

南亞地區是世界上抵抗氣候變化 “最脆弱的地區”

中新網2010年10月21日電 據德國之聲網站報導，英國全球風險顧問公司 Maplecroft 10月20日公佈了一項氣候變化脆弱性指數排行榜，從排名來看，南亞地區是世界上抵抗氣候變化“最脆弱的地區”。

氣候變化脆弱性指數排行榜是 Maplecroft 對世界170個國家進行分析而得出的結論。排名越靠前風險越大，反之則越低。

在未來三十年內，全球氣候變化脆弱性最大的16個國家裏，位於南亞地區的就只有5個，其中孟加拉國位居榜首，有著全球最差的抗氣候變化能力。印度緊隨其後，尼泊爾佔居第四位，阿富汗與**巴基斯坦**也榜上有名。

人口迅速增長以及洪水、乾旱、風暴、海平面上升等自然災害的因素，使得南亞地區被打上“高風險”的標籤，成為世界上氣候變化“最脆弱的地區”。

此調查的目的是希望給全球提供一個投資與決策的參考。Maplecroft 舉例稱，在**巴基斯坦與孟加拉國**，由於氣候變化導致的洪水災害嚴重影響到2000萬人的正常生活。

2009 July

The names and boundaries on this map do not imply acceptance or recognition by the World Food Programme or by the United Nations. Facts and figures in this map are to the best of our knowledge accurate and up to date at the time of writing but subject to change at any time. The World Food Programme makes no warranty or representation as to the reliability or accuracy of the data contained herein. This map is for planning purposes only. © United Nations World Food Programme 2009. All rights reserved. Compiled by WFP OMEP (Situation Room) 30.07.09. Grid: Lat/Long. Spheroid: WGS 1984. For info please contact Emergency.Preparedness@wfp.org

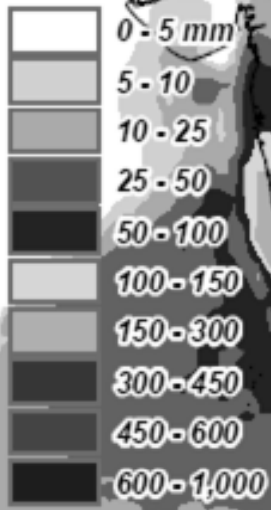
Bangladesh Flood-Prone Areas
WFP Emergency Preparedness Branch (OPEP) 30.07.09

Settlements	Transport Network	Airfields	Areas of Concern
● National Capital	— Primary Roads	✕ Runway Length in Feet	■ Flood-Prone Areas
○ Major Centres	— Secondary Roads	○ Unknown	■ Based on historical inundation limits from MODIS-based satellite imagery analysis. Source: DFO 2000-2007
○ Large Cities	— Tertiary Roads	✕ 1,000	
● Cities	— Railway Network	✕ 1,001 - 2,500	
● Towns		✕ 2,501 - 5,000	
— River and Drainage Network	☒ WFP Country Office	✕ 5,001 - 10,000	/// Sundarbans Mangrove Forest
	☒ WFP Sub-Office	✕ 10,001 - 16,500	

Based on the NOAA GFS meteorological model.
Data: Courtesy of NOAA NWS CPC.
Unprojected WGS 1984
Units: Millimeters (model forecasts start at 00 GMT).



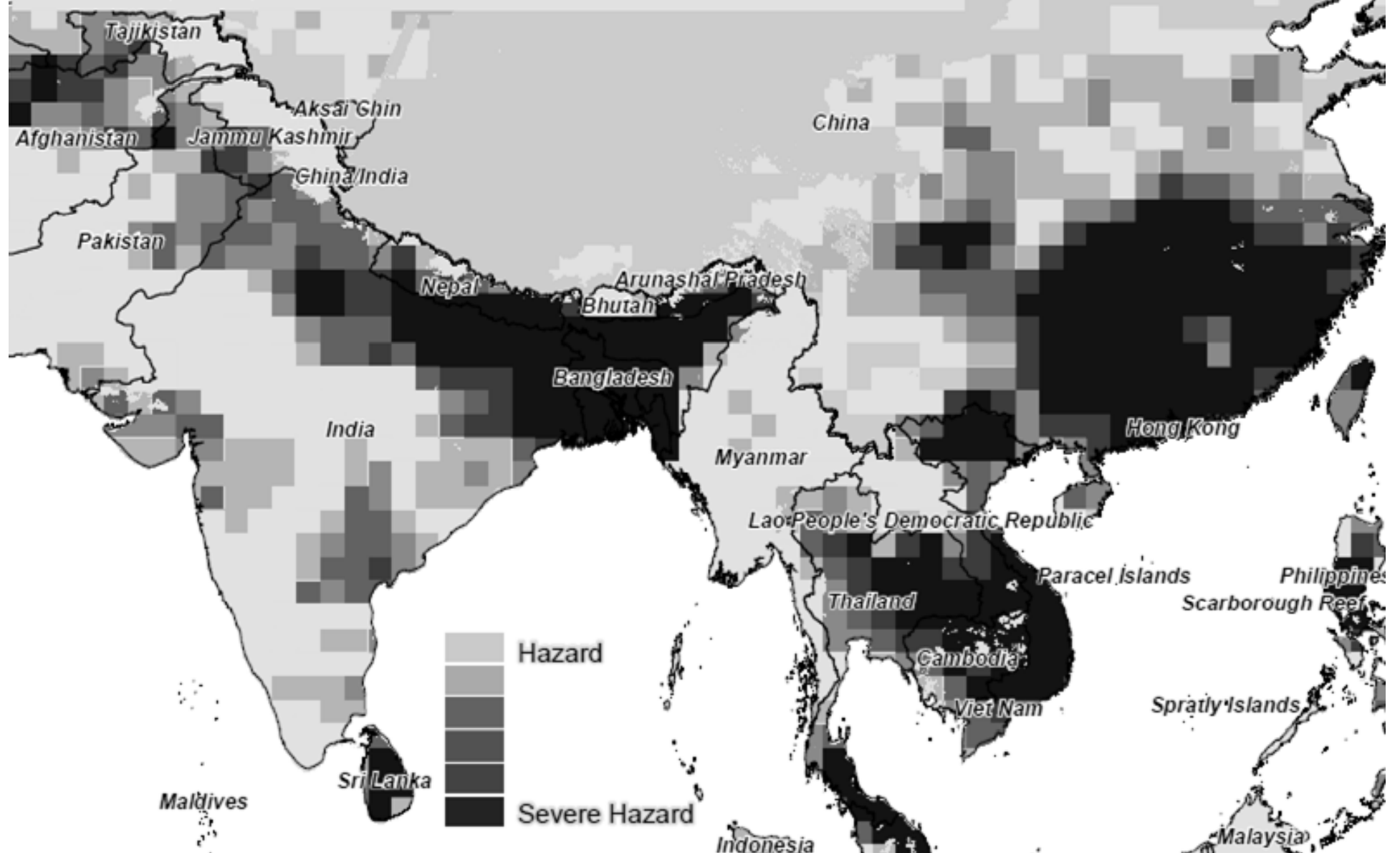
**7 Day Regional
Precipitation
Forecast
(as of 30.07.09)**



