

1. はじめに

1.1 研究の背景

2004年12月26日にスマトラ島沖地震が発生し、地震に伴い発生した津波とあわせて、インド洋沿岸諸国及びアフリカ東岸諸国の13カ国で死亡・行方不明者が約30万人¹⁾という未曾有の災害となった。

なかでもスリランカは、インドネシアに次いで多い約3万7千人の死者・行方不明者が発生した¹⁾。スリランカは震源地から比較的遠方にあるため、地震動による被害はほとんどなく、ほぼ全てが津波による被害であることが特徴である。また、地震発生直後の比較的早期から、現地関係者を通じ同地の港湾で被害が生じているとの具体的な情報提供があった。さらに、スリランカは調査実施時点では比較的政情が安定しており、少人数の調査団が現地で活動するにあたって支障が少なかった。

こうした理由から、スリランカにおいて緊急的に津波被害の現地調査を実施したものである。

1.2 本研究の位置づけ

わが国では大規模地震に伴う津波の発生が懸念されていることから、本研究を実施することにより、わが国の津波対策の立案のための基礎的な資料とするものである。

また、津波対策の先進国であるわが国として、津波被害国等に対し、わが国より技術的支援を実施する際の基礎的な資料となる等が期待される。

1.3 目的

本研究は、スリランカ・ゴール港等の南西部地域におけるスマトラ島沖地震に伴うインド洋津波被害について、現地調査結果をまとめる。

1.4 本資料の構成

本資料の構成は以下のとおりである。

第2章は、インド洋津波の概要及びスリランカにおける津波来襲状況についてまとめる。

第3章は、今回実施した調査の概要をまとめるとともに、コロンボ港、ゴール港、ゴール市街地等についての調査結果を報告する。

第4章は、本現地調査のまとめを記載した。

2. インド洋津波の概要及びスリランカにおける津波来襲状況

2.1 インド洋津波の概要

スマトラ島沖地震は2004年12月26日に発生し、大きさはマグニチュード(M)9.0、発生位置の水深は約3,000m、震源域の大きさは長さ約1,200km×幅約150kmである。海底地盤が鉛直方向に約11m変動し、震源域直上の海面が約5m隆起したと推定される。

過去約50年間に世界で発生したマグニチュード(M)またはモーメントマグニチュード(Mw)が9.0以上の巨大地震は今回を含め5例あり²⁾、1952年カムチャッカ地震(M9.0, Mw9.0)、1957年アラスカ・アンドレアノフ諸島(アリューシャン)地震(M9.1, Mw9.1)、1960年チリ地震(M9.5, Mw9.5)、1964年アラスカ・プリンス・ウィリアム・サウンド地震(M9.2, Mw9.2)及び2004年スマトラ島沖地震(M8.8, Mw9.0)である。今回のスマトラ島沖地震は40年ぶりに発生した非常に大規模な地震である。また、1800年以降では10例で²⁾、うち震源が太平洋以外であるのは今回のインド洋津波の1例のみである。

今回の地震では、高さ10mを越える津波が数回にわたりインド洋沿岸諸国に押し寄せている。特に、震源域に近いインドネシア・バンダアチェ西部海岸ではこれまで確認されているもので20mを超える津波の痕跡が9箇所見つかっており、うち3箇所は30mを超えている。最大の津波痕跡は海拔34.9mである³⁾。

各国の死者・行方不明者は2005年2月1日時点で合計約30万人に達しており、その内訳はインドネシア228,948人、スリランカ36,603人、インド16,423人、タイ8,476人、東アフリカ諸国(ケニア、セーシェル、ソマリア、タンザニア及びマダガスカル)136人、モルディブ109人、マレーシア74人、ミャンマー64人及びバングラディシュ2人である¹⁾。

2.2 スリランカにおける津波来襲状況

スリランカは震源から約1,600km西側に位置するインド亜大陸南端の島国である。国土の大きさは65,607km²、南北約435km×東西約230kmである。人口は1,946万人(2004年)である⁴⁾。コロンボ市を中心とした南西部沿岸が開発の比較的進んだ地域である。また、漁業、農業等の第一次産業従業者が全就業者の46%を占めている⁵⁾。

地震波(P波)は地震発生後約2～3分でスリランカに到達した(図-2.1)。震源地から比較的遠いスリランカではほとんど揺れを感知しなかった。ただし、調査団の聞き取り結果によれば、コロンボ市で20階程度の高層

ホテルの上層階で地震によるとみられる非常にゆっくりとした長周期の揺れが感じられたとの証言があった。

津波は約2時間でスリランカに到達した(図-2.2)。東部地域は震源域からの直接的な津波、南部地域は沿岸域の地形にあわせて回折した津波、南西部地域は回折した津波に加えインド東岸からの反射波等が重なる等の複雑な伝播経路で津波は来襲した。地域によっては第一波到達後に数時間～1日程度のわたり何度も津波が来襲したと考えられる。また、震源より西側のスリランカは基本的に第一波は押し波が来襲したと推定されるが、この複雑な伝播経路の効果により、一部地域では引き波から始まった可能性もある。南西部のゴールでは、12月26日朝に引き波が始まり、次いで津波の第一波が来襲し、その後同日夕方頃までに計5回の津波が来襲したとの証言があった(3.4(5)参照)。なお、インド洋津波の詳細な数値解析は富田ら(2005)⁶⁾をはじめいくつかの研究機関が実施している。

