

共に考えよう、食の科学。

食品安全委員会季刊誌

食品安全

2016

47

平成28年7月発行
(年4回発行)

特集

「加熱時に生じる
アクリルアミド」の
食品健康影響評価

ホットトピックス

2015年度「自ら評価」のテーマが
「アレルギー物質を含む食品」に決定

リスクコミュニケーション

食品安全の明日をともに考える
国際シンポジウム

国際セミナー「牛海綿状脳症 (BSE) と
食の安全に関する科学」

インフォメーション

e-マガジン【読み物版】総集編 発行

キッズボックス

どうしてお肉は
生で食べてはダメなの？

「加熱時に生じるアクリルアミド」の食品健康影響評価について

食品安全委員会は、委員会自身で評価対象を選定する「自ら評価」案件として、「加熱時に生じるアクリルアミド」の評価を2011年から進めてきました。2016年4月に評価結果をまとめましたので、その概要をご紹介します。



加熱時に生じるアクリルアミドに関連する情報

<https://www.fsc.go.jp/osirase/acrylamide1.html>

アクリルアミドとは

アクリルアミドは、紙の補強剤、接着剤、土壌改良剤、ダムやトンネル建設の充填剤などに使われるポリアクリルアミドの原料となる水溶性の化合物です。

2000年頃からスウェーデンで、じゃがいものようなデンプンなどの炭水化物を多く含む食材を高温加熱した食品にアクリルアミドが生成されることが確認され、食品安全にかかわるあらたな問題として、世界の関心を集めるようになりました。

どのような食品に含まれているか

もともと食材には、アミノ酸の一種であるアスパラギンとブドウ糖などの還元糖^{*1}が含まれています。このアスパラギンと還元糖が、揚げる・焼く・^{あぶ}焙るなどの高温(120℃以上)での加熱調理の過程で、アミノカルボニル反

応(メイラード反応)^{*2}を経てアクリルアミドが生成されると考えられています。

このため、高温で加熱調理を行う場合、アクリルアミドが含まれている可能性があります。一方、100℃を超えない煮る・蒸すなどの調理方法で作られた、ごはんや煮物などには、アクリルアミドはほとんど含まれていません。

日本人のアクリルアミド摂取量

評価に当たり、2012年の国民健康・栄養調査における食品摂取量データや2004~2014年度の農林水産省調べによる食品中のアクリルアミド濃度データなどの調査結果を用いて、日本人における食事由来のアクリルアミド摂取量を推定しました。

その結果、平均的な推定摂取量は0.24μg/kg体重/日でした。この値

は、海外の推定摂取量と比較して同程度か低い値となっています。また、摂取源については、高温で加熱調理した野菜、飲料、スナック菓子等の菓子類などからアクリルアミドを摂取していることが分かりました(3頁図A参照)。

リスク評価の概要

日本人における食事由来のアクリルアミド摂取による神経に対する影響など発がん性以外の健康への影響については、「極めてリスクは低い」と判断しました。

発がん影響については、動物実験の結果、実験動物で発がん頻度の増加がみられ、また多くの遺伝毒性^{*3}試験で陽性だったことから、アクリルアミドは「遺伝毒性を有する発がん物質である」と判断しました。

ヒトを対象とした研究では、アクリルアミド摂取量とがんの発生率との関連に一貫した傾向はみられていま

動物実験の結果及び日本人の推定摂取量から、MOEを算出しました

日本人の食品からのアクリルアミド推定平均摂取量と動物実験で得られたBMDL₁₀^{*5}から、ばく露マージン(MOE)を算出しました。MOEは、ヒトが摂取している量と動物実験で影響があった量がどのくらい離れているかという指標となるものです。MOEは、一般に、遺伝毒性発がん性の場合、おおむね10,000未満、それ以外の場合はおおむね100未満だと、低減対策をとる必要性が高いとされています。

