

2021 年電台訪問/卑南溪揚塵防治現況

標題: 卑南溪揚塵防治現況 副工程司鄭陞龍 2021/05.13



一、 臺東縣揚塵好發期間在甚麼時候？

台灣季風氣候在夏季時受大陸低壓與太平洋高壓影響而吹西南風，冬季常因大陸高壓影響而吹東北風，夏季西南風發生時間較短，對於卑南溪揚塵較無影響。

冬季東北風發生時間較長，期間長達 6 個月，東北季風大概在每年的 10 月到隔年的 3 月是好發期，東北風平均風速為有 6 級(39-49 km/hr、10.8-13.8m/s)，瞬間風速可達到 8-9 級(62-74km/hr~75-88 km/hr、17.2-24.4m/s)，風速越高發生揚塵的機率越高。

二、 為什麼台東市區在東北季風時很容易發生揚塵？

東部東北季風風向出現最多的風向為北北東風，北北東風風向剛好跟卑南溪出海口流向成垂直，台東市正好在下風處，這也就是為什麼東北季風發生揚塵時風沙直接順著風勢吹入台東市區，造成民眾生活上不便、降低生活品質的原因。

三、 風飛沙是怎麼形成的？

風飛沙是因為風速的大小而發生，依卑南溪河床中的沙土粒徑最小的為 0.32mm，最大的為 84.6mm，研究結果顯示，粒徑介於 0.25~0.84mm 時，起動風速為 3 級風(12-19km/hr)到 6 級風(39-49km/hr)，小於 0.25mm 時，起動風速為 3 級風，河川的砂粒粒徑大小均不盡相同，所以卑南溪各段的起動風速也大不相同。

PS. 甚麼是起動風速？

起動風速是指沙土移動所需之最小風速。

四、 卑南溪歷年與現行揚塵防制工作有那些？

本局自 90 年即開始辦理揚塵防制工作，先期工作依年度跟大家分享：

1. 90 年初期在卑南溪出海口臺東大堤前施作，主要以前坡綠化植生、植栽樹木及綠美化工作為主，持續施作至 95 年。
2. 91 年增加工法，以臨時土堤大面積擋水方式漫淹裸露灘地，也就是現今梯田式水覆蓋工法的前身，臨時土堤易潰堤而未繼續施作。
3. 94 年因顧及未浸漫之裸露地，以稻草蓆覆蓋裸露地工法施作，但因稻草蓆被沖至海洋而影響漁民捕撈作業，而未繼續施作。
4. 96 年委託成大水利海洋發展文教基金會辦理「卑南溪河口段風砂問題改善對策初步探討」結果，於卑南溪出海口臺東大堤設置噴水系統，以高壓噴水形成水幕方式攔截沙塵移動，另將水噴灑與空中，增加空氣中水氣提高濕度，將揚起之沙塵因溼度增加而自然落下，達到將低揚塵效果。

不管以水柱式及水霧式噴灑抑制揚塵，水幕噴灑仍需靠機電、通訊複雜程序方能完成水幕灑水程序，設備保養管理不易。

105 年 7 月 8 日尼伯特颱風，台東市當時承受著 17 級以上陣風，水幕揚塵抑制系統設置卑南溪出海口空曠處，強烈風勢將機箱門吹壞，致機箱內線路、機電及通訊設備毀損，相關設備也因短路無法使用，經評估所需修復經費約需新台幣 1,300 萬元整，因考量其修復後不符效益，經報經濟部水利署後不再修復。

5. 100 年將臨時土堤大面積擋水方式浸漫裸露灘地工法方式改變，大面積的漫淹方式改為小面積，並依河道內地形施作，其漫淹面積需小於 2500 平方公尺(約 50*50 公尺)，更提高漫淹面積，完成施作後的水覆蓋猶如梯田一般，故又稱梯田式水覆蓋，其成效在歷年施作的工法中效果最具顯著，但其唯一缺點是初期施作不及，仍易發生揚塵。
6. 107 年在臺東大橋下游鋪設稻草蓆，成效良好，是短期抑制揚塵最好最快的工法。
7. 109 年在電光大橋噴灑三仙膠，目前尚在測試中，其使用效果尚在觀察中。

五、 梯田式水覆蓋施工位置在哪些位置?施作後成效如何?

梯田式水覆蓋施作位置共有 3 處，第 1 處臨近卑南溪的臺東市區，從鹿野溪與卑南溪匯流口到出海口，第二處是鹿野鄉寶華大橋上下游各 3 公里，第 3 處是關山鎮電光大橋上游至池上堤尾。

第一處是第八河川局與臺東縣環境保護局共同施作，以臺東大堤樁號 1K+800 作為分界，台東縣環境保護局由臺東大堤樁號 1K+800 到出海口，第八河川局由臺東大堤樁號 1K+800 到鹿野溪與卑南溪匯流口。

以環保署臺東監測站歷年監測結果，以臺東市區為例，河川揚塵 PM10 >150($\mu\text{g}/\text{m}^3$)發生事件次數由 99 年發生 39 次，自本局 101 年採梯田式水覆蓋工法至今，平均發生次數陡降為每年約 3 至 8 次，**108 年發生次數為 2 次**，顯見其成效。

梯田式水覆蓋工法仍為短期方案，仍將持續爭取經費擴大施作梯田式水

覆蓋面積。

六、 河川揚塵(PM10)和霾害(PM2.5)有甚麼差別?對我們平常生活有甚麼影響?

