

SSS017-09

会場:展示ホール7別室1

時間: 5月26日11:15-11:30

コンピュータシミュレーションを用いた断層撓曲と断層パラメータの解明

Elucidation of fault flexure and fault parameter that uses computer simulation

安藤 広一^{1*}, 山崎 晴雄¹

Koichi Ando^{1*}, Haruo Yamazaki¹

¹首都大学東京

¹Tokyo metropolitan university

通常,断層が運動すると基盤の変位が基盤上部を被っている地層に伝播し,地表には断層崖が現れる.断層崖の下では断層面によって地層が断ち切られている.

しかし,まれに断層変位が断層撓曲として地表に現れる時がある.断層撓曲の下では地層は緩やかに撓み,連続性を保っている.通常の断層崖の幅は断層変位量と同程度である.しかし,断層撓曲が発生すると,立川断層のように断層撓曲の幅が100 meterを越えるときがある.このような断層による地層の変位の幅の違いから,断層崖のと断層撓曲の発生メカニズムはまったく異なっていると考えられる.しかし,メカニズムが異なる理由は解明されていない.

従来の断層調査では,地震によって発生する地層のずれから断層活動履歴や,断層変位量を見積もっている.そのため断層にずれが発生せず連続的に変形している断層撓曲では,活動履歴や変位量を決定することは困難である.活動履歴や単位変位量を見積もることはその断層によって発生する地震のマグニチュードや平均変位速度等を求める上で不可欠である.そのために,撓曲幅などの断層撓曲の特徴から活動履歴や単位変位量を見積もるための手法の開発が望まれる.

そこで,本研究では断層による基盤の変位によって発生する地層の変形をシミュレーションするためのプログラムを開発し,

基盤の上に乗る地層の種類(土,礫など)や厚さ,断層の一回の変位量などを変化させてシミュレーションを行い

断層撓曲が発生する条件や,発生する断層撓曲の幅を決定した.

また,断層変位中に地層にかかる力や地層が変形する場所を解析する事で,断層撓曲の発生メカニズムを解析した.

これまで,断層運動による地層の変形などの地質分野でのシミュレーションにおいては,有限要素法が多く用いられてきた.しかし,有限要素法では,物質の移動とともにメッシュが変形するので,物質境界がはっきりすると言う利点がある.一方そのために物質の大変形,物質の分裂,融合を計算できない.

断層のシミュレーションにおいては,断層変位による地層の断絶や,基盤周辺での地層の大変形をシミュレーションできないことが問題となる.一方,差分法ではメッシュを固定して計算をすることで,物質の大変形,物質の分裂,融合を計算することができる.しかし,これまでの差分法の欠点として数値拡散によって物質同士の境界が不鮮明になってしまうという問題があった.そのために,堆積物と,大気境界や地層境界が不鮮明になり計算が不正確になるので,地質分野でのシミュレーションにおいては差分法はあまり使われてこなかった.

そこで本研究では差分法の一つであるCIP法を使ってシミュレーションを試みた.CIP法では,デジ

タイズという手法を用いて数値拡散を事実上なくすることができるので、物質境界はシャープなままである。また、CIP法は、シミュレーションコードが有限要素法に比べて簡潔で、計算速度も早く、計算精度が3次精度、並列化が容易などの特徴がある。

実験の結果、地層が礫層で地層の厚さに対して単位変位量が小さいと断層撓曲が発生する事が分かった。これに対して、地層が礫層で地層の厚さに対して単位変位量が大きいとき、または地層が土壌の時は断層崖が発生する事が解った。また、断層が運動すると地層に速度差が現れ歪となるが、断層撓曲が発生する場合は子の歪が断層運動の間地層中を移動しつづける事が解った。これに対して、歪の位置が固定されるとそこが断層すべり面となって、地層が断ち切られて断層崖が発生する事が解った。

キーワード:活断層,断層撓曲,数値計算,地層変形, CIP法

Keywords: active fault, fault flexure, numerical simulation, strata deformation, CIP method