

連載
講座

地域防災実戦ノウハウ(66) —地震時の防災活動のポイント その2—

Blog 防災・危機管理トレーニング
主宰 日野宗門
(元消防科学総合センター研究開発部長)

今回は、阪神・淡路大震災ケース(表1)の1行目の「地震発生の季節、日時(曜日)条件」を他のケースと比較しながら考えました。今回は、2行目の震度条件「体感、周囲の状況からすると、震度6強程度と思われます」について考察し、防災活動上のポイントを明らかにします。

表1 阪神・淡路大震災(兵庫県南部地震:1995年1月17日)
に準じた条件(阪神・淡路大震災ケース)

1月17日(火曜日)の午前5時46分頃、地震が発生しました。
体感、周囲の状況からすると、震度6強程度と思われます。
あなたは、自宅にいます。
天気はくもり。北よりの風 3メートル。

1. 「体感、周囲の状況からすると」について一より条件の悪い地域を考慮する—

「体感、周囲の状況」とは、文字どおり、自宅にいる「あなた」の体感及び自宅や自宅周囲の状況を意味しています。そして、これらの状況は、自宅(及び自宅周辺)の建物条件(建物構造、階層、建物の新旧)、地盤条件、震源(断層)からの距離等により大きく左右されます。

このことは、あなたの自宅(及び自宅周辺)より条件の悪いところでは、「震度7程度の揺れになっているかも知れない」ことも意味しています。

実際、阪神・淡路大震災では、揺れにより自宅家屋に大きな被害を受けた職員が、参集場所に近づくにつれそれとは比較にならない惨状を目にして驚いたという手記がたくさんあります。このように、防災活動上は自宅(及びその周辺)の状況を基準に考えるのではなく、もっと条件の悪い家屋や地域ではどのようにになっているのだろうと考えることが重要です。

2. 「震度 6 強程度と思われます」について

(1) 震度 6 強を正しくイメージする

① 正しくイメージできなければ正しく対応できない

防災研究の重要な成果の一つに、「災害対応を効果的に行う上で最も大切なことは正しい災害イメージを持つことである」というものがあります。前回述べた「正しくイメージできなければ正しく対応できない」は、これをより踏み込んで表現したものです。

正しくイメージすることの重要性は、表 1 に示す条件の全てについていえることですが、震災の程度・様相を左右する基本条件である震度を正しくイメージすることは特別に重要です。

筆者は、消防大学校で全国から来られた消防職員、防災担当職員を対象にした研修を担当しています。その中で、「震度 6 強程度の地震」を想定した図上訓練(状況予測型図上訓練)を行っています、ときどき下記のような発言をされる学生さんがいます。

「震度 6 強という地震を体験したことがないので、いったいどのような状態になるのか、どうしたら良いのか全く想像できません」

この発言を言い換えれば、「震度 6 強の揺れやその揺れがもたらす災害イメージを描けないため、どのように災害対応を行うべきかを考えられない」といったところでしょうか。

この災害イメージは、学生さんの体験や知識により大きな差があります。消防大学校での講義の経験から、以下のような傾向があることが分かってきました。

○震度 6 強以上の地震体験がある場合、ほとんどの方は(講義で想定する「震度 6 強程度」の地震がもたらす)災害を正しくイメージできる

○一方、大きな地震体験が無い(9 割以上の学生さんが該当します)場合、かなりの方が「震度 6 強程度」と指示しているにもかかわらず「震度 5 クラス」の揺れと災害をイメージする傾向にある

上記の事実は、次のような重大な問題を含んでいます。

すなわち、「(「震度 6 強程度」と指示しているにもかかわらず)震度 5 クラスの災害をイメージした方はそれを前提に消防防災戦略・戦術を組み立てることになりますが、当然のことながらその戦略・戦術の多くは震度 6 強程度の地震を前にした場合、通用しない恐れがある」ということです。

