

変動地形学から：

## 佐渡海盆東縁断層をめぐる議論と 活断層評価の問題点

渡辺 満久 (東洋大学社会学部)

### 1. はじめに

2007年中越沖地震の起震断層は、佐渡海盆東縁断層と呼ぶべきである。東京電力（以下、東電と略称する）、原子力安全・保安院、原子力安全委員会（この二者を、以下では政府と略称する）は、これをF-B断層（褶曲群）と呼んでいるが、以下に述べるように、この名称は大きな誤解を生む恐れがある。佐渡海盆東縁断層の存否・構造・長さなどをめぐって、筆者らと東電・政府との間で議論が続いてきたが、2009年11月に開催された「新潟県中越沖地震2周年シンポジウム」において論点はある程度整理することができたと考えられる。見解に大きな相違がない部分と、鋭く対立する部分の境界が明確になった。このシンポジウムでは、政府の方々もシンポジストとして見解を表明されたのであるが、そこでは極めて率直な意見を述べられた。

本論では、まず、佐渡海盆東縁の活断層に関わる議論の推移や断層の特徴について、改めて簡潔に紹介する。その上で、上記シンポジウムでの議論を踏まえて、筆者らと東電・政府がどこで対立しているのかを明確にする。また、シンポジウムにおける政府の方々の発言も紹介して、原子力関連施設周辺の活断層評価における根本的な問題を整理したい。

### 2. 佐渡海盆東縁断層

佐渡海盆周辺には多数の活断層が分布しているが、図1には、佐渡海盆東縁の活断層と2007

年中越沖地震の震源位置<sup>1)</sup>を图示した。東電が実施した音波探査記録や海底地形図を検討した結果、佐渡海盆の東縁においては、佐渡海盆東縁断層Aと佐渡海盆東縁断層Bが認定される<sup>2) 3)</sup>。佐渡海盆東縁断層Bに関しては、現在では、筆者らと東電・政府と見解には大きな相違はない。現在問題となっているのは、佐渡海盆東縁断層Aの連続性（長さ）である。これに関しては、依然として大きな対立がある。以下では、佐渡海盆東縁断層Bに関する議論の推移を簡単に振り返り、佐渡海盆東縁断層Aにまつわる問題を理解するために必要な基礎的な知識（断層構造）を紹介する。

#### (1) 佐渡海盆東縁断層B（F-B断層）をめぐる議論の経緯

2007年中越沖地震が発生した直後から、佐渡海盆東縁断層B（F-B断層）の長さに関して、筆者らと東電・政府は論争してきた。東電・政府は、F-B断層の長さを、大きくは2回変更してきた。第1回目はゼロから現在の半分程度の長さへの変更であり<sup>4)</sup>、第2回目は現在の30数kmへの変更である<sup>5)</sup>。

第1回目の変更は、地震前には活断層はないとしていたが、地震後に活断層であると認めたために行われた。東電・政府は、2000年以降に撓曲と断層との関係が初めて確認され、その「新知見」に基づく変更であったと述べている。この点に関して、筆者らは、撓曲による活断層の認定は1980年代からの常識であること、2000年以降に確立された考え方ではないことを明らかにし、明らかな「見落とし」であった

