

作品說明書

國中組 生活與應用科學

我們喝的是「A夕（會死）----野溪的水」，你們呢？

-調查、監測北德拉曼部落5-7鄰原住民保留區外租土地濫墾與飲用水源安全的相關

學校名稱：桃園縣六和高中附設國中部與尖石國中

作者：指導老師：郭泰祿、葉錦生

國三：謝庭瑄

國三：林哈拿

國二：曾溢滔

國二：朱撼妮

國二：何詩婷

國二：何瑞華

關鍵詞：水質檢測、水污染、濁度、溶氧量、酸鹼值（PH）、農藥殘留含量、禁用農藥、限用農藥

摘要

家鄉北德拉曼山的林地面貌在無聲無息當中悄悄被改變了（如圖一、二），圖中顯示一堆巨大的石塊，是租地的人為了方便耕種高麗菜所挖出來的，已經嚴重影響到本山區斜坡地基的安全。

肥美而且無任何病蟲害的高麗菜田中（如圖三），明顯可看的到大量施用化學肥料硫酸銨的殘留（如圖四）。且接近水源區（A、B、C）的高麗菜耕地的土壤中亦檢驗出含有行政院農委會限制使用的復祿芬(Oxyfluorfen) 79.12.06(農糧9020734)屬致癌性C級農藥、貝芬替(Carbendazim) 72.07.20(經農21366)易導致腫瘤及畢芬寧(Bifenthrin) 81.11.04(農糧1020620)屬致癌性C級農藥（如附件一、二、三）。

在監測期間（每週1至2次），六處水源雖然沒有檢驗出有農藥殘留，但不表示水源未遭受到化學農藥的污染。各處水源的溶氧量均在標準範圍內（6.5-9.3mg/L之間），加上經過詳細的水中及周邊生物指標調查，發現許多小生物活動的跡象，尤其小蝦（如圖十一至圖二十八）。各區水質的酸鹼度檢測總共僅有少數一兩次低於標準值 $\text{pH}=6$ ，原因可能是殘留的肥料、農藥溶入水源中。只要降下豪雨，則野溪中的濁度突然超出標準飲用水最大限度值 4 NTU 很多，對於習慣直接飲用野溪水的居民來說，實在是令人堪憂。



圖一



圖二



圖三



圖四

我們喝的是「A夕（會死）----野溪的水」，你們呢？

-調查、監測北德拉曼部落5-7鄰原住民保留區外租土地濫墾與飲用水源安全的相關

壹、研究動機

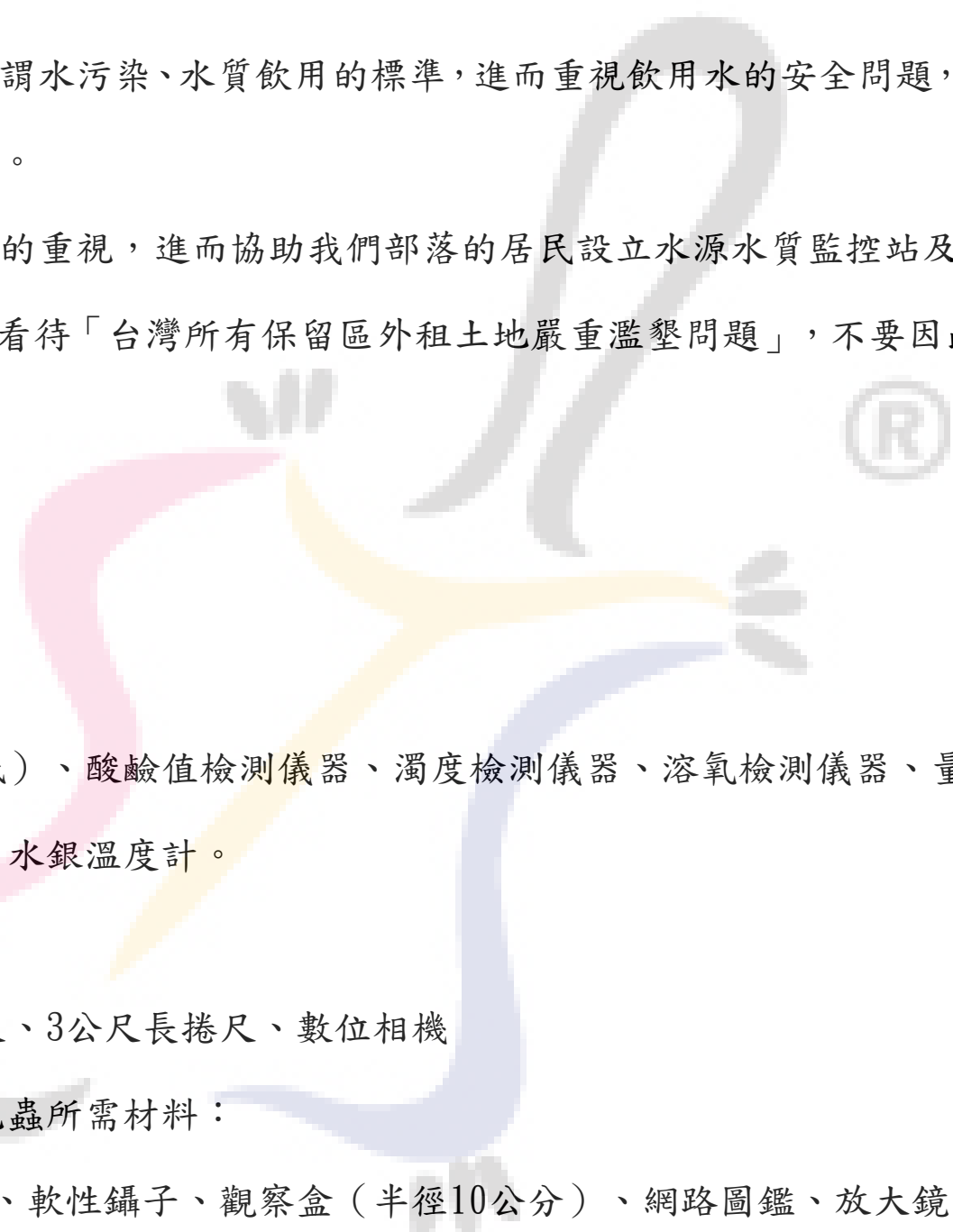
2010年3到4月份期間，部落來了一群不速之客(黑蒼蠅)，從此居民生活陷入了極端的困擾。每當飯菜一上桌，不到幾秒鐘就招滿了黑蒼蠅，毛聳聳骯髒的畫面令人作噁。集會、做禮拜及任何聚會活動，大量疑是沾滿屎糞的黑蒼蠅在我們的眼睛、嘴巴甚至傷口的部位間來回穿梭騷擾，真是不舒服。

從此之後，美麗的山河間就常常瀰漫著一股惡臭，也因此被外界醜化，錯認為我們的家鄉是落後的、骯髒的、不衛生的。後來知道禍源的主因，原來是外租土地濫墾且以夾雜黑蒼蠅幼蟲的肥料種植生薑所導致的。部落族人亦為此多次開會討論，並透過管道向相關單位反應及表達多數族人的憤怒及不滿。但是得到的回應竟是查無證據、無安全顧忌等搪塞之詞應付，更是令人無法接受。

此刻起立下志願，決心以實際行動參與家鄉水源調查、監測的活動，希望能以科學的方式找出真正的實情，還給家鄉自然的美名，並藉此教育部落族人乾淨環境及水土保持對生命的重要性，照顧自己身體最安全的利器就是親自監控，也希望此調查報告可以引發政府相關部門的注意，嚴謹控管土地保留區開發，且協助每一個偏遠的部落居民設立標準安全可飲用的水源。

貳、研究目的

- 一、由我們部落學生親手調查、蒐集並監控自己長期飲用的水源，從小建立科學研究的精神，養成愛護、珍惜環境資源的態度。

- 
- 二、教育我們部落居民認識何謂水污染、水質飲用的標準，進而重視飲用水的安全問題，改變傳統習慣，不直接飲用未經處理的水。
 - 三、喚起行政部門及相關單位的重視，進而協助我們部落的居民設立水源水質監控站及簡易自來水。
 - 四、驚醒相關權責單位，好好看待「台灣所有保留區外租土地嚴重濫墾問題」，不要因此再造成任何傷害了。

參、研究設備及器材

一、水質檢測所需材料：

酸鹼值檢試劑（廣用試紙）、酸鹼值檢測儀器、濁度檢測儀器、溶氧檢測儀器、量筒、採樣瓶、取水容器、酒精溫度計、水銀溫度計。

二、觀察與紀錄所需器材：

紀錄表、筆、30公分量尺、3公尺長捲尺、數位相機

三、採集水中動植物及水棲昆蟲所需材料：

直徑10cm及20cm 的水網、軟性鑷子、觀察盒（半徑10公分）、網路圖鑑、放大鏡。

肆、研究過程

一、研究的步驟

(一) 選定飲用水源監測站

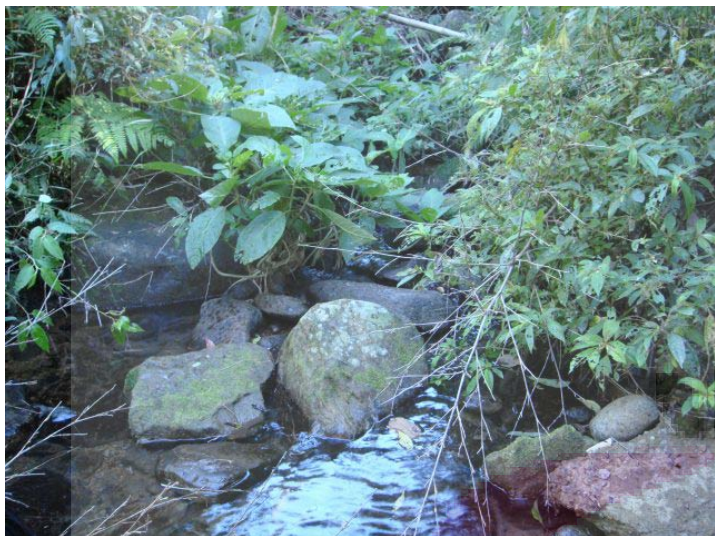
99年8月14日與北德拉曼部落5-7鄰（約67戶163人）的長老們，共同選定六處飲用水的水源（如附圖五、六、七、八、九、十）做為監測站，開始蒐集調查紀錄並監測各水源的水質。



