

③ 4-101.15 亜鉛メッキされた金属の使用制限

亜鉛メッキされた金属は酸性食品に接触する器具や装置の食品接触表面に使用してはならない。

④ 4-101.17 ピューター合金中の鉛の使用制限

0.05%を超える鉛を含有するピューター合金は食品接触表面として使用してはならない。(注：ピューターはスズ-アンチモン系合金)

⑤ 4-101.18 ハンダ及び融剤中の鉛の使用制限

0.2%を超える鉛を含有するハンダ及び融剤は食品接触表面に使用してはならない。

2) ヨーロッパ

(1) 欧州連合 (EU)

① Directive 89/109/EEC

食品接触を意図した材質及び製品に関する基本となる指令である¹⁰⁾。この中で、規格基準を設定すべき原料の一つに金

属及び合金を挙げている。しかし、下記を除いては、具体的な規格基準はまだ作成されていない。

② Directive 91/338/EEC

食品製造及び調理へのカドミウムメッキ器具の使用禁止¹¹⁾。

(2) 欧州標準化委員会 (European Committee for Standardization: CEN)

欧州標準化委員会は、電気及び通信を除くあらゆる分野の欧州規格を策定する機関である。EUでは、CENで決定された事項については、EU加盟各国でそのまま採択しなければならないと定めている。そのため、欧州標準規格 (EN規格) はEUの標準規格となっている。

① EN 601

アルミニウム及びアルミニウム合金— 鋳造— 食品と接触して使用する鋳物の化学組成¹²⁾

鋳造アルミニウム及び鋳造アルミニウム合金中の各種金属の最大許容量を表9に示した。

表9. アルミニウム及びアルミニウム合金—
食品と接触して用いる鋳物の化学組成 (EN 601)

鋳造アルミニウム

成分	許容量	備考
鉄+シリコン	≤ 1.0%	
クロム、マグネシウム、マンガン、ニッケル、亜鉛、チタン、スズ	各 ≤ 0.10%	
銅	≤ 0.10%	クロム、マンガンとも < 0.05% の場合：銅 ≤ 0.20%
その他	各 ≤ 0.05%	

鋳造アルミニウム合金

成分	許容量	備考
シリコン	≤ 13.5%	
鉄	≤ 2.0%	
銅	≤ 0.6%	
マンガン	≤ 4.0%	
マグネシウム	≤ 11.0%	加圧調理器具の耐圧部：マグネシウム ≤ 5%
クロム	≤ 0.35%	
ニッケル	≤ 3.0%	
亜鉛	≤ 0.25%	
アンチモン	≤ 0.2%	
スズ	≤ 0.1%	
ストロンチウム	≤ 0.2%	
ジルコニウム	≤ 0.3%	
チタン	≤ 0.3%	
その他	各 ≤ 0.05% 合計 ≤ 0.15%	

② EN 602

アルミニウム及びアルミニウム合金－
錬成品－食品と接触して使用する製品の
製造に使用する錬成品の化学組成¹³⁾

製錬アルミニウム及び製錬アルミニウム合金中の各種金属の最大許容量を表 10 に示した。

表 10. アルミニウム及びアルミニウム合金－食品と接触して使用する製品の製造に用いる錬成品の化学組成 (EN 602)

製錬アルミニウム

成分	許容量	備考
鉄+シリコン	≤ 1.0%	
クロム、マグネシウム、マンガン、ニッケル、亜鉛、チタン、スズ	各 ≤ 0.10%	
銅	≤ 0.10%	クロム、マンガンとも < 0.05% の場合：銅 ≤ 0.20%
その他	各 ≤ 0.05%	

製錬アルミニウム合金

成分	許容量	備考
シリコン	≤ 13.5%	
鉄	≤ 2.0%	
銅	≤ 0.6%	
マンガン	≤ 4.0%	
マグネシウム	≤ 11.0%	加圧調理器具の耐圧部：マグネシウム ≤ 5%
クロム	≤ 0.35%	
ニッケル	≤ 3.0%	
亜鉛	≤ 0.25%	
ジルコニウム	≤ 0.3%	
チタン	≤ 0.3%	
その他	各 ≤ 0.05% 合計 ≤ 0.15%	

(3) 欧州評議会 (Council of Europe)

欧州評議会は、2002年に金属及び合金に関する政策綱領 (Policy Statement Concerning Metals and Alloys) を決議し、その技術文書として食品接触材料として使用される金属および合金に対するガイドライン (Guidelines on metals and alloys used as food contact materials) を発表した¹⁴⁾。これには金属及び合金に関する安全性に関する見解と安全に使用するための結論と勧告が記載されている。

本分担報告書の付属文書として、欧州評議会の金属及び合金に関するガイドラインの和文抄録と原文を収載し、ここではそのうちの結論と勧告をまとめた。

① アルミニウム (Aluminium)

コーティングされていないアルミニウム調理器具中での強い酸性(例、フルーツジュース)若しくは塩分が多い、液体の食

品の保存は、溶出を最小限とするために制限すべきである。

コーティングされていないアルミニウム製品には、生産者により消費者に対する表示がなされるべきである。例えば「消費者に対する情報：この調理器具は調理の前後に、酸性若しくは塩分の多い湿った食品を貯蔵してはならない」、若しくは「食品の貯蔵は冷蔵庫内に限って使用のこと」など。

強い酸性若しくは塩分の多い食品に対して、コーティングされていないアルミニウム製調理器具を使用する場合には、生産者による指導を受けることができる。

食品との接触を意図したアルミニウム合金関連製品について、生産者はGMPに従う必要がある。

② クロム (Chromium)

クロムに関する一定の評価はないが、

推奨された摂取量は実際の摂取量よりも高いため、食品中のクロムが毒性で問題になるとは思われぬ。しかし、クロムアレルギーについては評価が必要である。

③ 銅(Copper)

銅の汚染濃度は安全性の問題を発生させるものではない。許容できない感覚的影響が生じうる場合、銅製器具への食品の直接接触を避けることを勧告する。スズ、ステンレス鋼若しくは他の適切な材料でメッキされた銅製調理器具については、勧告や規制は必要ない。一般的な勧告は、銅製器具と接触する個々の食品の評価をするときに考慮すべきである。

意図的な銅の溶出、例えばチーズに対するように銅が活性物質として用いられる場合については別途考慮すべきである。

④ 鉄(Iron)

観察される溶出量は安全性上問題ない。

⑤ 鉛(Lead)

安全係数が低いため、食品に接触する物質中の鉛の使用はすべて取り止めるか避けるべきである。鉛による完全な若しくは部分的な部品、及び修理のための鉛ハンダは、食品に接触するハンダ付けされた缶の鉛の使用を含めて、食品用に使用はすべきではない。食品中の鉛の許容限度値において、缶詰食品に特別な許容をするべきではない。

⑥ マンガン(Manganese)

