

## 3-2

### 地震災害と社会基盤整備 文化財防災について

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 土木工学科

特集

#### 地震工学の社会的使命

自然災害に関わる研究者や技術者あるいは行政者は、将来起こり得る憂慮すべき事態を想定して、それを起こさせないように準備をすべきであり、また不幸にしてその事態が起こった場合にもそれを最小限に止めるべき措置を考えておくべきである。自然災害の中でも、地震は何時起こるかを前もって予測することが困難であるが、これから数十年の間には日本のどこかで大災害に結びつくような地震が起きることも間違いない。このように、近い将来必ず起こるであろう災厄に際して生じる事態を想定し、これに備える方策を構築することは関連するあらゆる分野の技術者の責務である。

地震時には各種の社会基盤が大小を問わず地震力の影響を受けることを考えれば、社会基盤施設の構築に際しては地震の影響を考慮しなければならず、各種の耐震基準や指針により地震対策の具体的な手順が取り決められてきた。しかしながら、こうした基準類の在り方は1995年の阪神・淡路大震災を契機として大きく見直されることとなった。神戸の地震で災害となった事象に関しては、次なる地震に際しても同じ轍を踏まないために被災経験が生かされてきた。基本的には、仕様規準から性能規準への変更であるが、性能の設定において阪神・淡路大震災の教訓は取り入れられることが大きかったものの、この地震のもつ特徴の故に災害とならなかった現象については注目されることがきわめて少なかった。

問題は災害とならなかったところにある。例えば早朝の地震であったから、多くの人が集まる場所での被災や地下街でのパニックなどについては、将来の地震対策を考える際にも取り上げられる機会は多くはない。このように過去の地震では幸いにも災害とならなかったけれども、地震の発生の状況によっては大きな災害となった可能性のある事象もある。起こりうる事態を科学的根拠に基づいて正しく把握して、これに備えることが重要であるが、このためには科学的洞察力と大胆な想像力とが必要である。

望まざることが起こる可能性について論じることを怖れる

ことなく、事前に対処するには先験現象に基づく科学的予見の能力と事態を想定しうる洞察力とが必要であり、こうした能力の有無は専門家としての能力とは決して無関係ではない。

過去に起こったことから謙虚に学ぶことも重要ではあるが、それと同様に、もしくはそれ以上に将来起こるであろう事態を予測し、それに対処する方策を構築することが重要であり、これができるのが優れた技術力であろう。極論すれば、過去に起こったことの再発を防止することは誰にでもできるのであり、優れた研究者や技術者だけが過去に経験しないことであっても、将来起こりうるべきことに思いを致すことができるのである。こうした観点に立てば、南海トラフと内陸の地震において将来何が起きるか、どう対処するかを考えるのがわれわれの責務である。

#### 近づく内陸地震

2002年3月以来、内閣府は地震や火山などの自然災害に関連する検討会を矢継ぎ早に設置している。いずれも内閣総理大臣が座長である中央防災会議の下に、内閣府により設けられており、それらのうちのいくつかはすでに検討を終えて、成果を公表している。設置された検討会は下記のとおりである。( )は設置の年月。

- ・東海地震に関する専門調査会(13年3月)
- ・今後の地震対策のあり方に関する専門調査会(13年9月)
- ・東南海・南海地震等に関する専門調査会(13年10月)
- ・防災基本計画専門調査会(13年10月)
- ・東海地震対策専門調査会(14年3月)
- ・防災情報の共有化に関する専門調査会(14年10月)
- ・防災に関する人材の育成・活用専門調査会(14年9月)

南海トラフにおいて近い将来起きることが予想されているのは東海地震と東南海・南海地震である。東海地震は大規模地震対策特別措置法(大震法)により地震対策が法的に位置づけられており、避難体制等も地震予知を前提としている(図1)。

これに反し、東南海・南海地震は地震予知を前提としていない。これは大震法は阪神・淡路大震災より前に制定されたが、この地震の後、地震対策として地震予知よりも防災対策に重心を移すべきことが大勢となったことと、従来の地震予知は東海地震を対象としてきたことによるものである。

一方、上記の委員会のうち、東南海・南海地震に関しては、東海地震と違って、地震名の後に「等」が付いている。これは南海トラフの地震のみならず内陸の地震をも対象とすることを意味している。すなわち、東南海地震や南海地震の

