

行政院環境保護署  
毒物及化學物質局

內分泌干擾素特性化學物質管理研析計畫

期末報告

(定稿本)

受託單位：社團法人台灣生醫品質保證協會

計畫執行期間：108 年 9 月 23 日至 108 年 12 月 10 日

計畫經費：970,000 元

計畫主持人：劉宗榮

共同計畫主持人：鄭獻仁

計畫執行人員：柯曉彤、何政緯、陳芍岑

行政院環境保護署毒物及化學物質局編印

中華民國 108 年 12 月印製



行政院環境保護署  
毒物及化學物質局

內分泌干擾素特性化學物質管理研析計畫

期末報告

(定稿本)

受託單位：社團法人台灣生醫品質保證協會

計畫執行期間：108 年 9 月 23 日至 108 年 12 月 10 日

計畫經費：970,000 元

計畫主持人：劉宗榮

共同計畫主持人：鄭獻仁

計畫執行人員：柯曉彤、何政緯、陳芍岑

行政院環境保護署毒物及化學物質局編印

中華民國 108 年 12 月印製

## 期末報告摘要

### 一、基本摘要內容

計畫名稱：「內分泌干擾素特性化學物質管理研析計畫」

審議編號(案號)：108E005

主管機關：行政院環保署毒物及化學物質局

計畫執行單位：社團法人台灣生醫品質保證協會

計畫主持人：劉宗榮教授（國立陽明大學）

共同計畫主持人：鄭獻仁博士（國家衛生研究院/國立中央大學）

聯絡人：游娟娟

聯絡電話：(02)2312-1912

傳真電話：(02)2371-8993

期程：108 年 9 月 23 日至 108 年 12 月 10 日止

經費(全程)：新臺幣 970 千元整

經費(108 年度)：新臺幣 970 千元整

執行情形：期末

#### 1. 執行進度

預定(%)：100 % 實際(%)：100 % 比較(%)：0%

#### 2. 經費支用

預定(千元)：970 實際(千元)：970 支用比率(%)：100%

#### 3. 主要執行內容

為建立毒管法第四類化學物質管理制度，應先確立內分泌干擾素物質定義，以利法規執行。再者必須採用有效辨識內分泌干擾素方法，建立第四類毒性化學物質（具內分泌干擾素特性）觀察清單。並且參考他國管理與篩選經驗，研議適合國內之管理架構與機制，以管控國內具內分泌干擾素特性之毒性化學物質。

本計畫已蒐集各國內分泌干擾素定義、研析各國內分泌干擾素篩選流程與辨識方法及探討各國對內分泌干擾素的相關法規、清單與管理辦法，於執行期間完成辦理 3 次專家諮詢會議，並也搜集國際相關替代方法資料，綜合以上完成報告。

#### 4. 計畫變更說明：無。

5. 落後原因分析：無

6. 解決方法：無

7. 主管機關管考建議：無

## 計畫期末報告基本資料表

「內分泌干擾素特性化學物質管理研析計畫」

|                                                                                                                              |                                                                                                      |      |                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------|
| 委辦單位                                                                                                                         | 行政院環保署毒物及化學物質局                                                                                       |      |                   |
| 執行單位                                                                                                                         | 社團法人台灣生醫品質保證協會                                                                                       |      |                   |
| 參與計畫人員姓名                                                                                                                     | 劉宗榮、鄭獻仁、柯曉彤、何政緯、陳芍岑                                                                                  |      |                   |
| 年 度                                                                                                                          | 108 年                                                                                                | 計畫編號 | 108E005           |
| 研究性質                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> 基礎研究 <input checked="" type="checkbox"/> 應用研究 <input type="checkbox"/> 技術發展 |      |                   |
| 研究領域                                                                                                                         | 內分泌干擾素、毒性化學物質管理                                                                                      |      |                   |
| 計畫屬性                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> 科技類 <input checked="" type="checkbox"/> 非科技類                                |      |                   |
| 全程期間                                                                                                                         | 108 年 9 月 23 日至 108 年 12 月 10 日止                                                                     |      |                   |
| 本期期間                                                                                                                         | 108 年 9 月 23 日至 108 年 12 月 10 日止                                                                     |      |                   |
| 本期經費                                                                                                                         | 新臺幣 970 千元整                                                                                          |      |                   |
|                                                                                                                              | 資本支出                                                                                                 |      | 經常支出              |
|                                                                                                                              | 土地建築_____千元                                                                                          |      | 人事費 <u>163</u> 千元 |
|                                                                                                                              | 儀器設備_____千元                                                                                          |      | 業務費 <u>691</u> 千元 |
|                                                                                                                              | 其 他_____千元                                                                                           |      | 材料費_____千元        |
|                                                                                                                              |                                                                                                      |      | 其 他 <u>116</u> 千元 |
| 摘要關鍵詞（中英文各三則）<br>內分泌干擾素 - Endocrine disruptors<br>內分泌干擾化學物質 - Endocrine disrupting chemicals<br>化學物質管理 - Chemical Management |                                                                                                      |      |                   |

## 計畫成果中英文摘要（簡要版）

- 一、 中文計畫名稱：  
內分泌干擾素特性化學物質管理研析計畫
- 二、 英文計畫名稱：  
The Study of the Management of Endocrine Disruptors
- 三、 計畫編號：  
108E005
- 四、 執行單位：  
社團法人台灣生醫品質保證協會
- 五、 計畫主持人（包括共同主持人）：  
劉宗榮教授（國立陽明大學）、鄭獻仁博士（國家衛生研究院/國立中央大學）
- 六、 執行開始時間：  
108 年 9 月 23 日
- 七、 執行結束時間：  
108 年 12 月 10 日
- 八、 報告完成日期：  
108 年 12 月 10 日
- 九、 報告總頁數：  
154
- 十、 使用語言：  
中文、英文
- 十一、 報告電子檔名稱：  
108E005.PDF
- 十二、 報告電子檔格式：  
PDF
- 十三、 中文摘要關鍵詞：  
內分泌干擾素、內分泌干擾化學物質、化學物質管理
- 十四、 英文摘要關鍵詞：  
Endocrine disruptors, Endocrine disrupting chemicals, Chemical Management.
- 十五、 中文摘要  
毒性及關注化學物質管理法於 108 年 1 月 16 日修正，第四類毒性化學物質定義為：「化學物質具有內分泌干擾素特性或有污染環境、危害人體健康者。」國際間對內分泌干擾素都有不同的法規規範，其定義的鬆緊可直接影響到後續管理措施及成效，本計畫旨在研析國內對內分泌干擾素的相關管理建議。  
「干擾素」有特定意義，建議可以將「內分泌干擾素」更名為「內分泌干擾物」。

世界各國對「內分泌干擾素」有不同之定義：有廣義的定義，有強調負面效應的定義，亦有著重在干擾機制的定義，而臺灣的定義則包含上述所有特性。本計畫建議「內分泌干擾素」特性的定義能以廣義方式來進行，以保持彈性。而各國對「內分泌干擾素」的篩選有不同的考量，建議可參考 OECD 的概念分 5 階段評估，但應加入國內「內分泌干擾素」流行病學資料及國內使用量。

另外，比對各國內分泌干擾素清單與我國毒性及關注化學物質管理法列管 340 種化學物質，其中第一類、第二類及第三類毒性化學物質有 78 種與其他國家公告的疑似內分泌干擾素清單重疊，第四類毒性化學物質中有 27 個似符合其他國家內分泌干擾素定義，未來可持續收集國際管理資訊及國內運作情形，以評估增列第四類毒性化學物質分類或關注化學物質。

#### 十六、 英文摘要：

Toxic and Concerned Chemical Substances Control Act (TCCSC Act) was amended on Jan 16, 2019. Class 4 toxic chemical substances were defined as those chemical substances that have endocrine disruptor properties, environmental pollutants or chemicals which endanger human health. Every country has its own definition on endocrine disruptors (EDs), and the stringency of definition of EDs will consequently affect the related industries. To this aim, this project is designed to study the EDs related issues in Taiwan.

The definitions of EDs throughout the world are different, some countries use extended definitions, some other countries define the EDs on its adverse effects, and some emphasize the interfering mechanisms of EDs. The definition of EDs in Taiwan is the summary of all the above definitions. This project recommends the using of extended definition of EDs at this moment, and the flexibility is the advantage.

The screening methods for the identification of EDs are different around the world. This project recommends to follow the 5 levels of EDs screening strategy by OECD. In addition, the results of local epidemiological studies and the exposure potential (the amount used per year) should be included in the final evaluation.

Around the world, every country has its own EDs list. In Taiwan, the TCCSC has registered 340 chemicals as the toxic substances. Among this 340 chemicals, 78 chemicals of class 1, class 2, or class 3 have been identified as EDs by other countries. In addition, 27 of class 4 chemicals in TCCSC has been identified as EDs by other countries. The above chemicals can be evaluated to be declared as “potential EDs” or listed as “concerned chemicals.”

# 目錄

|                                        |           |
|----------------------------------------|-----------|
| 成果報告摘要（詳細版） .....                      | I         |
| 中英名詞縮寫對照表 .....                        | IX        |
| <b>第一章、計畫概述 .....</b>                  | <b>1</b>  |
| 1.1 緣起 .....                           | 1         |
| 1.2 背景：內分泌干擾性質化學物質之重要性 .....           | 1         |
| 1.3 專案組織與工作職掌 .....                    | 2         |
| 1.4 計畫目標 .....                         | 2         |
| 1.5 計畫成果說明 .....                       | 3         |
| 1.6 整體工作概述 .....                       | 4         |
| <b>第二章、國內外對內分泌干擾素的定義 .....</b>         | <b>7</b>  |
| 2.1 各國對內分泌干擾素的定義 .....                 | 7         |
| 2.2 目前臺灣對於內分泌干擾素的定義 .....              | 9         |
| 2.3 專家諮詢會議針對國內內分泌干擾素定義之建議 .....        | 10        |
| 2.4 結論 .....                           | 10        |
| <b>第三章、國際對內分泌干擾素的篩選流程與辨識方法 .....</b>   | <b>13</b> |
| 3.1 歐盟 ECHA 與 EFSA 之內分泌干擾素辨識指引 .....   | 13        |
| 3.2 21 世紀美國內分泌干擾素篩檢計畫(EDSP21) .....    | 16        |
| 3.3 美國環保署利用電腦建模運算篩檢具雌激素活性之化學物質 .....   | 18        |
| 3.4 OECD 內分泌干擾素評量概念框架 .....            | 20        |
| 3.5 專家對國內內分泌干擾物篩選流程及辨識方法之建議 .....      | 23        |
| <b>第四章、國內外內分泌干擾素相關法規、清單與管理辦法 .....</b> | <b>25</b> |
| 4.1 國內外管理內分泌干擾素相關法規 .....              | 25        |
| 4.2 國際有關內分泌干擾素或疑似內分泌干擾素清單 .....        | 28        |
| 4.3 國內內分泌干擾素相關法規、清單建立及管理之專家建議 .....    | 61        |
| 4.4 臺灣針對內分泌干擾素質之管理現況與未來方向 .....        | 62        |
| <b>第五章、專家會議建議統整 .....</b>              | <b>65</b> |
| 5.1 專家諮詢會議 .....                       | 65        |
| 5.2 內分泌干擾物相關之爭議案件舉例及說明 .....           | 68        |
| <b>第六章、結論與建議 .....</b>                 | <b>71</b> |
| 6.1 結論 .....                           | 71        |

|                   |    |
|-------------------|----|
| 6.2 建議.....       | 73 |
| 參考資料.....         | 75 |
| 附件一、廠商答覆情形表 ..... | 79 |

## 圖目錄

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 圖 1、ECETOC 7SI-ED 內分泌干擾素鑑識流程簡圖 | 15 |
| 圖 2、EDSP21 工作計畫規劃              | 17 |
| 圖 3、OECD 內分泌干擾素概念框架下的決策示意圖     | 20 |

## 表目錄

|                                             |    |
|---------------------------------------------|----|
| 表 1、預定工作進度內容說明                              | 4  |
| 表 2、預定工作進度甘特圖                               | 5  |
| 表 3、計畫工作項目與執行進度彙整表                          | 6  |
| 表 4、ToxCast 使用的 18 種高通量體外雌激素受器試驗            | 19 |
| 表 5、歐盟 SVHC 清單中的內分泌干擾素清單                    | 29 |
| 表 6、歐盟疑似 EDC 清單                             | 30 |
| 表 7、丹麥內分泌干擾化學物質和疑似內分泌干擾化學物質的綜合清單            | 40 |
| 表 8、日本環境省疑似環境荷爾蒙清單                          | 41 |
| 表 9、美國環保署 EDSP TIER 1 SCREENING 清單          | 43 |
| 表 10、美國環保署 EDSP TIER 2 TESTING 清單           | 46 |
| 表 11、美國環保署 CCL 清單                           | 47 |
| 表 12、斯德哥爾摩公約清單                              | 49 |
| 表 13、聯合國環境署 EDC 或潛在 EDC 清單                  | 50 |
| 表 14、臺灣毒性化學物質（第一類、第二類或第三類）與各國內分泌干擾素之重疊清單    | 53 |
| 表 15、臺灣毒性化學物質（第一類、第二類或第三類）被國外列入清單的對應數量及化學物質 | 57 |
| 表 16、臺灣第四類毒性化學物質與各國內分泌干擾素之重複清單              | 59 |

## 報告大綱

本案執行期間自 108 年 9 月 23 日至 108 年 12 月 10 日，為研析國內外內分泌干擾素的定義、國際對內分泌干擾素的篩選流程與辨識方法、國內外內分泌干擾素相關法規、清單與管理辦法。

報告於「前言」說明計畫緣起、專案背景、專案組織與工作職掌、計畫目標、計畫成果說明、整體工作概述，接續說明「國內對內分泌干擾素的定義」，研析各國對內分泌干擾素定義及目前臺灣對於內分泌干擾素的定義；參考並比較歐盟、美國及國內專家對篩選流程及辨識方法之建議，說明「國際對內分泌干擾素的篩選流程與辨識方法」，接著於第四章撰寫「國內外內分泌干擾素相關法規、清單與管理辦法」，蒐集歐盟、丹麥、日本、美國、斯德哥爾摩公約及聯合國等國際清單及比較相關資料，得知我國目前毒性及關注化學物質管理法列管 340 毒性化學物質，第一類、第二類及第三類中有 78 種與其他國家公告的疑似內分泌干擾素清單重疊，第四類毒性化學物質中有 27 個似符合其他國家內分泌干擾素定義，未來可持續收集國際管理資訊及國內運作情形，以評估增列第四類毒性化學物質分類或關注化學物質。報告最後整體檢視計畫成果及執行狀況，並提出建議。

## 成果報告摘要（詳細版）

計畫名稱：內分泌干擾素特性化學物質管理研析計畫

英文：The Study of the Management of Endocrine Disruptors

計畫編號：108E005

計畫執行單位：社團法人台灣生醫品質保證協會

計畫主持人（包括共同主持人）：劉宗榮教授（國立陽明大學）、  
鄭獻仁博士（國家衛生研究院/國立中央大學）

計畫期程：108 年 9 月 23 日至 108 年 12 月 10 日

計畫經費：新臺幣 970 千元整

### 摘要

毒性及關注化學物質管理法於民國 108 年 1 月 16 日修正，第四類毒性化學物質定義為：「化學物質具有內分泌干擾素特性或有污染環境、危害人體健康者。」。由於國際間對內分泌的研究時有新的理論出現，如訊息毒性，這就影響到化學物質是否有內分泌毒性的認定，由於此類物質（內分泌干擾素）可用在化學品、農藥（殺蟲劑）、殺生物劑、化粧品上，但歐盟對以上這些類別中「內分泌干擾素」都有不同的法規規範；「內分泌干擾素」定義的鬆緊可直接影響後續管理措施及成效，因而歐盟直到目前為止會員國對「內分泌干擾素」的定義都無法達成共識。美國、加拿大及日本都有類似的情形。因此本計畫探討內分泌干擾素的定義、內分泌干擾素的篩選流程與我國內分泌干擾素的管理架構。經由法規與文獻收集，並經 3 次產官學研的專家討論後提出以下建議。

「內分泌干擾素」與環境荷爾蒙的範疇不同，所以建議以後不再使用環境荷爾蒙字樣。「干擾素」在生物醫學上有其特殊意義，第四類毒性化學物質使用「內分泌干擾素」容易引起混淆，建議在以後修法時能將「內分泌干擾素」更名為「內分泌干擾物」或「干擾內分泌的化學物質」。

世界各國對「內分泌干擾素」有不同之定義：有廣義的定義如世界衛生組織(World Health Organization, WHO)、歐盟委員會環境總局(Directorate-

General for environment of the European Commission, DG ENV, EU)、日本環境省(Ministry of the Environment, MoE)，有強調負面效應的如美國環境保護署(Environmental Protection Agency, EPA)、美國國家環境衛生科學院(National Institute of Environmental Health Sciences, NIEHS)，及著重在干擾機制的有美國食品藥物管理局(FDA)、國際內分泌干擾交流學會(The Endocrine Disruption Exchange, TEDX)，而臺灣衛生福利部食品藥物管理署的定義則包含上述所有特性。本計畫諮詢之專家學者中，多數專家認為「內分泌干擾素」特性的定義最好採廣義方式並從嚴篩選認定，如此更能達成有效管理目標。

對於「內分泌干擾素」的篩選各國有不同的考量，在考量國內的檢測能力與能量後，與會專家建議目前可參考 OECD 的概念分 5 階段來評估但分階段實施：第一階段：回顧現有資料；第二階段：特定內分泌作用機制或途徑的體外研究；第三階段：特定內分泌作用機制或途徑的體內研究；第四階段：對內分泌相關指標(Endocrine-Relevant Endpoints)具不良影響的體內研究；第五階段：更完整地調查在生命不同時期，內分泌相關指標變化的體內研究，尤其應考慮國內的「內分泌干擾素」流行病學資料。另外，在篩選時亦應加入國內使用量（暴露）的考量。

而各國對內分泌干擾素或疑似內分泌干擾素都有自己的清單，我國目前毒性及關注化學物質管理法列管 340 毒性化學物質，經與歐盟、美國、日本、丹麥及聯合國的資料比對後，第一類、第二類及第三類中有 78 種與其他國家公告的疑似內分泌干擾素清單重疊，第四類毒性化學物質中有 27 個似符合其他國家內分泌干擾素定義，未來可持續收集國際管理資訊及國內運作情形，以評估增列第四類毒性化學物質分類或關注化學物質。

## Abstract

Toxic and Concerned Chemical Substances Control Act (TCCSC Act) was amended on Jan 16, 2019. Class 4 toxic chemical substances were defined as those chemical substances that have endocrine disruptor properties, environmental pollutants or chemicals which endanger human health. Emerging theories on endocrine related diseases such as signal toxicity will affect the definition of endocrine disruptors (EDs). EDs are widely used in chemicals, pesticides,

biocides and even cosmetics, and the EDs are under different regulations in EU. The stringency of definition of EDs will consequently affect the related industries. Therefore, EU member states do not have a consensus on the definition of EDs, and the United States, Canada and Japan have faced the same problem. This project is designed to study the definition of EDs, the screening methods for EDs and the management methods in our country. To this aim, this project has collected regulations of different countries and references in addition to three expert meetings before coming to the following conclusions.

Endocrine disruptors were represented as environmental hormones; however, the exact definition of these 2 terms is different, and this project suggests not to use environmental hormones anymore. In TCCSC Act, the Chinese name of EDs in class 4 has other meanings, and will cause misunderstanding. Therefore, this project suggests to use EDs in the future amendment.

Around the world, every country has its own definition on EDs. WHO, EU, and Japan use extended definition for EDs, and US EPA, NIEHS and FDA define the EDs on its adverse effects, and whereas US FDA, and TEDX emphasize the interfering mechanisms of EDs. On the other hands, the definition of EDs by Taiwan FDA is the summary of all the above definitions. This project recommend the using of extended definition of EDs at this moment, and the flexibility is the advantage.

The screening methods for the identification of EDs are different around the world. After evaluating the ability to carry out the screening methods for EDs, this project recommend to follow the 5 levels of EDs screening strategy by OECD. Level 1, literature review; Level 2, in vitro screening by looking at the specific endocrine pathways; Level 3, in vivo screening by looking at the specific endocrine pathways; Level 4, in vivo endocrine-related endpoints; Level 5, in depth study on specific adverse effect at different life stages. In addition, the results of local epidemiological studies and the exposure potential (the amount used per year) should be included in the final evaluation.

Around the world, every country has its own EDs list. In Taiwan, the TCCSC has registered 340 chemicals on its restricted list. Among this 340 chemicals, 78

chemicals of class 1, class 2, or class 3 have been identified as EDs by other countries. In addition, 27 of class 4 chemicals in TCCSC has been identified as EDs by other countries. The above chemicals can be evaluated to be declared as “potential EDs” or listed as “concerned chemicals”.

## 前 言

現今人工合成化學物質已被廣泛使用，各式各樣的化學製品成就了現代生活的便利性。因此瞭解化學物質對環境影響與人類健康效應，並有效管理，是避免化學物質危害環境生態與人體健康的最佳預防策略。1995 年開始，聯合國環境署呼籲全球應針對持久性有機污染物採取防治行動，由許多團體與國家共同簽署的「斯德哥爾摩公約」(Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants)於 2004 年 5 月 18 日正式生效。隨後歐盟也於 2006 年公布了「化學物質的登記、評估、審批和限制」(Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals, REACH)法規；亞洲方面，日本也於 2009 年第 3 次修訂頒布化審法(Cheical Substance Control Law, CSCL)，韓國於 2015 年開始執行 K-REACH，美國亦於 2016 年修正毒性物質管理法(Toxic Substances Control Act, TSCA)，由此可以看出世界各國皆積極管理化學品的趨勢。

我國的政府機關也已跟上此發展趨勢，早於 98 年 10 月由行政院消費者保護委員會召開會議決議，指定行政院環境保護署作為「國內環境荷爾蒙管理機制」之管理召集機關，研擬國內環境荷爾蒙管理之短、中、長期計畫。同時為強化化學物質先期危害及風險評估，我國也藉由立法建立「源頭登記管理機制」，依據民國 102 年 12 月 11 日公布的總統令，所通過之「毒性化學物質管理法」之修正條文內容共計 44 條。明確訂定關於「新化學物質」及「既有化學物質」資料登錄之規定。

於 108 年 01 月 16 日公布修正的「毒性及關注化學物質管理法」第四類毒性化學物質之定義為：「化學物質具有內分泌干擾素特性或有污染環境、危害人體健康者。」目前世界各衛生組織與管理機構對「內分泌干擾素」之定義仍略有差異，因而影響其法規管轄的範圍與管理策略的制定。由於國際間對內分泌干擾素的研究時有新的理論出現，如訊息毒性，這就影響化學物質對內分泌毒性的認定，由於此類物質(內分泌干擾素)可能出現在化學品、

農藥（植物保護產品、殺蟲劑）、殺生物劑(biocides)、化粧品上，但在歐盟「內分泌干擾素」在以上這些類別中都有不同的法規規範。直到目前為止，在歐盟會員國中對「內分泌干擾素」的定義都無法達成共識。而在美國、加拿大及日本也都有類似的情形。因此，對於「內分泌干擾素」定義的鬆緊程度，關係到對化學物質的辨識方法與篩選流程，以至於關注清單的結果，更將直接影響管制範圍、管理強度。

臺灣在建立有效管理制度之前，國內應該先確定內分泌干擾素質的正式定義，以利將來法規之修訂與執行。再者必須採用有效辨識內分泌干擾化學物質的方法，編列必須關注與管制的化學物質清單。並且參考他國管理與篩選經驗與現有清單，建立合適國內之管理架構與機制，確實控管國內之內分泌干擾化學物質。

## 執行方法

本計畫工作方法主要透過蒐集我國內分泌干擾物管理之政策、法令及執行現況；國際組織（聯合國或 OECD）及先進國家（美國、歐盟或日本）內分泌干擾素管理之發展趨勢及關注議題，進而彙整和分析國內、外內分泌干擾物管理之法令規範，研提具體性、可行性的「第四類毒性化學物質管理機制」之建議。採用之方法及流程分為三個階段：第一階段：蒐集國際相關資料，包括管理法規、辨識方法，以及列管清單等。並瞭解其他國家之管理方法與篩選機制，比較分析國、內外之異同。第二階段：辦理專家學者會議及交流訪談，收集專家看法與建議，彙整、分析納入研究報告中。第三階段：參考收集之國際資訊與專家意見，研擬「第四類毒性化學物質管理機制」，修訂政策建議，使其更確實可行。

## 結 果

定義部分參考臺灣衛生福利部、歐盟、世界衛生組織等國際資料，建議以「廣義」方式定義內分泌干擾素。清單、篩選方式及管理方式，參考日本、歐盟高關注化學物、歐盟疑似、丹麥、斯德哥爾摩公約、USEPA Tier 1、USEPA Tier 2、USEPA CCL、聯合國等國際資料。以上清單並與臺灣 340 種毒性化學物質比對，有 105 種毒性化學物質重疊，其中 78 個於我國歸類為第一類、第二類或第三類毒性化學物質，而 27 個歸類在第四類毒性化學物質。

本計畫專家學者會議中之多數專家建議以廣義方式定義內分泌干擾素，且認為篩選方式並不急於進行試驗，可以電腦模型或資料審查為優先。考量國內資源，若要測試建議以非動物試驗為主，可節省人力，也是世界趨勢，並需要考慮臺灣在地化之參考暴露評估及使用量資料。

## 結 論

### 一、內分泌干擾素的定義

「內分泌干擾素」與環境荷爾蒙二者的範疇不同，所以建議以後不再使用環境荷爾蒙字樣；由於「內分泌干擾素」的定義將關係到對此類化學物質的辨識方法與篩選流程，並影響管制範圍、管理強度，所以必須慎重，而世界各國對「內分泌干擾素」有不同之定義，經過3次來自產、官、學、研界的專家會議後，認為第四類毒性化學物質中有關「內分泌干擾素」特性的定義建議以廣義方式來定義，因為當新的文獻指出某些化學物質在某些特定的測試中有干擾內分泌的疑慮時，此定義可以讓主管機關對「內分泌干擾素」的認定保持彈性；而世界各國在沒有確認為內分泌干擾素前，有「疑似」內分泌干擾素的清單（如日本），未來可依此方式，規劃將疑似內分泌干擾素列入第四類毒性化學物質觀察清單中。

### 二、「內分泌干擾素」的篩選流程與辨識方法

世界各國針對「內分泌干擾素」特性，有不同的篩選考量與機制，在考量國內的檢測能力與能量後，專家建議可參考OECD的概念分5階段評估，加入於國內所執行的「內分泌干擾素」流行病學及使用量等資料，以充分考量我國暴露情境及國內運作情形。

### 三、內分泌干擾素的相關法規、清單與管理辦法

世界各國對內分泌干擾素或疑似內分泌干擾素有自己的清單，經與歐盟、美國環保署、日本環境省、丹麥、斯德哥爾摩公約及聯合國的資料比對後，有78種與我國第一類、第二類或第三類毒性化學物質重疊，第四類毒性化學物質中則有27種與國外名單重疊。

符合「內分泌干擾素」篩選方式的第一、二、三階段者可列疑似內分泌干擾素，另依據第四、五階段篩選結果及國內研究數據以評估是否列為第四類毒性化學物質。

目前第一類、第二類及第三類毒性化學物質均有禁用、限用等規定，未來具內分泌干擾素特性的第四類毒性化學物質應建立類似管理機制，以減少國內暴露機會。

## 建議事項

- 一、我國列管 340 種毒性化學物質中，第一類、第二類及第三類中有 78 種與其他國家公告的疑似內分泌干擾素清單重疊，第四類毒性化學物質中有 27 個似符合其他國家內分泌干擾素定義，未來可持續收集國際管理資訊及國內運作情形，以評估增列第四類毒性化學物質分類或關注化學物質。
- 二、經搜集分析歐盟、美國、日本等國內分泌干擾素管理資料，目前歐盟對內分泌干擾素之管理方式尚未達成共識，但是對某些特殊用途的化學物質且疑似有內分泌干擾素性質者，如雙酚 A、壬基酚（屬於 SVHC 物質）及對羥基苯甲酸酯（屬於化粧品），這些都有限用規定；美國、日本及丹麥都有疑似內分泌干擾素特性之物質清單，但是沒有管理規範。因疑似內分泌干擾素性質之化學物質目前仍用途廣泛，後續可運用廣義定義搜集現有清單，並嚴謹比對或搜集科學證據後，再評估納入管制。
- 三、內分泌干擾素可以對人體、動物及生態造成不等程度之影響，因而世界各國對內分泌干擾素的篩選目標及流程有不同之規範，但在考量測試專一性、國情等因素後，可研析以二部分方式進行：
  - (一)第一部分包括三階段，第一階段：回顧現有資料；第二階段：特定內分泌作用機制或途徑的體外研究；第三階段：特定內分泌作用機制或途徑的體內研究。符合以上特性者可列疑似內分泌干擾素。
  - (二)第二部分則可考慮第四階段：對內分泌相關指標(Endocrine-Relevant Endpoints)具不良影響的體內研究，及第五級階段：更完整地調查在生命不同時期，內分泌相關指標變化的體內研究。
  - (三)依 5 步驟評估及本土流行病學、使用量（暴露潛勢）等資料後，可列入第四類毒性化學物質觀察名單。
- 四、內分泌干擾素管理，應著重於運用用途對兒童、孕婦等敏感族群的影響

響，目前第四類毒性化學物質雖無禁止使用規定，未來內分泌干擾素可研議加入禁、限用規定，以有效管理暴露途徑。

## 中英名詞縮寫對照表

| 英文縮寫        | 英文全名                                                                         | 中文全名                                                                                                                                            |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7SI-ED      | Seven Steps for the Identification of Endocrine Disrupting properties        | 辨識內分泌干擾素七步驟流程                                                                                                                                   |
| AE          | Adverse Effects                                                              | 危害效應                                                                                                                                            |
| AR          | Androgen receptor                                                            | 雄激素受體                                                                                                                                           |
| BPR         | Biocidal Products Regulation                                                 | (EU)殺生物劑產品法規(生物殺滅劑法規)                                                                                                                           |
| CCL         | Contaminant Candidate List,                                                  | (美國) 污染物候選清單                                                                                                                                    |
| CF          | Conceptual Framework                                                         | 概念框架                                                                                                                                            |
| CeHoS       | Danish Centre on Endocrine Disrupters,                                       | 丹麥內分泌干擾素中心                                                                                                                                      |
| CSCL        | Chemical Substance Control Law                                               | (日本) 化學物質審查與製造管理法                                                                                                                               |
| DG ENV      | Directorate-General for Environment of the European Commission               | 歐盟委員會環境總局                                                                                                                                       |
| ECETOC      | European Centre for Ecotoxicology and Toxicology of Chemicals                | 歐洲化學品生態毒理學與毒理學中心                                                                                                                                |
| ECHA        | European Chemicals Agency                                                    | 歐洲化學總署                                                                                                                                          |
| EDs         | Endocrine Disruptors                                                         | 內分泌干擾素                                                                                                                                          |
| EDC         | Endocrine Disruptor Chemicals                                                | 內分泌干擾化學物質                                                                                                                                       |
| EDSP21      | Endocrine Disruptor Screening Program for the 21 <sup>st</sup> Century       | 21 世紀美國內分泌干擾素篩檢計畫                                                                                                                               |
| EDSPUOC     | Endocrine Disruptor Screening Program (EDSP) Universe of Chemicals Dashboard | 內分泌干擾素篩查計劃 (EDSP) 環境化學品應用程式                                                                                                                     |
| EFSA        | European Food Safety Authority                                               | 歐洲食品安全局                                                                                                                                         |
| EPA         | Environmental Protection Agency                                              | 環境保護署                                                                                                                                           |
| ER          | Estrogen receptor                                                            | 雌激素受體                                                                                                                                           |
| EU          | European Union                                                               | 歐盟                                                                                                                                              |
| EXTEND 2010 | Extended Tasks on Endocrine Disruption                                       | (日本) 內分泌干擾素之擴展任務                                                                                                                                |
| GD          | (OECD) Guidance document                                                     | OECD 指導文件                                                                                                                                       |
| HPV         | High production volume                                                       | 大量使用<br>Chemicals being produced at levels greater than 1,000 metric tons per producer/importer per year in at least one member country/region. |
| IPCP        | International Panel on Chemical Pollution                                    | 國際化學污染委員會                                                                                                                                       |
| IARC        | International Agency for Research on Cancer                                  | 國際癌症研究署                                                                                                                                         |
|             | <i>in silico</i>                                                             | 電腦模擬分析                                                                                                                                          |
|             | <i>in vitro</i>                                                              | 體內試驗                                                                                                                                            |
|             | <i>in vivo</i>                                                               | 體外試驗                                                                                                                                            |
| JRC         | Joint Research Centre                                                        | 歐盟聯合研究中心                                                                                                                                        |
| MOA         | Mode-of-Action, Endocrine                                                    | 作用機制                                                                                                                                            |
| MoE         | Ministry of the Environment                                                  | (日本) 環境省                                                                                                                                        |

|           |                                                          |                        |
|-----------|----------------------------------------------------------|------------------------|
| NIEHS     | National Institute of Environmental Health Sciences      | 美國國家環境衛生科學研究所          |
| OECD      | Organization for Economic Co-operation and Development   | 經濟合作暨發展組織              |
| PPPR      | Plant Protection Products Regulation                     | 植物保護產品(pesticides)上市規則 |
| PRTR      | Pollutant Release and Transfer Register                  | 污染排放及遷移登錄系統            |
| QSAR      | Quantitative Structure-Activity Relationships            | 定量結構與活性關係預測            |
| SIN       | Substitute-It-Now                                        | 立即替代清單                 |
| SPEED' 98 | Strategic Programs on Environmental Endocrine Disruptors | (日本)環境荷爾蒙物質因應策略        |
| SVHC      | Substances of Very High Concern                          | 高度關注物質                 |
| TEDX      | The Endocrine Disruption Exchange                        | 國際內分泌干擾交流協會            |
| TG        | (OECD) Testing Guideline                                 | OECD 測試規範              |
| ToxCast   | Toxicity Forecaster                                      | 美國環保署毒性預測計畫            |
| TR        | Thyroid Hormone Receptor                                 | 甲狀腺素受體                 |
| TW-FDA    | Taiwan Food and Drug Administration                      | 臺灣衛生福利部食藥署食品藥物管理署      |
| U.S. EPA  | U.S. Environmental Protection Agency                     | 美國國家環境保護局              |
| U.S. FDA  | U.S. Food and Drug Administration                        | 美國食品藥物管理局              |
| UNEP      | United Nations Environment Programme                     | 聯合國環境署                 |
| WHO       | World Health Organization                                | 世界衛生組織                 |

## 第一章、計畫概述

### 章節摘要

依據本計畫工作項目與計畫書，執行進度符合規劃進度 100%，本章節依照計畫緣起、背景、專案組織與工作職掌、計畫目標、計畫成果說明、整體工作概述依序詳細說明。

### 1.1 緣起

毒性及關注化學物質管理法於 108 年 1 月 16 日修正，第四類毒性化學物質定義為：化學物質具有內分泌干擾素特性或有污染環境、危害人體健康者。」由於國際間對內分泌的研究時有新的理論出現，如訊息毒性，這就影響到化學物質對內分泌毒性的認定，由於此類物質（內分泌干擾素）可用在化學品、農藥（殺蟲劑）、殺生物劑（biocides）、化粧品上，但歐盟「內分泌干擾素」在以上這些類別中都有不同的法規規範，「內分泌干擾素」定義的鬆緊可直接影響到後續管理措施與成效，因而歐盟直到目前為止在會員國中對「內分泌干擾素」的定義都無法達成共識，美國、加拿大及日本都有類似的情形。

### 1.2 背景：內分泌干擾性質化學物質之重要性

隨著科技的進步，現代文明製造、使用了許多化學物質來提高生活便利性，有些化學物質會經由干擾內分泌危害健康，甚而禍及子代，因此引起國際衛生組織的高度關切。這類化學物質統稱為內分泌干擾素（Endocrine Disrupting Chemicals, EDC），或稱為「環境荷爾蒙」，這些物質一旦進入生物體內會產生類似荷爾蒙作用，干擾其內分泌系統之作用，進而影響生物個體的生長、發育、恆定的維持以及生殖等作用，甚至危及後代的健康。目前已知許多化學製品、原料以及衍生的廢棄污染物皆屬內分泌干擾物質，例如工業化合物的烷基酚類(Alkylphenol polyethoxylates, APEs)，溴化阻燃劑(Brominated Flame Retardants, BFRs)的多溴聯苯(Polybrominated biphenyls, PBBs)與多溴二苯醚(Polybrominated diphenyl ethers, PBDEs)，塑化劑(Plasticizer)如鄰苯

二甲酸酯類(di (2-ethylhexyl) phthalate, DEHP)，以及像是殺蟲劑 DDT、戴奧辛(Dioxin) 之類的持久性有機污染物(Persistent organic pollutants, POPs)等。內分泌干擾素質對人體或野生動物之影響，會隨年紀或性別而有所差異；一般而言，對胎兒和新生兒的影響最大。在胎兒發育階段，內分泌干擾素質會影響生殖系統發育及動物性別的表現，亦會影響中樞神經系統的發展，造成孩童的學習能力低落、無法集中注意力等問題等。對於成年個體而言，內分泌干擾素質會降低人體的免疫力，引發甲狀腺癌，亦會影響男性或女性的生育能力，增加男性攝護腺癌、女性乳癌、子宮內膜異位症的發生機率。

### 1.3 專案組織與工作職掌

本計畫由社團法人台灣生醫品質保證協會執行，主持人為國立陽明大學食品安全及健康風險評估研究所劉宗榮教授，協同主持人為國立中央大學生命科學系兼任助理教授鄭獻仁博士，主要計畫執行者為鄭獻仁博士與柯曉彤，兼任助理何政緯及陳芎岑協助執行，已完成進度為 100%。

### 1.4 計畫目標

毒性及關注化學物質管理法於 108 年 1 月 16 日修正，第四類毒性化學物質定義為：「化學物質具有內分泌干擾素特性或有污染環境、危害人體健康者。」。為協助建立第四類毒性化學物質管理制度，國內應該先確定內分泌干擾素定義，以利法規執行。再者必須採用有效辨識內分泌干擾素方法，建立疑似內分泌干擾素之化學物質清單，並且參考他國管理與篩選經驗，建立合適國內之管理架構與機制，以確實控管國內之內分泌干擾化學物質。計畫目標與內容如下：

