

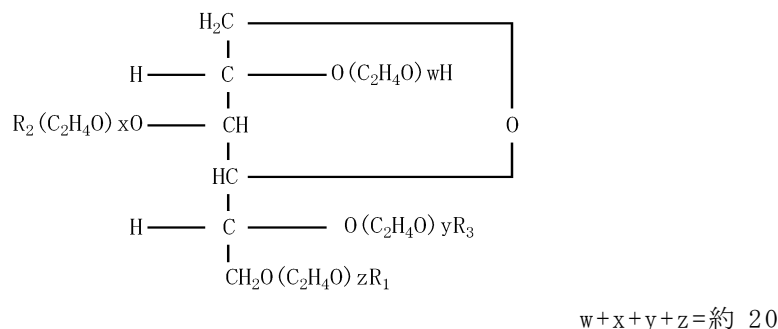
ポリソルベートについて

はじめに

乳化剤はアイスクリーム，マーガリン，チョコレートなど乳化食品の食感と風味を改善する目的や，パン，ケーキなどのでんぷんの改質効果，老化防止などの目的で使用される食品添加物です。これまで日本ではグリセリン脂肪酸エステル，シヨ糖脂肪酸エステル，ソルビタン脂肪酸エステル，プロピレングリコール脂肪酸エステル，レシチンなどの乳化剤が許可されてきました。ポリソルベート 20，同 60，同 65 及び同 80 については約 5 年にわたる食品安全委員会の審議の末，平成 20 年 4 月 30 日付け厚生労働省令第 103 号により食品衛生法施行規則(昭和 23 年厚生省令第 23 号)の一部改正が行われ，食品添加物として指定されました。また，厚生労働省告示第 296 号をもって「食品，添加物等の規格基準」(昭和 34 年厚生省告示第 370 号)の一部改正が行われ，成分規格が設定されたのと同時に使用基準が設定されました。今回はこのポリソルベートについてご紹介します。

ポリソルベートの構造とその特性

ポリソルベートは，ソルビタン脂肪酸エステル（非イオン性界面活性剤）に酸化エチレンを反応させて作られたもので，親水性の乳化剤です。ポリソルベート類の中でポリソルベート 20 はポリソルベート 60，ポリソルベート 80 に比べて親水性がより強く，ポリソルベート 65 は他に比べて親油性が相対的に強いものとなっています。構造は図-1 のとおりです。



- | | |
|------------|--|
| ポリソルベート 20 | R_1 はラウリン酸 ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{CO}-$)， $R_2=R_3=\text{H}$ |
| ポリソルベート 60 | R_1 はステアリン酸 ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{CO}-$) 又は
パルミチン酸 ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{CO}-$)， $R_2=R_3=\text{H}$ |
| ポリソルベート 65 | $R_1=R_2=R_3$ はステアリン酸 ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{CO}-$) 又は
パルミチン酸 ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{CO}-$) |
| ポリソルベート 80 | R_1 はオレイン酸 ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{CO}-$)， $R_2=R_3=\text{H}$ |
- ただし，すべてのポリソルベートにおいて上記は主たる脂肪酸を示し。他の脂肪酸も含む。

図-1 ポリソルベートの構造

ポリソルベート 20

英名：Polyoxyethylene(20)sorbitan monolaurate, Polysorbate 20

別名：モノラウリン酸ポリオキシエチレンソルビタン(Tween 20)

CAS 番号：9005-64-5

定義：ソルビトール及び無水ソルビトールの水酸基の一部を主としてラウリン酸でエステル化し，酸化エチレン約 20 分子を縮合させたものである。

ポリソルベート 60

英名：Polyoxyethylene(20)sorbitan monostearate, Polysorbate 60

別名：モノステアリン酸ポリオキシエチレンソルビタン(Tween 60)

CAS 番号：9005-67-8

定義：ソルビトール及び無水ソルビトールの水酸基の一部を主としてステアリン酸とパルミチン酸でエステル化し，酸化エチレン約 20 分子を縮合させたものである。

ポリソルベート 65

英名：Polyoxyethylene(20)sorbitan tristearate, Polysorbate 65

別名：トリステアリン酸ポリオキシエチレンソルビタン(Tween 65)

CAS 番号：9005-71-4

定義：ソルビトール及び無水ソルビトールの水酸基の一部を主としてステアリン酸とパルミチン酸でエステル化し，酸化エチレン約 20 分子を縮合させたものである。

ポリソルベート 80

英名：Polyoxyethylene(20)sorbitan monooleate, Polysorbate 80

別名：モノオレイン酸ポリオキシエチレンソルビタン(Tween 80)

CAS 番号：9005-65-6

定義：ソルビトール及び無水ソルビトールの水酸基の一部を主としてオレイン酸でエステル化し，酸化エチレン約 20 分子を縮合させたものである。

参考

ポリソルベート 40

英名：Polyoxyethylene(20)sorbitan monopalmitate, Polysorbate 40

別名：モノパルミチン酸ポリオキシエチレンソルビタン(Tween 40)

CAS 番号：9005-66-7

ポリソルベート 85

英名：Polyoxyethylene(20)sorbitan trioleate, Polysorbate 85

別名：トリオレイン酸ポリオキシエチレンソルビタン(Tween 85)

