まえがき

あの地震で、自然はその言葉に抱く優しさや美しさとは異なった意味合いをもたらした。そして人は、知ることを置き去りにしていた楽観的な展望には何ら根拠がなかったのだと気付いた。同時に自分にできることは何か、と考えた。そこには人それぞれの行動と表現があっただろう。今、さまざまな地域で、さまざまな生活の中で、人はあの地震からどんな位置に立っているのだろうか。

阪神淡路大震災について、すでに多くの調査がおこなわれ、多くの提言がなされている。しかし災害復興の途上において、被災者の生活や人権があまりにも軽んぜられ、経済の復興にあまりにも重きが置かれているのではなかろうか。さらに「開発の優等生」といわれ、「都市経営」の先進地として全国の自治体から憧憬のまなざしを浴びてきた神戸は、この大震災の教訓を無視するがごとく、引き続きその路線を突っ走ろうとしている。ヒューマンスケールの防災やまちづくりへの志向こそが求められるべきときに。

国土問題研究会は発足以来、「現地主義・住民主義・総合主義」の三原則を掲げて各地の災害を調査研究してきた。33年間の蓄積には自負があった。その私たちも震災直後、やはり各々の専門分野における既存の知識の不足を知らされ、また一個の生活者としても様々な思いをもった。巨大災害を防止するための努力を十分払ってこなかったことも悔まれた。国土研は何をし、どう動くべきか、個人の感慨も含めて収斂させるべく活動を始めたのは4日後の1月21日だった。多くの分野の研究者、自治体労働者、建築家などが集まり、「阪神・淡路大震災自主調査」を発足させた。その後、現地を度重ねて調査し、調査報告検討会、ならびに合同シンポジウムを開催し、災害の原因、災害復興と今後の防災のあり方を考え続けてきた。これらは、国土研独自の活動として、あるいは日本科学者会議京都支

部、地学団体研究会、京都自治体問題研究所、自治体労働組合、新建築家技術者集団、京都原発問題情報ネットワークとの共同の取り組みとして、研究者、防災実務担当者、被災住民、および災害防止に関心をもつ住民による協力を得て行ったものである。その中で何よりも重視したのは「総合討論」である。

この報告書はこれらの会でいろいろな観点から話題提供され、そこでの討論に基づいてあらためて書き下ろされた論文・報文をまとめたものである。そのため、阪神淡路大震災に関する他の報告書類にくらべて、現地の被災実態に基づいた、より総合的な災害原因の分析と、住民の立場を重視した防災のための提言をすることができたと考えている。また専門家以外の人にも理解できる、わかりやすい記述を心がけた。その意味で、本書は災害・防災に関心をもつ市民や自治体職員に是非読んでいただきたいと思う。

現時点での取りまとめであるため、現象理解について意見の一致しない点も残っており、内容的には自然科学分野および防災のハードウェア面に偏った形になっているが、引き続き国土研の三原則に則って調査と検討を重ね、残された課題に取り組んでいきたいと考えている。

