

食品安全

2005

vol.5

平成17年6月発行
(年4回発行)

食品安全委員会 季刊誌

特集●食の安全最前線

遺伝子組換え食品の リスク評価を理解する



トピックス

我が国におけるBSE対策に係る 食品健康影響評価

特集 遺伝子組換え食品の リスク評価を理解する。

20世紀後半になり、飛躍的に進歩した遺伝子工学。

その技術を応用して作られるのが遺伝子組換え食品です。

人類にほとんど食経験がないことから、人の健康への直接的・長期的な影響を不安視する声も多いのですが、その安全性は、どのように考えればいいのでしょうか？

リスク評価の基本は、
従来品種との
科学的な比較です。

遺伝子組換え食品の安全性は、これまで食べられてきた従来品種との比較により評価されます。

つまり、遺伝子組換えによって新たに加えられたり、変えられたり、失われたりした形質などに着目し、こうした形質の変化一つ一つについて、毒性学及び栄養学的観点から人の健康に与える影響を評価しています。

食品安全委員会において策定した 安全性評価基準

- 遺伝子組換え食品(種子植物)の
安全性評価基準
- 遺伝子組換え植物の掛け合わせに
ついての安全性評価の考え方
- 遺伝子組換え微生物を利用して
製造された添加物の
安全性評価基準
- 遺伝子組換え飼料及び
飼料添加物の
安全性評価の考え方

どうして、食品添加物や
農薬などとは評価方法が
異なるのでしょうか。

遺伝子組換え食品は、食品添加物や農薬などと異なり、食品そのものであり、多くの成分から構成されています。こうした構成成分の全てに関して、安全性を科学的に評価することは、大きな技術的困難が伴います。

一方、遺伝子組換え食品の構成成分のうち、従来品種にも含まれている構成成分については、長い食経験の中で安全性が確認されています。

したがって、遺伝子組換え食品の安全性を評価する際には、まず、遺伝子組換え食品が、既に食経験のある従来品種と比較し得るものかどうかを判断し、比較し得ると判断された場合に、新たに付加・改変・欠失された形質が人の健康に与える影響を評価しています。

具体的には、どの従来品種に、どのような目的で、どのような遺伝子組換えを行ったのか、挿入された遺伝子やそれにより作られるたん白質に有害性はないか等について評価します。その際には、これまで得られている安全性の知見や毒性試験の結果を用います。

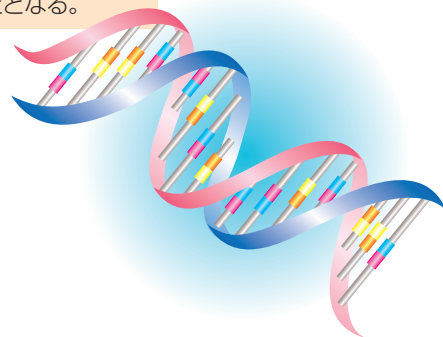
特にアレルギーについては、遺伝子組換えにより新たに生じたたん白質がアレルギーを誘発しないか、既知のアレルゲンと構造が似通っていないか等を評価しています。

これらは、食品安全委員会で決定された安全性評価基準^{*}(左表)に基づいています。

● 人に対する安全性評価のポイント

- ✓ 挿入された遺伝子は安全か
- ✓ 挿入された遺伝子により作られるたん白質に有害性はないか
- ✓ アレルギーを誘発する可能性はないか
- ✓ 挿入された遺伝子が間接的に作用し、他の有害物質を作る可能性はないか
- ✓ 遺伝子を挿入したことにより成分が大きく変化する可能性はないか

遺伝子:生物が生命活動を行うとともに、その子孫に対しても同一性を保持するために必要な情報(遺伝情報)を決定する因子のこと。遺伝子本体は、一部のウイルスを除き、ほとんどがデオキシリボ核酸(DNA)と呼ばれる化学物質である。全ての植物性及び動物性の従来品種にも遺伝子が存在し、通常の食品を通じて遺伝子を摂取している。遺伝情報は、体内でそれぞれに対応する様々な種類のたん白質を合成することにより表現される。具体的には、DNAを構成する4つの塩基<アデニン(A)、チミン(T)、グアニン(G)、シトシン(C)>の配列により20種類のアミノ酸の配列が決定し、合成されるたん白質の種類が決定されることとなる。



