

台灣餐具及食品用器具清潔劑添加成分現況分析

李唐¹ 陳泰源² 張惠娟³ 林蘭砒³ 鄭維智³ 蔡舒涵⁴ 廖寶琦⁴

¹陸軍軍官學校化學系 ²國立台灣海洋大學食品科學系
³食品藥物管理署食品組 ⁴國立成功大學工業衛生學科暨環境醫學研究所

摘 要

餐具及食品用器具清潔劑屬食品用洗潔劑，主要分為手洗式及機洗式(自動洗碗機)兩大類，其中手洗式的清潔劑又可細分為家庭用及營業用。此二類清潔劑的洗淨機制不盡相同。手洗式清潔劑泡沫之多寡，為消費者認為是否具有清潔效力的目視指標，所以成分多為易產生泡沫的陰離子及非離子界面活性劑，同時，產品為達一定程度的黏稠度，必須添加具增黏效果的添加劑。自動洗碗機所用的洗劑必須要減少泡沫產生，通常依機器設計分為兩劑，第一劑是以氫氧化鈉或氫氧化鉀為主成分的強鹼，加上少量的分散劑及螯合劑，與餐盤上的油脂進行皂化反應以利於油污的清除。第二劑是以具有抑泡及展著功能的非離子界面活性劑所組成，目的是使洗淨後的餐盤藉由此展著劑將水以最薄的厚度均勻鋪展於餐具表面，便於熱風吹乾。據此，本文將簡介該二類清潔劑之配方考量，並列舉各種常用於配方中之添加物，包括界面活性劑等之特性，以期消費者對食品用洗潔劑之組成有基本概念，進而正確使用。

關鍵詞：界面活性劑、食品用洗潔劑、皂化

前 言

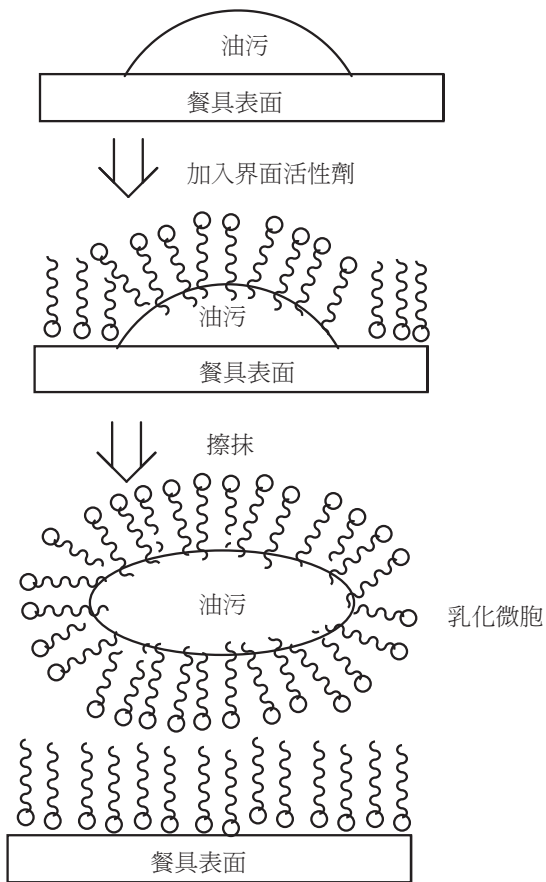
食品安全衛生管理法(下稱食安法)第3條第6款所稱「食品用洗潔劑」係指用於消毒或洗滌食品、食品器具、食品容器或包裝之物質」。食品用洗潔劑之製造、加工、輸入、輸出或販賣之業者，為食安法中廣義之食品業者，日常針對餐具及與食品接觸之器具的清潔劑或消毒劑即屬食品用洗潔劑，產品欲於市面銷售時，須符合食安法相關規範，例如業者須自主管理、符合食品良好衛生規範準則之規定、完成食品業者登錄，產品須符合食品用洗潔劑衛生標準，未有衛生標準者，透過自主

管理後，產品須符合食安法第16條之規定。同時，為達資訊透明之目的，食品用洗潔劑須依據食安法第27條標示，並依循同法第28條，其標示、宣傳或廣告，不得有不實、誇張或易生誤解之情形。