マンガンについての特別な評価はないが、食品接触物質中のマンガンは何の問題も生じていない。それゆえ、溶出についての特定の勧告は必要ない。ただし、マンガンについての評価が行われるべき

である。

⑦ ニッケル(Nickel)

ニッケルについての特別な評価はないが、食品用器具・容器包装から溶出した可溶性ニッケルは、食品と複雑に結合したニッケルに比べ、容易に吸収されると推定される。そのため、台所器具及び電気ケトルなどのニッケルを含有する食品関連製品による食品や飲料への汚染は、低減されるべきである。

食品へのニッケル溶出は合理的に可能な限り低くするべきであり、食品への溶出量の一般的な限度値として 0.1mg/kg、電気ケトルからは 0.05mg/l を超えるべきではない。ステンレス鋼の場合、最初の調理(新品の最初の使用)の前に、器具を沸騰水に曝し、その水を捨てることにより、容易にこれらの限度値に達する。

電気ケトルと投げ込み式ヒーターの水垢落としの頻度は可能な限り少なくし、その後、最初の 5 回の沸騰水は捨てる。新品の電気ケトルは通常の使用の前に 2、3 回水を入れて沸騰し、その水を捨てる。電気ケトルに水を残したままにしたり、再沸騰すべきでない。

ニッケルメッキされた器具は食品と接触して使用すべきではない。ステンレス鋼を除くニッケル含有の器具は、その製品が上記の勧告に合致していることを保証するため表示すべきである。

⑧ 銀(Silver)

銀についての特別な評価はないが、銀の使用についての勧告は必要ないと思われる。しかし、銀についての評価は行われるべきである。

銀は硫化物と反応して好ましくない味

覚の黒い硫化銀を形成する。この反応は銀のスプーンで卵を食べる際に生じることがある。

⑨ スズ(Tin)

現在、欧州諸国内では幾つかの食品中のスズの許容限度値が存在する(150 ~ 250 mg/kg)。そのためこれらの限度値の整合化が必要である。

急性中毒に関して、Codexは 2000 年のJECFAで優先的に評価を行うように依頼した。しかしながら、JECFAは毒性データの欠乏のため評価を行うことができていない。

スズの許容限度値の設定は、JECFAによる評価及びCCFACやEUの食品に関する科学委員会(SCF)による評価を待つことが望ましい。

スズメッキされた缶詰を除いて、スズ材と食品の接触は、低いpHと高温では避けるべきである。開封されたスズメッキ缶では、食品の保存を行わないことが望ましい。

⑩ チタン(Titanium)

チタン(二酸化チタン)は食品添加物としての評価がある。この評価によれば勧告は必要ないと思われる。

⑪ 亜鉛(Zinc)

亜鉛は酸性食品との接触により溶解されやすくなる。亜鉛、亜鉛合金や亜鉛メッキされた食品接触用途の家庭用品の使用を禁止している国もある。油用の亜鉛合金容器や亜鉛メッキ容器、亜鉛メッキされたパン・菓子類用バスケットについては例外として認められている。

亜鉛は水分があるまたは湿った酸性食

品と接触して用いるべきでない。

亜鉛メッキされた調理用器具はカドミウムを含まないか溶出してはならない。

亜鉛メッキされた調理用器具は、乾燥食品及び非酸性食品には使用することができる。

⑫ ステンレス鋼以外の合金 (Alloy other than stainless steel)

個々の合金は、それぞれの構成金属元素について明確に評価されることが望ましい。

食品接触材料として用いられる個々の金属の溶出データが必要である。

合金としての安全性評価がないので、溶出した元素は、溶出データに基づいてそれぞれの元素のガイドラインにより評価されるべきである。

食品に接触する合金はアルミニウム、クロム、銅、金、鉄、マグネシウム、マンガン、モリブデン、ニッケル、白金、シリコン、銀、スズ、チタン、亜鉛、コバルト、バナジウム及びカーボンだけに限定するべきである。

食品に接触する可能性のあるハンダ合金は、カドミウムの最高含有量を 0.5%とすべきである。ただし、カドミウムを意図的に加えてはならない。

⑬ ステンレス鋼(Stainless steel)

ステンレス鋼製品の食品接触用途について、公式な健康影響評価はない。

種々の媒体での腐食、及びステンレス鋼製フライパンで調理された食品による金属の摂取に関する研究は、ステンレス鋼からのニッケルやクロムの過剰な摂取による健康への心配はないとしている。

特別な耐腐食性が要求されるような特定用

途（例えば比較的高濃度の塩素イオンとの接触）での使用のため、特別な品質のステンレス鋼も製造されている。

⑭ カドミウム(Cadmium)

食品と接触する材料において、金属や合金でのカドミウムの使用は、カドミウムの非常に長期の半減期と高い毒性のため受入れられない。

食品の加工や調理でカドミウムメッキされた器具は、指令 91/338/EECにより禁止されている。

電気メッキされた器具はコーティングしなければならない。

⑮ コバルト(Cobalt)

コバルトの評価はないが、コバルトの使用は一般的に何ら問題を生じないと思われる。

コバルトは、正常な使用では問題のない合金、ガラス、それに施釉された陶器にしか用いられていないことから、溶出に関する特別な勧告は必要ない。

⑯ 水銀(Mercury)

水銀は食品接触材料に用いられるべきではない。

(4) デンマーク

デンマーク鉛規則（2000年11月13日）同一部材中に100 ppm以上の鉛を含む部材を使用した製品の新規開発禁止¹⁵⁾。

(5) オランダ

オランダカドミウム規則（化学物質規制法）（1999年6月1日）

カドミウムを顔料・染料・安定剤として製品中に使用すること、あるいはカド

ミウムを製品にメッキすることを禁止。カドミウム含有量が100 ppm超であるプラスチックあるいは塗料が使用された製品などの製造、輸入、販売、所持を禁止している¹⁶⁾。

5. 金属製品の安全性に関する問題についての検討

1) ステンレス製器具からのニッケル等の溶出

ステンレス製調理器具について、海外ではステンレスの鍋でジャム（酸性系、マーマレード）を長時間煮たものを食べた際、ニッケルアレルギーを発症した事例が報告されている¹⁷⁾。

これは、食品中の有機酸（クエン酸、リンゴ酸等）によって、ステンレスの構成成分であるニッケルが食品に溶出したためと推測されている。金属アレルギー反応の強い場合には、アレルギー症状を生ずる可能性が考えられる。ただし、我が国ではそのような事例は報告されていない。

また、以前に行った市販ステンレス製器具の溶出試験において、4%酢酸60または95℃30分間の溶出条件ではいずれのステンレス製品からもニッケルの溶出は認められなかった（定量限界15 ppb)¹⁸⁾。

欧州評議会のガイドラインでは、食品用器具からのニッケル溶出量の限度値として0.1 mg/kgを推奨しているが、各国ではニッケル溶出量を法規制しているところはないと思われる。

