

8. 岡山県の城跡における斜面崩壊履歴と地質の関係：GISによる分析

Relationship between slope-failure history and geological features at castle sites in Okayama prefecture
: A GIS-based analysis

○猪股雅美（広島工業大学）

1. はじめに

広島県内では2014年の平成26年8月豪雨、2018年の平成30年7月豪雨で、複数の山城跡下部で斜面崩壊が発生した。山城跡は丘陵頂部や丘陵先端などの見晴らしの良い山頂に築城され、山頂部や斜面を人工的に大きく改変しているために、これまでにも土石流・がけ崩れなどが下部斜面で多発している。大丸（2015）¹⁾は、平成26年8月豪雨での高松山城跡（広島市）の斜面崩壊について、築城時の人為的地形改変が影響した可能性を指摘した。猪股（2023b）²⁾は、平成30年7月豪雨で土石流が発生した東広島市内51城の中世城館跡斜面の調査結果から、空堀遺構が流路となり土石流の発生要因となった可能性を指摘した。また、複数の城跡で短期間に繰り返し斜面崩壊が発生していることを述べている³⁾。しかし、これらの城跡はいずれも白亜紀後期の花崗岩類に立地しており、斜面崩壊の要因として、築城による人為的地形改変と地質条件との関係は明らかになっていない。下野（2015）⁴⁾は、近代の地形改変である高速道路斜面の崩壊と表層地質との関係を調査し、花崗岩類の災害発生指數（土工100km²あたりの発生頻度）は中位であると報告している。一方、城跡は近世以前の人為的な地形改変により、特殊な斜面形状を有するにもかかわらず、その崩壊要因に関する研究事例は少ない。全国の城館跡調査では、21府県でそれぞれ1,000件以上の中世城館跡の残存が報告されている⁵⁾。都市部では山の斜面まで宅地開発が進み、その上部には放置された廃城跡が存在する例も多い。そのため、城跡斜面に着目して崩壊要因を検討することは、災害リスクの把握において大変重要である。

2. 研究目的

本研究の目的は、城跡における斜面崩壊の履歴を地質別に調査し、地質条件が斜面崩壊に及ぼす影響について検討することである。

3. 調査対象地

調査対象は岡山県の中世城館跡とした。広島県では表層地質の約65%を花崗岩類と流紋岩類が占めており、地質分布に偏りがみられる⁴⁾。これに対し岡山県は、先白亜系の古生代から中生代の付加体や三郡変成岩類、白亜紀後期から古第三紀の花崗岩・花崗閃緑岩といった花崗岩類、そして流紋岩などの火山岩類、第四紀に形成された河川・海岸平野堆積物などが分布している⁶⁾。このように、特定の地質に偏らず多様な地質が分布していることから、本研究の調査対象地として適していると判断した。

また、特に中世の城跡は山上にあることが多く、斜面崩壊への影響が大きいと考えられたため、城跡として中世城館跡に調査対象を絞った。

4. 研究方法

本研究は図1左のように、GISと城館調査報告書⁷⁾⁸⁾⁹⁾に記載された遺構図（城跡の略測図）を用いて調査をおこなった。GISソフトはArcGIS Pro（Ver.3.5.3）を使用した。そして斜面崩壊履歴は、遺構図に記載された「土砂崩れ」とした（図1右）。城跡はこれまで被災史跡として把握されてこなかったため、城跡周辺で発生した斜面崩壊の記録について触れていないこと、城跡には文化財として指定史跡となっているものが少ないにもかかわらず、文化財被災報告は指定史跡のみを対象としていること、などによる¹⁰⁾。岡山県の城館調査報告書は2017年～2020年にかけての調査であり、遺構図中の土砂崩れの記載は、近年の豪雨の影響が反映した斜面崩壊履歴と考えられた。平成30年7月豪雨では、遺構図の「土砂崩れ」と同じ場所で土石流が発生していた事例があり³⁾、本研究では斜面崩壊履歴として採用した。

