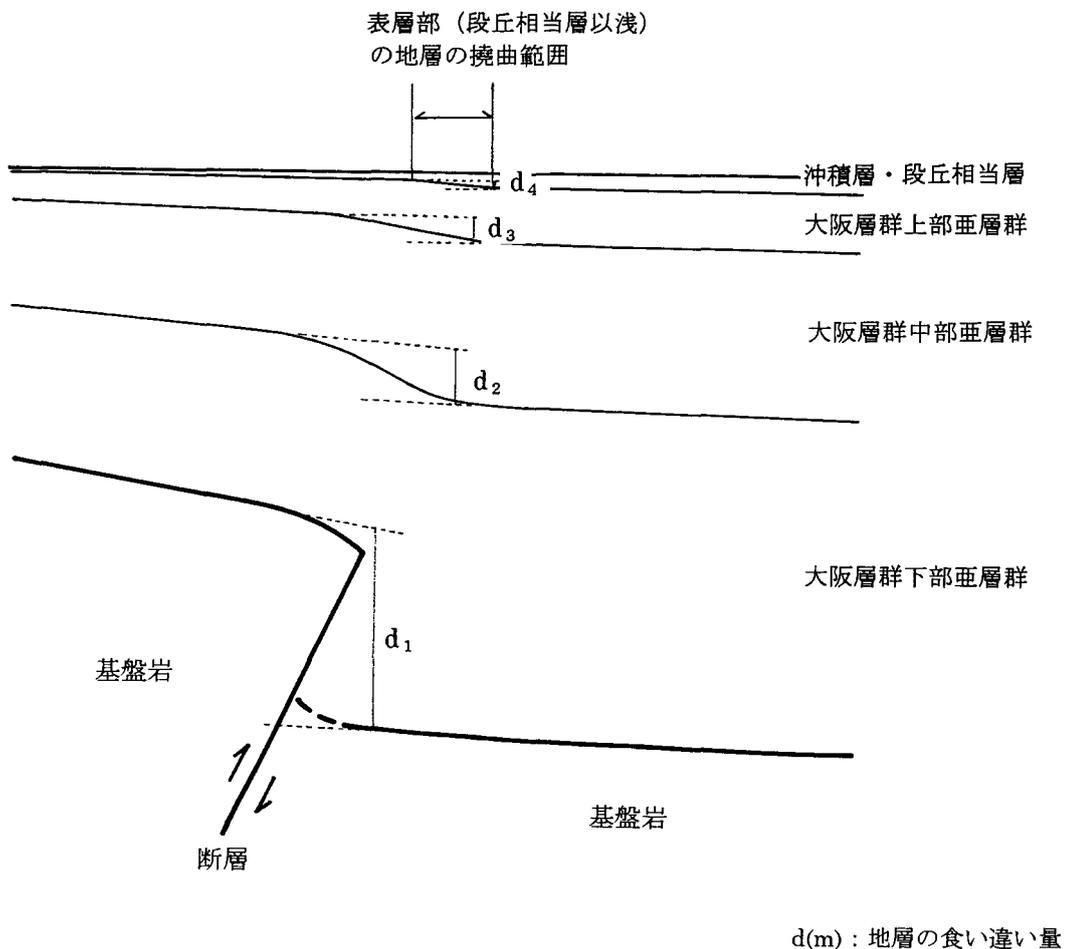


第3章 まとめ —神戸の活断層評価に向けて—

3.1 神戸市域の活断層評価

ほぼ2年間にわたる神戸市地域活断層調査により、伏在活断層を含む神戸市域の活断層の位置や形態および活動度についてかなり詳しくわかってきた。本冊子に添付した神戸市地域活断層評価図（縮尺1：25,000）は、既存資料に神戸市地域活断層調査の成果を加え作成したものである。

神戸市域活断層評価図の特徴として、第1に、これまで地図上で詳しく表現されていなかった伏在活断層の推定位置を表現していることがあげられる。伏在活断層位置は、反射法地震探査や高密度ボーリング調査の結果明らかになった活断層の地表延長部を表した（図-3.1.1の中の沖積層・段丘相当層の撓曲部分）。地表延長部の認定に関しては、それぞれ断面図から読み取っているが、傾斜の変化がゆるやかであるため、幅や境界については多少のあいまいさを含んでいる。なお、伏在活断層の連続性については、隣



※ $d(m)$ をその地層の形成年代（千年）で割った値（ $m/1000$ 年）が断層の平均上下変位速度となる。
 表層部（段丘相当層以浅）の地層の撓曲範囲：活断層評価図に表示した伏在活断層位置はこの範囲を示した。

図-3.1.1 伏在活断層の模式断面と断層影響範囲の表し方

り合った測線の地質構造比較，地形情報，ボーリング情報等を参考に推定した。

第2に，地表に表れている活断層については，従来の活断層の定義にあてはまる活断層を地図上に表わすとともに，その中で明らかに第四紀後期に活動した証拠が認められたものあるいはその可能性が高いと判断された断層については，区別して図示したことが挙げられる（図-3.1.2）。