2) アルミニウム製器具からのアルミニウムの溶出

アルツハイマー病の原因の一つが、アルミ

ニウム製品から溶出するアルミニウムの摂取ではないかと疑われたことがある。しかし、現在ではアルツハイマー病は、遺伝的または外的な要因により脳内の代謝に異常が生じ、そのため β -アミロイドが蓄積して神経細胞が死滅することにより発症すると考えられている¹⁹⁾。

一方、アルミニウム製器具からのアルミニウムの溶出量については、平成8～9年度厚生科学研究「器具・容器包装の健康影響に関する研究」において検討が行われた^{20), 21)}。各種食品を用いた煮沸30分間の溶出試験で、アルミニウムは0.5～30mg/l程度の溶出が認められた。また、同程度の酸濃度であっても4%酢酸よりも食酢の方が溶出量ははるかに少なかった。これはアミノ酸、たん白質等が製品の表面に皮膜を作りアルミニウムの溶出を抑制したものと推定された。

なお、当該研究では、アルミニウム製器具・容器包装由来のアルミニウムの1日摂取量を1.7mgと推定した。この結果は、FAO/WHO合同食品添加物専門家委員会(JECFA)のアルミニウム許容摂取量である1週間で体重1kgあたり7.0mg(体重50kgの場合1日許容摂取量は50mg)と比較するとその1/30に相当し、安全性に問題ないと結論している。

3) 銅製品の緑青について

銅製又は銅合金製の器具及び容器包装については、食品衛生法の規格基準において、その食品に接触する部分を全面スズメッキまたは銀メッキ、その他衛生上危害を生ずるおそれのない処置を施さなければならない(固有の光沢を有し、かつ、さびを有しないものは除く)と規定されている。この製造基準は、制定当時、銅の酸化によって生じる緑青が有毒であ

るとされていたため、緑青が生じないように定められたものである。

その後、銅の衛生学的動物実験研究として青銅・緑青を動物に投与する実験(急性・慢性毒性)及び天然緑青(塩基性炭酸銅、硫酸銅)を用いた経口投与による実験が行われた。いずれの実験も従来考えられていた猛毒という認識はまちがいであるとの結論が出され、成長率、生存率、妊娠、出産などへの障害作用は見られなかった²²⁾⁻²⁴⁾。

厚生省(当時)は、昭和56年から3年間、「銅化合物の生体におよぼす影響に関する研究」を行ない、急性経口毒性(LD₅₀値)は塩基性炭酸銅で540mg/kgと弱く、慢性毒性試験においても成長率、生存率への影響、催奇形性、発ガン性等の所見は見られず、過去の研究結果と一致した。そこで、昭和59年、厚生省は緑青猛毒説は誤りであると発表した。しかし、上記の製造基準については見直しが行われないうまま、現在に至っている。

一方、食品衛生法に従って銅にスズメッキ加工を行うと、高温加熱した場合に銅表面が極度に高熱化してメッキが剥がれ易くなり、用途によってはメッキ処理を行っていない方が安全性が高いと考えられる。

以上のことから、食品衛生法の器具・容器包装の規格基準における銅及び銅合金に関する製造基準の見直しが必要である。

D. 結 論

金属製器具・容器包装については、材質別規格は制定されていないが、一般の規格において、材質やハンダ中の鉛等の含有量が規制されている。

我が国で製造、販売または使用されている金属製器具・容器包装は、いずれも食品衛生法の定める規格基準を遵守しているだけでなく、原料金属のJIS規格や業界団体の自主基準により、食品衛生法よりもはるかに低い鉛含有量である。

一方、食品由来の鉛の推定摂取量は、鉛の毒性試験から定められた暫定許容摂取量よりも十分に低いとは言えず、世界保健機構（WHO）は鉛の摂取量を低減するために、食品と接触する器具・容器包装にできる限り鉛を使用しないように求めている。そこで、食品衛生法の規格基準における鉛限度値をできる限り低くすることが望まれる。

さらに、銅及び銅合金に関する製造基準についても、安全性の見地から見直しが必要である。

現在、我が国で流通する金属製器具・容器包装について、鉛等の有害金属の含有量の調査を実施している。来年度は、本年度の報告と実態調査の結果をもとに、金属製器具・容器包装の規格基準の改正について検討を行い、改正素案をまとめる予定である。

E. 参考文献

- 1) 河村葉子、馬場二夫、食品安全性セミナー7 器具・容器包装 (2002)
- 2) (社) 日本包装機械工業会、包装・荷造機械の衛生基準－1999 (1999)
- 3) (社) 日本食品機械工業会、食品機械のリスクアセスメント実施マニュアル (2004)
- 4) (社) 日本厨房工業会 厨房研究会、業務用厨房設備機器共通基準 (案) (2006)
- 5) (社) 日本アルミニウム協会ホームページ、アルミ圧延品ポケットブック 2005、<http://www.aluminum.or.jp/>

- 6) Code of US Federal Regulations, Title 16 Commercial Practices, Part 1303 - Ban of lead-containing paint and certain consumer products bearing lead-containing paint (1977)
- 7) US Consumer Product Safety Commission, Federal hazardous substances act, 15 U.S.C. 1261-1278 (1960)
- 8) US Consumer Product Safety Commission, Guidance for Lead (Pb) in Consumer Products, (2006. 3)
- 9) FDA Food Code, U.S. Public Health Service (2001)
- 10) Council Directive 89/109/EEC, On the approximation of the laws of member states relating to materials and articles intended to come into contact with foodstuffs (1988)
- 11) Council Directive 91/338/EEC, On the approximation of the laws, regulations and administrative provisions of the member states relating to restrictions on the marketing and use of certain dangerous substances and preparations (1991)
- 12) EN601:2004, Aluminium and aluminium alloys-Castings-Chemical composition of castings for use in contact with foodstuffs (2004)
- 13) EN 602: 2004, Aluminium and aluminium alloys-Wrought products-Chemical composition of semi-finished products used

- for the fabrication of articles for use in contact with foodstuff (2004)
- 14) Council of Europe, Policy Statement Concerning Metals and Alloys, Technical Documents, Guidelines on metals and alloys used as food contact materials (2002)
- 15) Statutory order No. 1012 of November 13, 2000, On prohibition of import and marketing of products containing lead, Ministry of environment and energy Danish environmental protection agency (2000)
- 16) Cadmium decree 1999 (Chemical substances act) Rules for the manufacture and sale of products containing cadmium (1999)
- 17) Flint, G.N., Packirisamy, S., Food Add. Contam., 14, 115-126 (1997)
- 18) 河村葉子、辻 郁子、杉田たき子、山田隆、食品衛生学雑誌、38、170-177 (1997)
- 19) 「アルミニウムと健康」連絡協議会ホームページ、<http://www.aluminum-hc.gr.jp/>
- 20) 山田 隆、平成 8 年度 厚生科学研究「器具・容器包装の健康影響に関する研究」研究報告書 (1997)
- 21) 山田 隆、平成 9 年度 厚生科学研究「器具・容器包装の健康影響に関する研究」研究報告書 (1998)
- 22) 日本銅センターホームページ <http://www.jcda.or.jp/>
- 23) 降矢 強、食品衛生研究、34、925-934 (1984)
- 24) 落合敏秋ら、食品衛生学雑誌、26、605-616 (1985)
- F. 健康危害情報
なし
- G. 研究発表
なし
- H. 知的財産権の出願・登録状況
なし
- 19) 「アルミニウムと健康」連絡協議会ホームページ