目的外の形質変化の可能性の予測も重要です。

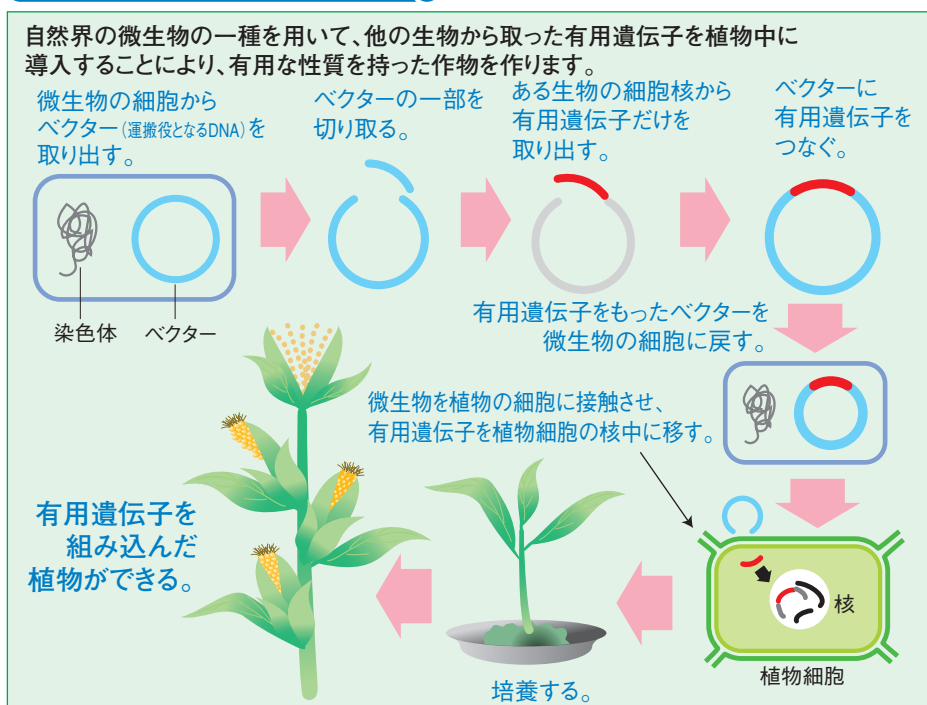
遺伝子組換え作物は、直接的あるいは間接的に人に利益をもたらす目的で開発されています。つまり遺伝子組換えは、従来品種に目的に応じた形質の変化を起こすために行われますが、時に、目的外の形質の変化を起こす可能性もあります。このため、遺伝子組換え食品の安全性に関しては、目的に応じた形質の変化のみならず、目的外の形質の変化についてもその可能性を含めて予測を行い、それらが人の健康に与える影響について評価を行っています。

難しい問題だからこそ、関心をお持ちください。

遺伝子組換え食品のリスク評価は、まず遺伝子組換え食品等専門調査会において審議が行われます。その審議結果は、食品安全委員会において報告、検討された後、国民に広く公表し、意見・情報を募集します。遺伝子組換え食品の理解には、専門的な知識も必要ですが、公表された審議結果や議事録を読むことで、少なくともどんな点が重要視され、審議されているのかは、おわかりいただけると思います。^{*}ぜひご覧いただき、食品安全委員会とともに、遺伝子組換え食品の安全性についてお考えください。

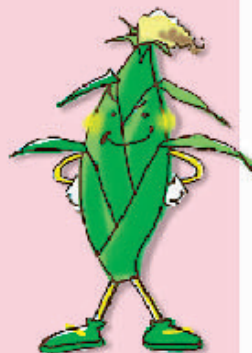
^{*}安全性評価基準や審議結果についてはホームページ(<http://www.fsc.go.jp/senmon/idensi/>)をご覧ください。

遺伝子組換え食品の作出法の一例



遺伝子組換え食品とは?

