

高雄市懸浮微粒物質災害潛勢資料

中華民國115年8月

一、自然揚塵潛勢位置圖

高屏溪（流域位置分佈如圖1）原名下淡水溪，同時亦是台灣南部最大的河川，發源於中央山脈玉山附近，流經高雄市、屏東縣，於林園區及新園鄉注入台灣海峽，全長171公里，流域面積3,257平方公里，其主要支流有荖濃溪、旗山溪、隘寮溪、濁口溪、美濃溪，其中以荖濃溪及旗山溪為最大。荖濃溪發源於中央山脈玉山東山東坡與秀姑巒山西南坡，曲折蜿蜒西南行，與旗山溪隔山平行，流經桃源、寶來、土壠、荖濃、六龜至大津納入濁口溪，過竹子門而出谷，入屏東平原。河流分歧成辮狀西南行，於磚子地北匯納東來之隘寮溪，後折向西南行，至嶺口與南下之旗山溪相匯而成高屏溪，主支流共跨27個鄉市區。其中高屏溪中、下游全段河床平坦，河幅寬闊，河道坡降平順，水流緩慢，屬於沖積平原河道。由高屏溪與隘寮溪會流處至出海口之西岸高雄市境內，流域土壤主要以排水良好或尚良好的砂頁岩石沖積土為主，此土壤為台灣土齡最輕的沖積土。高屏溪流域全年降雨量並無明顯週期性變化，但部分地區有逐漸減少之趨勢，由最大連續不降雨日數分析配合空間推估發現，高屏溪流域下游集水區容易發生乾旱，河川裸露情形嚴重。

莫拉克颱風引發的八八水災，導致高屏溪河床淤積甚為嚴重，明顯增加河床高度及裸露面積，也加重了風蝕揚塵的嚴重性，因大量砂石被沖刷至高屏溪河床，且越往下游其河床之砂粒越細，當河床細砂受強烈風速吹拂，導致裸露灘地上之粉塵捲揚至空氣中，造成河川揚塵事件的發生。

本局利用衛星影像判釋高屏溪裸露地面積，依照季節之河段裸露地變化分析各時期裸露地區位，瞭解高屏溪灘地土地利用情形，再經由不同時節去掌握高屏溪的河床裸露面積及散布情形分析出，高屏溪河道含物體、水體、裸露地、植生等不同地貌組成分，如圖2~圖4所示。因高屏溪流域狹長，依橋梁及河川管理單位管轄範圍劃定出不同河段，針對各河段不同時期衛星影像資料進行解析，由不同時期河段裸露地變化情形界定出主要裸露區域，並依據河段特性評估並提出相關建議及後續改善的優先地點和施作之工法，提供屏東縣環保局、第七河川分署等相關單位作為揚塵防制工法施作之參考。



圖1、高屏溪流域位置分佈圖

(圖片來源：第七河川分署網頁 <https://www.wra07.gov.tw/cp.aspx?n=12494>)

