

# インド洋大津波の被害状況と今後の防災対策

牧野 武人

2004年12月26日インドネシア・スマトラ島西方沖で発生した地震と、海底変動によって起こされた大津波は、インド洋沿岸の広い範囲に多くの被害をもたらした。本報文では各種調査を基に各地の被害状況を報告するとともに、防災対策等の国際協力の取組みについて報告する。

キーワード：地震，津波，津波災害，国際協力，地震対策，防災計画

## 1. はじめに

2004年12月26日午前7時58分（日本時間午前9時58分）、インドネシア・スマトラ島沖西方約160km、深さ約10kmを震源とするマグニチュード9.3の地震が発生した（スマトラ沖大地震）。

地震そのものによる被害もさることながら、地震による海底変動によって起こされた大津波は、インド洋沿岸の広い範囲に伝播し、各地で多くの被害と犠牲者を出した。

現地の被害実態を把握するとともに将来我が国において発生が懸念される東海地震、東南海・南海地震による津波災害防止に関する貴重な情報を得るため、ここでは、さまざまな調査団による報告を基にインド洋大津波による各地の被害状況を報告するとともに、津波防災分野での国際協力など、これからのわが国の取組みについて紹介する。

## 2. 調査団の派遣

地震直後から、被災地に対し各国からの緊急援助が実施されるとともに、世界中から様々な分野の専門家や研究者たちが調査に向かった。

国土交通省港湾局は、地震直後、各国に駐在しているJICA専門家や現地で工事や調査にあたっている関係者からの情報収集に努める一方、独立行政法人港湾空港技術研究所（以下、港空研）に対して、現地の被害実態を把握するとともに将来我が国において発生が懸念される東海地震、東南海・南海地震による津波災

害防止に関する貴重な情報を得るため、特に被害が大きいとされるタイおよびスリランカをはじめ調査が必要な国において緊急調査を依頼した。

広範囲に及ぶ津波被害を調査するために、国際的な協力の下、各被災国において被害の現地調査を実施するために、港空研や大学等の研究者からなる調査チームが、2004年12月30日から2005年1月4日にかけてタイ・プーケット島周辺へ、2005年1月3日から2005年1月8日にかけてスリランカ南部・ゴール港周辺へ、それぞれ派遣された。

スリランカ政府及びモルディブ政府からの要請を受け、独立行政法人国際協力機構（以下、JICA）による国際緊急援助隊・専門家チームが2005年1月16日から29日にかけて、被災状況の把握および復旧・復興支援にかかるニーズ調査のためにスリランカ、モルディブへ派遣され、港湾・沿岸防災の分野では国土技術政策総合研究所（以下、国総研）の研究者が参加した。

国総研ではその他、2005年3月5日から12日にかけて、津波による漂流物（船舶、車両、瓦礫等）の漂流・衝突状況及びそれらに伴う構造物の破壊状況調査、住民等の避難状況調査のためにスマトラ島沖大地震及びインド洋津波被害に関する緊急調査研究調査団をスリランカ南部・ゴール港他へ派遣している。

一方、わが国政府によるスマトラ沖大地震及びインド洋津波被害政府調査団は、復旧・復興支援にあたっての被災国の事情・状況の把握、わが国の地震・津波対策の一層の推進に資する情報収集のために、国総研所長を団長として2005年3月13日から21日にかけて、タイ、スリランカへ派遣され、港湾・沿岸防災の

分野の専門家として国総研および港空研の研究者が参加した。

また港空研では2005年3月下旬にかけて、今回の地震で被害の最も大きかったといわれるインドネシア・バンダアチェ周辺に、2005年4月18日から23日にかけて、スリランカに、それぞれ調査団を派遣している。

### 3. 各地の被害状況

スマトラ沖地震によって発生した津波は、震源地から北方へ1,000 km 延びる断層を波源とし、東側が沈下する逆断層のため、東側のタイ沿岸へは引き波、西側のスリランカ及びインド沿岸へは押し波を初動として始まったと推定されている(図-1)。

