

## 第四章 結果與討論

### 4-1 計畫成果說明與量化成果表

本研究自 95 年 10 月 25 日起至 96 年 2 月 11 日止所完成之工作項目如下：

1. 蒐集國內外相關計畫規劃方式及執行方法：本研究藉由網際網路、成大數個文獻資料庫及國內外相關論文及研究報告資料之收集，將相關之資料及文獻收集並整理於第一章。
2. 本研究於 95 年 11 月 10 日下午 7:00~9:00 假鹿耳門天后宮公館召開說明會，並邀請中石化戴奧辛污染自救會、台南市衛生局、台南市環保局、顯宮、鹿耳、四草里里長、立法委員及成大醫院職業及環境醫學科、媽祖宮社區發展協會、台南社區大學等相關單位如附件七，針對採樣地點、採樣時間及計畫執行工作相關內容進行討論與溝通，關於本計畫採樣分析部分，於會中達成共識之相關結論及處理情形整理如下：
  - (1) 中石化污染自救會要求提供本計畫之計畫書，本中心當場已提供給乙份本計畫予會長。
  - (2) 在血液採樣分析部份，修訂檢測優先順序篩選原則，將罹患癌症及重大傷病之里民列為第一優先對象，65 歲以上顯宮、鹿耳及四草里三里民則排至第二順位，而具重大傷病(癌症)者請里長宣導並調查後，由里長提供名單，通知患者持重大傷病卡至衛生室過卡以資確認，或檢附影本交本中心，以憑發出檢測通知。本中心已遵照執行，並於第一週(96 年 1 月 6、7 日)採樣時納入通知名單。
  - (3) 居民同意本中心過去於其他計畫完成採樣仍未分析血中戴奧辛且符合檢測資格者共 219 位里民，不論其優先順序之排序於本年度優先分析。該 219 位里民血液戴奧辛已經於期中報告前完

成分析。

會中部份居民意見無法當場決議而需至台南市中石化安順廠附近居民健康照護暨污染防制委員會(以下簡稱健康照護暨污染防制委員會)再行討論者，整理如下：

- (1)由顯宮、鹿耳及四草里三里嫁出去的女兒或是在外工作的子女已罹患癌症者希望納入第一年的優先檢查對象。本中心已建議里民先至里長處登記，並將此份名單送交市府，經市府同意後，本中心將依市府決議後辦理。
  - (2)若後續經費充足希望能針對鹽工及第一年檢測出來父母的血液戴奧辛濃度偏高的子女進行檢測。
  - (3)血液戴奧辛濃度標準值如何訂出及特殊案例是否可納入檢測問題。
3. 本中心於今年 1/6-7、1/20-21、1/27-28、2/3-4、及 2/10-11 於分別假安南區衛生所附設衛生室、中石化天后宮公館及四草里活動中心針對顯宮里、鹿耳里、四草里等三里居民進行血液一般臨床生化檢查、血液中戴奧辛與血液總汞等生物指標之量測及健康、飲食問卷調查；在血液採樣部份，(以下除血液戴奧辛分析外，皆不計過去計畫之已完成 219 位血液採樣)，至今年 2 月 11 日止，本中心共完成 371 位居民，達成率為 47.5%。健康及飲食問卷調查部份，本中心皆完成 371 份，達成率為 47.5%。血液一般臨床生化檢查，本中心亦完成 371 位居民生化檢測，達成率為 47.5%。血液中戴奧辛分析量測部份，在將 94 年中石化計畫尚未分析之血液樣本納入後，本中心共完成 406 位居民，達成率為 40.6%。血液中總汞部份，本中心共完成 371 位居民，達成率為 47.5%。
4. 在血液採樣分析部份，已依據說明會決議將罹患癌症及重大傷病之里民列為第一優先對象，本計劃迄今已分析了 54 名具癌症及重大傷病身分之里民，未來仍會針對里長或衛生局所提供具癌症及

重大傷病身分之名單進行檢測，另外 65 歲以上里民部分則為本年度第二優先對象，此部份預計目標數為 536 位，本中心目前已完成 226 位，達成率 42.2%，40 至 64 歲里民部分，此部份皆為 94 年中石化計畫尚未分析之血液樣本，預計目標數為 1269 位，本中心目前已完成 119 位，達成率 9.4%。

5. 本中心所有檢測樣品皆具備完整之品管品保規劃書(3-7 節)，內容包括：數據品保目標、精密度（初始精密度與回收率、進行中精密度與回收率）、方法偵測極限及代表性、比較性與完整性，及原始數據報表供查核。

