

志賀原発一活断層と再稼働

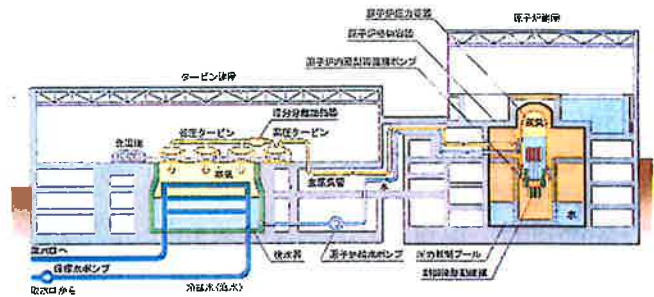
立石雅昭(新潟大名誉教授)

1号機 54万Kw 沸騰水型

1993年運転開始

2号機 120万6千Kw 改良沸騰水型

2006年運転開始



1. フクシマからの放射能と健康被害
2. 規制委拡散予測
3. 志賀原発と断層
 - 3-1. 活断層と原発の安全性
 - 3-2. 原子炉直下の活断層
 - 3-3. 隆起する能登半島と断層
4. 再稼働反対・原発ゼロへ

「WHO報告書は福島事故の被曝被害を過小評価」環境団体、WHO報告書を「原子力産業を守るための政治声明」と非難／ルモンド紙(3月2日)

世界保健機構(WHO)は2月28日、福島原発事故がもたらす健康被害に関する報告書を発表。WHOはこの報告書の中で、放射能による健康被害は福島から遠い地域には及ばないとしつつも、福島原発の近隣住民及び事故処理にあたる原発作業員の癌罹患率が明らかに上昇する事実を認めた。

報告書によれば、事故を起こした原発近隣の重度汚染地域に住む乳幼児が一生涯のうちに癌にかかる危険性は悪性腫瘍全般に関し4%増加、女性における乳がんで6%、男性における白血病で7%増加する。また、女性が甲状腺癌にかかる危険性については70%もの増加を指摘した。原発作業員については「今のところ急性被曝による影響は出ていない」としつつも、最も若い世代で20%もの癌発生率の増加を指摘した。 [フランスねこのNews Watching](#)

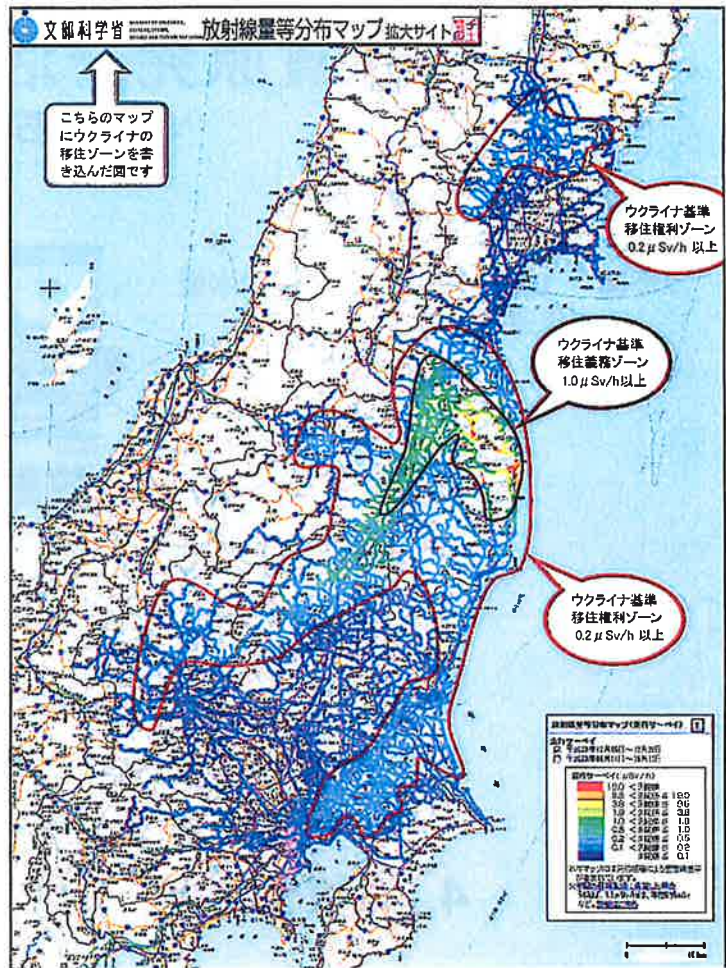
福島による汚染とウクライナの避難措置基準

<http://fkuoka.blog.fc2.com/blog-entry-430.html>

元になっている図は、文部科学省によるセシウム137とセシウム134による汚染図。

その図に、次頁のウクライナ共和国が1991年制定した、ウクライナ国内の人々を健康被害から守るための基準値をもって区域分けをした図。

注意すべき点として、ウクライナの基準はセシウム137の値で作成されていること、又、ウクライナ共和国ではこの基準が必ずしも厳格に守られていないことも覚えておかなければならない。



<http://www.rri.kyoto-u.ac.jp/NSRG/Chernobyl/saigai/Nas95-J.html>

1. チェルノブイリ事故に関する基本法

事故後、5年たって制定！？

基本概念

チェルノブイリ原発事故がもたらした問題に関するウクライナの法制度の記述は、まず基本概念文書「チェルノブイリ原発事故によって放射能に汚染されたウクライナSSR（ソビエト社会主義共和国）の領域での人々の生活に関する概念」の引用から始めるのが適切であろう。この短い文書は、チェルノブイリ事故が人々の健康にもたらす影響を軽減するための基本概念として、1991年2月27日、ウクライナSSR最高会議によって採択された。

この概念の基本目標はつぎのようなものである。すなわち、最も影響を受けやすい人々、つまり1986年に生まれた子供たちに対するチェルノブイリ事故による被曝量を、どのような環境のもとでも年間1ミリシーベルト以下に、言い換えれば一生の被曝量を70ミリシーベルト以下に抑える、というものである。

