

風吹風吹~~ 台東風沙問題研究

關鍵詞：卑南溪、砂土、防制風吹沙

目錄

摘要.....	01
壹、研究動機.....	01
貳、研究目的.....	02
參、研究設備及器材.....	02
肆、研究過程或方法.....	03
伍、研究結果與討論.....	11
一、探討卑南溪土壤特質及風吹沙原因.....	11
二、對於政府目前防制風吹沙過程的優劣.....	12
三、對於水覆蓋法的優缺點做實驗分析.....	12
四、找出防止卑南溪風沙揚起的辦法。.....	13
陸、結論.....	14
柒、參考資料及其他.....	14

摘要

台東市區位於卑南溪出海口南方，每到冬季枯水期間，卑南溪水位下降，河床土沙乾燥，加上頻繁之沙石土採取加工活動，適逢東北季風，易被風揚起，造成揚塵問題。政府有多種防沙策略了，為什麼還會有風吹沙呢?在我們一般的認知中，有些沙土加入水後就變重，不容易被風輕易吹起，但是卑南溪一樣有這個策略，為什麼也還是會有風沙揚起呢?我們將要探討卑南溪的風吹沙問題，我們使用含水量和坡度來實驗，最後我們發現防止卑南溪沙子揚起的措施，有一些不妥，例如噴水措施，卑南溪的沙密度較高，噴的水不易擴散，所以只有上層才會濕潤，下層完完全全是乾的，而且卑南溪的沙碰到水就會變成一片一片的，等到風再一點的話，有可能直接把上層的沙一次吹走，之後下層的沙繼續揚起，也有可能因為風太大，把上層的水都吹乾，之後也會繼續揚起。

壹、研究動機

台東市區的我們常常受到強大的風沙襲擊，轎車總是蒙上一層灰，家中若忘了關窗戶，回家非得大掃除一番不可。台東的風沙對一般人只有生活上的不便，但對於有呼吸疾病的人來說，是一大傷害，還對賣露天食品的業者有食品安全品質的問題存在，所以對大家來說都是各種的不方便。

但是政府已經有多種防沙策略了，為什麼還會有風吹沙呢?在我們一般的認知中，有些沙土加入水後就變重，不容易被風輕易吹起，但是卑南溪一樣有這個策略，為什麼也還是會有風沙揚起呢?我們希望透過研究，了解卑南溪風吹沙揚起的問題，找出因應對策。



圖一、卑南溪揚沙情況

貳、研究目的

- 一、 探討卑南溪土壤特質及風吹沙原因。（書面探討）
- 二、 對於政府目前防制風吹沙過程的優劣。
- 三、 對於噴水法的優缺點做實驗分析。
- 四、 找出防止卑南溪風沙揚起的辦法。

