

テーマ2：地震被害予測手法と都市の地震対策

コーディネーター：

三浦 弘之（先進理工系科学研究科 准教授）

研究者：田中 貴宏（先進理工系科学研究科 教授）

後藤 秀昭（人間社会科学研究科 准教授）

行政：佐藤 伸樹（広島県 危機管理課 課長）

（代理）松崎 博幸（広島県 危機管理課 参事）

地域：柳迫 長三（広島市防災士ネットワーク 世話人代表）

★三浦

皆様、こんにちは。私は広島大学の先進理工系科学研究科・建築学プログラムの三浦といたします。テーマ2としまして「地震被害予測手法と都市の地震対策」ということでディスカッションさせていただきますと思います。

まず初めに私から10分ほど話題提供ということで概要を説明し、その後、皆様に御説明いただきたいと思ひます。よろしくお願ひします。

<p style="text-align: center;">テーマ2 地震被害予測手法と 都市の地震対策</p> <p style="text-align: center;">三浦 弘之 先進理工系科学研究科・ 建築学プログラム</p>  <p style="font-size: small;">2009年11月1日 広島大学防災・減災研究センター(博学助成センター)主催のディスカッション</p>	<p style="text-align: center;">テーマ2の概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 地震はいつ起きる？どれくらいの規模？ ■ 地震による揺れ・地盤災害は？ ■ 建物・都市の安全性は？ ■ 都市計画、まちづくりはどうあるべきか？  <p style="font-size: x-small;"> 活断層による地震活動 (1900年活断層調査結果-野島新集) 建物被害分析 (1995年兵庫県南部地震-神戸市) 津波による建物被害 (2011年東日本大震災-北上町) 地震動による建物被害 (2010年東海地震-静岡市) 地震断層による建物被害 </p>
<p style="text-align: center;">ディスカッションのテーマ</p> <p>後藤先生</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 断層近傍に住宅地は存在？活断層法は必要？ ✓ 活断層の誤差は？ ✓ 広島以外の中国地方の活断層・地震活動は？ <p>田中先生</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 事前復興の歴史・目的は？ ✓ 市街化調整区域とは？市街化区域との違い <p>松崎様</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 被害想定をうけての県の対応・対策は？ ✓ 「みんなで減災」活動について <p>柳迫様</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 住民の住宅耐震化、家具固定に対する意識は？ ✓ 防災マップの利活用事例、防災教育について 	

テーマ2の概要を説明します。広島県は土砂災害が多くて、地震は比較的少ないとお考えかもし

れませんが、ここ25年の歴史を見ても地震というのは、いつどこで起きてもおかしくないというのが現状かと思います。そこで、このテーマでは地震に注目しまして、様々な問題について考えてみたいと思います。

例えば、地震はいつ起きそうなのか、どれくらいの規模で起きるのか。あるいは、地震によってどういう揺れが発生するのか、地盤による災害はどのようなものが考えられるのか。また、建物や都市に注目したときに、その安全性をどのように考えていくかということも議論したいと思います。また、もう少し大きな目を見たときに、都市計画やまちづくりといった面からも、どのように考えていくべきかということも議論したいと思います。

こちらの写真は、過去の地震による災害で撮影されたものになります。建物の揺れによって壊れたり、津波によって壊れたりします。こういう被害をなるべく小さくしたいという目的意識から、大学での研究活動や自治体、民間における活動・取組を紹介させていただきたいと思います。

はじめに、地震そのものについては、西日本で大きな災害をもたらすと考えられるのは南海トラフ巨大地震と考えられます。こちらの図は地震本部による資料を添付したものですけれども、九州から四国、紀伊半島、それから静岡県辺りまで最大で地震のときに壊れるというように予測されています。それによって発生する地震の規模はマグニチュード8から9クラスと想定されています。これは2011年の東日本大震災の規模と同等程度となっています。

また、地震発生確率は30年間で70～80%ということで非常に高い確率で発生しそうだということが予想されています。また、およそ100年から200年間隔で地震が発生しているのですが、過去の南海トラフ地震から約75年間経過しているということで、かなり逼迫している地震であるということが指摘されています。このような地震に対して、広島県での津波による影響は太平洋沿岸部に比べると小さいですが、比較的震源に近いために多くの被害が予想されています。

内陸で起きる活断層も広島県には幾つか存在します。こちらは後ほど後藤先生から詳しくお話があると思いますが、広島県では、例えば2001年に芸予地震という地震が起きていますし、まわりを見てみますと鳥取県などでも内陸の地震が起きております。また、この地図に示しているように内陸の、特に南西側のほうで活断層が複数存在しており、こういった活断層が動くことによってマグニチュード7クラスの地震が発生すると言われております。こういう活断層による地震に対しても対策を考える必要があります。

また、地震が発生すると、地面が揺れることによって建物が被害を受けます。左上の図は広島県のデータによる地盤の軟らかさを表した分布になります。赤いところは地盤が軟弱で、地震のときに揺れが増幅されやすいというように考えられ、人口が多いところ、特に広島市や福山市といったところは赤く表示されており、揺れが増幅されやすい地域であることを認識する必要があります。また、右側の図のように、広島県では多くの地域で住宅の造成が行われておりまして、盛土が広く行われています。こういった地域は地震のときに地盤が崩壊して建物が壊れる可能性があります。右下の図は、盛土の厚さがどれくらいかによって地震の揺れがどれくらい増幅されるのかを表しています。簡単な計算ですけれども、盛土の厚さが10メートルぐらいたと揺れは2倍になるというよ

