



行政院環境保護署
毒物及化學物質局

斯德哥爾摩公約POPs管理之回顧與前瞻 成果發表會

土壤戴奧辛與多氯聯苯調查現況



行政院環境保護署
土壤及地下水污染整治基金管理會

陳以新 組長

111年11月1日

簡報內容

01

國外管理現況

02

國內土壤戴奧辛調查成果

03

國內土壤多氯聯苯調查成果

04

土污法規定與列管場址

05

結語





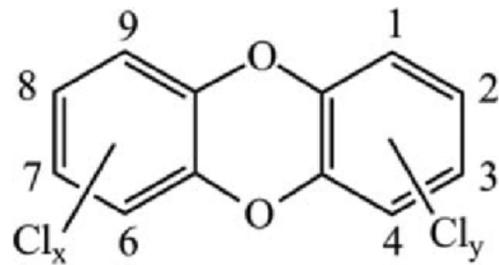
01

國外管理現況

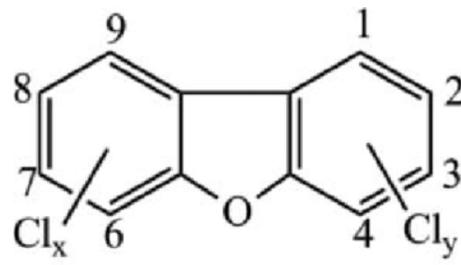
01. 國外管理現況

• 斯德哥爾摩公約

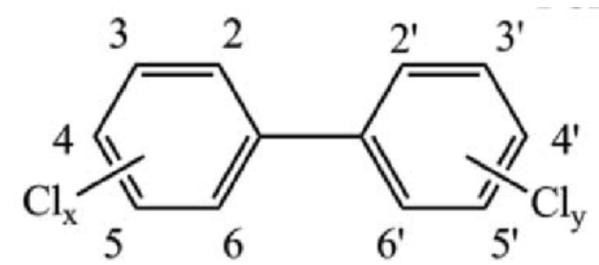
- 持久性有機污染物(POPs)是具有毒性、生物累積性、不易分解及長距離移動特性，會對人體及環境造成危害影響。
- 斯德哥爾摩公約主要針對POPs採取必要行動，如禁用、限用或減少、消除無意排放等，防止POPs對環境或人體造成危害。
- 2005年已將戴奧辛/呋喃與多氯聯苯列為POPs，締約方需採取措施減少排放。



戴奧辛



呋喃



多氯聯苯

01. 國外管理現況



美國

- ▶ 公告污染物質之區域性篩選基準 (RSL)，當土壤濃度超過RSL，才會進一步執行詳細調查評估，再決定是否進行污染控制或整治工作。

項目	土壤篩選值		
	住宅區	商業區/工業區	單位
戴奧辛(for 2,3,7,8-TCDD)	4.8	22	ng/kg
呔喃	7.8×10^7	1.2×10^9	ng/kg
多氯聯苯	0.23	0.94	mg/kg



日本

- ▶ 日本環境省訂定土壤戴奧辛之環境基準值為1,000 ng-TEQ/kg，當檢測值達250 ng-TEQ/kg(調查指標值)以上時，即需進行必要之調查工作。

項目	土壤環境基準值
戴奧辛	1,000 ng-TEQ/kg

- ▶ 多氯聯苯則訂有「溶出量指定基準」為不得檢出，「第2溶出量基準」為0.003 mg/L以下。



德國

- ▶ 德國土壤污染管制標準採分區管理，依土地用途區分。
- ▶ 戴奧辛/呔喃之土壤行動值以及多氯聯苯之觸發值如下表：

項目	遊樂場	住宅區	公園及遊憩區	工業區
行動值(ng I-TEQ/kg)				
戴奧辛/呔喃	100	1,000	1,000	10,000
觸發值(mg/kg)				
多氯聯苯	0.4	0.8	2	40



我國

- ▶ 我國土壤訂有戴奧辛之管制標準。

項目	土壤污染管制標準
戴奧辛	1,000 ng I-TEQ/kg
多氯聯苯	0.09 mg/kg



02

國內土壤戴奧辛 調查成果

02.國內土壤戴奧辛調查成果

(1) 調查歷程

戴奧辛對人體具有危害、具致癌性，
且為斯德哥爾摩公約列管持久性有機化合物(POPs)之一

POPs具毒性、生物累積、不易分解及遠距離傳輸特性

POPs易累積於土壤中

與國際公約管制接軌

建立國內土壤POPs調查資料

土壤POPs調查與監測

100年

105年

106年

107~108年

109~110年

111~112年

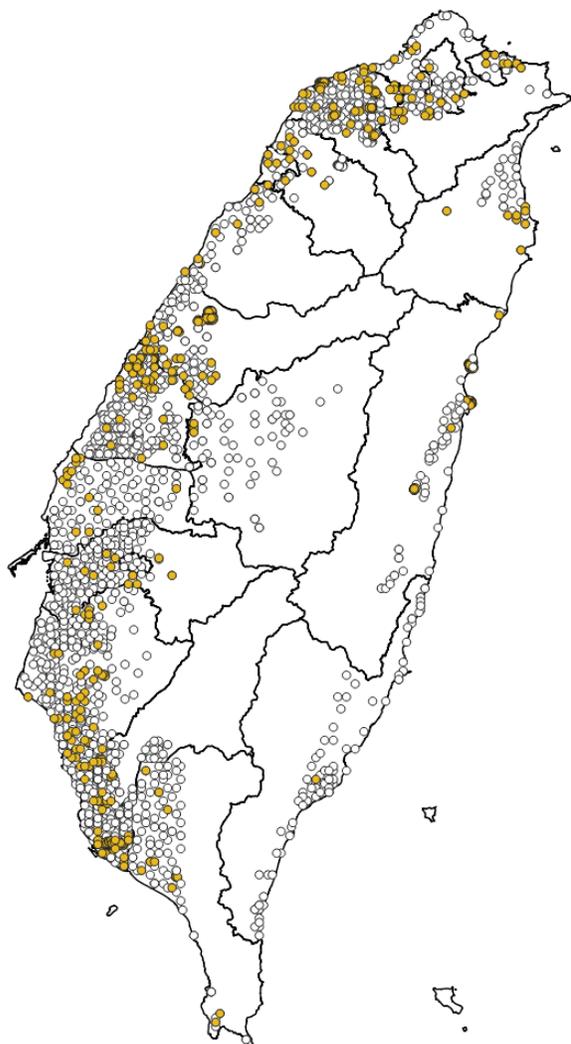
環保署自**100年起**優先調查戴奧辛

建立固定監測點(採樣)位置，以利長期監測

持續監測土壤戴奧辛

02.國內土壤戴奧辛調查成果

A.網格調查階段(環保署100~105年)



