

都市・建築・地域連携

彼を知り己を知れば 百戦殆うからずの備え



福和 伸夫

ふくわのぶお

名古屋大学
減災連携研究センター教授・
センター長

はじめに

南海トラフ地震の早期発生が懸念されている。地震調査研究推進本部は今後30年間の地震発生確率を70～80%と、中央防災会議の作業部会は死者(直接死)約32万3千人と予測し、土木学会は20年間で1,410兆円を失って日本は最貧国なるとしている。

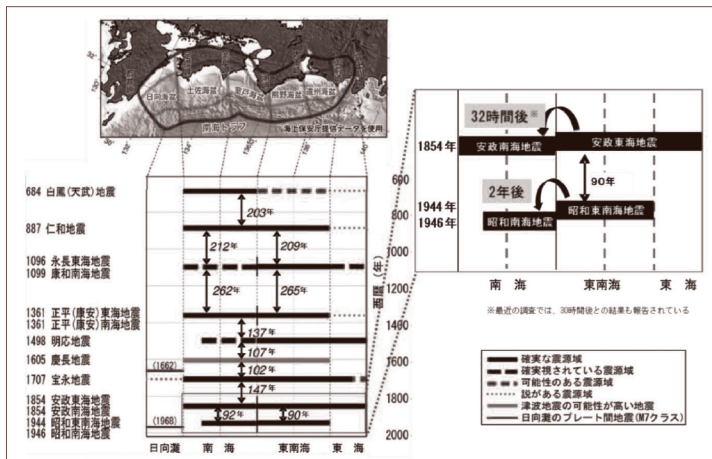
南海トラフ沿いでは684年に発生した白鳳地震以降、7～9セットの巨大地震が発生してきた。過去3回は、1707年宝永地震、1854年安政東海地震・南海地震、1944年・46年昭和東南海地震・南海地震であり、安政と昭和は、32時間、2年の間において2つの地震が発生した。地震規模とその後の地震間隔が比例するという時間予測モデルに則ると、小規模だった昭和地震の次は早期に発生すると考えられる。

南海トラフ地震が発生する30～40年前から西日本は地震の活動期に入ると言われるが、平成の30年間は、昭和後半の30年間に比べ被害地震の数が多い。昭和後半には、震度7や死者200人以上の地震はなく、西日本での地震は1984年長野県西部地震くらいだった。これに対し、平成には震度7の地震は6つ、死者200人以上の地震は4つ、西日本での被害地震は、1995年兵庫県南部地震(阪神・淡路大震災)や2016年熊本地震など10個もある。

南海トラフ地震の被災住民は6,100万人と、2011年東北地方太平洋沖地震(東日本大震災)で大きく被災した東北3県の10倍以上になる。震源域に近いので揺れは強く津波到達時間も短い。このため、被害は東日本大震災の15～20倍程度

になる。経済被害は直接被害169兆5千億円、フロー被害は1年当たり50.8兆円であり、日本の固定資産と国内総生産の約1割に当たる。産業の回復が遅れれば土木学会の予測が現実になる。ライフライン被害も深刻で、停電家屋は2,710万軒と予想され、社会は機能停止する。全壊・焼失家屋数約240万棟は、年間の住宅着工戸数の3年分に相当し、住の確保も難しい。

過去、1596年慶長伏見地震で文禄から慶長、1703年元禄関東地震で元禄から宝永、1854年安政東海地震・安政南海地震で嘉永から安政に改元された。これらは、安土・桃山から江戸、元禄文化の終焉、江戸から明治と、歴史の転換期に一致し、1605年慶長地震、1707年宝永地震、1854年安政地震の発生時期とも重なる。南海トラフ地震による災異改元には、安政地震の他に、1097年永長地震での嘉保から永長、1185年康和地震での元暦から文治、1362年承平・康安地震での康安から貞治への改元がある。南海トラフ地震が起きれば、改元せざるを得ないような社会状況に陥ると考えるのが自然であろう。



図表1 過去の南海トラフ地震(内閣府HPより)

