

從鎘米汙染看鎘金屬及其毒性

王輔羊

臺北縣立五股國中

近月以來，報章的社會環境版上連日報導著，桃園縣蘆竹鄉的基力化工廠在去年年底停工以前，不斷向外排放含有毒性的鎘離子汙水，日積月累下來所生成的底泥由排水幹管流入灌溉渠道裡，使得附近五十幾公頃的良田所生產的稻米成為含毒鎘米。由於主管此事的有關單位們互相推、拖、拉，致使今年所收成的一期稻作中，有幾百公噸的有毒鎘米外流，運銷到台北、高雄兩市及全省各地，造成朝野震驚，舉國矚目的公害汙染事件！究竟「鎘」是一種什麼樣的「東西」呢？竟會造成人人談「鎘」色變的恐懼！

鎘的英文名稱爲 Cadmium，符號是 Cd，屬於金屬化學元素。它是鋅族的一員，這還包括有鋅 (Zn) 及汞 (Hg) 二金屬元素。西元一八一七年時，德國化學家菲德里去·司卓梅耳 (Friedrich Stromeyer) 在提煉鋅礦 (碳酸鋅 ZnCO_3) 所生的副產品中，發現了鎘的存在。同年 K.S.L. 赫爾曼 與 J.C.H. 洛羅夫 在氧化鋅樣品中也發現了鎘。它最爲人熟知的用途是作為合金的一種成分，防止鋼鐵生銹腐蝕的電鍍金屬，以及用作蓄電池的一種成分。由於世上並不出產有工業開採價值的重要鎘礦，所以其生產僅限於別的金屬礦物如鋅礦銅礦之提煉中，附帶得到的。全球主要的產鎘國是美國，次爲比利時、加拿大、日本、剛果民主共和國與蘇俄。

硫鎘礦 (greenockite) 的成分爲硫化鎘 (CdS)，出現於閃鋅礦 (zinc blende) 的黃色礦渣裡。因爲鎘很有揮發性，且較鋅容易還原，這些金屬同時獲得，分離之採用分餾法或淘汰電解沈澱法 (selective electrolytic deposition)。因爲鋅會自其溶液中取代鎘，所以鋅薄片常用來從這兩種金屬的鹽類之混合溶液中，取代出鎘來。

一、性 質

鎢	的	性	質
原子序			48
原子量			112.40
同位素，穩定的		106,108,110,111,112,113,114,116	
含量(%)		1.22,0.88,12.39,12.75,24.07,12.26,28.86,7.58	
同位素，不穩定的		107,109,111,113,115,117	
熔點(°C)			320.9
沸點(°C)			767 ± 2
密度(g/cm ³)			8.642
硬度(莫氏硬度表)			2.0
地殼中的儲藏量(%)			0.000015
氧化態			+1, +2
電子組態		2,8,18,18,2 或 (Kr) 4d ¹⁰ 5s ²	
化合價			2

鎢出現於週期表 II b 族中，位在鋅與汞間。它是一種銀白色的金屬，微含淡藍色光澤，外觀與性質頗似鋅。它比鋅稍硬與重些，更富韌性與延展性。易溶於硝酸中，但需加熱後始能溶於鹽酸與硫酸中。

二、用途與化合物

自從鎢被人類發現後，將近一個世紀以來，它都沒有被發現可做什麼用途，所以它有時被人視為「鋅的無用繼子」(“the unwanted stepchild of zinc”)。在汽車工業上把鎢當成一種螺釘、螺帽與其他小零件的防銹表層。後來由於其用在製軸承之合金上可以減少摩擦，使得用途大增。鎢一直用於電鍍上，作為鋼鐵的防護表層，特別是在汽車與飛機中。因為鎢有一種強烈的吸收中子之傾向，所以它被用於核子反應爐的控制棒與防止輻射線突透的保護物質上。鎢合金也可用在焊藥與低熔點的製保險絲金屬上。近年來，使用鎢-鎢或硫化鎢之改良電池日增，鎢的需求也增多了。

鎢的總供應量中約有百分之三用於製造化合物，這很像鋅的用途。最重要的差別基

於一個事實，就是鎘幾乎無法生成像鋅酸鹽那樣的酸性化合物。鎘可形成一些重鹽，如用於電鍍上的 $\text{Cd}(\text{CN})_2 \cdot 2\text{KCN}$ ，以及用於試驗有無含鹼性的 $\text{CdI} \cdot 2\text{KI} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 即是。單純的碘化物 CdI_2 與其他鹵化物用在攝影、雕刻與石版畫中。硫化鎘(CdS)習稱為鎘黃，它是一種鮮艷的黃色顏料，顏色非常持久，畫家愛用，並用於彩色肥皂、玻璃、紡織品、紙張、橡皮、印刷油墨、釉藥與烟火的製造上。鎘的「硫硒化物」(“sul-foselenide”)是一種硫化鎘與硒(Se)的混合物，此即熟知的鎘紅，其色度之深淺變化視所含硒量多寡而定，用途則與硫化鎘相似。一種含百分之五的鎘，百分之十五的銦(In)和百分之八十的銀(Ag)製成的合金，是一個強力的中子吸收劑，它在壓水式(pressurized-water)核子反應爐中，已被研發成取代鉛(一種四價的金屬元素，符號 Hf)的控制棒材料。

三、鎘的毒性

鎘中毒(cadmium poisoning)為鎘或是它的化合物對人體組織或功能產生毒性效應的現象。我們如果吃了在鍍鎘器皿中烹調的酸性食物或飲料(如裝於鍍鎘罐頭中之檸檬汁)，會導致鎘中毒。一般在進食後十五分鐘內將出現噁心、嘔吐、腹瀉與虛脫的症狀，一日內即消退。工業生產中吸入鎘之烟塵氣可以引起非常嚴重而致命的急性肺炎。吸入性慢性中毒可導致失去嗅覺、咳嗽、呼吸困難、體重減輕與肝、腎的損傷。治療方法通常為口服依地酸鈣。如今鎘米外流，造成食者自危的現象，可見我們的環境保護工作沒做好！痛定思痛之餘，讓我們大家齊心協力，舉手之勞做環保，人人從自己做起，工廠從內部做起，不排放有害的汙染物質，廢水要先經處理再排出，如此大家才有免於環保恐懼之自由，台灣才能名副其實地成為美麗的寶島！

參考文獻

1. 「辭源」，民國七十年十二月台灣商務印書館增修臺六版。
2. “Collier's Encyclopedia”之“Cadmium”條，B. Smith Hopkins作。
3. “Encyclopedia Britannica, Micropedia”之“Cadmium Poisoning”條。