

令和 6 年 6 月 28 日現在

機関番号：31302

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2019～2023

課題番号：19K23134

研究課題名（和文）地震災害による地学的自然遺産の被害の実態と管理方法

研究課題名（英文）Damage and management of geoh heritage due to earthquake disaster

研究代表者

目代 邦康（MOKUDAI, Kuniyasu）

東北学院大学・地域総合学部・准教授

研究者番号：80396605

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 700,000円

研究成果の概要（和文）：宮城県栗原市においてジオパークのジオサイトとして保存されている荒砥沢地すべりはじめとする地学的自然遺産は、2008年の岩手・宮城内陸地震時に出現した。荒砥沢地すべりは、2011年の東北地方太平洋沖地震時には、事前に治山事業として頭部の排土が行われていたため、大きな地形変化はなかった。一方で、地すべり地形そのものが、主に、表層堆積物や軟岩で構成されているため、その形態は変化し続けている。地すべり地形を地学的自然遺産として保存する場合には、出現後の地形変化も含めて行われるべきものである。特に日本列島では地形の変化速度は速いため、保護のための地形変化の記録（モニタリング）が必須である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

生物に関する保護・保全の方法論は、多くの実践があり、その方法論についても多くの議論がある。一方で、地形の保存に関しては、その実践が少ない。また、保護すべき地形は、地質露頭といった地質遺産と保護の方法論が異なるものであるが、その議論も十分ではない。本研究によって、状態が変化しやすい地形についての保護の方法についての議論がすすんだ。

研究成果の概要（英文）：The geomorphological heritage, including the Aratozawa landslide, which is preserved as a Geosite in Mt. Kurikoma Area Geopark, Miyagi Prefecture, appeared during the Iwate-Miyagi Nairiku Earthquake in 2008. The Aratozawa landslide did not undergo any major landform change at the time of the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake because the head of the landslide had been cleared in advance as part of a landslide control project. On the other hand, landslide landforms are composed of surface sediments and soft rocks, and their morphology is continuously changing. When preserving landslide landforms as geomorphological heritage, the landform changes after their emergence should be included.

研究分野：自然地理学

キーワード：地形遺産 ジオモルフォサイト 地すべり地形 震災遺構 ジオパーク ジオサイト

1. 研究開始当初の背景

価値が認められ保護の対象となっている自然には、地学的自然遺産のほか、生物学的な自然遺産がある。特に生物種は、古くから自然保護の対象となっていたものであり、その管理方法は、保全生態学、保全生物学という分野で議論されている。また、彫刻や絵画、建築物等の文化財は、文化財保存・修復科学という分野があり、その保存、修復の方法については科学的知見の蓄積がある。一方、科学的価値を持つ地形や地質の露頭などの地学的自然遺産の管理についての議論は現在、世界的に進められるようになったばかりである。そうした議論を受けて、日本でも「ジオダイバーシティ」に関する議論や評価が行われてきた。また、以前より「地形のレッドデータブック」の実践など、地学的自然遺産の保護に関する実践も進められてきた。こうした議論のなかで、自然災害によって被害を受けた地学的自然遺産の管理についての議論は、ほとんどすすんでいない。生物学における自然遺産の保護の実践においては、その対象となるものが動的なものであるという認識があるため、議論が盛んであるが、地学的事象、特に地形の保護の実践に関しては、それが動的なものであるという認識が不十分である。

2. 研究の目的

本研究では、地学的自然遺産が、どのような環境の変動により生じたものであるのか、また、それが、どのように自然遺産となったか、そして、過去にどのような自然災害の被害を受け、それに対してどのような対応が取られてきたのかを、地形変化という自然科学的側面と、その管理の状態という人文・社会科学的側面から調査を行い、それらを整理することにより、湿潤変動帯である日本列島における、地学的自然遺産の管理のあり方について考察する。

3. 研究の方法

本研究では、2008年に発生した「平成20年岩手・宮城内陸地震」で生じた斜面変動の痕跡が、それぞれどのような性質を持つものであるのか、また、どのように地学的自然遺産と認められるようになったのか、その後どのように管理されているのかを、地形変化という自然科学的側面と、その管理の状態という人文・社会科学的側面から調査を行い、それらを整理する。

4. 研究成果

2008年に「平成20年岩手・宮城内陸地震」により多くの地殻変動、斜面変動が発生した栗原市において、どのように地学的自然遺産の保護が進められてきたかを調査した。この地震で発生した荒砥沢地すべりが保護されるようになったのは、栗原市の行政職員が、地すべり地形研究者を座長とした復興計画立案の会議が進行する中で、その研究者、政治家(首長)の理解をとりつけ、地すべり地形をできるだけ現状のまま残し、ジオパークという枠組みのなかで保存していくようにしたためである。この荒砥沢地すべり以外にも、栗原市と一関市には、地殻変動の痕跡が数多く出現し、それらは発災後の地学的研究において調査の対象となり、多くのものが学術論文に記載された。しかし、それらは2022年現在では、栗駒山麓ジオパークのジオサイトとされている場所を除くと、修復され、その痕跡は残っていない。岩手・宮城内陸地震の痕跡は、荒砥沢地すべりや、一関の祭時大橋など、ごく限られたものである。斜面変動、地殻変動の痕跡は、研究者はその価値を見出しているが、その価値を、社会が認めているわけではないので、それを残すか否か、ほとんど議論されていないという状況である。

