

バンダアチェ市におけるスマトラ沖大地震・津波被害と復興に関する考察

(株)パシフィックコンサルタンツインターナショナル 正会員 ○松丸 亮

1. はじめに

スマトラ沖大地震・津波（2004年12月26日）により、スマトラ島北端に位置するバンダアチェ市は甚大な被害を受けた。同市はインド洋に面し約10kmの海岸線を有するが、津波は、最大で約5km内陸まで遡上した痕跡を残している。海岸から約2kmまでは、建物ほぼ全てが全壊し、それよりやや内陸部では、倒壊した建物と倒壊を免れた建物が混在する状況である。内陸4km付近では、津波による建物被害はほとんど無いが、津波で運ばれた瓦礫や土砂等の堆積による被害が著しい。

国際協力機構（JICA）は、この災害からの復興に貢献するため、2005年1月23日より複数の専門家からなるニーズ調査団を現地に派遣し、約2ヵ月にわたって復興支援のあり方を検討した。現在は、ニーズ調査の結果を基に、バンダアチェ市に対する復興都市計画策定の調査（緊急開発調査）が行われている。

本稿は、ニーズ調査団が実施した津波被害調査の結果および復興都市計画策定に向けた初期段階での考察を報告するものである。

2. 調査の概要

津波被害調査は、今回の津波の浸入域と水深の分布を特定し、津波高と建物他の被害の関連、被災時の行動を概観する資料を作成することを目的に実施した。

調査対象地域は、バンダアチェ市の津波被災地域（海岸線から内陸約5kmの範囲）とし、表1に示す項目・内容の調査を約200地点で実施した。なお、現地調査は、2月5日から7日の3日間にわたって Syiah Kuala 大学工学部土木工学科の協力を得て実施した。

3. 調査結果の概要

図1に津波高（水深）の分布を示す。津波の高さは海岸部で10m以上あることが確認されたが、海岸部では建物の損壊がひどく、また樹木も倒壊しており津波の痕跡を探すことが難しかったため、本調査において海岸部での最高波高を特定することは不可能であった。一方、図1からは、海岸からの距離と水深に明確な関係をみることはできない。本調査では浸水深の

測定を地盤から行っており、水位の標高への補正を行っていないことが原因の一つと考えられる。

津波高さと建物被害の関係を整理した（図2）。図2から、水深が2m以下では建物の全壊・大破がなくなることがわかる。今回程度の大規模津波でも何らかの方法で水深を2m以下にすることができれば、建物被害の大幅な軽減が期待できる（ただし、人的な被害はその限りでない）ことから、復興計画策定にも、津波高の軽減方策が盛り込まれる必要があろう。

表1 津波被害調査の項目・内容

津波被害調査項目	■ 浸水深（地盤からの高さ） ■ 浸水時間 ■ 津波の浸入方向 ■ 建物の被害状況 ■ 道路、水道、電気、電話、側溝などの被災状況
被災時行動調査	■ 津波が来たときに何をしていたか ■ なぜそのような行動したのか ■ 津波の来襲は何で知ったか ■ 津波の原因となった地震の揺れは感じていたか ■ 津波という言葉、現象を知っていたか

