

出國報告（出國類別：開會）

赴日本參加「2018 INTERPRAEVENT 及  
台日砂防共同研究研討會」

服務機關：經濟部水利署

姓名職稱：王藝峰 副署長

派赴國家/地區：日本

出國期間：107 年 9 月 29 日至 107 年 10 月 5 日

報告日期：108 年 1 月 3 日

## 出國報告審核表

出國報告名稱：赴日本參加「2018 INTERPRAEVENT 及台日砂防共同研究研討會」			
出國人姓名 (2人以上,以1人為代表)	職稱	服務單位	
王藝峰	副署長	經濟部水利署	
出國類別	<input type="checkbox"/> 考察 <input type="checkbox"/> 進修 <input type="checkbox"/> 研究 <input type="checkbox"/> 實習 <input type="checkbox"/> 視察 <input type="checkbox"/> 訪問 <input checked="" type="checkbox"/> 開會 <input type="checkbox"/> 談判 <input type="checkbox"/> 其他_____		
(出國類別請依預算書之計畫預算類別填列)			
出國期間：107年9月29日至107年10月5日		報告繳交日期：108年1月3日	
出國人員 自我檢核	計畫主辦 機關審核	審 核 項 目	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.依限繳交出國報告	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2.格式完整(本文必須具備「目的」、「過程」、「心得及建議事項」)	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3.無抄襲相關資料	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4.內容充實完備	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5.建議具參考價值	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6.送本機關參考或研辦	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7.送上級機關參考	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8.退回補正,原因:	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(1) 不符原核定出國計畫	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(2) 以外文撰寫或僅以所蒐集外文資料為內容	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(3) 內容空洞簡略或未涵蓋規定要項	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(4) 抄襲相關資料之全部或部分內容	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(5) 引用相關資料未註明資料來源	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(6) 電子檔案未依格式辦理	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9.本報告除上傳至出國報告資訊網外,將採行之公開發表:	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(1) 辦理本機關出國報告座談會(說明會),與同仁進行知識分享。	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(2) 於本機關業務會報提出報告	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(3) 其他_____	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	10.其他處理意見及方式:	
出國人簽章(2人以上,得以1人為代表)		計畫主辦機關 審核人	一級單位主管簽章
			機關首長或其授權人員簽章

說明：一、各機關可依需要自行增列審核項目內容，出國報告審核完畢本表請自行保存。

二、審核作業應儘速完成，以不影響出國人員上傳出國報告至「公務出國報告資訊網」為原則。

## 摘要

2018年9月末，台灣的汛期即將結束，在日本「一般社團法人國際砂防協會」岡本正男會長及「中華防災學會」謝正倫理事長的邀請下，獲賴建信署長同意，代表經濟部水利署參加9月29日至10月5日為期7天的「2018 INTERPRAEVENT 國際研討會」及「台日砂防共同研究研討會」兩場國際研討會。台灣在經歷0823豪雨災害之後，正迫切需要調整治水思維，以因應氣候變遷極端氣候、地層下陷、土砂災害及都市水患問題。透過「台日砂防共同研究研討會」，這個雙方長期分享水土保持技術的平台，我們希望深入瞭解因2018年7月豪雨遭受重大損害的日本，在防災科技與復建治水工作上，是否有新的策略與作為。而參加源自歐洲且國際知名的「2018 INTERPRAEVENT 國際研討會」，更有助於台灣掌握世界天然災害技術發展的脈動。

秋意正濃的富山城，10月1日上午在城側富山國際會議館，由日本國土交通省砂防部栗原淳一部長與台灣水土保持局王晉倫副局長共同召開2018年日台土砂防共同研究研討會。26名雙方出席者分享了台日水土保持業務的推動成果、西日本7月水患災害報告、北海道地震災情以及台灣在防災社區、日本在砂防技術上的經驗分享。在與國土交通省砂防部城ヶ崎正人室長及國土技術政策總研究所木下篤彥總研究官的討論中發現，土石流是這次西日本豪雨災害的死傷慘重的主因，但爆發土石流的區域卻多不是現有的土石流潛勢區域，而民眾對政府發布的災害警戒「無感」，恐怕更是造成重大災情的主因。

10月1日下午在富山傳統「小切子」舞曲中，展開了為期4天的「2018 INTERPRAEVENT 國際研討會」。除了專題演講與論文發表，會場還安排的產

業技術展覽區以及類似水利署水利青年活動的國際青年提案展覽區。相對於水利署的水青提案只是一場競賽活動，這裡的提案將成為日本政府援外及產業界開拓市場的重要資訊。

不同於秋高氣爽的富山市，10月3日大會技術參訪是冷冽的常願寺川，這裡的立山地區砂防事業是日本的砂防技術試驗場，不到 100 公里的河川佈滿超過 200 座不同年代以各種技術建成的防砂壩，途中還目睹了應用智慧科技進行的無人土石採取作業現場。看似醜陋突兀毀壞自然的水保工程，日本一如以往的善於將公共工程轉換為環境教育場域，並結合觀光旅遊，而這次更企圖將它轉化為世界文化遺產，提醒人們安全背後的代價。

在土地高度利用的日本，要減輕水患必須跨部門合作。在東京荒川、大阪淀川等都會流域，我們看到防洪與下水道、水資源開發部門的整體規劃；在名古屋木增三川及京都鴨川，我們見識到河川治理與水環境營造、地層下陷防治結合。而在富山的黑部川與常願寺川，陡坡急流河川的防洪規劃必須與水土保持、水庫庫容維持、海岸防護系統性思考，在流域中規劃每一項工程都應充分評估對其他項目的綜效，運用人工化的工程，達成維持水文與土砂自然循環的目的。甚至流域的遊憩、生態、環教與文化都是影響設計的關鍵因子，Water for Life 的理念在日本獲得實踐。

日本人面對困難並不逃避，勇於解決問題的意志令人佩服，穩重深思解決方案、善於將國外創新科技在地化的做事態度，從我近 20 年前第一次造訪迄今，幾乎沒有改變，也最值得台灣學習！

7 天的訪問帶給本人的不僅是豐富的治水經驗分享，還有深秋處處令人驚奇的美景，特別是每一個接待單位的熱情與日本國際砂防協會同仁費心的準備，更讓彼此的友誼更加深厚。感謝日本國際砂防協會與中華防災

學會的安排，讓同樣位於西太平洋季風區和日本和台灣，有機會透過交流與分享，攜手面對天然災害的挑戰。

## 目次

摘要 .....	3
壹、目的 .....	7
一、緣起 .....	7
二、目標 .....	8
貳、過程 .....	9
一、行程說明.....	9
二、行程內容摘要 .....	13
(一) 台日砂防共同研究研討會(2018年10月1日).....	13
(二) 2018 INTERPRAEVENT國際研討會(2018年10月1日~4日).....	17
(三) 立山地區砂防事業技術參訪(2018年10月3日) .....	25
(四) 富山行腳(2018年9月30日~10月4日).....	30
參、心得與建議.....	33
附錄一：『台日砂防共同研究研討會』日方資料 .....	35

## 壹、目的

### 一、緣起

2018年9月末，台灣的汛期即將結束，在日本「一般社團法人國際砂防協會」岡本正男會長及「中華防災學會」謝正倫理事長的邀請下，本人獲賴建信署長同意，代表經濟部水利署參加9月29日至10月5日為期7天的「2018 INTERPRAEVENT 國際研討會」及「台日砂防共同研究研討會」兩場國際研討會。台灣在經歷0823豪雨災害之後，正迫切需要調整治水思維，以因應氣候變遷極端氣候、地層下陷、土砂災害及都市水患問題。由於日本與我國之自然條件與環境極為類似，天然災害的類型及衍伸的災害規模相當，且日方在災害治理對策上投入經費龐大、技術開發積極、救災經驗豐富，透過仙台減災架構，為近年主導世界防災政策與技術的重要國家。加上近年來日本遭受2011年0311東日本大地震及今年(2018年)北海道地震及7月豪雨的侵襲，在日本北海道及關西、中國地方分別造成許多大規模的崩塌以及嚴重的土砂災害，同時也考驗了日本政府長年所推動的防災策略與作為。因此希望藉由參與「台日砂防共同研究研討會」與專家學者討論等方式，希望瞭解日方在災害防救對策與防災體系之現況與未來發展方向，提供國內治水對策擬定之參考。

參與源自歐洲且國際知名的「2018 INTERPRAEVENT 國際研討會」，有助於台灣掌握世界天然災害技術發展的脈動。參觀大會安排的產業技術展覽區及各國青年提案成果展示區，有助於掌握各國目前最關切的天然災害問題、解決方案及先進廠商的第一手技術資訊，對未來推動水利產業發展與智慧水管理科技研究的啟發，將有所助益。

## 二、目標

### (一)蒐集西日本 7 月豪雨檢討與策進對策情報

「台日砂防共同研究研討會」是兩國長期經營技術分享與友誼交流之平台，88 風災時本人曾透過本平台，協助日方在第一時間了解台灣大規模崩塌的資訊並提供建議。多年來在台日產官學界的全力支持下，彼此分享了天然災害的問題與解決對策，已成為台日天然災害防治最具傳統且最重要的推動引擎。

