

科学の  
峰々

74

と き：2013年2月28日  
ところ：東京科学機器協会会議室

東京大学大学院農学生命科学研究科教授

## 関崎 勉 先生 に聞く

獣医細菌学の研究と  
食の安全について 下

聞き手：柴田 眞利 日本科学機器協会 広報副委員長  
 佐藤 文俊 同 広報委員  
 山口美奈子 同 広報委員  
 藏満 邦弘 同 専務理事  
 岡田 康弘 同 事務局長  
 (取材・撮影・編集協力：クリエイティブ・レイ(株) 安井久雄)



## 関崎 勉先生のプロフィール

1978年 北海道大学獣医学部獣医学科卒業  
 1980年 北海道大学大学院獣医学研究科修士課程修了(獣医学修士)  
 1985年 獣医学博士(北海道大学)

## 〈職歴〉

1980年 農林水産省家畜衛生試験場研究員  
 1985～1986年 ジュネーブ大学医学部博士助手  
 1991年 農林水産省家畜衛生試験場研究室長  
 2006年 農研機構・動物衛生研究所 研究チーム長  
 2008年 東京大学大学院農学生命科学研究科教授(現職)  
 2010年 東京大学大学院農学生命科学研究科食の安全研究センター長

## 〈専門分野／研究テーマ〉

獣医細菌学／畜産物に媒介される病原細菌に関する研究

## 〈政府委員等〉

2003年 内閣府食品安全委員会専門委員(～2009年9月)  
 2011年 厚生労働省薬事・食品衛生審議会専門委員(～2013年4月)  
 2012年 農林水産省獣医事審議会専門委員  
 2013年 厚生労働省薬事・食品衛生審議会臨時委員

## 〈大学非常勤講師等〉

東京大学農学部非常勤講師、  
 岐阜大学大学院連合獣医学研究科客員教授、  
 北里大学獣医畜産学部・獣医学部非常勤講師、  
 茨城大学農学部・大学院農学研究科非常勤講師

## 〈学会活動〉

日本獣医学会会員・理事・微生物分科会長、  
 日本農学会評議員、日本獣医師会学術雑誌編集委員、  
 日本細菌学会会員、米国微生物学会会員、  
 日本食品微生物学会会員、日本食品衛生学会会員など





### 食の安全のために 注意すべきこと

— これまで関崎先生が所属されている食の安全研究センター等のお話を伺ってきましたが、ここから食中毒などにならないために、日常生活の中で私たちはどのような点に気をつければよいか、お聞きしていきたいと思います。

**関崎** 昔から言われていることとして、食品に菌を付けない、増やさない、付いたら殺菌する、という三原則があります。菌が食品に付いたとしても、必ず冷凍、冷蔵し、調理したら、すぐに食べる。こうすることを心がければ、食中毒のリスクを軽減することができます。

衛生管理についても、一般の家庭であれば、家庭科の授業で習ったことを実践すればよいでしょう。つまり、調理前はしっかりと手を洗う。髪は束ねて、布巾

で髪の毛が落ちないようにする。手に傷があると食品に菌が付いてしまうので、素手で調理することは控える、などです。

菌は非常に小さく、目には見えないので、食品には常に菌が付いていると思って扱ってください。例えば、肉を包丁で切れば、包丁にも菌が付きます。肉を鍋やフライパンに移したら、包丁やまな板は熱湯をかけて消毒するよう心がけてください。

— 食品に菌が増えているかどうか、その食品を食べるべきか、廃棄すべきか。それをにおいなどで判断できるものなのでしょうか。

**関崎** 食品から嫌なにおいがすれば、それは食べない方が賢明でしょう。五感を使うことは大切です、五感を使って変だと感じる食品は、食べてはいけません。色を見て、においを嗅ぎ、口に入れたとき、変な味がすれば、食べ

ずに口から出すようにしましょう。

しかし、食中毒が問題になるのは、食品は腐っていないが、食べると病気を引き起こすくらいに菌が増えていることがあるためです。食品が腐っている場合、そこには1000万個以上の菌がいますが、食中毒はわずか1000個ぐらいの菌でも発症します。

