

令和元年6月12日現在

機関番号：13901

研究種目：挑戦的研究(萌芽)

研究期間：2017～2018

課題番号：17K18526

研究課題名(和文) 沖積層解析にもとづく完新世の土石流評価

研究課題名(英文) Holocene debris flow assessment based on late Pleistocene to Holocene sediments

研究代表者

堀 和明 (Hori, Kazuaki)

名古屋大学・環境学研究科・准教授

研究者番号：70373074

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,500,000円

研究成果の概要(和文)：濃尾平野西縁の養老山地東端に発達する扇状地末端付近の沖積層に着目し、完新世の土石流に関する評価を試みた。小倉谷、盤若谷および徳田谷の扇状地末端およびその周辺の沖積低地において合計4本のオールコアボーリングを実施し、コア堆積物の解析をおこなった。徳田谷および盤若谷で採取したコア堆積物中には、洪水や土石流によって堆積したと考えられる数枚の礫層が確認された。また、有機物や貝殻片の放射性炭素年代測定により、礫層の堆積時期を推定することができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

豪雨や地震が多発し、山地の多い日本は土石流による物的・人的被害を頻繁に受けてきたが、過去の土石流については発生時期や頻度、規模など不明な点が多い。本研究によって、洪水や土石流によって堆積したと考えられる礫層が確認され、その堆積時期を推定できたことにより、過去の洪水や土石流に関する理解が進むと考えられる。また、研究成果は、山地と低地の境界付近に分布する扇状地の形成過程、とくに扇状地の海水準変動や気候変動に対する応答、の解明にも貢献するものである。

研究成果の概要(英文)：This study focuses on the late Pleistocene to Holocene sediments near the terminal of fans in the eastern edge of the Yoro Mountain in the western margin of the Nobi Plain and tried to evaluate the past debris flow events. A total of four borehole core sediments obtained in and around the terminal of the fans of Oguradani, Hanniyadani, and Tokudadani was analyzed. In the core sediments collected from Tokudadani and Hanniyadani, several gravel layers thought to have been deposited due to floods or debris flows were identified. Radiocarbon dating of organic matter and shell fragments could estimate the depositional age of the gravel layers.

研究分野：地理学

キーワード：土石流 沖積層 完新世 養老山地 濃尾平野

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

国土に占める山地面積の割合が高く、豪雨や地震が頻繁に生じる日本は、土石流災害を受けやすい環境にある。とくに近年、人々の居住域が土石流の発生しやすい場所にも拡大していることから、土石流による物的・人的被害が多発している。また、気候変動や地球温暖化が、その発生頻度や規模を増大させている可能性もある。土石流災害を軽減するためには、観測記録や歴史記録に残された土石流のみでなく、過去の土石流についても、発生時期や頻度、規模を明らかにする必要があるが、過去の土石流については不明な点が多く残されている。

沿岸域の沖積低地は、最終氷期最盛期以降の海水準上昇によって、氷期に形成された谷が溺れ、約 8000 年前には浅海底となり、6000-7000 年前頃に海が最も広がった。浅海底には、静穏時に細粒な泥質堆積物(中部泥層)が堆積する。ここで、沖積低地に隣接し、山麓に扇状地をもつような山地が存在する場合を考えてみる。山地において土石流が発生すると、砂や小礫が浅海底に運ばれ、堆積する可能性がある。つまり、細粒堆積物中に、土石流起源の粗粒堆積物が挟まれることになる。本研究では沖積低地を構成する沖積層の解読にもとづき、過去の土石流の頻度や規模を明らかにする。

2. 研究の目的

豪雨や地震が多発し、山地の多い日本は、土石流による物的・人的被害を頻繁に受けてきた。本研究では、山地と隣接する沖積低地を構成する沖積層に着目し、過去(完新世)の土石流に関する評価を試みる。とくに完新世初期以降に浅海底で堆積した泥質堆積物(中部泥層)に焦点をあて、その中に土石流起源の堆積物を認定できるかどうかを調査する。具体的には、土石流扇状地末端付近の沖積低地においてボーリングコア堆積物を採取し、堆積物について詳細な記載および堆積相解析、粒度分析、放射性炭素年代測定などをおこなう。これらの解析・分析結果にもとづいて、完新世における土石流の発生時期や頻度、規模などを検討し、観測記録や文書記録のみでは把握できない、長期間における自然災害とくに土砂災害の評価手法の構築につなげたい。