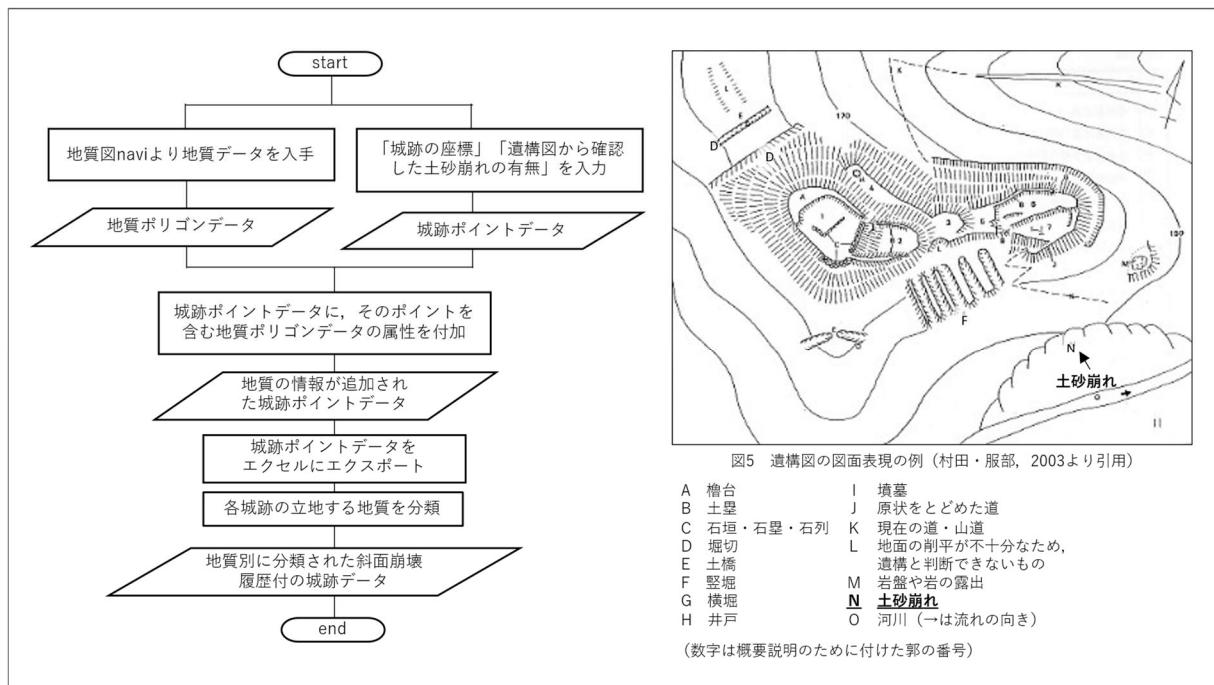


図1 地質別斜面崩壊履歴作成のフローチャート（左）と遺構図に表記された土砂崩れ跡（右）
遺構図の図面表現の例は、村田・服部(2003)¹¹⁾より引用

まず、岡山県の中世城館跡1,126件のうち、立地位置（緯度経度）が判明している990件について、城館調査報告書より斜面崩壊履歴を調査し、GISのポイントデータを作成する。次に、城跡ポイントデータに、城跡が立地する表層地質のポリゴンデータの属性を付加してGISで分析し、地質別に斜面崩壊履歴を比較した。

表層地質については、地質図naviより20万分の1日本シームレス地質図V2¹²⁾のデータをポリゴンで入手し、20万分の1地質図幅「広島」¹³⁾、「浜田」¹⁴⁾、「岡山及び丸亀」¹⁵⁾、「高梁」¹⁶⁾、「姫路」¹⁷⁾において確認しながら地質データを修正、以下のように分類する。

古生代から中生代の付加体や三郡變成岩類などの變成岩を『付加体地質』、白亜紀後期から古第

三紀の「花崗岩」「花崗閃緑岩・トーナル岩」などを『花崗岩類』、古生代の斑れい岩など花崗岩類以外の深成岩を『深成岩類』とした。これまでに花崗岩類地域での城跡斜面崩壊が確認されていることから、深成岩類のなかで花崗岩類を区別した。そして白亜紀以降の「デイサイト・流紋岩大規模火碎流」「デイサイト・流紋岩 溶岩・火碎岩」「玄武岩・アルカリ玄武岩・粗面玄武岩 溶岩・火碎岩」などを『火山岩類』、第四紀に形成された「沖積層」「河川・海岸平野堆積物」「盛土・埋立地・干拓地」「扇状地・段丘堆積物」などの堆積層を『第四系』、それ以外の『その他』の6種類に分類した。

5. 結果

岡山県の中世城館跡 990 件の地質別立地数を図 2 に示す。最も多く城跡が立地しているのは、花崗岩類の 257 件、次いで付加体地質の 211 件であった。

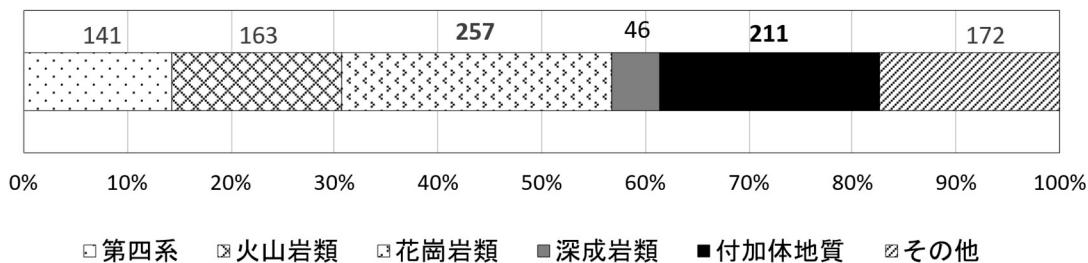


図 2 中世城館跡の地質別立地数

斜面崩壊履歴として遺構図に記載された「土砂崩れ」を調査した。本研究全体の対象は 990 件だが、城館調査報告書には遺構図のない城跡もある。そのため、斜面崩壊履歴の分析対象は 662 件とした。その結果、斜面崩壊履歴が最も多かったのは、花崗岩類に立地する城跡の 64 件だった。城跡数で 2 番目に多かった付加体地質の斜面崩壊履歴は 24 件で、花崗岩類の約 3 分の 1 と少なかった。遺構図のある城跡での土砂崩れ記載率も、花崗岩類が 37.0% と最も多かったが、次いで多かったのは 33.3% の第四系となった（表 1）。

