

歴史都市の防災地理空間情報プロジェクト

プロジェクト代表者：文学部・教授 矢野 桂司

共同研究者：高橋 学、中谷 友樹、片平 博文、加藤 政洋、河角 直美、松永 光平、花岡 和聖、
青木 和人

【研究計画の概要】

本研究プロジェクトは、学術フロンティア推進事業「文化遺産と芸術作品を自然災害から防御するための学理の構築」（立命館大学、2005-2009年度）における防災空間情報プロジェクトに端を発し、文部科学省グローバル COE プログラム「日本文化デジタル・ヒューマニティーズ拠点」（立命館大学、2007-2011年度）および「歴史都市を守る『文化遺産防災学』推進拠点」（立命館大学、2008-2012年度）において構築してきた、歴史都市の災害および災害リスクに関連するさまざまな地理空間情報のデータベースおよびこれを利用する地理情報処理・配信システムを維持し、これをさらに高度化することを目的とする。

本研究プロジェクトでは自然災害を中心としつつ、放火等を含む犯罪（人災）、アライグマなどによる文化財建造物の獣害、外傷など居住者の公衆衛生上の問題など、歴史都市の文脈において重要な多岐にわたるハザードリスクを包括的に扱い、その評価と関連する社会統計や地図、文化遺産、その他の写真や史資料の時空間的な GIS データベースを構築する。

さらに、これら地理情報を活用した文化遺産・歴史都市のリスク評価や歴史的な都市空間の質の評価、ならびに関連するデータ解析手法や空間デザイン（ジオデザイン）、情報の視覚化の方法論的研究を実施する。

研究機関間の連携として、アート・リサーチセンターで実施している歴史 GIS、祇園祭、町家調査に関する研究などと連携しつつ、地理情報の整備とその解析・視覚化・公開の方法について、研究を実施する（京都市文化財保護課、京都市都市計画局、京都市歴史資料館、京都アスニー、京都文化博物館、京都学・歴史館、長江家住宅などとの連携）。また、環太平洋文明研究センターと連携し、地震データベースの分析を行う。整備されるデータベースそのものは歴史都市防災研究所の多様な活動を支えるが、主として研究メンバーの多くが所属する「歴史文化都市を守る防災学のジオセンシングとジオデータ基盤研究部会」（A 部会）の研究活動と連携し、本研究プロジェクトの推進をはかる。

【研究成果】

1) 災害リスク研究の共通基盤となる地理空間情報基盤の整備

①都市のリスク評価と関連する社会的・物理的環境指標の研究

2018年度は九州、山陽、山陰、近畿、中部の都市およびその周辺のフィールドワークを行いながら、都市の持つ災害に対する脆弱性に関する調査を行い、近い将来発生する可能性の高い南海トラフ地震（フィリピン、台湾、沖縄諸島を含むスーパー南海地震）を視野に入れて都市の持つ問題点を明確化した。2018年度は主に以下の大規模災害の調査を実施した。

(1) 大阪府北部地震

フィリピン海プレートによって圧縮されたユーラシアプレートで内陸直下型地震が続いてお

り、1970年代頃に都市周辺の土地条件の悪い場所に移住してきた人々の住宅が被害を受けた。災害が少なかった経済の高度成長期のつけが顕著に現れた。立命館大学大阪いばらきキャンパスはビール工場（都市周辺に立地する）の跡地であり、ウルム氷期の谷の上を7400年前の縄文海進時の軟弱な地層が堆積した場所であり、被害が出た。このことは、近い将来発生する南海トラフ（スーパー南海）地震時に「津波」の被害も含めて対策を立てておく必要があることを意味する。

(2) 西日本豪雨

記録的な豪雨で水害が発生したが、内陸盆地の遊水地（岡山県倉敷市真備町）、土石流扇状地における土石流（広島市）のように災害が起きることが予測される場所で被害が大きくなった。都市計画の悪さ、開発業者の不手際、住民の調査不足が被害を拡大させたといえる。特に、都市計画の悪さと不出来なハザードマップは早急に見直す必要があることが明らかにできた。

