

ーサテライト・プラザ ミニ講演・講話ー

会 場 石川県立社会教育センター 21号室

日 時 平成12年10月21日(土)午後2時～3時

テーマ 「伊豆諸島の地震災害事例と北陸の地震防災」

講 師 宮島 昌克 (金沢大学工学部教授 工学博士)

### 1. はじめに

(宮島) 地震といいますと理学部の地球物理というような分野を想像されると思うのですが、理学部の方は、地震がいつどこで起こるかというような地震予知を研究し、工学部土木建設工学科では、地震が起こっても壊れないようにするにはどうしたらいいか、地震後すぐに復旧する、あるいは救援体制を整えるためにはどうするかというような分野の研究を行っております。

昨年あたりからあちこちで地震が起こっており、地震の調査も含め、そこから教訓を読み取り、北陸の防災はどうあるべきかというようなところに話を進めていけたらと思っています。

先週鳥取に調査に行っていましたので、まず、鳥取県西部地震の状況についてご紹介して、そこから読み取れる教訓と、それをこの地元ではどのように解釈して考えていけばいいのかというあたりのお話をしたいと思います。

(以下OHP併用)

10月6日の1時半に鳥取県西部地震が起こりました。私は土木学会に所属しており、緊急調査団ということで、10月8日に現地に入って3～4日、一帯を回って様子を調査してきました。そこで、鳥取の地震で神戸の教訓がどのように生かされたかという観点でお話をしたいのですが、まずは、どういうことが起こったのか、写真を交えてご紹介したいと思います。

次に、今回の地震は未知の断層で起こったということが新聞で報道されておりますが、活断層というのはどういうものなのか、地元ではどこにあってどのように考えればいいのかというところに話を進めていきたいと思っています。6月7日に小松沖で地震が起きましたが、あれも従来から注目されていた場所ではないということで、未知の断層といえなくもない。小松沖の地震からはどういうことを教訓として学べるのか。最後に、防災という観



点でどういふことをやったらいいのか、こういう順で話を進めていきたいと思ひます。

## **2. 鳥取県西部地震について**

### **2-1. 調査の概要**

○最初に鳥取の地震についてですが、神戸地震以降5年たっているのですが、震度6強というのは神戸以降初めての強い地震であったということで、報道でも非常に大きく取り上げられておりました。これは当日の地元鳥取の新聞ですが、こういう全壊家屋を上空から撮った写真があって、神戸の風景と変わらず、マグニチュードは神戸よりも大きいのではないかということが言われました。

神戸と同じことがまた鳥取の地で起こったのではないかということ想像させるには十分な報道でした。そういう事情があり、学会でも、急きょ調査団を派遣して徹底的に調査する必要があるのではないかということで、迅速な対応で10月8日に現地に入りました。

○北國新聞でもこういう全壊家屋を第1面に載せまして、神戸に匹敵する災害が起こったかのような報道でした。

### **2-2. 地震の概要**

○地震の概要ですが、神戸の場合は午前5時46分で多くの方が自宅で寝ている、外は真っ暗という時間でした。今回は10月6日の午後1時半で、日中の皆さんが活動している時間帯ということで、これが幸いして、早い対応ができたのではないかと思います。

マグニチュードは暫定ですが7.3で、神戸の7.2を上回っています。マグニチュードは地震の大きさを測る尺度ですが、どういふもので計算するかで何通りかの方法があります。新聞で発表されているのは日本の気象台が行う方法で、テレビを見ておきますと、地震が起こって3分くらいで速報でマグニチュードが出ます。速報性を重視して、測られた地震の波形から即座に出せるという特徴があります。一方では、多くの観測点から詳細に地震を起こした断層の大きさを計算し、そこからマグニチュードを計算するという方法もあり、何種類かの値がでます。

1つの方法では、神戸よりもはるかに小さいのではないかというようなこともいわれており、正確には、いくつかの定義のマグニチュードを比較する、あるいは断層から発せられたエネルギーを算出するということをやつて、神戸よりも大きい小さいかということが評価できると思ひます。この値だけは神戸よりも大きいのですが、かといって地震の大きさ、振動のレベルが神戸よりも大きかったとは一概には言えないということです。

### **2-3. 震度について**

境港市と日野町で震度6強です。これを見ても、震度6というのは木造住宅が数十%倒壊するというような値に匹敵するということですから、震度6強という値と先程の新聞報

道を見ると、徹底的にというか、半数近くの木造住宅が倒壊しているのではないかと想像をさせるに十分な値でした。幸い死者はゼロということで、重傷者 27 名、軽傷者 102 名。全壊は 58 棟ありました。

