

氣候變遷極端事件下之 防災因應對策

簡報大綱

2

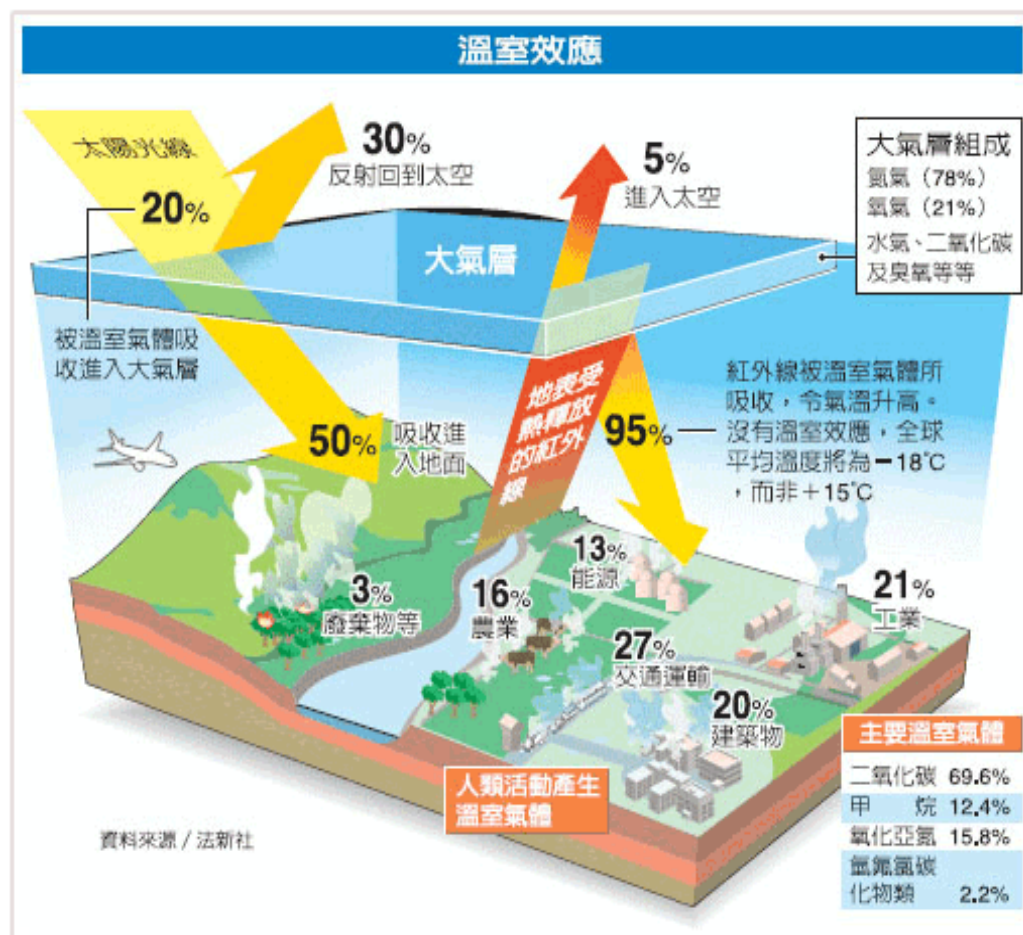
- ◆ 氣候變遷
- ◆ 極端氣候事件與災害
- ◆ 台灣氣候變遷
- ◆ 氣候變遷之影響
- ◆ 防災因應對策

氣候變遷

氣候變遷-溫室效應

4

- 地球接受來自太陽的熱，會再釋放回太空，而空氣中的溫室氣體會讓向外釋出的紅外線反射回到地球表面，使地球維持溫暖。然而造成溫室效應的氣體量增多時，太陽的熱會不斷累積在地球表面，造成氣溫逐漸上升。



氣候變遷-溫室效應

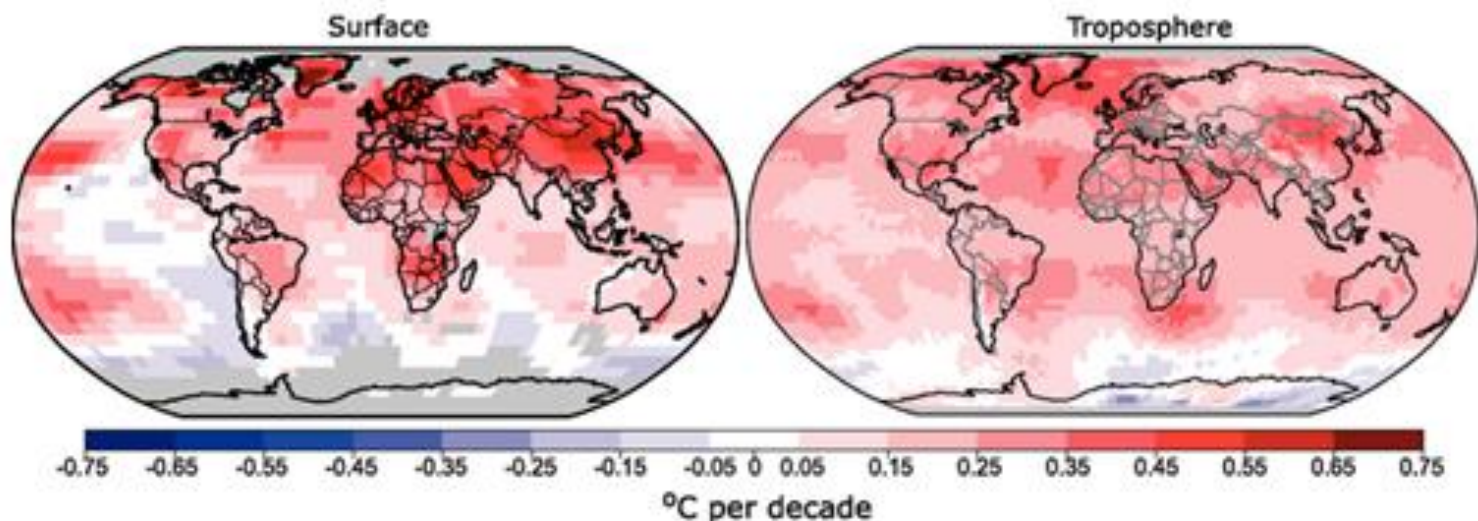
5

- 主要溫室氣體
 - 二氧化碳 (CO₂)
 - 氟氯碳化物 (CFCs)
 - 甲烷 (CH₄)
 - 氧化亞氮 (N₂O)