至期中報告具體量化成果如下所示：

項目	今年目標數	過去計畫完成採樣血液戴奧辛尚未分析者	今年預計完成數	今年已完成數	今年達成率
說明會召開	1	-	1	1	100.0%
血液採樣	1000	219	781	371	47.5%
健康問卷	1000	219	781	371	47.5%
飲食問卷	1000	219	781	371	47.5%
16 項生化測值	1000	219★	781	371	47.5%
血液戴奧辛分析	1000	219	1000	406	40.6%
血液總汞分析	1000	219	781	371	47.5%

備註:統計時間至 96 年 2/11 止

★:過去計畫生化項目不含胰島素、高密度脂蛋白-膽固醇、低密度脂蛋白-膽固醇

採樣日期	1/6-7	1/20-21	1/27-28	2/3-4	2/10-11	總計
採樣人數	67	78	76	77	73	371

## 4-2 居民血液樣本戴奧辛含量分析及問卷調查結果

### 4-2-1 實際參與居民之基本資料分布

實際參與本研究計畫之居民為 516 人，每位居民居住於顯宮、鹿耳及四草三里當地之平均年數為 54.6 年。其基本資料分布如表 4-2-1 所示。男性居民佔 49.0%，女性居民佔 51.0%。居民的平均年齡男性為 68.9 歲，介於 37.9 歲至 92.7 歲之間，女性為 59.9 歲，介於 34.8 歲至 95.2 歲之間，各年齡層的性別分布如表 4-2-2 所示。居民的 BMI 平均值，男性為 24.7，介於 15.9 至 36.3 之間，女性為 25.4，介於 15.4 至 44.1 之間，男性的體脂百分比平均值為 27.3%，低於女性的 37.3%。居民的教育程度以不識字最多（50.8%），其次為小學畢業者者（皆為 28.7%），大專以上者僅佔（4.3%）。職業別以其他類（包括無業、家庭主婦等）佔最多（44.6%）、其次為漁業(27.9%)。居民中抽菸者的比例佔 26.8%，受到二手煙暴露者佔 34.0%。有喝酒習慣的人（一週一次以上）佔 13.7%，有吃檳榔習慣的人佔 2.4%。

### 4-2-2 問卷調查結果

#### (1) 健康史

表 4-2-3 為居民之健康狀況分布，居民過去經醫師診斷曾罹患過之疾病方面，罹患率最高為高血壓(38.6%)，其次為白內障(31.5%)及糖尿病(21.0%)。在與汞暴露相關自覺性健康狀況(表 4-2-4)，多數居民認為本身行走時有步態不穩的情形(40.1%)，其次為皮膚有感覺異常(31.0%)及肌肉無力的情形(31.0%)，在婦科史部份(表 4-2-5)，懷孕週數不正常的婦女佔 8.2%，且有 10.1% 婦女曾產下功能障礙的小孩。

## (2) 飲食習慣分布

研究顯示高脂肪食物（如魚、海鮮、牛羊肉、乳品、乳製品）攝入為血液中多氯戴奧辛及多氯呔喃之重要來源，因而高脂肪食物之攝入調查為解析血液中多氯戴奧辛及多氯呔喃之重要指標。由表 4-2-6 可知，居民只有 26 位（5.1%）以素食為主，絕大多數居民均以葷食為主。另外，居民之用油習慣以植物油為多（54.5%），動植物油皆用為 32.6%。而食用魚來源主要來自市場、商家或賣場（74.5%），其次為自己或親友養殖（41.3%），所有受訪民眾中有 27.6% 表示曾在竹筏港溪下游、鹿耳門溪下游及海水儲水池養殖及捕撈過，而食用海鮮來源主要亦是來自市場、商家或賣場（64.7%），其次為自己或親友養殖（24.5%），所有受訪民眾中有 17.5% 表示曾在竹筏港溪下游、鹿耳門溪下游及海水儲水池養殖及捕撈過，居民在肉類、海鮮類及乳製品等食物之攝取量如表 4-2-7 所示，整體而言，男性及女性海鮮類攝取量皆高於肉類及乳製品等食物之攝取量，而男性肉類及海鮮類等食物之攝取量皆高於女性，且達統計上顯著意義。

### 4-2-3 血液生化檢查檢測結果

表 4-2-8 為居民血液生化檢查結果異常人數統計表，各項血液生化檢查結果發現異常率以血糖偏高者最高（36.7%），膽固醇異常率為 30.6%，此外低密度脂蛋白偏高者佔 53.9%，高密度脂蛋白偏低者佔 48.8%，當血液中的總膽固醇濃度或低密度脂蛋白-膽固醇濃度高於正常值時，即為高膽固醇血症。本研究亦發現受測里民的三酸甘油脂(TG)（16.3%）及 GGT(14.3%) 異常率亦有偏高的情形，醫學研究顯示血中膽固醇和三酸甘油脂長時間升高時，會引起血管的硬化，而血管硬化後更會引起

