

106-12-21

玉山國家公園 106 年度水質資料 分析

The analysis of Water Quality Data in Yushan National Park,
2017

執行單位：玉山國家公園管理處保育研究課

受委託者：遠鴻整合科技有限公司

玉山國家公園管理處報告
中華民國 106 年 12 月

目 次

目次	i
表次	ii
圖次	iii
誌謝	iv
摘要	v
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（106）年度水質檢驗結果之分析	6
第三節 本（106）年度河川及天池湖泊水之污染程度	14
第三章 歷年水質資料及污染指標分析	17
第一節 本（106）年度水質分析及歷年（92至101年）資料比較 ..	17
第二節 歷年園區河川與天池湖泊之污染程度	32
第四章 結論與建議	37
第一節 結論	37
第二節 建議事項	38
參考書目	40

表 次

表 1 本計畫各檢測項目之檢測方法	3
表 2 本(106)年度水質分析結果(豐水期)	7
表 3 本(106)年度水質分析結果(枯水期)	8
表 4 水質優養程度分級標準	12
表 5 天池湖泊本(106)年度的水質在豐枯水期之卡爾森指數比較表	12
表 6 河川污染指標(RPI)等級分類表	14
表 7 本(106)年度園區河川及天池湖泊之污染點數值及污染等級	15
表 8 歷年(92-106年)各站、東埔一鄰及排雲山莊之飲用水水源檢測項目及數值	20
表 9 歷年(92-106年)園區河川水質檢測項目及數值	28
表 10 歷年(92-106年)園區湖泊(天池)水質檢測項目及數值	31
表 11 歷年(92-106年)天池湖泊水質的卡爾森指數	32
表 12 92 至 106 年度園區河川水質指標之水質參數檢測值	33
表 13 92 至 106 年度園區河川及天池湖泊之污染程度	35

圖 次

圖 1 水質採樣點	2
-----------	-------	---

誌謝

本報告有關水質採樣與資料分析由遠鴻整合科技有限公司負責，水質檢驗部分則由安美環境科技股份有限公司負責檢測，特此感謝。本（106）年度報告內容委請遠鴻整合科技有限公司負責補充增撰內容。年度報告能夠完成，特別感謝安美環境科技股份有限公司，並且感謝本處曾處長偉宏、林副處長文和、邦卡兒秘書海放南以及郭課長淳棻的鼓勵與支持。

摘要

一、調查緣起

本（106）年度水質檢測工作，則依照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，持續採樣與檢測水質，除可持續建立基礎資料之外，更有利於資料的比較分析。

本年度水質監測調查成果，將登錄於本處97年度所建立的氣象與水質資訊網站系統，除提供民眾參考與分析之用，亦增進民眾對本處園區自然環境資源之保育及永續有效利用之認知與肯定。

本年度水質分析工作按照過往方式辦理採樣與檢測分析，再與歷年水質資料比較瞭解園區飲用水之水源及天池湖泊水之水質狀況。

二、調查方法與過程

本年度園區水質檢測，計採取水樣地點共計 10 點（20 次），分豐枯兩季節採取梅山、南安、塔塔加、排雲之管理站、東埔一鄰的飲用水水源及排雲山莊溪澗水、楠梓仙溪河川水、天池湖泊、沙里仙溪、楠梓仙溪，再綜合分析歷年的水質檢測資料。

水質檢驗項目本年度檢測項目，則採重點項目進行檢測包括：(一) 在飲用水水源部分，在飲用水水源部分，包括水溫、pH 值、大腸桿菌群、氨氮、溶氧量、懸浮固體、生化需氧量（BOD）、濁度(NTU)、化學需氧量(COD)、總有機碳(TOC) 等 10 項。(二) 河川水部分，河川水檢測項目包括水溫、pH 值、大腸桿菌群、懸浮固體、生化需氧量、氨氮、溶氧量、總磷、砷、鉛、鎘、鉻、汞、硒等 14 項。(三) 天池湖泊水，本年度進行檢測項目包括水溫、pH 值、大腸桿菌群、懸浮固體、生化需氧量、氨氮、溶氧量等 7 項；再加測總磷以及葉綠素、砷、鉛、鎘、鉻、汞、硒等 8 項，以估計水質指標或優養程度。水體之採樣方法、保存方式、檢測方法則依據行政院環保署所公告之規定辦理。而園區各項水體水質的狀況則以環保署所公告的「飲用水水質標準」、「飲用水水源水質標準」及「地面水體分類及水質標準」，進行水質檢測項目之結果分析。另外，園區河川與天池湖泊的污染程度以河川污染指標（RPI）檢定，而天池湖泊的水質以卡爾森優養指數（CTSI）分析優養化程度。

關鍵詞：河川污染指標、卡爾森指數

第一章 緒論

本(106)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、103、104、105、106)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[沙里仙橋下上游約2公里避開濁水干擾之玉山國家公園區內]、楠梓仙溪上游[楠溪林道11K保育研究站前方下切河流邊]、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(9月至11月間)各執行1次的採樣與檢測工作；採樣位置詳圖1-1。

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、化學需氧量及總有機碳等9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、懸浮固體、氨氮、大腸桿菌群、總磷、砷、鉛、鎘、鉻、汞及硒等14項，天池湖泊水除上述檢測項目外，再加測葉綠素a。

今年度水體水質檢測工作由行政院環境保護署(以下簡稱環保署)核准之安美謙德環保股份有限公司(環署環檢字第056號)進行檢

驗，檢測方法則依環保署規定，並彙整於表1 - 2。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「飲用水水源水質標準」第5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；最後再與過去年度資料比較說明。

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。有關過去年度的水質資料，請參考玉管處各年度之水質監測調查之報告書。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，以及今年檢測結果之說明。
- 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 1-1 水質採樣位置圖

