

揺れる列島
記憶する人々

日本の地震、津波、そして防災のすべて

キム・ギョンジン

揺れる列島、記憶する人々

日本の地震、津波、そして防災のすべて

キム・ギョンジン

目次

1. 序文

第1部 巨大地震と津波の歴史

2. 第1章 南海トラフ、眠ることなきプレートの境界
3. 第2章 2011年3月11日、東北
4. 第3章 地中を読む技術
5. 第4章 富士山、眠れる巨人

第2部 生活と都市の災害への備え

6. 第5章 個人と家庭の備え
7. 第6章 都市とインフラの防災

第2部 生活と都市の災害備え

8. 第7章 高齢化社会の災害対応

第3部 記憶、記録、次の世代

9. 第8章 古記録が伝える地震
10. 第9章 恐れと共に生きる方法

第3部 記憶、記録、次世代

11. 第10章 記録を守り、分かち合う人々

第3部 記憶、記録、次の世代

12. 第11章 想定外を超えて
13. 第12章 次の世代のための準備
14. おわりに

序文

大地が揺れ始めると、日本の人々はまず数を数えます。一つ、二つ、三つ。揺れが長く続けば尋常ではない地震であることを意味し、短く切れれば遠くから来た波動であることを意味します。この国はそうのように長い間、大地とともに生きる術を体に刻み込んできました。

日本列島は太平洋プレート、フィリピン海プレート、ユーラシアプレート、北米プレート（あるいはオホーツクプレート）という4つのプレートが交わる場所に位置しています。太平洋プレートは日本海溝に沿って年間約8センチメートルの速度で北米プレートの下へと沈み込んでおり、この速度は人間の爪が伸びる速度とほぼ同じです。フィリピン海プレートは南海トラフに沿ってユーラシアプレートの下へと押し込まれます。2つのプレートがぶつかり合い押し合わされる過程でひずみが蓄積し、そのひずみが限界を超えると、大地は静かに耐えた末に一瞬で跳ね上がります。その結果、日本では毎年1,500回を超える地震が発生し、世界全体の地震の10分の1がこの狭い列島の周辺で発生しています。

揺れの記録は古い地層と人々の言葉の中に残されています。南海トラフで繰り返されてきた巨大地震、2011年3月11日に東北を襲った波、地中の動きを読み解こうとする科学者たちの奮闘、そしていつ目を覚ますかわからない富士山まで。しかし、ここで最後まで追いかけるべきなのは地震そのものではなく、その地震を経験し、記録し、次の世代へと受け継いできた人々の物語です。

日本の地震研究は100年以上の時間をかけて積み重ねられてきました。その蓄積は地震計や人工衛星だけでなされたものではありません。『日本書紀』や『続日本紀』といった正史に残された数行の記録、江戸時代の人々が地震を諷刺して描いた鯰絵（なまずえ）、津波が押し寄せた跡に建てられた石碑、そして近年では市民がボランティアで古文書を一字一字翻刻する作業に至るまで、そのすべてがこの知識の材料となりました。869年の貞観地震を記録した文献は、当時の人々の悲鳴と倒壊した建物、割れた大地、そして千人を超える死を淡々と書き記しています。その記録は千年以上の時を経た後、2011年に東北沖から押し寄せた巨大な波の規模を推し量る物差しとなりました。

歴史地震学という名で呼ばれるこの作業は、一人で成し遂げられるものではありません。京都大学の歴史地震研究グループは、地震学者と歴史学者、地理学者と化学者、デジタル人文学の研究者が一堂に会して古文書を解読し、地質学的な証拠と照らし合わせます。文字で残されていない時代の地震は、地中に残された痕跡が代わりに語ってくれます。海岸湿地や湖底で発見される津波堆積物、すなわち貝殻や木の破片が混ざった見慣れない砂層は、記録に残されていない巨大地震が実際に存在したという証拠です。このような堆積物の研究を通じ、1498年の明応南海地震のように正史に記載されていない出来事の実在が確認されることもありました。

この知識は専門家だけのものにとどまりませんでした。「みんなで翻刻」という名のプロジェクトでは、一般の市民がくずし字で書かれた古文書を解読する作業に飛び込みました。2017年1月に公開されて以来、1,000日で618万字を超える文字が翻刻され、5,300人を超える登録ユーザーがこれに参加しました。参加者の中には、自分の住む地域の過去の災害記録を解読しているうちに、まさに今自分の家が建っているその場所に数百年前に津波が押し寄せていたという事実を知り驚いた人もいました。過去の災害はそうにして、他人の物語から自分の物語へと変わっていくのです。

だからといって、この知識が未来を正確に言い当ててくれるわけではありません。2011年3月11日の前、宮城県沖ではマグニチュード7.5程度の地震が99パーセントの確率で発生するという予測がありました。実際に起きた地震はマグニチュード9.0と、予測を遥かに上回る規模でした。あの日以来、日本

社会は「想定外」という言葉を改めて噛み締めなければなりませんでした。予測できなかったという意味ではなく、予測の範囲を自ら狭く設定していたという意味でした。869年の貞観地震とその津波が2011年の災害と同等の規模であったことをあらかじめ指摘していた学者たちもいましたが、その警告は広く受け入れられませんでした。科学が解き明かした事実と社会がそれを受け入れる速度の間には、常に隙間が存在します。

最も最近の事例は、2024年1月1日に能登半島で発生した地震です。気象庁はその年の1月11日から20日まで現地で津波の痕跡を調査し、新潟県上越市の舟見公園では5.8メートルに達する遡上高が確認されました。内閣府がまとめた2025年版防災白書は、この地震から得られた教訓を南海トラフ巨大地震や首都直下地震の対応議論に反映していると明らかにしています。古い災害であれ最近の災害であれ、日本は一度経験した出来事を次の災害への備えの材料へと変える作業を止めることはありません。

南海トラフの巨大地震、2011年に東北を襲った波、地中を読み解く観測技術、富士山の噴火の可能性は、互いに切り離された出来事ではありません。同じ地中で連なる長い動きであり、その動きを理解してこそ、人々の備えも本来あるべき場所を見出すことができます。

気象庁は2026年7月7日に開かれた第107回評価検討会において、南海トラフ周辺で大規模地震の発生可能性が平常時と比べて高まったとみられる変化は観測されていないと発表しました。しかし同庁は、この地震の30年以内の発生確率が平常時でも高い水準にあり、1946年の昭和南海地震や1944年の昭和東南海地震からすでに80年近くが経過している点から、差し迫った状況にあると説明しています。正確な日付を突き止めることと、確率の言葉で備えることは異なります。正確な日付よりも重要なのは、確率の言葉を理解し、その言葉を暮らしの備えへと変えていくことです。

この章の根拠

- The Modern History of Managing Seismic Risk in Japan
- 2021年地質の日 オンライン一般講演会
- Japans Mega Earthquake | Earthquake and Tsunami - Amazing Documentary TV
- 【EARTHQUAKE】The 62nd TIEC Cross-Cultural Seminar 〈The History of Japan Shaped by Earthquakes〉
- SRC-PDF-045_Evaluasi_Kegagalan_Sistem_Mitigasi_Tsunami_Studi_Kasus_Tohoku_2011.pdf
- 災害をもたらす地震現象のしくみ 10
- Digital Scholarship in the Study of Historical Japanese Earthquakes
- SRC-PDF-009_Researches_on_the_tsunami_deposits_along_the_Nankai_Trough.pdf
- 「「みんなで翻刻」にみる歴史地震研究への非専門家の参加」加納 靖之 - 第1回 SPARC Japan セミナー2019
- 京都大学 春秋講義「平成の地震災害を振り返る - 何を学び何を伝えるのか - 」 清野 純史教授 (工学研究科) 2019年9月29日
- SRC-PDF-054_CONSIDERATION_OF_RELATIONSHIP_BETWEEN_TSUNAMI_MONUMENTS_TSUNAMI_INUNDATION_AREA_AND_HUMAN_.pdf
- SRC-PDF-032_Formation_processes_of_tsunami_deposits_following_the_2011_Tohoku_oki_earthquake_in_the_es.pdf
- 額縁一起「地震の予測はなぜ難しいのか？」一公開講座「予測できる未来と、予測できない未来」2019
- 引用番号・出典名の未表示多数 (U003資料内の相当数の引用がこれに該当)
- 気象庁、南海トラフ地震関連情報 (2026年7月7日第107回評価検討会) : <https://www.data.jma.go.jp/eew/data/nteq/index.html>

- 気象庁、2024年能登半島地震津波現地調査： https://www.jma.go.jp/jma/press/2401/26a/20240126_tsunamichousakka.pdf

- 内閣府、2025年防災白書英語版： https://www.bousai.go.jp/en/documentation/white_paper/pdf/2025/R7_hakusho_english.pdf

金京鎮 弁護士

揺れる列島、記憶する人々

日本列島は4つのプレート境界に位置し、頻繁な地震活動は避けられない。

太平洋プレート、フィリピン海プレート、ユーラシアプレート、北米プレート（またはオホーツクプレート）の4つが衝突・沈み込むことで、年間1,500回以上の地震が発生。世界の地震の10分の1がこの狭い列島周辺で起こる。

4つのプレート

第1章 南海トラフ、眠ることなきプレートの境界

紀伊半島南方の海底、水深4,000メートルの下には、人が足を踏み入れることのない一つの谷が、九州東方の海域から中部日本の駿河湾にかけて約700キロメートルにわたって伸びています。南海トラフと呼ばれるこの谷は、フィリピン海プレートがユーラシアプレートの下へと沈み込む境界線です。プレートは年間40〜55ミリメートルの速度で滑り込んでいます。人が気づくことのできない速度ですが、この滑り込みがプレートの境界面に歪みエネルギーを着々と蓄積させていきます。蓄積されたエネルギーが岩石の耐えられる限界を超えると、プレートは突然跳ね上がり、巨大な地震を引き起こします。このような地震を海溝型地震、またはメガスラスト地震と呼びます。

この広大な境界は、便宜上、東海、東南海、南海という名の複数の領域に分かれて研究されています。ある地震ではこれらの領域が一斉に破壊され、ある地震では時間差を置いて順番に破壊されます。学者たちは、この地域で西暦684年から1336年の間に9回の主要な地震が起き、平均150年周期を示したと推定しています。別の計算方法では、1262年の間に13回、平均105年周期という結果も出ています。どちらで計算しても結論は同じです。この海底が静かに留まることはありません。

1707年10月28日、その中でも最も大きい地震の一つが日本列島を揺らしました。宝永地震、モーメントマグニチュード8.6以上と推定されるこの地震は、東海から南海までのほぼすべての領域が同時に破壊された出来事でした。北海道を除く列島のほぼ全域で強い揺れが観測され、静岡から九州北部までの広い地域が被害を受けました。太平洋沿岸には5メートルを超える津波が押し寄せ、三重県鳥羽市相差地域では6から10メートルに達する波が報告されました。この地震の痕跡は火山にまで及びました。地震発生から49日後、富士山が噴火しました。火山灰は風に乗って江戸、現在の東京まで飛んで行き、2から4センチメートルの厚さで積もりました。農作物がおおわれ、都市機能が停止しました。大地震と火山噴火が同じ根からつながり得るという事実を、300年前の人々は身をもって経験しました。

宝永地震から147年が過ぎた1854年12月、新たな災害が続きました。12月23日、安政東海地震（モーメントマグニチュード8.6）が起き、それからわずか32時間後の12月24日、安政南海地震（モーメントマグニチュード8.5から8.7）が続きました。二つの地震は紀伊半島から九州までの広い地域にわたって被害を残し、後世の人々はこの二つを合わせて「安政地震」と呼びました。大阪の大正橋と四天王寺には、翌年この災害を記憶する碑が建てられました。碑には、地震の後に船に乗って避難しようとした人350人が津波に呑み込まれて命を落としたという事実と、二度とその船で避難してはならないという警告が刻まれました。文字の刻まれた石は、長い時間その場所に残り、後世へと語りかけてきました。

再び92年が流れた1946年12月21日、昭和南海地震（モーメントマグニチュード8.0）が発生しました。この地震は、1944年12月7日に起きた昭和東南海地震（マグニチュード7.9）の2年後に起きた出来事で、二つの地震はいずれも南海トラフ全体が一度に割れたのではなく、時間差を置いて分かれて破壊された事例です。地震学者の安藤は、1944年と1946年の地震について、同じプレート境界が異なる時点で分かれて滑り込んだ結果であると分析しました。この見解は、長らく支配的であった「固有地震」の概念、すなわち同じ断層領域が常に全く同じ方法で繰り返し割れるという考えに疑問を投げかけました。地震学者の瀬野は2012年、1854年の安政東海地震と1944年の昭和東南海地震の破壊領域が互いに重ならず、相補的に分かれていたと主張しました。南海トラフが次にどのような方法で割れるのか、そのパターンは毎回描き直され得るという意味です。

これら三つの地震、宝永と安政と昭和は、それぞれ異なる時代の記録として残っています。宝永地震の記録は江戸時代に作成され、それ以前の時期よりもはるかに詳細で信頼できるものです。一方、それより古い地震は記録が断片的であり、規模や破壊範囲を推定する上で不確実性が残っています。大分県龍神池ラグーンで発見された津波堆積物の研究は、684年、1361年、1707年の巨大地震が450年周期で起きたと推定しましたが、別の津波シミュレーション結果はこの推定をそのまま受け入れることは難しいという結論を出しました。地質学的な証拠とコンピューターモデルが異なる答えを出すとき、その隔たりを埋める作業が、今も進行中の研究の役割です。

この繰り返されるパターンの中で、今日本が直面している問いはただ一つです。次の地震はいつ来るのか。地震調査研究推進本部は、南海トラフ地震の将来の規模をマグニチュード8から9級と提示し、海溝型地震の発生確率ランクを最も高いランクⅢに分類しています。計算方式によって30年以内の発生確率は60から90パーセント、または20から50パーセントに分かれますが、防災対策はそのうち高い方の確率を念頭に置くべきだと説明しています。「疑わしければ行動せよ」という原則です。地震調査研究推進本部が公表した長期評価概要によれば、マグニチュード8から9級の南海トラフ地震の30年以内発生確率は、2013年1月時点の60から70パーセントであったものが、2025年1月時点にはランクⅢ、すなわち80パーセント程度に再計算されました。確率が上がったのは、新しい危険が突然生じたからではなく、時間がそれだけ経過したからです。

気象庁は2026年7月7日に開かれた第107回評価検討会において、南海トラフ周辺で大規模地震の可能性が普段より高まったと見られる変化は観測されていないと発表しました。そうでありながらも、この地域の30年以内の発生確率は平常時でも高い水準であり、昭和東南海地震と昭和南海地震の発生からすでに80年近くの歳月が流れたという点で、切迫性が大きいと付け加えました。2024年8月8日には、気象庁が初めて「南海トラフ地震臨時情報（巨大地震注意）」を発表することもありました。この制度は未来をあらかじめ言い当てる仕組みではありません。実際に起きた地震の後に危険が普段より高まっているかを評価し、社会がその時間の間にどのように警戒すべきかを知らせる仕組みです。正確な日付を予言する言葉ではなく、確率と備えの言葉でこの地震に向き合うべきだというのが、現在の日本の公式な立場です。

本章の根拠

- SRC-PDF-026_Status_of_historical_seismology_in_Japan.pdf
- SRC-PDF-008_Uncertainty_quantification_of_tsunami_inundation_in_Kuroshio_Kochi_Prefecture_Japan_using_.pdf
- SRC-PDF-002_Traces_of_paleo_earthquakes_and_tsunamis_along_the_eastern_Nankai_Trough_and_Sagami_Trough.pdf
- SRC-PDF-009_Researches_on_the_tsunami_deposits_along_the_Nankai_Trough.pdf
- SRC-PDF-025_Amplification_of_tsunami_heights_by_delayed_rupture_of_great_earthquakes_along_the_Nankai_.pdf
- SRC-PDF-015_Tsunami_Deposits_of_Tokai_Earthquakes_Preserved_in_a_Coastal_Marsh_Sequence_at_Osatsu_Toba.pdf
- SRC-PDF-061_Great_Earthquakes_along_the_Nankai_Trough_A_New_Idea_for_Their_Rupture_Mode_and_Time_Series.pdf
- SRC-PDF-067_Examination_of_Giant_Nankai_Japan_Earthquakes_Suggested_by_Tsunami_Deposits_in_the_Ryujin_.pdf
- SRC-PDF-079_Time_difference_between_the_1854_CE_Ansei_Tokai_and_Ansei_Nankai_earthquakes_estimated_from.pdf
- SRC-PDF-097_The_possibility_of_deeper_or_shallower_extent_of_the_source_area_of_Nankai_Trough_earthquake.pdf

