

(2) 活断層として考慮すべき対象期間は伸びたが、

活断層帯の過小評価は変わらず

活動度がB・C級の活断層について、現行指針では限界地震で「5万年前以降活動したもの」だけを評価の対象にしているが、これが「後期更新世以降の活動が否定できないもの」は考慮することになった。つまり「約13万年前以降活動したもの」まで活断層としての評価対象が伸ばされた。これは新指針(案)における数少ない改善点の一つとして評価できる。

しかし、これによって活断層の評価が実際に強化されるとは一概に言えない。なぜなら、活断層の評価には、その活動歴だけでなく、活動歴や性状の異なる周辺の活断層との連動の可能性をどのように評価するのかによって評価結果が大きく変わってくるからである。それは、「地震調査研究推進本部」と原子力安全委員会の間における活断層評価の考え方の違いとなって現れている。

地震調査研究推進本部(以下「推本」)は、阪神・淡路大震災の5ヶ月後に制定された「地震防災対策特別措置法」に基づき、文部科学大臣を本部長として設置され、2005年3月に「全国を概観した地震動予測地図」を作成し公表している。これは、国や自治体の地震防災に役立てることを念頭に置いたものだが、これによる活断層評価の考え方が原発の安全審査における考え方と著しく異なっているのである。

今年3月の志賀2号建設差止裁判における金沢地裁判決で明確に批判されたように、推本では44kmの邑知潟活断層帯によるM7.6の地震を想定しているにもかかわらず、志賀原発の安全審査ではその一部、8kmの活断層(石動山断層)によるM6.3の地震しか想定していない。推本は、松田氏(1990年)による起震断層の区分基準を参照しながら活断層帯として連動する可能性を検討している。この区分基準は、近接した複数の活断層群が連動して大地震を起こした多くのケースでは主断層帯の幅が5km以内であることや連動した副断層との距離が5km内外であることに基づいて導き出されたものであり、起震断層を次のように定めている：