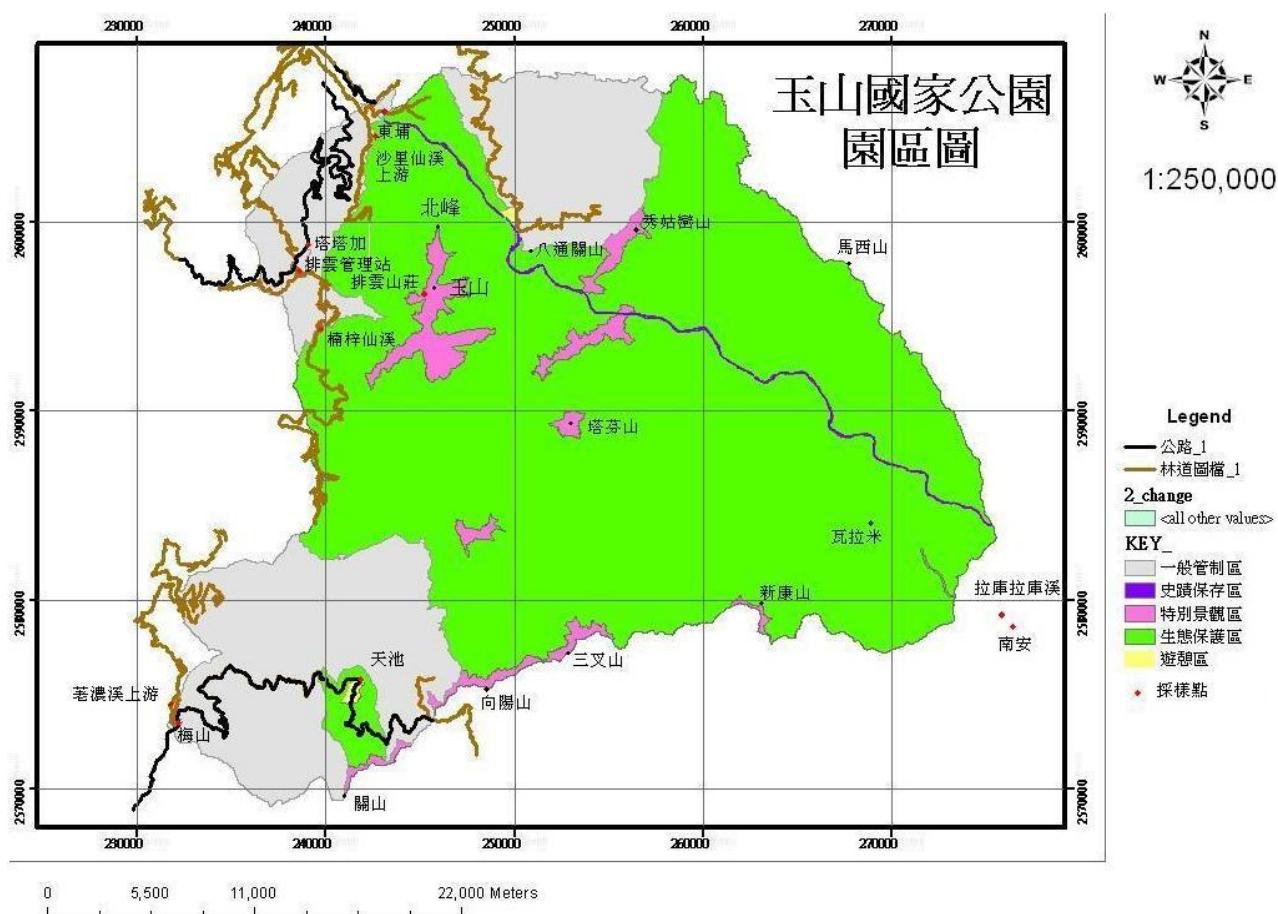


表 1-2 本計畫各檢測項目之檢測方法

檢測項目	公告方法	方法編號
水溫	水溫檢測方法	現場量測
pH值	水中氫離子濃度指數測定方法-電擊法	NIEA W424
生化需氧量	水中生化需氧量檢測方法	NIEA W510
溶氧	水中溶氧檢測方法—電極法	NIEA W455
濁度	水中濁度檢測方法—濁度計法	NIEA W219
氨氮	水中氨氮檢測方法-靛酚比色法	NIEA W448
大腸桿菌群	水中大腸桿菌群檢測方法-濾膜法	NIEA E202
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
總有機碳	水中總有機碳檢測方法-燃燒/紅外線測定法	NIEA W532
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
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 W306
鎘	水中金屬及微量元素檢測方法—感應耦合電漿原子發射光譜法	NIEA W311
鉻		
汞	水中汞檢測方法—冷蒸氣原子吸收光譜法	NIEA W330
硒	水中硒檢測方法—自動化連續流動式氫化物原子吸收—光譜法	NIEA W341
懸浮固體	水中總溶解固體及懸浮固體檢測方法-103°C ~ 105°C 乾燥	NIEA W210
總磷	水中磷檢測方法-分光光度計/維生素丙法	NIEA W427
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

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(106)年度延續過去年度做法，採集水體分為飲用水水源、河川水及湖泊水三類，在飲用水水源方面，依行政院環保署於104年01月30日環署檢字第1040009331號公告「飲用水水質採樣方法-自來水系統」(NIEA W101.55A)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2-1，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，有關飲用水水源水質標準，係參考環保署86年09月24日環保署環署毒字第56075號令修正公告之「飲用水水源水質標準」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』之水質標準；今年度檢測工作對象選定4個管理站，分別為梅山、南安、塔塔加及排雲等4個管理站，再加上排雲山莊與東埔一鄰之飲用水水源共計執行6處飲用水水源水質檢測工作；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。

表 2-1 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°C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°C冷藏	7天
濁度	100	塑膠瓶	暗處，4°C冷藏	48小時
氨氮	1000	塑膠瓶	加硫酸使水樣之pH<2，暗處，4°C冷藏	7天
大腸桿菌群	100	無菌袋	4°C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°C冷藏	14 天
砷、鉛、鎬、鉻、汞、硒	1000	塑膠瓶	加硝酸使水樣之pH<2，4°C冷藏	6個月
懸浮固體	500	抗酸性之玻璃或塑膠瓶	暗處，4°C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°C冷藏	7 天
葉綠素a	1000	褐色玻璃瓶	4°C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°C 係指 4±2°C 之變動範圍。

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、化學需氧量及總有機碳等9項；與99年度之檢測項目比較，增加了溶氧量、生化需氧量、化學需氧量及總有機碳等4項，但也減少了總硬度、氯鹽、鉛、鎬、銅、鋅等6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11K楠溪工作站下切溪谷附近，拉庫拉庫溪則為山風一號吊橋下。天池湖泊則於天池池畔採樣。

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、總磷、砷、鉛、鎬、鉻、汞及硒等14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、砷、鉻、汞及硒等 5 項，但減少了銅、鋅等 2 個項目；湖泊水水質檢測項目則增加砷、鉻、汞及硒等 4 項，減少了銅、鋅及透明度等 3 個項目。

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水源、河川水及湖泊水水質狀況，參照環保署公布之「飲用水水源水質標準」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 9 月至 11 月為概略區間。

茲將今年度兩次採樣的水質檢驗結果彙整如表 2-2 及表 2-3。並依各項水質檢驗項目分析結果與「飲用水水源水質標準」或「地面水體分類及水質標準」比較說明如下：

1. 水溫

水溫係表示水的冷熱程度，以 °C 表示。水溫可影響水的密度、表面張力及蒸汽壓等。今年度 10 個採樣點(20 個水樣)大部分位於高山地區，一般而言，溫度比平原地區低，春夏季比秋冬季的水溫略高。今年度各水樣溫度介於 8 至 26.5 °C 間，各站中以塔塔加管理站、排雲管理站及排雲山莊三處，由於地處較高海拔，溫度較低，介於 8~14 °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 6.7~8.4 之間，其中排雲山莊豐水期 pH 測值為 6.7，為 20 個樣品中最低，其次為枯水期楠梓仙溪的 7.4，而豐水期之拉庫拉庫溪及南橫天池 pH 測值 8.4 為 20 個樣品中之最高，其次為豐水期的南安管理站及枯水期的沙里仙溪河川水之 8.2；由於我國「飲用水水源水質標準」並無 pH 項目之標準，因此對飲用水水源之 pH 值暫不予以討論。

「地面水體分類及水質標準」中甲類水體之『陸域地面水體(河川、湖泊)基準值』為 6.5~8.5，乙~戊類水體均為 6.0~9.0，依此分類基準，今年豐枯水期的沙里仙溪、楠梓仙溪、拉庫拉庫溪及天池湖泊之 pH 值均於基準值範圍內。

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 6.5~10.3 mg/L 間，枯水期為 7.7~9.2 mg/L 間；我國飲用水水源水質無溶氧標準，因此均依「地面水體分類及水質標準」之溶氧分類基準值評估；檢測結果顯示，本測點 20 點次均為甲類($DO \geq 6.5\text{mg/L}$)水體，甲類水體水質分類基準值範圍內，顯示環境水質均屬良好。

在 BOD 測值方面，在豐水期測值為 $<1.1\sim35.6\text{ mg/L}$ 間，枯水期為 $2\sim10\text{ mg/L}$ 間；因飲用水水源水質無 BOD 標準，因此均依「地面水體分類及水質標準」之 BOD 基準值評估；檢測結果顯示，豐水期之沙里仙溪(106/4/6, 13.1 mg/L)及南橫天池(106/4/4, 35.6 mg/L)、枯水期之楠梓仙溪(106/11/12, 6.3 mg/L)、南橫天池(106/9/10, 10 mg/L)等 4 點次屬丁類水體($BOD > 4\text{ mg/L}$)；屬丙類水體($BOD = 2.1\sim4.0\text{ mg/L}$)者有豐水期之南安管理站(106/4/4, 3.4 mg/L)、東埔一鄰(106/4/6, 2.8 mg/L)及枯水期之排雲山莊(106/11/12, 3.8 mg/L)等 3 點次；(測值介於 $1.3\sim2.0\text{ mg/L}$ 之間)均屬乙類水體($1.1\sim2.0\text{ mg/L}$)豐水期的排雲管理站(106/4/6, 1.1 mg/L)、楠梓仙溪(106/4/6, 1.5 mg/L)、枯水期之拉庫拉庫溪(106/10/16, 2 mg/L)等 3 點次；其餘均

為甲類水體。

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)中的 6 個採樣點(12 個水樣)屬飲用水水源者才檢測濁度，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，除豐水期之南安管理站(6.9 NTU)外皆符合「飲用水水源水質標準」之最大限值(≤ 4 NTU)範圍內；由豐枯水期之濁度測值來看，梅山管理站枯水期 3.3 及南安管理站豐水期 6.9，其濁度測值均為 6 個飲用水測點之數一數二的高值，有可能是風災不僅造成，同時也造成當地水源之濁度增加。

5.氨氮(Ammonia nitrogen,NH₃-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「飲用水水源水質標準」之第五條「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」(最大限值 1 mg/L)及「地面水體分類及水質標準」(甲類 ≤ 0.1 mg/L、乙類介於 0.1~0.3 mg/L 之間，其餘為丁類 >0.3 mg/L)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、排雲山莊及東埔一鄰等 6 個飲用水水源測點之測值均低於「飲用水水源水質標準」之最大限值；屬地面水體者，豐枯水期之天池(0.25 及 0.13 mg/L)均屬乙類水體，其餘 3 個測點豐枯水期之個樣品氨氮測值均 <0.01 mg/L，均為「地面水體分類及水質標準」之甲類水體(0.1 mg/L 以下)。

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，目前在飲用水、飲用水水源及地面水體分類之限值或基準值說明如下：

(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。

依本計畫之樣品性質，飲用水水源的 6 個測點符合「飲用水水源水質標準」第五條未具備消毒單元者，標準為 50 CFU/100mL 或 MPN/100mL。

依前述標準來評估，梅山管理站在豐枯水期大腸桿菌群分別為 130 及 54 CFU/100mL，及豐水期之南安管理站(120 CFU/100mL)皆不符合「飲用水水源水質標準」(50 CFU/100mL)；這 2 個單位，如無其他更安全潔淨之替代水源可供選擇，則建議務必要煮沸後再飲用較為安全。