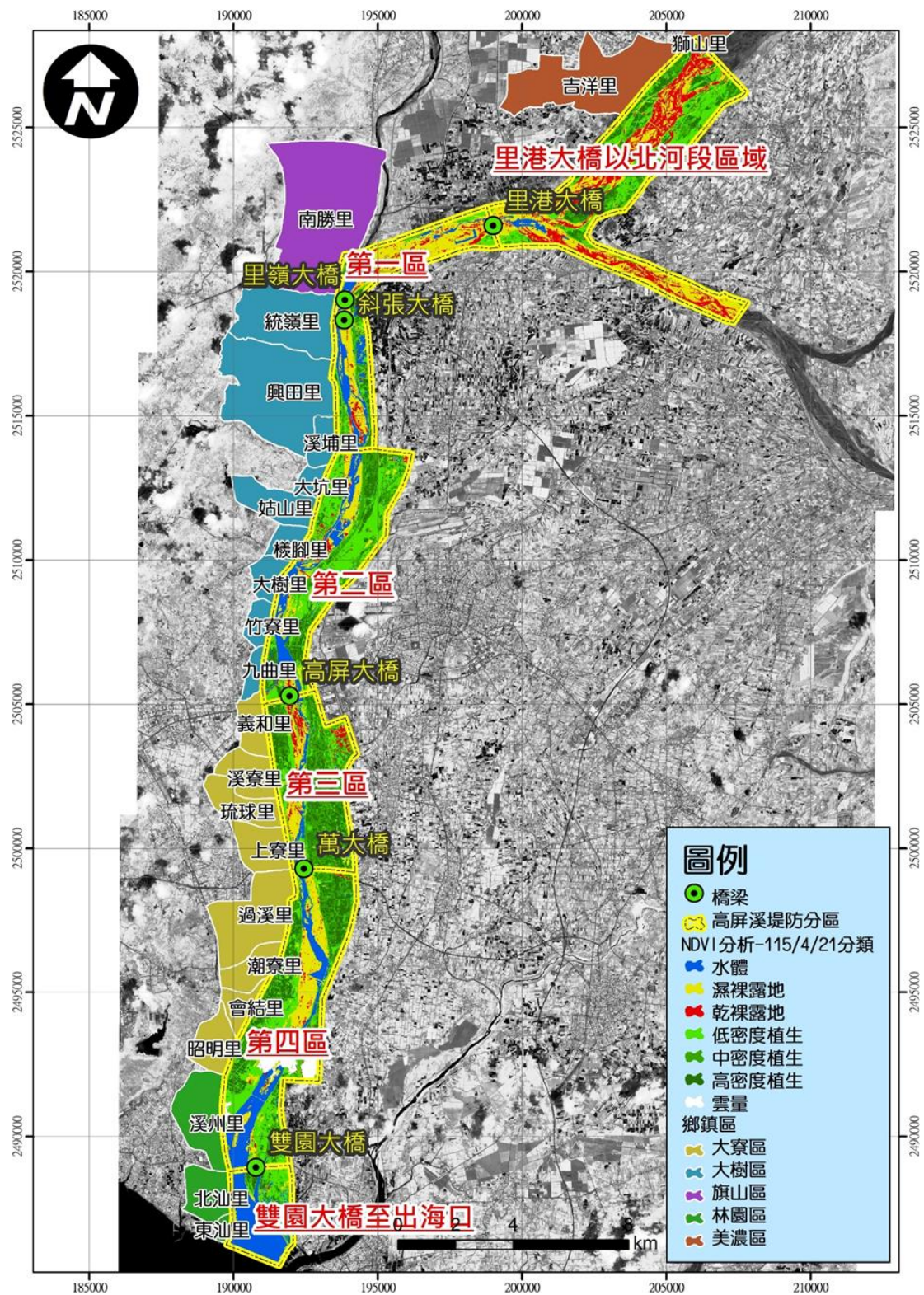


圖2、NDVI 判釋成果(115/4/21)裸露地面積

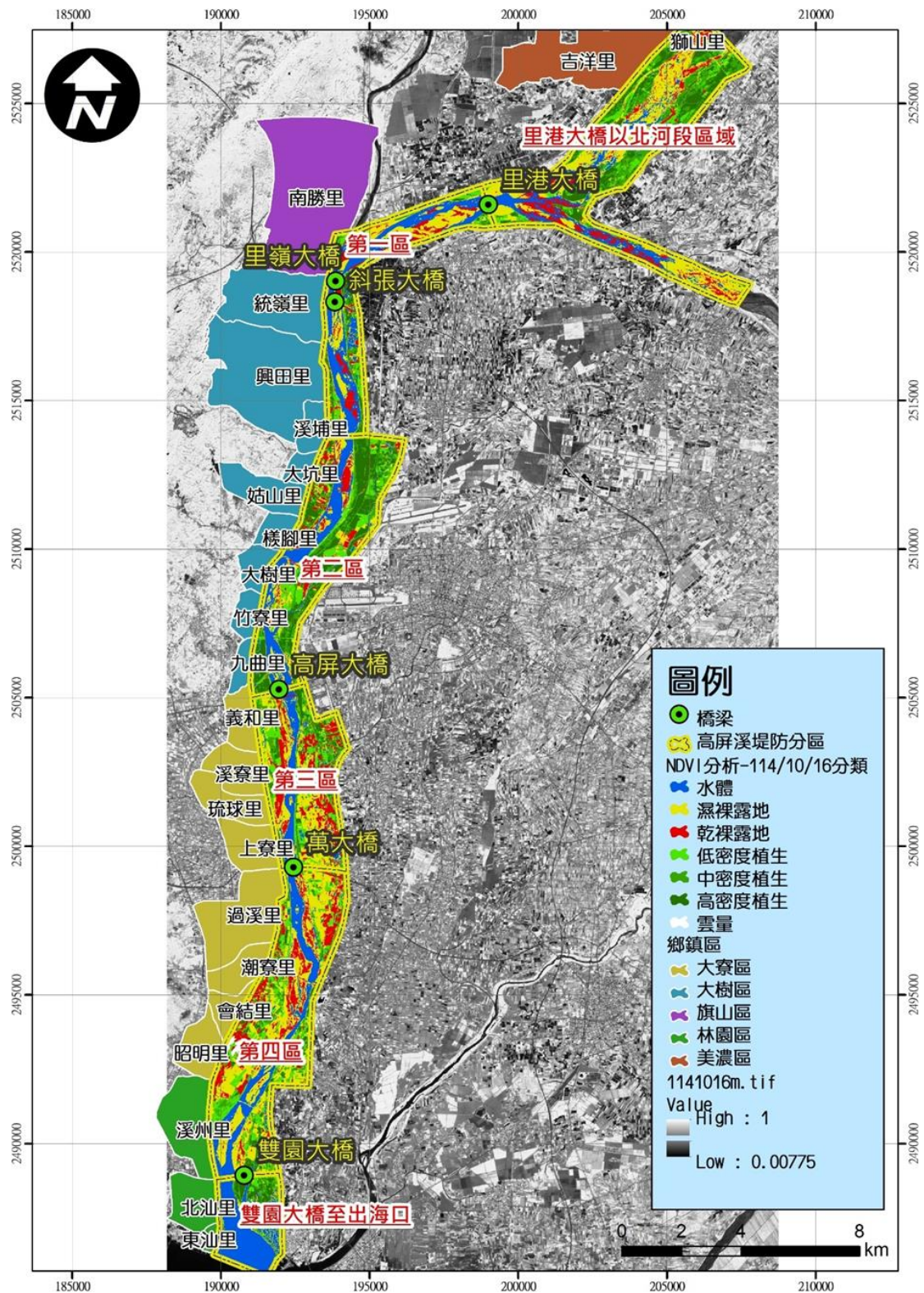


圖3、NDVI 判釋成果(114/10/16)裸露地面積

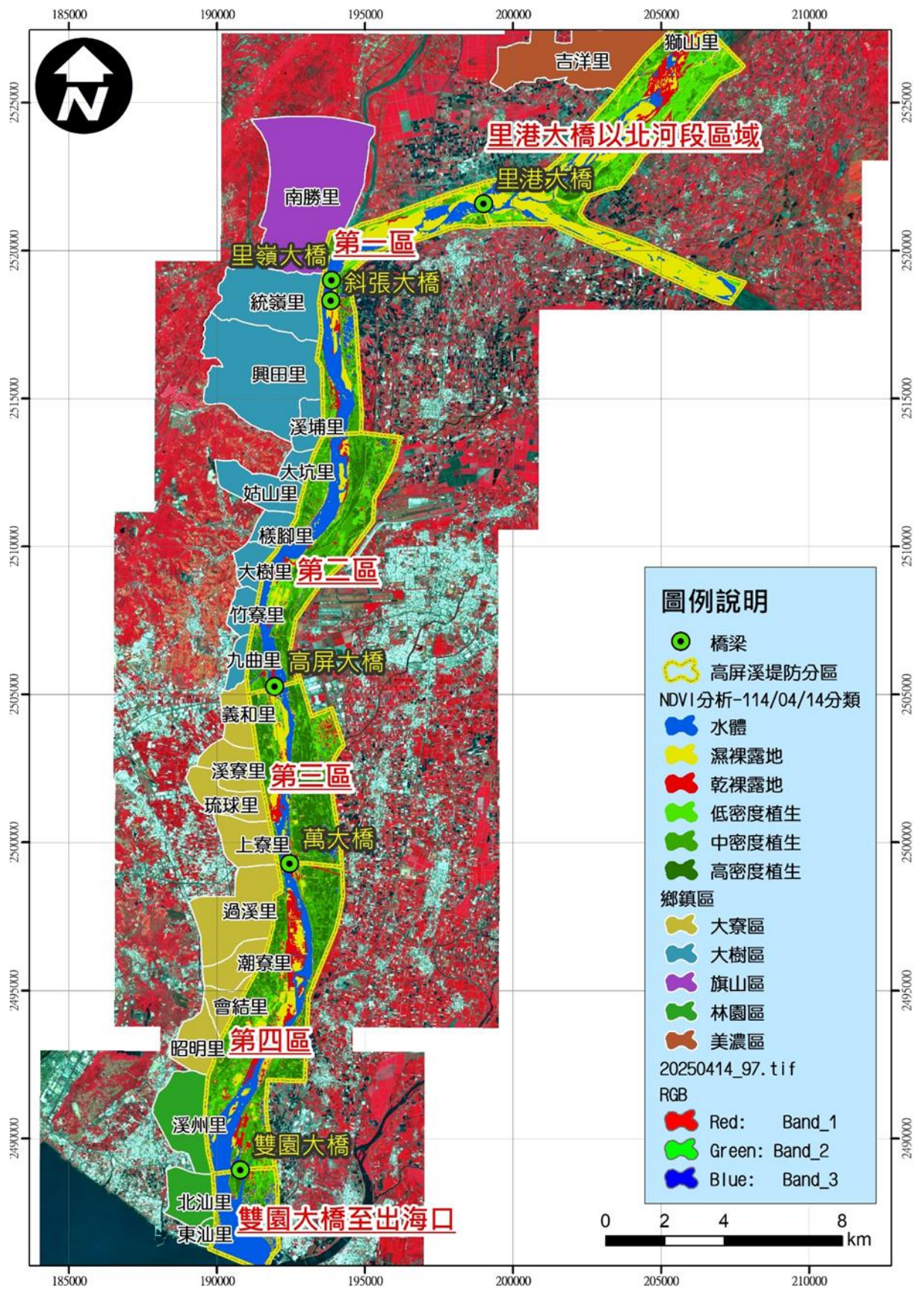


圖4、NDVI 判釋成果(114/4/14)裸露地面積

二、預警與嚴重惡化之懸浮微粒物質空氣污染物濃度條件

依據110年2月5日高屏兩縣市所辦理「高屏溪河川揚塵防制聯繫會議」會議，修正高屏溪河川揚塵前一日預警通報標準如下表1：

表1、高屏溪河川揚塵預警及通報標準條件

層級	前一日預警	初級	中級	緊急	重度嚴重惡化
預警標準	● 環境部通報揚塵事件 ● 氣象局預報隔日達四級風以上(5.5-7.9m/s) ● 風向屬南風至西南風者 ● PM₁₀濃度值超過100μg/m³(110/2/5)增修	PM ₁₀ 小時濃度值 超過150μg/m ³ PM _{2.5-10} /PM ₁₀ >0.7	PM ₁₀ 小時濃度值 超過355μg/m ³ PM _{2.5-10} /PM ₁₀ >0.7	PM ₁₀ 小時濃度值連續2小時 超過1,050μg/m ³ PM _{2.5-10} /PM ₁₀ >0.7	PM ₁₀ 小時濃度值連續3小時 超過1,250μg/m ³ PM _{2.5-10} /PM ₁₀ >0.7
通報對象	高雄市環保局 屏東縣環保局 第七河川分署 南區水資源分署 局內空污計畫(揚塵、營建)	高雄市環保局 屏東縣環保局 第七河川分署 南區水資源分署 局內空污計畫(揚塵、營建)	高雄市環保局 屏東縣環保局 第七河川分署 南區水資源分署 局內空污計畫(揚塵、營建)	高雄市環保局 屏東縣環保局 第七河川分署 南區水資源分署 局內空污計畫(揚塵、營建)	高雄市環保局 屏東縣環保局 第七河川分署 南區水資源分署 局內空污計畫(揚塵、營建)
			區里、學校	區里、學校	區里、學校
				市府單位(教育局、警察局、民政局、社會局、消防局)、區公所	市府單位(教育局、警察局、民政局、社會局、消防局)、區公所

備 註	規劃隔日巡查 路線及灑水路 線	通報空噪科各計 畫並協請各計畫 知會業者此訊息 並做好揚塵抑制 措施	分別通報各單 位。判定風向 後，確認下風處 受體，各別進行 里長及學校通 報。	因屬高屏兩縣市 重大空品事件， 如有必要將協請 其他單位一併配 合	因屬高屏兩縣市 重大空品事件， 如有必要將協請 其他單位一併配 合
--------	-----------------------	--	--	---	---

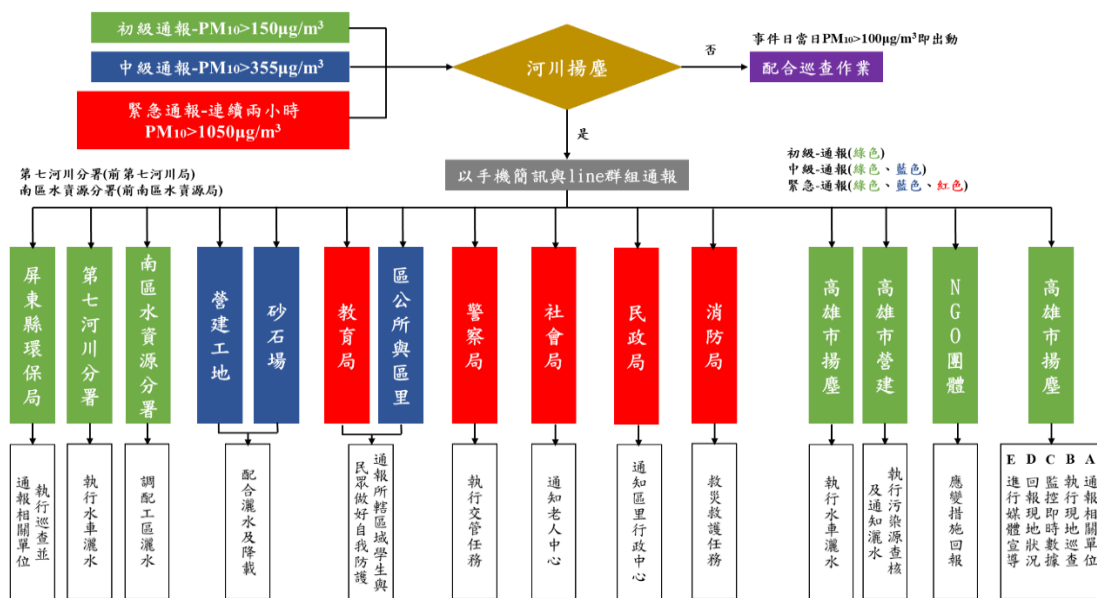


圖5、高屏溪河川揚塵預警及通報標準流程圖

三、災害防制措施

高屏溪114年裸露地改善面積目標為770公頃，統計至114年裸露地面積已改善1,846.845公頃；115年裸露地改善面積目標為790公頃，統計至115年7月底裸露地面積已改善1,058.355公頃，如表2所示，七河分署依據本局所提供裸露地分析資料，逐年於高屏溪裸露地上施作揚塵改善工法，主要施作工法為稻草蓆鋪設、綠化植生、水覆蓋工法與疏濬工程，以減少河床裸露地面積，降低高屏溪河川揚塵現象，並開放非工程措施之河川高灘地許可種植及河川低灘地短期許可種植減少河床裸露地。

本局114年亦於高屏溪周邊進行約12,060.63公里之環境清理，其TSP 削減量為101.63公噸、PM₁₀削減量為19.5公噸；115年統計1~7月進行約6,424.93公里之環境清理，其 TSP 削減量為54.14公噸、PM₁₀削減量為10.39公噸。並於高屏溪推動工區及道路認養之清理改善，避免街道揚塵二次捲揚影響附近民眾健康，南區水資源分署與砂石場經與環保局協商後同意共同來進行相關之沿岸環境之清理，疏濬工程

期間於聯外便道與砂石場周邊進行道路清理之減少揚塵之抑制，統計114年共進行19,416.09公里道路認養，其 TSP 削減量為163.62公噸、PM₁₀削減量為31.4公噸；統計115年1~7月共進行14,881.4公里道路認養，其 TSP 削減量為125.4公噸、PM₁₀削減量為24.07公噸，如表3所示。

表2、114~115年高屏溪裸露地改善面積

類別	項目	權責單位	114年度裸露地改善面積(公頃)	115年度裸露地改善面積(公頃)
目標	高屏溪 裸露地改善	水利機關 高屏兩縣市	770	790
裸露地改善	水覆蓋	第七河川分署	382	717.6
	疏濬工程	南區水資源分署	128.345	64.955
		第七河川分署	151.9	37.5
	綠覆蓋	第七河川分署	1,099.6	236.3
	其他覆蓋	第七河川分署 (稻草蓆覆蓋)	85	2
合計			1,846.845	1,058.355

表3、114~115年高屏溪沿岸環境清理公里數

114年	洗街里程數 (公里)	TSP 削減量 (公噸)	PM ₁₀ 削減量 (公噸)
高雄市環保局	12,060.63	101.63	19.5
南水分署與砂石場 道路認養	19,416.09	163.62	31.4
115年 (1~7月)	洗街里程數 (公里)	TSP 削減量 (公噸)	PM ₁₀ 削減量 (公噸)
高雄市環保局	6,424.93	54.14	10.39
南水分署與砂石場 道路認養	14,881.4	125.4	24.07

