

共に考えよう、食の科学。

食品安全委員会季刊誌

食品安全

2017

52

平成 29 年 10 月発行
(年4回発刊)

特集

フモニシンについて
ボツリヌス症について

連載 リスク評価の窓 第3回

動物用医薬品専門調査会

トピックス

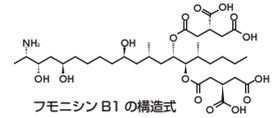
江崎内閣府特命担当大臣挨拶
大臣表彰（顕彰制度）
こども霞が関見学デー開催
日本毒性学会でブース展示

リスクコミュニケーション

各種意見交換会開催

キッズボックス

「ジビエ」ってなに？



トウモロコシ及びトウモロコシ加工品から高頻度で検出されるかび毒のフモニシンについて、食品安全委員会は2015年3月、「自ら評価★」案件として決定し、2017年9月に評価結果をとりまとめました。食品からのフモニシンの摂取が一般的な日本人の健康に悪影響を及ぼす可能性は低いものと考えられました。



かび毒評価書 フモニシン

<http://www.fsc.go.jp/fsciis/evaluationDocument/show/kya20170926001>

フモニシンとは

フモニシンは、1988年に発見されたかび毒の一種で、A群、B群、C群及びP群の4群に分類されます。フザリウム属★のかびから作られ、世界中のトウモロコシ及びその加工品等から検出されています。国内に流通する市販食品のフモニシン汚染実態調査(2004～2015年度)では、コーングリッツ、コーンスナック、ポップコーン及びコーンフレークから50%以上の頻度で検出されました。

また、ウマの白質脳軟化症★及びブタの肺水腫★の原因であることが実験的または疫学的に示されているほか、ヒトへの影響として、トウモロコシを主食とする地域でフモニシンの摂取と胎児の神経管閉鎖障害★との関連が示唆されています。さらに、げっ歯類に対する毒性試験で、発がん性が示されています。

国内外の規制の状況

コーデックス委員会★は食用のトウモロコシ及びその加工品中のフモニシンについて、最大基準値を設定しています。EUや米国でも、最大基準値またはガイダンスレベルを設定しています。

一方、わが国では、食品や飼料にフモニシンの基準値やガイダンスレベルを設定していません。

リスク評価の結果

食品安全委員会における評価対象物質はフモニシン B1、B2 及び B3

としました。リスク評価には、実験動物における体内動態並びに急性毒性、亜急性毒性、慢性毒性・発がん性、生殖発生毒性及び遺伝毒性等の試験成績等を用いました。

精製したフモニシン B1 を経口投与した実験動物のほとんどに肝毒性または腎毒性がみられ、慢性毒性・発がん性試験では、マウスでは雌に肝腫瘍が、ラットでは雄に腎腫瘍が発生しました。また、遺伝毒性試験の結果、遺伝毒性はないと判断しました。

これらの結果等から、フモニシンは非遺伝毒性発がん物質と判断し、最も低い用量で得られた無毒性量(NOEL)★から、**耐受一日摂取量(TDI)★を2 µg★/kg 体重/日**と設定しました。

フモニシン汚染実態調査の結果等を基に、日本人のフモニシンばく露量を推計しました。体重1kg当たりの一日ばく露量は1～6歳が最も高く、最大値に近い99パーセンタイル値★では0.17～0.19 µg/kg 体重/日でした。7歳以上は、99パーセンタイル値でいずれも0.1 µg/kg 体重/日以下で、年齢が上がるにつれて低い値になっています。

したがって、**フモニシンの摂取量が多い消費者であっても TDI を下回っていると推定されます。**このことから、**食品からのフモニシンの摂取が一般的な日本人の健康に悪影響を及ぼす可能性は低いものと考えられました。**