參、研究設備及器材

本部分只羅列重要實驗工具

鋁盤



自來水



卑南溪砂土



工業扇+網罩



電子秤



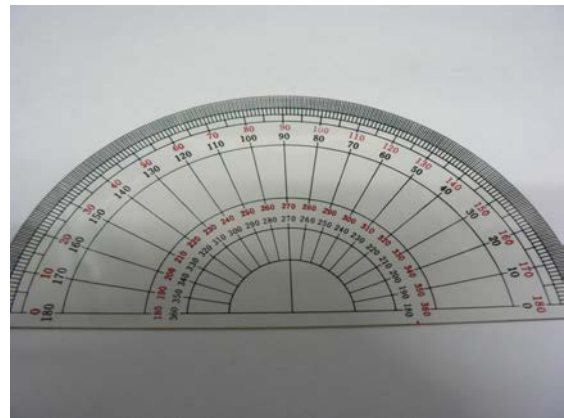
燒杯



噴霧器



量角器



肆、研究過程或方法

一、探討卑南溪土壤特質及風吹沙原因

(一)卑南溪土壤特質研究：

1.地理實察

(1)到卑南溪中下游一趟，實察當地環境和河床裸露情況，並依文字和影像紀錄。



圖二、影像紀錄-拍照



圖三、影像紀錄-攝影



圖四、卑南溪防護措施-水覆蓋法



圖五、卑南溪畔

2.實驗方法

- (1)將透明塑膠碗中放入砂土
- (2)以噴霧器均勻噴灑在表面
- (3)用工業扇吹砂土

3.使用工具：

- (1)噴霧器
- (2)自來水
- (3)透明塑膠碗
- (4)卑南溪砂土
- (5)工業扇+網罩



圖六、均勻灑水後



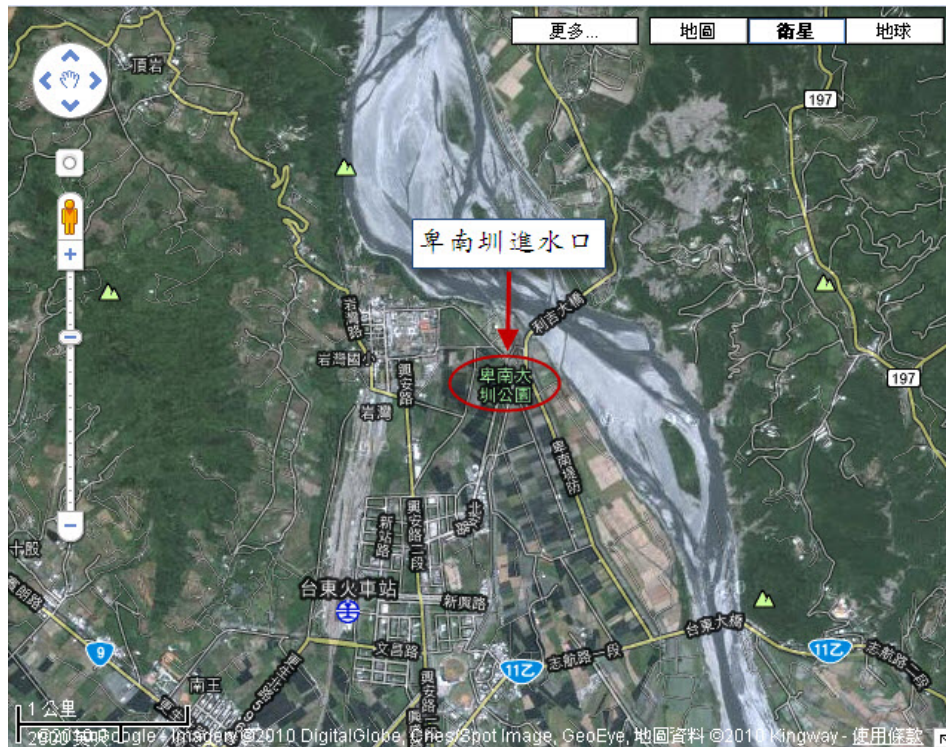
圖七、撥開上層砂土後乾砂土露出



圖八、撥離上層砂土後，下層完全為乾砂土

(二)風吹沙原因：

台東市區位於卑南溪出海口南方，每屆冬季枯水期間，卑南溪水位下降，河床土沙乾燥，加上頻繁之沙石土採取加工活動，適逢東北季風，易被風揚起，造成揚塵問題。過去研究指出揚塵影響空氣品質區域最主要為下風處之台東市區，因而台東市素有沙城之稱。每年冬季或颱風侵襲前，常因強勁之東北季風或颱風侵襲前之外圍環流影響，造成嚴重之「風飛沙」災害。當風飛沙發生時，大小沙粒與微塵隨風揚起四處飄散，整個台東市籠罩在一片灰濛的沙塵中，戶外能見度相當低，且空氣品質亦甚為惡劣，對於台東市地區居民交通安全與生活品質造成相當大之影響。



圖九、卑南溪地形圖(岩灣-出海口)

