

平成 27 年度砂防学会研究会巨大（深層）崩壊の高精度編年研究会の中間報告

—年輪年代法による巨大崩壊の発生年代の推定と歴史史料との対比—

砂防フロンティア整備推進機構 井上 公夫
専修大学環境地理学研究室 荻谷 愛彦
奈良文化財研究所埋蔵文化財センター 光谷 拓実
消防庁消防大学校消防研究センター 土志田正二

1 研究目的と成果の目標

砂防学会の公募研究会、「巨大（深層）崩壊の高精度編年研究会」では、平成 27 年度の現地調査・年輪年代分析を行ってきたが、調査結果を取りまとめたので、中間報告する。

日本アルプスの各地に地質時代～歴史時代の巨大（深層）崩壊地（移動体体積 $\geq 10^7\text{m}^3$ ）が存在する。それらをもたらした崩壊の発生年代を確定することは、崩壊の発生間隔や土砂災害史、地形発達史などを論じる上で重要である。地質現象の編年には様々な手法（例： ^{14}C 法、火山灰編年法等）があるが、測定原理や測定誤差のために、通常は数十年以下の精度まで限定することは不可能である。一方、樹木年輪幅の変動パターンを標準試料と比較して樹木の枯死年代を決定する年輪年代法は、1 年単位での編年が可能である。新たに、防災科学技術研究所の山田隆二による「酸素同位体比を用いた年輪年代測定」も実施され、光谷の年輪年代とほぼ同様な年代値が得られた。

本研究会では、史料災害学、第四紀地形・地質学及び年輪年代学の専門家が連携し、巨大崩壊堆積物や巨大崩壊性堰き止め湖沼堆積物に含まれる樹木化石の年輪解析を行い、巨大崩壊の発生時期を年単位で確定することを目指した。また、その成果を歴史史料等と対比して巨大崩壊の誘因を推定した。通常、巨大崩壊は豪雨だけでなく、強震動に励起されることが多いため、本研究の知見は海溝型巨大地震や内陸活断層直下型地震と大規模山地斜面災害との関係を議論するための重要な基礎資料となるであろう。

2 平成 27 年度の研究会の経緯

本研究会は 4 人の共同研究者と砂防学会 ML などの公告で集まった研究者で調査を行った。

第 1 回ミニシンポジウム・7 月 17 日（金）、甲府市・山梨県立図書館会議室で行う。15 名参加

18 日は台風接近のため小武川・ドンドコ沢の現地調査を中止し、5 名で富士川中流域を調査した。

第 2 回ミニシンポジウム・8 月 29 日（土）、韭崎市 10 名参加

30 日（日）、雨天の中、ドンドコ沢の現地調査・試料採取を行った。21 名参加

第 3 回現地調査・11 月 7 日（土）、晴天の中、ドンドコ沢の現地調査を行った。10 名参加

補足現地調査・11 月 26 日（木）、木村誇（山梨大・他 2 人）が巨礫の分布と礫径調査を行った。

第 4 回中間報告・2016 年 2 月 20 日（土）、東京農工大 50 年記念ホール、39 名参加

これらの調査・試料分析の結果は、山田ほか、土志田ほかでポスター発表しているのでご覧下さい。

3 ドンドコ沢の岩石（岩屑）なだれの地形・地質特性

鳳凰三山東面の巨大崩壊：ドンドコ沢岩石なだれ (DRA) については、荻谷（2012, 2013）が詳細に現地調査を行い、大棚沢側にある湖沼堆積物中の流木の ^{14}C 年代測定を行い、奈良－平安時代に堆積したものであることを明らかにした。

現地調査をすると、DRA 堆積物の上には、花崗岩系統の巨礫が多く分布し、最大径は 14.2m にも達する巨礫が存在した（礫径調査は山梨大の木村誇が実施）。また、ジグゾークラック構造の巨礫群も多く存在し、大規模巨大（深層）崩壊で形成されたことが明らかになった。



写真 1 岩屑なだれ堆積物上の花崗岩巨礫

荻谷（2012）は現地調査の結果から、図1に示したように、DRA堆積物は長さ3.6km、比高差1190m、等価摩擦係数0.34、堆積土砂量1920万m³と見積った。大規模（深層）崩壊は破線の西側の花崗岩地域で発生し、東側の堆積岩地域に厚く堆積している。DRA堆積物によって、南から流入する大棚沢は堰き止められ、小規模な堰き止め湖（湛水高40m、湛水量177万m³程度）が形成された。この堰き止め湖は氾濫原に移行しているが、AD1800年代初頭まで最長1000年間存続した可能性がある。堆積物中の流木の¹⁴C年代測定から、AD780~870に絞り込んだ。この間には、AD841信濃地震やAD887五畿七道地震などの4つの古地震や、AD825の豪雨災害（御勅使川の災害）等がある。