「災」の年に学ぶ社会インフラの危さ

現代の大都市は、社会インフラに大きく依存している。「災」の年だった昨年の災害では、社会インフラの課題が浮かび上がった。島根県西部の地震と大阪府北部の地震はいずれもM6.1 だったが、最大震度は5 強と6 弱、住家被害は651 棟と57,348 棟と異なる。両県府の面積は6,700km² と1,900km²、人口は68 万人と882 万人である。大阪府の人口当たりの住家被害数は7 倍、震度観測点数は71 と88 なので面積当たりの観測点密度も4 倍である。人口集中により最大震度も家屋被害も大きくなるようだ。ちなみに、阪神・淡路大震災での大阪府の住家被害数は96,665 棟、最大震度は4 だった。当時の観測点が上町台地上の大手前1 点のみだったためだが、今回の揺れに比べ3 倍程度の強さだった。今回程度の揺れで多くの家屋被害を出し、6 万6 千基ものエレベーターが緊急停止し、鉄道の長時間停止により出勤・帰宅困難が起きたことは、大都市の脆さを示している。

大阪府北部の地震での地震保険支払額は1,033 億円と、阪神・淡路大震災を超えた。被害金額から推定した被害数は50 万におよび、行政が把握する住家被害数とは桁が異なる。南海トラフ地震が発生すれば請求金額は数十兆円にもなり、地震保険積立金1.8 兆円や支払限度額11.7 兆円を上回る。日本の損害保険会社の総資産が25 兆円程度であることを考えれば、保険に頼るのではなく、耐震化などの事前対策が肝要なことがわかる。

北海道胆振東部地震では、全道停電によりあらゆる社会機能が停止した。新鋭の火力発電所に過度に依存し、北本連系線が直流送電だったことが災いした。機能停止

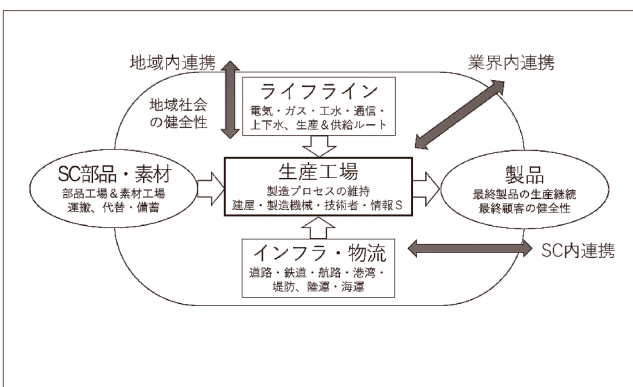
したデータセンターもあった。南北に長い日本の電力システムは、串団子状の連系線構造のため冗長性が低い。東西で周波数が異なり、周波数変換能力に限りがあるため、電力融通にも限界がある。復電は発電所のある沿岸県から順に行われるため、内陸部の県は復電が遅れる。他県の発電所に頼る東京都も心配である。

厚真の山々の大規模崩落は、2016 年熊本地震での阿蘇大橋周辺、2008 年岩手・宮城内陸地震での栗駒山、1984 年長野県西部地震での御嶽山の土砂崩れなどと同様、火山堆積物が原因した。1923 年大正関東地震で震生湖ができた神奈川県も、富士山や箱根の火山堆積物に覆われている。東西を結ぶ新幹線・高速道路が通っている場所である。

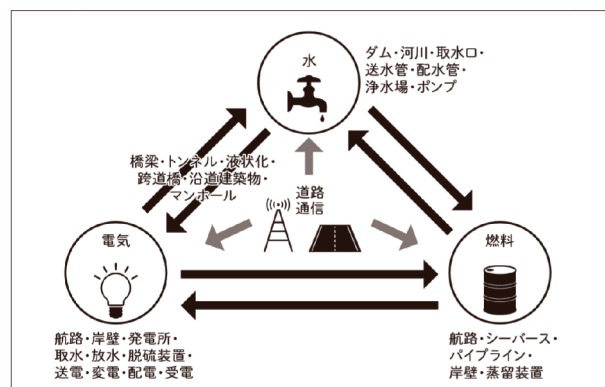
西日本豪雨での東西の物流途絶による全国の産業への影響、台風21 号での連絡橋損壊による関西空港の孤立など、風水害からも多くの教訓を学んだ。陸路・海路途絶時の最後の砦である空港の機能停止は重大である。こういった事態が同時にすべて現れるのが、南海トラフ地震であり、誘発地震や風水害との複合災害への注意も必要である。

製造業の事業継続

日本の産業経済は製造業の国際競争力に依存している。2018年の製造品出荷額は317兆円、都道府県別では1位 愛知県 47兆円、2位 神奈川県 17兆円、15兆円以上なのは大阪府、静岡県、兵庫県を含め5府県である。中でも愛知県の西三河地区は26兆円と神奈川県を凌ぎ、豊田市は15兆円弱と兵庫県に迫る。西三河を中心とする製造業は日本の基盤を担う。



