

2020 年南韓災害事件

王俞婷¹、何瑞益¹、黃柏誠²、張志新¹

¹ 國家災害防救科技中心 坡地與洪旱組

² 國家災害防救科技中心 氣象組

摘要

2020 年南韓中部地區雨季期間連續降雨 55 天(6 月 24 日至 8 月 17 日)，期間又遭受哈格比颱風(HAGUPIT)及薔蜜颱風(JANGMI)侵襲，總計造成 38 人死亡、12 人失蹤、8 人受傷(集中在 8 月上旬)。緊急疏散共 14 個省市，5,217 戶，總計 10,775 人。公路和橋樑損壞達 5,892 條，河川潰堤溢堤計有 2,694 處，水庫和排水路線設施損壞計有 2,124 處，邊坡崩塌達 2,090 處等。私人設施包括 8,985 棟房屋，16,025 間溫室，5,745 棟倉庫等。(資料來源：韓國行政安全部 8 月 24 日災害通報單)。根據 1980 年至 2019 年的統計資料顯示，中部地區雨季最長 49 天，最短 16 天，2020 年降雨天數已經超過 2013 年(連續降雨 49 天)之紀錄。災害後續所帶來的問題探討，包含：氣候異常暴雨增加、四大江建設計畫問題及水壩營運管理、山區太陽能板增設之坡地管理等。

一、氣象概述

6 月底韓國梅雨季開始後，因為一直受到太平洋副熱帶高壓的影響，鋒面滯留於韓國地區，從 7 月初至中下旬，在韓國的中部及南部持續降下大雨。降雨幾乎沒有間斷，8 月 5 日哈格比颱風及 8 月 10 日薔蜜颱風又接連的侵襲韓國，造成韓國嚴重水患(圖 1)。

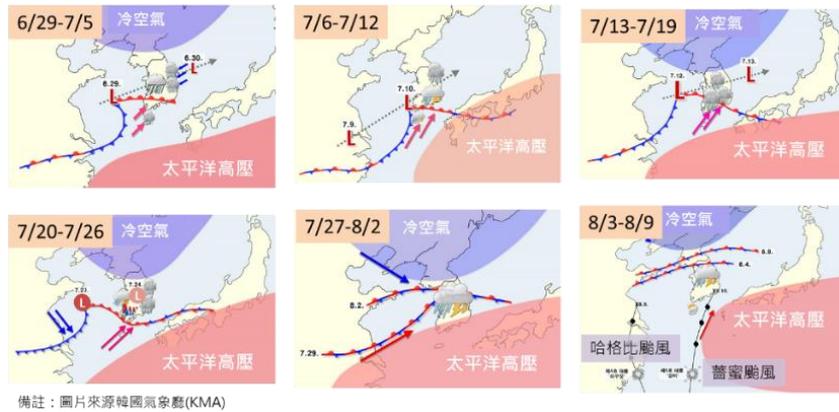


圖 1 6 月底至 8 月逐週天氣概況

根據韓國氣象觀測資料顯示 7 月 11 日至 8 月 10 日一個月的累積降雨，全國大部分地區都超過 600mm 以上，首爾附近雨量站有 7 天的日雨量超過 50mm，其中兩天的日雨量達 100mm(圖 2)。

