



室蘭工業大学

学術資源アーカイブ

Muroran Institute of Technology Academic Resources Archive



食の安全

メタデータ	言語: jpn 出版者: 星の環会 公開日: 2016-04-12 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 安居, 光國 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10258/00008640

食の安全

安居 光国 (室蘭工業大学応用化学科生物工学講座)

2007年1月11日、6月20日、8月16日、10月16日、そして2008年1月30日は、「食の安全」を脅かした事件が発覚した日です。これらは、不二家・消費期限切れ牛乳を使用したシュークリーム製造、COOP・牛肉コロッケ（ミートホープ原料肉納入、北海道カト吉製造）の豚肉使用発覚、石屋製菓「白い恋人」賞味期限改ざん、赤福・賞味期限改ざん、そして出口の見えてこない中国製造冷凍ギョーザ農薬混入事件です。もちろん、この10年間で最も社会にインパクトを与えたのは、2000年6月の雪印乳業食中毒事件です。消費者は多くの経験から、非常に「食の安全」に敏感になり、事件を起こした企業に厳しく対処するようになりました。こうした「食の安全」を「社会」でなく、「理科」や「科学」でとらえてみましょう。

消費期限と賞味期限

食料品で品質低下がおおよそ5日以内に急速に起こるものは「消費期限」が設定されています。一方、比較的緩やかに品質の劣化が起り、未開封で標準的な状態で置いたときに、製造者が安全性、味等を保証できる期間を「賞味期限」と言います。

期限は適当には決めることはできません。食品衛生法やJAS法は客観的で科学的な手法で設定することを求め、各種理化学的検査、微生物的検査が用いられます。

理化学的検査では、pH、粘度、比重、水分量、過酸化価などを一定期間ごとに測定し、食品の劣化の程度を科学的に求めます。微生物的検査では、大腸菌のような一般的な培地で生育できる微生物をシャーレで培養し、生菌数をカウントします。カビなどの真菌の検査もします。ただし、食品によっては、生菌がゼロでなくてはならないものもあれば、上限を示すものもあります。ただし、強い毒性のある大腸菌O157はゼロであるべきです。

食品衛生法では、上記の培養法を指定していますが、培養には1日あるいは数日かかるものもあるため、迅速法として抗原抗体反応を利用したもの、遺伝子検査、ATP発光法などが併用されることがあります。何と云っても、微生物は数十分ごとに分裂し、2の乗数で増えていくので、汚染された食品の危険性は

速やかに知りたいです。

さて、理化学的検査、微生物学的検査のどちらも十分安全であるなら、これらだけで期限を設定するのでしょうか。食品の魅力は、味や香りという感性に訴えるものです。そのため、官能検査が加えられます。製造者が商品として高い価値を保てる限界を見極めます。プロから見ると日々味が劣化することに不満が残りますが、大量に、多地域に商品を供給する以上、妥協点を置かなければなりません。

1週間や1ヶ月ごとに全検査をし、どの検査からも安全であり、味等の品質が保証される日数が決められるのですが、1年以上の検査は無意味とされており、さらに安全係数として少なくとも7/10をかけます。つまり、検査から100日までは安全であり、味が下がっても一般消費者には差は感じにくいとされたら、賞味期限表示は70日あるいは2ヶ月にします。なお、商品は常温で置かれるものは25°Cで、とくに夏場は35°Cで検査しますので、賞味期限が季節によって変更されるものもあります。

牛頭豚肉

名産牛だと言って他地域の牛肉を提供したり、牛肉と称してブレンド肉を販売しても、見た目だけでなく味が近いと業者のブランド力が判断を鈍らせることがあります。同様のことは、米、魚などでもあります。これに対してJAS法では原産地や原料を表示することが求められていますが、偽装されたものをどのように見破ればよいのでしょうか。

1つはプロの目です。その道のプロなら見た目はもちろん五感を使って、品種などの差を区別できると言われています。人間は優れた才能を持っているのです。例えばソムリエは、ワインの味、香りからブドウの品種はもちろん、ブドウの育てられた土や気候をイメージできるそうです。多くの食材偽装は、プロの目が見破ってきました。しかし、「科学的」であるとは言いきれません。

絵画の鑑定を考えてみましょう。プロは、「このタッチは彼独特のものではない」「筆の勢いが違う」などの表現を使いますが、これを素人が聞いても「そんな、そんなのだろうな」となります。これに対して、

