

MTSAT 紅外線雲圖 2009/8/08 14:00



第一章 天上來的水

——莫拉克颱風簡介

2009年，八七水災五十週年，全台正為久旱不雨所苦，上半年不但沒有春雨，梅雨也少得可憐，是六十年來最乾旱的一年，從北到南的水庫一片乾涸，好幾個地方展開第一階段限水措施。

8月4日，當第八號莫拉克颱風在太平洋海域形成時，人人都將解除旱象的希望寄託在這個由泰國命名，意為「綠寶石」的颱風，希望這場「天上來的水」能夠滋潤大地，帶來像寶石般閃耀的綠色生命力。

當時誰也沒想到，幾天之後，這顆綠寶石帶來的，不是眾人期望的及時雨，而是百年未見的慘重災情……。

第1節 莫拉克颱風簡介與特性

莫拉克颱風簡介

中度颱風莫拉克是2009年的第八號颱風，中央氣象局在8月5日20時30分發布海上颱風警報，為它的來臨揭開序幕，緊接著在8月6日8時30分發布陸上颱風警報。直到8月10日5時30分，海上及陸上颱風警報才同時解除。

8月4日，莫拉克颱風在台灣東南東方約一千六百公里附近海面形成的初期，颱風中心移動得很快。但是，當它接近台灣後，因為太平洋高壓東退，沒有明顯氣流場導引，加上中央山脈地形的阻擋，使它的移動速度減慢，當時台灣北方又有另一個高氣壓，促使颱風中心路徑往南偏，朝向台灣登陸。