本次會議目標 - 聚焦於與日本官員及學者專家面對面的討論，了解日本 7 月豪雨造成大量傷亡與財產損失之原因，並蒐集災後檢討與復建行動最新資料，以供台灣國內參考。

### (二)掌握世界先進防災技術之脈動、建立友誼與交流管道

「2018 INTERPRAEVENT 國際研討會」是源自歐洲且國際知名崩塌及土石流防治技術研討會，來自世界各國近千名的專家出席分享研究成果。特別是奧地利及義大利等歐洲國家，在土石崩塌災害的防治技術卓著。

本次會議目標 - 透過論文發表研討，掌握世界災害防救之最新思維與科技，並建立交流情誼，後續期由中華防災學會邀請他們順道造訪台灣，讓台灣的學者專家能與世界脈動接軌。



## 貳、過程

### 一、行程說明

主要行程為受邀(表1)參加「台日砂防共同研究研討會」暨「2018 INTERPRAEVENT國際研討會」。台灣出席代表團團員，除本人外，團員還包括水土保持局王晉倫副局長、陳榮俊分局長、陳振宇副總工程司、邱世宜工程員、林務局劉瓊蓮處長、中央地質調查所費立沅組長、中興大學陳樹群教授暨夫人、成功大學謝正倫教授、李心平博士、賴文基博士、逢甲大學周天穎教授，共計14位(如表2)。代表團一行人於107年9月29日由松山機場啟程，經日本羽田機場轉機飛往小松機場。出訪行程共計7天，詳細行程詳如表3所示。




照片1 本次代表團於小松機場之合影

## 表1 邀請函

国砂協発第7号  
2018年8月10日

經濟部水利署  
副署長 王 藝 峰 様

  
一般社団法人国際砂防協会  
理事長 岡本正男  
(一般社団法人全国治水砂防協会理事長)

### 要 請 書

日本と台湾の砂防技術交流が、双方の砂防事業の発展に貢献して参りましたこと大変喜ばしく存じます。

この度「変動帯における大規模な土砂災害と減災対策」をテーマに2018日・台砂防共同研究会研討会を下記のとおり開催することにいたしました。

つきましては、貴殿に本研討会にご出席いただきたくお願い申し上げます。

なお、国際航空運賃、日本国内における交通費及び宿泊費等の滞在費は日本側の負担といたします。

#### 記

1. 期 間 2018年9月29日(土)～10月5日(金)
2. 日 程 別記1のとおり
3. 場 所 富山県富山市、石川県金沢市ほか
4. 内 容
  - 1) 研討会「変動帯における大規模な土砂災害と減災対策」(富山県富山市)
  - 2) 日台砂防交流会議(富山県富山市)
  - 3) 現地視察(富山県富山市、立山町ほか、石川県金沢市ほか)

以上

#### 担当

一般社団法人国際砂防協会  
専務理事 渡 正昭、  
事務局長 杉浦信男、 主任研究員 藤川泰弘  
〒102-0093 東京都千代田区平河町2-7-4 砂防会館別館3階  
電話 03-6380-9044 Fax 03-3230-6759  
e-mail [kyokai@kokusaisabo.or.jp](mailto:kyokai@kokusaisabo.or.jp)

表2 代表團團員

項次	學會	姓名	職稱	單位
1	中華防災學會	謝正倫	主任	成功大學防災中心
2		王藝峰	副署長	經濟部水利署
3		劉瓊蓮	處長	林務局臺東林區管理處
4		費立沅	組長	經濟部中央地質調查所 環境與工程地質組
5		陳振宇	副總工程司	農委會水土保持局
6		李心平	副主任	成功大學防災中心
7		賴文基	組長	成功大學防災中心創新育成組
8	中華水土保持學會	李鎮洋	局長	農委會水土保持局
9~10		陳樹群暨夫人	特聘教授	中興大學水土保持學系
11		周天穎	主任	地理資訊系統研究中心
12		陳榮俊	分局長	農委會水土保持局南投分局
13		邱世宜	工程員	農委會水土保持局
14		王英純	翻譯	

表 3 行程表

日期・時間	日台砂防共同研究會・行程	備註
9/29(六) 17:45 21:45 22:00	抵達羽田機場:台北13:30-羽田17:45 抵達小松機場 抵達旅館金澤New Grand Hotel 旅館	住宿：金澤New Grand Hotel:石川縣金沢市南町4番1号
9/30(日) 08:30 16:00 17:30 19:30	金澤市水環境現地視察 抵達旅館富山Daiwa Roynet Hotel 富山國際會議場富山縣知事晚宴 抵達旅館住宿	住宿：富山Daiwa Roynet Hotel :富山縣富山市荒町6-1
10/1(一) 09:30 13:30 18:00	富山國際會議場日台行政官會 INTERPREVENT研討會 (富山國際會議場) 參加INTERPREVENT意見討論會 (富山國際會議場3F)	住宿：富山 Daiwa Roynet Hotel :富山縣富山市荒町6-1
10/2(二) 08:30-18:00 19:00-21:00	富山國際會議場全日參加 INTERPREVENT會議 砂防部長晚宴第一旅館「ルミエール廳」	住宿：富山Daiwa Roynet Hotel :富山縣富山市荒町6-1
10/3(三) 07:50-17:30	INTERPREVENT會議 現地考察 路線1：地震，土砂災害以及歷史的砂防 立山火山口博物館→立山砂防工事專用 軌道→白岩砂防堰堤等	住宿：富山Daiwa Roynet Hotel :富山縣富山市荒町6-1
10/4(四) 08:30-17:30	富山國際會議場全日參加 INTERPREVENT會議 上午 論文發表議程、下午論壇議程 閉幕式	住宿：富山Daiwa Roynet Hotel :富山縣富山市荒町6-1
10/5(五) 07:30 08:00	07:30 旅館出發 富山機場 富山9:40-羽田10:45 羽田機場 羽田13:20-台北15:45	

## 二、行程內容摘要

### (一) 台日砂防共同研究研討會(2018年10月1日)

秋意正濃的富山城(照片 2)，10月1日上午在城側富山國際會議館(照片 3)，由日本國土交通省砂防部栗原淳一部長與台灣水土保持局王晉倫副局長共同召開 2018 年日台土砂防共同研究研討會。日方計有國土交通省砂防部栗原淳一部長、城ヶ崎正人室長、計劃課熊澤至朗課長補佐、菊池瞳係長、國土技術政策總合研究所木下篤彥主任研究官、泉山寬明研究官、土木研究所西井洋史研究群長、水野正樹上席研究員、全國治水砂防協會岡本正男理事長、渡正昭理事、西山幸治技術顧問及藤川康弘課長等 12 名官員與專家出席(照片 4)。

研討會第一階段由陳振宇副總工程司及城ヶ崎正人室長簡報針對近年水土保持災害型態與業務推動成果分享，簡報中並述及西日本 7 月水患災害與北海道地震災情。第二階段則由陳榮俊分局長以及木下篤彥主任研究官分享台灣在防災社區、日本在砂防技術上的發展經驗(照片 5)。

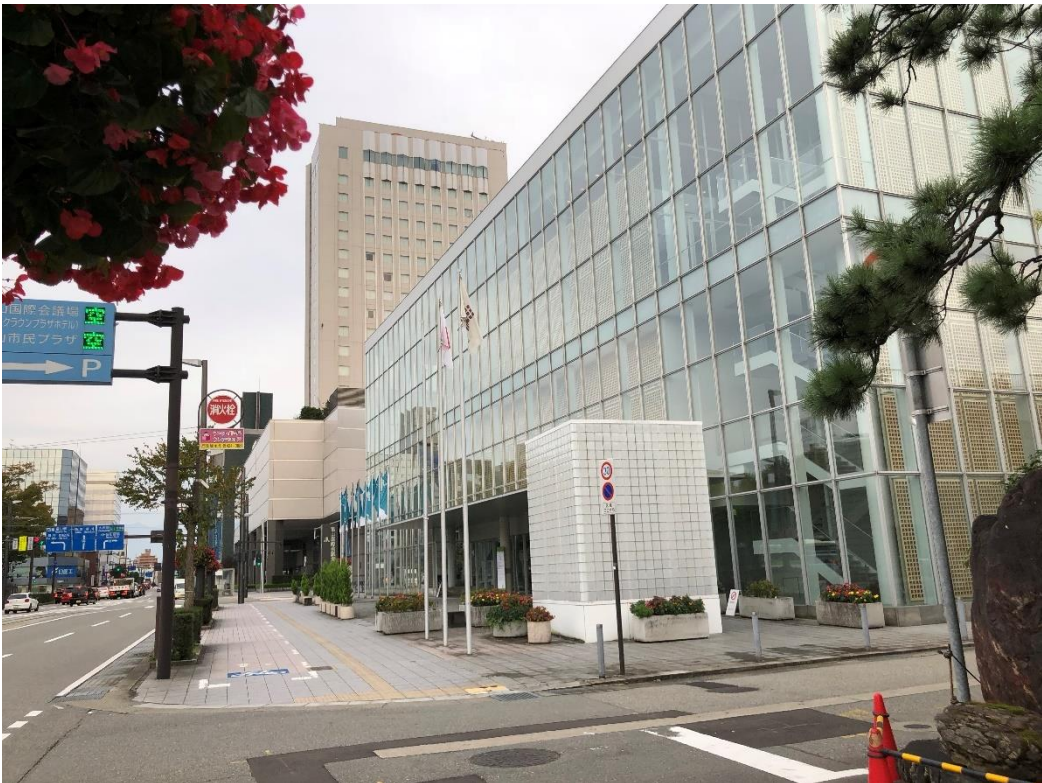
會中與國土交通省砂防部城ヶ崎正人室長(照片 6)及國土技術政策總研究所木下篤彥總研究官的私下討論中發現，土石流是這次西日本豪雨災害的死傷慘重的主因，但爆發土石流的區域卻多不是現有的土石流潛勢區域，以致以往的水土保持治理工程無法彰顯成效。而政府發布的災害警戒多以市町村為警戒單元，且為求降低風險多偏向保守，長久下來造成民眾對警報資訊「無感」，恐怕更是造成重大災情的主因。值得借鏡的是，面對天然災害日本設置了 TECFORCE，成為全國性技術人員與設備資源之救災支援組織，讓個別的都道府縣不會因為災害規模大、資源不足、專業人才有限，而在災中緊急應變或災後復建過程產生錯誤決策或延宕行動，這也是日本每次承受天然災害後，百姓生活復原迅速的主因。