餐具清潔的首要目的就是移除餐具上的污物，其中以油脂性污物最難移除。而清潔的機制可分為化學法及物理法。兩者分述如下：

一、物理法

物理法(圖一)是利用界面活性劑具有展著、濕潤、乳化及懸浮粒等特性，將污物由餐具表面移除。展著機制就是降低界面活性劑水



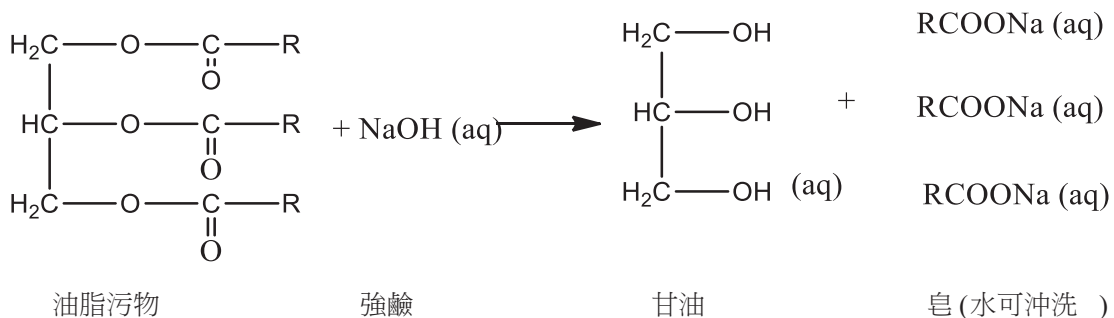
圖一：手洗餐具清潔機制

溶液與餐具表面的接觸角，使其能鋪展於餐具及油質污物表面；濕潤機制係指界面活性劑為雙性分子，意即分子同時具有親油性(曲線)及

親水性(圓圈)之基團，親油基的部分吸附於油性污物表面，及親水基的部分吸附於玻璃陶瓷餐具表面，使油性污物及餐具間的附著力降低，配合手洗揉搓，導致油污自餐具表面剝離，再利用界面活性劑的乳化力或懸浮力將污物以微胞(micelle)⁽¹⁾形式包覆後，懸浮於水溶液中，配合大量清水沖洗後，含污物之微胞即可去除。在手洗式的清潔模式下，消費者的手部搓揉動作已提供機械力，因此，所使用之界面活性劑可以不強調展著的特性，而濕潤性、乳化及懸浮性才是重點。一般而言，親油基碳鏈較短的界面活性劑之展著性較佳，但乳化及懸浮力較弱。通常選用「中長鏈」的陰離子及非離子型界面活性劑。

二、化學法

化學法主要是利用強鹼與不溶於水的脂質進行皂化反應(圖二)⁽²⁾，形成可溶於水的脂肪酸鹽及甘油。產生的脂肪酸鹽(皂鹽)同樣為雙性分子，可加速將懸浮於水中的蛋白質及多醣體等高分子物質移除。另外，用過氧化物如次氯酸鹽或雙氧水以氧化反應的機制對餐具進行消毒滅菌，亦屬化學法。不過在台灣，過氧化物較少應用於餐具的消毒。由於化學法所使用的化學物質具有較強化學反應的能力，所以適合應用於不會接觸消費者皮膚之機洗。調配自動洗碗機的清潔配方時，為了使清潔劑能在沒



圖二、皂化反應

有手洗揉搓的狀況下鋪展到餐具的所有部位，就必需借重展著性較好的界面活性劑，同時考量自來水中鈣鎂離子含量可能偏高，加入螯合劑有時是必要的。

餐具之清潔依工具不同，又可分為手洗式及機洗式二大類：

一、手洗式

手洗式的餐具清潔劑又可細分為家用及營業用，家用清潔劑的清潔過程中，泡沫常被認為是具清潔力的指標，所以選用的界面活性劑的起泡性必須要較好的。另外，一般消費者的直覺，黏稠就代表內含物很豐富，所以增黏劑必須適量添加於商品中。超商及賣場所販售的家用洗碗精如自願性符合中華民國國家標準 CNS 3800 之規範，則界面活性劑含量須大於 15%。符合該規範者，產品本身就具備一定的稠度，這時，親油性較強的脂肪醯胺型化合物常被當作增黏劑使用。而商業用的手洗式餐具清潔劑，則由於成本考量，界面活性劑的含量較低，所以增黏劑須使用纖維素衍生的高分子化合物，這是家用與商業用手洗餐具清潔劑不同之處。整體而言，手洗式清潔劑循物理法之原理，行清潔之作用。

