

酒精飲料中のメタノールの取扱いについて

1. 経緯

我が国において、酒精飲料（酒精分1容量パーセント以上を含有する飲料をいう。以下同じ。）中のメタノールについては、昭和29年7月15日付け衛食第182号「有害飲食物等取締令の廃止について」及び昭和60年1月31日付け衛検第42号「酒精飲料中のメタノール含有量について」により取り扱っているところであり、1mg/1cm³以上のメタノールを検出した直接飲用に供することを目的とした酒精飲料は、食品衛生法第6条第2号違反として措置している。

メタノールは果実等を原料とする酒精飲料に含まれるが、一部の酒精飲料については主に原料に由来するメタノールのため我が国の規制値を超えることが避けられず日本国内で流通できない実態があること、また、我が国の規制値が諸外国と比較して低い傾向にあることから見直しに係る要請があった。特に一部のメキシコ産テキーラについて前述の実態があることを踏まえて要請されたため、厚生労働省においてメキシコにおける規制値と同程度の1.2mg/mlに変更することについて検討を開始した。

一方、食品安全委員会による添加物「二炭酸ジメチル」（以下「DMDC」という。）*の食品健康影響評価において、その加水分解物であるメタノールについても評価が行われ、評価結果が平成31年1月に厚生労働大臣に通知された。

* DMDC は細菌等の増殖を抑え、不活性化させる目的でワイン及び清涼飲料水に使用する添加物であり、添加後、飲料中で数時間以内に二酸化炭素とメタノールに完全に加水分解する。

こうした状況を踏まえ、今般、酒精飲料中のメタノールの規制値の改正を行うことについて、食品規格部会においてご検討いただくもの。

2. メタノールの概要

(1) 酒精飲料中のメタノールについて

メタノールは、食品中、特に果実や野菜中に天然に含まれる物質であり、人体内でも代謝のプロセスで生成される。

ペクチンを含む果実（リンゴ、洋なし等）を原料としている酒精飲料に含まれることが知られており、これは原材料由来のペクチンポリマーのエステル化されているメチル基が、果実が過熟するときに生成されるペクチンエステラーゼにより加水分解されることでメタノールが生じるためである。また、メタノールはエタノールと共沸するため蒸留で取り除くことが困難であることから、果実を原料とし蒸留工程を経て製造される酒精飲料中に、特に多く含まれることとなる。

メタノールは経口、吸入、経皮で吸収され速やかに人体の水分に分布する。その後、アルコールデヒドロゲナーゼにより代謝され、ホルムアルデヒド、ギ酸を経て最終的には二酸化炭素として排出される。

ヒトのメタノールばく露の慢性的な影響に関する知見はほとんど報告されていないが、多量摂取による急性メタノール中毒の症状は視覚障害、吐き気、腹痛、筋肉痛、めまい、衰弱、昏睡や発作を含む意識障害があげられる。

(2) 諸外国におけるメタノールの規制状況について

諸外国におけるメタノールの規制状況は下表のとおり。

表1 諸外国におけるメタノールの規制状況

国・地域	対象	規制値 ^{※1}
欧州連合 (EU) ^{※2}	ブランデー	2 g/1l エタノール
	果実蒸留酒	10 g/1l エタノール
	ウォッカ	0.1 g/1l エタノール
オーストラリア・ニュージーランド	ワイン	3 g/1l エタノール
	ウイスキー、ラム、ジン、ウォッカ	0.4 g/1l エタノール
	その他蒸留酒、フルーツ・野菜ワイン、ハチミツ酒	8 g/1l エタノール
米国	輸入ブランデー	0.35%
中国	穀物蒸留酒、その他蒸留酒	0.6 g/1l エタノール
	果実蒸留酒 (ブドウ)	2.0 g/1l エタノール
	果実蒸留酒 (ブドウ以外)	8.0 g/1l エタノール
メキシコ	テキーラ等のアルコール飲料	3 g/1l エタノール ^{※3}

