

京都大学防災研究所平成 22 年度公開講座（第 21 回）

“災害のことわざシリーズ 2”

—災害は忘れた頃にやってくる—

平成 22 年 9 月 30 日（木）

キャンパスプラザ京都 5 階 第一講義室

司 会：飯尾 能久 教授
パネリスト：澤田 純男 教授
平石 哲也 教授
井口 正人 准教授
松浦 純生 教授
矢守 克也 教授

質問への回答も公開させていただきますので、ご
了解いただきたいと思います。

では最初に平石先生に、ちょっと厳しいご指摘
ですが、「大阪湾における津波対策は無策ではない
のか。高潮対策はされているように感じられるが、
どのようなですか。安政の大地震に対してはどの
のでしょうか」という質問をいただいています。

総合討論

（飯尾） 朝早くから長時間熱心に聴講していた
だきまして、ありがとうございます。私はこの公
開講座担当の、防災研究所地震予知研究センター
の飯尾と申します。もう 25 分ぐらいお付き合い願
いたいと思います。

講演の後にはお受けできなかった質問を、たく
さん質問用紙に書いていただきまして、ありが
とうございました。ざっと拝見しますと、非常に質
問が集まっている講義もあれば、ほとんど質問が
ない講義もあります。それはご講義が分かりやす
かったためなのか、分かりにくかったのか、ちょ
つとよく分かりませんが、ここでは時間の制約もあ
りますので、数多くいただいた質問から答えさせ
ていただきたいと思います。それで質問が残りま
したら、来ていただいた皆さま限定のウェブで、
講演いただいたパワーポイントファイルと一緒に

（平石） まず大阪湾で安政津波が来たらどうな
るかというのは、シミュレーションをしています。
それからもう一つ、大阪湾には高潮のシミュレ
ーションもあり、伊勢湾台風が室戸台風のコースを
通るとどうなるかということで、水の高さについ
ては比較をしています。どちらが大きいかとい
うと、高潮の方が実は大きいのです。ですから、大
阪湾の防潮対策は、津波ではなく高潮の高さで決
まっていて、安政津波が来ても防潮堤が完全であ
れば大丈夫です。

われわれが何を恐れているかといいますと、や
はり地震で防潮堤が閉まらない、あるいは、古い
防潮堤が壊れるということです。そのため、順次、
耐震性を上げるということをしております。高さ
で言えば大丈夫なのですが、やはり怖いのは地震
で津波の前に防災施設が壊れてしまっていて閉めるこ
とができないことなのです。どうやっていいのか、

ちゃんとやっているのだけれども最後は地震によって防潮堤の耐震性が決まってしまうから、地震に強い施設を作れば津波も防げると考えております。

（飯尾） よろしいでしょうか。では、続きまして、前に出ていただいていますので平石先生に、「堤防の整備にお金をかけるよりも、避難用のタワーの建設にける方が、津波の被害を少なくできるのではないのでしょうか」という質問をいただいています。

（平石） 両方を複合的にしなければいけないと思います。堤防がないと、津波は遡上して大きな力が働きますから、タワーに対しても大きな力になります。従いまして、防潮堤があったら、それを乗り越えた津波に対しては避難タワー等で逃げるのが可能ですが、まるっきり防潮堤のないところで津波が来たときに、避難タワーだけで何とか対応するというのは、やはり危険だと思います。また、避難する時間等を稼ぐためにも防潮堤が必要です。

従いましてどちらも必要で、私たちは防潮堤とさらに避難タワーを組み合わせ、できれば両方とも整備を進めていきたいと考えております。防潮堤がないとすぐに津波が来ますので、防潮堤があることによって、たとえ津波の高さが防潮堤より高くなっても勢いはそこで殺されるわけですから、避難もしやすくなります。その辺は流速の計算等で分かっていますので、やはり防潮堤をまず作って、さらにそれを越えるような浸水については避難タワーで何とか逃げられない方は逃げていく。あるいは、今考えているのは、近くのマンションの鍵を自由に開けていただいて海辺の避難ビルにして、そういうものを活用していこうということです。どうもありがとうございます。

（飯尾） よろしいでしょうか。もう一つよろし

いですか。たくさん質問が来ておりまして、「防潮堤があるのですが、陸地側における開発等による環境の変化の影響で、高潮・津波災害のリスクが高まっている事例というはあるのでしょうか」という質問をいただいています。