— 菌の大きさというのは、どのくらいなのでしょう。また、菌そのものに、においなどはあるものなのでしょうか。

**関崎** 菌のサイズはミクロン単位で、観察するときは顕微鏡を使います。例えば、大腸菌は長さ1~2ミクロン、幅0.5ミクロンほどです。(1ミクロン=1000分の1mm)

においに関して言うと、納豆のにおいは納豆菌が作り出しているものが有名ですが、大腸菌やサルモネラ属菌にも、においがあります。においは菌を識別するための大事な要素になります。

シャーレの中の菌を見分けるときは、まずコロニー(細菌を培養し、目に見える状態まで増殖させたもの)の色を見て、それからシャーレの蓋を開けて、ふわっと出てくるにおいを嗅ぐという作業を行います。

— カレーなどは作ってから一晩置くと美味しいといいますが、このように時間をおいて食べるとき注意すべきことはありますかでしょうか。

## 産学官との連携

関崎 カレーを作るときはぐつぐつと煮るので、これによって菌は死にます。しかし、調理が済んで鍋の蓋を開けると、空気中の菌が鍋の中に落ちてきます。次第に鍋の中の温度が下がってくると、鍋の中に落ちた空気中の菌がカレーの中で増えるわけです。

対策としては、蓋をしたあと、もう一度カレーを煮て、殺菌しておき、食べる時再び加熱することが有効です。

— 加熱すれば、菌はほぼ死んでしまうものなのでしょうか。

関崎 大腸菌などは加熱すれば確実に死にます。ただし、ウェルシュ菌、セレウス菌など熱を加えてもなかなか死なない菌もいます。恐ろしいことに、熱を加えても死なない毒素を作り出すブドウ球菌もいます。一晩置いたカレーで問題になるウェルシュ菌などは10度以下では増えにくいので、カレーは冷蔵庫で冷やして保存しておくほうがよいでしょう。

### 食中毒を起こす人と起こさない人がいる

— 食中毒というと、あたる人とあたらぬ人がいますが、これには科学的な理由があるものなのでしょうか。

関崎 ノロウイルスだと遺伝子タイプでいくつかに分かれていて、それによって食中毒になる人とな

らない人がいます。食中毒と最も関連しているのが、血液型のAB様式の違いのようです。

また、食品がO157に汚染されているとしても、肉や野菜の端から端までまんべんなく汚染されていることはありません。肉や野菜は部分的に切って食べるので、汚染されているところを食べた人は食中毒を起こし、汚染されていないところを食べた人は何も起きないということになります。

ユッケの規格基準が厳しくなったときも、食品がまんべんなく汚染されているとは限らないので、きちんとしたサンプルを採るために、どれくらい採取するべきかを計算したうえで、基準を作っています。

— 細菌の中には私たちに役立つ菌もいるかと思いますが、これを活用するような方法はあるのでしょうか。

関崎 手のひらにいる菌は、外からやってきた別の菌をブロックする役目を果たしています。私たちの体の表面にいる、こうした常在菌と呼ばれる菌をなくしてしまうと、私たちの体は無防備になってしまいます。手の洗い過ぎなどは、肌荒れを起こしたり役立つ菌を住めないようにしてしまうので、注意したいものです。

食中毒を引き起こす大腸菌も、私たちのお腹の中にいるときは、消化を助けてくれる良い菌です。また、乳酸菌は酸をたくさん作り出し、その酸によって、O157や

サルモネラ属菌を壊し、破裂させていきます。

こうした役立つ菌は直接摂取するよりも、その菌が好むものを食べる方がいいようです。外から入ってきた菌は定着しにくいので、体の中に元からいた菌を増やす方がよいのです。

同じように、環境浄化のために海や土壌にとって良い菌を増やし、化学物質を分解しようという研究に取り組んでいる環境系の先生もいます。その場合も、化学物質を分解する菌を海などに撒くより、その菌が好むエサを海に撒くほうが効果が高いそうです。

### 輸入食品には抜き取り検査を実施

— 食の安心ということで、昨今は中国からの輸入食品に不安を持つ人も多くなっているように思います。かつての毒入り餃子事件や残留農薬の問題などがしばしば話題になることがありますが、輸入食品に関してはどのような対策が講じられているのでしょうか。

関崎 海外から日本に入ってくる食品については、食べてはいけないものが混ざっていないか、検疫所で抜き取り検査が行われています。検査の結果、基準に抵触すれば、食品は廃棄または返却処分となります。その検査の結果はホームページでも公開さ

