

フラン

1 フランとは

フランは、炭素 4 つ、酸素 1 つを含む 5 員環の芳香族化合物^{*}で、特徴的な臭気のある揮発性の液体です¹⁾²⁾。

米国食品医薬品庁 (FDA) の報告によると、焙煎コーヒー、ベビーフードを含む缶詰・瓶詰食品や、肉や野菜等を加熱加工した食品中に広範囲に含まれていることが確認されています³⁾。

(1) 性状¹⁾²⁾

分子式：C₄H₄O

分子量：68.1

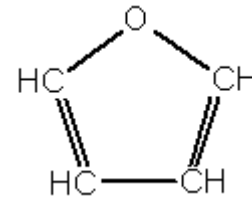
沸点：31.3 °C

比重(水=1)：0.94

水への溶解性：溶けにくい

性状：特徴的な臭気のある無色透明の液体で、放置すると茶色に変化する。

CAS 登録番号：110-00-9



(2) 食品中のフランの生成

広範囲の食品からフランが検出されており、フランの生成経路は、炭水化物の熱分解といった単一の生成経路ではなく、複数の生成経路があると考えられています。生成に関与している物質としては、アスコルビン酸とその誘導體^{*}、多価不飽和脂肪酸^{*}、糖類、アミノ酸などが候補としてあげられています⁴⁾。

2 リスクに関する科学的知見

(1) 体内動態⁵⁾

食品及び調理による気化などにより摂取されたフランは、肺、腸から吸収されて体内に取り込まれ、肝臓で速やかに代謝されるため、24時間以内にその80%が肺、尿、糞便を通じて体外へ排出され、残りも7日後にはほとんど体内で検出されないと考えられています。

フランは、肝臓においてCYP2E1^{*}によって大部分が炭酸ガスとして代謝され、毒性のある主要な代謝物としては、*cis*-2-ブテン-1,4-ジアル^{*}が生成されることが報告されています。*cis*-2-ブテン-1,4-ジアルは、*in vitro*^{*}ではタンパク質及びヌクレオシド^{*}などと不可逆的^{*}に結合し、*in vivo*^{*}においてはタンパク質と結合することが報告されています。

(2) 毒性

フランに関する入手可能な毒性情報は不十分で、生殖毒性及び発生毒性に関するデータはありません。ラット及びマウスを用いた試験において、肝細胞腺腫^{*}と肝細胞がんの用量依存性^{*}のある増加が報告されています。さらに、試験で用いた 2 mg/kg 体重/日という低い用量においても、胆管がんが非常に高い頻度で観察されています。

入手可能な全てのデータに基づいてフランの作用機序を 2004(H16)年に欧州食品安全機関 (EFSA) が検討した結果、フランはおそらく遺伝毒性を持つ発がん物質であろうと報告しています。しかしながら、細胞毒性及び二次的な細胞増殖が、間接的に発がん作用を増強する可能性があるとも報告されています⁵⁾。

また、FAO/WHO合同食品添加物専門家会議 (JECFA) が2010(H22)年に実施した評価において、フランはDNA反応性があり遺伝毒性を持つ代謝物を通して作用する発がん性物質としてヒトの健康への懸念が示唆されると報告されています⁶⁾。

さらに、1995(H7)年に国際がん研究機関 (IARC) において、マウスとラットを用いた経口投与による発がん性試験の結果から、フランは、「ヒトに対して発がん性の可能性がある (グループ2B)」に分類されています⁷⁾。

| 分類 | 評価 |
|---------|-----------------------|
| グループ 1 | ヒトに対して発がん性がある。 |
| グループ 2A | ヒトに対しておそらく発がん性がある。 |
| グループ 2B | ヒトに対して発がん性の可能性がある。 |
| グループ 3 | ヒトに対する発がん性について分類できない。 |
| グループ 4 | ヒトに対しておそらく発がん性はない。 |

3 国際機関・諸外国における対応

(1) FAO/WHO 合同食品添加物専門家会議 (JECFA) ⁶⁾

JECFA は、第 72 回会議 (2010(H22)年 2 月)において、子供も含めたフランの食事からの摂取量を、平均で 0.001 mg/kg 体重/日、高摂取群で 0.002 mg/kg 体重/日と推定しました。さらに、マウスの肝細胞腺腫及び肝細胞がんの発生が対照群と比較して 10 %増加するベンチマーク用量信頼下限値 (BMDL₁₀) ^{*}を 0.96 mg/kg 体重/日と計算し、各推定摂取量との比較から、暴露マージン (Margin of Exposure : MOE) ^{*}をそれぞれ 960 及び 480 と算出しました。JECFA は、フランを DNA 反応性があり遺伝毒性を持つ代謝物を通して作用する発がん性物質として、MOE が小さくヒトの健康への懸念を示唆するものと見なしました。

