

共に考えよう、食の科学。

●編集・発行:食品安全委員会  
●制作:中央法規出版

# 食品安全

食品安全委員会 季刊誌

2010  
vol.21  
平成22年1月発行  
(年4回発行)

遺伝子組換え  
パイヤのリスク評価

EFSAとのさらなる  
連携強化を目指して



# 遺伝子組換えパパイヤの リスク評価を行いました。



食品安全委員会では遺伝子組換え食品(種子植物)のひとつである「パパイヤリングスポットウイルス抵抗性パパイヤ55-1系統(パパイヤ55-1)」について食品健康影響評価(リスク評価)を行い、「ヒトの健康を損なうおそれはない」と判断しました。

評価の詳細は [http://www.fsc.go.jp/hyouka/hy/hy-tuuchi-papaya\\_55-1.pdf](http://www.fsc.go.jp/hyouka/hy/hy-tuuchi-papaya_55-1.pdf)

## パパイヤ55-1とは?

パパイヤ55-1は、パパイヤリングスポットウイルス(PRSV)に抵抗性を持つよう遺伝子組換えが行われた品種です。このウイルスはアブラムシによって伝搬され、多くのパパイヤに自然感染し、果実に斑点を生じさせる、糖度を下げるなど、パパイヤが収穫できなくなるほどの深刻な被害をもたらします。そこでパパイヤの遺伝子に、PRSVの株から得たパパイヤリングスポットウイルスコートプロテイン(PRSV CP)遺伝子(用語)を導入して、PRSVに感染しても、その影響を受けずに生育できるように作製されたのがパパイヤ55-1です。導入されたPRSVCP遺伝子は、感染したウイルスがもつPRSVCP遺伝子と相互作用を起こし、その結果両方の遺伝子の発現が抑制されるため、パパイヤ55-1はウイルスへの抵抗性を獲得するとされています。

## 開発の背景は?

1970年代から、ハワイのパパイヤ産業は、PRSVの蔓延により大きな被害を受けてきました。そこでハワイ大学やコーネル大学を中心にPRSVへの抵抗性を持ったパパイヤの開発が進められ、1991年に遺伝子組換え技術を用いたパパイヤ55-1が誕生、生産者と研究者、米国農務省の協力のもと、ハワイでの試験栽培を経て商品化されました。栽培は1998年に開始され、生産量がPRSVによって一時約2600万ポンド(約1万2000トン)まで落ち込んでいたハワイ島ブナ地区では、2001年には、約4000万ポンド(約1万8000トン)に回復しました。

食品としての安全性については、米国では1997年に、カナダでは2003年に、認可されています。果実は1999年から米国内を中心に流通していますが、これまで健康被害は報告されていません。

## リスク評価のポイントは?

パパイヤ55-1の食品としての安全性は、食品安全委員会が平成16年に策定した「遺伝子組換え食品(種子植物)の安全性評価基準」に基づいて評価しました。これは、遺伝子組換え食品が、すでに人が食経験を持つ従来品種と比較できるものかどうかを判断し、比較できる場合には、新しく付加・改変・欠失された形質が人の健康に与える影響を評価するものです(図表1)。今回のリスク評価では、導入されたPRSV CP遺伝子が発現させるPRSV CPタンパク質などの安全性やアレルギー誘発性が評価の中心となりました(注)。また、遺伝子組換えによって生じる可能性のある、意図しない形質の変化についても評価を行いました。

注)このほか、選択マーカーとして導入された遺伝子とその産物についても評価を行いました。(P3参照)

## パパイヤとその成分について

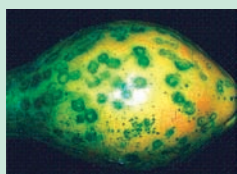
中南米を原産とする熱帯果樹。多くの熱帯及び亜熱帯地域で重要な商業作物として栽培され、長期にわたり食品として摂取されている。