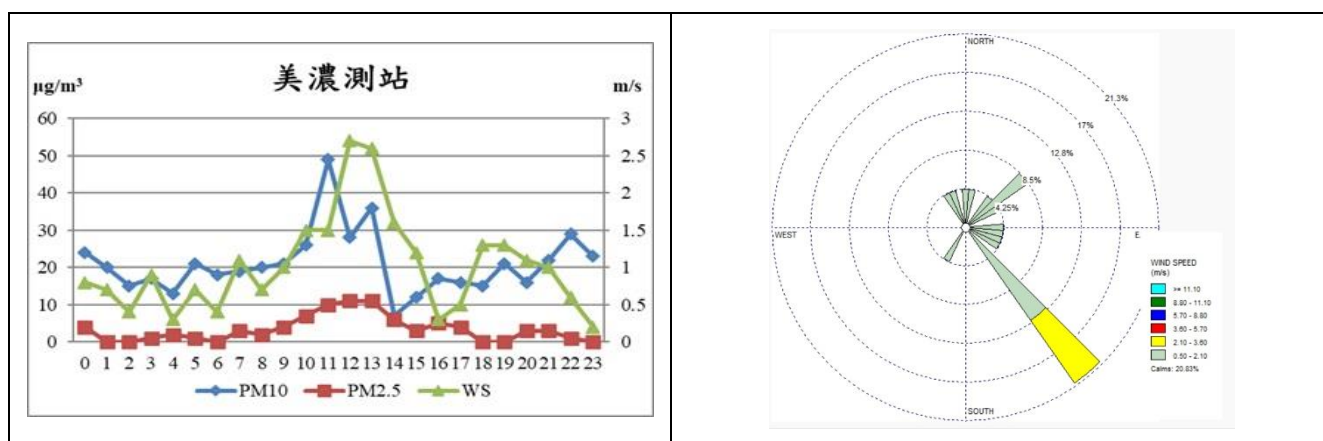
四、災害紀錄

依據監測資料，近2年（114年至115年，114年前請參考歷次公開資料）高雄市河川揚塵事件日分別為114年6月18日、7月4日(申請排除，無提供報告)、115年3月1日、4月3日、7月13日共5天次，分析各事件日空品說明如下：

(一)114年6月18日河川揚塵事件

依據高屏溪沿岸環境部空氣品質監測站資料，綜合分析空品測站逐時 PM_{10} 濃度、風速與風向變化（見圖6），可見大寮測站於13時（對應12時測值） PM_{10} 濃度即快速上升至 $157 \mu g/m^3$ ，當時風速達 $7 m/s$ ，風向為東南風。隨後於14時（對應13時測值） PM_{10} 濃度進一步急升至 $480 \mu g/m^3$ ，風速降至 $4.3 m/s$ ，風向仍為東南風。此段時間的風向與風速條件，顯示高屏溪沿岸裸露地區在午後熱對流影響下產生瞬發性強風，導致河道揚塵情形發生，進而造成 PM_{10} 濃度顯著飆升。

而自15時起， PM_{10} 濃度逐漸下降，主要因為午後熱對流減弱，風力隨之趨緩，帶動揚塵的能力降低，使空氣品質逐步回穩。整體而言，當日 PM_{10} 最高值即出現在大寮測站，且發生於東南風主導風向條件下，顯示高屏溪萬丹固床工下游及屏東端裸露地區為主要揚塵來源。



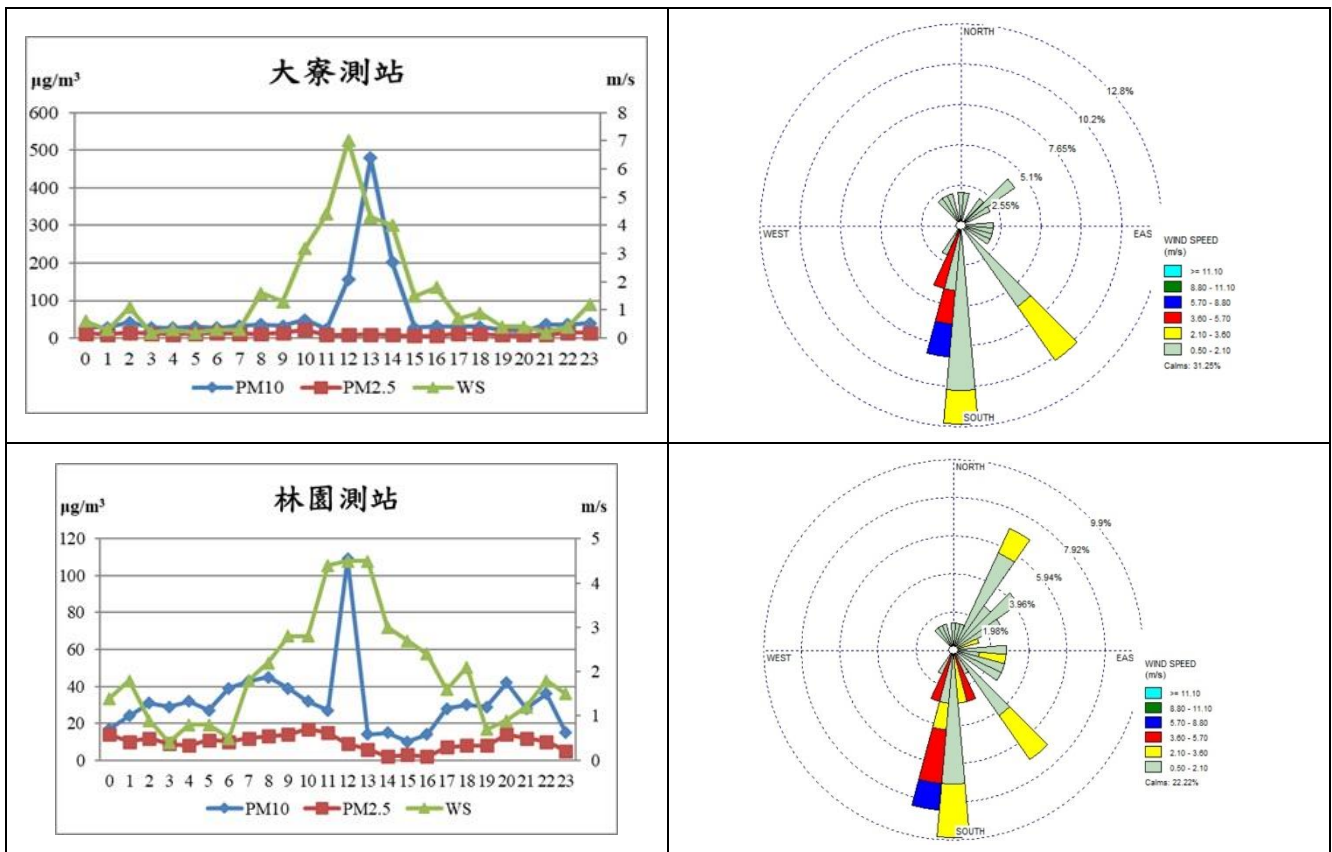


圖6、高屏溪沿岸空品測站逐時濃度、風速及風向變化(11/4/18)

分析高屏溪沿岸空品測站 $PM_{2.5-10}/PM_{10}$ 逐時變化，由圖7所示，各測站皆於13時後 $PM_{2.5-10}/PM_{10} > 0.7$ ，但隨後大寮測站與林園測站比值隨著 PM_{10} 濃度下降而有所降低，故推測 $PM_{2.5-10}/PM_{10}$ 比值變化主要受 PM_{10} 上升影響。

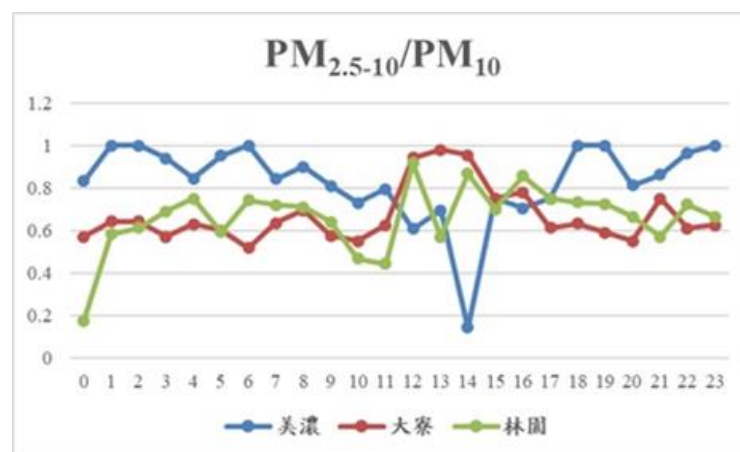


圖7、高屏溪沿岸空品測站 $PM_{10-2.5}/PM_{10}$ 逐時變化(11/4/18)

同步分析高屏溪沿岸環境部揚塵測站，包含大樹與玉田測站發現其下午時段同樣受到午後熱對流影響吹拂強南風造成測站測值短時

間內升高(大樹測站測值達到初級揚塵事件日等級)，因此判斷高屏溪於午後時段確實因氣候狀況影響產生河川揚塵事件。整體濃度、風速與風向變化情況如圖8所示。

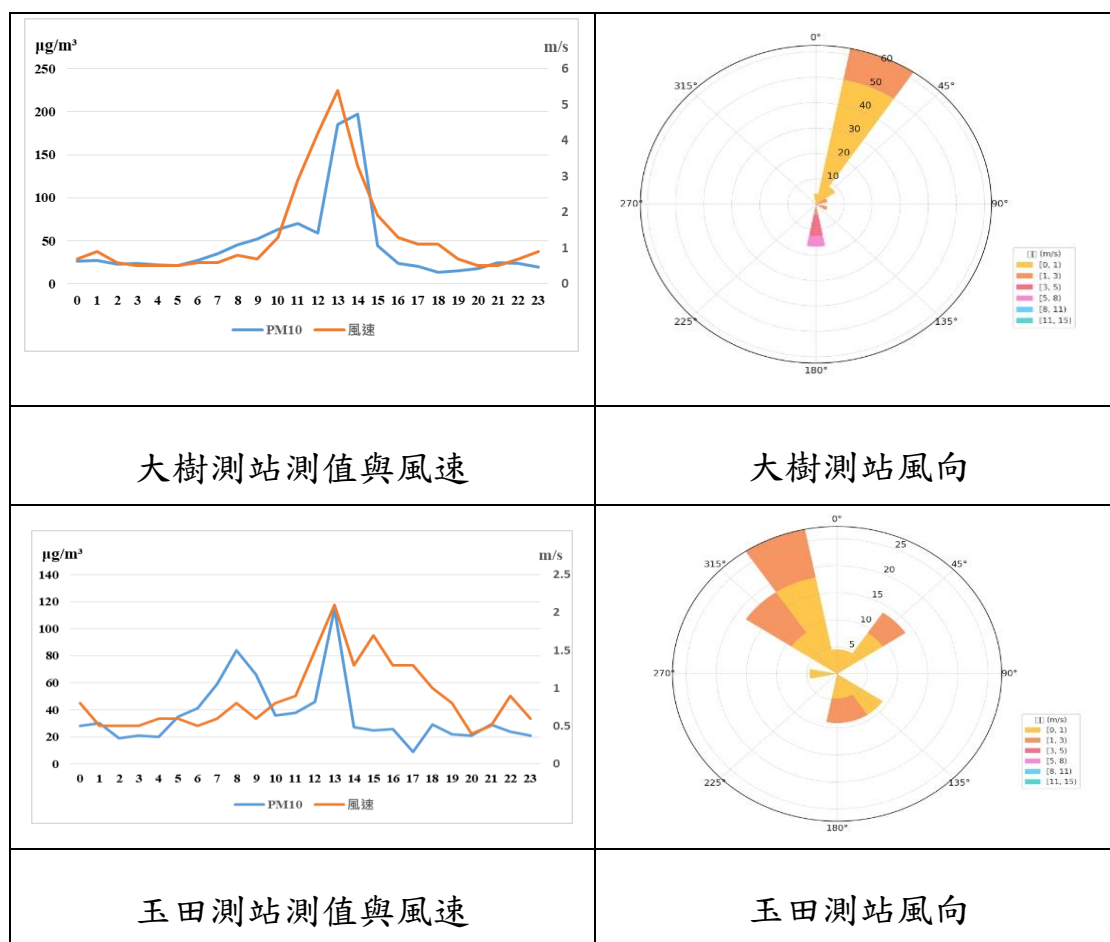


圖8、高屏溪沿岸揚塵測站逐時濃度、風速及風向變化(114/6/18)