表1 法に基づく放射能汚染ゾーンの定義

No	ゾーン名	土壌汚染密度, kBq/m ² (Ci/km ²)			年間被曝量 mSv/年
		¹³⁷ Cs	ストロンチウム90	プルトニウム	
1	避難（特別規制）ゾーン	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
	避難義務ゾーン	555 以上 (15 以上)	111 以上 (3 以上)	3.7 以上 (0.1 以上)	5 以上
	避難権利ゾーン	185～555 (5～15)	5.55～111 (0.15～3)	0.37～3.7 (0.01～0.1)	1 以上
4	放射能管理強化ゾーン	37～185 (1～5)	0.74～5.55 (0.02～0.15)	0.185～0.37 (0.005～0.01)	0.5 以上

防災対策を重点的に充実すべき範囲の試算(規制委)

各発電所の拡散シミュレーションを行い、周辺地域の被ばく線量の推定結果を、次のIAEAのめやす線量と照合し、防災対策を重点的に充実すべき範囲(本資料では、予防的防護措置を準備する区域(PAZ)及び緊急時防護措置を準備する区域(UPZ)に着目)の距離情報の参考データとする。

急性外部被ばく 赤色骨髓線量(10時間):

一般的基準 1Gy → PAZの基準

実効線量(最初の7日間):

一般的基準 100mSv → UPZの基準

問題

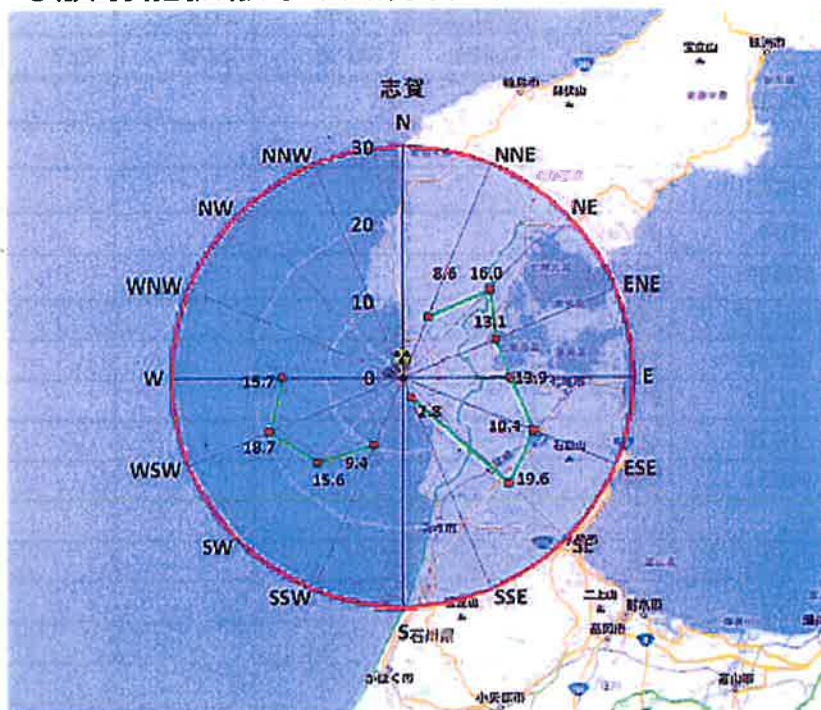
1. 福島規模で収まるという保障はない。
2. 地形の考慮がない。
3. あくまでも1週間で100mSvという値に達する範囲

この図公表の政治的意味: 範囲外にあるから、大丈夫という誤った認識を多くの住民に持たせる

事故による放射能拡散予測(規制委)

この図公表の政治的意味:

範囲外にあるから、大丈夫という誤った認識を多くの住民に持たせる。



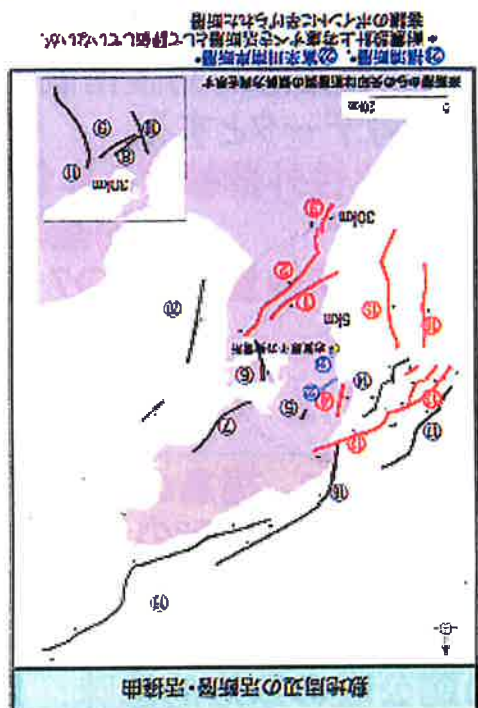
サイト出力に対応した放射性物質質量を仮定した計算

→最低限、この範囲の避難計画が直ちに作成される必要がある。
同時に、この図は次ページのような問題を持っており、被曝がこの範囲に収まるものではないことを多くの住民に知らせる必要がある。

【活断層(疑域)】
 耐震・構造設計小委員会 地震・津波、地質・地盤
 合同WGサクリンでの審議のホイント

- (1) 尾知活断層帯(2)、(3)の活動性及び連続性
- (2) 尾天山第2活断層帯(3)の活動性及び海域への延長の可能性
- (3) 洞見活断層(6)の活動性及び海域への延長の可能性
- (4) 横浦活断層(7)及び宮来川南岸活断層(8)の活動性

※1 調査した活断層として対象
 ※2 地震調査委員会が調査した最大マグニチュードを適用
 ※3 活断層のホイントに付いた断層



活断層名	距離	距離
尾天山第2活断層帯	18 km	7.0
尾知活断層帯	34 km	7.4
尾天山-八幡活断層帯	30 km	8.9
洞見活断層	31 km	8.9
宮来川活断層	30 km	8.9
能登半島の活断層帯	10 km	6.9
能登活断層帯	20 km	7.0
中百活断層	58 km	7.7
尾来川活断層帯	69 km	7.9
尾来川活断層	70 km	7.9
尾来川-特別構造線活断層帯	148 km	7.9
尾知活断層帯(東部)	21 km	7.0
尾知活断層帯(西部)	22 km	7.1
尾知活断層帯	23 km	7.3
尾知活断層帯	23 km	7.1
尾知活断層帯	30 km	7.3
尾天山第2活断層帯	49 km	7.7
尾天山第2活断層帯	69 km	7.9
尾天山第2活断層帯	22 km	7.1

