

台灣八大地區食品中戴奧辛及戴奧辛類多氯聯苯含量分布調查及研析

李俊璋² 喻世青¹ 陳秀玲² 張偉翔² 施嬋恩¹ 鄭維智¹ 蔡淑貞¹

¹食品藥物管理署食品組 ²國立成功大學環境微量毒物研究中心

摘 要

為瞭解我國食品中戴奧辛及戴奧辛類多氯聯苯背景值分布情形，依據行政院環境保護署空氣品質監測區，將全台灣劃分為八大地區，於102-108年度分年執行各地區食品中戴奧辛及戴奧辛類多氯聯苯背景值含量調查。綜整102-108年822件食品中戴奧辛含量調查結果，各類食品戴奧辛毒性當量平均濃度(pg WHO₀₅-TEQ wet weight)(範圍，件數)分別為：全穀雜糧類0.017 (0.002-0.05，66件)、乾豆堅果類0.012 (0.002-0.07，23件)、油脂類0.063 (0.01-0.189，24件)、家禽類及其製品類0.040(0.007-0.181，47件)、家畜類及其製品類0.032 (0.003-0.265，87件)、魚水產類0.268 (0.005-2.32，175件)、蛋類0.057 (0.011-0.202，32件)、乳品類0.024 (0.002-0.117，57件)、水果類0.004 (0.001-0.027，58件)、蔬菜類0.010 (0.0005-0.233，98件)、糖及糖果零食類0.017 (0.007-0.024，8件)、飲料類0.005 (0.003-0.006，5件)、調味料類0.025 (0.002-0.245，29件)及複合食品、湯品及其他類0.020(0.004-0.12，113件)。除103年及106年各發現1件鴨肉及1件雞蛋樣本之戴奧辛/呋喃(Polychlorodibenzo-p-dioxins and dibenzofurans /Furans, PCDD/Fs)超出我國規範之限值，其餘上述各類食品皆符合我國「食品含戴奧辛及戴奧辛類多氯聯苯處理規範」食品中戴奧辛及戴奧辛類多氯聯苯含量總和之限值。

關鍵詞：食品、戴奧辛、戴奧辛類多氯聯苯、含量分布

前 言

戴奧辛/呋喃(Polychlorodibenzo-p-dioxins and dibenzofurans/Furans, PCDD/Fs)及戴奧辛類多氯聯苯(Dioxin-like polychlorinated biphenyls, DL-PCBs)為斯德哥爾摩公約列管之持久性有機污染物(Persistent Organic Compounds, POPs)，存在於環境中，亦可透過食物鏈進入人體，此類持久性有機污染物為內分泌干擾物質 (Endocrine Disrupting Chemicals)，

又稱為「環境荷爾蒙」。國際癌症研究機構(International Agency for Research on Cancer, IARC)已於1997年將2,3,7,8-TCDD歸類為人類已知致癌物。

歐盟自2002年7月1日開始實施食品中戴奧辛最大限值的管制標準，並於2005年7月1日納入戴奧辛類多氯聯苯的管制標準。歐盟2011年12月2日公布最新的食品中戴奧辛類物質最大限值，除了修正管制食品の種類與最大限值管制標準，同時將毒性當量因子

(Toxic Equivalency Factors, TEFs)從世界衛生組織(World Health Organization, WHO)1998年公布的WHO-TEFs更新為2005年公布的WHO-TEFs。我國前行政院衛生署(102年已改制為衛生福利部)於95年4月18日發布「食品中戴奧辛處理規範」，復於102年7月22日修正為「食品含戴奧辛及戴奧辛類多氯聯苯處理規範」，增訂食品中戴奧辛及戴奧辛與戴奧辛類多氯聯苯含量總和之限值⁽¹⁾。另於109年4月15日公告修正「食品含戴奧辛及戴奧辛類多氯聯苯處理規範」，納入6項指標性非戴奧辛類多氯聯苯於各類食品項目之限值⁽²⁾，以加強管理。