(2) 米国食品医薬品庁 (FDA)

FDA は、2004(H16)年 5 月に、缶詰や瓶詰のような加熱処理した加工食品中にフランが含まれている可能性があるという調査結果を発表し、「食品中のフランの発生についての Q&A」を公表しました⁸⁾⁹⁾。FDA は、その後も食品中のフランに関する

る調査を実施し、2004(H16)年6月、2005(H17)年6月、2006(H18)年10月、2007(H19)年8月、2009(H21)年9月に、調査結果を公表しています³⁾。

また、2005(H17)年9月には、「食品中のフランに関するアクションプラン」を公表し、食品中のフランの含有量の把握、生成機序の解明、毒性評価、暴露評価^{*}等を目標に、数年間にわたって以下の事項を実施することとしています¹⁰⁾。

- ①分析方法：GC/MS法^{*}によるフラン定量分析法の改良と分析専門員の養成
- ②試験サンプル：約350品目の食品試料の追加分析とトータルダイエツトスタ
ディ^{*}における選択サンプルの分析
- ③暴露評価：最新の分析結果を基に推定した暴露評価データの随時更新
- ④毒性、リスク評価及びリスク管理：フランの慢性毒性、発がん性、変異原性^{*}
を含めた各種毒性試験実施とリスク評価
- ⑤情報提供及び教育：公聴会の開催やホームページでのQ&Aによる市民への最
新情報の提供と食事指導

(3) 欧州食品安全機関(EFSA)

EFSAは、FDAが2004(H16)年5月の調査結果において、加熱を伴う加工処理をした多くの食品中にフランが確認されたと公表したことを受け、2004(H16)年9月に科学パネルに対して作業部会を設置し、フランの生成、暴露、毒性及び分析方法などの情報を収集し、比較的短期間で初期レポートを作成するよう要請しました⁵⁾。加盟国により収集された食品及び飲料中のフランに関するデータを基に、2009(H21)年6月に、食品中のフラン濃度モニタリング結果に関する科学的報告書を公表しました。

報告書によると、フランはビール、果実ジュース、穀物製品、食肉製品、ソース、瓶詰ベビーフード、乳児用調製乳、コーヒーなど、多様な加熱処理食品中に生成すると結論づけられており、特に、焙煎コーヒー豆に多く含まれている(4,895 µg/kg)ことがわかりました。しかし、食事の前に家庭内で調理することによる各種食品におけるフラン含有量に対する影響、並びに調理後の取扱いによる影響に関して、引き続き調査が必要であるとしています¹¹⁾。

さらに2009(H21)年10月に、家庭調理食品及び非加熱喫食調理済食品^{*}などの加熱加工食品中のフランに関して報告書を公表し、家庭調理食品中のフランの生成、並びに食品の調理中や保存中及び再加熱中におけるフランの安定性について報告しています。この報告書によると、こんがり焼いたパンやフライドポテトなど、炭水化物が多く含まれている家庭調理食品がフランを生成する可能性が最も高く、その濃度は焦げ加減と相関関係があること、フランを含む缶詰食材を家庭で再調理したところ、加熱調理によって当該食品中のフラン濃度がフランの蒸発により半減することが明らかにされています¹²⁾。

また、2009(H21)年12月には、「加熱加工食品及び台所の空気中からのフラン暴露」を公表しています。この調査では、成人におけるフラン暴露の主因は、コー

ヒーで、次がこんがり焼いたパンであることが報告されています。また、台所の空気からの暴露については、フレンチ・プレス*でコーヒーを入れたり、フライパン等でポテトを揚げたり、オーブンで食品を焼く時に最も高濃度のフランを吸入すると報告されています¹³⁾。