新耐震指針に照らした活断層評価のまとめ

都道府県	市町村名	~5km	5~10km	10~20km	20~30km	30~50km	総計	
石川県	志賀町	2,736	14,774	6,236			23,746	
	七尾市	568	25,064	35,196	1,002	61,830		
	輪島市		1,006	5,990	23,149	30,145		
	穴水町		157	8,082	2,272	10,511		
	中能登町		17,445	1,418		18,863		
	羽咋市		21,281	3,393		24,674		
	かほく市				34,848	34,848		
	宝達志水町			15,004	237	15,241		
	珠洲市					0		
	能登町			13,186		13,186		
	津幡町			35,577		35,577		
	内灘町			27,716		27,716		
	金沢市			31,976		31,976		
	米見市			42,394	11,690	54,084		
富山県	高岡市			180,663		180,663		
	砺波市			9,036		9,036		
	小矢部市			28,914		28,914		
	南砺市					0		
	射水市					55,764		
	①距離帯別合計		2,736	15,342	71,189	80,773	486,734	656,774
	②距離帯別累計			18,078	89,267	170,040	656,774	

活断層と原発の耐震安全性

活断層：二重の過小評価がまかり通っている

1. 活断層と地震の規模

明瞭な地形的痕跡を残す活断層は、M7.3以上の規模の大きな地震に伴って、地表に現れた断層である。したがって、活断層から震源断層を推定する手法は積極的な意義がある。しかし、同時にM7.3より小さい規模の地震では地表に現れない場合もあるということも十分認識して対応する必要がある。実際に地震を引き起こす震源の深さは10km前後。この深さの地質構造と地表あるいは海底に残された活断層との連続性についてはなおかなり人為的判断が残ることを銘記するべきである。

2. 活断層の活動年代

活断層は今後も活動する可能性のあるものと定義されている。原発の耐震指針では12～13万年前以降に活動した断層を活断層と評価してきたが、それ以前に活動した断層は、今後活動しないという科学的保証はない。実際、兵庫県南部地震以降、地震を引き起こした断層はかなりの部分が上記の意味での活断層とは認定されていないかった。

規制委は新安全基準において、その活動年代を、少なくとも、地震調査研究推進本部が目安としている40万年にさかのぼらせるべきである。

地震・津波に対する安全設計基準骨子案

1. 地震及び津波に対する設計の基本方針

【基本的要求事項】

1 原子炉施設(以下単に「施設」という。)は、全体として高い安全性を有する必要があるため、次に示す基本的な設計方針を満足すること。

一 重要な安全機能を有する施設は、将来活動する可能性のある断層等の露頭が無いことを確認した地盤に設置すること。

【要求事項の詳細】

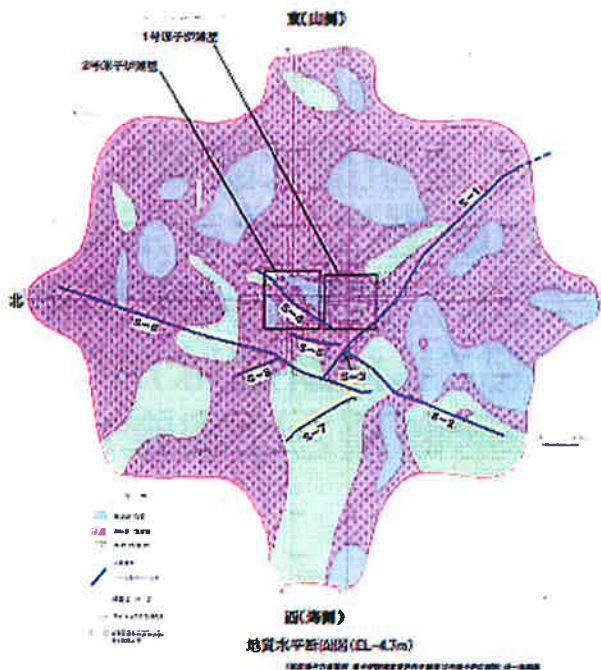
(1)「将来活動する可能性のある断層等」とは、震源として考慮する活断層のほか、地震活動に伴って永久変位が生じる断層に加え、支持基盤を切る地すべり面が含まれる。

(2)「将来活動する可能性のある断層等」としては、**後期更新世以降(約12~13万年前以降)の活動が否定できないものとする**こと。その認定に当たって、**後期更新世の複数の地形面又は連続的な地層が欠如する等、後期更新世の活動性が明確に判断できない場合には、中期更新世以降(約40万年前以降)まで遡って地形、地質・地質構造及び応力場等を総合的に検討した上で活動性を評価すること**。なお、活動性の評価に当たって、設置面での確認が困難な場合には、当該断層の延長部で確認される断層等の性状等により、安全側に判断する必要がある。

