

## *Market Flash*

### 日本の原発を考える No3

— 起こるべくして起きた原発事故 —

2011.10



# 日本の原発を考える ～柏崎刈羽原発事故～

【柏崎刈羽原発事故】(新潟日報社著「原発と地震」を中心にまとめ)

2004年10月23日、M6.8の新潟県中越地震が起こった。

この地震は内陸直下型の強い地震であった。新幹線が開業以来始めて運転中の新幹線が脱線した。川口町では観測史上最大の2515ガルを記録し、これが新幹線の橋脚を破壊した。

この当時の柏崎刈羽原発の耐震性は450ガルを基準とされていた。それにもかかわらずこの地震では一切原子炉を停止することがなかった。

それから3年後の2007年7月16日午前10時13分 M6.8の地震が東京電力柏崎刈羽原発を襲った。今度は内陸ではなく、海側で新潟県中越沖が震源地で、新潟中越地震と同じM6.8であったが、震源が原発からわずか10キロと近くであったために原発を直撃した。

地震とともに7号機の中央制御室の警報機が鳴り響き、すぐに緊急停止状態となった。原子炉はたとえ停止したとしても濾水の温度が100度以下にならないと安全だとはいえない。ところが、7号機では冷却用の腹水器に蒸気を引き込むためのボイラーが地震で故障してしまった。そのため全てを手動でやらざるを得なかった。

地震直後3号機付近で火災が発生した。火力発電所と違い普通火災が起こることは想定していない。変圧器から黙々と黒煙が上がっていた。消防署に連絡しても全く繋がらない。肝心の消化配管も地震で寸断され自主的に消化することも出来ず、結局消防車が来るまでの2時間燃え続けた。

緊急事態を自治体に伝えようとしたが携帯もなかなか繋がらず、災害時の司令部「緊急時対策室」のドアがゆがんでしまい中に入ることが出来ず自治体直通の電話も使用することが出来なかった。そのため、刈羽村に連絡が行ったのが地震発生から約1時間もたっていた。臨時の対策本部が駐車場に設置されたのが午後の1時過ぎであった。

午後7時40分には、2号機原子炉の水温が100度を切った。更に3,7号機と続き、翌日午前6時54分に最後の4号機が安全な水温に達した。

点検停止中の6号機原子炉建屋3階の放射能物質が通常はありえない非管理区域で漏水のための水溜りができそこから放射能が検出された。ありえない場所からの検出だけに何度か検査をやり直し正式に放射能漏れが確定したのが発見から5時間以上たっていた。原因は、使用済み燃料プールの水が地震の揺れで溢れたものと判った。さらに、その水は地下にまで伝わってそのまま日本海に放出されていたことが後に判明した。

これらの情報は後になって東電が発表したのだが、このような緊急事態に報告が遅れたことが大いに問題となった。

\* 本資料は投資判断となる情報の提供を目的としたもので、投資勧誘及び保険勧誘を目的として作成したものではありません。  
本資料の内容は作成基準日のものであり、将来予告なく変更されることがあります。また、本資料は信頼できると判断した情報等をもとに作成しておりますが、正確性、完全性を保障するものではありません。  
\* 当社はお客様との取引によりいただいた個人情報、各種商品・サービスに関するご提案をするために利用することがあります。

# 日本の原発を考える ～柏崎刈羽原発事故～

## 【活断層のなぞ】

東電が柏崎刈羽原発周辺の海域で確認していた活断層は、21キロ沖合いの長さ1.5キロの「F-C断層」1本だけ。原発設置許可申請に当たり、1979～1985年に原発から半径30キロを中心に行った調査結果によるものだ。

国土地理院は、中越沖地震では原発から数キロしか離れていないながら10キロにも及ぶ2つの断層が動いたと推定する。かつて東電が調べた海域に実は大きな活断層があり、それが動いたということになる。

東電は「過去の想定において、今回の地震を引き起こした断層の評価が十分にできていなかった」しかし、後に、2003年、活断層の疑いのある断層七本を把握していたのにもかかわらず公表せず、報告を受けた国も黙認していたことがわかった。東電トップはなんら報告されていなかったと言い訳している。

