111 年 8 月 18 日衛授食字第 1111901409 號公告訂定
並自 112 年 1 月 1 日生效
MOHWO0026.00

食品中戴奧辛/呋喃及多氯聯苯之檢驗方法

Method of Test for Dioxins/Furans and Polychlorinated Biphenyls in Foods

1. 適用範圍：

1.1. 本檢驗方法適用於食品中17項戴奧辛(polychlorinated dibenzo-para-dioxins, PCDDs)/呋喃(polychlorinated dibenzofurans, PCDFs)、12項戴奧辛類多氯聯苯(dioxin-like polychlorinated biphenyls, DL-PCBs)及6項指標性非戴奧辛類多氯聯苯(nondioxin-like polychlorinated biphenyls, NDL-PCBs) (ICES-6) (品項見附表一及附表二)。

1.2. 本檢驗方法採效能基準(performance-based)，於符合本方法2.9.節品質管制之前提下，可適當修改檢體前處理程序及調整儀器分析條件，以克服干擾物質對分析結果之影響。

2. 檢驗方法：檢體經萃取、淨化及濃縮後，以氣相層析高解析質譜儀(gas chromatograph/high resolution mass spectrometer, GC-HRMS)或氣相層析串聯質譜儀(gas chromatograph/tandem mass spectrometer, GC-MS/MS)(註)分析之方法。

註：倘以氣相層析串聯質譜儀進行分析，其結果超出「食品含戴奧辛及多氯聯苯處理規範」限值者或數據經評估需再行確認者，應復以氣相層析高解析質譜儀檢測確認。

2.1. 裝置：

2.1.1. 氣相層析高解析質譜儀：

2.1.1.1. 離子源：電子游離(electron ionization, EI)。

2.1.1.2. 層析管：DB5-MS毛細管柱，內膜厚度0.25 μm，內徑0.25 mm × 60 m，或同級品。

2.1.2. 氣相層析串聯質譜儀：

2.1.2.1. 離子源：電子游離(electron ionization, EI)。

2.1.2.2. 層析管：Rtx®-Dioxin2毛細管柱，內膜厚度0.18 μm，內徑0.18 mm × 40 m，或同級品。

2.1.3. 氮氣濃縮裝置(Nitrogen evaporator)。

2.1.4. 烘箱(Oven)：溫度可達200℃，溫差在± 5℃以內者。

2.1.5. 離心機(Centrifuge)：可達600 ×g以上。

2.1.6. 旋渦混合器(Vortex mixer)。

2.1.7. 均質機(Homogenizer)。

2.1.8. 減壓濃縮裝置(Rotary evaporator)：具控溫及控壓之功能者。

2.1.9. 水浴(Water bath)：可加熱至90℃，溫差在± 2℃以內者。

2.1.10. 超音波振盪機(Ultrasonicator)。

2.1.11. 索氏萃取裝置(Soxhlet extractor)。

2.1.12. 冷凍乾燥機(Freezing dryer)。

2.2. 試藥：二氯甲烷、正己烷、甲醇、無水乙醇、丙酮及正壬烷均採用殘量級；硫酸、無水硫酸鈉(粒狀)、酸性氧化鋁(aluminum oxide，activated, acidic) (150 mesh)、矽酸鎂(60-100 mesh)及矽膠(70-230 mesh)均採用試藥級；正十三烷(*n*-tridecane)採用合成級；17項戴奧辛/呋喃、12項戴奧辛類多氯聯苯以及6項指標性非戴奧辛類多氯聯苯對照標準品、同位素標幟內部標準品、淨化標準品及回收標準品(品項及濃度見附表一及附表二)。

2.3. 器具及材料[註]：

2.3.1. 玻璃漏斗：口徑5 cm，長度18 cm。

2.3.2. 刮勺：不銹鋼材質。

2.3.3. 洗瓶：500 mL，鐵氟龍材質。

2.3.4. 玻璃滴管：長度約23 cm。

2.3.5. 離心管：50 mL，PP材質。

2.3.6. 樣品瓶：250 mL，鐵氟龍材質。

2.3.7. 玻璃移液管：1 mL、5 mL及10 mL。

2.3.8. 玻璃管：口徑1 cm，長度25 cm，玻璃材質。

2.3.9. 鋁盤：直徑約6 cm，高度約1.5 cm。

2.3.10. 玻璃棉：使用前依序以二氯甲烷及正己烷浸泡淋洗，以氮氣吹乾後，置於棕色瓶內備用，亦可使用市售清洗過之玻璃棉。

2.3.11. 燒瓶：100 mL及500 mL，圓(平)底，玻璃材質。

2.3.12. 廣口瓶：250 mL及500 mL，玻璃材質。

2.3.13. 玻璃纖維濾紙：Whatman GF/D，或同級品。

2.3.14. 沸石：鐵氟龍。

2.3.15. 索氏萃取管：下端接口處規格24/40，上端規格50/50，Pyrex材質。

2.3.16. 矽膠帽：1～2 mL。

2.3.17. 濾筒：內徑33 mm，高度100 mm，玻璃纖維材質。

註：為避免分析過程所使用之玻璃器皿、溶劑及試劑導入未知污染影響分析，溶劑應採用殘量級，或經適當蒸餾後再使用；玻璃器皿使用前應依序以甲苯、甲醇、丙酮、正己烷及正己烷：二氯甲烷(1:1, v/v)溶液淋洗；玻璃器皿使用後應浸入清潔液後以超音波振盪洗淨後，先以熱水沖洗，再依序以去離子水、丙酮、正己烷及二氯甲烷等溶劑淋洗晾乾後，以二氯二甲基矽烷(dichlorodimethylsilane)：甲苯(5:95, v/v)溶液進行去活化步驟，使

用鋁箔封口備用；索氏萃取裝置於使用前須先以萃取用溶劑預先迴流至少3小時以上；重複使用之玻璃器皿勿經高溫烘烤，以避免增加玻璃表面活性而易吸附戴奧辛/呋喃及多氯聯苯化合物，實驗室可依狀況調整上述程序以避免未知污染影響。

2.4. 標準溶液之配製：

以正壬烷配製如附表一及附表二所示濃度之17項戴奧辛/呋喃、12項戴奧辛類多氯聯苯以及6項指標性非戴奧辛類多氯聯苯標準溶液(含同位素標幟內部標準品、淨化標準品及回收標準品)，亦可使用市售已配製之標準溶液。

2.5. 試劑之調製：

2.5.1. 丙酮：正己烷(1:1, v/v)溶液：

取丙酮與正己烷以1：1 (v/v)比例混勻，臨用時配製。

2.5.2. 二氯甲烷：正己烷(3:97, v/v)溶液

取二氯甲烷與正己烷以3：97 (v/v)比例混勻，臨用時配製。

2.5.3. 二氯甲烷：正己烷(1:1, v/v)溶液

取二氯甲烷與正己烷以1：1 (v/v)比例混勻，臨用時配製。

2.5.4. 二氯甲烷：正己烷(3:2, v/v)溶液

取二氯甲烷與正己烷以3：2 (v/v)比例混勻，臨用時配製。

2.5.5. 二氯甲烷：正己烷(4:96, v/v)溶液

取二氯甲烷與正己烷以4：96 (v/v)比例混勻，臨用時配製。

2.5.6. 酸性矽膠：

取矽膠與硫酸以3：2 (w/w)之比例混勻。

2.6. 淨化管柱之配製：

2.6.1. 酸性矽膠管柱：

取口徑約1 cm、長度25 cm之玻璃管柱，底端緊密填塞玻璃棉，由下至上依序填充1 cm無水硫酸鈉、15 cm酸性矽膠[註](約12 g)及1 cm無水硫酸鈉。

2.6.2. 酸性氧化鋁管柱：

取口徑約1 cm、長度25 cm之玻璃管柱，底端緊密填塞玻璃棉，由下至上依序填充1 cm無水硫酸鈉、8 cm酸性氧化鋁[註](約7 g)及1 cm無水硫酸鈉。

2.6.3. 矽酸鎂管柱：

取口徑約1 cm、長度25 cm之玻璃管柱，底端緊密填塞玻璃棉，由下至上依序填充1 cm無水硫酸鈉、8 cm矽酸鎂[註](約7 g)及1 cm無水硫酸鈉。

註：各淨化管柱配製前，須分別將酸性矽膠於180℃烘烤至少30分

鐘；酸性氧化鋁於170℃烘烤至少16小時；矽酸鎂於150℃烘烤至少24小時，隨後置於乾燥器或烘箱備用。

2.7. 檢液之調製：

2.7.1. 檢體預處理：

2.7.1.1. 乳品類：

取檢體約300 g，以均質機攪拌均質，分裝後冷凍保存；液狀檢體以冷藏或冷凍保存。

2.7.1.2. 肉類及水產動物類：

取檢體約300 g，以均質機攪拌均質，分裝後冷凍保存；大閘蟹檢體取約150 g至少3隻，剪開頭胸甲、腹甲、螯腳之硬殼，以不銹鋼刮勺刮取蟹肉、蟹黃及蟹膏等可食部位，以均質機攪拌均質，分裝後冷凍保存。

2.7.1.3. 油脂類：

液狀檢體如沙拉油及固狀檢體如豬油，分裝後冷藏或冷凍保存。

2.7.1.4. 蛋類：

檢體去殼後，取約300 g，以均質機攪拌均質，分裝後冷凍保存。

2.7.1.5. 蔬果植物類：

檢體以自來水清洗去除泥土及灰塵，以降低外源性戴奧辛之污染，並去除不可食部分。將清洗晾乾後之檢體切成小塊，經冷凍乾燥去除水分後，以均質機攪拌均質，分裝後迅速放入乾燥箱備用，並進行水分測定，求得水分含量。

2.7.2 萃取油脂：

2.7.2.1. 蔬果植物類檢體：

取經冷凍乾燥之檢體約10 g，精確稱定，置於濾筒中，分別添加50 ng/mL之戴奧辛/呋喃內部標準溶液、戴奧辛類多氯聯苯內部標準溶液以及6項指標性非戴奧辛類多氯聯苯之內部標準品溶液各10 µL，以丙酮：正己烷(1:1, v/v)溶液400 mL，於60℃水浴進行索氏萃取至少18小時(每小時至少迴流4次)，經減壓濃縮至近乾，將濃縮液移至離心管中，以適量正己烷潤洗燒瓶，洗液併入離心管，供淨化用。

2.7.2.2. 乳品類檢體：

取液態檢體約100 mL或適量檢體(註)，精確稱定，加入無水乙醇50 mL混勻；粉狀檢體取約20 g，精確稱定，以等量之去離子水溶解，加入無水乙醇50 mL混勻。分別添加50 ng/mL之戴奧辛/呋喃內部標準溶液、戴奧辛類多氯聯苯內部標準溶液以及6項指標性非戴奧辛類多氯聯苯之內部標準品溶液各10 µL，振盪30分鐘，

靜置隔夜(約12小時)，加入丙酮：正己烷(1:1, v/v)溶液200 mL，振盪10分鐘，以600 ×g離心5分鐘，收集上層液至500 mL圓底燒瓶中，下層液加入正己烷100 mL，振盪10分鐘，以600 ×g離心5分鐘，重複上述步驟2次，合併上層液，於40℃水浴減壓濃縮至近乾，濃縮液移至離心管中，以適量正己烷潤洗燒瓶，洗液併入離心管，加入正己烷至40 mL，供淨化用。其中，取2 mL至預先稱重之鋁盤上，於抽風櫃中靜置隔夜至乾後，稱重，計算脂肪含量。

