

セグメント境界のサイズと再現性に着目したセグメンテーション試案

Segmentation model of a long fault zone based on the size and temporal stability of the segment boundaries

奥村 晃史[1]

Koji Okumura[1]

[1] 広島大・地理

[1] Dept. of Geography, Hiroshima Univ.

<http://home.hiroshima-u.ac.jp/kojiok>

中央構造線の従来のセグメンテーションを検討した結果、スケールを考慮しない断層地表トレースの幾何学的形態および相対的な隆起・沈降の分布から、合理的なセグメンテーションを行うことは困難であること、および、既存の古地震データからセグメンテーションを行うには年代値の不確定と解釈の問題が大きいことがわかった。ここでは、前者の問題点のうち、空間的なスケールを考慮したうえで、断層地表トレースとそれに随伴する地形に基づく合理的なセグメンテーションの可能性を検討するために、陸上の横ずれ断層系で唯一、実際の地震によるセグメンテーションが確認されているトルコ・北アナトリア断層西部の20世紀のセグメンテーションを再検討し、中央構造線活断層系との比較を行う。

北アナトリア断層では20世紀に、マルマラ海海底と東端部を除く断層の全域が、重複やギャップのほとんどないセグメントに現実に分割されて複数の大地震が発生した。北アナトリア断層西部(1943~1999, 1912断層)のセグメンテーションから、セグメント境界には以下のような特徴を認めることができる。(a) 数十 km にわたって直線的な二つの断層トレースが接する屈曲点(1912断層東端)。ここで破壊が止まる場合と止まらない場合の両方のケースがある。(b) 幅 10~20 km, 延長 40 km 前後のジョグを斜めに通過する断層の屈強部の一端(1999年8月断層西端と東端)。ここで破壊が止まる場合と止まらない場合の両方のケースがある。ジョグの別の端がセグメント境界となる可能性も考えることができる。(c) 幅 20 km 延長約 60 km にわたって断層が分岐・並走する区間(1999年8月断層と1944断層西端の間: Bolu-Mudurnu Gap) を一つの不連続としてみると、ここでは1957年, 1967年, 1999年11月にやや小規模な地震が発生した。Bolu-Mudurnu Gap の西では、16世紀, 18世紀, 1999年に、その東ではErzincanに至るまで14世紀(?), 1668年, 20世紀に大地震が発生しており、時系列が大きく異なる。したがって、Bolu-Mudurnu Gap 全体が固定的なセグメント境界域となる。しかし、Gap の内部で発生する地震は明瞭な境界をもたず、再来間隔も異なる場合がある。(d) 1944年断層両端のような小規模な不連続。1668年には境界とはならなかった。このような小規模な不連続は定常的なセグメント境界とはならない。これらのセグメント境界は、(a) の場合、走向の異なる長い断層の接点であり、(b) (c) の場合は延長 20 km 以上の規模の地質構造が関与している。断層長が 100 km 以上におよぶ場合、その震源断層に対応するセグメント境界は、このような規模の大きい地質構造に対応する場合、繰り返し発生する大地震においてもセグメント境界となる可能性が高いことがわかる。

このように、20世紀のセグメンテーションと過去数回の地震記録から推定したセグメント境界は、規模の大きなジョグや断層の屈曲に対応している可能性が高い。このことは、セグメント境界の規模と安定性には相関関係があることを定性的に示している。少なくとも、1 km オーダーあるいはそれ以下の規模の小規模な地質構造をとまなう断層の不連続が、繰り返し延長 100 km 以上の大地震のセグメント境界となる可能性は低い。Okumura et al. (2000) は北アナトリア断層で1999年8月地震によって生じた小規模なブルアパート(幅約200m)のコサイスマックな沈降量を求め、ジョグにおける物質の過不足からみて、ブルアパート構造の達する深さは、最大でジョグの幅の3倍~5倍の深さであることを推定した。より大規模なブルアパートが類似したディメンジョンを持つと仮定すると、約25kmの地震発生層をもつ北アナトリア断層では、震源断層面の過半に不連続を与えるようなブルアパートタイプのジョグは、2~3 km 以上の幅を持つことが予想される。このような規模をもつジョグや断層の不連続は実際に20世紀の大地震のセグメント境界となっていることは明らかである。

四国の中央構造線では岡村断層前後のステップが最も規模が大きく安定したセグメント境界である可能性が考えられる。これは古地震データに基づく推論と一致する。さらに、伊予断層東縁から小松断層までの区間がBolu-Mudurnu Gap のような役割を果たす可能性も考えられる。