阪神・淡路大震災

（1995年兵庫県南部地震）

―震災調査記録―





三宮駅前

1995年1月（地震発生後1-2週間）の三宮・元町地域

三宮駅前

神戸市役所前



神戸市立博物館前（地盤液状化）



生田神社横



三宮駅北側

HIGASHIMON STREET

東門街

清酒 大関

東門街



東門街



生田川の兵庫県営住宅



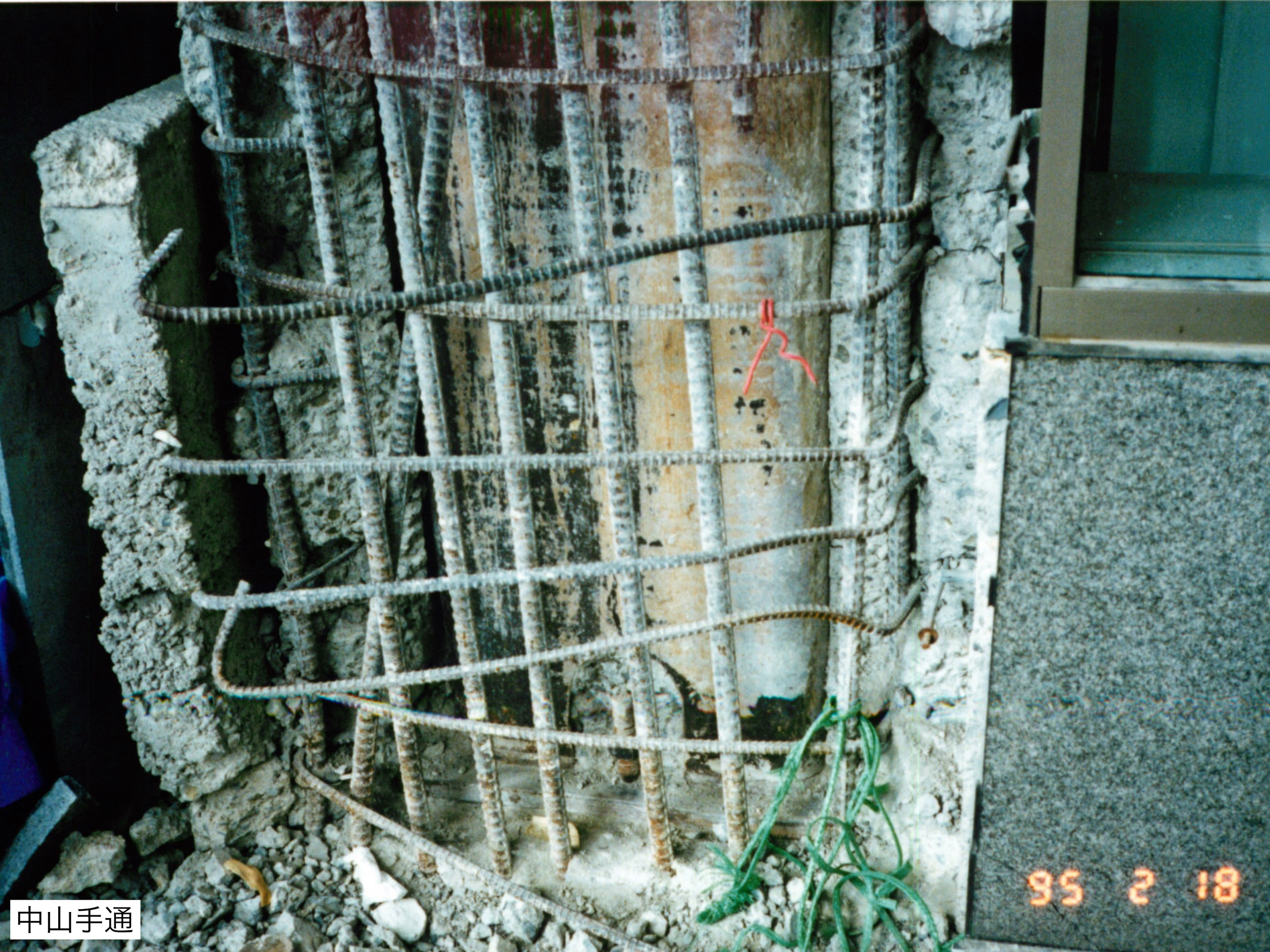
11階建て集合住宅の7階（生田川）



中山手通



北野通り


95 2 18
中山手通

三宮・海岸通り



元町・南京街





JR山陽本線ガード下（三宮・元町間）



三宮駅前

1995年2月（地震発生1ヶ月後）


TOYOTA
TOYOTA
安全はトヨタの願い
SHIBA
120席 予約受付
☎321-0739
年中無休
英会話NOVA
三宮本通
☎391-6380
センタープラザ東館7F
三宮
95 2 18

三宮駅前



アーケードの落ちたセンター街



三宮センター街の南側路地



中山手通



三宮地区（神戸市役所西側）

神戸市役所旧館



阪神高速道路（メリケン波止場近く）



地盤の側方流動・沈下により浮き上がったメリケン波止場の建物

宝塚市内の県営住宅（S造6階建て）



破断した鉄骨（鋼管）ブレース（6階建てS造住宅の4階）

1.2　構造技術はどう変わったか

関西支部技術委員会　樫原健一

What has been changed in structural engineering 10 years after the Hanshin-earthquake 1995?

JSCA has held the symposium of “10 years after the Hanshin-earthquake” on 16th and 17th, January at Osaka Central Hall. On 16th, Mr. Kunio Yanagida, who is a famous nonfiction writer, Prof. Masataka Andoh(Nagoya Univ.), Prof. Kimiro Meguro(Tokyo Univ.) and Prof. Yoshiyuki Suzuki(Kyoto Univ.) have talked