除前述 3 點次外，其餘作為飲用水水源之 9 個點次雖均符合標準，除排雲山莊之水質較為穩定外，其他測點仍建議應煮沸後再飲用較為安全。

在地面水體部分，拉庫拉庫溪的大腸桿菌群，豐水期為 120 為「地面水體分類及水質標準」之乙類水體(51~ 5,000 CFU/100mL)。

枯水期為 5300 CFU/100mL 為丙類水體標準為 (10,000 CFU/100mL)以下。

楠梓仙溪的大腸桿菌群豐水期為 55CFU/100mL 為乙類水體，枯水期為 20 CFU/100mL 屬甲類水體。

沙里仙溪的大腸桿菌群，豐水期為 15CFU/100mL 屬甲類水體，枯水期為 250 CFU/100mL 屬乙類水體。

天池池水的大腸桿菌群，在豐水期為 2400 CFU/100mL，在枯水期為 320 CFU/100mL，均為「地面水體分類及水質標準」之乙類水體。

整體而言，屬地面水體的 4 個測點 8 點次的檢測除豐水期沙里仙溪及枯水期的楠梓仙溪屬甲類水體，拉庫拉庫溪屬丙類水體外，其他均屬乙類水體。

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；地面水體部分則沒檢測該測項。

在 6 處飲用水水源的測點均進行 COD 之分析；本年度豐水期之 COD 測值，梅山管理站(2.8 mg/L)、南安管理站(11 mg/L)、排雲管理站(4.3 mg/L)、塔塔加管理站(1.8 mg/L)及東埔一鄰(2.8 mg/L)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(2.3 mg/L)、排雲山莊(3.8 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 個樣品測值除豐水期梅山站 1.2，南安站為 2.3，東埔一鄰 1.1，枯水期梅山站測值為 1.0 mg/L 外，其餘 8 點次均為 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)；惟本計畫今年度之重金屬檢測點均為地面水體卻非用於飲用水水源，因此僅參考全數標準作為各測點種金屬測值討論之依據。

10 點採樣的水樣，僅 4 處地面水體進行 6 項重金屬之分析；本年度豐枯水期之重金屬測值，4 處 8 個樣品測值均為 N.D. 或 <減量線最低濃度，故均符合「飲用水水源水質標準」之 6 種重金屬最大限值。

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。其中拉庫拉庫溪豐枯水期測值分別為 0.9 及 17.1 mg/L、楠梓仙溪及沙里仙溪豐枯水期測值均為 <2.5 mg/L，天池湖泊水豐枯水期測值分別為 30.3 及 25.2 mg/L，除天池湖泊水測值屬戊類水體外，其餘 7 個測值皆符合「地面水體分類及水質標準」甲類水體(25 mg/L)之基準值。

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 2-4)。

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 $\mu g/L$

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

由於今年度未測定天池之透明度(依現場狀況亦恐無法正確量測之)，因此表 2-5 中本年度天池湖泊之卡爾森優養指數(CTSI)僅以總磷及葉綠素 a 之優養指數(TSI)之平均值計算之，由於評估項目未臻完整，因此評估結果僅供參考；在豐水期的卡爾森優養指數(CTSI)為 4.1，而在枯水期為 21.6，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 **0.088、0.149 mg/L**，皆可看出天池湖泊屬於優養狀態。

表 2-2 106 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	4/4	4/4	5/30	4/6	4/6	4/6	4/4	4/6	4/6	4/4
水溫(°C)	22.5	22.3	8	12	10	24	17.5	12	16	19
pH(—)	8	8.2	6.7	8.1	8	8.2	8.4	8.1	8	8.4
DO(mg/L)	8.6	8.6	7.7	9	9.1	9.5	8.7	9.4	10.3	6.5
BOD(mg/L)	ND	3.4	<1.0	1.1	ND	2.8	ND	1.5	13.1	35.6
濁度(NTU)	1.3	6.9	0.2	0.35	0.2	0.1	—	—	—	—
氨氮(mg/L)	0.03	0.04	ND	0.06	0.04	0.03	0.09	0.25	0.21	0.08
大腸桿菌群(CFU/100mL)	1.3×10^2	1.2×10^2	<1	7	<1	35	1.2×10^2	55	15	2.4×10^3
化學需氧量(mg/L)	2.8	11	ND	4.3	1.8	2.8	—	—	—	—
TOC(mg/L)	1.2	2.3	0.2	0.7	0.7	1.1	—	—	—	—
砷(mg/L)	—	—	—	—	—	—	0.0003	ND	0.0003	ND
鉛(mg/L)	—	—	—	—	—	—	0.05	0.05	0.06	0.05
鎘(mg/L)	—	—	—	—	—	—	0.004	ND	0.003	0.006
鉻(mg/L)	—	—	—	—	—	—	ND	ND	ND	ND
汞(mg/L)	—	—	—	—	—	—	0.001	0.0005	0.004	0.0004
硒(mg/L)	—	—	—	—	—	—	0.0018	0.0015	0.0012	0.0019
SS(mg/L)	—	—	—	—	—	—	0.9	ND	ND	30.3
總磷(mg/L)	—	—	—	—	—	—	0.18	0.22	0.031	0.088
葉綠素α(μg/L)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.1

備註：

- 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。
- 水質水量方法偵測極限值-氨氮：0.0093mg/L；總磷：0.0034mg/L；砷：0.00048mg/L；鉛：0.042mg/L；鎘：0.0078mg/L；鉻：0.030mg/L；汞：0.00030mg/L；硒：0.00055mg/L。
- 飲用水方法偵測極限值-氨氮：0.0093mg/L；總有機碳(TOC)：0.39mg/L。
- 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 2-3 106 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	9/10	10/16	11/12	9/3	9/3	9/3	10/16	11/12	9/3	9/10
水溫(°C)	24.5	26.5	7	18	14	26.5	23.5	11	19	20.5
pH(—)	7.8	7.8	7.7	7.6	7.8	7.7	7.8	7.4	8.2	7.6
DO(mg/L)	9.2	8.1	7.7	8.8	8.4	9	8.8	9.1	8.7	9
BOD(mg/L)	ND	ND	3.8	ND	ND	ND	2	6.3	ND	10
濁度(NTU)	3.3	0.95	0.15	0.65	0.65	0.2	—	—	—	—
氨氮(mg/L)	0.12	0.05	0.07	0.08	0.1	0.06	1.3	0.39	0.21	0.08
大腸桿菌群 (CFU/100mL)	54	<1	<1	4	2	46	5.3×10^3	20	2.5×10^2	3.2×10^2
化學需氧量 (mg/L)	2.3	ND	3.8	ND	ND	ND	—	—	—	—
TOC(mg/L)	1.0	0.8	0.6	0.5	0.5	0.6	—	—	—	—
砷(mg/L)	—	—	—	—	—	—	0.0007	0.0007	0.0017	0.0027
鉛(mg/L)	—	—	—	—	—	—	0.04	ND	0.03	ND
鎘(mg/L)	—	—	—	—	—	—	0.0007	ND	ND	0.004
鉻(mg/L)	—	—	—	—	—	—	ND	ND	0.0006	ND
汞(mg/L)	—	—	—	—	—	—	0.0003	0.001	0.0021	0.0018
硒(mg/L)	—	—	—	—	—	—	ND	ND	ND	ND
SS(mg/L)	—	—	—	—	—	—	17.1	ND	ND	25.2
總磷(mg/L)	—	—	—	—	—	—	0.029	0.014	0.02	0.149
葉綠素α (μg/L)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21.6

備註：

- 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。
- 水質水量方法偵測極限值-氨氮：0.0093mg/L；砷：0.00048mg/L；鉛：0.042mg/L；鎘：0.0078mg/L；鉻：0.030mg/L；汞：0.00030mg/L；硒：0.00055mg/L。
- 飲用水方法偵測極限值-氨氮：0.0093mg/L；總有機碳(TOC)：0.39mg/L。
- 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 2-4 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 2-5 天池湖泊今年度的水質在豐枯水期之卡爾森指數比較表

數值 測項	豐水期		枯水期	
	水質檢測值	TSI 值	水質檢測值	TSI 值
透明度(m)	--	--	--	--
總磷(μg/L)	88	72.05	149	76.63
葉綠素 a (mg/m ³)	4.1	61	21.6	63.4
CTSI 值	66.53		70.0	
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，因此卡爾森指數僅以總磷及葉綠素 a 兩個項目估算之，評估結果僅供參考。

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2-6)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 2-6 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2-7，拉庫拉庫溪之RPI點數平均值皆為1.0，楠梓仙溪之RPI點數平均值亦皆為1.0，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2.8及1.5，分別屬於B等級(輕度污染)及A等級(未受或稍受污染)。

表 2-7 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	8.2	9.0	1	1	1.0	1.0	A	A
	生化需氧量	<1.0	2.1	1	1				
	懸浮固體	7.6	6.7	1	1				
	氨氮	<0.03	0.08	1	1				
楠梓 仙溪	溶氧	6.7	8.4	1	1	1.0	1.0	A	A
	生化需氧量	1.1	1.9	1	1				
	懸浮固體	1.0	<2.5	1	1				
	氨氮	0.04	N.D	1	1				
沙里 仙溪	溶氧	7.5	8.7	1	1	3.3	1.0	C	A
	生化需氧量	1.4	2.0	1	1				
	懸浮固體	143	11.2	10	1				
	氨氮	N.D	N.D	1	1				
天池 湖泊 水	溶氧	4.4	6.0	6	3	2.8	1.5	B	A
	生化需氧量	3.0	1.4	3	1				
	懸浮固體	15.5	5.7	1	1				
	氨氮	0.25	0.13	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 歷年水質資料及汙染指標分析

