

構造設計のパラダイム (1995年)

檜原健一

直下型地震の衝撃

平成7年1月17日。勤務先の大阪市中心部では被害の少なかったものの、ガラスの割れた傷跡や、目抜き通りの商店街アーケード（心齋橋筋）の大きな時計が5時46分を指したまま止まっていた。

地震発生から10日ほど経った1月のおわり頃に、大阪から神戸の中心部へ鉄道とバスを乗り継いで行けるようになり、たまたま来日されたSOMのアミンさん（サンフランシスコ事務所長）と一緒に三宮の被災地を訪れた。そこで見た惨状は多くの報道通りで、ここに繰り返すまでもない。しかし神戸で出会った人々の表情が、あれだけの被害に会いながら意外と明るく見えたことには驚きもしまた感動さえおぼえたのだ。特に南京街では多くの人たちが集まり露天で温かい飲茶を出すなど、災害をものともせず復興へ向けて歩もうとする中国人のたくましさを感じた。なにしろ神戸市の中心部で温かい食事のあるのはこの南京街だけだったのだ。

アミンさんはインド生まれで、現在はアメリカ西海岸で耐震設計を専門としており、ファツラー・カーン（SOMシカゴ事務所）の下で多くの超高層建築の設計に携わった経験を持っている。彼は三宮地区の中心に立ってあたりを見回し、”It occurred in only ten seconds!?” と何度も繰り返した。私

たちは建築構造物の被害についていくつか議論したが、一致した見解はちょうど1年前にアメリカ西海岸で起きたノースリッジ地震の被害に似ているのではないかということだった。あまり馴染みのない直下型地震の被害だという意味だ。そして残っているビルもどこかに深刻な被害が潜んでいるかもしれないので要注意だ。しかしショックなのは、だるま落としみたいに中間階が押しつぶされたまま立っていたり、根元からごっそり倒れるような破壊など正直いって考えもしたことがなかったことだ。構造技術者を直撃した直下型地震の衝撃だった。



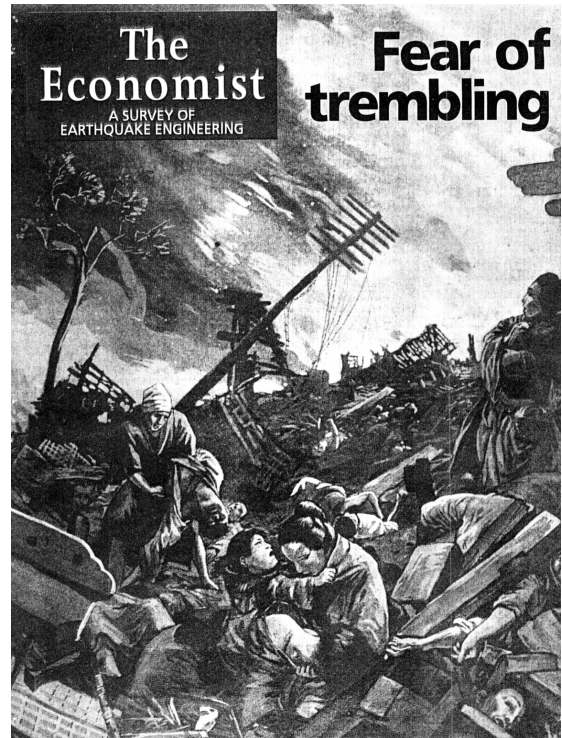
神戸市中心部の南京街（1995年1月末）



三宮駅北側（1995年1月末）

Economist の論調

それ以来、筆者は震害の説明をあちこちで耳にする度に、どうも納得できないでいた。それらの多くが「振動問題」もしくは「施工ミス」として扱っていたのだ。イギリスの経済誌 The Economistは4月22日号で、"Fear of trembling" と題して地震工学の特集を組み、たまたま岳父（古河太郎・東京医科歯科大学名誉教授）が、読んでみたらといって筆者に手渡された。そこではちょうど1年前のノースリッジと今年の兵庫県南部の地震を比較しながら、耐震設計のあり方についても言及していた。日本が耐震設計の先進国であることを認めた上で、海外の論調にも謙虚に耳を傾けるべきだろう。その記事の中心をなす論点は、「構造技術者は次の震災が起きる前に安全性を確立できるか」ということで、「どのように安全だと充分安全と言えるのか？」という命題をかかげていた。行政や学者でなく、構造技術者をやり玉の対象としているのが特徴だった。震害対策を社会システムとして捉える視点と、構造技術者の問題として捉える視点の両方でさまざまな例を提示していた。最後に、「彼ら（日本の構造技術者）がやっとのことで自分達を守る手法を手にする前に次の大震災が起こるだろう、次はメトロポリスの番だ」という皮肉で締めくくっていたが、この結論には背筋の寒くなる思いがした。



The Economist (22th April 1995) 表紙

構造設計のパラダイム

今回の地震は日頃のルーチンワークに慣れた構造技術者の目を覚ました。筆者は神戸で見た建物の壊れ方と耐震設計手法とのあまりのギャップに戸惑っている。コンピュータを駆使したいわゆるトレンドイな構造設計がいかに現実とかけ離れているか、自然現象は設計者の予測をいつも裏切る。靱性の高い部材と誇っていても、あんなに残留変形があつては居住者は避難すらできない。倒壊をまぬがれ、人命に損傷がなければそれでいいのだろうか。死者が出なかったのはたまたま運が良かったに過ぎないのかも知れないのだ。

構造技術者はこの未曾有の大災害によって方向転換を求められているのだろう。現行の耐震設計法で設計された構造物が完全とは言えないまでも概ね惨事をまぬがれたのも否定できない。だから法律を変える小手先の変革でことを済まそうというお決まりの手続きなど不要だと思う。むしろ法律や規基準に縛られた構造設計のパラダイムこそを変革すべきではないか。現存する建物が海洋型の巨大地震や直下型の地震でどのようになるのかを議論して、設計指針の再構築など行動（実践）を起こすべきではないだろうか。人の命、既存の財産を守ることの大切さと難しさに対して、技術者はその力量を試されているに違いない。