

102 年度研究成果報告 - 食品中危害物質之監測及風險評估

食品中含溴持久性有機污染物質之監測及風險評估

摘要

多溴二苯醚 (Polybrominated diphenyl ethers, PBDEs) 及六溴聯苯 (Hexa-brominated biphenyls, Hexa-BBs) 為具持久性，於環境中不易分解且易生物蓄積之內分泌干擾物質。聯合國環境規劃署推動的斯德哥爾摩公約已經四溴二苯醚、五溴二苯醚、六溴二苯醚、七溴二苯醚、八溴二苯醚及六溴聯苯納入的持久性污染物質中。多溴二苯醚類及六溴聯苯為工業上經常使用的溴化阻燃劑(Brominated Flame Retardants, BFRs)，廣泛用於各種民生用品、合成建築材料、電子電機產品中作為阻燃劑，以延緩或抑制火災的發生。工業上，六溴聯苯於 1980 年代已經停止生產製造，多溴二苯醚類則於 2006 年起逐漸禁用。歐盟電子電機設備中危害物質禁用指令 (Restriction of The Use of Certain Hazardous Substance in EEE, RoHS) 宣布於 2006 年 7 月全面禁用 PBDEs 與 PBBs。有鑑於多溴二苯醚類及六溴聯苯會透過食物鏈產生生物蓄積，且長期攝取及累積可能干擾生物體之內分泌系統，甚至引起生殖毒性及致癌。因此亟有必要透過完整之檢測技術建立並進行監測，以了解國內市售食品是否有受污染之情形。

本計畫依據 100 年度農委會畜牧統計中各種家禽與家畜生產量統計資料，以及 100 年度漁業署漁產品全球資訊網中國內 25 個主要魚市場的交易量資料，優先選取國內產量較高但尚未建立背景值資料的鄉鎮進行 150 件食品的抽樣，調查的食品種類包括家禽肉類、家畜肉類、蛋類、魚類、魚以外之其他水產類、乳品類及嬰幼兒食品，採樣工作於 102 年 1 月 8 日至 102 年 10 月 14 日間完成。各類食品中 24 種 PBDEs 之平均含量以蛋類 1013 pg/g fresh weight 最高，魚以外之其他水產類 711 pg/g fresh weight 次之，其他依序為家畜肉類 669 pg/g fresh weight、魚類 605 pg/g fresh weight、家禽肉類 580 pg/g fresh weight、嬰幼兒食品 404 pg/g fresh weight，乳品類 53.3 pg/g fresh weight 最低。而各類樣品中 5 種六溴聯苯同源物之平均含量以魚類 2.48 pg/g fresh weight 最高，蛋類 1.32 pg/g fresh weight 次之，其他依序

為家畜肉類 1.14 pg/g fresh weight、家禽肉類 0.990 pg/g fresh weight、魚以外之其他水產類 0.457 pg/g fresh weight、嬰幼兒食品 0.200 pg/g fresh weight、乳品類 0.159 pg/g fresh weight 最低。

綜合 99-102 年度計畫的調查結果所推估的各年齡層 PBDEs 平均日暴露劑量結果，0-3 歲年齡層的平均日攝取量 9.38 ng/kg/day 最高，蒙地卡羅模擬的第 95 分位暴露劑量 21.52 ng/kg/day；16-18 歲女性平均日暴露劑量 3.35 ng/kg/day 最低，蒙地卡羅模擬的第 95 分位暴露劑量 6.53 ng/kg/day，各年齡層的 PBDEs 暴露劑量均遠低於 FAO/WHO 食品添加劑聯合專家委員會 (JECFA) 進行多溴二苯醚類風險評估引用的參考劑量 100 μ g/kg bw/day。依本計畫調查結果所推估的各年齡層 HxBBs 平均日暴露劑量結果，同樣以 0-3 歲年齡層的平均日攝取量 0.007 ng/kg/day 最高，蒙地卡羅模擬的第 95 分位暴露劑量 0.019 ng/kg/day；16-18 歲女性平均日暴露劑量 0.002 ng/kg/day 最低，蒙地卡羅模擬的第 95 分位暴露劑量 0.005 ng/kg/day，各年齡層的 HxBBs 暴露劑量均遠低於歐洲食品安全局 (EFSA) 的食物鏈污染物科學專家組 (CONTAM Panel) 進行多溴聯苯風險評估引用的未觀察到不良效應之劑量 (NOEL) 0.15 mg/kg bw。綜合四年監測結果所進行之健康風險顯示遠低於可接受之風險，因此建議針對 PBDEs 及 PBBs 暫無需研擬食品中之限量標準，未來可於隔一段時間（約五年）進行監測即可。

關鍵詞：多溴二苯醚類、六溴聯苯、食物、背景值、飲食健康風險評估