二、機洗式

在機洗的模式下，因不必擔心其清潔成分與手接觸，故可使用腐蝕性強的氫氧化鈉或氫氧化鉀，與油脂污物進行皂化反應，搭配螯合劑及分散劑防止污物重新附著在餐具表面，並使鹼液能更迅速鋪展到餐具表面各部位。同時，為使機洗之餐盤能迅速被使用，清洗後必須快速乾燥，為達成此目的，在第二階段加入展著劑，防止水珠生成。因為水珠厚薄不一，厚的部分在數秒鐘的熱風較難完全吹乾，加入展著劑後，可降低水與餐具表面的接觸角，使水得以最薄的形式鋪展於餐具表面，便於熱風

吹乾，餐廳可立刻使用清洗好之餐盤。有別於手洗式洗碗精，機洗式的清潔配方不能產生泡沫，泡沫會使洗碗機底部將要排出的水溢出回沾到已清洗之餐盤，所以自動洗碗精使用的界面活性劑必須要低泡沫，同時必須添加消泡劑，因此，展著劑和消泡劑有可能殘留在洗淨後的餐盤表面。

目 的

本篇主要收集Cosmetic Ingredient Review 網站(<http://www.cir-safety.org/>)之資料加以彙整，該組織針對化妝品及清潔用品原料，列舉清單後組成專家團隊，逐一進行安全性評估。而本篇中之成分未被該組織評估者，則參考該原料之物質安全資料表(Material Safety Data Sheet)。餐具清潔劑之分類列於表一，透過本篇之介紹，該二類清潔劑之配方考量、常用之成分，包括界面活性劑等之特性，期望消費者對食品用洗潔劑之組成有基本概念，進而正確使用。

各類型餐具清潔劑的添加成分

一、家庭用手洗式餐具清潔劑

家用手洗式餐具清潔劑一般稱為洗碗精或洗潔精，這型態商品通常在超商及量販店販賣，是所有消費者都能接觸到的商品。洗碗精或洗潔精必須具備起泡性強，易沖洗及具適當黏稠度等特性，加上產品若考量自願性符合 CNS 3800 規範，則至少要有 15% 界面活性劑的含量，所以產品需使用水溶性較高的「中碳鏈」的界面活性劑進行調配，若碳鏈過長(十六碳以上)⁽³⁾，界面活性劑的水溶性差，無法形成有效成分 15% 以上的液體商品；碳鏈過短(十碳以下)之界面活性劑，雖水溶性好但起泡性低；因此，不論是來自石化原料或由天然

表一、餐具清潔劑種類及其常見添加物成分

分類 (特色)	常見添加物成分			
	功能	名稱	簡稱	備註
手洗式 (泡沫多)	陰離子界面活性劑	直鏈烷基苯磺酸 (Linear alkyl benzene sulfonate)	LAS	LD ₅₀ : 1.26 g/kg ⁽⁴⁾
		月桂基聚氧乙烯醚硫酸鈉 (Sodium laureth sulfate)	SLS	
		椰子油鉀皂(Potassium Cocoate)		
	非離子界面活性劑	月桂醇九聚氧乙烯醚(Laureth-9)	L9	LD ₅₀ : 0.93-1.78 g/kg ⁽⁶⁾
		烷基糖苷(Alkyl Polyglucoside)	APG	LD ₅₀ : >2 g/kg ⁽⁷⁾
	增黏及穩沫	椰子油醯胺單乙醇胺 (Cocamide MEA)	CME	固體
		椰子油醯胺二乙醇胺 (Cocamide DEA)	CDE	可能生成亞硝酸
		鹽類: 氯化鈉(Sodium Chloride)或硫酸鈉 (Sodium Sulfate)		
	營業用	直鏈烷基苯磺酸 (Linear alkyl benzene sulfonate)	LAS	
		月桂基聚氧乙烯醚硫酸鈉 (Sodium laureth sulfate)	SLS	
機洗式 (泡沫少)	第一劑	月桂醇九聚氧乙烯醚(Laureth-9)	L9	
		甲基纖維素(Methyl Cellulose)	MC	
	螯合劑	鹽類: 硫酸鈉(Sodium Sulfate)		
		強鹼		
		氫氧化鈉(Sodium hydroxide)		
	第二劑	氫氧化鉀(Potassium hydroxide)		
		防止回沾		
		聚丙烯酸鈉(Sodium polyacrylate)		
	螯合劑	乙二胺四乙酸-4鈉(Ethylenediaminetetraacetic acid tetrasodium salt)	EDTA-4Na	
		胺三乙酸三鈉(Nitrilotriacetic acid, trisodium salt)	NAT-3Na	
	第二劑	聚乙二醇-聚丙二醇共聚物(Ethylene oxide-propylene oxide copolymer)	EO-PO 共聚物	LD ₅₀ : 9.38 g/kg ⁽¹⁴⁾
		2-乙基己基羥基聚乙二醇(2-Ethylhexyl polyethoxylate)		LD ₅₀ : >2 g/kg ⁽¹⁵⁾