表 4、日台砂防技術交流行政官會議內容及流程

時間	會議內容	備註
9:30-9:50	台灣代表致辭： 王晉倫-水土保持局副局長 日本代表致辭： 栗園淳一-國土交通省砂防部長	
10:30-11:10	專案報告： 一、主題：近年的土砂災害型態與處置對策 1、台灣近年土砂災害發生狀況與對應處置 簡報人：陳振宇 副總工程師-水土保持局 2、近年土砂災害的防減災對策 簡報人：城崎 正人 室長-國土交通省 砂防部 砂防計畫課 地震・火山砂防室 二、主題：土砂災害的緊急處置對策-中央與地方政府之分工 1、莫拉克颱風後土砂災害處置-中央與地方治理分工-以南投縣仁愛鄉南豐社區為案例 簡報人：陳榮俊 分局長-水土保持局南投分局 2、主支流匯流處土砂流出宇防砂設施的整備-以赤谷大崩塌宇川原樋川河川變動分析作探討 簡報人：木下 篤彥 主任研究官-國土技術總合研究所-土砂災害研究部 砂防研究室	
11:10-11:30	問題討論及合照	



照片2 富山城景



照片3 富山國際會議館



照片4 台日砂防共同研究研討會全體與會人員合影



照片5 研討會簡報及討論情形





照片6 本人與國土交通省砂防部城ヶ崎正人室長於會場合影

## (二) 2018 INTERPRAEVENT國際研討會(2018年10月1日~4日)

### 1. 盛大的研討會

2018 INTERPRAEVENT 國際研討會，日本與國際土砂災害研究菁英，蒼萃一堂。10月1日下午的開幕典禮(照片7)由 INTERPRAEVENT 主席 Mr. Kurt ROHNER、大會主席 Dr. Yoshiharu ISHIKAWA(照片8)、日本國土交通省砂防部部長栗原部長、奧地利大使 Dr. Hubert HEISS 共同主持。NHK 電視台當天更做了完整報導(照片9)。

研討會議程(表5)安排了4場專題演講(表6)，暢談奧地利、菲律賓、台灣及日本各國對於坡地災害防治的對策方法。近150篇論文發表，以及壓軸的砂防論壇。台灣代表團成員分別擔任專題演講、論壇及論文發表者，在會中十分活躍。

會場還安排產業技術展覽區(照片 10)以及類似水利署水利青年活動的國際青年提案展覽區(照片 11)，這裡的提案將成為日本政府公共建設援外及產業界開拓市場的重要資訊。

表 5、2018 INTERPRAEVENT 國際研討會會議議程

Date / Time	October 1	October 2	October 3	October 4
9:00		Oral Session I -1, II -1 8:30~9:40		Oral Session I -5, II -5 8:30~9:40
10:00	Reception 10:00~13:00	1 min. Speech-Poster 9:40~10:00	Excursion	1 min. Speech-Poster 9:40~10:00
11:00		Coffee Break 10:00~10:30		Coffee Break 10:00~10:30
12:00		Core Time-Poster 10:30~11:30		Core Time-Poster 10:30~11:30
13:00		Oral Session I -2, II -2 11:30~12:40		Oral Session I -6, II -6 11:30~12:40
14:00	Traditional Performance 13:00~13:30	Lunch Time 12:40~14:00		Lunch Time 12:40~14:00
15:00	Opening Ceremony 13:30~14:45	Oral Session I -3, II -3 14:00~15:10		Panel Discussion 14:00~16:00
16:00	Keynote Speech 14:45~15:45	1 min. Speech-Poster 15:10~15:30		
17:00	Tea Break 15:45~16:15	Coffee Break 15:30~16:00		Coffee Break 16:00~16:20
18:00	Keynote Speech 16:15~17:15	Core Time-Poster 16:00~17:00		Closing Ceremony 16:20~17:00
19:00	Welcome Reception 18:00~19:30	Oral Session I -4, II -4 17:00~17:55		
20:00				

表 6、專題演講主講人

國籍	姓名	單位職稱
Austria	Mr. Andreas PICHLER	Deputy Head Division III/5, Torrent and Avalanche Control Federal Ministry of Sustainability and Tourism
Philippines	Ms. Dolores M. HIPOLITO	Project Manager III Unified Project Management Office (UPMO) Department of Public Works & Highways (DPWH)
Taiwan	王晉倫博士	Deputy Director General Soil and Water Conservation Bureau, Council of Agriculture
Japan	Mr. Junichi KURIHARA	Director General, Sabo Department, Water and Disaster Management Bureau, (MLIT)



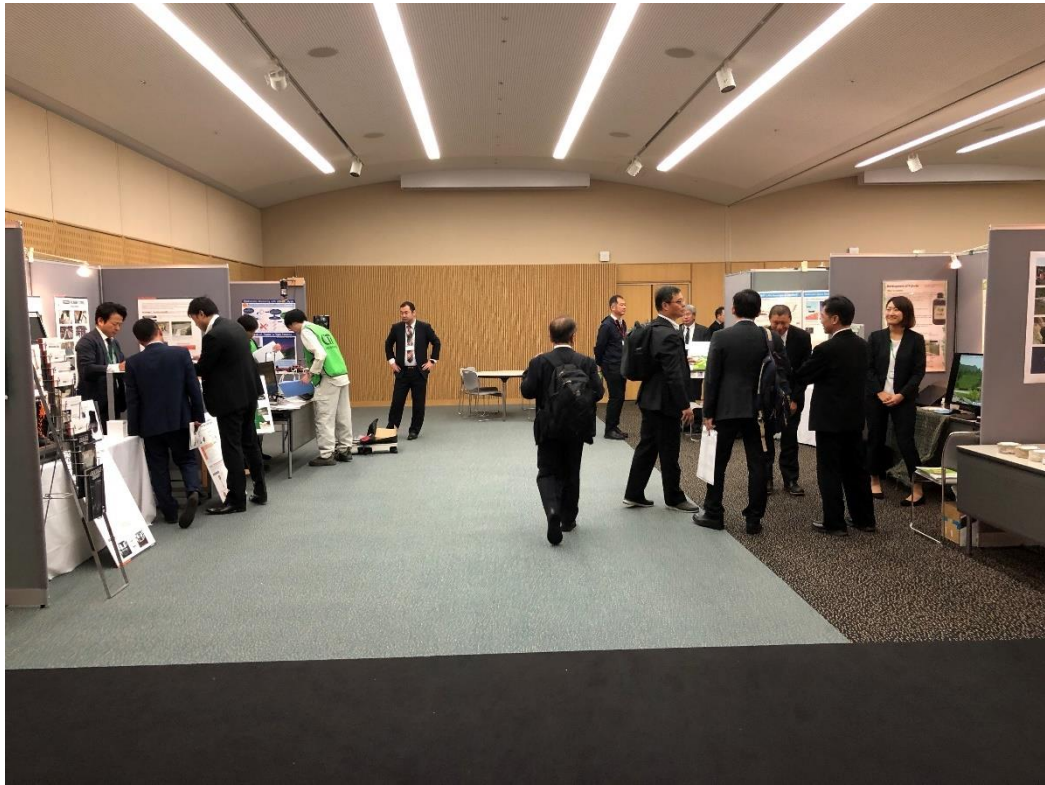
照片7 大會開幕富山傳統舞導表演



照片8 本大會主席Dr. Yoshiharu ISHIKAWA致詞



照片9 NHK報導大會開幕



照片10 砂防產業展覽區



照片11 國際青年提案展覽區

## 2. 深具謀略的砂防論壇

這次日本中央與地方政府如此盛大支持 INTERPRAEVENT 這項學術活動，眾議員都親自出席，目的似乎是在匯集義大利、瑞士、台灣和日本等土砂災害防治經驗豐富國家的支持，以推動「立山砂防」申請成為世界遺產。而從研討會閉幕前的結論，更表露無遺。善於運用各種國際平台，以遂行其政府施政戰略的做法，值得台灣效法。