#### 一、研析國際「內分泌干擾素」管理方式：

1. 蒐集美、加、日、歐盟對「內分泌干擾素」之定義、辨識方法及管理架構。
2. 研析美、加、日、歐盟之「內分泌干擾素」特性化學物質篩選方式/定義與列管清單。

#### 二、建議國內第四類毒性化學物質管理機制：

1. 研析國內「內分泌干擾素」管理現況、建立篩選原則、提出辨識分析方法及管理架構建議。
2. 辦理專家會議 3 場次。

### 三、毒物及化學物質局指定與本工作目標相關之事項

1. 執行臨時交辦事項，以利計畫相關業務之進行。
2. 進行例行性工作報告，以掌握計畫執行之進度。

## 1.5 計畫成果說明

本計畫依前述執行方法，各項目的執行結果如下：

### （一）蒐集各國對內分泌干擾素的定義

本計畫已完成 (1) 收集各國與國際衛生組織對內分泌干擾素的定義 (2) 整理「各國對內分泌干擾素的定義」於專家會議中討論，大多數專家認為以廣義的方式定義較佳。

### （二）研析各國對內分泌干擾素的篩選流程與辨識方法

目前完成 (1) 收集與研析各國與國際衛生組織對內分泌干擾素的篩選流程與辨識方法 (2) 整理「各國對內分泌干擾素的篩選流程與辨識方法」於專家會議中討論。多數專家建議可先參考外國清單及文獻，國內不需急於開發實驗方法，若需要也以非動物的替代性試驗或是積分權重為開發目標。

### （三）探討各國對內分泌干擾素的相關法規、清單與管理辦法

本計畫完成 (1) 收集與探討各國與國際衛生組織對內分泌干擾素的相關法規、清單與管理辦法 (2) 整理「各國對內分泌干擾素的相關法規、清單與管理辦法」於專家會議中討論並撰寫相關報告，統計臺灣毒性化學物質與國外清單重疊狀況為第一類、第二類或第三類毒性化學物質共 78 種，第四類毒性化學物質則是 27 種。

### （四）召開專家會議，研討各項議題

目前已完成 3 場專家諮詢會議，而研議事項包含：研議「內分泌干擾素」的定義、研議「內分泌干擾素」的篩選流程、研議「內分泌干擾素」辨識方法及檢視與

建議「內分泌干擾素」清單，專家建議之彙整及清單請詳見後續章節。

## 1.6 整體工作概述

依據計畫目標，規劃工作項目及執行時程，各工作項目截至 108 年 12 月 10 日完成的工作項目進度與內容說明如表 1。

表 1、預定工作進度內容說明

| 查核點 | 預定完成時間    | 實際完成時間    | 工作內容說明                             |
|-----|-----------|-----------|------------------------------------|
| 1   | 108.10.01 | 108.10.02 | 收集各國與國際衛生組織對內分泌干擾素的定義              |
| 2   | 108.10.08 | 108.10.11 | 啟動會議報告                             |
| 3   | 108.10.12 | 108.10.14 | 收集與研析各國與國際衛生組織對內分泌干擾素的篩選流程與辨識方法    |
| 4   | 108.10.12 | 108.10.14 | 針對美國 EDSP21 電腦預測軟體進行探討介紹           |
| 5   | 108.10.13 | 108.10.15 | 整理「各國對內分泌干擾素的定義」於專家會議中討論           |
| 6   | 108.10.13 | 108.10.15 | 整理「各國對內分泌干擾素的篩選流程與辨識方法」於專家會議中討論    |
| 7   | 108.10.14 | 108.10.16 | 整理「各國對內分泌干擾素的相關法規、清單與管理辦法」於專家會議中討論 |
| 8   | 108.10.17 | 108.10.17 | 舉辦專家會議（1）                          |
| 9   | 108.10.31 | 108.10.31 | 第一次工作進度報告                          |
| 10  | 108.11.01 | 108.11.01 | 舉辦專家會議（2）                          |
| 11  | 108.11.01 | 108.11.01 | 舉辦專家會議（3）                          |
| 12  | 108.11.06 | 108.11.09 | 收集與探討各國與國際衛生組織對內分泌干擾素的相關法規、清單與管理辦法 |
| 13  | 108.11.06 | 108.11.09 | 比對國內第一、二、三類清單與國際內分泌干擾素清單           |
| 14  | 108.11.10 | 108.11.10 | 期末報告                               |

表 2、預定工作進度甘特圖

| 預定進度(以甘特圖表示)               |            |     |                                       |      |     |
|----------------------------|------------|-----|---------------------------------------|------|-----|
| 工作內容項目                     | 月次         | 1   | 2                                     | 3    | 4   |
|                            | 年別         | 108 | 108                                   | 108  | 108 |
|                            | 月份         | 9   | 10                                    | 11   | 12  |
| 1.蒐集各國對內分泌干擾素的定義           |            |     |                                       |      |     |
| 2.研析各國對內分泌干擾素的篩選流程與辨識方法    |            |     |                                       |      |     |
| 3.探討各國對內分泌干擾素的相關法規、清單與管理辦法 |            |     |                                       |      |     |
| 4.召開第一次專家會議                |            |     |                                       |      |     |
| 5.召開第二次專家會議                |            |     |                                       |      |     |
| 6.召開第三次專家會議                |            |     |                                       |      |     |
| 7.期末報告完稿                   |            |     |                                       |      |     |
| 預定進度累積百分比(%)               |            | 20  | 80                                    | 97.5 | 100 |
| 查核點                        | 預定完成時間     |     | 查核點內容說明                               |      |     |
| 1.第一次進度報告                  | 108 年 10 月 |     | 1.收集各國對內分泌干擾素之定義<br>2.收集各國之內分泌干擾素關注清單 |      |     |
| 2.期末報告                     | 108 年 12 月 |     | 完成各項報告完稿                              |      |     |

表 3、計畫工作項目與執行進度彙整表

| 項次     | 工作項目                     | 工作<br>比重<br>(%) | 詳細工作項目                               |  |     | 執行進度(%)   |          |            |   |
|--------|--------------------------|-----------------|--------------------------------------|--|-----|-----------|----------|------------|---|
|        |                          |                 | 已完成查核點說明及後續工作                        |  |     | 分項<br>進度  | 整體<br>進度 | 符合預<br>定進度 |   |
| 1      | 蒐集各國對內分泌干擾素的定義           | 10              | 1.收集各國與國際衛生組織對內分泌干擾素的定義              |  |     | 100       | 10       | 是          |   |
|        |                          | 5               | 2.整理「各國對內分泌干擾素的定義」於專家會議中討論           |  |     | 100       | 5        | 是          |   |
| 2      | 研析各國對內分泌干擾素的篩選流程與辨識方法    | 10              | 3.收集與研析各國與國際衛生組織對內分泌干擾素的篩選流程與辨識方法    |  |     | 100       | 10       | 是          |   |
|        |                          | 5               | 4.整理「各國對內分泌干擾素的篩選流程與辨識方法」於專家會議中討論    |  |     | 100       | 5        | 是          |   |
| 3      | 探討各國對內分泌干擾素的相關法規、清單與管理辦法 | 10              | 5.收集與探討各國與國際衛生組織對內分泌干擾素的相關法規、清單與管理辦法 |  |     | 100       | 10       | 是          |   |
|        |                          | 5               | 6.整理「各國對內分泌干擾素的相關法規、清單與管理辦法」於專家會議中討論 |  |     | 100       | 5        | 是          |   |
| 4      | 召開專家會議研討各項議題             | 30              | 7-9.舉辦三場專家會議                         |  |     | 100       | 30       | 是          |   |
| 5      | 其它計畫相關行政支援及臨時交辦事項        | 3               | 10.針對美國 EDSP21 電腦預測軟體探討介紹            |  |     | 100       | 3        | 是          |   |
|        |                          | 8               | 11.比對國內第一、二、三類清單與國際內分泌干擾素清單          |  |     | 100       | 8        | 是          |   |
|        |                          | 5               | 12.啟動會議報告                            |  |     | 100       | 5        | 是          |   |
|        |                          | 5               | 13.第一次工作進度報告                         |  |     | 100       | 5        | 是          |   |
|        |                          | 5               | 14.期末報告                              |  |     | 100       | 5        | 是          |   |
| 工作比重合計 |                          | 100             | 預定完成工作百分比                            |  | 100 | 完成工作累計百分比 |          | 100        | 是 |

## 第二章、國內外對內分泌干擾素的定義

### 章節摘要

本章節蒐集國際及臺灣對內分泌干擾素的定義，針對各國的定義做研析，並綜合專家意見針對國內內分泌干擾素之定義提出建議。

### 2.1 各國對內分泌干擾素的定義

內分泌系統(Endocrine system)為可以經由分泌激素或荷爾蒙而達到調控生理機制，支配生物體生長、發育、生殖、繁衍，而高等動物(包括人類)的內分泌系統中包含腦下垂體、松果體、甲狀腺、胸腺、腎上腺、性腺等，每種腺體對生理作用各有所司，以腎上腺為例，在正常情況之下，內分泌腺分泌合成之固醇類荷爾蒙(Steroid hormone)隨血液循環分布全身，當到達作用標的器官，即與細胞內的受體(Receptor)結合，啟動 DNA 合成功能蛋白，而發揮各組織器官的生理功能。

毒性及關注化學物質管理法於民國 108 年 1 月 16 日修正，第四類毒性化學物質定義為：「化學物質具有內分泌干擾素特性或有污染環境、危害人體健康者」。由於國際間對內分泌的研究時有新的理論出現，如訊息毒性，這就影響化學物質對內分泌毒性的認定。由於此類物質（內分泌干擾素）可用在化學品、農藥（殺蟲劑）、殺生物劑(biocides)、化粧品上，但歐盟「內分泌干擾素」在以上這些類別中都有不同的法規規範，因此「內分泌干擾素」定義會決定接續的辨識、篩選以及關注清單製作。

由於內分泌系統中腺體多種，每種腺體功能都不相同，加上干擾內分泌功能的機轉又有多種，所以目前世界各國衛生組織與管理機構對內分泌干擾素(Endocrine Disruptor Chemicals, EDC)之定義仍略有差異，亦因而影響法規或策略的制定。目前國際對於內分泌干擾素的定義可分為以下 3 類：

#### (一)廣泛定義

世界衛生組織(World Health Organization, WHO)、歐盟委員會環境總局(Environment Directorate General of the European Commission)、日本環境省(Ministry of

the Environment)等單位所採用：內分泌干擾素是外源性物質或混合物，可以改變內分泌系統的功能，進而對個體、子代或群體造成不良影響；疑似(Suspected, potential)內分泌干擾素是外源性物質或混合物，具有可能干擾到個體、子代或群體內分泌系統的特性。

一些天然的化學物質，如大豆內的金雀異黃酮苷(Genistein)有植物雌激素(Phytoestrogen)之特性，其亦是一種內分泌干擾物，基於此狀況，世界衛生組織在定義時就特別強調只有外源性物質且可改變內分泌系統的功能，進而影響個體、子代或群體的純化學物質或混合物才是內分泌干擾素，然而因干擾內分泌功能的機轉多種（例：促進、結抗、影響合成等），且干擾內分泌功能後會產生多種副作用，並且難以變別原因，因此這種廣義定義保留了解釋何謂內分泌干擾素之彈性，因而被歐盟及日本環境省所採用。

## **(二)強調其對發育、生殖、神經和免疫系統的負面影響**

美國國家環境保護署(U.S. Environmental Protection Agency, U.S. EPA)的定義為：「內分泌干擾素會干擾內分泌系統，其暴露可能對人類和野生動物造成不利的影響(Adverse effects)，包括畸形發育、生殖障礙、罹癌風險、免疫和神經系統功能干擾」；美國國家環境衛生科學研究所(National Institute of Environmental Health Sciences, NIEHS)的定義為：「內分泌干擾素可能干擾人類和野生動物體內分泌系統，產生不良發育、生殖、神經和免疫反應的化學物質。」

基於管理範疇的不同，美國環保署與國家環境衛生科學研究所將內分泌干擾素的對象由人類增加到野生動物，而且只關注這些化學物質對生物的發育、生殖、神經和免疫系統的負面影響。這些負面影響當然與內分泌干擾素有關係，但是在複雜的生物系統中，有些化學物質可以經由其他機轉而達到這些副作用，歷史上最著名的例子就是母親在懷孕初期服用沙利竇邁防嘔吐藥，結果在 1962 年造成超過 10,000 個畸型兒，沙利竇邁所造成副作用的原因是因阻斷胚胎時期血管的新生，與干擾內分泌完全沒有關係。此定義強調內分泌干擾物對人類及野生動物的影響，但是要證明內分泌干擾素在發育、生殖、神經及免疫上的影響必須使用耗時且昂貴的動物實驗是其缺點。

## **(三)著重於干擾機制**

美國食品藥物管理局(U.S. Food and Drug Administration, U.S. FDA)的定義為：「內分泌干擾素是干擾內分泌系統導致不良反應的化學物質，有些化學物質乃經、由與

受體結合，尤其是與雌激素受體和雄性激素受體的結合，干擾內分泌功能。」；國際內分泌干擾交流協會(The Endocrine Disruption Exchange, TEDX)的定義為：「內分泌干擾素依其本身化學特性與作用之內分泌器官，以各種不同方式干擾荷爾蒙信號傳遞。」

國際內分泌學會主辦之荷爾蒙健康網(Endocrine Society/Hormone Health Network)的定義則是：「內分泌干擾素是存在於消費產品中，對內分泌系統有直接影響之人工合成物質，這些物質可阻斷或模仿荷爾蒙作用，干擾內分泌系統的功能。」

美國 FDA 與 NIEHS 的業務與美國人的健康有關，所以其對內分泌干擾素的定義強調在干擾機制。由於內分泌物質（荷爾蒙）必須與受體結合才会有作用，所以干擾（促進、結抗）與受體的結合就可能干擾內分泌功能；美國 FDA 又特別強調對雌激素受體和雄性激素受體的結合。由於影響受體結合作用的實驗很容易執行，在此定義下很容易確認何種化學物質屬於內分泌干擾素，然而此定義只可以涵蓋大部分內分泌干擾素，但不適用於所有的內分泌干擾素則為其缺點，以環境污染物戴奧辛(2,3,7,8-TCDD)為例，它是人類合成最毒的化學物質，是國際癌症研究機構的第一類人類致癌物，一種持久性有機環境污染物(POPs)，亦是一種內分泌干擾素；但它不會與任何內分泌相關的受體結合，它的作用主要是經由 AhR 受體(Arohydrocarbon Receptor)，在動物實驗中發現其可誘發癌症，但如果將小鼠的 AhR 受體剔除(AhR knock-out mice)，此時再投與戴奧辛，則不會對此種小鼠造成任何傷害，因此被稱為一種訊息毒性(signal toxicity)，其致癌性為抑制 AhR，間接抑制甲状腺受體進而誘發癌症，在此定義下，戴奧辛就不是一種內分泌干擾素。

## 2.2 目前臺灣對於內分泌干擾素的定義

目前臺灣對於內分泌干擾素的定義並不偏向任何一類。衛生福利部食藥署根據美國環保署報告，對內分泌干擾素來源、作用及影響給予下述綜合性描述：「內分泌干擾素質又稱為『環境荷爾蒙』，是指干擾負責維持生物體內恆定、生殖、發育或行為的內生荷爾蒙之外來物質，影響荷爾蒙的合成、分泌、傳輸、結合、作用及排除。這些物質會由空氣、水、土壤、食物等途徑進入體內，對生物體產生類似荷爾蒙作用，干擾其內分泌系統之作用，進而影響生物個體的生長、發育、恆定的維持以及生殖等作用，甚至危及後代的健康。」

此定義的優點是對內分泌由合成、分泌、傳輸、結合、作用及排除的任何影

響都包括在內，其缺點則是涵蓋了影響生物個體的生長、發育、恆定的維持以及生殖等作用，甚至危及後代的健康，另一缺點是任何與以上副作用相關且影響內分泌功能的化學物質都有可能落在內分泌干擾素的範疇，若使用此定義，金屬鎘(Cd)、汞(Hg)、砷(As)、鉛(Pb)、錳(Mn)、鋅(Zn)都可能被定義為內分泌干擾物，如此容易對百姓及主管機關造成困擾。即使是按照臺灣衛生福利部食藥署廣義的定義，戴奧辛都不能說是一種內分泌干擾素。

## 2.3 專家諮詢會議針對國內內分泌干擾素定義之建議

由於農藥、民生用品及化粧品等化學物質都有內分泌干擾素的特性，為研析內分泌干擾素的定義及分類方法，所以召開專家會議，邀請來自產關學研等相關領域的專家。

專家諮詢會議建議內分泌干擾素之敘述、定義及管理方式都可多方考量並同步進行，定義可採用「廣義」的定義：「以疑似、潛在(Potential)外源性物質或混合物，具有可能干擾個體、子代或群體內分泌系統之特性」，此定義可與世界接軌並且內涵較廣，可包含第二類、第三類毒性化學物質之定義，而我國實際執行以試驗篩選化合物之可能性較小，篩選名單可能皆來自本國或外國已註冊之名單，若定義太狹窄，往後管理彈性較小。相對的也有專家認為臺灣食藥署對 EDC 之定義完整，但如此可能有太多的化學物質都可被列入內分泌干擾素。

最後多數專家建議關於內分泌干擾素定義以廣義為主，且應與其他相關主管機關協調。

## 2.4 結論

根據會議中多數專家之意見，內分泌干擾素之「干擾素」名稱，免疫學已經使用多年為 Interferon 之譯名(為一種抗病毒之醣蛋白)，建議以後修改「素」為「物」，以免混淆。

內分泌干擾素之定義可採廣義方式，建議內分泌干擾素之定義採用 WHO 與歐盟定義，可與世界接軌且不過於僵硬；另外，各國對內分泌干擾素管制除考量科學證據外，亦加入國情現況，法規認定之管制原則似可不侷限於科學基礎上之定義，書面資料中丹麥、日本及聯合國之認定方式可作為參考。另外，歐盟有「疑似」(或

「可能」)內分泌干擾素定義(疑似、潛在外源性物質或混合物,具有可能干擾個體、子代或群體內分泌系統之特性),可考慮將此疑似內分泌干擾素特性者列為關注性化學物質,當證據成熟時再納入第四類化學物質列管。

因毒管法列管之毒性化學物質須經公告,其修法時間冗長,因此可朝以要點方式補充,如第四類毒性化學物質之定義,另建議與其他單位協調,讓國內不論是食品、農藥、藥物、毒化物具疑似內分泌干擾素特性者先併入關注性化學物質,待證據充足後再納入第四類毒性化學物質。經與國外內分泌干擾素清單比對,目前毒管法第一類至第三類毒性化學物質中有 78 種具有內分泌干擾素特性,第四類中有 27 種化學物質與國外清單重疊。考量新版毒性化學物質管理法第四類分類標準,這 105 種化學物質未來可持續收集國際管理資訊及國內運作情形,以評估增列第四類毒性化學物質分類或關注化學物質。

綜合專家會議討論內容,建議:內分泌干擾素之敘述、定義及管理方式都可多方考量並同步進行,同樣建議,定義於字面上可能參考 WHO、歐盟使用「疑似」或「潛在」,即「疑似(潛在)內分泌干擾素是外源性物質或混合物,具有可能干擾到生物體或其後代或(亞)種群體內分泌系統的特性。」



## 第三章、國際對內分泌干擾素的篩選流程與辨識方法

### 章節摘要

本章節依序詳細說明歐盟 ECHA 與 EFSA 之內分泌干擾素辨識指引、21 世紀美國內分泌干擾素篩檢計畫(EDSP21)、U.S. EPA 利用電腦建模運算篩檢具雌激素活性之化學物質及 OECD 內分泌干擾素評量概念框架，並在最後說明臺灣目前的狀況及相關建議。

### 3.1 歐盟 ECHA 與 EFSA 之內分泌干擾素辨識指引

#### (一)歐盟 ECHA 與 EFSA 之內分泌干擾素辨識

歐盟針對內分泌干擾素在內的化學物質因其不同的使用目的而有不同的法規，如農藥(pesticides)及殺生物劑(biocides)的主成分與成品必須證明對人類健康及環境安全不具風險才能上市。在此前提下，歐洲化學總署(European Chemicals Agency, ECHA)和歐洲食品安全局(European Food Safety Authority, EFSA)在歐盟聯合研究中心(Joint Research Centre, JRC)的支援下，於 2016 年 12 月發佈一則「內分泌干擾素辨識指導文件施行綱領草案」(Outline of draft guidance document for the implementation of the hazard-based criteria to identify endocrine disruptors)，規劃依據潛在健康危害(Hazard-based)，建立一套合乎歐盟農藥(Plant Protection Products Regulation)及殺生物劑(Biocidal Products Regulation EU)法規，同時適用於產品製造/販售商與監管機關的內分泌干擾素判定標準；並於 2018 年 1 月 17 日頒布更新版，這裡強調這些測試方法要與相關利益團體溝通並接受大眾百姓相關問題的釋疑。2018 年 6 月，歐盟推出「內分泌干擾素辨識指導文件」之發布前版本，描述瞭如何遵循科學標準對內分泌干擾素特性進行危害識別，OECD 主要針對 EAST(雌激素 Estrogen、雄激素 androgen、甲狀腺素 thyroid、類固醇生成 steroidogenic)的內分泌活性進行測試。(詳細內容見 3.4 節 OECD 內分泌干擾素評量概念框架。)

#### (二)歐洲 ECETOC 辨別內分泌干擾素的七步驟

歐洲化學品生態毒理學與毒理學中心(European Centre for Ecotoxicology and

Toxicology of Chemicals, ECETOC)是由產官學研界頂尖科學家為解決新興化學問題而成立的一個平台，鑒於內分泌干擾素的認定首重其是否對人類或野生動物健康造成威脅，所以 ECETOC 建議綜合審視等以下 3 類科學研究數據來確定是否為內分泌干擾素：(1)內分泌所致的負面健康影響(Adverse Effects)為改變生物個體或群體的形態、生理、生長、發育、繁殖，致使功能受損、恢復力下降、敏感、易受其他不良因素影響，甚而折損壽命；(2)內分泌活性(Endocrine Activity)：係指與內分泌系統成員間之交互作用；(3)內分泌干擾作用機制(Mode-of-Action, Endocrine MoA)係指因化學物質的暴露，細胞內所發生之連串生化反應，其導致功能或構造變化，最終造成健康影響。就內分泌干擾作用機制而言，歐洲化學總署和歐洲食品安全局著重對雌雄激素作用、甲狀腺、以及類固醇荷爾蒙生成的影響。

並依證據強度(Weight-of-Evidence, WoE)，審慎評估化學物質之內分泌干擾危險性，ECETOC 提出之內分泌干擾屬性鑑識七步驟(Seven Steps for the Identification of Endocrine Disrupting properties, ECETOC 7 SI-ED)，依序為：研究數據收集和研究品質評估(I/II)、審查負面健康影響相關證據(III)、審查內分泌活性相關證據(IV)、整合證據和評估「負面健康影響」與「內分泌活性」之間連結的生物學合理性(V)、鑑定不確定因素(VI)及總結內分泌干擾類別(VII)，此流程如下圖 1。

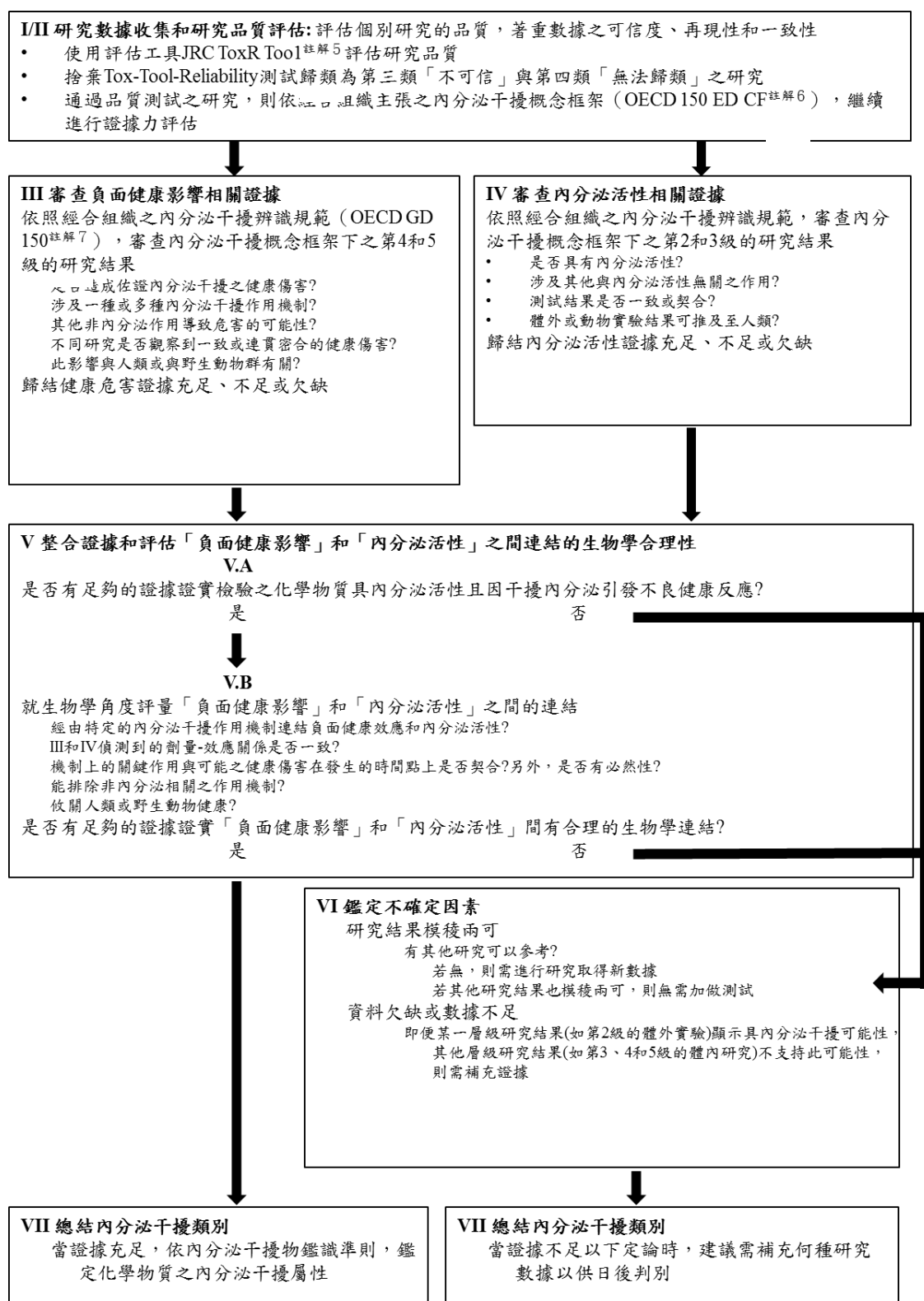


圖 1、ECETOC 7 SI-ED 內分泌干擾素鑑識流程簡圖

(資料來源：國衛院環毒中心統整翻譯

[http://nehrc.nhri.org.tw/toxic/news\\_mobile.php?cat=news&id=479](http://nehrc.nhri.org.tw/toxic/news_mobile.php?cat=news&id=479))

### 3.2 21 世紀美國內分泌干擾素篩檢計畫(EDSP21)

為有效管理內分泌干擾素，在 1996 年 10 月，美國聯邦食品、藥物和化粧品法案下責成國家環境保護署發展篩檢內分泌干擾素計畫，要求運用正確科學資訊和經驗證的測試系統來鑑定內分泌干擾素。美國安全飲用水法第 1457 條也規定，行政管理單位一旦發現飲用水中含有化學物質，居民可能因而暴露風險，可要求對該物質進行內分泌干擾素檢測，美國環保署因此制定 21 世紀美國內分泌干擾素篩檢計畫(Endocrine Disruptor Screening Program for the 21st Century, EDSP21)

美國環保署於上一世紀採用兩階段篩檢(Two-Tiered Screening)策略，第一階段篩檢：檢驗化學物質是否對雌激素(Estrogen)、雄激素(Androgen)、甲狀腺素(Thyroid Hormone)荷爾蒙系統有交互作用(interaction)，如有則進入下一階段。第二階段篩選：要確定是否會造成內分泌系統的副作用及是否有劑量關係。此結果加上其他危害性資料及暴露數據就可用於危害性評估。

自 2012 年開始，EDSP21 利用電腦毒理學(computational toxicology)、電腦模擬(in silico)及高通量體外試驗篩選(in vitro high-throughput screening)的方法以縮短時間及花費。這高通量體外試驗篩選主要用於測試化學物質與雌激素、雄激素或甲狀腺素的受體之交互作用。EDSP21 為了要評估內分泌干擾素，因而需要一工作計畫(work plan)，此工作計畫主要是評估化學物質與雌激素、雄激素或甲狀腺素交互作用的整體性考量，簡述如下：(1)短程目標擬定篩檢順序(< 2 年)：運用現有數據、電腦模擬和高通量體外測試，決定農藥活性成分和非農藥化學品篩檢順序；(2)中程目標改良篩檢方法(2-5 年)：以通過驗證之高通量體外快篩取代目前第一階段篩檢之體外測試，期結果能對應雌激素或雄激素相關之體內測試，減少動物用量；(3)長程目標取代動物試驗(> 5 年)：高通量體外快篩全面取代體內測試，不再使用動物進行篩檢。

2019 年 9 月 10 日美國環保署署長 Andrew Wheeler 簽署減少動物使用的命令(memorandum)，在 2025 年減少 30%動物使用，到 2035 年完全禁止動物使用，所以高通量的體外測試及電腦毒理學的使用將更為蓬勃。

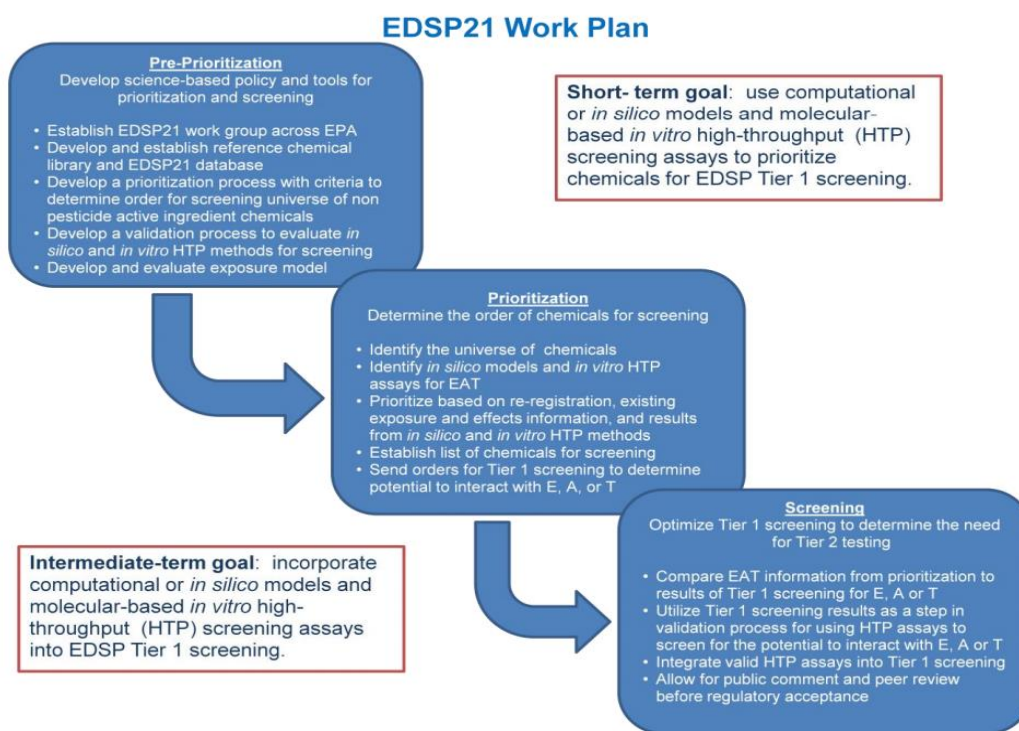


圖 2、EDSP21 工作計畫規劃

(資料來源：美國環保署

[https://www.epa.gov/sites/production/files/201507/documents/edsp21\\_work\\_plan\\_summary\\_overview\\_final.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/201507/documents/edsp21_work_plan_summary_overview_final.pdf))

美國環保署兩階篩選(Two-Tiered Screening)之測試方法如下：

(一)第一階篩選(Tier 1 Screening)：

使用動物實驗測試與雌激素、雄激素、甲狀腺素系統作用的潛在可能性。包含 5 種體外試驗：雌激素受體結合測試，雌激素受體轉錄活性測試，雄激素受體結合測試，類固醇荷爾蒙合成測試，芳香酶活性測試；和 6 種體內試驗：雌鼠子宮增生測試，Hershberger 雄鼠性徵試驗，雌鼠青春期發育試驗，雄鼠青春期發育試驗，兩棲動物變態試驗，魚短期繁殖試驗。以上試驗包含了對不同目標的測試，如荷爾蒙受體結合、類固醇荷爾蒙的合成、兩棲動物變態、魚類繁殖、甲狀腺功能、及青春早期發育等。

第一階段測試包括體外分子試驗到活體的不同測試系統，此階段的試驗可讓美國環保署評估 1 個化學物質是否可以干擾荷爾蒙系統而不直接看對人體的影響，另外亦可評估對生態系統的影響。一般而言，第一階段試驗結果主要是提供給主管

機關應 EDSP 的需求，但偶爾亦會應殺蟲劑、殺蹣劑、及殺鼠劑法案的要求而做的測試。

## (二)第二階篩檢(Tier 2 Screening)：

確認物質是否可在生物體內導致不良內分泌反應，並建立暴露劑量與不良反應間的量化關係。第二階測試結果將結合毒性危害和暴露評估，進行風險評估。風險評估的結果將提供給主管機關作為以後，當然對使用此化學物的相關利益團體亦有警示的效果。

第二階段篩檢測試包括：日本鵪鶉兩代毒性測試，青鱗魚一代延伸性繁殖試驗及兩棲動物幼體生長發育試驗。

## 3.3 美國環保署利用電腦建模運算篩檢具雌激素活性之化學物質

美國環保署執行內分泌干擾素篩檢計劃時，除大規模進行高通量體外試驗篩選(In Vitro High-Throughput Assays)，還利用電腦建模運算程式(Computational Modeling)估算環境物質之內分泌活性(Endocrine Bioactivity)。

ToxCast ER model 建模運算結合 18 種高通量體外雌激素受器（如下表 4）測試的劑量反應曲線(Concentration-Response Curve)，其假設在任一劑量濃度下，這 18 項測試結果皆以平均結果來決定促進或拮抗雌激素受器活性(ER Activity)，在扣除背景值與不相干如細胞毒性等之干擾後，以線性累加模式(Linear Additive Model)，得出促效與拮抗曲線下面積(Agonist and Antagonist Area Under Curve (AUC) Scores)做為積分，但最終僅考量促效反應結論分析。此外每項測試都以動物內生之雌激素雌二醇( $17\beta$ -estradiol)為評比基準，促使 AUC 積分設定在 0 與 1 間，以雌二醇為 1。

表 4、ToxCast 使用的 18 種高通量體外雌激素受器試驗

| 編號  | 檢測名稱                           | 生化反應檢測標的                               |
|-----|--------------------------------|----------------------------------------|
| A1  | NVS_NR_bER                     | 與受器的結合<br>(Receptor Binding)           |
| A2  | NVS_NR_hER                     |                                        |
| A3  | NVS_NR_mERa                    |                                        |
| A4  | OT_ER_ERaERa_0480              | 蛋白質互補聚合作用<br>(Protein Complementation) |
| A5  | OT_ER_ERaERa_1440              |                                        |
| A6  | OT_ER_ERaERb_0480              |                                        |
| A7  | OT_ER_ERaERb_1440              |                                        |
| A8  | OT_ER_ERbERb_0480              |                                        |
| A9  | OT_ER_ERbERb_1440              | 蛋白質製造<br>(Protein Production)          |
| A10 | OT_ERa_EREGFP_0120             |                                        |
| A11 | OT_ERa_EREGFP_0480             | mRNA 表現的誘發<br>(mRNA Induction)         |
| A12 | ATG_ERa_TRANS_up               |                                        |
| A13 | ATG_ERE_CIS_up                 | 蛋白質製造<br>(Protein Production)          |
| A14 | Tox21_ERa_BLA_Agonist_ratio    |                                        |
| A15 | Tox21_ERa_LUC_BG1_Agonist      | 細胞增生<br>(Cell Proliferation)           |
| A16 | ACEA_T47D_80 h_Positive        |                                        |
| A17 | Tox21_ERa_BLA_Antagonist_ratio | 蛋白質製造<br>(Protein Production)          |
| A18 | Tox21_ERa_LUC_BG1_Antagonist   |                                        |

為了將 ToxCast ER model 用於監管決策，美國環境保護署研究人員利用文獻上已確知具雌激素作用之參考化學品(ER Reference Chemicals)對 ToxCast ER model 進行驗證。參考化學品及上述 18 種測試重新檢測，數據經 ToxCast ER model 運算所得之結論，與傳統標準方法比對，ToxCast ER model 預測準確度達 86-93%，因此美國環境保護署決定採用 ToxCast ER model 做為環境雌激素檢測替代方案，以加速內分泌干擾素第一階段的篩檢，ToxCast ER model 在監管系統的應用，是化學品安全檢測重要變革，相關數據已納入美國環境保護署 EDSP21 Dashboard 數據庫。

未來臺灣若有需要進行內分泌干擾素清單篩選工作，首先檢查這些化學品是否存在於美國環保署的 Toxicity Forecaster (ToxCast)清單中，並確認其在雄激素受體、雌激素受體、甲狀腺激素受體或芳香酶(Aromatase)等試驗結果中 AC50 (50% 的最高活性劑量，concentration at 50% of maximum activity)數據之可靠性。其次，