物提煉之油脂之界面活性劑，其碳鏈長度在12附近最為理想。除碳數外，分子屬直鏈碳氫化合物之效果尤佳，陰離子及非離子界面活性劑之碳鏈即多數為直鏈。

由天然物提煉之油脂中，屬椰子油與棕櫚仁油這兩種植物油的十二個碳的脂肪酸含量最高，所以出現月桂基(Lauryl)或十二烷基(Dodecyl)字首的界面活性劑或增黏劑(脂肪醯

胺型化合物)，幾乎都是由椰子油或棕櫚仁油中分離轉化而來。另，添加鹽類也可對產品之黏稠度進行微調。其他基於消費者對產品的觀感及保存之需求，如色素、香料及防腐劑等，也常添加於產品中。以下介紹家庭用手洗式餐具清潔劑常用之界面活性劑及其他添加成分：

(一)界面活性劑

1. 直鏈烷基苯磺酸(Linear alkyl benzene

sulfonate, LAS)，為陰離子界面活性劑，很多人將L誤認為Lauryl(月桂)，所以有時常誤寫成十二烷基苯磺酸鹽(Lauryl benzene sulfonate)。LAS是目前售價最低的陰離子界面活性劑，此化學品被使用的頻率相當高，一般洗劑的添加量3 - 7%之間。LAS由直鏈烷基苯與三氧化硫反應形成直鏈烷基苯磺酸，反應後添加適量的水分，阻止耦合反應形成磺類化合物，殘留在此物質中的不純物主要為直鏈烷基苯及硫酸(Linear alkyl sulfonic acid)，以氫氧化鈉中和後形成鈉鹽。一般而言，製造商以酸性型態(直鏈烷基苯磺酸)販售於洗劑製造廠，洗劑廠自行以氫氧化鈉中和成為直鏈烷基苯磺酸鈉，確保其pH值在6 - 8的範圍。

LAS的大鼠經口毒性LD₅₀為1.26 g/kg⁽⁴⁾，其代表的意義為老鼠將其重量法化為1公斤，吃入1.26克的LAS會有一半的老鼠死亡。在化妝品原料申評(Cosmetic Ingredient Review)專家認為LAS用於化妝品是安全的。

2. 月桂基聚氧乙烯醚硫酸鈉(Sodium laureth sulfate)，別名為十二醇聚氧乙烯醚硫酸鈉，為陰離子界面活性劑，絕大部分洗潔精可能添加此化學品，因為此物質除了具備有陰離子界面活性劑的洗淨功能外，也是調洗潔精黏度所必備的添加物，同時此物質具有較佳的抗硬水特性，對於水中的鈣鎂離子有一定程度的螯合力，使洗潔精產品能清澈透明。在化妝品原料申評中，此產品也被認為安全的⁽⁵⁾。此產品是由月桂基二聚氧乙烯醚(Laureth-2)與三氧化硫反應後再經氫氧化鈉中和而得，商品是以70%或28%的有效成分銷售，溶劑為水，會存在於產品中的雜質為原

料月桂基二聚氧乙烯醚，通常含量為0.5 - 2%，及硫酸鈉約0.2 - 1%。此產品的雜質中引起較多討論的為1,4-二氧陸環(1,4-Dioxane)，來自於原料與強酸三氧化硫的反應的副產品，含量由5 - 200 ppm不等，引起爭議的是1,4-二氧陸環對皮膚具刺激性，但這些刺激性的數據皆是在高濃度(超過5%)條件下所建立的，一般而言，此物質於洗潔精中的含量是安全的。

