

加工食品中のアクリルアミドについて（案）

はじめに

2002年4月、スウェーデン政府は、ストックホルム大学と共同で行った研究の結果、炭水化物を多く含む食品を高温で調理することにより、遺伝毒性及び発がん性が懸念される化学物質である「アクリルアミド」が食品中に生成されるということを発表しました。

その後、世界各国で研究が進み、食品中のアミノ酸の一種であるアスパラギンとブドウ糖等が高温調理によりアクリルアミドへ変化することが明らかになっています。

アクリルアミドとは

（参考：14504の化学薬品 / 化学工業日報社）

産業界においては、次のような用途で原料などとして利用されています。

- ・紙力増強剤（紙の強度を高め破れにくくします）
- ・合成繊維（繊維の性質を改良したり、シワが出来にくくしたりします）
- ・排水中等の沈殿物凝集剤（ポリマーとして、水中の粒子を凝集し沈殿させます）
- ・土壌改良剤（土粒子を団粒化し、空気の流通性、水浸透性、保水性を改良します）
- ・接着剤（ガラス繊維の接着剤や感圧接着剤の原料に利用します）
- ・塗料（アクリル系熱硬化性塗料の原料に利用します）

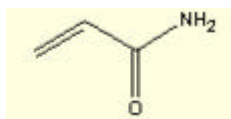
年間生産量 約6万t（平成14年推定）

また、アクリルアミドは、日本では劇物に指定されています。

別の呼称：アクリル酸アミド、2-プロペンアミド

分子式：C₃H₅NO

構造式：



分子量：71.1

性 状：無臭の白色結晶で、室温で安定しているが、熔融すると激しく重合する。
水溶性は高い。

融 点：84.5 沸 点：87.0～125.0 比 重：1.122～1.127

重合：ある種の分子（この場合、アクリルアミド）が、2個以上多数つながってこの分子からなる大きな化合物を生ずる化学反応。1分子のときは単量体（モノマー）、生成物を重合体（ポリマー）と呼びます。単量体であるアクリルアミドの重合体はポリアクリルアミドと呼ばれます。

食品中で生成するメカニズムについて

スウェーデンの発表においては、アクリルアミドは糖とアミノ酸によるメイラード反応で生成するものと考えられていました。

その後、各国での研究の結果、数機関からほぼ同時期に、アミノ酸のアスパラギンとグルコースなどの糖が高温で加熱されることにより、アクリルアミドが生成することが報告されています。なお、アスパラギンやブドウ糖からだけでなく、その他の生成メカニズムも報告されており、現在、生成メカニズムを含め調査研究が進行中です。

アクリルアミドの発がん性

また、国際がん研究機関（IARC：International Agency for Research on Cancer）による発がん性分類においてアクリルアミドは2A（人に対しておそらく発がん性がある）に分類されています。しかしながら人における発がんについては、現時点で確認されていません。

健康への影響

人が経口摂取した際の影響については解明されていません。

動物を用いた実験では、極めて高用量のアクリルアミドを投与した場合に発ガン性が報告されています。このため、人に発ガン性の可能性があると考えられています。しかしながら、食品中に見出されるような極めて低用量において人に発がん性が起こりうるのかは明らかにされていません。

また、職業現場で、極めて高い水準のアクリルアミドの曝露を受けた場合に、ヒトの神経にダメージがあることが報告されています。雄の動物を用いた実験で繁殖障害を示すことが確認されています。

アクリルアミドのリスクをよりよく評価するためには、より多くの毒性に関する情報が必要であるとされ、現在、調査研究が進行中です。

どのような対応をするべきか

アクリルアミドが高温で加熱加工した食品に含まれていることが判ったあとも、各国の公的機関で、特に献立を変えるように指導しているところはありません。人類は油で揚げるなど高温加熱の料理方法を知ったときから、アクリルアミドを食品とともに摂ってきたと考えられますのでこれまでの食生活をただちに見直す必要はないでしょう。