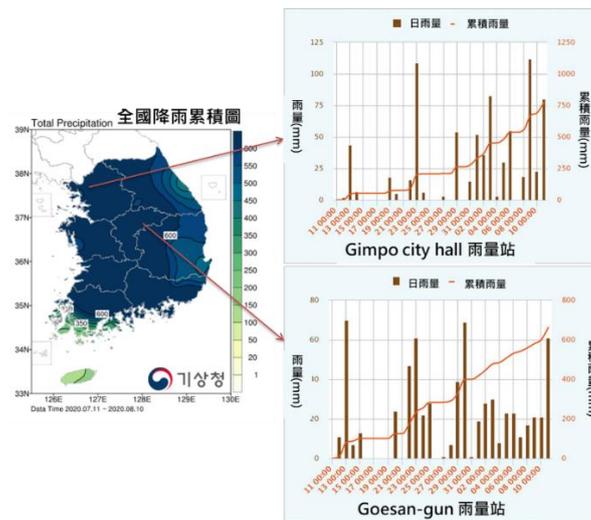


圖 2 7/11~8/10 韓國雨量分布圖與降雨歷線圖

二、 災情紀錄

從 6 月 24 日雨季開始，韓國各地豪雨災害頻傳

- 7 月 10 日南部地區慶尚南道遭遇 20 年來罕見暴雨，中部地區日降雨量 203.7 毫米是 20 年來單日第 6 高紀錄。此外，影島區 24 小時內累計降雨量達 250 毫米、北港 244 毫米、南區 220 毫米、海雲台區 143 毫米；造成 45 起道路和建築物淹水災情。
- 7 月 14 日慶尚南道山清郡的智異山降雨量高達 236 毫米，其次是全羅北道扶安蜆島 228 毫米、群山仙遊島 190.5 毫米、全州市 153.9 毫米，多地降雨量達 140 毫米以上；全羅南道和慶尚南道多處房屋、道路和農田被洪水淹沒。
- 7 月 24 日暴雨造成 3 人死亡、1 人失蹤、195 人被緊急轉移安置，道路、房屋等 289 處設施被淹，其中釜山市最多，有 162 處。京畿道廣州、坡州和加平地區共 1000 餘戶停電。隨降雨區北移，7 月 31 日忠清南道、全羅北道暴雨。
- 8 月 1 日哈格比颱風接近，降雨持續豪雨成災，截至 8 月 11 日共造成南部地區蟾津江及洛東江多處堤防潰堤淹水，北部漢江水位高漲，加上八堂壩洩洪，漢江水位暴漲，而漢江大橋當中的奧林匹克大路鐵橋至堂山鐵橋之間也全面封鎖，禁止人車通行，其餘大橋也隨著漢江水位增減，時而關閉、時而通行(圖 3、圖 4)。

據韓國行政安全部 8 月 24 日災害通報單發布統計，自今年 6 月 24 日中部地區進入梅雨季後 55 天內，共造成 38 人死亡、12 人失蹤、8 人受傷(集中在 8 月上旬)。緊急疏散共 14 個省市，5,217 戶，總計 10,775 人。公路和橋樑損壞達 5,892 條，河川潰堤溢堤計有 2,694 處，水庫和排水路線設施損壞計有 2,124 處，邊坡崩塌達 2,090 處等。私人設施包括 8,985 棟房屋，16,025 間溫室，5,745 棟倉庫等，釀成該國 9 年以來最嚴重的水災。死亡的 38 人中，更有多達 30 人是死於 8 月 1 日之後的連續暴雨(圖 5、圖 6)。

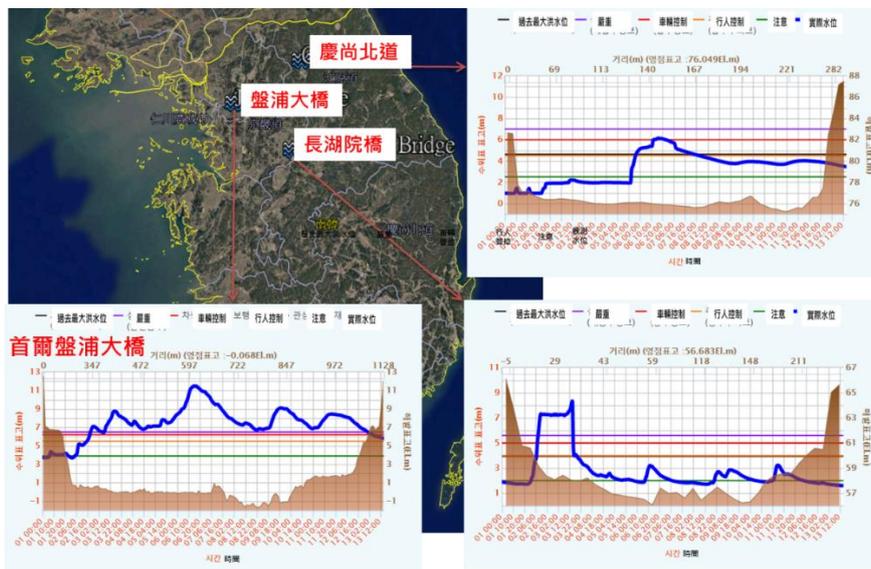


圖 3 漢江水位紀錄資料 (8 月 1 日至 8 月 13 日)(資料來源:

<https://www.ettoday.net/news/20200804/1776437.htm>)



圖 4 漢江公園三光島災前災後照片

(<https://cb.yna.co.kr/gate/big5/cn.yna.co.kr/view/PYH20200809016800881?section=image/photos>)

- 6/24雨季開始
- 7/10慶尚南道暴雨
 遭遇20年來罕見暴雨襲擊釜山，中區降雨量為203.7毫米，是20年來單日第6高紀錄，此外，影島區24小時內累計降雨量達250毫米、北港244毫米、南區220毫米、海雲台區143毫米，造成45起道路和建築物淹水災情
- 7/14慶尚南道、全羅北道、全羅南道暴雨
 慶尚南道山淸郡的智異山降雨量高達236毫米，其次是全羅北道扶安嶼島228毫米、群山仙遊島190.5毫米、全州市153.9毫米，多地降雨量達140毫米以上。全羅南道和慶尚南道多處房屋、道路和農田被洪水淹沒
- 7/24慶尚南道暴雨
 暴雨已造成3人死亡、1人失蹤、195人被緊急轉移安置。道路、房屋等289處設施被淹，其中釜山市最多，有162處。釜山市、蔚山市共43處道路被淹。釜山市地鐵1號線的部分地鐵站遭遇積水。京畿道廣州、坡州和加平地區共1000餘戶停電。東海南部線鐵路因山體崩塌而一度被停駛。北漢山、多島海等18個國立公園的487條遊覽線路暫停開放
- 7/31忠清南道、全羅北道暴雨
- 8/1哈格比颱風接近~8/6
 8月1-6日的降雨使17人死亡，另外10人在滑坡、洪水和事件中失蹤
 - 8/2京畿道利川市和驪州市、忠清北道忠州市和陰城郡等地居民和遊客緊急避難，火車忠北線和太白線全區段、嶺東線和中央線部分區段停運，中部高速公路等多處公路禁止通行
 - 京畿道安城市山邊住宅遭土石沖毀
 - 首爾漢江附近淹水
 - 南韓臨津江水位達歷史新高，外加北韓黃江大壩洩洪，造成兩韓軍事分界線周邊的城鎮淹大水
- 8/7~8/9
 ■ 全羅南道丹陽縣總共降雨612毫米，光州為533.7毫米，和順縣為517.5毫米
 ■ 全羅北道延蘇縣一所房屋中的一處房屋的坡面崩塌中，在發現前一天有兩人死亡後，週日又有兩人死亡。一名70多歲的男子在丹陽市被一股強流沖走時失蹤
 ■ 全羅南道谷城郡坡面崩塌四死一失蹤
 根據韓國林業局的統計結果截至8/9全國共有667處坡地崩塌(8月份)
 - 慶尚南道河東村莊遭臨津河氾濫
 - 全羅北道南原市板面面金谷大橋附近的嶺津河大堤坍塌。
- 8/10~8/11
 ■ 據南韓中央災害安全對策本部和行政安全部9日發布統計，自今年6月24日中部地區進入梅雨季後，短短47天內，暴雨共造成38人死亡、12人失蹤、8人受傷，近7000人受災，釀成該國9年以來最嚴重的水災。死亡的38人中，更有多達30人是死於8月1日之後的連續暴雨
 ■ 濟州島10日早上8時針對全島發布颱風警報，「薔蜜」颱風下午又在慶尚南道巨濟島南岸登陸，如今颱風雖已減弱成溫帶氣旋，並遠離南韓境內

圖 5 2020 年南韓災害事件時序



圖 6 災情分布(照片來源:

<https://www.ettoday.net/news/20200804/1776437.htm>)

