

イタリアにおける「文化財危険地図」の調査および 文化財土砂災害リスクマネジメントに関する一考察

Research about “Carta del Rischio del Patrimonio Culturale” in Italy
and consideration of landslide risk management for cultural heritage sites

石田優子¹・伏見康介²・深川良一³・酒匂一成⁴

Yuko Ishida, Kosuke Fushimi, Ryoichi Fukagawa and Kazunari Sako

¹立命館大学 理工学研究科総合理工学専攻 博士課程後期課程 (〒525-8577 滋賀県草津市野路東1-1-1)

Doctoral Program, Ritumeikan University, Graduate School of Science and Engineering

²立命館大学 理工学研究科総合理工学専攻 修士課程 (〒525-8577 滋賀県草津市野路東1-1-1)

Master Program, Ritumeikan University, Graduate School of Science and Engineering

³立命館大学教授 理工学部都市システム工学科 (〒525-8577 滋賀県草津市野路東1-1-1)

Professor, Department of Civil Engineering, College of Science and Engineering, Ritumeikan University

⁴鹿児島大学大学院助教 理工学研究科 海洋土木工学専攻 (〒890-0065鹿児島市郡元1-21-40)

Assistant Professor, Kagoshima University, Dept. of Ocean Civil Engineering

Japan has a wealth of cultural heritage sites which are threatened by natural disasters, such as landslides. To protect cultural heritage sites from landslides, it is important to know which sites are at risk. Japanese local governments make hazard maps of landslide for each territory. However, landslides often occur outside of danger areas in this map because of the incompleteness of evaluation methods. Research conducted by Italian government has produced “Carta del Rischio del Patrimonio Culturale” which shows the hazard levels for various kinds of threats for cultural properties. In this paper, we consider landslide risk management for cultural heritage sites and introduce the case of Italy.

Key Words : Risk management, Hazard map, Landslide, Italy

1. はじめに

斜面崩壊の最も多い誘因は降雨で、2番目は地震である。平成19年度国土交通白書では、時間雨量50mmや日雨量200mmを越える大雨の発生回数が10年毎の長期トレンドで増加していることが指摘されており¹⁾、IPCC第四次報告書でも大雨の頻度が増加する可能性や高緯度地域で降水量が増加する可能性が非常に高いとされている²⁾。また世界の2割の地震は日本周辺で発生しており、東海地震、東南海地震、南海地震の巨大地震の今後30年以内の発生確率(各88%参考値、70%程度、60%程度)³⁾も高いと予測されている。日本では毎年のように土砂災害が発生しているが、文化財においても2011年9月5日台風12号による和歌山県那智勝浦町の世界遺産・熊野那智大社の重要文化財「社殿」の土砂埋没⁴⁾や熊野古道の崩落⁵⁾、2009年7月21日中国・九州北部豪雨による山口県防府市阿弥陀寺の国指定重要有形民族文化財「湯屋」の土砂流入や名勝「毛利氏庭園」での庭の部分陥没等の被災⁶⁾は記憶に新しい。文化遺産サイトでは今後も土砂災害の可能性が懸念されるものの、現在、防災、減災対策は積極的に行われているといえる現状にない。本論文では、文化財保護先進国と言えるイタリアにおいて2011年9月末から12月末までイタリア北部ヴェネト州パドヴァにて行

った調査のうち、文化財データベースCatalogoの整備状況とリスクマップCarta del Rischio del Patrimonio Culturale（文化財危険地図）（以下、Carta del Rischio）の作成と文化遺産防災への活用状況および国土防災上から進められている斜面災害リスク評価プロジェクトPiano stralcio per l'Assetto Idrogeologico（以下、PAI）について報告する。また、日本における文化財の土砂災害リスクマネジメントを行う上でのフローチャートを提案し、リスクマネジメントを行う上での現状の課題を明らかにし、今後の方策について考察する。

2. 日本における土砂災害を対象とした文化遺産防災

(1) 文化財の管理主体と文化遺産防災の現状

日本における文化財は、文化財保護法により有形、無形、民族文化財、記念物、文化的景観、伝統的建造物群に定義され、重要度の高いものは国宝や重要文化財として国に指定、登録、選定される他、重要度がそれほど高くない文化財については都道府県や市町村が登録することで（都道府県指定、市町村指定）、それぞれの所有者や管理責任者、管理団体によって管理されている。表1に文化財の種別と管理主体を示す。各管理主体は、人員、予算、保護対象とする文化財数などが異なり、それぞれに対応可能な限界がある。