志賀原発敷地内の断層

規制委の現地調査が行われる予定

シームの分布、性状等



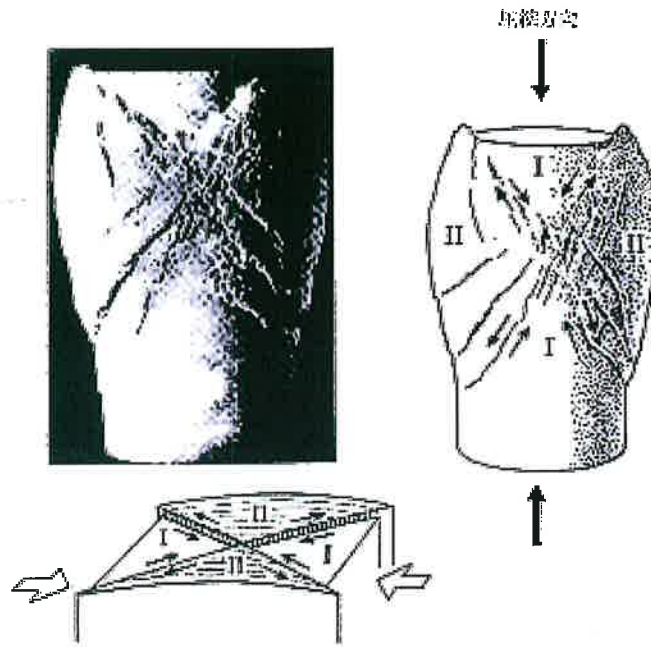
シーム	深さ(m)	性状の分類	性状
S-1	11~12	NE27°/SE72°/NW63°	清水原川右岸の断層帯に属する断層帯
S-2	12~13	NE27°/SE72°/NW63°	清水原川右岸の断層帯に属する断層帯
S-3	13~14	NE27°/SE72°/NW63°	清水原川右岸の断層帯に属する断層帯
S-4	14~15	NE27°/SE72°/NW63°	清水原川右岸の断層帯に属する断層帯
S-5	15~16	NE27°/SE72°/NW63°	清水原川右岸の断層帯に属する断層帯
S-6	16~17	NE27°/SE72°/NW63°	清水原川右岸の断層帯に属する断層帯
S-7	17~18	NE27°/SE72°/NW63°	清水原川右岸の断層帯に属する断層帯
S-8	18~19	NE27°/SE72°/NW63°	清水原川右岸の断層帯に属する断層帯

※この図は、中核燃料循環の汽水蒸気の発生防止策(1)として、断層帯(断層帯)の調査結果から、S-1~S-8の断層帯が抽出された。

※これらのシームについて、
 ・S-1は、断層帯(NE27°/SE72°/NW63°)と区別され、別々に取り扱われる必要がある。
 ・S-2は、断層帯(NE27°/SE72°/NW63°)と区別され、別々に取り扱われる。
 ・S-3は、断層帯(NE27°/SE72°/NW63°)と区別され、別々に取り扱われる。
 ・S-4は、断層帯(NE27°/SE72°/NW63°)と区別され、別々に取り扱われる。
 ・S-5は、断層帯(NE27°/SE72°/NW63°)と区別され、別々に取り扱われる。
 ・S-6は、断層帯(NE27°/SE72°/NW63°)と区別され、別々に取り扱われる。
 ・S-7は、断層帯(NE27°/SE72°/NW63°)と区別され、別々に取り扱われる。
 ・S-8は、断層帯(NE27°/SE72°/NW63°)と区別され、別々に取り扱われる。

これらシームはその分布から共役断層と見られる。活断層か否か？

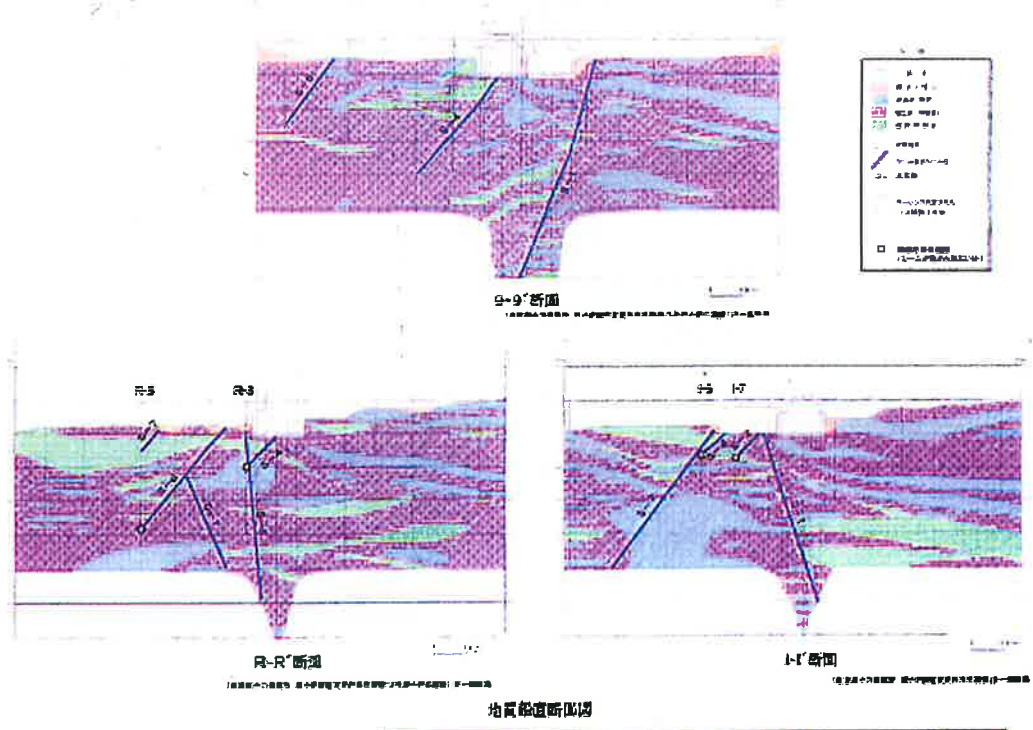
岩石の破壊実験 共役断層



岩石の円柱に圧縮力を加えた場合に生じる割れ目の形態

[藤田(1985)による]

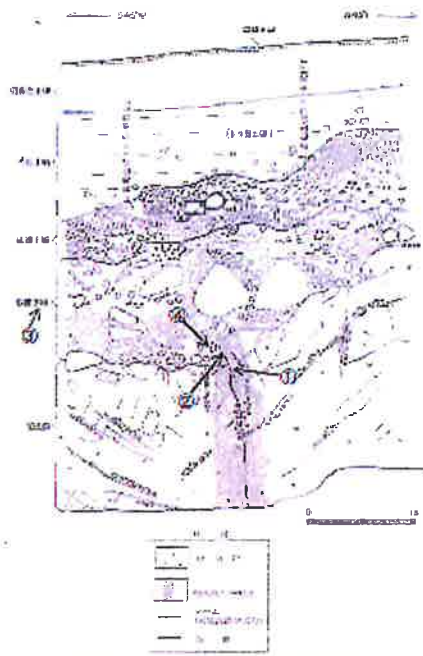
敷地内地質断面図



>1号炉原子炉建屋直下はS-1シーム、S-4シーム、2号炉原子炉建屋直下はS-4シームが確認されている。

1号炉原子炉建屋直下 S-1シーム、S-4シーム:2号炉原子炉建屋直下 S-4シーム

シームS-1の上載地層の状況(Aトレンチ北西壁)