果実の主要構成成分は86%が水分で、他にタンパク質、脂質、灰分、炭水化物を含む。



パパイヤ55-1(左)と非遺伝子組換えパパイヤ(右)。右はウイルスに感染したため大きくならなかった。

また、アレルギー物質などとしてパパイインやベンジルイソチオシアン酸塩(BITC)などが含まれる。



ウイルスに感染し、リング型の斑点が出たパパイヤ

図表

## 1 人に対する安全性評価の主なポイント

※食品安全委員会「遺伝子組換え食品(種子植物)の安全性評価基準」より

		<input checked="" type="checkbox"/> 導入された遺伝子は安全か?	
<input checked="" type="checkbox"/> 導入された遺伝子から作られるタンパク質に有害性はないか?	<input checked="" type="checkbox"/> アレルギーを誘発する可能性はないか?	<input checked="" type="checkbox"/> 導入された遺伝子が、他の有害物質を作る可能性はないか?	<input checked="" type="checkbox"/> 遺伝子を導入したことにより、パパイヤの成分が大きく変化する可能性はないか?

## \*\*\*リスク評価の概要と結果\*\*\* 人の健康を損なうおそれはないと判断します

### 導入された遺伝子の安全性は？

PRSV CP 遺伝子の供与体(注1)であるPRSVは、多くのパパイヤに自然感染しており、被害がそう大きくない果実はこれまでも食用とされています。また、PRSVの感染による被害を防ぐために、感染力を弱めたPRSVに人工的に感染させたパパイヤも販売されていますが、これまでこれらのパパイヤによる健康被害は報告されておらず、また、PRSVがヒトに対して病原性、アレルギー誘発性などを示す報告はありません。また、選択マーカー(注2)として挿入された*npt II* 遺伝子(用語)および*uidA* 遺伝子(用語)の供与体である*Escherichia coli*は、ヒトの腸管内に存在する一般的な細菌であるため安全性に問題はないと考えられます。

注1) 供与体:遺伝子を与える側のこと。遺伝子の由来もと。

注2) 選択マーカー:遺伝子組換え生物を作成する際、組換えに成功した生物を選択する目印として導入する遺伝子。マーカー遺伝子。

### 導入された遺伝子により作られるタンパク質の有害性は？アレルギー性は？

もし、日本人が1人1日1個のパパイヤ55-1を食べたと仮定しても、PRSV CP 遺伝子の産物であるPRSV CPタンパク質の摂取量はごく微量で、日本人の平均的なタンパク質摂取量の2万分の1程度であることが計算できました。また、このタンパク質は既知の毒性タンパク質やアレルゲンとの間に構造相同性(注3)がないことが確認されており、毒性やアレルギー誘発性を持つという知見も報告されていません。なお、このタンパク質は人工胃液を用いた試験によって5秒以内で分解されました。

注3) 構造相同性:DNAの塩基配列やタンパク質のアミノ酸配列がどれくらい一致しているかということ。

### 成分の変化や他の有害物質を作る可能性は？

PRSV CPタンパク質が、パパイヤの代謝経路(注4)に影響をおよぼす可能性は、その性質から低いと考えられ、導入された塩基配列からも、他の有害物質などを作るおそれはないと考えられます。また、1996年から2005年にかけてハワイで栽培されたパパイヤ55-1と遺伝子非組換えパパイヤの果実で、主要構成成分、アミノ酸、ミネラル類、ビタミン類、パパイン、BITCなどについて分析・比較を行ったところ、分析値に大きな差異は見られませんでした。

注4) 代謝経路:物質が生物(パパイヤ)の体内で順次どのような化学変化を受けるか、変化によって生成する物質の経路。

### リスク評価の結果は？

PRSV CPタンパク質と同様に、選択マーカーとして導入された*npt II* 遺伝子および*uidA* 遺伝子と、その産物のNPT II タンパク質およびGUSタンパク質についてもリスク評価を行いました。その遺伝子の安全性に問題はなく、有害物質やアレルギー誘発性物質を作る可能性も少ないと考えられます。以上の結果からパパイヤ55-1については、ヒトの健康を損なうおそれはないものと判断しました。