（平石） これはあります。なぜかといいますと、皆さん、まず考えていただきたいのは、今、遊びに行くといえば、まず海へ行きます。それから、海辺にビルなどの社会資本が集中してきていて、われわれの着ているものなどもすべて港から陸揚げされています。われわれの生活というのは、海にかなり依存しているのです。防潮堤を越えてきた津波は、昔は田んぼの中にしか入らなかったのですが、それよりも今はリスクが高くなっているのではないかと。ですから、われわれは防潮堤や防波堤を作って何とか津波の高さを少しでも下げようと思うのですが、先ほどお見せしましたように、地下街も海岸のすぐそばにできるようになってきていますので、逆にリスクのポテンシャルが上がってきていると思います。

これは最後の矢守先生のお話ではないのですが、前に堤防があるからといって完全ではなくて、やはり浸水はあるかもしれない。そのときに、もしわれわれが地下街にいたら、水が入ってくるということは、常に考えておかなければいけないと思います。ですから、社会構造としては、ますます津波・高潮に対してはリスクが高くなりつつあると私は思います。

（飯尾） よろしいでしょうか。どうもありがとうございました。

それでは次に、松浦先生にお願いしたいと思います。やはり地球温暖化関係でたくさん質問をいただいているのですが、最初に、テレビでも紹介されたと思うのですが深層崩壊についてです。「温暖化の影響を受けた、最近の特徴なののでしょうか。もしそうなら、最近の降水量であるのか、森林荒

廃であるのか、どのような影響によるものなののでしょうか。防止対策はあるのでしょうか」という質問をいただいています。

(松浦) ご指摘の深層崩壊については、過去にも深層崩壊、大規模崩壊はあったとご紹介しました。それが単なる数年、数十年周期の気象変動によるものなのか、あるいは温暖化が始まっていてその影響が出たことによるものなのかは、さらに時代が進んで振り返ってみたときに分かることで、現時点では判断しかねます。もうちょっと時間をいただいて、後でちゃんと統計的に処理をしてみて初めて、それが温暖化の影響か否かということが判断できるのではないかと考えていますので、それが単なる通常の変動現象なのか、終わりの始まりなのかというところは、ちょっと判断に苦しむところだと思っています。ちょっと言い逃れのように申し訳ないのですが。

それと、深層崩壊は深いところで崩壊が発生いたしますので、ほとんど地上の植生の状態には影響しないと考えています。浅い崩壊、表層崩壊は森林土壌に影響する、つまり岩盤の上に乗っている土壌層はせいぜい1mか2mぐらいの厚さなのですが、それが崩壊する現象は森林に対してかなり効いてくると考えていますが、深層崩壊というのはもっと深いところ、10mとか20mとか、さらに深い50mとかの、地質的に非常に脆弱なところ、あるいは地下水がたくさんたまるところで発生しますので、それは地上の状態とはあまり関係ないと考えています。

それから、深層崩壊をわれわれは予測できるのかというご質問なのですが、今、そういった研究をいろいろな大学や研究機関で進めているところです。深層崩壊が発生する予兆現象というのは、例えば山体が微妙に変形してくるといったようなことで、早期にここは危ないぞということが抽出できるというわけ始めてきました。これには、最後の方でご紹介したのですが、航空レーザー測量と

いう、飛行機からレーザーを発射して地表面の微妙な変動を正確に把握するツールを、われわれは現在手にしてきているという現状があります。解像度が格段に上がりましたので、それで見ると、より小さな地形の変化を広範囲にとらえることができます。こういったものを活用することによって、危険な地域をあらかじめ把握する、その危険度を把握することが可能になってくるのではないかと期待しています。

(飯尾) 深いところの現象なので難しいとは思いますが、防止対策は可能なのでしょうか。

(松浦) 防止対策は、例えば前兆現象が起こったり、単に体質的にすごく危険であったりしても、背中を押す何かがないと駄目です。例えば降雨や融雪などが定量的に推定できるのであれば、例えばほとんどの深層崩壊が降水や融雪で発生するとすれば、それは地下水が原因になりますので、あらかじめ地下水を抜いておくとかといった対策が考えられます。しかし、一般的にはなかなかそういう判断は難しいので、あらかじめここが危険と評価されているのであれば警戒避難して逃げるとか、あらかじめそういったところには家を建てないといった対策が必要になるのではないかと考えています。

