

都市の震災(その3) 震災の地理的考察

西南日本と東北日本における自然災害への対応

哲学者和辻哲郎によれば、われわれの生活様式は好むと好まざるとに関わらず気候風土によって規定され、特に、湿潤なモンスーン型気候に属するわが国土の場合には、人々の災害に対する態度は受容的忍従的にならざるを得ないという。しかしそれ以前に、我々は湿潤なモンスーン型気候ならではの恩恵を数え切れないほど享受しているわけで、さらに災害に対しても全く無抵抗ということでは決してない。

例えば、西南日本の高温多湿は農作物には大変ありがたいことであるが、蒸し暑い夏をいかに快適に過ごすかは冬の寒さと比べてはるかに重大な問題となっている。そのため、風通しの良い開放的な住居、すなわちできるだけ壁の少ない住居が好まれるが、台風に備えるためには屋根を吹き飛ばされないよう重くする必要がある。屋根の重たさや壁の少なさは地震に対しては非常に不利であり、1995年兵庫県南部地震の際の淡路島北淡町や、2005年福岡県西方沖地震の際の玄界島など、伝統的な漁村集落はこのために大きな災害を受けることになった。しかし、毎年のように襲ってくる台風と、滅多にやっこない地震とのどちらが優先されるべきかは自明のことと思われる。その対極にあるのが北海道から東北・北陸に至る寒冷地域であり、冬の寒気と積雪に耐える住居が基本である。概して開口部は少なく、壁を厚くして冬季の暖房効率を高める必要があり、結果的に耐震要素を増やすことにもなっている。

地震と火山の活動分布はモンスーン型気候と直接は関係しないであろうが、地震活動や火山活動が非常に活発であるという現実には、プレートテクトニクス仮説によればわが国土の宿命であって、日本列島の至るところで、風光明媚な景観と温泉を楽しむことができるのは正に火山活動のお蔭である。箱根温泉・伊豆大島・洞爺湖温泉などはその好例であるが、伊豆大島や洞爺湖温泉ではつい最近も火山噴火を起こして、島全体あるいは温泉街全体での長期避難を余儀なくされるといった災害も発生している。

雨にしても適切な雨量は農作物の育成にとって、あるいは飲料水・生活用水として天の恵みとして感謝されるが、過大な降雨は豪雨災害とそれにとまなう水害や斜面災害を引き起こし、逆に降雨が少なすぎれば干害となって農作物も居住者も干上がってしまう。

そこで、これから重要になると考えられるのは、震災の問題だけを単独で取り上げるのではなく、ある地域における災害危険度の総合的評価や、異種の災害が複合あるいは競合してさらに大きな災害を引き起こす

可能性についての検討など，新たな研究の試みが期待されるところとなっている．例えば，雲仙普賢岳に見られたような火山噴火とその後の豪雨による土石流に対する検討はすでに行われているが，九州地方や四国太平洋岸・紀伊半島の多雨と地震発生危険度の高さを同時に考慮した場合の災害とはどのようなものか，豪雪地帯の積雪時の地震災害は通常の地震災害と何が違うのか，等々未説明の問題は多い．

外国の地震災害に見られる諸事情

諸外国において震災などの自然災害を論じる場合であっても，対象地域の気候風土とそれにとまなう伝統文化や生活習慣についての理解が必要であるのは，わが国の場合と全く同様である．地域の人々の住まい方がその土地の気候風土に裏付けられた伝統的風習によるのはごく当然のことと考えられ，そのことを度外視した防災対策をいくら提案したところで決して受け入れてはもらえないであろう．