第一節 本年度水質分析及歷年資料比較

本年度兩次水質檢測結果，結合園區歷年之檢測結果，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；3. 天池湖泊水質；共三方面探討。

1. 飲用水

飲用水部分採用「飲用水水源水質標準」之標準進行討論分析，本年度共檢測水溫、pH 值、溶氧量、生化需氧量、濁度、氨氮、大腸桿菌群、化學需氧量及總有機碳等 9 個項目。

本小節以歷年均有執行之檢測項目(pH、氨氮、濁度、大腸桿菌群等 4 項)，比較本年度與歷年的趨勢，彙整各飲用水水源水質檢測點歷年檢測項目於表 3-1，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，除排雲山莊豐水期測值 6.7 屬弱酸性水質外，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(枯水期)及東埔一鄰為弱酸性至中強酸性外，其餘 9 個測點之檢測值均為中強鹼性。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 兩者較高外，其餘各採樣點採樣時期的測值皆落於 5.8~8.5 之間，顯示歷年來園區各管理站及東埔一鄰、排雲山莊的 pH 值，多呈現穩定狀態。

(2)濁度

本年度之濁度值，6 個採樣點中，僅豐水期南安管理站測值達 6.9 NTU，高於飲用水水源水質標準(4 NTU)，其餘 11 筆測值皆符合飲用水水源水質標準。

根據歷年資料顯示，超出飲用水水源水質最大限值者包含梅山管理站 103 年豐水期(4.9 NTU)、105 年豐水期(7.1 NTU)南安管理站、92 年枯水期(15 NTU)、96 年豐水期(90 NTU)、104 年枯水期(6.4 NTU)、105 年豐水期(7.2 NTU) 106 年豐水期(4.9 NTU)、等 7 筆測值超出「飲用水水源水質標準」最大限值外，其餘採樣點各期共 130 筆之檢測值，12 年來皆符合該水源水質標準(排雲管理站為 7 年資料)。歷年資料顯示梅山管理站及南安管理站濁度值呈現較大波動外，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「飲用水水源水質標準」(1 mg/L)，與歷年比較，12 年間之氨氮值(排雲管理站為 7 年資料)，除少部分測點偶爾(據統計僅有 12 點次)有稍高測值達「飲用水水源水質標準」的 10~30%($0.1\sim0.3 \text{ mg/L}$)外，其餘 127 點次之測值皆穩定在 0.1 mg/L 以下。

根據 12 年的數據，推測園區內飲用水水源偶爾受生物性活動或含氮有機物分解之影響外，絕大多數時間水質之氨氮含量均甚微量。

(4) 大腸桿菌群(Coliform)

本年度大腸桿菌群測值不符合「飲用水水源水質標準」(最大限值 $50 \text{ CFU}/100\text{mL}$)者包括梅山管理站之豐、枯水期(130、54 $\text{CFU}/100\text{mL}$)、南安管理站豐水期($120 \text{ CFU}/100\text{mL}$)等 3 筆檢測值，其餘 9 筆檢測值皆符合「飲用水水源水質標準」。

與歷年比較，12 年來大腸桿菌群測值(排雲管理站為 7 年)，梅山管理站及南安管理站大都不符合「飲用水水源水質標準」，合計 136 筆測值中，61 筆測值高於最大限值，不合格率高達 44.9%，6 個測站之大腸桿菌群測值，以排雲山莊不合格率 0% ($0/24$)水質狀況最佳，排雲管理站不合格率 6.2%($1/16$)次之，其次為塔塔加管理站 20.8%($5/24$)、東埔一鄰 37.5%($9/24$)，梅山管理站及南安管理站則有高達 79.1%($19/24$)及 62.5%($15/24$)的不合格率；基於飲用水安全考量，無論不合格率之高低，均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)，部分測站之部分測項有不符合「飲用水水源水質標準」，以下就個別地區水質狀況說明：

①梅山管理站

該站 pH 值，12 年來除 93 年枯水期測值(9.2)較高外，其他年度測值均甚穩定介於 6.6~8.4 之間；氨氮於 93 的枯水期(0.20 mg/L)及 99 年豐枯水期(0.24 及 0.28 mg/L)測值稍高外，整體水質均符合「飲用水水源水質標準」，顯示該站水質偶而會受生物活動污染，但狀況尚稱輕微。

在濁度方面，12 年來僅在 103 年及今年豐水期(4.9 及 7.1 NTU)呈現不符合水源水質標準狀態，其他年度測值均符合「飲用水水源水質標準」，但依數據趨勢來看，近幾年濁度資料趨勢呈現上升狀態，顯示本管理站水質濁度正在劣化中，也許與近年風災頻仍，導致南橫山區坍塌及土石崩落不斷，嚴重影響當地區地面及地下水之水質狀況。。

至於大腸桿菌群，僅 92 年豐枯水期、98 年枯水期、103 年豐水期及 104 年枯水期等 5 次測值符合「飲用水水源水質標準」(最大限值 50 CFU/100mL)，其餘年度皆不符合該標準，不合格測值從 54 至 4800 CFU/100mL 的大幅變化，顯示該站飲用水水源是受到外部影響的程度相當高。

②南安管理站

該站濁度值，12 年來除 92 年枯水期(15 NTU)、96 年豐水期(90 NTU)、104 年枯水期(6.4 NTU)、105 年豐水期(7.2 NTU) 及 106 年豐水期(6.9 NTU)不符合「飲用水水源水質標準」之最大限值外，其它年度均符合「飲用水水源水質標準」，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的情況。

氨氮 12 年來 24 次檢測均符合「飲用水水源水質標準」，其中除 95 年枯水期及今年枯水期(0.12 及 0.16 mg/L)測值稍高外，其他年度測值均低於 0.1 mg/L，顯示該站水質尚稱穩定。

表 3-1 歷年各管理站、排雲山莊及東埔一鄰之飲用水水源檢測結果統計

年 度	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				
		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
水源標準		-	4	1	50		-	4	1	50	-	4	1	50	-	4	1	50	-	4	1	50	-	4	1	50
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	
104	豐水期	7.8	2.4	0.08	82	8.0	2.7	0.10	36	8.2	0.35	0.21	3	8.0	0.30	0.20	3	6.7	0.25	0.16	2	8.2	0.30	0.14	<1	
	枯水期	7.3	2.5	0.06	3	7.9	6.4	0.10	100	8.3	0.30	0.06	4	8.3	0.25	0.06	4	7.3	0.45	0.05	<1	8.1	0.25	0.04	91	
105	豐水期	7.7	7.1	<0.03	62	7.6	7.2	0.07	11	5.9	0.75	0.05	1	5.8	0.35	0.04	32	6.5	0.20	ND	3	6.7	<0.10	ND	380	
	枯水期	7.6	2.8	<0.03	200	8.0	0.20	0.16	1600	7.9	0.25	0.05	13	7.8	0.45	0.05	4	7.5	0.20	ND	<1	7.5	0.45	ND	30	
106	豐水期	8.0	1.3	0.03	130	8.2	6.9	0.04	120	8	0.2	0.04	<1.0	8.1	0.35	0.06	7	6.7	0.2	0.12	<1.0	8.2	0.1	0.08	35	
	枯水期	7.8	3.3	0.12	54	7.8	0.95	0.05	<1.0	7.8	0.65	0.1	2	7.6	0.65	0.08	4	7.7	0.15	0.07	<1.0	7.7	0.2	0.06	46	

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

4. ND 表示低於偵測極限；TNTC 表示菌落數太多無法計算。

5. 飲用水水源水質最大限值：濁度-4 NTU、氨氮-1 mg/L、大腸桿菌群-50 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「飲用水水源水質標準」。

在 pH 值方面，12 年來在豐枯水期測值均介於 6.4~8.2 之間，水質呈現穩定之狀態。至於大腸桿菌群測值，24 次檢測中僅 8 次(92 年豐水期、94 年枯水期、96 年枯水期、98 年豐水期、103 年豐枯水期、104 及 105 年豐水期)符合「飲用水水源水質標準」，不符合之測值從 55 至 3000 CFU/100mL 的變化，顯示該站飲用水水源受到外部影響的程度相當高。

③塔塔加管理站

該站在氨氮及濁度方面，12 年來在豐枯水期呈現水質均符合「飲用水水源水質標準」之狀態。至於大腸桿菌群測值，僅 93 及 97 年豐水期 560 CFU/100mL)、99 枯水期(227 CFU/100mL)及 103 年豐水期(90 CFU/100mL)等 4 筆測值不符合「飲用水水源水質標準」，不合格率為 4/24(16.6%)，不符合測值從 90 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 8 個年度，四個項目測值，8 年來僅 103 年豐水期之大腸桿菌群測值(100 CFU/100mL)不符合「飲用水水源水質標準」，顯示該站飲用水水源呈現相當穩定且優良之狀況，整體水質狀態為 6 個測點中之次佳水質，僅次於排雲山莊。

⑤排雲山莊

該站在四個項目測值，12 年來無論在豐枯水期均呈現水質優良之狀態，均符合「飲用水水源水質標準」。就水質趨勢來看，偶爾會有稍微高起之測值，但卻看不出有季節因素影響之趨勢，顯示該站飲用水水源水質狀況相當穩定，亦是歷年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 23 次的監測；在 pH 值得檢測結果於 99 年度豐水期測值達 8.6，整體測值介於 6.7~8.6，屬弱鹼性至中強鹼性之水質。