このようなことから、私の講義では、多くの学生さんが持っている不正確な災害イメージを修正することに過半の時間を割いています。

②適切な災害映像で誤った災害イメージを修正する―百聞は一見にしかず―

「百聞は一見にしかず」といわれるように、適切な災害映像は誤った災害イメージの修正に大きな効果を発揮します。私がお薦めするのは、阪神・淡路大震災の以下の映像です。

○NHK 神戸放送局舎内で仮眠中の職員の揺れの瞬間の映像

○防犯カメラが捉えた揺れの瞬間のコンビニ内の映像

○阪神・淡路大震災の再現映像(ダイジェスト版)

前2者は、いろいろなサイトで紹介されていると思いますが、私のお気に入りには以下のサイトです。

<http://library.skr.jp/index.html>

3番目の映像は、人と防災未来センターが作成した7分のフルバージョン版を2分程度に編集したものです。このダイジェスト版は、下記のサイトから入手することができます(※)。

※CD 説法士「SurvivalGamein 六本木」に収録されているはずですが、ご購入の際に先方にご確認ください。

<http://www.tokyo-portal.info/booksgoods/cd.html>

③文字で正しい災害イメージを定着させる―気象庁震度階級関連解説表を使う―

映像の力は大きいですが、映像では伝えきれないこと、気づきにくいことを文字で確認しておくことも必要です。震度を文字で理解する資料としては気象庁震度階級関連解説表にまさるものはありません。

表2は、気象庁震度階級関連解説表から抜粋し一部を改変して作成したものです。

表2を用いた詳しい解説は次の(2)にゆずることにしますが、理解を容易にするため、以下の3点を補足しておきます。

○日本の震度区分は、1996年9月末まで、0、1、2、3、4、5、6、7の8段階でした。しかし、震度5と6については、同じ震度であっても被害程度が異なる場合が出てきたことから、1996年10月以降は、震度5を「5弱、5強」に、震度6を「6弱、6強」に分け、全体で10段階として今日に至っています。

○震度の決定は、1996年4月から計測震度計により機械的に行われるようになりました。それ以前は、気象庁(気象台)職員の体感や周囲の被害状況から震度が決定されていました(震度7については気象庁職員の現地調査により決定することとされていました。1995年兵庫県南部地震=阪神・淡路大震災の最大震度7はこの方法で1月20日に決定されました)。

○震源(震央)が計測震度計から離れている場合は、最大震度が低めになる可能性があります(表4の脚注2を参照)。

(2)震度 6 強を想定する目的

読者の皆さんの中には、なぜ「震度 6 強程度」を想定するのか?なぜ「発生頻度の高い「震度 5 クラス」を想定しないのか?といった疑問をお持ちの方もいると思います。当然の疑問ですので、以下に筆者の考えを述べます。

① 震度 5 クラスでは家は倒れない

地震が発生した場合の一番の重要事は「住家被害がどのくらいになるか」ということです。その理由は、住家被害が少なければ、災害応急対策活動のあらゆる局面で活動量の抑制、活動の円滑化を図ることが可能となるからです。以下に例示します。

- 家の倒壊による圧死者等は少数
- 生き埋め・閉じ込めの発生数も少数になり救出活動が容易となる
- 避難の必要性が小さいので避難者は少数
- 避難者数少数のため、「避難者への寝具・食事などの提供は容易」、「避難所運営はスムーズ」、「仮設トイレの設置が不要又は少数」
- 避難を必要とする災害時要援護者も少数にとどまり、ケアが容易になる
- 支援を要する被災者数が抑制されるため救援物資の量を抑制できる。結果として、救援物資の殺到による混乱、人手不足を回避できる
- 発生火災を抑制できる(全壊住家が多いほど発生火災も多くなる傾向がある)
- ガレキや災害ごみの発生が少なくなる
- 応急仮設住宅の建設戸数、住宅の応急修理戸数も限られたものになる

このことを念頭に、表 5 の「木造建物(住宅)」の欄をみてみましょう。

まず、震度 5 強のところをご覧ください。

ここには、耐震性の低い木造住宅の場合、「壁などにひび割れ・亀裂がみられることがある」と書かれていますが、これ以外の記述はありません。このことは、たとえ耐震性の低い木造住宅であっても「倒壊することはない」ことを意味します。現在の日本の耐震レベルは、この水準にあるということです。住家被害がこの程度であれば、自治体の対応能力内で十分対応可能であることは理解いただけると思います。

阪神・淡路大震災では行政の「危機管理能力」がクローズアップされましたが、それは、自治体の対応能力をはるかに超えた場合に出現するさまざまな「危機」への対応に国、自治体のそれぞれで問題があったためです。

それでは、自治体の対応能力をはるかに超える可能性のあるのはどのレベルの震度でしょうか?

