

第四章 結果與討論

4-1 計畫成果說明與量化成果表

本計畫自 96 年 7 月 1 日起至 97 年 6 月 19 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：本計畫藉由網際網路、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整理於第一章。
2. 本中心於今年 8 月 5 日至 6 月 19 日分別假安南區衛生所附設衛生室、鹿耳門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，本中心原訂採集 1300 位居民血液樣本，但因部份三里居民對於 40 歲以下居民接受採樣之必要性有不同見解，故本中心在 40 歲以下居民部份先完成近 500 位居民之血液戴奧辛樣本分析，待分析結果出爐，由本中心彙整相關數據提出建議，供相關單位作為後續決策之參考。截至 97 年 6 月 19 日止，共完成 1092 位居民血液採樣(包括第一年計畫預採之 144 位居民)，達成率為 84.0%。健康及飲食問卷調查、血液一般臨床生化檢查，本中心均完成 1092 位居民，達成率為 84.0%。血液中戴奧辛樣本分析部份，因有 5 位居民血液戴奧辛樣本於分析過程中未達實驗室品保品管規範，故本中心針對這 5 位居民重新進行通知並於 97 年 4 月 19 日完成採樣，5 位居民中有 3 位前來完成採樣，另外有 12 位居民則為先前曾經通知檢測但未來者，總計當日(97 年 4 月 19 日)共完成 15 位居民血液戴奧辛採樣，另有 1 位於 97 年 6 月 19 日完成血液戴奧辛採樣，故於此報告前共完成 1092 位居民血液分析，達成率為 84.0%。血液中總汞部份，本中心迄今年共完成 1092 位居民，達成率為 84.0%。

3. 在血液戴奧辛分析部份，依計畫執行進度，本年度分析對象主要為 64 歲以下里民，此部份今年共分析 572 位里民，總計兩年計畫執行期間已完成 1049 位，達成率 82.2%，其餘未完成之 220 位皆為無法聯絡或拒絕的里民，本中心未來仍會持續通知。此外，本計畫今年亦有部份原列於檢測優先順序第一及第二順位但過去尚未檢測的里民接受檢測，總計有 13 名具癌症及重大傷病身分之里民，及 18 位 65 歲以上里民接受檢測，本中心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安排，總計本中心於 95 年 10 月 25 日迄今已完成 2098 名三里居民血液戴奧辛分析，經統計目前於顯宮里、鹿耳里及四草里已完成分析之人口數統計如下（顯宮里 701 人、鹿耳里 435 人、四草里 918 人），另台鹼員工有 2 人，鹽田里 8 鄰 40 歲以上居民有 36 人，40 歲以上竹筏港溪周邊養殖漁塭戶 1 人，其他 4 人，合計 2098 人(表 4-1-1)。
4. 本中心所有檢測樣品皆具備完整之品管品保報告如 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。
- 至 97 年 6 月 20 日止本計畫具體量化成果如表 4-1-2 所示，各次採樣人數如表 4-1-3。

4-2 居民血液樣本戴奧辛、總汞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

實際納入數據解析居民為 1092 人，其基本資料分布如表 4-2-1 所示，男性居民佔 55.1%，女性居民佔 44.9%。居民的平均年齡，男性為 42.8 歲(29.0-86.0 歲)，女性為 42.3 歲(29.0-86.9 歲)，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 25.4(13.0- 43.1)，女性為 23.9(11.5- 43.6)，男性的體脂百分比平均值為 24.1%，低於女性的 31.4%。居民居住於顯宮、鹿耳及四草三里當地之平均年數為 32.3 年。血壓方面，男性收縮

壓為 121.8(82-184)mmHg，女性收縮壓為 115.7(70- 212)mmHg，男性及女性收縮壓平均值皆已高於標準值，在舒張壓部份，男性舒張壓為 77.5(48-112)mmHg，女性舒張壓為 71.4(40-120)mmHg，兩者平均值均符合標準。腰、臀及臂圍部分，男性皆高於女性，分別是腰圍:男 vs 女=87.7 vs 77.2 公分；臀圍部分，男 vs 女=98.3 vs 96.0 公分。臂圍:男 vs 女=30.3 vs 27.7 公分；居民的教育程度以高中(職)最多 (33.0%)，其次為國中 (27.5%)，不識字者僅佔 4.3%。職業別以其他類 (包括無業、學生、軍人、家庭主婦等) 佔最多 (27.8%)、其次為製造業 (20.4%)。居民中抽菸者的比例佔 38.2%，平均抽菸年數為 20.1 年(0.5- 61.0 年)，每天平均抽菸量 19.9 支(1.5- 60.0 支)，受到二手煙暴露者佔 29.8%。有喝酒習慣的人 (一週一次以上) 佔 21.4%，平均喝酒年數為 16.2 年(1.0- 60.0 年)，每週平均喝酒量 2.3 升(0.1- 35.0 升)。有吃檳榔習慣的人佔 18.2%，平均吃檳榔年數為 13.9 年(0.5- 50.0 年)，每天平均吃檳榔量 14.4 顆(0.4- 65.0 顆)。職業暴露部份，居民近十年來是否有從事與戴奧辛及總汞暴露有關之工作調查顯示(表 4-2-3)，近十年來在醫院或垃圾焚化爐工作達三個月以上人數僅 15 人(1.4%)，總計僅 34 人(3.1%)有相關職業暴露，職業暴露比例頗低，近十年來住家附近是否有戴奧辛及總汞暴露工作場所調查顯示(表 4-2-4)，有 320 人(29.3%)表示住家附近有垃圾焚化爐(城西里焚化爐)，而城西里焚化爐距此地約 5 公里，歷年所做之煙道排氣戴奧辛檢測值皆遠低於排放標準值(0.1 ng-TEQ/Nm³)，依過去環保署大型垃圾焚化廠居民血液中戴奧辛資料建立計畫之推估，居民經由空氣途徑吸入戴奧辛所造成體內之累積貢獻極微(環保署, 2003)。