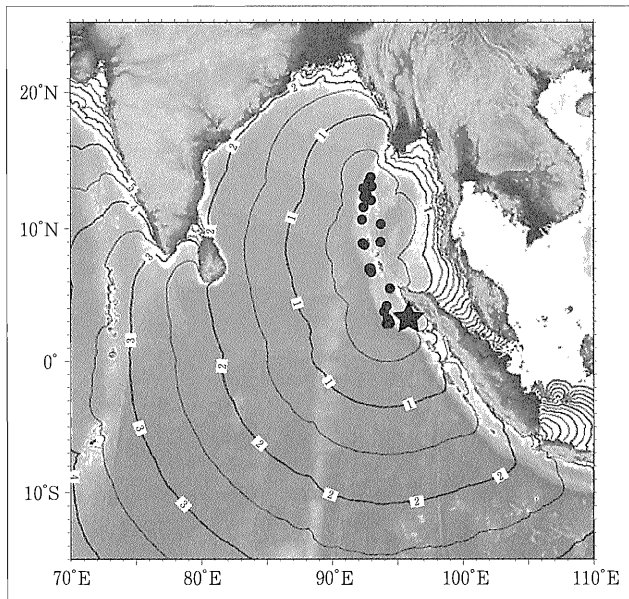


図-1 震源、津波の発生源と到達時間

今回の津波ではスマトラ島北部、タイ南部、インド南部、スリランカ東部で高さ数m~数十mの特に高い波が来たと推定されている。以下に各地の被害状況を報告する(国総研・広瀬, 細川, 港空研・高橋, 平石らによる報告, 写真, 資料等を基に作成)。

#### (1) タイ

タイ南部のリゾート地であるプーケット島周辺にはプーケット西海岸で5~6m, 北方のカオラック(写真-1, 写真-2)で10mを超える津波痕跡高があり、海岸の砂が多量に流出したことがわかった(図-2, 写真-3)。

津波はホテルなどの観光施設に大きな被害をもたらし、世界各国からの観光客など多くの犠牲者を出した。

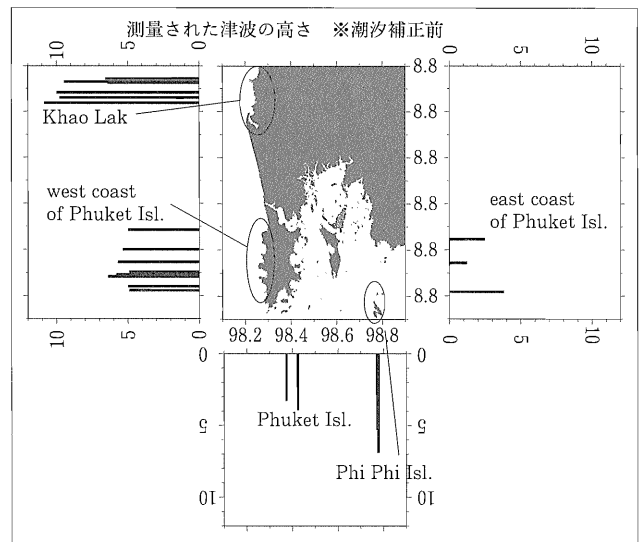


図-2 タイ南部・プーケット島付近で測量された津波の高さ(単位:m)

2階の屋根の高さまで津波が押し寄せ、建物の壁面は津波により破壊されたが、鉄筋コンクリート製の柱は残っている。津波によって道路地盤は流出し(写真-1, 写真-2), 津波によりパトンビーチの砂が流出していた(写真-3)。