かび毒の汚染は、作物が収穫された年の気候等の影響を受けて、年に

よる変動が大きいと推測されます。リスク管理機関でフモニシンによる汚染状況のモニタリングを継続的に行うとともに、その結果を踏まえて規格基準について検討することが望ましいと考えられます。

詳細については、かび毒評価書(上記URL)を参照してください。

用語解説 もっと深く知るために

- ★ **自ら評価**：食品安全委員会が自らの判断で行うリスク評価。
- ★ **フザリウム属**：麦やトウモロコシ等の赤かび病の病原菌。
- ★ **ウマの白質脳軟化症**：ウマの病気で、嗜眠(眠ったような状態になる)、食欲低下等がみられ、衰弱し、死に至る。
- ★ **ブタの肺水腫**：ブタの病気で、肺胞内等に水がたまり、急性の呼吸困難等がみられる。
- ★ **胎児の神経管閉鎖障害**：胎児の神経管(脳や脊髄等の中枢神経のもと)の形成異常。
- ★ **コーデックス委員会**：国際食品規格の策定等を行う機関。
- ★ **無毒性量 (NOEL)**：ある物質について、何段階かの異なる投与量を用いて行われた反復毒性試験等の毒性試験で、有害影響が認められなかった最大投与量。
- ★ **耐受一日摂取量 (TDI)**：意図的に使用されていないにもかかわらず食品中に存在する物質(重金属等)について、ヒトが一生生涯にわたって毎日摂取し続けても、健康への悪影響がないと推定される一日当たりの摂取量。
- ★ **µg (マイクログラム)**：1µg は 100 万分の 1g。
- ★ **パーセンタイル値**：計測値を小さい順に並べたときに、計測値の個数が任意のパーセントの位置にある測定値。たとえば、100 個の測定値における 99 パーセンタイルは、小さい方から 99 番目の測定値となる。

ボツリヌス症について

東京都でハチミツが原因食品と推定される乳児ボツリヌス症が発生し、注意喚起が行われました。ボツリヌス症について解説します。



ボツリヌス症 ファクトシート

<http://www.fsc.go.jp/factsheets/>

ボツリヌス症とは

ボツリヌス症は、ボツリヌス菌等が作る毒素によって、神経、筋の麻痺性の中毒症状が起こる病気です。

ボツリヌス菌の特徴

- ・ 偏性嫌気性桿菌（酸素があると増殖できない、細長い形の細菌）で、土壌・河川・海洋等に広く存在しています。
- ・ 酸素が少ないところでは、発芽・増殖して、「毒素」を作ります（この毒素によって病気が起きます）。
- ・ 酸素があるところでも、熱や乾燥等に強い形（芽胞）となり、生き延びます。

口から摂取された菌が1歳未満の乳児の腸内で発芽・増殖し、作られた毒素によって起こる「乳児ボツリヌス症」、食品中で作られた毒素を食品とともに摂取して起こる「ボツリヌス食中毒」等の病型があります。

●乳児ボツリヌス症

健康な1歳以上の子どもや成人では、ボツリヌス菌が口から体内に入っても、腸内細菌との競争に負けてしまうため、ボツリヌス菌は増殖しません。しかし、1歳未満の乳児では、腸内環境がまだ整っておらず、腸内での発芽・増殖により毒素が作られると考えられています。

症状

潜伏期間は3～30日間と推定されています。便秘で気づくことが多く(多

くは3日以上持続)、元気の消失、哺乳力の低下、泣き声が小さくなる、顔面無表情、首のすわりが悪くなる等の症状がみられ、重症化すると呼吸困難に陥って死に至ることがあります。治療は対症療法が行われます。

原因となる食品

ハチミツが主な原因食品としてあげられています。包装前に加熱処理をしているハチミツであっても、ボツリヌス菌が芽胞となって混入していることがあります。また、井戸水が感染源と推定された事例も報告されています。

