

# 香港首個總膳食研究第三 號報告：多溴聯苯醚

# 總膳食研究

- 在進行風險評估工作時，評估某種物質膳食攝入量的方法
  - 包括食物購買及處理、化驗分析、膳食攝入量評估
- 國際公認
  - 評估不同人口組別從膳食攝入食物化學物或營養素分量最具成本效益的方法
- 為食物安全風險評估和食物供應規管提供科學基礎

# 總膳食研究有別於食物監察計劃

- 聚焦在整個飲食的情況，而不是個別食品
- 處理食物至可食用狀態考慮到烹飪的影響
- 評估市民實際從膳食攝入某種物質的分量，而不是食物中某種物質的水平

# 研究目的

- 估計整體香港市民和不同人口組別從膳食攝入各種選定物質的分量包括污染物和營養素
- 從而評估攝入這些物質對健康帶來的風險

# 研究報告

- 首份報告：二噁英和二噁英樣多氯聯苯
- 第二份報告：無機砷
- 第三份報告：多溴聯苯醚

# 研究多溴聯苯醚的原因

- 多溴聯苯醚廣泛、持久存在於環境中，對人體具有潛在毒性
- 有研究發現，人體的多溴聯苯醚含量有增加的趨勢
- 由於多溴聯苯醚可能會影響人類健康和環境，因此備受國際的衛生機構關注
- 浸會大學研究發現，香港市售魚類的多溴聯苯醚含量高，市民的多溴聯苯醚攝入量值得關注

# 多溴聯苯醚 (PBDEs)

- 一組工業化學物－阻燃劑
  - 塑料、聚氨酯泡沫塑料、紡織品
- 三種主要商業產品
  - 五溴聯苯醚、八溴聯苯醚、十溴聯苯醚
- 五溴聯苯醚和八溴聯苯醚
  - 2009年斯德哥爾摩公約列為持久性有機污染物

# 特性

- 親脂性
- 持久存在於環境中
- 經食物鏈在生物體內累積



# 來源

- 空氣、水、泥土沉積物、家居灰塵和食物
- 室內空氣、家居灰塵和食物(包括母乳)是人類攝入多溴聯苯醚的主要來源

# 食物來源

- 動物源性含脂肪的食物
  - 一些魚類、肉類及奶類製品
- 與食物生產過程有關的來源
  - 食物可因接觸含有多溴聯苯醚的包裝物料而受污染（歐洲食物安全局 2011）

# 毒性

## 動物實驗

- 一般來說：多溴聯苯醚溴化程度越低，毒性越高（例如，五溴聯苯醚的毒性比十溴聯苯醚高）
- 急性毒性低
- 慢性毒性
  - 肝臟腫大
  - 影響發育(尤其是腦部和生殖器官)
  - 改變神經行為的發育
  - 干擾甲狀腺素的水平

# 毒性(2)

- 基因毒性
  - 主要研究：無基因毒性
- 致癌性
  - 國際癌症研究機構
    - 十溴聯苯醚列為在會否令人類患癌方面未能分類的物質(第3類)
    - 沒有就五溴聯苯醚和八溴聯苯醚的致癌性進行評估

# 毒性(3)

## 人類數據

- 流行病學研究提示
  - 多溴聯苯醚的攝入量與甲狀腺素問題有關
- 歐洲食物安全局**2011**
  - 各研究觀察到的結果並不一致
  - 同時存在的其他污染物可能混淆結果

# 暴露限值(MOE)

- 聯合國糧食及農業組織／世界衛生組織聯合食品添加劑專家委員會(JECFA)
  - 目前並無足夠數據釐定多溴聯苯醚的安全參考值
  - 按每公斤體重計算，實驗動物每日攝入毒性較高的多溴聯苯醚同系物少於約100 微克，不會造成不良影響
  - 國際攝入量估計:每日每公斤體重~4納克
  - 暴露限值(MOE) =25 000 (此暴露限值屬於高)
  - 暴露限值越高→該物質對公眾健康影響值得關注的程度越低

