

# 伊方原発訴訟と広島

伊方原発をとめる弁護団弁護団長

こも だ のぶ お  
薦 田 伸 夫



## 1. 日本における「原子力平和利用」の目的

- ① 本来は核融合までのつなぎの電力
- ② 国策としての推進 cf. 四電社山口恒則長の発言（1975年5月。「国際経済」誌。「我々は国の政策でやれというから急いでやった訳でしょう。…燃料サイクルの問題の解決がっていないのに日本でどんどん軽水炉を作っていく。本当に

おかしな話で、濃縮が日本で出来る訳でなし、再処理が日本で出来る訳でなし、とにかく発電所だけがどんどんできていくのは早すぎます。』)

- ③ 原子力予算の無駄遣い cf. ドイツ「30年で自立できない産業」
- ④ 核兵器(潜在的)保有能力の確保(山本義隆「福島原発事故をめぐって」)
- ⑤ 再処理, 高速増殖炉

## 2. 安全神話の崩壊

- ① 「絶対安全」な技術など存在するのか
- ② 「東京に原発を」(広瀬隆)  
東京, 大阪, 名古屋等には火力発電所はあるのに原発はない
- ③ 立地審査指針(非居住区域, その外側も低人口地帯であること)
- ④ 原子力損害賠償法
- ⑤ 推進側の確率論の破綻
  - a ラスムッセン報告(原子炉圧力容器の破壊の確率は1炉年当たり百万年に1回)
  - b TMI(1979年), チェルノブイリ(1986年), 福島(2011年)の事故。  
32年の間に3件の事故だから, 約10年に1回。福島3件とすると, 約6年に1回。
- ⑥ 原発事故による被害予測
  - a ブルックヘブン研究所(1957年)  
最悪の場合には, 急性死者3400人, 急性障害者4万3000人, 要観察者380万人, 永久立退き面積2000平方キロ, 農業制限等面積39万平方キロ
  - b 我が国の試算(1960年)  
死亡・障害者数が最も多いケースでは, 急性死亡720人, 急性障害5000人。被害額が最も多いケースでは, 3兆7300億円(1960年の日本の国家予算1兆7000億円の2倍以上の被害額。16.6万キロワットの東海原発。死亡した場合の賠償額を83万円とした計算)

## 3. 地震による原発事故

- ① 地震国日本(地球の表面積の0.3%で, 地震の約10%が発生)
- ② 欧米では地震のないところに原発が立地
- ③ 福島事故地震説(田中三彦, 木村俊雄)

## 4. 中央構造線

- ① 濃尾地震(1891(明治24)年10月28日)  
M8.0。地裂線80km。最大8mのずれ。死者7273人。建物全壊14万余, 半壊8万余, 山崩れ1万余。
- ② 松田時彦「活断層」(甲12)

a 「中央構造線は瀬戸内海南側から紀伊半島西部にかけての巨大な活断層です。長さは300キロメートルもあり、濃尾地震を遥かに超える巨大地震を起こす能力を秘めています。その長さが例えば80キロメートルの長さで3つ4つに区切られているとしても、それぞれがM8級の地震を起こすことが出来るものです。中央構造線が動いたら、「日本沈没」ではないにしても、大変な地震になる恐れがあります。

このようなことから、中部・近畿地方と四国北部は、M8級までの地震が想定される地域といえます。このような巨大地震の巣を抱えた地方が、日本列島のほかの地域には、海域を別とすればありません。」

b 「まず中央構造線(A級)です。中央構造線は長野県から九州まで突き抜けている大きな断層ですが、その非常に活発に動いている部分は、四国地方から紀伊半島西部にかけての区間なのです。ここでのずれる速さは、1000年あたり5～9メートルで、活動度はもちろんA級です。」

c 「中央構造線は徳島県西部の池田町で、吉野川が作った2万年前の段丘を上下に20メートルもずらして崖をつくっています。阿波池田駅付近から崖が良く見えます。池田町は断層の真上にあるのです。さらに西へ行くと、川之江市や新居浜市のすぐ南を通り、松山市の南をへて、伊方原子力発電所がある佐田岬半島のすぐ北側の海の中を走って九州に達しています。」

③ 松田時彦「最大地震規模による日本列島の地震分帯図」

中央構造線四国断層帯の断層長マグニチュードを8.6としている。

④ 尾池和夫「新版 活動期に入った地震列島」

フィリピン諸島を1200キロメートルにわたって縦断するフィリピン断層の北端部を動かした1990年7月16日のフィリピンのルソン島で起こった大地震((注)M7.8)を紹介するとともに、「フィリピン断層はフィリピン海プレートの沈み込みで引きずられて左ずれを起こしている断層で、同じように引きずられて右ずれを起こす西南日本の中央構造線と対称の位置にあって対称の運動をしている大断層です。このフィリピン地震は西南日本内帯の活断層帯の地震とよく似た特徴を示すものでした。」としている。

