

第五章 結論與建議

5-1 結論

1. 本研究居民血液總汞濃度平均值並未較台灣地區沿海地區民眾高，若和世界上一些著名之汞污染區(巴西冶金區或日本水俣市)相比則此濃度仍屬偏低，然而，239位(7.6%)居民血液總汞濃度仍高於加拿大衛生署的標準值。
2. 本研究發現血液總汞含量易受居民近期魚類及海鮮攝取總量多寡而非年齡所影響，且與是否食用特定區域魚類及海鮮有關，而由於男性攝取總量較女性居民為高，因此其體內總汞濃度一般較女性居民高；此外，由於抽煙者受到體內代謝酵素影響故血液總汞濃度較非吸煙者高。
3. 本研究發現血液戴奧辛含量與是否食用特定區域魚類及海鮮有關，且年齡較長者較年輕者顯著為高，女性體內戴奧辛含量亦較男性高；此外，抽煙者受到體內代謝酵素影響故血液戴奧辛濃度較非吸煙者低，且本研究居民血液戴奧辛與總汞濃度之相關性偏低，顯示兩者間並未有相同之暴露情境及累積趨勢。
4. 本研究發現胰島素抗性指標(HOMA-IR)隨者血液戴奧辛濃度上升而逐漸增加，且有統計上顯著意義，此一結果與文獻上看到戴奧辛長期暴露會導致胰島素抗性之風險增加符合；亦呼應戴奧辛長期暴露會增加第二型糖尿病罹患風險之流行病學研究結果。
5. 本研究發現在胰島素抗性勝算比與血液戴奧辛濃度呈現正相關。且觀察到當居民血液戴奧辛濃度超過 32.7 pg WHO₉₈-TEQ_{DF}/g lipid 時，罹患胰島素抗性的風險有增加的現象。
6. 本研究使用因素分析定義出四個代謝症候群因子包括血脂異常、血壓、體型和血糖異常，由血液戴奧辛與血壓也被分類至同一個因子，可知戴奧辛和代謝症候群的相關性可能是透過影響高血壓

所造成的，然此路徑需更多研究加以證明。

7. 本研究發現在非糖尿病居民身上若同時具有高血液戴奧辛濃度及具胰島素抗性者，會較單獨血液戴奧辛較高者，或單獨具胰島素抗性者，有更高的代謝症候群風險，這些資料亦顯示血液戴奧辛或具胰島素抗性可能皆會影響代謝症候群且有交互作用。
8. 本研究發現在非糖尿病居民身上若同時具有高血液戴奧辛及總汞濃度者，會較單一血液戴奧辛較高或總汞較高者有更高的胰島素抗性風險，這些資料亦顯示血液戴奧辛或總汞可能皆會影響胰島素抗性。

5-2 研究限制

1. 本研究設計屬橫斷式設計，無法了解戴奧辛、總汞暴露與疾病(胰島素抗性、代謝症候群、糖尿病及心血管疾病)的因果及時序相關性，亦無法確認是污染物暴露後引起疾病的發生，亦或是疾病本身所引起身體代謝機轉改變，造成脂肪細胞增生，進而造成污染物容易蓄積於人體內，此外，由於與造成此類疾病相關的危險因子相當多，因此很難完全釐清各危險因子之影響程度。
2. 目前評估胰島素抗性之黃金標準如葡萄糖鉗制法 (DeFronzo *et al.*, 1979)，其需在受測者手臂上留置兩條靜脈導管，一條用於抽血，一條用於注射葡萄糖液，並於研究初始測得血糖基本值，而後於 14 分鐘內滴注葡萄糖使血糖提升 125 mg/dL，在達到穩定狀態 (steady-state) 後每五分鐘調整葡萄糖滴注速度以維持固定血糖值 2 小時，從檢查中的胰島素值、葡萄糖滴注速度等後估算血糖耐受性及貝它細胞對血糖敏感性之測值，以建立組織對胰島素敏感性之指標。然此法費時費力，無法適用於大型流行病學研究，因此本研究使用只需測定血糖與胰島素之 HOMA-IR 指標估算胰島素抗性，且文獻亦指出本研究所使用之 HOMA-IR 與葡萄糖鉗制法無

論是在糖尿病及健康人身上皆有很強的相關性 (Emoto *et al.*, 1999)。

3. 因素分析在使用上有許多限制，其中最值得注意的是它可能會受到使用者個人主觀意識對於最後保留的因子、軸轉所使用的方法及主要組成因子所選取的最小因素負荷量等因素所影響。為了解決這些不利的因素，本研究亦採用不同的分析步驟來驗證其一致性高低。