2010(H22)年8月には、2004(H16)年～2009(H21)年に加盟国から収集された4,186の食品及び飲料サンプル中のフラン濃度モニタリング結果をまとめて公表しました。その中で、コーヒー中のフラン濃度が最も高く、平均濃度は製品の種類によって異なり、インスタントコーヒーで602 µg/kg、焙煎コーヒー豆で3,611 µg/kgであったこと、コーヒー以外の食品群における平均濃度は、「乳児用調製乳」の3.2 µg/kgから一部の「ベビーフード」の40 µg/kgの範囲であったこと、コーヒー以外の食品の最大値は、「ベビーフード」の224 µg/kg及び「スープ類」の225 µg/kgであったこと、最大値が100 µg/kgを超えるフラン濃度が穀類製品、魚類製品、肉製品、並びに、スープ類の一部の製品に見られたことが報告されています¹⁴⁾。

(4) カナダ保健省 (Health Canada)

カナダでは、2004(H16)年10月に「食品中のフラン」についてファクトシートを公表し、その後2010(H22)年4月に更新しました。その中で、フランが加熱調理された食品中に検出される問題について、カナダ保健省は、国際機関等と並行して研究・調査を進めていること、カナダ保健省の科学者は食品中にフランが生じる過程は一つではなく、複数存在する（多価不飽和脂肪酸の酸化、アスコルビン酸誘導体*の分解、種々の炭水化物源からの生成など）ことを説明しているほか、現時点での情報からは、カナダ人が食習慣を変える必要性はないと助言しています¹⁵⁾。

4 我が国における対応

(1) リスク管理機関の取組

農林水産省では、フランについて、「食品安全に関するリスクプロファイルシート」を作成し、優先的にリスク管理を行うべき有害化学物質（平成18年4月20日現在）に選定するとともに、「サーベイランス・モニタリング中期計画」（平成18～22年度）では、加工食品のフランを優先度B（期間内に可能な範囲で実施）として、平成19年度と平成20年度に加工食品中の含有実態調査を実施しています¹⁶⁾¹⁷⁾。

また、「先端技術を活用した農林水産研究高度化事業（リスク管理型研究）」（平成17～19年度）においてトータルダイエットスタディによる食事由来のフラン摂取量を明らかにする調査研究を実施しました¹⁸⁾。

厚生労働省では、「乳幼児食品中の有害物質及び病原微生物の暴露調査に関する研究」（平成19年度）の中で、乳幼児食品中のフラン濃度の実態を把握するため、分析法の検討と食品についての実態調査を実施しました。当調査では、乳幼児向けインスタント食品及び飲料60製品を分析し、乾燥ベビーフードで最高49 ppb*（49 µg/kg）、カップ麺（乾燥）では最高40 ppb（40 µg/kg）、麦茶（飲料）で21 ppb（21 µg/kg）

のフランが検出され、牛乳では全て検出限界* (0.2 ppb (0.2 µg/kg)) 以下と報告されています¹⁹⁾。

(2) 食品安全委員会の取組

食品安全委員会では、平成17年度に文献、リスク評価書等を収集・整理する調査を実施しました。この調査の結果、フランはコーヒーなどに比較的多く含まれることが確認できました。

しかし、データの蓄積も少ないため、食品中での生成経路、食品別の含有量、暴露量といった詳細については、引き続き新たな知見などの情報収集を行うこととしました。

その後、平成18年度に、食品安全委員会が自らの判断により食品健康影響評価を行うべき案件の候補としてフランについて検討し、自ら評価の案件とはしないものの、ファクトシートを作成し広く情報を提供することを決定しました。

このため、平成19年度に、日本人のフランの摂取量、フランを含む食品のフラン含有量、フランの体内動態、フラン及びその代謝物の毒性等に関するデータを収集・整理して、ファクトシート作成のための基礎データとすることを目的とした調査を実施しました⁴⁾。

| 食品(小分類) | 調査検体数 | フラン分析値(µg/kg) | |
|---------------|-------|---------------|-----|
| | | 最大値 | 平均値 |
| 野菜類(野菜ジュース) | 5 | 15 | 6.4 |
| 果実類(果実ジュース) | 7 | 19 | 5.1 |
| 魚介類(魚介缶詰) | 5 | 150 | 33 |
| 菓子類(和菓子類) | 5 | 59 | 37 |
| 菓子類(ビスケット類) | 1 | 17 | 17 |
| 菓子類(その他菓子類) | 4 | 24 | 19 |
| 嗜好飲料(茶) | 15 | 11 | 2.1 |
| 嗜好飲料(コーヒー) | 16 | 150 | 59 |
| 嗜好飲料(その他嗜好飲料) | 3 | 36 | 16 |
| 調味料(ソース) | 5 | 58 | 43 |
| 調味料(しょうゆ) | 5 | 85 | 57 |
| 調味料(みそ) | 5 | 28 | 20 |
| 調味料(その他調味料) | 10 | 95 | 38 |