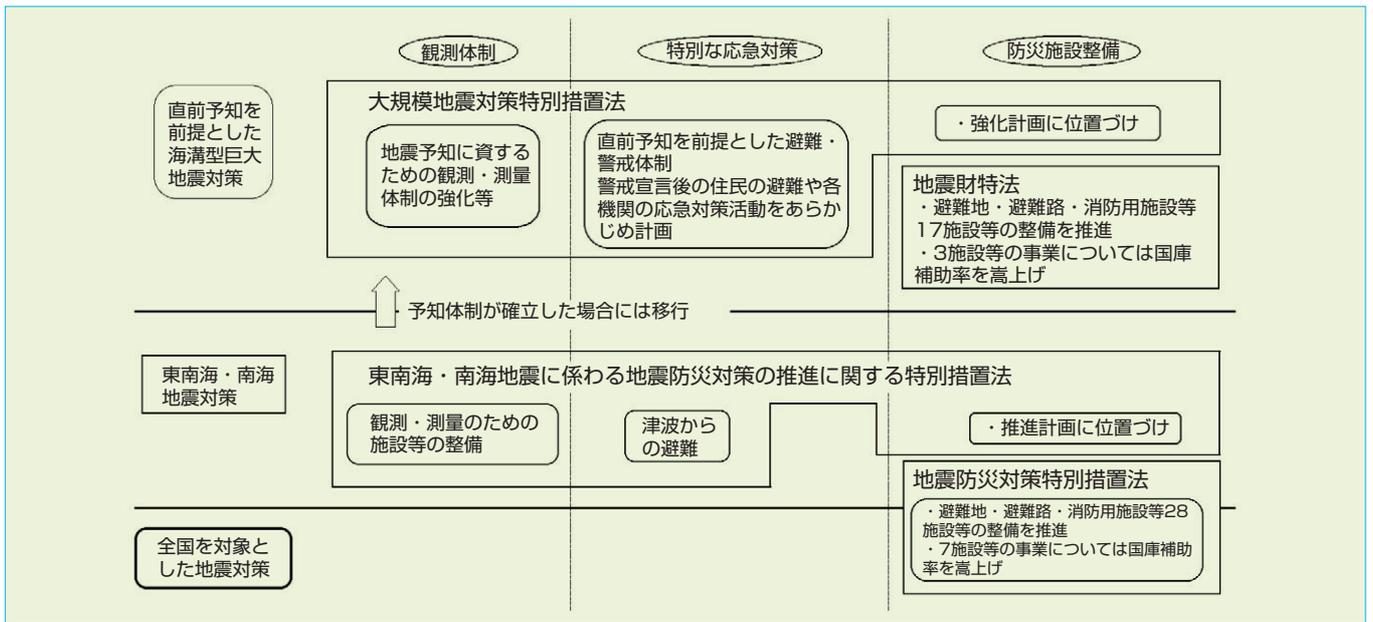


図-1 地震防災の法的体系 (内閣府による)

前の数十年間には近畿地方にはマグニチュード7程度の内陸地震が頻発することが、わが国の地震来歴から明らかにされていることから、南近畿において影響の大きな南海トラフの地震と北近畿に影響の大きな内陸地震の両者を検討の対象としていることを表わしている。

### 社会基盤としての文化財

これまで社会基盤と言えば、道路や鉄道、建築など、人や物などを収容したり運んだりする施設を指すものとして考えられてきた。こうした考えの延長上で、最近では情報社会基盤というような使い方もされるが、これも情報を伝達するための施設やシステムを意味している。

一方、われわれの現在の社会を構成しているのは、人や動植物を含む自然環境と人工の施設やシステムだけではなく、目に見えない文化やそれが物として遺された文化財等も現代社会の重要な構成要素である。こうした観点からすれば歴史的都市に遺されている建造物やそれらが擁する文化財をも社会基盤としてとらえるという視点が重要な意味をもつようになる。こうした広い意味での文化財を自然環境や災害から守り、後世に伝えることに関して技術的な面からの責務を負わねばならないのは土木工学や建築学である。

全ての現代人は先人が遺してきた文化財や歴史的建造物を将来の人々に引き継ぐ責任を負っている。過去の数百年、千年という時間は人々にとって比較的ゆるやかに過ぎ去ったであろうが、現代のめまぐるしい社会や環境変化の中にあつては、われわれの社会システムが欠陥を有していても、それが露呈する間もなく時間が過ぎ去っている。全てが急変する

現代社会では、自然に起因する外乱に露らされた際には、全く予期せざる災害が起こることになるのである。これこそわれわれが1995年阪神・淡路大震災で経験したことである。

現代社会は野放図な変化を遂げつつある。科学や技術の関わる場所では、20世紀の100年間に、その前の2000年間の変化を一気に超えてしまったと言えるであろう。一方、20世紀以前の社会の変化はそれほど急激なものではないだけに、例えば100年に一度の大地震に見舞われたとしても、その間の変化がそれほど大きくないために欠陥部分が被災する程度はあまり大きくはなかったであろう。20世紀の100年間、あるいは戦後の50~60年間は変化があまりにも急であったため、欠陥が露呈しないままになっている部分を多く擁しているのである。そして、それらは自然の脅威の洗礼を受けていないのである。多くの文化財はゆるやかな時間の流れの中で蓄積されたものであり、それらを取り巻く外界の急変が及ぼす影響の程度が測られたことがないのである。