以上の要領で再評価した神戸市域に数多く存在する活断層のうち，第四紀後期にも活動的と判断される断層としては，地表に表れている断層では須磨断層，会下山断層-諏訪山断層，五助橋断層，岡本断層（大部分は伏在している）があり，伏在活断層では仮屋沖断層-大倉山断層-王子断層，和田岬断層，摩耶断層，大阪湾断層がある。このうち，須磨断層は変位地形が不鮮明な箇所が所々見られ，断層線が複雑に雁行しているのに対し，諏訪山断層は横ずれ変位地形が顕著にみられ直線的な断層崖を伴っている。また，五助橋断層は，住吉川沿いの断層南部では第四紀後期に繰り返し活動していることが明らかになったが，芦屋カントリークラブ以北の活動状況についてはよくわかっていない。大阪湾断層については，ポートアイランド南東沖で断層が分岐するとともに，変位量も小さくなり，六甲アイランド沖では不明瞭なものとなる。

これら活断層の活動度は，陸上に表れているものでは岡本断層以外直接の証拠が得られていないため，個々の断層ごとに詳しくはわからない。一方，伏在活断層については，地下構造（断面図）が判明してきたため，上下方向の変位量から平均上下変位速度を読み取ることができ，個々にはいずれもB級（1.0~0.1m/1,000年）であることが判明した（表-3.1.1）。

表-3.1.1 主な活断層の第四紀後半の平均上下変位速度

断 層 名	変位速度を求めた場所	平均上下変位速度	備 考
仮屋沖断層 -大倉山断層	《A》須磨区東部 ~長田区南西部	0.2~0.3m/1,000年	今回の調査による
大倉山断層	《B》中央区湊川神社	0.1~0.2m/1,000年	今回の調査と兵庫県(1996) ¹²⁾ による
和田岬断層	《C》神戸・兵庫港	0.3m/1,000年	兵庫県(1996) ¹²⁾ による
摩耶断層	《D》ポートアイランドと 六甲アイランドの間	0.3m/1,000年	兵庫県(1996) ¹²⁾ による
和田岬断層 延長部	《E》灘区都賀川下流	0.2m/1,000年	今回の調査と兵庫県(1996) ¹²⁾ による
岡本断層	《F》東灘区本山北町	0.5m/1,000年	今回の調査による

