

三重県中部, 長島地域における土石流堆積物の AMS¹⁴C 年代

植木 岳雪

Takeyuki Ueki (2014) The AMS ¹⁴C age of the debris flow deposits in the Nagashima area, central Mie Prefecture, southwest Japan. *Bull. Geol. Surv. Japan*, vol. 65 (5/6), p. 67-70, 2 figs, 1 table.

Abstract: The debris flow deposits buries the valley of Sono River, in the Nagashima area of Mie Prefecture, southwest Japan. The AMS ¹⁴C age of ca. 3,100 yrs BP was extracted from the pseudo-clast of humic soil in the uppermost horizon of debris flow deposits, suggesting that the timing of debris flow is 3,100 to 1,000 yrs BP.

Keywords: Debris flow deposits, ¹⁴C dating, Holocene, Mie Prefecture

要 旨

三重県中部, 長島地域の多気郡大台町^{たき}において, 蘭川の谷を埋積する土石流堆積物に含まれる腐植土の偽礫の AMS¹⁴C 年代は約 3,100 年前であった。その土石流堆積物は, 3,100 年前以降で 1,000 年前以前に形成されたと考えられる。

1. はじめに

日本のような湿潤変動地域において, 表層崩壊や深層崩壊のような斜面崩壊は短時間に大きな地形変化をもたらすことから, 山地の地形発達に果たす役割は大きい。山地の斜面災害の予知, 予測のためには, 地形, 地質, 植生, 水文, 土地利用のような素因と, 降雨, 融雪, 地震のような誘因をあわせて検討することが必要である。大規模な斜面崩壊の場所については, 大縮尺の地形図・空中写真の判読, 航空レーザー測量データの解析, 地表の変位や地中の間隙水圧の観測などにより, ある程度予測される。一方, 斜面崩壊の発生頻度については, 「深層崩壊の発生の恐れのある溪流抽出マニュアル(案)」(土木研究所, 2008)に基づいて, 全国レベルから溪流(小流域)レベルの深層崩壊の発生頻度が相対的に示されている(国土交通省, 2010, 2012)。しかし, 小規模な斜面崩壊の発生多発時期や発生頻度の絶対値は, 北海道(柳井ほか, 1984, 1985; 柳井・五十嵐, 1990), 東北地方仙台地域(宮城ほか, 1979; 中山・宮城, 1984), 千葉県房総半島(市川・松倉, 2001)などで論じられているものの, 大規模な斜面崩壊については日本のほとんどの地域ではよくわかっていない。紀伊半島においては, 西山・若月

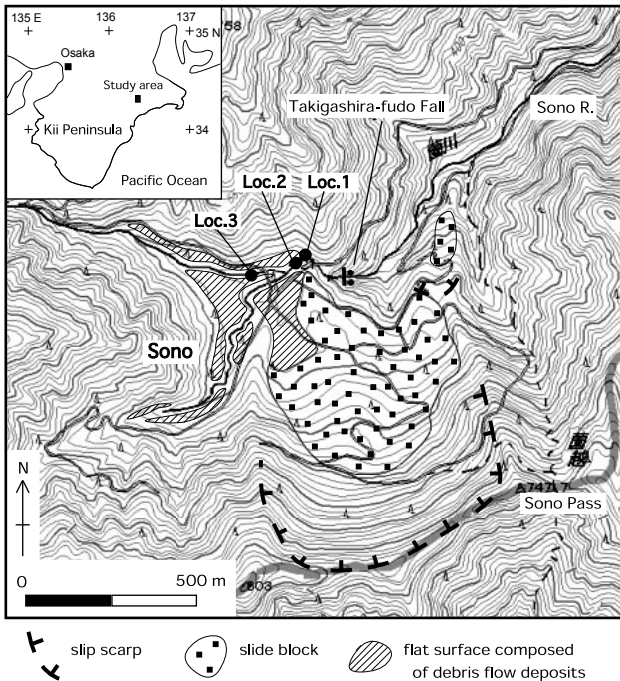
(2012)の予察的な研究のみである。一般に, 斜面崩壊の侵食域の斜面を編年することは困難であるが, テフラや¹⁴C年代測定によって堆積域の堆積物の年代が求められる場合がある。したがって, 斜面崩壊の発生頻度を見積もるためには, 堆積物の年代から斜面崩壊の発生時期を特定する研究を地道に進めることが重要である。

本報告では, 三重県中部, 長島地域内の土石流堆積物を AMS¹⁴C 年代によって編年する。それらは, 産業技術総合研究所による 5 万分の 1 地質図幅「長島」の調査・研究の一環として行われたものである。

