

# 歴史的木造構造物における被災史の視覚化

## Visualization of Disaster Histories about Old Temples and Shrines

土岐 憲三・伊津野 和行・芦田 和幸・岸本 英明

Kenzo TOKI, Kazuyuki IZUNO,

Kazuyuki ASHIDA, Hideaki KISHIMOTO

### 1. 文化遺産を取り巻く社会環境の変化

文化を目視することはできないが、それが形あるものとして遺されたのが文化財である。そして文化財を通してのみ我々は先人の持っていた文化、ひいては当時の人々の精神活動を伺い知ることができるのである。文化財を通じて、先人の有した文化を学びとることができるし、我々の精神活動のルーツをたどれるのである。したがって、先人から受け継いだ文化財を損なうことなく後世に伝えることは、現代に生きる我々の責務である。

こうした観点から、日本人は早くから文化財の保存に取り組んできたし、特に昭和 24 年の法隆寺金堂の壁画の焼失を契機に、昭和 25 年の文化財保護法が制定されて以来、文化財の保護に関して赫々たる成果を挙げてきた。しかし、唯一欠けているのが自然災害、特に地震の後に起こる可能性の高い地震災害に対する防護策である。1995 年阪神・淡路大震災の際に、被災地域には同時多発火災が生じて、多くの人命・財産が失われた。しかしながら、文化財保護法の対象となるような重要な文化遺産、とりわけ、古くからの寺社仏閣は周囲には人家の無い、あるいは小さな集落が存在するのみであったから、阪神・淡路大震災時のように境内の外からの火災の延焼という事態を考える必要がなかった。しかるに最近の 100 年程に限っても、都市の構造は完全に変わっており、例えば京都の国宝や世界遺産に指定されている伝統的、歴史的木造建造物は周囲を高密度の人家によって取り囲まれている。戦後の文化財保護法においても、こうした周囲の状況の変化は考慮されることなく、境内の内側からの出火対策や防災施設に重点が置かれてきたのである。換言すれば、古くからの文化遺産の周囲は田畑や原野であって、外からの延焼を考えるべき対象物は無かったのであり、これが故に境内の外からの火災は文化財保護の対象外に置かれてきたのである。

図-1 は陸地測量部による明治 22-23 年の京都盆地の人家の分布を示したものである。これによると、わずか 110 年前には鴨川から西、二条城の東、鞍馬口通りの南、東西本願寺の北、このような狭い地域にのみ人が住んでおり、他は全てが田畑であって、所々に小さな集落が見られるばかりであったことがわかる。現存する伝統的木造建築に代表される文化遺産の殆どは、人家の密集地からは離れた所に展開している。例えば、我が国の動産文化財としての最初の国宝である弥勒菩薩を擁する広隆寺は明治年間には周囲には人家が見られないが、図 2 に示す現在の広隆寺の周辺には密度高く人家が拵がっており、わずか 100 年間の状況の違いは容易に認識できる。すなわち京都盆地が地震に襲われ、阪神・淡路大震災のような同時多発火災が生じた際には、広隆寺への延焼の高いことを示唆している。

図-2 に見るように、110 年前と 220 年前とでは、人が集まって住んでいるところは殆ど変わっていない。しかるに、現在は京都盆地の隅から隅まで余すところなく人が住んでいる。この図中には国宝に指定されている木造建造物の位置を赤丸で示しているが、明治期の人口稠密域には二条城以外には無い。これは 1788 年の天明の大火で人口稠密域の 80%が焼失しており、その中のものは二条城以外は全て焼失したからである。換言すれば、現存する歴史的建造物は、それらの周囲に可燃物としての住家が無かったからである。

京都に限らず、現在の都市化の進み方は最近の 100 年程で著しく、かつては人家の密集している地域から離れて存在した神社仏閣の周囲に極めて高密度に古い木造家屋などの可燃物が集積している。しかるに歴史的文化遺産である建造物の保護対策は近世以前の状態、すなわち歴史的建造物の周囲には危険な可燃物の無い状況を想定したものであるところに大きな問題がある。このように、文化遺産を取り巻く災害環境が悪化しているが、特に最近の 50-100 年間における変化を関係者のみならず一般市民、国民が理解することが必要である。

