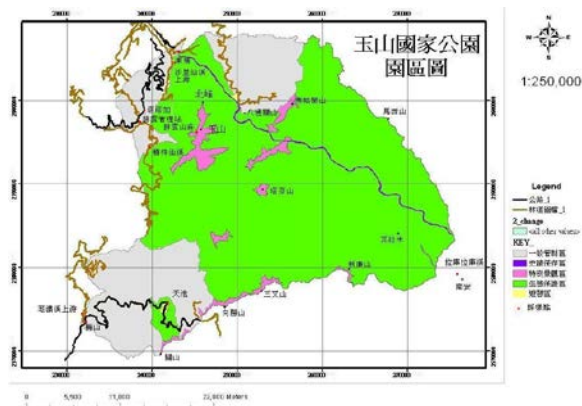


「玉山國家公園水質資料之蒐集採樣暨分析檢驗」

Water-quality Data in Yushan National Park, 2014



執行單位：衛宇檢驗科技股份有限公司

中華民國 103 年 12 月 27 日

玉山國家公園管理處

「103 年度玉山國家公園水質資料之蒐集採樣 暨分析檢驗」

報告書

103 年 12 月

目錄

第一章 緒論	1
第二章 水體採樣及水質檢測分析	5
第一節 採樣方法、採樣地點及檢測項目	5
第二節 本年度水質檢驗結果之分析	10
第三節 本年度河川污染程度	21
第三章 歷年水質資料及污染指標分析	23
第一節 本年度水質分析及歷年(92 至 99 年)資料比較	23
第二節 歷年(92 至 103 年)園區河川與天池湖泊之污染程度	38
第四章 結論與建議	41
第一節 結論	41
第二節 結論	44

附錄

- 附錄一 本公司環保署許可證
- 附錄二 本計畫水質檢驗方法內容摘要
- 附錄三 本計畫水質檢驗報告
- 附錄四 本計畫水質採樣紀錄

圖目錄

圖 1	水質採樣位置圖	2
圖 2	排雲山莊枯水期 1 號水塔內餘水狀況	7
圖 3	排雲山莊廢棄之 3 號水塔及內部狀況	7
圖 4	排雲山莊 2 號水塔有兩層	8
圖 5	排雲山莊枯水期 2 號水塔內已無餘水	8
圖 6	排雲山莊枯水期於 1 號水塔出水口採樣	9
圖 7	園區河川歷年 pH 值趨勢圖	30
圖 8	園區河川歷年溶氧值趨勢圖	31

表目錄

表 1	本計畫各檢驗項目之檢驗方法	3
表 2	各種檢驗項目樣品保存規定	6
表 3	103 年度水質分析結果(豐水期)	18
表 4	103 年度水質分析結果(枯水期)	19
表 5	水質優氧程度分級標準(Carlson, 1977)	20
表 6	天池湖泊今年度的水質在豐枯水期之卡爾森指數比較表	20
表 7	河川污染指標(RPI)等級分類表	21
表 8	本年度園區河川及天池湖泊之污染程度	22
表 9	歷年(92~103 年)各管理站、排雲山莊及東埔一鄰之飲用水水源檢測結果統計	26
表 10	歷年園區河川水質檢驗項目及數值	30
表 11	歷年園區湖泊(天池)水質檢驗項目及數值	36
表 12	歷年園區天池湖泊水質的卡爾森指數值	37
表 13	92 至 103 年度園區河川水質指標之水質參數檢測值	38
表 14	92 至 103 年度園區河川及天池湖泊之污染程度	39

第一章 緒 論

本(103)年度水質資料之採樣分析工作，係依照92年度委託之「玉山國家公園氣象資料蒐集與水質監測調查」報告所建立的方法與流程，持續進行水質採樣檢測，除可持續建立基礎資料外，更有利於資料的比較分析，完整建立園區歷年之水質狀況。並將本年度水質監測資料之成果登錄於玉山國家公園管理處(以下簡稱玉管處)所建置的網路(成果報告 / 專題成果展示)中，以提供各界參考之用。

玉管處之水體採樣與水質檢測工作自79年即已由玉管處保育研究課自行研究開始，針對園區西部內之管理站、警察小隊及遊客常飲用之溪流與湖沼進行採樣，水樣送省環保處中區環境保護中心檢驗；此外，為因應「國家環境保護計畫(行政院核定本)」推動公害防治策略七大課題，其中水質保護即為維護自然生態策略的重要一環，加上為保障遊客及管理處員工安全，於是自92年起進行玉山國家公園園區飲用水、河川水及湖泊水水質之採樣與分析，以能使園區各管理站之飲用水安全無虞，而園區水資源環境能持續利用。

本年度則依循過去幾年(92~94、96~99)的採樣與檢測方式，今年度執行的對象共計10處(20處次)，包含6處飲用水(塔塔加、梅山、南安、排雲等4處管理站，以及排雲山莊及東埔一鄰)、3處河川水(沙里仙溪[沙里仙橋下玉山國家公園區內]、楠梓仙溪上游[楠溪橋附近；楠溪林道14K]、拉庫拉庫溪[山風一號吊橋下])及1處湖泊水(南橫天池)之水質採樣檢驗；分別於豐水期(4至6月間，豐水期依年度氣候狀況月份會有所改變)與枯水期(10月至12月間)各執行1次的採樣與檢測工作；採樣位置詳圖1。

本年度飲用水水質的檢測項目，包括水溫、pH值、溶氧量、生化需氧量、濁度、氨氮、大腸桿菌群、化學需氧量、總有機碳、砷、鉛、鎘、鉻、汞及硒等15項；河川及天池湖泊水質的檢測項目，包括水溫、pH值、溶氧量、生化需氧量、氨氮、大腸桿菌群、懸浮固體及總磷等8項，天池湖泊水除上述檢測項目外，再加測葉綠素a。

水體採樣與水質檢測工作由玉管處委辦行政院環境保護署(以下簡稱環保署)核准之衛宇檢驗科技股份有限公司(環署環檢字第016號，以下簡稱本公司)進行採樣檢驗，檢測方法則依環保署規定，並

彙整於表1。而園區飲用水、河川水及天池湖泊等水體水質狀況，則依據環保署「飲用水水質標準」、「飲用水水源水質標準」第6條及「地面水體分類及水質標準」，逐一分析與說明。另外，河川水之水質分析，則再以河川污染指標(River Pollution Index, RPI)，評量河川水質及污染之變化情形；天池湖泊另以卡爾優養指數(CTSI)計算本年度天池湖泊水質優養程度。最後與92至98年度資料比較說明。

本年度辦理上述水質監測調查工作，所有檢測的數據成果，皆彙整於報告中分析。有關92年至98年度的氣象與水質資料，請參考本處「92~99年度之氣象資料蒐集與水質監測調查」之6本報告書。本報告各章節的內容如下：

- 一、第一章敘述採樣地點與各水體包括飲用水、河川及湖泊的檢測項目與檢測方法。
- 二、第二章包括園區內水質檢測調查之採樣方法、採樣地點及檢測項目，以及與去年檢測項目改變之說明。
- 三、第三章為園區內歷年水質資料及污染指標分析。
- 四、第四章綜合第二章、第三章之內容，就水質資料兩部分敘述，提出結論。並針對水質監測調查等相關工作，提出建議與未來展望。

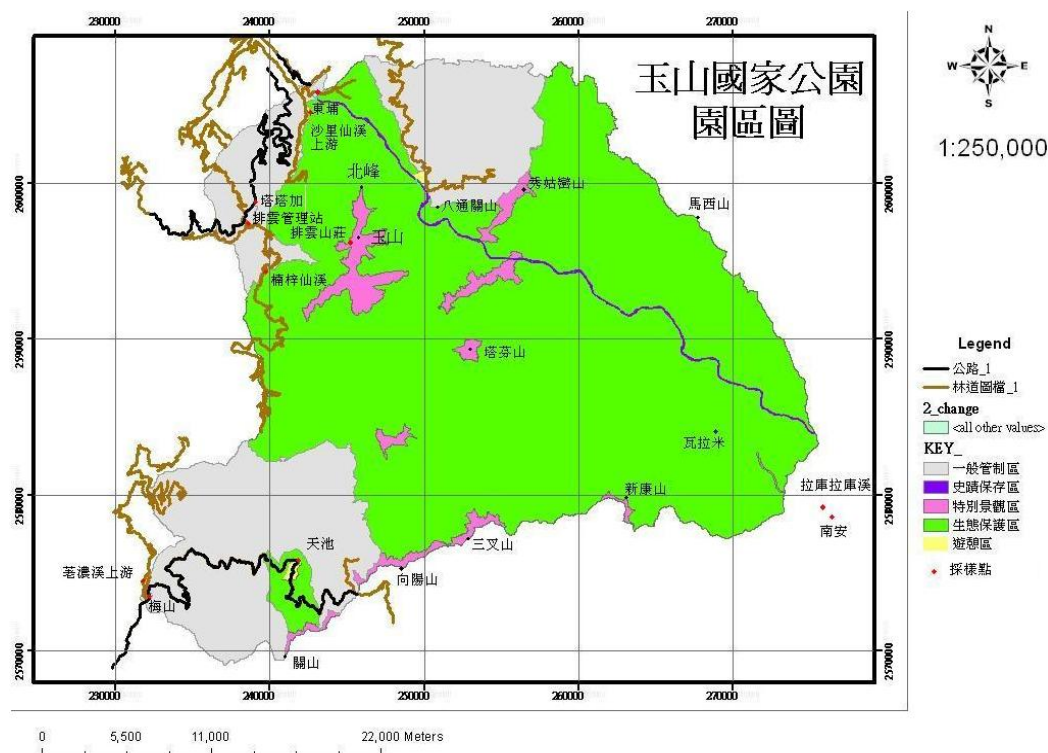
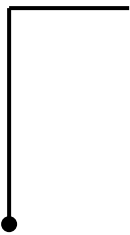


圖 1 水質採樣位置圖

表 1 本計畫各檢測項目之檢測方法

檢測項目	公告方法	方法編號
水溫	水溫檢測方法	NIEA W217.51A
pH值	水中氫離子濃度指數測定方法-電擊法	NIEA W424.52A
生化需氧量	水中生化需氧量檢測方法	NIEA W510.55B
溶氧	水中溶氧檢測方法—電極法	NIEA W455.52C
濁度	水中濁度檢測方法—濁度計法	NIEA W219.52C
氨氮	水中氨氮檢測方法-靛酚比色法	NIEA W448.51B
大腸桿菌群	水中大腸桿菌群檢測方法-濾膜法	NIEA E202.55B
化學需氧量	水中化學需氧量檢測方法-重鉻酸鉀迴流法	NIEA W515.54A
總有機碳	水中總有機碳檢測方法-燃燒/紅外線測定法	NIEA W530.51C
砷	水中砷檢測方法—連續流動式氫化物原子吸收光譜法	NIEA W434.54B
鉛	水中銀、鎘、鉻、銅、鐵、錳、鎳、鉛及鋅檢測方法—火焰式原子吸收光譜法	NIEA W525.52A
鎘		NIEA W311.52C
鉻		
汞	水中汞檢測方法—冷蒸氣原子吸收光譜法	NIEA W330.52A
硒	水中硒檢測方法—氫化硒原子吸收光譜法	NIEA W340.51A
懸浮固體	水中總溶解固體及懸浮固體檢測方法-103℃～105℃乾燥	NIEA W210.58A
總磷	水中磷檢測方法-分光光度計/維生素丙法	NIEA W427.53B
葉綠素 a	水中葉綠素a檢測方法—丙酮萃取法／分光光度計分析法	NIEA E507.03B



第二章 水體採樣及水質檢測分析

第一節 採樣方法、採樣地點及檢測項目

本(103)年度同99年度採集水體分為飲用水、河川及湖泊水三類，在飲用水方面依行政院環保署於94年11月30日環署檢字第0940097070號公告「飲用水水質採樣方法-自來水系統」(NIEA W101.54A)之規定進行採樣工作，而河川及湖泊水則依據93年12月27日環署檢字第0930095744號公告「河川、湖泊及水庫水質採樣通則」(NIEA W104.51C)之規定進行採樣工作。

有關水質檢測項目、檢測方法及保存方式均依照環保署環境樣品採集及保存作業指引(NIEA-PA102)及各公告檢驗方法之規定彙整統計於表2，各項水質檢測方法編號之檢測內容摘要詳見本報告之附錄二。另，有關各項水質檢測項目之品保與品管執行措施，則依據環保署公告環境檢驗室品管分析執行指引(NIEA-PA104)及各公告檢驗方法之規定執行。

飲用水檢測工作部分，有關飲用水水質標準係參考環保署103年01月09日環保署環署毒字第1030001229號令修正公告之第三條；今年度檢測工作對象選定4個管理站為梅山、南安、塔塔加、排雲，加上排雲山莊與東埔一鄰之飲用水，採樣位置均於各採樣點之飲用水水塔前方採集；惟可能因季節或現場設備環境等因素，採樣位置則需依實際現場環境狀況做適度調整；如排雲山莊之飲用水，豐水期期間，排雲山莊之水源豐沛，採集水塔前端之進水水源無虞，於枯水期期間，採樣當日由於入水水源枯竭(無進水水量)，山莊用水僅餘1號水塔中約1/4的水量(如圖2)，而最靠近水源之3號水塔已廢棄(如圖3)，目前由水源直接進水至2號水塔(如圖4)，但枯水期採樣當日該水塔內僅剩防水布已無餘水(如圖5)，因此僅能採集1號水塔之儲水，然而如果進入塔內採樣恐有人員落水(梯子長青苔積垢濕滑)及污染用水之虞，因此僅能於入山莊前1號水塔的出水口(如圖6)採集。