- **以網格方式調查**

- ✓ 以250公頃網格為主，部分區域搭配快篩技術發展以1公頃或5公頃網格佈設

- **採九點混樣**

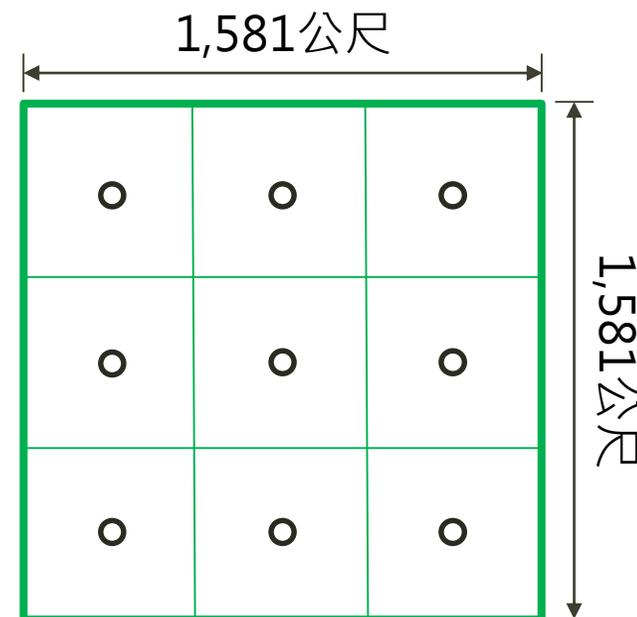
- ✓ 將調查網格分為9格，合計採集9個樣品混樣
- ✓ 採樣深度均為0~5公分

- **調查對象**

- **基線含量** 附近無特定污染源之土地
- **特定區域** 潛在污染源周遭環境

- **調查結果**

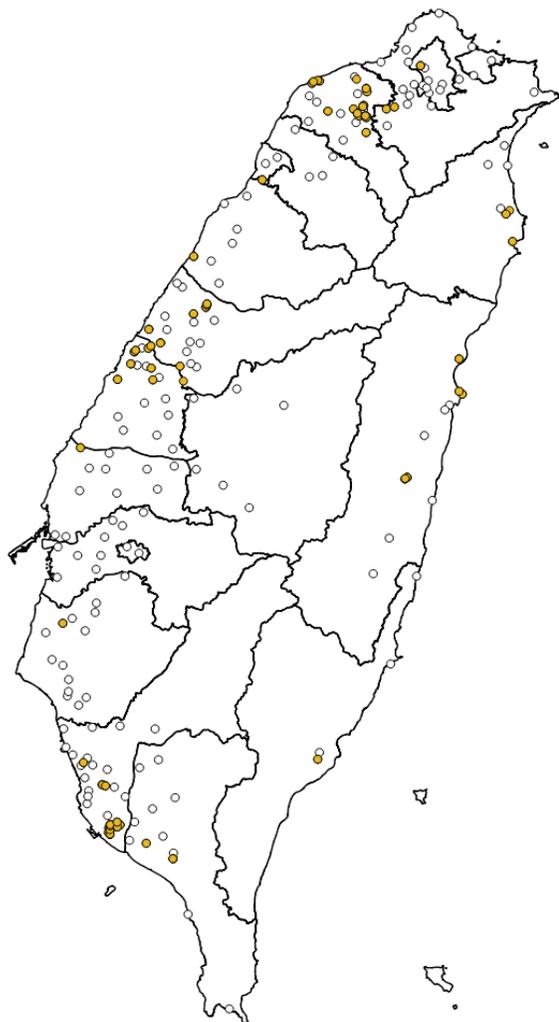
- ✓ 基線含量(372組)：0.389~37.9(平均值3.98) ng I-TEQ/kg
- ✓ 特定區域(388組)：0.396~217(平均值9.24) ng I-TEQ/kg
- ✓ 低於戴奧辛土壤污染管制標準1,000 ng I-TEQ/kg



250公頃網格

02.國內土壤戴奧辛調查成果

B.長期監測階段(環保署106~111年)