こうした文化遺産の防災に関わる問題点は、これまで指摘されることはなかったが、文化財保護の分野と防災関係者とが、これ迄は全く接点を持たなかったことを考えれば仕方ないことであろう。このように、文化財と防災という二つの分野が互いに無関係であったのが、現在に至って、漸く二つのキーワードが結びついて「文化財防災」という概念が国の内外において認知されつつある。

## 2. 京都の歴史的建造物の被災の歴史とその可視化

一方、多くの市民や観光客は、京都や奈良、あるいは鎌倉などの歴史的都市にある文化遺産は、それらは創建時の状態が今も保たれていると漠然と考えているようである。奈良の法隆寺などのように、創建直後の火災の後に再建されて以来、7 世紀から現在に至るまで、大きく損なわれることなく現在に至っているものもある。しかしながら、京都にある文化遺産の場合には、世界遺産に指定されている 17 寺社のうち、京都盆地にあるもので創建時以来火災を被ったことのないのは、



図-1 明治 20 年頃の人口稠密域



図-2 人口稠密域の比較

通称銀閣寺として知られる慈照寺ぐらいであり、他の国宝建造物や世界遺産に指定されている建造物は、全てが程度の差はあっても火災に遭っているのである。

図-3 は国宝と世界遺産に指定されている建造物の被災の歴史を示したものであり、現在の地図上にその所在地を示すと共に、地図の上方に向かって時間軸を設定している。凡例にあるように、火災を赤色系、水害を青色系で示し、被害の程度によって色の濃度を変えてある。被災度に関しては、「京都の歴史」全 10 巻ならびに「京都の寺社総攬」に基づいて、対象とする全ての神社仏閣に関する歴史的記述の中から、災害についての記述を抜き出し、これらの記述から被災の程度を大、中、小で判断したものである。したがって、ここには作業する者の判断が入っていることから、作業者によって評価が変動する余地はあるものの、全体としての被災程度を概略判断するには支障にはならないであろう。

図-3 は動画のうちの一画面であって、本来は東西南北の任意の方向から眺められると共に、上下方向にも回転させることができるものである。このような二次元の地図情報と時間軸で構成される三次元画像をインターネット上のウェブやホームページに載せておき、一般市民が閲覧することで、京都の歴史的建造物の被災史を一瞬にして理解することができる。一般市民が数十冊に及ぶ歴史書から災害史を学ぶことを期待することはできないが、このような動画を自由に任意の角度から見ることによって、災害史の意味することを時間軸をも含めて深く理解できるであろう。

図-3 において、林立する柱のいずれかをマウスでクリックすれば、それに相当する寺社の被災史、すなわち被災と修復の時期の詳細を見ることが出来る。図-4 は、例として清水寺の場合を示している。

一方、図-5 は縦軸に示している時間軸上で当時の地図を移動させることで、任意の年代における寺社の状態を示すことができる。このモデルも動画であり、時間軸上の任意の時代に止めることができるが、図-5 では西暦 1500 年頃を示している。1467 年から約 10 年間続いた応仁の乱により、京都の寺社の多くが焼失したことは広く知られているが、この図においても大規模な火災