飲用水檢驗項目包括：水溫、pH值、溶氧量、生化需氧量、濁度、氨氮、大腸桿菌群、化學需氧量、總有機碳、砷、鉛、鎘、鉻、汞及硒等15項；與99年度之檢測項目比較，增加了溶氧量、生化需氧量、化學需氧量、總有機碳、砷、鉻、汞及硒等8項，但也減少了

氯鹽、總硬度、銅、鋅等4個項目。

河川水及湖泊水水質採樣部分，沙里仙溪採樣點為沙里仙橋下玉山國家公園區內，楠梓仙溪為楠溪林道14K楠溪橋附近，拉庫拉庫溪則為山風一號吊橋下。天池湖泊則於警告標示牌右測位置採樣。個採樣位置詳圖5~圖14。

本年度各河川水及湖泊水水質檢測項目包括：水溫、pH值、溶氧量、生化需氧量、氨氮、大腸桿菌群、懸浮固體及總磷等8項，天池湖泊水除上述檢測項目外，再加測葉綠素a，以估計水質指標或優養程度；與99年度之檢測項目比較，河川水水檢測增加了總磷1項，但減少了鉛、鎘、銅、鋅等4個項目；湖泊水水質檢測項目則減少了鉛、鎘、銅、鋅及透明度等5個項目。

表 2 各種檢驗項目樣品保存規定

檢測項目	水樣需要量(mL)	容 器	保 存 方 法*註	最長保存期限
水溫	1000	--	--	現場測定
pH值	300	塑膠瓶	--	現場測定
溶氧	300	BOD瓶	--	現場測定
生化需氧量	1000	塑膠瓶	暗處，4℃ 冷藏	48小時
化學需氧量	100	塑膠瓶	加硫酸使水樣之pH<2，暗處，4℃ 冷藏	7天
濁度	100	塑膠瓶	暗處，4℃ 冷藏	現場測定
氨氮	1000	塑膠瓶	加硫酸使水樣之pH<2，暗處，4℃ 冷藏	7天
大腸桿菌群	100	無菌袋	4℃ 冷藏	24小時
總有機碳	100	褐色玻璃瓶	不得以擬採之水樣預洗，加磷酸使水樣之pH<2，裝樣後不得含有氣泡，暗處，4℃ 冷藏	14 天
砷、鉛、鎘、鉻、汞、硒	1000	BOD瓶	--	現場測定
懸浮固體	500	抗酸性之玻璃或塑膠瓶	暗處，4℃ 冷藏	7天
總磷	100	以1+1熱鹽酸洗淨之玻璃瓶	加硫酸使水樣pH<2，暗處，4℃ 冷藏	7 天
葉綠素a	1000	褐色玻璃瓶	4℃ 冷藏	24小時

註：1.本表依據環保署公告「環境樣品採集及保存作業指引(NIEA-PA102)」及各檢驗方法之相關規定彙整。

2.表中冷藏溫度 4℃ 係指 4±2℃之變動範圍。



圖 2 排雲山莊枯水期 1 號水塔內餘水狀況



圖 3 排雲山莊廢棄之 3 號水塔及內部狀況



圖 4 排雲山莊 2 號水塔有兩層(上層 3 個不鏽鋼水塔,下層水泥水塔內置防水布)



圖 5 排雲山莊枯水期 2 號水塔內已無餘水(剩空防水布)



圖 6 排雲山莊枯水期於 1 號水塔出水口採樣(照片左下方)

第二節 本年度水質檢驗結果之分析

本年度分析園區飲用水、河川水及湖泊水水質狀況，參照環保署公布之「飲用水水質標準」及「地面水體分類及水質水質標準」，作為園區水質分析之標準，豐水期與枯水期期間大約以4月至6月及10月至12月為概略區間；然今年豐水期期間因颱風及大雨關係導致楠溪林道及南橫公路均有坍方路段，考量人員前往之危害風險，在道路未通車之前均無法前往採樣；道路坍塌期間本公司持續與玉管處各管理站及公路管理單位(公路總局各工務段)聯繫，並隨時查詢玉管處網站及公路總局公路防救災資訊系統，以掌握採樣點之交通狀況，惟楠溪林道一直到七月初才修復為可勉強通過之狀況，本公司於接獲消息後立即於7月3日前往採樣；茲將今年度兩次採樣的水質檢驗結果彙整如表3及表4。

依各項水質檢驗項目分析結果說明如下：

1.水溫

表示水的冷熱程度，常用 $^{\circ}\text{C}$ 表示。水溫可影響水的密度、表面張力及蒸汽壓等。10 個採樣點(20 個水樣)皆位於高山地區，一般而言，溫度比平原地區略低，春夏季比秋冬季的水溫略高。各水樣溫度介於 6.9 至 27.1 $^{\circ}\text{C}$ 間，塔塔加管理站、排雲管理站及排雲山莊，由於地處較高海拔，溫度略低(介於 6.9~13.1 $^{\circ}\text{C}$ 間)。

2.酸鹼值、氫離子濃度指數(pH 值)

今年度 10 個監測點兩次採樣共 20 個樣品之 pH 值介於 6.6~8.5 之間，其中梅山管理站枯水期(103/11/04)pH 值為 6.6，測值為 20 個樣品中最低，但仍符合「飲用水水質標準」之範圍(6.0~8.5)，而沙里仙溪於枯水期(103/10/28)pH 值為 8.5，恰符合甲類陸域地面水體之上限(6.5~8.5)；其他各監測點個次採樣之 pH 值均符合環保署所公布的「飲用水水質標準」及甲類「地面水體分類及水質標準」的 pH 值範圍內(6.0~8.5 及 6.5~8.5)。

3.溶氧(Dissolved oxygen, DO)、生化需氧量(Biochemical oxygen demand,BOD)

溶解於水中的氧之含量稱為溶氧(DO)，其溶解度取決於溫

度、分壓和鹽量，以 mg/L 表示；氧在水中的溶解度有限，在 20°C 的純水中飽和溶解氧僅有約 9.2 mg/L，由於有機物為細菌所分解，需要耗用水中的溶氧，而使水中造成缺氧對於河川的自淨作用產生影響，為水污染方面的一項重要的指標。一般認為溶氧是判斷河川污染指標最重要的指標參數，公共給水水源方面，水中含有較高溶氧，表示水質純淨，若水溶氧低於 3.0 mg/L，會對大部份魚類有害，所以溶氧一般最好能維持在 5.0 mg/L 以上，以利魚類生長。水中微生物在分解有機物時所消耗的氧氣量就稱為生化需氧量 (BOD)，BOD 是代表水體污染的重要指標。

本年度所有測點(20 個水樣)均檢測溶氧及 BOD 值；溶氧在豐水期為 4.6~9.2 mg/L 間，枯水期為 4.9~8.5 mg/L 間；因飲用水水質無溶氧標準，因此均依「地面水體分類及水質標準」之溶氧標準值評估；檢測結果顯示，僅豐水期之東埔一鄰飲用水(5.1 mg/L，103/6/17)、楠梓仙溪河川水(4.6 mg/L，103/7/3)、天池湖泊水(5.2 mg/L，103/6/26)及枯水期之南安管理站飲用水(4.9 mg/L，103/10/16)之溶氧屬丙類水體分類(4.5~5.4 mg/L)；而枯水期之東埔一鄰飲用水(6.1 mg/L，103/10/28)、楠梓仙溪河川水(6.3 mg/L，103/11/10)及天池湖泊水(6.2 mg/L，103/11/04)之溶氧落於乙類水體水質標準值範圍，其他各站次均落於甲類水體水質標準值範圍內，顯示環境水質大致良好。

在 BOD 測值方面，在豐水期測值為 1.1~5.1 mg/L 間，枯水期為 <1.0~21.3 mg/L 間；因飲用水水質無 BOD 標準，因此均依「地面水體分類及水質標準」之 BOD 標準值評估；檢測結果顯示，沙里仙溪豐水期期間(103/6/17)之 BOD 值為 5.1 mg/L 及天池枯水期期間(103/6/17)之 BOD 值為 21.3 mg/L，屬丁類水體(BOD>4 mg/L)；另天池豐水期期間(103/6/26)之 BOD 值為 3.9 mg/L 及塔塔加管理站枯水期期間(103/10/28)之 BOD 值為 2.2 mg/L，屬丙類水體(2~4 mg/L)；而豐水期除沙里仙溪及天池 2 個測點外的其他 8 個測站(測值均介於 1.1~1.9 mg/L 之間)，及枯水期期間之排雲山莊(1.2 mg/L，103/10/28)，為該水質標準之乙類水體(1~2 mg/L)。其餘如拉庫拉庫溪(103/10/16)及沙里仙溪(103/10/28)測值均為 1.0 mg/L，梅山管理站(103/11/4)、南安管理站(103/10/16)、排雲管理

站(103/10/28)、東埔一鄰(103/10/28)及楠梓仙溪(103/11/10)在枯水期之 BOD 值均為<1.0 mg/L，屬該水質標準之甲類水體(1 mg/L 以下)。

4.濁度(Turbidity)(NTU，標準濁度單位)

濁度是判斷水質澄清與否的標準，10 個採樣點(20 個水樣)6 點(12 個水樣)飲用水類者才檢測濁度，即梅山管理站、南安管理站、排雲山莊、排雲管理站、塔塔加管理站以及東埔一鄰。各點豐枯水期期間之水質，除豐水期之梅山管理站(4.9 NTU)外皆符合「飲用水水質標準」(≤ 2 NTU)及「飲用水水源水質標準」(≤ 4 NTU)之標準值範圍內；由豐枯水期之濁度測值來看，梅山管理站不論在豐水期或在枯水期期間，其濁度測值(4.9 及 0.55 NTU)均為 6 個飲用水測點之最高值，有可能是風災不僅造成南橫道路之坍方，同時也造成當地水源之濁度增加。

5.氨氮(Ammonia nitrogen, $\text{NH}_3\text{-N}$)

氨氮是生物活動及含氮有機物分解的產物，可表示受污染的程度。10 點採樣的水樣，本年度豐枯水期之氨氮測值，以「飲用水水質標準」第三條(三)影響適飲性、感觀物質及「地面水體分類及水質標準」來評估，豐枯水期之梅山管理站、南安管理站、排雲管理站、塔塔加管理站及沙里仙溪，豐水期之天池，以及枯水期之排雲山莊、東埔一鄰及楠梓仙溪水質測值均<0.03 mg/L，加上豐水期之排雲山莊(0.05 mg/L)、東埔一鄰(0.06 mg/L)及楠梓仙溪(0.04 mg/L)，以及枯水期之天池(0.05 mg/L)，均低於「飲用水水質標準」之氨氮值範圍(0.1 mg/L)，符合「飲用水水源水質標準」之氨氮值範圍(1 mg/L，第五條 地面水體或地下水體作為自來水及簡易自來水之飲用水水源者)，及「地面水體分類及水質標準」甲類水體(0.1 mg/L 以下)；20 個樣品中僅拉庫拉庫溪豐水期(103/6/3)測值為 0.11 mg/L，高於「飲用水水質標準」之氨氮值範圍，歸屬「地面水體分類及水質標準」乙類水體(0.1~0.3 mg/L)。

6.大腸桿菌群(Coliform group，CFU/100mL)

大腸桿菌是糞便中數量最多的一種細菌，因此常用大腸桿菌的數目來作為水質受到病原微生物污染的指標。

在大腸桿菌群測項的標準部分，說明如下：

(1) 「飲用水水質標準」

第二條說明該標準適用於『飲用水設備供應之飲用水及其他經中央主管機關指定之飲用水。』

第三條訂定大腸桿菌群標準為 6 (CFU/100mL 或 MPN/100mL)

(2) 「飲用水水源水質標準」

第五條訂定『地面水體或地下水體作為自來水及簡易自來水之飲用水水源者』之最大限值；具備消毒單元者標準為 20,000 (CFU/100mL 或 MPN/100mL)，未具備消毒單元者標準為 50 (CFU/100mL 或 MPN/100mL)

第六條訂定『地面水體或地下水體作為社區自設公共給水、包裝水、盛裝水及公私場所供公眾飲用之連續供水固定設備之飲用水水源者』之最大限值；作為盛裝水水源及公私場所供公眾飲用之連續供水固定設備水源者標準為 6(CFU/100mL 或 MPN/100mL)，作為社區自設公共給水、包裝水之水源者標準為 50(CFU/100mL 或 MPN/100mL)

(3) 「地面水體分類及水質標準」

大腸桿菌群甲類水體標準為 50 CFU/100mL 以下，乙類水體標準為 5,000 CFU/100mL 以下(指 51~5,000 CFU/100mL)，丙類水體標準為 10,000 CFU/100mL 以下(指 5,001~10,000 CFU/100mL)，>10,001 CFU/100mL 者則為丁類水體

依前述標準來評估，梅山管理站飲用水水源(水塔)之大腸桿菌群，在豐枯水期分別為 29 及 300 CFU/100mL，皆不符合「飲用水水質標準」(≤ 6 CFU/100mL)及「飲用水水源水質標準」作為盛裝水水源及公私場所供公眾使用之連續供水固定設備水源者(6 CFU/100mL)；但前者符合「飲用水水源水質標準」作為社區自設公共給水、包裝水之水源者標準(50 CFU/100mL)；如無其他替代水源，建議應煮沸後再飲用較為安全。

