

阪神・淡路大震災の調査から*

— 阪神・淡路大震災調査団による調査とその教訓を中心に —

志 岐 常 正**

はじめに

兵庫県南部地震（自然現象）と阪神・淡路大震災（社会現象）の発生以来、国土問題研究会（国土研）、日本科学者会議（JSA）京都支部、地団研京都支部、新建築家技術者集団（新建）京都支部、自治体問題研究所（自治研）、京都府職員労働組合（府職）が協力して調査団（「阪神・淡路大震災調査団」）を結成し、調査・研究、報告などの活動を展開した。以下、その経験について、主に1996年1月4日に行なわれた地団研総会プレシンポジウム「地質学と社会」で報告した内容を基に述べる。筆者は地団研の応用地質研究会その他の現地調査にも参加したが、これらについては省略する。この報告が今後の何かの御参考になれば幸いである。

調査、研究にあたっては、「住民主義」、「現地主義」、「総合主義」の3原則を貫くことが追求された。この「3原則」は、地団研の会員である木村春彦氏が、国土研（全国組織）の理事長当時に、地団研の「三位一体」の原則を参考に打ち出されたものである。

何を行なったか

1995年1月17日震災発生直後より、各地で個別的な自主調査が始められたが、当初、互いの連絡はほとんどとれなかった。1月21日、京都において上記団体の代表が集まり、「阪神・淡路大震災調査団」を結成、下記（1996年2月10日まで記述）のような活動をすすめた。

その結果、1995年12月には一応のまとめを下記

報告書（「国土問題」51号）によって行なうことができたので、以後調査団を「地域防災研究会」に改め、調査研究をさらに深めるとともに、その成果を各地に広めるため努力している。とくに、阪神大震災の被災地や今後被災が予想される地域のうち、現地に比較的赴きやすいところを選んで調査を実施するするとともに、防災計画状況の検討、地域住民が防災に取り組むための“武器”としての「地域地震防災チェックシート」作成などをすすめてある。

現地調査

a. 自主現地調査

淀川堤防、宝塚、西宮、神戸、淡路島北淡町などの被災地を調査。

山地・山腹、段丘、扇状地、平野部低湿地、埋め立て造成地をカバー。

b. 依頼による現地調査

尼崎築地地区、京都市塙原断層周辺、茨木市ダム計画地域、その他。

c. 京都まちづくり市民会議の調査に参加

「東京墨田の防災まちづくり」の視察、'96/1/25-26。

（「地質ボランティア」とはかなり後まで連絡がつかなかった）。

総合討論、報告活動、講師・チューター活動など

a. 講師派遣

京都市内、宇治、舞鶴、茨木ほか（市民団体、労働組合、政党など）。

b. シンポジウムなど

「阪神大震災に学ぶ—これでいいのか京のまちづくり」、'95/3/4。まちづくり市民会

* 地団研第50回総会シンポジウムⅡ「防災・環境問題」のプレシンポジウムで報告。

** 京都支部、〒611 宇治市木幡北畠15-8

議, J S A, 国土研, 地団研, 新建, 自治研, 府職, 京教組, その他多数団体共催。

「都市直下型地震と防災を考える」, '95/5/1, 6/25. J S A, 国土研, 地団研, 新建, 自治研共催。

「地震と震災」, '95/12/9. 国土研主催。

「災害, 人間, 復興」全国交流会, '95/10/14-15. 同実行委員会参加。

「地団研京都支部大会」, '95/12/10。

地域防災研究会シンポジウム, '96/2/10. 報告書の作成, 普及

国土研の機関誌「国土問題」51号として「地震と震災—阪神・淡路大震災の警鐘」(1995)を作成し, ひとりでも多くの人々に読んでもらえるよう普及に努力している。

これらの活動は, 多団体の討論によって学際的, 総合的に行なわれたこと, 科学者, 技術者(自治体, コンサル), 住民, などによる協同調査・研究と普及活動であったことなど, 今後も発展させねばならない優れた特徴をもつものであった。しかし被災地, なかでも神戸市中・西部へのアプローチや日程調整(とくに現地会員との)の困難や, 地震動研究者, 社会・人文科学者の現地調査参加があまりなかったことなど, “go and see”の現地主義に不十分な点もないではなかった。この点は今日も充分解決されていない。

調査のなかで認められた主に地学的な問題

調査団のまとめとしてではなく個人見解として列挙する。誰でもが述べていることについては, なるべく省略する。

1) 阪神・淡路大震災においては予期せぬことが起こったとよく言われたが, むしろ, 一般的に, 不思議でない, 昔から分かっていたこと(多くの人が忘れていただけ)が起こったと言える。たとえば, 下記などに顕著な例がある。

