

中学生のための食品衛生講習会の取り組み

生活衛生部門

Trial of food hygiene education for junior high-school students

Division of Food and Environmental Hygiene

Abstract

Our Institute of Health and Environmental science hold educational class of living environments for junior high-school students every year. Division of Food and Environmental Hygiene organizes “ A course of Food hygiene” We set up a theme every year and perform simple experiments in line with it. Then we looked back on 5 years’ ”A course of Food hygiene” from 2003 to 2008. The themes can be summarized to food additives, pesticide residue, and genetically-recombinant foods. In each theme, we tried not to exaggerate the risks, but they tended to be influenced by the opinion that it’s OK only if food additives and pesticide residues are not detected. To make the junior high-school students who attended the courses have the eyes to discern food safety scientifically, we must devise the contents more.

Key Words

junior high-school students 中学生, A course of Food hygiene 食品コース

1 はじめに

衛生公害研究所では、毎年8月に中学生を対象に生活環境教室を開催している。生活衛生部門では、その中の食品コースを担当している。

また、平成15年に食品衛生法の大改正が行われ、京都市でも毎年度食品衛生法第24条に基づく食品衛生監視指導計画を定め、公表している。その中で、市民向け講習会の一部として食品コースも組み込まれることになった。

そこで、平成15年度から5年間の食品コースを振り返り、講習内容を点検した。

2 方法

(1) 食品コースの概要

中学生のための生活環境教室は、環境問題の講義を行った後、水質コース、自動車公害コース、衛生昆虫コース及び食品コースの4つのコースに分かれて実験を行う。

生活衛生部門では、その中の食品コースを担当し、食品衛生の課題に、担当者と中学生が共同で取り組んでいる。参加する中学生は、食品の安全性に深い問題意識を持っている学生から、単に食品を材料にした実験を楽しみにしている学生まで幅広い。また、夏休みの時期に開催されるため、夏休みの自由研究の題材に利用されることが多い。

(2) テーマの設定

講習内容は、食の安全について話題となっていることを中心に、中学生が興味を持ちそうなテーマを一つ設定し、それに沿った内容にすることにした。

また、食品安全モニター・アンケート調査「食の安全性に

関する意識調査」(食品安全委員会：平成15年9月)によると、食品の安全性の観点から不安を感じているものは、農薬、輸入食品、食品添加物、汚染物質及び遺伝子組換え食品が上位を占めている。

そこで、食品コースのテーマは、これらの事項に関するものを中心に選定した。

(3) 講習内容

食品安全委員会が公表している食品の安全性に関する用語集(第4版)によると、残留農薬、食品添加物、汚染物質及び遺伝子組換え食品は、表1のように簡潔明瞭に定義されている。そこで、食品コースもこれらの定義を参考に、中学生が食品の安全性について考えるきっかけとなる内容を目標とした。

3 結果と考察

年度別に設定したテーマ、課題及び実験内容の一覧を表2に示す。平成15年度は、従来の実験内容をベースに、平成16年度は、美味しさと色の関係について、平成17年度は、遺伝子組換え食品について、平成18年度は、食品添加物について、平成19年度は、ポジティブリスト制度がスタートしたこと、残留農薬について、平成20年度は、中国製餃子事件の発生を受け、食品の味と安全確保について考える内容とした。

各年度のテーマを、食品添加物、残留農薬及び遺伝子組換え食品に分類し、それらのテーマ別に内容の詳細を紹介する。

(1) テーマその1 (食品添加物)

