

東海，東南海，南海地震

ふくわ のぶお
福和 伸夫*

はじめに

阪神淡路大震災から十一年，その後，鳥取県西部，芸予，宮城県北部，十勝沖，新潟県中越，福岡県西方沖，宮城県沖，と地震が頻発している。私たちはこれらの地震の教訓を十分に活かしているだろうか？ 政府の地震調査委員会によれば，今世紀前半には，東海地震・東南海地震・南海地震がほぼ確実に発生するという。過去の地震災害を参考にして，十分な備えをしておかなければ，次の世代や海外の人々に多大の迷惑をかけ取り返しのつかないことになる。

1. 過去の東海・東南海・南海地震

東海沖から四国沖にかけては，過去から，繰り返し巨大地震が発生してきた。東から東海地震（本来は駿河湾地震と呼ぶべき），東南海地震，南海地震の縄張りとなっており，3つの地震がバラバラで起きたり同時に起きたりする。ただし，駿河湾地域のみ東海地震が単独で発生した記録は知られていないようだ。

過去の4回の地震は，1605年慶長の地震，1707年宝永の地震，1854年安政の地震，1944年（東南海）・46年（南海）の昭和の地震である。慶長地震と宝永地震では東海・東南海・南海の3地震が同時に発生したと言われており，慶長地震は津波地震と言われる。これに対し，安政地震では東海・東南海（合わせて安政東海地震と呼ぶ）と南海が32時間の時間差で2回に別れて起こり，昭和地震では東南海と南海のみが発生した。

これらの地震の前後には内陸でも地震が多発する。慶長地震の19年前には伊勢から飛騨を襲った天正地震（2つの地震が発生したとの説もある）が，9年前には伏見城を倒壊させた慶長伏見地震が発生した。安土桃山時代から江戸時代に移る大混乱期に重なる。宝永の地震の前後には，4年前に元禄関東地震が，49日後に富士の大噴火があり，元禄の太平期が終わった。安政地震の前後にも，7年前に善光寺地震，半年前に伊賀上野地震，翌年に安政江戸地震，4年後に飛越地震が発生し，その後10年で江戸幕府が倒れた。昭和

の東南海地震の前後には43年鳥取地震，45年三河地震，48年福井地震が発生した。

南海トラフの巨大地震は東京以西の西日本を広く被災させ，かつその前後には内陸での直下地震も続発する。地震の活動期には，社会も混乱しやすく，歴史的な出来事が起こりやすい。

特に，20世紀前半における我が国の社会混乱は，記憶に新しい。私たちが習った歴史は政治・経済だけだが，そこに地震を織り交ぜた形で，少し復習してみよう。

大正デモクラシーの最中に発生した1923年関東地震（M7.9）では，死者・行方不明者10万5千余人，経済被害は日本銀行の推計で45.7億円に上ったと言う。これは，当時の国家予算の3倍程度に当たる。このため，1週間後の9月7日には緊急勅令によるモラトリアムが出され，さらに9月29日にはいわゆる震災手形が出された。震災手形はその後不良債権化し，1927年の金融恐慌を招くこととなる。

その間，1925年には北但馬地震（M6.8）が兵庫県北部を襲い，1927年には北丹後地震（M7.3）が京都北部を襲った。ちなみに，北丹後地震が発生したのは3月7日，金融恐慌が発生したのは翌週3月15日である。これにより，我が国は一気に暗い時代に変わる。

そして，1929年に始まる世界恐慌や，1930年の北伊豆地震（M7.2）を経て，軍部の発言力が強まり，その後，1931年満州事変，1932年5.15事件が勃発する。さらに，1933年三陸地震津波（M8.1），1936年2.26事件を経て，1937年日中戦争，1941年太平洋戦争へと突入していった。

1942年，43年と戦勝ムードに沸いていたものの，1943年末からは劣勢に立ち始めたが，その直前に発生したのが鳥取地震（M7.3）である。翌1944年は，さらに戦況が悪化し，7月にサイパン，8月にグアムを奪われ，10月にはレイテ沖の海戦で歴史的な大敗を喫した。そして，3度目の太平洋戦争開戦記念日を迎える前日12月7日のお昼過ぎに，東南海地震（M7.9）が発生した。

東南海地震は，過去の東海地震と比べると小ぶりだが被害も少なめだったが，中島飛行機半田製作所や三菱重工業名古屋航空機製作所道徳工場が壊滅的な被害を受け，海軍の飛行機や零戦の生産が不可能となった。戦時下の統制下のためか，震災の様子が広く国民に伝えられることはなかつ

