

臺灣水污染的探討

篇名：

臺灣水污染的探討

作者：

羅文孝。高雄縣立路竹高級中學。高二 1 班

零●大綱

壹●前言

貳●正文

一、水的重要性

1、對地球來說

2、對生物來說

二、臺灣的水資源

三、何謂水污染

四、臺灣水污染之種類

1 • 直接污染

(1) 家庭廢水

A • 概述

B • 內容

C • 小結

(2) 第一及產業汙染

A • 概述

B • 內容

(a) 農業

甲 • 農藥

乙 • 化肥

(b) 牧業

C • 小結

(3) 第二級產業汙染

A • 概述

B • 內容

(b) 化學性質

甲 • 重金屬簡介

乙 • 重金屬的影響

(b) 物理性質

甲 • 水溫

乙 • 懸浮固體與濁度

C • 小結

2 • 間接污染

(1) 概述

(2) 內容

臺灣水污染的探討

A • 酸雨

(a) 簡介

(b) 酸雨的一生及其傑作

(c) 國際性防治計劃

B • 不當垃圾掩埋

(3) 小結

參●結論

肆●引註資料

壹●前言

水是由兩個氫原子與一個氧原子所化合而成的分子。它的存在，實在太巧妙了，有了它，生命就有可能因此而誕生，文明因此而形成。

水，是包括人類在內所有生命賴以生存的必要條件之一，也是孕育生命的泉源。若將視角擴及到宇宙整個宇宙，有像地球一樣能擁有水的三種型態（固態、液態、氣態）的星球，在幾十億的星群中，除了地球以外，似乎在也找不到第二顆了。

世界上所有的生物都需要它，但由於文明發展所帶來的水質汙染，正使得真正能利用的水資源正在日異地減少。實在很矛盾啊！既然這麼需要它，那為什麼還要污染他呢？水對我們來說是密不可分的，如此重要，那就應該要好好珍惜它、並且保護它。

我之所以會選擇這個主題，主要是對買水來喝這件事情有所感觸。水竟然污染到這種程度，讓我們對水的品質無法做保證。不過爲了自己的將來與下一代能使用到乾淨的水，水污染的重要性實在不容再被忽視了。所以今日的探討希望能讓大家對這水污染的議題能有更進一步的認識。

貳●正文

一、水的重要性

可分成兩個重點，分別對地球與對生物。

（1）對地球來說

水對地球來說，具有調節氣候的功能。大氣中的水可以吸收來自太陽所散發出來的熱量，也可以攔截大部分從地球散失到宇宙的熱能，能使地球表面能保有一定的溫度，而不至於高或太低以致凍結。『海洋和陸地水體在夏季能吸收和積累熱量，使氣溫不致過高』，生物因此得以存活。而水會具有上述的特性，主要是因爲它具有獨特的化性，「比熱大」，使溫度難升難降。（註1）

（2）對生物來說

水對於生物來說，是一個很好的無機溶劑，可以作為物質運輸的介質，並且有利

於生命體體內的化學反應及體溫的維持。還有，球形成後，水吸收了太陽輻射出來的紫外線，獲得了足以使其分解成氫原子與氧原子的能量。其中，氧原子之間又互相結合，形成氧分子與臭氧分子。而臭氧分子剛好又可以吸收對生物有害的短波紫外線，使生物得以演化成陸生的物種。

二、臺灣的水資源

目前在我們臺灣這塊美麗寶島上大約有86條的河川與溪流，而『主要發源於3000公尺以上的中央山脈。以中央山脈為分水嶺，水系呈東西分流』，而有近『70%』的河流都是流入西部的臺灣海峽。臺灣的降雨雖然充沛，但由於山脈陡峭、降雨集中，河川短小湍急等因素，使得能分配到的水資源實在非常有限，於是興建了『20』幾座的水庫用以解決臺灣用水缺乏的問題。（註2）（註3）（註4）

三、何謂「水污染」

當水體受污染質入侵後，會讓水中的溶解（溶於水中的氧）氧完全被消耗，超過了水體的自淨能力，使水中生物因缺氧而難以存活，或者使水生生物生病、中毒，影響水體的性質，造成水中生態環境的改變，這種現象就稱為「水污染」。

