

「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ロ糖(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/)

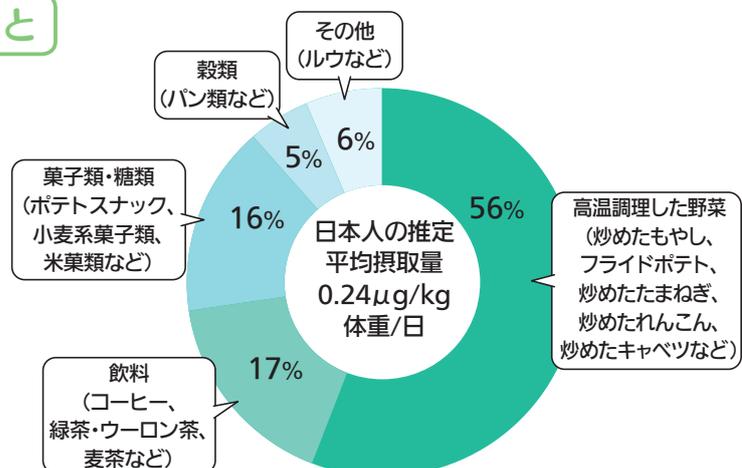
アクリルアミド摂取量を減らすには

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