南安管理站飲用水水源之大腸桿菌群，在豐枯水期分別為 26 及 23 CFU/100mL，皆不符合該二種水質標準，但皆符合「飲用水

水源水質標準」作為社區自設公共給水、包裝水之水源者標準(50 CFU/100mL)；如無其他替代水源，建議應煮沸後再飲用較為安全。

排雲山莊飲用水水源之大腸桿菌群，豐枯水期分別為 <1 及 43 CFU/100mL，枯水期期間之水質不符合該二種水質標準，但符合「飲用水水源水質標準」作為社區自設公共給水、包裝水之水源者標準；由於枯水期排雲山莊飲用水來源不足，由圖 2 及圖 5 可以看出，儲存於水塔中之殘餘水受水塔久未清洗之影響，水質明顯受到影響；建議山莊可每年在豐水期雨季來臨前，將幾個水塔清洗乾淨，並加強水塔頂部之密封，將可減少污染之產生或蓄積；目前用水均應煮沸後再飲用較為安全。

排雲管理站飲用水水源之大腸桿菌群，豐枯水期分別為 100 及 <1 CFU/100mL，前者(豐水期)不符合該二種水質標準；排雲管理站水塔設於管理站旁，水塔體積不小，因此可儲存較多用水，頂部封蓋亦相當完整，由於測值不算太高，因此可能在引水時即稍受污染，目前用於飲用之水，建議均應煮沸後再飲用較為安全。

塔塔加管理站飲用水水源之大腸桿菌群，豐枯水期分別為 90 及 <1 CFU/100mL，前者(豐水期)不符合該二種水質標準；由於測值不算太高，建議用於飲用之水均應煮沸後再飲用較為安全。

東埔一鄰飲用水水源之大腸桿菌群，豐枯水期分別為 30 及 540 CFU/100mL，皆不符合該二種水質標準；由於東埔一鄰之用水者結構與前述 5 處測點較為不同，前 5 處測點之用水除供應管理人員使用外，主要仍需供應外來遊客使用；而東埔一鄰之用水者幾乎均為當地住戶，由於水質稍有不良，因此建議用於飲用之水均應煮沸後再飲用較佳。

拉庫拉庫溪的大腸桿菌群，豐枯水期分別為 240 及 85 CFU/100mL，均為「地面水體分類及水質標準」之乙類水體(51~5,000 CFU/100mL)。

楠梓仙溪的大腸桿菌群，豐枯水期分別為 270 及 30 CFU/100mL，前者為「地面水體分類及水質標準」之乙類水體(51~5000 CFU/100mL)，後者則符合「地面水體分類及水質標準」之甲類水體水質標準(≤ 50 CFU/100mL)。

沙里仙溪的大腸桿菌群，豐枯水期分別為 1,700 及 300 CFU/100mL，顯示沙里仙溪之水質僅符合乙類水體水質標準 (51~5,000 CFU/100mL)，該項測值是本年度 20 個測點測值的最高值，顯示當地有較多的生物性(含人類)之污染，如要使用當地溪水作其他用途應加以注意。

天池池水的大腸桿菌群，在豐水期為 95 CFU/100mL，在枯水期為 690 CFU/100mL，均為「地面水體分類及水質標準」之乙類水體；由於南橫近年來常封閉，以往遊客常駐足之天池現在也鮮有人煙，池水除天然補注外少有擾動，因此水中水草亦多。

7.化學需氧量(Chemical Oxygen Demand,COD)

化學需氧量指利用化學方式，將污水(或水質)中的所有有機廢料氧化時，所消耗氧的總量，化學需氧量越大，說明水體受有機物的污染越嚴重。

在 COD 的管制標準方面，「飲用水水質標準」中無該項目之管制標準；「飲用水水源水質標準」第五條訂定『地面水體或地下水體作為自來水及簡易自來水之飲用水水源者』之最大限值，COD 為 25 mg/L。

10 點採樣的水樣，僅 6 處飲用水類進行 COD 之分析；本年度豐水期之 COD 測值，梅山管理站(3.8 mg/L)、南安管理站(7.6 mg/L)、排雲山莊(5.0 mg/L)、排雲管理站(N.D.<2.2 mg/L)、塔塔加管理站(N.D.)及東埔一鄰(N.D.)測值均符合「飲用水水源水質標準」第五條所訂定之 COD 限值；枯水期之 COD 測值，梅山管理站(N.D.)、南安管理站(2.8 mg/L)、排雲山莊(3.3 mg/L)、排雲管理站(2.5 mg/L)、塔塔加管理站(6.7 mg/L)及東埔一鄰(2.5 mg/L)測值亦均符合「飲用水水源水質標準」第五條所訂定之 COD 限值。

8.總有機碳(Chemical Oxygen Demand,TOD)

總有機碳是以碳的含量表示有機物總量的一個指標，總有機碳量的測定採用燃燒法，能將有機物全部氧化。

在 TOC 的管制標準方面，「飲用水水質標準」中無該項目之管制標準；「飲用水水源水質標準」第五條訂定『地面水體或地下水

體作為自來水及簡易自來水之飲用水水源者』之最大限值，TOC 為 4 mg/L。

10 點採樣的水樣，僅 6 處飲用水類進行 TOC 之分析；本年度豐枯水期之 TOC 測值，6 處 12 個樣品測值均為 N.D.或<1.0 mg/L，故均符合「飲用水水源水質標準」第五條所訂定之 TOC 限值。

9.重金屬砷、鉛、鎘、鉻、汞、硒

在重金屬類檢測項目的管制標準方面，「飲用水水質標準」第五條三、化學性標準：(一)影響健康物質：中訂定各該項目之管制標準分別為：砷(0.01 mg/L)、鉛(0.01 mg/L)、鎘(0.005 mg/L)、鉻(0.05 mg/L)、汞(0.002 mg/L)、硒(0.01 mg/L)；「飲用水水源水質標準」第五條訂定『地面水體或地下水體作為自來水及簡易自來水之飲用水水源者』之最大限值，各該項目之管制標準分別為：砷(0.05 mg/L)、鉛(0.05 mg/L)、鎘(0.01 mg/L)、鉻(0.05 mg/L)、汞(0.002 mg/L)、硒(0.05 mg/L)；第六條訂定『地面水體或地下水體作為社區自設公共給水、包裝水、盛裝水及公私場所供公眾飲用之連續供水固定設備之飲用水水源者』之最大限值，各該項目之管制標準分別為：砷(0.05 mg/L)、鉛(0.05 mg/L)、鎘(0.005 mg/L)、鉻(0.05 mg/L)、汞(0.002 mg/L)、硒(0.01 mg/L)。

10 點採樣的水樣，僅 6 處飲用水類進行 6 項重金屬之分析；本年度豐枯水期之重金屬測值，6 處 12 個樣品測值均為 N.D.或<減量縣最低濃度，故均符合「飲用水水質標準」及「飲用水水源水質標準」等兩項法之三種重金屬限值。

10.懸浮固體(Suspended solids, SS)

10 個採樣點(20 個水樣)僅 4 處(8 個水樣)地面水體檢測懸浮固體，即拉庫拉庫溪、楠梓仙溪、沙里仙溪之溪水以及天池湖泊水。其中拉庫拉庫溪及楠梓仙溪豐枯水期測值均為<2.5 mg/L，沙里仙溪枯水期測值為 18.1 mg/L，天池湖泊水豐枯水期測值分別為 20.0 及 21.2 mg/L，皆符合「地面水體分類及水質標準」甲類水體(25 mg/L)之水質標準值範圍內；僅沙里仙溪豐水期測值為 75.1 mg/L，已達「地面水體分類及水質標準」丁類水體(41~100 mg/L)之水質標準值範圍；根據採樣現場紀錄，描述採樣當時『水質混濁，呈灰

色』，口頭詢問採樣人員，係由於水量豐沛，水流湍急所致。

11.總磷、葉綠素 a

以卡爾森優養指數(CTSI)(Calson Trophic State Index, 1977)⁽³⁾之模式表示湖泊水質之優養化狀況，在 $CTSI < 40$ 為貧養水質， $40 < CTSI < 50$ 為中養水質， $CTSI > 50$ 為優養水質(詳見表 5)。

湖泊水質之卡爾森優養指數計算方式為：

$TSI(SD) = 60 - 14.41 \times \ln(SD)$ ，SD(透明度)之單位為公尺

$TSI(chl-a) = 30.6 + 9.81 \times \ln(chl-a)$ ，CHA(葉綠素 a)之單位為 $\mu g/L$

$TSI(T-P) = 4.15 + 14.42 \times \ln(TP)$ ，TP(總磷)之單位為 $\mu g/L$

$CTSI = [TSI(1) + TSI(2) + TSI(3)] \div 3$ 。

表 6 為天池湖泊本年度在豐水期的卡爾森優養指數(CTSI)為 60.2，而在枯水期為 64.5，皆顯示屬於優養水質。

若以磷含量估計水質指標或優養程度，當磷濃度小於 0.01 mg/L，水質屬於貧養狀(Oligotrophe)，水體中營養鹽濃度較低，沒有任何污染，水質狀況相對較佳。磷濃度介於 0.01~0.02 mg/L，為中養狀(Mesotrophe)，水體中營養鹽漸高，浮游動植物含量也逐漸增加。當磷濃度超過 0.02 mg/L 時，則屬於優養狀態(Eu-trophe)，由於營養鹽大量的增加，藻類大量繁殖。本年度天池湖泊在豐枯水期之總磷值分別為 0.090、0.205 mg/L，皆可看出天池湖泊屬於優養狀態。

表 3 103 年度水質分析結果(豐水期)

	梅山管理站水源	南安管理站水源	排雲山莊水源	排雲管理站水源	塔塔加管理站水源	東埔一鄰水源	拉庫拉庫溪	楠梓仙溪	沙里仙溪	天池
水體類別	飲用水	飲用水	飲用水	飲用水	飲用水	飲用水	河川水	河川水	河川水	湖泊水
採樣日期	6/18	6/3	6/17	6/17	6/17	6/17	6/3	7/3	6/17	6/26
水溫(°C)	22.1	27.1	8.4	13.1	13.1	25.2	18.7	16.5	18.8	17.7
pH(—)	7.0	7.3	7.0	7.0	7.0	7.1	7.5	7.6	7.1	8.2
DO(mg/L)	7.0	7.3	7.2	6.5	6.5	5.1	9.2	4.6	7.8	5.2
BOD(mg/L)	1.1	1.1	1.9	1.2	1.4	1.2	1.1	1.1	5.1	3.9
濁度(NTU)	4.9	0.10	0.15	0.25	0.15	0.15	—	—	—	—
氨氮(mg/L)	<0.03	<0.03	0.05	<0.03	<0.03	0.06	0.11	0.04	ND	ND
大腸桿菌群(CFU/100mL)	29	26	<1	100	90	30	2.4×10 ²	2.7×10 ²	1.7×10 ³	95
化學需氧量(mg/L)	3.8	7.6	5.0	ND	ND	ND	—	—	—	—
TOC(mg/L)	<1.0	ND	ND	<1.0	<1.0	ND	—	—	—	—
砷(mg/L)	ND	<0.0020	ND	ND	ND	<0.0020	—	—	—	—
鉛(mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—	—	—	—
鎘(mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—	—	—	—
鉻(mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—	—	—	—
汞(mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—	—	—	—
硒(mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—	—	—	—
SS(mg/L)	—	—	—	—	—	—	<2.5	<2.5	75.1	20.0
總磷(mg/L)	—	—	—	—	—	—	0.024	ND	0.367	0.090
葉綠素 α (µg/L)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	42.7

備註：

- 1.低於方法偵測極限之測值以“ND”表示，並註明其方法偵測極限(MDL)及單位，若高於MDL但低於檢量線最低點濃度時，以“<檢量線最低點濃度值”表示。
- 2.水質水量方法偵測極限值-氨氮：0.0094 mg/L；總磷：0.0031 mg/L。
- 3.飲用水方法偵測極限值-化學需氧量：2.2mg/L；總有機碳(TOC)：0.32mg/L；砷：0.00053mg/L；鉛：0.0025mg/L；鎘：0.0020mg/L；鉻：0.0039mg/L；汞：0.00030mg/L；硒：0.00055mg/L。
- 4.大腸桿菌管制標準飲用水檢測為 6 CFU/100mL；水源水質及地面水體檢測為 50 CFU/100mL。

表 4 103 年度水質分析結果(枯水期)

