

平成24年(ワ)第206号, 第543号 柏崎刈羽原子力発電所運転差止め請求事件

原告 吉田隆介 外189名

被告 東京電力株式会社

準備書面 (11)

平成25年8月30日

新潟地方裁判所第2民事部合議係 御中

原告ら訴訟代理人弁護士 和田 光 弘

同 高 野 義 雄

同 坂 西 哲 昌

同 松 永 仁

同 近 藤 正 道

同 小 泉 一 樹

同 大 澤 理 尋

同 海 津 諭

外

佐渡海盆東縁断層について

目次

第1	はじめに：本準備書面の目的と概要	3
第2	佐渡海盆東縁断層Aの存在と長さ	4
1	撓曲崖と地層の変形の存在	4
(1)	活断層と撓曲	4
(2)	撓曲崖と地層の変形による活断層の判定	6
2	中越沖地震の震源断層の存在	12
3	帯状の地震活動域の存在	14
4	隆起海成段丘の存在	16
(1)	中越沖地震による海成段丘の隆起	16
(2)	間瀬・野積地域における隆起海成段丘の存在	17
5	佐渡海盆東縁断層Aの長さ	19
第3	佐渡海盆東縁断層Bの存在と長さ	20
1	佐渡海盆東縁断層Bの存在	20
2	佐渡海盆東縁断層Bの長さ	21
3	佐渡海盆東縁断層Bと「F-B断層」の関係	22
第4	佐渡海盆東縁断層の断層構造	22
第5	被告の主張に理由がないこと	24
1	海上音波探査について	24
2	プログラデーションについて	27
3	角田山・弥彦山付近の段丘面の状況について	29
4	反射法地震探査について	31
5	まとめ	32
第6	予想される地震規模	33
1	佐渡海盆東縁断層Aから発生する地震の規模	33
2	海域の活断層が連動して発生する地震の規模	33

第1 はじめに：本準備書面の目的と概要

佐渡海盆東縁には、後述のとおり、大陸斜面基部の全域にわたって存在する長い断層（以下、「佐渡海盆東縁断層A」という。）と、佐渡海盆の南東区域にのみ存在する短い断層（以下、「佐渡海盆東縁断層B」という。）の2つの活断層が存在する（以下、「佐渡海盆東縁断層」という語は、この2つの活断層の両方を含む意味で用いる。）。この2つの活断層の位置は図7記載のとおりである（但し、図7には佐渡海盆東縁断層Aの南半分のみが描かれている。）。

被告は、被告準備書面(2)において、いくつかの理由をあげてF-B褶曲群北方延長部に活断層は認められない旨主張し、原告が主張する佐渡海盆東縁断層の存在を否定している（84～85頁）。

他方、被告は、海域の活断層に関して、同準備書面において、佐渡海盆南端部から上越海盆と接する大陸棚斜面にかけての地域並びに佐渡堆北東及び柏崎沖から直江津沖にかけての大陸棚の地域に存在する地層の変形構造を「F-B褶曲群」と呼ぶものとし（82頁）、F-B褶曲群に基づき設定する断層を「F-B断層」と呼ぶものとし（96頁）、「F-B褶曲群については・・・長さ約27kmの耐震設計上考慮する活断層と評価されるが、安全設計上、不確かさの考慮として・・・長さ約36kmとしている。」（83頁）と述べ、F-B断層による地震についての基本震源モデルの設定にあたって、断層長さは27kmとし（96頁）、「断層長さの不確かさの考慮として、断層長さを・・・36kmとした震源モデルを設定した」（97頁）と主張している。以上のような被告の主張は、「F-B断層」が活断層であること自体は認めているものの、佐渡海盆東縁部に存在する活断層の数が1つなのか複数なのか曖昧であるうえ、「F-B断層」の長さを約27kmとするのか約36kmとするのかも曖昧である。また、被告は、同準備書面別冊の図38に「F-B断層」を記載しているが、図27及び図28には「F-B断層」を明記しておらず、その位置についての主張が不明確である。

