

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 23 日現在

機関番号：84501

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2012～2014

課題番号：24650599

研究課題名(和文)地震断層等を活用した防災教育・地学教育の展開

研究課題名(英文)Educational application of earthquake faults to mitigate natural disaster risk

研究代表者

加藤 茂弘(KATO, Shigehiro)

兵庫県立人と自然の博物館・その他部局等・研究員

研究者番号：50301809

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円

研究成果の概要(和文)：千屋断層、丹那断層、根尾谷断層、郷村断層、野島断層の保存状況は野島断層と残り4つの地震断層で大きく異なり、良好な地震断層の保存に出現直後の迅速な対応が必要であることが明確になった。活用状況は地元密着型、観光主体型、中間型に類型化でき、地震断層が文化財に扱われる弊害とソフト事業を展開するための人材・組織の不足が明らかになる一方、それらを解決するためのジオパークの可能性が期待された。台湾車龍埔断層は日本の事例に比べて良好な保存・活用状況であり、地震断層や被災建造物が多く残されていることから、活断層と防災教育をテーマとする世界初のジオパーク設立を提言した。

研究成果の概要(英文)：Present situation of preservation of earthquake faults is much better at the Nojima fault than at the Senya, Tanna, Neodani, and Gohmura faults in Japan. It suggests the importance of prompt preservation after emergence of earthquake faults. Educational application styles of the faults are classified into three types: local utilization, regional utilization for tourism, and an intermediate type of the two. In all types, an evil influence of treating as cultural assets and lack of man-power and adequate organizations are clarified. Geopark systems are expected to solve these problems. In contrast, the preservation and educational application of the Chelungpu faults in Taiwan are much better than the Japanese examples. Additionally, many sites of earthquake faults and damaged constructions have been preserved along the faults. We thus propose to establish the first geopark in the world that mainly aims at learning of active faults and education to mitigate natural disaster risk.

研究分野：自然地理学

キーワード：地震断層 保存 活用 防災教育 地学教育 ジオパーク 台湾 車龍埔断層

1. 研究開始当初の背景

明治以降に出現した地震断層では、千屋断層、丹那断層、根尾谷断層、郷村断層、野島断層が国指定天然記念物に、深溝断層と鹿野断層が県指定天然記念物となり、保存・公開されている。これらはいずれも、大震災を引き起こした大地震の震源断層が地上に出現したもので、震災の教訓や大地の活動表現としての学術的意義が認められ記念物指定された。このため地震断層の保存が主眼とされ、防災教育や地学教育への活用は積極的に行われてこなかった。

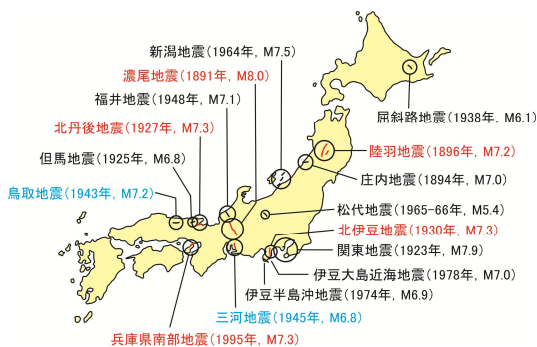


図1 明治以降、兵庫県南部地震までに出現した主な地震断層と内陸大地震 赤字が国や県の天然記念物として保存・公開されている地震断層、青字は県指定。

1995年兵庫県南部地震で出現した野島断層では、1998年4月に地震断層の一部を屋内保存・公開する野島断層保存館が整備された。野島断層では、地震断層の保存と展示等の整備、普及講演会・国際シンポジウムの開催などが進められてきた。しかし、これらの行事を除くと来館者は観光客が主体で、防災・地学教育の場としての活用は進んでいない。2010年度からは、野島断層見学会や親子体験教室を開催するなど、新たな方向性を模索している。

地震断層が天然記念物指定されているにも関わらず防災教育や地学教育への活用が遅れた背景には、震災遺物に対する地域毎の住民感情や、被災構造物を震災の象徴として理解しやすい国民性（中国・台湾で顕著）がある。こうした背景を理解した上で、野島断層や台湾の車籠埔断層（1999年集集地震の震源断層）の保存・活用の事例等を検討・整理し、各国・各地域に応じた保存対象の設定や、活用手法の企画・実践が必要とされている。