大豆やとうもろこしを始めとする種子植物の遺伝子組換え食品。その有用な形質の代表的なものが、除草剤に抵抗性(耐性)を示す遺伝子を組み入れた「除草剤耐性」や、特定の害虫に対してだけ有害に作用する物質を作り出す遺伝子を組み入れた「害虫抵抗性」です。どちらも農薬使用の効率化や労力の軽減、収穫量の増大などの利点を持っています。ほかにも成長促進や、冷害・干ばつ等への耐性、新しい栄養素の付加など、多くの可能性が研究されています。もちろん、今日の科学データからは予測不能な影響を不安視する声もあります。こうした不安も考慮しながら、リスク評価は慎重に進められています。



「我が国における牛海綿状脳症 (BSE) 対策に係る食品健康影響評価」の概要

平成17年5月6日、食品安全委員会は、厚生労働省及び農林水産省から評価を要請されていた、我が国におけるBSE対策に係る食品健康影響評価の結果を取りまとめ、通知しました。今回はその主要なポイントをご紹介します。なお、評価の全文はホームページで公開しています。こちらもぜひご覧ください。

▶ <http://www.fsc.go.jp/sonota/bse1601.html>

評価要請の4つの要点とは？

食品安全委員会及びプリオン専門調査会は、平成15年の発足当初から、BSE問題全般について調査審議に取り組んできました。平成16年9月には食品安全委員会が「中間とりまとめ」を公表しました。これを受け、同年10月15日、厚生労働省及び農林水産省は我が国のBSE対策の見直しについて、以下の4点に係る意見を食品安全委員会に求めました。今回の食品健康影響評価はこれらBSEの国内対策の見直しについて答えたものです。

- ① と畜場におけるBSE検査の検査対象月齢の見直し及び検査技術の研究開発の推進
- ② 特定危険部位 (SRM) 除去の徹底
- ③ 飼料規制の実効性確保の強化
- ④ BSEに関する調査研究の一層の推進

Point 1 BSE検査対象月齢の見直しについて

2005年4月から、我が国のと畜場におけるBSE検査対象牛を全年齢から21ヶ月齢以上に変更した場合の食品健康影響は、「非常に低い」レベルの増加にとどまると判断されます。この結論は、我が国での飼料規制 (2001年10月) から1年半以上経過した2003年7月以降に生まれた21ヶ月齢未満の国産牛についてこれまでに国内外から得られた科学的事実に基づき評価したものです。

- ※1) SRM: BSEの病原体と考えられているBSEプリオンが蓄積することから、流通経路から排除すべきとされる、脳、せき髄、背根神経節を含むせき柱などの牛体内の部位。
- ※2) vCJD: 変異型クローンフェルト・ヤコブ病。BSE感染牛由来のBSEプリオンの摂取が原因と考えられる人の病気。

Point 2 SRMの除去の徹底について

特定危険部位 (SRM) (※1) 除去の徹底は、人のvCJD (※2) リスクの低減のための重要な対策です。と畜場におけるSRM除去の実態調査を定期的実施することがリスク回避に有効と考えます。また、ピッシング (※3) の中止に向けては、具体的な目標を設定し、できる限り速やかに進める必要があります。さらに、せき髄組織の飛散防止、衛生標準作業手順 (SSOP) (※4) の遵守については引き続き徹底することが重要です。