「この時代になく成分が分析で見つかった」「X線解析で下地の絵が近代のものだった」などと言われると贋作だと誰もが納得するものです。食品では遺伝子解析が相当します。

遺伝子のDNA塩基配列が生物間で少しずつ異なることは良く知られています。これを利用すればよいのですが、膨大な遺伝情報のごく一部を調べるのでしょうか。標準的にはrDNA（リボゾームに含まれるrRNAの遺伝情報を持つDNA領域）の配列を利用します。ところが、非常に似かよった栽培品種の場合、遺伝子の相違がほとんどないため差異のある部分を別の部位に求めます。遺伝子組み換え穀物（GMO）の検出についても同様の工夫がされており、いずれの検出にもキットやPCRプライマーが販売されています。

農薬混入

消費者も農家も、農薬は有効だけれども危険なものであることを知っています。こうした便益とリスクとのバランスを取ることを技術的に考えるだけでは、消費者は納得しません。無農薬農法、低農薬農法、有機農法などといった安心・安全な農産物を供給する仕組みが生まれました。JAS法（有機JASマーク）では有機農産物を1. 種まき又は植え付けまでの2年以上、禁止された農薬、肥料を使用しない耕地で栽培する。2. 栽培期間中も禁止された農薬、肥料を使用しない。3. 遺伝子組み換え技術を使用しないとしています。これらの農産物は安心ですが、高価であるため一般消費者が毎日食べることができません。現実的な方策として、農薬を使っても有害な農薬が一定濃度以上(有害になる)に残留していないことが求められています。

農薬の使用には2つの制度があります。1つはネガティブリスト制で、規制される農薬のリストがあり、これらが基準以上に残留していないかを検査するものです。もう1つはポジティブリスト制で、使用が許可される農薬のリストがあり、それ以外をすべて規制するものです。世界的には後者が運用されています。どちらの制度でも濃度を正確に測定しなければなりません。ガスクロマトグラフ、高速液体クロマトグラフ、質量分析計などを活用して分析されています。どのような農薬がどれだけ残留しているかがわかります。濃度はppb（10億分の1）やng/gの単位で表記されるほど微量なため、専門の検査機関だけが分析可能ですが、最近は抗原抗体法を用いた特定の農薬を迅速に簡易測定できる機器も販売されています。

世界中で使用されている農薬は約800種類もあり、ポジティブリストに載っています。もちろん、これだけの種類を分析するのは相当大変なことはわかっているだけでしょ。この多種の農薬は用途から、除草剤、殺虫剤、殺菌剤などと数種類に分類されます。人間の立場からだと構造で分類し、有機塩素系、有機リン系、有機チン系、合成ピレスロイド系、およびN-メチルカーバト系になり、その毒性が構造からわかります。毒性には長期的な発がん性、催奇性などや、短期的な呼吸困難、頭痛、嘔吐、皮膚炎、けいれん、視力低下、めまいなどがあります。最近問題になったジクロロボス、メタミドホスは有機リン系の殺虫剤で、吸引、皮膚の付着で、頭痛、呼吸困難を引き起こす急性毒性の高いものです。オウム地下鉄サリン事件のサリンと構造が良く似ています。

冷凍餃子事件では、問題となった農薬がどこで混入されたかです。いずれで製造したのもでも、同じ化学名のもは同じ構造を持っていますので区別がつかないのですが、不純物に違いがあります。製造方法がメーカーによって異なる、原材料の純度の違いなどから、微量の農薬のさらに極微量の不純物を調べればよいのです。この手法はカレー砒素混入事件で注目され、「試薬指紋」「化学指紋」と呼ばれています。分析には、高性能のガスクロマト質量分析計（GC-MS）が用いられます。

今や「食の安全」は消費者が自らを守るためにあるだけでなく、企業が消費者のことをどれだけ思いやっているかを試されるものです。

用語説明

【食品衛生法】 広く食品に適用される法律。賞味期限は「食品衛生法施行規則」に記載されている。所管は厚生労働省。

【JAS法】 正規名称は「農林物質の規格化及び品質表示の適正化に関する法律」であるが、賞味期限は食品分類ごとに別に品質表示基準が示されている。所管は農林水産省。

【抗原抗体法】 抗体が結合できる物質の選択性が非常に高い特性を持っていることを利用した検査法。

【ATP発光法】 生菌はATPを細胞内で合成しているため、ATPをルシフェラーゼ（ホタル酵素）の発光で測定し、菌の数を求めます。

【PCR】 ポリメラーゼ連鎖反応（Polymerase Chain Reaction）のこと。DNA合成酵素、プライマーと呼ばれる短いDNAと基質を用いて特定の遺伝子領域を合成する反応。特定領域をだけに結合するプライマーの塩基配列が決め手になる。