

12-2 近年出現した地震断層の活動履歴調査で認められたすべり量の多様性 Variability of slips at point on fault in each of successive surface-rupturing earthquakes: examples from paleoseismology of surface ruptures in recent inland earthquakes in Japan

産業技術総合研究所

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

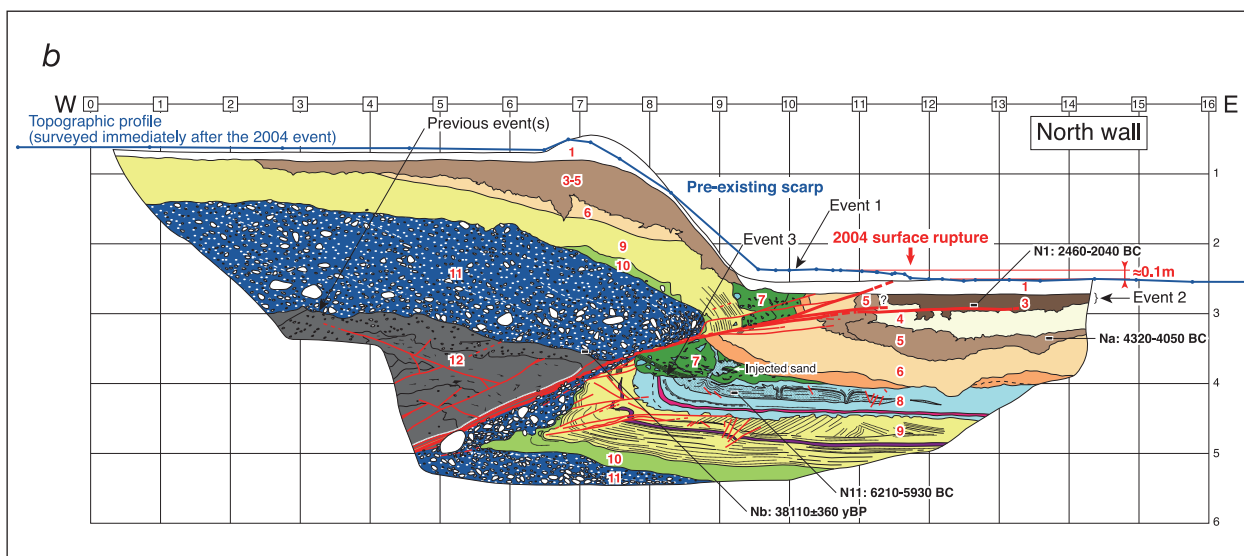
丸山 正

Tadashi Maruyama

1995年兵庫県南部地震以降、全国の主要活断層帯を中心として多数の古地震調査が実施され、活動履歴に関する情報が飛躍的に増加し、それらをもとに個々の活断層（帯）について、将来の地震発生確率やその際の地震規模についての長期的な評価がなされている¹⁾。これらの評価では、活断層から発生する大地震は、ほぼ同じような規模であり、それがほぼ同じような間隔で発生することを前提としている。この場合、地形や地層にずれや撓みとして記録される過去の断層活動のすべり量はイベント毎に同じような規模が予想される。しかしながら、これまでの古地震調査では、活断層沿いの同一地点でのすべり量がイベント毎にどれくらい変化するのか（しないのか）について十分な検討は行われていなかった。また、地表付近まで明瞭なずれが生じている活断層について、過去に発生した大地震の証拠がいずれのイベントでも認定・識別可能なものとして地形や地層に記録されているのかについても不明な点が多い。そうしたなか、近年国内で発生した内陸地震に伴い出現した地震断層のすべり量は、イベント毎のすべり量の変化やイベント認定の限界を検討するうえで重要な指標となる。地震断層を対象とした変動地形および古地震調査の結果、活断層の地表付近の挙動は単純なものではなく、活断層沿いの同一地点で活動毎にすべり量に著しい違いが生じる場合があることが確認された（2004年新潟県中越地震および2008年岩手・宮城内陸地震で出現した地震断層）²⁾（第1図）。また、トレンチ調査からは、被害をもたらす可能性のある大（～中）地震の証拠が検出できない場合があることも認められた（2004年新潟県中越地震および2008年岩手・宮城内陸地震で出現した地震断層）。この場合、古地震調査に基づく大地震の発生頻度は、実際よりも過小評価することになる。さらに、地形や地層に記録された過去の地震時のすべり量よりも大きなずれを伴う地震断層が出現する場合があることも認められた（2011年福島県浜通りの地震で井戸沢断層沿いに出現した地震断層）^{3), 4)}（第2図）。

