

◆クロロプロパノール類及びそのエステル類、グリシドールエステル類について（「食品安全情報」から抜粋・編集）

－2003年4月～2016年5月－

「食品安全情報」（<http://www.nihs.go.jp/hse/food-info/foodinfonews/index.html>）に掲載した記事の中から、クロロプロパノール類及びそのエステル類、グリシドールエステル類についての記事を抜粋・編集したものです。古い記事から順に掲載しています。

記事のリンク先が変更されている場合もありますので、ご注意下さい。

-----

## 1. Health Hazard Alert

(オタワ、April 10, 2003)

カナダ食品検査庁 (CFIA)

<http://www.inspection.gc.ca/english/corpaffr/recarapp/2003/20030410e.shtml>

**「食品安全情報」 No.2 (2003)**

1,3-DCP 及び 3-MCPD を含む可能性がある調味料を摂取しないように警告

問題の製品はベトナム製品の Lekima Seasoning Soy Sauce (450ml のプラスチック容器入り)。輸入業者が市場から自主回収。

上記の製品は、高濃度の 3-monochloropropane-1,2-diol (3-MCPD) 及び 1,3-dichloropropanediol (1,3-DCP) を含有。これらはクロロプロパノール類で、3-MCPD は 1,3-DCP の前駆物質。本製品摂取による疾病の報告は今のところない。

## 2. Assessment of Mycotoxin, pesticide residues and 3-MCPD contamination and monitoring of irradiated foodstuffs - Import of certain products regarding mycotoxin contamination

EU (Food Safety: from the Farm to the Fork)

[http://europa.eu.int/comm/food/fs/inspections/fnaoi/reports/contaminants/france/fnaoi\\_rep\\_fran\\_8687-2002\\_en.pdf](http://europa.eu.int/comm/food/fs/inspections/fnaoi/reports/contaminants/france/fnaoi_rep_fran_8687-2002_en.pdf)

**「食品安全情報」 No.4 (2003)**

EU 域内で流通している輸入食品中のマイコトキシン、残留農薬、3-MCPD の測定や取り締まり、照射食品の流通監視の評価(October 2002)に関する最終報告書が提出された。

### 3. 2002～2003年の結果報告書

Food Safety Investigations Program—Performance Report for 2002-03

カナダ食品検査庁 (CFIA)

<http://www.inspection.gc.ca/english/fssa/invenq/2002-03perrene.shtml>

#### **「食品安全情報」 No.15 (2003)**

2500万ドルを使って実行された Food Safety Investigations Program (FSIP)の作業報告書。FSIPは14の食品安全プロジェクトを展開中であり、また7,600の食品安全に関する苦情を調査した。

(一部抜粋)

#### ・ 3-monochloropropane-1,2-diol (3-MCPD)

醤油及びオイスターソース中の3-MCPDについては、49検体検査して95%が規制値以下であった。

### 4. Health Hazard Alert

CON GAU NGON soya sauce may contain harmful chemical contaminants : 1,3-DCP and 3-MCPD (December 23, 2003)

カナダ食品検査庁 (CFIA)

<http://www.inspection.gc.ca/english/corpaffr/recarapp/2003/20031223e.shtml>

#### **「食品安全情報」 No.20 (2003)**

CFIAは、1,3-DCP及び3-MCPDが含まれているとしてベトナム製のCON GAU NGONしょうゆを使わないように警告した。この製品はケベック州に出回っているが、輸入業者は市場から自主回収している。

これらの製品は、クロロプロパノール類である3-monochloropropane-1,2-diol (3-MCPD)及び1,3-dichloropropanediol (1,3-DCP)を高濃度含んでいる。3-MCPDは1,3-DCPの前駆物質であり、1,3-DCPは発がん性を有するとされている。これらの製品による健康被害は報告されていない。

### 5. しょうゆ中のクロロプロパノール類

Chloropropanols in soy sauce (27 February 2004)

英国食品基準庁 (FSA)

<http://www.food.gov.uk/enforcement/alerts/silverswan>

#### **「食品安全情報」 No.5 (2004)**

FSAは2002年12月に、6銘柄のしょうゆが規制値以上の3-MCPD

(3-monochloropropane-1, 2-diol) を含むとして警告を行った。その際、高濃度の 3-MCPD を含む製品として指摘されたシルバースワンしょうゆの同一バッチ (FR-1279) で賞味期限は異なるが 3-MCPD 濃度は高いものが、今でも売られていることがわかった。そのため、このバッチの製品は賞味期限にかかわらず全て回収するよう指示した。

この製品は Food Safety Act 1990 違反であり、違反品が市場に出回っている可能性があるとして注意を呼びかけている。

\*2002 年 12 月の警告 : High Levels of Chloropropanols in Certain Batches of Soy Sauce (11 December 2002)

<http://www.food.gov.uk/enforcement/alerts/chloropropanolsoy>

## 6. RASFF の年間報告書 (2003 年)

Rapid Alert System for Food and Feed (RASFF)

Annual Report on the Functioning of the RASFF, 2003

Final version 16-02-2004

EU (Food Safety: from the Farm to the Fork)

[http://europa.eu.int/comm/food/food/rapidalert/report2003\\_en.pdf](http://europa.eu.int/comm/food/food/rapidalert/report2003_en.pdf)

### 「食品安全情報」 No.6 (2004)

2003 年における RASFF の年間報告書。RASFF は EU がメンバー国対象に毎週発行している通知 (notifications) で、警告通知 (Alert notifications) と情報通知 (Information notifications) がある。前者はリスクのある食品や飼料が市場に出ているとすぐに回収が必要とされる場合に出される。後者は (ある国等で) 食品や飼料でのリスクが確認されたけれども他のメンバー国には出回っておらず、すぐに回収等の措置をとる必要のない場合に出される。

2003 年には警告通知が 454 件、情報通知が 1,856 件出された。

警告通知のうち、微生物汚染 31%、化学物質汚染 (以下の農薬や重金属を除く) 36%、残留農薬 2%、重金属 4%、残留動物用医薬品 12%、カビ毒 7%など。

情報通知のうち、微生物汚染 16%、化学物質汚染 (以下の農薬や重金属を除く) 11%、残留農薬 3%、重金属 8%、残留動物用医薬品 15%、カビ毒 39%、不適切な表示等 2%など。

当該年度で通知の数が増加したもの、あるいは特に問題となったものとしては以下のようなものがある ;

(一部抜粋)

- ・しょうゆ中の 3-モノクロプロパン-1,2-ジオール (3-MCPD)

極東及び東南アジア産しょうゆ中の 3-MCPD に関する通知は 20 件あり、濃度は 0.03~1015mg/kg だった。3-MCPD は食品加工の過程で生成する。

## 7. 肉製品中のクロロプロパノール

Chloropropanols in meat products (20 May 2004)

英国食品基準庁 (FSA)

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

**「食品安全情報」 No.11 (2004)**

FSANZ (オーストラリア・ニュージーランド食品基準局) がオーストラリアで販売されている肉製品に 1,3-dichloropropanol (1,3-DCP) が検出されたとした報告を受け、FSA が調査したところ、検査した 28 検体の肉製品に 1,3-DCP は検出されなかった。

関連資料

◇FSANZ Technical Report Series

(<http://www.foodstandards.gov.au/mediareleasespublications/technicalreportserie1338.cfm>) の中の 15. Chloropropanols in food - An analysis of the public health risk (FSANZ の 2001 年の報告)

## 8. 食品汚染物質－クロロプロパノール類/3-MCPD に関するデータの表

Food Contaminants - Chloropropanols/3-MCPD - Data Tables (Updated on 6 July 2004)

EU (Food Safety: from the Farm to the Fork)

[http://europa.eu.int/comm/food/food/chemicalsafety/contaminants/mcpd\\_data\\_tables\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/food/food/chemicalsafety/contaminants/mcpd_data_tables_en.htm)

**「食品安全情報」 No.15 (2004)**

食品中の 3-MCPD (3-Monochloropropane-1,2-diol) 及び関連化合物について、最終報告書および食品中の濃度をまとめた表 1~35 が収載されている。

◇最終報告書

食品中の 3-MCPD 及び関連化合物濃度に関するデータの収集

Collection and collation of data on levels of 3-monochloropropanediol (3-MCPD) and related substances in foodstuffs (June 2004)

[http://europa.eu.int/comm/food/food/chemicalsafety/contaminants/scoop\\_3-2-9\\_final\\_report\\_chloropropanols\\_en.pdf](http://europa.eu.int/comm/food/food/chemicalsafety/contaminants/scoop_3-2-9_final_report_chloropropanols_en.pdf)