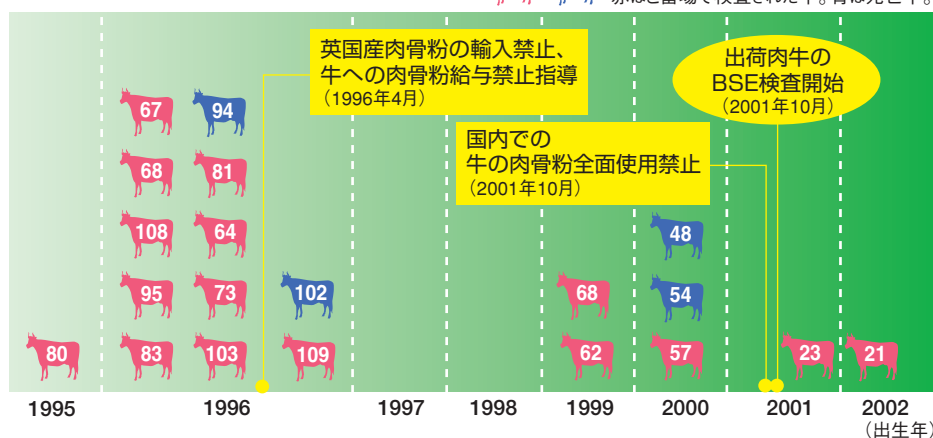
- ※3) ピッシング: と畜の際、失神させた牛の頭部からワイヤ状の器具を挿入して、せき髄神経組織を破壊する作業。その際、脳・せき髄組織が流出・移行し、食肉が汚染される可能性が指摘されている。

SRM除去の徹底

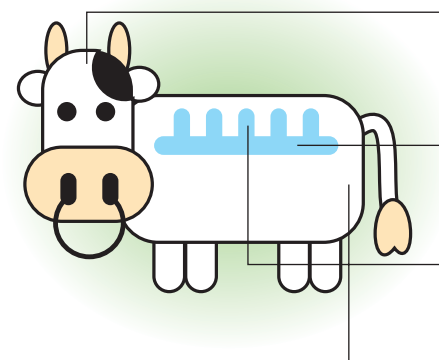
- 食肉処理における管理要領に基づき除去
- 専用の容器に保管
 - 機械・器具等の洗浄・消毒
 - と畜検査員による確認
 - 完全焼却 (800℃以上)

と畜場における実態調査を定期的実施

我が国で確認されたBSE感染牛の出生時期



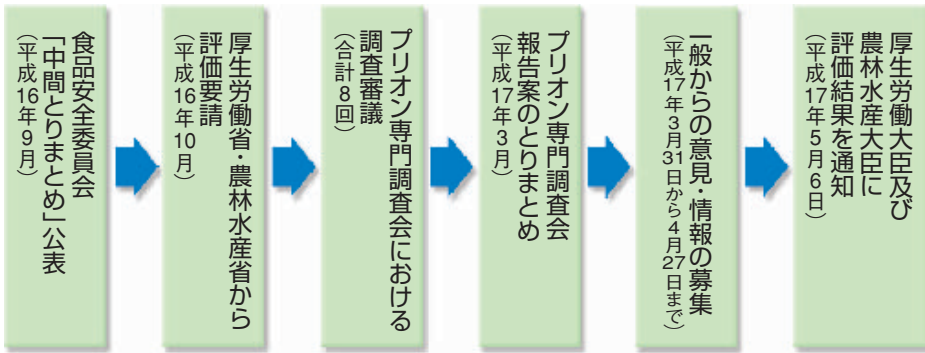
- ・平成13年10月19日から平成17年3月26日までの検査頭数は約427万頭
- ・これまでにBSE感染が確認された牛は、死亡牛も含め20頭 (平成17年6月6日時点)
- ・上記のうち20ヶ月齢以下の感染牛は0頭 (2頭は21ヶ月齢と23ヶ月齢、18頭は48ヶ月齢以上)