從莫拉克颱風的暴風圈接觸台灣本島（7日5時）到脫離（9日18時），一共歷經了六十一小時，若以颱風中心登陸時間計算，到颱風中心出海也歷經十四小時。詳細路徑圖如下：

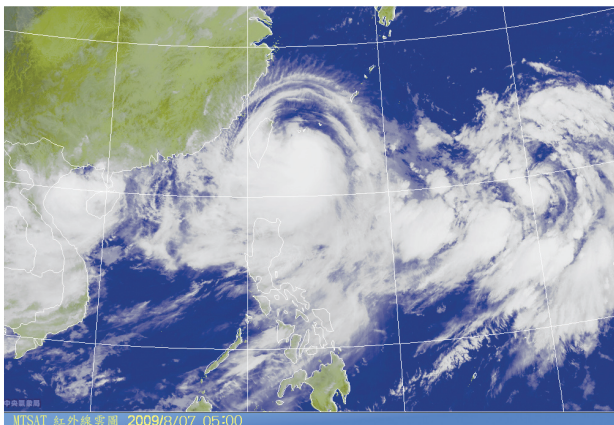


圖1-1-a 8月7日5時左右，颱風暴風圈開始接觸本島。

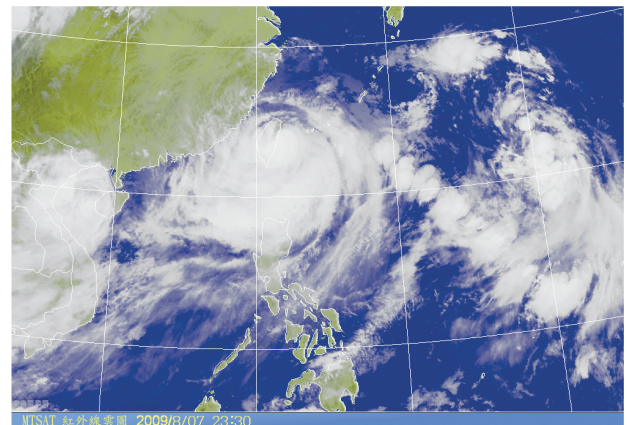


圖1-1-b 8月7日23時50分，颱風中心於花蓮市附近登陸，從雪山山脈通過。

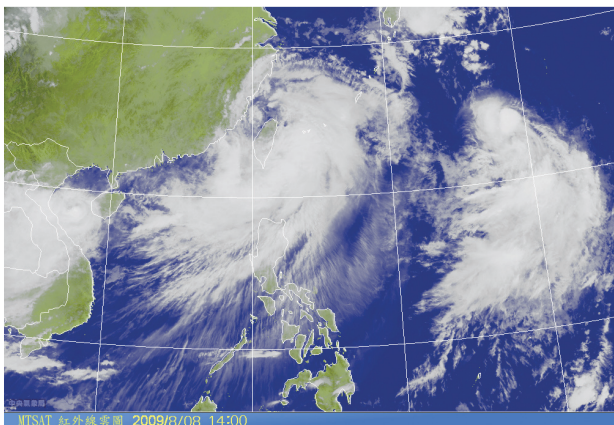


圖1-1-c 大約經過14小時後，在8月8日14時於桃園附近出海。

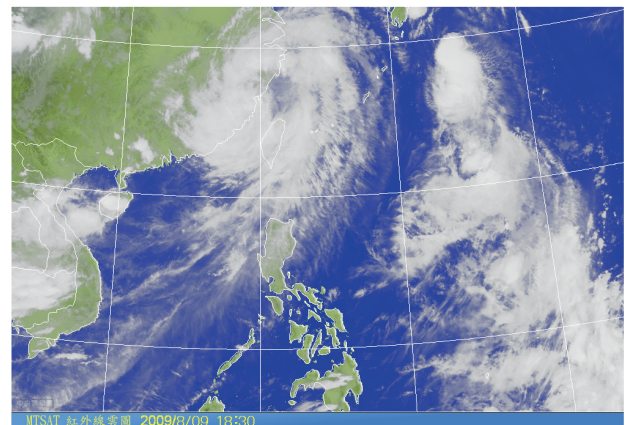
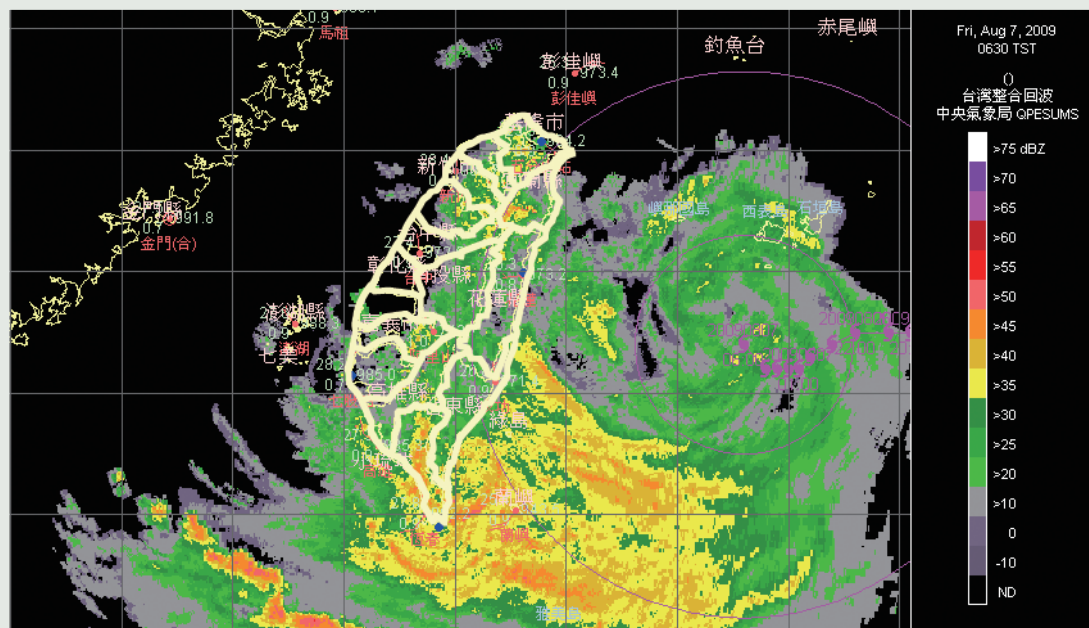


