

学びたいことから選ぶ大学
学部・研究室レポート
 大学の学部・研究室の「今」を紹介します。



阪神淡路大震災以降、少しずつ発達を見せる地震工学の研究。今回は、その中でも特に、ライフラインに関わる地震工学を専門とされている鋤田泰子先生に、地震工学の現状や研究内容、地震に対する心構えなど、さまざまなことをお話いただきました。



神戸大学 大学院工学研究科市民工学専攻 准教授 **鋤田 泰子**さん

**緊急時に必要なライフラインを緻密に検証し
 生活者に密着した地震対策を考えたい**



現地の人からの聞き取り調査



中国・四川地震から1年後に再び現地調査に。地表に断層が現れている



崩れ落ちてきた石



生活のためのインフラを
地震災害から守る

「ライフライン地震工学」とは、
どういった研究なのでしょうが。

まず、「地震工学」というものがあります。これは、古くは「耐震工学」とも呼ばれていまして、呼んで字のごとく、構造物が地震に耐えるための研究でした。でも、神戸の地震の後に、大規模の地震では、ある程度の被害を許容しても、生命、財産だけは守るという姿勢になってきました。自然の力に対して災害を防ぎきること（防災）は、難しいですが、被害を減らすこと（減災）ならできるとしよう。

そういう意味で「耐震」という言葉を使わなくなりました。代わりに、「地震工学」という言葉が使われるようになったんです。私の専門である「ライフライン地震工学」は、その中でも、ライフラインと呼ばれる電力、ガス、上下水道、通信施設、特にこれらに共通な地中パイプラインを中心に扱っています。分野としては、工学部の中でも、土木工学の分野になりますね。

ライフラインという言葉が、今のよう
に地震工学の分野で意識され始めた
のは、40年ぐらい前、アメリカのロサ
ンゼルスで起きたサンフェルナンド地
震以降です。アメリカの土木学会で、
社会インフラ関係の構造物の安全を考
えていかなければならないということ
で、技術委員会が立ち上がりました。

日本でも、成田国際空港の燃料輸送
パイプラインの設計の頃から、地中構
造物の安全面などについては考えられ
るようになってきました。しかし、そ
の頃は、先にお話した「耐震」の域で
した。構造だけでなく、機能的な被害
やシステムの被害、生活や社会全体へ
の影響などが本格的に考えられるよう
になったのは、やはり神戸の震災以降
のことです。

実際にどんな研究をされているの
かを教えてください。

国内外で大きな地震が起きた時に、
現地調査に行くのがひとつです。海外
では、台湾、トルコ、イラン、スマト
ラ島、ジャワ島、中国・四川へ、国内
では鳥取県西部、芸予（広島・愛媛）

中越、能登半島、中越沖、岩手・宮城
内陸などへ出かけました。現地では調査
するのは、地表断層の変位や上下水道
をはじめとするライフラインの被害、
建築物の被害などさまざまです。

また、地震直後の現地へ行く以外に
も、研究していることは多くあります。

まず、事業者や民間企業との共同研
究があります。たとえば、下水管につ
いて。現在の下水管は、随分老朽化が
進んでいます。そろそろ新しくしない
といけないのですが、全てをいちから
新しくする予算がないのです。だから、
耐震性を上げられる新しい方法を考え
なくてははいけません。そこで、今ある
管の中に新しいパイプを入れるという
方法を検証しています。本来にそれで
耐震性が上がるのかどうかを解析し、
上がることが立証されれば、低コスト
で対策が取れるようになります。

他には、大阪市の職員を対象に、95
年の震災の時、市の職員は全員職場ま
で来ることができたのかどうかといっ
た調査も行っています。なぜなら、近
年よく取り上げられている帰宅困難者
の問題以前に、現場に赴かなくては

学びたいことから選ぶ大学
学部・研究室レポート
大学の学部・研究室の「今」を紹介します。



けない職員が、果たしてまともに働けるのか、という問題があるからです。当時から10年以上経っていますから、記憶をたどってのアンケートです。しかしそれで、新たにわかることもあります。この調査をするのは、もしもこの先、都市部などで地震が起こった時に対応できるのかどうかをあらかじめ予測し、対策に役立てるためです。

実際のところ、神戸の震災から学び、発達したことはたくさんあります。想定地震によるシミュレーションや、断層のモデル化、地震動や構造物の耐震性の解析の分野でも随分考え方が変わりました。さらにそういったベシックなところだけでなく、津波など他の災害とリンクしたマルチハザードと呼ばれる分野についても拡張して研究するようになりました。

