

# 震災に強いまちづくりとエネルギーシステム

# 村上公哉

芝浦工業大学  
教授

# 村尾修

筑波大学大学院  
准教授

## 都市のリスクと防災

村尾 私はこの4月に5日間かけて、地震の後の東北で何が起きているのかを車で見て回りました。今回の地震では津波の被害が大きかったわけですが、津波警報が出せなかったというところもいっぱいあって、それによって逃げられなかつた方がたくさんいましたね。阪神・淡路大震災の教訓から、その後防災のシステムが強化されてきたはずなのですが、例えば自治体の警報装置のヒューズが切れてしまってうまく機能しなかつたとか、そういうところがまだまだたくさんありました。今後も、色々なシステムの見直しが必要だと思っております。

村上 確かに今回、防災システムの再構築の必要性を再認識させられましたね。都市災害というのは、様々な要素が絡んで被害状況に差が出るよう思うのですが、そうした要素にはどのようなものがあるのでしょうか。

村尾 都市リスクということで考えると、「ハザード」、「バルネラビリティ」、「エクスポージャー」という3つの大きな要素があります。



村上公哉氏

ハザードというのは、地震や台風のように、それ自体は中立的な自然現象なのですが、都市に被害を与えるかも知れない潜在的な要素を指します。こうしたハザードが起きた中で、都市そのものの弱さといったものがあって初めて災害に発展します。その弱さというものをバルネラビリティ、日本語では「脆弱性」と呼んでいます。建物で言えば耐震性とか、都市で言えば都市のつらわれ方とか都市構造、ライフラインなどがバルネラビリティを測る指標になります。

エクスポージャーについては、災害に対してどれだけ危険にさらされているのかということになります。人口などがその一つです。東京と、ある地方都市が同じまちの仕組みを持っていたとしたら、人口1,000万人のほうが200万人の都市よりも災害の規模が大きくなります。

これら3つの要素で都市リスクを測るという考え方があるのでけれど、自然の活動であるハザードはもう変えられない。建物や住民の数を減らすといったことも難しい。そうするとバルネラビリティに関する要素をいかに強くしていくかということをしないと、災害は減らないわけです。

建物自体の強さは昔より上がっているはずなのですが、その一方で情報ネットワークやライフラインといったシステム自体が複雑化しているので、そちらのほうで脆弱性が上がってきてていることがあります。

村上 なるほど。

村尾 そういうものに対してどう備えるかというところで、防災という考え方方が出てきます。

防災というのは大きく分けて2つあります。1つは「ミティゲーション」といって、被害を抑止あるいは防御するというものです。もう1つは、「プリペアドネス」といって、事前に対応策を準備しておくというものです。ハード防災とソフト防災とも言い換えられますが、それをうまく使って震災に強いまちづくりをしていかなければなりません。

### 防災まちづくり

村上 阪神・淡路大震災は、大都市における直下型の地震でした。阪神・淡路大震災以降、都市防災の分野でポイントとして出てきたことはありますでしょうか。

村尾 都市とか防災というのも大きな概念なので、色々なことが出てきたと思いますが、大きな流れとしては、「まちづくり」ということが重要視されるようになったということがあげられます。例えば阪神・淡路大震災の時は、国や県が六甲とか長田の再開発という復興計画を提示しました。しかしその計画案は、住民側から猛反発にあったのです。ここには自分の家があったのに道路になっているとか、そういうことを言われて、計画を変更せざるを得ませんでした。その結果「まちづくり協議会」というものが生まれて、住民と行政の間で話し合いの場を持ちながらつくって

いくというやり方をするようになりました。

現在は、そういう手法をとらないと、復興はうまくいかないという認識が一般的です。

村上 まちづくり協議会は色々な場所で組織されたかと思いますが、成功例と呼べるようなエリアというのはありますか。

村尾 神戸市長田区の真野地区というところは、うまくいった事例の一つです。そこは被災前から、地区としてまちづくりを進めていこうとしていた場所で、昭和50年代から、「まちづくり協定」をつくっていました。そこで自分たちのまちの将来像を描いていて、住民同士で合意していました。その結果被災した後も、こういうまちにしていこうというベクトルが各土地所有者の間で出来ていたので、比較的早く復興を遂げました。