2.7.2.3. 肉類、蛋類及水產動物檢體：

稱取肉類檢體約30～60 g、蛋類檢體約25～35 g、水產動物檢體約30～50 g或適量檢體(註)，精確稱定，加入無水乙醇50 mL混勻，再加入丙酮：正己烷(1:1, v/v)溶液100 mL，以均質機均質至無塊狀，分別添加50 ng/mL之戴奧辛/呋喃內部標準溶液、戴奧辛類多氯聯苯內部標準溶液以及6項指標性非戴奧辛類多氯聯苯之內部標準品溶液各10 μL，振盪30分鐘，以600 ×g離心5分鐘，收集上層液至500 mL圓底燒瓶中，下層液加入正己烷100 mL，振盪10分鐘，以600 ×g離心5分鐘，重複上述步驟2次，合併上層液，於40℃水浴減壓濃縮至近乾，濃縮液移至離心管中，以適量正己烷潤洗燒瓶，洗液併入離心管，加入正己烷至40 mL，供淨化用。其中，取2 mL至預先稱重之鋁盤上，於抽風櫃中靜置隔夜至乾後，稱重，計算脂肪含量。

2.7.2.4. 油脂類檢體：

取檢體約3～5 g或適量檢體(註)，精確稱定，加入正己烷20 mL溶解，再分別添加50 ng/mL之戴奧辛/呋喃內部標準溶液、戴奧辛類多氯聯苯內部標準溶液以及6項指標性非戴奧辛類多氯聯苯之內部標準品溶液各10 μL，混勻後供淨化用。

註：原則上檢體之稱取量，以萃取後之脂質含量約2～5 g估算之；另須依實驗室背景干擾(前處理或儀器類型等)狀況取適量檢體進行分析，以避免檢測濃度低於方法偵測極限，影響數據品質。

2.7.3. 淨化：

2.7.3.1. 酸洗淨化(註)：

取2.7.2.節供淨化用溶液，加入1 ng/mL之淨化標準溶液(CS) 10 μL混勻，加入硫酸25 mL，振盪60分鐘，靜置隔夜(約12小時)，以600 ×g離心5分鐘，取上層液，加入硫酸40 mL(註)，振盪10分鐘，以600 ×g離心5分鐘，收集上層液至圓底燒瓶中，下層硫酸液加

入正己烷50 mL，振盪10分鐘，以600 ×g離心5分鐘，取上層液併入圓底燒瓶中，於40℃減壓濃縮近乾，以正己烷2 mL潤洗移入turbo tube中，吹氮濃縮至約0.5 mL，供酸性矽膠淨化。

註：酸洗次數以不超過3次為原則，惟最後一次酸洗之硫酸層應呈無色透明。

2.7.3.2. 酸性矽膠淨化：

取2.7.3.1.節供酸性矽膠淨化用溶液，注入預先經正己烷25～30 mL潤洗之酸性矽膠管柱，收集流出液，再以正己烷40 mL沖提，合併收集流出液，吹氮濃縮至約0.5 mL，供酸性氧化鋁管柱淨化用。

2.7.3.3. 酸性氧化鋁管柱淨化：

取2.7.3.2.節供酸性氧化鋁管柱淨化用溶液，注入預先經二氯甲烷：正己烷(1:1, v/v)溶液20 mL及正己烷30 mL潤洗之酸性氧化鋁管柱中，棄流出液，依序以二氯甲烷：正己烷(3:97, v/v)溶液4 mL及正己烷6 mL流洗，棄流出液，再以二氯甲烷：正己烷(3:2, v/v) 35 mL沖提，收集沖提液，吹氮濃縮至約0.5 mL，加入正己烷10 mL，吹氮濃縮至約0.5 mL，重複上述步驟2次，將其置換成正己烷，供矽酸鎂管柱淨化用。

2.7.3.4. 矽酸鎂管柱淨化：

取2.7.3.3.節供矽酸鎂管柱淨化用溶液，注入預先經二氯甲烷20 mL、二氯甲烷：正己烷(1:1, v/v)溶液10 mL及正己烷10 mL潤洗之矽酸鎂管柱中，收集流出液，再以二氯甲烷：正己烷(4:96, v/v) 20 mL及正己烷20 mL沖提，合併收集流出液，吹氮濃縮至約0.5 mL，加入二氯甲烷10 mL，吹氮濃縮至約0.5 mL，重覆此步驟2次，將其置換成二氯甲烷，移至已預先加入正壬烷5 μL之尖底樣品瓶中，吹氮至5 μL，再加入10 ng/mL戴奧辛類多氯聯苯及6項指標性非戴奧辛類多氯聯苯(ICES-6)回收標準溶液10 μL，混勻後，供作分析12項戴奧辛類多氯聯苯及6項指標性非戴奧辛類多氯聯苯之檢液。另以二氯甲烷40 mL沖提矽酸鎂管柱並收集流出液，吹氮濃縮至約0.5 mL，再加入二氯甲烷10 mL，重覆此步驟2次，將其置換成二氯甲烷，吹氮至0.5 mL，移至已預先加入正十三烷1 μL之尖底樣品瓶中，於室溫下放置隔夜，使溶劑自然揮發乾，加入50 ng/mL戴奧辛/呋喃之回收標準溶液10 μL，混勻後，供作分析17項戴奧辛/呋喃之檢液。

2.8. 鑑別試驗及含量測定：

精確量取檢液及標準溶液2 μL，分別注入氣相層析高解析質譜儀或氣

相層析串聯質譜儀中，依下列條件進行分析。

氣相層析高解析度質譜分析測定條件[註]：

層析管：DB5-MS毛細管柱，內膜厚度0.25 μm，內徑0.25 mm × 60 m。

戴奧辛層析管溫度：初溫120℃；
升溫速率：20℃/min；
中溫1：180℃；
升溫速率：2℃/min；
中溫2：260℃；
升溫速率：5℃/min；
終溫：300℃，4 min。

多氯聯苯層析管溫度：初溫120℃；
升溫速率：30℃/min；
中溫1：210℃；
升溫速率：1.5℃/min；
中溫2：230℃；
升溫速率：15℃/min；
終溫：310℃，3 min。

注入器溫度：295℃。

載流氣體及流速：氦氣，1～2 mL/min。

注入量：2 μL。

注入模式：不分流。

介面溫度：280℃。

離子源溫度：280℃。

離子化模式：EI，70 eV。

解析度：大於10,000 (10%波谷)。

偵測模式：選擇性離子偵測(selected ion monitoring, SIM)，偵測離子如附表三及附表四。

氣相層析串聯質譜分析測定條件[註]：

層析管：Rtx®-Dioxin2，內膜厚度0.18 μm，內徑0.18 mm × 40 m。

層析管溫度：初溫：130℃；
升溫速率：20℃/min；
中溫1：215℃；
升溫速率：3℃/min；
中溫2：270℃；
升溫速率：4℃/min；

終溫：320℃，5 min。

注入器溫度：280℃。

載流氣體及流速：氦氣，1.1 mL/min。

注入量：1 μL。

注入模式：不分流。

介面溫度：300℃。

離子源溫度：250℃。

離子化模式：EI，70 eV。

偵測模式：多重反應偵測(multiple reaction monitoring, MRM)，偵測離子對及碰撞能量如附表五及附表六。

註：上述測定條件分析不適時，依所使用之儀器，設定適合之測定條件。

2.8.1. 定性準則：

檢量線標準品、空白檢體及實際檢體中17項多氯戴奧辛/呋喃、12項戴奧辛類多氯聯苯及6項指標性非戴奧辛類多氯聯苯(ICES-6)(包含內部標準品)之定性均必須符合下列規範。

2.8.1.1. 附表三至附表六所列分析物之2偵測離子波峰滯留時間差須在2秒以內；檢體之2偵測離子訊噪比(signal-to-noise ratio, S/N)必須大於2.5；檢量線標準品之偵測離子訊噪比必須大於10。

2.8.1.2. 附表三及附表四所列分析物之2偵測離子相對離子強度必須在理論值±15%範圍內；附表五及附表六所列分析物之相對離子強度應為對應之標準品測值之± 15%以內。

2.8.1.3. 分析物之偵測離子波峰滯留時間必須落在相對應之同位素標幟內部標準品之偵測離子波峰滯留時間± 3秒範圍內。

2.8.1.4. 分析物與其滯留時間最接近之同位素標幟內部標準品之相對滯留時間(RRT)，應落在連續檢量校正時所得之相對滯留時間之0.005 RRT內。

2.8.2. 定量準則：

以分析物之2偵測離子之波峰面積和定量該分析物之含量，並使用內部標準品定量含相同氯數同源物之PCDDs/PCDFs及PCBs。另針對回收標準品，於戴奧辛/呋喃以$^{13}C_{12}$-1,2,3,4-TeCDD計算4～5氯內部/淨化標準品之回收率；$^{13}C_{12}$-1,2,3,7,8,9-HxCDD計算6～8氯內部標準品之回收率；$^{13}C_{12}$-2,3',4',5-TCB (70L)計算3～4氯內部標準品之回收率；$^{13}C_{12}$-2,3,3',5,5'-PeCB (111L)計算5～6氯內部標準品之回收率；$^{13}C_{12}$-2,2',3,3',4,4',5'-HpCB (170L)計算6～7氯內部標準品之回收率，其定量對應關係如附表七及附表八。

2.8.3. 結果計算：以標準溶液建立檢量線，並依下列計算式求出檢體中戴奧辛/呋喃、戴奧辛類多氯聯苯以及指標性非戴奧辛類多氯聯苯之含量。

2.8.3.1. 檢體中戴奧辛/呋喃、戴奧辛類多氯聯苯以及指標性非戴奧辛類多氯聯苯之濃度(pg/g)

$$C_i = \frac{A_i \times M_i^*}{A_i^* \times RRF_i \times W}$$

2.8.3.2. 標準品相對於內部標準品之平均相對感應因子

$$RRF_i = \frac{1}{5}\sum_{j=1}^{5} \frac{A_{cij} \times M_{ci}^*}{A_{cij}^* \times M_{cij}}$$

2.8.3.3. 內部標準品相對於回收標準品之相對感應因子

$$RRF_{IS} = \frac{A_{ci}^* \times M_{rs}}{A_{rs} \times M_{ci}^*}$$

2.8.3.4. 淨化標準品相對於回收標準品之相對感應因子

$$RRF_c = \frac{A_{cc} \times M_{rs}}{A_{rs} \times M_{cc}}$$

2.8.3.5. 檢體中內部標準品之回收率(%)

$$R^* = \frac{A_i^* \times M_r}{A_r \times RRF_{is} \times M_i^*} \times 100\%$$

2.8.3.6. 檢體中淨化標準品之回收率(%)

$$R_c = \frac{A_c \times M_r}{A_r \times RRF_c \times M_c} \times 100\%$$

2.8.3.7. 最低可偵測極限(Minimum detectable limit, MinDL) (ng/mL)

$$MinDL = \frac{2.5A_{ai} \times M_i^*}{A_{ci}^* \times RRF_i} \text{ 或} MinDL = \frac{2.5N_x \times M_i^*}{H_{is} \times RRF_i}$$

