

玉山國家公園 102 年度與水質資料分析

The Analysis of Water
Quality Data in Yushan National Park, 2013



玉山國家公園管理處報告

中華民國 102 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬調查小組意見，不代表本機關意見)



玉山國家公園管理處

55344 南投縣水里鄉中山路一段 515 號

網址：<http://www.ysnp.gov.tw/>

無障礙環境：電子信箱：tmc@ysnp.gov.tw

電話：(049) 2348237

總機：(049) 2773121 (代表)

傳真：(049) 2774846

玉山國家公園叢刊編號：102-12-21

玉山國家公園 102 年度水質資料 分析

The analysis of Water Quality Data in Yushan National Park,
2013

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 102 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（102）年度水質檢驗結果之分析	6
第三節 本（102）年度河川及天池湖泊水之污染程度	13
第三章 歷年水質資料及污染指標分析	15
第一節 本（102）年度水質分析及歷年（92 至 101 年）資料比較 ...	15
第二節 歷年園區河川與天池湖泊之污染程度	29
第四章 結論與建議	33
第一節 結論	33
第二節 建議事項	35
參考書目	37

表 次

表 1	本計畫各檢測項目之檢測方法	3
表 2	本(102)年度水質分析結果(豐水期)	7
表 3	本(102)年度水質分析結果(枯水期)	8
表 4	水質優養程度分級標準	11
表 5	天池湖泊本(102)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	13
表 7	本(102)年度園區河川及天池湖泊之污染點數值及污染等級	14
表 8	歷年(92-102 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	18
表 9	歷年(92-102 年)園區河川水質檢測項目及數值	24
表 10	歷年(92-102 年)園區湖泊(天池)水質檢測項目及數值	27
表 11	歷年(92-102 年)天池湖泊水質的卡爾森指數	28
表 12	92 至 102 年度園區河川水質指標之水質參數檢測值	29
表 13	92 至 102 年度園區 河川及天池湖泊之污染程度	

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（102）年度報告內容依 100 年度之報告，委請遠鴻整合科技有限公司負責補充增撰內容，再由本處修正而成。年度報告能夠完成，特別感謝安美環境科技股份有限公司，並且感謝本處游處長登良、吳副處長祥堅、林秘書文和以及蘇課長志峰的鼓勵與支持。

摘要

一、調查緣起

本（102）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（102）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（102）年度水質分析工作按照去（101）年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 8 點（16 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，再綜合分析歷年的水質檢測資料。

水質檢驗項目本（102）年度檢測項目同 101 年度，則採重點項目進行檢測包括：（一）在飲用水水源部分，僅包括水溫、pH 值、大腸桿菌群、氨氮等 4 項，與 99 年度比較，未檢測濁度、氯鹽、總硬度、重金屬（鉛、鎘、銅、鋅）等 4 項。若與 92 年比較，未檢測濁度、硬度、溶氧、生化需氧量（BOD）、懸浮固體（SS）、氯鹽、重金屬、電導度等 8 項。（二）河川水部分，僅進行楠梓仙溪採樣與檢測。（三）天池湖泊水，本（102）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、氨氮等 6 項；再加測總磷、透明度以及葉綠素等 3 項，以估計水質指標或優養程度。與 99 年度比較，未檢測溶氧量、重金屬（鉛、鎘、銅、鋅）等 2 項，若與 92 年比較，未檢測濁度、硬度、溶氧、氯鹽、重金屬、電導度等 6 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。

三、重要發現

排雲、塔塔加、梅山之管理站、排雲山莊之枯水期、南安管理站豐水期，符合「飲用水水源水質標準」(指大腸桿菌群值及氨氮值皆符合)。

本(102)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、南安管理站之枯水期及排雲管理站之豐枯水期，符合「飲用水水源水質標準」(指大腸桿菌群值及氨氮值皆符合)。歷年資料分析，排雲管理站、塔塔加管理站、排雲山莊，11 年來大都符合「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(102)年度豐水期大腸桿菌群值為 12 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(102)年度豐水期超出標準值推測因是受登山遊客影響，需持續監測注意。梅山、南安 2 管理站之水源，本(102)年度則因大腸桿菌群值，在豐水期超過該水質標準，不符合「飲用水水源水質標準」，而東埔一鄰水源，本(102)年度豐枯水期大腸桿菌群值則皆不符合該標準。11 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。

本(102)年度河川水部分，僅進行楠梓仙溪採樣與檢測。楠梓仙溪 11 年間(缺 100 年及 101 年)該溪流除生化需氧量，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、氨氮值屬於該水質標準之甲類水體，故楠梓仙溪屬於乙類水體。由氨氮值、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，若要與排雲山莊重新啟用後含氮有機物分解的產物排放所造成做一相關聯結，則必須再進一步持續監測探究。另外，本(102)年度無法對於園區沙里仙溪養鱒場上游、荖濃溪上游、拉庫拉庫溪等 3 條河川，進行分析有關水體水質狀況、河川污染指標及程度等內容。這對於本處已進行 8 年不間斷的河川水體水質長期檢驗與監測之工作上，已間斷三年，應再恢復檢驗。

本(102)年度水體為中強酸性。大腸桿菌群於豐枯水期分別屬於「地面水體分類及水質標準」之乙類類水體。氨氮值屬於該水質標準之乙類到超出丁類之水體。溶氧本年度未進行採樣檢測。懸浮固體在豐枯水期為該水質標準之甲類水體。生化需氧量屬於該水質標準之甲類到超出丙類之水體。

本(102)年度的水質由卡爾森指數計算顯示，在豐水期平均數值為58.79，枯水期平均數值為65.94，皆處於優養化狀態（詳見表4及表5）。此外，磷含量磷濃度大於0.02 mg/L，為優養狀態（Eu-trophe）。而歷年水質之卡爾森指數，顯示皆處於優養化狀態。本年度因未檢測溶氧值，以歷年資料推測本年度溶氧值仍屬於A等級之情形下，在豐枯水期的RPI點數平均值分別為2.75及2.25，屬於B（輕度污染）等級，與歷年（92至101年度）水質資料比較，顯示此湖泊的污染程度仍維持在B~C等級波動，仍建議應持續注意水質狀況。

四、主要建議事項

根據調查發現，本報告提出下列具體建議。以下分別從立即可行的建議及長期性建議加以列舉：

立即可行之建議

本(102)年度同100年度的檢測項目，飲用水水源水質比99年度少檢測濁度、氯鹽、總硬度、重金屬（鉛、鎘、銅、鋅）等4項，若與92年比較，少檢測濁度、硬度、溶氧、生化需氧量（BOD）、懸浮固體（SS）、氯鹽、重金屬、電導度等8項。河川水水質未進行任何檢測。考量水質長期監測與分析，建議應將上述未檢測項目能每年持續進行檢測，以瞭解園區水質變化情形，並有利於長期水質監測之比較。

長期性建議

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、總磷、六價鉻、砷、汞、硒、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。

關鍵詞：河川污染指標、卡爾森指數

第一章 緒 論

本（102）年度水質檢測工作，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」⁽¹⁾報告所建立的方法與流程，持續水質採樣檢測，除可持續建立基礎資料之外，更有利於資料的比較分析，完整建立園區歷年歷年水質狀況。並將本（102）年度水質監測資料之成果將登錄於本處所建置的氣象與水質網路中，提供參考之用。

園區水體採樣與水質檢測工作，本（102）年度同101年度的採樣與檢測，飲用水水源水質的重點檢測項目，包括水溫、pH值、大腸桿菌群、氮氮等4項，與99年度比較，未檢測濁度、氯鹽、總硬度、重金屬（鉛、鎘、銅、鋅）等4項。若與92年比較，未檢測濁度、硬度、溶氧、生化需氧量（BOD）、懸浮固體（SS）、氯鹽、重金屬、電導度等8項。天池湖泊水包括水溫、pH值、大腸桿菌群、懸浮固體、生化需氧量、氮氮等6項；再加測總磷、透明度以及葉綠素等3項，以估計水質指標或優養程度。與99年度比較，未檢測溶氧量、重金屬（鉛、鎘、銅、鋅）等2項，若與92年比較，未檢測濁度、硬度、溶氧、氯鹽、重金屬、電導度等6項。

水體採樣與水質檢測工作由本處委辦作業方式完成採樣，採樣點包括：6點的飲用水水源（塔塔加與梅山及南安以及排雲管理站、排雲山莊及東埔一鄰）、1點的河川水（楠梓仙溪上游）以及1點的天池湖泊，共3種水體的採樣，採樣位置點詳圖1。之後，送至行政院環保署核准之檢驗公司進行檢驗與分析（本（102）年度採樣及分析工作均委由環保署核准之檢驗公司執行），檢測方法則依環境保護署規定⁽²⁾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，本（102）年度僅分析楠梓仙溪河川水及天池湖泊水，沙里仙溪、荖濃溪、拉庫拉庫溪等3點未進行採樣與檢測工作；天池湖泊另以卡爾優養指數（CTSI）⁽³⁾計算本（102）年度天池湖泊水質優養程度。最後與92至101年度資料比較說明。

本（102）年度辦理上述各項水質監測調查工作，所有觀測與檢測的數據成果，皆彙整於報告中分析。有關92年至101年度的氣象與水質資料，請參考本處「95年度之氣象資料蒐集與水質監測調查及96~99年氣