## 理解を深めるための用語解説

### 【PRSV CP 遺伝子】

PRSV CP 遺伝子とは、ウイルスの一部であるコートタンパク質(RNAを取り囲むタンパク質)を産生する遺伝子です。一般に、ウイルスはこのような遺伝子をもっています。パパイヤ55-1では、感染したパパイヤリングスポットウイルスの遺伝子との相互作用により、タンパク質が産生されずにウイルスが増殖できなくなります。

### 【*npt II* 遺伝子】

*npt II* 遺伝子は、産生するタンパク質(NPT II タンパク質)により、抗生物質を不活化します。この特性を利用して組換えられた細胞を選択する指標(マーカー)として用いられました。このタンパク質は、さまざまなデータから安全性が確認されています。

### 【*uidA* 遺伝子】

*uidA* 遺伝子は、産生するタンパク質(GUSタンパク質)の特性を利用して組換えられた細胞を選択する指標(マーカー)として用いられました。このタンパク質は、さまざまなデータから安全性が確認されています。

## 今後の予定

食品安全委員会のリスク評価を受けて、パパイヤ55-1を日本で食品として許可するかどうかについては、今後、表示の問題なども含めてリスク管理機関(消費者庁、厚生労働省、農林水産省など)で検討されることとなります。

## 非遺伝子組換えパパイヤの分別仕分け

現在、日本に輸入されているのは非遺伝子組換えパパイヤだけです。

これらは遺伝子組換えパパイヤの混入がないように、ハワイ州政府により確認された登録農場で隔離栽培、分別管理・流通され、更に、包装施設において分別管理、ロット検査を行い、州政府による分別管理の証明書が添付されたものが輸入されています。



手前はPRSVに冒されて切り倒された非遺伝子組換えパパイヤの畑。奥はパパイヤ55-1の畑。

# EFSAとのさらなる連携強化を目指して

平成21(2009)年12月、食品安全委員会は、欧州食品安全機関(EFSA:注1)とのさらなる連携強化を目指すため、「技術的データの収集、解析及び共有」と「データ収集の方法論に関する見解及び専門的知識の共有」を主な内容とする協力文書を締結しました。

食品安全委員会では、これまでもEFSAとの間で、最新情報の交換や双方の専門家の招へいなど、密接な関係づくりに努めてきました。これに加え、平成20年4月に開催された第17回日・EU定期首脳協議(注2)において「食品安全に関する情報の相互交換を強化する可能性につき検討する」(共同声明別添文書「消費者の安全・安心に関する日・EU協力」)とされたことも踏まえて、今回、協力文書を締結することとなったものです。今後は、本協力文書に基づき定期会合を開催するなど、リスク評価の手法・個別の課題についての情報交換・意見交換等を行い、これまで以上の連携強化を図っていきます。

左:見上彪食品安全委員会 委員長代理  
右:ランネルEFSA長官



## 協力文書の概要

### 1. 目的と性質

本協力文書の目的は、法律に規定される各々の機関の任務の範囲に応じて、リスク評価に関するデータ収集及びデータ共有面での食品安全委員会とEFSA間の科学的協力と対話を追認することにある。本協力文書には、いかなる法的義務も含まれない。

### 2. 項目

食品安全委員会とEFSAは次の項目について関連法規に従い相互に支援・協力する。

- (a) 上記1の領域における技術的データの収集、解析及び共有
- (b) データ収集の方法論に関する見解及び専門的知識の共有

### 3. 取決めの内容

食品安全委員会とEFSAはそれぞれ連絡窓口を定め、これを相手側に通知する。

協力の進展を総括するため定期的に評価会合を行う。

### 4. 秘密の取扱い規定

- (1) 食品安全委員会は行政機関の保有する情報の公開に関する法律、国家公務員法及びその他関係法の対象となる秘密情報を本協力文書に従ってEFSAに提供することを要しない。