- 以固定位置監測

- ✓ 於網格內選擇學校、公園綠地等具敏感受體 且不易受人為擾動之土地規劃設置監測點

- 採九點混樣

- ✓ 以5公尺內距離佈設9點，合計採集9個樣品混樣

- ✓ 採樣深度均為0~5公分

- 調查對象

- **基線含量** 附近無特定污染源之土地

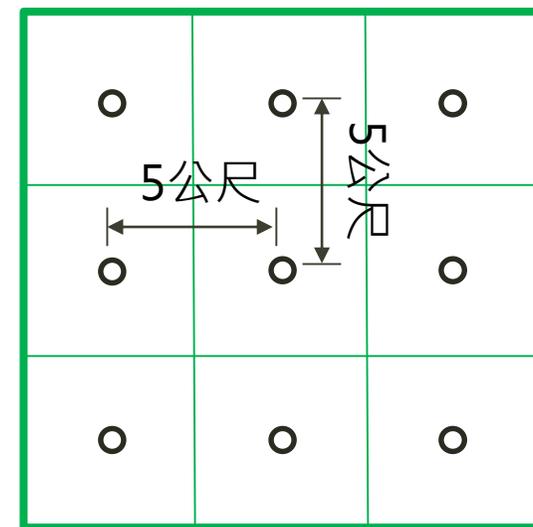
- **特定區域** 潛在污染源周遭環境

- 調查結果

- ✓ 基線含量(335組)：0.071~27.2(平均值1.65) ng I-TEQ/kg

- ✓ 特定區域(134組)：0.239~91.2(平均值6.46) ng I-TEQ/kg

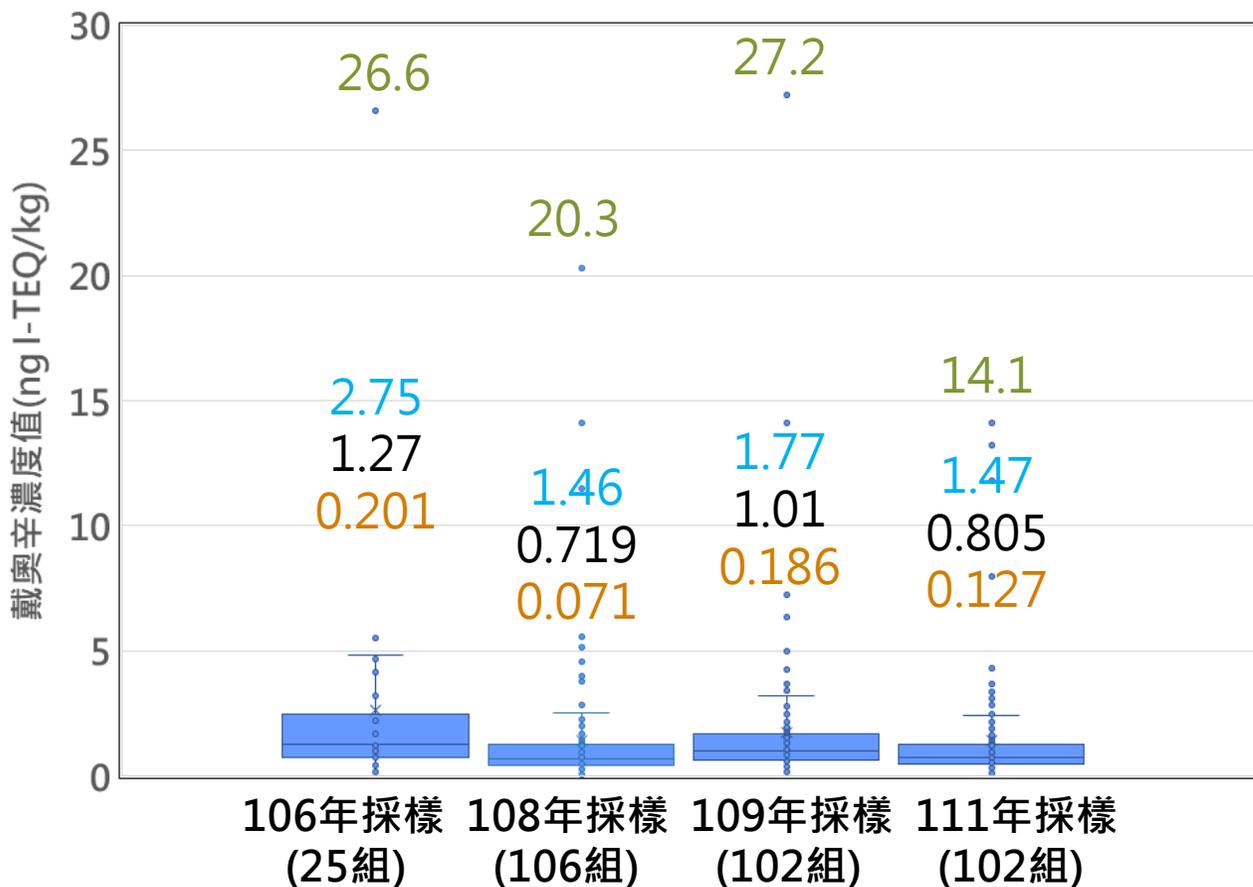
- ✓ 低於戴奧辛土壤污染管制標準1,000 ng I-TEQ/kg



固定位置採樣

02.國內土壤戴奧辛調查成果

(2) 基線含量監測結果



最大值