四、臺灣水污染的來源

水污染之來源可歸納下兩點：人為因素與自然因素，而今日重點在於人為因素之探討。人為因素又可分為直接污染與間接污染兩種。

1 • 直接污染

指污染物進入環境後，直接對環境造成傷害，影響了當地的生態與生活品質。大致可分為三類，分別為『家庭廢水、第一級產業與第二級產業的水汙染』。（註5）

（1）家庭廢水

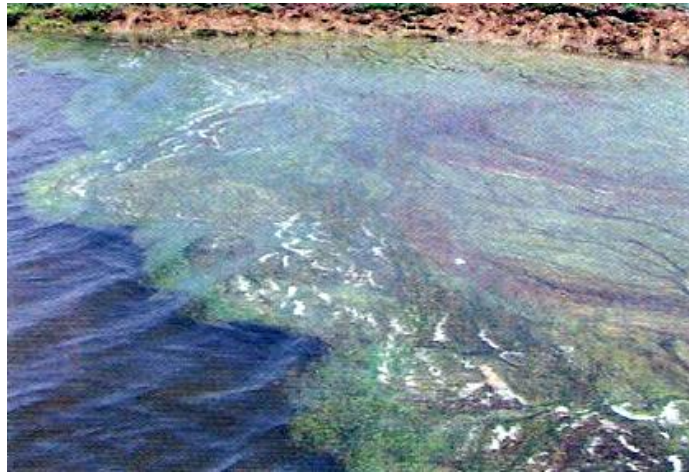
A • 概述

隨著人口的增加，家庭廢水的排放量也日益攀高。目前臺灣約有『2280』多萬的人口，假若全臺都沒有設置任何的污水處理系統，那樣的生活品質與環境衛生，實在是難以想像，且也沒有人願意過那樣的生活。（註6）

B • 內容

家庭廢水是指家庭使用後的汗水，尙未經的任何的處理而直些排放，以及沒有流往『公共污水下水道』（即家庭污水專用之管路），將其送去污水處理廠坐處理，而直接排放出來，『最後都對匯集到河川，然後注入海洋，造成了河川及海洋嚴重的水域污染，引起河川發臭、變黑、生物無法存活，甚至形成生態食物鏈的浩劫』。（註7）（註8）

家庭的廢水又有好幾個來源，『如洗澡、廚房、廁所等，這類的汗水雖然不含有毒物質，不過含有大量含氮鹽、磷鹽等植物所需的營養物質』，而這些物質促使了水中的藻類及藍細菌迅速繁殖，而形成水體優氧化（『Eutrophication』），並吸收溶解氧（溶於水中的氧），『大分子的有機物被微生物分解也消耗水中的溶解氧，因此造成水體呈現缺氧的狀態』，接連水中的生物因缺氧而窒息死亡，生物的生屍體又對水體形成二度的污染。還有，家庭使用的清潔劑等有毒化學物質，也是會對水中的生物造成傷害，嚴重則死亡。（註9）（註10）（註11）



↑（圖1－1 湖泊優養化現象）

C • 小結

家庭排放的廢水量實在不容忽視啊！爲了要有更好的生活品質與環境衛生，人人都應該盡點心力來把持。

『因此，如何降低家庭廢水對於河川環境的傷害，可以分爲下列幾項，包括：

- 1、糞尿可由化糞池做初步的處理。

2、減少清洗衣物的洗衣粉與漂白劑的使用份量，並依據使用說明指示。

3、洗滌餐廚用具，若是遇到油膩不易清洗時，先行使用餐巾紙或廢紙擦拭，再行使用溫水及少量沙拉脫清洗。

4、家庭必須經常清理，減少大掃除的次數，以免過度使用清潔用品的情形，例如浴室每日洗澡結束之後，利用洗澡水清洗地面、浴缸、洗手台與馬桶，或是每次使用馬桶之後，藉由沖水時，刷洗一番，避免糞垢尿漬的殘留。但是，污水最終且最佳的處理方式，是興建衛生下水道，將家庭廢水，經由污水處理廠處理，達到排放標準，安全放流至河川或海洋』。（註 1 2）