5km以内に他の活断層のない孤立した長さ10km以上の活断層、 走向方向に5km以内の分布間隔をもってほぼ一直線に並ぶほぼ同じ走向の複数の断層、

5km以内の相互間隔をもって並走する幅5km以内の断層群、 その断層帯の midpoint が主断層から5km以上離れている走向を異にする付随断層あるいは分岐断

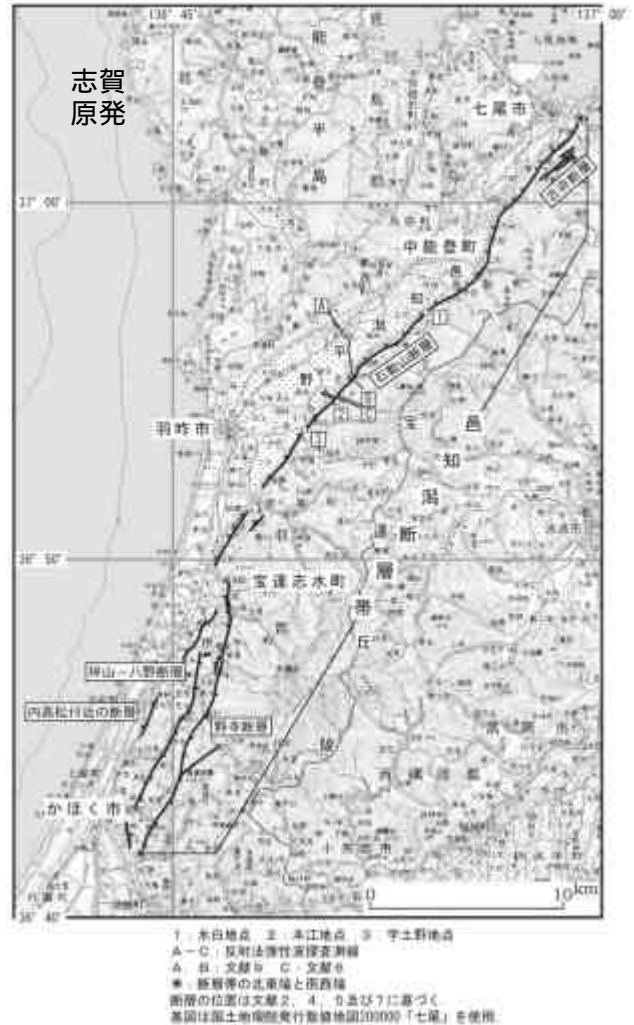


図10 .推本が設定した邑知潟断層帯

層。ただし、推本は、この区分基準を参照しながらも、それを単に機械的に適用するのではなく、活断層のずれの向きを詳細に調査した上で、活断層帯として連動する可能性があるかどうかを判断しており、富良野断層帯や十日町断層帯などのように、5km以内に近接している断層群でもずれの向きが異なることから連動しないと判断している場合もある。

松田による起震断層の区分基準を適用する際、特に重要な注意点は、阪神・淡路大震災をもたらした兵庫県南部地震の評価である。

推本は、六甲・淡路島断層帯(右横ずれ逆断層)を断層の分布形態や過去の活動時期の違いなどから、「北西側が相対的に隆起する長さ約71kmの六甲山南縁 - 淡路島東岸区間」と「南東側が相対的に隆起する長さ約23kmの淡路島西岸区間」の2つに区分している。阪神・淡路大震災をもたらした兵庫県南部地震では、後者の淡路島西岸区間約23kmと前者の一部である明石海峡～西宮市の約30kmが地下で動いたと評価している。そして、淡路島西岸区間については断層



図11 .推本が設定した六甲・淡路島断層帯

から生じる最大規模(以下「固有規模」)の地震と見なして「最新活動」と評価したが、六甲山地南縁 - 淡路島東岸区間については、地殻変動量が小さく全域に及んでいなかったため、固有規模の地震よりひとまわり小さい地震とみなし、「最新活動ではない」と評価している。つまり、六甲山地南縁 - 淡路島東岸区間では、野島断層のように「顕著な地表地震断層」を生じることがなく、地表面をいくら綿密に調査したところで今回の活動を裏付ける「明瞭な痕跡」は残っていないのである。そのため、推本は、このように「ひとまわり規模の小さい地震は、地表に明瞭な痕跡を残さないことが多いため、先史時代の活動履歴を調査することは極めて困難である」と結論付けている。

活動時期が大きく違う断層でも一連のものとして活動することが否定できない根拠はここにある。たとえ地表の調査で「邑知潟断層帯の中には更新世中期前半に活動を終了したと判断される断層がある」(北陸電力)と判明したとしても、地下では活動を終了しておらず、石動山断層と連動していた可能性は否定できない。つまり、推本は、地表の活断層調査では地下での連動を否定できないため周辺の活断層を一連の活断層帯として評価し、長さ44kmの邑知潟断層帯に固有規模の地震が起こることも否定しないのである。

また、8kmの石動山断層が単独で活動した場合にはM6.3の小さな規模にしかならないが、この規模では地表地震断層が出現することはほとんど有り得ない。

それが単独で平均活動間隔1200～1900年で活動し、何度も地表地震断層を出現させたことと主張するのは、図1および2に示される地震学の常識からかけ離れている。このような主張がまかり通っているのが原発の安全審査なのである。

活断層の対象期間を長くするだけでなく、近接する複数の活断層の連動する可能性に関する考え方を根本的に変えない限り、活断層による地震の規模が安全審査で正しく安全側に評価されることはあり得ない。ところが、原発の安全審査では、地表での活断層調査で地下構造がすべてわかるかのような見地に立ち、近接する活断層の地下での連動の可能性を頑強に否定し続けている。

また、原子力安全委員会は、「震源断層の長さ」とその一部が地表に現れた痕跡に過ぎない「活断層の長さ」とは明確に区別しなければならないことを「松田式」の再検討で確認しておきながら、実際には、活断層の長さをそのまま震源断層の長さで見なして「松田式」を適用し、地震の規模を算出している。