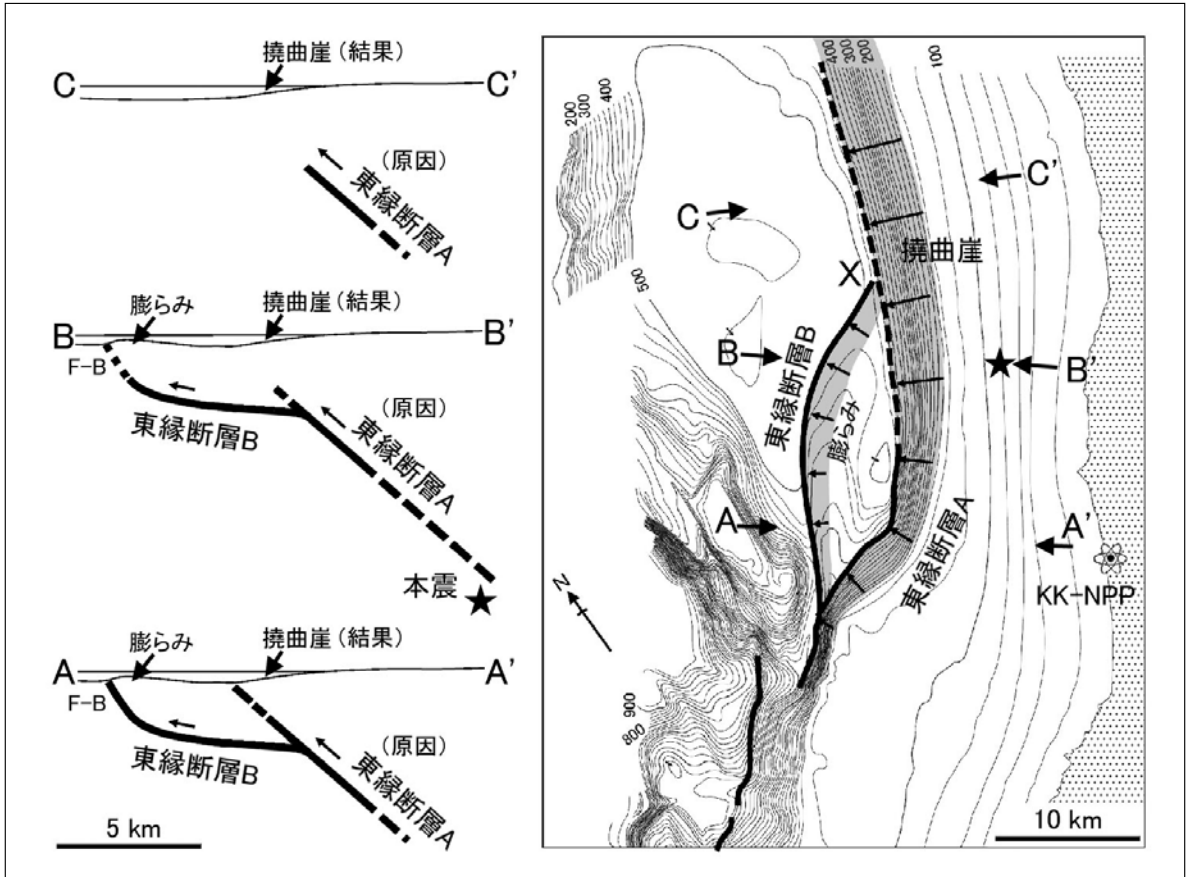


図1 佐渡海盆東縁の断層構造

★印は2007年中越沖地震の本震位置および震央<sup>1)</sup>，KK-NPPは柏崎刈羽原子力発電所を示す．A-A'～C-C'は地形・地質断面（縦横比はほぼ1:1）とそれらの位置である．等深線は東京電力のデータによる．

と指摘してきた。

その後、第2回目の変更以前に、隆起側に見られる短波長の膨らみ（図1）の連続性が問題になった。この膨らみは、佐渡海盆東縁断層Bの活動によって形成される。すなわち、膨らみは「結果」であり、その「原因」となるのは佐渡海盆東縁断層Bである。筆者らは、「結果」が連続するのであるから、「原因」も連続するはずであると強調したが、受け入れられなかった。ところが、政府の方が筆者らと同じことを主張された途端に、F-B断層の断層長はほぼ現在のものに修正された。ここで、筆者らの主張が間接的に受け入れられ、ようやく「正しい」長さに到達したのである。以上の経過に関しては、これまでのリーフレットや渡辺（2010）<sup>6)</sup>