調査対象地域は、濃尾平野西縁部である(図 1)。平野西縁部は、山麓に土石流扇状地の分布する養老山地と隣接している。山地と平野の境界付近には養老断層が分布する。また、この地域は、完新世の海水準上昇にともなって水深数十 m の浅海底となり、その後、木曾川、長良川、揖斐川などがつくる三角州が前進することで埋積されていき、現在に至っている。



図 1 濃尾平野と養老山地。

Landsat 画像, GLCF.

3. 研究の方法

現地調査および地形図や空中写真の判読にもとづいて、山麓に分布する多数の土石流扇状地の大きさや傾斜、土砂の粒径、河床縦断形や勾配(図 2)を把握した上で、調査に適した扇状地として北から順に小倉谷、徳田谷、盤若谷を選んだ(図 3)。対象とする扇状地の末端および末端に近い沖積低地上において、2017、2018 年度にボーリング調査を実施し、コア堆積物の採取をおこなった。コア堆積物は小倉谷で 1 本、徳田谷で 1 本、盤若谷で 2 本の合計 4 本を採取した。

採取したコア堆積物については、写真撮影や土色計を用いた色調測定、かさ密度の測定、X 線写真撮影、泥分含有率測定、堆積相解析をおこない、コア堆積物の特徴を把握した。また、堆積物に含まれる貝殻片や有機物を用いて加速器質量分析法による放射性炭素年代測定をおこなった。地層の形成年代を詳細に検討するため、年代測定は可能な限り多数実施した。

4. 研究成果

(1) 小倉谷扇状地と沖積低地の境界付近(標高約 1 m)において、掘削長 32 m のオールコアボーリング(OR コア)を実施した。コアは深度 31.4 m 付近で沖積層基底礫層に相当する砂礫層に達していた。また、深度 21.3-21.5 m 付近の泥の中には火山ガラスがみられ、7300 年前頃に噴出した K-Ah と推定された。したがって、コア堆積物は最終氷期最盛期以降、おそらく完新世における海進・海退の過程で堆積したと考えられる。このコア堆積物で認められた沖積層は、濃尾平野で広くみられる沖積層に比べて、全般に泥が卓越していた。深度 26 m 以深の泥には礫の混入がみられたが、その上位においては礫の混入が認められなかった。約 1100 年前以降に堆積した可能性が高い表層 5 m については泥分含有率や色調などが狭い深度内で大きく変動して