震災に注目した場合，被害（リスク）の大きさは，地震動の強さなど場所ごとの危険度（ハザード）と住居や施設の地震動に対する脆弱性（バーナラビリティー）との積で表されるという．同じ耐震性能の建物であれば，地震動が強いほど被害を受ける可能性は高く，同じ地震動の強さであれば，建物が脆弱であるほど被害を受ける可能性は高くなる．地域による地質・地盤の違いはこのうちハザードの評価にとって重要である．たとえば1985年メキシコ（ミチョアカン）地震で大きな被害を受けたメキシコ市の場合，問題は極端な地盤の軟弱さにあった．つまり大きな地震動は軟弱地盤で顕著であった．別の例を米国にとると，カリフォルニア州を代表するサンフランシスコとロサンゼルスでは地盤条件が全く違っており，軟弱地盤に特有の被害は，サンフランシスコの湾岸でしかみられない．そして，このような地盤環境の違いはそこで研究している研究者の学風を束縛してしまうことがあるらしい．サンフランシスコでは軟弱地盤の弱さを理解している点で日本の研究者の学風と共通しており，ロサンゼルスは軟らかい地盤を持たないために，地震動の特性は地盤特性によらず震源特性に依存すると理解している研究者が多いようである．このような地盤環境の異なる地域間で論争する際の困難さは以前から指摘されており，メキシコの不幸は，地盤環境が全く異なるロサンゼルスで学んだ研究者が多かったために，メキシコ市の軟弱地盤への対応が思うに任せなかったようである．

さらなる難問は世界の地震国における伝統的建物の脆弱さにある．例えば，アドベ造という無補強の日干し煉瓦で建造される住家は世界の至るところに分布している．品質は様々であるが，壁を厚くすれば夏の避暑には最適で，これに勝る住家は考えられないとのことである．石造・石積みが主流の地域も多く，そのよ

うな地域では木材は高価であるため利用することなど考えられないそうである。RC 枠組み工法（鉄筋コンクリートのフレーム構造と無筋レンガ壁の併用）は、恐らく世界中に最も普及している建築工法ではないかと考えられるが、これも品質はまちまちで、RC 柱が極端に細いもの、梁を用いずに床スラブで代用しているもの、建築基礎という概念すらないもの、等々地域によって様々である。多くは経済的理由から高価な建材は使用できないといった事情もあるが、必ずしもそれだけではなく、梁を使用しないのはデザインの配慮が優先された結果であったりもする。このようなそれぞれのお国の事情に配慮しつつ、また快適性を損なわず、さらに経費をかけないで耐震補強することができれば、伝統的建物の脆弱性の問題をクリアしたことになるが、如何なものであろうか。

都市の震災(その4) 地震との共存は可能か

実はいま、阪神・淡路大震災後の神戸のことを考えている。あの震災からすでに10年以上が経過した訳であるが、実際に震災を体験された方々のあの瞬間の恐怖と云うのは理屈で解消できるものではないと思われる。地震直後に犠牲となられた方々だけでも5,500名に達するが、さらに問題なのは、時間の経過とともに、避難所や仮設住宅で人知れず亡くなられた方々を含めると、その数は6,400名以上に及ぶと云う現実がある。一方ではそのことと殆ど無関係に復興事業が進展して、外見上は元通りかそれ以上に立派な町並みが出来上がっている。一番立ち上がりがあったのは鉄道と道路であった。公共事業と云う名目はもちろんあったであろうが、壊れたら直ちに造り直す、ただそれだけのことであったのかも知れない。その次は商業建築の復興であった。賑々しい開店セールにお客は喜んで集まって来たであろうか。要塞のような公営住宅もたくさん準備されたが、仮設住宅から移り住んだ被災者は本当の安らぎが得られたであろうか。

このように考えてみると、災害科学と云うのは裾野が果てしなく広い学問分野で、どこまでが専門領域と特定することは大変難しいように思われる。どうもこれまでの地震災害の歴史を見ていると、殆どの労力と云うか学問上の関心は、地震がどうして起こるのか、その時地盤や建物はどのように揺れるのか、被害を受けた建物や構造物のどこがまずかったかと云う理学・工学上のことに費やされてきたように思われる。被災建物の中にいた人々が地震でどうなったかと云うことがようやく議論されるようになったのは、1978年の宮城県沖地震の頃だったであろうか。それまで地震の被害に遭った多くの人々は、天災だから仕方ないことと