現在、文化庁が行っている国指定文化財の災害への対応としては、個々の所有者を対象とした「防火防犯対策の通知」や「重要文化財建造物の耐震診断事業」、東南海、南海地震等に関する専門調査会の調査結果を契機とした「重要文化財建造物及びその周辺地域の総合防災対策検討」等があげられる。自然災害への対応としては初動対応を示した「文化財防災ウィール」⁷⁾の公開や、被災した後の修復に対する国庫補助事業が主となっており、災害発生前に予測シナリオを想定して防災、減災措置を施す例もあるものの、通常の予防的対策は日常メンテナンスによるところが大きい。各文化財所有者が文化財の近くに常駐する場合は、所有者が自主的に保有する文化遺産サイトの危険性を把握し有事に備えることが最も効率的と考えられ、地域コミュニティや自主防災組織との連携等、有効な手段を講じることが望まれる。

(2) 土砂災害リスクマネジメント

土砂災害が想定される文化財には、文化財建造物や伝統的建造物群保存地区、史跡、美術工芸品の収蔵庫等、複数のケースが考えられるが、本研究では文化財建造物（1棟毎）を保護対象とする。また土砂災害には、狭い範囲に被害を及ぼすげ崩れや落石、広範囲に被害を及ぼす土石流や地すべりなど様々なタイプがあり、対策もそれぞれ異なる。ここでは、行政が都道府県や市町村のような広域に分散する指定文化財建造物を管理するためのリスクマネジメント手法として、図1に筆者が提案する土砂災害リスクマネジメントのフローチャートを示す。まず、対象範囲に存在する文化財建造物をリスト化し、位置を特定し、構造形式や建築年代、使用材料、平均観光客数等の付加情報を整理する（①）。そして対象範囲における土砂災害のハザード評価を行い（②）、土砂災害の危険性のある文化財を選定した上で（③）、選定された個々の文化財及び周辺の詳細調査を行い（④）、文化財建造物の重要度と脆弱性、土砂災害ハザードからリスクを評価し（⑤）、文化財建造物毎の土砂災害リスク評価結果から相対的に防災、減災対策優先順位を決定する（⑥）。

表1 文化財種別と管理主体

文化財種別	管理主体
国宝,重要文化財	所有者,文化庁
都道府県登録文化財	所有者,都道府県
市町村登録文化財	所有者,市町村
未指定文化財	所有者

(3) 文化財データベース（文化財目録）

土砂災害ハザードの評価には、文化財と発生源である斜面地との位置関係を知ることが不可欠である。そのために文化財のデータベース作成は重要であり、特にGIS（Geographic Information System）は地理的情報を3次元で扱えることや付加情報を総合的に管理、加工し高度な分析ができる点で有効な手段と言え、世界的にはもちろん、日本でも平成19年5月30日公布、平成19年8月29日に施行された法律第63号「地理空間情報活用推進基本法」により、国及び地方自治体でデータ化、一般公開が進められ、急速に普

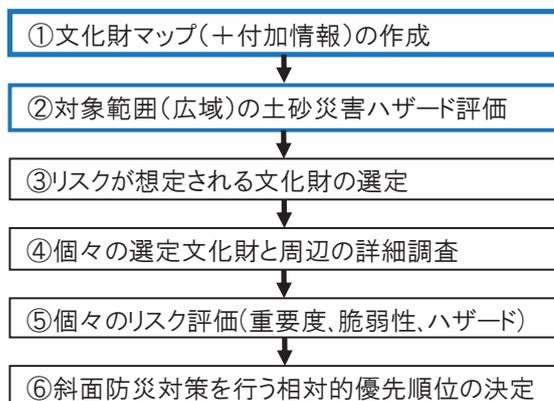


図1 土砂災害リスクマネジメントフローチャート

及してきた。GISは視覚的な表示が理解を容易にするという点で、斜面災害の専門知識を持たない文化財管理者や所有者が斜面災害の危険性を把握する際も、優れた機能を発揮すると考えられる。

文化庁は国宝および重要文化財、登録文化財等の建造物や美術品等の詳細情報（名称、所在地、文化財の種類や時代等）について、ウェブサイトで「国指定文化財等データベース」⁸⁾を公開している。以前は全文化財の位置情報は公開されていなかったが、近年では、建造物、史跡・名勝、天然記念物、「場」の固定された無形民俗文化財について、代表点の緯度経度が特定され、地理情報の提供も行われるようになった。位置データはCSV形式による出力が可能のため、一覧表をダウンロードすることにより文化遺産サイトマップの構築をGIS上で容易に行うことができる。都道府県指定、市町村指定の文化財情報については、各地方自治体によって整備状況や公開状況等が異なる。例として、京都府においては、京都府生涯学習・スポーツ情報Website⁹⁾で国指定および都道府県指定の文化財の検索が可能であり、緯度経度情報は得ることができないが、京都府・市町村共同統合型地理システム（GIS）へのリンクにより地図上で位置を確認することができる。京都府・市町村共同統合型地理システムは地震ハザードマップも備えているため、ハザードマップと文化財の位置とを同時に表示することはできないものの、地図上で文化財の位置を把握しておくことで地震ハザードについて把握することが可能となっている（2011年10月現在）。また別の例として、奈良市では図2に示すとおり、奈良市Website上で「奈良市指定文化財一覧¹⁰⁾」を公開しており、緯度経度情報や地図情報はないものの、所在地情報が公開されている（2011年10月現在）。しかし個人宅等の所在地情報については、町名までに留まり、番地は公表されていない。個人情報また防犯上の問題もあり、位置情報の公表については、各団体の考え方によって情報公開のレベルが異なると考えられる。