圖1-1-d 出海後朝北北西方向移動，在8月9日18時30分左右，從馬祖北方進入福建，台灣本島脫離莫拉克暴風圈影響。

圖 1-2 莫拉克颱風2009 年8月8日 17~20時 雷達回波圖



莫拉克颱風特性——不對稱颱風與西南氣流結合造成極端降雨

莫拉克颱風具有「不對稱」的特性，降雨集中在台灣南部，颱風中心經過的北部地區，雨量反而比較少。我們從中央氣象局2009年8月8日17時~20時的雷達回波圖（圖1-2），可以看出降雨集中在台灣南部的情形。

此外，從這張雷達回波圖所顯示的台灣周邊大氣環境概況，也可得知當時台灣周圍大氣的含水量相當充沛，南部地區因為莫拉克颱風和西南氣流輻合，加上地形抬升的影響，在嘉義、台南、高雄、屏東等地降下驚人的雨量。

莫拉克颱風的降雨分析

降雨特性——高強度，長延時

莫拉克颱風所帶來的「高強度，長延時」降雨，雖然在三天內帶給石門水庫二億噸的進水量，讓水位從瀕臨下限的222.7公尺，一下子上升到接近245公尺的滿水位，其他水庫也都「一次灌到飽」，但這種「下得又大又久」的雨也是造成土砂災害發生的主因。從以下四個雨量觀測站的數據可以看出雨勢有多麼驚人：

小辭典：降雨重現期

降雨重現期是指某程度或更大雨勢的暴雨，在某地預計平均出現一次的相隔時間，是統計學上用以形容雨勢的一種方法。重現期的單位是「年」，時間愈長、強度愈大，但每年出現機率也愈低。例如我國中央政府掌管的主要河川，防洪多採用100年的「重現期保護標準」，也就是平均每100年才會發生一次的大洪水溢堤。「單日降雨甚至超過200年降雨重現期」意指「200年難得一見的超大雨量」。

民生雨量站（高雄縣那瑪夏鄉）

民生雨量站降雨資料顯示，最大時雨量94.5mm/hr，其中高於50mm/hr的降雨超過五小時以上，並且集中在8月8日至9日間，8月8日的單日降雨甚至超過200年降雨重現期，累積降雨量達1,800毫米。

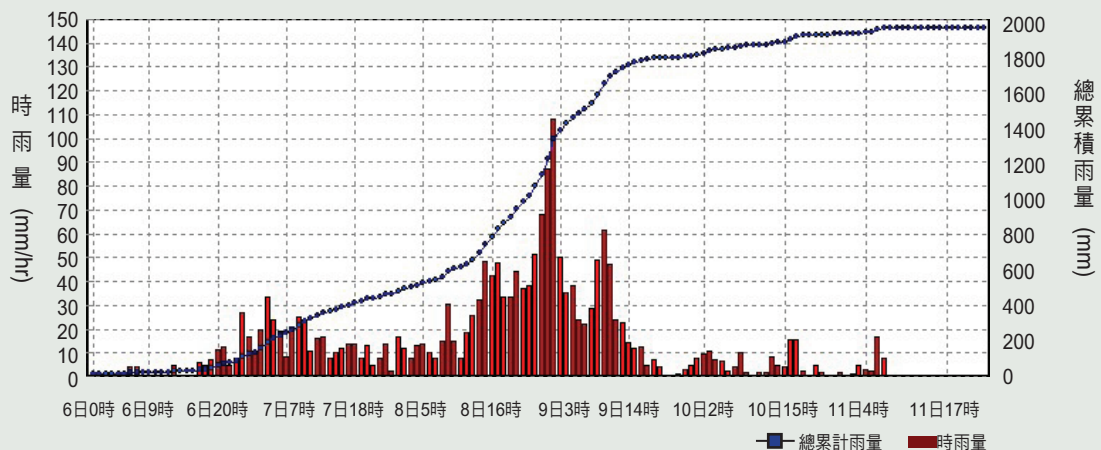
圖1-3 民生雨量站降雨組體圖



瑞里雨量站（嘉義縣梅山鄉）

太和村在莫拉克颱風期間的降雨延時（開始下雨到雨停的時間）長達五天，瑞里雨量站測得的最大時雨量109mm/hr，其中高於50mm/hr的降雨超過七小時以上，同樣集中在8月8日至9日間，8月8日的單日降雨量也超過200年降雨重現期，累積降雨量達1,900毫米以上。