- 以108年採樣平均值較低
- 111年與108年採樣測值無顯著差異
- 以19組相同監測點比較無顯著差異

平均值

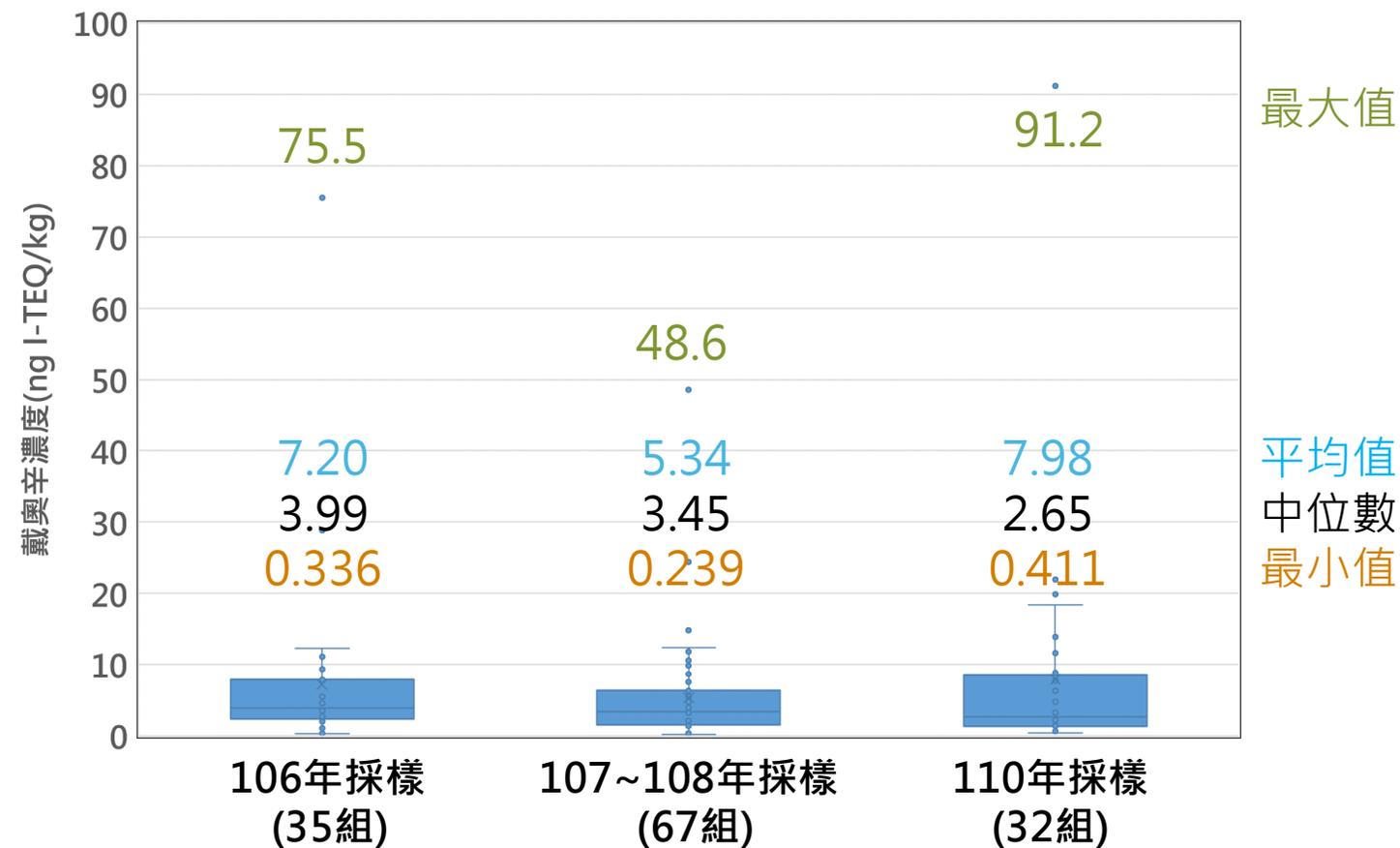
中位數

最小值

無明顯升高趨勢

02.國內土壤戴奧辛調查成果

(3) 特定區域監測結果

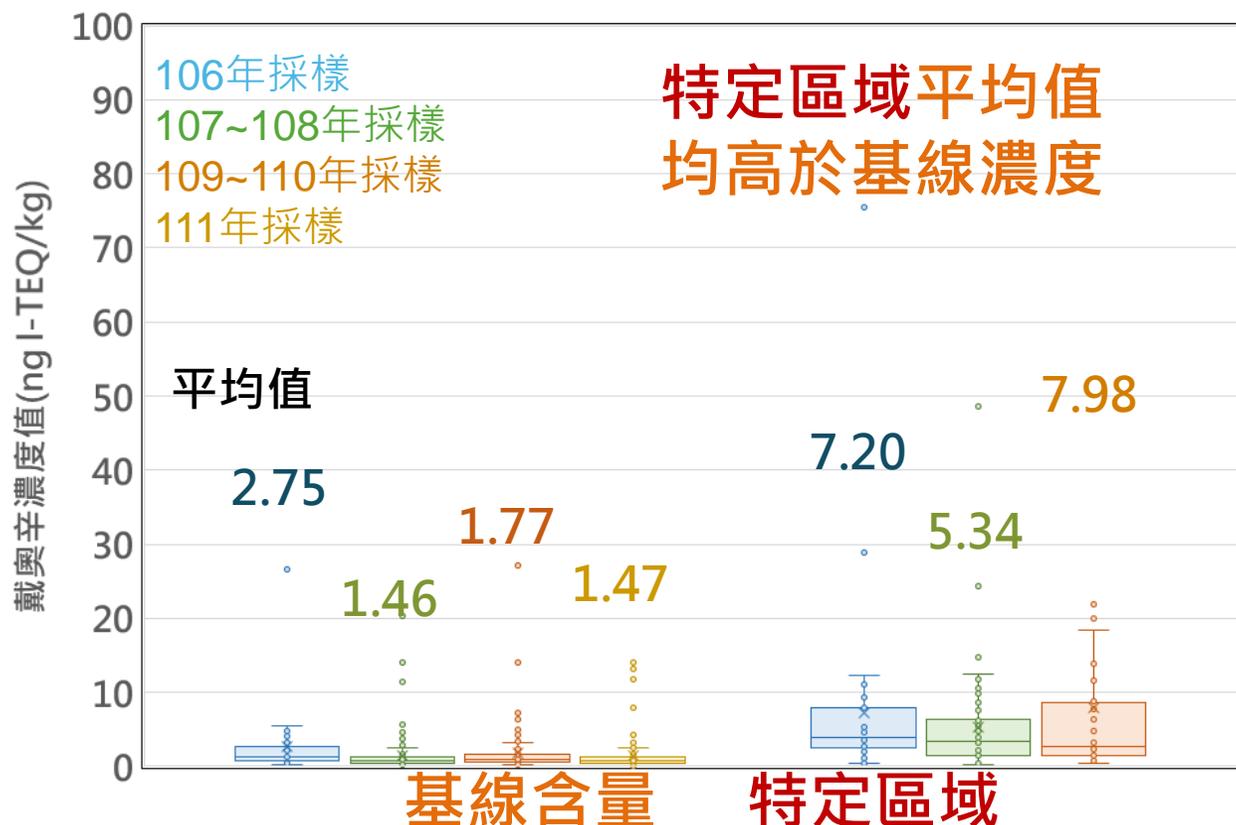


- 以107~108年採樣平均值較低
- 各期測值比較均無顯著差異
- 以相同監測點比較無顯著差異

無明顯升高趨勢

02.國內土壤戴奧辛調查成果

(4) 基線含量與特定區域比較



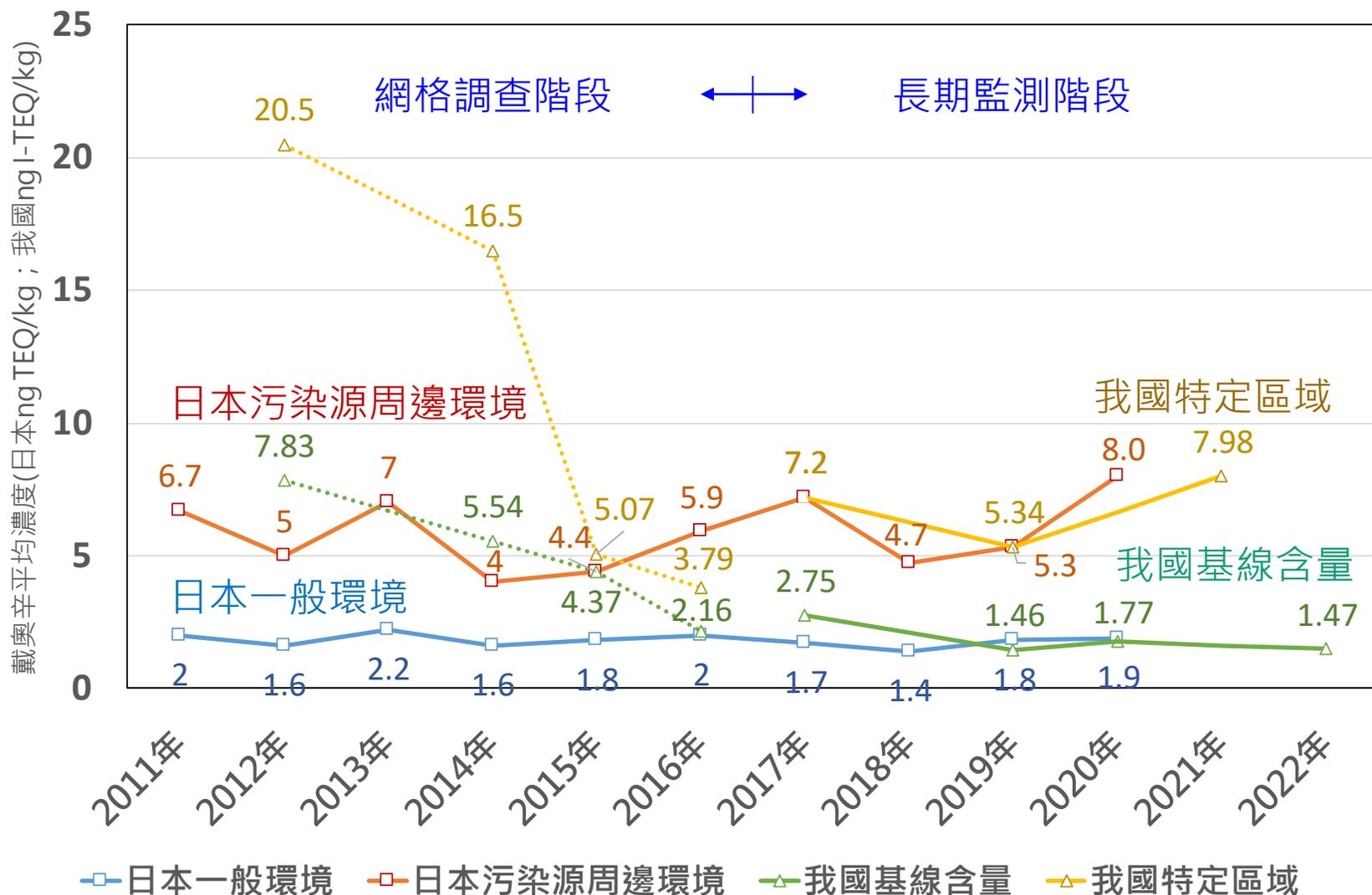
特定區域與基線濃度
測值兩者有顯著差異

特定區域監測對象

- 可能產出戴奧辛廢棄物事業
- 中小型焚化爐
- 戴奧辛固定污染源
- 處理機構、再利用機構、掩埋場
- 非法棄置場
- 已停止營運但曾採焚化處理之事廢處理機構