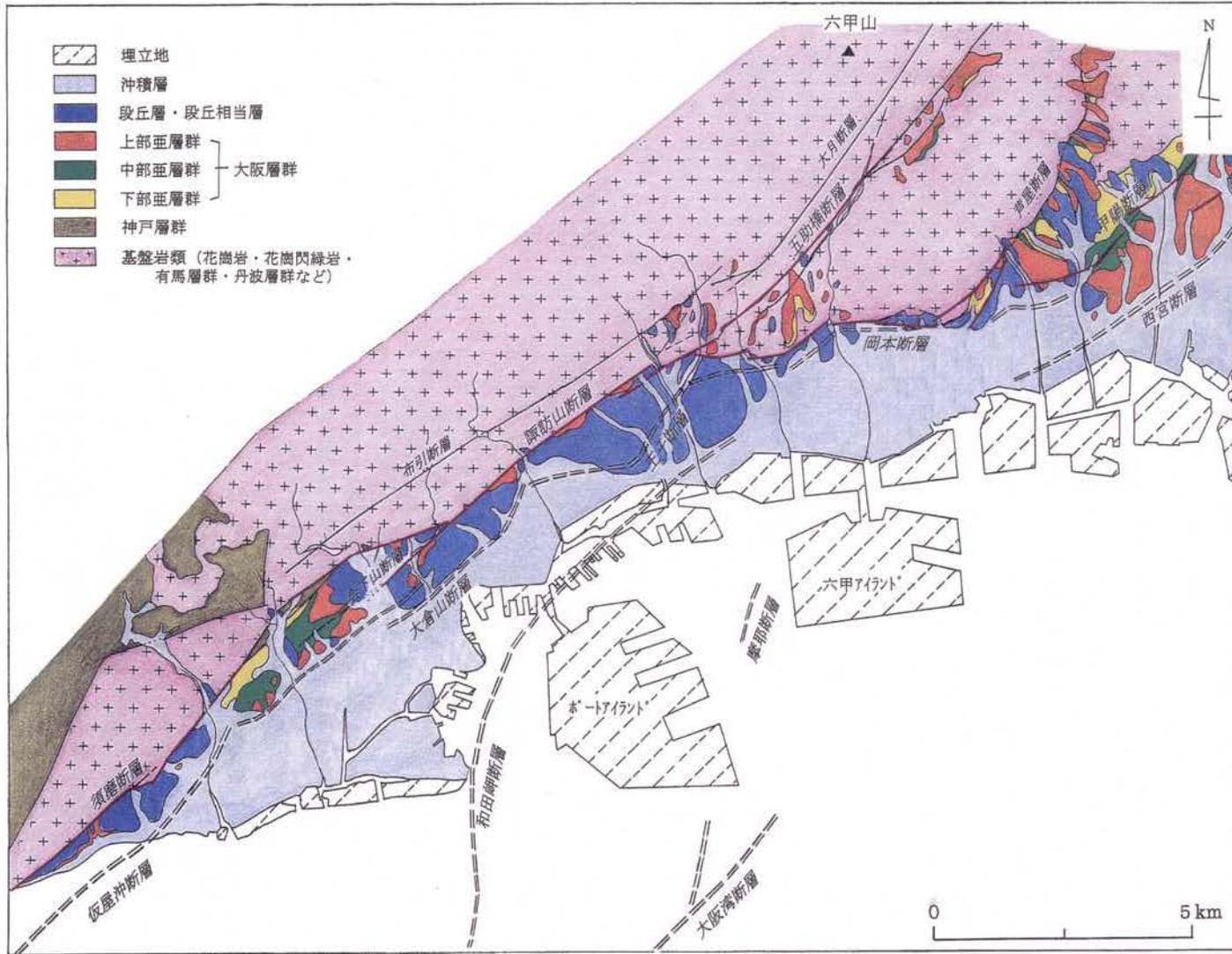


図-3.1.2 神戸市地域の活断層評価図

神戸市地域活断層評価図 (縮尺 1 : 25,000) を簡略化したもの。

3.2 今後の課題

神戸市域には多くの活断層が複雑に分布しており、第四紀後期にも活動的な断層が少なくないことがわかってきた。これらの断層は、個々にみれば活動度はB級と評価されるが、現時点での評価には水平(横)ずれ成分は考慮できていないため、過小評価されている可能性がある。

神戸市域の活断層のうち、兵庫県南部地震の際どの断層が活動し、どの断層が活動しなかったのかについては、現時点ではまだはっきりとした答えは得られていない。一方、神戸が経験した前回の大地震とされる1596年の慶長伏見地震の際には、有馬-高槻構造線の他に五助橋断層も活動した可能性のあることが、Lin et al. (1998)¹⁷⁾により報告されているが、その他の活断層については具体的にはわかっていない。したがって、神戸市域に位置する複数の活断層のうち、次にいつ、どの活断層が活動し、どの程度の規模の地震を引き起こすのかといった問題についての解答も得られていない。

これらの問題を解決するには、これまで行われてきた個々の断層評価のみにとどまらず、将来の活動予測、防災対策を念頭におき、断層系全体としての活動性評価を行ってゆくことが必要である。

参考文献

- 1) 嶋本利彦：「震災の帯」の不思議。科学，岩波書店，pp.195-198，1995。
- 2) 入倉孝次郎：兵庫県南部地震の断層モデルと震度7地域の強震動の推定。阪神・淡路大震災調査報告書(解説編)，地盤工学会阪神大震災調査委員会，pp.151-170。1996。
- 3) 兵庫県立人と自然の博物館：阪神・淡路大震災と六甲変動，兵庫県，106p，1997。
- 4) 建設省国土地理院：1：25,000都市圏活断層図「大阪西北部」，「神戸」，「須磨」，1996。
- 5) Ikebe, N. and Huzita, K.: The Rokko movements, the Pliocene-Pleistocene crustal movements in Japan. *Quaternaria*, 8, pp.277-287, 1966。
- 6) 藤田和夫・前田保夫：伊丹段丘。伊丹市史，伊丹市，Vol.1, pp.9-64，1971。
- 7) 橋本学：国土地理院時報，建設省国土地理院，第83集，65p，1995。
- 8) 藤田和夫・佐野正人：阪神・淡路大震災と六甲変動。科学，岩波書店，Vol.66, No.11, pp.195-198，1995。
- 9) 藤田和夫：近畿地方における活断層の活断層判定の基準。月刊地球，Vol.1, No.8, pp.583-591，1979。
- 10) 衣笠善博・水野清秀：神戸地域の地下地質。兵庫県南部地震の地質学的背景，第11回地質調査所研究講演会資料，(財)日本産業技術振興協会，pp.77-80，1996。
- 11) Furutani, M.: Stratigraphical Subdivision and Pollen Zonation of the Middle and Upper Pleistocene in the Coastal Area of Osaka Bay. *Japan Jour. Geosci. Osaka City Univ.*, 23, pp.53-83, 1989。
- 12) 阪神地域活断層調査委員会：阪神・淡路地域活断層調査報告書，兵庫県，225p，1996。
- 13) 活断層研究会編：新編日本の活断層，東京大学出版会，437p，1991。
- 14) 藤田和夫・笠間太郎：神戸地域の地質。地域地質研究報告(5万分の1図幅)，地質調査所，115p，1983。
- 15) 丸山正・林愛明・宮田隆夫：六甲山地東部五助橋断層帯の変位地形と第四紀後期の活動性。第四紀研究，16, pp.59-72，1997。
- 16) 前田保夫編：六甲の断層をさぐる(神戸の自然1)。神戸市立教育研究所。110p，1979。
- 17) Lin, A., Maruyama, T. and Miyata, T.: Paleoseismic events and the 1596 Keicho-Fushimi large earthquake produced by a slip on the Gosukebashi fault at the Eastern Rokko Mountains, Japan. *The Island Arc*, 7, pp.621-636, 1998。