象資料蒐集與水質資料分析」之 5 本報告書及 100~101 年度氣象資料蒐集與水質資料分析（內部報告）。本報告各章節的內容如下：

一、第一章敘述水質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。

四、第三章為園區內歷年水質資料及污染指標分析。

五、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。

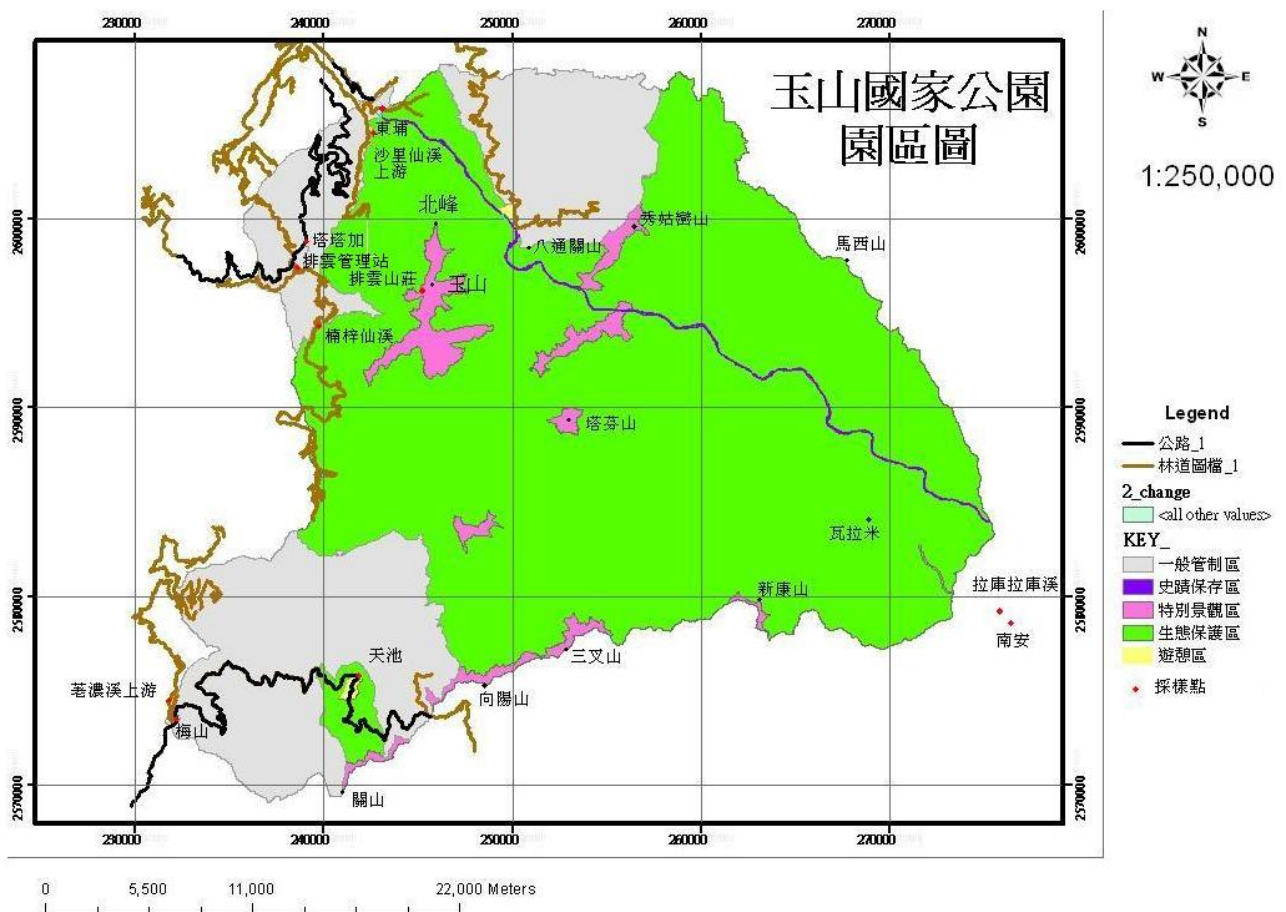


圖 1 水質採樣點

表 1 本計畫各檢測項目之檢測方法

分析項目	單位	方法編號	方法名稱
水溫	°C	NIEA W217.51A	水溫檢測方法
pH值	--	NIEA W424.52A	水之氫離子濃度指數(pH值)測定方法—電極法
氨氮	mg/L	NIEA W448.51B	水中氨氮檢測方法—靛酚比色法
大腸桿菌群	CFU/100mL	NIEA E230.55B/202.55B	水中大腸桿菌群檢測方法—濾膜法
懸浮固體	mg/L	NIEA W210.58A	水中總溶解固體及懸浮固體檢測方法—103 °C~105 °C 乾燥
生化需氧量	mg/L	NIEA W510.55B	水中生化需氧量檢測方法
總磷	mg/L	NIEA W427.53B	水中磷檢測方法—分光光度計／維生素丙法
透明度	m	NIEA E220.50C	水體透明度測定方法
葉綠素	µg / L	NIEA E507.02B	水中葉綠素 a 檢測方法—丙酮萃取法／分光光度計分析法
溶氧	mg / L	NIEA W422.52B/W455.52C	水中葉綠素 a 檢測方法—丙酮萃取法／分光光度計分析法

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（102）年度同 99 年度採集水體分為飲用水及湖泊水，而河川水水體上，只增加楠梓仙溪 1 點。在飲用水方面則依行政院環保署於 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水污染防治法施行細則第 15 條所規定之河川水質測定項目，並參考飲用水之採樣方法進行。

有關水質檢測項目、檢測方法及保存方式請詳見本處 92 年度氣象資料蒐集與水質監測調查報告之表 3，各項水質檢測方法編號之內容詳見該報告之附錄四。另有關各項水質檢測項目之品保與品管執行措施，則依據環境署公告環境檢驗室品管分析執行指引（NIEA-PA104）之規定執行。

飲用水檢測標準則參考行政院環境保護署 98 年 11 月 26 日環署毒字第 0980106331E 號令發布之「飲用水水質標準」之第三條，選定排雲山莊、東埔一鄰及梅山、南安、塔塔加、排雲 4 個管理站之飲用水，共計 6 點。採樣地點為 4 個管理站採飲用水之水源頭，梅山站則採唯金溪橋附近水源；南安站則取面對管理站大門口右側水源；塔塔加站飲用水水源，採樣地點位於鹿林小屋之水塔；排雲站則取該站飲用水前端水源。排雲山莊之飲用水則取自水塔後端用水；東埔一鄰採自水塔前端之水源。本（102）年度採樣分析重點項目包括水溫、pH 值、大腸桿菌群、氨氮等 4 項，與 99 年度比較，未檢測濁度、氯鹽、總硬度、重金屬（鉛、鎘、銅、鋅）等 4 項。若與 92 年比較，未檢測濁度、硬度、溶氧、生化需氧量（BOD）、懸浮固體（SS）、氯鹽、重金屬、電導度等 8 項。

河川水部分的採樣點，本（102）年度未進行沙里仙溪、荖濃溪、拉庫拉庫溪等 3 點水體採樣，僅只進行楠梓仙溪一點的水體採樣與檢測工作，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、溶氧等 7 項。而在湖泊水部分，仍進行天池之水體採樣，位置在天池湖泊警告標示牌右側地方採樣（請見 92 年度報告之附錄一照片）。湖泊水檢測項目偏重於較快速而易執行的物化性質檢測（即不含湖泊底質及水棲生物檢測），本（102）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、氨氮等 6 項；再加測總磷、透明度以及葉綠素等 3 項，以估計水質指標或優養程度。與 99 年度比較，未檢測溶氧量、

重金屬（鉛、鎘、銅、鋅）等 2 項，若與 92 年比較，未檢測濁度、硬度、溶氧、氯鹽、重金屬、電導度等 6 項。

第二節 本（102）年度水質檢驗結果之分析

本（102）年度分析園區飲用水與湖泊水之水質狀況，參照 92 年度報告有關環保署公布之「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，其豐水期與枯水期園大約以 4 月至 7 月及 10 月至 12 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 及表 3。依各項水質檢驗項目分析結果說明如下：

1. 酸鹼值（pH）

一般 pH 值 7.0~6.5 為弱酸性，6.6~5.5 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（102）年度 8 個採樣點（16 個水樣），分別為 6 點飲用水水源、1 點楠梓仙溪河川水、1 點天池湖泊水。其檢測結果，pH 值在 5.6~8.5 之間，天池湖泊水 pH 值豐枯水期均為 5.6，不符合環保署所公布的「飲用水水質標準」及「地面水體分類及水質標準」甲類的 pH 值 6.0~8.5 之間範圍內，屬於中強酸性。東埔一鄰水源 pH 值在 8 月 18 日及 11 月 24 日分別為 8.5 及 8.1，與 101 年 8 月 13 日及 11 月 12 日分別為 8.1 及 8.3 及 100 年 6 月 28 日的 8.0、99 年 8.6 的值相比較，顯示該水源的 pH 值有偏中強鹼性現象。

本（102）年度梅山管理站水源豐枯水期為 7.5 及 7.3 為弱鹼（6.5~7.5）性，其它各點的豐枯水期則為中強鹼（7.6~8.5）性。與 101 年度比較，顯示本（102）年度東埔一鄰水源同 101 年度偏向強鹼性。本（102）年度天池湖泊水同 101 年度偏向中強酸性。

2. 氯鹽

飲水中氯鹽應不致對人體產生不良影響，但考量適飲性問題，「飲用水水質標準」氯鹽標準值為 250 mg/L，與美國環保署目前所訂標準相同。本（102）年度所採樣的 8 點（16 個水樣），未進行此項檢測。

3. 水溫

表示水的冷熱程度，常用℃表示。水溫可影響水的密度、表面張力及蒸汽壓等。8 個採樣點（16 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。本（102）年度僅進行 6 個飲用水水源、楠梓仙溪河川水及天池湖泊水等 8 個採樣檢測，各

水樣溫度介於 6.0 至 26.0℃ 間，塔塔加管理站、排雲山莊，由於地處較高海拔，溫度略低（介於 6.0~11.0℃ 間）。

4. 懸浮固體（Suspended solids，SS）

8 個採樣點（16 個水樣）僅楠梓仙溪河川水及天池湖泊水 2 點進行此項檢測。豐枯水期值分別為 1.9、0.9mg/L 及 19.7、16.2mg/L 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。

表 2 本（102）年度水質分析結果(豐水期)

採樣點	梅山管理站水源	南安管理站水源	塔塔加管理站水源	排雲管理站水源	排雲山莊水源	東埔一鄰水源	荖濃溪上游(梅山村附近)	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	河川水	湖泊水
採樣日期	102.8.11	102.8.12	102.8.18	102.8.18	102.8.17	102.8.18	--	--	102.9.26	--	102.8.11
pH	7.5	7.6	8.3	8.5	8.2	8.5	--	--	7.2	--	5.6
水溫(℃)	22.0	26.0	13.5	11.0	10.0	24.5	--	--	16.0	--	18.5
SS(mg/L)	--	--	--	--	--	--	--	--	1.9	--	19.7
BOD(mg/L)	--	--	--	--	--	--	--	--	ND	--	9.3
濁度(NTU)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
總硬度(CaCO ₃ /L)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
氨氮(mg/L)	0.08	0.07	0.06	0.06	0.09	0.06	--	--	0.03	--	0.68
氯鹽(mg/L)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
大腸桿菌群(CFU/100mL)	18	89	18	5	12	TNTC	--	--	45	--	280
鉛(mg/L)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
鎘(mg/L)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
銅(mg/L)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
鋅(mg/L)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
溶氧(mg/L)	--	--	--	--	--	--	--	--	8.4	--	--
導電度(μmho/cm)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
總磷(μg/L)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	127
透明度(m)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.5
葉綠素 A(mg/m ³)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	1.2