about their methods for making safety provisions to earthquake events, which would occur in the near future. On 17th, leading members of the technical committee of JSCA-KANSAI have discussed mainly on the technical methods for seismic strengthening, which have been developed after the Hanshin-earthquake. Focused methods cover various structural types to be used in the usual building works thoroughly.

(1)シンポジウム「阪神・淡路大震災から 10 年」

阪神・淡路大震災からちょうど 10 年経ったその日に、（社）日本建築構造技術者協会は産経新聞社の共催のもとに関西各地の行政庁による後援を得て、大阪市中央公会堂大ホールにてシンポジウムを開催した(図 1 ポスター参照)。1 月 16 日（日）は「安全・安心な成熟社会の創造」と題した学識者による講演シンポジウムであった。1 月 17 日(月)は「震災後 10 年、構造技術はどう変わったか」と題し、JSCA 関西支部・技術委員会の各メンバーが 1 年以上にわたって検証してきた構造技術の変化に関するパネルディスカッションである。同時に JSCA 関西構造展 WG によって準備されてきた構造展「震災を越えて−あの時、今、そして明日へ−」も 2 階会場にて開催され、多くの人に構造技術の展示を見て頂くことができた。この構造展はすでに昨年 12 月より京都・奈良・神戸の会場を巡回し、大阪会場が最後の機会となる展示であった。16 日のシンポジウム入場者数は約 700 名、17 日は約 400 名に達し、そのうちの半数以上が専門家以外の人であったが、構造展をシンポジウムの合間に訪問し、また免震レトロフィットを終えた大阪市中央公会堂の免震階に行列をなして見学されたことは、震災後 10 年という節目における大がかりなイベントへの単なる同調でなく、多くの人が地震災害と自分たちをとりまく建築の耐震問題に大きな関心を持ち始めたものであると考えられる。



