

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 9 日現在

機関番号：32634

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2012～2015

課題番号：24300321

研究課題名(和文) 中部山岳における第四紀地形・地質学の再構築：最終氷期以降の大規模地すべりを中心に

研究課題名(英文) Rebuilding Quaternary geology and geomorphology in the Japanese Alps with special reference to landslide activities since the Last Glacial period

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) 14,100,000円

研究成果の概要(和文)： 中部山岳(日本アルプス)の地形・地質の骨格結成には、第四紀に生じた火成活動や隆起の影響が強い。しかし地形の細部についてみた場合、地すべり作用も注視すべきである。従来強調されてきた更新世後期の氷河作用や周氷河作用は確かに存在したが、その痕跡は現在では少ない。地すべり地形や地すべり堆積物は氷河地形や氷河堆積物と類似するが、研究手法を単純化し、最新の編年手法も援用することで両者の識別は可能である。地すべり地はまた、高山湖沼や特異な植生の成立など、山地の生態系にもかかわっている。中部山岳の地形学、第四紀学及び地生態学に付記すべき多くの新知見が本研究で得られた。

研究成果の概要(英文)： A key frame of terrains in the Japanese Alps (JA) has been created by igneous and orogenic activities in the Quaternary period. However, we should pay more attention to the role of landslides in warm periods that affected the formation of the middle to small scale landforms in the JA. Although previous geomorphologists in Japan have emphasized glacial and periglacial processes in the late Pleistocene, relict forms produced by those processes are sporadic in the JA under the present condition. Topographies and deposits caused by glaciations sometimes resemble those derived from landsliding. However, simplification of methodology and introduction of new techniques in chronology help us to distinguish landslide topographies-deposits from glacial ones. Landslides have also related to the development of alpine lakes as well as unique vegetation patches. This study is successful in providing new facts of landslide features to geomorphology, Quaternary science, and geoecology in Japan.

研究分野：自然地理学

キーワード：地すべり 日本アルプス 深層崩壊 第四紀 気候変動 地理情報システム

1. 研究開始当初の背景

大起伏山地の地形は複雑な環境変動の影響下における風化、侵食及び地すべりの相互作用で形成される。特に、日本のような湿潤変動域の氷食山地において氷期の氷河作用と解氷後のパラグレイシャル作用を受けた斜面は環境変動の結果として多様な地すべりの影響を、様々な広がりをもつ時間・空間内で受けてきたと推察される。実際、現成氷河を擁するヒマラヤ山脈等では、移動体体積が 10^7 m^3 超の大規模地すべりが解氷後に残存した氷河地形・地質に接して分布する。このことは、氷食大起伏山地における最終氷期以降の地形・地質発達論では、氷河作用とそれ以外の地形作用、特に大規模地すべりを均衡よく扱うことの重要性を示している。

欧米では氷食大起伏山地の地すべり研究が盛んであるが、日本では限定的だった。その最大の理由は、日本の山地における地形・地質発達論や景観形成論は最終氷期の氷河作用・周氷河作用を重視してきたことにある。特に、中部山岳（日本アルプス）の高山帯・亜高山帯で現在みられる地形や表層地質の大半は最終氷期に生じたカールやモレーン、平滑斜面、岩石氷河等の化石形であるとの考えが根強く、代表的な論文や教科書でも紹介されてきた。山岳の地形・地質に対するこうした視点は、地生態学や古環境学など自然地理学関連の諸分野にも影響を与えた。一方、中部山岳の高山・亜高山帯で大規模地すべりやその前駆現象が生じていることは線状凹地や重力変形地形を扱った 1980 年代以降の研究で言及されたが、それらは散発的で地形・地質発達論や景観形成論に強い影響を及ぼさなかった。ところが、2000 年代以降、研究代表者らが大規模地すべりや線状凹地、重力変形地形を再調査した結果、重要な知見が得られてきた。すなわち、従来知られてきた以上に中部山岳全域に大規模地すべりが分布し、特に飛騨山地や赤石山地では氷河成・融氷水流成と考えられてきた地形・地質が地すべり地形・地質であることが明らかになった。従来受容されてきた学説には再考の余地があり、そのような学説に立脚して構築された山地古環境論も修正が必要となった。