本準備書面は、佐渡海盆東縁に存在する前記2つの活断層（佐渡海盆東縁断層A・B）の位置、長さ、構造等を明らかにすることによって、原告が主張する佐渡海盆東縁断層が存在すること及び将来その断層が活動して大地震が発生するおそれがあることを明らかにすることを目的とする。

そのために、本準備書面では、まず、前記2つの活断層の存在が認められる具体的根拠を説明し、それらの位置及び長さを明らかにするとともに、被告のいう「F-B断層」と佐渡海盆東縁断層Bの関係を述べ、次に、前記2つの活断層（佐渡海盆東縁断層A・B）の地下構造を明らかにし、次に、原告が主張する佐渡海盆東縁断層の存在を否定する理由として被告が述べている事柄に合理的根拠が存在しないことを説明し、最後に、佐渡海盆東縁断層を含む海域の活断層の活動によって発生する地震の規模について述べる。

第2 佐渡海盆東縁断層Aの存在と長さ

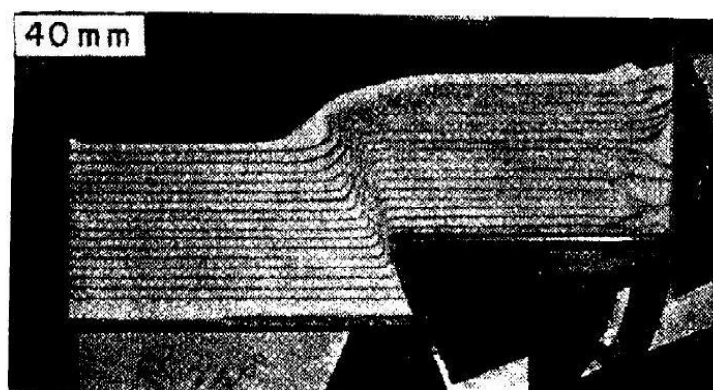
佐渡海盆東縁断層Aの存在は、佐渡海盆東縁に撓曲崖等の地形の変形が存在すること、中越沖地震の震源断層となった活断層が存在すること、帯状の地震活動域が存在すること、佐渡海盆東縁周辺に隆起海成段丘が存在することなどによって裏付けられる。以下、これらについて順に説明する。

1 撓曲崖と地層の変形の存在

(1) 活断層と撓曲

基盤岩の上に未固結の地層が分布する場合に、下位にある基盤岩において逆断層運動が生じると、未固結部分の地層が撓んで曲がり、撓曲崖（単に撓曲ということもある。）が生ずる。次の図1は、基盤の断層を逆断層方向に変位させて被覆層中に変形を生じさせる実験をした結果を示したものである。

図 1



基盤の断層を変位させて被覆層中に变形を生じさせる実験(Tsuneishi, 1978)
着色した粉末を層状に挟んだ砂を被覆層の模擬物質として用いている。基盤の逆断層変位によって被覆層中にドレイプ褶曲(全体的にみれば撓曲構造)が形成されている。左上の40 mmは断層の変位量。