02.國內土壤戴奧辛調查成果

(5) 與國外調查監測結果比較



- 日本環境省自2000年起持續監測土壤戴奧辛
- 日本污染源周邊環境戴奧辛平均值明顯高於一般環境平均值
- 長期監測係參考日本環境省土壤戴奧辛監測標的，監測結果整體趨勢與數值與我國近似

日本環境省訂定之土壤戴奧辛類污染之環境基準值為1,000 pg-TEQ/g
 資料來源：日本環境省網站
 2022年3月發表2020年(令和2年)之調查成果



03

國內土壤多氯聯苯 調查成果

03.國內土壤多氯聯苯調查成果

(1) 調查歷程

- 106年進行多氯聯苯基線含量(60組)與特定區域(40組)調查
- 107~108年進行多氯聯苯特定區域(29組)調查
- 108年亦進行多氯聯苯基線含量(62組)調查

採樣年	基線含量	特定區域
106年	60組	40組
107~108年	62組	29組
合計	122組	69組
濃度範圍	ND~0.043(0.00305)	ND~0.072(0.00465)

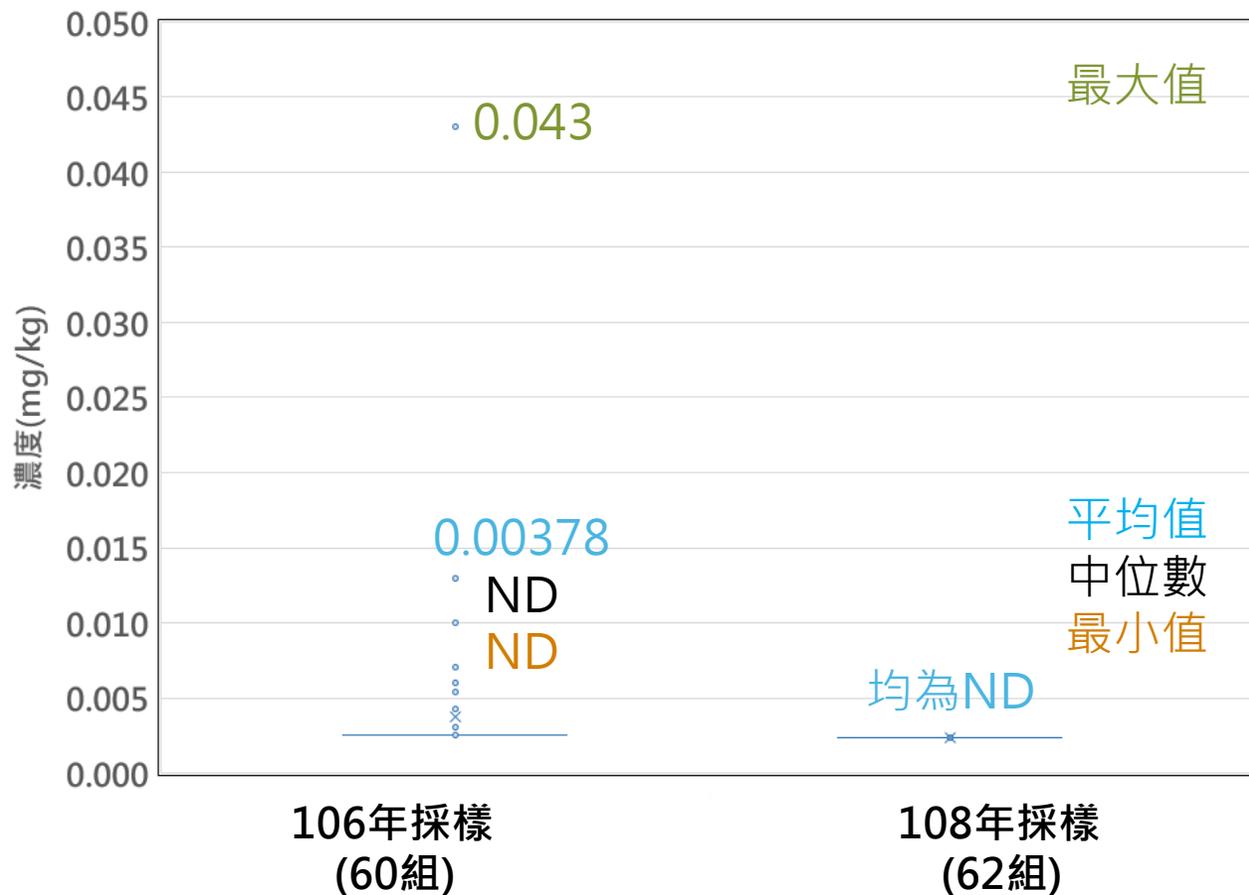
濃度單位：mg/kg；括弧內為平均值。
多氯聯苯之土壤污染管制標準為0.09 mg/kg

