

台湾の土石流対策事情

—2004 国際坡地防災研討会に参加して—

池谷 浩*

2004年10月5-6日、台湾の台北市において、標記の国際会議が開催された。

台湾行政院農業委員会、行政院農業委員会水土保持局、中華水土保持学会、国立中興大学が主催した会議には、9カ国、約150名の人々が出席した（写真1）。参加国は、日本の他、アメリカ、オーストリア、スイス、イタリア、香港、ロシア、ヴェトナム、および台湾である。

会議は、9-21地震災害復興委員会、郭瑤琪委員長の挨拶に始まり、各国からの招待者（11編）と台湾からの発表者（11編）のあわせて22編の論文発表と、質疑討論がおこなわれた。日本からは筆者と（社）全国治水砂防協会大久保駿理事長が招待され、論文発表をおこなった。

以下、台湾の土石流対策を主とする発表論文と対策の実態について紹介する。

多くの発表論文の中で情報として注目されるのは「台湾における土石流災害減災のための戦略」と題した中華水土保持局、呉輝龍局長の発表であろう。身近な国、台湾での土石流対策の施策を知る上で興味深い報告であったので、少し誌面をさいてまず紹介することにしよう。

台湾における最近の台風による被害としては、表1のようなものがあげられている。

このうち土石流による被害はToraji 台風によるものが多く、2004年のMindulle 台風では死者5名、負傷者3名という結果になっている。

台湾全土での土石流危険渓流⁽¹⁾は、

1996年までの数 485渓流

1999年9月地震後 722渓流

2001年Nari台風後 1,420渓流

と増加しており、現在1,420渓流に対応する保全人家戸数5戸以上の集落（地区）の数は455カ所と報告された。

ハード面の対策としては、砂防堰堤を主とした対応がこれまでなされている。特に1960年代の涵洞式土堰（ボックスカルバート付土堰堤）、1980年代の



写真1 国際会議開会式

表1 台湾における最近の台風災害⁽¹⁾

台風名	発生年月日	雨量 (mm/hr) (累計 mm)	被害				
			死者 (人)	行方不明 (人)	負傷 (人)	家屋被害 (全壊; 戸)	土石流及び崩壊の 発生数 (箇所)
Herb	1996.7.31	112.5 1994	71	31	463	503	177
Toraji	2001.7.29	146.5 757	103	111	189	645	673
Mindulle	2004.7.2	166.5 2155	29	12	10	781	1414

* (財)砂防・地すべり技術センター専務理事

コンクリート重力式堰堤、1990年代魚道などの環境を考慮した堰堤、2000年代からのオープンタイプ（コンクリートスリット）堰堤とその型式を変えながら対応がなされ、その累計は10,000基を超すに至っている（表2）。

また最近では施工管理を、携帯パソコンを用いたリモートコントロールにより実施しているとの報告がなされた。

一方、ソフト対策としては降雨によるアラームシステムが設定されている（図1）。また避難地や避難路を設定し、防災訓練をおこなうなど住民への周知を実施するとともに、簡易雨量計（写真2）を住民に配布したり、「土石流劇場教室」と名付けたアニメを住民に見せて「土石流とは……」を知らせる努力をしている。この他、土石流防災要員と呼ばれるボランティアが住民に避難の時に何を持っていくかなどの指導をするシステムなど、ソフトに関しては種々の対応がなされている。

台湾における土石流危険渓流の整備状況（特にハ

ード対応による）について質問したところ、土石流危険渓流1,420 渓流のうち、人家 15 戸以上の集落数 220 地区、690 渓流についてすでに対策がなされている、との回答があった。

しかし、実際の対応は砂防堰堤などの横工による土石流のコントロールではなく、整流工（我が国の流路工と同意）と呼ばれる工法が、ここ5～6年、主となっている。

2004年8月25日のAere 台風時には、土石流対策が整備された地区の一つ、新竹縣五峰郷桃山村の清泉地区に発生した土石流により2名が死亡、人家5戸が全壊している（写真3）。土石流などの土砂や流木の災害を考慮すると、ハード対策本来の砂防堰堤等による効果が今後期待される場所である。