註：1.使用“<”表示方法偵測極限數值(如飲用水檢測<1 CFU/100mL；水源水質及地面水體檢測<10 CFU/100mL)。

2.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。

3. TNTC 表菌落數太多無法計算。ND 表示低於偵測極限。

表 3 本（102）年度水質分析結果(枯水期)

採樣點	梅山管理站水源	南安管理站水源	塔塔加管理站水源	排雲管理站水源	排雲山莊水源	東埔一鄰水源	荖濃溪上游(梅山村附近)	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	河川水	湖泊水
採樣日期	102.11.18	102.11.17	102.11.24	101.11.24	102.11.24	102.11.24	--	--	102.11.24	--	102.11.18
pH	7.3	8.2	8.1	8.2	8.2	8.1	--	--	8.1	--	5.6
水溫(°C)	20.5	20.0	7.5	10.0	6.0	19.0	--	--	11.0	--	12.0
SS(mg/L)	--	--	--	--	--	--	--	--	0.9	--	16.2
BOD(mg/L)	--	--	--	--	--	--	--	--	2.1	--	12.1
濁度(NTU)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
總硬度(CaCO ₃ /L)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
氨氮(mg/L)	0.09	0.17	0.06	0.05	0.05	0.05	--	--	0.19	--	0.11
氯鹽(mg/L)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
大腸桿菌群(CFU/100mL)	<1	<1	<1	<1	<1	150	--	--	<10	--	290
鉛(mg/L)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
鎘(mg/L)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
銅(mg/L)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
鋅(mg/L)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
溶氧(mg/L)	--	--	--	--	--	--	--	--	9.2	--	--
導電度(μmho/cm)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
總磷(μg/L)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	89
透明度(m)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0.5
葉綠素 A(mg/m ³)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	18.0

註：1.使用“<”表示方法偵測極限數值(如飲用水檢測<1 CFU/100mL；水源水質及地面水體檢測<10 CFU/100mL)。

2.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。

3. TNTC 表菌落數太多無法計算。ND 表示低於偵測極限。

5.濁度 (Turbidity) (NTU, 標準濁度單位)

濁度是判斷水質澄清與否的標準，本 (102) 年度 8 個採樣點 (16 個水樣) 未進行此項檢測。

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。

本 (102) 年度 8 個採樣點 (16 個水樣) 中，東埔一鄰飲用水水源之大腸桿菌群值，在豐枯水期分別為 TNTC (表菌落數太多無法計算) 及 150 CFU/100mL，豐枯水期不符合「飲用水水質標準」(≤ 6 CFU/100mL) 及「飲用水水源水質標準」(≤ 6 CFU/100mL，以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)；如無其他替代水源，建議應煮沸後再用於飲用較安全。

南安管理站飲用水水源之大腸桿菌群值，在豐枯水期分別為 89 及 <1 CFU/100mL，豐水期不符合上述二種水質標準，枯水期則符合。

塔塔加管理站飲用水水源之大腸桿菌群值，在豐枯水期分別為 18 及 <1 CFU/100mL，豐水期不符合上述二種水質標準，枯水期則符合。

排雲管理站飲用水水源之大腸桿菌群值，豐枯水期分別為 5 及 <1 CFU/100mL，豐枯水期皆符合上述二種水質標準。

排雲山莊溪澗水之大腸桿菌群值，豐枯水期分別為 12 及 <1 CFU/100mL，顯示豐水期可能受登山遊客之影響，枯水期則符合上述二種水質標準。

梅山管理站飲用水水源之大腸桿菌群值，豐枯水期分別為 18 及 <1 CFU/100mL，豐水期不符合上述二種水質標準，枯水期則符合。

楠梓仙溪

楠梓仙溪河川水之大腸桿菌群值，豐枯水期分別為 45 及 <10 CFU/100mL，豐枯水期皆不符合上述二種水質標準。

天池的大腸桿菌群值，在豐水期為 280 CFU/100mL，在枯水期為 290 CFU/100mL，皆為「地面水體分類及水質水質標準」之乙類 (<5000 CFU/100mL) 水體。

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

溶解於水中的氧的量稱為溶氧 (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 9.2mg/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 (102) 年度僅楠梓仙溪 1 點進行此項檢測。溶氧值在在豐枯水期分別為 8.4 及 9.2 mg/L，皆為「地面水體分類及水質水質標準」之甲類 (>6.5 mg/L) 水體。

生化需氧量部分，本 (102) 年度則僅楠梓仙溪及天池湖泊水進行檢測，楠梓仙溪之 BOD 值在豐枯水期分別為 ND 及 2.1 mg/L，超出「地面水體分類及水質標準」乙類水體 (2 mg/L) 之標準，屬於丙類水體。天池湖泊水之 BOD 值在豐枯水期分別為 9.3 及 12.1 mg/L，超出「地面水體分類及水質標準」丙類水體 (4 mg/L) 之標準。

8.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。本 (102) 年度 8 個採樣點 (16 個水樣) 除南安管理站枯水期為 0.11mg/L，超出「飲用水水質標準」、「飲用水水源水質標準」之氨氮值 (0.1 mg/L)，以及楠梓仙溪 0.19mg/L、天池湖泊水 0.17mg/L，分別超出「地面水體分類及水質標準」甲類水體 (0.1 mg/L) 之標準之外，其餘皆符合上述該標準。

9.總磷、透明度、葉綠素 a

以卡爾森優養指數 (CTSI) (Carlson, 1977) (3) 之模式表示，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 4)。

卡爾森優養指數計算方式為

$$TSI(1) = 60 - 14.41 \times \ln(SD)$$

SD(透明度)之單位為公尺

$$TSI(2) = 30.6 + 9.81 \times \ln(CHA)$$

CHA (葉綠素 a) 之單位為 $\mu g/L$

$$TSI(3) = 4.15 + 14.42 \times \ln(TP)$$

TP(總磷)之單位為 $\mu g/L$

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

本 (102) 年度天池湖泊在豐水期的卡爾森優養指數 (CTSI) 為 58.79，而在枯水期為 65.94 (表 5)，皆顯示屬於優養水質。

表 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。

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 (102) 年度天池湖泊在豐枯水期之總磷值分別為 0.127、0.089 mg/L，皆可看出天池湖泊屬於優養狀態。

表 5 天池湖泊本（102）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)	0.5	69.99	0.5	69.99
總磷 ($\mu\text{g/L}$)	127.0	74.00	89.0	68.88
葉綠素 A (mg/m^3)	1.2	32.39	18.0	58.95
CTSI 值	58.79		65.94	
分級標準	優養		優養	

10. 重金屬（鉛、鎘、銅、鋅）

重金屬對水生生態環境有相當的毒性，重金屬最大危害在於通過食物鏈引致人類體內積累而促成慢性種毒，其次是對水生動植物的直接毒害作用。鎘含量太高，對生物有急性或慢性的毒性，產生味道及影響水體外觀，並且減少河川的自淨作用。鉛對人體也是累積性毒物。鋅的毒性很低，主要係考慮所產生的味道。銅對人體尚無有害事例，主要是為避免其所產生的味道。在地面水中，銅的含量在 1.0mg/L 以下，就會對水生植物產生毒害。

本（102）年度 8 個採樣點（16 個水樣）未進行此項檢測。

11. 總硬度

硬度主要來自水中的鈣、鎂離子，一般台灣北部地面水硬度較低，南部則較高。水的硬度若過高，容易造成鍋垢及消耗肥皂，若硬度過低，則容易造成管線的腐蝕現象。飲用水中含有少量的鈣對身體是有益的。

本（102）年度 8 個採樣點（16 個水樣）未進行此項檢測。而 92、93 及 99 年的資料顯示，4 站及排雲山莊及東埔一鄰等 6 處，以「飲用水質標準」硬度標準值（ 400 mg/L ）評定，在標準範圍內，合格率 100 %。而塔塔加管理站、排雲山莊屬於軟水（硬度值 $<60\text{ mg/L as CaCO}_3$ ）、梅山管理站與南安管理為硬水至高度硬水（ $>120\text{mg/L}$ ）之間、東埔一鄰為硬水至中度硬水（ $>60\text{ mg/L}$ ， $<120\text{mg/L}$ ）之間。

第三節 本（102）年度河川及天池湖泊水之污染程度

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 6）。

表 6 河川污染指標(RPI)等級分類表(淨水處理的規劃, /www.waterinfor.com.tw/)

污染等級/項目	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。

本（102）年度園區河川的水質污染程度，因僅進行楠梓仙溪採樣與檢測，在豐枯水期的 RPI 點數平均值均為 1（表 7），介於 2.0 以下，屬於 A（未受或稍受污染）等級。其它如拉庫拉庫溪、沙里仙溪、荖濃溪則無法瞭解水質污染程度。

本（102）年度天池湖泊水，因未檢測溶氧值，以歷年資料（92 至 99 年）顯示豐枯水期大都屬於 A 等級，若推測本（102）年度溶氧值應仍屬於 A 等級之情形下，在豐枯水期的 RPI 點數平均值分別為 2.75 及 2.25（表 7），介於 2.0~3.0 之間，屬於 B（輕度污染）等級，本（102）年度天池湖