うな研究結果も出ていまして、崩壊しなくても揺れ自体が大きくなることに注意が必要です。

そして、建物被害に関して申し上げますと、地震被害予測では木造建物と非木造建物の2種類に対して被害率曲線というものが使われています。左の図が木造建物の被害率曲線で、右側が非木造建物の被害率曲線を表し、横軸が計測震度、縦軸が全壊する割合を表しています。こちらは1995年兵庫県南部地震以降のデータを使って作成されたものですが、大まかに言うと、木造家屋のほうが非木造家屋よりは被害率が高い、すなわち比較的危険度が高いと言えます。また、それぞれのグラフの線はそれぞれの建築年代を表した図ですが、オレンジ色で表す古い建物、特に1980年以前の建物に関しては被害率が高いようなデータになっています。こういった被害率曲線を使って被害予測をするわけですが、使用にはいろいろ注意が必要です。地域差があったり、最近の地震の被害データを見ると、この傾向よりは被害はやや低いような結果も出ております。

そういう背景に対して広島県内では、建物はこういった状況にあるかということで、少し古いデータですが、1980年以前の木造建物が広島県内で約36万棟あると言われております。こういった建物は古い耐震基準で建てられたため、地震による危険性が高いと考えられます。最近では耐震化も進んでいますので、これよりは減っていると思いますが、依然としてこういう建物は多く存在します。

また、学校建物は、地震のときに避難場所として活用されるということで耐震化が非常に大事になってきます。現在の広島県内の学校の耐震化率を見ますと、高校や特別支援学校は100%の耐震がされています。また、公立の小中学校も98%ということで、ほとんどの建物の耐震化が完了しているということになっています。

では、建物の中はどうかということで、動画をお見せします。震度6強のときに、どのような状況になるかということで動画をお見せしています。固定していない家具などは倒れてしまうということで、建物自体は大丈夫だとしても室内の対策も大事であるということが分かると思います。

また、こういった被害予測を通して、県や自治体ではハザードマップというものが公表されています。例えば、土砂災害に関しては「ポータルひろしま」ということでオンライン、ウェブ上でのマップが公開されており、非常に使いやすいマップになっています。また、先ほど申し上げた盛土の造成地のマップも県のホームページから見ることもできます。また、左下に示しているように、地震ハザードマップでは、想定される地震の揺れであるとか避難場所がどこにあるのか確認することができます。こういったものを利用することが防災活動の重要な点になってくると思います。

もう少し大きな視点で考えますと、広島県ではどのような人口の動きになっているかということで、左上の図を見ますと、広島県の人口は1998年にピークを迎えまして現在は減少傾向になっているそうです。2040年に239万人まで減少するというように予測されており、これから高齢化であるとか建物の空き家の増加といった問題にも取り組む必要があると考えております。

また、左下に示していますように、テーマ1も少し紹介がありましたが、土砂災害防止法の改正がありまして警戒区域がどんどん広がっているという背景があります。一方で住宅地などでは盛土の造成がありまして、そういった地域では危険が大きいということで都市のゾーニングについても取り組む必要があるだろうと考えています。

このような背景に対しまして、テーマ2では、まず初めに広島大学の後藤先生から、広島県内で発生してきた地震と活断層との共存についてお話をいただきます。その後、広島大学の田中先生より、災害軽減のための都市計画・土地利用に関して御発表いただきます。続きまして、行政としまして、広島県危機管理課の参事でいらっしゃいます松崎様から、広島県の地震被害想定について御紹介いただきます。こちらは元の予定から変更になりまして松崎様に今日は御発表いただきます。そして最後に、広島市防災士ネットワークの代表でいらっしゃいます柳迫様から、地震災害への備えと自主防災活動ということで様々な取組を御紹介いただきたいと思います。

テーマ2の概要は以上になります。続いて後藤先生、よろしくお願いします。

★後藤

後藤がお話しいたします。文学部の地理で仕事をしております。今日は地震と活断層についてお話をすることになっております。

<p>広島県内で発生してきた地震と活断層との共存</p> <p>後藤秀昭 (地理学) 人間社会科学部研究科・文学部</p>	<p>地震との共存はできるのか？</p> <p>気象庁からの情報</p> <p>【地震は突然やってくる！】</p>
<p>活断層とは何か？</p> <p>地表地震断層と震源断層</p> <p>特異な地形【断層地形】</p> <p>地形から活断層を探す</p> <p>最近の地質時代に繰り返し活動し、近い将来に活動する可能性の高い断層</p>	<p>地震との共存の方策</p> <p>【地震は突然くる！】 短期予知は困難 (大きな揺れが来る前に知らせてくれる？—緊急地震速報) 直下にある活断層では難しい</p> <p>【被害は小さくできる】 ・災害の素因（ハザード）：場所により異なる。 「地形」と「歴史」を「地図」で知る。</p>
<p>被害を小さくするために</p> <p>ずれの災害 1. 活断層の位置の確認 ・活断層の直上だけは避ける ・近くに活断層がある場合、大きな揺れが来ることを認識する</p> <p>地盤災害 2. 生活の場所の地盤条件 ・沖積平野などの軟弱地盤ではないか？ ・団地では、盛り土なのか切り土なのか？</p> <p>ゆれの災害 3. 耐震性の高い家に ・新築時に、耐震性を持った建物に ・古い住宅なら、耐震補強（柱や梁を金具でとめる）</p> <p>4. 万一に備え地震保険へ</p>	

日本は島国というように認識されているかと思いますが、海水を取り除くと、この絵のように立

派な山の上にあります。プレートが沈み込んだ背後で巨大な山並みをなしています。我々は、その中腹に住んでいると言えると思います。比高から言うとヒマラヤ級です。我々はその中腹にいますから、洪水災害、斜面災害の被害に遭います。また、この高い山並みをつくったのは地震ですから、地震災害、津波災害もあり、いろいろな災害が日本には襲ってくるわけです。