# 研究方法

- 樣本
  - 426個食物樣本（包括在2個季節購買，每季71種食物，每種食物3個樣本）
  - 每個季節購買的每種食物的3個樣本，被混合成一個樣本，共檢測了142個混合樣本
- 化驗的物質
  - 24個多溴聯苯醚同系物
- 攝入量評估
  - 採用內部研發，名為攝入量評估系統的網絡電腦系統進行
    - 均數：一般人膳食攝入量
    - 在第95百分位的數值：膳食攝入量高的人

# 結果



# 多溴聯苯醚含量

食物組別食物	數目	平均值(皮克/克) [範圍]	
蛋及蛋類製品	6	1693.7	[124.7-8401.9]
油脂類	4	1031.6	[58.4-2060.1]
甜點	2	525.7	[444.8-606.7]
魚類和海產及其製品	38	350.4	[15.4-2421.5]
肉類、家禽和野味及其製品	24	191.9	[37.6-791.0]
穀物及穀物製品	24	172.5	[11.8-776.9]
混合食品	22	92.2	[5.6-340.1]
蔬菜及蔬菜製品	2	74.2	[51.4-97.0]
零食食品	2	62.2	[52.7-71.7]
乳類製	10	43.0	[6.3-180.1]
調味料、醬油及香草	2	18.7	[14.2-23.3]
不含酒精飲品	6	11.6	[6.5-21.2]

# 多溴聯苯醚含量 (2)

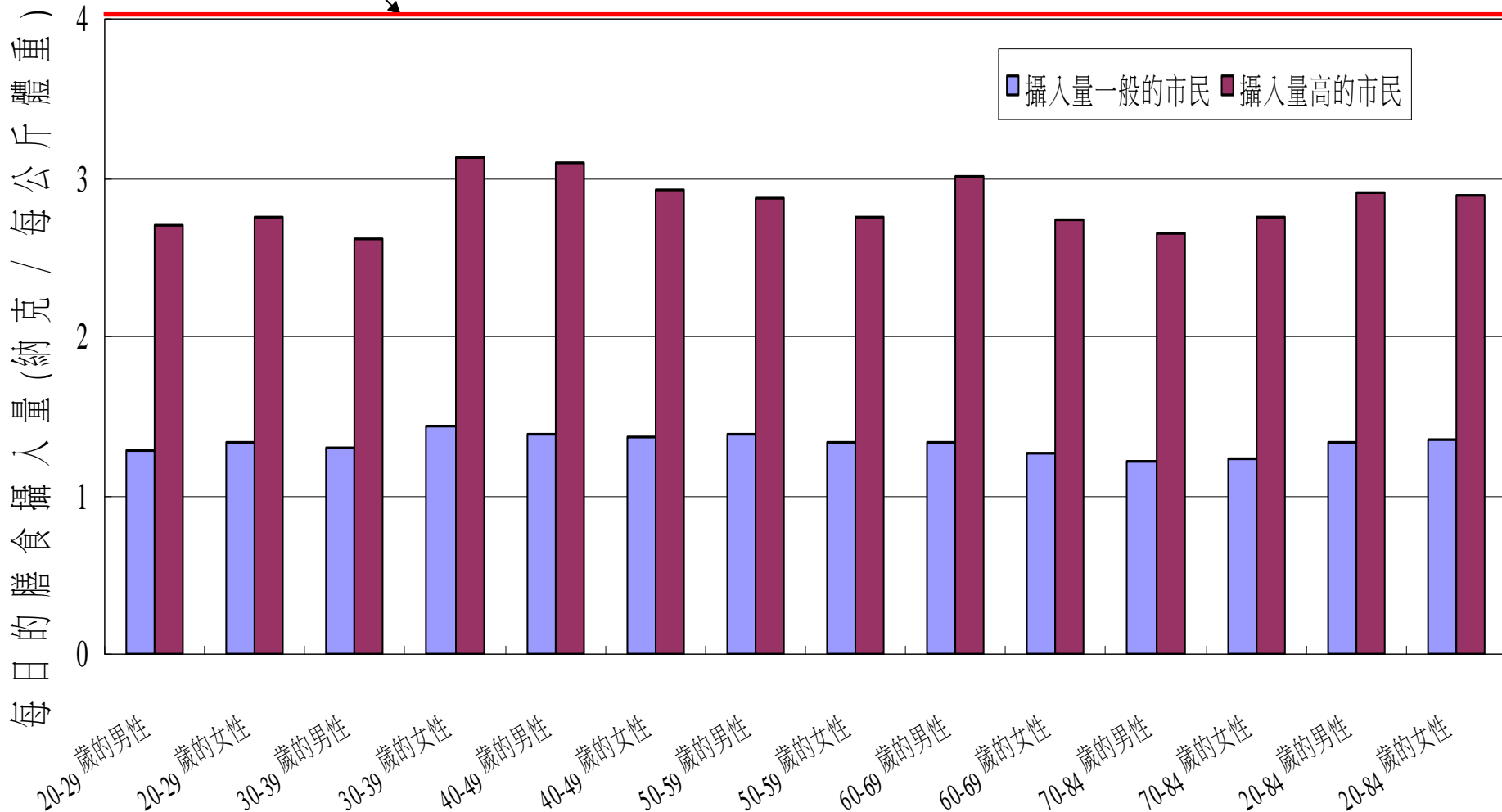
食物類別	平均值(皮克/克) [範圍]	與國際數據比較
鹹蛋	4562.2 [722.5-8401.9]	沒有資料
植物油	1962.7 [1865.3-2060.1]	相若
黃花魚	1632.8 [844.1-2421.5]	相若

