



司会： 東日本大震災からちょうど 1 年となります。この震災を受けて、お感じになったことをお教えてください。

高橋： やはり大きなショックでした。今まで土木技術者としてやってきた中で、土木技術が防災に必要なだ、ということを経験の方から言われてきました、そのつもりでいました。しかし、2 万人も亡くなるという事態になってしまったということには、土木分野として、ある意味では責任があり、重く受け止めるべきだと思っています。ですから、そういう意味では、衝撃的で、非常に残念であり、たいへん悲しいことだと思っています。

司会： 研究所のお立場で多くのデータを分析された中で、何をお感じになりましたか。

高橋： やはり非常に大きな津波だったことです。その大きな津波を十分想定していなかったことに、非常に反省させられました。10m、15m、さらに 18m と、そういった数字が出てきました。しかも遡上高さではなくて、浸水高としてそれくらいの規模でした。マグニチュード 9.0 の地震と、それによる津波というのは並大抵のものではないということが身にしみてわかりました。

司会： インドネシアなどの海外における津波被害も調査されていますが、それらと比べてはいかがでしたか。

高橋： インド洋津波もかなりの規模でした。死者数から言えば今回の 10 倍ですが、津波自体は、今回の津波と同じくらいか、局所的には日本のほうが大きいと思います。ですから、津波の規模に比べれば、犠牲者が 2 万人であったことから日本の技術がそれなりのレベルであったと言えます。しかしながら、2 万人も亡くなるという事態を招いたことは、や

はり我々土木技術者として反省すべきことと思います。

インド洋津波でもハリケーンカトリーナのときでも、最悪の事態、すなわちワーストシナリオを考えることが議論されました。土木学会でも多くの議論を行い、その必要性には気づいていましたが、具体的な行動をする前に、そういう事態が起こってしまった訳です。それがとても残念です。我々がもっと真剣に言うべきだったと思っています。

司会： ワーストシナリオに関して、今後のありかたについてのお考えをお聞かせください。

高橋： 中央防災会議において河田先生が提案されたように、レベル 1 とレベル 2 というカテゴリーを設け、最悪のシナリオを考えること定着してきました。遅まきながらそういう形にはなってきた訳です。これが今回の津波の一番大きな反省点でもあるので、その点が重点的に議論されたことは非常に良かったと思います。

司会： 今回、新聞あるいはテレビを通じて多くの津波の映像が流れました。今後の防災教育・啓蒙にどのように活かしていくべきとお考えですか。

高橋： 今回の津波の映像が日本国内だけでなく世界中に広まったということは津波防災にとって、非常に良かったと思います。我々はこれまでも津波の恐ろしさを知らせるということに重点をおいた活動を行ってきました。今回の津波の映像では津波の危険性ともに、津波の持つ性質が良く伝わったと思います。これらを永続的に伝えていく必要があると思います。こうした映像資料は非常に貴重な資産、いわば防災資産となると思います。

司会： 被災の現場を実際に歩かれて、お感じになったことは何ですか。

高橋： 地元の皆さんのお話を聴いたり、マスコミの方からのインタビューを受けたりする中で、土木に対して、ある意味での信頼が低下しているという印象を受けました。特に、構造物が壊れたことによって、一種のダム・ブレイクの状態が生じて大きな被害をもたらした可能性があります。防災施設というのは、粘り強くあるべきで、急激に壊れることは許されないのです。そうでないと市民から信頼を得られないと思いました。

司会： 津波に対して粘り強い構造とは、具体的にどのようなことをイメージすれば良いのでしょうか。

高橋： 粘り強さの第 1 の要素は越流を防ぐことだと思います。伊勢湾台風による高潮で越流すると堤防がすぐに壊れてしまうので、三面張りが導入されましたが、我々はいつのまにか、その重要性を忘れてしまったと言えます。