1. 整合大規模土砂災害防治之硬體與軟體措施，需要隨時間變化與社會需求不斷的調整與改變。
2. 義大利、瑞士、台灣和日本都採用了災害管理之方法來有效的減少土砂災害，因此，這些努力的經驗應該持續進行並予以紀錄，提供給其他國家推動之參考。
3. 日本立山地區的砂防工作具備以下特性
  - (1)立山砂防是在日本處理自然災害的有效災害管理手段。
  - (2)在最困難的自然條件下，是整體流域綜合治理的重要案例。
  - (3)立山砂防採用的許多通用的減災技術，可應用於相關類似之災害處理。
  - (4)立山砂防可視為具有突出普遍價值的人類共同遺產。

### 砂防論壇主持人

Japan	Dr. Takashi YAMADA	Professor Research Faculty of Agriculture Hokkaido University
-------	-----------------------	---

### 砂防論壇與談人

Switzerland	Mr. Andreas GOETZ	Former Vice Director Federal Office for the Environment (FOEN)
Italy	Dr. Alessandro PASUTO	Director of Padova Office Research Institute for Hydrogeological Protection National Research Council

Taiwan	Dr. Chjeng-Lun SHIEH	Director Disaster Prevention Research Center, National Cheng Kung University
Japan	Mr. Takeshi OSAKA	Office Manager Tateyama Mountain Area Sabo Office, Hokuriku Regional Development Bureau, MLIT

### 3. 滿滿的友誼

4 天研討會所認識的許多國際友人是此行最大的收穫。國土交通省砂防計畫課今井一之課長、北陸地方整備局立山砂防事務所大坂剛所長、富山縣土木部水口功部長、吉川禎次長、土木部砂防課森田耕司課長鉅細靡遺介紹日本及富山縣砂防成就。而結識京都大學防災研究所藤田正治教授、新潟大學丸井英明教授、東京農工大學石川芳治教授及弘前大學鄒青穎教授等人，更有助於水利署國際合作的發展。個人並請藤田教授轉請京都大學防災研究所角哲也教授，協助即將於 11 月訪日的陳肇成總工程司一行人。

9 月 30 日富山知事的歡迎晚宴中，與曾經私下來台的澳大利亞駐日大使 Dr. Hubert Heiss(照片 12)熱切互動；而交談甚歡的宮腰光寬眾議員(照片 13)，在我們離開日本的那一天成為內閣成員(沖繩北方相)；無論是富山縣石井隆一知事、中川忠昭縣議員(照片 14)及各市町村首長(黑部市長大野久芳、南砺市市長田中幹夫、立山町町長舟橋貴之)在互動過程中，都對台灣十分友好、肯定駐日代表謝長廷代表的能力，但最關切的仍是 311 災區農產品輸台的問題。



照片12 本人與澳大利亞駐日大使 Dr. Hubert Heiss合影



照片13 本人與日本眾議員(現為內閣沖北相)宮腰光寬合影





照片13 本人與日本富山縣議員中川忠昭合影

### (三) 立山地區砂防事業技術參訪(2018年10月3日)

不同於秋高氣爽的富山市，10月3日大會安排技術參訪的地點是冷冽的常願寺川，這裡的立山地區砂防事業是日本的砂防技術試驗場，不到100公里的河川佈滿超過200座不同年代以各種技術建成的防砂壩，途中還目睹了應用智慧科技進行的無人土石採取作業現場。看似醜陋突兀毀壞自然的水保工程，日本一如以往的善於將公共工程轉換為環境教育場域，並結

合觀光旅遊，而這次更企圖將它轉化為世界文化遺產，提醒人們安全背後的代價。考察活動參訪了常願寺川以白岩防砂壩為代表的歷史性防砂設施。並搭乘用來搬運立山防砂工程資材等的小火車並參觀立山火山口防砂博物館。

### 1. 立山砂防博物館

立山砂防博物館是一處環境教育場域。記錄立山地區過去的災害狀況、天然環境，以及砂防事業之發展過程。讓參訪者能夠真真切切的體驗到立山地區的豐富天然資源、災害的重大影響以及各種復建工程投入的成效。

		
<p>結合虛擬時境與真實之模型</p>	<p>歷史災害範圍紀錄</p>	<p>現場調查紀錄手稿(1859年)</p>
		
<p>扇狀地發育試驗台</p>	<p>土石流運動觀測試驗台</p>	

## 2. 立山砂防運輸火車



照片14 立山砂防小火車

<p>鐵路沿線邊坡均設有防落石網，顯現此處地質之不穩定</p>	<p>試驗型可調節式防砂壩，可調整防砂工程之壟</p>	<p>遠眺白岩防砂壩。</p>

照片15 立山砂防火車沿途見學

### 3. 白岩防砂壩

立山砂防事業主因為 1858 年之安政大地震，地震後的豪雨共造成 2 億立方之大規模土砂流出，造成下游富山市的極大災害，治理工作包含常願寺川中下游治水事業與上游地區的砂防工作，其中治水事業於 1892 年完成，因此於 1906 年開始著手上游的砂防工作，白岩防砂壩即為此時之重要工程，主壩與下游副壩群落差達 108 公尺，是日本落差最大的防砂壩。



照片16 白岩防砂壩主壩



照片17 申請世界文化遺產的白岩防砂壩壩群

#### 4. 本宮防砂壩

本宮攔砂壩為立山砂防事業之最下游點，工程可容納土砂量為 500 萬立方公尺，但 3 年內就全部蓄滿，顯示本工程確能有效降低上游集水區土砂流出至下游。



照片18 申請世界文化遺產的本宮防砂壩

#### (四) 富山行腳(2018年9月30日~10月4日)

這是個人第二次造訪富山，上一次是前往黑部川的中途宿泊處。雖是小城，但電車、儲木池水環境營造美景，令人流連難忘。這次更驚喜發現地下道淹水警示，以及號稱世界最美的星巴克等驚喜。



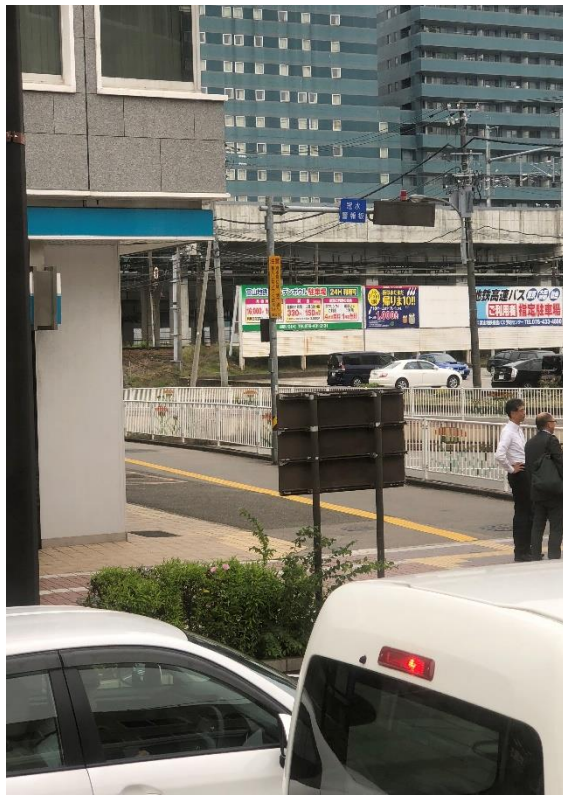
照片19 富山市區電車



照片20 富山市儲木池水環境營造



照片21 儲木池畔優美水環境及星巴克



照片22 富山市地下道淹水警示



## 參、心得與建議

1. 面對天然災害，政府除人員搶救外，最常採取的作為就是提供災害預警。但日本在7月的豪雨災害中發現，爆發土石流的區域卻多不是現有的高危險潛勢區域。而長久以來災害警戒多以市町村為警戒單元，且為求降低風險，警戒值多偏向保守，長久下來造成民眾對警報資訊「無感」，這恐怕也是造成此次重大災情的主因。目前台灣淹水預警以降雨量為基礎，也有這樣的問題。如何「發布民眾有感之預警」是現階段防災工作迫切的課題。
2. 坡陡流急的長願寺川，洪水常挾帶大量泥沙，日本採取治水計畫和砂防計畫整合規劃，再分由河川治理與水土保持部門設計執行的方式，以解決水患問題。這種問題導向、跨部門思考的模式，我們也常在東京荒川、大阪淀川都會防洪與下水道、水資源開發部門的整體規劃；名古屋木增三川及京都鴨川河川治理與水環境營造、地層下陷防治結合看到。但台灣目前仍僅有跨部門行政協調的機制，欠缺跨部門技術整合平台與多標的系統規劃能力，是目前在治水技術上落後日本最多的缺口。
3. 日本善於運用各種國際平台，以遂行其政府施政戰略的做法，值得台灣效法。還記得多年前黃金山署長指派本人推動成立台日韓 PAWES 學會時的經驗，後來才清楚 PAWES 學會是日本企圖在第三屆世界水資源論壇(WWC3)力保禁止稻米進口戰略的一環。這次日本中央與地方政府透過 INTERPRAEVENT 這項學術活動，推動「立山砂防」申請成為世界遺產的作法和以往相似。反觀台灣，參與大型國際活動仍僅止於參與、爭取主辦、正名或建立個人情誼，很少能協助政府置入行銷像新南向這類國際外交政策，殊為可惜。