そのうち、上の3つにある地震災害、斜面災害、洪水災害は広島県でも非常に深く関係していて、ある意味、日本の縮図が広島県に見られると思います。

災害と共存できるのかについて、天気予報と地震を比べて考えてみたいと思います。気象状況についてはアメダスなどで観測データが集められています。それを基に、スーパーコンピュータで将来の気象状況が算出され、その結果を我々は天気予報として情報を受け取っています。したがって、近未来の状況が見えているように感じるのです。「あしたは寒いですよ」といった予報が届くわけです。

一方で、地震については、地震が発生した後に情報が流れてきます。緊急地震速報が数秒から十数秒後にあり、その後、津波のあり、なし、各地の震度などが伝わってきます。いずれにしても地震発生後です。ですから、地震は基本的に突然やってくるのです。これは地震の物理モデルができていないことが要因です。だけれども、地震の恵みとして成立した日本列島の住むものとして、地震と共存しなければいけません。

共存の知恵を得る鍵は、やはり今まで起こってきた地震が、どんなものであったかを知ることですね。未来を考える上では過去を振り返る必要があるということでしょう。右側の地図には広島県周辺の地震被害の分布が書いてあります。見ていただくと広島県と愛媛県の境界付近に赤い点がたくさんあります。安芸灘とか伊予灘の辺りですね。比較的深いところでマグニチュード7クラスのものがたくさん起こってきました。

そのほかには、青いものがたくさんあります。プレートの境界、四国の沖にある南海トラフで起こってきたものです。先ほどの赤いものが、そのプレートの先端で広島県や愛媛県の下の辺りで起こっている地震になります。ですから、この赤い点と、青いものの2つにまず注目するのが非常に重要です。先ほども三浦先生の話がありましたが、90年から150年ぐらいで繰り返し起こってきたのはプレート境界の青いところになります。あと数日で、最後に起こってから74年になります。したがって、そろそろ、発生するであるということですね。ですから、今後30年で言うと70~80%ぐらいの確率で起こるのだらうと思われれます。それから、愛媛県と広島県の境界辺りでは40%ぐらいの確率で起こるのだらうと言われています。

それ以外に、浅いところで活断層による地震というのも注目というか、焦点を当てておく必要があるかと思います。安芸灘断層帯とか岩国断層帯の岩国などは比較的高い発生確率になっている。これは数字としては、小さいものに見えるかもしれませんが、活断層の中では結構高い数字です。

そのほかは不明となっていますが、分からないだけで、ひとたび地震が起こると大変なことになるというものです。安芸灘断層帯は図に見えるとおり、その規模は結構大きいですね。それから、岩国断層帯は広島から岩国にかけて延びている断層帯になります。色が示されているのは、信

号のように危険度が表されているものです。黒いのは分かっていないというものです。分かっていないけれども、動くと大変な震動となります。

実はこれだけでなく、まだまだ活断層はありそうです。先ほどお見せしたのは、この地図で言うと赤いところだけで、青いものがそれ以外の活断層になります。まだまだたくさんあって、広島西部から山口はかなり高密度な断層分布地域となっています。これは日本でも有数な密度ではないかと思えます。

このような活断層が動くとどうなるか。4年前の熊本地震の震源地付近の写真で見ていただきます。益城町文化会館の下に断層がありましたけれども、それによって引き起こされた被害を写真で見ていただくと、その様子がよく分かると思います。私、当日の朝歩きましたが、瓦礫が一面にあってどこを歩いたらいいのかというぐらいの被害の様子でした。

その震動を引き起こしたのは、この断層です。何度もテレビなどで出ましたけれども、田んぼのあぜが2メートルずれています。麦畑が引き裂かれています。こういうずれというのは熊本地震だけではなくて、これまでの巨大地震、内陸の活断層の地震でたくさん出てきました。道路が引き裂かれたり田んぼがずれたりという様子です。地震は全て断層運動によって起こります。その断層が地表に姿を現すことが時々ある。規模が大きかったり、震源が浅いと、そういうことになります。したがって、先ほど来見ていただいた地面が割れた様子というのは、地下に断層があって、それがするすると頭を出してきたものだろうというように我々は考えています。

そのようなずれが積み重なっていくと、かなり変わった地形ができます。ずれた地形、断層地形というように我々は呼んでいます。断層ですから岩がずれているのだろうということで岩を調査するのかと思われるのかもしれませんが、実は活断層は地形を調査することで分布が明らかにされています。これまで繰り返し動いてきたので、今後も動く可能性があるもの、これが活断層というように定義されています。

活断層によってできる特異な地形を教科書に出ている絵で見ていただくと、奥から手前に向かって川が流れています。蛇行しています。それに沿うように川の侵食崖が延びていますが、それを横切るように一筋の崖が見えている。これが活断層によってできた地形なのです。先ほど見たようなずれが積み重なった地形になります。川がつかれないような、地球表面よりも中にエネルギーがあるような変わった地形を探すのが活断層を探す手法になっています。

パラパラ漫画風のものを見ていただきます。まず、断層がずれます。その後に川が削ります。そしてまた断層がずれます。川が削ります。断層がずれます。こんなことを想像しながら、現在の地形をひもといて活断層の歴史は明らかにされてきています。

積み重なってきた断層に沿って地震が起こるということですので、熊本地震のように大きな地震が起こると、活断層のそばでずれが生じたのだろうと思って見に行くわけですね。実際、2016年4月16日の夜、私もたたき起こされまして断層の前で一夜を明かしました。結果として薄暗い中に、このずれが見えてきました。何となく写真が暗いと思いますけれども、日が昇り始めたときの写真になります。

今見ていただいたのがこの地図のロケーション1なのですけれども、それ以外にも、赤い線に沿ってどんどん断層が見つりました。赤い線は活断層、地震が起こる前から分かっていた場所で、丸いのが先ほどのこのような、ひび割れて横にずれたような様子が見えたところです。

断層のそばでは非常に大きな震動があつて、多くの建物が倒壊しています。これは益城町の中心部です。40cmしかずれていないのですけれども、あんなに多くの建物が倒れてしまいました。震度7です。30%以上の建物が倒壊した場所です。

