5):2663 [60 pp.] (31 May 2012) ; <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2663.htm>

欧州食品安全機関（EFSA）が、欧州機関（欧州理事会、欧州医薬品庁等）欧州各国（21ヶ国）及び世界保健機構（WHO）等の公表資料（規制を含む）と EFSA が収集した文献資料をもとに、食品及びフードサプリメントへ使用した場合にヒトの健康影響への懸念がある成分を含む高等植物・きのこ等をまとめたリストである。特に、フードサプリメントの原材料の安全性評価におけるハザード特定を支援することに重点が置かれている。

Australia New Zealand Food Standards Code
1.4.4 -PROHIBITED AND RESTRICTED

PLANTS AND FUNGI-

豪州及びニュージーランドの食品基準 (Australia New Zealand Food Standards Code) の 1 つとして、食品へ意図的に添加、あるいは食品として販売してはならない高等植物・きのこ類及びその成分のリストである。

佐竹元吉 監修；学研フィールドベスト図鑑 16 日本の有毒植物と食中毒

日本における有毒植物として、野生種及び栽培種の約 180 種について、標準和名、学名、分類上の科名、有毒部位、毒性、特徴、間違えやすい植物、毒性成分、中毒事例・死亡事例の有無などを紹介している。

さらに、EU の食品及び飼料に関する緊急警告システム (RASFF : the Rapid Alert System for Food and Feed) のデータ (2014 年 12 月 25 日までの通知) を対象に、食品中の自然毒 (原料成分) が問題になった事例、並びに有毒な植物・きのこが実際に食品へ混入した事例を調査した。

また、食品中に含まれる又は混入する可能性がある自然毒に関する規制、消費者への注意喚起等について、各国政府の食品安全担当機関などの公的機関の公表資料を中心に調査した。

2 . 消費者アンケート調査 (平成 25 年度)

消費者が自然毒をどのように捉えているか、またどの程度知っているかを理解できるようにするためのアンケート調査表を作成した。2013 年 10 ~ 12 月、山口県で開催された事業者・大学生・教職員向け講習会の出席者、宮城県の大学生・教職員・公務員向け講習会、神奈川県及び群馬県の一般向け講習会に参加した計 370 名を対象にア

ンケート調査表を配布し、調査を実施した。講習会は主に食品関連の内容 (ただし自然毒との関連性はない) で開催されたものであった。

回収されたアンケート調査の回答をもとに、自然毒に関する消費者の考えや認知度について検討した。

C. 研究結果及び考察

1 . 海外でリスクが懸念されている食品中の植物性自然毒について (平成 24 年度、平成 26 年度)

ハザードとして植物性自然毒に着目し、食品に混入する可能性がある有毒な高等植物及びきのこに関する海外の資料を調査した。

調査の結果、有用な資料として「B . 研究方法」の項で示した資料、 が確認できた。これらの資料は、欧州各国及び豪州・ニュージーランドにおいて、食品及びフードサプリメントに使用又は混入する可能性があり、健康への有害影響が懸念されている高等植物及びきのこのリストである。さらに、我が国で自生又は栽培されている可能性がある有毒な高等植物のリストとして資料 を使用した。これらの資料(~) を比較することにより、食品への混入を懸念すべき高等植物が特定できただけでなく、優先順位をつけることもできた。結果として、資料 ~ のうち 2 つ以上の資料に記載されていた高等植物は「特に注意すべき高等植物」であると考えられた。さらに、3 つの資料全てに記載されていた高等植物については、我が国で従前から有毒であると認識されていただけでなく、海外でも有害影響が懸念されているものであり、優先的

に注意を向けておくべきものであると判断した。資料 には記載がなく、資料 には記載されていたものについては、海外では監視対象になっているが、我が国ではあまり警戒されていない、或いは自生・栽培されていない高等植物と言える。きのこについては資料 及び を比較したところ、両資料に記載されているきのこは重複しているものが多く、海外において食品及びフードサプリメントへ混入する可能性があり健康への有害影響が懸念されているきのこ（特に属として）は類似していることが分かった。特に幻覚性きのこは一致していた。（詳細は、平成 24 年度分担報告書を参照）

