

必ず来る地震に備え、災い転じて福と為す

ふくわ のぶお
福和 伸夫

名古屋大学 減災連携研究センター 教授

1 はじめに

4枚のプレートの衝突によって形成された弧状列島の日本は、アジアモンスーン地帯に位置する。プレート運動による東西の圧縮力によって、プレート境界沿いの地震や活断層による地震が発生する。また、沈み込んだプレート上面でマントルが溶け、マグマが上昇して火山ができ、列島を脊梁山脈が貫く。山々が季節風を受け止め、多くの雨をもたらす。急峻な地形は急勾配の河川をつくり、水害・土砂災害の原因となる。少ない平地は河口の低地に限られ、都市の立地場所は、地盤が軟弱で洪水危険度も高い。この結果、我が国は古より様々な自然災害に見舞われ、自然との折り合いをつけた独特の日本文化を育んできた。

人類の歴史は、災禍との戦いの歴史である。世界史を紐解くと、14世紀半ばのヨーロッパでのペスト流行とルネサンスの芽生え、16世紀の新大陸発見と天然痘によるアステカ・インカ文明の滅亡、17世紀のロンドンでのペスト流行やロンドン大火によるニュートンの3大発見とイギリスの興隆、18世紀のリスボン大地震とラキ火山噴火によるポルトガル衰退やフランス革命、19世紀のスペイン風邪と第一次世界大戦の早期終結など、災禍が重なると歴史的な出来事が起きる。

我が国でも、天平時代や貞観時代を始め、感染症と自然災害が重なった時に大きく歴史が動き、天平文化や国風文化などをつくってきた。日本には元号が248あるが、改元の半数は災禍が原因の災異改元である。地震による改元も多い。代表的

なものには、1596年慶長伏見地震後の文禄から慶長、1703年元禄関東地震後の元禄から宝永、1854年安政地震後の嘉永から安政への改元がある。いずれも前後に南海トラフ地震が起きたと言われている。南海トラフ地震の発生前後には西日本が地震の活動期を迎えるため影響も大きい。例えば過去3回の南海トラフ地震は、1707年宝永地震、1854年安政地震、1944・46年昭和地震だが、元禄時代の終焉、大政奉還、太平洋戦争の敗戦と時代が重なる。

昭和の地震の前後にあたる第一次世界大戦末期から第二次世界大戦後までの30年間を見てみると、1918-20年スペイン風邪(死者約40万人)、23年関東地震(M7.9、死者・行方不明者約10万5,000人)、25年北但馬地震(M6.8、428人)、26年十勝岳噴火(146人)、27年北丹後地震(M7.3、2,925人)、30年北伊豆地震(M7.3、272人)、31年西埼玉地震(M6.9、16人)、33年昭和三陸地震(M8.1、3,064人)、34年函館大火(2,166人)、室戸台風(3,036人)、38年阪神大水害(715人)、39年男鹿地震(M6.8、27人)、43年鳥取地震(M7.2、1,083人)、44年東南海地震(M7.9、1,223人)、45年三河地震(M6.8、2,306人)、枕崎台風(3,756人)、46年南海地震(M8.0、1,443人)、47年カスリーン台風(1,930人)、48年福井地震(M7.1、3,769人)と、毎年のように地震、噴火、台風、水害、大火が起きた。この間に、大正デモクラシーの時代から開戦に至り、終戦を迎えることになった。太平洋戦争の死者は約310万人、多くはマラリアなどの感染症で命を落としたという。

戦後には、多くの犠牲者を出す台風が頻発した。しかし、災害対策基本法制定の契機となった59年伊勢湾台風(死者行方不明者約5,000人)以降、昭和後半の30年間にはあまり大きな災害はなく、この間に高度成長を遂げた。一方、平成の30年間には、阪神・淡路大震災や東日本大震災を始め、多くの災害が発生した。特に、西日本内陸直下の地震が頻発しており、南海トラフ地震発生の準備過程にも感じられる。2019年には、本州を直撃した台風として58年ぶりに、二つの台風の名前がついた(房総半島台風と東日本台風)。現状の治水対策では、近年の激甚化した台風・豪雨への対処が困難になってきたようだ。このため近年、流域治水や立地適正化などが論じられている。

こういった中、昨年来の新型コロナウイルスの流行で、新たな社会のあり方が問われている。

2 東日本大震災の教訓とその後の対策

2011年の東北地方太平洋沖地震から10年が経つ。M9の超巨大地震となり、この地震の後、地震の発生の仕方には階層性があり、数百年～数千年に一度、M9クラスの地震が起こり得ると考えられるようになった。地中の津波堆積物からも過去の超巨大地震の存在が裏づけられた。この結果、南海トラフ沿いや日本海溝・千島海溝沿いでも、「想定外」を避けるため、M9クラスの最大クラスの地震を想定した対策が検討されるようになった。