3. 椰子油鉀皂(Potassium Cocoate)，為陰離子界面活性劑，與其類似的物質有十二碳的月桂酸鉀(Potassium Laurate)、十四碳的肉豆蔻酸鉀(Potassium Myristate)及十六碳的棕櫚酸鉀(Potassium Palmitate)。通常洗劑製造商採購椰子油或棕櫚仁油，計算所需氫氧化鉀，進行皂化反應，形成椰子油鉀皂，再添加其他必要成分調配成皂型洗潔精。另外的方式是將月桂酸(Lauric Acid)、肉豆蔻酸及棕櫚酸依適當比例混和，再加入所需的氫氧化鉀，形成混和的鉀皂水溶液後，添加其他成分成為皂型洗潔精。惟，未反應完的椰子油脂肪酸及氫氧化鉀，被視為產品中的雜質，若氫氧化鉀使用比例過高，則皂型洗潔精產品中會具有腐蝕性。
4. 月桂醇九聚氧乙烯醚(Laureth-9, L9)，為非離子界面活性劑，添加量通常為3 - 10%，在洗淨機制中扮演最重要的濕潤、乳化及懸浮污物的角色。其製造方式是以十二碳為主的脂肪醇(月桂醇，Lauryl alcohol)與九個分子的環氧乙烷(Ethylene oxide)反應而得，不同地區使用的環氧乙烷分子的比例有所不同，如較寒冷的地方以月桂醇與10個環氧乙烷分子形成Laureth-10，較熱的地方，則採用Laureth-8。事實上，此產

品是由原料Lauryl alcohol及Laurth-1至Laureth-20的分佈形成平均為Laureth-9的產品。殘留的環氧乙烷加熱揮發，基本上不會殘留在產品中。

化妝品原料申評中，Laureth-9類似的Laureth-4的LD₅₀在0.93 - 1.78 g/Kg之間⁽⁶⁾，被認為是安全的。

5. 烷基糖苷(Alkyl Polyglucoside, APG)為非離子界面活性劑，由葡萄糖與脂肪酸在酸催化劑下脫水醚化而得，所用的原料均為可食用的材質，所以此物質被認為是餐具清潔劑中最安全的，BASF所提供的物質安全資料表⁽⁷⁾的經口毒性LD₅₀ > 2 g/kg，但相對於Laureth-9，APG的價位偏高，而洗潔精若有添加，廠商必定會特別強調其產品中含有此界面活性劑。

6. 椰子油醯胺單乙醇胺 (Cocamide MEA, CME)，相類似的產品有Lauramide MEA (LME)，在洗潔精中的功能是增黏及穩沫，由椰子油、油子油酸甲酯與單乙醇胺(Monoethanol amine, MEA)在強鹼催化劑反應下所形成，主要雜質有原料如椰子油酸甲酯，單乙醇胺，及極微量的甲醇通常小於500 ppm(備註：酒品中的甲醇容許量為1000 ppm)。

化妝品原料申評中指出，此物質用於可沖洗型洗劑是安全的⁽⁸⁾，而當濃度低於10%，用於滯留型化妝品也是安全，並且不會形成亞硝基化合物(Nitrosamine)。但清潔劑製造商在增黏的選擇上，使用CME的洗潔精製造商較另一種增黏劑CDE為少，其主要原因是CME為固體，在混和摻拌製造洗潔精時需加熱。

7. 椰子油醯胺二乙醇胺 (Cocamide DEA, CDE)，相類似的產品有Lauramide DEA(LDE)。在洗潔精中的功能是增黏

及穩沫，由椰子油、油子油酸甲酯與二乙醇胺(Diethanol amine, DEA)在強鹼催化劑反應下所形成，主要雜質有原料如椰子油酸甲酯，二乙醇胺，及極微量的甲醇通常小於500 ppm。而此物質是目前洗潔精中，使用最多的增黏劑，其主要原因是其型態為液體，混摻過程中不需加熱。在化妝品原料申評中，其使用上也被認為是安全的⁽⁹⁾。