活断層評価図作成に際し参考とした資料

【地質図】

- 藤田和夫・笠間太郎：大阪西北部地域の地質．地域地質研究報告（5万分の1地質図幅），地質調査所，112p，1982.
- 藤田和夫・笠間太郎：神戸地域の地質．地域地質研究報告（5万分の1地質図幅），地質調査所，115p，1983.
- 藤田和夫・前田保夫：須磨地域の地質．地域地質研究報告（5万分の1地質図幅），地質調査所，101p，1984.
- 津田景三：神戸市夢野－西代地質図，神戸市立湊川高校，1965.
- 上治寅次郎：六甲山塊地質図．地学雑誌，Vol. 49，1937.
- 藤田和夫・笠間太郎他：神戸市および隣接地域地質図，1976.
- 藤田和夫・笠間太郎他：神戸市及び隣接地域地質図，神戸市調査室，1964.
- 藤田和夫・笠間太郎他：西宮市及び隣接地域地質図，西宮市史第7巻，西宮市，1966.

【空中写真】

- 建設省国土地理院：1：16,000空中写真（米軍撮影），1948.

【地形区分資料】

- 建設省国土地理院：1：25,000土地条件図「大阪西北部」，1983.
- 建設省国土地理院：1：25,000土地条件図「神戸」，1966.
- 建設省国土地理院：1：25,000都市圏活断層図「大阪西北部」・「神戸」・「須磨」，国土地理院技術資料D.1－No.333，1996.
- 建設省国土地理院：1：10,000地震防災土地条件図「西宮」・「芦屋」・「六甲アイランド」・「三宮」・「長田」，国土地理院技術資料D.1－No.334，1996.
- 建設省国土地理院：1：10,000地震防災土地条件図（微地形区分図）「西宮」・「芦屋」・「六甲アイランド」・「三宮」・「長田」，国土地理院技術資料D.1－No.334，1996.

【反射法地震探査】

- 遠藤秀典ほか：兵庫県神戸市における脇浜第2側線の反射法弾性波探査．地質調査所月報，Vol.47，No.2/3，pp.95－108，1996.
- 阪神地域活断層調査委員会：阪神・淡路地域活断層調査報告書，兵庫県，225p，1996．兵庫県：平成7年度地震調査研究交付金六甲断層帯に関する調査成果報告書，pp.1－213，1996.
- 兵庫県立人と自然の博物館編：阪神・淡路大震災と六甲変動－兵庫県南部地震域の活構造調査報告－，106p，1997.
- 岩崎好規ほか：関西地震観測研究協議会六甲台（神戸大学）観測点の地盤特性，日本地震学会講演予稿集，No.2，1995.
- 岩田知孝ほか：神戸市及びその周辺部の地下構造探査．平成7年度兵庫県南部地震に基づいた実証的分析による被害の検証，平成7年度文部省科学研究費研究成果報告書（課題番号07300005），1996.
- 神戸市：神戸空港に係わる地震対策調査委員会報告書，1995.
- 神戸市：平成8年度地震調査研究交付金六甲断層帯（神戸市域）に関する調査成果報告書，pp.1－49，1997.
- 横倉隆伸ほか：大阪湾における反射法深部構造探査．地質調査所月報，Vol.49，No.11，pp.571－590，1998.
- 横倉隆伸ほか：1995年兵庫県南部地震震源域周辺の断層・基盤構造について（概報）．物理探査，Vol.49，Npp.571－590，1998.

〈巻末資料〉

- 活断層についての質問と答え

活断層についての質問と答え

地震はなぜ起こるのですか。

地球は、自転、公転しているだけでなく、その内部でもダイナミックに活動しています。そのため、例えば不変と思われる大陸ですら、その形を大きく変えながらたえず移動していることが明らかになっています。地震は、一口で言うと、この地球の活動の結果として起こっているものです。そして、地震は世界各地で均等に起こるのではなく、特定の場所に集中して起こっています（図-付.1）。

地球の半径は約6,400kmありますが、その表面近くには、厚さ数十kmのプレートと呼ばれる岩盤があり、地球表面は10数枚のプレートですっかりと覆われています（図-付.2）。そして、これらのプレートは、1年につき数～10数cm程度のゆっくりした運動を続けており、継ぎ目では、プレートが生まれたり沈み込んでいったり、あるいはぶつかったりしています。この運動が地震を起こす主な原因です。日本周辺には、太平洋プレート、フィリピン海プレート、ユーラシアプレート、北米プレートの4つのプレートがあり、その境界が図-付.2のようになっています。したがって、これらのプレート境界を中心に多くの地震が発生しており、日本周辺の地震の発生数や放出されるエネルギーは、世界の1割にも達すると言われています。

また、これらのプレートの運動は、境界だけでなくプレート内部にも大きな力を及ぼします。そして、この力が山や盆地を作り、直下型地震を引き起こす原動力になります。神戸は海と山に囲まれた美しいまちですが、これは、このような地球の活動の結果として生み出されたものです。