三、 災害管理措施

● 災害預警

根據韓國災害防救法第三章災害訊息與緊急支援中提到「災害管理機構負責人應建立並執行管理預防整備及災害復原之所需的災害訊息系統，系統資料由權責主管機關提供」。另外，公共行政安全部應建立綜合的災難訊息系統，以整合災害訊息。災害訊息系統的建立範圍，操作程序和使用計劃之類的細節，由總統令確定。以此次災害為例，主要由公共行政安全部內中央災害安全對策總部(如同我國之中央災害應變中心)綜整發布預警及災害訊息，坡地災害之權責主管

為森林服務處可發布坡地預警之系統 (<http://sansatai.forest.go.kr/gis/main.do#mhms1>)，有關河川水位及洪水預警之權責主管機關為國土交通省海事廳，有河川水位預警之系統 (<http://www.hrfco.go.kr/blank/floodgate.do>)，(圖 7)，預警發布各部會依法協助各項作業規定，並由地方政府通知民眾進行後續防災相關事宜。

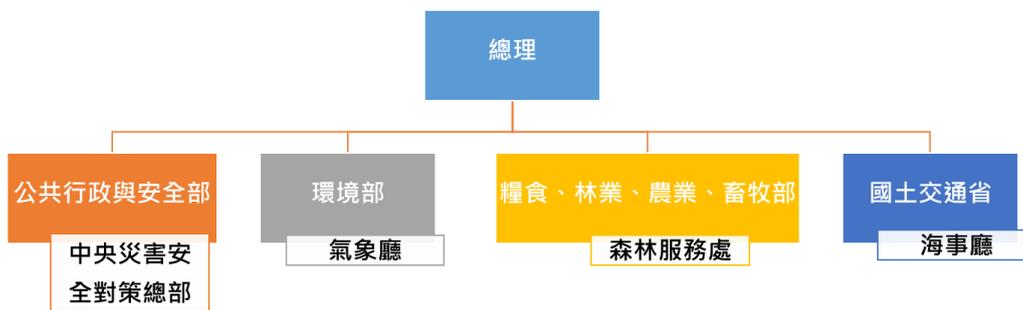


圖 7 洪水災害主要應變組織

- 臨時收容

此次洪水災害正值新冠肺炎期間，為預防避難期間導致疫情擴散，臨時避難所僅有一出口提供進出，設有體溫量測或熱像儀，並提供口罩和洗手液，盡可能控制收容人數及適當距離，防止一起吃飯，以避免災情擴散(圖 8)。



圖 8 收容所設置帳篷(資料來源: <https://www.yna.co.kr/view/AKR20200810091700054>)

- 災後復原

洪災後，環境部啟動洪水災害原因調查及復原計畫，除儘速修復被破壞設施外，清運水壩中堆積之垃圾，被列為重點災區之地區，中央將補助地方部分經費以減輕財政負擔，對於受災損失之民眾將提供災害補助、減少或延緩稅收並降低水費及排汙費用，以及計劃農業機械之貸款申請等，協調相關部門採取即時措施滿足居民之需要。另外，有民眾質疑洪水災害是否為大雨期間，大壩突然放水造成宣洩不易而導致災害發生，以及新建壩體是否影響河流流量穩定等問題。因此，韓國環境部亦於災後成立「水壩管理調查委員會」，目的為快速調查

雨季期間大壩運行及管理是否適當，例如：排水量、排水時間和期限以及是否通知排水。並啟動“氣候危機應對洪水對策規劃小組”，計畫擴大洪水預報點、擴大小型降雨雷達、建立綜合控制中心，並加強與當地居民及組織協商。

四、 災後問題探討

洪災較嚴重之區域主要分布於蟾津江和洛東江及其支流沿岸(全羅南道、全羅北道、慶尚南道、慶尚北道)，河岸倒塌導致江水漫淹，造成破壞的原因為(1)沙土製成的堤防：洛東江河堤倒塌時水位 17.57 公尺，計畫洪水位 18.57 公尺，路堤 21.7 公尺，但江水沖垮路堤導致江水氾濫成災，路堤是沙子製成的，不敵大水掏刷而崩毀(圖 9)；(2)比堤防低的橋：蟾津江金剛橋河堤倒塌是因為周圍的堤壩高於大橋，水沿著橋進入到堤內，逐漸沖刷堤防內部導致堤防倒塌(圖 10)；(3)橋下的堤防高度突然下降：受災最嚴重的古麗邑地區，因吉雄西水川大堤倒塌，但沿著河堤到西西大橋下，正常高度之堤防降低，成為河水湧入點而造成潰堤。