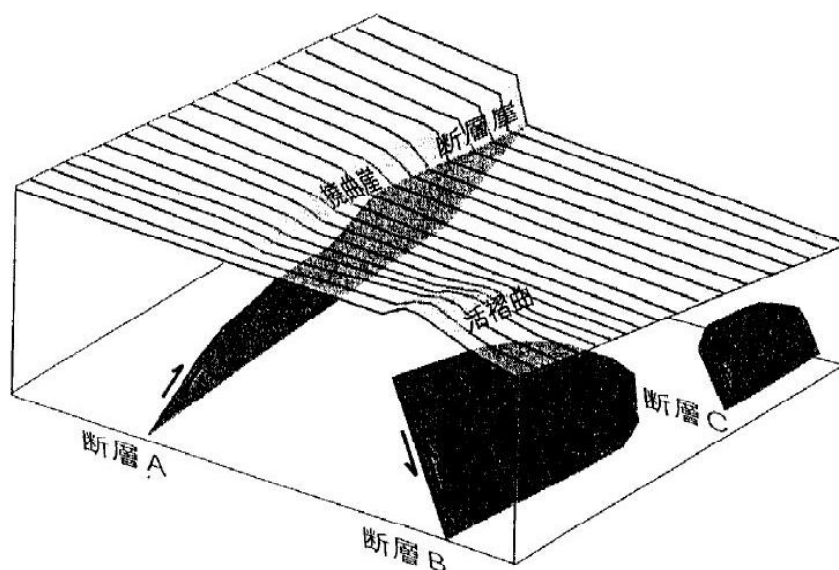
『構造地質学』狩野謙一・村田明広（1998年）190頁

図1では、被覆層は撓んだだけであり、切断されるに至ってはいない。しかし、被覆層がもっと薄い場合や基盤の変位量がもっと大きい場合には、被覆層は切断され、断層（断層崖）が表面に現れるに至る。

次の図2は、地表面に断層（断層崖）が現れている場合について、活断層と断層崖、撓曲崖の関係を模式的に表したものである。

図2中の断層Aは、右上部分において地表に達して断層崖を形成しているが、中程部分で撓曲崖に移行し、左下部分においては地表変位が認められなくなっている。このような場合、断層崖が存在する右上部分の地表及びその地下に断層が存在することは明らかであり、また、撓曲崖が存在する部分の地下にもその撓曲崖を形成する原因となった断層が存在することも明らかである。そして、更に、地表変位が認められない左下部分の地下についても、何らかのデータによってそこに断層が確認されれば、その部分も含めて右上部分から連続した活断層として認定される。（図2中の断層B・Cは撓曲と直接関係しないので、ここでは触れない。）

図 2



活断層の地表と地下での関係。断層 A は明確に地表に達し断層崖を形成。断層 B は地表の情報から地下に存在が推定される活断層。断層 C は地下にその存在が確認されても、活断層と判定できない断層。

「活断層調査において変動地形学的手法がなぜ重要か」 中田高 (『科学』
2009年2月号) 168頁

断層運動によって地表が切断されてできた崖である断層崖が存在することや断層運動に対応して地表に生じた比較的急な斜面である撓曲崖が存在することなどによって活断層の存在を認定することは、一般的に行われてきた方法である (『新編 日本の活断層』5頁以下参照。なお、撓曲崖の存在によって活断層を認定している具体例として、「甲府盆地西縁・南縁の活断層」澤祥 (地理学評論54巻9号473頁以下)、「鈴鹿山脈東麓地域の変位地形と第四紀地殻変動」太田陽子・寒川旭 (地理学評論57巻4号237頁以下)などを挙げる事ができる。)

(2) 撓曲崖と地層の変形による活断層の判定

ア 佐渡海盆

佐渡海盆は、佐渡島と本州との間に存在する閉塞された凹地である。その形状は北東－南西方向の楕円形を呈しており、長さ・幅はそれぞれ約60 km・約20 kmである。本州と佐渡海盆の間にある幅8～10 km程度の大陸棚は、海岸線から水深約140 mに達する辺りまでは緩やかに傾斜して下っているが、水深約140 mの大陸棚外縁から海盆底までは比高300 m以上に達するやや急な斜面となっている。このやや急な大陸斜面が佐渡海盆の東縁をなしている。