2. 研究の目的

明治以降の内陸大地震で出現し、天然記念物等として保存・公開されている地震断層は、震災の証人であるとともに、大地のエネルギーの凄さを伝える文化財でもある。本研究では、これらの地震断層やその保存施設を、将来の震災に備えるための防災教育や、地域の地形・地質を学ぶための地学教育の拠点として活用する手法を模索し、提案することを第一の目的とする。また、日本および台湾、中国を対象とし、東アジアの各国や日本各地の文化的

背景に応じて異なる、地震断層等の地震痕跡に対する考え方を整理し、各国、各地域における地震断層の有効な活用手法や、その背景となっているコンセプトを明らかにする。

研究期間においては、国指定天然記念物である5つの地震断層（千屋・丹那・根尾谷・郷村・野島断層）について、保存に至るまでの経緯（地震断層に対する住民感情や被災物への理解を含めて）、保存・活用の現況との実施主体、地元の博物館や学校等教育機関の地震断層への理解などを明らかにし、地震断層を防災・地学教育に有効に活用できるようにするための課題を示す。

次に野島断層を対象として、学校教育機関等との連携を促進しつつ、防災教育・地学教育のプログラムの開発と実践を行う。野島断層保存館等での防災・地学教育プログラムの開発と実践、残存する地震断層の見学会等への活用を行い、保存施設のある丹那断層や根尾谷断層への参考例を示す。

さらに台湾の地震断層の保存・公開の現況とその経緯から、それらの背後にある震災遺物に対する住民感情や国民性、国家的戦略も合わせて）を明らかにし、それに基づいた地震断層等の地震痕跡の有効な活用手法を示す。

3. 研究の方法

国指定天然記念物として保存されている日本の5つの地震断層（秋田県の千屋断層、静岡県丹那断層、岐阜県の根尾谷断層、京都府の郷村断層、兵庫県の野島断層）を対象にして現状調査や聞き取り調査を行う。現状調査は、地震断層の保存状況、保存・活用関連施設の整備状況（屋内保存施設の有無や規模、看板等の設置状況など）、断層観察ルート等の整備状況など、主にハード的な側面を対象に行う。聞き取り調査は、保存・活用に至るまでの経緯とその資料の有無（あれば資料を収集）、小・中・高等学校など学校教育での活用実績、シンポジウムや展示会など社会教育での活用実績、防災教育での活用経験（工夫や明らかになった課題）、および地震断層とそれが生じた際の大震災に対する行政（教育委員会ほか）の意識などを調査する。以上の調査成果を整理し、防災・地学教育への地震断層の活用に関する課題をまとめる。

上記の課題を参考にしつつ、淡路市の野島断層をモデルケースとし、地域の行政や教育機関と連携して防災・地学教育プログラムの開発と実践を試みる。例えば、野島断層見学会や北淡震災記念公園セミナーハウスを利用した体験型プログラムを開発し、夏休み期間の土・日の4日間を候補に実践する。動く断層ペーパークラフトや鯨絵ぬり絵、鯨絵や野島断層の立版古（立体的なぬり絵ペーパークラフト）などの作成を行い、セミナーハウスほかを会場に実践する。

台湾の921地震教育園区や竹山車籠埔断層保存館等の地震断層の保存・活用施設の現状調査と、地震断層の保存・活用に至るまでの経緯と

将来計画をまとめた資料の発掘および聞き取り調査を行う。921地震教育園区と竹山車籠埔断層保存館は台湾国立自然科学博物館の運営施設となり、観光など街づくりの一端を担う働きも期待されている。このため、地震断層の保存・活用だけでなく、自然学習の推進や街づくりの中での役割と方向性などの広範な視点から現地調査を進める。最後に、日本と台湾における調査成果を整理し、地震断層の保存・活用之際して両国の特徴と課題をまとめる。

4. 研究成果

(1) 調査を行った国指定天然記念物である5つの地震断層の中で、根尾谷断層・郷村断層・野島断層では地震断層が屋内で保存・公開され、根尾谷断層と野島断層では地震と断層について学習できる施設が造られている。丹那断層では丹那断層公園が整備され、地震断層を掘り下げたトレンチ展示や北伊豆地震と丹那断層の説明パネルが設置されている。野島断層では保存処理や修復が毎年行われ、郷村断層では世界ジオパーク加盟後に施設整備や案内看板の整備が進んだ。丹那断層では継続的な整備は無く、案内や説明のパネルに劣化が目立つが、いずれも地震断層を後世に残す役割が果たされている。