2.8.3.8. 檢體中戴奧辛/呋喃及多氯聯苯之總含量(TQ, pg/g)

$$TQ = \sum_{i=1}^{n} C_i$$

2.8.3.9 檢體中戴奧辛/呋喃及多氯聯苯以之總毒性當量濃度(TEQ)

$$TEQ = \sum_{i=1}^{n} C_i \times TEF_i$$

A_{ai}：分析物滯留時間附近出現之背景雜訊波峰面積和

A_c：檢體中淨化標準品之2偵測離子之波峰面積和

A_{cc}：檢量校正標準溶液中淨化標準品之2偵測離子之波峰面積和

A_{cij}：第j濃度檢量校正標準溶液中待測物i之2偵測離子之波峰面積和

A_i：檢體中分析物i之2偵測離子之波峰面積和

A_r：檢體中回收標準品之2偵測離子之波峰面積和

A_{rs}：檢量校正標準溶液中回收標準品之2偵測離子之波峰面積和

A^*_{ci}：檢量校正標準溶液中內部標準品i之2個偵測離子波峰面積和

A^*_{cij}：第j濃度檢量校正標準溶液中內標準品i之2偵測離子波峰面積和

A^*_i：檢體中內部標準品i之2偵測離子波峰面積和

C_i：檢體中各戴奧辛/呋喃、戴奧辛類多氯聯苯及6項指標性非戴奧辛類多氯聯苯之濃度(pg/g)

H_{is}：檢體中內部標準品i之2偵測離子波峰高度和

M_c：檢體中淨化標準品之添加量(pg)

M_{cc}：檢量校正標準溶液中淨化標準品之注入量(pg)

M_{cij}：第j濃度檢量校正標準溶液中分析物i之注入量(pg)

M_r：檢體中回收標準品之注入量(pg)

M_{rs}：檢量校正標準溶液中回收標準品之注入量(pg)

M^*_{ci}：檢量校正標準溶液中內部標準品i之注入量(pg)

M^*_i：檢體中內部標準品i之添加量(pg)

N_x：分析物滯留時間附近出現之背景雜訊高度

R_c：檢體中淨化標準品之回收率(%)

R*：檢體中內部標準品之回收率(%)

RRF_c：淨化標準品相對於回收標準品之相對感應因子

RRF_i：標準品相對於內部標準品之平均相對感應因子

RRF_{is}：內部標準品相對於回收標準品之相對感應因子

TEF_i：檢體中分析物之毒性當量因子(如附表九)

TQ：檢體中戴奧辛/呋喃及多氯聯苯之總含量(pg/g)

W：檢體取樣分析之重量(g)

註：當檢體中各分析物之濃度低於MinDL，其濃度則以MinDL計算，以利計算檢體中戴奧辛/呋喃及多氯聯苯的總濃度值。檢體重以總重(wet weight, w.w.)表示，稱為總重基準。檢體重以脂肪重(fat weight, fat)表示，稱為脂重基準。

2.9. 品質管制：

依本方法執行戴奧辛/呋喃及多氯聯苯檢測之品質管制(quality control)及品質評估(quality assessment)如下：

2.9.1. 為克服檢體基質干擾及有效率執行本方法之檢測，檢驗時可適當變更檢體萃取、濃縮、淨化等程序，惟檢測結果之數據品質不能低於

本方法之品管規範。

2.9.2. 方法空白之分析：

每批次須執行方法空白，以確認分析程序未受污染。方法空白分析做法係每批次以去離子水取代檢體，依流程進行分析。若方法空白分析之檢測值大於管制之最低限值或大於法規管制值之三分之一，即可能有未知之污染物存在，此時批次檢體分析應暫停，並進行校正措施，直到確定無污染之虞後始可進行檢體分析。

2.9.3. 同位素標幟內部標準品之添加：

每一檢體於前處理過程中均應添加同位素標幟之內部標準品及淨化標準品以評估分析方法之效能。同位素標幟內部標準品及淨化之回收率須符合附表十及附表十一之管制規範。

2.9.4. 起始平均相對感應因子之建立：

採用附表一及附表二之標準溶液進行起始檢量校正，每一分析物、內部標準品及淨化標準品之平均感應因子的相對標準偏差都應小於或等於附表十二及附表十三所列限值。

2.9.5. 檢量校正：

在建立戴奧辛/呋喃及多氯聯苯分析儀器操作條件時，其戴奧辛/呋喃及多氯聯苯所對應定量之$^{13}C_{12}$-同位素標幟物參考如附表七及附表八。

2.9.6. 質譜儀解析度：

附表十四及附表十五所列戴奧辛/呋喃及多氯聯苯之所有精確質量及偵測離子，在至少10,000解析度之操作條件下，取附表一及附表二之標準溶液中間濃度CS4 1～2 μL注入GC/HRMS，所得到之偵測離子之積分圖譜應無干擾存在。

2.9.6.1. 儀器系統在高解析質譜系統操作時，過長的分析時間可能較難維持質譜系統之穩定，微小之質量飄移將嚴重影響儀器之效能，所以高解析質譜儀系統內均具即時質量飄移校正之參考物質如PFK (perfluorokerosene)，由附表十四及附表十五所列每一組監測群之精確質量離子均由該質量鎖定離子(註)作即時監測。

註：鎖定及監測頻道之質量可依質譜儀特性而適度調整之。

2.9.6.2. 以PFK為參考物質，進行動態校正調整質譜系統解析度達10,000以上時，附表十四及附表十五所列之每一監測群內之偵測離子至少有3～5個精確質量離子訊號峰能被有效監測並紀錄，所監測之精確質量差異須小於5 ppm。

2.9.6.3. 戴奧辛/呋喃及多氯聯苯分析在最適化操作條件下選擇檢量線最低濃度CS1測試，CS1標準溶液在分析時各戴奧辛/呋喃及多氯聯

苯之訊噪比(S/N)至少要達10以上。

2.9.6.4. 用PFK的質量鎖定離子來校正質譜系統之飄移，由附表十四及附表十五所列每一組監測群之精確質量離子均由該組質量鎖定離子作即時監測，在每一監測群滯留時窗內之質量鎖定離子，其差異不可超過20%。若差異大於20%，表示有共流物干擾(coeluting interferences)而降低質譜系統靈敏度，此時應確認檢量校正標準溶液是否已受污染。

2.9.7 日績效查核：

包括質量解析度查核、每日檢量校正查核、層析管柱解析度查核、滯留時窗界定等，說明如下：

2.9.7.1. 質量解析度查核：

依本方法執行檢測時，高解析度質譜系統之動態質量解析度須達10,000以上；低解析度質譜系統之每個四極桿質量分辨率須等於或優於單位質量分辨率(unit mass resolution)，並留有紀錄備查。

2.9.7.2. 平均相對感應因子與中點確認查核：

以附表一及附表二之中間濃度標準溶液(1～2 μL)進行分析，計算各分析物之相對感應因子，並與起始檢量校正之平均相對感應因子比較，須符合附表十二及附表十三所列之規範。高解析度質譜系統之相對離子強度必須符合附表三及附表四之管制範圍；低解析度質譜系統於附表五及附表六所列分析物之相對離子強度應為對應之標準品測值之± 15%以內。

2.9.7.3. 層析管柱解析度查核

2.9.7.3.1. 17種戴奧辛同源物分析係以2,3,7,8-四氯戴奧辛/呋喃與相鄰波峰，計算兩訊號峰之谷高(height of the valley：x)與2,3,7,8-四氯戴奧辛/呋喃主峰高度(y)之百分比，管制值須小於25%。

2.9.7.3.2. 12種戴奧辛類多氯聯苯及6項指標性非戴奧辛類多氯聯苯同源物分析係以PCB118與PCB123兩相鄰波峰，計算兩訊號峰之谷高(height of the valley：x)與PCB118主峰高度(y)之百分比，管制值須小於40%。

2.9.7.4. 滯留時窗界定：

在最適化操作條件下，以附表十六及附表十七時窗標準品來確認並紀錄每一監測族群之滯留時窗(retention time window)。

2.9.7.5. 每批次上機分析之檢體，應於24小時內完成分析。若上機分析時間超過24小時，則須於批次分析結束前再執行檢量線查核，即平均相對感應因子與中點確認查核。

2.9.7.6. 鎖定頻道(Lock channels)：

設定質譜儀鎖定頻道及監視品質查核頻道如附表十四及附表十五所示，以證實質譜儀分析期間之儀器穩定性。

2.9.8. 品管規範：

每批次或每10個檢體至少執行1次方法空白分析及空白基質添加標準品分析或查核樣品分析。戴奧辛/呋喃於空白基質添加標準品之回收率應於70～130%範圍內，其添加內部標準品之回收率應於30～130%範圍內；多氯聯苯於空白基質添加標準品之回收率應於60～135%範圍內，其添加內部標準品之回收率應於10～150%範圍內。

2.10. 指標性非戴奧辛類多氯聯苯層析管的規範：

當PCB28/31、52/69及138/163/164以DB-5MS層析管進行分離時會產生共流物干擾(coeluting interferences)，當上述共流物干擾會影響樣品是否超過法規管制濃度判斷時，須再以SGE Ht8-pcb層析管(內膜厚度0.25 μm，內徑0.25 mm × 60 m或同級品)進行分離以確認共流物干擾(coeluting interferences)造成之影響。

參考文獻：

1. U.S. Environmental Protection Agency. 1994. Tetra- through octa chlorinated dioxins and furans by isotope dilution (HRGC/HRMS). Method-1613.
2. U.S. Environmental Protection Agency. 2010. Chlorinated biphenyl congeners in water, soil, sediment, biosolids and tissue by HRGC/HRMS. Method 1668C.
3. 經濟部標準檢驗局。2013。食品中戴奧辛及多氯聯苯殘留量檢驗方法。中華民國國家標準(CNS)，總號14758，類號N6369。
4. 行政院環境保護署。2013。戴奧辛及呋喃檢測方法—同位素標幟稀釋氣相層析/高解析質譜法(NIEA M801.13B)。102.12.31環署檢字第1020114770號公告。
5. 行政院環境保護署。2018。戴奧辛及呋喃檢測方法—同位素標幟稀釋氣相層析/串聯式質譜儀法(NIEA M805.01B)。107.12.11環署授檢字第1070007794號公告。
6. 楊淑瑤、王怡文、邱毅堯、楊承諼、張偉翔、李俊璋。2020。食品中戴奧辛及多氯聯苯檢驗方法精進。衛生福利部食品藥物管理署109年度委託辦理計畫。
7. 日本厚生勞動省。2008。食品中のダイオキシン類の測定方法暫定ガイドライン。