4. 日本在基礎觀測投入的經費從未間斷，而引進新的科學方法，以提升洪水演算與流域土砂生產及運移物理與數值模擬能力，也從不手軟。台灣學術界執著於 SCI 論文發表，研究課題日趨瑣碎，欠缺宏觀技術；而水利署水利規劃試驗所以公共建設的規劃設計為主。台灣亟待建構提供民意導向、問題導向的技術育成者，以及具備技術與政策評估能力的智庫。
5. 水利署參加國際交流活動的機會十分珍貴，建議綜企組將每次接觸的國際友人資料建檔，讓後續出國者亦能聯繫使用。而相關出國文件資料亦能掃描建檔，讓未出國的同仁亦能參考。

# 附件 1

---

## **Session1**

近年の土砂災害発生状況および対応状況

近年の土砂災害と防災・減災対策

城ヶ崎 正人地震・火山砂防室長

国土交通省

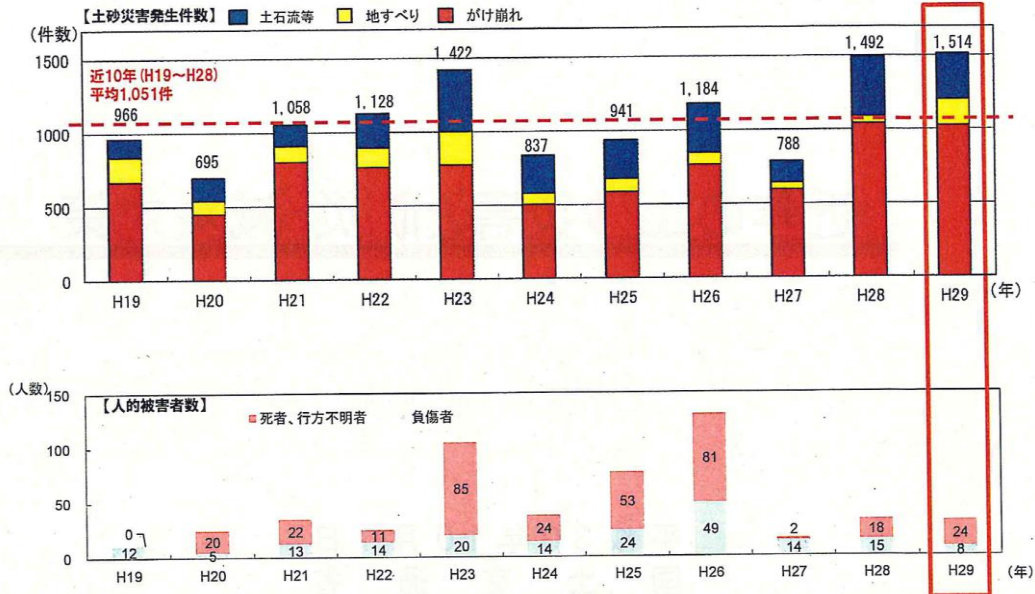
# 近年の土砂災害と防災・減災対策

平成30年10月1日  
国土交通省  
砂防部

## 平成29(2017)年 全国の土砂災害発生状況



## 近10年の土砂災害発生件数及び人的被害件数



2

## 【施設効果事例】須川第1砂防堰堤（福岡県朝倉市）

- 福岡県朝倉市須川では、豪雨により多数の斜面崩壊等が発生したが、既設砂防堰堤が土砂・流木を捕捉した。
- 流木捕捉量は約15,000m<sup>3</sup>（推定値、空隙込み）、撤去費は約9億円。
- これにより、下流の人家等への被害が軽減されたと推測される。



砂防堰堤下流の保全対象  
(工場、人家等)



須川第1砂防堰堤  
堰堤高7.0 m、堰堤長74.8m

朝見川上流域  
平成28(2017)年7月14日撮影

22

3



4

朝倉市奈良ヶ谷川



23

5

## 土砂災害危険箇所等の緊急点検実施状況

- 平成29年7月九州北部豪雨により土砂災害が発生した福岡県および大分県において、土砂災害危険箇所等1,362箇所の緊急点検を実施。
- 緊急点検の結果、応急的な対策が必要な箇所が256箇所存在することが判明、点検結果については各県から関係市町村へ説明。
- 国土交通省からTEC-FORCE(延べ110名)を派遣し、福岡県における緊急点検を支援した。
- 緊急点検による危険度判定あたっては、国土技術政策総合研究所(国総研)より助言を行った。

		危険度判定※			
		A	B	C	計
福岡県	朝倉市	162	65	126	353
	東峰村	62	25	143	230
	合計	224	90	269	583
大分県	日田市	24	33	371	428
	中津市	8	18	325	351
	合計	32	51	696	779
全体		256	141	966	1,362

※ 判定結果の危険度

A: 応急的な対策が必要な箇所

B: 当面巡視等の警戒が必要な箇所

C: 特に変化はなく緊急度は低い、降雨状況によっては注意を要する箇所



## 九州北部豪雨被災地で実施されていた警戒避難の取組み (福岡県朝倉市)

土砂災害への住民理解を深める取組み

- 地域と行政の協働(①ワークショップ)により「自主防災マップ」を作成。住民の意見を踏まえ、②避難経路の危険箇所、③避難所を記載。
- 平成26年度までに市内全19地区で完成し、各世帯に配布。

hazard Map

総合災害  
? 町製作  
?



①ワークショップ

### ②避難経路の危険箇所

土砂災害警戒区域に加えて、特に土砂災害のおそれがある範囲

### ②避難経路の危険箇所

川沿いで特に越水のおそれがある場所



## 赤谷川支川・応急対策の実施例

平成30(2018)年8月12日撮影



## 大分県中津市耶馬溪町大字金吉で発生した土砂災害



災害概況 発生日時: 4月11日午前3時50分ごろ  
場所 : 大分県中津市耶馬溪町大字金吉  
被害状況: 土砂崩れ(幅約200m・長さ約240m)により民家4軒が被災。  
市道床波山浦線全面通行止、(消防等情報)死者6名  
避難情報: 近隣地区(10世帯26人)に避難勧告\*中津市HPより



26

8

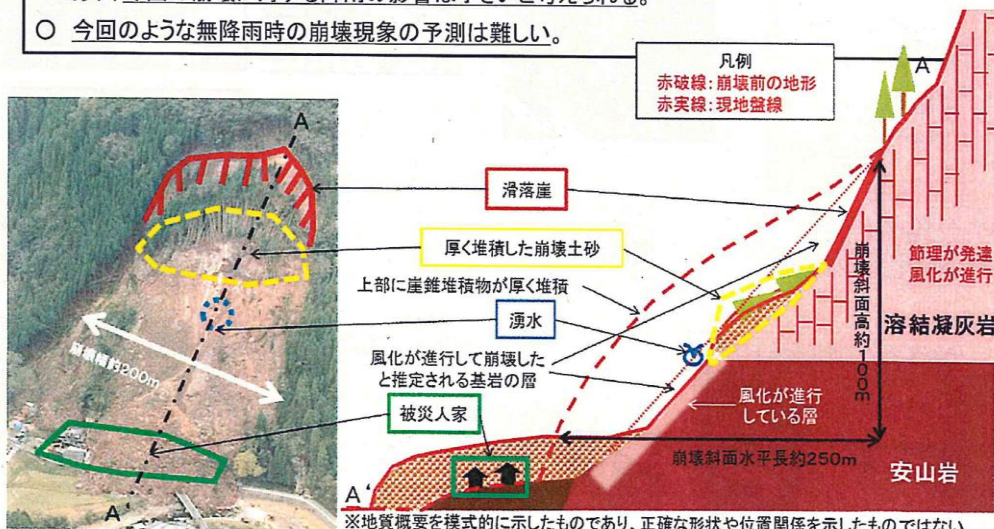




## 大分県中津市耶馬溪町金吉で発生した土砂災害に対する 土砂災害専門家による調査結果概要（4月16日）

### <調査結果>

- 脆弱化した基岩が上部の崖錐堆積物と一緒に崩壊した現象と考えられる。
- 崩壊発生(4月11日3:48頃)までの10日間(4月1日～10日)の総雨量は6mm程度(4月6日～7日)であり、今回の崩壊に対する降雨の影響は小さいと考えられる。
- 今回のような無降雨時の崩壊現象の予測は難しい。



11

## 大分県中津市耶馬溪町金吉で発生した土砂災害



97

12

# 全国の土砂災害発生状況

8月28日時点

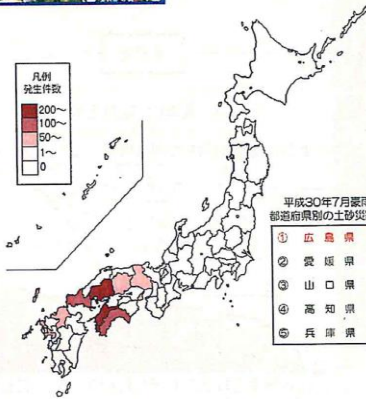
平成30年7月豪雨による  
土砂災害発生件数  
(7月8日までの降雨による)