- (2) EFSAはEC規則1049/2001第4.1条、第4.2条、EC規則178/2002第39.1条及びその他関係法の対象となる秘密情報を本協力文書に従って食品安全委員会に提供することを要しない。

### 5. 協力期間

本協力文書に記載されている協力関係は、食品安全委員会とEFSAの代表者がこの文書に署名した日から5年間継続する。その後はいずれか一方が他方に対し、有効期限満了の6か月前までに協力終了の意図を書面で通知しない限り5年間延長される。

### 6. 終了

上記5項の規定にかかわらず、協力関係を継続できない特別な事情が発生した場合には、終了の意図を書面で相手側に通知することにより協力は終了する。

注1:欧州食品安全機関(EFSA:European Food Safety Authority):EFSAは、欧州委員会(EC:European Commission)から独立したリスク評価機関として2002年に設置され、食品の安全性に関して、欧州委員会等に科学的な助言を与える組織です。あらゆる食品に関わるリスクを評価の対象としています。

注2:日・EU定期首脳協議とは、日本の首相とEU側の現議長国首相及び欧州委員会委員長との間で原則として年1回開催される協議の枠組みです。

# 消費者庁との連携も始まっています

平成21年9月、消費者庁が発足しました。消費者庁は食品安全行政も含めて、各省庁がそれぞれ所管していた消費者に身近な法律を所管し、消費者行政を統一的・一元的に推進するための機関です。今後は、消費者行政の基本的政策に関する調整役として、リスク評価機関である食品安全委員会や、リスク管理機関である厚生労働省、農林水産省などの関係省庁との総合的な調整を行い、消費者の立場に立った食品安全行

政を行うことになっています。食品安全委員会はこれまで通り科学に基づく中立公正なリスク評価機関として、食品の安全について独立してリスク評価を行うとともに、科学的知見などの情報提供や消費者庁を含む関係省庁と緊密に連携したリスクコミュニケーションを行うなど、食品安全行政の一翼を担っていきます。

# 自治体と連携して、各種の リスクコミュニケーションを開催しています。

## ■全国各地で開催

食品安全委員会では、全国の皆様と「食の安全」について共に考え、学ぶ場として、「ワークショップ」や「アフタヌーンカフェ」などの各種リスクコミュニケーション活動を各地の自治体と連携して行っています。これらは参加者を比較的少人数にすることで、皆さんに

より気軽に自由な雰囲気で見聞交換や質問、話し合いをしていただけるリスクコミュニケーションとして、近年力を入れている試みです。参加者の満足度等も高く、他の活動とともに一層効果的な推進に努めてまいります。

## ■グループワークで話し合いを

平成21年12月1日(火)、厚生労働省、大分県との共催のもと開催したのが「食品のリスクを考えるワークショップ(大分)~どう思う?食品添加物~」です。消費者、行政担当者など45名が参加しました。当日はまず、食品添加物とリスク評価についての基礎的な講義の後、参加者自身によるグループワークを行いました。グループワークでは、講義を聴いて気になったこと、感じたことなどを整理。これをもとにグループ発表を行い、この内容をもとに、食品添加物の安全性や、大分県での取組状況などを中心に厚生労働省、食品安全委員会、大

分県の各コメンテーターとの質疑応答を行いました。その後は2回目のグループワークとして、今日の内容をふりかえり、食品添加物について、一番印象に残ったことなどを話し合いました。グループワークの際には、大分県の食品安全行政担当者が各グループ進行役として参加しました。



## ■積極的にご参加ください

こうした自治体と連携したリスクコミュニケーション活動は、全国各地で開催しており、来年度もさまざまな形で実施する予定です。開催の予定は食品安全委員会のホームページやメールマガジン(e-マガジン)で、開催約1ヶ月前にお知らせしています。お近くで開催