表 1 城跡の地質別立地と斜面崩壊履歴

城跡の立地する地質	城跡数 (件)	遺構図のある城跡数	土砂崩れの記載	土砂崩れ数/遺構図数
第四系	141	93	31	33.3%
火山岩類	163	101	23	22.8%
花崗岩類	257	173	64	37.0%
深成岩類	46	35	4	11.4%
付加体地質	211	143	24	16.8%
その他	172	117	25	21.4%
total	990	662	171	

6. 考察

多様な地質分布の中でも、花崗岩類に立地する城跡の斜面崩壊履歴が最も多かった。花崗岩類に立地する城跡数が多かったためとも考えられたが、花崗岩類に次いで城跡が多く立地していた付加体地質での斜面崩壊履歴は少なく、第四系の堆積層が花崗岩に次いで多かった。付加体地質で斜面崩壊履歴が少ないのは、表層が深層風化する花崗岩類や、軟弱地盤の堆積層と比べて地形改変の影響が現れにくいためと推察される。

7. まとめ

本研究の結果、多様な地質が分布する岡山県においても、中世城館跡の斜面崩壊履歴は花崗岩類に立地する城跡に最も多いことが明らかとなった。広島県での事例と同様、花崗岩類における城跡斜面の災害リスクには、特に留意する必要がある。

前述のとおり、山の斜面まで宅地開発が進んだ都市部では、その上部に放置された廃城跡が数多く残存している。したがって、城跡斜面の整備は必要だが、危険度の高いものから優先して実施する必要がある。本研究で得られた成果が、城跡斜面の災害リスク把握の一助となれば幸いである。

引用文献

- 1) 大丸裕武 (2015) : 2014年8月に広島市で発生した土石流災害. 水利科学, No.343, 100-111.
- 2) 猪股雅美 (2023b) : 東広島市の中世山城跡の空堀遺構と土砂移動. 地質と文化, 第6巻第1号, 18-28.
- 3) 猪股雅美 (2023a) : 東広島市の中世山城跡の空堀遺構と土砂移動. 地質と文化, 第6巻第1号, 1-17.
- 4) 下野宗彦・村上豊和・中田幸男 (2015) : 中国地方における高速道斜面の崩壊と表層地質区分の関連性, 土木学会論文集C(地盤工学), 第71巻第2号, 92-107.
- 5) 奈良文化財研究所 (2025) : 文化財総覧 WebGIS. <https://heritagemap.nabunken.go.jp/> 2025年8月閲覧
- 6) 日本地質学会〔編〕 (2009) : 中国地方. 日本地質誌6, 日本地質学会, 536p.
- 7) 岡山県教育委員会 (2020) : 岡山県中世城館総合調査報告書 第1冊備前編. 岡山県教育委員会, 462p.
- 8) 岡山県教育委員会 (2020) : 岡山県中世城館総合調査報告書 第2冊備中編. 岡山県教育委員会, 580p.
- 9) 岡山県教育委員会 (2020) : 岡山県中世城館総合調査報告書 第3冊美作編. 岡山県教育委員会, 570p.
- 10) 日本城郭協会 (2020) : 2019年城館災害報告における主な災害報告項目. <http://jokaku.jp/wp-content/uploads/2020/01/2b0ac8b1a33f41797b1b86ff01446cd3-1.pdf> 2022年8月閲覧
- 11) 村田修三・服部英雄 (2003) : 都道府県別日本の中世城館調査報告書集成 18 中国地方の中世城館 広島1. 東洋書林, 390p.
- 12) 産総研地質調査総合センター (2025) : 1/20万日本シームレス地質図V2, 産総研地質調査総合センター
- 13) 山田直利ほか (1986) : 20万分の1地質図幅 広島. 地質調査所.
- 14) 鹿野和彦ほか (1988) : 20万分の1地質図幅 浜田. 地質調査所.
- 15) 松浦浩久ほか (2002) : 20万分の1地質図幅 岡山及び丸亀. 地質調査所.
- 16) 寺岡易司ほか (1996) : 20万分の1地質図幅 高梁. 地質調査所.
- 17) 猪木幸男 (1981) : 20万分の1地質図幅 姫路. 地質調査所.