4-2-2 問卷調查結果

4-2-2-1 健康史

居民健康狀況分布方面，居民過去經醫師診斷曾罹患過之疾病結果如表 4-2-5，茲分述如下：

在眼部相關疾病方面，以罹患白內障人數 21 人(1.9%)最高，青光眼 6 人(0.6%)及視網膜病變 10 人(0.9%)，醫師告知平均年齡分別為 51.6 歲、32.8 歲及 29.9 歲。痊癒人數方面以白內障 9 人(42.9%)，視網膜病變 2 人(20.0%)經治療痊癒。未痊癒者中以白內障(50.0%)及視網膜病變(57.1%)居民定期就醫者比例較高，罹患青光眼里民則有較高比例為病發時方就醫。與第一年結果相較，白內障罹病率明顯下降(23.4%至 1.9%)，青光眼罹病率亦有減緩趨勢(2.9%至 0.6%)。

耳鼻喉相關疾病方面，以罹患鼻竇炎 39 人(3.6%)最高，其次依序為聽覺障礙(重聽)17 人(1.6%)、慢性中耳炎 12 人(1.1%)及鼻中膈彎曲 11 人(1.0%)，醫師告知罹患該疾病平均年齡依序為 26.6 歲、27.0 歲、22.3 歲及 25.0 歲。痊癒人數方面，鼻竇炎 12 人(30.8%)經治療而痊癒、聽覺障礙(重聽)1 人(5.9%)、慢性中耳炎 4 人(33.3%)及鼻中膈彎曲 6 人(54.5%)，未痊癒居民中大多為病發時就醫，從未就醫方面以聽覺障礙(重聽)12 人(75.0%)最高，顯示定期就醫者比例偏低。與第一年結果相較，鼻竇炎罹病率有上升趨勢(0.8%至 3.6%)，聽覺障礙有下降趨勢(7.8%至 1.6%)。

呼吸系統相關疾病方面，以罹患慢性支氣管炎 9 人(0.8%)為最多，依序為肺部疾病 3 人(0.3%)、結核病(肺癆)4 人(0.4%)、肺氣腫 1 人(0.1%)、塵肺病及慢性阻塞性肺病無人罹患，醫師告知罹患該疾病平均年齡依序為 36.6 歲、21.3 歲、25.8 歲及 41.0 歲。在痊癒人數方面，肺部疾病 1 人(33.3%)、結核病(肺癆)4 人(100.0%)、肺氣腫 1 人(100.0%)、慢性支氣管炎 2 人(22.2%)，在未痊癒居民方面，僅慢性支氣管炎 1 人(14.3%)為定期就醫，肺部疾病則皆為病發就醫。與第一年結果相較，僅肺部疾病有下降現象(1.1%至 0.3%)，其於呼吸系統疾病並無明顯變化。

消化系統相關疾病方面，以罹患 B 型或 C 型肝炎 109 人(10.1%)

最高、依序為胃、十二指腸潰瘍 85 人(7.9%)、脂肪肝 43 人(4.0%)、肝、膽結石 19 人(1.8%)及肝硬化 3 人(0.3%)，胰臟炎 1 人(0.1%)，醫師告知罹患該疾病平均年齡為 27.2 歲、33.8 歲、35.3 歲、38.4 歲、42.3 歲及 35.0 歲。在痊癒人數方面，B 型或 C 型肝炎 17 人(15.7%)、胃、十二指腸潰瘍 50 人(58.8%)、肝硬化 0 人(0.0%)、肝、膽結石 8 人(42.1%)、脂肪肝 6 人(14.0%)、胰臟炎 0 人(0.0%)，大多為病發就醫或從未就醫，僅以罹患肝硬化(66.7%)及胰臟炎(100.0%)之居民定期就醫比例較高。與第一年結果相較，B 型或 C 型肝炎(7.5%至 10.1%)及脂肪肝(1.9%至 4.0%)罹病率具上升現象，肝、膽結石之罹病率呈現下降(2.8%至 1.8%)。

泌尿系統相關疾病方面，以泌尿道發炎 39 人(3.6%)最高、腎臟病變 26 人(2.4%)居次、最低為疝氣 8 人(0.7%)，醫師告知罹患該疾病平均年齡分別為腎臟病變 36.3 歲、泌尿道發炎 36.3 歲及疝氣 26.3 歲。痊癒人數方面，腎臟病變 14 人(53.8%)、泌尿道發炎 28 人(71.8%)及疝氣 7 人(85.7%)，大多為病發時就醫或從未定就醫者。與第一年結果相較，腎臟病變之罹病率(4.7%至 2.4%)呈現下降，泌尿道發炎罹病率(2.7%至 3.6%)為上升現象。

骨骼肌肉相關疾病方面，以痛風 50 人(4.6%)為最高，依序為其他關節炎 33 人(3.0%)、坐骨神經痛 20 人(1.8%)、椎間盤突出 16 人(1.5%)，最低為類風濕性疾病 7 人(0.6%)，醫師告知罹患該疾病平均年齡為類風濕性疾病為 37.7 歲、痛風 35.3 歲、坐骨神經痛 37.7 歲、其他關節炎 36.7 歲及椎間盤突出 30.7 歲。痊癒人數方面，類風濕性疾病為 0 人、痛風 8 人(16.3%)、坐骨神經痛 3 人(15.0%)、其他關節炎 5 人(15.2%)及椎間盤突出 6 人(37.5%)，僅類風濕性疾病(42.7%)、坐骨神經痛(35.3%)及其他關節炎(32.1%)居民定期就醫比例較高，其餘大多為病發時就醫或從未定就醫者。與第一年結果相較，骨骼肌肉相關疾病之罹病率皆呈現下降趨勢。