# 膳食攝入量

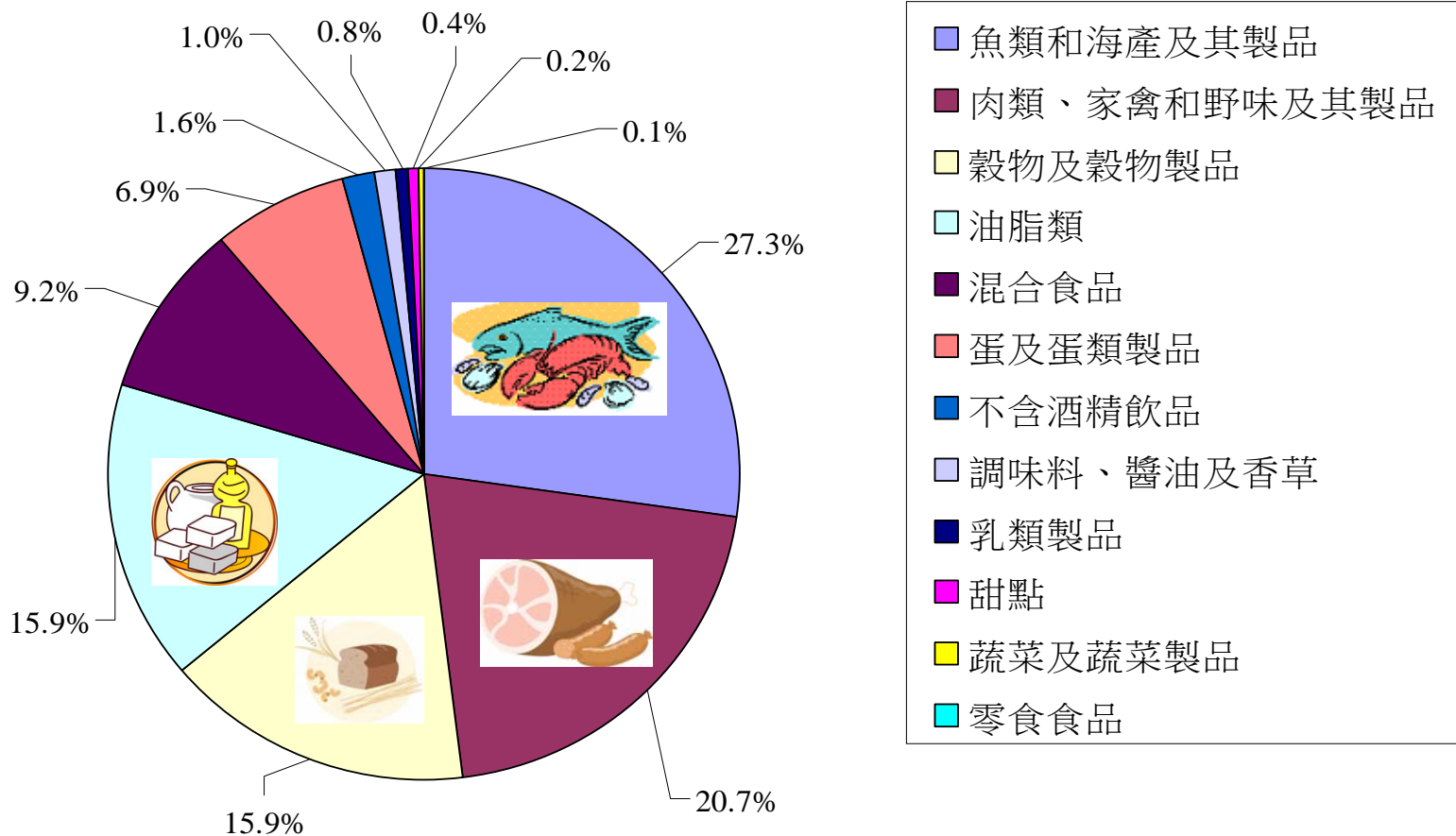
- 一般消費者：每日每公斤體重**1.34**納克
- 高消費者：每日每公斤體重**2.90**納克