圖 9 洛東江上游潰決沙製路堤切面(資料來源：<https://newstapa.org/article/nEz7T>)

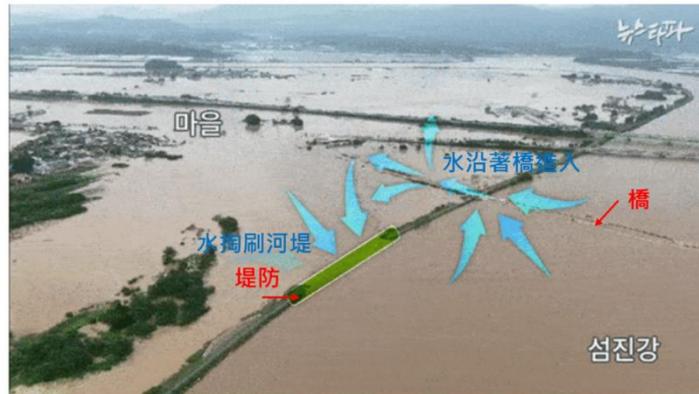


圖 10 堤防倒塌原因(修改自網路影片)

除了洪災以外，大雨導致山坡地崩塌嚴重，有些崩塌區近年增設太陽能發電設施，也成為此次災害後探討之問題。綜合以上，韓國地區豪雨成災所引發之問題探討包含：氣候異常暴雨增加、四大江(漢江、錦江、隆山江、洛東江)建設計畫問題、水壩營運管理及山區太陽能板增設之坡地管理。

- 氣候異常暴雨增加

2020 年夏季西太平洋副熱帶高壓偏強，西南季風水氣帶通過中國華南、南韓與日本，且梅雨鋒面滯留，造成這些區域異常多雨(圖 11)，根據韓國氣象局 1980 年至 2019 年統計，歷年韓國的雨季是從 6 月底到 7 月底，各地區雨季如下表所示，平均約 32 天，中部地區最長 49 天，最短 16 天(表 1)，其中以 2006 年降雨天數 26.7 天，累計降雨量 699.1mm 為最多(圖 12)。而今年從 6 月 11 日至 8 月 10 日之全國降雨量統計已超過過去 40 年氣候值之 140%(圖 13)。未來將面臨持續強降雨所引致之災害。

