

遺伝子組換え食品の安全性評価と検知技術

独立行政法人 食品総合研究所

食品衛生対策チーム

日野 明寛

遺伝子組換え（GM）食品と聞くと不安を感じる人が多いと思います。なんとなく名前がこわい、危険だという情報しか見ないというのがその理由と思われる。その情報は正しいと思いますか？不安をあおることは簡単ですが、本当にそれが正しい情報なのか疑問に感じませんか？疑問、関心を持ってくださった方が、今日、この会場にいらしていただいていると思います。

（遺伝子って何でしょう？）

科学者・行政は安全性評価をしっかりとやっているので大丈夫だと説明しています。中には遺伝子なんか食べたくない、体に他の生物の遺伝子が蓄積されるのではと言った質問をする方もいます。では、遺伝子を食べていないで生きていけるのでしょうか？遺伝子って何か調べたのでしょうか？是非、一度、高校の生物の本を開いて見てください。皆さんは毎日山のような DNA を食べていますが、食品の中にあるタンパク質、炭水化物などと同じように消化されるので、蓄積されることはありません。遺伝子は私たちも含めた全ての生物が生きていくための情報を持ち、指令を出しています。そして、ヒトはもちろん大腸菌もカビもゴキブリもカエルもサメもネズミも4種類の DNA（デオキシリボ核酸）という全く同じ有機化合物からできています。違いは4種類の DNA の並び方（塩基配列と言います）とその長さです。

（品種改良と遺伝子組換え）

GM 技術は誕生してから 30 年経ちましたが、その考えは我々が数千年行ってきた品種改良技術の上に成り立っています。私たちが今食べているほとんどの農作物、家畜は食料を確保するため、生活を豊かにするために交配育種、突然変異など様々な技術を開発して、新しい作物、時には新しい種までも作り出して来ました。トマトもジャガイモも野生のものは有害物質の量が多く食べることはできませんでしたが、食べられるようにしてきています。そのような改良でも遺伝子の改変は必ず起きています。例えばパン用コムギ、ブロッコリ、色が違う菊、おいしいお米のコシヒカリなど、様々な品種改良の中で起きた変化の原因を私たちは知ることができませんでした。そしてこのような変化は遺伝子によるものであることが多くの研究の結果から分かりました。現在までに、多くの研究機関の協力により、ヒトを始めとして、大腸菌、パン酵母等の微生物、シロイヌナズナ、コメ、などが持つ全ての DNA の塩基配列の解析が終わり、今、多くの遺伝子の機能の解析を進めています。この様々な遺伝子の機能解析が進み、役割が分かったものから遺伝子組換え技術により医薬品などの新しい物質生産、新しい農作物品種の開発が進められています。遺伝子組換え技術は、これまでの品種改良では作ることがで

きなかった新しい特性を計画的に持たせることができ、理論的にはどんな生物の遺伝子でも利用可能であることから、私たちの生活を支え、地球環境を保護するための重要な技術として期待されています。

(安全性評価)

GM 技術を使って開発された農作物は米国を中心に商品化が進められ、厳しい安全性評価と審査を経て、現在では世界中で約 5800 万ヘクタール栽培されるまでになりました。我が国においてもこれまでに厚生労働省が食品の安全性審査、農林水産省が環境と飼料の安全性審査を行い、従来の育種技術で開発されてきた農作物と同等に安全であることを確認しています。食品としての利用が認められた農作物を表 1 に示します。これらのものは、遺伝子組換え技術が誕生する前に食べていた食品が安全であると思えるならば、同じくらいに安全ですし、同じくらいリスクもあります。なぜ、絶対大丈夫です、100%安全ですと言わないかということ、安全性に絶対や 100%はあり得ないからです。どんな食品にも有害物質が含まれていますし、食べる量、食べ方で健康に影響が出る場合があります。ですから、商品化されている遺伝子組換え農作物は、現在までの知識と科学技術の力を駆使して安全性評価が行われ、世界中の国々で個別に審査され、これまでの食品と同じように食べても問題ないと判断されたものです。イメージや不安をあおるような本やメディアの情報が多いですが、それらの根拠は曖昧なものばかりです。是非一度、なぜ安全だと判断されたのかについても調べてください。

(GM 食品の表示)