○もう少し広域に見ますと、境港市と日野町で震度 6 強、震度 6， 5 あたりが、このように南北方向に広がっております。後程ご紹介しますが、断層も南北方向に走っているということで、断層に沿った方向に大きな地震動が観測されています。

今回の地震は正式に鳥取県西部地震と命名されましたが、県別のデータを見ても、鳥取で非常に多くの被害が生じています。島根、岡山、広島、山口まで影響を及ぼしております。

○余震の分布を見ますと、このように一直線上に分布しております。断層がこのように走っているということがこれから明らかです。ここが米子市で、先程の境港がこのあたり、本震がこのあたりで起こり、震度 6 強がこことここで観測されました。

○これは余震分布を横から鉛直方向に見た図です。ここが表面で、ここが深さ 30 キロということで、表面から数キロから 10 キロ前後の所に余震の震源があるということで、今回の地震は非常に浅い地震と言えます。浅くて人間の住んでいる所の直下に起こっていますから、マグニチュード 7 クラスでも非常に大きな震動が地表面で発生するということになります。しかし、幸運なことに人口密度が低い、4000～5000 人程度の村が散在しているということで、神戸のような人口密集地がここにはなかったことが、発生時間とともに発生場所というもう 1 つの幸運な点でした。

さらに、地盤に注目しますと、境港市あたりは比較的軟らかい地盤で大きく震動しやすいということで、震源から離れているにもかかわらず震度 6 強を観測しました。一方で、こちらには大山という大きな山があり、2 万数千年前に大山から噴出された火山堆積物で形成された、硬い地盤がこのあたりに広がっています。そういうことが幸いして、真下で地震が起こったにもかかわらず、それほどの被害にはならなかったということかと思えます。

○これが境港市にある境測候所で得られた地震記録の波です。これが上下で、水平の南北方向、東西方向ですが、震度は 6 強です。かつては気象台の測候所の観測官が震度を判定していたのですが、神戸以降、それでは客観性が乏しいのではないかとということで、全部計測震度計によって震度を測るというふうになっております。

計測震度というのは小数点 1 けたまで計算して出て、6.0 から 6.5 が 6 強という値です。6 強にも幅があるのですが、今回の境港市では 6 強にやっと届いたということで、6 弱が一番近い値でした。最大加速度は 762 ガルです。こういう値を見ますと、神戸で測られた

最大加速度と同じようなレベルの大きさになっております。地盤の震動としては神戸とそんなにも変わらないと言えると思います。

#### 2-4. 構造物被害の概要

○これから現地の代表的な被害の状況をご紹介します。これは新聞でも大きく取り上げられていましたが、出雲大社の上道教会という神社です。これが誤って出雲大社が全壊したのではないかということで(笑)、80キロも100キロも離れているのですが、出雲大社に行く観光ツアーにキャンセルが続出し、観光業界に大きな影響があったということでした。

○こういう全壊家屋があるのですが、この周辺が全部こうかというとはそうではなく、この1軒だけが倒れているのです。神社ですので壁が少なかったということが少し影響があるのかもしれませんが。神社が倒壊して横の歩道まではみ出しています。

神戸ではこういうのが非常に多くありまして、単に自分の家が壊れて自分が困るというだけではなく、通行を妨げる。救急車も消防車も入れなくなるということで、この様子を見ると、自分の家の耐震補強というのは決して自分の家のためだけではなく、周辺の地域に迷惑をかけないためでもあると感じました。

○今回、58棟の全壊家屋がありますが、神戸のように全壊家屋が連なっているという地域はなく、現地では探さないと見つからないというような感じで、神戸とは全く状況が違っていました。こういうふうに平行四辺形に変形するのをせん断変形といいます。このように変形している家が非常に多かったです。

これは、横方向の水平の震動が非常に大きかったということをお話しておりますが、これがもう少し力が加わると倒壊してしまいます。こういう家はかなりありますが、倒壊、すなわちぺしゃっとつぶれている家は本当に探さないと見つかりませんでした。それを探し出して、最初に紹介した、新聞の1面にあったように、あたかも全部がそうであるかのような報道をしている。少し行きすぎの報道であったという印象を持っております。

○ここに赤いシールが貼られています。地元の建築住宅課とか建築指導課が要請し、ボランティアの方が判定した結果です。建築士の方が応急危険度判定士ということで予めボランティアに登録されております。その人たちが、地震直後から、危なそうな家が安全かどうかを判断して、危ない場合は、入ってはいけないという警告の赤色の、そこまででない場合は黄色の、安全な場合は緑色のシールを貼っていくということをやっておりました。