地層の状況 (地層)
 ① 砂礫層 (砂礫層)
 ② 砂礫層 (砂礫層)
 ③ 砂礫層 (砂礫層)
 ④ 砂礫層 (砂礫層)

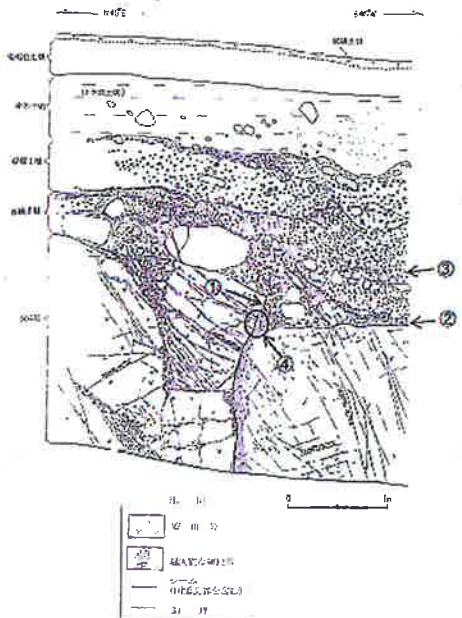
断層
 ① 断層 (断層)
 ② 断層 (断層)
 ③ 断層 (断層)
 ④ 断層 (断層)

ポイント

- ① シームの性状を示す断層に付随して断層上部の堆積物が認められる。
- ② 断層形状の突山岩と砂礫層の境界に粘土はない。
- ③ 砂礫層中の下部層 (③) は、シームを挟んだ断層形状を保持する上部に形成。その上層部は断層面に堆積しており、層間に花崗岩はない。
- ④ 断層形状付随の砂礫層中には、突山岩の断層を穿通すると思われる断層のせみ断層や引きずり、認められる。

上位に重なる新期堆積物を切っている。しかし、この堆積物の年代が不明なため、断層活動年代の決め手無し

シームS-1の上載地層の状況(Aトレンチ南東壁)



地層の状況 (地層)
 ① 砂礫層 (砂礫層)
 ② 砂礫層 (砂礫層)
 ③ 砂礫層 (砂礫層)
 ④ 砂礫層 (砂礫層)

断層
 ① 断層 (断層)
 ② 断層 (断層)
 ③ 断層 (断層)
 ④ 断層 (断層)

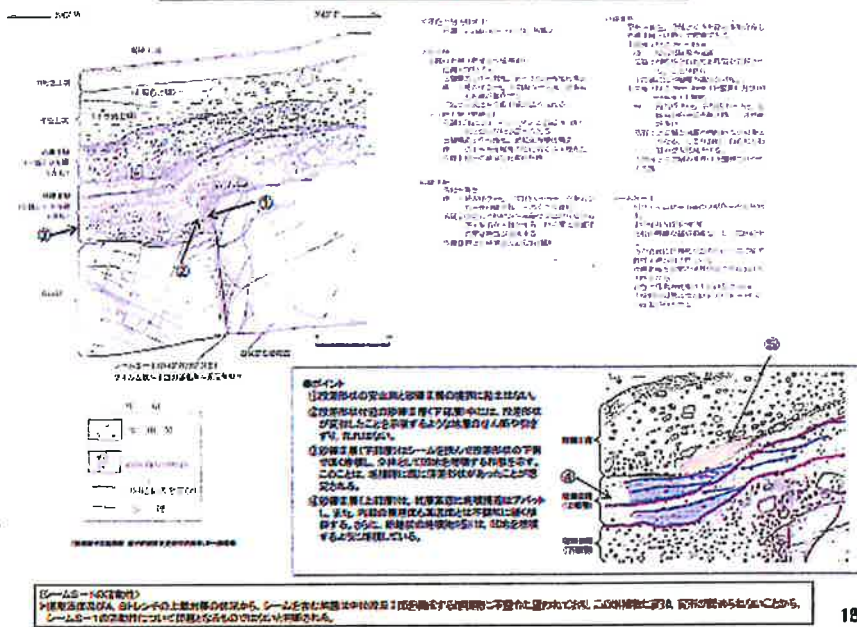
ポイント

- ① 断層形状の突山岩と砂礫層の境界に粘土はない。
- ② 砂礫層は断層面を挟み、上方に傾いたが、徐々に断層面となり、自然な堆積構造が認められる。
- ③ ④の断面をさらに上層部がア/カットして観察している。
- ④ 断層、断層形状付随の断層にはシームを含む基質質な断層帯が断層面に沿って形成されている。

突山岩上層の断層形状付随と見られ、断層帯の性状を想定すると、右図のように不整合な断層として落ちることとなり、この断層が断層によるものとは考え難い。

東北大今泉さんは、活断層の可能性が高いと評価。それが現地調査へとつながっている

シームS-1の上載地層の状況(トレンチ北西壁)



この図では、北陸電力は、上載する地層を中位段丘I(12~13万年前)堆積物としている。この図では岩盤のずれは明らかに上に重なる地層にも変形をもたらしている。このずれをもたらした断層は変位の累積する活断層である。