される際は、ぜひご参加ください。一人でも多くの方が、「食の安全」に関する科学的な情報を身につけていただき、地域での発信者となっていただけることを、食品安全委員会は期待しています。

# 食品分野におけるナノテクノロジーの今 -世界の動きを中心に-

詳細は [http://www.fsc.go.jp/koukan/risk-tokyo\\_nanotec\\_211211/risk-tokyo\\_nanotec\\_211211.html](http://www.fsc.go.jp/koukan/risk-tokyo_nanotec_211211/risk-tokyo_nanotec_211211.html)

平成21年12月11日(金)、食品安全委員会は東京において、食品分野におけるナノテクノロジーの利用状況や最新の国際的な検討状況に関する情報提供を主体としたセミナーを開催しました。

ナノテクノロジーとは物質の原子や分子の配列を10のマイナス9乗メートル(=10億分の1m)程度で制御することによって、さまざまな材料がこれまでにない新しい性質や機能を持つようになる技術のことです。セミナーは、まず茨城大学農学部立川雅司准教授から「食品分野におけるナノテクノロジーについて」と題した講演が行われました。ここではナノテクノロジーの概要紹介と、この技術が食品に利用できる可能性、そしてその場合のリスクの考えなどが紹介されました。

されました。ナノテクノロジーは界面活性剤による乳化技術などとして利用されているように、最新の技術というわけではなく、また、食品や農業分野では現在までまったくの新規な物質を作り出しているというわけでもありません。ただし、研究開発が進み、技術が高度化していく中で出てくる新しい可能性について、今のうちから議論を重ね、考え方や基準を整理しておくことが重要です。そうした、科学のもたらす利便性とそのリスクのバランスをコントロールしていくシステムの重要性を考えるうえで、非常に有意義なセミナーとなりました。

次に、オーストラリア・ニュージーランド食品安全基準庁(FSANZ)リスク評価部門ジェネラルマネージャーであるアンドリュー・バートロマス博士から「世界における食品分野のナノテクノロジー~オーストラリアの展望と世界的展望~」と題した講演が行われました。講演では、ナノテクノロジーは人類が古くから活用してきた技術であるとして、そのリスクおよびリスク評価の考え方、オーストラリアでのリスク管理とリスクコミュニケーションのあり方などが発表されました。

## 講演者プロフィール \* \* \* \* \*



**立川雅司**  
(たちかわ まさし)  
茨城大学農学部  
地域環境科学科  
准教授、農学博士。  
1984年に東京大  
学文学部卒業後、

1993年ミシガン州立大学Department of Sociology修士課程修了、2002年東京大学にて農学博士号取得。農林水産政策研究所勤務の後、2007年より現職。主な研究分野は、農業・食品の社会学、食品政策。



**アンドリュー・バートロマス**  
(Dr. Andrew Bartholomaeus)  
オーストラリア・ニュージーランド食品安全基準庁(FSANZ)リスク評価部

門ジェネラルマネージャー/オーストラリア保健省 薬品・医薬品行政局 薬品安全評価部門主席毒性学者。シドニー大学にて薬学学士号取得の後、ロイヤルメルボルン工科大学にて毒性学博士号取得。オーストラリア政府機関において農業、獣医学、工業、化粧品、薬草、医薬品に関するさまざまな職務を歴任。

その後は会場との意見交換が行われましたが、ここではナノテクノロジー食品に関して、消費者の理解を得るにはどうしたらいいのか、特許が絡んだ企業情報はどこまで提供されるのかなどについて、遺伝子組換え食品の場合などを例にしながら、興味深い意見が交わ

# 消費者庁の行政とも併せて、いのちを守る行政を。

参照 <http://www.fsc.go.jp/iinkai/i-dai302/dai302kai-gijiroku.pdf>



平成21年9月17日、食品安全委員会は第302回会合を開催しました。本会合には新政権発足とともに食品安全担当大臣に就任された福島みずほ内閣府特命担当大臣も出席、冒頭にご挨拶をいただきました。

