2014年5月21日

地震国ニッポンで原発稼働は無理！

原告団長　竹本修三

(1)福島第一原発の事故は3年経ったいまでも収束していない。

(2)福島の原発事故は例外的なものではなく、地震国ニッポンの全ての原発が同様な事故を起こす危険性を孕んでいる。

地震国ニッポンで原発稼働は無理！

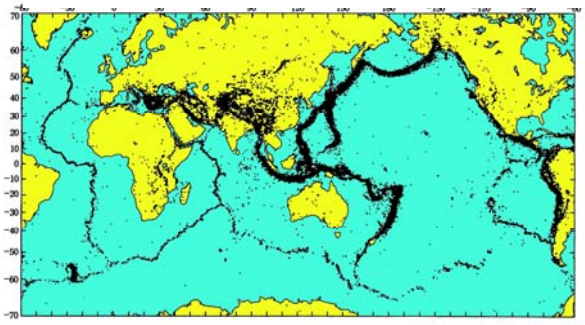
①

原告団長の竹本です。
昨年7月2日にこのテーマで意見陳述をさせていただきましたが、担当裁判官が代わられたということですので同じテーマで改めてお話をさせていただきます。

地震国ニッポン

理科年表より

世界地震分布図（$M \geqq 4.0$，深さ100km以下，1975～1994年）



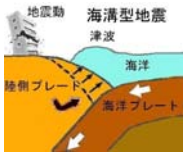
（国際地震センターISCの資料による）

日本の国土面積は全世界の約0.25%．そこで、世界のM6以上の地震の約20%が起こっている。

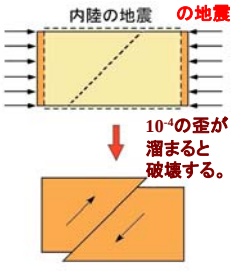
②

地震は地球上のどこでもまんべんなく起こるのではなく、細いベルト状の地域、いわゆるプレート境界で起こっています。日本は4つのプレートの会合地点にあり、世界でも最も地殻活動が活発な地域の1つです。マグニチュード4以上の地震をプロットすると日本の島影は見えなくなってしまいます。世界地図の約0.25%という狭い範囲の日本で世界の地震の約20%が起こっているのです。この日本に50基もの原発が存在するということは異常です。

日本付近の地震



M8超の大地震



M8以下の地震

10^{-4}の歪が溜まると破壊する。

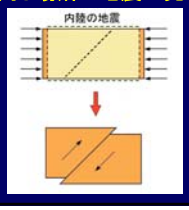
③

日本は、海側のプレートである太平洋プレートとフィリピン海プレート、それに陸側のプレートのユーラシアプレートと北米プレートがせめぎ合って歪が蓄積しています。ここで起こる地震として、まず、太平洋岸の海と陸のプレート境界で起こる海溝型地震があります。これは海側のプレートが陸側のプレートの下に沈み込んでいって、陸側プレートもそれにつられて沈み込みますが、やがてついていけなくなって反発したときにマグニチュード8以上の巨大地震が起きます。2011年に起きたマグニチュード9.0の東北地方太平洋沖地震は、まだ記憶に新しいですね。次の海溝型巨大地震は2030年代の終わり頃に西日本の南海トラフ沿いで起こると予測されています。一方、内陸部及び日本海側では、プレート間の押し合いで溜まる歪が破壊限界に達すると割れて断層型の地震が起こります。この内陸部の断層型地震の最大のものは、1891年（明治24年）の濃尾地震で、マグニチュードは8.0でした。このような地震の痕跡は活断層として地表に残される場合があります。