食品添加物としては、着色料、漂白料、酸化防止剤、発色剤、保存料及び甘味料について取り上げた。

表1 食品の安全性に関する用語集による定義

用語	定義
<p>残留農薬 Pesticide Residue</p>	<p>農作物等の栽培、保存時に農薬が使用された場合に、農作物等や環境中に残る農薬やその代謝物を残留農薬といいます。農薬は、目的とした薬効を発揮し、徐々に分解・消失しますが、収穫までに全てがなくなるとは限りません。このため作物に使用した農薬が収穫された農作物に残り、食品としてまたは家畜の飼料として利用されることで乳や肉を介して、ヒトの口に入ることが考えられます。この残留農薬がヒトの健康に害を及ぼすことがないように、農薬の登録に際して農薬の使用方法等に関する使用基準が定められ、食品衛生法及び飼料安全法に基づいて食品や飼料に残留する農薬などの量の限度（残留農薬基準値）を超えないようにされています。なお、残留農薬基準値を超えた農薬が残留する食品等は、販売などが禁止されます。</p>
<p>食品添加物 Food Additive</p>	<p>食品添加物は、食品の製造過程において着色、保存等の目的で食品に加えられるものであり、原料として、「ヒトの健康を損なうおそれのない場合」として厚生労働大臣が指定するもの以外は使用が認められていません。食品添加物は、用途別で次のように分けることができます。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 食品の品質を保つもの（保存料、殺菌料、酸化防止剤） 2. 食品の色（着色料、漂白剤など）や、味（甘味料、酸味料）、香り（香料）などの向上を目的としたもの 3. 食品を製造または加工するときに必要なもの（豆腐の凝固剤、乳化剤、抽出のための溶剤など） 4. 食品の栄養成分を補うために必要なもの（ビタミン、ミネラル、アミノ酸） <p>食品の安全性を確保するため、食品添加物の成分規格、製造基準、保存基準及び表示基準を設定しています。</p>
<p>汚染物質 Contaminant</p>	<p>食品に意図的に添加されたものと異なり、食品の生産（作物栽培、家畜飼育などを含む）・製造・加工・流通・販売（容器包装など）行為の結果または環境汚染の結果として、食品中に存在する物質のことをいいます。虫や小動物の毛などの異物は含まれません。主な例としては、カドミウム、アフラトキシン（かび毒の一種）、アクリルアミドなどが挙げられます。</p>
<p>遺伝子組換え食品 GM foods Genetically Modified foods</p>	<p>遺伝子組換え技術（組換えDNA技術）によって得られた生物を応用した食品のことです。遺伝子組換え技術とは、ある生物の遺伝子（DNA）を人為的に、他の生物の染色体などに導入する技術のことです。この技術により、その生物に新しい能力や性質を持たせたり、ある機能をなくしたりさせることができることから、食品生産を量的・質的に向上させるだけでなく、加工特性などの品質向上に利用されることが期待されています。現在、害虫や病気に強い遺伝子を導入した農作物が実用化されていますが、今後さらに新しい食品の開発が進むことが予想されています。</p> <p>一方、遺伝子組換え食品については、安全性審査（リスク評価）の手続きが食品安全基本法及び食品衛生法において義務化されており、安全性に問題がないと判断されたもののみが国内で流通可能となっています。</p> <p>平成20年4月現在、我が国において安全性が確認され、販売・流通が認められている遺伝子組換え食品である作物は、大豆、とうもろこし、パレイショ、なたね、綿実、アルファルファ、てんさいの7種類です。また、遺伝子組換え農産物やこれを原料とした加工食品については、表示制度が定められています。表示義務の対象となるのは、遺伝子組換え食品である大豆（枝豆及び大豆もやしを含む。）とうもろこし、パレイショ、なたね、綿実、アルファルファ、てん菜の7種類の農産物とこれらを原材料とした加工食品32品目群（豆腐、納豆など）です。また、高オレイン酸遺伝子組換え大豆やこれを使用した加工食品については、「大豆（高オレイン酸遺伝子組換え）」などの表示が義務付けられています。</p>