⑤ 「中央構造線断層帯(金剛山地東縁—伊予灘)の長期評価(一部改定)について」  
(平成23年2月18日)

a 四国東端の鳴門市付近から愛媛県伊予市を経て伊予灘の佐田岬北西沖付近に至る範囲では、16世紀に最新活動があったと推定される。この時には、鳴門市付近から佐田岬北西沖付近まで同時に活動したと推定されるが、複数の区間に分かれて活動した可能性もある。

b 中央構造線断層帯は連続的に分布しており、地表における断層の形状のみから将来同時に活動する区間を評価するのは困難である。ここでは主に過去の

活動時期から全体を6つの区間に区分したが、これらの区間が個別に活動する可能性や、複数の区間が同時に活動する可能性、更にはこれら6つの区間とは異なる範囲が活動する可能性も否定できない。

- c 石鎚山脈北縁西部の川上断層から伊予灘の佐田岬北西沖に至る区間が活動すると、マグニチュード8.0程度もしくはそれ以上の地震が発生すると推定され、その際に2～3m程度の右横ずれが生じる可能性がある。

⑥ 「愛媛県地震被害想定調査報告書」(2013(平成25)年6月)

石鎚山脈北縁西部—伊予灘の断層の地震の規模はM8.0。伊方町の一部では最大震度が7と想定。

⑦ 「岡村意見書」(平成25年9月16日)

- a 2007(平成19)年に発生した新潟県中越沖地震(M6.8)によって、東京電力柏崎刈羽原子力発電所は大きな危機に見舞われた。現在、東京電力は、この柏崎刈羽原子力発電所の6,7号機の再稼働を目指しているが、この発電所の2～4号機が、中越沖地震で停止した後、2011(平成23)年3月の東北地方太平洋沖地震発生までに運転を再開できていなかったことは余り知られていない。東京電力は、中越沖地震で想定外の地震を経験し、各種想定があまりに低い水準に設定されていることの問題を学ぶ機会があったにもかかわらず、学ぶことをしないで、東北地方太平洋沖地震において再び想定外の地震を経験したと言っている。想定を低く設定することが原子力発電所にどのような事態を招くことになるかを今こそ真摯に反省しなければならない。

- b 1995年の兵庫県南部地震(M7.3)は、B級活断層として知られていた野島断層の活動が震源となったが、当時知られていなかった神戸市内の領域まで割れ広がっていった。その後、国や地方自治体の調査研究が進み、全国で2000本はあるとされる活断層の内、特に「主要」98断層については詳細な調査が行われた。しかしながら、兵庫県南部地震後に発生した地震は、これら「主要」断層が活動したものではなかった。地表面に痕跡(地表地震断層)がないものは活断層ではないと評価されてきたという定義上の問題も相俟って、活断層が知られていない場所で発生してきたのである。中でも、2000年の鳥取県西部地震(M7.3)と2008年の岩手・宮城内陸地震(M7.2)は、活断層が知られていない場所でマグニチュード7を越す地震が発生したため、大きな問題を提起した。何故ならば、原子力発電所の耐震評価では、概ねマグニチュード6.8を超える地震は事前に活断層として想定できることになっているからである。活断層が知られていない場所でもマグニチュード7を越す地震が発生するという事実を私たちは真摯に受け止めなければならない。特に、岩手・宮城内陸地震では、揺れを表す単位と

して用いられている加速度で4022ガルを記録した。このことにより、活断層が知られていない場所でも4000ガルを超える地震が発生することを私たちは知ったのである。兵庫県南部地震以降の日本国内における強振動の観測体制の進歩には目覚ましいものがあり、その結果、私たちは、いかに多くの地震が1000ガルを超えるような強い揺れをもたらすかを知ることとなった。特に、2004年に北海道の留萌地方で発生した地震では、地震の規模がマグニチュード6.1だったにもかかわらず、1000ガルを超える地震動が記録され、専門家の間では大きな問題となった。上述した岩手・宮城内陸地震の4022ガルも、実は観測ネットワークの強震計が2000ガル対応から4000ガル対応に変更された翌年度に記録されたものであり、私達が当時想像していた以上に実際には激しい揺れが存在していたことが、最近になってようやく明らかになってきたのである。

- c 激しい揺れが存在していることが判明していない段階で設計された日本の原子力発電所の多くは、300ガル程度の揺れしか想定していない。その後基準地震動が引き上げられたが、せいぜい2倍の600ガル程度のものがほとんどで、伊方原子力発電所の基準地震動も570ガルであり、岩手・宮城内陸地震で観測された4022ガルの加速度というのは衝撃的である。強振動というのは一般の人が普通に感じる地震の揺れのことであるが、それまでの地震観測は、人間が感じないような微細な揺れを対象としたものが主体で、強振動があっても地震計が振り切れてしまい、強振動を計測することが出来なかった。原子力発電所は、私達が強振動を知らなかった時代に設計され建設されたもので、その後、強振動の観測体制の整備によって強振動の実態が明らかとなった現時点で、原子力発電所の設計を根本的に変更するようなことは不可能である。
- d 四国電力は、伊方原子力発電所敷地前面海域の断層について、過去一万年間は動いた形跡がないとして3号機を建設した。地震の活動性は低いとし、耐震設計上もランクの低いレベルを取った。
- e 四国の陸上の中央構造線が活断層であることは、1970年代から多くの論文が出され議論されていた。海底活断層の研究は陸上に比べれば遅れていたが、少なくとも1986年には国土地理院が周防灘で、私達が別府湾で、いずれもSP-3探査機を用いた音波探査による鮮明な海底活断層の調査結果を報告している。この探査機は、詳細で鮮明な記録を録ることが出来るが、特殊なものではなく、業者に依頼した調査が可能なものである。この時期に、国土地理院はこの探査機を利用した調査を広く日本の沿岸域で行っている。別府湾と四国の陸上が活断層ならば、その中間である原子力発電所敷地前面の伊予灘に活断層が存在する可能性が高いことは明白である。1992年に、