従來說を見なおし、中部山岳の山地地形・地質の本質を説明する新たな学説を構築するには解決すべき課題が多かった。第 1 に、大規模地すべりの発生時期や誘因、運動機構等が十分解明されていなかった。特に、地すべり現象の編年は誘因や発生機構、地形発達を論じる際の制約条件となるにもかかわらず、 ^{14}C 法や火山灰編年法には一定の限界もあり、データが少なかった。第 2 に、山地の地すべりの発生には平地とは異なる素因（地形・気候特性、水文等）・誘因（地震等）が関与していると予想されるが、現地観測が困難なこともあり不明な点が多かった。現成の地すべり機構に関する正しい理解なくして歴史・地質時代の地すべりの本質には迫れ

ない。第 3 に、氷河成・周氷河成と従来みなされた地形・地質には再検討の対象となるものが多く、丹念な調査が必要であった。一方、広域で野外踏査を完遂するのは時間・費用両面からみて現実的でなく、リモートセンシングや地理情報システム（GIS）を用いた地形の定量解析の導入も必要であった。

2. 研究の目的

本研究の主目的は以下の 3 点とした。

(1) 地形・地質の記載と地形解析、編年、物理探査を通じて、中部山岳の『どこに・どのような・どの時代の』大規模地すべりが、『なぜ』存在するのかを総合的に解明する。
(2) 地形・地質の発達や景観形成に果たしてきた大規模地すべりの効果と影響を説明する。
(3) 中部山岳における最終氷期以降の地形・地質学に関する従來說を修正し、新しい学説の提示に挑戦する。

3. 研究の方法

本研究は山岳を主フィールドとして、野外研究・室内研究双方の利点を活かして遂行された。目的の達成には地形学、地質学、編年学、古環境学、地生態学の専門家による協力が不可欠で、以下に述べる分担体制により効率的かつ確実に研究を推進した。

地形学・地質学的研究は苅谷と松四、西井、原山、佐藤 剛（連携研究者）が主に推進した。彼らは空中写真判読や高精細地形データ（LiDAR-DEM）に基づく地形解析を進め、大縮尺地形学図等を作成した。野外地質については原山や西井、苅谷がイニシアチブを取り、岩石鑑定や地質構造記載、予備的な地下物理探査（微動アレイ探査や電気探査）を進めた。またメンバー全員で年代測定試料を採取し、地すべりの発生時期に関するデータを獲得した。

地理情報システム（GIS）を援用した数値地形学的研究は、主に松四と齋藤（研究協力者）が遂行した。近年普及した高精細地形データや数値地質データを統合し、地すべりの発生条件や地形場の特性を定量的・広域的に論じた。

編年については、主に松四と西井が花崗岩及び堆積岩山地における宇宙線照射年代法の研究を進めた。また ^{14}C 法や火山灰編年法は苅谷や高岡が主に採用した。

古環境学や地生態学は、高岡や苅谷が推進した。高岡は山上湖沼・山上湿原の成立要因として、地すべりや地すべりの先駆現象（岩盤重力変形）の重要性を現地踏査と GIS 解析から明らかにした。

以上のように、本研究では専門を異にしつつ中部山岳における地学現象の解明という共通の問題意識を抱く研究者が野外・室内両面で研究を進め、討議を重ねて研究の協調推進を図った。

4. 研究成果

(1) 地形学・地質学的基礎研究：白馬岳周辺を対象に、空中写真判読や等高線読図に依拠した微小地形スケールの地すべり地形学図を公表した(苅谷・苅谷)。基図は 2.5 万分の 1 地形図とし、地すべり地形以外にも氷河地形や河成地形を取り込んだ。この結果、これらの地形と地すべり地形との関係性が議論可能となった。同様の大縮尺地形学図は、烏帽子岳や奥黒部、仙丈ヶ岳、鳳凰山でも制作された(苅谷・西井・高岡)。一方、LiDAR-DEM データや防災科学技術研究所地すべり分布図、地質調査総合センター数値地質データを GIS で解析し、地すべりと地質、気候との関連性の高さを定量的に示した(松四・齋藤)。また上高地では高精細 LiDAR-DEM データを用いて、岩盤重力変形現象を中心に据えた地形判読を行い、岩石なだれ現象の新発見に至った。同時に、岩石なだれの発生域や発生年代、堆積物の分布状況も明らかになった(苅谷・松四・原山・高岡)。さらに、上高地では微動アレイ探査を試行し、岩石なだれ堆積物が梓川の河床下に伏在する可能性を見いだした。この他、赤石山地北部の早川流域や、同南部の安倍川流域の地すべり地でも野外調査や年代測定を新たに行い、知見を多数得た。

