

令和元年6月20日現在

機関番号：32634

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2018

課題番号：15K01171

研究課題名(和文) 日本アルプスにおける岩盤重力変形による地形・景観形成システムの解明

研究課題名(英文) Reconstructing Quaternary landscape evolution by deep-seated gravitational slope deformation in the Japanese Alps

研究代表者

苅谷 愛彦 (Kariya, Yoshihiko)

専修大学・文学部・教授

研究者番号：70323433

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円

研究成果の概要(和文)：日本アルプスの山地帯以高に発達する地形地質現象のうち、岩盤重力変形と大規模地すべりに焦点を当て、これらが更新世後期以降の景観形成にどれほど重要な役割を果たしてきたのかを、地形学・地質学の観点で明らかにすることを目的とした。

岩盤重力変形や大規模地すべりは斜度や方位、起伏量などの斜面要素を大小の空間スケールにおいて複雑化し、堅固な基盤岩を脆弱化・細粒化する働きを持つ。岩盤重力変形や大規模地すべりは微気候や水文条件も複雑化し、植生や生物の分布に影響する。上高地周辺や西駒ヶ岳、鳳凰三山等での踏査や空撮を通じ、このような自然環境の成立系について地形解析、地質記載、年代データ等に基づき議論した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

過去数万年間における日本アルプスの山岳風景が、岩盤の重力変形やその帰結としての大規模地すべり(深層崩壊)による影響を受けながら形成されてきたことが明らかになった。これらの地学現象は地形そのものばかりでなく、その上面に発達する植生や土壌の形成にも強い影響を与えることが判明した。研究成果は、山岳の環境史の理解とともに、自然保護や山地土砂災害の軽減など広い分野に貢献することが可能である。

研究成果の概要(英文)：The main purpose of this study is clarifying the Latest Quaternary landscape evolution affected by deep-seated gravitational slope deformation (DSGSD) in the whole area of the Japanese Alps (JA) with Quaternary geomorphological and geological perspectives.

DSGSD-related geomorphic phenomena such as linear depressions and slope bulging as well as large-scale landslide features have affected the landscape evolution in the montane, sub-alpine and alpine zones of the JA, through making slope elements (e.g., slope gradient, orientation, relief) complex and embrittled within various spatial scales. DSGSD and landslide features have also introduced complex situation of microclimate and vegetation. This study carried out fieldwork in the Northern, Central and Southern areas of JA and have been successful obtaining new evidences in regard to geology and geomorphology.

研究分野：地形学

キーワード：地すべり 岩盤重力変形 ノンテクトニック断層 深層崩壊 第四紀 地形発達 自然史

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

1. 研究開始当初の背景

1) 研究の動向・位置づけ・着想に至る経緯

基盤岩の重力変形 (Deep-Seated Gravitational Slope Deformation: DSGSD) は、大起伏山地の斜面において、岩盤が重力の影響で塑性変形・流動する現象である (図1)。DSGSD は1970年代頃にサギングとして海外で報告され (Zischinsky 1969 Rock Mech.1), 日本でも1980年代頃から研究が着手された (清水ほか1980 地理評53; Chigira 1992 Eng.Geol.32)。DSGSDの発達により基盤岩のトップリングや座屈屈曲が生じ、尾根付近には線状凹地や低崖が、谷壁にはバルジ (斜面膨出変形) やそれによる崩壊地が形成される (Radbruch-Hall 1978 in Voight ed. Rockslides and avalanches; Dramis and Sorriso-Valvo 1992 Eng.Geol.45)。DSGSDは尾根 - 谷底で連続的に発生する地質変形とそれに関連した地形形成を通じて、一連の地形形成系を成していると考えられる (図1)。また DSGSD は大規模 (深層) 崩壊の先駆現象であり、DSGSD や DSGSD 性の地形を指標として大規模崩壊潜在発生域の検出が可能として、砂防学等の分野で近年注目されている (千木良2013『深層崩壊』)。

一方、地形学や自然地理学の観点で DSGSD や DSGSD 地形を扱った研究は少なかった。しかし山地の地形・景観形成を総合理解するために、DSGSD や DSGSD 地形に着目することは重要である。上述のように、DSGSD の発達により特徴的な微・小地形が生じ、それらの地形は斜面の自然環境を複雑化させる一因となって日本の高山帯・亜高山帯特有の多様性に富む景観の形成に与っている可能性が高いからである (高岡ほか2012 地学雑誌121; 荻谷ほか2013 地学雑誌122)。