現状の課題として、文化財の位置情報のデータ整備促進および公開の問題がある。国宝、重文以下、都道府県指定、市町村指定、未指定文化財まで含めると膨大な作業になるが、全てのデータを集約し一元的に管理するシステムを構築すると、将来的なリスクマネジメントにも有効と考えられる。また、土砂災害ハザード評価のためには、建造物と土砂災害の影響範囲の位置関係を特定する必要があるため、現在のような代表点の位置情報でなく建造物の外周を示すポリゴンデータの整備が必要である。

(4) 土砂災害ハザードマップ

日本では大きな災害が発生した後、対応する法律が作られてきた経緯がある。そのため土砂災害は地すべり、土石流、がけ崩れの3つに分類されてデータが整備され、各ハザードマップも作成された。また近年、深層崩壊による甚大な被害が多発したことから深層崩壊のハザードマップも公表されるに至った。土砂災害につながる斜面移動現象（マスマーブメント）には他に岩盤崩落や落石等があるがハザードマップとして整備されていない。各々の崩壊現象は発生メカニズムが異なり、ハザードの評価手法もそれぞれ異なる。現在のハザードマップは、過去の災害の統計値をもとに危険性の高い区域を特定したもので、ハザードを定量的に評価したものではない。また、指定区域内では必ず土砂災害が発生するわけではなく、指定区域外で発生する場合もある。提案するリスクマネジメントのフローチャートでは、③リスクが想定される文化遺産サイトの選定において、土砂災害リスクのある文化財を確実に選び出す必要がある。そのため、ハザードの評価精度を向上させる必要がある。例えば、がけ崩れのハザード評価は過去の崩壊の統計分析から斜面角度30度以上、斜面高さ5m以上を危険な区域として、「急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律」でも「土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律」でも、この基準を採用しているが、斜面角度10度以上30度未満をハザードレベル1、斜面角度10度未満をハザードレベル0にするなどの段階的評価や、地形や地質、水文環境、植生や降雨イベント、活断層等のパラメータを加味するなど、現在の指定区域外に存在する危険箇所を網羅する方法を考える必要がある。また、地すべり、土石流、がけ崩れ、深層崩壊以外のマスマーブメントについても考慮するには、現存の市町村で整備されている土砂災害ハザードマップをそのまま流用せずに参考にとどめ、DEMデータに文化財位置を重ね、有識者が評価する必要がある。

3. イタリアにおける文化財保護政策

建造物 目次にもどる

名称	員数	時代区分	指定年月日	所在地	所有者
嶋田神社本殿	1棟	江戸	昭57.3.1	八島町325	嶋田神社
鏡神社本殿	1棟	江戸	昭57.3.1	高井町468	鏡神社
旧田中家住宅	1棟	江戸	昭57.6.8	五条町204-1	奈良市
追分本陣村井家住宅 主屋・本陣座敷 附 表門、道標2基	2棟	江戸	昭59.3.3	大和田町	個人
円福寺本堂	1棟	室町	昭83.3.3	佐紀町2667	円福寺

図2 奈良市の指定文化財一覧（種類別）¹⁰⁾に加筆

(1) 文化財行政機関

イタリアは、その歴史的背景により数多くの重要な文化財を全国各地に擁する国であり、南北に長い半島は海に囲まれ、山地、丘陵地が国土の70%以上を占める点や土砂災害が多く、地震・火山活動も活発であるという点等で、日本と類似する国土環境を持ち、文化遺産サイトにおける土砂災害ハザードも顕在化している。国内およびヨーロッパの歴史において、古くから文化遺産を保護する必要性があったイタリアでは、20世紀初頭から文化財保護の法律が作られる等、文化財保護先進国と言える。

イタリアの文化財保護行政の最高機関は、Ministero per i Beni e le Attività Culturali（以下、MiBAC）（文化財・文化活動省）であるが、監督・保護に関する実務は各地方に配置された Soprintendenza（文化財監管局）が行っている。Soprintendenzaには、各地方毎に文化財管理を行う地域局の他に、ナポリやボンペイ、ローマのような特別地区だけを担当する機関もある。Carta del Rischioのシステムを構築したのは、同じく MiBACの下位組織である Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro（以下、ISCR）（保存修復高等研究所）の前身である Istituto Centrale per il Restauro（以下、ICR）（旧：中央修復研究所）である。ISCRは、文化財の保存と修復に関する研究を行う機関であり、イタリアの建造物や彫刻、絵画等の石材、石膏、漆喰等の素材が環境によって浸食、劣化する過程を検証するため、黒煙、二酸化硫黄、一酸化窒素などの大気汚染物質や微気候の影響把握のための気候データをモニタリングし、石材標本の暴露試験等も長期間に渡り継続しており、環境が文化財へ及ぼす影響評価等も行っている。