に詳しく紹介した。

## (2) 佐渡海盆東縁の断層構造

以下に、これまでの筆者らの見解<sup>7) 8)</sup>にしたがって、佐渡海盆東縁の断層構造を簡潔に述べる。佐渡海盆東縁断層Aは、大陸棚外縁の撓曲崖を形成している。佐渡海盆東縁断層Bの隆起側の波長の短い膨らみは、佐渡東縁断層Bが地下の浅い部分で非常に低角な（水平に近い傾斜の）逆断層となっていることを示している（A-A'、B-B'）。地下においては、両活断層は収斂しており、2007年中越沖地震は佐渡海盆東縁断層Aの地下への連続部で発生したと考えられる。B-B'断面の位置においては、佐渡海盆東縁断層A・Bは、いずれも海底面近くまでは

達していないと考えられる。より北東部においては、佐渡海盆東縁断層Bの派生はみられなくなり、佐渡海盆東縁断層Aが撓曲崖を形成するのみである (C-C')。

東電と政府<sup>5)</sup>は、A-A'断面の位置において、上記とほぼ同様の断層構造を提示し、その断層面の地下深部で2007年中越沖地震が発生したとしている。すなわち、筆者らの見解と全く同様の断層モデルが提示されている。東電・政府がF-B断層（褶曲群）とするものは、佐渡海盆東縁断層Bの上半部である（図1）。明らかに、2007年中越沖地震はF-B断層そのものではなく、その地下への延長部（佐渡海盆東縁断層A）で発生している。F-B断層が起震断層であると記述すると、震源位置とは異なる場所にある活断層が地震を起こしたという誤解を与えかねない。このため、F-B断層を2007年中越沖地震の起震断層であると記述することは、避けた方がよいと思われる。

なお、東電・政府は、B-B'断面の位置では音波探査記録に断層構造が見られないことを理由に、佐渡海盆東縁断層Aの位置に活断層は存在しないと主張した<sup>5)</sup>。しかしそれは、大変な矛盾を引き起こすことになる<sup>9)</sup>。なぜならば、2007年中越沖地震は、B-B'断面地下の佐渡海盆東縁断層Aの位置にある東傾斜の逆断層が引き起こした地震であるからである。佐渡海盆東縁断層Aという名称を用いないとしても、その位置に活断層がなければならぬことは自明のことである。

以上整理したように、断層の名称は異なるとしても、筆者らが佐渡海盆東縁断層Aと呼ぶ活断層が2007年中越沖地震を引き起こしたことについては、筆者らと東電・政府との間には大きな見解の相違はないはずである。

### 3. 新潟県中越沖地震2周年シンポジウムにおける議論

2009年11月7日に、日本活断層学会が主催し、

日本地震学会および日本地震工学会が後援する「平成19年（2007年）新潟県中越沖地震2周年シンポジウム」が、東洋大学において開催された。このシンポジウムにおいて、筆者は上記の見解を繰り返し述べ、政府の方々からの批判もいただきながら、以下の点を確認することができた。

- (a) 断層構造に関する見解に大きな相違はない。佐渡海盆東縁断層Aから低角逆断層である佐渡海盆東縁断層Bが派生するモデルでよい。
- (b) 佐渡海盆東縁断層A上方の崖（筆者らの言う撓曲崖）は、佐渡海盆東縁断層Bの分布範囲より（図1のX地点より）北東方向へ50 km以上連続している。その間には、何等の不連続もない。
- (c) 2007年中越沖地震の本震位置（B-B'断面深部）において、音波探査記録に断層構造は見えない。しかし、その地震を引き起こした活断層は必ずある。
- (d) 変動地形形成を説明する際、筆者ら（半無限体における食い違い理論）と東電・政府（断層関連褶曲）との間に少し違いがある。ただし、両者とも(a)のモデルを想定しており、佐渡海盆東縁断層B（F-B断層）は短波長の膨らみを、佐渡海盆東縁断層A（それに相当する活断層は）その上方の撓曲崖を成長させることに異論はない。
- (e) 筆者らは佐渡海盆東縁断層Aは、図1のXより北東へ連続すると考えるが、政府は音波探査記録に基づいてXより北東には活断層はないと考える。