- 【最深日本】南海海槽地震後海嘯曾10分鐘後達大阪及捲走人 (4K UHD 【明日酷劫】)
- 【Japanese podcast】 Be Prepared! Nankai Trough Earthquake & Mt. Fuji Eruption
- 2021年地質の日 オンライン一般講演会
- 03南海トラフの巨大地震と津波 最新の研究成果と政府の考え方・橋本学：京都大学防災研究所公開講座 (第25回)
- 東海地震
- Digital Scholarship in the Study of Historical Japanese Earthquakes
- 気象庁、南海トラフ地震関連情報 (第107回評価検討会、2026年7月7日) : <https://www.data.jma.go.jp/eew/data/nteq/index.html>
- 気象庁、2024年8月8日南海トラフ地震臨時情報: <https://www.jma.go.jp/jma/press/2408/08e/202408081945.html>
- 地震調査研究推進本部、南海トラフで発生する地震: https://www.jishin.go.jp/regional_seismicity/rs_kaiko/k_nankai/
- 地震調査研究推進本部、南海トラフの地震活動の長期評価 (第二版) 一部改訂: https://www.jishin.go.jp/evaluation/long_term_evaluation/subduction_fault/summary_nankai/
- 地震調査研究推進本部、南海トラフ長期評価概要PDF: https://www.jishin.go.jp/main/chousa/25sep_nankai/nankai_gaiyou2_3.pdf

南海トラフ：繰り返される巨大地震の脅威

南海トラフ巨大地震は高い確率で発生が予測され、常時警戒が必要。

南海トラフでは平均105年から150年周期で巨大地震が繰り返されており、2025年1月時点での30年以内発生確率は80%に達する。これは「疑わしきは行動せよ」という原則に基づき、高い確率を考慮した防災対策が求められる。

80%の確率

2011年東北：想定外の巨大地震

2011年の東北地方太平洋沖地震は、従来の想定をはるかに超える規模の災害だった。

2011年3月11日、モーメントマグニチュード9.0の巨大地震が発生し、南北約400km、東西約200kmにわたる広範囲の断層が活動した。牡鹿半島は東へ5.3メートル移動するなど、日本列島全体で地盤が大きく変動した。

M9.0

第2章 2011年3月11日、東北

2011年3月11日午後2時46分、日本標準時でその時刻。東北地方の太平洋沿岸沖、宮城県沖の深部で、太平洋プレートと北米プレート（あるいはオホーツクプレート）の間に蓄積されていた応力が一気に解放されました。揺れは長く続きました。オフィスで、学校で、自宅でその瞬間を体験した人びとは、後にこの地震を「長く、そして終わりが見えない揺れ」という言葉で記憶しました。破裂帯は南北に約400キロメートル、東西に約200キロメートルにわたって伸びており、モーメントマグニチュードは9.0でした。

地震は大地そのものを動かしました。牡鹿半島は地震発生からわずか3分で東へ5.3メートル移動しました。日本列島全域で4から5メートルの水平変位と、0.4から1.2メートルの沈降が観測されました。目に見えなかったプレートの動きが、その瞬間ばかりは地図の上に新しく描かれました。

地震の後に海が応えました。岩手県、宮城県、福島県などの広範囲な地域で10メートルを超える津波が観測され、釜石では21メートルに達する砕波高と18メートルの浸水深が記録されました。仙台平野のように平坦な地形では、波が海岸線から内陸へ数キロメートルも押し寄せました。津波による死亡・行方不明者は1万5千人を超え、1,230万人以上が避難しました。がれきは1,920万立方メートル、重量にして1,300万トンを超えて積み上がり、復旧作業を阻み衛生問題を生み出しました。釜石の高さ12メートルの防潮堤のように、過去の災害を基準に建てられた防災施設は街ごとにありましたが、今回の波はその大半を圧倒しました。

気象庁は地震発生から3分後に津波警報を発令しました。しかし初期の発表は地震の規模をM7.9と過小評価したものでした。28分が経過してようやく規模はM9.0へと修正され、これに伴い予想される津波の高さも大幅に上方修正されました。海はその間にすでに海岸を襲っていました。後に気象庁はこの教訓を受け入れ、マグニチュード8を超える地震が発生した場合には初期段階で具体的な数値の代わりに「巨大」「高い」といった定性的な表現で警報を出し、20〜30分後に精密分析を経て改めて数値を発表する仕組みへと体系を変更しました。

最大の危険は海岸ではなく原子力発電所で現実のものとなりました。福島第一原子力発電所は地震の強い揺れによって原子炉が自動停止しましたが、その後に押し寄せた津波が非常用電源と冷却システムを水没させました。冷却機能を失った原子炉はメルトダウンと水素爆発を引き起こし、広範囲にわたる土壌および海洋汚染が続きました。半径250キロメートル以内の住民避難シナリオまで検討されるほど深刻な状況でした。

同じ規模の津波を受けながらも、異なる結末を迎えた原発がありました。震源地に最も近かった女川原子力発電所は、大きな事故を起こすことなく停止しました。この結果の裏には、平井弥之助という技術者がいました。東北電力の副社長や理事を務めた彼は、女川原発の敷地選定と防災設計の段階で869年の貞観地震とそのときの大津波の記録を根拠としました。当時は慎重すぎるという反発もありましたが、彼は原発の主要設備を低い海岸沿いではなく、海拔14.8メートルの高い地盤に置くべきだと主張し続けました。2011年3月11日、女川には約13メートルの津波が押し寄せましたが、敷地の高さがそれより上にあつたため主要設備は水没しませんでした。そのため女川原発は福島第一原発よりも震央に近かつたにもかかわらず安全に停止し、家を失った住民たちが体育館へと避難する場所となりました。国際原子力機関（IAEA）の調査団も、ここが大きな地震動と津波を経験しながらも損傷が非常に少なかったと記録しています。

この災害が殊のほか重く受け止められた理由があります。869年、東北地方は貞観地震という名の巨大地震と津波をすでに一度経験していました。『日本三代実録』という古文書は、宮城県の太平洋沿岸にある多賀城が崩れ、千人を超える人々が波に吞まれて死亡したと記録しています。この記録は長らく昔話としてのみ残っていましたが、小高地区をはじめとする多くの地域の河口低地で発見された津波堆積物は、貞観津波が内陸深くまでに及んでいたという事実を物理的な証拠として確認させました。放射性炭素年代測定を経たこの堆積物の浸水範囲は、2011年に実際に起きた浸水状況と重なっていました。2011年以前にもこの類似性を指摘して警告した科学者たちがいましたが、三陸沖ではマグニチュード7.5程度の地震しか起きないだろうという認識の方が広く行き渡っていました。現代地震学の予測モデルが、千年前の記録を十分に重く受け止められなかったことになります。

なぜそのようなことが起きたのかは、いくつかの理由で説明できます。1,300年にわたる文字記録だけでは、数百年、数千年周期で起きる異例に巨大な地震を推し量るには期間が短すぎます。近世以前の記録は skin/そもそも不足しており、残されている記録も精度にばらつきがありました。これに加えて人の記憶は世代を越えると途切れてしまいます。再現周期が長い災害ほど「ここは安全だ」という信念が芽生えやすく、その信念は防潮堤のような施設への過度な依存へとつながりがちです。実際に明治時代や昭和時代の三陸津波を経験した後でも、その経験が次の世代へ十分に伝わらず、大規模な人命被害を繰り返した事例がありました。

2011年以降、日本は津波を2つのレベルに分けて扱い始めました。L1津波は100年周期で訪れる、防潮堤のような堅固な施設で防ぎ切ることができる規模の波を指します。L2津波は2011年の東北地方太平洋沖地震のように数百年、数千年に一度訪れる波で、これに対しては施設で防ぐことよりも迅速な避難計画や地域社会の防災意識を優先すべきだという認識が定着しました。L2津波が来た際に浸水深が2メートルを超える地域は、事実上居住が不可能な区域として扱われ始めました。予測の限界を認めつつも、最悪のシナリオまで想定して対応するという原則が、この災害以降の日本における防災政策の骨組みとなりました。

本章の根拠

- SRC-PDF-001_STUDY_ON_PREDICTION_OF_TSUNAMI_INUNDATION_DUE_TO_TOKAI_TONANKAI_AND_NANKAI_MASSIVE_EARTHQUAKE.pdf
- SRC-PDF-058_The_Paper_for_the_2011_Japan_Association_for_Quaternary_Research_Academic_Award_Research_report.pdf
- SRC-PDF-045_Evaluasi_Kegagalan_Sistem_Mitigasi_Tsunami_Studi_Kasus_Tohoku_2011.pdf
- SRC-PDF-004_Distribution_and_physicochemical_properties_of_tsunami_deposits_generated_by_the_2011_Great_tohoku_earthquake.pdf
- SRC-PDF-012_Inundation_areas_and_deposits_of_the_2011_off_the_Pacific_coast_of_Tohoku_and_the_869_Jogasaki_earthquake.pdf
- SRC-PDF-032_Formation_processes_of_tsunami_deposits_following_the_2011_Tohoku_earthquake_in_the_sendai_plain.pdf
- SRC-PDF-056_Radiocarbon_Dating_Historical_Tsunami_Deposits_from_the_Sendai_Plain_Northeastern_Japan.pdf
- SRC-PDF-035_Analysis_and_Verification_of_the_2011_Tohoku_Earthquake_Tsunami_at_Nuclear_Power_Plant_Sites.pdf
- SRC-PDF-013_ISSUES_OF_ORGANIZATION_AND_LAW_REGULATION_OF_MASSIVE_EARTHQUAKE_AND_TSUNAMI_DISASTER.pdf
- SRC-PDF-054_CONSIDERATION_OF_RELATIONSHIP_BETWEEN_TSUNAMI_MONUMENTS_TSUNAMI_INUNDATION_AREA_AND_HUMAN_ACTIVITY.pdf

- Digital Scholarship in the Study of Historical Japanese Earthquakes
- EGU2011: The 11 March 2011 Tohoku (Sendai) Earthquake and Tsunami
- 巨大津波の衝撃 研究者は想定していたのか？ | ガリレオX 第4回
- 99%の人が知らない【3.11の奇跡】福島の前では、住民364人を津波から守った「もう一つの原発」の物語
- 二万人を飲み込んだ明治三陸津波 - なぜ人々は逃げなかったのか。「科学の死角」が生んだ怪物【江戸間語り】
- 2023年度【四国地区③】「必ず来る南海トラフ地震にどう立ち向かうのか～南海トラフ地震被害想定公表から10年、そしてこれから～」
- 引用番号・出典名未表示多数 (U007資料内の相当数の引用がこれに該当)
- 気象庁、2024年能登半島地震ポータル: https://www.jma.go.jp/jma/en/2024_Noto_Peninsula_Earthquake/index.html
- 気象庁、地震・津波情報解説PDF: https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/jishintsunami/en/jishintsunami_en.pdf

教訓：想定外からの変革

東日本大震災は、予測の限界と既存の防災システムの脆弱性を露呈させ、防災意識の転換を促した。

初期津波警報がM7.9と過小評価されたため、多くの防潮堤が10メートルを超える津波に圧倒された。この経験から「想定外」という概念が深く再考され、L1/L2津波の概念導入など、防災政策の根本的な見直しが行われた。

想定外

地下を読み解く：高度な観測ネットワーク

日本は地震と津波をリアルタイムで監視するため、広範かつ高度な観測網を運用している。

陸上には気象庁や防災科学技術研究所が運営する約1,550箇所の地震計があり、2011年以降はS-netやDONETなどの海底観測網が約200箇所増設され、合計約2,000箇所の観測点がデータを収集。この密なネットワークにより、P波を検知してS波到達前に警告を発する緊急地震速報が可能となる。

2,000箇所

第3章 地中を読む技術

日本の気象庁の地震管制センターには、一日として静かな日はありません。陸上には気象庁が運用する約700カ所、防災科学技術研究所が運用する高感度地震観測網（Hi-net）約850カ所の地震計がびっしりと設置されています。2011年の東日本大震災以降は海底観測網が200カ所近く増え、現在は陸上と海底を合わせて約2,000カ所に達する観測点がリアルタイムでデータを送り届けています。この密な観測網があるからこそ、緊急地震速報という名の警報体系が可能になりました。

地震が発生すると、最も近い地震計が最初に到達する弱い波、すなわちP波を捉えます。このデータを基に震源と規模を自動的に推定し、まだ強い揺れ（S波）が到達していない地域へ警告を送り出します。このすべての過程は1秒以内に行われ、テレビやラジオ、スマートフォンアプリ、工場や鉄道の制御システムへ同時に伝達されます。人々に残された時間は1分から1分30秒足らずですが、その短い時間があれば身を低くし、ドアを開けておくには十分です。

海底を監視する取り組みは、陸上よりもはるかに遅れて始まりました。2011年以降、日本は日本海溝に沿ってS-netという名の海底観測網を新たに敷設しました。2017年3月に完成したこのシステムは、150カ所の海底観測所に地震計と圧力計を共に設置し、これを光ファイバー海底ケーブルで接続しました。南海トラフ地域にはDONETという別の海底観測網が整備され、陸上観測だけでは知り得ない海底の動きを読み解きます。圧力計は海底で起こる水圧変化を測定し、津波の発生と伝播をリアルタイムで感知します。2011年当時、海底に設置されていた1台の水圧計は、地震波とともに海面が上昇する瞬間、すなわち津波が始まる瞬間をそのまま記録していました。

観測技術がいかに精緻になろうとも、地震がいつ来るかを正確に突き止めることは依然として別の問題です。地震学は断層がどのように動くかを実験室で再現できるほど理解していますが、実際の地球の複雑さを前に、いつ、どこで、どれほど大きな地震が起きるのかを短期的に正確に特定することは今なお不可能に近いです。学者が自信を持って言えるのは100年から150年という長期的な周期だけであり、正確な時期ではありません。2011年の東北地震はこの限界を最も痛切に示した事例です。宮城県沖ではマグニチュード7.5程度の地震が99パーセントの確率で発生するという予測がありましたが、実際にはこれを遥かに上回るマグニチュード9.0の地震が発生しました。

ここ数十年で新たに注目を集めている現象があります。スロー地震、または断続的非地震性すべりと呼ばれるこの現象は、強い地震波を出さずに断層面がゆっくりと滑ってエネルギーを放出する動きです。人間はこの揺れを感じることはできませんが、GPS観測網は数ヶ月から数年にわたって続く長期スロースリップを豊後水道や東海地域で捉えました。高感度地震観測網は、数日にわたって起こる短期スロースリップや深部低周波微動、浅部超低周波地震を南海トラフなどで確認しました。このような現象が発見されたこと自体、観測網が密になったおかげです。以前は存在すら知られていなかった動きがようやく目に見えるようになったわけですが、このスロー地震が巨大地震とどのような関係を結んでいるのかは、今なお研究が進行中の問いです。

地中の変化は地下水にも痕跡を残します。日本列島の地下には大小の亀裂が多く、その隙間は地下水で満たされています。地震による応力変化は、この地下水の流れを変えてしまうことがあります。1923年の関東大震災の際、東京の本所区の一部地域では地表から水が湧き出る現象が観測されましたが、これは地震中または直後の地下水変化に関連した現象と解釈されています。GPSネットワークを利用して電離層の全電子数を調べる研究では、2011年のようにマグニチュード6を超える地震が起きた後、

電離層で特異な信号が観測されることもありました。ただし、この信号は地震が起きた後に現れるものであり、まだ地震を事前に察知する前兆として利用できる段階ではありません。

過去の東海地震は、予測が持つ限界を象徴的に示す事例です。特定の観測機器が設置され、スローリップ現象まで観測されましたが、肝心の大地震にはつながらず、この地震は長らく「幻の地震」という異名で呼ばれました。活動が活発化したからといって、必ずしも大地震につながるわけではないという事実を、この事例は自ら証明しました。

予測できないという事実が、備えられないということを意味するわけではありません。中央防災会議は2012年、南海トラフ巨大地震モデルを発表する際、断層面全体を5キロメートル×5キロメートルの大きさの小断層5,773個に分割してシミュレーションを行いました。2011年の東北 seismic eventは50キロメートル×50キロメートルの小断層40個と、50キロメートル×30キロメートルの小断層8個、計48個の小断層としてモデル化され、この計算によると最大の滑りは日本海溝付近の浅い部分に集中し、最大70から80メートルに達しました。津波シミュレーションは、外洋と沿岸近接地域をそれぞれ異なる精度で計算するため、1,350メートル、450メートル、150メートル、50メートルのサイズの格子を重ねて使用します。地震の規模が8.7から9.0に大きくなると、地震エネルギーは2.82倍に増えるという計算も、この作業から導き出されました。

これらすべてのシミュレーションが完璧に未来を描き出すわけではありません。瀬野が提示した破壊領域の新たな解釈のように、長らく定説とされてきた固有地震モデルに挑む研究が次々と発表されています。それでも、この作業は防災の中核的なツールであり続けています。正確な日付を突き止めることができないのであれば、起こり得る最悪の状況をあらかじめ描き出し、それに合わせて耐震補強や防災施設、避難訓練を準備することこそが、今日本が選んだ道です。