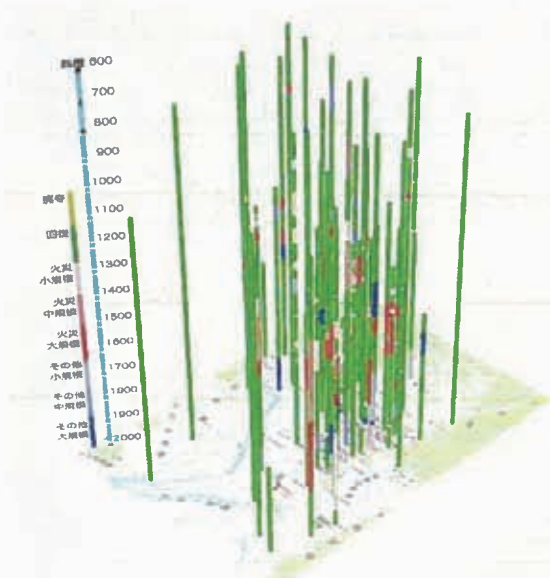


図-3 国宝と世界遺産の建造物の被災の歴史の視覚化

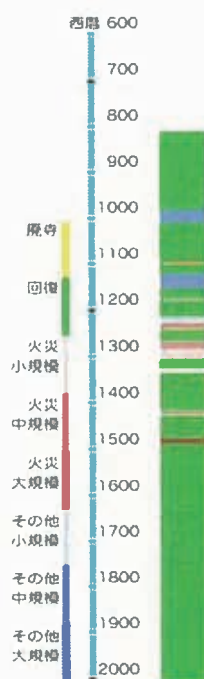


図-4 清水寺の被災の歴史



を示す赤色が多くの寺社において見られる。この動画によれば、こうした災害による損傷を時間的、空間的に瞬時に把握することができる。

また、時間軸上で移動する地図の各時代のものを使うことで、人口の稠密度と寺社の位置関係としても捉えることができる。あるいは、天明の大火(1877年)のように、当時の市街地の80%が焼失したような大火の延焼域を地図上に示すことで、この大火が現存する歴史的建造物に及ぼした影響なども示唆することができる。

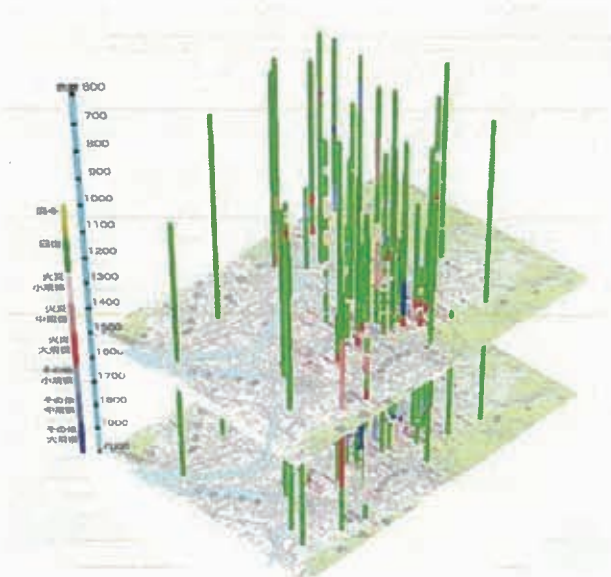


図-5 視覚化された被災の歴史的变化

図-3、図-5 はいずれも3次元の動画の一時間断面の様子であるが、この元と

なっている動画を、インターネットを通じてウェブやホームページに載せておき、誰でもアクセスできるようにしておけば、京都の文化遺産に関する膨大な資料を通読することなく、歴史的建造物の被災史の全体像を理解することが極めて容易に行われるのである。

### 3. 今年度におけるソフトウェアの改善

これまで、末尾の参考文献リストに記載した寺社の被災史のデータと市街地の歴史の変遷のデータを収集した。寺社には、まず世界遺産・国宝・重要文化財といったものがあるが、すでに廃寺になってしまっているものも取り上げた。廃寺を取り上げた理由は、過去にどれだけの寺社が失われたかを知ることが現在あるものを大切にすることに繋がるからである。また、市街地のデータとは、各時代ごとに、京都のどのあたりまでが市街地になっていたかを表わすものである。これにより、市街地の範囲と寺社の被災との関係を知ることができる。

次に、それらを自作のプログラムにより3次元で表現して視覚化した。昨年度までは市販のソフトを用いていたため、表現できる範囲に限界があり、容量も非常に大きくなっていったからである。プログラミングにはC言語を用い、OpenGLというツールを使ってグラフィック化した。なお、市街地の変化は西暦800年から2000年までを対象とした。そしてこの中で市街地が変わっていく様子を表すことができるようにアニメーション化した。