（ 2 ）一級產業的汙染

A • 概述

一級產業是指『農業部門，包括農業、林業、漁業、牧業』。在我國，『一級產業中並沒有包括礦業，而是將其列為第二級產業，但少數國家有』。而今日的重點在於農業與牧業。（註 1 3）（註 1 4）

B • 內容

（ a ）農業

隨著人口的增加，對糧食的需求量也相對提高了。為了增加糧食的產量及避免在生長過程中有所損失，於是農藥與化肥便被大量的使用，這也對環境造成了負面的影響。以下就針對這兩點分別作個說明。

甲 • 農藥

臺灣的農田、果園及菜園等農業，為了能讓蔬果長的更好、更完整，能有更多的收成，於是大量的使用農藥，而這些農藥經過雨水的沖刷、滲透與流動，常使地面或地下的水源受到農藥的污染。『農藥的毒性不但會毒害河川等水中的生物，甚至可能污染飲用水源，危及人體的健康』。其實適當的使用農藥，還是不至於會對環境造成污染，因農藥本身具揮發性，有毒物質會隨著時間的流逝而使其毒性降低（被分解）。此外，農業用的殺蟲劑及除草劑也汙染源之一，若可以的話還是盡量少用。（註 1 5）（註 1 6）

乙 • 化肥

由於農民爲了使植物生長的更快、更高大、蔬果能更肥美，於是化肥的施用量普遍都偏高，而化肥的成分中當然含有植物生長所需的『氮鹽、磷鹽』、等營養物質，如果這些物質未完全被植物吸收而流失至河川、湖泊後，則會因水中的養分過多，使得水中的藻類和藍細菌大量繁殖，形成水體優養化，嚴重影響水中生態。若污染區爲水庫的上游，那將導致飲用水的水源污染。（註 17）

（b）牧業

『臺灣河川污染元兇之一就是畜牧廢水，國內養豬戶集中的南部地區，畜牧造成汙染絕對不亞於工業汙染，未經處理的畜牧廢水，直接排放河川內，造成濃厚的有機污水及高含量氨氮，包括高屏溪、東港溪、二仁溪、鹽水溪、將軍溪等河川都受到畜牧廢水的嚴重汙染』。（註 18）

C • 小結

『資源品質方面，政府應嚴格取締非法之農、漁、牧業等，才能減輕水土資源品質的惡化問題。此外，對於合法的農、漁、牧業等，更應以總量管制來進行有效管理，使農業（肥料、農藥、農業廢水…）、養殖業（抽取地下水、養殖廢水…）、畜牧業（畜牧廢水…）等對水、土、空氣、生物、能量等所造成的汙染或危害降至最低。』（註 19）

（3）二級產業的汙染

A • 概述

『二級產業是指工業部門，包括礦業、製造業、水電、煤氣和營造業』。若將它們的汙染源作個歸納，可分出化學性質與物理性質的汙染。（註 20）

B • 內容

（a）化學性質

甲 • 重金屬簡介

『所謂重金屬是指一群密度超過每立方公分五克的元素，目前已知大約有四十種左右。』（註21）

乙・重金屬的影響

污染物質有『砷、鎘、鉻、汞、銅、鎳、鉛、鋅。』當其流到河川時會汙染水質，而且受到污染的河川，生物將難以存活。『臺灣南部各主要河川受重金屬污染的情形都相當嚴重，這些河川流域的土壤也無法倖免。以二仁溪為例，不論其下游或支流，河水本身及底泥都有嚴重的重金屬污染，其中又以銅、鋅、鉛、鎳及鎘為主要污染源。由二仁溪下游灣裡地區的土壤中所萃取出的銅、鋅及鉛的含量，比外圍未污染地區的土壤高出20~40倍。根據環保署在民國八十九年的監測資料顯示，二仁溪出海口的水質持續遭受二仁溪河水的嚴重污染』。在『重金屬污染方面，銅、鋅及汞的含量都偏高。這些重金屬可能以直接或間接的方式進入食物鏈，使得人類和其他生物吸收、累積而造成毒害』，且一旦進入生物的體內，因生物體本身無法代謝這些物質，所以將殘留在體內，嚴重則會死亡。（註22）（註23）