アクリルアミドの発がん以外の影響のMOEは約2,000(1,792~2,792)、発がん影響のMOEは約1,000(708~1,948)でした。

発がん影響については、ヒトにおける健康影響は明確ではありませんが、MOEは十分ではないことから、「公衆衛生上の観点から懸念がないとは言えない」との判断となりました。

平均的な日本人の推定摂取量
0.24μg/kg体重/日

発がん影響ではその差(MOE)は約千倍

動物実験で得られた発がん影響に係るBMDL₁₀
170~300μg/kg体重/日

$$MOE = \frac{\text{動物実験で得られたBMDL}_{10}}{\text{ヒトの食品からの体重1kg当たりの摂取量}}$$



***1：還元糖**

アルデヒド基やケトン基などのカルボニル基(還元基)を持つことによって、弱い還元性を示す(他の物質に電子を与える)糖質のこと。還元糖には、ぶどう糖や果糖、麦芽糖が、還元性を示さない非還元糖にはショ糖(砂糖の主成分)がある。

***2：アミノカルボニル反応(メイラード反応)**

アミノカルボニル反応は、食品中のアミノ酸と還元糖(のカルボニル基)で起こる化学反応で、褐変反応(食品が茶色に変化する化学反応)の一つ。食品の色や風味の生成に関与して、こんがりとした焼き色や香ばしさなどを生み出す。

***3：遺伝毒性**

物質が直接的または間接的に遺伝子(DNA)に変化を与える性質のこと。「遺伝毒性発がん物質」はDNAを傷つけて細胞をがん化させる性質をもつ物質のこと。なお、「遺伝毒性」の「遺伝」は遺伝子(DNA)のことで、次世代に遺伝するという意味ではない。

***4：ALARAの原則**

食品中の汚染物質を「合理的に達成可能な範囲でできる限り低くすべき」という考え方。国際的に汚染物質等避けることができないばく露の対策の基本となっている。人為的に使用する物質には適用されない。

***5：BMDL₁₀**

動物実験から得られる「用量-反応関係」のグラフにおいて有意な影響があるとされる反応(BMR：Benchmark Response)をもたらす用量をベンチマークドーズ(BMD)という。この95%信頼区間の下限値をBMDL(Benchmark Dose Lower Confidence Limit)といい、BMRを10%とする場合のBMDLはBMDL₁₀と表す。

せん。このことから、ヒトにおける健康影響は明確ではありませんが、動物実験の結果及び日本人の推定摂取量に基づき、「公衆衛生上の観点から懸念がないとは言えない」と判断しました(詳細は2頁コラムをご覧ください)。

こうしたことを踏まえ、ALARA(As Low As Reasonably Achievable)の原則*4にのっとり、「できる限りアクリルアミドの低減に努める必要がある」としました。

今回の評価におけるアクリルアミドの推定摂取量は、評価を行った時点でのデータに基づくものです。今後、アクリルアミドの食品中の含有実態データや食品摂取量データなどさらなるデータの蓄積や発がん性に関する疫学研究などが必要で

することによりアクリルアミド摂取量を低減することができます(詳細は下のコラムをご覧ください)。

また、食品関連事業者の中には、すでに製品中のアクリルアミドの低減に取り組んでいる事業者もあります。農林水産省の調査によると、ポテトチップスやフライドポテトにおいて、アクリルアミド濃度が減っていることが分かっています*。

野菜を食べることを減らしたり、加熱調理を控えることは、異なる健康リスクの増大につながるため、バランスの良い食生活を送ることが最も大切です。

*食品中のアクリルアミドを低減する方法について、食品事業者向けの指針や「家庭で消費者ができること」が農林水産省により公表されています。(URL：http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/acryl_amide/)