これまで、研究代表者は他の研究者と共同で日本アルプスの大規模崩壊 (地すべり) に関する基礎研究を進めてきた。この結果、地形・景観形成に果たす大規模崩壊の重要性が明確になった (荻谷ほか2013 地学雑誌122)。研究代表者と共同研究者による従前の研究でも DSGSD や DSGSD 地形を扱ってきたが、主題は大規模崩壊性の地形や堆積物にあったため、DSGSD や DSGSD 地形の実体が十分解明できたわけではなかった。

2) 従来の研究の問題点

DSGSD は尾根から谷底にかけて特有の地形 (DSGSD 地形) を作る。防災科学技術研究所『地すべり地形分布図』は、DSGSD 地形に着目して DSGSD 発生域を概略示している。それによれば北アルプス (梅池, 八方, 餓鬼岳等) や南アルプス (野呂川, 甘利山, 櫛形山等) に事例が認められる。ただし同図は縮尺5万分の1地形図を基図とし、レーザ測量細密地形データや地質記載に基づく検証もほとんど経ていない。微・小 DSGSD 地形の把握とそれに基づく議論には一段階縮尺の大きな地形学図 (佐藤・荻谷2014 地図52) が必要であり、そのような詳細地形学図を事例ごとに準備する必要がある。また地質資料による地形判読の裏付けも欠かせない。

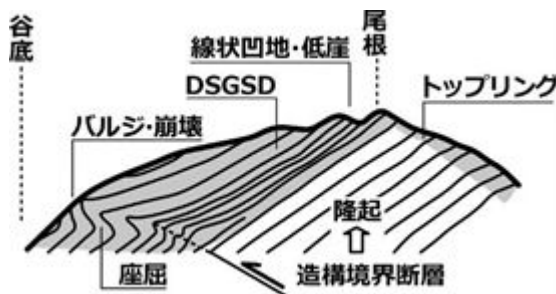


図1 堆積岩類の斜面で生じた DSGSD・DSGSD 地形の模式断面図。網掛け部分で岩盤の重力変形が起きている。地質の変形に関連して、尾根から谷底まで一連の地形形成系が生じている。

一方、日本の非火山山地を対象とした地形学・自然地理学的研究は多数あり、氷河・周氷河作用、河川作用、崩壊作用、地殻変動 (活断層) 等に関する知見とそれに基づく地形・景観形成論は一定程度まとまってきた。それにもかかわらず、DSGSD や DSGSD 地形に着目した研究は長い間散発的で、研究蓄積は限定的である。この点から、山地地形の理解はまだ不均衡があるといえる。

2. 研究の目的

以上の問題意識に基づき、本研究では日本アルプスを対象に DSGSD と DSGSD 地形の分布や形態、地質との関係を吟味しようとした。そして、DSGSD や DSGSD 地形の本質を尾根 - 谷底という一連の斜面領域でとらえ、地形学・地質学の観点から総合的・統一的に明らかにすることを目的とした。

上述のように、DSGSD は大起伏山地で普遍的に生じ、DSGSD 地形を通じて景観形成にまで影響を及ぼしている可能性が高いにもかかわらず、日本の山地地形学や自然地理学では積極的な議論はなかった。本研究のねらいは、そうした研究空白域を埋め、山地における地形と景観の成り立ち及び将来変化を総合的・統一的に論じるための基礎を積みあげることにある。このように、山地地形自体の発達史に加え、地形形成の影響を受けてきたであろう景観の形成史まで議論を拡張し、自然の成り立ちを説明する試みは自然地理学特有の発想であり、他の分野にない特徴である (Iwata 1983 Geogr.Rep.Tokyo Metropol.Univ. 25; 小泉1993『日本の山はなぜ美しい』; 荻谷ほか2012 地学雑誌122)。また本研究は、研究代表者のこれまでの研究の延長線上にあり、用いる手法も普遍的なものを中心とした。

3. 研究の方法

DSGSD や DSGSD 地形の発達が良好な北アルプスと南アルプスを主対象地域とし、中央アルプスを副調査地域として、野外調査と室内調査の両方を取り入れて進めてきた。野外調査では地質変形構造の記載と解析、測量、年代試料 (^{14}C 年代測定試料及びテフラ等) の採取を実施した。室内調査では空中写真判読やレーザ測量細密地形データ解析を通じた地形分類、GIS を援用し