本章の根拠

- 2021年地質の日 オンライン一般講演会
- 03南海トラフの巨大地震と津波 最新の研究成果と政府の考え方・橋本学：京都大学防災研究所公開講座（第25回）
- 災害をもたらす地震現象のしくみ 10
- 地震調査研究推進本部30周年特別シンポジウム「地震に挑む、30年の歩みとこれから」
- 20230529 UPLAN 石橋克彦「日本を脆弱化し、南海トラフ大震災を激甚化するリニア中央新幹線」（仮題）
- 石橋克彦 神戸大学名誉教授（地震学）2011.11.29
- SRC-PDF-014_Detailed_Seismic_Intensity_Distribution_due_to_the_1923_Kanto_Earthquake_in_Tokyo_Metropol.pdf
- SRC-PDF-116_The_resonant_response_of_the_ionosphere_imaged_after_the_2011_off_the_Pacific_coast_of_Toh.pdf
- SRC-PDF-035_Analysis_and_Verification_of_the_2011_Tohoku_Earthquake_Tsunami_at_Nuclear_Power_Plant_Site.pdf
- SRC-PDF-061_Great_Earthquakes_along_the_Nankai_Trough_A_New_Idea_for_Their_Rupture_Mode_and_Time_Series.pdf
- 2011/07/24(3) 東日本大震災フォーラム 岡村行信講師「貞観津波の再現—活かせなかった研究成果—」 室崎益輝講師「阪神大震災と東日本大震災と都市の防災」
- 「地震の謎に迫る」 - 第11回 京都大学一稲盛財団合同京都賞シンポジウム 加藤 愛太郎 2025年2月8日
- 日本地球惑星科学連合2021年大会 トップセミナー：佐竹 健治先生「東日本大震災から10年間の地震・津波に関する研究の進展」
- 引用番号、出典名未表示多数（U010資料内の相当数の引用がこれに該当）

- 地震調査研究推進本部、南海トラフの地震活動の長期評価（第二版）一部改訂：https://www.jishin.go.jp/evaluation/long_term_evaluation/subduction_fault/summary_nankai/

予測の限界と新たな発見：スロースリップ

短期的な地震予測は困難だが、スロースリップのような新たな現象の発見は地震理解を深める。

地震学は断層の動きを研究しているものの、いつ、どこで、どの規模の地震が起こるかを正確に予測するのは現時点では不可能に近い。しかし、GPS観測網などにより、強い地震波を伴わない「スロースリップ（間欠的非地震性滑り）」が発見され、巨大地震との関連が研究されている。

スロースリップ

富士山：休止期にある活火山

富士山は300年以上沈黙しているが、歴史的に見れば活発な火山であり、大地震との関連も指摘される。

過去3,200年間で約100回の噴火記録があり、平均すると30年に1回の頻度で噴火してきた。1707年の宝永大噴火は、同年発生した宝永地震の49日後に起こっており、大地震が火山活動を誘発する可能性が示唆されている。

30年周期

第4章 富士山、眠れる巨人

日本で最も愛されている山は、同時に日本で最も長く沈黙してきた火山でもあります。富士山は1707年の宝永大噴火以来、300年以上沈黙を続けています。しかし、この沈黙を安全の証拠と受け取ってはなりません。過去3,200年間に、富士山は約100回噴火しました。平均すると30年に1回の割合です。次の噴火がいつになるかを正確に特定する方法はありませんが、専門家が「いつ噴火してもおかしくない」と警告する理由は、まさにこの古い繰り返しの記録にあります。

地震と同様に、火山災害も予測が容易ではありません。溶岩流、火砕流、岩屑なだれ、火山灰、ラハール（火山泥流）、火山ガスに至るまで、富士山がもたらし得る災害は形態も異なり、到達時間も異なり、継続時間も異なります。噴火の時期や規模、タイプをあらかじめ正確に特定することは、今なお難しい課題として残されています。

歴史は、富士山と巨大地震が無関係に切り離されていたわけではないという事実を示しています。1707年の宝永大噴火は、同年発生した巨大地震、すなわち南海トラフの全領域が一度に破壊された宝永地震から49日後に起こりました。巨大地震が火山の下のマグマを刺激し、不安定性を高めた可能性が高いと学者たちは見えています。2011年の東日本大震災、モーメントマグニチュード9.0の衝撃の後にも、同様のことがありました。日本の20の火山の地下で地震活動が増加し、富士山もその一つとして不安定な状態にあると判断されました。9世紀にもこのような連鎖がありました。869年の貞観地震、878年の関東南部地震、887年の南海トラフ地震が続いた事例を根拠に、2011年以降、2020年代に関東南部地震、2030年代に南海トラフ地震が相次ぐ可能性があるというシナリオまで提起されています。

富士山が実際に噴火した場合、最も広い地域に最も長く影響を与える要素は溶岩ではなく火山灰です。1707年の噴火当時、火山灰は江戸、現在の東京まで飛来し、2〜4センチメートルの厚さで積もりました。農作物がおおわれ、都市の機能が停止しました。日本では概して風が西から東へと吹くため、富士山が噴火すると、山に近い静岡県よりもむしろ首都圏により多くの火山灰が降り注ぐ可能性が高いのです。300年前に東京が経験したことが、今日の東京でもそのまま繰り返され得るということを意味しています。

火山灰は微細なガラス片でできているため、コンピュータシステムにとって致命的です。あらゆる産業や社会インフラがコンピュータに依存している今日、この事実は単なる不便にとどまりません。交通網は、火山灰におおわれた道路や鉄道、羽田や成田を含む空港の運休・運航停止によって麻痺するおそれがあります。電力網は、送電線に積もった火山灰がショートを引き起こしたり、発電施設に入り込んで故障を招いたりすることで、広範囲な停電につながる可能性があります。上水道は、火山灰が水源を汚染し、浄水施設の機能を低下させて長期間の断水事態を招くおそれがあります。通信網や都市ガスまでが共に揺らぐと、首都圏の機能停止は日本全体の経済と社会に波及することになります。

火山灰による被害はその場で終わらず、次の災害を引き起こすこともあります。1707年の噴火当時、大量の噴出物が酒匂川へと流れ込み、川底を高くしました。翌年に大雨が降ると防水堤防が崩壊し、足柄平野は二度目の大洪水被害を受けました。1792年には雲仙岳で山崩れと津波が同時に発生し、4,600人以上の命を奪いました。火山の噴火は地震や津波と別々にやってくるのではなく、互いに絡み合い重なり合う複合災害として押し寄せてくる可能性があるのです。

この危険を前に、日本が選んだ方法は予測ではなく監視です。気象庁は111の活火山のうち50山を24時間常時観測し、マグマが地表近くへと上昇する際に発生させる地盤の振動、すなわち低周波地震をと

らえることに集中しています。特定の地域では、気象庁の基準より10倍感度の高い精度でこの低周波地震を検知する技術が開発されています。ただし、地震と噴火の間にタイムラグがあるという理由から、この二つの関連性を偶然とみなす研究者もいます。火山噴出物の成分を過去の噴火履歴と比較する研究や、トレンチ調査と火山灰分析を通じた側噴火履歴の研究も併せて進められており、富士山の火山ハザードマップを描くために活用されています。

夏季の富士山には約30万人の登山客が押しかけます。大規模な噴火が実際に起こった場合、山上にいるこれほど多くの人々をいかに安全に下山させるかは、それ自体が重い課題です。政府や自治体は、マスクやゴーグルで目や呼吸器を保護すること、列車や航空便の運休に備えて移動計画をあらかじめ立てておくこと、長期間の断水に備えて飲料水を備蓄することを勧めています。外国人旅行者のためには、多言語防災アプリやNHKワールド JAPANのような多言語災害情報サービスも用意されています。鹿児島の桜島のように火山と隣り合って暮らす地域では、火山灰の処理や避難訓練がすでに日常の一部として定着しています。いつ目を覚ますかわからない山の下で、人々はそのように一日一日を準備しながら暮らしています。

この章の根拠

- 【Japanese podcast】 Be Prepared! Nankai Trough Earthquake & Mt. Fuji Eruption
- 2020年度 第3期講座「静岡で知っておきたい地震と火山と防災」
- 【火山本部地域講演会 in 鹿児島】火山と共に生きる～火山研究と防災の最前線～（令和8年2月1日）
- SRC-PDF-057_History_and_Future_of_Volcanic_Disasters_in_and_around_the_Tokyo_Metropolitan_Area_Central.pdf
- 【防災講演会】京都大学名誉教授 鎌田浩毅 先生「南海トラフ巨大地震に対する知識と心がまえ - 「地学」を学んで賢く生き延びる」
- 地震予兆研究フォーラム2022 巨大地震への準備
- 【基調講演】京都大学 名誉教授 鎌田浩毅「大地変動の時代」に地震・火山・気象災害のハザードをどう避けるか - 富士山噴火と南海トラフ巨大地震に賢く備える -
- 地震と火山の国 日本 ～歴史地震から学び、災害から身を守る～ 兵庫県いなみ野学園 特任講師 上野匡則氏
- 【最深日本】南海海槽地震後海嘯曾10分後達大阪及捲走人（4K UHD【明日酷劫】）
- SRC-PDF-120_Foreword_Special_Volume_on_accurate_eruptive_history_of_Fuji_Volcano_Japan_using_trench_s.pdf
- SRC-PDF-135_Tephrochronology_of_coastal_terraces_and_their_tectonic_deformation_in_South_Kanto.pdf
- 【睡眠用】大地震の歴史をまとめてみた【ゆっくり解説】
- 石橋克彦 神戸大学名誉教授（地震学）2011.11.29

富士山噴火：広範囲に及ぶ火山灰の脅威

富士山噴火の最大の脅威は火山灰であり、首都圏を含む広範囲に壊滅的な影響をもたらす。

1707年の噴火では、火山灰が江戸（現在の東京）に2～4センチメートル堆積し、農作物や都市機能に甚大な被害を与えた。火山灰は交通網、送電網、水道、通信網を麻痺させ、都市機能の停止を引き起こす可能性がある。

火山灰

個人の備え：予測不能な時代を生きる

地震の正確な予測が不可能な現状において、個人と家庭の継続的な備えが最も重要である。

南海トラフ巨大地震の30年以内発生確率は2025年1月時点で80%に上昇しており、いつ発生してもおかしくない状況。最低7日分の水（1人1日2～3リットル）と食料の備蓄、普段から消費しながら補充する「ローリングストック」方式が推奨される。

7日分

第5章 個人と家庭の備え

地震が来る前に

地震は現代の科学をもってしても、いつ、どこで、どれほどの規模で発生するかを正確に予測することはできません。学者が計算できるのは、数十年単位の長期的な確率に過ぎません。南海トラフ地震を例に挙げると、今後30年以内にマグニチュード8から9に達する巨大地震が発生する確率は、2025年1月時点で80%程度にまで上昇しています。2013年1月にはこの数値が60から70%の間でしたので、時間が経過するにつれて確率は上昇する方向で再計算され続けていることになります。2026年7月7日に開催された気象庁の第107回評価検討会では、南海トラフ周辺において通常より危険が高まったと見られる変化は観測されていないと発表されました。しかし気象庁は同時に、昭和東南海地震と昭和南海地震が発生してからすでに80年近くが経過しているため、次の巨大地震がいつ来てもおかしくない切迫した状態であると説明しています。明日や来週に地震が来るかは誰にも分かりませんが、いつか必ず来るという事実はすでに決まっているようなものです。したがって、地震を迎える最も確実な方法は予測ではなく準備です。

自宅で準備すべき第一のものは水と食料です。道路や鉄道が寸断されると物資の供給も遮断されます。以前は3日分を備蓄するよう勧められていましたが、南海トラフ地震のように被害範囲が広い災害では自衛隊による救援すら遅れる可能性があるため、現在は最低7日分を準備するよう言われています。非常食についても以前は乾パンやカップ麺を思い浮かべがちでしたが、最近は普段食べている食品をそのまま蓄えておく日常備蓄方式が定着しつつあります。米のように日常的に食べる穀物は賞味期限の管理が容易で、食べ慣れた味が人の心を落ち着かせてくれます。賞味期限が近づいたものから順に消費し、その分を新しい製品で補充するローリングストック方式を活用すれば、備蓄品を別に管理する手間を省くことができます。水は1人当たり1日2リットルから3リットルが必要とされるため、家族の人数に合わせて最低3日分は確保しなければなりません。水が止まると喉の渇きだけでなくトイレも問題になります。上下水道が損壊するとトイレを流す水すらなくなるため、断水時に使用できる簡易トイレをあらかじめ用意しておくのが望ましいでしょう。

家具の固定は命に直結します。1995年の阪神・淡路大震災で亡くなった人の約90%は、木造住宅の倒壊によりその下敷きとなって死亡しました。建物が頑丈であっても、部屋の中の本棚やタンスが倒れると人を負傷させたり、扉を塞いで脱出を困難にしたりします。京都大学のある教授は、耐震補強とともに本棚を頑丈に作り、重い本はできるだけ2階から1階へと移しておくことで自宅内の危険を減らしています。このような小さな工夫が、地震発生時の負傷リスクを大幅に減らしてくれます。

家族同士の連絡方法も地震が起きる前に決めておかねばなりません。地震直後は通信回線が一斉に混雑して麻痺しやすく、停電になるとスマートフォンは1分から3分で切れてしまうことがあります。そのため、揺れが収まった直後の短い時間内に安否を確認することが重要であり、その後はLINEのようなメッセージアプリや災害用伝言サービスをあらかじめ決めておくのが望ましいです。お互いの安全が確認できれば、3日から1週間程度は各自が安全な場所で耐えながら再会を待つことができるという心の準備だけでも、不安は大きく軽減されます。

情報を受け取る方法にあらかじめ慣れておくことも必要です。日本では震度1以上の地震が発生すると、気象庁が関連情報を直ちに発表します。緊急地震速報は大きな揺れが来る前に事前に警告を出し、津波警報や注意報は予想される波の高さを知らせ避難を促します。地震発生から3分以内に最初の津

波警報が出されますが、この初期情報は誤差が大きい場合があるため、20分から30分後により精度の高い情報が改めて発表されます。沿岸部に住む人には、この20分から30分を待つ余裕はありません。津波が20分以内に海岸に到達する可能性があるため、最初に警報を聞いた瞬間、直ちに高台や決められた避難場所へ移動しなければなりません。外国人旅行者向けの多言語防災アプリ「Safety tips」や「NHK WORLD-JAPAN」のようなサービスも、普段からインストールしておく役立ちます。

電気、水道、ガスといったライフラインが復旧するまでに要する時間にも違いがあります。一般に電気は1日、水道は3日、ガスは1週間で復旧すると言われますが、これはあくまで平均的な状況を想定した話です。南海トラフ地震のように被害が広範囲に及ぶ災害では、電気の復旧に1週間、水道に1ヶ月、ガスには3ヶ月までかかる可能性があります。1995年の阪神・淡路大震災や2011年の東日本大震災でも、実際にこのような遅れが見られました。高層ビルやマンションに住む人は、エレベーターが3日以上停止することがあり、20階まで階段を上り下りしなければならない状況も覚悟する必要があります。

備えは一度行えば終わりというものではありません。地域の防災訓練に参加したり、家族や友人と事前に話し合ったりする過程を継続的に続けていく必要があります。こうした準備の積み重ねが、実際に地震に見舞われた際に恐怖に飲まれることなく、冷静に行動するための力となります。

本章の根拠

抽出資料根拠: 2011/07/24(3) 東日本大震災フォーラム 岡村行信・室崎益輝講演 (貞観津波と阪神・東日本大震災の都市防災)、【Japanese podcast】Be Prepared! Nankai Trough Earthquake & Mt. Fuji Eruption、2020年度 第3期講座「静岡で知っておきたい地震と火山と防災」、SRC-PDF-031 し尿処理における大規模地震災害対応に関する研究 (南海トラフ地震ケーススタディ)、「地震の謎に迫る」京都大学・稲盛財団 京都賞シンポジウム 加藤愛太郎 (2025年2月8日)、南海トラフ巨大地震講演会 How to Prepare for the Nankai Trough Earthquake, Japan Faces 9.0 Megaquake and Giant Tsunami、2017/11/23「地震短期予測と防災体制」長尾年恭 (東海大学)、創立70周年記念講演会『2035年±5年に起きる南海トラフ巨大地震に備える』、地震と火山の国 日本 上野マサノリ、災害に強いまちづくり講座(II)、【オンライン自習室】東日本大震災から9年、How to Save Tokyo from Earthquakes and Floods、「変動する日本の大地と地震」西村卓也、【巨大地震注意】日本列島の活断層、【最深日本】地震特集 (1981年新耐震基準と1995年阪神大震災)、京都大学シンポジウムシリーズ「大震災後を考える」山田真澄、令和4年度北海道防災気象講演会。

最新公式資料: 気象庁 南海トラフ地震関連情報 (<https://www.data.jma.go.jp/eew/data/nteq/index.html>)、地震調査研究推進本部 南海トラフ地震の概要 (https://www.jishin.go.jp/regional_seismicity/rs_kaiko/k_nankai/)、地震調査研究推進本部 長期評価の改訂 (https://www.jishin.go.jp/evaluation/long_term_evaluation/subduction_fault/summary_nankai/)、長期評価概要PDF (https://www.jishin.go.jp/main/chousa/25sep_nankai/nankai_gaiyou2_3.pdf)。

地震が起きた瞬間

揺れが始まる瞬間、最優先で行うべきことは自分の身を守ることです。屋内にいる場合は、建物の中心部に近い壁に身を寄せるか、頑丈なテーブルの下に身を隠さなければなりません。これは一般的に言われる「ドロップ、カバー、ホールドオン」の原則と同じであり、日本では幼い頃から揺れを感じたらすぐに机の下に入るよう教えられます。座布団やカバンで頭を覆い、落下物から保護することも重要です。固定されていない本棚やタンス、棚の上の物は倒れたり落ちたりして人を傷つけ、脱出経路を塞ぎます。1995年の阪神・淡路大震災の犠牲者の約90%が木造住宅の倒壊により下敷きとなって亡くなっ