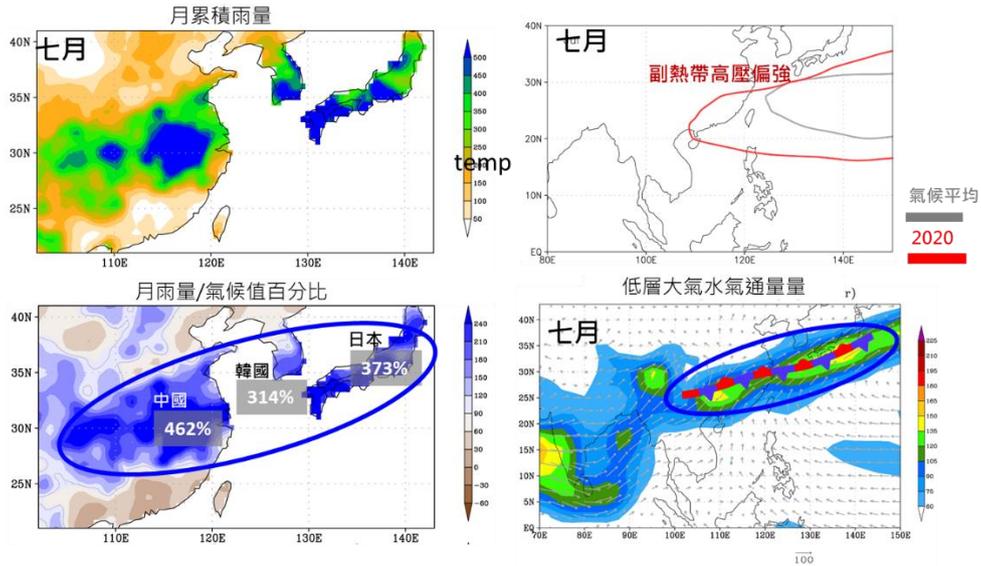


圖 11 7 月份降雨分析圖集

表 1 1980 年至 2019 年雨季統計數統計圖

區	開始日期	結束日期	期間 (天)	降水天數(天)	平均降水量(毫米)
中部地區	6.24~25	7.24~25	32	17.2	366.4
南部地區	6.23	7.23~24	32	17.1	348.6
濟州道	6.19~20	7.20~21	32	18.3	398.6

區	中部地區			南部地區			濟州道		
	開始日期	結束日期	天數	開始日期	結束日期	天數	開始日期	結束日期	天數
最長的	2013-06-17	2013-08-04	49	2013-06-18	2013-08-02	46	1998-06-12	1998-07-28	47
最短的	2018-06-26	2018-07-11	16	2018-06-26	2018-07-09	14	1994-06-17	1994-07-01	15

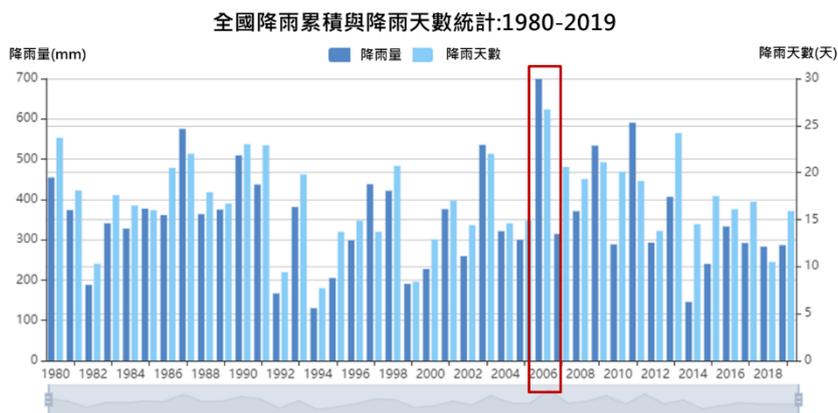


圖 12 1980 年至 2019 年全國降雨累積與降雨天數

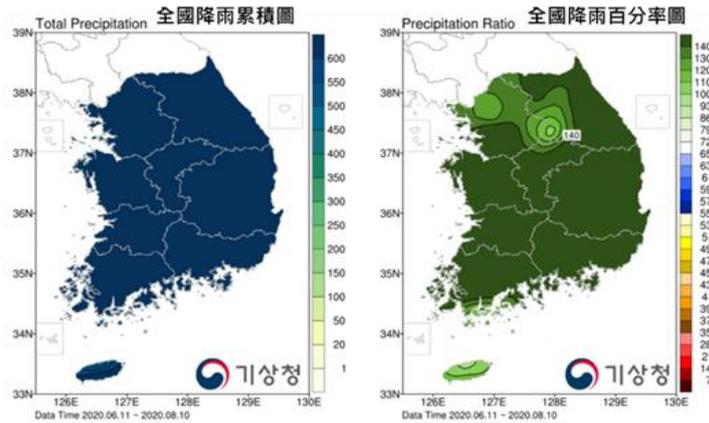


圖 13 全國降雨累計圖及全國降雨百分率圖(6 月 11 日至 8 月 10 日)

