

## Interview

地震津波火山ネットワークセンター センター長  
(兼)レジリエント防災・減災研究推進センター 研究統括

## 青井 真

あおい・しん

1996年京都大学大学院理学研究科修了、博士（理学）。  
同年、防災科学技術研究所入所、2010年よりセンター長。  
陸海統合地震津波火山観測網 MOWLAS の統括、地震  
や津波に関するリアルタイム防災情報の研究、波動伝播に  
基づく地震動の大規模数値計算手法の開発に従事。

# 津波遡上即時予測による津波被害軽減に向けて

## 海底観測データと5000を超えるシナリオにより即時に陸域への津波予測

2017年に完成した日本海溝海底地震津波観測網（S-net）のデータを用いた津波遡上即時予測システムを研究開発した。S-netによるリアルタイム観測データは2016年7月より気象庁の発表する津波情報に活用されるとともに、千葉県における予測システムの実証実験を実施するなど社会実装が進んでいる。

### 東日本大震災の教訓

2011年東北地方太平洋沖地震（東日本大震災）は、M（マグニチュード）9という日本周辺では有史以来最大級の地震であり、東日本の広い範囲で最大30mを超える大きな津波に襲われ、死者・行方不明者は2万人を超えました。このような大きな津波が発生した際には、可能な限り早く避難することが人的被害を軽減するために極めて重要です。そのためには日頃からの津波に対する備えに加え、津波発生時には迅速かつ適切な津波情報の提供により避難を促進することができれば多くの人命が救われることが期待されます。防災科研では、東日本の太平洋沖合に設置し、2017年に本格運用を

開始した日本海溝海底地震津波観測網（S-net）のデータを用いて沿岸津波波高だけでなく陸域への津波の遡上を即時に予測するためのシステムの研究開発を進めてきました。

気象庁による津波警報・注意報は現在、地震発生後約3分を目標に発表されていますが、これは主に陸域における地震観測データを用いて、最初に地震の情報（位置・深さ・規模など）を推定し、その情報から予測した沿岸における津波高に基づいて出されます。これまでは沖合における海面の上下変動である津波を直接、面的に観測することはできなかったため、陸から遠く離れた場所で発生する津波や巨大地震に伴う津波などに関しては正確な予測が難しく、実際に沿岸に到達する津波

の高さが予測と大きく異なることがありました。東日本大震災では、巨大な地震であったにもかかわらず3分後という早いタイミングで津波警報の第一報が出されています。一方、予測された津波波高に関しては、大幅に過小評価されたM7.9という地震規模をもとに津波の予測がなされたため、最大波高が6mというきわめて過小なものにとどまりました。また、警報が更新されたのは地震発生後約30分が経過し沖合（沿岸から10km程度）で実際に大きな津波が観測されてからでした。

### 海域観測網と津波遡上の即時予測

陸域においては、1995年兵庫県南部地震（阪神・淡路大震災）の際に初動に資する地震情報を迅速に出すこと

ができなかった反省から、防災科研により全国に約2100観測点からなる大規模かつ稠密な地震観測網が構築されました。一方、これまで海域においては陸域に比べ観測が手薄で、このことが津波の正確な予測が困難であった理由の1つとして挙げられます。このような状況を打開するため、海域で直接地震や津波を観測することを目的に、先に述べたS-netの構築が国の方針として決定され、防災科研では2011年度にその構築に着手し、2017年度の完成に伴い本格運用を行っています。この東日本の太平洋沖合における観測網は世界でも類を見ない大規模なもので、総延長約5500kmにも及ぶ新規に敷設した海底ケーブルに接続した150地点に、海底地震計および津波計を設置しています。従来から手厚い観測体制が構築されていた陸域から、海域に向かって観測網を200km以上延伸し、より震源に近い場所で地震や津波を捉えることで、地震を最大30秒程度、津波を最大20分程度早く検知できるようになりました。

こうして沖合で捉えられるようにな

った津波のデータに基づいて、津波の被害や避難行動に直接関係する陸域へどこまでどれくらいの津波が来るか(遡上するか)の情報を、迅速かつ確実に予測するシステムを開発しています。津波の遡上を計算するためのコンピュータシミュレーションは計算量が膨大であるため非常に時間がかかります。津波が発生した後に計算を始めたのでは通常は間に合わないため、さまざまな地震を想定し、それらに対し津波遡上のシミュレーションを行うことで事前に「津波シナリオバンク」を用意しておきます。いざ津波が発生したら、海域からリアルタイムで送られてくる観測データと事前に用意したさまざまなシナリオを比較し検索することで実際に起こっている津波に近いシナリオを絞り込み、津波遡上を迅速に予測しようというのが私たちのアプローチです。いわば、事前に用意した容疑者リスト(津波シナリオバンク)の中から、似顔絵(観測記録)を元に犯人を捜すようなものです。津波のシナリオは約5000用意していますが、今後も引き続き増やしていき、予測精度をさ

らに向上させていく予定です。

## 成果の社会実装に向けて

S-netの観測データは、2016年7月から気象庁の発表する津波情報に活用されています。さらに津波遡上即時予測システムの開発では、プロトタイプ予測対象地域とした千葉県との連携を進めてきました。具体的には自治体の防災担当者のニーズを把握したり、プロトタイプシステムの実証実験として津波災害に関するワークショップや図上訓練を行ったりすることで、津波遡上即時予測情報を活用した災害対応の向上とシステムの社会実装を図っていきます。加えて地域における津波避難訓練での研究成果や津波防災の知識の普及啓発を行うことで普段から津波を意識してもらえるように防災リテラシー向上を図っています。これらの取り組みにより、私たちの研究成果である「津波が来る」という予測情報が津波被害の軽減につながられるように社会実装を目指していきます。

