

図-4 目的別/ユーザー別編集機能（災害対策本部長を例とした対応業務の時間変化）  
（各グラフをクリックすることで、必要とするマニュアルの具体的な内容が表示される）

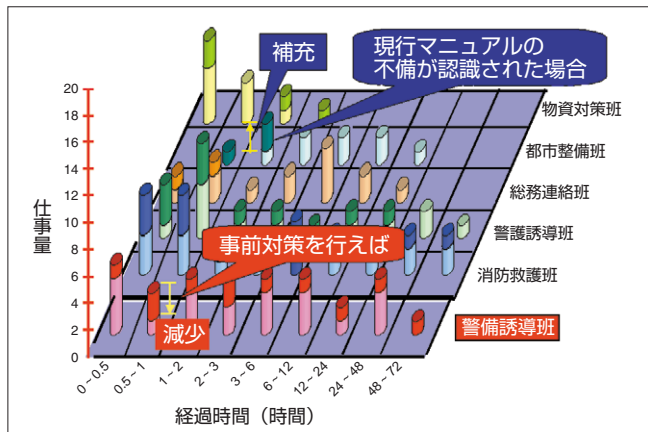


図-6 マニュアルの不備と事前対策の効果を示す機能  
（関係部署間でマニュアルの整合性を確認し、不備があればそれを補充する。また事前対策によって減少する事後業務を示すことにより、事前対策の重要性が認識される）

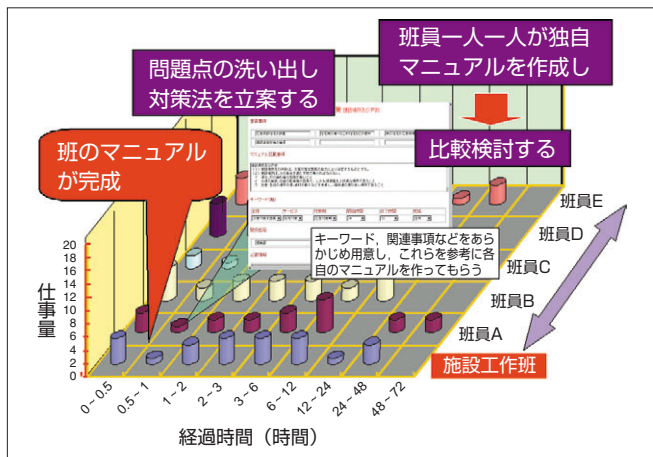


図-5 当事者たちの手によるマニュアルの作成・更新機能  
（具体的な項目を書き出せない場合は、対応する欄をクリックすると、その時間帯や立場に応じたキーワードや関連事項、過去の災害時の教訓などが参照できる。これらの情報を見ながら自分のマニュアルを作成し、関係者間で相互に比較検討する）

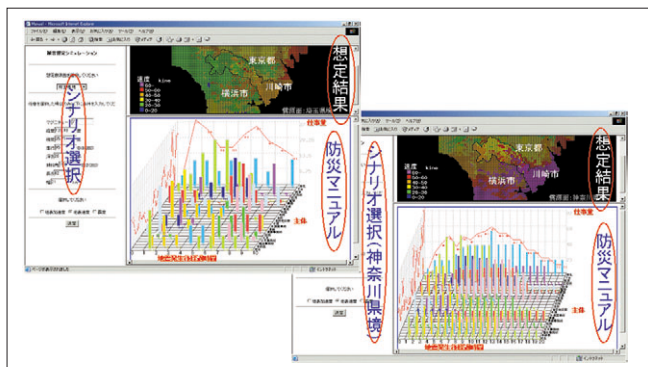


図-7 提案システムで実現したダイナミック・インタラクティブ防災マニュアル（地震発生時刻別、シナリオ地震別に防災マニュアルが自動的に作成される）

なお今回紹介した「次世代型危機管理/防災マニュアル」は、その特長が高く評価され、政府の防災関連機関や地方自治体、大手ライフライン会社などの危機管理や防災マニュアルに活用され始めている。