* 名古屋大学大学院環境学研究所教授

た。大きな揺れを受けた長野県諏訪では、諏訪直下地震として取り扱われていた。

さらに翌週、12月13日から、名古屋に対する本格的空襲が始まった。B-29爆撃機90機が三菱発動機大幸工場を襲った。当日には、東洋一の動物園と呼ばれた東山動物園の猛獣類が、治安維持を理由に多数射殺された。

そして、この一カ月後の翌年1月13日に三河地震(M6.8)が発生した。その年の夏8月に敗戦を迎える。さらに、翌年1946年には南海地震(M8.0)が、1948年には福井地震(M7.0)が続発し、戦後の混乱期に拍車をかけた。

このように、歴史的イベントと被害地震が交互に発生していることは、学校で習った日本史では触れられていない事実である。同様のことは、安政の地震の前後にも認められる。

2. 地震調査研究推進本部と中央防災会議での検討

地震調査研究推進本部は、兵庫県南部地震を受けて、1995年6月に制定された地震防災対策特別措置法により設置された組織である。地震調査研究推進本部では1999年4月に、今後10年程度にわたる地震調査研究の基本として、「地震調査研究の推進について～地震に関する観測、測量、調査及び研究の推進についての総合的かつ基本的な施策について～」を策定し、その中で当面推進すべき地震調査研究の課題として、地震動予測地図の作成などを掲げ、その結果を、2005年3月に確率論的地震動予測地図として公表した。

地震動予測地図作成の基礎資料獲得のために、全国98の主要断層の断層調査と長期評価、大規模堆積平野の地下構造調査などが実施された。主要断層や海溝型地震の2005年4月時点での評価結果は、図1のように示されている。本論の主題である東海、東南海、南海地震の今後30年間の発生確率は、各々、86% (参考値, M8.0)、60%程度 (M8.1前後)、50%程度 (M8.4前後)とされており、宮城県沖地震(99%, M7.5前後)や首都直下地震(70%程度, M6.7~7.2程度)と並んで高い確率になっている。

図2に、今後30年間に震度6弱以上になる確率を示した地震動予測地図を示す。東海、東南海、南海地震の高い地震発生確率のため、伊豆半島から四国に至る太平洋岸が抜きんできて高い確率となっている。

一方、2001年1月に、中央防災会議が国土庁から内閣府に移管され、東海、東南海、南海地震の検討が本格的に行われるようになった。中央防災会議は、1959年9月の伊勢湾台風による被害を契機として、1961年に制定された災害対策基本法により設置された機関である。当初、東海地震の震源域の見直しに始まり、予測震度の発表を行ったうえで、2002年4月24日に、東海地震に対する地震防災対策強化地域を拡大指定した。東南海、南海地震に関しても、同年7月26日に東南海地震・南海地震に係る地震防災対策の推進に関する特別措置法を公布、2003年12月17日に東南海地震・南海地震に対する地震防災対策推進地域を指定した。強化地域と推進地域には、全国民の1/3もの人たちが居住している。

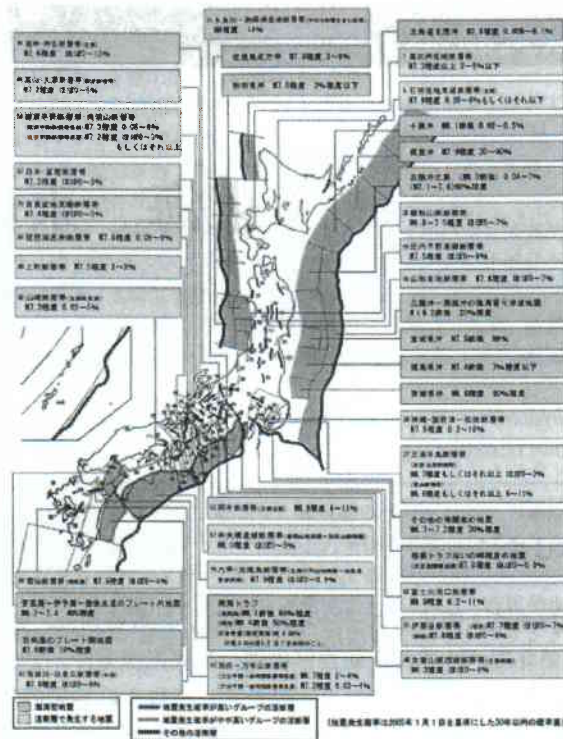


図1 主要断層帯で発生する地震および海溝型地震の想定規模と今後30年の地震発生確率 (http://www.jishin.go.jp による)