港の構造物は多くが破壊されたが、さん橋構造の岸壁は残っていた(写真-4)。



写真-1 カオラック

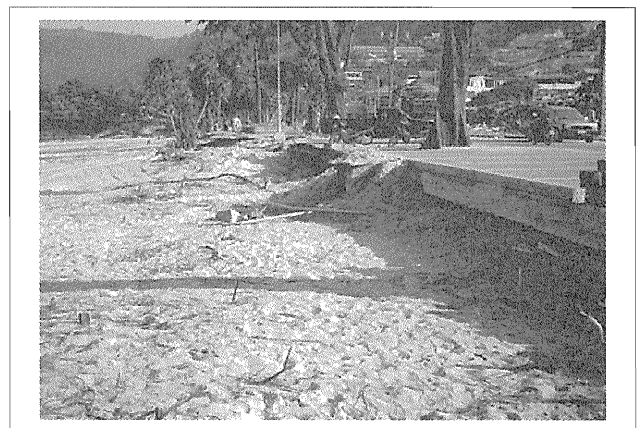


写真-2 カオラック



写真-3 バトンビーチ



写真-5 Moratuwa における沿岸住居の被害

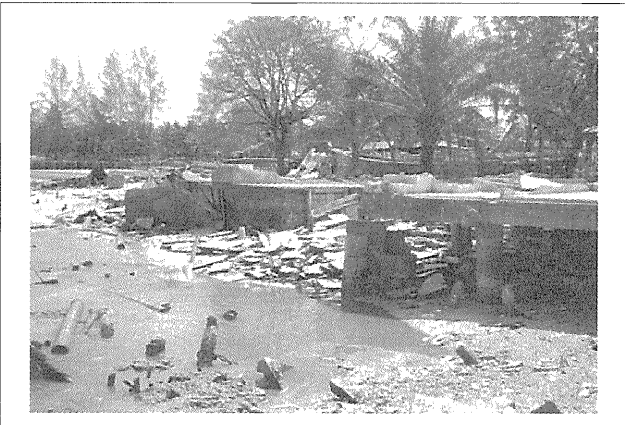


写真-4 パンナンケン港



写真-6 Beruwala 漁港

(2) スリランカ

スリランカへは約2時間かけて津波が来襲し、スリランカ島の南部を回折し西部海岸にまで達した(図-3)。

南西部の海岸における津波の高さは、津波の痕跡調査から平均的に5m程度の高さであったと推定される。さらに、局所的には10mを超える位置に津波の痕跡が発見された。

による浸水はあったものの建物の破壊は漁港外の地域に比べると極めて軽微であった(Beruwala 漁港やHikkaduwa 漁港)。これは、防波堤が津波を低減したことと、岸壁により津波の運動エネルギーが位置エネルギーに変換され、水流が弱められたことによると推定される。

一方、Galle 港では津波によって打上げられた浚渫

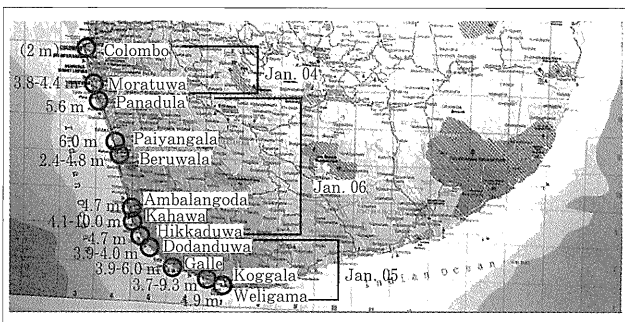


図-3 スリランカ南部で測量された津波の高さ(単位:m)

沿岸には木造や煉瓦造りの住居が多く、土台を残すのみで家屋の跡形はほとんど残していない。しかし、コンクリート造りの一部の建物は残っていた(写真-5)。

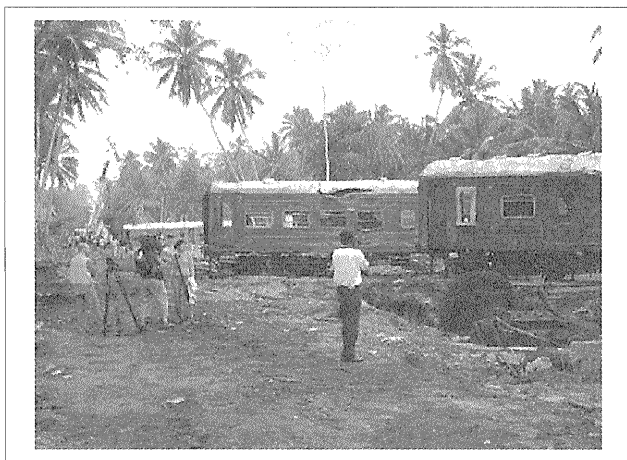
防波堤により守られた漁港(写真-6)では、津波



写真-7 Galle 港



写真—8 Galle 港



写真—9 Kahawa 近郊

船があり（写真—7）、最奥部にある岸壁が破壊されていた（写真—8）。津波の痕跡高さは5~6mであった。

Kahawa 近郊（写真—9）では、海岸から200m程度離れた位置を走る鉄道において、津波の第1波で停車した列車を津波の第2波が飲込んで、数百名以上の死者が出た。

