

World Watching 58

ワールド・ウォッチング



マレ市民7万人を救った モルディブの ODA護岸



折下 定夫

株式会社パンフィック コンサルタンツ インターナショナル
PM事業部港湾開発部プロジェクト部長



モルディブを襲ったインド洋大津波

2004年12月26日、スマトラ島沖大地震に伴う大津波がモルディブを襲った。モルディブは南北約800kmの海域にアトールと呼ばれる環礁が連なり、それらに1,190の島々が点在している。そのうち人が住んでいるのは約200島である。インド洋を東から伝播した津波は、アトールの東側に点在する島々を襲い、死者82名、行方不明26名と言うモルディブ史上最悪の惨事になった。14の島が壊滅的な被害を受け、島民全員が他の島に避難した。

首都マレ島も津波の直撃を受けた。しかし、2年前に日本の無償資金協力で完成した護岸が被害を最小限に押さえ、死者はもとより重軽傷者も皆無で、護岸本体も全く被災しなかった。政治経済の中心であった首都マレが安全であったことと、島嶼国モルディブのライフラインであるマレを基地とする数百隻の船舶が守られた



東海岸への津波の襲来状況 (TVM提供)

ことで、モルディブ政府は災害後直ちに対策本部を設立、大きな被害を受けた地方の島々での救援活動を迅速に開始できた。



マレ島のODA護岸

1987年4月、凡そ3mの高波が突然マレ島を襲った。サンゴ礁島特有の低地とサンゴ塊を積み上げただけの脆弱な護岸のために、島の大半が冠水し、公共施設などが甚大な被害を蒙った。当時、モルディブ周辺海域には気象異常は認められず、運輸省港湾技術研究所長・合田良実博士（当時）がモルディブから東南方5,000km遠隔地のオーストラリア北西海域で発生した低気圧に起因する高波の波浪特性を推算し、これを現地調査の結果から検証した。これを契機として、モルディブ政府は、数千kmも離れた海域の異常気象・海象が首都マレ島の安全を脅かす可能性を認識するに至った。

元々海拔1m程度しかないモルディブは海面上昇によって国土消滅の危機に瀕しており、世界環境会議でも地球温暖化防止を訴え続け、海岸防災にも国民の意識が高かった。日本政府はモルディブ政府の要請に無償資金協力に応え、1987年から2002年まで、5期に分けて全周約6km（面積約180 ha）の超過密都市（人口約7万人）の護岸・離岸堤整備を約75億円掛けて実施した。こうして完成した海岸保全施設は高波・高潮から市民を守る防災機能を果たすと同時に、市民に憩いと安らぎの生活空間、散策・団欒・



マレ島全景（右手前が南岸離岸堤：2005年）



東海岸（中央右が人工海浜：2005年）

海水浴等の場を提供している。

西海岸では、半円形の海岸テラスを2箇所に設け、市民が朝夕に憩える場所を提供した。その周辺には子供達の絵タイルを護岸壁・テラス面に配置し、とかく味気ないものになりがちな護岸に潤いを与えた。東海岸では土地の狭いマレ市の要望に応え、護岸を可能な限り沖合いに設け、モルディブ政府の埋立て工事を可能にした。また、美しい海がありながら、島の周辺が埋立て等により護岸で囲まれ、海浜が全く失われた事を重視して、東海岸護岸の一部を半円形の緩傾斜護岸とし、政府による人工海浜建設を可能にした。この結果、マレ島で唯一安全な海浜が生まれ、市民が海水浴を楽しむと共に、最も賑やかな交流の場となっている。

護岸は主として石材とコンクリートからなるが、全土がサンゴ礁から形成されているモルディブでは、現地で入手できる建設材料はサンゴ礁だけである。そのサンゴ塊も現在では環境保護の見地から建設工事のための採掘は禁止されている。従って、鉄筋・セメント・石・砂・砂利等は全て東南アジアからの海上輸送により調達した。コンクリート混合用の水も淡水化プラント造水を余儀なくされた。こうした困難を克服しながら、マレ島全周約6kmの護岸が15年間の歳月を掛けて整備され、マレ市民が安心して暮らせる島となったのである。



幸運だったモルディブの特異な地形

各国の大津波災害の様相が映像を通して伝えられた。津波は超長周期であり、深海ではジェット機ほどのスピードで伝播し、陸地に近づき海底地形が浅くなるにつれ、速度が落ち、波高が増大する。多くの被災地では前面水深が徐々に浅くなり、所によっては30m以上の高波となって海岸を襲っている。モルディブでは、

島の直近周辺が深海のため、浅海波に変化しない状態でリーフに到達している。火山島が沈降し、その上にサンゴが発達して出来たモルディブの島々は、深海に煙突を建てたような具合である。波高を余り増大しないままにリーフを襲った津波は、その背後の護岸で更に進行エネルギーを減衰させて、堰を越流するような形でマレ島に浸水したようである。マレ島は標高が低いので、浸水区域は広域に亘り、排水に時間が掛かったが、他の被災地のように巨大な激流が島を通過する事態には至らなかった。日本のODAで完成していた護岸に加え、このような海底地形の特性もマレ島における人的被害が皆無であった要因の一つであろう。



サンゴ礁島での津波の挙動の今後の研究

津波発生後、現地の被害状況を調査したところ、津波が来襲した東側のリーフが広い程被害が大きい傾向があったようだ。通常のうねりや風波ではリーフが自然の防波堤として有効である。しかし、津波はリーフ上では流速が落ち、前のめりになるような形となり、相当な破壊力を持って海岸を襲ったようである。このようにサンゴ礁島での津波の挙動は特徴があり、その地形、今般の被災状況及び多くの映像を基に今後の研究の課題となろう。