



地震災害の多様性に鑑み、災害防止対策実施に当たり、最優先的に採り上げられるべき災害項目の重要性、緊急性の検討

表 俊一郎

正会員 九州産業大学名誉教授 理博

e-mail : s-omote@chive.ocn.ne.jp

要 約

我国は世界有数の地震災害国であり古来幾多の地震災害に悩まされてきた。しかし災害防止を目指して立ち上がる事ができたのは、明治24(1891)年濃尾地震以降である。その後地震災害防止への調査研究の進展は目覚しかったが、1923年には関東大地震による破滅的大災害を蒙る事となった。良く苦境を克服し構造物の耐震安全性の学問技術も大進展を遂げたが1995年兵庫県南部地震で再び大災害を蒙り深甚な反省を強いられる事となった。それ迄の日本の地震災害対策は人工構造物耐震強化が主眼であったが、大災害を発生させるものは人工構造物以外の災害が主因であり、人間災害、社会災害、都市災害、に重点が移ってしまっているのに気付かなかったからである。新時代の地震災害対策策定には、人工構造物以外の災害防止に重点が置かれなくてはならない。茲に云う人工構造物以外の地震災害とは、1. 人命損失の元凶である木造密集地域存在に基づく災害、2. 地震火災災害、3. 津波災害、4. 危機管理体制不在による災害、以上の4項目である。上記災害防止に成功すれば、地震災害は殆ど全く防止されることとなる。4項目の災害防止が長年月に亘り放置されて来た理由はただ一つ地震が超低頻度発生現象である、この一点に尽きている。ところが極最近日本で或る特定地域に限るとは云へ数十年以内にその場所で地震が発生するとの研究成果が権威ある筋を通して発表されるようになってきた。之が真実であるならば、災害対策を実施すべき目標が確立された事になる。この機会をしっかりと捕らえて災害防止対策事業が大躍進を遂げるよう期待したい。

キーワード： 地震災害 災害防止対策 木造家屋密集地域 地震火災 津波災害 危機管理体制

1. 緒 言

我国が世界でも有数な地震災害国であることを認めている人は多い。それならば、直ちに地震災害防止軽減対策を考えだして、之を実施に移し、同じ災害は二度と再び決して繰り返すことをしないとこの進歩、改善が着々と進展して、地震災害国の汚名も数年経たぬうちに返上できてよさそうなものにと考え

られるのであるが、実際には中々左様に事柄は旨く運ばれる事はなさそうである。何故であろうか。

例えば 1995 年 1 月 17 日の兵庫県南部地震の直後などには、国の地震災害対策最高責任者、災害関係の高い地位におられる方々を始め、関係自治体の責任者、担当者、学者、識者、街の多くの方々から被害の原因を十分に調査して、二度と再びこの災害を繰り返させてはならないとの声が異口同音に激しく挙げられている。全てのテレビ、ラジオ、新聞、諸々の週刊誌その他あらゆるメディアが、あたかも共同論陣を張ったかのように、このような災害は二度と再びこの日本に繰り返させてはならないと、喚きたてていたと書いても少しも誇張とは見えない程、一大合唱としてこのことが叫ばれていたようである。

ところが此点が筆者には全く不思議としか考えられないのであるが、蒙った地震被害の大きさに応じて、その災害復旧、災害再発防止の対策は、限られた極僅かな施設に対しては充分に行われるのであるが、災害から僅か半年か一年しか経たない中にあれ程大声で叫ばれていた大合唱は殆ど全くと云っても決して間違いではない程、完全に忘れ去られて、緊急を要する災害復旧も、二度と再び災害を起こさないための対策、施策も極一部の施設を除いて少しも進展しなくなってしまうのである。まさかそんなことが誰一人例外無く考える事柄が、真実間違い無く事実として起こっているのである。どうしてこのようなことに成るのであるのか、二度と再び日本にこのような大災害を生じさせてはならない、と云うあの合唱が地震後僅か半年か一年の間に皆の人々から忘れられて、誰一人災害対策を推進させる為に努力をしようとする人物がいなくなってしまうと云うのは如何なる理由によるのであろうか。この事は筆者にとっては、之は正に大問題であるので、敢えて茲にこの問題を取り上げ、如何にすればこのような誤った風潮に止めを刺すことができるか、真に有効適切な震災防止対策が着々として進展する日本を如何にすれば造ることができるかの問題を考察し、その実行の可能性を持つ方策を提案したいと希望するものである。

2. 地震災害防止対策進展の歴史

先にも述べたように、我国は世界有数の地震災害国である。古来幾度も手痛い地震災害に悩まされてきた。此の地震災害に対し我等の先達は知恵を巡らし、方策を編み出して、何とかして地震災害を免れる道は無いものかと大努力を重ねてきたが、科学がなかった時代にその効果を見ることは中々容易ではなかったようである。しかし日本の文化が漸く花開く時を迎えた明治の時代、1891 年濃尾地震^{1,2,3,4,5}の大災害を受けて、地震災害防止対策の事業は忽ち眠りから覚めたように、大進展を遂げることとなった。

即ち濃尾地震による大災害を蒙った翌年 1892 年日本政府は直ちに震災予防調査会⁶と名付けられた新しい機関を文部省の中に新設している。地震災害の防止軽減を図るには地震現象の研究究明、地震の本質への研究調査こそが真っ先に行われなくてはならないとして、世界に先駆けて地震研究の為の調査研究施設を国の施設として新設した慧眼は高く評価されなくてはならないであろう。勿論これより先に地震に対する学問的研究は色々な形で既に始められていた。1880 年横浜の有感地震に触発されて、外国からの招聘教授として迎えられていた、ユーイング⁷、ミルン⁸その他の学者達は直ちに地震計の製作に取り掛り日本地震学会を創設して、地震の研究を始めていた。しかし震災予防調査会が設置されて以後、地震災害防止の研究の進展は誠に目覚ましいものであった。

震災予防調査会が設置されるや、国内で大地震が発生する度毎に、火山噴火が生じる度毎に、更には津波被害の発生毎に、直ちに調査人員を現地に派遣して詳細な被害調査を実施し、その結果を震災予防調査会報告として印刷し、災害防止の方途を見出そうと大努力が傾注されている。その成果は忽ち現れて例えば木造家屋耐震改良構造法⁹などが出版されている。1916 年には佐野利器“家屋耐震構造論¹⁰”が調査会報告第 83 巻の巻頭を飾るに及んで耐震工学はその学問的基礎が据えられたこととなり、地震災害防止の学問、実務は飛躍的進展を遂げることとなった。

耐震工学の発展進歩は順風満帆、地震災害防止ももう一踏ん張りすれば多少の成果は見えて来るぞと希望的観測も出始めていた矢先に、之を待ち構えていた大難があった。1923 年の関東大震災である。9 月 1 日正午直前相模湾あたりに震源を持った大地震は小田原、横浜、東京始め南関東一円を激しく揺り