これは、神戸地震のときの教訓です。半壊家屋だが、はたして住めるのかどうかはつきりしないというようなことがあり、神戸以降、全国の都道府県で制度化されて行われています。10月7日ですから、地震の翌日の午後にはもうこういうシールを貼っているという

ことです。このあたりは神戸の教訓から、迅速にボランティアの方も集まってやられたということで、かなり改善されていると思いました。

○次に紹介するのは、今回山間地域が多かったということで、斜面崩壊や落石、転石が斜面の上にならかなりあるようで、これが落ちてくるというようなことも多く見られました。しかし、7月の神津島の方が、地盤がよくないということで斜面崩壊が非常に多かったです。こちらは比較的山間部の地盤条件がいいということで、これも限られた地域だけでした。

○これは新聞でも報道されていましたが、たまたま、路側帯というか、道路脇に駐車して、人が車に乗ったまま休んでいたときにこういう大きな石が落ちてきました。運転者の方は一時閉じこめられたのですが、発生時間が午後1時半ということで、周りの方が救出して病院に運んで大丈夫だったという例です。

○数は少ないですが、こういう道路脇の斜面が斜面崩壊をおこして道路が不通になっているというところがあちこちにありました。迂回路があるのかどうかを事前にチェックしておく必要があろうかと思いました。

○JRもかなりの間止まっていました。線路が斜面際に沿っていますから、斜面崩壊によって閉ざされてしまったというようなことです。

○一方で、液状化も境港市や米子市あたりでは発生しておりました。液状化は、神戸ではポートアイランドや六甲アイランドといった人工島や海岸部で大規模に発生しましたが、鳥取でも同じように海岸近くの地域で発生しました。このように、地盤が液体のようになって泥水が地盤の中から噴き出してきます。こちらの家は杭が打ってあって沈下しませんが、周辺の地盤が沈下するというので、ガスや水道管が入っていると家と地盤との境界あたりで切れて、ライフラインが途絶えてしまうというようなことになります。

○さらに、地盤が液体のように変化しますから、流れる、大きく変形するという現象があります。これは、ここが橋の付け根で、コンクリートでしっかり固めてあります。この地盤が全体的に液状化しました。すると、液体のようになった地盤が川の方に押し寄せて、こちらは地震前と同じですけど、この地盤が押し寄せたことによってここがこれだけ変形しております。1メートル近くこちらの地盤が川の護岸を押し出したという現象です。

○川には橋が架かっていたり、こういう工業用水用の水管橋が通ってたりします。こちらとこちらが圧縮されたということで、耐えきれずにこちら側が盛り上がりこの水管橋

が壊れてしまいました。それで、急きょバイパスを通して対応している、工事の真っ最中です。このように、地盤が液体のようになって流動するという現象が神戸でもあったのですが、今回の地震でも見ることができました。

○さらにその証拠の1つですが、この道路の延長上には橋があり、橋は杭を打って動かないようになっています。こちらの地盤が押し寄せてきました。こちら側がしっかり頑張っていて、あちら側が押ししてきたので、圧縮に耐えきれない部分が、こういうふうにしわ寄せされ変形が生じています。当然こういう所にパイプラインがあるとそれも破壊してしまっているだろうということです。このように、神戸とは規模が違いますが、液状化や斜面崩壊など同じようなことが鳥取でも起こっていました。

## 2-5. 神戸の教訓は生かされたのか

○神戸の教訓はどうなっていたかということに話をもっていきたいと思いますが、ボランティア活動ということでは非常にスムーズにいておりました。日野町が町役場の前に全国から来たボランティアの方のためにテントを提供しまして、ボランティアも神戸の経験者が多かったので、リーダー的な方がおられてすぐに組織化ができました。

○救援物資の整理もスムーズに行われていたようです。今回多かったのは、屋根瓦が飛んだこと、しかも地震4日後には雨が降ってきたということで、ビニールシートで屋根を覆ったり瓦の修理をする必要が生じました。現地は山間部の小さな町で、高齢化率が30%を超えているような所もあります。老人の方が多くてとても屋根に上る作業はできないということで、全国から集まってきた若者がお手伝いをするということがきわめてスムーズに行われていたようです。