1977年、柏崎刈羽原発1号機の設置が安全審査の審議を経て許可された。その審査会の審査メンバーであった、東京大学地震研究所助教授の松田時彦氏が突然辞意を伝え審議会を去った。

松田氏は当時新しい学問であった活断層研究の第一人者であった。

その発端は長岡平野西側の丘陵沿いに走る活断層「気比ノ宮断層」の評価を巡る議論であった。この気比ノ宮断層の北側にも活断層があり、松田氏はこれらの活断層と気比ノ宮断層が一緒に動いた場合M8規模の地震が起こりうると考えていた。しかし、断層軍の調査はおろか、議論も尽くされなかったという。安全審議会では気比ノ宮断層で起こる可能性のあるM6.9の地震を考慮することが妥当と結論付けられた。そして、松田氏の意見はこの評価の但し書きとして、「気比ノ宮断層の北北東に同一の断層系に属する別の断層が配列する可能性は否定できない」とだけ付記され事実上無視された。

これによって柏崎刈羽原発第1号機の設置が承認された。その後、中越地震直前の2004年10月に政府の地震調査委員会は、気比ノ宮断層とその北に連なる断層群を「長岡平野西縁断層帯」としてひとくくりにし、M8規模の地震が起こり得ると評価した。

このような活断層を巡る議論は何も柏崎刈羽原発に限ったことではない。東電及び政府の原子力委員会でも活断層の評価を意図的に（と言われても仕方ないほど軽率に決定していた）低く評価していたと思われる。いずれの場合も原発設置後に「当時の評価としては正しかった」と言い訳にもならない言い訳をしている。

# 日本の原発を考える ～浜岡原発事故～

## 【浜岡原発事】

2009年8月11日駿河湾地震が発生した。マグニチュードは6.5と小さな地震であった。駿河湾地震の地震エネルギーを「1」とした場合、柏崎刈羽原発を襲った新潟県中越沖地震はほぼ3倍、2008年岩手・宮城内陸地震は11倍、阪神大震災は16倍、関東大震災は126倍となる。今後予測されている関東大震災の規模は、M8.0～8.5とされるので、駿河湾地震の178倍から1000倍の揺れが想定される。

このようなくしゃみをした程度の地震であったが、地震発生から1週間で報告された浜岡原発のトラブルは46件にも達した。そのうちの25件が5号機で発生。5号機は最新鋭の原子炉で稼動から4年しか経っていなかった。

通常自動停止すると制御棒を駆動装置によって下から挿入するようになっている。しかし、5号機ではおよそ250本のうち30本で駆動装置が故障した。

この浜岡原発での事故は数々報告されているのであるが、この駿河湾地震に伴う浜岡原発での一番の問題はその揺れの大きさである。5号機は1～4号機と同じ敷地の地盤にありながら、これよりも3倍から4倍の激しい揺れを観測したのである。

5号機の1階部分で488ガル、3階部分では548ガルの揺れを記録した。

当時の浜岡原発の耐震性の数値は600ガルと、他の原発より図抜けて高い耐震性を誇ると中部電力は自慢をしていた。しかし、このような小さな地震によって、その許容範囲ぎりぎりの揺れを観測したのである。この揺れのためし基地内の地面が最大で15センチも隆起してしまった。

この地震の後に起こる再稼動を巡る住民訴訟において、中部電力は耐震性を1000ガルを超える補強を行うとした。地球の万有引力に逆らって、全ての物体を中に浮かせるエネルギーが重力加速度980ガルである。大地震によりこのような強い揺れが1,2分続いた場合、理論的には原子炉建屋が地盤から離れて宙に浮いてしまうのである。それでも安全と言えるのだろうか。

このように、柏崎刈羽原発、浜岡原発の事故により、活断層の存在や地震に伴う揺れの強度など、電力会社が主張してきた安全性が如何にいい加減なものであったか証明したことになる。

活断層の上に建つ原発には以下のようなものがある。

- 福島県・双葉断層（福島第一、第二原発）、
- 福井県・柳ヶ瀬断層／福井平野東縁断層（敦賀原発・美浜原発・高浜原発・大飯原発・もんじゅ）、
- 静岡県富士川河口断層（浜岡原発）、
- 鹿児島湾西縁断層／出水断層（川内原発）、
- 島根県内断層（島根原発）など