3-MCPD は食品中の汚染化学物質として最もよく知られているもののひとつである。3-MCPD は同じくクロロプロパノール類である 1,3-DCP (1,3-dichloropropanol) と共に、酸加水分解植物タンパクの製造過程で生成することが知られているが、様々な食品中に検出され、中でもしょうゆがよく知られている。2000 年の SCOOP Task 3.2.6 で食品中の 3-MCPD を評価するために分析方法が完成した。しかしそこで、しょうゆ以外の食品中の

存在量についてデータがほとんどないことが示されたことから、2001年にSCOOP Task 3.2.9「データの収集と照合」が設定された。主な目的は食品中の3-MCPDに関するデータを集めること、及び食品からの3-MCPDの摂取量をできるだけ正確に推定することの2つである。この作業に参加したメンバー国はオーストリア、デンマーク、フィンランド、フランス、ドイツ、アイルランド、オランダ、英国、ノルウェーである。

参加国から集められたしょうゆ及びしょうゆ関連製品中の3-MCPDのデータは全部で2,035件であり、そのうち3-MCPDが検出されたのは714件（35%）、最高値はアイルランドのlight soy sauce（中国産）で1,779 mg/kgだった。他の国のデータからは100 mg/kg程度が最高値だった。しょうゆ以外の食品も含めると3,600以上のデータが集められた。試料とした製品の40%は香港を含む中国製で、次いでタイ製が12%あった。中国、フィリピン、台湾、タイ、ベトナム製のしょうゆに3-MCPD検出率が高い。日本製のしょうゆについては96検体のうち82検体は検出限界以下であり、10mg/kg以上のものは1検体(12.6 mg/kg)で、平均2.56 mg/kgであった（産地については表示のまま）。しょうゆ以外の食品では食べられるソーセージの皮で1997年に219mg/kgの報告があるが、新しいデータではソーセージの皮にさほど高い数値は報告されておらず、0.190 mg/kgや0.033 mg/kgなどであった。

これらのデータをもとにした参加国ごとの食事からの推定総摂取量が、上記のサイトで表にまとめられている（成人と子供に分けられている）。成人の場合、食事からの3-MCPDの推定総摂取量は、いずれもECの食品に関する科学委員会の定めるTDI 2  $\mu$ g/kg 体重/日より低く、最も高いオランダ成人の場合でも1.38  $\mu$ g/kg 体重/日であった。摂取源となる食材としてはフィンランドではしょうゆの寄与率が高く、フランス、スウェーデン、デンマークなど他の国ではさほど高くない。デンマークではパンの寄与率が1/3である。しょうゆ以外に3-MCPDの摂取源になっているのはパン、肉、ビールである。子供については、フランス、オランダ、英国での推定摂取量が得られており、これらは相当する成人での値よりも高い。3-MCPDの摂取寄与率が高い食材は、摂取量が多いパン、麺、ケーキなどであるが、オランダや英国ではソース類の寄与率も大きい。仮にしょうゆ中の3-MCPD濃度を0.02 mg/kg（欧州での2002年4月5日以降の規制値）以下とすると、推定総摂取量は減少する。例えばしょうゆの寄与率が高いフィンランドでは、0.200  $\mu$ g/kg体重/日から0.060  $\mu$ g/kg体重/日に大きく減少する。しかし英国などパン、麺、しょうゆ以外のソースなどの寄与率が高い多くの国ではさほど減少しない。

注) 3-MCPDは酸加水分解植物蛋白質（酸-HVP）の製造過程で生じる。HVPはスープ、調理済み食品、スープストックなどに使われる風味成分である。パンやチーズを焼いたり衣をつけたものを揚げたりしても生成する。高濃度ではラットに発がん性が報告されている。食品に関する科学委員会(SCF)は3-MCPDが遺伝毒性はないと結論し、TDIを2  $\mu$ g/kg 体重/日に設定している。

## 9. 醤油に 1,3-DCP と 3-MCPD

Better Tree Brand LA BO DE Vegetarian Soya Sauce May Contain Harmful Chemical Contaminants: 1,3-DCP and 3-MCPD (March 22, 2005)

カナダ食品検査局 (CFIA)

<http://www.inspection.gc.ca/english/corpaffr/recarapp/2005/20050322be.shtml>

「食品安全情報」 No.7 (2005)

Better TreeのLA BO DEベジタリアン醤油 (ベトナム産) に高濃度の1,3-DCP (1,3-dichloropropanediol) と3-MCPD (3-monochloropropane-1,2-diol) が検出された。3-MCPDは1,3-DCPの前駆体で、1,3-DCPは遺伝子傷害性発ガン物質とされている。これらの商品による健康被害の報告はない。

\*ファクトシート：オイスターソースと醤油の3-MCPD

Questions and answers - Oyster and Soya Sauces

<http://www.inspection.gc.ca/english/corpaffr/foodfacts/oystere.shtml>

カナダにおける暫定ガイドライン (1999年11月25日) では、オリエンタルスタイルソース中の3-MCPDは1.0 ppm以下とされている。

## 10. THUẬN PHÁT 調味ソースに有害な化学汚染物質：3-MCPD

THUẬN PHÁT Sauce May Contain Harmful Chemical Contaminant: 3-MCPD

(April 26, 2005)

カナダ食品検査局 (CFIA)

<http://www.inspection.gc.ca/english/corpaffr/recarapp/2005/20050426e.shtml>

「食品安全情報」 No.9 (2005)

ベトナム産 Thuận Phát Seasoning Sauce に高濃度の 3-モノクロプロパン-1,2-ジオール (3-MCPD: 3-monochloropropane-1,2-diol) が含まれているため使わないよう警告した。製造業者は、当該製品を自主回収している。

3-MCPD はクロロプロパノール類の 1 種で、遺伝子傷害性発がん物質である 1,3-ジクロロプロパンジオール (1,3-DCP: 1,3-dichloropropanediol) の前駆物質でもある。上記の製品の摂取による疾病等は報告されていない。

## 11. コーデックス委員会食品添加物・汚染物質部会 (CCFAC) 案に対する EU のコメント：3-MCPD の基準値案について (第 38 回 CCFAC: 2006 年 4 月、オランダ)

European Community comments on Codex Circular Letter CL 2005/22-FAC:

Proposed Draft Maximum Levels for 3-MCPD (30 Sep 2005)

EU (Food Safety: from the Farm to the Fork)

[http://europa.eu.int/comm/food/fs/ifsi/eupositions/ccfac/ccfac\\_2005-9-30\\_en.pdf](http://europa.eu.int/comm/food/fs/ifsi/eupositions/ccfac/ccfac_2005-9-30_en.pdf)

「食品安全情報」 No.21 (2005)

EC は 3-MCPD の最大基準値に関する CCFAC 案について、以下のようなコメントを発表した。

- ・ EC は、加水分解植物タンパク (HVP) や製造工程で酸加水分解を行う醤油その他のソース中の 3-MCPD について、基準値設定の必要性を支持する。

- ・ 対象となる製品は、提案されている「酸-HVP 含有調味液」(liquid condiments containing acid-HVP) の分類でカバーされており、「天然醸造醤油を除外」との例外条項は削除すべきである。醸造醤油が酸-HVP を含まなければ、その時点で既に「酸-HVP 含有調味液」から除外される。また規制当局は、酸加水分解の工程を含まず「醸造 (brewed)」と表示してある醤油で、時折 3-MCPD を検出している。

- ・ EC は、2002 年 4 月から、HVP および醤油中の 3-MCPD について 0.02 mg/kg の基準値を設けている。この値は、そもそも 3-MCPD が遺伝子傷害性発がん物質と考えられていた時に、ALARA (合理的に達成しうる限りできるだけ低く : as low as reasonably achievable) の原則にしたがって設定された。その後のリスク評価で 3-MCPD は遺伝毒性がないと結論されたことから EC で基準値が再検討されたが、製造技術の質・能力などの観点からこの値を引き上げる必要はないとされている。

- ・ 最近のデータ及び EU メンバー国の食品摂取量調査の結果から (下記の※ 1 参照)、0.02 mg/kg の基準値で消費者の健康は保護され、また 2001 年に EU の食品科学委員会が 3-MCPD について定めた TDI (耐容 1 日摂取量) 2  $\mu$  g/kg bw/日 (下記の※ 2 参照) に対する醤油の寄与率はさほど大きくないことが確かめられた。さらに、3-MCPD が 0.02 mg/kg のレベルでは、一般に 1,3-DCP など他の関連クロロプロパノール類の量は非常に低く、これらの基準値を別途設定する必要はないと考えられる。