圖五 A區(uru羅之民)



圖六 B區(uru batu abux)



圖七 C區(uru maganl lng)



圖八 D區(uru 老何上方)



圖九 E區(uru tamauw)



圖十 F區(pziq)

(二) 紀錄每一次A-F各區水源監測站測得的數據資料 (如附表1、2、3、4、5、6)。

1. 記錄地點：A區(uru 羅之民) 經度：E121.264091 緯度：N24.732607 河寬：50cm 河深：5cm

監測時間	99. 8. 28 (10:32)	99. 9. 3 (17:27)	99. 9. 11 (9:48)	99. 9. 18	99. 9. 26 (13:11)
天氣	晴天	陰雨天	晴天(雷陣雨)	凡	晴天
氣溫℃	35℃	28℃	23℃	那	28℃
水溫℃	19℃	18℃	22℃	比	21℃
濁度(NTU)	2.2	0	466	颯	0.7
酸鹼度 PH	5.4	6.8	7.1	風	6.1
溶氧量(mg/L)	7.2	8.2	7.8		9.3
監測時間	99. 10. 3 (13:13)	99. 10. 8 (17:49)	99. 10. 9 (08:54)	99. 10. 14 (18:04)	99. 10. 17 (12:33)
天氣	多雲時陰	陰雨天	陰天	晴天	晴
氣溫℃	24℃	20℃	20℃	22℃	22℃
水溫℃	22℃	19℃	19℃	20℃	18.5℃
濁度(NTU)	0.4	4.8	1.4	1.8	1.8
酸鹼度 PH	6.4	7.2	6.1	6.2	6.3
溶氧量(mg/L)	9.7	6.8	7.2	6.8	8

附表 1

2. 記錄地點：B 區(uru batu abux) 經度：E121.267258 緯度：N24.735512 河寬：150cm 河深：7cm

監測時間	99. 8. 28 (10:40)	99. 9. 3 (17:37)	99. 9. 11 (9:53)	99. 9. 18	99. 9. 26 (13:23)
天氣	晴天	陰雨天	晴天(雷陣雨)	凡	晴天
氣溫℃	35℃	28℃	23℃	那	28℃
水溫℃	18℃	16℃	21.5℃	比	20℃
濁度(NTU)	5	213	636	颱	1.8
酸鹼度 PH	6.9	7.1	7.1	風	7.1
溶氧量(mg/L)	8.2	7.4	8.6		9.2
監測時間	99. 10. 3 (13:22)	99. 10. 8 (17:54)	99. 10. 9 (9:09)	99. 10. 14 (17:52)	99. 10. 17 (13:17)
天氣	多雲時陰	陰雨天	陰天	晴天	晴
氣溫℃	23℃	20℃	22℃	22℃	20℃
水溫℃	20℃	19℃	19℃	19℃	19℃
濁度(NTU)	2.9	8.8	4.5	35	10
酸鹼度 PH	6.9	6.9	6.8	6.7	6.9
溶氧量(mg/L)	9.0	7.2	7.3	7.4	9.1

附表 2

3. 記錄地點：C 區(uru maganl lng) 經度：E121.268105 緯度：N24.738213 河寬:200cm 河深:6cm

監測時間	99. 8. 28 (10:52)	99. 9. 3 (17:46)	99. 9. 11 (10:04)	99. 9. 18	99. 9. 26 (13:32)
天氣	晴天	陰雨天	晴天(雷陣雨)	凡	晴天
氣溫℃	35℃	28℃	23℃	那	27℃
水溫℃	19℃	17℃	21℃	比	21℃
濁度(NTU)	1.6	92	66	颱	4.8
酸鹼度 PH	7.2	7.6	7.3	風	7.2
溶氧量(mg/L)	7.6	8.3	8.8		9.3
監測時間	99. 10. 3 (13:31)	99. 10. 8 (18:02)	99. 10. 9 (9:10)	99. 10. 14 (17:44)	99. 10. 17 (13:39)
天氣	多雲時陰	陰雨天	陰天	晴天	晴
氣溫℃	24℃	20℃	21℃	23℃	21℃
水溫℃	20℃	19℃	19℃	20℃	19℃
濁度(NTU)	2.3	5.4	1.3	0	6.1
酸鹼度 PH	7	5.5	6.9	7.1	6.7
溶氧量(mg/L)	9.0	7.4	8.9	9.0	8.8

附表 3

4. 記錄地點：D 區(uru 老何上方) 經度：E121.267738 緯度：N24.739658 河寬：280cm 河深：13cm

監測時間	99. 8. 28 (11:14)	99. 9. 3 (17:55)	99. 9. 11 (10:07)	99. 9. 18	99. 9. 26 (13:38)
天氣	晴天	陰雨天	晴天(雷陣雨)	凡	晴天
氣溫℃	35℃	28℃	23℃	那	27℃
水溫℃	18℃	16℃	19℃	比	19℃
濁度(NTU)	0.8	32	366	颱	4.4
酸鹼度 PH	7.2	7.8	7.2	風	7.4
溶氧量(mg/L)	6.7	7.3	7.6		9.3
監測時間	99. 10. 3 (13:42)	99. 10. 8 (18:09)	99. 10. 9 (9:14)	99. 10. 14 (17:38)	99. 10. 17 (13:58)
天氣	多雲時陰	陰雨天	陰天	晴天	晴
氣溫℃	23℃	20℃	20℃	22℃	21℃
水溫℃	19℃	18℃	18℃	19℃	18.9℃
濁度(NTU)	1.4	4.4	1.5	0.8	0
酸鹼度 PH	6.8	6.3	7.1	7.2	7.2
溶氧量(mg/L)	7.2	8.8	8.7	7.7	9.2

附表 4

5. 記錄地點：E 區(uru tamauw)經度：E121.268730 緯度：N24.741119 河寬：200cm 河深：20cm

監測時間	99. 8. 28 (11:36)	99. 9. 3 (17:59)	99. 9. 11 (10:12)	99. 9. 18	99. 9. 26 (13:44)
天氣	晴天	陰雨天	晴天(雷陣雨)	凡	晴天
氣溫℃	35℃	28℃	23℃	那	25℃
水溫℃	19℃	18℃	20℃	比	20℃
濁度(NTU)	4.5	184	833	颱	2.1
酸鹼度 PH	7.4	8	6.7	風	7.4
溶氧量(mg/L)	6.8	6.7	8.2		9.2
監測時間	99. 10. 3 (13:51)	99. 10. 8 (18:16)	99. 10. 9 (9:19)	99. 10. 14 (17:35)	99. 10. 17 (14:06)
天氣	多雲時陰	陰雨天	陰天	晴天	晴
氣溫℃	23℃	23℃	19℃	22℃	25.8℃
水溫℃	19℃	19℃	19℃	20℃	21℃
濁度(NTU)	1.5	1.2	2.9	1.2	2.3
酸鹼度 PH	7.1	5.5	7	7.3	7.3
溶氧量(mg/L)	9.1	9.0	9.3	8.7	9.0

附表 5

6. 記錄地點：F 區(pziq) 經度：E121.270554 緯度：N24.744467 河寬:30cm 河深:2cm

監測時間	99. 8. 28 (11:57)	99. 9. 3 (18:10)	99. 9. 11 (10:22)	99. 9. 18	99. 9. 26 (13:52)
天氣	晴天	陰雨天	晴天(雷陣雨)	凡	晴天
氣溫℃	35℃	28℃	23℃	那	27℃
水溫℃	18℃	17℃	21℃	比	18.5℃
濁度(NTU)	2.7	623	533	颯	5.3
酸鹼度 PH	7.25	7.8	7.3	風	7.6
溶氧量(mg/L)	6.5	7.1	7.3		9.3
監測時間	99. 10. 3 (14:05)	99. 10. 8 (18:22)	99. 10. 9 (9:25)		99. 10. 17 (14:24)
天氣	多雲時陰	陰雨天	陰天		晴
氣溫℃	26℃	24℃	20℃		19.1℃
水溫℃	22℃	21℃	19℃		18℃
濁度(NTU)	3.2	1.1	3.3		2.5
酸鹼度 PH	7.3	6.9	7.1		7.6
溶氧量(mg/L)	8.9	9.0	9.1		9.2

附表 6

(三) 紀錄 A-F各區水源所觀測到的動、植物照片

1. 記錄地點：A區(uru羅之民)所觀測之動、植物(如圖十一至圖十三)



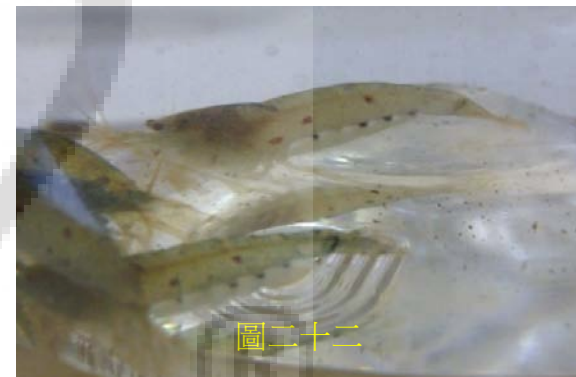
2. 記錄地點：B區(uru batu abux) 所觀測之動、植物(如圖十四至圖十六)



3. 記錄地點：C區(uru maganl lng) 所觀測之動、植物(如圖十七至圖十九)



4. 記錄地點：D區(uru 老何上方) 所觀測之動、植物 (如圖二十至圖二十二)



5. 記錄地點：E區(uru tamauw) 所觀測之動、植物 (如圖二十三至圖二十五)



6. 記錄地點：F區(pziq) 所觀測之動、植物 (如圖二十六至圖二十九)



(四) 「農藥殘留含量」的檢測，尋找聯繫具有相關檢測能力的大學，幫忙協助檢測。

1. 透過網路資訊，聯繫元智大學環科中心檢測實驗室教授林錕松先生，詳談後理解需付費用約8000元，方能檢驗六處水源水質是否有農藥殘留量，本研究經費有限因此作罷。
2. 由「世界水質監測日」歷屆活動資訊，聯繫台灣大學水工試驗所---張文亮及簡振和教授；同意在週一至週五上班時間撥空協助訓練「硫酸銨殘留量」檢測的技術；考量學生課業學習及課務繁重等因素後作罷。
3. 聯繫中央大學永續環境科技中心秦靜如教授，得知該中心專門處理有關「工業廢水及空氣污染」等業務，並無檢測農藥含量的相關儀器。
4. 最後連繫上台東大學農漁牧產品檢驗中心胡焯淳教授，同意免費協助檢測農藥殘留樣本；於是在9月26日蒐集六處水源及高麗菜耕地下游處靠水源附近的土壤後，以黑貓宅急便低溫送檢。