大切なことは、

- (1)十分な果実、野菜を含む様々な食品をバランスよく取り、揚げ物や脂肪食の過度な摂取を控える
- (2)炭水化物の多い食品を焼いたり、揚げたりする場合にはあまり長時間、高温で調理しないことです。

なお、適切な加熱などの調理は、食中毒の防止のための有効な手段です。

質問等の問い合わせ先

食品安全ダイヤル 電話：03 - 5251 - 9220・9221

Mail：<http://www.iiijnet.or.jp/cao/shokuhin/opinion-shokuhin.html>

関連情報の入手先（ウェブサイト）

< 国内 >

厚生労働省 <http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/kagaku/index.html>

農林水産省（行動計画） http://www.maff.go.jp/www/press/cont/20040521press_8f.pdf

国立医薬品食品衛生研究所 <http://www.nihs.go.jp/hse/food-info/index.html>
独立行政法人 食品総合研究所 <http://aa.iacfc.affrc.go.jp/>

< 海外 >

世界保健機関 (WHO) <http://www.who.int/foodsafety/en/>
<http://www.who.int/foodsafety/chem/chemicals/acrylamide/en/>
米国食品医薬品庁 (FDA) <http://www.fda.gov/>
<http://www.cfsan.fda.gov/%7Edms/acryplan.html>
欧州連合 (EU) <http://europa.eu.int/index-en.htm>
http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scf/out131_en.pdf
英国食品基準庁 (FSA) <http://www.food.gov.uk/>
<http://www.foodstandards.gov.uk/news/newsarchive/65268>
ドイツ連邦消費者健康保護・獣医学研究所 (BgVV) <http://www.bgvv.de/>
http://www.bgvv.de/cms/detail.php?template=internet_en_index_js&link=detail.php_qmark_id=1621
スウェーデン食品庁 (NFA) <http://www.slv.se/engdefault.asp>
豪州・ニュージーランド食品基準庁 (FSANZ)
<http://www.foodstandards.gov.au/whatsinfo/food/acrylamideandfood.cfm>
食品安全と応用栄養学合同研究所 (JIFSAN)「FAO/WHO食品中のアクリルアミドネットワーク」
<http://www.acrylamide-food.org/>

加工食品中のアクリルアミドに関するQ & A

()は引用ホームページ

1 なぜ、アクリルアミドが食品の安全に関して話題となるのか（食総研）

アクリルアミドは、農薬、動物用医薬品や食品添加物など意図して加えられる物質ではなく、また、食品を汚染する自然界の毒物でもありません。このため、これまで食品の検査の中では調べられていませんでした。

しかし、2002年4月にスウェーデン政府が、ストックホルム大学と共同で行った研究の結果、炭水化物を多く含む食品を高温で調理することにより、食品中にアクリルアミドが生成されるということを発表しました。

この、スウェーデンの世界最初の“発見”も、建設工事現場で使われたアクリルアミドによる健康被害の調査で、アクリルアミドに接しておらず被害は無いはずの人の体内からもアクリルアミドが見出されたことから、食品中のアクリルアミドを調べてみたことが、きっかけでした。

また、各国の研究により、複数の食品にアクリルアミドが含まれることが報告されています。2003年6月に開催されたFAO/WHO専門家会合では、食品中のアクリルアミドに関する情報を収集するとともに、今後の対処方針を検討しました。

この専門家会議では、食品中のアクリルアミドが健康に関する重要な問題になりうることを確認しましたが、健康に対する影響を評価するにはさらにデータを収集・作成する必要があるとしています。