氣候變遷-溫室效應

6

- 利用衛星記錄估算的1970-2005年線性全球溫度趨勢圖，左邊是地面溫度趨勢圖，右邊是地面到約10公里高度的對流層溫度趨勢圖。灰色區域表示資料不完整。請注意當地面溫度變化時，如果對流層衛星記錄中存在空間上比較一致的變暖，那麼這種變暖與陸地和海洋的關係就更明顯。(摘自HadCRUT3數據集。)



氣候變遷

7

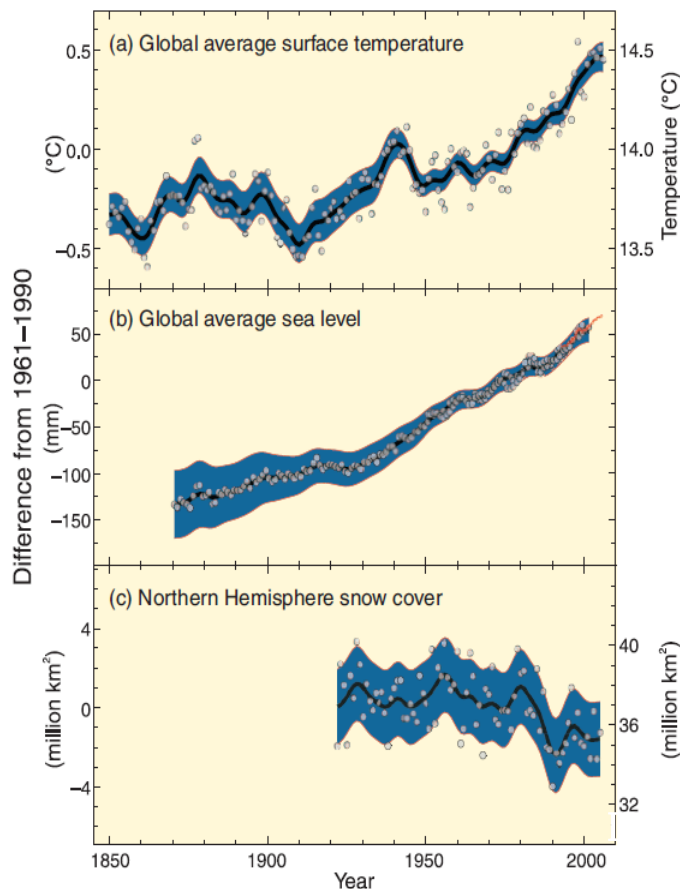
- 全球暖化的指標性觀測證據
 - 全球平均氣溫上升
 - 全球平均海平面上升
 - 全球多處冰河與冰山面積縮減
 - 全球大氣溫室氣體含量增加
- 其中以溫度的觀測資料最長最密也最準。

氣候變遷

8

- 1961年-2003年全球平均溫度約上升 0.47°C 。
- 1961年-2003年全球平均海水位約上升77mm。
- 1961年-2003年全球平均冰雪面積約減少180萬平方公里。

Changes in temperature, sea level and Northern Hemisphere snow cover



極端氣候事件與災害

極端氣候事件與災害

10

▣ 2010年北半球酷暑

- 罕見的高溫熱浪2010年6月襲擊北半球多個國家，這也是全球自1880年有紀錄以來最炎熱的6月。大陸華中、華北地區最高溫達42°C以上。美國東部等地一度逼近40°C。烏克蘭、俄羅斯遭遇130年來最高溫；歐洲芬蘭、德國、比利時、義大利等也遭遇75年來創紀錄高溫34°C~35°C。

▣ 2010年南半球奇寒

- 同一期間，南半球卻紛紛遭遇數十年不遇的極端寒冷天氣。祕魯南部一些地區僅有-23°C，凍死數百人，全國進入緊急狀態。智利、阿根廷至少數十人因低溫而死亡。南美洲多個城市創歷史最低溫。南非世界盃足球賽，因遭逢幾十年來最寒冷的比賽天氣，導致收入大幅縮水。

極端氣候事件與災害

11

- 2010年中國水災，自2010年5月10日起，共28省(自治區、直轄市)出現強降雨，截止8月5日已造成1,072人因災死亡，619人失蹤，110萬間房屋倒塌，大量農作物受損，直接經濟損失達到2,100億元人民幣。



極端氣候事件與災害

12

- 2010年7月5日在東京市區降下每小時超過100毫米的驚人雨量，導致東京市區大淹水，將近130棟民宅受災，一人失聯。



極端氣候事件與災害

13

- 自 2010 年 12 月至 2011 年 1 月底止，接連洪水侵襲澳洲昆士蘭州，包括首府布里斯本在內，昆士蘭州超過 3/4 面積被宣布為災區，20 萬以上居民受災，至少造成 35 人死亡，9 人失蹤。



極端氣候事件與災害

14

- 2010年巴基斯坦因季風所帶來的暴雨而引發嚴重水災，估計造成超過1600人死亡，65萬棟房屋被毀，150萬人無家可歸，超過55萬公頃農田被毀，2,000萬人受災。