↑（圖1-2 污廢水排放）

（b）物理性質

甲・溫度

『水溫，表示水的冷熱程度，常用 $^{\circ}\text{C}$ 表示。水溫可影響水的密度』、『溶解度、化學反應速率、及氣體交換率』。『這對水中的生物，特別是魚，魚類為冷血動物。牠們會無法適應水溫的改變，很容易死亡。對於其他的生物，酶的功能也會受到影響，使其新陳代謝發生問題』。（註 2 4）（註 2 5）

熱水會造成不少問題，除了使周圍的水溫升高，水中的溶解氧減少，讓水中呈現缺氧的狀態，使正常水生物不能適應，並會降低水的自然淨化能力，也會對水域生態造成嚴重影響，如『臺灣核電廠附近所發生的珊瑚白化及秘雕魚等事件』。（註 2 6）（註 2 7）

乙 • 懸浮固體與濁度

『水中的懸浮固體若太多的話，不僅會影響河川的美觀，更會影響水中植物光合作用的進行。因懸浮固體物妨礙光線穿透，而造成混濁，陽光穿透力減少，使水生植物的生長受到阻礙』，也漸漸影響到水中的生態。（註 2 8）

C • 小結

『政策上採取選擇性工業的發展，來抑止高污染性工業的成長，獎勵工業發展計畫時，即予兼顧環境保護，以無污染性或低污染性工業為主要獎勵對象，新設嚴重污染性工業且污染難以妥善控制者則採取禁止或限制設立，並逐漸淘汰現存嚴重污染性。例如：禁止水銀電槽鹼氯工廠新設及擴建，禁止五氯酚（PCP）農藥工廠新設及擴建，規定鈦白粉（ Tio_2 ）之製造必須採用低廢料，低污染之氯化法代替傳統之高污染硫酸法。』（註 2 9）

2 • 間接污染

（1）概述

間接污染是指污染物並不會立刻對環境造成污染，也沒辦法立即察覺、檢測到，可以說是有一段潛伏期。而今日的探討的是有關於酸雨即垃圾掩埋之汗水。

（2）內容

A • 酸雨（Acid Rain）

(a) 簡介

『所謂酸雨，正確的名稱應為「酸性沈降」，它可分為「濕沈降」與「乾沈降」兩大類，前者指的是所有氣狀污染物或粒狀污染物，隨著雨、雪、霧或雹等降水型態而落到地面者，後者則是指在下雨的日子，從空中降下來的落塵所帶的酸性物質而言。』(註30)

正常的雨水成弱酸性，因其中溶有二氧化碳(CO_2)，而二氧化碳溶於水中成弱酸性，其pH值約為『5.6』，但自然界中仍然有其他的物質能使雨水更進一步酸化，如火山爆發所噴出的硫化氫等，而這些物質使得雨水的酸鹼值介於『4.9~6.5』之間。『因此，在1980年代後期以來，許多國內外(包含環保署研究報告)研究者，已將所謂「酸雨」認知為當雨水酸鹼值在5.0以下時，即確定受到人為酸性污染物的影響。』(註31)(註32)

(b) 酸雨的一生及其傑作

隨著科技與時代的進步，對煤、石油等石化燃料的需求量也日益遽增。而在使用這些燃料的同時，也排放了大量的『硫、氮的氧化物』到大氣中(酸雨的出生)。當它們與大氣中的水結合後，會形成『pH值小於5』的酸性物質(酸雨的成長)，之後隨著『雨、霧、雪、雹』降至地面(酸雨的弱冠之年)，而上述即為酸雨形成的主要原因。『而酸雨滲入土壤及水域中也會影響生物的生長，破壞生態平衡，危害生物多樣性』(酸雨的成就)。其中，也少不了對水體的污染。當其進入河川或湖泊同時時，酸雨的酸也會將土壤及岩石中的有毒金屬元素溶解出來，然後一併進入水體，嚴重時，則會造成水中的生物大量死亡。對湖泊來說，除了會使水質酸化及影響水中生態外，生態系活動也因而無法進行，最後只能走向死亡這條路，變成死湖(酸雨的安身之地)。(註33)(註34)