文化遺産保護には外部機関である Comando Carabinieri per la Tutela del Patrimonio Culturale（文化遺産保護のための国防省警察司令部）や諮問機関である Consiglio Superiore per i Beni Culturali e Paesaggistici（文化財・景観財高等会議）等、多くの機関が連携して携わっている。組織図を図3¹¹⁾に示す。

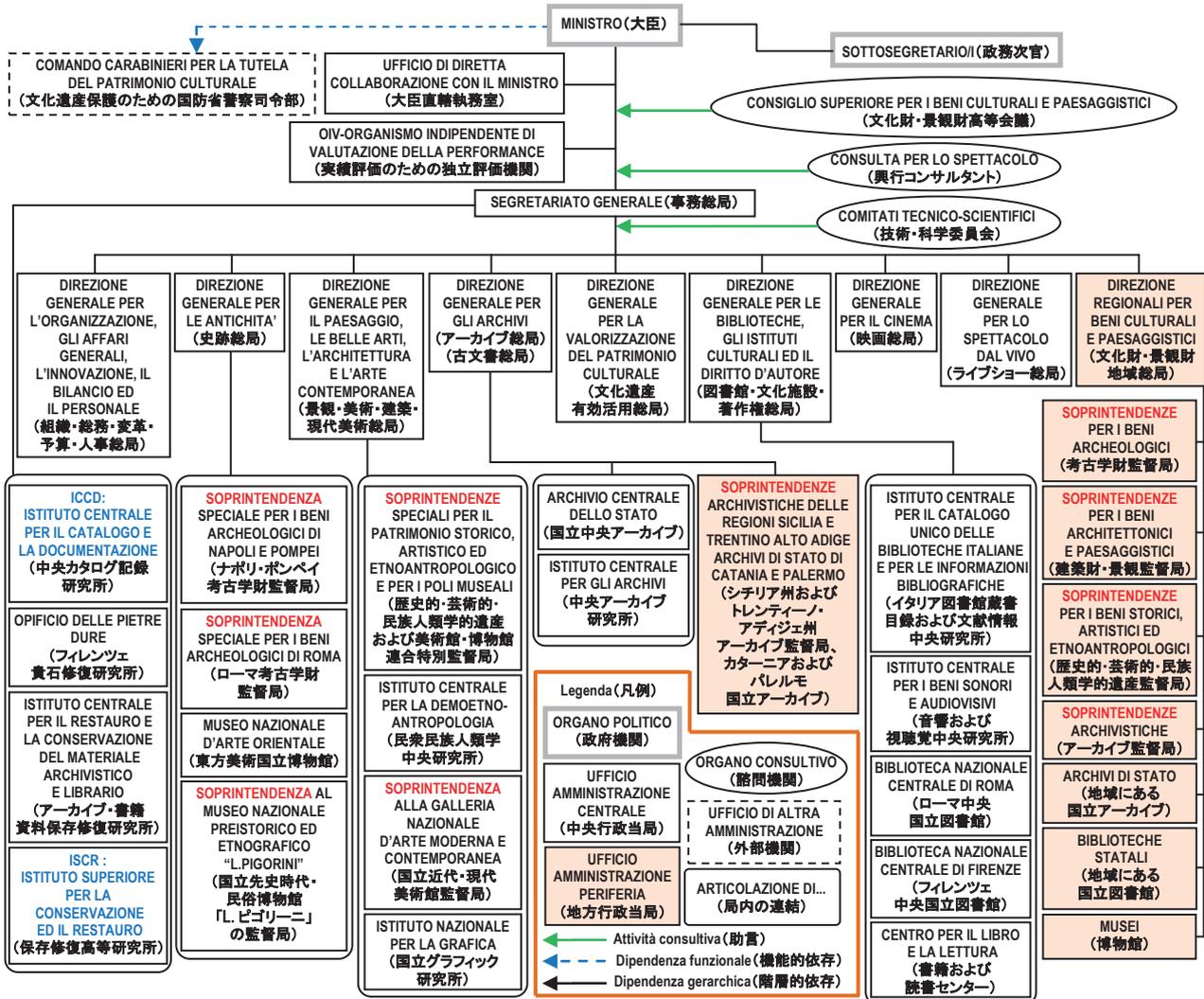


図3 MINISTERO PERI BENI E LE ATTIVITA CULTURALI（文化財・文化活動省）組織図¹¹⁾

(2) 文化財データベース「Catalogo」

文化財データベース作成の始まりは、文化財の売却や輸出、複製による詐欺を防ぎ、保存状態を把握する目的であったとされているが¹²⁾、今日では、文化財保護の変遷に伴って発展し、学術的研究のための情報を含んだ Catalogo が、MiBACの下位組織である Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione（以下ICCD）（中央カタログ記録研究所）によって整備されている。最も古いカタログは19世紀末のイタリア王国において文化遺産保護に関する法律によって編集された紙ベースのものである。これは、国の歴史的芸術的遺産の全数調査の最初の試みであった¹³⁾。現在のCatalogoは2002年からデジタル化が始まり、2006年からオンライン化され、文化財統一データベースとしてGIS機能に接続可能な Sistema Informativo Generale del Catalogo（SIGEC）という情報システムによって構築され、一般からのアクセスは予約制になっており、文化財の知的所有権の保護とプライバシーおよび文化財の安全に配慮された特定のモジュールSottosistema Utenteによって、閲覧が可能となっている¹⁴⁾。

(3) 文化財危険地図「Carta del Rischio del Patrimonio Culturale」

1) 経緯

洪水や地震による相次ぐ文化財被害により、イタリアでは1960年代から文化財危険地図構想が現れた。自然環境に起因するリスクマネジメントの観点から、多種多様な文化財はそれぞれ異なるリスクを負うため、それらを保護するにあたっては、まず文化財の同定と所在地を示す、法的、行政的保護のための Inventario（文化財目録）の作成が重要と考えられている^{12),15)}。1992年～1995年のプロジェクトにおいて、ISCRは地域毎に文化財への自然、環境、人的ハザードを評価したCarta del Rischioを完成させ、その後もICCDや他省庁、大学、民間企業等から必要な地図情報やハザードマップの提供、文化財の調査の実施等、協力を得ながら、段階的に発展させてきた¹⁵⁾。現在、各Soprintendenzaが文化財の調査を行いデータを追加入力できるようにオンライン化されているが、基本的に一般公開はされておらず、閲覧は申込みによる許可制となっている¹⁶⁾。