たという fact は、建物自体の耐震性能と同じくらい室内家具の安全が生死を分けることを示しています。揺れが収まった後もすぐには動かず、落下物や倒壊した構造物がないか確認する必要があります。台所にいた場合はコン口の火を真っ先に消すべきであり、この行動は1分から1分30秒以内に完了することが推奨されます。看板や窓ガラスのように落下の危険がある物からも遠ざかる必要があります。

沿岸部で地震を感じた場合、最大の脅威は津波です。南海トラフ地震のような巨大地震では、津波の高さが10メートルを超えることがあり、沿岸まで20分以内に到達する可能性があります。地域によっては、地震発生からわずか2分で津波が到達すると推定されている場所もあります。気象庁は地震発生の3分後に最初の津波警報を発令しますが、この初期警報は地震の規模を過小評価して誤差が大きくなることがあります。2011年の東日本大震災の際も、当初はマグニチュード7.9と発表されましたが、実際には9.0でした。より精度の高い情報は20分から30分後にならないと出ないため、沿岸地域の住民にはその情報を待つ余裕はありません。サイレンや放送を待つことなく、揺れが収まったら直ちに近くの高台や決められた避難場所へ走らなければなりません。日本の三陸地方には「津波てんでんこ」という言葉が伝わっています。自分の命は自分で守るという意味であり、家族を待つことなく各自の判断ですぐに避難せよという古くからの知恵です。避難の際は車に乗らない方が賢明です。放置された車両は緊急車両の通行を妨げ、道路の混雑をいっそう悪化させます。避難の途中で高齢者や子どもを助け合う「共助」の姿勢も重視されています。普段から避難経路を2つ、3つと複数確認しておくべき理由は、大地震の後には普段通っていた道が崩れたり塞がったりする可能性があるからです。津波は一度では終わらず何度も押し寄せる可能性があり、第一波が最も大きいという保証也没有ありません。そのため、警報が完全に解除されるまでは絶対に自宅へ戻ってはいけません。揺れが弱いからといって安心することもできません。アウターライズ地震のように揺れ自体は小さくなくても、巨大な津波を引き起こす地震が存在するからです。1896年の明治三陸地震は揺れがあまり強くなかったにもかかわらず、2万人を超える人々が命を落としました。

スマートフォンは地震直後に家族の安否を確認し、情報を得るために重宝するツールです。日本の緊急地震速報システムは、大きな揺れが来る5秒から10秒前に警戒情報を送信します。「ゆれくるコール」や「Yahoo!防災速報」のようなアプリを事前にインストールし、通知設定を震度4以上に合わせておけば、揺れる前に通知を受け取ることができます。ただし地震直後は通信回線が混雑して麻痺しやすく、停電になるとスマートフォンは1分から3分で切れてしまうことがあります。そのため最初の数分間に安否を確認することが最も急務であり、災害用伝言ダイヤル「171」や携帯電話の災害用伝言板、LINEといったツールをあらかじめ決めておく必要があります。家族全員の安全が確認できれば、3日から1週間程度は各自が自力で耐えながら再会を待つことができるという心の余裕が生まれます。初期の地震情報や津波警報には誤差が大きい可能性があることを常に念頭に置いておく必要があります。気象庁が20分から30分後に出す詳細な情報は参考にしつつも、それまではひとまず安全な行動を最優先にとるのが賢明です。

本章の根拠

抽出資料根拠: 2011/07/24(3) 東日本大震災フォーラム (岡村行信・室崎益輝)、「変動する日本の大地と地震」西村卓也、Japan Faces 9.0 Megaquake and Giant Tsunami、2023年度【四国地区③】南海トラフ地震にいかにか立ち向かうか、南海トラフ巨大地震講演会 How to Prepare for the Nankai Trough Earthquake、「地震の謎に迫る」加藤愛太郎、南海トラフ地震対策啓発ドラマ「その日、その時・・・」(高知県)、【最深日本】地震特集(1981年新耐震基準と1995年阪神大震災)、【Japanese podcast】Be Prepared!、【超衝撃】怖すぎて眠れなくなる地震の話、SRC-PDF-045 Evaluasi Kegagalan

Sistem Mitigasi Tsunami (2011年東北事例研究)、令和4年度北海道防災気象講演会、[東日本大震災]「大切な人に届けこの想い」ドキュメンタリー、創立70周年記念講演会『2035年±5年に起きる南海トラフ巨大地震に備える』、【3/11WEB防災セミナー】南海トラフ巨大地震を迎え撃つ、【2026年3月下旬】日本を襲う最大級の巨大地震が来る (都市伝説チャンネル)、【日本の震災と地震研究 - 予測可能性 - 】平田直、＜未公開映像追加＞南海トラフ地震に備える (JAMSTEC)、03南海トラフの巨大地震と津波橋本学 (京都大学防災研究所)、2020年度 第3期講座「静岡で知っておきたい地震と火山と防災」、 「地震の日本史一関西を中心に」第3回、京都大学 春秋講義「平成の地震災害を振り返る」清野純史、日本地球惑星科学連合2021年大会 佐竹健治、東海地震。

最新公式資料: 気象庁 2024年8月8日 南海トラフ地震臨時情報 (<https://www.jma.go.jp/jma/press/2408/08e/202408081945.html>)、気象庁 地震・津波情報解説PDF (https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/jishintsunami/en/jishintsunami_en.pdf)。

災害後の生活

地震が過ぎ去った後は、すぐに別の闘いが始まります。電気、水道、ガスといったライフラインが長期間停止するためです。一般に電気は1日、水道は3日、ガスは1週間で復旧すると言われますが、1995年の阪神・淡路大震災や2011年の東日本大震災、熊本地震では、実際にこれよりもはるかに長い時間がかかりました。断水は直ちにトイレの問題へと直結します。研究によると、断水や停電を経験する人口の半数ほどがトイレを使用できなくなり、トイレ設備が完全に復旧するまでに約30日かかる場合があり、部品が調達できずさらに遅れることもあります。高層ビルやマンションではエレベーターが3日以上停止することも珍しくなく、階段を上り下りする不便さが加わります。

多くの被災者が避難所で生活を続けていきますが、その環境は決して容易なものではありません。2011年の東日本大震災当時、福島第一原発事故により避難した人々を調査した研究によると、経済的困窮や健康、放射線被ばくへの懸念、子どもの教育、住まい、孤立感、地域社会や家族の喪失、将来への不安に至る10項目において、彼らが強いストレスを抱えていたことが報告されています。3.11以降の10ヶ月間で42市町村において要介護認定を必要とする人の数は12,140人、すなわち12.7%増加しましたが、これは災害前の同期間における増加率の3.7倍に相当する高い数値です。狭く不便な避難所で長期間座ったり横になったりして過ごす、足の血流が悪化して深部静脈血栓症、いわゆるエコノミークラス症候群を発症することがあり、これが災害関連死の重要な原因として挙げられます。災害関連死とは、地震や津波で直接命を落とすのではなく、避難生活によるストレスや持病の悪化、負傷、劣悪な衛生環境、心理的苦痛が重なり、後に亡くなる場合を指します。

避難所の質に関しては、国によって異なる様相を示しています。イタリアでは地震発生後、コンテナ型のトイレやシャワー室、洗浄施設、現場で調理した温かい食事を提供するキッチンカー、ベッドまで備えた避難所を運営します。イタリアの災害対応の専門家たちは、日本における「災害関連死」という概念そのものに対し、劣悪な避難所環境が生み出した不要な死であると指摘します。2022年時点で国内総生産 (GDP) が日本より低いイタリアが、むしろはるかに優れた避難所環境を整備しているというfactは、避難所では我慢するのが当然だという日本社会の長年の認識を考え直させられます。

すべての人が避難所に行かなければならないわけではありません。鉄筋コンクリートのように耐震性能に優れた住宅に住んでいるのであれば、あえて避難所に移動するよりも自宅で過ごす方が安全な場合もあります。これを「在宅避難」と呼び、この方式を選択するには水や食料、非常用医薬品、簡易トイレを最低1週間分は準備しておく必要があります。地震直後の72時間は生存率が急激に低下する「ゴー

ルデントタイム」と呼ばれます。この時間帯は消防や警察、自衛隊などの公的救援が十分に届かないことが多いため、自分自身の身を守る「自助」と隣人同士で助け合う「共助」が何よりも重要になります。

2011年の東日本大震災の際、被災した地域で臨時避難所として開設された事業所では、地域住民や職員、施設利用者が共に過ごす中で、これまでになかった壁が取り払われ、互いに助け合う関係が自然と生まれました。物質的なものには頼れなくても人には頼ることができるという気づきは福祉の原点となり、子どもや高齢者のように弱者と見なされていた人々もそれぞれ役割を見出していきました。被災者にとって最も恐ろしいのは立ち止まってしまうことだという体験談は、少しずつでも動くことのできる環境を整え、何を失ったかよりも何を得られるかに心を向けることがなぜ重要であるかを教えてくれます。

情報を扱う能力も、被災後の生活を支える力となります。スマートフォンの防災アプリや災害用伝言ダイヤルを活用して正確な情報を入手し、自治体が整備した防災行政無線や衛星通信網、通知アプリなども併せて確認する必要があります。高齢化と人口減少は、こうした復興プロセス全体に影を落としています。生産年齢人口が40%に満たない地域や、15歳未満の人口が20%に満たない地域も存在し、こうした場所で大災害が発生した場合、本当に復興が可能なのかという根本的な問いが突きつけられます。資材の調達が困難でインフラが老朽化し、災害関連死の割合が高まるという問題は、防災・減災システムを絶えず見直し、改善し続けなければならない理由となっています。

本章の根拠

抽出資料根拠: 2020年度 第3期講座「静岡で知っておきたい地震と火山と防災」、【Japanese podcast】Be Prepared!、SRC-PDF-031 し尿処理における大規模地震災害対応に関する研究、災害に強いまちづくり講座(II)、SRC-PDF-028 東日本大震災における原子力災害後の避難者・帰還者のメンタルヘルスと支援およびメディアの役割、SRC-PDF-017 高齢者と東日本大震災、【第1部：講演】日本医師会シンポジウム「関東大震災発災から100年」、地震と火山の国 日本 上野マサノリ、【オンライン自習室】東日本大震災から9年、日本学術会議主催シンポジウム(第9回)前半、SRC-PDF-081 大規模地震被災地域におけるコミュニティ形成の現状と課題、【南海トラフ地震と首都直下地震】(PIVOT公式チャンネル)、SRC-PDF-007 Examining Causes of Dwellings in the Lowlands、京都大学 春秋講義「平成の地震災害を振り返る」清野純史、地震調査研究推進本部30周年特別シンポジウム、2023年度【四国地区③】南海トラフ地震にいかに関わり向かうか、名取市東日本大震災映像記録、SRC-PDF-013 ISSUES OF ORGANIZATION AND LAW REGULATION、SRC-PDF-014 Detailed Seismic Intensity Distribution (1923年関東大震災)、SRC-PDF-040 東日本大震災 現地調査の軌跡(石巻市雄勝浜)、SRC-PDF-065 NEWSPAPER REPORTS ON EAST JAPAN GREAT EARTHQUAKE、【防災講演会】京都大学名誉教授 鎌田浩毅、後方カメラ映像・令和8年6月23日講演会「首都直下地震への対応」、[東日本大震災]「大切な人に届けこの想い」。

最新公式資料: 内閣府 2025年防災白書英語版 (https://www.bousai.go.jp/en/documentation/white_paper/pdf/2025/R7_hakusho_english.pdf)。

地震発生時の行動と事後対策

地震発生時の適切な行動と、家族との連絡手段の確保が生命と安全を守る鍵となる。

揺れを感じたら、まずは「ドロップ、カバー、ホールドオン」の原則に従い、身の安全を確保する。地震直後は通信網が混雑するため、家族間で安否確認の方法や集合場所を事前に決めておくことが不可欠。

ドロップ、
カバー、ホー
ールドオン

都市の耐震化：進化する建築技術

日本は頻発する地震に耐えるため、耐震技術の革新を継続的に行っている。

建築物の耐震対策は、建物を強化する「耐震構造」、振動エネルギーを吸収する「制震構造」、そして建物と地盤を分離する「免震構造」の3つの方式がある。特に1981年の新耐震基準導入は大きな転換点となったが、それ以前の木造住宅の脆弱性が1995年の阪神・淡路大震災で露呈した。

免震構造

第6章 都市とインフラの防災

耐震設計と建築

地震の揺れが建物の持つ固有周期と一致すると、共振という現象が起きて被害が大きく膨らみます。そのため耐震設計は、単に建物を頑丈に建てることにとどまらず、こうした複合的な揺れの性質まで併せて考慮する作業です。日本では2000年以降、年間平均2回ほどの割合で震度6弱以上の地震が発生しており、耐震技術は絶えず進化し続けなければならない課題として残されています。建物が地震に耐える方式は大きく3つに分かれます。耐震構造は建物自体を頑丈に建てて揺れに対抗する方式であり、制震構造は建物内にダンパーなどの装置を入れて振動エネルギーを吸収する方式です。免震構造は建物と地盤の間に特殊な装置を入れ、地盤の揺れが建物へ直接伝わらないように分離する方式で、建物内にある物品まで大きく揺れないよう守ってくれます。実際に免震構造を採用した病院は、大地震でも被害が軽微であった事例が何度も確認されています。

1981年に新たに設けられた耐震基準は、日本の建築史における大きな転換点でした。この基準は、震度6以上の大地震でも建物が倒壊せず人命を守ることに焦点を当てていました。しかし1995年の阪神・淡路大震災は、この新基準の隙間を浮き彫りにしました。地震で亡くなった人の約90%は室内で建物に押し潰されて死亡しましたが、その相当数は1981年以前の旧基準で建てられた木造住宅でした。新基準で建てられた建物は概ね被害が軽微でしたが、それ以前に建てられ新基準に達していない建物が依然として多く残っていたことが大規模な被害へとつながりました。法律がいかに強化されても、既存の建物を実際に改修しなければ危険はそのまま残るという事実を、この地震が物語っています。

古い建物の脆弱さは、今もなお日本の都市防災における大きな課題です。1923年の関東大震災の際、東京の木造住宅は地盤の軟弱な場所で振動の長い揺れによって大きく倒壊し、その中でも「下町」と呼ばれた低地密集地域は火災も重なって甚大な被害を受けました。現在も全国の一般住宅5,250万戸のうち250万戸は新耐震基準に達していません。学校や百貨店、病院のように多くの人が利用する施設44万箇所のうち2万箇所、耐震診断が義務付けられている建築物1万5千箇所のうち4千箇所が依然として基準に未達です。2020年時点で多数の人が利用する建築物の耐震化目標値は95%でしたが、2万戸がこの目標に達しませんでした。

学校や病院は災害発生時に避難や救援活動の拠点となるため、これらの施設の耐震性能は何よりも重要です。1995年の阪神・淡路大震災以降、政府は地方自治体の庁舎や警察署、病院、学校を緊急時に活用できる拠点として指定し、適切に管理するよう義務付けました。しかし、今なおすべての学校や病院が最新基準を完全に満たしているわけではなく、地方の小さな施設ほど耐震補強に苦慮しています。

耐震補強には費用がかかります。100万円ほどをかければ建物の耐震性能を大きく向上させることができますが、50万円ほどの補強では効果ははっきりと感じられない場合があり、柱が太くなったり見慣れない場所に筋かいが入ったりすることで生活が不便になることもあります。銀座のように建物が密集した繁華街では、工事スペースを確保することが難しく、工事期間中に営業を停止しなければならない上に家賃の負担まで重なり、耐震補強が後回しにされる事例が報告されています。このような状況は、地震が発生した際にその場所で働き、行き交う人々を危険にそのまま晒すことになります。

都市計画や再建築も耐震建築と切っても切り離せません。1923年の関東大震災以降、東京は都市計画法を新設し、復興計画を立てて7年で復旧しました。しかし予算不足により木造住宅が密集した地域はそのまま放置され、これが後年の第二次世界大戦の空襲時に火災が大きく燃え広がる原因となりました。

た。2011年の東日本大震災以降も、津波が浸水した地域での居住を禁止したり土地利用を制限したりする措置が復興計画の策定を遅らせ、被災者の生活安定や生業への復帰を困難にした事例がありました。石巻市立病院は当初、元の場所に再建する予定でしたが、市民の反対により別の場所へ移転する方針に変更されたことで復旧が遅れました。地震動は強度だけでなく、継続時間や周期によっても建物に与える被害が変わります。周期の長い地震動は高層ビルと共振し、長期間大きく揺れさせることがあります。そのため政府は、ブレースやダンパー、帯鉄筋補強、斜面補強、地中に埋設された配管の補強など、多様な方法を通じて耐震化を推進しています。