**(都道府県報告)**  
**1道2府28県**  
**1,732件**

土石流等: 560件  
地すべり: 54件  
がけ崩れ: 1,118件

【被害状況】  
人的被害: 死者 119名  
負傷者 30名  
人家被害: 全壊 213戸  
半壊 338戸  
一部損壊 272戸

※1 近10年(H20~29)の平均土砂災害発生件数1,106件/年  
※2 近10年(H20~29)の最大土砂災害発生件数1,514件/年<H29>



## 平成30年の土砂災害発生件数

(8月24日時点)  
**2,034件**  
土石流等: 613件  
地すべり: 99件  
がけ崩れ: 1,322件

【被害状況】  
人的被害: 死者 125名  
負傷者 32名  
人家被害: 全壊 218戸  
半壊 341戸  
一部損壊 286戸

平成30年7月豪雨による  
都道府県別の土砂災害発生件数

- ① 広島県 624件
- ② 愛媛県 250件
- ③ 山口県 178件
- ④ 高知県 124件
- ⑤ 兵庫県 73件

# 広島県の土砂災害発生状況

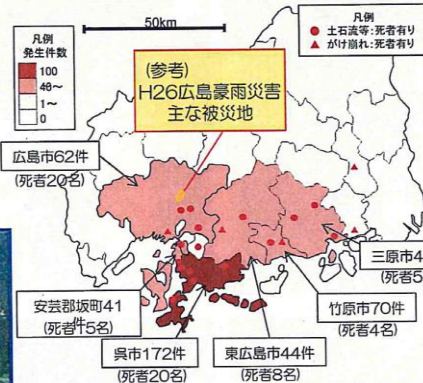
8月28日時点

平成30年7月豪雨による  
土砂災害発生件数  
(7月8日までの降雨による)

**(広島県報告)**  
**624件**  
土石流等: 407件  
地すべり: 1件  
がけ崩れ: 216件

【被害状況】  
人的被害: 死者 87名  
家屋被害: 全半壊 411戸

## 広島県内の市町村別土砂災害発生状況

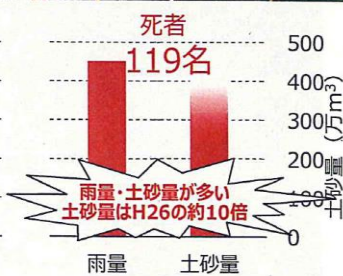
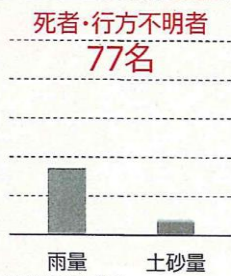
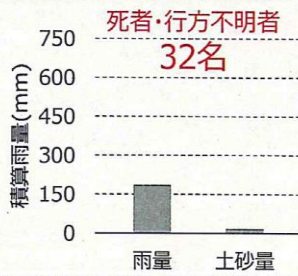
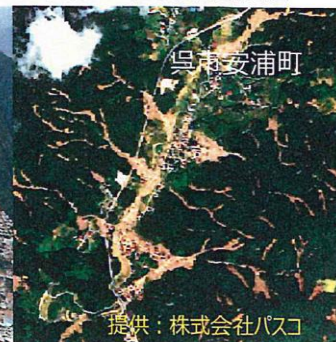
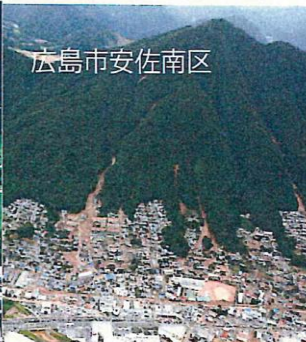
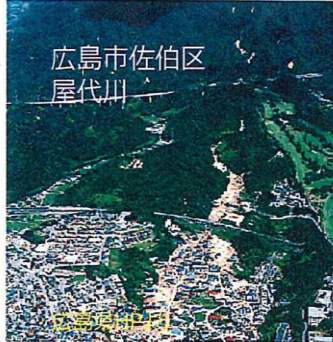


## 広島県の過去の土砂災害との比較

平成11年6.29災害

平成26年8.20災害

平成30年7月豪雨災害



※1 雨量はH11は呉観測所、H26は三入観測所、H30は野呂川ダム観測所を基に整理  
 ※2 平成30年7月豪雨の土砂量は衛星画像から画像処理により崩壊箇所を抽出し簡易的に算出した速報値である。衛星画像に雲が映り込んでいること、画像処理結果に過去の伐採地等が含まれている等の影響があるため、今後の精査により値が変わる可能性がある。

17

9 hrs > 800mm; Max. 124mm/hr.

## 大量の土砂が川・道路を埋塞

### 広島県呉市天応西条地区

○平成30年7月豪雨により発生した土砂が、  
県道等に2m以上堆積



被災前イメージ CG作成：株式会社パスコ



被災後状況写真

29

44



19

## TEC-FORCE活動状況（Twitter等を活用）

- 広島県、愛媛県において土砂災害専門家によるヘリ調査を実施。抽出した土石流集中地区等において、調査を実施し、応急対策等について両県に助言を実施。
- 土石流集中地区の9市町を対象に避難勧告等の発令基準の考え方について助言を実施。
- 土砂災害専門家等からなるアドバイザーチームが広島県内の10市町からの要望をひまえ、現地調査を通じて、警戒避難、応急対策等について助言を実施。



30

20

## 施設効果事例

### 砂防堰堤が土石流・流木を捕捉 (広島県安芸郡熊野町)

あきぐんくまのちよう  
たきがたにがわ  
○広島県安芸郡熊野町の滝ヶ谷川において広島県の砂防堰堤が土石流・流木を捕捉



21

## 広島県呉市天応大屋大川

平成30(2018)年9月12日撮影





## **Session 2**

土砂災害に対する応急対策等の国・県の取組

合流点の河床変動に着目した、赤谷側流域からの土砂流出及び砂防施設の整備が川原樋川の河床変動に及ぼす影響

木下 篤彦主任研究官

国土技術政策総合研究所 土砂災害  
研究部 砂防研究室





# 合流点の河床変動に着目した、赤谷川流域からの土砂流出及び砂防施設の整備が川原樋川の河床変動に及ぼす影響

## 赤谷川流域泥沙排放對川原樋川泥沙沉積的影響 (注意合流點的河床變化)

国土交通省国土交通省国土技術政策総合研究所(近畿地方整備局大規模土砂災害対策技術センター)  
 国土交通省国土技術政策総合研究所(近畿地区發展局大型滑坡災害應對技術中心)

木下篤彦(木下篤彦)

国土交通省近畿地方整備局大規模土砂災害対策技術センター

国土交通省近畿地区發展局大型滑坡災害應對技術中心

田中健貴(田中健貴)

国土交通省国土交通省国土技術政策総合研究所

国土交通省国土技術政策総合研究所

桜井亘(桜井亘)・内田太郎(内田太郎)

日本台灣砂防技術交流會

2018年10月1日(星期一) @富山國際會議廳2F特別會議室

### ①研究の背景・目的 研究的背景和目的

2011年9月に発生した台風12号では、赤谷川流域にて深層崩壊が発生し、大量の土砂が河道に流出した。  
 在2011年9月發生的颱風12号，赤谷川流域發生了深層滑坡，大量的泥土和沙子流入河道。

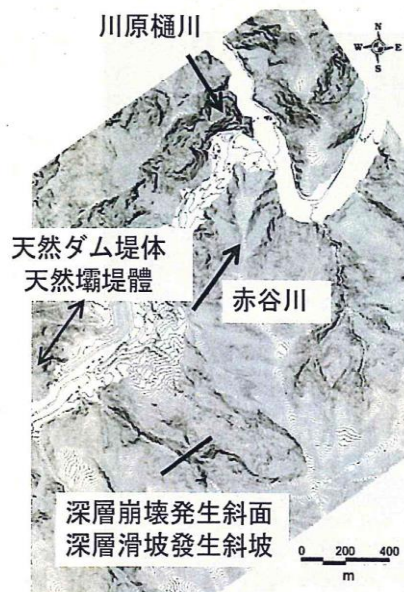


図. 調査地の位置図



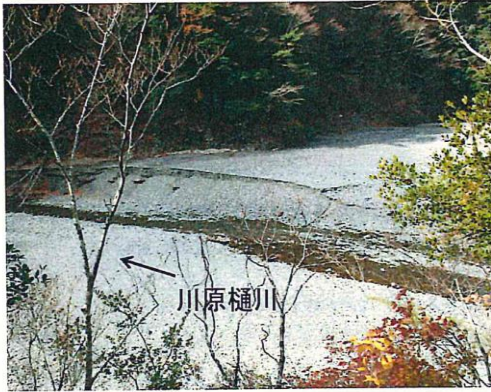
写真. 崩壊地と下流への土砂流出(災害直後)  
 照片. 滑坡和下流的泥土和沙子排出(立即在災難發生後)