私たちは、伊予灘および別府湾で行った調査結果を地質学論集第40号に発表した。

かかる研究を通して、伊方原子力発電所敷地前面海域の断層は過去一万年間動いた形跡がないとの四国電力の言い分が誤っていることが明らかになった。しかしながら、私が知る限り、四国電力が伊方原子力発電所敷地沖の海底活断層の存在を認めたのは1997年1月以降のことである。四国電力が、敷地前の海底活断層について、事実を知ろうという努力、あるいは事実を明らかにしようという努力(もしくは両方)を怠った事実は歴史的事実であり、このような四国電力が、原子力発電所という巨大リスク事業を営むことに私は疑念を感じざるを得ない。

- f 伊方原子力発電所における中央構造線系活断層による地震を想定する際の問題点として、断層の長さや傾斜角度を指摘することが出来る。

(断層の長さの問題)

少なくとも、和歌山から別府湾までの360kmが同時に活動する事態は当然想定しておくべきである。最低でも、原子力発電所敷地前の断層は、54kmではなく、川上断層から佐田岬までの130kmは同時に活動することを基本想定として考えなければならない。

(断層面の傾斜の問題)

四国電力は、敷地前の断層の傾きを90度、つまり垂直としているが、いかに横ずれ断層といっても正確に90度の断層はほとんどない。伊方原子力発電所周辺の地質条件から、断層より南側の地盤がやや高くなっていることは明らかで、南傾斜で南側上がりの逆断層成分をもつ横ずれ断層と考えるべきである。伊方原子力発電所は、緑色片岩の上に建設されているが、地下12km位の深いところで作られた緑色片岩が地表面に達している。これ自体、地盤が隆起してきたことを裏付けている。これも、フィリピン海プレートが沈み込みながらユーラシアプレートを圧迫して、地盤を隆起させてきたものと考えられる。

断層面が南に傾斜するという事は、つまり震源が原子力発電所に近付くということである。活断層は伊方原子力発電所の沖合6～8kmといわれるが、実際に地震を発生させるのは、海底下数kmの断層面である。南傾斜であれば、地震は、沖合ではなく、正に原子力発電所の直下で発生することがあり得る。また、逆断層の上盤側は、下盤側に比べて、より大きな加速度、変位量、速度を発生させることが1999年に台湾で起きた集集地震((注)M<sub>w</sub>7.7)、2005年のパキスタン北部地震((注)M<sub>w</sub>7.6)の被害実態から明らかになっており、伊方原子力発電所においても、上盤側は、下盤側に比べてより大きな加速度、変位量、速度を想定しなければならない。

- g 四国電力のホームページには、「考えられる最大の地震を想定し、設計の基準となる地震動(基準地震動)を決定しています」と書かれているが、この表現は適切とはいえない。なぜならば、地震を起こす断層についての様々な不確定要素(応力降下量、断層の長さ、断層の傾斜角、アスペリティの位置など)について、考えられる最大の検討が行われてはいるものの、それらは一つずつだけの最大しか検討されていないからである。このことは、もしも本当に「考えられる最大」を想定した場合、原子力発電所の安全はとても保障できるものではないということを証明している。

中央構造線の活動の「考えられる最大」を想定するならば、活動する断層の長さは360km(少なくとも130km)、伊予灘沖南傾斜を同時に想定しなければならない。その場合、2011年2月18日に地震調査研究推進本部地震調査委員会が「中央構造線帯(金剛山地東縁—伊予灘)の長期評価(一部改定)について」において発表したように、地震規模がマグニチュード8以上となることを想定しなければならないし、伊方原子力発電所を襲う強振動は、加速度においても、少なくとも1000ガル、2000ガル以上もあり得るものとして想定しなければならない。

- h また、日本最大の活断層が前面海域6kmから8kmに分布する伊方原子力発電所の危険性は、地震動の大きさだけではない。最も危惧される事態は、地震波の主要動であるS波の到達が、震源から極めて近いため、原子炉を緊急停止するための制御棒操作に時間的余裕が少ないことである。地震の発生は、原子力発電所敷地内の地震計によりまず検知されるが、これは地中を毎秒約7kmで進むP波(たて波)による検知である。P波の到達後、機器を破壊する恐れのある主要動(S波、よこ波)が到達する。このS波は、毎秒約3kmでやってくる。このことは、地震波を検出した後、わずか約1秒で主要動(S波、よこ波)が到達することを意味しており、しかも、その主要動は少なくとも1000ガル、2000ガル以上も当然あり得る可能性がある以上、原子炉をとめる基本的機能である制御棒操作は極めて困難が伴うことが想像される。

⑧ 「都司意見書」(都司嘉宣元東京大学地震研究所准教授)