1995 年 9 月 17 日

国土問題研究会 阪神・淡路大震災調査団事務局
志岐 常正 （調査団団長）
宇民　 正 （同事務局長）
奥西 一夫
稲石 勝之
武蔵野 實
開沼 淳一
荒瀬 貞子

地震と震災

—阪神・淡路大震災の警鐘—

目　次

まえがき

1．日本の国土と地震 ---------------- 1

日本の国土と震災　木村 春彦（元京都教育大学）---------------- 2
－兵庫県南部地震から被害決定要因についての考察－

地震と活断層・地盤　三木 晴男（元京都大学）---------------- 6
－とくに京都の場合について－

2．兵庫県南部地震を考える ---------------- 11

兵庫県南部地震がもたらしたもの　藤原 重彦（(株)キンキ地質センター）------- 12

地震動 ---------------- 44

兵庫県南部地震　入倉 孝次郎（京都大学防災研究所）-------- 44
－震源断層､強震動､そして震災の帯－

近畿地方の地震観測体制　小泉 尚嗣（京都大学防災研究所）----------- 66

地震と地形 ---------------- 73

被害地域と地形　池田 碩（奈良大学）---------------- 73

六甲山地の自然斜面崩壊災害　奥西 一夫（京都大学防災研究所）----------- 80

地震と地盤 ---------------- 88

地質・地盤と震災　志岐 常正（元京都大学）---------------- 88

再活動した野島断層　武蔵野 實（京都教育大学）---------------- 98

地盤災害　三田村 宗樹（大阪市立大学）---------------- 104
－西宮・大阪周辺部を中心に－

京都市内の被害の特徴　東山高校地学部・安松 貞夫（東山高校）------ 110
－花折､樫原断層近くの住宅に被害がなぜ集中したか－

3．地震の被害を考える --------------- 117

液状化現象 田中 里志 （京都教育大学） --------------- 118
－尼崎・淀川下流域の例－

保育所の被害を考える 稲石 勝之 （新建築家技術者集団） ----------- 131
－安心な保育所と安全なまちづくりのために－

阪神地域の建物被害に学ぶ 鈴木 有 （金沢工業大学） --------------- 141

淀川・神崎川堤防とその周辺の災害 前川 謙二 （大阪府職員労働組合） ---------- 165

宝生ヶ丘の地震災害と対策について 霜田 勤 （京都府職員労働組合） ---------- 171

西宮市仁川百合野町における崩壊 志岐常正・三田村宗樹・藤原重彦・池田 碩 ------ 177

写真に見る地震の巨大なエネルギー 池田 碩 （奈良大学） --------------- 183

4．阪神・淡路大震災に学ぶ --------------- 191

自然科学分野からの提言 阪神・淡路大震災自主調査団 --------------- 192

被災地からの発信 前川 協子 （西宮市住民） --------------- 195
－挽歌から夜明けの歌へ－

地質ボランティア活動を通じて 田崎 正和 （賢明女子学院中高校） ----------- 203

大震災に学ぶまちづくりのあり方 室崎 益輝 （神戸大学） --------------- 210

地域防災計画の見直しの視点 角橋 徹也 （都市自治研究所） --------------- 218
－住民側の対案づくり－

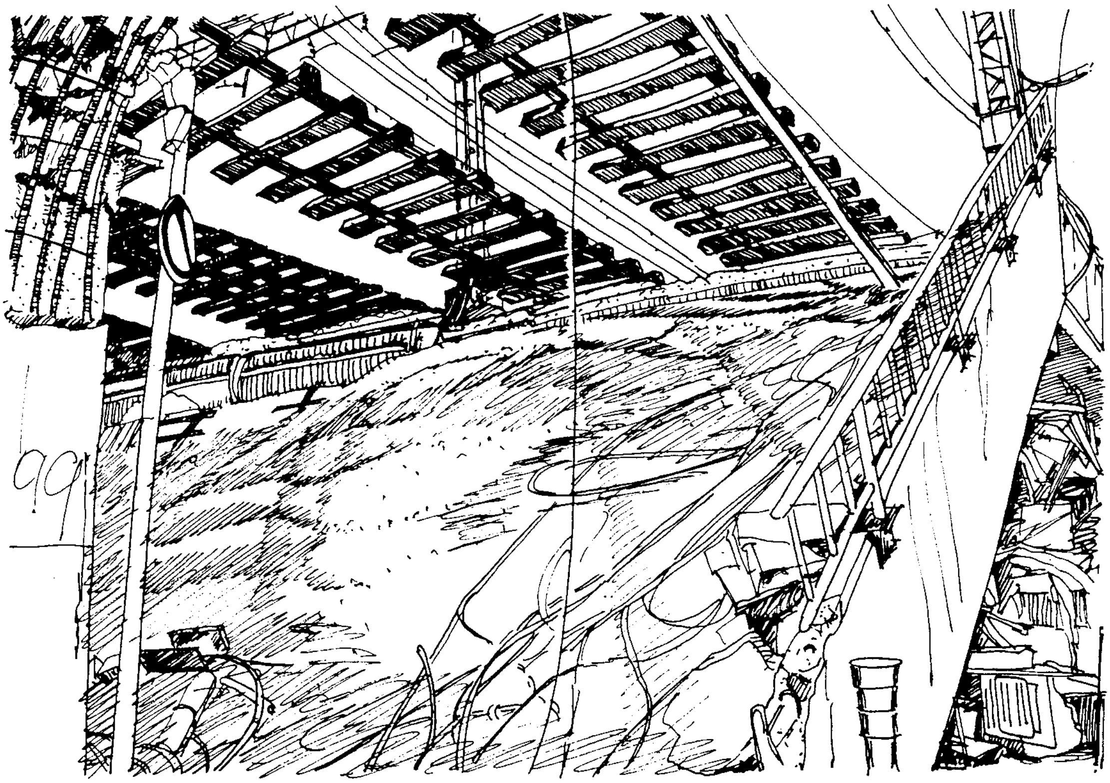
防災まちづくり国土づくりへの教訓 片寄 俊秀 （長崎総合科学大学） ------------ 225

大震災の教訓を生かすために 大屋 鍾吾 （国土問題研究会） --------------- 235
－災害対策制度と復興－

5．シンポジウム「都市直下型地震を考える」記録 --------------- 247

編集発行：国土問題研究会
装丁、文中絵：稲石 勝之
表紙切り絵：片寄 俊秀

1．日本の国土と地震



日本の国土と震災
－兵庫県南部地震から被害決定要因についての考察－

木村 春彦（元京都教育大学）

はじめに

日本列島は環太平洋造山帯に属し、北米プレートやフィリピン海プレートとユーラシアプレートが接する付近の内陸側にあって、地殻変動を激しく受ける宿命を負っている。また日本の大都市のほとんどは海岸平地や盆地に存在するが、このような地域は第四紀の構造運動の活発な地域であるため、直下型地震の起こりやすい条件をそなえている。