- ・ EC は、3-MCPD の基準値案についての立場を最終決定する前に、3-MCPD その他のクロロプロパノール類に関する改訂ディスカッションペーパーを待つ。

- ・ EC は、「酸-HVP 含有調味液」中の 3-MCPD の基準値 (設定) には、食事からのクロロプロパノール類摂取源すべてを考慮すべきとしている。

◆関連資料

※ 1 : 最近のデータ収集及び EU メンバー国の食事からの摂取量調査の結果

Collection and collation of data on levels of 3-monochloropropanediol (3-MCPD) and related substances in foodstuffs (June 2004)

[http://europa.eu.int/comm/food/food/chemicalsafety/contaminants/scoop\\_3-2-9\\_final\\_report\\_chloropropanols\\_en.pdf](http://europa.eu.int/comm/food/food/chemicalsafety/contaminants/scoop_3-2-9_final_report_chloropropanols_en.pdf)

この内容については、「食品安全情報」 No.15 (2004 年) p.15 で紹介

([http://www.nihs.go.jp/hse/food-info/foodinfonews/2004/foodinfo-15\\_2004.pdf](http://www.nihs.go.jp/hse/food-info/foodinfonews/2004/foodinfo-15_2004.pdf))

※2 : EU の食品科学委員会 (SCF) の 3-MCPD に関する意見書

Opinion of the Scientific Committee on Food on

3-Monochloro-propane-1,2-diol(3-MCPD), Updating the SCF opinion of 1994 (adopted on 30 May 2001).

[http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scf/out91\\_en.pdf](http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/scf/out91_en.pdf)

2001 年に EU の食品科学委員会は、1994 年に同委員会が 3-MCPD を遺伝傷害性発がん物質であるとした意見を新しい研究報告に照らして再検討し、*in vivo* の遺伝毒性がみとめられないことなどから TDI (耐容 1 日摂取量) を  $2 \mu\text{g}/\text{kg bw}$  とした。

※3 : オーストラリアのテクニカルレポートシリーズ

食品中のクロロプロパノール類—公衆衛生上のリスクアナリシス

Chloropropanols in Food, An Analysis of the Public Health Risk

Technical Report Series No.15 (October 2003)

[http://www.foodstandards.gov.au/srfiles/Chloropropanol%20Report%20\(no%20appendices\)-%2011%20Sep%2003b-2.pdf](http://www.foodstandards.gov.au/srfiles/Chloropropanol%20Report%20(no%20appendices)-%2011%20Sep%2003b-2.pdf)

付録

<http://www.foodstandards.gov.au/srfiles/Chloropropanol%20Report%20-%20Appendices%20Sep%2003b.pdf>

3-MCPD および 1,3-DCP について、毒性、醤油やオイスターソースその他の含量、食品からの暴露評価、リスク管理、英国での摂取量調査、毒性に関する JECFA のレビューその他が、まとめられている。

クロロプロパノール類 (抜粋)

クロロプロパノール類はグリセロールが酸性条件下で塩素と反応して生成する。主なものは、3-MCPD (3-モノクロロプロパン-1,2-ジオール : CAS 番号 96-24-2) 及び 1,3-DCP (1,3-ジクロロプロパノール : CAS 番号 96-23-1) である。3-MCPD や 1,3-DCP はさまざまな食品中に検出されており、特に 2001 年に英国の調査である種の醤油やオイスターソース中に高濃度の 3-MCPD が検出されたことから注目された。3-MCPD や 1,3-DCP は酸を用いて製造される加水分解植物タンパク (HVP) などに含まれるが、その生成量は製法によって異なり、適切な方法で製造することによりその量は著しく減少する。また酸加水分解工程を経て製造された醤油やオイスターソースには高濃度の 3-MCPD が検出されることがある一方、伝統的な製法で造られる醸造醤油ではクロロプロパノール類は検出されない。

2001 年に JECFA はクロロプロパノール類の毒性を再検討し、腎への影響をもとに 3-MCPD の PMTDI (暫定最大耐容 1 日摂取量) を  $2 \mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{日}$  と設定した。1,3-DCP については発がん性の可能性があることから PMTDI は設定しなかった。

## 1 2. 英国の食事の中の 3-MCPD 分析：2001 年トータルダイエツトスタヂ

Analysis of 3-monochloropropane-1,2-diol (3-MCPD) in the UK diet: 2001 Total Diet Study (04 October 2005)

英国食品基準庁 (FSA)

<http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/fsis7505.pdf>

### 「食品安全情報」 No.23 (2005)

2001 年のトータルダイエツトスタヂ (TDS) 試料からの 3-MCPD (3-モノクロプロパン-1,2-ジオール) 調査が完了した。20 食品グループのうち 14 グループでは 3-MCPD は検出されなかつた。3-MCPD 濃度が最も高かつたのはグループ 2 (各種穀類) の  $33 \mu\text{g}/\text{kg}$  で、次いでグループ 7 (魚類) の  $19 \mu\text{g}/\text{kg}$ 、グループ 1 (パン) の  $11 \mu\text{g}/\text{kg}$  であつた。グループ 5 (肉製品)、6 (家禽類) 及び 8 (油脂類) では  $4\sim 6 \mu\text{g}/\text{kg}$  であつた。平均的消費者についての摂取量推定は、成人では  $0.10 \mu\text{g}/\text{kg}$  体重/日、4~18 才では  $0.18 \mu\text{g}/\text{kg}$  体重/日、1.5~4.5 才では  $0.28 \mu\text{g}/\text{kg}$  体重/日であつた。FSA は、EU の SCF (食品に関する科学委員会) 及び JECFA が勧告している TDI は  $2 \mu\text{g}/\text{kg}$  体重/日以下であり、上記の値はこの TDI を十分に下回っていることから心配はないとしている。また消費者はこの調査結果から食事の内容を変更する必要はないとしている。

## 1 3. JECFA (FAO/WHO 合同食品添加物専門家会議) 第 67 回会合：要約及び結論

JECFA Sixty-seventh meeting Rome, 20-29 June 2006

Summary and Conclusions (issued 7 July 2006)

[ftp://ftp.fao.org/ag/agn/jecfa/jecfa67\\_final.pdf](ftp://ftp.fao.org/ag/agn/jecfa/jecfa67_final.pdf)

### 「食品安全情報」 No.15 (2006)

JECFA の第 67 回会合が 2006 年 6 月 20~29 日、ローマで開催された。報告書はいずれ WHO テクニカルレポート・シリーズとして発表されるが、7 月 7 日、要約及び結論が発表された。

(一部抜粋)

#### 汚染物質

- ・ 3-クロロ-1,2-プロパンジオール：PMTDI  $2 \mu\text{g}/\text{kg}$  bw を維持
- ・ 1,3-ジクロロ-2-プロパノール：暴露マージン (MOE) が 65,000 及び 24,000 と推定されていることからヒト健康に対して懸念は低いとしている。

## 1 4. 食品中の鉛、カドミウム、水銀、無機スズ、3-MCPD、ベンゾ(a)ピレン量の公定サ

ンプリング法及び分析法を定めた EC 規則 No 333/2007 (2007 年 3 月 28 日)

Commission Regulation (EC) No 333/2007 of 28 March 2007 laying down the methods of sampling and analysis for the official control of the levels of lead, cadmium, mercury, inorganic tin, 3-MCPD and benzo(a)pyrene in foodstuffs Text with EEA relevance

*Official Journal L 088, 29/03/2007 P. 0029 – 0038*

EU : Food Safety: from the Farm to the Fork

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:088:0029:01:EN:HTML>

**「食品安全情報」 No.8 (2007)**

欧州委員会は食品中の表題物質に関する公定サンプリング法及び分析法について規定した EU 規則を公表した。

**15. ほとんどの食品中のクロロプロパノール濃度は低い**

Chloropropanol level low in most food: survey (July 17, 2007)

香港政府ニュース

<http://www.news.gov.hk/en/category/healthandcommunity/070717/txt/070717en05004.htm>

**「食品安全情報」 No.15 (2007)**

食品安全センターが 300 検体以上の食品について 2 種類のクロロプロパノール類の検査を行った結果、大部分は検出限界以下であった。

8 つの主な食品分類（穀物及びその加工品、野菜及びその加工品、果実、魚介類及びその加工品、肉・家禽類及びその加工品、卵・卵加工品、乳製品、スナック）の 318 検体を検査したところ、3-モノクロプロパン-1, 2-ジオール (3-MCPD) は多くの食品で検出限界 (2.5  $\mu$ g/kg) 以下であった。3-MCPD の濃度が最も高かったのは、調理済み (Ready-to-eat) の海藻食品で 56  $\mu$ g/kg であった。