技術は常に未完である。その未完の部分が大災害によって露呈した場合に、関連する技術分野全体の信頼性が損なわれるという不幸が生じるのである。これも1995年阪神・淡路大震災の際にわれわれの分野が経験したことである。こうした事態を防ぐためにも、全体から見ればごくわずかであっても、未完の技術の部分を少しでも小さくする努力をわれわれは怠ってはならないのである。

### 地震防災における文化財

地震防災の分野において文化財が研究や技術開発の対象として取り上げられることはきわめて稀であった。建造物や

美術工芸品が単一の施設や物として災害との関係において調べられたことはあったが、集合としての文化財を対象としたものは皆無であったと言って良からう。

一方、1949（昭和24）年の法隆寺金堂の壁画焼失を契機として文化財保護法が制定され、以後嘗々として各種の文化財の保護対策が行われて大いに成果を上げているが、自然災害、特に地震災害から守るという視点は欠落していた。地震時には可燃性の高い歴史的建造物への周辺からの延焼が最も大きな問題であるが、これまでの火災対策は境内の中からの失火や放火を対象としたものであって、地震時に起きるであろう外からの延焼には目が向けられてこなかった。

その結果として、例えば放水銃のための貯水容量は消防自動車駆付けまでの10～20分程度の時間を念頭において設計されている。しかしながら、大地震に際しては1995年阪神・淡路大震災においても経験したように火災は同時多発であり、道路は通行困難であることを考えれば消防自動車は来ないものとして対策を考えねばならず、現在の火災対策では消火や防火の機能を期待することはできないのである。

このように、これまでの文化財保護の視点では大地震の後に発生するであろう同時多発火災から京都や奈良をはじめとして、全国各地に展開する歴史的都市空間にある各種の建造物や文化財を守ることは不可能であり、地震を対象とした新たな視点からの災害対策の樹立が焦眉の急である。

### 科学技術行政における文化財防災

上述のように、これまでは文化財保護の分野においても自然災害などのような急激に起こる環境の変化に対しては十分な配慮が行われてこなかった。しかしながら、文化財の防災に関して最近の数年の間に大きな変化が見られるようになった。

第一は、「科学技術基本計画」において、文化財の防災という言葉が取り上げられたことである。すなわち、2001年3月、科学技術基本計画が閣議決定されたが、これは今後の科学技術行政の根幹を定めたものであり、八つの分野の研究を重点的に進めるべきことを述べている。八つの分野とは、ライフサイエンス、情報通信、環境、ナノテク・材料、エネルギー、製造技術、社会基盤、フロンティア分野である。

これらの分野ごとにそれぞれに重点領域を定めているが、社会基盤分野においては安全の構築、国土再生とQOLの構築、国際協力の3領域を重要領域として取り上げている。ここに言う安全の構築とは巨大災害による被害の軽減対策と安心できる環境づくりを中心としているが、災害対策の中において文化財の防護システムに関する研究開発の重要性が明

示されている。

一方、文部科学省は2003年3月、「防災に関する研究開発の推進方策について」を公にした。この中で重要研究開発領域として7分野を取り上げているが、その第一に防災対策の戦略の構築をあげており、そこに「中枢管理機能施設、文化財を含む構造物のハード対策の最適な組み合わせ等の総合的減災システムの研究」として文化財防災に関する研究の重要性が述べられている。

また、内閣府は2002年10月に「防災基本計画専門調査会」を設置し、翌年には中央防災会議に答申した。ここにも文化財に対する取組みの重要性が述べられている。さらに、内閣府は2003年6月には中央防災会議の下に、「災害から文化遺産と地域を守る検討委員会」を発足させ、文化財防災に関して国として正式に姿勢を明確にしようとしている。

このように最近、文化財に対する研究の必要なことが国の研究推進のための施策の提言の中にも見られるようになった。また、筆者は国土交通省の建設技術開発研究助成制度により、平成13年度に「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」に対して助成を受けて研究を行った。文化財の防災問題については国は問題意識をもっているが、防災問題に関わる研究者の間ではまだ十分に意識が高まっていないように思われる。文化財の圧倒的な多数が集中している近畿地方は数十年以内に迫ったと言われる南海道の地震に先立って内陸の地震が頻発することが予想されている。これまでの社会基盤に関わる分野では文化財の問題が話題に上ることも少なかったが、このように国の複数の機関が文化財防災の問題に強い関心を抱いているのであるからには、こうした分野に関わる研究者や技術者が大いに関与して、国が事業として文化財の自然災害からの防護の対策を構築するのに必要な技術とその基盤としての研究を早急に実施しなければならない。