SE ASIA FLOOD HAZARD

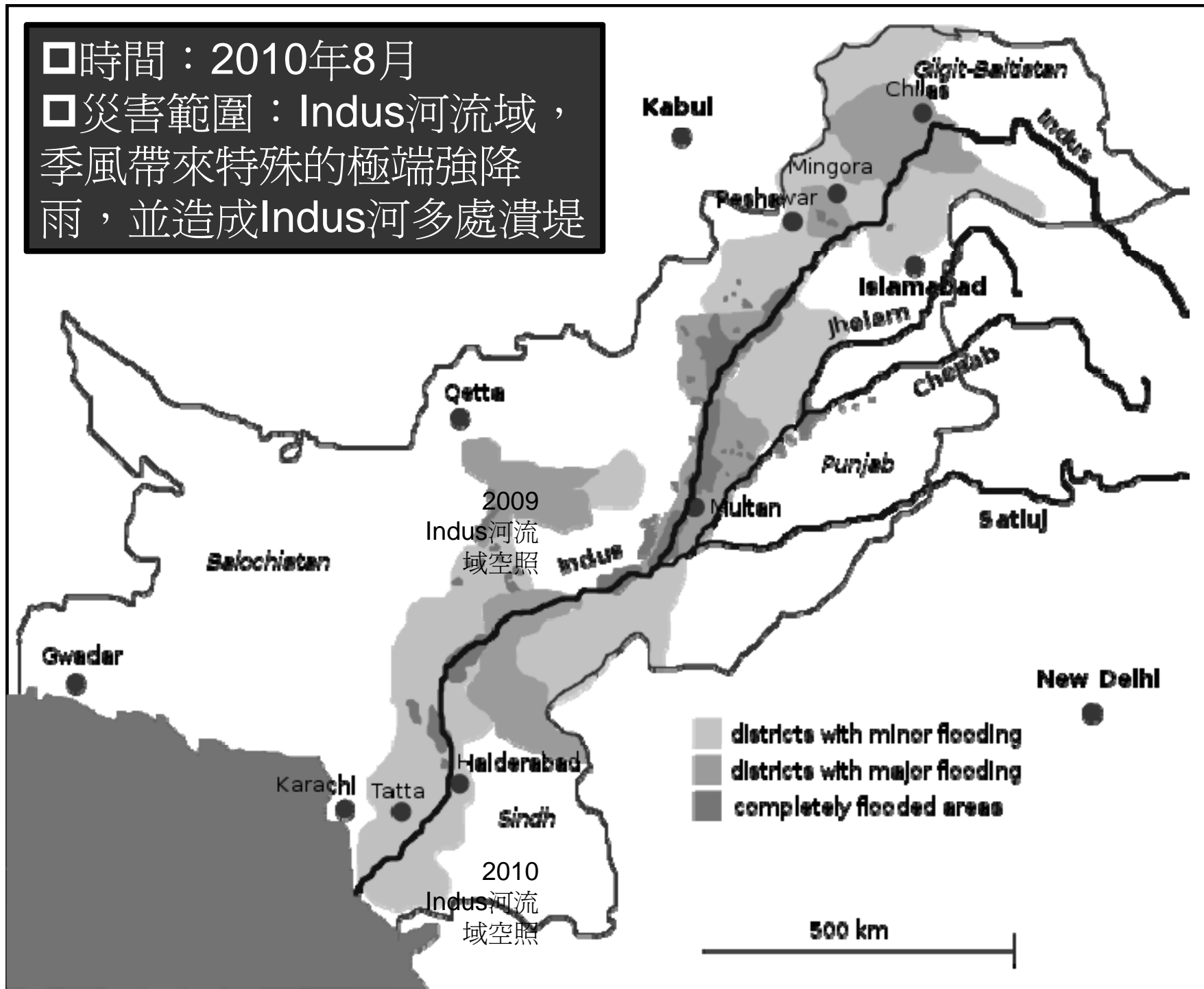
Derived from a global listing of extreme flood events between 1985 and 2003 compiled by the Dartmouth Flood Observatory. Flood hazard rated by relative frequency of flood occurrence.

Source: DFO, CHRR, CIESIN.



2010 巴基斯坦水災

□時間：2010年8月
□災害範圍：Indus河流域，
季風帶來特殊的極端強降雨，
並造成Indus河多處潰堤



- 巴基斯坦全國超過五分之一為水災災區
- 死亡人數接近2000人，受災總人數超過20萬人，400萬人面臨糧食短缺危機，經濟損失超過430億美元



2010巴基斯坦水災

印度河流域 -- 古印度文明

古印度文明重要遺址

古印度文明歷時三千年以上，始自印度河流域文化(約公元前2500年)，終至笈多王朝——這是印度最後一個大王朝，其統治結束於公元6世紀。上圖顯示這一時期的重要遺址。印度的西部、東部和南部三側臨海，北部是喜馬拉雅山脈。入侵者最易進入的通道是西北部的山間要隘。

印度河文明與迪爾穆恩的貿易路線

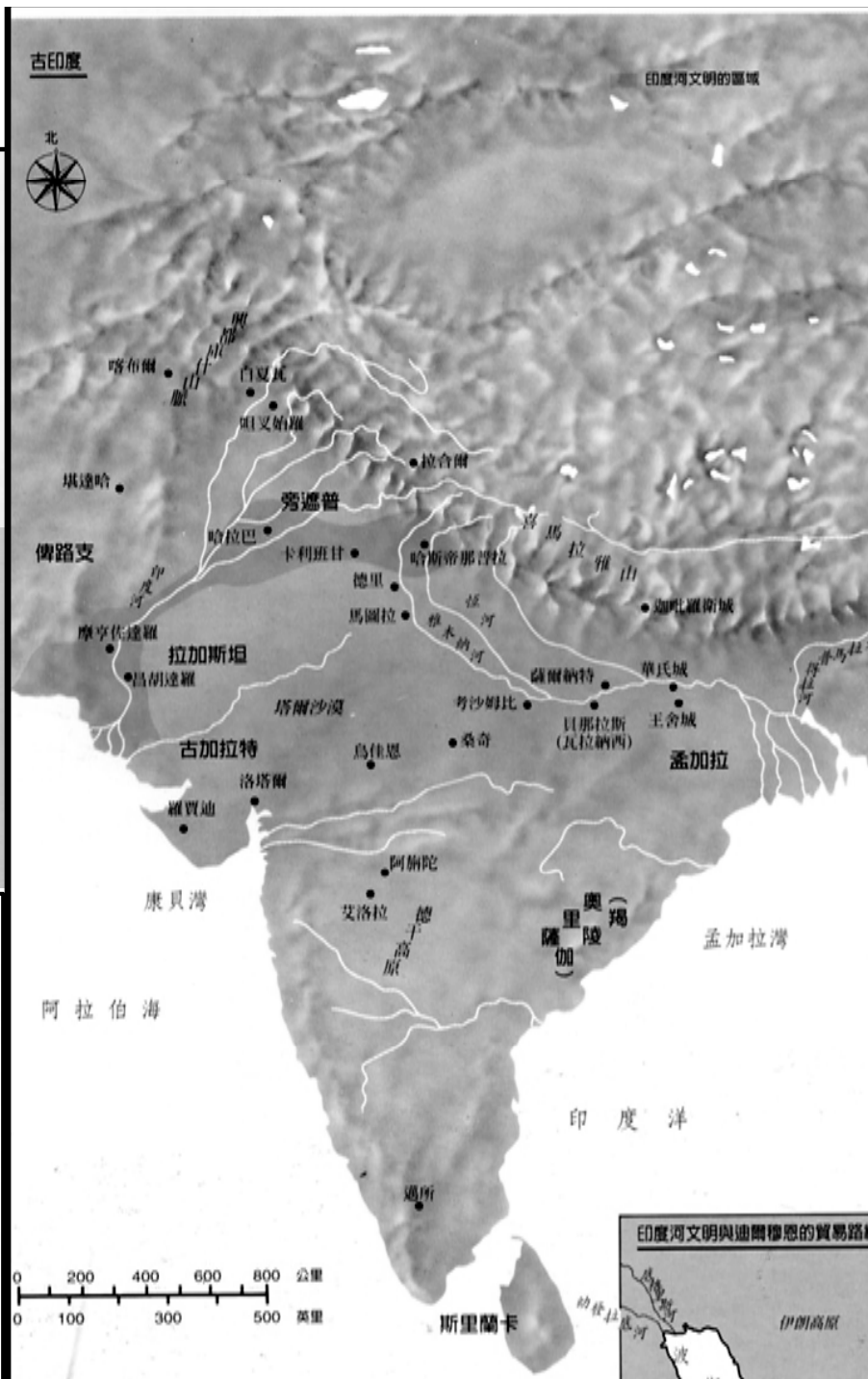


印度到巴林

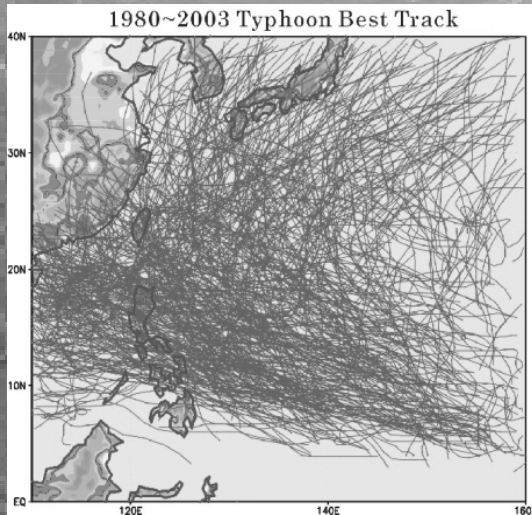
一艘現代印度貿易船，正在波斯灣的巴林島港口卸貨，繼續著古代的貿易路線(見左圖)。這樣的貿易往來至少已有三千多年歷史。巴林島古時稱為迪爾穆恩，銅儲量豐富，當時的美索不達米亞文獻中已提到這個地方。