○さらに、今回は神戸のような大火災や道路が閉塞したということにはなかったのですが、自衛隊の要請がスムーズにいて、斜面崩壊の土砂を取り除いたり、給水車で給水することなどが順調にいったようです。上水道では、米子市が、阪神の経験、教訓を生かし、阪神大震災以降、山口県と広島県の4つの市と応援の協定を結んでいました。地震から1時間後には米子市から協定の市に応援の連絡が行き、急きょ給水車と応援部隊が現地に入ってきたということで、この点でも神戸の教訓が生かされていると感じました。

○先程紹介しましたように、応急危険度判定士の方々も集まって、被災地を1軒1軒調査してこういうシールをはっていったということも、神戸以降の準備が生かされた例ではないかと思いました。

全部が全部教訓が反映されたかというところでもないようで、新聞によりますと、阪神淡路大震災の教訓を生かして各企業で緊急対応マニュアルを作っていました、びっくり

してそれどころではなかったというようなこともあったようです。ですから、訓練がさらに必要かと思いました。

### 2-6. 南海地震の前兆か

○今回の地震はきわめて地震学的に興味深いということが新聞などでも書いてあります。というのは、このあたりに大きな地震が起きそうなのですが、南海地震の前触れではないかというようなことがいわれております。太平洋で起きるのはマグニチュード8クラスという非常に大きなもので、1946年に南海地震が起って津波が押し寄せたということがありました。

その約100年前、1854年にも南海地震、東海地震が連続して起こっております。このあたりの状況を観察すると、100～150年周期で地震が起きるといわれております。すると、1854年、1946年ですから、2050年あたりに地震が起きる可能性が高いと言えます。記録に残っているのはたかだか2回ですが、プレートの移動量から考えても起こって不思議はないといわれております。

1946年の地震の前50年間くらいで、中国地方のこのあたりでマグニチュード6～7の地震が立て続けに起こっています。すなわち、1927年、25年、43年、1909年、神戸あたりでも起こっているのですが、50年間でこういうところに起こってから非常に大きな地震が起りました。今回は神戸が95年に、越前でも1963年に起こっている。1983年にここで起こって、今回、2000年にこのあたりで起こったということで、きわめてこの動きと似ているのではないかと、2050年あたりを目指して、さらにもう何回か起こっても不思議ではないといわれております。

この辺りの地震は直下型ですから、人口密集地だと非常に脅威ですが、さらに、2000年から2050年の間にマグニチュード8クラスの巨大地震が起りうるということで、地震学者が警告しています。

### 3. 活断層について

○今回の鳥取の地震は未知の断層が動いたということです。石川県の断層はどういう状況になっているのでしょうか。

ご承知のように、日本周辺は太平洋プレートとユーラシアプレートが押し合っている、そこに北米プレートとフィリピン海プレートがあるのですが、この境界あたりでは太平洋プレートがユーラシアプレートとお互いに潜り込んでいて、この境界あたりで南海地震や



東海沖地震が起こるといわれております。

○日本の内陸部はどうなっているかですが、このようにプレートが押し合いへし合いしていますので、押し合う力の影響で、構造線、大きな活断層といってもいいと思いますが、構造線が走っています。有名なのが糸魚川・静岡構造線や中央構造線で、こういうふうには走っています。

○さらに細かく、断層ということで見ますと、鳥取がこちらで、今回の地震は米子、このあたりです。東大出版会から出ている資料では活断層の線が入っていないということで、ノーマークの断層ではないかといわれております。

一方で神戸に注目すると、神戸はあちこちに線が引かれており、神戸の地震を起こした断層もこのあたりで、ちゃんと線が引かれています。神戸の地震はわかっていた断層ですが、今回はわかっていませんでした。このあたりもほとんど断層線が入っていないくて、徹底的に調査されたとはいいがたいというような背景もあります。

○石川県はというと、こうなっています。地元では有名な富樫断層、森本断層が入っており、邑知瀉地溝帯という、ここにも断層が走っているということで、線が引かれております。

○しかし、石川県を中心に起こった地震というと必ずしもそういう所ではありません。これは理学部の河野先生が作られた図ですが、1985年の能登半島沖地震はこういうところで起こっておりますし、大聖寺沖地震がここですし、この断層しか線が引かれておりませんがそういう所で起こった例は、近年ではありません。1900年前後から現在までの100年間を見てもほかの所で起こっているということですから、これが一番顕著な断層ではありますが、ここだけに注目しているわけにはいかないということがこの図から言えるのではないかと思います。