動かしたばかりでなく、続いて起こった大火災は忽ち街々を焦土と化して、日本は最早再起不能ではないかと迄云はれる程の大地震災害が発生した。しかし日本の国民は外国からの温かい大きな援助にも励まされて、良くこの災害を克服し破滅から立ち直り災害復興をやり遂げることに成功した。震災翌年には市街地建築法令¹¹⁾を公布し大都市に建てられる全ての建物は自重の二割の横力を外部から受けてもこれに対抗できる耐震強度を持たなくてはならないと規定している。この法律により日本の都市に建つ建築物はそれ以前に建築された建物に較べ格段に高度な耐震強度を持つ建築物に生まれ替わることとなった。翌々年には今迄の震災予防調査会を発展的に解消させて、東京大学構内に地震研究所¹²⁾を新設している。しかし復興再建事業に付いては、幾つかの道路は耐震都市計画の目的で立派に復興されたものもあったが、何分にもこの地震による被害の全様が大き過ぎたことが足枷となって、旧状復旧が精一杯で、遠い将来を視野に入れて、この大震災を二度と再び日本に持ち来す事の無い為の大計画を立て、地震災害再発絶対防止を基本に据えた震災復興計画を樹立し、之を実行に移して行くまでの力は持ち得なかったようである。

関東地震災害調査はあらゆる分野に亘り、綿密、詳細な調査研究が行われ、その結果は震災予防調査会報告第百号¹³⁾、甲、乙、丙上、丙下、丁、戊、全巻では1700頁に及ぶ大冊となって刊行されている。しかし残念至極ではあるが、将来の災害防止に迄言及されている部分は極めて少なく、目前の震災復旧に全精力が注ぎ尽くされた感が深い。別な言葉で云えば関東地震の災害はこれ程迄に大きかったことに思い至らざるを得ないこととなる。関東地震の後も1927年丹後地震、1930年北伊豆地震、と大地震が続いている。これ等の地震の度毎に必ず家屋被害、橋梁被害、鉄道被害等建築土木関係の人工構造物の被害が発生しているが、建設業者がはっきりしている構造物の場合には、その被害原因に対し綿密詳細に亘る調査研究が行われ、次の地震で再び被害を見ることの無いよう、確実な進歩改善の方途が見付けだされ、耐震技術は確実に大進展を遂げている。

建築構造物は木造ばかりではなく、その後着々と調査研究が進み、鉄筋、鉄骨構造による大建築物、大型集合住宅、超高層建築物等と大型、複雑な建築物が次々と建てられるようになってきた。土木構造物も新幹線を初めとする高架橋道路、超大橋梁、長大トンネル、ダム、河川大改修工事等の大事業が国土全域に亘って盛大に進められるようになってきた。大地震が起これば震源域近くあったこれら大構造物の中の幾つかに被害がでることは止むを得ないであろうが、正に驚くべきことには最近の地震程地震の攻撃に耐えて、その攻撃を潜り抜けて、生き残る大構造物の数が断然増大しているのを確実に見ることができるようになって来た。今迄は殆ど不可能とされていた構造物の耐震技術、耐震工法、更に遡って耐震理論が正当であった事、実際問題に役に立つ本物であったことを証明してくれる証拠となるものであった。更に1995年の阪神淡路大震災を契機として、免震、制震構造が地震被害軽減防止の本流になるのではないかとこの考えが、非常な勢いで進展してきたことである。これがうまく進めば、建物、構造物の安全性は飛躍的に大進歩を遂げることは明らかであり、耐震工学、地震被害防止の問題に付いて非常に明るい未来が展望できるのではないかと期待できると考えてよさそうである。

さてしかし、このような明るい展望が持てそうな地震被害の分野は地震被害の全分野に及んでいるかとなると、これから先が大変難しい問題となるのであるが、既に先にも述べたように、このような明るい展望が持てる分野は極一部の限られた建築物、構造物に限定されていることである。今迄地震後の復旧再建の実績をよくよく検討して見ると或る特別な建築物、構造物に対しては最初の設計から構築施工の細部に至る迄、綿密な注意、努力が傾注されて工事が行われ完成に導かれている。万一地震で被害がでたとするとその被害原因に付いて詳細綿密な原因調査が行われ、復旧に当たっては将来に向かって確実な耐震強化対策が打ちだされて来ている。幸いにも我国においては工事の発注者が明瞭な全ての建物、構造物の場合には、建造物の完成後の所有者、管理者がはっきりしているので、耐震管理の問題に付いても充分な手当が行われている。従って建造物の耐震強度は大地震を経験する毎に着実に向上して行くと言う立派な成果が挙げられて来たのであった。

3．災害防止の問題を論じるに当たっては災害防止が着々と進展して行く分野と、之が全く進展しない

分野と、この2つの分野¹⁴⁾が存在していることを十分に認識することが先ず、第一に必要なことである。

地震災害防止については前節で述べたように、耐震強度増強が着々と進行して行く分野と、地震災害防止の問題が全く顧みられず、大地震の度毎に前回と全く同様な災害が繰り返されている分野と、この2つの分野が存在することを、先ず、第一に茲で特筆大書しなくてはならない。何故このような一見愚かしいとも見えることが、何年にも亘って繰り返されて行くのであろうか。この何故の原因理由を解明しようとしてこの一節が開設されているのであるが、茲に云う第二分野の地震災害は先に上げた第一分野の地震災害に較べると、非常に大きな相違点があることが顕著である。どこが違うかと云えば第一分野の被害の対象となる夫々の建造物にはいずれも列記とした所有者管理者が存在して保守管理の責任者が明瞭であるのに反して、第二分野の地震被害についてはその発生防止、再発防止対策責任者と云うべき担当者が全く存在していない、と云うべきか、決められていないと云うべきか責任の所在があやふや極まる形になっているのが現状であると云わなくてはならない点である。このような現状であるので、災害対策を考えるに当たって両者は夫々全く異なった特質をもつ現象である事を十分に認識して、夫々異なった、別々の対策が講じられなくてはならないこととなる。

上記のような事情であるので、第一分野の地震災害に対してはその保守管理責任者も明瞭に決められているので、その耐震性増強進展については十分な信頼がもてると考えることができよう。従って特別な指導教授は全く必要では無いので、茲では之以上の議論を続ける必要が無いので議論を止めることとする。これに反し第二分野に属する地震災害については誰がその災害防止の役を果たすべきであるのか、その責任者さえははっきりしていないとの有様であるので、筆者は先ず茲でこの問題を取り上げ、この類の災害を無くしてしまう方策を提案したいと考える次第である。それでは先ず茲に問題を具体的にはっきりさせる為に、先程から述べている第二分野に属する災害とは何であるかが具体的に明示されることがなされなくてはならないであろう。次節にこの問題を取り上げることとしよう。

4．第二分野に属する地震災害として挙げるべき災害とは何であるか

現在なお大地震の度毎に大災害を生じながらその災害防止に向けて適切な災害防止対策が一向に進められていない現象は非常に沢山あり過ぎて、それ等全部をここに並べ上げるなどとてもできる事では無い。筆者にできることとしては、これら沢山の災害の中から、兵庫県南部地震の教訓を深く勘案しながら、大災害を与えていると考えられる主要な項目を目益しないよう充分注意して拾い上げ、その対策を考究することである。この問題について筆者は以前に可なり詳しい検討を行っている。その結論として主要項目として拾い上げなくてはならない項目は決して左程多くは無いことを確認している。当時の資料を参照しながら以下に拾い上げなくてはならない項目を抽出する事としたい。

