地水火風 101

牧野恒一

四川大地震を考える

5月にアジアで立て続けに大災害が発生した。ミャンマーのサイクロン災害（5月2～3日）と中国四川省の地震災害（同12日）だ。死者だけでも、ともに10万人前後にはなりそうだ。被災者の、特に子供たちの表情を伝える映像が痛々しい。

報道に対する両国政府の姿勢は対照的だ。ミャンマーが徹底的に情報公開を阻んでいるのに対し、中国は被災地に対する国を挙げた取り組みを中心に、大量の情報を国内外に公開している。政府によって情報が直接・間接に制御されている感はあるものの、外国メディアの被災地での取材も認めている。

姿勢の違いはそれぞれの国家事情によるものだ。被災状況を伝える情報が国家事情によって左右され、各国からの援助の多寡にも影響するのは、被災者にとっては理不尽ともいふべきことだ。

だが、情報がなければ報道の量は知れている。情報が大量なら報道量も多くなるのがメディアの宿命だ。日本でも四川大地震に関する報道は連日大きく扱われており、隣国とあって国民の関心も高い。

今回は、この四川大地震について考えてみたい。

【四川大地震とその被害】

今回の地震は5月12日に発生した。地震の大きさはM8.0。「竜門山断層帯」に属する長さ300km、幅40kmの断層が、最大13mもずれ動いた。震源の位置は中国四川省の東北部で、震源の深さは浅いところで10kmと推定されている。

この地震による被害の全容はまだ把握しきれていないが、5月末の時点では、死者7万人、行方不明者2万人、負傷者37万人とされている。

倒壊家屋は536万戸、損壊家屋は2143万戸と凄まじい。日本の全住宅（5400万戸）の半数近くに相当する家屋が被害を受けた。被災地の映像を見ると、完全に崩壊した建物が延々と連なっており、阪神淡路大震災の比ではない。

人家の被害以外に産業施設も大きな被害を受けており、核関連施設、化学関連施設の被害なども懸念されているが、その全体像は掴めていない。特に、土砂崩れにより大規模な堰止め湖が34ヶ所もでき、刻々と水位を上げているのが心配だ。決壊すると下流域が水没し、さらに大規模な被害に発展する可能性もある。今後、中長期的に被害が拡大してい

くことが懸念される。

【内陸直下型地震】

この地域は、「四川・雲南地震活動帯」と呼ばれる内陸型地震の多発地帯だ。インド・オーストラリアプレートとユーラシアプレートが押し合うことにより、地殻に歪みがたまっている。このような歪み地域はヒマラヤ山脈を中心に東西に延びているが、ここはその東のはずれに位置する。

M8.0 の地震は「巨大地震」の範疇だが、地震の規模としては「桁外れ」というほどではない。エネルギー的に見ると、M9.0 とされたあのスマトラ沖大地震の 30 分の 1 程度だ。だが、震源が浅くかつ人間の暮らす陸域で、いわゆる直下型地震だったことが被害を大きくした。規模的には、20 世紀最大の地震被害を出した唐山地震（1976 年 7 月 死者 24 万人）の M7.8 より大きく、世界最大級の内陸直下型地震とされる「濃尾地震」と同程度だ。

濃尾地震は、明治 24 年（1891 年）10 月に現在の岐阜県本巣市付近を震源として発生した地震で、M8.0 とされている。この地震を起こしたのは「根尾谷断層」と呼ばれる断層で、地表面に現れた部分だけで長さ 80 km、垂直方向に最大 8m もずれ動いた。揺れは九州地方から東北地方にまで及び、震度 7 に相当する激震地域だけでも、岐阜県的美濃地方を中心に、愛知県尾張地方、滋賀県東部、福井県南部に及んだとされている。この時の死者は全国で 7,273 人、全壊・焼失家屋 142,000 戸だった。

【中国の建物構造】

濃尾地震に比べ、四川大地震や唐山地震の被害が桁違いに大きい理由は、建物の倒壊率の違いだろう。

今回の地震で建物が壊滅的に倒壊した理由については、手抜き工事のせい、耐震設計になっていない、煉瓦造だから、…など、様々な理由が報道されている。だが、専門知識のない特派員が現地で見たり聞いたりした情報を断片的に報道するため、整理された全体像がなかなか掴めない。