直下型地震の揺れ方, 震度が7に達しうること, 起震(震源)断層と地震断層の区別, 各種地表変状の現われ方, 地盤と被害の起こり方の関係の重要性, 震災の人為的(技術的・社会的)素因, など。

2) 一方, 一見“逆も真”なることが多発した。多くの調査報告が集まるにつれ“群賢”象をなでるの感を呈し, 住民にも混乱を与えた, 顕著な例として下記のような問題がある。

a. 活断層が“動いた”—“動かなかった”問題

この問題は, 伏在活断層の存否とともに, 後述の「激甚被災の帯」の成因とも関係して, 当初論議の的となった。

地表変状の多くは断層露頭ではない。しかし(余震分布がないことによって)動かなかったと判定される断層の直上や, 断層のないところの地表変状にも, 右横ずれや時計回りセンスの地盤の動きなどが解析される場合がある。このような変状発生メカニズムは, もっと注目されてよいように思われる。

一方, 当然のことながら, 野島断層も地表に変状を生じていないところがある。市街地の地表地震断層が現われなかったところについても, それを理由に断層の活動がなかったと断言してしまうことは, 必ずしも適当でない*。

b. 地盤—地質と地震動, および被害との関係

海岸埋め立て造成地, その他軟弱地盤地での被災については, 本来予期されたことが起こったと言う方が正しいと考える。一方, 阪神の広域にわたり, 海岸沿いでなく, それより相対的には“地盤がよい”山寄りに激甚被災の帯状分布が現われたことは, ここにいちいち引用するまでもなく, 当初から多くの報告が強調しているとおりである。

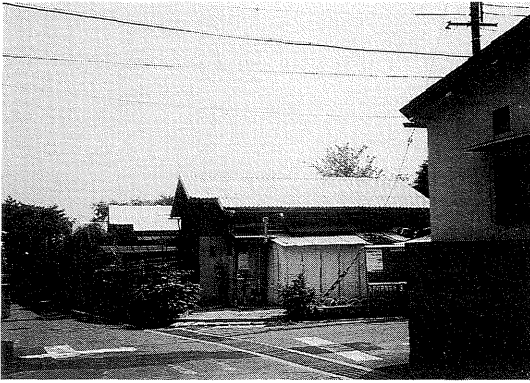
被災が軟弱地盤地に集中する現象は, 神戸市生田地区を除けば, 尼崎や大阪, 京都など, むしろ震源から離れたところで明瞭である。

ただし, 地盤が“かなりよい”更新統の台地などでも, 谷状地形の斜面と底部埋め立て地, 山腹傾斜地盛り土部などでは, てき面に家屋の被災が周囲より大きい。

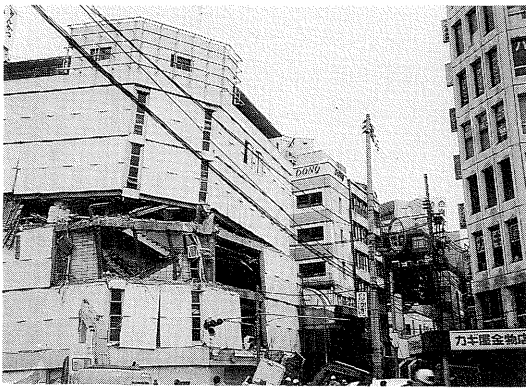
一方, 台地で木造家屋の被害が比較的小さい現象(関東大震災以来知られている)も見られたが, あまり注目されていないようである(第1図)。

c. “激甚被災の帯”と断層変位

* “断層が動く”という表現は, 上にも使ったが, しばしば誤解の因となっている。言うまでもなく動くのは地盤である。



第1図 高位段丘上の古い木造市営住宅
付近の新しい建物よりむしろ被害が軽微。
震度5地域。



第2図 神戸市中心街ビルの破壊
左側のビルは4階がつぶれ、それより上が
反時計回りに回転。超震度7地域、縄文海
進後の緩扇状地デルタ。

激甚被災の帯の出現要因として地質構造支配による地震動の集中、増幅が重要なことは、中川ほか（1995）その他が解析しているとおりであろう。京都など、震源からかなりはなれたところの被災分布にもこれが関係している場合が考えられる。神戸では、ローカルな地質-地盤の影響がこれに重なって、“超震度7”の“島状被害分布”（石川 1995）をなした（池田 1995a; 藤原 1995）（第2図）。