一方で、これらの地震断層が防災教育や環境学習の一環として利用される機会は少なかった。野島断層、根尾谷断層、丹那断層では近隣の小学3~6年生が環境学習や総合学習で利用するのみであり、市町村や県での活用例はなかった。郷村断層では教員等の観察会や勉強会が行われ、生徒の学習機会を増やす試みを行っている。丹那断層はジオパークガイド養成講座の対象となったほか、静岡大の地学研究会などが地学教育の場に利用している。このようにジオパークでは、地震断層が防災教育や地学教育に活用されつつあることが浮き彫りになった。

これに対して、根尾谷断層観察館や野島断層保存館などの見学施設は開館時から見学者が減少を続けており、教育機会の減少の直接的要因となっていた。後者では「語り部」事業が震災記憶継承のために行われているものの、ともに地震断層の見学が主で防災教育・地学教育に関わるソフト事業がほとんど無く、他の自然・文化遺産との連携を図り、来場者を増やす工夫も無かった。

これらのことから、地震断層を防災教育や地学教育に活用するためには、地域が一体となって取り組むこととソフト事業の展開が重要であることが再認識された。

(2) 秋田県の千屋断層では、地震断層見学ルートは整備されているが、トレンチ地点は保護のために埋められたまま放置されている。また、地元の教育委員会の社会学習で年1回程度の見学会を行うのみであるなど、保存・活用の現状は調査した5つの地震断層の中で最も遅れていた。このように地震断層の所在

地の自治体規模が小さいと、ソフト面も含めて県や国の援助が必要であることが明らかになった。一方で、同様な自治体の状況にある丹那断層や郷村断層では、ジオパーク内のジオサイトとして防災教育への活用が図られており、ジオパークの有効性が再確認された。

(3) 5つの地震断層の保存・活用状況を総括すると、保存状況は野島断層と他の4つの地震断層と大きく異なり、良好な形状保存には地震断層の出現直後からの迅速な対応が必要であることがわかった。一方で戦前の地震断層は屋外でも自然保存されている例が多く、都市開発の有無や地元の保存意識の重要性が認識された。活用に関しては地震断層を地域密着型、観光主体型、両者の中間型に類型化し、それぞれの現況と課題を整理した。地元密着型はジオパークとしても活用されているが、ガイドが活躍できるだけの集客に欠ける点が課題である。逆に観光主体型は地元の教育利用が少なく、とくに若年層の地震断層への理解が薄いという問題があった。中間型(根尾谷断層)は両者の課題を有しているが、市町村合併の影響もあって対応が進んでいない。いずれの類型においても、地震断層が文化財として扱われることに利点と弊害があることと、防災教育や地学教育へのソフト事業の企画・実施ができる人材や組織が必要であることが明らかになった。

(4) 地震断層を活かした防災学習に有効な教材として、「動く断層ペーパークラフト」に加えて「断層ドミノ」を考案し、野島断層親子体験教室など3か所で実践した。実践にあたっては、天然記念物とされている明治時代以降の地震断層だけでなく、868年播磨地震を起こした山崎断層などの歴史地震を起こした活断層を対象に加えることや、そうした活断層のある自治体の図書館と連携して防災学習会を行うことを試みた。「断層ドミノ」は、海溝型巨大地震の特徴を直感的に理解する助けとなり、低学年の子どもにも親しみやすいことから、南海トラフ巨大地震に備える防災学習にも活用できるものである。ま