泊水與往年水質比較，由於天池地區因 88 風災道路中斷，尚無遊客干擾，顯示屬於湖泊本身封閉水質特性。

表 7 本（102）年度園區河川及天池湖泊之污染點數值及污染等級

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
天池湖泊水	溶氧	--	--	1(推測值)	1(推測值)	2.75	2.25	B	B
	生化需氧量	9.3	12.1	6	6				
	懸浮固體	19.7	16.2	1	1				
	氨氮	0.68	0.11	3	1				
荖濃溪上游	溶氧	--	--	--	--	--	--	--	--
	生化需氧量	--	--	--	--				
	懸浮固體	--	--	--	--				
	氨氮	--	--	--	--				
楠梓仙溪	溶氧	8.4	9.2	1	1	1	1	A	A
	生化需氧量	ND	2.1	1	1				
	懸浮固體	1.9	0.9	1	1				
	氨氮	0.03	0.19	1	1				
沙里仙溪	溶氧	--	--	--	--	--	--	--	--
	生化需氧量	--	--	--	--				
	懸浮固體	--	--	--	--				
	氨氮	--	--	--	--				
拉庫拉庫溪	溶氧	--	--	--	--	--	--	--	--
	生化需氧量	--	--	--	--				
	懸浮固體	--	--	--	--				
	氨氮	--	--	--	--				

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; ND 表示低於偵測極限。

第三章 歷年水質資料及污染指標分析

第一節 本（102）年度水質分析及歷年（92 至 102 年）資料比較

本（102）年度兩次水質檢測結果，分以飲用水、湖泊水、河川水三部分敘述，而河川水部分本（102）年度僅只楠梓仙溪 1 點進行採樣與檢測，其它拉庫拉庫溪、沙里仙溪、荖濃溪等 3 點則已 3 年未採樣與檢測。飲用水水質方面，探討梅山、南安、塔塔加、排雲等 4 管理站、排雲山莊溪澗水、東埔一鄰等 6 處；而湖泊水之水質則探討天池湖泊，至於河川水之水質，僅探討楠梓仙溪 1 點。

1. 飲用水

飲用水部分採用「飲用水水質標準」之高標準討論分析（「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水溫、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，採以不定期方式進行檢測與分析，因此本（102）年度同 100 年度並未進行採樣與檢測。本（102）年度亦同 100 年度僅檢測水溫、pH 值、大腸桿菌群、氨氮等 4 項。

比較本（102）年度與歷年的水溫、pH、大腸桿菌群、氨氮等檢測值（歷年檢測項目詳表 8），再以各站及東埔一鄰、排雲山莊，分別說明歷年飲用水水源之水質狀況。

（1）pH 值

一般 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；6.6~5.5 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（102）年度飲用水水源在豐枯水期，6 個採樣點之檢測值為弱鹼及中強鹼性。梅山管理站在 99 年度呈微弱酸性，但本（102）年度呈現弱鹼性；而東埔一鄰 99 年度豐水期測值達 8.6 為強鹼性、100 年及本（102）年度則呈現中強鹼性。比較 92 至 101 年度的 pH 值，除梅山管理站於 93 年枯水期測值 9.2 及東埔一鄰豐水期測值達 8.6，超過飲用水水質標準（pH 值為 6.0-8.5），其餘測點，11 年來皆符合該水質標準（排雲管理站為 7 年的資料），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，但梅山

管理站的 pH 值歷年來呈現酸-鹼性波動的現象。

(2) 濁度值

本 (102) 年度亦同 100 年度未採樣檢測濁度值，無法得知是否符合飲用水水質標準 (2 NTU)。

(3) 氨氮值

本 (102) 年度氨氮值各管理站水源 (南安管理站枯水期氨氮值為 0.17 mg/L 除外) 及東埔一鄰皆符合「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)。

比較 92 至本 (102) 年 11 年間之氨氮值 (排雲管理站為 7 年的資料)，除梅山管理站在 93 年度枯水期為 0.2 mg/L 及 99 年度豐枯水期 0.24 及 0.28 mg/L、100 年度豐水期 0.11 mg/L；南安管理站 95 年度豐水期 0.12 mg/L、100 年度豐枯水期為 0.18 及 0.12mg/L、本 (102) 年度枯水期為 0.17 mg/L；東埔一鄰 92 年度枯水期為 0.12 mg/L，超出「飲用水水質標準」之外，其餘皆符合標準。而本 (102) 年度梅山管理站及南安管理站之豐水期氨氮值皆符合「飲用水水質標準」的情形，可推測梅山管理站及南安管理站的飲用水水源，11 年來偶而受生物活動或含氮有機物分解之影響。

(4) 氯鹽值

本 (102) 年度未採樣檢測氯鹽，無法得知是否符合「飲用水水質標準」(其值為 250 mg/L)。

(5) 大腸桿菌群值 (Coliform)

本 (102) 年度大腸桿菌群值，除排雲山莊豐水期 (12 CFU/100mL)、塔塔加管理站豐水期 (18 CFU/100mL)、東埔一鄰豐水期 (TNTC-表菌落數太多無法計算)、梅山管理站豐水期 (18 CFU/100mL)、南安管理站豐水期 (89 CFU/100mL)、東埔一鄰枯水期 (150 CFU/100mL)，不符合「飲用水水質標準」，其餘塔塔加管理站枯水期、排雲管理站豐枯水期、梅山管理站枯水期、排雲山莊枯水期、南安管理站枯水期，皆符合該水質標準。

比較 92 至本 (102) 年 11 年來大腸桿菌群值 (排雲管理站為 7 年)，

大都不符合該水質標準，建議 4 個管理站及東埔一鄰及排雲山莊等 6 處飲用水之水源，須煮沸後飲用，不宜直接生飲。

(6) 總硬度與重金屬（鉛、鎘、銅、鋅）

本（102）年度亦同 100 年度未採樣檢測總硬度與重金屬，無法得知是否符合「飲用水水質標準」及「飲用水水源水質標準」。

(7) 各站及排雲山莊、東埔一鄰之歷年水質狀況

本（102）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、南安管理站之枯水期及排雲管理站之豐枯水期，符合「飲用水水源水質標準」（指大腸桿菌群值及氨氮值皆符合）。

歷年資料分析，排雲管理站、塔塔加管理站、排雲山莊，11 年來大都符合「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（102）年度豐水期大腸桿菌群值為 12 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（102）年度豐水期超出標準值推測因是受登山遊客影響，需持續監測注意。

而梅山、南安 2 管理站之水源，本（102）年度則因大腸桿菌群值，在豐水期超過該水質標準，不符合「飲用水水源水質標準」，而東埔一鄰水源，本（102）年度豐枯水期大腸桿菌群值則皆不符合該標準。11 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。

綜觀歷年（11 年）資料，各站及東埔一鄰、排雲山莊之水源，若以「地面水體分類及水質水質標準」來看，大都可屬於甲類的地面水體。以下就各別地區水質狀況說明：

①梅山站

11 年來 pH 值除 93 的枯水期（其值為 9.2 mg/L）不符合「飲用水水質標準」（0.1 mg/L）之外，其餘符合標準值；氨氮值於 93 的枯水期（其值為 0.2 mg/L）、99 年豐枯水期（其值為 0.24 及 0.28 mg/L）、100 年度豐水期（其值為 0.11 mg/L）不符合「飲用水水質標準」之外，其

它年度均符合標準值，顯示 93 年枯水期、99 年豐枯水期、100 年豐水期之水源偶而受生物活動污染。大腸桿菌群值，僅 92 豐水期、100 至本（102）年度之枯水期符合該水質標準（其值為 <6 CFU/100mL），其餘皆不符合標準值，該值從 <1 CFU/100mL 至菌落太多無法計算的變化，顯示該站飲用水水源是受到人為活動影響的程度較高。

本（102）年度亦未檢驗水源的濁度、氯鹽值及鉛、鎘、銅、鋅含量，無法得知水質標準。

表 8 歷年（92-102 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

採樣點	年度 檢測項目及數值	92		93		94		95		96		97		98	
		豐水期	枯水期	豐水期	枯水期	豐水期	枯水期	豐水期	枯水期	豐水期	枯水期	豐水期	枯水期	豐水期	枯水期
梅山管理站	pH 值	7.7	7.2	7.5	9.2	8	7.7	7.8	7.8	7.9	7.6	7.2	7.3	7.9	7.5
	濁度	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.1	0.25	0.95	0.2	0.3	0.2
	氨氮	<0.02	0.02	0.02	0.2	0.02	0.08	<0.02	0.06	0.06	0.05	0.03	0.03	0.02	0.02
	氯鹽	4.3	<1.0	5.6	4.2	<1.1	<1.1	24.6	6.9	<0.4	<0.4	<0.4	1.4	2.4	4.1
	Coliform	<1.0	10	420	90	4300	240	130	290	>100	59	4800	2400	210	19
南安管理站	pH 值	7.5	7.3	7.5	7.3	7.6	7.7	7.6	7.4	7.6	7.5	7.2	7.7	7.7	8
	濁度	<1.0	15	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1.3	90	0.65	0.3	0.15	0.03	0.65
	氨氮	<0.02	0.02	<0.02	0.08	<0.02	<0.02	<0.02	0.12	0.09	0.05	0.03	0.02	0.03	0.05
	氯鹽	3.5	2.7	1.7	3	2.1	2	<1.0	28	3.5	0.8	2.1	<0.4	46.8	1
	Coliform	5	780	880	55	1100	<10.0	630	480	>100	10	3000	60	8	110
塔塔加管理站	pH 值	7.7	8.2	8.1	6.2	8	7.2	7.9	8.1	7.8	8	7.6	8.3	8.2	8
	濁度	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	0.8	0.4	1.7	0.25	0.4	0.35
	氨氮	<0.02	0.1	<0.02	0.08	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.08	0.04	<0.02	<0.02	0.07	0.04
	氯鹽	2.8	<1.0	6.6	3	<1.1	<1.1	<1.2	<1.0	<0.4	<0.4	3.4	0.5	1	ND
	Coliform	<1.0	<10.0	90	<10.0	<1.0	<10.0	<10.0	<10.0	22	1	560	<1.0	<1.0	11
排雲管理站	pH 值									7.9	7.8	7.7	8.2	8.2	7.6
	濁度									0.85	0.4	1.8	0.2	0.2	0.3
	氨氮									0.1	<0.02	<0.02	<0.02	0.03	0.03
	氯鹽									<0.4	<0.4	3.5	<0.4	0.73	ND
	Coliform									<1.0	50	10	<1.0	<1.0	3
排雲山莊	pH 值	7.9	8.4	8.2	8.3	7.5	7.8	7.9	7.4	7.1	7.3	7.7	8.3	8.2	8.3
	濁度	<1.0	1.2	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	0.8	0.35	0.25	0.25	0.3	0.15
	氨氮	<0.02	0.08	<0.02	0.06	<0.02	<0.02	<0.02	0.06	0.04	0.05	<0.02	0.02	0.05	0.03
	氯鹽	2.5	<1.0	6.8	4	<1.1	<1.1	1.5	12.4	1.5	<0.4	<0.4	0.8	0.05	1
	Coliform	5	<10.0	<10.0	<10.0	<1.0	<10.0	<10.0	<10.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	30
東埔一鄰	pH 值		7.4	7.3	7.5	7	7.3	7.1	7.4	7.2	8	7.1	7.6	8.4	8.4
	濁度		1	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	0.85	0.7	0.55	0.45	0.15	0.15
	氨氮		0.12	<0.02	0.08	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.06	0.03	<0.02	0.04	0.03	0.03
	氯鹽		<1.0	6.2	3	<1.1	<1.1	1.5	1.2	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	1.2	1
	Coliform		230	130	<10.0	<1.0	<10.0	100	25	>100	15	18	<1.0	TNTC	31