しかし、このことと余震分布がないことだけで、桜井（1995）、平野・波田（1995）その他少なからぬ地質家が主張した“断層変位運動”が説明、あるいは否定されるのかは別問題と思われる。筆者の見るところでも、家屋や電柱、墓石などの倒壊、傾き、などの方向に地域的傾

向があることは疑いない。

震源断層の地表垂直投影位置と震源断層の地表延長（地表地震断層）の位置とが異なることは言うまでもない。後者の地下浅部での形状を考慮した地震動解析を期待したい。

d. 跳び石問題

激しい上下動とそれによる衝撃的破壊が、被災住民の実感として盛んに語られている。電車の車輪の脱線状況その他がこれに関係して述べられている。ほとんどの地震学者は、1Gをこえる加速度には否定的であり、非常に多数の住民の実感が何を意味するかは、いまだ明らかでない。

この問題に関係するか否かはわからないが、直下型地震にさいする現象として以前から注目されていた、“跳び石”が、兵庫県南部地震でもみられた（梅田 1995; 池田 1995b）。池田（1996）によれば、山地内の“跳び石”などによる崩壊は、堅い花こう岩のつくるピークととくに起こっている。この問題は池田が指摘するように、山地の地形発達メカニズム見直しの必要や将来の土石流災害の素因にも関係して重要である。

付記。地域住民の間では、“活断層に近ければ近いほど危険”と思われていることが多い。起震位置との立体的関係や、“近い”、“遠い”のオーダー（スケール）を判り易く説明することが必要である。

ただし、断層の直上の数軒で（断層が動かない場合にも）被害が大きい例がある。なお、激甚被災の帯の下に、動いたかどうかはともかく、断層が伏在することは、地質調査所の探査で確認されている。

震災の人為的・社会的素因

高度経済成長のための自然環境を無視した開発が震災を激しくした要因であることは、いくら強調しても強調し過ぎではない。“開発”にとり残された地域（こここそ“自然”条件が劣悪な場所でもある）の激甚被災も、これと裏腹な関係にある。同様なことは、洪水災害のケースについて、古くから認識されていた。

このことに関して、他の人によっても指摘されているが、印象的、あるいは重要と思われる問

題を二つだけ挙げておく。

1. 山腹の崩壊はほとんど盛り土崩壊である。

そのもっとも典型的な例に、34名の命を奪った西宮市仁川百合野浄水場の斜面崩壊がある。これについては上記調査団報告書にも記した（志岐ほか1995）が遠からず再度報告の予定でいる。

六甲山系の南側急斜面では、至る所に宅地が開発されている。当然ながらその多くは斜面を切り取り、その残土を盛って造成されたものである。このようなところやその下方で多くの家屋が被災したのは驚くにあたらない。“わが家”は被災しなくても、道路が崩壊したため、何ヵ月も買物や児童の通学に不便を強いられたところがある。このような原因による健康破壊の多くは、地震の被災統計には現われてこない。

2. 手抜き工事、危険地域の“開発”と記録喪失

震災によって工事の手抜きが多数発見された。化粧タイルが剥がれたら、下から赤土が混じっているとしか思われないうピンク色のコンクリートがでてきた例さえある。急な斜面の宅地や道路には、どうして造成が許可されたのか理解に苦しむものも少なくない。

これらは科学・技術以前の倫理的問題であるが、手抜きや不正ではないものの、工事そのものの以外のソフト的な災害素因に、造成工事の記録喪失や忘却がある。

たとえば上記の百合野浄水場敷地崩壊の場合、麓の宅地開発の際には、2度にわたる盛り土による拡張は、ほとんど忘却されていたとみられる。

わが国の公共事業について多くの問題のある中で、自然と社会についての歴史経過把握の手続きが、事前アセスメントに全く欠けていることをとくに指摘しておきたい。

教訓と課題

以下に順序不同に列挙する。

a. 震災は一過性でない（被災は続いている）

2次、3次災害の危険、防災的復旧・地域造りの困難は続いている。斜面崩壊地、地盤液状化地、地下水汚染などはとくに深刻である。

一方、住居、医療、こころのケア、職（労働条件—通勤条件を含む）ほか、毎日の生活の無数の問題が解決にほど遠い状態にあることは、

ここに言うまでもない。

今、全国で震災対策がすすめられている。

しかし、この震災が一過性でない問題についての対策は、ほとんど具体化されていないのではないだろうか。ここに詳しく論ずることは出来ないが、何よりも、公的援助の実現こそが、阪神・淡路大震災の被災者だけでなく、今後の防災的地域造りの重要な前提であると言わねばならない。

b. 次の災害の素因が造成されつつある

“神戸市株式会社”方式と唄われた“重厚長大”型の“開発”は、これが阪神・淡路大震災を大きくしたという教訓を無視して、今もすすめられている。防災の名に隠れて“開発”が行なわれることも珍しくない。地域住民に実態が判らないこともあるだけに注意を要する。

c. 防災問題の環境問題化

防災抜きで地域環境計画はナンセンスであろう。災害は直接に生活環境を破壊する。崩壊危険地の下でのように、毎日を災害の怖れとともに過ごさねばならぬ環境は、精神的にも極めて悪い環境である。