いることから、掘削地点に砂が到達するようなイベントがあったと推定される。

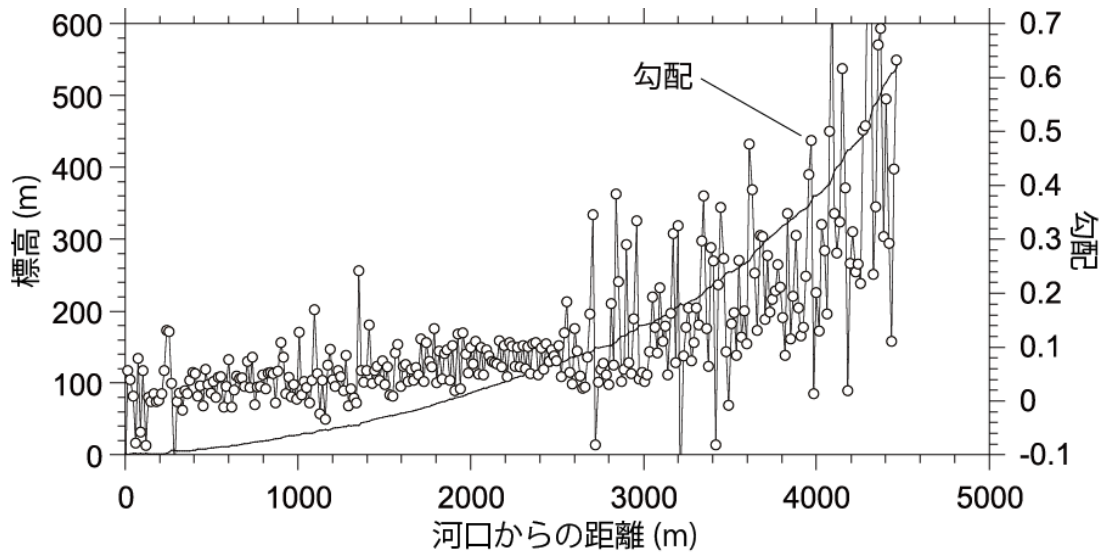


図2 小倉谷の河床縦断形と勾配

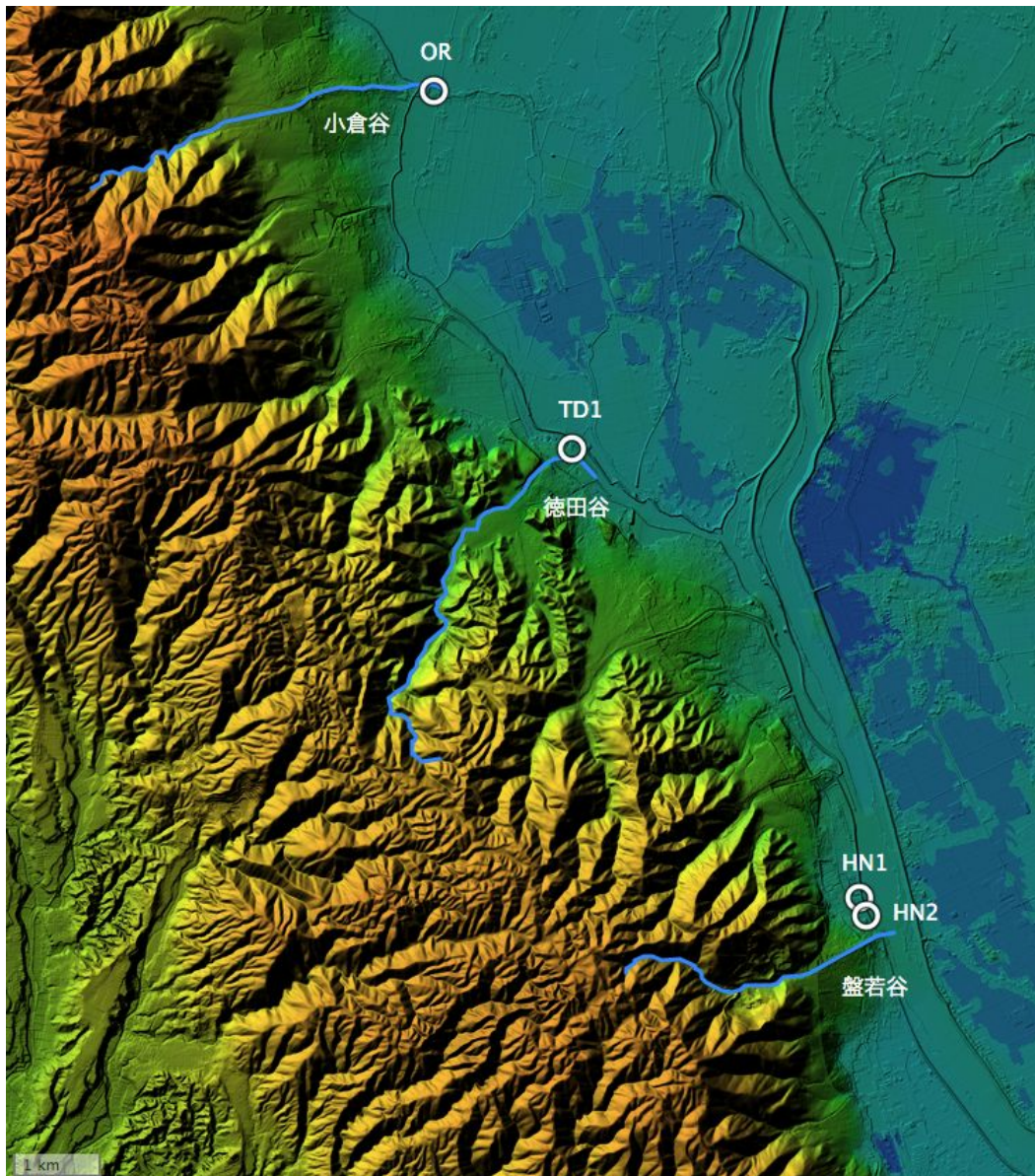


図3 小倉谷，徳田谷，盤若谷とコア堆積物採取地点．地理院地図を用いて作成．

(2) 徳田谷では扇状地末端付近(標高 6.25 m)において、掘削長 15 m のオールコアボーリング(TD1 コア)を実施した。コア堆積物は、主として砂礫層から構成されていたが、標高-7.2 m 付近には貝殻片を含む薄い泥層が分布する。この泥層の上下は礫層で構成されていた。この泥層は放射性炭素年代値から 4000 年前頃に堆積したと考えられる。標高-7.2 m よりも浅い深度のコア堆積物の層相から 4000 年前以降に少なくとも 3 回、礫層の堆積が認められた。放射性炭素年代値にもとづくと、それぞれの礫層の堆積時期は、4000-2000 年前、1460-480 年前、480 年前以降と考えられる。

(3) 盤若谷では左岸側で 2 本のコア(HN1 コア:標高 5.36 m,掘削長 35 m,HN2 コア:標高 5.45 m,掘削長 18 m)を採取した。盤若谷の流路に近いHN2 コアでは標高-7 m 付近、流路から離れた HN1 コアでは深度-28.5 m 付近で沖積層基底礫層に対比される可能性が高い礫層がみられた。HN1 コアではこの礫層を覆って層厚約 18 m の泥質堆積物が堆積していた。HN1 コアでは標高-4m 以浅に少なくとも 3 枚の礫層が分布する。これらの礫層は、放射性炭素年代測定値から 1720 年前以降に堆積したと考えられる。HN2 コアにおいても深度-2 m 以浅に少なくとも 2 枚の礫層が確認され、放射性炭素年代の値から 780 年前以降に堆積したと考えられる。

(4) OR コアおよび HN1 コアでは中部泥層に相当する、層厚の大きい泥質堆積物が堆積していたが、その中に明瞭な砂や礫の層は確認できなかった。このことは研究開始前の予想とは異なっていたものの、泥質堆積物の堆積期間中において、これらの地点の水深が大きく、小倉谷や盤若谷からの粗粒な堆積物の供給がなかった(粗粒な堆積物が届かなかった)ことを示唆する。