特定區域監測對象

- 過去多氯聯苯電容器製造場所
- 多氯聯苯電容器處理機構
- 過去多氯聯苯電容器貯存及使用場所
- 油漆製造工廠
- 廢機動車輛粉碎殘餘物(ASR)處置機構

03.國內土壤多氯聯苯調查成果

(2) 基線含量監測結果

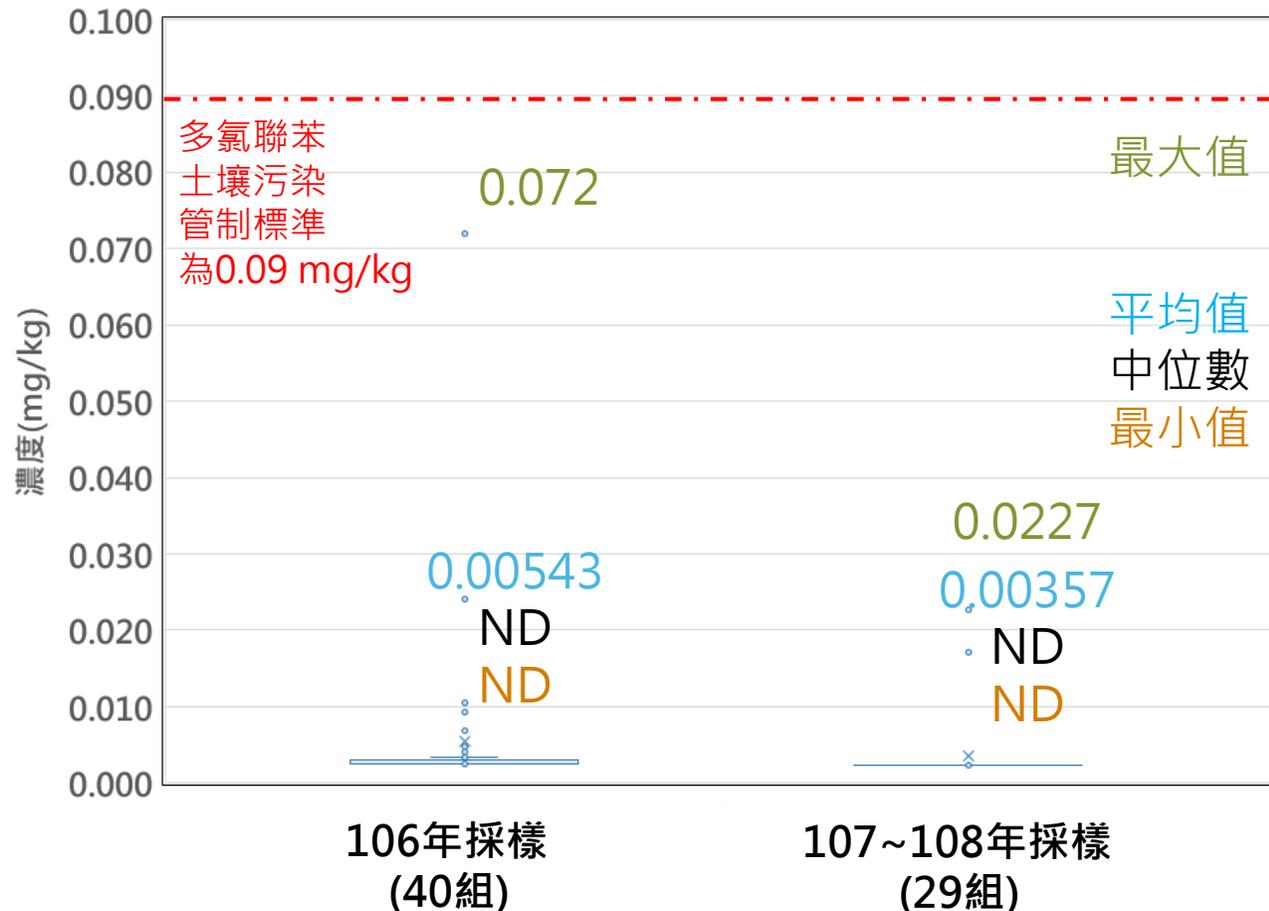


- 基線含量土壤多氯聯苯測值均低於管制標準(0.09 mg/kg)
- 多數多氯聯苯測值均低於偵測極限：106年多氯聯苯檢出率為18%(11組有測值)，108年多氯聯苯則均未檢出

無明顯升高趨勢

03.國內土壤多氯聯苯調查成果

(3) 特定區域監測結果

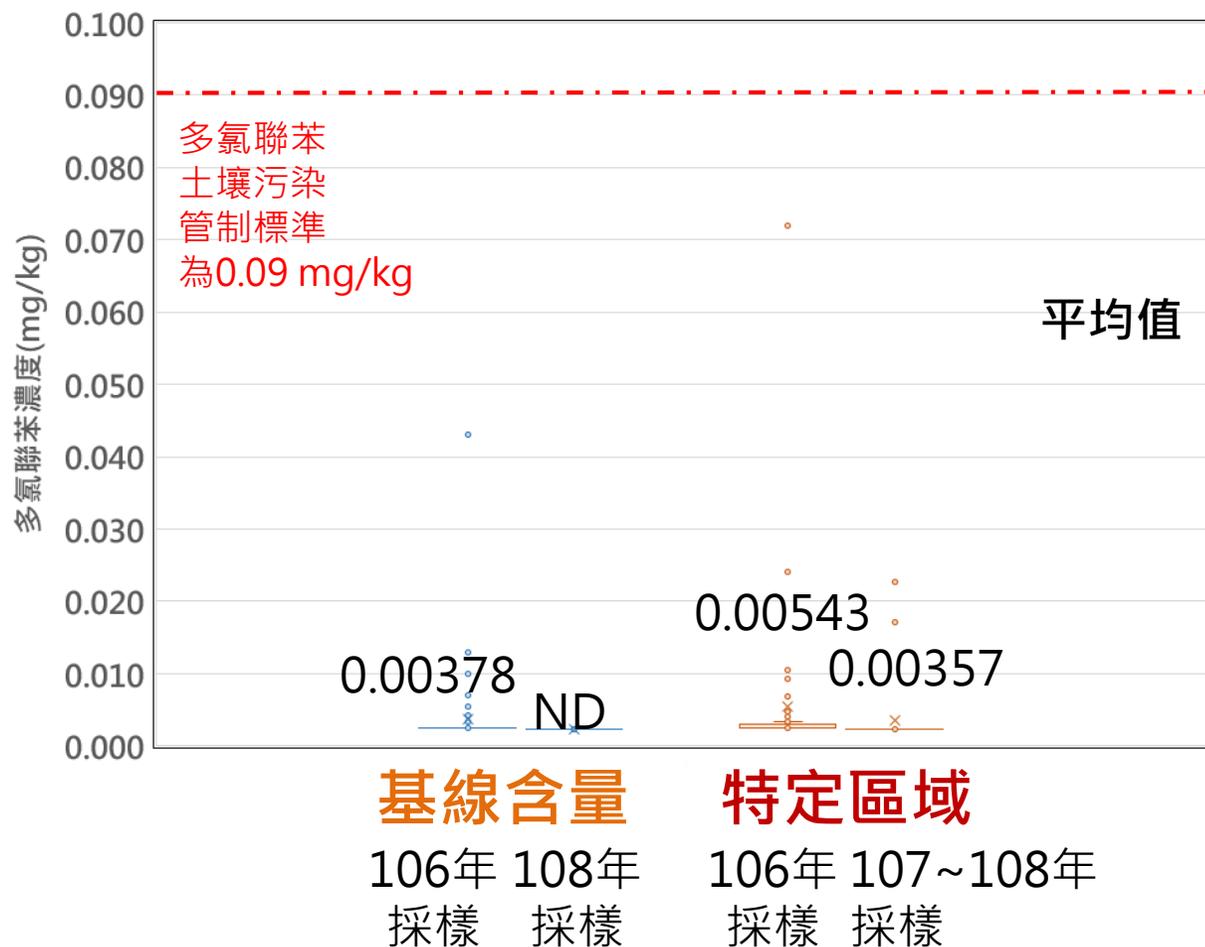


- 特定區域土壤多氯聯苯測值均低於管制標準(0.09 mg/kg)
- 106年多氯聯苯檢出率為23%(9組有測值)，107~108年檢出率為10%(3組有測值)

