

# フィリピン・台風災害調査報告 (速報)

調査団 団長 正会員 神戸大学 教授 大石 哲

2009年8月から10月にかけて三つの台風がフィリピンを襲って、ルソン島を中心に多くの人命が奪われた。土木学会では、水工学委員会から調査団の派遣を決め、11月までは国内において種々の情報収集を行い、11月29日～12月4日に現地調査を実施した。本稿では、現地調査をもとにした速報をお届けする。

2009年8月に台風8号(アジア名Morakot)によりフィリピンでは死者22人、行方不明者4人、負傷者18人、被災者19万2211人、避難者1万1216人の被害があった(フィリピン政府8月10日発表)。この台風により台湾では3000mm以上の雨が1週間に降り、600人以上の犠牲者が出ている。その被害が癒える間もなく、9

表1 フィリピン・台風災害調査団

区分	会員種別		勤務先	氏名
団長	正会員	博(工)	神戸大学教授	大石 哲
団員	正会員	工博	首都大学東京教授	河村 明
団員	正会員	博(工)	北見工業大学教授	渡邊康玄
団員	正会員	博(工)	京都大学准教授	米山 望
団員	正会員	博(工)	中部大学准教授	武田 誠
団員	正会員	博(工)	高知工業高等専門学校 准教授	岡田将治
団員			(株)シーエーアイ 取締役技術部長	畔柳 剛
団員			日本工営(株) 技師	加藤佑介
団員	学生会員	修(工)	東京大学大学院博士課程	新田友子
団員	学生会員	修(工)	京都大学大学院博士課程	木島梨沙子
団員	学生会員	M.E	山梨大学大学院博士課程	Ratih Indri Hapsari
団員			JICA 長期エキスパート	加本 実

月末に台風16号(アジア名Ketsana、フィリピン名Ondoy)がフィリピンのルソン島南部を襲った。この台風の特徴としてはルソン島に近い海上で発生した後にルソン島に上陸したことが挙げられる。雨の記録としてはケソン市のScience Gardenにおける速報値によると9月26日の時間雨量最大が92mm/hr、同日の1日雨量で

512mm(マニラ市のPort Areaにおける同日の速報値が302mmである)た(PAGASA速報値)。これは、JICA調査「マニラ首都圏中心地域排水機能向上調査2004年」によって整理された1909～2003年の日雨量データから推定すると、それぞれ100年確率、20年確率に相当するといわれている。この台風によって、フィリピンで

はルソン島南部においてきわめて高い水位の氾濫(はんらん)災害を中心として、死者464人、行方不明者37人、負傷者529人、被災者473万153人、全壊家屋2万6956戸、半壊家屋12万7614戸の被害があった(フィリピン政府10月25日発表)。公共施設の被害額は42億ペソであった。死傷者や家屋被害の数が多いためマニラ首都圏を直撃してい



写真1 堤外地にたてられたバラック。バスケットゴールの下にまだ水が見られる



写真2 マンガハン放水路の避難所。筆者(左下の黒い服)がインタビューをしている

るためである。また、台風通過後は浸水によって使えなくなった自動車、家具あるいは破壊された家屋がゴミとなって残留し、その撤去や処分方法が問題となっていることを10月3日のThe Philippine STAR紙が伝えている。また、ラグナ湖の水位上昇が長引き、内水・外水排除が困難になっている箇所もある。

さらに9月末から10月初旬にかけて台風17号(アジア名Darna、フィリピン名Pepong)がルソン島北部を襲った。この台風の特徴としては、

フィリピン北部に停滞して、ルソン島に3回も上陸したことが挙げられる。さらにこの台風は大量の雨もたらし、バギオ市の日雨量最大が10月8日に685mm、10月3日〜8日の6日間で1794mmに達している。しかも3日と8日の2回のピークがあった。この台風によって、フィリピンではルソン島北部において土砂災害を中心に死者465人、行方不明者47人、負傷者207人、被災者447万8284人、全壊家屋6038戸、半壊家屋5万7800戸の被害があった(フィリピン政府10月25日発表)。公共施設の被害額は62億5300万ペソ(個人・農業を合わせて273億ペソ)。その台風で7400km<sup>2</sup>の流域面積をもつアグノ川流域が大きな被害を受けた。

### マニラ首都圏における問題点

写真1に見られるように、マニラ首都圏には多くのSquatter(不法建築物居住者)が生活しており、その多くは川沿いや湖沿いのバラックに住んでいる。バラックには電気もあり、無線LANのアンテナまで設置してあるところもある。それらのSquatterはマンガハン放水路に住む

人びとの住居のうち、今回の災害で完全に家屋が流出したところはそれほど多くはない印象であった。堤外にあつて水位が1階の屋根ぐらいまできていたことを考えると、流速はそれほど早くはなかったようであり、上流の不法建築物自体が減勢工の役割をしていたとも考えられる。堤外地にある不法建築物のなかにはいまだに水が引いていないところも多く、その住民は写

真2に見られるような避難地で生活していた。この避難地は屋根付きの公共バスケットコートであった。災害発生後2ヶ月を経過して、この避難地で生活している人たちはマニラ首都圏などから住居を与えられ、移住することがようやく決定したと聞いた。被災直後にはひつぎのすぐ隣で子どもが食事をとっているといった状況であり、食事や日々の生活必要物資はNGOなど