大約在公元前1700年左右，印度河文明宣告結束。

環境的變化可能是一項重要因素，因為在哈拉巴文化後期，印度河三角洲沿岸的板塊出現地殼構造上的變化，導致為時甚久的洪水泛濫和淤泥沉積。有些一度地處沿岸的城市如今成了內陸遺址。摩亨佐達羅慢慢地變成一個沼澤中的城市，那裡的房屋需要不斷的重建加高。該城的建築水準和維修力逐漸退化。這一文化的衰弱可能是漸進而不是突然發生的。



台灣天然災害



世界銀行2005年刊行 **Natural Disaster Hotspots – A Global Risk Analysis**指出

台灣曝露於三種天然災害之人口與面積比例均為**73%**；曝露於兩種天然災害之人口與面積比例均為**99%**。皆為世界之冠。

⇒ 台灣為高災害潛勢地區！

(1000-1000)

- 1000-1000
- 1000-1000
- 1000-1000
- 1000-1000



氣候變遷對水利設施及水資源的衝擊

□民國85年	賀伯颱風	73人死亡/失蹤	463人受傷
□民國86年	溫妮颱風	28人死亡/失蹤	46人受傷
□民國87年	瑞伯與芭比絲颱風	17人死亡/失蹤	8人受傷
□民國89年	象神颱風	89人死亡/失蹤	65人受傷
□民國90年	潭美與桃芝颱風	219人死亡/失蹤	192人受傷
□民國90年	納莉颱風	104人死亡/失蹤	265人受傷



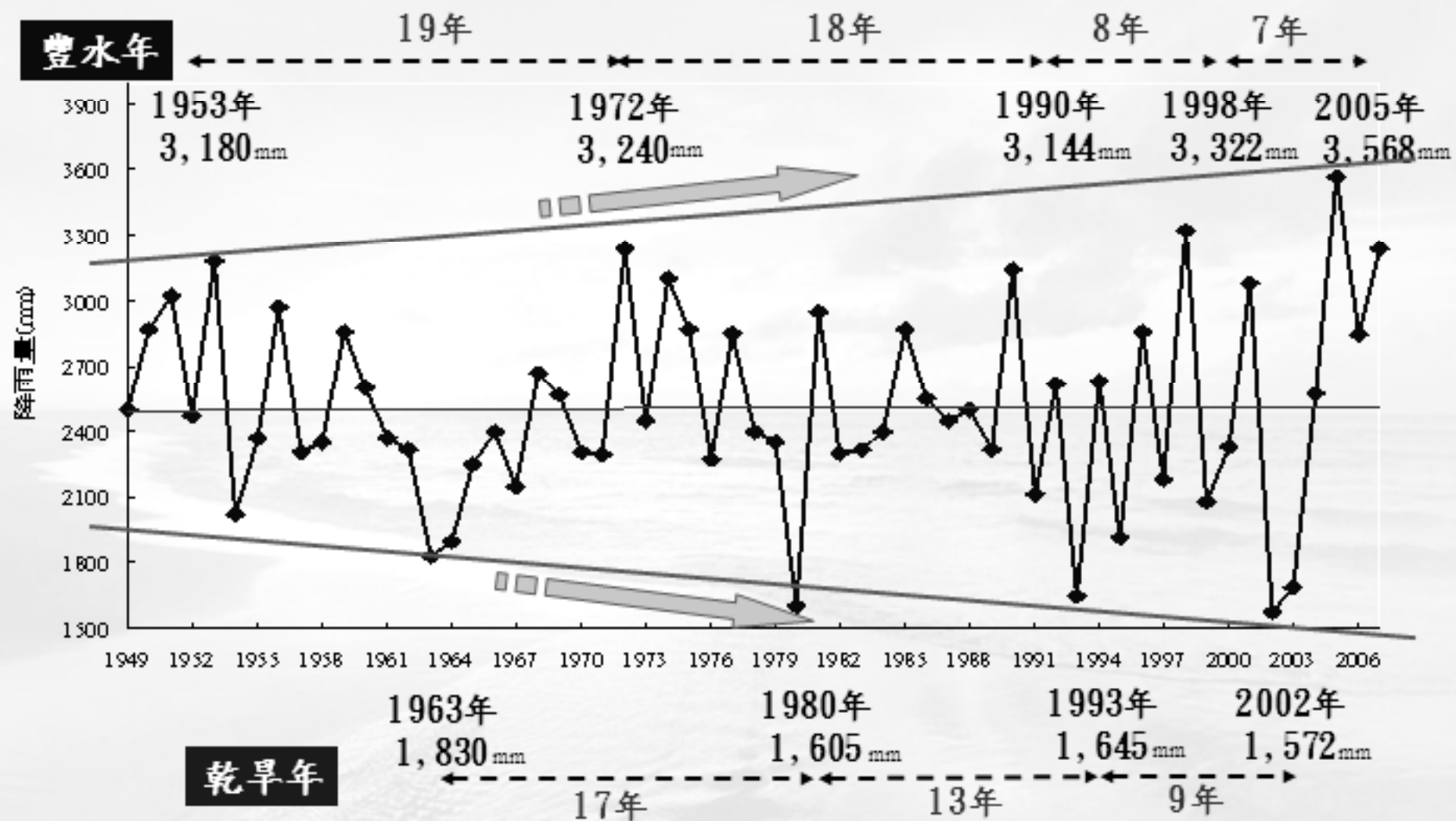
氣候變遷對水利設施及水資源的衝擊

- 2001年潭美颱風，高雄在九小時內雨量超過500毫米，破當地單日最高降雨紀錄，釀成高雄有史以來最嚴重水患。
- 2001納莉颱風超過400年的降雨頻率，臺北市單日最高降雨量高達425毫米，打破民國十九年359公厘的歷史紀錄，成為臺北氣象站設站105年來的單日最高降雨紀錄。
- 2000象神颱風為北部山區帶來超過800毫米累積雨量，被稱為北台灣二百年來最大水災。
- 1996賀伯颱風全臺降雨量已超過200年降雨頻率，阿里山測站單日降水累計雨量達1,094.5公厘，打破創設站六十年紀錄。

氣候變遷對水利設施及水資源的衝擊

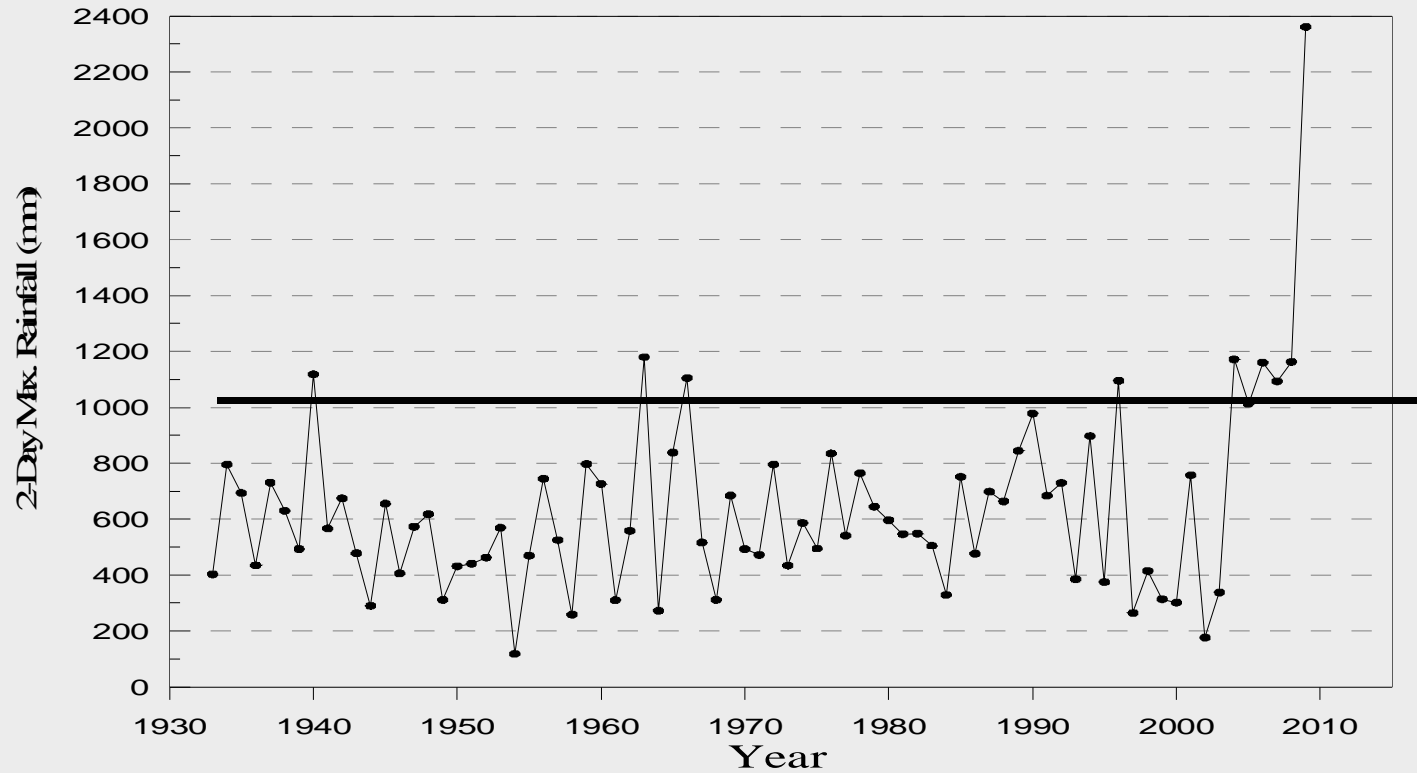
- 2009年莫拉克颱風，總雨量最大發生在阿里山站(2,884毫米)，總計有15站破2,000毫米。本次降雨為台灣歷年之冠，24及48小時降雨量甚至逼近世界降雨量極值。
- 2008卡玫基颱風，降雨頻率已近100年降雨頻率，澎湖出現429毫米日雨量，破當地史上最高單日降雨紀錄。
- 2004艾利颱風在新竹、苗栗以及台中山區單日降雨量都累積近1,000毫米。
- 2003年杜鵑颱風打破台灣本島最高單日降雨紀錄1,222.5毫米(1997年在花蓮縣秀林鄉布洛灣的紀錄)。
- 2001桃芝颱風，花蓮地區3小時下了將近500毫米雨量