先ずその第一として挙げるべきものは、他の何よりも、人命損失災害の直接の原因となる木造密集地域における倒壊家屋災害である。第二としては地震火災災害である。第三としては地震に伴う津波災害である。第四としては危機管理体制不在災害、以上の4項目¹⁵⁾である。尤ももっと詳しく見るとすれば問題としなくてはならない災害はこの他にもまだ沢山あるのは確かである。例を挙げるならば、人命救急医療施設不備災害、水不足災害、生活基盤喪失災害、交通手段喪失災害、職場喪失災害等など挙げればきりはないであろう。しかし後から挙げた色々な災害は初めに述べた4つの大災害の中に押し込んでしまうこともできるとみてもよさそうである。あまり細かいことは云わずに、大筋は確り通して行きたいとする筆者の考え方がお許し頂けるとすれば、第二分野に属する災害の具体的な表現として、茲に述べた4つの災害の対策を論じるならばそれに因って他の付随するどうにも始末の悪い形で取り残しとなっている地震災害全てを皆無とする方策を論じるには充分であるとする立場に立つこととしたい。

5．上記4つの地震災害を絶滅させる適切な方策の提案

最近防災関係で新しく使われるようになり、急激に勢力を増大させてきた言葉に“sustainable”と云う横文字の表現が目立つようである。“長持ちのする都市”、“何時までも故障しないで信頼して使える施設”等々、防災面からも大変結構な事柄である。之を達成させる為には上に述べた4つの地震災害を根

絶させるのが一番であると考えられるので、以下にこの4つの災害を根絶させる方策を詳述したいと考えるものである。

5 - 1 . 人命損失災害対策の為大都市から木造密集地域¹⁶⁾を排除せよ

地震災害の最大のものは人命損失災害である。確かに其の通りであることに異論がある筈は無い。地震の際に多数の人命損失災害が生じる理由は多くある。地震により大規模な地滑り、斜面崩壊が生じて家屋と人間とが土砂流に巻き込まれて多数の人命が失われる場合。地震により家屋が倒壊崩壊して中にいた人間が押し潰されて人命が失われる場合、特にこの場合は中近東、中南米などに多いアドベ、土石組積造家屋、日本ならば古くなった木造家屋等ではこの種の被害が続出するのが常である。又最近では例えば新幹線初め高速輸送機関が疾走中地震に遭遇し転覆破壊されれば多数の人命災害が生じることとなる。橋梁の落橋、道路崩壊特に高架橋の落下が生じれば多数の人命災害が発生する。この他にも色々な形で手痛い人命災害が過去の地震の場合に多く報告されている。此れ等色々な人命損失災害の内、最大となるものは1995年の阪神大震災の例に徴しても明らかであるように、老朽化した家屋の全壊倒壊が人命損失災害の最大の原因となることは、良く知られている通りである。勿論地震の特性によって、地震動に含まれる周波数により様々な差異は生じるであろうが、兵庫県南部地震のような直下地震の場合には一般的には短周期震動が卓越するので、ユサユサと家が揺れている間にゆっくり考えてさて逃げだそうなどのんびりしている暇もあらばこそ、地震が始まった瞬間に地震の一撃で潰れてしまう家も多くある。このため押し潰されて命を落とす人が大勢出るのもやむを得ないとの仕儀にならざるを得ない。このようにして、いわば愚かしいとも云えるような経過で生じている人命災害を早急に救済する手立てはないものであろうか。(1) 先ず、最初に考えられるのは、家屋の造りを少々地震に揺られても潰れることの無いような頑丈なものにすることである。しかしこの点に付いては日本の耐震構造の法規は木造建築物を含めてレベルも高く、立派に作られているので、少々地震で簡単に家屋は潰れることは無いと教えられている。それなのに兵庫県南部地震の時には何故あれ程多くの倒壊家屋が生じたのであろうか。理由は簡単である。世界に誇る日本の建築法規にも意外な泣き所があったからである。i) その泣き所の第1として、水対策が不備のため土台の木材が腐って弱体化する場合、ii) 第2として白蟻被害で材質全部が弱体化して壊れ易くなる等の場合が生じる。(2) 2つ目には研究が進んで昔の法規の欠点を修正してより高い耐震性を持つ新法規が制定されても、既存建物には遡及して適用する事はしないとの規定があって、古い建物の耐震上の弱点はいつまでも残らざるを得ない等との欠点を持っているため、木造建物は建築年次が古くなる程急速に弱くなると云う弱点を抱えていることとなっている。兵庫県南部地震の直後、建築研究所¹⁷⁾は建築物被害につき広範な調査研究を実施しているが、その成果の一つとして1982年の建築法規大改正後に建築された建物には殆ど被害が見られなかったのに反して、それより古い年次の建設になる木造にはいずれもかなりの被害が見られたと報告しているが、茲に述べた事柄はこのことを証明していると云うことができるであろう。このような訳であるので、木造建築物に付いては日頃から建築物の耐震診断を怠り無く実施して、必要な修理改修と補強とを充分に行っておくならば、地震時の木造家屋の倒壊の数をかなりの程度減らすことができる事と成るであろう。(3) しかし、このような木造密集地域の家屋倒壊に基づく人命損失災害を防止すると云う大問題を解決しようとするならば、もっと高い立場から充分効果が挙がる根本的立場に立つ方策が考えられなくてはならない。日本の大都市はいずれもかなりの面積を持つ木造密集地域を抱えている。地震の時には容易に倒壊して人命災害の元凶となるこれら木造密集地域全体を取り払う一大都市計画が実行される事こそが、まず第一に必要であると云うべきである。このような木造密集地域の脆弱な木造家屋を取り払ってその跡に高齢者、生活弱者、貧困者等を十分に考慮した1DK又は2DKの高層の集合住宅群を建築し、同時に緑の公園、公共空地、広域道路計画を実施できる空間を生み出そうとする計画は、地震前に計画実施されれば最上であろうが、地震直後の復興計画に絡めて実施されても十分に有効であると考えられるので、地方自治体などでは、予め計画をたてておいて機会を狙っていると云う情勢が生まれてこないものかなと期待している。

弱い木造家屋については兵庫県南部地震で手痛い被害を受けているので、日本建築学会¹⁸⁾(岡田恒男

教授)を初め多くの機関でこの問題を探り上げ、実施可能な方策を見出すための努力が続けられているようであるが、家屋補強の費用の問題に躓いて進行が鈍っているようである。最近1999年のシアトル付近の地震¹⁹⁾で、州政府が近く地震が起こりそうなので、家屋の補強をきちんと行うようにと勧告を出したのに対して、街の多くの人々が家屋の補強を実施した所、その直後実際に地震が発生し幸いにも家屋倒壊は生じなかったとの実例が生まれている。少し話しが旨すぎるようであるが、之のお手本に習って木造密集地域耐震の問題が解決に向け前進できるようになれば幸いである。