この章の根拠

抽出資料根拠：京都大学 春秋講義「平成の地震災害を振り返る」清野純史、「地震の謎に迫る」加藤愛太郎、SRC-PDF-139 激甚化する自然災害に備える介護施設付き高齢者住宅（免震化推進の課題と解決策）、【最深日本】地震特輯（1981年新耐震基準と1995年阪神大震災）、SRC-PDF-069 DAMAGE RATES OF VARIOUS KINDS OF STRUCTURES（1923年関東大震災）、SRC-PDF-122 OVERVIEW OF THE 1995 HYOGO-KEN NANBU EARTHQUAKE、SRC-PDF-013 ISSUES OF ORGANIZATION AND LAW REGULATION、2020年度 第3期講座「静岡で知っておきたい地震と火山と防災」、【防災講演会】京都大学名誉教授 鎌田浩毅、20230529 UPLAN 石橋克彦、【超衝撃】怖すぎて眠れなくなる地震の話、2011/07/24(3) 東日本大震災フォーラム、【Japanese podcast】Be Prepared!、地震と火山の国 日本 上野正徳、必ず起きる南海トラフ巨大地震。

都市計画

2011年の東日本大震災は、従来の防災システムや予測モデルが持つ限界を明確に露呈させました。日本語で「想定外」と呼ばれる、あらかじめ描いていたシナリオを超える規模と様相で災害が襲いかかる可能性があるという事実が、そのとき明らかになったのです。そのため都市計画は、平素の土地利用や施設配置、住民教育から、災害発生瞬間の対応、そしてその後の復興に至るまで全般を網羅する、長期的で柔軟な戦略でなければなりません。

沿岸地域では、避難路をいかに早く利用するかが生死を分かちます。あるシミュレーションでは、地震発生から5分後に避難を開始すれば津波が到達する前に全員が避難できましたが、10分後には1名が犠牲になり、15分後には相当数が、20分後にはほぼ全員が津波に呑み込まれるという結果が示されました。この結果は、サイレンや放送を待たずに直ちに高台へ移動すべきであるという事実を改めて確認させてくれます。徳島県美波町のような地域では、住民自らが避難路を整備し、いつ、どこへ、どのように避難するかを記した個人用カードを作成して配布するなど、地域の事情に合わせた計画を立てています。

大地震が都心部を襲うと、交通は一瞬にして麻痺します。首都圏で地震が発生すると、放置された車両や損壊した道路施設によって主要道路が塞がり、深刻な渋滞を引き起こすおそれがあります。警察は緊急車両の通行路を確保するため、都心へ流入する車両を遮断し、緊急輸送道路における一般車両の通行を禁止する計画を準備しています。「8方向作戦」と呼ばれる計画は、被害が相対的に少ないと予想される路線を中心に、48時間以内に都心の緊急通行路を確保しようとする構想です。しかし、住宅街の狭い裏道は依然として障害物に塞がれやすく、救助隊の到着が遅れたり、物資補給が困難になったり、車いすを利用する人がまったく通行できなくなったりする問題が生じる可能性があります。

高台移転は古くから日本が講じてきた代表的な津波対策です。1933年の昭和三陸津波の後、岩手県と宮城県では100を超える集落が高台へと移転しました。しかし2011年の東日本大震災の際には、この

ように移転した集落のうち複数で家屋が流失する深刻な被害が再び発生しました。2011年の津波が昭和時代の津波よりはるかに大きかった上に、高台移転から80年が経過する間に、かつての浸水地域に再び人々が住み始めていたためです。災害の記憶が薄れ、防潮堤のような施設がかえって安心感を与えたことで、危険な低地へと人々を再び呼び戻してしまったと言えます。そのため最近の都市計画は、集落全体を移転させることにとどまらず、病院や保育所のような中核施設だけでも優先して高台へ移転させる方向へと進んでいます。美波町では病院と保育所を高台に移転させましたが、これは子供たちが安全な場所にいれば、親が危険な場所まで子供を迎えに行く代わりに自ら避難するだろうという判断に基づいたものです。ハザードマップを活用して、各地域でどのような被害が予想されるか、どこへ避難すべきかをあらかじめ確認しておくことも併せて強調されています。

港湾や沿岸地域は津波や液状化に対して脆弱です。2011年以前まで三陸海岸には明治や昭和時代の大津波を基準とした高さ10メートルの防潮堤がありましたが、仙台湾や常磐海岸の防潮堤は台風の高潮を基準に6メートル程度でしか作られていませんでした。2011年の津波はこれらすべての予測を上回り、広範囲にわたる被害をもたらしました。この経験を経て、日本はL1およびL2という2段階の津波の概念を導入しました。L1津波は数十年から100年に1回程度発生する比較頻度の高い津波で、防潮堤などのハード施設で防ぎきることを目標とします。L2津波は2011年のように1,000年に1回発生するかどうかという超大型津波で、施設だけでは完全に防ぐことができないと捉え、総合的な都市計画や迅速な避難といったソフト対策によって人命被害を最小限に抑えることを目標とします。

東京のように人口が密集する大都市は、複数のリスクが複合しています。1923年の関東大震災の際、東京の木造住宅は地盤の軟弱な地域で振動の長い揺れによって大きく倒壊し、下町のような低地密集地域は火災や液状化による浸水まで重なって大きな被害を受けました。現在も東京のいわゆる「ゼロメートル地帯」は、河川の堤防が決壊すれば大規模な浸水リスクを抱えています。地表に現れていない伏在断層が厚い堆積層の下に隠れているという事実も、人口密集地域における潜在的なリスク要因として残っています。

災害後に都市を再建する事業には、行政や財政、社会的困難が複雑に絡み合います。1923年の関東大震災の後、東京は7年で復興を遂げましたが、予算上の問題から一部の木造密集地域が放置され、後の火災拡大の原因となりました。2011年の東日本大震災の後には、省庁ごとに縦割りで動く縦割り行政や部分最適化によって、復興計画が遅延するケースが多発しました。大規模災害は人口減少や高齢化といった社会構造の問題をいっそう深刻化させ、規模の小さな自治体ほど復興に必要な人材や資源が不足し、大きな困難に直面します。こうした問題に対応するためには、災害が発生する前から住民が共に参加し、災害後の都市の姿をあらかじめ描いておく「事前復興計画」が必要です。

この章の根拠

抽出資料根拠：SRC-PDF-013 ISSUES OF ORGANIZATION AND LAW REGULATION、東日本大震災と南海トラフ地震の接続点（土木学会note）、令和4年度北海道防災気象講演会、【3/11WEB防災セミナー】南海トラフ巨大地震を迎え撃つ、後方カメラ映像・令和8年6月23日講演会「首都直下地震への対応」、SRC-PDF-007 Examining Causes of Dwellings in the Lowlands、[東日本大震災]「大切な人に届けこの想い」、＜未公開映像追加＞南海トラフ地震に備える（JAMSTEC）、京都大学 春秋講義「平成の地震災害を振り返る」清野純史、SRC-PDF-012 Inundation areas and deposits of the 2011 and 869 Jogan tsunamis、SRC-PDF-065 NEWSPAPER REPORTS ON EAST JAPAN GREAT EARTHQUAKE、SRC-PDF-014 Detailed Seismic Intensity Distribution（1923年関東大震災）、【超衝

撃】怖すぎて眠れなくなる地震の話、【巨大地震注意】日本列島の活断層、【最深日本】地震特輯、SRC-PDF-091 巨大災害と地震保険、SRC-PDF-138 復興の二重構造を超越し（阪神・淡路大震災30年検証と南海トラフ地震）、20230529 UPLAN 石橋克彦。

事前復興計画

大規模災害は、予測不可能であるという特性と複数の被害が複雑に絡み合う複合性によって、社会全体に大きな衝撃をもたらします。地震や津波がいつ、どれほどの規模で発生するかを正確に短期予測することは現在の科学技術でも不可能であり、この限界こそが、災害が過ぎ去った後の混乱を減らし復興を早める「事前復興計画」の重要性をいっそう際立たせています。2011年の東日本大震災以降、日本は従来の防災システムの限界を痛感し、災害発生前から復興に至る全過程を網羅する災害管理体系が必要不可欠であることを身に染みて実感しました。

災害が発生した際、真っ先に直面する問題は電気や水道、ガスといった生活基盤施設（ライフライン）の停止です。「電気は1日、水道は3日、ガスは1週間」という言葉がありますが、1995年の阪神・淡路大震災の際には電気に1週間、水道に3週間、ガスに2ヶ月を要し、2011年の東日本大震災でも同様の遅れが生じました。断水はトイレの問題へと直結し、断水や停電に見舞われた人口の約半数がトイレを使用できなくなり、トイレ施設が完全に復旧するまでに約30日かかることもあります。

災害復興は、壊れたものを元通りに建て直すことだけでは終わりません。東日本大震災の際に発生した津波堆積物は516万から826万立方メートルに達しました。このような膨大な量の廃棄物を処理する作業は復興速度に直接影響を与え、初期段階では仮置き場を確保すること自体が遅れました。日本の環境省と国土交通省は、これらの廃棄物や堆積物を単に廃棄するのではなく、復興事業に用いる地盤材料として再利用するガイドラインや基準を策定しました。公共施設を復旧する際には、元の姿のまま復元する原形復旧と、将来のリスクを低減する方向で施設の目的や機能を再考する災害回避型改善復旧との間で議論が生じることもあります。石巻市立病院は当初、元の場所に再建する予定でしたが、市民の反対により別の場所に移転する方針へ変更されたことで復旧が遅れた代表的な事例として残っています。

復興の過程における最大の障壁の一つが、いわゆる「縦割り行政」と呼ばれる問題です。中央政府の複数の省庁がそれぞれ異なる法律や規定を適用して事業を進めたため、同一地域内であっても事業同士が食い違い、調整が遅れる事態が生じました。例えば高台移転事業一つをとっても、国土交通省が所管する防災集団移転促進事業と、農林水産省が所管する漁業集落防災機能強化事業が別々に進められ、現場の混乱を招きました。このような部分最適化は復興速度を遅らせ、住民の信頼を損なう原因となりました。これを解決するため、中央政府と地方自治体の復興業務を一元化し、権限や資金、人材を統合した復興支援組織を設置しようという提案もなされました。

地方自治体の力だけでは大規模災害に対処しきれないケースが多々あります。人口20万人に満たない中小規模の市町村は、平均職員数が市で1,030人、町村で260人程度と少なく、大災害が発生すると組織全体が一挙に麻痺する危険性があります。東日本大震災の際、多くの市町村が行政機能の麻痺や職員の損害によって初期対応や復興業務に大きな支障を来しました。こうした状況下では、国や広域自治体が当初から積極的に介入して市町村の業務を代行し、専門家や資機材を派遣する広域連携体制が不可欠となります。

住民が直接参加し、災害発生前から復興計画を策定する「事前復興計画」は、復興のスピードと住民の信頼の双方を守る鍵となります。高知県や徳島県といった地域では、南海トラフ地震に備えてどのような街を作りたいかを住民と共に描く取り組みが進められています。美波町では、災害が起きる前から

病院や保育所を高台に移転し、子供たちの安全を優先して確保することで、親が安心して避難できるよう準備を整えました。

日本の災害復興は長年にわたり、インフラ再建や都市計画、経済回復といった制度的復興を優先し、住民の生活再建やコミュニティの回復、心理的支援などの人間中心の復興を後回しにする二重構造を示してきました。道路や建物は迅速に再建されるものの、住民の暮らしや地域社会は長期間にわたり苦境に立たされるといふこのような不均衡は、「復興災害」と呼ばれることもあります。2024年の能登半島地震においても、こうした見慣れた二重構造が繰り返されたとの指摘がなされました。日本政府は2025年版防災白書において、能登半島地震の教訓を南海トラフ巨大地震や首都直下地震の対応策に関する議論に反映させていると明らかにしており、2024年能登半島地震の検証チームは緊急対応の強みと改善点を検証するために運用されました。これは、過去の災害を次の災害への備えの材料としてきた日本の長年の歩みと軌を一にするものです。

人口減少と高齢化は、復興に新たな困難をもたらします。生産年齢人口が40%未満であったり、15歳未満人口が20%未満であったりする地域では、大規模災害が発生した場合、復興に必要な人材 point/そのものが決定的に不足し、復興が果たして可能なのか疑問視されています。将来的に数十万人から100万人規模の長期避難者が発生する可能性に備え、仮設住宅から復興住宅を経て恒久住宅へと至る従来の直線的モデルはもはや適さないとの指摘も出されています。その代替案として提示された「仮設市街地構想」は、単に仮設住宅を供給することを超え、学校や病院、店舗、公園といった都市機能を併せ持つ仮設の都市空間を整備し、住民が長引く避難生活の中でも安定した都市生活を継続できるよう支援する概念です。ただし、これを法律や制度によって裏付ける作業は未だ完結していません。

この章の根拠

抽出資料根拠：SRC-PDF-013 ISSUES OF ORGANIZATION AND LAW REGULATION、2017/11/23「地震短期予測と防災体制」長尾年恭、SRC-PDF-031 し尿処理における大規模地震災害対応に関する研究、＜未公開映像追加＞南海トラフ地震に備える（JAMSTEC）、SRC-PDF-004 Distribution and physicochemical properties of tsunami deposits(2011)、SRC-PDF-007 Examining Causes of Dwellings in the Lowlands、2023年度【四国地区③】南海トラフ地震にどう立ち向かうか、SRC-PDF-138 復興の二重構造を克服し、東日本大震災と南海トラフ地震の接続点、【3/11WEB防災セミナー】南海トラフ巨大地震を迎え撃つ、【第1部：講演】大震災の証言と記録（いわき市公式）/ 日本医師会シンポジウム、牧紀男「南海トラフ地震災害からの復興を考える」京都大学防災研究所公開講座。

最新公式資料：内閣府2025年版防災白書英語版（https://www.bousai.go.jp/en/documentation/white_paper/pdf/2025/R7_hakusho_english.pdf）、防災白書第2章（https://www.bousai.go.jp/en/documentation/white_paper/pdf/2025/01_chap_02.pdf）、気象庁2024年能登半島地震ポータル（https://www.jma.go.jp/jma/en/2024_Noto_Peninsula_Earthquake/index.html）、能登半島地震津波現地調査PDF（https://www.jma.go.jp/jma/press/2401/26a/20240126_tsunamichousakukka.pdf）。

都市計画の再構築：L1/L2津波概念

2011年東北地方太平洋沖地震の教訓から、都市計画は災害の規模に応じた柔軟な対応へと進化している。

L1津波（数十～100年周期）は防潮堤などのハード対策で対応し、L2津波（1,000年周期）のような「想定外」の巨大津波に対しては、土地利用規制や迅速な避難を最優先するソフト対策が重視される。老朽化した建物の耐震化や、複雑な行政プロセスによる復興の遅れが依然として課題である。

L1/L2区分

高齢者・障がい者：災害時の脆弱性

高齢者や障がい者といった「要配慮者」は、災害発生時に避難や生存において特に高いリスクを抱える。

津波発生時、健常者が避難に要する時間と比較して、要配慮者は移動速度が著しく遅く、迅速な避難が物理的に困難である。過去の災害では、高齢者施設が海岸近くに位置していたり、交通手段の不足により、多くの命が失われた事例がある。

移動能力の 低下

第7章 高齢化社会の災害対応

高齢者と障害者の避難

大規模災害は誰にとっても困難なことです。高齢者や障害者のように「要配慮者」と呼ばれる人々にとっては、生存そのものを脅かす問題となります。津波が20分以内に海岸に到達し得るという事実はすでに見てきましたが、高齢者や障害者がこの短い時間内に身を避けることは物理的により一層困難です。避難速度を測定した調査によると、片麻痺のある人は一般人の半分となる秒速0.63メートル、妊婦は20%遅い秒速0.95メートルで移動します。この違いは、要配慮者が津波から逃れるためにより多くの時間を必要とすることを意味し、結果として生き残る可能性が明らかに低くなることを意味しています。

東日本大震災の際、多くの高齢者施設が海岸の近くに位置していたため、津波にそのまま晒されました。岩手県大船渡市のある高齢者施設は海拔14メートルの高台にあったにもかかわらず、津波情報を適時に受け取れず対応が遅れたことで、体が不自由な入所者67人のうち54人が命を落としました。宮城県気仙沼市のある介護施設では、津波が2階まで押し寄せて入所者47人が犠牲になり、職員たちは車椅子に乗った利用者たちを1階に移動させた後、崩れた堤防や道路を通して避難所まで運ぶのに大きな困難を経験しました。福島原発事故の当時、ある高齢者介護施設では141人の入所者を移動させる観光バスやトラックなどの交通手段が十分になく避難が遅れ、その間に放射線被ばくリスクの中で多くの人々が苦しんだり亡くなったりしました。冬場には避難路が凍結したり雪に覆われたりして避難速度がさらに落ちる可能性があるため、防寒対策も合わせて講じなければなりません。首都直下地震が発生すると、放置された車両や損壊した道路によって主要道路が塞がり、狭い裏道はそれ以上に容易に障害物で塞がれるため、救援隊の接近が困難になり、車椅子を使う人は全く動けなくなる可能性もあります。

