

BLACK BOX

PART 2

地震と



建築工法

連載 — 16 —

牧野 恒一

今年、世界的に見ると大規模地震の当たり年のようである。記憶にあるものだけでも、年初のコロンビア中部地震（1月25日発生 M6 死者約1000人）を皮切りに、トルコ西部地震（8月17日発生 M7.4 死者15000人以上）、台湾中部地震（9月21日発生 M7.6 死者約2400人）と続き、つい先日にはトルコで再度トルコ北西部地震（11月12日発生 M7.2 死者約400人）が発生した。いずれの地震でも、多くの人命や財産が失われている。

本稿では、地震と建築工法などについて考察してみたい。

日本では煉瓦造は認められるか

トルコやコロンビアの地震による建物被害の状況を見ると、大きなビルは鉄筋コンクリート造のようだが、一般住宅は煉瓦を主体とした構造になっている。

以前、本稿で「都市と防災」をテーマにした時に、市街地大火を防止するために発展途上国を含めて世界の多くの国々がとっている戦略は「街の建物全部を耐火建築物にすること」であること、「日本以外の」多くの国では「煉瓦造は耐火建築物の範疇としてとらえられていること」に触れた。

実は、このうち後段については、あまり正確な表現とは言えない。日本でも煉瓦造は耐火建築物として認められないわけではないからである。

煉瓦造は地震に弱いので、高さが13mを超えたり軒の高さが9mを超えたりすると、特殊な補強をし、構造計算をして安全を確かめない限り建築

することは出来ない。逆に言えば、3階建て程度までなら、鉄筋を入れるなどの特別な補強をしなくても煉瓦造で建物を造ることは法律上可能だし、所定の耐火性能があれば耐火建築物としても認められるのである。

何故日本では煉瓦造が一般的でないのか

それでは何故諸外国で一般的な煉瓦造が日本ではほとんどないのだろうか？煉瓦造は平屋建てなら施工者の熟練度が低くてもそれなりの建物が出来るし、第一安い。街区の主要部分が煉瓦造になれば、市街地大火の恐れは殆どなくなるし、外国並の重厚な街並みが出来るというメリットもあるというのに……。

それには、「地震に弱い」という以外に気候・風土などの理由もありそうである。

江戸時代まで、日本には煉瓦造の技術はなかった。防火壁としては土塗り壁があったが、粘土を焼いてブロックを作り、それを積み上げて建物を造るという工法はなかった。明治の文明開化の時代に煉瓦造の技術も入って来て、いわゆる「洋館」が煉瓦造で造られるようになり、明治5年の銀座の大火の復興の際には煉瓦街が造られた。いわゆる「銀座の煉瓦街」である。これは市街地大火防止の観点もあったが、それよりも欧米列強との間に結ばれていた不平等条約の是正を目指し、日本を一等国に見せかけるための街並み造りの意味合いが強かったようである。

しかし、開口部が少ない煉瓦造は日本の夏の高温多湿の気候には合わず、結露したりカビが生え

B L A C K B O X

たりしたため、見た目には立派で東京の人気スポットになった銀座の煉瓦街も、実際にそこに住んだ人達の評判は散々だったようである。そのうち、道路拡幅のため、せっかく造った銀座の煉瓦街は取り壊されてしまった。

煉瓦造の評判を決定的に落としたのは関東大地震であった。当時東京一の展望と人気を誇った煉瓦造の「凌霄閣（通称「浅草12階」）」は、関東大地震でもろくも崩れ落ち、「地震に弱い」という煉瓦造の弱点が日本人の深層意識に深く植え付けられることになった。

というわけで、現在、いくら法的には可能であり値段が安くても、マイホームを煉瓦造とする日本人はまずいない（職人がいないせいもあるが）。一見煉瓦造のように見える建物は結構あるが、あれは主要構造部を鉄筋コンクリートなどで造った後に表面を煉瓦や煉瓦風のタイルなどで化粧しているだけである。（それはそれで、造り様によっては地震時に剥離して落下する恐れがあるので、防災上やっかいなしろものではあるのだが。）