<付属文書>

欧州評議会 金属及び合金に関する政策綱領、技術文書：
食品と接触して使用する金属と合金に関するガイドライン

**Policy Statement Concerning Metals and Alloys, Technical Document:
Guidelines on metals and alloys used as food contact materials (和訳)**

研究協力者 荻原 稔 (財)日本文化用品安全試験所
研究協力者 六鹿 元雄 国立医薬品食品衛生研究所

欧州評議会は2002年、食品と接触して使用される金属および合金に対するガイドラインを発表した。金属および合金を安全に使用するための留意事項が盛り込まれている。抜粋を下記に、また原文をそのあとに記載する。

アルミニウム (Aluminium)

安全性に関する見解

- ・ JCEFA(1989) は PTWI を総摂取量 7 mg/kg 体重 (アルミニウム塩の食品添加物としての使用を含む) と設定した。(註 1)
- ・ WHO (1993) は、飲料水中の健康に基づくガイドラインの値について提言していない。しかし、ヒトが使用する水の品質に関する指令 98/83/EC では、飲料水の処理におけるアルミニウム塩の実用と配給水の変色の関係を勘案して、ヒトが使用する水に規格値 0.2 mg/l を設定している。
- ・ 英国での平均摂取量は 10 mg/person/day である (MAFF, 1998)。ある種の薬剤はアルミニウムの追加摂取を促す。
- ・ アルミニウムに対する暴露は一般に有害でない (ATSDR, 1997)。アルミニウムは腎臓で排出され、少量のアルミニウムのみが吸収される (JECFA, 1989)。しかし、溶解性アルミニウム塩はより容易に吸収される。透析による治療を行っている腎臓機能障害の患者は高い血中アルミニウム濃度を示す。過去にこれらの透析患者のうち幾人かは、不適切な治療 (現在は行われていない) によりアルミニウム中毒の神経症状を示した。これらの症状はたまたまアルツハイマー病と間違われる。WHO (IPCS, 1997) はアルミニウムがアルツハイマー病の原因ではないと結論している。

結論と勧告

- ・ コーティングされていないアルミニウム調理器具中での強い酸性 (例：フルーツジュース) もしくは強い塩、液体の食品の保存は、溶出を最小限とするために制限すべきである。
- ・ コーティングされていないアルミニウム製品には、消費者に対して生産者が表示すべきである。例えば「消費者に対する情報：この調理器具は調理の前後で酸性もしくは塩性の湿った食品を貯蔵してはならない」もしくは、「食品の貯蔵は冷蔵庫内に限って使用のこと」など。
- ・ 強い酸性もしくは塩分の多い食品にコーティングされていないアルミニウム調理器具を使用する場合には、生産者による指導を受けることができる。
- ・ 食品と接触すると意図されるアルミニウム合金関連製品について、生産者は GMP に従う

べきである。

クロム (Chromium)

安全性に関する見解

- ・ JECFA はクロムの評価を行っていない。
- ・ SCF はクロムの不可欠性と代謝についてのデータから、委員会は要件を特定できないほどわずかであると判断した。
- ・ WHO (1993) は飲料水中の Cr(VI)の最大濃度を 0.05 mg/l に設定している。
- ・ 最近の推定摂取量は 0.025-0.2 mg/day とされている(Codex, 1995)。
- ・ クロムの原子価は毒性において非常に重要である。Cr(III) は生物材料中で最も安定な酸化状態であり、通常のブドウ糖代謝に必須な元素である。一方 Cr(VI) は高い毒性を有する (Beliles, 1994 ; Costa, 1997 ; Nordic Council of Ministers, 1995)。Cr(III) は吸収率が低いため (約 0.5%)、毒性も低い (Nordic Council of Ministers, 1995)。クロムの毒性は Cr(VI) によるものであり (Nordic Council of Ministers, 1995)、Cr(VI) は細胞膜を容易に通過するため高い吸収性を示し、その酸化能により遺伝毒性を生じさせる (Codex, 1995)。

結論と勧告

- ・ クロムに関する特別な評価はないが、推奨摂取量が実際の摂取量よりも高いため、食品中のクロムが毒性で問題になるとは思われない。
- ・ しかし、アレルギーを含むクロムに関する特別な評価は SCF などの指導により行うべきである (Veien, 1994)。

銅 (Copper)

安全性に関する見解

- ・ JECFA (1982) は PMTDI を 0.5 mg/kg 体重に設定している。
- ・ JECFA は 1982 年に、1 日当りの要求量として 0.05 mg/kg body weight と設定している。
- ・ SCF (1993) は上限値を 10 mg/day と提案している。
- ・ WHO は飲料水中の銅とヒトの消化器官に対する深刻な影響について濃度依存的関係が不明確という結果から、飲料水中の銅について健康に基づく暫定ガイドライン値を 2 mg/l に設定している。
- ・ 銅の平均摂取量は 0.9~2.2 mg/day で、たまに 5 mg/day を超える (IPCS, 1998)。
- ・ 過剰な銅摂取よりも銅欠乏のほうが健康影響に大きなリスクとなる。銅摂取による急性毒性はヒトにおいては稀である。それが生じた場合の原因は、飲料 (飲料水を含む) 中への銅の溶出、事故によるもの、もしくは意図的な銅塩の大量摂取である。嘔吐、眠気、急性溶血性貧血、腎臓および肝臓障害、神経毒性、血圧や呼吸数の上昇等の症状を示す。意識喪失と死亡につながることもある (Environmental Health Criteria for Copper, 1996)。銅の慢性中毒についての報告はない (Aaseth and Norseth, 1986)。

結論と勧告

- ・ 銅の汚染濃度は安全性の問題を発生させるものではない。許容できない感覚的影響が生じうる場合、銅製器具への食品の直接接触を避けることが推奨される。スズ、ステンレス鋼もしくは他の適切な材料でメッキされた銅については、推奨や規制はない。一般的な推奨は、銅製器具と接触する個々の食品の評価において考慮すべきである。

- ・意図的な銅の溶出、例えばチーズに対するように銅が活性物質として用いられる場合については別途考慮すべきである。

鉄 (Iron)