地震によって起こる災害は大きく3つあります。先ほどお話しいただいたように揺れが増幅するかどうかとか、それによって液状化が起こるかかどうかとか、こんなことをきちんと地図で確認することが重要ですが、それ以外にも、ずれによって起こる災害があります。これは幾ら丈夫な建物でも壊れてしまうというもので、断層の近くに家があつて揺れるのだけれども、直上でなければ壊れないというような例をここでは見ているというように思います。断層のそば、ぎりぎりのところに家が建っていた。でも、断層の場所をよく分かっていた人はこのようにぎりぎりでも避けて建てられるわけです。

台湾でも同様に、断層のそばでずれが起こって、全体によく揺れたわけですが、結果として建物がなくなってしまったのは、まさに断層の直上だけというようなことなのですね。ずれる位置をきちんと理解して、きちんと対応すればこういう被害は防げるというように考えられます。それで広島や日本各地で、活断層がどこにあるのかというような図がつくられております。造成や震動の増幅などとともに、活断層の地図を見て共存していくことが方策ではないかなと思います。

ずれによる災害については地図を見る。地盤による災害、これもまた、どういう場所なのかということで地図を見る。揺れによるものについては建物をきちんと整える。突然やってくる地震ですが、できることをきちんとやっていくのが必要で、重要であろうと思います。

以上です。

★三浦

ありがとうございました。

続きまして、広島大学の先進理工系科学研究科の田中先生から話題提供をお願いします。

★田中

広島大学の田中と申します。私自身は、建築の中の都市計画分野におりまして、災害現象そのものというよりは、その危険性を受けて、まちづくりをどう進めていけば良いのかというようなことをテーマに研究を行ったり、地域の皆さんと取り組んだりしております。そのような観点から情報提供させていただきたいと思います。

これが地震の揺れが大きいと予想されている広島の中心地ですが、やはり他の災害も気になります。災害を総合的に捉えて、どうしたら安全なまちになるのかということを考える必要があります。そこで、これに洪水の浸水予測や高潮の浸水想定区域、土砂災害の警戒区域を重ねると、このような図になります。さらに土砂災害警戒区域を重ねると、このような図になります。地域の皆さんとお話しをしていますと、安全な場所はなかなか少ないという話になります。

<p>2020年12月16日 広島大学防災・減災研究センター 2周年記念オープンディスカッション</p> <h2 style="text-align: center;">災害軽減のため 都市計画・まちづくり・土地利用</h2> <p style="text-align: center;">田中 貴宏(広島大学)</p> <p style="text-align: center;">HIROSHIMA UNIVERSITY</p>	<h3 style="text-align: center;">災害軽減のための都市計画的対応</h3> <ul style="list-style-type: none"> ●危険なエリアからの撤退 (土地利用) ●危険なエリアの建物の立て方の工夫 (建築) ●避難の支援 (まちづくり・福祉)
<h3 style="text-align: center;">災害リスク曝露人口</h3> <p>2015年</p>	<h3 style="text-align: center;">地区住民による計画案</h3>
<h3 style="text-align: center;">「地域支え合いマップ」をつくる意義</h3> <ul style="list-style-type: none"> ・地域の皆さんと、情報を共有する。 →ハザード、要配慮の方、避難場所… ・地域の皆さんと、鳥の目をもつ。 →地域の全体(位置関係等)を把握… ・地域の皆さんと、目的を共有する。 →地域で支え合い、被害が出ない地区に… ・地域の皆さんと、次の活動を起こすきっかけとなる。 →避難の計画づくり、日ごろの見守り等… 	

そう考えますと、土地利用の計画として危険なエリアから撤退というのは選択肢としてひとつあり得るのですが、全員が安全なエリアに居住するのは困難な状況かと思います。そうだとしますと、ある程度の危険性を認識した上で、建物の建て方を工夫したり、まちのつくり方を工夫したりしながら居住する必要があると考えられます。しかし、それでも一定のリスクは残るので、避難計画を考えておくということも、まちづくりの観点からは必要と考えております。これらは、要する時間、コスト、合意形成の大変さも、様々ですので、リスクを把握した上で総合的に、それぞれの場所で判断していく必要があると考えております。

まず、土地利用についてですが、これは2050年の広島県の人口の将来予測です。これを見ますと、人口増加が予想されているところと、人口減少が予想されているところがあります。将来の土地利用を考えた場合、まず、このことを考慮する必要があると考えております。この将来の人口分布と、

浸水想定区域等の危険性のあるエリアの地図を重ねると、それぞれの危険性があるエリアにどれぐらいの人が将来的に住むのかということ把握できます。結果は、この図です。

総人口が減りますので、やはり将来的には危ないところに住んでいる人の数も減ります。ただ、災害の種類により状況は少し異なり、地震被害が一定程度予想されるエリアに住む人は将来的にもかなり残ると考えられます。

次に、人口減少の影響を除くために、総人口に占める割合を見てみますと、値が増えるところが非常に多い。しかし、土砂災害に関しては将来的に、危険エリアに居住する人の割合は減少すると考えられます。

これを市町別にみると、大分状況が異なります。危険なエリアに居住している人が晒されている危険性はかなり異なっています。そのため、各市町での土地利用の検討にあたっては、それぞれの地域特性を考慮する必要があると考えられます。

特に土砂災害に関しては、全体的に減ります。例えば、これは熊野町の将来の人口分布予測ですが、山の縁の周辺で今後人口減少が進むと予測されています。ここに土砂災害警戒区域を重ねてみますと、土砂災害の危険性が高いエリアで、今後の人口減少が予測されています。そのため、地震と土砂災害では、土地利用コントロールによるリスク回避の可能性が異なると考えられます。