HN1 コアや HN2 コア, TD1 コアの標高-7.2 m 以浅に認められた数枚の礫層は、盤若谷や徳田谷から供給された粗粒堆積物と考えられる。礫層の上位や下位にはシルト~粗粒砂が堆積しており、礫層と下位の地層との境界は明瞭である。また、各地点は現在の扇状地末端付近に位置している。したがって、これらの礫層は、洪水や土石流の発生時に扇状地末端付近まで運搬されて堆積した可能性がある。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 1 件)

堀 和明・羽佐田紘大・石井祐次・高橋瑛人, 濃尾平野の沖積層と地形. 地質学雑誌, 125 (1), 73-85, 2019, 査読有

〔学会発表〕(計 2 件)

1. Hori, K., Relationship between debris fan formation and delta progradation: an example from the Nobi Plain, central Japan. AGU Fall Meeting 2018 (Washington, D.C.), 2018

2. Hori, K., Paleowater depth of the Kiso River delta around the Holocene transgression maximum. 日本地球惑星科学連合 2018 年大会(幕張メッセ), 2018

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年:

国内外の別:

取得状況(計 0 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

取得年:

国内外の別:

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究分担者

研究分担者氏名：

ローマ字氏名：

所属研究機関名：

部局名：

職名：

研究者番号（8桁）：

(2) 研究協力者

研究協力者氏名：

ローマ字氏名：

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。