	梅山管理站水源	南安管理站水源	排雲山莊水源	排雲管理站水源	塔塔加管理站水源	東埔一鄰水源	拉庫拉庫溪	楠梓仙溪	沙里仙溪	天池
水體類別	飲用水	飲用水	飲用水	飲用水	飲用水	飲用水	河川水	河川水	河川水	湖泊水
採樣日期	11/04	10/16	10/28	10/28	10/28	10/28	10/16	11/10	10/28	11/04
水溫(°C)	24.1	24.5	8.2	7.0	6.9	21.2	19.7	14.0	16.9	15.5
pH(—)	6.6	7.9	7.0	7.7	7.6	7.4	7.6	7.3	8.5	8.2
DO(mg/L)	7.0	4.9	7.1	7.7	7.3	6.1	7.7	6.3	7.2	6.2
BOD(mg/L)	<1.0	<1.0	1.2	<1.0	2.2	<1.0	1.0	<1.0	1.0	21.3
濁度(NTU)	0.55	0.10	0.20	0.15	0.15	0.10	—	—	—	—
氨氮(mg/L)	<0.03	<0.03	ND	<0.03	ND	ND	<0.03	ND	ND	0.05
大腸桿菌群(CFU/100mL)	3.0×10 ²	23	43	<1	<1	5.4×10 ²	85	30	3.0×10 ²	6.9×10 ²
化學需氧量(mg/L)	ND	2.8	3.3	2.5	6.7	2.5	—	—	—	—
TOC(mg/L)	<1.0	ND	ND	<1.0	<1.0	ND	—	—	—	—
砷(mg/L)	ND	<0.0020	ND	ND	ND	ND	—	—	—	—
鉛(mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—	—	—	—
鎘(mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—	—	—	—
鉻(mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—	—	—	—
汞(mg/L)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	—	—	—	—
硒(mg/L)	<0.0020	ND	ND	ND	<0.0020	ND	—	—	—	—
SS(mg/L)	—	—	—	—	—	—	<2.5	<2.5	18.1	21.2
總磷(mg/L)	—	—	—	—	—	—	0.023	ND	ND	0.205
葉綠素 α (µg/L)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	47.4

備註：

5.低於方法偵測極限之測值以“ND”表示，並註明其方法偵測極限(MDL)及單位，若高於MDL但低於檢量線最低點濃度時，以“<檢量線最低點濃度值”表示。

6.水質水量方法偵測極限值-氨氮：0.0094 mg/L；總磷：0.0031 mg/L。

7.飲用水方法偵測極限值-化學需氧量：2.2mg/L；總有機碳(TOC)：0.32mg/L；砷：0.00053mg/L；鉛：0.0025mg/L；鎘：0.0020mg/L；鉻：0.0039mg/L；汞：0.00030mg/L；硒：0.00055mg/L。

8.大腸桿菌管制標準飲用水檢測為 6 CFU/100mL；水源水質及地面水體檢測為 50 CFU/100mL。

表 5 水質優養程度分級標準(Carlson, 1977)

程度 測項	貧養	中養	優養
CTSI	<40	40-50	>50
磷含量(mg/L)	<0.01	0.01-0.02	>0.02
說明	水體中營養鹽濃度較低，沒有任何污染，浮游動植物含量少，歧異度較高，此時水質狀況相對較佳。	水體中營養鹽漸高，浮游動植物含量也逐漸增加，歧異度逐漸降低。	營養鹽大量的增加，藻類大量繁殖造成底層缺氧，懸浮顆粒及殘留物質都會增加，水體透明度顯著降低，浮游動植物大量繁殖，歧異度低。

表 6 天池湖泊今年度的水質在豐枯水期之卡爾森指數比較表

測項	數值	豐水期		枯水期	
		水質檢測值	TSI 值	水質檢測值	TSI 值
透明度(m)	--(~3 m)		44.17	--(~3 m)	44.17
總磷($\mu\text{g/L}$)	90		69.04	205	80.91
葉綠素 a (mg/m^3)	42.7		67.43	47.4	68.45
CTSI 值		60.2		64.5	
分級標準		優養		優養	

※今年度無檢測透明度，且由於天池湖水不深，實際測定不易得真實水質之透明度，以其 SS 之水質測值概估，透明度應約為 3 m 左右，因此以 3 m 概估之。

第三節 本年度河川污染程度

河川水質之變化依據河川污染指標(River Pollution Index, RPI)檢定污染程度，河川污染指標(表7)為環保單位最常使用的河川水質指標，其水質參數為溶氧、生化需氧量、懸浮固體及氨氮四項，河川污染程度即為四項水質點數之算術平均值⁽²⁾，⁽⁴⁾RPI特點為計算方法簡單易懂，四項參數權重相等，RPI值介於1至10之間，民眾較易瞭解水質之變化。

表 7 河川污染指標(RPI)等級分類表(環保署全國環境水質監測資訊網)

項目 \ 污染等級	A(未受或稍受污染)	B(輕度污染)	C(中度污染)	D(嚴重污染)
溶氧(DO)mg/L	6.5 以上	4.6~6.5	2.0~4.5	2.0 以下
生化需氧量(BOD)mg/L	3.0 以下	3.0~4.9	5.0~15	15 以上
懸浮固體(SS)mg/L	20 以下	20~49	50~100	100 以上
氨氮(NH ₃ -N)mg/L	0.5 以下	0.5~0.99	1.0~3.0	3.0 以上
點數	1	3	6	10
積分(點數平均值)	2.0 以下	2.0~3.0	3.1~6.0	6.0 以上

說明：1.表內之積分數為 DO、BOD、SS 及 NH₃-N 點數平均值。

2. DO、BOD、SS 及 NH₃-N 均採用平均值。

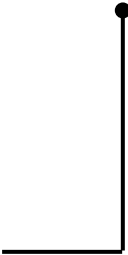
園區河川及湖泊本年度的水質污染程度，豐枯水期兩次採樣水質檢測值之資料分析統計於表8，拉庫拉庫溪之RPI點數平均值皆為1.0，楠梓仙溪之RPI點數平均值皆為1.5，以上兩條河川豐枯水期之水質污染等級均屬A級(河川未受或稍受污染)；沙里仙溪之RPI點數平均值，豐水期為3.5，屬C級(中度污染)，此係受水流湍急導致SS偏高，以及BOD測值偏高所致；而枯水期之RPI點數平均值為1.0，屬於A等級(河川未受或稍受污染)，整體而言，園區內該三條河川除沙里仙溪豐水期外均屬未受污染程度。

本年度天池湖泊水在豐枯水期的RPI點數平均值分別為2.5及4.25，分別屬於B等級(輕度污染)及C等級(中度污染)，本年度天池湖泊水質與99年水質比較，顯示污染程度在枯水期稍微劣化。

表 8 本年度園區河川及天池湖泊之污染程度

採樣點	水質項目及檢測值			污染點數值		點數平均值		污染等級	
	檢測項目	豐水期	枯水期	豐水期	枯水期	豐水期	枯水期	豐水期	枯水期
拉庫 拉庫 溪	溶氧	9.2	7.7	1	1	1.0	1.0	A	A
	生化需氧量	1.1	1.0	1	1				
	懸浮固體	<2.5	<2.5	1	1				
	氨氮	0.11	<0.03	1	1				
楠梓 仙溪	溶氧	4.6	6.3	3	3	1.5	1.5	A	A
	生化需氧量	1.1	<1.0	1	1				
	懸浮固體	<2.5	<2.5	1	1				
	氨氮	0.04	N.D	1	1				
沙里 仙溪	溶氧	7.8	7.2	1	1	3.5	1.0	C	A
	生化需氧量	5.1	1.0	6	1				
	懸浮固體	75.1	18.1	6	1				
	氨氮	N.D	N.D	1	1				
天池 湖泊 水	溶氧	5.2	6.2	3	3	2.5	4.25	B	C
	生化需氧量	3.9	21.3	3	10				
	懸浮固體	20.0	21.2	3	3				
	氨氮	N.D	0.05	1	1				

備註：溶氧(DO) 單位：mg/L；生化需氧量(BOD)單位：mg/L；懸浮固體(SS)：mg/L；氨氮(NH₃-N)：mg/L



第三章 歷年水質資料及污染指標分析

第一節 本年度水質分析及歷年(92 至 99 年)資料比較

本年度兩次水質檢測結果，結合園區歷年(92~99 年)之檢測結果，分別以飲用水、河川水及湖泊水質三部分敘述。1.飲用水，包括梅山、南安、塔塔加、排雲等 4 處管理站，加上排雲山莊及東埔一鄰共六處之飲用水水源；2.河川水，包括拉庫拉庫溪、楠梓仙溪及沙里仙溪等三處河川水水質及 3.天池湖泊水質；共三方面探討。

1.飲用水

飲用水部分採用「飲用水水質標準」之高標準進行討論分析(「飲用水水源水質標準」則不在此章節引用)，依該水質標準一般需檢測 pH 值、氨氮、濁度、氯鹽、大腸桿菌、總硬度及重金屬(鉛、鎘、銅、鋅)等項目，考量 92 及 93 年度的總硬度及重金屬皆符合該水質標準，而高山地區該兩項的值變化不大，再加上 93 年度起水質檢測經費不足，因此未進行檢測，採以不定期方式進行檢測與分析比較。本年度則檢測水溫、pH 值、溶氧量、生化需氧量、濁度、氨氮、大腸桿菌群、化學需氧量、總有機碳、砷、鉛、鎘、鉻、汞及硒等 15 個項目。

比較本年度與歷年的 pH、氨氮、濁度、大腸桿菌群等測值(氯鹽項目因本年度無檢測，因此不於此討論，如需了解該項目之歷年檢測結果，請參閱 99 年度報告)，彙整個飲用水檢測點歷年檢測項目於表 9，分別說明歷年飲用水水源之水質狀況。

(1)pH 值

一般飲用水水質，pH 值 7.0 為中性，小於 7.0 為酸性，大於 7.0 為鹼性；7.0~6.5 為弱酸性；6.4~5.5 為中強酸性；7.0~7.5 為弱鹼性；7.6~8.5 為中強鹼性；大於 8.5 為強鹼性。

本年度飲用水水源在豐枯水期，除梅山管理站及南安管理站為弱酸性至中強酸性外，其餘 5 個採樣點之檢測值均為中性、弱鹼性至中強鹼性。比較歷年的 pH 值，除梅山管理站於 93 年枯水期測值 9.2 及東埔一鄰 99 年豐水期測值 8.6，兩者超過 pH 值之飲用水水質標準(6.0-8.5)，其餘各採樣點採樣時期，9 年的測值(排

雲管理站為 5 年的資料)皆符合該水質標準，顯示歷年來園區各管理站及東埔一鄰、排雲山莊的 pH 值，多呈現符合水質標準之穩定狀態。

(2)濁度

本年度之濁度值，6 個採樣點中，僅梅山管理站豐水期測值達 4.9 NTU，高於飲用水水質標準(2 NTU)，其餘 11 筆測值皆符合飲用水水質標準。

本年度與 92 年至 99 年比較，除南安管理站在 92 年在枯水期(測值 15 NTU)、96 年豐水期(測值 90 NTU)及 103 年度梅山管理站豐水期(測值 4.9 NTU)超出「飲用水水質標準」外，其餘採樣點各期共 96 筆之檢測值，9 年來皆符合該水質標準(排雲管理站為 5 年的資料)。歷年資料顯示南安管理站濁度值 92 及 96 呈現波動，水澄清度不足，而其它各點則呈現相對穩定狀態。

(3)氨氮

本年度氨氮測值皆符合「飲用水水質標準」(0.1 mg/L)，與 92 至 99 年比較，9 年間之氨氮值(排雲管理站為 5 年的資料)，除梅山管理站 93 年枯水期(0.2 mg/L)、99 年豐枯水期(0.24、0.28 mg/L)、南安管理站 95 年豐水期(0.12 mg/L)及東埔一鄰 92 年枯水期(0.12 mg/L)等 5 次測值超出「飲用水水質標準」，其餘皆符合標準。

根據 9 年的數據，推測園區內飲用水水源偶爾受生物活動或含氮有機物分解之影響外，絕大多數時間水質均符合規範。

(4)大腸桿菌群(Coliform)

本年度大腸桿菌群測值除排雲山莊豐水期、塔塔加管理站枯水期及排雲管理站枯水期等 3 筆檢測值符合「飲用水水質標準」(最大限值 6 CFU/100mL)之外，其餘 9 筆檢測值皆不符合「飲用水水質標準」。

與 92 至 99 年比較，9 年來大腸桿菌群測值(排雲管理站為 5 年)，大都不符合「飲用水水質標準」，合計 99 筆測值中，14 筆測值紀錄為<10 CFU/100mL 無法判斷，其餘 85 筆中僅 25 筆合

格，不合格率高達 70.6%，6 個測站之大腸桿菌群測值，以排雲山莊僅 2 次不合格，水質狀況最佳；基於飲用水安全考量，建議各站飲用水之水源，均須煮沸後方得飲用，不宜直接生飲。

(5)各站及排雲山莊、東埔一鄰之歷年水質狀況

本年度各測站水質的檢測結果(以 pH、氨氮、濁度、大腸桿菌群 4 項探討)，多多少少均有不符合「飲用水水質標準」之測項，少則 1 項次不合格(如塔塔加管理站、排雲管理站及排雲山莊)，多則 3 項次不合格(如梅山管理站)。以下就個別地區水質狀況說明：

①梅山管理站

該站 pH 值，9 年來除 93 年枯水期(測值 9.2)不符合「飲用水水質標準」外，其他年度測值均符合「飲用水水質標準」；氨氮值於 93 的枯水期(0.20 mg/L)及 99 年豐枯水期(0.24 及 0.28 mg/L)不符合「飲用水水質標準」外，其他年度測值均符合「飲用水水質標準」，顯示該站水質偶而會受生物活動污染，從多數年度符合標準值來看，可知不符合標準為偶發現象。

在濁度方面，9 年來僅在今年豐水期(4.9 NTU)呈現不符合水質標準狀態，其他年度測值均符合「飲用水水質標準」，顯示本管理站水質低濁度之長期穩定狀態。

至於大腸桿菌群測值，僅 92 年度豐水期符合「飲用水水質標準」(最大限值 6 CFU/100mL)，其餘年度皆不符合標準值，除該測值外之不合格測值從 10 至 4800 CFU/100mL 的大幅變化，顯示該站飲用水水源是受到人為活動影響的程度較高。