5 - 2 . 地震火災²⁰⁾を克服するための方策

地震災害の最大なものは何かとの問いに対し、地震に伴って発生する火災であると答える人は多い。1923年の関東大地震の災害があまりにも強烈であったことによるに違いない。地震の度毎に関東大地震の時のような大火災が発生すると誇張宣伝をする積もりは無いが、日本の大地震災害の歴史を調べて見ると、大地震の度毎に必ずと云ってもよい程大火災が随伴し発生している。若し地震火災が発生しなければ、倒壊家屋のため身体の一部を拘束されていた人も焼け死ぬこともなく何時かは救出される可能性も残ることとなる。火災がなければ、地震で潰された建材、家財道具も再使用される場合も生じ得であろうから火災のため災害が何倍にも増幅されると云う無駄な損失も無くて済むであろう。地震火災こそは、災害を何倍にも増幅させる元凶の最たるものであると呼んでも間違いではなさそうである。しかし少し調べて見ると、地震毎に大火災が発生して大損害を蒙っているのは日本ただ一国だけらしい。どうも外国では大地震に伴って大火災が発生したと云う記録があまり多くは無いらしいことに気付かされるようである。地震に伴って発生した都市大火災として広く知られているのは1906年のサンフランシスコ大地震²¹⁾に伴って発生した大火災、之が唯一の外国で見られる地震火災ではなからうか。

何故外国では地震火災が少ないのであろうか。その理由は極めて簡単であって、外国の多くの地域では家屋建設の材料が昔から泥や石等であって、どうにも燃え難い材料でできているからであると断じて良さそうである。先進諸国における都市建築物の主流は鉄筋、鉄骨造の頑丈な建築物が占め、木造一戸建ての場合には一戸毎に広い芝生付きの庭園を持っていておのずから大規模な延焼火災等発生しないように配慮が行き届いている。これらと較べると日本の場合はまるで様相が違っている。家屋建築の材料は専ら木材と紙である。専らと書いては極端に誇張されているようであるが、全くその通りであって、このような材料で造られている家屋密集地域に地震による家屋倒壊が起これば火災が発生するのは当然であり、一度火災が発生すれば大延焼火災に発展して、都市全体を焦土と化してしまうことは当たり前のことである。筆者は大分以前にこの議論を進めて、この故に日本から地震火災を皆無にさせるためには、何よりも先に、木造禁止令を發布して、不燃都市を建設する事が急務であるとの議論を申し述べたことがある。早速東大の坂本功先生²²⁾からそれは暴論ですよと厳しいお叱りを頂戴した。確かにその通りであって地震火災防圧が如何に急務であるからと云っても周囲の条件に考慮を払うことを忘れて猪突猛進、結論だけを世間に押し付けようとする事は非常識極まる暴論であるとの非難は甘受しなくてはならないであろう。

日本では大昔から家は木で造るものと決まっていたのではなからうか。この湿気の多い風土の中で木造家屋の良さ²³⁾は数え上げれば数限りなくあるようである。建材となる材木は一寸山にはいれば十分に手に入れることができた。しかも手頃な価格で入手できた。木材は加工が極めてやりやすく、家屋の強度を持たせるためにも十分な役割を果たしてくれた。でき上がった家屋の住み心地も満点と云っても良い満足感を与えてくれた。このように優れた長所を多く持っている木材と云う建材を只々地震火災防止をはたさんがためとの理由から家屋の建材としての木材の使用禁止令を發布することは、やはり何処かが短絡している発想に基づくものであり、暴論であるとの非難に値するとの結論となることは、当然の帰結と云うべきであろう。

そうであるとすれば、地震火災を防圧するために真に実行の可能性を持つ適切な案を探しださなくてはならない。幸いなことに最近色々便利なものが開発されているので、それ等を上手に借用することが先ず考えられる。(1)不燃材又は超難燃剤塗料を家屋外壁に充分塗布して、火災が迫ってきても簡単には貰い火をしない家屋群で街を防衛する対策を講じること。不燃塗料、超難燃塗料の材質が近年急速に

向上しているの、この方法は既に実行期にはいつているが、塗料の有効力の強化と共に、塗料費用の低廉化、塗料塗り替え頻度の省エネ化等改善を望まれている問題が急速に進展することが期待されている。(2)例えば東京都²⁴⁾などでは一部既に実施に移されていると聞いているが、或地域の外壁をぐるりと囲んで、中には不燃地域が形成されるようにする等、立派な試験計画が実施に移されている。(3)しかし何と云っても本命は地方自治体にその重要性和必要性とを認識させて、本格的都市計画を実施し、木造密集地域に鉄筋、鉄骨の集合住宅の大団地を実現させる等の大変貌が出現する目覚ましい変革がなされなくてはならないであろうが、之に付いては次節で詳述することとしたい。(4)しかし地震火災を防圧できる方策はこの他にもたくさん考えられる。本命となるべきものは消防庁の消防能力の向上強化である。之は地震火災防圧の本道であり、現に我国の消防本庁を初め全ての出先消防署は日夜大努力を傾けて地震時の消防能力強化向上を目指して大努力を続けておられる。しかしこのような大努力にも拘わらず過去の大地震の場合に消防庁の活動が余り立派な成果を挙げていないような印象を一般市民に与えているのは何故であろうか。i)消防車が火災現場に近付こうとしても道路が倒壊家屋、倒壊並木、動けない車等のために通行不能となり、消防車は立ち往生、現場に到着できない。ii)漸く万難を排して現場に到着した消防車も、その場所の水道栓が破壊されているため、放水できない。予備の水槽があっても水は忽ち使い果たされて後は、消防車は無用の長物と化してしまう。iii)やむを得ないので近くの河川、海などから放水ホースを何本も繋いで放水を始めようとするが、ホースは何回も大きな道路を横断するので激しく往来する車のためホースは破損されて放水能力を失ってしまうこととなる。結局の所消防車は地震の時には余り役には立たないとの印象だけが市民の間に残ることとなる。地震火災の場合には上のようなことが起こるであろうことは前もって極めて明らかであるので、消防庁においては平時から地震時にこそ大威力を発揮できる消防能力の開発涵養に今一段の努力を傾注し地震時にこそ大威力を発揮できる有効な消防力を確立していただきたい。

5 - 3 . 津波災害防止の対策²⁵⁾

大地震に伴ってしばしば大災害を引き起こすものに津波災害がある。明治以降でも 1896 年、1933 年の 2 度に亘る三陸大津波、1944 年東南海地震、1946 年南海地震、1968 年十勝沖地震、1983 年日本海中部地震、1993 年北海道南西沖地震等と、大災害を蒙った地震は枚挙に暇がない程沢山あるのが現状である。このように古来度々津波災害に悩まされ続けてきているが、災害対策としては津波の時には如何に早く高い所に逃げるか、避難対策之だけが津波災害対策であると諦めてきたようである。本格的に津波災害の軽減を目指して津波災害調査が行なわれるようになったのは 1896 年三陸津波から後であるが、それ以降は津波の度毎に数々の調査団が派遣されて津波災害防止のためには非常に多くの努力が傾注されてきている。近年情報網が著しく発達してきたこともその原因の一つであるかとも考えられるのであるが、日本だけでなく世界中のあちこちで、大津波の発生之に伴う大災害の報告が多いようである。津波災害防止軽減の問題が極めて緊急を要する身近な問題としてその対策の樹立が叫ばれるようになってきている。

顧みると津波に付いては、被害調査は非常にたくさん調査報告書が提出されているようであるが、災害防止に付いては対策を述べたものは極めて少ないようである。その少ないものの中で先ず第一に挙げられるべきものは 1933 年三陸大津波の後、田老村²⁶⁾の海岸を覆い尽くして建設された大防潮堤を挙げることができる。之は田老の海岸線を完全に塞いで津波の侵入を妨げようとするもので、この時 14.6m の波高の津波のため村全部の家屋は悉く津波に没われて海中に運ばれ破壊して人命、財産の全てを失った経験から関係専門家の助言を得てこの大防潮堤が築造されたものと考えられる。その後長い時間の間特筆すべき津波災害対策工事が実施された例は無かったようであるが、1993 年北海道南西沖地震奥尻津波に伴って、地震後 2 年の歳月と莫大な費用とを費やして奥尻岬砂浜の地盤高を 7m 嵩上げして、将来の津波災害に備えると云う津波災害対策工事が実施されている。