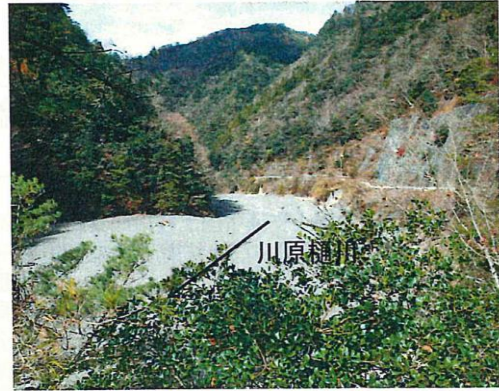
写真. 赤谷川と川原樋川の合流点付近(2017年5月撮影)  
 照片. 赤谷川和川原樋川の合流點附近(2017年5月拍攝)

赤谷川との合流点上流の川原樋川では、広いエリアで5m程度の土砂堆積が見られる。

在與赤谷川合流點的上游的川原樋川中，在大範圍內觀察到約5m的泥沙沉積。



2017年12月撮影  
2017年12月拍攝



2017年12月撮影  
2017年12月拍攝

3

②深層崩壊地からの土砂流出は豪雨の度に発生する

②每次大雨發生時，都會發生深層滑坡發生斜坡沉積物排放

2012年の台風4号(Guchol)による赤谷地区の被害状況  
在2012年的颱風4號(Guchol)的受害情況赤谷區

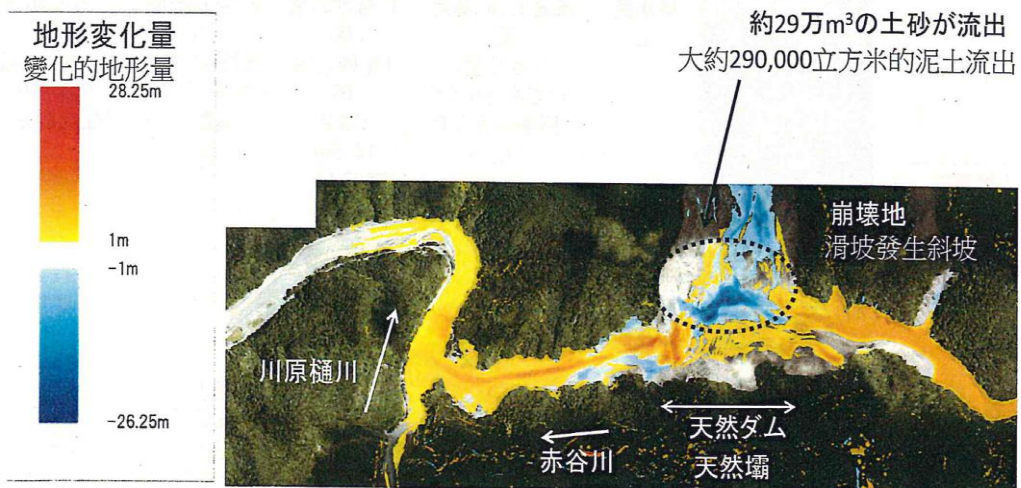


4

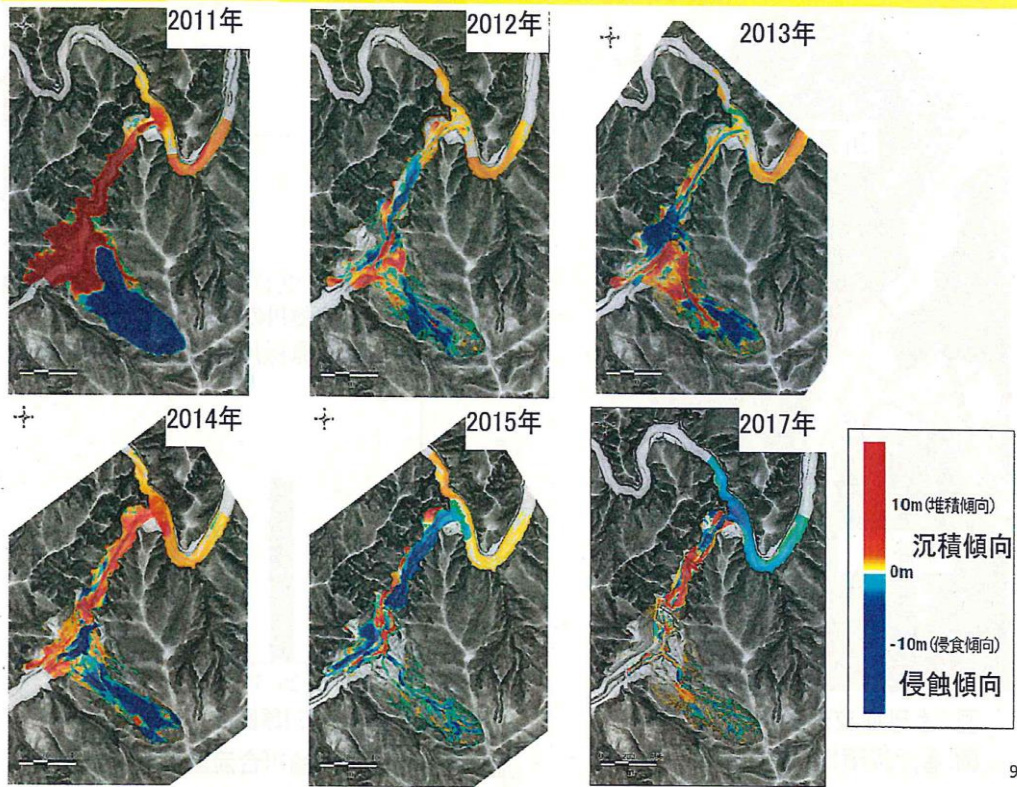
2014年台風11号(Halong)の時の赤谷地区の再崩壊  
 2014年颱風11號（Halong）時赤谷地區再次崩潰



2014年8月の台風11号(Halong)による赤谷地区の河道閉塞の地形変化  
 2014年8月颱風11號（Halong）對赤谷地區河道封鎖的地形變化



レーザプロファイラによる地形図(前年との差分図)  
 地形圖通過激光輪廓儀(與上一年的差異圖表)



2014年8月10日台風11号(Halong)通過直後の合流点の様子  
 2014年8月10日第11號颱風 (Halong) 經過後的合流點狀態



赤谷川と川原樋川の合流点での土砂収支  
赤谷川和川原樋川合流點的沉積物平衡



図. 土砂収支分析を行ったエリア  
圖. 進行沉積物平衡分析的區域

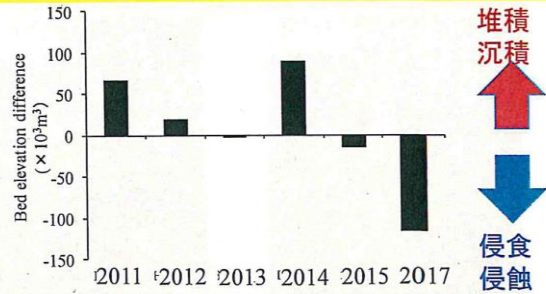


図. 赤谷川と川原樋川の合流点での土砂収支  
圖. 赤谷川和川原樋川合流點的沉積物平衡

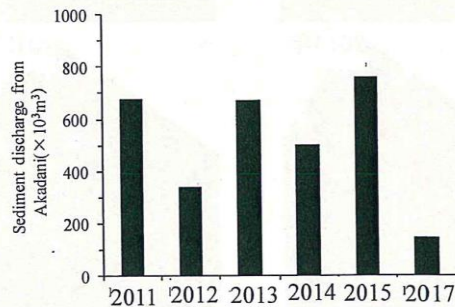
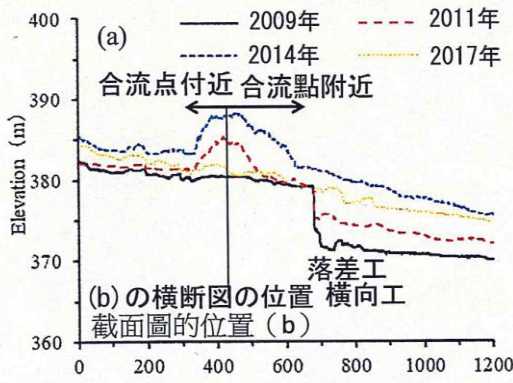


図. 赤谷流域から川原樋川への土砂流入量  
圖. 赤谷川和川原樋川合流點的沉積物平衡 11

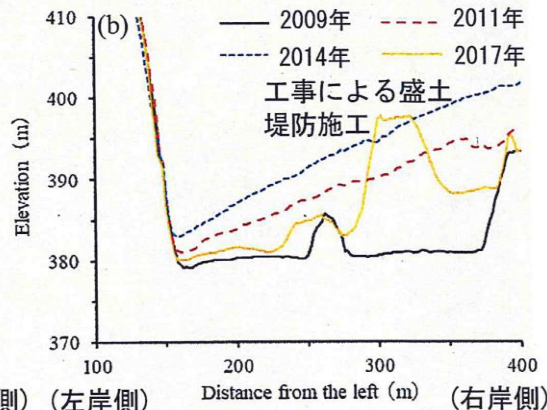
川原樋川の縦断面図・横断面図  
川原樋川の縱剖面圖和截面圖

流路の中心の縦断面図  
流動路徑中心的縱剖面圖



(上流側) (下流側)  
(上游側) (下游側)