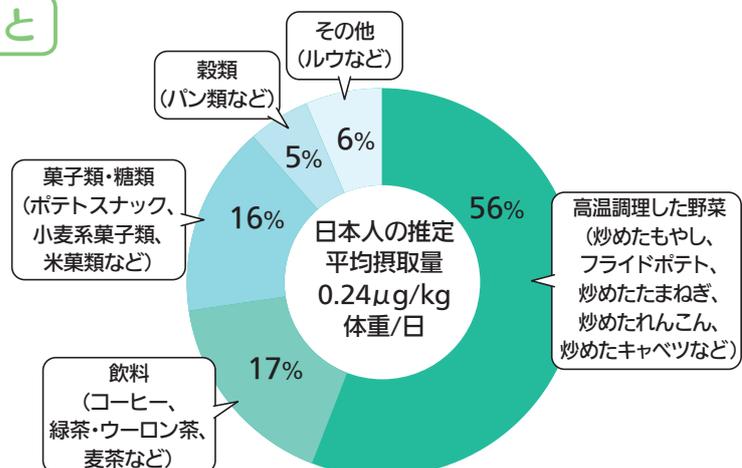
アクリルアミド摂取量を減らすには

家庭において調理方法などを工夫

日常の食生活で気をつけること

アクリルアミドは、高温調理された野菜など、栄養価の高い多くの食品に幅広く含まれているため、日常の食生活でわたしたちがその摂取量をゼロにすることはできません。

重要なのは、食べ物の品目ではなく調理法に配慮することです。たとえば野菜類であれば下茹でしたり、加熱前に水にさらすこと、過度に加熱して食べないように気をつけることです。そして、特定の食品に偏らない食生活を送ることが大切です。



図A

2015年度の「自ら評価」※¹のテーマ(案件)が「アレルギー物質を含む食品」に決まりました

「自ら評価」を行う案件は、毎年、幅広く当委員会ホームページなどを通じて候補を募集し、企画等専門調査会の審議等をへて選定しています※²。

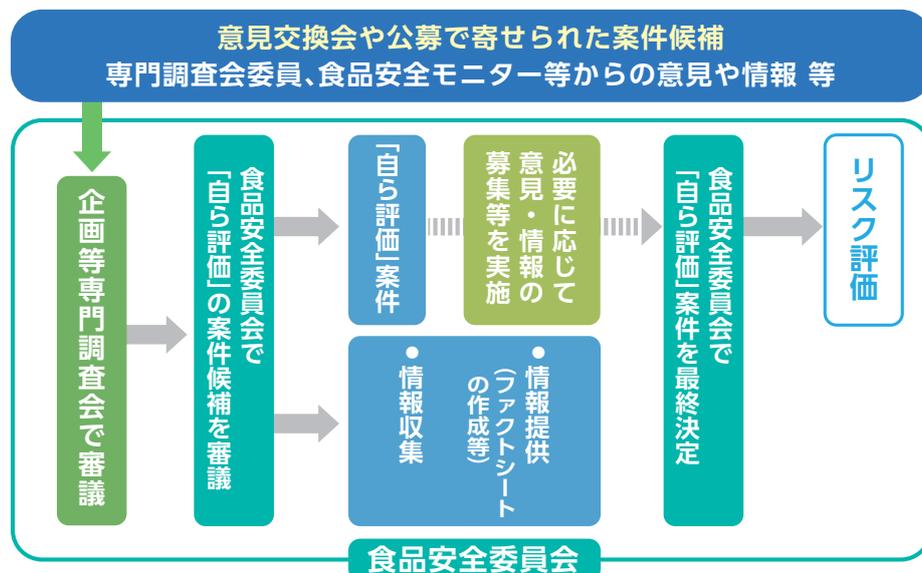
2015年度は、食品安全モニター、専門調査会委員、外部募集を通じて18件の提案が寄せられました。これらについて、審議を行った結果、「アレルギー物質を含む食品」※³が選定され、「アレルギー物質を含む食品に関する表示等の科学的検証を行うため、評価方法も含めて総合的に検討すべき」とされました。

この審議結果について国民の皆様からの意見・情報募集を行い、その上で、2016年3月29日の第600回食品安全委員会会合で、「自ら評価」を行う案件として、「アレルギー物質を含む食品」を決定しました。今後、研究・調査事業等で国内外の知見を収集、整理し、検討を進めます。