血液系統相關疾病方面，最高為其他貧血 31 人(2.8%)、其次為地

中海型貧血 18 人(1.6%)、血液循環不良 7 人(0.6%)、再生不良性貧血 1 人(0.1%)，顆粒性白血球增多症及紫斑症無人罹患，醫師告知罹患該疾病平均年齡分別為再生不良性貧血 30.0 歲、地中海型貧血 27.2 歲、其他貧血 34.8 歲及血液循環不良 39.1 歲。痊癒人數方面僅其他貧血 6 人(19.4%)，大多數居民皆未定期就醫。與第一年結果相較，地中海型貧血罹病率有上升現象(0.0%至 1.6%)，其他貧血之罹病率則呈現下降(3.9%至 2.8%)。

神經系統相關疾病方面，最高為偏頭痛 61 人(5.6%)，依序為神經功能傳導障礙 5 人(0.5%)、多發性神經炎 2 人(0.2%)、癲癇 3 人(0.3%)、失智症(老年痴呆)2 人(0.2%)，最低為帕金森氏症候群 1 人(0.1%)，醫師告知罹患該疾病平均年齡分別偏頭痛 27.0 歲、多發性神經炎 30.5 歲、癲癇 17.3 歲、帕金森氏症候群 59.0 歲、失智症(老年痴呆)79.0 歲、神經功能傳導障礙 31.0 歲。痊癒人數方面，偏頭痛 13 人(21.3%)、多發性神經炎 1 人(50.0%)、癲癇 1 人(50.0%)、神經功能傳導障礙 1 人(20.0%)，其餘疾病為 0 人痊癒，大多數居民為定期就醫，僅罹患偏頭痛者病發就醫之比例較高(62.5%)及罹患多發性神經炎者從未就醫之比例高(100.0%)。與第一年結果相較，僅失智症之罹病率呈現下降(1.3%至 0.2%)。

免疫系統相關疾病方面，最高為過敏性鼻炎 56 人(5.1%)，其次為氣喘 26 人(2.4%)、異位性皮膚炎 11 人(1.0%)，紅斑性狼瘡及雷諾氏症皆無人罹患，醫師告知罹患該疾病平均年齡分別為氣喘 24.3 歲、異位性皮膚炎 20.0 歲及過敏性鼻炎 23.5 歲。痊癒人數氣喘 8 人(30.8%)及過敏性鼻炎 5 人(8.9%)，大多數居民未定期就醫。與第一年結果相較，氣喘罹病率呈現下降(5.5%至 2.4%)，過敏性鼻炎則呈現上升(1.1%至 5.1%)。

皮膚系統相關疾病方面，最高為皮膚過敏 82 人(7.5%)、皮膚黴症 26 人(2.4%)、足部病變或易感染 12 人(1.1%)、最低為手掌或腳底角質化 10 人(0.9%)，醫師告知罹患該疾病平均年齡分別為皮膚黴症 33.6

歲、皮膚過敏 28.8 歲、手掌或腳底角質化 29.3 歲及足部病變或易感染 25.5 歲。痊癒人數方面，皮膚黴症 4 人(16.0%)、皮膚過敏 23 人(28.0%)、手掌或腳底角質化 1 人(10.0%)及足部病變或易感染 3 人(25.0%)，大多數居民未定期就醫。與第一年結果相較，皮膚黴症(1.9%至 2.4%)及皮膚過敏(6.5%至 7.5%)之罹病率皆有上升趨勢。

心臟血管系統相關疾病方面，最高為腦血管疾病(中風)16 人(1.5%)、冠狀動脈心臟病 2 人(0.2%)，先天性心臟病 1 人(0.1%)，風濕性心臟病及慢性缺血性心臟病皆無人罹患，醫師告知罹患該疾病平均年齡為冠狀動脈心臟病 53.0 歲，先天性心臟病 32.0 歲，腦血管疾病(中風)58.5 歲。痊癒人數方面僅腦血管疾病(中風)5 人(31.3%)，未痊癒人數方面，罹患冠狀動脈心臟病居民為病發時就醫(50.0%)，罹患先天性心臟病居民(100.0%)、腦血管疾病(中風)居民有 54.5%為定期就醫。與第一年結果相較，僅腦血管疾病(中風)罹病率(3.1%至 1.5%)有下降現象。

內分泌系統相關疾病方面，最高為甲狀腺素機能亢進 16 人(1.5%)，依序為甲狀腺腫大 11 人(1.0%)、子宮內膜異位 9 人(0.9%)及甲狀腺素功能低下 3 人(0.3%)，醫師告知罹患該疾病平均年齡為甲狀腺素機能亢進 33.6 歲、甲狀腺素功能低下 27.3 歲、甲狀腺腫大 36.2 歲及子宮內膜異位 31.6 歲。痊癒人數方面，甲狀腺素機能亢進 4 人(25.0%)，甲狀腺腫大 4 人(36.4%)，子宮內膜異位 4 人(44.4%)，甲狀腺素功能低下無人痊癒，大多數居民未定期就醫，僅罹患甲狀腺素功能低下(66.7%)及甲狀腺素機能亢進(58.3%)之居民定期就醫比例較高。與第一年結果相較，僅子宮內膜異位罹病率(0.0%至 1.9%)呈現上升。