GM 食品に関する表示制度が平成 13 年 4 月から始まっています。この表示制度は消費者に情報を提供することが目的になっており、制度としては「組換え体を含んでいる」、「組換え体を不分別（混ぜているかもしれない）」、「組換え体から分別した（組換えでない）」の表示があるはずなのですが、小売業が消費者運動を余りにも意識して、組換え体を原料にした食品を扱いたくないとしたために、現在では「遺伝子組換えではありません」という表示しか目にしません。気にしない人もいるはずですが、一方的な組換え体の排除が起きてしまったわけです。消費者の不安を取り除く努力を十分にしなかったためと考えると仕方がないことかもしれませんが、新しい技術の芽を摘むことにならないかという声も上がっています。「組換えを含んでいない」の表示をするためには組換え体が混ざらないように管理して輸送する必要がありますが、どうしても意図しない混入が起きてしまいます。わが国では 5%まで許容することにしてはいますが、EU は 0.9%という低い値を取っています。なぜ違うのかと疑問に思うかもしれませんが、ほとんどのダイズ、トウモロコシを米国から輸入しているため、その輸送条件を調査した上で現実的な数値を設定しています。EU では、制度は 6 年前からありますが、制度に基づいた表示は未だに見られませんので、どちらが有効かはわかり頂けると思います。

この表示が適切であるかどうかを調べるため、わが国では農林水産省と厚生労働省が協力して新しい GM 農産物の検知技術を世界に先駆けて開発することで、実際の表示制度の施行と監視が可能となりました。この技術は、商品化されている GM ダイズ、ト

ウモロコシに導入されている遺伝子を特異的にその量まで検査できるもので、分析に必要な標準物質をDNAプラスミドとして供給することで非常に安定した測定結果が得られるようになっていました。また、この分析法は、韓国でも標準分析法として使われています。

表1 我が国で食品用として商品化が可能な GM 農作物の現状 2003.8 現在

GM農作物の種類計 55 件	開発国(開発企業)	他の商品化可能な国
除草剤の影響を受けないダイズ	アメリカ (Monsanto)	米国, EU
除草剤の影響を受けないダイズ(2種)	アメリカ (Bayer)	米国, カナダ
オレイン酸高生産ダイズ	アメリカ (Dupont)	米国, カナダ
除草剤の影響を受けないトウモロコシ(5種)	アメリカ (Bayer)	米国, カナダ, EU(一部)
	アメリカ (Monsanto)	
	アメリカ (Dekalb)	
害虫(ガの仲間)に強いトウモロコシ(3種)	アメリカ (Syngenta)	米国, カナダ, EU(一部)
	アメリカ (Monsanto)	
害虫(ガの仲間)に強い及び除草剤の影響を受けないトウモロコシ(8種)*1	アメリカ (Dekalb)	米国, カナダ
	アメリカ (Monsanto)	
	アメリカ (Dow)	
	アメリカ (Syngenta)	
害虫(甲虫類)に強いジャガイモ(2種)	アメリカ (Monsanto)	米国, カナダ
害虫(甲虫類)に強い及びウイルスに強いジャガイモ(6種)	アメリカ (Monsanto)	米国, カナダ
除草剤の影響を受けないテンサイ(3種)	アメリカ (Bayer)	米国, EU(一部)
除草剤の影響を受けないナタネ(13種)	カナダ (Monsanto)	米国, カナダ(一部)
	カナダ (Bayer)	
除草剤の影響を受けない雄性不稔ナタネ	カナダ (Bayer)	カナダ, 米国, EU
除草剤の影響を受けない稔性回復ナタネ	カナダ (Bayer)	カナダ, 米国, EU
除草剤の影響を受けないワタ(4種)	アメリカ (Calgene)	米国, オーストラリア
害虫(ガの仲間)に強いワタ(3種)	アメリカ (Monsanto)	米国, オーストラリア
害虫(ガの仲間)に強い及び除草剤の影響を受けないワタ(2種)*2	アメリカ (Monsanto)	米国, オーストラリア
	アメリカ (Monsanto)	

*1, 4種は既に安全性審査済みの害虫(ガの仲間)に強いトウモロコシと除草剤の影響を受けないトウモロコシのスタック交配種

*2, 全て安全性審査済みの害虫(ガの仲間)に強いワタと除草剤の影響を受けないワタのスタック交配種

食物アレルギーへの取り組み

独立行政法人 食品総合研究所

食品衛生対策チーム

橘田 和美

近年、様々なアレルギーの症状を持つ人が増え、現在では国民の3人に1人が何らかのアレルギーを持っていると言われていています。食物アレルギーもここ10数年の間に急増しており、我が国を含め先進国において無視できない重要な疾病となっています。そこで、我が国の食物アレルギーの現状と対策について解説するとともに、食物アレルギーに関わる最近の研究の概要についても紹介します。