福島みずほ(ふくしまみずほ)内閣府特命担当大臣  
(消費者及び食品安全、少子化対策、男女共同参画担当大臣)

食品安全委員会は平成15年に発足して、これまで国民の健康の保護を最優先に、リスクの存在を前提に、それを科学的に評価し、整理をするという新しい食品安全行政の推進に取り組んでこれ、広く国民の皆さんから頑張れと応援をされている委員会です。皆さんのご努力、本当にありがとうございます。

私はもう一方で、消費者担当大臣の方も引き受けておりまして、食べ物の安全と

いうものは、人のいのちに本当に直結する、極めて大事なテーマだと思っております。国民の生活を守るという観点から、日常生活にあるリスクから国民を守るために、今月、設置された消費者庁が十分機能するよう、全国の自治体による地方における相談行政も含め、ダイナミックに国民と直結する立場で動かしていきたいというふうに考えております。

この食品安全委員会の中で議論して

いることや、報道されているいのちに直結するテーマの問題に関して、皆さんにご奮闘いただき、いろいろ御教示をいただきまして、消費者庁の行政とも併せて、いのちを守る行政ができるようにと思っております。

今日は、その体制の整備に全力で取り組むということを申し上げて、私の心からの挨拶といたします。

※編集委員会注：誌面の都合上、一部を要約・抜粋させていただきます

## 食の安全Q&A

皆様からの質問にお答えします。今回のテーマは「自然毒」(魚介類の毒)です。

### 毎年被害が発生するフグの食中毒について教えてください。

フグの肝臓や卵巣等に含まれるフグ毒(テトロドトキシン)を摂取することにより起こる食中毒です。フグ毒は青酸カリの1000倍以上ともいわれる神経毒で、加熱しても毒性はなくなりません。毎年、フグによる食中毒で健康被害が発生していますが、その原因の多くは、無資格者による調理や素人料理によるものです。

症状は食後30分～3時間で出ます。唇や舌のしびれに始まり、運動・知覚などの麻痺や麻痺による呼吸困難、そして呼吸停止というプロセスをたどり、死亡することもあります。

被害を予防するには、自分でフグを調理したり、釣ったフグを人にあげたりしないことです。無資格者や素人による処理・調理は絶対にやめてください。

### 貝の持つ毒には、どんなものがありますか？

貝毒とは二枚貝や巻貝が持つ自然毒のことです。特に二枚貝はプランクトンを餌としていますが、有毒プランクトンが海域で発生すると、二枚貝は体内に貝毒を蓄積し、これが原因となって、本来無毒である二枚貝が毒化します。ホタテガイ、カキ、アサリ、イガイなどの二枚貝はどれも毒を蓄積する可能性があります。貝毒は熱に強く、加熱調理しても毒性はなくなりません。日本国内で代表的なものは「麻痺性貝毒」と「下痢性貝毒」です。麻痺性では重症の場合は運動失調を起こし、呼吸麻痺で死亡することがあります。下痢性では下痢や嘔吐、腹痛など消化器系の症状を生じますが、今まで死亡事例はありません。貝毒の毒量は貝の種類によって規制値が定められ、自治体や漁業協同組合などが検査を行っています。