癌症相關疾病方面，最高為子宮頸癌 5 人(1.0%)、乳癌 2 人(0.4%)、卵巢癌 2 人(0.4%)，肝癌、肺癌、子宮內膜癌及攝護腺癌無人罹患，醫師告知罹患該疾病平均年齡乳癌 38.5 歲、子宮頸癌 43.6 歲、卵巢癌 29.0 歲，痊癒人數方面，乳癌 2 人(100.0%)，子宮頸癌 4

人(80.0%)，卵巢癌 1 人(50.0%)，未痊癒人數方面，大多數居民定期就醫比例較高。與第一年結果相較，癌症相關疾病之罹病率皆呈現下降趨勢。

其他慢性健康問題方面，以高血壓 103 人(9.6%)最高，其次為糖尿病 70 人(6.3%)，最低為骨質疏鬆 48 人(4.4%)，醫師告知罹患該疾病平均年齡為骨質疏鬆 41.8 歲，高血壓 44.6 歲，糖尿病 44.6 歲。痊癒人數方面，高血壓 9 人(8.9%)，糖尿病 3 人(4.3%)，未痊癒人數方面，大多為定期就醫，僅罹患骨質疏鬆居民從未就醫(69.6%)比例偏高。與第一年結果相較，骨質疏鬆(9.2%至 4.4%)、高血壓(33.5%至 9.6%)及糖尿病(18.8%至 6.3%)之罹病率皆呈現明顯下降趨勢。

在健康檢查方面，有 30.2%居民最近一年曾做過健康檢查(表 4-2-6)，做過健康檢查之居民以 34.9%表示其在慢性健康相關指標上有異常情形為最高，其中以總膽固醇 26.0%異常率最高，三酸甘油脂 11.2%異常率次之；另有肝功能異常人數 40 人(12.7%)次之，腎功能異常人數 6 人(1.9%)再次之(表 4-2-7)。在除服用藥物之外，有採用其他方法控制健康問題方面結果顯示(表 4-2-8)，有 10.5%居民以養成運動習慣來控制健康，29.0%居民選擇飲食上多吃纖維，25.5%居民選擇飲食上口味清淡少鹽，然值得注意的是，有 39.7%未使用任何方法控制，建議應進一步追蹤及進行衛教宣導。

在與汞暴露相關自覺性健康狀況統計如表 4-2-9，其中以皮膚有感覺異常的情形最高，達 18.3%，其次為肌肉無力為 9.1%及行走時有步態不穩為 7.5%。

在婦科史部份統計如表 4-2-10，其中以腰部酸痛最高(33.5%)，其次為經痛症狀(29.3%)，亦有 14.6%婦女表示曾因停經接受荷爾蒙治療；在生育史部份，裝過子宮內避孕器有 120 人(24.7%)，使用過避孕藥有 83 人(17.0%)，在 80.5%生育過的婦女中，平均生育胎數為 2.6 胎，男女比例為 1：1，懷孕週數不

正常的婦女佔 9.9%，不正常胎數為 1.4 胎，且有 6.4% 婦女曾產下功能障礙的小孩。

4-2-2-2 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；而汞雖以多種的型態存在於環境中，但經由微生物的甲基化作用進而轉變成甲基汞（Jackson, 1989; Winfrey and Rudd, 1990）。而甲基汞易為生物體所吸收，且可經由食物鏈導致生物濃縮的現象而有生物放大效應（biomagnification），因此在魚體內累積的甲基汞濃度較其生存之水體中甲基汞濃度高上百萬倍，尤以大型的掠食性魚種含汞量特別高。因此魚的食用為人體最主要的甲基汞暴露來源。（Michael, 2003; Mahaffey, 2004; Larsen, 2002）。由表 4-2-11 可知，居民只有 26 位（2.4%）以素食為主，絕大多數居民均以葷食為主（97.6%）。另外，本年度居民之用油習慣以植物油為多（53.1%），動植物油皆用為 42.7%。而食用魚來源主要來自市場、商家或賣場（76.7%），其次為自己或親友養殖（47.0%），所有受訪民眾中有 40.5% 表示曾在竹筏港溪下游、鹿耳門溪下游及海水儲水池養殖或捕撈過魚類。所食用海鮮來源主要亦是來自市場、商家或賣場（73.2%），其次為自己或親友養殖（31.7%），所有受訪民眾中有 40.6% 表示曾在竹筏港溪下游、鹿耳門溪下游及海水儲水池養殖或捕撈過海鮮。

在魚類及海鮮食用量比較上，在特定區域養殖或捕撈居民魚類及海鮮食用天數皆要較在非特定區域養殖或捕撈居民要來的高（ $p < 0.05$ ）（表 4-2-12）；肉類、魚及海鮮類及乳製品等食物之攝取量如表 4-2-13 所示，整體而言，男性魚及海鮮類及肉類攝取量皆高於女性，乳製品攝取量則低於女性，且上述比較皆達統

計上顯著意義；此外，197 位(76.7%)年齡為 18-45 歲之婦女表示在坐月子及哺乳期間有喝魚湯之習慣(表 4-2-14)，坐月子期間喝魚湯量為 33.6 ± 35.7 (碗/月)，哺乳期間喝魚湯量為 32.6 ± 36.2 (碗/月)。