(c) 國際性防制計畫

『由於酸雨的形成與工業有關，所以國際的一些主要工業國家正面臨酸雨侵害的問題，目前，在美加五大湖區及西歐已出現pH 4.5以下的酸雨，湖泊及森林所遭受的危害非常嚴重。同時，因為硫、氮氧化物所形成的懸浮微粒能在大氣中停滯很久，隨著氣流的擴散，所能影響的範圍也就無遠弗屆，甚至某國排放的污染物質會造成其他鄰近國家雨水酸化。』(註35)

『有鑑於此，1969年經濟合作開發組織(OECD)首先提出酸雨問題，各國才開

始作酸雨災害的觀察。1979年聯合國歐洲經濟委員會簽定了「長距離越境大氣污染條約」，共有糾個國家簽署。此後，在1985年國際間又締結了「赫爾辛基條約」，有18國同意在1993年前硫化物排出量必須較1980年減少30%。另依據1988年的索非亞協定，有12國宣布1989年起10年間，各國應削減氮氧化物30%。而美國與加拿大也在1980年締結「越境大氣污染同意書」，以共同合作防制酸雨。』（註36）

B • 不當垃圾掩埋

『未經過合理地規劃及監測之廢棄物的堆放掩埋』，其流出污染物的『濃度、濁度及色度』都相當高，而這些污染物隨著雨水的沖刷與滲透，將流至河川、湖泊或滲入地下，這就造成了水源的污染。（註37）（註38）

C • 小結

爲了減輕酸雨對環境的危害，政府應『加強取締大量排放廢氣的工廠和汽車，要求加裝防制污染的設備（如汽車加裝觸媒轉化器，使用無鉛汽油），也希望民眾配合，養成節約能源的習慣，因能源係由燃燒石油或煤轉換而來，多搭乘大眾運輸工具及節約用電，便可減少空氣污染，更可減少酸雨的產生。』（註39）

參●結論

『臺灣地區近年來人口增加、工商業發展，因而產生大量的廢水污染，由於未能適時妥善處理，排放結果已超過承受水體的自淨能力，而使自來水源、農業、漁業水源、遊憩用水等水源造成損害，以致發生水污染問題，而影響水資源之運用，且已威脅到國民的健康及財產。隨著國民生活水準提高，政府已一再嚴格要求產業界做好防治污染工作，並推動如何防止新工業污染源產生，並協助既有的工業界加速改善，使之符合國家標準。爲適時提供技術輔導，及培訓人才，以落實整體污染防治工作，政府已擬定一些重要措施及防治策略。』（註40）

在這地球上，約有70%是水，但實際上可用的淡水資源僅佔了總水量的『0.75%』，而臺灣又是缺水國之一，在世界排名第『18』位的缺水國。對臺灣來說，能用的水資源真的實在不多，應該要好好珍惜，更不應爲了私人的利益而污染水源，如工廠的廢水不加以處理而直接排放。既身爲這塊土地上得一份子，對於水資源的妥善運用與維護是每一個人的基本責任，也可說一種義務。未來想要什麼樣的環

臺灣水污染的探討

境，以及想要什麼樣的生活品質，其實都掌握在自己手中，只是看其如何去實踐及運用而已。（註四十一）

肆●引註資料

（註一）維基百科 - 水。

<http://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=%E6%B0%B4&variant=zh-tw>。（檢索日期2008/01/30）

（註二）維基百科 - 臺灣河川列表。

<http://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=%E5%8F%B0%E7%81%A3%E6%B2%B3%E6%B5%81%E5%88%97%E8%A1%A8&variant=zh-tw>。（檢索日期2008/01/31）

（註三）國中社會(1上)。仁林文化出版企業股份有限公司。2004年。頁150。（檢索日期2008/01/31）

（註四）維基百科 - 臺灣水庫。

<http://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=%E5%8F%B0%E7%81%A3%E6%B0%B4%E5%BA%AB&variant=zh-tw>。（檢索日期2008/02/02）