8. 曾昭銘、陳思縈、鄭惠元、徐慈鴻。2019。精進大閘蟹戴奧辛快速檢測。衛生福利部食品藥物管理署108年委託辦理計畫。

附表一、戴奧辛/呋喃之檢量線標準溶液之配製及濃度

分析物	CS1	CS2	CS3	CS4	CS5
17 項戴奧辛/呋喃					
2,3,7,8-TeCDD	0.05	0.2	1	4	20
2,3,7,8-TeCDF	0.05	0.2	1	4	20
1,2,3,7,8-PeCDD	0.25	1	5	20	100
1,2,3,7,8-PeCDF	0.25	1	5	20	100
2,3,4,7,8-PeCDF	0.25	1	5	20	100
1,2,3,4,7,8-HxCDD	0.25	1	5	20	100
1,2,3,6,7,8-HxCDD	0.25	1	5	20	100
1,2,3,7,8,9-HxCDD	0.25	1	5	20	100
1,2,3,4,7,8-HxCDF	0.25	1	5	20	100
1,2,3,6,7,8-HxCDF	0.25	1	5	20	100
1,2,3,7,8,9-HxCDF	0.25	1	5	20	100
2,3,4,6,7,8-HxCDF	0.25	1	5	20	100
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	0.25	1	5	20	100
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	0.25	1	5	20	100
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	0.25	1	5	20	100
OCDD	0.5	2	10	40	200
OCDF	0.5	2	10	40	200
內部標準品					
$^{13}C_{12}$-2,3,7,8-TeCDD	50	50	50	50	50
$^{13}C_{12}$-2,3,7,8-TeCDF	50	50	50	50	50
$^{13}C_{12}$-1,2,3,7,8-PeCDD	50	50	50	50	50
$^{13}C_{12}$-1,2,3,7,8-PeCDF	50	50	50	50	50
$^{13}C_{12}$-1,2,3,4,7,8-PeCDF	50	50	50	50	50
$^{13}C_{12}$-1,2,3,4,7,8-HxCDD	50	50	50	50	50
$^{13}C_{12}$-1,2,3,6,7,8-HxCDD	50	50	50	50	50
$^{13}C_{12}$-,2,3,4,7,8-HxCDF	50	50	50	50	50
$^{13}C_{12}$-1,2,3,6,7,8-HxCDF	50	50	50	50	50
$^{13}C_{12}$-1,2,3,7,8,9-HxCDF	50	50	50	50	50
$^{13}C_{12}$-2,3,4,6,7,8-HxCDF	50	50	50	50	50
$^{13}C_{12}$-1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	50	50	50	50	50
$^{13}C_{12}$-1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	50	50	50	50	50
$^{13}C_{12}$-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	50	50	50	50	50
$^{13}C_{12}$-OCDD	100	100	100	100	100
淨化標準品					
$^{37}Cl_4$-2,3,7,8-TeCDD	0.05	0.2	1	4	20
回收標準品					
$^{13}C_{12}$-1,2,3,4-TeCDD	50	50	50	50	50
$^{13}C_{12}$-1,2,3,7,8,9-HxCDD	50	50	50	50	50

濃度單位：ng/mL

附表二、多氯聯苯之檢量線標準溶液之配製及濃度

分析物	IUPAC	CS1	CS2	CS3	CS4	CS5	CS6
12 項戴奧辛類多氯聯苯							
3,4,4',5-TeCB	81	0.5	2.0	10	40	200	800
3,3',4,4'-TeCB	77	0.5	2.0	10	40	200	800
2',3,4,4',5-PeCB	123	0.5	2.0	10	40	200	800
2,3',4,4',5-PeCB	118	0.5	2.0	10	40	200	800
2,3,4,4',5-PeCB	114	0.5	2.0	10	40	200	800
2,3,3',4,4'-PeCB	105	0.5	2.0	10	40	200	800
3,3',4,4',5-PeCB	126	0.5	2.0	10	40	200	800
2,3',4,4',5,5'-HxCB	167	0.5	2.0	10	40	200	800
2,3,3',4,4',5-HxCB	156	0.5	2.0	10	40	200	800
2,3,3',4,4',5'-HxCB	157	0.5	2.0	10	40	200	800
3,3',4,4',5,5'-HxCB	169	0.5	2.0	10	40	200	800
2,3,3',4,4',5,5'-HpCB	189	0.5	2.0	10	40	200	800
6 項指標性非戴奧辛類多氯聯苯(ICES-6)							
2,4,4'-TriCB	28	0.5	2.5	10	50	200	1000
2,2',5,5'-TeCB	52	0.5	2.5	10	50	200	1000
2,2',4,5,5'-PeCB	101	0.5	2.5	10	50	200	1000
2,2',3,4,4',5'-HxCB	138	0.5	2.5	10	50	200	1000
2,2',4,4',5,5'-HxCB	153	0.5	2.5	10	50	200	1000
2,2',3,4,4',5,5'-HpCB	180	0.5	2.5	10	50	200	1000
內部標準品							
$^{13}C_{12}$-3,4,4',5-TeCB	81L	50	50	50	50	50	50
$^{13}C_{12}$-3,3',4,4'-TeCB	77L	50	50	50	50	50	50
$^{13}C_{12}$-2',3,4,4',5-PeCB	123L	50	50	50	50	50	50
$^{13}C_{12}$-2,3',4,4',5-PeCB	118L	50	50	50	50	50	50
$^{13}C_{12}$-2,3,4,4',5-PeCB	114L	50	50	50	50	50	50
$^{13}C_{12}$-2,3,3',4,4'-PeCB	105L	50	50	50	50	50	50
$^{13}C_{12}$-3,3',4,4',5-PeCB	126L	50	50	50	50	50	50
$^{13}C_{12}$-2,3',4,4',5,5'-HxCB	167L	50	50	50	50	50	50
$^{13}C_{12}$-2,3,3',4,4',5-HxCB	156L	50	50	50	50	50	50
$^{13}C_{12}$-2,3,3',4,4',5'-HxCB	157L	50	50	50	50	50	50
$^{13}C_{12}$-3,3',4,4',5,5'-HxCB	169L	50	50	50	50	50	50
$^{13}C_{12}$-2,3,3',4,4',5,5'-HpCB	189L	50	50	50	50	50	50
$^{13}C_{12}$-2,4,4'-TriCB	28L	50	50	50	50	50	50
$^{13}C_{12}$-2,2',5,5'-TeCB	52L	50	50	50	50	50	50
$^{13}C_{12}$-2,2',4,5,5'-PeCB	101L	50	50	50	50	50	50
$^{13}C_{12}$-2,2',3,4,4',5'-HxCB	138L	50	50	50	50	50	50
$^{13}C_{12}$-2,2',4,4',5,5'-HxCB	153L	50	50	50	50	50	50
$^{13}C_{12}$-2,2',3,4,4',5,5'-HpCB	180L	50	50	50	50	50	50
回收標準品							
$^{13}C_{12}$-2,3',4',5-TeCB	70L	50	50	50	50	50	50
$^{13}C_{12}$-2,3,3',5,5'-PeCB	111L	50	50	50	50	50	50
$^{13}C_{12}$-2,2',3,3',4,4',5'-HpCB	170L	50	50	50	50	50	50

濃度單位：ng/mL

附表三、以 GC-HRMS 分析戴奧辛/呋喃及其同位素標幟內部標準品、淨化標準品與回收標準品之偵測離子之精確分子量及相對離子強度之管制規範

分析物	偵測離子1 (*m/z*)	偵測離子2 (*m/z*)	相對離子強度	
			理論值[a]	管制規範
17項戴奧辛/呋喃				
2,3,7,8-TeCDF	303.9016	305.8987	0.77	0.65-0.89
1,2,3,7,8-PeCDF	339.8597	341.8568	1.55	1.32-1.78
2,3,4,7,8-PeCDF	339.8597	341.8568	1.55	1.32-1.78
1,2,3,4,7,8-HxCDF	373.8208	375.8178	1.24	1.05-1.43
1,2,3,6,7,8-HxCDF	373.8208	375.8178	1.24	1.05-1.43
2,3,4,6,7,8-HxCDF	373.8208	375.8178	1.24	1.05-1.43
1,2,3,7,8,9-HxCDF	373.8208	375.8178	1.24	1.05-1.43
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	407.7818	409.7789	1.04	0.88-1.20
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	407.7818	409.7789	1.04	0.88-1.20
OCDF	441.7428	443.7399	0.89	0.76-1.02
2,3,7,8-TeCDD	319.8965	321.8936	0.77	0.65-0.89
1,2,3,7,8-PeCDD	355.8546	357.8516	1.55	1.32-1.78
1,2,3,4,7,8-HxCDD	389.8157	391.8127	1.24	1.05-1.43
1,2,3,6,7,8-HxCDD	389.8157	391.8127	1.24	1.05-1.43
1,2,3,7,8,9-HxCDD	389.8157	391.8127	1.24	1.05-1.43
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	423.7766	425.7737	1.04	0.88-1.20
OCDD	457.7377	459.7348	0.89	0.76-1.02
內部標準品				
$^{13}C_{12}$-2,3,7,8-TeCDF	315.9419	317.9389	0.77	0.65-0.89
$^{13}C_{12}$-1,2,3,7,8-PeCDF	351.9000	353.8970	1.55	1.32-1.78
$^{13}C_{12}$-2,3,4,7,8-PeCDF	351.9000	353.8970	1.55	1.32-1.78
$^{13}C_{12}$-1,2,3,4,7,8-HxCDF	383.8639	385.8610	0.51	0.43-0.59
$^{13}C_{12}$-1,2,3,6,7,8-HxCDF	383.8639	385.8610	0.51	0.43-0.59
$^{13}C_{12}$-2,3,4,6,7,8-HxCDF	383.8639	385.8610	0.51	0.43-0.59
$^{13}C_{12}$-1,2,3,7,8,9-HxCDF	383.8639	385.8610	0.51	0.43-0.59
$^{13}C_{12}$-1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	417.8253	419.8220	0.44	0.37-0.51
$^{13}C_{12}$-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	417.8253	419.8220	0.44	0.37-0.51
$^{13}C_{12}$-2,3,7,8-TeCDD	331.9368	333.9339	0.77	0.65-0.89
$^{13}C_{12}$-1,2,3,7,8-PeCDD	367.8949	369.8919	1.55	1.32-1.78
$^{13}C_{12}$-1,2,3,4,7,8-HxCDD	401.8559	403.8529	1.24	1.05-1.43
$^{13}C_{12}$-1,2,3,6,7,8-HxCDD	401.8559	403.8529	1.24	1.05-1.43
$^{13}C_{12}$-1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	435.8169	437.8140	1.04	0.88-1.20
淨化標準品				
^{37}Cl-2,3,7,8-TeCDD	327.8847	-	-	-
回收標準品				
$^{13}C_{12}$-OCDD	469.7779	471.7750	0.89	0.76-1.02
$^{13}C_{12}$-1,2,3,4-TeCDD	331.9368	333.9339	0.77	0.65-0.89
$^{13}C_{12}$-1,2,3,7,8,9-HxCDD	401.8559	403.8529	1.24	1.05-1.43