利用毒理學排序指數(Toxicological prioritization index, ToxPi)電腦分析方法，基於可靠的 AC50 數據藉由計分方式對這些化學品進行排序。第三步，選擇 ToxPi 高排名的化學物質與國際上已知的一些內分泌干擾素(EDs)清單，並利用美國國家醫學圖書館 (National Library of Medicine, NLM)之 TOXNET 毒理資訊網的「危害物質資料庫」 (Hazard substance database, HSDB)進行比對。

### 3.4 OECD 內分泌干擾素評量概念框架

經濟合作暨發展組織(OECD)在 2012 年修訂了測試和評估內分泌干擾素的概念框架(Conceptual Framework, CF)，此概念框架旨在提供檢測規範來測試內分泌干擾素的一種方法，而非篩檢策略，且專注於化學物質經雌激素受體、雄激素受體、甲狀腺素受體、類固醇生成(Steroidogenesis)等四機制面向的影響。OECD 將內分泌干擾素評量分為五階段，列出各階段可用之標準檢測方法，雖未涵蓋暴露評估，但在決定是否需進一步檢測時，應將暴露狀況納入考量。此評量概念框架的決策示意圖如圖 3：

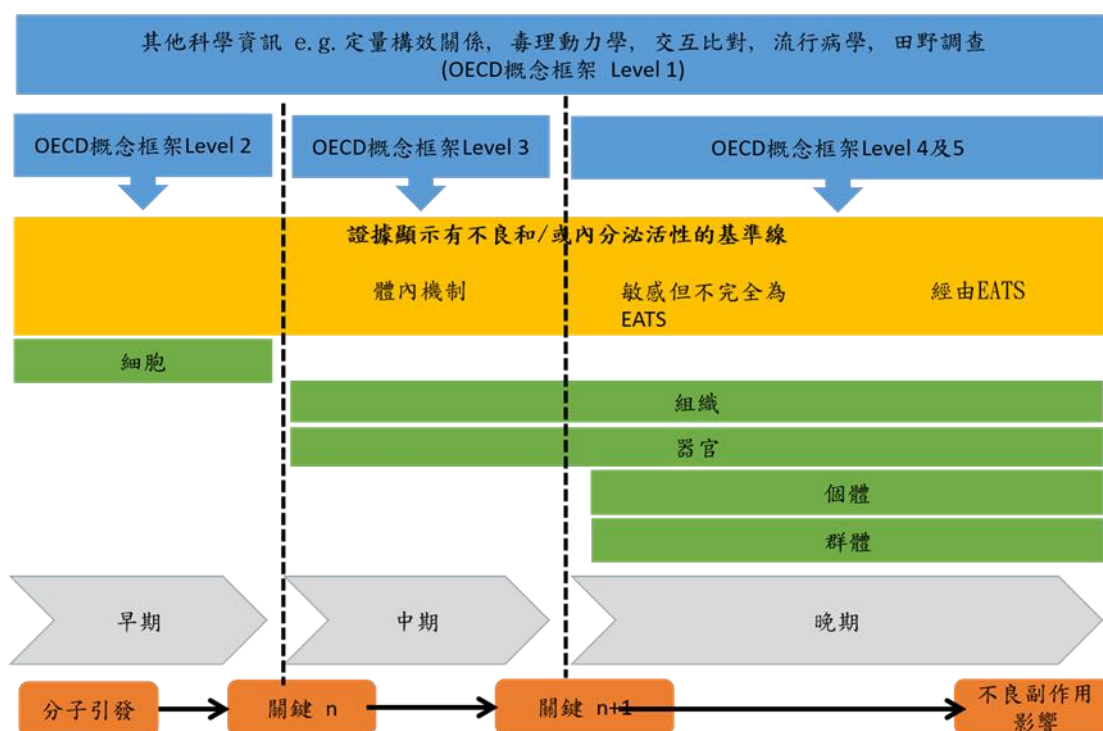


圖 3、OECD 內分泌干擾素概念框架下的決策示意圖

(資料來源：Guidance for the identification of endocrine disruptors in the context of Regulations (EU) No 528/2012 and (EC) No 1107/2009)

### (一)第一階段資訊整合

在進行實質內分泌干擾素檢測前，彙整現有的物化、毒理資訊與電腦模擬數據，若現有證據充分，即可制定監管政策與規範。

第一階段是利用現有的 (1) 毒理和生態毒理數據；(2) 物理和化學特性，如化學結構、揮發性、生物降解性(Biodegradation)、與其他化合物發生化學反應的潛能等毒理和生態毒理數據以及 (3) 電腦模擬預測數據，如藥物結構/活性(Quantitative Structure-Activity Relationship, QSAR)量化分析，及藥物代謝動力學的 ADME 模型預測評估資料。

### (二)第二階段體外檢測(*in vitro* Assays)

鑑定可能之作用機制(Mode of Actions, MOAs)，預測危害結局路徑(Adverse Outcome Pathways, AOPs)，提供危害判斷與篩檢排序之依據；而針對內分泌干擾的機制或途徑的體外測試方法測試對象包括：(1) 與雌激素受體或雄激素受體結合的能力 (2) 雌激素受體轉錄活性 (3) 雄激素受體轉錄活性 (4) 甲狀腺素受體轉錄活性 (5) 腎上腺 H295 細胞的類固醇生成 (6) MCF-7 乳癌細胞增生反應。

### (三)第三階段體內檢測(*in vivo* Assays)

針對內分泌干擾機制或途徑的體內測試方法包含哺乳動物測試及非哺乳動物測試，目的在偵測可能之內分泌干擾危害，以及與上述作用機制的關聯，為提高偵測靈敏度，本階段檢測會特意選用感度較高之動物做為實驗對象，化學物質暴露方式也可能與自然狀態有所出入。檢測結果若為陽性，表示此物質造成生殖和發育危害的可能性大增，尤其是對幼齡族群之傷害；結果若為陰性，並不表示此物質不會經由其他機制，造成內分泌干擾。體內檢測依動物模式分為：(1) 哺乳動物毒理測試，包括：雌鼠子宮內膜增生試驗及 Hershberger 雄鼠性徵試驗；(2) 非哺乳動物毒理測試，包括：非洲爪蟾胚胎甲狀腺信號試驗、兩棲動物變態試驗、魚繁殖篩檢試驗、魚類篩檢試驗及雌棘魚雄性化篩檢。

### (四)第四階段體內試驗(*in vivo* Assays)

相較於第三階段，第四階段檢測對發育中或成年個體進行了更完整的評量，檢測的最終健康指標(Endpoints)與干擾機制更多元，此階段有兩種測試，一種為哺乳動物毒理測試，內容包括：28 天重複投藥試驗、90 天重複投藥試驗、一世代繁殖毒性試驗、雌雄青春期中間試驗、未去勢之成年雄鼠內分泌篩檢試驗、出生前發育毒性

試驗、慢性毒性和致癌性試驗生殖篩檢試驗、28 天重複投藥與生殖篩檢結合試驗及發育神經毒性試驗；另一種則為非哺乳動物毒理測試，內容包括：魚類性發育試驗、魚部分生命週期繁殖測試、兩棲類幼體生長發育試驗、禽類繁殖試驗、軟體動物部分生命週期試驗、搖蚊毒性試驗、水蚤繁殖試驗、蚯蚓繁殖試驗、線蚓繁殖測試、底泥中水生環節動物毒性試驗、土壤中捕食性蟎繁殖試驗及土壤中跳蟲繁殖試驗；若是結果充分證實化學物質暴露會導致不良健康反應，監管機構可據此下決策，若仍有疑慮，則需進行下一階段檢測。

#### (五)第五階段體內試驗(*in vivo* Assays)

此階段檢測關注的生命週期更長，例如長達兩世代的實驗鼠生殖毒性試驗，檢測所得之暴露劑量和發育或生殖負面效應間的量化數據，將有助於人類和野生脊椎動物的健康風險評估，相關毒理測試有 (1) 哺乳動物毒理測試：延伸性一世代生殖毒性試驗及兩世代生殖毒性測試；以及 (2) 非哺乳動物毒理測試：魚類生命週期毒性試驗、青鱗魚多世代試驗、禽類兩世代生殖毒性試驗、糠蝦生命週期毒性試驗、橈足類繁殖與發育試驗、底泥中水生搖蚊生命週期毒性試驗、軟體動物全生命週期試驗及水蚤多世代試驗。

OECD 對內分泌干擾素的測試是一種評量概念，首先利用現有資料去評量及篩選化學物質對內分泌干擾的可能（第一階段），接著由體外方式來檢驗化學物質是否有干擾內分泌作用的機制(mode of action)及途徑(adverse outcome pathways)，因而提供危害判斷及篩選之依據（第二階段）。接下來就要以體內測試來決定化學物質對內分泌干擾是否會影響到生殖與發育，尤其是對幼齡族群的傷害。此時對化學物質內分泌干擾的能力已有雛型（第三階段），但為了要進行更完整的評量才進行第四階段的測試，第五階段評估的生命週期更長（兩世代），當然更有助於健康風險的評估。從第三階段開始的評估對象分為哺乳類動物與非哺乳類動物，其目的是對人類與環境的評估。

此測試架構的好處是先以文獻資料/推估模式及雌激素受體、雄激素受體、甲狀腺素受體的體外測試來做篩選，然後才進入動物實驗階段，如此可很快地找出有可能干擾內分泌功能的化學物質，可提供主管機關參考，因為這些化學物質已經有疑似內分泌干擾素的特性，如有必要再進行活體測試。

在此評估架構下，主管機關可以既有的資料庫，整合學術單位來進行化學物質的文獻及電腦模式評估，如此學術界對以後化學物質的評估（危害、暴露）就會更容易上手，等於厚植了國內評估實力。國內學術界、測試機構對第二階段的體外測

試方法都有能力，只是缺少對內分泌干擾測試的整體概念，當主管機構一旦開始評估內分泌干擾素，此時將可促使國內學術界、測試機構提升對內分泌干擾素測試的能力及國際上的競爭力。所以國內目前對第一及第二階段的測試稍作整合即可執行。

另一方面，由於國際上有用替代方法來取代動物試驗的共識（美國環保署於 2019 年 9 月宣布將於 2035 年終止使用哺乳動物進行試驗）；而且國內對化粧品不進行動物試驗已有法源根據，衛福部食藥署於 2016 年 11 月 09 日修訂公布「化粧品衛生管理條例」。禁止國內化粧品成分與原料以動物試驗進行安全性評估，自 2019 年起實施。所以建議國內針對內分泌干擾素的篩選以上列第一及第二階段的測試為準，有必要時再進行動物實驗。

### 3.5 專家對國內內分泌干擾物篩選流程及辨識方法之建議

多數參與本計畫專家會議之專家學者認為臺灣目前無須急於建立篩選測試方法，而應先建立內分泌干擾素之國內清單，清單來源可以歐盟化學品註冊、評估、授權和限制法規(Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals, REACH)之物質，以及參考日本、歐美之內分泌干擾素清單；後可納入與目前毒管法已公告之第一類、第二類、第三類中具有內分泌干擾素特性物質，一併分析比對，找出第四類之篩選原則。

篩選方法建議以 OECD 五階段評量方式為參考依據，並可進一步階層式排序，配合定量結構與活性關係預測(Quantitative Structure-Activity Relationship, QSAR)、暴露數據與文獻搜查，進行兩階段的優先排序，而暴露數據主要來自於生產量、使用量之間接量，並可考量增加以本地生物(水生生物)進行毒理安全測試。

建議毒理數據之蒐集可參考國外，勿於國內進行重複實驗，可以節省資源；而就減少動物使用量或不用動物實驗之理想下，對於內分泌干擾素篩選或許可採用美國環保署之 EDSP 21 數據庫，以模擬(In Silico)或體外試驗(In Vitro)方法之建立。



## 第四章、國內外內分泌干擾素相關法規、清單與管理辦法

### 章節摘要

本計畫中參考之清單包括：歐盟 SVHC 清單中的內分泌干擾素清單、歐盟疑似 EDC 清單、丹麥內分泌干擾化學物質和疑似內分泌干擾化學物質的綜合清單、日本環境省疑似環境荷爾蒙清單、美國環保署 EDSP 清單 Tier 1 Screening 及 Tier 2 Testing、美國環保署 CCL 清單、斯德哥爾摩公約清單、聯合國環境署 EDC 或潛在 EDC 清單，共達 10 份，並與臺灣 340 種毒性化學物質對照，結果發現與臺灣第一類、第二類或第三類毒性化學物質重疊數量為 78 種，與第四類毒性化學物質重複達 27 種，而相關法規、清單與管理也在此章詳細說明。

### 4.1 國內外管理內分泌干擾素相關法規

#### 4.1.1 歐盟

歐盟對化學物質的管理主要有 REACH 法案，其目的在確保人類健康及環境不受到化學物質的影響。在此原則下，歐盟以科學根據為基礎的預警方式來管理化學物質。內分泌干擾素因其用途不同，在歐盟有不同的管理方式；以農藥(pesticides)及殺生劑(biocides)而言，如被證明為內分泌干擾素，則要想法降低其對人類健康及環境危害的風險。

如果是一般化學物質又剛好屬於高關注化學物質(SVHC)，則要經過授權(authorization)，其目的在適當的控制及逐漸以較少危害的化學物質來取代，目前 REACH 已列出 SVHC 中的 9 種化學物質為內分泌干擾素，其中的壬基酚(4-nonylphenol)是唯一進入授權後的限制階段，因為壬基酚亦是歐盟限制性化學物質之一(REACH annex XVII restricted substances list)，現在歐洲商品中規定不可超過（或等於）0.1%（重量比）的壬基酚。

化粧品或接觸食品的物質有時亦可能含有內分泌干擾素，但是目前相關的法規中並未特別提到內分泌干擾素，而是以逐案方式(case-by-case)來管理，以對羥基苯甲酸酯(paraben)為例，羥基苯甲酸酯類是一群類似的化學物質，用來當作化粧品

的殺菌（保存）劑，如除臭劑、沐浴精、乳液中，動物實驗證實此類化學物質毒性低且沒有致癌性。但是動物實驗證實某些對羥基苯甲酸酯有類似雌激素的作用，但是其能力只有正常激素的幾千到百萬分之一；另外，在使用含對羥基苯甲酸酯的化粧品後，在尿中可偵測到對羥基苯甲酸酯或其代謝物，這表示在使用含有對羥基苯甲酸酯的化粧品後，對羥基苯甲酸酯可被身體吸收。在綜合以上的證據後，歐盟的消費者安全科學委員會(SCCS, Scientific Committee on Consumer Safety)在考量風險後，建議分子量較小含對羥基苯甲酸酯（methyl- 及 ethyl paraben）（8g/kg）的產品在正常使用下是安全的，但含有大分子（propyl- 及 butyl paraben）的產品，其濃度必須在 1.9 g/kg 之下。

#### 4.1.2 美國

在 1990 年代美國科學家發現某些化學物質可以干擾野生動物的內分泌系統因而影響其生殖與發育，在此證據下，美國在 1996 年通過食品、藥物、化粧品管理法(FD&C Act) 下的附加法案 Food Quality Protection Act (FQPA)，FQPA 要求美國環保署篩選對雌激素(estrogen)有作用的農藥(pesticides)，緊接著美國環保署成立了內分泌干擾篩選與測試科學委員會(EDSTAC)，依科學證據對有內分泌干擾特性的化學物質提供決策依據，著成立內分泌干擾篩選計畫(Endocrine Disruptor Screening Program, EDSP)，以二階段(2-tiered approach)來篩選對雌激素、雄激素與甲狀腺素有作用的化學物質。在第一階段挑選了 67 個（第一批）及 109 個（第二批）農藥與合成農藥的化學物質進入篩選，此階段用了 11 種試驗方法（5 種體外方法，6 種體內方法）對雌激素、雄激素與甲狀腺素代謝途徑進行測試，當然，在測試之前都考慮過這些化學物質在文獻中的物、化特性及一般毒性資料。在 2015 年公布第一批（52 個）篩選結果，結果只有 18 個化學物質與這三種荷爾蒙（雌激素、雄激素與甲狀腺素）確定有作用而進入第二階段(tier 2)階段測試。在此 EDSP 計畫下，美國環保署又發展出高通量與計算工具對 1,800 種化學物質的雌激素生物活性測試。至於第二階段測試則包括了 3 種動物活體（二代與生殖、發育測試）。最後再套入 Tox21 來評估化學物質之風險。到目前為止，美國環保署只公布了第一階段第一（52 個）化學物質篩選後的結果（18 種），並未公告第二階段測試之結果，對後端管理之方式亦沒有公布。

由陶斯松可以看出美國政府目前對化學品管理的態度。陶斯松在美國是一廣泛使用的農藥，在第一階段第一批篩選內分泌干擾素時就列入其中，但是因對三種激素（雌激素、雄激素與甲狀腺素）體外作用不完全，所以被剔除。但是陶斯松可

能影響胚胎(fetal)腦發育，甚至影響幼兒的認知及行為等功能（這些副作用都可能與內分泌干擾有關），所以在 2000 年起就不能用於室內（在臺灣等於不能當環衛用藥），這中間引起環保人士提出法律訴訟與司法當局與法院的交鋒，最後在 2019 年 7 月 18 日，美國環保署不顧任何反對，仍然決定陶斯松可以使用在食用作物上，由此可見美國對化學物質如內分泌干擾素的管理與最後的決策是綜合多方面意見後的決定。

### 4.1.3 日本

日本在 1998 年發表了內分泌干擾素對策(SPEED98)，開始積極投入內分泌干擾素的研究，在此計畫下提出 67 種優先評估的疑似內分泌干擾素，但是流行病學研究及其它體內及體外測試未證實這些化學物質為內分泌干擾素。接著日本提 ExTEND2005 及 ExTEND2010 計畫，希望能加速建立評估方法，並評估內分泌干擾物質的環境風險，如果發現此化學物質有內分泌干擾特性，則此化學物質列為日本化學物質管理法(Chemical Substance Control Law, CSCL)來管理，其結果將可能是禁用。

### 4.1.4 臺灣

我國關於內分泌干擾素相關的管理起源於 2009 年 10 月行政院消費者保護委員會，在第 170 次會議中決議，以行政院環境保護署作為「國內環境荷爾蒙管理機制」之管理召集機關，召集各部會組成推動小組，共同研擬國內環境荷爾蒙管理之短、中、長期計畫，緊接著在 2010 年 4 月 6 日訂定「環境荷爾蒙管理計畫」，各部會分工，並由環保署統籌。「環境荷爾蒙管理計畫」經由教育讓民眾對內分泌干擾素的議題有進一步的瞭解，近年來新聞中討論最多的內分泌干擾素為；PVC 塑膠中的塑化劑鄰苯二甲酸酯類(DEHP)、奶瓶中的雙酚 A (bisphenol A)、清潔劑壬基苯酚(nonylphenol, NP)及化粧品中對羥基苯甲酸酯(Parabens)等，民眾開始發現生活周遭大量商品均含有內分泌干擾素，而且在不自覺下暴露（因尿中含有此類物質）於其中。以下說明臺灣對這些內分泌干擾素的管制情形。

塑化劑鄰苯二甲酸酯類(DEHP)原來屬於第四類毒性化學物質，2011 年 5 月發生塑化劑事件，毒性化學物質管理諮詢會重新審議其分類標準，同年 7 月 20 日環保署完成公告，將鄰苯二甲酸酯類(DEHP)從第四類改列為第一類毒性化學物質，以強化塑化劑(DEHP)管理。

雙酚 A 被環保署列為第四類毒性化學物質，進口需要申報。由於塑膠材質的嬰兒奶瓶常用 PC 材質，而 PC 材質使用不當可能溶出少量雙酚 A，使得嬰兒因雙酚 A 的風險較一般成人高，所以食品藥物管理署已修正「食品器具容器包裝衛生標準」，全面禁止製造及販售含雙酚 A 的嬰兒奶瓶。

壬基酚已被環保署依據毒管法公告列管，並列為第一類毒性化學物質，但是壬基酚因常在洗潔精中出現，所以衛生福利部食品藥物管理署修正「食品用洗潔劑衛生標準」，規定食品用洗潔劑中壬基苯酚界面活性劑含量需小於 0.1%（重量比）。

對羥基苯甲酸酯(Parabens)是常用的化粧品防腐劑，雖然安全，但有內分泌干擾素的疑慮，而且此類產品還可用在嬰兒，所以在 2014 年 9 月公告限制使用。臺灣衛生福利部以衛授食字第 1051611716 號令修正「化粧品中防腐劑成分使用及限量規定基準表」，表中規定，分子量較小的 parabens（butyl-, propyl-及其鹽類）產品中含量以 0.14%為上限，而且非立即沖洗掉之產品，不得使用於三歲以下孩童之尿布部位；但含有大分子（methyl-, ethyl-paraben）的產品，其濃度必須在 0.4%（單獨使用）或 0.8%（混合使用）以下，注意事項：非立即沖洗掉之產品，不得使用於 3 歲以下孩童之尿布部位。

## 4.2 國際有關內分泌干擾素或疑似內分泌干擾素清單

### 4.2.1 歐洲化學總署 SVHC 清單

歐洲化學總署之高度關注物質清單中共有 201 種化學物質，其中有 9 種化學物質被認為具有內分泌干擾之特性，其中有 4 種與台灣列管之毒性化學物質重疊，3 種歸類在第一類、第二類或第三類，1 種歸類在第四類。

歐洲化學總署 SVHC 清單（如表 5）訂定的原則：(1) 由各相關團體提供 EDC 的可疑名單，由相關利害關係人訂出工作清單(working list)；(2) 再確定此化學品是否有在環境中不易分解/累積性及大量使用(HPV, High production volume)的特性；(3) 再依科學證據將上述化學品分為：第一類(category 1) 至少在一種生物中有 EDC 的特性、第二類(category 2) 一些體外試驗證明其有 EDC 特性及第三類(category 3) 沒有數據或實驗證實無 EDC 特性，第一類化學物質在確認此人或野生動物是否可能暴露到此化學物質，如果是而且具有 HPV 特性，則此化學物質就歸類為高關注(high concern)EDC；如果人類不會暴露到此類化學物質，則歸類於中度關注(medium

concern)EDC，如果人類及野生動物都不會暴露到此化學物質，則歸類為低關注(lowest concern)EDC。

內分泌干擾素質於歐洲不同法規中亦有所規範，例如根據「植物保護產品上市規則」(Plant Protection Products Regulation, PPPR)所規範，農藥中活性物質應不具有引起內分泌干擾、神經毒性或免疫毒性之能力；而根據「殺生物劑產品法規」(Biocidal Products Regulation, BPR)所規範，被認為具有內分泌干擾特性而可能對人類產生不良影響之活性物質不被允許使用，除非最壞情況下暴露活性物質對人類、動物或環境造成的風險是可忽略的。

SVHC 表單中的磷苯二甲酸酯類在臺灣已由第四類改列為第一類毒性化學物質；壬基酚為第一類毒性化學物質，食品用洗潔劑中壬基苯酚界面活性劑含量需小於 0.1%（重量比）；雙酚 A 為第四類毒性化學物質，含雙酚 A 的嬰兒奶瓶已禁止製造及販售。

表 5、歐盟 SVHC 清單中的內分泌干擾素清單

| 序號  | 參考之中文名稱                                                                   | 英文名稱                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | CAS. Number | 屬性         |
|-----|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| 4   | 鄰苯二甲酸丁酯苯甲酯                                                                | Benzyl butyl phthalate (BBP)                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 85-68-7     | 人類健康       |
| 9   | 鄰苯二甲酸二丁酯                                                                  | Dibutyl phthalate (DBP)                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 84-74-2     | 人類健康       |
| 16  | 鄰苯二甲酸二異丁酯                                                                 | Diisobutyl phthalate (DIBP)                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 84-69-5     | 人類健康       |
| 144 | 分支或線性的壬基酚，包括含有 9 個碳烷基鏈的所有獨立的同分異構物和所有含有線性或分支 9 個碳烷基鏈的 UVCB 物質              | 4-Nonylphenol, branched and linear, ethoxylated [substances with a linear and/or branched alkyl chain with a carbon number of 9 covalently bound in position 4 to phenol, ethoxylated covering UVCB- and well-defined substances, polymers and homologues, which include any of the individual isomers and/or combinations thereof] | -           | 環境         |
| 170 | 雙酚 A                                                                      | 4,4'-isopropylidenediphenol                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 80-05-7     | 人類健康<br>環境 |
| 181 | 1,3,4-噻二唑-2,5-二硫醇與甲醛和支鏈和直鏈 4-庚基酚的反應產物 (RP-HP) [含有 ≥0.1% w/w 支鏈和直鏈的 4-庚基酚] | Reaction products of 1,3,4- thiadiazolidine-2,5-dithione, formaldehyde and 4-heptylphenol, branched and linear (RP-HP) [with ≥0.1% w/w 4-heptylphenol, branched and linear]                                                                                                                                                         | -           | 環境         |
| 197 | 1,7,7-三甲基-3-（苯亞甲基）雙環[2.2.1]庚-2-酮（3-亞苕基 樟腦）                                | 1,7,7-trimethyl-3-(phenylmethylene) bicyclo[2.2.1]heptan-2-one (3- benzylidene camphor)                                                                                                                                                                                                                                             | 15087-24-8  | 環境         |
| 198 | 參(支鍊和直鏈 4-壬基苯基)亞磷酸酯 (TNPP)，含有 ≥0.1 % w / w 的支鍊和直鏈 4-壬基酚（4-NP）             | Tris(4-nonylphenyl, branched and linear) phosphite (TNPP) with ≥ 0.1% w/w of 4-nonylphenol, branched and linear (4- NP)                                                                                                                                                                                                             | -           | 環境         |
| 199 | 4-三階段丁酚                                                                   | 4-tert-butylphenol                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 98-54-4     | 環境         |

資料來源: <https://echa.europa.eu/registry-of-svhc-intentions>

## 4.2.2 歐盟疑似 EDC 清單

目前世界各國對於內分泌干擾素並沒有明確定義，雖然歐盟已建立高關注化學物質清單，然而內分泌干擾素遍及多種物質中，包括農藥、化粧品等，因此會增加管理上的難度，在此歐盟另外建立疑似 EDC 清單，共 430 種，內容如表 6。其中有 56 種與臺灣列管之毒性化學物質重疊，共 43 種歸類在第一類、第二類或第三類，13 種歸類在第四類。

表 6、歐盟疑似 EDC 清單

| 參考之中文名稱                        | 英文名稱                                                                                                                                           | CAS. Number |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 4-羥基-3,3',4',5'-四氯聯苯           | 4-Hydroxy-3,3',4',5'-tetrachlorobiphenyl                                                                                                       | NoCAS 040   |
| 4-羥基-2,2',5'-三氯聯苯              | 4-Hydroxy-2,2',5'-trichlorobiphenyl                                                                                                            | 53905-33-2  |
| 4-羥基-3,4',5-三氯聯苯               | 4-Hydroxy-3,4',5-trichlorobiphenyl                                                                                                             | 4400-06-0   |
| 3-羥基-2',3',4',5'-四氯聯苯          | 3-Hydroxy-2',3',4',5'-tetrachlorobiphenyl                                                                                                      | 67651-37-0  |
| 4,4-二羥基-2,3,5,6-四氯聯苯           | 4,4'-Dihydroxy-2,3,5,6-tetrachlorobiphenyl                                                                                                     | 100702-98-5 |
| 4,4-二羥基-3,3',5,5'-四氯聯苯         | 4,4'-Dihydroxy-3,3',5,5'-tetrachlorobiphenyl                                                                                                   | 13049-13-3  |
| m,p'-滴滴滴                       | m,p'-DDD                                                                                                                                       | 4329-12-8   |
| p,p'-滴滴滴                       | p,p'-DDD                                                                                                                                       | 72-54-8     |
| 氯化聯苯 A50                       | Clophen A50                                                                                                                                    | 8068-44-8   |
| 5-MeO-o,p'-滴滴滴                 | 5-MeO-o,p'-DDD                                                                                                                                 | 65148-75-6  |
| 多氯聯苯 1016                      | PCB Aroclor 1016                                                                                                                               | NoCAS 036   |
| 氯化聯苯 A30                       | Clophen A30                                                                                                                                    | 54991-93-4  |
| o,p'-滴滴滴                       | o,p'-DDD                                                                                                                                       | 53-19-0     |
| 多氯聯苯 126 (3,3',4,4',5-五氯聯苯)    | PCB 126 (3,3',4,4',5- Pentachlorobiphenyl)                                                                                                     | NoCAS 037   |
| 6-甲基-1,3,8-三氯二苯呋喃              | 6-Methyl-1,3,8-trichlorodibenzofuran                                                                                                           | 118174-38-2 |
| 3,9-二羥基苯駢(a)蒽                  | 3,9-Dihydroxybenz(a)anthracene                                                                                                                 | 56614-97-2  |
| 4-MeO-o,p'-滴滴涕                 | 4-MeO-o,p'-DDT                                                                                                                                 | 65148-72-3  |
| 5-OH-o,p'-滴滴涕                  | 5-OH-o,p'-DDT                                                                                                                                  | 65148-73-4  |
| 5-MeO-o,p'-滴滴涕                 | 5-MeO-o,p'-DDT                                                                                                                                 | 65148-74-5  |
| 二甲基苯並卜                         | 7,12-Dimethyl-1,2-benz(a)anthracene                                                                                                            | 57-97-6     |
| 甲基膽蒽                           | 3-Methylcholanthrene                                                                                                                           | 56-49-5     |
| 四氯聯苯及八氯聯苯之混合物                  | Mixture of 2,3,4,5-tetrachlorobiphenyl (PCB 61), 2,2',4,5,5'-octachlorobiphenyl (PCB 101) and 2,2',3,3',4,4',5,5'-octachlorobiphenyl (PCB 194) | NoCAS 038   |
| 5,6-環戊烯-1,2-苯並蒽                | 5,6-Cyclopento-1,2-benzanthracene                                                                                                              | 7099-43-6   |
| 多氯聯苯 104 (2,2',4,6,6'-五氯聯苯)    | PCB 104 (2,2',4,6,6'- Pentachlorobiphenyl)                                                                                                     | NoCAS 039   |
| 多氯聯苯 52 (2,2',5,5'-四氯聯苯)       | PCB 52 (2,2',5,5'-Tetrachlorobiphenyl)                                                                                                         | 35693-99-3  |
| 多氯聯苯 122 (2,3,3',4,5-五氯聯苯)     | PCB 122 (2,3,3',4,5 - Pentachlorobiphenyl)                                                                                                     | NoCAS 042   |
| 1,1,1-三氯-2,2-二(4-羥基苯基)乙烷       | Bis-OH-Methoxychlor = 1,1,1- trichloro-2,2-bis(4- hydroxyphenyl)ethane (HTPE)                                                                  | 2971-36-0   |
| 多氯聯苯 128 (2,2',3,3',4,4'-六氯聯苯) | PCB 128 (2,2',3,3',4,4'- Hexachlorobiphenyl)                                                                                                   | 38380-07-3  |
| 多氯聯苯 105 (2,3,3',4,4'-五氯聯苯)    | PCB 105 (2,3,3',4,4' - Pentachlorobiphenyl)                                                                                                    | NoCAS 041   |
| 4-羥基-2',3',4',5'-四氯聯苯          | 4-Hydroxy-2',3',4',5'-tetrachlorobiphenyl                                                                                                      | 67651-34-7  |
| 苯(a)駢                          | Benzo[a]pyrene                                                                                                                                 | 50-32-8     |
| 免得爛                            | Metiram (Metiram-complex)                                                                                                                      | 9006-42-2   |
| 多氯聯苯 21 (2,3,4-三氯聯苯)           | PCB 21 (2,3,4-Trichlorobiphenyl)                                                                                                               | 55702-46-0  |

|                                  |                                                                      |            |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------|
| 撲滅寧                              | Procymidon                                                           | 32809-16-8 |
| 五氯酚                              | Pentachlorophenol (PCP)                                              | 87-86-5    |
| 六氯環己烷                            | Hexachlorocyclohexane = HCH mixed                                    | 608-73-1   |
| 蟲必死                              | Beta-HCH                                                             | 319-85-7   |
| 壬基酚聚乙氧基醇                         | Nonylphenolethoxylate                                                | 9016-45-9  |
| 甲氧滴滴涕                            | Methoxychlor                                                         | 72-43-5    |
| 短鏈氯化石蠟                           | Short chain chlorinated paraffins                                    | 85535-84-8 |
| 甲氧氯                              | p,p'-Methoxychlor                                                    | 72-43-5    |
| 鋅錳乃浦                             | Mancozeb                                                             | 8018-01-7  |
| 芬瑞莫                              | Fenarimol                                                            | 60168-88-9 |
| 列滅寧                              | Resmethrin                                                           | 10453-86-8 |
| 第滅寧                              | Deltamethrin                                                         | 52918-63-5 |
| 1,3-二氯-2,2-雙(4-甲氧基-3-甲基苯基)丙烷     | 1,3-Dichloro-2,2-bis(4-methoxy-3-methylphenyl)propane                | 30668-06-5 |
| 滅必淨                              | Metribuzin                                                           | 21087-64-9 |
| p,p'-滴滴依                         | p,p'-DDE                                                             | 72-55-9    |
| 多氯三聯苯 Aroclor 5442               | PCT Aroclor 5442                                                     | 12642-23-8 |
| 5-MeO-o,p'-滴滴依                   | 3-MeO-o,p'-DDE                                                       | 65148-80-3 |
| 異辛酯苯酚                            | Phenol, isooctyl-                                                    | 11081-15-5 |
| 4-羥基-2',4',6'-三氯聯苯               | 4-Hydroxy-2',4',6'-trichlorobiphenyl                                 | 14962-28-8 |
| 多氯聯苯 18 (2,2',5-三氯聯苯)            | PCB 18 (2,2',5-Trichlorobiphenyl)                                    | 37680-65-2 |
| 1,1,1-三氯-2,2-雙(4-氯苯基)乙烷          | 1,1,1-Trichloro-2,2-bis(4-chlorophenyl)ethane                        | 2971-22-4  |
| 5-MeO-o,p'-滴滴依                   | 5-MeO-o,p'-DDE                                                       | 65148-82-5 |
| o,p'-滴滴依                         | o,p'-DDE                                                             | 3424-82-6  |
| 4-苯甲基苯酚                          | Phenyl-4-hydroxyphenylmethane = 4-Benzylphenol = p-Benzylphenol      | 101-53-1   |
| 鄰苯二甲酸二乙酯                         | Diethyl phthalate (DEP)                                              | 84-66-2    |
| 鄰苯二甲酸二環己酯                        | Dicyclohexyl phthalate (DCHP)                                        | 84-61-7    |
| o,p'-滴滴埃-甘氨酸                     | o,p'-DDA-glycinat = N-[(2-chlorophenyl)(4-chlorophenyl)acetyl]glycin | 65148-83-6 |
| o,p'-DDD 烯烴                      | o,p'-DDMU                                                            | 14835-94-0 |
| 中鏈氯化石蠟                           | Intermediate chain chlorinated paraf-fins                            | 85535-85-9 |
| 4-MeO-o,p'-滴滴依                   | 4-MeO-o,p'-DDE                                                       | 65148-81-4 |
| 酮康唑                              | Ketoconazol                                                          | 65277-42-1 |
| 順九氯                              | Cis-Nonachlor                                                        | 5103-73-1  |
| 五氯苯                              | Pentachlorobenzene                                                   | 608-93-5   |
| 吡咯嗪                              | Picloram                                                             | 1918-02-1  |
| 加保利                              | Carbaryl                                                             | 63-25-2    |
| 3-OH-o,p'-滴滴涕                    | 3-OH-o,p'-DDT                                                        | 43216-70-2 |
| 2,3,7,8-四氯戴奧辛                    | 2,3,7,8-TeBDD                                                        | 50585-41-6 |
| 特丁淨                              | Terbutryn                                                            | 886-50-0   |
| 反九氯                              | Trans-Nonachlor                                                      | 39765-80-5 |
| 多氯聯苯 28 (2,4,4'-三氯聯苯)            | PCB 28 (2,4,4'-trichlorobiphenyl)                                    | 7012-37-5  |
| 多氯聯苯 118 (2,3',4,4',5-五氯聯苯)      | PCB 118 (2,3',4,4',5-pentachlorobiphenyl)                            | 31508-00-6 |
| 對辛基苯酚                            | Phenol, 4-octyl-                                                     | 1806-26-4  |
| 三氯苯                              | Trichlorobenzene                                                     | 12002-48-1 |
| 賽洛寧                              | Cyhalothrin (@Karate)                                                | 91465-08-6 |
| 畢芬寧                              | Bifenthrin (@Talstar)                                                | 82657-04-3 |
| 碘苯腈                              | Ioxynil                                                              | 1689-83-4  |
| 多氯聯苯 180 (2,2',3,4,4',5,5'-七氯聯苯) | PCB 180 2,2',3,4,4',5,5'-heptachlorobiphenyl                         | NoCAS 088  |
| 滴滴涕                              | o,p'-DDT                                                             | 789-02-6   |
| 2,4,6-三氯聯苯                       | 2,4,6-trichlorobiphenyl                                              | NoCAS 127  |