松田式(1975)は元々、「活断層の長さ」から地震規模を推定する目的で作られた式であるが、修正松田式(1998)が発表された直後に、原子力安全委員会はこれらを再検討し、「地表地震断層の長さ」を「震源断層の長さ」に置き換えてみれば旧来の松田式が妥当であると結論付けている。すなわち、地表地震断層の長さだけでなく、海域へ延びた断層部分や余震記録など地震学的に推定される震源断層の長さを考慮して地震の規模を推定すると旧来の松田式が妥当であるというのである(原子力安全委員会1999.2.18、原子炉安全専門審査会1999.2.10)。耐震指針検討分科会の第14回地震・地震動WG(2004.3.3)でも「松田式(1975)は震源断層の長さど地震規模との平均的な関係を示すものである。」と結論付けている。つまり、活断層の長さをそのまま単純に松田式へ代入するのではなく、活断層から地下で将来活動するであろう震源断層の長さを慎重に評価し、こうして得られた震源断層の長さを松田式へ代入しなければならないのである。このような観点に立てば、「活断層の長さ」を「震源断層の長さ」へどのように変換するのか、その指針をこそ原子力安全委員会は検討し策定すべきである。

現時点で最も妥当だと思われるその方法は、(1)活

断層が発見されれば、それは少なくともM7クラスの地震による活動の結果であると判断すること、(2)複数の活断層が存在する場合には、活断層の隆起の方向・活動度・再来期間等が違っていても、推本のように松田による起震断層の区分基準を参照しながら断層帯として連動する可能性を評価すること、(3)とくに、活断層調査で新指針(案)にいう後期更新世以降の活動が否定できる場合でも固有規模に至らない地震として周辺の活断層と地下で連動している可能性を無視しないことである。現在の原発の安全審査では、活断層に関するこのような評価は全くなされておらず、電力会社は「10km未満の活断層が単独で活動してM6.5未満の地震を引き起こし、地表地震断層を出現させる」と平気で主張し、国の安全審査をそのまま通っている。

新指針(案)では、個々の活断層の評価対象期間が伸ばされたが、活断層によって示唆される震源断層の評価、震源断層によって生起されるであろう地震規模の評価、その地震によるサイトでの地震動評価の各段階における考え方や評価法について、見直しではない。これらをワンセットで改定しなければ、耐震設計を「高度化」したとはとても言えないのである。

(3)耐震重要度のAs・Aクラスが耐震クラスに統合されたが、耐震強度が弱められる恐れもある

現行指針では、耐震重要度Aクラスに対して最強地震による基準地震動S1を設定し、地震時に変形しても地震後に変形がほとんど残らないことを求めている(弾性設計)。Asクラスに対しては、これに加え、限界地震による基準地震動S2を設定し、地震時に安全機能が維持されることを求めている。新指針(案)では、これらのAsクラスとAクラスを一つに統合し、耐震クラスとした。その結果、二つの基準地震動S1およびS2も廃止され、基準地震動Ssに一本化された。ところが、これでは弾性設計ができないため、Ssの倍の地震動として弾性設計用地震動Sdを設定することになった。この値は弾性設計用地震動Sdに求められる性格上、ある程度以上の大きさであるべきであり、めやすとして、0.5を下回らないような値で求められることが望ましい」とされている。したがって、最悪の場合、SdはSsの半分になる。施設を構成する要素ごとにそれらの耐震設計上考慮すべき特性の差異を踏まえて、個別に設定することができる」とされていることから、クラスの中でも従来のAs・Aクラスのような区分が残される余地もある。