● 四大江建設計畫問題及水壩營運管理

韓國政府自 2008 年起推動「四大江治理工程」，於 2008 年 12 月 29 日正式開工，主要工程於 2012 年完成，共投入 14 兆韓幣（折合新台幣約 400 多億）。四大江工程計畫將南韓境內西北部的漢江、西部的錦江、東南部的洛東江及西南部的榮山江等四大流域(圖 14)，進行興建水壩，整修河堤等多項建設，包括建造 20 座新的水壩，加高 87 座現存的水壩，加高並加固數百公里長的河堤，以及在將近 700 公里長的河床進行疏濬，向下挖深 6 米，目的在於穩定供水，調節氣候，防洪抗旱並將四大江河透過管線聯通，進行水調度，並將河岸土地改造為休憩空間。



圖 14 韓國水系分布

然而，此次洪災集中在蟾津江及洛東江及其支流沿岸，蟾津江不在四大工程治理工程中；四大流域建設中，挖深河道有著疏濬的功能，但隱藏目的是建造一條運河，挖掘整個河段成為主要運輸路線，雖降低洪水位，但在暴雨來時，增加的流量，卻無法同步分流至支流，使得支流流量增加氾濫成災；再者，河道上建立多功能橫梁、水壩等，在於控制河流中的水位，兼具有蓄水、確保水量灌溉、生態和控制船舶運行的水位，但事實上當下大雨時，要關上下游的閘門，卻是阻礙了大水宣洩，河流中水位上升，流量加大使得橫梁附近的堤岸潰決，而且韓國雨季也是主要降雨的來源，需要蓄水以供後續灌溉使用，水壩水位調節也成為淹水之關鍵原因，以蟾津江為例，大壩的計畫洪水位為 197.7 公尺(指可以儲存流入洪水以進行防洪的最高水位)，正常滿水位 196.5 公尺(指可用水之最高水位，如農業用水)，洪水極限水位 196.5 公尺(雨季時關注之水位)，因計畫洪水位與洪水極限水位僅

差 1.2 公尺，所以在 8 月 7 日及 8 月 8 日大雨期間，水壩調整水位 193.46 公尺，比 8 月 6 日低了 3 公尺，而且實際降雨量超過預測雨量，大壩洩洪水量造成下游淹水的原因之一。

● 山區太陽能板增設之坡地管理

根據 2019 年 4 月韓國森林服務局調查結果，從 2016 年起山區的太陽能板安裝面積 529 公頃(砍了 314,528 顆樹)，2017 年 1,435 公頃(砍了 674,676 顆樹)，2018 年 2,443 公頃(砍了 1,338,291 顆樹)，全國總計共砍伐了 2,327,495 顆樹。2018 年對山區破壞的面積為 2016 年的 4.6 倍，按地區劃分，以全羅南道山區遭破壞最大為 1,025 公頃(464,021 顆樹)，其次是慶尚北道 790 公頃(604,334 顆樹)，全羅北道 684 公頃(193,081 顆樹)，忠清南道 559 公頃(352,091 顆樹)，雖與 2017 年同年相比，邊坡崩塌略有減少(2017 年 94 公頃，2018 年 56 公頃)，但 2019 年卻增加了三倍達到 156 公頃(圖 15)。在 2019 年邊坡崩塌增加時，太陽能發電對邊坡破壞的面積卻大大減少，主要原因是 2018 年 11 月韓國森林服務局對「山區管理法實施令」進行修訂，將山區太陽能發電設施的平均坡度從 25 度降至 15 度以下。2020 年 8 月份豪雨期間全國有 12 座太陽能發電設施發生崩塌，後續政府部門正積極調查太陽能發電設施對坡地崩塌的影響。



圖 15 山坡地太陽能發電設施建設

五、 結論

極端的降雨型態讓韓國政府重新檢視四大河流工程之效益以及未列入四大河流工程之蟾津江之整治工程，對於久未更新之大壩管理標準亦重新進行審視及訂定符合現今降雨型態之標準。另外，在山坡地管理部分，如何能兼顧太陽能發電設施建造及山坡地安全上得到良好的平衡，值得好好省思。

