起こす波のタイプや防潮堤・消波ブロックの位置などを変えることで、目的に合わせた実験ができる

「ドーンッ！」。西早稲田キャンパスの中庭のすぐ下にある9×4メートルの津波発生装置（平面水槽）に、大きな音が響く。タンクから大量の水が落ち、人工的に作り出された津波が模型の建物を押し流した。

この実験装置は、柴山知也教授を中心としたプロジェクトが文部科学省の支援事業に採択されたことを受け、東日本大震災から3年後の2014年に設置された。以前から屋内には津波発生装置があったが、横幅の広いこの装置によって、より多くの実験が可能になったという。

「たとえば、津波が到達後に横に広がることで、沿岸にどんな影響を及ぼすのかなども実験できるようになりました」

温暖化の影響で変わる高潮の潮位を予測する

柴山研究室では、主に津波や高潮、波浪など、沿岸地域に起きる現象と災害のメカニズムを研究している。また、災害のリスク低減や減災のための研究にも取り組む。東日本大震災では直後に現地に入って被害調査を行い、その後も復興状況の調査などを継続的に行っている。

特に注力している研究は、高潮の将来予測だ。温暖化の影響で台風の挙動が変わってきていると、柴山教授は話す。

「かつては日本近海に来ると台風の勢力が衰えましたが、最近は海面の水温が高いため台風が発達してしまい、高潮の潮位にも変化が表れています」

そこで、30年後、50年後の気象条件でシミュレーションを行い、高潮の潮位を予測。結果をもとに、どのような対処方法を取るべきかを検討する。

「**費用便益分析**♂を行い、潮位の上昇で受ける被害額と防潮堤の強化費用を比較して、取るべき最適な方法を提案しています」

現在、柴山教授を研究代表者

重点研究領域≫持続的未来社会

オーダーメイド予測で日本の減災を実現する

地震や津波、高潮など、多くの自然災害が起きる日本。新たな研究では、メカニズム解明や予測精度の向上とともに、個人の行動選択を変えることで日本全体での減災を目指す。

文＝肥後紀子　撮影＝小林大介

研究代表者
創造理工学部　社会環境工学科
柴山知也 教授
TOMOYA SHIBAYAMA

Profile
しばやま・ともや　1953年生まれ。77年東京大学工学部土木工学科卒。工学博士（東京大学）。86年同大学助教授。87年横浜国立大学工学部建設学科助教授。90～91年に同大からアジア工科大学（バンコク）に准教授として派遣。97年横浜国立大学教授。2009年から現職。

として進められているのが「持続的未来社会」をつくるための研究所を設立するプロジェクトだ。

一人ひとりの選択で災害被害のない社会を

「日本では、これまで災害に対しては『断固守る』ことが基本姿勢でした。どんな大津波が来ても耐え得る防潮堤を造るといった考え方です」

しかし今後は、災害の少ない場所に住むという選択が重要になると考えているという。

「住民一人ひとりが災害を避けるように生活し、少しずつ社会を変えていく。そうすることで、100年後には災害列島日本を脱却して安全な社会が実現するのです」

現状では、自治体が地域の災害への弱さを把握して、住民に注意喚起を行うというアプローチが一般的だ。一方、「持続的未来社会」の研究は、個人が情報を得て、自分で判断できるようにしていくのがねらいだ。

「そのためにやるべきことのひとつが、『オーダーメイドの予測』です。自分の住む場所、住もうと考える場所では、どんな災害が起こり得るのか。それを疑似体験してもらうことができれば、災害の多い場所は避けて住もうという判断・行動につながっていくと考えます」

16年11月に東北地方で起きた地震による津波では、当初出された注意報が後に警報に切り替えられる事態が起きた。仙台港では高さ1・4メートルの津波が観測され、東日本大震災以降最大の津波となった。

「津波の到達時間はおおむね予測できますが、規模はまだすぐにはわからないからです。オーダーメイド予測には、予測精度のさらなる向上も必須です」

この研究では、柴山研究室だけでなく、地震や地盤、コンクリート構造物の安全性などさまざまな分野の研究者とも連携を図っていく。多くの知見を集めることで、住民にとって本当に役に立つ総合的な災害情報の提供を実現していきたいという。

ほかにキャンパス内には12×0.4メートルの津波発生装置（造波水路）があり、津波の発生による防波堤や消波ブロックの挙動実験などを行っている

KEYWORD

費用便益分析

公共事業の採否を検討する際の手法のひとつ。ある事業を実施した場合としない場合で、費用とメリットなどを総合的に比較分析する。本文中の高潮対策の例では、災害被害額と防潮堤を造り直す、潮位の上昇に合わせた修理をする、造り直さず避難で対応するなどの費用との比較が考えられる。

日本の災害対策を世界にも広げていく

柴山教授のもとには、世界各国から多くの研究者や留学生が訪れる。10週間の予定でカナダから来日中のジェイコブ・ストールさん（博士後期課程1年）もその一人だ。

「日本に来た理由は、海岸工学や減災の研究が進んでいるから。そしてこの分野の優れた研究者である柴山先生がいるからです。今は、津波で漂流物が構造物に衝突した際の影響や、衝突に強い構造物の設計を研究しています」

柴山教授が指導した研究者は約15カ国に30人いて、それぞれ研究の成果を生かしている。また、海外の研究者の考え方に触れることは、日本の災害対策や実験の進め方などを検討する上でも大いに参考になるという。

「現在、各国の〝弟子〟たちには自国でも災害情報を総合的に判断する仕組みをつくることを勧めています。17年には早稲田に全員を集めて進捗状況を発表してもらう予定です」

早稲田がハブとなって、世界で「持続的未来社会」に向けた研究が進んでいる。

2016年10月上旬に、東日本大震災からの復興状況を調査した。参加した学部生・大学院生の統括役を担ったのは、修士課程2年の舘小路晃史（たてこうじ・あきふみ）さん。「人びとのために何かしたいと思ってきたなかで、大学入学の年に大震災がありました。地域を限定せず日本全体の減災に取り組んでいきたいと考え、春から国土交通省に入省します」