

断層の分布形態と縦ずれ変位パターンから見たルソン島のフィリピン断層系のセグメンテーション

Segmentation of the Philippine fault zone in the Luzon Island based on fault zone geometry and direction of vertical displacement

堤 浩之[1]; 中田 高[2]; 後藤 秀昭[3]

Hiroyuki Tsutsumi[1]; Takashi Nakata[2]; Hideaki Goto[3]

[1] 京大・理・地球物理; [2] 広大・文・地理; [3] 福島大・教育

[1] Dept. Geophysics, Kyoto Univ.; [2] Dept. of Geogr., Hiroshima Univ.; [3] Education, Fukushima Univ.

長大な活断層系が時空間的にどのようなパターンで破壊するのかという「断層セグメンテーション」の問題は、活断層研究および地震学における重要な研究課題のひとつである。近年、断層破壊の進行や終息に関する理論的研究が著しく進展したが、活断層研究からも実証的な地形・地質データの収集・解析に基づき、地震時の破壊領域の特定に関する研究をさらに進めて行く必要がある。この課題にアプローチするため、我々はルソン島のフィリピン断層系を対象とした調査を 2003 年度より開始した（文部科学省科学研究費補助金基盤研究 B「フィリピン断層系を例とした横ずれ断層系のセグメンテーションに関する研究」, 研究代表者: 堤 浩之）。

フィリピン断層系はフィリピン諸島を北北西から南南東方向に縦断する延長 1200km 以上の左横ずれ断層である。中央構造線やスマトラ断層などと同様に、海洋プレートの斜め沈み込みに起因する島弧中央横ずれ断層であると考えられている (Fitch, 1972)。ルソン島におけるフィリピン断層系は、左雁行配列する 4 条の活断層 (南から Gabaldon 断層, Digdig 断層, San Jose 断層, San Manuel 断層) から構成される (Nakata et al., 1977; 平野ほか, 1986)。1990 年のルソン島地震 (MW 7.7) では Digdig 断層のほぼ全域が破壊し、長さ約 120km におよぶ地表地震断層が現れた (中田ほか, 1990)。Digdig 断層の南部とその東に位置する Gabaldon 断層の北部は約 35km にわたって並走し、しかも両断層間の距離は最小で 500m、最大でも 2.5km である。しかしながら 1990 年の地震では、Digdig 断層の破壊はこの小規模なステップオーバーに阻まれ Gabaldon 断層へは乗り移らなかった。また中田ほか (1990) により、1645 年の地震で Gabaldon 断層が、さらに 1796 年の地震で San Manuel 断層が活動した可能性が指摘されている。このように、ルソン島におけるフィリピン断層系は個々の活断層が単独の起震断層として活動している可能性が高く、断層の分布形態や縦ずれ変位パターンと断層セグメンテーションの関係を検討できる絶好のフィールドである。

昨年 8 月と 12 月に渡航し、調査地域の空中写真判読と予察的な現地調査を行った。その結果、San Jose 断層と San Manuel 断層の分布形態および縦ずれ変位パターンに関して新たな知見が得られた。San Jose 断層は従来 San Jose 市街地以北の断層トレースが知られていたが、今回の判読によって、San Jose 市街地から更に南へ約 20km 延長することが明らかとなった。San Jose 断層の北端の San Quintin から Lupao 東方に至る約 15km の区間では、San Jose 断層は山地の西縁に位置し、西落ちの低断層崖が連続する。Lupao 東方で断層は 2 条に分岐するが、西側の断層は San Jose 市街地の約 2km 北方から東落ちの低断層崖を形成し、それ以南では上下変位は東落ちとなる。また San Jose 断層の南端は、1990 年地震の破壊の開始点と考えられる Macapsing 付近に位置する。すなわち Macapsing 付近で Gabaldon 断層の北端、1990 年地震の破壊の開始点、San Jose 断層の南端が会合する。San Jose 断層の上下変位パターンに着目すると、北部は西落ち、南部は東落ちとなる。これは左横ずれ断層が変位した場合の縦ずれ変位分布パターンと調和的であり、1990 年地震でも Digdig 断層に沿って同じようなパターンが観察された。

San Manuel 断層は San Manuel 市街地を横切る部分で、中位段丘から沖積面に明瞭な南落ちの崖を形成する。今回この低断層崖の東側延長上に北落ちの崖が連続することが空中写真判読・現地調査で確認された。南流する Agno 川左岸に位置する Legaspi の集落に沿って北落ちの比高約 1m の崖が長さ約 2.5km にわたって連続する。この崖は Agno 川の流路にほぼ直交しており、浸食崖とは考えられない。このように沖積面上に新鮮な北落ちの崖が現存していることは、比較的最近に San Manuel 断層が活動したことを示唆する。またこの崖の延長上でも南側が相対的に高い微高地が長さ約 5km にわたって連続する。よって San Manuel 断層でも西部では南落ち、東部では北落ちと左横ずれ断層に典型的な上下変位分布パターンが観察される。

このようにルソン島のフィリピン断層系は個々の活断層が単独の起震断層をなしていると推定されるが、これを古地震学的に検証するために 2004 年 3 月に Digdig 断層と San Jose 断層のトレンチ掘削調査を行う予定である。発表当日はこれらの結果も交えて議論する。