在濁度及氨氮測值方面，12 年來無論在豐枯水期均呈現水質符合「飲用水水源水質標準」之狀態。

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 年豐水期(100 CFU/100mL)、96 年豐水期(>100 CFU/100mL)、98 年豐水期(>210 CFU/100mL)、99 年枯水期(241 CFU/100mL)、103 年的枯水期(540 CFU/100mL)、104 年枯水期(91 CFU/100mL)及 105 年豐水期(380 CFU/100mL)等 9 次不符合「飲用水水質標準」，不合格率達 39.1%，從歷年資料研判，該測站水質主要受大腸桿菌群污染，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(106)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 11K 楠溪工作站下切河川邊)、沙里仙溪(沙里仙橋上游 2 公里附近)等 3 處為對象。

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)，今年度資料已於於第二章中說明，本章僅就各河川歷年之水質狀況說明。

(1)pH 值

本年度河川水之 3 個採樣點，所有 pH 之檢測值皆呈現弱酸、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 成以上的測值是屬於弱鹼性至中強鹼性，大致上都落在 6.5~8.5 之間(甲類水體範圍內)。

(2) 溶氧

本年度溶氧測值以楠梓仙溪豐水期之水質溶氧較低(6.7 mg/L)，但仍屬甲類水體之分類，整體而言，三處 6 測檢測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($D0 \geq 6.5 \text{ mg/L}$)分類。

另比較 12 年來資料，顯示除少部分測值落於「地面水體分類及水質標準」之乙類或丙類水體分類外，多數測值皆可符合「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，而偶有之低值應只是突發之異常狀況。

(3) 生化需氧量(BOD)

本年度拉庫拉庫溪、楠梓仙溪及沙里仙溪三條河川之生化需氧量測值，屬丙類水體($BOD=2.1\sim4.0 \text{ mg/L}$)者有枯水期之拉庫拉庫溪(2.0 mg/L)；而其餘 5 點次中，除枯水期拉庫拉庫溪(2.0 mg/L)及豐水期楠梓仙溪(1.5 mg/L)2 個測點外，其他的 3 個測點均屬丁類水體(4.1 mg/L 以上)。

比較 12 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)、103 年豐水期(5.1 mg/L)、104 年豐枯水期($11.4\sim8.9 \text{ mg/L}$)、楠梓仙溪 96 年枯水期(5.0 mg/L)及 104 年豐枯水期($9.5\sim11.2 \text{ mg/L}$)、106 年枯水期(6.3 mg/L)、沙里仙溪 106 年豐水期(13.1 mg/L)等 10 次；屬於「地面水體分類及水質標準」之丙類水體者($2.1\sim4.0 \text{ mg/L}$)有拉庫拉庫溪 92 年枯水期(2.6 mg/L)、94 年豐枯水期($3.6\sim3.2 \text{ mg/L}$)、95 年豐水期(2.2 mg/L)、97~99 年豐水期($2.1\sim2.2 \text{ mg/L}$)、105 年枯水期(2.1 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)、98 年豐水期(2.2 mg/L)等 11 次；屬於「地面水體分類及水質標準」之乙類體水體者(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)、104 年豐水期(1.2 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)、105 年豐枯水期(1.4、2.0 mg/L)、楠梓仙溪 97 年枯水期(1.2 mg/L)、99 年豐枯水期(1.4 及 1.3 mg/L)及 103 年豐水期(1.1 mg/L)、楠梓仙溪 106 年豐水期(1.5 mg/L)、拉庫拉庫溪 106 年枯水期(2.0 mg/L)等 16 次；其餘均屬甲類水體(≤ 1.0)。

表 3-2 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(沙里仙橋下)					楠梓仙溪(楠溪林道 14K 附近)							
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
104	豐水期	8.4	8.4	1.2	0.6	0.10	45	8.2	8.1	11.4	21.2	0.62	380	8.1	8.2	9.5	0.6	0.13	10
	枯水期	7.6	8.0	ND	8.4	0.16	960	8.2	8.0	8.9	1.0	0.02	30	8.4	7.7	11.2	1.3	0.003	30
105	豐水期	7.8	8.2	<1.0	7.6	<0.03	2800	6.4	7.5	1.4	143	ND	150	6.8	6.7	1.0	<2.5	0.04	70
	枯水期	7.7	9.0	2.1	6.7	0.08	1400	8.2	8.7	2.0	11.2	ND	1100	8.3	8.4	1.9	<2.5	0.04	110
106	豐水期	8.4	8.7	ND	0.9	0.09	120	8	10.3	13.1	ND	0.21	15	8.1	9.4	1.5	ND	0.25	55
	枯水期	7.8	8.8	2	17.7	1.3	5300	8.2	8.7	ND	ND	0.21	250	7.4	9.1	6.3	ND	0.39	20

備註：單位：pH-無單位，溶氧(DO)：mg/L；生化需氧量(BOD)：mg/L；懸浮固體(SS)：

mg/L；氨氮(NH₃-N)：mg/L；大腸桿菌群：CFU/100mL

(4) 懸浮固體量

本年度懸浮固體量之測值，南橫天池豐水期為 30.3 mg/L、枯水期為 25.2 mg/L，屬於「地面水體分類及水質標準」之丙類水體(25.1~40.0 mg/L)，其餘 6 個樣品 SS 水質皆屬甲類水體(≤ 25 mg/L)。

比較 12 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」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)及 105 年沙里仙溪豐水期為(143 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，可能因山區短暫豪雨，應該均為偶發事件而非長期水質之劣化狀況。

(5) 氨氮

本年度氨氮值皆符合甲類水體之水質標準($\leq 0.1 \text{ mg/L}$)。

比較 12 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)、104 年豐枯水期(0.10、0.16 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)、104 年豐水期(0.13 mg/L)為乙類水體及沙里仙溪 104 年豐水期(0.62 mg/L)丁類水體外；其他時段之測值均為甲類水體。

(6) 大腸桿菌群

本年度大腸桿菌群測值均屬於該水質標準之乙類水體(51~5000 CFU/100mL)。

比較 12 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、98、104 年豐水期、沙里仙溪 92 年枯水期、93 年豐枯水期、94、95 及 104 年枯水期、楠梓仙溪 93 年、94 年、96 年、98 年豐水期、103 年枯水期及 104 年豐枯水期等 16 次，發生率僅 24.2%；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(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酸性及中強鹼性，與歷年資料比較，12 年來皆顯示該河川多為弱鹼至中強鹼性之水質。
- B. 豐枯水期的溶氧，12 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 12 年來多屬於甲類至丙類之水體(4 mg/L)分類。超過丙類者僅 94 年枯水期、103 年豐水期及 104 年豐枯水期等 4 次；顯示該溪流水中有些許微之生物污染。

- D. 沙里仙溪上游水體的懸浮固體，12 年來資料顯示，除 103 及 105 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」之丁類及戊類水體外，其他 22 次水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，12 年來除 104 年豐水期(0.62 mg/L)外測值均落於 $N.D \sim 0.15 \text{ mg/L}$ 間，為該水質標準之甲類至乙類水體範圍內變動，24 次檢測中僅 3 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，12 年來其值介於 $<10 \sim 2000 \text{ CFU}/100\text{mL}$ ，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 12 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 12 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中強鹼性，與歷年比較，12 年來皆顯示該河川水質多為中強鹼性。
- B. 溶氧方面，12 年間檢測資料顯示，除 103 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 12 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. 12 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 年枯水期及 104 年豐水期略超過「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。12 年來氨氮值應為該水質標準之甲類水體。
- F. 該溪流之大腸桿菌群測值，12 年來其值介於 $<10 \sim 270 \text{ CFU}/100\text{mL}$ ，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，12 年間楠梓仙溪除溶氧量及生

化需氧量，偶發一兩次的丙類或超過丙類水體水質，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，與歷年比較，12 年來皆顯示該河川為弱鹼至中強鹼性。
- B. 溶氧方面，12 年間檢測資料顯示屬水質標準之甲類水體。
- C. 生化需氧量 12 年來屬於甲類至丙類水體或超過丙類($>4\text{ mg/L}$)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. 12 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，其餘年度皆屬甲類水體，顯示該溪懸浮固體水質除偶發狀況外尚稱穩定。
- E. 在氨氮測值方面，除 92 年、93 年之枯水期、103 年豐水期及 104 年豐枯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。12 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，12 年來其值介於 $10\sim41,000\text{ CFU}/100\text{mL}$ ，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，12 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「地面水體分類及水質標準」進行分析，並比較本年度與歷年的 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 3-3)。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，與歷年比較，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，104 及 105 年豐水期 pH 值均為 5.8，屬中強酸性，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 年枯水期、103、105 年豐枯水期、106 年豐水期等 7 的檢測值屬於該水質標準之乙類或丙類水體外，12 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 12 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)、103 年豐水期及 105 年豐枯水期屬乙類或丙類水體之外，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 12 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、104 年枯水期均屬於該水質標準之甲類水體，其餘年度皆超過甲類水體；於 104 年豐水期測值超高，達 6.35 mg/L ，應是水樣有遭受污染所致；其餘測值中 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 12 年來水體初期受生物活動之影響程度高，中期已降低，但到近幾年又在有遭受影響之跡象。
- F. 該湖泊之大腸桿菌群，各年度測值多數都高，多數屬於該水質標準之乙類水體，部分屬於丙類水體，僅 104 年枯水期超過丙類水體之基準值($10000\text{ CFU}/100\text{mL}$)，12 年來多數測值為該水質標準之乙類至丙類水體水質，表示湖泊水值稍受污染。