②南安管理站

該站濁度值，9 年來除 92 年枯水期(15 mg/L)、96 年豐水期(90 mg/L)不符合「飲用水水質標準」之外，其它年度均符合「飲用水水質標準」，顯示水質澄清度偶有波動變化，但多數時間是呈現相對穩定且水質優良的情況。

氨氮值，9 年來除 95 年枯水期(0.12 mg/L)不符合「飲用水水質標準」之外，其他年度均符合標準，顯示該站水質偶爾受生物活動影響。從歷年資料研判濁度值與氨氮值均有可能局部發生污染之現象。

表 9 歷年(92~103 年)各管理站、排雲山莊及東埔一鄰之飲用水水源檢測結果統計

年	採樣點	梅山管理站				南安管理站				塔塔加管理站				排雲管理站				排雲山莊				東埔一鄰			
度	項目	pH	濁度	氨氮	Coliform	pH	濁度	氨氮	Coliform	pH	濁度	氨氮	Coliform	pH	濁度	氨氮	Coliform	pH	濁度	氨氮	Coliform	pH	濁度	氨氮	Coliform
飲用水標準		6~8.5	2	0.1	6	6~8.5	2	0.1	6	6~8.5	2	0.1	6	6~8.5	2	0.1	6	6~8.5	2	0.1	6	6~8.5	2	0.1	6
92	豐水期	7.7	<1.0	<0.02	<1.0	7.5	<1.0	<0.02	5	7.7	<1.0	<0.02	<1.0	—	—	—	—	7.9	<1.0	<0.02	5	—	—	—	—
	枯水期	7.2	<1.0	0.02	10	7.3	15	0.02	780	8.2	<1.0	0.10	<10.0	—	—	—	—	8.4	1.2	0.08	<10.0	7.4	1.0	0.12	230
93	豐水期	7.5	<1.0	0.02	420	7.5	<1.0	<0.02	880	8.1	<1.0	<0.02	90	—	—	—	—	8.2	<1.0	<0.02	<10.0	7.3	<1.0	<0.02	130
	枯水期	9.2	<1.0	0.20	90	7.3	<1.0	0.08	55	6.2	<1.0	0.08	<10.0	—	—	—	—	8.3	<1.0	0.06	<10.0	7.5	<1.0	0.08	<10.0
94	豐水期	8.0	<1.0	0.02	4300	7.6	<1.0	<0.02	1100	8.0	<1.0	<0.02	<1.0	—	—	—	—	7.5	<1.0	<0.02	<1.0	7.0	<1.0	<0.02	<1.0
	枯水期	7.7	<1.0	0.08	240	7.7	<1.0	<0.02	<10.0	7.2	<1.0	<0.02	<10.0	—	—	—	—	7.8	<1.0	<0.02	<10.0	7.3	<1.0	<0.02	<10.0
95	豐水期	7.8	<1.0	<0.02	130	7.6	<1.0	<0.02	630	7.9	<1.0	<0.02	<10.0	—	—	—	—	7.9	<1.0	<0.02	<10.0	7.1	<1.0	<0.02	100
	枯水期	7.8	<1.0	0.06	290	7.4	1.3	0.12	480	8.1	<1.0	<0.02	<10.0	—	—	—	—	7.4	<1.0	0.06	<10.0	7.4	<1.0	<0.02	25
96	豐水期	7.9	1.1	0.06	>100	7.6	90	0.09	>100	7.8	0.80	0.08	22	7.9	0.85	0.10	<1.0	7.1	0.80	0.04	<1.0	7.2	0.85	0.06	>100
	枯水期	7.6	0.25	0.05	59	7.5	0.65	0.05	10	8.0	0.40	0.04	1	7.8	0.40	<0.02	50	7.3	0.35	0.05	<1.0	8.0	0.70	0.03	15
97	豐水期	7.2	0.95	0.03	4800	7.2	0.30	0.03	3000	7.6	1.7	<0.02	560	7.7	1.8	<0.02	10	7.7	0.25	<0.02	<1.0	7.1	0.55	<0.02	18
	枯水期	7.3	0.20	0.03	2400	7.7	0.15	0.02	60	8.3	0.25	<0.02	<1.0	8.2	0.20	<0.02	<1.0	8.3	0.25	0.02	<1.0	7.6	0.45	0.04	<1.0
98	豐水期	7.9	0.30	0.02	210	7.7	0.03	0.03	8	8.2	0.40	0.07	<1.0	8.2	0.20	0.03	<1.0	8.2	0.30	0.05	<1.0	8.4	0.15	0.03	>210
	枯水期	7.5	0.20	0.02	19	8.0	0.65	0.05	110	8.0	0.35	0.04	11	7.6	0.30	0.03	3	8.3	0.15	0.03	30	8.4	0.15	0.03	31
99	豐水期	6.6	0.40	0.24	220	7.0	0.50	0.06	110	7.6	1.2	0.04	4	7.9	0.75	0.05	11	7.5	0.10	0.09	<1	8.6	0.15	0.08	28
	枯水期	6.8	0.60	0.28	240	8.0	0.45	0.02	63	7.3	0.10	0.05	227	8.1	0.65	0.06	27	7.5	0.15	0.08	<1	8.1	1.4	0.06	241
103	豐水期	7.0	4.9	<0.03	29	7.3	0.10	<0.03	26	7.0	0.15	<0.03	90	7.0	0.25	<0.03	100	7.0	0.15	0.05	<1	7.1	0.15	0.06	30
	枯水期	6.6	0.55	<0.03	300	6.4	0.10	<0.03	23	7.6	0.15	N.D	<1	7.7	0.15	<0.03	<1	7.0	0.20	N.D	43	7.4	0.10	N.D	540

備註：1.單位：濁度-NTU；氨氮(NH₃-N)-mg/L；氯鹽-mg/L；大腸桿菌群-CFU/100mL

2.空白表示該期未進行檢測，無檢測數值。

3.粗體之數據表示該檢測值超過「飲用水水質標準」。

4.ND 表示低於偵測極限；TNTC 表菌落數太多無法計算。

5.飲用水管制標準：pH 值-6.0~8.5、濁度-2 NTU、氨氮-0.1 mg/L、氯鹽-250 mg/L、大腸桿菌群-6 CFU/100mL

在 pH 值方面，9 年來在豐枯水期均呈現水質符合標準之狀態。至於大腸桿菌群測值，僅 92 年度豐水期(5 CFU/100mL)符合「飲用水水質標準」，其餘年度皆不符合標準值，該值呈現從 8 至 3000 CFU/100mL 的變化，顯示該站飲用水水源受到人為活動影響的程度較高。

③塔塔加管理站

該站在 pH、氨氮、濁度方面，9 年來在豐枯水期呈現水質均符合「飲用水水質標準」之狀態。至於大腸桿菌群測值，僅 93 年豐水期(90 CFU/100mL)、96 年豐水期(22 CFU/100mL)、97 年度豐水期(560 CFU/100mL)、98 枯水期(11 CFU/100mL)、99 枯水期(227 CFU/100mL)及 103 年豐水期(90 CFU/100mL)等 6 筆測值不符合「飲用水水質標準」，不合格率為 1/3(33.3%)，其餘年度皆符合該標準值，不符合測值從 11 至 560 CFU/100mL 的變化，菌落數不高，顯示該站飲用水水源水質尚稱穩定，僅部分稍受污染。

④排雲管理站

該站水質自 96 年起開始監測，迄今共有 5 個年度，在 pH、濁度及氨氮方面，5 年來在豐枯水期均呈現水質符合「飲用水水質標準」之狀態。至於大腸桿菌群測值，有 96 年度枯水期(50 CFU/100mL)、97 年度豐水期(10 CFU/100mL)、99 年度豐枯水期(11、27 CFU/100mL)及 103 年度豐水期(100 CFU/100mL)不符合「飲用水水質標準」，不合格率 50.0%；本測點之大腸桿菌群水質僅 1 次超過 50 CFU/100mL(「飲用水水源水質標準」作為社區自設公共給水、包裝水之水源者)，菌落數均不高，顯示該站飲用水水源僅偶爾會稍受污染狀況，整體水質尚佳。

⑤排雲山莊

該站在 pH、濁度及氨氮方面，9 年來在豐枯水期均呈現水質符合「飲用水水質標準」之狀態。至於大腸桿菌群測值，僅 98 年度枯水期(30 CFU/100mL)及 103 年枯水期(43 CFU/100mL)不符合「飲用水水質標準」，不合格率僅 11.1%，其餘年度皆符合「飲用水水質標準」，本測點之大腸桿菌群水質皆未超過 50 CFU/100mL(「飲用水水源水質標準」作為社區自設公共給水、包裝水之水源者)，菌落數較低，顯示該站飲用水水源屬未受或

稍受污染狀況，亦為今年度園區內檢測對象中水質最佳之測點。

⑥東埔一鄰

該監測點自 92 年枯水期起開始監測，迄今共執行了 17 次的監測；在 pH 值得檢測結果於 99 年度豐水期測值達 8.6，略高於「飲用水水質標準」(6.0~8.5)之上限，整體測值介於 7.0~8.6，屬弱鹼性至中強鹼性之水質。

在濁度方面，9 年來在豐枯水期呈現水質符合「飲用水水質標準」之狀態。

該鄰在氨氮測值方面，9 年來除 92 的枯水期(0.12 mg/L)不符合「飲用水水質標準」之外，其他年度均符合「飲用水水質標準」，顯示受生物活動影響之狀況僅偶爾發生。

至於大腸桿菌群測值，有 92 年枯水期(230 CFU/100mL)、93 年豐水期(130 CFU/100mL)、95 年豐枯水期(100、25 CFU/100mL)、96 年豐枯水期(>100、15 CFU/100mL)、97 年豐水期(18 CFU/100mL)、98 年豐枯水期(>210、31 CFU/100mL)、99 年豐枯水期(28、241 CFU/100mL)及 103 年的豐枯水期(30、540 CFU/100mL)不符合「飲用水水質標準」，不合格率達 88.2%，從歷年資料研判，該測站水質長期受大腸桿菌群污染，建議使用者應特別加以注意，用作為飲用水時務必煮沸後再飲用，以保障飲用者之健康。

2.河川水

河川水部分，水質狀況係採「地面水體分類及水質標準」進行比較分析，該分類及水質標準中以 pH、溶氧、生化需氧量、懸浮固量、氨氮、大腸桿菌群及總磷等 7 項檢測值做為評估依據；由於 99 年度沒檢測總磷，因此以下僅以 pH、溶氧、生化需氧量、懸浮固量、氨氮、大腸桿菌群等 6 項檢測值來評估。

監測對象部分，歷年監測過的包括拉庫拉庫溪、沙里仙溪養鱒場上游、沙里仙溪養鱒場下游、荖濃溪上游、楠梓仙溪等 5 處，其中沙里仙溪養鱒場已廢棄，因此 99 年度調查時僅測定沙里仙溪養鱒場上游之測點；而近年來因豐在水災之故，南橫公路沿線多處坍方，坍方之土石影響荖濃溪河床及河道，公路單位長期搶修，荖濃

溪之水質亦長期受到影響而呈現非常不穩定之異常狀況，因此在未穩定前，今(103)年度並未將其納為監測對象；因此，本次討論僅以今年度監測之拉庫拉庫溪(山風 1 號吊橋附近)、楠梓仙溪(楠溪林道 14K 楠溪橋附近)、沙里仙溪(沙里仙橋附近)等 3 處為對象；如欲了解荖濃溪過去之水質狀況者，請參閱 99 年度報告。

另有關歷年之河川污染程度，則以河川污染指數(River Pollution Index, RPI)之水質參數(溶氧、生化需氧量、懸浮固體及氨氮)，於第二節說明，本節僅說明各河川歷年之水質狀況。

(1)pH 值

本年度河川水之 3 個採樣點，所有 pH 之檢測值皆呈現弱鹼或中強鹼性；在水體分類部分，各測點豐枯水期 pH 值皆屬於「地面水體分類及水質標準」之甲類水體。

比較歷年(92 至 103 年)的 pH 值，除拉庫拉庫溪於 93 年枯水期，其 pH 值高達 9.1，超過「地面水體分類及水質標準」各類水體 pH 值之分類標準(甲類為 6.5-8.5，乙、丙、丁、戊類水體均為 6.0-9.0)，顯示該溪水在 93 年枯水期監測期間受到鹼性物質影響，而從其他年度均符合標準值來看，該次狀況應為偶發現象。另外，根據歷年拉庫拉庫溪、楠梓仙溪及沙里仙溪該 3 處之 pH 值，有高達 9 成 8(98%)以上的測值是屬於弱鹼性至中強鹼性；但由圖 7 之趨勢來看，除少部分樣品測值跳脫各河川之平均趨勢外，大致上都落在 7.0~8.5 之間(甲類水體範圍內)。

(2)溶氧

本年度溶氧測值以楠梓仙溪之水質溶氧較低，豐枯水期分別為 4.6 及 6.3 mg/L，分別屬丙類及乙類水體之分類，其餘拉庫拉庫溪及沙里仙溪之水質溶氧則皆符合「地面水體分類及水質標準」之甲類水體($DO \geq 6.5$ mg/L)分類。

另比較 9 年來資料，顯示除今年度楠梓仙溪外之各次檢測皆符合「地面水體分類及水質標準」之甲類水體分類，顯示園區河川水之水質純淨，而今年度楠梓仙溪應只是突發之異常狀況；另圖 8 亦顯示園區河川水中溶氧於 97 年達最高峰後便持續下降，該趨勢應稍加留意。