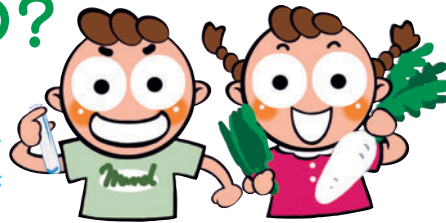
### 最近よく耳にするヒスタミンの食中毒について教えてください。

ヒスタミン食中毒は、鮮度の低下によって増殖した微生物(ヒスタミン産生菌)の作用で、赤身の魚(イワシ、カツオ、マグロ、サバ、アジ等)に多く含まれるヒスタジン(アミノ酸)からヒスタミンが生成蓄積され、食べることに伴って特に口のまわりや耳たぶの紅潮、頭痛、じんま疹、発熱等のアレルギー様の症状を引き起こすものです。食後30分～60分で発症しますが、6時間～10時間で回復します。また、抗ヒスタミン剤の投与により全治します。ヒスタミンが蓄積されても、魚に悪臭や外形の変化は出ないので食べる前に察知することはできません。予防策は、新鮮な魚を購入すること、保存する時は速やかに冷蔵・冷凍し、絶対に室温で放置しないこと。古くなったと思ったら、食べないことなどです。

# 農薬って、使っても安全なの？

人間が化学的に作り出した食品添加物や農薬も、使い方をまちがえれば、毒となります。今回は、農薬について考えます。

農薬は、科学的に調べて、人間の害にならないように、使うルールが決められているんだ！



ルールを守って  
いれば安全。  
もちろん、  
まわりの生き物や  
環境のことも考えて  
ルールを決めて  
いるのよ！

## 1. どうして農薬を使うの？

自然界には、穀物や野菜などの作物にくっついて、作物をダメにしてしまう虫や作物の病気のもとになるかびなどがあります。また、田んぼや畑に雑草がしげって、作物に栄養が回らなくなることもあります。農薬はそれらを退治する薬で、作物をちゃんと育てたり、十分な量をとるために使います。



## 3. 安全を守るために…

一つ一つの農薬について  
どのくらい食べてしまったら、どんな害があって、どのくらいまでだったら影響がないのか、食品安全委員会で科学者が集まって専門的に調べます。そして、その農薬は一日あたりこのくらいまでなら食べ物といっしょに食べてしまったとしても体に害がないという量を決めます。次にその結果をもとに、安全を守るにはどのくらいの量をどのように使えばいいかというルールを、厚生労働省や農林水産省が決めます。



## 2. 農薬を使わないとどうなるの？

(キャベツの例)



農薬をまったく使わないで、きれいなキャベツを一度にたくさん作ることはむずかしいことです。

農薬を使わないとどうなるか、試してみた例です



## 4. じゃあ、野菜は食べても大丈夫？

農家の人は決められたルールを守って農薬を使い、たくさんの野菜を作ります。農薬を使って育てた作物も、きちんとルールが守られていれば安全です。こうした、たくさんの人の努力によって野菜は安全でおいしいみんなの毎日の食事の材料になります。



### ちょっと食休み

## 食べる喜び、作る喜び

いろいろなところで地域の特産物などの小さな販売所を見かけるようになりました。採れたて野菜やきのこ、山菜、珍しい地野菜など「安い」「新鮮」「味が濃い」と、訪れる人に喜ばれています。作る人の顔が見えて、どうやって作ったのが質問できるのも、安心できる理由でしょう。

農家の人にとっては、市場と違って少しの量でも持って行ける、好きな物を作って売ることができるという利点があります。もっとも、値付けや袋詰め、ラベル

貼りなども作る人自身がやるなど手間も多いようですが、それも袋詰めひとつ、値段の設定ひとつで、売れ方が大きく違って成果が目に見え、何より「お客様の嬉しい顔が見えて、やりがいがある」と言います。自分の畑で食べる分だけほそぼそと作っていた高齢者が、販売所に出すようになって、どんどん元気に働き出したという話も聞きます。