|                                   |                                                                             |            |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------|
| 2,4-滴丁酸                           | 2,4-dichlorophenoxybutyric acid = 2,4- DB                                   | 94-82-6    |
| 3,4',5-三氯聯苯                       | 3,4',5-trichlorobiphenyl                                                    | NoCAS 128  |
| 美雌醇                               | Mestranol                                                                   | 72-33-3    |
| 環氧氯丙烷                             | Epichlorohydrin (1-chloro-2,3- epoxypropane)                                | 106-89-8   |
| 多氯聯苯 138 (2,2',3,4,4',5,5' -七氯聯苯) | PCB138 2,2',3,4,4',5'- hexachlorobiphenyl                                   | NoCAS 087  |
| 2,2'-雙(2-(2,3-環氧丙氧基)苯基)-丙烷        | 2,2'-bis(2-(2,3-epoxypropoxy)phenyl)-propane                                | 25036-25-3 |
| 二溴乙烷(二溴乙烯)                        | Dibromoethane (EDB)                                                         | 106-93-4   |
| 多氯聯苯 114 (2,3,4,4',5-五氯聯苯)        | PCB 114 (2,3,4,4',5- pentachlorobiphenyl)                                   | NoCAS 092  |
| 1,1-三氯-2,2-雙(4-羥基苯基)乙烷            | 1,1-trichloro-2,2-bis(4-hydroxyphenyl)ethane (HPTE)                         | NoCAS 096  |
| 4-OH-2,2',4',5,5'-五氯聯苯            | 4-OH-2,2',4',5,5'-pentachlorobiphenyl                                       | NoCAS 097  |
| 撲滅松                               | Fenitrothion                                                                | 122-14-5   |
| -                                 | p,p'-DDMU                                                                   | 1022-22-6  |
| 4-壬基酚                             | 4-Nonylphenol (4-NP)                                                        | 104-40-5   |
| 丁基羥基甲氧苯                           | tert.-Butylhydroxyanisole (BHA)                                             | 25013-16-5 |
| 4-環己基苯酚                           | 4-Cyclohexylphenol                                                          | 1131-60-8  |
| 對羥基苯甲酸                            | p-Hydroxybenzoic acid                                                       | 99-96-7    |
| 2,2',4,4'-四羥基二苯甲酮                 | Benzophenone-2 (Bp-2), 2,2',4,4'-tetrahydroxybenzophenone                   | 131-55-5   |
| 拜裕松                               | Quinalphos = Chinalphos                                                     | 13593-03-8 |
| 3-亞苄基樟腦                           | 3-Benzylidene camphor (3-BC)                                                | 15087-24-8 |
| 對羥基苯甲酸丁酯                          | n-Butyl p-Hydroxybenzoate                                                   | 94-26-8    |
| 對羥基苯甲酸丙酯                          | n-propyl p-hydroxybenzoate                                                  | 94-13-3    |
| 環四聚二甲基矽氧烷                         | Cyclotetrasiloxane                                                          | 556-67-2   |
| 尼泊金甲酯                             | Methyl p-Hydroxybenzoate                                                    | 99-76-3    |
| 三福林                               | Trifluralin                                                                 | 1582-09-8  |
| 3-(對甲苯基亞甲基)樟腦                     | 3-(4-Methylbenzylidene)camphor                                              | 36861-47-9 |
| 亞乙基硫脲                             | Ethylene Thiourea (ETU)                                                     | 96-45-7    |
| 對苯基苯酚                             | 4-Hydroxybiphenyl = 4-Phenylphenol                                          | 92-69-3    |
| 4-甲氧基肉桂酸-2-乙基己酯                   | 2-ethyl-hexyl-4-methoxycinnamate                                            | 5466-77-3  |
| 鄰苯二甲酸二戊酯                          | Di-n-pentylphthalate (DPP) = Dipen- tylphthalate                            | 131-18-0   |
| 二溴氯丙烷                             | Dibromochloropropane (DBCP)                                                 | 96-12-8    |
| 對羥基苯甲酸乙酯                          | Ethyl-4-Hydroxy-Benzoate                                                    | 120-47-8   |
| 硼酸                                | Boric acid                                                                  | 10043-35-3 |
| 對香豆酸                              | p-Coumaric acid (PCA)                                                       | 7400-08-0  |
| 甲基第三丁基醚                           | Methyl-tert-Butyl Ether (MTBE)                                              | 1634-04-4  |
| 4-(1,1,3,3-四甲基辛基)苯酚               | Phenol, (1,1,3,3-tetramethylbutyl)- = Octylphenol                           | 27193-28-8 |
| 克死蟎                               | Chlordimeform                                                               | 6164-98-3  |
| 酚酞                                | 3,3'-Bis(4-hydroxyphenyl)phthalid = Phenolphthaleine                        | 77-09-8    |
| 鄰苯二甲酸正丁酯                          | Mono-n-butylphthalate                                                       | 131-70-4   |
| 鄰苯甲酸(2-乙基己基)酯                     | Mono 2 ethyl hexylphthalate (MEHP)                                          | 4376-20-9  |
| 4,4'-二羥基聯苯                        | 4,4'-Dihydroxybiphenyl = 4,4'- Biphenol                                     | 92-88-6    |
| 毆滅松                               | Omethoate                                                                   | 1113-02-6  |
| 誇屈矽烷                              | 2,6-cis-Diphenylhexamethylcyclotetrasiloxane-2,6-cis-[(PhMeSiO)2(Me2SiO)2][ | 33204-76-1 |
| 雙酚 B                              | 2,2-Bis(4-hydroxyphenyl)-n-butan = Bisphenol B                              | 77-40-7    |
| 4,4'-二羥基二苯甲酮                      | 4,4'-Dihydroxybenzophenon                                                   | 611-99-4   |
| 2,4'-二羥基二苯甲酮                      | 2,4-Dihydroxybenzophenon = Res- benzophenone                                | 131-56-6   |
| 環磷醯胺                              | Cyclophosphamide                                                            | 50-18-0    |
| 2-丙烯酸, 2-甲基, 甲基酯                  | 2-propenoic acid, 2-methyl-, methyl ester =                                 | 26354-18-7 |

|                                                                                                           |                                                                           |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------|
|                                                                                                           | Stannane, tributylmeacrylate                                              |            |
| 滴滴涕                                                                                                       | DDT (technical) = clofenotane                                             | 50-29-3    |
| 滅蟻樂                                                                                                       | Mirex                                                                     | 2385-85-5  |
| 毒殺芬                                                                                                       | Toxaphene = Camphechlor                                                   | 8001-35-2  |
| 十氯酮                                                                                                       | Kepone (Chlordecone)                                                      | 143-50-0   |
| 可氯丹                                                                                                       | Chlordane                                                                 | 12789-03-6 |
| 可氯丹（順式及反式）                                                                                                | Chlordane (cis- and trans-)                                               | 57-74-9    |
| 三丁基錫苯                                                                                                     | Tributyltinaphthalate                                                     | 26636-32-8 |
| p,p'-滴滴涕                                                                                                  | p,p'-DDT = clofenotane                                                    | 50-29-3    |
| 1,1,1,2-四氯-2,2-二（4-氯苯基）乙烷（四氯滴滴涕）                                                                          | 1,1,1,2-Tetrachloro-2,2-bis(4-chlorophenyl)ethane (tetrachloro DDT)       | 3563-45-9  |
| 靈丹                                                                                                        | Gamma-HCH (Lindane)                                                       | 58-89-9    |
| 氟化三丁錫                                                                                                     | 2-propenoic acid, 2-methyl-, methyl ester = Stannane, tributylmeacrylate  | 26354-18-7 |
| 3,4-二氯苯胺                                                                                                  | 3,4-Dichloroaniline                                                       | 95-76-1    |
| 氟化三丁錫，（1R-（1alpha，4abeta，4balph，10aalph）-三丁基（（（（（1,2,3,4,4a，4b，5,6,10,10a-十氯-7-異丙基-1,4a-二甲基-1-菲基）羰基）氧基）錫烷 | Stannane, tribu- tyl[[[1,2,3,4,4a,4b,5,6,1                                | 26239-64-5 |
| 壬基酚                                                                                                       | Phenol, nonyl-                                                            | 25154-52-3 |
| 三丁基錫亞油酸                                                                                                   | Stannane, tributyl[(1-oxo-9,12- octadecad                                 | 24124-25-2 |
| 甲基丙烯酸二丁錫                                                                                                  | Tributyl[(2-methyl-1-oxo-2-                                               | 2155-70-6  |
| 三丁基[（2-甲基-1-氧代-2-丙烯基）氧基]錫烷                                                                                | Tributyl[(2-methyl-1-oxo-2-propenyl)oxy]stannane                          |            |
| 理有龍                                                                                                       | Linuron (Lorox)                                                           | 330-55-2   |
| 環烷酸三丁錫                                                                                                    | Stannane, tributyl = Tributyltin naphta- late                             | 36631-23-9 |
| PCB 47（2,2'，4,4'-四氯聯苯）                                                                                    | PCB 47 (2,2',4,4'-Tetrachlorobiphenyl)                                    | 2437-79-8  |
| 2,3,4,7,8-五氯二苯並呋喃（2,3,4,7,8-PeCDF）                                                                        | 2,3,4,7,8-Pentachlorodibenzofuran（2,3,4,7,8-PeCDF）                        | 57117-31-4 |
| 三丁基錫                                                                                                      | Tributyltin hydride                                                       | 688-73-3   |
| 氧化三丁錫                                                                                                     | Tributyltin oxide = bis(tributyltin) oxide                                | 56-35-9    |
| 三丁基錫化合物                                                                                                   | Tributyltin compounds                                                     | NoCAS 050  |
| 三苯基錫                                                                                                      | Triphenyltin                                                              | NoCAS 051  |
| 4-硝基苯                                                                                                     | 4-Nitrotoluene                                                            | 99-99-0    |
| 錫烷三丁基[（（9Z）-1-oxo-9-十八碳烯基）氧基]-                                                                            | Stannane, tributyl[(1-oxo-9- octadecenyl)                                 | 3090-35-5  |
| 三丁基錫羧酸                                                                                                    | Tributyltincooxylate                                                      | NoCAS 099  |
| 2,3,7,8-四氯-二苯駢-p-戴奧辛                                                                                      | 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzo-p-dioxin (2,3,7,8-TCDD)                        | 1746-01-6  |
| 聚乙氧基三丁錫                                                                                                   | Tributyltinpolyethoxylate                                                 | NoCAS 101  |
| 多溴聯苯（溴化阻燃劑）                                                                                               | PBBs = Brominated Flame retardants = PBB (mixed group of 209 Conge- ners) | NoCAS 004  |
| 柳酸三丁錫                                                                                                     | Phenol, 2- [[(tributylstannyloxy]carbony                                  | 4342-30-7  |
| 苯甲酸三丁錫                                                                                                    | Stannane, (benzoyloxy)tributyl-                                           | 4342-36-3  |
| 磺酸三丁錫                                                                                                     | Stannane, [1,2- phenylenebis(carbonyloxy)                                 | 4782-29-0  |
| 環烷酸三丁錫                                                                                                    | Stannane, tributyl-, mono(naphthenoyloxy                                  | 85409-17-2 |
| 氯化三丙錫                                                                                                     | Tri-n-propyltin (TPrT)                                                    | 2279-76-7  |
| 四叔丁基錫                                                                                                     | Tetrabutyltin (TTBT)                                                      | 1461-25-2  |
| 醋酸三苯錫                                                                                                     | Fentin acetate = triphenyltin acetate                                     | 900-95-8   |
| 威百畝                                                                                                       | Metam Natrium                                                             | 137-42-8   |
| 乙草胺                                                                                                       | Acetochlor                                                                | 34256-82-1 |
| 間-苯二酚（雷瑣辛）                                                                                                | Resorcinol                                                                | 108-46-3   |
| 甲氧基乙基丙烯酸酯                                                                                                 | Methoxyetylacrylate tinbutyltin, co- polymer                              | NoCAS 100  |

|                               |                                                                                                                   |             |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 鄰苯二甲酸二丁酯                      | Di-n-butylphthalate (DBP)                                                                                         | 84-74-2     |
| 得恩地                           | Thiram                                                                                                            | 137-26-8    |
| 鋅乃浦                           | Zineb                                                                                                             | 12122-67-7  |
| 草脫淨                           | Atrazine                                                                                                          | 1912-24-9   |
| 殺草強                           | Amitrol = Aminotriazol                                                                                            | 61-82-5     |
| 免克寧                           | Vinclozolin                                                                                                       | 50471-44-8  |
| 拉草                            | Alachlor                                                                                                          | 15972-60-8  |
| 護谷                            | Nitrofen                                                                                                          | 1836-75-5   |
| 苯乙烯                           | Styrene                                                                                                           | 100-42-5    |
| 六氯苯                           | Hexachlorobenzene (HCB)                                                                                           | 118-74-1    |
| 1,2,3,7,8-五氯二苯駢戴奧辛            | 1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzodioxin                                                                                | 40321-76-4  |
| 鄰苯二甲酸丁酯苯甲酯                    | Butylbenzylphthalate (BBP)                                                                                        | 85-68-7     |
| 錳乃浦                           | Maneb                                                                                                             | 12427-38-2  |
| 鄰苯二甲酸二(2-乙基己基)酯               | Di-(2-ethylhexyl)phthalate (DEHP)                                                                                 | 117-81-7    |
| 雙酚 A                          | 2,2-Bis(4-hydroxyphenyl)propan = 4,4'-isopropylidenediphenol = Bisphe-nol A isopropylidenediphenol = Bisphe-nol A | 80-05-7     |
| 多氯聯苯 1242                     | PCB Aroclor 1242                                                                                                  | 53469-21-9  |
| 多氯聯苯 1248                     | PCB Aroclor 1248                                                                                                  | 12672-29-6  |
| 3,3',4,4'-四氯聯苯                | PCB 77 (3,3',4,4'-Tetrachlorobiphenyl)                                                                            | 32598-13-3  |
| PCB 153 (2,2',4,4',5,5'-六氯聯苯) | PCB 153 (2,2',4,4',5,5'- Hexachlorobiphenyl)                                                                      | 35065-27-1  |
| 多氯聯苯                          | PCB                                                                                                               | 1336-36-3   |
| 多氯聯苯 1254                     | PCB Aroclor 1254                                                                                                  | 11097-69-1  |
| 多氯聯苯 1260                     | PCB Aroclor 1260 (Clophen A60)                                                                                    | 11096-82-5  |
| PCB 169 (3,3',4,4',5,5'-六氯聯苯) | PCB 169 (3,3',4,4',5,5'- Hexachlorobiphenyl)                                                                      | 32774-16-6  |
| 4-三級辛基苯酚(對特辛基苯酚)              | 4-tert-Octylphenol=1,1,3,3-Tetramethyl-4-butylphenol                                                              | 140-66-9    |
| 6-n-丙基-1,3,8-三氯二苯駢呋喃          | 6-n-Propyl-1,3,8-trichlorodibenzofuran                                                                            | 125652-14-4 |
| 2-溴-1,3,7,8-四氯二苯駢戴奧辛          | 2-Bromo-1,3,7,8-tetrachlorodibenzodioxin                                                                          | 131167-13-0 |
| 8-溴-2,3,4-三氯二苯駢呋喃             | 8-Bromo-2,3,4-trichlorodibenzofuran                                                                               | 103124-72-7 |
| 8-甲基-2,3,7-三氯二苯駢戴奧辛           | 8-Methyl-2,3,7-trichlorodibenzodioxin                                                                             | 112344-57-7 |
| 6-甲基-2,3,8-三氯二苯駢呋喃            | 6-Methyl-2,3,8-trichlorodibenzofuran                                                                              | 172485-97-1 |
| 8-甲基-1,3,7-三氯二苯駢呋喃            | 8-Methyl-1,3,7-trichlorodibenzofuran                                                                              | 172485-98-2 |
| 8-甲基-1,3,6-三氯二苯駢呋喃            | 8-Methyl-1,3,6-trichlorodibenzofuran                                                                              | 172485-96-0 |
| 2-溴-3,7,8-三氯二苯駢戴奧辛            | 2-Bromo-3,7,8-trichlorodibenzodioxin                                                                              | 109333-33-7 |
| 6-乙基-1,3,8-三氯二苯駢呋喃            | 6-Ethyl-1,3,8-trichlorodibenzofuran                                                                               | 125652-16-6 |
| 7-溴-2,3-二氯二苯駢戴奧辛              | 7-Bromo-2,3-dichlorodibenzodioxin                                                                                 | 97741-74-7  |
| 6-i-丙基-1,3,8-三氯二苯駢呋喃          | 6-i-Propyl-1,3,8-trichlorodibenzofuran                                                                            | 125652-13-3 |
| 6-t-丁基-1,3,8-三氯二苯駢呋喃          | 6-t-Butyl-1,3,8-trichlorodibenzofuran                                                                             | 125652-12-2 |
| 6-甲基-2,3,4,8-四氯二苯駢呋喃          | 6-Methyl-2,3,4,8-tetrachlorodibenzofuran                                                                          | 139883-51-5 |
| 8-甲基-1,2,4,7-四氯二苯駢呋喃          | 8-Methyl-1,2,4,7-tetrachlorodibenzofuran                                                                          | 139883-50-4 |
| 8-甲基-2,3,4,7-四氯二苯駢呋喃          | 8-Methyl-2,3,4,7-tetrachlorodibenzofuran                                                                          | 172486-00-9 |
| 苯(a)駢蒽                        | Benz(a)anthracene                                                                                                 | 56-55-3     |
| 8-甲基-2,3,7-三氯二苯駢呋喃            | 8-Methyl-2,3,7-trichlorodibenzofuran                                                                              | 172485-99-3 |
| 芬化利                           | Fenvalerate                                                                                                       | 51630-58-1  |
| 得滅克                           | Aldicarb                                                                                                          | 116-06-3    |
| 納乃得                           | Methomyl                                                                                                          | 16752-77-5  |
| 1-六氯經基                        | 1-Hydroxychlorde                                                                                                  | 2597-11-7   |
| 2,4,5-三氯酚氧乙酸                  | 2,4,5-T = 2,4,5- Trichlorophenoxyaceticacid                                                                       | 93-76-5     |
| 氯芬松                           | Chlorfenvinphos                                                                                                   | 470-90-6    |
| 百亞列寧                          | Bioallethrin = d- trans allethrin                                                                                 | 584-79-2    |
| 2,8-二溴-3,7-二氯二苯駢戴奧辛           | 2,8-Dibromo-3,7-dichlorodibenzodioxin                                                                             | 109333-32-6 |
| 住美寧                           | Fenothrin = sumithrin                                                                                             | 26002-80-2  |

|                                   |                                                                  |             |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------|-------------|
| 2,3-二溴-7,8-二氯二苯駢戴奧辛               | 2,3-Dibromo-7,8-dichlorodibenzodioxin                            | 50585-40-5  |
| 福化利                               | Fluvalinate                                                      | 69409-94-5  |
| 百滅寧                               | Permethrin                                                       | 52645-53-1  |
| (3,5-二氯苯基)氨基甲酸甲酯                  | 3,5-Dichlorophenylcarbamimid-(1-carboxy-1-methyl)-allyl          | 88378-55-6  |
| N-(3,5-二氯苯基)-2-羥基-2-甲基-3-丁烯<br>芥酸 | N-(3,5-Dichlorophenyl)-2-hydroxy-2-methyl-3-<br>butenamid        | 83792-61-4  |
| 芬諾克                               | Fenoxycarb                                                       | 72490-01-8  |
| 壬基酚聚氧乙烯醚                          | 4-Nonylphenolnonaethoxylat (Tergi- tol NP 9)                     | 14409-72-4  |
| 1,3,7,8-四氯二苯駢戴奧辛                  | 1,3,7,8-Tetrachlorodibenzodioxin                                 | 50585-46-1  |
| 賽滅寧                               | Cypermethrin                                                     | 52315-07-8  |
| 依得利                               | Etridiazole                                                      | 2593-15-9   |
| 氰乃淨                               | Cyanazine                                                        | 21725-46-2  |
| 毆殺松                               | Acephate                                                         | 30560-19-1  |
| 福賜米松                              | Phosphamidon                                                     | 13171-21-6  |
| 撲草淨                               | Prometryn                                                        | 7287-19-6   |
| 三泰隆                               | Triadimenol                                                      | 123-88-6    |
| 三氯松                               | Trichlorfon = Dipterex                                           | 52-68-6     |
| 溴苯腈                               | Bromoxynil                                                       | 1689-84-5   |
| 1,3,7,8-TeBCDD (戴奧辛)              | 1,3,7,8-TeBCDD                                                   | NoCAS 115   |
| 1,2,4,7,8-PeCDD (戴奧辛)             | 1,2,4,7,8-PeCDD                                                  | NoCAS 112   |
| 1,2,3,7,8-PeBDD (戴奧辛)             | 1,2,3,7,8-PeBDD                                                  | 109333-34-8 |
| TeBDD (戴奧辛)                       | TeBDD                                                            | 103456-39-9 |
| 蟲必死                               | Delta-HCH                                                        | 319-86-8    |
| 加保扶                               | Carbofuran                                                       | 1563-66-2   |
| 美文松                               | Mevinphos = Phosdrin                                             | 7786-34-7   |
| 協力精                               | Piperonyl butoxide                                               | 51-03-6     |
| 雙酚 A-二縮水甘油醚聚合物 (分子量<br><700)      | Bisphenol A-diglycidylether polymer (mw<700)                     | 25085-99-8  |
| 2-羥基-4-甲氧基二苯甲酮                    | 2-hydroxy-4-methoxy-benzophenone                                 | 131-57-7    |
| 3-氯聯苯                             | PCB 2 (3-Chlorobiphenyl)                                         | 2051-61-8   |
| 2-氯聯苯                             | PCB 1 (2-Chlorobiphenyl)                                         | 2051-60-7   |
| 二羥基聯苯                             | 2,2'-Dihydroxybiphenyl = 2,2'- Biphenol                          | 1806-29-7   |
| 2-二(4-羥基苯基)甲基苄醇                   | 2-[Bis(4- hydroxyphenyl)methyl]benzylalkohol =<br>Phenolphthalol | 81-92-5     |
| 2,2-雙(4-羥基苯基)-4-甲基-n-戊烷           | 2,2-Bis(4-hydroxyphenyl)-4-methyl-n-pentane                      | 6807-17-6   |
| 3-甲基-4-硝基苯酚                       | 3-methyl-4-nitrophenol                                           | 2581-34-2   |
| 2-二(4-羥基苯基)-n-己烷                  | 2,2-Bis(4-hydroxyphenyl)-n-hexane                                | 14007-30-8  |
| 4-硝基苯酚                            | 4-nitrophenol                                                    | 100-02-7    |
| (4-壬基苯氧基)乙酸                       | 4-nonylphenoxy acetic acid                                       | 3115-49-9   |
| 4-仲丁基苯酚                           | 4-sec-Butylphenol = 4-(1- Methylpropyl)phenol                    | 99-71-8     |
| 4-壬基苯酚二乙氧基醇                       | 4-Nonylphenoldiethoxylate (NP2EO)                                | 20427-84-3  |
| 鄰苯二甲酸二異丁酯                         | Diisobutylphthalate                                              | 84-69-5     |
| 4-氯聯苯                             | PCB 3 (4-Chlorobiphenyl)                                         | 2051-62-9   |
| 2,2'-二羥基-4,4'-二甲氧基二苯甲酮            | 2,2'-Dihydroxy-4,4'-dimethoxybenzophenon                         | 131-54-4    |
| 除蟲菊素                              | Pyrethrin                                                        | 121-29-9    |
| 鄰苯二甲酸二己酯                          | Di-n-hexyl phthalate (DnHP) = Di-<br>hexylphthalate (DHP)        | 84-75-3     |
| 雙(4-氯苯基)乙酸                        | p,p'-DDA                                                         | 83-05-6     |
| 鄰苯二甲酸二丙酯                          | Di-n-propylphthalate (DprP) = Dipropylphthalate                  | 131-16-8    |
| 對甲酚                               | p-cresol                                                         | 106-44-5    |
| 稻豐散                               | Elsan = Dimephentoate                                            | 2597-03-7   |
| 四溴二苯駢呋喃                           | Tetrabromodibenzofuran (TeBDF)                                   | 106340-44-7 |

內分泌干擾素特性化學物質管理研析計畫

|                               |                                                                                                                    |             |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1,2,3,7,8-五溴二苯駢呋喃             | 1,2,3,7,8-Pentabromodibenzofuran                                                                                   | 107555-93-1 |
| 乙基巴拉松                         | Parathion = Parathion(-ethyl)                                                                                      | 56-38-2     |
| 馬拉松                           | Malathion                                                                                                          | 121-75-5    |
| 甲基巴拉松                         | Methylparathion                                                                                                    | 298-00-0    |
| 滅蟻靈                           | Photomirex                                                                                                         | 39801-14-4  |
| 大利松                           | Diazinon                                                                                                           | 333-41-5    |
| 二硫化碳                          | Carbon disulphide                                                                                                  | 75-15-0     |
| 二氯苯基二甲脲（達有龍）                  | Diuron                                                                                                             | 330-54-1    |
| 依普同                           | Iprodione                                                                                                          | 36734-19-7  |
| 大克蟊                           | Dicofol = Kelthane                                                                                                 | 115-32-2    |
| 大滅松                           | Dimethoate                                                                                                         | 60-51-5     |
| 2,4-二氯苯氧乙酸                    | 2,4-Dichlorophenoxy acetic acid (2,4-D)                                                                            | 94-75-7     |
| 4-氯-2-甲基苯酚                    | 4-chloro-2-methylphenol                                                                                            | 1570-64-5   |
| 安殺番（β型）                       | Endosulfan (beta)                                                                                                  | 33213-65-9  |
| 安殺番（α型）                       | Endosulfan (alpha)                                                                                                 | 959-98-8    |
| 安殺番                           | Endosulfan                                                                                                         | 115-29-7    |
| 氧化可氯丹                         | Oxychlorthane                                                                                                      | 27304-13-8  |
| 恩德靈                           | Endrin                                                                                                             | 72-20-8     |
| 地特靈                           | Dieldrin                                                                                                           | 60-57-1     |
| 阿多靈                           | Aldrin                                                                                                             | 309-00-2    |
| 鄰苯二甲酸二異壬酯                     | diisononyl phthalate = 1,2- Benzenedicarboxylic acid, diisononyl ester (DINP)                                      | 28553-12-0  |
| 多菌靈                           | Carbendazim                                                                                                        | 10605-21-7  |
| 撲克拉                           | Prochloraz                                                                                                         | 67747-09-5  |
| 1,3,6,8-四氯二苯駢呋喃               | 1,3,6,8-Tetrachlorodibenzofuran                                                                                    | 71998-72-6  |
| 多氯聯苯 61（2,3,4,5-四氯聯苯）         | PCB 61 (2,3,4,5- Tetrachlorobiphenyl)                                                                              | 33284-53-6  |
| 多氯聯苯 48（2,2',4,5-四氯聯苯）        | PCB 48 (2,2',4,5- Tetrachlorobiphenyl)                                                                             | 70362-47-9  |
| 多氯聯苯 136（2,2',3,3',6,6'-六氯聯苯） | PCB 136 (2,2',3,3',6,6'- Hexachlorobiphenyl)                                                                       | 38411-22-2  |
| 多氯聯苯 156（2,3,3',4,4',5-六氯聯苯）  | PCB 156 (2,3,3',4,4',5- Hexachlorobiphenyl)                                                                        | 38380-08-4  |
| 八溴聯苯醚                         | Octabrominated diphenyl ether (oc- taBDE)                                                                          | NoCAS 043   |
| 十溴聯苯醚                         | Decabrominated diphenyl ether (decaBDE)                                                                            | NoCAS 044   |
| 五溴聯苯醚                         | Pentabrominated diphenyl ether (pentaBDE)                                                                          | NoCAS 045   |
| 鄰苯二甲酸二異癸酯                     | Diisodecyl phthalate                                                                                               | 26761-40-0  |
| 雙酚亞胺二醋酸酯                      | 2,2'-bis(4-(2,3- epoxypropoxy)phenyl)propane = 2,2'-[(1-methylethylidene)bis(4,1-phenyleneoxymethylene)]bisoxirane | 1675-54-3   |
| 溴化甲烷                          | Methylbromide (bromomethane)                                                                                       | 74-83-9     |
| 2,2',4,4'-四溴聯苯醚               | 2,2',4,4'-Tetrabrominated diphenyl ether (2,2',4,4'-tetraBDE)                                                      | NoCAS 046   |
| 三泰芬                           | Triadimefon                                                                                                        | 43121-43-3  |
| 1,2,7,8-四氯二苯駢呋喃               | 1,2,7,8-Tetrachlorodibenzofuran                                                                                    | 58802-20-3  |
| 除草寧                           | Propanil                                                                                                           | 709-98-8    |
| 4-三級丁酚                        | 4-tert-Butylphenol                                                                                                 | 98-54-4     |
| 2,3,7,8-四氯二苯駢呋喃               | 2,3,7,8-Tetrachlorodibenzofuran                                                                                    | 51207-31-9  |
| 1,2,3,7,8-五氯二苯駢呋喃             | 1,2,3,7,8-Pentachlorodibenzofuran                                                                                  | 57117-41-6  |
| 二氯酚                           | 2,4 Dichlorophenol                                                                                                 | 120-83-2    |
| 飛佈達                           | Heptachlor                                                                                                         | 76-44-8     |
| 1,2,3,7,9-五氯二苯駢呋喃             | 1,2,3,7,9-Pentachlorodibenzofuran                                                                                  | 83704-53-4  |
| 2-苯基苯酚                        | o-phenylphenol                                                                                                     | 90-43-7     |
| 四氯乙烯                          | Perchloroethylene                                                                                                  | 127-18-4    |
| 草滅淨                           | Simazine                                                                                                           | 122-34-9    |

|                                 |                                                              |             |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------|
| 福美鋅                             | Ziram                                                        | 137-30-4    |
| 氯甲酚                             | 4-chloro-3-methylphenol                                      | 59-50-7     |
| 多氯聯苯 75 (2,4,4',6-四氯聯苯)         | PCB 75 (2,4,4',6- Tetrachlorobiphenyl)                       | 32598-12-2  |
| 2,3,7,8-四溴二苯駢呋喃                 | 2,3,7,8-Tetrabromodibenzofuran                               | 67733-57-7  |
| 陶斯松                             | Chlorpyrifos                                                 | 2921-88-2   |
| 氯丹                              | Chlordene                                                    | 3734-48-3   |
| 施得固                             | Pendimethalin                                                | 40487-42-1  |
| 二福隆                             | Diflubenzuron                                                | 35367-38-5  |
| 內吸磷-S-甲基,                       | Demeton-s-methyl                                             | 919-86-8    |
| 敵敵畏                             | Dichlorvos                                                   | 62-73-7     |
| 環氧飛佈達                           | Heptachlor-epoxide                                           | 1024-57-3   |
| 二苯基                             | Diphenyl                                                     | 92-52-4     |
| 免賴得                             | Benomyl                                                      | 17804-35-2  |
| 印楝素                             | Azadirachtin                                                 | 11141-17-6  |
| 皮蠅硫磷                            | Ronnel = fenchlorfos                                         | 299-84-3    |
| 樂本松                             | Tetrachlorvinphos = Gardona                                  | 22248-79-9  |
| 阿巴汀                             | Abamectin                                                    | 71751-41-2  |
| 三亞蟎                             | Amitraz                                                      | 33089-61-1  |
| 草銨膦                             | Glufosinate                                                  | 51276-47-2  |
| 草甘膦                             | Glyphosate                                                   | 2439-99-8   |
| 依滅列                             | Imazalil                                                     | 3554-44-0   |
| 滅多松                             | Oxydemeton-methyl                                            | 301-12-2    |
| 毆拉靈                             | Oryzalin                                                     | 19044-88-3  |
| 四乙烯戊胺                           | TEPA                                                         | 545-55-1    |
| 阿魏酸                             | Ferulic acid (FA)                                            | 537-98-4    |
| 正丁苯                             | n-Butylbenzene                                               | 104-51-8    |
| 克草                              | Bromacil                                                     | 314-40-9    |
| 八氯苯乙烯                           | Octachlorostyrene                                            | 29082-74-4  |
| 達諾殺                             | Dinoseb                                                      | 88-85-7     |
| 得克利                             | Tebuconazole                                                 | 107534-96-3 |
| 克芬蟎                             | Clofentezine = chlorfentezine                                | 74115-24-5  |
| 二苯甲酮類                           | Benzophenone                                                 | 119-61-9    |
| 護汰芬                             | Flutriafol                                                   | 76674-21-0  |
| 依普康唑                            | Epiconazol                                                   | NoCAS 121   |
| 比多農                             | Bitertanol                                                   | 55179-31-2  |
| 4-氯苯胺                           | 4-chloroaniline                                              | 106-47-8    |
| 伏寄普                             | Fluazifop-butyl                                              | 69806-50-4  |
| 聚 1,2-丙二醇                       | Poly(oxy-1,2-ethanediyl), alpha- sulfo-omega-nonylphenoxy    | 9014-90-8   |
| 邁克尼                             | Myclobutanil                                                 | 88671-89-0  |
| 4-(4-羥基苯基)-2,2,6,6-四甲基環己烷碳<br>酸 | 4-(4-Hydroxyphenyl)-2,2,6,6-tetramethylcyclohexanecarbonacid | 53792-11-3  |
| 戊炔草胺                            | Pronamide                                                    | 23950-58-5  |
| 長鏈氯化石蠟                          | Long chain chlorinated paraffins                             | 85535-86-0  |
| 鄰苯二甲酸二丁酯                        | 1,2-Benzenedicarboxylic acid, dioctyl ester                  | 117-84-0    |
| 六氯化萘                            | Halowax 1014                                                 | 1335-87-1   |
| 鄰苯二甲酸二正辛酯                       | Di-n-octylphthalate (DnOP)                                   | 117-84-0    |
| 己二酸二辛酯                          | Bis(2-ethylhexyl)adipate                                     | 103-23-1    |
| 2-萘酚                            | 2-Naphthol                                                   | 135-19-3    |
| 2,2,6,6-四甲基-4,4-雙(4-羥基)-正庚烷     | 2,2,6,6-Tetramethyl-4,4-bis(4-hydroxyphenyl)-n-heptan        | NoCAS 027   |
| 五氯硝苯                            | Pentachloronitrobenzene (PCNB)                               | 82-68-8     |
| 醚菊酯                             | Ethofenprox                                                  | 80844-07-1  |

|                                                |                                                                                     |             |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 七辛三酸-1-醇，23-（壬基苯氧基）3,6,9,12,15,18,21-壬基酚單乙氧基化物 | Heptaotatrikosan-1-ol, 23-(nonylphenoxy)3,6,9,12,15,18,21-nonylphenolmonoethoxylate | 2717-05-5   |
| 巴拉刈                                            | Paraquat = 1,1'-dimethyl-4,4'- bipyridinium                                         | 4685-14-7   |
| 普克利                                            | Propiconazole                                                                       | 60207-90-1  |
| 醋酸乙烯酯                                          | Vinyl acetate                                                                       | 108-05-4    |
| 芬普尼                                            | Fipronil                                                                            | 120068-37-3 |
| 益化利                                            | Esfenvalerate                                                                       | 66230-04-4  |
| 待克利                                            | Difenoconazole                                                                      | 119446-68-3 |
| 納乃浦                                            | Nabam                                                                               | 142-59-6    |
| 依普座                                            | Epoxiconazole                                                                       | NoCAS 008   |
| 噻草定                                            | Thiazopyr                                                                           | 117718-60-2 |
| 氨基樂靈                                           | Prodiamine                                                                          | 29091-21-2  |
| 平克座                                            | Penconazole                                                                         | 66246-88-6  |
| 二甲基甲醯胺                                         | Dimethylformamide (DMFA)                                                            | 68-12-2     |
| 稻得壯                                            | Molinate                                                                            | 2212-67-1   |
| 環克座                                            | Cyproconazole                                                                       | 94361-07-6  |
| 苧苯酚                                            | Phenyl-2-hydroxyphenylmethane = 2-Benzylphenol = o-Benzylphenol                     | 28994-41-4  |
| 七甲基苯基碳酸四丁酯                                     | Phenylheptamethylcyclotetrasiloxane                                                 | 10448-09-6  |
|                                                | Phenylheptamethylcyclotetrasiloxane [(PhMeSiO)(Me <sub>2</sub> SiO) <sub>3</sub> ]  |             |
| 辛基-酚乙氧基化物                                      | Ethanol, 2-(octylphenoxy)- = Octyl-phenolethoxylate                                 | 1322-97-0   |
|                                                | Diphenyltetramethyldisiloxane PhMe <sub>2</sub> -SiOSiMe <sub>2</sub> Ph            | 56-33-7     |
| 2-（1-乙基己基）苯酚                                   | Phenol, 2-(1-ethylhexyl)-                                                           | 17404-44-3  |
| 4-（1-甲基庚基）苯酚                                   | Phenol, 4-(1-methylheptyl)-                                                         | 1818-08-2   |
| 2-（1-甲基庚基）苯酚                                   | Phenol, 2-(1-methylheptyl)-                                                         | 18626-98-7  |
| 鄰仲辛基苯酚                                         | Phenol, 2-sec-octyl-                                                                | 26401-75-2  |
| 4-羥基正丁酮                                        | 4-Hydroxy-n-butyrophenone                                                           | 1009-11-6   |
| 1,1-二氯-2,2-雙（4-羥基苯基）乙炔                         | Bis-OH-MDDE                                                                         | 14868-03-2  |
| 2-（1-甲基丁基）苯酚                                   | 2-sec-Pentylphenol = 2-(1-Methylbutyl)phenol                                        | 87-26-3     |
| 2-甲氧基-4-乙基苯酚                                   | 4-vinylguaiacol (4-VG)                                                              | 7786-61-0   |
| 4-乙基苯酚                                         | 4-vinylphenol (4-VP)                                                                | 2628-17-3   |
| 二氯酚醚酚                                          | Dichlorophenol                                                                      | 25167-81-1  |
| 4,4'-二羥基二苯甲烷                                   | Bis(4-hydroxyphenyl)methane                                                         | 620-92-8    |
| 4'-羥基丙酮                                        | 4-Hydroxypropiofenone                                                               | 70-70-2     |
| 2,3-二羥基苯甲酸                                     | 2,3-dihydroxybenzoicacid (2,3- DHBA)                                                | 303-38-8    |
| 1,2,3,4-四氫萘-2-醇                                | Tetrahydronaphthol-2                                                                | 530-91-6    |
| 福木松                                            | Formothion                                                                          | 2540-82-1   |
| 固殺草                                            | Glufosinate-ammonium                                                                | 70393-85-0  |
| 芬克座                                            | Fenbuconazole                                                                       | 114369-43-6 |
| 二硝基酚類                                          | Dinitrophenol                                                                       | 25550-58-7  |
| 二甲氨基甲酰氯                                        | Dimethyl carbamyl chloride                                                          | 79-44-7     |
| 2,5-二羥基苯甲酸                                     | 2,5-dihydroxybenzoicacid (2,5- DHBA)                                                | 490-79-9    |
| 對辛基苯酚                                          | Phenol, 2-octyl-                                                                    | 949-13-3    |
| 硫氰酸鹽                                           | Thiocyanate                                                                         | 463-56-9    |
| N-苒-2-基乙醯胺                                     | n-2-fluorenylacetamide                                                              | 53-96-3     |
| 佳樂麝香                                           | 1,3,4,6,7,8-Hexahydro-4,6,6,7,8,8-hexamethylcyclopenta(g)-2- benzopyrane            | 1222-05-5   |
| 薩利麝香                                           | 4-Acetyl-1,1-dimethyl-6-tert.-butylindane                                           | 13171-00-1  |
| 開司米木麝香                                         | 6,7-dihydro-1,1,2,3,3-pentamethyl-4(5H)indanone                                     | 33704-61-9  |

|                      |                                                   |            |
|----------------------|---------------------------------------------------|------------|
| 3,3,5-三甲基環己基水楊酸酯     | 3,3,5-trimethyl-cyclohexyl salicylate             | 118-56-9   |
| 1,2,4-三羥基苯           | Hydroxyhydroquinone                               | 533-73-3   |
| 4-仲辛烷基苯酚             | Phenol, 4-sec-octyl-                              | 27214-47-7 |
| 1,1-雙(4-羥苯基)-正己烷     | 1,1-Bis(4-hydroxyphenyl)-n-hexane                 | 24362-98-9 |
| 1,1-雙(4-羥苯基)-正庚烷     | 1,1-Bis(4-hydroxyphenyl)-n-heptane                | 3373-03-3  |
| 萘酚                   | 1-Naphthol                                        | 90-15-3    |
| 5,6,7,8-四氫-2-萘酚      | 5,6,7,8-Tetrahydro-2-naphthol = 6-Hydroxytetralin | 1125-78-6  |
| 6-溴-2-萘酚             | 6-Bromo-2-naphthol                                | 15231-91-1 |
| 一硫代田樂磷               | Demefion                                          | 682-80-4   |
| 4-(二甲基氨基)苯甲酸 2-乙基己酯  | 2-ethyl-hexyl-4-dimethyl-aminobenzoate            | 21245-02-3 |
| 2,3,4,3,4,5'-六羥基二苯甲酮 | 2,3,4,3',4',5'-Hexahydroxybenzophenon             | 52479-85-3 |
| (1-甲基)庚基苯酚           | Phenol, (1-methylheptyl)-                         | 27985-70-2 |
| 壬基酚聚醚-1              | Ethanol, 2-(nonylphenoxy)-                        | 27986-36-3 |
| 對-(1-乙基己基)苯酚         | Phenol, 4-(1-ethylhexyl)-                         | 3307-00-4  |
| 4-(1-丙基戊基)-苯酚        | Phenol, 4-(1-propylpentyl)-                       | 3307-01-5  |
| 2-(1-丙基戊基)-苯酚        | Phenol, 2-(1-propylpentyl)-                       | 37631-10-0 |
| 4-三級辛基苯酚             | Phenol, 2-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)-             | 3884-95-5  |
| 4,4'-二氯聯苯            | PCB 15 (4,4'-Dichlorobiphenyl)                    | 2050-68-2  |

