

第五章 結論與建議

5-1 結論

1. 本計畫發現居民血液中戴奧辛範圍為 4.2- 403.0 pg WHO₉₈-TEQ_{DF}/g lipid，平均濃度為 23.7 pg WHO₉₈-TEQ_{DF}/g lipid，接近國內一般焚化爐附近居民血液中濃度，原因可能為本計畫本年度採樣居民年齡層下降及攝取特定區域魚及海鮮之頻率及量降低所致，有 4.7%居民血液濃度高於 64 pg WHO₉₈-TEQ_{DF}/g lipid，高於 64 pg WHO₉₈-TEQ_{DF}/g lipid 居民的比例隨者年齡層增加而增加。整體而言，本計畫兩年所採之居民血液中戴奧辛之範圍為 4.2- 951.0 pg WHO₉₈-TEQ_{DF}/g lipid，平均濃度為 40.3 pg WHO₉₈-TEQ_{DF}/g lipid，高於 64 pg WHO₉₈-TEQ_{DF}/g lipid 的比例為 15.7%，此濃度顯著高於國內其他污染事件居民血液中戴奧辛濃度。
2. 本計畫發現居民血液中總汞濃度範圍為 0.3- 85.7 µg/L，平均濃度為 10.6 µg/L，82 人(7.5%)居民其血液總汞濃度超過世界衛生組織建議之 20 µg/L，然此濃度並未較台灣地區一般居民血液中總汞濃度高，與本計畫第一年居民血液總汞濃度相比差異不大，且和世界上著名之汞污染區(巴西冶金區或日本水俣市)居民相比則此濃度亦屬偏低。
3. 本計畫發現在戴奧辛暴露方面，肉類、海鮮類及乳製品三大類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，表示一般飲食狀況下亦不會造成居民血液戴奧辛濃度偏高。然而吃過特定污染區域魚及海鮮居民血液中 PCDD/Fs 濃度較未吃過居民高，且有統計上顯著差異($p < 0.001$)，因此對本區域居民而言，是否食用特定污染區域魚及海鮮是造成血液中戴奧辛濃度上升之主因。

4. 本計畫發現在總汞暴露方面，血液中總汞濃度隨者魚類及海鮮類食物攝取總量增加而上升，且有統計上顯著相關 ($p=0.048$)，而吃過特定污染區域魚及海鮮居民血液中總汞濃度較未吃過特定污染區域魚及海鮮居民高，且有顯著差異 ($p < 0.001$)，因此對本研究族群而言，食用特定污染區域魚及海鮮是造成血液中總汞濃度上升之主因。
5. 由居民血液生化檢查結果及健康史結果顯示，在慢性健康影響相關指標如膽固醇、高密度脂蛋白(HDL)、低密度脂蛋白(LDL)、尿酸及三酸甘油脂(TG)異常率皆有偏高的情形，而這樣的情形亦反應至居民的疾病罹患情形分布上，因此本研究結果亦顯示居民在糖尿病、高血壓、腦血管疾病及腎臟疾病異常率都有偏高的情形。
6. 本研究發現血液戴奧辛及總汞兩者濃度皆高之居民其生化指標 GGT 異常率較單獨血液總汞濃度高者高，且有統計上顯著差異，但接近單獨血液戴奧辛濃度高者，故戴奧辛及總汞兩污染物對 GGT 異常率之間是否有交互作用，或是否有未考慮到之干擾因子值得進一步探討。在 BUN 項目部份，本計畫亦發現血液戴奧辛及總汞兩污染物對 BUN 生化測值皆有影響，但未存在者交互作用，而如此影響是否會導致其他腎臟相關疾病及戴奧辛及總汞對 BUN 影響機制尚需探討。
7. 本研究發現部分經醫師診斷確立之疾病罹患率在血液戴奧辛濃度高低四組間有統計上顯著差異，且經趨勢檢定後亦顯示統計上意義，這些疾病包括：白內障 ($p < 0.001$)、青光眼($p=0.001$)、聽覺障礙 ($p < 0.001$)、肝膽結石 ($p=0.014$)、腎臟病變($p=0.023$)、坐骨神經痛 ($p=0.030$)、其他貧血 ($p=0.007$)、氣喘 ($p=0.011$)、過敏性鼻炎 ($p=0.001$)、冠狀動脈心臟病($p=0.002$)、腦血管疾病($p=0.015$)、高血壓($p < 0.001$)及糖尿病($p < 0.001$)，進一步以複迴歸統計並校正性別、年齡、體脂百分比、抽菸、喝酒等因子後，亦發現糖尿病和血液