合流点付近の横断面図  
合流點附近的截面圖

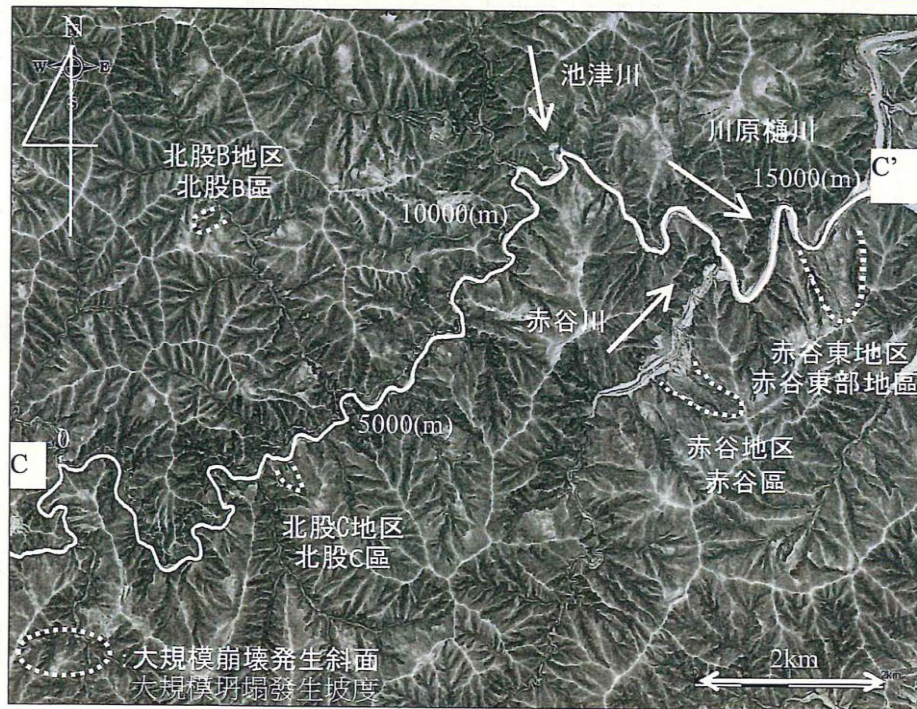


(左岸側) (右岸側)  
(上游側) (下游側)

図. 赤谷川との合流点付近の川原樋川の縦・横断面形状の変化。(a)流路の中心の縦断面図, (b)横断面図。

圖. 合流點(赤谷川和川原樋川)附近的縱向形狀和橫向形狀的變化。(a)流動路徑中心的縱剖面圖、(b)合流點附近的截面圖

合流点での河床上昇の影響範囲の分析(2時期のレーザプロファイラの差分解析の実施)  
 在合流点河床上升的影響範圍分析(兩次激光輪廓儀的差分分析)

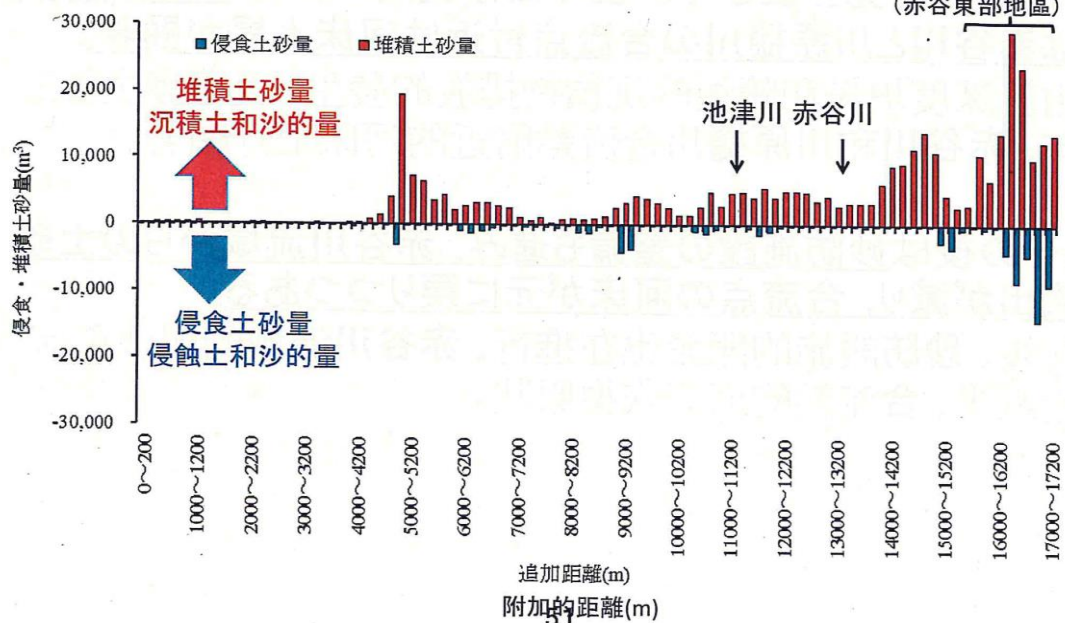


13

2012年(災害1年後)と2009年(災害前)の地形の差分  
 2012年(災後1年)和2009年(災難發生前)的地形差異

◎川原樋川における200m区間ごとの堆積土砂量・侵食土砂量  
 川原樋川200米剖面的沉積物沉積量/侵蝕沉積物量

大規模崩壊発生斜面  
 大規模崩壊発生坡度  
 (赤谷東地区)  
 (赤谷東部地區)

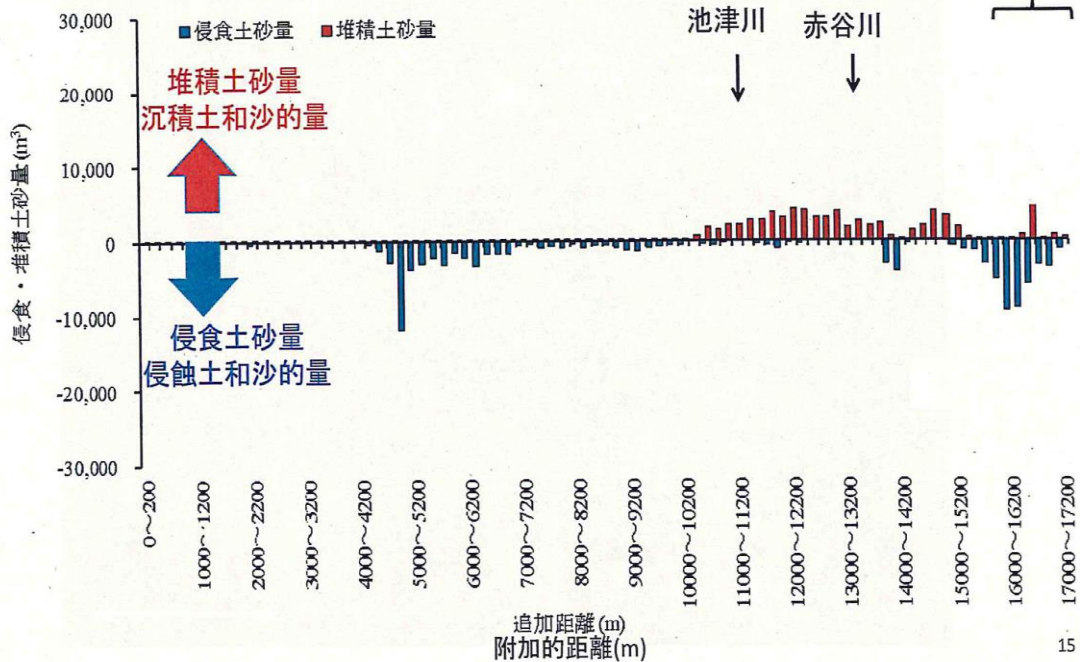


14

2017年(災害6年後)と2012年(災害1年後)の地形の差分  
 2017年(災後6年)和2012年(災後1年)的地形差異

◎川原樋川における200m区間ごとの堆積土砂量・侵食土砂量  
 川原樋川200米剖面的沉積物沉積量/侵蝕沉積物量

大規模崩壊発生斜面  
 大規模坍塌發生坡度  
 (赤谷東地区)  
 (赤谷東部地區)



まとめ  
 結論

・深層崩壊発生及びその後の土砂流出により、災害後3年間は赤谷川と川原樋川の合流点付近は河床上昇が顕著。

由於深度坍塌和隨後的沉積物排放的發生、災害發生後三年、赤谷川和川原樋川合流點附近的河床上升顯著。

・その後は砂防施設の整備も進み、赤谷川流域からの土砂流出が減り、合流点の河床が元に戻りつつある。

此後、砂防設施的開發也在進行、赤谷川流域的泥沙徑流量減少、合流點的河床恢復原狀。

・合流点で河床上昇が発生した場合，本川の上流域から流入した土砂が合流点上流で堆積し，広い範囲で長期間影響を及ぼすおそれがある。

如果在合流點發生河床上升、從主河上游流入的土壤和沙子在合流點的上游積聚、並且存在在寬範圍內具有長期影響的危險。

・今後は一出水毎に合流点周辺において土砂や水の動きをカメラ等で捉え，侵食・堆積する条件を検証する予定である。在未來、我們計劃通過相機等抓住每個洪水的匯合點附近的土、沙和水的運動來驗證侵蝕/沉積的狀況。

17

今年度の観測状況  
今年的觀察情況