2. 調査地域の地形・地質

宮川水系蘭川の上流部の三重県多気郡大台町には, 周囲の急峻な山地斜面と対照的に, 深層崩壊による緩斜面と土石流による平坦面が分布している(第 1 図)。蘭川右岸には, 大規模な深層崩壊地形が認められる。蘭越から西に延びる尾根には馬蹄形の不明瞭な滑落崖があり, そこから蘭川に向かってチャートの巨礫からなる移動ブロックの緩斜面が形成されている。地点 1 (北緯 34 度 19 分 30.3 秒, 東経 136 度 20 分 39.9 秒)の下流では, 移動ブロックは蘭川に下刻されて, 滝頭不動滝ができ, 深い谷が刻まれている。地点 1, 地点 2 (北緯 34 度 19 分 28.8 秒, 東経 136 度 20 分 34.2 秒)では, ラミナが発達する腐植質の砂~シルト層が見られ, せき止め湖堆積物と考えられている(小嶋ほか, 2013)。

地点 2 より上流では, 土石流堆積物が段丘化して, 現河床と比高 5 m 程度の平坦面を形成している。地点 3 (北緯 34 度 19 分 28.8 秒, 東経 136 度 20 分 34.2 秒)の対岸で掘



第1図 調査地域
基図は、国土地理院の地図閲覧サービス(ウォッチイズ: <http://watchizu.gsi.go.jp/>, 2014年3月27日確認)による1/25,000地図を使用。

Fig.1 Study area
Base map is after 1:25,000 topographic map published on the website of Geospatial Information Authority of Japan (<http://watchizu.gsi.go.jp/>, confirmed on March 27, 2014).

削されたボーリングコアは、地表から深度17 mは土石流堆積物、深度17～33 mはせき止め湖堆積物からなり、せき止め湖堆積物からは21,000～22,000 yrs BPの¹⁴C年代が得られている(小嶋ほか, 2013)。

園周辺の地質は、秩父帯のジュラ紀付加複合体のメランジュからなる(西岡ほか, 2010)。深層崩壊地の滑落崖には、北傾斜のチャートや石灰岩が分布しており、崩壊は流れ盤で生じたことがわかる(小嶋ほか, 2013)。

3. 土石流堆積物の記載

地点3における土石流堆積物は不淘汰な角礫層からなり、3つの堆積ユニットが侵食面を界して累重する(第2-1, 2-3図)。

最下位のユニットAは層厚2 m以上の礫支持の礫層である。礫は不明瞭なチャンネル構造を呈して配列する。礫の最大径は30 cmである。

ユニットBは層厚4 m以上であり、全体として上方粗粒化する。礫の最大径は20 cmである。下部3.4 mは基質支持の礫層であり、基質はローム質シルトからなる。相対的に大きな礫が平行なシート状に配列する。その最上部には、径20 cmの腐植土の偽礫が含まれる(第2-2図)。上部0.6 mは礫支持であり、塊状の層相を示す。

ユニットCは層厚2 m以上の礫支持の礫層である。礫は不明瞭なチャンネル構造を呈して配列する。礫の最大径は10 cmである。

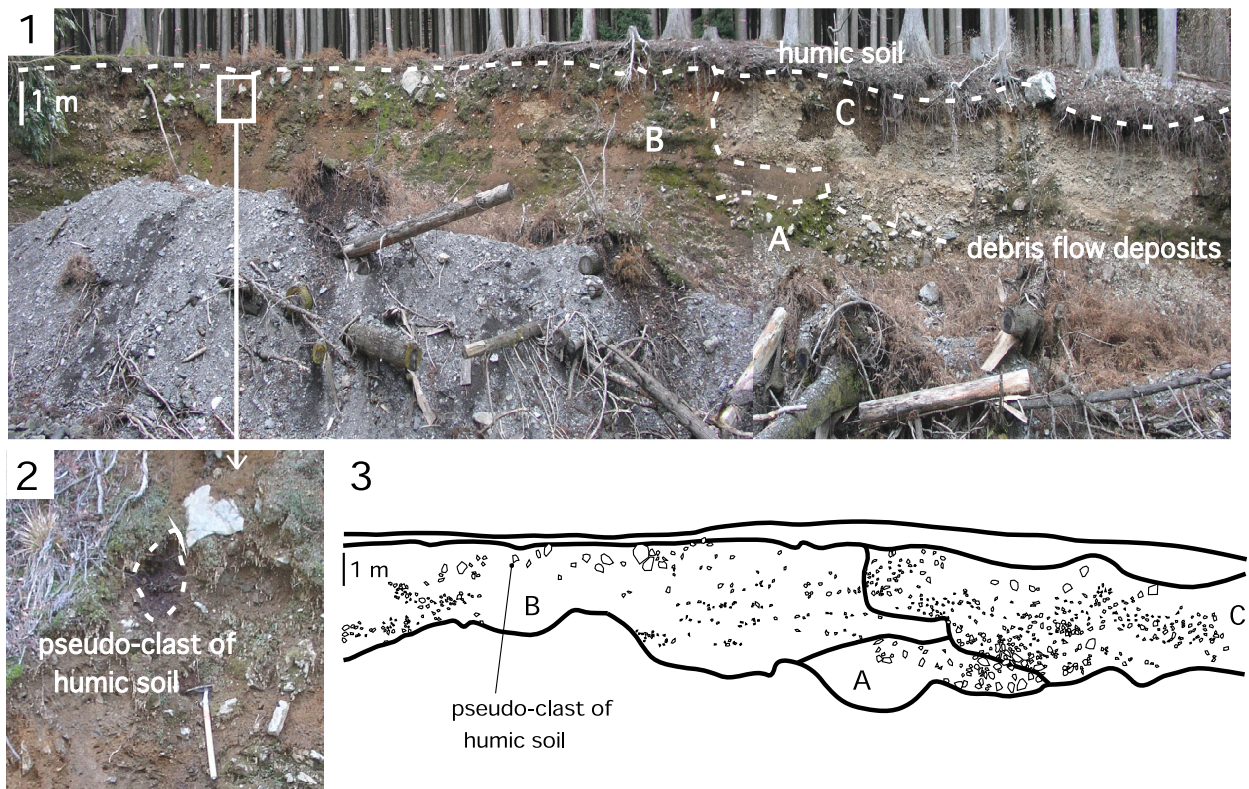
3つのユニットの礫種は、砂岩、泥岩、チャートなどの堆積岩である。土石流堆積物全体は、角礫を多く含む