旱澇加劇



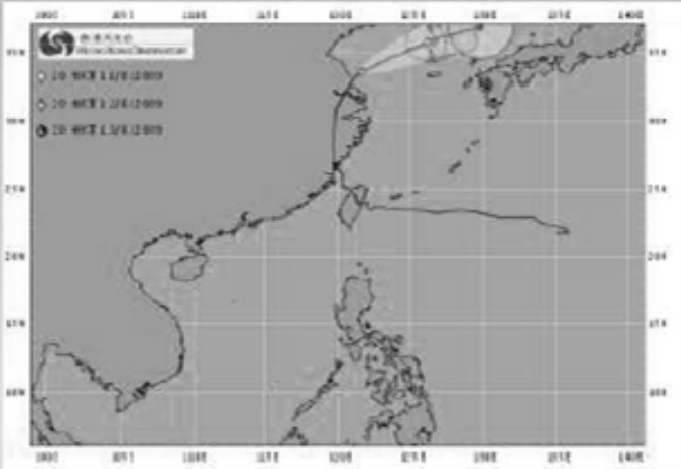
[經濟部水利署]

氣候水文變異正常化



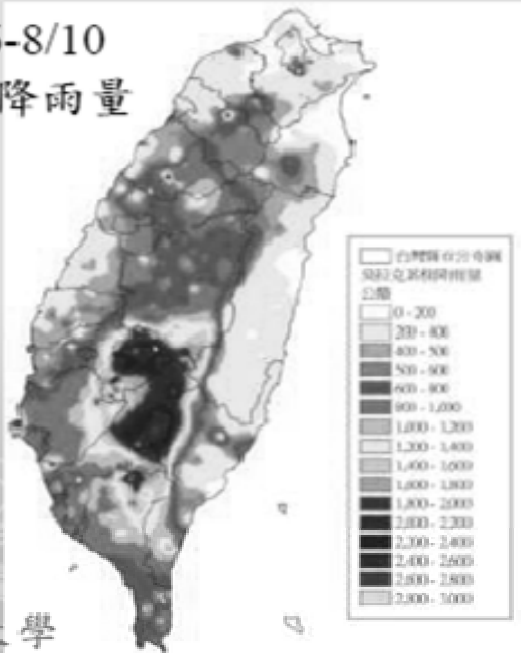
88水災後阿里山站歷年年最大二日降雨

2009 莫拉克颱風

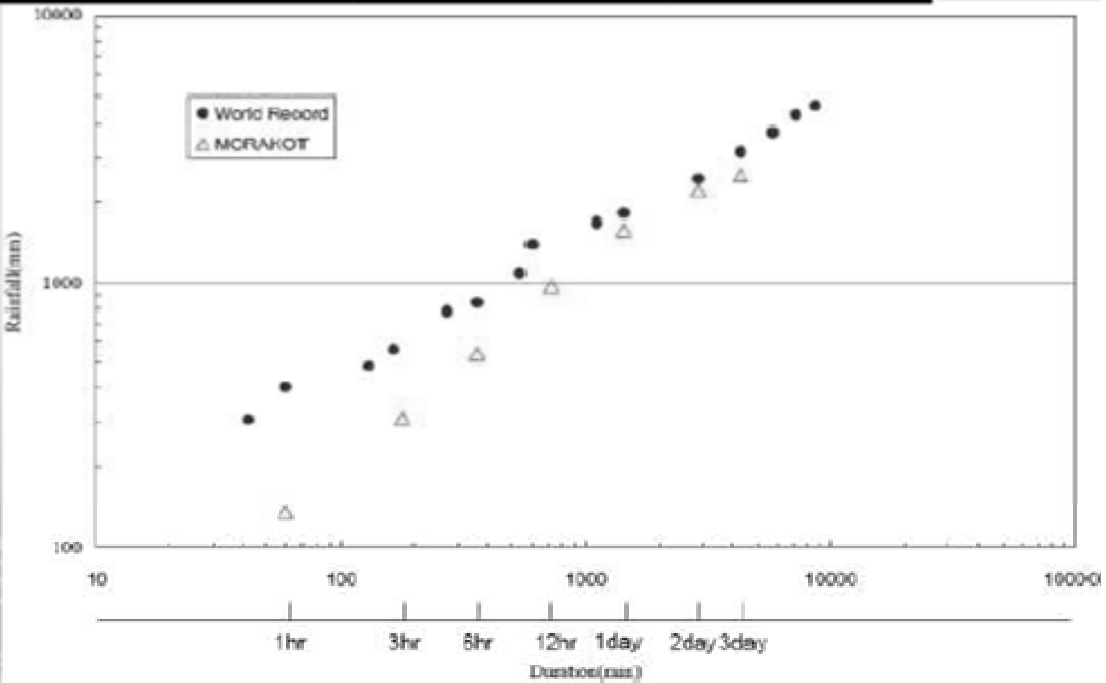


延時(hr)	莫拉克颱風降雨量(mm)	世界極端紀錄			地點
		降雨量(mm)	發生地	發生時間	
1	136	401	Shangdi, Nei Monggol, China	1975/7/3	內蒙古 中國
6	538	840	Muduocaidang, China	1977/8/1	
24	1583	1825	Foc Foc, La Réunion	1966/1/7-1966/1/8	留尼旺 法國
48	2215.5	2467	Aurere, La Réunion	1958/4/7-1958/4/9	
72	2542.5	3130	Aurere, La Réunion	1958/4/6-1958/4/9	

2009/8/6-8/10
五天累積降雨量



資料來源：
左：台灣大學
右：水利署水文技術組(2009年8月)



莫拉克颱風後災情-山區(橋梁中斷)



台東



Chl Po-lin

<http://tw.myblog.yahoo.com/aerofoto-taiwan>

六龜大橋



水東瓜台27道路

Chl Po-lin

寶來溪

<http://tw.myblog.yahoo.com/aerofoto-taiwan>



AeroFoto by Chl Po-lin

<http://tw.myblog.yahoo.com/aerofoto-taiwan>

大津橋

莫拉克颱風後災情-平地(淹水)



屏東縣



屏東縣林邊鄉



台南縣官田鄉



屏東縣



高雄縣梓官鄉



屏東縣佳冬鄉裝甲運兵車



台東縣



台東縣太麻里鄉

莫拉克颱風後災情-平地(淤泥)