2) 概要

Carta del Rischio は、MiBAC や Soprintendenza が文化財を監理するための支援ツールである。そのため個々の文化財の図面や写真、保存状態や修復情報等と、一般的な地図、地形図、ハザードマップ等が GIS 上で構築されている。動産文化財は所有される美術館や博物館等の不動産文化財にリンクして管理されている。文化財の保存、修復を容易にするために、文化財にとって有害と考えられる環境ハザードを所在する地域ごとに把握することが Carta del Rischio によって可能となっている。イタリアの地方行政区分の最上単位は20の Regione（州）であり、その下位は100以上の Provincia（県）、さらに8000以上の Comune（市町村）に区分されるが、ハザード評価は最小行政区である comune 単位で行われている。ハザードは rischio statico（静的構造ハザード）、rischio ambientale-aria（環境大気ハザード）、rischio antropico（人的ハザード）の3つに大別され、それぞれのハザードはさらに表2に示すように13に細分化されている。ハザードの算定は、Individual Vulnerability（個々のアイテムの脆弱性）と Territorial Danger（地域毎の危険性）の2つのパラメータを用い、各ハザード毎に6段階のレベルで評価された Thematic Map（主題図）が

表2 ハザード一覧表

静的構造リスク Pericolosità Statico-Strutturale	1.地震 (Sismica)
	2.地すべり (Frane e dissesti)
	3.洪水 (Esondazioni)
	4.高潮、海岸浸食 (Dinamica dei litorali)
	5.雪崩 (Valanghe)
	6.火山 (Vulcanica)
環境-大気リスク Pericolosità Ambientale-Aria	1.浸食 (Indice di erosione) 大気汚染、気候、海洋エアロゾル等
	2.物理的ストレス (Indice di stress-fisico) 凍結融解、熱と湿度の相互作用
	3.観光 (Indice di pressione turistica)
人的リスク Pericolosità Antropica	1.過疎化 (Indice di spopolamento)
	2.人口集中 (Indice di sovrappopolamento)
	4.盗難 (Indice di suscettibilità al furto)
	5.人為的災害 (Indice di sintesi di pericolosità antropica)



図4 Carta della pericolosità statico-strutturale (Classificazione dei comuni per pericolosità da frana-Centro Italia) 中央イタリア地すべりハザードマップ¹⁷⁾