EU RASFF は、規則 EC/178/2002 のもとで設置され、EC(European Commission) が運営しているシステムである。RASFF メンバー国が健康リスクのある食品や飼料を確認した場合には、RASFF を利用して EC へただちに通知しなければならない。もし当該製品が第三国へ輸出されていた場合には、その国にも通知される。本研究では、海外において食品中の植物性自然毒（原料成分として含まれる）が問題になった事例、有毒な高等植物・きのこが食品へ混入した事例について EU RASFF データベースの情報をもとに調査し、どのような自然毒や食品が問題になりやすいのかを特定した。関連する事例は、1982～2014 年 12 月 25 日の通知として 157 件が確認できた。通知された主なものは、シキミ（有毒成分：アニサチン）、トロパンアルカロイド含有植物、青酸配糖体含有植物、イヌサフラン（コルヒチン）、ピロリジジナルカロイド含有植物、イヌホウズキ（グリコアルカロイド）、

高濃度のクマリン、トウゴマ（リシン）、松の実による味覚異常（通称パインマウス）などであり、件数ではトロパンアルカロイド含有植物、青酸配糖体含有植物、高濃度のクマリン、松の実による味覚異常に関する通知が他に比べて特に多かった。

次に、各国政府の食品安全担当機関等の公表資料を対象に、食品に含まれる可能性のある自然毒に関する規制や注意喚起があるかを調査した。基準値が設定されていた、あるいは植物性自然毒に関する専用ウェブサイトが公開されていた主な各国機関は次の通りであった。各々の詳細は平成 26 年度分担報告書にまとめた。3ヶ国以上の専用ウェブサイト等に記載されていたのは、red kidney beans 等のレクチン、ジャガイモ中のグリコアルカロイド、青酸配糖体であった。

- 米国食品医薬品局 (FDA): 食品中の病原微生物と天然毒素についてのハンドブック (Bad Bug Book) (食品由来疾患の原因となる要因に関する情報を包括的にまとめたハンドブック)
- FDA: Compliance Policy Guide Sec. 550.050 Canned Ackee, Frozen Ackee, and Other Ackee Products- Hypoglycin A Toxin
- 英国食品基準庁 (FSA): Fact sheet Natural toxins (食品中の自然毒に関するファクトシートを PDF で公開。ただし、現在は公開されていない)
- カナダ食品検査庁 (CFIA): Natural toxins in fresh fruit and vegetables (果実・野菜中の自然毒に関する専用ウェブサイトを開設)

- CFIA : Imported and Manufactured Food Program Inspection Manual (輸入及び加工食品の検査マニュアルにおいて、化学ハザードの一つとして自然毒を記載)
- ヘルスカナダ : Canadian Standards (Maximum Levels) for Various Chemical Contaminants in Foods
- ヘルスカナダ : Natural Toxins (食品中の自然毒に関する専用ウェブサイトを開設)
- 香港政府 : Natural Toxins in Food Plants (食品中の植物性自然毒の情報を PDF で公開)
- 香港政府 : Food Safety Topics (食品安全に関して簡単にまとめた資料に自然毒の記載あり)
- ニュージーランド一次産業庁 (MPI) : Specific foods & natural toxins (食品中の自然毒に関する専用ウェブサイトを開設)
- オーストラリア・ニュージーランド食品基準局 (FSANZ) : Australia New Zealand Food Standards Code - Standard 1.4.1 - Contaminants and Natural Toxicants

また、食品の国際基準・規格を設定しているコーデックス委員会では、次の個別食品規格において、当該食品に混入すべきでない植物種子として、*Crotalaria* (*Crotalaria* spp. : マメ科タヌキマメ属)、*Corn cockle* (*Agrostemma githago* L. : ナデシコ科ムギセンノウ属)、*Castor bean* (*Ricinus communis* L. : トウダイグサ科トウゴマ属)、*Jismon weed*

(*Datura* spp. : ナス科チョウセンアサガオ属)、及び一般的に健康に有害と認められる他の種子、を指定している。

- ・ sorghum grains (CODEX STAN 172-1989)
- ・ maize (corn) (CODEX STAN 153-1985)
- ・ wheat and durum wheat (CODEX STAN 199-1995)
- ・ oats (CODEX STAN 201-1995)