過去111年の地殻変動

東西方向に1×10^{-7}/年の縮み変化

早ければ1000年に1度同じ場所で地震が発生

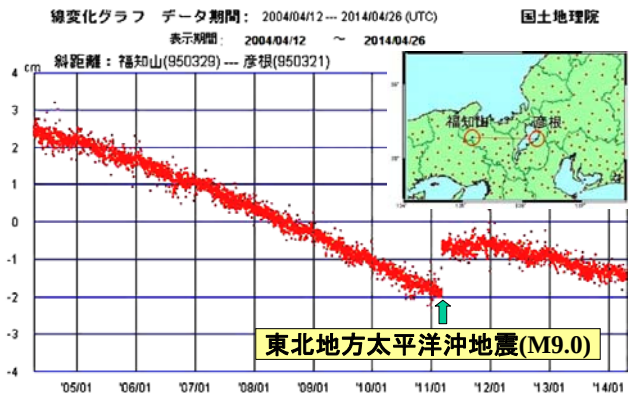


④

国土地理院が行っている測地測量は、現在ではGPSを用いた宇宙測地技術が主流ですが、明治以来の三角測量や水準測量による地上測地測量のデータが蓄えられています。これを用いて過去111年間、すなわち1883年から1994年までの地殻歪変化を示したのがこの図です。近畿地方では、東西方向に年間10のマイナス7乗程度の割合で歪が蓄積されています。10のマイナス7乗とは、100kmの距離が1cm変化するということです。

地殻を構成する岩石に蓄えられる歪の限界は、10のマイナス4乗ですから、年間10のマイナス7乗の割合で1000年押していくと10のマイナス4乗になります。つまり、歪が逃げなければ、早くて1000年に1度、同じ場所で断層型の地震が発生することになります。

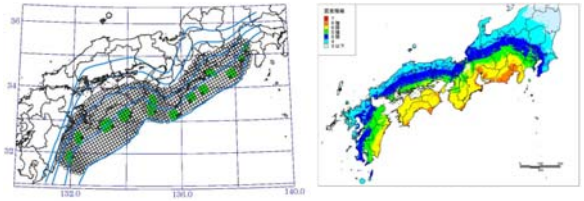
10年間の基線長変化(福知山－彦根)



⑤　この図は、京都府の福知山と滋賀県の彦根のほぼ東西に100km離れた2つの電子基準点の間の距離変化を示したものであり、近畿北部の歪変化の特徴をほぼ表しています。2点間の距離が短くなれば、縮みの変化ですから図の下向き、距離が長くなれば伸びの変化で上向きになります。2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震までは、ずっと年間1cm弱の割合で縮んでいました。1cmは100kmの7桁目ですから、年間10のマイナス7乗に近い割合で歪が溜まっていました。この傾向は測量データのある100年以上の間、一定でした。ところが3年前の東北の地震で、縮んでいたものが、一瞬、逆方向に伸びました。3年以上経った今でも、まだ地震前の状態に戻っていません。地震直前の状態に戻るのにはまだ1年以上かかります。「もうぼつぼつあぶないかな？」と思われていたところでも、東北の地震の影響で歪の蓄積が少しもとに戻りましたので近畿北部の被害地震の執行猶予の期間が少し延びたと言えます。しかし、大きな歪が解消したわけではありませんので、要注意なことには変わりありません。

南海トラフ巨大地震の若狭湾周辺への影響は？

（2013年、地震調査研究推進本部 地震調査委員会）



原発への直接の影響は考えなくてもよいであろう。

・地震動は震度5弱～4程度。

・日本海側に大津波は回ってこない。

しかし・・・・・

⑥

中央防災会議防災対策推進検討会議のもとに設置された「南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ」は南海トラフで巨大地震が起きたときの被害想定をやっていますが、左の図のハッチの範囲が一度に割れたとしても、右に示す地震動の震度分布を見ると、若狭湾周辺では震度5弱から4程度、大津波は日本海側に廻ってこないということで原発への直接の影響は考えなくてもよいでしょう。

しかしですね……。

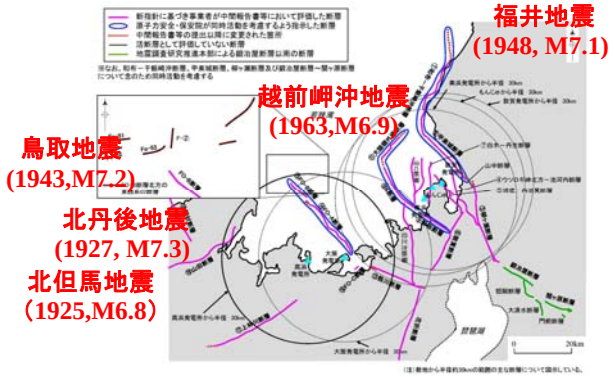
南海トラフ巨大地震の前後に
日本海側の地震活動は活発化！

- 北但馬地震　1925年5月23日　M6.8
- 北丹後地震　1927年3月7日　M7.3
- 鳥取地震　1943年9月10日　M7.2
- 東南海地震　1944年12月7日　M7.9
- 南海地震　1946年12月21日　M 8.0
- 福井地震　1948年6月28日　M7.1