安全性に関する見解

- ・ JECFA (1983) は PMTDI を 0.8 mg/kg body weight に設定している。この値は着色剤として用いられる酸化鉄、妊娠期と授乳期の鉄補助剤および特定の治療目的の鉄補助剤を除く総ての供給源からの鉄に適用される。この値は急性中毒を示す量より 8 倍低い。
- ・ SCF (1993) は主として欠乏の問題について鉄を評価している。
- ・ WHO (1993) は飲料水中の鉄については健康に基づくガイドライン値を設定しないと提案している。
- ・ 推奨される摂取量は 10~15 mg/day である (Nordic Council of Ministers, 1995)。
- ・ 平均摂取量は 15 mg/day である (Beliles, 1994)。女性における許容量と必須量の差は僅か 4~6 mg/day である。
- ・ 鉄は必須微量元素である (JECFA, 1983)。鉄については主に欠乏が問題となっており、毒性の問題はない。先進国および開発途上国の双方で鉄の欠乏は最も一般的な単一栄養素の欠乏として認識されている (Nordic Council of Ministers, 1995)。主な鉄塩は、硫酸第一鉄とコハク酸第一鉄であるが、ヒトにおける鉄欠乏症の治療と予防によく用いられる (Beliles, 1994)。一般的な条件下では約 5~15%の鉄が吸収される (Elinder, 1986)。子供での 0.5 g を超える量の溶解性鉄塩の摂取は、消化器系で傷害を引き起こし、代謝性アシドーシス、シック症状、中毒性肝炎へと発展することがある (Elinder, 1986)。

結論と勧告

観察される溶出量は安全性上問題ない。

鉛 (Lead)

安全性に関する見解

- ・ JECFA (1993) は PTWI を 0.025 mg/kg body weight に設定している。
- ・ SCF は 1993 年 12 月 9~10 日に開催された第 91 回ミーティングにおいて JECFA の結論に同意した。
- ・ WHO (1993) は飲料水中の健康に基づくガイドライン値を 0.01 mg/l に設定している。
- ・ 成人一日当りの食事による推定摂取量は 0.015~0.1 mg であり、食事の構成と生活の場所に依存する (Codex, 1995)。
- ・ 通常、鉛の暴露は経口によるものが主であるが、吸入による場合もある (ATSDR, 1997)。鉛は主に消化器系で吸収される (CE, 1994)。この場合、子供は成人より吸収効率が高い。成人の鉛吸収率はおよそ 5~10%であるが、子供は摂取した鉛の 40%まで吸収するかもしれない (CE, 1994)。血中鉛の半減期はほぼ 1 ヶ月であるが、骨における半減期は 27 年と長い (Beliles, 1991)。鉛の毒性は生物学的に重要な分子との結合能、およびそれによる機能の妨害である (CE, 1994)。最も一般的な急性鉛中毒は消化器系痙攣である (Beliles, 1994)。鉛化合物のヒトに対する発ガン性はないとされている (Tsuchiya, 1994)。

結論と勧告

- ・ 安全係数が低いため、食品に接触する物質中の鉛の使用はすべて取り止めるか避けるべきである。鉛による完全な、もしくは部分的な部品、および修理のための鉛ハンダは、食

品に接触するハンダ付けされた缶の鉛の使用を含めて、食品用に使用はすべきではない。食品中の鉛の限度値において、缶詰食品に特別な許容をするべきではない。

マンガン (Manganese)

安全性に関する見解

- ・ JECFA はマンガンの評価を行っていない。
- ・ WHO (1993) は 2~3 mg/day の摂取を推奨している。
- ・ SCF (1993) は許容摂取の範囲として 1~10 mg/day を推奨している。
- ・ SCF (1996) はナチュラルミネラルウォーター中のマンガンの最高限度値として 0.5 mg/l を推奨している。
- ・ 平均摂取量は 2~3 mg/day である (SCF, 1993)。
- ・ WHO 飲料水ガイドライン (1993) によれば、1~150 mg/kg body weight の範囲の摂取量で影響が見られる。WHO (1993) は健康に基づく飲料水の暫定ガイドライン値として 0.5 mg/l を推奨している。
- ・ マンガンは必須微量元素であり、骨の鉱化、蛋白質やエネルギーの代謝、代謝の調節、フリーラジカルによる傷害からの細胞の防御、そしてグリコサミノグルカンの形成などの役割を果たしている (ATSDR, 1997)。マンガンは必須栄養素であるが、吸入や摂取での高濃度の暴露はいくつかの健康悪影響を引き起こす (ATSDR, 1997)。過度のマンガンは中枢神経系に影響を与え、この神経学的影響は職業上の暴露の例で観察されている。マンガンは最も低毒性の金属と考えられており、食品からのマンガンの摂取に関連した問題は報告されていない。必須元素としての役割と合わせて、マンガンとその無機化合物は比較的低い濃度で急性中毒を有する (Beliles, 1994)。ヒトにおいて消化器系によるマンガンの吸収の程度は一般的に低く、3%程度であるが (Beliles, 1994)、鉄欠乏症の人では吸収は増加する (Beliles, 1994)。

結論と勧告

- ・ マンガンについての特別な評価はないが、食品接触物質中のマンガンは何の問題も生じていない。従って、
- ・ 溶出についての特別な推奨は必要ない。
- ・ マンガンについて特別に評価すべきである。

ニッケル (Nickel)

安全性に関する見解

- ・ JECFA はニッケルの評価を行っていない。
- ・ WHO (1997) は TDI を 0.005 mg/kg body weight と設定している。
- ・ WHO (1997) は飲料水中の健康に基づく暫定ガイドライン値を 0.02 mg/l に設定している。
- ・ SCF (1993) によれば、ニッケルは必須元素かもしれないとする動物モデルでの研究がいくつか存在するが、何らかの推奨摂取量の設定を正当化するには現在のデータでは不十分である。
- ・ 食品からのニッケルの推定摂取量は 0.15~0.7 mg/day である (Codex, 1995)。
- ・ 金属調理器具からの溶出による推定摂取量は 0.1 mg/day である (NiDI, 1994)。
- ・ 消化器系でのニッケルの吸収と保持は空腹と食事の摂取により影響を受ける。食物の摂

取と空腹は、ニッケル水溶液におけるバイオアベイラビリティに顕著な影響を与える。消化器系中に放出された遊離ニッケルイオンの吸収は、食品からのニッケル複合体に比べて40倍も高い (Sunderman et al, 1989)。飲料水からのニッケルの吸収は空腹により上昇する (Nielsen et al, 1999)。無機ニッケル化合物の消化器系からの吸収は10%以下である (Norseth, 1986)。食品からのニッケルの摂取は大部分の消費者では危害を及ぼさない (Codex, 1995)。一部の人 (ほぼ10%、主に女性) はニッケルに対して接触アレルギーを有する。ニッケルアレルギーは皮膚を通してのニッケル吸収によってのみ生じる (Codex, 1995)。ニッケルに敏感な人がステンレス製の調理器具を使用した場合、アレルギー反応は起こらない。従って、ニッケルに敏感な人でもステンレス製の調理器具の使用を避ける必要はない (Cunat, 1997)。しかし、ニッケル含有量の高い食品やニッケルを含む物質で汚染された食品や飲料などからの経口での少量のニッケル摂取であっても、特定のタイプのニッケル性皮膚炎の患者は突発性の湿疹を生じる場合もある (Veien, 1989; Veien and Menne, 1990)。