現在日本は地震の活動期に入ったという学者もあり、今後の地震対策のためにも阪神淡路大震災を総括し、教訓を引き出すことは重要である。

1．地震と震災

震災も「災害」という以上、人間に何らかの害をもたらす現象であって、何かが起こっても被害を受ける実体すなわち人間がいなければ被害者も被害もなく、そこにはただ自然の運動があるだけにすぎない。このような観点から、かつて寺田寅彦は「地震の現象と地震による災害とは区別して考えなければならない。現象の方は人間の力でどうにもならなくとも災害の方は注意次第でどんなにでも軽減され得る可能性がある」と述べている。

このことは今回の地震でも、全壊家屋に隣接して全く無傷の家屋が存在することからも言える。

また、彼は「小さな小屋に住んでいるような時代には、地震には却って安全でたとえ壊れても、復旧は甚だ容易であるが、文明が進むほど災害は激烈となり、色々の造営物を作ったり、社会の内部機構が分化してくると一部分損害がその系全体に致命的となる恐れがある」と述べ、災害が文明の進歩と共に人災化することを警告している。

2．被害の実態と特徴

地震の被害を考える場合、常に前記のような基本的観点が必要である。もしこのことを忘れるならば複雑な被害実態を前にして災害の原因を明確に示すことは困難となるであろう。したがって、ここでは前章のような観点から地震の被害を決定する要因を分析するため、いかなる要因(加害因子という)が、どのように被害に関わっているかを検討する（そのためには被害分布と加害因子分布を重ね合わせて相関を見るのが比較的わかりやすい）。

この場合現地で被害の状態を細かく調査することが重要であるが、被害構造物の内容が多様であるため、被害の分布を示す代表的ファクターとしては建物被害の激甚地域をとってみる。

兵庫県南部地震の場合は被害の激甚地（震度7の区域：本報告書 p.19, 藤原重彦, 兵庫県南部地震がもたらしたもの, 図 12～13 参照）としては各研究者とも「六甲断層系－有馬高槻構造線の南東側に沿って帯状に分布する」という点でほぼ一致している。

その他海岸埋立地や山麓盛土部にも被害が多いが、海岸埋立地は不等沈下が主で倒壊家屋はない。一方、地下鉄・トンネルや地下構造物は地表構造物にくらべて比較的被害が少ない点も明らかになっている。

3．被害決定因子

兵庫県南部地震の被害の程度を決めた加害因子については、色々の専門家がそれぞれの立場から色々の説を出している。

加害因子としてまず重要なのは強震動の大きさであろう。それと関連して活断層と軟弱な地盤の存在等の自然的因子から、建物の老朽化、危機管理体制の不備等の人為的因子まで各種の説が出されている。例えば活断層と被害の相関に関する説としては、「活断層に近い程被害が大きい」という説もあるが、「活断層が直下にあっても被害が殆どないところもある」、或は「被害激甚地帯が活断層から少し離れた平地側に活断層と平行的に分布するのは、既知断層に平行的に伏在断層があるからである」という説もある。また地盤地質と被害の相関に関する説としては、「地盤の軟弱なところ（沖積層等）程被害が大きい」という説がある一方、「地盤の硬いところでも被害の大きいところがある」という説もある。

被害決定因子を分類すると主なものは次のようになる。

自然的因子	エネルギー的因子（一次的因子）	マグニチュード 震源距離等 震度・振動の加速度
	自然環境的因子（場の強度的因子）	地盤地質 地質構造・活断層 地形
人為的因子	技術的因子（防災技術）	建造物の共振度 建造物の耐震強度 土地造成度等
	社会的因子（防災システム）	建造物の分布状態 発震時刻 危機管理体制

この表の内、被害の状態は従来せいぜい２～３の因子で結論されることが多かったが、本来はこの表にあるような因子のすべてを考慮する必要がある。

自然的因子の内容は、エネルギー的因子としては被害場に与えられた地震力の大きさや震源距離等が、場の強度的因子としては地盤状況や地形等の地史的条件が考えられる。また人為的因子の内容は、技術的因子としては建造物の共振や耐震強度等（地盤と建造物の地震応答）が、社会的因子としては人間活動の空間分布と震度分布との関係、人間活動の時間リズムと発震時刻の関係等、その他多くの被害拡大因子が考えられる。したがって被害の程度は上記の表の自然的人為的４因子の多重相関によって決まる。