[a]偵測離子1與偵測離子2之比值

附表四、以 GC-HRMS 分析多氯聯苯及其同位素標幟內部標準品與回收標準品之偵測離子之精確分子量及相對離子強度之管制規範

分析物	IUPAC	偵測離子1 (*m/z*)	偵測離子2 (*m/z*)	相對離子強度	
				理論值[a]	管制範圍
12 項戴奧辛類多氯聯苯					
3,4,4',5-TeCB	81	289.9244	291.9194	0.77	0.65-0.89
3,3',4,4'-TeCB	77	289.9244	291.9194	0.77	0.65-0.89
2',3,4,4',5-PeCB	123	325.8804	327.8775	1.55	1.32-1.78
2,3',4,4',5-PeCB	118	325.8804	327.8775	1.55	1.32-1.78
2,3,4,4',5-PeCB	114	325.8804	327.8775	1.55	1.32-1.78
2,3,3',4,4'-PeCB	105	325.8804	327.8775	1.55	1.32-1.78
3,3',4,4',5-PeCB	126	325.8804	327.8775	1.55	1.32-1.78
2,3',4,4',5,5'-HxCB	167	359.8415	361.8385	1.24	1.05-1.43
2,3,3',4,4',5-HxCB	156	359.8415	361.8385	1.24	1.05-1.43
2,3,3',4,4',5'-HxCB	157	359.8415	361.8385	1.24	1.05-1.43
3,3',4,4',5,5'-HxCB	169	359.8415	361.8385	1.24	1.05-1.43
2,3,3',4,4',5,5'-HpCB	189	393.8025	395.7995	1.05	0.89-1.21
6 項指標性非戴奧辛類多氯聯苯 (ICES-6)					
2,4,4'-TriCB	28	255.9613	257.9584	1.04	0.88-1.20
2,2',5,5'-TeCB	52	289.9244	291.9194	0.77	0.65-0.89
2,2',4,5,5'-PeCB	101	325.8804	327.8775	1.55	1.32-1.78
2,2',4,4',5,5'-HxCB	153	359.8415	361.8385	1.24	1.05-1.43
2,2',3,4,4',5'-HxCB	138	359.8415	361.8385	1.24	1.05-1.43
2,2',3,4,4',5,5'-HpCB	180	393.8025	395.7995	1.05	0.89-1.21
內部標準品					
$^{13}C_{12}$-3,4,4',5-TeCB	81L	301.9626	303.9597	0.77	0.65-0.89
$^{13}C_{12}$-3,3',4,4'-TeCB	77L	301.9626	303.9597	0.77	0.65-0.89
$^{13}C_{12}$-2',3,4,4',5-PeCB	123L	337.9207	339.9178	1.55	1.32-1.78
$^{13}C_{12}$2-2,3',4,4',5-PeCB	118L	337.9207	339.9178	1.55	1.32-1.78
$^{13}C_{12}$-2,3,4,4',5-PeCB	114L	337.9207	339.9178	1.55	1.32-1.78
$^{13}C_{12}$-2,3,3',4,4'-PeCB	105L	337.9207	339.9178	1.55	1.32-1.78
$^{13}C_{12}$-3,3',4,4',5-PeCB	126L	337.9207	339.9178	1.55	1.32-1.78
$^{13}C_{12}$-2,3',4,4',5,5'-HxCB	167L	371.8817	373.8788	1.24	1.05-1.43
$^{13}C_{12}$-2,3,3',4,4',5-HxCB	156L	371.8817	373.8788	1.24	1.05-1.43
$^{13}C_{12}$-2,3,3',4,4',5'-HxCB	157L	371.8817	373.8788	1.24	1.05-1.43
$^{13}C_{12}$-3,3',4,4',5,5'-HxCB	169L	371.8817	373.8788	1.24	1.05-1.43
$^{13}C_{12}$-2,3,3',4,4',5,5'-HpCB	189L	405.8428	407.8398	1.05	0.89-1.21
$^{13}C_{12}$-2,4,4'-TriCB	28L	268.0016	269.9986	1.04	0.88-1.20
$^{13}C_{12}$-2,2',5,5'-TeCB	52L	301.9626	303.9597	0.77	0.65-0.89
$^{13}C_{12}$-2,2',4,5,5'-PeCB	101L	337.9207	339.9178	1.55	1.32-1.78
$^{13}C_{12}$-2,2',4,4',5,5'-HxCB	153L	371.8817	373.8788	1.24	1.05-1.43
$^{13}C_{12}$-2,2',3,4,4',5'-HxCB	138L	371.8817	373.8788	1.24	1.05-1.43
$^{13}C_{12}$-2,2',3,4,4',5,5'-HpCB	180L	405.8428	407.8398	1.05	0.89-1.21
回收標準品					
$^{13}C_{12}$-2,3',4',5-TeCB	70L	301.9626	303.9597	0.77	0.65-0.89
$^{13}C_{12}$-2,3,3',5,5'-PeCB	111L	337.9207	339.9178	1.55	1.32-1.78
$^{13}C_{12}$-2,2',3,3',4,4',5'-HpCB	170L	405.8428	407.8398	1.05	0.89-1.21

[a]偵測離子1與偵測離子之比值

附表五、以 GC-MS/MS 分析戴奧辛/呋喃及其同位素標幟內部標準品、淨化標準品與回收標準品之多重反應偵測模式參數

分析物	偵測離子對1		偵測離子對2	
	前驅離子(*m/z*) > 產物離子(*m/z*)	碰撞能量 (eV)	前驅離子(*m/z*) > 產物離子(*m/z*)	碰撞能量 (eV)
17項戴奧辛/呋喃				
2,3,7,8-TeCDF	303.8 > 240.9	26	305.8 > 242.9	26
1,2,3,7,8-PeCDF	339.8 > 276.8	26	341.8 > 278.8	26
2,3,4,7,8-PeCDF	339.8 > 276.8	26	341.8 > 278.8	26
1,2,3,4,7,8-HxCDF	371.8 > 308.8	28	373.8 > 310.8	28
1,2,3,6,7,8-HxCDF	371.8 > 308.8	28	373.8 > 310.8	28
2,3,4,6,7,8-HxCDF	371.8 > 308.8	28	373.8 > 310.8	28
1,2,3,7,8,9-HxCDF	371.8 > 308.8	28	373.8 > 310.8	28
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	407.7 > 344.8	26	409.7 > 346.8	26
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	407.7 > 344.8	26	409.7 > 346.8	26
OCDF	441.7 > 378.7	26	443.7 > 380.7	26
2,3,7,8-TeCDD	319.8 > 256.9	20	321.8 > 258.9	20
1,2,3,7,8-PeCDD	355.8 > 292.8	20	357.8 > 294.8	20
1,2,3,4,7,8-HxCDD	387.8 > 324.8	20	389.8 > 326.8	20
1,2,3,6,7,8-HxCDD	387.8 > 324.8	20	389.8 > 326.8	20
1,2,3,7,8,9-HxCDD	387.8 > 324.8	28	389.8 > 326.8	28
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	423.7 > 360.8	20	425.7 > 362.8	20
OCDD	457.7 > 394.7	20	459.7 > 396.7	20
內部標準品				
$^{13}C_{12}$-2,3,7,8-TeCDF	315.9 > 251.9	26	317.9 > 253.9	26
$^{13}C_{12}$-1,2,3,7,8-PeCDF	351.8 > 287.9	26	353.8 > 289.9	26
$^{13}C_{12}$-2,3,4,7,8-PeCDF	351.8 > 287.9	26	353.8 > 289.9	26
$^{13}C_{12}$-1,2,3,4,7,8-HxCDF	383.8 > 319.8	26	385.8 > 321.8	26
$^{13}C_{12}$-1,2,3,6,7,8-HxCDF	383.8 > 319.8	26	385.8 > 321.8	26
$^{13}C_{12}$-2,3,4,6,7,8-HxCDF	383.8 > 319.8	26	385.8 > 321.8	26
$^{13}C_{12}$-1,2,3,7,8,9-HxCDF	383.8 > 319.8	26	385.8 > 321.8	26
$^{13}C_{12}$-1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	419.8 > 355.8	28	421.8 > 357.8	28
$^{13}C_{12}$-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	419.8 > 355.8	28	421.8 > 357.8	28
$^{13}C_{12}$-2,3,7,8-TeCDD	331.9 > 267.9	20	333.9 > 269.9	20
$^{13}C_{12}$-1,2,3,7,8-PeCDD	367.8 > 303.9	22	369.8 > 305.8	22
$^{13}C_{12}$-1,2,3,4,7,8-HxCDD	399.8 > 335.8	20	401.8 > 337.8	20
$^{13}C_{12}$-1,2,3,6,7,8-HxCDD	399.8 > 335.8	20	401.8 > 337.8	20
$^{13}C_{12}$-1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	435.8 > 371.8	20	437.8 > 373.8	20
$^{13}C_{12}$-OCDD	469.7 > 405.8	20	471.7 > 407.8	20
淨化標準品				
$^{37}Cl_4$-2,3,7,8-TeCDD	262.9 > 198.0	20	327.8 > 262.9	20
回收標準品				
$^{13}C_{12}$-1,2,3,4-TeCDD	331.9 > 267.9	20	333.9 > 269.9	20
$^{13}C_{12}$-1,2,3,7,8,9-HxCDD	399.8 > 335.8	20	401.8 > 337.8	20

附表六、以 GC-MS/MS 分析多氯聯苯及其同位素標幟內部標準品與回收標準品之多重反應偵測模式參數

分析物	IUPAC	偵測離子對1		偵測離子對2	
		前驅離子(*m/z*) > 產物離子(*m/z*)	碰撞能量 (eV)	前驅離子(*m/z*) > 產物離子(*m/z*)	碰撞能量 (eV)
12項戴奧辛類多氯聯苯					
3,4,4',5-TeCB	81	289.9 > 219.9	26	291.9 > 219.9	26
3,3',4,4'-TeCB	77	289.9 > 219.9	26	291.9 > 219.9	26
2,3,3',4,4'-PeCB	105	323.9 > 253.9	26	325.9 > 255.9	26
2,3,4,4',5-PeCB	114	323.9 > 253.9	26	325.9 > 255.9	26
2,3',4,4',5-PeCB	118	323.9 > 253.9	26	325.9 > 255.9	26
2',3,4,4',5-PeCB	123	323.9 > 253.9	26	325.9 > 255.9	26
3,3',4,4',5-PeCB	126	323.9 > 253.9	26	325.9 > 255.9	26
2,3,3',4,4',5-HxCB	156	359.9 > 289.9	28	361.9 > 291.9	28
2,3,3',4,4',5'-HxCB	157	359.9 > 289.9	28	361.9 > 291.9	28
2,3',4,4',5,5'-HxCB	167	359.9 > 289.9	28	361.9 > 291.9	28
3,3',4,4',5,5'-HxCB	169	359.9 > 289.9	28	361.9 > 291.9	28
2,3,3',4,4',5,5'-HpCB	189	393.8 > 323.9	21	395.8 > 325.9	21
6項指標性非戴奧辛類多氯聯苯 (ICES-6)					
2,4,4'-TriCB	28	289.9 > 219.9	26	291.9 > 219.9	26
2,2',5,5'-TeCB	52	289.9 > 219.9	26	291.9 > 219.9	26
2,2',4,5,5'-PeCB	101	323.9 > 253.9	26	325.9 > 255.9	26
2,2',3,4,4',5'-HxCB	138	323.9 > 253.9	26	325.9 > 255.9	26
2,2',4,4',5,5'-HxCB	153	323.9 > 253.9	26	325.9 > 255.9	26
2,2',3,4,4',5,5'-HpCB	180	323.9 > 253.9	26	325.9 > 255.9	26
內部標準品					
$^{13}C_{12}$-3,4,4',5-TeCB	81L	301.9 > 231.9	26	303.9 > 233.9	26
$^{13}C_{12}$-3,3',4,4'-TeCB	77L	301.9 > 231.9	26	303.9 > 233.9	26
$^{13}C_{12}$-2,3,3',4,4'-PeCB	105L	335.9 > 265.9	26	337.9 > 267.9	26
$^{13}C_{12}$-2,3,4,4',5-PeCB	114L	335.9 > 265.9	26	337.9 > 267.9	26
$^{13}C_{12}$-2,3',4,4',5-PeCB	118L	335.9 > 265.9	26	337.9 > 267.9	26
$^{13}C_{12}$-2',3,4,4',5-PeCB	123L	335.9 > 265.9	26	337.9 > 267.9	26
$^{13}C_{12}$-3,3',4,4',5-PeCB	126L	335.9 > 265.9	26	337.9 > 267.9	26
$^{13}C_{12}$-2,3,3',4,4',5-HxCB	156L	371.8 > 301.9	28	373.8 > 303.9	28
$^{13}C_{12}$-2,3,3',4,4',5'-HxCB	157L	371.8 > 301.9	28	373.8 > 303.9	28
$^{13}C_{12}$-2,3',4,4',5,5'-HxCB	167L	371.8 > 301.9	28	373.8 > 303.9	28
$^{13}C_{12}$-3,3',4,4',5,5'-HxCB	169L	371.8 > 301.9	28	373.8 > 303.9	28
$^{13}C_{12}$-2,3,3',4,4',5,5'-HpCB	189L	405.8 > 335.9	28	407.8 > 337.9	28
$^{13}C_{12}$-2,4,4'-TriCB	28L	301.9 > 231.9	26	303.9 > 233.9	26
$^{13}C_{12}$-2,2',5,5'-TeCB	52L	301.9 > 231.9	26	303.9 > 233.9	26
$^{13}C_{12}$-2,2',4,5,5'-PeCB	101L	335.9 > 265.9	26	337.9 > 267.9	26
$^{13}C_{12}$-2,2',3,4,4',5'-HxCB	138L	335.9 > 265.9	26	337.9 > 267.9	26
$^{13}C_{12}$-2,2',4,4',5,5'-HxCB	153L	335.9 > 265.9	26	337.9 > 267.9	26
$^{13}C_{12}$-2,2',3,4,4',5,5'-HpCB	180L	335.9 > 265.9	26	337.9 > 267.9	26
回收標準品					
$^{13}C_{12}$-2,3',4',5-TeCB	70L	301.9 > 231.9	26	303.9 > 233.9	26
$^{13}C_{12}$-2,3,3',5,5'-PeCB	111L	335.9 > 265.9	26	337.9 > 267.9	26
$^{13}C_{12}$-2,2',3,3',4,4',5'-HpCB	170L	371.8 > 301.9	28	373.8 > 303.9	28