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

2.空白表示該期未進行檢測，無檢測數值。粗體之數據表示該檢測值超過「飲用水水質標準」。

3.ND 表示低於偵測極限；TNTC 表菌落數太多無法計算。

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

表 8 續

採樣點	年度	99		100		101		102		103		104		105	
	檢測項目及數值														
		豐水期	枯水期	豐水期	枯水期	豐水期	枯水期	豐水期	枯水期	豐水期	枯水期	豐水期	枯水期	豐水期	枯水期
梅山管理站	pH 值	6.6	6.8	7.6	7.7	7.9	7.7	7.5	7.3						
	濁度	0.40	0.60	—	—	—	—	—	—						
	氨氮	0.24	0.28	0.11	0.04	0.08	0.06	0.08	0.09						
	氯鹽	2.3	<0.056	—	—	—	—	—	—						
	Coliform	220	240	13	<1	TNTC	<1	18	<1						
南安管理站	pH 值	7.0	8.0	7.4	7.3	7.4	7.6	7.6	8.2						
	濁度	0.50	0.45	—	—	—	—	—	—						
	氨氮	0.06	0.02	0.18	0.12	0.02	<0.02	0.07	0.17						
	氯鹽	1.47	1.2	—	—	—	—	—	—						
	Coliform	110	63	560	TNTC	2	20	89	<1						
塔塔加管理站	pH 值	7.6	7.3	7.3	7.7	8.0	8.0	8.3	8.1						
	濁度	1.2	0.10	—	—	—	—	—	—						
	氨氮	0.04	0.05	0.02	0.05	0.05	0.04	0.06	0.06						
	氯鹽	15.6	<0.59	—	—	—	—	—	—						
	Coliform	4	227	<1	4	10	4	18	<1						
排雲管理站	pH 值	7.9	8.1	7.6	7.6	8.1	8.2	8.5	8.2						
	濁度	0.75	0.65	—	—	—	—	—	—						
	氨氮	0.05	0.06	0.06	0.06	0.07	0.03	0.06	0.05						
	氯鹽	0.17	1.2	—	—	—	—	—	—						
	Coliform	11	27	<1	3	12	2	5	<1						
排雲山莊	pH 值	7.5	7.5	7.4	7.2	8.0	7.2	8.2	8.2						
	濁度	0.10	0.15	—	—	—	—	—	—						
	氨氮	0.09	0.08	0.04	0.05	0.09	0.03	0.09	0.05						
	氯鹽	7.82	<0.59	—	—	—	—	—	—						
	Coliform	<1	<1	150	<1.0	170	3	12	<1						
東埔一鄰	pH 值	8.6	8.1	8.0	7.8	8.1	8.3	8.5	8.1						
	濁度	0.15	1.4	—	—	—	—	—	—						
	氨氮	0.08	0.06	0.06	0.05	0.04	0.02	0.06	0.05						
	氯鹽	6.04	3.0	—	—	—	—	—	—						
	Coliform	28	241	38	32	150	77	TNTC	150						

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

2.空白表示該期未進行檢測，無檢測數值。粗體之數據表示該檢測值超過「飲用水水質標準」。

3.ND 表示低於偵測極限；TNTC 表菌落數太多無法計算。

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

② 南安站

氨氮值，11 年來除 95 的枯水期（其值為 0.12 mg/L）、100 年度豐枯水期（其值為 0.18 及 0.12 mg/L）、本（102）年度枯水期（其值為 0.17 mg/L），不符合「飲用水水質標準」（0.1 mg/L）之外，其餘符合標準值，顯示偶而受生物活動影響。從歷年資料研判濁度值與氨氮值可為局部發生之現象。

在 pH 值方面，11 年來在豐枯水期呈現水質標準狀態。大腸桿菌群值，僅 92 年度豐水期（其值為 5 CFU/100mL）、101 年度豐水期（其

值為 2 CFU/100mL) 及本 (102) 年度枯水期 (其值為 < 1 CFU/100mL)，符合該水質標準，其餘皆不符合標準值，該值從 < 1 至 3000 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。

本 (102) 年度未檢驗水源的濁度、氯鹽值及鉛、鎘、銅、鋅含量，無法得知是否符合「飲用水水質標準」及「飲用水水源水質標準」。

③塔塔加站

該站在 pH、氨氮方面，11 年來在豐枯水期呈現水質標準狀態。至於大腸桿菌群值，僅 92、94、98、99 年之豐水期；96 及 97 年枯水期、100 年度豐枯水期 (其值皆為 < 6 CFU/100mL)、101 年度及本 (102) 年度之枯水期，符合該水質標準，其餘皆不符合標準值，該值從 < 1 至 560 CFU/100mL 的變化，顯示該站飲用水水源稍受污染。

在濁度、氯鹽值及鉛、鎘、銅、鋅含量方面，本 (102) 年度未採樣與檢測，無法得知是否符合「飲用水水質標準」及「飲用水水源水質標準」。

④排雲山莊

該站在 pH、氨氮方面，11 年來在豐枯水期呈現水質標準狀態。至於大腸桿菌群值，僅 92、94、98 年度豐水期及 96、97、99 年豐枯水期、100 年度、101 年度、本 (102) 年度之枯水期 (其值皆為 < 6 CFU/100mL) 符合該水質標準，其餘皆不符合標準值，本 (102) 年度豐水期 12 CFU/100mL 的變化，顯示該站飲用水水源在 100~101 年度可能受山莊整建工程而影響水質狀況，本 (102) 年度已無工程影響之因素，推測可能受登山遊客之影響。

在濁度、氯鹽值及鉛、鎘、銅、鋅含量方面，本 (102) 年度未採樣與檢測，無法得知是否符合「飲用水水質標準」及「飲用水水源水質標準」。

⑤東埔一鄰

該鄰在氨氮值，11 年來除 92 的枯水期 (其值為 0.12 mg/L)，不符合「飲用水水質標準」之外 (100 年度報告指出該鄰 100 年度豐水期為 0.11 mg/L，係為誤值的數值，因該值為 0.06 mg/L)，其它年度

符合標準值，顯示偶而受生物活動影響。從歷年資料研判氨氮值可為局部發生之現象。在 pH 值方面，11 年來在豐枯水期呈現水質標準狀態，但 99 年豐水期值為 8.6，不符合「飲用水水質標準」。

大腸桿菌群值，僅 94 年的豐水期及 97 年的枯水期（其值為 <1.0 CFU/100mL）符合該水質標準，從歷年資料研判可能為偶發之現象，其餘年度皆不符合標準值，該值從 <1 CFU/100mL 至菌落太多無法計算的變化，顯示該鄰飲用水水源是稍受污染，另外，98 年度及本（102）年度之豐水期超過檢測極限值為 TNTC 狀態，顯示飲用水水源時有受人為污染。

在濁度、氯鹽值及鉛、鎘、銅、鋅含量方面，本（102）年度未採樣與檢測，無法得知是否符合「飲用水水質標準」及「飲用水水源水質標準」。

⑥排雲管理站

該站在 pH、氨氮方面，11 年來在豐枯水期呈現水質標準狀態。至於大腸桿菌群值，僅 96 年度豐水期、100 年度豐枯水期、101 年度枯水期、本（102）年度之豐枯水期（其值皆為 <6 CFU/100mL）符合該水質標準，其餘皆不符合標準值。

在濁度、氯鹽值及鉛、鎘、銅、鋅含量方面，本（102）年度未採樣與檢測，無法得知是否符合「飲用水水質標準」及「飲用水水源水質標準」。

2.河川水

河川水部分本（102）年度僅楠梓仙溪進行採樣與檢驗，因此，參照 99 年度本處報告中的資料，列出 92 至 99 年度及 100 至 102 年度的數據值（詳如表 9），本（102）年度無法對沙里仙溪養鱒場上游、荖濃溪上游、拉庫拉庫溪等 3 條河川，分析有關水體水質狀況、河川污染指標及程度等內容。這對於本處已進行 8 年不間斷的河川水體水質長期檢驗與監測之工作上，除楠梓仙溪今年進行檢測之外，其它 3 條河川水質分析，已間斷 3 年，實應再恢復檢驗。

另有關歷年之河川污染程度，則以河川污染指標之水質參數（溶氧、生化需氧量、懸浮固體及氨氮），於第二節說明，本節僅說明楠梓仙溪之河川歷年之水質狀況。

(1) pH 值

本 (102) 年度楠梓仙溪 pH 值呈現弱鹼與中強鹼性。比較 11 年 (缺 100 年及 101 年) 來皆符合該水質標準甲類水體。

(2) 溶氧

本 (102) 年度溶氧符合該水質標準之甲類水體 (為 ≥ 6.5 mg/L)。比較 11 年 (缺 100 年及 101 年) 來的資料, 顯示皆符合該水質標準甲類水體, 顯示該河川水在園區之水質純淨。

(3) 生化需氧量 (BOD)

本 (102) 年度生化需氧量在枯水期為 2.1 mg/L, 不符合該水質標準之乙類水體, 屬丙類水體 (標準值為 2~4 mg/L), 豐水期符合該水質標準之甲類水體。