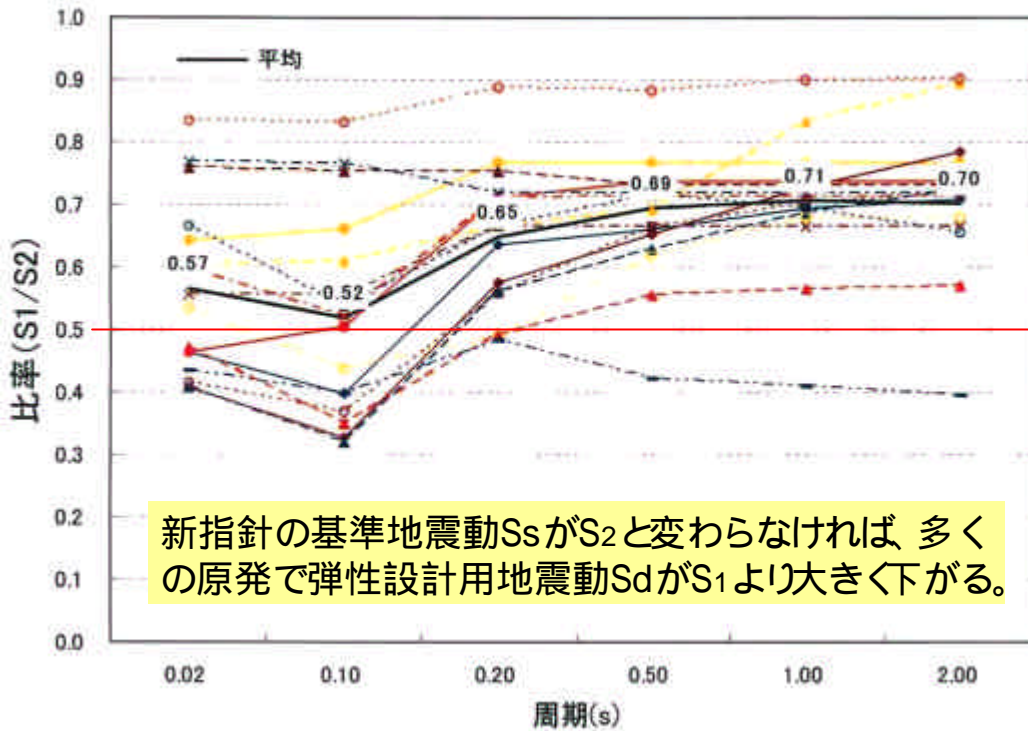
もし、SdがSsの半分に設定された場合にどうなるのか。原子力安全委員会事務局がそのシミュレーションを行っている。それが図12と表1である。基準地震動S1とS2の最大加速度の比率は平均0.67であり、0.5を下回っているのは伊方原発だけだ。最大速度の比率は0.69であり、0.5を下回る原発は存在しない。耐震設計上重要なのは応答スペクトル値の比率だが、0.03～0.4秒の周期帯で、平均0.52～0.69であり、周期0.1秒でも過半数が0.5を超える。したがって、新指針(案)の基準地震動SsがS2と同程度であれば、周期0.1秒前後では過半数の原発で、それ以上の周期帯では、東海第二と川内を除くほとんどの原発で弾性設計用地震動SdがS1を下回ることになる。逆に言うと、Sdが現在のS1を下回らないためには、この値が図12の比率を下回らないことが必要である。または、 $\alpha = 0.5$ とした場合には、Ssの応答スペクトルが図12の比率を0.5で割った倍数をS2の応答スペクトルに掛けた値以上である必要がある。たとえば、図12の平均が0.52～0.69であることから、Ssは平均でS2の1.04～1.38倍でなければ、SdはS1以下になる。島根原発では図12の比率が0.83～0.90と高いことから、SsはS2の1.66～1.80倍でなければSdはS1以下に過小設定される。

このように、多くの原発でSdが現行指針のS1よりかなり小さくなる可能性があり、「S1による弾性限界基準」で耐震設計が決まっていた原発では、耐震設計が緩和される可能性も出てきた。仮に、新指針(案)の基準地震動Ssが現在のS2より2倍ほど大きな地震動として設定されるのであれば、そのような心配は不要だが、S2と同程度であれば、これが大きな問題になろう。