予防するには

1歳未満の乳児に、ハチミツやハチミツ入りの食品を与えないことが重要です。

●ボツリヌス食中毒（食餌性ボツリヌス症）

症状

潜伏期間は一般に8～36時間とされています。初期症状として、悪心・嘔吐及び下痢等の消化器症状があります。特有の症状として、めまい・頭痛

を伴う全身の違和感、視力低下、かすみ目等がみられ、重症化すると呼吸困難に陥って死に至ることがあります。わが国では1962年に抗毒素療法が導入され、致死率は導入前の約30%から約4%にまで低下しました。

原因となる食品

原因食品の多くは、酸素のない状態になっている保存食品・発酵食品です。わが国では「いずし」や真空パック詰め食品（辛子レンコン）等で発生しています。米国では野菜・果実・食肉製品等の自家製瓶詰・缶詰、ヨーロップでは塩漬や発酵させた食肉製品から多数発生しており、沿岸部では魚介類による例もみられます。

予防するには

ボツリヌス菌は土壌等に広く存在しており、食品原材料の汚染を防ぐことは困難です。したがって、食品中での発芽・増殖を抑制することが重要です。原材料を十分洗う、冷蔵・冷凍で保存する等が効果的です。また、缶詰・瓶詰・真空パック詰め食品等は、異常膨張があったり異臭がする場合には食べないでください。



1歳未満の乳児にハチミツやハチミツ入りの食品を与えない

食品安全委員会は、科学的な知見に基づき客観的かつ中立公正に、リスク評価（食品健康影響評価）を行っています。7名の委員で構成される委員会の下に、12の専門調査会とワーキンググループを設置し、専門的に検討を進めています。それぞれの専門調査会やワーキンググループの仕事を紹介していくリスク評価の窓、第3回は「動物用医薬品専門調査会」です。

動物用医薬品とは、動物の病気の診断や治療、予防等を目的として、主に動物専用で使用される医薬品のことです。動物用医薬品を製造販売するためには、品目ごとに農林水産大臣による承認を受けることになっています。薬機法（医薬品、医療機器等の品質、有効性及び安全性の確保等に関する法律）に基づく新しい動物用医薬品の承認申請があった場合や動物用医薬品の成分に対して食品衛生法に基づく残留基準を設定する場合等に、食品安全委員会がリスク評価を行います。

食品安全委員会の動物用医薬品専門調査会（15名の専門委員で構成。）において、動物用医薬品について、安全性に関する試験成績（長期毒性、発がん性、生殖発生毒性、遺伝毒性等の各種毒性及び薬物動態試験等）等を用いて調査審議を行い、食品を通してヒトの体内に入る動物用医薬品の一日摂取許容量（ADI）※1設定等のためのリスク評価をしています。

食品安全委員会のリスク評価を踏まえ、厚生労働省は食品の残留基準を設定し、農林水産省は動物用医薬品を承認します。

動物用医薬品専門調査会のご紹介

動物用医薬品専門調査会座長
（一般財団法人残留農薬研究所業務執行理事・毒性部長）

あおやま ひろあき
青山 博昭



皆さん方の中には、動物用医薬品のリスクを食品安全委員会が評価すると聞くと、何となく違和感をお持ちになられる方がいらっしゃるかもしれません。動物に投与される医薬品のリスクと食の安全との間には、どのような関係があるのでしょうか。

私たち動物用医薬品専門調査会が評価の対象とする化合物は、ペットとして飼育される伴侶動物や愛玩動物に投与される薬剤ではなく、病気の治療や感染症の発生を抑えるために、牛、豚、羊、鶏等の家畜に投与される医薬品です。これらの化合物は、農薬や食品添加物等と同様に、食肉、牛乳、卵等の食品にわずかな