三陸沿岸田老村の巨大な津波対策大防潮堤、北海道奥尻海岸砂浜²⁷⁾の 7m に及ぶ地盤嵩上げの大事業、共に特筆されるべき大土木工事であるが、皮肉なことにこの大工事の有効性を試すような津波の襲来は未だ経験してはいない。正にこの点こそが津波災害対策の最大の困難さを現していると云わなくてはな

らないのであろう。このような条件を十分に考慮に入れて、尚且つ頻々として今尚各地で発生する津波災害を防止するためには最適な方法として如何なる方策が提案できるであろうか。我国の現状に照らし最適な津波対策としては、津波来襲の恐れのある海岸に建てられる全ての家屋を、津波で浮上流出する木造家屋を排して、津波の来襲に対抗できる鉄筋コンクリート造家屋に建替える、之以外には方法は無いと考えられるので茲に提案するものである。

ここには簡単に津波の来襲に対抗できる頑丈な鉄筋コンクリート造建築物と記述されているが、その内容は何であるか、如何にすればそのような頑丈な建築物を建てることができるか、更には来襲してくる津波の威力、強さが如何ほどのものであると推定できるか、又場所々々での最大地震動の大きさ、来襲する津波の流速、水圧の強さ等もできるだけ正確に推定されなくてはならない。これらが決まれば次にはそれらの外力に対抗できる鉄筋の建物を如何に設計し建築するかの検討が始められるであろう。更には建築基礎岩盤の存在を探求し建物をこれに緊結させる手段も研究されなくてはならない。2階建てでよいか3階建て以上を必要とするかに付いても十分に検討しなくてはならない。海岸に建てるのであるから、地下水位は高いし、潮風には常に晒されるので塩分対策も中々大変であるに違い無い。愈々津波来襲の本番ともなれば、木材、小船、その他諸々の浮遊物を乗せて押し寄せてくる津波のために窓ガラスは忽ち破られてしまうであろうから全ての窓には津波の時にだけ作動させる頑丈な防護扉も用意しなくてはならないであろう。津波の時には建物全体が数十分以上も海水の中に漬かった状態となるので、水圧に負けない丈夫な窓ガラスでなくてはならない。

さてそうなるここに挙げた全項目その他に付いて、その対抗策はどうするのか、実施の可能性は如何であるか、等に付いて厳密な議論検討が要求されることとなる。しかしこれ等の問題については別の所で詳しく論じられているし、又頁数の問題もあるので此所ではこれ等全ての問題は日本の建築学のレベルの高さから見て充分実行可能であると考えらることにござ賛成、ご了解頂けるものとお許し頂けるとすることとしたい。そうなれば、次にでてくる問題は、この大プロジェクトをどうすれば実施に持ち込めるかの大問題に直面することとなる。今此所でぶち当たっている大きな壁、如何にすれば之の大プロジェクトを実施に持ち込むことができるかの問題こそは、津波の問題であるばかりで無く、他の全ての項目にとっても、最大、最重要の問題として残されている問題であるので、一括して次章において取りあげることとしたい。

5 - 4 . 危機管理体制²⁸⁾早期確立の問題

或る日突然大災害が勃発した場合、その災害対策は関係部署に任せておけば良いと一般には考えられているようである。しかしその後1923年関東大震災のような大災害が発生したとなると、警視總監よろしくやってくれ、東京市長頼むぞ、では済まされる事柄では無いことは、自明の事となってくる。内閣の中に対策本部が置かれ総理自ら対策本部長となり国を挙げての対策事業が大々的に行われざるを得ない事になった。しかし関東大震災は例外中の特別例外、之はあくまでも臨時の措置で、大災害対策を国家事業に格上げして、何時勃発するとも知れない大災害に備えて平時からそれ専属の部署を官庁機構の中に設置して対処して行こうとの発想は日本の政治体制の中では生じてくることは無かったようである。しかし1995年1月17日早晩神戸市一帯を襲撃した兵庫県南部地震²⁹⁾による大震災が日本流の生温い遣り方に冷寒三斗の冷や水をブツ掛ける大鉄槌となって日本の防災行政に痛いお灸を据えるものとなった。後から考えると、丁度一年前1994年1月17日米国に発生したノースリッジ地震こそが大災害発生時に、危機管理体制が存在しているか否か、その危機管理体制が有効適切に作動するか否か之が非常時大災害対策を成功させるか否かの鍵を握る決め手となるものであることを実証して見せるお手本となっていたのであった。

この地震の場合には、近代的大都市を襲った最初の直下地震として、ちょうど日本でも南関東直下地震が取り沙汰されていた時期でもあったので、非常にたくさんの幾組もの調査団^{28,30,31)}が日本から現地に派遣されている。これらの調査団の報告書がいずれもこの危機管理体制の素晴らしさに言及し体制の長に任命された警察官の才能敏腕、行政対応の速さと有能性、避難民の之に対する信頼と避難生活の安定と秩序の保たれ方、復興再建へ向けての生活基盤建直しの速度と確実性に賞賛の言葉が記述されてい

る。少しく誉め過ぎの嫌いがあるが、日本にも早くこれを輸入してとの話が始まるうとしていた矢先に、残念ながら兵庫県南部地震の方が先に来て終わったことは如何にも不運であったが、今からでも決して遅くは無い。日本にも危機管理体制を確立させて、非常大災害の時に有効適切な危機管理体制が取れる組織を至急作り上げることこそが緊急の大事である。

6．地震災害防止に実効を挙げるための方策

上記議論に基づき現時点において地震災害防止に実効を挙げようとするれば、前節に述べた4項目の地震災害に打ち勝てれば災害対策としては充分である事が明らかにされた。之を実現させる方策が提示されなくてはならない。

6 - 1．4項目の地震災害防止大プロジェクトを推進させる責任者は誰か

一般的に考えて、大プロジェクトを推進させるに当たっては、プロジェクト推進の全責任を負ってその衝に当たる責任者が存在しなくてはならない事は自明のことである。ところが、今ここに述べた4項目の地震災害防止の件に付いては、誠に驚くべき事柄であるが、誰がその責任者であるのか、全く責任者不在の状態である。例えば日本の大都市の中に多数存在している木造密集地域に都市計画のメスを入れて、老朽化した小さな木造を悉く排除して、道路と公園緑地とを十分に配慮し、弱者、高齢者用に1DK又は2DKの集合住宅、又は街の事情によっては高級高層マンション街区を建設する等の大都市計画が実施されなくてはならない筈である。ところが今日本のどの都市に付いても、地震防災のために木造密集地域を排除して、都市改造を行うことこそが、新しい都市計画、最大の効果を持つ地震災害対策であると考えておられる都市は一つも無い。これが実情であるとするれば、大都市の中にたくさん存在している老朽木造住宅を排除して地震災害最大の元凶を根絶させる等と云うことは、徒に百年河清を待つ道化芝居となり果てることであろう。