蘋果日報



屏東林邊



蘋果日報



屏東縣林邊鄉光林村

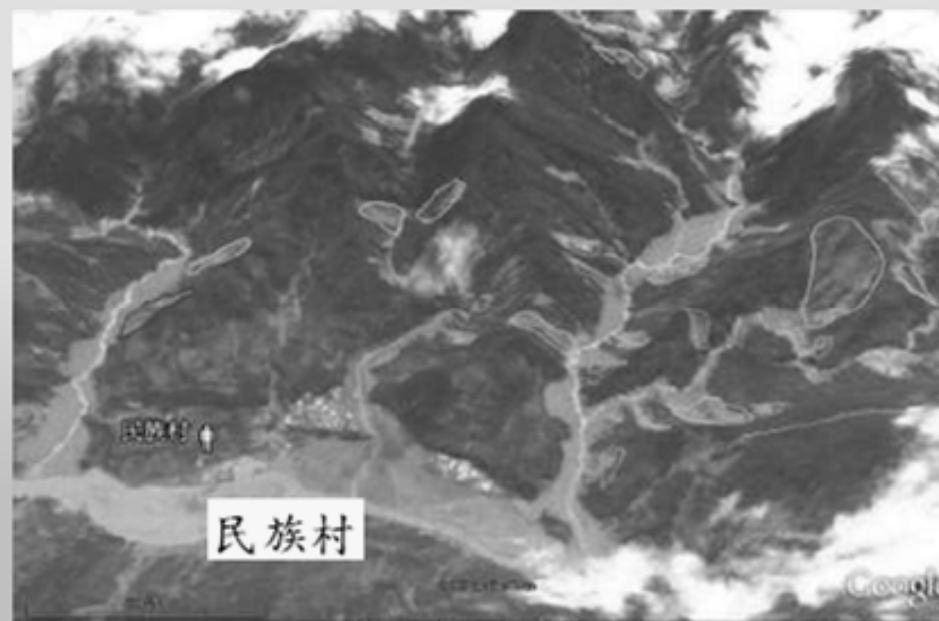
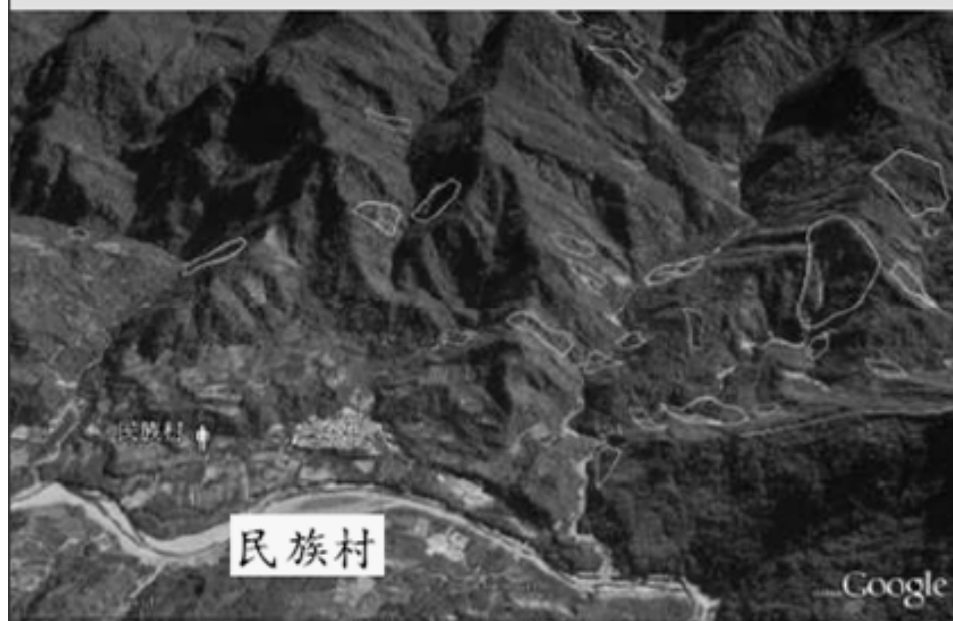
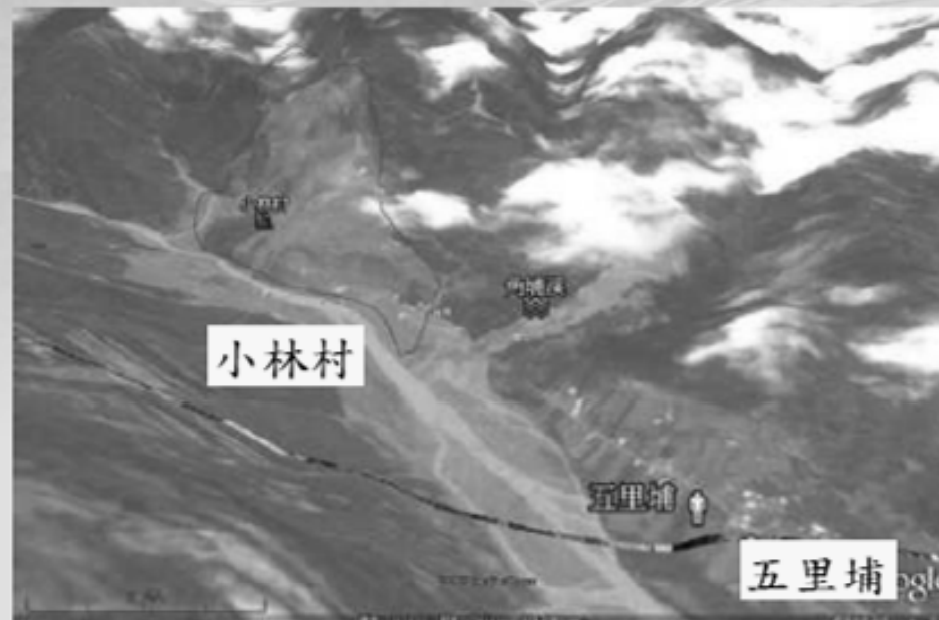
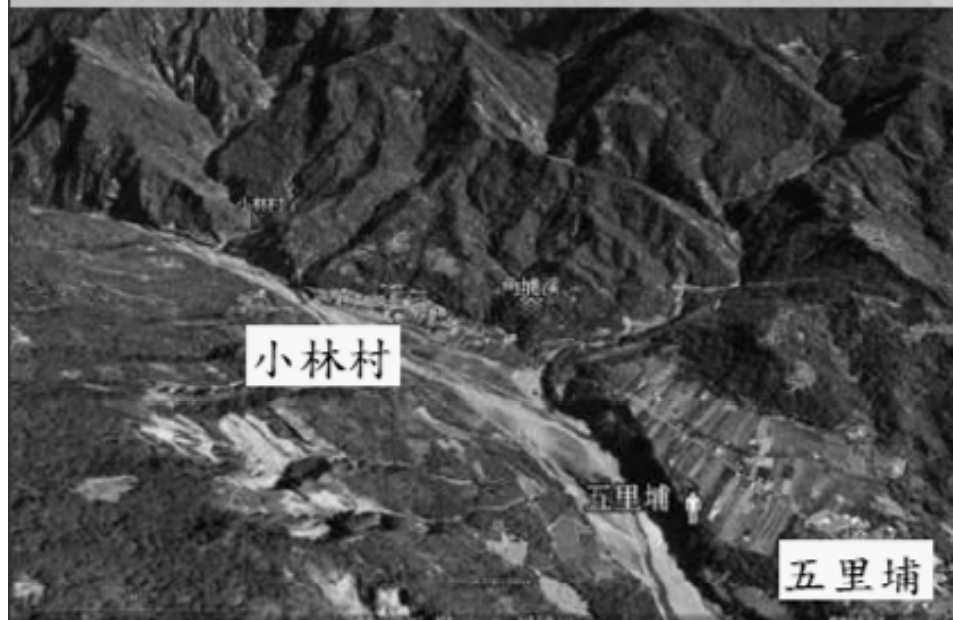
蘋果日報