けれども他の多くのところでは、地震があって初めてそういうことを考え始めたわけで、結構難しかったと聞いております。

村上 地域社会がもともとしっかり

しているところと、地域社会のつながりがあまりないところでは、復興の進捗に差が出たわけですね。

村尾 そうですね。ただ、コミュニティがあってもまちづくりのことを想えていなかったところは難しかったと思います。

我々の分野では、こうしたことを見訓として、「事前復興計画」という都市復興の概念が出てきました。普段から、「もし災害が起きたら、あの辺りの住宅は壊れるかもしれない。だからここに道路をつくったほうがいいのではないか」といったことを住民たちが話し合っておくことが重要と言われるようになったのです。それで、専門家とまちづくりに積極的な地域との間でワークショップが開かれたり、被災してしまった後のまちのイメージづくりをしているところが増えたと思います。

村上 こうした防災まちづくりの事例は、東京にもありますか。

村尾 墨田区の向島など、防災まちづくりに積極的な地域はいくつかあります。あとは東池袋4・5丁目などもそうですね。あの辺りも木造密集市街地で、何かの時に避難したりできるような広いオープンスペースがなかなかつくれません。そこである地主さんが転出する時に、豊島区にその土地を買ってもらって、住民側でデザインして「辻広場」というポケットパークをつくっているんです。今は恐らく十数カ所の辻広場が整備されていると思います。

村上 建築や都市計画の分野でも、



村尾 修氏

BCP (Business Continuity Plan) ということで、災害時に建物の機能を継続できるように予めプランニングしておくことが重要という認識が広まっています。建物を使っている人たち、あるいはまちの人たちが、事前にそういう計画を練っておくことが、震災に強い建物、まちにしていく上でかなり有効ということなのでしょうね。

### 「個」と「公」と「共」

村上 都市のシステム構造を考えた時に、「個」と「公」という2つの主体があります。建築の分野で言えば、「個」は建築で、「公」というのは水道、下水道、電気、都市ガスといったインフラになると 思います。

現代の都市計画では、昔は「個」と「公」の間にあった「共」と言えるようなものがなくなっていました。そして、都市は、「個」である建築は「公」のシステムが万全であることを前提とするシステム構造になったと考えます。

対象を変えて、「個」が「家族」、「公」が行政とすると、「共」は自治会や町会といつていわゆる地域コミュニティと位置づけることもできます。先ほどのお話では、「個」と「公」だけではなくて、そうした「共」がしっかりしているところが、震災時には強いのかなと感じました。

エネルギー・システムの観点で考えると、「個」である建物が壊れず、設備に被害がなくても、「公」の機能が

停止・低下してしまうと、結局、「個」は機能できなくなります。そういう中で、「共」的なものの一つが、複数の建物にエリアでエネルギーを供給している地域熱供給システムではないかと思います。

地域熱供給は基本的に電気や燃料が確保できれば、地震後も稼動できる震災に強いシステムという認識があります。例えば東京でも、六本木ヒルズに地域熱供給が導入されてい

のではないかと思っています。

村尾 リスクマネジメントにしろ防災にしろ、災害時に必要なものですが、災害時だけで機能することはあり得ないというのが、私の基本的なスタンスです。平常時から機能しているからこそ初めて災害時にも生かせるということがあります。

また、災害管理の考え方には、「災害対応の循環体系（ディザスター・ライフサイクル）」というものがあるの

ですが、その中には、災害発生（ディザスター）の後で、①災害直後の対応（レスポンス）、②復旧・復興（リカバリー）、次なる災害に備える③被害抑止（ミディレーション）と、④被害軽減のための事前準備（プリペアドネス）という4つのフェーズがあり、それを循環させていくことで、災害に対処していくというものです。

例えば現在、東北地方の被災地では、復旧・復興を進めているわけですが、ソーラーパネルを使った仮設住宅などは、復旧・復興という災害対応フェーズにおける問題を、エネルギー的に解決できるものかもしれません。

また、災害直後の対応、つまりレスポンスの段階では、避難所でこの3月の寒さをしのぐのに、神戸や新潟の地震の時の経験を生かして、ペットボトルを使った「簡易湯たんぽ」をつくるとか、テレビでも色々なアイデアが出ていたと思います。

ですから私としては、「公」というより、「個」で自立できるエネルギー・システムといったものがこれからど



ます。ここは特定電気事業として、電力会社から電気を購入せずに、3万8,000kWくらいの発電設備で、使用する全ての電気を自家発電し、日頃はその排熱をオフィスビルやホテル、商業施設などの冷暖房や給湯に使っています。今回の震災では、単に、停電時でも機能できるということだけでなく、3月下旬から4月にかけて、最大4,000kWを電力会社に供給したことで注目されたエリアです。