○さらに、防災という観点からいきますと、県内に被害が及んだ地震ということで、古文書にあるような、1500年代からのものを挙げてみました。例えば1854年には安政の東海地震が起こっています。先程ご紹介したようにプレート間で起こり、マグニチュード8.5という非常に大きな地震ですが、太平洋側で起こった地震でも石川県内に被害が及んでいるということですから、足元だけに注目するだけでは十分ではないと言えます。さらに、森本・富樫断層だけに注目しても十分ではないということがこの図から言えるのではないかと思います。1944年の東南海地震、安政の東海地震から100年たったときの地震でも8クラスですから、石川県に何らかの影響があるということですから、



○もう少し森本・富樫断層の話をしてします。1～2年前から、森本断層の所で、科学技術庁と石川県が中心となり、断層が本当にあるのかということで活断層調査を調査を行いました。ここが地表面で、深さ方向に軸を取っております。表面で振動を与えて、それを離れた所で測るという反射法弾性波探査で行うと、反射してくる波の速度が変わり、到達時間の遅い速いから地面の中の状態がつかめます。それが連続的ではない、こういう変化が見られる、ここに線が入っておりますが、こういうところに断層があるのではないかという想像ができます。

そこで、実際に掘ろうということで、科学技術庁と石川県が中心に事前調査をし、見当をつけて掘りました。すると実際断層が現れました。圧縮の力でこちら側が上がるという逆断層が確かにあるということが実際に確かめられました。

○何か所かで掘っているのですが、この辺が連続的で、ここで右側が持ち上がって地震が起こっていたようだという推測ができます。このあたりの地層を調査し、何千年前の地層がここで段差を生じている、すなわち何千年前に地震が起こったのかを明らかにすることができます。

○全体の概略図でいきますと、最初の堆積したときは水平だった地層が、このように段差を生じていて、確かにここで地震が起こっています。地表面付近では分散していますが、地表面近くまで断層の変位が至っているということが大体明らかになってきました。

○ここで重要なのは何年前に起こったのかということで、調査結果がこれです。森本・富樫断層帯の確実度ですが、実際に掘ってみて見つかりましたから、確かにあるということです。1回で生じたのか数回で生じたのかは明らかではありませんが、変位量は、数千年で2.5メートル以上の段差が生じています。富樫断層は2万年で4.5メートルですから、森本断層の方がよく動いているのではないかと想像できます。1回あたりではどうかというと、鉛直方向に1メートルくらいの段差が生じるというようなことです。

最も我々の興味のあるところは、どういう周期で起こっているかですが、周辺の地層を調査しますと、約2000年前に活動した、地震があったということは確実で、もう1回前はどうかというと、6000年前に活動した可能性が高いということです。そうすると、この2つだけからいうと4000年に1回ぐらい活動するのかなということですが、たった2回の証拠ですから、それほど確実に言えないかもしれません。

そうすると、単純に4000年に1回起こっていて、最後が2000年前ですから、今日から2000年後までは安全ではないかということになるのですが、誤差が、数年単位ではなく数百年単位くらいであるかもしれませんので、これだけからあまり明らかなことは言えません。

確かに言えるのは、発生する地震の規模が大体6～7クラスではないかということで、

こういう地震が直下で起こる可能性がありますから、これを想定地震として対策をしておく必要があるということが明らかになってきました。

○「鳥取で地震が起こって活断層調査に話題山積」、これは、先日の北國新聞の記事です。この記事によりますと、鳥取西部地震では未知の断層が動いたということで、森本・富樫断層だけに注目していても、それ以外の所が動く可能性がある。もっと断層調査が必要ではないかというような趣旨で書かれております。

○しかし、この図に書かれているもの以外は、どこにあるのか明らかでない、これを全部徹底的に調査せよというのも少しむちゃな話ではないかという気がします。さらに、調査をやって明らかになることは重要なのですが、2000年前に動いて4000年周期だからあと2000年は大丈夫だろう、誤差が数百年という、我々の防災に取り組む感覚と、少しスパンが大きすぎて、人間の生活からいうとあまり重要な情報でもないのかもしれない。

マグニチュード6～7クラスが起きるとするのは防災体制を考えるうえでは重要かもしれませんが、場所の特定というのは、現在は予知ができない状態ですので、そういう現状からいくと、どこで起こっても大丈夫なように対策しておくという方が当たっているという気がします。