2 アクリルアミドとは何ですか（厚生労働省、環境省）

アクリルアミドは主に紙力増強剤、合成樹脂、合成繊維、排水中等の沈殿物凝集剤、地下工事の土壌凝固剤、土壌改良剤、接着剤、塗料等の原料として用いられています。

物質名：アクリルアミド（別の呼称：アクリル酸アミド、2-プロペンアミド）

分子式：C₃H₅NO

分子量：71.1

性状：無臭の白色結晶で、室温で安定しているが、溶融すると激しく重合する。

水溶性は高い。

重合：ある種の分子（この場合、アクリルアミド）が、2個以上多数つながって、この分子からなる大きな化合物を生ずる化学反応。1分子のときは単量体（モノマー）、生成物を重合体（ポリマー）と呼びます。単量体であるアクリルアミドの重合体はポリアクリルアミドと呼ばれます。

融点：84.5

沸点：87.0～125.0

比重：1.122～1.127

3 アクリルアミドの毒性等のリスクはどれくらいですか（厚生労働省）

アクリルアミドは、日本では劇物に指定されています。また、国際がん研究機関（IARC：International Agency for Research on Cancer）による発がん性分類において、アクリルアミドは2A（人に対しておそらく発がん性がある）に分類されています。しかしながら人における発がんについては、現時点で確認されていません。

工業界等において使用される場合の作業者等がアクリルアミドに曝された場合に考えられる影響は以下のとおりです。

短期暴露影響

眼、皮膚、気道を刺激する。
中枢神経系に影響を与えることがある。

長期又は反復暴露影響

神経系に影響を与え、末梢神経を損傷することがある。
人でおそらく発がん性を示す。
人で遺伝性の遺伝子損傷を引き起こすことがある。

(参考)

国際がん研究機関(IARC)による発がん性分類

分類	評価内容	物質例
1	人に対して発がん性がある	コaltarール、アスベスト、噛みタバコ、カドミウム等
2 A	人に対しておそらく発がん性がある	アクリルアミド、ベンツピレン(魚の焦げ)、クレオソート(木材の防腐剤)、ディーゼルエンジンの排気ガス等
2 B	人に対して発がん性を示す可能性がある	クロロホルム、わらび、コーヒー等
3	人に対する発がん性については分類できない	カフェイン、お茶、コレステロール等
4	人に対しておそらく発がん性がない	カプロラクタム(ナイロンの原料)等

その他：環境面の評価(環境省)

化学物質の環境リスク評価 第1巻 平成14年3月

<http://www.env.go.jp/chemi/report/h15-01/pdf/chap01/03-2/01.pdf>

<http://www.env.go.jp/chemi/report/h14-05/chap01/03/01.pdf>

4 アクリルアミドは新たなリスクですか(英国食品基準庁Q&A仮訳/厚生労働省)

いいえ、アクリルアミドは、通常行われる調理方法により生成されると考えられており、従来から摂取されていたと考えられます。

5 その毒性は直ぐに現れますか(英国食品基準庁Q&A仮訳/厚生労働省)

人が経口摂取した際の影響については解明されていません。食品中のアクリルアミド摂取によるリスクは、長期間摂取することによってもたらされる可能性があると考えられます。

6 食品中には、どのようにして発生しますか(食総研)

スウェーデン政府の発表以後、多くの研究がなされ、食品原材料に含まれるアスパラギンとブドウ糖などが、加熱により反応して、アクリルアミドが生成するということが判ってきました。

アスパラギン：分子量132.12のアミノ酸

7 どのような食品に含まれますか（厚生労働省、食総研）

イモを煮たり蒸したりしてもアクリルアミドは生成しません。ただし、フライドポテトやポテトチップスなどの素揚げ調理したものに発生が見られます。

2003年6月に開催されたFAO/WHO専門家会合報告書に記載されている海外5カ国（ノルウェー、スウェーデン、スイス、英国、米国）の結果と比べると、わが国で測定した結果はほぼその値の範囲内です。

（参考）最大値と最小値（単位はμg/kg）

	日本*	海外5カ国
ポテトチップス	467～3,544	170～2,287
フレンチフライ	512～784	<50～3,500
ビスケット、クラッカー	53～302	<30～3,200
朝食用シリアル	113～122	<30～1,346
とうもろこしチップス類	117～535	34～416
食パン、ロールパン	<9～<30	<30～162
チョコレートパウダー	104～141	<50～100
コーヒーパウダー	151～231	170～230
ビール	<3	<30