參考文獻

1. 水文乾旱訊息系統 <https://hydro.kma.go.kr/obs/obsPrpcData.do#>
2. 氣候訊息系統
http://www.climate.go.kr/home/bbs_new/list.php?code=95&bname=elnews_new
3. 氣象局 <https://www.weather.go.kr/w/index.do>
4. 韓國天然災害防救法
<http://www.law.go.kr/LSW/lsLinkProc.do?lsNm=%EC%9E%90%EC%97%B0%EC%9E%AC%ED%95%B4%EB%8C%80%EC%B1%85%EB%B2%95&chrClsCd=010202&mode=20&ancYnChk=0#J38:0>
5. 韓國行政安全部(內政部) Ministry of the Interior and Safety
<https://www.mois.go.kr/frt/a01/frtMain.do>
6. 國家災害情報中心(消防署)
<http://www.safekorea.go.kr/idsiSFK/neo/main/main.html>
7. 森林服務處 <http://www.forest.go.kr/kfsweb/kfs/idx/Index.do>
8. 崩塌預警系統 <http://sansatai.forest.go.kr/gis/main.do#mhms1>
9. 國土交通省防洪水位發布系統 <http://www.hrfco.go.kr/blank/floodgate.do>
10. 京畿道災害安全對策本部
<https://www.yeoncheon.go.kr/index.yeoncheon?contentsSid=970>

11. 森林資源法實施令
https://huyang.forest.go.kr/kfsweb/cop/bbs/selectBoardArticle.do?nttlId=3125563&bbsId=BBSMSTR_1008&pageUnit=9&mn=NKFS_06_09_05
12. 收容新聞 <https://www.yna.co.kr/view/AKR20200810091700054>
13. 災害新聞
<https://en.yna.co.kr/view/AEN20200810002556315?section=national/national>
14. 災害新聞 <https://news.ltn.com.tw/news/world/breakingnews/3224261>
15. 災害新聞 https://www.upmedia.mg/news_info.php?SerialNo=91485
16. 災害新聞 <http://www.shangbaoinonesia.com/read/2020/07/24/society-1595597904>
17. 災害新聞
<https://tw.appledaily.com/international/20200802/XZDJORI4GJCN7HSAAXOLZ4O6YE/>
18. 災害新聞 <https://youtube300.com/news/20200803155606>
19. 災害新聞 <https://news.ltn.com.tw/news/world/breakingnews/3247892>
20. 災害新聞 <https://www.cna.com.tw/news/aopl/202008050148.aspx>
21. 災害新聞 <https://www.ctvnews.ca/world/kim-visits-north-korea-flood-zone-orders-shelter-food-aid-1.5054822>
22. 災害新聞 <https://en.yna.co.kr/view/AEN20200809000852315>
23. 災害新聞 <https://www.aljazeera.com/news/2020/08/south-korea-floods-landslides-kill-dozens-displace-thousands-200809034627417.html>
24. 災害新聞 <https://www.trtworld.com/asia/floods-landslides-kill-dozens-during-monsoon-rains-in-south-korea-38761>
25. 災害新聞
<https://tw.stock.yahoo.com/news/%E6%9A%B4%E9%9B%A8%E8%82%86%E8%99%90%E5%8D%97%E9%9F%9350%E5%A4%A9-%E8%BF%917000%E4%BA%BA%E5%8F%97%E7%81%BD-201000722.html>
26. 水庫操作新聞
https://www.sedaily.com/NewsView/1Z6ML0P8LS/GC0119?utm_source=dable
27. 水庫操作新聞
https://www.sedaily.com/NewsView/1Z6M4PP8WO/GC0306?utm_source=dable
28. 水庫操作新聞
<https://www.donga.com/news/Society/article/all/20200812/102423581/1>
29. 水庫操作新聞 <http://go.seoul.co.kr/news/newsView.php?id=20200818012005>
30. 四大河流工程簡介
<https://namu.moe/w/4%EB%8C%80%EA%B0%95%20%EC%A0%95%EB%B9%84%20%EC%82%AC%EC%97%85>
31. 太陽能板新聞
https://news.chosun.com/site/data/html_dir/2020/08/11/2020081102547.html?related_all
32. 應變組織
<https://namu.wiki/w/%EA%B5%AD%EB%AF%BC%EC%95%88%EC%A0%84%EC%B2%98>
33. 應變組織 https://translate.googleusercontent.com/translate_f