由各檢測水質項目結果顯示，12 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(僅計算總磷及葉綠素a)顯示，在豐水期平均數值為 88，枯水期平均數值為 149，皆處於優養化狀態(詳見表 2-4 及表 2-5)。此外，磷含量為 4.1 及 21.6 mg/L，大於 0.02 mg/L，亦屬於優養狀態(Eu-trophe)。表 3-4 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 3-3 歷年園區湖泊(天池)水質測值彙整表

採樣點		天池					
檢測項目 年度		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
104	豐水期	5.8	7.4	7.2	21.8	6.35	1900
	枯水期	7.6	7.6	7.1	17.0	0.07	32000
105	豐水期	5.8	4.4	3.0	15.5	0.25	560
	枯水期	7.6	6.0	1.4	5.7	0.13	1700
106	豐水期	8.4	6.5	35.6	30.3	0.08	2400
	枯水期	7.6	9	10	25.2	0.08	320

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

表 3-4 歷年天池湖泊水質的卡爾森指數值

數值 則項	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																				
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 ($\mu\text{g/L}$)	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 $\text{A}(\text{mg/m}^3)$	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)																							
數值 則項	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									
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 ($\mu\text{g/L}$)	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 $\text{A}(\text{mg/m}^3)$	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)																							
數值 則項	103 年				104				105				106											
	豐水期		枯水期		豐水期		枯水期		豐水期		枯水期		豐水期		枯水期									
透明度 (公尺)	-	--	-	--	0.5	69.99	0.5	69.99	-	-	-	-	-	-	-	-								
總磷 ($\mu\text{g/L}$)	90	69.04	205	80.91	8100	133.92	482	93.24	170	78.2	166	77.9	88	72.05	149	76.63								
葉綠素 $\text{A}(\text{mg/m}^3)$	42.7	67.43	47.4	68.45	127	74.00	89.0	68.88	55.7	70.0	46.2	68.2	4.1	61	21.6	63.4								
CTSI 值	68.24		74.68		86.66		71.68		74.1		73.0		66.53		70.0									
分級標準	優養(CTSI > 50)																							

※103、105 及 106 年度無檢測透明度。

第二節 歷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3-5)，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105年間除104年外其他測值都在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年豐水期及104年豐枯水期之生化需氧量偏高，其值落在C等級範圍，但該溪於92至106年其他時段皆屬A等級，顯示97、103及104年應屬於異常狀況。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，應均可屬於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3-6)。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 3-5 歷年園區河川水質指標之水質參數檢測值

年 度	採樣點	天池				拉庫拉庫溪				楠梓仙溪				沙里仙溪			
		項目	溶氧	BOD	SS	氨氮	溶氧	BOD	SS	氨氮	溶氧	BOD	SS	氨氮	溶氧	BOD	SS
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.
104	豐水期	7.4	7.2	21.8	6.35	8.4	1.2	0.6	0.10	8.2	9.5	0.6	0.13	8.1	11.4	21.2	0.62
	枯水期	4.6	4.1	17.0	0.07	8.0	ND	8.4	0.16	7.7	11.2	1.3	0.003	8.0	8.9	1.0	0.02
105	豐水期	4.4	3.0	15.5	0.25	8.2	<1.0	7.6	<0.03	6.7	1.1	1.0	0.04	7.5	1.4	143	ND
	枯水期	6.0	1.4	5.7	0.13	9.0	2.1	6.7	0.08	8.4	1.9	<2.5	ND	8.7	2.0	11.2	ND
106	豐水期	6.5	35.6	30.3	0.08	8.7	ND	0.9	0.09	9.4	1.5	ND	0.25	10.3	13.1	ND	0.21
	枯水期	9	10	25.2	0.08	8.8	2	17.1	1.3	9.1	6.3	ND	0.39	8.7	ND	ND	0.21

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

表 3-6 歷年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
104	豐水期	B	--	A	--	--	--
	枯水期	B	--	B	B	--	A
105	豐水期	B	--	A	C	--	A
	枯水期	A	--	A	A	--	A
1106	豐水期	B	--	A	C	--	A
	枯水期	A	--	A	A	--	A
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（106）年度水體採樣與水質檢測分析資料，則按規定時程於豐枯兩期進行採樣與檢測，有關氣象與水質結果敘述如下：

本年度水質檢測項目：(一) 在飲用水水源部分，包括水溫、pH 值、大腸桿菌群、氨氮、溶氧量、懸浮固體、生化需氧量（BOD）等 7 項，與 99 年度比較，未檢測氯鹽、總硬度、重金屬（鉛、鎘、銅、鋅）等 3 項，但增加溶氧量、化學需氧量（COD）、總有機碳等 3 項。若與 92 年比較，未檢測總硬度、懸浮固體、氯鹽、重金屬、電導度等 5 項。(二) 河川水檢測項目包括水溫、pH 值、大腸桿菌群、懸浮固體、生化需氧量、氨氮、溶氧量、總磷等 8 項。與 99 年度比較，未檢測重金屬（銅、鋅）等項，但增加總磷 1 項，若與 92 年比較，未檢測濁度、總硬度、氯鹽、重金屬、電導度等 5 項。(三) 天池湖泊水，本年度進行檢測項目包括水溫、pH 值、大腸桿菌群、懸浮固體、生化需氧量、氨氮、溶氧、總磷以及葉綠素等 9 項，以估計水質指標或優養程度。與 99 年度比較，未檢測重金屬（銅、鋅）等項，若與 92 年比較，未檢測濁度、硬度、氯鹽、重金屬、電導度等 5 項。

1. 在飲用水水源方面

- (1) 本年度水質各項目的檢測結果，塔塔加管理站、梅山管理站、排雲山莊、排雲管理站之枯水期，符合「飲用水水源水質標準」（指大腸桿菌群值、濁度及氨氮值等 3 項）。
- (2) 歷年資料分析，排雲管理站、塔塔加管理站、排雲山莊大都符合「飲用水水源水質標準」，但排雲山莊 100 年度及 101 年度豐水期的大腸桿菌群值為 150 及 170 CFU/100mL，超過以往的數值，本年度豐水期大腸桿菌群值為 2 CFU/100mL，由 100 年度之前該山莊水源的大腸桿菌群值大都在 10 CFU/100mL 以下（除 98 年枯水期為 30 CFU/100mL 之外），顯示 100~101 年度這 2 年度的豐水期間可能因受山莊整建工程之影響，而本年度雖符合標準值，但仍需持續監測以瞭解是否是受登山遊客影響。
- (3) 而梅山、南安 2 管理站之水源，本年度則因大腸桿菌群值，大都超過該水質標準，不符合「飲用水水源水質標準」，而東埔一鄰水源，

本年度枯水期大腸桿菌群值則皆不符合該標準。歷年來資料顯示，該三點大都不符合該水質標準，但不管是否符合上述二水質標準，建議煮沸後飲用。

2.在河川水水體方面

- (1) 楠梓仙溪歷年除生化需氧量，偶發有一次的丁類標準，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，而 pH、溶氧、懸浮固體、氨氮值屬於該水質標準之甲類水體，故楠梓仙溪屬於乙類水體。
- (2) 沙里仙溪歷年除生化需氧量，偶發有一次的丁類標準，屬於該水質標準之甲類至乙類水體之間變動，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、氨氮值屬於該水質標準之甲類水體，故沙里仙溪屬於乙類水體。
- (3) 拉庫拉庫溪歷年除生化需氧量，大都在乙類至丙類波動，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、氨氮值屬於該水質標準之甲類水體，故拉庫拉庫溪屬於丙類水體。

3.天池湖泊水

- (1) .本（104）年度水體為中強酸性，與 92 至 102 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，其餘年度除 99 年枯水期為 6.7 屬於弱酸性（7.0~6.5），本年度豐水期為 8.4 屬於中強鹼性，其它年度皆處在弱鹼及中強鹼性。
- (2) 歷年來該湖泊水質 pH 值大多符合該水質標準之甲類水體，本年度溶氧值屬甲類水體。其它在生化需氧量、懸浮固體、氨氮、大腸桿菌群等值，所呈現的甲類至丙類水體的現象，故該湖泊可屬於丙類水體。
- (3) 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 86.66，枯水期平均數值為 71.68，皆處於優養化狀態（詳見表 4 及表 5）。此外，在豐枯水期之總磷值分別為 8.10、0.485mg/L，磷濃度大於 0.02 mg/L，為優養狀態（Eu-trophe），本年度的總磷值比歷年高出相當多，是處於異常狀態。表 3-3 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。

第二節 建議事項

- 一、園區水質各項檢測項目不宜減少，建議應針對水質必須檢測項目持續進行檢測，才能瞭解園區水質變化情形，並有利於長期水質監測之比較。
- 二、在河川與湖泊之水質檢測部分，建議增加檢測硝酸鹽氮、亞硝酸鹽氮、總凱氏氮、總氮、錳、銀等項目，以提供更多的數據，與水體分類水質標準進行比較與做為水體水質標準符合程度之評估參考，並能充分描述園區水體的水質狀況。