調査により得られた上記分析値、国民健康・栄養調査の各食品分類の摂取量、及び農林水産研究高度化事業の調査結果をもとにフランの一日摂取量を推定した結果、下表に示したとおり、一般の日本人におけるフランの摂取量は、平均で0.29 µg/kg体重/日、高摂取群で0.57 µg/kg体重/日に相当すると推定しました⁴⁾¹⁸⁾。

また、乳幼児のフランの摂取量は、平均で0.46~0.65 µg/kg体重/日、高摂取群で0.87~1.50 µg/kg体重/日と推定されましたが、調査検体数が少ないことから、今後の情報収集によっては、推定値に変動があると考えられました。

| フランの推定一日摂取量 | | 総摂取量 ($\mu\text{g}/\text{日}$) | 体重当たり摂取量 ($\mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/ 日) |
|-------------|----------|------------------------------------|--|
| 一般 (注1) | 平均 | 15.4 | 0.29 |
| | 高摂取群(注3) | 30.7 | 0.57 |
| 乳幼児 (注2) | 平均(注4) | 4.79~6.74 | 0.46~0.65 |
| | 高摂取群(注5) | 9.03~15.5 | 0.87~1.50 |

注1 乳幼児以外の者。平均体重は53.3 kgで推計。

注2 1～2歳の乳幼児食を摂取する者。ベビーフードの調査検体数が少なかったため(10検体)、摂取量の算出は分析値の平均値及び95パーセンタイル値を使用。平均体重は1歳児の10.4 kgで推計。

注3 菓子類、嗜好飲料、調味料・香辛料の摂取量が多い者。

注4 乳幼児食30%、一般食70%を摂取している者。

注5 乳幼児食100%摂取している者。

一般の日本人における推定摂取量 $0.29 \mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日は、JECFA が 2010(H22)年2月に公表した食事を介したフランの平均摂取量 $1 \mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日 ($0.001 \text{mg}/\text{kg}$ 体重/日)と比較すると1/3以下の値となり、高摂取群においても、JECFA が公表した高摂取群の推定摂取量 ($2 \mu\text{g}/\text{kg}$ 体重/日 ($0.002 \text{mg}/\text{kg}$ 体重/日))のおよそ1/3～1/4に相当することがわかりました。ただし、その際の調査では、全ての食品群が網羅されておらず、さらに調査が必要とされており、今後の情報収集によっては推定摂取量の変動があると考えられました。

フランについては、前述のとおり、米国を始めとした各国より懸念を示唆する報告が出されていますが、評価を行うために必要な毒性に関する情報などが十分に入手できていないことから、引き続き国内外の情報収集を継続していきます⁶⁾。

5 参考資料

注) 上記参考文献の URL は、平成 22 年(2010 年)11 月 5 日時点で確認したものです。情報を掲載している各機関の都合により、URL が変更される場合がありますのでご注意下さい。

1) 神奈川県環境科学センター 化学物質安全情報提供システム

<http://www.k-erc.pref.kanagawa.jp>

2) 国立医薬品食品衛生研究所(NHIS) 国際化学物質安全性カード (ICSC)

<http://www.nihs.go.jp/ICSC/icssj-c/icss1257c.html>

3) 米国食品医薬品庁 (FDA) CFSAN: Exploratory data on Furan in food: individual food products. (食品中のフラン予備調査) 10/06/2009 Last Updated

<http://www.fda.gov/Food/FoodSafety/FoodContaminantsAdulteration/ChemicalContaminants/Furan/UCM078439>

