

巨大災害を前にした 防災・減災に応える社会資本



名古屋大学減災連携研究センター
センター長・教授 福和 伸夫

まもなく改元を迎える。平成の30年間、多くの自然災害に見舞われ、社会基盤も大きな痛手を受けてきた。新たな時代には、南海トラフ地震や首都直下地震などの発生が確実視されている。平成の災害を振り返りその教訓を学ぶと共に、現代社会における社会基盤の重要性と現状の危うさを知ること、今後の社会基盤のあり方について考えてみる。

1. はじめに

30年間続いた平成は、あと少しで次の時代に変わる。平成の30年間、わが国は戦争に巻き込まれることのない平和な時代だったが、1995年阪神・淡路大震災（兵庫県南部地震、写真-1）と2011年東日本大震災（東北地方太平洋沖地震、写真-2）をはじめ、多くの自然災害に見舞われてきた。1995年から始まった一年の世相を表わす「今年の漢字」にも「災」が2回、「震」「変」が各1回登場している。

かつて、改元には災異改元があった。天変地異、疫疾、兵乱などの厄災を避けるための改元である。1596年の文禄から慶長、1704年の元禄から宝永、1854年の嘉永から安政に変わる改元は、いずれも大地震の発生に関係する。今でも災異改元が残っていたら、1995年と2011年に改元していたはずである。

新たな時代には、南海トラフ地震や首都直下地震などの発生が確実視されている。本稿では、平成の災害を振り返りその教訓を学び、現代社会における社会基盤の重要性と現状の危うさに

ついて分析した上で、今後の社会基盤のあり方について考えてみたい。



写真-1 阪神・淡路大震災の高架橋被害



写真-2 東日本大震災の津波被害

2. 平成の災害と社会基盤

表－1 に、平成の今年の漢字、主な災害と事故、地震、道路に関わる話題を一覧にして示す。

地震に関しては、平成の初頭は、1993 年釧路沖

地震、北海道南西沖地震、1994 年北海道東方沖地震、三陸はるか沖地震など、北海道周辺での地震活動が活発だったが、1995 年兵庫県南部地震をきっかけに、西日本の地震活動が活発になった。