(3) 台風21号

伊勢湾台風（1959年）以来の瞬間最大風速60m/秒（時速216km）で、瓦や屋外看板などが飛ぶことを予測していないという経験のなさが被害を拡大させたことが明らかになった。

(4) 北海道胆振東部地震

2011年3月11日の東北地方太平洋地震の動き残りとして予測されていた地震である。北海道南西部の火山から噴出した火山灰などが崖崩れを起こした（前日の台風21号の降水の影響も）。また、札幌市清田区では全体的には河岸段丘上の高級住宅地でありながら、開析谷を人工的に埋めたところで液状化が顕在化したことが明らかになった。

②国内外の大規模地震の歴史的地理情報のデータベース更新

昨年度からの継続で、1923年以降発生した地震データベースを更新し、巨大地震・大地震発生傾向を探った。

③京都市の歴史的市街地に関する調査研究

京都市における「河原」の形成時期とその土地開発の様子を明らかにし、都市の物理的、社会的脆弱性について検討した。京都市の市街地開発の経緯を知るための資料として、田中緑江が残した史資料のデジタル・アーカイブの実施を開始した。2019年1月の時点で、約3,000点以上資料のデジタル化を完了した。

④上記を含む歴史都市のハザード評価地理情報のためのデータベース更新とwebGISを利用した公開システムの改良

クラウドサーバー上に、ArcGIS online（ESRI Inc.）を利用して、京都市域のハザードマップを地形や建物の3次元モデルとともに閲覧できる「歴史都市京都の安心安全3Dマップ」を公開している。また、全国の災害に関する地理空間情報（水害、土砂災害、避難所など）をArcGIS Online上に公開した（ITC2018）。さらに、1935（昭和10）年京都大水害に関する古写真や古地図、経験談等を、地図上に集約しストーリー仕立てで紹介するWebGISアプリケーション「ストーリーマップ」を新たに試作し、防災教材としての活用可能性を提案した。これらの成果の一部を第14回GISコミュニティフォーラム（2018年5月）に出展した。

⑤時空間的なGISデータの視覚化および解析手法の研究

(1) 人災・獣害データや震災などの時空間的なハザード・データ解析

a) A部会と連携し、2016年2月に全国の国指定・討論文化財保有社寺に対する社会調査資料

をもとに、社寺の獣害に関する近年の実態について分析を行った。回答を得た社寺の半数以上が獣害の被害を経験していた。ただし、シカ、イノシシ、サルによる被害は山間地の社寺に、アライグマやハクビシンによる被害は市街地の社寺に深刻な被害をもたらしていることが明らかになった。しかしながら、管理や運営状況の厳しい意見も踏まえると、獣害への対策は各社寺での対応が困難であり、行政や産学の専門機関、地域との協働による獣害への対策の取り組みが望まれる。この成果については、2018年7月開催の歴史都市防災シンポジウムにおいて発表した。

- b) 京都市全域でのハクビシン個体数の拡大により、社寺の被害が頻発していることから、文化財として国・京都府・京都市によって指定・登録された建造物の他建造物の被害実態調査を2018年4月1日から2019年1月19日の期間に18か所で行った。その結果、73頭が捕獲され、右京区、北区、左京区、山科区、伏見区での捕獲数が多かった。詳細な捕獲地を地図化し分析を行う。社寺等に管理者が居る場合にはこれまでの獣害に関する聞き取り調査を行った。その結果、目撃、天井裏での足音、天井裏の糞尿の堆積などの情報が得られたが、社寺等の管理人に侵入経路を示せなかった。
- c) 携帯電話利用者の位置情報に基づき推定されたメッシュ単位の滞留人口データを活用し、京都市を事例に平常時と祭礼時における都市内部の時空間人口分布の解析及び視覚化を進めた。また大阪市を対象に、高精細な滞留人口データ及び2015年国勢調査、電話帳情報などを用いて犯罪リスク分析を実施した。地域の安全安心ばかりでなく、様々な防災分野での滞留人口データの利用可能性を検討した。