極端氣候事件與災害

15

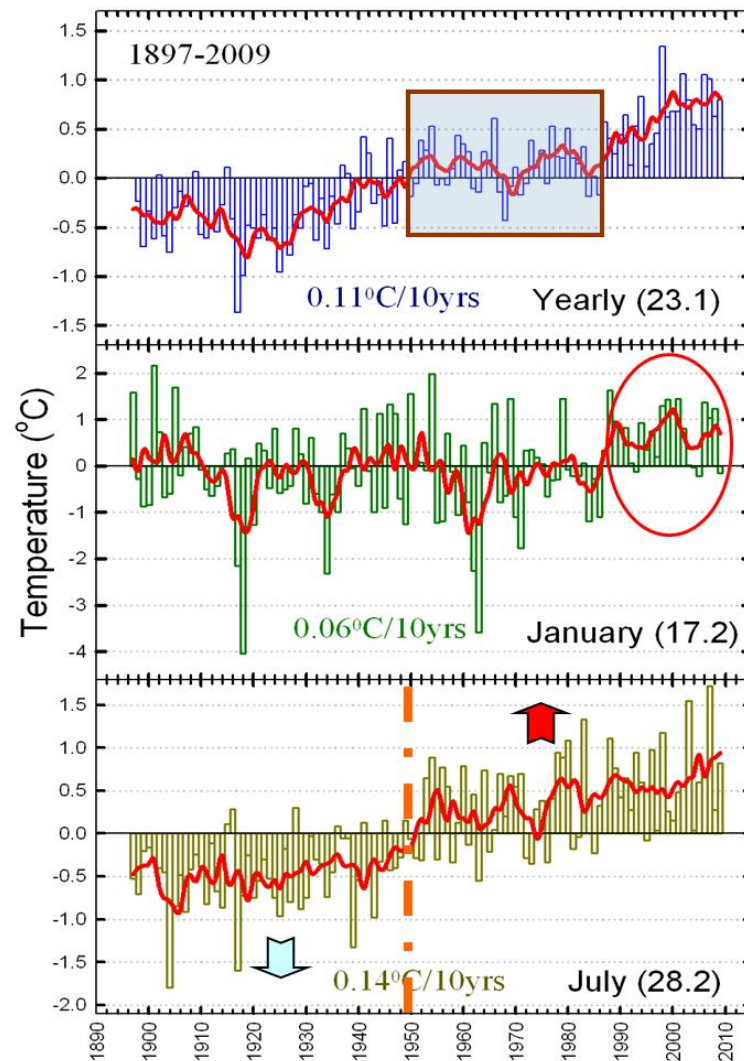
- 2011年在泰國南部地區因持續暴雨而引發的洪災，泰國76個行政區劃中有50個受到洪水影響，全國四分之三泡在水裡，造成至少366人死亡，經濟損失1,000億泰銖以上。
- 2012年澳洲東部的昆士蘭、新南威爾士和維多利亞各州因連日豪雨，導致河水高漲，農田淹沒，橋樑和道路交通切斷。兩省淹浸在洪水的面積相等於一個法國（法國面積約67萬平方公里）。
- 2012年10月下旬，颶風珊迪於加勒比海海域形成，隨後侵襲了包括美國、海地、古巴等國家，造成253人死亡，損失估計超過650億美金。

臺灣氣候變遷

臺灣氣候變遷

17

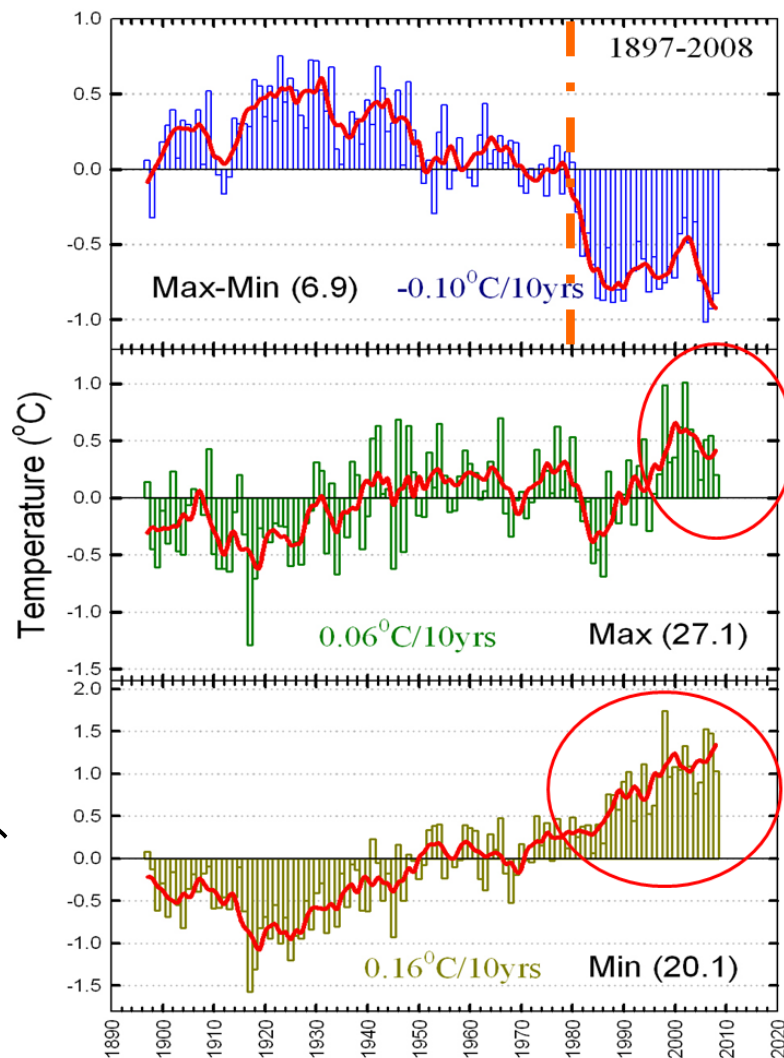
- 台灣百年來年均溫已上升1.2度，尤以近二十年來上升速率最快。
- 冬季變化幅度較大，近二十年來暖冬現象明顯。
- 夏季溫度變化較小，但二十世紀前半期與後半期有明顯的差異。