高血壓、心臟病（心肌梗塞）、腦血管障礙（出血、梗塞）及腎臟衰竭等疾病，該族群值得進一步追蹤。

#### 4-2-4 血液中多氯戴奧辛及多氯呋喃分析結果

表 4-2-9 為居民血液中 PCDD/Fs 每克血脂中毒性當量濃度之平均值，由表可知，居民血液中 PCDD/Fs 之範圍為 7.2- 555.7 pg WHO<sub>98</sub>-TEQ<sub>DF</sub>/g lipid，平均濃度為 71.9 pg WHO<sub>98</sub>-TEQ<sub>DF</sub>/g lipid，和國內一般焚化爐附近居民相比則此濃度約高三至四倍（表 1-1-1），表 4-2-10 為居民年齡別血液中多氯戴奧辛/呋喃濃度於不同特性分類後之濃度分布情形。由表可知，女性居民血液中 PCDD/Fs 平均濃度高於男性，且達統計上差異 ( $p < 0.001$ )。而從年齡組別來看，隨著年齡增加有增高的趨勢，而且六組間達統計上顯著之差異， $p < 0.001$ 。而體脂比例與血液中 PCDD/Fs 濃度有明顯相關，但這樣的相關性並未在 BMI 指數上看到，而教育程度顯示不識字者其血液中 PCDD/Fs 濃度較高，而這樣的趨勢可能和年齡較高者其受教育程度較不普遍，因此間接反應血液中 PCDD/Fs 濃度亦較高，此外回答不抽煙及喝酒習慣的里民其血液中 PCDD/Fs 濃度亦有差別，這些變項在之後相關性探討時會一併校正。本研究亦發現居住於顯宮及鹿耳里里民其血液 PCDD/Fs 高於居住於四草里的里民，這樣的結果可能為顯宮及鹿耳里回答吃過特定區域海鮮的比例明顯高於四草里的里民有關(竹筏港溪下游、鹿耳門溪下游及海水儲水池)(表 4-2-11)。表 4-2-12 為血液中 PCDD/Fs 濃度與三大類食物攝取量之複回歸結果，在經校正性別、年齡、體脂百分比、抽菸、喝酒及是否吃過特定區域海鮮後，三大類食物攝取量與血液中 PCDD/Fs 濃度均未有顯著之相關性存在。

#### 4-2-5 居民食用中石化安順廠海水儲存池中之魚及海鮮之情形

本計畫於問卷訪視中特別對居民是否曾食用儲存池之魚及海鮮的人之血液濃度值與海鮮食用量進行比較，如表 4-2-13 所示，曾食用儲存池之魚及海鮮的人其血液中 PCDD/Fs 毒性當量濃度和不曾食用過的人相比有較高之情形 (76.9 v.s 64.9 pg WHO<sub>98</sub>-TEQ<sub>DF</sub>/g lipid)，且兩者間之差異達統計上顯著意義 ( $p < 0.001$ )，雖然在食用儲存池之魚及海鮮的人其海鮮類食用量與不曾食用過儲存池之魚及海鮮的人相比有較高的現象，但之前的統計結果(表 4-2-12)已顯示海鮮類食物攝取量與血液中 PCDD/Fs 濃度並未有顯著之相關性存在。

#### 4-2-6 血液生化檢查結果與血液 PCDD/Fs 濃度之關係

為了進一步探討血液各生化檢查項目結果與血液 PCDD/Fs 濃度之關係，本研究將血液 PCDD/Fs 濃度依四分位法劃分為四組(表 4-2-14)，Q1 為第一組，指血液 PCDD/Fs 濃度小於 32.3 pg WHO<sub>98</sub>-TEQ/g lipid，Q2 為第二組，指血液 PCDD/Fs 濃度介於 32.3 至 49.0 pg WHO<sub>98</sub>-TEQ/g lipid 間者，Q3 為第三組，指血液 PCDD/Fs 濃度介於 49.0 至 88.6 pg WHO<sub>98</sub>-TEQ/g lipid，Q4 為第四組，指血液 PCDD/Fs 濃度大於 88.6 pg WHO<sub>98</sub>-TEQ/g lipid，結果發現血糖異常率在血液 PCDD/Fs 第三及第四組要較前兩組來的高，而 GGT 異常率隨著血液 PCDD/Fs 第一增加至第四組有逐漸上升的趨勢，且四組間達統計上顯著之差異 ( $p < 0.001$ )，但當我們以性別、年齡、體脂百分比、抽菸、喝酒等因子來進行校正後(表 4-2-15)，則並未發現血糖及 GGT 值和血液 PCDD/Fs 間有相關性存在。