なお社会的因子はさらに危機管理といった政治的因子とも関連している（例えば本来ならば緊急時にコントロールセンターとなるはずの国土庁防災局が縦割り行政の中で機能せ

ず各省庁がバラバラに対応し情報管理もバラバラになっていたことも、社会的因子の一つであるといえる）。

4．地盤状況

前記の因子のうち特に重要な問題となっているのは「場の強度的因子」である地盤状況であろう。これにはさらに地形地質の両面が関係している。

地形として被害に相関の大きいのは断層線崖・扇状地と後背湿地・旧河川跡・隆起三角州・海岸線等であり、地盤地質として被害に相関が大きいのは沖積層（特に粘土層）・埋立地・盛土地（後二者は同時に技術的因子でもある）等である。

ここで一つ注意しておきたいのは沖積地の強度についてである。一般に沖積地は軟弱地盤と言われているが、同じ沖積地といっても砂礫質の部分と粘土質の部分があり、前者は比較的地震に強いが、後者はきわめて弱い。

したがって沖積層＝軟弱地盤とは限らない面があるが、よく調べると粘土層が小規模でも存在しているところは被害が大きいことも明らかになっている。

神戸付近の山麓沖積層は大阪市のように広くて厚くないのにもかかわらず被害が大きかった点については、余震分布や重力分布から伏在断層が否定されている現状でどのように考えるかが問題となっている。

地盤状況を細かく調べるためには多数の深層ボーリングデータがあればわかりやすいが、それがない現時点では地震対策として、この種の調査が是非必要であることを指摘したい。

5．被害決定因子の分析

兵庫県南部地震の被害激甚地帯は、硬岩の山地に接して泥質がちの軟弱地盤の平地が分布するような場所の平地側に帯状に存在する（ただしJR神戸駅から元町駅にかけて激甚地帯の分布が部分的に途切れているのは丘陵地がそこに挟まれているからであろう）。この場合、山地と平地の境界面は地形的には断層線崖を形成していることが多い。このような地形は六甲断層系－有馬高槻構造線に沿った地域以外にも、近くでは大阪市の上町断層、京都府の樫原断層に沿った地域にも存在し、それぞれ被害が発生している。

一般に被害の程度は地表地盤の地震動増幅特性と振動の周期が大きく関係している。

前記のような断層線崖沿いの地盤構造は地震波の屈折や反射によって地震動の増幅が起こりやすい構造でもある。

次に振動の周期をみると１秒前後と0.4秒が卓越していたが、前者は中層ビル、後者は２階建木造に被害が多いという。

大阪・名古屋・東京のように沖積平野の発達しているところでは粘土層が厚く堆積しており、被害（特に木造家屋）が大きく面的に拡がる傾向がある。一方、前記のような地盤構造、すなわち断層線崖と平地が狭く平行している地形と地質構造は、日本各地に存在するが、何れも直下型地震が起これば平地側で帯状に被害が発生する可能性が高い。そしてこのような被害分布は都市の防災機能の全面的マヒにつながりやすい。

要するに、地震対策を考える上においては、被害を決定する自然的因子として重要なのは、強震動の影響を受けやすい地盤状態であると思われる。海岸地帯埋立地では不等沈下が著しかったにもかかわらず、倒壊がほとんどなかったのは、液状化現象が強震動を吸収

したからではないかと考えられる（しかしこのような被害抑制因子の効果は砂質地盤に限られている）。

自然的因子について今まで出ている大きな問題としては、従来の説にはおさまらない新知見が見られるという報告と、従来の説におさまるとする相矛盾する報告があるということである。前者の例としては「地盤の良いところでも被害が小さいとは限らない」とか、「六甲山のいわゆる“跳ね石”から、横ゆれより上下動の方が激しかった」とか、「液状化は粒度の比較的大きい地盤でも起こる」とか、「被害は既知の活断層上よりも、それに平行な低地側に帯状に集中する」とかいった報告である。

筆者の見解ではこれらは従来の説を覆すもしくは従来の説におさまらない現象というよりも、従来の説の中におさまる程度の問題であると考えている。

例えば一見比較的地盤が良いと見なされているところでもよく調べると部分的に粘土層が発達している。上下動による“跳ね石”と思われる大石のズレも横ゆれによる不安定転石のローリング現象で説明できる。液状化は粒度自体が問題であるというより分級度の方が影響するのではないかと考えられる。一見活断層に平行に集中しているように見える被害地の帯状分布もよく見ると活断層と斜交しており武庫川方向の沖積軟弱地盤に向かって放散している。このことは加害因子としては活断層上であるかどうかよりは、地盤状態、すなわち軟弱地盤（粘土層）が存在し、地震動を増幅しやすい構造があるかどうかの方が重要であることを意味している。