危険性のあるエリアにおいて、都市計画的に何ができるかと考えますと、まず1つは制限です。例としては、危険なエリアを市街化調整区域へ編入するというようなことがあります。例えば、これは広島市都市計画マスタープランですが、市街化区域の中で危険性のあるエリアについては市街化調整区域への編入を進めるという趣旨のことが書かれています。総合的に災害リスクを考慮した上で、こういったことも必要と考えています。

また、居住する場所を変えることや、土地利用の変更が、どの程度可能なのかと考える1つ事例として、私どもが進めている和歌山県由良町の事前復興計画のお話をしたいと思います。由良町は南海トラフ地震の津波被害が予想されています。ここで、津波浸水被害想定マップ等を見ていただきながら、地区の皆さんと事前復興まちづくりについて考えるワークショップを行いました。

最終的には、災害が起こった後は移転しようという結論になり、周囲の高台に移転しようという案を、地域の皆さんがある程度合意をされました。この経験より、住民の方々に一定程度、危険性を認知していただくことができれば、土地利用変更のようなことも可能と考えております。

2つ目は、危険なエリアの建物の建て方の工夫についてです。本日は、これについてはあまり時間を割けませんが、例えば、水害に対して、地区計画による床面の高さ制限なども行われており、こういったことが地震や他の災害でも必要と思われれます。

最後に避難支援ですが、やはり、避難に頼らざるを得ないという側面はあるかと思えます。平成30年7月、避難率は低かったのですが、一方で、やはり誰かが声をかけることが大事なのではなからうかということで、それを支援するようなマップづくりを進めておりまして、最後にその紹介をさせていただきたいと思えます。

「地域支え合いマップ」というマップなのですが、地域の住民の皆さんに、災害時の配慮が必要

な方の家を赤、その方を気にかける方の家を緑で印をつけ、それらを線で結び、さらに、そこにハザード情報や、避難場所までの距離で色分けした道路情報を重ねてマップを作成するというワークショップを行っております。このマップを使い、災害時をイメージしながら、何が課題となるのかを地域の皆さんと考えております。例えば、要配慮の方が住んでいる家が、避難場所まで時間がかかることに気づかれた結果、みんなで軽トラを使い一緒に避難することを計画するなどの避難戦略が検討されました。情報が重なるので、様々な気づきが得られるということで、このようなマップを、主に三原市内の各地区でつくっております。

以上、お話ししましたとおり、都市計画、まちづくり、土地利用という観点から申しますと、今お話しした3段階ぐらいを考える必要があるように考えております。

以上です。

★三浦

ありがとうございました。

それでは、引き続きまして広島県危機管理課の松崎様からお話をいただきたいと思っております。オンラインでの接続となっておりますので、よろしくお願いします。

★松崎

広島県危機管理課の松崎です。どうもよろしくお願いします。本来でしたら、危機管理課長の佐藤が説明させていただくところでしたが、あいにく公務となりましたので、私のほうが代わりに説明させていただきます。申し訳ありません。それでは、「南海トラフ巨大地震等による広島県地震被害想定結果について」御説明させていただきます。

■ 南海トラフ巨大地震の被害想定							
1) 震害想定 (人員被害想定)							
震害想定	震度5弱	震度5強	震度6弱	震度6強	震度7弱	震度7強	震度8
死亡者数	1,077	1,185	1,492	1,800	2,100	2,400	2,700
負傷者数	42,000	48,000	54,000	60,000	66,000	72,000	78,000
避難者数	10,000	11,000	12,000	13,000	14,000	15,000	16,000
2) 震害想定 (建物被害想定)							
震害想定	震度5弱	震度5強	震度6弱	震度6強	震度7弱	震度7強	震度8
全壊	1,000	1,500	2,000	2,500	3,000	3,500	4,000
半壊	10,000	15,000	20,000	25,000	30,000	35,000	40,000
倒壊	500	1,000	1,500	2,000	2,500	3,000	3,500
被害総額	100億円	150億円	200億円	250億円	300億円	350億円	400億円
3) 震害想定 (経済被害想定)							
震害想定	震度5弱	震度5強	震度6弱	震度6強	震度7弱	震度7強	震度8
生産額	100億円	150億円	200億円	250億円	300億円	350億円	400億円
雇用者数	1,000	1,500	2,000	2,500	3,000	3,500	4,000
被害総額	100億円	150億円	200億円	250億円	300億円	350億円	400億円

まず、先ほど来からも各先生方から御説明をいただいておりますが、南海トラフで発生する大規模の地震のうち、今後30年以内にマグニチュード8から9クラスの地震発生確率は70%から80%と高まっている状況でございます。本件では平成23年3月の東日本大地震等を踏まえまして、また、内閣府が平成24年、平成25年に発表しました南海トラフ巨大地震の被害想定を参考に、当時の科学的知見に基づきまして、あらゆる可能性を考慮した最大クラスの地震、津波を検討し、平成25年10月に広島県地震被害想定調査報告書として取りまとめたところでございます。

県の地震被害想定のご目的といたしましては、想定される地震被害の全体像であるとか被害規模を明らかにし、地震防災・減災対策の基礎資料として広く活用していただくもの、また、防災・減災対策による具体的な被害軽減効果を示すことにより、県民の防災意識の向上を図るものとして取りまとめたところでございます。

こちらは南海トラフ巨大地震の県内における、左側が震度分布となっております。右側につきましては後ほど説明をしますが、液状化危険度分布を示したものとなっております。

まず、震度分布を御覧いただきますと、一部、山間地域には緑の部分があるのですが、こちらにつきましては震度4の地域となっております。そちらを除いて県内の全ての市町で震度5以上が想定されております。色で言いますと、県のちょうど中部辺りから沿岸部にかけてオレンジ色の震度5強の地域が広範囲にわたる結果となっております。特に県の東部や沿岸部、そして島嶼部なのでございますが、赤色の最大震度6強が想定されております。