これは、巨大な「共」的なシステムですが、今後都市のエネルギー・システムを考えていく時に、「公」と「個」だけではなく、地域に「共」的なシステムがあることが、震災に強い重要なものとしてクローズアップされる

んどん出てくるように思います。

昔は紙や木を燃やして暖をとっていましたが、現代は都市化によって個々で完結して何かやるという力が衰えて、大きいライフラインの会社のサービスがないと何もできないという時代になってしまっています。しかしもう一回、昔とは違った新しい形で個々がエネルギーを生み出して、対応できる時代が来るのかなという気がします。

村上 生活の中でエネルギーとして大きいのは電気だと思うのですが、密度の薄い市街地では、恐らく「共」というよりは「個」が、それぞれ太陽光発電なりを持つ。もう少し密度の高い市街地では、「個」が個々で持つよりも、みんなで一緒に「共」として何らかの発電設備を持ったほうが効率がいいし経済性もいいということを考えられます。先ほどの六本木ヒルズの例ではありませんが、自分たちで発電機を持ってその排熱を使うといったシステムは、その一つだと思います。やはり電気を平常時も含め非常時にもどう確保していくかというところが、今後のエネルギー・システムを考える時のポイントになるのでしょうか。「個」が「公」に依存す

るというだけではなくて、「個」の自立と「共」の自立が、今後の震災に強い新たな都市のエネルギー・システムとして重要になってくるように思われました。

### 東北地方の復興に向けて

村尾 私は今、仙台空港がある名取市の復興計画に関わっているんですね。被災が大きかったそれぞれの地区では、これからどういうまちにしついこうかという話があがっていて、例えば今後少子化が進むことを背景に、まちをコンパクトにしていこうという話があります。そういう時に地域熱供給システムなどの導入もあるかもしれませんし、もしスマートシティのような整備を進めなければ、自立的なエネルギー供給システムというものも必要なのかなという話も出ています。

私としては、復興によって新しいパラダイムシフトが起きるべきだと思っているので、今回東北の沿岸部があれだけの被災をしてしまって、大きな資金を投入して新しい東北をつくるとしたら、今後の太平洋と日本の関わりといったことも視野に入れてもいいのかもしれないと思って

います。温暖化によって北極海の氷が解けてそこが通れるようになるとという話もありますね。今までヨーロッパからの物流も南のほうを通ってきたけれど、それが北からのルートに変わる可能性だってあるわけです。そうすると北海道とか東北の位置づけが変わってきます。そういうところも都市計画に関わっている者としては興味があります。

こうした視点でエネルギーの新しいあり方みたいなものも問われていかないといけないのかなと思っていますので、従来のものにまた戻ってしまうというよりは、21世紀、22世紀に向けてリードしていくようなまちになってほしいと思うんですね。その一つがコージェネかもしれないし、自然エネルギーなのかもしれないですが、何か日本の力に期待したいというところはありますね。

村上 そうですね。東北の位置づけ自体が変わるものかもしれないし、この復興では、ぜひ何かモデルになるようなシステム、新しいモデルになるようなまちづくりが出てくるといいですね。

被災地の一刻も早い復旧・復興をお祈りしたいと思います。

#### profile

##### 村上公哉 Murakami Kimiya

1985年早稲田大学理工学部建築学科卒業。1991年早稲田大学大学院博士課程修了。工学博士。早稲田大学理工学総合研究センター講師・助教授を経て、1998年より芝浦工業大学工学部建築工学科助教授。2005年より現職。専門は環境エネルギー・計画。省エネルギー・省CO<sub>2</sub>の観点から住宅・建築・地域エネルギー・システムなどのエネルギー効率の評価および向上について研究を行なっている。主な著書に「環境に配慮したまちづくり(共著)」など。

##### 村尾 修 Murao Osamu

1989年横浜国立大学工学部建設学科卒業。1995年横浜国立大学大学院工学研究科後期課程単位取得退学。(株)防災都市計画研究所、早稲田大学理工学部総合研究センター研究員、東京大学生産技術研究所助手等を経て、2000年より筑波大学講師。2005年より現職。博士(工学)。専門は、都市防災および復興に関する空間計画。主な著書に「都市と防災」(放送大学教育振興会、2008年)など。日本建築学会奨励賞受賞。