比較 11 年間 (缺 100 年及 101 年) 之生化需氧量, 除 96 年度枯水期超過丙類水體標準、98 年度豐水期及本 (102) 年度枯水期超過乙類水體標準之外。整體而言, 楠梓仙溪川水在甲類至丙類或超過之間波動, 表示水中微生物偶有在分解有機物消耗氧氣量, 水環境時有缺氧的狀況, 呈現波動變化。

(4) 懸浮固量

本 (102) 年度懸浮固量皆為甲類水體 (標準值為 ≤ 25 mg/L)。比較 11 年 (缺 100 年及 101 年) 間之懸浮固量, 水體呈現甲類水體。

(5) 氨氮值

本 (102) 年度氨氮值在枯水期 (0.19 mg/L) 為乙類水體 (氨氮值為 0.3 mg/L), 豐水期為甲類水體 (氨氮值為 0.1 mg/L)。

比較 11 年間 (缺 100 年及 101 年) 之氨氮值, 除 92 年枯水期及本 (102) 年度枯水期為乙類水體之外, 其餘年度為甲類水體, 歷年資料顯示楠梓仙溪氨氮值呈現甲類水體之狀態。

歷年資料顯示楠梓仙溪氨氮值在本 (102) 年度枯水期高出其它年度甚多, 但在豐水期時為正常, 加上生化需氧量又為乙類水體, 但大腸桿菌群值為甲類水體, 是否為生物活動及含氮有機物分解的產物 (譬如排雲山莊重新啟用後含氮有機物分解的產物排放所造

成)，或可能與森林涵養水源有其變動之關係，值得再進一步探究。

值得再持續監測，瞭解其原因。

(5) 大腸桿菌群值

本（102）年度大腸桿菌群值屬於該水質標準之甲類水體。

比較 11 年（缺 100 年及 101 年）來大腸桿菌群值，大都在乙類水體，偶為甲類水體顯示河川水質受到病原微生物污染程度不大。

(5) 歷年園區河川水質狀況-楠梓仙溪（歷年資料顯示為乙類水體）

A.本（102）年度水體為中強鹼性，與 92 至 97 年度比較，11 年（缺 100 年及 101 年）來皆顯示該河川為中強鹼性（96 年報告第 35 頁指出為「弱鹼性」係誤植）。

B.溶氧方面，11 年間（缺 100 年及 101 年）檢測資料顯示屬於該水質標準之甲類水體。

C.生化需氧量 11 年（缺 100 年及 101 年）來屬於甲類至超過丙類水體（4mg/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. 11 年（缺 100 年及 101 年）來懸浮固體資料顯示屬於該水質標準之甲類水體。

E.在氨氮值，除 92 年枯水期及本（102）年度枯水期略為超過該水質標準之甲類水體，其餘年度皆甲類水體。11 年（缺 100 年及 101 年）來氨氮值應是在該水質標準之甲類水體。

F.該溪之大腸桿菌群值，11 年（缺 100 年及 101 年）來其值介於 < 10~220 CFU/100mL，為該水質標準之甲類至乙類水體。

由各檢測水質項目結果顯示，11 年間（缺 100 年及 101 年）該溪流除生化需氧量，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、氨氮值屬於該水質標準之甲類水體，故楠梓仙溪屬於乙類水體。由氨氮值、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，若要與排雲山莊重新啟用後含氮有機物分解的產物排

放所造成做一相關聯結，則必須再進一步持續監測探究。

表 9 歷年（92-102 年）園區河川水質檢測項目及數值

採樣點	年度 檢測 項目 及數值	92		93		94		95		96		97		98		99	
		豐水期	枯水期	豐水期	枯水期	豐水期	枯水期	豐水期	枯水期	豐水期	枯水期	豐水期	枯水期	豐水期	枯水期	豐水期	枯水期
沙里 仙溪 養鱒 場上 游	pH 值	7.9	8	8	8.1	7.6	7.8	7.5	7.9	7.6	8.4	7.6	7.8	8.3	8.1	7.8	8.1
	溶氧	8.6	8.1	8.1	8	8.2	8	8	8.1	9.2	9.1	9.4	8.4	8	8.4	7.7	7.5
	BOD	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	1.9	0.1	1.3	1.5	<1.0	3	<1.0	6.4	<2.0	<2.0	1.7	1.7
	SS	6.2	<3	<3	<3	<6.3	<6.3	<2.8	<2.8	2.1	<0.6	1.4	4	<2.5	4.4	<2.5	7.8
	氨氮值	0.02	0.09	0.09	0.06	<0.02	<0.02	0.12	0.03	0.04	0.02	0.02	0.02	0.04	0.03	0.15	0.03
	Coliform	80	45	45	45	2000	<10	120	30	180	270	1000	180	85	65	190	110
沙里 仙溪 養鱒 場下 游	pH 值	7.8	8.0	8.0	8.2	7.9	7.9	7.8	7.9	7.8	8.4	7.4	7.8	7.7	8.0	—	—
	溶氧	8.1	7.9	8.1	8.1	8.1	7.9	8.1	8.0	9.1	9.2	9.5	9.0	8.0	8.3	—	—
	BOD	1.0	<0.6	2.1	2.7	0.6	1.2	1.1	1.2	<1.0	2.3	<1.0	1.0	<2.0	<2.0	—	—
	SS	<3	<3	3.6	<3	<6.3	<6.3	<2.8	<2.8	<0.6	<0.6	1.4	1.4	<2.5	4.2	—	—
	氨氮值	0.4	0.28	<0.02	0.27	<0.02	<0.02	0.16	0.06	0.05	0.03	<0.02	<0.02	0.25	0.02	—	—
	Coliform	7300	2200	2900	110	290	240	40	15	390	300	1900	300	18000	65	—	—
荖濃 溪上 游	pH 值	6.5	6.7	6.6	8.9	8.4	7.8	8.2	8.2	8.1	7.8	6.4	6.9	8.3	8.2	6.5	7.1
	溶氧	8.2	8.2	8.2	8	7.3	7.2	7.4	7.5	9.2	9.1	10.6	10.6	8.8	7.3	6.7	6.9
	BOD	<0.6	3.6	1	0.6	1.6	5.4	5	2.1	<1.0	1	2.5	1.1	2.3	<2.0	1.6	2.2
	SS	7.1	<3	<3	7.6	17.8	6.5	292	2.8	53.6	10.2	1.7	28.7	3.3	10.5	8.4	<2.5
	氨氮值	<0.02	<0.02	<0.02	0.13	<0.02	0.04	0.45	<0.02	0.04	0.07	0.03	0.02	0.03	0.02	0.05	0.06
	Coliform	270	1700	75	140	74000	140	70	190	950	210	35	330	760	310	2500	8800
楠梓 仙溪	pH 值	8	7.9	8	7.8	8	7.9	7.8	7.8	7.7	7.7	7.9	8.1	8.4	8.1	7.6	8.2
	溶氧	8.4	8.3	8.2	8.2	8.2	7.7	8.2	8.1	9.1	9.2	9.7	9	8.4	8.7	8.3	8.4
	BOD	<0.6	<0.6	2.4	<0.6	1	0.4	0.9	1	<1.0	5	<1.0	1.2	2.2	<2.0	1.4	1.3
	SS	<3	<3	<3	<3	<6.3	<6.3	<2.8	<2.8	<0.6	<0.6	<0.5	<0.5	<2.5	<2.5	3.4	<2.5
	氨氮值	<0.02	0.11	<0.02	0.05	<0.02	<0.02	0.05	0.02	0.04	0.03	0.02	0.04	0.04	0.02	0.09	0.03
	Coliform	100	75	220	25	55	<10.0	80	80	160	<10.0	95	55	30	55	65	80
拉庫 拉庫 溪	pH 值	7.6	7.6	7.6	9.1	7.5	7.8	7.7	7.5	7.1	7.4	7.3	7.9	8.4	8.3	7.5	8.3
	溶氧	8.2	8.2	8.1	8.1	7.5	7.4	7.6	7.3	9.2	9.3	10.4	9.7	8.1	8.9	6.7	7
	BOD	1.2	2.6	1.9	0.6	3.6	3.2	2.2	0.8	<1.0	<1.0	2.1	9	2.2	<2.0	3.2	<1.0
	SS	11.1	12	<3	<3	494	<6.3	22.7	<2.8	11.2	33.6	1	2.2	<2.5	20.4	7.2	8.2
	氨氮值	0.17	0.13	<0.02	0.15	<0.02	<0.02	<0.02	0.07	0.04	0.04	0.03	0.02	0.03	0.03	0.05	0.01
	Coliform	41000	4000	180	90	1000	190	95	340	1800	160	15	190	10	120	300	140

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.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。ND 表示低於偵測極限。

表 9 續

採樣點	年度 檢測 項目 及數值	100		101		102											
		豐水期	枯水期	豐水期	枯水期	豐水期	枯水期	豐水期	枯水期	豐水期	枯水期	豐水期	枯水期	豐水期	枯水期	豐水期	枯水期
沙里 仙溪 養鱒 場上 游	pH 值	--	--	--	--	--	--										
	溶氧	--	--	--	--	--	--										
	BOD	--	--	--	--	--	--										
	SS	--	--	--	--	--	--										
	氨氮值	--	--	--	--	--	--										
	Coliform	--	--	--	--	--	--										
沙里 仙溪 養鱒 場下 游	pH 值	--	--	--	--	--	--										
	溶氧	--	--	--	--	--	--										
	BOD	--	--	--	--	--	--										
	SS	--	--	--	--	--	--										
	氨氮值	--	--	--	--	--	--										
	Coliform	--	--	--	--	--	--										
荖濃 溪上 游	pH 值	--	--	--	--	--	--										
	溶氧	--	--	--	--	--	--										
	BOD	--	--	--	--	--	--										
	SS	--	--	--	--	--	--										
	氨氮值	--	--	--	--	--	--										
	Coliform	--	--	--	--	--	--										
楠梓 仙溪	pH 值	--	--	--	--	7.2	8.1										
	溶氧	--	--	--	--	8.4	9.2										
	BOD	--	--	--	--	ND	2.1										
	SS	--	--	--	--	1.9	0.9										
	氨氮值	--	--	--	--	0.03	0.19										
	Coliform	--	--	--	--	45	<10										
拉庫 拉庫 溪	pH 值	--	--	--	--	--	--										
	溶氧	--	--	--	--	--	--										
	BOD	--	--	--	--	--	--										
	SS	--	--	--	--	--	--										
	氨氮值	--	--	--	--	--	--										
	Coliform	--	--	--	--	--	--										