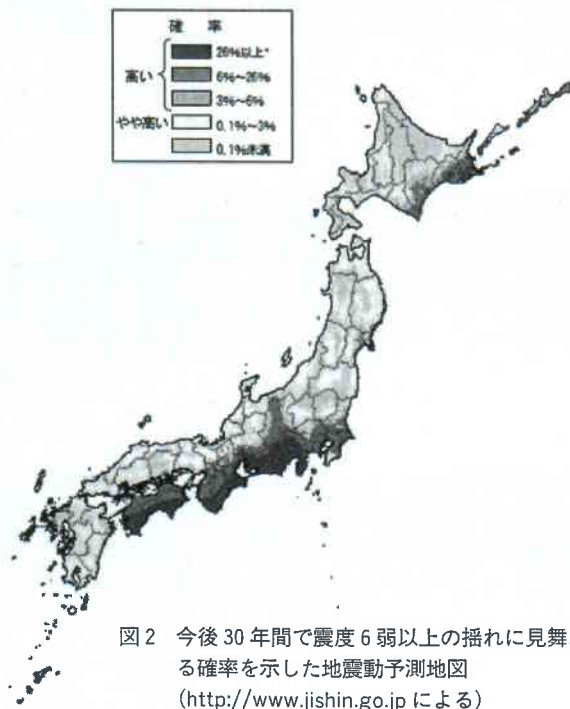


図2 今後30年間で震度6弱以上の揺れに見舞われる確率を示した地震動予測地図 (http://www.jishin.go.jp による)

3地震が同時発生した場合の予測震度分布を図3に示す。伊豆半島から宮崎県に至る広域が震度6弱以上の揺れに見舞われる。3地震の被害を合わせると、最悪、百万軒の全壊家屋、三万人弱の死者、百兆円弱の経済損失が予測されている。兵庫県南部地震と比べ、人的被害は4~5倍、物的・経済的被害は10倍の規模となる。平成18年度の我が国の一般歳出総額は79.7兆円、税収は45.9兆円である。経済損失は最悪2年分の税収にも匹敵する。ちなみに、スマトラ地震での経済被害は1兆円程度に留まったと言う。

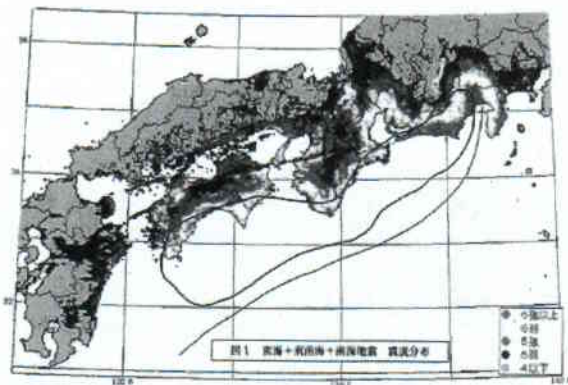


図3 東海、東南海、南海地震が同時発生した場合の予測震度分布
(<http://www.bousai.go.jp>による)

被害の差が分かる。

地震調査研究推進本部や中央防災会議での検討状況は、随時ホームページで公表されているので、参照すると良い。アドレスは、各々、

<http://www.jishin.go.jp>

<http://www.bousai.go.jp>

である。

3. 3地震に係わる課題

東海、東南海、南海地震の特徴は、被害が甚大で広域にわたること、そして、地震が近い将来に発生することを私たちが十分に認識していることである。太平洋ベルト地帯を襲うスーパー広域災害であり、個々の自治体が中心になった従来の防災対策では対応は不可能である。地域間での連携や省庁間の連携に基づく対策が必須となる。

現時点は、3地震の被害程度を概ね把握でき、今後の対応戦略を策定しはじめた状況にある。政府は、2005年3月に3地震に対する地震防災戦略を策定し、今後10年で被害を半減させるという、数値目標を公表した。その根幹は、被害そのものを減らす耐震化の推進と、津波による人的被害軽減のための意識啓発の2点にある。

耐震化については、耐震化率を90%にまで向上させることを目指しており、これを受けて、耐震改修促進法が改正され2006年1月より施行された。優遇税制措置も導入されることになり、飴と鞭の両面で耐震化が促進されることになった。現行耐震基準すら満足しない既存不適格建物の改修を早期に本格化させないと大変なことになる。ただし、現行の耐震基準も完璧ではない。現行基準は、震度6弱程度以下の揺れに対して人命を守るという最低基準である。基準ぎりぎりの耐震設計をしていれば、想定以上の強い揺れを受ければ相応の被害を受ける。兵庫県南部地震でも、震災の帯の中にあった中高層建物の被害は思いの外に大きかった。社会的に影響の大きい重要建築物は、適切な耐震余裕度の確保が必要である。