この他の論文で興味ある内容のものとして、台湾大学の林俊全教授が集々地震後、大甲溪の上流、谷関地区約60km²で調査した結果を発表した。それによると、この地区では地震後の豪雨により崩壊地が増加し、河床の上昇が生じていること、具体的な数字としては1999年9月の河床高に対し、2000年7月8m上昇、2001年には18m、2004年には30m上昇した様子がスライドで示された。地震後の豪雨による土砂流出の実態が具体的に明らかにされたことで意義のある発表であった。

周天穎氏（逢甲大学）からは九份二山や大甲溪の松鶴地区など台湾全土で13カ所の土石流観測所の観測事例の紹介があり、また移動観測車2台が機能的に災害対応をしている旨の発表があった。

表2 台湾における砂防堰堤の累計⁽¹⁾

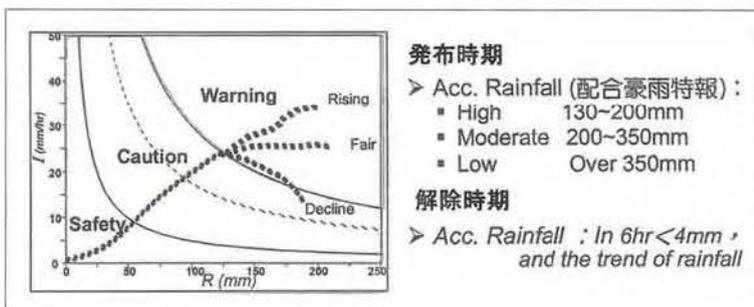
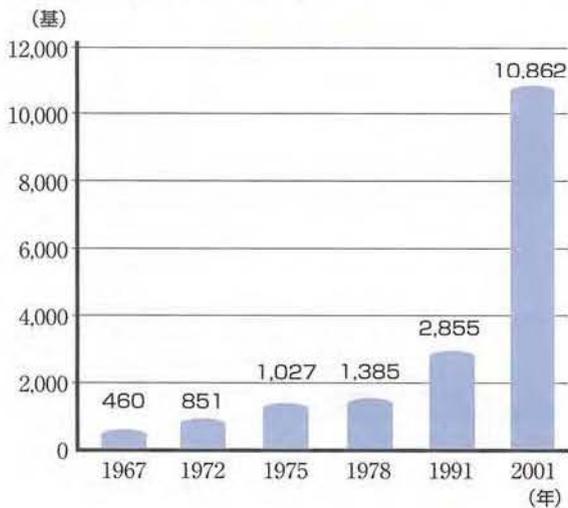


図1 アラームシステム⁽¹⁾



写真2 簡易雨量計

黄清哲教授（成功大学）は、ジオフォーンと呼ばれる振動波形分析から土石流発生予測をする手法の発表があった。

論文発表後にはおのおの質疑応答がなされたが、筆者の発表「土石流災害に対する危機管理」については、オーストリアのホイマーダー氏から土石流の発生頻度に関する質問があり、最終日の総括討論の際には屏東大学の呉嘉俊博士から土石流の停止・堆積長の池谷式について、その構成と限界に関する質問が出た（写真4）。

「1999年9月21日の集々地震5周年を記念して、土砂災害の防止・軽減に関する国際的なスタンダードを知る機会」（郭委員長）ととらえられた今回の国際会議で、非常に熱心な台湾の研究者、技術者と技術交流ができたことはとても楽しいことであった。

【参考文献】

- (1) 2004国際坡地防災研討会におけるHuei-Long Wu氏の「The Strategies of Debris Flow Mitigation in Taiwan.」と題する講演資料



写真3 清泉地区の土石流災害現場



写真4 講演中の筆者