南投

颱風前

颱風後

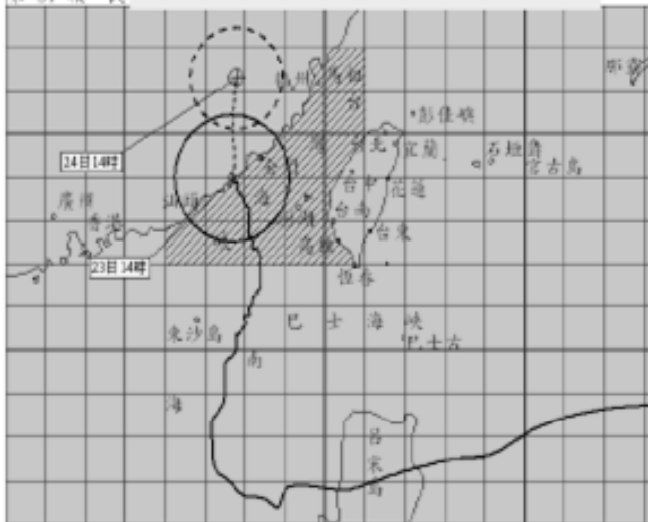


2010 梅姬颱風

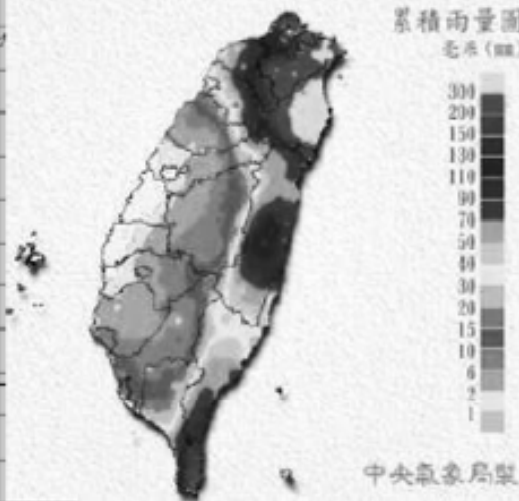
- 梅姬颱風13日形成及東北季風共伴效應，14日9時30分發布大雨特報。
- 16日15時50分發布豪雨特報。
- 20日颱風通過菲律賓北轉，21日2時30分發布海上颱風警報，21日17時30分發布海上陸上颱風警報，23日23時30分解除颱風警報。
- 降雨主要發生於宜蘭、花蓮、台東及基隆及台北縣市等地區。

超強颱風 (第
21 號 民)

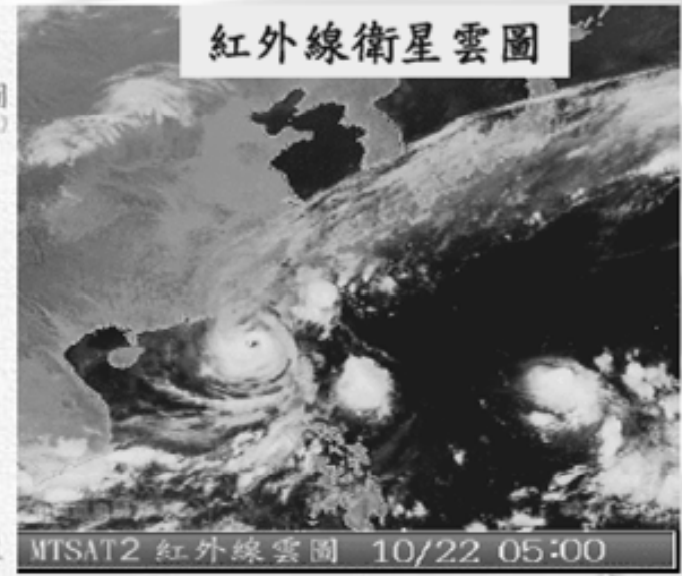
路徑



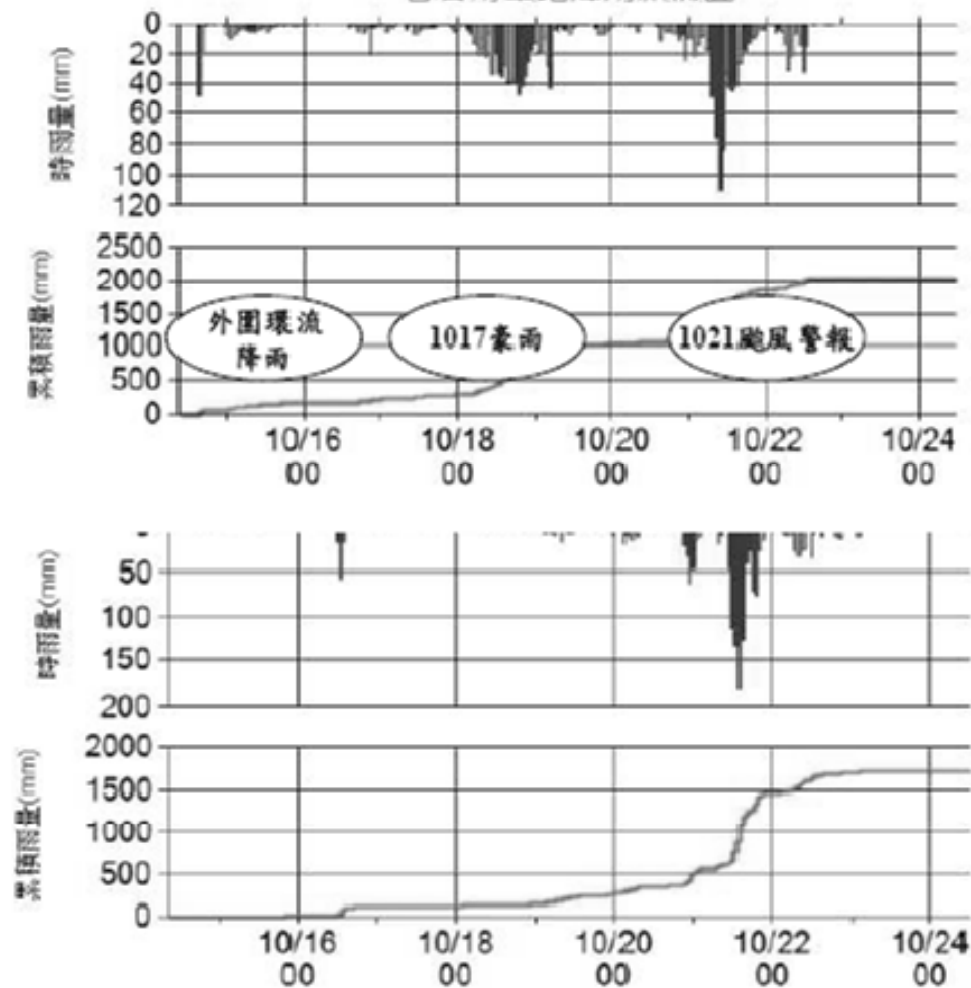
10/21 00:00 ~ 10/21 23:00



紅外線衛星雲圖



古魯雨量站降雨過程圖



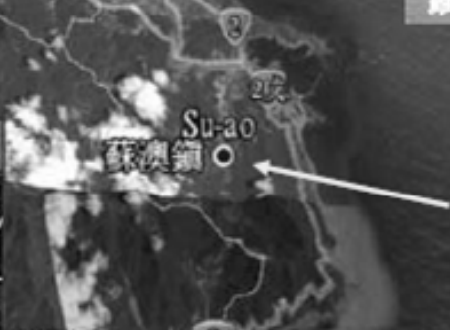
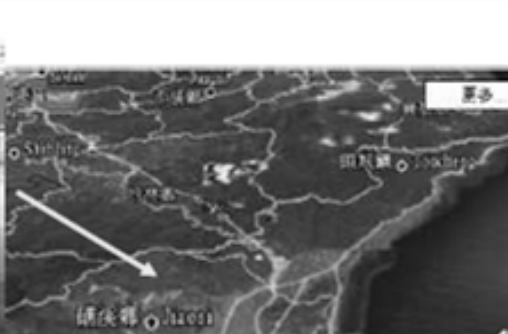
梅姬颱風總累積雨量排行

(10/14 9:30 ~ 10/24 12:00)

流域	站名	地址	累積雨量
蘭陽溪	古魯	宜蘭縣大同鄉	2040
蘭陽溪	蘇澳	宜蘭縣蘇澳鎮	1721
蘭陽溪	東澳	宜蘭縣南澳鄉	1524
蘭陽溪	新寮	宜蘭縣冬山鄉	1423
蘭陽溪	冬山	宜蘭縣冬山鄉	1412
蘭陽溪	五結	宜蘭縣五結鄉	1230
蘭陽溪	羅東	宜蘭縣羅東鎮	1208
北海岸	泰平	台北縣雙溪鄉	1178
蘭陽溪	寒溪	宜蘭縣冬山鄉	1172
蘭陽溪	牛鬥	宜蘭縣大同鄉	1118
蘭陽溪	三星	宜蘭縣三星鄉	901
北海岸	大坪	台北縣萬里鄉	889
淡水河	竹子湖	台北市北投區	876
淡水河	大尖山	台北縣汐止市	866