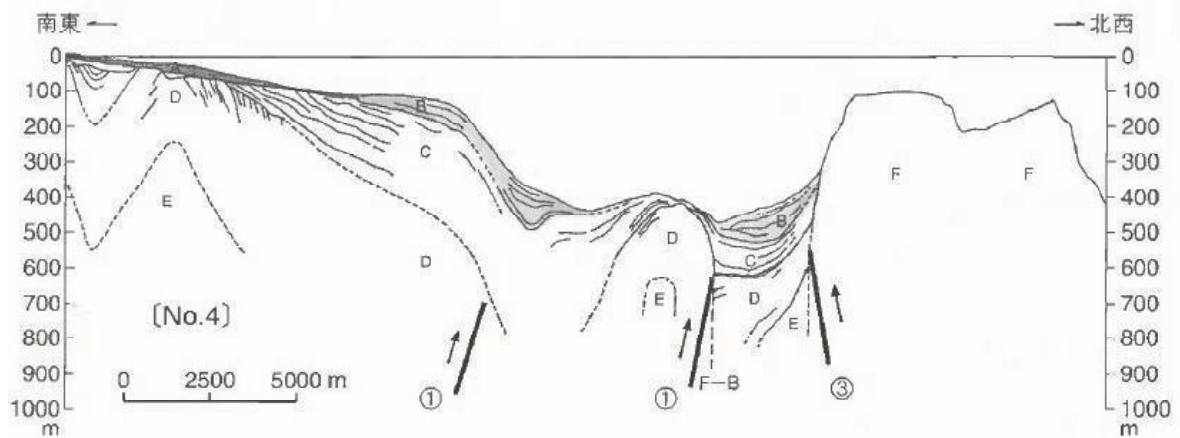
イ 大陸棚外縁部の地層の変形

次の図3は、本件原発付近から佐渡海盆を通過して佐渡堆に至る海域について作成されたものである。この図の原図は、本件原発の2号機以降の設置許可申請書に添付されていたものであり、その次の図4に記載されているNo.4 測線における音波探査の結果に基づいて作成されたものである。凡例記載のとおり、この図のB層は、後期鮮新統－中期更新統の地層である魚沼層に相当する地層であり、活断層を認定する上でその変位状況が重要な意味を持つ地層である。この図を見ると、B層が大陸棚から上記のやや急な斜面に移行する部分で大きく撓んで激しく変形して傾き下がっていることが分かる。このような地層の変形は、上記の大陸棚外縁から海盆底に至るやや急な斜面が撓曲崖であることを示している。

なお、上記のように、佐渡海盆東縁に存在する地層が変形して傾き下がっていることを根拠としてその斜面が撓曲崖であると判定することは、判定の仕方としては一般的なものである。例えば、両津湾沖の佐渡島北東から山形県沖、秋田県沖まで続く最上舟状海盆の東縁にある、大陸棚外縁から海盆底にかけての斜面は、斜面に沿って傾き下がる地層が基盤岩上に見られることから、撓曲崖であると判断されているが（『写真と図で見る地形学』貝塚爽平ほか（1985年）204頁）、この判断の仕方は上記佐渡海盆東縁