※1 単位の表記については国・地域により異なるが、比較のため一部換算している。

※2 EUの規制値については代表的なもののみ記載。

※3 アルコール分を40度とした場合、酒精飲料中のメタノール濃度は1.2mg/ml。

(3) メタノールに関連する食品健康影響評価について

1) DMDCの食品健康影響評価におけるメタノールの評価について

食品安全委員会により実施されたDMDCの食品健康影響評価において、DMDCの加水分解物であるメタノールについても評価が行われた。

この評価結果において、「メタノールは果物、野菜、果実ジュース、発酵飲料等の飲食物にも含まれている。」とされ、「果実ジュース及びアルコールからの推定一日摂取量は、国民平均及び小児について、1.93mg/kg 体重/日及び1.14mg/kg 体重/日と推計されるが、果物、野菜等から摂取するメタノールを考慮すると、実際の食品由来摂取量はこれよりも多い可能性がある」、「DMDCに由来するメタノールの推定一日摂取量は、国民平均及び小児について、1.21mg/kg 体重/日及び1.79mg/kg 体重/日と判断した」とされており、その上で「DMDC由来メタノール

は、通常の食事由来のメタノールと同様に吸収され、体内で代謝、排泄されると考え、ヒトにおける知見、通常の食習慣でのメタノールの摂取量、FDAにより設定されたADIも考慮して、添加物「二炭酸ジメチル」が添加物として適切に使用される限りにおいては、メタノールの安全性に懸念がないと判断した。」とされている。

【食品安全委員会評価書（抜粋）】

「メタノールの体内動態に係る知見を検討した結果、メタノールは消化管から速やかに吸収され、主に肝臓において、まずホルムアルデヒド、次いでギ酸、さらに二酸化炭素へと連続的に酸化され、排泄されると考えた。また、メタノールに対する感受性を決定するギ酸の酸化速度は、げっ歯類と比べ霊長類で著しく遅く、メタノールの毒性において霊長類がげっ歯類と比べ著しく高い感受性を示す原因になっているとされている。

WHO（1997）は、メタノールを20 mg/kg 体重以下の量で経口摂取した場合でも、通常体内に存在する量以上のギ酸の蓄積は起こらないとしている。JECFA（1991）は、通常の食習慣のヒトは1日当たり1,000～2,000 mg のメタノールを代謝しているとしている。また、FDA（1988）及びSCF（2001）は、健康なヒトは1時間当たり1,500 mg のメタノールを問題なく代謝可能としている。

メタノールに、生体にとって特段問題となる遺伝毒性はないと考えた。

メタノールについて、急性毒性及び生殖発生毒性の試験成績について検討したが、ラット発生毒性試験（Youssef ら（1997））の最低用量（1,000 mg/kg 体重）でも毒性所見が認められたことから、NOAEL を得ることはできなかった。

発がん性に関する知見は認められなかった。

メタノールの毒性は主にメタノールの代謝から生じるギ酸によるものであり、メタノール中毒では、一般的に摂取量の増加に伴い、代謝性アシドーシス、中枢神経系の機能障害といった症状を経て、失明に至る視覚障害及び死亡も認められるようになる。ヒトにおける毒性量及び致死量は明らかではないが、Roe（1982）は、ヒトにおいて、メタノールの最小致死量は1 g/kg 体重と推測されるとしている。

なお、FDA（1993）は、ヒトにおける知見から得られたNOAEL 71～84 mg/kg 体重/日を根拠として、安全係数10で除した7.1～8.4 mg/kg 体重/日をADIと設定している。

メタノールは果物、野菜、果実ジュース、発酵飲料等の飲食物にも含まれている。このうち、推計が可能な果実ジュース、アルコール飲料について、果実ジュース中のメタノール濃度の報告値及び我が国におけるアルコール飲料中のメタノールの基準値を用いると、果実ジュース及びアルコールからの推定一日摂取量は、国民平均及び小児について、1.93 mg/kg 体重/日及び1.14 mg/kg 体重/日と推計されるが、果物、野菜等から摂取するメタノールを考慮すると、

実際の食品由来摂取量はこれよりも多い可能性がある。

なお、FDA は、果実ジュース及びワイン類に元々含まれるメタノール及び DMDC に由来するメタノールの一日摂取量の上限 90 パーセントイル値を 59 mg/人/日と推計している。また、EFSA (2015) は、通常の食生活から摂取されるメタノール及び内在するメタノールの合計として、平均で 8.4~18.9 mg/kg 体重/日と推計している。