前行政院衛生署藥物食品檢驗局(現已改制為衛生福利部食品藥物管理署)自93年起開始執行食品中戴奧辛含量調查計畫，除了高脂肪食品之外，亦將國人攝入量較高之穀物及蔬果類食品，及已被歐盟納入戴奧辛管制標準的各類加工食品等納入監測範圍。93-101年採全國性調查，但仍有許多食物樣品未納入檢測，或單一食物採樣樣品數量不足，導致樣品地區分布之代表性不足。故自102年度起，規劃逐年建立八大地區(北部地區、高屏地區、雲嘉南地區、中部地區、竹苗地區、花東地區、宜蘭地區及離島地區)食品中戴奧辛及戴奧辛類多氯聯苯背景值含量，以瞭解全國各地區食品中戴奧辛及戴奧辛類多氯聯苯背景值。

材料與方法

一、樣品選取及採樣方式

自102年起規劃逐年執行北部地區(基隆市、台北市、新北市、桃園縣)、高屏地區(高雄市、屏東縣)、雲嘉南地區(雲林縣、嘉義縣(市)、台南市)、中部地區(台中市、彰化縣、南投縣)、竹苗地區(新竹縣、新竹市、苗栗縣)、花東地區(花蓮縣、台東縣)及宜蘭(宜蘭縣)及離島地區(金門縣、澎湖縣及連江縣)等台灣八大地區食品中戴奧辛及戴奧辛類多氯聯苯

背景值含量。

採樣分析之食品種類，參考衛生福利部建置的國家攝食資料庫⁽³⁾，分別挑選各地區19-65歲民眾攝食量最高的食品類別(攝食量含括各地區之90-95%)，含括全穀雜糧類、乾豆堅果類、油脂類、家禽類及其製品類、家畜類及其製品類、魚水產類、蛋類、乳品類、水果類、蔬菜類、糖及糖果零食類、飲料類、調味料類及複合食品、湯品及其他類等13類。各類樣品皆依地區別進行採混樣分析，例如：北部地區，將台北市、新北市、桃園縣各採1件樣品，再將相同食物的3件樣品均質成1件混合食物樣品，以此混合食物樣品代表整個北部地區的食物樣品。因宜蘭縣於國家攝食資料庫分類中隸屬單一分層，故宜蘭縣食物樣本皆採單獨分析；離島地區則選取澎湖縣之分層為代表，三離島地區樣本則採混樣分析。106年起，家禽肉類、家畜肉類改為依縣市進行單一樣本分析，另自107年起增加蛋類樣本為單一樣本分析。

102-108年各類樣品之採集地選取，係以該地區人口數最多的行政區其境內之大賣場與超級市場為主，實際至該地區購買並詳實記錄樣品相關資訊，包含品名、重量、製造日期或保存期限、購買地點、製造商或進口商、採樣時間及採樣地點等，並拍照存檔，以確保樣品之採樣流程與運送過程符合品保品管之規範。自106年起家禽肉類、家畜肉類樣品改至屠宰場端取樣，以確保樣品之源頭資訊；107年起家禽肉類、家畜肉類及蛋類樣品增加至源頭牧場採集飼料及環境介質，確保發生食品安全事件時，能迅速追溯污染來源。

二、檢驗項目：食品中戴奧辛及戴奧辛類多氯聯苯檢驗分析

食品樣本委託國立成功大學環境微量毒物研究中心檢驗分析，該中心依據前行政院衛生署95年3月7日公告指定CNS14758 N6369

食品中戴奧辛及多氯聯苯殘留量檢驗法(署授食字第0951100001號)、美國環保署所制定的M1613B『Tetra- through octa-chlorinated dioxins and furans by isotope dilution HRGC/HRMS』及M1668A『Chlorinated biphenyl congeners in water, soil, sediment, biosolids and tissue by HRGC/HRMS』標準分析方法修訂而成。