クロロプロパノール類の由来は様々であるが、醤油やオイスターソースなどでは酸処理の結果、3-MCPD が含まれる。他に酸加水分解植物蛋白質を使用したインスタント麺やハンバーガーなどにも 3-MCPD が含まれることがある。コーヒーの焙煎やパンを焼くなど食品の通常加熱工程においても、食品中の脂質や塩化ナトリウムなどが 3-MCPD の生成に関与している。また、一部の食品中の 3-MCPD はソーセージのケーシング、ティーバッグ、コーヒー用ペーパーフィルターなどの使用に起因することもある。

今回の調査では、1,3-ジクロロ-2-プロパノール (1,3-DCP) もほとんどの食品で検出限界 (0.5  $\mu$ g/kg) 以下であった。魚介類及びその加工品、肉・家禽類及び家禽類加工品のみから 1,3-DCP が検出された。1,3-DCP の濃度が最も高かったのは、ローストポークの 9.3  $\mu$ g/kg であった。1,3-DCP が食品中でどのように生成するかは明らかではない。

この調査の結果から、中学生の平均 3-MCPD 摂取量は、暫定 TDI（耐容一日摂取量） $2 \mu\text{g}/\text{kg}$  体重/日より十分低いことが示された。最も寄与率が高い食品はインスタント麺で、平均  $0.012 \mu\text{g}/\text{kg}$  体重/日になる。また 1,3-DCP についても健康上の懸念は低い。最も大きく寄与するのはソーセージで、 $0.002 \mu\text{g}/\text{kg}$  体重/日である。これらの結果から、通常の食生活においてクロロプロパノール類による健康への有害影響はない。

食品安全センターは、メーカーに対しては食品中クロロプロパノール濃度低減のための GMP 準拠、一般の人に対してはバランスの取れた食生活を求めている。

## 16. 乳児用ミルク及びフォローアップミルクに健康上問題のある 3-MCPD-脂肪酸エステルが含まれる可能性がある

Säuglingsanfangs- und Folgenahrung kann gesundheitlich bedenkliche 3-MCPD-Fettsäureester enthalten (11 December 2007)

ドイツ連邦リスクアセスメント研究所 (BfR)

(ドイツ語版)

[http://www.bfr.bund.de/cm/208/saeuglingsanfangs\\_und\\_folgenahrung\\_kann\\_gesundheitlich\\_bedenkliche\\_3\\_mcpd\\_fettsaeureester\\_enthalten.pdf](http://www.bfr.bund.de/cm/208/saeuglingsanfangs_und_folgenahrung_kann_gesundheitlich_bedenkliche_3_mcpd_fettsaeureester_enthalten.pdf)

(英語版)

[http://www.bfr.bund.de/cm/245/infant\\_formula\\_and\\_follow\\_up\\_formula\\_may\\_contain\\_harmful\\_3\\_mcpd\\_fatty\\_acid\\_esters.pdf](http://www.bfr.bund.de/cm/245/infant_formula_and_follow_up_formula_may_contain_harmful_3_mcpd_fatty_acid_esters.pdf)

### 「食品安全情報」 No.26 (2007)

遊離の3-モノクロロプロパンジオール (3-MCPD) は、加熱食品中などに存在する汚染物質としてよく知られている。この物質は食品中の塩と脂肪が高温処理されると生じる。パイオアッセイでは腎尿細管の過形成が認められ、大量の場合に腫瘍 (良性) を生じる。遺伝子傷害性は証明されていない。腫瘍ができるのは一定量を超えた大量の場合のみである。ヒトでは有害影響は報告されていない。

ドイツの検査で、マーガリン、油、乳児用ミルクなど脂肪を含む製品に相当量の 3-MCPD-脂肪酸エステルが初めて検出され、BfR はモニタリングのデータを評価した。特に乳児における最悪シナリオを想定した場合、安全性マージンが小さく、含量を減らすための対応が必要であるとの結論に至った。緊急の健康リスクはない。

食品モニタリング検査の結果、全ての精製植物油脂に 3-MCPD-脂肪酸エステルが含まれていた。熱処理されない油脂には含まれていない。この物質は精製の最終工程における脱臭の際の高温で生じると考えられる (生の油脂には臭いがある各種の物質が含まれるため、精製により除去される)。乳児用ミルクやフォローアップミルクには植物油や動物由来の脂肪が含まれており、これらは乳児に必須脂肪酸を供給するために必要であるが、不快臭をなくすため通常精製されている。

3-MCPD エステルについての毒性データはない。BfR は、3-MCPD 脂肪酸エステルが消化されると 3-MCPD が遊離されると仮定し、健康影響評価に 3-MCPD のリスク評価結果を利用した。3-MCPD の TDI は  $2 \mu\text{g}/\text{kg}$  体重である。通常新生児に TDI は使用されないが、この値を用いた。評価の結果、生後すぐミルクを飲み、3-MCPD エステルから遊離の 3-MCPD が 100%生成すると仮定すると、通常の摂取量で TDI を超過する。BfR はさらに暴露マージンによる評価を行ったところ、最悪シナリオでの暴露マージンは、乳児用ミルクで 44、フォローアップミルクで 28 と小さい値であった。BfR は、母乳を十分与えられない母親に対してはこれまで通りの製品を与えるよう勧める。牛乳やその他の動物の乳は、赤ん坊の発育に重要な栄養素が不足しているため代替品としては使えない。

3-MCPD 脂肪酸エステルの問題は特定の業者や製品の問題ではなく、油脂の新しい精製技術の開発が必要である。

#### ◇3-MCPD についての FAQ

Ausgewählte Fragen und Antworten zu 3-Monochlorpropandiol (3-MCPD) (18.12.2007)

<http://www.bfr.bund.de/cd/10538>

(抜粋)

- 3-MCPD 脂肪酸エステルはどのように生じるのか？  
油脂の製造工程で高温に加熱される際、3-MCPD から 3-MCPD 脂肪酸エステルが生じる。
- どのような食品から 3-MCPD 脂肪酸エステルが検出されたのか？  
3-MCPD 脂肪酸エステルは精製食用油及び乳児用ミルクを含む精製食用油含有食品から検出された。
- 3-MCPD 脂肪酸エステルはどの程度検出されたのか？  
食用油からは 4 桁～5 桁の  $\mu\text{g}$  レベルで検出されている。最大量は揚げ物用油の  $11,206 \mu\text{g}/\text{kg}$  で、乳児用ミルク及びフォローアップミルクでは  $4,196 \mu\text{g}/\text{kg}$  脂肪であった。
- 検出された 3-MCPD 脂肪酸エステルは、TDI に対してどの程度のレベルか？  
TDI は遊離の 3-MCPD についての値である。BfR はリスク評価において、3-MCPD 脂肪酸エステルが 3-MCPD に 100%変換されると仮定した(実際にどの程度変換するかは不明である)。この仮定においては、最高濃度が検出された植物由来マーガリンを成人が 1 日 100g 摂取した場合、TDI の 5 倍になり、乳児については 3～20 倍になる。
- 検出された量は消費者、特に赤ん坊にとって健康リスクとなるか？  
検査したサンプル件数が少ないため、全体の状況は不明であり、また科学的にも不明な部分がある。3-MCPD 脂肪酸エステルの毒性データはなく、どの程度 3-MCPD に変換され、吸収されるのかもわかっていない。したがって 3-MCPD 脂肪酸エステルの健康リスク評価には不確実性がある。さらにバイオアッセイで最も感受性の高い指標とされた腎尿細管過形成はヒトでは見られない。TDI を一時的に超過しても健康に悪影響はな

い。乳児についての最悪シナリオにおいて動物実験でみられた影響に関する安全性マージンが小さかったため、BfR は対策が必要だと考えた。緊急の健康への影響はない。

### 17. 3-MCPD (3-モノクロプロパンジオール) についての FAQ

Frequently Asked Questions about 3-monochloropropane-1,2-diol (3-MCPD)

ドイツ連邦リスクアセスメント研究所 (BfR)

<http://www.bfr.bund.de/cd/10581>

「食品安全情報」 No.1 (2008)

英語版が公表された。内容については、「食品安全情報」No.26(2007), p.28 (ドイツ語版)を参照。

[http://www.nihs.go.jp/hse/food-info/foodinfonews/2007/foodinfo-26\\_2007.pdf](http://www.nihs.go.jp/hse/food-info/foodinfonews/2007/foodinfo-26_2007.pdf)