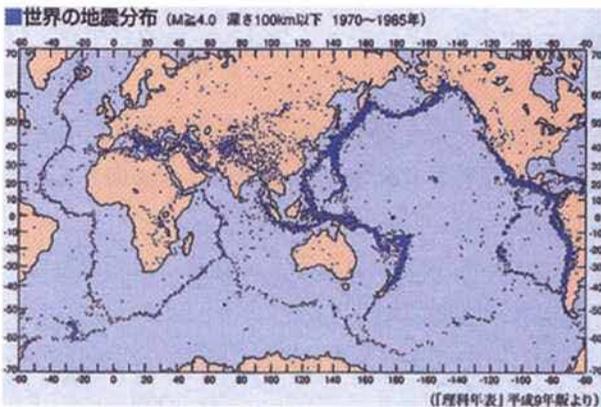


図-付.1



図-付.2

プレート境界型の地震と直下型の地震はどのような違いがありますか。

プレート境界の大地震は頻度が高く、一度発生してから次に発生するまでの間隔は百年前後と比較的短く、また、規模（マグニチュード）の大きな地震が起こります。場合によっては、マグニチュード8以上の超大型地震が起こることもあります。

これに比べて、直下型地震は、一つの活断層で大地震が発生する間隔は千年以上であり、一般的に数千年といわれており、プレート境界での地震より発生する間隔はかなり長いと言えます。また、その地震の大きさも大部分がマグニチュード7クラスです。しかし、直下型は住んでいる場所の近くに震源があるため、揺れ（震度）は局部的に大きくなります。今回の兵庫県南部地震は、近代的な都市を直撃した直下型地震であり、そのマグニチュードは7.2でした。被害の大きかった地域では、気象庁が定めた震度7を福

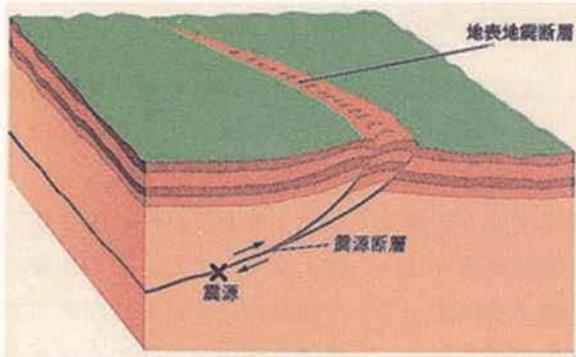
井地震後に初めて記録しました。プレート境界型の場合、例えば神戸市に一番近い南海トラフでも300km程度離れているため、ここでマグニチュード8クラスの地震が発生しても、神戸市街地での震度は兵庫県南部地震の場合よりも小さいと予測されています。しかし、地震の被害は、震度だけでなく、揺れの継続時間や地震の波の性質にも関係します。揺れの継続時間は、プレート境界型の場合、今回よりもかなり長くなると考えられますし、また、地震の波の周期も長くなります。地盤や構造物への地震の影響は、揺れの強さだけでなく、継続時間や周期といったことにも関係しますので、今回大丈夫であったからプレート境界型の南海道地震にも安心というわけにはいきません。

活断層とはどのようなものですか。

直下型地震において、地下で断層運動が起きて岩盤にずれが生じると、それが地表面にまで現れることがあります。このとき、地表に現れたものと地下の断層とが紛らわしいため、地下で活動し地震を発生させた断層を「震源断層」、そして地表に現れた断層を「地表地震断層」と区別します(図一付.3)。今回の阪神・淡路大震災では、淡路島で地表地震断層である(野島断層)が現れました(図一付.4)。しかし、神戸・阪神側では、専門家が熱心な調査を行いました。地表地震断層は未だに発見されていません。つまり、震源断層が動いても、その「ずれ」が地表に到達しない場合もあり、今回の大震災を起こした地震もそのケースです。

地表に現れた断層のうち、地質学的に見て比較的新しい時代(第四紀、とくにその後期)に繰り返し活動したものが活断層です。そのような断層は、これからも活動して地震を起こす可能性があるため、生きている断層という意味を込めて活断層と呼んでいます。ところで、比較的新しい時代といっても、地球の年齢(約46億年)から見ての尺度であり、従来は「第四紀」に活動したものを活断層としていました。この第四紀とは、人類が地球上に出現した時代ということで、おおよそ200万年以内ということですが、最近の研究では、第四紀に活動した断層でも、後半になると全然活動していないものもあることがわかってきました。そのため、最近では第四紀後半(数十万年前以降)に活動したものを「活断層」と呼ぶことが多くなってきました。今回の報告書でも活断層をこのように定義しています。

活断層は、上下方向だけでなく、横(水平)方向にもずれているものがあります。野島断層の場合は、野島平林地区で上下で最大約1.3m、横に最大2.1m(右横ずれ)ずれていました。また、前にも述べましたように、活断層は、過去にも繰り返し活動したことがわかっています。例えば、野島断層の断層発掘(トレンチ)調査では、今回を含めて5回の活動の履歴が読みとられています。ただし、個々の活断層の活動間隔は千年以上であり、人間の時間的スケールで見ると、極めて長いものです。一つの活断層で歴史時代のうちに2回以上活動したという例は、伊豆の丹那断層以外には知られていません。