無明顯升高趨勢

03.國內土壤多氯聯苯調查成果

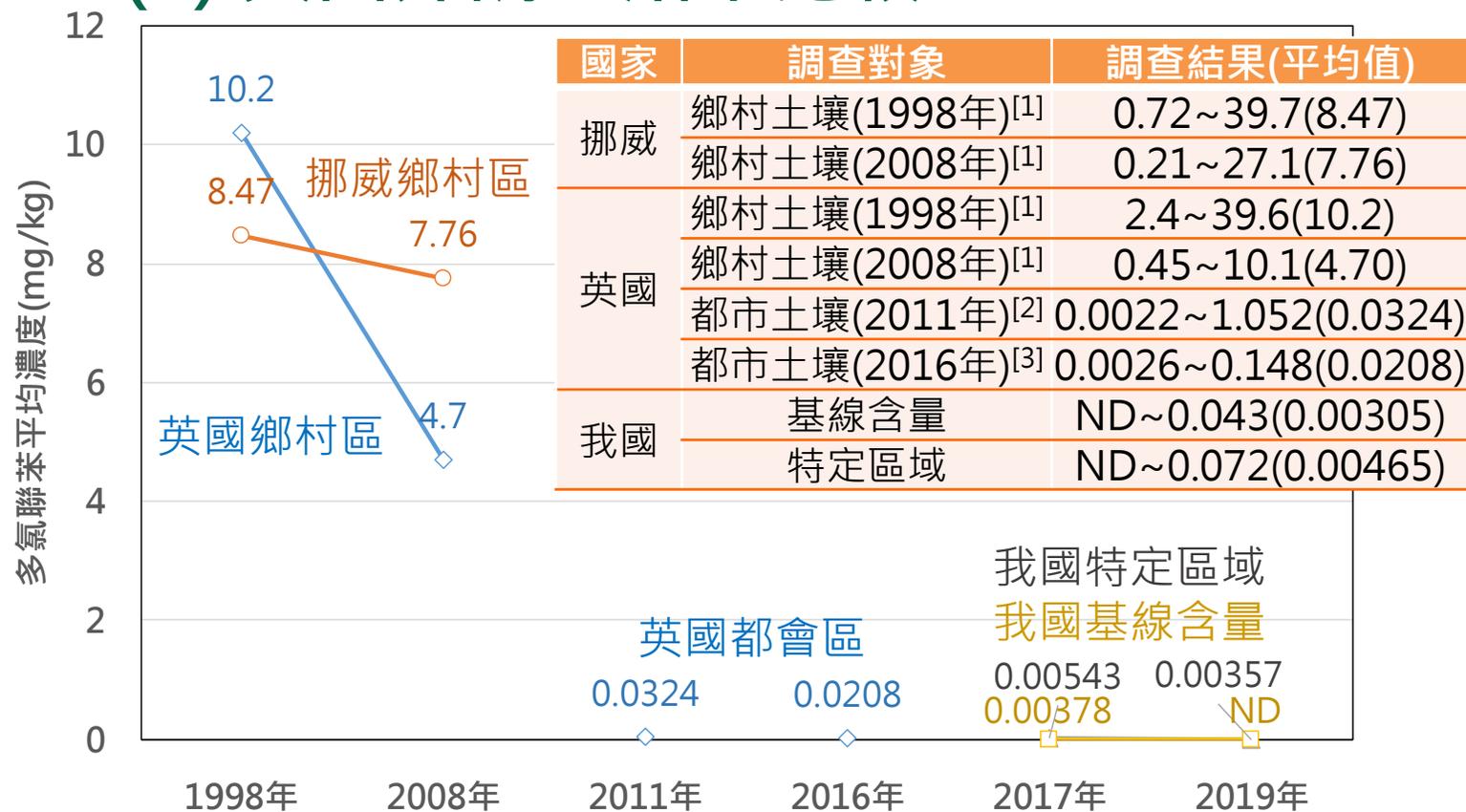
(4) 基線含量與特定區域比較



- 特定區域平均值均高於基線濃度
- 油漆製造工廠與廢機動車輛粉碎殘餘物(ASR)處置機構周遭區域均未檢出
- 有檢出區域仍以過去多氯聯苯電容器製造場所、多氯聯苯電容器處理機構以及過去多氯聯苯電容器貯存及使用場所為主

03. 國內土壤多氯聯苯調查成果

(5) 與國外調查結果比較



- 我國土壤多氯聯苯平均濃度低於土壤污染管制標準，且多數未檢出，亦低於國外調查與標準
- 另由國外研究調查挪威與英國土壤結果顯示，土壤中多氯聯苯長期而言有濃度下降趨勢。

[1]Schuster JK, Gioia R, Moeckel C, Agarwal T, Bucheli TD, Breivik K, Steinnes E, Jones KC. 2011. Has the burden and distribution of PCBs and PBDEs changed in European background soils between 1998 and 2008? Implications for sources and processes, Environmental science & technology.

[2]Alexander W. Kim, Christopher H. Vane, Vicky L. Moss-Hayes, Darren J. Beriro, C. Paul Nathanail, Fiona M. Fordyce and Paul A. Everett. 2018. Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and polychlorinated biphenyls (PCBs) in urban soils of Glasgow, UK.

[3]Christopher H. Vane, Alexander W. Kim, Darren Beriro, Mark R. Cave, Stephen R. Lowe, Raquel A. Lopes dos Santos, Antonio M.P.J. Ferreira, Christopher Collins, C. Paul Nathanail, Vicky Moss-Hayes. 2021. Persistent Organic Pollutants in Urban Soils of Central London, England, UK: Measurement and Spatial Modelling of Black Carbon (BC), Petroleum Hydrocarbons (TPH), Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAH) and Polychlorinated Biphenyls (PCB).