(2) 編年：火山灰編年法や ^{14}C 法による新たなデータが白馬岳周辺、奥黒部、烏帽子岳、上高地、鳳凰山、七面山、安倍川流域など得られた(苅谷・高岡・西井・佐藤)。一方、宇宙線生成核種年代法については、特に上高地の岩石なだれが全て完新世に発生してきたことや、逆に奥黒部では酸素同位体ステージ 3・2 に大規模地すべりが発生したことが明らかにされた(松四・苅谷)。また野口五郎岳に発達する線状凹地の形成過程を同法の年代値を使って議論した(西井・松四)。

(3) 古環境学・地生態学研究：飛騨山地の高山帯に発達する小湖沼や池澮の成因論的検討を行い、地すべりや岩盤重力変形に重要な端緒があることが解明された(高岡)。また、地すべりや岩盤重力変形が山地植生の発達に影響する可能性を上高地や奥黒部、烏帽子岳、梅池などで検討し、地すべり性の微地形が土壌水分や消雪時期、微気候の変動の拘束条件となることを通じ、中部山岳(特に飛騨山地)の複雑な景観形成に寄与していることを指摘した(苅谷・高岡・佐藤)。

(4) まとめ：主要な目的である「中部山岳の『どこに・どのような・どの時代の』大規模地すべりが、『なぜ』存在するのか」について、新知見が各所から得られた。特に、飛騨山地と赤石山地については多数のデータセットが揃った。一方、木曾山地については好適な事例が多くなかったことと、調査日数の関係で定性的データを得るにとどまった。

本研究を通じ、中部山岳の地形・地質の発達や景観形成に果たしてきた大規模地すべりの効果と影響について、明確にそれを示すデータが収集できた。中部山岳における最終氷期以降の地形・地質発達については、前述

のように氷河作用や周氷河作用が重視されてきた。しかし本研究で具体的に明らかになったように、完新世の地すべりが今日みられる山岳の地形や景観の形成に寄与してきたことは明らかである。完新世の地すべり作用と地すべり物質の排出の重要性については、山麓の扇状地や河成段丘を対象として論じられてきたことはあったが、地すべりの重要性が中部山岳の高山帯・亜高山帯にも当てはまることが本研究により判明した。このことに基づき、その地形・環境変化統合モデルを提示する予定である。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計 28 件)

苅谷 愛彦・清水 勇介 (2016) 飛騨山脈・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誘因. 専修自然科学紀要, 47, 19-26. 査読無

Kariya, Y., Komori, J., Samten, W., and Tsuzuki, T., (2016) Landslide features in the Damji and Gasa district, Gasa Dzongkhag, northwestern Bhutan. Geographical Reports of Tokyo Metropolitan University, 51, 21-27. 査読有

Matsushi, Y., Kariya, Y., Harayama, S., and Matsuzaki, H. (2015) Dating deep-seated catastrophic landslides in Japanese Alps by terrestrial cosmogenic ^{10}Be : an implication to the influence of climate change in shaping mountainous landscapes. XIX INQUA Congress, Abstract volume T01642. 査読有

Takaoka, S., Goto, M., Saito, M., and Kariya, Y. (2015) Ecological roles of landslide and sagging in the evolution of regional biodiversity. XIX INQUA Congress, Abstract volume T00905. 査読有

Suzuki, T. and Kariya, Y. (2015) Late Pleistocene and Holocene landslide lakes in the Misaka Mountains, southern Fossa Magna, Central Japan. XIX INQUA Congress, Abstract volume T00901. 査読有

Kida, C., Kariya, Y., Matsushi, Y., Harayama, S., and Takaoka, S. (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

Takaoka, S. (2015) Origin and geographical characteristics of ponds in a high mountain region of central Japan. *Limnology*, 16, 103-112. 査読有

苅谷 愛彦・高岡 貞夫・松四 雄騎 (2015) 趣旨説明(2015年春季学術大会シンポジウム「地理学からみる日本アルプスの大規模地すべり」). *E-journal GEO*, 10, 37. 査読無