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.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。ND 表示低於偵測極限。

3.天池湖泊（歷年資料顯示為丙類水體）

本（102）年度同 99 年的檢測項目，湖泊部分採以「地面水體分類及水質標準」進行分析，但未檢測溶氧量、重金屬（鉛、鎘、銅、鋅）

等 2 項，若與 92 年比較，未檢測濁度、硬度、溶氧、氯鹽、重金屬、電導度等 6 項。比較本（102）年度與歷年（92 至 101 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 10）。

各項檢測值與歷年水質狀況說明如下：

- A.本（102）年度水體為中強酸性，與 92 至 101 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），其它年度皆處在弱鹼及中強鹼性。
- B.溶氧方面，本（102）年度 未進行 檢測。
- C.生化需氧量，11 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）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 11 年來懸浮固體資料顯示，92 年度及 96 年度之豐枯水期及 97 年度、98 年度、100 年度之豐水期，超過該水質標準甲類水體，其餘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高。
- E.在氨氮值，除 93、96、97、98、99、101 年度屬於該水質標準之甲類水體，其餘皆超過甲類水體，甚至高達超過丙類水體。表示 11 年來水體受生物活動之影響程度高。
- F.重金屬部分，本（102）年度 未進行 檢測，無法得知是否符合「地面水體分類及水質標準」。
- G.該湖泊之大腸桿菌群，本（102）年度豐枯水期屬於該水質標準之乙類水體。11 年來其值介於 10~9600 CFU/100mL，為該水質標準之乙類至超過丙類水體，表示湖泊水體已受污染。

由各檢測水質項目結果顯示，11 年間該湖泊水質 pH 值大多符合該水質標準之甲類水體，本（102）年度未檢測的溶氧值推測應該屬甲類水體。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。

天池湖泊本（102）年度的水質由卡爾森指數計算顯示，在豐水期平均數值為 58.79，枯水期平均數值為 65.94，皆處於優養化狀態（詳見

表 4 及表 5)。此外，磷含量磷濃度大於 0.02 mg/L，為優養狀態 (Eu-trophe)。表 11 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 10 歷年 (92-102 年) 園區湖泊(天池)水質檢測項目及數值

採 樣 點		天 池					
檢測項目及數值 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	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	0.1	310
94	豐水期	8	8.1	11.2	13.5	0.02	230
	枯水期	7.2	7.1	16.8	16	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	0.03	150
	枯水期	8.4	7.7	10.4	15	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	0.07	5200
100	豐水期	7.8	--	8.2	26.5	1.11	200
	枯水期	7.6	--	6.8	6.0	0.72	300
101	豐水期	6.2	--	4.9	8.0	0.03	150
	枯水期	6.0	--	5.1	15.0	0.06	<10
102	豐水期	5.6	--	9.3	19.7	0.68	280
	枯水期	5.6	--	12.1	16.2	0.11	290

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.紅色粗體表示該檢測值在「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；褐色粗體表示在戊類水體。

表 11 歷年（92-102 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	100 年				101 年				102 年				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	0.5	69.99	0.5	69.99	0.5	69.99	0.5	69.99				
總磷 (µg/L)	201	79.46	39	56.98	116	72.70	81	67.52	127	74.00	89.0	68.88				
葉綠素 A((mg/m³)	9.7	52.89	4.2	44.68	22.6	61.19	3.4	42.61	1.2	32.39	18.0	58.95				
CTSI 值	67.45		57.22		67.96		60.04		58.79		65.94					
分級標準	優養(CTSI>50)				優養(CTSI>50)				優養(CTSI>50)							

第二節 歷年園區河川及天池湖泊之污染程度

河川水質指標由於本（102）年度僅有楠梓仙溪進行採樣與檢測，其它3處未有檢測數值，無法計算並與歷年進行比較，但仍列出表12予以說明。

表 12 92 至 102 年度園區河川水質指標之水質參數檢測值

採 樣 點	年度 檢測項 目及數值	92		93		94		95		96		97		98		99	
		豐水期	枯水期	豐水期	枯水期	豐水期	枯水期	豐水期	枯水期	豐水期	枯水期	豐水期	枯水期	豐水期	枯水期	豐水期	枯水期
天池	溶氧	8.0	8.0	8.5	8.1	8.1	7.1	7.2	7.1	9.2	9.1	9.1	9.1	6.4	7.7	7.3	<u>6.0</u>
	生化需氧量	<u>8.5</u>	<u>10.3</u>	<u>56.6</u>	<u>13.8</u>	<u>11.2</u>	<u>16.8</u>	<u>3.9</u>	<u>10.2</u>	<1.0	<u>5.9</u>	<u>15.7</u>	<1.0	<u>8.2</u>	<u>10.4</u>	<u>5.7</u>	<u>6.7</u>
	懸浮固體量	<u>25.2</u>	<u>30.0</u>	17.2	19.0	13.5	16.0	18.3	<u>21.5</u>	<u>95.3</u>	<u>27.2</u>	<u>32.5</u>	12.2	<u>46</u>	15	17.8	17.0
	氨氮值	<u>1.19</u>	<u>1.09</u>	<0.02	0.1	0.02	0.2	0.2	0.16	0.05	0.06	0.04	<0.02	0.03	0.02	0.04	0.07
荖濃 溪上游	溶氧	8.2	8.2	8.2	8.0	7.3	7.2	7.4	7.5	9.2	9.1	10.6	10.6	8.8	7.3	7.7	6.9
	生化需氧量	<0.6	<u>3.6</u>	1.0	0.6	1.6	<u>5.4</u>	<u>5.0</u>	2.1	<1.0	1.0	2.5	1.1	2.3	<2.0	1.6	2.2
	懸浮固體量	7.1	<3	<3	7.6	17.8	6.5	<u>29.2</u>	2.8	<u>53.6</u>	10.2	1.7	<u>28.7</u>	3.3	10.5	8.4	<2.5
	氨氮值	<0.02	<0.02	<0.02	0.13	<0.02	0.04	0.45	<0.02	0.04	0.07	0.03	0.02	0.03	0.02	0.05	0.06
楠梓 仙溪	溶氧	8.4	8.3	8.2	8.2	8.2	7.7	8.2	8.1	9.1	9.2	9.7	9.0	8.4	8.7	8.3	8.4
	生化需氧量	<0.6	<0.6	2.4	<0.6	1.0	0.4	0.9	1.0	<1.0	5.0	<1.0	1.2	2.2	<2.0	1.4	1.3
	懸浮固體量	<3	<3	<3	<3	<6.3	<6.3	<2.8	<2.8	<0.6	<0.6	<0.5	<0.5	<2.5	<2.5	3.4	<2.5
	氨氮值	<0.02	0.11	<0.02	0.05	<0.02	<0.02	0.05	0.02	0.04	0.03	0.02	0.04	0.04	0.02	0.09	0.03
沙里 仙溪 養鱒 場上 游	溶氧	8.6	8.1	8.1	8.0	8.2	8.0	8.0	8.1	9.2	9.1	9.4	8.4	8.0	8.4	7.7	7.5
	生化需氧量	<0.6	<0.6	<0.6	<0.6	1.9	0.1	1.3	1.5	<1.0	3.0	<1.0	<u>6.4</u>	<2.0	<2.0	1.7	1.7
	懸浮固體量	6.2	<3	<3	<3	<6.3	<6.3	<2.8	<2.8	2.1	<0.6	1.4	4.0	<2.5	4.4	<2.5	7.8
	氨氮值	0.02	0.09	0.09	0.06	<0.02	<0.02	0.12	0.03	0.04	0.02	0.02	0.02	0.04	0.03	0.15	0.03
沙里 仙溪 養鱒 場下 游	溶氧	8.1	7.9	8.1	8.1	8.1	7.9	8.1	8.0	9.1	9.2	9.5	9.0	8.0	8.3	--	--
	生化需氧量	1.0	<0.6	2.1	2.7	0.6	1.2	1.1	1.2	<1.0	2.3	<1.0	1.0	<2.0	<2.0	--	--
	懸浮固體量	<3	<3	3.6	<3	<6.3	<6.3	<2.8	<2.8	<0.6	<0.6	1.4	1.4	<2.5	4.2	--	--
	氨氮值	0.4	0.28	<0.02	0.27	<0.02	<0.02	0.16	0.06	0.05	0.03	<0.02	<0.02	0.25	0.02	--	--
拉庫 拉庫 溪	溶氧	8.2	8.2	8.1	8.1	7.5	7.4	7.6	7.3	9.2	9.3	10.4	9.7	8.1	8.9	6.7	7.0
	生化需氧量	1.2	2.6	1.9	0.6	<u>3.6</u>	<u>3.2</u>	2.2	0.8	<1.0	<1.0	2.1	<u>9.0</u>	2.2	<2.0	<u>3.2</u>	<1.0
	懸浮固體量	11.1	12.0	<3	<3	<u>49.4</u>	<6.3	<u>22.7</u>	<2.8	11.2	<u>33.6</u>	1.0	2.2	<2.5	<u>20.4</u>	7.2	8.2
	氨氮值	0.17	0.13	<0.02	0.15	<0.02	<0.02	<0.02	0.07	0.04	0.04	0.03	0.02	0.03	0.03	0.05	0.01

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.粗體字加底線表示該檢測值超過「河川污染指標」等級分類之A污染等級。

表 12 續

採 樣 點	年度 檢測項目及數值	100		101		102											
		豐水期	枯水期	豐水期	枯水期	豐水期	枯水期	豐水期	枯水期	豐水期	枯水期	豐水期	枯水期	豐水期	枯水期	豐水期	枯水期
天池	溶氧	--	--	--	--	--	--										
	生化需氧量	8.2	6.8	4.9	5.1	9.3	12.1										
	懸浮固體量	26.5	6.0	8.0	15.0	19.7	16.2										
	氮氮值	1.11	0.72--	0.03	0.06	0.68	0.11										
老濃 溪上 游	溶氧	--	--	--	--												
	生化需氧量	--	--	--	--												
	懸浮固體量	--	--	--	--												
	氮氮值	--	--	--	--												
楠楠 梓仙 溪	溶氧	--	--	--	--	8.4	9.2										
	生化需氧量	--	--	--	--	ND	2.1										
	懸浮固體量	--	--	--	--	1.9	0.9										
	氮氮值	--	--	--	--	0.03	0.19										
沙里 仙溪 養鱒 場上 游	溶氧	--	--	--	--												
	生化需氧量	--	--	--	--												
	懸浮固體量	--	--	--	--												
	氮氮值	--	--	--	--												
沙里 仙溪 養鱒 場下 游	溶氧	--	--	--	--												
	生化需氧量	--	--	--	--												
	懸浮固體量	--	--	--	--												
	氮氮值	--	--	--	--												
拉庫 拉庫 溪	溶氧	--	--	--	--												
	生化需氧量	--	--	--	--												
	懸浮固體量	--	--	--	--												
	氮氮值	--	--	--	--												