おいしくて安全な食物は、食べる人にも作る人にもうれしい。そんな喜びをしっかりと支えるためにも、食品安全委員会

は、科学に基づいた公正中立なリスク評価と細やかなリスクコミュニケーションに努めていきたいと考えています。



# もろ刃の剣の微生物

食品安全委員会委員 村田容常

## 人類の英知 発酵食品

日本人は多くの伝統的発酵食品を持っている。日本酒、味噌、醤油、納豆等。発酵食品というのは、微生物の力を借りて作られた食品のことである。

例えば納豆というのは、煮豆に納豆菌 (*Bacillus natto*) という細菌を生やし、増殖させたものである。増殖の過程で、納豆菌が大豆中の様々な物質を分解し、また新たな物質を合成し、あのような独特の香りとネバネバを持つ食品が出来上がった。日本酒や味噌、醤油では酵母 (*Saccharomyces cerevisiae*) とコウジカビ (*Aspergillus oryzae*) を利用している。世界的に見ても様々な発酵食品がある。ビール、チーズ、テンペ等、様々な民族がそれぞれの風土の中で発酵食品を作り、食べている。

このように人類は発酵食品を有史以前から作り、利用してきたが、人類が微生物を認識したのは比較的新しい。17世紀後半にオランダのアントニー・バン・レーベンフックが自作の顕微鏡により観察したのが微生物の発見と言われている。その後フランスのルイ・パスツールが19世紀後半に発酵食品は微生物の所産であることを科学的に証明した。60～70℃程度の低温で殺菌することをパストリゼーションというが、これはパスツールの発見をたたえたものである。ちなみに日本酒の製造法では、パスツールによる低温殺菌法の開発の300年程前には低温殺菌を行っている。「火入れ」と言う。

## 病気を引き起こす微生物

このように19世紀後半から微生物の有用な働きが科学的に解明され始めたが、同時に微生物の持つ負の面も科学的に明らかになった。

ドイツのロベルト・コッホが、1876年炭疽感染症が微生物 (*Bacillus anthracis*) により起こることを証明し、感染症が微生物により起きることが初めて明らかとなった。これは病気の原因が科学的に解明された初めての例であり、近代医学の科学的基盤を作ったものである。この科学的発見が契機となり、公衆衛生の向上、治療法の開発等がなされ、現在の高度長寿社会が達成された。この中で抗生物質の発見は、治療法の開発からは特筆に値するが、抗生物質とは微生物が産生する抗微生物活性を示す物質である。

その後数々の病原菌が明らかになり、黄色ブドウ球菌、サルモネラ属菌など食中毒の原因菌も明らかになった。日本で明らかになった食中毒菌として腸炎ピブリオ菌 (*Vibrio parahaemolyticus*) があげられる。大阪でのシラス食中毒から藤野恒三郎により見つけられたものである。海産物をよく食べる日本で発見されたことがおもしろい。

多くの消費者は、人間が合成的に作った化学物質が食の安全を脅かすものとして危惧しているが、実は最強の発がん物質の一つはカビが作るカビ毒の一種アフラトキシンである。この毒素は *Aspergillus flavus* というカビが作る天然物である。

また強力な急性毒性物質としてはフグに含まれるテトロドトキシンという物質が有名である。

## 名前で判断するな

このように微生物は、食品を作るものであり、また腐敗や食中毒の原因になるものである。病気を起こす原因となり、また治療法を提供するものである。つまり微生物は、人間にとり正負両面を持っている。

人類は科学のない時代から試行錯誤により微生物を利用、制御してきた。また、科学により新たな利用法が開発されると同時に負の面も明らかにされてきた。これらの微生物は全く違ったものであろうか。学名を見てみると納豆菌と炭疽菌は同じ *Bacillus* 属に属する。また日本の発酵食品になくてはならないコウジカビとアフラトキシンを作るカビは同じ *Aspergillus* 属に属する。名前だけでみると近縁の微生物であるのは偶然であろうか。

現在、様々な微生物について遺伝子配列が解明され、分子進化や環境とのかかわり、毒素産生のメカニズム等、安全性の基盤となるような地道な研究がなされている。人類の歴史を振り返り、名前だけに驚かず、一つ一つの微生物や物質の性質、毒性を科学的に評価し、利用していくことが科学的態度であろう。

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 03-6234-1177** ●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)

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

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

●「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。

食品安全委員会ホームページ: <http://www.fsc.go.jp/>