BSEをめぐる世界の主な動きと我が国の対策の経緯

世界	日本
1986 (昭61) ・英国(農務省)がBSEを家畜の病気と認定	
1988 (昭63) ・英国、反すう動物由来のたん白質(肉骨粉等)について反すう動物への給与を禁止	
1989 (平1) ・英国、SRMの食用を禁止 ・英国に海綿状脳症諮問委員会(SEAC)発足	
1990 (平2) ・英国からの牛の輸入禁止	
1993 (平5) ・英国で初のvCJD患者確認	
1996 (平8) ・英国、BSEの人への感染の可能性を認める ・英国、ほ乳動物由来の肉骨粉について全畜への給与を禁止	・英国産肉骨粉の輸入禁止と、反すう動物由来の肉骨粉飼料給与禁止指導開始
1997 (平9) ・米国及びカナダ、ほ乳動物(豚、馬、家さんを除く)由来のたん白質(肉骨粉等)について反すう動物への給与を禁止	
2000 (平12) ・EU各国でBSE発生	
2001 (平13) ・EU、動物由来のたん白質(肉骨粉等)について全畜への給与を禁止	・国内初のBSE発生 ・ほ乳動物由来のたん白質(肉骨粉等)について全ての動物への給与を禁止 ・SRM除去体制を確立 ・出荷肉牛すべてにBSE検査義務付け
2002 (平14) ・欧州食品安全機関(EFSA)設立	・BSE対策特別措置法施行
2003 (平15) ・カナダで初のBSE発生 ・米国で初のBSE発生	・食品安全基本法の施行と、食品安全委員会の設置 ・カナダ産牛肉の輸入禁止 ・米国産牛肉の輸入禁止
2004 (平16) ・24か月齢以上の全ての死亡牛のBSE検査を義務付け ・食品安全委員会「中間とりまとめ」公表 ・トレーサビリティシステムの義務付け(牛肉の流通・消費段階)	
2005 (平17) ・国内初のvCJD患者確認 ・食品安全委員会「我が国におけるBSE対策に係る食品健康影響評価」結果公表	

我が国のBSE対策に係るリスク評価の経緯



Point 3 飼料規制の実効性確保の強化について

輸入配混合飼料の原料について届出がなされることは、牛がBSEプリオンの汚染にさらされるリスクを低減するのに有効です。また、飼料の輸入・製造・販売業者及び牛飼育農家への検査・指導体制を強化することは、規制の有効性検証のために重要です。具体的な目標を設定し、できる限り早く達成することが必要です。

※4) SSOP:衛生管理に関する手順。この内容を「いつ、どこで、誰が、何を、どのようにするか」が分かるように文章化したものを衛生標準作業手順書という。

Point 4 調査研究の一層の推進について

以下の調査研究などの推進が必要と考えます。

- より感度の高いBSE検査方法の開発
- BSE研究の円滑な実施のための、若齢牛を含む検体の採材・輸送・保管等への配慮
- SRM汚染防止等のリスク回避措置の有効性についての評価方法の開発
- 動物接種試験によるBSEプリオンたん白質の蓄積メカニズムの解明等に向けた研究
- 基礎研究のみならず、リスク評価に必要なデータ作成のための研究

飼料規制の実効性確保の強化

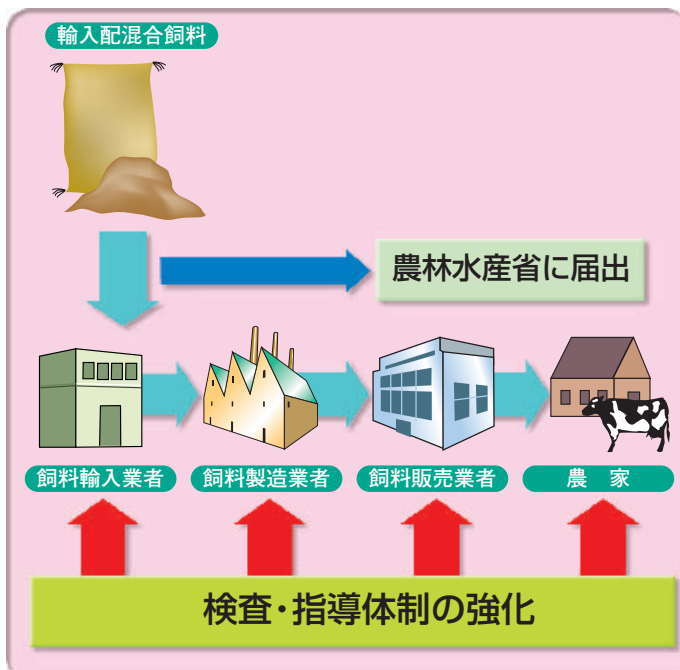
SRM除去の徹底

[頭部(脳、扁桃等)]
●舌、頬肉以外を除去

[せき髄]
●背割り前のせき髄除去(と畜頭数ベースで約9割)
●高圧洗浄により汚染除去

[背根神経節を含むせき柱]
●背根神経節による汚染防止

[回腸遠位部]
●盲腸との接続部分から2mを除去



食物アレルギーを知っていますか？

■どんな食べ物がアレルギーの原因なの？

あるものを食べるといつもからだの調子が悪くなる性質をもっている人がいます。これは食物アレルギーによる場合があります。アレルギーの原因になる食べ物は、人によって、またそのときの体調によっていろいろです。