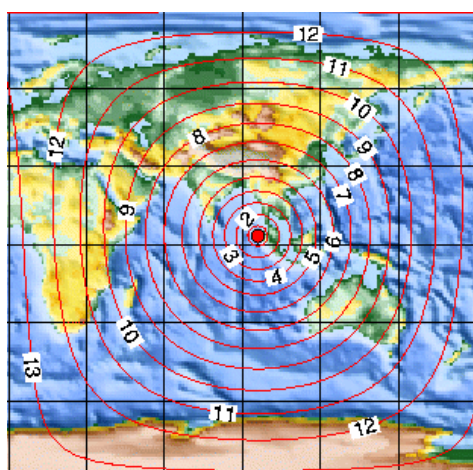


図-2.1 地震波(P波)の到達時間(単位:分)

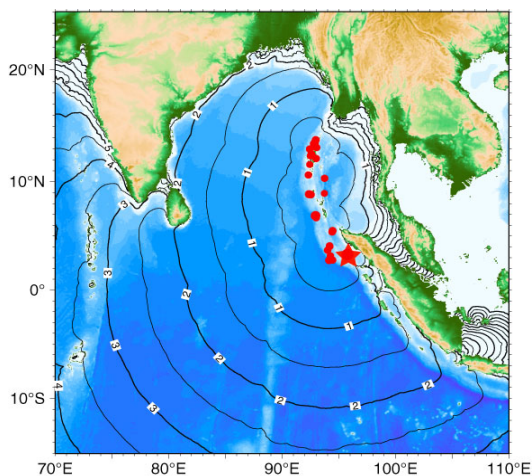


図-2.2 津波の到達時間(単位:時間)

※産業技術総合研究所資料

スリランカで実際に観測された津波波形としては、同国の National Aquatic Resources Research and Development Agency (NARA)による西部の Mutwall 漁港の潮位観測結果、Lanka Hydraulic Institute による Colombo 港付近の潮位観測結果等がある。それぞれ図-2.3及び図-2.4に示す。また、図-2.5に観測地点を示す。これによれば、いずれも12月26日午前9:30前後に急激な潮位の変動が観測されており、また、その後長期間にわたり比較的短い周期の潮位変動が観測されている。

図2.6に松山⁷⁾によるスリランカ南西部の海岸付近の津波痕跡高さを示す。スリランカの南西部海岸における津波の痕跡高さは約4~6mであったが、場所により約10mに達した地点もあった。

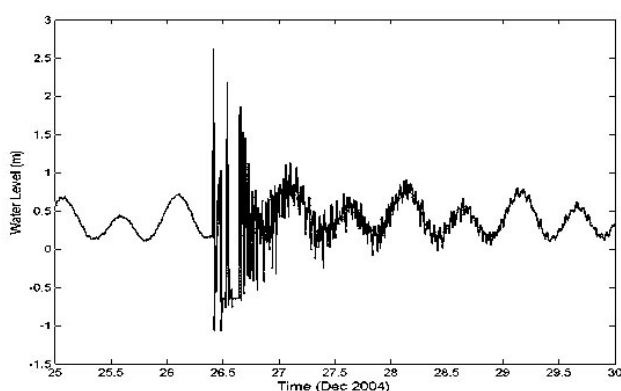


図-2.3 NARAによるMutwall漁港の潮位観測結果

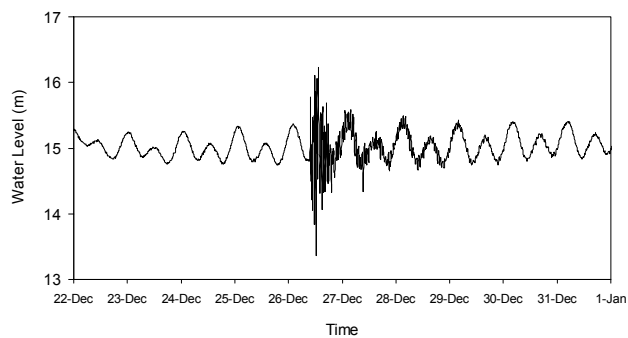


図-2.4 Lanka Hydraulic InstituteによるColombo港付近の潮位観測結果

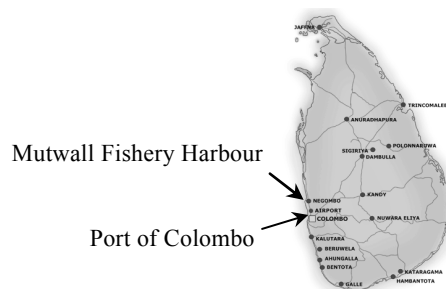


図-2.5 Mutwall漁港及びColombo港の位置