原山 智 (2015) 上高地盆地の地形形成史と第四紀槍・穂高カルデラ 滝谷花崗閃緑岩コンプレックス. *地質学雑誌*, 121, 373-389. 査読有

苅谷 愛彦 (2014) 上高地・徳沢で発見された大規模崩壊の痕跡. 山から始まる自然保護, 13, 59-65. 査読無

苅谷 愛彦 (2014) 日本アルプスの大規模地すべり 最新の知見. 信州大学山岳科学総合研究所ニューズレター, 41, 3-5. 査読無

苅谷 愛彦・松四 雄騎 (2014) 細密地形データからみた上高地の崩壊地形. *地図中心*, 502 (2014年7月号), 10-13. 査読有

高岡 貞夫 (2014) 植生図が語る大地の変化と植生の関係. *地図中心*, 502 (2014年7月号), 14-17. 査読有

佐藤 剛・苅谷 愛彦 (2014) 「北部飛騨山脈の地すべり地形学図(1:25,000)」の作成とそれをういた地すべり地形の解説. *地図*, 52 (1), 1-12. 査読有

奥野 充・中村 俊夫・及川 輝樹・苅谷 愛彦 (2013) 放射性炭素(¹⁴C)年代をどのように報告するか? *月刊地球* 35-9, 565-568. 査読有

Kariya, Y. (2013) Historical rock avalanche in the east side of Mount Jizo, the Southern Japanese Alps, central Japan. 8th International Conference (AIG) on Geomorphology abstract volume, p639. 査読有

苅谷 愛彦・高岡 貞夫・佐藤 剛 (2013) 北アルプスの地すべりと山岳の植生. *地学雑誌*, 122 (4), 768-790. 査読有.

苅谷 愛彦 (2013) 年輪ウィグルマッチングによるドンドコ沢岩石なだれ発生年代の推定. *日本地すべり学会誌* .50(3), 113-120.

査読有

高岡 貞夫 (2013) 北アルプス南部, 横尾谷におけるブナ優占林の組成と構造. *専修人文論集*, 92, 251-265. 査読無

⑳ 高岡 貞夫 (2013) 地すべりが植生に与える影響: 特に長期的な視点からの研究の意義について. *植生学会誌*, 30, 133-144. 査読有

㉑ 西井 稜子・池田 敦 (2013) 二次元電気探査による重力性変形地形浅層部の可視化の試み. *地学雑誌*, 122, 755-767. 査読有

㉒ 松岡 憲知・今泉 文寿・西井 稜子 (2013) 南アルプスにおける地形変動と土砂収支 最近の研究動向と展望. *地学雑誌*, 122, 591-614. 査読有

㉓ 苅谷 愛彦 (2012) 赤石山地・地藏ヶ岳東麓で奈良・平安時代に発生した大規模岩屑なだれ. *地形*, 33-3, 297-313. 査読有

㉔ 苅谷 愛彦・佐藤 剛・小森 次郎 (2012) 白馬岳東麓, 長走沢・金山沢の地すべり地形と堆積物. *地学雑誌*, 121 (2), 384-401. 査読有

㉕ 高岡 貞夫・苅谷 愛彦・佐藤 剛 (2012) 北アルプス北部における高山湖沼の成因と分布に対する地すべりの影響. *地学雑誌*, 121 (2), 402-410. 査読有

㉖ 植木 忠正・原山 智 (2012) 北アルプス, 仁科山地における白亜紀後期の高温で水に乏しい珪長質火成活動. *地質学雑誌*, 118, 207-219. 査読有

㉗ 原山 智・白波瀬 輝夫 (2012) 北アルプス, 笠ヶ岳流紋岩類の Rb-Sr 年代と K-Ar 年代. *地質技術*, 2, 17-27. 査読有

[学会発表](計30件)

苅谷 愛彦・佐藤 剛 (2016) 飛騨山地北部・朝日池園谷における完新世の地すべり活動. 日本地理学会 2016年春季大会, 2016年3月21日, 早稲田大学(東京都新宿区).

高岡 貞夫・苅谷 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 2016年春季大会, 2016年3月21日, 早稲田大学(東京都新宿区).

苅谷 愛彦・松四 雄騎・原山 智・高岡 貞夫・木田 千鶴・松崎 浩之 (2016) 深層崩壊で上高地の自然史を見なおす. 上高地自然史研究会平成27年度研究報告会, 2016年3月6日, 立正大学(東京都品川区).