食物アレルギーとは？

ある特定の食品の摂取が引き金となり、本来なら体を守るべき免疫の働きによって生体自身に危害がもたらされるような症状を食物アレルギーと呼びます。アレルギー反応はその作用機作によりいくつかの型に分類されていますが、食物アレルギーの多くはそのうちの免疫グロブリンE (IgE 抗体) を介する即時型アレルギーと呼ばれるタイプです。代表的な症状として下痢、発疹などがあげられますが、時には、アナフィラキシーショックと呼ばれる血圧低下、呼吸困難、意識混濁など生命にかかわる急激な全身の反応を起こすこともあるので臨床的にも非常に重要視されています。

我が国における食物アレルギーの実態

我が国では、かつては卵、牛乳、ダイズが3大アレルゲンと言われていましたが、最近の報告によりますと食物アレルゲンの頻度は卵、牛乳、コムギの順になっています。これらの食品以外にもソバやカニ、エビ、タコ、イカなどの魚介類、キウイフルーツ、柑橘類などの果物、ピーナッツ、アーモンドなどのナッツ類による食物アレルギーも多数報告されています。

一般に食物アレルギーは、腸管が未熟で未消化の食物の進入を許しやすい傾向がある1歳未満の乳児で最も多く発症すると言われていています。しかし、平成9年度の旧厚生省の報告によると食物アレルギーは幼児から成人まで幅広く認められており(表1)、その割合も全年齢を通じ高い頻度で認められています。

食物アレルギーは乳児期に発症したものは自然に耐性を獲得していく例が多く、一般にダイズ、コムギ、牛乳、卵などのアレルギーでその傾向がみられるようです。しかし、幼児期以降にソバ、ピーナッツ、果物などにより発症した食物アレルギーは治りにくい傾向にあります。従って、小児と成人では原因となる食品に違いが見られます。

表1：年齢別「何らかの食物アレルギーがあると答えの割合

(アレルギーへの取り組み)

食物アレルギーの問題は国際的にも、ことに先進国において深刻な問題となってきました。しかし、有効な治療法は未だ確立されておらず、原因食品の除去が最も有効な対処療法の一つとして行われています。

わが国では、平成14年4月から「アレルギー物質を含む食品表示」制

	対象人数	アレルギーを認めた割合(%)
保育園児	1,348	12.6
3歳児	3,036	8.6
小学1年生	4,557	7.4
小学5年生	4,775	6.2
中学2年生	4,234	6.3
成人	3,132	9.3

度が本格的に施行され、アレルギーを引き起こす可能性のある食品については原材料表示が義務付けられることとなりました。過去のアレルギーの発症数、重篤度を考慮して卵、乳、小麦、そば、落花生が「特定原材料」として表示を義務付けられました。これ以外にも19の原材料が「特定原材料に準ずるもの」として表示を奨励されています。

法的な整備だけでなく、食物アレルギーに対する基礎的研究、臨床対策なども精力的に行われています。また、これらの研究をもとにアレルギー患者のより充実した食生活のため、低アレルゲン食品の開発も活発に行われています。低アレルゲン化米、低アレルゲン化調製粉乳、卵・牛乳アレルギーに配慮した食肉製品などは、特別用途食品の中で「アレルゲン低減化食品」として認可されています。また、育種技術、或いは遺伝子組換え技術を用い、原料となる作物そのものを低アレルゲン化するという取り組みも行われています。

ここ数年の間に、「特定原材料」の表示が法律で義務付けられるなどアレルギーに対する対応が進んできました。また、基礎・応用研究共に精力的に行われています。しかし、アレルギーの問題は、今後増えることはあっても減ることはないと思われています。従って、患者、医療関係者、或いは食品産業に携わる人々のみならず、社会全体としてアレルギーについての知識・理解を深め、適切に対応していくことが更に重要になってくるものと思われています。

健康食品の安全情報の効率的な入手方法

独立行政法人 国立健康・栄養研究所

食品表示分析・規格研究部

呉 堅

近年、健康意識の高まりや食品・食品成分の保健効果に関する研究の進歩に伴い、市場には“雨後の竹の子”のように様々な健康食品が出回っています。それらの健康食品の中には、最近の規制緩和やインターネットの普及などによって、海外から正規の手続きを取らずに個人輸入された外国製健康食品も存在し、健康被害を引き起こしています。昨年の夏、日本で大きく報道された中国製ダイエット食品による健康被害は、まさに規制の網を簡単にくぐりぬけることの出来るネット輸入という手段が関連した象徴的な事例です。