肆、研究過程或方法

二、對於政府目前防制風吹沙過程的優劣：

(一)綠覆蓋法：

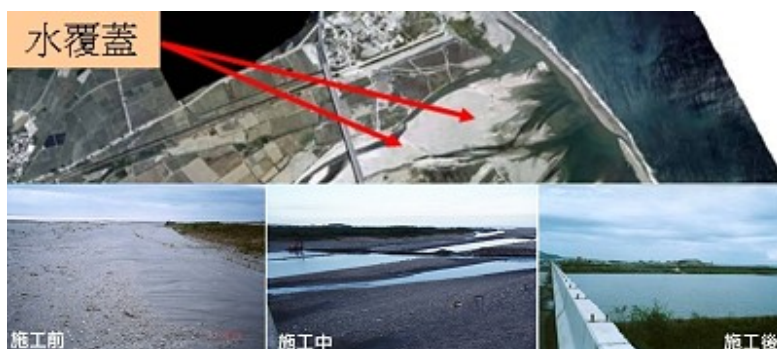
綠覆蓋法以耐旱植物為主，可減少種植所需水分，想對可減少下游保育水量，所以綠覆蓋法不予估算下由保育水量。政府在河床開放農民種植農作物，大部分都種植西瓜田，這個方式不錯，可以防沙，又可以有西瓜收成，真是一舉兩得。



圖十、西瓜田

(二)水覆蓋法：

水覆蓋法主要在卑南溪口，利用卑南溪的沙土開闢出水田狀的水池，增加河床含水面積，此方法成本低、效果佳、對於環境又無污染，沖毀後又容易恢復，成效較佳。



圖十一、水覆蓋法

(三)噴水法：

是利用抽水噴沙使風沙含水，增加其重量，降低沙土飛行能力，達到防止沙害之目的。但卑南溪範圍大，設置成本十分高，又可能因豪雨溪水暴漲而被沖走。



圖十二、噴水法

(四)灌溉法：

灌溉法式餘兩岸提案設置主渠道，並於適當距離設置支渠，力放渠道將水引至裸露地，達到全面覆蓋之目的。由於卑南溪冬季降雨量少，陽光曝曬情況嚴重，河床泥沙層含水量甚少而易龜裂，如果遇到強勁的東北風，形成揚塵機率甚高，所以維持裸露地表濕潤，應該可大幅降低塵揚量。



圖十三、灌蓋法

(五)工程防治措施：

工程防治措施是設置高立氏沙障等工程手段，阻滯擋截過境沙流、固定活動沙面，使得揚塵機率降低，工法包含鋼板防風柵欄、尼龍防風網、擋沙牆。本方式是利用工程手段，採用阻滯風流方式阻擋風沙，無利用水量。



圖十四、工程防治措施

(六)化學防治措施:

利用各種化學固化劑，使得流沙表面固化，放化學物質在土沙表面，在風沙介面之間互動作用，達到降低揚塵數量，因採用化學藥劑，無需利用水量達到減少風沙塵揚。



圖十五、化學防治措施

三、模擬實驗：

(一)模擬卑南溪沙不同含水量在不同風力的揚起狀況：

1.實驗方法:

- (1)將卑南溪的沙放置木板上
- (2)設定時間為 3 分鐘
- (3)風量分為：強風、中風、弱風
- (4)沙量皆為 500g
- (5)沙的含水量分為：0%、5%、10%、15%、20%

2.使用工具：

- (1)鋁盤：787g
- (2)塑膠碗：117.5g
- (3)卑南溪砂土：500g
- (4)工業扇+網罩
- (5)電子秤 2 kg
- (6)噴霧器



圖十六、溼度 0%



圖十七、溼度 5%



圖十八、溼度 20%

(二) 模擬卑南溪沙在不同坡度、不同風力的揚起狀況：

1.實驗方法：

- (1)將卑南溪的砂土放置在木板上
- (2)設定時間為 3 分鐘
- (3)風量分為：強風、中風、弱風
- (4)沙量皆為 500g
- (5)木板成北低南高
- (6)角度分為 0 度、15 度、25 度、35 度、45 度、55 度

