

理工学部都市環境学科／海岸・港湾研究室
海岸工学

有川 太郎 教授

【プロフィール】有川 太郎（ありかわ たろう）▷1973年兵庫県生まれ。1991年大阪教育大学付属平野高等学校卒業。1995年東京大学工学部土木工学科卒業。2000年東京大学大学院工学系研究科社会基盤工学専攻博士課程修了。博士（工学）。2000年～2015年独立行政法人港湾空港技術研究所（旧：運輸省港湾技術研究所、国土交通省港湾技術研究所）研究官。この間、横浜国立大学非常勤客員准教授、津波防災研究センター主任研究官、アジア・太平洋沿岸防災研究センター上席研究官等を歴任。2015年中央大学理工学部教授に就任。著書に「どうする!?巨大津波」（日本評論社）。



「安全で海を身近に感じられる街」の実現に向けて。 工学を駆使し、人々の声に耳を傾けて、 沿岸域の街づくりの新たな形を追究する

スマトラ沖地震や東日本大震災と、国内外の津波被災状況を精力的に調査し、津波研究をリードする存在としてさまざまな媒体にも登場している有川先生。「このテーマは、地震や高潮の発生という理学的側面と、建造物の安全性や海の実環境保全といった工学的側面、地域住民の方々とのかみあわせなどの社会的側面といったさまざまな切り口が複雑に絡み合っており、追究すればするほどその奥深さに驚かされます。刻々と変わっていく状況に対してどのように向き合い解を出すかが問われ、毎日が真剣勝負です」ざっくばらんな雰囲気、けれど時折眼差し鋭く語る先生に、研究の現状や今後について伺いました。

深刻な津波被害を目の当たりにし、 研究者としての方向性が定まる

社会人4年目を迎えた2004年、当時勤務していた研究機関からスマトラ沖地震の現地調査としてスリランカに派遣されたことが、先生のターニングポイントになったそうです。

インド洋沿岸には平均約10mの津波が数回にわたって押し寄せ、死者3万5千人以上、83万人以上の方々が住まいを失うなど、スリランカも大きな被害を受けていました。現地でその様子を目の当たりにして、津波被害の悲惨さに先生は大きな衝撃を受けたといいます。これが契機となり、以降、先生は津波の被災調査に積極的に関わっていきました。

2011年3月11日に発生した東日本大震災でも被災調査を実施。全長2kmにも及ぶ津波防波堤が壊滅的な被害を受けた釜石港（岩手県）などの現場におもむき、被害状況を調べました。そしてその結果をもとに、沿岸部の「防護施設」が破壊されたメカニズムの解明に取り組みます。



▲先生のご著書。臨場感あるストーリー仕立てで、津波災害の実態や日本の津波防災の在り方を学べる一冊。

波を防いで港の穏やかな状態を守ることを目的とする防波堤のように、海中につくられているものもあります。「こうした防護施設は、原則“壊れない”ものとして設計・整備されています。ですから実は、“壊れたらどうなるか”についてはあまり注目されてきませんでした。しかし残念ながら、東日本大震災では多くの沿岸域で防潮堤や防波堤が大きな被害を受けた。そこで、防護施設がどのように破壊されたか、そのメカニズムを解き明かす必要があると考えたのです」

研究の結果、多くの防波堤については、その前面と背面で水位差が生じたことによってケーソン（堤体に相当するコンクリートの箱）が流されたことがわかりました。また、直立型や傾斜型の防潮堤の場合、直立型の場合は堤体がコンクリートできているため、防波堤と同様に水位差がつくことで流されます。中には津波が堤体を越えて背後に流れ、地面が削り崩されて支持基盤が弱くなり、転倒したものもありました。傾斜型の場合は、津波が堤防を乗り越える際に陸側の法面（コンクリートやアスファルトで覆われている堤防の斜面部）に強い流れが生じ、表面を覆うブロックなどがはがされます。するとその下にある盛り土が流失して海側法面の堤体も支えを失い、引き波の時などに流されていくことを解明しました。

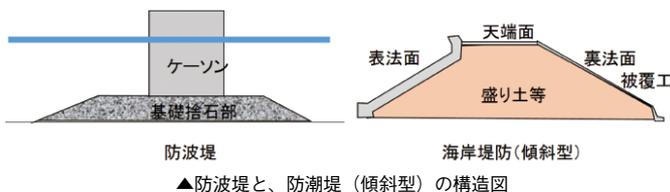
地震の影響も考慮する必要があります。津波が来る以前に地震で損傷していれば、当然壊れやすい状態になっており、また防波堤の場合はケーソンが揺らされることで水からも反作用の力を受けます。津波が越流している最中に余震があれば、より大きな力が堤体に作用することになります。「地震の影響によっては、想定よりも小さな津波で防護施設が破壊されることも考えられます。このような地震と津波の複合災害についても研究を進めています」

防護施設が破壊されると背後地の被害も拡大するし、その後の復旧・復興にも大きな影響が出る、と先生。「従って、これまで解明した結果をもとに、防護施設に“津波に対する粘り強さ”を

防潮堤や防波堤は 津波でどのように破壊されたか

沿岸部の「防護施設」とは、防潮堤や防波堤など、高潮や津波、波浪から背後地（施設の背後にある陸地）を防護する役割を担う構造物のこと（次ページ参照）。多くは陸地に設置されていますが、