このように、健康食品の誇大宣伝や医薬品成分の違法添加などの問題は途絶えず、消費者に大きな不安やときには被害を与えています。そのような状況に対し、消費者は、自分の健康や利益を守るよう健康食品に関する正しい情報や知識を把握し、行政機関や販売サイドは、その正しい情報を消費者に公開・提供する必要があります。

新聞広告やインターネットでよく見かける健康食品の情報は、愛用者による体験談など、科学的根拠の乏しい宣伝が多いため、消費者に誤解を与え健康被害を生ずる一因になっています。すなわち商品の安全性や正しい利用法など、消費者にとって、より重要な事項は伝えられていません。例えば、漢方素材が関連した健康食品の情報は、「中国で数千年の使用歴史があり、生体のバランスを調節することにより、〇〇の改善に有効である」と書かれたものが多いです。このような書き方は誰にも安全で健康に役立つという印象を消費者に与えています。しかし、本来の漢方医学による素材は、先ず利用者

の個々人の生理・病理状況および体質、生活環境などに応じて使用することが原則です。言い換えれば、漢方素材は人の体質に相性があり、間違って利用する場合は様々な副作用を生ずる危険性があります。また、漢方素材に対する生体の反応は国や生活習慣の違いにより異なる可能性が十分考えられます。さらに、外国で食品として認める漢方材料が日本の薬事法では医薬品成分に区分されているものも多く存在しています。

健康食品が関係した安全性の問題は、世界に共通した問題です。米国は“有害事例における報告システム”を構築し、中国も「国家食品薬品監督局」を新設し、“食品・薬品における安心プロジェクト”を立ち上げています。「(独)国立健康・栄養研究所」では、健康食品等が関係した健康障害から消費者を守るため、“健康食品安全情報ネット” (<http://humpty.nih.go.jp/food/>) を構築し、健康食品等に関する安全性・有効性の情報提供を開始しました。本題では、このような健康食品の安全性情報をネットで入手、利用する方法などを紹介します。

食器から出てくる化学物質の安全性

独立行政法人 国立健康・栄養研究所

生活習慣病研究部

山崎 聖美

日常生活において食事する際、私達は様々な食器を使っている。その中には多くのプラスチック製食器がある。本講演では、こういったプラスチック製の食器や食品包装器具から出てくる化学物質について、それらの安全性について触れながら紹介する。

学校給食で使われる食器では、最近ポリカーボネート製のものが増えた。しかし、ポリカーボネートを作る原料として内分泌かく乱化学物質であるビスフェノール A を使用しているため、ポリカーボネート製の食器からはビスフェノール A が溶出してくる。また、ある種の缶入飲料では缶の内面のコーティングにビスフェノール A を含んだ物質を使用しているため、飲料中にやはりビスフェノール A が溶出してきた。しかし、これらの濃度は国で定められた基準値を十分に下回るものであると同時に、業界が対応した結果、現在の改良缶ではほとんど溶出しなくなった。ビスフェノール A には女性ホルモン様作用があり、エストラジオールと同様に乳がん細胞の増殖を促進する。しかし、肝臓で代謝されるとビスフェノール A の女性ホルモン様作用はなくなる。このように、これらプラスチック製食器やコーティングされた飲料缶では内分泌かく乱作用に関しては問題ない。

プラスチックには色々な添加剤を加えるが、その中の一つにプラスチックを柔らかくするために添加する可塑剤がある。可塑剤の一つ、フタル酸ジエチルヘキシルは、塩化ビニル製手袋にも使われており、フタル酸ジエチルヘキシルが使用されている塩化ビニル製手袋で食品をつかむと、食品にフタル酸ジエチルヘキシルが移行することが報告された。実際に、移行が見られたのは、おにぎり、コロケ、切り干し大根である。また、手袋をア

アルコール消毒したり、同じ手袋で何度も食品をつかんだりすると、より大量のフタル酸ジエチルヘキシルが食品へ移行することが明らかになった。そこで、平成14年8月に食品、添加物等の規格基準の一部が改正され、厚生労働省から塩化ビニル製手袋へのフタル酸ジエチルヘキシルの使用について規制され、平成15年8月より施行されたところである。フタル酸ジエチルヘキシルはそのままでは女性ホルモン様作用がないものの、代謝されると弱いながらも女性ホルモン様作用がみられるようになり、このように規制されたことで安全性が確保された。

一方、塩化ビニル製のラップフィルムには、酸化防止剤として添加される化学物質の分解物として、内分泌かく乱化学物質として知られるノニルフェノールが含まれていた。ノニルフェノールには女性ホルモン様作用があるが、代謝されると女性ホルモン作用がなくなる。しかし、やはり業界が対応し、最近のラップからはノニルフェノールが検出されなくなった。