PM2.5

空氣中存在許多污染物，其中漂浮在空氣中類似灰塵的粒狀物稱為懸浮微粒(particulate matter, PM)，PM粒徑大小有別，小於或等於2.5微米(μm)的粒子，就稱為PM2.5，通稱細懸浮微粒，單位以微克/立方公尺($\mu\text{g}/\text{m}^3$)表示之，它的直徑還不到人的頭髮絲粗細的1/28。

依來源區分：

1. 自然界產出：火山爆發、地殼岩石等
2. 人類行為產出：石化燃料及工業排放、移動源廢氣等燃燒行為。

依性質區分：

1. 原生性PM2.5：直接從自然與人為活動所排放，在大氣環境中未經化學反應的微粒—如天然的海鹽飛沫、營建工地粉塵、車行揚塵及工廠直接排放。
2. 衍生性PM2.5：自然與人為活動排放到大氣環境中的化學物質經過太陽光照或其他化學反應後生成—如燃煤、燃油及燃氣電廠、煉鋼廠、石化相關產業工廠、機動車輛、船舶、建物塗料、農業施肥、禽畜排泄及生活污水等。

PM10

(PM10)，是指粒徑在10微米以下的粒子，又稱浮游塵，主要來源包括道路揚塵、車輛排放廢氣、露天燃燒、營建施工及農地耕作等，或由空氣污染物轉化成的2次污染物。由於粒徑小於10微米，能深入人體肺部深處，如該粒子附著其他污染物，則可能加深對呼吸系統的危害。

PM2.5

非常微細可穿透肺部氣泡，並直接進入血管中隨著血液循環全身，故對人體及生態所造成之影響是不容忽視的。

台灣地區揚塵發生，僅在特殊氣象條件下會造成空氣品質不良造成負面影響，但是由於過高的懸浮微粒濃度，仍會對人體健康造成危害，因此對患有呼吸道疾病或心血管疾病之民眾，仍應小心防範，除此之外過敏性鼻炎，引發咳嗽、氣喘、眼睛不適、皮膚過敏、皮膚癢等症狀不在少數。根據環保署研究結果發現，呼吸道症狀盛行率增加，學童因呼吸道症狀引起之請假次數增加，一般民眾因呼吸道疾病就診率也增加，因此揚塵是對民眾健康是有明顯之影響。

七、 未來在揚塵防制工作還有甚麼樣的作為?

有鑑於河川揚塵為天然災害，實無法以工程方法完全解決，長期方案仍需臺東縣政府、林務局等各單位配合協助，恢復河川兩岸河畔林，期以自然力量減少天然砂塵災害，並對環境及生態有所助益，本局亦將持續追蹤改善。

1. 短期措施：

(1) 灑水車機動噴灑：可分為

- a. 揚塵發生時以灑水車直接於揚塵發生源灑水，迅速有效抑制揚塵，惟缺點為需於河道中設置便道方便行駛於河道，
- b. 噴灑發生揚塵源鄰近樹木，使飄散空氣中細小粉塵沾附濕潤枝樹葉。

(2) 灑水帶噴灑：可機動布線噴灑，惟山區大雨，無法及時回收致沖毀，造成河川及海洋污染。

(3) 稻草蓆覆蓋：在不易引水之高灘裸露地鋪設稻草蓆，可即時有效抑制揚塵。

(3) 梯田式水覆蓋工法：目前卑南溪最常使用且有效工法。

2. 中期措施：

(1) 裸露地開放種植：卑南溪出海口左岸(中華大橋上下游處)，成效良好，並提醒農民休耕時做好防塵措施。

(2) 高灘裸露地植被：以現有高灘地人工植生方式種植，選擇生長快速、耐旱之植物種植。

與林務局合作

※鹿野鄉寶華大橋旁瑞源、瑞和堤防本局工務課辦理前坡覆土造林植生。(2公頃)

※臺東市中華大橋上游(石山堤防側)造林植生。(5公頃)

※臺東市臺東大堤出海口造林植生。(0.9公頃)

3. 長期措施：

(1) 疏濬及河道整理：利用河道整理堤防前坡培厚植生，以複層防洪植生林帶之種植方式，達到抑制揚塵之目的。

(2) 河川區內、外植栽林帶：同複層防洪植生林帶之目的。

(3) 保安林地補植復育：卑南溪出海口兩岸於日據時代即劃設保安林地，其具抗風防沙之功能，因105年7月尼伯特颱風強烈風勢，將原有保安林密植之樹木摧毀，協調各管理機關重新補植復育。