図 1　ポスター
Fig.1 Information poster

16 日のシンポジウム「安全・安心な成熟社会の創造」では、大越会長の挨拶に続いて、まず作家の柳田邦男氏から「被災者の視点とは何か」と題した基調講演が行われた。「災害弱者」といわれる高齢者や障害者に視点をあてた論旨には説得力があり、阪神・淡路大震災から新潟県中越地震までの人的な被害を振り返ったうえで、地震被害を減らせるためには以下のような対策が必要であると訴えた：①家屋の耐震性確保、②部屋単位の次善策（少なくとも圧死しない対策）、③隣組活動（情報の共有）、④避難所でのプライバシー確保、⑤避難所での健康管理体制（カウンセラー）、⑥心の相談を継続する体制、⑦弱者に視点を合わせた地域防災体制。柳田氏は家屋の耐震性確保を第一に掲げながらも、100%の安全性確保は不可能であると見通した上で、被害が生じた後の対策をも総合的に打つ必要があるという現実的な提言を行った。

引き続いて、安藤雅孝・名古屋大学教授から巨大地震の発生メカニズムとその可能性について、目黒公郎・東京大学生産技術研究所教授から目黒メソッドという被害低減のための政策提言について、最後に鈴木祥之・京都大学防災研究所教授から木造建築の耐震性能に関する最近の研究成果の報告があった。なかでも、目黒教授による地震発生後の数秒間の行動によって人命の被害率がかなり軽減できるという指摘、耐震改修に対する事後保証システムの提言は技術者にも大きな示唆を与えるものであった。



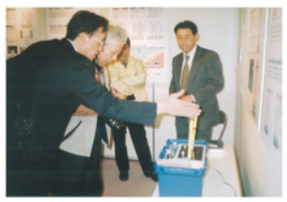


図 2　構造展（神戸会場）　Fig.2 Structural exhibition

2005年1月17日（月）14:00〜17:30

『震災後10年、構造技術はどう変わったか』

パネルディスカッション

震災後10年を経て、構造技術がどう変わり、構造技術者がどのように対応しているか。震災後10年を検証し、その成果をJSCA関西支部各分科会が報告し、参加者で討議します。

［パネリスト］JSCA関西支部技術委員会各分科会メンバー

◆会　場　大阪市中央公会堂大ホール（大阪市北区中ノ島）
※13：00〜14：00免震装置の見学ができます。
◆定　員　800名
◆参加費　無　料



パネルディスカッション「震災後10年、構造技術はどう変わったか」
2005年1月17日（中之島公会堂）

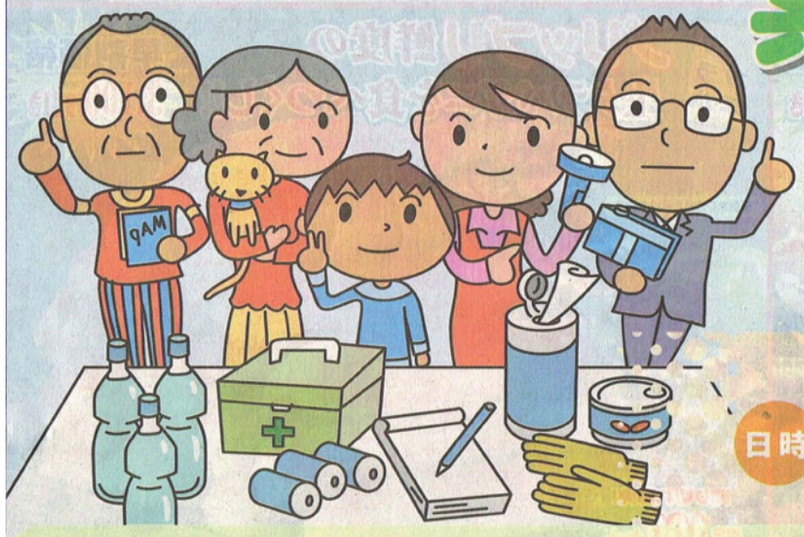
阪神・淡路大震災20年
シンポジウム



内容は産経新聞2015年1月16日（朝刊）

阪神・淡路大震災20年

緊急防災会議（シンポジウム）



阪神・淡路大震災から20年を迎えます。「改めて日々の生活での防災意識を啓蒙（けいもう）すること」を目的として緊急防災会議（シンポジウム）を開催します。それぞれの分野の専門家のお話を聞き、「自身、家族の身を守るために、どうすれば良いのか」を考える機会にしたいと考えております。

主催：産経新聞社

参加者募集
無料

要事前申し込み
〈定員400名〉

ご来場の方にもれなく!!