続いて、右側の液状化危険度分布を御覧いただきますと、液状化可能性指数、P L値15以上の地域は、色で言いますと、かなり高いオレンジ色がP L値15以上30未満となっております。続いて、極めて高いが赤色となっております。P L値が30以上の地域であります。県東部から西部の沿岸部、島嶼部の沿岸平地に分布しているという想定となっております。

続きまして、上の地図は南海トラフ巨大地震が発生したときの、津波により浸水をするエリアを示しております。こちらは、下の表で御覧いただきますと、県内で1センチ以上の浸水がある面積は県全体の約1.5%に当たります1万2,847haでございます。また、県内で最高津波水位が最も高くなる市町といたしましては江田島市となりまして、先ほど御説明もございましたが、県内で一番高いところで4mに達するという想定が出ております。

これはもちろんの話なのでございますが、想定されるよりも大きな地震や津波が発生することによ

り、津波の到達時間が早くなる可能性もあることを御留意いただけたらと思っております。

続いて、こちらが県内の地震に関する被害想定となっております。まず、建物被害といたしましては6万9,561棟、人的被害の数といたしましては死者が1万4,759名、負傷者は2万2,220名となっております。死者の9割以上が津波による被害となっております。県における経済被害といたしましては、物理的に被害を受けた施設や資産を被害額である直接被害と、地震による生産活動の低下、交通寸断による影響がもたらす間接被害とを合わせますと約13兆円となっております。

このような地震による被害を軽減するため、本県では国や市町と連携をして、地震の揺れで建物や堤防などが崩れたりしないように補強する取組、また、県民の皆さんが津波からいち早く避難できるよう避難場所を確認する取組、いざというときに地域で住民同士が助け合って避難することができるようにするための自主的な防災組織の設立や、その活性化などを進めているところです。

また、県民の皆さんには、家庭で行う地震への備えとしまして家具の固定、懐中電灯などの非常持ち出し品の準備、食料や飲料水の備蓄などを呼びかけております。地震の被害を最小限に抑えるためには県民、事業者、行政が連携をいたしまして、一体となって地震に対する備えを着実に進めていくことが大切だと考えておりますので、皆様方の一層の御協力をお願いしたいと思っております次第です。

本県からの説明は、簡単となりますが、以上となります。

★三浦

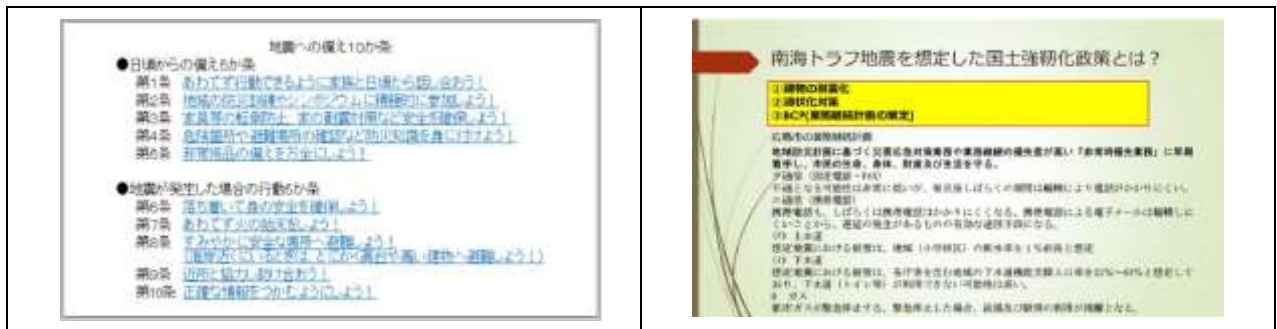
ありがとうございました。

それでは、引き続きまして最後の話題提供としまして広島市防災士ネットワークの柳迫様からお願いしたいと思います。よろしくお願ひします。

★柳迫

広島市防災士ネットワークの柳迫でございます。本日はよろしくお願ひいたします。本日はこのような機会を与えてくださいました広島大学防災・減災研究センターをはじめ、関係各位に感謝を申し上げます。



広島市は、中国山地から流れる太田川が搬出した土砂によって構成されたデルタを基に、江戸時代以降の干拓、あるいは埋立て等によって拡大してきました。その後、周辺の町や村を合併して現在の市域の面積は905平方メートル余りとなっています。また、近代都市としての規模と風格を備えてきましたが、地震災害や風水害に備えては脆弱な地理的条件を持っています。

大雨、強風、土石流、地震など自然現象の発生そのものを防ぐことはできませんが、想定される被害状況を事前に把握して防災上の課題を認識し、災害に対して事前に備えることによって、災害による被害を最小限にとどめることは可能とっております。そのため、行政、市民、企業などが協働して、それぞれの立場に応じた防災対策に取り組むことが重要です。広島市の災害環境でございますが、広島市は近い将来、大きな地震が起こる可能性のある地震特定観測地域に1978年に指定されております。広島市が2009年に行った地震被害想定調査では、五日市断層を震源とした地震が発生した場合、市域は最大震度7、家屋の全壊棟数2万6,240棟、死者1,043名に上る甚大な被害が予想されております。

近年の地震による被害は、この表にありますように1983年、2000年、2001年3月24日芸予地震、2006年6月12日というような地震が発生しております。その際、死者は今まで発生していませんが、最大震度5強という震度で建物などへの被害が出ております。

そこで、我々自主防災会を指導する立場といたしまして、自分の身を自分で守る自助、それから、地域をみんなで助け合って守る共助、それに国や地方都道府県の消防などの関係機関の公助、これら三位が一体となって地域の防災・減災を進めて行きましょうという活動を進めております。

ここにありますように自主防災組織は平常時と災害時の活動が主となっております。平常時の活動では防災知識の普及、地域内の防災環境の確認、家庭の安全点検、防災用資機材の整備点検、防災訓練の実施となっております。

