

2009 年台風 8 号 (Morakot) 台湾南部豪雨災害現地視察報告

～未曾有の災害に対して災害情報に何ができるか～

「デジタル放送研究会」台湾豪雨災害調査チーム

○ セコム IS 研究所 三島 和子

大妻女子大学 藤吉 洋一郎 (団長)

財団法人河川情報センター 布村 明彦 (副団長)

アジア航測株式会社 天野 篤

東洋大学 中村 功

株式会社建設技術研究所 加藤 宣幸

1. 災害概要

2009 年 8 月 7 日～9 日にかけて、台湾は台風 8 号 (莫拉克 (モーラコット) 台風) によって甚大な被害を受けた。この台風による災害は現地では「八八水災」とも呼ばれている。特に降雨量の多かった中部から南部にかけて被害が大きく、高雄県甲仙郷小林村では集落がまるごと土砂に飲み込まれ、500 人近くが亡くなった¹。一方で、台湾は ICT を活用した水害情報システムが整備されており、土砂災害の発生予測にも力を入れている災害情報先進国である。この未曾有の災害に対して、災害情報はどのように機能したのか? 住民の反応や行動はどうだったのか? デジタル放送研究会は、この実態をさぐるべく災害から約半年後の 2010 年 2 月に調査団を編成して現地視察調査を行った。

災害の概要は次の通りである²。

①台湾八八水災

台風 8 号 (莫拉克台風) は 8 月 7 日 23 時 50 分頃台湾東部の花蓮県に上陸し、9 日までの 3 日間雨量が世界記録にほぼ匹敵するほどの豪雨をもたらした。図 1 は莫拉克による累積雨量を示しているが、最も雨量の多い地域は 2600～2800mm に達し、中南部ほど降雨量が多い。經濟部水利署の調べによると、高屏溪甲仙では 3 時間累積雨量が 389.5mm、6 時間が 577.5mm、12 時間が 715.5mm、24 時間が 856mm と、いずれも 200 年に一度という激的な降雨量を記録した。このため南投県、嘉義県、台南県、高雄県、屏東県、台東県の広範囲にわたって、氾濫災害、土砂災害など多くの災害が発生した。

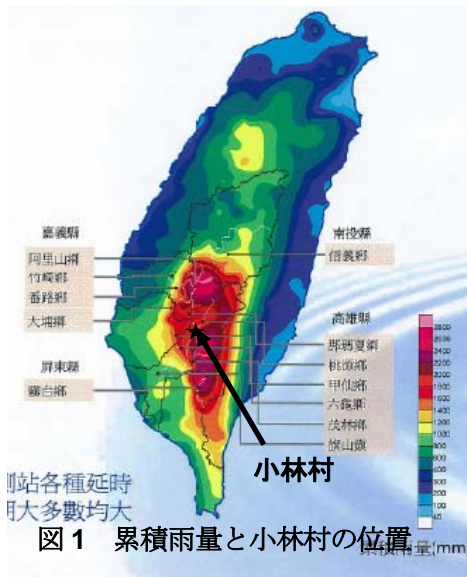


図 1 累積雨量と小林村の位置

雨量が多いために山地部では深層崩壊の発生も多く見られ、16 個の天然ダムが形成された。土砂災害発生地域では、12 億 m³ の土砂が生産され、4 億 m³ が河道に堆積、8 億 m³ がまだ斜面に残

死者・行方不明者数	758人 (死者683人、行方不明75人)
停電	1,595,419世帯
断水	769,159世帯
避難者数	24,950人
被災収容人数	5,990人
浸水世帯 (50cm以上)	14万戸

表 1 台風 8 号 (莫拉克台風) の被害状況

雨量が多いために山地部では深層崩壊の発生も多く見られ、16 個の天然ダムが形成された。土砂災害発生地域では、12 億 m³ の土砂が生産され、4 億 m³ が河道に堆積、8 億 m³ がまだ斜面に残

されていると見積もられている。

②小林村大規模崩壊

特に被害が大きかったのが高雄県甲仙郷小林村（旗山渓流域）である。8月6日夕方からの断続的かつ猛烈な降雨により、9日午前6時9分に集落の裏山で大規模な崩壊が発生し、家屋2軒を残して集落が全て流失した。このため、山やトンネルへ避難した40名強を除いた約500人が亡くなった³。

小林村で発生した災害は、洪水、天然ダムの決壊による土石流などいくつもの事象が連続して発生した複合災害であった。最初の崩壊で集落から幹線道路に通じる橋はすべて流失し、避難経路を経たれた状態で土石流が襲来した。図2、図3は台風襲来前と襲来後の小林村の変わりようを示している⁴。