表 10 歷年園區河川水質檢測項目及數值

採樣點		拉庫拉庫溪						沙里仙溪養鱒場上游(沙里仙橋下)						楠梓仙溪					
年度	項目	pH	溶氧	BOD	SS	氨氮	大腸菌	pH	溶氧	BOD	SS	氨氮	大腸菌	pH	溶氧	BOD	SS	氨氮	大腸菌
92	豐水期	7.6	8.2	1.2	11.1	0.17	41,000	7.9	8.6	<0.6	6.2	0.02	80	8.0	8.4	<0.6	<3	<0.02	100
	枯水期	7.6	8.2	2.6	12.0	0.13	4,000	8.0	8.1	<0.6	<3	0.09	45	7.9	8.3	<0.6	<3	0.11	75
93	豐水期	7.6	8.1	1.9	<3	<0.02	180	8.0	8.1	<0.6	<3	0.09	45	8.0	8.2	2.4	<3	<0.02	220
	枯水期	9.1	8.1	0.6	<3	0.15	90	8.1	8.0	<0.6	<3	0.06	45	7.8	8.2	<0.6	<3	0.05	25
94	豐水期	7.5	7.5	3.6	494	<0.02	1,000	7.6	8.2	1.9	<6.3	<0.02	2,000	8.0	8.2	1.0	<6.3	<0.02	55
	枯水期	7.8	7.4	3.2	<6.3	<0.02	190	7.8	8.0	0.1	<6.3	<0.02	<10	7.9	7.7	0.4	<6.3	<0.02	<10
95	豐水期	7.7	7.6	2.2	22.7	<0.02	95	7.5	8.0	1.3	<2.8	0.12	120	7.8	8.2	0.9	<2.8	0.05	80
	枯水期	7.5	7.3	0.8	<2.8	0.07	340	7.9	8.1	1.5	<2.8	0.03	30	7.8	8.1	1.0	<2.8	0.02	80
96	豐水期	7.1	9.2	<1.0	11.2	0.04	1,800	7.6	9.2	<1.0	2.1	0.04	180	7.7	9.1	<1.0	<0.6	0.04	160
	枯水期	7.4	9.3	<1.0	33.6	0.04	160	8.4	9.1	3.0	<0.6	0.02	270	7.7	9.2	5.0	<0.6	0.03	<10
97	豐水期	7.3	10.4	2.1	1.0	0.03	15	7.6	9.4	<1.0	1.4	0.02	1,000	7.9	9.7	<1.0	<0.5	0.02	95
	枯水期	7.9	9.7	9.0	2.2	0.02	190	7.8	8.4	6.4	4.0	0.02	180	8.1	9.0	1.2	<0.5	0.04	55
98	豐水期	8.4	8.1	2.2	<2.5	0.03	10	8.3	8.0	<2.0	<2.5	0.04	85	8.4	8.4	2.2	<2.5	0.04	30
	枯水期	8.3	8.9	<2.0	20.4	0.03	120	8.1	8.4	<2.0	4.4	0.03	65	8.1	8.7	<2.0	<2.5	0.02	55
99	豐水期	7.5	6.7	3.2	7.2	0.05	300	7.8	7.7	1.7	<2.5	0.15	190	7.6	8.3	1.4	3.4	0.09	65
	枯水期	8.3	7.0	<1.0	8.2	0.01	140	8.1	7.5	1.7	7.8	0.03	110	8.2	8.4	1.3	<2.5	0.03	80
103	豐水期	7.5	9.2	1.1	<2.5	0.11	240	7.1	7.8	5.1	75.1	N.D	1,700	7.6	4.6	1.1	<2.5	0.04	270
	枯水期	7.6	7.7	1.0	<2.5	<0.03	85	8.5	7.2	1.0	18.1	N.D	300	7.3	6.3	<1.0	<2.5	N.D	30

備註：1.單位：pH-無單位，溶氧(DO)：mg/L；生化需氧量(BOD)單位：mg/L；懸浮固體(SS)：mg/L；氨氮(NH₃-N)：mg/L；大腸桿菌群單位：CFU/100mL
 2.紅色粗體字表示該檢測值在「地面水體分類及水質標準」之乙類水體；藍色粗體表示在丙類水體；綠色粗體表示在丁類水體；紫色粗體表示在戊類水體。

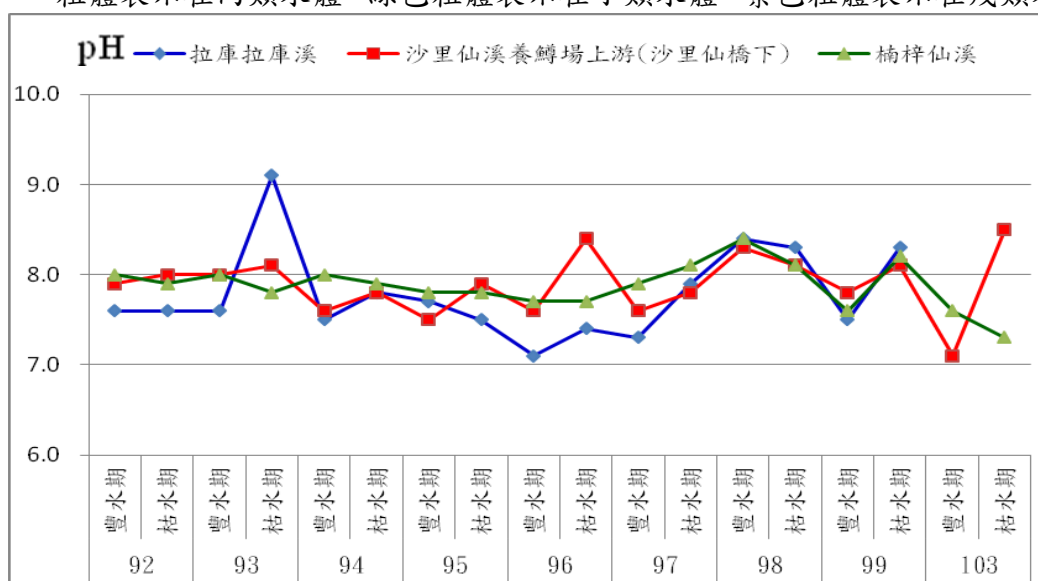


圖 7 園區河川歷年 pH 值趨勢圖

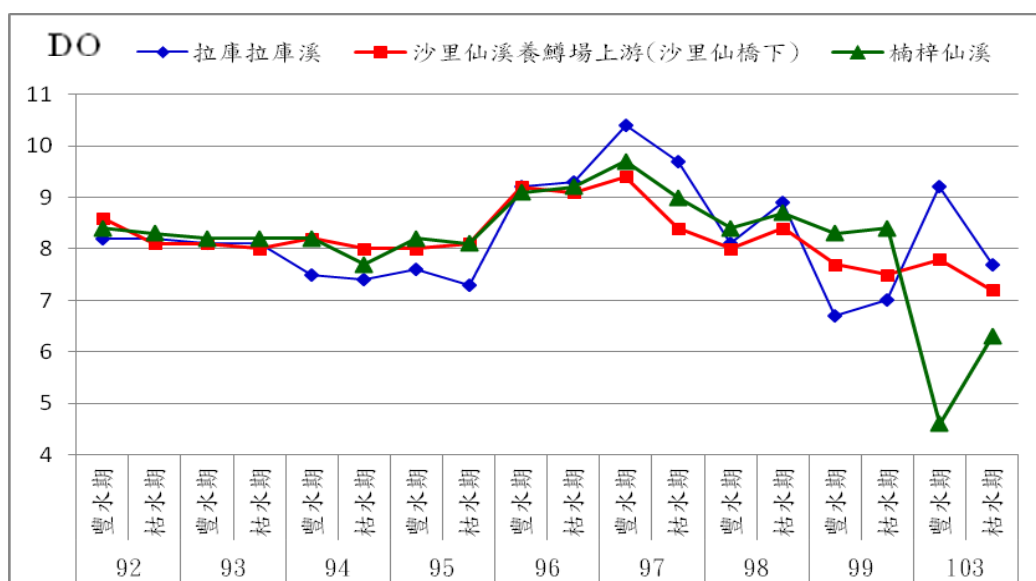


圖 8 園區河川歷年溶氧值趨勢圖

(3)生化需氧量(BOD)

本年度生化需氧量甲類水體有拉庫拉庫溪、楠梓仙溪及沙里仙溪三條河川之枯水期，乙類水體有拉庫拉庫溪及楠梓仙溪之豐水期，而沙里仙溪豐水期 BOD 測值達 5.1 mg/L，已超過「地面水體分類及水質標準」之丙類水體上限值(4 mg/L)。

比較 9 年間之生化需氧量，超過「地面水體分類及水質標準」之丙類水體上限值(4 mg/L)的有拉庫拉庫溪 97 年枯水期(9.0 mg/L)、沙里仙溪 97 年枯水期(6.4 mg/L)、100 年豐水期(5.1 mg/L)及楠梓仙溪 96 年枯水期(5.0 mg/L)等 4 次；屬於「地面水體分類及水質標準」之丙類水體者(2.1~4.0 mg/L)有拉庫拉庫溪 92 年枯水期(2.6 mg/L)、94 年豐枯水期(3.6 及 3.2 mg/L)、95 年豐水期(2.2 mg/L)、97~99 年豐水期(2.1、2.2、3.2 mg/L)、沙里仙溪 96 年枯水期(3.0 mg/L)、楠梓仙溪 93 年豐水期(2.4 mg/L)及 98 年豐水期(2.2 mg/L)等 10 次；屬於「地面水體分類及水質標準」之乙類水體者(1.1~2.0 mg/L)有拉庫拉庫溪 92 年豐水期(1.2 mg/L)、93 年豐水期(1.9 mg/L)、103 年豐水期(1.1 mg/L)、沙里仙溪 94 年豐水期(1.9 mg/L)、95 年豐枯水期(1.3 及 1.5 mg/L)、99 年豐枯水期(均 1.7 mg/L)、楠梓仙溪 97 年枯水期(1.2 mg/L)及 99 年豐枯水期 (1.4 及 1.3 mg/L)及 103 年豐水期(1.1 mg/L)等 11 次；其餘均屬甲類水體(≤ 1.0)。

(4)懸浮固體量

本年度懸浮固體量之測值，沙里仙溪豐水期為 75.1 mg/L，屬於「地面水體分類及水質標準」之丁類水體(40.1~100 mg/L)，其餘 7 個樣品 SS 水質皆屬甲類水體(≤ 25 mg/L)。

比較 9 年間各河川懸浮固體量之水質分類，超過「地面水體分類及水質標準」之丁類水體(40.1~100 mg/L)分類標準者僅有拉庫拉庫溪 94 年豐水期(494 mg/L)；屬丁類水體(40.1~100 mg/L)分類標準者僅有沙里仙溪 103 年豐水期(75.1 mg/L)；屬丙類水體(25.1~40.0 mg/L)分類標準者亦僅有拉庫拉庫溪 96 年枯水期(33.6 mg/L)；顯示園區主要河川水質偶有混濁現象，可能因山區之短暫豪雨，水土不及涵養所造成，已發生頻率看，應該均為偶發事件而非長期水質之劣化所致。

(5) 氨氮

本年度氨氮值除拉庫拉庫溪豐水期(1.1 mg/L)為「地面水體分類及水質標準」之乙類水體(標準為 0.11~0.30 mg/L)，其餘皆符合甲類水體之水質標準(≤ 0.1 mg/L)。

比較 9 年間之氨氮值，拉庫拉庫溪 92 年豐枯水期(0.17 及 0.13 mg/L)、93 年枯水期(0.15 mg/L)、103 年豐水期(0.11 mg/L)、沙里仙溪 95 年豐水期(0.12 mg/L)、99 年豐水期(0.15 mg/L)及楠梓仙溪 92 年枯水期(0.11 mg/L)為乙類水體外；其他時段之測值均呈現甲類水體之水質(≤ 0.1 mg/L)。

(6) 大腸桿菌群

本年度大腸桿菌群測值除楠梓仙溪枯水期(30 CFU/100mL)為「地面水體分類及水質標準」之甲類水體(標準 ≤ 50 CFU/100mL)外，其餘河川屬於該水質標準之乙類水體(51~5000 CFU/100mL)。

比較 9 年來大腸桿菌群測值，大多數河川水質在乙類水體，偶為甲類水體，如拉庫拉庫溪 97 年、98 年豐水期、沙里仙溪 92 年枯水期、93 年豐枯水期、94 年級 95 年枯水期、楠梓仙溪 93 年、94 年、96 年、103 年枯水期及 98 年豐水期等 11 次，發生率僅 20.4%；但若以測值之大小來看，楠梓仙溪測值範圍介於<10~270 CFU/100mL，高於 100 之測值僅出現 3 次，是三條河川中測值相對較低的。

(7) 歷年園區河川水質狀況

①沙里仙溪養鱒場上游(沙里仙橋下，歷年資料顯示為乙類水體)