このように、プラスチック製品からは、様々な化学物質が溶出してくる可能性があるが、生体への安全性について考慮し、現段階で安全性について危惧されるものに関しては速やかに対応がなされており、過剰に不安を抱く必要はない。しかし、プラスチック製食器などを使用する際には、温度や油分が多いかなどの条件を考えて適切に使用すると、より安全な食生活が送れるであろう。

調理食品中のアクリルアミド

独立行政法人 食品総合研究所

分析科学部 状態分析研究室

吉田 充

揚げたり焼いたり、高温で加工調理された食品中にアクリルアミドが検出されることが、2002年4月にスウェーデンで発表され、次いで英国等からも同様な発表がなされました。アクリルアミドは国際がん研究機関（IARC）によりヒトに発ガン性を示す可能性がある物質とされており、このような化合物が食品中に数 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 以上の濃度で含まれることはこれまで予想されておらず、各国で食品中のアクリルアミドの分析が緊急に開始されました。アクリルアミドは生やゆでた食品中には検出されず、高温調理中に生成すると考えられました。2002年秋には、英国、スイス、カナダの研究グループがそれぞれ、アミノ酸の一種であるアスパラギンとグルコースなど還元糖の反応により 100°C を越える高温下でアクリルアミドが生じることを報告しており、これが加工食品中のアクリルアミドの主な生成機構であると考えられています。

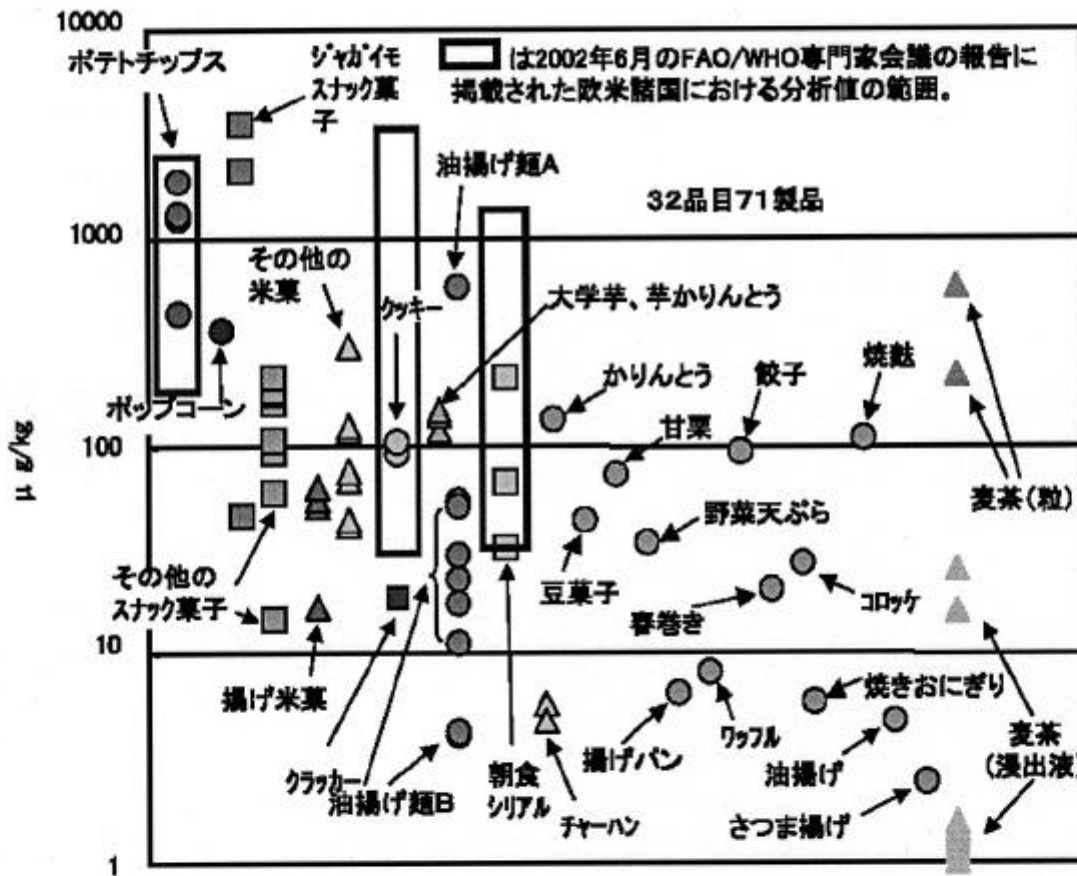
食品総合研究所でも、アクリルアミド対策ワーキンググループを発足させ、スウェーデンの研究グループの報告を参考に、日本で市販されている主な加工食品中のアクリルアミドについて、LC-MS/MS法およびGC-MS法で分析を行いました。その結果、ポテトチップス、クッキー、及び朝食シリアルはFAOとWHOから報告されている欧米での分析値の範囲内にあり、その他に新たに、スナック菓子、米菓、即席麺、麦茶等、日本独自の高温加工・調理食品におけるアクリルアミド含量が明らかになりました。また、同様な分析結果が、国立医薬品食品衛生研究所からも報告されています。アクリルアミドは、多くの高温加熱食品から検出され、スウェーデンや米国の調査では、成人が1日あたりに食品から摂取するアクリルアミドは $20\sim 40\mu\text{g}$ であると推定されています。