災害後に健康を守ることも、高齢者や障害者にとってははるかに重くのしかかります。人工呼吸器や血液透析器、睡眠時無呼吸症候群の治療器のように電気に依存する医療機器を使う患者にとって、停電はまさに生命にかかわる問題です。非常用電源や酸素供給装置は、現在でも約3日程度しか持ちません。狭く不便な避難所で長く座ったり横になったりして過ごすことで深部静脈血栓症を引き起こす可能性があり、これは災害関連死の重要な原因となります。一般的な避難所、よくある学校の体育館は暖房が十分でなくプライバシーを守ることが困難で、トイレが不足しており、1日2食で1,340キロカロリー程度と国の推奨量である2,000キロカロリーに満たない食事が出される場合もあり、高齢者の健康を急速に悪化させます。仙台市のある避難所では1か月後、高齢者の60%が歩いたり立ち上がったりすることに困難を感じ、南三陸では要介護認定を受けていなかった高齢者の41.8%が災害前より日常活動動作に困難を感じるようになりました。認知症を患う患者は、慣れない環境や家族との離別、情報不足のために混乱や不安が大きくなり、徘徊したり道に迷ったりする事故につながることもありました。ある患者は避難は即ち死を意味すると表現することもありました。このような問題を補うため、高齢者や障害者に適した医療や介護を提供する福祉避難所の役割が強調されています。ここでは褥瘡や皮膚疾患を治療し、栄養士が調理した温かい食事を提供し、医療ソーシャルワーカーが介入してリハビリ治療まで提供することで、要配慮者の健康を守ります。

高齢化と人口減少は、災害が発生した際に介護人材を確保することにも重い負担を強います。東日本大震災の後、福島県の35施設で104人の介護福祉士や看護職員が避難などの理由で辞めたり現場を離れたりしたことで人材不足が深刻化し、これが災害関連死の増加にもつながりました。災害が起きる前は福祉施設と地域住民の間に見えない壁が存在する場合もありましたが、東日本大震災の当時、施設が避難場所として扉を開いたことで、職員や利用者、地域住民が共に過ごす中でこの壁が崩れ、新たな絆が

生まれました。高齢者や子どものように弱者とみなされる人々も、社会的役割を見出し得ることが確認されました。大船渡市では、退職した高齢男性たちが子どもたちに木工技術や地域の昔話、方言、伝統料理を教えながら、社会的つながりを取り戻して活力を見出す活動を続けました。東日本大震災の後には、福祉サービスの継続性を守ることが重要な課題として浮き彫りになりました。このため、仮設住宅地域に総合相談や訪問看護、配食サービス、地域交流スペースを併せて提供する支援拠点を設置し、福祉仮設住宅を建設する取り組みが続けられましたが、これは新潟県中越地震の際、仮設住宅に介護拠点を併設して孤立死や要介護度の悪化を防いだ経験から得られた教訓です。

本章の根拠

抽出資料根拠：2020年度 第3期講座「静岡で知っておきたい地震と火山と防災」、令和4年度北海道防災気象講演会, SRC-PDF-017 高齢者と東日本大震災, 後方カメラ映像・令和8年6月23日講演会「首都直下地震への対応」、南海トラフ巨大地震講演会 How to Prepare for the Nankai Trough Earthquake, 【オンライン自習室】東日本大震災から9年, 2023年度【四国地区③】南海トラフ地震にどう立ち向かうか, SRC-PDF-081 大規模地震被災地域におけるコミュニティ形成の現状と課題, SRC-PDF-013 ISSUES OF ORGANIZATION AND LAW REGULATION, SRC-PDF-007 Examining Causes of Dwellings in the Lowlands, SRC-PDF-028 東日本大震災における原子力災害後の避難者, SRC-PDF-031 し尿処理における大規模地震災害対応, SRC-PDF-065 NEWSPAPER REPORTS ON EAST JAPAN GREAT EARTHQUAKE, SRC-PDF-139 激甚化する自然災害に備える介護施設付き高齢者住宅, [東日本大震災]「大切な人に届けこの想い」, 「なぜ多くの人が逃げ遅れてしまったのか」東日本大震災13年 (ANNnewsCH テレメンタリー), 【3/11WEB防災セミナー】南海トラフ巨大地震を迎え撃つ, 【南海トラフ地震と首都直下地震】(PIVOT公式チャンネル), 東日本大震災と南海トラフ地震の接続点。

人口減少地域の復興

地震や津波のような大規模災害は予測不能で複合的な被害として現れ、人口減少と高齢化がすでに進行している地域では、復興の過程でより大きな困難に直面します。このような地域では、果たして復興が本当に可能なのかという根本的な問いが投げかけられます。岩手県と高知県の人口変化を見ると、大災害後に人口減少が顕著に現れ、高知県の一部の集落では30年間の人口減少率が岩手県の減少率をはるかに上回る場合もあります。生産年齢人口が40%に満たない地域や15歳未満人口が20%に満たない地域もあり、このような社会構造の変化は災害復興能力に深刻な影響を与える可能性があります。

津波被害を受けた集落を高台に移転させることは代表的な津波対策でしたが、時間が経つにつれて災害の記憶が風化し、住民が再び危険な低地に戻って暮らすことが繰り返されました。1933年の昭和三陸津波の後に高台へ移転した100を超える集落でも、2011年の東日本大震災の際に家屋が流失する深刻な被害が再び発生しましたが、これは移転から80年が経過する中で、以前の浸水地域に再び人々が集まって暮らすようになったためです。低地に戻り再び定住した理由は、様々な要因が重なっています。防潮堤や防潮林といった防災施設が与える安心感、災害に対する記憶や警戒心の風化、災害を経験していない新しい移住者の流入、経済的余裕がなく高台に新築できずに元々住んでいた旧地に一時的な住まいを設けた事情、そして血縁や氏族信仰といった社会的絆までが複合的に作用しました。人口減少に伴い空き家が増加する問題も、災害後の復興計画を策定する際に必ず考慮すべき事項として浮き彫りになっています。

被災した人々がその地域で暮らし続け、生業を営み続けようとする意思是、地域の未来を左右します。企業が災害後に corporate 再起できず他地域へ移転してしまうと、雇用が失われ、地域社会そのものが

崩壊する恐れがあります。南海トラフ地震のような大災害が発生した場合、自衛隊などの外部支援がすぐには届かない可能性があるため、こうした地域は最低7日間自力で持ちこたえられる備えを整えるべきだという認識が強調されています。岩手県や宮城県の沿岸地域では災害前から漁業従事者が減少傾向にありましたが、地震後は他地域へ移住したり廃業したりする人が増え、コミュニティを維持することがさらに困難になりました。

地方自治体の財政や行政力も、人口減少地域でははるかに脆弱です。人口20万人未満の市町村は平均職員数が市で1,030人、町村で260人程度と少なく、大災害が発生すると組織全体が麻痺するリスクが高く、財政や組織力が弱いために国の補助金や支援に依存せざるを得ません。そこに省庁ごとの縦割り行政まで重なると、高台移転事業ひとつを巡っても国土交通省と農林水産省が異なる法律や規定に基づいて事業を進めるため、現場の混乱が大きくなります。復興事業にかかる財政負担が大きく予算が削減されると計画規模が縮小されることもあり、老朽化したインフラへの投資不足に加えて地方の建設業界の厳しい事情も重なり、復興に必要な資材や人員を確保することが容易ではありません。福島原発事故の後には医療費や介護費の支援が打ち切られる可能性が取り沙汰され、生活がすでに困窮している住民の負担がさらに大きくなりかねないという懸念も示されました。

コミュニティを守ることは、人口減少地域の復興において最も時間を要する課題です。被災者が仮設住宅から恒久住宅へ移転した後も、心の拠り所やコミュニティを見出せずに孤立したり孤立死したりするケースがあります。仮設住宅が解体され隣人とのつながりが絶たれると、孤立感はさらに深まります。このような困難の中でも、住民が自ら立ち上がってコミュニティを再構築しようとする動きがあります。岩手県大船渡市では、災害前には疎遠だった住民たちが一緒に食事を作りボランティアに励むスペースを作り、互いにとっての安らぎの場となる関係を育んでいます。高齢者や子どものように弱者とみなされる人々も、それぞれ社会的役割を見出し得るという認識は福祉の根幹となります。美波町では病院や保育所を高台に移転させて子どもの安全を最優先で確保し、保護者が安心して避難できるようにしました。縦割り行政を越えて地域というより大きな単位で相互協力する広域的なアプローチも重要視されており、民間部門が災害時に自主的に支援活動へ乗り出せるよう手助けする制度も整えられています。

本章の根拠

抽出資料根拠：2023年度【四国地区③】南海トラフ地震にどう立ち向かうか, SRC-PDF-007 Examining Causes of Dwellings in the Lowlands, 東日本大震災と南海トラフ地震の接続点, 南海トラフ巨大地震講演会 How to Prepare for the Nankai Trough Earthquake, 後方カメラ映像・令和8年6月23日講演会「首都直下地震への対応」, SRC-PDF-013 ISSUES OF ORGANIZATION AND LAW REGULATION, SRC-PDF-081 大規模地震被災地域におけるコミュニティ形成の現状と課題, SRC-PDF-138 復興の二重構造を克服し, SRC-PDF-017 高齢者と東日本大震災, SRC-PDF-014 Detailed Seismic Intensity Distribution(1923年関東大震災), SRC-PDF-028 東日本大震災における原子力災害後の避難者, SRC-PDF-031 し尿処理における大規模地震災害対応, SRC-PDF-040 東日本大震災現地調査の軌跡(石巻市小湊浜), SRC-PDF-065 NEWSPAPER REPORTS ON EAST JAPAN GREAT EARTHQUAKE, SRC-PDF-125 Detailed Seismic Intensity Distribution(1923年関東大震災別途資料), SRC-PDF-139 激甚化する自然災害に備える介護施設付き高齢者住宅, 「関東大震災100年」(3) 生存者と死者の調査 北原系子, 【3/11WEB防災セミナー】南海トラフ巨大地震を迎え撃つ, 【ゆっくり解説】関東大震災の建築的解説, 【南海トラフ地震と首都直下地震】(PIVOT公式チャンネル), シンポジウム「清水港の歴史から見る日本とアジア」, 京都大学 春秋講義「平成の地震災害を振り返る」清野純史, 令和4年度北海道防災気象講演会, 南海トラフ、富士山噴火...最悪のシナリオ 鎌田浩毅, 地震考古学から見

た大阪地層探検 1 「南海トラフ巨大地震の歴史」 寒川旭, 日本学術会議主催シンポジウム(第9回), < 未公開映像追加 > 南海トラフ地震に備える(JAMSTEC).

包括的支援：福祉避難所と地域連携

高齢化社会における災害対策は、専門的な福祉避難所の整備と地域コミュニティによる包括的支援が不可欠である。

災害後の避難所生活では、医療機器に依存する患者にとって停電が生命の危機となり、不便な環境が深部静脈血栓症などの健康悪化を招く。福祉避難所は、要配慮者への専門的な医療・介護、栄養士による食事、心理的サポートを提供し、地域住民との連携を通じて社会参加を促進する。

福祉避難所

過去からの声：歴史地震学の重要性

古文書や地質学的痕跡は、現代の地震リスクを理解するための貴重な歴史地震データを提供する。

『日本三代実録』に記録された869年の貞観地震の記述は、2011年の東北地方太平洋沖地震の被害様相と酷似しており、歴史記録の重要性を示している。津波堆積物や液状化痕跡などの地質学的証拠と古文書を組み合わせることで、過去の地震の規模やパターンが再構築される。

869年貞観地震

第8章 古記録が伝える地震

古文献と災害記録

地震計のなかった時代にも、日本人は大地が揺れた瞬間を記録に残しました。貴族の日記、官庁の文書、寺や村に伝わる古文書がこの役割をともに担いました。869年の貞観地震を記録した『日本三代実録』には、「人々は立ち上がることができず、建物が崩壊し、地に亀裂が入り、砂が噴出する大きな音が響き、海となって1,000人以上が死亡した」という文章が残されています。この描写は2011年の東日本大震災の被害様相と重なる点が多く、古記録が現代の地震研究に実際の手がかりをもたらす事例として挙げられます。

1361年の正平南海地震は、法隆寺に伝わる『斑記』や『太平記』に残されています。『太平記』は、阿波の由岐湊に大きな津波が押し寄せて数多くの家が海に沈み、難波の沖合がしばらく干上がった後に再び津波が押し寄せて数百人の漁師が命を落としたと記しています。徳島県美波町には1380年に建てられた津波死亡者名碑が今も残っていますが、南海トラフ地震の津波被害を刻んだものの中で最も古い記録とされています。1596年の慶長伏見地震、1854年の安政大地震のころには、貴族や庶民の日記、手紙にまで被害状況が詳細に記されました。安政南海地震の際には、高知県で相撲の興行が行われている最中に揺れが起こり、大きな混乱が生じたという記録も残っています。1923年の関東大震災の際には、警視庁保安部建築課が東京市内の木造住宅の崩壊率を整理し、墓石が倒れた割合まで調査して震度分布を再構成する資料としました。

このような資料を集めて地震の時期や規模、被害様相を振り返る学問を歴史地震学と呼びます。古記録だけでは不足する時代の痕跡は地中から探します。液化化によって生じた砂脈や地盤の亀裂を発掘して地震の存在を確認する地震考古学は、1988年にその名を得て独自の研究分野として定着しました。ただし、古い時代ほど記録が不足しており、大名家の藩政文書のように目的に応じて地震の記述が落とされているケースも多くあります。政治の中心地の記録に資料が集中する偏りも、解決すべき課題として残されています。この隙間を埋めるため、京都大学地震研究会は「みんなで翻刻」という市民参加型プロジェクトを立ち上げました。市民がくずし字を一字ずつ現代語に移す作業ですが、実際の作業は少数の献身的な参加者に大きく依存しているのが現状です。

この章の根拠

- 『日本三代実録』、869年貞観地震の記録 [EARTHQUAKE, The 62nd TIEC Cross-Cultural Seminar]
- 『太平記』、『斑記』、1361年正平南海地震の記録 [地震講座第2回, 寒川旭]
- 1380年美波町津波記念碑 [Digital Scholarship in the Study of Historical Japanese Earthquakes]
- SRC-PDF-019、15世紀相模トラフ地震史料研究
- SRC-PDF-026, Status of historical seismology in Japan
- SRC-PDF-014・125、1923年関東地震震度分布研究
- 「「みんなで翻刻」にみる歴史地震研究への非専門家の参加」加納靖之, 2019
- 安政南海地震, 宇宙のすべての知識 プリンシピア

瓦版と情報伝達

2011年3月11日に地震が起きると、日本気象庁は3分後に津波警報を出しました。しかし、最初に発表された地震の規模はM7.9で、実際の実際のM9.0を大きく下回る数値でした。津波の高さ予測の上方

修正が行われたのは28分が経過した後でした。報道機関は発生直後、災害報道に集中し、3月12日付の新聞1面には名取市の津波被害の写真が大きく掲載されました。時間が経つにつれて報道の中心は地震と津波から福島原発事故へと移り、2週間から3週間が過ぎると原発関連の記事数が地震・津波の記事数を上回りました。フランスの『ル・モンド』は日本の直接的な被害よりも原発事故の間接的な影響に焦点を当て、中国の『文華報』は非常用発電機の故障や水素爆発といった具体的な状況を報じました。国ごとに同じ災害を異なる角度から捉えていたわけです。

情報が錯綜した際、人が被害に遭う事態も発生しました。1923年の関東大震災直後、「朝鮮人が井戸に毒を入れ、放火している」という流言飛語が急速に広まりました。この噂を信じた自警団を中心に、日本人が6,000人余りにのぼる朝鮮人を虐殺し、埋葬しました。当時の政府記録は軍警が流言の鎮圧に努めたと記していましたが、後年発見された文書は、軍がむしろ虐殺を傍観・容認し、執行した状況を明らかにしました。政府は救援のための勅令を出しながらも、「朝鮮人問題」に軍隊と警察を動員し、臨時震災救護事務局を設置しました。

江戸時代の人々も、それぞれのやり方で知らせを伝えました。木版で刷られた瓦版は、地震に関する絵や噂を載せて運んだメディアであり、次の章で取り上げる鯨絵もこの瓦版に乗って広く普及しました。名古屋大学図書館は現在、この瓦版の色彩が鮮やかに残る板本をデジタル公開しています。情報を扱う力は、今日でも変わらぬ重みを持っています。避難所で出会った被災者たちは、メディアが「常に100パーセント正しいことを報道するわけではない」という事実を悟り、自ら情報を吟味して判断する方法を身につけたと語ります。スマートフォンアプリ「ゆれくるコール」のような緊急地震速報も初期誤差が大きい場合があるため、続けて送られてくる情報を確認し続ける習慣が必要です。

この章の根拠

- SRC-PDF-065, NEWSPAPER REPORTS ON EAST JAPAN GREAT EARTHQUAKE IN FOUR COUNTRIES
- 京都大学シンポジウムシリーズ, 実用地震学：揺れる前に地震を知らせる, 山田真澄
- 日本地球惑星科学連合2021年大会, 佐竹健治「東日本大震災から10年間の地震・津波に関する研究の進展」
- Japan's Crimes: Kanto Earthquake Massacre, Documentary English Subtitles(1997)
- 「関東大震災100年」(3) 生存者と死亡者の調査について, 北原糸子, 2023
- 「「みんなで翻刻」にみる歴史地震研究への非専門家の参加」加納靖之, 2019
- 歴史に学ぶ地震対策～安政大地震を中心に～
- SRC-PDF-028, 東日本大震災における原子力災害後の避難者・帰還者のメンタルヘルスと支援およびメディアの果たした役割