- A.本年度沙里仙溪水體屬於弱鹼性至中強鹼性，與 92 至 99 年度比較，9 年來皆顯示該河川為弱鹼至中強鹼性之水質。
- B.沙里仙溪水體，豐枯水期的溶氧，9 年間檢測資料顯示均屬於「地面水體分類及水質標準」之甲類水體。
- C.沙里仙溪的生化需氧量 9 年來屬於甲類至丙類或超過丙類之水體(4 mg/L)分類。所以，該溪流水體水中微生物時有在分解有機物消耗氧氣量。
- D.沙里仙溪上游水體的懸浮固體，9 年來資料顯示，除今年豐水期採樣時，河水水流量大河川泥沙翻滾導致水質混濁，測值屬於「地面水體分類及水質標準」之丁類水體外，其他 17 次次質均屬於該水質標準之甲類水體。
- E.沙里仙溪水中的氨氮值，9 年來為 N.D~0.15 mg/L，為該水質標準之甲類至乙類水體範圍內變動，18 次檢測中僅 2 次大於 0.1 mg/L，水質大都屬於甲類水體。
- F.沙里仙溪之大腸桿菌群測值，9 年來其值介於<10~2000 CFU/100mL，為甲類至乙類水體，符合「地面水體分類及水體用途」之環境保育類。

由各檢測水質項目結果顯示 8 年間沙里仙溪除生化需氧量屬於該水質標準之甲類至超過丙類水體之間變動，大腸桿菌群值在甲類至乙類水體之間變動，而 pH、溶氧、懸浮固體、氨氮測值多數皆符合該水質標準之甲類水體。綜觀沙里仙溪 9 年間的水體水質，除偶發的丙類或超過丙類水質項目外，資料顯示沙里仙溪水質為乙類水體，水質尚稱良好。

②楠梓仙溪(歷年資料顯示為乙類水體)

- A.本年度水體為弱鹼性至弱鹼性，與 92 至 99 年度比較，9 年來皆顯示該河川水質多為中強鹼性。
- B.溶氧方面，9 年間檢測資料顯示，除今年外之所有測值均屬於「地面水體分類及水質標準」之甲類水體。
- C.生化需氧量 9 年來屬於甲類至超過丙類水體(4 mg/L)之間變動。所以，該溪流水體水中微生物時有在分解有機物消耗氧氣量。

D.9 年來懸浮固體檢測資料顯示，所有測值均屬於「地面水體分類及水質標準」之甲類水體。

E.在氨氮測值部分，除 92 年枯水期略為超過「地面水體分類及水質標準」甲類水體之水質標準，其餘年度皆屬甲類水體。9 年來氨氮值應是在該水質標準之甲類水體。

F.該溪之大腸桿菌群測值，9 年來其值介於 $< 10\sim 270$ CFU/100mL，為該水質標準之甲類至乙類水體。

由各水質項目檢測結果顯示，9 年間楠梓仙溪除溶氧量及生化需氧量，偶發一兩次的丙類及超過丙類水體水質，生化需氧量及大腸桿菌群多在甲類至乙類水體之間變動，而 pH、溶氧、懸浮固體、氨氮值多屬於該水質標準之甲類水體，故楠梓仙溪屬於乙類水體。由生化需氧量、大腸桿菌群值可顯示本流域水體水質標準值的波動現象，可能與森林涵養水源有其變動關係，值得再進一步探究。

③拉庫拉庫溪(歷年資料顯示為丙類水體)

A.本年度水體為弱鹼性至中強鹼性，與 92 至 99 年度比較，9 年來皆顯示該河川為弱鹼至中強鹼性。

B.溶氧方面，9 年間檢測資料顯示屬於該水質標準之甲類水體。

C.生化需氧量 9 年來屬於甲類至丙類水體或超過丙類(>4 mg/L)之間變動。所以，該溪流水體水中微生物時有在分解有機物消耗氧氣量。

D.9 年來懸浮固體資料顯示除 94 年豐水期超過該水質標準丁類水體及 96 年度枯水期為丙類水體外，其餘年度皆屬於該水質標準之甲類水體，顯示該溪之泥或沙含量較高致使水量大的時候易導致混濁現象。

E.在氨氮測值方面，除 92 年、93 年之枯水期及 103 年豐水期略為超過該水質標準之甲類水體水質標準外，其餘年度皆符合甲類水體水質標準。9 年來氨氮值應是在該水質標準之甲類水體。

F.該溪之大腸桿菌群測值，9 年來其值介於 $10\sim 41,000$ CFU/100mL，為該水質標準之甲類至丙類水體或超過。

由各檢測水質項目結果顯示，9 年間該溪除生化需氧量屬

於該水質標準之甲類至丙類水體之間變動，偶發有一次的丁類標準，大腸桿菌群值在甲類至乙類水體之間變動，偶發有一次的丙類標準，懸浮固量在甲類及丙類水體之間變動，偶發有一次的超過丁類標準，而 pH、溶氧、氨氮值可屬於該水質標準之甲類水體，故拉庫拉庫溪屬於丙類水體。由該溪之懸浮固體、生化需氧量、大腸桿菌群值，顯示溪水之泥或沙含量較高致使水偶有混濁現象，及某些程度受人為活動之影響。

3.天池湖泊(歷年資料顯示為丙類水體)

湖泊部分採以「地面水體分類及水質標準」進行分析，並比較本年度與歷年(92 至 99 年)的 pH、溶氧、生化需氧量、懸浮固量、氨氮、大腸桿菌群等檢測值(歷年檢測項目詳表 11)。各項檢測值與歷年水質狀況說明如下：

- A.本年度水體為弱鹼及中強鹼性，與 92 至 99 年度比較，除 93 年枯水期 pH 值為 10.6，不符合該水質標準之各類水體，屬於強鹼性，其餘年度皆為弱鹼及中強鹼性，並符合「地面水體分類及水質標準」之甲類水體。
- B.溶氧方面，除 98 年豐水期、99 年水期及 103 年豐枯水期等 4 次的檢測值屬於該水質標準之乙類或丙類水體外，9 年間檢測資料顯示屬於該水質標準之甲類水體。
- C.生化需氧量 8 年來除 96 年豐水期及 97 年枯水期屬於該水質標準之甲類水體(1 mg/L)之外，其餘年度皆超過丙類水體。所以，該湖泊長期在耗氧的狀況。
- D.於 9 年來懸浮固體量資料顯示，92 及 96 年、97、98 年豐水期等 6 次超過該水質標準甲類水體，其餘年度皆屬於該水質標準之甲類水體，歷年的數值波動指出該湖泊水水體混濁程度，除偶發之高值外，大部分時間混濁程度不算太高。
- E.在氨氮測值，除 93 年、94 年豐水期、96~103 年均屬於該水質標準之甲類水體，其餘年度皆超過甲類水體，其中 94 年枯水期及 95 年等的 3 次測值屬乙類水體，92 年 2 次檢測則超過丙類水體；為自 96 年以來，氨氮測值均穩定為甲類水體，表示 9 年來水體初期受生物活動之影響程度高，近幾年已降低。

表 11 歷年園區湖泊(天池)水質檢測項目及數值

採 樣 點		天 池					
年度	檢測項目	pH 值	溶氧	生化需氧量	懸浮固體量	氨氮	大腸桿菌群
92	豐水期	8.4	8.0	8.5	25.2	1.19	2200
	枯水期	8.4	8.0	10.3	30.0	1.09	3200
93	豐水期	8.2	8.5	56.6	17.2	<0.02	270
	枯水期	10.6	8.1	13.8	19.0	0.1	310
94	豐水期	8.0	8.1	11.2	13.5	0.02	230
	枯水期	7.2	7.1	16.8	16.0	0.2	9600
95	豐水期	7.9	7.2	3.9	18.3	0.2	150
	枯水期	7.9	7.1	10.2	21.5	0.16	330
96	豐水期	7.6	9.2	<1.0	953	0.05	6900
	枯水期	7.5	9.1	5.9	27.2	0.06	220
97	豐水期	8.1	9.1	15.7	32.5	0.04	<10
	枯水期	8.5	9.1	<1.0	12.2	<0.02	190
98	豐水期	7.4	6.4	8.2	46.0	0.03	150
	枯水期	8.4	7.7	10.4	15.0	0.02	10
99	豐水期	6.7	7.3	5.7	17.8	0.04	2400
	枯水期	7.9	6.0	6.7	17.0	0.07	5200
103	豐水期	8.2	5.2	3.9	20.0	N.D	95
	枯水期	8.2	6.2	21.3	21.2	0.05	690

備註：1.溶氧(DO) 單位：mg/L；生化需氧量(BOD)單位：mg/L；懸浮固體(SS)：mg/L；
氨氮(NH₃-N)：mg/L；大腸桿菌群單位：CFU/100mL

2.粗體字表示該檢測值在「地面水體分類及水質標準」之乙類水體或乙類以上之水體(不符合甲類水體標準者)。

F.該湖泊之大腸桿菌群，本年度均屬於該水質標準之乙類水體，9年來其值介於 10~9600 CFU/100mL，為該水質標準之甲類至丙類水體水質，表示湖泊水值稍受污染。

由各檢測水質項目結果顯示，9年間湖泊除溶氧、pH 值、懸浮固體、氨氮大多符合該水質標準之甲類水體，但少部分測值會超過甲類水體水質標準，其他在生化需氧量、大腸桿菌群等值，所呈現的甲類至丙類水體的現象，故該湖泊可為丙類水體。

天池湖泊本年度的水質由卡爾森指數計算顯示，在豐水期平均數值為 60.2，枯水期平均數值為 64.5，皆處於優養化狀態(詳見表 5 及表 6)。此外，磷含量為 0.090 mg/L，大於 0.02 mg/L，亦屬於優養狀

態(Eu-trophe)。表 12 為天池湖泊歷年水質之卡爾森指數，顯示皆處於優養化狀態。

表 12 歷年天池湖泊水質的卡爾森指數值

數 值 測項	92 年				93 年				94 年				95 年			
	豐水期		枯水期		豐水期		枯水期		豐水期		枯水期		豐水期		枯水期	
	水質 測值	TSI 值	水質 測值	TSI 值	水質 測值	TSI 值	水質 測值	TSI 值	水質 測值	TSI 值	水質 測值	TSI 值	水質 測值	TSI 值	水質 測值	TSI 值
透明度 (公尺)	0.5	69.99	0.5	69.99	10	26.82	0.5	69.99	0.5	69.99	0.5	69.99	0.5	69.99	0.5	69.99
總磷 (µg/L)	288	85.81	271	84.93	265	84.61	265	84.61	65	64.34	140	75.41	36	55.82	40	57.34
葉綠素 A(mg/m³)	113	76.98	122	77.73	190	82.07	73.1	72.70	59.7	70.72	47.1	68.39	69	72.14	14.6	56.90
CTSI 值	77.59		77.55		64.5		75.77		68.35		71.26		65.98		61.41	
分級標準	優養 (CTSI>50)				優養 (CTSI>50)				優養 (CTSI>50)				優養 (CTSI>50)			
數 值 測項	96 年				97 年				98 年				99 年			
	豐水期		枯水期		豐水期		枯水期		豐水期		枯水期		豐水期		枯水期	
	水質 測值	TSI 值	水質 測值	TSI 值	水質 測值	TSI 值	水質 測值	TSI 值	水質 測值	TSI 值	水質 測值	TSI 值	水質 測值	TSI 值	水質 測值	TSI 值
透明度 (公尺)	0.5	69.99	0.5	69.99	0.5	69.99	0.5	69.99	0.12	90.55	40	6.84	0.39	73.57	0.36	74.72
總磷 (µg/L)	105	71.26	162	77.51	264	84.56	90	69.04	282	85.51	198	80.41	82	67.69	78	66.97
葉綠素 A(mg/m³)	39.4	66.64	42.3	67.34	77.9	73.33	13.3	55.99	107	76.44	15.8	57.68	47.4	68.45	34.4	65.31
CTSI 值	69.30		71.61		75.96		65.01		84.17		48.31		69.90		69.00	
分級標準	優養(CTSI>50)				優養(CTSI>50)				優養(CTSI>50)				優養(CTSI>50)			
數 值 測項	103 年															
	豐水期		枯水期		豐水期		枯水期		豐水期		枯水期		豐水期		枯水期	
	水質 測值	TSI 值	水質 測值	TSI 值	水質 測值	TSI 值	水質 測值	TSI 值	水質 測值	TSI 值	水質 測值	TSI 值	水質 測值	TSI 值	水質 測值	TSI 值
透明度 (公尺)	0.5*	69.99	0.5*	69.99												
總磷 (µg/L)	90	69.04	205	80.91												
葉綠素 A(mg/m³)	42.7	67.43	47.4	68.45												
CTSI 值	68.82		73.12													
分級標準	優養(CTSI>50)															

※103 年度無檢測透明度，因此以歷年最多測值 0.5 m 概估之。

第二節 歷年(92 至 103 年)園區河川與天池湖泊之污染程度

比較歷年的河川水質指標之水質參數(表13)，依污染等級之A等級區分，可發現楠梓仙溪除96年枯水期生化需氧量為C等級外，92至103年其他測值都在A等級，顯示楠梓仙溪研究站啟用的影響似乎不大，但須再持續監測。沙里仙溪97年枯水期及103年豐水期生化需氧量偏高，其值落在C等級範圍，但該溪於92至103年其他時段皆屬A等級，顯示97及103年屬於異常狀況。拉庫拉庫溪之生化需氧量於94年、97年枯水期及今年豐水期偏高，其餘年度處在A等級，顯示該溪流水體時有消耗氧氣量。

綜觀園區歷年的楠梓仙溪、沙里仙溪、拉庫拉庫溪等河川的水質污染程度，RPI點數平均值，可屬於A等級未受或稍受污染的河川，顯示園區河川水質狀況良好(表14)。而天池湖泊歷年水質資料比較，顯示污染程度維持在B~C等級波動。由於湖泊有機物、懸浮固體量均高，加上天池湖泊屬於封閉型湖泊，建議應持續注意水質狀況。