二、撰寫研究日誌

(一) 探查部落飲用水的來源溪流

和郭老師及部落葉錦生長老溯源調查北德拉曼部落第五鄰至第七鄰居民飲用水的的來源溪流。從小到現在這麼大都沒有注意到經常飲用的水是從哪裡來的，經葉耆老帶領及解說後，才曉得原來這些珍貴的水是來至不同的六處溪流，也第一次見到這些溪流的面貌及附近的生態環境，我們興奮地留下與這些溪流第一次的見面照。(99.08.22)

(二) 我們初次的取水之旅

葉長老開車載郭老師及我們展開初次的取水之旅。水源區道路崎嶇不平，葉長老開車在山路上迂迴飛馳的景象對常在山區活動的我們來說習以為常，但對路況不熟悉的郭老師而言卻驚呼連連，

還好他心臟夠強。這一次我們總共收集了上次探查的六處溪水，準備由郭老師帶回學校與負責的另一組同學檢測分析。我們也順便到六處溪水的上游北德拉曼山登山口勘察，原本大片的林地已改種高麗菜，這是我們擔憂的主要原因，不知道對我們原來的飲用水是否已經造成影響與變化，我們更下定決心繼續當部落飲用水的監測前哨兵。(99.08.29)

(三) 首次水源分析的結果分享

我們在部落分享第一次取水後由儀器檢測出的結果。結果發現六處(以 A, B, C, D, E, F 區別)溪流的溶氧量均在標準範圍內；酸鹼性除 A 區為 PH5.4 偏酸，其餘均在 PH6.9~7.4 之間，屬合理範圍；濁度除 B 區(5NTU)及 E 區(4.5NTU)稍高外，其餘在 0.8NTU ~2.7NTU 間。這幾天下大雨，郭老師曾告訴我們說，因為大雨的沖刷，殘留於農作物上及土壤中的農藥及肥料很可能會被帶入溪水中，所以這幾天的取水更具意義及代表性，於是我們更積極地不畏風雨把握此次的取水時機。(99.09.04)

(四) 連日豪雨的莫名擔憂

這幾天山上又下豪大的陣雨，令我們更感到莫名的緊張；希望郭老師上個星期檢測後的資料沒有問題，以解除連日來心中的不安情緒；今天(9/11)一大早便和哈拿、詩婷一同到水源區取水，但是到了 C 區水源聞到空氣中一股惡臭；心情感覺很不好。下午 郭老師帶了兩位科展的夥伴，欸！第一次見面，大家都很开心。聽老師分析上次水質檢測的結果；各水源的濁度均非常的高，平均約 400-500NTU，PH 值均亦變高了，但是在安全的範圍內 (ph 範圍在 6.5--8 之間)，變高的原因不明，可能是大量雨水的影響、也可能是化學污染物；於是郭老師提議下星期將採集樣本送台東大學胡焯淳教授協助幫忙我們做水質農藥含量的檢驗。(99.09.11)

(五) 凡那比颱風的侵襲

原本這個星期要將採集樣本送台東大學檢驗的，但是因為凡那比颱風來襲，17日晚間風雨交加，雨下的很大；於是採集水質及土壤的活動暫停。(99.09.18)

(六) 尋求更有利的資源

這一次水源及周圍土質蒐集顯得更加的重要，除了平日標示的日期、時間(記錄到分鐘)、氣溫、水溫及採集水源區域外，還需要加註水源區的經度、緯度、地名；而且全程均須要低溫處理。更特別的是郭老師指示，在採集土質附近如有高麗菜田，是否可向農家索取一些高麗菜菜葉，以利本次化學殘留污染物的檢測調查；心想怎麼可能啊！郭老師真是不食人間煙火；若果真讓你檢測出不利的證據，那他這六、七甲農作物的獲利----是否就此報銷？真是的！採集完土質後，心情有一股說不出的興奮；眼前一望無際的高麗菜，肥滋滋的、沒有半點蟲害、看起來可口美味，真想一口咬下；左顧右盼了幾分鐘，呵！呵！呵！沒人耶！這次行動是我們出生以來最為迅速的、刺激的；幾秒鐘不到，每個人手上各一袋滿滿的菜---豐收。帶著期待又怕受傷害的複雜情緒，希望能檢測出污染的證據；又希望我們的水源是沒有問題的；但是又害怕族人的身體已經被影響了，沒有早日發現恐怕以後的問題更嚴重。歎！(99.9.25)

(七) 真是對不起啊！郭老師

因為家裡經濟因素影響，媽媽這個星期開始到山下工作；不放心將我一個人留在山上，於是寄託到姑姑家，老師交待的事項，我竟然忘記了，亦忘記通知其他夥伴，而且他們沒有機車，亦無法完成遠途、艱險山路的收集水源任務；害郭老師白白跑了一趟，真是對不起啊！郭老師。下次不會再發生了。(99.10.2)

(八) 增加蒐集次數

10月2日(星期六)我是哈拿，這個禮拜開始由我和詩婷一起收集水；郭老師電話告訴我，希望10月3日(星期日)能補蒐集1次；而且從本週起每星期蒐集兩次；這個問題真的是困擾了我們，因為放學後回到山上已經下午5點半了，很晚了哪！還要去-----！很危險的啦！不過，經過郭老師鼓勵---「這可是一件關係族人生命安全的大---問題」耶！頓時，又有了衝勁。10月8日(星期五)，阿！已經晚上5點49分，天色暗的好快，還好有詩婷陪我，比較沒有那麼害怕；收集完已經6點半了，趕快回家。

(九) 好可怕啊！

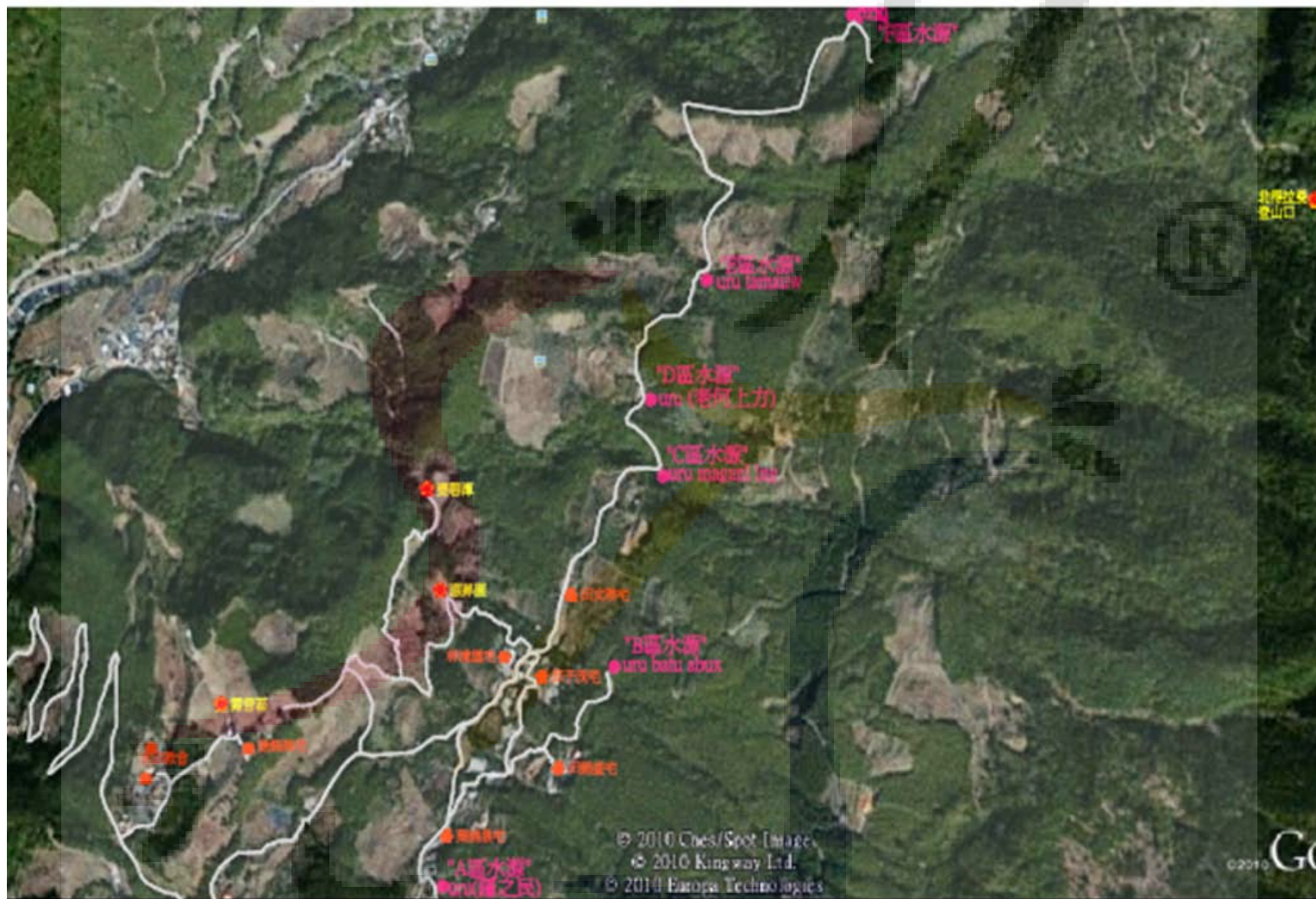
10月14日(星期三)，有了上週晚上摸黑取水的恐怖經驗，於是和詩婷決定，這一次由最遠的F區開始採水；到達目的地附近，天色還沒有全暗，但是恐怖的是靠近水源處，有一團像是黑熊的大影子；我們嚇的將車頭立即轉向想要快速離開現場，差一點就摔車了。好可怕啊！緊張的情緒一直跟著我們蒐集完水以後，才得到舒解。