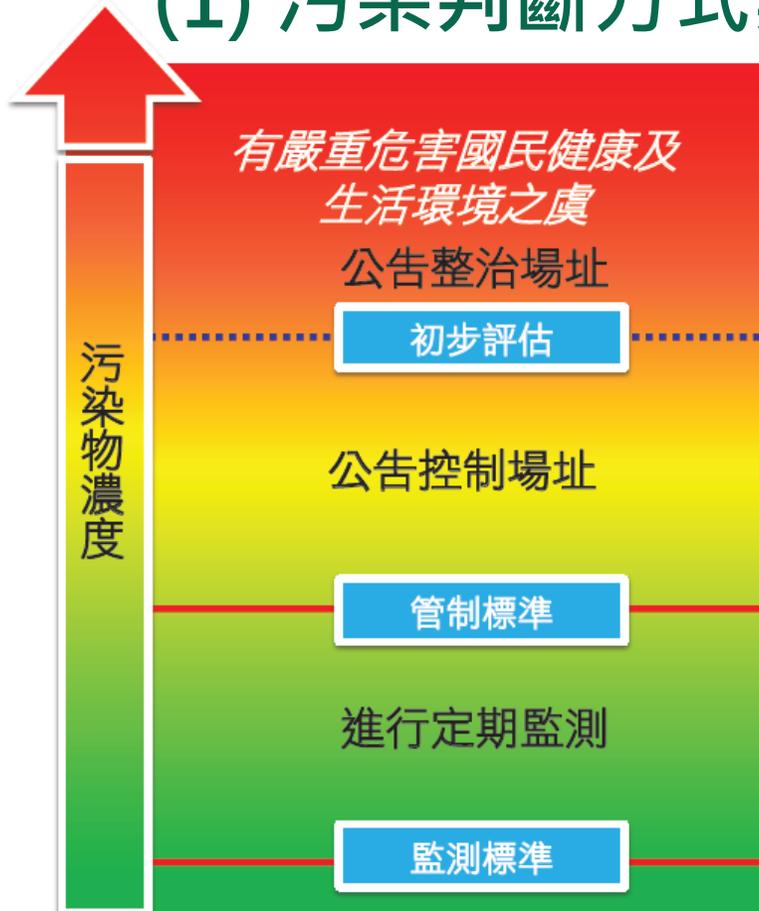


04

土污法規定 與列管場址

04.土污法規定與列管場址

(1) 污染判斷方式與場址列管



判斷土壤、地下水是否遭受到污染之方式，主要是依環保署公告的污染監測標準與污染管制標準進行研判

戴奧辛之土壤污染管制標準1,000 ng I-TEQ/kg
多氯聯苯之土壤污染管制標準0.09 mg/kg

污染物濃度達管制標準

該土地必須公告為控制場址，如有嚴重危害國民健康及生活環境之虞者，應公告為整治場址。

污染物濃度達監測標準但未達管制標準

土壤或地下水有遭受污染之可能，必須進行監測。

污染物濃度未達監測標準

通常不需採取任何行動。

註1：監測標準係指基於土壤、地下水污染預防目的，所訂定須進行土壤、地下水污染監測之污染物濃度。

註2：管制標準係指為防止土壤、地下水污染惡化，所訂定之土壤、地下水污染管制程度。

04. 土污法規定與列管場址

(2) 戴奧辛列管場址

1處整治場址，3處公告解除控制場址



縣市別	場址代碼	場址名稱	場址種類	場址面積(平方公尺)	公告為控制場址日期	公告解除控制場址日期	公告為整治場址日期	場址列管狀態	土壤污染物
臺南市	D00022	台南市安南區二等九號道路1k+800至2k+815段土壤污染控制場址	工廠	30,400	2003/12/01	2005/04/18	無	公告解除控制場址	戴奧辛:71,000 (ng I-TEQ/kg)
高雄市	S10034	凱盛金屬企業股份有限公司橋頭廠	工廠	11,327	2009/05/19	2013/01/03	無	公告解除控制場址	砷、鉻、銅、鉛、鋅、鎳、戴奧辛:1,162 (ng I-TEQ/kg)
79~82年凱勝金屬從事鋼筋軋造，96年8月起由綠化環保作為廢鐵堆置使用									
臺南市	D00001	台南市中石化安順廠污染案	工廠	371,000	2002/04/11	-	2004/03/19	公告為整治場址	汞、戴奧辛:64,100,000 (ng I-TEQ/kg)
臺南市	D10075	臺南市安南區竹筏港溪第二河段河道邊坡	其他	1,200	2008/06/03	2009/05/15	無	公告解除控制場址	戴奧辛:21,900 (ng I-TEQ/kg)

安順廠
部分解列

資料來源：土壤及地下水污染整治網 · <https://sgw.epa.gov.tw/public>。

04. 土污法規定與列管場址

(3) 多氯聯苯列管場址 2處整治場址，1處控制場址，3處公告解除控制場址



縣市別	場址代碼	場址名稱	場址種類	場址面積(平方公尺)	公告為控制場址日期	公告解除控制場址日期	公告為整治場址日期	場址列管狀態	土壤污染物
新北市	F10055	原台灣金屬鑛業股份有限公司及其所屬三條廢煙道地區(部分)	工廠	297,668	2010/03/26	-	2018/08/15	公告為整治場址	砷、銅、鉛、鋅、汞、鎳、總石油碳氫化合物、多氯聯苯:1.58(mg/kg)
臺中市	L10122	臺中市豐原區翁明段249、250(部分)、282地號(興國鍊鋼股份有限公司)	工廠	7,719	2014/06/04	-	2015/12/04	公告為整治場址	鎘、鉻、銅、鉛、鋅、鎳、多氯聯苯:23.3(mg/kg)
高雄市	E10411	原台灣鋁業股份有限公司成功廠區	工廠	-	-	-	-	公告解除控制場址	鉻、總石油碳氫化合物、多氯聯苯:1.98(mg/kg)
新北市	F10305	台灣日華化學工業股份有限公司	工廠	7,211	2016/11/10	2018/02/06	無	公告解除控制場址	多氯聯苯:0.2549(mg/kg)
新北市	F10308	勝泰鋼鐵股份有限公司	工廠	8,379	2017/03/28	-	無	公告為控制場址	鉻、銅、鎳、總石油碳氫化合物、多氯聯苯:0.13(mg/kg)
高雄市	E10479	三民區中都段四小段84地號	工廠	3,247	2016/11/07	2017/08/08	無	公告解除控制場址	多氯聯苯:0.807(mg/kg)

興國鍊鋼於92年解散清算完結
 環保局已請污染土地關係人
 依法提出調查及評估計畫

資料來源：土壤及地下水污染整治網 · <https://sgw.epa.gov.tw/public>。



05

結語

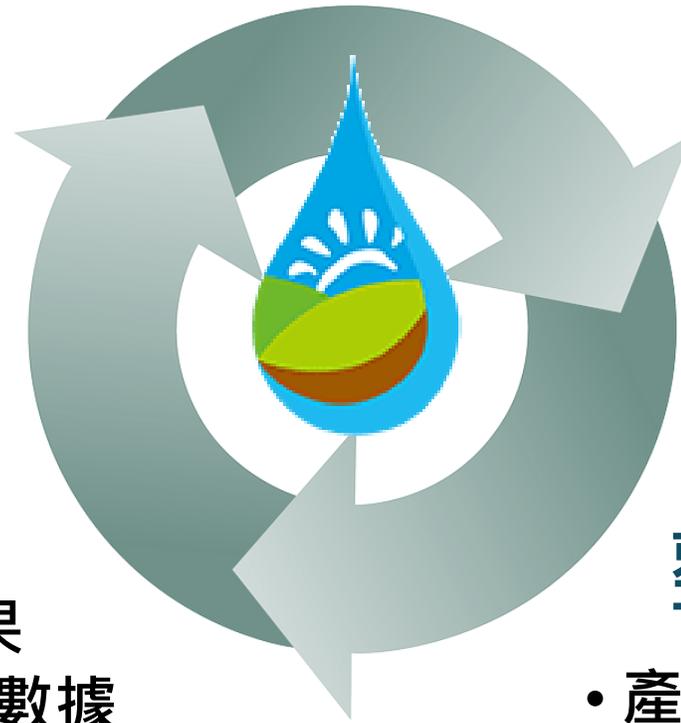
05.結語

污染場址管理

- 持續掌握整治進度
- 定期巡檢與環境監測
- 鼓勵採用綠色整治技術

持續長期監測

- 持續土壤戴奧辛品質監測
- 納入POPs國家執行計畫成果
- 配合食安調查提供歷年監測數據



整治技術發展

- 產官學研技術合作
- 推動土水整治技術認證制度
- 與國外技術交流



簡報結束 恭請指教