- a 愛媛県伊方町の北方の瀬戸内海の海域には、東西に、「中央構造線」と呼ばれる我が国で最大級の活断層帯が走っている。この中央構造線は、日本列島の中央にあたる長野県諏訪湖付近に始まり、天竜川の東側を川と平行して南下し、JR佐久間駅付近で天竜川を西向きに横断して愛知県を流れる豊川に沿うように西に延び、豊橋市から伊勢湾を横断する。さらに紀伊半島に達して伊勢市付近の海岸に上陸し、櫛田川をさかのぼって紀伊半島を横断し、紀ノ川に沿って和歌山市に達する。その後、徳島県吉野川に沿って西進し、愛

媛県新居浜市，西条市，松山市の南を通過して佐田岬半島の付け根付近で瀬戸内海に入り，別府湾を縦貫して最後は九州八代市に達する構造線である。

「構造線」というのは，幾本もの断層からなる1本の断層系を意味するが，この構造線は，日本列島の西半分を南北に切り裂く割れ目の線となっている。

- b 徳島市付近から徳島県吉野川の流路に沿って阿波池田に達する中央構造線の断層帯は，さらに西側に進んで愛媛県の四国中央市，新居浜市，西条市の瀬戸内海に面した各都市の市街地の南の山裾を走る池田断層，石鎚断層，岡村断層，そして川上断層として現れる。中央構造線を構成する一つの断層と次の断層とは線として連続しているわけではなく，前の断層が徐々に消えていくところで，これと平行して次の断層が少しずれた位置に徐々に現れ始める。四国では，中央構造線を構成する活断層は，どれも地形的に切り口がまるみを帯びているというわけではない。地震によって新たな断層面が形成されてそれほど時間が経っていないとみられるような，ずれ断面の「鋭利さ」が観察される。四国での中央構造線を構成する各活断層は，千年単位で見れば1度や2度は地震が起きていて，常に研ぎ澄まされた新たな断層面が表れているという「鋭利さ」があるのである。また，「新編 日本活断層」(活断層研究会，1991)でも，これらの断層はいずれも，1000年間のずれの進行が平均1mを超える「A級活断層」と判定されている。何れも人間の日常生活において「今日明日地震が起きるかもしれない」とびくびく心配する必要はないが，原子力発電所のような千年一度の地震を問題とする施設の設置には真っ先に考慮すべき活断層群であるということが出来る。
- c 徳島県の吉野川に沿って東から延びてきた中央構造線は，愛媛県の新居浜市，西条市の山裾を走って，ほぼ高速道路・松山道の線に沿って松山市の南辺をかすめる。西条市から松山市に抜ける桜三里付近では，北方断層を形成している。松山市から伊予市に入ると伊予断層と呼ばれる断層にバトンタッチして，伊予市双海町上灘付近で断層線は瀬戸内海の海域に入る。海域に入っても，断層線は，伊方町から佐田岬半島の海岸線のすぐ沖合を東西に走って，九州・大分県の別府湾内に入って行くのである。

上記「新編 日本活断層」には，堤ら(1990年)によって愛媛県伊予市上灘沖の10本の縦断測線に沿って音波探査測定された海底地質構造の断面図が紹介されている。その10本の測線の中の5番測線の測定結果によれば，明瞭に，海底面が長年にわたる幾度もの中央構造線の地震活動によって生じた海底地層中の痕跡を見ることが出来る。即ち，海底面は「南断層」と記した地点(上灘付近の海岸線から約1.7km沖合)から「北断層」と記した地点(同じく約2.2km)までの約500mの間で，海底面は段差約1mほどのくぼみを生じていることが読み取れる。実はこの部分が「中央構造線」そ



のものである。

- d 愛媛県西部では佐田岬半島に平行に北方沖合をほぼ1本の沈下帯を形成する形で西に延びていた中央構造線は、別府湾の入り口で多数の小断層に分裂し、大分県北部では「別府・万年山」断層系となる。中央構造線は、愛媛県の瀬戸内海の海域を通過した後、別府湾を縦貫して、別府温泉付近から九州に上陸する。九州に入ると、中央構造線は、ラップ状に西に行くにつれていく筋かの活断層群に分裂する。
- e 中央構造線による「沈下の帯」は、上述したように、愛媛県伊予市上灘の沖合海域でその存在が検証されたが、この構造は、幅及び沈下の量が拡大した形で別府湾にまで続いている。上灘沖で観測された「北側断層」すなわち中央構造線による沈下の帯の北限の線は、その延長部である別府湾の入り口で、音響断面調査が島崎ら(1986年)によって行われた。その調査結果によると、7300年前に海底面上に堆積した鬼界アカホヤ層が、20mもの段差となっていることが分かる。7300年前に海底に堆積した直後には、現在のその場所の海底面の小さな段差(約1m)しか段差がなかったと推定されるが、その後、現在までの間に起きた幾度かの中央構造線のこの部分での地震のために、次第に段差が拡大累積し、ついに現在ここに見られる20mもの段差を生じるに至ったものと推定される。別府湾奥の「大分別府断層」により、今から7300年前(鬼界アカホヤ層の年代)までに5回の地震があったことが分かる。そのうち、最新の地震は、純地質学的証拠からは、「15世紀から19世紀までの間に起きた地震」としか確定しないが、歴史記録の情報を加味すると、それは、後に述べる、慶長元年(1596年)閏7月9日に起きた「慶長元年豊予地震」によるものであることがほぼ断定される。上述した、7300年前からの地震による段差の蓄積の結果、合計約19m(20m-1m)の段差となっているが、これが5回の地震によるものとする、1回あたりの平均段差は、 $19\text{m} \div 5\text{回} = 3.8\text{m}$ となる。このずれの量3.8mを上述した松田の公式に代入すると、この地震の規模は概ねマグニチュード7.6に達していたことになる。これは、1995年の兵庫県南部地震の約3倍の規模の地震であったことになる。そして、その一番新しい地震が、慶長元年(1596年)閏7月9日に起きた「慶長元年豊予地震」であり、伊方原発付近にも大きな影響を与えたものであったことを、以下に明らかにする。
- f 戦国時代(織豊時代)の最末期に該たる文禄5年(=慶長元年。1596年12月16日に「文禄」から「慶長」に改元)閏7月9日(1596年9月1日)、別府湾を震源とする大地震が起き、伊予国(愛媛県)から豊後国(大分県)にかけて建造物の倒壊を伴う被害を生じた(中西一郎)。この地震に伴う津波が別