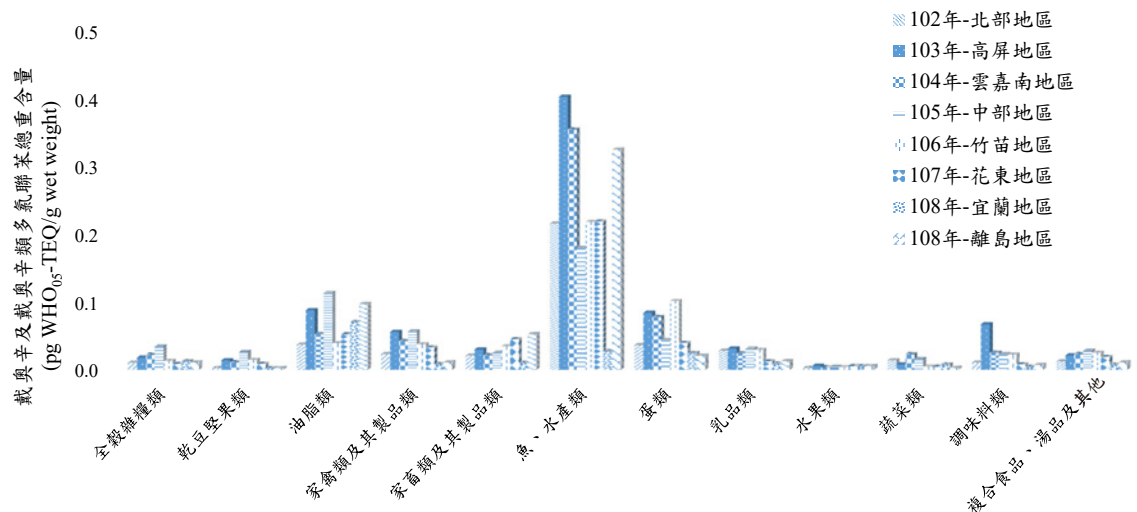
檢驗樣本包含各類食品，如：全穀雜糧類、乾豆堅果類、油脂類、家禽類及其製品類、家畜類及其製品類、魚水產類、蛋類、乳品類、水果類、蔬菜類、糖及糖果零食類、飲料類、調味料類及複合食品、湯品及其他類。

食品中戴奧辛及戴奧辛類多氯聯苯之含量，係以檢測濃度乘以世界衛生組織所訂毒性當量因子(WHO Toxic Equivalency Factors 簡稱WHO-TEFs)，加總計算之，並以總毒性當量(Toxicity Equivalent簡稱TEQ)表示。戴奧辛及戴奧辛類多氯聯苯毒性當量之計算，均採用上界度(upper-bound)待測物濃度低於偵測極限時以最低偵測極限Minimum detection limit(簡稱MDL)代入。