#### **4. 6月7日の小松沖地震について**

○その例として、6月7日に北陸で地震がありました。小松沖80キロくらい、かなり遠くで、今までとは全然違う沖合でマグニチュード5.8という地震が起こっております。

○当然、活断層の図に載っていない、ノーマークといえどノーマークの断層といえなくもないです。

○そのときの震度の分布ですが、小松市で震度5、構造物に被害が生じはじめるような大きさの震度です。当日、朝の6時16分に発生したので、どうなったかなと心配して、小松へ行ってきたのですが、幸いなことに大きな被害は生じませんでした。本来、県や市は震度が5になると防災体制を敷くということで、関係者は関係部署に集まるのですが、構造物にあまり被害がなく関係者の訓練にはなったのではないのでしょうか。

我々のグループでは、防災意識や、地震をどのように感じるかを調査しようと考えました。また遠くの輪島でも震度4なのに金沢だけが震度3でしたが、本当に3なのかどうか、その理由は何なのかを探ろうとして、金沢市役所と小松市役所においてアンケート調査を実施しました。その中で、防災意識に関する質問も行いました。家庭でどのような備えをしていますかということで、非常食、非常用飲料水は備えているのが1割強、何かをしている方が3分の1、懐中電灯は大雨でも停電でも使えるので多いのですが、携帯ラジ

オヤ消火器は3割程度、こういう数字でした。

この数字の評価ですが、阪神淡路大震災から5年たった状態がこうです。1985年に能登沖で地震が起こったとき、同じ内容のアンケートを輪島市と金沢市で行いました。そのときは阪神淡路大震災の前で、石川県は有感地震が少ないということもあり備えが非常に低い地域でした。そのときと、阪神淡路大震災で皆さんが準備をしなければいけないなと思って5年たったときの数字が、ほとんど同じです。

どういうことかといいますと、阪神淡路大震災が起こって石川も危ないのではないかということが言われました。当時はデパートでも防災グッズコーナーがあって、そこに毎日多くの方が買い求めに走ったというようなことが新聞で騒がれておりました。そのときには準備が整ったかと思いますが、1年たつとそれらは押入の奥の方に行ってしまう、5年もたつとどこかに行ってしまったというような状況で、阪神淡路大震災の10年前の85年の状況とほとんど変わらなくなってしまっていると想像されます。5年間で元の木阿弥になってしまいました。防災意識、準備を長続きさせることは非常に重要なのですが、大変だというようなことがこのアンケートから読み取れるのではないかと感じました。

## 5. 金沢市の地震被害想定

そこで、断層調査も重要なのですが、しかし富樫断層を一生懸命調査してもそこで地震が起きるとは限りません。地震予知のできない現状では結局はどこで地震があってもいいように備えるしかないと思います。したがって、石川県や金沢市でも想定地震というのを設定して、森本・富樫断層で地震が起こったらどれくらいのことになるのかを想定しておりますが、これは一例で、これに備えるようにやっておけばどこで起こっても大体大丈夫だろうというような前提だと思えます。

○これは地盤の状態を示しておりますが、金沢市を、小立野の工学部のある所から兼六園、城址公園(旧の金沢大学)、JR、高速道路というラインで断面を切っております。こういう方向で断面を切っております。すると、台地上、兼六園、城址公園のあたりは比較的硬い地盤で構成されております。一方台地を下りてJR、高速道路、この赤い部分が沖積層という比較的軟らかい地盤で、それがだんだん厚く堆積しています。

神戸の例でいいますと、こちらに六甲山があります。震度7の地域、JRが通っているあたりがこういう状況で、海へ行くほど厚くなっていて、大差ない構造になっています。そういう所では液状化の可能性がありますし、地震動が大きく増幅されるというような可能性もあります。

○金沢市では断層が金沢市の直下を走っていますので、地震動に及ぼす影響が非常に大きいということでこのような地盤の状況を加味して、断層が動いたときの地震動の調査を行いました。2つの断層が連続して動いたという最悪のケースを想定し、計算しております。

震度7の地域が若干あり、これが浅野川、犀川、これが金沢市役所ですから、市役所の近くで震度7になります。広域で6強です。この大きな断層が動くと神戸よりも大きい地震動も想像されます。一方で、山側は地盤がよいということと、断層から遠のくということで、比較的安全であるというような想定結果が出ております。

○液状化についてはどうかというと、JRよりも日本海側では液状化の危険性がきわめて高い。山側は液状化しやすい条件がありませんので、ほとんどその危険性はありません。しかし、犀川、浅野川沿いについては、上流の方でも液状化の可能性が若干あるというような予測が出ております。これは最悪のケースということで、これに備えておけばどんな地震が来ても大丈夫ということだと思います。