PCDD/Fs 間有相關性存在(OR=5.22; 95%CI=2.70–10.49; P<0.001)，國外研究也有類似的發現，與國外類似研究結論一致。

8. 依 DeVito 學者及 USEPA 之數據估算居民戴奧辛終生平均日暴露劑量界於 0.5 至 118.9 pg WHO₉₈-TEQ_{DF}/kg BW/day 之間，平均為 5.0 pg WHO₉₈-TEQ_{DF} /kg BW/day，有 39.6% 高於世界衛生組織及日本之建議值 4 pg WHO₉₈-TEQ_{DF}/kg BW/day；有 66.3% 高於加拿大之建議值 2.3 pg WHO₉₈-TEQ_{DF}/kg BW/day；有 16.7% 里民血液戴奧辛暴露劑量高於 Steenland 學者推估之 1% 終身致癌風險的致癌劑量；有 1.8% 里民血液戴奧辛暴露劑量高於若考慮 US.EPA 推估之 1% 終身致癌風險的致癌劑量，這樣的結果也說明了該地區大部分居民健康可能已受到戴奧辛暴露之影響。
9. 本計畫分別與國內其他研究參考族群(包括:台南市安南區居民、沿海地區居民及一般國人)分別針對血液戴奧辛濃度值、生化測值與疾病罹患率之差異比較，結果發現隨者年齡上升三里居民與參考族群兩組間血液戴奧辛濃度差異越大。生化值部份，三里居民血糖及三酸甘油脂項目異常率皆有偏高的情形，且有統計上顯著差異。疾病罹患率比較部份，三里居民白內障、高血壓及糖尿病罹患率亦普遍較在參考族群偏高的情形，上述結果顯示該區域居民之慢性病罹患率確實較國內其他研究參考族群，是否與本區域之戴奧辛與汞污染有關值得進一步釐清。

5-2 建議

1. 根據本計畫之結果，證實食用特定區域之魚及海鮮的居民，血液戴奧辛濃度較未曾食用的居民高，因此建議民眾儘量不要食用竹筏港溪下游、鹿耳門溪下游水體中有戴奧辛污染之虞之水生物以減少暴露。
2. 根據本計畫之結果，亦證實食用特定區域之魚及海鮮的居民，血液

總汞濃度較未曾食用的居民高，因此建議民眾儘量不要食用竹筏港溪下游、鹿耳門溪下游水體中有汞污染之虞之水生物以減少暴露。

- 3.本計畫發現在戴奧辛暴露方面，肉類、海鮮類及乳製品三大類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，表示一般均衡的飲食下不會造成居民血液戴奧辛濃度偏高。由於食物是人類暴露於戴奧辛物質的最主要來源，且戴奧辛容易存積於動物性脂肪內，因此減少動物性脂肪的攝取，食用低脂肪類的食物，將有助於降低體內戴奧辛的積存；另外，適量的蔬果、穀類食物等均衡的飲食，也能減少單一食物戴奧辛的攝取量。
- 4.本計畫發現在總汞暴露方面，肉類、海鮮類及乳製品三大類食物攝取量與血液中總汞濃度均未有顯著之相關性存在，表示一般均衡的飲食下不會造成居民血液總汞濃度偏高。飲食仍建議均衡飲食，食用適量之魚類，由於魚類含豐富的優質蛋白質及不飽和脂肪，可預防心臟血管疾病，一般而言，僅大型掠食性魚類可能會超過食品衛生標準所設定之 0.5ppm 甲基汞濃度，適量食用魚和貝類並不會產生健康危害，並建議婦女和小孩每週可以食用 340 克（每日平均兩餐）含汞量低的魚類。
- 5.由居民血液生化檢查結果及健康史結果顯示，在慢性健康影響相關指標如膽固醇、高密度脂蛋白(HDL)、低密度脂蛋白(LDL)、尿酸及三酸甘油脂(TG)異常率皆有偏高的情形，而這樣的情形亦反應至居民的疾病罹患情形分布上，因此我們可以看出本研究居民在糖尿病、高血壓、腦血管疾病及腎臟疾病異常率都有偏高的情形，而該族群應進一步追蹤，又根據問卷調查顯示，本區域居民在罹患各種疾病後從未就醫之比例偏高，且未採取其他控制方法控制健康問題之比例亦偏高，未來應加強健康照護工作。
- 6.本計畫亦發現在 BUN 項目部份，血液戴奧辛及總汞兩污染物對