作成されている。一例として一般公開されている、中央イタリア地すべりハザードマップを図4に示す¹⁷⁾。

3) 地すべりハザードマップとその活用

Carta del Rischioの地すべりハザードマップ作成の指標は、2つの省、Ministero dei Lavori Pubblici（公共事業省）と Servizio Geologico Nazionale（国家地質サービス）によって供給され、4種類のハザードマップ、① Pericolosità da frane e dissesti; Nord; Centro; Sud; (fonti : Ministero dei Lavori Pubblici. 1964)（地すべりおよび地盤沈下の危険性：北部，中央部，南部（公共事業省））、② Pericolosità da frane e dissesti (fonti : Servizio Geologico Nazionale. 1992)（地すべりおよび地盤沈下の危険性（国家地質学機関））、③ Comuni italiani per numero di frane o dissesti（イタリアのコムーネ（市、町、村）における地すべりと地盤沈下の数）、④ Comuni italiani per numero di centri abitati minacciati da frane o dissesti（イタリアのコムーネ（市、町、村）における地すべりと地盤沈下の危険性がある人口密集地域の数）が参考とされた。

Carta del Rischioは、国家予算の配分にも有用な資料として作成されているが、実際には予算配分にも地すべり被害からの文化財の保護政策や積極的防災、減災のための優先順位付けにも活用されていない。Carta del Rischioは現在のところ単なる知見や文書としての存在であり、地すべりによって文化財に被害が生ずると、Soprintendenzaは文化財の被害部分のみを修復し、抜本的な地すべり対策は、文化財保護とはまた別の政府組織が行う。RegioneやProvinceは、地すべり対策のために多額ではないが予算を持っており、地域内にある多数の地すべりの対策優先順位や予算配分を決定する際は、地すべりによって影響を受ける関係当局が集まって conferenze（話し合い）が行われる。地すべり地の影響範囲に重要な文化財がある場合は Soprintendenzaも conferenzeに加わり、技術的サポートの依頼等が行われる¹⁵⁾。

(2) 文化遺産保護の現状

文化財保護の実務を担当する Soprintendenza は、各州や各県に均等に配置されているわけではなく、例えばヴェネト州には、①ベッルーノ県、トレヴィーゾ県、ヴェネツィア県、パドヴァ県を管轄するオフィスと、②ヴィチエンツァ県、ヴェローナ県、ロヴィーゴ県を管轄するオフィスの2つの Soprintendenza が存在する。各 Soprintendenza の管轄の広さと文化財の数に対して職員数は必ずしも十分ではなく、常時人手不足の中で文化財の監理が行われている。またイタリアの財政的事情や修復を必要とする文化財の数の多さからも、積極的に予防的な文化財保護が行える環境にない。イタリアでは、MiBAC および Soprintendenza と文化財所有者は互いに密接に連携している。基本的に文化財が何らかのダメージを受け、修復の必要性が生じると、所有者は Soprintendenza に報告をし、Soprintendenza からオファーを受けた幾つかの修復会社の中からプロジェクトの主体となる企業が選定される。修復会社は、修復計画の立案や工程管理、不足資金調達（スポンサー募集や依頼）等を行い、Soprintendenza は計画の承認と定期的な巡回による監督を行うスタイルが通例となっている¹⁸⁾。

文化財の維持保存は、原則的に所有者の責任とされており、そのため維持保存に必要な経済的問題は非常に大きい。ローマのコロッセオのようないくつもの非常に重要な文化財には、銀行や民間企業等の有力なスポンサーがついているが、そのようなスポンサーのついている文化財はごく僅かである。無数の文化財の修復に要する多額の費用に対して、MiBAC (Soprintendenza) の予算は不足しており、修復工事の度にスポンサーを募り、資金を調達する手段は一般的な手法となっている^{15),18)}。2009年10月にフィレンツェの代表的文化財であるポンテベッキオの2階部分、ヴァザーリの回廊の修復工事にあたって、工事の足場を隠す目的で周囲の外壁と同調させた巨大な工事用パネルの中央部に広告パネルを設置することを条件に、スポンサーが募集され、大手マーケット企業の広告が設置されたが、イタリア市民から景観を害するとの非難が集中し、大きな問題となった。予算の厳しい現状やスポンサーの必要性について、一般市民の理解はあるものの、巨大広告を巡っては賛否両論がある等、文化財保護を取り巻く状況は厳しい。

4. イタリアにおける地すべり対策プロジェクト (PAI)

1989年5月18日に制定された法律183号によって、イタリア全土は主な大規模河川とその流域をゾーニングされ、それぞれに Autorità di Bacino（以下、AdB）（河川流域局）が設立された。AdBは、多くの政府機関や大学等と連携して、高度な研究を促進し、洪水、地すべり、水資源、環境に関する計画と管理を行う機関である。AdBの計画の一つにPAIがある。この計画は、個人の安全を保護し、社会資本への損害を最小限に

するために、イタリア全土の地すべりを詳細に調査し、データベース化して、客観的に優先順位をつけて対策を施すことで地すべりの危険性を低減することを目的としている。イタリアではすべての斜面移動現象をlandslide（地すべり）として一元管理し、その中で崩壊のタイプを1つずつ同定して管理する。