② 震度 6 弱でも「傾く家」、「倒れる家」は量的に多くない

今回は、震度 6 弱をご覧ください。耐震性の低い木造住宅の場合、「壁などのひび割れ・亀裂が多くなる。壁などに大きなひび割れ・亀裂が入ることがある。瓦が落下したり、建物が傾いたりすることがある。倒れるものもある」となっています。下線部に出てくる「がある」、「もある」という表現は、「当該震度階級に特徴的に現れ始めることを表し、量的には多くはないがその数量・程度の概数を表現できかねる場合に使用」と解説されています。このことから、震度 6 弱の場合、耐震性の低い木造住宅であっても傾くものや倒れるものは量的に多くはありません。

③ 震度 6 強では「傾く家」、「倒れる家」が多くなる

それでは、震度 6 強ではどうでしょうか？

耐震性の低い木造住宅の場合、「壁などに大きなひび割れ・亀裂が入るものが多くなる。傾くものや、倒れるものが多くなる」となっています。下線部の記述のように、耐震性の低い木造住宅に傾いたり倒れるものが多くなれば、そのような木造住宅が多数存在する自治体では、災害応急対策活動量が大きく膨れあがる恐れがあります。そうなれば、災害応急対策活動の様々な局面で困難を抱えることとなります。

さらに、表 2 の他の欄（「人の体感・行動」、「屋内の状況」、「屋外の状況」、「鉄筋コンクリート造建物」、「ライフライン」、「地盤・斜面」）で解説されている被害の様相も、震度 6 強では非常に厳しいものになっていることにお気づきいただけると思います。

④ 実際の地震被害データも①～③を裏付けている

表 3 は、1996 年 10 月～2010 年 12 月末の間に発生した人的被害を伴った最大震度 5 強以上の地震の一覧表です。

表 4 は、表 3 をもとに最大震度別に全壊住家数(平均)をみたものです。表 4 からは、「震度 5 強では全壊住家はほとんど発生しない」、「震度 6 弱では全壊住家が発生するが、その数は多くはない」、「最大震度が 6 強以上になると全壊住家数は急増する」ことが読み取れます。このように、実際の地震被害データも①～③で述べたことを裏付けています(というより、表 3、4 のようなデータを踏まえながら、1996 年 10 月に使用が開始された気象庁震度階級表関連解説表を 2009 年 3 月に改訂したはずですから、そうでなければ困ります)。なお、ここでいう「全壊」は、自治体の被害認定における「全壊」の意味です。

以上、①～④で述べてきた理由から、筆者は、地震発生時にテレビ・ラジオが伝える震度速報に「震度 6 強」が含まれている場合、大きな被害が出るのではないかと非常に危惧します。震度 6 弱なら安心ということではないのですが、震度 6 強が出た場合の緊張度は全くちがいます。