層厚50 cmの腐植土層に覆われるが、ローム層には覆われない。

4. 土石流堆積物の形成時期

土石流堆積物の最上部に含まれる腐植土の偽礫を106 μmの篩分けと1.2 Nの塩酸で洗浄した後に、バルク有機炭素試料としてAMS ¹⁴C年代測定に供した。測定は、株式会社パレオ・ラボに依頼した。年代値はLibbyの半減期5,568年を用いて算出し、δ13C値により同位体分別効果の補正を行った。そして、OxCal 4.1 較正プログラム(Bronk Ramsey, 2009)とIntCal 09較正曲線(Reimer *et al.*, 2009)を用いて、暦年較正を行った。その結果、腐植土のAMS ¹⁴C年代は3,125 ± 20 yrs BP、その暦年較正年代は1,447～1,337 BC (85.5%)となった(第1表)。

地点3付近では、層厚17 m程度の土石流堆積物がせき止め湖堆積物を覆って堆積し(小嶋ほか, 2013)、現在は段丘化している。土石流堆積物のユニットBに含まれる腐植土の偽礫は、土石流が流下する際に斜面を覆っていた腐植土を取り込んだものと考えられる。ただし、腐植土にはさまざまな時代の炭素が含まれていることから、バルク試料としてのAMS ¹⁴C年代が土石流堆積物の堆積時期を示すわけではない。すなわち、土石流がちょうど3,100年前に発生したとは言えない。21,000～22,000年前以前に園川の右岸で大規模な斜面崩壊が発生し、せき止め湖を形成した後に、何回の土石流が園川の谷を流下し、土石流堆積物がせき止め湖堆積物を覆ったのかは定かでない。



第2図 地点3における土石流堆積物
 1, 露頭の全景写真. 2, 腐植土の偽礫の写真. ねじり鎌の長さは35 cm. 3, 露頭全体のスケッチ.
 A～Cは堆積ユニット.

Fig.2 The debris flow deposits at Loc. 3
 1, Photograph of whole view of the outcrop. 2, Photograph of a pseudo-clast of peaty soil. A wall scraper is 35 cm long.
 3, Schematic sketch of the whole outcrop. A, B and C are the sedimentary units.

第1表 AMS ¹⁴C年代測定の結果
 Table 1 Result of AMS ¹⁴C dating

Site	Material	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)	Conventional ¹⁴ C age (1 σ , yrs BP)	2 σ Calibrated ¹⁴ C age (2 σ , cal BP)	Laboratory number
Loc.3	peaty soil	-20.39 \pm 0.12	3,125 \pm 20	1,447-1,373 BC (85.5 %) 1,342-1,318 BC (9.9 %)	PLD-17417

三重県における低位段丘面は、最終氷期のローム層と層厚50 cm程度の完新世の腐植土層に覆われる(片岡・吉川, 1997; 石村, 2013など)。地点3における土石流堆積物は層厚50 cmの腐植土層に覆われるが、腐植土層には角礫が多く含まれる。土石流堆積物を覆う腐植土層の堆積速度は段丘面を覆う腐植土層の堆積速度よりも大きい、それらが10倍以上違うことは考えにくい。土石流堆積物を覆う腐植土層は100年のオーダーではなく、1,000年のオーダーで形成されたと考えられる。一方、土石流堆積物はローム層に覆われないことから、その形成時期は最終氷期まで遡らない。そうすると、土石流堆積物は3,100年前以降で1,000年前以前に形成されたと推定される。また、蘭川の谷全体を埋積するような大規模な土石流は、それ以降に発生していないことになる。