ジオサイトとして残された荒砥沢地すべりは、その保護と管理のあり方について慎重に検討が行われながら現在に至っている。この活動は、地域の自治体やそれに協力する研究者によって担われており、この地域独自の活動といえる。こうしたジオパークの仕組みを活用して地学的自然遺産の管理を考えている地域はまれであり、ジオパークがイニシアティブを取っている例としては、日本国内では本例のみであるといえる。

大規模地すべりの地形を残すことに成功した栗原市(栗駒山麓ジオパーク)であったが、その地すべりを構成している地層は、表層の堆積物と、基盤となる溶岩、湖成堆積物だり、溶岩以外の地層では、その表面の侵食がすすみ、地形変化が年々進んでいる。現在、このような状況に対して、変化しつつある過程を記録することが必要であると思われるが、そうした制度(予算)はなく、適切な対応ができていないという状況である。こうした、軟らかい地層からなる地形の保護の状況を調べるため、濃尾地震で動き、その後のトレンチ調査でその露頭が観察できるようになった根尾谷断層、兵庫県南部地震で出現した野島断層の保護施設の見学と関係者への聞き取りを行った。大型の施設が設置されているため、地形、露頭の劣化は最小限に保たれているが、一方でその維持管理の経費が管理者にとって負担となっている。

自然災害の痕跡である地形は、文化財であり、その保護の社会的な意義は大きいといえよう。その価値を理解している研究者は、そうしたことを啓蒙し、社会的に保護が進むようにする必要がある。社会の理解を深めるためには、学校教育だけではなく、専門家から非専門家への情報発信が必要であり、その実践例は、共有されることで、質、量の向上が図れる。そうした実践について、これまでの地形学的内容のノンフォーマル教育・インフォーマル教育の実践とその効果に

ついて、整理をした。

2024年1月には、能登半島地震が発生し、新たに、そこで出現した地表変状の痕跡についても、その保全が可能か否かを判断するため、現地調査を開始している。

全体の研究成果をまとめると、1)地震時に発生した斜面の変状は、地球科学的価値があったとしても、人間の生活圏内のものであれば、復興の過程で消失してしまう。2)何を保護するのかが社会全体で共有されていないので、今後その議論が必要。以上の2点である。それを踏まえると、日本列島における地形学的に評価される自然遺産の保護・保全の意義は、生物多様性の基盤であるということとともに、自然災害の痕跡の可視化であるといえる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 2件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 目代邦康	4. 巻 43
2. 論文標題 地形学的内容のノンフォーマル教育・インフォーマル教育の実践とその効果	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 地形	6. 最初と最後の頁 199-209
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 目代邦康, 田中誠也	4. 巻 27
2. 論文標題 栗駒山麓ジオパークにおけるジオサイトとしての伊豆沼・内沼の価値の評価	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 人間情報学研究（東北学院大学）	6. 最初と最後の頁 39-46
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 目代邦康	4. 巻 11
2. 論文標題 栗駒山麓ジオパークのジオサイトを素材としたオンラインでの発展実習	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 地域構想学研究教育報告	6. 最初と最後の頁 43-46
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 目代邦康	4. 巻 26
2. 論文標題 サイエンスコミュニケーションの場としての日本のジオパークの可能性	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 人間情報学研究（東北学院大学）	6. 最初と最後の頁 61-67
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 目代邦康	4. 巻 44
2. 論文標題 戦後日本における応用地形学的研究の一系譜	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 地形	6. 最初と最後の頁 121-129
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計8件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 目代邦康
2. 発表標題 地学的自然遺産保護のための評価項目の検討
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2020年大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 目代邦康
2. 発表標題 中部山岳国立公園上高地における自然公園管理の現状
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2020年大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 目代邦康
2. 発表標題 活断層地形の価値の評価と保護の現状
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2020年大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 目代邦康
2. 発表標題 自然保護における地理学の役割
3. 学会等名 2020年度日本地理学会秋季学術大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 目代邦康
2. 発表標題 地学的自然遺産保護のためのジオサイトデータベース構築の実態と課題
3. 学会等名 日本地理学会2019年秋季学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 目代邦康
2. 発表標題 自然環境の保全と活用に対するの第四紀学の役割
3. 学会等名 日本第四紀学会第5回ジオパークシンポジウム「仙台・宮城の自然環境の成り立ちとその管理方法」(招待講演)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 小岩直人, 目代邦康, 伊藤 悟, 手代木功基, 丹羽孝仁, 天野太郎
2. 発表標題 令和6年能登半島地震による石川県内灘町における液状化の被害
3. 学会等名 2024年日本地理学会春季学術大会
4. 発表年 2024年

1. 発表者名 原田拓也, 鈴木比奈子, 佐藤英和, 長尾隼, 長谷川唯, 嶋田哲郎, 目代邦康
2. 発表標題 地質遺産の保全と活用についての栗駒山麓ジオパークの実践
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2023年大会
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------