## 6. 生活の一部としての防災

○最後に、ではどうしたらいいかというと、当面の防災対策しかありません。非常に教科書的な話で申し訳ないですが、自分たちの町は自分たちで守るしかない、どこで地震が起こっても大丈夫なように備えるしかありません。それも今日明日の話ではなく、一生に一度あるかないか、いつ来るかわからないことに備えるということで、長期的に生活の一部のようにやっておかないとどうしようもないということです。

しかし、地震直後に命を落とさないということが一番で、次が周辺の人と一緒に助け合うということになります。

○1番目の命を落とさないための工夫として、一番簡単なのは、よく言われていますが、家具を固定することです。北陸のように地震がないと、そこまでは、という人が多く、壁に穴を開けたりするのも大変ですので、とにかくまずは配置の工夫をすることだと思います。

神戸の場合は、早朝ということもあってタンスの下敷きになって亡くなった方も非常に多かったです。寝るときに天井からぐるっと一周見回して、自分の方に倒れてくるような家具があるかどうかをチェックし、あれば方向を変えとか、置き場所をちょっと工夫する、それが第一歩ではないかと思います。

起きているときは避けることが可能ですが、深夜になるとこれが倒れてきて即死状態になります。神戸でも非常にたくさんあったということなので、これが身を守るために大事ではないかと思います。余裕があれば固定しておくということですが、中途半端に固定をしておくとピンが外れて倒れるかもしれないので、倒れても大丈夫なようにというのが一番いいと思います。

さらに、家が全壊するとどうしようもありませんから、耐震診断して補強するのがよいと思います。耐震診断については、県が補助するという制度が石川県にもありますので、石川県の住宅指導課に行ってお相談されるとよろしいかと思います。しかし、補強につい

ては自費ですから、しっかりしようとすると 100 万円～200 万円が必要で、大変だというような話を聞いております。簡単にできることはといえば、とりあえずは家具につぶされないようにということが大事だと思います。

次に、神戸でも近所とのつきあいの深い地域は早く復興したということがありますので、周辺の方と助け合うということが大切だと思います。自分の部屋、自分の家の耐震チェックをすませると、次は、自分の住んでいる町のチェックということも大事だと思います。どこが安全か、どこが危ないかを知っておくのが基本です。

○金沢市では校下別に防災マップを作って全戸に配布しておりますが、皆さんご存じでしょうか。タンスの奥にしまわれているのではないかという気がしますが。

自分の住んでいる町のマップです。あらかじめ自分の町の安全を確かめておくということがきわめて重要ですので、もう一度確認してください。

危ない所と安全な所、どこに消火栓があるか、消防署があるか、防災の拠点はどこなのか。その他、警察、指定避難場所、医療機関、水防倉庫、備蓄倉庫など。大地震のあとには電話が通じにくいかもしれませんが、必要な連絡先も記載されています。マップ 1 枚に校下ごとのさまざまな情報が入っております。

○最後に、これを最も言いたいのですが、神戸の例でもそうでしたが、地震直後に買い込んでもそのまま押入の奥の方に行ってしまうということで、長続きさせるには生活の一部にしなければなりません。買だめて 3 年間ほったらかすというのではだめで、買だめではなく使い回しということをする、順次それを使っていくことが重要です。カップラーメンでも水でも何でもいいのですが、それを使っては買い足していくことです。

その備えが多めにあるということが大事で、これは地震用だからとっておくというのは、3 年くらいすると賞味期限が終わって捨てるしかありません。捨てて買い足すかという、そのままにしてしまうのがほとんどだと思います。買だめではなく使い回しで、在庫を少し多めに置いておくことだと思います。神戸から 5 年経っているのもうすっきりないという状況になってしまっているのではないかと思います。

懐中電灯や携帯ラジオ、特に電池式のラジオは情報源として非常に重要なのですが、地震のために防災袋にしまっておいては、いざというときに使えません。電池がないとか、どうやって使うのか分からないという話になります。毎日使う、枕元に置いておいてニュースくらい聞くとか、何かで使っておくと、電池がなくなったら替えることができます。せっかく買っておいても防災袋に入れ、押入の奥に置いておいては結局使えないのではと思います。

こういう備えは地震だけではありません。名古屋のような大雨が来るかもしれませんし、豪雪でライフラインが途絶える、道路が途絶えることもありえます。そういうときにも使えるように、いつでも使えるようにいつでも使っておくことが大切です。地震は何千年に

1回かもしれませんし、明日にでも起こるかもしれません。そういうことに備えようということですから、生活の一部にして常に使っておくということが非常に重要だということ、神戸や今回の地震の調査をとおして感じております。

