

2015年度 第1回 断層活動性評価の高度化小委員会 議事録

1. 日時：3月3日（木）14:30～17:30
2. 場所：土木学会 EF 会議室
3. 参加者（敬称略）：
 - 委員長 金折裕司（山口大学）
 - 顧問 佃栄吉（産総研），山崎晴雄（首都大）
 - 委員 阿部信太郎（産総研），大谷具幸（岐阜大），奥村晃史（広島大），片川秀基（北陸電力），高木秀雄（早稲田大），伝法谷宣洋（電源開発），遠田晋次（東北大），廣瀬丈洋（JAMSTEC），丸山正（産総研），吉田英一（名古屋大）
 - 幹事長 上田圭一（電中研）
 - 幹事 青柳恭平（電中研），秦弘和（中部電力），久松弘二（中部電力），溝口一生（電中研），岡崎和彦（ダイヤコンサルタント），田中竹延（阪神コンサルタンツ），飯田高弘（セレス）
 - オブザーバー 仲村治朗（中部電力），氏家禎男（北海道電力），谷智之（東京電力），重光泰宗（関西電力），清水雄一（中国電力），香月 理（九州電力），牟田隆司（日本原電）
4. 議題：
 - (1) 委員紹介
 - (2) 小委員会の設立趣旨と活動計画
 - (3) 話題提供 1
 - 「破砕部性状等による断層の活動性評価手法の高度化に関する研究」前フェーズ成果概要と今年度成果
 - (4) 話題提供 2
 - 2014年長野県北部地震の副次的な地表地震断層の調査速報
 - (5) 次回の日程調整
 - 候補日：7月下旬（7/19～22，7/25～29）
5. 配布資料：
 - No.1 設立趣意書・委員名簿
 - No.2 活動計画
 - No.3 破砕部性状等による断層の活動性評価手法の高度化に関する研究
 - No.4 副次的な地表地震断層の分布形態・破砕性状・活動履歴に関する研究
—2014年長野県北部の地震—

6. 議事概要：

(1) 委員紹介

金折委員長より、開会の挨拶がなされた。

また、委員紹介は座席表をもって代えることとなった。

(2) 小委員会の設立趣旨と活動計画

青柳幹事より、資料 No. 1 と No. 2 に基づいて、小委員会の設立趣旨と活動計画の全体像が説明された。この中で、次年度以降は各回 2～3 名ずつに関連する話題提供をして頂きたい旨の計画が示された。これに対して、金折委員長より、幹事から話題提供の依頼がなされた際には、各委員に協力してほしいとの要請がなされた。

(3) 「破砕部性状等による断層の活動性評価手法の高度化に関する研究」

溝口幹事より、資料 No. 3 に基づいて、表記研究の前フェーズの成果概要が説明され、以下の質疑応答があった。

Q：分析結果で見られた活動性に関わる指標とは、基盤にあった断層が、12～13 万年前以降の活動性の有無で差異が生じているのか。

A：対象とした活断層は歴史のあるもので、つい最近の活動だけを見ているわけではない。非活断層の方も、カタクレーサイトがあって、歴史があるものである。

Q：古い時代に活動した断層が、最近再活動した可能性はないのか。

A：そうかもしれないし、そうでないかもしれない。判断する確かな根拠がないと思われる。

Q：活断層とは何なのか。かつては活断層だったものが、今、活断層と非活断層に分かれている。破砕帯から活動性を評価するのが地質屋の役割であると、垣見先生が 40 年前から言われていた。時間的な指標は何か。その違いを示す指標は何なのか。

A：断層活動でリセットされる物性は何か、という観点で検討を進めている。たとえば、粘土鉱物の結晶度は、時間とともに回復するパラメータと考えている。

Q：深いところのものが上がってきているという議論について。たとえば MIS5e の段丘で考えると、数 10 万年での隆起量はわずかである。もっと古いものの再活動を見ている可能性がある。その辺が整理されていないのではないか。

A：おっしゃるとおり整理されていないので、今後検討したい。

C：断層ガウジのイライトの K-Ar 年代測定を阿寺断層や MTL 活断層部など何か所かでやっている。いずれも 5000～6000 万年前などの古い年代だったが、白雲母は再活動しても完全にはなくなる可能性がある。スメクタイトの半値幅の変化は興味深い。

Q：白雲母が断層活動によってなくなるとしたら、溶解したのか。

A：粉碎したと考えている。

C: 粉碎したとしても、残りかけみたいなものがあれば検出されるのではないか。指標の差がなぜ生じるのか、プロセスが解明できると良い。

Q: 摩擦実験では、すべったところは白雲母がなくなるという結果が得られている。分析結果については、真の最新面で評価しておくことが重要である。各分析値にエラーバーつけているのはどういうことか。

A: サンプルによるばらつきを評価するためである。3箇所くらいでサンプルをとってそれぞれ分析し、そのばらつきをエラーバーで表している。今回は、最新面から1cmくらいの範囲で分析している。もしかしたら1mm程度で違いが生じるかもしれない。