じっと耐えてきたのであろうか。決してそんなことはなくて、被災者は常に救済のための情報を発信し続けてきたに違いなく、恐らく問題は、それを受け取る側(政治家だけでなく研究者も含めての話であるが)にあったのではないだろうか。

ここで我々は一度原点に立ち返って、災害とは何かを基本から考え直す必要があるように思われる。その際にはただ地震災害のことだけを考えるのではなくて、火山災害や豪雨災害なども併せて、総合的な災害科学を念頭に置く必要があるのではないだろうか。その指標はすでに寺田寅彦がずっと以前に与えてくれている。ただ一つだけ、現時点では「天災は忘れた頃にやって来る」などと悠長なことは云っておられないので、標語を「災害は忘れる間もなくやって来る」に置き換えたいと思う次第である。実際ある一つの地域に発生する災害は「忘れる頃」かも知れないが、この情報過多の世の中では世界各地で発生する災害情報が否応なく入ってくる。これらの情報を我がことと考えて有効に活用し、その成果をそれらの地域にも還元することが出来れば、少しでも前進があるに違いない。

参考文献

震災豫防評議会：震災豫防調査會報告第百号；岩波書店，1926.10

和辻哲郎：風土 人間学的考察；岩波書店，1935

寺田寅彦：天災と国防；岩波新書，1938

新潟地震の記録；新潟日報社，1964

藤井陽一郎：日本の地震学；紀伊国屋新書，1967

高橋 裕：国土の変貌と水害；岩波新書，1971

吉村 昭：関東大震災；文藝春秋社，1973

宇田道隆著：科学者 寺田寅彦；NHKブックス，1975

宇津徳治：地震学；共立全書，1977

福井烈震誌；福井市，1978

高橋 博・大谷圭一・藤井陽一郎・勝又 護(編纂)：地震防災 予知の現状と対策の具体例 ；白亜書房，1979

町田 洋・小島圭二(編)：自然の猛威；日本の自然 8，岩波書店，1986

中村一明・松田時彦・守屋以智雄：火山と地震の国；日本の自然 1，岩波書店，1987

石田頼房：日本近代都市計画の百年；自治体研究社，1987

猪瀬直樹：土地の神話；小学館，1988

越沢 明：東京の都市計画；岩波新書，1991

関東大震災69年；毎日グラフ別冊，1992

兵庫県南部地震道路橋震災対策委員会：兵庫県南部地震における道路橋の被災に関する調査報告書；1995.12.

阪神高速道路公団監修：阪神高速道路 震災から復旧まで 写真集；(財)阪神高速道路管理技術センター，1997.1.

阪神・淡路大震災調査報告編集委員会：土木構造物の被害 橋梁；阪神・淡路大震災調査報告，土木学会・地盤工学会ほか，1999.9.

阪神・淡路大震災調査報告編集委員会：土木構造物の被害原因の分析 コンクリート構造物鋼構造物；阪神・淡路大震災調査報告，土木学会・地盤工学会ほか，1999.9.

阪神・淡路大震災調査報告編集委員会：土木構造物の応急復旧，補修，補強 橋梁 トンネル・地下構造物；阪神・淡路大震災調査報告，土木学会・地盤工学会ほか，1999.9.

阪神・淡路大震災調査報告編集委員会：交通施設と農業施設の被害と復旧；阪神・淡路大震災調査報告，土木学会・地盤工学会ほか，1999.9.

新潟日報社：特別報道写真集 新潟県中越地震，2004.11.

柳田邦男編：阪神・淡路大震災10年 新しい市民社会のために ，岩波新書，2004.12.

島本慈子：住宅喪失，ちくま新書，2005.1.

池田 清・額田 勲・早川和男：検証・震災10年(3氏による3編で構成されている)，世界，岩波書店，2005.2.