(十) 真是有趣的一天

10月17日(星期日)，郭老師和兩位小夥伴一同上山，約中午12點半出發；老師說：「這一次我們要詳細的觀察每個水源中，動、植物的種類、數量及周邊的生態環境」。到達水源區開始測量水寬、水深，拍照；突然聽到一陣騷動，原來溪裡面有蝦耶、樹上還有鳳蝶，好漂亮哦！顧不得淑女的形象了，大家盡興玩耍！全然忘記了觀測這碼事了！啊！溢滔突然跳離開水中，大聲喊叫「有蜘蛛阿！」，不一會兒；大家又是一陣大笑「哈！哈！哈！-----」，真是膽小。這次水源的探險，真是有趣又好玩。

伍、研究結果及分析

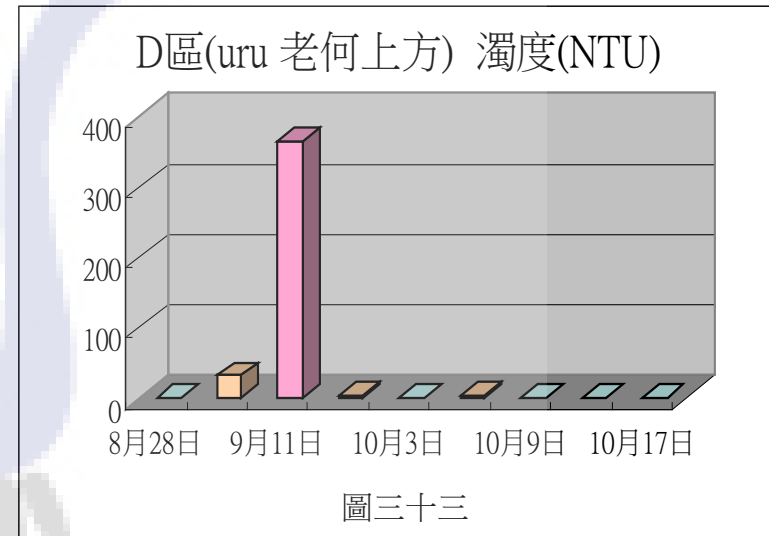
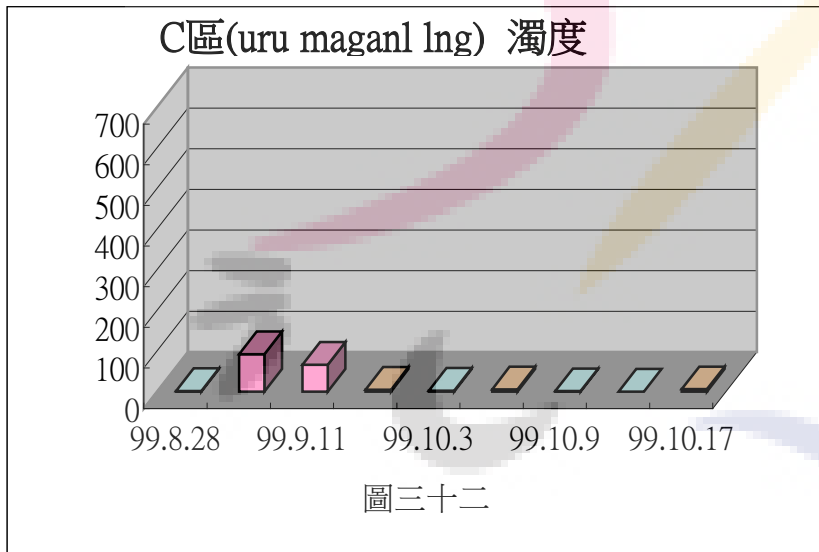
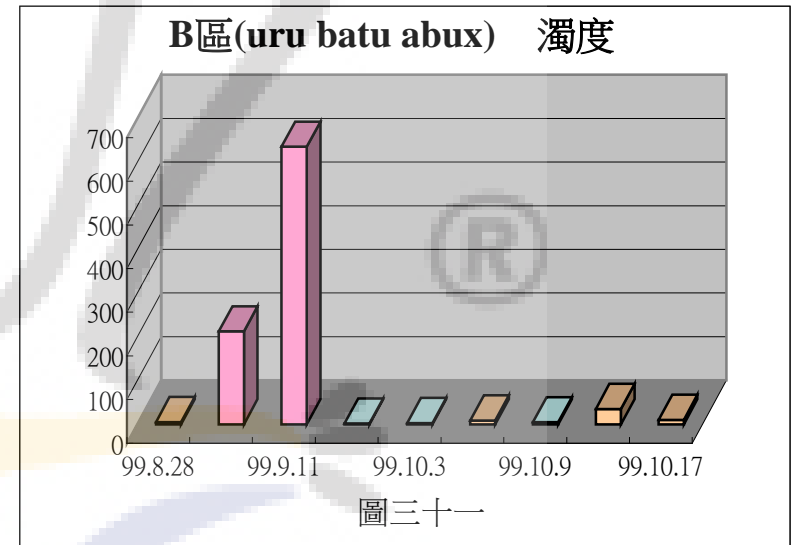
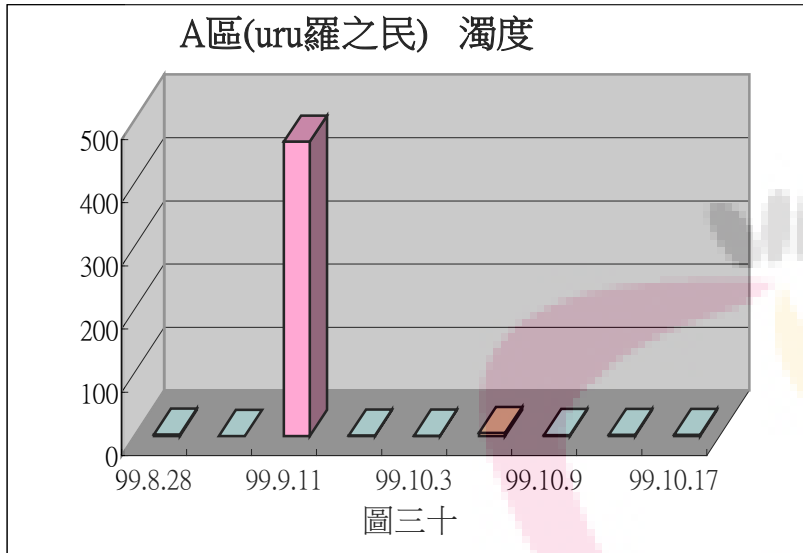
(一) 水源監測調查點的地圖 (如圖二十九)

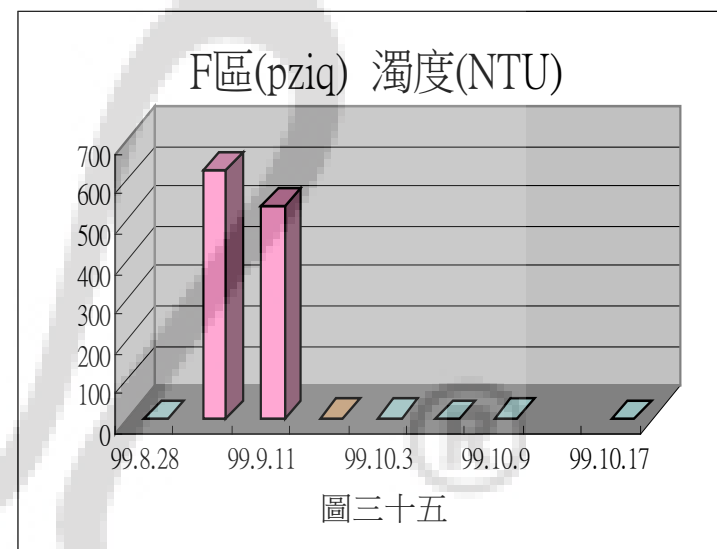
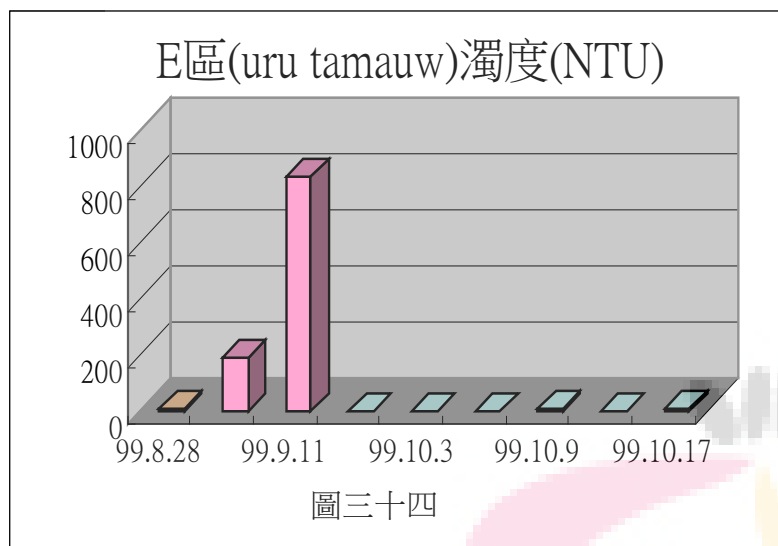


圖二十九

二、北德拉曼部落5-7鄰六處飲用水質分析（監測時間：由99年8月28日至99年10月17日，每週一至二次）
 （一）濁度(NTU)監測資料分析結果（由附表一至六製成）