C: 前半に出てきた断層面の形状などから、真の最新面を確認することが重要である。

A: 地震直後の地表地震断層において最新面を観察し、その成果を反映して最新面を評価する手法の開発を別途進めているが、今回の分析では、1cmの幅ではサンプリングし、分析している。今後より最新面を認定する手法を開発し、より精度の高い分析を目指したい。

C: ひとつの活断層でも、活動の場が移動し、動かなくなる部分もある。たとえば、逆断層ならマイグレートする。それらを比較するというアプローチもある。

A: 横ずれ断層でも、古い時代に動いていたものが、部分的に再活動しているような事例もあるので検討したい。

C: 用語を整理して、使う人が混乱しないようにしておく必要もある。ダメージゾーン、フラクチャーゾーン、ブレッチアゾーンなど。深い方だと、マイロナイト、カタクレーサイトなど。

C: 活と非活に分けられているが、活・非活という分類とは別のファクターで説明される可能性についても検討した方が良い。たとえば、断層の直線性は、発達過程を見ている気もするし、結晶度なども、そのような観点で詰めていくと良い。

A: 今後多角的に検討していくよう努めたい。

<休憩>

溝口幹事より引き続き、資料No.3に基づいて、表記研究の今フェーズの成果概要が説明され、以下の質疑応答があった。

Q: 活断層と非活断層がセットである露頭では、何を狙っているのか。非活断層の割れ目があるとはいえ、断層としての評価が活断層なのである、何を比較したいのか。

A: 確かに断層自体は活断層であるが、更新世後期以降の堆積物に覆われている破砕帯と、その後も動いている破砕帯とで、破砕帯の特徴に相違点がないかを比較したい。一露頭で活・非活がセットであることで、基盤の違いを排除できると考えている。

Q: 活断層でも、最新面が移動しているという判断か。

A: 各地域、比較する意味合いが異なる。佐渡島（大須鼻）の例は、活断層の面と、非活

断層の面が、同走向で最新活動時期にそれ程違いがないため、比較が難しいかもしれないが、MIS-5Cの面を切っている面（活）と切っていない面（非活）があるのでその差異を比較したい。福岡（宗像）の例は、古第三紀の地層で非活断層の面と活断層の面は、60°くらい斜交している。これは活・非活の最新活動時期が応力場的にも隔離があるため、違いが出やすいと期待している。種子島の非活断層は四万十累層に発達する断層で、これと比較できる同じ四万十累層中に発達する活断層を室戸で見つけているので、同じ基盤同士の活・非活を検討できる。

C：同じ露頭で活・非活を比較してみるのには良いと思う。少なくとも10万年前から動いてないことが明瞭な破碎帯と、その後も動いている破碎帯とで違いが出るかもしれない。実務で困難に直面しているのは、まさにこういう点である。最近10万年の活動性の違いが明瞭なところで差異を見いだせれば、すごく良い指標になる。

A：このような対象の選び方には、分析事例を多くしたいという狙いもある。これに加えて、前フェーズの例は大規模な断層同士の比較だけだったので、小規模な断層も比較したいというのが狙いである。

C：この6断層すべて取り組んでいくということで理解した。来年度の成果創出に向けて、引き続き頑張ってもらいたい。

(4) 2014年長野県北部地震の副次的な地表地震断層の調査速報

上田幹事長より、資料No.4に基づいて、電中研で実施している上記研究の調査速報が紹介され、以下の質疑応答があった。

Q：副次的な断層の使い方について。副次的な断層を見て、主断層を想定できるか。

A：副次的断層でも、二通りある。一つは主断層から1km程度以上離れたバックスラスト、もう一つは主断層のそばにあるもの。これらは分けて考えた方がよい。後者については、主断層のそばでは様々な変形がありえるので、ゾーンとして評価する。一方、離れた方の前者は、変動地形、破碎性状などから、事前に評価できる。

Q：野平のバックスラストは、今回40cmくらい変位し、累積変位量は30mにも達する。一方、その長さは400mくらいであり、非常に短い区間である。南北にどう伸びるのか。副断層のスケーリング則はどうなっているのか。

A：この断層は、地質構造を規制する主要な断層と考えられる。主断層の上盤側に位置しており、侵食速度が大きくて、変動地形が残りにくいかもしれない。

Q：そのバックスラストは、主断層と地下で収斂しているのか。

A：二通りの考え方があり。断層周辺の地表踏査で得られた地質断面を見る限り、主断層と収斂していなくてもよい。一方、地質構造を規制している断層のため、主断層と収斂しているのかもしれない。

Q: 塩島で見られた主断層と、野平や大出で見られた副次的な断層とのつながり方はどうなっているのか。

A: ある程度の深部探査で相互の関係を確認する必要があるが、当所では現時点でその計画はなく、大学等に期待している。

C: この調査結果も、また進捗があったら紹介して欲しい。破碎帯の研究も含めて、委員の皆様には、個々の成果に関する相談に乗って頂けると有難い。

(5) 次回の日程調整

上田幹事長より、次回開催日についての予備調査が行われた。幹事が計画した7月下旬では、大学では試験期間と重なるため、8月上旬の方が良いという意見があった。これらの意見を踏まえ、幹事より後日改めて日程調整をさせて頂くこととなった。

以上