参考文献

- 1 - 近藤伸也・目黒公郎：総合的防災力の向上に貢献する次世代型防災マニュアルの提案，土木学会第56回年次学術講演会概要集，2001.10
- 2 - 近藤伸也・濱田俊介・目黒公郎：総合的な防災対策を可能とする次世代型防災マニュアルの提案，第26回地震工学研究発表会講演論文集，pp.1481-1484，2001.8
- 3 - 濱田俊介・目黒公郎：事前対策型防災システムの提案，土木学会第56回年次学術講演会概要集，2001.10

や復旧/復興プランの構築が実現される。そしてマニュアルの本来の目的であるマニュアルがなくても適切に災害対策や対応が実施できる人材や組織の育成を災害の前に実現するのである。

図-2～図-6 はそれぞれ上で紹介したような機能を、首都圏のある政令指定都市の防災マニュアルを対象として具体的に示したものである。図-7 は、提案システムによって、地震発生時刻別、シナリオ地震別に自動的に作成された防災マニュアルである。

## 6-4 地震と文化財

土岐憲三 TOKI Kenzo  
フェロー会員 工博  
立命館大学教授 理工学部

2001（平成13）年9月に政府の地震調査研究推進本部は、南海トラフでの地震の発生の可能性が高まっており、今後30年以内の発生確率は南海地震では約40%、東南海地震では約50%と発表した。これを契機として東海、東南海、南海地震に関する関心が高まり、2002（平成14）年4月には地震防災対策強化地域の見直しが行われた。これに続いて、2002（平成14）年7月には「東南海地震・南海地震に係わる地震防災対策の推進に関する特別措置法」が成立した。

このように、南海トラフでの地震に関する話題が世を賑わせているが、それに先立って近畿地方では内陸の活断層による地震が発生することが、歴史地震の発生に関する検討に基づいて指摘されている。近畿地方には国宝の70%が集中していることを考えると、南海トラフの地震に先立って発生する可能性の高い内陸の地震による文化財の地震対策が急務である。

## 文化と文明

1995年兵庫県南部地震は神戸を中心とする地域に甚大な被害を及ぼしたが、それからの立ち上がりは当初予想されたものよりは相当早く、5年後にはほぼ復興が終わっていたといつてよい。このように復興が早かったのは、ある人によれば、それが文明の復興だったからだという。もし、これが京都であったならば文明の復興のみならず、文化の復興も必要だが、これはできないという。

では、文明と文化の違いは何か。広辞苑によれば、文明とは人間の技術的・物質的活動の所産であり、文化とは宗教・道徳・学芸などの精神的活動の所産である。すなわち、文明には当代において普遍性があり、したがって神戸の復興に要するものは、それが何であれ国内はおろか世界中から集めることができた。一方、文化には普遍性はない。京都の文化は京都に固有のものであり、ガンダーラの仏教文化はガンダーラ固有のものである。破壊されれば復興はできない。燃えれば灰が残るのみである。

では文化財とは何か。文化が先人の精神活動であるならば、文化財とはそうした精神活動の証であり、それらの形あるものからわれわれは先人の精神活動を知ることができるのである。それが建造物であれ文字や絵画であれ、形あるものとして遺されていないければ、われわれは先人の精神活動を知ることが不可能である。誰もが平安時代にも縄文時代にも祖先をもっているが、そのどちらに親密さを感じるであろうか。多くの文化財を通じて平安時代に人々が何を考えどのような生活を送っていたかを知ることができる。しかしながら、縄文時代の祖先がどのように物事を考えたかは想像するのも難しい。これは文化財の有無に拠るところである。

ここに物としての文化財の存在意義があるのである。

## 文化財の災害対策

こうした文化財を守る努力は古来より行われているが、戦後は1949年の法隆寺金堂の焼失を契機として大いに進展し、現在では国宝や重要文化財もしくは、それらを擁する建造物には防災対策や消火対策が施されている。しかしながら、こうした対策はいずれもが、放火や失火な

どのように寺域や社域の内側から出た火を燃え拡がらないようにするためのものである。しかるに、1995年の阪神・淡路大震災の例に見ると、大規模な地震の際には必ずや火災が発生し、条件によってはきわめて広い範囲にまで拡がる可能性が高い。そして京都の場合には火災が拡がるであろう街の中に、まるで散りばめたように文化財が点在しているのである。すなわち、文化財を擁するであろう建造物もしくは建造物自体が国宝や重要文化財であるが、それらに向けて外からの火が押し寄せる延焼火災こそが問題なのである。