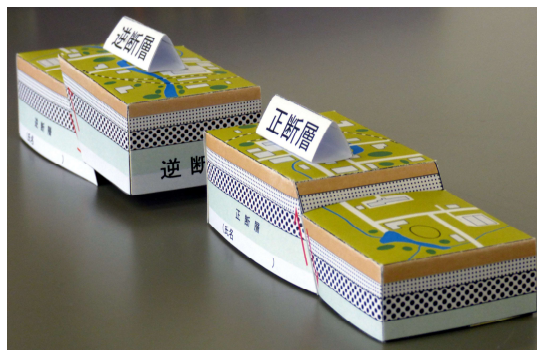


図2 動く断層ペーパークラフト

逆断層、正断層、右横ずれ断層、左横ずれ断層の4種類があり、断層運動を理解できる。

た、野島断層保存館といった地震断層の保存施設だけでなく公立図書館と協働して進めた防災イベントは、とくに地元での防災教育や地学教育の展開に有効であった。

(5) 台湾の2つの地震断層保存施設(921地震教育園区と竹山車籠埔断層保存館)では、地震災害だけでなく、洪水、地滑り・崩壊などの土砂災害、環境汚染などの多角的な視点から来場者への防災教育プログラムを展開している。しかし、台湾国立自然科学博物館の分館であるという制約もあって地域との結びつきが弱く、地域住民の防災学習の場として十分に機能できていないという問題も抽出された。

(6) 台湾の地震断層の保存・活用には、中国文化とは離れて、野島断層や根尾谷断層という日本の事例が参照されており、日本の経験が台湾で役立ったことが明確になった。日本の大都市などに普通に見られる防災センターなどの教育拠点に乏しい台湾では、防災・減災教育に果たす地震断層の意義は大きい。このため、日本で地震断層がジオパークに組み込まれた事例を参考にし、921地震教育園区と竹山車籠埔断層保存館を中心とする6地点のジオサイトをまとめた「921地震ジオパーク」の設立を提言した。また、その取り掛かりとして、921地震サイトマップの作成を試みた。

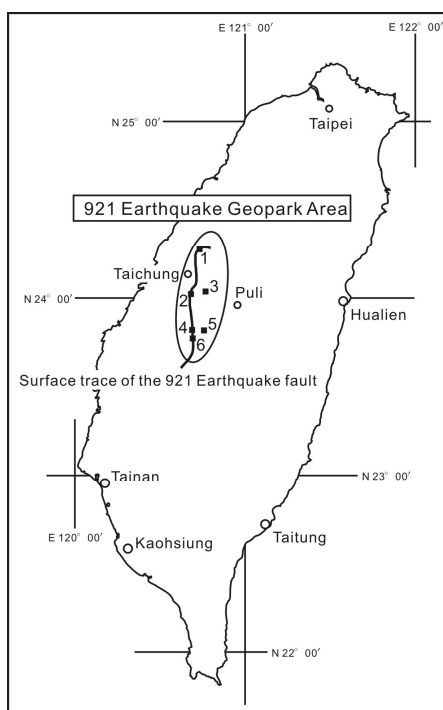


図3 台湾 921 地震ジオパークの提案位置と6地点のジオサイト

1: 台中市石岡郷・石岡ダム, 2: 台中市霧峰郷・921地震教育園区, 3: 南投県國姓郷・九份二山, 4: 南投県竹山郷・車籠埔断層保存館, 5: 南投県集集郷・武昌宮, 6: 南投県竹山郷・沙東宮。

5. 主な発表論文等
(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計2件)

加藤茂弘・岡田篤正, 2015, 北淡国際活断層シンポジウム2005~野島断層活用フォーラム~報告, 活断層研究, 42, 86-88, 査読無。

加藤茂弘・古谷 裕・川東文純, 2014, 日本における明治以降の地震断層の保存と活用:現状と課題, 日本活断層学会2014年度秋季学術大会講演予稿集, 6, 40-41, 査読無。

〔学会発表〕(計2件)

Katoh, S., Matsubara, N., Funo, T., Kawahigashi, T., Takase, Y., Ueda, M., Yamazaki, Y., Proposal to establish the 921 Earthquake Geo-park in Central Taiwan focusing on education to mitigate natural disaster risk, Hokudan International Symposium on Active Faulting in commemoration of the 20th Anniversary of the 1995 Great Hanshin-Awaji Earthquake, Jan. 13-15, 2015, Awaji City, Hyogo Prefecture.

加藤茂弘・古谷 裕・川東文純, 日本における明治以降の地震断層の保存と活用:現状と課題, 日本活断層学会2014年度秋季学術大会, 2014年10月18日, 宮城県仙台市。

〔その他〕

ホームページ等

台湾集集地震に関するサイトマップ

<https://www.google.com/maps/d/viewr?mid=zQarJwUUE9Bl.kC55RGjEeD4E&usp=sharing>

6. 研究組織

(1)研究代表者

加藤 茂弘 (KATO, Shigehiro)

兵庫県立人と自然の博物館・自然・環境評価研究部・主任研究員

研究者番号: 50301809