### 4. 被災史の表現

時代ごとの被災史は、現在の寺社の位置を表す地図上に鉛直にポールを立て、ポールの長さで建立からの年月を表した。そして寺社の被災の歴史をポールの色によって表し、被災の程度を色の濃さで示した。これにより、寺社の被災史を3次元GISとして表現した。

一例を図-6に示す。

- 赤 : 火災が原因で被災
- 青 : 火災以外が原因で被災
- 黄緑: 回復・再建・現状維持
- 黒 : 廃寺
- 濃淡: 被災の規模

また、青色で囲った線は、当時人が住んでいた(市街地)と予想される範囲である。

以下のことをキーボード入力により出来るようにした。

- ・水平方向の視点の移動
- ・鉛直方向の視点の移動
- ・市街地マップの上下移動
- ・市街地マップの上下移動の速度変更
- ・ズームイン/ズームアウト
- ・注目点の移動

この結果、キーボードの操作により、地図が上下し、その地図上に各時代ごとの市街地が示され、寺社との位置関係が容易に把握できるようになった。

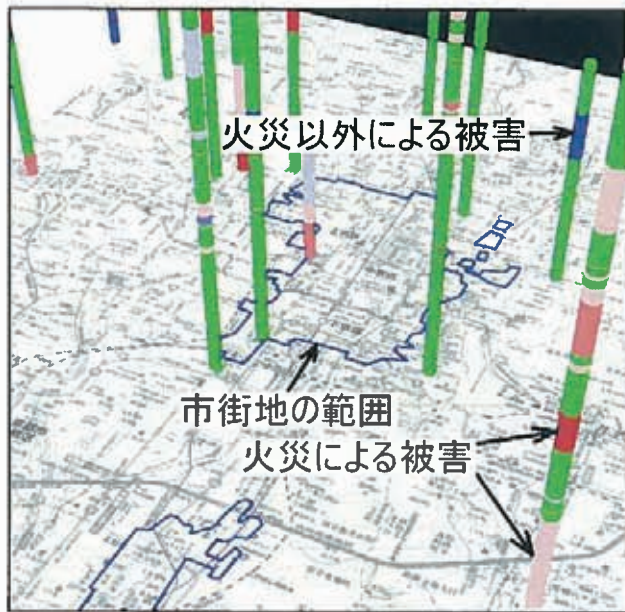


図-6 ムービーの説明

## 5. 市街地の変遷

(1) 市街地の変遷や寺社の被災史を表す3次元GISを、あらゆるカメラ視点から見ることを可能にした。以前は視点が90度おきにしき切り替わらなかったため、見にくい場所なども多く存在していた。しかし今回それが解消された。ちなみに現在は水平方向の視点移動は5度おきに切り替わっている。