1. 各區水源監測站在不同時間所監測之濁度(NTU)趨勢分布（如圖三十至圖三十五）





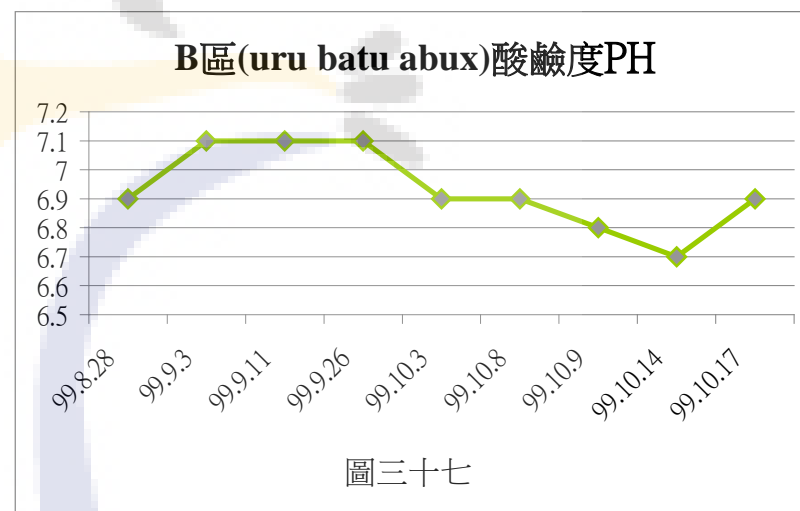
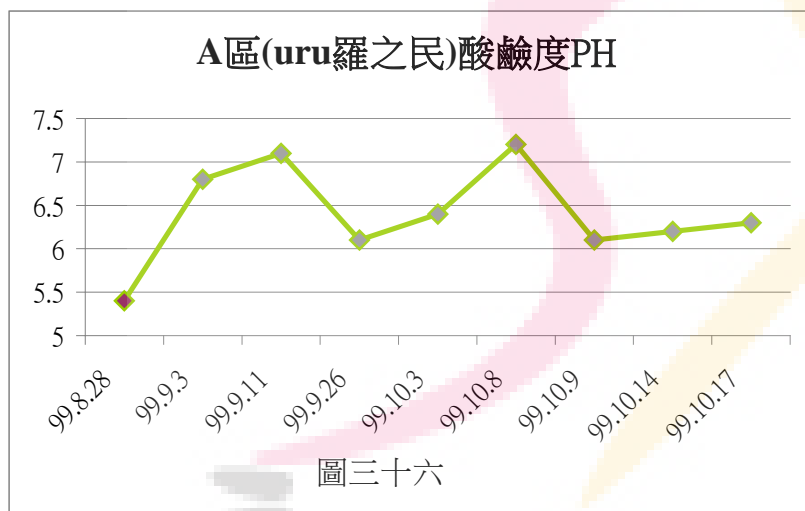
2. 各趨勢圖中顯示；青色長條圖表濁度符合行政院飲用水水源標準值的最大限度值4NTU以下（如附件七--行政院 86. 8. 30台86環字第33686號函核定及行政院環境保護署86. 9. 24 環署毒字第56075號令發）、橘色長條圖為濁度超出行政院飲用水水源標準 值4NTU、粉紅色長條圖為濁度極高，千萬不可直接飲用。
3. 9月10日及9月11日期間，山區降下連續性的豪大雨，因此11日所搜集的各監測站水源的濁度值：
- (1) A區(uru羅之民) 為**466** NTU。
 - (2) B區(uru batu abux) 為**636** NTU。
 - (3) C區(uru maganl lng) 為**66** NTU。
 - (4) D區(uru 老何上方) 為**366** NTU。
 - (5) E區(uru tamauw) 為**833** NTU。
 - (6) F區(pziq) 為**533** NTU。

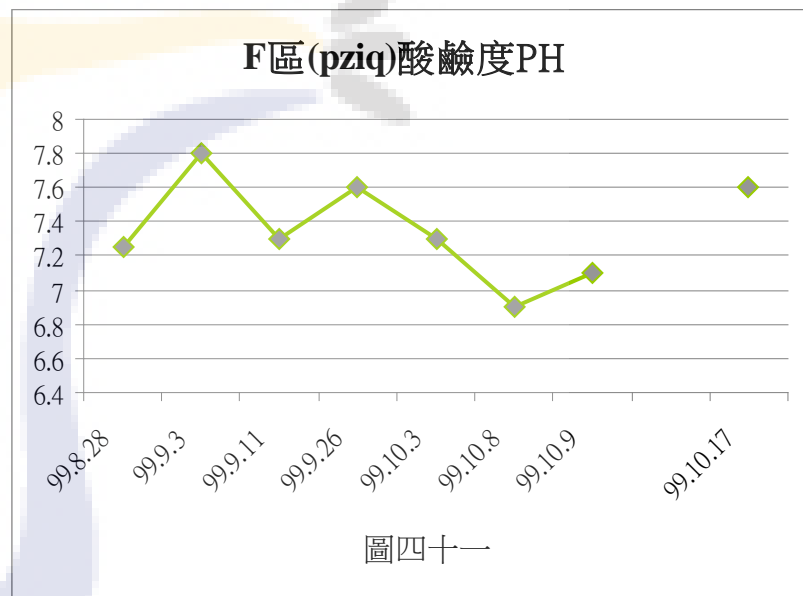
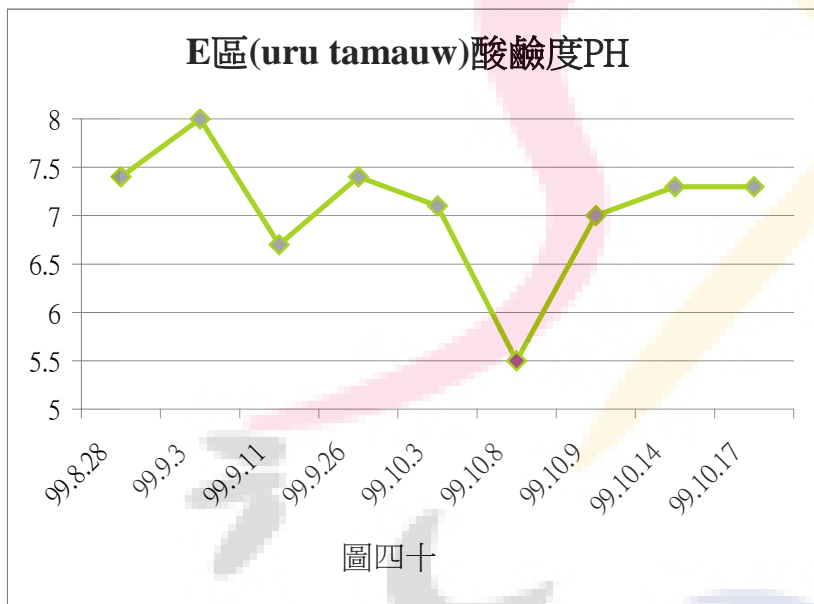
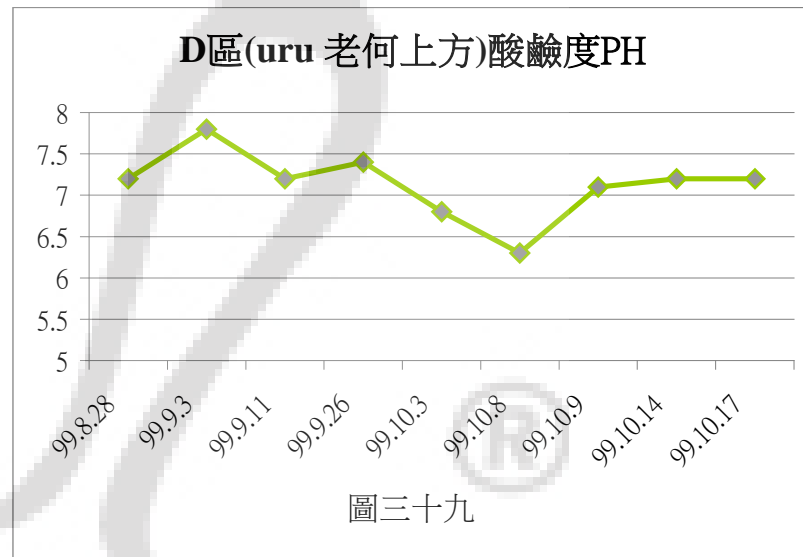
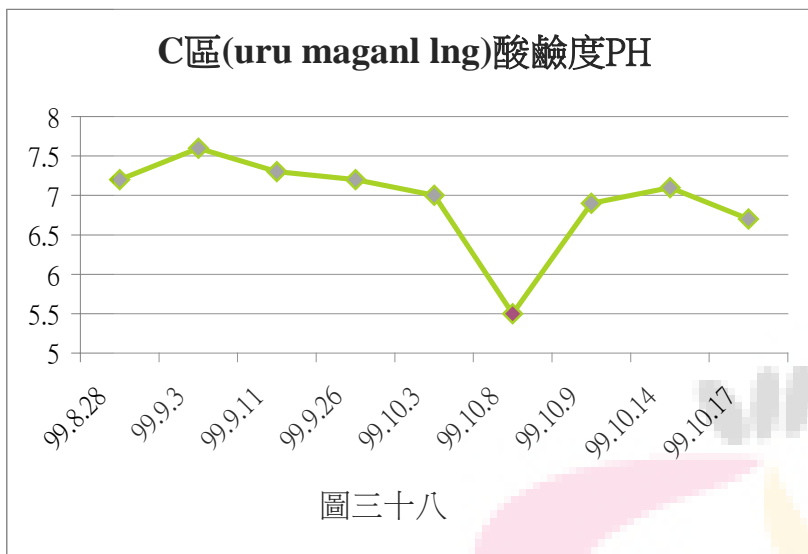
均超出行政院飲用水的安全標準值 4NTU 約16倍甚至200倍，顯示濁度與天氣的降水大小間有正相關。

4. 監測共九次（正逢夏季多颱風的季節--午後多雷陣雨及豪大雨），圖中顯示B區(uru batu abux)有六次、C區(uru maganl lng)有五次、D區(uru 老何上方)有四次濁度超出飲用水的安全標準值，統計上述三處水源五成達不合格率，其餘三處水源平均亦有三次即三成三達不合格率。

(二) 酸鹼度PH監測資料分析結果與討論（由附表1-6）

1. A至F各區水源所測得每次的酸鹼值數據，繪製成酸鹼值趨勢分布（如圖三十六至圖四十一）



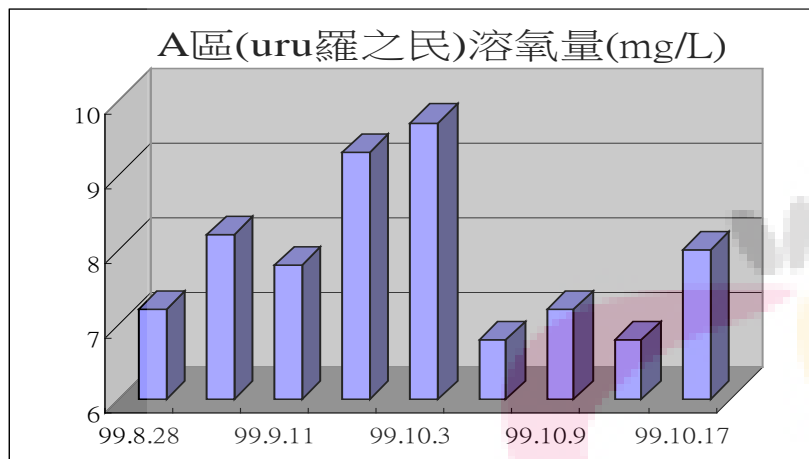


2. 圖中顯示監測期間各區水質，除了在8月28日A區的酸鹼度PH=5.5、10月8日C區的酸鹼度PH=5.5及E區(uru tamauw)酸鹼度PH=5.5，酸鹼值稍低，可能有化學肥料、農藥溶於野溪中所導致的；