## 産学官との連携

れています。

(厚生労働省ホームページ<http://www.mhlw.go.jp/topics/yunyu/ihan/>)

事件が起きたこともあり、中国からの食品は抜き取り数を多くするなど、厳しく検査されています。しかし、その数字を見ると中国の食品の違反率はそれほど高くなく、世間で言われているほど危なくはありません。ほかにもっと違反率の高い国もありますし、実態とイメージが違ってしまっているようです。こういうことはどこかで分かりやすく一般の消費者のためにお知らせしたほうがいいと思います。

— 中国などでは日本への輸出用として、国内向けとは別に作物を作っているということもあるのでしょうか。

**関崎** 中国から食品を輸入している商社が、厳重にチェックしている可能性は十二分に考えられます。韓国の話になりますが、日本への輸出用の食品は、韓国と日本で基準が異なることもあり、作物を育てる畑から別にしてるところもあるそうです。

— 検疫所で行われている検査とはどのようなものなのでしょうか。

**関崎** 日本では農薬などのポジティブリストが作られていて、そこに載っている薬品は基準の数値が決まっています、それを上回っ

ている食品は国内で流通することはありません。リストに載っていないものに関しては、0.01ppmという非常に厳しい基準で判断し、数値を上回ればアウトということになります。

**海外へ出かけたとき  
注意すべきこと**

— 海外では日本とは食品の衛生環境などが異なります。以前、中国などへ行ったら卵は生で食べないようにと言われたことがあるのですが。

**関崎** 飼育環境によって、卵がサルモネラ属菌に汚染されていることがあります。これは、トリの中に病気にならない程度の菌が入り、そのトリから卵に菌が移行するために起こります。

その点、日本では農林水産省と養鶏業界が先頭に立って、徹底して養鶏場の清浄化に取り組

みました。その結果、サルモネラ属菌による食中毒の患者は劇的に減りました。

それと前回、ブタのレバーを生で食べるのは危険だという話をしましたが、ブタ、イノシシ、シカなども生で食べるのはやめたほうがいいでしょう。ベトナムやタイ北部ではブタを生で食べる習慣があるのですが、それが原因で年に100人以上の髄膜炎患者が出ています。加熱すれば大丈夫ですが、イノシシやシカを生で食べることもブタと同じように危険です。

— 海外では火を通して食べることを習慣にしたほうがいいようですね。

**関崎** そうですね。日本で初めて見つかった腸炎ビブリオという食中毒を引き起こす菌がありますが、これが今、海外でも増えつつあります。

腸炎ビブリオは、大阪でしら



## 産学官との連携

す干しを原因とする大規模な食中毒が発生したことから見つかりました。

この食中毒が急に増えた年があり、厚生省（当時）を中心に調査を行ったところ、沿岸の海に腸炎ビブリオがたくさんいることが分かりました。腸炎ビブリオが食品に入る原因は、魚を切り身にしてパックするとき、沿岸海水を使って魚を洗うことがあったためです。

腸炎ビブリオはもともとは魚の表面にしか付いていないのですが、沿岸海水で洗うことで切り身に付着し、刺身などにして食べることによって食中毒が広がったのです。それ以来、沿岸海水をそのまま使って魚を洗うことをやめ、徹底して管理を行ったことで、日本での腸炎ビブリオによる食中毒は激減しました。

ところが、日本食が世界に広まり、魚を生で食べるようになったことで、ヨーロッパやアメリカ、

東南アジアなどで腸炎ビブリオが増えているのです。

日本では、すし職人などは衛生管理には非常に気を遣っており、それが技として受け継がれています。それに比べると、海外では衛生管理が徹底されていないところもあり、そういう点では、海外で刺身を食べるのは危険な場合もあるように思います。

### BSE問題のその後 「無視できるBSEリスク」の国に

——一時期、BSE（牛海綿状脳症）の問題が騒がれましたが、最近ではその話を聞くこともなくなりました。BSEは現在、どのように扱われているのでしょうか。

関崎 日本でのBSEは、海外から輸入していた肉骨粉をエサとしてウシに与えたことで発生しました。問題が明らかになったとき、全農が素早く動き、農林水産省

がストップをかける前に肉骨粉の輸入を止めました。

その結果、日本では産官揃った対策が功を奏して、2002年1月以降に生まれた牛で新たなBSEはまったく出ていません。そうしたことから、日本は国際獣疫事務局に「無視できるBSEリスク」の認定申請を行い、今年5月にパリで開かれた国際獣疫事務局の総会において、正式に認定されています。なお、アメリカも日本と同時に「無視できるBSEリスク」の国に認定されました。