(二)115年3月1日河川揚塵事件

依高屏溪沿岸環境部空品測站資料顯示分析高屏溪沿岸空品測站逐時濃度、風向及風速之間關係，由圖9所示，美濃測站自17時(16時測值)PM₁₀濃度急遽上升達到328µg/m³，風速4m/s、風向南風，並於自18時(17時測值)PM₁₀濃度急遽上升達到334µg/m³，風速2.3m/s、風向南風。隨後測站濃度開始下降，原因為里嶺大橋上游及屏東端河川裸露地產生河道揚塵情事造成空品不良。分析當日 PM₁₀高值時大寮測站為吹拂南風，此次環境部測站 PM₁₀當日最高值發生於美濃測站。

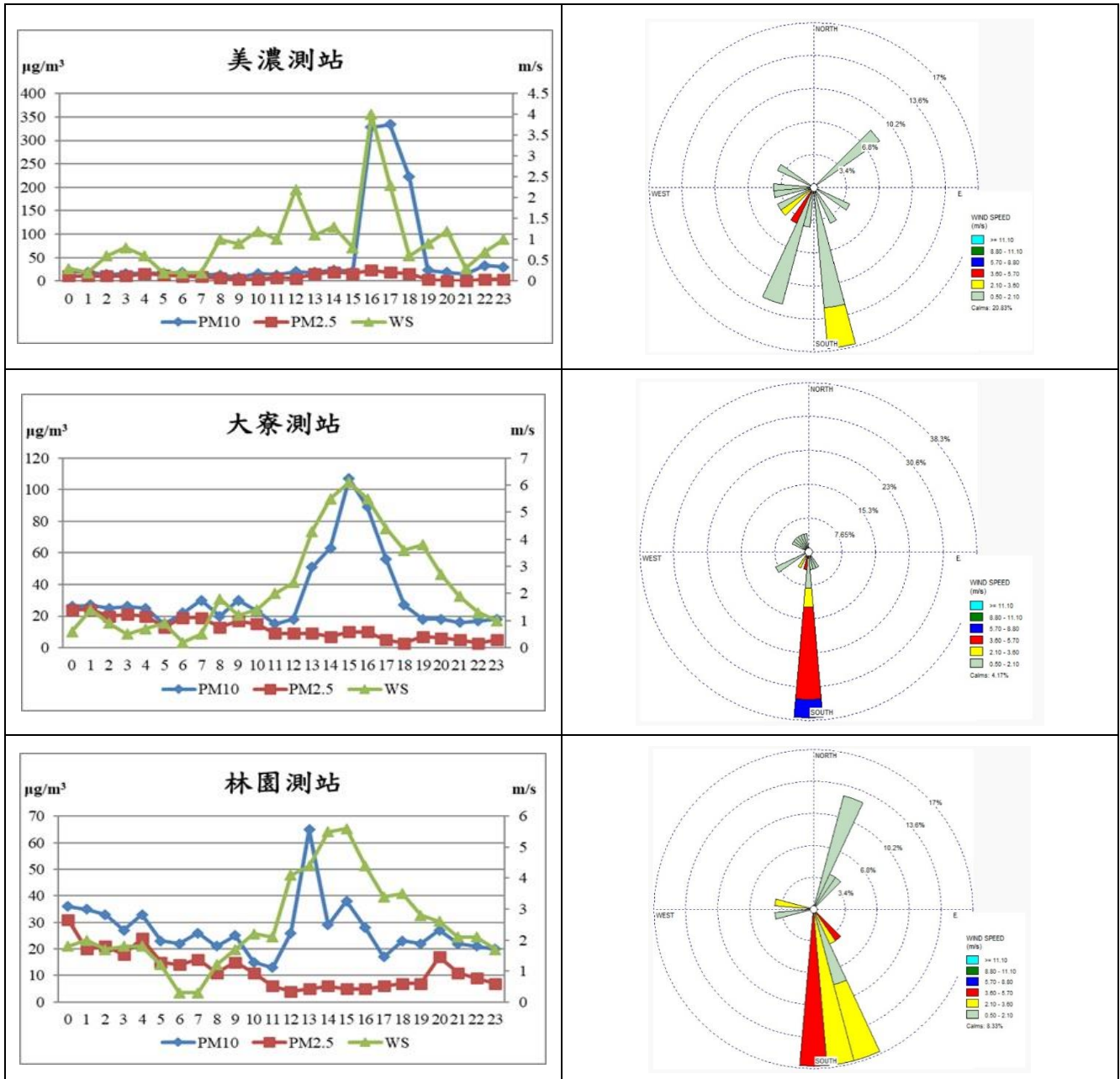


圖9、高屏溪沿岸空品測站逐時濃度、風速及風向變化(115/3/1)

分析高屏溪沿岸空品測站 $\text{PM}_{2.5-10}/\text{PM}_{10}$ 逐時變化，由圖10所示，各測站皆於16時後 $\text{PM}_{2.5-10}/\text{PM}_{10} > 0.7$ ，但隨後大寮測站與林園測站比值隨著 PM_{10} 濃度下降而有所降低，故推測 $\text{PM}_{2.5-10}/\text{PM}_{10}$ 比值變化主要受 PM_{10} 上升影響。

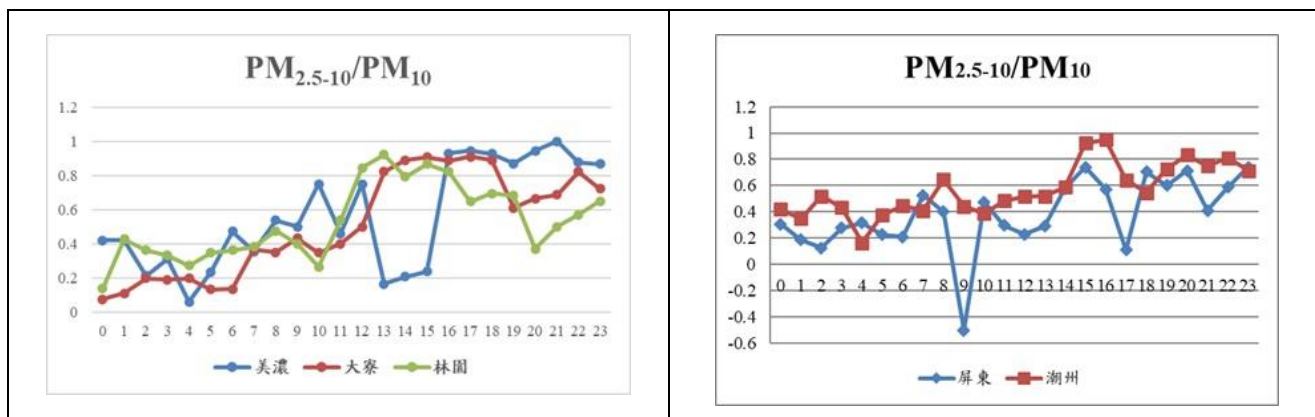
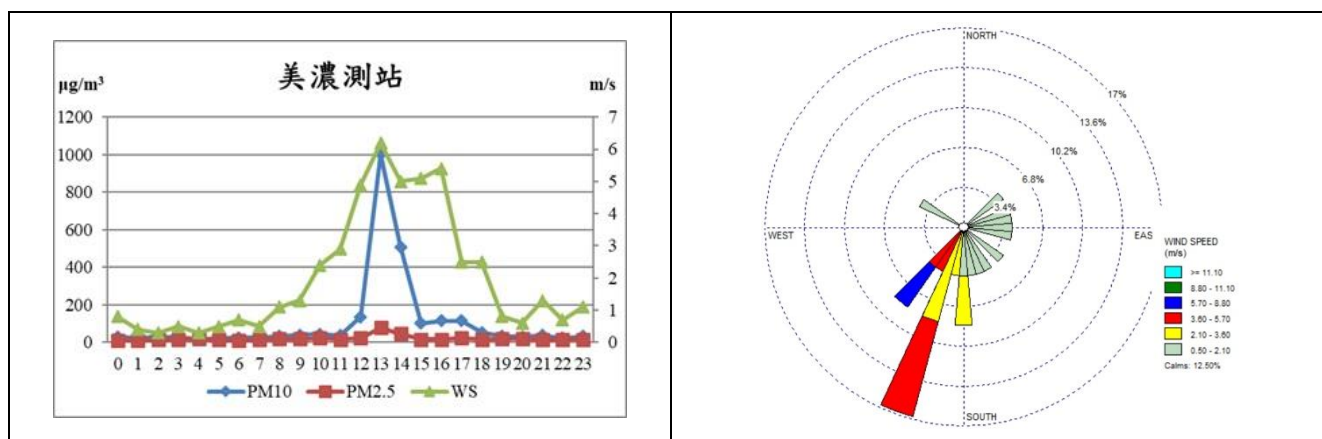


圖10、高屏溪沿岸空品測站 $PM_{10-2.5}/PM_{10}$ 逐時變化(115/3/1)

(三)115年4月3日河川揚塵事件

依高屏溪沿岸環境部空品測站資料顯示分析高屏溪沿岸空品測站逐時濃度、風向及風速之間關係，由圖11所示，大寮測站自12時(11時測值) PM_{10} 濃度急遽上升達到 $157\mu g/m^3$ ，風速 $6.1m/s$ 、風向東南風，並且美濃測站於自14時(13時測值) PM_{10} 濃度上升達到 $1,002\mu g/m^3$ ，風速 $6.2m/s$ 、風向西南風。隨後測站濃度開始下降，原因為里港疏濬工程河段及屏東端河川裸露地產生河道揚塵情事造成空品不良。分析當日 PM_{10} 高值時美濃測站為吹拂西南風，此次環境部測站 PM_{10} 當日最高值發生於美濃測站。