青森県東北電力東通原発の断層について、規制委の有識者会合で活断層と評価された断層

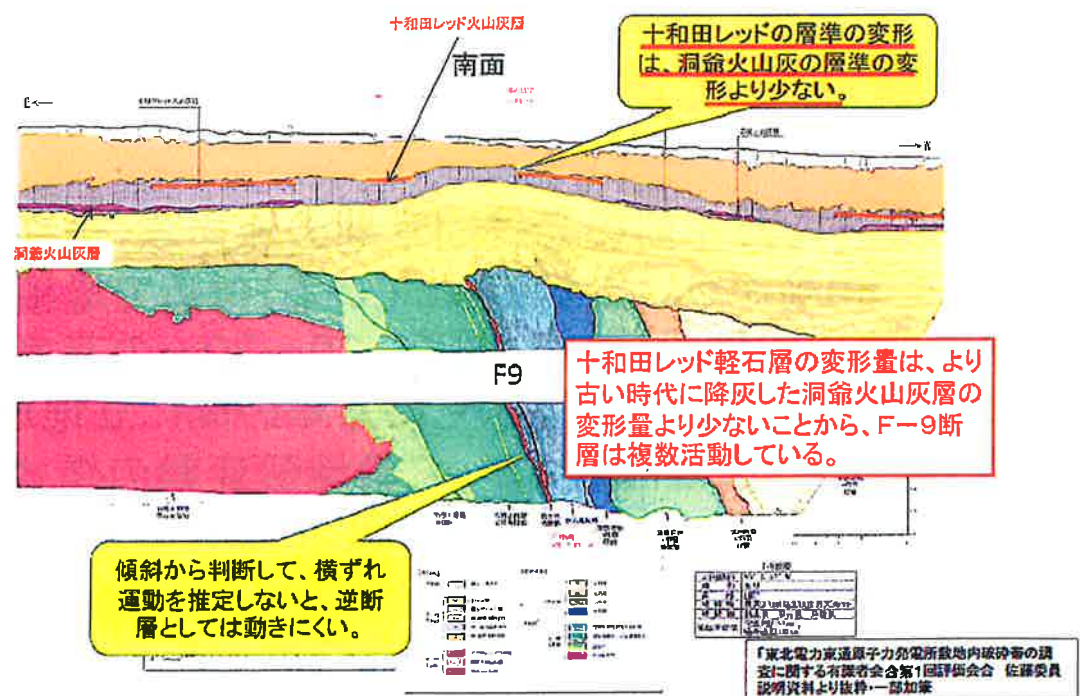


図6-5 F-9断層の累積性に係る観察結果(Tr-20'-2トレンチ 南面)

東北大今泉氏の見解抜粋

なお、意見聴取会（7月17日）での発言の要点は、S-1シーンを横断する2つのトレンチA・B壁面（4壁面）のスケッチは、大要丁寧に描かれており、礫の配列・層の連続（堆積状況）等から見ても、断層変位を示す構造と判断すべきで、岩盤に生じた段差（原因を差別侵食と解釈している）を段丘堆積物がアパートなどで埋積（充填する）したもので、断層変位ではないとする解釈は、到底容認できない、ということですが、見解・解釈の違いは今後も続くと思われるので、より多くの活断層の専門家からの意見を聴くべきである。

産総研杉山氏の意見抜粋

○S-1破砕帯と福浦断層の間で地表地質踏査を実施し、これらの関連性を調査するとしているが、示されている調査対象地域の西側及び南側の海岸までの地域の完新世段丘（隆起ベンチを含む）、中位段丘、高位段丘について、分布高度、構成層等を徹底的に調査すべき。

こうした指摘は、（構造）地質学・地形学分野の研究者ならだれもが抱く見解。従来はこうした意見が審議会やWGで出せない雰囲気醸成されていた。現在も、こうした普通の見解に「安全神話」を固執する立場から非科学的異論を唱える研究者がいる。

志賀原発立地地盤の高度20m→ 周辺活断層の地震のたびに隆起して きた地震性隆起地塊

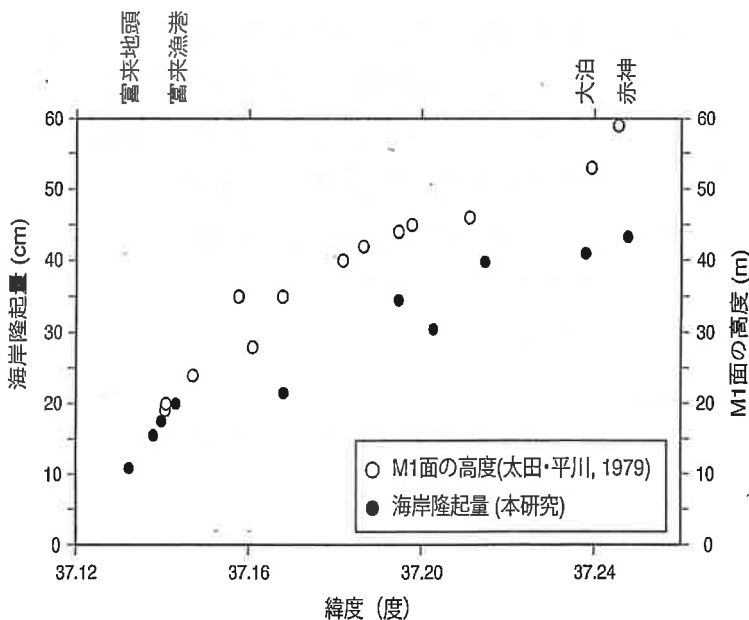
およそ12～13万年前の最終間氷期の海岸線（現在よりおよそ5m高かったと推定されている）付近で堆積した地層（海成中位段丘）が、現在、20～30mの高度にもたらされている。この12万～13万年の間に立地地域は隆起してきたことは明らか。この地殻変動の様式、すなわち、いつごろ、どのように隆起して現在の地形を形作ったのかを説明しなければならない。

志賀原発の海岸部に見られる地震性隆起を示す波蝕台やノッチの存在もどの時期にどのような地震で隆起したのか明らかにしなければならない。

能登半島地震と地震性隆起

- 浜田*ほか(2007)は、2007年の能登半島地震(M6.9)による富来川北のブロックの系統的隆起事象を解析した
*は北電の技術者
- この富来川北方の海成中位段丘が系統的に北に高くなる現在の地形高度分布と、能登半島地震による隆起量の分布が相関することから、これらの海成段丘の波状隆起は能登半島地震と同様の地震性傾動隆起の累積と考えられると推論している
- この研究は、能登半島がいくつかの断層を境にブロック化しているとする太田・平川(1979)の研究とも調和するものであり、能登半島の地形形成過程にかかわって重要な指摘と言える