附表七、戴奧辛/呋喃與其對應之同位素標幟內部標準品、淨化標準品及回收標準品

分析物	內部標準品/淨化標準品	回收標準品
2,3,7,8-TeCDD	$^{13}C_{12}$-2,3,7,8-TeCDD	
2,3,7,8-TeCDF	$^{13}C_{12}$-2,3,7,8-TeCDF	
1,2,3,7,8-PeCDD	$^{13}C_{12}$-1,2,3,7,8-PeCDD	$^{13}C_{12}$-1,2,3,4-TeCDD
1,2,3,7,8-PeCDF	$^{13}C_{12}$-1,2,3,7,8-PeCDF	
2,3,4,7,8-PeCDF	$^{13}C_{12}$-2,3,4,7,8-PeCDF	
	$^{37}Cl_4$-2,3,7,8-TeCDD (淨化)	
1,2,3,4,7,8-HxCDD	$^{13}C_{12}$-1,2,3,4,7,8-HxCDD	
1,2,3,6,7,8-HxCDD	$^{13}C_{12}$-1,2,3,6,7,8-HxCDD	
1,2,3,7,8,9-HxCDD(註)	$^{13}C_{12}$-1,2,3,4,7,8-HxCDD $^{13}C_{12}$-1,2,3,6,7,8-HxCDD	
1,2,3,4,7,8-HxCDF	$^{13}C_{12}$-1,2,3,4,7,8-HxCDF	
1,2,3,6,7,8-HxCDF	$^{13}C_{12}$-1,2,3,6,7,8-HxCDF	
1,2,3,7,8,9-HxCDF	$^{13}C_{12}$-1,2,3,7,8,9-HxCDF	$^{13}C_{12}$-1,2,3,7,8,9-HxCDD
2,3,4,6,7,8-HxCDF	$^{13}C_{12}$-2,3,4,6,7,8-HxCDF	
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	$^{13}C_{12}$-1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	$^{13}C_{12}$-1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	$^{13}C_{12}$-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	
OCDD	$^{13}C_{12}$-OCDD	
OCDF		

註：1,2,3,7,8,9-HxCDD是以$^{13}C_{12}$-1,2,3,4,7,8-HxCDD與$^{13}C_{12}$-1,2,3,6,7,8-HxCDD感應強度平均值為定量基準

附表八、多氯聯苯與其對應之同位素標幟內部標準品及回收標準品

分析物	IUPAC	內部標準品	IUPAC	回收標準品	IUPAC
3,3',4,4'-TeCB	77	$^{13}C_{12}$-3,3',4,4'-TeCB	77L	$^{13}C_{12}$-2,3',4',5-TeCB	70L
3,4,4',5-TeCB	81	$^{13}C_{12}$-3,4,4',5-TeCB	81L		
2,3,3',4,4'-PeCB	105	$^{13}C_{12}$-2,3,3',4,4'-PeCB	105L	$^{13}C_{12}$-2,3,3',5,5'-PeCB	111L
2,3,4,4',5-PeCB	114	$^{13}C_{12}$-2,3,4,4',5-PeCB	114L		
2,3',4,4',5-PeCB	118	$^{13}C_{12}$-2,3',4,4',5-PeCB	118L		
2',3,4,4',5-PeCB	123	$^{13}C_{12}$-2',3,4,4',5-PeCB	123L		
3,3',4,4',5-PeCB	126	$^{13}C_{12}$-3,3',4,4',5-PeCB	126L		
2,3,3',4,4',5-HxCB	156	$^{13}C_{12}$-2,3,3',4,4',5-HxCB	156L	$^{13}C_{12}$-2,2',3,3',4,4',5'-HpCB	170L
2,3,3',4,4',5'-HxCB	157	$^{13}C_{12}$-2,3,3',4,4',5'-HxCB	157L		
2,3',4,4',5,5'-HxCB	167	$^{13}C_{12}$-2,3',4,4',5,5'-HxCB	167L		
3,3',4,4',5,5'-HxCB	169	$^{13}C_{12}$-3,3',4,4',5,5'-HxCB	169L		
2,3,3',4,4',5,5'-HpCB	189	$^{13}C_{12}$-2,3,3',4,4',5,5'-HpCB	189L		
2,4,4'-TriCB	28	$^{13}C_{12}$-2,4,4'-TriCB	28L	$^{13}C_{12}$-2,3',4',5-TeCB	70L
2,2',5,5'-TeCB	52	$^{13}C_{12}$-2,2',5,5'-TeCB	52L		
2,2',4,5,5'-PeCB	101	$^{13}C_{12}$-2,2',4,5,5'-PeCB	101L	$^{13}C_{12}$-2,3,3',5,5'-PeCB	111L
2,2',4,4',5,5'-HxCB	153	$^{13}C_{12}$-2,2',4,4',5,5'-HxCB	153L	$^{13}C_{12}$-2,2',3,3',4,4',5'-HpCB	170L
2,2',3,4,4',5'-HxCB	138	$^{13}C_{12}$-2,2',3,4,4',5'-HxCB	138L		
2,2',3,4,4',5,5'-HpCB	180	$^{13}C_{12}$-2,2',3,4,4',5,5'-HpCB	180L		

附表九、世界衛生組織所訂戴奧辛/呋喃及戴奧辛類多氯聯苯之毒性當量因子

分析物[1]	IUPAC	WHO TEF[2]
17 項戴奧辛/呋喃		
2,3,7,8-TeCDD	—	1
1,2,3,7,8-PeCDD	—	1
1,2,3,4,7,8-HxCDD	—	0.1
1,2,3,6,7,8-HxCDD	—	0.1
1,2,3,7,8,9-HxCDD	—	0.1
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	—	0.01
OCDD	—	0.0003
2,3,7,8-TeCDF	—	0.1
1,2,3,7,8-PeCDF	—	0.03
2,3,4,7,8-PeCDF	—	0.3
1,2,3,4,7,8-HxCDF	—	0.1
1,2,3,6,7,8-HxCDF	—	0.1
1,2,3,7,8,9-HxCDF	—	0.1
2,3,4,6,7,8-HxCDF	—	0.1
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	—	0.01
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	—	0.01
OCDF	—	0.0003
12 項戴奧辛類多氯聯苯		
3,3',4,4'-TeCB	77	0.0001
3,4,4',5-TeCB	81	0.0003
2,3,3',4,4'-PeCB	105	0.00003
2,3,4,4',5-PeCB	114	0.00003
2,3',4,4',5-PeCB	118	0.00003
2',3,4,4',5-PeCB	123	0.00003
3,3',4,4',5-PeCB	126	0.1
2,3,3',4,4',5-HxCB	156	0.00003
2,3,3',4,4',5'-HxCB	157	0.00003
2,3',4,4',5,5'-HxCB	167	0.00003
3,3',4,4',5,5'-HxCB	169	0.03
2,3,3',4,4',5,5'-HpCB	189	0.00003

[1] TeCDD：tetrachlorodibenzo-*para*-dioxin.
TeCDF：tetrachlorodibenzofuran.
PeCDD：pentachlorodibenzo-*para*-dioxin.
PeCDF：pentachlorodibenzofuran.
HxCDD：hexachlorodibenzo-*para*-dioxin.
HxCDF：hexachlorodibenzofuran.
HpCDD：heptachlorodibenzo-*para*-dioxin.
HpCDF：heptachlorodibenzofuran.
OCDD：octachlorodibenzo-*para*-dioxin.
OCDF：octachlorodibenzofuran.

[2] WHO 2005 毒性當量因子

附表十、戴奧辛/呋喃之同位素標幟內部標準品與淨化標準品之回收率管制規範

分析物	添加濃度 (ng/mL)	管制規範 (%)
$^{13}C_{12}$-2,3,7,8-TeCDF	50	30-130
$^{13}C_{12}$-1,2,3,7,8-PeCDF	50	30-130
$^{13}C_{12}$-2,3,4,7,8-PeCDF	50	30-130
$^{13}C_{12}$-1,2,3,4,7,8-HxCDF	50	40-130
$^{13}C_{12}$-1,2,3,6,7,8-HxCDF	50	40-130
$^{13}C_{12}$-2,3,4,6,7,8-HxCDF	50	40-130
$^{13}C_{12}$-1,2,3,7,8,9-HxCDF	50	40-130
$^{13}C_{12}$-1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	50	40-130
$^{13}C_{12}$-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	50	40-130
$^{13}C_{12}$-2,3,7,8-TeCDD	50	30-130
$^{13}C_{12}$-1,2,3,7,8-PeCDD	50	30-130
$^{13}C_{12}$-1,2,3,4,7,8-HxCDD	50	40-130
$^{13}C_{12}$-1,2,3,6,7,8-HxCDD	50	40-130
$^{13}C_{12}$-1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	50	40-130
$^{13}C_{12}$-OCDD	100	40-130
$^{37}Cl_4$-2,3,7,8-TeCDD	1	30-130