図一付. 3



図一付. 4 ▲平成7年兵庫県南部地震により地表に出現した野島断層の一部。畦のずれがみられる。

活断層を調査するとどのようなことがわかるのでしょうか。

活断層は過去に活動した（地震を起こした）震源断層のずれが地表まで姿を現わしたものであるため、過去の活動に関する情報を地表に留めています。活断層のこれまでの記録をいろいろな手法により読み解くことにより、この活断層の将来の活動を予測できるとみなされています。これが、活断層調査の目的です。全国に千本以上ある活断層の活動の程度（これを活動度といいます）を解明するには地方の英知を結集して行えば良いという考え方から、科学技術庁では、交付金を出して各地の活断層調査を進めています。今回の神戸市調査もこの交付金によっています。

活断層調査は、いろいろな方法を駆使して行います。まず、地表に現れた断層のずれによって生じた地形の高度差や横ずれによる河川、尾根のずれや折れ曲がりなど、断層地形と呼ばれているものを探します。山地の部分では断層運動で弱くなった場所は浸食されやすく、直線的な谷になったりします。このように自然の地形そのものに過去の情報が含まれています。中央区の市街地のすぐうしろにある諏訪山断層は明確な直線状に延びる断層地形を現しており、谷が横にずれていることが空中写真や詳しい地形図によりわかります（図一付.5）。

最近の科学技術の発達により、地面に人工的に震動を起こし、その震動が地下の地層の変わり目で反射して戻ってくる波をセンサーでキャッチして、地下の様子を探れるようになってきました。これを反射法地震波探査といいます。これによって、地下の地層にずれがあるかどうかといったことがわかります（ただし横ずれはわかりにくいとされています）。この方法によって神戸地域でいくつかの伏在活断層が確認されました。ただ、この反射法地震探査では、その地層がいつのものかという時間情報が得られません。そこで、ボーリング調査をして地層の判定を行うことを併用します。もし、地下の活断層が見つければ、そこを掘って活断層を剥き出しにできれば、地層のずれや堆積した年代から断層の過去の動きが明確になります。それで、そういう場所があれば調査溝を掘ってそこを剥き出しにします。それがトレンチ調査です（トレンチとは溝のことです）。

このような調査を総合して活断層の活動度を判定します。今回の調査では、市街地の活断層の上下方向の平均変位速度は、1,000年当たり10cmから50cm程度と判定されました。これは、例えば1回の地震で動く量が1mとすると、10,000年から2,000年に一回その程度の地震が起こるといえることとなります。ただ、このようなことが解るためには、活断層周辺の地質に過去の情報がきちんと残されていることが必要です。それが浸食されてなくなってしまっているような場合には判断できません。例えば、先ほど述べた諏訪山断層は、活動的な活断層であることは地形から明瞭ですが、山麓部に位置する断層であることから、活動の詳しい年代を示す堆積物がほとんど残されておらず、活動度や活動の履歴を直接知ることは残念ながらできませんでした。

また、活断層そのものに関してではありませんが、今回の大震災の被害が集中した震災の帯の出現に関して重要な新しい提案がなされています。震度7の帯が出現したのは、山麓部と平野部の境界において大規模な逆断層が隠れているという地下構造があり、それが地震波を特定の地域だけ増幅したのではないかと（フォーカシング現象と呼んでいます）というものです。山麓沿いの平野部で地震被害に関してこのようなことが起こるとすると、単に活断層の情報のみでなく、地下の構造を把握することが地震被害を予測する上で重要となります。また、地震の波は地盤の中を通過する際に増幅されますので、地盤情報を把握することも極めて重要です。さらに、地盤被害や液状化被害は、地下水位の高さにも大きく関係します。こ

のように、安全なまちづくりのためには、単に活断層の有無だけでなく、その活動度、地質と層序、地下構造、地盤特性、地下水の動向など、総合的な情報を整理・把握することが不可欠です。



図一付. 5 諏訪山断層にみられる横ずれ変位地形（1948年米軍撮影の空中写真）

今回の調査で阪神・淡路大震災を引き起こした活断層についてどういうことがわかったのでしょうか。

今回の地震では淡路島の野島断層という活断層が動き、地表にずれを出現させました。今、その一部をまたいで保存館がつくられ、地表に現れたずれを保存しています。しかし、神戸・阪神地域では地表に活断層は現れませんでした。そこで、震源となった断層についていろいろなことが言われました。大きな地震が起こると、それからしばらくは余震が続きます。余震は、大きなずれが起こった断層の接触面が落ち着くまで少しずつ動くことによると考えられ、そのことから余震の発生場所が震源断層の位置を示すと考えられています。ところが、今回の余震は、六甲山の中腹の真下で生じており、被害が大きかった震度7の帯の地域とは少しずれています。そこで、なぜ、被害と震源がずれているのか、また、今まで知られていた活断層とは別の場所が動いたのではないか、という二つの疑問が出されました。