### 18. 3-MCPD エステルについての CONTAM パネル (フードチェーンにおける汚染物質に関する科学パネル) の声明

Statement of the Scientific Panel on Contaminants in the Food chain (CONTAM) on a request from the European Commission related to 3-MCPD esters (31/03/2008)

欧州食品安全機関 (EFSA)

[http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa\\_locale-1178620753812\\_1178696990062.htm](http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1178696990062.htm)

「食品安全情報」 No.8 (2008)

最近ドイツで、食用精製植物油脂 (マーガリン、フライ用油、ヌガースプレッド、乳児用ミルクなど) から高濃度の 3-モノクロプロパン-1,2-ジオール (3-MCPD) エステルが検出された。欧州委員会はこの件について、CONTAM パネルに意見を求めた。EU では、加水分解植物蛋白質及び醤油で 3-MCPD の最大基準が 0.02 mg/kg に設定されているが、コーデックス委員会では、液状調味料についてより高い最大基準値である 0.4 mg/kg を提案している。EU は、2008 年 4 月に開かれるコーデックスの食品汚染物質部会で、加水分解植物蛋白質を含む液体調味料中の 3-MCPD について EU がその立場を説明する助けとするため、CONTAM パネルに意見を求めたものである。CONTAM パネルは、最近ドイツの BfR が 3-MCPD エステルについて発表した意見や最新の文献についても考慮するよう要請された。

CONTAM パネルは、3-MCPD エステルに関する毒性学的データはないものの、BfR が 3-MCPD エステルから 3-MCPD が 100%放出されると仮定して、3-MCPD のリスク評価を行ったことに注目している。CONTAM パネルは、BfR のこの仮定に同意し、現時点でこの問題について議論すべき科学的根拠がないため、ヒトでこのエステルから 3-MCPD が 100%放出されるとの推定に同意すると結論した。しかしながら、*in vivo* でエステルから

3-MCPD が放出される場所やタイムコースについてさらなる速度論的研究を行うことを歓迎するとしている。

## 19. 小売り食品中の加工による汚染物質調査 (2007年)

Survey of process contaminants in retail foods 2007 (10 September 2008)

英国食品基準庁 (FSA)

<http://www.food.gov.uk/science/surveillance/fsisbranch2008/fsis0308>

### 「食品安全情報」 No.20 (2008)

英国で小売りされている 10 の食品群の 192 検体について、335 件の検査を行った。

アクリルアミド、フラン、カルバミン酸エチルについては、低用量でも発がん性を示す可能性があるとして、合理的に実行可能な限りできるだけ低くすべきとされている。

3-MCPD については、専門家委員会が安全ガイドライン値 (TDI) を設定している。

(一部抜粋)

#### ・ 3-MCPD

78 検体を調査した結果、3-MCPD はビスケットやクラッカーで最も高く、平均  $27 \mu\text{g}/\text{kg}$  であった。分析した朝食用シリアルに 3-MCPD が検出されたものはなかった。

#### ◇調査報告書

Survey of process contaminants in retail foods 2007

<http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/acrylamide0308.pdf>

詳細な分析データや検体の製品名/業者名も掲載されている。

## 20. 3-MCPD (3-クロロ-1,2-プロパンジオール)

EU : Food Safety: from the Farm to the Fork

[http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/contaminants/mcpd\\_en.htm](http://ec.europa.eu/food/food/chemicalsafety/contaminants/mcpd_en.htm)

### 「食品安全情報」 No.6 (2009)

3-MCPD に関する情報をまとめて収載している EU の web サイト。3-MCPD エステル (3-MCPD esters) に関する情報が新たに追加された。

#### 3-MCPD エステル

2009 年 2 月 5~6 日、食品中の 3-MCPD エステルについてのワークショップ (ILSI と欧州委員会共催) が開催された。企業、研究者、国や国際機関の担当部署などの関係者が参加した。

3-MCPD エステル (または結合 3-MCPD) は 3-MCPD の脂肪酸であり、最近、各種食品、特に精製植物油やそれを含む食品から検出された。3-MCPD エステルの生成、存在量、

毒性などに関する情報はほとんどないため、人の健康影響についての評価ができない。したがって、既存の情報の有無やデータが不足している主要な部分を特定し、その解決に向けた研究計画を示すために本ワークショップが開かれた。

ワークショップのプレゼン資料及び報告書は、以下のサイトに収載されている。

Workshop on "3-MCPD Esters in Food Products"

<http://europe.ilsa.org/events/past/Workshop3MCPDEsters.htm>

## 2 1. 精製植物油に検出されたグリシドール脂肪酸エステル含量についての初期評価

Erste Einschätzung zur Bewertung der in raffinierten pflanzlichen Fetten nachgewiesenen Gehalte von Glycidol-Fettsäureestern (10 March 2009)

ドイツ連邦リスクアセスメント研究所 (BfR)

[http://www.bfr.bund.de/cm/208/erste\\_einschaetzung\\_von\\_glycidol\\_fettsaeureestern.pdf](http://www.bfr.bund.de/cm/208/erste_einschaetzung_von_glycidol_fettsaeureestern.pdf)

「食品安全情報」 No.10 (2009)

英語要約版

Initial evaluation of the assessment of levels of glycidol fatty acid esters detected in refined vegetable fats

BfR Opinion No. 007/2009, 10 March 2009

[http://www.bfr.bund.de/cm/245/initial\\_evaluation\\_of\\_the\\_assessment\\_of\\_levels\\_of\\_glycidol\\_fatty\\_acid\\_esters.pdf](http://www.bfr.bund.de/cm/245/initial_evaluation_of_the_assessment_of_levels_of_glycidol_fatty_acid_esters.pdf)

シュトゥットガルトの研究所 (CVUA : The Chemical and Veterinary Test Agency) が、パーム油ベースの精製植物油からグリシドール脂肪酸エステルを検出した。現在利用できる分析法で正確な定量はできない。またヒトの消化過程でグリシドール脂肪酸エステルからどの程度グリシドール (IARC の分類 : ヒトでおそらく発がん性がある (probably carcinogenic to humans)) が遊離するか不明である。精製植物油がマーガリンや乳児用ミルクなどにも使用されることから、BfR は健康リスクについて評価 (evaluate) した。ワーストシナリオ (グリシドールがすべて遊離、食用油中にグリシドール 1mg/kg 含むと仮定) を用いた場合、市販のミルクのみを摂取する乳児では有害なレベルのグリシドールを摂取する可能性があると考えられた。製造業者はできるだけグリシドール脂肪酸エステルを低減する必要がある。信頼性のあるリスク評価を行うために、適切な分析方法の早急な開発・検証、及び体内におけるグリシドール脂肪酸エステルからグリシドールへの変換に関する研究が必要である。

## 2 2. 市販食品中の加工による汚染物質の調査

Process contaminants in retail foods survey (15 July 2009)

英国食品基準庁 (FSA)

<http://www.food.gov.uk/news/newsarchive/2009/jul/retailfoodssurvey>

**「食品安全情報」 No.16 (2009)**

FSA は、食品中のアクリルアミドなど食品加工により生じる汚染物質について、2008 年に実施した調査の最新結果を発表した。これは、アクリルアミド、3-MCPD、フラン、カルバミン酸エチルを測定する 3 ヶ年計画の 2 年目の結果である。これらのタイプの物質は、“process contaminants” (加工による汚染物質) として知られ、さまざまな食品中に検出されている。

調査で示された食品中の濃度は前年とほぼ同様であり、リスク評価の結果、検出された量は人の健康リスクに関する懸念を増加させるものではないとした。したがって、この調査結果は、FSA の食生活に関する助言に影響を与えない。FSA は、健康的でバランスの取れた食生活を推奨している。

◇調査結果：Survey of process contaminants in retail foods 2008

<http://www.food.gov.uk/science/surveillance/fsisbranch2009/survey0309>

417 検体を分析し、そのうち 405 検体にアクリルアミド、83 検体にフラン、79 検体に 3-MCPD、9 検体にカルバミン酸エチルが検出された。

### 23. ライトラの流通・販売中止及び自主回収 (2009-09-22)

韓国食品医薬品安全庁 (KFDA) (現：韓国食品医薬品安全処 MFDS)