⑤ 震度 6 強の地震はどこでも発生する可能性がある

そうは言っても、自分のところで震度 6 強の地震なんて起きるわけがないと思っている人もいないのでしょうか？

表 2 気象庁震度階級関連解説表（平成21年3月31日改訂）（抜粋・一部改変）

階級	人の体感・行動	屋内の状況	屋外の状況	木造建物 (住宅) (注1)	鉄筋コンクリート 造建物 (注2)	ライフライン	地盤・斜面
5弱	大半の人が恐怖を覚え、物につかまると感じる。	電灯などのつり下げ物は大きく揺れ、棚にある食器類、書棚の本が落ちることがある。座りの悪い置物の大半が倒れる。固定していない家具が移動することがあり、不安定なものは倒れることがある。	まれに窓ガラスが割れて落ちることがある。電柱が揺れるのがわかる。道路に被害が生じることがある。	【耐震性低】 壁などに軽微なひび割れ・亀裂がみられることがある。		安全装置のあるガスメーター（マイコンメーター）では震度5程度以上の揺れで遮断装置が作動し、ガスの供給を停止する。 震度5弱程度以上の揺れがあった地域では、断水、停電が発生することがある。	亀裂や液状化が生じることがある。
5強	大半の人が物につかまらないうち歩くことが難しいなど、行動に支障を感じる。	棚にある食器類や書棚の本で、落ちることがある。固定していない家具が倒れることがある。	窓ガラスが割れて落ちることがある。補強されていないブロック塀が崩れることがある。掘付けが不十分な自動販売機が倒れることがある。自動車の運転が困難となり停止する車もある。	【耐震性低】 壁などにひび割れ・亀裂がみられることがある。	【耐震性低】 壁、梁（はり）、柱などの部材に、ひび割れ・亀裂が入ることがある。	震度5弱程度以上の揺れがあった場合、地震管制装置付きのエレベーターは安全のため自動停止する。	落石やがけ崩れが発生することがある。

階級	人の体感・行動	屋内の状況	屋外の状況	木造建物 (住宅) (注1)	鉄筋コンクリート 造建物 (注2)	ライフライン	地盤・斜面
6弱	立っていることが困難になる。	固定していない家具の大半が移動し、倒れるものもある。ドアが開かなくなることがある。	壁のタイルや窓ガラスが破損、落下することがある。	【耐震性低】 壁などのひび割れ・亀裂が多くなる。壁などに大きなひび割れ・亀裂が入ることがある。瓦が落下したり、建物が傾いたりすることがある。倒れるものもある。 【耐震性高】 震度5弱の【耐震性低】に同じ	【耐震性低】 壁、梁（はり）、柱などの部材に、ひび割れ・亀裂が多くなる。 【耐震性高】 震度5強の【耐震性低】に同じ	震度6弱程度以上の揺れがあった場合、通信事業者により災害用伝言ダイヤルや災害用伝言板などの提供が行われる。	地割れが生じることがある。 がけ崩れや地すべりが発生することがある。
6強	立っていることができず、はわないと動くことができない。	固定していない家具のほとんどが移動し、倒れるものが増える。	壁のタイルや窓ガラスが破損、落下する建物が多くなる。補強されていないブロック塀のほとんどが崩れる。	【耐震性低】 壁などに大きなひび割れ・亀裂が入るものが増える。傾くものや、倒れるものが増える。 【耐震性高】 震度5強の【耐震性低】に同じ	【耐震性低】 壁、梁（はり）、柱などの部材に、斜めやx状のひび割れ・亀裂がみられることがある。1階あるいは中間階の柱が崩れ倒れるものがある。 【耐震性高】 震度6弱の【耐震性低】に同じ	震度6強程度以上の揺れとなる地震があった場合には、広い地域で、ガス、水道、電気の供給が停止することがある。	大きな地割れが生じることがある。
7	揺れにほんろうされ、動くこともできず、飛ばされることもある。	固定していない家具のほとんどが移動したり倒れたりし、飛ぶこともある。	壁のタイルや窓ガラスが破損落下する建物がさらに多くなる。補強されているブロック塀も破損するものがある。	【耐震性低】 傾くものや、倒れるものがさらに多くなる。 【耐震性高】 壁などのひび割れ・亀裂が多くなる。まれに傾くことがある。	【耐震性低】 壁、梁（はり）、柱などの部材に、斜めやx状のひび割れ・亀裂が多くなる。 1階あるいは中間階の柱が崩れ、倒れるものが増える。 【耐震性高】 壁、梁（はり）、柱などの部材に、ひび割れ・亀裂がさらに多くなる。1階あるいは中間階が変形し、まれに傾くものがある。		がけ崩れが多発し、大規模な地すべりや山体の崩壊が発生することある。

(注1) 1996年10月～2010年12月末の間に発生した人的被害を伴った地震を対象にした。

(注2) 2005年3月20日発生の福岡県西方沖（福岡県北西沖）地震を除外した場合。全壊住家数か最も多かった（全体の70%以上を占める）玄海島には震度計が設置されていなかった。東京大学地震研究所では玄海島の推定震度は7としている。