⑦

南海トラフの巨大地震の前後に日本海側の地震活動は活発化します。1944年12月7日にマグニチュード7.9の東南海地震、1946年12月21日にマグニチュード8.0の南海地震とこの地域で海溝型の大地震が相次いで発生しましたが、その約20年前に、北但馬地震、北丹後地震の直下型地震が起こり、東南海地震の1年前にはマグニチュード7.2の鳥取地震、南海地震の1年半後にはマグニチュード7.1の福井地震が起きています。次の南海トラフの巨大地震は2030年代の終わり頃と考えられていますので、もうぼつぼつ日本海側の地震活動が活発化することが懸念されます。

若狭湾周辺の主な断層の分布と地震



2010年11月29日　原子力安全・保安院資料（46ページ）に加筆

⑧

この図は「若狭湾周辺の主な断層の分布と地震」ですが、大飯原発の近くにも、FO－B、FO－A という活断層が認められています。これについては、のちほど、触れさせていただきますが、それはともかくとして、原子力規制委員会は大飯原発敷地内の重要施設の直下を通る「Ｆ－６」破砕帯が活断層であるかどうかに焦点を絞って検討をすすめました。
そして、「活断層ではない」との結論を出しました。
しかしこれも空しい議論です。

原発敷地内を活断層が走っているか
どうかという議論の空しさ

- 活断層の認定は、専門家（と言われる人々）の間でも議論が分かれていて、そう簡単ではない。
- 2000年10月6日の鳥取県西部地震（M7.3）や2005年3月20日の福岡県西方沖地震（M7.0）のように、事前に活断層が見出されていないところでもM7クラスの地震が起きている。
- 同じ活断層で地震が起きたとしても、前回の地震と全く同じ断層面で割れるとは限らない。断層面の傾きが数度違えば、地表に現れる断層は別のところに顔を出す。

⑨

つまり、

●活断層の認定は、専門家（と言われる人々）の間でも議論が分かれていて、そう簡単ではない。
●鳥取県西部地震（M7.3）や福岡県西方沖地震（M7.0）のように、事前に活断層が見出されていないところでもM7クラスの地震が起きている。
●同じ活断層で地震が起きたとしても、前回の地震と全く同じ断層面で割れるとは限らない。断層面の傾きが数度違えば、地表に現れる断層は別のところに顔を出す。

ということです。

地表に現れる地震断層

同じ震源から破壊が進行しても、その時々の地殻の応力状態により、圧縮軸の方向がわずかに違えば、地震断層は地表の別の場所に顔を出す。

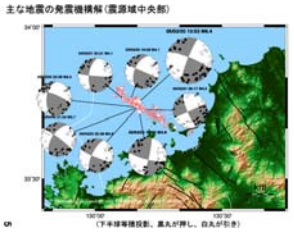
⑩

同じ震源から破壊が進行しても、その時々の地殻の三次元的な応力状態により、圧縮軸の方向がわずかに違えば、地震断層は地表の別の場所に顔を出します。従って原発敷地内にある破砕帯が活断層かどうかと議論してもあまり意味はないと思います。

福岡県西方沖地震

第163回地震予知連絡会資料(平成17年4月7日)

2005年3月20日の福岡県西方沖地震(M7.0)は、近くの陸域には警固(けご)断層という活断層が認められれていたが、地震はその北西延長上の玄界灘の地震空白域で発生した。この地震の余震域と警固断層が直線上にほぼ連続していることから、2005年の地震後は、一連の活断層帯であると考え、これらをまとめて警固断層帯として扱っている。