<http://www.kfda.go.kr/index.kfda?mid=327&page=safeinfo&mmid=349&seq=10123>

**「食品安全情報」 No.21 (2009)**

食品医薬品安全庁は、「ライトラ」など 2 つの食用油製品に「グリシドール脂肪酸エステル」が生成される可能性があるとして、流通・販売を禁止し、事業者製品を自主回収するよう措置を講じた。今回の措置は、ジアシルグリセロールからなる食用油にグリシドール脂肪酸エステルが含まれる可能性があるとの懸念にもとづく。グリシドール脂肪酸エステルは、グリシドール (IARC 発がん分類：グループ 2A) に分解する可能性がある。食品医薬品安全庁は、グリシドール脂肪酸エステルの生成をおさえるように製造工程が改善されるまで、同製品の購入と使用を避けるよう求めている。

### 24. 食品中の 3-MCPD エステル

3-MCPD Esters in Food Products

ILSI ヨーロッパ

<http://www.ilsil.org/europe/Pages/ViewItemDetails.aspx?ID=191&ListName=Publicatio>

[ns](#)

**「食品安全情報」 No.21 (2009)**

2009年2月にブリュッセルで、ILSI ヨーロッパの2つのタスクフォースが欧州委員会及びEFSAと共同で食品中の3-MCPD (3-monochloropropane-1,2-diol) エステルに関するワークショップを開催した。

◇サマリーレポート

<http://ilsi.org/publication/3-mcpd-esters-in-food-products-summary-report/>

各セッションの発表内容のサマリー、結論、提言、食品中の3-MCPD エステルに関する知見、グリシドールエステル生成の可能性など。

**25. 3-モノクロプロパン-1,2 ジオール(3-MCPD)エステル**

3-Monochloropropane-1,2 Diol Esters (3-MCPD)

欧州食品安全機関 (EFSA)

[http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa\\_locale-1178620753812\\_1211903062433.htm](http://www.efsa.europa.eu/EFSA/efsa_locale-1178620753812_1211903062433.htm)

**「食品安全情報」 No.25 (2009)**

3-モノクロプロパン-1,2 ジオール (3-MCPD) は食品の加工によって生じる汚染物質で、最初は加水分解植物蛋白質や醤油などの食品に検出された。脂肪と塩分を含む食品の加工の際に高温にさらされると生成する。ラットでの不妊誘発、免疫機能抑制、発がんなどに関連があるとする研究がいくつかあるため、2001年、EUの当時の食品科学委員会 (SCF) がTDI (耐容一日摂取量)  $2\mu\text{g}/\text{kg}$  体重を設定し、加水分解植物蛋白質及び醤油についてEU規制の最大基準値を  $20\mu\text{g}/\text{kg}$  とした。

2007年12月、精製食用油も含め多くの食品 (マーガリン、油、乳児用ミルク、母乳など) 中に、3-MCPD の脂肪酸エステル (3-MCPD エステル) の存在が初めて報告された。3-MCPD エステルからは3-MCPD が放出される可能性があるため、3-MCPD エステルについての検討が必要である。3-MCPD の毒性試験データは多いが、3-MCPD エステルの存在量、トキシコキネティクス、毒性などについてはほとんど知られていない。これらのデータは、ヒトのリスクを評価するのに必要である。EFSAは2008年3月、3-MCPD エステルの毒性及びトキシコキネティクスに関してさらなる研究が必要であるとする声明を採択した。

EFSAは、3-MCPD エステル及び関連エステルについての知識データベースを作成し、研究所、企業、その他の関係者にデータ提供を呼びかけている。

- ・ 研究分野 1 : 分析法
- ・ 研究分野 2 : 食品中の含量
- ・ 研究分野 3 : 食品中の生物学的利用能
- ・ 研究分野 4 : 食事からの暴露評価

- ・ 研究分野 5：生成メカニズム
- ・ 研究分野 6：低減策
- ・ 研究分野 7：トキシコキネティクス
- ・ 研究分野 8：毒性学
- ・ 研究分野 9：国際的な動き
- ・ 研究分野 10：グリシドールエステル

本サイトには、各分野における研究テーマ、実施機関、進行状況（提案、進行中、終了）、終了予定年月、概要などの項目を示した様式ファイル、及び関連機関がこの様式に従って提出した内容の一覧（現況）が掲載されている。現時点で、研究分野 1、2、3、5、6、7、9 に計 15 件のテーマが示されている。

## 26. 加工汚染物質調査結果発表

Process contaminants survey published

Wednesday 29 September 2010

英国食品基準庁（FSA）

<http://www.food.gov.uk/news/newsarchive/2010/sep/pcsurvey>

### 「食品安全情報」 No.21 (2010)

FSA は食品を加工・調理する際に生じるある種の化合物についての調査結果を発表した。

アクリルアミド、3-MCPD（3-モノクロプロパンジオール）、フラン、カルバミン酸エチルについてのモニタリング計画 3 年目の結果である。これらの化学物質は、“加工汚染物質（process contaminants）”として知られている。いずれもこれまでの結果や国際的に報告されている量と同程度だった。これらの量からはヒト健康リスクの増加はなく、FSA の健康的でバランスのとれた食生活をすべきという助言に変更はない。

\*詳細結果：Survey of process contaminants in retail foods – Year 3: 2009

この調査は、食品中のアクリルアミド及びフランの濃度に関する調査および食品業界のアクリルアミド低減対策の効果に関する調査についての EU からの薦めに応じたものである。FSA は、英国の食品中の加工汚染物質について明らかにするために調査対象を拡大し、3-MCPD 及びカルバミン酸エチルも加えることを決定した。

<http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/fsis0310.pdf>

## 27. 3-MCPD とグリシジルエステル

3-MCPD and glycidyl esters

FS-net

<http://www.ifst.org/document.aspx?id=1176>

「食品安全情報」 No.13 (2011)

(情報更新) 3-MCPD は最初醤油や酸加水分解植物タンパク質の汚染物質として同定され、発がん性が疑われている。TDI は  $2\mu\text{g}/\text{kg}$  体重である。3-MCPD の脂肪酸エステルは、脂肪を含む食品を塩化物イオン存在下で加熱した場合にグリセロールやアシルグリセリドから生じる。グリシドールエステルは最初 3-MCPD の前駆体と考えられたが、現在の知見ではそうではない。3-MCPD とそのエステルを含む食品や生成メカニズム、毒性などについては研究が進行中である。

28. 3-MCPD は大きな健康上の脅威ではない：報告書

3-MCPD not a major health threat: report

November 07, 2012

香港政府ニュース

[http://www.news.gov.hk/en/categories/health/html/2012/11/20121107\\_145539.shtml](http://www.news.gov.hk/en/categories/health/html/2012/11/20121107_145539.shtml)

「食品安全情報」 No.23 (2012)

食品安全センターによると、食品に含まれる化学物質 3-MCPD (3-モノクロロプロパン-1,2-ジオール) の脂肪酸エステルは、消費者に対して大きな有害影響を与えることはありそうにない。

3-MCPD は、食品の製造・調理・揚げる・焼くなどの場合に自然に生じる加工副生成物である。食品中の 3-MCPD の多くは脂肪酸エステルの形で存在する。3-MCPD 脂肪酸エステルの主な摂取源は熱処理した食品と精製油脂である。

3-MCPD 脂肪酸エステルの主な毒性学的懸念は、人体で消化されて 3-MCPD を放出する可能性があることである。食品安全センターは昨年と今年、高濃度含まれるという食品を対象に 300 検体を調べた。3-MCPD 脂肪酸エステル濃度が高かったのは、ビスケット、油脂、スナック、中華ペストリーであったが、この知見は健康的な食生活についての基本的助言を変えるものではない。人々には多様な食品からなるバランスのとれた食生活をするよう勧める。しかしながら、3-MCPD 脂肪酸エステルの主要摂取源である油脂の摂取を減らすことで 3-MCPD 暴露を減らすことが可能である。

\* 報告書：Fatty Acid Esters of 3-monochloropropane-1,2-diol (3-MCPD) in Food

[http://www.cfs.gov.hk/english/programme/programme\\_rafs/files/programme\\_rafs\\_fc\\_01\\_33\\_3MCPD\\_Report.pdf](http://www.cfs.gov.hk/english/programme/programme_rafs/files/programme_rafs_fc_01_33_3MCPD_Report.pdf)

3-MCPD については、JECFA が PMTDI を  $2\mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{day}$  と設定している (ラット腎臓における尿細管過形成の LOEL  $1.1\text{ mg}/\text{kg bw}/\text{day}$  に安全係数 500)。JECFA は、2006 年の再評価でこの暫定最大 1 日耐容摂取量 (PMTDI) は継続したが、3-MCPD 脂肪酸エス