資料來源: [https://ec.europa.eu/environment/chemicals/endocrine/strategy/substances\\_en.htm#priority\\_list](https://ec.europa.eu/environment/chemicals/endocrine/strategy/substances_en.htm#priority_list)

#### 4.2.3 丹麥內分泌干擾化學物質和疑似內分泌干擾化學物質綜合清單

丹麥內分泌干擾素中心(Danish Centre on Endocrine Disrupters, CeHoS)為丹麥環境保護署(DK EPA)所屬單位，主要業務是建立和收集有關內分泌干擾化學物質的新興知識，並為監管機構的預防工作提供所需的資訊與情報。2018 年 11 月，CeHoS 發表了一份基於科學驗證的內分泌干擾化學物質和疑似內分泌干擾化學物質的綜合清單。方法是收集 ECHA 等不同來源的 EDC 清單，配合來自定量結構與活性關係預測(Quantitative Structure-Activity Relationships, QSAR)的作用機制(mode of action MOA)資訊、暴露數據(exposure data)以及文獻搜尋(literature screening)進行兩階段的優先排序，最終清單包含 9 個內分泌干擾化學物質和 4 個疑似內分泌干擾化學物質，其中鄰苯二甲酸二戊酯歸類在台灣第四類毒性化學物質。篩選清單目的是提供管理機構作為：(1)歐盟法規投入的依據、(2)生態標籤(eco-label)的標準依據，以及(3)與消費者的溝通依據，詳細內容如表 7。

表 7、丹麥內分泌干擾化學物質和疑似內分泌干擾化學物質的綜合清單

| 參考之中文名稱                       | 英文名稱                                   | CAS. Number | 評估結果 |
|-------------------------------|----------------------------------------|-------------|------|
| 第滅寧 溴氰菊酯                      | Deltamethrin                           | 52918-63-5  | 疑似   |
| 撲克拉                           | Prochloraz                             | 67747-09-5  | 確定   |
| 三氯卡班                          | Triclocarban                           | 101-20-2    | 確定   |
| 八甲基環四矽氧烷                      | Octamethylcyclo-tetrasiloxane (D4)     | 556-67-2    | 確定   |
| 磷酸三甲酚酯                        | Tris(methylphenyl) phosphate           | 1330-78-5   | 確定   |
| 丁苯基甲基丙醛                       | 2-(4-tert-butylbenzyl)-propionaldehyde | 80-54-6     | 疑似   |
| 水楊酸                           | Salicylic acid                         | 69-72-7     | 確定   |
| 撲滅松                           | Fenitrothion                           | 122-14-5    | 確定   |
| 畢芬寧                           | Bifenthrin                             | 82657-04-3  | 疑似   |
| 鄰苯二甲酸二戊酯                      | Di-n-pentylphthalate                   | 131-18-0    | 確定   |
| 六氟雙酚 A                        | Bisphenol AF                           | 1478-61-1   | 確定   |
| 對羥基苯甲酸異丁酯                     | Isobutyl paraben                       | 4247-03-3   | 確定   |
| 2,2'-二羥-3,3',5,5',6,6'-六氯二苯甲烷 | Hexachlorophene                        | 70-30-4     | 疑似   |

資料來源: [https://images.chemycal.com/Media/Files/DK\\_ED-list-final\\_2018.pdf](https://images.chemycal.com/Media/Files/DK_ED-list-final_2018.pdf)

#### 4.2.4 日本環境省疑似環境荷爾蒙清單

日本環境省於 1997 年公布 70 種疑似具環境荷爾蒙作用之物質，並於 1998 年發表「環境荷爾蒙物質因應策略」(Strategic Programs on Environmental Endocrine Disruptors: SPEED' 98) 作為研究依據進行環境荷爾蒙之評估，並不定期檢討其公布之疑似環境荷爾蒙清單。

在 SPEED' 98 計畫下剛開始提出了 67 種疑似具有內分泌干擾性質之化學物質，經由進一步調查後於 2000 年將清單內容縮減 65 種。目前該「疑似環境荷爾蒙清單」共包括 65 種化學物質及 3 種重金屬（鉛、鎘及汞），合計 68 種內分泌干擾化學物質，詳細內容如表 8，其中有 28 種與臺灣列管之毒性化學物質重疊，21 種歸類在第一類、第二類或第三類，7 種歸類在第四類。

表 8、日本環境省疑似環境荷爾蒙清單

| 參考之中文名稱         | 英文名稱                                      | CAS. Number                                  |
|-----------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 戴奧辛和呋喃          | Dioxins and furans                        | 1746-01-6                                    |
| 多氯聯苯            | Polychlorinated biphenyl (PCB)            | 1336-36-3                                    |
| 六氯苯             | Hexachlorobenzene (HCB)                   | 118-74-1                                     |
| 五氯酚             | Pentachlorophenol (PCP)                   | 87-86-5                                      |
| 2,4,5-三氯苯氧乙酸    | 2,4,5-Trichlorophenoxyacetic acid         | 93-76-5                                      |
| 2,4-二氯苯氧乙酸      | 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid            | 94-75-7                                      |
| 3-氨基-1,2,4-三唑   | Amitrole                                  | 61-82-5                                      |
| 草脫淨             | Atrazine                                  | 1912-24-9                                    |
| 拉草              | Alachlor                                  | 15972-60-8                                   |
| 西瑪津             | Simazine (CAT)                            | 122-34-9                                     |
| 蟲必死             | Hexachlorocyclohexane,                    | 319-84-6、<br>319-85-7、<br>319-86-8、6108-10-7 |
| 乙基巴拉松           | Ethyl parathion                           | 56-38-2                                      |
| 加保利             | Carbaryl                                  | 63-25-2                                      |
| 可氯丹             | Chlordane                                 | 57-74-9                                      |
| 氧化可氯丹           | Oxychlordane                              | 27304-13-8                                   |
| 反式九氯            | trans-Nonachlor                           | 39765-80-5                                   |
| 1,2-二溴-3-氯丙烷    | 1,2-dibromo- 3-chloropropane              | 13440-24-9                                   |
| 滴滴涕             | DDT                                       | 50-29-3                                      |
| 滴滴依及滴滴滴         | DDE and DDD                               | 72-55-9、<br>72-54-8                          |
| 大克蟊             | Kelthane (Dicofol)                        | 115-32-2                                     |
| 阿特靈             | Aldrin                                    | 309-00-2                                     |
| 安特靈             | Endrin                                    | 72-20-8                                      |
| 地特靈             | Dieldrin                                  | 60-57-1                                      |
| 安殺番             | Endosulfan (Benzoepin)                    | 115-29-7                                     |
| 飛佈達             | Heptachlor                                | 76-44-8                                      |
| 環氧飛佈達           | Heptachlor epoxide                        | 1024-57-3                                    |
| 馬拉松             | Malathion                                 | 121-75-5                                     |
| 納乃得             | Methomyl                                  | 16752-77-5                                   |
| 甲氧滴滴涕           | Methoxychlor                              | 72-43-5                                      |
| 滅蟻樂             | Mirex                                     | 2385-85-5                                    |
| 護谷              | Nitrofen                                  | 1836-75-5                                    |
| 毒殺芬             | Toxaphene (Camphechlor)                   | 8001-35-2                                    |
| 三丁基錫            | Tributyltin                               | 688-73-3                                     |
| 三苯基錫            | Triphenyltin                              | 892-20-6                                     |
| 三氟拉林            | Trifluralin                               | 1582-09-8                                    |
| 烷基酚             | Alkyl phenol (from C5 to C9) Nonyl phenol | 104-40-5                                     |
| 對特辛基苯酚          | Octyl phenol                              | 140-66-9                                     |
| 酚甲烷             | Bisphenol A                               | 80-05-7                                      |
| 鄰苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 | Di-(2-ethylhexyl)phthalate                | 117-81-7                                     |
| 鄰苯二甲酸丁苄酯        | Butyl benzyl phthalate                    | 85-68-7                                      |
| 鄰苯二甲酸二丁酯        | Di-n-butyl phthalate                      | 84-74-2                                      |
| 鄰苯二甲酸二環己酯       | Dicyclohexyl phthalate                    | 84-61-7                                      |
| 鄰苯二甲酸二乙酯        | Diethyl phthalate                         | 84-66-2                                      |
| 苯并芘             | Benzo(a)pyrene                            | 50-32-8                                      |
| 2,4-二氯苯酚        | Dichlorophenol                            | 120-83-2                                     |
| 己二酸雙(2-乙基己基)酯   | Diethylhexyl adipate                      | 103-23-1                                     |
| 二苯基甲酮           | Benzophenone                              | 119-61-9                                     |

|          |                      |            |
|----------|----------------------|------------|
| 4-硝基甲苯   | 4-Nitrotoluene       | 99-99-0    |
| 八氯苯乙烯    | Octachlorostyrene    | 29082-74-4 |
| 涕滅威      | Aldicarb             | 116-06-3   |
| 苯菌靈      | Benomyl              | 17804-35-2 |
| 十氯酮      | Kepone (Chlordecone) | 143-50-0   |
| 代森錳鋅     | Manzeb (Mancozeb)    | 8018017    |
| 代森錳      | Maneb                | 12427-38-2 |
| 代森聯      | Metiram              | 9006-42-2  |
| 農藥滅必淨    | Metribuzin           | 21087-64-9 |
| 氯氰菊酯     | Cypermethrin         | 52315-07-8 |
| 益化利      | Esfenvalerate        | 66230-04-4 |
| 芬化利      | Fenvalerate          | 51630-58-1 |
| 百滅寧      | Permethrin           | 52645-53-1 |
| 免克寧      | Vinclozolin          | 50471-44-8 |
| 鋅乃浦      | Zineb                | 12122-67-7 |
| 福美鋅      | Ziram                | 137-30-4   |
| 鄰苯二甲酸二苯酯 | Dipentyl phthalate   | 131-18-0   |
| 鄰苯二甲酸二己酯 | Dihexyl phthalate    | 84-75-3    |
| 鄰苯二甲酸二丙酯 | Dipropyl phthalate   | 131-16-8   |
| 苯乙烯      | Styrenes             | 100-42-5   |
| 正丁苯      | n-Butylbenzene       | 104-51-8   |

資料來源: <https://www.env.go.jp/en/chemi/ed/speed98/sp98t3.html>

#### 4.2.5 美國環保署 EDSP 清單

美國環保署於 1999 年開始「環境荷爾蒙篩選計畫」(Endocrine Disruptor Screening Program, EDSP)，從其境內約 87,000 種化學物質進行篩檢作業並逐年評估，其流程包括第一階段篩選(Tier 1 Screening)與第二階段測試(Tier 2 Testing)。目前 EDSP 已公布 2 批次之篩選清單，分別有 67 及 109 種化學物質，以進入第一階段篩選，並於 2015 年公布 52 種化學物質之篩選結果。美國環保署建議其中 18 種物質應進行第二階段測試，詳細內容如表 9、10。Tier 1 Screening 清單中有 41 種與臺灣列管之毒性化學物質重疊，30 種歸類在第一類、第二類或第三類，11 種歸類在第四類；Tier 2 Testing 清單中有 1 種與臺灣列管之毒性化學物質重疊，1 種歸類在第一類、第二類或第三類，並無歸類在第四類的化學物質。

表 9、美國環保署 EDSP Tier 1 Screening 清單

| 中文名稱 Chinese Name               | 英文名稱 English Name                                   | CAS. Number |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------|
| 2,4-二氯苯氧乙酸                      | 2,4-D                                               | 94-75-7     |
| 己酸二乙氨基乙醇酯                       | MGK 264                                             | 113-48-4    |
| 阿巴汀                             | Abamectin                                           | 71751-41-2  |
| 毆殺松                             | Acephate                                            | 30560-19-1  |
| 丙酮                              | Acetone                                             | 67-64-1     |
| 草脫淨                             | Atrazine                                            | 1912-24-9   |
| 倍尼芬                             | Benfluralin                                         | 1861-40-1   |
| 畢芬寧                             | Bifenthrin                                          | 82657-04-3  |
| 鄰苯二甲酸丁酯苯甲酯                      | Butyl benzyl phthalate                              | 85-68-7     |
| 蓋普丹                             | Captan                                              | 133-06-2    |
| 茵達滅                             | Carbamothioic acid, dipropyl-, S-ethyl ester (EPTC) | 759-94-4    |
| 加保利                             | Carbaryl                                            | 63-25-2     |
| 加保扶                             | Carbofuran                                          | 1563-66-2   |
| 四氯異苯腈                           | Chlorothalonil                                      | 1897-45-6   |
| 陶斯松                             | Chlorpyrifos                                        | 2921-88-2   |
| 賽扶寧                             | Cyfluthrin                                          | 68359-37-5  |
| 賽滅寧                             | Cypermethrin                                        | 52315-07-8  |
| 氯酸二甲酯                           | DCPA (or chlorthal-dimethyl)                        | 1861-32-1   |
| 大利松                             | Diazinon                                            | 333-41-5    |
| 鄰苯二甲酸二丁酯                        | Dibutyl phthalate                                   | 84-74-2     |
| 二氯苯腈                            | Dichlobenil                                         | 1194-65-6   |
| 大克蟎                             | Dicofol                                             | 115-32-2    |
| 鄰苯二甲酸二乙酯                        | Diethyl phthalate                                   | 84-66-2     |
| 大滅松                             | Dimethoate                                          | 60-51-5     |
| 鄰苯二甲酸二甲酯                        | Dimethyl phthalate                                  | 131-11-3    |
| 鄰苯二甲酸二(2-乙基己基)酯                 | Di-sec-octyl phthalate                              | 117-81-7    |
| 二硫松                             | Disulfoton                                          | 298-04-4    |
| 安殺番                             | Endosulfan                                          | 115-29-7    |
| 益化利                             | Esfenvalerate                                       | 66230-04-4  |
| 普伏松                             | Ethoprop                                            | 13194-48-4  |
| 芬佈賜                             | Fenbutatin oxide                                    | 13356-08-6  |
| 福多寧                             | Flutolanil                                          | 66332-96-5  |
| 福爾培                             | Folpet                                              | 133-07-3    |
| (Z)-2-氯-1-(2,4,5-三氯苯基)乙烯基二甲基磷酸酯 | Gardona (cis-isomer) Tetrachlorvinphos              | 22248-79-9  |
| 嘉磷塞                             | Glyphosate                                          | 1071-83-6   |
| 益達胺                             | Imidacloprid                                        | 138261-41-3 |
| 依普同                             | Iprodione                                           | 36734-19-7  |
| 異佛爾酮                            | Isophorone                                          | 78-59-1     |
| 理有龍                             | Linuron                                             | 330-55-2    |
| 馬拉松                             | Malathion                                           | 121-75-5    |
| 滅達樂                             | Metalaxyl                                           | 57837-19-1  |
| 達馬松                             | Methamidophos                                       | 10265-92-6  |
| 滅大松                             | Methidathion                                        | 950-37-8    |
| 納乃得                             | Methomyl                                            | 16752-77-5  |
| 丁酮                              | Methyl ethyl ketone                                 | 78-93-3     |
| 甲基巴拉松                           | Methyl parathion                                    | 298-00-0    |
| 莫多草                             | Metolachlor                                         | 51218-45-2  |
| 滅必淨                             | Metribuzin                                          | 21087-64-9  |
| 邁克尼                             | Myclobutanil                                        | 88671-89-0  |
| 氟草敏                             | Norflurazon                                         | 27314-13-2  |
| 2-苯基苯酚                          | o-Phenylphenol                                      | 90-43-7     |
| 毆殺滅                             | Oxamyl                                              | 23135-22-0  |
| 百滅寧                             | Permethrin                                          | 52645-53-1  |
| 益滅松                             | Phosmet                                             | 732-11-6    |
| 協力精                             | Piperonyl butoxide                                  | 51-03-06    |
| 雷蒙得                             | Propachlor                                          | 1918-16-7   |
| 毆蟎多                             | Propargite                                          | 2312-35-8   |
| 普克利                             | Propiconazole                                       | 60207-90-1  |
| 戊炔草胺                            | Propyzamide                                         | 23950-58-5  |

|                      |                                                    |             |
|----------------------|----------------------------------------------------|-------------|
| 百利普芬                 | Pyridine, 2-(1-methyl-2-(4-phenoxyphenoxy)ethoxy)- | 95737-68-1  |
| 五氯硝苯                 | Quintozene (PCNB)                                  | 82-68-8     |
| 苄呋菊酯（列滅寧）            | Resmethrin                                         | 10453-86-8  |
| 草滅淨                  | Simazine                                           | 122-34-9    |
| 戊唑醇                  | Tebuconazole                                       | 107534-9-63 |
| 甲苯                   | Toluene                                            | 108-88-3    |
| 三泰芬                  | Triadimefon                                        | 43121-43-3  |
| 氟樂靈                  | Trifluralin                                        | 1582-09-08  |
| 1,1,1,2-四氯乙烷         | 1,1,1,2-Tetrachloroethane                          | 630-20-6    |
| 1,1,1-三氯乙烷           | 1,1,1-Trichloroethane                              | 71-55-6     |
| 1,1,2-三氯乙烷           | 1,1,2-Trichloroethane                              | 79-00-5     |
| 1,2-二氯乙烷             | 1,1-Dichloroethane                                 | 75-34-3     |
| 1,1-二氯乙烷             | 1,1-Dichloroethylene                               | 75-35-4     |
| 1,2,3-三氯丙烷           | 1,2,3-Trichloropropane                             | 96-18-4     |
| 1,2,4-三氯苯            | 1,2,4-Trichlorobenzene                             | 120-82-1    |
| 1,2-二氯乙烷             | 1,2-Dichloroethane                                 | 107-06-2    |
| 1,2-二氯丙烷             | 1,2-Dichloropropane                                | 78-87-5     |
| 1,3-二硝基苯             | 1,3-Dinitrobenzene                                 | 99-65-0     |
| 1,4-二氧陸圓             | 1,4-Dioxane                                        | 123-91-1    |
| 1-丁醇                 | 1-Butanol                                          | 71-36-3     |
| 乙二醇甲醚                | 2-Methoxyethanol                                   | 109-86-4    |
| 丙烯醇                  | 2-Propen-1-ol                                      | 107-18-6    |
| 4,4'-二胺基二苯甲烷         | 4,4'-Methylenedianiline                            | 101-77-9    |
| 乙醛                   | Acetaldehyde                                       | 75-07-0     |
| 乙醯胺                  | Acetamide                                          | 60-35-5     |
| 乙草胺                  | Acetochlor                                         | 34256-82-1  |
| 乙草胺乙基磺酸              | Acetochlor ethanesulfonic acid (ESA)               | 187022-11-3 |
| 乙草胺苯胺羧酸              | Acetochlor oxanilic acid (OA)                      | 194992-44-4 |
| 丙烯醛                  | Acrolein                                           | 107-02-8    |
| 丙烯醯胺                 | Acrylamide                                         | 79-06-1     |
| 拉草                   | Alachlor                                           | 15972-60-8  |
| 甲草胺乙基磺酸              | Alachlor ethanesulfonic acid (ESA)                 | 142363-53-9 |
| 甲草胺苯胺羧酸              | Alachlor oxanilic acid (OA)                        | 171262-17-2 |
| 蟲必死                  | alpha-Hexachlorocyclohexane                        | 319-84-6    |
| 苯胺                   | Aniline                                            | 62-53-3     |
| 地散磷                  | Bensulide                                          | 741-58-2    |
| 苯                    | Benzene                                            | 71-43-2     |
| 苯並[a]芘               | Benzo(a)pyrene (PAHs)                              | 50-32-8     |
| 丁基羥基甲氧苯              | Butylated hydroxyanisole                           | 25013-16-5  |
| 四氯化碳                 | Carbon tetrachloride                               | 56-23-5     |
| 氯苯                   | Chlorobenzene                                      | 108-90-7    |
| 1,2-二氯乙烯             | cis-1,2-Dichloroethylene                           | 156-59-2    |
| 烯草酮                  | Clethodim                                          | 99129-21-2  |
| 四蟎嗪                  | Clofentezine                                       | 74115-24-5  |
| 異噁草酮                 | Clomazone                                          | 81777-89-1  |
| 蠅毒磷                  | Coumaphos                                          | 56-72-4     |
| 氰胺                   | Cyanamide                                          | 420-04-2    |
| 環丙氯嗪                 | Cyromazine                                         | 66215-27-8  |
| 地那鉍糖精                | Denatonium saccharide                              | 90823-38-4  |
| 己二酸二（2-乙基己基）酯        | Di(2-ethylhexyl) adipate                           | 103-23-1    |
| 二氯甲烷                 | Dichloromethane                                    | 75-09-2     |
| 倍硫磷                  | Dicrotophos                                        | 141-66-2    |
| 3（3,4-二氯苯）-1,1-二甲基尿素 | Diuron                                             | 330-54-1    |
| 草多索                  | Endothall                                          | 145-73-3    |
| 環氧氯丙烷                | Epichlorohydrin                                    | 106-89-8    |
| 紅黴素                  | Erythromycin                                       | 114-07-8    |
| 乙苯                   | Ethylbenzene                                       | 100-41-4    |
| 乙二醇                  | Ethylene glycol                                    | 107-21-1    |
| 乙硫尿（亞乙基硫脲）           | Ethylene thiourea                                  | 96-45-7     |
| 氨基甲酸乙酯               | Ethylurethane                                      | 51-79-6     |
| 醚菊酯（依芬寧）             | Etofenprox                                         | 80844-07-1  |
| 精惡唑禾草靈（芬殺草）          | Fenoxaprop-P-ethyl                                 | 71283-80-2  |

|                                           |                                       |             |
|-------------------------------------------|---------------------------------------|-------------|
| 唑啉磺草胺                                     | Flumetsulam                           | 98967-40-9  |
| 氟磺胺草醚鈉                                    | Fomesafen sodium                      | 108731-70-0 |
| 福賽得（亞力特）                                  | Fosetyl-Al (Alette)                   | 39148-24-8  |
| 固殺草                                       | Glufosinate ammonium                  | 77182-82-2  |
| 一氯二氟甲烷                                    | HCFC-22                               | 75-45-6     |
| 六氯苯                                       | Hexachlorobenzene                     | 118-74-1    |
| 六氯環戊二烯                                    | Hexachlorocyclopentadiene             | 77-47-4     |
| 己烷                                        | Hexane                                | 110-54-3    |
| 噻蟲酮                                       | Hexythiazox                           | 78587-05-0  |
| 聯胺                                        | Hydrazine                             | 302-01-2    |
| N-(3-(1-乙基-1-甲基丙基)-1,2-唑-5-基)-2,6-二甲氧基苯酰胺 | Isoxaben                              | 82558-50-7  |
| 乳氟禾草靈                                     | Lactofen                              | 77501-63-4  |
| 靈丹                                        | Lindane                               | 58-89-9     |
| 甲醇                                        | Methanol                              | 67-56-1     |
| 甲基第三丁基醚                                   | Methyl tert-butyl ether               | 1634-04-4   |
| 異丙草胺乙磺酸                                   | Metolachlor ethanesulfonic acid (ESA) | 171118-09-5 |
| 異丙草胺苯胺羧酸                                  | Metolachlor oxanilic acid (OA)        | 152019-73-3 |
| 硝苯                                        | Nitrobenzene                          | 98-95-3     |
| 硝化甘油                                      | Nitroglycerin                         | 55-63-0     |
| N-甲基吡咯烷酮                                  | N-Methyl-2-pyrrolidone                | 872-50-4    |
| N-亞硝二甲胺（二甲亞硝胺）                            | N-Nitrosodimethylamine (NDMA)         | 62-75-9     |
| 丙苯                                        | n-Propylbenzene                       | 103-65-1    |
| 鄰-二氯苯                                     | o-Dichlorobenzene                     | 95-50-1     |
| 鄰-甲苯胺                                     | o-Toluidine                           | 95-53-4     |
| 嘧啶磷                                       | Oxydemeton-methyl                     | 301-12-2    |
| 乙氧氟草醚                                     | Oxyfluorfen                           | 42874-03-3  |
| 多效唑                                       | Paclobutrazol                         | 76738-62-0  |
| 1,4-二氯苯                                   | p-Dichlorobenzene                     | 106-46-7    |
| 五氯酚                                       | Pentachlorophenol                     | 87-86-5     |
| 高氯酸鹽                                      | Perchlorate                           | 14797-73-0  |
| 全氟辛烷磺酸                                    | Perfluorooctane sulfonic acid (PFOS)  | 1763-23-1   |
| 全氟辛酸                                      | Perfluorooctanoic acid (PFOA)         | 335-67-1    |
| 毒莠定（畢克爛）                                  | Picloram                              | 1918-02-1   |
| 多氯聯苯                                      | Polychlorinated biphenyls             | 1336-36-3   |
| 丙溴磷（佈飛松）                                  | Profenofos                            | 41198-08-7  |
| 丙酸                                        | Propionic acid                        | 79-09-4     |
| 二氯喹啉酸（快克草）                                | Quinclorac                            | 84087-01-4  |
| 奎啉林（喹啉）                                   | Quinoline                             | 91-22-5     |
| 精喹禾靈                                      | Quizalofop-P-ethyl                    | 100646-51-3 |
| 環三次甲基三硝胺                                  | RDX                                   | 121-82-4    |
| 仲丁基苯                                      | sec-Butylbenzene                      | 135-98-8    |
| 苯乙烯                                       | Styrene                               | 100-42-5    |
| 托福松                                       | Terbufos                              | 13071-79-9  |
| 托福松磺                                      | Terbufos sulfone                      | 56070-16-7  |
| 四氯乙烯                                      | Tetrachloroethylene                   | 127-18-4    |
| 甲基多保淨                                     | Thiophanate-methyl                    | 23564-05-8  |
| 二異氰酸甲苯                                    | Toluene diisocyanate                  | 26471-62-5  |
| 1,2-二氯乙烯                                  | trans-1,2-Dichloroethylene            | 156-60-5    |
| 三氯乙烯                                      | Trichloroethylene                     | 79-01-6     |
| 氟菌唑                                       | Triflumizole                          | 68694-11-1  |
| 4-環丙基甲基-3,5-二酮環己烷羧酸乙酯                     | Trinexapac-ethyl                      | 95266-40-3  |
| 氫氧化三苯錫                                    | Triphenyltin hydroxide (TPTH)         | 76-87-9     |
| 免克寧                                       | Vinclozolin                           | 50471-44-8  |
| 二甲苯                                       | Xylenes (total)                       | 1330-20-7   |
| 福美鋅                                       | Ziram                                 | 137-30-4    |

參考資料：

- (1) <https://www.epa.gov/endocrine-disruption/endocrine-disruptor-screening-program-edsp-tier-1-assessment>
- (2) <https://www.regulations.gov/document?D=EPA-HQ-OPPT-2009-0477>

表 10、美國環保署 EDSP Tier Tier 2 Testing 清單

| 中文名稱 Chinese Name | 英文名稱 English Name | CAS. Number |
|-------------------|-------------------|-------------|
| 甲萘威               | Carbaryl          | 63-25-2     |
| 氯噻酮               | Chlorothalonil    | 1897-45-6   |
| 氯氰菊酯              | Cypermethrin      | 52315-07-8  |
| DCPA              | DCPA              | 1861-32-1   |
| 二苯甲腈              | Dichlobenil       | 1194-65-6   |
| 樂果                | Dimethoate        | 60-51-5     |
| 氟乙腈               | Flutolanil        | 66332-96-5  |
| 福爾佩               | Folpet            | 133-07-3    |
| 異丙隆               | Iprodione         | 36734-19-7  |
| 利奴龍               | Linuron           | 330-55-2    |
| 甲霜靈               | Metalaxyl         | 57837-19-1  |
| 美法津               | Metribuzin        | 21087-64-9  |
| 黴菌丁               | Myclobutanil      | 88671-89-0  |
| 鄰苯酚               | O-phenylphenol    | 90-43-7     |
| PCNB              | PCNB              | 82-68-8     |
| 丙炔                | Propargite        | 2312-35-8   |
| 丙嘧唑               | Propiconazole     | 60207-90-1  |
| 戊唑醇               | Tebuconazole      | 107534-96-3 |

參考資料：<https://www.epa.gov/ccl/chemical-contaminants-ccl-4>

#### 4.2.6 美國環保署 CCL 清單

「美國安全飲用水法案」(Safe Drinking Water Act) 建立污染物候選清單 (Contaminant Candidate List, CCL)，US EPA 使用該清單作為制定規範之優先物質，其中 EDSP 篩選清單中部分化學物質也列於此候選清單。該法案要求 US EPA 每五年定期決定至少 5 個污染物候選清單中之污染物是否納入飲用水標準規範，詳細內容如表 11，其中有 14 種與台灣列管之毒性化學物質重疊，14 種歸類在第一二三類，並無化學物質歸類在第四類。

表 11、美國環保署 CCL 清單

| 參考之中文名稱                | 英文名稱                                           | CAS. Number     |
|------------------------|------------------------------------------------|-----------------|
| 1,1-二氯乙烷               | 1,1-Dichloroethane                             | 75-34-3         |
| 1,1,1,2-四氯乙烷           | 1,1,1,2-Tetrachloroethane                      | 630-20-6        |
| 1,2,3-三氯丙烷             | 1,2,3-Trichloropropane                         | 96-18-4         |
| 1,3-丁二烯                | 1,3-Butadiene                                  | 106-99-0        |
| 1,4-二噁烷                | 1,4-Dioxane                                    | 123-91-1        |
| 17 $\alpha$ -雌二醇       | 17alpha-estradiol                              | 57-91-0         |
| 1-丁醇                   | 1-Butanol                                      | 71-36-3         |
| 2-甲氧基乙醇                | 2-Methoxyethanol                               | 109-86-4        |
| 2-丙-1-醇                | 2-Propen-1-ol                                  | 107-18-6        |
| 3-羥基呋喃                 | 3-Hydroxycarbofuran                            | 16655-82-6      |
| 4,4'-亞甲基二苯胺            | 4,4'-Methylenedianiline                        | 101-77-9        |
| 乙酰甲胺磷                  | Acephate                                       | 30560-19-1      |
| 乙醛                     | Acetaldehyde                                   | 75-07-0         |
| 乙酰胺                    | Acetamide                                      | 60-35-5         |
| 乙草胺                    | Acetochlor                                     | 34256-82-1      |
| 乙氯乙磺酸 (ESA)            | Acetochlor ethanesulfonic acid (ESA)           | 187022-11-3     |
| 乙草胺草酸 (OA)             | Acetochlor oxanilic acid (OA)                  | 184992-44-4     |
| 丙烯醛                    | Acrolein                                       | 107-02-8        |
| 甲草胺乙磺酸 (ESA)           | Alachlor ethanesulfonic acid (ESA)             | 142363-53-9     |
| 甲草胺草酸 (OA)             | Alachlor oxanilic acid (OA)                    | 171262-17-2     |
| $\alpha$ -六氯環己烷        | alpha-Hexachlorocyclohexane                    | 319-84-6        |
| 苯胺                     | Aniline                                        | 62-53-3         |
| 本舒利德                   | Bensulide                                      | 741-58-2        |
| 苄基氯                    | Benzyl chloride                                | 100-44-7        |
| 丁基羥基茴香醚                | Butylated hydroxyanisole                       | 25013-16-5      |
| 卡普坦                    | Captan                                         | 133-06-2        |
| 氯酸鹽                    | Chlorate                                       | 14866-68-3      |
| 氯甲烷 (氯甲烷)              | Chloromethane (Methyl chloride)                | 74-87-3         |
| 克來定                    | Clethodim                                      | 110429-62-4     |
| 鈷                      | Cobalt                                         | 7440-48-4       |
| 異丙苯氫過氧化物               | Cumene hydroperoxide                           | 80-15-9         |
| 氰毒素                    | Cyanotoxins                                    | Not applicable. |
| 久效磷                    | Diclotophos                                    | 141-66-2        |
| 二甲雙胍                   | Dimethipin                                     | 55290-64-7      |
| 迪隆                     | Diuron                                         | 330-54-1        |
| 馬匹素                    | Equilenin                                      | 517-09-9        |
| 馬匹                     | Equilin                                        | 474-86-2        |
| 紅黴素                    | Erythromycin                                   | 114-07-8        |
| 雌二醇 (17- $\beta$ 雌二醇)  | Estradiol (17-beta estradiol)                  | 50-28-2         |
| 雌三醇                    | Estriol                                        | 50-27-1         |
| 雌酮                     | Estrone                                        | 53-16-7         |
| 乙炔雌二醇 (17-alpha 乙炔雌二醇) | Ethinyl estradiol (17-alpha ethynyl estradiol) | 57-63-6         |
| 乙草胺                    | Ethoprop                                       | 13194-48-4      |
| 乙二醇                    | Ethylene glycol                                | 107-21-1        |
| 環氧乙烷                   | Ethylene oxide                                 | 75-21-8         |
| 乙烯硫脲                   | Ethylene thiourea                              | 96-45-7         |
| 甲醛                     | Formaldehyde                                   | 50-00-0         |
| 銻                      | Germanium                                      | 7440-56-4       |
| HCFC-22                | HCFC-22                                        | 75-45-6         |
| 哈龍 1011 (溴氯甲烷)         | Halon 1011 (bromochloromethane)                | 74-97-5         |
| 正己烷                    | Hexane                                         | 110-54-3        |

|                             |                                               |             |
|-----------------------------|-----------------------------------------------|-------------|
| 肼                           | Hydrazine                                     | 302-01-2    |
| 錳                           | Manganese                                     | 7439-96-5   |
| 美曲醇                         | Mestranol                                     | 72-33-3     |
| 甲胺磷                         | Methamidophos                                 | 10265-92-6  |
| 甲醇                          | Methanol                                      | 67-56-1     |
| 甲基溴 (溴甲烷)                   | Methyl bromide (bromomethane)                 | 74-83-9     |
| 甲基叔丁基醚 (MTBE)               | Methyl tert-butyl ether (MTBE)                | 1634-04-4   |
| 甲草胺                         | Metolachlor                                   | 51218-45-2  |
| 甲草胺乙磺酸 (ESA)                | Metolachlor ethanesulfonic acid (ESA)         | 171118-09-5 |
| 甲草胺草酸 (OA)                  | Metolachlor oxanilic acid (OA)                | 152019-73-3 |
| 鉬                           | Molybdenum                                    | 7439-98-7   |
| 硝基苯                         | Nitrobenzene                                  | 98-95-3     |
| 硝酸甘油                        | Nitroglycerin                                 | 55-63-0     |
| N-甲基-2-吡咯烷酮                 | N-Methyl-2-pyrrolidone                        | 872-50-4    |
| N-亞硝基二乙胺 (NDEA)             | N-nitrosodiethylamine (NDEA)                  | 55-18-5     |
| N-亞硝基二甲胺 (NDMA)             | N-nitrosodimethylamine (NDMA)                 | 62-75-9     |
| N-亞硝基二正丙胺 (NDPA)            | N-nitroso-di-n-propylamine (NDPA)             | 621-64-7    |
| N-亞硝基二苯胺                    | N-Nitrosodiphenylamine                        | 86-30-6     |
| N-亞硝基吡咯烷 (NPYR)             | N-nitrosopyrrolidine (NPYR)                   | 930-55-2    |
| 壬基酚 2                       | Nonylphenol2                                  | 25154-52-3  |
| 炔諾酮 (19-去甲孕酮)               | Norethindrone (19-Norethisterone)             | 68-22-4     |
| 正丙基苯                        | n-Propylbenzene                               | 103-65-1    |
| 鄰甲苯胺                        | o-Toluidine                                   | 95-53-4     |
| 環氧乙烷, 甲基                    | Oxirane, methyl                               | 75-56-9     |
| 羥乙氧化甲基                      | Oxydemeton-methyl                             | 301-12-2    |
| 氧氟芬                         | Oxyfluorfen                                   | 42874-03-3  |
| 全氟辛烷磺酸 (PFOS)               | Perfluorooctanesulfonic acid (PFOS)           | 1763-23-1   |
| 全氟辛酸 (PFOA)                 | Perfluorooctanoic acid (PFOA)                 | 335-67-1    |
| 氯菊酯                         | Permethrin                                    | 52645-53-1  |
| 普羅福諾斯                       | Profenofos                                    | 41198-08-7  |
| 喹啉                          | Quinoline                                     | 91-22-5     |
| RDX (六氫-1,3,5-三硝基-1,3,5-三嗪) | RDX (Hexahydro-1,3,5-trinitro-1,3,5-triazine) | 121-82-4    |
| 二級丁苯                        | sec-Butylbenzene                              | 135-98-8    |
| 戊唑醇                         | Tebuconazole                                  | 107534-96-3 |
| 替布非尼特                       | Tebufozide                                    | 112410-23-8 |
| 碲                           | Tellurium                                     | 13494-80-9  |
| 硫雙威                         | Thiodicarb                                    | 59669-26-0  |
| 硫氰酸甲酯                       | Thiophanate-methyl                            | 23564-05-8  |
| 甲苯二異氰酸酯                     | Toluene diisocyanate                          | 26471-62-5  |
| Tribufos                    | Tribufos                                      | 78-48-8     |
| 三乙胺                         | Triethylamine                                 | 121-44-8    |
| 氫氧化三苯錫 (TPTH)               | Triphenyltin hydroxide (TPTH)                 | 76-87-9     |
| 氨基甲酸酯                       | Urethane                                      | 51-79-6     |
| 釩                           | Vanadium                                      | 7440-62-2   |
| 文克唑啉                        | Vinclozolin                                   | 50471-44-8  |
| 齊拉姆                         | Ziram                                         | 137-30-4    |