●特に多いもの：卵／乳（牛乳、チーズなど）／小麦



●症状が重いもの：そば／落花生（ピーナッツ）



●そのほか：あわび、いか、いくら、えび、オレンジ、かに、キウイフルーツ、牛肉、くるみ、さけ、さば、大豆、鶏肉、バナナ、豚肉、まつたけ、もも、やまいも、りんご、ゼラチン



「アレルギーは『好き嫌い』とはちがうのよー」「友だちが食べられないなくても、わかってあげよう！」

食物アレルギーって、なんだろう？

ある食べ物に含まれるたん白質を、体が「敵」と判断して、体を守るために反応しすぎて起こるのが食物アレルギー。症状はかゆみ・じんましんや、吐き気、せきなどですが、ひどい場合は命に関わることもあります。生まれつきのものと、成長する間に起きるものがあり、日本人の約10人に1人は何らかの食物アレルギーを持っているといわれています。これは体質という「体の個性」によるものですから、食べられない物はムリに食べないようにしましょう。



■食物アレルギーかな？と思ったら…。

1. 原因を専門医に調べてもらおう！

何か食べて「おかしいな」と思ったら専門医へ。何がアレルギーの原因か、調べてくれます。



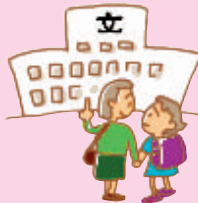
2. 食品の表示を確かめよう！

アレルギーの原因となる食品がわかったら、食べ物を買うときは、箱やラベルの表示を確かめて！



3. 学校にも知らせておこう！

アレルギーのある人は給食などに気を付けてもらえます。保護者といっしょに先生に相談を。



ちょっと、食育。

■世界の食の法律あれこれ

“No durians!”というシンガポールの地下鉄の掲示。「ドリアンの持ち込みは禁止」という、その強烈な芳香(?)ゆえの規則です。世界には衛生面以外でも、こんな食にまつわる法律や条例が数多くあります。食文化面で有名なのが「ビールの原料は麦芽とホップ、酵母と水のみ」と定めているドイツの『ビール純粋令』。1516年に始まり現在も守られている「頑固な」法律です。また、美食の国フランスでは『AOC法(原産地呼称統制法)』で、ワインやチーズ、農作物などに原産地

や製造法等の表示を規定し、品質保証の「お墨付き」としてあります。特に米国には変わったものも多く「火事場での食事は違法(米シカゴ市)」「日曜日、ソフトクリームをポケットに入れて歩き回ってはいけない(米ニューヨーク州)」「レストランで自分のパイを人に分けたり、食べ残しを持ち帰るのは違法(米メンフィス市)」など、その理由が気になってしょうがないものも。食の法律には、お国柄や国民性という「味」が、いろいろ隠れているんですね。



食品に関するリスクコミュニケーション(東京)

—米国における食品媒介疾患と薬剤耐性菌の現状と最新知識—

が開催されました。▶ http://www.fsc.go.jp/koukan/dantai_jisseki.html



近年、重要な課題となっている、食品を媒介とした疾患や薬剤耐性菌の対策。我が国でも、そのサーベイランスシ

ステム(調査・監視システム)の体制整備が課題とされています。そこで食品安全委員会では、厚生労働省と農林水産省の協力の下、平成17年5月11日、米国疾病管理予防センター(CDC)※1のフレデリック・アンギュロ博士を招き、「米国における食品媒介疾患