5-3 建議

1. 為瞭解此暴露區居民健康問題是否確實較國內一般居民嚴重，未來在研究進行上可以考慮進行個案對照研究，對照組可選自來自於非暴露區以外且社經地位、居住環境、及文化背景等環境因子接近之台南縣市居民，進行該區居民健康資料之比對，如此一來可以降低干擾，以期能夠更有效瞭解戴奧辛對人類健康可能的獨立性影響。此外，亦可將暴露區居民與全國國民健康訪視調查之疾病史盛行率及各項生化檢查結果進行比較其異常率分布。
2. 為瞭解居民戴奧辛暴露後對其健康上所造成之影響，本計畫雖曾嘗試利用居民身份證字號與全民健康保險資料庫進行比對與連結，並於 95 年 12 月向中央健康保險局提出全民健康保險資料庫連結申請，然最後因資安考量，無法獲得特定保險對象調查資料串接健保資料服務，然本健保資料獲得及解析後，其解析結果之價值在於能作為當地居民後續健康照護之依據，亦為當地居民企盼之公平正義，未來亦盼相關單位能提供協助。
3. 後續研究亦可考慮整合分析暴露區家戶其血液戴奧辛、總汞濃度及疾病史是否有聚集的現象及探討戴奧辛及總汞濃度較高居民或家戶健康狀態是否較一般低濃度居民或家戶差，並試者探討與社會經濟階層、健康狀況、生活品質、家族疾病、醫療照護及飲食

狀況等影響因子之關係性。

4. 由於目前市府有針對高濃度居民進行特殊健康檢查，未來可整合兩計畫結果並分析三里居民血液戴奧辛及總汞濃度與特殊健康檢查結果，評估或推估血液戴奧辛及總汞對人體健康影響程度，並選擇適當之對照組，以瞭解該區附近居民之潛在健康影響風險。
5. 本研究的結果發現戴奧辛與總汞兩污染物共同暴露可能導致胰島素抗性的風險更高，而人體暴露戴奧辛與總汞的主要途徑主要是來自魚類及海鮮的攝取，因此目前針對戴奧辛所訂定的每日容許攝取量與總汞建議上限皆未考慮此交互作用，值得相關單位重視。
6. 研究指出具有代謝症候群的民眾未來罹患糖尿病、心臟病及腦中風的風險較一般健康人偏高，而本研究和文獻結果皆指出戴奧辛和代謝症候群的相關性似乎是透過影響高血壓造成的，且胰島素阻抗亦會提高代謝症候群發生風險。預防肥胖的發生或減重(減少腰圍)及控管血壓對非糖尿病成年人而言，可以降低代謝症候群發生的機會。故本研究建議三里居民應定期量測腰圍及血壓，此量測方式亦比胰島素及血液戴奧辛或其他生化檢測更能有效及方便用來預測代謝症候群的發生。
7. 本研究亦發現三里居民飯前血糖、尿素氮、尿酸、麩丙酮轉胺基酵素(GPT)及心血管疾病危險因子均偏高，除建議當地未來相關健檢能將以上生化檢查項目納入外，未來公共衛生當務之急乃在從民眾教育著手，促進健康、預防糖尿病及心血管疾病的發生，並給予妥適之健康照護及衛生教育以減少併發症發生。
8. 本研究亦發現一般居民若同時具有較高之血液戴奧辛濃度及胰島素阻抗者其未來十年得到一般心血管疾病發生率風險亦將顯著上升，然由於 Framingham 心血管指標為預測性指標，故現階段無法了解各危險因子對心血管貢獻量為何？建議未來應持續追蹤此地區居民健康狀態，建立中石化戴奧辛暴露世代，以釐清暴露與疾

病之相關因果關係及血液戴奧辛濃度變化趨勢。

9. 本研究發現當地肉類、魚及海鮮、乳製品三大類高脂肪食物攝取量與血液中戴奧辛濃度均未有顯著之相關性存在，是否吃過特定區域魚及海鮮是造成血液中戴奧辛濃度上升的主要關鍵因素，而本研究發現該地區居民血液戴奧辛濃度有家戶聚集的現象，可能是由於飲食習慣較為類似所致，建議當地衛生單位應針對有戴奧辛家戶聚集現象者應給予家戶訪談，以了解現階段是否仍有暴露戴奧辛，以適當手段介入，以降低血液戴奧辛暴露。
10. 本研究結果發現當地慢性病盛行率甚高(如:白內障 (10.0%)、B 型或 C 型肝炎 (8.2%)、高血壓(16.9%)、骨質疏鬆(6.1%)、糖尿病 (9.6%)，且受限就醫不便因此居民罹患慢性病後從未就醫者比例極高，而越來越多文獻皆指出環境中持久性污染物(POPs)與慢性病之間的關聯性極高，因此建議當地能以社區為基礎發展防治慢性病計畫，規劃中老年病防治工作，以增加高血壓、糖尿病的控制率為目標，更針對老人認知及身體各項功能退化之特性，規劃預防工作，以心血管疾病、糖尿病、癌症及骨質疏鬆症為主要防治重點，期能使當地已罹患慢性病或血液戴奧辛濃度較高居民為目標，同時介入多項預防策略並持續評估、修正計畫，最後亦期盼社區組織能主動參與、發展與執行預防計畫。