図2 台風8号前の風光明媚な小林村



図3 台風後土砂に埋まった小林村

2. 調査日程

2010年2月6日（土）～2010年2月9日（火）の4日間。

2月6日 台北→高雄入り

2月7日 土砂災害被災現場視察、住民ヒアリング（台南県南化郷玉山村羌黄坑、高雄県甲仙郷小林村、六龜郷新發村新開） 高雄→台中に移動

2月8日 經濟部水利署ヒアリング 台中→台北に移動、淡水河防災指揮センター視察、NHK台北支局ヒアリング

2月9日 TVBSヒアリング、王文能博士ヒアリング → 帰国

調査メンバーは掲記の通り。

3. 調査結果

ヒアリングは、住民、行政、マスメディア、専門家にそれぞれに行き、立場による災害認識や災害情報のとらえ方の違いを探った。

3-1 住民

台南県南化郷、甲仙郷、六龜郷で合計4人の住民に聞き取りを行った。協力してくれた住民は以下の通りである。

①台南県南化郷玉山村羌黄坑 女性（53歳） ②高雄県甲仙郷小林村五里路 女性（59歳）

③六龜鄉新發村新開 男性（72 歳） ④同 男性（76 歳）



図4 羌黄坑の被災現場

【緊急性の認識と行動】

・7 日までは通常の雨の降り方と認識。8 日の降り方から危機感を抱き始め、「飛行機が降りるときのような轟音」「エンジンのような音」「怖いぐらいの風の音」「地震のような揺れ」など五感でただならぬ気配をキャッチし、様子を見に出て緊急事態を察知している。

・「隣家の壁に穴が空き、沢いっばいに水と石」「川沿いの土砂崩れ」などを目撃することが避難行動の直接のきっかけとなっている。

・過去に避難が必要なほどの災害を経験したことがない。
・避難する際には近隣への声かけを行い、一緒に行動している。

【災害情報の認識】

・行政からの警戒情報は4人のうち3人には届いていない。届いていた1人も「避難の必要のないもっとも警戒度の低い警報だった」と証言。

・テレビでの避難の呼びかけはなく、災害の事前情報は全くなかった。

・災害情報提供の仕組みについての知識はなかった。

・8 日には停電しテレビが見られない状況に陥った。携帯電話も使えなくなった。しかし、ラジオを活用して情報を積極的に入手しようとする行動は見られなかった。



図5 「この辺りまで土砂で埋まった」とお寺の石塔を指す住民①

3-2 行政

河川・水資源・灌漑・排水分野を管轄する経済部水利署を往訪し、副総行程司 蔡義發さん、王藝峰（防災中心簡任正行程司兼）主任から話を聞いた。住民への情報伝達及び行動への結び付けの重要性を認識し、2系統の預警システムを構築していることが分かった。

【1つめ：水害情報システム】

水利署が管轄する15の溪流毎に3段階の警戒水位を設け、水位に応じた警戒避難情報が発表されている。伝達される情報は、浸水エリア、警戒水位、ダムของ放流、浸水警報など。警戒水位は3級（警戒水位＝「高灘地」まで2時間）、2級（「救援待機」堤頂まで5時間）、1級（「緊急避難」堤頂まで2時間）の3段階で、信頼性が高いと評価されている。

警戒水位に関する情報は、これまでインターネットで専門家向けとして情報提供していたが、一般の人も見られるように改変した。一般向けサイトには関心が高く多くの人が閲覧しており、不具合があると苦情の電話が殺到するという。関心が高いのは、毎年のように台風が襲来するため台湾人にとって水害が身近な災害であるためである。