※¹ 自ら評価

食品安全委員会、厚生労働省、農林水産省等のリスク管理機関からの要請により食品健康影響評価(リスク評価)を行うほか、対象案件を自ら選定して行うものもあり、これを「自ら評価」と呼んでいます。

※² 「自ら評価」案件決定までの流れ



※³ アレルギー物質を含む食品

加工食品に含まれるアレルギー物質については、食品表示法に基づき、食品の表示が義務化または推奨されています。義務化されているもの(特定原材料)が7品目、推奨されるもの(特定原材料に準ずるもの)が20品目あります(表参照)。

表：特定原材料及び特定原材料に準ずるもの

	品目	表示
特定原材料(7品目)	卵、乳、小麦、落花生、えび、そば、かに	義務表示
特定原材料に準ずるもの(20品目)	いくら、キウイフルーツ、くるみ、大豆、バナナ、やまいも、カシューナッツ、もも、ごま、さば、さけ、いか、鶏肉、りんご、まつたけ、あわび、オレンジ、牛肉、ゼラチン、豚肉	表示を推奨

これまでの「自ら評価」の実施状況

食品安全委員会では、これまでに、かび毒デオキシニパレノール及びニパレノール、かび毒オクラトキシンA、トランス脂肪酸、加熱時に生じるアクリルアミド、クドア(クドア属粘液胞子虫)など、様々な案件について自ら評価を行ってきました。

評価結果はすべてホームページで公開しています。また、評価結果は関係省庁に通知し、適切な管理措置の検討等を要請しています。



リスク評価結果 <http://www.fsc.go.jp/hyouka/>

国際専門家招へいプログラム 開催報告

食品安全の明日をともに考える国際シンポジウム

2016年3月18日、東京都港区の日本学術会議講堂(東京・港区)で「食品安全の明日をともに考える国際シンポジウム」を開催し、参加者は200名を超え、盛況となりました。

シンポジウムは、食品安全委員会の佐藤洋委員長による開会挨拶に続き、世界保健機関(WHO)食品安全・人畜共通感染症部の宮城島一明部長から、「食品に起因する疾病の負荷—WHOによる世界推計」と題する基調講演をいただきました。

続いて「食品安全の明日」をテーマとして、宮城島部長をはじめパネリスト7名によるパネルディスカッションが行われました。

その中で、京都大学の川村孝氏からは、「リスクとは“よくないこと”が起こるかもしれない

ことであり、発生前には確率でしか示せない」こと、国立医薬品食品衛生研究所の畝山智香子氏からは、「すべての情報にはバイアスがかかっている」こと、一般社団法人Food Communication Compass代表で科学ジャーナリストの松永和紀氏からは、「リスクコミュニケーションの目的は、それぞれの食生活を安全にすること」、日本生活協同組合連合会の鬼武一夫氏からは、「健康寿命の損失の一番の要因は不健康な食事である」ことなどと興味深い話題提供がなされ、参加者はみな熱心に聴き入っていました。

なお、当日の配布資料等は、以下のURLから入手できます。ぜひご覧ください。



WHO・宮城島一明部長



パネルディスカッションの様子

食品安全委員会 招へい 食品安全 資料 検索

<http://www.fsc.go.jp/fsciis/meetingMaterial/show/kai20160318ik1>

国際セミナー「牛海綿状脳症(BSE)と食の安全に関する科学」

2016年5月11日、日本学術会議講堂で、「牛海綿状脳症(BSE)と食の安全に関する科学」をテーマとした国際セミナーを開催しました。

食品安全委員会はBSEに関するリスク評価を行っています。本セミナーは、BSEの現状やこれまでに蓄積された科学的知見を通じ、BSEに関するリスクへの理解を深めることを目的としています。当日は、英国動植物衛生庁TSE部長のジェームス・ホープ氏から