府湾沿岸等を襲い、被害を生じたことが記録されている。別府湾に瓜生島と呼ばれる大きな島があったが、この地震で海面下に没してしまったという伝承があり、これについては、「沖ノ浜、別名瓜生島」と呼ばれた河口デルタの上の市街地にあった国内外の貿易船の停泊し繁栄していた港湾地区が、津波を受けて壊滅したという実相に由来するとみられることは(都司ら、2011年)によって明らかにした。この地震の被害域は、豊後国(大分県)だけではなく、伊予国(愛媛県)にも及んでいることから、この地震は、「慶長元年豊予地震」と呼ぶのが適切である。

- g 西条市広江の古記録である「廣江之由来」は、広江では、慶長元年7月に大地震があつて、人家が転倒して村中に無事な家は1件もなかった。そこで、長老たちは議論して村全体を今の地に移転することにした旨記載している。この記載によると、西条市広江地区にあつた広江村は、慶長元年地震のために全戸倒壊の被害を出していることになる。従つて、ここで震度7であつたことになる。この地点は、中央構造線を構成する断層の一つである川上断層からわずか5 km隔たっているに過ぎない。また、「小松邑誌」によると、広江村に隣接する北条村の鶴ヶ岡八幡宮では、この地震のために、宝殿(本殿)、神器、古文書に至るまで大半転倒して地中に埋もれたという。震度6強～震度7の強い揺れであつたことを示している。そして、松山市南部の保免地区の「古蹟俗談」によると、伊予郡保免村、現在の松山市保免で、日招八幡宮の本殿と、西林寺村の薬師寺が本堂から仁王門まで倒壊したという。この地点で震度6強ということになろう。「天下大地震」という記載から、この地震が、現在の西条市と松山市という狭い領域に限つたものではなく、広範囲に被災地域が広がつていたことが示されている。そしてまた、「藤堂高虎遺帳」に伊予の国宇和島城が破壊したという記録があり、「破壊」は、半潰あるいは大破と判断されるので、宇和島での震度は6弱と推定される。

以上、慶長元年豊予地震の伊予国の震度は、西条市広江で震度7、松山市保免で震度6強、宇和島で震度6弱であつたと結論される。

- h 大分県の山間部にある湯布院の被災については、ポルトガル人宣教師ルイス・フロイスの「湯布院と呼ぶ地には、山麓に残つた村が一つあり、幾人かのキリスト教徒がいました。…今こんなに恐ろしい地震のため、その地にある山の一部分が崩れ落ちて、その村を埋め、ほんの数名しか助かりませんでした」という記録がある。また、大分市の中心街から西約5 kmの八幡地区にある<sup>ゆすはら</sup>柞原八幡宮は豊後国一宮という社格の高い神社であるが、この神社の記録に、「慶長元年閏7月9日の夜20時に大地震があり、この神社の<sup>ほこら</sup>拝殿、回廊、境内のいくつもの<sup>ほこら</sup>祠が皆倒れてしまった」旨記載されている。本殿の倒壊が記されていないことから控えめに震度6弱と推定するが、実際には震

度6強であった可能性がある。このほか、大分市内の寺院、及び佐賀関の速吸<sup>はやすい</sup>日女神社の破損の記録があることから、これらの地点で震度5強であることが分かる。

- i この地震の発生時刻が「閏7月9日戌刻<sup>いぬのこく</sup>(20時)と記録されていて、愛媛県西条市北条の鶴ヶ岡八幡宮の記録とまったく一致することに注目したい。すなわち、西条市と大分市という相互に約160km隔たった2地点を襲ったのは同一の地震であることを示しているのである。

この地震の震度5以上の範囲は、中央構造線に長軸をのせる楕円形であって、長軸の直径は約180km、短軸の直径は約70kmである。この震度5以上の範囲の面積とマグニチュードに関する村松(1969)の公式から見積もると、マグニチュードは7.7となる。松田式で求めた上記7.6に近く、古文書から推定した震度分布と別府湾の海底地質調査によって得られたマグニチュードがほぼ同じ値となったことに注目したい。ただし、震度5以上を示す地域楕円の短軸方向の上方が宇和島の1点しかないことから、震度5面積の精度は低いと考えられるので、この地震のマグニチュードは $M=7.6$ とすべきであろう。また、震度分布の長軸がほぼ中央構造線に重なることから、慶長元年豊予地震が中央構造線を構成する複数の活断層の連動した地震であったことは、ほぼ疑う余地がないであろう。