一般的に言えば、美しく住みよい環境こそ防災的環境である。この観点は、細かい技術的なことは別として、地域造り計画の大局的評価に有用と思われる。

d. 「神話」形成メカニズムの問題

何故、どういうメカニズムで“関西に大地震はない”という“神話”が広がっていたのか？この問題は、社会心理学的研究課題として今後の地震防災のためにも重要でないだろうか。

e. 情報公開と住民参加

行政と大企業の体質は（それと議会や大学の一部の“先生方”との関係も）なかなか変わらない。“住民参加”が多くの自治体で唄われているが、都合の悪いことが隠されているだけでなく、甚だしい場合には、都合の悪い資料は始めから作られない（調査しない）ことさえある。住民主体、住民主導の取り組みがあってこそ“住民参加”は実質化される。

f. 住民による地域づくりの眼目の選択

自然的、社会的条件に合った地域づくりのポイントは、それぞれの地域ごとに同じでない。

たとえば、京都、大阪、東京などのかなりの

部分を占める、壊滅必至の地域での“防災的まちづくり”をどうすすめるかは大きな問題である。今のままで震度7の地震に襲われれば、消防団長も町内会長も数秒間で梁の下という事態になる怖れが大きい。

だからと言って、広い道路を持つ、鉄とコンクリートで固めたまちが防災的まちだとは言えない。どのようなまちを造るかは、かなりの程度、住民の民主的選択にかかる問題と言わざるをえない。これに地質家がどうかかわり、何を主張するかは、たとえば地質などの自然条件だけの調査で判断できる問題ではないと思われる。

それにしても、“まずは死なないよう”という基本的問題が、筆者の家を含めて、何も改善されていないのが、日本のほとんどの都市の現状と言わざるを得ない。

g. その他、とくに京阪神地域に関して

- ・被災地では、今年も豪雨などによる傾斜地2次災害が懸念される。西宮などでは、対策工事をしようにも近付けず、行政もお手上げというところもある。

- ・少なからぬダム堤体が破損した！多くはその事実が隠されているが修理中である。

- ・“有馬－高槻構造線”は当分活動しない”とは果たして開発OKを意味するだろうか。現在、茨木市でダムや、“国際文化公園都市”などの開発が計画されているが、大いに議論を要するところと考える（もっとも、ここでも問題は、基本的にはむしろ、何のための開発か？といった社会科学的側面にある）。

今後の震災調査、研究にかかわる問題

－ 地学的問題を中心に －

機会があれば、もうすこし具体的に述べて大方の検討をお願いしたいが、ここではその大要を列挙するに止める。活断層の位置の確認、その活動見込みなど、誰もが言っている問題、実施されている研究については省略する。

a. 共振や“フォーカス”現象に対する学際研究

地質家による各種地盤構造の典型地の設定、地震学者、地盤工学者によるその場所の振動特性の解析、建築家によるその振動特性に対応出来る建築物の設計といった流れの学際研究が、

すぐにも出来そうなものと思うが、大建築は別として、家屋については実施されたという話を聞かない。

b. 堅い地盤での上下動の構造物への影響の研究
もし山地や山腹で上下動が大きい場合が本当にあるならば、たとえばロックフィルダムや、アースダムへの影響が懸念される。兵庫県南部地震によるダムの損傷は、この意味でも十分に調査・検討されなければならない。現実には、修理、復旧ばかりが急がれたのでなければ幸いである。

c. 縄文海進およびそれ以後の海岸線の確認

噴砂した貝殻の年代決定を片っ端から行なえば、海侵、海退とそれに伴う堆積シーケンスが従来より詳しく判り、それと震災との関係を検討することが出来たであろう。残念ながら、このような研究を行なうに足る試料を採取する余裕はわれわれにもなかったし、他にそれが出来た人があるという話も聞かない。今後のために記しておく。

d. 液状化住宅地域の地域計画

例えば芦屋浜住宅地での人工地盤の液状化被害の場合など、傾いた家屋を起こすと隣の家が傾くという具合で、復旧に個人の力にあまる技術的、経済的困難があり、事態は今も深刻である。その対策は、筆者には難問である。答えをお持ちの方があれば教示をお願いしたい。問題はやはり地域全域的地盤改良、公的援助など、社会的なところにあるように思われる。