CAS 番号：9005-70-3

ポリソルベートの安全性と使用基準について

ポリソルベートは優れた乳化，分散，起泡，湿潤性を有すると言われ，米国，EUをはじめとする諸外国で，乳化，分散化，可溶化剤としてパン，ケーキミックス，サラダドレッシング，ショートニングオイル，チョコレート等に広く利用されています。

食品安全委員会は2007年，食品に使用した際の安全性を検討し，ポリソルベート類（ポリソルベート20，同60，同65及び同80）の一日摂取許容量(ADI)をグループとして10mg/kg体重/日と評価しました。

米国では1960年代初頭に食品添加物として認可され，EUでは1995年に認可されています。また，JECFAでの安全性の評価もされています。このように米国及びEU諸国等で広く使用が認められて国際的に必要性が高いと評価され，今回日本ではポリソルベート20，同60，同65及び同80が指定されました。

また，新規の食品添加物に指定されるにあたり，使用基準の設定方針として以下の3点の検討が行われ，使用基準は表-1のように設定されました。

- ①コーデックス基準の食品は，当該食品での最高使用濃度を原則採用する。
- ②コーデックス基準の食品であっても，米国及びEUの両地域において使用が認められていない食品は，使用対象食品とはしない。
- ③コーデックス委員会で基準検討中の食品であっても，米国又はEUにおいて使用が認められている食品は，使用対象食品とする。

分析方法について

食品中のポリソルベート分析法は，食安基発第0430001号基準審査課長通知：『「食品中の食品添加物分析法」の改正について(平成20年食安基発第0430001号)別添1「ポリソルベート20,ポリソルベート60,ポリソルベート65及びポリソルベート80」』に示されています。

試験概要として，食品中のポリソルベートはアセトニトリル・ヘキサン・メタノール混液(28:3:2)で抽出し，アルミナカラム及びシリカゲルミニカラムでクリーンアップした後，薄層クロマトグラフィーによりドラーゲンドラフ試薬を噴霧し定性します。薄層クロマトグラフィーによりポリソルベートが検出された場合はチオシアン酸コバルト試液で発色させ，比色法により波長620nmにおける吸光度を測定し定量を行います。

上記通知法はポリソルベート20,同60,同65及び同80を個別に定量できる方法ではなく，一括定量となり，標準品としてポリソルベート80を用いています。よって，定量結果及び使用基準については「ポリソルベート80として」となります。また，参考法としてポリソルベートの確認試験法の記載があり，液体クロマトグラフー質量分析法によりポリソルベートの種類を特定できるとされています。ただし，ポリソルベート60には許可されていないポリソルベート40の主成分であるポリオキシエチレン(20)ソルビタンモノパルミテートが含まれているため，確認にあたって注意が必要です。

表-1 ポリソルベートの使用基準

品名	使用基準		
	使用できる食品	使用量の 最大限度*	使用制限
ポリソルベート20	カプセル，錠剤等通常の食品形態でない食品	25 g/kg	ポリソルベート20，ポリソルベート60，ポリソルベート65若しくはポリソルベート80の1種以上を併用する場合には，それぞれの使用量の和がポリソルベート80として基準値以下でなければならない。
ポリソルベート60	ココア及びチョコレート製品，ショートニング，即席麺の添付調味料，ソース類，	5.0 g/kg	
ポリソルベート65	チューインガム，乳脂肪代替食品		
ポリソルベート80	アイスクリーム類，菓子 ¹ の製造に用いる装飾品（糖を主成分とするものに限る。） ² ，加糖ヨーグルト，ドレッシング，マヨネーズ，ミックスパウダー（焼菓子及び洋生菓子の製造に用いるものに限る。） ³ ，焼菓子（洋菓子に限る。） ⁴ ，洋生菓子	3.0 g/kg	
	あめ類，スープ，フラワーペースト（ココア及びチョコレートを主要原料とし，これに砂糖，油脂，粉乳，卵，小麦粉等を加え，加熱殺菌してペースト状とし，パン又は菓子に充てん又は塗布して食用に供するものに限る。） ⁵ ，氷菓	1.0 g/kg	
	海藻の漬物，チョコレートドリンク，野菜の漬物	0.50 g/kg	
	非熟成チーズ	0.080 g/kg	
	海藻の缶詰及び瓶詰，野菜の缶詰及び瓶詰	0.030 g/kg	
	その他の食品	0.020 g/kg	

※ ポリソルベート80として

参考資料

- ・食品衛生法施行規則の一部を改正する省令及び食品，添加物等の規格基準の一部を改正する件について（食安発第0430001号，平成20年4月30日）
- ・食品健康評価の結果の通知について（府食第573号，平成19年6月7日）
- ・谷村顕雄ら監修：食品中の食品添加物分析法解説書，講談社（1992）
- ・日本食品化学学会編：食品添加物活用ハンドブックⅠ・Ⅱ，産業調査会事典出版センター（2009）
- ・山手政伸：新規食品添加物ポリソルベート20，同60，同65および同80の指定について，食品衛生研究，Vol. 58, No. 8, 39-50（2008）