記憶の継承：市民参加と情報公開

歴史記録の保存と分析には、市民参加型のプロジェクトが有効であり、地域社会の防災意識向上に貢献する。

「みんなで翻刻」プロジェクトのように、一般市民が古文書の解読に参加することで、地域に伝わる過去の災害記録が現代に蘇る。これにより、遠い過去の災害が「自分ごと」として認識され、防災意識の醸成につながる。

みんなで翻
刻

鯨絵：地震と共存する文化

日本の長い地震の歴史は、地震への恐怖と不確実性に対処するための独自の文化的・精神的表現を生み出した。

1855年の安政江戸地震以降に流行した「鯨絵」は、巨大な鯨が地震を引き起こし、鹿島大明神がそれを抑える様子を描いた。これは、地震を自然現象として受け入れ、日常生活を維持するための心理的支えとなった。

鯨絵

第9章 恐れと共に生きる方法

鯰信仰

地震の原因を何とみなしていたかは、時代ごとに異なっていました。鎌倉時代には、日本列島を取り巻く巨大な龍が身をよじって地面が揺れるのだと信じられていました。江戸時代に入ると、この役割をナマズが代わりに担うようになりました。1596年の慶長伏見地震の際、伏見城の天守閣が崩壊すると、人々は「ナマズと地震には関係があるのではないか」と考え始めました。ナマズは普段夜に活動する魚ですが、地震が起きる直前には昼間でも水中で激しく暴れる姿を見せたからです。ナマズは実際に電気刺激に敏感な魚ですが、サメやウナギの方がより敏感であるという事実を考えると、地震とナマズを結びつけた想像力は日本ならではの独特な文化と言えます。

この想像力は1855年の安政江戸地震の後、「鯰絵」という絵画として大流行しました。絵の中央には大きなナマズが描かれ、その上でナマズを押さえつける人物が描かれています。この人物は鹿島大明神、すなわち地震の神と呼ばれる鹿島神です。茨城県鹿嶋市の鹿島神宮には「要石」という石があり、この石が地中のナマズを押さえつけて地震を防ぐと信じられていました。鹿嶋市が太平洋プレートの沈み込む海岸に位置し地震が多かったという地理的条件も、この信仰が定着した背景とみられます。鯰絵には地震の原因だけが込められていたわけではありません。地震と雷が相撲をとり、鹿島神が行司（審判）を務める絵のように、災害をその時代の文化コードになぞらえて描く「見立て」の手法が好んで用いられました。家が倒壊した場所で米俵をいっばいに載せて歩き回る商人を風刺した絵もあり、災害の中でも利益を追求する人々を鋭く映し出していました。

鯰絵はお守りのように売られて人々に心の安らぎを与え、共に復興できるという勇気を奮い立たせる役割も果たしました。地震と共に生きるという認識が根深かった土地において、鹿島神や要石といった象徴は、恐れをなだめ日常を営み続けるための文化的装置であったと言えます。今日、人々がスマートフォンで地震速報を確認し情報を判断する態度も、形は違えど不確実な自然の前で自らを守ろうとする気持ちという点では、鯰絵を作っていた人々となんら変わりありません。

この章の根拠

- 【EARTHQUAKE】The 62nd TIEC Cross-Cultural Seminar 〈The History of Japan Shaped by Earthquakes〉
- 【地震】第62回東京国際交流館国際塾〈地震がつくる日本の歴史〉
- 2017/11/23「地震短期予測と防災体制」長尾年恭, 東海大学海洋研究所
- 地震考古学から見た大阪地層探検1, 寒川旭, 2018
- 新・大阪学事始「地震の日本史-関西を中心に」第1回
- 【睡眠用】大地震の歴史をまとめてみた

追悼と記憶の場所

大阪の大正橋や四天王寺には、1855年に建てられた津波記念碑があります。碑文「大地震両川口津浪記」には、1854年の安政南海地震の際、津波によって350人が命を落とした事実が刻まれています。1707年にも同じ場所で津波が起きた際、船で避難して多くの人が犠牲になりましたが、その教訓を忘れてしまった反省を込め、「くれぐれも船で避難してはならない」と後世に警告しています。この碑文は毎年文字を塗り直し、消えないように守られています。徳島県美波町の1380年の碑石とともに、こうした記念碑は日本各地で津波の記憶を石に刻み、次の世代に手渡す方法でした。

岩手県沿岸では、176基の津波碑を調査した research があります。1896年の明治三陸地震の後に建てられた碑は80パーセントが犠牲者を悼む慰霊型であったのに対し、1933年の昭和三陸地震の後に建てられた碑は70パーセントが「ここより下に家を建てるな」、「津波と聞いたら欲を捨てて逃げろ」のように具体的な指針を盛った教訓型へと変わりました。これらの碑石のうち73.9パーセントは2011年の東日本大震災の津波が到達しなかった場所に建てられており、避難目標地点として実際に機能した可能性が高いです。ただし、一部の教訓型の碑石は過去の浸水地域を避難地点として誤って示し、かえって危険を高める恐れがあるとの指摘もあり、単一の津波ではなく何度も起きた履歴を合わせて見極めた上で建てるべきだという声が上がっています。

石碑だけが記憶を守るわけではありません。アジバ山荘記念館は地震当時に生じた断層面を深さ4メートルまで掘り下げてそのまま保存し、地盤がずれた痕跡を直に見られるようにしました。岩手県大船渡市の「居場所ハウス」(イバシヨハウス)は、東日本大震災以降、住民や利用者が共に過ごし、「何を失ったか」ではなく「何を得られるか」に思いを寄せる拠点となりました。南三陸町の志津川小学校や中学校は、津波が屋上まで押し寄せたあの日の姿をそのまま残して惨状を伝え、1995年の阪神・淡路大震災の現場周辺は、30年が経過した今も訪れる人に大都市であっても災害に対して脆弱であり得るという事実を思い起こさせます。岩手県大槌町では、津波の犠牲者を悼む「鎮魂の森」の整備が住民の間で議論されています。東日本大震災は、明治や昭和の三陸地震から世代が変わったタイミングで発生したという点で、記憶が次の世代へとどれほど損なわれることなく受け継がれるかを改めて問いかける事例となりました。

この章の根拠

- 【最深日本】南海海槽地震後海嘯曾10分後達大阪及捲走人
- SRC-PDF-054, CONSIDERATION OF RELATIONSHIP BETWEEN TSUNAMI MONUMENTS TSUNAMI INUNDATION AREA AND HUMAN
- 京都大学防災研究所第32回公開講座, 飯尾能久「地元の皆さんに支えられた地震観測」2021
- SRC-PDF-081, 大規模地震被災地域におけるコミュニティ形成の現状と課題
- 【3/11(木)WEB防災セミナー】南海トラフ巨大地震を迎え撃つ
- 【最深日本】地震特輯 神戸成重災區死者中9成在家中遭壓死
- SRC-PDF-113, Characteristics on Damages of 2011 Tohoku Tsunami in Iwate Coast
- 被災地・福島と歴史文化継承の取り組み

記憶を刻む：慰霊碑と教訓

災害記念碑や共同体の記憶は、過去の災厄を未来の世代に伝え、防災意識を高める上で重要な役割を果たす。

大阪の津波記念碑（1855年建立）には、1854年の安政南海地震で津波により命を落とした350人の記録とともに、「決して船で避難してはならない」という教訓が刻まれている。これらの石碑は、単なる追悼の場から「ここより下に家を建てるな」といった具体的な教訓を伝える教育ツールへと進化してきた。

津波記念碑

記録の保存：災害アーカイブの重要性

災害に関する包括的なアーカイブ、特に歴史的文書、科学的記録、個人の証言の保存は、長期的な防災対策に不可欠である。

300ギガバイトの地震データが1ペタバイト規模のアーカイブに移行し、歴史地震記録をGISで分析する作業も進む。「みんなで翻刻」プロジェクトでは618万字以上の古文書がデジタル化され、子供たちの描いた絵は災害の心理的影響を伝える。

ペタバイト

第10章 記録を守り、分かち合う人々

写真・映像・証言の保存

10年前には移動することすら思いもよらなかった300ギガバイトの地震データが、今では1ペタバイト規模のアーカイブを自由に行き来できる資料へと変わりました。歴史地震の記録を地理情報システムに移す作業も続いており、21の文献から1,500件の地震被害報告書を集め、そのうち100地点の位置を特定してデータ表にまとめた研究もあります。「みんなで翻刻」プロジェクトは2017年から1,000日以上にわたって続き、9,000枚にのぼる画像から618万字を超える文字を入力し、そのうち約8,200枚が翻訳を終えました。ただし、翻訳された内容の多くがログインしなければ閲覧できないため、研究者たちはこれを「過去の災害に関する読み物資料」のように誰もが簡単に接することができる方法を模索しています。

記録を残す手立ては文書だけにとどまりません。石巻市小湊浜では、80代の高齢者から地域と漁業の歴史を聞き、若い漁師からは災害後の暮らしを聞くインタビューが長年にわたって続けられました。被災した人々は失われた人々を忘れないよう子どもたちに話を聞かせ、絵を描かせましたが、子どもたちは東日本大震災の津波を実際の海の色ではなく、立ち込める暗雲のような黒や濃い青で描きました。災害が心に残した重みをそのまま物語る絵でした。福島県の請戸小学校では津波によりほぼすべての資料が流失しましたが、校長室の金庫だけは浸水しなかったため、明治時代から平成時代までの学校や地域の文書をそのまま守り抜きました。岩手県大船渡市の赤崎ほっとハウスは、老朽化した公民館に代わる福祉避難所であり地域活動の拠点として、設計段階から住民が参加して作られた空間です。

地域に分散した個人所蔵の資料も疎かにすることはできません。清水港の歴史を調査する過程で相当数の資料が清水市に集まりましたが、澤野家文書のように個人宅にそのまま残されている資料も少なくありません。後継者問題によりこうした資料を処分しようとする動きもあり、発掘し守っていく取り組みが引き続き必要です。福島では原発事故直前の地域情報誌や新聞広告のように、比較的新しい資料も貴重な歴史資料として扱われ、保存されています。

本章の根拠

- 2017/11/23「地震短期予測と防災体制」長尾年恭, 東海大学海洋研究所
- Digital Scholarship in the Study of Historical Japanese Earthquakes
- シンポジウム「清水港の歴史から見る日本とアジア」
- 「「みんなで翻刻」にみる歴史地震研究への非専門家の参加」加納靖之, 2019
- SRC-PDF-040, 東日本大震災現地調査の軌跡, 石巻市小湊浜との出会い
- 【ライブ配信】震災の生々しい体験談を聞いた子ども達
- 【映像記録】東日本大震災から15年, 岩手・宮城・福島の祈り
- SRC-PDF-081, 大規模地震被災地域におけるコミュニティ形成の現状と課題
- 被災地・福島と歴史文化継承の取り組み

専門家と市民の協力

地震を研究することは研究者だけの役割ではありません。大島地域の大火復興を研究する時も、福島原発被災地の不足した資料を補う時も、研究者たちは住民を研究対象ではなく、共に働く仲間として接しました。岩手県釜石市唐丹地域では「釜石の歴史を語る会」というボランティア団体がアンケートや

聞き取り調査を行い、住民が過去の津波被害をどのように認識し、なぜそこに家を建てたのか、復興事業後の暮らしがどのように変わったのかを自ら記録しました。市民が直接地震観測機器を設置し15年近く続けてきた観測事業もあり、市民科学が学問の周辺ではなく一角を担っていることを示しています。

「みんなで翻刻」プロジェクトには5,322人が登録していますが、実際の解読作業は少数の献身的な参加者に大きく依存しています。それでも参加者の中には、この活動をきっかけに自分が住む地域の災害史に関心を持つようになったという人もおり、解読作業そのものが学びの場となっています。知識を正確に伝えることも協力のもう一つの側面です。南海トラフ地震は「必ず起きる」という事実を明確にし、発生時期が分からないため常に備えなければならないという点を強調する必要があります。津波は通常の波と発生原理もエネルギー量も異なり、短い避難時間内に全員が安全な場所へ移動することが難しい場合があるという事実も正直に伝えるべきです。宮城県のあるボランティアは「どこにいても災害が発生した場合にどう対処すべきか常に意識することが本当に重要だ」と話し、「備えあれば憂いなし」という言葉が実際に命を守る力になると強調しました。

美波町では住民たちが「マイカード」を作成して避難経路やタイミングを書き込み、ハザードマップを地域内で共有しながら、災害が起きる前から復興計画まで議論しています。警察も「警察力だけではすべてを行うことはできず、民間との協力があってこそ、より大きな力を発揮できる」と語っています。専門家の知識と市民の手足が会合うたびに、災害への備えは一層厚みを増しています。

本章の根拠

- SRC-PDF-040, 東日本大震災現地調査の軌跡, 石巻市小湊浜との出会い
- 被災地・福島と歴史文化継承の取り組み
- SRC-PDF-007, Examining Causes of Dwellings in the Lowlands
- SRC-PDF-081, 大規模地震被災地域におけるコミュニティ形成の現状と課題
- 京都大学防災研究所第32回公開講座, 飯尾能久, 満点計画の15年
- 「「みんなで翻刻」にみる歴史地震研究への非専門家の参加」加納靖之, 2019
- 必ず起きる南海トラフ巨大地震
- 【3/11(木)WEB防災セミナー】南海トラフ巨大地震を迎え撃つ
- 後方カメラ映像, 首都直下地震への対応を巡る課題, 官民連携を中心に

協働による備え：専門家と市民の連携

効果的な防災対策は、科学者、行政、そして情報に基づいた市民の強い協力関係から生まれる。

研究者は住民を共同研究者として巻き込み、津波の認識調査や市民による地震観測プログラムなど、地域主導の活動を促進している。南海トラフ地震の「必ず起こる」という事実を伝え、予測ではなく準備に重点を置く教育が、情報リテラシーの向上と行動変容を促す。

市民科学

想定外の崩壊：2011年の教訓

2011年の東日本大震災は、長年培われてきた日本の防災システムの前提と想定 of 失敗を露呈させた。

気象庁の初期津波警報はM7.9と過小評価され、実際のM9.0の津波は既存の防潮堤を軽々と超えた。行政の縦割り構造が復興の混乱を招き、1981年以前の旧耐震基準の建物や、原子力発電所の想定外の脆弱性も明らかになった。

過小評価された規模

第11章 想定外を超えて

失敗した想定

2011年の東日本大震災は、日本が長年にわたって積み重ねてきた防災システムの前提を覆しました。気象庁は地震発生からわずか3分後に津波警報を発令しましたが、最初に発表したマグニチュードはM7.9で、実際のM9.0を大きく下回っていました。この予測をもとに、岩手県で3メートル、宮城県で6メートル、福島県で3メートルの津波が予想されましたが、実際の津波は10メートルを超えました。地震の規模がM9.0と最終確定したのは、2日後のことでした。三陸海岸には1896年と1933年の大規模な津波を基準とした高さ10メートルの防潮堤が建設されていましたが、仙台湾や常磐海岸の防潮堤は高潮を基準にしており、6メートルほどと低く建てられていました。どちらの防潮堤も、M9.0級の津波の前では全く歯が立ちませんでした。津波は通常の波とは根本から異なる力を秘めており、高さが2メートルに達すると木造住宅が丸ごと全壊し、数十センチメートルの流れでも人が流されてしまう可能性があります。

行政の足並みが揃わない場面もありました。高台移転事業ひとつをとっても、国土交通省と農林水産省がそれぞれ異なる法律や規制に基づいて事業を進めたため、現場に混乱をもたらしました。国や県といった上位機関が情報を迅速に集め、地域に必要な調整を代行すべき状況において、手続や規定を優先したために対応が遅れてしまったのです。建物の耐震安全も例外ではありませんでした。1995年の阪神・淡路大震災では、死亡者の約90パーセントが自宅内で建物に押し潰されて命を落としました。1981年に新しく設けられた耐震基準を満たしていない古い木造住宅が、その中心にありました。表面上の耐震化率の数字が低く見えても、その裏に隠された実際の危険性ははるかに大きいという錯覚も指摘されています。東京の銀座のような繁華街にも、現在の基準の半分程度にしかない耐震性能を持つ建物が残っています。福島原発では地震と津波によって非常用ディーゼル発電機が機能を失い、水素爆発へとつながり、若狭湾の原発周辺では地震動が設計基準の800ガルを大きく超える2,000ガルに達した事例もありました。活断層が密集する場所に原発が立ち並んでいるという *me/fact/* 事実は、それ自体が重い課題です。

この章の根拠

- SRC-PDF-045, Evaluasi Kegagalan Sistem Mitigasi Tsunami Studi Kasus Tohoku 2011
- 京都大学春秋講義, 清野純史「平成の地震災害を振り返る」2019
- 日本地球惑星科学連合2021年大会, 佐竹健治「東日本大震災から10年間の地震・津波に関する研究の進展」
- SRC-PDF-012, Inundation areas and deposits of the 2011 off the Pacific coast of Tohoku and the 869 Jogan
- SRC-PDF-063, Fundamental Characteristics of Tsunami and Tsunami Disaster due to The 2011
- SRC-PDF-013, ISSUES OF ORGANIZATION AND LAW REGULATION OF MASSIVE EARTHQUAKE AND TSUNAMI DISASTER
- 【最深日本】地震特輯, 神戸成重災區死者中9成在家中遭壓死
- 『若狭湾原発震災』前夜の私たち, 地震学者・石橋克彦さん