線路が水流により流出し、線路下の地盤が洗掘され、



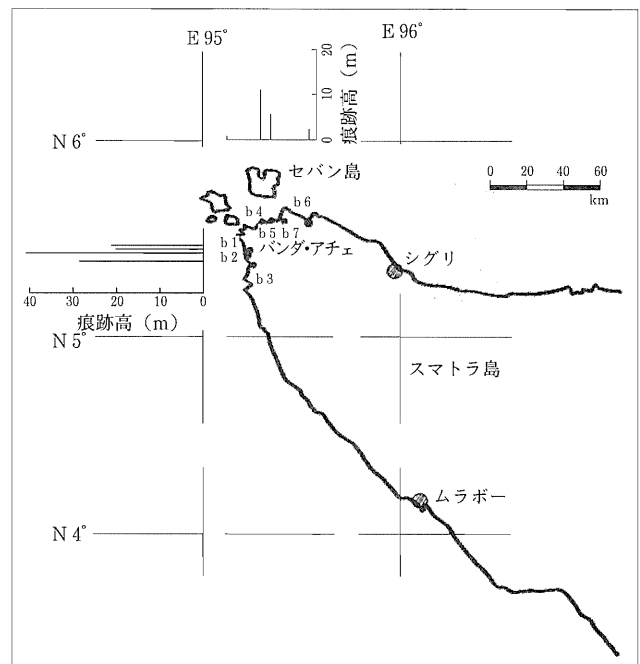
写真—10 Paiyagala における海岸侵食

沿岸の鉄道は大きな被害を受けた。

Paiyagala では津波による海岸侵食が認められ、侵食深さは0.7m程度であった（写真—10）。

### （3） インドネシア

スマトラ島北部のバンダ・アチェ付近（図—4）は、震源から近かったこともあり、地震発生後短時間で非常に高い津波が到達し、バンダ・アチェの街を飲み込み、破壊し、多くの犠牲者を出した。沿岸部では地形が大きく変形し、津波の痕跡は20mの高さにまで達しており（写真—11）、襲来状況を観察したところ内陸2~3kmにまで達していた（図—5、写真—12、写真—13）。



図—4 インドネシア・スマトラ島北部で測量された津波の高さ（単位：m）



写真—11 スマトラ島北部



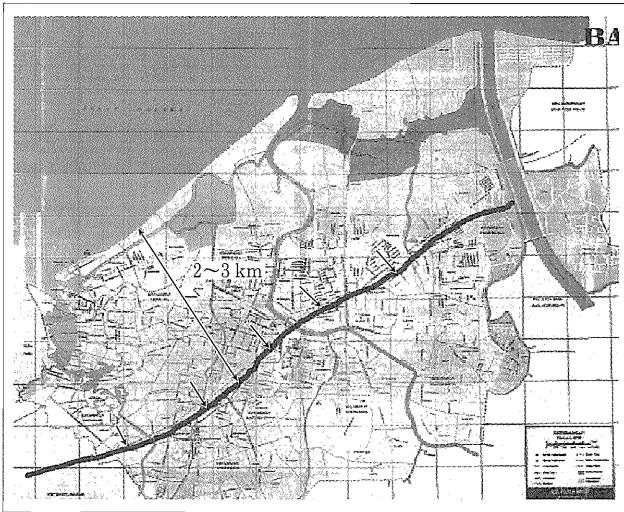


図-5 スマトラ島北部バンダ・アチェ市内への津波の襲来状況

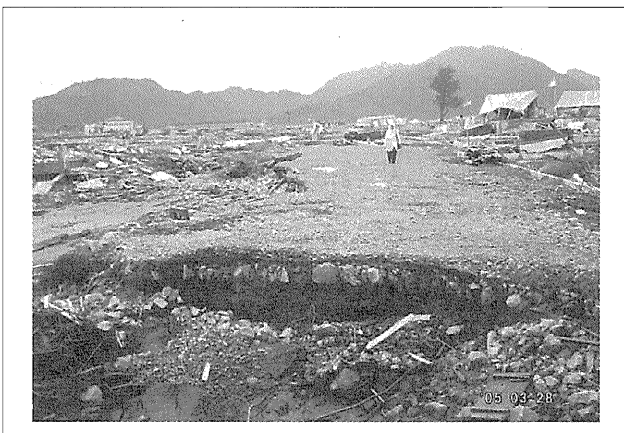


写真-12 バンダ・アチェ



写真-13 バンダ・アチェ

#### 4. 津波防災に関する国際協力の取組み

今回の地震は津波によって大きな被害がもたらされ、改めて津波防災の重要性を再認識させられたところである。

また、我が国においても、東海地震、東南海・南海地震等の大規模地震にともない発生する津波により甚

大な被害を受けることが想定されており、津波防災は決して遠い国の話ではない。

これまでわが国は幾度となく津波の被害を受けており、これまでの経験を活かしたハード・ソフト両面の対策について、今後はセミナーやワークショップ、研修等を通じて、各国に技術・ノウハウの移転を図っていくこととしたい。

##### (1) 国連防災世界会議・津波防災に関するワークショップ及びシンポジウムの開催

2005年1月18日～22日、神戸市で開催された国連防災世界会議において、「津波防災国際ワークショップ in 神戸 2005」及び「これからの津波防災に関する国際シンポジウム」が開催され、インド洋沿岸諸国の津波被害に関する現地調査結果の報告等とともに、これからの津波防災に関するパネルディスカッション等が行われた。