（註五）廖柏鈞。水污染。國立豐原高中高二九班。（檢索日期2008/02/02）

（註六）中華民國臺灣95年至140年人口推計簡報。

<http://www.cepd.gov.tw/dn.aspx?uid=1397>。（檢索日期2008/02/03）

（註七）維基百科 - 下水道。

<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%B8%8B%E6%B0%B4%E9%81%93>。（檢索日期2008/02/02）

（註八）家庭廢水處理。

http://health.edu.tw/health/upload/tbteaching_kb/d20031128051423.doc。（檢索日期2008/02/02）

（註九）維基百科 - 水污染。

<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%B0%B4%E6%B1%A1%E6%9F%93>。（檢索日期2008/02/02）

（註十）高中基礎生物(全)。翰林出版事業股份有限公司。2006年。頁142、145、146。

臺灣水污染的探討

（註十一）何為優養化 - Yahoo!奇摩知識+。

<http://tw.knowledge.yahoo.com/question/?qid=1206060311194>。（檢索日期2008/03/14）

（註十二）同註八

（註十三）解釋頁。http://www.moneydj.com/z/glexp_4845.asp.htm。（檢索日期2008/02/03）

（註十四）礦業 一級產業? 二級產業? - 奇摩知識+。

<http://tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1008012905493>。（檢索日期2008/02/03）

（註十五）我愛河川。<http://www.chinatimes.org.tw/iloveriver/nnk002-4-4.htm>。（檢索日期2008/02/03）

（註十六）臺灣受污染的河川 - 奇摩知識+。

<http://tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1006121702031>。（檢索日期2008/02/03）

（註十七）同註十五

（註十八）降低畜牧廢水罰款 為選舉棄環保！台灣環境資訊協會-環境資訊中心。<http://e-info.org.tw/node/28718>。（檢索日期2008/02/05）

（註十九）財團法人台灣智庫。

http://www.taiwanthinktank.org/ttt/servlet/OpenBlock?Template=Article&lan=tc&article_id=502&BlockSet=。（檢索日期2008/02/05）

（註二十）同註十三

（註二十一）清理重金屬污染的植物。

microbiology.scu.edu.tw/lifescience/chao/material/PDF/9308-07.pdf。（檢索日期2008/02/05）

（註二十二）同註二十一

臺灣水污染的探討

（註二十三）高雄市環境保護局~土壤及地下水污染整治資訊網。
<http://depweb.ksepb.gov.tw/2/soil/970201/p1.html>。（檢索日期2008/02/05）

（註二十四）陳詩焄。探討水污染處理和對環境的影響。溪湖高中一年12班

（註二十五）維基百科 - 熱污染。
<http://zh.wikipedia.org/w/index.php?title=%E7%86%B1%E6%B1%A1%E6%9F%93&variant=zh-tw>。（檢索日期2008/02/05）

（註二十六）同註十

（註二十七）林夢軒。蔡文萱。陳怡君。水污染。國立林口高級中學二年一班

（註二十八）同註五

（註二十九）急需有關工業污染防治的問題。
<http://tw.knowledge.yahoo.com/question/?qid=1306050301339>。（檢索日期2008/02/05）

（註三十）酸雨。<http://hk.geocities.com/environment2001hk/rain.htm>。（檢索日期2008/02/04）

（註三十一）同註三十

（註三十二）維基百科 - 酸雨。
<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%85%B8%E9%9B%A8>。（檢索日期2008/02/04）

（註三十三）同註十

（註三十四）同註三十

（註三十五）同註三十

（註三十六）同註三十

（註三十七）吳侑軒 - 水污染定義與來源。
<http://library.taiwanschoolnet.org/cyberfair2001/C0137100042/3ou/sha.htm>。（檢索日期

臺灣水污染的探討

2008/02/02)

(註三十八) 同註二十七

(註三十九) 酸雨的危害。

<http://e-info.org.tw/issue/environ/waterp/2001/waterp01050101.htm>。(檢索日期
2008/03/28)

(註四十) 同註二十七

(註四十一) water。<http://www.bjes.tpc.edu.tw/Bjes/page/water.asp>。(檢索日期
2008/02/05)