

# 活断層評価研究グループの紹介

宮下由香里<sup>1)</sup>

## 1. 活断層を理解し、地震を予測する

私たちが暮らす日本列島は、プレート境界の近くに位置するため、数え切れないほど多くの地震を経験してきました。そして、これまでの研究の積み重ねから、活断層に沿って内陸の大地震が繰り返し起こってきたことがわかっています。みなさんは、地震の時にできた崖や、川・構造物などのずれを見たことがありますか？ 地震は活断層がずれ動くことによって発生しますので、地形や地層に何らかの痕跡を残しています。そのような過去の地震の痕跡を調べることによって、次の地震の起こる時期や場所とその規模を推定することができます。

日本列島の陸域と沿岸海域部で、活断層を震源とするマグニチュード7クラスの地震が起こる頻度は、10年に1回程度とされています。しかし、これは明治以降、近代的な地震観測が行われるようになって以来、150年弱の記録に基づいているに過ぎません。活断層が引き起こす地震の繰り返し間隔は、数千年という時間オーダーです。将来起こる地震を予測する、すなわち地震の繰り返しモデルを作るためには、全国の活断層をくまなく調査して事例を集め、地形や地層に残された過去数万年間の地震の痕跡（時期・場所・規模）を、高精度で知ることが必要不可欠なのです。

国は1995年兵庫県南部地震（阪神・淡路大震災）を契機に、全国の活断層調査に着手し、これを推進してきました。活断層評価研究グループは、旧地質調査所地震地質部、産総研活断層研究センター、産総研活断層・地震研究センターと所属を変えてきましたが、一貫して国の活断層調査研究を中軸機関として担い、推進してきました。その間、空中写真判読、地形地質調査、反射法地震探査などの物理探査を組み合わせることで活断層を見つけ出し、ボーリング調査、トレンチ調査（写真1）などによって過去の活動を明らかにしてきました。私たちは日本における活断層調査黎明期からの調査ノウハウを受け継ぎ、国内の活断層において、過去数万年にわたる活動履歴の解明を着実に進めています。



写真1 湯ノ岳断層のトレンチ調査の様子。2011年福島県浜通りの地震で現れた地表地震断層直下を掘削しました。

## 2. 次々と突きつけられる課題

ここで、過去15年間に国内で起こった主な被害地震を振り返ってみましょう。2000年鳥取県西部地震（M7.3）、2005年福岡県西方沖地震（M7.0）、2008年岩手・宮城内陸地震（M7.2）は、それまで活断層が認定されていなかった場所で発生しました。そして、「これまでの調査で見落としている活断層があるのではないか」という問題を提起しました。2004年新潟県中越地震（M6.8）、2007年能登半島地震（M6.9）、2007年新潟県中越沖地震（M6.8）が発生した場所も、必ずしも明確には活断層が認定されておらず、「マグニチュード7以下の地震にも備える必要があるのではないか、しかし、このような一回り小さい規模の地震に関する理解や研究は不十分なのではないか」という問題を提起しました。また、2007年の2つの地震は、陸域だけではなく、沿岸海域部や陸域活断層の海域延長部の活断層調査が必要であることも示しました。さらに、2011年東北地方太平洋沖地震は、海溝型巨大地震が内陸

1) 産総研 活断層・火山研究部門

キーワード：活断層，将来予測，地形地質調査，古地震，地震時変位量，断層破砕物質

活断層地震（福島県浜通りの地震（M7.0）など）を誘発するという、これまで知られていなかった新たな現象を見せつけました。

自然現象である地震から次々と突きつけられる新たな課題に対し、私たちは、「どのような研究を行ったらそれを解決することができ、次の地震の予測につなげていけるのか」との観点から、新たな活断層調査・評価手法の開発研究に取り組んでいます。次に、2つの例について、ご紹介します。

### 3. 新たな活断層評価手法の開発研究

日本列島の主要な活断層帯として、国は110活断層帯を挙げています。これらは、その長さも、地下での形状も、地震を起こす頻度も様々です。特に長大な活断層は、引き起こす地震の規模が大きいと予想されるので、その将来予測はとて重要です。しかし、長大な活断層は、全域が一度に地震を起こすだけではなく、いくつかの領域（セグメント）ごとに地震を起こす場合があることが知られてきました。当グループでは、この課題を解決するため、地震時変位量に着目して一度に地震を起こす領域を推定する手法の開発研究を行っています。地震時変位量とは、1回の地震の際に地表がずれ動いた量のことです。上下方向にずれた場合には崖の高さ、水平方向にずれた場合には食い違い量となります。トルコの北アナトリア断層や糸魚川-静岡構造線活断層系など、国内外の研究に適した活断層について調査を行った結果、地震時変位量がわかれば、どのセグメントが同時に地震を起こしたのかを知る手がかりになるということがわかってきています（Kondo *et al.*, 2010）。糸魚川-静岡構造線活断層系の調査結果は、縦4.5 m、幅2.5 mの「はぎ取り標本」として、産総研地質標本館ロビーに展示されていますので、是非ご覧になって下さい。

活断層が、過去のいつ地震を起こしたかは、活断層と地層の切り合い関係の観察と、地層の年代測定からわかります。例えば、活断層の地下の断面を観察し、「二千年前に堆積した地層は断層に切られているが、その上にある千年前の地層は断層を覆って堆積している」場合には、その断層は二千年前と千年前の間に地震を起こしたことになりま

す。しかし、2000年鳥取県西部地震の震源域など、堆積物（地層）が無い場所では、この方法は使えません。断層があっても、それが過去のいつ地震を起こしたのかわからないと、次にいつ頃地震を起こしそうなのか、また、その断層がそもそも将来も地震を起こす可能性のある「活断層」であるのかどうかを知ることもできません。この課題を解決するため、当グループでは、地層ではなく、岩盤中の断層破砕物質を使った活断層の評価手法開発にも挑戦しています。岩盤中の断層は、地震時に周囲の岩石を破壊し粉砕します。細粒になった岩石や鉱物は、周辺の水やガスと化学反応を起こし、組織と組成を変えていきます。国内の様々な断層について、この変化の様子を詳しく調べることで、断層の活動性と断層破砕物質の鉱物化学組成との相関関係を導き出そうとしています。

### 4. 今後の展望

これまでご紹介してきたように、活断層調査には時間がかかることが多く、その結果が誤差や不確実性を伴う場合もあります。近年では、都市開発等で調査地が限られてきたり、掘削重機が入ることのできない山間部のデータが必要になってきたりと、調査そのものの困難さも増してきています。当グループでは、困難な条件下にあっても、着実に活断層調査研究を進めていけるよう、日々調査スキルを磨いていきたいと思えます。併せて、新しい研究課題に挑戦し、それらの成果については、学術論文を公表して信頼性を高める努力をしていきます。また、これらの調査研究成果は「活断層データベース」や各種委員会活動、講演・広報等を通じて、迅速かつわかりやすく発信していきます。

### 文 献

Kondo, H., Özaksoy, V. and Yildirim, C. (2010) Slip history of the 1944 Bolu - Gerede earthquake rupture along the North Anatolian fault system: implications for recurrence behavior of multisegment earthquakes. *Jour. Geophys. Res.* 115, B04316, doi:10.1029/2009JB006413.

MIYASHITA Yukari (2014) Introduction of Active Fault Research Group.

(受付:2014年04月01日)