アクリルアミドは動物実験の結果等から人に対してもおそらく発ガン性を示すと予想されており、また工場などで職業上高濃度のアクリルアミドに暴露された人に神経障害を引き起こした例は知られているものの、経口摂取したときの影響についてはまだ明らかにされていません。ヒトが食品を通して口から摂取した場合のアクリルアミドの吸収性、代謝、毒性については今後の研究課題です。WHOやFAOをはじめ各国の政府も、発ガン性が疑われるアクリルアミドの生成を低減する食品加工法の研究を進める必要があるとしていますが、アクリルアミドは調

理・加工食品を通して人が従来摂取してきたものであり、今のところ調理法や食習慣を特に変える必要はなく、食中毒防止のために肉や魚介類は中まで充分熱を通し、ただし長時間高温で加熱しすぎないように、また揚げ物に偏らない野菜や果実を十分取り入れたバランスのよい食生活を勧めています。

参考

- 1) 吉田充・小野裕嗣・亀山真由美・忠田吉弘・箭田浩士・小林秀誉・石坂真澄：日本食品科学工学会誌, 49(12), 822-825 (2002).
- 2) 独立行政法人食品総合研究所：食品中のアクリルアミドについて <http://aa.iacfc.affrc.go.jp>
- 3) 国立医薬品食品衛生研究所： <http://www.mhlw.go.jp/topics/2002/11/tp1101-1a.html>



食品総合研究所による日本の加工食品中のアクリルアミド分析結果

食品中のカドミウムの加工・調理による含有量変化

独立行政法人 食品総合研究所

分析科学部 分析研究室

進藤久美子

1. 食品からのカドミウム摂取

カドミウムは、人体への健康被害が心配される有害金属元素として知られています。しかし、ごくごく微量では問題はありませんが、カドミウムはどんな食品にも含まれていると言って過言ではありません。化学物質の毒性には、大量にさらされることで短時間に現れる急性毒性と、微量でも長く取りつづけることによって出てくる慢性毒性がありますが、カドミウムの食品からの摂取という点では慢性毒性が心配されます。国際食品規格委員会（コーデックス委員会）では、食品別にカドミウムを基準値を設定することになり、各国で様々な食品のカドミウム含量の実態調査が進められてきました。

昨年 12 月の農林水産省から発表された資料によりますと、国際食品規格委員会で設定されたカドミウムの 1 週間暫定許容摂取量（一生摂取しても影響がないとされる 1 週間あたりの量）から 1 日あたりに換算すると、許容摂取量 $50 \mu\text{g}/50\text{kg}/\text{日}$ に対し、日本人の摂っているカドミウム量は、 $29.3 \mu\text{g}/50\text{kg}/\text{日}$ におさまっています。（http://www.naff.go.jp/www/press/cont/20021202press_4.html）

なお、食品別では主食としている米とその製品からカドミウムの半分を摂っている計算です。

2. 食品の加工・調理による成分の損失

食品は一般に加工や調理をしてから食卓に上りますが、この過程で栄養成分が減ってしてしまうことがあります。例えば、ホウレンソウのビタミン C は熱により壊れてしまったり、水溶性の成分なのでゆで汁などに出て行ったりすることが良く知られて

います。

最新の日本食品標準成分表（五訂）では、調理した食品の掲載も増えて、含有量変化のわかる成分もあります。しかし、カドミウムのような有害金属元素については、まだ十分な調査がありません。主食のコメについても、玄米で食べる人もいれば精白米で食べる人もいますので、さきほどのようなカドミウム摂取量をさらに詳しく調査するためには、こうした加工・調理による含有量変化を調べる必要があります。