4-2-3 血液生化檢查檢測結果

表 4-2-15 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顯示，以低密度脂蛋白(LDL)異常偏高者最高(62.5%)，其次為膽固醇異常偏高者(42.4%)及胰島素異常偏低者(41.8%)次之，三酸甘油脂異常偏高者 28.1%再次之，本計畫亦發現受測里民的尿酸(16.5%)異常率亦有偏高的情形，血中膽固醇和三酸甘油脂長時間升高時，可誘發血管的硬化，而後更進而引起高血壓、心臟病(心肌梗塞)、腦血管障礙(出血、梗塞)，醫學研究亦顯示心臟的運輸血液功能，常會因為冠狀動脈血栓或血塊的發生而變差，在血栓形成初期，心臟會因為動脈阻塞，所以要加多血液輸出量，以應付其他組織之需要。同時長期阻塞的結果，心臟會因為本身的養分不足，造成心肌受損，以至於心肌要壓出血液時沒有力量，所以每次血液的輸出量會減少，使得身體週邊的微血管之血壓變低，同時腎臟過濾率降低，使尿量減少，此時腎臟就會因為水分變得過多，而造成腎臟水腫及衰竭的現象(Schaeffner *et al.*, 2003)，本計畫結果顯示居民在糖尿病、高血壓、腦血管及腎臟功能等生化指標異常率都有偏高的情形(表 4-2-15)，而該族群值得進一步追蹤。

4-2-4 血液中多氯戴奧辛及多氯呔喃分析結果

表 4-2-16 為居民血液中多氯戴奧辛及多氯呔喃(以下簡稱 PCDD/Fs)每克血脂中毒性當量濃度之分布情形，由表可知，1092 位居民血液中 PCDD/Fs 之範圍為 4.2- 403.0 pg WHO₉₈-TEQ_{DF}/g

lipid，平均濃度為 23.7 pg WHO₉₈-TEQ_{DF}/g lipid，與本計畫第一年居民血液中 PCDD/Fs 之平均濃度(58.3 pg WHO₉₈-TEQ_{DF}/g lipid)相比明顯偏低，造成此差異原因可能為本計畫本年度採樣居民年齡層下降所致，整體而言，本計畫兩年所採之居民血液中 PCDD/Fs 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，此濃度仍高於國內其他污染事件居民血液中 PCDD/Fs 濃度，此外，本計畫本年度有 4.7% 居民血液濃度高於 64 pg WHO₉₈-TEQ_{DF}/g lipid，相較於第一年 27.7% 已有明顯下降。本計畫兩年所採之居民血液中 PCDD/Fs 濃度高於 64 pg WHO₉₈-TEQ_{DF}/g lipid 的比例合計為 15.7%。

表 4-2-17 為居民血液中 PCDD/Fs 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(男性：22.6± 23.7，女性：25.0± 28.4 pg WHO₉₈-TEQ_{DF}/g lipid)，且達統計上差異(p<0.001)。而從年齡組別來看，隨著年齡增加，血液中 PCDD/Fs 濃度有增高的趨勢，而且四組間達統計上顯著之差異(p<0.001)。而血液中 PCDD/Fs 濃度於不同體脂比例四分位分組間亦有顯著差異，但這樣的差異並未在 BMI 分組間看到。本研究整理第一及第二年參與檢測居民不同年齡層 17 種多氯戴奧辛/呔喃原始濃度成分含量分布如圖 4-1-1 所示，結果顯示不同年齡層間 17 種戴奧辛/呔喃分布型態類似，在 PCDFs 部分，皆以 2,3,4,7,8-PeCDF 及 1,2,3,4,6,7,8-HpCDF 含量較高，而在 PCDDs 部分，則皆以 1,2,3,7,8-PeCDD、1,2,3,6,7,8-HxCDD、1,2,3,4,6,7,8-HpCDD 及 OCDD 含量較高，說明居民暴露之污染來源較為一致，僅在累積時間及量有所差異。在教育程度部份，小學及不識字者其血液中 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有關，因此間接反應血液中 PCDD/Fs 濃度亦較高。此外，在抽菸部份，以不抽菸者最高達 25.9 pg WHO₉₈-TEQ_{DF}/g lipid，有抽

菸者 23.3 pg WHO₉₈-TEQ_{DF}/g lipid 次之。在喝酒方面，喝酒者 28.9 pg WHO₉₈-TEQ_{DF}/g lipid 高於不喝酒者 22.2 pg WHO₉₈-TEQ_{DF}/g lipid。吃檳榔者 25.8 pg WHO₉₈-TEQ_{DF}/g lipid 高於沒有吃檳榔者 23.2 pg WHO₉₈-TEQ_{DF}/g lipid，然並未達統計上顯著差異。這些變項在之後相關性探討時需一併校正。

本計畫整合兩年所採之居民血液 PCDD/Fs 檢測資料後發現居住於鹿耳及顯宮里里民其血液 PCDD/Fs 濃度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(竹筏港溪下游、鹿耳門溪下游及海水儲水池)魚及海鮮的比例明顯高於四草里的里民有關(表 4-2-18)。

表 4-2-19 為本計畫兩年所採居民之血液中 PCDD/Fs 濃度與肉類、魚及海鮮類、乳製品三大類高脂肪食物攝取量之複迴歸結果，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魚及海鮮後，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，表示一般飲食狀況下較不會造成居民血液 PCDD/Fs 濃度偏高，而居民是否因受到其他的 PCDD/Fs 暴露途徑造成血液 PCDD/Fs 濃度偏高值得進一步探討。

4-2-5 回答是否食用特定區域魚及海鮮之居民血液戴奧辛濃度分布比較

本計畫整合兩年飲食問卷中回答是否曾經食用過特定區域魚及海鮮之居民海鮮食用量與其血液 PCDD/Fs 濃度進行比較(表 4-2-20)，曾食用特定區域魚及海鮮居民，其血液中 PCDD/Fs 毒性當量濃度較不曾食用特定區域魚及海鮮居民高(55.0 vs 34.2 pg WHO₉₈-TEQ_{DF}/g lipid)，且兩者間之差異達統計上顯著意義(p < 0.001)。曾食用特定區域魚及海鮮居民，其魚及海鮮類食用量與不曾食用居民相比有較高的現象，但在經性別、年齡、體脂百分比、抽菸、喝酒、魚及海鮮類食用總量校正後，是否吃過