山田 隆二・苅谷 愛彦(2016)南アルプス・ドンドコ沢から産出した埋没ヒノキの酸素同位体比を用いた年輪年代測定．砂防学会研究会平成27年度中間発表会，2016年2月20日，東京農工大学（東京都府中市）．

松四 雄騎・苅谷 愛彦・松崎 浩之(2015)大起伏山地の地形形成過程における大規模岩盤崩壊の役割：日本アルプスを例として．日本地質学連合2015年秋季大会，2015年10月10日，鹿児島大学（鹿児島県鹿児島市）．

苅谷 愛彦(2015)山梨県早川町の七面山崩壊による平安時代後期の堰き止め湖沼堆積物．日本地球惑星科学連合2015年大会，2015年5月28日，幕張メッセ（千葉県千葉市）．

黒澤 兆・苅谷 愛彦・松四 雄騎・松崎 浩之(2015)赤石山脈，仙丈ヶ岳・藪沢で完新世に発生した大規模岩石なだれの地形・地質的特性．日本地球惑星科学連合2015年大会，2015年5月28日，幕張メッセ（千葉県千葉市）．

木田 千鶴・苅谷 愛彦・山本 信雄・原山 智・高岡 貞夫・島津 弘(2015)上高地・岳沢最下部に発達する崩壊性大型ロープ状地形．日本地球惑星科学連合2015年大会，2015年5月28日，幕張メッセ（千葉県千葉市）．

苅谷 愛彦・松四 雄騎・高岡 貞夫・西井 稜子・齋藤 仁・佐藤 剛・原山 智(2015)日本アルプスの大規模地すべりに関する地形学・地質学的知見：まとめ．日本地理学会2015年春季学術大会，2015年3月28日，日本大学（東京都世田谷区）．

高岡 貞夫(2015)大規模地すべりが日本アルプスの生態系の発達に与える影響．日本地理学会2015年春季学術大会，2015年3月28日，日本大学（東京都世田谷区）．

松四 雄騎・苅谷 愛彦・松崎 浩之(2015)大起伏急傾斜山地の地形形成過程における岩盤崩壊の役割．日本地理学会2015年春季学術大会，2015年3月28日，日本大学（東京都世田谷区）．

高岡 貞夫(2015)中部山岳地域の高山帯・亜高山帯に点在する池沼の成因と生態学的特性．日本生態学会第62回全国大会，2015年3月21日，鹿児島大学（鹿児島県鹿児島市）．

Kariya, Y. (2014) Large-scale landslides in alpine and subalpine zones of Japanese Alps. International symposium "Slope dynamics and ecosystem in steep mountains:

Comparison between Swiss and Japanese Alps", 2014年10月17日，筑波大学（静岡県静岡市）．

Takaoka, S. (2014) The importance of landslides for pond formation in a high mountain region of central Japan. International symposium "Slope dynamics and ecosystem in steep mountains: Comparison between Swiss and Japanese Alps", 2014年10月17日，筑波大学（静岡県静岡市）．

西井 稜子・松四 雄騎・松崎 浩之(2014)斜面変形プロセス研究への宇宙線生成核種年代測定の応用．第53回地すべり学会研究発表会，2014年8月20日，つくば国際会議場（茨城県つくば市）．

苅谷 愛彦・松四 雄騎・原山 智・松崎 浩之(2014)上高地・奥又白谷で発生した完新世の岩石なだれ．日本地球惑星科学連合大会2014年大会，2014年4月28日，パシフィコ横浜（神奈川県横浜市）．

苅谷 愛彦・光谷 拓実・井上 公夫(2014)ドンドコ沢岩石なだれ堰き止め湖沼堆積物から得た大径木の年輪年代：AD887五畿七道地震の可能性．日本地球惑星科学連合大会2014年大会，2014年4月28日，パシフィコ横浜（神奈川県横浜市）．

佐藤 剛・苅谷 愛彦(2014)北部飛騨山脈の地すべり地形学図．日本地球惑星科学連合連合大会2014年大会，2014年4月28日，パシフィコ横浜（神奈川県横浜市）．

苅谷 愛彦・松四 雄騎・原山 智・松崎 浩之(2014)上高地・奥又白谷で完新世にくり返し発生した岩石なだれ．日本地理学会2014年春季学術大会，2014年3月27日，国土館大学（東京都世田谷区）．

高岡 貞夫(2014)日本アルプスの高山帯および亜高山帯上部に分布する湖沼の成因 - 地すべり地形に着目して - ．日本地理学会2014年春季学術大会，2014年3月27日，国土館大学（東京都世田谷区）．