地塊構造の形成と地震の繰り返し

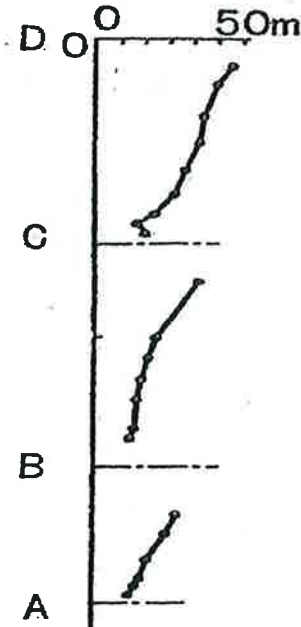
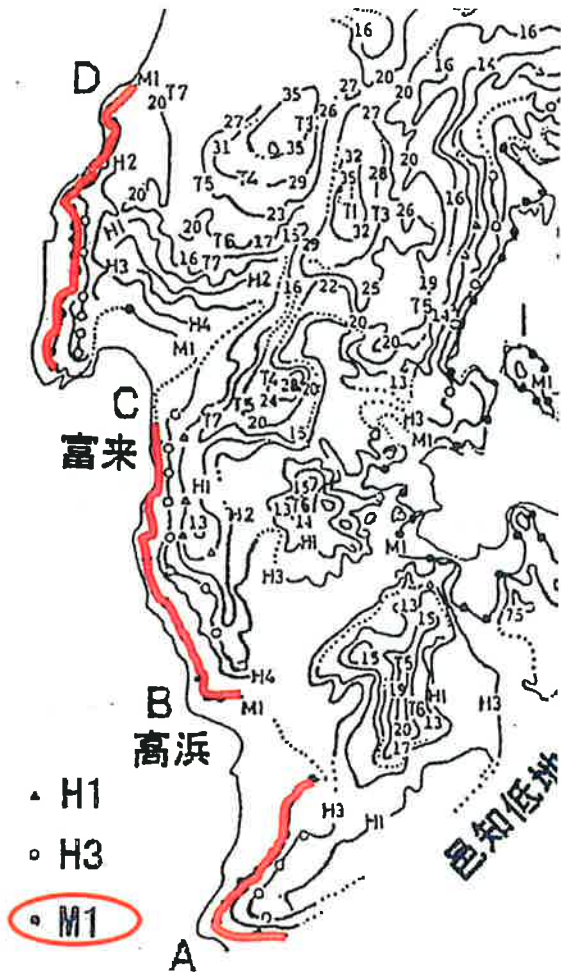


生物指標より推定された海岸隆起量(黒丸)と海成段丘M1面の高度(白丸)

平松ほか(2008)も、2007年能登半島地震による海岸隆起量分布が太田・平川(1979)のM1面高度と良い相関を持つことから、地塊構造の形成に2007年能登半島地震のような地震の繰り返しが寄与している考えを述べている

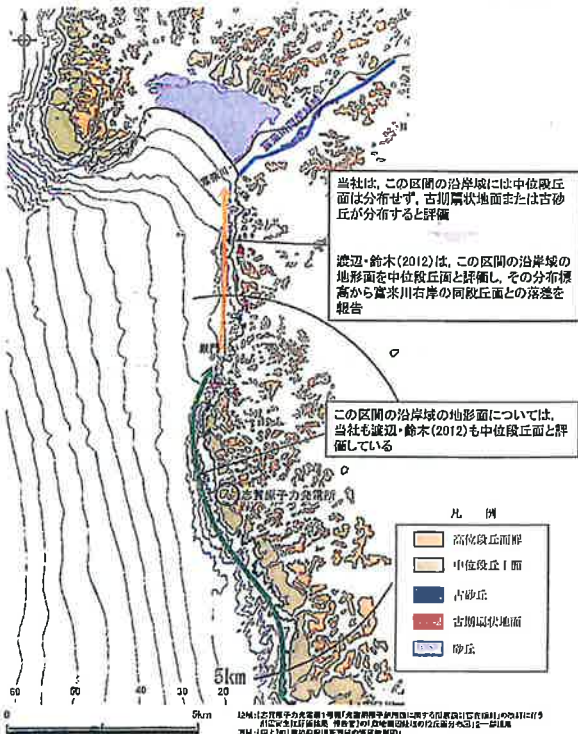
旧汀線の分布

M1: 最終間氷期最盛期の海成段丘にあたる



出典: 太田陽子『変動地形を探る I』古今書院、1999年

富来川南岸断層に関する北電の見解



富来川南岸断層周辺の段丘面分布図(陸域)及び海底地形図(海域)