(飯尾) よろしいでしょうか。それから、今日のご講演と直接関係ないのですが、例の報告書について複数ご質問をいただいています、ご関心があるテーマのようです。「温暖化については、その根拠に疑問が出されたこともある。寒冷化しているという指摘もあるけれども、どうでしょうか」という質問をいただいています。

(松浦) 僕は温暖化そのものに関してはあまり知識がないのですが、IPCCの報告にちょっと疑問があるというような報道もあったのですが、でも

IPCC の最新の報告によりますと、気温は確実に上昇していて、それはやはり人為、つまり化石燃料を使うことによって中生代の頃に封じ込められたCO₂が放出している、それが影響していることは事実であるとされていますので、それによって温暖化が進んでいると考えざるを得ないのではないかと思います。

もちろん長期的にはあまり確かな情報ではなくて、氷河期に至るまでにはあと確か2万年か3万年ぐらいかかると思うのですが、長期的ないろいろな気候変動の中で短期的には、ここ100年あたりは、人為起源による温暖化が進んでいるのではないかと感じています。

(飯尾) ありがとうございます。それでは次に、井口先生に基本的な質問をいただいています。「火山と普通の山の違いは何でしょうか。日本における火山はすべて特定されているのでしょうか」という質問をいただいています。

(井口) 今日は桜島の話をしたので、近畿地方には火山はないし、あまり関係ないのではないかと思いますと思うのですが、実は近畿地方にも火山はないことはないのです。

まずは質問の答えなのですが、火山かどうかというのは、火山活動でできた山であるかどうかで、それをどうやって調べるかという地質です。火山体そのものが火山噴出物で構成されているかどうかという地質調査をすれば、それは火山か、ただの普通の山か、つまり単なる造山運動で隆起してできた山かということは分かるはずです。

火山の中でも、最近1万年以内に噴火した火山は全部、活火山になっています。活火山については、監視していく義務があります。なぜ活火山を1万年以内にしかたかという、1万年以内に噴火すれば、今後も噴火する可能性があるということだからです。

近畿地方には兵庫県の北部に神鍋山という、今

スキー場になっている山がありますが、実はあれは活火山に指定されています。ですから、ないことはないですし、神鍋山自体がいわゆる単成火山群、同じところから噴く複成式の火山ではなく、場所を変えて噴く火山で、神鍋山が火山に指定されているということは、今後、神鍋山周辺で火山活動があり得るということを意味しているわけです。

ですから、矢守先生の「キュア」ではないですが、近畿地方においても火山に関するキュアは、ないことはないということです。

(飯尾) よろしいでしょうか。それでは、澤田先生に基本的な質問をいただいているのですが、震度について、「震度8はあるのでしょうか」と。恐らくこの質問の意図は、兵庫県南部地震の前までは体感で震度を測っていたのです。震度7を示していただきましたが、震災の帯の震度7というのは、気象庁の方が現地調査に行って、そこで現地を見て倒壊率などから決めていたのですが、その後は計測震度に変わり、機械的に決められるような形になっています。その辺で、震度8というのがあり得るかどうかという質問ではないかと理解していますが、もしお分かりになれば。

(澤田) 考えたこともないのですが、地震計上はあり得ると思います。ただ、普通の場所だとそれほどの揺れになると地盤の方が先に壊れてしまうので、実際にそこまでの加速度は発生しない場合が多いのではないかと思います。

震度というのは、現在は地震計で測るようになっていますが、かなりいい加減な数値だと思っています。ですから、それは被害とも必ずしも関係がないし、単に地震の揺れを表すある一つの指標であると理解された方がいいと思います。

(飯尾) 関連してお伺いしたいのですが、震度

7 の領域とか震度 6 の領域とかが、例に出すと悪いのですが、中央防災会議よりはより現実的と思われる範囲に定まってきたということになりますと、例えば最大震度 6 が予想されている地域と、最大震度 7 が予想されている地域では、そこに住んでいる人間は防災対策や心構え、気を付けるべきことに違いがあったりするのでしょうか。

(澤田) 今お見せしたような予測は、そんなにシャープに見ないでほしい、ぼやっと見てほしいという話をしましたが、あの地図で自分は赤いところにいるからとか、震度 6 のところにいるからということには、それほど大きな意味はないと思います。いずれにしろ、断層に近いところは震度が大きいし、断層から離れたところは揺れは小さくなります。それから、地盤の違いによって被害の出方が違ってくるといことです。