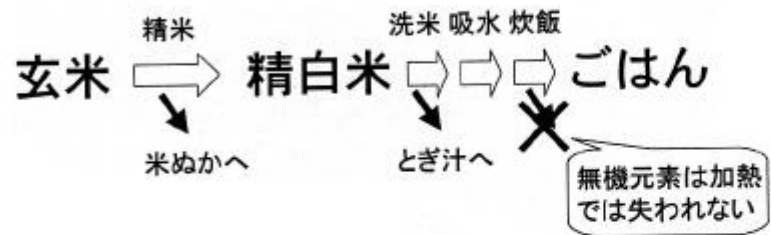
3. コメの加工・調理によるカドミウムの含有量変化

主食のコメの場合は、「ごはん」として食べるまでに、一般には玄米を精白米にする精米加工と、洗米、吸水、炊飯の各過程を含む調理を行います。この際、玄米を精米をしたときに除かれる「米ぬか」に含まれる分が減ったり、洗ったときに水に流れ出る分が減ります。ただし、カドミウム自体は、例えば前述のホウレンソウのビタミンCのように熱で壊れてしまわず、洗米後に残っている量が炊飯で熱をかけてもそのまま残っているのが特徴の1つです。この性質は、カルシウムや鉄などの体に必要な無機元素とも同じものです。以下では、食品成分表に掲載されている無機元素と比較しながらご紹介します。

精米による含有量変化の場合、食品成分表に掲載されている無機元素の中では、精白米中のリンやカリウム、マグネシウム、マンガンおよび鉄が、玄米の半分以下となります。つまり、これらの無機元素は、玄米の胚芽やぬか層にたくさん存在しているため、精米で取り除かれたことにより、その多くが失われてしまうのです。精白米を調理して「ごはん」にした場合に、これらの無機元素はさらに少なくなってしまう。（なお、これは無機元素が検出されない水を使って調理を行った場合です。）

これに対して、カドミウムは、玄米を精白米にしても、さらに「ごはん」にした場合にも、減少は少ないものでした。同じ乾物重量あたりで比較すると、「ごはん」は精白米から約95%の量を、玄米からでは約90%の量を含んでいました。大方の無機元素の減り方とは異なり、コメではかなり多くのカドミウムが残っているとと言えます。

コメの精米と炊飯

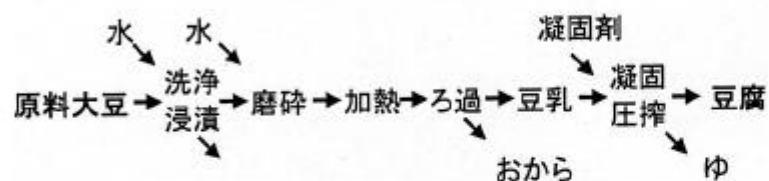


4. ダイズの加工・調理によるカドミウムの含有量変化

消化性を高めるために必ず加工・調理して食べる主要食品としてダイズがあります。ダイズの用途としては、製油以外では、豆腐とその加工品、ついで味噌が多くなっています。

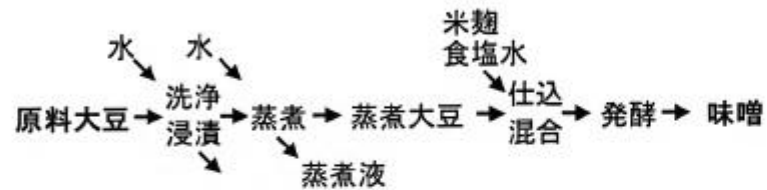
豆腐のうち最も生産量が多い木綿豆腐について調べた場合、原料大豆に含まれるカドミウム全量のうちの約 65 % が木綿豆腐に移っていて、残りが副産物の「おから」や木綿豆腐が固まるときに分離してくる液体などに移りました。産業廃棄物となることもある「おから」を出さないようにする加工法も開発されているように製造法によって、また「おから」を別に食するなどして原料農産物の総合的な利用率を高めた場合には、それに伴って、カドミウムについても原料に含まれるその多くが口に入るようになります。

木綿豆腐の製造過程



味噌ではダイズのほかに、副原料としてコメや麦を使いますが、ダイズにのみ着目した場合には、原料大豆に含まれるカドミウムの約 80 % が蒸し大豆に残るので、これが味噌へも残ることがわかっています。

米味噌の製造過程



5. カドミウムに対する取り組み

コメやダイズを例にカドミウムの含有量変化の特徴を紹介しましたが、詳しく摂取量を調べるために、こうした加工・調理による含有量変化の実態と特徴をもっと明らかにしていく必要があります。