柔軟な対応体制

近い将来にも同じような地震が再び起こるだろうと推測していた時代がありました。2011年の東日本大震災はその推測を遥かに超える規模で発生し、今や科学が描くことのできるあらゆるシナリオと最大規模までを含めて検討すべきだという認識を残しました。南海トラフ地震はM8からM9.1という規模

で、70から80パーセントの確率で発生すると考えられています。地震は単独でやってくるわけではありません。1707年の宝永大噴火は大地震の49日後に発生しましたが、南海トラフ地震が富士山のマグマを揺さぶり、噴火を引き起こした可能性があります。東日本大震災の直後には、日本の火山の20パーセントが噴火活動に入る兆候を見せることもありました。東日本大震災以降、日本はL1とL2という2つのレベルの津波概念を設けました。数十年から100年に1度発生するL1津波は防潮堤のような堅固な施設で防ぎ、1,000年に1度程度のL2津波は施設だけでは防ぎきれないと見て、土地利用規制や迅速な避難といった柔軟な対策で人命被害を減らすことに力を注いでいます。M9.0級の地震で2メートル以上浸水する地域では、居住自体を禁止する案も検討されています。

備えは繰り返し体に刻み込んでこそ力を発揮します。南海トラフ地震が発生すると、自衛隊などの外部支援がすぐに到達できない可能性があるため、個人で最低7日分の備蓄品を揃えることが推奨されています。中島硝子工業では「デジタルなまず」システムにより地震警報が鳴ると20から30秒以内に屋外へ出る訓練を繰り返しています。東京都の対応マニュアルも時間の経過とともに変化しました。以前は職員の10パーセントが1時間以内に現場に参集しなければならないと定めていましたが、現在は震度6から7以上の地震が発生した場合、その場にいる人が即座に対応するよう改められました。「先生が教育委員会に問い合わせってから避難する」といった姿勢は、津波を前にして最も避けるべき態度とされています。現場にいる人間がマニュアルに先んじて判断できなければならないという意味です。災害対策本部が法律で細かく規定されているため、かえって柔軟性に欠ける恐れがあるという指摘もあり、情報対策本部のように規則を簡素に保った組織のほうがより迅速に機能するという議論もなされています。

この章の根拠

- 03南海トラフの巨大地震と津波, 橋本学, 京都大学防災研究所公開講座第25回
- 【Japanese podcast】Be Prepared! Nankai Trough Earthquake & Mt. Fuji Eruption
- 【基調講演】鎌田浩毅「大地変動の時代」に地震・火山・気象災害のハザードをどう避けるか
- 日本学会会議主催シンポジウム(第9回)前半
- 牧紀男「南海トラフ地震災害からの復興を考える」京都大学防災研究所公開講座20201005
- 南海トラフ巨大地震講演会, How to Prepare for the Nankai Trough Earthquake
- 2017/11/23「地震短期予測と防災体制」長尾年恭, 東海大学海洋研究所
- 東日本大震災と南海トラフ地震の接続点, 2020年9月9日

適応的対応：柔軟な防災戦略へ

「想定外」を超えるためには、多層的で柔軟な減災戦略、市民への継続的な訓練、そして絶え間ない適応が求められる。

L1/L2津波の概念導入により、L1津波はハード対策、L2津波は土地利用規制と迅速な避難を主軸とする。災害訓練では、マニュアルに固執せず現場での判断を優先し、個人で最低7日分の備蓄品を用意するなど、自助・共助の重要性が再認識された。

L1/L2概念

未来を拓く：教育と現場判断

効果的な防災教育は、次世代に批判的思考力と災害現場での判断力を育む。

2011年の釜石東中学校の生徒たちが、指示を待たずに自ら避難し、下級生を助けて全員無事だった事例は、マニュアルを超えた現場判断の重要性を示した。防災訓練は、余震や停電など多様なシナリオを取り入れ、生徒自身が考え、互いに助け合う能力を養う方向へと進化している。

現場判断

第12章 次の世代のための準備

学校と地域教育

2011年3月11日、岩手県釜石市の釜石東中学校の生徒たちは教師の指示を待ちませんでした。自ら避難を開始し、側にいた小学生たちの手を引いて、より高い場所へと共に走りました。その結果、生徒全員が無事でした。一方、大川小学校は津波が押し寄せた際、広域避難場所に指定されていたため地域住民が押し寄せ、教職員は住民対応や子どもたちの帰宅対応に追われて肝心の避難が遅れ、教職員と児童が共に犠牲になるという痛ましい結果を残しました。二つの学校の明暗は、マニュアルにとらわれない現場での判断がどれほど大きな重みを持つかを示しています。この教訓を受け入れ、学校での訓練も変わりつつあります。以前は建物の外に出る訓練に重点が置かれていましたが、今では余震や停電、室内待機といった多様な状況を取り入れ、「生徒一人ひとりが何をすべきか、周囲に助けを必要としている人はいないか」を自ら考えさせる訓練へと移行しています。

北海道では、GPS測定器を装着したまま津波避難訓練を行ったことがあります。地震発生から5分以内に避難した場合、参加者全員が無事でしたが、10分、15分、20分と遅れるにつれて津波に巻き込まれる人数が大幅に増加しました。身体の不自由な人は避難速度が健常者の半分に、妊婦は約20パーセント低下することが示されており、こうした人々を側で支援する訓練も併せて準備する必要があります。指定された避難場所であっても、火災や道路封鎖によって危険にさらされる可能性があるため、複数の場所をあらかじめ定めておくことが安全です。美波町の住民は「マイカード」に避難経路とタイミングを記入し、家族のメンバー一人ひとりが何をすべきかを明確に把握できるようにしました。消防や警察、自衛隊による専門的な救助がすぐには届きにくい災害発生後の72時間は、自らを守る「自助」と隣人と助け合う「共助」が生死を分ける力となります。

本章の根拠

- SRC-PDF-052, School education for disaster risk reduction in Japan after the 2011 Great East Japan Earthquake
- 【緊急警告】2011年3月11日と同じ地震パターンが再来, 都市伝説999
- 【3/11(木)WEB防災セミナー】南海トラフ巨大地震を迎え撃つ
- 令和4年度北海道防災気象講演会, 日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震と防災対策
- 南海トラフ巨大地震講演会, How to Prepare for the Nankai Trough Earthquake
- SRC-PDF-081, 大規模地震被災地域におけるコミュニティ形成の現状と課題
- 地震と火山の国 日本, 上野匡則, 兵庫県いなみ野学園

科学と行政の連携

地震計は地震が起きる前には動きません。現在の科学技術では、いつ、どこで、どれほどの規模で地震が発生するかを正確に短期予測することはできません。その代わり、地震学者たちは数十年単位の長期予測に力を注いでいます。この長期予測こそが、耐震補強や防潮堤の建設のように長い時間を要する対策を準備する根拠となるからです。大衆に危険を伝える際には、また別の困難が伴います。「30年以内に80パーセントの確率」という学術的に正確な表現が、かえって人を動かさないことがあるのです。このため、ある学者は「学術的には不正確であっても、人々が理解し行動を起こせる言葉」で危険を伝えるべきだと語ります。日本地震工学会が研究成果を論文にとどめず、社会の中に実際に根付かせようとするアウトリーチ活動に力を注ぐ理由もここにあります。

2011年の経験は、日本の災害管理の方向性そのものを変えました。被害を完全に防ぐ「防災」から、人命の損失は絶対に防ぐものの財産の損失は甘受せざるを得ないという現実を受け入れる「減災」へと軸足が移りました。L1とL2の津波の概念が政策の中に根づいたのも、この流れの中にあります。1995年の阪神・淡路大震災の後には地震調査研究推進本部が設立され、自然科学と社会科学を融合させて地震被害を軽減するプログラムを主導しました。文部科学省が推進する南海トラフ地震プロジェクトには多くの大学や研究機関が参加し、多様な被害シナリオを分析するとともに、企業の事業継続計画の策定まで支援しています。研究、行政、市民がそれぞれ担っていた役割が一つの流れとしてつながるとき、知識は初めて実際の備えへと移行するのです。

気象庁は2026年7月7日に開かれた第107回評価検討会において、南海トラフ周辺で今すぐ大規模な地震が切迫しているとみられる顕著な変化は観測されていないと発表しました。しかし、昭和東南海地震および昭和南海地震から既に80年近くが経過しているという事実を併せて指摘し、日頃から切実な思いで備えなければならないと説明しています。地震調査研究推進本部は、南海トラフ地震の30年以内の発生確率について、2013年1月時点で60から70パーセントとしていた見通しを、2025年1月現在でIIIランク・80パーセント程度へと引き上げています。2024年8月8日には初めて「南海トラフ地震臨時情報（巨大地震注意）」が発表されましたが、これは未来をあらかじめ言い当てるのではなく、実際に観測された地震の後に危険性がどれほど高まったかを評価し、社会に注意を呼びかける制度です。

本章の根拠

- 2011/07/24(3) 東日本大震災フォーラム, 岡村行信「貞観津波の再現」, 室崎益輝「阪神大震災と東日本大震災と都市の防災」
- 「変動する日本の大地と地震」, 京都大学一稲盛財団合同京都賞シンポジウム, 西村卓也, 2025
- 【2030年代に必ず来る】34m津波で30万人が死ぬ南海トラフ最悪シナリオ, 鎌田浩毅
- Japanese Earthquake Researches for Seismic and Tsunami Disaster Resilience
- 東海圏減災研究コンソーシアム第13回シンポジウム, 平山修久, 名古屋大学
- 日本学術会議主催シンポジウム(第9回)前半
- 気象庁, 南海トラフ地震に関連する情報, <https://www.data.jma.go.jp/eew/data/nteq/index.html>
- 気象庁, 2024年8月8日 南海トラフ地震臨時情報, <https://www.jma.go.jp/jma/press/2408/08e/202408081945.html>
- 地震調査研究推進本部, 南海トラフで発生する地震, https://www.jishin.go.jp/regional_seismicity/rs_kaiko/k_nankai/
- 地震調査研究推進本部, 南海トラフの地震の長期評価の概要, https://www.jishin.go.jp/main/chousa/25sep_nankai/nankai_gaiyou2_3.pdf

記憶を知識に変えること

記録は三層に重なって蓄積されます。古文書や手紙などの古文獻、地層の中の津波堆積物や液状化の痕跡といった大地の痕跡、そして約1,300か所のGPS観測点や海底観測網がリアルタイムで送信する現代のデータです。信頼できる歴史記録はおよそ400年前までさかのぼることができ、京都や奈良のような古い都では1,200年から1,300年前の記録まで残っていますが、北海道は江戸時代以降の記録が大部分です。地域によって記憶の厚みが異なるため、どこか一つの地域の記録だけで未来を描こうとすると、見落とす部分が生じざるを得ません。文部科学省の南海トラフプロジェクトでは、電力使用量などのビッグデータを地震被害と重ね合わせ、リアルタイムで社会を予測するモデルまで描こうとしており、NHKと大分大学は大分県災害データアーカイブを通じて、過去の災害記録を今日の言葉へとつなぎ合わせています。

こうして積み重ねられた記録は、教育を経て初めて力を持ちます。小中学生向けの防災教育が重要であり、中高生にも理解できるようアニメーションなどのメディアを用いて分かりやすく説明する取り組みが続けられています。津波の碑文に刻まれた「ここより下に家を建てるな」という警告は、大きな津波を経験したことのない世代に危機感を育む通路となります。メディアが常に100パーセント正しいことだけを報道するわけではないという事実を受け入れ、自ら情報を吟味する力、すなわち情報リテラシーも教育の一軸です。子どもたちに災害の話を語り聞かせ絵を描かせる活動は、「死を考えることが、かえってより強く生きることにつながる」というメッセージを心深く刻む方法でもあります。家族が食卓で災害を話題にし、家具の固定を子どもに教えることも、知識を日常の習慣へと変える小さな実践です。

記録と教育が目指す最終段階は実践です。「備えあれば憂いなし」という心構え、最低7日分の備蓄品、あらかじめ話し合っておく家族の避難計画がその第一歩です。学校での避難訓練や職場での反復訓練、冬場のように季節によって変化するリスクまで見据えた準備がそれに続きます。政策やインフラの面では、減災という方向性、L1とL2に分けた津波対策、企業の事業継続計画、政府・学界・民間が一体となって動く産学官連携が crown 実践を支えます。3.11から10年以上の歳月が流れた今も、余震活動は100年以上続く可能性があるという me 事実は、人の時間と自然の時間とが異なる目盛りで流れていることを改めて思い起こさせます。記憶を知識に変え、その知識を再び身につけた備えへと変える作業は、決して一つの世代で終わるものではなく、次の地震が来るまで絶えず続けていかなければならない課題なのです。

本章の根拠

- 2011/07/24(3) 東日本大震災フォーラム, 岡村行信「貞観津波の再現」
- SRC-PDF-009, Researches on the tsunami deposits along the Nankai Trough
- SRC-PDF-039, The Japanese tsunami deposit researches
- Digital Scholarship in the Study of Historical Japanese Earthquakes
- 日本地球惑星科学連合2021年大会, 佐竹健治「東日本大震災から10年間の地震・津波に関する研究の進展」
- 京都大学防災研究所第32回公開講座, 飯尾能久, 満点計画の15年
- 東海圏減災研究コンソーシアム第13回シンポジウム, 平山修久, 名古屋大学
- 必ず起きる南海トラフ巨大地震
- 「「みんなで翻刻」にみる歴史地震研究への非専門家の参加」加納靖之, 2019
- 【Japanese podcast】Be Prepared! Nankai Trough Earthquake & Mt. Fuji Eruption

持続する備え：レジリエンスの遺産

持続的な防災対策には、科学的知見、行政政策、そして世代を超えて深く根付く地域社会の慣行が統合されたアプローチが必要である。

長期的な科学的予測は耐震補強などのインフラ投資を導き、複雑な確率表現は市民が行動しやすい言葉で伝えられる。日本の防災は「防災」から「減災」へとシフトし、L1/L2津波概念の導入や産学官連携を通じて、知識を行動へと転換する努力が続けられている。

減災 (genzai)



おわりに

日本列島は4つのプレートが互いに押し引きし合う大地の上に載っています。その大地の上で、人々は869年の貞観地震から1361年の南海地震、1854年の安政大地震、1923年の関東大地震、1995年の阪神・淡路大震災、そして2011年の東日本大震災に至るまで、大小の揺れを身をもって経験してきました。地震計もなかった時代には日記や官庁文書、寺や村の古文書がその瞬間をとらえ、時が流れてからは地層の中の砂の筋や津波堆積物が、文字のない時代の記憶を代わりに証言しました。ナマズが地を揺らすと信じた人々の想像力も、石に刻んで毎年塗り直す碑文の丹精も、結局は同じ思いから生まれたものでした。再び訪れる災害を前に、人と町を守ろうとする思いです。

科学はこの思いに正確な言葉を添えてきました。地震の発生時刻や場所、規模を数日前に言い当てることは、今もできません。気象庁は2026年7月の第107回評価検討会で南海トラフ周辺に顕著な変化は観測されていないと明らかにしながらも、昭和の最後の巨大地震から80年近くが経過したという事実を併せて指摘しました。地震調査研究推進本部は、今後30年以内にM8からM9級の地震が発生する確率をⅢランク、80パーセント程度と見込んでいます。2024年8月には南海トラフ地震臨時情報が初めて発表され、同年1月に能登半島で発生した地震は内閣府の検証チームを再び動かし、2025年の防災白書に新しい教訓を刻み込みました。正確な日付を占うことと、確率と備えの言葉でリスクを説明することは全く別のことです。正確な日付を当てることよりも重要なのは、リスクを理解し、そのリスクを暮らしの備えへと変えていくことです。

その備えは、決して政府や学界だけの役割にとどまりませんでした。釜石東中学校の生徒たちが教師の指示を待たずに自ら駆け出した瞬間、美波町の住民が「私のカード」に避難経路を書き込んでいた夕べ、「みんなで翻刻」プロジェクトのボランティアが夜遅くまで昔の文字を書き起こしていた時間は、すべて同じ方向を指し示しています。記録を残し、その記録を教え、教えたことを体に染み込んだ実践へと移していく流れです。減災という名のもとに財産の損失は受け入れても人の命だけは守るという決意、L1とL2に分けた津波対策、事業継続計画と産学官連携は、すべてこの流れの上に置かれています。

余震は3.11から10年以上続いており、これからも100年以上続く可能性があります。人の時間は短く、自然の時間は長いのです。そのすれ違いの中で記憶が風化しないよう守ること、知識を次の世代の体に刻み込むこと、そしてその知識を今日の備えへと変えていくことこそ、この地で生きる人々に残された最も古い、そして最も新しい課題なのです。

このAI書籍を応援する

この本が役に立った場合は、今後の翻訳、公開版、
AI知識プロジェクトをPayPalで応援できます。



PayPal

<https://paypal.me/kimkjkj>

QRコードを読み取るか、上のリンクを開いてください。