「英国におけるBSEの起源、過去及び現在」、英国エジンバラ大学教授のロバート・ウィル氏から「変異型クロイツフェルト・ヤコブ病について」、東北大学客員教授の毛利資郎氏から「日本における牛海綿状脳症(BSE)研究」について、それぞれ最新の情報・知見を踏まえた講演を行っていただきました。

今回のセミナーには100名以上の方々に参加され、活発な質疑応答が行われました。



会場の様子

食品安全委員会 招へい BSE 資料 検索

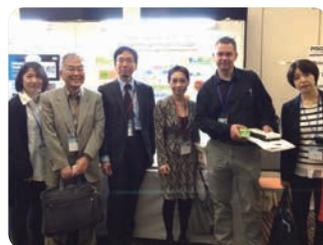
<http://www.fsc.go.jp/fsciis/meetingMaterial/show/kai20160511ik1>

PRION 2016 TOKYOでブース出展しました

2016年5月10日から4日間にわたり、学術総合センター(東京・千代田区)で開催された「PRION 2016 TOKYO」において、ブース展示を行いました。この催しは“プリオン病の克服をめざして”をテーマに開かれた世界規模の国際会議です。食品安全委員会はこれに合わせ、同センター内の一橋講堂でブース展示を行いました。ポスターの掲

示をはじめ、パンフレット・季刊誌を配布するなどし、委員会の活動や取組について広くPRしました。

開催期間中、出展のブースには、食品安全委員会と「協力に関する覚書」(MOC)を締結しているオーストラリア・ニュージーランド食品基準機関(FSANZ)の専門家が立ち寄られました。



食品安全委員会のブースの前で

「食品を科学するーリスクアナリシス(分析)講座ー」を全国で開催しました

食品安全委員会は、2013年度から「食品を科学するーリスクアナリシス(分析)連続講座」を開催しています。今年度(2016年度)も、全国8か所で開催しました(下表参照)。

事後アンケートでは、「満足」、「おおむね満足」と回答された方が全体で9割を超え、「新しい知識を得ることができ、大変参考になった」、「日々の食生活に役立てていきたい」などの感想をいただきました。

リスクアナリシス(分析)講座 地方開催実績(2016年度)

開催月日	場所	テーマ	講師
6月 2日	札幌	あなどるなかれ食中毒	熊谷 進
6月 3日	仙台	塩と健康～あなたの塩分摂取は大丈夫?～	佐藤 洋
6月16日	広島	冷蔵庫に入れば大丈夫?～食品の保存を理解する～	石井 克枝
6月17日	福岡	私達のからだの代謝(体内分解)機能～添加物を例に～	山添 康
6月23日	大阪	農薬の評価について～いっぱい食べてしまった!!農薬とりすぎ?～	吉田 緑
6月24日	京都	塩と健康～あなたの塩分摂取は大丈夫?～	佐藤 洋
6月29日	横浜	誰もが食べている化学物質～食品の加工貯蔵中の化学変化と安全性～	村田 容常
6月30日	名古屋	誰もが食べている化学物質～食品の加工貯蔵中の化学変化と安全性～	村田 容常

http://www.fsc.go.jp/koukan/risk_analysis.html

「食べものについて知っておきたいこと」を発行しましたーメールマガジン(読み物版)の総集編をまとめましたー

食品安全委員会は、2006年度から週刊のメールマガジン発行を開始し、2012年度からは週刊のものに加えて毎月2回、食品安全に関するさまざまな情報を「メールマガジン読み物版」として、発信しています。

読み物版は、2015年12月までに44回配信しており、食品添加物、農薬など食べ物をつくるときに使うものから、食品の安全を確保するしくみまで、多彩なテーマをとりあげてきました。これらを整理、編集し、「食べものについて知っておきたいこと」という冊子にまとめました(下表参照)。