圖1-4 瑞里雨量站降雨組體圖

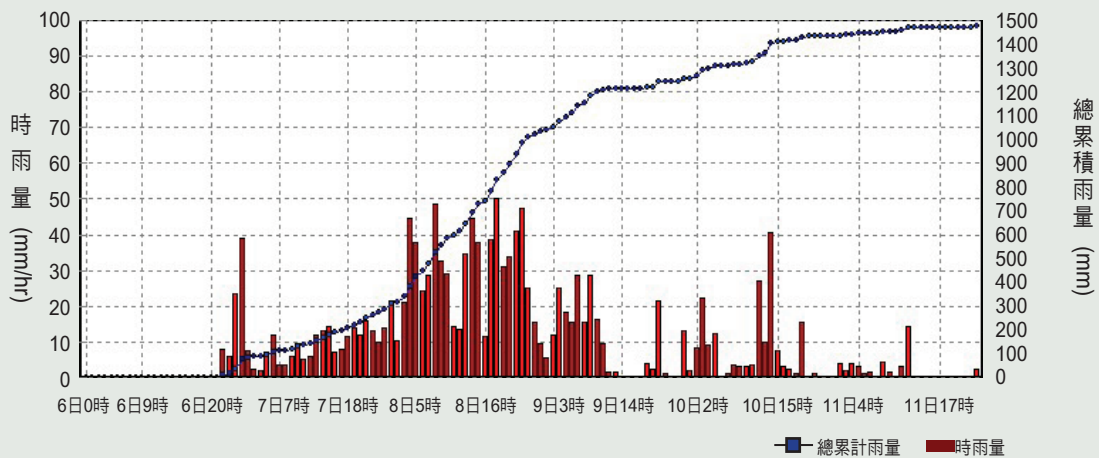


MORAKOT

大津雨量站（高雄縣六龜鄉）

大津雨量站資料顯示，莫拉克颱風期間的降雨延時長達五天，最大時雨量50mm/hr，累積降雨量達1,500毫米，因而誘發土石下移，造成崩塌及洪水複合型災害。

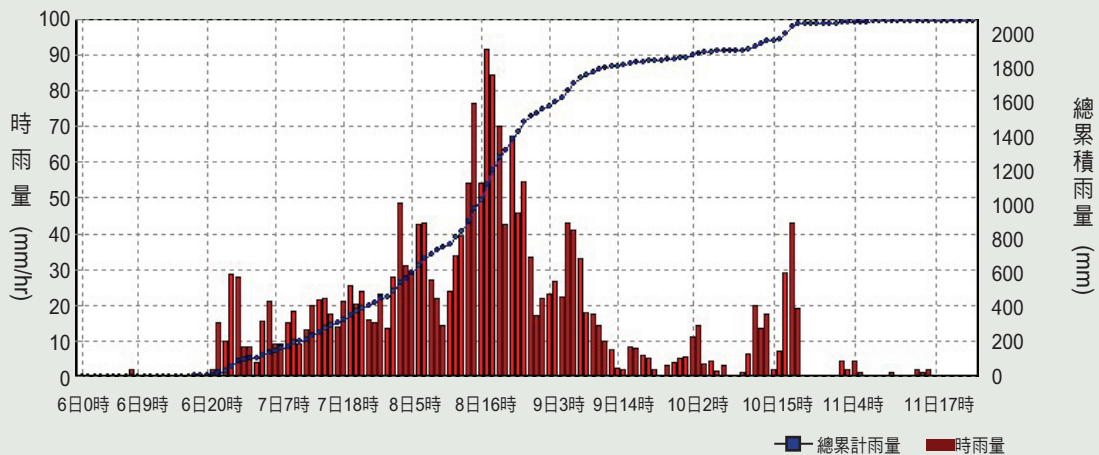
圖1-5 大津雨量站降雨組體圖



甲仙雨量站（高雄縣甲仙鄉）

甲仙鄉小林村在莫拉克颱風期間的降雨延時長達五天，最大時雨量92mm/hr，其中高於50mm/hr的降雨超過八小時以上，而且集中在8月8日～9日之間，光是8月8日的單日降雨就超過200年降雨重現期，累積降雨量更高達2,074.5毫米。這種「高強度，長延時」的降雨，加上地質構造破碎，易導致超大洪水發生，引發了崩塌、堰塞湖及土石流等複合型災害。