津波対策に付いても上と全く同様のことが云える。大津波の場合には海岸にある木造家屋は悉く洗い流されて大災害となって出現する。次の津波に備え、家屋を流されない為に、高台に家を移転させる、之だけが津波対策であると考えられてきて、津波に流されない頑丈な家を造ると云う発想は生まれて来なかったのであろうか。俺が生きている間にはもう津波はこないさ、之も一つの考え方である。しかし勝手な考え方が横行する世の中であるからこそ、津波対策として海岸に鉄筋の家をたてよと云う提案が実施されるためには、その計画が国家事業に格上げされることがどうしても必要になって来る。そうなると先の場合と道は一つで責任者不在が顕在してくる。ここで実行不可能の烙印が押されることになり、万事が終る。

6 - 2．責任者不在の問題にどう対処するか

結論ばかりを急ぐことは決してよいことでは無いが、現時点において最大の地震災害を引き起こす元凶のうち最大の役割を果たしている前記4つの項目に対する防災手段が、茲に述べられているような対策責任者不在等と云う事由の為だけの理由で対策不可能に陥ると云う事態が発生して良いものであろうか。他の多くの地震対策殊に人工構造物に対する災害対策は日本においては一つ一つの事例に対して完全に近い迄に立派に対策が行われているにも拘わらず、最大の災害を引き起こす4項目の大災害に対しては何故その災害撲滅に対し有効適切な対策が全然とられない俛日時が過ぎてゆくのであろうか。誠に不思議である。しかし考えて見るまでもなく、このような事態が生じてこなくてはならない為には、列記とした理由があるからである。それでは茲に云う列記とした理由とは何であるか、敢えて答えを書くとするれば、大地震発生頻度が超低頻度であるとする、この一点に尽きている。しかし若し例え超低頻度発生現象であるとしても、特定の或地域については、何時、何所で大地震発生、と確実に予知できるものであるとするならば、例え超低頻度発生現象であっても、今日の日本であれば、震害防止対策は必ずや完全に近い迄に実施可能である。最後に残る難問は地震学の力不足の問題であることは残念至極ではあるが、事実は事実として認めて、さてそれではどうするかの問題に取り組んで行かなくてはならない。

7．社会は動いて来ている。希望と確信とを持って震災防止に立ち向かうことが肝要である

茲の所どうも地震予知がなんとなく評価が上がってこない。それに引きずられて地震災害防止も何となく先へ進みづらくなっているような風潮が見える。地震災害のようなその発生が超低頻度である現象にたいしては、その防止のため専門の部署を政府機構の中に又は地方自治体の組織の中に新設し責任者を任命して対処させようとしても、之はその実現を期待できる話にはならないことは誰の目にも明らかである。それでは如何に対処すれば良いのであろうか。之の対策こそは緊急必要な大事であるとの提言は古くからたくさん識者の間から色々な形で提出されている。しかしいずれの提言も当局により採り上げられた事もなく、徒に提言の云いっぱなし、提言のしっぱなし、の形に終わっている。どのようにすればこの最悪の状態を脱して、この緊急に必要なとされている地震災害防止の対策が真実実施に移されると云う社会条件を作り出すことができるであろうか。今迄はこの壁が高くて、強くて、地震災害防止を専門とする者達を此所で絶望の淵に追い落とし、意気を消沈させて、もう駄目だと手を引かせる大難問と成って立ち足はだかつてきたのが実情であった。

ところが極最近社会が動いてきて大変化の兆しが見えてきた。正に活目して注視しなくてはならない大事件の出来である。6400人以上の人命を奪い去った阪神大震災のインパクトがこの事態を生来させた原動力となっていると筆者は考えたいのであるが、地震以後確かに社会は、そして之に刺激されて政府当局者の中に地震による大災害を防止軽減させることこそが、是非共実施されなくてはならない緊急第一等の施策であるとの意識が芽生えて来ていることが顕著に感じ取られるようになって来ていることは、特筆大書されなくてはならない大事件である。しかしこれは、今突然始まった事柄では無い。例えば地震直後から日本建築学会は¹⁸⁾、木造家屋は古い木造と新基準で建設されている新木造との間にその被害程度に大差があることに真剣に注目して、死者の数を減少させるには木造家屋の耐震補強以外には対策のたてようが無いことを深く認識し、岡田恒男を委員長とする大委員会、実施作業部会を全国規模で設置し依頼に応じて家屋の耐震診断を行い、必要と認めればその補強工事を強く勧告することとしている。若しこの委員会が有効に強力に活動するならば日本の地震災害は激減するに違いないと非常な期待が寄せられたのであったが、耐震補強の工事を実施する費用は民間の個人負担に任せられるとあっては、理念は誠に結構であるが実行には二の足を踏まざるを得ないと事になって、芳しい進展は望むべくも無いとの足踏み状態になっているようである。僅かに2 - 3の自治体が補強工事に補助金をだすと申しでてくれた所もあったようであるが、地震災害大減少の雪崩現象を引き起こす起爆剤とは成り得なかったようである。

9月6日(2001年)の朝日新聞³²⁾を見て筆者はまことに飛び上がらばかりに驚き慌てさせられた。東京都が「緑の回廊」を目玉とする震災復興ランドデザインを始めたと云うのである。地震災害防止を目指して都内に散在する木造密集地域排除の大都市計画に乗り出すことに決断したと云うのである。よくよく読んでみるとまだまだ及び腰で木造密集地域の排除を明日からでも始めるとの迫力には欠けるようであるが、東京都がこの決断をしたと云う事は絶大な意味を持っている。静岡県はもう既に20年も前から明日起こっても可笑しくないと云われた、来るべき東海地震宣言の直後から木造密集地域排除の大事業には大努力を傾けて来ている。東京都の決断に触発されて地方自治体の中から自分の管轄内の木造密集地域の排除に新たな決意を持って立ち上がって下さる方々が続々と出てくるようになれば、地震防災の大躍進に嬉しい飛躍が期待される。

もう一つ例話をつけ加えることをお許し頂きたい。2001年2月28日米国シアトル市近郊 Nisqually¹⁹⁾に発生したM6.8の地震についてである。アメリカでは連邦政府緊急事態管理庁の提唱の下「災害に強い街づくり作戦」と銘打って、災害が起こる前に、被害を減らす耐震補強を勧奨することを主眼とするプロジェクトが立ち上げられ、地域毎に100万ドルの補助金をだし1998年全米で7地域をモデルとして事業が始められた。シアトル市は全米でも有数の地震が多い地区として最初のモデル地域の一つに選ばれていた。シアトル市は早速、Nisqually地域に個人住宅補強、学校等公共施設の耐震化、中小企業への危機管理指導の3つを重点項目にして之を実施している。自分でできる住宅補強の実行が完了したトタン、上記の地震が発生している。どうにも話が旨く出来過ぎているようであるが、災害の軽減担当部署の方々には「災害に強い街造り、自分の家の耐震補強は自分でやる作戦」は見事に成功したと鼻高々、