写真3 マリキナ川沿いの住宅地の洪水痕跡。2mを超えている





写真4 アグノ川の破堤個所の堤内側。流体力で家屋が破壊し、その右に陥没穴が見える

から提供されたが、多くの場合、健康な者や避難地以外からそれらの物資をあさりにくる者が大部分を取得してしまつて、真に必要な人びとにはなかなか行きわたらなかつたようである。

マニラ市を流下するマリキナ川では、パラベットによってかさ上げされ

た堤防を超えて、外水が住宅街に流れ込んだ。そのため、1時間以内に水位が足首から胸まで到達し、さらに1階部分を超える水位になつたところも多い。写真3はそのような場所における洪水痕跡を示している。多数の住宅街では、流速も激しく、逃げ遅れて溺れて亡くなり、死体は別の住宅街に流れ着くといったこともあつた。住民たちは3階建て以上であればその部分に逃げ、2階建ての場合には天井と屋根を壊して、屋根に上がり雨の中で一夜を明かしたとのことであつた。

マニラ首都圏では下水道はほとんど整備されていないことから、洪水後の伝染病の大発生が懸念された。そのため、ある病院においてインフルエンザを行つたところ、「レプトスピロシス」と呼ばれる、主としてネズミを媒介とする高熱を出す伝染病が発生して、22人がその病院に運ばれ、そのうち2名が亡くなつたという。マニラ全体で、160名以上の方が「レプトスピロシス」で亡くなつたという情報もある。

### パンガシナン州における減災行動と問題点

パンガシナン州はマニラから北に150 kmほどの地域で、アグノ川が

東から西に流下しリンガヤン湾に注いでいる。この住民は台風17号で多大な被害をうけたが、この州においては、災害の規模に比べて人命被害は少なかつたといえる。中流では計画高水流量が2340 m<sup>3</sup>/sであるところで6000 m<sup>3</sup>/s以上の洪水がきたため、堤防からの越流や破堤があつた。特に破堤したところでは写真4に見られるように、きわめて大きな流体力を受けて家が破壊され、あるいは多数の家が流亡した。写真5は修復した堤防上から堤内地を撮影したものである。このように10 mに及ぶ陥没が堤内に見られることから、破堤のメカニズムは、堤防下を通じて外水が堤内へ噴き出し、それによって堤防が崩落したことに由来するものと考えられる。今回の調査では、写真に見られるように団員は陥没深さや破堤長などを測量しており、それらを用いた定量的な検討結果を追つて報告できると考えている。

このような物的被害に対して、パン



写真5 修復した堤防から堤内を見た様子。陥没は大きなところで深さ10mもある

ガシナン州(Province)では死者が63人(州政府発表)と比較的少なかった。これは、10月3日からの最初の台風上陸がもたらした雨によって上流のサンロケダムではすでに満水位である280 mを超えていたために、被害があつた10月6日以前に市(Municipal)や村(Barangay)に対して避難場所の確認と、緊急時の連絡体制の確保を要請していたことにある。また、村の避難施設(写真6)が高台に設置してあり、州全体では137の避難施設が用意されていた。村長は村民のほほすべてを把握しており、ラジオによる市長からの避難勧告に基づいて適切に住民を避難させることができた



写真7 家が全壊した女性(右から2人目)にインタビューする筆者(黒ベスト)



写真8 アグノ川プロジェクト管理事務所の被災したパソコン



写真6 村の避難地。村長(右端)が案内してくださった

場合が多かったことが、奏功したと考えられる。

今回の洪水で該当地区のほぼ全員がテレビや冷蔵庫などの電化製品を失い、かなりの割合の住民が住居を失った。彼らは一同に政府による耐久消費財や住居の補償はまったく期待していないと言っていると同時に、自身と家族がこうして生きていることに対しては神に感謝し、喜びを表していた(写真7)。まずは人命を第一に考え、適切な情報伝達と避難が重要であると強く感じたものである。一方で、経済的には大損失を受けた。たとえば、アグノ川プロジェクト管理事務所では泥流が事務所を飲み込み、所内のパソコン、地図、資料がすべて泥に埋まってデータが失われた(写真8)。所員も事務所の天井裏の壁の上に逃げて一夜を明かした。パンガシナン州のシヨピンゲモールも1階部分が冠水して1000名以上の人びとが孤立し、シヨピンゲモールの復旧には50日程度を要した。

パンガシナン州知事はサンロケダムからの放流が被害を拡大させたとの見方をし、訴訟を検討していると10月12日のPhilippine Daily Inquirer紙が伝えている。報道によれば、台風17号が10月8日から9

日にかけて勢力の絶頂にあったとき、サンロケダムは3150 m<sup>3</sup>/sから最高で6000 m<sup>3</sup>/sを放水したことが被害を拡大させたと言っている。

この件に関するフィリピン国会上院のサンロケダムの放流に関する委員会委員を務めるフィリピン大学デイリマン校のDr. J. S. 教授によると、ダムの治水容量は水位280 m(マニラ湾平均低水位基準)から290 mにあるが、その間の操作規則は明確に定まっていなかったことが問題であるということであった。また、ダムの放流にあたっては、複数の組織をまたがった情報の共有や調整が必要であったが、その体制がうまくいっていなかった可能性もある。

このように、今回の台風によってフィリピンのルソン島では多大な被害と犠牲を出した。しかし、住民はそれらを乗り越えて復興に向けて力強い一歩を踏み出していることが感じられた。一方で、ハザードに対するインフラの意義とその限界などについて十分な調査をしておき、適切な手段ですべての関係者がその情報にアクセスできることが、これからの災害に対する備えとして必要であろう。