CODICE DISSESTO	Numero CTR 1:5.000	Toponimo Località	TIPOLOGIA DISSESTO	CLASSE PERICOLOSITA'	INDICAZIONI SULLA TIPOLOGIA DEI POSSIBILI INTERVENTI DI MITIGAZIONE (*)	IMPORTO INTERVENTI DI MITIGAZIONE
0300420400	031130-048011	Rio Verde	Scivolamento	P4	In fase di predisposizione	€ 2 000 000
0300420500	048014-048011-031133-031132	Caprena	Area soggetta a colli - ribaltamenti diffusi	P4	Disgaggio e taglio ceppaie, rete metallica in aderenza leggermente amata, bariere paramassi ad alto assorbimento di energia, bariere paramassi ad altissimo assorbimento di energia.	€ 427 000

表3 Passo Della Morte データ例

プロジェクトは段階的に進捗しており、最終的には各々の地すべりのリスク算定が目的とされているが、現段階ではハザード評価が行われ、web上に公開されている。長年かけて文献や資料が集められ、地すべりの1つ1つに番号が付加され、詳細調査により地名や災害種別（地すべりや崩落等）、ハザードレベル（P1～P4）、備考（対策等）、対策費用等がデータ化された（表3、図5参照）。例として、イタリア北東部、フリウリヴェネツィア・ジュリア州、Forni di SottoのPasso Della Morteを紹介する。写真1の左には、Tagliamento川が道路と並行して流れており、右側の山から谷まで急傾斜面が連続している。中央に見えるトンネルは、トンネル上部の山で進行中のすべり破壊のため、内部に複数の亀裂や段差を生じている。トンネル入口の手前から川側に旧道である側道が分岐しており、旧道は写真2に示すとおり、崖に張り付くようにトンネルとロックシェードで構成されている。旧道でも構造物に変状が見られ、地すべりの変位モニタリングが行われている。

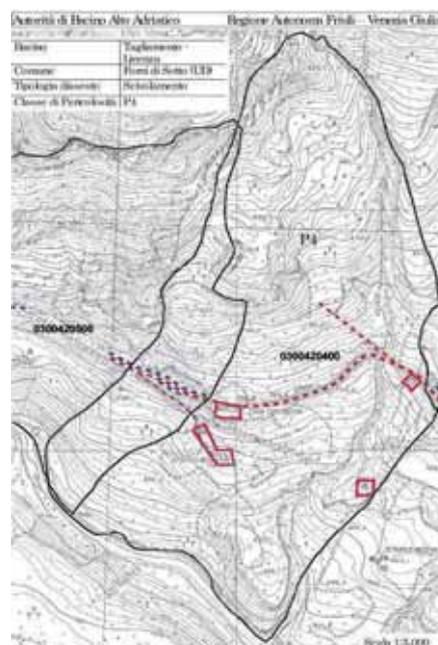


図5 Passo Della Morte 図面

5. まとめ

日本の行政機関が広域に分散する複数の文化財を土砂災害から保護する際の土砂災害リスクマネジメントを行う方法について検討を行った。現状では文化財の位置データ整備が不十分であること、今後、点データではなくポリゴンデータの整備を必要とすることが確認された。また土砂災害ハザードの評価では、地すべり、土石流、がけ崩れ、深層崩壊のハザードマップは整備されているものの、指定された危険区域外で土砂災害が過去に発生していることから、代替性のない文化財を保護するためにはハザード評価が不十分であり、より精度の高いハザード評価を必要とすることが確認された。またイタリアのように落石や岩盤崩落等も含め、すべての現象を同一平面で管理し、段階的評価を行う方が、より確実なリスク評価、対策優先順位づけの点で、文化遺産防災には適していると考えられる。

イタリアでは、文化財保護も地すべり対策も非常に綿密に、段階を追って進められている。長年かかる作業を、5ヶ年程度のプロジェクトを繰り返してデータ整備を充実させてきた実績があった。膨大な数の文化財は劣化の一途をたどり、修復しなければならない文化財が無数にあるため、積極的な防災、減災対策が行える状態にはないが、Carta del Rischioによりイタリア全土に8000以上あるcomuneの、どこでリスクが高いのか知ることが可能となっている。ただし今後も、Carta del Rischioによって地すべり対策が行われる可能性は低く、



写真1 Passo Della Morte と上部の山



写真2 旧道ロックシェードと上部の山

土砂災害からの文化遺産防災という点で参考とされるものではなかった。Carta del Rischioの土砂災害ハザードマップがcomuneという広範囲を対象としたものであるのに対し、1つ1つの地すべりはPAIによって詳細が明らかになってきている。PAIでは今後、現在のハザード評価をもとにリスクの算定が行われる際に、教会や重要な文化財等がリスク評価の対象として含まれると考えられ、「文化財を地すべりから守る」という観点ではなく、「地すべりから文化財を守る」というアプローチで対策が進んでいくことと考えられる。