がら残留する可能性があります。また、肉や生乳を加工した食品（ハム、ソーセージ、ベーコン、チーズ、バター等）にそれらの化合物が残留する可能性も否定できません。したがって、我が国で生産される動物に投与される薬剤だけでなく、外国から輸入される畜水産物を汚染する可能性のある薬剤についても、それらが食品としての畜水産物に残留する可能性がある限り、ヒトの健康に及ぼすリスクを事前に評価する必要が生じます。動物用医薬品については、多くの場合、それらの薬剤を投与される動物に対する安全性がすでに評価されています。また、ヒト用の医薬品が

家畜に投与される場合もあります。しかし、注射薬あるいは塗布薬として使用される薬剤については経口摂取時の安全性に関する情報が不足している場合もあるので、ヒトが食品を介して経口摂取した際のリスクを改めて科学的に評価することが必要になるのです。

私たち動物用医薬品専門調査会は、世界各国で得られたデータや信頼に足るリスク評価資料を参照し、時には構造が類似する類縁化合物のデータから活性や薬理作用を推測して、ヒトの健康に対するリスクを可能な限り正確に評価すべく最善を尽くしています。

※1 一日摂取許容量（ADI）：ヒトがある物質を一生にわたって毎日摂取し続けても、健康への悪影響がないと推定される体重1kg当たり・一日当たりの摂取量のこと。



内閣府特命担当大臣挨拶

2017年9月5日に開かれた食品安全委員会第664回会合に、食品安全担当大臣の江崎鐵磨（えさき てつま）大臣が出席され、冒頭ご挨拶をいただきました

江崎鐵磨 内閣府特命担当大臣（消費者及び食品安全）

このたび食品安全担当大臣を拝命いたしました、江崎鐵磨です。食品安全委員会は、平成15年7月に発足し、これまで、約2,400件のリスク評価を終えられていると伺っています。佐藤委員長をはじめ、委員並びに専門委員、関係の皆様方のご努力に心から敬意と感謝の意を表したいと思います。

食品安全委員会が、リスク評価機関として、引き続き、その機能をいかに発揮し、厚生労働省、農林水産省、消費者庁等と連携しつつ、食品の安全性を更に向上させて

いくことを、強く期待しております。

「食品の安全」は、私たち一人ひとりの命に直結する国政の重要なテーマの一つです。私としても、食品の安全性の確保を通じて、国民の皆様安心して暮らしていただけるよう、邁進する決意であることを挨拶の結びの言葉とさせていただきます。

※挨拶は一部を要約・抜粋。全文は会合議事録に掲載されています。



（左より）江崎大臣、佐藤委員長



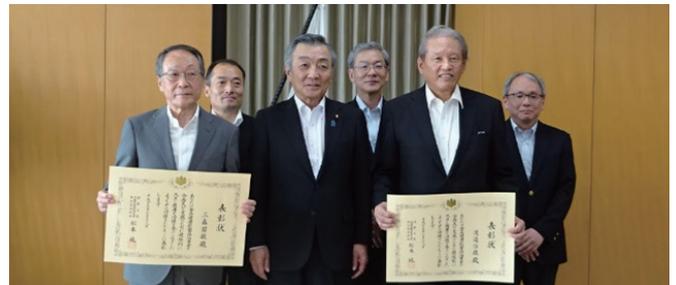
会議資料詳細 第664回食品安全委員会 <http://www.fsc.go.jp/fsciiis/meetingMaterial/show/kai20170905fsc>

第1回食品安全担当大臣による表彰制度 受賞者決定

平成29年度食品健康影響評価事業等功労者食品安全担当大臣表彰を行いました

食品の安全に関し、食品健康影響評価事業等の推進に特に顕著な貢献をした方の功績を讃えるため、食品安全担当大臣による表彰制度が設けられました。以下の方々が第1回の受賞者として、2017年7月28日に大臣ご出席の下で表彰されました。

- ・小泉直子（兵庫医科大学名誉教授）
- ・三森国敏（東京農工大学名誉教授）
- ・渡邊治雄（国際医療福祉大学大学院教授）



前列：（左より）三森国敏氏、松本純元大臣、渡邊治雄氏
後列：事務局職員
[小泉直子氏はご欠席]