(2) Virtual Kyoto システムの活用に関する研究

アート・リサーチセンター、文学部地理学教室や科研費と連携しながら、バーチャル京都に関わる地理空間情報の収集、地図や写真資料などのデジタル化、GISデータ化を展開し、それらを活用した教育・研究、さらには社会貢献を実施した。

- a) バーチャル京都に関しては、1) 古地図（京都府立京都学・歴史館、京都市歴史資料館、文学部地理学教室所蔵のもの）、2) 古写真（一般市民からの市電に関する写真など、京都市都市計画局、歴史資料館所蔵の昭和30年代の通りパノラマ写真）、3) 昭和初期のフィルム映像（長江家などが所蔵する祇園祭巡行フィルム）、などのデジタル化とWeb公開の準備を行った。
- b) バーチャル平安京に関しては、京都市生涯学習総合センター（京都アスニー）の京都市平安京創生館と連携して、「平安京を散歩しよう！バーチャル平安京」のタッチパネルを2台に増設し、「平安京オーバーレイマップ」や「古代の京都～ヤマシロオーバーレイマップ～」もタッチパネルで閲覧できるようにした。また、(株)キヤド・センターと共同して、Android・iOS携帯に対応した「バーチャル平安京AR」を無償でリリースした。
- c) 3月14日に立命館大学で、GIS Day in 関西 2019「歴史GISの教育への活用」を開催する。
- d) 歴史GISを普及推進するために、Web上でのジオリファレンス・システムとして、日本版MapWarperを構築した。昨年度に続き、UCBerkeleyの三井コレクションの日本の古地図、スタンフォード大学所蔵の外邦図に含まれない日本領土の約500枚を取り込み、旧版地形図に関してはジオリファレンスを実施した。
- e) 長江家住宅の北棟の復原において、理工学部の青柳憲昌教授と連携して、建物調査を実施し、

映像学部の古川耕平准教授と連携して、解体と復原の過程のビデオ記録を作成し、2018年5月24日に長江家住宅北棟復原の式典を行った。

- f) 第3期京町家まちづくり調査のフォローアップ結果（第4期調査）のGISデータ化を進め、空き家や用途変更の関係の分析を行った。特に、近年急速に始めた簡易宿所などの宿泊施設への京町家の利活用に着目した。
- g) 歴史都市京都の地価の時空間変化に関する研究として、『大正元年京都地籍図』の地価に関する空間的パターンを、土地所有者の名寄せを行い、大規模土地所有者の空間的分布を明らかにした。今年度は、大阪の地籍図をスキヤニングを完了させ、大阪版の地籍図データベースの構築を次年度以降に予定している。

(3) ジオデザインやジオデモグラフィクスなどの新しいGIS研究の展開

- a) ジオデザインの提唱者である Carl Steinitz ハーバード大学名誉教授が中心となって組織化された、国際的なジオデザインの協働組織（the International Geodesign Collaboration (IGC)）に加盟し、2月下旬に米国カリフォルニア州レッドランドで開催される国際会議にポスターをエントリーし、学会に参加する予定である。
- b) エクスペリアンジャパン株式会社と連携して、2015年国勢調査に基づいたジオデモグラフィクス（モザイクジャパン 2015）を構築した。

【今後の研究計画・展開】

1) 災害リスク研究の共通基盤となる地理空間情報基盤の整備

来年度以降、地震データベースの継続的充実と公開方法の検討、内陸直下地震・火山噴火・プレート型地震・アウターライズ型地震モデルの検討、西南日本における津波被害予測、都市における環境史・土地開発史・災害史のモデル作成および検討、などを実施する計画である。また、歴史都市防災研究所所蔵の歴史災害資料を中心にデジタル・アーカイブ、GIS化を進め、災害リスクを史的に検討するための情報基盤も充実させていく。さらに、webGISを利用して他のコンテンツとの融合や新たな地図表現の開発を進めながら公開システムを改良する。

2) 時空間的なGISデータの視覚化および解析手法の研究

来年度も、アート・リサーチセンター、文学部地理学教室や科研費などとも連携しながら、Virtual Kyoto プロジェクトの地理空間情報を充実させ、産官学地域連携の下で、その利活用を推進する。