# 日本の原発を考える

## ～原発事故は人災～

日本における原発事故は、日本に始めて原発が設置されて以来毎年のように事故を繰り返している。いろいろな箇所の部品の欠落や落雷による停電は毎年数件発生している。

1988年2月に浜岡原発1号機で電源喪失による出力迷走事故が起こり、1989年1月に福島大に原発3号機で再循環ポンプの大破壊事故が起こり、1991年2月に美浜原発2号機で蒸気発生器のギロチン破断事故が起きて緊急炉心冷却装置が作動するなど地震発生とは関係なく大事故を起こしてきたのである。

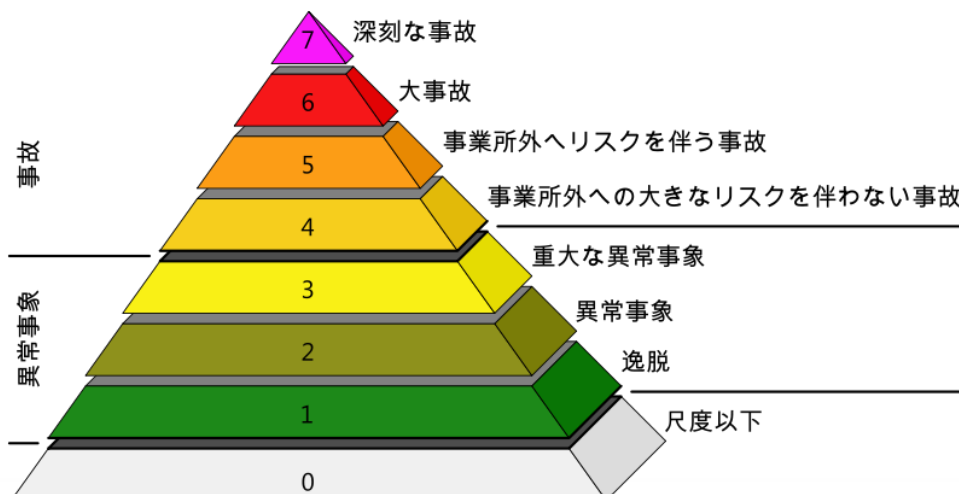
そして、日本列島は1995年の阪神淡路大震災から「地震の活動期」に入ったとされてから地震を原因とする事故が数多く発生してくる。

各電力会社は、「大地震の揺れが起こる場所には原発は建設していない」と言い続けていたが、1997年の川内原発を地震が襲うと、地震の脅威が現実のものとなったのである。

2003年5月26日の三陸南地震と2005年8月16日の宮城県沖地震で女川原発、2007年3月25日の能登半島地震で志賀原発、2007年7月16日の新潟県中越地震で柏崎刈羽原発、2009年8月11日の駿河湾地震で浜岡原発が襲われ、いずれも電力会社の想定をはるかに超える揺れを記録したのである。

日本の原発は、建設当初から「地震大国日本に原発は建設できるか」という議論や基準づくりから出発したのではなく、「如何にすれば原発が建設できるか」という視点で建設基準が作成されてきた。そこに大きな過ちがあった。活断層を認めることなく、十分な調査をすることなく、そもそも海の底にあった日本の地盤を、「強固な岩盤の上に原発は建設されている」という理由で建設が認められてきたのである。まさに、原発事故はこのような人災によって起こるべくして起きた事故である。

今まで中規模程度の地震でも大きな事故を起こしてきた事実と、福島原発の現実を直視し、今までの誤った認識を改めるべきである。



\* 本資料は投資判断となる情報の提供を目的としたもので、投資勧誘及び保険勧誘を目的として作成したものではありません。  
本資料の内容は作成基準日のものであり、将来予告なく変更されることがあります。また、本資料は信頼できると判断した情報等をもとに作成しておりますが、正確性、完全性を保障するものではありません。  
\* 当社はお客様との取引によりいただいた個人情報、各種商品・サービスに関するご提案をするために利用することがあります。