自主防災組織の災害時の活動といたしましては、情報・収集班、消火班、救出・救護班、避難誘導班、給食・給水班というような班を構成して災害時に活動する計画を立てております。

なお、地震被害に際しましては、先ほど来説明がありますように、地震は災害が起きた時点からの活動となりますので、事前の備えが最も大切であるということを認識して活動しております。

地震への備え10か条としては、慌てずに行動できるように家族と日頃から話し合う、地域の防災訓練やシンポジウムに積極的に参加する、家具の転倒防止、家屋の耐震対策など安全を確保しよう、危険箇所や避難場所の確認など防災知識を身につけましょう、非常時の備蓄をしましょう、という

ことになっております。

それから、地震が発生した場合には、落ち着いて身の安全を確保しよう、慌てず火の始末をしましょう、速やかに安全な場所へ避難しましょう、近所と協力し助け合いましょう、正確な情報をつかむようにしましょうということを伝えております。

なお、この「地震10秒診断」は、防災科学研究所のサイトからダウンロードできますとともに、自分たちのいる場所の診断が素早くできるようになっておりますので、これを利用されたいいのではないかと、思いまして、情報提供させていただきます。

次に、地震のときの備えですが、まず室内を安全な空間にするということは、分かっているのですが、これがなかなかできておりません。自主防災活動で自助という部分、特に各家庭での耐震対策、家具の固定を徹底してやる、ということに努めております。高い場所に重い荷物を置かない、寝室に家具などを置かない、避難経路に物を置かない、倒れやすい家具を固定しましょう。それから、ガラスの飛散防止として、ガラスの飛散防止フィルムの貼り方講習会なども実施しております。

それから、家庭内の備蓄でございますが、現在は食料と飲料水は最低でも3日、できれば1週間分を用意してくださいということを伝えております。そのうち備蓄品のローリングストック法をやってください、ということをお話しております。賞味期限に配慮しながら、家庭で順番に消費していくというローリングストック法を進めております。

それから、水は飲料水だけではなくて生活用水も必要ということで浴槽の水を翌朝まで排水しない、という方法も進めています。

備蓄品の例といたしましては、こちらにありますように食料品、日用品となりますが、特にお年寄り、あるいはお子さんがいらっしゃるご家庭では、こういうものに少し配慮して、これ以外のものを備蓄していただきたいということをお話しております。

それから、非常持ち出し品でございます。基本的には、ここにあるものでございますが、水とか非常食、懐中電灯というものでございます。これを全部持ち歩くにはリュックサックが相当大きなものとなってしまいます。よって、各家庭によって持ち出す物、量が変わってきます。それらをリュックサックに入れて、お父さんやお母さんが背負ってください、という指導をしております。

併せて、右にありますように乳幼児がいる家庭、女性の特異なもの、それから高齢者ならではのものを忘れないようにしてください、と。

現在、私は、保育園や幼稚園の防災指導をしておりますが、おもちゃを忘れないようにしてください、ということをお話しております。そういうことも大事な観点ではなかろうかと思っております。

それから、家の周囲、と特に避難路の安全を確保しましょう、ということです。先般、大阪北部地震で小学生が犠牲となりました。その事例としてブロック塀の危険把握を進めております。現在広島市は、ここにありますような補助制度を設けております。

南海トラフを想定した国土強靱化政策として政府は建物の耐震化、液状化対策、BCP（業務継続計画の策定）をしております。例えば広島市の業務継続計画を見ると、通信は不通となる可能性は非常に低いですが、発災後しばらくの期間は輻輳により電話がかかなくなる。携帯電話も、しばら

くはかかりにくくなるが、携帯電話による電子メールはかかやすいことから、遅延の発生があるものの有効な通信手段となる、としています。

上水道の被害は、小学校区の断水率1%前後。下水道の想定地震における被害は、人口率22%から63%当たりが下水道を利用できない可能性が高い、と言われています。

ガスは、都市ガスが緊急停止した場合、給湯及び厨房の利用が困難となるというような計画を立てております。

以上で私の発表を終わります。

★三浦

ありがとうございました。

それでは、私の進行もあって多少時間が押してしまったので、ここから10分程度、ディスカッションを受けたいと思います。まず、私から幾つか質問させていただいて、それにお答えいただくという感じで、もう少し細かい点を伺いたいと思います。もし質問等がありましたら、会場からもよろしくお願ひします。

まず、後藤先生にお伺ひしたいのです。断層近傍、直上で被害が、ずれが起きるということなのですが、その断層をあらかじめ把握されているとは思うのですけれども、その位置の誤差は、どれぐらいなのか。地図で予測したものと実際に起きたものと若干違いがあるのではないかと思うのです。

★後藤

地形で見たものと地層との間に誤差はあります。先週も私、穴を掘って確認に行きましたけれども、3メートルぐらいかな、それぐらいの誤差はありました。活断層法などで定める場合、徳島県の事例だと断層線を地形で定めた後左右の幅15メートルずつの中で地質調査をして断層の存否を確認してくださいというように決めています。県単位でつくられている活断層のずれの対策は徳島県が唯一の事例です。誤差との向き合い方の例かと思います。ある程度誤差があるので、穴を掘って確認するというようなことが行われています。

★三浦

先ほど、活断層が広島県に結構あるというお話でしたけれども、やはり、そこには住宅地もあるということなのでしょう。

★後藤

広島は北東、南西に谷がたくさんあって、そこに多くの方が住んでいるわけです。農村部もありますけれども、住宅地の中に通っているところもあります。そういうところは造成した後なので、どのように出現してくるかは、ちょっと未知数なところもありますね。