結論と勧告

ニッケルについての特別の評価はないが、食品用器具・容器包装から溶出した可溶性ニッケルは、食品と複雑に結合したニッケルに比べ容易に吸収されると推定される。そのため、台所器具および電気ケトルなどのニッケルを含有する食品関連材質による食品や飲料の汚染は低減すべきである。

- ・食品へのニッケル溶出は合理的に可能な限り低くするべきであり、食品への溶出量の一般的な限度値として0.1 mg/kg、電気ケトルからは0.05 mg/lを超えるべきではない。ステンレス鋼の場合、最初の調理 (新品の最初の使用) の前に、器具を沸騰水に曝し、その水を捨てることにより、容易にこれらの限度値に達する。
- ・電気ケトルと投げ込み式ヒーターの水垢落としの頻度は可能な限り少なくし、その後の最初の5回の沸騰水は捨てる。
- ・新品の電気ケトルは通常の使用の前に2、3回水を入れて沸騰し、捨てるべきである。
- ・電気ケトルに水を残したままにしたり、再沸騰すべきでない。
- ・ニッケルメッキされた器具は食品と接触して使用すべきではない。
- ・ステンレス鋼を除くニッケル含有の器具は、その製品が上記の推奨に合致していることを保証するため表示すべきである。

銀 (Silver)

安全性に関する見解

- ・JECFA は銀の評価を行っていない。
- ・WHO (1993) は飲料水中の銀について健康に基づくガイドライン値を提案している。この飲料水中の銀の値は概ね0.005 mg/l以下である。
- ・一日当りの推定摂取量は0.007 mgである (WHO, 1993)。
- ・銀塩は摂取後10~20%まで吸収される (Fowler and Nordberg, 1986)。銀の生物学的半減期は、数日 (動物) からの50日 (ヒトの肝臓) である (Fowler and Nordberg, 1986)。硝酸銀のような水溶性銀化合物は局所的な腐食作用を有し、もし飲み込んだ場合、致命的な中毒となり得る。銀への繰り返し暴露は、貧血、心臓肥大、成長遅滞、そして肝臓疾患をもたらし得る (Fowler and Nordberg, 1986)。ヒトに対する銀の急性毒性は知られていない

が、酸化銀や硝酸銀などの銀化合物は刺激性で、暴露により鼻血や腹部の痙攣を引き起こす。

結論と勧告

銀について特別な評価はないが、銀の使用についての推奨は必要ないと思われるが、

- ・銀について特別な評価を行うべきである。
- ・銀は硫化物と反応して好ましくない味覚の黒い硫化銀を形成する。この反応は銀のスプーンで卵を食べる際に生じることがある。

スズ (Tin)

安全性に関する見解

- ・JECFA (1989) は 1988 年に食品添加物中に含まれるスズの PTWI を 14 mg/kg body weight に設定している。JECFA は同様に「スズは胃炎を引き起こす可能性があるので、その濃度はできるだけ低くするべきである」と述べている。
- ・WHO (1993) は、無機スズは低毒性であるため、暫定ガイドライン値は飲料水中の一般的なスズ濃度より三桁高くすることができる結論している。このことから、無機スズのガイドライン値の数的設定は必要ないと判断された。
- ・缶詰食品や飲料を除く一般的な食事は、一日当たり 0.2 mg のスズを含む (Codax, 1995)。スズの平均総摂取量は 4mg/日である (Beliles, 1994)。
- ・Codex (1994) は固形缶詰食品中のスズに対して 250 mg/kg、液体缶詰食品に対して 200 mg/kg の最高限度値を提案している。
- ・加盟国は最高限度値 50~250 mg/kg の範囲で、各国の法律で規制している。
- ・ヒトに対する慢性スズ毒性の指摘はない (Codex, 1995)。無機スズ化合物、特に環境に多く存在する 4 価のスズは、消化器系でほとんど吸収されない (Magos, 1986)。スズ化合物は胃腸粘膜に対して刺激物として働き、吐き気、嘔吐、下痢、疲労感、頭痛を引き起こす (Codex, 1998)。ヒトにおけるスズ中毒の事例は限られている。スズ中毒はフルーツジュース、トマトジュース、チェリー、アスパラガス、ニシンおよびアブリコットの缶詰の摂取によるものであることが報告されている。急性中毒に関与していると考えられる製品のスズ濃度は多くの場合で不明確であるが、恐らく 300~500 mg/kg の範囲であった (WHO, 1980)。スズは鉄の吸収とヘモグロビンの形成を妨げるように見える。スズは同様に銅、亜鉛およびカルシウムの吸収を阻害する作用を有する。高濃度のスズへの慢性的暴露は、スズと亜鉛またはセレンウムとの相互作用により成長機能低下や免疫機能の変化の原因となり得る (Codex, 1998)。

結論と勧告

現在、欧州諸国内では幾つかの食品中のスズの許容限度値が存在する (150~250 mg/kg)。そのためこれらの限度値の整合化が必要である。急性中毒に関して、Codex は 2000 年の JECFA 評価を優先した。しかしながら、JECFA は毒性データの欠乏のため評価を行う状況にはなっていない。

- ・スズの最高限度値の設定は、JECFA による評価および CCFAC や EU の食品に関する科学委員会 (SCF) による評価を待つことが望ましい。
- ・スズメッキされた缶詰を除いて、スズ材と食品の接触は、低い pH と高温では避けるべきである。
- ・開封されたスズメッキ缶で食品の保存を行わないことが望ましい。

チタン (Titanium)

安全性に関する見解

- ・ JECFA はチタンの評価を行っていない。
- ・ チタンの推定摂取量は 0.3~1 mg/day である (Beliles, 1994 ; Whitehead, 1991)。
- ・ チタン化合物は一般に、摂取によってはほとんど吸収されないと考えられている (Nordman and Berlin, 1986)。チタン合金の移植およびチタン化合物の化粧品と薬品への使用に関する研究は組織への局所的な影響を示していない (Nordman and Berlin, 1986)。チタンは毒性学的には明確に 2 分化される。TiO₂ は不溶性、非反応の非代謝性であり毒性を持たない形体である。溶解性の無機塩は、吸収、分散、排泄といった通常どおり代謝される (Beliles, 1994)。しかし、チタンが毒物としてどのように働くかについては殆ど情報がなく、さらにチタンの毒物としての働きを理解する必要性もない (Beliles, 1994)。

結論と勧告

チタン (二酸化チタン) は食品添加物としての評価がある。この評価によれば何ら推奨は必要ないと思われる。

亜鉛 (Zinc)