參考書目

1. 玉山國家公園氣象資料蒐集與水質監測調查，2003，內政部營建署玉山國家公園管理處。
2. 水污染防治法施行細則，中華民國八十一年十二月七日環署水字第〇五三八二八號令修正發布。

網站資料

3. 卡爾森指數 (Carlson, 1977)，參考網站
http://www.kmnp.gov.tw/Research_P/Research/manage_water/d.asp
4. 淨水處理的規劃，<http://www.waterinfor.com.tw/cus/rotek/index3-14.htm>

現場採樣記錄表

名稱	106年度玉山國家公園水質資料之蒐集 採樣暨分析檢驗 - 湖泊水		日期：04 月 04日	氣候：晴
時 分	採樣地點		樣品外觀	水溫
15 10	南橫天池		微黃	19°C
檢測項目：		水溫、PH值、BOD、溶氧、懸浮固體、氨氮、大腸桿菌群、總磷、葉綠素		
保存方式：	<input checked="" type="checkbox"/> 4°C冷藏：懸浮固體 <input checked="" type="checkbox"/> 加硫酸使pH≤2，4°C冷藏：氨氮 <input type="checkbox"/> 加硝酸使pH≤2，4°C冷藏： <input checked="" type="checkbox"/> 無菌袋，4°C冷藏：大腸桿菌群 <input checked="" type="checkbox"/> 加1mL疊氮化鈉溶液及0.7mL濃硫酸溶液：			
備註：				
現場採樣 人員簽名：	石世凱			



現場採樣記錄表

名稱	106年度玉山國家公園水質資料之蒐集採樣暨分析檢驗 - 飲用水		日期： 04月 04 日	氣候： 晴
時 分		採樣地點	樣品外觀	水溫
12	10	拉庫拉庫溪	透明	20°C
檢測項目：	水溫、PH值、BOD、溶氧、懸浮固體、氨氮、大腸桿菌群、總磷			
保存方式：	<input checked="" type="checkbox"/> 4°C 冷藏：懸浮固體 <input checked="" type="checkbox"/> 加硫酸使 pH≤2，4°C 冷藏：氨氮 <input type="checkbox"/> 加硝酸使 pH≤2，4°C 冷藏： <input checked="" type="checkbox"/> 無菌袋，4°C 冷藏：大腸桿菌群 <input checked="" type="checkbox"/> 加1mL疊氮化鈉溶液及0.7mL濃硫酸溶液：			
備註：				
現場採樣人員簽名：	石世凱			



現場採樣記錄表

名稱	106年度玉山國家公園水質資料之蒐集採樣暨分析檢驗 - 飲用水		日期： 04 月 04 日	氣候： 晴
時 分	採樣地點		樣品外觀	水溫
13 0	南安管理站		透明	26°C
檢測項目：	水溫、PH值、BOD、溶氧、濁度、氨氮、大腸桿菌群、生化需氧量、總有機碳			
保存方式：	<input checked="" type="checkbox"/> 4°C 冷藏：懸浮固體 <input checked="" type="checkbox"/> 加硫酸使 pH≤2，4°C 冷藏：氨氮 <input type="checkbox"/> 加硝酸使 pH≤2，4°C 冷藏： <input checked="" type="checkbox"/> 無菌袋，4°C 冷藏：大腸桿菌群 <input checked="" type="checkbox"/> 加1mL疊氮化鈉溶液及0.7mL濃硫酸溶液：			
備註：				
現場採樣人員簽名：	石世凱			



現場採樣記錄表

名稱	106年度玉山國家公園水質資料之蒐集採樣暨分析檢驗 - 飲用水		日期： 05 月 31 日	氣候： 陰天
時 分		採樣地點	樣品外觀	水溫
11	10	排雲山莊	透明	9°C
檢測項目：	水溫、PH值、BOD、溶氧、濁度、氯氮、大腸桿菌群、生化需氧量、總有機碳			
保存方式：	<input checked="" type="checkbox"/> 4°C 冷藏：懸浮固體 <input checked="" type="checkbox"/> 加硫酸使 $\text{pH} \leq 2$ ，4°C 冷藏：氯氮 <input type="checkbox"/> 加硝酸使 $\text{pH} \leq 2$ ，4°C 冷藏： <input checked="" type="checkbox"/> 無菌袋，4°C 冷藏：大腸桿菌群 <input checked="" type="checkbox"/> 加1mL疊氮化鈉溶液及0.7mL濃硫酸溶液：			
備註：				
現場採樣人員簽名：	石世凱			



現場採樣記錄表

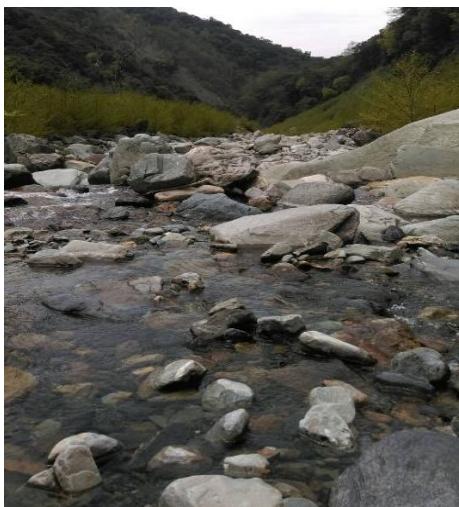
名稱	106年度玉山國家公園水質資料之蒐集採樣暨分析檢驗 - 飲用水		日期： 04 月 04 日	氣候： 晴
時 分	採樣地點		樣品外觀	水溫
18 10	梅山管理站		透明	19°C
檢測項目：	水溫、PH值、BOD、溶氧、濁度、氨氮、大腸桿菌群、生化需氧量、總有機碳			
保存方式：	<input checked="" type="checkbox"/> 4°C 冷藏：懸浮固體 <input checked="" type="checkbox"/> 加硫酸使 pH ≤ 2，4°C 冷藏：氨氮 <input type="checkbox"/> 加硝酸使 pH ≤ 2，4°C 冷藏： <input checked="" type="checkbox"/> 無菌袋，4°C 冷藏：大腸桿菌群 <input checked="" type="checkbox"/> 加 1mL 疊氮化鈉溶液及 0.7mL 濃硫酸溶液：			
備註：				
現場採樣人員簽名：	石世凱			



現場採樣記錄表

名稱	106年度玉山國家公園水質資料之蒐集 採樣暨分析檢驗 - 河川水		日期：04 月 06 日	氣候：晴
時 分	採樣地點	樣品外觀	水溫	
11 38	楠梓仙溪	透明	12°C	
15 23	沙里仙溪	透明	16°C	
檢測項目：	水溫、PH值、BOD、溶氧、懸浮固體、氨氮、大腸桿菌群、總磷			
保存方式：	<input checked="" type="checkbox"/> 4°C 冷藏：懸浮固體 <input checked="" type="checkbox"/> 加硫酸使 pH≤2，4°C 冷藏：氨氮 <input type="checkbox"/> 加硝酸使 pH≤2，4°C 冷藏： <input checked="" type="checkbox"/> 無菌袋，4°C 冷藏：大腸桿菌群 <input checked="" type="checkbox"/> 加1mL疊氮化鈉溶液及0.7mL濃硫酸溶液：			
備註：				
現場採樣 人員簽名：	石世凱			

楠梓仙溪



沙里仙溪



現場採樣記錄表

名稱	106年度玉山國家公園水質資料之蒐集採樣暨分析檢驗 - 飲用水		日期： 04 月 06 日	氣候： 晴
時 分		採樣地點	樣品外觀	水溫
12	50	塔塔加水源	透明	10°C
13	5	排雲管理站	透明	12°C
14	15	東埔一鄰	透明	24°C
檢測項目：	水溫、PH值、BOD、溶氧、濁度、氨氮、大腸桿菌群、生化需氧量、總有機碳			
保存方式：	<input checked="" type="checkbox"/> 4°C 冷藏：懸浮固體 <input checked="" type="checkbox"/> 加硫酸使 pH ≤ 2，4°C 冷藏：氨氮 <input type="checkbox"/> 加硝酸使 pH ≤ 2，4°C 冷藏： <input checked="" type="checkbox"/> 無菌袋，4°C 冷藏：大腸桿菌群 <input checked="" type="checkbox"/> 加 1mL 疊氮化鈉溶液及 0.7mL 濃硫酸溶液：			
備註：				
現場採樣人員簽名：	石世凱			