- 4) 食品安全委員会：食品に含まれるフランに係る安全性評価情報に関する調査報告書(平成19年度)
<http://www.fsc.go.jp/fsciis/survey/show/cho20080060001>
- 5) 欧州食品安全機関 (EFSA) : Report of the Scientific Panel on Contaminants in the Food Chain on provisional findings on furan in food (Question N° EFSA-Q-2004-109) Adopted on 7 December 2004, The EFSA Journal (2004)137, 1-20
<http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/doc/137.pdf>
- 6) FAO/WHO 合同食品添加物専門家会議 (JECFA) : JOINT FAO/WHO EXPERT COMMITTEE ON FOOD ADDITIVES Seventy-second meeting Rome, 16- 25 February 2010 SUMMARY AND CONCLUSIONS Issued 16th March 2010
http://www.who.int/foodsafety/chem/summary72_rev.pdf
- 7) 国際がん研究機関 (IARC) : Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risks to Humans Vol.63 1995
<http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol63/mono63-16.pdf>
- 8) 米国食品医薬品庁 (FDA) : Furan in Food, Thermal Treatment; Request for Data and Information9 Federal Register, May 10, 2004
<http://www.fda.gov/Food/FoodSafety/FoodContaminantsAdulteration/ChemicalContaminants/Furan/UCM078469>
- 9) 米国食品医薬品庁 (FDA) : Questions and Answers on the Occurrence of Furan in Food7 May 7, 2004
<http://www.fda.gov/Food/FoodSafety/FoodContaminantsAdulteration/ChemicalContaminants/Furan/UCM078451>
- 10) 米国食品医薬品庁 (FDA) : FDA Action Plan for Furan in Food、September 1, 2005
<http://www.fda.gov/Food/FoodSafety/FoodContaminantsAdulteration/ChemicalContaminants/Furan/ucm078392.htm>
- 11) 欧州食品安全機関 (EFSA) : Results on the monitoring of furan levels in food, Issued on 11 June 2009
<http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/scdoc/304r.htm>
- 12) 欧州食品安全機関 (EFSA) : Scientific Report submitted to EFSA Furan in heat processed food products including home cooked food products and ready-to-eat products(2009.10.20)
<http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/doc/1e.pdf>
- 13) 欧州食品安全機関 (EFSA) : Scientific Report submitted to EFSA Consumer exposure to Furan from heat-processed foods and kitchen air(2009.12.3)
<http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/doc/30e.pdf>
- 14) 欧州食品安全機関 (EFSA) : SCIENTIFIC REPORT OF EFSA Update of results on the monitoring of furan levels in food1 European Food Safety Authority(2010.8.2)
<http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/doc/1702.pdf>

- 15) カナダ保健省 (Health Canada) : Fact Sheet Furan In Food、2010-04-28
<http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/securit/chem-chim/food-aliment/furan/index-eng.php>
- 16) 農林水産省 : 食品安全に関するリスクプロファイルシート
http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/priority/pdf/chem_furan.pdf#s
- 17) 農林水産省 : 食品の安全性に関する有害化学物質のサーベイランス・モニタリング中期計画
http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/risk_analysis/survei/middle_chem.htm
- 18) 独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 食品総合研究所 : 平成 17-19 年度先端技術を活用した農林水産研究高度化事業
 - ・日本人が通常の食生活から摂取するフラーノール総摂取量の調査結果から－
<http://nfri.naro.affrc.go.jp/research/seikatenji/2007/pdf/P2.pdf>
 - ・日本人が通常の食生活から摂取するフラーノール食品群に含まれる個々の食品の寄与率－
<http://nfri.naro.affrc.go.jp/research/seikatenji/2008/pdf/P12.pdf>
- 19) 国立医薬品食品衛生研究所 : 平成 19 年度厚生労働科学研究 : 食品の安全・安心確保推進事業報告書「乳幼児食品中の有害物質及び病原微生物の暴露調査に関する基礎的研究」
<http://mhlw-grants.niph.go.jp/niph/search/NIST00.do>

【用語解説(五十音順)】

アスコルビン酸誘導体

アスコルビン酸の構造の一部が変化した化合物をアスコルビン酸誘導体といいます。

in vivo

ラテン語で、「生体内で」という意味です。生化学や分子生物学などの分野で、*in vitro*とは異なって各種の条件が人為的にコントロールされていない生体内で起きている反応・状態という意味で使われます。

in vitro

ラテン語で、「試験管内で」という意味です。*in vivo*の対義語で、生体内で営まれている機能や反応を試験管内など生体外に取り出して、各種の実験条件が人為的にコントロールされた環境(理想的には、未知の条件が殆ど無い)で起きている反応・状態という意味で使われます。

GC/MS 法(ガスクロマトグラフィ質量分析法)