さらに各国機関は、食品中自然毒に関する専用ウェブサイトの公開だけでなく、何かが問題になった場合には個別に注意喚起等を公表している。直近 10 年間に各国で公表された植物性自然毒に関する代表的な評価書や注意喚起等をまとめた結果、複数の国で対応が取られたものとしては、野生きのこ(主に中国産)中のニコチン、蜂蜜中のグラヤノトキシン、ピターアプリコットカーネル中のアミグダリン、穀類や豆類へのトロパンアルカロイド含有植物の混入、ハーブティーへのピロリジジナルカロイド含有植物の使用、松の実による味覚異常の問題があった。きのこシーズンには各国で誤って毒きのこを採取しないようにとの注意喚起が例年公表されていた。(詳細は、平成 26 年度分担報告書を参照)

2 . 消費者アンケート調査 (平成 25 年度)

消費者の「食品に関する問題の不安」についての情報として、食品に関する代表的な問題(残留農薬、食品添加物、輸入食品、遺伝子組換え食品、微生物による食中毒、BSE)と自然毒に関して、消費者がどの程度の不安を感じているかを 4 段階で調査し

た。その結果、微生物による食中毒(75%)、輸入食品(69%)及び残留農薬(66%)については、「とても不安」「やや不安」と回答した人が6割を超えていた。一方、自然毒については56%のみで、行政的に管理され推定されるリスクも低い輸入食品や残留農薬よりも、毎年食中毒が発生し死者も出ている自然毒の方が不安を感じる人の割合が低いのは問題であると考えられた。

「自然毒による食中毒に関する知識」の情報として、食中毒の発生状況や発生要因に関連する基本的な内容について、消費者が正しい知識を持っているか、またどのように考えているかを調査した。得られた結果で特徴的だった主なことは、次の通りである。

- ・食用にできるフグ種が決められていること、フグの肝臓は毒性が高く食用にできないことについて、必ずしも周知できているとは言えない状況であることが確認できた。
- ・きのこのこの図鑑に掲載された写真は最も典型的な外観や特徴を示したものであり、それだけでは目の前のきのこの種類を特定するのは難しい。しかし、回答者の5%はきのこのこの図鑑があれば見分けられると回答したことから、消費者にきのこのこの判別の難しさをより強く伝えていく必要がある。
- ・高等植物による食中毒の最近の発生状況の特徴の一つに、ジャガイモによる食中毒が毎年発生しているということがある。その多くは小学校の授業の一環でジャガイモを栽培し、それを喫食した事例である。しかしながら、ジャガイモによる食中毒が毎年発生していることを知っていたのは回答者のうち44%のみであり、発生場所

を正しく学校と回答したのはたったの13%であった。このように、ジャガイモによる食中毒のことを正しく認識している人は少ないことが明らかとなり、今後は教育現場や子どもがいる家庭を対象に重点的に注意喚起を行う必要があることが示された。

「行政による情報提供の仕方」について、消費者の視点から、行政機関がどのような方法で消費者に向けて情報提供すれば効果的であるのかを調査した。質問の回答様式は複数項目からの選択型にして、他に自由記載用の欄を設けた。選択用の項目をアンケート調査票の作成者が思いつく範囲で示したことのバイアスはあるものの、得られた回答によると、メディアを利用した情報提供や注意喚起が最も有効のようであった。さらに、小中学校での教育が効果的であるとの回答も多く、自然毒について学べる環境作りが重要だと認識されていることが示唆された。(詳細は、平成25年度分担報告書を参照)

D. 結論

1. 海外でリスクが懸念されている食品中の植物性自然毒について

欧州及びFSANZの公表資料・規制の情報をもとに、食品への混入・使用を懸念すべき高等植物・きのこをリスト化して特に注意を向けるべきものを特定した。

さらに、海外での食品への有毒な高等植物・きのこの混入事例、規制、消費者への注意喚起等に関して調査したところ、海外の複数国で注意喚起がなされ、我が国でも食品安全上の対策として注意を向けるべきと考えられたのは、ビターアブ