### 放射性物質に関する 広報の難しさ

——東京電力福島第一原発の事故以降、放射性物質に関して日本では非常に敏感になっているように思います。もともと私たちの周りには自然放射線もありますが、一般の人々の中には放射線に対して誤解をしている部分もあるように思えますが。

関崎 放射線については誤解も多く、多くの人が放射線が当たると遺伝子が損傷すると思っているようですが、実際は、放射線が遺伝子に損傷を与える確率はきわめて低いのです。私たちの体はほとんどが水できています。放射線はまず、体の細胞の中の水に当たります。その結果、水から活性酸素が出て、それによって遺伝子を含む細胞内の様々な成分が損傷を受けるのです。



## 産学官との連携

— ガンの放射線治療などと比べると、どのような違いがあるのでしょうか。

**関崎** 放射線治療は遺伝子が壊れるくらい集中的に放射線を当て、ガン細胞を殺していきます。しかし、今回の汚染による放射線は低線量なので、確率的に遺伝子に直接当たることはありません。まず細胞の中の水に当たるのです。

それと人がガンになったとき、それが放射線によるものか判断が難しいケースもあります。たとえば、転勤などで住み慣れた土地から離れて暮らすということで大きなストレスになり、そのストレスが免疫力を低下させてしまうこともあるからです。

— 放射線の影響については、東京大学では何か調査を行っているのでしょうか。

**関崎** 様々な農産物に関する調査が行われていますが、家畜に関して言うと、東大には付属牧場があり、そこにも放射性物質が降ってきて、牧草地が汚染されました。さらに、そこへ福島の畜産試験場から家畜を避難させ、子を産ませ、放射性物質の影響があるのかを経過観察しています。

魚に関しても調査が行われていますが、海の場合、汚染されている海域が変わってしまったり、魚をどこで獲り、どこの港に持っていかなど、調査する上で難しい点もあるようです。

— 食の安全という点で遺伝子組み換え食品にも不安を抱く人がいるようですが、これは食の安全を脅かすものなのでしょうか。

**関崎** 個人的な見解として、私はそうは思いません。人工的な遺伝子の組み換えは主に1980年代から行われていますが、それによる問題は今のところ出ていません。そもそも遺伝子の組み換えは自然界でも起こっており、それを人工的に行っているだけで、むしろ、自然界の方がダイナミックに組み換えが起こっています。ただ、理屈は分かっても、一般の消費者が嫌だというのなら、それは仕方のないことかもしれません。

### TPPへの参加によって 検査機器がますます重要に

— 最後に、研究サポート産業としての科学機器業界に身を置くメーカーやディーラー、団体などに対して、ご意見やご要望などありましたら、お願いいたします。

**関崎** 今、日本ではTPPに関する議論が盛んに行われています。将来TPPに参加することになれば、海外から入ってくる食品も増えることでしょう。国にはそれに備えて機材や人員を増やし、きちんと対応してほしいと思います。国の検疫所だけでなく、都道府県の検査機関にもより多くの機材や人員が必要になってくるのではないのでしょうか。そうした日本の食の安全を守るためにも、精度が高く、感度の良い検査機器がますます必要になってくると思います。

最新の機器はどういう菌がいるかを自動識別できるようになっています。細菌の研究をしている立場から言うと、将来的には、その菌が善玉か悪玉なのかを自動で識別できるようにできないかと思っています。技術的にはまだ難しいところもあると思いますが、それを可能にする機器ができることを期待しています。

— 本日は暮らしに役立つ貴重なお話をありがとうございました。

### 食中毒から身を守る三原則

- 1、菌を付けない…  
調理加工工程で菌を付着させない。
- 2、菌を増やさない…  
調理したら、すぐ食べる。冷凍・冷蔵など管理を徹底する。
- 3、殺菌する…  
調理器を消毒する。中までしっかり火を通す。