表3 人的被害を伴った最大震度5強以上の地震（注）と全壊住家数

発生年月日	震央地名（下段：地震名）	最大震度	全壊住家数
2004年10月23日	新潟県中越地方 平成16年（2004年）新潟県中越地震	7	3,175
2000年10月6日	鳥取県西部 平成12年（2000年）鳥取県西部地震	6強	435
2003年7月26日	宮城県北部〔宮城県中部〕	6強	1,276
2007年3月25日	能登半島沖 平成19年（2007年）能登半島地震	6強	686
2007年7月16日	新潟県上中越沖 平成19年（2007年）新潟県中越沖地震	6強	1,331
2008年6月14日	岩手県内陸南部 平成20年（2008年）岩手・宮城内陸地震	6強	30
1997年5月13日	鹿児島県薩摩地方	6弱	4
1998年9月3日	岩手県内陸北部	6弱	
2000年7月1日	新島・神津島近海	6弱	15
2000年7月15日	新島・神津島近海	6弱	
2000年7月30日	三宅島近海	6弱	
2001年3月24日	安芸灘 平成13年（2001年）芸予地震	6弱	70
2003年5月26日	宮城県沖	6弱	2
2003年9月26日	釧路沖〔十勝沖〕 平成15年（2003年）十勝沖地震	6弱	116
2005年3月20日	福岡県西方沖〔福岡県北西沖〕	6弱	144
2005年8月16日	宮城県沖	6弱	1
2008年7月24日	岩手県沿岸北部	6弱	1
2009年8月11日	駿河湾	6弱	
1997年3月16日	愛知県東部	5強	
1997年3月26日	鹿児島県薩摩地方	5強	4
1997年6月25日	山口県北部	5強	1
2001年4月3日	静岡県中部	5強	
2004年11月29日	釧路沖	5強	
2004年12月6日	釧路沖	5強	
2004年12月14日	留萌支庁南部	5強	
2005年1月18日	釧路沖	5強	
2005年4月11日	千葉県北東部	5強	
2005年7月23日	千葉県北西部	5強	
2005年8月21日	新潟県中越地方	5強	
2007年4月15日	三重県中部	5強	
2007年10月1日	神奈川県西部	5強	

（注） 気象庁ホームページ掲載資料「日本付近で発生した主な被害地震」のうち、1996年10月～2010年12月末の間に発生した地震を対象にした。

表4 最大震度別の全壊住家数（平均）（注1）

最大震度	発生数	全壊住家数（平均）
震度7	1	3,175
震度6強	5	752
震度6弱	12	29
	11（注2）	19（注2）
震度5強	13	0（0.4）

（注1） 1996年10月～2010年12月末の間に発生した人的被害を伴った地震を対象にした。

（注2） 2005年3月20日発生の福岡県西方沖（福岡県北西沖）地震を除外した場合。全壊住家数が最も多かった（全体の70%以上を占める）玄海島には震度計が設置されていなかった。東京大学地震研究所では玄海島の推定震度は7としている。

政府の地震調査研究推進本部地震調査委員会の作成した「全国地震動予測地図 2010年版」中の「確率論的地震動予測地図」で、今後30年間に震度6強以上の揺れに見舞われる確率（平均ケース・全地震）をみると次のような特徴がみられます。

http://www.jishin.go.jp/main/chousa/10yousokuchizu/ka_bunpu.pdf

- 確率 26%以上（最も発生確率の高いランク）の地域はその大部分が東海地方の海岸寄りに存在している
 - 面積的にみれば、確率 3%未満の地域が大部分を占めるが、確率 0%の地域は存在しない（河川・湖沼を除く）
- ちなみに、1995年兵庫県南部地震（阪神・淡路大震災）の地震発生直前における30年確率は、0.02%～8%と計算されています。この例からも、確率が小さいからといって油断はできません。

以上、①～⑤で述べたことは、以下の2点に要約できます。そして、筆者はこの2つの理由から表1の震度の想定条件を「震度6強程度」としています。

- 震度6強以上になると、自治体の対応能力を大きく超える被害が発生する可能性が高い
- 震度6強以上の地震はどこでも発生する可能性がある