若狭湾の活断層が連動して動く可能性は十分考えられるし、既知の活断層の延長上を含めていっしょに割れる可能性も考えておかなければならない。

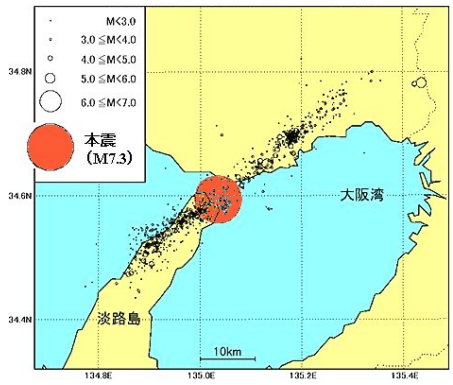
⑪

これは、2005年3月20日の福岡県西方沖地震ですが、近くの陸域には警固(けご)断層という活断層が認められていました。ところが、陸域の警固断層は動かずに、地震はその北西延長上の玄界灘の地震空白域で発生しました。この地震の余震域と陸域の警固断層が直線上にほぼ連続していることから、この地震の後、専門家は海域まで含めて一連の活断層帯であるとして、「これらをまとめて警固断層帯と呼びましょう」ということになりました。

学問のレベルはこの程度なのです。

兵庫県南部地震の本震と24時間以内の余震分布

防災科学技術研究所(http://www.hinet.bosai.go.jp/about_earthquake/sec7.1.html)



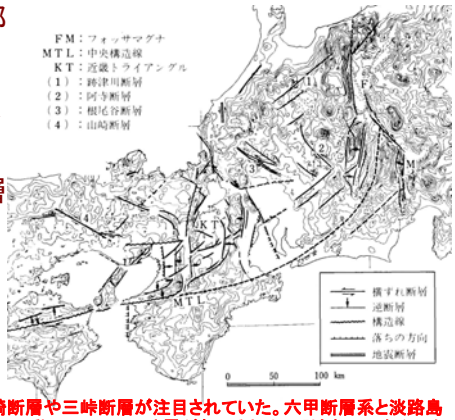
本震(M7.3):
1995 (平成7)年
1月17日05:46
(日本時間)

(1995年1/17～1/18の余震をプロット)
(気象庁データによる)

⑫

「既存の活断層だけを問題視していては危険だ」という話をもう1つします。これは、兵庫県南部地震の三次元的な余震分布を示しますが。1995年1月17日の早朝に起こった本震は淡路島から神戸に至る50～60kmの領域が破壊してM7.3の地震が起きました。しかしこの地震の破壊域全体を覆う大きな活断層は事前には認知されていませんでした。

兵庫県南部地震までに認識されていた近畿およびその周辺の活断層



藤田和夫編著
アジアの変動帯
(1984)より引用

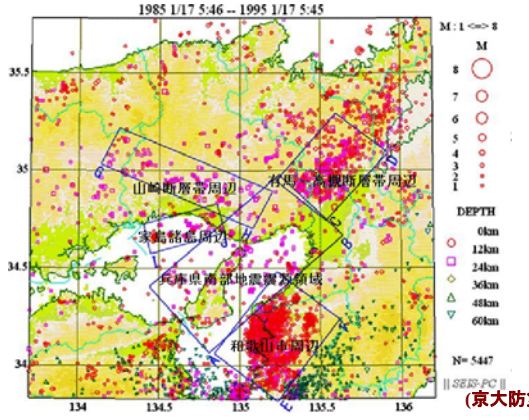
近畿地方では山崎断層や三峠断層が注目されていた。六甲断層系と淡路島の断層系がいっしょに動いてM7.3 の地震が起こるとは予測されていなかった。

⑬

この地震までに認識されていた近畿およびその周辺の活断層を、大阪市大の藤田和夫先生の「アジアの変動帯」という本から引用して示します。近畿地方では山崎断層や三峠断層が注目されていて、神戸市側の六甲断層系と淡路島の断層とがいっしょに動いて大地震が起こるとは予想されていませんでした。

ところで、大飯原発から30km以内の海域にはFO－B、FO－A、FO－C断層、陸域には熊川断層、神林川断層などがありますが、関電はそれらの活断層が動いても原発は大丈夫と言っています。しかし、兵庫県南部地震のように離れた断層が連動して動いたり、福岡県西方沖地震のように既存の活断層の延長上に地震が起こったりすることもあるのです。関電はこういうことも想定しているのでしょうか？

兵庫県南部地震前10年間の微小地震活動



(京大防災研究所)