- j 慶長元年豊予地震は津波を伴っており、別府湾周辺で浸水標高(高さ)を推定することが出来た。大分市佐賀関の速吸日女神社では、本殿まで流失したと記録されており、訪問して宮司に確認したところ、本殿の位置は往古から現在まで変化していないとのことだったので、本殿の敷地の標高を測量して標高8.6mの数値を得た。建物が流失するためにはここでの地上冠水は2mかそれ以上であることが必要(鳥羽, 1984)なので、ここでの津波の浸水高さは10.6m(かそれ以上)であることが判明した。別府湾北岸の杵築市の奈多八幡神社は、社殿がこの地震の津波によって流失したと伝えられている。奈多八幡神社の敷地の標高は6.4mであったが、やはり「流失」していることから地上冠水2mとして、ここでの津波の浸水高さは8.6mと推定された。大分市内では、「豊府紀聞」に記載のある長浜神社のあった地点の標高を測定して、ここでは5.5mの津波高であったことが判明した。

- k 慶長元年豊予地震(1596年)は、発生年代が現在から約418年前と古いため、現在に依存した古文献が多くないので知られる事柄は以上で全てである。伊方原発の場所での震度、津波の高さを直接推定できる古文書資料はそう簡単には見つからない。しかし、震度分布図と津波高分布図によって、およそ伊方原発地点での震度、津波高さを推定しうるであろう。

伊方が、震源、ことにこの地震の原因となった中央構造線に極めて接近した

位置にあることから、震度は少なくとも6強、あるいは7に達した可能性がある。津波は、6～10mと考えて大きくは間違っていないであろう。

- 1 中央構造線は、愛媛県西部では海岸線の約5キロメートル沖合を海岸線にほぼ平行に東西に走っており、そこでは、慶長元年豊予地震程度のM7.6級の地震が1000年に一度の割合で発生していると推定される。この間隔は、等時間間隔とは限らない。現在からみてひとつ前が1596年の慶長元年豊予地震であるのはほぼ間違いのない事実である。しかし、そうだからといって、「1000年周期の地震。まだ420年しかたっていない。だからあと580年は起きない」と判断してはならないのである。例えば、南海地震が千年震災の規模になると、高知県室戸岬は約2m隆起して海岸段丘が形成される。その段丘の上に化石となった珊瑚や貝の死亡年代を炭素14で調べると、いつ南海地震の千年震災が起きたのかが判定できる。広島大学の前埜(1999)の検証の結果、南海地震の千年震災は、最近2000年に3回起きており、古文書と比較して、1707(宝永4年、宝永地震)、1361年(正平16年)、および887年(仁和3年)の3回であったことがほぼ立証された。2000年に3回であるから、平均間隔は約670年ということになる。ところが、1361年の正平南海地震から1707年の宝永地震までは僅かに346年しか経過していない。「平均1000年に一度」あるいは「7300年に5度(平均1460年に一度)」といっても、その時間間隔は随分まちまちなのである。

従って、次の中央構造線地震はいつかについては、率直に言って不明としか言いようがないのである。

- m 地震学を研究する者として、これだけは言っておきたいことがある。それは、現在17カ所ほどある日本の原発の内、「ここだけは地震学者としてやめてくれ」と言いたい場所が3カ所あるということである。その第1位・ワーストワンは静岡県の浜岡原発である。なにしろ約100年に一度起きるとされる東海地震の震源断層面の直上にあつて、震度6強から7の強い揺れ、それも衝撃的な短周期振動の直撃が免れない。その上、浜岡原発の海岸の前面には、浅海部が舌状に突出した場所があつて、津波のエネルギーが集中しやすい場所にある。浜岡原発がワーストワンならば、愛媛県の伊方原発はワースト2位であろう。すぐ5km前面の海域を中央構造線が走る伊方原発は、1000年に一度、震度6強から7の揺れと、6～10mの津波の来襲は免れない。しかも、震源にごく近い位置にあるため、短周期振動成分を多く含むハンマーで殴られたような衝撃性の強い揺れの直撃は免れない。約20cmの厚さの鋼製の原子炉は大丈夫だといっても駄目である。それに付随する、冷却水の循環装置とそのため電源装置に支障が出たら一巻の終わりである

ことは、福島原発の事故で明らかである。ワースト3位は福井県の美浜原発である。寛文2年(1662年)の北近畿地震を引き起こした花折断層系の見方断層がすぐそばを走っている。