地震災害軽減の目的は十分に達成できたと胸を張っている。

日本でも最近各方面での大努力が段々実を結んできたようで、頼もしい研究成果が次々に発表されるようになってきたようである。予て大地震近し、と警告されていた、来るべき東海地震についても、東海地震に関する専門調査会³³⁾は6月19日(2001年)この地震の震源は予て発表されていた地域よりも約50km西へ移すと発表し地震の発生については益々警戒を怠ってはならないと警告を強めている。これより先2000年11月27日の地震調査研究推進本部、地震調査委員会は1978年の宮城県沖地震³⁴⁾(M7.4)の調査を行った結果、この地震は東北地方の陸側プレートの下へ太平洋プレートが沈み込むことに伴ってこれら2つのプレート境界面の、牡鹿半島沿岸からその東方へ広がる範囲で発生したと考えられる地震であり、且つこの地震については1793年以降現在までの200年間余りの間に6回も活動して来たと考えられる記録が存在していることを勘案して、この地震の活動間隔は26.3年から42.4年の範囲となり平均活動間隔は37.1年となる。そうであるとすれば、最近の活動は1978年であるので、最近の活動からの経過時間は2001年1月1日現在で22.6年となり、平均活動間隔の61%に達していることになる。地震の発生の可能性は年々高まっているので、今後20年程度以内に次の地震が起こる可能性が高いと発表している。次の地震の発生可能性に関する数値としては2001年-2010年末の発生確率約30%、2001年-2020年末の発生確率約80%、2001年-2030年末の発生確率約90%であるとしている。発生する地震の規模としては、地震が単独で発生した場合にはMは7.3-7.5、震源域が陸寄りと海寄りの地域が連動した場合にはM8.2程度としている。又もう一つ3月21日(2001年)の科技庁地震調査委員会主催の研究講演会において次のような講演が行われ注目を集めている。即ち日本を代表する大断層であるホッサマグナの中で、糸魚川-静岡構造線³⁵⁾の一部である北部中部の辺りの地震危険度が異常に大きいことが見出されたと言うのである。予想されるmoment magnitude Mw 7.4と考えられる大地震であるとされている。地震発生期間は、今後500年以内とされている点が少々まだ問題であるが、災害を論じようとする立場からは、極めて注目すべき問題提起となりうる講演である。更に又兵庫県南部地震の後、特に関西の地震学者の間では1944年及び1946年の東南海、南海地震³⁶⁾が略々再来年数100年であることに鑑み、次の南海地震に備えて災害対策にもっと真剣に取り組むべきであるとの警告が強くだされている。特に南海地震の場合には過去の事例によれば津波の発生が予想されるので、津波災害対策に十分な準備がなされなくてはならない。又南海地震の前には近畿地域全域で地震活動が活発化する習性が見られることからM7クラスの地震が同地域内に幾つか発生することが予想されるので、予めその災害対策に対し特別な注意が必要となるであろうとされている。

8. 結 語

前章で述べたように我国において若し地震発生について、例え特定の地域だけについてであるとしても、ある程度の長期予測が、信頼できる予測として定着してくることができたとするならば、之は正に永年に亘り災害防止対策に心血を捧げ尽くしてきた者達にとっては、起死回生の大事件とも云うべき現象が生まれ得てきたことを意味するものであり、我々が大発展の原動力と成り得るエンジンに跨って新世界の入り口に立たされていることになるからである。先にも述べたように1995年の兵庫県南部地震を契機として、地震災害と言う言葉の内容が大転換を遂げたと言うこの現実が存在している。この地震の前迄は、地震災害として問題となるものは、建築物が破壊された、橋梁が渡れなくなった、鉄道が動かなくなった、等構造物個々の被害であったが、兵庫県南部地震の体験として我々が学んだ事は、地震災害とは地震で人間生活が破壊されることから、どのようにして身を護るかの問題であるとの事であった。従って地震災害対策は最早個々の構造物の耐震強化だけに捕らわれることなく、広く地域社会の人々の安全平和を追求すると云う方向にその重心が移されなくてはならなかったのがあった。このようにして、地震災害対策の問題は今迄よりも遥かに高い立場に立って、充分広い視野を持って事に当たらねばならないと云う大変貌を遂げてしまっていたのであった。気が付いて見たら地震災害対策の問題は、社会問題、都市問題の観点からその対策が講じられなくては成らない問題である事が一般大衆にも認識されるように成って来ていたのであった。従ってこの観点に立てば個々の人工構造物の災害対策も勿論大

切であるが、第5章で述べられた4つの項目の地震災害対策こそが実施に当たっては最も緊急度の高く、且つ焦眉の急を要する項目であることが自明のこととして提示されることとなった。しかしこの4つの項目を実施に移すことは、地震は超低頻度発生現象であるからとのこの一点に躓いて、誰一人之を採り上げてくれる人も無く徒に年月だけが経過して、災害対策は全然進展すること無く、今日に至ってしまっていると云うのが実情であった。ところが上に述べたように最近日本においては、或特定の地域に付いて、地震来襲の長期予報が可能になってきたのである。若しそうであればその地域に関しての地震は最早超低頻度発生現象ではなくなっている。災害対策を実行するにはっきりとした目標が出現したのである。確実なデータに基づき、確信を持って有効適切な災害対策を行うことが可能になったのである。この喜ばしい情勢の変化に勇気付けられ励まされて、例え数力所の地域に限られるとは云え、少なくともそれらの地域だけに付いても、上に述べた4つの項目について完璧な災害対策が実施され、災害対策の実績を挙げるべく、関係者の大努力が展開されることを期待したいものである。勿論上記長期予測は今の所可成り正確な学問的根拠に基づいた方法で、又必ず地震は発生するとの確信の下で、或る特定の地域に限って予測を行っているものである。しかし現在の地震学の實力から判断すると、この予測に付いて大方の皆様からは、それは真実ですか、本当ですか、との厳しい問い掛けが返ってくるのではなかろうか。地震学に関係しておられる先生方に大奮発をして頂いて、是非共この予測は真実です、本当です、と云うことを事実として大衆に見せるための大努力をして頂かななくては成らない。若しこれが本当であるならば、若し本当に地震が来襲するのであれば、その災害防止のための事前の対策はこの日本であれば完全に実施されることは間違いないと断言して憚る所はないであろう。このような道筋を通るならば地震災害対策は大成果を挙げることも確実と決まってくるので、災害対策の大事業は始めて大発展の街道を驀進することが可能になる。一日も早く其の日が来ることを念願して止まないものである。

謝 辞

この小文を纏めるに当たり、地震災害防止の問題に関係しておられる多くの方々から色々なご助言、ご教示を与えられたことを明記し、茲に厚く感謝の意を表すものである。又地震災害防止の大事業が実施されるためには、その必要性、緊急性を社会の皆様へ訴えることが是非とも必要であるので、創設された日本地震工学会の会誌を通して広く関係各位に呼びかける努力をせよと筆者を激励して下さいました。なお学会の査読委員会からは、この小文の原稿の字句の表現、仮名遣いの修正方、誤字の訂正に至るまで、貴重な御指導を頂いたことを明記し厚く御礼申し上げます次第である。

参考文献

- 1) 江森盛孝：愛知県震災報告、震災予防調査会報告、第2号、1894年、pp.8-69.
- 2) 福井県：福井県災害報告、震予調報告、第2号、1894年、pp.71-102.
- 3) 佐伯敦崇：岐阜三重両県土木工事震害報告、震予調報告、第3号、1895年、pp.9-12.
- 4) 大森房吉：濃尾地震概要、地質雑誌、2号、9号、1893,94年.
- 5) 小藤文次郎：中央日本大地震の原因について、理科大紀要、第5巻、1893年.
- 6) 震災予防調査会：震災予防調査会の組織、委員会、既着手の調査事業、本会調査事業の概要、震予調報告、第1号、1893年、pp.1-20.
- 7) Ewing, J.A. : Earthquake Measurement、東京大学紀要、第9冊、1883年、(全9章) .
- 8) Milne, J. : 日本における地震学、日本地震学会英文報告、1、1880年、pp.1-.
- 9) 震災予防調査会報告：耐震家屋に関する調査外3件、震予調報告、第13号、1897年。
 - (1) 北海道根室に建設せる改良日本風木造家屋、建築仕様書及図面、辰野金吾他提出、本文 pp.5-8、図面10葉、写真6枚.
 - (2) 木造日本風改良構造、仕様及図面、pp.13-18、図面4葉、写真10枚.
 - (3) 公共用木造二階建改良構造、仕様及図面、pp.29-31、図面9葉.