こども霞が関見学デー～「食品と生活の安全について学ぼう！」開催～

小学生と中学生のみなさんに、食品と生活の安全についてゲームやクイズ、すごろく作りに取り組んでいただきました

2017年8月2日・3日、「こども霞が関見学デー」が25府省庁等で行われました。食品安全委員会は消費者庁と連携して、小学生と中学生を対象に「食品と生活の安全について学ぼう！」を8月3日に開催しました。

食品安全委員会のプログラム「ゲームで学ぶノロウイルス感染症予防」は、ノロウイルスとは何か、どうしたら感染を防ぐことができるのかを、ゲームを使って学ぶ企画です。参加してくれた小学生と中学生のみなさんは、ノロウイルスに見立てた「トロトロウイルス」に感染してしまっ

たヒツジを、チームで協力して「検査」をしたり、「消毒」をしたり、「部屋分け」したりして、助けてくれました。保護者の方からは、感染拡大を抑えるためには手洗いや隔離が必要なのことがわかった、子どもが楽しく学べるゲームだったという感想をいただきました。



ゲームで楽しく学ぶ子どもたち

第44回日本毒性学会学術年会

ブース展示を行いました

2017年7月10～12日、横浜で開催された第44回日本毒性学会学術年会に参加し、ブース展示を行いました。

ブースでは、ポスターを使って食品安全委員会の取組を紹介したり、季刊誌を配布したりしました。

また、特別企画として、市民公開セ

ミナー「食と健康を科学する」が7月9日に開催され、佐藤委員長が「食品安全とリスク評価」と題して講演を行いました。

加えて、吉田緑委員（毒性学の分野担当）が、ファイザー賞*を受賞しました。

*ファイザー賞

授賞年度の3年前の1年間に日本毒性学会の機関誌『Journal of Toxicological Sciences』のRegular Issueに掲載された原著論文の中で、授賞年度の前年及び前々年の2年間における被引用回数が多い論文（上位3編）を発表した日本毒性学会会員に授与される。



RISK
communication

リスクコミュニケーション

精講：食品健康影響評価 ～加熱時に生じるアクリルアミドを題材にして～

化学物質のリスク評価について、詳しく解説する講座を開催しました

2017年7月31日、アクリルアミドをテーマにした精講を開講しました。精講とは、評価書の内容をより詳しく知りたい方のために開催する中級者向けの講座です。3月に続き、2回目になります。

今回は、食品安全委員会の吉田委員から、実際に評価書と照らし合わせながらアクリルアミドのリスク評価の詳

細な内容について、また、国立環境研究所の青木フェローから、食品由来のアクリルアミド摂取量の推定について、情報提供を行いました。その後、堀口委員のコーディネートの下、約50名の参加者との間で、質問用紙を利用した活発な意見交換が行われました。

終了後のアンケートでは、「評価書の読み方が理解できた」、「スライドも

見やすく、丁寧な説明だった」等の感想をいただきました。



講座の様子



会議資料詳細

<http://www.fsc.go.jp/fscis/meetingMaterial/show/kai20170731ik1>

食品に関するリスクコミュニケーション（意見交換会）

平成29年度学校教育関係者を対象とした食品安全に関する研修会（「食の安全都民講座」）を開催しました

食品安全委員会では2015年度より、「食品安全に関する正しい知識を子どもたちが習得するためには、学校教育関係者の役割が重要」との認識のもと、学校教育関係者を対象とした研修会を地方公共団体と共催しています。

2017年8月21日には、東京都健康安全研究センターと共催し、東京都の小・中学校の学校栄養職員等43名が参加しました。前半は、食品安全委員会委員による講義と東京都からの情