表－1 平成時代の主な災害・地震と道路整備

年	今年の漢字	主な地震	主な災害・事故	道路交通に関わる話題
1991	一		6月 長崎県・雲仙普賢岳で大火砕流 9月 台風19号	
1993	一	1月15日 釧路沖地震 Mj7.5、死者2人 7月12日 北海道南西沖地震 Mj7.8、死者・行方不明者230人、巨大津波		道の駅制度が発足
1994	一	10月4日 北海道東方沖地震 Mj8.2 12月28日 三陸はるか沖地震 Mj7.6、死者3人		首都高速湾岸線が開通 徳島自動車道が開通、全都道府県に高速自動車国道
1995	震	1月17日 兵庫県南部地震（阪神・淡路大震災） Mj7.3、死者・行方不明者6,437人	1月17日 阪神・淡路大震災	新東名高速道路・新名神高速道路が起工 九州自動車道が全線開通
1996	食			大分自動車道が全線開通
1997	倒		1月2日 ナホトカ号重油流出事故 3月11日 動燃東海事業所火災爆発事故	山陽自動車道が全線開通 東京湾アクアラインが開通 安房峠道路が開通
1998	毒			明石海峡大橋が開通 神戸淡路鳴門自動車道が全線開通
1999	末		6月27日 福岡トンネルコンクリート塊落下事故 9月30日 東海村 JCO 臨界事故	上信越自動車道が全線開通
2000	金	10月6日 鳥取県西部地震 Mj7.3	3月8日 営団日比谷線脱線衝突 3月31日 有珠山噴火 7月8日 三宅島・雄山噴火、9月2日全島避難 9月11日 東海豪雨	
2001	戦	3月24日 芸予地震 Mj6.7、死者2人	7月21日 明石花火大会歩道橋事故 9月1日 歌舞伎町ビル火災	ETC サービス開始
2002	婦			
2003	虎	9月26日 十勝沖地震 Mj8.0、死者・行方不明者2人	8月26日 朱鷺メッセ連絡デッキ落下事故	高松自動車道が全線開通 京滋バイパスが全線開通
2004	災	9月5日 紀伊半島南東沖地震 19時7分 Mj7.1、23時57分 Mj7.4 10月23日 新潟県中越地震 Mj6.8、死者68人	7月13日 新潟・福島豪雨 7月18日 福井豪雨 9月 台風18号	長崎自動車道が全線開通 伊勢湾岸自動車道が豊田 JCT から四日市 JCT まで接続
2005	愛	3月20日 福岡県西方沖地震 Mj7.0、最大震度6弱、死者1人	4月25日 JR宝塚線（福知山線）で脱線事故 107人死亡 12月 平成18年豪雪	日本道路公団、本州四国連絡橋公団、首都高速道路公団、阪神高速道路公団民営化
2006	命		8月14日 首都圏停電 11月7日 北海道佐呂間町竜巻災害	
2007	偽	3月25日 能登半島地震 Mj6.9、死者1人 7月16日 新潟県中越沖地震 Mj6.8、死者15人		関越自動車道と中央自動車道が結ばれる
2008	変	6月14日 岩手・宮城内陸地震 Mj7.2、死者・行方不明者23人	7月28日 都賀川水難事故、平成20年8月末豪雨	新名神高速道路の亀山 JCT から草津 JCT まで開通 東海北陸自動車道が全線開通
2009	新	8月11日 駿河湾で地震 Mj6.5、死者1人		
2010	暑			第二京阪道路が全線開通
2011	絆	3月9日 三陸沖で地震 Mj7.3 3月11日 東北地方太平洋沖地震 Mj9.0、死者・行方不明者約2万2,000人 3月12日 長野県北部で地震 Mj6.7、死者3人 3月15日 静岡県東部で地震 Mj6.4 4月7日 宮城県沖で地震 Mj7.2、死者4人 4月11日 福島県浜通り地震 Mj7.0、死者4人	1月19日 新燃岳噴火 3月11日 東日本大震災・東京電力福島第1原発が炉心溶融 8月17日 天竜川下川り船転覆死亡事故	北関東自動車道が全線開通 名古屋第二環状自動車道が全線開通
2012	金		12月2日 笹子トンネル天井板落下事故	新東名高速道路が御殿場 JCT から三ヶ日 JCT まで開通
2013	輪		10月16日 台風26号・伊豆大島で土石流	
2014	税	11月22日 長野県北部で地震 Mj6.7	2月 平成26年豪雪 8月20日 平成26年8月豪雨・広島市の土砂災害 9月27日 御嶽山噴火	
2015	安	5月30日 小笠原諸島西方沖で地震 Mj8.1、深さ682km	5月29日 口永良部島噴火 9月 関東・東北豪雨	常磐自動車道が全線開通
2016	金	4月14日 熊本地震前震 Mj6.5 4月16日 熊本地震本震 Mj7.3、前震含め死者258人 10月21日 鳥取県中部で地震 Mj6.6	1月15日 軽井沢スキーバス転落事故 4月14-16日 熊本地震 11月8日 博多駅前道路陥没事故 12月22日 糸魚川市大規模火災	
2017	北		7月5日 平成29年7月九州北部豪雨	
2018	災	6月18日 大阪府北部で地震 Mj6.1、死者6人 9月6日 北海道胆振東部地震 Mj6.7、死者41人	1月 草津白根山噴火 7月 平成30年7月豪雨 9月 台風第21号、24号	京葉道路、東関東自動車道・首都高速湾岸線が接続

兵庫県南部地震では、観測史上初の震度7の揺れで、6,000人を超す犠牲者が出た。直下の活断層による強烈なパルス的な揺れにより、阪神高速道路の高架橋が横倒しになった。この地震を契機に、地震防災対策特別措置法や耐震改修促進法が制定され、インフラ構造物の耐震化も推進されることになった。この地震の後、2000年鳥取県西部地震、2001年芸予地震、2004年新潟県中越地震、2005年福岡県西方沖地震、2007年能登半島地震、新潟県中越沖地震など、内陸で地震が続発した。

