

北区まちづくり協議会「講演会」

日時：平成24年2月15日（水）午後2時開会

場所：札幌サンプラザ「高砂の間」

演題：「札幌市の地震環境と被害想定について」

講師：北海道大学名誉教授(地震学) 笠原 稔 氏

<要約>

地震環境を考える際のポイントは、自分たちの住んでいる地形の成りたちを知ること。地形の成りたちは、地震が起きた場合のいろいろな被害を引き起こす大きな原因となる。また、北海道の位置が地球上のどのような場所にあるのかということを理解して、札幌の地震環境を考えなければいけない。

結論からいうと、札幌市の直下で、直下型地震という内陸の浅い地震が起こることを考えなければいけない。札幌の町の津波に関しては、我々としても未知の部分がある。しかし、津波は海岸に押し寄せた海水が流れる現象なので、自分の住んでいる場所が、海面に対してどれだけの高さがあるかが絶対的な指標になる。

地震に対して安全であるためには、第一に建造物倒壊を防ぐ耐震化をきちんととること。次に、地震時の各自の行動を適切なものとするようにイメージしておくことが重要。地震直後には自助、やや落ち着いてきたら共助、最後に行われるのが公助。早ければ早いほど実際に被災した時の生存率が上がる。備えあれば憂いなしである。

地震が起きる全体の仕組みを説明するものとして、プレートテクトニクスがある。地球の表面はいくつかのプレートで構成されており、それが動くことで地球表面にかかる力の不均衡ができる。地震は、その力の不均衡の結果として地殻の一部の破壊であり、そのときに発生した波が伝わり揺れになる。

震度とは、伝わってきた波がその場所でどれだけ揺れたかということ。場所が変われば震度は変わる。マグニチュードとは、断層がずれたときのエネルギーの大きさを決める指標で、地震の絶対的大きさを示す。震災度とは、実際に起きた被害を地震の規模で割った値。我々がなすべきことは、震災度を小さくすることである。

地震は、地球表面で一様に発生するわけではなく帯状に分布している。地球上で3.11と同じような大きな地震を起こしているのは、チリ、アラスカ、カムチャ

ツカ、今回の東北、スマトラであり、それらすべては、地球表面が潜り込んでいくという沈み込み帯という場所で起きている。沈み込み帯の場所は、巨大地震を起こす大きな力を持っている。日本列島はそこにあるので、北海道も当然そういう場所に位置する。

マグニチュード1の違いはエネルギー的には約30倍の開きがある。震度は、地面に働いた加速度の倍ごとに一つずつのスケールが上がるようになっている。震度1と震度2を比べれば加速度が2倍である。それが作用したときには、同じ物体に2倍の力を掛けるという開きしかないのだが、地震のマグニチュードの1の違いはエネルギーとしては約30倍の違いになる。

北海道は、太平洋側では太平洋プレートが北海道にぶつかりながら沈み込んでいく活発な地震帯があり、また、日本海東縁部では、アムールプレートが東進してきてぶつかる地震帯がある。北海道内陸部は、その二つのプレートの東西の変動の間にある。

北海道の幾つかの場所では、最近の150年ぐらいの間にもそれなりの大きな地震が起きている。現在、北海道で被害を想定すべき地震としては、太平洋側の海溝に沿って発生する海溝型の地震と、日本海東縁部のプレートの衝突に伴う地震である。その二つに挟まれる北海道の内陸部では活断層が幾つか発達しており、それぞれの調査結果を見ると、1,000年から5,000年という長さで過去に繰り返し地震を起こしてきた証拠を示す活断層であることが分かる。

札幌の場合は、長い時間をかけて豊平川の河川からのたい積物があるため、地表で活断層をダイレクトに見ることができないが、過去のいろいろな事例から、札幌市の下にはかなりの大きさの活断層を考えなければいけないという結論に達しており、伏在活断層として西札幌、月寒、野幌の三つを想定せざるを得ないだろうということになっている。

一昨年の12月2日に、里塚の直下でマグニチュード4.6の地震が発生した。これは、想定される三つの活断層のうちの一つの月寒断層の上に乗って発生していることがわかってきた。実際に、月寒断層の全部に破壊が広がればマグニチュード6.8ぐらいの地震になる。今回は、その一部を壊しているので、マグニチュード4.6という大きさで済んだ。この地震の波の解析から、東西方向に圧縮された結果、発生した逆断層であったことがわかった。北海道は、基本的には日本海側から東進するアムールプレートで押され、太平洋側からは北西方向に進む太平洋プレートが押していて、全体としては東西に圧縮される場になっているので、札幌の下でもこういう地震が起きる。