表2 年度別課題と実験の内容

年度	課題	材料	実験内容
15	油の劣化度を調べる	家庭用使用済み揚げ油	参加者に自宅から使用済みの揚げ油を持参してもらい酸価を測定し、油の劣化度を測定した。
	食品中の発色剤を測定する	ハム、ウインナー	簡易試験紙を用いてハム及びウインナー中の亜硝酸を測定した。
	美味しい水（硬度を調べる）	ミネラルウォーター	ミネラルウォーターと水道水の硬度を測定し、水の美味しさとの関係を考えて。
16	天然色素と人工色素	紫キャベツと食用タール色素	紫キャベツの色素とタール色素を酸性、中性またはアルカリ性の液に入れ色の変化を観察してもらい、天然色素と人工色素の違いを調べた。
	人工イクラを作る	アルギン酸ナトリウムと塩化カルシウム	色々な色の人工イクラを作り食品の色と美味しさの関係を考察した。
	食品中の発色剤を測定する	ハム、ウインナー	簡易試験紙を用いてハム及びウインナー中の亜硝酸を測定した。
17	DNA 模型の組み立て	型紙とペットボトル	4種類の塩基 A と T 及び G と C の型紙を組み合わせて DNA の 2 重らせんモデルを作成し、ペットボトルの中につるして完成させた。
	DNA の抽出	タマネギ、食塩水、エタノール	タマネギから DNA を塩化ナトリウム溶液で抽出。冷エタノールで精製し、白い糸くず状の DNA を取り出した。
	遺伝子組換え食品の検出	大豆、豆腐及び豆乳	簡易試験紙を用いて、遺伝子組換え大豆の有無を検出する。
18	無塩せきハムと発色剤	無塩せきハムと唾液	無塩せきハムと普通のハムを比較することで、発色剤の役割と問題点を考えてもらいました。発色剤と同じ亜硝酸が唾液中にも存在し、その亜硝酸が一部の野菜の硝酸塩に由来していることを確認。次いで硝酸含量の多い野菜を”あく抜き”することで硝酸含量を減らせることを確認した。
	カット野菜と漂白料	惣菜（カット野菜）亜硫酸試験紙、過酸化水素試験紙、アスコルビン酸試験紙、リン酸試験紙。	カット野菜や果物にどんな種類があるか調べてもらい、果物や野菜の褐変を促進する薬品と防ぐ薬品を使って、傷みやずい商品であることを実感。次いで、実際の市販の惣菜（調理用に下処理したカット野菜）にどんな薬品が使われているかを、各種試験紙を用いて測定した。
	美味しく見せる着色料	氷菓、ジュース、飴、漬物	食品の色により美味しさの判断が影響を受けることを確認してもらった後、天然着色料と人工着色料の違いを説明し、性質の違いを利用して、両者を区別する方法を、実際の食品を使って確認してもらいました。
19	作物の残留農薬	ライム、簡易検査キット	簡易検査キットを用いてライム中の残留農薬を測定する。
	植物が作る天然農薬	ほうれん草、簡易試験紙、塩化カルシウム溶液	ほうれん草から天然農薬（アク）の硝酸塩とシュウ酸を取り出し、それぞれを簡易試験紙及び塩化カルシウム試液を使って測定する。
	身の回りにある農薬	蚊取り線香、n-ヘキサン、ECD-ガスクロマトグラフ	簡易フード内で蚊取り線香を焼き、フード内に置いておいた皿をヘキサンで洗浄し、洗浄液中の殺虫成分を ECD-ガスクロマトグラフで測定する。
20	甘味と飢餓	清涼飲料水、糖度計、サッカリン	ジュースの表示を見ながら甘味料の種類を調べ、糖分がどれだけ含まれているかを糖度計で測定。サッカリンナトリウムを薄層クロマトグラフで検出する。
	苦味と毒	お茶、砂糖、グレープフルーツ	苦味が食品の危険性を判断するシグナルであることを学習。お茶中のタンニンを鉄試薬で測定。砂糖を焦がして、キャラメルを作成。果物中の残留農薬を、有機リン系農薬検出キットを用いて測定した。
	酸味と食品の腐敗	梅干、レモン、ウインナー	いろんな食材の PH を、試験紙を用いて測定。酸性にして食品を保存することを学ぶ。保存料の役割を調べ、ウインナー中のソルビン酸を測定した。

ア 着色料，漂白料，酸化防止剤

カットした野菜や果物をそのまま放置すると変色していき、見た目も悪く鮮度が落ちたように感じられる。その様子を観察するため、野菜の切り口に鉄イオン溶液を滴下し、褐変を促進させた。また、漂白料や酸化防止剤を用い、その反応を遅らせることを実験で確認した。ヒトは、色の変化で食材の鮮度を判断しているため、生鮮食品に着色料などの食品添加物が使用されると、鮮度を判定できないリスクが生じる。そのため、生鮮食品には食品添加物の使用が禁止されていることを説明した。

イ 発色剤

白っぽい無塩せきハムと赤色が強調された発色剤入りハムの比較を行い、どちらが美味しそうに感じるかを判定した。そして、両方のハムを湯で抽出し、発色剤の成分である亜硝酸塩を簡易試験紙で測定し、発色剤入りのハムから亜硝酸塩を検出することを確認した。

また、唾液中の亜硝酸塩を同じ試験紙で測定し、一部のヒトの唾液には亜硝酸塩が存在することを確認した。唾液中の亜硝酸塩は、野菜等に含まれている硝酸塩を摂取すると、その一部が唾液中に分泌され、そのまた一部が唾液中で亜硝酸塩に変化したものである。