(2) 以前のムービーはQuick Time Playerを必要としていたが、今回はそれが無くても見る事が可能になった。



図-7 1900年頃の状態

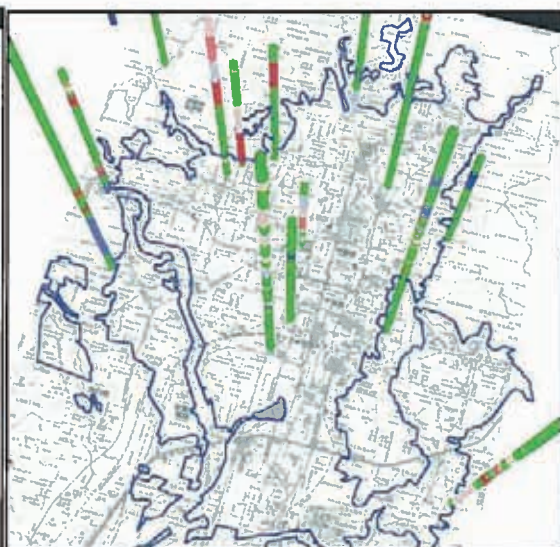


図-8 2000年頃の状態



- (3) 市街地マップを上下に移動するようにし、市街地変遷を動画のように見ることが可能にした。こうすることで、いかに最近になって市街地が拡大しているかが読み取れる。そして現在は、多くの寺社が市街地(=可燃物)の中に点在している状態であることが言え、地震火災延焼により寺社が焼失・被災してしまう可能性が高くなっていると考えられる。これは図-7 と図-8 を見比べるとよく分かる。
- (4) 以前のファイルサイズは約 75MB とかなり重くなっていたが、今回は現時点で 7MB と約 1/10 に軽減することができた。
- (5) ズームしても以前のような画質の劣化がみられない。

## 6. 廃寺の歴史

図-9 は、廃寺のデータのみを表示させたものである。廃寺を意味する黒色の棒と、背景の黒色が重なって、棒が浮いているようにも見えるようにした。この図より、大きく分けると 2 つの時期に多くの寺社を失っていることが読みとれる。黄色い実線と点線で囲った時期に集中して寺社が廃絶している。年代と照らし合わせてみると 1 回目は 1470 年前後で、2 回目は 1870 年前後である。ちょうど応仁の乱と明治維新の廃仏毀釈時期と重なっている。

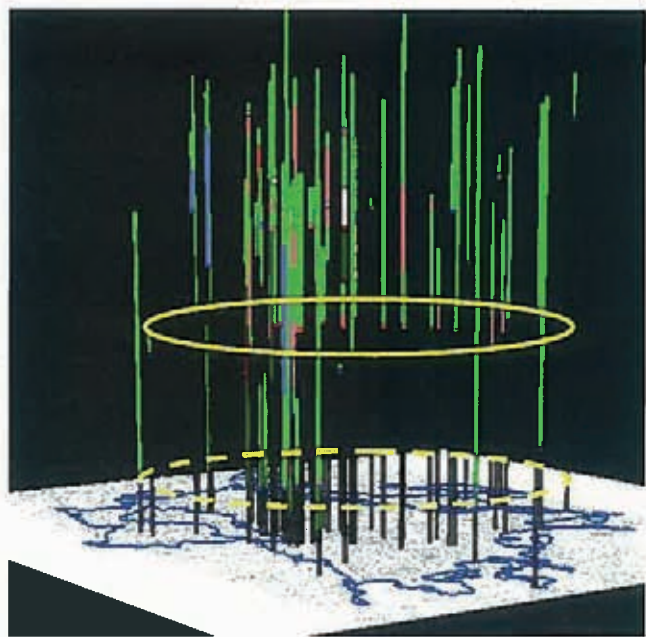


図-9 廃寺のデータ

廃寺の歴史をアニメーションにより表示した。これは図-5 もしくは図-9 における各年代の地図を自動的に西暦 800 年から次第に下がるが、時代が 2000 年に達した時点で、図-9 において地図に平行に見通したものである。これが図-10 である。

この図によれば、京都の神社仏閣は過去に 2 回まとまった被災し、見捨てられている事が見られる。その最初は 1470 年頃から始まっており、これは明らかに応仁の乱に対応している。この内乱はおよそ 10 年