その後、荻谷・光谷・井上（2014）で堰き止め湖沼堆積物中の最外年輪付き大径ヒノキを採取して年輪年代測定を行い、AD887秋口に枯死した倒木であることを突き止めた。しかし、この材は湖沼堆積物中にあり、DRAの発生年代を直接示すものではない。

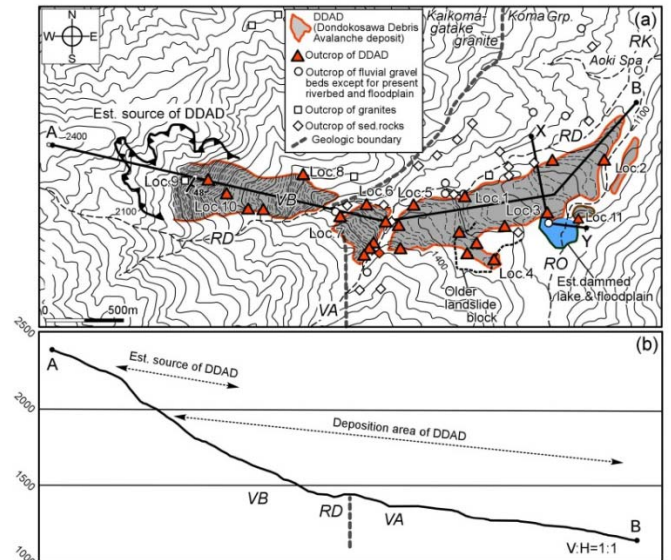


図1 ドンドコ沢岩石なだれ堆積物の分布(荻谷2012改変)
RD: ドンドコ沢, RK: 小武川, RO: 大棚沢

4 本研究会での現地調査と地形解析、年輪年代測定

土志田は、富士川砂防事務所で作成した1mメッシュのLiDARデータを用いて地形解析を行い、大規模崩壊の発生位置の推定を行うとともに、崩壊土砂堆積量の見積り方法を検討した。ポスター発表で詳述しているが、最大の崩壊土砂量は1.29億m³、堆積土砂量5500万m³と見積もった。

尾関信幸（ニュージェック）は、現地調査とLiDAR図・空中写真（国土地理院1976年撮影、CCB7613）を用いて、DAR堆積域の詳細な地形判読を行った。ドンドコ沢周辺山地には主稜線付近に多重山稜や段差構造が認められ、重力変形が進行しており、巨大（深層）崩壊の素因を構成している可能性がある。DRA堆積域を上・中・下流域に分けているが、下流域には複数のローブや自然堤防状の地形が認められる。

小林浩（朝日航洋）は、現地調査と富士川砂防事務所の1mDEMを用いて立体可視化図を作成し、開析前地形の復元と崩壊発生候補地の選定を行った。ドンドコ沢上流部には山頂緩斜面が発達する稜線が存在するので、開析前地形の復元にあたっては、山頂緩斜面が開析前地形であると仮定し、接峰面（250m谷埋め）などから、横断形状を推定した。その結果、崩壊候補地として、A~Dの4ブロックを選定した。崩壊堆積土砂量は250m間隔の横断面図を作成して平均断面法により、4200万m³と推定した。

山田隆二（防災科学技術研究所）は、荻谷（2012）と荻谷ほか（2014）と同じヒノキの倒木材からディスク状の試料を採取し、酸素同位体比を用いた年輪年代測定を行った。採取した試料からは53年分の年輪が得られ、木曽ヒノキの標準変動曲線と対比したところ、AD824~876としたところで、最も高い相関係数（0.7）が得られた。今回用いた薄板の最外周部は樹皮ではなく変色した木部であり、AD876に形成された年輪の外部にさらに7年分以上の年輪が存在することが確認された。従って、採取した倒木は、樹齢約400年のヒノキがAD883+ α （ α は1年以上、数年程度）以降に倒伏・枯死したと考えられる。

5 中間報告会での報告と討論、来年度の調査計画

2016年2月20日（土）に東京農工大学50周年記念ホールで行われた中間報告会では、39名の参加者があり、8題の報告がなされ、活発な討論が行われた。各調査研究者の意見を統一することはせず、それぞれの報告会の問題点を平成28年度の調査で確認することにした。このため、28年度の共同研究者は、8名の発表者と池田敦（筑波大地形学研究室）とすることにし、砂防学会に調査・研究計画を提出した。本研究会の活動を行うに当たり、種々のご協力を頂いた国土交通省富士川砂防事務所、山梨県県土整備部砂防課、森林環境部森林整備課、及び中北林務環境事務所の関係各位に御礼申し上げます。

キーワード：巨大（深層）崩壊、高精度編年研究会、酸素同位体比、釜無川上流ドンドコ沢