排雲管理站



塔塔加水源



東埔一鄰



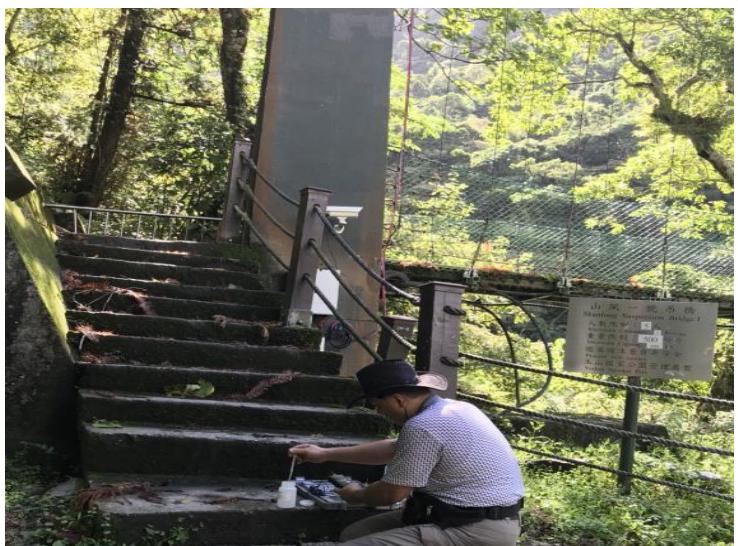
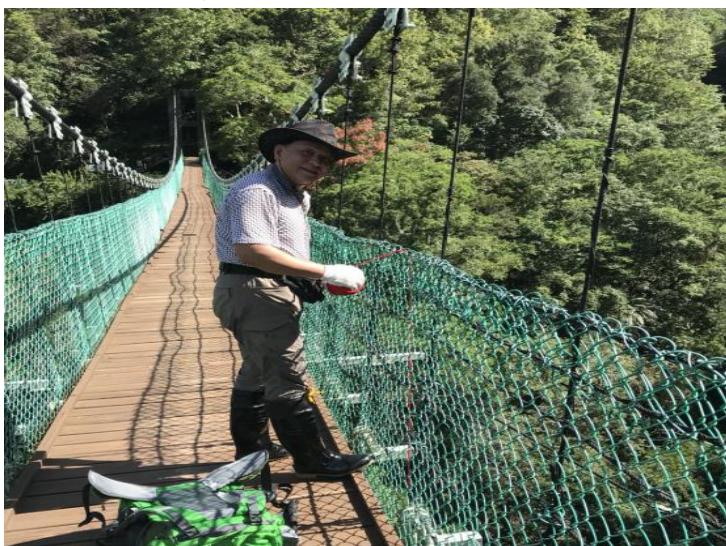
現場採樣記錄表

名稱	106年度玉山國家公園水質資料之蒐集 採樣暨分析檢驗 - 湖泊水		日期：09 月 10日	氣候：晴
時 分	採樣地點		樣品外觀	水溫
11 10	南橫天池		微黃	20.5°C
檢測項目：		水溫、PH值、BOD、溶氧、懸浮固體、氨氮、大腸桿菌群、總磷、葉綠素		
保存方式：		<input checked="" type="checkbox"/> 4°C 冷藏：懸浮固體 <input checked="" type="checkbox"/> 加硫酸使 $\text{pH} \leq 2$ ，4°C 冷藏：氨氮 <input type="checkbox"/> 加硝酸使 $\text{pH} \leq 2$ ，4°C 冷藏： <input checked="" type="checkbox"/> 無菌袋，4°C 冷藏：大腸桿菌群 <input checked="" type="checkbox"/> 加1mL疊氮化鈉溶液及0.7mL濃硫酸溶液：		
備註：				
現場採樣 人員簽名：	石世凱			



現場採樣記錄表

名稱	106年度玉山國家公園水質資料之蒐集採樣暨分析檢驗 - 飲用水		日期： 10月 16 日	氣候： 晴
時 分	採樣地點		樣品外觀	水溫
13 25	拉庫拉庫溪		透明	23.5°C
檢測項目：	水溫、PH值、BOD、溶氧、懸浮固體、氨氮、大腸桿菌群、總磷			
保存方式：	<input checked="" type="checkbox"/> 4°C 冷藏：懸浮固體 <input checked="" type="checkbox"/> 加硫酸使 pH ≤ 2, 4°C 冷藏：氨氮 <input type="checkbox"/> 加硝酸使 pH ≤ 2, 4°C 冷藏： <input checked="" type="checkbox"/> 無菌袋，4°C 冷藏：大腸桿菌群 <input checked="" type="checkbox"/> 加 1mL 疊氮化鈉溶液及 0.7mL 濃硫酸溶液：			
備註：				
現場採樣人員簽名：	石世凱			



現場採樣記錄表

名稱	106年度玉山國家公園水質資料之蒐集採樣暨分析檢驗 - 飲用水		日期： 10 月 16 日	氣候： 晴
時	分	採樣地點	樣品外觀	水溫
14	40	南安管理站	透明	26.5°C
檢測項目：		水溫、PH值、BOD、溶氧、濁度、氨氮、大腸桿菌群、生化需氧量、總有機碳		
保存方式：		<input checked="" type="checkbox"/> 4°C 冷藏：懸浮固體 <input checked="" type="checkbox"/> 加硫酸使 $\text{pH} \leq 2$ ，4°C 冷藏：氨氮 <input type="checkbox"/> 加硝酸使 $\text{pH} \leq 2$ ，4°C 冷藏： <input checked="" type="checkbox"/> 無菌袋，4°C 冷藏：大腸桿菌群 <input checked="" type="checkbox"/> 加 1mL 疊氮化鈉溶液及 0.7mL 濃硫酸溶液：		
備註：				
現場採樣人員簽名：		石世凱		



現場採樣記錄表

名稱	106年度玉山國家公園水質資料之蒐集採樣暨分析檢驗 - 飲用水		日期： 11 月 12 日	氣候： 陰天
時 分	採樣地點		樣品外觀	水溫
10 30	排雲山莊		透明	7°C
檢測項目：	水溫、PH值、BOD、溶氧、濁度、氨氮、大腸桿菌群、生化需氧量、總有機碳			
保存方式：	<input checked="" type="checkbox"/> 4°C冷藏：懸浮固體 <input checked="" type="checkbox"/> 加硫酸使pH≤2，4°C冷藏：氨氮 <input type="checkbox"/> 加硝酸使pH≤2，4°C冷藏： <input checked="" type="checkbox"/> 無菌袋，4°C冷藏：大腸桿菌群 <input checked="" type="checkbox"/> 加1mL疊氮化鈉溶液及0.7mL濃硫酸溶液：			
備註：				
現場採樣人員簽名：	石世凱			



現場採樣記錄表

名稱	106年度玉山國家公園水質資料之蒐集採樣暨分析檢驗 - 飲用水			日期： 9 月 10 日	氣候： 晴
時 分		採樣地點		樣品外觀	水溫
12	40	梅山管理站		透明	24.5°C
檢測項目：	水溫、PH值、BOD、溶氧、濁度、氨氮、大腸桿菌群、生化需氧量、總有機碳				
保存方式：	<input checked="" type="checkbox"/> 4°C 冷藏：懸浮固體 <input checked="" type="checkbox"/> 加硫酸使 pH ≤ 2 ，4°C 冷藏：氨氮 <input type="checkbox"/> 加硝酸使 pH ≤ 2 ，4°C 冷藏： <input checked="" type="checkbox"/> 無菌袋，4°C 冷藏：大腸桿菌群 <input checked="" type="checkbox"/> 加1mL疊氮化鈉溶液及0.7mL濃硫酸溶液：				
備註：					
現場採樣人員簽名：	石世凱				



現場採樣記錄表

名稱	106年度玉山國家公園水質資料之蒐集 採樣暨分析檢驗 - 河川水		日期：11 月 12 日	氣候：晴
時 分	採樣地點	樣品外觀	水溫	
14 5	楠梓仙溪	透明	11°C	
15 23	沙里仙溪	透明	16°C	
檢測項目：	水溫、PH值、BOD、溶氧、懸浮固體、氨氮、大腸桿菌群、總磷			
保存方式：	<input checked="" type="checkbox"/> 4°C 冷藏：懸浮固體 <input checked="" type="checkbox"/> 加硫酸使 pH ≤ 2，4°C 冷藏：氨氮 <input type="checkbox"/> 加硝酸使 pH ≤ 2，4°C 冷藏： <input checked="" type="checkbox"/> 無菌袋，4°C 冷藏：大腸桿菌群 <input checked="" type="checkbox"/> 加 1mL 疊氮化鈉溶液及 0.7mL 濃硫酸溶液：			
備註：				
現場採樣 人員簽名：	石世凱			

楠梓仙溪



沙里仙溪



現場採樣記錄表

名稱	106年度玉山國家公園水質資料之蒐集採樣暨分析檢驗 - 飲用水		日期： 09 月 03 日	氣候： 晴
時 分	採樣地點	樣品外觀	水溫	
11 10	塔塔加水源	透明	14°C	
11 30	排雲管理站	透明	18°C	
14 10	東埔一鄰	透明	26.5°C	
檢測項目：	水溫、PH值、BOD、溶氧、濁度、氨氮、大腸桿菌群、生化需氧量、總有機碳			
保存方式：	<input checked="" type="checkbox"/> 4°C 冷藏：懸浮固體 <input checked="" type="checkbox"/> 加硫酸使 $\text{pH} \leq 2$ ，4°C 冷藏：氨氮 <input type="checkbox"/> 加硝酸使 $\text{pH} \leq 2$ ，4°C 冷藏： <input checked="" type="checkbox"/> 無菌袋，4°C 冷藏：大腸桿菌群 <input checked="" type="checkbox"/> 加1mL疊氮化鈉溶液及0.7mL濃硫酸溶液：			
備註：				
現場採樣人員簽名：	石世凱			

塔塔加水源



排雲管理站



東埔一鄰