參考資料：<https://www.epa.gov/ccl/chemical-contaminants-ccl-4>

### 4.2.7 斯德哥爾摩公約清單

斯德哥爾摩公約之持久性物質清單與臺灣 340 種毒性化學物質中第一類毒化物有許多重疊，公約共列出 16 種化學物質，詳細內容如表 12，其中有 19 種與臺灣列管之毒性化學物質重疊，18 種歸類在第一類、第二類或第三類，1 種歸類在第四類。

表 12、斯德哥爾摩公約清單

| 參考之中文名稱              | 英文名稱                                                                                        | Cas number                                      |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| $\alpha$ 六氯環己烷       | Alpha hexachlorocyclohexane                                                                 | 319-84-6                                        |
| $\beta$ 六氯環己烷        | Beta hexachlorocyclohexane                                                                  | 319-85-7                                        |
| 十氯酮                  | Chlordecone                                                                                 | 143-50-0                                        |
| 十溴二苯醚（商業混合物，商用十溴二苯醚） | Decabromodiphenyl ether (commercial mixture, c-decaBDE)                                     | 1163-19-5                                       |
| 六溴代二苯                | Hexabromobiphenyl                                                                           | 36355-01-8                                      |
| 六溴環十二烷               | Hexabromocyclododecane                                                                      | 25637-99-4、3194-55-6                            |
| 六溴二苯醚和七溴二苯醚（商用八溴二苯醚） | Hexabromodiphenyl ether and heptabromodiphenyl ether (commercial octabromodiphenyl ether)   | 68631-49-2、207122-15-4、446255-22-7、207122-16-5  |
| 六氯丁二烯                | Hexachlorobutadiene                                                                         | 87-68-3                                         |
| 林丹                   | Lindane                                                                                     | 58-89-9                                         |
| 五氯苯                  | Pentachlorobenzene                                                                          | 608-93-5                                        |
| 五氯苯酚及其鹽和酯            | Pentachlorophenol and its salts and esters                                                  | 87-86-5、131-52-2、27735-64-4、3772-94-9、1825-21-4 |
| 全氟辛烷磺酸，其鹽和全氟辛烷磺酰氟    | Perfluorooctane sulfonic acid, its salts and perfluorooctane sulfonyl fluoride              | 1763-23-1、307-35-7                              |
| 多氯萘                  | Polychlorinated naphthalenes (PCNs)                                                         | 70776-03-3                                      |
| 短鏈氯化石蠟（SCCP）         | Short-chain chlorinated paraffins (SCCPs)                                                   | 85535-84-8                                      |
| 工業硫丹及其相關異構體          | Technical endosulfan and its related isomers                                                | 959-98-8、33213-65-9                             |
| 四溴二苯醚和五溴二苯醚（商業五溴二苯醚） | Tetrabromodiphenyl ether and pentabromodiphenyl ether (commercial pentabromodiphenyl ether) | 5436-43-1、60348-60-9                            |

資料來源：<http://chm.pops.int/TheConvention/ThePOPs/TheNewPOPs/tabid/2511/Default.aspx>

### 4.2.8 聯合國環境署「EDC 或潛在 EDC」清單

2016 年，聯合國環境署委託國際化學污染委員會（International Panel on Chemical Pollution, IPCP）審查有關內分泌干擾化學物質的現有環境暴露和影響科學知識，以及監管框架和政策措施。IPCP 評估了 28 種不同的方法，然後根據其中三種方法審查的三個清單的化學物質，分別是(1) 歐盟 REACH 的高度關注物質候選清單；(2) NGO ChemSec 的「立即替代」(Substitute-It-Now, SIN)清單；以及(3)丹麥環保署標準的評估清單。2017 年 7 月，UNEP 與 IPCP 即發布三份相關報告與一份經過科學評估的清單，內容為「內分泌干擾化學物質」或「潛在內分泌干擾化學物質」。該清

單由 18 個化學類別(categories)中的 45 種物質組成，其中包括了雙酚類(bisphenols)、鄰苯二甲酸鹽(phthalates)以及對羥基苯甲酸酯(parabens)。該研究一共評估了 24 個現有 EDC 清單物質，並提出有 77 種具可能性的化學物質還需要進一步審查，詳細內容如表 13，其中有 19 種與臺灣列管之毒性化學物質重疊，14 種歸類在第一類、第二或第三類，5 種歸類在第四類。

表 13、聯合國環境署 EDC 或潛在 EDC 清單

| 參考之中文名稱                                                            | 英文名稱                                                                                               | CAS. Number  |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 壬基苯酚                                                               | 4-Nonylphenol, branched and linear                                                                 | 84852-15-3   |
| 對異壬基苯酚                                                             | p-isononylphenol                                                                                   | 26543-97-5   |
| 4-壬酚                                                               | 4-NONYLPHENOL                                                                                      | 104-40-5     |
| 對-(1-甲基辛基)苯酚                                                       | p-(1-methyloctyl)phenol                                                                            | 17404-66-9   |
| 對-(1,1-二甲基庚基)苯酚                                                    | p-(1,1-dimethylheptyl)phenol                                                                       | 30784-30-6   |
| 4-(1-乙基-1-甲基己基)苯酚                                                  | 4-(1-ethyl-1-methylhexyl)phenol                                                                    | 52427-13-1   |
| 4-(3,5-二甲基-3-庚基)苯酚                                                 | 4-(3,5-Dimethyl-3-heptyl)phenol                                                                    | 186825-36-5  |
| 4-(3',6'-二甲基-3'庚基)苯酚                                               | 4-(3',6'-Dimethyl-3'-heptyl)phenol                                                                 | 142731-63-3  |
| 壬基酚，支化。                                                            | Nonylphenol, branched.                                                                             | 90481-04-2*  |
| 壬基酚                                                                | Nonylphenol                                                                                        | 25154-52-3*  |
| 壬基酚聚氧乙烯醚                                                           | 4-Nonylphenol, branched and linear, ethoxylated                                                    | 104-35-8     |
| 2-[2-[2-[2-(2-(4-壬基苯氧基)乙氧基]乙氧基]乙氧基]乙醇                              | 2-[2-[2-[2-(4-nonylphenoxy)ethoxy]ethoxy]ethoxy]ethanol                                            | 7311-27-5    |
| 壬基酚 9                                                              | NONOXYNOL 9                                                                                        | 14409-72-4   |
| 4-壬基酚二乙氧基化物                                                        | 4-Nonyl Phenol Diethoxylate                                                                        | 20427-84-3   |
| 聚乙炔乙二醇單羥基-4-壬基醚                                                    | POLYETHYLENE GLYCOL MONO-4-NONYLPHENYL ETHER                                                       | 26027-38-3   |
| 4-壬基苯氧基)-3,6,9,12,15,18-六氧雜二十烷-1-醇                                 | 4-nonylphenoxy)-3,6,9,12,15,18-hexaoxaicosan-1-ol                                                  | 27942-27-4   |
| 2-[2-[2-[2-[2-[2-(4-壬基苯氧基)乙氧基]乙氧基]乙氧基]乙氧基]乙醇                       | 2-[2-[2-[2-[2-[2-(4-nonylphenoxy)ethoxy]ethoxy]ethoxy]ethoxy]ethoxy]ethanol                        | 34166-38-6   |
| 異壬基酚-乙氧基化物                                                         | Isononylphenol-ethoxylate                                                                          | 37205-87-1   |
| 聚乙炔乙二醇三甲基壬基醚                                                       | POLYETHYLENE GLYCOL TRIMETHYLNONYL ETHER                                                           | 127087-87-0  |
| 4-叔壬基酚二乙氧基化物                                                       | 4-tert-Nonylphenol diethoxylate                                                                    | 156609-10-8  |
| 聚(氧 1,2-乙二基)， $\alpha$ -(壬基苯基)- $\omega$ -羥基，支鏈(OCTOXYNOL 9)       | Poly(oxy-1,2-ethanediyl), $\alpha$ -(nonylphenyl)- $\omega$ -hydroxy-, branched(OCTOXYNOL 9)       | 68412-54-4*  |
| 聚氧乙炔壬基酚醚                                                           | Polyoxyethylene nonylphenol ether                                                                  | 9016-45-9*   |
| 對特辛基苯酚                                                             | 4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)phenol                                                                 | 140-66-9     |
| 4-(1,1,3,3-四甲基丁基)苯酚，乙氧基化的                                          | 4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)phenol, ethoxylated                                                    | 2315-67-5    |
| 4-叔辛基酚單乙氧基化物                                                       | 4-tert-Octylphenol Monoethoxylate                                                                  | 2315-61-9    |
| 聚乙二醇單辛基苯基醚                                                         | OCTYLPHENYLPOLYETHYLENE GLYCOL                                                                     | 9002-93-1    |
| 20-(4-(1,1,3,3-四甲基丁基)苯氧基)-3,6,9,12,15,18-六氧雜聚醚-1-醇(NONIDET P40 替代) | 20-(4-(1,1,3,3-Tetramethylbutyl)phenoxy)-3,6,9,12,15,18-hexaoxaicosan-1-ol(NONIDET P40 SUBSTITUTE) | 2497-59-8    |
| 甲醛與支鏈和直鏈 4-庚基苯酚的反應產物                                               | 4-Heptylphenol, branched and linear                                                                | 6465-71-0    |
| 苯酚 4-(1-乙基戊基)-                                                     | Phenol, 4-(1-ethylpentyl)-                                                                         | 6465-74-3    |
| 4-(1-甲基己基)苯酚                                                       | 4-(1-Methylhexyl)phenol                                                                            | 6863-24-7    |
| 4-庚基苯酚                                                             | 4-heptyl phenol                                                                                    | 1987-50-4    |
| 苯酚，庚基衍生物                                                           | Phenol, heptyl derivs                                                                              | 72624-02-3   |
| 4-[2-甲基-1-甲基乙基]丙基]苯酚                                               | 4-[2-Methyl-1-methylethyl]propyl]phenol                                                            | 1824346-00-0 |
| 4-(-4-甲基己基)苯酚                                                      | 4-(-4-Methylhexyl)phenol                                                                           | 1139800-98-8 |
| 4-(4,4-二甲基戊-2-基)苯酚                                                 | 4-(4,4-Dimethylpentan-2-yl)phenol                                                                  | 911371-07-8  |
| 4-(3,3-二甲基戊-2-基)苯酚                                                 | 4-(3,3-Dimethylpentan-2-yl)phenol                                                                  | 911371-06-7  |
| 4-(3-乙基戊基-1-基)苯酚                                                   | 4-(3-Ethylpentan-1-yl)phenol                                                                       | 911370-98-4  |
| 4-(2,3-二甲基戊-2-基)苯酚                                                 | 4-(2,3-Dimethylpentan-2-yl)phenol                                                                  | 861011-60-1  |
| 4-(2,2-二甲基戊-3-基)苯酚                                                 | 4-(2,2-Dimethylpentan-3-yl)phenol                                                                  | 861010-65-3  |
| 4-(5-甲基己-2-基)苯酚                                                    | 4-(5-Methylhexan-2-yl)phenol                                                                       | 857629-71-1  |
| 4-(3-甲基己-2-基)苯酚                                                    | 4-(3-Methylhexan-2-yl)phenol                                                                       | 854904-93-1  |
| 4-(5-甲基己-3-基)苯酚                                                    | 4-(5-Methylhexan-3-yl)phenol                                                                       | 854904-92-0  |

|                                                         |                                                                                                            |                           |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 4-(3-甲基己基)苯酚                                            | 4-(3-Methylhexyl)phenol                                                                                    | 102570-52-5               |
| 4-(5-甲基己基)苯酚                                            | 4-(5-Methylhexyl)phenol                                                                                    | 100532-36-3               |
| 4-(2,3,3-三甲基丁-2-基)苯酚                                    | 4-(2,3,3-Trimethylbutan-2-yl)phenol                                                                        | 72861-06-4                |
| 4-(4-甲基己-2-基)苯酚                                         | 4-(4-Methylhexan-2-yl)phenol                                                                               | 71945-81-8                |
| 4-(3-乙基戊基-3-基)苯酚                                        | 4-(3-Ethylpentan-3-yl)phenol                                                                               | 37872-24-5                |
| 4-(2,4-二甲基戊-2-基)苯酚                                      | 4-(2,4-Dimethylpentan-2-yl)phenol                                                                          | 33104-11-9                |
| 4-(3-甲基己-3-基)苯酚                                         | 4-(3-Methylhexan-3-yl)phenol                                                                               | 30784-32-8                |
| 4-(2-甲基己-2-基)苯酚                                         | 4-(2-Methylhexan-2-yl)phenol                                                                               | 30784-31-7                |
| 4-(2,3-二甲基戊-3-基)苯酚                                      | 4-(2,3-dimethylpentan-3-yl)phenol                                                                          | 30784-27-1                |
| 對-(1,1-二甲基丙基)苯酚                                         | p-(1,1-dimethylpropyl) phenol                                                                              | 80-46-6                   |
| 鄰苯二甲酸二(2-乙基己基)酯                                         | Bis(2-ethylhexyl) phthalate; DEHP                                                                          | 117-81-7                  |
| 鄰苯二甲酸二異丁酯                                               | Diisobutyl phthalate; DIBP                                                                                 | 84-69-5                   |
| 鄰苯二甲酸二丁酯                                                | Dibutyl phthalate; DBP                                                                                     | 84-74-2                   |
| 鄰苯二甲酸丁酯苯甲酯                                              | Benzyl butyl phthalate; BBP                                                                                | 85-68-7                   |
| 二苯甲酮-1; 2,4-二羥基二苯甲酮; 苯甲酮                                | Benzophenone-1; 2,4-Dihydroxybenzophenone; Resbenzophenone                                                 | 131-56-6                  |
| 二苯甲酮-2; 2,2',4,4'-四羥基二苯甲酮                               | Benzophenone-2; 2,2',4,4'-tetrahydroxybenzophenone                                                         | 131-55-5                  |
| 二苯甲酮 (氧苯酮)                                              | Benzophenone-3; Oxybenzone                                                                                 | 131-57-7                  |
| 4,4'-二羥二苯基酮                                             | 4,4'-dihydroxybenzophenone                                                                                 | 611-99-4                  |
| 1,7,7-三甲基-3-(苯亞甲基)雙環[2.2.1]庚-2-酮(3-亞苺基樟腦)               | 3-Benzylidene camphor (3-BC); 1,7,7-trimethyl-3-(phenylmethylene)bicyclo[2.2.1]heptan-2-one                | 15087-24-8                |
| 3-(4-甲基亞苺基)樟腦; 1,7,7-三甲基-3-[(4-甲基苺基)亞甲基]雙環[2.2.1]庚烷-2-酮 | 3-(4-Methylbenzylidene) camphor; 1,7,7-trimethyl-3-[(4-methylphenyl) methylene]bicyclo[2.2.1] heptan-2-one | 36861-47-9                |
| 甲氧基肉桂酸辛酯                                                | 2-ethylhexyl 4-methoxycinnamate                                                                            | 5466-77-3、<br>83834-59-7  |
| 雙酚 F                                                    | Bisphenol F                                                                                                | 620-92-8                  |
| 雙酚 S                                                    | Bisphenol S                                                                                                | 80-09-1                   |
| 2,6-二丁基對甲酚                                              | Butylated hydroxytoluene                                                                                   | 128-37-0                  |
| 丁基羥基茴香醚                                                 | Tert.-Butylhydroxyanisole (BHA); tert-butyl-4-methoxyphenol                                                | 25013-16-5                |
| 二硫化碳                                                    | CARBON DISULPHIDE                                                                                          | 75-15-0                   |
| 斯美地                                                     | Metam-sodium                                                                                               | 137-42-8                  |
| 鋅乃浦                                                     | Zineb                                                                                                      | 12122-67-7                |
| 吉蘭                                                      | Ziram                                                                                                      | 137-30-4                  |
| 得恩地                                                     | Thiram                                                                                                     | 137-26-8                  |
| 甲基第三丁基醚                                                 | MTBE(Tert-butyl methyl ether; MTBE; 2-methoxy-2-methylpropane)                                             | 1634-04-4                 |
| 對羥基苯甲酸甲酯                                                | Methylparaben                                                                                              | 99-76-3                   |
| 羥基苯甲酸乙酯                                                 | Ethylparaben                                                                                               | 120-47-8                  |
| 對羥基苯甲酸丙酯                                                | Propylparaben; propyl 4-hydroxybenzoate                                                                    | 94-13-3                   |
| 對羥基苯甲酸丁酯                                                | Butylparaben; butyl 4-hydroxybenzoate                                                                      | 94-26-8                   |
| 對硝基酚                                                    | 4-nitrophenol                                                                                              | 100-02-7                  |
| 三溴苯酚                                                    | 2,4,6-tribromophenol                                                                                       | 118-79-6                  |
| 間苯二酚                                                    | Resorcinol                                                                                                 | 108-46-3                  |
| 五氯酚                                                     | Pentachlorophenol (PCP)                                                                                    | 87-86-5                   |
| 得克利                                                     | Tebuconazole                                                                                               | 107534-96-3               |
| 二氯苯氧氯酚 (三氯沙)                                            | Triclosan                                                                                                  | 3380-34-5                 |
| 鄰苯二甲酸二乙酯                                                | Diethyl phthalate (DEP)                                                                                    | 84-66-2                   |
| 鄰苯二甲酸二己酯                                                | Diethyl phthalate (DHP)                                                                                    | 84-75-3                   |
| 鄰苯二甲酸二環己酯                                               | Dicyclohexyl phthalate (DCHP)                                                                              | 84-61-7                   |
| 酞酸二辛酯                                                   | Dioctyl phthalate (DOP)                                                                                    | 117-84-0                  |
| 鄰苯二甲酸二癸酯                                                | Diisodecyl phthalate (DiDP)                                                                                | 68515-49-1、<br>26761-40-0 |
| 鄰苯二甲酸二十-1-烷基酯，支鍊和直鍊                                     | Diundecyl phthalate (DuDP), branched and linear                                                            | 3648-20-2                 |
| 2,6-順-二苯基六甲基環四矽氧烷                                       | Quadrosilan; 2,6-cis-Diphenylhexamethylcyclotetrasiloxane                                                  | 33204-76-1                |
| 磷酸三苯酯                                                   | TRIPHENYL PHOSPHATE                                                                                        | 115-86-6                  |

參考資料：[https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/25634/edc\\_report2.pdf](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/25634/edc_report2.pdf)

#### 4.2.9 各國清單與我國第一類、第二類或第三類毒化物清單之比對

總共蒐集 10 份國外清單，包括：日本環境省疑似環境荷爾蒙清單、歐盟高關注化學物、歐盟疑似 EDC 清單、丹麥內分泌干擾化學物質和疑似內分泌干擾化學物質的綜合清單、斯德哥爾摩公約、美國環保署 EDSP 清單 Tier 1 Screening、美國環保署 EDSP 清單 Tier 2 Testing、美國環保署 CCL 清單、聯合國環境署「EDC 或潛在 EDC」清單，並將所有清單表列整合後去除重疊，再與臺灣 340 種毒性化學物質比對，篩選出與第一類、第二類、第三類重複者，共計 78 種，詳細內容如下表 14。

表 14、臺灣毒性化學物質（第一類、第二類或第三類）與各國內分泌干擾素之重疊清單

| 列管編號 | 參考之中文名稱 | 英文名稱                                      | CAS. Number | 毒性分類  | 列入清單之國際單位                                 |
|------|---------|-------------------------------------------|-------------|-------|-------------------------------------------|
| 1    | 多氯聯苯    | Polychlorinated biphenyls                 | 1336-36-3   | 1,2   | 日本<br>歐盟疑似<br>USEPA Tier1                 |
| 2    | 可氯丹     | Chlordane                                 | 57-74-9     | 1,3   | 日本<br>歐盟疑似                                |
| 4    | 地特靈     | Dieldrin                                  | 60-57-1     | 1,3   | 日本<br>歐盟疑似                                |
| 5    | 滴滴涕     | 4,4-Dichlorodiphenyl-trichloroethane(DDT) | 50-29-3     | 1,3   | 日本<br>歐盟疑似                                |
| 6    | 毒殺芬     | Toxaphene                                 | 8001-35-2   | 1     | 日本<br>歐盟疑似                                |
| 7    | 五氯酚     | Pentachlorophenol                         | 87-86-5     | 1,3   | 日本<br>歐盟疑似<br>斯德哥爾摩<br>USEPA Tier1<br>聯合國 |
| 7    | 月桂酸五氯苯酯 | Pentachlorophenyl laurate                 | 3772-94-9   | 1,3   | 斯德哥爾摩                                     |
| 10   | 安特靈     | Endrin                                    | 72-20-8     | 1,3   | 日本<br>歐盟疑似                                |
| 11   | 飛佈達     | Heptachlor                                | 76-44-8     | 1,3   | 日本<br>歐盟疑似                                |
| 12   | 蟲必死     | Hexachlorocyclohexane                     | 319-84-6    | 1,3   | 日本<br>斯德哥爾摩<br>USEPA Tier1<br>USEPA CCL   |
|      |         |                                           | 319-85-7    | 1,3   | 日本<br>歐盟疑似<br>斯德哥爾摩                       |
|      |         |                                           | 319-86-8    | 1,3   | 日本<br>歐盟疑似                                |
|      |         |                                           | 6108-10-7   | 1,3   | 日本                                        |
| 13   | 阿特靈     | Aldrin                                    | 309-00-2    | 1,3   | 日本<br>歐盟疑似                                |
| 14   | 二溴氯丙烷   | 1,2-Dibromo-3-chloropropane (DBCP)        | 96-12-8     | 1,2,3 | 歐盟疑似                                      |
| 17   | 護谷      | Nitrofen                                  | 1836-75-5   | 2     | 日本<br>歐盟疑似                                |

內分泌干擾素特性化學物質管理研析計畫

|    |                 |                                            |            |     |                                             |
|----|-----------------|--------------------------------------------|------------|-----|---------------------------------------------|
| 18 | 達諾殺             | Dinoseb                                    | 88-85-7    | 1,3 | 歐盟疑似                                        |
| 19 | 靈丹              | Lindane ( $\gamma$ -BHC, or $\gamma$ -HCH) | 58-89-9    | 1,3 | 歐盟疑似<br>斯德哥爾摩<br>USEPA Tier1                |
| 23 | 五氯硝苯            | Pentachloronitrobenzene                    | 82-68-8    | 1   | 歐盟疑似<br>USEPA Tier1<br>USEPA Tier2          |
| 25 | 氰乃淨             | Cyanazine                                  | 21725-46-2 | 2   | 歐盟疑似                                        |
| 26 | 樂乃松             | Fenchlorphos                               | 299-84-3   | 1   | 歐盟疑似                                        |
| 28 | 蓋普丹             | Captan                                     | 133-06-2   | 1,3 | USEPA Tier1<br>USEPA CCL                    |
| 39 | 鄰-甲苯胺           | o-Aminotoluene                             | 95-53-4    | 1   | USEPA Tier1<br>USEPA CCL                    |
| 50 | 丙烯醯胺            | Acrylamide                                 | 79-06-1    | 2,3 | USEPA Tier1                                 |
| 52 | 苯               | Benzene                                    | 71-43-2    | 1,2 | USEPA Tier1                                 |
| 53 | 四氯化碳            | Carbon tetrachloride                       | 56-23-5    | 1   | USEPA Tier1                                 |
| 58 | 六氯苯             | Hexachlorobenzene                          | 118-74-1   | 1   | 日本<br>歐盟疑似<br>USEPA Tier1                   |
| 60 | 二溴乙烷（二溴乙烯）      | Ethylene dibromide                         | 106-93-4   | 1,2 | 歐盟疑似                                        |
| 61 | 環氧乙烷            | Ethylene oxide                             | 75-21-8    | 1,2 | USEPA CCL                                   |
| 62 | 1,3-丁二烯         | 1,3-Butadiene                              | 106-99-0   | 2   | USEPA CCL                                   |
| 63 | 四氯乙烯            | Tetrachloroethylene                        | 127-18-4   | 1,2 | 歐盟疑似<br>USEPA Tier1                         |
| 64 | 三氯乙烯            | Trichloroethylene                          | 79-01-6    | 1,2 | USEPA Tier1                                 |
| 66 | 甲醛              | Formaldehyde                               | 50-00-0    | 2,3 | USEPA CCL                                   |
| 68 | 鄰苯二甲酸二（2-乙基己基）酯 | Di(2-ethylhexyl)                           | 117-81-7   | 1,2 | 日本<br>歐盟疑似<br>USEPA Tier1<br>聯合國            |
| 68 | 鄰苯二甲酸二辛酯        | Di-n-octyl phthalate(DNOP)                 | 117-84-0   | 1   | 歐盟疑似<br>聯合國                                 |
| 68 | 鄰苯二甲酸丁基苯甲酯      | Benzyl butyl phthalate(BBP)                | 85-68-7    | 1,2 | 日本<br>歐盟 SVHC<br>歐盟疑似<br>USEPA Tier1<br>聯合國 |
| 68 | 鄰苯二甲酸二異壬酯       | Di-isononyl phthalate(DINP)                | 28553-12-0 | 1   | 歐盟疑似                                        |
| 68 | 鄰苯二甲酸二異癸酯       | Di-isodecyl phthalate(DIDP)                | 26761-40-0 | 1   | 歐盟疑似<br>聯合國                                 |
|    |                 |                                            | 68515-49-1 | 1   | 聯合國                                         |

|     |                        |                                                       |             |     |                                             |
|-----|------------------------|-------------------------------------------------------|-------------|-----|---------------------------------------------|
| 68  | 鄰苯二甲酸二乙酯               | Diethyl phthalate(DEP)                                | 84-66-2     | 1   | 日本<br>歐盟疑似<br>USEPA Tier1<br>聯合國            |
| 68  | 鄰苯二甲酸二異丁酯              | Di-iso-butyl Phthalate(DIBP)                          | 84-69-5     | 1,2 | 歐盟 SVHC<br>歐盟疑似<br>聯合國                      |
| 69  | 鄰-二氯苯                  | o-Dichlorobenzene (1,2-Dichloro benzene)              | 95-50-1     | 1   | USEPA Tier1                                 |
| 70  | 1,2,4-三氯苯              | 1,2,4-Trichlorobenzene                                | 120-82-1    | 1   | USEPA Tier1                                 |
| 71  | 乙二醇甲醚                  | 2-Methoxyethanol (Ethylene glycol monomethyl ether)   | 109-86-4    | 2   | USEPA Tier1<br>USEPA CCL                    |
| 72  | 環氧氯丙烷                  | Epichlorohydrin (1-Chloro-2,3-epoxypropane)           | 106-89-8    | 2   | 歐盟疑似<br>USEPA Tier1                         |
| 80  | 鄰苯二甲酸二甲酯               | Dimethyl phthalate(DMP)                               | 131-11-3    | 1   | USEPA Tier1                                 |
| 80  | 鄰苯二甲酸二丁酯               | Dibutyl phthalate(DBP)                                | 84-74-2     | 1,2 | 日本<br>歐盟 SVHC<br>歐盟疑似<br>USEPA Tier1<br>聯合國 |
| 89  | 二硫化碳                   | Carbon disulfide                                      | 75-15-0     | 1   | 歐盟疑似<br>聯合國                                 |
| 90  | 氯苯                     | Chlorobenzene                                         | 108-90-7    | 1   | USEPA Tier1                                 |
| 91  | 十溴二苯醚                  | Decabromodiphenyl ether                               | 1163-19-5   | 1,2 | 斯德哥爾摩                                       |
| 91  | 2,2',4,4',5,5'-六溴二苯醚   | 2,2' ,4,4' ,5,5' -hexabromodiphenyl ether(BDE -153)   | 68631-49-2  | 1   | 斯德哥爾摩                                       |
| 91  | 2,2',4,4',5,6'-六溴二苯醚   | 2,2' ,4,4' ,5,6' -hexabromodiphenyl ether(BDE -154)   | 207122-15-4 | 1   | 斯德哥爾摩                                       |
| 91  | 2,2',3,3',4,5',6-七溴二苯醚 | 2,2' ,3,3' ,4,5' ,6-heptabromodiphenyl ether(BDE-175) | 446255-22-7 | 1   | 斯德哥爾摩                                       |
| 93  | 1,4-二氧陸圜               | 1,4-Dioxane                                           | 123-91-1    | 1   | USEPA Tier1<br>USEPA CCL                    |
| 94  | 六氯萘                    | Hexachloronaphthalene                                 | 1335-87-1   | 1   | 歐盟疑似                                        |
| 98  | 二甲基甲醯胺                 | N,N-Dimethyl formamide                                | 68-12-2     | 2   | 歐盟疑似                                        |
| 129 | 硝苯                     | Nitrobenzene                                          | 98-95-3     | 1   | USEPA Tier1<br>USEPA CCL                    |
| 134 | N-亞硝二甲胺（二甲亞硝胺）         | Nitrosodimethylamine (DMNA)                           | 62-75-9     | 2   | USEPA Tier1<br>USEPA CCL                    |
| 134 | N-亞硝二乙胺（二乙亞硝胺）         | Diethylamine, N-nitroso-( Nitrosamine diethyl )       | 55-18-5     | 2   | USEPA CCL                                   |
| 147 | 1,2-二氯丙烷               | 1,2-Dichloropropane                                   | 78-87-5     | 1   | USEPA Tier1                                 |
| 148 | 氧化三丁錫                  | Tributyltin oxide (Bis(tributyltin)oxide)             | 56-35-9     | 1   | 歐盟疑似                                        |
| 148 | 氫氧化三苯錫                 | Triphenyltin hydroxide                                | 76-87-9     | 1   | USEPA Tier1<br>USEPA CCL                    |

內分泌干擾素特性化學物質管理研析計畫

|     |               |                                                                   |            |      |                                   |
|-----|---------------|-------------------------------------------------------------------|------------|------|-----------------------------------|
| 153 | 二甲基胺甲酰氯       | Dimethylcarbamyl chloride                                         | 79-44-7    | 2    | 歐盟疑似                              |
| 155 | 1,2,3-三氯丙烷    | 1,2,3-Trichloropropane                                            | 96-18-4    | 2    | USEPA Tier1<br>USEPA CCL          |
| 165 | 壬基酚（壬酚）       | Nonylphenol                                                       | 25154-52-3 | 1    | 歐盟疑似<br>USEPA CCL                 |
|     |               |                                                                   | 84852-15-3 | 1    | 聯合國                               |
| 165 | 壬基酚聚乙氧基醇      | Nonylphenol polyethylene glycol ether                             | 9016-45-9  | 1    | 歐盟疑似<br>聯合國                       |
|     |               |                                                                   | 26027-38-3 | 1    | 聯合國                               |
| 167 | 滅蟻樂           | Mirex                                                             | 2385-85-5  | 1, 3 | 日本<br>歐盟疑似                        |
| 168 | 十氯酮           | Chlordecone                                                       | 143-50-0   | 1, 3 | 日本<br>歐盟疑似<br>斯德哥爾摩               |
| 169 | 全氟辛烷磺酸        | Perfluorooctane sulfonic acid                                     | 1763-23-1  | 1, 2 | 斯德哥爾摩<br>USEPA Tier1<br>USEPA CCL |
| 170 | 五氯苯           | Pentachlorobenzene                                                | 608-93-5   | 1, 3 | 歐盟疑似<br>斯德哥爾摩                     |
| 171 | 六溴聯苯          | Hexabromobiphenyl                                                 | 36355-01-8 | 1    | 斯德哥爾摩                             |
| 172 | $\alpha$ -安殺番 | Alpha ( $\alpha$ ) endosulfan                                     | 959-98-8   | 1,3  | 歐盟疑似<br>斯德哥爾摩                     |
| 172 | $\beta$ -安殺番  | Beta ( $\beta$ ) endosulfan                                       | 33213-65-9 | 1,3  | 歐盟疑似<br>斯德哥爾摩                     |
| 174 | 六溴環十二烷        | Hexabromocyclododecane (HBCD) 1,2,5,6,9,10-hexabromocyclododecane | 3194-55-6  | 1    | 斯德哥爾摩                             |
|     |               |                                                                   | 25637-99-4 | 1    | 斯德哥爾摩                             |
| 194 | 短鏈氯化石蠟        | Short-chain chlorinated paraffins (SCCPs)                         | 85535-84-8 | 1    | 歐盟疑似<br>斯德哥爾摩                     |

表 15、臺灣毒性化學物質（第一類、第二類或第三類）被國外列入清單的對應數量及化學物質

| 類別       | 數量 | 化學物質                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 第一類      | 33 | Toxaphene<br>Pentachloronitrobenzene<br>Fenchlorphos<br>o-Aminotoluene<br>Carbon tetrachloride<br>Hexachlorobenzene<br>Di-n-octyl phthalate(DNOP)<br>Di-isononyl phthalate(DINP)<br>Di-isodecyl phthalate(DIDP)<br>Diethyl phthalate(DEP)<br>o-Dichlorobenzene (1,2-Dichloro benzene)<br>1,2,4-Trichlorobenzene<br>Dimethyl phthalate(DMP)<br>Carbon disulfide<br>Chlorobenzene<br>2,2',4,4',5,5'-hexabromodiphenyl ether(BDE -153)<br>2,2',4,4',5,6'-hexabromodiphenyl ether(BDE -154)<br>2,2',3,3',4,5',6-heptabromodiphenyl ether(BDE-175)<br>1,4-Dioxane<br>Hexachloronaphthalene<br>Nitrobenzene<br>1,2-Dichloropropane<br>Tributyltin oxide (Bis(tributyltin)oxide)<br>Triphenyltin hydroxide<br>Nonylphenol<br>Nonylphenol polyethylene glycol ether<br>Hexabromobiphenyl<br>Hexabromocyclododecane (HBCD) 1,2,5,6,9,10-hexabromocyclododecane<br>Short-chain chlorinated paraffins (SCCPs) |
| 第二類      | 10 | Nitrofen<br>Cyanazine<br>1,3-Butadiene<br>2-Methoxyethanol (Ethylene glycol monomethyl ether)<br>Epichlorohydrin (1-Chloro-2,3-epoxypropane)<br>N,N-Dimethyl formamide<br>Nitrosodimethylamine (DMNA)<br>Diethylamine, N-nitroso-( Nitrosamine diethyl )<br>Dimethylcarbaryl chloride<br>1,2,3-Trichloropropane                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 同時納入第一二類 | 12 | Polychlorinated biphenyls<br>Benzene<br>Ethylene dibromide<br>Ethylene oxide<br>Tetrachloroethylene<br>Trichloroethylene<br>Di(2-ethylhexyl)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|           |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |    | Benzyl butyl phthalate(BBP)<br>Di-iso-butyl Phthalate(DIBP)<br>Dibutyl phthalate(DBP)<br>Decabromodiphenyl ether<br>Perfluorooctane sulfonic acid                                                                                                                                                                                                              |
| 同時納入第一三類  | 20 | Chlordane<br>Dieldrin<br>4,4-Dichlorodiphenyl-trichloroethane(DDT)<br>Pentachlorophenol<br>Pentachlorophenyl laurate<br>Endrin<br>Heptachlor<br>Hexachlorocyclohexane<br>Aldrin<br>Dinoseb<br>Lindane ( $\gamma$ -BHC, or $\gamma$ -HCH)<br>Captan<br>Mirex<br>Chlordane<br>Pentachlorobenzene<br>Alpha ( $\alpha$ ) endosulfan<br>Beta ( $\beta$ ) endosulfan |
| 同時納入第二三類  | 2  | Acrylamide<br>Formaldehyde                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 同時納入第一二三類 | 1  | 1,2-Dibromo-3-chloropropane (DBCP)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