東北地方太平洋沖地震は前震を伴っており、2日前にM7.3の地震が発生した。また、多くの余震に加え、長野県北部地震(M6.7)、静岡県東部地震(M6.4)、福島県浜通り地震(M7.0)などの誘発地震も発生した。地殻変動も顕著で、牡鹿半島では5mも水平移動し、地震後の余効変動が観測された。残念ながら、明確な前兆現象は検知されなかった。このため、東海地震に対する直前予知は、

現状では困難との判断に至ることになった。

この地震では、広域に様々な被害が生じ、2万人を超える犠牲者を出した。このため、災害名として「東日本大震災」と名づけられた。その被害の様相は、福島第一原子力発電所事故を除いて、南海トラフ沿いの地震で想定していたことそのものだった。

防潮堤を超える巨大津波が沿岸部を襲い、多くの犠牲者を出した。このため、早期避難、津波避難施設の整備、事前復興計画の策定のため、震災後、6月24日に津波対策の推進に関する法律が、12月24日に津波防災地域づくりに関する法律が制定され、各地で津波対策が精力的に進められた。

沿岸にあるエネルギー生産施設や港湾施設も、津波により多大な被害を受けた。中でも、福島第一原子力発電所は全電源喪失によりメルトダウンし、水素爆発などで大量の放射能を放出し、発電所周辺は帰宅困難地域になった。自宅に戻れなくなった住民は長期避難を余儀なくされ、福島県では関連死が直接死を上回った。一方、東京湾岸では大規模なタンク火災が発生した。

また、震源域が広大だったため、広い範囲を強い揺れが襲った。揺れによる家屋倒壊は多くはなかったが、天井の落下や家具の転倒などの被害が顕著だった。そして、巨大地震特有の長周期地震動が、東京や大阪の高層ビルを大きく揺さぶった。東京都心では、公共交通機関がストップしたため、大量の帰宅困難者が発生し、遠距離通勤に頼る巨大都市の弱点が露わになった。震災後、高層ビルの長周期地震動対策が本格化し、南海トラフ地震に対しては長周期地震動への考慮が義務づけられた。また、既存ビルの揺れの低減のため、制振補強が行われる事例も出てきた。

震源から離れた旧河道や東京湾岸の埋立地では大規模に液状化が発生し、地中埋設管の損傷や家

屋の沈下・傾斜などが起き、住宅地が大きな被害を受けた。また、仙台郊外の丘陵地では谷埋め盛土などをした造成地が被災し、宅地の安全性の問題が指摘された。福島県ではため池が決壊し、流出した水で多くの住民が犠牲になった。

原子力発電所や火力発電所の停止による電力不足で、計画停電が行われ、生活や産業に多大な影響が出た。また、ガソリン供給不足により、物流や通信にも大きな障害が生じた。この結果、サプライチェーンに依存する製造業を中心に、産業が広域に停止した。因みに、この地震での地震保険支払金額は過去最大の1兆2,862億円に上る。

地震後、「想定外」という言葉が氾濫する中、多くの国民は、見たくないことを見ていなかったことを反省した。だが、震災から10年が経っても、事前復興計画は遅々として進まず、首都圏への一極集中が進み、災害危険度の高い沿岸低地に高層ビルが建設され続けている。通信、電力、都市ガスの自由化が進み、ライフラインへの安全投資も難しくなっている。少子高齢化が進み、債務も増え、社会インフラ整備も遅れている。2020年度に耐震化率95%を達成すると閣議決定していたが、その実現も絶望的である。国土強靱化、地方創生なども、掛け声倒れになっているように感じる。

3 南海トラフ地震と臨時情報

予想被害の大きさ、地震発生確率の高さなどから今最も心配されている自然災害は、南海トラフ沿いで発生する地震である。国は、今後30年間の地震発生確率を70~80%と評価し、最大クラスの地震が発生した場合、最悪、死者32万3,000人、全壊家屋240万棟、経済被害220兆円の被害を予測している。(公社)土木学会は、地震発生から20年間の経済的な被害が1,410兆円に達する可能性がある」と発表した。正に国難とも言える災害である。

一方で、現代の科学では確実な地震発生予測は困難との見解が国から示され、直前予知には頼れなくなった。しかし、観測網の整備により異常な観測データを検知しやすくなっている。このため、震源域で異常な現象が観測された場合、気象庁が南海トラフ地震臨時情報を発することになった。

臨時情報には、「調査中」、「巨大地震警戒」、「巨大地震注意」、「調査終了」の4種類がある。

「臨時情報(調査中)」は、南海トラフ地震の想定震源域及びその周辺でM6.8程度以上の地震が発生した場合と、プレート境界面で通常とは異なるゆっくりすべり等を観測した場合に発表され、気象庁は評価検討会を開催する。