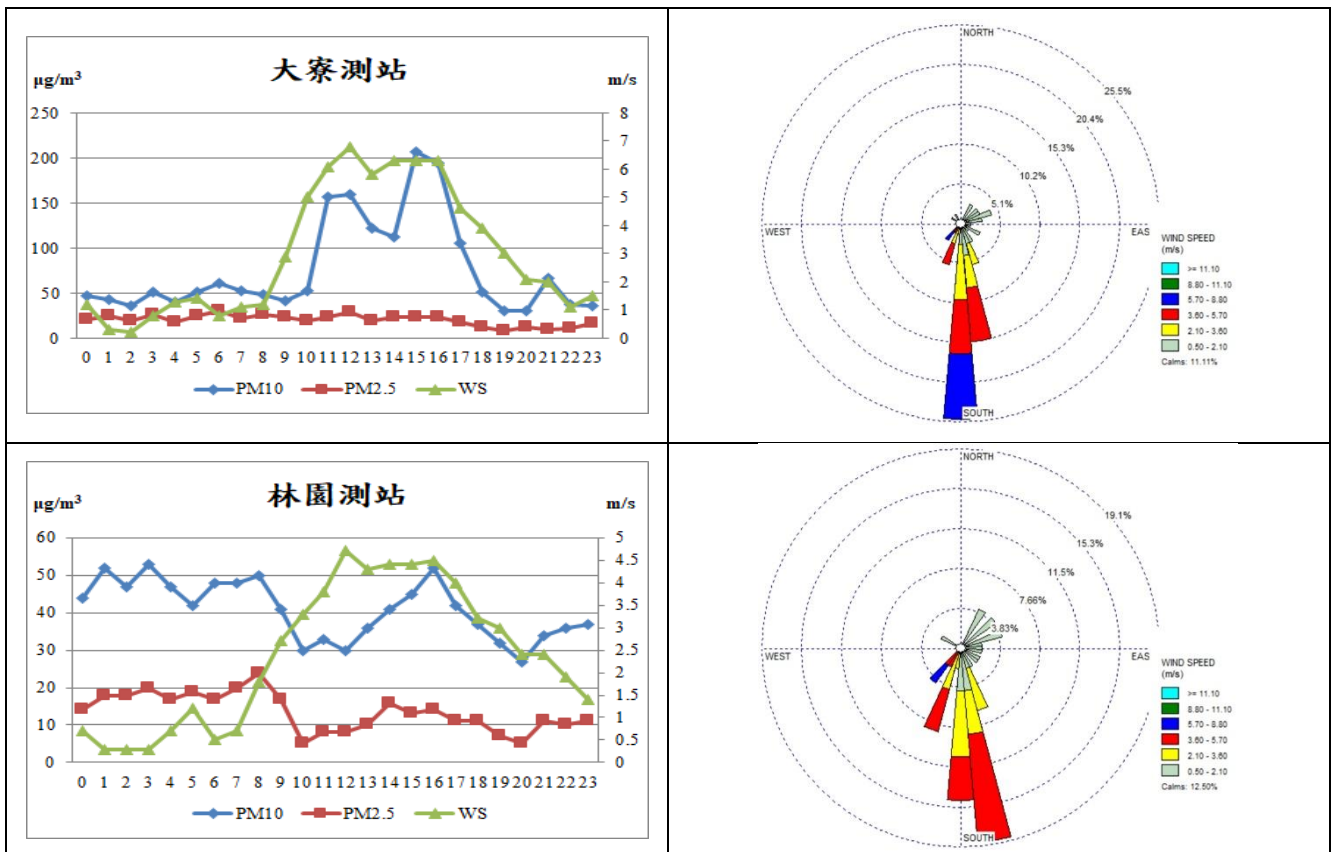


圖11、高屏溪沿岸空品測站逐時濃度、風速及風向變化(115/4/3)

分析高屏溪沿岸空品測站 $\text{PM}_{2.5-10}/\text{PM}_{10}$ 逐時變化，由圖12所示，各測站皆於12時後 $\text{PM}_{2.5-10}/\text{PM}_{10} > 0.7$ ，但隨後大寮測站與林園測站比值隨著 PM_{10} 濃度下降而有所降低，故推測 $\text{PM}_{2.5-10}/\text{PM}_{10}$ 比值變化主要受 PM_{10} 上升影響。

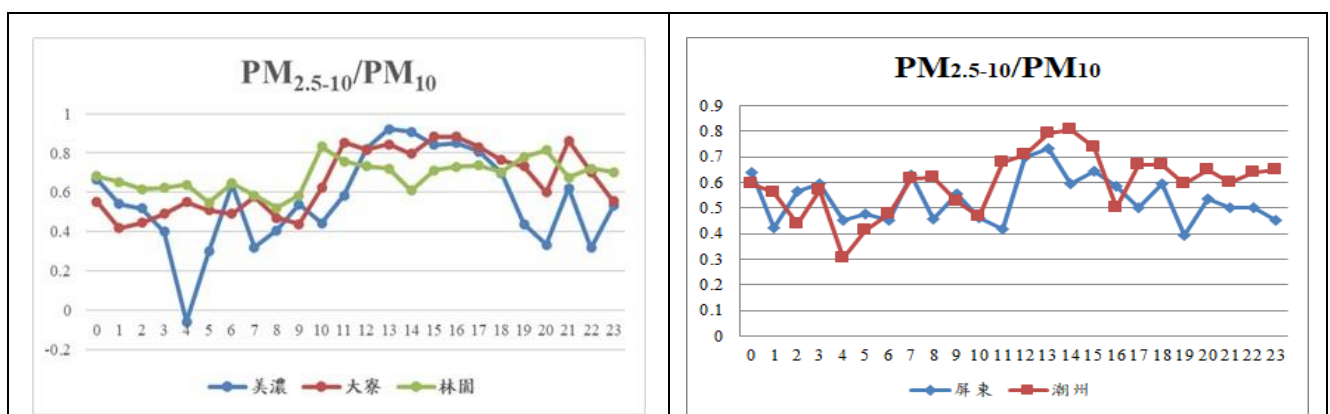


圖12、高屏溪沿岸空品測站 $\text{PM}_{10-2.5}/\text{PM}_{10}$ 逐時變化(115/4/3)

(四)115年7月13日河川揚塵事件

依高屏溪沿岸環境部空品測站資料顯示分析高屏溪沿岸空品測站逐時濃度、風向及風速之間關係，由圖13所示，大寮測站自15時(14時測值)PM₁₀濃度急遽上升達到132 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，風速7.2m/s、風向南風，並且美濃測站於自15時(14時測值)PM₁₀濃度上升達到156 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，風速7.2m/s、風向西南風。隨後測站濃度開始下降，原因為里港疏濬工程河段及屏東端河川裸露地產生河道揚塵情事造成空品不良。分析當日PM₁₀高值時美濃測站為吹拂西南風，此次環境部測站 PM₁₀當日最高值發生於美濃測站。

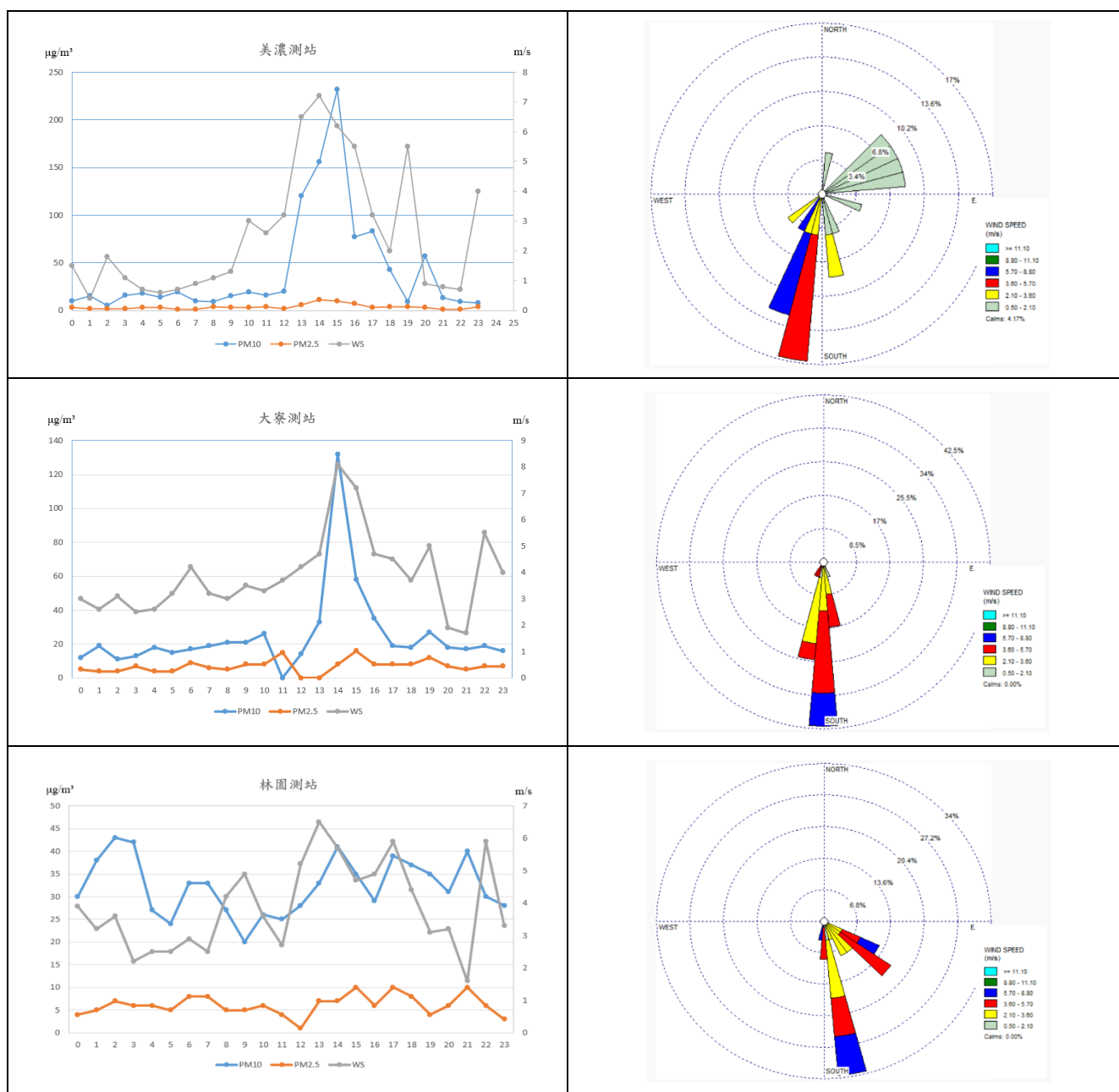


圖13、高屏溪沿岸空品測站逐時濃度、風速及風向變化(115/7/13)

分析高屏溪沿岸空品測站 $PM_{2.5-10}/PM_{10}$ 逐時變化，由圖14所示，各測站皆於11時後 $PM_{2.5-10}/PM_{10} > 0.7$ ，但隨後大寮測站與林園測站比值隨著 PM_{10} 濃度下降而有所降低，故推測 $PM_{2.5-10}/PM_{10}$ 比值變化主要受 PM_{10} 上升影響。