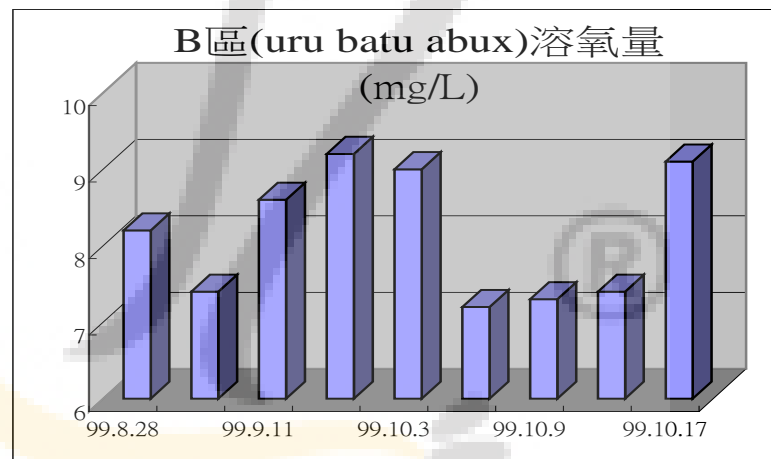
其餘時間均在6.0至8.0之間，符合自來水水質酸鹼度 pH6.0-8.5 的標準範圍。

(三) 溶氧量(mg/L)監測資料分析結果與討論 (由附表1-6)

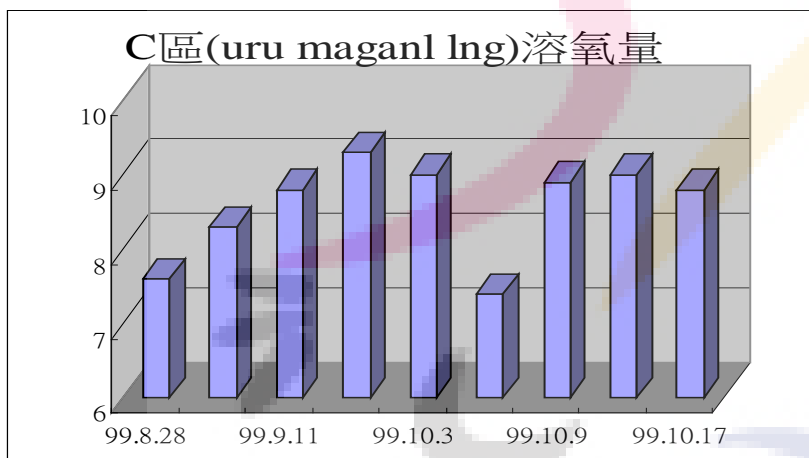
1. A至F區水源監測站所測得每次的溶氧量數據資料，繪製成溶氧量趨勢圖表(如圖四十二至圖四十七)



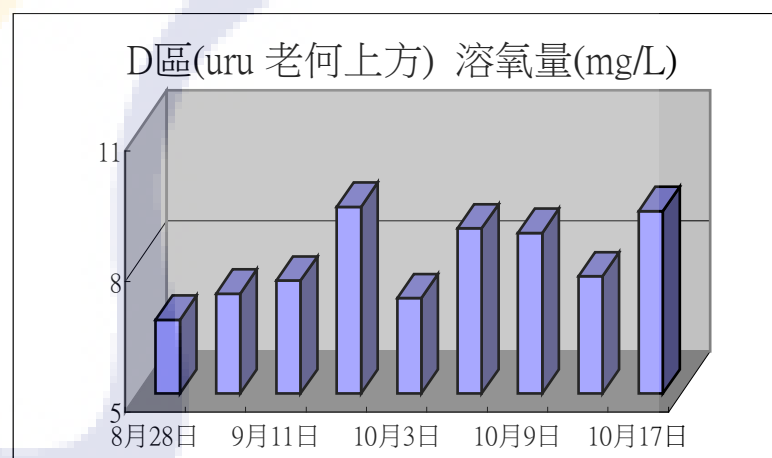
圖四十二



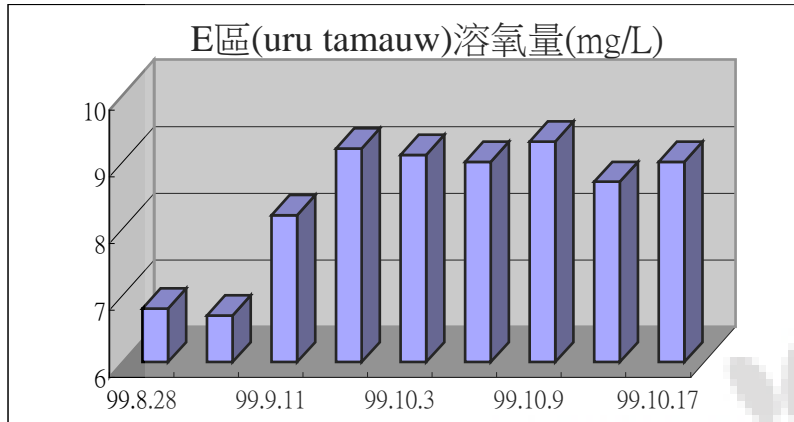
圖四十三



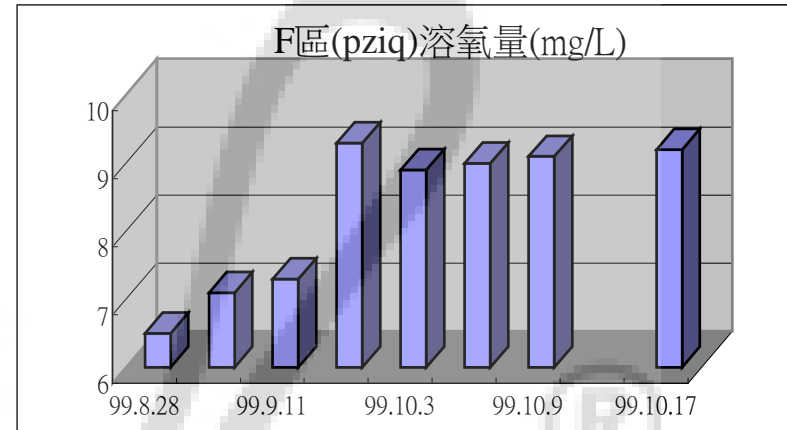
圖四十四



圖四十五



圖四十六



圖四十七

2. 圖中顯示監測期間各區水質，溶氧量均在行政院飲用水的安全標準值大於6.5 mg/L。

陸、討論

- 一、尖石鄉北德拉曼部落居民因循古老的傳統及智慧，利用重力原理先將地勢高處的水源，以黑膠管線引到地勢較低處的容器桶內加以紗網過濾並沉澱後，再引到每一戶人家中使用。
- 二、各區水源的溶氧量在6至9.3間，符合水中小動物生存的條件。
- 三、生物指標調查顯示，六處水源區中均有發現小蝦及水蜘蛛的蹤跡，而且又以C、D、E區的數量最多，各處水源周邊均有鳳蝶、蜻蜓、豆娘出現，表示水源並未遭受污染。
- 四、各區水源酸鹼度PH值大部分在6至8間，符合標準範圍，唯8月28日A區PH=5.4及10月8日C區、E區PH=5.5略低於標準值6為略偏酸性。

- 五、9月26日採集A、B、C水源及附近高麗菜耕地土壤的樣本送台東大學農漁牧檢驗中心檢測分析，結果顯示A、B、C水源未發現有農藥殘留；但靠近三處水源的土壤中均發現有行政院農委會公告的限制使用的復祿芬(Oxyfluorfen) 79.12.06(農糧9020734)屬致癌性C級農藥、貝芬替(Carbendazim) 72.07.20(經農21366)易導致腫瘤及畢芬寧(Bifenthrin) 81.11.04(農糧1020620)屬致癌性C級農藥殘留出現。
- 六、本研究調查期間無意間發現，租地者為提高耕種的產量及便利性，竟將六、七甲的林地剷除，不但破壞原有的林相，而且更不應該的是將地底下原本可穩固山坡地的大量基石挖出，嚴重破壞本區地質層的安全結構。如果這種濫墾持續進行，令人難以想像北德拉曼山區這片美麗的山河，一旦日後大自然反撲，將會發生什麼樣的災難，不免令人擔憂，更希望當地居民及有關單位密切監控。
- 七、非常感謝清華大學教育學程舉辦原住民華碩科學獎，讓我們原住民的小孩有更多機會參與科學研究，藉此平台更深入瞭解、認識並探討自己的文化、科學及自然環境生態。也非常感謝台東大學胡焯淳授鼎力支持，並協助檢測水源及土壤中的農藥殘留，也感謝各界關心、愛護台灣山水的沒沒耕耘的人及支持者多方面的協助。

柒、參考文獻

- 一、飲用水水源水質標準——行政院 86.8.30 台 86 環字第 33686 號函核定
行政院環境保護署 86.9.24 環署毒字第 56075 號令發布。
- 二、林曜松. 1986. 自然保育的理想與實踐. 大自然 11: 12-15.