報提供を実施し、後半は、「食中毒」と「食品添加物」をテーマにグループワーク（「給食だより」で伝えたいこと・わかってもらいたいことをQ&A方式で作成）を実施しました。参加者からは、「専門家の先生からわかりやすく食中毒や食品添加物についての講義を聞くことができてよかった」、「保護者への情報発信にもつなげていきたい」等の感想をいただきました。

今年度はこのほか、大阪府、岡崎市

（愛知）、広島市、兵庫県、熊本県、岡山県等とも共催し、学校教育関係者を対象とした意見交換会を開催します。



グループワークの様子



会議資料詳細

<http://www.fsc.go.jp/fscis/meetingMaterial/show/kai20170821ik1>

「ジビエ」ってなに？

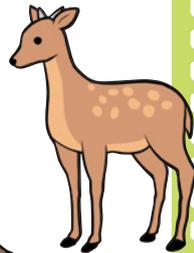
さいきん「ジビエ料理」という言葉を耳にするようになりました。「ジビエ料理」について解説します。



KIDS BOX は
おとなと子どもが
一緒に読むページです

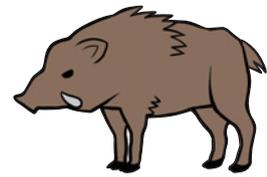
 レストランで「ジビエ料理あります」って看板に書いてあるのを見かけたよ。「ジビエ」ってなに？

 食べるために狩りの対象となる野生の鳥やけもの、またその肉のことを「ジビエ」というんだ。日本ではシカ、イノシシ、クマが代表的だね。そのほか野ウサギ、カモ、キジなどもジビエだよ。



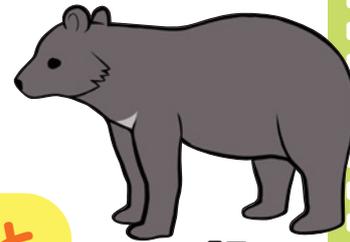
シカ

 「ジビエ料理」が増えているのは…



イノシシ

 シカやイノシシ等の野生動物が農作物を食べる被害が深刻になっているんだ。被害を防ぐために野生動物を捕まえて、それを食材として提供する取組が盛んになっているんだよ。



クマ

ジビエを安全に美味しく食べるために、気をつけること

 新鮮なものだったら生でも大丈夫？

 生は絶対にダメ！ 私たちのおなかの中にも細菌等がいるように、ジビエになる野生動物にも、ウイルス、細菌、寄生虫がいるんだよ。しっかり加熱されていないものを食べると、食中毒や感染症等の病気をひきおこすかもしれないんだ。

 きちんと加熱して食べることがとても大切なんだね。

 肉の中心部まで火が通るように、十分に加熱すること。調理に使った器具はきちんと消毒することも大切だよ。



参考：食品安全委員会ファクトシート
「ジビエを介した人獣共通感染症」

http://www.fsc.go.jp/sonota/factsheets/140805_gibier.pdf

化学物質の毒性を見極める総合力


 よしだ みどり
 食品安全委員会 委員 吉田 緑

毒性をどのように評価するか

私たちを取りまく環境には、様々な化学物質があります。食品安全委員会では、私たちが食品を介して摂取する可能性のあるこれらの化学物質について、健康にどのような有害な影響があり（毒性評価）、その物質を食べる量を考えながら（ばく露評価）、化学物質がもたらす有害な影響が起きる可能性とその強さを科学に基づいて判断する（リスク評価）ことに取り組んでいます。

健康食品とは違い、意図せずに私たちが食べている化学物質の量はごくわずかといえます（健康食品については『いわゆる「健康食品」について』^{*1}をぜひご覧ください）。しかし化学物質の性質はそれぞれ違うので、毒性評価ではその化学物質について毒性の特徴や強さを判断する必要があります。