特定區域魚及海鮮仍與居民血液中 PCDD/Fs 濃度有顯著之相關性存在($p < 0.001$)，表示曾經食用特定區域魚及海鮮是造成血液中 PCDD/Fs 濃度上升之主因(表 4-2-21)。

4-2-6 血液生化檢查結果與血液 PCDD/Fs 濃度之關係

進一步探討血液各項生化檢查結果與血液 PCDD/Fs 濃度之關係，本計畫將兩年所採之居民血液 PCDD/Fs 濃度依四分位法劃分為四組(表 4-2-22)，Q1 為第一組，指血液 PCDD/Fs 濃度小於 15.0 pg WHO₉₈-TEQ_{DF}/g lipid，Q2 為第二組，指血液 PCDD/Fs 濃度介於 15.0 至 25.7 pg WHO₉₈-TEQ_{DF}/g lipid 間者，Q3 為第三組，指血液 PCDD/Fs 濃度介於 25.7 至 44.7 WHO₉₈-TEQ_{DF}/g lipid，Q4 為第四組，指血液 PCDD/Fs 濃度大於 44.7 pg WHO₉₈-TEQ_{DF}/g lipid，結果發現血糖(GLU)、胰島素(Insulin)、膽固醇(CHOL)、高密度脂蛋白(HDL)、低密度脂蛋白(LDL)、尿酸(UA)、總蛋白質(TP)、尿素氮(BUN)、血清肌酸酐(CREA)、麩草酸轉胺基酵素(GOT)、加瑪麩胺醯轉移酵素(GGT)、總膽紅素(T-BIL)及鹼性磷酸酵素(ALP)等生化值異常率在四組間皆有顯著差異，其中 GLU、BUN、CREA 及 GGT 隨 Q1 增加至 Q4 組有逐漸增加之趨勢，當以性別、年齡、體脂百分比、抽菸、喝酒等因子校正後(表 4-2-23)，則發現 GLU、BUN、GPT 及 GGT 和血液 PCDD/Fs 間之關係具統計上顯著意義。

4-2-7 血液中總汞分析結果

表 4-2-24 為居民血液中總汞濃度之分布情形，由表可知 1092 位居民血液中總汞濃度之範圍為 0.3- 85.7 $\mu\text{g/L}$ ，平均濃度為 10.6 $\mu\text{g/L}$ ，與台灣地區一般居民血液中總汞濃度相比並未較高，與本計畫第一年居民血液總汞濃度相比亦差異不大，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，和世界衛生組織建議之血中總汞(20 $\mu\text{g/L}$)相

比，有 82 人(7.5%)血中總汞濃度超過此建議值，然其比例仍較第一年底(13.3%)，原因可能為不同年齡之食用魚及海鮮習慣不同有關(表 1-2-6)。表 4-2-25 為居民血液中總汞於不同人口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(12.1 $\mu\text{g/L}$)高於女性(8.8 $\mu\text{g/L}$)。從年齡組別來看，雖四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較短等特性有關。本計畫亦發現居住於鹽田里居民其血液總汞顯著高於居住於四草、顯宮及鹿耳里三里民；而血液中總汞濃度於不同 BMI 指數四分位分組間亦有顯著性差異($p < 0.001$)，且呈現遞增趨勢，然原因未明，需進一步探討。此外，回答抽煙、喝酒及吃檳榔習慣的里民，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 4-2-26 為血液中總汞濃度與肉類、魚及海鮮類、乳製品三大類高脂肪食物攝取量之複迴歸結果，在經性別、年齡、體脂百分比、抽菸、喝酒及是否吃過特定區域海鮮等因子校正後，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($p=0.048$)。

4-2-8 回答是否食用特定區域魚及海鮮之居民血液總汞濃度分布比較

本計畫整合兩年飲食問卷中回答是否曾經食用過特定區域魚及海鮮之居民其食用量與其血液總汞濃度進行比較，如表 4-2-27 所示，曾食用特定區域之魚及海鮮的人其血液中總汞濃度及魚及海鮮食用量和不曾食用居民相比皆有較高之情形(總汞:13.1 vs 11.0 $\mu\text{g/L}$; 食用量: 7.7 vs 5.7 公斤/月)，且兩者間之差異皆達統計上顯著意義(兩項 p 值皆 < 0.001)。在經性別、年齡、體脂百分比、抽菸、喝酒、魚及海鮮類食用總量等因子校正後，回答是否吃過特定區域魚及海鮮與血液中總汞濃度有統計上顯著相關($p < 0.001$)(表 4-2-28)。

4-2-9 血液生化檢查結果與血液總汞濃度之關係

進一步探討血液各項生化檢查結果與血液總汞濃度之關係，本計畫將兩年所採之居民血液總汞濃度依四分位法劃分為四組(表 4-2-29)，Q1 為第一組，指血液總汞濃度小於 6.5 $\mu\text{g/L}$ ，Q2 為第二組，指血液總汞濃度介於 6.5 至 9.4 $\mu\text{g/L}$ 間者，Q3 為第三組，指血液總汞濃度介於 9.4 至 14.0 $\mu\text{g/L}$ ，Q4 為第四組，指血液總汞濃度大於 14.0 $\mu\text{g/L}$ ，結果發現血糖(GLU)、胰島素(Insulin)、膽固醇(CHOL)、高密度脂蛋白(HDL)、低密度脂蛋白(LDL)、尿酸(UA)、總蛋白質(TP)、尿素氮(BUN)、麩草酸轉胺基酵素 (GOT)、麩丙酮轉胺基酵素(GPT)、加瑪麩胺醯轉移酵素(GGT)及總膽紅素 (T-BIL) 異常率皆有統計上顯著差異，其中 GLU、UA、BUN、GPT 及 GGT 異常偏高率隨著血液總汞第一增加至第四組有逐漸增加的趨勢，且均達統計上顯著之差異($p < 0.05$)。而當校正性別、年齡、體脂百分比、抽菸、喝酒等因子後(表 4-2-30)，則發現 CHOL、UA、BUN、GGT 及 T-BIL 測值隨者血液總汞濃度增加而增加且達顯著差異。