2003年十勝沖地震では長周期地震動が着目され、その後、東北地方での地震が活発になった。2005年宮城県沖の地震、2008年岩手・宮城内陸地震と続き、2011年に東北地方太平洋沖地震が発生した。M9.0、大津波、原発事故、長周期地震動、液状化、ため池決壊、タンク火災、天井落下、帰宅困難など様々な課題が露呈した。津波で洗われた場所では、交通インフラも含め多大な被害を受けたが、仙台東部道路や福島県の国道6号相馬バイパスは防潮堤の役割を果たした。地震後には、くしの歯作戦による道路の早期啓開が注目された。

2016年熊本地震では阿蘇大橋の崩落や九州自動車道に架かる跨道橋の落橋などが問題になった。昨年には、6月に大阪府北部の地震が、9月に北海道胆振東部が発生した。

地震に加え、風水害では土砂崩れによる道路閉塞が広域に発生し、交通インフラも大きな被害を受けてきた。さらに、1999年福岡トンネルコンクリート塊落下事故、2000年日比谷線脱線衝突事故、2005年JR宝塚線脱線事故、2012年笹子トンネル天井板落下事故などの事故も発生してきた。これらの教訓を学びつつ、交通インフラの安全性強化が必要である。

3. 昨年(2018)の災害と社会基盤

昨年1年間、災害が多発した。年初の1月23日に草津白根山が突然噴火し、3月6日には新燃岳が噴火した。2月上旬には北陸地方の豪雪で物流が広域に途絶した。4月9日には島根県西部の地震が、6月18日には大阪府北部の地震があった。地震規模はいずれもM6.1だが、島根の家屋被害が633棟なのに対し、大阪では5万7,787棟の被害となった。高速道路の閉鎖で平面道路が大渋滞となり、相互乗入れする鉄道は広域に停止し、出勤・帰宅困難者が多数出た。

7月には西日本を中心とした豪雨で、広域に洪水・浸水・土砂災害が発生し、道路・鉄路が閉塞して東西の物流が途絶した。9月4日に上陸した台風21号では、連絡橋の損壊で関西空港が閉鎖し、インフラの重要性を再認識させた。直後の9月6日には北海道胆振東部地震が発生し、広域で土砂崩れが起きた。さらに、9月30日に台風24号が上陸するなど、まさに「災」の1年だった。

印象的だったのは、道路・鉄路の損壊による孤立である。西日本豪雨では土砂崩れで呉市が、台風21号では連絡橋の損壊で関西空港が、北海道胆振東部地震では千歳空港の閉鎖や青函トンネルの不通で北海道が孤立した。孤立化の隘路となる橋梁やトンネルの安全確保は、喫緊の課題である。

関西空港と結ぶ連絡橋(写真-3)は、地震の揺れに対しては合理的な設計だったと思われる

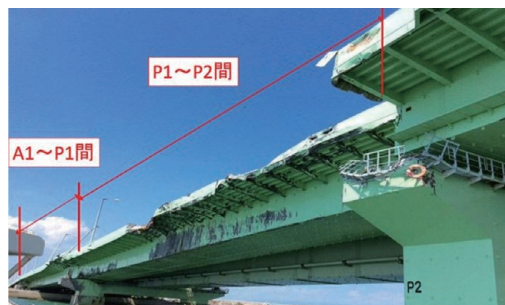


写真-3 関西国際空港の連絡橋(国土交通省資料より)



写真－４ 北海道胆振東部地震による厚真町の土砂崩れ

るが、津波による船舶の漂流・衝突は想定外だったように思われる。海路・陸路が途絶えたときの最後の砦としての海上空港の重要性の認識が必要である。また、強風によって多くの車両が転倒し吹き飛ばされた。近年の道路橋の欄干が低いことは気掛かりでもある。