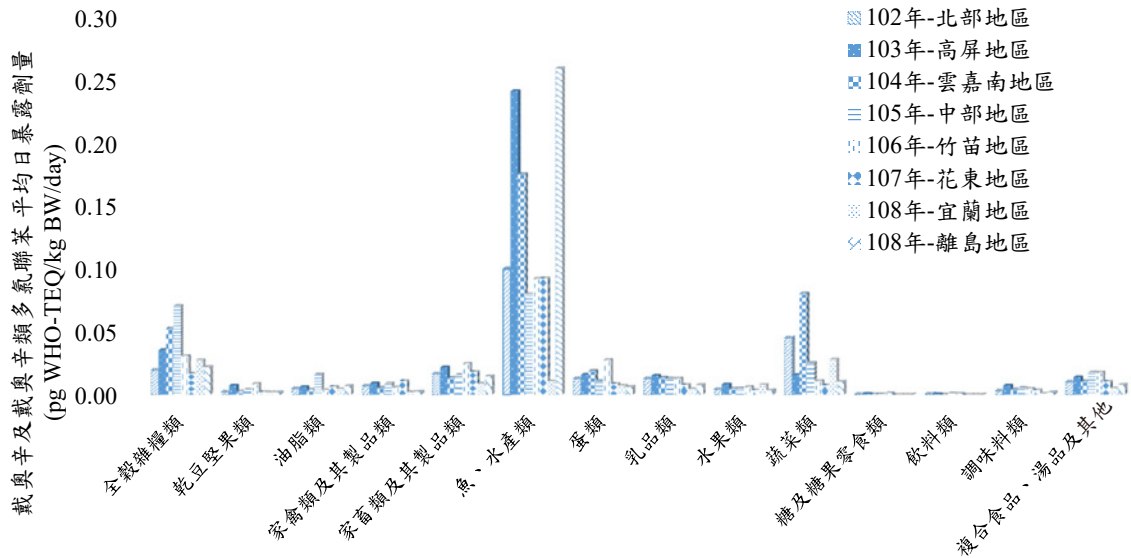
結果與討論

102-108年共計檢驗分析822件食物樣品中戴奧辛含量，各類食品件數及戴奧辛含量分別為(pg WHO₀₅-TEQ wet weight)：全穀雜糧類0.017 (0.002-0.05，66件)、乾豆堅果類0.012 (0.002-0.07，23件)、油脂類0.063 (0.01-0.189，24件)、家禽類及其製品類0.040 (0.007-0.181，47件)、家畜類及其製品類0.032 (0.003-0.265，87件)、魚水產類0.268 (0.005-2.32，175件)、蛋類0.057 (0.011-0.202，32件)、乳品類0.024 (0.002-0.117，57件)、水果類0.004 (0.001-0.027，58件)、蔬菜類0.010 (0.0005-0.233，98件)、糖及糖果零食類0.017 (0.007-0.024，8件)、飲料類0.005 (0.003-0.006，5件)、調味料類0.025 (0.002-0.245，29件)及複合食品、湯品及其他類0.020 (0.004-0.12，113件)。

彙整我國各地區居民所攝食各類食品之戴奧辛及戴奧辛類多氯聯苯含量發現，食品中戴奧辛及戴奧辛類多氯聯苯以「魚、水產類」最高，「油脂類」及「蛋類」次之(圖一)。



圖一、各地區食品中戴奧辛及戴奧辛類多氯聯苯總重含量之比較



圖二、各地區居民經由食品攝入之戴奧辛及戴奧辛類多氯聯苯暴露劑量比較

進一步評估各地區居民經由食品攝入戴奧辛及戴奧辛類多氯聯苯之暴露劑量(圖二)顯示，以「魚、水產類」之貢獻量最高、「全穀雜糧類」、「蔬菜類」次之。再比對各地區居民各種食品之攝入量及戴奧辛後，顯示「魚、水產類」之暴露劑量較高係因其戴奧辛含量較高所致；而「蔬菜類」、「全穀雜糧類」則因國人整體攝食量較高所致。進一步分析發現，高屏、雲嘉南及離島地區魚水產類戴奧辛含量與國人攝食量均高於其他地區；而全穀雜糧類則以中部、雲嘉南、離島及高屏地區戴奧辛含量高於其他地區，但全穀雜糧類之各地區居民攝食量差異不大。建議民眾建立均衡飲食與分散食物購買來源之觀念，避免每日食用相同種類食物，以分散體內戴奧辛累積之風險。

102-108年執行台灣食品中戴奧辛及戴奧辛類多氯聯苯含量監測計畫結果顯示，除民國103年及106年分別檢測出1件鴨肉及1件雞蛋樣本超出「食品含戴奧辛及戴奧辛類多氯聯苯處理規範」食品中戴奧辛及戴奧辛類多氯聯苯含量總和之限值，其餘各類食品皆符合我國規

範。於發生鴨肉及雞蛋受戴奧辛污染事件時，案發單位立即依「環境保護與食品安全通報及應變處理流程」進行通報，並提交衛生福利、農政及環保三機關副首長緊急應變措施會議研商，並對外說明政府處理之經過及後續追蹤辦理之事項，提供對民眾健康影響之風險評估資訊，俾利民眾分辨食品有無安全疑慮及其危急程度，以消弭消費者之疑慮。

與過去93-96年間曾檢測出超標樣本19件相比，102-108年僅有2件檢測超標之樣本(表一)，呈現大幅度之下降趨勢，可見我國對戴奧辛源頭之控管已具成效。

近年來社會大眾對戴奧辛排放來源之管制及民眾之暴露程度呈現高度重視，藉由分區域逐步建立具完整性及代表性之全國食品中戴奧辛含量資料庫，除供相關管理機關運用及擬定政策之參考外，未來將再持續監測我國食品中戴奧辛類物質含量，為國人健康把關。