テルについては安全参照値を設定しなかった。

3-MCPD 脂肪酸エステルに関する第一の毒性学的懸念は、体内で消化の際に 3-MCPD を生成する可能性であると報告された。本研究では、3-MCPD 脂肪酸エステルから 3-MCPD が生じると仮定し、PMTDI と比較する方法で評価した。ただし、この推定では実際の暴露量よりも過大評価となる可能性はある。また、PMTDI が生後 12 週間より小さい乳児には適用されないことから、本研究では成人に焦点を当てる。

3-MCPD 脂肪酸エステルの含量が多い食品は、ビスケット (平均 440  $\mu\text{g}/\text{kg}$ )、油脂 (平均 390  $\mu\text{g}/\text{kg}$ )、スナック (平均 270  $\mu\text{g}/\text{kg}$ )、中華ペストリー (平均 270  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ) であった。食事からの推定暴露量は、平均及び 95 パーセンタイルで 0.2  $\mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{day}$  及び 0.53  $\mu\text{g}/\text{kg bw}/\text{day}$  であり、順に PMTDI の 10% 及び 26% であった。結果より、3-MCPD がその脂肪酸エステルに 100% 由来すると仮定した場合に、平均的な摂取及び高用量の摂取ともにほぼ毒性学的な影をもたらすものではないと考えられた。

(結果の表には、食品別の 3-MCPD 脂肪酸エステルの測定結果、食品グループ別の 3-MCPD 脂肪酸エステルの測定結果、植物油別の 3-MCPD 脂肪酸エステルの測定結果、特定食品中の 3-MCPD 脂肪酸エステルの香港と英国の比較、各食品グループに由来する成人の 3-MCPD 脂肪酸エステルへの暴露量などがある。)

## 29. 2009～2011 年の欧州食品中の 3-モノクロプロパン-1,2-ジオール (3-MCPD) 分析と予備的暴露評価

Analysis of occurrence of 3-monochloropropane-1,2-diol (3-MCPD) in food in Europe in the years 2009-2011 and preliminary exposure assessment

EFSA Journal 2013;11(9):3381 [45 pp.]. 26 September 2013

欧州食品安全機関 (EFSA)

<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/3381.htm>

### 「食品安全情報」 No.20 (2013)

3-モノクロプロパン-1,2-ジオール (3-MCPD) は、食品加工により生じ、ヒト発がん性の可能性があるとして分類される汚染物質であり、SCF が耐容一日摂取量 (TDI) 2  $\mu\text{g}/\text{kg b.w.}$  を設定している。本報告書は、欧州加盟国が 2009～2011 年に調査し EFSA へ提出した 1,235 の分析結果に基づき、食品中の 3-MCPD 濃度について報告している。分布での左側の切り捨て部分 (全体の 59%) は、下限値 (LB)、上限値 (UB)、中央値 (MB) で置換した。11 食品グループ及び 34 サブグループの 3-MCPD の平均値は、推定 MB と範囲 [MB (LB-UB)] として計算した。多くの食品グループで、平均値は「不検出」から 50  $\mu\text{g}/\text{kg}$  までの範囲だった。「動物と野菜の油脂」及びそのサブグループではより高濃度 [1020 (960-1090)  $\mu\text{g}/\text{kg}$ ] であった。全集団の食事からの暴露の平均値及び 95 パーセンタイル値 (P95) は、EFSA の包括的食品摂取量データベースの個人摂取量データと平均値データを合わせて推定した。

3-MCPD の平均暴露量は、大部分の集団（調査年齢集団；64 集団中 60 集団）で 1 日当たり 1  $\mu\text{g}/\text{kg}$  b.w.未満であり、4つの集団では 1~1.5  $\mu\text{g}/\text{kg}$  b.w.であった。暴露量の 95 パーセンタイル値は、56 集団で一日当たり 2  $\mu\text{g}/\text{kg}$  b.w.未満で、残りの 8 集団では 2~3 $\mu\text{g}/\text{kg}$  b.w であった。「マーガリン及び類似品」は 45 集団（70%）の主な暴露源であり、18 集団（28%）では「野菜油脂（クルミオイルを除く）」であった。他の暴露源は「パン及びロールパン」（総暴露への寄与率は平均 6~26%）、「ファインベーカー商品」（4~29%）、「保存肉（燻製）」（3~18%）であった。

### 30. 3-MCPD の基準を超過した混合醤油の回収措置

食品管理総括課 2016-03-21

韓国食品医薬品安全処（MFDS）

<http://www.mfds.go.kr/index.do?mid=675&pageNo=1&seq=30960&cmd=v>

#### 「食品安全情報」 No.7 (2016)

食品医薬品安全処は、食品製造・加工会社「三和食品(株)」が製造・販売した「三和濃い口醤油」製品から 3-MCPD(3-Monochloropropane-1,2-diol)が基準(0.3  $\text{mg}/\text{kg}$  以下)を超過して 0.4  $\text{mg}/\text{kg}$  検出されたため販売中断及び回収措置する。この回収は、同社の自主品質検査を受けての措置である。

### 31. オランダの 3-MCPD への食事暴露の予備的評価

Preliminary assessment of dietary exposure to 3-MCPD in the Netherlands

2016-04-04

オランダ国立公衆衛生環境研究所（RIVM）

[http://www.rivm.nl/en/Documents\\_and\\_publications/Scientific/Reports/2016/april/Preliminary\\_assessment\\_of\\_dietary\\_exposure\\_to\\_3\\_MCPD\\_in\\_the\\_Netherlands](http://www.rivm.nl/en/Documents_and_publications/Scientific/Reports/2016/april/Preliminary_assessment_of_dietary_exposure_to_3_MCPD_in_the_Netherlands)

#### 「食品安全情報」 No.8 (2016)

精製植物性油脂、特にパーム油の製造時（脱臭段階）に、3-MCPD（3-モノクロプロパン-1,2-ジオール）と呼ばれる腎臓に害のある可能性のある製造副生成物が生じる。この化合物を多く含む可能性のある食品は、マーガリン、ソース、コーヒークリーム、ベーカリー製品である。RIVM は食品を介して 3-MCPD をどの程度摂取しているかを計算した。食品中の 3-MCPD 濃度についてのデータが必要であるが現時点では極めて限られたデータしかない。入手可能なデータをもとに計算した結果、2~6 歳の子どもの平均 18%が 3-MCPD の TDI（2  $\mu\text{g}/\text{kg}$  体重）を越えて摂取している。体重あたりの摂取量が最も多いのは 7 歳で、この年齢の子どもの 35%が TDI を越えている。摂取量は減少し 17 歳以降は TDI 超過が 5%以下になる。濃度に関するデータが限られるため、健康への有害影響が有るかどうか

は不明である。

(本文英語)

\* Preliminary assessment of dietary exposure to 3-MCPD in the Netherlands

[http://www.rivm.nl/dsresource?objectid=rivmp:311209&type=org&disposition=inline&ns\\_nc=1](http://www.rivm.nl/dsresource?objectid=rivmp:311209&type=org&disposition=inline&ns_nc=1)

3-MCPD については、エステル型は別として、遊離型には醤油などの食品中に最大 2 mg/kg という EC 規制がある。遊離型については食品科学委員会 (SCF) が 2001 年に TDI として  $2 \mu\text{g/kg}$  体重を設定し、その後の JECFA 評価でも追認されている。EFSA (2013) 及び Peter ら (2015) の評価では、エステル型は消化管でのリパーゼ作用により遊離型を生じ、遊離型の経口生物学的利用能と非常に類似していると考えられ、毒性的懸念があるとされた。しかし、EFSA の 2013 年評価時には分析法が開発途中であり、分析中に生じた 3-MCPD アーチファクトも含まれる可能性があった。今回の測定法は Peters ら (2015) による妥当性を検証された分析法であり、より現実的である。今回の評価では、オランダ人における 3-MCPD 摂取について、醤油で問題になった遊離型だけでなくエステル型も合わせて評価した。暴露評価では TDI  $2 \mu\text{g/kg}$  体重との比較を行った。本文中では遊離型とエステル型の両方を表す用語として「3-MCPD」を使用している。

オランダ 2~69 歳における 3-MCPD の食事由来暴露を評価した。暴露評価は非常に限られた濃度データに基づいているため、結果は過剰又は過小評価の可能性がある。従って、より多くの分析が必要とされている。オランダ人の暴露量に醤油はほとんど寄与せず、ケーキ及びクッキー、マーガリン (調理用油含む)、植物油脂などの寄与が大きい。製造工程からチョコレートとココナツミルクに存在することは予想されなかったが、これら製品に検出されたことからまだ多くの食品のデータが必要である。