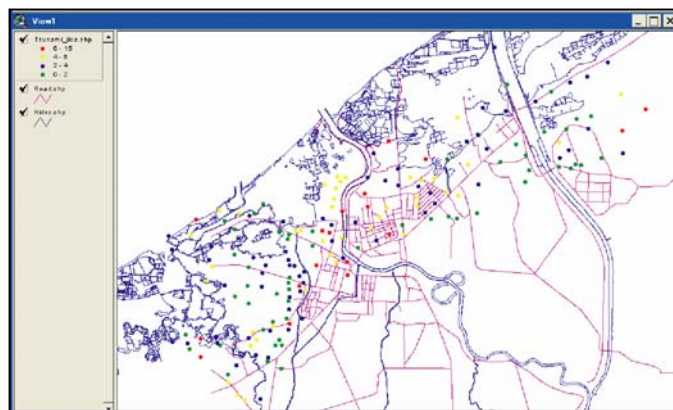


図1 津波浸水深の分布

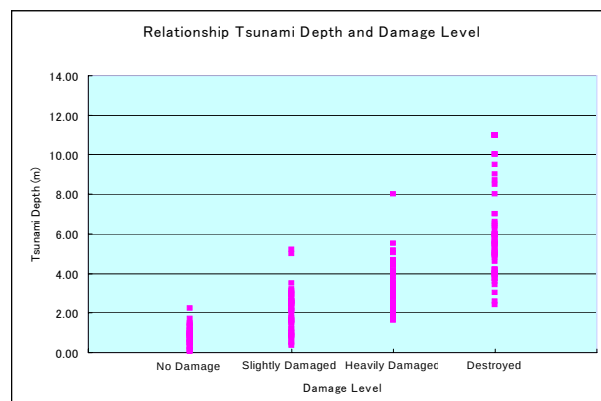


図2 津波浸水深と建物被害の関係

キーワード：スマトラ沖大地震・津波災害、津波被害分析、復興支援

連絡先：〒206-8550 東京都多摩市関戸 1-7-5 (株)パシフィックコンサルタンツインターナショナル 水・環境・情報事業部 TEL: 042-372-3042

津波の様相は、海岸に近い所では大きな波という感じであったが、市街地では道路を瓦礫と共に川のように流れ、浸水の末端近くでは流れはほとんど無くゆっくりとした水位変動のみであったとのことである。

このような津波の来襲に際し、被災時の避難行動は、「群衆と共に逃げた」と「建物の高い部分に逃げた」に大別される。前者の多くは「津波に巻き込まれた」と証言しており、後者の理由は、「水が来るのが早く逃げられる状況でなかった」というものが多い。また、多くの人々が安全な避難場所としてモスクを目指していたこともわかった。さらに、被災者の多くは津波の原因となった地震を感知していたものの、津波の来襲は「近所の人が騒いでいることで初めて知った」としており、被害軽減のためには、「津波の来襲を早期に伝える手段や地震と津波に関する知識の向上」、「避難塔の設置・避難建物の指定」、「防災面でモスクが果たす役割」などを総合的に検討する必要がある。

4. 復興計画策定に向けて

津波被害調査により、津波、津波高と建物被害、被災時の行動に関する状況が把握できた。その一方で、海岸部の被災状況は海岸の幅、植生、土地利用などにより大きく異なっており（写真1）復興計画策定のためにはこの面から被害分析をすることも必要である。

このうち、植生に着目すると、写真1の海岸が残存しているところでは、写真2に見られるように椰子の木がかなり密な状況（間隔が2~3m）にある。椰子林の前面や隣接した海岸は浸食されていることから、椰子林による保全効果が確認できる。しかしながら、椰子林の背後にあった建物は全壊しており、椰子林による津波エネルギーの低減効果はあまり無かったのではないかと推察される。

このようなことから、復興計画策定時には、以下の事柄についての検討が必要であろう。

- 津波メカニズム（生起確率、浸入方向、想定高さ、エネルギーなど）
- 住民・社会（避難行動、災害知識、コミュニティ防災）
- 土地利用（バッファ幅、標高、経済活動規制、建物設計基準など）
- 構造物（津波防波堤、避難塔・建物など）
- 植生（海岸部、バッファ部など）
- 洪水・地震など他の災害に対する安全性

5. おわりに

今回の調査で、バンダアチェ市における津波および被害の特徴と復興における課題・留意点が確認された。途上国にとって大災害直後は、災害に強い街作りの唯一の機会である。今後は、現在実施中の緊急開発調査において、ここで得られた知見や日本の災害経験を活かした復興都市計画が策定されることが望まれる。

本報告は、筆者が参画した JICA「防災分野プロジェクトのあり方研究—インドネシア現地調査」の結果の一部を JICA の了解を得て要約し、考察を加えたものである。発表を快諾頂いた JICA、津波被害調査に協力を頂いた Syiah Kuala 大学 Masimin 氏、Zouhrawaty 女史をはじめ関係各位に対し記して謝意を表します。