*：国立医薬品食品衛生研究所調べ

8 アクリルアミドに対する規制はありますか（食総研）

食品中のアクリルアミドに規制を設けている国はありません。2003年8月14日に、ドイツ連邦消費者健康保護・獣医学研究所は、食品1kg当たりアクリルアミド1mg(0.001g)を行動基準値として採用することを勧告しました。行動基準値は努力目標といえるもので強制力はなく、最大基準値のような規制ではありません。

飲料水中のアクリルアミドについては、世界保健機関（WHO）が0.5ppb（1ppbは10億分の1を意味します）というガイドラインレベルを推奨しています。

欧州連合（EU）では、水道水のアクリルアミド基準値は0.1ppbです。日本では水道水中のアクリルアミドの基準値はありません。

9 普段の食生活で、どのようなことに気を付けたら良いですか（厚生労働省、食総研、英国食品基準庁Q&A仮訳）

アクリルアミドが加熱食品に含まれていることが判ったあとも、各国の公的機関で、特に献立を変えるように指導しているところはありません。油で揚げるなど高温加熱の料理方法を知ったときから、人類はアクリルアミドを食品とともに摂ってきた（アクリルアミドの摂取をゼロにすることは困難）と考えられますので、これまでの食生活をただちに見直す必要はないでしょう。

大切なことは、

十分な果実、野菜を含む様々な食品をバランスよく取り、揚げ物や脂肪食の過度な摂取を控える炭水化物の多い食品を焼いたり、揚げたりする場合にはあまり長時間、高温で調理しないことです。

なお、適切な加熱などの調理は、食中毒の防止のための有効な手段です。

10 国際機関はどのような対応をしていますか

(1)世界保健機関（WHO）

世界保健機関(WHO)は、2002年6月、スイスのジュネーブで専門家会議を開催し、食品中のアクリルアミドに関する情報を収集するとともに、今後の対処方針を検討しました。

この専門家会議では、食品中のアクリルアミドが健康に関する重要な問題になりうることを確認しましたが、健康に対する影響を評価するにはさらにデータを収集・作成する必要があるとしています。

また、加熱のし過ぎを避けること、バランスの良い食事をとること、食品中のアクリルアミドの減らし方を探ることなどを勧告しました。同時に、食中毒防止のために、肉や肉製品などの食品は十分に加熱して食べるべきともしています。

さらに、アクリルアミド についての研究その他情報の収集・交換を促進するためのネットワークを開設しました。

ネットワークのホームページアドレス：<http://www.acrylamide-food.org/>

(2)コーデックス委員会（食総研）

第36回コーデックス委員会食品添加物汚染物質部会(2004年3月22日～26日)において、食品中のアクリルアミドの濃度を減少させることの重要性とそれまでに得られた情報に基づいて、いくつかの食品中のアクリルアミドを減少させる試みが進展していることを確認しました。

さらに、2005年2月にFAO/WHO合同食品添加物専門家会議(JECFA)がアクリルアミドの評価を行う予定となっているため、評価方針をFAOとWHOに送ることに合意しました。

第36回部会で検討した文書は、英国と米国を中心とするグループ(日本を含む)が改訂し、来年の第37回部会において再検討することも合意されました。

<コーデックス食品添加物汚染物質部会(第36回)がFAOとWHOに送る評価方針>

食品中のアクリルアミドが生体実際にどの程度吸収されるのか。

どの程度、生物に利用されるのか。そしてそれがどのように安全性に影響するのかを検討し、意見を述べること。

神経や生殖機能に対して毒性を示さない最大投与量を決定し、毎日食べ続けても健康に悪影響が出ない最大摂取量を求めること。

評価結果の不確かさを推定すること。

小児のような感受性の高いグループや一般成人の摂取量を推定するとともに、摂取源として主要な食品または食品群を特定し、それらからの摂取量を計算すること。

各種の健康影響について、それらの影響を起こさない最大投与量と摂取量との間の差を推定すること。

アクリルアミドの摂取量が増加した場合に、さまざまな健康影響がどの程度の確率で起きるかを推定すること。

アクリルアミドが体内で変化してできるグリシドアミドという物質が毒性を示すかどうか、そしてアクリルアミドより強い遺伝的毒性があるかどうかについて 検討し、意見を提供すること。