現在Aクラスに分類されている建物・構築物、機器・配管系では、AクラスがAsクラスと同一クラスに統合されたことから「S2による安全機能維持基準」が適用されることになり、耐震設計が強化されることもあり得る。そのようなケースは、S2がかなり大きく設定されていて「S1による弾性限界基準」よりS2による安全機能維持基準」で耐震設計が決まっていたケース(図12のS1/S2比率が小さい原発)または、新指針(案)のSsがS2よりかなり大きく設定されるようなケースである。

いずれにせよ、新指針(案)のSsが現行指針のS2と余り変わらないようでは、耐震設計は強化されるどころか大半の原発で緩和されることになりかねない。Ssを超える「残余のリスク」でそのツケを国民に押し付けるようなことは断じて許してはならない。

基準地震動の応答スペクトルの比率： S_1/S_2 （直下地震を考慮）



(原子力安全委員会事務局、「倍の S_s 」についての考え方(試案)より:第25回耐震指針検討分科会 2005.8.24、震分第25-2号)

図12 .既設原子力発電所の基準地震動 S_1 および S_2 の応答スペクトル値の比率

表1 .既設原子力発電所での基準地震動 S_1 および S_2 の最大加速度、最大速度と S_1/S_2 の比

	最大加速度 (gal, cm/s^2)					最大速度 (kine, cm/s^2)				
	S_1	S_2	S_2-N	S_1/S_2	S_1/S_2-N	S_1	S_2	S_2-N	S_1/S_2	S_1/S_2-N
北海道 泊 1~3	226	360	370	0.63	0.61	14.1	19.0	14.8	0.74	0.95
東北 東通 女川 1~3	230	320	375	0.72	0.61	19.7	27.3	13.5	0.72	1.46
	250	325	375	0.77	0.67	20.1	26.6	13.5	0.76	1.49
東京 福島第一 1~6 福島第二 1~4 柏崎刈羽 1~7	180	270	370	0.67	0.49	12.2	20.8	13.6	0.59	0.90
	180	270	370	0.67	0.49	12.1	17.1	13.6	0.71	0.89
	300	450	-	0.67		15.6	22.0		0.71	
中部 浜岡 1~5	450	600	-	0.75		43.3	53.9		0.80	
北陸 志賀 1~2	375	490	-	0.77		15.5	24.1		0.64	
関西 美浜 1~3 高浜 1~4 大飯 1~4	270	405	-	0.67		20.0	22.3		0.90	
	270	360	370	0.75	0.73	16.1	21.8	13.6	0.74	1.18
	270	405	-	0.67		16.3	24.4		0.67	
中国 島根 1~2 島根 3	320	398	-	0.80		17.0	25.2		0.67	
	320	398	456	0.80	0.70	17.0	25.2		0.67	
四国 伊方 1~3	221	473	-	0.47		18.0	24.5		0.73	
九州 玄海 1~4 川内 1~2	188	275	370	0.68	0.51	10.9	15.0	14.8	0.73	0.74
	189	372	370	0.51	0.51	9.7	19.0	13.6	0.51	0.71
原電 東海第二 敦賀 1~2	180	270	380	0.67	0.47	11.51	17.54	16.30	0.66	0.71
	365	532	-	0.69		26	37		0.70	
平均				0.67	0.60*				0.69	0.82**

* : $S_1/\max\{S_2, S_2-N\}$ の平均

** : S_1/S_2-N (ただし、 S_2-N がない場合は S_1/S_2)の平均

注 : サイト内に指針策定後の原子炉がある場合は策定後の値を使用し、サイト内全炉指針策定前の場合は、1995年耐震安全性確認の値を使用している。島根 3の S_2-N は S_2-D_2 の値である。

指針策定前 : 女川 1、福島第一 1~6、福島第二 1・2、柏崎刈羽 1、浜岡 1・2、志賀 1、美浜 1~3、高浜 1・2、大飯 1・2、島根 1、伊方 1・2、玄海 1・2、川内 1、東海第二、敦賀 1、合計15サイト28基