農薬、内分泌かく乱物質、ダイオキシンなど微量で低分子量の有機汚染物質の分析に広く用いられている分析法です。ガスクロマトグラフィで多成分が混合した試料に含まれる成分を分離し、それぞれの質量の違いに着目して厳密に同定・定量できるのが特徴です。

肝細胞腺腫

肝臓を構成する肝細胞より発生する良性腫瘍のことです。

検出限界

適切な管理・操作のもとに、ある分析法(定量試験である必要はない)で信頼をおいて検出可能な、検査試料中に含まれる目的物質の最低量または最低濃度のことです。

cis-2-ブテン-1,4-ジオール

ジアルデヒドの一種で、肝臓毒性を示す物質です。

CYP2E1(cytochrome P450E1、シトクロム P450E1)

生体内に取り込まれた低分子量の脂溶性の物質を、水溶性の物質に変換する代謝酵素の一つで、主に肝臓に存在しています。

多価不飽和脂肪酸

分子内に二重結合を二つ以上もつ脂肪酸のことで、室温では柔らかい固体か液体です。大豆油、ひまわり油、魚などに多く含まれています。

トータルダイエットスタディ

市場で売られている広範囲の食品を対象とし、食品添加物や農薬などを実際にどの程度摂

取しているかを把握するために、加工・調理によるこれらの物質の増減も考慮に入れて行う摂取量の推定方法のことでです。

ヌクレオシド

DNA や RNA などを構成する単位の一つで、プリンまたはピリミジン塩基がリボースあるいはデオキシリボースと結合したものです。

暴露

ある物質を吸収したり、吸入したり、触れたりすることです。

暴露評価

食品を通じてハザードがヒトの体内にどの程度摂取されているか(暴露)、定性的または定量的に評価することです。必要に応じ、食品以外に由来する暴露についても評価します。

暴露マージン(Margin of Exposure :MOE)

ある化学物質のヒト暴露量が動物実験で得られた無毒性量(NOEL)又はベンチマーク用量信頼下限値(BMDL)に対してどれだけ離れているかを示す係数です。NOEL 又は BMDL / 暴露量により算出します。この値が大きい程、現時点の暴露量はヒト又は環境中の生物に有害性を発現するまでの余裕が大きいということを示しています。

非加熱喫食調理済食品(Ready-to-eat 食品)

調理済みの状態で保存され、最終工程において加熱処理せず喫食できる食品のことです。

ppb(part per billion)

濃度や割合を示す単位で、10 億分の1を表します。

不可逆的

あるものが別のものに変化するとき、正反応のみが起こり逆反応が起こらない、または逆反応が無視し得る程度にしか起こらないことを指します。

フレンチ・プレス

コーヒーメーカーの一種で、容器にコーヒーとお湯を入れ、金網フィルターでコーヒーの粉を押し沈めてコーヒーを抽出する器具です。フィルターでコーヒーの粉を押し沈めるので、やや雑味成分が出やすく、にごりやすい傾向にあります。

変異原性

遺伝情報を担う遺伝子(DNA)や染色体に変化を与え、細胞または個体に悪影響をもたらす性質で、遺伝毒性ともいいます。主な変化としては、遺伝子突然変異、DNA 傷害(二重鎖切断、アルキル化)や染色体異常(重複、欠失)などがあります。このような異常を引き起こす物質は、発がんに結びつく可能性があり、生殖細胞で起これば次世代の催奇形性・遺伝病の誘発

につながる可能性があります。

ベンチマーク用量信頼下限値 (BMDL)

毒性発現率と摂取量の相関性に数理モデルを適用し、ある確率で毒性(通常一般毒性では 10 %、発生毒性では 5 %)を発現(又は増加)すると推定される摂取量の信頼限界(通常 95 %)の下限値で、経験的に無毒性量(NOAEL)と近い値になると考えられています。この方法では、NOAEL 法と違い、実験デザインを含めた推定が可能です。

芳香族化合物

その構造中に、ベンゼン環等を含む有機化合物の総称です。芳香があるなどの特有の化学的・物理的性質をもち、合成樹脂、合成繊維、合成ゴムの原料などとして、日常的に広く使われています。

用量依存性

化学物質の生体への投与量を変えたときに、生体反応の出現頻度あるいは反応の強さの程度が投与量に応じて変化することです。