



重點摘錄

錫及其化合物

Tin and Tin Compounds

- 金屬錫常被用作食物、飲料、噴霧劑瓶罐之內襯。
- 錫和氯、硫或氧等化學物質結合，則稱作無機錫化合物。
- 無機錫化合物常用於牙膏、香水、肥皂、食品添加物及染料中。
- 有機錫化合物可用作製造塑膠、食物包裝、塑膠管、殺蟲劑、油漆及驅蟲劑。
- 有機錫化合物可藉由陽光及細菌將其分解成無機錫化合物。
- 在大氣中，錫以氣體及煙霧的形式存在並吸附於灰塵顆粒上。
- 有機錫化合物可黏著於土壤沉澱物及水中之顆粒上。
- 每種有機錫化合物停留在水中及土壤中的時間長短會有所差異。停留於水中的時間範圍可能從數天至數週，而停留於土壤中的時間可能達數年。
- 食用或飲用經錫罐包裝之食品或液體、於工作環境或有害廢棄物處理場所附近吸入受污染的空氣，或是接觸家用的某些塑膠，以上為暴露於有機錫的途徑。
- 研究顯示攝入大量的無機錫化合物會引起胃痛、貧血、肝及腎的問題。某些有機錫如：三甲基錫、三乙基錫化合物，會干擾腦及神經系統的運作方式。二丁基錫、三丁基錫被發現會影響動物之免疫系統。
- DHHS、IARC及U.S. EPA並沒有將金屬錫或無機錫化合物歸類成具致癌性。U.S. EPA將特定有機錫-三丁基氧化錫之人類致癌性歸為不可分類。
- 啮齒類動物於懷孕期間暴露於某些有機錫中會導致新生兒先天缺陷。
- 研究中顯示大鼠於妊娠期、哺乳期及後哺乳期暴露於三丁基錫會對雌鼠性特徵發育有所影響。
- 減少罐裝食品的食用或飲用，降低可能來自有機錫化合物污染水源之海產食品的攝取，皆可減少暴露。
- 目前有檢驗能檢測出於您的血液、尿液、糞便及體組織中之總錫及特定有機錫化合物的含量。
- OSHA 已限定工作環境空氣中，有機錫化合物不得超過 0.1 mg/m^3 。



- 美國 FDA 針對有機錫化合物用於塗料及食物塑膠包裝上已有相關的規定。
美國 FDA 也針對無機錫化合物-氯化亞錫作為食品添加物使用有所限制。
- 台灣勞工作業環境空氣中有害物容許濃度標準規定，工作場所中八小時日時量平均容許濃度(PEL-TWA) 為 2 mg/m^3 。





錫及其化合物

Tin and Tin Compounds

本文重點：【錫及其化合物 (tin and tin compounds), CAS# 7440-31-5】，人們暴露於錫及其化合物之主要途徑為食用被錫污染之食物。吞食大量的無機錫化合物可能會引發胃痛、貧血及肝、腎問題。人類短時間暴露於有機錫化合物被觀察到可能刺激眼睛及皮膚，也可能造成神經系統方面的問題；而暴露到高劑量可能會致命。

一、什麼是錫及錫化合物 (Tin and Tin Compounds) ？

錫為存在於地殼之自然元素。錫為一軟性、白銀色，且不溶於水之金屬。可於黃銅、青銅、白鐵及一些焊接材料中發現錫的存在。金屬錫常被用作食物、飲料、噴霧劑瓶罐之內襯。

錫可與其他化學物質結合形成化合物。錫和氯、硫或氧等化學物質結合，則稱作無機錫化合物（如：二氯化錫、二硫化錫、二氧化錫）。這些化合物常用於牙膏、香水、肥皂、食品添加物及染料中。錫也可與碳作結合形成有機錫化合物（如：二丁基錫、三丁基錫、三苯基錫）。這種化合物可用作製造塑膠、食物包裝、塑膠管、殺蟲劑、油漆及驅蟲劑。

金屬錫、有機錫及無機錫化合物可於自然存在的岩石或開採錫礦、製造或使用錫之附近區域的空氣、水及土壤中發現。

二、錫及錫化合物進入環境中如何變化？

- 錫可經由自然程序或人類活動，如：採礦、煤炭及石油燃燒、錫化合物之製造或使用，而將其釋放於環境中。金屬錫被釋放於環境中後，會很快地形成無機錫化合物。
- 無機錫於環境中並不會被破壞，僅會有形態上的改變。有機錫化合物可藉由陽光及細菌將其分解成無機錫化合物。
- 在大氣中，錫以氣體及煙霧的形式存在並吸附於灰塵顆粒上。含有錫的顆粒可藉由風來傳遞，或藉由雨或雪將其從空氣中被沖下。
- 無機錫可與土壤及水中之沉澱物結合。有些無機錫化合物可溶解於水中。
- 有機錫化合物可黏著於土壤沉澱物及水中之顆粒上。



- 每種有機錫化合物停留在水中及土壤中的時間長短會有所差異。停留於水中的時間範圍可能從數天至數週，而停留於土壤中的時間可能達數年。
- 有機錫化合物會於魚類、其他生物體及植物中累積。