筆者としては、中国の建築事情を視察した経験などから、実態は以下のようなことではないかと推測している。

① 山岳地帯や農村部の庶民の住宅は、煉瓦や石や泥を積み上げた手作りの粗末なものが多いこと。

この種の住宅は、耐震性がほとんどなく、震度 4 程度でも崩壊する可能性がある。

② 農村部の中流層以上の住宅や都市部の低層住宅は煉瓦を多用した構造のものが多いこと。

煉瓦造の住宅は、大工によりきちんと造られたものでも耐震性はあまりなく、震度 5 程度でも相当の被害が出る。

③ 中高層の建物、共同住宅、学校等は鉄筋コンクリートの柱、梁、床で構造体を造り、壁を煉瓦造とする混合構造のものが多いこと。

この構造は、日本以外では多くの国で用いられているもので、きちんと造ればある程度の耐震性は確保されるが、それでも震度5強以上になるとかなり被害が出る。

また、柱や梁が細かったり鉄筋の量が少なかったりすれば耐震性は期待できず、震度5弱程度でも相当の被害が出る。

④ 建築技術者や施工者に「耐震構造」という概念が浸透していないこと。

このため、柱や梁が細い、鉄筋量が足りない、柱と梁の接合部の鉄筋を連結しない、耐震壁を設けない、床の剛性が弱いなどの耐震上脆弱な構造の建物が（特に「手抜き」でなくても）平気で造られてしまい、検査でも指摘されない。

その結果、震度5弱程度でも相当の被害が出る中高層建物が、高い確率で建設されている。

⑤ 建設量の急速な増大のため、現場の施工レベルが極めて低下していること。

最近の中国の建設ブームは凄まじい。このニーズの増大に技術者や施工技能者等の人的資源、材料等の物的資源の供給が追いつかず、結果的に粗悪工事が横行することになっている。

このため、最近建設された外見が立派な中高層ビルでも、震度5程度で相当の被害が出る可能性がある。

⑥ 悪質な手抜き工事が横行していること。

「おから工事」などと呼ばれる欠陥工事が横行していると報道されているが、報道のとおりなら、震度4程度でも相当の被害が出るだろう。技術の問題というより、社会構造や経済構造の問題だ。

【大規模な被害が出た理由】

今回の地震は、震源の近辺では震度6強から震度7と推定されており、上述のような事情では、この地域で建て残っている建物はわずかだろう。

それほど震度でなくても、震源から半径数百km以内の広大な地域が震度4～5以上になったため、上記①～⑥までの事情に応じて、相当の確率で建物が倒壊したものと考えられる。

「学校が倒壊したのに政府の建物が無事なのはおかしい」と大騒ぎになったりしているが、それはおそらく震度4から5弱の地域でのことで、震度5強以上の地域では種類によらず相当数の建物が倒壊しているのではあるまいか。

特に、上記④のうち接合部の鉄筋が緊結されていない建物は、「倒壊」するだけでなく「崩壊」してしまう。柱、梁、床、壁などが倒壊と同時にバラバラに分離してしまい、土砂崩れの現場のようになって、下敷きになった人が生存できる空間が残らない。①や②の家屋も同様の壊れ方をする。この点、木造も含めて接合部の緊結にこだわる日本の建物とは大きく違うが、震災後に大火が発生しない理由にもなっている。

今回は日本の国際緊急援助隊が派遣され、その献身的な活動ぶりが中国国民に好意的に紹介された。日中間のわだかまりの解消に大きな成果を上げたが、生存者の救出はできなかった。派遣要請が遅かったせいもあるが、そもそも日本の救助隊の繊細な技術を活かせるサイトが少なかったことが大きいと思う。

【耐震性の確保は大きな課題】

中国の建築事情を視察した時に、最も問題だと感じたのは⑤だ。北京、上海などの大都市部では、今、凄まじい勢いで超高層ビルが建築されている。建築中のビルを見ると、その建築の量とスピードに人的・物的資源が追いついていないことは一目でわかる。エリート技術者は耐震構造についても良く理解しているが、それは一握りで、とてもあの建設量には対応できない。中堅以下の技術者や職人は④で懸念するレベルだ。結果として、最新のスマートな超高層ビルでも耐震性に問題があるものが少なくないと思う。

今回の地震被害がこの程度で済んだのは、震源付近の人口密度が比較的低かったからだ。もし大都市近辺を震源として今回レベルの地震が起こったら、被害は想像を絶する。北京だって、あの唐山市から180km程度しか離れていない。「大地震がない」とは言えないはずだ。

耐震性の確保のためには、建築基準の整備、技術者や技能者の大量養成、施工管理体制の整備、公的検査制度の整備などが不可欠だ。そのために、今後中国政府がやっていかなければならないことは極めて多い。耐震偽装問題もあって大きなことを言える立場ではないが、それでも、日本の建築界が貢献できる場はたくさんあると思う。