株式会社米匠庵の
「無菌パックおかゆ」をプレゼント!

炊き上げたおかゆを無菌パックし、加熱せずに食べられます。米と水分を同時に摂れるので、非常食としても最適です。



日時 **12月21日（日）**
開演 13:30　開場 13:00　終演 16:00予定

会場 **朝日生命ホール**
大阪市中央区高麗橋4丁目2-16

基調講演　**河田 惠昭氏**（関西大学　社会安全学部・社会安全研究センター理事・センター長・教授）

パネルディスカッション　パネリスト

- **河田 惠昭氏**
- **矢田 立郎氏**（元神戸市長、公益財団法人　神戸国際協力センター理事長）
- **奥田 和子氏**（甲南女子大学名誉教授 （特）日本災害救援ボランティアネットワーク理事 専門は、災害・危機管理と食）
- **樫原 健一氏**（株式会社 SERB、専門分野として木造耐震）
- **北村 理氏**（産経新聞社　編集委員）

コーディネーター
- **矢守 克也氏**（京都大学防災研究所巨大災害研究センターセンター長）

（予定）

参加お申し込み方法

ファクスまたははがき、メールで必要事項［①〒②住所③氏名④職業（会社名・学校名）⑤電話番号⑥参加人数］をご記入のうえ、下記までご応募ください。参加証をお送りいたします。
※件名に「防災会議」とお書きください。
※応募者の個人情報は、参加証の発送と事務局からの連絡のみに使用させていただきます。

ファクス **06-6633-2709**

はがき　〒556-8666（住所不要）
産経新聞開発内「防災会議」係

メール
sinpo@esankei.com

■締め切り　12月15日（月）消印有効

◆お問い合わせ　☎06-6633-6804（平日、10時～17時）



○地下鉄御堂筋線「淀屋橋」駅⑫番出口すぐ



地震発生20年後の神戸（2015年1月）

伊藤グリル
関本歯科医院
078-321-5085
りそな銀行
天福茗茶
珍味
南
上海料理
蓮
車両通行禁止
10:00~22:00
自転車も乗れません
上海料理
蓮

元町・南京街

JR神戸駅近くのガード下

兵庫県庁近くの神戸栄光教会（建て替え済み）





北野坂にある看板と地震発生時のまま止まった時計

改築の完了した北野地区異人館

奈良・姫路ゆき
三宮駅
フラワーロード
Flower road
中央区三宮町1
Chuoku Sannomiyacho 1
SOGO
SALE品でもポイント1%がつく。
2015年1/1から
新規会員募集中
入会金・年会費無料
花のビリフェス
淡路島全島で展開
2015 3.21(土)〜5.31(日)
LOUIS VUITTON
TIFFANY & Co.
loft
三宮駅前