天池湖泊水體之水質，本（102）年度因未檢測溶氧值，以歷年資料推測本（102）年度溶氧值仍屬於 A 等級之情形下，在豐枯水期的 RPI 點數平均值分別為 2.75 及 2.25，屬於 B（輕度污染）等級，與歷年（92 至 101 年度）水質資料比較，顯示此湖泊的污染程度仍維持在 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，在 88 風災因而道路中斷之後，尚無遊客干擾，可由本（102）年度屬於 B 等級之情況，說明此湖泊本身封閉的水質特性，仍建議應持續注意水質狀況。

表 13 92 至 102 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
100	豐水期	C	--	--	--	--	--
	枯水期	C	--	--	--	--	--
101	豐水期	A	--	--	--	--	--
	枯水期	B	--	--	--	--	--
102	豐水期	B	--	A	--	--	--
	枯水期	B	--	A	--	--	--
河川污染等級		B~C		A			

第四章 結論與建議

第一節 結論

本（102）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同 101 年度則採重點項目進行檢測：（一）在飲用水水源部分，僅包括水溫、pH 值、大腸桿菌群、氨氮等 4 項，與 100 年度比較，未檢測濁度、氯鹽、總硬度、重金屬（鉛、鎘、銅、鋅）等 4 項。若與 92 年比較，未檢測濁度、硬度、溶氧、生化需氧量（BOD）、懸浮固體（SS）、氯鹽、重金屬、電導度等 8 項。（二）河川及天池湖泊部分，未進行任何檢測。（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、氨氮等 6 項；再加測總磷、透明度以及葉綠素等 3 項，以估計水質指標或優養程度。與 99 年度比較，未檢測溶氧量、重金屬（鉛、鎘、銅、鋅）等 2 項，若與 92 年比較，未檢測濁度、硬度、溶氧、氯鹽、重金屬、電導度等 6 項。

1. 在飲用水水源方面

- （1）本（102）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、南安管理站之枯水期及排雲管理站之豐枯水期，符合「飲用水水源水質標準」（指大腸桿菌群值及氨氮值皆符合）。
- （2）歷年資料分析，排雲管理站、塔塔加管理站、排雲山莊，11 年來大都符合「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（102）年度豐水期大腸桿菌群值為 12 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（102）年度豐水期超出標準值推測因是受登山遊客影響，需持續監測注意。
- （3）梅山、南安 2 管理站之水源，本（102）年度則因大腸桿菌群值，在豐水期超過該水質標準，不符合「飲用水水源水質標準」，而東埔一鄰水源，本（102）年度豐枯水期大腸桿菌群值則皆不符合該標準。11 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

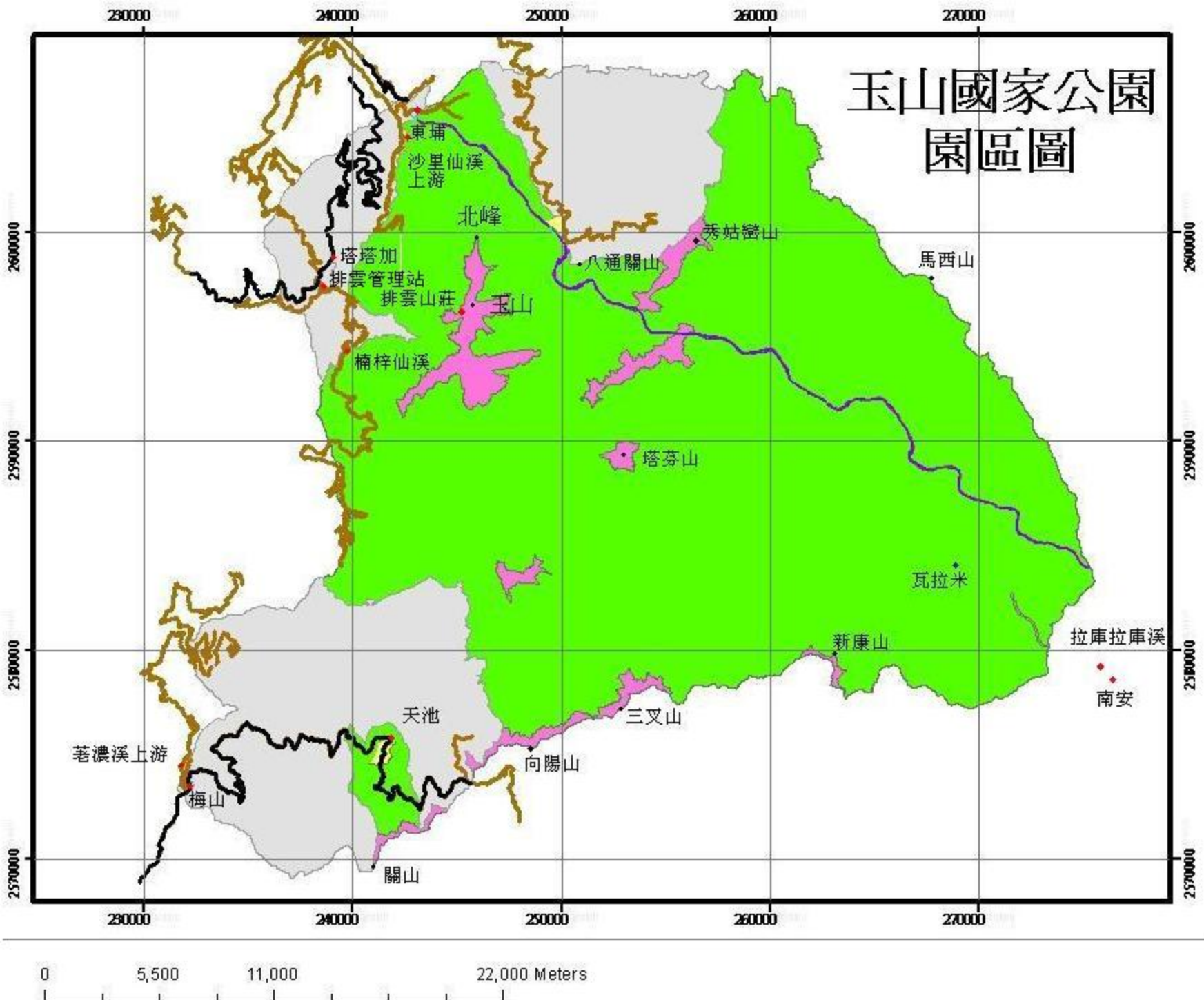
- (1) 本（102）年度無法對於園區沙里仙溪養鱒場上游、荖濃溪上游、拉庫拉庫溪等 3 條河川，進行分析有關水體水質狀況、河川污染指標及程度等內容。這對於本處已進行 8 年不間斷的河川水體水質長期檢驗與監測之工作上，**已間斷三年，應再恢復檢驗。**
- (2) 楠梓仙溪 11 年間（缺 100 年及 101 年）該溪流除生化需氧量，偶發有一次的丁類標準，屬於該水質標準之甲類至超過丙類水體之間變動，大腸桿菌群值在甲類至乙類水體之間變動，而 pH、溶氧、懸浮固體、氨氮值屬於該水質標準之甲類水體，故楠梓仙溪屬於乙類水體。由氨氮值、生化需氧量、大腸桿菌群值可顯示本流域水體水質標準值的波動現象，可能與森林涵養水源有其變動關係，若要與排雲山莊重新啟用後含氮有機物分解的產物排放所造成做一相關聯結，則必須再進一步持續監測探究。

3.天池湖泊水

- (1) 本（102）年度水體為中強酸性。大腸桿菌群於豐枯水期分別屬於「地面水體分類及水質標準」之乙類類水體。氨氮值屬於該水質標準之乙類到超出丁類之水體。溶氧本年度未進行採樣檢測。懸浮固體在豐枯水期為該水質標準之甲類水體。生化需氧量屬於該水質標準之甲類到超出丙類之水體。
- (2) 11 年間該湖泊水質 pH 值大多符合該水質標準之甲類水體，本（102）年度未檢測的溶氧值推測應該屬甲類水體。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（102）年度的水質由卡爾森指數計算顯示，在豐水期平均數值為 58.79，枯水期平均數值為 65.94，皆處於優養化狀態（詳見表 4 及表 5）。此外，磷含量磷濃度大於 0.02 mg/L，為優養狀態（Eu-trophe）。而歷年水質之卡爾森指數，顯示皆處於優養化狀態。本年度因未檢測溶氧值，以歷年資料推測本年度溶氧值仍屬於 A 等級之情形下，在豐枯水期的 RPI 點數平均值分別為 2.75 及 2.25，屬於 B（輕度污染）等級，與歷年（92 至 101 年度）水質資料比較，顯示此湖泊的污染程度仍維持在 B~C 等級波動，仍建議應持續注意水質狀況。

第二節 建議事項

- 一、園區水質 11 個採樣點工作，目前以每年分豐枯水期兩次採樣與檢測，本年度同 100 年度的檢測項目，飲用水水源水質比 99 年度少檢測濁度、氯鹽、總硬度、重金屬（鉛、鎘、銅、鋅）等 4 項，若與 92 年比較，少檢測濁度、硬度、溶氧、生化需氧量（BOD）、懸浮固體（SS）、氯鹽、重金屬、電導度等 8 項。河川水水質未進行任何檢測。考量水質長期監測與分析，除檢測項目不宜減少之外，建議應將上述未檢測項目能每年持續進行檢測，以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、總磷、六價鉻、砷、汞、硒、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○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>