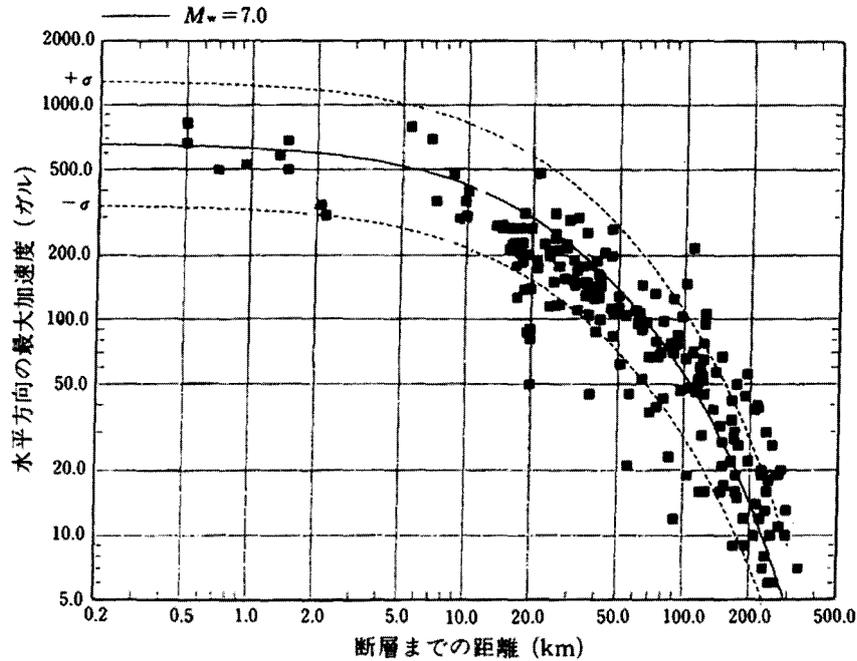
前者については、阪神間の地下の構造や地盤性状のため、地震波が集中する場所が生じ、そのため被害の大きい場所が震源から少しずれたのではないかと理論（京都大学入倉教授他）が提案されています。また、活断層と震源の関係については、活断層そのものが傾斜を持っていることが知られており、余震の場所を震源断層としても断層面の傾きを考えると、地表に延伸した場所が諏訪山断層あたりになると思われるので、特に震災の帯直下の断層が活動したと結論づけることもできないのではないとも言われています。また、阪神間の平野部は比較的柔らかな堆積層に厚く覆われており、震度7のエリアでは基盤まで約1000mの厚さの堆積層が積もっています。もしこの真下の基盤面まで地震断層が到達しても、それがさらに堆積層を貫いて地表まで到達するかどうかはわかりません。いずれにしても、これらについては、被害の実態や地盤情報なども含めて、多方面から調査研究を進め、阪神・淡路大震災の解明に努めることが望まれています。

活断層がわかると安全のためにどういう注意をすればよいのでしょうか。

活断層は、すでにお話しましたように、震源断層のずれが地表に出てきたものです。したがって、地震の揺れを引き起こす大本は地下深くにあります。一般的には揺れの強さは震源からの距離が遠くなればそれに応じて弱くなるとされていますが、それはkm単位の話であり、震源がごく近くにあると距離の影響は現れません（図-付.6）。今回の野島断層でも、被害の大きかったのは断層付近ではなく、断層から数百m以上離れた海岸沿いの軟弱地盤地域でした。このように揺れによる被害という点では、活断層がkm単位で近くがあれば、その影響が大きいということであり、真下にあるか、それているかといった議論はほとんど意味がありません。ただ、地表にずれが到達する場合は、ずれによる建物の破断などの被害が発生します。野島断層では、断層の真上の住宅が、ずれによって基礎が破壊され、全壊したというような例が報告されています。一方、すぐそばに断層が出現したが、住宅からはずれていたため被害がほとんどなかった例も紹介されています。地表での断層線の位置が明確にわかっている場合は、その断層の活動時には地表がずれる可能性が有るわけですから、可能なら構造物はそこをまたがないようにするほうが良いでしょう。しかし、後述する伏在活断層は、地表にずれが現れるわけではないので、活断層をまたいでいるとか、そうでないとか、被害の程度ということに関しては、あまり意味がありません。

誤解の無いように繰り返しますが、これは、伏在活断層がそばにあっても安全という意味ではありません

ん。活断層（地表であれ伏在であれ）がそばにあれば、揺れが大きいことは明らかです。それへの対応として、壊れにくい、壊れても人命に被害が及ばない住宅や構造物を建造し、そして良好に維持管理をすることが必要であり、それらが今回の大震災の貴重な教訓であります。



図一付. 6 兵庫県南部地震の水平最大加速度の距離減衰 [入倉, 1995]
 曲線はモーメントマグニチュード7.0の場合の距離減衰式 [Fukushima and Tanaka, 1990による]。点線はその標準偏差の範囲（100個の測定値があればそのうち70個弱が入る範囲）を示す。