の撓曲崖の判定の仕方と全く同じである。

図 3

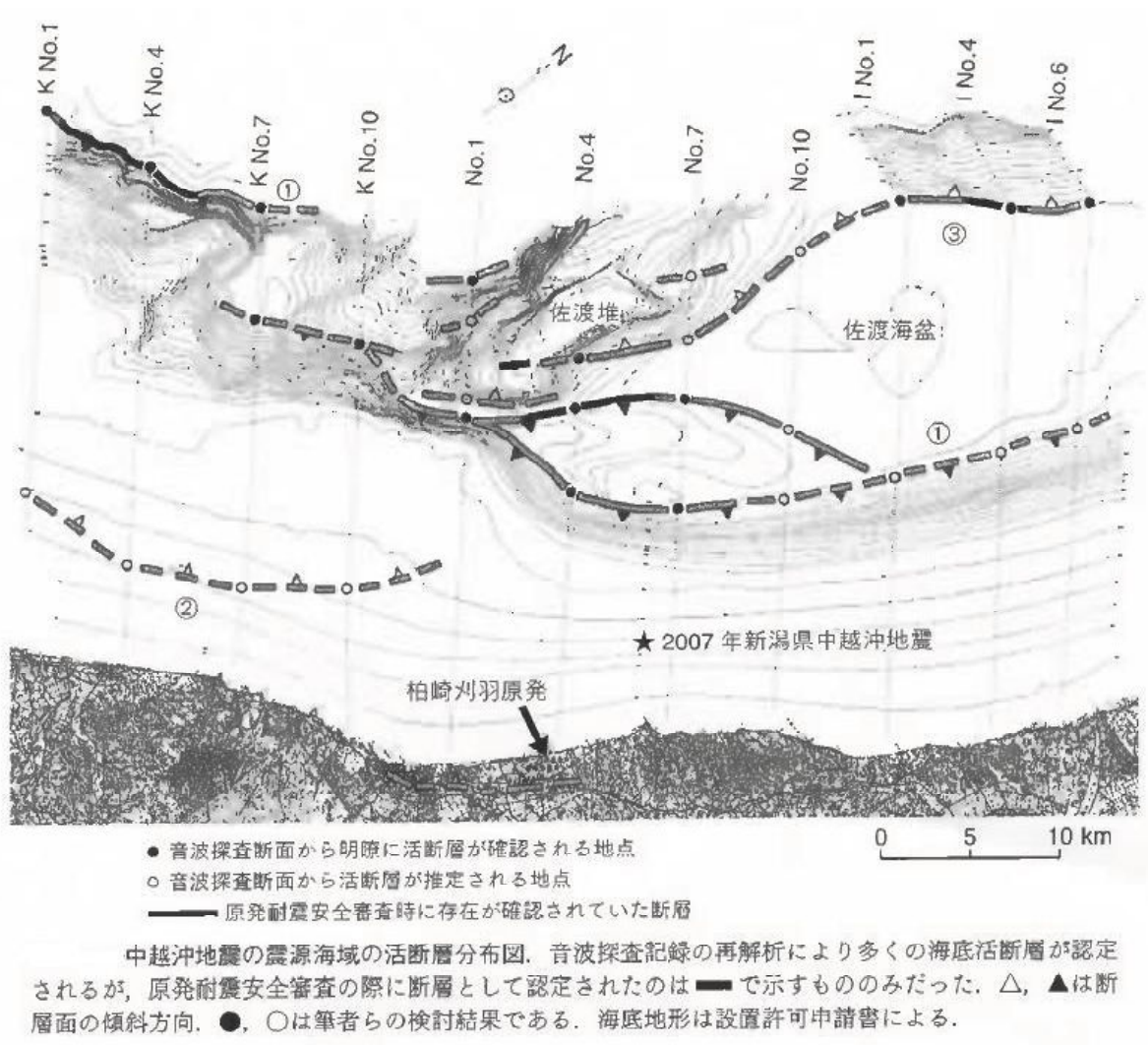


柏崎刈羽原発の設置許可申請書に掲載された中越沖地震震源海域の音波探査記録の例。測線 No. 4。測線位置は図 4 に示す。①～③は図 4 に示す活断層。

- 凡 例
- A** A層(青海川層以上の地層に相当)
 - B** B層(魚沼層群相当層)
 - C** C層(灰爪層相当層)
 - D** D層(西山層相当層)
 - E** E層(椎谷層・寺泊層相当層)
 - F** F層(七谷層以下の地層に相当)
 - (---) 地層境界(推定)
 - F-C— 断層
 - F-A— 伏在断層

「原発耐震安全審査における活断層評価の根本的問題」 鈴木康弘ほか (『科学』 2008年1月号) 98頁 (但し、図の下の説明文の一部を削除)