住民の防災意識啓発については、2005年12月に、災害被害を軽減する国民運動の推進に関する専門調査会が設置され、人作りについての本格的な動きが始まりつつある。東

海、東南海、南海地震では、消防力・行政対応力を遙かに上回る被害となるため、住民や企業が自発的に対処する共助・自助が大前提となる。企業に関しては、民間と市場の力を活かした防災力向上に関する専門調査会において、企業防災の重要性が認識され、近年、事業継続計画（BCP）の策定が大企業を中心に策定されるようになってきた。

東海・東南海・南海地震のもう一つの懸案事項は、長周期地震動の問題である。巨大地震が発生すると、大規模堆積平野では長周期の揺れがきわめて長く続く。現代の都市には、過去の震災時には存在しなかった長大構造物や大規模貯蔵施設が多数存在する。超高層建物、煙突・鉄塔、長大橋、石油タンクなどである。大企業の中核部門が集中する超高層建物は、共振すると、設計時想定以上の揺れを受ける可能性もある。共振の可能性が有る場合には、今後、制震改修などの必要がある。超高層建物は構造的な被害を受けなくても、ライフラインが途絶するだけで、機能を喪失する。たとえば、トイレが使えなくなるだけで操業は難しい。巨大地震では、被災地が余りにも広域になるため、ライフラインの完全復旧には相当な時間を要する。エレベータ停止の問題や高層難民の問題もある。また、交通網の途絶による帰宅困難者や社員確保の問題なども派生する。一般に、過度な集中と効率化は災害に対して脆弱である。

人命を守る有効な手段として近年注目を浴びているのが、緊急地震速報である。震源域が大都市から離れている東南海・南海地震に関しては、震源近くの地震観測点でP波を早期にキャッチし、都市が揺れ始める前に警報を発する緊急地震速報が役に立つ。気象庁は2006年度中に本運用を開始する方向で検討中である。強い揺れの前に多少なりとも時間を確保することで、電車やエレベータの緊急停止、危険物や手術の停止、危険場所からの待避などが可能となる。ただし、例え緊急地震速報が得られても、家屋の損壊を逃れることはできない。震災後の生活を守り、財産を守るには、耐震化以外には道がないことは強調したい。

4. 我が身を振り返り早急な備えを!

戦後、60年間、私たちは、高度成長と共にまちを大きく拡大してきた。一例として、図4に、東南海地震での被災地域の上に火力・原子力発電所の位置と自動車関連工場の位置を重ね書いた図を示す。強い揺れに見舞われた地域に、発電所や工場群が集中して作られてきたことが分かる。図中の三重県尾鷲にある三田火力発電所は、尾鷲のまちの中にあった瀬木山を切り崩して作った埋立地に立地している。当時、津波に洗われたまちには、今や木造家屋が密集し、石油タンクや発電所が港に存在する。津波に加え、タンクのスロッシングによって油の流出、火災と続くかも知れない。戦後の復興を急ぐ余り、自然に対し脆弱なまちを作ってきたことが分かる。

この地震で被災した名古屋の市街地の明治以降の拡大の様子を地質図と共に図5に示す。地質図中、黒っぽい色の部分は洪積世以前の地質、白地の部分は沖積層である。濃尾地震（1891, M 8.0）、関東地震（1923, M 7.9）、東南海



図4 1944年東南海地震の被災地域と重要産業施設の立地位置 (http://www.jshin.go.op) に修正加筆

地震(1944, M7.9)が発生した時期には、市街地は概ね洪積台地の上に位置していた。このため、東南海地震での犠牲者は1000人程度に留まり、被害は沖積低地に位置する住宅・工場群のみに限られた。しかし、戦後、まちを大きく拡大し、今や、まちの半分は沖積低地に広がっている。同じ地震規模でも、軟弱地盤では強い揺れとなる。建築・土木構造物が戦うべき敵(地震の揺れ)は60年前より相当に強くなっているはずである。

同様のことは、1923年関東地震でも観察される。図6は、江戸時代と現在の皇居周辺の地図を、関東地震での震度分布とを比較したものである。関東地震で、強い揺れに見舞われた場所は、何れも江戸時代に海・河川や堀・池だった場所を埋め立てた場所であることが分かる。

都市は、高度に効率化させ、さまざまなものを互いに頼りあわせることによって成り立っている。60年前と今を比べてみると、現代の都市の脆弱性が容易に理解できる。60年前には、多くの人は良い地盤の上に住んでいた。電気は照明にしか使わず、薪と井戸水で炊事をし、汲み取り便所