BUN 生化測值皆有影響，但未存在者交互作用，而如此影響是否會導致其他腎臟相關疾病，建議高濃度者需進一步安排至醫院進行相關儀器檢查(如腎臟超音波檢查)等，以便進一步安排健康及生活照護。

7. 本計畫亦發現僅糖尿病罹患率和血液戴奧辛間有相關性存在 (OR=5.22; 95%CI=2.79–10.49; p<0.001)，這樣的結果在國外相關研究中也類似的發現。在此戴奧辛及汞污染地區，未來公共衛生所面臨的問題，已不再是急性、感染性疾病，反而是與生活型態有關的慢性疾病，當務之急乃在從民眾教育著手，促進健康、預防糖尿病的發生，給予糖尿病患完整的醫療照顧及衛生教育以減少併發症。
8. 依 DeVito 學者及 USEPA 之數據估算居民戴奧辛終生平均日暴露劑量結果證實該地區大部分居民健康可能已受到戴奧辛暴露之影響。因此針對血液戴奧辛濃度較高民眾本中心給予下列飲食建議：
 - (1) 不吃魚內臟。
 - (2) 均衡飲食，多攝取蔬果類食品並減少高動物性脂肪的飲用、多吃植物性蛋白（像豆腐、豆類食品）取代動物性蛋白，有效控制體重。
 - (3) 保持良好的運動習慣（如：日行萬步、健走…等），以增加新陳代謝能力，加速排除戴奧辛。
 - (4) 由於喝酒過量對肝功能影響大，應儘量減少喝酒的量及頻率。
9. 本計畫分別與國內其他研究參考族群(包括:台南市安南區居民、沿海地區居民及一般國人)血液戴奧辛濃度值、生化測值與疾病罹患率皆較國內其他研究參考族群偏高的情形，針對肝功能指標異常及血液戴奧辛濃度偏高者而可能有導致脂肪肝或是其他肝臟相關疾病之虞者，建議衛生局進一步安排其至醫院進行相關儀器檢查(如腹部超音波)等，以便進一步安排健康及生活照護。未來亦會建議衛生局針對飯前血糖及心血管疾病危險因子均偏高之民眾進行衛教宣導及完整

的醫療照顧，以促進健康、預防糖尿病及心血管疾病的發生，並減少併發症。建議未來能繼續進行是否與本區域之戴奧辛與汞污染有關值得進一步釐清。

10.本計畫將現階段無法完成採樣原因分布情形整理如表 5-2-1，而本中心目前針對無法完成採樣之方案及暫定處理方式如下：

(1)通知書寄送地址錯誤或電話錯誤以致通知不到

將採樣通知及名單送請顯宮里、鹿耳里、四草里里長代為通知

(2)無法親自前往衛生室者

於採樣時派人居家檢視或派車接送

(3)身體狀況不適無法抽血者

經隨隊老師或醫師判定其身體狀況不適合採樣或無法由靜脈抽取血液者，將與家屬協調，以戶籍設在顯宮、鹿耳、四草三里之直系親屬中血液濃度最高者為認定依據。

(4)預檢測里民已過世者

通知並檢測其直系親屬，並以五名為限，未來將以受測直系親屬中血液濃度最高者為認定依據。

然檢測過程中仍有民眾不願參與者，未來將於各年度計畫開始時以雙掛號郵件通知乙次，若仍拒絕者，建議由社會局介入輔導或請受測對象簽署自願放棄書。