表 16、臺灣第四類毒性化學物質與各國內分泌干擾素之重複清單

| 列管編號 | 參考中文名稱          | 英文名稱                                      | CAS. Number | 列入清單之國際單位                |
|------|-----------------|-------------------------------------------|-------------|--------------------------|
| 68   | 鄰苯二甲酸二丙酯        | Di-n-propyl Phthalate (DPP)               | 131-16-8    | 日本<br>歐盟疑似               |
| 68   | 鄰苯二甲酸二戊酯        | Di-n-pentyl Phthalate(DNPP)               | 131-18-0    | 日本<br>歐盟疑似<br>丹麥         |
| 68   | 鄰苯二甲酸二己酯        | Di-n-hexyl Phthalate(DNHP)                | 84-75-3     | 日本<br>歐盟疑似<br>聯合國        |
| 68   | 鄰苯二甲酸二環己酯       | Dicyclohexyl Phthalate(DCHP)              | 84-61-7     | 日本<br>歐盟疑似<br>聯合國        |
| 68   | 鄰苯二甲酸單(2-乙基己基)酯 | Mono(2-ethylhexyl) phthalate( MEHP)       | 4376-20-9   | 歐盟疑似                     |
| 68   | 鄰苯二甲酸單丁酯        | Mono-n-Butyl phthalate(MNBP)              | 131-70-4    | 歐盟疑似                     |
| 75   | 1,2-二氯乙烷        | 1,2-Dichloroethane ( Ethylene dichloride) | 107-06-2    | USEPA Tier1              |
| 77   | 1,2-二氯乙烯        | 1,2-Dichloroethylene                      | 156-59-2    | USEPA Tier1              |
|      |                 |                                           | 156-60-5    | USEPA Tier1              |
| 77   | 1,1-二氯乙烯        | 1,1-Dichloroethylene                      | 75-35-4     | USEPA Tier1              |
| 78   | 氯甲烷             | Chloromethane (Methyl chloride)           | 74-87-3     | USEPA CCL                |
| 79   | 二氯甲烷            | Dichloromethane (Methylenechloride)       | 75-09-2     | USEPA Tier1              |
| 104  | 乙醛              | Acetaldehyde                              | 75-07-0     | USEPA Tier1<br>USEPA CCL |
| 106  | 苯甲氯             | Benzyl chloride                           | 100-44-7    | USEPA CCL                |
| 116  | 乙苯              | Ethylbenzene                              | 100-41-4    | USEPA Tier1              |
| 118  | 4,4' -二胺基二苯甲烷   | 4,4' -Methylenedianiline                  | 101-77-9    | USEPA Tier1<br>USEPA CCL |
| 121  | 三乙胺             | Triethylamine                             | 121-44-8    | USEPA CCL                |

|     |         |                                          |           |                                                       |
|-----|---------|------------------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------|
| 148 | 氫化三丁錫   | Tributyltin hydride                      | 688-73-3  | 日本<br>歐盟疑似                                            |
| 146 | 醋酸乙烯酯   | Vinyl acetate                            | 108-05-4  | 歐盟疑似                                                  |
| 148 | 醋酸三苯錫   | Triphenyltin acetate                     | 900-95-8  | 歐盟疑似                                                  |
| 148 | 氯化三丙錫   | Tripropyltin chloride                    | 2279-76-7 | 歐盟疑似                                                  |
| 160 | 甲基第三丁基醚 | Methyl-tert-butyl ether                  | 1634-04-4 | 歐盟疑似<br>USEPA Tier1<br>USEPA CCL<br>聯合國 <sup>10</sup> |
| 161 | 2,4-二氯酚 | 2,4-Dichlorophenol                       | 120-83-2  | 日本<br>歐盟疑似                                            |
| 164 | 聯胺      | Hydrazine                                | 302-01-2  | USEPA Tier1<br>USEPA CCL                              |
| 166 | 雙酚 A    | 4,4-isopropylidene diphenol(Bisphenol A) | 80-05-7   | 日本<br>歐盟 SVHC<br>歐盟疑似                                 |
| 169 | 全氟辛烷磺醯氟 | Perfluorooctane sulfonyl fluoride        | 307-35-7  | 斯德哥爾摩                                                 |
| 169 | 全氟辛酸    | Perflurooctanoic acid (PFOA)             | 335-67-1  | USEPA Tier1<br>USEPA CCL                              |

### 4.3 國內內分泌干擾素相關法規、清單建立及管理之專家建議

依新版毒性化學物質管理法第 3 條第 1 款第 4 目規定，第四類毒性化學物質為具有內分泌干擾素特性或有污染環境、危害人體健康者，因此現有第四類毒性化學物質可分為 2 類，分別為具內分泌干擾素特性及原屬第四類定義者；其中具內分泌干擾特性者可列為內分泌干擾素候選清單優先評估，但是內分泌干擾素的定義有必要先與國內農藥、民生用品、化粧品等相關單位協調確認。

清單應以參考國際權威機構評估的清單為依據，另外也建議將國際間主要民間專業團體之清單納入參考。建議先彙整國內「疑似」內分泌干擾素清單，再以審議方式及參考國際最新評估結果，決定是否列入第四類毒性化學物質管理。

需注意國外清單中因部分物質可能僅進行第 1 階試驗而未完成 5 階試驗，而還未看到不良反應(Adverse Effect)，國外疑似清單列的不一定是內分泌干擾素，參考時仍要注意。

內分泌干擾素雖可參採國際清單，但考量國內生物科技之發展，未來可依國內人、物力資源條件，規劃未來近、中、長程之推展方向，可列國際疑似具內分泌干擾素特性之物質，先行訂定本國清單，往後再配合暴露量評估。

丹麥、日本、美國及聯合國等所列的內分泌干擾物清單有很大不同，可知每個國家對內分泌篩選的方式與重點都不同，由於內分泌干擾素的篩選與評估曠日費時，可將各國清單中之化學物質直接列為候選清單，優先評估。

目前毒管法第四類毒化物並無禁、限用規定，如要完整管理內分泌干擾素，仍要結合農業（藥）、衛福等機關法規，才有實效，建議其他相關法規管制之內分泌干擾素一併納入討論，較能評估未來機關間相互合作管制之方向。

現有第一類、第二類及第三類毒性化學物質，如符合內分泌干擾素者，可列入第四類毒性化學物質，因第四類毒性化學物質無禁限用規定，在列管方式上，依法初期可比照現行已列入第四類毒性化學物質之管制方式；長遠而言，仍需視後端（消費者端）情形調整管制強度（如提升至第一類、第二類或第三類毒性化學物質）。

亦可先彙整國內「疑似」內分泌干擾素清單，再以審議方式及參考國際最新評估結果，決定是否列入第四類毒性化學物質管理，目前若非第一類、第二類或第三

類毒性化學物質，但未來國外研究證實為內分泌干擾素之物質，則可考慮也納入第四類。

要列為第四類毒性化學物質管理時，因涉及是否有替代物可供使用，在審議時除提供危害或影響內分泌之干擾佐證資料外，應考量有無替代物及更新掌握國際最新評估資訊，建議使用綠色替代或其他替代方法取代動物實驗，然必須明確提出替代方法，內分泌干擾素之審議資料需有風險評估，其可使用本土動物實驗，更能反映臺灣的情形。

#### 4.4 臺灣針對內分泌干擾素質之管理現況與未來方向

現今人工合成化學物質已被廣泛使用，各式各樣的化學製品成就了現代生活的便利性。因此瞭解化學物質對環境影響與人類健康效應，並進行有效管理，是避免化學物質危害環境生態與人體健康的最佳預防策略。1995 年開始，聯合國環境署呼籲全球應針對持久性有機污染物採取防治行動，由許多團體與國家共同簽署的「斯德哥爾摩公約」於 2004 年 5 月 18 日正式生效。隨後歐盟也於 2006 年公布了「化學物質的登記、評估、審批和限制」法規；亞洲方面，日本也於 2009 年第三次修訂頒布化審法，韓國也於 2015 年開始執行 K-REACH，可以看出國際上各國皆積極管理化學品的趨勢。

我國的政府機關也已跟上此發展趨勢，早於 98 年 10 月由行政院消費者保護委員會召開會議決議，指定行政院環境保護署作為「國內環境荷爾蒙管理機制」之管理召集機關，研擬國內環境荷爾蒙管理之短、中、長期計畫。同時為強化化學物質先期危害及風險評估，我國也藉由立法建立「源頭登記管理機制」，依據 102 年 12 月 11 日公布的總統令，所通過之「毒性化學物質管理法」之修正條文內容共計 44 條。明確訂定關於「新化學物質」及「既有化學物質」資料登錄之規定。

於 108 年 1 月 16 日公布修正的「毒性及關注化學物質管理法」中可見，分類為第四類毒性化學物質之定義為：「化學物質具有內分泌干擾素特性或有污染環境、危害人體健康者。」，即為本計畫所關注之具有內分泌干擾性質的化學物質。然而，由於國際間對內分泌的研究時有新的理論出現，如訊息毒性，這就影響到化學物質對內分泌毒性的認定，由於此類物質（內分泌干擾素）可用在化學品、殺蟲劑（農藥）、殺生物劑（biocides）、化粧品上，但在歐盟內分泌干擾素在以上這些類別中都有不同的法規規範；內分泌干擾素定義的鬆緊可直接影響到相關產業，因而歐盟直

到目前為止在會員國中對內分泌干擾素的定義都得不到共識。美國、加拿大及日本都有類似的情形。

因此，在建立有效管理制度之前，國內應該先確定內分泌干擾素質的正式定義，如內分泌干擾素是外源性物質或混合物，可以改變內分泌系統的功能，進而對個體、子代或群體造成不良影響。至於辨認內分泌干擾素的方法可參考 OECD 對內分泌干擾素概念框架分類的前三階段，那就是現有資料、體外測試及體內測試，接著以次概念框架分類為基礎，並參考他國管理內分泌干擾素清單及各國資料，標定目前列管的毒性化學物質清單中具內分泌干擾素特性者，並確實管控。



## 第五章、專家會議建議統整

### 章節摘要

本計劃於執行期間完成 3 次專家諮詢會議、第一次進度報告及期末報告，在此章彙整專家針對內分泌干擾素之定義、篩選流程與辨識方法及相關法規、清單與管理辦法之建議，以及提供國際替代方法的資訊。

### 5.1 專家諮詢會議

本計畫於執行期間辦理 3 場專家諮詢會議，邀請到以下專家（依照筆畫順序排列）針對國內內分泌干擾素定義、篩選流程、法規、清單建立及管理辦法討論及提供相關建議：

- 一、王順成 教授 朝陽科技大學 環境工程與管理系
- 二、李立安 研究員 國家衛生研究院 國家環境醫學研究所
- 三、李俊璋 教授 國立成功大學 工業衛生學科暨環境醫學研究所
- 四、吳文娟 委員 前環保署環境衛生及毒物管理處副處長
- 五、林嬪嬪 研究員 國家衛生研究院 國家環境醫學研究所
- 六、凌永健 教授 國立清華大學 化學系
- 七、陳修玲 委員 主婦聯盟環保基金會/主婦聯盟消費品質委員會
- 八、楊振昌 教授 國立陽明大學 環境與職業衛生研究所
- 九、蔡建任 組長 農業藥物毒物試驗所
- 十、劉興華 教授 國立臺灣大學 毒理學研究所
- 十一、顏瑞泓 教授 國立臺灣大學 農業化學系

#### 5.1.1 針對內分泌干擾素定義之建議

多數專家建議國內對內分泌干擾素之定義，參考使用廣義的定義：即「疑似（潛在）內分泌干擾素是外源性物質或混合物，具有可能干擾到生物體或其後代或（亞）種群體內分泌系統的特性。」使用廣義的定義，可與世界同接軌，也不會讓定義過

於僵硬，造成未來執行上的困擾。

另外多數專家也贊成臺灣衛生福利部食品藥物管理署對內分泌干擾素之定義，包含人體及動物且涉及荷爾蒙之作用與新陳代謝，完整且經過跨部會討論；未來化學物質之管制也需政府各權責機關協調配合，故在定義上可參考衛生福利部之描述，再輔以「公告」。

由於各國對內分泌干擾素管制是考量科學證據與國情現況，法規認定之管制原則似可不侷限於科學基礎上之定義，丹麥、日本及聯合國之認定方式亦可作為參考。

### 5.1.2 針對內分泌干擾素的篩選流程與辨識方法之建議

篩選方法建議以 OECD 五階段評量方式為參考依據，並進一步階層式排序，納入推估使用量或暴露量，並考量以本地生物（水生生物）進行毒理安全測試，如必須建立篩選測試方法，也建議可參考 OECD 篩選流程與方法之第 1 階至第 3 階方法即可。

毒理數據之蒐集可參考國外，勿於國內重複實驗，可以節省資源；而就減少動物使用量或不用動物實驗之理想下，對於內分泌干擾素篩選或許採用美國環保署之 EDSP 21 數據庫，以模擬(In Silico)或體外試驗(In Vitro)方法。

另也可參考 ECETOC，辨別內分泌干擾素 7 步驟中，步驟 1 至步驟 4 在臺灣執行可能性高，然而步驟 5 至步驟 7 等資料在臺灣較難收集；日本在篩選上，會納入暴露風險（環境監測調查數據）再加以評估哪些化學物質需要篩選測試，最後依結果列入第一類、第二類甚至第三類毒化物管理。

丹麥及歐盟將使用量納入篩選方法之資料中，是目前與臺灣不同之處，然在臺灣取得使用量資料需其他部會協助，建議未來相關計畫可將使用量資料納入清單篩選之工作中，使整份清單資料更具意義。

### 5.1.3 針對國內內分泌干擾素相關法規、清單與管理辦法之建議

#### （一）內分泌干擾素相關法規建立之建議

毒管法第 3 條第 1 款第 4 目規定，第四類毒性化學物質，為具有內分泌干擾素特性或有污染環境、危害人體健康者，因此第四類可分為 2 類，分別為具內分泌干

擾素特性及原屬第四類定義者；目前第四類中具內分泌干擾特性者可列為內分泌干擾素候選清單優先評估。而內分泌干擾素可採用 WHO 廣義的定義：外源性物質或混合物，可以改變內分泌系統的功能，進而對個體、子代或群體造成不良影響。以

## （二）內分泌干擾素清單建立之建議

臺灣目前無須急於建立篩選測試方法，而應先建立內分泌干擾素之國內清單，清單參考來源可主要以歐盟化學品註冊、評估、授權和限制法規(REACH)物質，並比對日本、歐美及國際間主要民間專業團體之內分泌干擾素清單亦可納入與目前毒管法已公告之第一類、第二類、第三類中具有內分泌干擾素特性物質，建議一併分析比對，找出第四類之篩選原則，然而國外疑似清單列的不一定是內分泌干擾素，參考時仍要注意，理論上若非第一類至第三類毒性化學物質，建議若外來國外有更新的毒理資料確定，再移至如第二類毒性化學物質（例如：神經、免疫也是慢性毒性）加強管理。

建置國內內分泌干擾素清單時，應與其他單位協調，讓國內不論是食品、農藥、藥物、毒化物對內分泌干擾素管理統一；建議在搜集不同來源之內分泌干擾素清單，配合定量結構與活性關係預測(Quantitative Structure-Activity Relationship, QSAR)、暴露數據（包括生產量、使用量之間接量）與文獻搜查，進行兩階段的優先排序。

## （三）內分泌干擾素管理辦法之建議

要完整管理內分泌干擾素，仍要結合農業（藥）、衛福等機關法規，才有實效，因此建議其他相關法規管制之內分泌干擾素一併納入討論，較能評估未來機關間相互合作管制之方向。由於干擾素為醫學上專有名詞，內分泌干擾素容易引起混淆，但如要修改，因修法其時間冗長，短期內可朝以要點方式補充解釋。

建議各權責機關管制異同處做必要之連結，因第四類毒性化學物質目前無禁限用規定，在列管方式上，初期可比照現行已列入第四類毒性化學物質之管制方式；長遠而言，仍需視後端（消費者端）情形調整管制強度。第四類毒性化學物質管理時，因涉及是否有替代物可供使用，在審議時除提供危害或影響內分泌之干擾佐證資料外，應考量有無替代物及更新掌握國際最新評估資訊，目前使用綠色替代或其他替代方法取代動物實驗是國際趨勢，建議主管機關針對國內使用狀況提出明確的替代方案。

雖可參採國際清單列為疑似內分泌干擾素之評估物質，但考量國內生物科技之發展，可依國內人、物力資源條件，規劃未來近、中、長程之推展方向。

#### 5.1.4 其他建議事項

有關國內政策形成的結果，民眾關注之重點為優先。建議可以將「內分泌干擾素」更名為「內分泌干擾素」而文字修正問題，目前或可用法規名詞定義或解釋方式處理。

目前不少臨床研究機構(Clinical Research Organization, CRO)之實驗室，根據試驗規範皆可開發並執行毒性、生物相容性或其他等技術類別之試驗，重點是規定業者應提交哪些相關資料，須明定清楚，業者若無提供毒理資料之能力，仍需以審議方式審查。

建議內分泌干擾素之審議資料需有風險評估，其可使用本土動物實驗，更能反映臺灣的情形，內分泌干擾素之敘述、定義及管理方式都可多方考量並同步進行。

### 5.2 內分泌干擾物相關之爭議案件舉例及說明

依專家諮詢會議中提出的替代方法議題，本計畫蒐集了美國對陶斯松的使用及歐盟對雙酚 A 的替代資料如下。

#### 5.2.1 陶斯松 (Chlorpyrifos)

陶斯松 (chlorpyrifos)是一種有機磷農藥，早在 1966 年就被美國陶氏公司註冊專利販賣，廣泛用農業(大豆等)與環境(高爾夫球場等)控制害蟲，是美國歷史上使用最廣的有機磷農藥之一。

陶斯松有中等毒性，過量暴露與神經毒性、發育遲緩與自主免疫有關。如果在懷孕時暴露，則生出的小孩可能影響胚胎(fetal)腦發育，甚至影響幼兒的認知及行為功能。由於陶斯松可干擾甲狀腺作用，所以為一種內分泌干擾素，美國環保署在第一次內分泌干擾素篩選就將其列入其中。

當美國環保署指出陶斯松有以上這些毒性後，製造商在 2000 年起自願停止用於室內，但是以後一直有新證據指出陶斯松之毒性。美國環保人士及其他 NGO 在

2007 年向美國環保署請願，要求停止施用陶斯松於食用作物，8 年後美國法院要求美國環保署必須對此請願做出決定，當時美國環保署亦決定同意此請願案，就是同意停止使用陶斯松於食用作物上。

但是當川普當上美國總統後，美國環保署對陶斯松的決策做了重大改變。2017 年，美國環保署不同意 2007 的請願案，在 2022 年前對陶斯松不會做出任何決定。美國環保署署長 Scott Pruitt 當時在拒絕民間對移除陶斯松於食品中容許量(all food residue tolerances)之請願時說「一旦禁止陶斯松的註冊，如此對美國農業是一種無情的打擊(crucial to U.S. agriculture)，而且如此可保證對美國及世界提供充足且買得起的食物」。但在 2018 年 8 月，美國上訴法院命令美國環保署必須在 60 天內做出陶斯松禁用與否的決定，但 1 個月後美國司法部介入，法院同意給美國環保署一個說明的機會（聽證會）。2019 年 4 月，法院要求美國環保署在 90 天內對陶斯松做出決定。在 2019 年 7 月 18 日，美國環保署不顧任何反對，決定陶斯松可以使用在食用作物上。這對陶斯松的製造商是一個大勝利，因為早在 2015 年它就在法院挑戰美國環保署要禁陶斯松的決定。

以上說明要禁用一個化學品，而且是對健康危害確定且會干擾內分泌的化學品（農藥），非常不容易，因為此決定除了要考慮科學證據（對健康危害）外，更要考慮對經濟、政治、利益團體（農民）甚至遊說(lobby)層面的影響。臺灣在面對內分泌干擾素的問題時應以陶斯松的決策為借鏡。

陶斯松在歐盟屬於殺生物劑，規定須於 2008 年 8 月前完成汰除，目前此法規下並無登記之藥劑。歐盟亦規定在 2020 年 2 月起不再使用含陶斯松的植物保護（農藥）產品。但結果如何仍然不知。

### 5.2.2 雙酚 A (Bisphenol A)

雙酚 A 自 1960 年代起就廣泛用於塑膠(PU)類產品，包括飲料罐、運動器材、CD，甚至在罐裝食物與飲料中；除此之外，雙酚 A 大量用在熱感應紙上的塗料（受熱時會與染料發生反應產生顏色），但接觸雙酚 A 可能造成腎臟毒性、對眼睛造成嚴重傷害，且對呼吸道有刺激性，最主要可能對生育能力造成損傷，雙酚 A 也被認為是人類的內分泌干擾素(EDs)，並對水生生物有毒性，雙酚 A 目前已列入歐盟高關注化學物質清單中。

由於以上原因，歐盟執委會(EU)於 2016 年決議熱感應紙中雙酚 A 濃度不得高於 0.02%，並對熱感應紙中所含雙酚 A 的限制令將於 2020 年 1 月生效，換句話

說，在這之前工業界必須找出熱感應紙中雙酚 A 的替代品。

ECHA 研究指出，2018 年歐盟有一半熱感只使用了雙酚 A，但其替代品亦在逐漸增加，如歐洲本地生產的熱感應紙產品中，1/6 含有雙酚 S（BPS，為雙酚 A 的替代品）；由於 BPS 與 BPA 結構相近，所以亦可能有生殖毒性，此方面的研究目前仍在進行，結果未知。

由於雙酚 A 被列在 SVHC 的清單中，歐洲塑膠利益團體(Plastics Europe)就到歐盟法院挑戰此決議，因為此團體不認為雙酚 A 應列入 SVHC 清單，但在 2019 年 7 月 11 號外電報導中歐盟法院(The General Court of the EU)認為雙酚 A 的人類生殖毒性所以應該維持其 SVHC 的分類。但是此團體不死心，在第 2 個歐盟法院訴訟中認為雙酚 A 不是內分泌干擾素，第 3 案中認為雙酚 A 對環境不具衝擊，但以上這 2 個訴訟的結果仍未知。

這亦說明即使對環境著墨甚深的歐洲，在遇到有內分泌干擾素特性的化學物質時，其使用與否的決定仍然受到經濟因素的影響。

## 第六章、結論與建議

### 章節摘要

本章節總結內分泌干擾素之定義、清單建立與篩選流程及管理方式等工作內容，並彙整專家意見，提供目前較適合臺灣的執行方法與建議。

### 6.1 結論

本計畫經由收集國內、外資訊，並舉辦專家會議整理建議與意見，彙整成以下結論。

#### 6.1.1 內分泌干擾素的定義

- 一、「干擾素」在生物醫學上有其特殊意義，其為人及動物細胞在受到某些病毒感染後所分泌具有抗病毒能力的特殊蛋白質，而且人工製造的干擾素是一種抗 B 型肝炎病毒的重要藥物；所以第四類毒性化學物質如定義為具「內分泌干擾素特性」者容易引起混淆，建議在以後修法時能將「內分泌干擾素」更名為「內分泌干擾物(Endocrine Disruptors, Eds)」或「干擾內分泌的化學物質(Endocrine Disrupting Chemicals, EDCs)」。
- 二、臺灣以往沿用日本說法，以「環境荷爾蒙」取代「內分泌干擾素」，但是 2 者的範疇不同，加上日本的法律上現完全使用「內分泌干擾素」，所以建議以後不再使用環境荷爾蒙字樣。
- 三、由於「內分泌干擾素」的定義，與其辨識方法與篩選流程相關，更進而影響管制範圍、管理強度與相關產業，所以必須慎重。世界各國對「內分泌干擾素」有不同之定義：(1)廣義定義的有世界衛生組織、歐盟委員會環境總局、日本環境省，(2)強調負面效應的有美國環境保護署、美國國家環境衛生科學院，(3)著重在干擾機制的有美國食品藥物管理署、國際內分泌干擾交流學會，(4)而臺灣衛生福利部食藥署的定義則包含上述所有特性(「內分泌干擾素」又稱「環境荷爾蒙」，是指干擾負責維持生物體內恆定、生殖、發育或行為的內生荷爾

蒙之外來物質，影響荷爾蒙的合成、分泌、傳輸、結合、作用及排除。這些物質會由空氣、水、土壤、食物等途徑進入體內，對生物體產生類似荷爾蒙作用，干擾其內分泌系統之作用，進而影響生物個體的生長、發育、恆定的維持以及生殖等作用，甚至危及後代的健康」)。

四、經過 3 次來自產、官、學、研界的專家會議後，多數專家認為第四類毒性化學物質中有關「內分泌干擾素」特性之定義，採廣義定義為宜，因為當新的文獻指出某些化學物質在某些特定的測試中具干擾內分泌之疑慮時，此定義可以讓主管機關對「內分泌干擾素」的認定保持彈性。

### 6.1.2 篩選流程與辨識方法

- 一、世界各國針對「內分泌干擾素」特性，有不同的篩選考量與機制，在考量國內的檢測能力與能量後，多數專家建議目前可參考 OECD 的概念分五階段來評估：第一階段：回顧現有資料；第二階段：特定內分泌作用機制或途徑的體外研究；第三階段：特定內分泌作用機制或途徑的體內研究；第四階段：對內分泌相關指標(Endocrine-Relevant Endpoints)具不良影響的體內研究；第五階段：更完整地調查在生命不同時期，內分泌相關指標變化的體內研究。
- 二、部分專家建議「內分泌干擾素」評估風險時之暴露情境，應考慮加入國內相關流行病學資料。另建議於篩選時納入化學物質之使用量，以充分考量我國暴露情境及國內運作情形。

### 6.1.3 相關法規、清單與管理辦法

- 一、我國列管 340 種毒性化學物質經與歐盟、美國環保署、日本環境省、丹麥及聯合國等資料比對後，共有 105 種與毒性化學物質重疊，其中 78 個於我國歸類為第一類、第二類或第三類毒性化學物質，而 27 個歸類在第四類毒性化學物質。未來可持續收集國際管理資訊及國內運作情形，以評估增列第四類毒性化學物質分類或關注化學物質。
- 二、符合「內分泌干擾素」OECD 篩選辦法的第一、二、三階段者，可列疑似內分泌干擾素，再補齊第四、五階段篩選結果及國內研究數據後，評估是否列為第四類毒性化學物質。
- 三、目前第一類、第二類及第三類毒性化學物質管理有一定的強度，如：禁用、限

用、許可、登記、核可等方式，第四類與其他三類毒性化學物質應有類似的管理機制；除此之外，一旦列為第四類毒性化學物質，因其內分泌干擾素之特性，應有逐年減少使用之準備，同時亦應有替代的化學物質。

## 6.2 建議

- 一、我國列管 340 種毒性化學物質中，第一類、第二類及第三類中有 78 種與其他國家公告的疑似內分泌干擾素清單重疊，第四類毒性化學物質中有 27 個似符合其他國家內分泌干擾素定義，未來可持續收集國際管理資訊及國內運作情形，以評估增列第四類毒性化學物質分類或關注化學物質。
- 二、經搜集分析歐盟、美國、日本等國內分泌干擾素管理資料，目前歐盟對內分泌干擾素之管理方式尚未達成共識，但是對某些特殊用途的化學物質且疑似有內分泌干擾素性質者，如雙酚 A、壬基酚（屬於 SVHC 物質）及對羟基苯甲酸酯（屬於化粧品），這些都有限用規定；美國、日本及丹麥都有疑似內分泌干擾素特性之物質清單，但是沒有管理規範。因疑似內分泌干擾素性質之化學物質目前仍用途廣泛，後續可運用廣義定義搜集現有清單，並嚴謹比對或搜集科學證據後，再評估納入管制。
- 三、內分泌干擾素可以對人體、動物及生態造成不等程度之影響，因而世界各國對內分泌干擾素的篩選目標及流程有不同之規範，但在考量測試專一性、國情等因素後，可研析以二部分方式進行：
  - (一) 第一部分包括三階段，第一階段：回顧現有資料；第二階段：特定內分泌作用機制或途徑的體外研究；第三階段：特定內分泌作用機制或途徑的體內研究。符合以上特性者可列疑似內分泌干擾素。
  - (二) 第二部分則可考慮第四階段：對內分泌相關指標(Endocrine-Relevant Endpoints)具不良影響的體內研究，及第五級階段：更完整地調查在生命不同時期，內分泌相關指標變化的體內研究。
  - (三) 依 5 步驟評估及本土流行病學、使用量（暴露潛勢）等資料後，可列入第四類毒性化學物質觀察名單。

四、內分泌干擾素管理，應著重於運用用途對兒童、孕婦等敏感族群的影響，目前第四類毒性化學物質雖無禁止使用規定，未來內分泌干擾素可研議加入禁、限用規定，以有效管理暴露途徑。

## 參考資料

1. 臺灣 340 種毒性化學物質：  
<https://www.tcsb.gov.tw/cp-92-3338-d857b-1.html>
2. 日本環境省疑似環境荷爾蒙清單：  
<https://www.env.go.jp/en/chemi/ed/speed98/sp98t3.html>
3. 歐盟 SVHC 清單中的內分泌干擾素清單：  
<https://echa.europa.eu/registry-of-svhc-intentions>
4. 歐盟疑似 EDC 清單：  
[https://ec.europa.eu/environment/chemicals/endocrine/strategy/substances\\_en.htm#priority\\_list](https://ec.europa.eu/environment/chemicals/endocrine/strategy/substances_en.htm#priority_list)
5. 丹麥內分泌干擾化學物質和疑似內分泌干擾化學物質的綜合清單：  
[https://images.chemycal.com/Media/Files/DK\\_ED-list-final\\_2018.pdf](https://images.chemycal.com/Media/Files/DK_ED-list-final_2018.pdf)
6. 斯德哥爾摩公約：  
<http://chm.pops.int/TheConvention/ThePOPs/TheNewPOPs/tabid/2511/Default.aspx>
7. 美國環保署 EDSP 清單 Tier 1 Screening：  
<https://www.epa.gov/endocrine-disruption/endocrine-disruptor-screening-program-edsp-tier-1-assessments>
8. 美國環保署 EDSP 清單 Tier 2 Testing：  
<https://www.regulations.gov/document?D=EPA-HQ-OPPT-2009-0477-0074>
9. 美國環保署 CCL 清單：  
<https://www.epa.gov/ccl/chemical-contaminants-ccl-4>
10. 聯合國環境署 EDC 或潛在 EDC 清單：  
[https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/25634/edc\\_report2.pdf](https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/25634/edc_report2.pdf)
11. ECETOC 7SI-ED 內分泌干擾素鑑識流程簡圖 國衛院環毒中心統整翻譯：  
[http://nehrc.nhri.org.tw/toxic/news\\_mobile.php?cat=news&id=479](http://nehrc.nhri.org.tw/toxic/news_mobile.php?cat=news&id=479)
12. US EPA 美國環保署 EDSP21 工作計畫規劃：  
[https://www.epa.gov/sites/production/files/201507/documents/edsp21\\_work\\_plan\\_summary\\_overview\\_final.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/201507/documents/edsp21_work_plan_summary_overview_final.pdf)
13. 認識內分泌干擾素質-衛生福利部食品藥物管理署：  
<http://www.fda.gov.tw/TC/siteContent.aspx?sid=3817#.WNtauFV961s>
14. 環境賀爾蒙或內分泌干擾素-農業藥物毒物試驗所：  
<https://www.tactri.gov.tw/Uploads/Item/79719815-f725-436b-9b6f-feb7c43ad190.pdf>
15. 常見的內分泌干擾素質-衛生福利部食品藥物管理署：  
<https://www.fda.gov.tw/TC/site.aspx?sid=3818>

16. *Bergman, A., et al. State of the science of endocrine disrupting chemicals - 2012* :  
[http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/78102/1/WHO\\_HSE\\_PHE\\_IHE\\_2013.1\\_eng.pdf?ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/78102/1/WHO_HSE_PHE_IHE_2013.1_eng.pdf?ua=1)
17. 環境省\_Official ED Website について :  
<https://www.env.go.jp/chemi/end/endocrine/6site/index.html>
18. *Endocrine Disruption EPA* :  
<https://www.epa.gov/endocrine-disruption/what-endocrine-disruption>.
19. *Endocrine disruption fact sheet* :  
<http://endocrinedisruption.org/assets/media/documents/EDFactSheet11-7-11.pdf>.
20. *Hormones and EDCs* :  
<http://www.hormone.org/hormones-and-health/endocrine-disrupting-chemicals/hormones-and-edcs>
21. 毒性及關注化學物質管理法-全國法規資料庫 :  
<https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?pcode=O0060012>
22. 歐盟-植物保護產品法 (Plant Protection Products Regulation).  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1540298828838&uri=CELEX:32009R1107>
23. 歐盟-生物劑產品法 (Biocidal Products Regulation) :  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1540298853592&uri=CELEX:32012R0528>
24. 日本環境省-環境荷爾蒙物質因應策略 (SPEED '98) :  
<https://www.env.go.jp/en/chemi/ed/speed98/sp98.html>
25. *Outline of draft guidance document for the implementation of the hazard-based criteria to identify endocrine disruptors* :  
[https://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/documents/161220\\_ed\\_guidance\\_outline.pdf](https://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/documents/161220_ed_guidance_outline.pdf)
26. *Endocrine disruptor screening program (EDSP) overview* :  
<https://www.epa.gov/endocrine-disruption/endocrine-disruptor-screening-program-edsp-overview>
27. *Series 890 - Endocrine disruptor screening program test guidelines* :  
<https://www.epa.gov/test-guidelines-pesticides-and-toxic-substances/series-890-endocrine-disruptor-screening-program>
28. *OECD conceptual framework for testing and assessment of endocrine disruptors (as revised in 2012)* :  
<https://www.oecd.org/env/ehs/testing/OECD%20Conceptual%20Framework%20for%20Testing%20and%20Assessment%20of%20Endocrine%20Disruptors%20for%20the%20public%20website.pdf>

29. *Guidance document on standardised test guidelines for evaluating chemicals for endocrine disruption* :  
[https://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/environment/guidance-document-on-standardised-test-guidelines-for-evaluating-chemicals-for-endocrine-disruption\\_9789264221413-en#page1](https://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/environment/guidance-document-on-standardised-test-guidelines-for-evaluating-chemicals-for-endocrine-disruption_9789264221413-en#page1)
30. 聯合國「斯德哥爾摩公約」:  
[http://chm.pops.int/Portals/0/Repository/convention\\_text/UNEP-POPS-COP-CONVTEXT-FULL.English.PDF](http://chm.pops.int/Portals/0/Repository/convention_text/UNEP-POPS-COP-CONVTEXT-FULL.English.PDF)
31. *REACH - European Commission* :  
<https://ec.europa.eu/growth/sectors/chemicals/reachen>
32. *What is CSCL(Chemical Substances Control Law) (METI)* :  
[https://www.meti.go.jp/policy/chemical\\_management/english/cscl/about.html](https://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/english/cscl/about.html)
33. *Korea REACH* :  
<https://www.reach24h.com/en-us/practices/japan-korea-taiwan/k-reach.html>
34. 環境荷爾蒙管理計畫 :  
[http://w5.camec.com.tw/epa33/?page\\_id=439](http://w5.camec.com.tw/epa33/?page_id=439)
35. *Guidance for the identification of endocrine disruptors in the context of Regulations (EU) No 528/2012 and (EC) No 1107/2009*



## 附件一、廠商答覆情形表

## 第一次專家會議

| 「內分泌干擾素特性化學物質管理研析計畫」<br>廠商答覆情形表 |                                                                                                                                                                          |                                                                                                      |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 編號：108E005                      |                                                                                                                                                                          | 廠商：社團法人台灣生醫品質保證協會                                                                                    |
| 委員 1                            |                                                                                                                                                                          |                                                                                                      |
| 項次                              | 審查意見                                                                                                                                                                     | 廠商答覆情形                                                                                               |
| 1                               | 建議內分泌干擾素之定義採用歐盟定義較符合國內現狀，「疑似」或「可能」者即可列入清單。                                                                                                                               | 感謝委員意見，相關回覆如下：<br>定義於字面上建議可參考聯合國使用「疑似」或「潛在」，即「疑似（潛在）內分泌干擾素是外源性物質或混合物，具有可能干擾到生物體或其後代或（亞）種群體內分泌系統的特性。」 |
| 2                               | 國內化學物質若依歐盟方式設置清單，應與其他單位協調，讓國內不論是食品、農藥、藥物、毒化物具內分泌干擾素特性之定義能統一。                                                                                                             | 感謝委員意見，相關回覆如下：<br>我國內分泌干擾素清單可考量國內使用狀況，並比對國外清單。                                                       |
| 3                               | 臺灣目前無須急於建立篩選測試方法，而應先建立內分泌干擾素之國內清單，清單來源主要以歐盟化學品註冊、評估、授權和限制法規(Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals, REACH)（國內化學物質登記）之物質，並比對日本、歐美之內分泌干擾素清單。 | 感謝委員意見，將納入參考。                                                                                        |
| 4                               | 如必須建立篩選測試方法，建議可參考經濟合作暨發展組織 (Organization for Economic Cooperation and Development, OECD)篩選流程與方法之第 1 階                                                                    | 感謝委員意見，將納入參考。                                                                                        |

|      | 至第 3 階方法即可。                                                                                           |                                                 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 委員 2 |                                                                                                       |                                                 |
| 項次   | 審查意見                                                                                                  | 廠商答覆情形                                          |
| 1    | 各國對內分泌干擾素管制是考量科學證據與國情現況，法規認定之管制原則似可不侷限於科學基礎上之定義，書面資料中丹麥、日本及聯合國之認定方式可作為參考。                             | 感謝委員意見，相關回覆如下：<br>內分泌干擾素之敘述、定義及管理方式都可多方考量並同步進行。 |
| 2    | 彙整國際上已有之內分泌干擾素物質名單，亦可納入與目前毒管法已公告之第一類、第二類、第三類中具有內分泌干擾素特性物質，建議一併分析比對，或可找出第四類毒性化學物質之篩選原則。                | 感謝委員意見，將納入參考。                                   |
| 3    | 依毒管法第四類毒性化學物質並無禁、限用規定，如要完整管理內分泌干擾素，仍要結合農業（藥）、衛福等機關法規，才有實效。建議其他相關法規管制之內分泌干擾素一併納入討論，較能評估未來機關間相互合作管制之方向。 | 感謝委員意見，將納入參考。                                   |
| 4    | 內分泌干擾素雖可參採國際清單，但考量國內生物科技之發展，本計畫可依國內人、物力資源條件，規劃未來近、中、長程之推展方向。                                          | 感謝委員意見，將納入參考。                                   |
| 委員 3 |                                                                                                       |                                                 |
| 項次   | 審查意見                                                                                                  | 廠商答覆情形                                          |

| 1    | 建議依照世界衛生組織及歐盟以「疑似」內分泌干擾素定義，因部分物質可能僅進行第 1 階試驗而未完成 5 階試驗，還未看到不良反應(Adverse Effect)。國外疑似清單列的不一定是內分泌干擾素，參考時仍要注意。 | 感謝委員意見，將納入參考。                                   |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 2    | 如原已列屬第一類、第二類毒性化學物質，就放在原來的類別。                                                                                | 感謝委員意見，將納入參考。                                   |
| 3    | 毒理資料可藉文獻回顧，僅蒐集現有資料即可，不需再執行試驗。                                                                               | 感謝委員意見，將納入參考。                                   |
| 委員 4 |                                                                                                             |                                                 |
| 項次   | 審查意見                                                                                                        | 廠商答覆情形                                          |
| 1    | 內分泌干擾素之「干擾素」名稱，免疫學已用多年為 Interferon 之譯名（為一種抗病毒之醣蛋白），建議修改「素」為「物」，以免混淆。                                        | 感謝委員意見，將納入參考。                                   |
| 2    | 建議毒理數據之蒐集可參考國外，勿於國內重複實驗，因國際趨勢已是非動物測試(Non-animal Testing)，而且可以節省資源。                                          | 感謝委員意見，將納入參考。                                   |
| 3    | 臺灣食藥署對 EDC 之定義確實完整，例如甲狀腺素代謝於肝臟，任何誘發代謝酵素之物質也會影響甲狀腺素之濃度及作用。此外有些內分泌干擾素被認定有導致肥胖的風險。                             | 感謝委員意見，將納入參考。                                   |
| 4    | 以日本為例，會納入暴露風險（環境監測調查數據）再加以評估哪些化學物質需要篩選測試，                                                                   | 感謝委員意見，相關回覆如下：<br>內分泌干擾素之敘述、定義及管理方式都可多方考量並同步進行。 |

|      | 最後依結果列入第一類、第二類甚至第三類毒化物管理。                                                                                               |                                                                                 |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 委員 5 |                                                                                                                         |                                                                                 |
| 項次   | 審查意見                                                                                                                    | 廠商答覆情形                                                                          |
| 1    | 部分內分泌干擾素目前已於關注化學物質研析列管名單，如何與毒管法第四類化學物質區別？確定內分泌干擾素之定義，或許嚴謹定義之化學物質歸毒管法第四類管理。                                              | 感謝委員意見，相關回覆如下：<br>內分泌干擾素之敘述、定義及管理方式都可多方考量並同步進行。<br>我國內分泌干擾素清單可考量國內使用狀況，並比對國外清單。 |
| 2    | 內分泌干擾素若為混合物型態應如何管理？例如：塑膠微粒上帶有多種內分泌干擾素。                                                                                  | 感謝委員意見，相關回覆如下：<br>內分泌干擾素之敘述、定義及管理方式都可多方考量並同步進行。                                 |
| 3    | 就減少動物使用量或不用動物實驗之理想下，對於內分泌干擾素篩選或許採用美國環保署之EDSP 21 數據庫，以模擬(In Silico)或體外試驗(In Vitro)方法。模擬或體外試驗方法之建立，似乎也較體內試驗(In Vivo)來得容易。 | 感謝委員意見，將納入參考。                                                                   |
| 委員 6 |                                                                                                                         |                                                                                 |
| 項次   | 審查意見                                                                                                                    | 廠商答覆情形                                                                          |
| 1    | 關於農藥含有內分泌干擾素部分，農業藥物毒性試驗所已開始從事相關研究，建議可邀請該所參與後續專家會議。目前該所也仍未明確定義內分泌干擾素，僅以「疑似」方式認知內分泌干擾化學物質。                                | 感謝委員意見，將納入參考。                                                                   |
| 2    | 國內建立內分泌干擾素特性化學物質，由美國或歐盟所要求之資                                                                                            | 感謝委員意見，相關回覆如下：<br>內分泌干擾素之敘述、定義及管理方式都                                            |

|   |                                                                                                              |               |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|   | 料建立管理方式，是可行性較高之方式。未來管理方式可能就依國外試驗已存在之數據進行篩檢，對臺灣而言可能是實務上較可行之方式。                                                | 可多方考量並同步進行。   |
| 3 | 目前不少臨床研究機構(Clinical Research Organization, CRO)之實驗室，根據試驗規範皆可開發並執行毒性、生物相容性或其他等技術類別之試驗，重點是規定業者應提交哪些相關資料，須明定清楚。 | 感謝委員意見，將納入參考。 |