##### (a) 「津波防災国際ワークショップ in 神戸 2005」 (2005年1月17日)

内容：インド洋大津波に関する現地調査や報告、津波やそれによる被害を推定するための数値計算や模型実験、統合的な防災・減災対策に関する世界の最新の研究を紹介し、津波から人命及び財産の損失を軽減させるためのこれからの津波防災・減災技術を議論した。

##### (b) 「これからの津波防災に関する国際シンポジウム」

(2005年1月18日)

内容：インド洋大津波に関する現地調査、今後必要な取り組みやワークショップにおける議論及び津波防災に関する国土交通省港湾局の取り組みを紹介し、津波から人命及び財産の損失を軽減させるためのこれからの津波防災・減災技術をパネルディスカッション形式で議論した。これからの津波防災や今後の国際的な協力体制についても提言した。

##### (2) インド工科大学開催の津波セミナーへの参加 (2005年2月3・4日、チェンナイ、港空研)

インドにおける津波防災を議論するために、インド工科大学によるセミナーが2005年2月3～4日にインド南部のチェンナイにおいて開催された。

港空研からは「タイにおける津波被災の特性と防災」と題してタイ南部における津波被災調査の概要を示した。その中では、カオラック地区において津波高さが10～12mであったこと、海岸部で洗掘が顕著に見ら

れたこと、岬の突端が200mにわたって消失したことなどを示した。

また、今後の津波防災として、海岸部でのグリーンベルトの育成、避難ビルの設置、津波教育の実施などが必要であることを示した。

### (3) インド洋津波早期警戒体制構築に向けた JICA 地域別研修

(2005年3月6～19日、日本(東京、和歌山他)、港空研)

インド洋沿岸各国の防災政策決定者に対し、日本がこれまでの災害で培ってきた地震・津波の予報・警報システムの経験や知見を共有し、インド洋津波早期警戒体制構築のための基本的な知識や情報を得てもらうことを目的として、インドネシア、タイ、インド、スリランカ、モルディブ等、インド洋沿岸の11カ国から津波予測および津波警報システム(津波情報の発表から住民への情報伝達)担当省庁の局長クラス21名を招聘して、2005年3月6日から19日までの14日間、JICAによって実施された。

国土交通省も講師の派遣や現地視察等について協力し、ハード対策に伴うハザードマップ等のソフト対策についての講義が港空研の協力を得て、また、和歌山県における津波防災対策の視察が地元の協力を得て、それぞれ行われた。

### (4) 日本・インドネシア津波防災セミナー

(2005年3月16日、インドネシア・ジャカルタ、国総研、港空研)

国土交通省港湾局は、インドネシア運輸省海運総局等と協力し、2005年3月16日にインドネシアのジャカルタにおいて「Indonesia-Japan Tsunami Disas-

ter Prevention Seminar; 日本・インドネシア津波防災セミナー」を開催した。本セミナーは、インド洋大津波の被害実態を報告するとともに、日本の津波防災技術や津波防災対策を伝えることを目的に開催したもので、インドネシア政府関係者をはじめ、大学関係者、一般企業等から約150名の参加があった(写真-14)。

セミナーでは、まず、各国で現地調査を行った港空研より、インドネシアで最も大きな被害を受けたアチェ州の被害を中心に調査結果の報告と津波発生メカニズムについての発表が行われた。次に、日本の津波対策の紹介として、国総研より津波防波堤や防潮堤など日本の港湾における津波対策事例について、日立造船から高知県室戸岬沖に設置しているGPS津波観測システムの概要と本システムを用いた広域的な津波観測システムの構築について、また、財団法人沿岸技術研究センターより官民が協力してハザードマップ作成に取り組んでいる事例の紹介を交えたソフト面の対策の重要性についての発表がそれぞれ行われた。

インドネシア側からは今後のインドネシアにおける港湾の地震・津波対策に向けた取組みが紹介されたほか、国連人間居住計画(UN-HABITAT)からは今回の被害を教訓とした地域コミュニティにおける津波対策が提案された。

## 5. おわりに

今回のスマトラ沖地震とインド洋大津波によって、多くの尊い命が犠牲となりました。改めてご冥福をお祈り申し上げます。

年末年始から年度末にかけての忙しい時期にもかかわらず、被災地への現地調査に行っていたいただいた独立行政法人港湾空港技術研究所および国土技術政策総合研究所の皆様、そして被災直後の情報収集にご協力いただいた関係企業の現地事務所の皆様には、改めて御礼申し上げます。

現地の復興および災害対策はまだ始まったばかりです。引き続きご支援方お願い申し上げます。JICMA

#### 【筆者紹介】

牧野 武人(まきの たけと)  
国土交通省  
港湾局建設課  
国際業務室  
係長



写真-14 日本・インドネシア津波防災セミナー