

事例に学ぶ自治体防災

1985年メキシコ地震と緊急地震速報

メールと合わせ自治体で訓練を

山梨大学地域防災・マネジメント研究センター長 鈴木 猛康



前号で緊急速報メールは2007年12月に緊急地震速報の本格運用に伴って誕生したことを報告しました。本稿ではその緊急地震速報誕生の契機となったメキシコ地震に焦点を当て、日本で生まれた緊急地震速報のメカニズムと活用について、まとめてみたいと思います。実は1985年にメキシコの太平洋岸の海底で発生し、内陸のメキシコシティに大被害をもたらしたメキシコ地震こそ、緊急地震速報という素晴らしいアイデアのヒントを与えてくれたのです。



メキシコシティで発生した建物被害

メキシコは4プレート境界の地震国

日本列島はユーラシア、北米、太平洋、フィリピン海という4つのプレートが押し合っている特殊な場所に位置していますが、メキシコも4つのプレートの境界に位置しており、地震が頻繁に発生する地震国です。多くの地震はココスプレートとカリブプレートとの境界で発生する海洋プレート境界地震で、太平洋岸の都市に大きな被害を与えています。

メキシコの首都・メキシコシティは太平洋岸より300km以上も内陸の高地に位置していますが、太平洋岸で発生した大地震によって過去に何度も大被害を受けてきました。1985年ミチョアカン州の太平洋岸を震源域とするマグニチュード(M) 8.1の地震もその一つでした(写真)。メキシコシティは火山湖をアステカ人が埋め立てた古代都市のテノチティランを起源としています。古代に高度な埋め立て技術はなく、埋め立てはす

べて人力によるものでした。外輪山という硬い器の中に形成された軟弱な土地には、少し揺らされると揺れが大きく増幅してしまう特徴があります。さらに、洗面器の中の水のように、一旦揺れが始まると、周囲の外輪山との境界で波が反射を繰り返すため、いくつもの地震波が重なり合って表面波と呼ばれる特殊な波となり、ゆっくり、大きく揺れ続けます。

太平洋岸で地震観測、シティに急報

震動は伝播するにつれてエネルギーが減衰する性質があります。ミチョアカン州で大被害を引き起こした地震動は、震源域から350～400km離れたメキシコシティに到達する直前にある外輪山のあたりでは10ガル(cm/s^2)程度で、震度に直すと1か2といった揺れでした。ところが、この地震動がメキシコシティに到達し、特殊な波となって大きく、ゆっくりと3分程度にわたって揺れ続けた結果、日干し煉瓦の民家だけでなく、市

中心部の中高層建築物が、次々に共振して倒壊する現象が発生しました。太平洋岸の地震動がメキシコシティへ到達するには、約60秒の時間を要します。太平洋岸で大地震を感じたらすぐにメキシコシティへ電話で連絡すれば、住民は建物から逃げ出して難を逃れる時間が確保できます。このような発想からメキシコでは、今後大地震の発生が想定されるゲロ州の太平洋岸で地震を観測し、警報をメキシコシティへ伝達する地震警報システムが、1991年に構築されました。

ユーラシアプレートの下へフィリピン海プレートが沈み込むのに伴い、海底に形成された溝状地形を南海トラフと呼んでいます。また南海トラフの北端を駿河トラフと呼んでいます。一方、太平洋プレートが北アメリカプレートの下に沈み込むのに伴い、日本海溝が形成されています。深く規模の大きなものは海溝、少し浅くなるとトラフと呼ばれますが、基本的には両者とも同じ地形で、地震の発生源です。海溝やトラフで発生する海溝型地震は、震源が陸地から離れた海底にある場合、メキシコ地震の太平洋岸から内陸への地震動伝播現象と同様に、地震発生から陸地が揺れるまでの時間差が確保できます。

P-S時間が10秒あれば準備可能

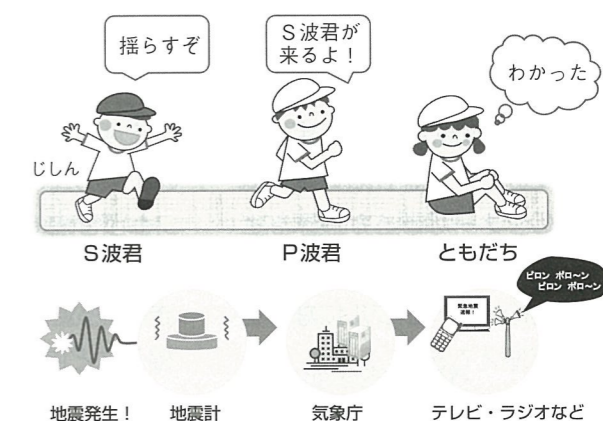
通常の地震動(実体波)にはP波とS波があります。地震動の初動で「ガタガタ」と揺れるのがP波、その後「ユサユサ」と揺れる主要動がS波です。表層地盤で地震動を増幅させ、建物を揺らし、倒壊させるのはS波の方です。P波は岩盤中を秒速6km程度のスピードで伝播しますが、S波はその6割程度、秒速3.5km程度です。

2種類の地震波が同時に発生し、120kmの距離を伝播したなら、P波とS波の到達には14秒程度の時間差が生じます。図のように、P波がS波の到達を教えてくれれば、被害を軽減するための行動、対策がとれるのです。

メキシコの緊急警報システムのアイデアと、P波を用いたS波の到達予測のアイデアをさらに発展させ、震源により近い地震計が捉えたP波を気

象庁へ伝送し、事前に行われた膨大な数の震度予測解析にもっとも近い震源メカニズムの解析結果に最大震度5弱以上があるとき、震度4以上が見込まれる地域に対して、メディアや緊急速報メールをはじめとする様々な警報システムを介して、地震発生を伝達するしくみが、緊急地震速報です。通信時間やサーバーによる処理時間、そして警報発信時間を含め、10秒程度の準備時間が確保できれば、命を守る行動がとることができます。ただし8月25日に誤報があった通り、緊急地震速報の中率は80～90%です。

P波S波の速度差を利用して地震発生を伝える



11年から幼稚園・小中学校にもシステム配備

文部科学省は2011年に全国の幼稚園、小中学校に緊急地震速報を放送するシステムを整備することを決め、全国のモデル校へのシステム配備、訓練の実施を開始しました。公共施設の耐震補強を早期に完了することが何よりも肝要ですが、手軽にできる什器類の固定やヘルメットの配備、そして緊急地震速報を活用した行動は、手軽ながら確実に身の安全を確保できる自助と言えます。

緊急地震速報を活用した行動訓練は、庁舎内で職員だけで実施するだけでなく、できるだけ多くの住民の参加を促していただきたいと思っています。気象庁は08年から全国規模の緊急地震速報を用いた行動訓練を実施しています。また、緊急速報メールを用いれば、自治体独自でも行動訓練を実施することが可能です。自助と公助の連携を実践していただきたい。