## 第二次專家會議紀錄

| 「內分泌干擾素特性化學物質管理研析計畫」<br>廠商答覆情形表 |                                                                                                                                                          |                                                                                                     |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 編號：108E005                      |                                                                                                                                                          | 廠商：社團法人台灣生醫品質保證協會                                                                                   |
| 委員 1                            |                                                                                                                                                          |                                                                                                     |
| 項次                              | 審查意見                                                                                                                                                     | 廠商答覆情形                                                                                              |
| 1                               | 國內對內分泌干擾素之定義，建議以疑似、潛在(Potential)外源性物質或混合物，具有可能干擾個體、子代或群體內分泌系統之特性。此定義內涵較廣，可包含第二類、第三類毒性化學物質之定義。我國實際執行以試驗篩選化合物之可能性較小，而可能篩選名單皆來自本國或外國已註冊之名單。若定義太狹窄，往後管理彈性較小。 | 感謝委員意見，相關回覆如下：<br>定義於字面上可能參考聯合國使用「疑似」或「潛在」，即「疑似（潛在）內分泌干擾素是外源性物質或混合物，具有可能干擾到生物體或其後代或（亞）種群體內分泌系統的特性。」 |
| 2                               | 歐洲生態毒理學及毒理學中心(European Centre for Ecotoxicology and Toxicology of Chemicals, ECETOC)辨別內分泌干擾素 7 步驟中，步驟 1 至步驟 4 在臺灣執行可能性高，但步驟 5 至步驟 7 等資料在臺灣較難收集。          | 感謝委員意見，將納入參考。                                                                                       |
| 委員 2                            |                                                                                                                                                          |                                                                                                     |
| 項次                              | 審查意見                                                                                                                                                     | 廠商答覆情形                                                                                              |

| 1    | 內分泌干擾「素」之文字修正問題，目前或可用法規名詞定義或解釋方式處理。                        | 感謝委員意見，相關回覆如下：<br>定義於字面上建議可參考聯合國使用「疑似」或「潛在」，即「疑似（潛在）內分泌干擾素是外源性物質或混合物，具有可能干擾到生物體或其後代或（亞）種群體內分泌系統的特性。」 |
|------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2    | 茲因毒性及關注化學物質管理法（下稱毒管法）列管之毒性化學物質須經公告，故內分泌干擾素之定義可採廣義方式。       | 感謝委員意見，將納入參考。                                                                                        |
| 3    | 因未來化學物質之管制需政府各權責機關協調配合，故在定義上可參考衛生福利部之描述，再輔以「公告」。           | 感謝委員意見，將納入參考。                                                                                        |
| 4    | 目前依毒管法公告之第四類毒性化學物質中，亦具內分泌干擾特性之物質，故對如何納入各類別之考慮原因，宜作論述。      | 感謝委員意見，相關回覆如下：<br>內分泌干擾素之敘述、定義及管理方式都可多方考量並同步進行。                                                      |
| 委員 3 |                                                            |                                                                                                      |
| 項次   | 審查意見                                                       | 廠商答覆情形                                                                                               |
| 1    | 建議內分泌干擾素採用世界衛生組織之廣泛定義，一來與世界同軌，二來不會因定義過於僵硬，造成執行困擾或未來不斷修訂法規。 | 感謝委員意見，將納入參考。                                                                                        |
| 2    | 可依暴露途徑直接與否、用量多寡等評分，然後積分排序，積分達多少方列入疑似清單。                    | 感謝委員意見，將納入參考。<br>內分泌干擾素之敘述、定義及管理方式都可多方考量並同步進行。                                                       |
| 3    | 負面健康影響，須經由內分泌活性(Endocrine Activity)改變而生，方可列入內分泌干擾素。        | 感謝委員意見，將納入參考。                                                                                        |

| 委員 4 |                                                                                                                                                                  |               |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 項次   | 審查意見                                                                                                                                                             | 廠商答覆情形        |
| 1    | 關於內分泌干擾素之定義，依毒管法第 3 條第 1 款第 4 目規定，第四類毒性化學物質之定義，為化學物質具有內分泌干擾素特性或有污染環境、危害人體健康者。因此第四類可分為 2 種，1 種具內分泌干擾素特性、1 種為原第四類定義。建議採用世界衛生組織定義，內分泌干擾素可公告為第四類，而疑似內分泌干擾素可列入關注化學物質。 | 感謝委員意見，將納入參考。 |
| 2    | 關於篩選流程上，建議採用經濟合作暨發展組織(Organization for Economic Cooperation and Development, OECD)5 階段之流程。此 5 階段因證據力不同，亦可顯示不同之權重，故建議採用其流程。惟在第 5 階段，建議亦納入流行病學資料。                  | 感謝委員意見，將納入參考。 |
| 委員 5 |                                                                                                                                                                  |               |
| 項次   | 審查意見                                                                                                                                                             | 廠商答覆情形        |
| 1    | 參考行政院研究發展考核委員會 102 年「我國內分泌干擾素（環境荷爾蒙）管理機制之研究」（計畫編號：RDEC-RES-101-008）。成果報告中，有關國內政策形成的結果，民眾關注之重點為優先。                                                                | 感謝委員意見，將納入參考。 |

| 2    | 內分泌干擾素以衛生福利部食品藥物管理署之定義（經跨部會討論）為優先考量。                                                                                                             | 感謝委員意見，將納入參考。                                        |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 3    | 「疑似」內分泌干擾素管理上，先列入關注化學物質清單，參考現有關注化學物質審議制度及提升至毒性化學物質之途徑。                                                                                           | 感謝委員意見，將納入參考。                                        |
| 4    | 篩選試驗以符合國際動物保護趨勢為優先考量，逐漸從大型、小型哺乳動物，朝向水生動物、胚胎、細胞及計算進行。                                                                                             | 感謝委員意見，相關回覆如下：<br>建議使用綠色替代或其他替代方法取代動物實驗，然必須明確提出替代方法。 |
| 委員 6 |                                                                                                                                                  |                                                      |
| 項次   | 審查意見                                                                                                                                             | 廠商答覆情形                                               |
| 1    | 認同把「內分泌干擾素」改成「內分泌干擾素」。                                                                                                                           | 感謝委員意見，將納入參考。                                        |
| 2    | 贊成內分泌干擾素廣義定義如衛生福利部所述，因其包含人體及動物，且涉及荷爾蒙之作用與新陳代謝，對內分泌干擾素之定義最完整。                                                                                     | 感謝委員意見，將納入參考。                                        |
| 委員 7 |                                                                                                                                                  |                                                      |
| 項次   | 審查意見                                                                                                                                             | 廠商答覆情形                                               |
| 1    | 內分泌干擾素定義部分，建議可先參採美國環境保護署及美國國家環境衛生科學研究所 (National Institute of Environmental Health Sciences, NIEHS) 之定義；但如果是「疑似(Potential)內分泌干擾素」，則可採較寬鬆之規定（如世界衛 | 感謝委員意見，將納入參考。                                        |

|      | 生組織、歐盟執行委員會環境總署之定義)。                                                                                                                                                  |                                                                                                                       |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2    | 內分泌干擾素或疑似內分泌干擾素之篩選方式，同意先以蒐集國際清單方式，彙整國內內分泌干擾素或疑似內分泌干擾素清單。先以審議方式篩檢，再決定是否列入第四類毒性化學物質管理；現階段不建議重複進行動物試驗。另外列入之標準及優先次序應有系統性的考量標準，如「毒性」或作用強弱、國內暴露量大小及管理實務之可行性（如管制強度對於產業界之影響）。 | 感謝委員意見，相關回覆如下：<br>內分泌干擾素之審議資料需有風險評估，其可使用本土動物實驗，更能反映臺灣的情形，建議使用綠色替代或其他替代方法取代動物實驗，然必須明確提出替代方法。                           |
| 3    | 同意現有第一類、第二類及第三類毒性化學物質，如符合內分泌干擾素者，可列入第四類毒性化學物質。                                                                                                                        | 感謝委員意見，相關回覆如下：<br>期末報告列出之清單，將含 340 種列管毒性化學物質之特性與內分泌干擾素相關之資料，將與國外公告清單比對，標示國內現有第一類至第三類中具內分泌干擾素特性之列管毒性化學物質，並列為期末報告之執行成果。 |
| 委員 8 |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                       |
| 項次   | 審查意見                                                                                                                                                                  | 廠商答覆情形                                                                                                                |
| 1    | 國際上內分泌干擾定義有廣泛性的，也有針對發育、生殖、神經、免疫系統負面影響及干擾機制。就國內衛生福利部根據美國環境保護署綜合性描述，亦與國際均有共同性及對象是一致的。可參考衛生福利                                                                            | 感謝委員意見，將納入參考。                                                                                                         |

|      | 部定義。                                                                                             |                                                                                                                       |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2    | 篩選方法建議以 OECD 5 階段評量方式為參考依據，並可進一步階層式（風險）排序，如考量納入推估使用量或暴露量，並可考量增加以本地生物（水生生物）進行毒理安全測試。              | 感謝委員意見，相關回覆如下：<br>內分泌干擾素之審議資料需有風險評估，其可使用本土動物實驗，更能反映臺灣的情形。                                                             |
| 委員 9 |                                                                                                  |                                                                                                                       |
| 項次   | 審查意見                                                                                             | 廠商答覆情形                                                                                                                |
| 1    | 建議定義採廣義說法，採內分泌干擾素或疑似內分泌干擾素。分階段，目前毒管法第一類至第三類列管毒性化學物質已有內分泌干擾素，第四類採疑似內分泌干擾素，也有區分用意；逐步將第四類內分泌干擾素明確化。 | 感謝委員意見，相關回覆如下：<br>期末報告列出之清單，將含 340 種列管毒性化學物質之特性與內分泌干擾素相關之資料，將與國外公告清單比對，標示國內現有第一類至第三類中具內分泌干擾素特性之列管毒性化學物質，並列為期末報告之執行成果。 |
| 2    | 篩選方式贊成採文獻蒐集、體外試驗(In Vitro)含模擬試驗(In Silico)為主，也因應替代測試取代動物測試之目的。                                   | 感謝委員意見，相關回覆如下：<br>建議使用綠色替代或其他替代方法取代動物實驗，然必須明確提出替代方法。                                                                  |

### 第三次專家會議紀錄

| 「內分泌干擾素特性化學物質管理研析計畫」<br>廠商答覆情形表 |                                                                                                                                                                                                                            |                   |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| 編號：108E005                      |                                                                                                                                                                                                                            | 廠商：社團法人台灣生醫品質保證協會 |
| 委員 1                            |                                                                                                                                                                                                                            |                   |
| 項次                              | 審查意見                                                                                                                                                                                                                       | 廠商答覆情形            |
| 1                               | 內分泌干擾素在國內訂定清單，主要以國外內分泌干擾素之清單為依據。由於國內特殊環境，以會議資料所提之丹麥方式，蒐集歐盟化學署(European Chemicals Agency, ECHA)等不同來源之內分泌干擾素清單，配合定量結構與活性關係預測(Quantitative Structure-Activity Relationship, QSAR)、暴露數據與文獻搜查，進行兩階段的優先排序，而暴露數據主要來自於生產量、使用量之間接量。 | 感謝委員意見，將納入參考。     |
| 2                               | 由於計畫所剩時間有限，使用量之調查不易，其調查可列於未來相關計畫辦理。本次可列國際疑似具內分泌干擾素特性之物質，先行訂定本國清單，往後再配合暴露量（直接或間接量均可）評估。                                                                                                                                     | 感謝委員意見，將納入參考。     |
| 委員 2                            |                                                                                                                                                                                                                            |                   |
| 項次                              | 審查意見                                                                                                                                                                                                                       | 廠商答覆情形            |
| 1                               | 彙整國際內分泌干擾素清單                                                                                                                                                                                                               | 感謝委員意見，將納入參考。     |

|      |                                                                                                                                   |                                                                         |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
|      | 後，需要與毒性及關注化學物質管理法（下稱毒管法）之第四類毒性化學物質、其他主管機關法規之相關物質，相互比對。                                                                            |                                                                         |
| 2    | 依內分泌干擾素對生物體影響途徑，需要瞭解各權責機關管制異同處，以作必要之連結。                                                                                           | 感謝委員意見，將納入參考。                                                           |
| 3    | 因第四類毒性化學物質無禁限用規定，在列管方式上，依法初期可比照現行已列入第四類毒性化學物質之管制方式；長遠而言，仍需視後端（消費者端）情形調整管制強度（如提升至第一類、第二類或第三類毒性化學物質）。                               | 感謝委員意見，相關回覆如下：<br>目前若非第一類、第二類或第三類毒性化學物質，但未來國外研究證實為內分泌干擾素之物質，則可考慮也納入第四類。 |
| 委員 3 |                                                                                                                                   |                                                                         |
| 項次   | 審查意見                                                                                                                              | 廠商答覆情形                                                                  |
| 1    | 內分泌干擾素可同時列入第一類至第四類毒性化學物質，但擇嚴管理。                                                                                                   | 感謝委員意見，相關回覆如下：<br>目前若非第一類、第二類或第三類毒性化學物質，但未來國外研究證實為內分泌干擾素之物質，則可考慮也納入第四類。 |
| 委員 4 |                                                                                                                                   |                                                                         |
| 項次   | 審查意見                                                                                                                              | 廠商答覆情形                                                                  |
| 1    | 關於內分泌干擾素清單，建議儘量蒐集各國之清單，依經濟合作暨發展組織(Organization for Economic Cooperation and Development, OECD)之流程篩選後，決定哪些為確認之內分泌干擾素，哪些為疑似之內分泌干擾素。 | 感謝委員意見，將納入參考。                                                           |

|      |                                                                                                                 |                                                                         |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 2    | 在管理方式上，內分泌干擾素應與第一類、第二類及第三類毒性化學物質相同。                                                                             | 感謝委員意見，將納入參考。                                                           |
| 委員 5 |                                                                                                                 |                                                                         |
| 項次   | 審查意見                                                                                                            | 廠商答覆情形                                                                  |
| 1    | 國際內分泌干擾素清單宜包括國際間主要民間專業團體之清單。                                                                                    | 感謝委員意見，將納入參考。                                                           |
| 委員 6 |                                                                                                                 |                                                                         |
| 項次   | 審查意見                                                                                                            | 廠商答覆情形                                                                  |
| 1    | 同意名單是篩選自國外如歐盟、丹麥等，再比對國內清單。理論上若非第一類至第三類毒性化學物質，而有相關數據可成為「疑似」內分泌干擾素，之後若國外毒理資料確定，再移至如第二類毒性化學物質（例如：神經、免疫也是慢性毒性）加強管理。 | 感謝委員意見，相關回覆如下：<br>目前若非第一類、第二類或第三類毒性化學物質，但未來國外研究證實為內分泌干擾素之物質，則可考慮也納入第四類。 |
| 2    | 需整理或再做暴露評估，國內之資料（消費者、環境濃度）若缺本土，必要時才做毒理試驗（因為非動物測試(Non-animal Testing)是趨勢），以節省人力、物力。                              | 感謝委員意見，將納入參考。                                                           |
| 3    | 業者若無提供毒理資料之能力，仍需管理階層以審議會方式審查。                                                                                   | 感謝委員意見，將納入參考。                                                           |
| 委員 7 |                                                                                                                 |                                                                         |
| 項次   | 審查意見                                                                                                            | 廠商答覆情形                                                                  |

| 1    | 有關內分泌干擾素清單，建議可參採丹麥內分泌干擾中心之作法進行評估，以決定納入第四類毒性化學物質管理之優先次序。                                        | 感謝委員意見，相關回覆如下：<br>目前若非第一類、第二類或第三類毒性化學物質，但未來國外研究證實為內分泌干擾素之物質，則可考慮也納入第四類。 |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 2    | 有關第四類毒性化學物質之管理方式，如納管之內分泌干擾素種類相對有限且有替代物可使用時，建議應可從嚴管理；但如果列管種類繁多或無替代物可使用時，則管理方式恐難從嚴。              | 感謝委員意見，將納入參考。                                                           |
| 3    | 有關現有第四類毒性化學物質定義中提及「危害人體健康者」，所謂「危害人體健康」之定義為何？建議應有較清楚之說明。                                        | 感謝委員意見，將納入參考。                                                           |
| 委員 8 |                                                                                                |                                                                         |
| 項次   | 審查意見                                                                                           | 廠商答覆情形                                                                  |
| 1    | 國內疑似內分泌干擾素清單，應以參考國際權威機構評估的清單為依據。                                                               | 感謝委員意見，將納入參考。                                                           |
| 2    | 毒管法如要修法，其時間冗長，因此可朝以要點方式補充，如第四類毒性化學物質之定義。先彙整國內「疑似」內分泌干擾素清單，再以審議方式及參考國際最新評估結果，決定是否列入第四類毒性化學物質管理。 | 感謝委員意見，相關回覆如下：<br>目前若非第一類、第二類或第三類毒性化學物質，但未來國外研究證實為內分泌干擾素之物質，則可考慮也納入第四類。 |

| 3    | 要列為第四類毒性化學物質管理時，因涉及是否有替代物可供使用，在審議時除提供危害或影響內分泌之干擾佐證資料外，應考量有無替代物及更新掌握國際最新評估資訊。                      | 感謝委員意見，將納入參考。                                                           |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 委員 9 |                                                                                                   |                                                                         |
| 項次   | 審查意見                                                                                              | 廠商答覆情形                                                                  |
| 1    | 以目前第一類至第三類毒性化學物質中，具內分泌干擾素特性或符合內分泌干擾素定義者，與國際上已規範之內分泌干擾素管理清單比對，以瞭解有多少第一類至第三類具內分泌干擾素特性之物質可增列其具第四類特性。 | 感謝委員意見，相關回覆如下：<br>目前若非第一類、第二類或第三類毒性化學物質，但未來國外研究證實為內分泌干擾素之物質，則可考慮也納入第四類。 |
| 2    | 第四類毒性化學物質管理強度似乎可考慮比第一類至第三類弱一點。                                                                    | 感謝委員意見，將納入參考。                                                           |

## 啟動會議

| 「內分泌干擾素特性化學物質管理研析計畫」<br>廠商答覆情形表 |                                                                                           |                                      |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 編號：108E005                      |                                                                                           | 廠商：社團法人台灣生醫品質保證協會                    |
| 委員 1                            |                                                                                           |                                      |
| 項次                              | 審查意見                                                                                      | 廠商答覆情形                               |
| 1                               | 計畫目的為定義「內分泌干擾素」，並重新檢視現有第四類毒性化學物質（甚至第一類及第二類）是否符合「內分泌干擾素」之定義，請依所蒐集之國內外相關資訊，於舉辦專家會議時討論後提出建議。 | 感謝委員意見，相關回覆如下：<br>已完成相關工作，會在專家會議中提出。 |
| 2                               | 篩選出內分泌干擾素之化學物質後，計畫應提出管理方式建議。                                                              | 感謝委員意見，將在後續執行完成。                     |
| 3                               | 可參考本局綜合規劃組環境荷爾蒙管理計畫所列之化學物質清單，列為內分泌干擾素篩選資料庫之一部分。                                           | 感謝委員意見，將在後續執行完成。                     |
| 4                               | 相關意見請團隊納入辦理，並依計畫期程執行。                                                                     | 感謝委員意見，將在後續執行完成。                     |

## 評選會議

| 「內分泌干擾素特性化學物質管理研析計畫」<br>廠商答覆情形表 |                                                           |                                                                                                   |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 編號：108E005                      |                                                           | 廠商：社團法人台灣生醫品質保證協會                                                                                 |
| 委員 1                            |                                                           |                                                                                                   |
| 項次                              | 審查意見                                                      | 廠商答覆情形                                                                                            |
| 1                               | 我國內分泌干擾素之辨識與分析方法，應強化欲分析化學物質資料庫及其來源。                       | 感謝委員意見，相關回覆如下：<br>將彙整各國現有資料庫與篩選流程做為參考。                                                            |
| 2                               | 我國內分泌干擾素可能之化學物質分布在各部會，如何管理及其對產業之影響，各部會不同如何進行協調作業，是本計畫需注意。 | 感謝委員意見，相關回覆如下：<br>將檢視各化學物質於登錄時所登載之使用目的，若可能涉及其他部會管轄範圍，則註記說明，以供參考。                                  |
| 委員 2                            |                                                           |                                                                                                   |
| 項次                              | 審查意見                                                      | 廠商答覆情形                                                                                            |
| 1                               | 國際上對內分泌干擾素質之定義尚無共識，主要原因為何？目前是否有明確可認定為內分泌干擾素質之清單？(最大化或適度化) | 感謝委員意見，相關回覆如下：<br>本計畫將收集各國主管機關之範疇/定義，於專家會議中討論，以聚焦作為我國管理範疇之參考。<br><br>目前國際上皆為整理疑似清單，尚未完成驗證工作。      |
| 2                               | 各國辨識篩選 EDC 之機制流程，時間花費高，國內考量參擇時，能否有近期可先進行之工作？              | 感謝委員意見，相關回覆如下：<br>可以參考各國篩選流程的前部分階段工作(例如：先收集現有資料，配合電腦預測結果，再以文獻或現有動物試驗結果作為驗證，產出初期的關注清單。)以作為管理方式之建議。 |
| 3                               | 依目前毒管法公告之第一/二類毒性化學物質，亦有具 EDC 特性者，未來探討對第四類毒化物管             | 感謝委員意見，將納入參考。                                                                                     |

|      | 理機制時，建議將法規中對第四類毒化物之管理工具與第一/二類管理方式納入考量。 |                                                                                                                |
|------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 委員 3 |                                        |                                                                                                                |
| 項次   | 審查意見                                   | 廠商答覆情形                                                                                                         |
| 1    | 預定進度請依契約修正。                            | 感謝委員意見，相關回覆如下：<br>將依契約修正。                                                                                      |
| 2    | EDSP 21 電腦模擬方法建議探討。                    | 感謝委員意見，相關回覆如下：<br>EDSP21 已在本計畫收集資料範圍中。                                                                         |
| 3    | 第四類毒化物之檢討是否納入？                         | 感謝委員意見，相關回覆如下：<br>可將我國第四類毒化物與各國清單比對檢討。                                                                         |
| 4    | 未來篩選是否經測試？短中長期管理目標？                    | 感謝委員意見，相關回覆如下：<br>有關內分泌干擾素之管理，本計畫為先期計畫，將達成之短期目標為制定我國內分泌干擾素之定義、收集各國篩選方式，再考量我國現行可採用之方法與範圍。至於中長期目標，未來可由後續計畫再進行討論。 |

## 第一次工作進度報告

| 「內分泌干擾素特性化學物質管理研析計畫」<br>廠商答覆情形表 |                                                    |                   |
|---------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------|
| 編號：108E005                      |                                                    | 廠商：社團法人台灣生醫品質保證協會 |
| 項次                              | 審查意見                                               | 廠商答覆情形            |
| 1                               | 執行團隊所搜集之資料應轉換為研析後資訊、可行之劍一等報告內容，期末報告請依契約書附件規定撰寫及印製。 | 感謝委員意見，將在後續執行完成。  |
| 2                               | 本次報告所付之第 1 場專家會議記錄非本局函送與會之版本，期末報告請修正為上述版本。         | 感謝委員意見，將在後續執行完成。  |
| 3                               | 評選會議、啟動會議、第 1 次工作進度報告之委員意見，均應回復或說明辦理情形，並製表呈現以利檢核。  | 感謝委員意見，將在後續執行完成。  |
| 4                               | 期末報告繳交期限，請執行團隊掌握進度如期完成應辦理事項。                       | 感謝委員意見，將在後續執行完成。  |

## 期末報告

| 「內分泌干擾素特性化學物質管理研析計畫」<br>廠商答覆情形表 |                                                                                                                          |                        |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 編號：108E005                      |                                                                                                                          | 廠商：社團法人台灣生醫品質保證協會      |
| 委員 1                            |                                                                                                                          |                        |
| 項次                              | 審查意見                                                                                                                     | 廠商答覆情形                 |
| 1                               | 報告撰寫方式與內容可再整併調整，文中各表編號亦請依本文內容再檢視。                                                                                        | 感謝委員意見，已納入參考並於期末報告中完成。 |
| 2                               | 毒性及關注化學物質管理法（下稱毒管法）之內分泌干擾素名稱，可在定義中增加「…在本法中亦稱為內分泌干擾素 (Endocrine Disrupting Chemicals, EDC)…」文字，可供引用依據。又廣義定義時，或可吸納部分「疑似」概念 | 感謝委員意見，已納入參考並於期末報告中完成。 |
| 3                               | 彙整各國清單與毒管法第一類至第四類毒性化學物質比對時，所得數字不盡相同（如摘要、第 42 頁），請再確認。                                                                    | 感謝委員意見，已納入參考並於期末報告中完成。 |
| 4                               | 如依中文摘要，毒管法第一類至第三類毒性化學物質中，有 104 種具內分泌干擾素特性。因第一類至第三類毒性化學物質亦有法規其他特性，故是否要列於第四類，宜再考量                                          | 感謝委員意見，已納入參考。          |
| 5                               | 國際彙整清單扣除目前列為第一類至第三類毒性化學物質者，其他應可作為我國第四類毒性化學物質清單，並研議列管與否。                                                                  | 感謝委員意見，已納入參考。          |

| 6    | 目前第四類毒性化學物質中，亦有具內分泌干擾素特性者。依國際資料，可檢視這些物質（27種）及前述意見5之資料，或可以證據權衡（計分）方式為篩選依據。                                                                                                   | 感謝委員意見，已納入參考。          |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 委員 2 |                                                                                                                                                                             |                        |
| 項次   | 審查意見                                                                                                                                                                        | 廠商答覆情形                 |
| 1    | 計畫成果中英文摘要（簡要版）中，「二、英文計畫名稱」相對於中文計畫名稱過於簡略，宜再修改。                                                                                                                               | 感謝委員意見，已納入參考並於期末報告中完成。 |
| 2    | 報告大綱至第一章、前言之內容，宜有頁碼。                                                                                                                                                        | 感謝委員意見，已納入參考並於期末報告中完成。 |
| 3    | 第7頁第1.2節專案背景中，臺灣針對內分泌干擾素質之管理現況與未來方向段下，宜列入行政院研究發展考核委員會於102年4月出版之「我國內分泌干擾素（環境荷爾蒙）管理機制之研究」書籍，作為我國102年之前內分泌干擾素質管理之參考。                                                           | 感謝委員意見，已納入參考。          |
| 4    | 第62頁表7中英名詞對照表未出現於本文中，部分內容宜再確認。如：BPR 中文全名、CSCL 中文全名、DG ENV 英文及中文全名、GD 中文全名、HPV 中文全名、IPCP 中文全名、In Silico 中文全名、PRTR 中文全名、QSAR 英文及中文全名、TW-FDA 中文全名、US EPA 中文全名、UNEP 中文全名。確認後，文中 | 感謝委員意見，已納入參考並於期末報告中完成。 |

|      |                                                                                                                                                                                                    |                        |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|      | 出處再予以修訂。                                                                                                                                                                                           |                        |
| 5    | 第 5.2 節建議 1 所述之「主管機關」，宜用「相關主管機關」或「相關機關」；可能的話，列舉機關名稱。建議 2「以上二階段測試加上本土流行病學資料及使用量（暴露潛勢）才考慮列為第四類毒性化學物質」及建議 3「但是配分內容必須再做定奪」，需考量國內現有可用資源，評估完成此建議之時間性及可行性。建議 4 宜說明法規上之要求，及與第一類、第二類、第三類毒性化學物質之同異性，供規劃管理參考。 | 感謝委員意見，已納入參考。          |
| 6    | 報告本文後，無參考文獻清單。                                                                                                                                                                                     | 感謝委員意見，已納入參考並於期末報告中完成。 |
| 7    | 計畫成果中英文摘要所述之多項建議事項，僅部分出現於第 5.2 節建議段中。27 種第四類毒性化學物質被其他國家列為內分泌干擾素，若是公告為「疑似」內分泌干擾素或關注化學物質，另 104 種毒性化學物質若從既有前三類移到第四類，報告宜增加 2 表，分別表示 27 種、104 種毒性化學物質。對政府管理、民間經濟及社會觀感可能影響或衝擊，宜有研析意見，供毒物及化學物質局參考。        | 感謝委員意見，已納入參考並於期末報告中完成。 |
| 委員 3 |                                                                                                                                                                                                    |                        |
| 項次   | 審查意見                                                                                                                                                                                               | 廠商答覆情形                 |

| 1    | 報告內容修正<br>(1) 修正章節目錄等之頁次，例如第 4.3 節之後。<br>(2) 殺蟲劑屬於農藥之一類，建議 Pesticides 譯為農藥較適合。<br>(3) 「斯德哥爾摩」之後請加「公約」2 字較適當。<br>(4) 兩棲動物「變形」應譯為「變態」。<br>(5) 第 130 頁表 21 清單所列物質名稱中之 tert 應譯為第三級，非「叔」。 | 感謝委員意見，已納入參考並於期末報告中完成。   |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 2    | 除了流行病學及使用量外，建議加入「水體環境濃度之檢測」，供暴露評估參考。並依使用量大者，發展檢測技術。                                                                                                                                  | 感謝委員意見，已納入參考。            |
| 3    | 未來比對資料時，建議加入臺灣資料庫，以合乎國內實際情況。                                                                                                                                                         | 感謝委員意見，已納入參考。            |
| 委員 4 |                                                                                                                                                                                      |                          |
| 項次   | 審查意見                                                                                                                                                                                 | 廠商答覆情形                   |
| 1    | 章節目錄之標題請與本文內一致。例如第三章及第四章，在目錄與內文並不相同。此外，結論與建議在本文中誤植為第一章。                                                                                                                              | 感謝委員意見，已納入參考並於期末報告中完成修正。 |
| 2    | 建議可再調整整體報告內容組織，以減少重複之資訊。例如現有內分泌干擾素之定義、各國評估方法等，請考量是否置於前言？於計畫作法就無須重述。                                                                                                                  | 感謝委員意見，已納入參考並於期末報告中完成修正。 |
| 3    | 第三章應是本計畫執行方式，但有很多執行方式又陳述於第四章；第四章理應為主要執行成果（建議標題隨之修改），然敘述                                                                                                                              | 感謝委員意見，已納入參考並於期末報告中完成修正。 |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                          |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|   | 及很多執行作法混在一起。建議再加整理，以增進報告之組織性及可讀性。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                          |
| 4 | <p>本計畫除了蒐集資料，研析亦甚為重要。若能見到較多研析部分將更佳。例如執行團隊對於歐洲生態毒理學及毒理學中心 (European Centre for Ecotoxicology and Toxicology of Chemicals, ECETOC) 辨別內分泌干擾素之 7 個步驟，可有任何評論或建議？與美國或 OECD 方法相較，可如何整併？或是團隊建議僅單純使用 OECD 之方式？又例如美國環保署 2 階段的篩選，如何自 8 萬 7,000 種化學物質縮小範圍？毒性預測雌激素受體模式 (Toxicity Forecaster Estrogen Receptor Model, ToxCast ER model) 之參考化學品有哪些？聯合國化學污染國際專家組織 (The International Panel on Chemical Pollution, IPCP) 評估的 28 種方法，與報告中提到的各國其他方式有何差異？</p> | 感謝委員意見，已納入參考並於期末報告中完成修正。 |
| 5 | 報告部份圖過於模糊，例如第 22 頁圖 1、第 28 頁至第 29 頁 ToxCast ER model 之截圖等。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 感謝委員意見，已納入參考並於期末報告中完成修正。 |
| 6 | 本計畫建議可參考 OECD 之篩選流程第 1 階至第 3 階，並規劃未來短、中、長程之推展方向。可否補充說明短、中、長程之方向或目標，計畫團隊的構想為何？                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 感謝委員意見，已納入參考並於期末報告中完成修正。 |

| 7    | 重新檢視目前各類管制毒性化學物質，是否具內分泌干擾素特性甚為重要，專家會議亦有此議。不過因第一類、第三類並非考慮內分泌干擾性質，第二類中也不盡然是因生殖毒性而列入。除現有毒性化學物質，若未來要進行較大規模之評估，初步物質清單(Initial Chemical List)應如何著手？ | 感謝委員意見，已納入參考。            |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 8    | 第 4.4 節專家會議內容，建議整理該次會議重點加以陳述；將各專家建議之細節置於附錄。                                                                                                   | 感謝委員意見，已納入參考並於期末報告中完成修正。 |
| 9    | 在篩選機制上，欲多考慮之計分方式，內分泌干擾特性、危害性等多個因素（第 61 頁），配分雖有待未來討論，請問計畫執行團隊可有腹案或建議？                                                                          | 感謝委員意見，已納入參考             |
| 10   | 第四類毒性化學物質未來若逐步禁、限用等管制，「疑似」者是否置於關注化學物質為宜，而非在第四類毒性化學物質？                                                                                         | 感謝委員意見，已納入參考。            |
| 委員 5 |                                                                                                                                               |                          |
| 項次   | 審查意見                                                                                                                                          | 廠商答覆情形                   |
| 1    | 計畫執行進度大致符合預期，不過建議在「討論與建議」部分可以毒物及化學物質局之立場出發，多列出政策性之建議。                                                                                         | 感謝委員意見，已納入參考並於期末報告中完成修正。 |
| 2    | 理論上，未來第四類毒性化學物質之管理強度應該要加強；然管理強度若加強時，是否納入第四類毒性化學物質，就須更加謹                                                                                       | 感謝委員意見，已納入參考。            |

|   |                                                                                                                                           |                      |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|   | <p>慎。因此有關內分泌干擾素之定義，雖可採取較廣義之定義，但建議應區分為「疑似」及「確定（或極可能）」內分泌干擾素，後者可考慮納入第四類毒性化學物質管理，並應協助業者尋找替代方案，以建立完全之退場機制。至於「疑似」內分泌干擾素，則建立評估之優先清單，逐步進行評估。</p> |                      |
| 3 | <p>有關內分泌干擾素之篩選機制，使用計分方式估算權重雖有其優點，但因時效性問題且納入計分之選項並不明確，建議可考量目前已納入內分泌干擾素之先進國家數（如<math>\geq 3</math>）。如有較多國家已納入者，可優先納入本國之清單。</p>              | <p>感謝委員意見，已納入參考。</p> |

本報告係受託單位或計畫主持人個人之意見，僅供本局施政之參考，不代表本局立場。本報告之著作財產權屬行政院環境保護署毒物及化學物質局所有，非經行政院環境保護署毒物及化學物質局同意，任何人均不得重製、仿製或為其他之侵害。