食品安全委員会ホームページで、すべてのページをダウンロードできますので、どうぞご利用ください。



「食べものについて知っておきたいこと」の内容

食べものをつくる時に使うもの	食品添加物、農薬 など
食べものに含まれているもの	魚介類に含まれるメチル水銀、食品中のヒ素 など
食べものを脅かす微生物	カビとカビ毒、人のインフルエンザは食べものを介してうつりません など
食中毒に気をつけよう	食中毒を予防するには、夏の食中毒 など
食べ物に関するミニ知識、その他	大豆イソフラボン、いわゆる「健康食品」について など
食品を科学する リスクアナリシス講座	食品の加工貯蔵中の化学変化と安全性、食品の保存を理解する など
食品の安全を確保するしくみ	食品の安全を確保するしくみ、食品安全基本法と食品安全委員会 など

<http://www.fsc.go.jp/e-mailmagazine/sousyuhen.html>

どうしてお肉は 生で食べてはダメなの？

夏も本番。海や山でバーベキュー！
お肉を食べることも多くなるかな？
お肉を食べるときは
しっかり火を通して食べようね！



どうしてお肉は
生で食べては
ダメなの？

動物のからだには、ヒトの病気のもとになる
細菌さいきん・ウイルスきせいちゅう・寄生虫きせいちゅう(病原体)がついてい
るの。病原体がお肉といっしょにおなかに入
ると、「食中毒」といって、
おなかがいたくなったり、
はいたり、からだの具合が
悪くなることがあるの。



こんなことにも
気をつけてね。



- 食べものをさわる前とさわった後にはよく手を洗う！あら
- 生のお肉をつかむお箸はしやトングは、できた料理をお口に運ぶときには使わない！
- 生のお肉を切った包丁ほうちょうやまな板せんざいは洗剤でしっかり洗う！
- 火を通さないで食べるもの(サラダなど)は、お肉と分けて調理する。

お肉は しっかり火を通して 食べること!!

ひとことメモ

お肉の中までしっかり火が通った目安は、お肉の色がすっかり変わることです。

お肉で食中毒にならない
ようにするには、どう
したらいいの？



お肉についている病原体
は熱に弱い。だから焼い
たり煮たりして、お肉の中
までしっかり火を通せばい
いのよ。



病原体は
熱でやっつけ
られるんだね！



お肉についている病原体が
ほかの食べものにつかない
ようにすることも大事よ。



塩と健康：あなたの食生活はしょっぱいですか？



食品安全委員会 委員長 佐藤 洋

皆さんはしょっぱいものは好きですか？私は醤油味が好きです。塩分を摂りすぎると高血圧になると言われていますが、熱中症予防には塩分と水分の摂取も必要です。

塩は食品の調理や保存に欠かせません。化学的には塩化ナトリウム(NaCl)の結晶です。普段使っているものには、食卓塩や精製塩、粗塩があり、主成分はNaClですが、マグネシウム(Mg)やカルシウム(Ca)などの含有量が異なっています。「減塩塩」と呼ばれるカリウム(K)を多く含んだ塩もあります。

塩の成分のうち生体に大きく作用するのはNaです。Naは必須元素のひとつで成人男子の場合約100gが体内に存在します。食塩を摂取するとNaイオンとして小腸でほぼ100%吸収されます。排泄のほとんど(90%以上；過剰に汗をかかない場合は尿で、尿中のNa量の測定で摂取量を推定できます。尿への排泄ではレニン-アンギオテンシン-アルドステロン系が重要な役割を果たし、血圧にも関係します。

Naの重要な生理学的役割は浸透圧の維持と、神経や筋の細胞の電気的興奮(活動電位)に関することで、神経細胞同士あるいは神経細胞から筋肉や腺などの組織への情報伝達に役立っています。

さて、高血圧とは、血管内を流れる血液の圧力が強くなり続けている状態で、動脈硬化が促進されます。高血圧と診断される人の95%は本態性高血圧と呼ばれる原因不明の高血圧です。とは言え、高血圧と関連する因子は幾