今回の調査の中で伏在活断層ということが報告されていますが、これはどのようなものですか。また、伏在活断層が下にあるということはどのように考えれば良いのですか。

今回の調査で明らかになった伏在活断層は、最先端の科学技術により明らかになりましたが、まったく何の兆候もなく見つかったわけではありません。伏在活断層は、地形判読から、あるいは周辺の地質状況から判断して、おおむね予測された場所に見つかりました。これらのところでは基盤である花崗岩の上に1 km 前後の堆積層が積もっています。そして、基盤の花崗岩が断層運動により変位したため、元々はほぼ水平に堆積したはずの地層が引きずられ、傾斜した構造となっています。こうした堆積層の傾斜は、古い地層ほど大きく、新しい地層ほど小さい傾向を示しています。これは、基盤岩を切る断層が過去に何回も繰り返し活動してきたため、それに伴う変位が累積してできたものです。このような地層の変位量を測定し、地層の形成年代で割ると、平均的な上下変位速度が計算できます。このようにして算出された平均変位速度は、活断層の活動度の目安となり、活動の間隔などを推定する手がかりになります。例えば、平均変位速度が1,000年で20cmの場合、1回の地震が基盤を1 m 変形させる（あくまでも仮定です。1回の地震での変位量は断層毎に異なります）とすると、5,000年に1回の割合で断層活動が起きた、すなわち大地震が発生したということになります。

伏在活断層が地下にあることは、地表に明瞭に現れている活断層と明確に区別することが必要です。というのは、基盤から伝わる地震波は厚い堆積層の中で拡散増幅し、広い範囲で大きな被害を及ぼすからです。今回の阪神・淡路大震災でも、地下深く（約10kmの深さ）で発生した地震波が大きな被害をもたらした。震度7の幅は1,000～1,500mにもなっています。自分の家の下に活断層が有るか無いかではなく、安全な家、構造物を作ること、そして十分な維持管理をすることこそが重要です。その意味でも、今回の大震災でどのような家や構造物が壊れなかったのかということの調査研究も重要です。

大きい地震が来た後は当分安心という話を聞いたことがありますが、兵庫県南部地震の次の大地震はいつくるのでしょうか。

一般的に言って、大きな地震はそれまでにたまっていた地下の圧力（応力）を一気に解放しますから、大きな地震の前よりも後の方が当然安全です。今回の兵庫県南部地震は、地下10kmより深い部分から地殻がずれ始めたために起こったものと考えられますが、神戸、阪神地域では地表地震断層が現れていないため、どの部分までの圧力が解放されたのかは明確ではありません。しかし、六甲山から南の市街地部の地下では地震の後、新しい圧力状態になったものと考えても良いのではないかと思います。ところが、神戸及びその周辺には数多くの活断層が存在しますから、今回活動した断層以外の活断層から発生する大地震まで当分ないとは言えません。ということから、残念ながら、神戸周辺の活断層ではあと数百年以上は絶対大丈夫というほど明確に言い切れないのが現在の調査の限界です。すなわち、もし、今回の調査結果によって、兵庫県南部地震の際に活動した地震断層はどれで、1596年の慶長伏見地震の際の地震断層はどれだったか、また、それらの地震断層の活動間隔はどれくらいか、などの結論が得られていれば、もっと具体的な将来予測が可能となったはずですが。しかし、現在得られている情報や現状の調査技術水準では、その判断は極めて難しいということです。今後、この方面での調査と研究がさらに進むことが望まれます。また、1946年に南海道地震を起こした和歌山沖の南海トラフは、プレート境界型の大地震の発生場所であり、こちらの方は直下型地震よりもはるかに頻度が高く、ここ50年以内には必ず起こるといわれています。これらの地震に備え、より安全で安心な地域を作ることが何よりも重要です。

〔出典〕

図一付. 1～4 地震発生メカニズムを探る 科学技術庁（1997. 3）

（図一付. 3は一部修正して引用）

図一付. 6 活断層とは何か 池田安隆、島崎邦彦、山崎晴雄（東京大学出版会）

神戸市地域活断層調査委員会 〈敬称略 順不同〉 [平成8年度～9年度]

委員長	岡田 篤正	京都大学教授	委員	宮田 隆夫	神戸大学教授
委員	沖村 孝	神戸大学教授	委員	山崎 晴雄	東京都立大学教授
委員	加藤 茂弘	兵庫県立人と自然の博物館研究員	委員	東田 雅俊 (小西庸夫)	兵庫県知事公室次長
委員	衣笠 善博	通産省工業技術院地質調査所首席研究官	委員	田中 登	神戸市市民局市民防災室長
委員	鈴木 康弘	愛知県立大学助教授	委員	安藤 嘉茂	神戸市震災復興本部総括局 参与
委員	竹村 恵二	京都大学助教授			

阪神・淡路大震災と神戸の活断層

平成11年6月 印刷

平成11年7月 発行

編集者 神戸市
財団法人 建設工学研究所

発行所 財団法人 建設工学研究所
神戸市灘区鶴甲1丁目3-10
TEL(078)851-1850 FAX(078)851-5454

印刷所 有限会社 岸本出版印刷
神戸市兵庫区西柳原町3番29号
TEL(078)681-2456 FAX(078)681-2457