粘り強さの概念について最近良く質問を受けます。防波堤の場合には、変形をある程度許容し、変形してもある程度機能を発揮するような性能を「延性」といいます。今までは

基本的に、降伏点のところで設計してきましたけれども、破壊のところまで使おうと考えると、工費を抑えつつ、粘り強さを発揮できる可能性があります。この延性の活用が第 2 の要素となります。

その一つの方法は破壊モードを変えることです。（破壊モードを変えることが第 3 の要素となります）今まで滑動で決まっていたものが少し傾くことによって地盤反力を持たせるとか、あるいは後ろに何かを置いて、めり込むような形で壊れる。このように破壊モードを変化させることによって「靱性」の効果が拡大します。

私が震災後に受けた質問の中で一番厳しかったのは、「そんな構造物があったから、かえって被害が大きくなったのではないか」という意見です。もうひとつは「あっても無くても結局同じならば、そんな構造物はいらない」という意見です。こうした意見に対しては、粘り強い施設を整備することの意義を、わかりやすい言葉で伝える必要があります。

司会： 今後の防災のあり方について、お考えをお聞かせ下さい。

高橋： 津波と地震は何が違うかというと、津波は時間があり、避難ができることです。だから避難のためのソフト対策が特に重要になってきます。やはり、正確な情報を伝えるということが重要であり、警報システム、我々のところがやっているような沖で津波を計り、津波の真実を早めに知ることが重要です。

今回、特に感じたのは、コンクリートの建物が残っていたことです。それに比べて、木造の建物は弱いということです。今、壊れたコンクリートの建物に注目が集まっていますが、私の見方では、コンクリートの建物の多くは残っていたと言えらると思います。陸前高田で 5 階建てのアパートがあつて 4 階まで水につかっていたけれども残っています。

陸前高田では 2 キロも先に歩かなければ高台にたどりつきません、2 キロだったら 30 分で行けないことはないけれども、地震後すぐに行動するとは限りません。歩き始めるまで、10 分、15 分すぐ経ってしまいます。だから、近いところに避難ビルを作る必要があります。そして、そこまでの避難に対する準備をきちっとしておけばいいのではないかと思います。

アメリカの人たちがよく言っていたことですが、レジリエント、つまり回復力のある街づくりの重要性です。ばねが戻るような弾性がある、という意味です。浸水を完全に防ぐことは無理でしょうが、浸水してもすぐ立ち直ることのできる街づくりをするほうが現実的です。どうしても海辺の街が必要だとすれば、そういう街づくりが必要になると思います。

司会： 港湾にはいろいろな施設があります。こうした施設の津波への対応について、お考えをお聞かせ下さい。

高橋： 港湾域には多くの施設がありますが、まず何を守るべきなのか、考える必要があります。例えば岸壁は浸水してもすぐに復旧できますが、港湾域にある工場や危険物タンク等は、浸水を防ぐための防御が必要です。さらに港湾域の場合は、津波だけでなく高潮も含めて検討すべきだと思います。その場合に重要なのは「地盤高」なのです。最近の

埋立地の地盤は高いのですが、昔、整備された埋立地の地盤は低いままです。たとえばコンテナターミナルでも、あと1、2メートル高くすれば、かなりの効果が期待できます。その1、2メートルの高さは投資としてはかなり大きいわけですが、それに見合うだけの効果があれば、港湾としての防災力がひとつのセールスポイントになると思います。

司会： 次に海洋エネルギーについて伺います。港湾空港技術研究所で波力エネルギーに関する研究をご担当されたことがあります。今回の震災を受けて、海洋エネルギーの利用に対するお考えをお聞かせ下さい。

高橋： 海洋エネルギーについては、土木学会海洋開発委員会でも何度も取り上げていただきましたが、なかなか進んでいないのが現実だと思います。だから皆さんの注目を浴びているときに、少しでも進めていただけるといいと思っています。海洋エネルギーについては、日本でこれまで独自に進められてきたことを活かして頂けると良いと思います。昔のことを知らない人も多いし、忘れてる人も多いと思います。昔の研究のレベルは結構高かったんで、それをベースに、新しい技術を積み重ねて行けば非常に良いでしょう。昔の問題点はコストと変動性でした。それについても根本的に技術が進歩していますし、社会的な制度も進歩しているので、昔に比べるとかなり実用化に近いところに来ていると思います。