北陸は地震がないといわれておりますが、この数百年にないだけです。地震というのは、1000年に1回という所もありますし、100年に1回の所もありますので、たかだか200年間1回も地震がないからここはないというのは非常に都合のいい考え方だと思います。生活の一部として地震防災をぜひ取り入れていただきたいと思います。

(OHP終了)

(司会) 先生、どうもありがとうございました。先生には、鳥取県の西部地震を中心に、被害の状況、そして、北陸での防災をどのようにしたらよろしいかということでお話しいただきました。ご質問がありましたらお受けしたいと思いますが、いかがでしょうか。はい、どうぞ。

(質問) 鳥取の地震は、日中に起こった地震ですが、58棟が全壊したとうかがいました。素人考えでは、それで死者が出ないのは不思議だなと思うわけですが、何か特によい条件とかがあったのでしょうか。

(宮島) 全壊といっても、ペしゃんこになったという意味で倒壊したのかどうかですが、全壊の中には、もうほとんど人が住めないというのも入っているのかと思います。ペしゃんこになって倒壊した家では、住民の方が生き埋めになったケースもあったそうです。しかし日中ということで、周辺の方が助けて掘り起こすことができたということです。発生時間が幸運でした。58軒が全部ペしゃんこの倒壊ではなく、全壊ということですので、倒壊ではないところに理由があるのかなと思います。



(質問) 液状化現象というのはよく聞くのですが、液状化になってしまったら、あとは、そこには建築物は建てられないのでしょうか。建築が可能になるにはどれくらいたてばよいのでしょうか。

(宮島) 液状化が起きると、先程、流動といいましたが、普通の所では地盤沈下が生じます。ふつうは数十センチ、多い場合、神

戸では1メートルも沈下した所もあるのですが、沈下すると落ち着くということで、建てられないことはないのです。昭和39年の新潟地震のときには、新潟市全域で液状化現象が起こったのですが、ここには現在町があります。建てられるのですが、注意しなければならないのは、今度また大きな地震が起こるとまた起こる可能性が高いということです。対策としては液状化が起きないような所まで杭をずっと打っておくという方法があります。

高層ビルなどは杭が打ってありますので、液体になってもビルは大丈夫ですが、住宅ですと、べた基礎をして、浮いているようなかたちに近い状態です。それでも傾斜することもありますので、そういう所はできたら避けて建てるのがいいのかなと思います。

(質問) 大きな地震のあとに余震が何回もありますね、余震は何回くらい続くのか、そういったデータはあるのですか。

(宮島) 最近では、気象台の方でそういう余震の減り方を統計的にとらえ、大体これくらいの地震の規模ならこういう減少のしかたであろうという予想を立てています。今回もそうでしたが、最大余震のマグニチュード6クラスの起こる確率が地震後1日以内は何十%という報道などもありました。その下がり方にはパターンがあるようで、その資料は気象台にあると思います。

余震といっても人間が感じないものとか、震度1も全部回数に入っています。だから、一概にはいえないのですが、これまでの例で大体どういう減り方をするかということは統計的に押さえられていると思います。

(質問) 今回の鳥取県西部地震が、当初は7.2というマグニチュードで報道され、途中で暫定7.3というふうに変わっています。もともとの地震の強さは変わらない、それをマグニチュードという数字で表すものだと考えていましたが、今回に限り暫定という言葉が出てきたように思います。もともとマグニチュードの表し方は絶対評価だと私は思っていたのですが、何か、神戸の地震と比較しながら見ていると相対評価に置き換わっているようで、よくわからないのです。今回どうして暫定という言葉がついたのかということをお聞きしたいのですが。

(宮島) 今回の地震では変わったということなのですが、気象台の出すマグニチュードというので、非常に大事なものは速報性です。地震が起こって数分で全国に報道するというので、最初の7.2が普通でいう暫定値、速報ですぐに出さなければいけないので、地震計が感じたのをそのままコンピューターで計算して速報で全国に第一報を出す、それが暫定値に相当すると思います。その後詳しく気象台の人間が介在して丁寧に計算するというので、7.3に修正されたということです。

それと、今回の地震規模を表すことのできる別の定義のマグニチュードと値がとかなり

離れています。地震学者の中には、6.6 相当だという説もあり、そういう方からいうと、神戸よりも上というのは実情に合わないということです。その定義でいくとそういう結論になるので、気象台でもう少し丁寧にデータを検討して見ましょう、結論はその後で出しましょうということになっていると思います。方法自体は変わっていません。