カドミウムは一生摂取したとしても影響がないとされる、国際的に決められた1週間の許容摂取量を越える状態ではありませんが、特定の状況でカドミウム摂取が増えてしまうことを防ぐために、農林水産省では、客土による土壌の改良、植物による土壌のカドミウム吸収浄化の研究開発、肥料取締法の改正、石灰資材の投入やイネでは出穂時期の水管理によるカドミウム吸収抑制栽培技術の普及、イネやダイズを中心としたカドミウム吸収の低い品種の育成などを進めています。

(<http://www.maff.go.jp/cd/html/B3.htm>)

食品総合研究所でも、加工・調理によるカドミウム含有量変化の研究のほか、実態調査への協力などを通して、カドミウムに対して取り組んでいます。

体脂肪を減少させる油（共役リノール酸）の効用と安全性

独立行政法人 国立健康・栄養研究所

生活習慣病研究部

笠岡（坪山）宣代

近ごろは、スーパーマーケットでも多種類の油を目にします。特に最近注目されているのが <体脂肪を減少させる油>。調理用の油だけでなくサプリメントとしても数多く販売されています。一体どの様な油なのでしょう？

<体脂肪を減少させる油>には体脂肪として蓄積されにくい性質を持つ脂肪酸などが含まれています。しかし、自然界に微量しか存在しない脂肪酸を大量に添加したり、構造を変化させた脂肪酸を加えている商品もあります。本日は、このような脂肪酸が本当に体脂肪を減少させるのか、どのくらいの量を食べれば良いのか、食べ過ぎた場合には健康に悪い影響を与えないのかについて最近の研究成果をご紹介します。

今回、紹介するのは自然界にも若干存在する（牛肉や羊肉、乳製品などに含まれる）共役リノール酸（CLA）という脂肪酸です。ヒトが CLA を摂取した場合、体脂肪率が減少することが数多く報告されています。実験動物（マウス）を用いた研究から、CLA は内臓脂肪も皮下脂肪も減少させ、さらに脂肪細胞のサイズだけでなく数も減少させることで肥満を改善していることがわかりました。しかし、実験動物（マウス）に CLA を大過剰に摂取させると体脂肪が極端に減少し、脂肪肝や糖尿病が発症してしまいます（CLA 1.3g/体重 1kg、サプリメントの約 70 倍量）。しかし、サプリメントの約 7 倍量程度の CLA 摂取では脂肪肝や糖尿病は全く発症せずに体脂肪が減少するので（CLA 0.13g/体重 1kg）、肥満を安全に改善するには CLA を摂取しすぎないことが重要です。また、大量に CLA を摂取してしまった場合でも、CLA の摂取と同時に脂肪分の多い食事をする事

によって脂肪肝や糖尿病の発症は抑えられます。これは CLA を肥満予防法として使用する場合には、サプリメントより食用油に添加する方が望ましい事を示しています。

現在までに得られている CLA に関するヒトや実験動物の結果を総合しますと、食品からの摂取やサプリメントとしての適正な摂取では大きな問題はないと思われます。＜体脂肪を減少させる油＞として販売されている商品の作用メカニズムはそれぞれ異なりますが、脂肪は体に必要な構成成分ですので、どのような方法を用いた場合でも極端に体脂肪を減少させないよう注意する必要があります。

魚の効用と安全性

独立行政法人 国立健康・栄養研究所

生活習慣病研究部

江崎 治

魚は「今まで健康に良い」と考えられていて、欧米人に比べて日本人はたくさん食べています。国民栄養調査によると、94g/日平均摂取して、平均寿命も世界一になっています。しかし、魚には水銀が含まれていることから、今年の6月に厚生労働省から、“水銀の多く含まれる魚（メカジキやキンメダイ）の摂取を、妊婦は制限するよう”勧告が出されました。このため、私たちは魚を今まで通り自由に食べて良いかどうか不安になっています。

一方、2002年に米国で魚を摂取した人と、しない人とを比較した大規模観察研究が2報報告され、魚を多く食べれば食べるほど、死亡率（特に心筋梗塞）を大きく低下させることが示されました。これらの効果は、魚は多く含まれるEPA、DHAと呼ばれるn-3系脂肪酸によるものと思われませんが、これらの魚は当然ある程度の水銀を含むものです。しかし、妊婦を含めて日本人で、日常の魚を多く食べた人に何らかの障害を生じたという報告はありません。

本セミナーでは、これらの矛盾を明らかにするため、日本や米国での水銀の基準摂取量（RfD）がどのように決まっているか。また、過去に日常の魚を食べた妊婦から生まれた子供に障害が発症した例があったのか。また、魚を多く食べている日本人に、今後障害が発生する可能性はあるのかなど、魚の効用と安全性について論じたいと思います。