元町商店街

海岸通り

メリケン波止場と阪神高速道路

メリケン波止場の震災遺構



20年前

三宮センター街の南側路地

阪神・淡路大震災　－　都市直下型地震の衝撃

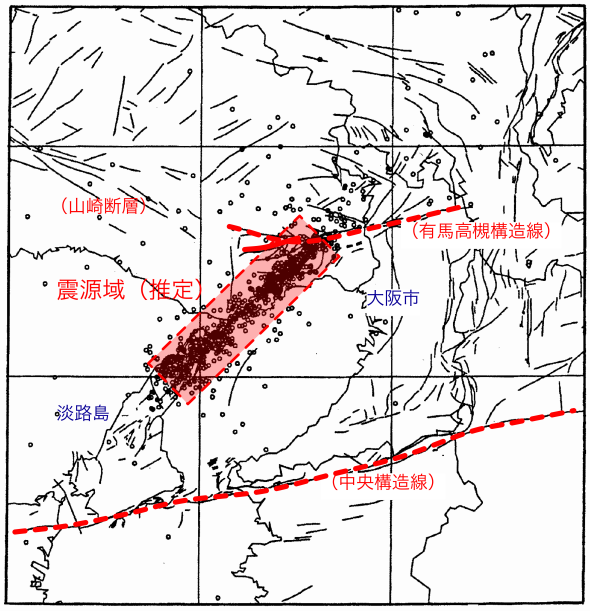
樫原健一

【1995 年兵庫県南部地震】

1 月 17 日は連休明けの火曜日だった。真冬の午前 5 時 46 分といえば夜明け前の暗闇だが、突然大地が大きなうなり声をたてるように揺れた。明石海峡の地下 15～20km あたりの岩盤が断層を境にして割れ始め、全長 50km におよぶ断層破壊が約 10 秒間かけて起こった。1995 年兵庫県南部地震の始まり（本震）だった。断層破壊面の直上にあった震源域とその近傍では住宅・建築物の倒壊、斜面地の地滑り、電気・ガス・水道など都市インフラの破壊とこれに引き続く火災が発生して、人の命が次々と失われていった。阪神・淡路大震災が始まったのだ。住宅・建築物の全壊は約 10 万棟、その後の関連死を含めると 6400 以上の人命が失われた。死者の多くは倒壊した木造住宅の中で生存空間が失われ、逃げることができずに圧死または焼死したのが原因とされている。

【長周期パルス波の破壊力】

兵庫県南部地震は日本の近代的な 200 万人都市を襲った直下型地震だ。破壊した断層面は淡路島の北淡町から神戸市東部・芦屋市にかけての地下岩盤だという。下図は震源地を中心に主な断層と当時の余震分布を示したもので、本震から数時間以内に起こった余震源分布を破線で色掛けした。このエリアが本震の震源域と推定され、地震動が距離減衰せずに地面が揺れた領域である。被害はこの震源域とは別に神戸市から尼崎市にわたる海岸線に平行な地域に集中し、「震災の帯」と呼ばれた。その後の分析から震災の帯はこの地域特有の地層構成によると言われているが、重要なのは地震動の性質が直下型地震特有の「パルス状の揺れ」（纐纈一起「カリフォルニアの被害と兵庫県南部地震」岩波書店、科学 1996 年 2 月号）だったことだ。「規模として特に大きな地震ではない」のに、これだけの破壊力を示した要因が「周期 1 秒前後の長周期パルス」ということは念頭に置く必要がある。被災者の証言や新聞記事などで「上下動」とか「衝撃波」といわれて諸説紛々だったが、直下型地震が起きると震源域内では「2～3 波のパルス」に見舞われる事実（観測結果）を重く見るべきだ。1994 年ノースリッジ地震でも同じ現象が把握されていたことは、すでにアメリカの科学誌 Science（1995.1.13 日号）で報道されていた。



1995 年兵庫県南部地震の余震分布と（推定）震源域

加速度が500～1000galとか速度が50～100 kineに達する周期0.5～1.0秒の長周期パルス波を受けると、構造計算で想定していなかった破壊現象が起きる。つまり「施工不良」、「耐力不足」や「古い」建物が倒壊するという単純な話では説明がつかない。写真（三宮地区のビル被害）に見るように、中間階だけが崩壊したまま傾いて建っている中高層ビルや、集合住宅が多く見られたのもこの地震被害の大きな特徴だった。崩壊したビルの両脇は明らかにそれより新しいのと古いビルだが、少なくとも外観上は無事に建っていた。神戸市役所も旧館の中間階が崩壊し、超高層の新館では鉄骨部材の破断が後に報告されている。芦屋浜の高層マンションでは中間階の鉄骨柱が水平方向に破断した。その他、高速道路や新幹線の高架橋、あるいは地下鉄に倒壊など大きな被害が出た。地震動の特性と建物被害、特に倒壊現象について建築界に大きな課題を突きつけたのが阪神・淡路大震災だった。