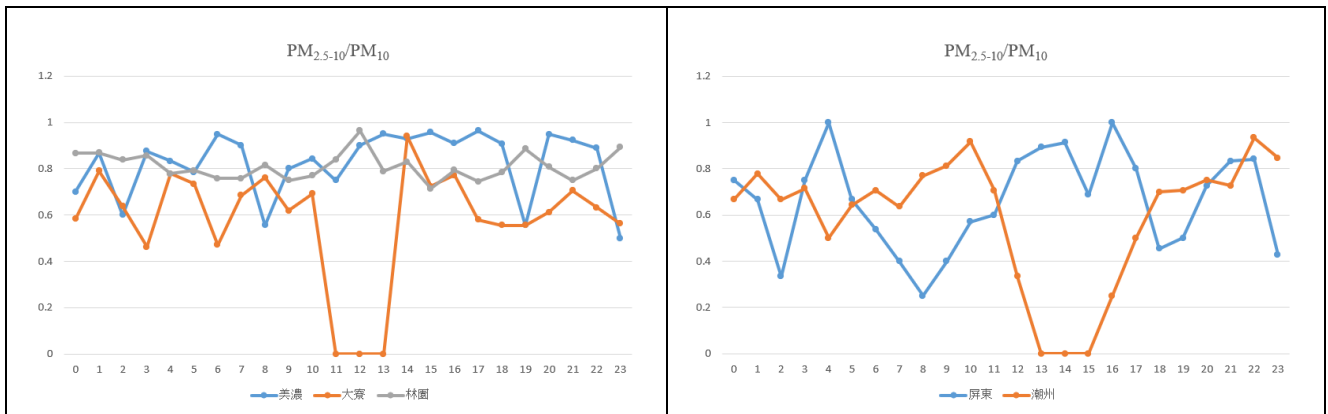


圖14、高屏溪沿岸空品測站 $PM_{10-2.5}/PM_{10}$ 逐時變化(115/7/13)

※ 補充應變作為

以115年4月3日高屏溪河川揚塵事件日說明應變流程及成果：

一、啟動應變之說明

因東北季風逐漸減弱，近期風場轉為偏東至偏南風向，115年4月3日當日上午起風向轉為偏南風，因本年度第一季南部地區降雨量偏少，且當日未有降雨情形，使氣溫偏高，河道裸露地逐漸轉為乾燥。同時環境部當日預報顯示，美濃測站於115年4月3日下午14時-下午17時會吹拂風速高於5m/s 之強烈南風；大寮測站於當日上午11時-下午19時會吹拂風速高於5m/s 之強烈南風；玉田測站於下午13時-下午18時會吹拂風速高於5m/s 之強烈南風。第七河川分署、南區水資源分署亦針對轄區內周邊疏濬道路與河川灘地進行預防性灑水，另高雄市水利局、旗山區公所、里港鄉公所於疏濬專區進行預防性灑水作業。上午11時發現大寮測站 PM_{10} 測值達到 $157\mu g/m^3$ (達到河川揚塵初級通報標準： $150\mu g/m^3 < PM_{10} \leq 355\mu g/m^3$ ，如表1) 高雄市環保局於第一時間啟動初級應變程序，發送訊息通報各單位強化應變作為，並於下午13時發現美濃測站 PM_{10} 測值達到 $1002\mu g/m^3$ (達到河川揚塵中級通報

標準： $355\mu\text{g}/\text{m}^3 < \text{PM}_{10} \leq 1050\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，如表4)高雄市環保局於第一時間將初級應變程序提升為中級應變程序，持續發送訊息通報各單位並持續強化應變作為，第七河川分署、南水分署、高雄市環保局相關計畫與沿岸工區接獲通報後於大寮區及美濃區周邊揚塵好發區域強化揚塵抑制作業，此時屏東縣環保局接獲通知後亦啟動相關應變作業。

表 4、河川揚塵通報等級及標準

河川揚塵 事件日等級	通報標準 PM_{10} 濃度	$\text{PM}_{2.5-10}/\text{PM}_{10}$
預警	$126\mu\text{g}/\text{m}^3 < \text{PM}_{10}$	-
初級	$150\mu\text{g}/\text{m}^3 < \text{PM}_{10} \leq 355\mu\text{g}/\text{m}^3$	>0.7
中級	$355\mu\text{g}/\text{m}^3 < \text{PM}_{10} \leq 1,050\mu\text{g}/\text{m}^3$	
緊急	$1,050\mu\text{g}/\text{m}^3 < \text{PM}_{10}$	

二、巡查員回報現地狀況

收到環境部相關氣象預報後，當日巡查員至高屏溪各河段進行巡查與執行應變，整體流程如下表所示(表5)。

表 5、115/4/3 當日巡查概況

	
●上午9時於萬大橋周邊巡查，河道上無揚塵情事，風速不高，後續持續追蹤。	



●上午10時於高屏疏濬區域巡查，目前河道上無發現揚塵情事，風速不高，後續持續追蹤。



●下午16時於斜張橋周邊巡查，目前河道上有顯著揚塵情事，後續持續追蹤。



●下午16時於固床工河段巡查，目前河道上仍有顯著揚塵情事，後續持續追蹤。



●下午17時於萬大橋周邊巡查，目前河道上仍有揚塵情事，風速目前亦逐漸下降，後續持續追蹤。



●下午18時於萬大橋河段巡查，目前河道上揚塵已消散，風速目前亦逐漸下降。

三、115年4月3日河川揚塵事件-通報應變作業

因東北季風減弱以及季風風向轉變，加上當日上午天氣晴朗的高日照作用下導致高屏溪裸露地變得較為乾燥，11 時監測大寮測站數據(10 時)發現 PM₁₀ 濃度高值且達到河川揚塵初級通報標準，並於 14 時監測美濃測站數據(13 時)發現 PM₁₀ 濃度高值且達到河川揚塵中級通報標準，同時巡查員於現地巡查發現斜張橋下游河段起至攔河堰上游河段，以及潮寮里下游河道靠近屏東端於河道上皆有揚塵情事發生，當下即時利用 Line 群組與簡訊通報各單位進行中級應變作為，通知執行應變對象如下：

- (1) 屏東縣環保局
- (2) 屏東河川揚塵計畫人員
- (3) 南區水資源分署
- (4) 第七河川分署
- (5) 高雄市旗山區公所
- (6) 屏東縣里港鄉公所
- (7) 高雄市水利局

其相關應變作為簡述如下：

巡查員於一早收到環保部揚塵預報後，即刻前往高屏溪現地巡查，巡查區域包含大樹區以及大寮區沿岸地區，巡查至9時43分時於大寮區萬大橋河段執行巡查作業，暫無發現揚塵情事。

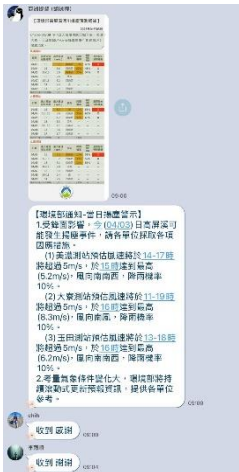
於11時發現午後熱對流產生強風導致高屏溪大樹區及大寮區沿岸產生河川揚塵情事，同時監測沿岸測站數據發現大寮測站 PM₁₀已上升至157μg/m³達到河川揚塵初級通報標準，當下立即通報第七河川分署、南區水資源分署，以及沿岸可能受影響之區里，並於斜張橋下游河段及萬大橋下游河段持續追蹤揚塵發展情況。期間於13時監測沿岸測站數據發現美濃測站 PM₁₀已上升至1002μg/m³達到河川揚塵中級通報標準，當下立即通報第七河川分署持續加強委派灑水車於里港疏濬工程及斜張橋下游河道上之裸露地進行灑水，並協請固床工河段之農民啟動水線以潤濕灘地，巡查員則持續於高屏溪各河段追蹤揚塵發展情況，揚塵計畫人員同時利用 LINE 群組與簡訊通報各單位啟動應

變並更新現地即時情況。

揚塵計畫於10時26分時通報河川管理單位啟動例行性預防灑水抑制作業，並與屏東縣環保局持續加強應變措施，17時後巡查確認現地風速顯著下降且揚塵情況明顯緩解，現階段大寮測站濃度已降為106 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，持續追蹤現地與測站濃度變化情況。後續確認大寮區域現地於18時揚塵狀況緩解，結束今日揚塵應變作業。

四、應變成果統計

本次事件日高雄市環保局通報之對象其相關應變成果如下表 6 所示：

	
高雄揚塵計畫回報： 09時00分 環境部以 Line 群組通報今日可能會發生揚塵事件，請各單位執行應變作為。	高雄揚塵計畫回報： 09時43分 巡查員於萬大大橋河段查看河床裸露地，目前河道上無發現揚塵情事，持續追蹤現地狀況。



屏東揚塵計畫回報：

10時22分

巡查人員抵達雙園大橋河段，現場查看河床裸露地尚無揚塵情事，揚塵動態持續追蹤。

第七河川分署回報：

10時26分

針對里港大橋疏濬工區周邊進行灑水抑制作業。



高雄揚塵計畫回報：

10時31分

巡查員於高屏疏濬區域查看河床裸露地，目前河道上無發現揚塵情事。

高雄揚塵計畫回報：

10時34分

啟動沿岸道路預防性灑水措施。



屏東揚塵計畫回報：

10時35分

屏東縣環保局營建及砂石場計畫要求高屏溪沿岸疏濬工程及砂石場執行預防性灑水增加裸表含水率，降低揚塵逸散。

南區水資源分署回報：

10時40分

因應揚塵預警啟動疏濬工區預防性灑水措施。



屏東揚塵計畫回報：

11時21分

巡查人員抵達攔河堰河段，現場查看河床裸露地已有間歇性河道揚塵情事，揚塵動態持續追蹤。

屏東揚塵計畫回報：

11時49分

屏東縣環保局營建及砂石場計畫要求高屏溪沿岸疏濬工程及砂石場持續加強灑水抑制揚塵逸散。

	
第七河川分署回報： 12時30分 協請農民架設臨時水線進行抑制作業。	第七河川分署回報： 13時06分 斜張橋(65-69)疏濬作業灑水作業。
	
屏東揚塵計畫回報： 13時21分 巡查人員抵達里港大橋河段，現場已有河川揚塵情事，堤防上疏濬廠商之帳篷亦遭吹飛損毀，揚塵動態持續追蹤。	第七河川分署回報： 14時14分 高雄市長揚塵計畫洗街車持續執行沿岸道路預防性灑水作業



屏東揚塵計畫回報：
14時48分
巡查人員抵達萬大大橋河段，現場持續有
河川揚塵情事，揚塵動態持續追蹤。

第七河川分署回報：
15時04分
疏濬專區持續執行灑水抑制作業。



高雄揚塵計畫回報：
16時11分
巡查員於斜張橋河段與萬丹固床工河段
查看河床裸露地，目前河道上仍有顯著揚
塵情事，後續持續追蹤。

第七河川分署回報：
16時23分
協請農民持續使用水線抑制揚塵。

	
屏東揚塵計畫回報： 16時24分 巡查人員抵達里港大橋河段，現場持續有河川揚塵情事，揚塵動態持續追蹤。	屏東揚塵計畫回報： 17時33分 高雄揚塵巡查員於萬丹固床工周邊提防查看河床裸露地，目前河道上尚有間歇性揚塵情事，持續追蹤現地狀況。
	
高雄揚塵計畫回報： 17時36分 巡查員於萬大橋河段查看河床裸露地，目前河道上仍有揚塵情事，風速目前亦逐漸下降，後續持續追蹤。	高雄揚塵計畫回報： 18時14分 巡查員於萬大橋河段查看河床裸露地，目前河道上揚塵已消散，風速目前亦逐漸下降。