表一、歷年計畫超過衛福部戴奧辛規範限值之樣品數

年度	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
超標件數	4	10	2	3	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-
超標品項	註1	註2	註3	註4	-	-	-	-	-	-	鴨肉	-	-	雞蛋	-	-

註1：牛肉(2件)、羊肉(1件)、鴨蛋(1件)

註2：牛肉(1件)、羊肉(2件)、鴨蛋(5件)、鹹鴨蛋(1件)、鴨皮蛋(1件)

註3：羊肉(1件)、鴨賞(1件)

註4：牛肉(1件)、雞肉(12件)、鴨賞(1件)

註5：- 表示無超標件數及品項

誌 謝

感謝行政院環境保護署毒物及化學物質局、行政院農業委員會畜牧處、行政院農委會動植物防疫檢疫局、行政院農業委員會農糧署、行政院農業委員會漁業署及食品藥物管理署北中南區管理中心共同協助本計畫採樣作業，謹向所有參與者致上衷心感謝之意。

參考文獻

1. 衛生福利部。2013。食品含戴奧辛及戴奧辛類多氯聯苯處理規範。102.07.22署授食字第1021301851號令修正。
2. 衛生福利部。2020。食品含戴奧辛及戴奧辛類多氯聯苯處理規範。109.04.15衛授食字第1091300271號令修正。
3. 衛生福利部。2019。國家攝食資料庫。
[<http://tnfcfs.cmu.edu.tw/>]。

Regional Distribution of Dioxin /Dioxin-like PCBs in Foodstuffs around Taiwan

CHING-CHANG LEE², SHIH-CHING YU¹, HSIU-LING CHEN²,
WEI-HSIANG CHANG², LI-EN SHIH¹, WEI-CHIH CHENG¹
AND SHU-JEAN TSAI¹

¹ Division of Food Safety, TFDA ² Research Center of Environmental Trace Toxic Substances, NCKU

ABSTRACT

During 2013-2019, the background levels of PCDD/Fs and DL-PCBs in selected foods in the air quality regions (AQRs), including North AQR (Taipei, New Taipei, Taoyuan City), Chu-Miao AQR(Hsinchu and Miaoli Country), Central AQR (Taichung, Changhua, and Nantou City), Yun-Chia-Nan AQR (Yunlin, Chiayi, and Tainan City), Kao-Ping AQR (Kaohsiung and Pingtung County), Hua-Tung AQR (Hualien and Taitung City), YiLan AQR (Yilan County) and Offshore Islands AQR (Kinmen, Penghu, Lianjiang County) had been monitored respectively. A total of 822 food samples were collected for PCDD/Fs and DL-PCBs levels monitoring from 2013 to 2019. Based on per gram of wet weight, PCDD/Fs/DL-PCBs levels (pg WHO₀₅-TEQ wet weight) of all kinds of food samples were as follows, cereals: 0.017 (0.002-0.05, N=66), nuts and beans: 0.012 (0.002-0.07, N=23), fats and oils: 0.063 (0.01-0.189, N=24), poultry products: 0.040 (0.007-0.181, N=47), livestock products: 0.032 (0.003-0.265, N=87), fish and seafood: 0.268 (0.005-2.32, N=175), eggs: 0.057 (0.011-0.202, N=32), milk: 0.024 (0.002-0.117, N=57), fruits: 0.004 (0.001-0.027, N=58), vegetable: 0.010 (0.0005-0.233, N=98), candy: 0.017 (0.007-0.024, N=8), drinks: 0.005 (0.003-0.006, N=5), seasoning: 0.025 (0.002-0.245, N=29) and complex /others: 0.020 (0.004-0.12, N=113). Only one duck meat and one chicken egg were substandard in 2014 and 2017, respectively. All of the other 820 food samples were below the maximum residue levels (MRLs) of PCDD/Fs/DL-PCBs announced by Taiwan Food and Drug Administration.

Key words: food, polychlorinated dibenzo-p-dioxins/furans (PCDD/Fs), dioxin-like polychlorinated biphenyls (DL-PCBs), content distribution