11 日本は、どのような対応をしていますか

(1) 農林水産省は2004年6月21日、アクリルアミド対策行動計画を作成しました。計画では、次の行動を計画しています。

(詳細はhttp://www.maff.go.jp/www/press/cont/20040521press_8f.pdf)

- ・加工食品中のアクリルアミドの含有実態を把握し、国際的なアクリルアミドに関するリスク評価に資するデータを提供する。
- ・アクリルアミドのリスクに係る国内外の情報を収集する。
- ・アクリルアミドについて生成の基礎的研究や低減のための技術開発を推進する。
- ・アクリルアミドに関するリスクコミュニケーションを実施する。

としており、また、以下のとおり国際対応をとることを計画しています。

コーデックス委員会食品添加物汚染物質部会 (CCFAC)の作業グループにおけるリスク管理に関する検討案への対応

JECFAへの実態調査データの提供

(2) 厚生労働省(平成14年10月31日時点)では、厚生労働科学研究においてアクリルアミドについて研究することとし、

- ・加工食品中のアクリルアミドに関する健康影響等の検討に必要なデータを引き続き収集し、そのデータを基に薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会毒性部会にて検討する。
- ・アクリルアミドの生成抑制及び毒性抑制についての研究を早急を実施する。

また、産業界に対して、アクリルアミド生成を抑制する製造条件等の研究を早急を実施するよう要請しています。

なお、研究結果等については、2005年開催のコーデックス委員会食品添加物・汚染物質部会 (CCFAC) やJECFAに提出し、国際的な検討に協力することとしています。

(3) 食品安全委員会としては、食品に含まれるアクリルアミドを摂取した場合の健康影響に関しては、欧米を中心にして我が国を含め調査研究の段階にあり、現状では、各国や関係省・機関の研究結果等の情報収集を行うとともに、それらについて分かりやすく整理した上で、国民への情報提供に努めて参ります。

1.2 アクリルアミドに関するリンク

< 国内 >

厚生労働省 <http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/kagaku/index.html>

農林水産省(行動計画) http://www.maff.go.jp/www/press/cont/20040521press_8f.pdf

国立医薬品食品衛生研究所 <http://www.nihs.go.jp/hse/food-info/index.html>

独立行政法人 食品総合研究所 <http://aa.iacfc.affrc.go.jp/>

< 海外 >

世界保健機関 (WHO) <http://www.who.int/foodsafety/en/>

<http://www.who.int/foodsafety/chem/chemicals/acrylamide/en/>

米国食品医薬品庁 (FDA) <http://www.fda.gov/>

<http://www.cfsan.fda.gov/%7Edms/acryplan.html>

欧州連合 (EU) <http://europa.eu.int/index-en.htm>

http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scf/out131_en.pdf

英国食品基準庁 (FSA) <http://www.food.gov.uk/>

<http://www.foodstandards.gov.uk/news/newsarchive/65268>

ドイツ連邦消費者健康保護・獣医学研究所 (BgVV) <http://www.bgvv.de/>

http://www.bgvv.de/cms/detail.php?template=internet_en_index_js&link=detail.php_qmark_id=1621

スウェーデン食品庁 (NFA) <http://www.slv.se/engdefault.asp>

豪州・ニュージーランド食品基準庁 (FSANZ)

<http://www.foodstandards.gov.au/whatsinfo/food/acrylamideandfood.cfm>

食品安全と応用栄養学合同研究所 (JIFSAN) 「FAO/WHO食品中のアクリルアミドネットワーク」

<http://www.acrylamide-food.org/>