そこで今回は、毒性をどのように評価しているのか、殺虫剤や家畜への寄生虫駆除に使用されているアバメクチンを例にご紹介します。

欠損マウスで毒性が強くなった理由は

アバメクチンに遺伝毒性（DNAへの影響）はありませんが、神経伝達物質GABA^{*2}に似た作用を示すことから、毒性の種類として神経への毒性がいろいろな動物種を用いた試験で認められています。また、1970年代に実施さ

れたCF-1という系統のマウスを使った催奇形性を調べる試験で母動物に強い神経毒性がみられ、胎児にも口蓋裂という奇形が増加しました。次世代への影響は毒性評価の大きな目的の一つです。この結果はこの物質が催奇形性を示すことを示していることになりませんが、不思議なことに、ラットという別の動物種や、毒性試験でよく使用されるICR系統のマウスでは同じ影響は認められていませんでした。

1990年代にアバメクチンと同様の作用を持つイベルメクチンが、化学物質等を細胞の中から外へ排出する機能を持つp糖タンパクという遺伝子に関連していることがわかってきました（イベルメクチンの発見者の大村智先生はノーベル生理・医学賞を受賞）。そこで、アバメクチン投与で強い毒性がみられたCF-1マウスのp糖タンパク遺伝子を調べてみると、なんとこの遺伝子を先天的に持ち合わせていない（欠損）マウスが混じっており、欠損マウスでは体内に入ったアバメクチンが体外に出ていきにくいため、毒性がより強くなっていることがわかりました。欠損マウスの身体のいろいろな組織でのp糖タンパク遺伝子は発現していない、あるいはその他の系統のマウスやサル等ほかの動物に比べて大変低いこともわかりました。

この結果から欠損マウスで起きた強い毒性は、p糖タンパク遺伝子欠損という特殊な状況によるものであったこ

とから、その他の系統および動物種の結果からアバメクチンの毒性を評価し、私たちが一生にわたりその化学物質を食べても健康への有害な影響が起こらないと予想される量を導き出しました。

毒性評価の醍醐味

このように、食品安全委員会では、いろいろな科学分野の専門家に専門委員あるいは専門参考人としてご協力をいただき毒性の評価を行っています。毒性評価とは対象となる化学物質等の影響全体を俯瞰し、各専門家が知恵を出し合い、協力し合いながら組み立てていく過程の結果、得られるものです。そこが毒性評価の醍醐味でもあります。その結果は評価書に載っており、すべて公表されています。ぜひ一度ご興味のある化学物質の評価書をご覧ください。

毒性評価の総合力（アバメクチン評価を例として）



*1 いわゆる「健康食品」について（冊子）http://www.fsc.go.jp/osirase/kenkosyokuhin.data/kenkosyokuhin_pamphlet.pdf
 *2 GABA：γ（ガンマ）-アミノ酪酸（γ-aminobutyric acid）の略称で、抑制性の神経伝達物質として機能が知られているアミノ酸。



▼食品の安全性に関する知識・理解を深めていただくために

食の安全ダイヤル 03-6234-1177

受付時間 10:00～17:00（土・日・祝祭日、年末年始を除く）

【Eメール受付】<https://form.cao.go.jp/shokuhin/opinion-0001.html>

食品安全委員会ホームページ <http://www.fsc.go.jp/>

食品安全委員会 検索

食品安全委員会 e-マガジン登録 <http://www.fsc.go.jp/e-mailmagazine/>

「食の安全ダイヤル」「e-マガジン登録」は、食品安全委員会のホームページからもアクセスできます。

公式Facebook <http://www.fsc.go.jp/sonota/sns/facebook.html>



食品の安全性に関する身近な情報をお伝えしています。

オフィシャルブログ http://www.fsc.go.jp/official_blog.html



食品の安全性に関する情報やメールマガジン【読物版】をお伝えしています。



内閣府 食品安全委員会事務局

〒107-6122 東京都港区赤坂5-2-20 赤坂パークビル22階

☎03(6234)1166

編集・発行：食品安全委員会
 製作：株式会社SCICUS