臺灣氣候變遷

18

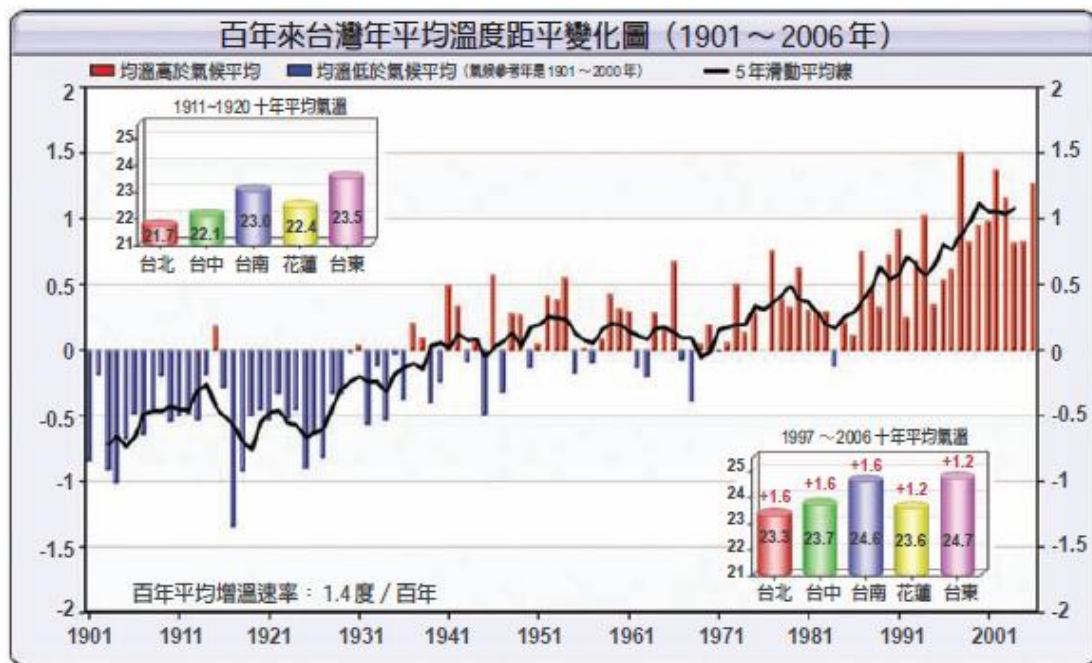
- 臺灣的日夜溫差自1970年後就大幅減少約15%。
- 日間高溫變化較小，但近二十年來上升速率增加。
- 夜間低溫持續上升的趨勢明顯，相對溼度也逐漸降低。
- 溫差的減少與雲量增加、懸浮顆粒增多、土地利用、都市熱島效應有關。



臺灣氣候變遷

19

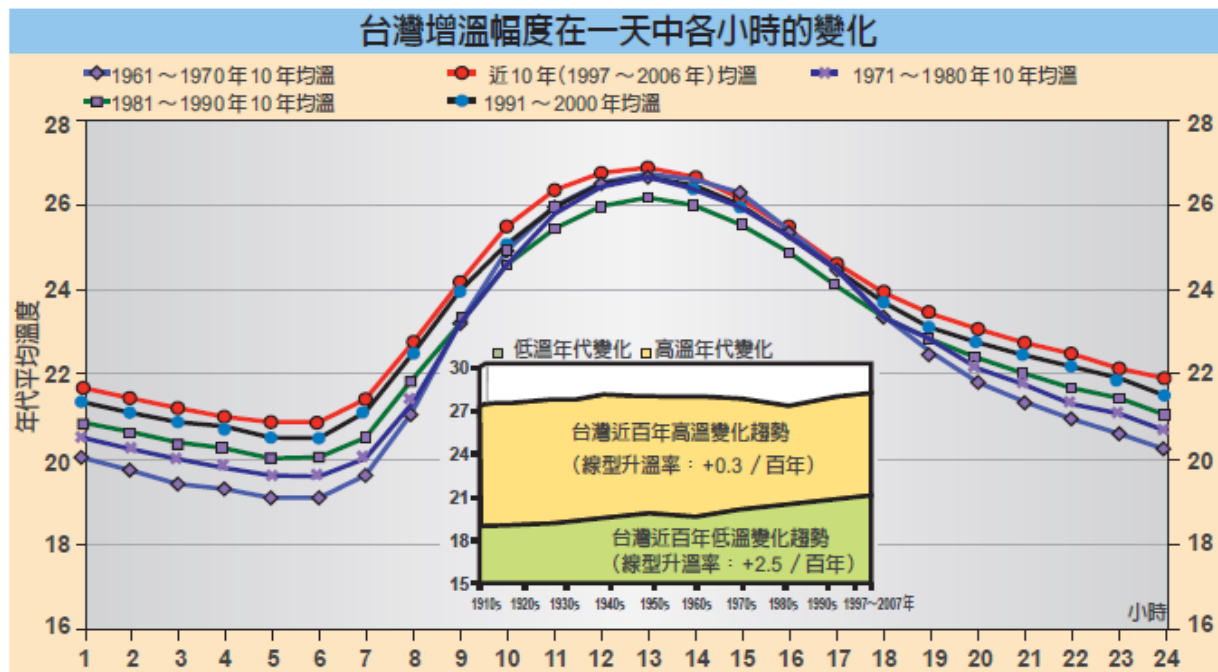
- 臺灣於1901年 – 2006年之間有明顯的增溫，平均增溫率約為 1.4°C ，而全球100年(1906-2005年)的溫度上升為 0.74°C ，台灣地區的增溫約為2倍。