6. 地盤対策の方向

自然的人為的因子を検討することにより、今回の地震でもやはり粘土層や人工地盤が危険であることは明らかである。外見上扇状地に被害が多いように見える現象でも扇状地に造成地が多いからで、地盤対策の方向は粘土層のような軟弱地盤を避けると共に、盛土のような自然の改変をできるだけ減らし、緑地を残すことにある。

参考資料

1）寺田寅彦：天災と国防，岩波書店，1937.
2）木村春彦：地盤沈下，理科の教育，Vol13，No.1，1960.
3）木村春彦：災害総論，法律時報臨時増刊，1979.
4）神戸大学工学部：兵庫県南部地震緊急被害調査報告書第二報，1995.
5）全国地質調査業協会連合会：地盤からみた阪神大震災，1995.
6）安松貞夫：兵庫県南部地震で花折・樫原活断層近くの住宅に集中した被害，東山学園研究紀要，第40集，1995.
7）入倉孝次郎：兵庫県南部地震の強震動と被害の関係，シンポジウム要旨，1995.
8）志岐常正、武蔵野実：地質・地層と地震，シンポジウム要旨，1995.
9）日本気象協会：現地調査による震度７の分布，気象，３月号，1995.
10）池田碩：阪神大震災と地形災害，地理，４月号，1995.
11）三田村宗樹：兵庫県南部地震に伴う地盤災害について，シンポジウム要旨，1995.
12）室崎益輝：阪神淡路大震災に学ぶまちづくりのあり方，シンポジウム講演，1995.
13）日本建築学会：建物被害報告会，1995

地震と活断層・地盤
－とくに京都の場合について－

三木　晴男（元京都大学）

1．地震と活断層

地震は地面の下で岩が壊れる時に起こる。この時岩はグチャグチャに壊れるのではなく、割れめを境にして両側がずれる。この割れめは地面の下の切断面と言える。これが地表面に出て来たのが断層である。一度地震が起こってできた割れめは、長い歳月と共に再びくっついていく。この歳月は千年、万年のオーダーで大変長い。不思議なことに次に地震が起こる時は同じところがずれる。しかも後戻りするような形でずれるのではなく、前と同じ方向にずれる。現在、断層は普段はじっとしていて地震の時にしかずれないと考えられている。10 ～ 20 年前には断層付近で微細な動きを調べようとい う研究があったが、長いタイムスケールでみると、断層というのはほとんどじっとしていて、地震の時しか動かない。地震の時に動くのは、阪神大震災の経験からわかるように、1 回数メートル位で、もし地震が百回起こると、そのずれは一方的に同じ方向にずれるから、数百メートルずれるという計算になる。数百メートルもずれると地形が変わり、川の流れも変わる。もし例えば地震が 1 万年に 1 回起こるとすると、数百万年で地形が変わることになる。

2．断層の活動度と地震の大きさ

1 万年に 1 回動く断層を例えばＢ級の活動度の断層であるとすると、1000 年に 1 回動く断層はＡ級の断層、10万年に１回動く断層はＣ級の断層ということになる。恐ろしいのはもちろんＡ級活断層である。例えば近所にＡ級活断層が５つある場合、平均して 200 年に１回大地震が起こる計算になる。問題なのは地質学者が作った断層の図を見ると、日本中、針をばらまいたように断層だらけである。その中でどんな断層が要注意かが問題である。地震断層の長さは地震の規模と共に長くなるから、端的にいうと距離的に長く延びている断層に注目すべきである。例えば兵庫県南部地震のように規模Ｍ 7.2 の地震の場合、淡路島の北部の断層からほぼ西宮辺りまで 30～40 km ある。つまり、この程度以上の長さの断層に気を付ける必要がある。逆に言えば短い断層がてんでばらばらの方向に並んでいるところでは中小の地震は起こるだろうが、大地震は起こらない。

3．誤差と不確かさについて

上記の話には誤差がある。結論が正しいのは誤差の範囲内だけである。誤差は 30～40 %とみてよい。したがってＡ級断層が 1000 年に 1 回ずれるという話にも 300～400 年の遅速がある。

その上、ある断層がＡ級かＢ級かの判定自体がむつかしい。Ａ級が 1000 年でＢ級が 1 万年としても中間があるはずである。その断層の活動度をＡＢとすると、そこでは数千年に１度地震が起こるということになり、話の不確かさが非常に大きくなる。もうひとつの

不確かなのが活断層に関する現在の我々の知識である。明治以後、地震が起こったら現地調査をするという科学的な作業が随分行われて来たが、M 6.5 以上の地震で地面に断層が現れたもの（地震断層）は半分位しか活断層図と一致しない。もちろん地震が小さいほど一致しない率は大きい。地震が起こって断層が現れたが既知の活断層と位置や方向が違う例もあり、断層が知られていなかった所に地震断層が現れたりした例もある。兵庫県南部地震の場合はドンピシャリだったが、珍しい例である。