三、地面水體分類及水質標準-----中華民國七十四年九月二十五日行政院衛生署衛署環字第五四七二七號令訂定發布。

四、溶氧量的定義----中華百科全書 <http://ap6.pccu.edu.tw/Encyclopedia/data.asp?id=10391&nowpage=1>

五、消費者文教基金會環境委員會-----「對大台北水源水質保護的檢討與建議」，編於駱尚廉、蕭代基、葉俊榮「話水 飲用水安全與水源保護」，消費者出版股份有限公司，台北市，1994 年。

六、駱尚廉、顏秀慧，「環境資源主管機關之定位及職權探討」，國家政策季刊，第一卷，第一期，2002 年。

七、「環境保護統計年報」，環保署，1999 年。

八、駱尚廉、郭昭吟、陳莉莉，「民眾飲水習慣與地域分佈、水質狀況之探討」，第十一屆自來水研究發表會論文集，台北市，1994 年11 月，pp.197-213。

九、賴騰鏞，「台北自來水八十年」，台北自來水事業處，1992 年12 月。

十、淡水生物多樣性調查方法與評估指標

<http://www.niea.gov.tw/analysis/publish/month/50/50th3-2.htm>

十一、水質優劣的重要指標—水棲昆蟲 (Aquatic insects)

http://life.nthu.edu.tw/~labtcs/Salmon/life_cycle/water_worm.htm

十二、黃萬居 (民86)。台灣河川底棲生物手冊—水棲昆蟲。台北市：行政院環保署環境檢驗所

十三、水域生態環境研究中心 <http://www.chu.edu.tw/~weec/intro.htm>

十四、國中自然生活科技第四冊第一章 PH 值、第二章酸、鹼、鹽

文件編號	APIC-T-P-117
版次	1.7

正本 ORIGINAL

國立臺東大學農漁牧產品檢驗中心
950台東市中華路一段684號
Agricultural Products Inspection Center
National Taitung University
684, Sec.1, Chunghua Rd., Taitung, 950, Taiwan, R.O.C.
Tel: 089-318855#6004 Fax: 089-350343

多重農藥殘留分析檢測報告

專案編號: APIC-R-A-09910-005
 收樣時間: 99年09月27日
 測試日期: 99年09月29日
 報告完成日期: 99年10月15日
 委託者: 桃園縣六和高中附設國中部
 委託聯絡人: 郭春雄
 聯絡電話: 03-4802693, 0918-479882
 聯絡地址: 桃園縣平鎮市陸光路180號
 檢測項目: 多重農藥殘留
 檢驗方法: 實驗室自行開發方法
 (參考日本厚生勞動省食安發第0124001號公告)

樣品敘述: 土高麗菜區I
 樣品編號: A990927-10
 樣品照片



以下為檢測農藥殘留細目

序號	檢測項目	中文名稱	檢測值(單位: ppm)	備註
1	Imidacloprid	益達胺	0.01	
2	Carbendazim	貝芬替	0.01	
3	Metalaxyl	滅達樂	0.01	
4	Indoxacarb	因得克	0.02	
5	Oxyfluorfen	復祿芬	0.20	
6	Bifenthrin	畢芬寧	0.02	
7	Chlorpyrifos	陶斯松	0.21	
8	Hexaconazole	菲克利	0.05	
9	Fenvalerate	芬化利	0.11	

以下空白

備註:
 1. 本實驗室系統之運作均符合 ISO/IEC 17025:2005 之規定。
 2. 採樣時間、地點及檢測樣品均由採樣單位及委託者提供。
 3. 本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。
 4. 本報告之檢測項目及方法偵測極限請參閱附錄。
 5. 本報告每頁分開使用無效。
 6. 本報告所列農藥殘留容許量係依行政院衛生署公告之殘留農藥安全容許量標準(99年10月07日更新)。
 7. 本報告所列食用花卉農藥殘留容許量係依行政院衛生署公告之食用花卉類衛生標準(95年05月29日更新)。

分析檢測員: 林以婷
2010.10.15

報告簽署人: 胡煥治
2010.10.15

國立臺東大學 農漁牧產品檢驗中心
(本中心於99年02月10日通過ISO/IEC 17025:2005國際認證)

地址: 台東市中華路一段684號
電話: 089-318855#6004 傳真: 089-350343

第 1 頁, 共 2 頁

文件編號	APIC-T-P-117
版次	1.7


正本 ORIGINAL

國立臺東大學農漁牧產品檢驗中心
950台東市中華路一段684號
Agricultural Products Inspection Center
National Taitung University
684, Sec.1, Chunghua Rd., Taitung, 950, Taiwan, R.O.C.
Tel: 089-318855#6004 Fax: 089-350343

多重農藥殘留分析檢測報告

專案編號: APIC-R-A-09910-004
 收樣時間: 99年09月27日
 測試日期: 99年09月29日
 報告完成日期: 99年10月15日
 委託者: 桃園縣六和高中附設國中部
 委託聯絡人: 郭春雄
 聯絡電話: 03-4802693, 0918-479882
 聯絡地址: 桃園縣平鎮市陸光路180號
 檢測項目: 多重農藥殘留
 檢驗方法: 實驗室自行開發方法
 (參考日本厚生勞動省食安發第0124001號公告)

樣品敘述: 土露B區水源
 樣品編號: A990927-07
 樣品照片



以下為檢測農藥殘留細目

序號	檢測項目	中文名稱	檢測值(單位: ppm)	備註
1	Phanthoate	賽達松	0.02	
2	Difenoconazole	特克利	0.09	
3	Chlorpyrifos	陶斯松	0.07	
4	Propiconazole	普克利	0.06	
5	Dimethomorph	達滅芬	0.12	
6	Carbendazim	貝芬替	0.02	

以下空白

備註:
 1. 本實驗室系統之運作均符合 ISO/IEC 17025:2005 之規定。
 2. 採樣時間、地點及檢測樣品均由採樣單位及委託者提供。
 3. 本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。
 4. 本報告之檢測項目及方法偵測極限請參閱附錄。
 5. 本報告每頁分開使用無效。
 6. 本報告所列農藥殘留容許量係依行政院衛生署公告之殘留農藥安全容許量標準(99年10月07日更新)。
 7. 本報告所列食用花卉農藥殘留容許量係依行政院衛生署公告之食用花卉類衛生標準(95年05月29日更新)。

分析檢測員: 林以婷
2010.10.15

報告簽署人: 胡煥治
2010.10.15

國立臺東大學 農漁牧產品檢驗中心
(本中心於99年02月10日通過ISO/IEC 17025:2005國際認證)

地址: 台東市中華路一段684號
電話: 089-318855#6004 傳真: 089-350343

第 1 頁, 共 2 頁

附件三

文件編號 APIC-T-P-117
版 次 1.7

正本 ORIGINAL

國立臺東大學農漁牧產品檢驗中心
950台東市中華路一段684號
Agricultural Products Inspection Center
National Taitung University
684, Sec.1, Chunghua Rd., Taitung, 950, Taiwan, R.O.C.
Tel: 089-318855#6004 Fax: 089-350343

多重農藥殘留分析檢測報告

專案編號: APIC-R-A-09910-006
收樣時間: 99年09月27日
測試日期: 99年09月29日
報告完成日期: 99年10月15日
委託者: 桃園縣六和高中附設農中
委託聯絡人: 郭春雄
聯絡電話: 03-4802693, 0918-479882
聯絡地址: 桃園縣平鎮市陸光路180號
檢測項目: 多重農藥殘留
檢驗方法: 實驗室自行開發方法
(參考日本厚生勞動省食安發第0124001號公告)

樣品敘述: 土高麗菜區II
樣品編號: A990927-11
樣品照片: 

以下為檢測農藥殘留細目

序號	檢測項目	中文名稱	檢測值(單位: ppm)	備註
1	Imidacloprid	益達胺	0.02	
2	Carbendazim	貝芬替	0.01	
3	Indoxacarb	因得克	0.01	
4	Procymidone	撲滅寧	0.02	
5	Oxyfluorfen	復標芬	0.11	
6	Esfenvalerate	益化利	0.03	
7	Chlorpyrifos	陶斯松	0.09	
8	Hexaconazole	菲克利	0.04	

以下空白

備註:

- 本實驗室系統之運作均符合 ISO/IEC 17025:2005 之規定。
- 採樣時間、地點及檢測樣品均由採樣單位及委託者提供。
- 本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。
- 本報告之檢測項目及方法偵測極限請參閱附錄。
- 本報告每頁分開使用無效。
- 本報告所列農藥殘留容許量係依行政院衛生署公告之殘留農藥安全容許量標準(99年10月07日更新)。
- 本報告所列食用花卉農藥殘留容許量係依行政院衛生署公告之食用花卉類衛生標準(95年05月29日更新)。

分析檢測員: 林以婷
2010.10.15

報告簽署人: 胡煥輝
2010.10.18

國立農檢
理

國立臺東大學 農漁牧產品檢驗中心
(本中心於99年02月10日通過ISO/IEC 17025:2005國際認證)

地址: 台東市中華路一段684號
電話: 089-318855#6004 傳真: 089-350343

第 1 頁, 共 2 頁

附件四

文件編號 APIC-T-P-117
版 次 1.7

正本 ORIGINAL

國立臺東大學農漁牧產品檢驗中心
950台東市中華路一段684號
Agricultural Products Inspection Center
National Taitung University
684, Sec.1, Chunghua Rd., Taitung, 950, Taiwan, R.O.C.
Tel: 089-318855#6004 Fax: 089-350343

多重農藥殘留分析檢測報告

專案編號: APIC-R-A-09910-001
收樣時間: 99年09月27日
測試日期: 99年09月29日
報告完成日期: 99年10月15日
委託者: 桃園縣六和高中附設農中
委託聯絡人: 郭春雄
聯絡電話: 03-4802693, 0918-479882
聯絡地址: 桃園縣平鎮市陸光路180號
檢測項目: 多重農藥殘留
檢驗方法: 實驗室自行開發方法
(參考日本厚生勞動省食安發第0124001號公告)

樣品敘述: A區水源
樣品編號: A990927-01
樣品照片: 

以下為檢測農藥殘留細目

序號	檢測項目	中文名稱	檢測值(單位: ppm)	備註
未檢出				
以下空白				

備註:

- 本實驗室系統之運作均符合 ISO/IEC 17025:2005 之規定。
- 採樣時間、地點及檢測樣品均由採樣單位及委託者提供。
- 本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。
- 本報告之檢測項目及方法偵測極限請參閱附錄。
- 本報告每頁分開使用無效。
- 本報告所列農藥殘留容許量係依行政院衛生署公告之殘留農藥安全容許量標準(99年10月07日更新)。
- 本報告所列食用花卉農藥殘留容許量係依行政院衛生署公告之食用花卉類衛生標準(95年05月29日更新)。

分析檢測員: 林以婷
2010.10.15

報告簽署人: 胡煥輝
2010.10.18

國立農檢
理

國立臺東大學 農漁牧產品檢驗中心
(本中心於99年02月10日通過ISO/IEC 17025:2005國際認證)