附表十一、多氯聯苯之同位素標幟內部標準品之回收率管制規範

分析物	IUPAC	添加濃度 (ng/mL)	管制規範 (%)
12 項戴奧辛類多氯聯苯			
$^{13}C_{12}$-3,4,4',5-TeCB	81L	50	25-150
$^{13}C_{12}$-3,3',4,4'-TeCB	77L	50	25-150
$^{13}C_{12}$-2',3,4,4',5-PeCB	123L	50	25-150
$^{13}C_{12}$2-2,3',4,4',5-PeCB	118L	50	25-150
$^{13}C_{12}$-2,3,4,4',5-PeCB	114L	50	25-150
$^{13}C_{12}$-2,3,3',4,4'-PeCB	105L	50	25-150
$^{13}C_{12}$-3,3',4,4',5-PeCB	126L	50	25-150
$^{13}C_{12}$-2,3',4,4',5,5'-HxCB	167L	50	25-150
$^{13}C_{12}$-2,3,3',4,4',5-HxCB	156L	50	25-150
$^{13}C_{12}$-2,3,3',4,4',5'-HxCB	157L	50	25-150
$^{13}C_{12}$-3,3',4,4',5,5'-HxCB	169L	50	25-150
$^{13}C_{12}$-2,3,3',4,4',5,5'-HpCB	189L	50	25-150
6 項指標性非戴奧辛類多氯聯苯(ICES-6)			
$^{13}C_{12}$-2,4,4'-TriCB	28L	50	10-145
$^{13}C_{12}$-2,2',5,5'-TeCB	52L	50	10-145
$^{13}C_{12}$-2,2',4,5,5'-PeCB	101L	50	10-145
$^{13}C_{12}$-2,2',3,4,4',5'-HxCB	138L	50	10-145
$^{13}C_{12}$-2,2',4,4',5,5'-HxCB	153L	50	10-145
$^{13}C_{12}$-2,2',3,4,4',5,5'-HpCB	180L	50	10-145

附表十二、戴奧辛/呋喃之檢量校正相對感應因子管制規範

分析物	相對感應因子	
	起始檢量校正 (RSD %)	每批次檢量校正 (RSD %)
17 項多氯戴奧辛/呋喃		
2,3,7,8-TeCDF	≦25	≦25
1,2,3,7,8-PeCDF	≦25	≦25
2,3,4,7,8-PeCDF	≦25	≦25
1,2,3,4,7,8-HxCDF	≦25	≦25
1,2,3,6,7,8-HxCDF	≦25	≦25
2,3,4,6,7,8-HxCDF	≦25	≦25
1,2,3,7,8,9-HxCDF	≦25	≦25
1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	≦25	≦25
1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	≦25	≦25
OCDF	≦25	≦25
2,3,7,8-TeCDD	≦25	≦25
1,2,3,7,8-PeCDD	≦25	≦25
1,2,3,4,7,8-HxCDD	≦25	≦25
1,2,3,6,7,8-HxCDD	≦25	≦25
1,2,3,7,8,9-HxCDD	≦25	≦25
1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	≦25	≦25
OCDD	≦25	≦25
內部標準品		
$^{13}C_{12}$-2,3,7,8-TeCDF	≦25	≦25
$^{13}C_{12}$-1,2,3,7,8-PeCDF	≦25	≦25
$^{13}C_{12}$-2,3,4,7,8-PeCDF	≦25	≦25
$^{13}C_{12}$-1,2,3,4,7,8-HxCDF	≦25	≦25
$^{13}C_{12}$-1,2,3,6,7,8-HxCDF	≦25	≦25
$^{13}C_{12}$-2,3,4,6,7,8-HxCDF	≦25	≦25
$^{13}C_{12}$-1,2,3,7,8,9-HxCDF	≦25	≦25
$^{13}C_{12}$-1,2,3,4,6,7,8-HpCDF	≦25	≦25
$^{13}C_{12}$-1,2,3,4,7,8,9-HpCDF	≦25	≦25
$^{13}C_{12}$-2,3,7,8-TeCDD	≦25	≦25
$^{13}C_{12}$-1,2,3,7,8-PeCDD	≦25	≦25
$^{13}C_{12}$-1,2,3,4,7,8-HxCDD	≦25	≦25
$^{13}C_{12}$-1,2,3,6,7,8-HxCDD	≦25	≦25
$^{13}C_{12}$-1,2,3,4,6,7,8-HpCDD	≦25	≦25
$^{13}C_{12}$-OCDD	≦25	≦25
淨化標準品		
$^{37}Cl_4$-2,3,7,8-TeCDD	≦25	≦25

附表十三、多氯聯苯之檢量校正相對感應因子管制規範

分析物	IUPAC	相對感應因子	
		起始檢量校正 (RSD %)	每批次檢量校正 (RSD %)
12 項戴奧辛類多氯聯苯			
3,4,4',5-TeCB	81	≦30	≦30
3,3',4,4'-TeCB	77	≦30	≦30
2',3,4,4',5-PeCB	123	≦30	≦30
2,3',4,4',5-PeCB	118	≦30	≦30
2,3,4,4',5-PeCB	114	≦30	≦30
2,3,3',4,4'-PeCB	105	≦30	≦30
3,3',4,4',5-PeCB	126	≦30	≦30
2,3',4,4',5,5'-HxCB	167	≦30	≦30
2,3,3',4,4',5-HxCB	156	≦30	≦30
2,3,3',4,4',5'-HxCB	157	≦30	≦30
3,3',4,4',5,5'-HxCB	169	≦30	≦30
2,3,3',4,4',5,5'-HpCB	189	≦30	≦30
6 項指標性非戴奧辛類多氯聯苯(ICES-6)			
2,4,4'-TriCB	28	≦30	≦30
2,2',5,5'-TeCB	52	≦30	≦30
[1]2,2',4,5,5'-PeCB	101	≦30	≦30
2,2',3,4,4',5'-HxCB	138	≦30	≦30
2,2',4,4',5,5'-HxCB	153	≦30	≦30
2,2',3,4,4',5,5'-HpCB	180	≦30	≦30
內部標準品			
$^{13}C_{12}$-3,4,4',5-TeCB	81L	≦30	≦30
$^{13}C_{12}$-3,3',4,4'-TeCB	77L	≦30	≦30
$^{13}C_{12}$-2',3,4,4',5-PeCB	123L	≦30	≦30
$^{13}C_{12}$-2,3',4,4',5-PeCB	118L	≦30	≦30
$^{13}C_{12}$-2,3,4,4',5-PeCB	114L	≦30	≦30
$^{13}C_{12}$-2,3,3',4,4'-PeCB	105L	≦30	≦30
$^{13}C_{12}$-3,3',4,4',5-PeCB	126L	≦30	≦30
$^{13}C_{12}$-2,3',4,4',5,5'-HxCB	167L	≦30	≦30
$^{13}C_{12}$-2,3,3',4,4',5-HxCB	156L	≦30	≦30
$^{13}C_{12}$-2,3,3',4,4',5'-HxCB	157L	≦30	≦30
$^{13}C_{12}$-3,3',4,4',5,5'-HxCB	169L	≦30	≦30
$^{13}C_{12}$-2,3,3',4,4',5,5'-HpCB	189L	≦30	≦30
$^{13}C_{12}$-2,4,4'-TriCB	28L	≦30	≦30
$^{13}C_{12}$-2,2',5,5'-TeCB	52L	≦30	≦30
$^{13}C_{12}$-2,2',4,5,5'-PeCB	101L	≦30	≦30
$^{13}C_{12}$-2,2',3,4,4',5'-HxCB	138L	≦30	≦30
$^{13}C_{12}$-2,2',4,4',5,5'-HxCB	153L	≦30	≦30
$^{13}C_{12}$-2,2',3,4,4',5,5'-HpCB	180L	≦30	≦30

附表十四、以 GC-HRMS 分析戴奧辛/呋喃及其同位素標幟內部標準品之監測離子群及其精確分子量

監測群	質量(*m/z*)[1]	*m/z* 型式	分子式[6]	簡稱[2]
FN1	318.9792	鎖定/監測[5]	C_6F_{13}	PFK
	303.9016	M	$C_{12}H_4{}^{35}Cl_4O$	TeCDF
	305.8987	M+2	$C_{12}H_4{}^{35}Cl_3{}^{37}ClO$	TeCDF
	315.9419	M	$^{13}C_{12}H_4{}^{35}Cl_4O$	TeCDF[3]
	317.9389	M+2	$^{13}C_{12}H_4{}^{35}Cl_3{}^{37}ClO$	TeCDF[3]
	319.8965	M	$C_{12}H_4{}^{35}Cl_4O_2$	TeCDD
	321.8936	M+2	$C_{12}H_4{}^{35}Cl_3{}^{37}ClO_2$	TeCDD
	327.8847	M	$C_{12}H_4{}^{37}Cl_4O_2$	TeCDD[4]
	331.9368	M	$^{13}C_{12}H_4{}^{35}Cl_4O_2$	TeCDD[3]
	333.9339	M+2	$^{13}C_{12}H_4{}^{35}Cl_3{}^{37}ClO_2$	TeCDD[3]
	375.8364	M+2	$C_{12}H_4{}^{35}Cl_5{}^{37}ClO$	HxCDPE
FN2	366.9792	鎖定/監測[5]	$C_{10}F_{13}$	PFK
	339.8597	M+2	$C_{12}H_3{}^{35}Cl_4{}^{37}ClO$	PeCDF
	341.8567	M+4	$C_{12}H_3{}^{35}Cl_3{}^{37}Cl_2O$	PeCDF
	351.9000	M+2	$^{13}C_{12}H_3{}^{35}Cl_4{}^{37}ClO$	PeCDF[3]
	353.8970	M+4	$^{13}C_{12}H_3{}^{35}Cl_3{}^{37}Cl_2O$	PeCDF[3]
	355.8546	M+2	$C_{12}H_3{}^{35}Cl_4{}^{37}ClO_2$	PeCDD
	357.8516	M+4	$C_{12}H_3{}^{35}Cl_3{}^{37}Cl_2O_2$	PeCDD
	367.8949	M+2	$^{13}C_{12}H_3{}^{35}Cl_4{}^{37}ClO_2$	PeCDD[3]
	369.8919	M+4	$^{13}C_{12}H_3{}^{35}Cl_3{}^{37}Cl_2O_2$	PeCDD[3]
	409.7974	M+2	$C_{12}H_3{}^{35}Cl_6{}^{37}ClO$	HpCDPE
FN3	380.9760	鎖定/監測[5]	C_8F_{15}	PFK
	373.8208	M+2	$C_{12}H_2{}^{35}Cl_5{}^{37}ClO$	HxCDF
	375.8178	M+4	$C_{12}H_2{}^{35}Cl_4{}^{37}Cl_2O$	HxCDF
	383.8639	M	$^{13}C_{12}H_2{}^{35}Cl_6O$	HxCDF[3]
	385.8610	M+2	$^{13}C_{12}H_2{}^{35}Cl_5{}^{37}ClO$	HxCDF[3]
	389.8157	M+2	$C_{12}H_2{}^{35}Cl_5{}^{37}ClO_2$	HxCDD
	391.8127	M+4	$C_{12}H_2{}^{35}Cl_4{}^{37}Cl_2O_2$	HxCDD
	401.8559	M+2	$^{13}C_{12}H_2{}^{35}Cl_5{}^{37}ClO_2$	HxCDD[3]
	403.8529	M+4	$^{13}C_{12}H_2{}^{35}Cl_4{}^{37}Cl_2O_2$	HxCDD[3]
	445.7555	M+4	$C_{12}H_2{}^{35}Cl_6{}^{37}Cl_2O$	OCDPE