5. おわりに

三重県中部、多気郡大台町蘭における土石流堆積物に含まれる腐植土の偽礫のAMS ¹⁴C年代は約3,100年前であり、土石流堆積物は3,100年前以降で1,000年前以前に形成された。大規模な斜面崩壊や土石流の規模と発生頻度の関係を明らかにするためには、今後、山地内の河川の上流部に残された土石流堆積物を見出し、その年代を蓄積することが望まれる。

謝辞：地質情報研究部門の小松原琢博士には有益なご意見をいただいた。工藤 崇博士には編集全般に対してお世話になった。以上の方のご助力により本稿は改善された。ここに深く感謝いたします。

文 献

Bronk Ramsey, C. (2009) Bayesian analysis of radiocarbon dates. *Radiocarbon*, **51**: 337-360.
 土木研究所(2008) 深層崩壊の発生の恐れのある溪流抽出マニュアル(案)。土木研究所資料 第4115号, 21 p.
 市川岳志・松倉公憲(2001) 弱固結砂岩からなる斜面における土層構造と表層崩壊。応用地質, **42**, 30-37.
 石村大輔(2013) 第四紀後期の伊勢湾西岸地域の段丘形成過程と地殻変動。地学雑誌, **122**, 448-471.
 片岡香子・吉川周作(1997) 三重県鈴鹿川流域の段丘構成層の層序・編年火山灰稀産地域での段丘編年の試み。第四紀研究, **36**, 263-276.
 小嶋 智・木戸豊大・勝田長貴・永田秀尚・植木岳雪・沼本晋也・中村俊夫・池田晃子・大谷具幸(2013) 三

重県多気郡大台町蘭川上流のせき止め湖堆積物の岩相と年代。日本応用地質学会平成25年度研究発表会講演論文集, 7-8.
 国土交通省(2010) 深層崩壊に関する全国マップについて。http://www.mlit.go.jp/report/press/river03_hh_000252.html (2014年10月28日確認).
 国土交通省(2012) 深層崩壊に関する溪流(小流域)レベルの調査について。http://www.mlit.go.jp/report/press/mizukokudo03_hh_000552.html (2014年10月28日確認).
 宮城豊彦・日比野紘一郎・川村 智(1979) 仙台周辺の丘陵斜面の削剥過程と完新世の環境変化。第四紀研究, **18**, 143-154.
 中山知子・宮城豊彦(1984) 閉鎖系堆積物からみた最終氷期中葉以降の環境変化と斜面発達過程 一山形県川桶低地一。東北地理, **36**, 25-38.
 西岡芳晴・中江 訓・竹内圭史・坂野靖行・水野清秀・尾崎正紀・中島 礼・実松健造・名和一成・駒澤正夫(2010) 20万分の1地質図幅「伊勢」。産業技術総合研究所地質調査総合センター。
 西山賢一・若月 強(2012) 和歌山県那智川流域における土石流の発生頻度。日本応用地質学会中国四国支部平成24年度研究発表会発表論文集, 13-18.
 Reimer, P. J., Baillie, M. G. L., Bard, E., Bayliss, A., Beck, J. W., Blackwell, P. G., Bronk Ramsey, C., Buck, C. E., Burr, G. S., Edwards, R. L., Friedrich, M., Grootes, P. M., Guilderson, T. P., Hajdas, I., Heaton, T. J., Hogg, A. G., Hughen, K. A., Kaiser, K. F., Kromer, B., McCormac, F. G., Manning, S. W., Reimer, R. W., Richards, D. A., Southon, J. R., Talamo, S., Turney, C. S. M., van der Plicht, J. and Weyhenmeyer, C. E. (2009) IntCal09 and Marine09 radiocarbon age calibration curves, 0-50,000 years cal BP. *Radiocarbon*, **51**, 1111-1150.
 柳井清治・五十嵐八枝子(1990) 北海道日高地方海岸段丘地帯における斜面崩壊の発生史とその古環境。第四紀研究, **29**, 319-336.
 柳井清治・薄井五郎・清水 一(1984) 日高地方海岸段丘地帯における斜面崩壊の研究 一火山灰を指標にした崩壊発生頻度の検討一。北海道林業試験場研究報告, **22**, 9 p.
 柳井清治・薄井五郎・清水 一(1985) 北海道胆振東部地域における斜面崩壊の発生頻度に関する研究。北海道林業試験場研究報告, **23**, 16 p.
 (受 付：2014年4月2日； 受 理：2014年10月28日)