- 10)佐野利器：家屋耐震構造論、震予調報告、第 83(b)、1916 年、pp.1-137.
- 11)日本建築学会：市街地建築物関係法令集、施行令改正、大正 13 年、1924 年、警眼社.
- 12)大沢胖：創立 50 周年にあたって、沿革、地震研究所創立 50 年の歩み、1975 年.
- 13)震災予防調査会：関東大地震調査報告、震予調報告、第 100 号、1924、25、甲、震災、余震 pp.1-353.、乙、地質地形変動 pp.1-126.、丙上、木造煉瓦造被害 pp.1-210.、丙下、鉄筋他建築物被害 pp.1-401.、丁、土木構造物鉄道被害、pp.1-307.、戊、火災、pp.1-296.
- 14)表俊一郎：災害対策の 2 つの道筋、都市直下地震、第 7 章、大都市の地震災害に有効な地震対策を考える、古今書院、1998 年、pp.160-165.
- 15)表俊一郎：過去の大地震に鑑み、次の大地震に備えて緊急に災害対策を必要とされる 4 つの項目について、自然災害科学、17 巻、1999 年、pp.339-346.
- 16)表俊一郎：阪神淡路大震災から何を学ぶ事ができるか、何を学ばなくてはならないか、物理探査、第 49 巻、1996 年、pp.1-16.
- 17)建築研究所：平成 7 年兵庫県南部地震被害調査最終報告、第 1 編、1998 年、pp.1-303、第 2 編、1998 年、pp.1-20.
- 18)日本建築学会：兵庫県南部地震に関する経過報告、建築雑誌、No.1382、1996 年、p.1.、日本建築学会兵庫県南部地震被害判定委員会：既存建築物診断、改修等推進全国ネットワーク委員会、建築雑誌平成 8 年、1996 年、pp.16-18.
- 19)木村祥裕、田川浩之：2001 年アメリカ シアトル近郊で発生したニスクアリー地震による被害調査、地震工学ニュース、No.178、2001 年、pp.8-13.
朝日新聞：「自宅直そう」作戦実る、朝刊、2001 年 6 月 7 日.
- 20)表俊一郎：地震防災に対する基本姿勢、物理探査、第 52 巻、1999 年、pp.187-198.
- 21)佐野利器：桑港の震災と火災、建築雑誌、第 234 号、1906 年、pp.24-25.
- 22)表俊一郎：阪神淡路大震災に学ぶ - 今実施できる震災対策は今直ちに実施して大地震時の災害を少しでも減らそう -、地震工学振興会ニュース、No.141、1995 年、pp.5-6.
- 23)藤原悌三：木造建物の被害の概要 - 1995 年兵庫県南部地震木造建物の被害 - 日本建築学会近畿支部、1995 年、9 月、p.7.
- 24)小出治：「防災まちづくり」に向け新たな評価手法を、震災予防協会第 13 会講演会 - 地震防災に問われるもの、阪神 淡路大震災の教訓をいかして - 資料、1998 年、pp.13-21.
- 25)表俊一郎：都市直下地震、第 3 部、将来の地震防災を考える、第 8 章、津波災害を減らす方策、古今書院、1998 年、pp.171-188.
- 26)田老町：防災と田老 - 防波堤 -、地域ガイド（津波と防災）、編集・発行田老町、第 6 冊、1995 年、pp.40-43.
- 27)奥尻町：青苗地区のまちづくり、蘇る夢の島 - 北海道南西沖地震と復興の概要 -、長門出版社印刷部、1998 年 4 月.
- 28)大町達夫：ロスアンジェルス地震と都市機能障害の調査研究、文部省科学研究費(No.05306020)突発災害調査研究成果報告、1994 年、pp.1-258.
林春男：市民および行政の対応、同上、pp.215-258.
- 29)片山恒夫編：阪神淡路大震災報告、土木学会 地盤工学会 12 巻、日本建築学会 10 巻、日本機会学会 1 巻、日本地震学会共通 3 巻、販売 丸善書店、1997-2000 年.
- 30)伯野元彦(土木学会ノースリッジ地震災害調査団長)：1994 年ノースリッジ地震災害調査報告、土木学会出版、1997 年、pp.1-345.
- 31)南忠夫(日本建築学会ノースリッジ地震災害調査団長 1994 年ノースリッジ地震震度害調査報告、日本建築学会、1997 年、pp.1-354.
- 32)朝日新聞：木造密集地は負の遺産-東京都、被災想定と復興策 1、朝刊、2001 年 9 月 6 日.
- 33)朝日新聞：東海地震に新マップ、愛知東部も震度 6 弱以上、朝刊、2001 年 11 月 26 日.

- 34) 地震調査研究推進本部地震調査委員会：宮城県沖地震の長期評価、サイスモ、2001年1月号、pp.2-3.
35) 林豊：糸魚川-静岡大構造線断層帯の地震発生危険度、日本地震学会秋季講演会、1997年11月.
36) 島崎邦彦：南海地震と東南海地震の長期予測、サイスモ、2001年11月号、pp.4-7.

(受理：2002年1月25日)
(掲載決定：2002年5月21日)

**Earthquake disaster prevention operations that should be carried out
with the careful selection on the disaster items with high priority**

OMOTE Syunitiro

Regular Member, Emeritus Professor, Kyushusangyo University. Doctor of Science

ABSTRACT

Japan is an earthquake disaster country since old days. After the 1891 Nobi earthquake scientific counter measures against the earthquake started. Devastating damage was experienced again in the 1923 Kanto and 1995 Hyogoken-nambu earthquakes. The latter earthquake taught us that the concept of disasters changed drastically. As new disasters we would like to take up the following 4 items. They are : 1. Destruction of old wooden houses in wooden houses heavily built-up area. 2. The big fire that accompanies to the earthquake. 3. Tsunami disasters. 4. Disasters caused by the lack of the crisis management system.

In order to bring about actual operation of these 4 items, the authorized organizations in Japan announced recently that, though it is only for the limited district, in that district a large earthquake will attack within several tens of years. If this announcement is true, this is proclaiming the opening of the new age in the field of earthquake disaster prevention. All the people who are engaged in the business of earthquake disaster prevention are encouraged to promote their supreme job of disaster mitigation and they should stand up with their all powers to extend very best contributions to the business to prevent earthquake disasters.