では内なる火と外なる火とで対策が違うのであろうか。問題は二点ある。その第一は放水銃などの施設が境内の外には向かえない構造のものが多く、外からの延焼には効果が弱いことである。第二は消火や防火のための貯水容量が消防自動車に来るまでの数十分間に必要とする水量に限られていることである。しかし、地震の際の火災は同時多発であり、道路は通れないから、消防自動車は来ない。すなわち消火・防火施設の構築に際して、地震による外からの延焼火災の危険性は考慮されていないのである。

さらに不都合なことは、消火・防火施設は必ずや地中や裏山の貯水槽と放水銃などを地下に埋設された管路で結んでいる。法隆寺などではその延長が1.5 kmに達している。しかるに、こうした地中埋設管路で耐震技術の未発達時代に敷設されたものは、地震にきわめて脆弱である。1995年の神戸の地震に際しても50~60 kmも離れた京都の二つの著名な寺院の地下パイプが折損して施設の機能が失われた。もし、京都で地震が起こったならば、多くの施設では防火・消火機能は失われているであろう。そして、このような状況下で、地震火災が迫ってくることになる。

これが、筆者が5~6年来訴えてきた「文化財を地震火災から守る」ことが必要であるとする原点である。

## 多くの文化財が失われてしまった

京都にある古い木造家屋の密度は神戸のその数倍に達する。神戸の地震でもあのような大規模な火災が発生したことを考えれば、京都でも地震火災が起こるであろうことは想像に難くない。そして、京都盆地にある国宝や重要文化財の密度は全国でも随一であって、人口当たりの文化財で比較すれば全国平均の十数倍に達する。国宝の建造物で京都盆地内にあるのは20余であり、世界遺産に指定された神社仏閣の数も同様である。次なる大地震が京都を襲えば、これらの貴重な文化財は焼失し、消失してしまうだろう。

一方、これまでも兵火や災害でも失われずに多くの文化財が現存しているのであるから、今になって急に地

震災対策を考えねばならないということもないであろうという人もいる。しかし、それは間違いである。今、京都に残っている国宝建造物は二条城を除いて全てが天明の大火（1788年）で焼けなかった地域にある（図-1）。この大火は東は鴨川、西は千本通り、北は北大路から南は六条通りの範囲がまさに焼失した。この中であって、焼け残ったのは二条城のみである。二条城は周囲を堀で囲まれており、その内側には建物までは相当な離間距離があることから建物群には火が届かなかったのである。したがって、多くの重要建造物が現在まで残っているのは火災が上記の範囲に止まっていたからである。現存する文化財もそこまで延焼が進めば必ずや焼失するのであり、文化財のない地域は過去に焼失したのである。このように簡単で自明なことだが、このことの重大さを考えるのを、これまで避けてきたように思える。京都に現存する最も古い木造建造物は千本釈迦堂（大報恩寺）であるが、これは建立は1227年であって、京都遷都の西暦794年からすれば相当に新しいことになる。これは、1477年の応仁の乱で京都が焦土と化した際に全てが失われたことを意味しており、この千本釈迦堂だけが焼け残ったのである。すなわち、京都に現存する文化財は全て幸運にも焼失を免れたものばかりなのである。多くのものをこれまでも失っているのである。

今、古いものが残されているのは先述の天明の大火の焼失域の外側であり、当時は延焼が及ぶだけの家屋の密度がなかったが、今は京都盆地のどこで火が発生しても容易に文化財の多い外縁部に火を運んでしまうであろう。火災に対する京都の脆弱性は昔よりもむしろ高いのである。

### 次なる地震は迫っている

一方、東海から南海道にかけての地域での次なる巨大地震の発生が懸念されており、その確率も相当高いとされるが、こうした海溝の地震に先立って内陸、特に近畿地方では先年の神戸での地震程度の規模のものが頻発することが過去の地震来歴から知られている。近畿地方の