3-MCPD については、現在 EFSA がリスク評価を行っている最中であり、2016 年に公開される予定である。

## 3 2. 植物油と食品の加工汚染物質

Process contaminants in vegetable oils and foods

3 May 2016

欧州食品安全機関 (EFSA)

<http://www.efsa.europa.eu/en/press/news/160503a>

**「食品安全情報」 No.11 (2016)**

グリセロールベースの加工汚染物質はパーム油に含まれているが、ほかの植物油、マーガリンやいくつかの加工食品にも含まれ、すべての若い年齢集団での平均的な摂取者に、またすべての年代の多量摂取者に健康の懸念を生じる恐れがある。

EFSA はこれらの物質の公衆衛生リスクを評価した：グリシジル脂肪酸エステル類(GE)、3-モノクロプロパンジオール(3-MCPD)、2-モノクロプロパンジオール(2-MCPD)及びそれらの脂肪酸エステル類。これらの物質は食品加工中に、特に高温（約 200℃）で植物油を精製する際に形成される。

最も多量の GE や 3-MCPD、2-MCPD（エステル類を含む）はパーム油とパーム脂肪に含まれ、その他の油と脂肪がそれに続く。3歳以上の消費者にとってはマーガリンと「ペストリーとケーキ」が全物質で主な暴露源だった。

#### グリシジル脂肪酸エステル類—遺伝毒性発がん性

EFSA の食品チェーンの汚染物質に関する専門家パネル(CONTAM)は、GE のリスク評価のために、摂取後にすべてのエステル類がグリシドールに変わると仮定して、グリシドール（GE の親化合物）の毒性に関する情報を検討した。

CONTAM パネルの議長である Helle Knutsen 博士は述べた：「グリシドールに遺伝毒性と発がん性があるという十分な証拠があるため、CONTAM パネルは GE の安全量を設定しなかった。」

食品チェーン内に意図せず存在する遺伝毒性発がん性物質を評価する際に、EFSA は消費者の「暴露マージン」を計算する。一般的に暴露マージンが大きくなると消費者の懸念は低くなる。パネルは、平均的に暴露しているすべての若い年齢集団に、またすべての年齢集団で大量暴露する消費者に、GE は健康の懸念となる可能性があると結論した。

「乳児用粉ミルクだけを摂取している赤ちゃんの GE への暴露は特に懸念となる、公衆衛生上の懸念が低いと考えられる量の最大 10 倍になるからだ」と Knutsen 博士は述べた。

生産者の自主対策により、パーム油と油脂の GE の量は 2010 年から 2015 年の間に半減したとパネルのレビューは明らかにした。このことはこの物質の消費者暴露の重要な減少に貢献している。

#### 3-MCPD への暴露は安全量超過：2-MCPD のデータは不十分

「動物実験でこの物質が臓器障害に関連しているという根拠に基づき、私たちは 3-MCPD とその脂肪酸エステル類に 0.8 µg/kg 体重/日の耐容一日摂取量(TDI)を設定した」と Knutsen 博士は説明した。彼女はさらに、「しかしながら 2-MCPD の安全量を設定するには毒物学的情報があまりにも限られている。」

青年（18歳までの）を含む若い年齢集団の両方の形の 3-MCPD の平均的及び高摂取群の推定暴露量は TDI を超え、健康の懸念となる可能性がある。パーム油はほとんどの人にとって 3-MCPD と 2-MCPD 暴露の主な要因である。植物油の 3-MCPD とその脂肪酸エステル類の濃度はこの 5 年間以上ほとんど変わっていなかった。

#### 今後は？

リスク評価者は EU の食の安全性を規制する欧州委員会や加盟国のリスク管理者に情報を提供する。彼らは食品中のこれらの物質の暴露による消費者への潜在的リスクの管理方法を検討するために EFSA の科学的助言を使用するだろう。パネルはデータギャップを埋

め、これらの物質、特に 2-MCPD の毒性や、食品を通じた消費者暴露に関する知見を改善するために、さらなる研究のための助言も行っている。

•食品中の 3- 及び 2-モノクロプロパンジオール(MCPD)、並びにその脂肪酸エステル類、グリシジル脂肪酸エステル類

Scientific opinion on risks for human health related to the presence of 3- and 2-monochloropropanediol (MCPD), and their fatty acid esters, and glycidyl fatty acid esters in food

EFSA Journal 2016;14(5):4426 [159 pp.]. 3 May 2016

<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/4426>

EFSA は食品中の遊離型およびエステル型の 3- 及び 2-モノクロプロパン-1, 2-ジオール(MCPD)とグリシジルエステル類に関する科学的意見を求められた。3- 及び 2-MCPD とグリシドールのエステル類は加工植物油の汚染物質である：遊離 MCPDs はいくつかの加工食品に形成される。食品チェーンの汚染物質に関するパネル (CONTAM パネル) は 7,175 の食品中濃度データを評価した。3- 及び 2-MCPD のエステル類とグリシジルエステル類はパーム油/ 油脂に高濃度で見つかったが、ほとんどの植物油/ 油脂は相当量を含んでいる。総 3-MCPD、2-MCPD とグリシドールについて、検出限界値未満の濃度を検出限界の半分とした場合(MB)の平均食事暴露値は年齢集団を通じて一日あたり、各々 0.2~1.5、0.1~0.7、0.1~0.9 µg/kg 体重で、高摂取群(P95)では一日あたり 0.3~2.6、0.2~1.2、0.2~2.1 µg/kg 体重だった。動物実験から、経口投与後のエステル化された 3-MCPD とグリシドールは強く加水分解されることが示されたので、エステル型と遊離型は内部暴露に同等に寄与すると想定された。3-MCPD で処理されたラットに腎毒性が一貫して観察された。2-MCPD の毒性に関するデータは用量反応評価には不十分だった。グリシドールの慢性的な投与は、ラットとマウスのいくつかの組織で腫瘍の発生を増やし、遺伝毒性の作用機序に従う可能性が高い。パネルは、3-MCPD についてはラットの尿細管過形成誘発の 0.077 mg/kg 体重/日をベンチマーク用量信頼下限値(BMDL<sub>10</sub>)とし、耐容一日摂取量(TDI) 0.8 µg/kg 体重/日を導出した。3-MCPD への平均暴露量は「乳児」「幼児」と「その他の子供」では TDI 以上だった。グリシドールについては、ラットの発がん性影響の T25 値である 10.2 mg/kg 体重/日を選定した。暴露マージン(MoEs)は平均及び P95 暴露で年齢集団を通じて、それぞれ 11,300-102,000 と 4,900-51,000 の範囲だった。粉ミルクだけを摂取している乳児用の暴露シナリオでは MoEs 5,500 (平均) と 2,100 (P95)という結果だった。MoEs は 25,000 以上なら健康の懸念は低いとみなす。

(注：MOE の大きさによるリスクの判断基準は BMDL<sub>10</sub> なら通常 10000 であるが、T25 なので 2.5 倍必要という理由で 25,000 となっている。T25 はベンチマーク用量アプローチを用いるだけの用量反応データが得られない時などに使われる指標で、腫瘍の発現頻度が 25%の用量)

### 33. 食品及び飼料に関する緊急警告システム (RASFF)

Rapid Alert System for Food and Feed (RASFF) Portal - online searchable database

[http://ec.europa.eu/food/food/rapidalert/rasff\\_portal\\_database\\_en.htm](http://ec.europa.eu/food/food/rapidalert/rasff_portal_database_en.htm)

RASFF Portal Database

<https://webgate.ec.europa.eu/rasff-window/portal/>

2003年6月～2016年3月に3-MCPD検出について通知された主な食品。

(注：通知の種類は区別していない)

- ・ オランダ産ファルマグリセリン
- ・ セルビア産ビーフスープ濃縮液
- ・ タイ産すき焼き用ソース (soy bean curd sauce for sukiyaki)
- ・ タイ産魚醤
- ・ チェコ産麺入りスープ
- ・ フィリピン産プラスチックボトル入り醤油
- ・ フィリピン産醤油
- ・ フランス産チョコレートケーキ
- ・ ベトナム産醤油
- ・ ポーランド産スープ用ソース
- ・ マレーシア産天然醸造醤油
- ・ 英国産ソース (wok sauce oyster spring onion)
- ・ 香港産醤油
- ・ 中国産 soya - mushroom sauce
- ・ 中国産調味料
- ・ 日本産醤油製品
- ・ 米国産醤油
- ・ 米国産植物蛋白質加水分解物

\*\*\*\*\*

最終更新：2016年7月

国立医薬品食品衛生研究所安全情報部

食品安全情報ページ (<http://www.nihs.go.jp/hse/food-info/index.html>)