臺灣氣候變遷

20

- 白天與夜晚的增溫幅度有所不同，最明顯的增溫發生在夜晚，增加率約為 $2.5^{\circ}\text{C}/\text{百年}$ ，約為全球的3.4倍。

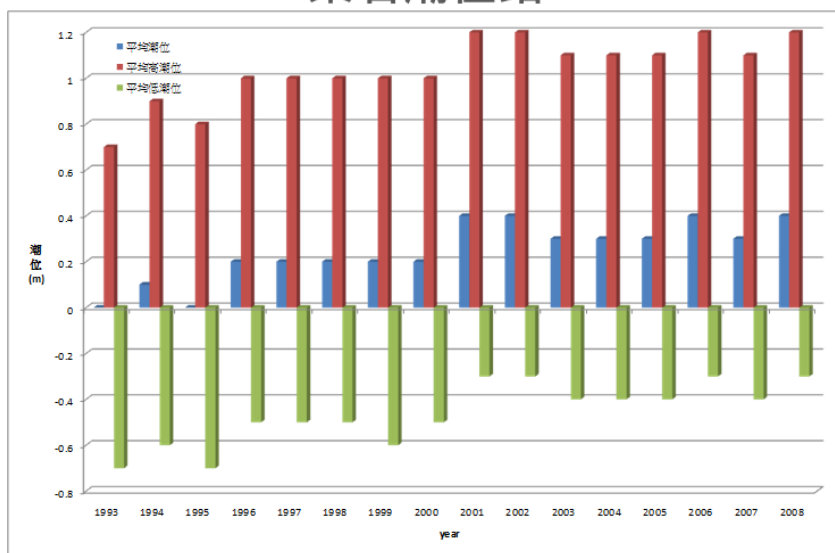


臺灣氣候變遷

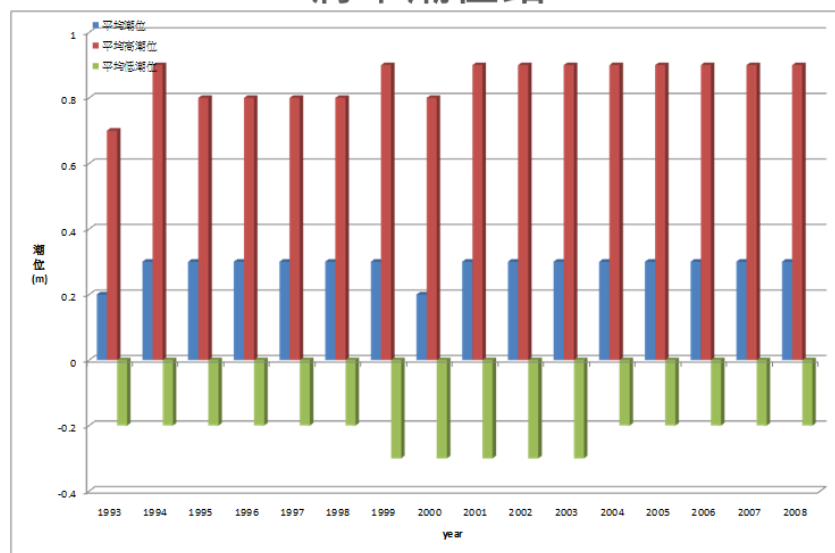
21

- 受到全球增溫的影響，臺灣周遭的海水位也在上升

東石潮位站



將軍潮位站



臺灣氣候變遷

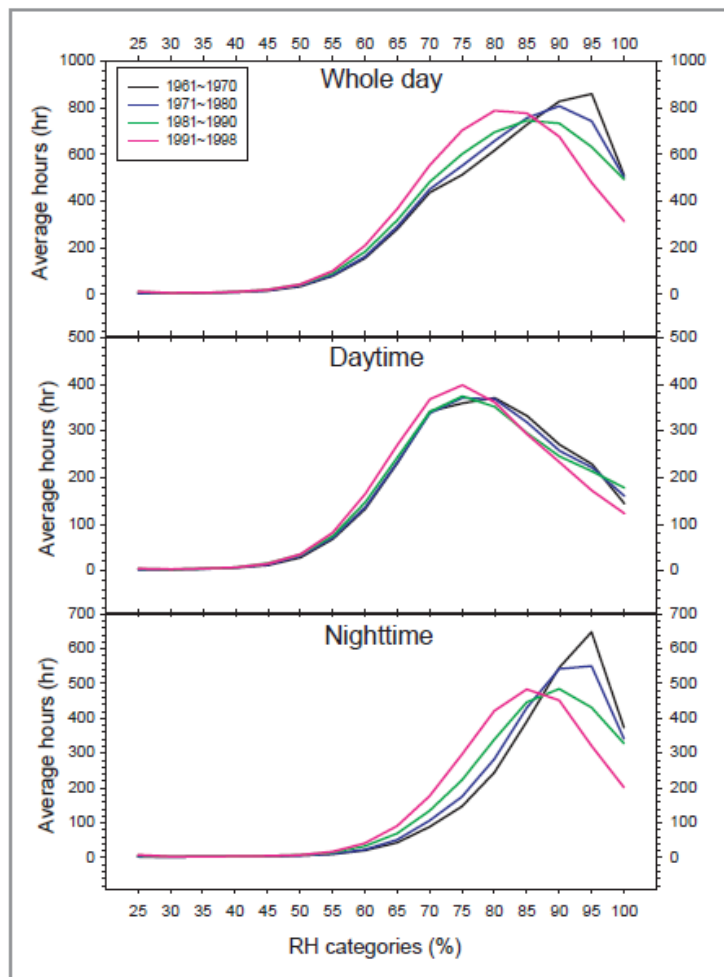
22

- 臺灣的年降雨天數，除了台中和新竹等少數地區外，各地年降雨天數都明顯減少，其中台東成功60年來減少約44天，居全臺之冠。
- 雖降雨天數減少，但年降雨量並沒有降低的趨勢，而降雨強度有增強的趨勢。

臺灣氣候變遷

23

- 從每十年的相對濕度分佈變化情況，也可以看出下雨天都明顯減少。
- 其中又以夜晚的相對濕度減少最為明顯。
- 主要原因為小雨(降雨強度小於5mm/hr)的發生次數顯著減少。



臺灣氣候變遷

24

- 2009年唯一侵台的莫拉克颱風，在掠過北台灣時所引進的旺盛西南氣流，為南台灣降下世紀僅見的超大豪雨，造成慘痛的傷亡。



氣候變遷之影響

氣候變遷之影響

26

- ▣ 近年來全球氣候異常，一再發生超乎設計負荷容量之暴雨，因而淹水事件層出不窮。
- ▣ 其設計雨量、降雨強度、海水位均有所變化，同為10年重現期降雨，10年前與10年後絕然不同。
- ▣ 極端事件雨量增加，原防洪設施已不足以保護。
- ▣ 降雨事件之強度增大，原有的設計洪峰延時與降雨雨型已不合時宜。
- ▣ 雨量及雨型的變化，使得洪峰之流量及水位高升，增加溢堤之可能性。

氣候變遷之影響

27

- ▣ 原有的設計標準，在氣候變遷的影響下，現今均已不足保護。

新北市 - 塔寮坑溪排水系統各重現期降雨量比較 (mm)				
統計年份	5年重現期	10年重現期	20年重現期	25年重現期
1972-1997	172	199	224	231
1978-2004	186	219	249	258

彰化縣 - 二林溪排水系統各重現期降雨量比較 (mm)				
統計年份	5年重現期	10年重現期	20年重現期	25年重現期
1952-1996	193	226	254	262
1952-2006	227	276	323	338