2.使用工具：

- (1)鋁盤：787g
- (2)塑膠碗：117.5g
- (3)卑南溪砂土：500g
- (4)工業扇+網罩
- (5)電子秤 2 kg
- (6)量角器



圖十九、實驗準備



圖二十、坡度 15 度



圖二一、坡度 25 度

伍、研究結果與討論

一、卑南溪土壤特質及風吹沙原因探討：

(1) 卑南溪的沙土稱為矽土，矽土黏性高、密度大，除了種植西瓜田較適合外，其他作物無法成長，但西瓜田能夠阻隔「沙」與「風」，是一個有效防風定沙的方法。

(2) 台東市區位於卑南溪出海口南方，每屆冬季枯水期間，卑南溪水位下降，河床土沙乾燥，適逢東北季風或吹焚風，河床沙土易被風揚起，造成揚塵問題。

(3) 只要增加河床的含水量，水可以讓沙土產生壓力，可以讓沙土不再揚起，只要有計畫的分配水資源，是一個既環保又省錢的方式

(4) 因為卑南溪屬於荒溪型的河川，夏雨冬乾的狀態，冬天水流較小時，矽土與空氣接觸面積大，陽光照射，使土質乾燥，加上黏性高，颳起東北季風時，容易將大片的沙塵吹起，造成風吹沙。

二、對於政府目前防制風吹沙過程的優劣探討：

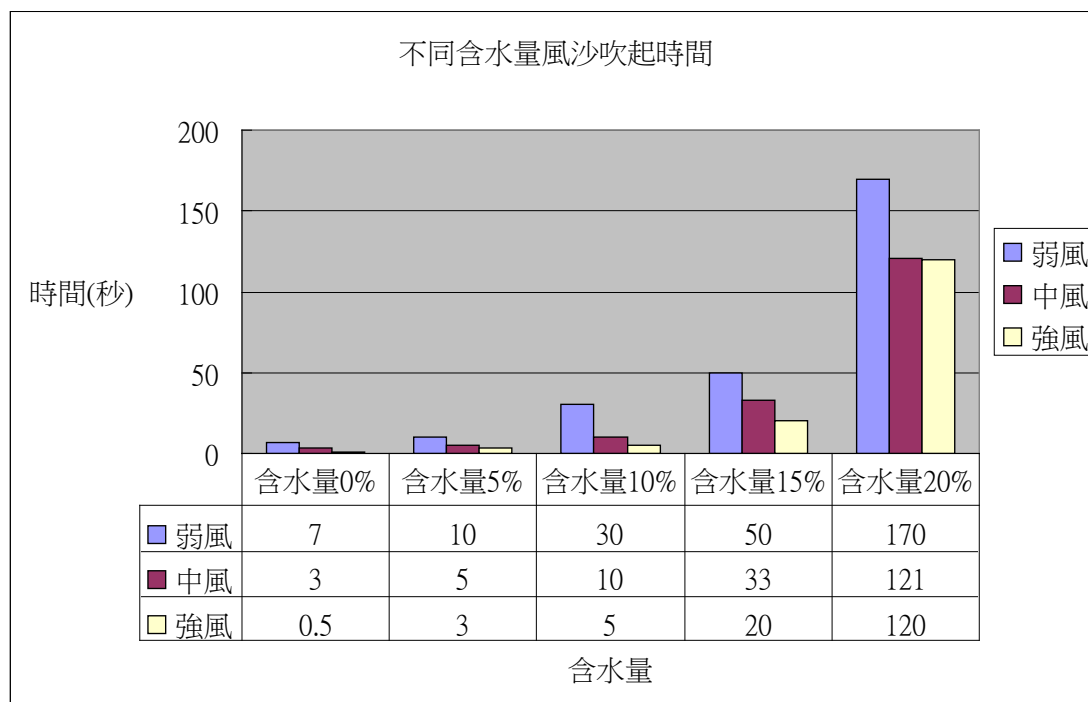
(1)目前政府所在使用的方法為綠覆蓋法及噴水法：綠覆蓋法以卑南溪中游種植西瓜，利用西瓜的葉面來擋住風沙的吹起，不但擋住風吹沙，也充分利用了沙土，達到防沙和地方農業收成的雙重功效。噴水法以卑南溪下游在風沙吹起時噴灑自來水，達到使沙土因為重量過重而無法揚起。卑南溪的沙密度較高，灑的水不易擴散，所以只有上層才會濕潤，下層完完全是乾的，而且卑南溪的沙碰到水就會變成一片一片，等到風再低一點，有可能直接把上層的沙一次吹走，之後下層的沙繼續揚起，也有可能因為風太大，把上層的水都吹乾，之後也會繼續揚起。