地址: 台東市中華路一段684號
電話: 089-318855#6004 傳真: 089-350343

第 1 頁, 共 2 頁

附件五


正本
ORIGINAL


文件編號 APIC-T-P-117
版次 1.7

國立臺東大學農漁牧產品檢驗中心
950台東市中華路一段684號
Agricultural Products Inspection Center
National Taitung University
684, Sec.1, Chunghua Rd., Taitung, 950, Taiwan, R.O.C.
Tel: 089-318855#6004 Fax: 089-350343

多重農藥殘留分析檢測報告

專業編號: APIC-R-A-09910-003
收樣時間: 99年09月27日
測試日期: 99年09月29日
報告完成日期: 99年10月15日
委託者: 桃園縣六和高中附設園中社
委託聯絡人: 郭春桂
聯絡電話: 03-4802693, 0918-479882
聯絡地址: 桃園縣平鎮市陸光路180號
檢測項目: 多重農藥殘留
檢驗方法: 實驗室自行開發方法
(參考日本厚生勞動省食安發第0124001號公告)

樣品敘述: C區水源
樣品編號: A990927-03
樣品照片: 

樣品敘述: B區水源
儀器編號: A990927-02
樣品照片: 

以下為檢測農藥殘留細目

序號	檢測項目	中文名稱	檢測值(單位: ppm)	備註
未檢出				
以下空白				

備註:


- 本實驗室系統之運作均符合ISO/IEC 17025:2005之規定。
- 採樣時間、地點及檢測樣品均由採樣單位及委託者提供。
- 本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。
- 本報告之檢測項目及方法偵測極限請參閱附錄。
- 本報告每頁分開使用無效。
- 本報告所列農藥殘留容許量係依行政院衛生署公告之殘留農藥安全容許量標準(99年10月07日更新)。
- 本報告所列食用花卉農藥殘留容許量係依行政院衛生署公告之食用花卉類衛生標準(95年05月29日更新)。

分析檢測員: 林以婷
2010.10.15

報告簽署人: 林以婷
2010.10.18

國立臺東大學 農漁牧產品檢驗中心
(本中心於99年02月10日通過ISO/IEC 17025:2005國際認證)

地址: 台東市中華路一段684號
電話: 089-318855#6004 傳真: 089-350343



第 1 頁, 共 2 頁

附件六


正本
ORIGINAL


文件編號 APIC-T-P-117
版次 1.7

國立臺東大學農漁牧產品檢驗中心
950台東市中華路一段684號
Agricultural Products Inspection Center
National Taitung University
684, Sec.1, Chunghua Rd., Taitung, 950, Taiwan, R.O.C.
Tel: 089-318855#6004 Fax: 089-350343

多重農藥殘留分析檢測報告

專業編號: APIC-R-A-09910-002
收樣時間: 99年09月27日
測試日期: 99年09月29日
報告完成日期: 99年10月15日
委託者: 桃園縣六和高中附設園中社
委託聯絡人: 郭春桂
聯絡電話: 03-4802693, 0918-479882
聯絡地址: 桃園縣平鎮市陸光路180號
檢測項目: 多重農藥殘留
檢驗方法: 實驗室自行開發方法
(參考日本厚生勞動省食安發第0124001號公告)

樣品敘述: C區水源
樣品編號: A990927-03
樣品照片: 

樣品敘述: B區水源
儀器編號: A990927-02
樣品照片: 

以下為檢測農藥殘留細目

序號	檢測項目	中文名稱	檢測值(單位: ppm)	備註
未檢出				
以下空白				

備註:

- 本實驗室系統之運作均符合ISO/IEC 17025:2005之規定。
- 採樣時間、地點及檢測樣品均由採樣單位及委託者提供。
- 本報告僅對該樣品負責，並不得隨意複製及作為宣傳廣告之用。
- 本報告之檢測項目及方法偵測極限請參閱附錄。
- 本報告每頁分開使用無效。
- 本報告所列農藥殘留容許量係依行政院衛生署公告之殘留農藥安全容許量標準(99年10月07日更新)。
- 本報告所列食用花卉農藥殘留容許量係依行政院衛生署公告之食用花卉類衛生標準(95年05月29日更新)。

分析檢測員: 林以婷
2010.10.15

報告簽署人: 林以婷
2010.10.18

國立臺東大學 農漁牧產品檢驗中心
(本中心於99年02月10日通過ISO/IEC 17025:2005國際認證)

地址: 台東市中華路一段684號
電話: 089-318855#6004 傳真: 089-350343



第 1 頁, 共 2 頁

地面水體分類及水質標準（附件七）

中華民國七十四年九月二十五日行政院衛生署衛署環字第五四七三二七號令訂定發布

中華民國八十二年八月二日行政院環境保護署環署水字第三〇一二三號令修正發布

中華民國八十七年一月二十一日行政院環境保護署（八七）環署水字第〇二五九九號令修正發布

中華民國八十七年六月二十四日行政院環境保護署（八七）環署水字第〇〇三九一五九號令修正發布

目錄

附表七 保護生活環境相關環境基準

附表八 保護人體健康相關環境基準

第一條 [English]

地面水體分類及水質標準（以下簡稱本標準）依水污染防治法第六條第一項規定訂定之。

第二條 [English]

本標準專用名詞之定義如下：

1. 一、一級公共用水：指經消毒處理即可供公共給水之水源。
2. 二、二級公共用水：指需經混凝、沈澱、過濾、消毒等一般通用之淨水方法處理可供公共給水之水源。
3. 三、三級公共用水：指經活性碳吸附、離子交換、逆滲透等特殊或高度處理可供公共給水之水源。
4. 四、一級水產用水：在陸域地面水體，指可供鱒魚、香魚及鱸魚培養用水之水源；在海域水體，指可供嘉臘魚及紫菜類培養用水之水源。

5. 五、二級水產用水：在陸域地面水體，指可供鱸魚、草魚及貝類培養用水之水源；在海域水體，指虱目魚、烏魚及龍鬚菜培養用水之水源。
6. 六、一級工業用水：指可供製造用水之水源。
7. 七、二級工業用水：指可供冷卻用水之水源。

第三條 [English]

陸域、海域地面水體分類係依水體特質規範其適用性質及其相關環境基準，非為限制水體之用途。

其相關環境基準關係保護人體健康及保護生活環境，分別規定保護生活環境相關基準如附表一及保護人體健康相關環境基準如附表二。

第四條 [English]

陸域地面水體分類分為甲、乙、丙、丁、戊五類，其適用性質如下：

1. 一、甲類：適用於一級公共用水、游泳、乙類、丙類、丁類及戊類。
2. 二、乙類：適用於二級公共用水、一級水產用水、丙類、丁類及戊類。
3. 三、丙類：適用於三級公共用水、二級水產用水、一級工業用水、丁類及戊類。
4. 四、丁類：適用於灌溉用水、二級工業用水及環境保育。
5. 五、戊類：適用環境保育。

海域地面水體分類分為甲、乙、丙三類，其適用性質如下：

1. 一、甲類：適用於一級水產用水、游泳、乙類及丙類。
2. 二、乙類：適用於二級水產用水、二級工業用水及環境保育。
3. 三、丙類：適用環境保育。

第五條 [English]

陸域、海域地面水體經自淨或整治後達到相關環境基準時，即不得降低其水體分類及相關環境基準值。

主管機關得於本標準修正後二年內檢討現行劃定之水區及其水體分類，其檢討不受前項限制。

第六條 [English]

本標準所列水質之檢驗方法，由中央主管機關訂定公告之。

第七條 [English]

本標準自發布日施行。

附表七 保護生活環境相關環境基準

陸域地面水體（河川、湖泊）

分級	基準值						
	氫離子濃度指數 (PH)	溶氧量 (DO) (毫克/公升)	生化需氧量 (BOD) (毫克/公升)	懸浮固體 (SS) (毫克/公升)	大腸桿菌群 (CFU/100ML)	氨氮 (NH ₃ -N) (毫克/公升)	總磷 (TP) (毫克/公升)
甲	6.5-8.5	6.5 以上	1 以下	25 以下	50 個以下	0.1 以下	0.02 以下
乙	6.0-9.0	5.5 以上	2 以下	25 以下	5,000 個以下	0.3 以下	0.05 以下
丙	6.0-9.0	4.5 以上	4 以下	40 以下	10,000 個以下	0.3 以下	—
丁	6.0-9.0	3 以上	—	100 以下	—	—	—
戊	6.0-9.0	2 以上	—	無漂浮物且無油污	—	—	—

海域地面水體

分級	基準值			
	氫離子濃度指數 (PH)	溶氧量 (DO) (毫克/公升)	生化需氧量 (BOD) (毫克/公升)	大腸桿菌群 (CFU/100ML)
甲	7.5-8.5	5.0 以上	2 以下	1,000 個以下
乙	7.5-8.5	5.0 以上	3 以下	—
丙	7.0-8.5	2.0 以上	6 以下	—

備註：保護生活環境相關環境基準，各項基準值單位如下：

1. 氫離子濃度指數：無單位。
2. 大腸桿菌群：每 100 毫升水樣在濾膜上所產生之菌落數。
3. 其餘：毫克/公升。

附表八 保護人體健康相關環境基準

水質項目		基準值 (單位:毫克/公升)
重金屬	鎘	0.01
	鉛	0.1
	六價鉻	0.05
	砷	0.05
	汞	0.002
	硒	0.05
	銅	0.03
	鋅	0.5
	錳	0.05

附表八 保護人體健康相關環境基準

水質項目		基準值 (單位:毫克/公升)
	銀	0.05
農藥	有機磷劑 (巴拉松、大利松、達馬松、亞素靈、一品松、陶斯松) 及氨基甲酸鹽 (滅必蝨、加保扶、納乃得) 之總量	0.1
	安特靈	0.0002
	靈丹	0.004
	毒殺芬	0.005
	安殺番	0.003
	飛佈達及其衍生物 (Heptachlor, Heptachlor epoxide)	0.001
	滴滴涕及其衍生物 (DDT,DDD,DDE)	0.001
	阿特靈、地特靈	0.003
	五氯酚及其鹽類	0.005
	除草劑 (丁基拉草、巴拉刈、2、4-地)	0.1

備註：

1. 保護人體健康相關環境基準係以對人體具有累積性危害之物質，具體標示其基準值。
2. 基準值以最大容許量表示。
3. 全部公共水域一律適用。
4. 其他有害水質之農藥，其容許量由中央主管機關增訂公告之