②西井 稜子・松四 雄騎・松崎 浩之(2014)重力性変形地形の形成時期とその発生誘因についての検討．日本地理学会2014年春季学術大会，2014年3月27日，国土館大学（東京都世田谷区）．

②苅谷 愛彦・原山 智・松四 雄騎(2013)高天原岩石なだれ：黒部川源流・水晶岳西面の大規模地すべり．日本地球惑星科学連合2013年大会，2013年5月24日，幕張メッセ（千葉県千葉市）．

⑳ 苅谷 愛彦・原山 智・清水 勇介・澤部 孝一郎(2013)高天原岩石なだれ:黒部川源流・水晶岳西面の大規模地すべり. 日本地理学会2013年春季大会, 2013年3月30日, 立正大学(埼玉県熊谷市).

㉑ 松四 雄騎・苅谷 愛彦・原山 智・松崎 浩之(2013)岩石中の宇宙線生成核種を用いた大規模崩壊の発生年代の推定:北アルプスにおける適用例. 日本地理学会2013年春季大会, 2013年3月30日, 立正大学(埼玉県熊谷市).

㉒ 佐藤 剛・浅野 志穂・土志田 正二・伊藤 谷生・苅谷 愛彦・宮澤 洋介(2013)飛騨山脈・八方尾根主稜線に分布する線状凹地の形成期. 日本地理学会2013年度春季学術大会, 2013年3月30日, 立正大学(埼玉県熊谷市).

㉓ 西井 稜子・松四 雄騎・松崎 浩之(2013)宇宙線生成核種を用いた重力性変形地形の発達モデルの構築. 日本地理学会2013年春季学術大会, 2013年3月30日, 立正大学(埼玉県熊谷市).

㉔ 苅谷 愛彦・原山 智・清水 勇介(2013)新村橋の岩屑丘は前穂北尾根東面で起きた岩壁崩壊の産物である. 上高地自然史研究会2012年度研究成果報告会 2013年3月3日, 専修大学(神奈川県川崎市).

㉕ 原山 智・松岡 達郎・林 久夫・水落 幸広・棚瀬 充史・河合 小百合(2012)上高地における微動アレー探査(空間自己相関法)により明らかとなった古梓川埋積谷地形と潜在活断層. 日本地質学会第119年学術大会, 2012年9月15日, 大阪府立大学(大阪府大阪市).

㉖ 苅谷 愛彦(2012)南アルプス・ドンドコ沢岩屑なだれ発生年代の高精度推定. 日本地球惑星科学連合2012年大会, 2012年5月20日, 幕張メッセ(千葉県千葉市).

㉗ 苅谷 愛彦・高岡 貞夫・佐藤 剛・清水 勇介(2012)(招待講演)北アルプスの山岳景観と地すべり. 日本地球惑星科学連合2012年大会, 2012年5月20日, 幕張メッセ(千葉県千葉市).

〔図書〕(計6件)

高岡 貞夫(2014)植生地理学及び地生態学. 「自然地理学」. ミネルヴァ書房. 183-203及び205-224.

原山 智(2014)「槍穂高 雲と空の間に」. 信濃毎日新聞社. 114-119.

原山 智・山本 明(2014)「槍・穂高 名峰誕生のミステリー」. 山と溪谷社. 350.

苅谷 愛彦(2012)白馬岳. 「図説日本の山」. 朝倉書店. 94-95.

苅谷 愛彦(2012)平ヶ岳. 「図説日本の山」. 朝倉書店. 50-51.

原山 智(2012)劔岳, 槍ヶ岳及び穂高岳. 「図説日本の山」. 朝倉書店. 96-97, 100-101, 102-103.

〔産業財産権〕
出願状況(計0件)

取得状況(計0件)

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 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

(2) 研究分担者

松四 雄騎(MATSUSHI, Yuki)
京都大学・防災研究所・准教授
研究者番号: 90596438

高岡 貞夫(TAKAOKA, Sadao)
専修大学・文学部・教授
研究者番号: 90260786

原山 智(HARAYAMA, Satoru)
信州大学・理学部・教授
研究者番号: 60293536

西井 稜子(NISHII, Ryoko)
独立行政法人土木研究所・その他部局等・
研究員
研究者番号: 00596116

(3) 連携研究者

佐藤 剛(SATO, Go)
帝京平成大学・現代ライフ学部・准教授
研究者番号: 00468406

(4) 研究協力者

齋藤 仁(SAITO, Hitoshi)
関東学院大学・経済学部・講師
研究者番号: 00709628