もっとも、世界一厳しいと言われる日本の耐震基準の中で、3階までなら煉瓦造が認められているというのは、実はおかしいのかもしれない。現在認められている煉瓦造の住宅が、新耐震設計法で作られた木造住宅と同等の耐震性を持っているとはとても思えないからである。

日本の住宅地のほとんどの建物が（耐震補強のない）普通の煉瓦造で出来ていたとしたら、ちょっとした地震で崩壊する建物が続出しているはずで、建築基準法令の中にいまだに「組積造」というジャンルが残っているわけがない。皮肉な言い方をすれば、日本人の多くが煉瓦造の建物を敬遠しているために、かえって建築基準法令の中に「煉瓦造」が残っている、ということではないだろうか。

イランの煉瓦造

一方、トルコやイランなどの中近東では、地域によっては頻りに地震に襲われているのに、建物の主要構造部は煉瓦造が多い。

中近東で大地震が起こって建物の倒壊がひどいと、日本の識者の中には「日干し煉瓦」のせいに

する人が以前はよくいたが、それは大体間違いである。普通の煉瓦は粘土で造ったブロックを焼いて作るのだが、焼くには燃料がいる。樹木の少ない乾燥地帯では、煉瓦を焼くのに貴重な木材をそうやたらに使うことはできない。さいわい雨が少なく乾燥しているので、粘土でブロックを作って干しておけば、結構良い建築材料になる。……というのが日干し煉瓦が使われる理由なのだが、今は木材を使わなくても石油などの別の燃料があるので、焼いた煉瓦が結構安く手に入る。よほど田舎の方に行かないと、「日干し煉瓦だから地震被害が大きい」ということにはならないのである。

イランの大地震の際に現地の建物の構造を観察する機会があったのだが、よく見ると一口に「煉瓦造」と言っても、幾つかのタイプに分かれている。その町の経済力・気候・手に入りやすい材料の違いなどにより、地域ごと、町ごとに、タイプ別の建物比率がそれぞれ異なっているのである。

まず「典型的煉瓦造型」とでもいうべきタイプがある。壁を煉瓦で造り、コンクリート製または木製の梁と板で2階の床を造る。屋根は木材で小屋組をしてトタン板などでふく。というのが典型的な煉瓦造住宅の造り方で、煉瓦を積んでいけばそれなりに建物の形が出来てくる単純で素朴な工法であるので、イランだけでなく世界中で見られる。この工法では、せいぜい2階建てくらいしか出来ないが、地震に遭うと簡単に崩れる。壁が厚いので、崩れると土砂崩れの現場のようになってしまい、生き埋めになった場合には生存の可能性は少ない。

それから、「RC・煉瓦造混合型」とでもいうべきタイプがある。鉄筋コンクリートで柱と梁を造り、その隙間に煉瓦をはめ込んでいくものが多いが、煉瓦造の壁の上に直接架梁を乗せ、柱は造らないものもある。床は鉄筋コンクリートで造ることが多い。柱と梁を耐震上十分な強度になるようにし、床の剛性を十分取り、要所に鉄筋コンクリートの耐震壁を入れれば立派な耐震建築になりうるもので、ビルなどの大型建築物も建築可能である。このタイプも世界中で見られ、テレビで見ると、コロンビアやトルコのビルの多くもこのタイプのものであった。ただ、柱・梁や床の強度が

B L A C K B O X

不十分でも一見立派なビルが出来上がるので、かえって設計や施工が耐震上不十分なものになりがちである。このようなビルが大地震に逢うと、倒壊して大きな被害が出る。倒壊ぶりが派手で映像になりやすいため、トルコではこのタイプと思われるビルの被害が盛んに報道されていた。倒壊現場では、柱や梁があるため結構隙間が残り、生き埋めになっても生存者がいる可能性は高いが、救助活動には高度な技術が必要である。各国の国際救助隊は、このタイプのビルの倒壊現場をターゲットとしていると言ってもよい。

