

## 自然災害への対策と土木技術者の役割 ——途上国での高潮・津波調査結果を踏まえて——



柴山 知也  
フェロー会員  
早稲田大学理工学術院教授  
(横浜国立大学名誉教授)

ここ5年程の間に、大きな被害を出した自然災害が頻発しているが、そのうち私の専門分野である津波・高潮に限ってみると下記のようなものが挙げられる。それらは、2004年のインド洋大津波（被災国は Sri Lanka, Indonesia, Thailand など）、2005年のハリケーン・カトリーナ高潮（USA）、2006年のジャワ島中部地震津波（Indonesia）、2007年のサイクロン・シドル高潮（Bangladesh）、2008年のサイクロン・ナルギス高潮（Myanmar）である。こうしてみると、この5年間は毎年のように大きな沿岸災害が起こっていたわけである。私はこれらすべての沿岸災害に際して、災害発生直後に調査隊を組織し、土木学会あるいは横浜国立大学（私の前任校）の調査隊の隊長として、被害の調査に当たっている。この間、現地から直接に世界中の研究者に対してインターネットを通じて情報を発信し、この分野における国際的な災害調査の一翼を担ってきた。この他にも最近の国内の沿岸災害調査の例として、2006年の横浜港大黒ふ頭の冠水（陸棚波に起因した異常潮位）、2007年の台風9号による湘南海岸の侵食（西湘バイパスの一部が崩壊）、2008年の富山県入善漁港の寄り回り波による被災などがあり、私はこれらの現場でも調査を実施している。これらの経験をもとに、世界中で毎年のように起こっている沿岸災害をどうしたら軽減できるのかについて、論述したい。

上記の調査活動の結果、解ってきたことは、類似した力学的な破壊力が与えられても、被災の形態は地理的な条件などのほかに、地域社会の構造、個人人の行動選択などにも強く依存しており、被災が生じる因果連関は極めて多様であるということである。例示すれば、1970年のサイクロンで30万人から50万人、1991年のサイクロンでは14万人の死者を出したバングラデシュで、2007年のサイクロン・シドルによる高潮では4234人の死者にとどまったことがあげられる。バングラデシュでは1990年代を通じて、日本をはじめとする各国の援助のもと、着々とサイクロンシェルターを建設してきたことが功を奏したといえる。その一方で、2008年にサイクロン・ナルギスに襲われたミャンマーでは、南部のデルタ地帯が高潮に襲われた経験がほとんどないために何も対策を立てていなかったため、14万人に上る死者を出すこととなった。

災害の調査に当たって、私は痕跡高などの量的データや被災者へのインタビュー結果などの質的なデータをもとに、災害現場で何が起こったかの現実（リアリティ）を再構成す

ることを目指している。今後の被災発生の予測シナリオを組み立て、それに対応する減災施策を立案するためには、現地の現実を再構成することが不可欠の第一歩となるからである。実際には現地の事情は様々であるが、個々の地域の被災の文脈を読み解くための調査とそれを再現しようとする数値シミュレーションを併用することにより、現実を再構成し、災害の具体的なイメージを持つことが出来る。また、このイメージは住民と共有することが可能である。つまり、被災の事情は様々であるが、災害発生に見られる地域の固有性を端緒として、その社会的文脈を読み解くことによって、それぞれの地域での減災シナリオを作成し、現地のパートナーとともに有事に備えることができるようになったのである。その際、地域の人々との協働が不可欠であるが、私たち専門家の役割は、他所での調査で蓄積した経験を生かして、現地での施策を具体的に提言することである。

上記に述べた方略以外にも、現実の多様性に対応して、減災に向けた対処の仕方も多様な手法を準備することが求められる。例えばミャンマーの場合、軍事政権の頑なな姿勢により、日本人の土木技術者が直接に高潮対策の提案を行うことはできない。しかし、幸いにしてここ20年ほどの横浜国立大学を含む日本の大学の積極的な努力の結果、多数の日本留学を経験した土木技術者たちが学位取得後に母国に帰国し、文民として多くの官庁に奉職している。ミャンマーの場合にはこれらの日本留学卒業生を通じて、これまでの日本やバングラデシュで蓄積した経験をもとに提言をしていくことが可能であり、その努力が既に行われつつある。

調査手法の精緻化、行動的な土木技術者の出現、数値予測手法の進歩により、近年の災害科学の発達は顕著であり、災害のイメージを地域ごとに具体的に持つことが可能となっている。この際に注意すべきことは、二つある。第一に世界あるいは国全体の視点と個々の地域の視点は異なるということである。高潮災害の場合には、台風の進路によって、個々の地域ごとに高潮外力の大きさが異なるため、地域の減災のためには、地域の視点からのシナリオの設定が必要となる。一例をあげれば、東京都と横浜市あるいは鎌倉市に大きな高潮、高波被害を発生させる台風のコースは異なるため、それぞれの地域ごとのシナリオ設定が必要となる。第二に、地域の災害イメージが十分に技術的な根拠をもって明らかにできるようになった結果、それに対して有効な対抗策を講じない場合には、技術者の不作為が問われる時代の到来が予想されることである。換言すれば、予測される被災を経済的、社会的な条件により、放置することは許されない。十分な科学的根拠に基づく技術的な検討結果を、土木技術者の立場から早急に社会に伝達していくことが特に重要となる。