図表2 製造業の事業継続に必要な連携



図表3 ライフライン・インフラの相互依存

製造業の地震対策はいまだ命を守る段階にあり、事業継続対策は途上にある。工場の稼働には、建物・機械・技術者・情報システムの全てが必要だが、問題は残る。3万点の部品を3万社の企業で製造・組立する自動車産業は、仕入先や納品先の稼働が前提だが、サプライチェーン(SC)対策は十分ではない。とくに中小企業の対策が遅れている。また、電気・ガス・水・情報通信、道路・物流、従業員が利用する交通機関、保育園・学校・福祉施設など、地域社会全体が健全である必要がある。被災時には、地域を超えた業界内での代替生産も必要となる。すなわち、図表2に示すように、SC連携、地域連携、業界内連携などの集团的対策が必要である。しかし、集团的対策は進んでいない。原因は、個社が短期成果を求めて不都合なことを見ず、機能不全波及の全体像を把握していないことにある。

そこで、筆者らは、西三河9市1町と産業界が連携した西三河防災減災連携研究会や、各組織の不具合を語り合うホンネの会を主宰し、地域や産業界の実態を探ってきた。例えば、電気と工業用水と燃料は、図表3のように3すくみの関係にある。揺れや津波による直接的被害が無くても、どれかが止まれば全てが止まる。火力発電所は燃料と工業用水がなければ発電できない。石油精製には大量の工業用水と電気が必要であり、工業用水の浄水・送水には電気と燃料が不可欠である。全ての基盤は、道路や港湾、インターネットを含む情報通信が担う。このように、現代社会はあらゆるものが相互依存している。

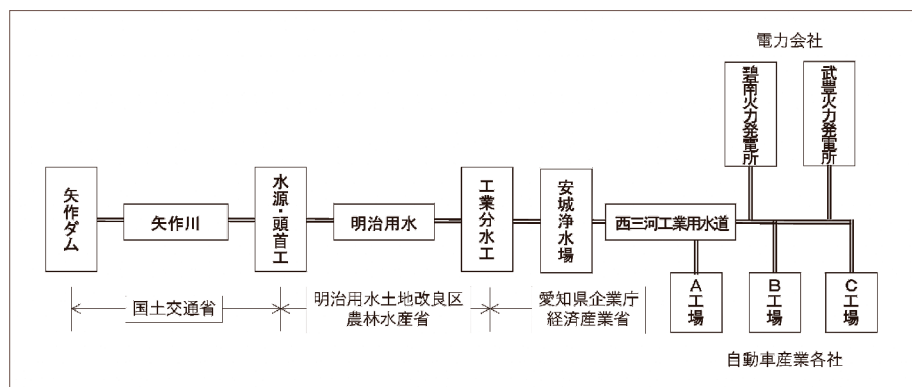
一例として、西三河の工業用水の実態を図表4に示す。矢作ダムに蓄えられた水が、矢作川を流れ、トヨタ自動車

本社協の水源地にある明治用水頭首工で明治用水が取水し、中井筋にある工業分水工で西三河工業用水道に分岐する。安城浄水場で浄水し、発電所や工場に送水する。これらに26兆円の産業が依存している。国土交通省、経済産業省、愛知県企業庁、明治用水土地改良区、民間企業など多組織が関わるため、その全体像は十分に分からない。複数の組織が関わるものには、道路、港湾、空港、情報通信などの社会インフラもある。

このような実態を踏まえ、(一社)中部経済連合会は、昨年6月に「地震災害から生産活動を守るための方策の提言」を、本年5月に「南海トラフ地震等が中部経済界に与える影響を最小化するために～取り巻く社会インフラの現状と課題～」をまとめた。

おわりに

今年3月に、内閣府防災担当から、「南海トラフ地震の多様な発生形態に備えた防災対応検討ガイドライン(第1版)」が公表された。気象庁は、震源域で異常な現象が観測されると、南海トラフ地震臨時情報を発表する。過去の南海トラフ地震のように震源域の半分で地震が起きた場合には、甚大な被害を受けた被災地を救援しつつ、残りの地域では後発地震に備える必要がある。ガイドラインでは、いつ起きるか分からない後発地震に備え、命を守ることを最優先にしつつ、社会機能を維持することを求めている。万一、日本社会が混乱すれば、国際社会は不安を抱き、為替や株価が大きく変動する。LNG船が入港を躊躇すれば、2週間で日本は窮地に陥る。企業も万全な事前対策で国際社会を安心させなければならない。



図表4 西三河地域への工業用水の供給