此物質被引起廣泛關注的是使用的原料二乙醇胺屬二級胺，被認為有可能形成致癌的亞硝胺(Nitrosamine)化合物，到目前為止，對於此亞硝胺是否形成，尚未有確切的結論，但歐盟已率先禁用此物質CDE。

(二)鹽類(Salt)

最常使用於洗潔精的鹽類為氯化鈉(Sodium Chloride)或硫酸鈉(Sodium Sulfate)，添加鹽類的目的主要是調整所需的稠度，基本上控制Sodium Laureth-2 Sulfate，Amide(CDE或CME)及鹽類可調整出所需的稠度⁽¹⁰⁾，氯化鈉或硫酸鈉皆可輕易被沖帶走且並不造成健康風險。

二、營業用手洗式餐具清潔劑

一般而言，基於成本考量，營業用手洗式餐具清潔劑的主要成分與家庭用手洗式餐具清潔劑大致重疊，營業用手洗式餐具清潔劑的界面活性劑含量普遍未達CNS 3800所規範的15%。但基於消費者之期待，廠商仍希望產品看起來呈黏稠狀，所以在較低濃度的陰離子界面活性劑及非離子界面活性劑下，使用Sodium Laureth-2 Sulfate，Amide及鹽類已無法達成所需的黏度，得添加高分子型的增黏劑。成分簡介如下：

(一)界面活性劑

最常使用的陰離子界面活性劑為直鏈烷基苯磺酸(LAS)，非離子界面活性劑中，

過去使用壬基酚聚氧乙烯醚化合物(Nonyl phenol polyethoxylate)(已被禁用)，目前使用最多的非離子界面活性劑是月桂醇九聚氧乙烯醚(Laureth-9)。

(二)增黏劑

高分子型的增黏劑為甲基纖維素(Methyl cellulose, MC)，將纖維素與氯化甲烷在強鹼的條件下進行反應而得，氯化甲烷為氣體，反應後被移除。而甲基纖維素在化妝品原料申評中被認為是安全的⁽¹¹⁾。添加量為0.5 - 1%，搭配硫酸鈉，則可在低有效成分下調整出具黏稠狀的手洗式餐具清潔劑。

三、機洗式清潔劑

自動洗碗精使用的清潔劑分為兩劑，第一劑是皂化反應劑，成分包括強鹼、高分子分散劑及螯合劑。將水不溶的油脂轉化為脂肪酸鹽(皂)，便於沖洗。第二劑俗稱吹乾劑，成分包括短鏈的非離子界面活性為主的展著劑及消泡劑。自動洗碗機的作業程序為啟動機器運轉後，將第一劑稀釋於輸入的熱水中，藉由添加劑中的分散劑使得鹼液均勻噴灑到餐具表面，其中的強鹼與油脂進行皂化反應，便於汙物的溶解與沖洗，然後再以熱水沖走第一劑及汙物。接下來，再將稀釋後的第二劑水溶液噴灑到餐具表面，第二劑溶液會以最薄的型態鋪展於餐具表面，最後直接以熱風吹乾(未經水沖洗)，由啟動到完成清洗乾燥的時間通常設計為90秒，不會超過120秒，在此短時間內完成清洗及乾燥的目的是為了要提高餐具使用的周轉率，供用餐的顧客使用。所以第二劑中的化學品會有部分殘留在餐具表面，因為熱風只能使水分揮發，展著劑及消泡劑並不會揮發。另外，在美國的自動洗碗機會用到第三劑，第三劑只有單一的次氯酸鈉成分，作為殺菌用，其作用程序介於第一劑及第二劑之間，但在台灣餐廳所用的自動洗碗機清潔劑只有兩劑。自動