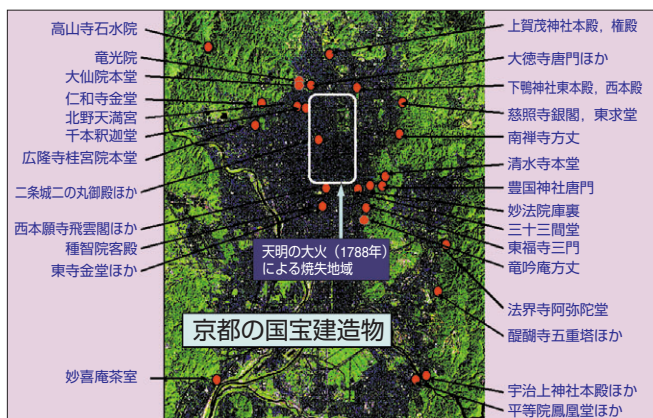


図-1 京都の国宝建造物と天明の大火（1788年）による焼失地域

地震活動の源泉は紀州沖から土佐沖にかけての海溝で起きる地震である。こうした地震は100~120年くらいの周期で繰り返して活動しており、これは千数百年におよぶわが国の地震来歴からも明らかである（図-2）。そして、このような地震に先立って近畿地方の内陸部での地震活動が活発になるという一般的傾向が認められるのである。このような活動期が30年間続くとすれば、次の50~60年は静かな時期が続くことになる。

1944年の東南海地震、1946年の南海地震に続く数十年は、3800人の死者が出た1948年の福井地震を最後として、1995年の兵庫県南部地震までの約50年間は静かな50年間であった。しかしながら、1944年の東南海地震の前には1927年の北丹後の地震、1925年の北但馬地震などいくつかの地震が約30年間ほど続いている。このように近畿地方の地震は50年ほどの静かな時期と同じく50年ほどの賑やかな時期とを繰り返しているのであり、こうした内陸の地震を引き起こす原動力である東南海・南海地震が100年ほどの周期で繰り返しているからなのである。

このような東南海・南海地震が30~40年以内に発生する確率が高いことが発表され、これらに対する対策の必要性と緊急性が指摘され、2002（平成14）年の通常国会でも法制化が行われたところである。東南海・南海地震に対する対策が必要であるならば、それに先立って内陸の活断層による地震が発生し、それが京都や奈良の近辺であった場合には大火が起こることを考えておかねばならず、そうすれば貴重な歴史遺産や文化財を焼失してしまうことが懸念されるのである。東南海・南海地震では紀伊半島から四国の南岸、ならびに大阪湾での津波被害が懸念され、対策の必要性が指摘されているが、それと同じようにか、もしくはそれに先立って、内陸の地震による文化財の延焼火災防止のための対策が必要なのである。

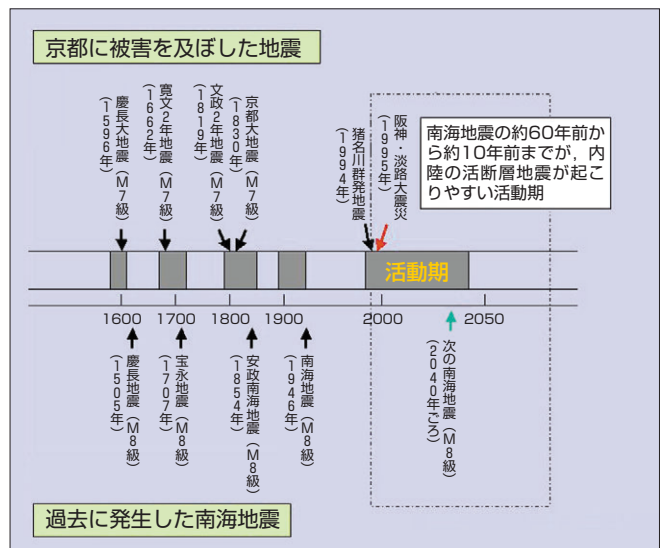


図-2 活動期にある京都の活断層 (京都市防災協会(財)「大地震が京都を」平成(10)より)

多くの国宝のうち、木造建造物は世界遺産にも指定されているが、近い将来に起こるであろう地震によって、これらを消失したとき、先人や世界の人々にはどのような言い訳も通用しないであろう。現在の日本人は日々の生活が豊かでさえあれば良いのであろうと、軽蔑されることはないであろうか。