(2)綠覆蓋法是利用河床種植西瓜，植物本身紮根不深，但植物覆蓋河床，可有效阻絕風吹沙，達到防風吹沙的效果。

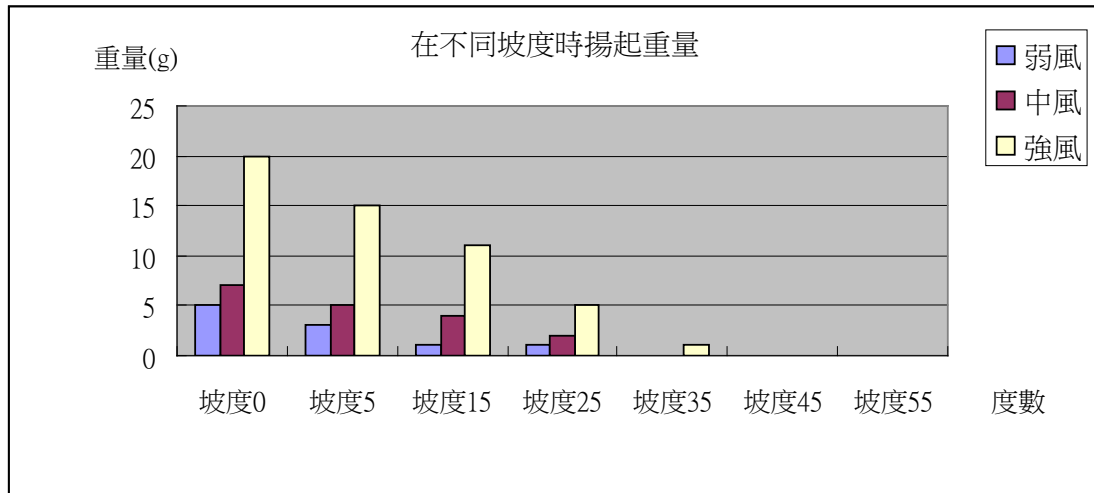
三、對於噴水法的優缺點做實驗分析：

(一)研究結果：

1.卑南溪沙不同含水量在不同風力的揚起狀況：



2.卑南溪沙不同角度在不同風力揚起狀況：



(二)研究討論：

- 1.我們發現含水量越高，矽土被吹起的時間就越慢，水覆蓋法對於防沙仍有一定功效。
- 2.東北季風的風向是由東北向西南吹，我們模仿卑南溪北低南高的地形，利用不同的風力，來測試卑南溪的風吹沙在不同的角度能否吹起。其實坡度越高，矽土越難吹起，到最後，甚至無法吹起矽土。就我們實地觀察。卑南溪風沙揚起嚴重區域圍較平坦的河床相符。