洗碗機所用的化學品有可能為下列物質：

(一)第一劑成分

1. 氫氧化鈉(Sodium hydroxide)及氫氧化鉀(Potassium hydroxide)為強鹼，在第一劑中擇一添加，在台灣較常使用氫氧化鈉，氫氧化鈉價格較低，但皂化後形成的鉀皂水溶性較差。使用濃度在10 - 25%之間。
2. 聚丙烯酸鈉(Sodium polyacrylate)添加在第一劑中，為丙烯酸聚合後再以氫氧化鈉中和，添加量為1 - 2%，不同分子量的聚丙烯酸鈉有不同的功能，用於洗劑中的分子量在4000 - 5000 dalton⁽¹²⁾之間，主要的功能是分散清洗後的污垢，防止其在吸附回餐盤表面。
3. 螯合劑(Chelating agent)用於第一劑中，通常使用的成分可能為乙二胺四乙酸-4鈉(Ethylenediaminetetraacetic acid tetrasodium salt, EDTA-4Na)或胺三乙酸三鈉(Nitrilotriacetic acid, trisodium salt, NAT-3Na)。其主要功能是螯合自來水中的鈣鎂離子，使強鹼及分散劑能充分發揮其功效，添加量為0.1 - 0.5%⁽¹³⁾。第一劑的物質在洗碗機的設計上皆會被水沖離。

(二)第二劑成分

1. 聚乙二醇-聚丙二醇共聚物(Ethylene oxide-propylene oxide copolymer, EO-PO 共聚物)，而國內外不同的製造供應商又不約而同地以PE-61、PE-62、PE-63或PE-64作為其商品代號，EO-PO共聚物作為消泡劑，添加於第二劑中，在自動洗碗機的機械設計上，第二劑的物質皆會殘存於餐具表面。由Pharmco-Aaper 公司所提供的物質安全資料表中顯示大鼠的經口毒性LD₅₀為9.380 g/Kg⁽¹⁴⁾，可初步判定其使用上是安全的。

2. 2-乙基己基羥基聚乙二醇(2-Ethylhexyl polyethoxylate)添加於自動洗碗機清潔劑的第二劑中，為非離子界面活性劑，主要的功用是作為展著劑，降低水與餐具表面的接觸角，所使用的非離子界面活性劑同時必須具備低泡沫的特性，因此界面活性劑的親油基部分必須是短鏈的，如果有一個支鏈在親油基上，其低泡沫效果會更好，所以最常用的低泡沫展著劑為2-乙基己基羥基聚乙二醇，Dow Chemical公司提供的物質安全資料表中顯示此物質的大鼠經口毒性 $LD_{50} > 2 \text{ g/Kg}^{(15)}$ ，所以目前認定此化學品使用上是安全的。

討 論

食品用洗潔劑之業者依自主管理之原則，其產品之安全性須符合食安法第16條及第17條之規定。目前國內外皆無正面表列可添加之成分，業者依使用需求之不同，考量配方中之成分。消費者使用家用或商業用手洗式的餐具清潔劑後，扮演清潔功能的界面活性劑及其他成分，理論上以清水沖淨後並不會殘留，即使有小部分的殘留，依前文所述之毒性劑量而言，並無顯著的健康風險。而不同於手洗式清潔劑，自動洗碗機清潔劑第二劑中的消泡劑及展著劑確定會殘留在餐具的表面，因第二劑之目的即是快速乾燥，不會再以水去除。但同樣參考其毒性劑量，即使殘留理應不會有健康危害風險。故藉由本篇之介紹，希望消費者可自行判斷適用之清潔劑種類。

參考資料

1. WashWise website. 2014. Detergent ingredients information sheet. 2014 Copyright Accord Australasia. [http://www.washwise.org.au/_documents/Laundry%20detergent%20ingredients%20info%20sheet.pdf].
2. New Zealand Institute of Chemistry. 2008. Soap and Detergent Manufacture. [<http://nzic.org.nz/ChemProcesses/detergents/11A.pdf>].
3. David A. and Alexander T. F. 2008. Physical Pharmacy, chapter 4: Surfactants. Pharmaceutical Press, London, UK and Chicago, USA. [https://www.pharmpress.com/files/docs/FTphyspharm_sample.pdf].
4. Cosmetic Ingredient Review Expert Panel. 2009. Amended Safety Assessment of Dodecylbenzene Sulfonate and Decylbenzene Sulfonate, and Tridecylbenzene Sulfonate as Used in Cosmetic, Final Report of Cosmetic Ingredient Review. [http://www.cir-safety.org/sites/default/files/118_draft_dea_suppl4.pdf].
5. Robinson V. C., Bergfeld W. F., Belsito D. V., Hill R. A. and *et al.* 2010. Final Report of the Amended Safety Assessment of Sodium Laureth Sulfate and Related Salts of Sulfated Ethoxylated Alcohols. International journal of Toxicology 29(3): 151S-161S.
6. Cosmetic Ingredient Review Expert Panel. 2010. Draft Amended Safety Assessment of Alkyl PEG Ether, Cosmetic Ingredient Review. [http://www.cir-safety.org/sites/default/files/117_final_alkyl.pdf].
7. BASF Canada Inc. 2015. Glucopon 50 G Safety Data Sheet [http://worldaccount.basf.com/wa/NAFTA~fr_FR/Catalog/Detergents/doc4/BASF/PRD/30528605/.pdf?urn=urn:documentum:ProductBase_EU:09007af880267521.pdf].
8. Andersen F. A. 1999. Final Report of the Amended Safety Assessment of Cocamide MEA. International journal of Toxicology 18(2): 9-16.