# 不同年齡－性別的多溴聯苯醚膳食攝入量

JECFA 2005 國際攝入量評估



# 各食物組別佔多溴聯苯醚膳食攝入量的比例



# 與其他地方研究比較

多溴聯苯醚膳食攝入量  
(納克/公斤體重/每日)

比利時 2007

上限 0.80 下限 0.38

日本 2008

下限 1.1

美國 2006

0.9-1.2

西班牙 2003

1.2-1.4

西班牙 2008

1.1

香港 2012

1.34-2.90

英國 2006

上限 5.91

澳洲 2007

上限 49-132 中間 25-67 下限 1-4

# 比較其他研究結果須注意的事項

- 測試的同系物數目
  - 測試的同系物越多，計算出的多溴聯苯醚含量和膳食攝入量便會越高
- 檢測限(LOD)
- 對 LOD的處理 (上限和下限的比較)
- 食物的種類
- 膳食模式

# 研究的局限

- 化驗的樣本數量少
  - 從4個季節中挑選2個季節
- 只挑選可能含有多溴聯苯醚的食物化驗
  - 從150個食物種類中挑選71個種
  - → 可能會低估多溴聯苯醚的攝入量



# 結論

- 多溴聯苯醚膳食攝入量
  - 一般消費者：每日每公斤體重**1.34**納克
  - 高消費者：每日每公斤體重**2.90**納克
- 暴露限值屬於高→即對健康的影響低，多溴聯苯醚膳食攝入量不太可能引起健康問題

# 給業界的建議

- 盡量減少食品的脂肪含量（例如，選擇肉類和禽類瘦的部分和低脂奶類製品、採用低脂烹調方法等）
- 向可靠供應商採購食物
- 妥善保存貨源資料，以便在需要時追溯源頭

# 給公眾的建議

- 保持均衡飲食，以免因只進食某幾類食物而攝入過量化學污染物
- 進食低脂食品，切去肉類和肉類製品的脂肪
- 減少用脂肪及油配製食物

---

完

---