圖1-6 甲仙雨量站降雨組體圖



累積雨量創新高——三天就下了一整年的雨量

莫拉克颱風的主要降雨時間集中在8月7日～8月9日，地區則集中在中南部、東南部，導致這些地方有多項降雨統計記錄創下（或接近）歷史新高。

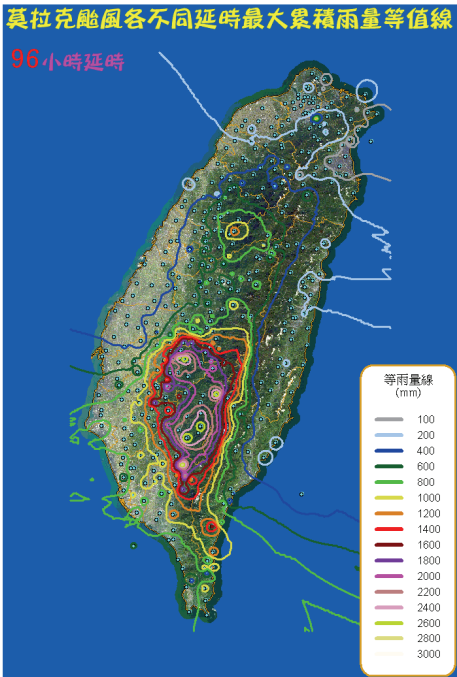
以屏東縣三地門鄉境內的尾寮山為例，8月8日的全天降雨量高達1,403毫米，打破歷年來「單一測站單日最大降雨」的記錄。歷年單一測站單日最大降雨記錄的前十名中，有九個是8月8日當天「新登場」的記錄，同一天全台共有十四個雨量觀測站的單日降雨量破千，被形容成「莫拉克防線」。

其他記錄還包括：

- 一小時累積雨量達136毫米（嘉義縣竹崎鄉內埔雨量站）
- 連續24小時最大累積雨量達到1,583毫米（嘉義縣竹崎鄉石磐龍雨量站）—約為民國85年賀伯強烈颱風24小時最大累積雨量1,086.5毫米的1.46倍
- 連續48小時最大累積雨量達到2,216毫米（屏東縣三地門鄉尾寮山雨量站）
- 連續72小時最大累積雨量達到2,633毫米（嘉義縣竹崎鄉奮起湖雨量站）
- 連續96小時最大累積雨量達到2,888毫米（屏東縣三地門鄉尾寮山雨量站）

圖1-7 連續96小時延時最大累積雨量等值圖

排序	縣市	鄉鎮	站名	雨量
1	屏東縣	三地門鄉	尾寮山	2888
2	嘉義縣	竹崎鄉	奮起湖	2796
3	高雄縣	桃源鄉	御油山	2792
4	高雄縣	桃源鄉	溪南	2719
5	高雄縣	桃源鄉	南天池	2688
6	嘉義縣	竹崎鄉	石磐龍	2622
7	高雄縣	桃源鄉	小關山	2473
8	嘉義縣	阿里山鄉	瀨頭	2354
9	高雄縣	六龜鄉	新發	2325
10	屏東縣	三地門鄉	上德文	2254
11	嘉義縣	番路鄉	大湖	2239
12	高雄縣	桃源鄉	高中	2224
13	嘉義縣	大埔鄉	馬頭山	2202
14	高雄縣	桃源鄉	復興	2198
15	高雄縣	桃源鄉	楠溪	2058



MORAKOT

這些累積雨量到底有多大呢？據統計，台灣平地的平均年雨量大約2,500毫米，山區則約4,000毫米，也就是說，莫拉克在南部肆虐三天，帶來的雨量相當於平地一整年、或山區超過半年的總降雨量。

此外，從高屏溪流域在莫拉克颱風期間的降雨資料分析中可以看出，上、中、下游區域的24小時雨量都大於200年重現期距（平均 200年出現一次的大雨量）。

圖1-8 高屏溪流域降雨資料分析圖

