

## モルディブにおけるインド洋津波の調査

防衛大学校建設環境工学科 藤間功司

### 1. はじめに

2004年12月26日のスマトラ沖地震により発生した津波は、インド洋を伝播し多くの地域に甚大な被害をもたらした。モルディブは震源から2,000km離れているが、最大標高がわずか1.8mの環礁島で国土が構成されており、人的・物的に大きな被害を被った。モルディブでの津波来襲時の天文潮はほぼ平均潮位であり、もし満潮時であればさらに甚大な被害となっていた危険性もある。生存者の中にも一旦海に流された人が多くいたことから、危険水準の限界近くであったと考えられる。また、震源とアフリカの中央にあるモルディブはインド洋津波の全体像を把握する上で重要な位置にあるといえる。そこでモルディブで現地調査を実施し、被害の概要、津波の特性、モルディブおよび我が国への教訓などをまとめる。

### 2. 調査の概要

現地調査は1月31日から2月4日にかけて行った。モルディブ全体の津波被害の状況を調べるため、首都Male'から北に250kmの位置にあるHaa Dhaalu環礁のHanimaadhoo、Male'から南に500kmの位置にある最南端Seenu環礁のGanなど8環礁21島で住民へのヒアリングや痕跡の測量を行い、津波痕跡高、被災状況、津波の状況などを調べた。モルディブ政府からの情報や、Hanimaadhoo、Fulhule、Ganにある検潮所の記録、数値計算結果などと併せ、(1)モルディブ全体での津波高分布、(2)環礁での津波の挙動、(3)環礁島での被災特性を議論した。また、モルディブでは防災構造物を作ること社会自然環境条件として大きな制約があり、避難システムを考えるにしても避難に適した土地が無い、といった問題点があることをふまえ、モルディブに適した津波防災システムを考察した。

### 3. 津波高分布

各地の痕跡高は、Haa Dhaalu環礁で1.6-2.0m、北Male'環礁で2.0-3.4m、南Male'環礁のリゾートで0.6-1.4m、Vaavu環礁で2.0-2.7m、Meemu環礁で2.1-3.0m、Dhaalu環礁で2.3-3.2m、Laamu環礁で1.3-3.2m、Seenu環礁で1.3-2.0mだった。北Male'環礁とLaamu環礁の間で大きな痕跡高が観測された。南北800kmにわたる分布が得られたことは、インド洋津波の全体像を把握する上で重要である。現在の震源モデルによる数値計算では、Haa Dhaalu環礁の検潮記録や津波痕跡高を過小評価しており、何らかの修正が必要である。

### 4. 環礁での津波の挙動

(1)環礁では急に水深が浅くなり、しかも島が障害物となるため津波の環礁の侵入に時間がかかる。Male'の検潮記録(環礁内)では津波到達は9時12分から16分の間だが、9時11分にはVadhoo Channelから南Male'環礁への強い流れが生じている。空港島で津波来襲直前

に地下水が噴流したことから見ても、実態としては検潮記録より数分前に津波がこの海域に到達していたと言える。

(2)Dhaalu 環礁では東端(Gemendhoo)と環礁内(Ribudhoo)で痕跡高を計測したが、両者に有意な痕跡高の差は認められなかった。Ribudhoo の住民が「この島に津波は来なかった。ただ海面が上昇し、あらゆる方向から浸水した」と言っていたことから、環礁内の水位差はそれほど大きくなく、じわじわと水位が上昇したようである。Haa Dhaalu 環礁でも検潮記録と痕跡高がほぼ同じであり、環礁内で水位がゆっくり上昇したと見られる。一方、Seenu 環礁では検潮記録と痕跡高に差があり、環礁内で津波が慣性力を持ち遡上したと考えられる。また、南 Male'環礁では環礁内に循環流ができ、回転方向が目まぐるしく変わるのが目撃されている。

## 5. 被害の特徴

Haa Dhaalu 環礁 Kulhudhuffushi は環礁の東側に位置し、リーフが発達していない東岸に高いバームがある。このバームが津波を食い止め、東岸からの浸水はなかった。しかし西側(環礁側)に回り込んだ津波が、リーフが発達しバームがない西岸で浸水し、被害を出した。Laamu 環礁でも、高いバームがある Gan では被災が少なく、リーフが発達しバームがない Fonadhoo での被災が多かった。すなわち、安全なはずのリーフのあるところが大きな被害を受けていた。リーフは段波状になった津波先端部に関してはエネルギー減衰効果があるが、津波本体に対してはエネルギー減衰効果が期待できない。リーフにより津波先端の勾配が急になり、むしろ破壊力が増大した可能性もある。モルディブのように自然の地盤高のまま利用しているところでは、リーフが発達していても、津波に対しては安全と言えない。これは我が国でも教訓になる。

## 6. 防災対策

(1)モルディブ住民島の伝統的な家屋、壁、護岸などの構造物は津波のような外力に対し強度が不十分である。強固に作られた Male'島の海岸構造物には被害がなかった。また、周囲の家屋がすべて破壊される中、強固なモスクだけ破壊されずに残った島もあった。少なくとも海岸線付近の構造物は強固に設計する必要がある。

(2)特定の島に人口を集中させ、強固な護岸と高い人工地盤で減災を目指すモルディブの Safe Island Program は有効である。日常生活の快適性の点から狭い面積の島に高い護岸を建設するより面的な防災構造物が有効である。これは南太平洋の島々の防災対策としても有益である。また、住民に対する防災教育や専門化育成なども重要である。