三宮地区のビル被害（中間層破壊）

【倒壊とはなにか】

「建物が倒壊した」というとき、我々の常識では柱・壁や梁・床がばらばらになって地上に崩れ落ちる状態を思い浮かべる。実際、阪神淡路大震災ではそのように倒壊した木造住宅が多かったのである。その結果、人命を失うだけでなく数時間後の通電に伴う漏電で火災が発生し、すべて消失するという悲惨な被害を生むことになった。大崎順彦の表現によれば「倒壊の迫真力は、それが自分の重みでくず折れていく、その重量感にある」（「地震と建築」岩波新書、1983年）。倒壊とはこのような力学現象をいうのであって、そのことによって「生存空間を奪う」「避難路を絶つ」ことだと理解すべきだ。その結果、電気・ガス・水道の漏れも防ぐことが不可能になる。建物の耐震性能は倒壊を防止できるかどうかを評価の尺度にすべきで、壁量や年代の古さあるいは強度の大小で単純に決まるものではない。2009年秋にE-ディフェンスで行われた木造3階建て住宅の公開実験でも、耐力の高いはずの（耐震等級2）モデルが耐力の低いモデルより先に倒壊して問題になったことがある。阪神・淡路大震災で被災した木造住宅の調査から被害類型を抽出することができるが、どの壊れ方を想定するかにより検証法（構造計算の方法）が異なるので、幾通りかのシミュレーション結果から総合的な安全評価が必要である。一発のトライで正解が求まるオールマイティ検証法はない。

【倒壊がもたらしたこと】

地上にくず折れる「倒壊」という現象がいかなる原因によるかは一概にいえないにせよ、それがもたらす社会現象を整理することが建築物、特に住まいの大切な機能を考える上で意義深いことだ。筆者は阪神・淡路大震災によって顕在化した社会問題は二つあると考えている。一つは安全性の評価にかかわる「新耐震神話」と表現される現象である。「新耐震」というのは 1981 年の建築基準法施行令の大改正によって定まった二段階方式の耐力評価法を指している。1998 年の施行令改正以降は、新耐震（1981 年）以後に建てられたものは既存不適格にしないという行政的な基準に過ぎないが、いつの間にか「倒壊しない」基準にすり替わったきらいがある。多くの前提条件を抜きにして、この新耐震基準の数値（耐震強度）を満たしていれば倒壊しないと、専門家と言われる人でさえ短絡的に信じてしまう現象を「新耐震神話」と呼ぶ。いったん神話化すると、新しい知見や技術の普及が難しく、結局は同じ被害を繰り返してしまうことは歴史の教えるところだ。

もう一つは「マンション建て替え問題」である。木造住宅では「長屋」形式がこれに該当するが、複数の住人が土地と構造体を共同で所有するという、言語的にもおかしな「区分所有権」という所有形態が問題の本質だと捉えられる。倒壊という物理現象の定義が社会的に認知・共有されていないことが原因であるが、被災した区分所有の建物を建て替えるべきか補修して住み続けるべきかをめぐって、いろんな専門家と業者を巻き込み、さらにローン返済について金融機関と行政も巻き込んで裁判に至った事例が多くある（島本慈子「倒壊」筑摩書房、1998 年）。裁判に持ち込まれること自体が地域社会の分断を意味するが、震災で生き残っても事後に生活破綻の悲劇を生んでいることを忘れてはならない。

そしてこれらの「想定外」で済まされない問題は現在もまだ解決していないのである。

（新建ハウジング紙 2012 年 8 月 10 日号に掲載）