表 13 92 至 103 年度園區河川水質指標之水質參數檢測值

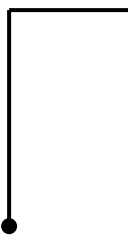
年 度	採樣點 項目	天池				拉庫拉庫溪				楠梓仙溪				沙里仙溪			
		溶氧	BOD	SS	氨氮	溶氧	BOD	SS	氨氮	溶氧	BOD	SS	氨氮	溶氧	BOD	SS	氨氮
92	豐水期	8.0	8.5	25.2	1.19	8.2	1.2	11.1	0.17	8.4	<0.6	<3	<0.02	8.6	<0.6	6.2	0.02
	枯水期	8.0	10.3	30.0	1.09	8.2	2.6	12.0	0.13	8.3	<0.6	<3	0.11	8.1	<0.6	<3	0.09
93	豐水期	8.5	56.6	17.2	<0.02	8.1	1.9	<3	<0.02	8.2	2.4	<3	<0.02	8.1	<0.6	<3	0.09
	枯水期	8.1	13.8	19.0	0.10	8.1	0.6	<3	0.15	8.2	<0.6	<3	0.05	8.0	<0.6	<3	0.06
94	豐水期	8.1	11.2	13.5	0.02	7.5	3.6	494	<0.02	8.2	1.0	<6.3	<0.02	8.2	1.9	<6.3	<0.02
	枯水期	7.1	16.8	16.0	0.20	7.4	3.2	<6.3	<0.02	7.7	0.4	<6.3	<0.02	8.0	0.1	<6.3	<0.02
95	豐水期	7.2	3.9	18.3	0.20	7.6	2.2	22.7	<0.02	8.2	0.9	<2.8	0.05	8.0	1.3	<2.8	0.12
	枯水期	7.1	10.2	21.5	0.16	7.3	0.8	<2.8	0.07	8.1	1.0	<2.8	0.02	8.1	1.5	<2.8	0.03
96	豐水期	9.2	<1.0	953	0.05	9.2	<1.0	11.2	0.04	9.1	<1.0	<0.6	0.04	9.2	<1.0	2.1	0.04
	枯水期	9.1	5.9	27.2	0.06	9.3	<1.0	33.6	0.04	9.2	5.0	<0.6	0.03	9.1	3.0	<0.6	0.02
97	豐水期	9.1	15.7	32.5	0.04	10.4	2.1	1.0	0.03	9.7	<1.0	<0.5	0.02	9.4	<1.0	1.4	0.02
	枯水期	9.1	<1.0	12.2	<0.02	9.7	9.0	2.2	0.02	9.0	1.2	<0.5	0.04	8.4	6.4	4.0	0.02
98	豐水期	6.4	8.2	46.0	0.03	8.1	2.2	<2.5	0.03	8.4	2.2	<2.5	0.04	8.0	<2.0	<2.5	0.04
	枯水期	7.7	10.4	15.0	0.02	8.9	<2.0	20.4	0.03	8.7	<2.0	<2.5	0.02	8.4	<2.0	4.4	0.03
99	豐水期	7.3	5.7	17.8	0.04	6.7	3.2	7.2	0.05	8.3	1.4	3.4	0.09	7.7	1.7	<2.5	0.15
	枯水期	6.0	6.7	17.0	0.07	7.0	<1.0	8.2	0.01	8.4	1.3	<2.5	0.03	7.5	1.7	7.8	0.03
103	豐水期	5.2	3.9	20.0	N.D	9.2	1.1	<2.5	0.11	4.6	1.1	<2.5	0.04	7.8	5.1	75.1	N.D
	枯水期	6.2	21.3	21.2	0.05	7.7	1.0	<2.5	<0.03	6.3	<1.0	<2.5	N.D	7.2	1.0	18.1	N.D

備註：1.溶氧(DO)單位：mg/L；生化需氧量(BOD)單位：mg/L；懸浮固體(SS)：mg/L；
氨氮(NH₃-N)：mg/L

2.粗體字表示該檢測值超過「河川污染指標」等級分類之A污染等級。

表 14 92 至 103 年度園區河川及天池湖泊之污染程度

採樣點 年度		天池湖泊	荖濃溪 上游	楠梓仙溪	沙里仙溪 上游	沙里仙溪 下游	拉庫拉庫溪
92	豐水期	C	A	A	A	A	A
	枯水期	C	A	A	A	A	A
93	豐水期	C	A	A	A	A	A
	枯水期	B	A	A	A	A	A
94	豐水期	B	A	A	A	A	C
	枯水期	C	B	A	A	A	A
95	豐水期	A	C	A	A	A	A
	枯水期	B	A	A	A	A	A
96	豐水期	C	B	A	A	A	A
	枯水期	B	A	C	A	A	A
97	豐水期	C	A	A	A	A	A
	枯水期	A	A	A	B	A	B
98	豐水期	C	A	A	A	A	A
	枯水期	C	A	A	A	A	B
99	豐水期	B	A	A	A	--	A
	枯水期	B	A	A	A	--	A
103	豐水期	B	--	A	C	--	A
	枯水期	C	--	A	A	--	A
河川污染等級		B~C	A	A	A	A	A



第四章 結論與建議

第一節 結論

本年度飲用水檢驗項目包括：水溫、pH值、溶氧量、生化需氧量、濁度、氨氮、大腸桿菌群、化學需氧量、總有機碳、砷、鉛、鎘、鉻、汞及硒等15項；與99年度之檢測項目比較，增加了溶氧量、生化需氧量、化學需氧量、總有機碳、砷、鉻、汞及硒等8項，但也減少了氯鹽、總硬度、銅、鋅等4個項目。

各河川水及湖泊水水質檢測項目包括：水溫、pH值、溶氧量、生化需氧量、氨氮、大腸桿菌群、懸浮固體及總磷等8項，天池湖泊水除上述檢測項目外，再加測葉綠素a，以估計水質指標或優養程度；與99年度之檢測項目比較，河川水水質檢測增加了總磷1項，但減少了鉛、鎘、銅、鋅等4個項目；湖泊水水質檢測項目則減少了鉛、鎘、銅、鋅及透明度等5個項目。

本年度水體採樣與水質檢測分析資料，均按規定時程於豐枯兩期進行採樣與檢測，有關水質檢測結果敘述如下：

1.在飲用水水源方面

- (1)本年度水質各項目的檢測結果，梅山管理站豐水期濁度及大腸桿菌群測值超過「飲用水水質標準」；南安管理站大腸桿菌群測值超過「飲用水水質標準」；塔塔加管理站豐水期大腸桿菌群測值超過「飲用水水質標準」；排雲管理站豐水期大腸桿菌群測值超過「飲用水水質標準」；排雲山莊枯水期大腸桿菌群測值超過「飲用水水質標準」；東埔一鄰大腸桿菌群測值超過「飲用水水質標準」；其他項目測值均符合「飲用水水質標準」。
- (2)歷年資料分析，排雲管理站、排雲山莊、東埔一鄰、塔塔加管理站除偶有大腸桿菌群超標外大都符合「飲用水水源水質標準」，而梅山及南安2管理站則因多數大腸桿菌群及部分氨氮測值超過該標準，不符合「飲用水水源水質標準」，但不管是否符合上述二水質標準，均建議煮沸後飲用。
- (3)梅山及南安2管理站的大腸桿菌群值，僅92年度豐水期符合

「飲用水水質標準(其值為 6 CFU/100mL)」，其餘年度皆不符合標準值，該值從 8 至 4800 CFU/100mL 的變化，顯示該站飲用水水源是受到人為活動影響的程度較高。綜觀歷年資料顯示各站及東埔一鄰、排雲山莊之水源屬於甲類的地面水體。

2. 在河川水水體方面

(1) 本年度各河川及湖泊水質之 pH 值均為弱鹼(6.5~7.5)性至中強鹼(7.6~8.5)性。懸浮固體量沙里仙溪豐水期測值達 75.1 mg/L，屬「地面水體分類及水質標準」丁類水體(40.1~100 mg/L)，其他所有測值皆符合「地面水體分類及水質標準」甲類水體(≤ 25 mg/L)水質標準值範圍內。大腸桿菌群測項，除楠梓仙溪枯水期為甲類水體(< 50 CFU/100mL)外，其他測點及其他時期均為乙類水體水質(50~5,000 CFU/100mL)。溶氧測值，楠梓仙溪及天池於豐水期水質落於丙類水體水質範圍，而該兩站之枯水期水質則落於乙類水體水質標準值範圍，其他各測站均落於甲類水體水質標準值範圍內。生化需氧量除楠梓仙溪、拉庫拉庫溪豐水期為乙類水體，天池豐水期為丙類水體，沙里仙溪豐水期及天池枯水期為超過丙類水體標準之水質，其餘皆為甲類水體。氨氮除拉庫拉庫溪之豐水期為乙類水體外，其餘皆符合該水質標準之甲類水體。

(2) 歷年來(92 至 103 年)沙里仙溪除生化需氧量屬於「地面水體分類及水質標準」之甲類至丙類水體之間變動，大腸桿菌群值在甲類至乙類水體之間變動，氨氮 95 及 99 年豐水期屬乙類水體，其他如 pH、溶氧、懸浮固體量等項目皆符合該水質標準之甲類水體；綜觀沙里仙溪 9 年間的水體水質，除偶發的丙類水質與丁類水質項目之外，資料顯示該溪為乙類水體，但今年度大腸桿菌群測值較前幾年呈現增加趨勢，故宜持續監測。

(3) 楠梓仙溪 9 年來除生化需氧量偶發一次的丁類標準，其他時段皆屬於該水質標準之甲類至丙類水體之間變動；大腸桿菌群值在甲類至乙類水體之間變動；溶氧今年落在乙類及丙類水體；氨氮測值除 92 年枯水期為乙類外，其他時段與 pH、懸浮固體等項均屬於該水質標準之甲類水體，故楠梓仙溪屬於乙類水體。由生化需氧量、大腸桿菌群值可顯示本流域水體水質標準

值的波動現象，可能與森林涵養水源有其變動關係，值得再進一步探究。

- (4)拉庫拉庫溪歷年除生化需氧量屬於該水質標準之甲類至丙類水體之間變動，偶發有一次的丁類標準；大腸桿菌群值在甲類至乙類水體之間變動，偶發有一次超過丙類標準；懸浮固量除 96 年枯水期為丙類水體及 94 年豐水期為戊類水體(>100 mg/L)外，其餘皆為甲類水體；氨氮測值除 92 年豐枯水期、93 年枯水期及今年豐水期為乙類水體外，其餘皆屬於甲類水體；pH 及溶氧屬於該水質標準之甲類水體，故拉庫拉庫溪屬於丙類水體。由該溪之懸浮固體、生化需氧量、大腸桿菌群值，顯示溪水之泥或沙含量偶有偏高致使水混濁之現象，及某些程度受人為活動之影響。
- (6)綜觀園區歷年的楠梓仙溪、沙里仙溪、拉庫拉庫溪等河川的水質污染程度，RPI 點數平均值，可屬於 A 等級的未受或稍受污染河川，顯示園區河川水質狀況除偶發事件外均良好。

3.天池湖泊水

- (1)本年度 pH 值為中強鹼性。大腸桿菌群屬於「地面水體分類及水質標準」之乙類水體，氨氮符合該水質標準之甲類水體，溶氧豐水期符合該水質標準丙類水體，枯水期為乙類水體，懸浮固體量均為該水質標準之甲類水體，生化需氧量豐水期為該水質標準之丙類水體，枯水期則超過該水質標準之丙類水體。
- (2)歷年該湖泊溶氧、pH 值除 5 次偶發異常外多屬於甲類水體，生化需氧量則多屬超過丙類水體狀況，其它在懸浮固體、氨氮、大腸桿菌群等值多呈現的甲類至丙類水體而偶有超過丙類水體的現象，故該湖泊可為丙類水體。
- (3)該湖泊本年度的水質由卡爾森指數計算顯示，在豐水期平均數值為 68.82、在枯水期平均數值為 73.12，皆處於優養化狀態。由磷含量磷濃度為 0.090 及 0.205 mg/L，大於 0.02 mg/L，為優養狀態。歷年的水質資料由卡爾森指數計算，顯示皆處於優養化狀態。本年度 RPI 點數平均值為介於 2.5~4.25 間，屬於 B 及 C 等級，為輕度污染至中度污染等級。歷年資料比較顯示該湖泊在

B~C 等級波動，建議應持續監測注意水質狀況。

第二節 建議事項

- 1.今年度園區水質 10 個採樣點的檢測工作，目前以每年分豐枯水期兩次採樣與檢測，本年度的檢測結果，大腸桿菌群之檢測結果是各檢測點污染較嚴重的項目，因此建議無論是園區內之管理站、山莊或非自來水水源之用水者，基於身體健康考量，均應將用水煮沸後再行飲用。
- 2.在河川與湖泊之水質檢測部分，根據今年度現場採樣之經驗，楠溪林道及南橫均因坍方管制通行，導致採樣工作遭受耽擱，建議日後如有坍方導致交通管制之情事發生時，能給予較彈性之採樣期限。
- 3.根據今年度現場採樣之所見，各管理站之水塔尚有些微管理，惟排雲山莊之水塔內部環境甚為惡劣(詳見圖 2~圖 6)；由於排雲山莊地處高山，本就難以如平地般進行保養，因此建議應先將現有水塔先行清潔後再加強水塔之密封，以避免外部污染過於容易進入；日後再規劃不易污染且易於保養之儲水設備。