★三浦

いずれにしても、そういうところがあるというので、認識が必要だと。

★後藤

はい。自分の場所がどういう土地条件にあるか、活断層があるかないかというのも土地条件のひ

とつだろうと思うので、地図を見て確認いただきたいと思います。

★三浦

ありがとうございます。続きまして田中先生にお伺いしたいのですけれども、市街化調整区域のお話が少しありましたが、これについては、例えば、どういうメリットがあるか、デメリットがあるか、そのようなお話をいただけますでしょうか。

★田中

基本的には、都市計画区域は市街化区域と市街化調整区域に分けられていまして（分けられていないところもありますが）、市街化調整区域は基本的に開発が制限されますので、災害の危険性が高い場所を市街化調整区域としておくことは、被災者を減らすことにつながると考えています。

★三浦

過去に市街化区域から市街化調整区域になったところというのは。

★田中

防災という観点からではありませんが、いわゆる「逆線引き」が、行われているケースはあります。

★三浦

そこに住んでいる方は。

★田中

そのような場所は、一般的にこれから市街化を進めるために設定した市街化区域を、やはり戻しますというようなケースが多いです。既に、一定の人が住んでいる居住エリアの逆線引きは、今のところあまりないのですが、今後は必要になるケースもあるかと思っています。

★三浦

ありがとうございます。続きまして、広島県の松崎様に私から質問というか、お伺いしたいのは、ここに書いてあるように、県の対応については口頭で御説明いただいたと思うのですけれども、例えば、広島県みんなで減災という活動を行っていらっしゃると思うのですが、これについて御紹介いただけますでしょうか。

★松崎

承知しました。みんなで減災総ぐるみ運動ですけれども、こちらにつきましては平成26年に広島県の土砂災害がございまして、そのときにも広島市で尊い命が、七十数名亡くなられたということもあって、やはり住民の方々に適切に災害から命を守っていただくために、県民が総ぐるみとなって運動していこうということで平成27年から始まっております。

地震に限った話ではないのですけれども、やはり災害から命を守っていただくには幾つかの観点で、例えば事前に地域の危険な場所を把握しておく、災害時に適切・迅速に避難ができるように食料、飲料水、また、避難するときに必要なものを事前に備蓄していただいたり、準備をしていただくということで備える、こういった取組、また、各種災害、どのような災害があるのか、災害に関してはどのように行動するのか学んで知る、こういった取組を平成27年から展開しているところで

ございます。

地震対策という観点でもう少し御説明させていただきたいのですが、やはりハードも非常に重要になってくるということで、県の取組としますと海岸堤防の整備、学校防災拠点の耐震化、こういったことをしっかりと着実に進めていく。また、ソフトの対策で言いますと先ほどの県民総ぐるみ運動に加え防災教育の推進、シェイクアウト訓練であるとか、また自主防災組織の皆様方にも地域にしっかりと入っていただいて、地域住民と一緒にとなって、自助・共助の部分もしっかりと展開できるように、いろいろな観点で支援をしているところでございます。

そういう意味では、県民自身にやっていただくこと、自主防災組織の皆様方にやっていただくこと、また、公助として、行政がしっかりとやっていかなければいけないことも含めまして様々な観点で災害から身を守る県民文化をつくっていくという意味でも、対応しているというのが現状であります。

以上であります。

★三浦

ありがとうございます。様々な取組が進んできているということだと思います。最後に柳迫様に質問させていただきたいのですが、柳迫さんが関わってきた中で、広島県の住民の方の住宅の耐震化であるとか、家具の固定に対する意識は高まっているのか。それとも十分でないのか。それらの現状を簡単に教えていただけますでしょうか。

★柳迫

どうもお待ちせしました。住宅の耐震化ということですが、この表を見ていただければ分かりますように、令和2年に耐震化の建物を95%以上にやっという目標に立っていたのですが、これがなかなか達成できずに、現在は令和7年度を目標に国土強靱化アクションプランと南海トラフ地震防災対策基本計画に基づいて耐震化を進めている現状にあります。これがだんだんと延びているというのが現状です。

今後は、国土交通省の資料を見ると、7年が12年までに解消しようというように、目標が繰り下げられていますので、100%というのはなかなか難しい話になっています。

インターネットで各市町の地震対策を見ますと、これは徳島県のホームページにありましたが、住宅の耐震診断は通常4万円のところを、市からの補助で自己負担3,000円で実施します、という例が載っています。ただし、広島の場合、自己負担はゼロです。耐震診断を積極的にしてください。

2番目に、診断結果によって補強計画、補強工事をする事になれば、6万円だったら1割の6,000円で補強工事をやっています。または、耐震改修支援事業として建物を基礎からやる、あるいは耐震シェルターを設置するというような事業に支援する市町もあるようです。広島は、そこまではありません。

繰り返しになりますが、家具の固定をちゃんとやりましょう、あるいは寝室に家具をできるだけ置かないようにしましょう、という基本部分を私たちは訴えています。

同時に、家族同士の安否確認方法が決まっていますか？ということで災害用伝言ダイヤル、災害用伝言板を利用してください、ということも伝えております。

それから、避難場所や避難経路を確認していますか？避難場所が遠いところであったり、危険な場所を通過することになれば、かえって避難しない方がいいのですから、「わがまち防災マップ」を確認してください。広島市の場合には自主防災組織が1,894組織ありますが、現在、1,568組織、83%が取りかかって、完成しているのが59%。6割ですから、あともう少しという状況です。

中区基町の「わがまち防災マップ」地図です。これが裏面です。

次に、防災教育についてです。幼稚園・保育園では、保護者対象の防災教育、職員対象の防災教育、地震体験、シェイクアウト訓練というのをやっております。シェイクアウト訓練は、保育園から小学校、企業、福祉施設まで実施していますので是非皆様も取り入れてみてください。

私の発表は以上です。

★三浦

ありがとうございました。つまり、まとめますと、行政のほうでも民間のほうでも様々な取組が進められているということかと思えます。これでテーマ2のセッションを終わりとさせていただきます。どうもありがとうございました。