「臨時情報(巨大地震警戒)」は、南海トラフ震源域のプレート境界でM8.0以上の地震が発生した場合に発表される。これは、震源域の半分で地震が発生した場合(半割れ)を想定している。過去、南海トラフ地震は東西で分かれて地震が発生することが多く、昭和は約2年、安政は約30時間の間をおいて起き、宝永はほぼ同時に全域が破壊された。このため、基礎自治体はあらかじめ、地震後の避難では津波避難が間に合わない地域を事前避難対象地域と定め、住民に1週間の事前避難を促すことになった。一方、その他の地域では、十分に警戒しつつ、社会活動を維持することが望まれている。

「臨時情報(巨大地震注意)」は、想定震源域のプレート境界でM7.0以上、M8.0未満の地震が発生した場合(一部割れ)と、想定震源域のプレート境界周辺でM7.0以上の地震が発生した場合、短い期間にプレート境界の固着状態が明らかに変化している場合(ゆっくりすべり)に発表される。

「半割れ」の地震発生時には、気象庁は、緊急地震速報、震度速報、大津波警報を発した後、「南海トラフ地震臨時情報(調査中)」を発表し、その

後、評価検討会での検討を踏まえ、「南海トラフ地震臨時情報(巨大地震警戒)」を発表する。

地震発生の可能性が高まったとは言えるが、地震がいつどこで起きるかは分からない。不確実な情報のため、命を守ることを優先しつつ社会機能を維持する必要がある。被災地支援に全力を挙げつつ、日本社会を支えながら後発地震に備えることになる。

臨時情報発表時と感染症流行時の社会状況は類似している。しかし、地震と感染症には大きな相違点がある。南海トラフ地震の場合は日本だけが被災すること、ハード被害を伴うこと、そして、感染症は流行後の行動自粛で感染を抑え込めるが、地震では事前対策が肝心という3点である。

臨時情報に関しては、発表の仕方や報道のあり方、海外への情報提供、為替や株価の変動、地震保険、海外からの大型船の対応、船舶の出船係留、危険作業やエレベータへの対応、土砂災害警戒地域や未耐震建築物への対応、社会インフラの安全性の事前開示、防災拠点や医療・福祉・教育機関の機能維持など、残された課題は多い。

4 新たな時代を目指して

南海トラフ地震は、広域が同時被災する超巨大災害であり、誘発地震や風水害などが加われば複合災害となる。被害規模は甚大で、公の力には限界があり、社会の総力を結集する必要がある。

高機能化した現代社会は、あらゆるものが相互依存している。生活に不可欠な電気、ガス、水、燃料、通信などは、どれか一つが欠ければすべてが止まる。製造業はサプライチェーンの一部が途絶えると被害が連鎖・波及する。縦割りを打破し、不具合を語り合い、集団的に事前対策を進めなければ、地震で国際競争力を失うことは明らかである。見たくないことを直視し、産業防災に本気で

取り組む必要がある。

対策の基本は、孫子の格言「彼を知り己を知れば百戦殆うからず」にある。地震危険度の高い脆弱な低地などにある高層ビルに、大企業のオフィスが集中している現状は心配である。

建築耐震基準は最低基準であり、地盤の硬軟によって耐震性にはあまり差がない。海拔0m地帯は破堤すれば長期湛水し、ライフラインも途絶する。直下の地震では緊急地震速報は間に合わず、エレベータは緊急停止し、多くの人が閉じ込められる。東京で使う電気は、千葉や神奈川で発電している。電気がなければ給水もできず、遠距離通勤やエレベータに頼る都心の高層ビルは機能不全に陥る。自家発電があってもタンクローリーの数は限られ、被災した都心部に入ることは難しい。過度に集中した大都市では、被害ボリュームに対して対応リソースの不足は明らかである。

With コロナ, After コロナが叫ばれる中、三密を避け、自律・分散型の国土構造に改造し、縦割りを打破するとともに、自助・共助・公助の力を結集することが望まれる。災害を正しく恐れ、社会の病巣を検知し早期に治癒すれば、災害を未然に防ぐことができる。防災減災のため、互いに本音を語り、問題の本質を見抜き、本気で実践したい。

「為せば成る、為さねば成らぬ何事も、成らぬは人の為さぬなりけり」(上杉鷹山)と言う。以前には夢だったスマートフォン、IoT、クラウドコンピューティング、太陽光発電、電気自動車などが普及し、自動運転なども実現しつつある。災害をバネに防災ビジネスを生み出すことができれば、「災い転じて福と為す」こともできる。筆者は、コンパクトシティからは外れる田舎にある自宅で、災害に負けない自立住宅実現のため最新技術を組み合わせている最中である。安全に寄与する産業を育成し、次世代に豊かな日本を引き継ぎたい。