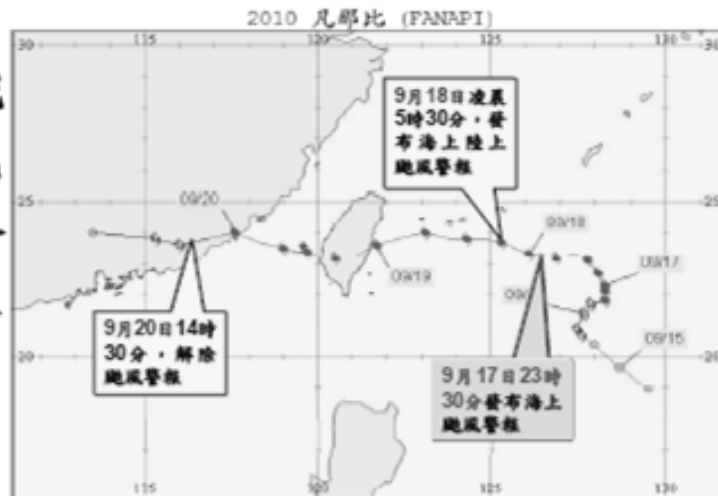
貳、災情及災因分析

災情

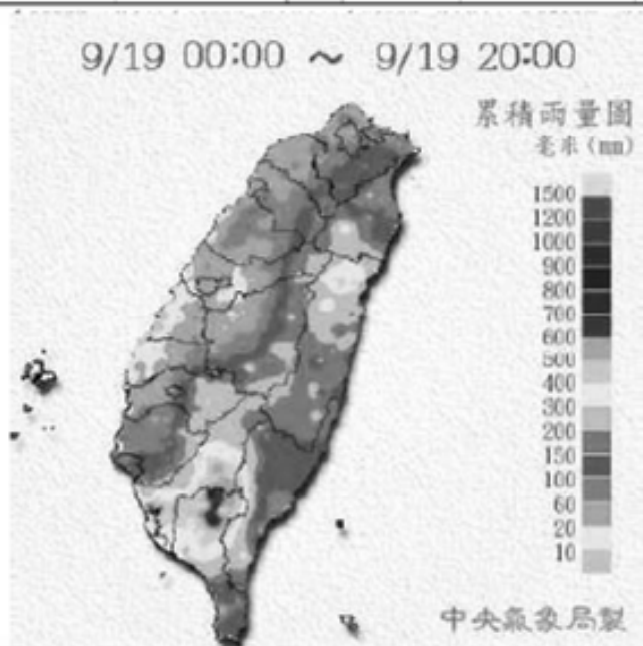


2010 凡納比颱風

颱風路徑



颱風雨量



凡那比颱風總累積雨量排行

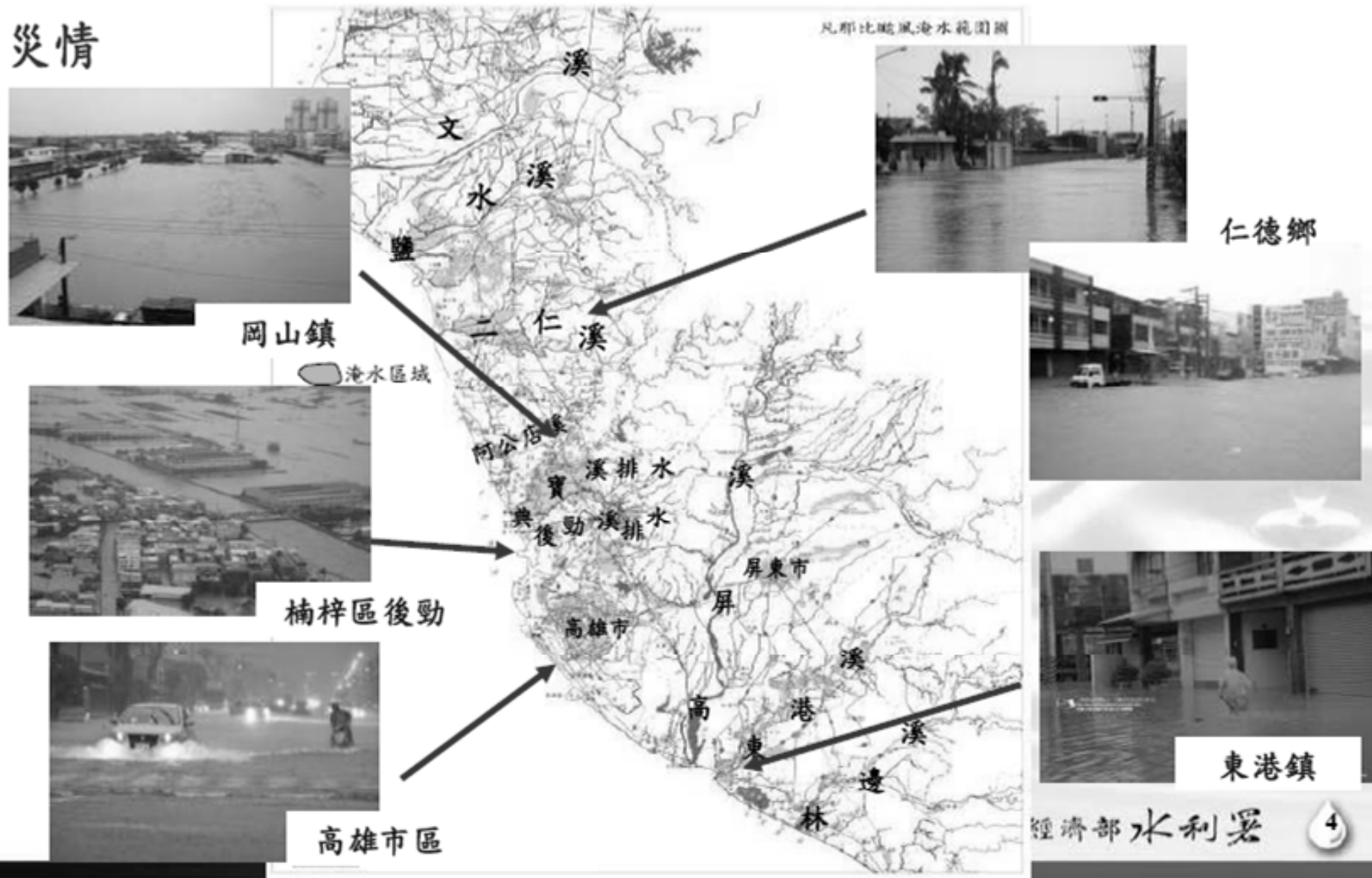
排行	雨量(毫米)	測站名稱	所在地
1	1125.5	瑪家	屏東縣瑪家鄉
2	1009.5	上德文	屏東縣三地門鄉(德文村)
3	944.5	岡山	高雄縣橋頭鄉(白樹子農場)
4	940.5	尾寮山	屏東縣三地門鄉
5	874.5	溪埔	高雄縣大樹鄉(溪埔國中)
6	801.0	鳳雄	高雄縣大社鄉(鳳山厝農場)
7	759.0	三地門	屏東縣內埔鄉(內埔農工)
8	687.0	屏東	屏東縣屏東市(高雄農改場)
9	678.5	御油山	高雄縣桃源鄉(鳳崗山苗圃)
10	645.5	鳳山	高雄縣鳳山市

高雄地區凡那比與莫拉克颱風最大累積雨量比較表

颱風	凡那比			莫拉克		
	雨量站	河川流域	累積雨量 (mm)	雨量站	河川流域	累積雨量 (mm)
3小時	岡山	高雄沿海河 系流域	321	岡山	高雄沿海河 系流域	103.5
	鳳雄	高雄沿海河 系流域	297.5	鳳雄	高雄沿海河 系流域	171.5
	左營	高雄沿海河 系流域	206	左營	高雄沿海河 系流域	108
	鳳山	高屏溪流域	180.5	鳳山	高屏溪流域	124.5
6小時	岡山	高雄沿海河 系流域	561	岡山	高雄沿海河 系流域	171.5
	鳳雄	高雄沿海河 系流域	524	鳳雄	高雄沿海河 系流域	262
	左營	高雄沿海河 系流域	321.5	左營	高雄沿海河 系流域	182
	鳳山	高屏溪流域	334	鳳山	高屏溪流域	221.5
12小時	岡山	高雄沿海河 系流域	689.5	岡山	高雄沿海河 系流域	249
	鳳雄	高雄沿海河 系流域	642	鳳雄	高雄沿海河 系流域	429
	左營	高雄沿海河 系流域	416	左營	高雄沿海河 系流域	320
	鳳山	高屏溪流域	451	鳳山	高屏溪流域	416