【2つめ：洪水予測】（水災預警）

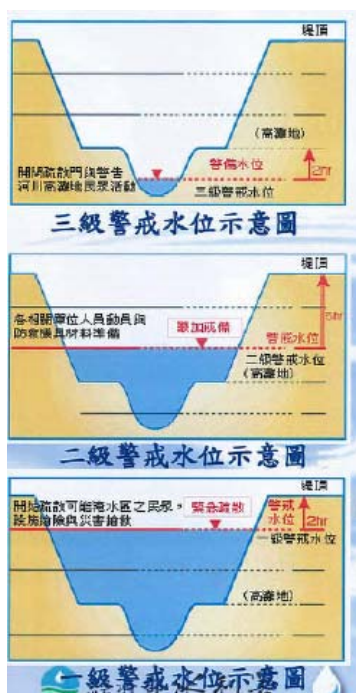


図6 警戒水位を用いた水災預警図（淡水河の例）

まだ始まったばかりであり信頼性は十分ではない。降雨量予想と過去の水害の経験を勘案して発表されるが、行政区が広いとため誤差も生じやすい。屏東県林邊郷での水害では、4時間前に水災預警は発表されている。この地域は、地盤沈下と泥で河床が上昇していたこともあり、今回大規模な氾濫が発生した。小林村では、8月7日21時30分に水災預警が発表されておりタイミング的には間に合っていたが、被害をもたらした災害が洪水ではなく、土砂災害だったために結果的に住民の警戒心を喚起するに至らなかった。この予測情報は県や村に伝えられていたが、住民への伝達責務を持った郷長(村長など)に重視されなかったという。雨の降り方もここまでひどくなるとは予想しきれなかったようだ。今後の対策として、洪水ボランティア（現地の状況を報告）を募る、行政や住民に伝える仕組みを整備する（電話や携帯など）、警報の信頼性を高めることなどが検討されている。

【豪雨及び台風の分類】

台湾では3年前に大雨に関する警報が整備された。

①大雨特報（24時間累積雨量が50mm以上かつ1時間15mm以上） ②豪雨特報（24時間雨量が130mm以上） ③大豪雨特報（24時間雨量が200mm以上） ④超大豪雨特報（24時間雨量が350mm以上） の4段階。今回は④超大豪雨特報が発表されていた。

台風については、①軽度颱風（997～984hpa） ②中度颱風（976～954hpa） ③強烈颱風（941～858hpa） の3段階で、今回は②中度颱風の情報が発表されていた。

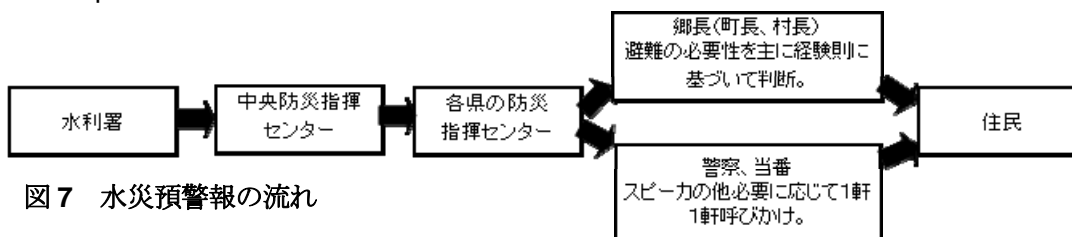


図7 水災預警報の流れ

【土砂災害警戒システム】

農業委員会水土保持局が担当。土砂災害の可能性が高まる川の水位を警戒値として設定。黄ライン、赤ラインの2種類の警戒レベルが設定されている。水位はモニターされており、警戒値に達すると水害情報と同様の方法で各地方に連絡される。土砂災害は人命に関わるため、郷・里長の他に専門の連絡員も置いて一般市民へ伝達を図っている。一般市民の警戒心も高く、予測の精度はあまり高くないが、水害と異なり避難行動に結びつきやすいとされている。

3-3 マスメディア

●NHK 台北支局 藤田正洋支局長

台湾人は台風慣れており「いつものこと」と受け止める傾向が強いと感じる。台風8号も

同様だった。小林村の被災は9日午後「土砂災害発生か?」という第一報が入ったが、災害対策本部に照会しても詳細は不明だった。10日の地元紙に軍が撮影した写真が載り被害の甚大さが明らかになってきた。国防部と災害対策本部の発表に食い違いがあったが、台湾ではマスコミがヘリを使って自由に取材できないため、もどかしさを感じた。事前警戒情報についての報道はしなかった。

●TVBS（台湾衛星放送）陳亮副總監

視聴者が電話をかけてくる call in という番組が初期の被害状況把握に役立った。しかし被災地が拡大するにつれ取材が追いつかなくなった。消防や警察に電話がつかないため、テレビ局に救援を求めてくる電話も多くかかってきた。こうした情報を迅速に災害救援に活用していく必要を感じた。視聴者に対して警戒を促す放送は積極的にはしなかった。避難勧告は出していたが、台湾の人はあまり従おうとしない。今回の台風では局内で情報の取り扱いに混乱が生じたため、災害情報伝達マニュアルを見直し、映像と情報の流れ、作業手順を整理した。

3-4 専門家

●王文能博士（中華防災学会理事、自然資源保育技術服務基金会理事）

台湾東部は粘板岩と片岩からなる。小林村のある一帯は砂岩と頁岩（泥岩）の互層になっており、典型的な地すべり地層。60～80m と非常に深いところから崩壊しているのは、以前すべったことがある場所で風化層と岩盤の間に泥岩があり、流れ盤（地層の傾斜が斜面と同じ方向に傾いていること）の傾きになっていたため。台湾人が風水上好む居住場所の形状（「肘付き椅子」の形）が地すべりしやすい地形という問題もある。生活基盤も土地に密接に関係しているため、移転を伴う復興は難しいだろう。