## 何をしようとしているのか

こうした対策としては各種のものが考えられるが、もっとも効果的と思われるのは、守るべき建造物の回りに水のカーテンを張ることである。幸いにも京都の場合には琵琶湖疎水により三条通りの蹴上に多量の水が送られてきている。蹴上は高台であるからここから水を必要とするところへ地下のパイプを敷設し、蹴上との水頭差を利用してカーテンを対象施設の周囲に張り巡らせば、周囲からの延焼を止められるであろう。

水を使ったのではあまりにも多量の水が必要になるので、水の代わりに不燃ガスを使うとかカーテンの代わりに樹木を密植しておき、必要なときには樹木の上から水を滴り落とせばカーテンと同じ効果をもつとの研究もある。こうしたことについてはまだ解決すべき課題が多く残されている。

一方、消火や防火のための施設は必要とする地点の自然・社会条件に適合したものでなければならない。そのために、京都盆地内でのいくつかの地点を選定して、ケーススタディを行っている。第一は京都で最も古い国宝の木造建造物である千本釈迦堂である。第二は二条城である。ここは四周に堀が巡らされているが、これを利用して有効な対策施設を設けることである。その三は高台寺周辺の伝統的建造物保存地区であり、面的な広がりのある領域を対象としなければならない。他とは違った対策が必要となる。

| 文化財を地震火災から守る協議会   |
|---|
| 会長：小松左京   |
| 副会長：瀬戸内寂聴，新野幸次郎   |
| 委員：有馬朗人，有馬頼底，伊藤和明，稲盛和夫，上田正昭，上山春平，梅原 猛，岡田恒男，金多 潔，近衛忠輝，小林隆彰，近藤次郎，塀屋太一，庄司成男，新宮康男，鈴木嘉吉，千 宗室，大野玄妙，竹内 謙，立野 浩，土岐憲三，西島安則，松浦国男，守屋弘斎， |
| 顧問：榎本頼兼，松浦晃一郎   |

| NPO法人「災害から文化財を守る会」                    |
|---------------------------------------|
| 〒164-0003 東京都中野区東中野4丁目27-37           |
| Tel : 03-5925-2840 Fax : 03-5925-2913 |

実現までには解決しなければならない問題もあるが、特に考えるべきことは、現在の都市環境との調和を図りつつ有効な対策を講じることである。こうした活動の一環として、平成13年度には国土交通省による建設技術研究開発費補助金により「地震火災から木造都市を守る環境防災水利整備に関する研究開発」を実施している。

こうした対策をするには莫大な経費が必要となる。これを可能ならしめるためには最終的には政治判断が必要であり、行政行為を通じて実施されることになる。こうしたことが理解されるためには多くの市民、国民の理解が必要であり、そのために「文化財を地震火災から守る協議会」が1997年に設けられた。これは作家の小松左京氏を会長、同じく作家の瀬戸内寂聴氏と前神戸大学学長新野幸次郎氏を副会長とし、多くの著名人を委員としている。これと同時に、一般の理解者を対象として「文化財を地震火災から守る会」を1999年に組織し、これを母体として2001年にはNPO「災害から文化財を守る会」が発足している。文化財を地震火災から守ることに意義を理解している人の集まりとして、このような考えに同調する人の声を大きくして、小さなものからでも延焼防止に有効な対策を実現させることを目的として活動を続けている。

## 特集を終わって

本号は、最近話題になっている「東海・東南海・南海地震」などの「来るべき大地震」に対する備えを念頭に「大地震に備える」という特集タイトルとした。本特集の企画の段階から、地震防災を専門としない土木学会員にもわかりやすく、また、最新の記事となるように、この分野の第一人者に執筆をお願いした。ハードからソフトまでの幅広い範囲にわたる最近の地震防災技術や対策に関する話題として、大地震の発生メカニズムやリスクマネジメントによる地震被害想定、国や地方自治体の地震防災対策、ライフラインを受け持つ各事業者において実施あるいは計画されている地震防災技

術や対策、さらには、地震防災技術に対する新しい試みなどを特集した。本特集を組んでみて、「地震防災」の取り扱うテーマが多岐に渡ることと解決するための手法の難しさを改めて実感した。また、研究段階で未知なる部分も多く、今後の発展が非常に望まれる分野であることも読みとることができたのではないだろうか。

本特集が、土木学会誌読者にとって、地震防災に関する技術や対策の現状と課題を理解するうえでの一助になれば幸いである。  
(編集委員 木幡行宏)