北海道厚真町の土砂崩れでは、火山噴火による軽石堆積物が崩落した（写真－４）。同様の堆積物は、阿蘇大橋が落橋した阿蘇山周辺や桜島周辺、神奈川県や東北地方に広域に広がる。神奈川県秦野市には、1923年関東地震でできた震生湖がある。また、西日本豪雨では、まさ土が各所で崩れた。土砂が崩れやすい地盤に多くの重要道路が建設されている。

日本のような島国は、海と空でしか他国とは結ばれていない。陸路に加え、航路や、港湾・空港機能の安全性確保が不可欠である。

4. 相互依存する社会基盤に頼る社会

畑村洋太郎氏は、福島原発の事故調査委員会の最終報告書に委員長所感として「見たくないものは見えない。見たいものが見える」と記した。しかし、不都合なことを見ることは難しい。誰でも自分の弱みは他には知られたくない。組織も同様である。しかし、同じ船に乗っていると思えば、沈没を避けるため不具合な点を共有できる。その源泉は、地域愛のような共通の価値観と相互の信頼関係にある。そこで、製造業が集積し地元出身者の多い中部圏で、地域社会

のステークホルダーが集まる「場」を作った。産学官の広域連携の場である。

日本は製造業の国際競争力で先進国の仲間入りをした。日本の製造品出荷額約300兆円の15%の45兆円は愛知県が占めており、16～15兆円を稼ぐ2～5位の神奈川、静岡、大阪、兵庫はいずれも南海トラフ地震の被災地にある。中でも、産業が集中立地する西三河地区の製造品出荷額は約25兆円に上る。そこで、西三河の10市町の自治体と産業界（自動車・電力・ガス）、大学が連携した西三河防災減災連携研究会を設立し、市町や立場を超えて、命と生業を守るための議論を始めた。

参加機関の連携を図るため、図－1のように、各市町の都市計画マスタープランをつなぎ合わせることや、緊急輸送道路の接続状況を確認することから始めた。その結果、各市町の都市計画が相互に矛盾し、第3次緊急輸送道路が市町間で接続されていなかった。発電所や製油所などの重要施設に接続する取付道路は市町道で、災害時の優先啓開の対象外であった。さらに、高速道路、国道、県道、市町道の間で復旧の優先順位などの議論も進んでいなかった。これを契機に、組織を超えた連携の必要性が共有でき、様々な施策連携につながった。

相互の信頼関係が醸成できたことから、産業界と行政の有志が集い、各組織の弱点を本音で語る「ホンネの会」を発足した。地域の産業を南海トラフ地震から守るという共通意識が本音



(a) 9市1町の都市計画マスタープラン



(b) 隣接市町間の第3次緊急輸送道路の断絶

図-1 西三河防災減災連携研究会での市町の連携

を引き出した。ここでの議論から、「見たくない現実」をいろいろ知ることができた。

製造業が事業継続するには、図-2に示すように、工場施設、製造機器、技術者、情報システムが健全であることに加え、部品や素材を製造する仕入先や、製品を購入する供給先の工場が健全である必要がある。物流（道路・車両・運転手）や、電気・水・燃料・通信などのライフラインも不可欠である。また、従業員が出勤するには、地域が健全で学校や保育園、福祉施設も通常どおり開かれており、通勤手段が確保される必要がある。

このためには、サプライチェーン連携や、地域連携、業界内連携が必要だが、集団的な防災対策の取組みはほとんど行われていない。

電気、水、燃料には、図-3のように3すくみの相互依存関係がある。万一、工業用水が発電所やガス工場・製油所に届かなければ、発電も燃料供給もできない。電気や燃料がなければ水は供給できない。このように一つの途絶から被害が容易に波及し、全体が機能不全に至る。