屏東揚塵計畫回報：

18時23分

巡查人員抵達里港大橋河段，現場僅存間歇性河道揚塵，風速持續下降，揚塵動態持續追蹤。

屏東揚塵計畫回報：

19時31分

稍早現場人員回報，裸露地已無揚塵發生。

附件一、揚塵預警通報標準作業程序

1.目的

高雄市於每年夏季，進入高屏溪揚塵的好發時期，當風向以南風系列為主時之氣象條件下，高屏溪裸露灘地易受強烈風勢吹拂，而將裸露灘地上之粉塵捲揚至空氣中。然為因應高屏溪河川揚塵事件影響民眾居家生活品質，冀能於事件來臨前，進行橫向通報相關單位進行污染源改善與查處作業，並能即時通報民眾作好自我防護工作，特訂定本預警通報標準作業程序，據此律訂通報時間點、各單位應變方式及各單位於應變後所需回報之流程。

2.範圍

高屏溪(高雄端)境內(美濃區、旗山區、大樹區、大寮區及林園區)

3.參考資料

- (1)空氣品質嚴重惡化警告發布及緊急防制辦法(115/3/18.修正)
- (2)109~112 年度高雄市空氣污染防制計畫書

4.術語定義

- (1)河川揚塵事件：係指於河川地上有粉塵捲揚且逸散之情事。
- (2)事件日：係指當日有河川揚塵事件或空氣品質污染指標(AQI 值)大於100。
- (3)蒲福風級：風力的等級，可由地面或海面物體被風吹動之情形加以估計之。

$$V = 0.836 \times B^{3/2}$$

V：風速(m/s)；B：蒲福風級數

5.作業程序

5.1 權責分工：

- (1) 高雄市政府環保局
 - ✓ 開設「高屏溪河川揚塵應變工作中心」
 - ✓ 以簡訊及電子郵件進行通報作業
 - ✓ 執行現地與污染源巡查作業
 - ✓ 執行高屏溪周遭道路洗街作業
 - ✓ 發佈新聞稿進行民眾自我防護宣導
- (2) 屏東縣政府環保局
 - ✓ 執行現地與污染源巡查作業
 - ✓ 通報轄內所屬相關計畫進行污染源查處及施作揚塵抑制作業
 - ✓ 應變措施執行情形回報
- (3) 高雄市教育局
 - ✓ 協助通知空品惡化資訊，要求減少或停止戶外活動課程
 - ✓ 通知各級學校視情況進行必要之疏散管制
 - ✓ 應變措施執行情形回報
- (4) 高雄市政府警察局
 - ✓ 執行必要的交通維持管制措施
 - ✓ 應變措施執行情形回報
- (5) 高雄市政府消防局

- ✓ 執行必要之消防、救災及救護任務
- ✓ 配合協助撲滅露天燃燒行為
- (6) 高雄市政府民政局
 - ✓ 通知所轄行政區里行政中心
 - ✓ 通知各寺廟管理委員會空品惡化警報資訊
 - ✓ 請各寺廟於空氣品質惡化期間儘量減少燃燒紙錢活動
- (7) 高雄市政府社會局
 - ✓ 通知所屬托兒所、老人安養院及身心障礙機構
 - ✓ 要求其加強相關病症的應變準備
 - ✓ 配合因空品惡化所造成之急難救助工作。
- (8) 經濟部水利署第七河川分署及南區水資源分署
 - ✓ 進行現地灑水作業
 - ✓ 通知所屬疏濬工程進行灑水並配合執行相關揚塵抑制作業
 - ✓ 應變措施執行情形回報
- (9) 高屏溪沿岸區公所
 - ✓ 通知里長以廣播或其他傳播方式，向民眾通報空品惡化警報相關資訊
 - ✓ 協助宣導民眾減少外出及從事戶外活動
 - ✓ 協助處理民眾陳情案件及急難救助等事宜
 - ✓ 應變措施執行情形回報
- (10) 高屏溪沿岸巡守隊(NGO 團體)(如附件四)
 - ✓ 通知揚塵計畫相關人員，向民眾通報空品惡化警報相關資訊
 - ✓ 協助宣導民眾減少外出及從事戶外活動
 - ✓ 應變措施執行情形回報

5.2 啟動時機：相關流程圖如附件表一所示。

- (1) 預警：監看沿岸測站數值，若發現高屏溪沿岸測站 PM_{10} 小時濃度值達 $100\mu g/m^3$ 時，立即派員前往並判斷是否為河川揚塵引起。
- (2) 通報：
 - a. 前一日預報：
 - (a) 環境部預報隔日有河川揚塵事件。
 - (b) 中央氣象局預報隔日蒲福風級 ≥ 4 級，且風向屬南風至西南風者。
 - b. 確認通報：遇前一日預報，當日上午確認有無河川揚塵並發送通報訊息。
 - (a) 即時監測沿岸測站數值，確認預報之情境是否發生。
 - (b) 高雄市河川揚塵計畫前往高屏溪沿岸確認是否有河川揚塵事件發生。
 - (c) 分析高屏溪沿岸環境部空品資料，確認空品資料其 $PM_{2.5-10}/PM_{10}$ 是否超過 0.7，風速約 4m/s 以上，風向為南風系列。
 - c. 事件日當日—河川揚塵事件：
 - (a) 高屏溪沿岸空氣品質測站懸浮微粒濃度超過 $150\mu g/m^3$ 時，其 $PM_{2.5-10}/PM_{10} > 0.7$ ，且有逐漸惡化之趨勢。
 - (b) 高屏溪沿岸空氣品質測站懸浮微粒濃度超過 $355\mu g/m^3$ 時，其 $PM_{2.5-10}/PM_{10} > 0.7$ ，且有逐漸惡化之趨勢。

(c)高屏溪沿岸空氣品質測站懸浮微粒濃度連續兩小時大於 $1,050\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，其 $\text{PM}_{2.5-10}/\text{PM}_{10}>0.7$ ，且有逐漸惡化之趨勢。

5.3 啟動方式：

(1) 前一日預報：

- a.當環境部發佈河川揚塵預報資料、中央氣象局發佈隔日高屏溪沿岸各區風級達四級風以上。
- b.通報方式：採用 Line 群組、電話與手機簡訊進行預警通報。
- c.通報單位：
 - (a)高雄市政府環保局及其相關委辦計畫
 - (b)經濟部水利署第七河川分署
 - (c)經濟部水利署南區水資源分署
 - (d)屏東縣政府環境保護局

(2) 事件日確認通報－河川揚塵事件：

- a.由環境部設立於高屏溪沿岸之空氣品質監測站與高雄市環保局所設立之佛陀及攔河堰測站監測數值判斷，若發現高屏溪沿岸測站 PM_{10} 小時濃度值達 $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ 時，立即派員前往並判斷是否為河川揚塵引起，若監測數值超過河川揚塵初級通報標準， $\text{PM}_{2.5-10}/\text{PM}_{10}$ 大於 0.7，風速約 4m/s 以上，風向為南風系列時，且經確認為河川揚塵事件時，啟動本項通報作業。
- b.通報方式：採用 Line 群組、電話與手機簡訊方式進行通報作業。
- c.通報單位：依河川揚塵發生地點分區進行通報
 - (a)屏東縣政府環境保護局
 - (b)經濟部水利署第七河川分署
 - (c)經濟部水利署南區水資源分署
 - (d)高雄市政府其他相關委辦計畫
 - (e)揚塵區位所在周遭污染源，含營建工地、堆置場及砂石場
 - (f)高屏溪沿岸(高雄端)區公所、國中小學及村里辦公室

5.4 預警通報與應變作業：

(1) 事件日前一日－預警通報：

- a.屏東縣政府環境保護局：規劃隔日河川揚塵巡查路線，並通報揚塵相關所屬委辦計畫，調整隔日污染源查處路線。
- b.經濟部水利署第七河川分署：派遣水車隔日待命，進行現地灑水。
- c.經濟部水利署南區水資源分署：派遣水車隔日待命，進行現地灑水。
- d.高雄市及屏東縣環保局洗掃街計畫：調整隔日洗街車洗街路線，至高屏溪沿岸進行洗街作業。
- e.高雄市政府環保局其他相關委辦計畫
 - (a)高屏溪揚塵計畫：以 Line 群組、電話與手機簡訊進行各相關單位預警通報作業，並規劃隔日河川揚塵巡查路線。
 - (b)高雄市營建計畫：調整隔日污染源查處路線。

(2) 事件日當日－高屏溪沿岸測站懸浮微粒濃度值大於 $150\mu\text{g}/\text{m}^3$ 判斷是否為河川揚塵事件，如為河川揚塵事件則依本標準作業程序進行後續應變工作，如非為河川揚塵事件，則配合高雄市 SIP 計畫進行現地巡查

作業。

- a.屏東縣政府環境保護局：派遣人員進行河川揚塵巡查作業，並視現地是否有揚塵情形，通知所屬相關計畫進行污染源查處。
 - b.經濟部水利署第七河川分署：派遣水車進行現地灑水作業。
 - c.經濟部水利署南區水資源分署：派遣水車進行現地灑水作業。
 - d.高雄市及屏東縣環保局洗掃街計畫：執行高屏溪沿岸道路洗街作業。
 - e.高雄市政府環保局其他相關委辦計畫
 - (a)高屏溪揚塵計畫：以 Line 群組、電話與手機簡訊方式，進行各相關單位預警通報作業，並執行河川揚塵現地巡查作業。
 - (b)高雄市營建計畫：進行高屏溪沿岸污染源查處作業。
 - f.揚塵區位所在周遭污染源，含營建工地、堆置場及砂石場：進行灑水等空氣污染防制作業。
- (3) 事件日當日－高屏溪沿岸測站懸浮微粒濃度值大於 $355\mu\text{g}/\text{m}^3$ 河川揚塵事件。
- a.屏東縣政府環境保護局：派遣人員進行河川揚塵巡查作業，並視現地是否有揚塵情形，通知所屬相關計畫進行污染源查處。
 - b.經濟部水利署第七河川分署：派遣水車進行現地灑水作業。
 - c.經濟部水利署南區水資源分署：派遣水車進行現地灑水作業。
 - d.高雄市及屏東縣環保局洗掃街計畫：執行高屏溪沿岸道路洗街作業。
 - e.高雄市政府環保局其他相關委辦計畫
 - (a)高屏溪揚塵計畫：以 Line 群組、電話與手機簡訊方式，進行各相關單位預警通報作業，並執行河川揚塵現地巡查作業。
 - (b)高雄市營建計畫：通報高屏溪沿岸污染源進行降載、停工、灑水等空氣污染防制作業，並進行高屏溪沿岸污染源查處作業。
 - f.揚塵區位所在周遭污染源，含營建工地、堆置場及砂石場：進行降載、停工、灑水等空氣污染防制作業。
 - g.高屏溪沿岸(高雄端)鄉鎮公所、國中小學及村里辦公室：利用廣播、電話與手機簡訊等系統通報所轄民眾空品惡化或河川揚塵訊息，並要求民眾作好自我防護工作。
- (4) 事件日當日－高屏溪沿岸測站懸浮微粒濃度連續兩小時大於 $1,050\mu\text{g}/\text{m}^3$ 河川揚塵事件，且有逐漸惡化之趨勢。
- a.高雄市政府環保局：成立「高屏溪河川揚塵應變工作中心」，由局長擔任總指揮官，副局長擔任副指揮官，空噪科科长擔任現場指揮官，同時現場指揮官優先執行「高屏溪河川揚塵應變工作中心」之任務調派，通知各單位進駐及解除，並指揮各單位執行揚塵防制作業。
 - b.高雄市政府環保局空噪科：執行「高屏溪河川揚塵應變工作中心」之任務權責分工，並回報高雄市首長空氣品質現況、污染源減量措施執行現況。
 - c.高雄市政府社會局：通知所屬托兒所、老人安養院及身心障礙機構，並要求其加強相關病症的應變準備，配合因空品惡化所造成之急難救助工作。
 - d.高雄市政府民政局：通知各寺廟管理委員會空品惡化警報資訊，並請於各寺廟於空氣品質惡化期間儘量減少燃燒紙錢活動。