と薬剤耐性菌の現状と最新知識」と題して意見交換会を開催いたしました。

アンギュロ博士は米国の食品媒介疾患サーベイランスシステム(FoodNet)※2や耐性菌監視システム(NARMS)※3の責任者として活躍されており、米国におけるシステム導入後の効果などについて語るとともに、日本においても、このようなサーベイランスシステムの整備が必要であると指摘しました。講演の後、会場からの質疑が行われ、活発な意見交換が行われました。

※1) CDC

米国健康福祉省に設置された12の機関の一つ。疾病の防止・制御を図ることにより健康な生活を促進することを目的として、健康や安全性についての信頼できる情報の提供、州政府や民間企業などとの連携強化を図る。

※2) FoodNet

CDCの新興感染症プログラム(EIP)における食品媒介疾患サーベイランスシステム。食品媒介疾患の原因食品や感染経路の特定等を目的として1995年に始動。住民、医療機関、検査機関への積極的調査、散発事例を対象とした症例対照研究などから成り立っている。

※3) NARMS

全米耐性菌監視システム。FoodNet同様、CDCのEIPプログラムとして1996年に始動。CDC、USDA(米国農務省)、FDA(米国食品医薬品庁)が協力し、薬剤耐性菌の監視、調査、疫学調査を行っている。

加工食品中のアクリルアミドについて

食品安全委員会では、加工食品中のアクリルアミドについて、ファクトシート(科学的知見に基づく概要書)としてとりまとめ、詳細をホームページに掲載しています。

▶ <http://www.fsc.go.jp/sonota/factsheets.html>

■アクリルアミドとは?

日本では劇物に指定され、神経毒性や遺伝毒性、発がん性が指摘される化学物質です。2002年4月にスウェーデン政府が、デンプンなどの炭水化物を多く含むジャガイモのような食材を

高温で加熱した食品にアクリルアミドが生成されることを発表しました。

■食品からの健康への影響は?

最新のFAO/WHO合同食品添加物専門家会議の評価では「アクリルアミドを通常推定される平均的な量を摂取しても、人の健康に有害な影響を与えないが、非常に多量に摂取した場合は、神経組織の障害を引き起こす可能性がないとはいえない」とし、また「遺伝毒性及び発がん性の可能性は否定できない」としています。

■何に気をつけるべきか。

現在、各国の公的機関で特に今までの食生活を変えるように指導しているところはありません。

ただし、ブドウ糖、果糖、ショ糖などの糖質の多い食品について、必要以上に長時間高温で加熱したり、ジャガイモを冷蔵庫などで低温保存した後に油で揚げるなど高温加熱をすると、アクリルアミドが生成しやすくなるため、気をつける必要があります。いずれにしても、果実、野菜などを含め、バランスのよい食事をとることが大切です。

食品健康影響評価技術研究の公募について

平成17年度食品健康影響評価技術研究の研究領域が以下のように決定され、7月27日まで研究課題を募集中です。研究機関、研究者からのご応募をお待ちしております。

●研究領域(計7研究領域)

- ①化学物質の発がんリスクの評価法に関する研究領域
- ②食品の容器包装・器具のリスク評価法に関する研究領域
- ③プリオンに起因するリスクの評価法に関する研究領域
- ④微生物・ウイルスの定量的リスク評価及び薬剤耐性菌のリスク評価に関する研究領域
- ⑤たん白質等食品成分のアレルギー発現性の評価法に関する研究領域
- ⑥食品に関連するリスクの定量的評価法に関する研究領域
- ⑦食品安全分野のリスクコミュニケーションの手法等に関する研究領域

※研究条件等につきましては、6月中に食品安全委員会のホームページに応募要領を掲載しますので、ご覧ください。



食品の加熱、その得失。

食品安全委員会委員 本間 清一

■消化を助ける加熱

食品の加工・調理操作で最もよく用いられるものは加熱である。人類が火を利用するようになって以来、摂取した食物の構造や成分の状態は大きく変わった。まず、捕獲した動物や採集した植物が噛み砕きやすくなり、食物の消化率が上がった。さらに、吸水した米の炊飯や魚や肉を火であぶることにより、高分子のデンプンやたん