- 原有的設計標準
- 易淹水地區水患治理計畫之設計標準

氣候變遷之影響

28

- 氣候變遷的影響下，未來海水位上升可分為全球海水位上升量、區域海水位上升量及暴潮增加量三部分。



氣候變遷之影響

29

- ▣ 平均海水位上升，讓防潮閘門開啟時間縮短、抽水站功率下降及河川水位上升等。
- ▣ 防潮閘門開啟時間縮短、抽水站功率下降使得低窪地區內水排出困難，外水又因河川水位上升，有溢淹進下游低窪地區的可能性。

氣候變遷之影響

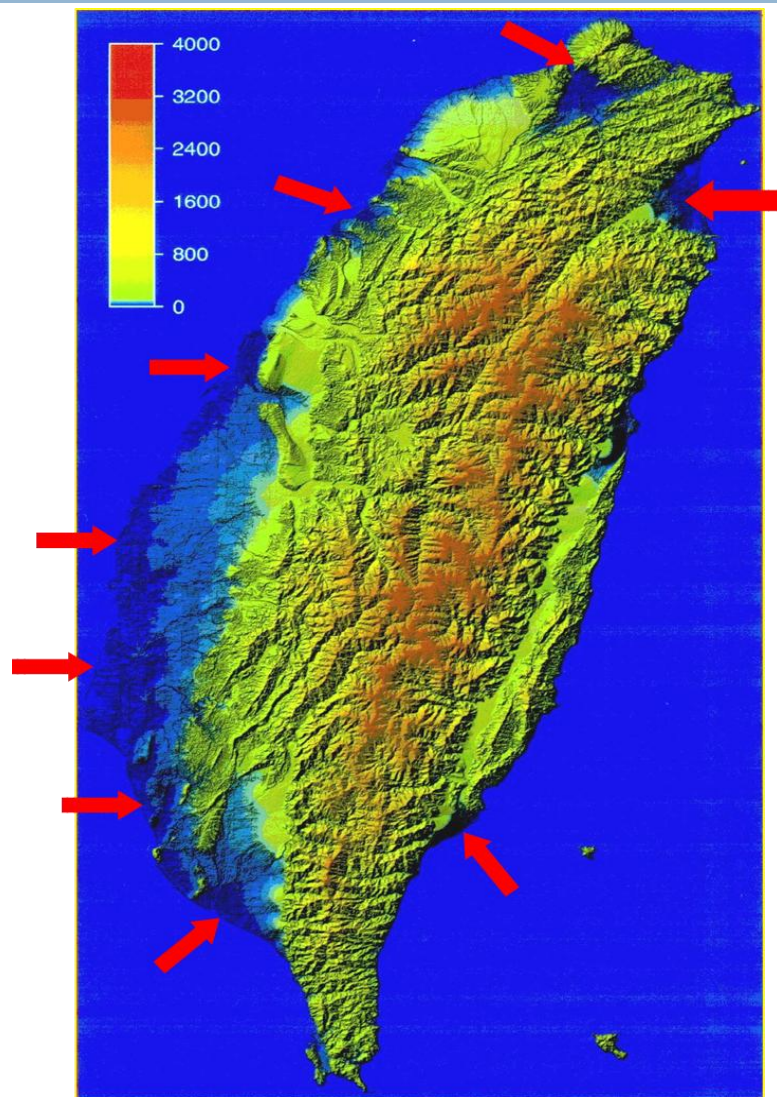
30

- 因氣候變遷，降雨事件分佈不均
- 濕季時間縮短，降雨集中，水庫蓄洪能力受到考驗，洩洪時機需更加精準，準備時間更加短促。
- 乾季時間增長，小雨減少，颱風季蓄水評估需更加精準，春作農耕用水更加吃緊。

氣候變遷之影響

31

- 海平面上升將對低窪及海岸地區形成直接且嚴重的威脅與損害。
- 右圖中深藍色的地區將會首先受到衝擊。



防災因應對策

防災因應對策

33

- 根據氣候持續暖化帶來的威脅，要加強推動前瞻預測、因應減緩、適應調適等三大策略。
- 前瞻預測：深入分析氣候變遷對環境、基礎設施和生產系統的影響，以為減緩和調適策略作科學的探討。對一般民眾來說，時時掌握天然災害的訊息，處處留意環境的變化，更是不能忽略。
- 因應減緩：發展綠能科技，調整生活方式，建立節能低碳、充分使用資源(4R)的社會；加強生態環境的保育，恢復大地的健康體質，保護地球環境，也保護自己健康。
- 適應調適：趨福避禍，遠離危險易受災的地區，遷出未來會被淹沒的海岸區，建立自主性高的社區(能源、糧食、水資源、公共衛生)；加強防災、救災體系的連繫與運作。

