

抽驗市售不鏽鋼類可攜式食品容器具之錳溶出報告

壹、摘要

有鑑於不鏽鋼類食品容器具已在市面販售多年，為了解國內不鏽鋼類食品容器具之安全性，100 年及 101 年抽驗市售不鏽鋼類可攜式食品容器具共 92 件，品項包括不鏽鋼杯、不鏽鋼便當盒、不鏽鋼碗盤與餐具等，同時包括各式不鏽鋼材質種類。本研究參考部授食字第 1021950633 號公告檢驗方法進行溶出試驗，溶媒包括水、4%醋酸、0.5%檸檬酸及 20%酒精進行溶出試驗，並以感應耦合電漿質譜儀進行錳元素之檢測。由不同溶媒試驗結果顯示，酸性溶媒處理下錳溶出量較高。各系列不鏽鋼食品容器具之錳溶出量範圍之差異性大；比較 200、300 及 400 系列不鏽鋼材之食品容器具於各種溶媒之溶出情形，均以 200 系列不鏽鋼食品容器具之錳溶出量平均值較高，惟即使同樣 200 系列產品，有些樣本並未檢出錳。綜合上述結果顯示，各系列鋼材錳溶出量與天然食材中錳含量相較並不高；且相同系列鋼材之產品不一定會溶出錳，表示鋼材除含錳量外，加工流程之不同或混煉原料不純可能都是影響錳溶出的因子。

貳、背景介紹

自塑化劑之食品安全事件後，民眾對於塑膠類食品器具的使用安全問題有所疑慮，轉而大量使用不鏽鋼類可攜式食品容器，如不鏽鋼便當盒、餐碗及餐盤、水壺及不鏽鋼杯等。

不鏽鋼的種類繁多，不同系列的不鏽鋼，其抗腐蝕性、機械強度、延展性、磁性及加工性等會有差異。在一般大氣環境下，大部分不鏽鋼都會比碳鋼不易生鏽，但並沒有一種不鏽鋼可以保證不生鏽。鉻是不鏽鋼中最重要的合金元素，其含量介於 10.5~30% 之間。不鏽鋼不易生鏽的原因是鉻會在鋼表面形成透明緻密的氧化鉻(Cr_2O_3)保護膜，以抑制氧化鐵的生成，防止腐蝕性的氣體或液體往內侵蝕，進而保護內部的材質不受侵害；如果保護層受到外界機械式刮傷或化學式的侵蝕，鎳可促進重新鈍化，而鉬在氯化物(例如鹽巴)存在時能有效穩定薄膜，快速修復表面而具抗腐蝕能力。

早期台灣不鏽鋼食品器具所使用的材料多屬 300 與 400 系列鋼材，除 304 外，還有 316、403、410 與 430 等，近年來由於鎳的價格不斷上升，而開發出以錳元素取代鎳元素的 200 系列鋼材，如 202 與 205 等。於國家標準(CNS)中，

300 系列鋼材的錳含量為小於 2%；400 系列鋼材的錳含量為小於 1%。而市售 200 系列的鋼材的錳含量為介於 5.5-15%。故 200 系列鋼材的錳元素所占比例較高，與其他系列相較安全性有無差異值得探討。

參、材料與方法

一、檢體

本研究於 100 年及 101 年至家樂福、好市多、知名百貨賣場，漢神巨蛋、新光三越、大遠百、大創等及其他販賣五金百貨之傳統店面與超商購買各式不鏽鋼餐器具，包括不鏽鋼餐具 12 件、不鏽鋼便當盒 30 件、不鏽鋼碗 7 件與不鏽鋼杯 43 件，共 92 件樣品。

二、實驗方法

實驗方法參考部授食字第 1021950633 號公告方法，溶媒則依據食品器具容器包裝衛生標準之表定溶媒進行溶出試驗，包括水、4%醋酸及 20%酒精。容器類產品所添加之溶媒需達容器容量之 90%以上，若為餐具類產品則以溶媒覆蓋總體積之 70%以上，經 60°C，30 分鐘浸泡後，以感應耦合電漿質譜儀 PE-SCIEX ELAN 5000 DRC 進行錳元素檢測分析。

肆、結果

各式不鏽鋼可攜式食品器具之錳溶試驗結果如表一

所示，92 件樣品中，不同溶媒試驗之金屬錳溶出量不同，其中以酸性溶媒浸泡後之錳溶出量較高。比較 200、300 及 400 系列不鏽鋼材之食品容器具於各種溶媒之溶出情形，均以 200 系列不鏽鋼材之金屬錳溶出量較高。但相同材質以酸性溶媒處理時亦有不溶出錳者，例如 29 件 200 系列鋼材之商品，有 7 件即使以 4%醋酸處理亦無錳溶出。

結論

綜合上述結果顯示，各系列鋼材錳溶出量與天然食材中錳含量相比並未較高；且相同系列鋼材之產品不一定會溶出錳，表示鋼材除含錳量外，加工流程之不同或混煉原料不純可能都是影響錳溶出的因子。

資料來源

行政院衛生署食品藥物管理局 101 年度委託辦理「食品容器具製造衛生稽查輔導機制計畫」計畫期末報告，計畫編號 101TFDA-FS-606，計畫主持人:金屬工業研究發展中心楊疎涵博士。

表一、各式不鏽鋼可攜式食品容器具錳溶出試驗結果

系列	件數	錳溶出量(ppm)			
		水	4%醋酸	0.5%檸檬酸	20%酒精
200	29	0.0017 – 0.635	N.D. (7) ^a – 4.39	N.D. (4) – 17.71	N.D. (1) – 1.88
		0.1307 ^b	0.7622	1.2068	0.5665
300	50	N.D. (3) – 0.285	N.D. (10) – 0.918	N.D. (5) – 0.948	N.D. (3) – 0.419
		0.0222	0.0784	0.0775	0.0273
400	13	0.0012 – 0.0083	N.D. (3) – 1.170	0.0023 – 0.383	0.00007 – 0.00343
		0.0036	0.0796	0.0509	0.0082

本表以錳溶出量之最低值及最高值顯示，其中 N. D. 表示未檢出；a 表示未檢出樣品數；b 表示平均值