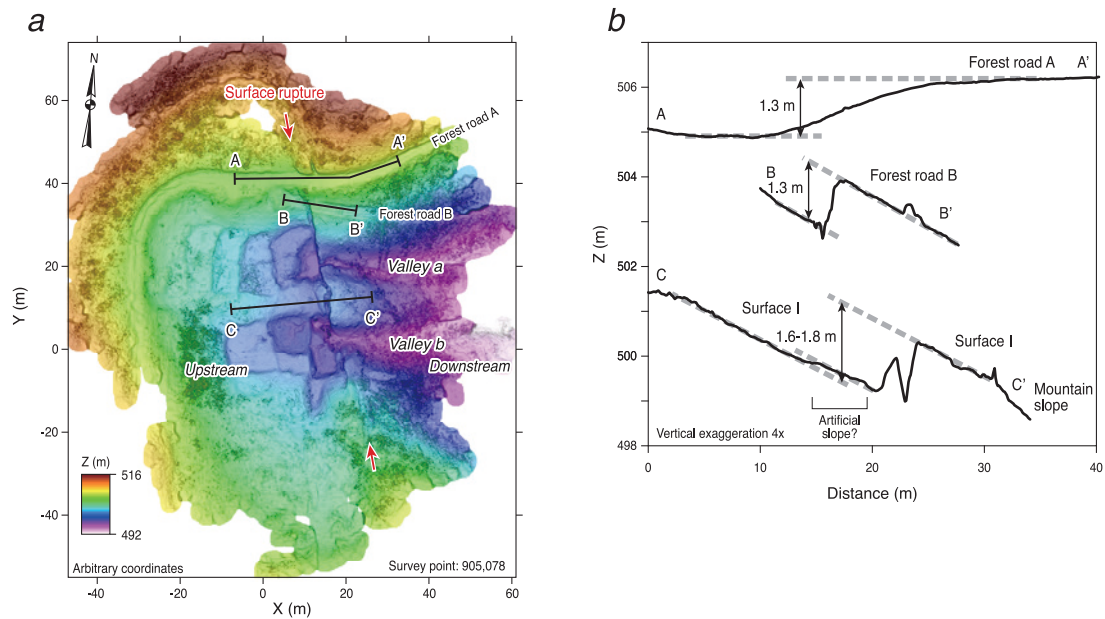
参 考 文 献

- 1) 地震調査研究推進本部, 2015, 今までに公表した活断層及び海溝型地震の長期評価結果一覧, <http://www.jishin.go.jp/main/choukihyoka/ichiran.pdf> (2015年6月8日閲覧)。
- 2) Maruyama, T., Iemura, K., Azuma, T., Yoshioka, T., Sato, M., Miyawaki, R., 2007, Paleoseismological evidence for non-characteristic behavior of surface rupture associated with the 2004 Mid-Niigata Prefecture earthquake, central Japan, *Tectonophysics*, 429, 45-60.
- 3) 堤 浩之・遠田晋次, 2012, 2011年4月11日に発生した福島県浜通りの地震の地震断層と活動履歴. *地質学雑誌*, 118, 559-570, doi:10.5575/geosoc.2012.0057.
- 4) 丸山 正・吉見雅行・斎藤英二・齋藤 勝, 2011年福島県浜通りの地震で活動した井戸沢断層西側トレース北セグメントおよび東側トレースの古地震調査, 活断層・古地震研究報告, 投稿中。



第 1 図 a) 2004 年新潟県中越地震に伴い出現した地震断層²⁾。上下変位量約 0.1 m の地震断層 (赤矢印) が比高約 2 m の低断層崖 (人工改変により後退している) の基部に出現した。トレンチは、地震断層と背後の低崖を横切って掘削した。b) トレンチ北壁面のログ²⁾。2004 年地震に先行する 2 回の古地震イベントはいずれも約 1.5 m のすべり (dip-slip) を伴う。グリッド間隔は縦、横とも 1 m。

Fig.1a) Photograph showing the surface rupture associated with the 2004 Mid-Niigata Prefecture earthquake²⁾. The surface rupture with 0.1 m vertical offset (indicated by red arrows) occurred at the base of pre-existing 2 m high fault scarp. The trench was excavated across both the surface rupture and pre-existing scarp. b) Log of north wall of the trench²⁾. Dip slip amount of each of the previous two events, which are measured by stratal offset and thickness of a colluvial wedge, is estimated to be about 1.5 m, which is remarkably larger than that of the 2004 event. Horizontal and vertical grid interval is 1 m.



第 2 図 a) 2011 年福島県浜通りの地震に伴い井戸沢断層沿いに出現した地震断層沿いの詳細地形陰影図⁴⁾。地震断層を赤矢印で示す。ここでは、2011 年の地震の際、西側低下の正断層変位により上流側が低下し、せき止め池が形成された。過去にも上流側が低下する活動があったことを示唆する断層西側（上流側）の袋状の地形が認められる。b) 地震断層を横切る地形断面⁴⁾。断面の位置は第 2 図 a) に示す。今回の地震のみを記録している林道や河床の上下変位量（約 1.3 m）に比べて、先行する活動を記録していると考えられる地形面 I の上下変位量（約 1.6～1.8 m）は 0.3～0.5 m 程度大きい。

Fig. 2 a) Detailed shaded relief topographic map along the surface rupture associated with the 2011 Fukushima-ken Hamadori earthquake that appeared on the Itozawa fault⁴⁾. Red arrows indicate the surface rupture. In this site, the upstream side is downthrown by west-side-down normal faulting in the 2011 event, creating the temporal ponds. The previous event with similar slip pattern is inferred from geomorphic features such as shallow basins on upstream side and incised gullies on downstream side. b) Topographic profiles across the surface rupture⁴⁾. See Fig. 2a for location. Amount of vertical offset of the geomorphic surface I that seems to record the previous event in addition to the 2011 event is about 0.3 to 0.5 m larger than that of forest roads and valley floors that record only the 2011 event, suggesting the smaller surficial slip in the penultimate event compared with the 2011 event.