防災因應對策-束範洪流

34

- ▣ 建堤岸或防洪牆以約束洪流，此為最早且最廣泛採用的方法。



堤防的防護工用來防止洪水的沖蝕

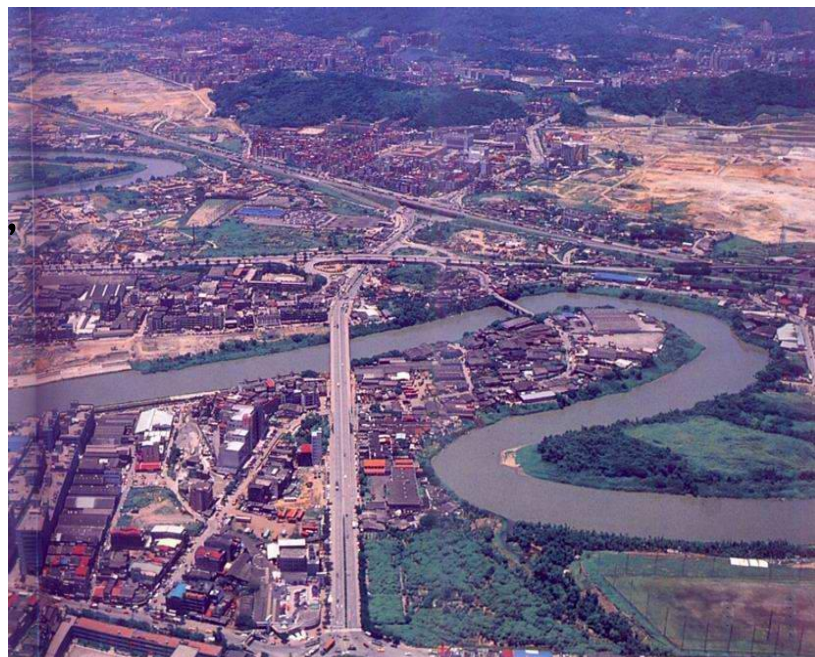


台南鹽水溪堤防

防災因應對策-疏導洪流

35

- 以截彎取直及挖深來改善河槽(如圖)，以暢通洪流，使河槽流量增加降低洪峰。包括浚渫河川或整理河川，以增加排洪的斷面面積與排洪能力。



截彎取直示意圖

防災因應對策-分洩洪流

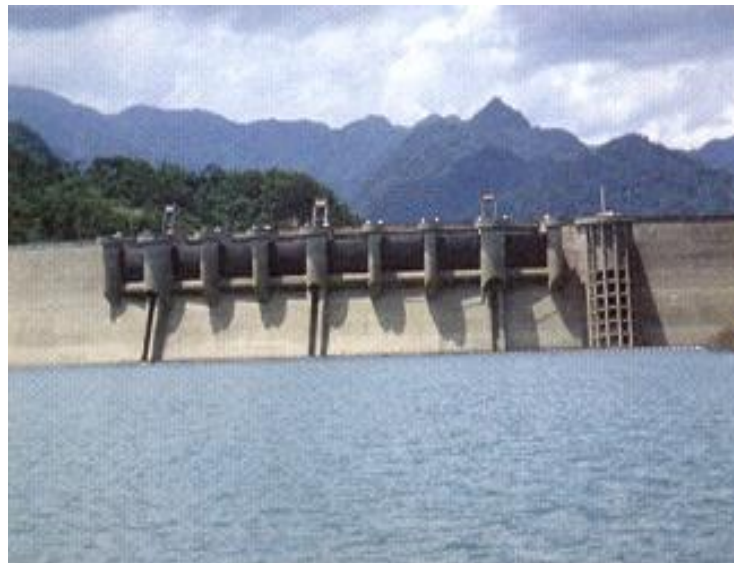
36

- 開闢疏洪道(又稱減河)與泛區來分擔主河的洪水流量，將洪水從疏洪道導引至適合地點排放，減少洪水對主河兩岸高度開發區的威脅。

防災因應對策-攔蓄洪流

37

- ▣ 建造水庫或湖泊池塘，可以蓄積雨水，減小洪峰流量，降低水庫下游河道洪水量或減少湖泊池塘附近的地面積水。水庫可預留某些空間儲存洪水，減少下游發生洪患的機會，以保護城鎮、都市的安全。



防災因應對策-集水區治理

38

- 以水土保持的方法(造林、植草、防砂壩等)防止集水區土壤沖刷、改善地面水流匯聚的情形降低洪峰流量、利用防砂措施減少河水中的含砂量及規劃土地之利用加強集水區管理。但對於高強度的暴雨，水土保持的防洪及減輕沖刷的效果很小。



苗栗縣獅潭鄉新店溪永興段

全面魚道式防砂壩

防災因應對策-抽水排水設施

39

抽水站名稱	東石鄉鰲鼓抽水站	東石鄉港墘抽水站	布袋鎮新岑抽水站
所屬流域	北港溪	朴子溪	八掌溪與朴子溪
地點	北港溪流域之六腳大排水之匯流出海口處	朴子溪流域之荷包嶼排水之匯流出海口處	八掌溪與朴子溪流域、布袋鎮和義竹鄉之交界之溪 排水匯入龍官溪畔
集水面積	7,000 公頃	12,000 公頃	8,000 公頃
計畫抽水量	80cms	95cms	80cms
受益面積	2,600 公頃	3,200 公頃	2,800 公頃

防災因應對策-都市排水設施

40

- 都市的排水設施包括雨水下水道和抽水站的設置，可迅速將都市的地面逕流排走，減少路面、街道的積水。但會使得位於都市下游的河川流量增加，洪峰提前來臨。可以設置調洪池（即蓄洪池），先將洪水暫存起來，過一段時間後再排走。