白質が水の存在下で加熱されると、生（未加熱）の堅い構造からやわらかい構造に変化する。これら高分子がヒトの腸管で吸収されるには、高分子を小さな分子に消化する必要があり、加熱は高分子が消化酵素と接触しやすい構造に変化させる。このような高分子成分の構造の変化を、デンプンでは糊化、たん白質では変性という。

■風味や色も生む文明の産物

加熱の程度により口触りが変わり、食べ物がおいしくなる。さらに、生の素材にはなかった芳香が加熱で生じ、多くは褐色に着色（褐変）する。味噌・醤油、すき焼き、パン、クッキー、焙煎コーヒーなどの色や風味は、製造・熟成の間に食品の成分同士で反応が起こりできたものである。反応は高分子よりは低分子の成分の間で起こりやすい。食品材料に一般的に存在する低分子成分は、例えば、甘味を感じる糖質、たん白質から生じるアミノ酸やペプ

チド類などのうま味物質である。したがって、食品を加熱すると最も起こりやすい反応であるから、温度を高くするか、低温でも反応時間を長くすること（食品の貯蔵）で反応生成物が増える。まさに文明の産物といえよう。食品の主要成分である油脂は、加熱にさらされたり長時間貯蔵すると酸化される。初期にいわゆる酸化臭が感じられる。

■安全性が高まる

自然界に産する食用の動植物体には、多種多様な微生物や昆虫などの生物が付着しており、これらが繁殖すれば食べられなくなる。加熱はこれらの生物を死滅させる。また、生物以外に、ヒトの生理作用を妨害する成分も含まれる。例えば、大豆を飼料作物としてアメリカに導入したとき、生大豆を牛に与えるとたん白質含量に応じた成長を示さないことに気付いた。その原因は、たん白質の消化酵素であるトリプシンの作用を阻害する成分が含まれることによる。大豆には、さらに赤血球を凝集する成分が含まれ、加熱は大豆のたん白質の消化阻害や赤血球凝集作用をなくする。日本の伝統的大豆加工食品の豆腐類、納豆、きな粉などいずれも加熱操作を伴う。

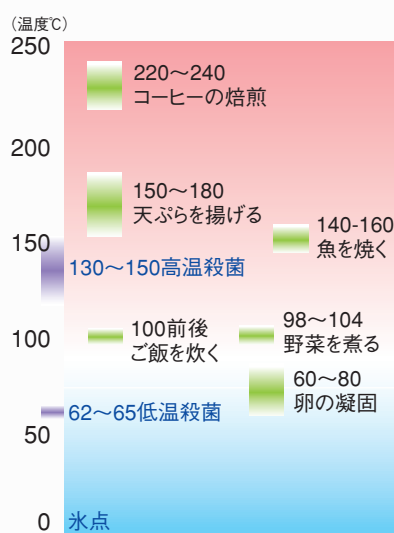
■得失の「失」とは？

肉や魚を加熱すると肉や魚に含まれるクレアチニンと糖とアミノ酸が反応

し、発がん性の化合物が生成する。家庭料理でも微量ながら発がん性成分ができてはいるが、がんになる量ではない。しかし、さんまの表皮や肉の表面のこげを集中的に食べることは避けたい。

欧米で近時、加熱した食品に発がん性のアクリルアミドが検出され、話題になった（p7参照）。これは、成分間の反応の原因になるグルコースとアスパラギンの多いポテトでは高温で加熱されて顕著に生じる。加熱も度が過ぎると安全性を損なう。得失という意味では、多大な「得」が小さな「失」を伴っている。そのバランスを認識することで、加熱し過ぎには注意しつつ、火を上手に利用して食生活を豊かにしたい。

◆調理と加熱温度



食の安全への不安・疑問から情報提供まで、皆様のご質問・ご意見をお寄せください。

食の安全ダイヤル **03-5251-9220・9221**

●受付時間: 10:00~17:00/月曜~金曜 (ただし祝日・年末年始はお休みです)

ご意見等は電子メールでも受け付けています。ホームページからアクセスしてください。

食品安全委員会ホームページ <http://www.fsc.go.jp/>



内閣府 食品安全委員会事務局

〒100-8989 東京都千代田区永田町2-13-10 ブルデンシャルタワー6階