つかあり、Naの摂取量もそのひとつです。また肥満もアルコールも影響すると考えられています。逆にKは高血圧に対して抑制的に働くことが示されています。

かつて塩分摂取量の多い地方では、高血圧で脳卒中になる人が多かった時代がありました。このことによるのか、日本人は塩分の摂取量が多いと考えがちです。近年の我が国の塩分摂取量は11~12g(男性)、9~10g(女性)であり、欧州各国や米国などにおいても約9~12gくらいで、日本人の塩分摂取量が飛び抜けて多いわけではありません。

高血圧とそれに続く脳卒中などの健康障害を低減するために、食塩の摂取基準が定められています。日本では、2015年の食事摂取基準(厚生労働省)の目標値として、成人(18歳以上)男性8g未満、成人女性7g未満とされています。WHO(2012年)は、Naとして2g(食塩としては5g)以下、米国ではNaとして2,300mg(食塩としては約5.8g)、特に51歳以上、アフリカ系の黒人、既に高血圧や糖尿病や慢性腎疾患にかかっている人は1,500mg未満(食塩にして3.8g)としています。

WHOや米国の摂取基準は現状の塩分摂取量の1/2~1/3で、「厳しい」と感じられます。CDC(Centers for Disease Control and Prevention：米国疾病管理予防センター)は、減塩した場合の利益と副作用をレビューして評価するようにIOM(Institute of Medicine、米国のナショナルアカデミー・オブ・サイエンスの一部を構

成)に要請しました。IOM(2013年)は、それまでの研究を精査して、Naの摂取量を基準の水準に減少させても心血管疾患等を減少させる直接的な証拠はないという報告書を出しました。

その後、様々な疫学的研究が行われています。Na摂取量(尿中Na排泄量として測定)と最高血圧の関係を見ると、Na排泄量の増加は血圧の上昇をもたらしていますが、Na排泄量の少ない集団(3g/日未満)ではNaとの関連(血圧上昇の程度)は弱く、Na排泄量の多い集団(5g/日以上)ではその関係がより強い(血圧上昇の程度が大きい)ことが明らかにされました。また、別の疫学的研究では、死亡または心血管事故はNa排泄量が4~6g未満の群で少なく、それ以上(7g以上)でも、それ以下(3g以下)でも多くなるという結果でした。

私たちはどうすれば良いのでしょうか。(過度の)減塩がむしろ健康リスクとする研究者たちも、高食塩摂取が高血圧をもたらすということは認めています。私たちは現在9~12gくらいの食塩を摂っています。これよりも減塩はしたほうが良いでしょう。そういう意味では現時点の日本の目標値7~8gは、目指すべき値と考えられます。そのためには「しょっぱさ」を抑え、「しょっぱさ」だけに頼らない幅広い美味しさを目指すことになります。また、Kを多く含む野菜や果物の摂取も大事でしょう。これにより、豊かでより健康な食生活につながってゆくことになるでしょう。



▼食品の安全性に関する知識・理解を深めていただくために

食の安全ダイヤル 03-6234-1177

受付時間 10:00~17:00(土・日・祝祭日、年末年始を除く)

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

食品安全委員会ホームページ <http://www.fsc.go.jp/>

食品安全委員会 検索

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

「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。

公式Facebook <http://www.fsc.go.jp/sonota/sns/facebook.html>



食品の安全性に関する身近な情報をお伝えしています。

表紙写真：あま(花)

中央アジア原産で、日本では北海道が栽培適地です。夏に白や青紫色の可憐な五弁花を咲かせます。茎の繊維はリネン製品になり、亜麻仁と呼ばれる黒褐色の種子(写真)からは食用のほか、油彩や塗料としても使われる亜麻仁油が採れます。



写真提供：[表紙]山添康委員
[タネ]国立研究開発法人
農業・食品産業技術総合研究機構

オフィシャルブログ http://www.fsc.go.jp/official_blog.html



食品の安全性に関する情報やメールマガジン【読物版】をお伝えしています。



内閣府 食品安全委員会事務局

〒107-6122 東京都港区赤坂5-2-20 赤坂パークビル22階

☎03(6234)1166

編集・発行：食品安全委員会
制作：株式会社ドゥ・アーバン