た地形分析，テフクロノロジー・¹⁴C年代測定などを中心とした。空中写真判読にはチャーター航空機から研究代表者自ら撮影した斜め空中写真を含む。

4. 研究成果

主たる成果は以下のとおりである。1) 北アルプス朝日岳及び白高地沢に発達する DSGSD および中規模地すべり移動体群について，完新世前期の解氷過程や圏谷の形成，その後のパラグレイシャル斜面適応との関係を論じた。また周辺に発達する化石周氷河性平滑斜面とされた斜面の一部が，相当規模の DSGSD を受けていることに言及した。さらに，地すべり移動体周辺における植生分布の特性を明らかにした。2) 北アルプス前穂高岳周辺に発達する DSGSD 及び大・中規模地すべり（岩石なだれ）移動体について地形・地質特性を記載し，発生年代を数百年以内と推定した。また当地の神域形成や山岳信仰との関連にも目を向けた。3) 南アルプス鳳凰山の大规模地すべり（岩石なだれ）移動体について，精緻な地形解析を実施し，発生時期の高精度編年に必要な試料採取を目指した地質調査を行った。この研究は現在，別の科研費に継承され研究が続けられている。4) 南アルプス七面山の大规模地すべりによる堰き止め湖沼堆積物を詳査し，その年代測定を通じて同地すべりの発生年代が従前説より数百年程度古くなること，及び駿河トラフを発生域とする海溝型巨大地震に励起された可能性を指摘した。5) 南アルプス青笹山の DSGSD および大规模地すべり移動体群について詳細な現地調査を行い，発生時期が完新世中期であることを突きとめた。6) 2015年に名古屋で開催された INQUA（国際第四紀学連合）の公式巡検で調査地の一部を案内し，諸外国の研究者と DSGSD や斜面変動全般について意見・情報交換を行った。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計7件)

荻谷 愛彦 (2019) 寒冷地域の第四紀地表プロセスに関する研究動向と課題．第四紀研究，58，29-56．査読有

荻谷 愛彦 (2018) 山梨県・甘利山の鮎窪および堅沢に分布する地すべり地形に関する ¹⁴C年代．専修人文論集，102，187-195．査読有

木村 諒・山田 隆二・荻谷 愛彦・他1名 (2018) 赤石山地ドンドコ沢岩石なだれの発生に起因した地形変化の再検討．日本地すべり学会誌，55-1，42-52．査読有

荻谷 愛彦・西井 稜子 (2017) 農鳥岳東面，広河内の段丘地形を構成する完新世初頭の斜面崩壊・土石流堆積物．地理学評論，90，47-52．査読有

荻谷 愛彦・清水 勇介 (2016) 飛驒山脈・蝶ヶ岳西面，黒沢の谷壁における表層崩壊の発生年代と推定される要因．専修自然科学紀要，47，19-26．査読無

Kida, C. Kariya, Y., and 3 authors (2015) Deep-seated gravitational slope deformation and large-scale bedrock landslides in the Kamikochi Valley, Japanese Alps, Central Japan. XIX INQUA Congress, Abstract volume T00909. 査読有

Kariya, Y. (2015) Recent advances and future issues in Quaternary geological and geomorphological studies on large-scale bedrock landslides in the Japanese Alps XIX INQUA Congress, Abstract volume T00877. 査読有

〔学会発表〕(計10件)

荻谷 愛彦・高岡 貞夫 (2018) 上高地・玄文沢源頭「きぬがさの池」における線状凹地埋積物の層序と年代．日本山の科学会．

荻谷 愛彦・他2名 (2018) 静岡県・安倍川左岸の有東木地区における完新世のマスムーブメント発達史．日本地球惑星科学連合大会．

荻谷 愛彦 (2018) 最近明らかにされた日本アルプス高山帯の大规模崩壊と岩盤重力変形．日本地すべり学会北海道支部講演会（招待講演）

荻谷 愛彦 (2017) 南アルプス七面山の崩壊と AD1096 永長東海地震．日本第四紀学会．

荻谷 愛彦・森田 真之 (2017) 上高地・明神岳南面で発生した岩盤崩壊とそれによる明神池の形成．日本地理学会．

木田 千鶴・荻谷 愛彦・他2名 (2016) 岳沢下部に発達する崩壊性大型ローブ状地形の地形・地質的特徴と成因．日本地球惑星科学連合大会．

荻谷 愛彦・他5名 (2016) 深層崩壊と上高地の自然史．日本地球惑星科学連合大会．

高岡 貞夫・荻谷 愛彦 (2016) 梓川上流域における斜面発達過程と植生動態．日本地理学会．

荻谷 愛彦・佐藤 剛 (2016) 飛驒山地北部・朝日池圏谷における完新世の地すべり活動．日本地理学会．

松四 雄騎・荻谷 愛彦・他1名 (2015) 大起伏山地の地形形成過程における大规模岩盤崩壊の役割：日本アルプスを例として．日本地形学連合．

〔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。