# 日本の原発を考える ～過去の主な原発事故～

1971年	美浜1号	安全注入の誤信号のためなど3度原子炉自動停止。
1972/2/1	敦賀1号	バイメタル電源装置定期切り替え中、電源喪失のため原子炉自動停止。
1973/8/28	美浜2号	一次冷却水ポンプの電源アニュラス貫通部短絡のため原子炉自動停止。
1974/5/4	福島1-1号	B-制御棒駆動水圧ポンプシャフト損傷。調査のため原子炉手動停止。
1975/1/17	高浜1号	送電線事故による外部電源喪失と所内電源系統の攪乱のための原子炉自動停止。
1976/1/27	敦賀1号	落雷による送電線遮断により負荷喪失したため原子炉自動停止。
1976/6/1	福島1-1号	B-制御棒駆動水圧ポンプのシャフトが損傷。Aポンプに切り替え、原子炉は運転を継続。
1976/6/3	福島1-2号	空調用冷却水漏出のため再循環ポンプM-Gセット2Aがショートし再循環ポンプ1台が停止したため、2B再循環ポンプ切り替え、原子炉は出力を下げて運転を継続。
1977/12/21	高浜2号	制御用電源回路の誤動作のため原子炉自動停止。
1978/1/13	高浜2号	E計器用電源喪失により蒸気発生器給水流量が変動し水位上昇のため原子炉自動停止。
1978/11/2	福島1-3号	事故 日本で最初の臨界事故とされる。戻り弁の操作ミスで制御棒5本が抜け、午前3時から、出勤してきた副長が気づきゆっくり修正し終わる10時半までの7時間半臨界が続いたとされる。沸騰水型の原子炉で、弁操作の誤りで炉内圧力が高まり、制御棒が抜けるという本質的な弱点の事故。この情報は発電所内でも共有されず、同発電所でもその後繰り返され、他の原発でも(合計少なくとも6件)繰り返される。1999年志賀原発事故も防げたかも知れず、本質的な弱点なので、世界中の原子炉で起こっている可能性がある。特に重要なのが、1991年5月31日の中部電力浜岡3号機の制御棒が同様に3本抜けた事故である。中部電力は1992年にマニュアルを改訂した。「国への報告はしなかったが、他電力へ報告した。」と主張した。事故発生から29年後の2007年3月22日に発覚、公表された。東京電力は「当時は報告義務がなかった」と主張している。
1979/7/20	福島1-1号	潤滑水の流量検出リレー不良により海水循環ポンプが停止したため原子炉出力を手動で降下中、「スクラム・ディスチャージ・ボリウム高」の信号により原子炉自動停止。
1980/4/3	敦賀1号	循環水ポンプ出口弁の制御用電源を誤開放したことにより出口弁が閉じ、給水ポンプが停止したため原子炉自動停止。

\* 本資料は投資判断となる情報の提供を目的としたもので、投資勧誘及び保険勧誘を目的として作成したものではありません。  
本資料の内容は作成基準日のものであり、将来予告なく変更されることがあります。また、本資料は信頼できると判断した情報等をもとに作成しておりますが、正確性、完全性を保障するものではありません。  
\* 当社はお客様との取引によりいただいた個人情報、各種商品・サービスに関するご提案をするために利用することがあります。