#### 4-2-7 血液中總汞分析結果

表 4-2-16 為居民血液中總汞濃度之平均值，由表可知居民血液中總汞之範圍為 1.0- 89.2 ug/L，平均濃度為 12.8 ug/L，且

有超過 16.5% 里民其血液濃度超過世界衛生組織建議之 20 ug/L，和世界各國相比則此濃度仍屬偏低(表 1-2-6)。表 4-2-17 為居民年齡別血液中總汞濃度於不同特性分類後之濃度分布情形。由表可知，男性居民血液中總汞平均濃度高於女性，且達統計上差異( $p < 0.001$ )。而從年齡組別來看，雖六組間達統計上顯著之差異( $p < 0.001$ )，但並未隨著年齡增加有增高的趨勢，這可能和飲食習慣及汞於血液中半衰期短不易累積等特性有關。本研究亦發現居住於顯宮及四草里里民其血液總汞高於居住於鹿耳里的里民，但差距並不大；體脂比例與血液中總汞濃度有明顯負相關，但這樣的相關性並未在 BMI 指數上看到，而血液總汞濃度於教育程度五組間達統計上顯著之差異( $p < 0.001$ )，然造成如此差異的原因仍需進一步探討。

此外回答抽煙及喝酒習慣的里民其血液中總汞濃度亦有較高的趨勢，這些變項在之後相關性探討時會一併校正，表 4-2-18 為血液中總汞濃度與三大類食物攝取量之複回歸結果，在經校正性別、年齡、體脂百分比、抽菸、喝酒及是否吃過特定區域海鮮後，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。

#### 4-2-8 血液生化檢查結果與血液總汞濃度之關係

為了進一步探討血液各生化檢查項目結果與血液總汞濃度之關係，本研究將血液總汞濃度依四分位法劃分為四組(表 4-2-19)，Q1 為第一組，指血液總汞濃度小於 6.6 ug/L，Q2 為第二組，指血液總汞濃度介於 6.6 至 10.2 ug/L 間者，Q3 為第三組，指血液總汞濃度介於 10.2 至 16.9 ug/L，Q4 為第四組，指血液總汞濃度大於 16.9 ug/L，結果發現膽固醇、三酸甘油脂、總蛋白質、血清肌酸酐、GOT、GPT、GGT 異常率皆有差異，其中膽固醇、三



酸甘油脂、總蛋白質、血清肌酸酐異常率隨著血液總汞第一增加至第四組有逐漸減少的趨勢，但 GGT 異常率隨著血液總汞第一增加至第四組有逐漸上升的趨勢且均達統計上顯著之差異 ( $p < 0.001$ )，但當我們以性別、年齡、體脂百分比、抽菸、喝酒等因子來進行校正後(表 4-2-20)，則只發現血清肌酸酐值和血液總汞間有相關性存在( $p = 0.018$ )，這樣的結果也說明了總汞對腎功能影響較為顯著，另外值得注意的是 GGT 似乎皆有隨著血液中總汞或 PCDD/Fs 的濃度有上升的情形，是否兩污染物對其有交互作用值得進一步追蹤並檢視。

#### 4-2-9 參與居民之疾病史與血液戴奧辛之關係

表 4-2-21 為醫師診斷之疾病與血液戴奧辛之關係，由表可看出里民罹患白內障( $p = 0.031$ )、視網膜病變( $p = 0.002$ )、肝膽結石( $p = 0.045$ )、手掌或腳底角質化( $p = 0.037$ )、痛風( $p = 0.051$ )、血液循環不良( $p = 0.003$ )、失智症( $p = 0.045$ )、高血壓( $p = 0.028$ )及糖尿病( $p = 0.005$ )者其血液戴奧辛濃度與沒罹患疾病之居民相較之下有統計上顯著的差異，其中罹患白內障、肝膽結石、痛風、血液循環不良、失智症、高血壓及糖尿病里民其血液戴奧辛濃度有較高的趨勢，然而其暴露與疾病之因果關係目前仍屬不明，本中心將做文獻回顧後於期末報告一併說明。

#### 4-2-10 參與居民自覺健康狀況、婦科史與血液戴奧辛及總汞之關係

表 4-2-22 及表 4-2-23 分別為參與研究民眾健康自覺狀況、婦科史與血液戴奧辛及總汞濃度之關係，由表可知，只有在皮膚感覺項目上有此症狀及無此症狀的里民其血液總汞濃度有差異( $p = 0.037$ )，其餘項目則皆未達統計上差異。