DMDC に由来するメタノールの推定一日摂取量は、国民平均及び小児について、1.21 mg/kg 体重/日及び 1.79 mg/kg 体重/日と判断した。

本委員会としては、DMDC 由来メタノールは、通常の食事由来のメタノールと同様に吸収され、体内で代謝及び排泄されると考え、ヒトにおける知見、通常の食習慣でのメタノールの摂取量及び FDA により設定された ADI も考慮して、添加物「二炭酸ジメチル」が添加物として適切に使用される限りにおいては、メタノールの安全性に懸念がないと判断した。」

2) メタノールの食品健康影響評価に関する新たな知見について

DMDC の評価結果が通知された日以降、メタノールの評価結果に影響を及ぼすと考えられる新たな科学的知見は確認されなかった（令和元年 8 月 19 日時点）。

(4) 改正後のメタノールの摂取量について

酒精飲料中のメタノールの規制値を検討するにあたり、酒精飲料全体のメタノールの規制値を現行の 1 mg/1 cm³ から 1.2 mg/1 cm³ に改正した場合のメタノールの一日摂取量について推計を行った。その結果は、表 2 中④のとおり、改正後に増加するメタノールの推定一日摂取量は 0.360 mg/kg 体重/日であった。

また、この値に、2.(3) の DMDC の食品健康影響評価に記載されている、果実ジュース及びアルコール飲料並びに DMDC に由来するメタノールの推定一日摂取量（国民平均）を加えたメタノールの推定一日摂取量は 3.502 mg/kg 体重/日と推計され、メタノール規制値改正による増加分は約 10%であった。

なお、本合計値は、2.(3) の評価結果において示されている、通常体内に存在する以上のギ酸の蓄積が起こらないとされている経口摂取量 (20mg/kg 体重以下) [WHO (1997)]、最小致死量 (1 g/kg 体重) [Röe (1982)]、ADI (7.1~8.4 mg/kg 体重/日) [FDA (1993)] より低い値である。また、健康なヒトは 1 時間当たり 1,500mg のメタノールを問題なく代謝可能とされており [FDA (1988), SCF (2001)]、これを 1.2 mg/1 cm³ の酒精飲料の摂取量に換算した場合、1,250ml となる。

表2 メタノールの果汁・果汁飲料、アルコール飲料等由来の推定一日摂取量（国民平均）

	食品群	食品群別 平均摂取量 ^{※1} (g/日)	メタノール 濃度(mg/ml)	メタノール 推定一日摂取量(mg/kg 体重/日)
①	果汁・果汁飲料	10.7	0.68 ^{※2}	0.132
②	アルコール飲料 (日本酒、ビール、洋酒・その他)	99.1	1.0 ^{※3}	1.80
③	DMDC 添加対象飲料 (添加物 DMDC の使用により推定される増加分)	557.5	0.12	1.21
合計(①～③) :改正前 ^{※4}			3.142	
④	アルコール飲料 (②についてメタノール規制値改正後の増加分)	99.1	0.2	0.360
合計(①～④) :改正後			3.502	

※1:平成 28 年国民健康・栄養調査 (2017) (1 歳以上)

※2:Frabcot and Geoffroy (1956) に基づく「果汁・果汁飲料」中のメタノール最大濃度

※3:食品衛生法下での現行の規制値

※4:DMDC の食品健康影響評価における推計

3. 対応方針（案）

2（4）より、直接飲用に供することを目的とした酒精飲料に係るメタノールの規制値を、現行の 1 mg/ 1 cm³ から 1.2 mg/ 1 cm³ にした場合であっても、メタノールの摂取による人の健康へのリスクが高まることはないと考えられることから、規制値の改正を行うこととする。

あわせて、食品衛生法上の液体食品に関する汚染物質等の規制値の単位との整合性をとる観点から、当該規制値の単位を mg/cm³ から、mg/ml に改正を行うこととする。

4. 審議事項

メタノールの規制値改正について（単位の見直しを含む）

- ・酒精飲料中のメタノールについて、食品衛生法第 6 条第 2 号に該当するものを、「1 mg/ 1 cm³ 以上含むもの」から「1.2mg/ml を超えて含むもの」に見直すこと。

5. 今後の対応

3. 対応方針（案）について了承が得られれば、食品安全委員会に食品健康影響評価を依頼し、評価結果を受けた後、DMDC の評価で示されたメタノールに関する結果に変更がなければ、改正のための所要の進めることとする。