監測群	質量(*m/z*)[1]	*m/z* 型式	分子式[6]	簡稱[2]
FN4	430.9729	鎖定/監測[5]	C_9F_{17}	PFK
	407.7818	M+2	$C_{12}H\ ^{35}Cl_6\ ^{37}ClO$	HpCDF
	409.7789	M+4	$C_{12}H\ ^{35}Cl_5\ ^{37}Cl_2O$	HpCDF
	417.8253	M	$^{13}C_{12}H\ ^{35}Cl_7O$	HpCDF[3]
	419.8220	M+2	$^{13}C_{12}H\ ^{35}Cl_6\ ^{37}ClO$	HpCDF[3]
	423.7766	M+2	$C_{12}H\ ^{35}Cl_6\ ^{37}ClO_2$	HpCDD
	425.7737	M+4	$C_{12}H\ ^{35}Cl_5\ ^{37}Cl_2O_2$	HpCDD
	435.8169	M+2	$^{13}C_{12}H\ ^{35}Cl_6\ ^{37}ClO_2$	HpCDD[3]
	437.8140	M+4	$^{13}C_{12}H\ ^{35}Cl_5\ ^{37}Cl_2O_2$	HPCDD[3]
	479.7165	M+4	$C_{12}H\ ^{35}Cl_7\ ^{37}Cl_2O$	NCPDE
FN5	454.9728	鎖定/監測[5]	$C_{11}F_{17}$	PFK
	441.7428	M+2	$C_{12}\ ^{35}Cl_7\ ^{37}ClO$	OCDF
	443.7399	M+4	$C_{12}\ ^{35}Cl_6\ ^{37}Cl_2O$	OCDF
	457.7377	M+2	$C_{12}\ ^{35}Cl_7\ ^{37}ClO_2$	OCDD
	459.7348	M+4	$C_{12}\ ^{35}Cl_6\ ^{37}Cl_2O_2$	OCDD
	469.7779	M+2	$^{13}C_{12}\ ^{35}Cl_7\ ^{37}ClO_2$	OCDD[3]
	471.7750	M+4	$^{13}C_{12}\ ^{35}Cl_6\ ^{37}Cl_2O_2$	OCDD[3]
	513.6775	M+4	$C_{12}\ ^{35}Cl_8\ ^{37}Cl_2O$	DCDPE

[1] 原子量

[2] TeCDD = Tetrachlorodibenzo-*p*-dioxin；TeCDF = Tetrachlorodibenzofuran；
PeCDD = Pentachlorodibenzo-*p*-dioxin；PeCDF = Pentachlorodibenzofuran；
HxCDD = Hexachlorodibenzo-*p*-dioxin；HxCDF = Hexachlorodibenzofuran；
HpCDD = Heptachlorodibenzo-*p*-dioxin；HpCDF = Heptachlorodibenzofuran；
OCDD = Octachlorodibenzo-*p*-dioxin；OCDF = Octachlorodibenzofuran；
HxCDPE = Hexachlorodiphenyl ether；HpCDPE = Heptachlorodiphenyl ether；
OCDPE = Octachlorodiphenyl ether；NCDPE = Nonachlorodiphenyl ether；
DCDPE = Decachlorodiphenyl ether；PFK = Perfluorokerosene

[3] 同位素內部標準品

[4] ^{37}Cl = -2,3,7,8,-TeCDD (cleanup standard)只設定一項離子(淨化標準品)

[5] 氣相層析質譜分析時用以監測儀器系統穩定度之設定離子

[6] ^{1}H = 1.007825, ^{12}C = 12.00000, ^{13}C = 13.003355, ^{19}F = 18.9984, O = 15.994915, ^{35}Cl = 34.968853, ^{37}Cl = 36.965903

附件十五、以 GC-HRMS 分析 12 項戴奧辛類多氯聯苯及 6 項指標性非戴奧辛類多氯聯苯(ICES-6)分析物及 $^{13}C_{12}$-同位素內部標準品之監測離子群

監測群	質量(*m/z*)[1]	*m/z* 型式	分子式[3]	簡稱
FN1	255.9613	M	$C_{12}H_7{}^{35}Cl_3$	Cl-3 PCB
	257.9584	M+2	$C_{12}H_7{}^{35}Cl_2{}^{37}Cl$	Cl-3 PCB
	259.9554	M+4	$C_{12}H_7{}^{35}Cl{}^{37}Cl_2$	Cl-3 PCB
	268.0016	M	$^{13}C_{12}H_7{}^{35}Cl_3$	$^{13}C_{12}$ Cl-3 PCB
	269.9986	M+2	$^{13}C_{12}H_7{}^{35}Cl_2{}^{37}Cl$	$^{13}C_{12}$ Cl-3 PCB
	280.9825	鎖定/監測[2]	C_6F_{11}	PFK
	289.9224	M	$C_{12}H_6{}^{35}Cl_4$	Cl-4 PCB
	291.9194	M+2	$C_{12}H_6{}^{35}Cl_3{}^{37}Cl$	Cl-4 PCB
	293.9165	M+4	$C_{12}H_6{}^{35}Cl_2{}^{37}Cl_2$	Cl-4 PCB
	301.9626	M	$^{13}C_{12}H_6{}^{35}Cl_4$	$^{13}C_{12}$ Cl-4 PCB
	303.9597	M+2	$^{13}C_{12}H_6{}^{35}Cl_3{}^{37}Cl$	$^{13}C_{12}$ Cl-4 PCB
	323.8834	M	$C_{12}H_5{}^{35}Cl_5$	Cl-5 PCB
	325.8804	M+2	$C_{12}H_5{}^{35}Cl_4{}^{37}Cl$	Cl-5 PCB
	327.8775	M+4	$C_{12}H_5{}^{35}Cl_3\,37Cl_2$	Cl-5 PCB
	337.9207	M+2	$^{13}C_{12}H_5{}^{35}Cl_4{}^{37}Cl$	$^{13}C_{12}$ Cl-5 PCB
	339.9178	M+4	$^{13}C_{12}H_5{}^{35}Cl_3{}^{37}Cl_2$	$^{13}C_{12}$ Cl-5 PCB
FN2	325.8804	M+2	$C_{12}H_5{}^{35}Cl_4{}^{37}Cl$	Cl-5 PCB
	327.8775	M+4	$^{12}C_{12}H_5{}^{35}Cl_3{}^{37}Cl_2$	Cl-5 PCB
	330.9792	鎖定/監測[2]	C_7F_{15}	PFK
	337.9207	M+2	$^{13}C_{12}H_5{}^{35}Cl_4{}^{37}Cl$	$^{13}C_{12}$ Cl-5 PCB
	339.9178	M+4	$^{13}C_{12}H_5{}^{35}Cl_3{}^{37}Cl_2$	$^{13}C_{12}$ Cl-5 PCB
	359.8415	M+2	$^{13}C_{12}H_4{}^{35}Cl_5{}^{37}Cl$	Cl-6 PCB
	361.8385	M+4	$^{13}C_{12}H_4{}^{35}Cl_4{}^{37}Cl_2$	Cl-6 PCB
	363.8356	M+6	$^{13}C_{12}H_4{}^{35}Cl_3{}^{37}Cl_2$	Cl-6 PCB
	371.8817	M+2	$^{13}C_{12}H_4{}^{35}Cl_5{}^{37}Cl$	$^{13}C_{12}$ Cl-6 PCB
	373.8788	M+4	$^{12}C_{12}H_4{}^{35}Cl_4{}^{37}Cl_2$	$^{13}C_{12}$ Cl-6 PCB
FN3	354.9792	鎖定/監測[2]	C_9F_{13}	PFK
	359.8415	M+2	$C_{12}H_4{}^{35}Cl_5{}^{37}Cl$	Cl-6 PCB
	361.8385	M+4	$C_{12}H_4{}^{35}Cl_4\,37Cl_2$	Cl-6 PCB
	363.8356	M+6	$C_{12}H_4{}^{35}Cl_3\,37Cl_3$	Cl-6 PCB
	371.8817	M+2	$^{13}C_{12}H_4{}^{35}Cl_5{}^{37}Cl$	$^{13}C_{12}$ Cl-6 PCB
	373.8788	M+4	$^{13}C_{12}H_4{}^{35}Cl_4{}^{37}Cl_2$	$^{13}C_{12}$ Cl-6 PCB
	393.8025	M+2	$C_{12}H_3{}^{35}Cl_6{}^{37}Cl$	Cl-7 PCB
	395.7995	M+4	$C_{12}H_3{}^{35}Cl_5{}^{37}Cl_2$	Cl-7 PCB
	397.7966	M+6	$C_{12}H_3{}^{35}Cl_4{}^{37}Cl_3$	Cl-7 PCB
	405.8428	M+2	$^{13}C_{12}H_3{}^{35}Cl_6{}^{37}Cl$	$^{13}C_{12}$ Cl-7 PCB
	407.8398	M+4	$^{13}C_{12}H_3{}^{35}Cl_5{}^{37}Cl_2$	$^{13}C_{12}$ Cl-7 PCB

[1] 原子量

[2] 氣相層析質譜分析時用以監測儀器系統穩定度之設定離子

[3] ^{1}H = 1.007825, ^{12}C = 12.00000, ^{13}C= 13.003355, ^{19}F = 18.9984, ^{35}Cl = 34.968853, ^{37}Cl = 36.965903

附表十六、以 GC-HRMS 分析 17 項戴奧辛/呋喃之監控時窗及層析順序

監測時窗	時窗區間(min)	監控之同源物
FN1	23：00～39：50	2,3,7,8-TeCDF
		2,3,7,8-TeCDD
FN2	39：50～44：50	1,2,3,7,8-PeCDF
		2,3,4,7,8-PeCDF
		1,2,3,7,8-PeCDD
FN3	44：50～47：30	1,2,3,4,7,8-HxCDF
		1,2,3,6,7,8-HxCDF
		2,3,4,6,7,8-HxCDF
		1,2,3,7,8,9-HxCDF
		1,2,3,4,7,8-HxCDD
		1,2,3,6,7,8-HxCDD
		1,2,3,7,8,9-HxCDD
FN4	47：30～1：50	1,2,3,4,6,7,8-HpCDF
		1,2,3,4,7,8,9-HpCDF
		1,2,3,4,6,7,8-HpCDD
FN5	51：50～56：00	OCDF
		OCDD

附表十七、12項戴奧辛類多氯聯苯及6項指標性非戴奧辛類多氯聯苯(ICES-6)分析物時窗標準品及流出順序

監測時窗	時窗區間(min)	監控的同源物	IUPAC
FN1	10：00～30：30	3,4,4',5-TeCB	81
		3,3',4,4',-TeCB	77
		2,4,4'-TriCB	28
		2,2',5,5'-TCB	52
		2,2',4,5,5'-PeCB	101
FN2	30：30～39：65	2',3,4,4',5-PeCB	123
		2,3',4,4',5-PeCB	118
		2,3,4,4',5-PeCB	114
		2,3,3',4,4'-PeCB	105
		3,3',4,4',5-PeCB	126
		2,2',3,4,4',5'-HxCB	138
		2,2',4,4',5,5'-HxCB	153
FN3	39：65～44：10	2,3',4,4',5,5'-HxCB	167
		2,3,3',4,4',5-HxCB	156
		2,3,3',4,4',5'-HxCB	157
		3,3',4,4',5,5'-HxCB	169
		2,2',3,4,4',5,5'-HpCB	180
FN4	44：10～46：00	2,3,3',4,4',5,5'-HpCB	189