図 4



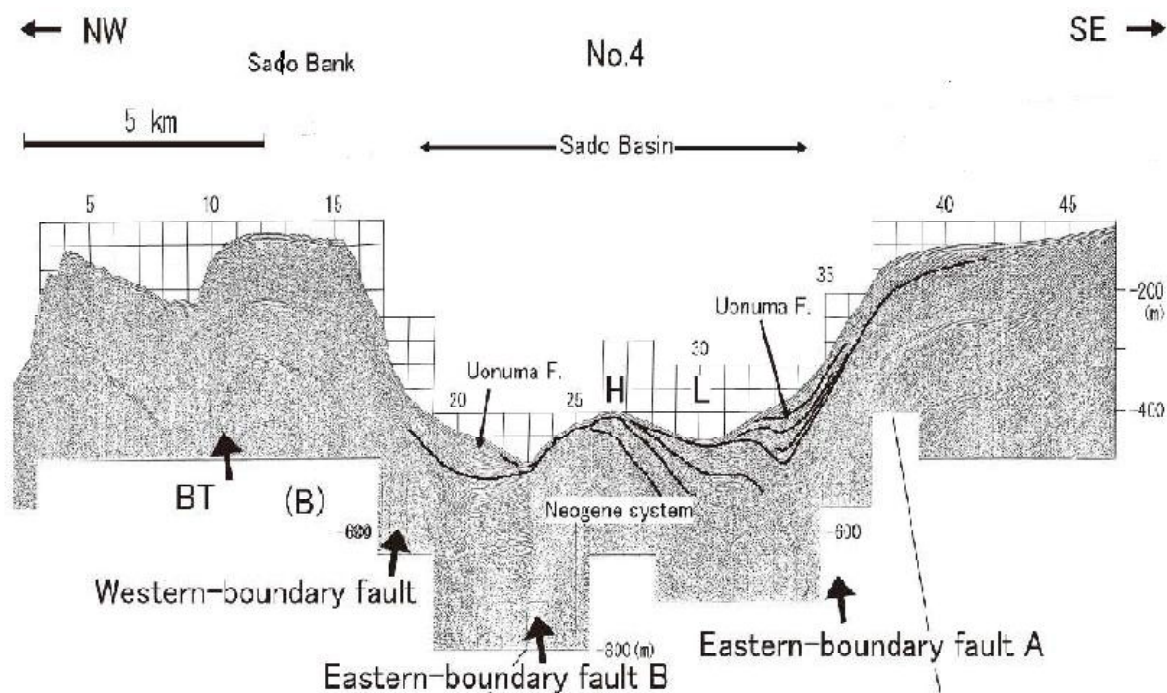
「原発耐震安全審査における活断層評価の根本的問題」鈴木康弘ほか（『科学』2008年1月号）101頁

ウ 大陸斜面の地層の傾斜の仕方

次の図5は、前記図3と同じNo.4測線の音波探査結果に基づいて地層の境界をより詳細・鮮明に記入したものである（但し、図の左右すなわち方角が図3と逆になっており、図の右側が南東、左側が北西となっている）。図5の「Uonuma F」という文字の右下に描かれている大陸斜面の地層の傾

斜をみると、下位の地層ほど傾斜が大きい傾向があることが分かる。このことから、この大陸斜面は逆断層運動が繰り返された結果、地形の変位が累積して形成された撓曲崖であることが裏付けられる。

図 5



「佐渡海盆東縁断層と2007年中越沖地震」渡辺満久ほか（『活断層研究』33号27頁）

エ 大陸斜面基部の地層の変形

図5の大陸斜面基部の地下浅部の魚沼層相当層（「Uonuma F」という文字から延びた矢印が指し示している部分）には短波長（波長1 km程度）の複雑な変形が存在している。

また、次の図6は、前記図4のNo. 7測線の音波探査結果に基づいて地層の境界を記入したものであるが、この図において大陸斜面の基底部（「L」という文字の下の部分）では、南東から北西に向かって斜めに下がって