



震災に強い社会を実現する 学際的な地震・津波の研究

Integration of Science & Technology for the future
未来に向けた科学と技術の融合

左から上田、松山、石川、芝、朱牟田、大島、各上席研究員

2011年3月11日に発生した東日本大震災は今もなお多大な爪痕を残しているが、この教訓を次の災害に生かしていくことは研究者にとっても重要な使命である。震災後に浮上した新たな技術的課題を克服すべく、電力中央研究所 地球工学研究所では様々な分野のエキスパートが協働して、電力の安定供給に必要な電力施設の安全性向上、並びに迅速な復旧体制の確立の礎となる研究成果の創出を目指し、日夜研究に邁進している。

安全対策の出発点となる 地震・津波の究明

従来の想定を超える規模の震災が発生したことにより、電力施設に対してより一層慎重な備えをすることが求められている。施設の強度を高めれば、大規模災害にも耐えられるかもしれないが、無限に強度を高めるのは現実的な話ではない。その備えのためには、まずは地震・津波の究明が必要である。そして、今回の震災を教訓に理学・工学の専門分野の協働がますます不可欠な事となっている。

電力中央研究所の芝氏は、過去の波形データなどをもとに地震発生メカニズムを研究している。日本各地の固い岩盤上33ヶ所に独自の地震計を設置し、外乱の少ない波形データを逆解析することで、震源断層における破壊モデルの解明に努めている。なかでも防災という観点から強震記録に注目しているが、M9クラスの地震は世界で数件しか発生しておらず、学術的なデータとしては先の東日本大震災がほぼ唯一のデータになるという。これ

をM8クラスの延長として捉えてよいのか、それとも別のメカニズムが考えられるのか。データが少ないため研究者により見解は分かれるが、新しい耐震基準に反映するために「使える形」にまとめ上げ、提供していく必要があると芝氏は考えている。

震災後は、これまで地震は起きないと考えられていた内陸部の正断層が震源地になる誘発地震も発生している。同研究所の上田氏は、この誘発地震について研究を進めている。レーザー計測による地盤測定や砂箱を使った実験により、地下にある断層の状況を想定することが上田氏の主な研究内容。これが解明されれば、同じ状況にある他の地域にも応用が可能となり、誘発地震への対策が講じられると期待されている。

同研究所の松山氏は20年にわたって津波の研究を続けている。現地調査はもとより、数値計算や200mの大型水槽を使った実験をもとに、津波の挙動の解明に尽力している。すでに津波の海洋伝播は数値計算によりある程度予測可能で

あるというが、本当に重要なのは沿岸や陸上での挙動。これを解明し、防波堤の設計や防災・減災に生かすための研究が進められている。

防災と早期復旧に寄与する 学際的な研究

もちろん、地震や津波の本質を追究するだけでなく、自然現象による被害を防ぎ、迅速な復旧体制を構築していくことも研究者に与えられた課題となる。

電力中央研究所の朱牟田氏は、電力流通設備をスムーズに復旧させる技術についてハードとソフトの両面から研究を進めている。電柱などの送電施設について耐震実験や数値解析を行うと同時に、まだ情報が届いていない段階から被害状況を推定し、迅速な復旧体制を実現するためのシステム開発に努めている。

同研究所の石川氏は、送電鉄塔などの構造物の評価について研究を進めている。先の大震災では地震そのものによる鉄塔の崩壊は確認されなかったが、津波による被害は避けられなかった。また、鉄塔は台風による被害を受ける可能性もあ

るため、あらゆる角度から安全性を見極めていく必要がある。これらの課題を解決すべく、観測、実験、数値解析を駆使した研究を行い、既存する構造物の評価や今後の設計、対策に生かしている。

同研究所の大島氏は、電力施設が設置されている地盤のリスク評価について研究を進めている。建物が十分な耐震強度を有していても、その地盤に問題があれば正しい評価は行えない。そこで建設時の調査データをもとに地盤の数値解析を行い、その成果を施設の補強などに活用している。同時に、火山活動や洪水などのあらゆるリスクを視野に入れた研究も行われている。

このように、地震のメカニズム、津波の挙動、地盤や施設の耐震評価、復旧手法の確立など幅広い分野の研究が融合し、統合的な成果を見出していき事が防災技術の発展には欠かせない。そういう意味でも、多様な専門の研究者が数多く集まる電力中央研究所の力が発揮される研究といえるだろう。



地球工学研究所 上席研究員 大島 靖樹 博士(工学)

研究テーマ：耐震信頼性能評価や土構造物の耐震安定性評価

メッセージ：研究はその全体俯瞰と深堀とのバランスを取りながら、行っていくことが大切。また、異分野の研究者の協働による協創の促進が、研究のマネジメントでは重要と考えている。

地球工学研究所 地圏科学領域 上席研究員 上田 圭一 博士(理学)

研究テーマ：誘発地震のメカニズムの究明と断層活動性の客観的評価

メッセージ：震災後、自然の真理の探究を通じて広く社会に貢献したいという思いが一段と強くなりました。地震のメカニズムの解明をベースとした防災研究が重要と考えています。

地球工学研究所 地震工学領域 上席研究員 芝 良昭 博士(理学)

研究テーマ：東北地方太平洋沖地震及びその誘発地震の震源メカニズム

メッセージ：震源で何が起きたのかを知り、それを使える成果にまとめていくことが重要。全く同じ地震は2度と起きないが、過去から得た知見は必ず次に生きることを考えています。

地球工学研究所 流体科学領域 上席研究員 松山 昌史 博士(工学)

研究テーマ：津波の沿岸部及び陸上部での影響評価

メッセージ：今後は様々な分野の研究者と協力して「自然の脅威をいかに想定するか」を再考する必要があります。複雑にはなりますが、システムは単純にしていけることが大切だと思います。

地球工学研究所 地震工学領域 上席研究員 朱牟田 善治 博士(工学)

研究テーマ：電力流通設備の早期復旧のためのリアルタイム地震防災技術

メッセージ：東北電力本社で東日本大震災に遭遇し、地震の本当の恐さを肌で感じました。以前にも増して「研究を実社会に役立つ成果にしないと」と痛切に感じています。

地球工学研究所 構造工学領域 上席研究員 石川 智巳 博士(工学)

研究テーマ：電力流通設備の耐震・耐震性能評価や非線形動的応答解析

メッセージ：構造物には必ず限界がある。今後は「どこまでいったら機能が失われるか」を見極め、それをふまえた設計や対策を考えることが必要と考えています。