液状化の発生箇所は、北区の中でもまばらになっている。昔、川が流れていたところは、液状化の危険度が高くなり、札幌の北には液状化しやすい場所が広がっている。液状化する土地の条件は、砂と水の混在した層があるということである。液状化は、少なくとも震度5強以上の強い揺れにならないと発生しない。

建物は健全でも、中に置いた家具の状態によって被害が大きくなる。家具数を抑えて、壁面にできるだけ家具を置かないような空間をつくれれば被害は小さく済み、たくさん詰め込み過ぎると危険になる。家具を固定しておくなどの地震時の安全対策と、発生後の避難路の安全確保を考えなければならない。地震によるケガの原因の多くは、家具の下敷き、置物などの落下、ガラス片を踏むなど、非常に身近なところにある。高層ビルでは、明らかに低い層より高い層の方が揺れる。例えば、15階の建物でも、最上階と1階とでは、震度で1は確実に違ってくるので、高層階は、より、家具の配置に気を付ける必要がある。

地震による被害は、まず、その地面がどれだけ揺れるかが大きな決め手になる。大きく揺れる基準は、自分の住んでいるすぐ下がやわらかいか、硬いかであり、平野部が広いほど、やわらかい層が厚く、大きく揺れるのは当然である。1995年の兵庫県南部地震の際、神戸は平野部で極端な被害が出た。札幌の場合も同じようなことが起きれば、平野部で大きな被害になることが地形的なことからわかる。

津波は、地震で海水が断層面積くらいの広がりで一気に持ち上がり、もう一度もとに戻るために水の塊として海底まで含む水が動いてくる、これが津波である。普通の風で出てくる波は、表層2、3メートルのところまで終わり、5メートルも潜るとなにも動いていない。津波は、そういうことではなく、水そのものが動く。

水が動いてくる速度は、海の深さで決まる。太平洋全体では5,000メートルくらいの深さであり、速度は時速800キロメートルで、ジェット機と同じ速度である。津波は、海の深さが浅くなると速度が遅くなる。遅くなると最初の波に次の波が追いつき、量がどんどん増えていく。だから、津波は岸に近づくに従って高くなる。

石狩に関しては、日本海東縁部で起きる巨大地震の最大規模の推定がまだわかっていない。北海道で、今年度、来年度と調査を進める予定であり、その結果によって考える必要があるが、今、札幌が、こういうことにすぐ直面するかどうかかわからない。海岸からの距離が十分にあれば、三陸のリアス式のような地形ならば別であるが、地面との摩擦もあり大きな危険はない。今後の調査を待たなければならない部分はあるが、札幌に関しては、そう大きな心配をすることは無いと思う。

地震の被害について、自分が助ければ全体としても非常に小さな被害で済む。自分の周りに対する配慮をすれば、非常に高い確率で安全を確保することができる。その次に共助である。兵庫県南部地震の場合、倒れた建物でできた空間に残された人たちを、誰が助けたかという、80%は隣の人であった。札幌市も決して安心できる環境ではない。自助、共助が減災に効果があるので、お互い、日頃からよりよい関係を築いていることが非常に重要なことである。

<質疑>

田口新琴似西連合町内会長
地震の予知について伺いたい。

笠原教授

地震予測には三つの要素があると常々言われている。それは、場所、大きさ、時間である。時間に関しては、現在のところ、決定的な予測はできていない。石狩低地東縁断層帯の調査結果から、一番新しいときにいつ起きたかという、5,200年以降、3,300年以前ということであり、ぴったり何年というのは決まりにくい。もし、3,300年の間隔で起きるのだったら、もう起きてもおかしくないような状況に来ている。しかし、その時代が同定できないために幅を持たざるを得ない。そういうあいまいな時間の中、今後30年という時間をとると0.05%から2%という数字にしか今の段階ではならない。時間に関しては、今のところはこの程度までしかわからない。

場所の問題として、活断層は繰り返し起きたということも根拠にして、次も起きるといふ場所の想定は可能である。

大きさの問題として、全部が一気に動けばマグニチュード7.9になるということ、断層の大きさから予想することはできる。

場所と大きさまでは予測できるが、時間に関しては難しく、直前予知はほとんど不可能であると思っただきたい。

3.11の地震の後、東京に直下型地震が明日にでも来るような話が出ているが、これは小さな地震が増えていることにある。小さな地震の数と大きな地震の数の間には一つの関係がある。あるマグニチュードの地震が10個起きると、それよりもマグニチュードが1大きい地震が1個発生する。小さい地震の数が増えるということは、大きな地震が起きる確率が高くなるということである。

小さな地震は、被害範囲は狭いけれども、その震源近くは大きな被害を受けることになる。地震の大小、発生時期ばかりを気にするのではなく、どのような状況が起きても、自分たちの居住空間をしっかりとっておけば安全であるということに対応していただきたいと思います。