4．京都市中に大被害を与えた歴史上の地震

京都は都であった。文化人が多く、彼らが残した古文書がたくさんあるので、京都近辺ほど地震の歴史がよくわかっている所はないくらいである。『京都市地域防災計画』でピックアップされている地震は次の通りである。

南海地震
887年 M 8.6
京都の内陸型地震

827年 M 6.7	976年 M 6.7
856年 M 6.4	1185年 M 7.4
881年 M 6.4	1317年 M 6.7
938年 M 6.9	1449年 M 6.4

最近400年以降の京都の地震

1596年 M 7.0	本願寺・東寺・竹田・伏見を結ぶ線上で被害大。上京・東山・醍醐では被害軽微。
1662年 M 7.6	琵琶湖西岸高島町で壊滅的被害。琵琶湖西岸沈下。安曇川沿いの町居で山崩れ。三方五湖で菅湖・久々子湖の間が隆起して三方五湖水月湖の湖畔冠水。
1830年 M 6.4	亀岡の三宅・篠などで倒壊率大。愛宕山・亀岡あたりが震源か。京都市中で死者 280人。地震の規模は小さいのに大きな被害を生ずる直下型地震の典型。

この内 887 年M 8.6 は非常に大きいが南海地震で、南海地震の場合普通京都に被害はないが、この場合に限って京都でも被害があった。これらの地震のマグニチュードは不確かで、ましてどの断層が動いたというような議論ができるほどの詳しさはない。ある程度議論ができるようになるのは 1596 年以後の地震である。この地震はいわゆる伏見地震で、本願寺から東寺、竹田、伏見を結ぶ線上で被害が大きかった。ただ本願寺から伏見までは 10 km 位で、地震の大きさに比べて破壊域の長さが短か過ぎる。北と東は被害が軽微だったので、もっと南か西の方に延びていなければいけない。

1662 年の地震は琵琶湖西岸の高島で壊滅的な被害があった。琵琶湖西岸で地震が起こる時はどういうわけかいつも湖岸が沈下する。長い目で見ると琵琶湖の湖岸はだんだん沈下していって比良山が隆起していくのかもしれないが、地震はもう少し時間スケールの短いものである。この地震の時は鯖街道沿いの町居で山崩れがあって数百人が生き埋めにな

り、三方湖で湖水が日本海へ抜けていく菅湖・久々子湖の間が隆起して、川の水が流れることができなくて湖岸の村々が冠水した。氾濫した湖水を流すために岩を掘削してトンネルを作り逆に耕作地がふえたという話がある。

現在京都市の防災計画はこの地震と次に述べる地震が再び起こるということを想定している。1830 年の地震は亀岡の三宅や篠などで倒壊率が大きかったので、愛宕山か亀岡あたりが震源だと私は思っている。京都の町中でも 280 人の死者があったが、M 6.4 は他の地震に比べて規模は小さかった。兵庫県南部地震がM 7.2 であったことから、そのエネルギーは 1/10～1/20 位の大きさに過ぎないが、直下型だったので京都市中で大きな被害が出た。この 3 つの地震が、京都近辺で注意しておきたい活断層を考える上で重要である。

5. 京都周辺で注意しておきたい活断層

京都は大阪のように沖積層の上に出来ている町と違って、その周辺の活断層はかなりはっきり出ている。**図1**の北から花折断層、三峠断層、亀岡断層や、琵琶湖西岸から大津あたりまで来ている断層、南は黄ばく断層、西には樫原断層、西山断層、そして有馬高槻構造線がある。A級の活断層でもずれるのは 1000年に 1 回で、統計的には誤差があるものの、最近地震が起こった所は当分大丈夫ではないか、そういう観点で昔の地震をながめてみる。

例えば 1830 年の地震を起こしたのははおそらく亀岡断層で、これはA級活断層ではないがこのあたりには樫原、西山、三峠など色々の断層があって、亀岡断層自身は大丈夫だと思うが、他の断層があるので場所的には安心だと言えない。1662 年の地震の場合、琵琶湖西岸の沈下や高島町の壊滅的な被害から、動いたのは琵琶湖西岸の断層かとも考えられるが、花折断層沿いの山崩れや三方湖で大きな地殻変動があるので、花折断層の北部が動いたのではないかとも考えられてどちらとも決めかねる。1596 年の伏見地震は、場所的には花折断層の最南部という気がするが、花折断層だけでは短か過ぎるので、ずっと南の方へ下がって黄ばく断層か、または生駒断層か有馬高槻構造線の一部とも考えられる。いずれにせよ花折断層の最南部だけでは事はすまないだろう。この原稿の校正をしていたらテレビが池田市で今回の地震によるずれと思われる痕跡を地質調査所が発見したと報じた。事実なら、誤差を考慮しても、有馬高槻構造線はあと 200 年は大丈夫と言える。