亜硝酸塩のリスクは、発色剤入りの食品由来の亜硝酸塩摂取量と、野菜等の硝酸塩由来の亜硝酸塩を比較して判断する必要があり、調理法で摂取量を減らせることを説明した。

ウ 保存料

酸味を感じる食品のpHを調べ、酸っぱさの正体が水素イオン濃度であることを確認した。また、腐敗菌が繁殖すると酸を生成することから、腐敗が進行すると食品のpHが低下していく。そのため酸味は、腐敗のシグナルにもなっている。また、食品の水素イオン濃度を低くする効果がある薬品は、保存料として使用できる可能性があることを説明した。

そして、ウイナーの表示を調べ、保存料としてソルビン酸が使われていることを確認後、その有無を測定した。そして、腐敗を防止して日持ちがするようにした効果とソルビン酸を添加することのリスクについて考えた。

(2) テーマその2 (残留農薬)

農薬は、農産物の生産になくてはならない薬品であるが、一般の消費者にとっては、その効能に対する実感が乏しく、残留農薬に対する視線は厳しい。テーマとして残留農薬を取り上げる場合、農薬使用者の立場を軽視してしまうおそれがあり、何のために農薬を使うのかを知ってもらう必要を感じた。

そこで、農薬の役割を理解するために、天然農薬について取り上げた。天然農薬とは、植物の自己防衛手段として、蓄積している有毒成分のことである。植物にとって生命維持に関わる大切な部分に蓄積することで、動物に食べられることを防いでいる。したがって、天然農薬を含む植物は、害虫の被害も受けにくく、有毒成分を取り除くことができれば貴重な食料源となる。料理の世界で知られているアクは、天然農薬の一種で、ほうれん草に含まれるシュウ酸及び硝酸塩類もアクとして知られている。そこで、ほうれん草をお湯に浸け、煮出した後のお湯について、シュウ酸及び硝酸塩を測定した。

また、農家だけが農薬を使用しているわけではないという事例に、農薬と同じ成分が殺虫剤等の家庭用品に含まれていることを実験で確認した。実験では、蚊取り線香を材料に、その煙中の殺虫成分を測定した。そして、この殺虫成分が、除虫菊の持つ天然農薬を利用して作られていることを紹介した。

また、農薬使用者の責任と、食品中に残留する農薬の基準について説明した。これらの規制は、食品中の残留農薬を安全なレベルに保つことを目標としており、各流通段階で抜き取り検査を実施し、違反が無いことを確認している。中学生には、実際に簡易キットを用い、食品中に残留する農薬の有無を実験で確認してもらった。

(3) テーマその3 (遺伝子組換え食品)

遺伝子の実体がDNAであることを視覚的に確認してもらうために、DNAの模型をペーパークラフトで作成してもらい、すべての生物の設計図であることを学習した。

また、玉ねぎを使って遺伝子の抽出実験を行い、実際に遺伝子を眼で確認してもらった。

また、簡易試験紙を用いて、豆腐及び豆乳中の原料に遺伝子組換え大豆が使われていないかを確認した。

遺伝子組換え食品といった新規の食品に対する警戒感、長い年月の経験を積み重ねて安全な食物を確保してきた人間の歴史を背景としている。「食経験がない」場合の安全性のチェックは、厳密に行われているが、その内容を正確に説明し、理解してもらうことは難しい。そこで、通常の毒性の試験以外に世代間に渡る長期的な毒性の有無、アレルギーを引き起こすおそれの有無の試験などを行っていることを紹介した。

(4) まとめ

ヒトの生命を維持し、育んでくれる食べものは、身近な存在であり過ぎるためか、一般に事件や事故の時以外はその安全性や衛生的な課題について考えることは少ないように思われる。テーマとして取り上げた食品添加物、残留農薬及び遺伝子組換え食品は、マイナスイメージを持っているヒトが多く、単に、食材に食品添加物や残留農薬が入っていないこと

を確認するという内容では、安全か危険かの安易な二者択一に陥りがちになる。食の安全を判断する基準は、安全と危険の間にあり、『どの程度安全か?』という考え方(リスク)を取り入れる必要がある。そのために、リスクを強調しすぎることはないように実験内容を工夫した。しかし、リスクの考え方を理解してもらうことは大変難しく、残留農薬等が検出しなくて安心といった感想に流されることが多かった。今後は、より分かりやすく伝える工夫を重ねながら、リスクコミュニケーションの推進に寄与できる内容にしていきたい。

4 参考文献

- (1) 食の安全に関するリスクコミュニケーションの現状と課題：内閣府食品安全委員会，2004年7月
- (2) 食品の安全性に関する用語集(第4版)：内閣府食品安全委員会，2008年10月
- (3) 食品の安全性評価のポイント：ILSI JAPAN 食品リスク研究部会，2007年6月