#### 5. 四国電力の中央構造線無視

- ① 伊方1号炉の設置許可申請書には、中央構造線についての記載がない。伊方2号炉の設置許可申請書には、中央構造線についての記載があるが、それは、昭和47年10月、敷地付近の前面海域について音波探査法を用い海底地質調査を実施し、「敷地前面の沖合5～8kmの海岸線とほぼ平行な海域で、パターンの不連続やパターンの乱れ(地層の不連続や地形の変化が著しいことを示す)がやや集中的に見られたため、顕著な断層の存在を予想し、これを中央構造線であろうと推定した。」としながら、「これは第三紀に生成された小堆積盆地(伊予灘層)の中及びその分布北端部に存在する断層もしくは地形変化による乱れであって、伊予灘層の頂部が平坦かつ水平で、それを覆う沖積層ならびに伊予灘層の分布範囲の南北両側面で接する洪積層の上部にある沖積層にも乱れが認められないところから、これらの断層についても、少なくとも洪積世末期以後の活動性は認められない。」として活断層ではないとした。また、伊方3号炉の設置許可申請書も、同様に、「海岸より5km～8km沖合に不連続ではあるが、海岸に並走して海底に凹地地形が認められる。」としながら、「更新世末期以降の活動が見られない。」としてしまった。
- ② 旧耐震設計審査指針が決定されたのは1981(昭和56)年7月20日なので、それ以前に設置許可申請をして審査を受けた伊方1号炉及び2号は、各設置(変更)許可時点で、同指針に基づく審査を受けていない。また、上述したように、中央構造線の存在を認識しないで、あるいはその活動性を認識しないで設置したため、伊方1号炉及び2号炉の設計地震動は僅か200ガルとされた。伊方3号炉の設置(変更)許可申請の際には、旧耐震設計審査指針に基づき基準地震動 $S_1$ は221ガル、 $S_2$ は473ガルとされ、また、2006(平成18)年に耐震設計審査指針が改定された際に、基準地震動 $S_3$ を570ガルとして現在に至っている。
- ③ しかしながら、そもそも設計地震動200ガルとされた伊方1号炉及び2号炉が、その約3倍の570ガルの耐震性を備えている筈がない。
- ④ また、中越沖地震を体験した柏崎刈羽原発の基準地震動が2300ガルと定められているほか、浜岡原発が800ガル、敦賀原発が800ガル、美浜原発が750ガル、大飯原発が700ガルと、中央構造線のような我が国最大の活断層に近接しているわけではない原発が軒並み570ガルを超えており、これらと対比した時、伊方原発の基準地震動570ガル低すぎることは余りにも明白である。
- ⑤ 伊方原発の基準地震動が低いのは、中央構造線の活動性を無視して設置されたた

めであり、上述したようにその活動性が明白となった今、伊方原発の危険性は極めて顕著である。伊方原発は、本来原発を建設してはならないところに建設されてしまったのである。上述したように、中央構造線は、濃尾地震(地表地震断層80km, M8)を遥かに超える巨大地震を起こす能力を秘めており、少なくとも1000ガル、2000ガル以上も当然あり得ること、震度7もあり得ること、6～10mの津波もあり得ること、1596年の慶長元年豊予地震の際には160kmにわたって地震が起きたこと等からすると、伊方原発は立地審査指針に完全に違反しており、伊方原発は絶対に運転されるべきではない。

## 6. 過去の伊方判決

### ① 伊方1号炉の設置許可が争われた松山地判昭和53年4月25日

「中央構造線はその活動性や活動時期は、全域にわたって一様なものではなく、第四紀における活動性は、四国地方でも前記の桜木付近より東方においては活動的であるが、同所より西方においては上灘において海中に没するに至るまでの範囲では新第三紀の後期(約1000万年前)から以降は、活動した痕跡は発見されていないこと、前記川上断層や伊予断層よりさらに西方にあたる本件原子炉の沖合5キロメートルないし8キロメートルの範囲に見られる地質構造の乱れが中央構造線を反映しているとしても、その活動性、連続性は川上、伊予両断層よりは小さい可能性が少なくないこと、なお、中央構造線の活動に起因したことが確認できる地震は、過去において日本全土のどこにもその例がないこと」と、中央構造線について明らかに誤った判断をしている。

### ② 伊方2号炉の設置許可が争われた松山地判平成12年12月15日

「昭和52年になされた本件安全審査においては、前面海域断層群について、沖積層相当層の堆積以後(1万年前以降)の断層活動は認められないと判断されていたところ、本件許可処分後の平成8年に発表された岡村教授の調査等に基づく知見により、現在では、沖積層相当層の堆積以後(1万年前以降)の断層活動もあると考えられているのであるから、前面海域断層群の活動性に関する本件安全審査の判断は、結果的に見て誤りであったことは否定できない。」としながら、「断層の活動性や最新活動時期は、地震の頻度に影響を与えるものの、地震の規模や地震動の大きさに直接影響を与えるものではない」とか、「本件安全審査においても、前面海域断層群による地震動についての検討はなされており、安全余裕検討用地震動(本件では300ガル)との関係で考慮されている」等として、中央構造線の地震の規模や大きさについて明らかに誤った判断をしている。

## 7. 四国電力の地震動過小評価

長沢啓行大阪府立大学名誉教授の「伊方原子力発電所の耐震安全性は保証されていない」(伊方3号炉の1984年設置変更許可申請書以降の四国電力による地震動過小評価に対する批判)