- e.高雄市政府教育局：協助通知空品惡化資訊，要求減少或停止戶外活動課程通知各級學校視情況進行必要之疏散管制，並回報應變措施執行情形。
- f.高雄市政府消防局：執行必要之消防、緊急救災及救護任務。
- g.區公所：通知里長以廣播等方式，向轄區內民眾通報空品惡化警報相關資訊。協助宣導民眾減少外出及從事戶外活動。協助處理因空品惡化所引起之民眾陳情案件與急難救助事宜
- h.屏東縣政府環境保護局：派遣人員進行河川揚塵巡查作業，並視現地是否有揚塵情形，通知所屬相關計畫進行污染源查處。
- i.經濟部水利署第七河川分署：派遣水車進行現地灑水作業。
- j.經濟部水利署南區水資源分署：派遣水車進行現地灑水作業。
- k.高雄市及屏東縣環保局洗掃街計畫：執行高屏溪沿岸道路洗街作業。
- l.高雄市政府環保局其他相關委辦計畫
 - (a)高屏溪揚塵計畫：以 Line 群組、電話與手機簡訊方式，進行各相關單位預警通報作業，執行河川揚塵現地巡查作業，持續掌握沿岸空品資訊並回報環局長官及各受通報人員，至揚塵事件消弭止，同時發佈新聞稿，宣導民眾作好自我防護工作。
 - (b)高雄市營建計畫：通報高屏溪沿岸污染源進行降載、停工、灑水等空氣污染防制作業，並進行高屏溪沿岸污染源查處作業。
- m.揚塵區位所在周遭污染源，含營建工地、堆置場及砂石場：。進行降載、停工、灑水等空氣污染防制作業。
- n.高屏溪沿岸(高雄端)區公所、國中小學及村里辦公室：利用廣播、電話與手機簡訊等系統通報所轄民眾空品惡化或河川揚塵訊息，並要求民眾作好自我防護工作。

5.5 應變回報作業：

原則以當日上午通報者，下午 17 時前進行回報；下午通報者，隔日中午 12 時進行回報，執行現地巡查、灑水及污染源查處等單位，以灑水照片與地點進行回覆，其中學校、村里等採用網路、電話或傳真方式回報。

(1) 事件日當日—高屏溪沿岸測站懸浮微粒濃度值大於 $150\mu\text{g}/\text{m}^3$ 河川揚塵事件

- a.經濟部水利署第七河川分署：提供灑水地點及照片。
- b.經濟部水利署南區水資源分署：提供灑水地點及照片。
- c.高雄市及屏東縣環保局洗掃街計畫：回報洗街位置並拍攝照片。
- d.高雄市政府環保局其他相關委辦計畫：
 - (a)高屏溪揚塵計畫：彙整各單位回報資料，撰寫應變回報資料，並轉呈環保局存查。
 - (b)高雄市營建計畫：拍攝污染源查處照片回報。
- e.高屏溪沿岸(高雄端)區公所、國中小學及村里辦公室：利用網頁平台或電話進行應變回報作業。

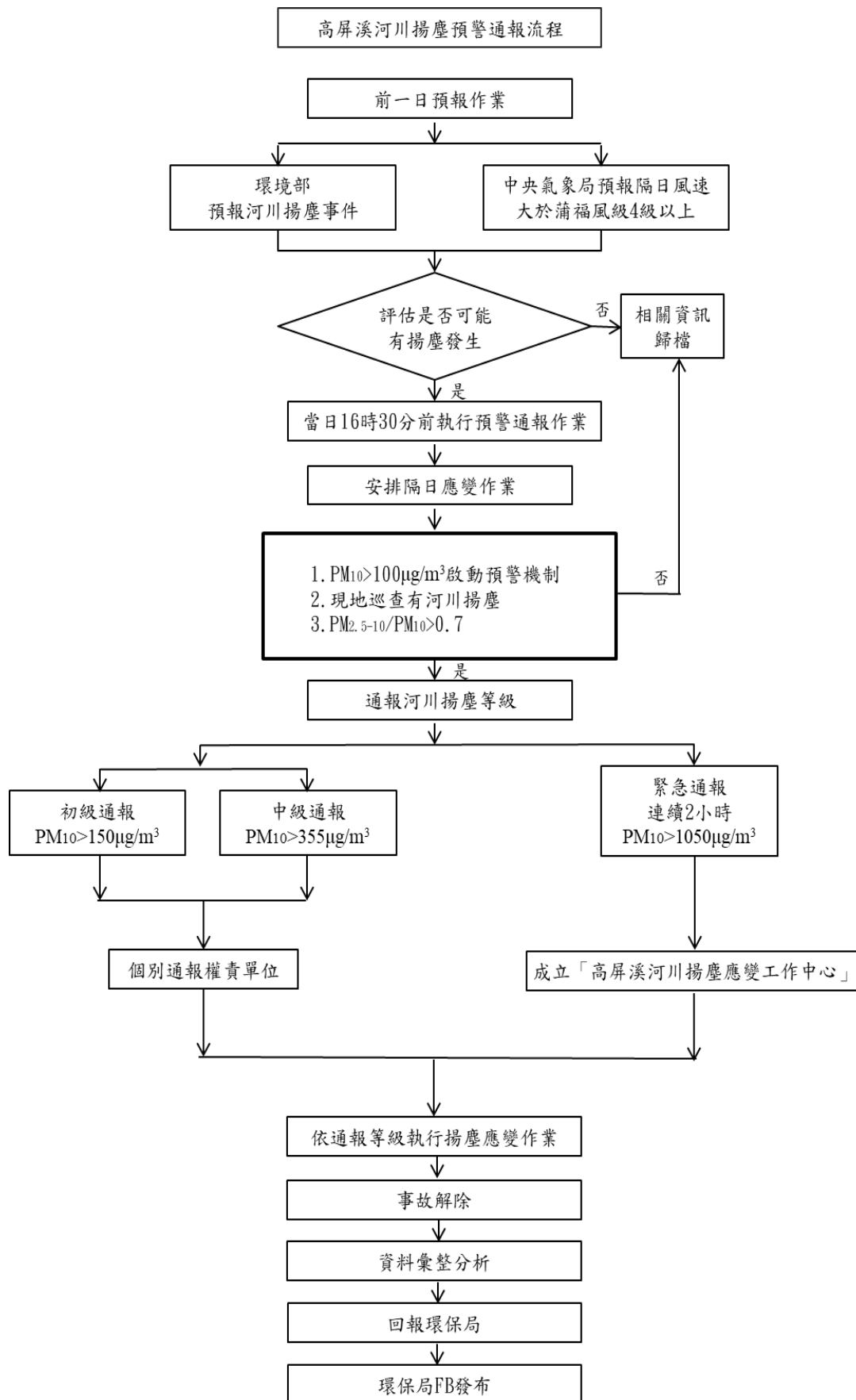
(2) 事件日當日—高屏溪沿岸測站懸浮微粒濃度值大於 $355\mu\text{g}/\text{m}^3$ 河川揚塵事件

- a.經濟部水利署第七河川分署：提供灑水地點及照片。

- b.經濟部水利署南區水資源分署：提供灑水地點及照片。
- c.高雄市及屏東縣環保局洗掃街計畫：回報洗街位置並拍攝照片。
- d.高雄市政府環保局其他相關委辦計畫：
 - (a)高屏溪揚塵計畫：彙整各單位回報資料，撰寫應變回報資料，並轉呈環保局存查。
 - (b)高雄市營建計畫：拍攝污染源查處照片回報。
- e.高屏溪沿岸(高雄端)區公所、國中小學及村里辦公室：利用網頁平台或電話進行應變回報作業。
- (3) 事件日當日一高屏溪沿岸測站懸浮微粒濃度值連續兩小時大於 $1,050\mu\text{g}/\text{m}^3$ 河川揚塵事件，且有逐漸惡化之趨勢。
 - a.高雄市政府警察局：交通管制措施現況回報。
 - b.高雄市政府消防局：必要之消防、緊急救災及救護任務現況回報
 - c.高雄市政府社會局：所屬托兒所、老人安養院及身心障礙機構民眾現況回報
 - d.高雄市政府民政局：各寺廟減少燃燒紙錢現況回報
 - e.高雄市政府教育局：各級學校師生緊急應變處理現況回報
 - f.區公所：因空品惡化所引起之民眾陳情案件與急難救助事宜現況回報
 - g.屏東縣政府環境保護局：提供屏東縣環保局對其相關委辦計畫通報資料及現地照片。
 - h.經濟部水利署第七河川分署：提供灑水地點及照片。
 - i.經濟部水利署南區水資源分署：提供灑水地點及照片。
 - j.高雄市及屏東縣環保局洗掃街計畫：回報洗街位置並拍攝照片。
 - k.高雄市政府環保局其他相關委辦計畫：
 - (a)高屏溪揚塵計畫：彙整各單位回報資料，撰寫應變回報資料，並轉呈環保局存查。
 - (b)高雄市營建計畫：拍攝污染源查處照片回報。
 - l.高屏溪沿岸(高雄端)區公所、國中小學及村里辦公室：利用網頁平台或電話進行應變回報作業。

5.6 特殊狀況處理回報：

- 如遇當日下午 17 時後進行回報時；懸浮微粒濃度尚未降至 $355\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下，巡查人員需持續保持密切聯繫，其他相關計畫亦持續追蹤至下午 19 時止。
- a.經濟部水利署第七河川分署：派遣水車待命現地並進行灑水作業。
 - b.經濟部水利署南區水資源分署：派遣水車待命現地並進行灑水作業。
 - c.高雄市政府環保局相關委辦計畫
 - (a)高屏溪揚塵計畫：彙整各單位回報資料，持續追蹤至下午 19 時，並回報資料給高雄市環保局。
 - (b)高雄市營建計畫：持續追蹤至下午 19 時並拍攝污染源查處照片回報。
 - d.高屏溪沿岸(高雄端)區公所、國中小學及村里辦公室：利用廣播等系統通報所轄民眾河川揚塵訊息，持續追蹤至下午 19 時並回報現況。



附件圖1 預警通報流程圖