未解決、わからないことが非常に多いが、これらの話は現代の地震観測網があるとすぐわかることである。実際、兵庫県南部地震では六甲断層系の位置と余震群が見事なまでに一致している。昔にこの程度の観測網があれば、どの断層が動いたかすぐわかったはずである。ただ兵庫県南部地震では余震の分布と活断層の位置は一致したが、被害の大きかった地域と断層は必ずしも一致していない。しかし今論じていることはもっとおおまかな話である。

1185 年にM 7.4、1317 年にM 6.7 の地震が起こっている。この二つの地震では白川のあたりで被害が大きかったらしい。とすれば花折断層の中央部が動いた可能性があり、この地震が起こってからもう 700～800 年もたっており、花折断層は活動度A級の活断層であることを考慮すると、そろそろ再来期に来ているのではないかと考えられる。

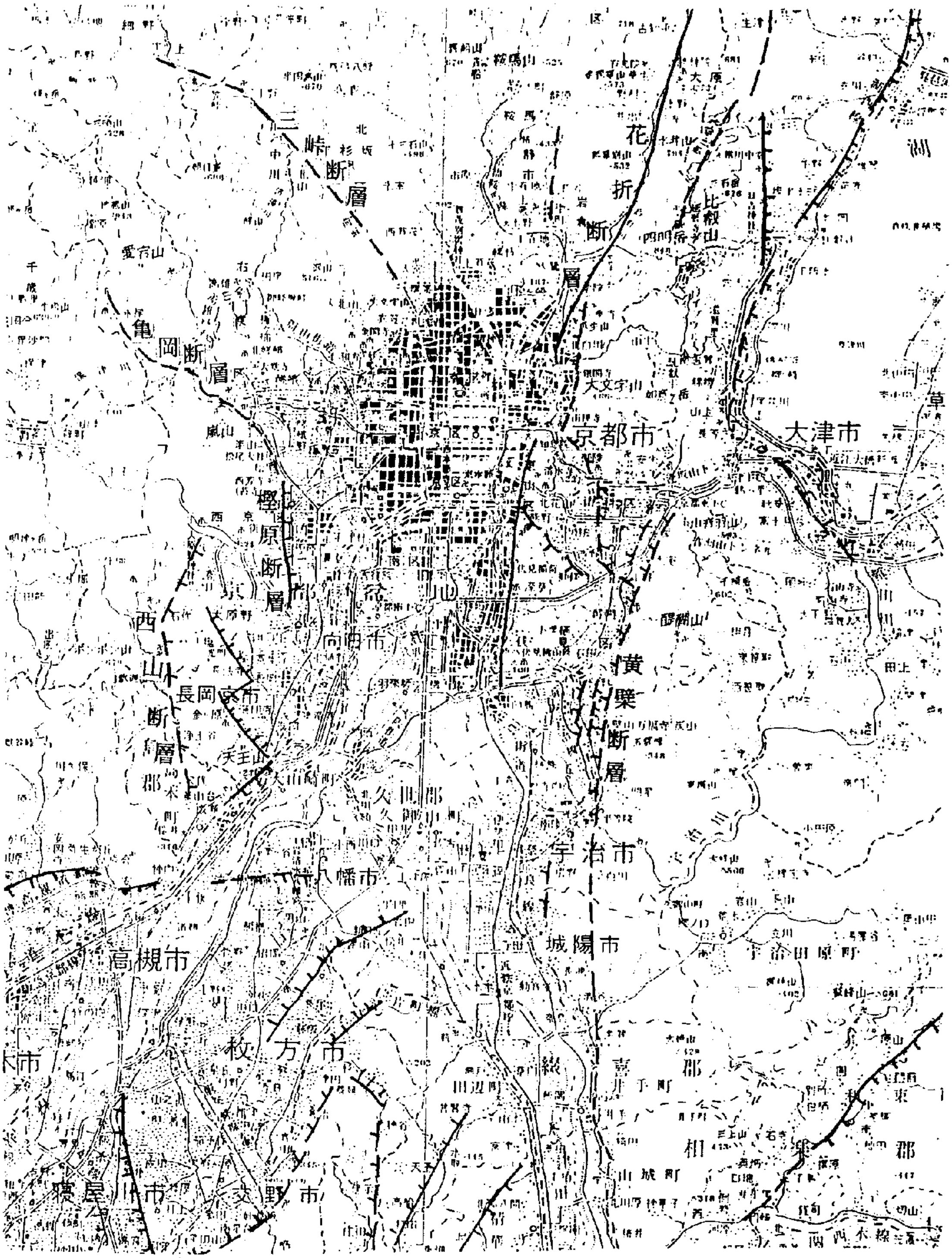


図１　京都周辺の活断層（「日本の活断層 1981」を参照した）