4-2-10 血液戴奧辛與血液總汞對生化檢查結果之交互作用探討

本計畫進一步檢視兩污染物對 GGT 及 BUN 異常率是否有交互作用存在(表 4-2-31、表 4-2-32)，將研究對象依據其血液戴奧辛及總汞中位數濃度區分為四組(如第一組即是血液戴奧辛及總汞濃度皆低於其各別中位數濃度者)，在校正性別、年齡、體脂百分比、抽菸等因子後以邏輯式複迴歸分析，結果發現，血液戴奧辛及總汞濃度皆高(第四組)者其 GGT 異常率勝算比高於第一及第二組 (adjusted OR=3.14 95%CI=1.98- 5.06)，然第三及第四組 GGT 異常率勝算比相似，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，血液戴奧辛及總汞濃度皆高(第四組)者其 BUN 異常率勝算比與血液戴奧辛及總

汞濃度只有一項高(第二、三組)者相比並未較高(adjusted OR=2.83, 95%CI=1.69- 4.92)，故戴奧辛及總汞兩污染物對 BUN 生化測值有影響，但未存在者交互作用。

4-2-11 參與居民之疾病史與血液戴奧辛之關係

進一步探討居民之疾病史(表 4-2-33)與血液 PCDD/Fs 濃度之關係，本計畫將兩年所採之居民血液 PCDD/Fs 濃度依四分位法劃分為四組(請參考 4-2-6 節)進一步比較四組間經醫師診斷之疾病分布狀況(表 4-2-34)，由表可看出部分疾病罹患率在血液 PCDD/Fs 濃度高低四組間有統計上顯著差異，且經卡方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($p=0.015$)、甲狀腺機能亢進($p=0.012$)、高血壓($p<0.001$)及糖尿病($p<0.001$)，進一步以性別、年齡、體脂百分比、抽菸、喝酒等因子校正後(表 4-2-35)，僅發現糖尿病和血液 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，依據世界衛生組織在擬訂戴奧辛每日容許攝入劑量 (Tolerable Daily Intake) 時引用之資料顯示，越戰退伍老兵其血液中 2,3,7,8-TCDD 濃度高於 94 pg WHO₉₈-TEQ_{DF}/g lipid 時，飯前血糖亦有顯著增加之情形 (Rene *et al.*,2002)；另一除草劑暴露工人之研究則顯示，血液中 2,3,7,8-TCDD 濃度高於 1500 pg WHO₉₈-TEQ_{DF}/g lipid 時，糖尿病之盛行率有增加之情形(Calvert *et al.*,1999)；義大利 Seveso 五氯酚工廠爆炸意外之污染區居民追蹤發現長期暴露於 PCDD/Fs 可能會引起成人醣類與脂質代謝改變，使糖尿病及心臟血管疾病發生率增加(Pesatori *et al.*,1998)。

表 4-2-33 為兩年居民疾病罹患情形總整理，由表可看出白

內障罹患人數 256 人(12.2%)偏高，但在痊癒人數方面，僅 85 人(40.3%)經治療痊癒，未痊癒者中從未就醫者達 37 人(21.4%)，顯示未就醫者比例不低，應進一步追蹤。此外，消化系統相關疾病，如 B 型或 C 型肝炎 184 人(8.8%)及胃、十二指腸潰瘍 161 人(7.7%)罹患率皆有偏高的情形，其中 B 型或 C 型肝炎從未就醫者高達 68 人(52.3%)，顯示從未就醫者比例極高，應進一步追蹤。

其他慢性健康問題方面，高血壓 437 人(21.0%)罹患人數及糖尿病 257 人(12.3%)罹患人數亦屬偏高，痊癒人數方面，高血壓及糖尿病皆僅有 43 人(13.3%)及 14 人(5.1%)經治療痊癒。上述疾病皆有痊癒比例偏低，且居民從未就醫及定期服藥偏高等特性，且在戴奧辛高低濃度兩組間罹患率有顯著差異，建議衛生局應進一步追蹤及安排適當之健康照護。

4-2-12 參與居民之疾病史與血液總汞之關係

進一步探討居民之疾病史與血液總汞濃度之關係，本計畫將兩年所採之居民血液總汞濃度依四分位法劃分為四組(請參考 4-2-9 節)進一步比較四組間疾病分布狀況，表 4-2-36 為經醫師診斷之疾病與血液總汞之關係，由表可看出部分疾病罹患率在血液總汞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:腎臟病變($p=0.012$)、痛風($p=0.003$)及冠狀動脈心臟病($p=0.022$)，進一步以性別、年齡、體脂百分比、抽菸、喝酒等因子校正後(表 4-2-37)，則發現冠狀動脈心臟病($OR=1.78$; $95\%CI=1.15-35.09$; $p<0.05$)、高血壓($OR=1.45$; $95\%CI=1.00-2.12$; $p<0.05$)和血液總汞間有相關性存在。