⑭

近畿地方は早い段階から京大防災研などによって微小地震観測網が整備され、微小地震の活動が調べられていました。そのデータに基づき、兵庫県南部地震が起こる前の10年間の微小地震活動図を示します。この図を見て、「兵庫県南部地震が起こった淡路島から神戸が危ないよ」と言える人はいないと思います。専門家はむしろ山崎断層系が危ないと思っておりました。ですから地震活動を詳しくモニターしていても、次はどこがいつ頃危ないとはとても言えないのが現状です。

2014年5月10日朝日新聞朝刊

2008年6月14日：の岩手・宮城内陸地震（M7.2）では防災科技研の岩手県一関市厳美町（げんびちょう）観測点で4022ガルの地震加速度を記録している。(国内観測値最大)

大飯・高浜の揺れ基準値提示

関電、審査申請時から引き上げ

関西電力は9日、福井県にある大飯、高浜両原発で想定する最大級の地震の揺れについて、規制委員会の審査の申請時から大幅に引き上げた数値を示した。両原発とも耐震性の確認作業や工事が必要となる。特に大飯原発は長期間かかる見通しで、年度内の再稼働は難しくなる。

この日の審査会合で明らかにし、原子力規制委員会は追加の説明を求めた。

関電は大飯原発で想定する最大級の地震の揺れである「基準地震動」を、昨年7月の申請時の700ガルから856ガルに見直した。規制委の審査の指摘を受け、昨年12月に周辺の三つの活断層が連動する可能性を認め、759ガルを提示。今回、震源の深さを見直して、さらに引き上げた。2007年の中越沖地震で東京電力柏崎刈羽原発（新潟県）を襲った揺れは、当時の想定の3・8倍にあたる最大約1699ガルと推定されている。

同様に高浜原発は550ガルで申請し、12月に見直した700ガルを今回も示した。高浜も審査での指摘を踏まえた耐震性の確認が必要になるが、耐震工事は大飯より短期間で終わる見込みで、関電は高浜3、4号機の審査対応を優先させることを検討している。（川田俊男）

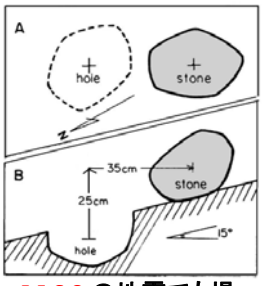
放射性廃棄物「国内で処分可」

経産省部会が報告書

原発の使用済み燃料から出る高レベル放射性廃棄物を地下深くに埋める「地層処分」について、経済産業省の作業部会は9日、処分場候補地の選定基準を示した上で、国内で適した場所を見つけられるとした報

⑮ 関電は今年の5月9日に大飯原発の「基準地震動」を昨年7月の申請時の700ガルから856ガルに見直したと発表しました。昨年7月の申請が「700ガル」とドンぶり勘定なのに今回は「856ガル」と3桁の数値を示して、いかにも厳密な検討をしましたと見せようとしているのも胡散（うんさ）臭いですね。3桁目なんて、ほとんど本質的な意味はありません。ここに出てくるガルとは重力加速度の単位で、モノを落とせば地球の重力にひっぱられてモノは下に落ちますね。この重力の加速度は地球表面で980ガル、ざっと1000ガルと考えればよいです。われわれはこの重力加速度で地球にひっぱられていますから、空中に浮かばずに地面に立っていられます。激しい地震動でモノが揺さぶられてその振動の加速度が1000ガルを超えればモノは跳び上がります。700ガルから856ガルへの変更で、大分お金も時間も使うのだから、これで十分だろうと言うことらしいですが、勝手な論理だと思います。2008年6月14日に起こったマグニチュード7.2の岩手・宮城内陸地震では、防災科学技術研究所の岩手県一関市厳美町（げんびちょう）観測点で4022ガルの地震加速度を記録しているのですから……。

地震で石が跳ぶ！



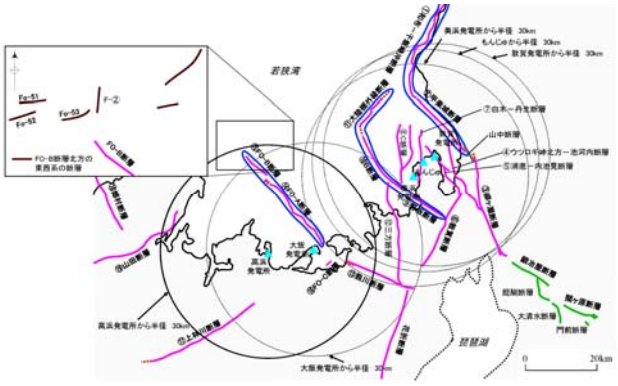
黒磯章夫・伊藤潔・飯尾能久・梅田康弘・村松郁栄:『1984年長野県西部地震の地変および大加速度域の調査』京都大学防災研究所年報, 28号 B-1,(1985),171-184.