調洪池可以暫時儲存洪水，減少下游河川的洪水量，圖為新店市的青山鎮

防災因應對策-洪水平原管理

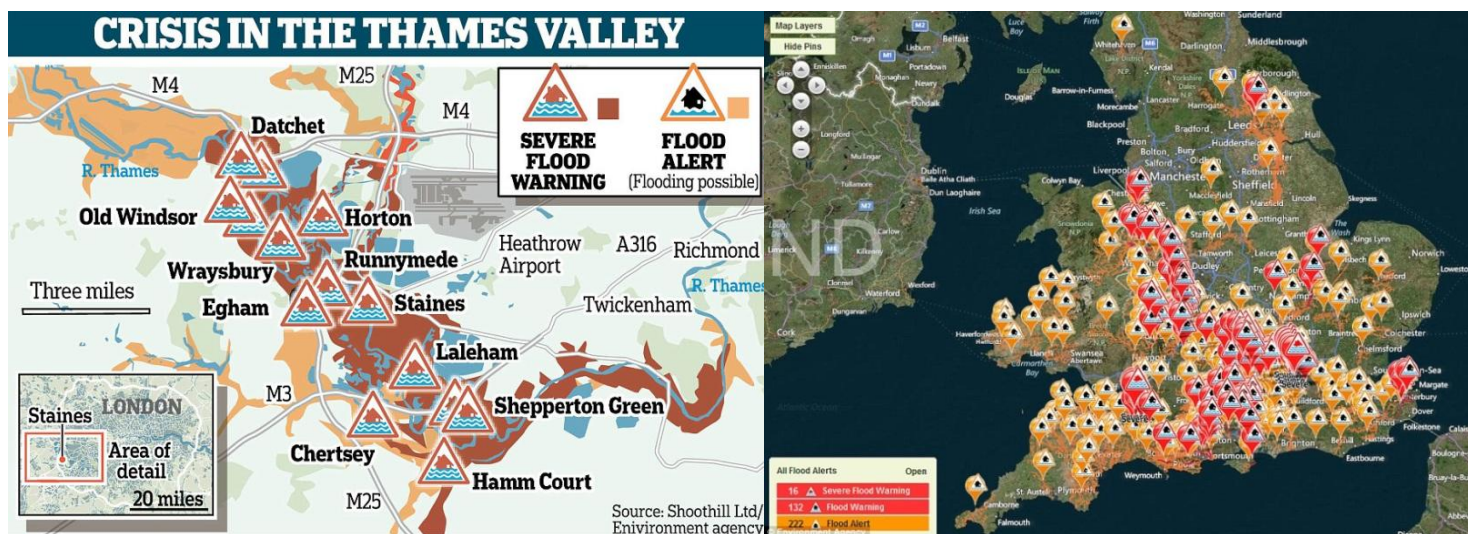
41

- 洪水平原為洪水來臨時可讓洪水順利通過無阻礙之地區，對於尚未有防洪設施或設施不夠的地方，限制土地的使用，保留河水的行水區及自然的洩洪道，預留防洪措施所需使用的土地，避免過度密集的發展，使洪水通過洪水平原到達河海或排水良好的區域，不造成水災。

防災因應對策-洪水警報

42

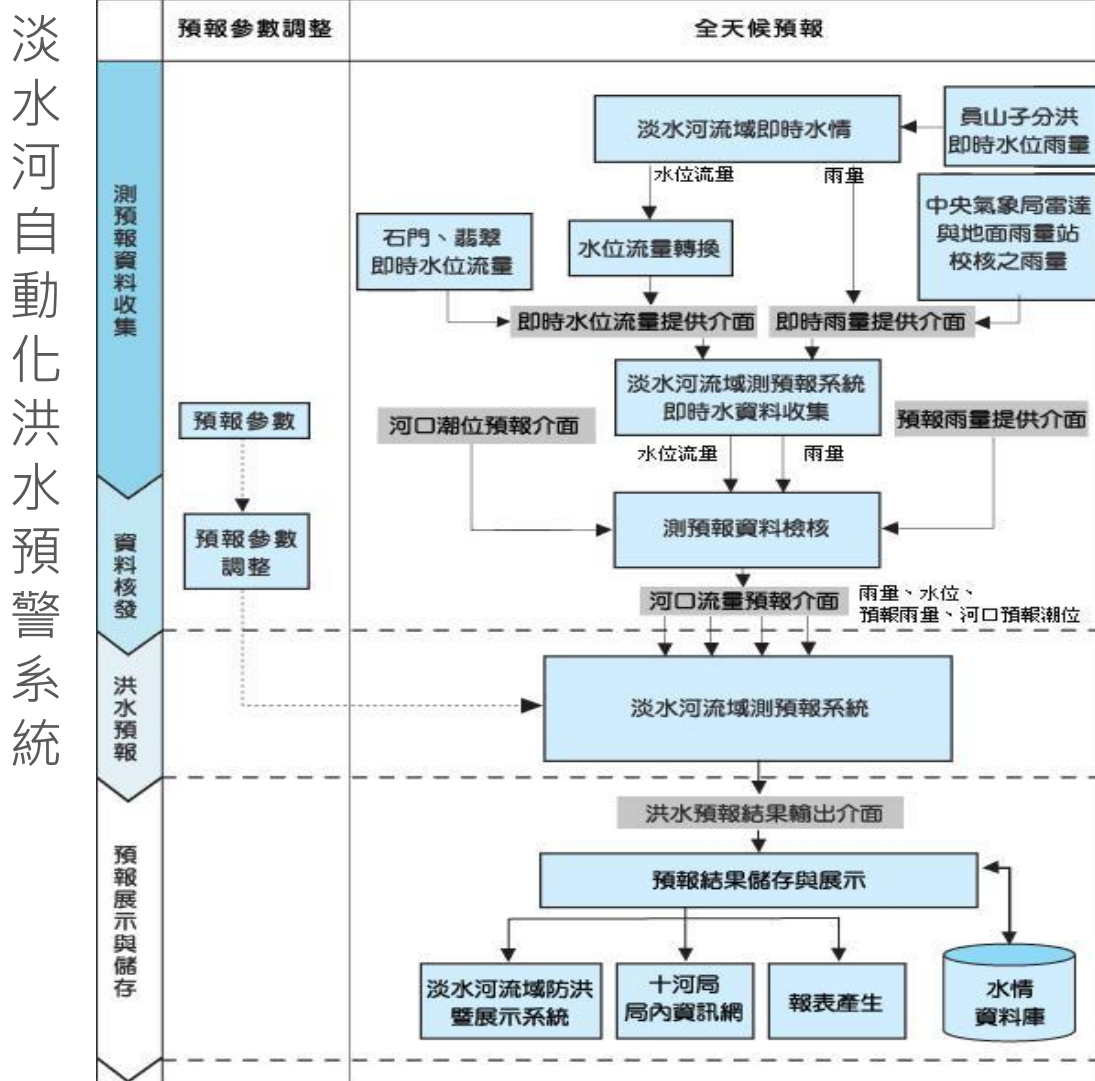
- 推算雨量及洪水的流量及水位，於洪水來臨前即時發出預報及警告，使低窪及水庫下游地區，預先知道洪水而警戒防範，以適時採取措施或遷避，減少人命及財產損失。



發布洪水警戒

防災因應對策-洪水警報

43



防災因應對策-疏散機制與程序

44

- 洪氾平原或經常積水地區遭受洪水侵擾時往往造成人員及財物損失，為避免人員傷亡及減少損失，應事先規劃疏散路線(逃生路線)，並配合洪水預報系統，當發生洪水可能造成淹水時，此系統對可能淹水地區可事先發出警報，以便人員得以循適當路線儘快疏散。

防災因應對策-洪水保險

45

- 事先投保、分攤風險，損失可以得到補償，是一種分擔損失或儲蓄以復原的觀念。
- 必須先規劃好以下幾個標準：
 - 洪氾區劃設之標準。
 - 洪災損失之調查。
 - 洪災保險頻率及保險費。
 - 政府輔助比例標準。
 - 洪災保險制度之作業程序。

簡報結束