持たせる、つまり越流しても簡単に倒れないためにはどうすればいいのかを現在追究しています」



▲防波堤と、防潮堤(傾斜型)の構造図

住民の眼差しに寄り添いながら 安全な沿岸域づくりを

沿岸域の街づくりを研究テーマとする先生にとって、被災地に足を運んで行政や有識者、そして地域住民の方々の声を聴くことも重要な活動です。2015年夏、先生は防潮堤整備計画が進む気仙沼市(宮城県)を訪れました。「防潮堤はいらない、と言う地域住民の方も相当数いらっしゃる」と聞いていましたが、工事予定地に立って、何となくその気持ちが理解できた。「確かに、ここに高い防潮堤をつくったら海は見えなくなるし、砂浜のような自然環境もなくなるだろうな」と地域の方々と話をして驚かされることも多かった、と先生は言います。「震災から4年が経過しても仮設住宅で生活していらっしゃる高齢の方が、「津波で住処は失ったけれど、これまでずっと恩恵を受けてきたから、やはり海を身近に感じていたい」とおっしゃる。高い防潮堤ができれば安全性は高まるけれど、海が見えないのは辛いと。より良い沿岸域を創造するためには、「海と暮らしたい」という人々の切実な思いを推し量ることも必要だと感じました」

海岸工学は、実はナチュラルリスト(自然主義者)の学問だと思われ、と先生は続けます。「人の安全ばかりでなく、砂浜や生態系など海の自然環境を維持していくためにはどうしたらいいか、という問題意識が根底にあるからです。近年、社会の注目度が高い防災・減災も大切ですが、同時に、沿岸域の自然をどう取り戻し、守っていくかも重要なテーマだと、とらえています」

工学で沿岸域の安全性を高め防災・減災を図るとともに、自然を取り戻し、人と海との密接な関係を維持していく。それが本当に可能なのか探っていくたい、と先生は抱負を語り、こう続けました。「防潮堤の整備について、今後も社会的な議論が巻き起こることでしょう。ですから、どの位の高さなら皆が合意できるか、仮に防潮堤がなかったとしたらどうなるのか、といったことを論理的に話し合うための体系的なデータを用意しておくことがとても大切です。感情論ではなく、根拠に基づいた話し合いができれば、議論が建設的に進みます。そのための素材を収集し提供することも、今後の自分の役割だと思っています」



▲キャンパス内にある、波の挙動について実験できる設備。実験に際しては、外部機関の協力を得ることも検討しているとのこと。

20年後30年後を見つめて 粘り強く研究を続ける

現在、発生が懸念されているのが「南海トラフ地震」です。日本列島の太平洋側にある南海トラフ沿いにおいて、今後30年間に60～70%の確率で、マグニチュード8～9の地震が起こると予想されています。東海地域から四国・九州まで甚大な被害を受ける可能性があり、想定される最大津波高は三重県尾鷲市で約24m、徳島県阿南市で約16mとされます。

こうした状況の中、今後、沿岸域の街づくりをどのように進めていったらいいか、現時点での先生のお考えを伺いました。「南海トラフ地震に備えて、行政は各地で沿岸の防護状態の補強を進めています。防潮堤をかさ上げしたり、倒壊しないような対策を施す取り組みです。防災・減災に向けて沿岸域の安全性を高めておくことはとても大切だと思います」そしてまた、新たな沿岸域の在り方を探ることも考えられる、と先生は続けます。「東京や大阪をはじめ、沿岸域に人口が集中している地域については、分散を図ってなるべく高いところに誘導していく。それによって万一の時の被害規模を縮小し、その想定の上で防潮堤や防波堤の高さを検討する。IT技術が進み、交通技術もどんどん進化していますから、ビジネスや居住の拠点を特定の地域に集中させないスタイルを模索していく手法があるのではないかと思います」

とは言え街づくりの転換はそれほど簡単ではなく、機運が高まるのには20年30年、いやそれ以上の時間がかかるかもしれない、と先生。「けれどもし、方向性を変えてみよう、新しい形を探ってみようとなった時には、その指針となるものが必要になります。研究を通じて、その蓄積を今から始めたいと考えています」こうした研究はいつも日が当たるわけではないけれど、地道に取り組んでいけば、それに携わった学生たちが社会で活躍する年代になった時に花開くかもしれませんよ、と先生は楽しみに笑いました。

「考え、伝える力」が 研究者としての姿勢の支えとなる

そんな先生に学生の教育方針を伺うと、「自分で考え、その内容を相手が理解できるように伝えられる。考える力と伝える力が身につく指導をしていきたいと思っています」との答えが返ってきました。

何が正しいかも自分でしっかり確認して判断してほしい、という先生は、講義でも「テキストを鵜呑みにしないように」と教えると言います。ゼミの発表では、先生は「なぜこの内容にたどりついたのか？」をとことん追及するそうです。「自分が何を目的に研究し、その結果から何をつかんだのかを明確に伝えることを意識してほしい。残念ながら質が伴っていない時はそう指摘しますが、そのかわり発表には何回だって付き合いますよ」

さりとした口調の奥には、「正しさへの信念があるなら、周囲の状況がどうであれ自分の考えを主張する姿勢が研究者には必要」という先生の想いがあります。「自分で考えられる」人材を育てるのは、簡単ではないと思っています。それでも、せっかく僕の研究室に来てくれたなら、その力をつけてもらいたい。それが、未来をより良くすることにもつながると思うのです」



▲研究室の様子。先生の人柄そのままに、アットホームで活気ある雰囲気。

Message ～受験生に向けて～

現在、社会文明は高度に発達したがゆえに多くの問題を抱えており、僕が専門とする沿岸部についても、経済性と利便性や安全性と、環境や景観とのバランスをどのように図るかが大きな課題となっています。この課題を追究し、解決策を考えることで社会に貢献する。そうしたことに少しでも興味を感じた方は、遠慮せずに本学の門戸を叩いていただきたいと思います。