三、我在什麼情況下會暴露於錫及錫化合物？

- 食用或飲用經錫罐包裝之食品或液體(現今已有超過九成以上的食品用之錫罐包裝，使用漆來保護)。
- 於工作環境或有害廢棄物處理場所附近，吸入含錫的空氣或接觸到含錫之粉塵。
- 食用沿海之海產食品或接觸含有有機錫化合物之家庭用品如：某些塑膠，為暴露於有機錫的途徑。

四、錫及錫化合物對我的健康有什麼影響？

金屬錫由於其在腸胃道不易被吸收的特性因此較不具毒性。人類及動物研究顯示攝入大量的無機錫化合物會引起胃痛、貧血、肝及腎的問題。吸入、吞食或接觸某些有機錫如：三甲基錫、三乙基錫化合物，會干擾腦及神經系統的運作方式。於嚴重案例中，有機錫的暴露也可導致死亡。

某些有機錫化合物如：二丁基錫、三丁基錫被發現會影響動物之免疫系統，然而此影響於人體研究中目前尚未有相關證實。動物研究中，某些有機錫如二丁基錫、三丁基錫、三苯基錫會影響生殖系統。此影響目前於人體研究中也尚未被證實。

當眼睛或皮膚接觸到有機錫或無機錫化合物時會對該部位產生刺激。

五、錫及錫化合物致癌的可能性有多高？

目前尚無證據顯示錫及錫化合物會導致人類的癌症。動物研究中目前無證據顯示無機錫之致癌性。於一大鼠研究及其他小鼠研究中發現，長期食用特定的有機錫化合物如：三苯基錫氫氧化物 (triphenyltin hydroxide) 會導致動物癌症的發生。

美國衛生與人群服務部 (The Department of Health and Human Services, DHHS)、國際癌症研究中心 (International Agency for Research on Cancer, IARC)



及美國環境保護署 (U.S. EPA) 並沒有將金屬錫或無機錫化合物歸類成具致癌性。美國環境保護署 (U.S. EPA) 將特定有機錫-三丁基氧化錫 (tributyltin oxide) 之人類致癌性歸為不可分類。

六、錫及錫化合物對孩童的健康有什麼影響？

目前並沒有有關暴露於錫及錫化合物對孩童健康影響之相關研究。然而可合理的假設暴露於錫及錫化合物之孩童可能會與暴露於錫中的成人對健康上影響相類似。目前並無報告顯示人類暴露於錫或其化合物對人類發育上的負面影響。目前並無研究證實暴露於無機錫之動物與發育上之相關影響。齧齒類動物於懷孕期間暴露於某些有機錫中會導致新生兒先天缺陷。研究中顯示大鼠於妊娠期、哺乳期及後哺乳期暴露於三丁基錫 (tributyltin) 會對雌鼠性特徵發育有所影響。目前對於錫及其化合物是否能藉由母乳傳遞至新生兒仍為未知。目前已確定某些有機錫會穿過胎盤進入胎兒體內。

七、在家中如何減少暴露於錫及錫化合物的風險？

- 由於錫自然存在於環境中，因此人們不可避免地都會接觸到錫。
- 減少罐裝食品的食用或飲用，並將未食用的部分用其他的容器儲存。
- 降低可能來自有機錫化合物污染水源之海產食品的攝取並降低可能含有有機錫化合物之家庭用品如矽塗料烤盤紙的使用。

八、目前有任何的醫療檢驗讓我知道我已經暴露於錫及錫化合物嗎？

目前有檢驗能檢測出於您的血液、尿液、糞便及身體組織中之總錫及特定有機錫化合物的含量。正常來說，由於每日食物中多少會接觸到少量的錫因此於體內一般會檢測出少量的錫。目前的檢測雖然不能檢測出您何時暴露到錫及當時的暴露量，然而可協助您了解最近是否暴露到異常高量的錫。在醫療院所通常並不會提供這樣檢測，然而您的醫師仍可以將你的樣本送至實驗室進行相關的化驗。

九、國內外法規

美國職業安全及健康管理局 (Occupational Safety and Health Administration,



OSHA) 已限定工作環境空氣中，有機錫化合物不得超過 0.1 mg/m^3 ，除氧化物外之無機錫化合物不得超過 2 mg/m^3 。

美國食品及藥物管理局 (The Food and Drug Administration, FDA) 針對有機錫化合物用於塗料及食物塑膠包裝上已有相關的規定。美國食品及藥物管理局也針對無機錫化合物-氯化亞錫 (stannous chloride) 作為食品添加物使用有所限制。

台灣勞工作業環境空氣中有害物容許濃度標準規定，工作場所中八小時日時量平均容許濃度(PEL-TWA) 為 2 mg/m^3 。

原文出處：ATSDR (Agency for Toxic Substances and Disease Registry)

原文連結：

<https://wwwn.cdc.gov/TSP/ToxFAQs/ToxFAQsDetails.aspx?faqid=542&toxid=98>

翻譯者：林恩如 (慈濟大學)

校稿：黃詠愷老師

審稿：姚凡壹研究助理

重點摘錄：張惠華教授