4. 考察～災害情報に何ができるか?～

台湾では水害・土砂災害ともにリアルタイムモニター、多層的な伝達手段を伴う警戒情報システムが整備されていることが確認できた。行政からの警戒情報も発表されていたが、現場の住民に届くことはなかった。住民に台風や水害を軽視する傾向があったことや（マスメディアにもそうした考え方があった）、情報仲介者（村長など）の判断に左右された面もあった。しかし、今回の災害の規模はあまりにも大きく、仮に情報伝達が成功していても…という疑念が生じる。その上で、災害情報に何ができ得たのかを考えなければならない。また土砂災害の発生を正確に予測することが困難で、情報だけでは住民が行動に移さない傾向があることは、我が国にも当てはまる。今後の災害情報の活用の方向性について、考察した。

・災害情報の伝達に介在するバイアスを極力無くす

情報に人の判断が入るほど歪曲したり過小化されたりする恐れが増す。また緊急時には情報伝達にかかるタイムラグを極力少なくすることが望ましい。行政からの警戒情報ができるだけ一次情報に近い形で入手できるような情報チャンネル（ラジオなど）を整備し、日頃は生活に密着したコンテンツを流すなどして住民に使い慣れておいてもらうことが必要ではないか。台湾では、停電対策としてもラジオ活用促進の必要性が高いと感じた。

・居住地の土砂災害リスクについての啓発を強化する

台湾の人は山に三方を囲まれている地形を好む。こうした文化的価値観は容易には変えること

ができないが、地質や地形、過去の地すべり歴などからその土地の土砂災害リスクをある程度予測することが可能である。我が国でもすでに行われていることではあるが、居住地の土砂災害リスクについて事前教育をより徹底して行い、認識を深めておくことがやはり欠かせない。土砂災害の恐ろしさについても、継続的に啓発していく必要がある。

・土砂災害からの危険回避行動についての啓発を強化する

土石流危険渓流を渡らない、沢に沿って避難しない、崖崩れの危険性のある道路をできるだけ利用しないなど、土砂災害の危険から身を守るセオリーがいくつかある⁵。居住地から避難場所までの経路の確認を行うとともに、臨機応変に危険回避行動を取れるよう基本行動について理解を深めておく必要がある。小林村で助かった人は、動物的カンによって避難行動を取った節がある。同じように行動することは難しいが、事前情報として周知できることはしておくに越したことはない。

・集団で避難する仕組みを作っておく

危険を目の当たりにしないと避難の判断はなかなかできないが、避難行動を起こすきっかけとして、近隣の声かけが有効であることが分かっている。近隣の人との連絡の取り方、避難するための組織などを、意識的に整備し、機能させるべく地域のコミュニケーションを強化しておくことが望まれる。

・早期に被災状況を把握できる仕組みを作っておく

災害発生後に情報孤立地帯を生じさせないよう、行政・地域住民・マスメディア・NGOなど様々な主体が連携して、被災状況の早期把握や救援等の情報体制を確立しておく必要がある。また、台湾では被災者と救援者をテレビが取り持つ可能性も示唆されたが、非常時にも機能する情報機器の配備なども考えておかなければならないだろう。

地球規模の気候変動により、台風の大型化、集中豪雨の増加が懸念されている。かつて経験したことのない規模の災害に遭遇することもあるだろう。しかし、莫拉克台風のあまりにも大きな傷跡は、意外にも、改めて基本に立ち返った災害情報の活用、人間に本来備わった生きる力の見直し、そして地域社会のつながりの重要性を教示しているようにも見えた。

最後に、調査に協力してくれた被災地の住民の皆さま、行政当局・テレビ局の皆さま、王博士、そして調査中終始熱意を持って通訳してくれた徐智恵女史に、心から謝意を表したい。

引用文献

¹ 今村遼平・中筋章人(2010):「台湾における2009年台風8号(莫拉克台風)による災害の実態について」応用地質学会誌第51巻第3号, pp140-145

² 藤田正治(2010):「2009年台風MORAKOTによる台湾水・土砂災害」土木学会・砂防学会合同調査報告会資料

³ 宮瀬将之・加藤誠章(2009):「2009年台日砂防共同研究～莫拉克台風による大規模土砂災害調査と対応検討会～への参加報告」

⁴ 王藝峰(2010):「台湾民衆水情資訊系統及淹水預警技術簡介」、台湾經濟部水利署水利防災中心

⁵ 砂防技術研究会h(2009):「土砂災害から命を守るポケットブック」