ただ、まだまだ自然エネルギーは分散型のエネルギーですし、薄いエネルギーです。コストもかかるし変動も大きい。これらは性質としては免れないところですが、蓄電池やスマートグリッドによって問題が解決されると進みやすいと思います。こうした新しい技術をうまく利用して、海洋エネルギー本体の研究を進める必要があると思います。まずは小型のほうから始めて、だんだん大規模化すれば良いでしょう。そして沿岸型から将来は洋上型へ、といったプロセスも必要だと思います。

司会： 技術プラス産業政策といった意味で、海洋開発を進めていく上で必要なことは何だと考えですか。

高橋： 基本的には海洋への注目度を上げていかないといけないと思います。そこにはやはりお金と人をつぎ込める体制が必要です。海洋の人も含めて活性化すれば、雪だるま式に良くなっていくと思います。今までは掛け声だけになっていたのですが、それが実質的なものにしていく体制ができつつあります。海洋政策本部ができて、そういう体制もどんどん充実していますし、海洋エネルギーのニーズも増えています。また、東北の震災復興ということで、海の利用や、海洋の開発も注目を浴びています。そういうときに前に進めるようにみんなで努力していくべきだと思います。

司会： こうした震災を受けて、私ども土木学会の海洋開発委員会について少しお話を聞かせていただきたいと思います。

高橋： 土木学会の海洋開発委員会ではいろいろな発表も増えているし、参加している人も非常に多いということは非常に良いことで、たいへんありがたいと思っています。海洋エネルギーとか海洋開発が注目を浴びているときに、やはり他の学会に負けようになんばらないといけません。他の学会も追い風のときにがんばっているのも、海洋開発委員会も、土木学会としても、ますますがんばってほしいと思っています。

できるだけ見える活動をしていくということも重要で、自主的な活動だけでなく外に見える、学会というのは非常に国民の皆様にとっても見やすい場であるので一般市民にも見える形のアクティビティというのがあるといいと思っています。

研究者や技術者が必要としているのも学会の姿ですが、市民との接点としての機能を、もう少しうまく使ってもらえる良いと思います。やはり学会として、市民にアプローチしていくということ、あるいはマスコミにアプローチしていくとやりやすいでしょう。

司会： そうした意味では、高橋理事長が委員長のときに開催していた海の移動教室は、今はちょっと途絶えています。

高橋： 海の移動教室は非常にローカルな活動でしたが、学会の機能というのはローカルなアクティビティも必要だと思います。海洋開発委員会では、海の視点からの提言とか、海洋開発委員会から出していいと思っています。

司会： 最後に、海洋土木技術に関して、今、何が重要だと思いますか。

高橋： 今は防災、エネルギーが主要なキーワードですが、やはり地球温暖化、CO₂対策は大きな問題だと思います。海の資源に関する研究も、日本が進めるべき課題でしょう。水産資源は大きな柱でしょうが、それ以外の海の資源開発は、海洋開発委員会の本題だと思います。やはり海の資源を本当に有効に利用できるように、いろいろな資源の学会等含めて、一緒に取り組んでいかないと、その先が見えません。土木学会では海洋開発委員会がんばって音頭をとって、土木屋の存在をアピールする必要があります。昔は、海洋プラットフォームの建設では、土木屋が大きく関与していましたし、土木屋の関与がないと実際にものは作れなかったのです。海洋の利用は非常に重要な課題ですし、そういう場面での土木屋の活躍を心から期待しています。

司会： 長時間にわたってのインタビュー、ありがとうございました。

インタビュー実施日： 2012年3月22日

担当： 土木学会海洋開発委員会 幹事長：五明美智男（千葉工業大学）
同 上 幹事： 武田将英（東亜建設工業株式会社）