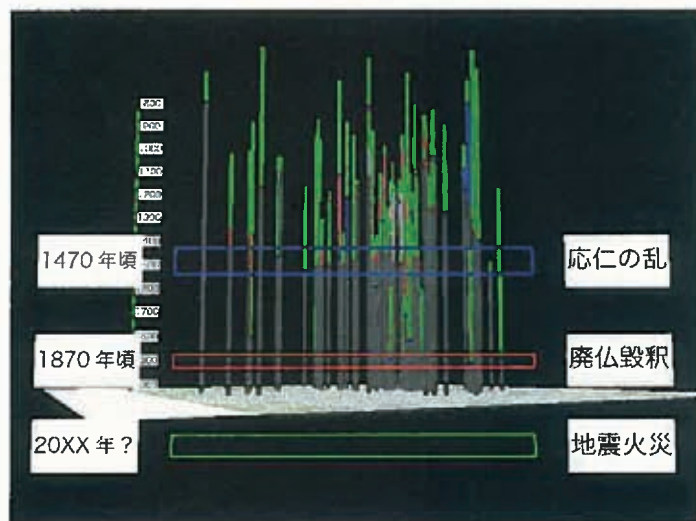


図-10 応仁の乱と廃仏毀釈による廃寺

ほど続いており、その期間に多くのものが焼失し、廃棄されている。1870年頃にも多くのものが固まって失われているが、これは明治政府による廃仏毀釈に対応している。また、図-11は約100年前の1900年頃の状態を示しているが、現在に較べて非常に狭い地域しか市街化していない。そして、この中に多くの廃寺の跡が見られる。ここに見られる寺社に対応着色下

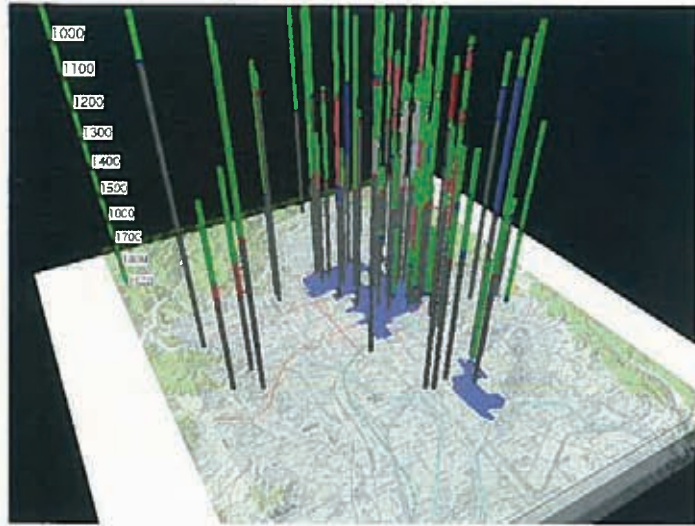


図-11 1900年頃の市街地と廃寺

縦の棒のいくつかは数百年前に廃寺になったことを示している。そして詳細にみれば1900年頃以前に市街地の中で再建されたものも見られるが、それらも廃仏毀釈で廃寺となったことが分かる。

図-7は1900年の状況を示しているが、当時の市街地の中には現在の世界遺産が無い事と対照的である。すなわち、1788年の店名の大火以後に当時の市街地の中に建造されたものでも、廃仏毀釈により潰されてしまったことになり、いかにこれが今日の文化遺産の在り様に大きな影響を与えているかが明らかである。

付記:本研究により開発された、文化遺産の歴史を動画により視覚化する方法は、次の特許に出願中である。

特許出願番号:特許 2005-118621

名称:「時間軸を含む多次元データの表示システム及びそのプログラム」

## 参考文献

- ・文化庁「文化庁ホームページ」<http://www.bunka.go.jp/index.html>
- ・笠嶋謙祐(2003)「京都盆地における寺院、寺社の火災被害の歴史に関する研究」立命館大学理工学部卒業研究
- ・平凡社地方資料センター(1997)「京都・山城寺院寺社大事典」平凡社
- ・林屋辰三郎(1996)「京都の歴史 第10巻」学芸書林
- ・高橋康夫(1993)「図集日本都市史」東京大学出版会
- ・京都市(1981)「史料京都の歴史(4)市街・生業」平凡社
- ・足利健亮(1994)「京都歴史アトラス」中央公論新社
- ・佐藤和彦・下坂 守(1994)「図説 京都ルネサンス」河出書房新社
- ・村井康彦(1995)「よみがえる平安京」淡交社
- ・新創社(2003)「京都時代 map 幕末・維新編」光村推古書院
- ・高橋康夫・中川 理(2003)「京・まちづくり史」昭和堂
- ・正井泰夫(2003)「図説 歴史で読み解く京都の地理」青春出版社