安全性に関する見解

- ・ JECFA (1982) は PMTDI を 1 mg/kg body weight と設定している。
- ・ 要求される一日当りの摂取量は成人で 15mg/day である。しかし、この要求は年齢によって異なる (JECFA, 1982)。
- ・ SCF (1993) によれば、成人で一日当りの摂取量が 30 mg を超えることは好ましくないとしている。平均摂取量は 15~20 mg/day である (WHO, 1993)。
- ・ WHO (1993) は飲料水中の健康に基づくガイドライン値を導き出す必要はないとしている。しかし 5 mg/l 以上の飲料水は消費者には受入れられないであろう。
- ・ 亜鉛は最も遍在する必須微量元素の一つである (Florence and Batley, 1980)。摂取された亜鉛の吸収率は非常に変わりやすい (10~90%) (Elinder, 1986)。亜鉛は数多くの金属酵素の働きに必要な必須元素である (ATSDR, 1992 ; Beliles, 1994)。亜鉛はカドミウムや銅の毒性を減少させる働きをする (Florence and Batley, 1980) 亜鉛は発ガン反応の調整剤かもしれない。亜鉛の欠乏または過剰摂取は発ガンの感受性を高めるかもしれない (Beliles, 1994)。

結論と勧告

亜鉛は酸性食品との接触で溶解性が高くなる。亜鉛、亜鉛合金や亜鉛メッキされた食品と接触する家庭用品の使用を禁止している国もある。しかし、油用の亜鉛合金容器や亜鉛メッキ容器、亜鉛メッキされたパン・菓子類用バスケットでは例外として認められている。従って、

- ・ 亜鉛は水分があるまたは湿った酸性食品と接触して用いるべきでない。
- ・ 亜鉛メッキされた調理用器具はカドミウムを含まない、または溶出してはならない。
- ・ 亜鉛メッキされた調理用器具は乾燥食品および非酸性食品と接触して使用することができる。

ステンレス鋼以外の合金 (Alloy other than stainless steel)

安全性に関する見解

- ・食品に直接接触する個々の合金に関する特定の毒性学的評価はない。
- ・合金の構成元素は合金から個々の元素として合金から溶出する。
- ・合金からの構成元素の溶出は、合金内の微細構造の結合により、非合金の金属からの溶出と比較して一般的に低い。合金からの元素の溶出は合金内の原子結合力により制御される。大部分の合金では構成元素は微細構造レベルで互いに化学的に結合し、新たな化合物を構成している。この化学結合により合金中に配置された構成元素は固定され、表面もしくはは表面を通して独立して溶出できない (EIMAC, 1997)。純金属からの溶出と比較して製品の化学的安定性が増加するのと同じく、いくつかの合金では構成によりそれらの金属の溶出を最小化することができる。そのため食品に及ぼす合金の挙動は、純金属の場合と異なり、一般的に製品の化学的安定性を上昇させ、金属イオンの溶出を低減する。
- ・すべての合金は溶出に関して個々に評価することが望ましい。
- ・合金からの溶出の試験では、個々の元素の溶出は毒性学的情報に基づいて個々の元素ごとに評価するべきである。

結論と勧告

- ・個々の合金はそれぞれの構成金属元素について明確に評価されるのが望ましい。
- ・食品接触材料として用いられる個々の金属の溶出データが必要である。合金の安全性評価の欠如のため、個々の元素の溶出は評価されるべきである。さらに、溶出元素はそれらの元素のガイドラインにより評価すべきである。
- ・食品に接触する合金はアルミニウム、クロム、銅、金、鉄、マグネシウム、マンガン、モリブデン、ニッケル、白金、シリコン、銀、スズ、チタン、亜鉛、コバルト、バナジウムおよびカーボンのみを含有するべきである。
- ・食品に接触する可能性のあるハンダに用いられる合金は、カドミウムの最高含有量を0.5%とすべきである。ただし、カドミウムは意図的に加えてはならない。

ステンレス鋼 (Stainless steel)

安全性に関する見解

- ・食品に接触する用途での使用するステンレス鋼製品について、健康に憂慮を与える可能性に関する正式な評価はない。
- ・種々の媒体での腐食およびステンレス鋼製フライパンでの食品の調理による金属の摂取に関する多くの研究では、ステンレス鋼からのニッケルやクロムの過剰な摂取による健康影響はないとしている。
- ・特別な耐腐食性が要求されるような特定用途（例えば比較的高濃度の塩素イオンとの接触）での使用のため、特別な品質のステンレス鋼も製造されている。

カドミウム (Cadmium)

安全性に関する見解

- ・JECFA (1993) は PTWI を 0.007 mg/kg body weight に設定しているが、「この PTWI には安全係数が含まれていない」、「普通の食事による暴露量と有害な影響をもたらす暴露量との間には比較的小さな差しかない」と述べている。

- ・ SCF (1997) は JECFA の PTWI 0.007 mg/kg body weight を支持している。本委員会は、かなり多くの人々は食事のみで PTWI 値に近いカドミウムの暴露を受けていると結論した。同様に本委員会は食事からのカドミウムの暴露による発ガンリスクは排除できないとしている。
- ・ WHO (1993) は飲料水中のカドミウムのガイドライン値を 0.003 mg/l に設定している。
- ・ 大部分の欧州諸国におけるカドミウムの平均摂取量は 0.01~0.02 mg/day である (EC, 1996)。
- ・ カドミウムは金属の中では特異的であり、低濃度での毒性と長い生物的半減期 (ヒトでほぼ 30 年) を併せ持つ、人体からの排泄は遅く、大部分は軟組織 (肝臓と腎臓) に蓄積する (Beliles, 1994)。PTWI はカドミウムの腎障害と長い半減期を基にしている。カドミウムのヒトへの影響は、腎毒性、骨組織への毒性、心臓血管への毒性、および生殖と成長への影響、さらに遺伝毒性である (EC, 1996)。腎障害もカドミウムの暴露によって生じる (Beliles, 1994)。時々の高カドミウム摂取は、カドミウムの吸収率を激的に上昇させることもある (Lind, 1997)。高濃度のカドミウムを含む食品や飲料の摂取は、下痢と嘔吐という形で胃腸に重篤な影響を及ぼす (Friberg et al, 1986)。摂取したカドミウムのほぼ 5% が吸収される (Friberg et al, 1986)。食品中のカドミウムの原子種は、カドミウムの汚染や高濃度の摂取などによる健康危害の評価に深く関与するであろう (WHO, 1992)。
- ・ カドミウムの存在形態によりそのバイオアベイラビリティは異なる。例えば、動物由来のカドミウムは野菜由来のものと比較して、マウスにおいて低いバイオアベイラビリティを示す (Lind, 1997)。調理による動物由来カドミウムのバイオアベイラビリティの変化はないようである。