# 日本の原発を考える ～過去の主な原発事故～

1982/12/24	高浜2号	制御棒駆動装置制御回路用電源の電源ユニットの故障修理中、誤って電源を停止させたため、制御棒の一部が挿入され、出力領域中性子束変化率高の信号により原子炉自動停止。
1983/8/31	福島1-1号	制御棒スクラム出口弁(127弁)のダイヤフラム破損により、制御棒1本が挿入され出力低下。
1984/7/10	高浜1号	調整運転中、所内変圧器の遮断機器を投入したところ所内変圧器がトリップ、これにより発電器が自動停止し、原子炉自動停止。
1986/4/26	チェルノブイリ	チェルノブイリ原発事故
1986～1995	福島第1・第2 柏崎刈羽	自主点検で29件の虚偽報告が行われる
1988/2/2	浜岡1号	定格出力運転中、無停電電源装置の電磁式スイッチの損傷により、原子炉再循環ポンプ駆動装置の潤滑油温度検出器の電源が喪失したため、「潤滑油温度高」の信号が発生して原子炉再循環ポンプ2台が停止し、出力が低下。スイッチ損傷の原因調査のため原子炉手動停止。
1989/1/6	福島2-3号	運転中、原子炉再循環ポンプ(B)の振動が大きくなったため、出力降下。当該ポンプの分解点検の結果、水中軸受リングおよび羽根車等の損傷(実際には激しい破壊があった)を発見。原因は、水中軸受リングの溶接部に溶け込み不足があったため(実際には設計ミスがあった)。
1990/1/5	敦賀1号	定格出力運転中、高圧注水系の機能試験において、高圧注水系ポンプ駆動用ディーゼル機関が自動停止。点検の結果、ディーゼル機関との高圧注水系ポンプを接続している増速機に損傷が認められたため、原子炉手動停止。原因は、軸受けが脱落し、歯車のかみ合いがはずれたため。
1990/9/9	福島1-3号 レベル2	主蒸気隔離弁を止めるピンが壊れた結果、原子炉圧力が上昇して「中性子束高」の信号により自動停止した。
1991/2/9	美浜2号 レベル2	蒸気発生器の伝熱管の1本が破断し、非常用炉心冷却装置(ECCS)が作動した。 いわゆる「ギロチン裁断」問題。加圧水型原子炉(PWR)特有の弱点である。この問題はマスコミによって連日繰り返しオーバーに伝えられ、あたかもPWRが沸騰水型原子炉(BWR)に比べて危険な存在であるかのように印象付けた。その後も、制御棒の挿入方法や、日本特有の条件などを無視して、前述のスリーマイル島原子力発電所事故(日本のPWRはウェスティングハウス系なので本来TMI事故の原因とは無関係)と合わせ、「PWRはBWRより反応余裕度が少なく、ギロチン裁断の問題もあって危険」と断じる評論家が多い。
1991/4/4	浜岡 レベル2	中部電力浜岡原子力発電所3号機事故 誤信号により原子炉給水量が減少し、原子炉が自動停止した。

\* 本資料は投資判断となる情報の提供を目的としたもので、投資勧誘及び保険勧誘を目的として作成したものではありません。  
本資料の内容は作成基準日のものであり、将来予告なく変更されることがあります。また、本資料は信頼できると判断した情報等をもとに作成しておりますが、正確性、完全性を保障するものではありません。  
\* 当社はお客様との取引によりいただいた個人情報、各種商品・サービスに関するご提案をするために利用することがあります。

# 日本の原発を考える ～過去の主な原発事故～

1992/3/1	動燃もんじゅ	蒸気発生器細管の溶接ミス認める
1995/1/17	阪神淡路大震災（M7.3）	
1995/10/13	美浜3号	定格出力にて運転中、原子炉格納容器サンプに流入するドレン流量に増加傾向が認められたため、原子炉を手動停止した。原因は、原子炉水位計ハウジングのキャノピーシール部に、制作段階で腐食が発生していたことにより、その後のプラント起動時等の水質環境下で、腐食が進展し、当該部が損傷に至ったため。
1995年	もんじゅ	ナトリウム漏洩火災事故
1995/12/1	もんじゅ	一連の事故についての情報隠し発覚
1996/2/23	柏崎6号	出力27.9万kWで試運転中、10台ある冷却材再循環ポンプのうち1台の電源装置に異常が認められたため、原子炉を手動停止した。原因は、当該ポンプに2系列ある電源装置制御回路のうち動作中であった制御回路に異常が発生し、他方の制御回路に切替わった際、電源回路のコンデンサが十分放電されていなかったことにより過電流が流れ電源装置の保護回路が動作したため。
1997/5/13	川内地震（鹿児島）（M6.8）	
1997/3/11	動燃東海 レベル2	東海再処理施設アスファルト固化施設火災爆発事故 低レベル放射性物質をアスファルト固化する施設で火災発生、爆発。これに関し後に一連の事故隠し、虚偽報告発覚
1999/6/13	志賀 レベル2	定期点検中に沸騰水型原子炉（BWR）の弁操作の誤りで炉内の圧力が上昇し3本の制御棒が抜け、想定外で無制御臨界になり、スクラム信号が出たが、制御棒を挿入できず、手動で弁を操作するまで臨界が15分間続いた。点検前にスクラム用の窒素を全ての弁で抜いてあったというミスと、マニュアルで弁操作が開閉逆だったと言うのが、臨界になる主な原因であった。所長も参加する所内幹部会議で隠蔽が決定され、運転日誌への記載も本社への報告も無かったとされる。当時の所長代理は、発覚時点で常務・原子力推進本部副本部長＝安全担当、志賀原発担当。総点検の聞き取りに対しては事故を報告しなかった。原発関連の不祥事続発に伴う2006年11月の保安院指示による社内総点検中、報告が出た結果、2007年3月公表に至った。レベル1－3。日本で2番目の臨界事故とされる。日本原子力技術協会が、最悪の事態を想定して欠落データを補完した研究によると、定格出力の15%まで出力が瞬間的に急上昇した即発臨界であった可能性がある。ただし、燃料中のウラン238が中性子を吸収し、それ以上の事態になる可能性はなかったという。この事故に関して、一部マスコミ等で「制御棒が落下した」「沸騰水型原子炉の制御棒は下から挿入されるので、水圧が抜けると落下する危険がある」との誤解があったが、実際は「水圧装置の誤作動により、引き抜き動作が行われた」であり、重力の影響で落下したのでないことに注意が必要である。