（断層線に付けられた櫛の歯模様は沈下側を示す。
切れ切れに描かれている断層は位置がやや不正確）

6．地盤の良し悪し

図2は地盤の良し悪しを示している「地震倒壊率図」で、M 6.5 という大きさの地震で京都市を揺らしてみた場合、場所によって震災に違いがあることを示している。大きく見ると下京区より南、特に桂川流域が悪いことがわかる。稲荷山周辺、醍醐から東山、あるいは北山の山麓部は割合地盤が良い所だということがわかる。1596年の伏見地震の時にも上京はあまり被害がなく、下京以南の被害が大きかった。その頃の上京と下京の境めはだいたい四条通くらいだったかと思うのでこの図とよく合致している。なお、この図は京都全体を一様に揺らした場合を示しているが、地震を起こした活断層に近い所では被害も大きくなるのは当然である。

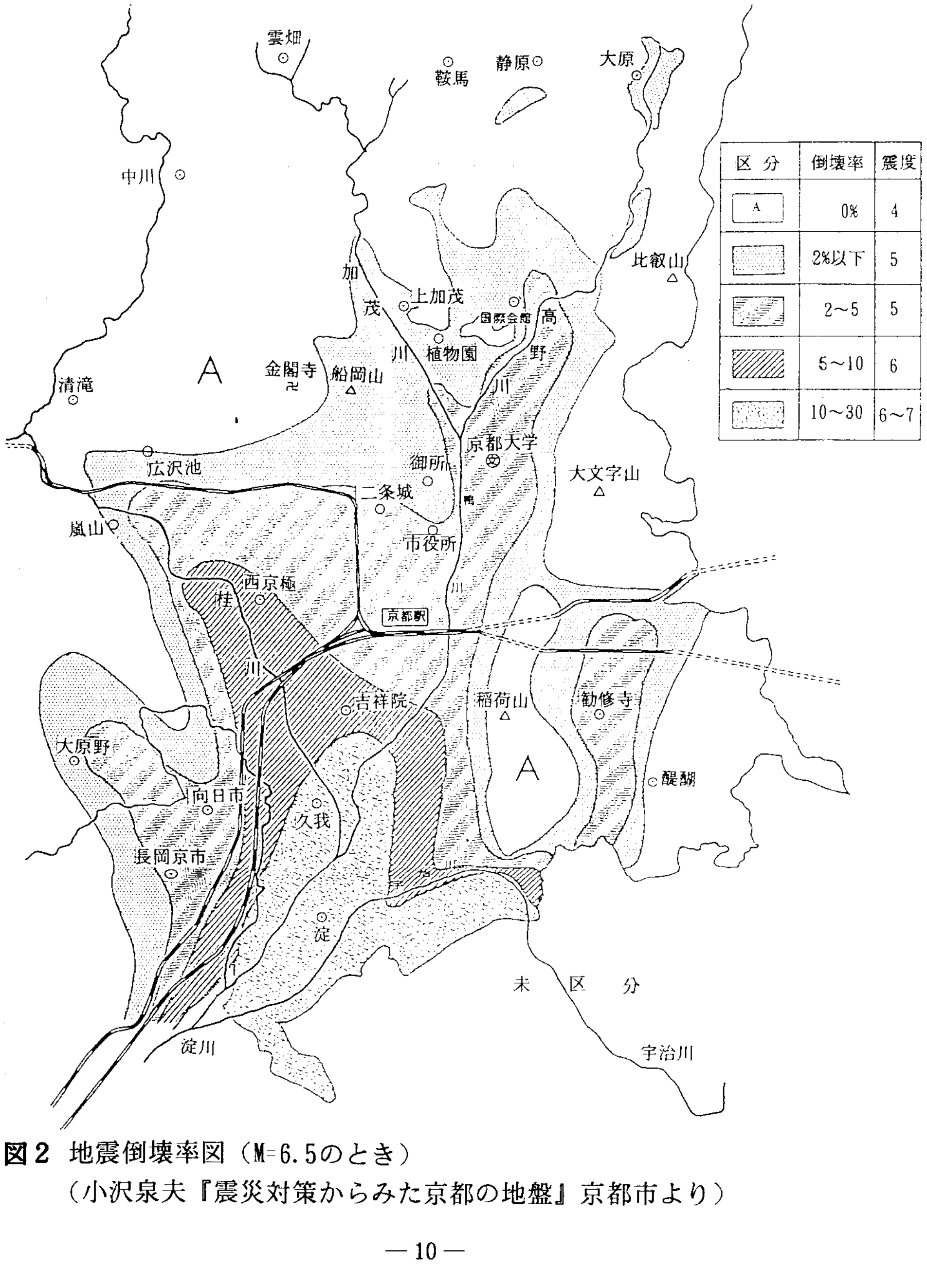


図2 地震倒壊率図（M=6.5のとき）
（小沢泉夫『震災対策からみた京都の地盤』京都市より）