M 6.8 の地震でも場所によっては15000ガル以上の加速度が働く。

⑯

これに関連して1つ「直下型地震で埋まっていた石が跳んだ」という話をしておきます。京大防災研の黒磯さんらが見つけたのですが、マグニチュード 6.8の1984年長野県西部地震のときに、1km×3kmという狭い範囲ではありますが、埋まっていた石が跳びました。単に置いてある石なら、地球の重力加速度:980ガルを超える地震動の加速度が働けば、浮きます。しかし、埋まった石が跳ぶためには、もっとずっと大きな加速度が働かなければなりません。黒磯さんらの計算と実験の結果では、この埋まっている石がとび出すためには15000ガル以上の加速度が働かなければならない、ということです。実に、地球の重力加速度の15倍です。非常に局所的ではあるけれども、マグニチュード 6.8の地震でこんな大きな加速度が働いた例があるのだから、関電が「基準地震動」を700ガルから856ガルに見直したと聞いても、それで安全だと言ってもらっては困るというのが私の意見です。

大飯原発の基準地震動を856ガルに見直したからもう安全とはとても言えない。



⑰

最後にもう一度、大飯原発周辺の活断層について述べます。関電は海域のFOーBとFOーA、及び陸域の熊川断層が連動して活動した場合も想定し、「基準地震動」を見直していますが、これは、兵庫県南部地震のように神戸市側の六甲断層系と淡路島の断層とがいっしょに動いて大きな地震が起こった例もあるので、当然考慮しておくべきことでしょう。さらに、福岡県西方沖地震のように陸域で活断層が認められていたところでは地震が起こらずに、その延長上の海域でM7.0の地震が起こった例を考えますと、大飯原発の近くの陸域にある神林川断層が動かずに、その延長上で直下型の断層地震が起こる可能性も否定できません。神林川断層の延長上には大飯原発があります。こんなことを考えると、心配で夜も眠れません。15000ガルの加速度に耐えうる設備を作るのは技術的にも経費の面からも不可能でしょう。関電はただちに廃炉に踏み切るべきです。

⑱

関電の初代社長の太田垣士郎さんは、戦後の電力不足事情をいち早く見抜き、大規模な水力発電所の建設に踏み切り、難工事の末、黒部川第四発電所いわゆるクロヨンダムを完成させたサムライです。後任の芦原義重さんは、水力発電の開発はもう限界である。資源の乏しい我が国では、火力発電より原発に頼るべきだ、ということで、原発の推進に踏みだしました。当時、使用済み核燃料などの未解決の問題がありましたが、やっているうちに、2～30年もすれば、科学技術の進歩でこれらの問題はすべて解決するはずだと言ってました。太田垣社長は経済学部出身ですが、芦原社長は工学部出身ですから、科学技術の発展を信じていたのだろうと思います。

⑲

そして40年以上経って、使用済の放射性廃棄物をどう処分するか、いまだに解決していません。残念ながら、私が関係してきた地震予知もいまだにできていません。そして2011年3月の東北地方太平洋沖地震と福島原発の事故です。ハイテクの粋を集めたはずの原発ですが、それを扱うのは人間です。立っていられないほどの激しい地震動に襲われたときなど、人間は訓練時のように冷静に対応できず、操作ミスをしてしまうことは、「フクイチ」の事故調査報告書を読んでも明らかかです。今の関電社長の八木誠さんにお願いしたいことは、40年以上経っても使用済の放射性廃棄物の処分方法がきまらないことや、福島第一原発の事故は、震災・津波・人災の複合災で、地震国ニッポンにおいては、この事故が特殊なケースでなく、どの原発も同じような危険性を孕んでいることをしっかり認識していただき、歴代社長のように長期的視野に立って、子や孫の代に負債を残さないために、脱原発に向って進んでいただきたいと考えます。