おわりに

私としては、ことさらに社会的責任などと力まずとも、自分の身を守るためにも、地域住民の一人として地域の防災に取り組まざるをえないと思うのだが、実のところ“医者の不養生”的な状況もある。京都においては、地団研会員の震災調査や防災問題へ取り組みが意外に少ないように感ずるが、その背景はどういうことなのか、よくわからない。

それにしても、“この機会に地質学の有効性や社会的地位を” どうこうといったことは、今回の震災調査の中でも、これまでも、私はあまり考えたことがない。問題は災害を出来るだけ少なく、小さくすることであり、そのためには重要なのは、地質学の体系がどうこうよりも、総体としての科

学と科学者の在り方だろう。もっとも、地質学的調査が震災に関するすべての調査、研究の基礎であることは今更言うまでもない。このことについては、「住民主義」、「現地主義」とともに、不十分とはいえ「総合主義」を貫こうとした今回の震災調査を通じて、ようやく一部の地域計画専門家などに理解されつあるように思われる。

謝 辞 投稿に先立って、国土問題研究会の奥西一夫、池田碩両氏に内容のチェックをお願いした。また金井克明編集委員には適切なアドバイスをいただいた。厚くお礼申し上げる。

付記：投稿後の新聞報道によれば、兵庫県南部地震の前後で、神戸市の中央部から東灘区にかけた東西10キロの地域の地表面が、灘区役所付近を中心に円を描くようにずれたことが、防災科学技術所の航空写真分析により明らかになった。この動きは、地表地震断層は現われなかったものの、激甚被災の帯の北縁をかすめる地下の断層（前記、地質調査所が確認したもの）が動いたことを示すものであろう。

文 献

参照した文献は多数にのぼるが、ほとんど引用しなかった。地震と震災に関する本は、最近も次々に出版されている。そのうち「地学教育と科学運動」の読者に比較的知られていないと思われるものを、いくつかの引用文献とともに挙げる。

中央防災会議・国土防災局（編）（1995）防災基本計画。大蔵省印刷局，197p. .

藤原重彦（1995）兵庫県南部地震がもたらしたものの。国土問題，51，12-43.

ひょうご創生研究会（1995）阪神・淡路大震災－ひょうご創生への提言。ひょうご創生研究所，157p. .

池田 碩（1995 a）被害地域と地形。国土問題，51，73-79.

池田 碩（1995 b）写真に見る地震の巨大なエネルギー。国土問題，51，183-190.

池田 碩（1996）巨大地震と花こう岩山地の地形。奈良大紀要

石川浩次（1995）神戸の地形・地質・地盤と構造物の带状，島状被害。日本応用地質学会「阪神大震災」中間報告会－人工改変と地震災害－予稿集，72-104.

1・17神戸の教訓を伝える会（編）（1996）阪神・淡路大震災－被災地神戸の記録－安全な社会づくりに向けた市民からのメッセージ。きょうせい，188p. .

自治省消防庁震災対策指導室（監修）大蔵省印刷局（編）（1995）地震防災の心得。大蔵省印刷局，131p. .

角橋徹也（監修）大阪自治体労働組合総連合・大阪自治体問題研究所（編）新自治体防災計画－安全都市への提言－大阪発。せせらぎ出版，138p. .

国土問題研究会，阪神・淡路大震災調査団（編）（1995）地震と震災－阪神・淡路大震災の警鐘－。国土問題，51，265p. .

京都大学防災研究所（1996）阪神・淡路大震災－防災研究への取り組み－。京都大学防災研究所。555p. .

中川康一・大阪市立大学阪神大震災学術調査団（1995）震害と地盤構造，シンポジウム「阪神・淡路大震災と地質環境」論文集，日本地質学会環境地質研究委員会，233-238.

日本科学者会議兵庫支部・兵庫県労働運動総合研究所（1995）みんなできりひらこう震災復興，兵庫県労働運動総合研究所，135p. .

志岐常正・三田村宗樹・藤原重彦・池田 碩（1995）西宮市仁川百合野町における崩壊。国土問題，51，177-182.

梅田康弘（1995）1995年兵庫県南部地震の破壊成長過程－地震のブライトスポットと跳び石。地質ニュース，490，50-55.