瀬尾和大：平成7年兵庫県南部地震(阪神大震災)の被害とその対応について；第53回工学地震学・地震工学談話会，東京工業大学工学地震学・地震工学研究グループ，pp.25-41，1995.2.

瀬尾和大：平成7年兵庫県南部地震(阪神大震災)の被害とその対応について[続報]；第55回工学地震学・地震工学談話会，東京工業大学工学地震学・地震工学研究グループ，pp.19-34，1995.9.

瀬尾和大：平成7年兵庫県南部地震(阪神大震災)の被害とその対応について[第3報]；第62回工学地震学・地震工学談話会，東京工業大学工学地震学・地震工学研究グループ，pp.1-13，1997.5.

瀬尾和大：平成7年兵庫県南部地震(阪神大震災)の被害とその対応について[第4報]；第69回工学地震学・地震工学談話会，東京工業大学工学地震学・地震工学研究グループ，pp.21-29，1999.2.

元木健太郎・瀬尾和大：1995年兵庫県南部地震における構造物被害方向の規則性と調和する震源過程の一考察；第79回工学地震学・地震工学談話会，東京工業大学工学地震学・地震工学研究グループ，pp.1-8，2001.9.

瀬尾和大・元木健太郎・重田隆弘：平成7年兵庫県南部地震(阪神大震災)の被害とその対応について[第5報]；第80回工学地震学・地震工学談話会，東京工業大学工学地震学・地震工学研究グループ，pp.11-17，2001.11.

丹羽信彰：阪神大震災時の高速道路倒壊の瞬間の目撃者探し；第80回工学地震学・地震工学談話会，東京工業大学工学地震学・地震工学研究グループ，pp.19-24，2001.11.

瀬尾和大・栗田勝実・元木健太郎・重田隆弘・村山雅成・初井隆志・丹羽信彰：平成7年兵庫県南部地震(阪神大震災)の被害とその対応について[第6報]；第84回工学地震学・地震工学談話会，東京工業大学工学地震学・地震工学研究グループ，pp.1-10，2002.12.

新潟日報（中越版），2004.10.24.～12.28.

気象庁：平成16年10月地震・火山月報(防災編)，2004.10.

新潟日报社：特別報道写真集 新潟県中越地震，2004.11.

東京工業大学都市地震工学センター：CUEE 新潟県中越地震被害調査速報会，地震工学研究レポート(No.92)，2004.11.

日本地震工学会等7学協会共催：平成16年新潟県中越地震被害調査報告会梗概集，2004.12.

国土交通省国土技術政策総合研究所・独立行政法人建築研究所：平成16年新潟県中越地震建築物被害調査報告（速報），2004.12.

西日本新聞：2005.3.21～(朝・夕刊)

西日本新聞社：特別報道写真集 福岡沖地震，2005.4

坂井浩和：深刻な壁被害なぜ多発，朝日新聞社 AERA，No.24，pp.96-97，2005.5.2-9合併増大号

瀬尾和大：2005年3月20日福岡県西方沖地震の被害について，震災予防，No.203，pp.30-34，2005.7

山中浩明・元木健太郎・瀬尾和大・川瀬 博：2005年3月20日の福岡県西方沖地震の余震観測速報 警固断層周辺での地震動特性の理解を目指して，震災予防，No.203，pp.35-36，2005.7

日本建築学会：2005年福岡県西方沖地震災害調査報告，2005.9

川瀬 博(研究代表者)：福岡県西方沖の地震の強震動と構造物被害の関係に関する調査研究，平成17年度科学研究費補助金(特別研究促進費)研究成果，2005.12

武村雅之：関東大震災 大東京圏の揺れを知る，鹿島出版会，2003.5

武村雅之：手記で読む関東大震災，古今書院，2005.11

津村節子：お別れの会挨拶 吉村昭氏の最期，文藝春秋，2006.10

東京工業大学都市地震工学センター編『シリーズ都市地震工学7 地震と人間』朝倉書店 2007 より