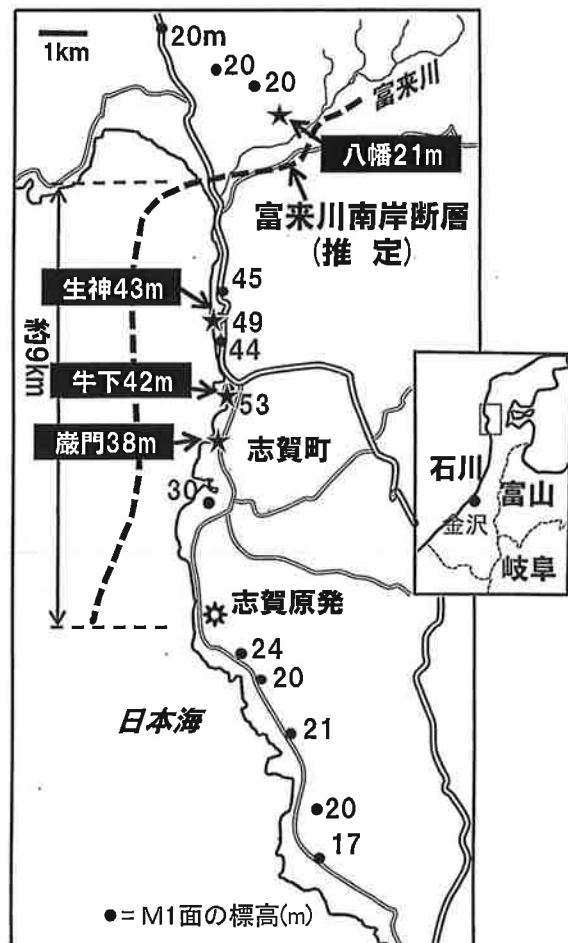
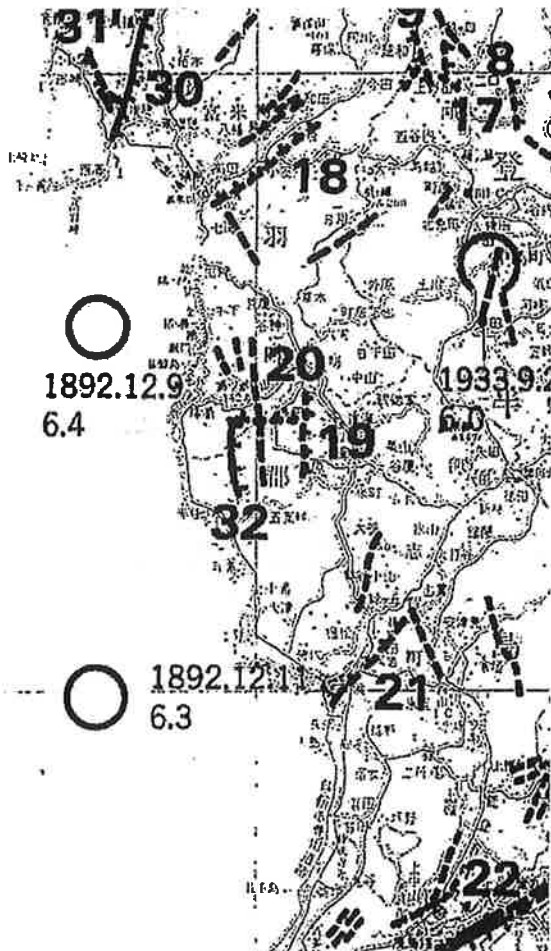
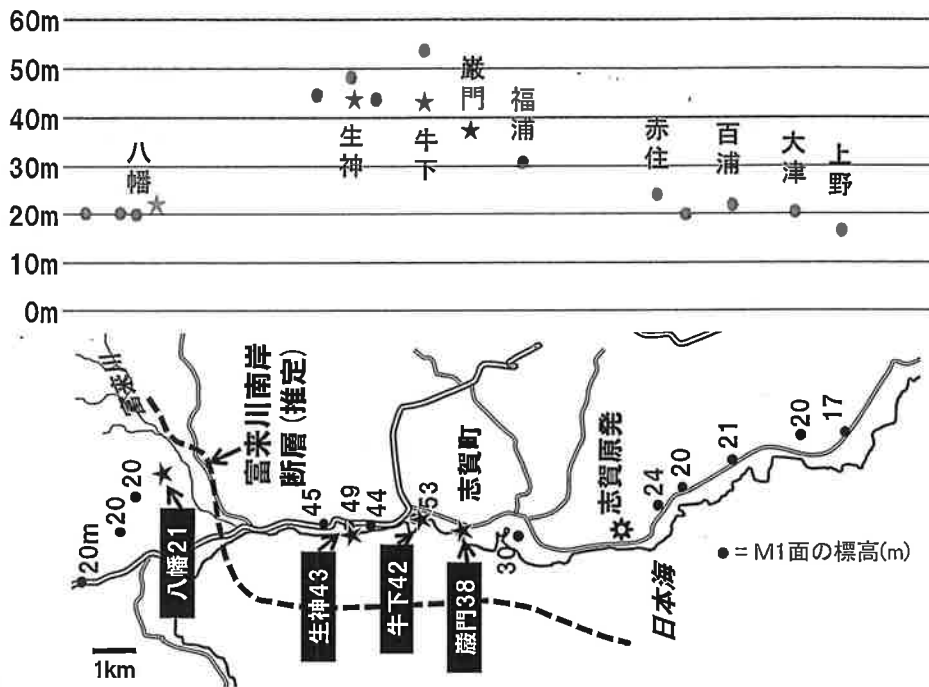
北陸電力は、富来川南方の巖門までの沿岸域には中位段丘は分布しないとして、富来川南岸断層の更新世後期の活動性を否定する従来の見解を報告するとともに、データ拡充を目的とした調査を行うとしている。

昨年6月の安全保安院
地震・津波に関する意見聴取会
資料

北電は原発に近い富来川南岸断層と福浦断層(敷地のすぐ東を走る)を消した。

住民団体による調査結果

志賀原発周辺の中位海成段丘 (M1) 面の 標高と富来川南岸断層



まとめ

敷地内断層(S-1シームなど)は活断層。現在の基準でもその直上に原子炉建屋など重要構造物は立てられない。

その産状から、S-1断層が直接地震を引き起こす震源断層となりうるかどうかは不明。地下構造の詳細な解析が必要。

S-1断層など、敷地内の断層は東西圧縮による共役断層として活動。主たる断層は敷地東を走る福浦断層もしくは敷地沖合に走る富来川南岸断層の海域への延長と推定される断層の活動に伴って活動した可能性が高い。

能登半島は活断層に境されたいくつかの地塊に分かれている。個々の地塊は地塊の境界をなす断層の活動に伴って隆起を繰り返し、現在の地形・高度分布に至った。志賀原発敷地もそうした隆起運動の繰り返した地域である。

原発ゼロに向かって

原発ゼロの運動は、強大な「原発利益共同体」との対峙である。国民・県民の「原発を無くしたい」という願いをどう実現するか。

「電力供給は?」「値上げは?」「仕事と雇用は?」という目先の利潤だけを求める「原発利益共同体」の圧倒的な宣伝(うそとごまかし)に対して、「このままでは福島と同じことが起こる」。「原発無くても電力は十分まかなえる」。「再生可能エネルギーと一緒に地域興しを」と訴え、一緒に学び、行動することが重要。

行き場のない廃棄物のことも考えれば、すべての原発を直ちに廃炉にするとともに、生み出した放射性廃棄物を安全に管理する道を探らねばならない。