4-2-13 血液戴奧辛暴露劑量評估結果

依 DeVito *et al.*(1995)及 USEPA 之估算假設食物中戴奧辛

之吸收率為 50%，在穩定狀態(steady-state)下身體之負荷量(body burden)小於 2 ng/kg 時，若終生平均暴露量為 1 pg/kg/day 時，血液中多氯戴奧辛/呔喃之濃度界於 7-8 pg TEQ/g lipid。依上述數據以兩年居民實際檢測之血液中戴奧辛毒性當量濃度推估其終生平均日暴露劑量介於 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(表 4-2-38)，此次計畫居民之終生平均日暴露劑量有 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；若考慮 Steenland 學者於 2001 年所建立之模式所推估之 1%終身致癌風險的致癌劑量 7.7 pg WHO₉₈-TEQ_{DF}/kg BW/day(超過此劑量者，約有 1%居民會有致癌的風險)(Steenland *et al.*,2002)，則有 16.7%里民血液戴奧辛暴露劑量高於此建議值；若考慮 U.S.EPA 於 2000 年所建立之 1%終身致癌風險的致癌劑量 23 pg WHO₉₈-TEQ_{DF}/kg BW/day (U.S. EPA, 2000)，則有 1.8%里民血液戴奧辛暴露劑量高於此建議值(表 4-2-39)。

4-2-14 與國內其他相關研究比較

本中心以民國 92-94 年執行教育部『實驗廢棄物處理廠附近居民毒性物質暴露風險評估研究計畫』時於安南區(顯宮、鹿耳及四草三里除外)所完成血液戴奧辛檢測之居民當做對照組，三里居民作為實驗組，針對血液一般生化檢查及各種疾病盛行率進行比較(表 4-2-40 至 4-2-42)，結果發現當年齡高於 50 歲時，三里居民血液戴奧辛濃度較安南區居民高，而年齡高於 60 歲時，兩者間血液濃度差距超過 40 皮克，且此差異達統計上顯著意義；血液生化檢查部份，所有年齡層分組之三里居民血糖及總蛋白質異常率均較安南區居民高；而三酸甘油脂(TG)及尿酸(UA)之異常率在兩組居民中則隨者年齡不同而有統計

上顯著差異(TG: 年齡<40、40-49及50-59歲;UA: 40-49及50-59歲),而在肝膽功能相關指標如GGT及T-BIL兩項目,安南區居民異常率則較三里居民高。

在三里及安南區居民疾病罹患率部份,三里居民的白內障(12.3%)、高血壓(39.6%)及糖尿病(19.1%)疾病罹患率均要較安南區居民高,且差異達統計上顯著意義。

此外,本中心選取過去執行沿海地區居民與本計畫研究族群(以下簡稱三里居民)依年齡40-49、50-59、60-69歲區分三組後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沿海地區與三里居民兩組間血液戴奧辛濃度差異越大,其中於40-49、50-59、60-69歲三組間差異達統計上顯著意義(表4-2-43)。生化值部份,三里居民血糖、三酸甘油酯、尿素氮及血清肌酸酐項目異常率在40-49、50-59、60-69歲三組與沿海地區居民相比有偏高的情形,且有統計上顯著差異(表4-2-44)。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在50-59歲較沿海地區居民有偏高的情形,且有統計上顯著差異(表4-2-45),而三里居民白內障及高血壓罹患率在60-69歲間較沿海地區居民有偏高的情形,且有統計上顯著差異(表4-2-45)。上述結果顯示該區域居民之慢性病罹患率確實較沿海地區高,是否與本區域之戴奧辛與汞污染有關值得進一步釐清。

本研究亦整理行政院衛生署2001年『國民健康訪問調查』結果報告中國人生活習慣(喝酒、抽菸和嚼食檳榔)相關統計資料與國民健康局2002年『台灣地區高血壓、高血糖、高血脂盛行率調查報告』並與本研究比較,整理如表4-2-46至4-2-60。

就飲酒率而言,本研究族群(三里居民)無論是男性或女性均較一般國人要低,且比較各不同年齡層飲酒率後亦發現,三里居民飲酒率亦均較一般國人要低(表4-2-46);就抽菸狀況而言,本研究族群男性抽菸率較一般國人要高,且比較各不同年齡層抽菸率後亦發現,三里

居民於20-34、35-44、45- 64歲三年齡層抽菸率均較一般國人要高(表4-2-47)；就嚼食檳榔而言，三里居民男性嚼食檳榔率較一般國人要高，且比較各不同年齡層嚼食檳榔率後亦發現，三里居民於20-34、35-44、45- 64歲三年齡層嚼食檳榔率亦均較一般國人要高(表4-2-48)。

就血壓而言，三里居民收縮壓均較一般國人高，且比較各不同年齡層血壓後亦發現，三里居民收縮壓亦均較一般國人要高(表4-2-49、表4-2-50)，三里居民之不同性別及不同年齡層高血壓盛行率亦較一般國人要高(表4-2-51)；就血糖而言，三里居民血糖無論是男性或女性均較一般國人要高，且比較各不同年齡層血糖後亦發現，三里居民血糖亦均較一般國人要高(表4-2-52)，三里居民之不同性別下各年齡層血糖值亦較一般國人要高(表4-2-53)；就血脂肪而言，三里居民膽固醇無論是男性或女性均較一般國人要高，且不同年齡層膽固醇亦均較一般國人要高，此外，高密度脂蛋白膽固醇三里居民均較一般國人低(表4-2-54)，三里居民不同性別下各年齡層膽固醇值亦較一般國人要高，然只有男性高密度脂蛋白膽固醇較低(表4-2-55、表4-2-56)。

就各疾病盛行率而言(表 4-2-57 至表 4-2-60)，三里居民糖尿病盛行率無論是男性或女性均較一般國人要高，且不同年齡層糖尿病盛行率亦較一般國人要高(表 4-2-58) 上述結果再次顯示該區域居民之慢性病罹患率確實較一般國人高。