貳、災情與災因分析

災情



- 18日8時通知水利署主管之12座滯洪池，提前放水，以發揮滯洪效果，提供706萬噸蓄洪空間，將近10個蓮池潭蓄水量。

滯洪池地點	滯洪水量 (萬m ³)	凡那比期間附近有無淹水
苗栗縣塭堀溝排水	53	無
嘉義縣新塭排水(2座)	300	無
嘉義縣四股排水	2	無
嘉義縣內田考試潭	260	無
嘉義縣龍宮溪排水(2座)	1	無
臺南縣月津港排水	14	無
臺南縣座駕滯洪池	22	無
臺南縣三舍滯洪池	12	無
臺南縣港尾溝排水	30	有；降低淹水深度約25公分 (125公分→100公分)。
屏東縣烏龍排水	12	有；降低淹水深度約20公分 (70公分→50公分)。
合計	706	

嘉義縣新塢滯洪池工程

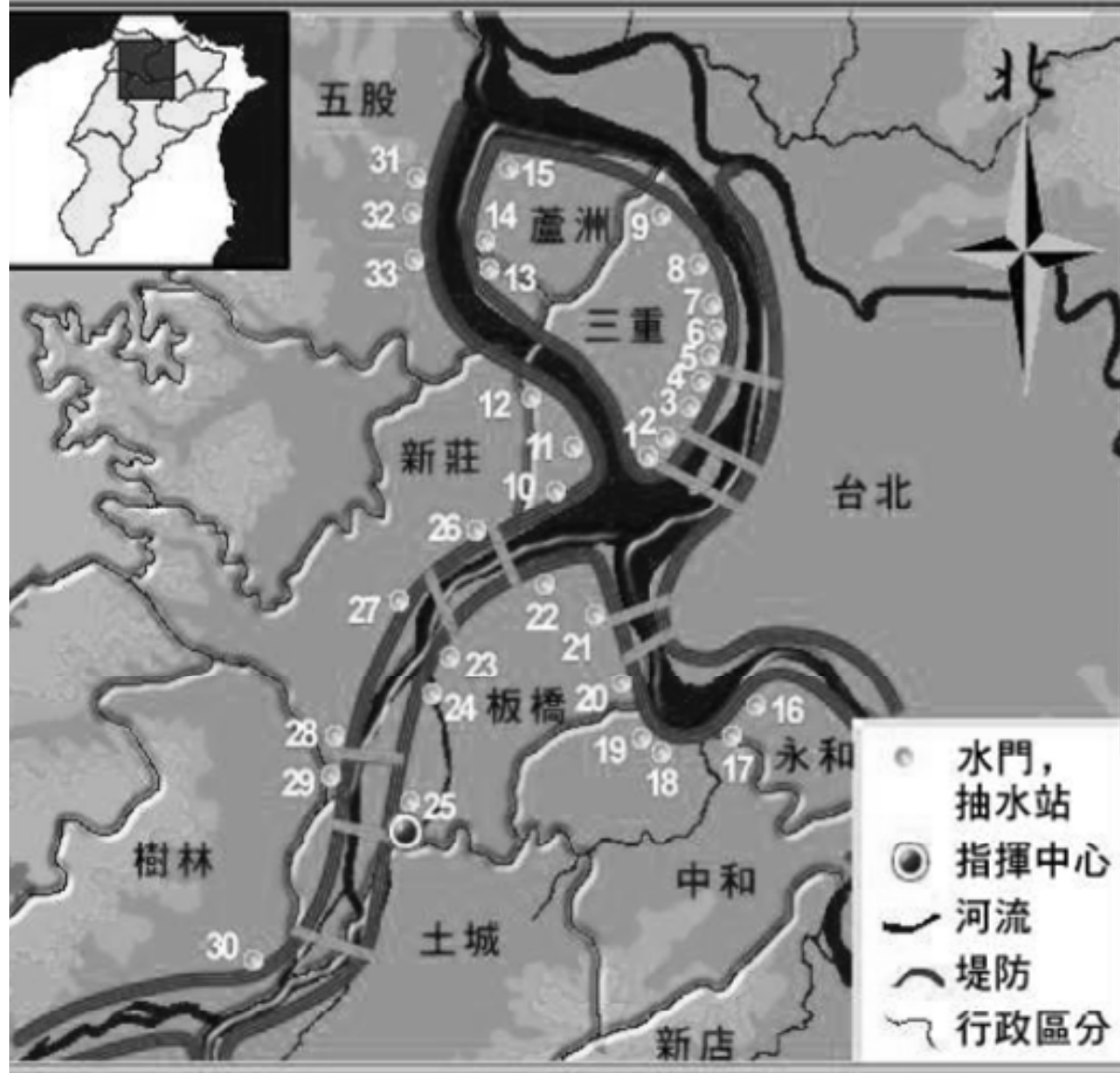


整治前新塢地區地勢低窪無法排水造成淹水

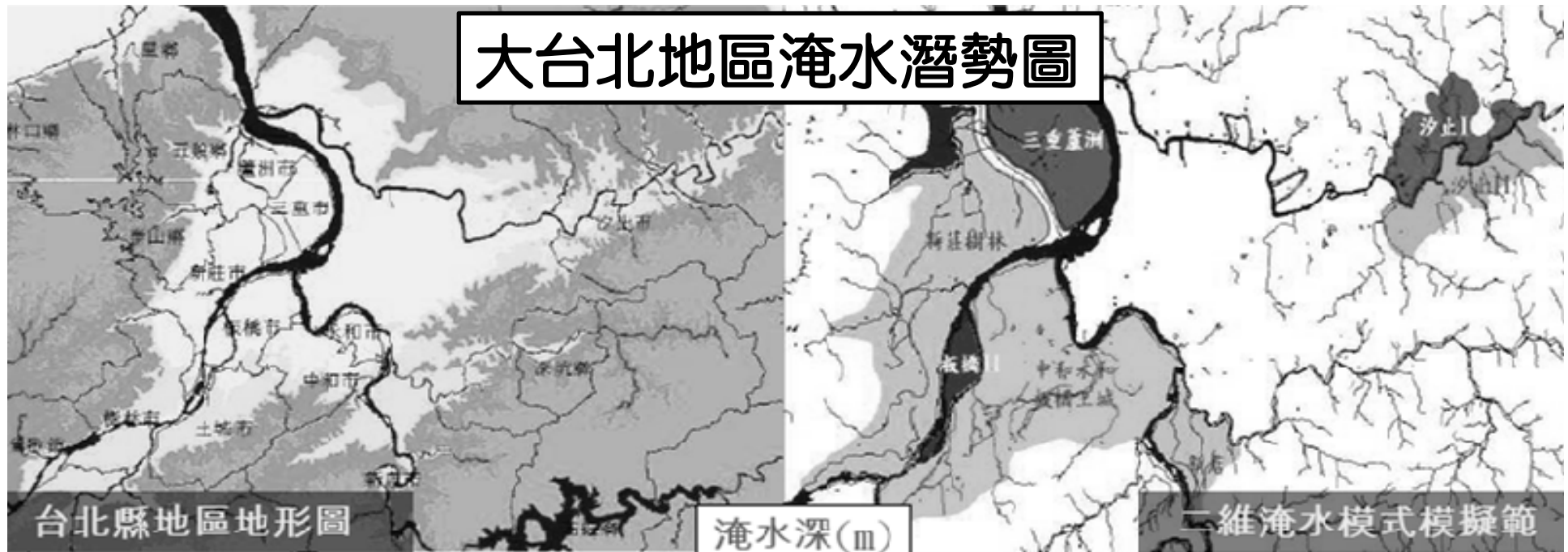


整治後藉由滯洪池蓄洪解決淹水問題

「工程思維」的大台北防洪計畫



大台北地區淹水潛勢圖



台北縣地區地形圖

二維淹水模式模擬範

淹水深(m)



問題常出現在
堤內水患,
而非堤外洪災

日總降雨量200公釐之淹水潛勢圖

日總降雨量300公釐之淹水潛勢圖

豐枯旱澇加劇



曾文水庫水位172.15m，敏督利颱風前93.4.7拍攝

2009莫拉克颱風-曾文水庫洩洪



莫拉克颱風量測-大埔工作站照片

觀測站內部狀況



觀測站外部狀況