イランで見たもう一つのタイプとして、「H型鋼補強煉瓦造」とでもいうべきものがある。柱にあたる部分に細いH型鋼を立て、その間に煉瓦を並べて壁を造っていく。H型鋼に支持されているため、煉瓦が一重でも一見堅固な壁が出来るため、5階建てくらいまでなら平気で造ってしまう。床もH型鋼を1m位の間隔で並べ、その間に煉瓦を緩いアーチ型になるように並べて造ってしまう。「よく床が抜けられないものだ」と恐ろしくなるような構造だが、テヘラン初め都市部には結構多い。材料が少なくても済み、施工も簡単な近代的な工法なのだと思うが、勿論地震には弱い。崩れると煉瓦が一つずつバラバラになってしまうので、倒壊現場は「典型的煉瓦造型」と同様に、土砂崩れの現場のようになってしまう。

伝統的な工法ならせいぜい2階建てなのに、この工法だと5階くらいまでは造れてしまう（私が見た中には7階建てのものもあった）ので、この工法が多かったことがイランの地震で死者が多かった理由の一つではなかったか、と考えている。中途半端な近代工法の弊害が表れているとも言えよう。他の国では見たことがないが、イラン特有のものなのであろうか？

その他に、「伝統的積み上げ型」とでも言うべきタイプがある。山岳部の集落などにまだ残っている工法で、煉瓦だけでなく、石なども使い、手に入りやすい材料を積み上げ、モルタルや場合によっては粘土を接着剤として分厚い壁を造っていく。日干し煉瓦が使われているのはこのタイプの建物である。見栄えはあまり良くないが断熱性が

高いので、高温の乾燥地や寒冷地では、居住性の高い住宅が非熟練工によって比較的容易に供給できるメリットがある。もちろん地震には弱く、倒壊現場が土砂崩れの現場のようになってしまう傾向は他の工法よりも高い。中近東の地震地帯では、何千年も前からこのタイプの住宅を造り、地震で崩壊してはその後に同じような住宅を造って来たのではないかと想像されるのである。

住宅の工法と防災対策

イラン地震の調査の際に、煉瓦造の住宅の倒壊現場で、住民が崩れた煉瓦をまたせさせと積み上げて住宅を再建しているのを目撃した。神戸でも、焼け跡や建物倒壊の跡地を「防災に強い街づくり」を目指して区画整理しようとしている行政当局を尻目に、「自分の土地だから自由だ」と、以前と同じような建物を造ってしまった例は多いと聞く。防災をライフワークにして来た者として、やや絶望的な思いにもかられる。

その土地に建つ住宅の工法を決定する要因は、まず①気象条件、②手に入りやすい材料、③職人の有する技術、④住民の経済力、⑤ステータスなどの社会的要因、などである、というのが世界中に共通する普遍的原理なのだろう。日本でも、江戸時代には、江戸だけでも100回近くも市街地大火が起き、江戸中がほとんど灰じんに帰ってしまったことも一度や二度ではないのに、結局木造中心の建築構造をやめることは出来なかった。住宅工法を住民が自分で選択する場合に、その選択要因として上記①～⑤でなく「防災」を自発的に優先させるということは、難しいことであるに違いない。

それでも、阪神・淡路大震災以降、多少高くついても免震構造や耐震性の高い工法を選択肢の優先要因に上げる人が多くなっているとも聞く。日本人が地震に弱い煉瓦造を敬遠して来たという歴史的事実もある。希望がないわけではない。

一つの賢明な方法は、工法を上記①～⑤の原理に従って選択すると、自然に防災対策が備わることになるような、工法の開発や社会的・経済的背景の整備を行うことではなからうか、と思う。