9. Cosmetic Ingredient Review Expert Panel 1986. Final Report of the Amended SafetyAssessment of cocamide DEA, Lauramide DEA, Linoleamide DEA and Oleamide DEA. Journal of American College of Toxicology 5(3): 415-453.
10. Lathauwer G. D., Rycke D. D., Duynslager A., and *et al.* 2014. CD Proceedings 6th world surfactant congress CESIO. Thickening of foaming cosmetic formulations. Paper No.154. Berlin Germany.
11. Robinson V. C. 2009. Cosmetic Ingredient Review Expert Panel. Final Report of the Amended Safety Assessment of Cellulose and Related Polymer as Used in Cosmetics. Cosmetic Ingredient Review. [<http://www.beauty-review.nl/wp-content/uploads/2014/08/Amended-Safety-Assessment-of-Cellulose-and-Related-Polymers-as-used-in-Cosmetics.pdf>].
12. An ICT Industries Inc. 2015. Flexisperse™ 450N detergent polymer. [<http://www.ictchemicals.com/media/1350/flexisperse-450n-20151102.pdf>].
13. Lanigan R. S. and Yamarik T. A. 2002. Cosmetic Ingredient Review Expert Panel. Final Report of the Amended SafetyAssessment of EDTA, Calcium Disodium EDTA, Disodium EDTA, TEA-EDTA, Tetrasodium EDTA, Tripotassium EDTA, Trisodium EDTA, HEDTA, and Trisodium EDTA. International journal of Toxicology 21(2): 95-42.
14. Pharmco Products, Inc. 2013, Poloxamer 188 Material Safety Data Sheet [http://www.pharmcoaaper.com/pages/MSDS/MSDS_P/poloxamer.pdf].
15. The DOW Chemical Company. 2009. ECOSURF™ EH-6 Surfactant Material Safety Data Sheet . [<http://guanshinyeh.com.tw/upload/MSDSEcosurf%20EH-6.pdf>].

Additives in detergents for tableware and utensils for food in Taiwan

TON LEE¹, TAI-YUAN CHEN², HUI-CHUAN CHANG³, LAN-CHI LIN³,
WEI-CHIH CHENG³, SHU-HAN TSAI³ AND PAO-CHI LIAO³

¹Department of Chemistry, R. O. C. Military Academy

²Department of Food Science, NTOU

³Division of Food Safety, TFDA

⁴Department of Environmental and Occupational Health, NCKU

ABSTRACT

Detergents for tableware and utensils for food are classified as food cleansers. There are two main types different in washing mechanisms: hand wash detergents and automatic dishwasher detergents. Hand wash detergents can be further divided into household and commercial products. As consumers judge the cleaning efficacy of hand wash detergents by the amount of foam produced, anionic and non-ionic surfactants are the major components in hand wash detergents. Additives in order to enhance the thickness of the detergents are also included. In comparison, automatic dishwasher detergents should have low foaming properties. Depending on the design of the machine, two types of cleaning agents are used. Firstly, a cleaning agent composed mainly of sodium hydroxide or potassium hydroxide with small amounts of dispersing agent and chelating agent is used to remove grease by forming soap. Next, a non-ionic surfactant with anti-foaming and spreading capability is used to spread a minimal layer of water on the surface of cleansed tableware and utensils, hence facilitating the blow-drying process. This article summarizes the considerations in the formulations of hand wash detergents and automatic dishwasher detergents and lists the characteristics of commonly used additives, including surfactants. This provides consumers with a basic knowledge of the composition of food cleansers and their correct use.

Key words: surfactant, food cleansers, soaping