結論と勧告

食品と接触する材料において、金属や合金でのカドミウムの使用は、カドミウムの非常に長期の半減期と高い毒性のため受け入れられない。

- ・ 食品の加工や調理でカドミウムメッキされた器具は、指令 91/338/EEC により禁止されている。
- ・ 電気メッキされた器具はコーティングしなければならない。

コバルト (Cobalt)

安全性に関する見解

- ・ JECFA はコバルトを評価していない。
- ・ 推定摂取量は 0.2~1.8 mg/day である (Codex, 1995)。
- ・ コバルトは必須元素である。致命的な疾病である悪性貧血を防ぐビタミン B₁₂ を形成するため、人体中に 5 mg 必要である。一般的にコバルトは低毒性である (Codex, 1995)。溶解性コバルト化合物の消化器系での吸収は約 25% と推定される (Elinder and Friberg, 1986)。土壌中のコバルト濃度が低いと羊や牛のコバルト欠乏症の原因となるため、コバルトは肥料にも用いられる。同様にコバルトは特定の鉄抵抗性貧血の治療薬としてヒトにも用いられる。コバルトはヒトと動物の双方に必須であるにも関わらず、いくつかの場合で中毒が見られる。大量にコバルト汚染されたビール (醗酵抑制に用いられたコバルト) を通じての摂取により、心臓、血圧、腹痛、呼吸困難、そして最悪の場合には死亡も観察された (Elinder and Friberg, 1986)。

結論と勧告

- コバルトの評価はないが、コバルトの使用は一般的に何ら問題を生じないと思われる。
- コバルトは、正常な使用では何ら問題のない合金、ガラス、それに施釉された陶器にしか用いられていないことから、溶出に関する特別な推奨は必要ない。

水銀 (Mercury)

安全性に関する見解

- JECFA は 1978/1988 に水銀の PTWI を 0.005 mg/kg body weight に設定している。一方、メチル水銀の最大限度値は 0.0033 mg/kg body weight である。しかし、この PTWI は妊婦および胎児を適切に保護していないとしている。
- WHO (1993) は飲料水中の総水銀量のガイドライン値を 0.001 mg/l に設定している。
- 水銀の一日当りの平均摂取量は 0.002~0.2 mg と報告されており、主に食事の中の魚製品の量によって変化する (Codex, 1995)。
- 水銀は金属形態では、摂取により中毒は生じないが、蒸気形態では毒性を有する。メチル水銀やエチル水銀は最も毒性の高い有機水銀の形態である (Codex, 1995)。金属水銀の経口吸収は限られており、およそ 0.1% (Beliles, 1994) であるが、メチル水銀では 100% 吸収される。有機水銀化合物と同様に、いくつかの無機水銀塩はよく吸収される (Beliles, 1994)。水銀蒸気の毒性は水銀が脳へ蓄積することにより引き起こされ、その症状は神経への影響、不明瞭な精神虚弱、および自律神経失調症などである (Beliles, 1986)。高濃度暴露による水銀中毒は、重篤な行動的および性格的变化、興奮性の上昇、記憶の喪失、および不眠症を伴って観察される (Beliles, 1986)。低濃度のメチル水銀は、水銀が原形質膜を崩壊させることにより、細胞組織内での細胞死と細胞増殖の抑制の原因となる (Braeckman et al, 1997)。水銀は環境中で最も危険な 6 種の化学物質の一つとして挙げられている。無機水銀は発ガン物質として分類されている。しかし、ヒトに対してのデータは少ない (Beliles, 1994)。水銀と銀は銅の分配を妨げる。一般的にメチル水銀による暴露は、主に食事 (有機水銀) と歯科用アマルガム「詰め材」(無機水銀) によるものである (ASTD, 1997)。

結論と勧告

- 水銀は食品接触材料に用いるべきではない。

- (註 1) PTDI : 1 日当たりの暫定耐容摂取量を表し、蓄積性の少ない汚染物質に用いられる。
PTWI : 1 週間当たりの暫定耐用摂取量を表し、重金属などのより蓄積性の高い汚染物質に用いられる。
PTMI : 1 ヶ月間当たりの暫定耐用摂取量を表し、ダイオキシンなどの蓄積性の高い汚染物質に用いられる。
PMTDI : 暫定最大耐容 1 日摂取量
耐容摂取量 : 食品の消費に伴い摂取される汚染物質について、健康への悪影響を示さずにヒトが摂取できる一定期間あたりの摂取量。
- (註 2) LD₅₀ 値 : 半数致死量。化学物質の急性毒性の指標で、実験動物集団の経口投与などにより投与した場合に統計学的にある日数内に半数 (50%) が死に至るとされる量をいう。

**COUNCIL OF EUROPE'S POLICY STATEMENTS
CONCERNING MATERIALS AND ARTICLES
INTENDED TO COME INTO CONTACT WITH FOODSTUFFS**

POLICY STATEMENT CONCERNING METALS AND ALLOYS

**TECHNICAL DOCUMENT GUIDELINES ON METALS AND ALLOYS
USED AS FOOD CONTACT MATERIALS (13.02.2002)**

**TECHNICAL DOCUMENT
GUIDELINES ON METALS AND ALLOYS USED AS FOOD CONTACT MATERIALS**

Guideline for aluminium

Safety aspects

- JECFA (1989) in 1988 established a PTWI at 7 mg/kg body weight for the total intake, including food additive uses of aluminium salts.
- According to WHO (1993), no health-based guideline value is recommended in drinking water. However, directive 98/83/EC on the quality of water intended for human consumption gives a standard value of 0.2 mg/l for water for human consumption as a compromise between the practical use of aluminium salts in drinking water treatment and discoloration of distributed water.
- Average dietary intake in UK is 10 mg/person/day (MAFF, 1998). Certain pharmaceuticals can give an additional intake of aluminium.
- Exposure to aluminium is usually not harmful (ATSDR, 1997). Aluminium is excreted by the kidneys, and only a small amount of aluminium is absorbed (JECFA, 1989). However, soluble aluminium salts are more easily absorbed. Patients with impaired renal function treated by dialysis could show a higher aluminium blood level. In the past, some of these dialyzed patients have shown neurological symptoms of aluminium intoxication due to an inappropriate treatment which is no longer used; these symptoms have sometimes been mistaken for those of Alzheimer's disease. WHO (IPCS 1997) has concluded that aluminium is not the origin of Alzheimer's disease.

Conclusions and recommendations

- Storage of strongly acidic (e.g. fruit juices) or strongly salty, liquid foodstuffs in uncoated aluminium utensils should be limited in order to minimise migration.
- Labelling for users of uncoated aluminium should be given by the producer. The labelling, where appropriate could be: "User information. Do not use this utensil to store acidic or salty humid food before or after cooking" or "To be used for storing food in refrigerator only".
- Guidance should be available from producers of uncoated aluminium utensils regarding the use of their product with strongly acidic or salty foodstuff.
- Manufactures should comply with the GMP for aluminium alloy semi products intended to come into contact with foodstuff.