

佐渡海盆東縁断層は本当に存在しないのか？

Is the Eastern-Boundary Fault of Sado Basin really nonexistent?

石橋 克彦 [1]

Katsuhiko Ishibashi[1]

[1] なし

[1] none

渡辺ほか(2007)・鈴木ほか(2008)は、既存の音波探査記録の精査と変動地形学的考察から、佐渡海盆東縁の大陸斜面は変動崖だと認定し、その基部から陸側に傾き下がる長さ50kmに及ぶ活断層「佐渡海盆東縁断層(以下、東縁断層)」(逆断層)の存在を指摘した。中越沖地震の静的震源断層モデルを求めた Tabuchi et al. (2008)は、断層面の浅部延長が東縁断層の海底のトレースとほぼ一致することから、中越沖地震は同断層の南半部の活動だと推論した。また石橋ほか(2008a, b)は、中越沖地震で海岸隆起を生じた柏崎付近の MIS5e (約125ka)の海成段丘(旧汀線高度は海拔30~50m)の隆起に東縁断層が寄与していると考えたうえで、MIS5eの隆起海成段丘が北方の海岸にも存在すること(旧汀線高度は海拔約40m)に注目して、東縁断層が北方まで続いていることの傍証とした。そして、佐渡海峡の東縁で起こりうる大地震は東縁断層の活動によるM7.5クラスの地震であろうと主張した。

これに対して、中越沖地震で被災した柏崎刈羽原子力発電所の耐震安全性の再確認をおこなった東京電力は、東縁断層の存在を否定し、この付近の海底活断層は長さ約36kmのF-B断層だけであり、それが中越沖地震を発生させたとした。原子力安全・保安院と原子力安全委員会も東電の結論を妥当として、東縁断層を否定している。石橋(2008, 2009)はこれらの判断を批判したが、この地域の地震テクトニクスにとって非常に重要な本問題が、まだ純学術的な検討をほとんど受けていない。そこで、あらためて東縁断層の存否を純理学的に議論したい。

東縁断層を否定する側の理由は以下のとおりである。

1. 渡辺ほか(2007)が東縁断層を引いた海域では海上音波探査で断層が確認されない。
2. 佐渡海盆東縁の大陸斜面は、音波探査記録に見られる前置層的な反射パターンが大陸斜面と調和的な形態を示していることから、プログラデーション(大河川の河口付近などで堆積が進み海岸線が海側に前進する現象)によって形成された前置層堆積面で、変動崖ではない。
3. 北方の隆起海成段丘は、内陸の角田・弥彦断層の活動によると考えるのが合理的である。

しかし、上記の否定理由は、以下のようにすべて反論できる。

1. 海上音波探査(エアガン・マルチチャンネル反射法探査)は一般に海底数kmまでの構造しかわからず、一方、それ以深に伏在する断層は上部の地層に明瞭な変形を与えないから、海上音波探査ですべての海底活断層(地震発生断層)を捉えられるわけではない。実際、保安院は、2008年8月に実施した海上音波探査において、明らかに中越沖地震の震源断層が存在する海域を通る側線No.4Aで断層が認められなかったと主張している。陸域の弾性波探査にも当てはまることだが、海上音波探査だけに頼って活断層の存否を論ずるのは科学とはいえない。
2. プログラデーション説は、それがこの地域で具体的にどのように進行して大陸斜面を形成したのかまったく説明しておらず、説得力のない憶測にすぎない。そもそも、プログラデーションによって何10kmにも及ぶ直線的かつ一様な斜面が形成されるというのは極めて不自然である。大陸斜面南部が変動崖であることは中越沖地震の発生によって確実である(その断層モデルによって傾斜の成長が推測できる)から、もし北部が変動崖でないならば中間に顕著な地形の不連続があるべきだが、それはまったく認められず、大陸斜面はきわめて一様・滑らかに北方へ連続する。したがって北半部も変動崖(撓曲崖)とみなすのが自然であり、東縁断層は北まで連続すると考えられる。仮にプログラデーションが生じたとしても、それによって変動地形であることが否定されるわけではない。
3. 北方のMIS5eの旧汀線高度は、海岸部で約40m、角田・弥彦断層近傍の上盤側で30~50mと報告されており、この水平に近い高度分布は角田・弥彦断層の活動だけでは説明できない。角田・弥彦断層および東縁断層による隆起の重ね合わせとみるのが合理的である。

結論として、東縁断層は存在し、この地域の活構造の基本的枠組であり、その長さからみてM7.5級の大地震発生能力をもつと考えられる。なお、F-B断層は海底下浅部の短波長の褶曲構造から推定されたものであり、東縁断層主部から深さ数kmのところでは枝分かれしたものである。よって、F-B断層が中越沖地震を発生させたというのは適切ではない。海盆東縁の北半部では、東縁断層の上端がやや深くにあって、枝分かれ断層が生成していないとみられる(渡辺,2008)。