を利用していた。電気・上下水道・ガスが途絶しても生活は確保できた。職住近接で電話やインターネットに頼ることもなく、顔の見える関係を築き、地域で自律的に対処できる社会だった。

おわりに

今世紀前半には、地震災害が多発すると言われる。東海・東南海・南海地震、首都直下地震だけでも、国民の半分が被災者になり、最悪4万人弱の犠牲者、200兆円の経済被害が予想される。若手社員は、現役のうちにこれらの災害に遭遇する可能性が高い。勤務する企業が十分な地震対策をしているかどうかは、人生設計を左右する。

企業の防災対策の基本は、顧客と社員の命、企業の資産を守り、早期に事業を再開することである。最近、事業継続計画(BCP)が脚光を浴びているが、社員の命や企業の設備を守れなければ、企業活動の継続は無理である。地質調査業界は、震災後には、復旧・復興の中心的役割を担う。社員・家族の命を守り、社屋を無傷で残さなければ、科せられた役割を果たすことはできない。発災後の人員確保には、社屋に加え、社員の自宅の耐震化が必要である。

地域での防災力を高めるため、自宅のある地域での防災活動にも積極的に関わりたい。防災に多少なりとも係わりのある地質調査技術者は社会のために貢献できるチャンスである。

最近、技術者の信頼を覆す耐震強度偽装問題が発生した。再発を防ぐには、技術者自身が、自然の怖さに対して謙虚になることが必要である。防災で商売しているにもかかわらず、家具の固定すらしていない人を良く見かける。我が身から率先垂範しなければ、信頼は得られない。

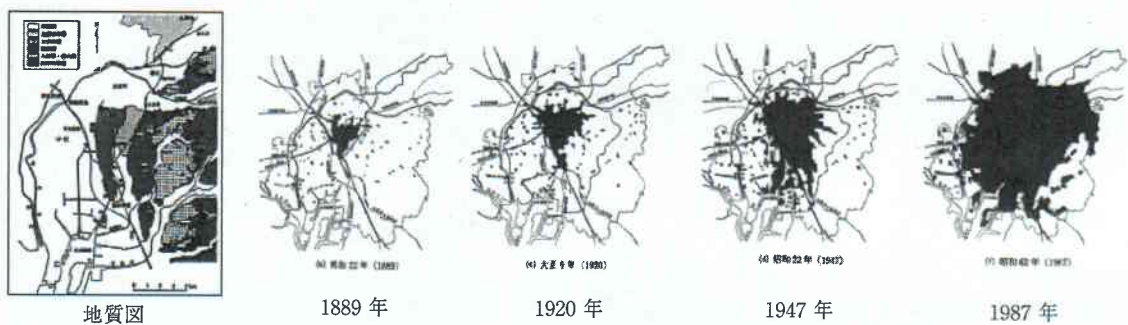


図5 名古屋市の地質図と市街地の拡大(土質工学会中部支部:最新名古屋地盤図による)

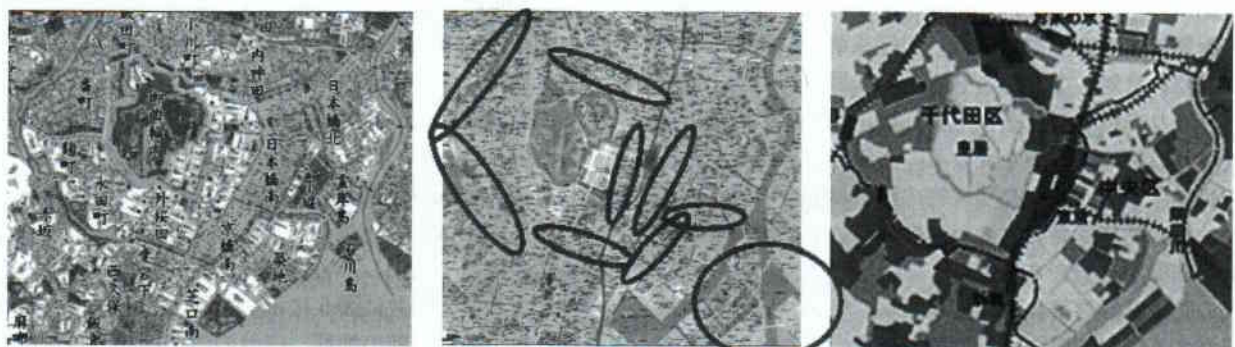


図6 江戸時代と現在の皇居周辺の地図と関東地震の震度分布(江戸明治東京重ね地図・丸善, 武村:関東大震災, 鹿島出版会による)