地震工学は、ある意味、臨床学のようなところがあるのです。なぜなら、場所や時間、状況が変われば、その時々により、出る被害の形態が異なるからです。ずっと一定の方向で対策をしていけばいいというわけではないあたりが、難しいところでもあります。

この学科を専攻されている学生は、被災経験者が多いのですか。

最近では、安全よりも環境という観点から選ぶ人が増えていて、以前ほど被災経験者が多いわけではありません。でも、実際、中越地震を経験し、「神戸大学に來たから地震の勉強をした」という人もいます。

ひとり、イランからの留学生がいるのですが、その学生は、死者が2万人近く出たイランでの震災を経験していて、地震の研究をしたいと、日本へやってきました。やはり、地震が多いだけに、日本とアメリカのサンフランシスコ近郊の地域は、研究が進んでいますからね。分野によっては中国でもかなり研究は進んでいます。



イラン人学生、他研究生と餘部鉄橋（兵庫県）架け替え工事の見学

研究そのものと現実のギャップを埋めることが命題

先生が、今後力を入れたいと考えられていることは何でしょうか。

地震の被害を軽減するために、耐震性についての研究はしていますが、事業者のさまざまな理由で、実際のところは思うように耐震化が進んでいないですよ。他の公共事業と同じく、経済的、財政的な理由も大きいのですが、神戸であれだけの被害があつて、だから耐震化をと思つても、実際に耐震化ができているところは少ないのです。そういうことを考えると、学術的に評価していくだけではなく、社会にどう普及していくかをふまえた研究をしないといけない、と思つています。

もちろん技術的なことも大切なのですが、一般の人へのアピールの方法も大切なんです。例えば水道料金などでも、海外では、「地震で断水しないためには、この施設の耐震性を上げるための費用が必要なので、これだけ水道料金が上がります」ということを住民に示して、とてもうまく合意が取れて



YASUKO KUWATA



・・・先生からのMessage・・・

絶えず広い視野持っているいろいろな方向から物事を見てください。

いたりする。それが日本ではなかなか難しいですね。

私たちの研究グループは、市民工学科に属し、市民^aと冠しているのですから、市民との接点をもっと持って、都市の安全を考えていく工学でありたい。それがまず、ひとつです。

そしてやはり、災害時に本当にどれだけの水が必要で、どれだけの量が供給できるのか、という問題があります。水を例に取りますが、ライフラインが麻痺してしまった時に、どれだけの影響が出るのかということを検証したいと思うのです。実際、水道協会を考えているのは、地震後3日間は、ひとり1日3リットルなんです。その3リットルを供給するための計画になっているのです。

確かに分析から出た数字は、1日3リットルです。しかし、本当にその量で大丈夫なのか、生活ができるのかわからない。例えば、1回トイレで水を流せば、3リットルなんてすぐに流れてしまいますよね。だから、自分の生活を考えた時に、どれだけライフラインが必要なのかを整理しないといけ

ないな、と考えています。

工学というより、もっと生活に密着した感じですね。でも、その視点こそが、今までの地震工学に欠けていたことなのではないかとも思うのです。市民生活を支えるために、供給側と生活者の間のギャップを埋める交通整理をしていきたいのです。

大掛かりな耐震工事以前に
まず身の周りから

私たち市民が、日頃から気をつけておくことはあります。

アドバイスとして言うのも変かもしませんが、「ちゃんと掃除をしてください」ということでしょうか。

一般に言う耐震化というのは、お金もかかるし、一朝一夕でできることはありません。しかし、寝ている時に地震があったら棚までは倒れなくとも棚の上に無造作に積み上げていた物が落ちてくるかもしれないとか、そういう状況は避けたいですよ。そして、サツとすぐに逃げられるよう、生存空間を確保しておくこと。つまり、常日頃から、きちんと掃除をして、部屋を

整理しておいてもらうことが大切なのです。加えて、トイレの水対策だけは、考えておいたほうがいいでしょうね。

また、家の周囲では、どこが危ないのかを確認しておいてください。マンション住まいの方は特に大変です。少なくともエレベーターが使えない時、階段を使うことになるということは、頭に入れておくべきですね。意外と、普段は気付かないところで、電気やらなにやりに頼っているものですよ。

ライフラインは文字通り生活にとっても密接しています。だからこそ、身近なことをとあることに意識してみることが、いちばん大切だと思います。

プロフィール

1999年、神戸大学工学部建設学科卒業。
2001年、神戸大学大学院自然科学研究科博士前期課程建設学専攻修了。2004年、神戸大学大学院自然科学研究科博士後期課程地球環境科学専攻修了。
同大工学部助手、同助教授を経て、2007年4月より工学研究科市民工学専攻准教授となる。
ライフライン地震工学を専門に、広く研究活動を行う。