イタリアと日本では行政の仕組みや政策の在り方等も異なるが、イタリアの文化財情報の一元化されたシステムや、地すべりデータベースの整備、防災政策の段階的アプローチ等は参考になるものと考えられる。

謝辞：本研究は、独立行政法人日本学術振興会の「組織的な若手研究者等海外派遣プログラム」による支援を得た。また調査に伴い、CNRのAlessandro Pasuto所長をはじめDario Camuffo氏、Gianluca Marucato氏、Alessia Viero氏、Giulia Bossi氏、Simone Frigerio氏等多くのスタッフに多大なご協力をいただいた。また、Studio Associato Architetti M. BENETOLLO e P. MENEGUSのMassimo Benetorri氏、Istituto Veneto per i Beni Culturaliの橋久人氏、Dalla Rosa山田素子氏等、現地で文化遺産修復、観光事業に携わる方々、東京文化財研究所の二神葉子氏、秋枝ユミイザバル氏にも多くのご協力と助言をいただいた。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 平成19年度 国土交通白書, pp.8-9, <http://www.mlit.go.jp/hakusyo/mlit/hakusho/h20/pdf/jp110000.pdf>,(2012/5/28現在).
- 2) IPCC第4次評価報告書統合報告書政策決定者向け要約(翻訳版), pp.8, http://www.env.go.jp/earth/ipcc/4th/syr_spm.pdf,(2012/5/28現在).
- 3) 「海溝型地震の長期評価の概要」, 文部科学省研究開発局地震・防災研究科, 地震調査研究推進本部, <http://www.jishin.go.jp/main/choukihyoka/kaikou.htm>, (2012.4.25現在).
- 4) 読売ONLINE:熊野那智大社の社殿が土砂に・・・文覚の滝も被害, 2011年9月5日21時52分配信.
- 5) 朝日新聞:熊野古道寸断, 2011.9.6, 朝日新聞:熊野古道で大崩落, 2011.9.12.
- 6) 読売ONLINE:豪雨つめ跡、文化財も・・・山口で被害7件8ヶ所, 2009年7月30日3時9分配信.
- 7) 文化財防災ウィール: http://www.bunka.go.jp/bunkazai/tohokujishin_kanren/pdf/jyoho_03.pdf#search='文化財防災ウィール',(2011/10/11現在).
- 8) 国指定文化財等データベース: <http://www.bunka.go.jp/bsys/>,(2011/10/11現在).
- 9) 京都府生涯学習・スポーツ情報: http://spogaku.pref.kyoto.lg.jp/http://g-kyoto.pref.kyoto.lg.jp/gis/main_top.asp, (2011/10/11現在).
- 10) 奈良市の指定文化財: <http://www.city.nara.nara.jp/icity/browser?ActionCode=genlist&GenreID=1193619900986>, (2011/10/11現在).
- 11) http://www.beniculturali.it/mibac/multimedia/MiBAC/documents/1321975793816_ORGANIGRAMMA_2010.pdf:Ministero per i Beni e le Attivita' Culturali website,(2011/10/11現在).
- 12) イタリアにおける文化財のカタログニング:大竹秀実, 「文化財保護制度の研究 ヨーロッパ諸国の文化財保護制度と活用事例 [イタリア編]」, pp.42-51, 2006.3.
- 13) ICCD(イタリア国立中央カタログ記録研究所)website: <http://www.iccd.beniculturali.it/index.php?en/162/archive-material>,(2011/10/11現在).
- 14) ICCD(イタリア国立中央カタログ記録研究所)website: <http://www.iccd.beniculturali.it/index.php?it/118/sistema-informativo-generale-del-catalogo-sigec>,(2011/10/12現在).
- 15) ヒアリング調査2011年10月20日, Dario Camuffo氏(ISAC: Institute of Atmospheric Sciences and Climate of the Italian National Research Council),(Alessandro Pasuto氏IRPI: Istituto Ricerca Protezione Idrogeologica)による.
- 16) ISCR(イタリア保存修復高等研究所)website: <http://www.cartadelrischio.it/>,(2011/12/13現在).
- 17) THEMATIC MAPS OF ENVIRONMENTAL DANGER FACTORS: <http://www.uni.net/aec/riskmap/temat.htm>, (2012/2/21).
- 18) ヒアリング調査2011年12月16日, ヴェネト州パドヴァ県ヴィゴンツァ市の教会回廊修復プロジェクト「Sopralluogo Chiostro」における修復建築士 Massimo Benetorri氏 (Studio Associato Architetti M. BENETOLLO e P. MENEGUS) による.