上記 (a)～(e) をご覧いただくと、筆者らと東電・政府との間で見解が大きく異なるのは、(e) だけであることがわかりいただけるであろう。(a)～(d) が共通認識であるのに、どうして(e) で見解が分かれるのか。これは、筆者にとっては非常に大きな疑問であり、理解が困難な点である。



層を長くするような研究者の意見は排除される(検討もされない)。

これらの発言をどのように受け止めればよいのか、その時にはまったく不覚にも、一瞬、言葉を失ってしまった。活断層の安全性(危険性)を科学的に検証せずに、無責任な議論を重ね、用意されているシナリオ通りに結論を導くことに対して、(疑問をもちつつも?)理解を示すことなど許されることではない。すでにある施設を生かしたいという気持ちは、一般論としては理解できる。しかし、原子力関連施設の安全性評価がそれでよいとは思わない。必要があれば廃炉や移設もやむを得ないといった結論をも視野に入れて、安全側に立った議論を科学的に行うことが科学者の使命である。

#### 4. まとめ

「結果」の連続性と「原因」の連続性に関しては、佐渡海盆東縁断層B(F-B断層)の連続性を論ずる際に議論されてきたことであり、新しいことではない。「結果(撓曲崖)」が連続しているにもかかわらず、「原因(佐渡海盆東縁断層A)」の長さを値切ろうとしているのであり、東電・政府は、また同じ過ちを繰り返そうとしている。そこには、過去の過ちに対する反省の跡は何等見られない。撓曲と断層との関係は2000年以降の新知見であると主張していることも、同じ姿勢の表れである。

繰り返し述べることになるが、筆者は「原発反対」の立場にはない。安全に建設してほしいと希望しているのである。政府には、誤りが明らかになった場合にはそれを正し、わからないことがあるならばより安全側に立って安全性を確保する責任があるのではないかと。かつて、活断層に関係するある委員会において、筆者は「データ不足のまま結論を急ぎ、あたかも“科学的に導かれた正解”であるかのごとく結果だけを公表するのは無責任である。間違っていた

場合にはどのように責任を取り、修正するのか?」と述べたことがある。それに対して、政府の方は「天気予報が外れても、気象予報士が責任を取るという話は聞いたことがない」と反論された。上記シンポジウムでは、この時の状況が鮮やかに脳裏に蘇った。

以上述べたことから、原子力施設建設の安全審査に関わる本質的な問題のいくつかを、下記のように整理することができよう。

- ・間違った方法で活断層を認定し、その評価を行っている。
- ・判断のすべては審査委員に依存し、間違いが見過ごされることが多い
- ・間違いだとわかって原因解明と再発防止がなく、今後も改善される保証がない。
- ・そもそも、科学的ではなく、政治的に評価が行われる。
- ・施設の存続に合意するという前提で、「専門家」による評価が行われる。

#### 【文献】

- 1) 防災科研, 2007, 平成19年(2007年)新潟県中越沖地震, <http://www.hinet.bosai.go.jp/topics/niigata070716/>.
- 2) 鈴木康弘ほか, 2007, 科学, 78, pp.97-102.
- 3) 渡辺満久ほか, 2007, 第四紀学会大会緊急セッション, E2.
- 4) 東京電力株式会社, 2008, 「柏崎刈羽原子力発電所敷地周辺の地質・地質構造中間報告書」.
- 5) 東京電力株式会社, 2008, 「新潟県中越沖地震に対する柏崎刈羽原子力発電所の耐震安全性の検討状況について」.
- 6) 渡辺満久, 2010, 環境と公害, 39-3 (印刷中).
- 7) 渡辺満久ほか, 2009a, 地球惑星科学関連学会2009年連合大会, J232-003.
- 8) 渡辺満久ほか, 2009b, 佐渡海盆東縁断層と2007年中越沖地震, 平成19年(2007年)新潟県中越沖地震2周年シンポジウム予稿集, S05.
- 9) 石橋克彦(2009) 科学, 79, pp.9-17.