- ① 四国電力は、当初、敷地前面海域の断層群 2.5 km の地震動評価結果をベースに設計用基準地震動  $S_2$  を設定していたが、高知大学の岡村教授の調査で「この断層群が 1 万年前以降に活動しており、基準地震動  $S_1$  の対象である」ことが判明したことから、1997 年に基準地震動を見直した。その際に、「 $S_1$  を従来の  $S_2$  に引き上げ、 $S_2$  を更に余裕を持って引き上げる」べきところ、同じ断層群の中で、「4.6 km を  $S_1$  対象、より短い 2.5 km を  $S_2$  対象」とし、「 $S_1$  を少し引き上げて  $S_2$  を変更なし」とする作為的過小評価を行った。
- ② 1997 年の基準地震動再評価時に、四国電力は、日本国内と北西アメリカとで断層パラメータに大きな違いがあることを認識していたが、同じ断層面積では地震規模が 1/3 程度に小さくなる北西アメリカの経験式を用いて地震動を過小評価した。その後も、国内と海外とで地震データの断層パラメータに食い違いがあることが示されたにもかかわらず、四国電力等はこれを無視し、海外地震データに基づいて地震動を過小評価し続けた。
- ③ 2003 年の地震調査研究推進本部による中央構造線断層帯の長期評価結果を受け、四国電力は、130 km モデルの地震動評価を行ったが、断層平均応力降下量を無限長垂直横ずれ断層モデルで過小評価し、地震動を過小評価した。
- ④ 2006 年耐震設計審査指針改定を受け、四国電力は、2008 年にバックチェック中間報告を出し、断層モデルのレシピと耐専スペクトルによる地震動評価を初めて行ったが、いずれも地震動を過小評価した。
  - a 北米中心の地震データに基づく断層モデルのレシピを国内の活断層にそのまま適用すると地震規模が過小評価されることを知りつつ、それを適用し、地震調査研究推進本部が広く用いている松田式で求めた地震規模より 1/2 ~ 1/5 程度に小さく設定した。さらに、応力降下量を楕円クラックモデルで過小設定し、断層モデルのレシピから更に過小となるように地震動評価を行った。130 km モデルでは、カスケードモデルを用いて地震規模を過小算定し、規制当局から通常のスケーリング則に基づいて評価するよう指示された際には、応力降下量を楕円クラックモデルから無限長垂直横ずれ断層モデルに切り替えて、地震動を過小評価した。
  - b 耐専スペクトルでは、松田式で地震規模  $M$  を求めるべきところ、断層モデルの地震規模  $M_0$  を用い、更に、簡略化した  $M_0 - M$  換算式を用いて  $M$  の値を 1/4 程度に過小算定し、地震動を大幅に過小評価した。
- ⑤ 四国電力は、2013 年の伊方 3 号炉設置変更許可申請書では、敷地前面海域の断層群 5.4 km を基本モデルとしたが、耐専スペクトルでは、2008 年バックチェック時に 1.5 倍の震源特性を考慮するため内陸補正をしなかったにもかかわらず、内陸補正を行って地震動を過小評価し、5.4 km・90 度モデルは適用範囲外として採用しなかった。

この点について、四国電力が参考値として示した54km・90度モデルや69km・90度モデルの耐専スペクトルによれば、1.5倍の震源特性を考慮した(または内陸補正を行わない)耐専スペクトルが基準地震動 $S_s$ を大きく超える。また、断層モデルでも、松田式で地震規模を算定し、楕円クラックモデルの適用をやめ、スラブ内地震を要素地震に用いた問題点を補えば、地震動が基準地震動 $S_s$ を遥かに超える。

- ⑥ 四国電力は、2013年申請時に、480km連動ケースを基本モデルとして再検討しているが、そこで断層モデルとして用いられた壇らのモデルと傾斜ケースで用いられた Fujii-Matsu'ura の問題点を指摘し、国内の地震データに基づいて適用すべき断層モデルを構築し直さなければならないことの証左であることを明らかにした。また、壇らは、応力降下量を $\Delta\sigma = 3.4\text{MPa}$ ,  $\Delta\sigma_a = 12.2\text{MPa}$ と導き、四国電力はそのまま用いているが、これは、過小評価であり、 $\Delta\sigma = 4.3\text{MPa}$ ,  $\Delta\sigma_a = 19.5\text{MPa}$ とすべきことを明らかにした。また、傾斜ケースについても、四国電力は、応力降下量を $\Delta\sigma = 3.1\text{MPa}$ としながら、断層モデルのレシピに従うのであれば $\Delta\sigma_a = 3.1/0.22 = 14.4\text{MPa}$ とすべきところ、アスペリティ面積を大きく設定し、 $\Delta\sigma_a = 3.1/0.276 = 11.2\text{MPa}$ と意図的に小さくしていることを明らかにした。
- ⑦ 最後に、2008年岩手・宮城内陸地震の地下で1000galを超える地震波を解放基盤表面はぎとり波に換算すれば2000gal程度にもなり、伊方原発は耐えられないことを示した。

断層モデルの妥当性は、結局、実際の地震データで検証するしかないが、巨大な地震が起きてからでは取り返しがつかない。フクシマ事故を教訓とし、予防原則の立場に立ち、起こり得る最大規模の地震動を想定し、耐えられない原発は閉鎖すべきである。

伊方原発はその最たるものである。

## 8. オンカロ(フィンランド, オルキルオト)

- ① 10万年の保管
- ② 六ヶ所村での再処理の行方
- ③ 各サイトでの使用済み燃料の保管
- ④ 伊方原発の使用済み燃料(集合体)

2012年4月30日現在: 1436体

管理容量: 約2100体

(装荷燃料: 1・2号炉各121体, 3号炉157体(合計399体))

- ⑤ 10万年間中央構造線は動かないだろうか

## 9. 広島と瀬戸内海

## 10. 4次提訴(5月10日締切)