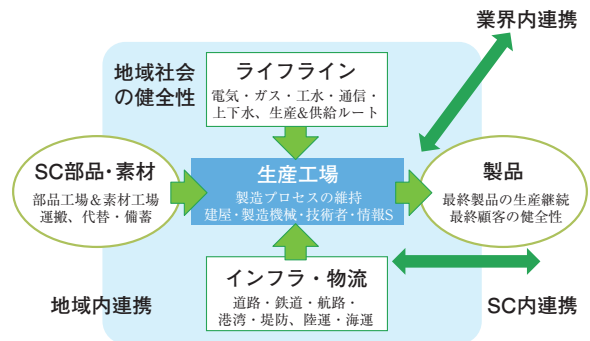


図-2 製造業の事業継続に必要な連携

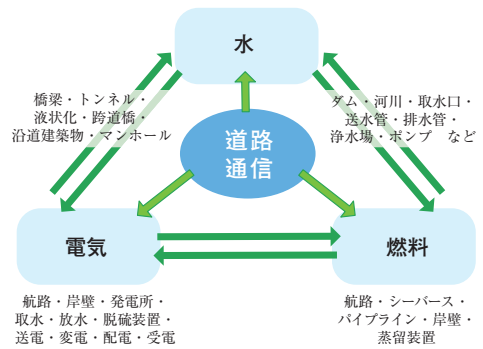


図-3 ライフライン・インフラの相互依存

そして、これらを支えるのが道路と通信である。

しかし、道路復旧を担う建設業の力にも限りがある。災害時の建設業の力は平時保有する力

でしかない。日本の建設投資額はGDPの1割の50兆円強、建設業者数は50万弱、建設業就業者数は500万人弱、年間住宅着工戸数は100万戸弱である。南海トラフ地震で予想されるストック被害170兆円、全壊棟数240万棟と比べ、数分の1の対応力ではない。ゼネコンの技術力・調整力は高いが、建設作業は重層の下請けが担う。機材の多くはレンタルやリースであり、建設作業には資材・燃料の調達や、道路や電力の回復が前提になる。

5. おわりに

新たな元号の時代には、高い確率で南海トラフ地震が発生する。無策のまま南海トラフ地震を迎えれば、わが国は衰退への道に向かう。2017年、南海トラフ地震の発生時期や場所・規模を「確度高く予測することは困難」との見解が示され、地震予知を前提とした警戒宣言発令は事実上凍結された。そして、南海トラフ沿いで異常な現象が観測された場合には、南海トラフ地震に関連する情報（臨時）が発せられることになった。地震学から社会工学・社会科学の問題に変わった。そして、昨年末に、「南海トラフ沿いの異常な現象への防災対応のあり方について（報告）」がまとめられた。

臨時情報が出た時、いつ発生するか分からない地震を前に、国民の命を守ることを最優先にしつつ、社会機能をいかに維持するかが問われている。まずは、突発的な地震を前提に地震対策

することが基本である。その上で、不正確な情報による社会の混乱防止や、社会生活にとって重要な機能を継続する必要がある。まさに、道路は最も重要な社会基盤である。まずは、現状を正しく理解するために、個々の道路の橋梁やトンネル、のり面の安全性の早期開示が望まれる。

「着眼大局・着手小局」という言葉がある。社会を俯瞰し、見たくないことを直視して致命的な災害病巣を見つけ、早期に治癒・切除することで災害を減らしたい。過去の南海トラフ地震では、先人は、「災い転じて福となす」と災害を乗り越えてきた。我々も先人には負けられない。「彼を知り己を知れば百戦殆うからず」という格言のように、危険を回避し、社会の抵抗力と対応力を向上させれば、災害を克服できる。

社会は、正解のない問題だらけである。命と生業、統一性と多様性、公と私、安全重視と受忍限度、耐震強化と危険回避、集中と分散、効率と余裕、利便と安全などの相反する価値観の中で、すべての人が当事者意識を持ち、適切な合意点を探して、次世代に社会をつなげたい。今後、自動運転、空飛ぶ車、IT化したインフラなど、大きな変革が予想される。コンパクト×ネットワーク化の中で結節点を結ぶ道路の役割はますます大きくなる。一方で、リニア開通、テレワーク、自然エネルギー利用などにより、インフラ不要の中山間地での自立生活も実現できる。多様な価値観の中で、新たな時代へ道を拓いていきたい。