四、找出防止卑南溪風沙揚起的辦法。

防止卑南溪矽土揚起的措施，不管用甚麼方法，一定都會有正向效果與反向效果，最主要的就是不破壞當地的生態環境，我們也對現在的綠覆蓋法有相當的贊同，但絕對不要用化學藥物來防範，如果要使用也要用符合大自然的天然物，使生物可以生存，同時也達到防風定沙的效果。

根據中國寧夏自治區的麥草方格沙障，這一項十分成功的防沙方法。這個方法早在 1958 年由寧夏的中衛人發明，已有 90 多年歷史。這個方法的原理是把麥草織成方格狀，並種植在沙土中。這些麥草抓住沙土，使表面的沙不會流動，能夠有效阻止沙漠向外伸展。政府每隔 5、6 年就要新種植麥草，因為這些麥草能夠維持 5 至 6 年，然後才會腐朽，被分解而消失，對環境絕不會構成傷害。雖然政府要經常更新方格，但麥草方格沙障的成本很低，所以這個方法一直沿用至今。因為卑南溪河床枯水區域較大，我們建議的卑南溪也可以考慮此方法。



圖十八、中國寧夏自治區草格固沙法

陸、結論

- 1.根據本實驗結果，我們認為噴水法不適合，因為卑南溪的沉積物密度較高，灑的水不易擴散，所以只有上層才會濕潤，下層完完全全是乾的，只要風大一點，會把上層的水都吹乾，之後沙也會繼續揚起。
- 2.在坡度較平緩地區，水覆蓋法算是最經濟的作法，即使沖毀，也較易恢復，對於河川生態影響也較小，水利用的水資源也是原本要流入海中的河水，對於水資源的運用，影響較小。
- 3.我們認為綠覆蓋法比水覆蓋法好，卑南溪河床乾涸的範圍大，使用種植植物來覆蓋河床，能維持的時間較長，不但能有效防止風沙，還可以照顧到農民的生活。
- 4.防止卑南溪砂土揚起的措施，不管用甚麼方法，都有其優缺點，除了防風定沙，更重要的是不要破壞河川的生態。

柒、參考資料及其它

- 一、台東縣環境保護局〈卑南溪風沙揚成防治計劃〉
- 二、周元春〈卑南溪河口段風吹沙至理策略研究〉，國家圖書館一博碩士論文
- 三、台中縣太平市東平國民小學〈水來土[淹]〉，第 42 屆中小學科學展覽會
- 四、台北縣板橋市新埔國民小學〈『2002』之新大禹治水〉，中華民國第 42 屆中小學科學展覽會
- 五、卑南溪新興堤段河川環境改善工程〈<http://www.wreth.cc/blog/aprilyao/25095846>〉
- 六、化學防治〈<http://ttdares.coa.gov.tw/view.php?catid=24444>〉
- 七、輪灌與救旱〈http://www.ttia.gov.tw/page8_4.php〉
- 八、水覆蓋〈<http://waterwatch.ngo.org.tw/node/10264>〉
- 九、沙塵暴與風吹沙之分〈<http://www.wretch.cc/blog/ntuh5463/7523295>〉
- 十、維基百科〈<http://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%8D%91%E5%8D%97%E6%BA%AA>〉
- 十一、自由電子報〈台東／風飛沙越堤 水幕未啟動 沙直襲市區〉
- 十二、國家圖書館一博碩士論文
- 十三、水利署第八河川局〈卑南溪〉
- 十四、Google 地圖
- 十五、圖五〈<http://trn.wra.gov.tw/trn/restorationCase/view.do?id=12c33cbe87200000a53c>〉
- 十六、圖六〈<http://tw.myblog.yahoo.com/freehome2007/article?mid=4417>〉
- 十七、圖九〈<http://eem.pcc.gov.tw/taxonomy/term/406?page=1>〉
- 十八、圖十一〈台東縣環境保護局（卑南溪風沙揚成防治計劃）〉
- 十九、圖十八〈http://big5.mlr.gov.cn/tdzt/zdxc/dqr/42earthday/tbgz/201106/t20110604_874833.htm〉