近畿地方は断層が非常によく分かっていますので、既存の断層に近いところはやはり危険度が大きいとお考えになった方がいいと思いますし、既存の断層から離れていれば、比較的自分のところは近いところに比べれば揺れは小さいのだろうというふうにお考えいただければいいと思います。

基本的に、一般的な視点から言いますと、やはりきちっとした住宅に住む、とにかくまず住宅の耐震補強等をきちっとお進めになるのが一番いいと思います。実は住宅の耐震補強をきちっとしても、震度 7 の中にいると被害は出ます。ただ、完全につぶれるような被害にはまずならないと思います。震度 6 の範囲だと、きちっと耐震補強があれば、ほとんど被害はないという状況になると思います。ですから、それこそ先ほどの安心を自分で確保するという意味では、そういうことをするのがよいと思われます。

(飯尾) ありがとうございます。よろしいでしょうか。それでは、矢守先生へのご質問を書きいただく時間がなかったのです。最初にお聞き

すべきだったかもしれないのですが、矢守先生のご講演に対して、今、フロアからもしご質問等がありましたら、ここでお受けしたいと思います。何か最後に言い残したことなどはありませんか。

すみません、講演前にいただいていたので失念していたのですが、今日の講演の内容に深く関係していることで、「先生のご専門のクロスロード等は市民が実際に被災したときの擬似体験の要素を含んでおり、大変有効と心得ております。しかしながら、市民の災害の意識の継続は難しく、苦慮しておりますが、この部分において何かよい案等があればお聞きしたいと思います」という質問です。

(矢守) ご質問いただいてありがとうございます。しゃべる前にいただいていたご質問で、どうして質問をお考えいただけたのかもちょっと分からないのですが、いわゆる防災意識の継続等々についてのご質問だったと思うのですが、2点だけ。

1 点は、今日いろいろな先生方のお話を伺っていて、改めて、変な例ですけれども、例えば神戸の地形を見れば、そこがこれまで地球がどういう運動をしてそのような地形になったのかということは、見る人が見れば分かるのだということが、よく事後的には書いてあります。それから、今の火山の話にもありましたように、全然自分たちの知らない火山も周りにはあるわけで、地形、つまり自分たちが住んでいる地域の川の跡や池の跡などもそうですし、そういうことについて学ぶことは、僕はすごく大事だとこのごろ思っています。地形というのは非常に長い時間にわたって記憶を伝達してくれているメディアになっているということに、もう一回私たちは思いを馳せる、教訓を伝えると言うと心や社会の問題で、人間の問題だとすぐに回収されがちなのですが、そういう地形や自分たちの住んでいる生活環境をそういう目で見るといことが、一つは大事かと思います。

もう一つは、今日、3 番目の事例でご紹介しよ

うと思ってできなかったのですが、3 番目の事例は、阪神淡路大震災のときに7 歳だった女の子のお父さんは、神戸市のレスキュー隊の隊長だったのです。その女の子が14 年たって21 歳になって、今、同じ神戸市の消防署員になっているのです。この女性とお父さんの話を今の子供にしてもらうというプログラムをやったことがあります。つまり、語りつないでいくというときも、過去にこんなことが起こったということ話す、私もそういう活動をしているので、そういう活動にも意味はあると思いますが、そういうことだけでは、やがて経験者の方はだんだん少なくなっていくですし、限界があるので、そういうふうには次の世代が一つ上の世代を見て、どんなふうに変わってきたのかということをもう一つ次の世代に見せるといった形の語り継ぎ活動をこれからはしていかなければ、

20 年、30 年なら1 世代、世代から世代、世代 A から世代 B の語り継ぎでもつのですが、100 年もたせようとか、さらにもっともたせようと思うと、そういういわゆる教訓を語り継ぐというあり方も工夫をしなければいけないと思っている次第です。以上です。ご質問ありがとうございました。

（飯尾） よろしいでしょうか。もう時間が来ておりますが、何かありましたら。

では、これで時間がまいりましたので終わらせていただきたいと思います。今日は長時間にわたって熱心に聴講していただきまして、ありがとうございました。

最後に講師の先生方に拍手をして、終わらせていただきたいと思います（拍手）。