リコトカーネルのアミグダリン、穀類や豆類へのトロパンアルカロイド含有植物の混入、ハーブティー等へのピロリジンアルカロイド含有植物の使用であった。他に、症例報告等で中毒が報告されている蜂蜜中のグラヤノトキシンについても健康被害を生じる懸念があり注意が必要であると考えられた。

また、海外ではフードサプリメントへの有毒な高等植物の使用・混入について特に懸念していることに鑑み、販売前に十分な調査もされずに有毒な高等植物がフードサプリメントに利用されることのないよう我が国でも何らかの対策が必要であると考えられた。

2. 消費者アンケート調査

自然毒による食中毒の発生を低減するためには、消費者への注意喚起及び自然毒の危険性の周知が有効であるとされている。従って、今後の取り組みのためのバックグラウンド情報として、消費者が自然毒についてどの程度の知識を持ち、どのように考えているかを調査した。その結果、食中毒の原因となる自然毒に関して消費者が正しく認識しているとは言えず、現状の情報提供では食中毒発生の予防効果が十分ではないと考えられた。情報提供の方法としては、消費者は、メディアを利用した情報提供、小中学校での教育が効果的だと考えていた。現在も国や地方自治体が様々なかたちで情報提供を行っているが、今後は、自然毒に関する消費者の認知度が低いことを認識し、その内容と情報提供の方法をより一層工夫することが求められる。

以上のように、食品に含まれる可能性のある自然毒に関する海外での対応状況を調査し、今後我が国の食品安全対策（特に輸入食品監視）の一環として注意を向けていくべき植物性自然毒及びそれらを含む高等植物・きのこを特定した。また、消費者への注意喚起等における今後の課題を特定した。

E. 研究発表

1. 論文発表等

- 1) 登田美桜，畝山智香子，春日文字：過去 50 年間のわが国の高等植物による食中毒事例の傾向．食品衛生学雑誌，55(1)，55-63 (2014)
- 2) 登田美桜：管理栄養士・栄養士のための食品安全・衛生学，3.7自然毒食中毒，日佐和夫，仲尾玲子編著，（株）学文社（2014）pp.64-71
- 3) 登田美桜：食品危害要因 その実態と検出法，第 編第1章第4節有毒な高等植物，後藤哲久，佐藤吉朗，吉田充監修，テクノシステム(2014) pp. 171-177
- 4) 畝山智香子，登田美桜：10年間の食品安全情報で収集した「いわゆる健康食品」についての海外情報の傾向について，日本食品安全協会会報(2014)9(3)，32-35

2. 学会発表

- 1) 登田美桜，畝山智香子，春日文字：過去 50 年間のわが国の高等植物による食中毒事例の傾向について：日本薬学会第 133 年会，2013 年，横浜市．
- 2) Toda M, Uneyama C, Kasuga F：Trends of food poisonings caused by

poisonous plants in Japan,

1989-2010. 第 13 回国際トキシコロジ
ー学会, 2013 年 7 月, 韓国ソウル.

- 3) 登田美桜, 畝山智香子, 春日文字: わ
が国における動物性自然毒による食中
毒の傾向. 第 106 回日本食品衛生学会
学術講演会, 2013 年 11 月, 宜野湾市.
- 4) 登田美桜: 日本国内で発生する自然毒
による食中毒. 第 50 回全国衛生化学技
術協議会年会, 2013 年 11 月, 富山市.
- 5) 登田美桜, 畝山智香子, 春日文字: 昭
和 36 年 ~ 平成 22 年に報告された高等
植物による食中毒事例の傾向. 第 28 回
日本中毒学会東日本地方会, 2014 年 1
月, 東京都.
- 6) Toda M, Uneyama C, Kasuga F :
Trends of tetrodotoxin poisonings

caused by puffer fish in Japan. 2014
Eurotox, エジンバラ.

- 7) 登田美桜: 日本の植物性自然毒による
食中毒発生状況について. 平成 26 年度
地方衛生研究所地域専門家会議 (九州
ブロック), 2014 年 10 月, 鹿児島市.

F. 知的財産権の出願・登録状況

特になし

G. 謝辞

消費者の自然毒に関する認識に関するア
ンケート調査にご協力いただいた皆様から感謝申し上げます。