\* 本資料は投資判断となる情報の提供を目的としたもので、投資勧誘及び保険勧誘を目的として作成したものではありません。  
本資料の内容は作成基準日のものであり、将来予告なく変更されることがあります。また、本資料は信頼できると判断した情報等をもとに作成しておりますが、正確性、完全性を保障するものではありません。  
\* 当社はお客様との取引によりいただいた個人情報、各種商品・サービスに関するご提案をするために利用することがあります。



# 日本の原発を考える ～過去の主な原発事故～

1999/9/30	東海村 レベル4	東海村JCO核燃料加工施設臨界事故 日本で3番目の臨界事故で、作業員2名が死亡。
2002年10月		東電のトラブル隠しが発覚
2003/5/26	三陸南地震(M7.1)	
	女川	設計上想定された最大の揺れを記録
2004/10/23	新潟県中越地震(M6.8) 内陸直下型の強い地震。運転中の新幹線が開業以来初めて脱線。川口駅で観測史上最大の2515ガルを記録。	
2005/8/16	宮城県沖地震(M7.2)	
	女川	1～3号機すべてが緊急停止。M7.5で想定した揺れの最大ガルを超えるゆれが記録された。
2007/3/25	能登半島地震(M6.9)	
	志賀	
2007/7/16	新潟県中越沖地震(M6.8)	
2007/7/16	柏崎刈羽	全原子炉が緊急停止。3号機タービン建屋では2058ガルを記録。敷地内の原発周辺の地番はいたるところで隆起や陥没が発生。3号機変圧器で火災発生。冷温停止状態になったのは地震発生から20時間後であった。
2008/6/14	岩手・宮城内陸地震(M7.2) (岩手県一関市巖美町祭時(げんびちょうまつるべ):4022gal(全方向合成)、日本国内観測史上最大値[10]で、世界最大の加速度としてギネスブックの認定を受けた	
2009/8/11	駿河湾地震(M6.5) 最大で548ガルを記録	
	浜岡	全ての原子炉が緊急停止。5号タービン建屋でひび割れ発生。外壁に沿った15メートル四方で最大10センチの地盤沈下。制御棒約250本のうち、約30本の駆動装置が故障。
2011/3/11	東日本大震災(M9.0)	
2011/3/11	福島第1 レベル7	メルトダウン

\* 本資料は投資判断となる情報の提供を目的としたもので、投資勧誘及び保険勧誘を目的として作成したものではありません。  
本資料の内容は作成基準日のものであり、将来予告なく変更されることがあります。また、本資料は信頼できると判断した情報等をもとに作成しておりますが、正確性、完全性を保障するものではありません。  
\* 当社はお客様との取引によりいただいた個人情報、各種商品・サービスに関するご提案をするために利用することがあります。