

これからの帰宅困難者対策と災害対応のデジタル・トランスフォーメーション化

東京大学大学院 教授 廣井 悠



1. はじめに

2011年3月11日（金）に発生した東日本大震災では、首都圏で約500万人とも言われる多数の帰宅困難者が発生して駅や道路が混雑するなど、わが国の首都は大混乱しました。これほどの帰宅困難者が発生したのは世界初です。それゆえ、東京都をはじめとしたわが国の大都市ではこれ以降、帰宅困難者対策が本格的に進められるようになりました。そして東日本大震災から約10年が経過したいま、帰宅困難者対策は大きく変貌を遂げようとしています。本稿では、はじめに帰宅困難者対策の意義について再確認したうえで、この対策が今後どのように変化していくかについて、その展望を解説します。

2. 帰宅困難者対策の意義

そもそも、帰宅困難者対策はなぜ行う必要があるのでしょうか。筆者は大都市・大震災・大混雑問題の解決こそが帰宅困難者対策の意義と考えています。例えば大都市で大規模災害が発生した場合は鉄道の運休とあわせ、家族を心配して、あるいは勤めている事業所が被災して、通常は鉄道を交通手段としていた多くの通勤者が徒歩帰宅行動をとるものと考えられます。また大都市中心部で孤立している家族を迎えに行くために自動車の交通需要が急激に増加することも想定されます。その結果、歩道や車道でこれまでにない過密空間や交通渋滞が生まれることは想像に難くありません。すると、99年前の関東大震災で「橋の上に衝突して押潰され踏み倒され、橋より落ちて大河に沈むもあり、欄干に押し付けられて絶息するあり、……（関東震災写真帖 大正12年）」と記録された群集事故の発生は否定できず、そして何より車道の渋滞が救急活動や消防活動を阻害する可能性も高いと考えられます。一般に「帰宅できずに困っている人を助けてあげる対策」と誤解されやすい帰宅困難者対策ですが、大規模災害時に大都市中心部等で発生する歩道及び車道の渋滞緩和とそれに伴う間接被害の低減が対策の達成目標となります。このため、行き場のない帰宅困難者のための一時滞在施設の確保、徒歩帰宅支援なども対策メニューとして挙げられますが、「災害時に一斉帰宅をどこまで抑制できるか」という災害時の人流管理対策が最も重要となります。このため、東京都では「一斉帰宅抑制推進モデル企業」を選定し公表するなど¹⁾、現在ではわが国の各都市で精力的な取り組みが行

われています。

3.なぜ帰宅困難者対策は 大きく変わろうとしているのか

それでは、上記のような形で東日本大震災から約10年間進められてきた帰宅困難者対策は、今後どのように変わっていくのでしょうか。例えば、東京都では筆者が座長をつとめた「帰宅困難者対策に関する検討会議」が令和3年度に開催されていますが、ここでは検討会議設置の背景として、「東日本大震災から10年が経過し、社会の状況も大きく変化してきた。通信環境の多様化やビッグデータ等の技術の進展等、10年前とは異なる新たな状況を踏まえて、帰宅困難者対策についても検討を行う時機にある」と明記されており²⁾、これはおおむね筆者の見解と同様です。この背景は大きく分けて「経験の蓄積」および「技術の進展」に大別されますが、より詳しく述べると、変更に至った要因は下記のように4つあげられます。

はじめの理由は、直近の地震で様々な経験が得られたことによります。約10年前の東日本大震災は、多くの就業者が職場にいる平日の午後2時46分に発生しており、一定以上の揺れが記録され、かつ昼夜間人口の差が大きい大都市部で多くの帰宅困難者が発生しました。このため、東日本大震災以降の帰宅困難者対策は、多くが「平日の昼間」という帰宅困難者が最も多い状況を想定して計画づくりや訓練が行われました。この一方、2018年6月18日（月）に発生したマグニチュード6.1（暫定値）を記録した大阪府北部



2011年3月11日（金）夜に発生した深刻な交通渋滞（筆者撮影）

地震の発災時刻は午前7時58分頃でした³⁾。このため当日は帰宅困難者よりはむしろ、多くの出勤困難者が発生することになりました。鉄道で出勤できなくなった通勤者が大量に発生すると、その一部が鉄道から自家用車へと交通手段を転換し、都心部の交通渋滞が激化します。大阪府北部地震でも、いくつかの報道機関によれば発災直後から鉄道をはじめとした公共交通が停止し、それに伴って発生した交通渋滞は解消するまで約14時間を要し、平時と比べて最大約7倍の規模にも及んだそうです。このため、松井知事（当時）が災害対策本部に出席できず、また救急車の到着に通常の6倍かかっています^{4), 5)}。また2021年10月7日（木）に千葉県北西部を震源として発生した地震は、埼玉県宮代町や川口市、東京都足立区などで最大震度5強を記録するなど埼玉県、東京都、千葉県を中心に強い揺れをもたらしましたが、この発災時刻は午後10時41分でした⁶⁾。このため、平日昼間ほど多くの帰宅困難者は発生しませんでした。深夜における対応の難しさなどが露呈しています。東日本大震災から10年もの間、帰宅困難者対策は主に平日昼間での発災を想定して対策がすすめられてきましたが、このように発災時刻や震源の場所やその規模によって、帰宅困難者対策は支援メニューもその意義も大きく変わります。このため大阪府北部地震以降、関西広域連合や大阪府は「時間帯別ルール」として発災時刻別の移動ルールを周知しはじめるなど、「平日昼間一辺倒」ではない状況に応じたきめ細かい災害対応が求められはじめているところです。

2つめの理由がこれまでの継続的な啓発や対策の積み重ねです。東日本大震災で顕在化した帰宅困難者対策の必要性は、大都市特有の課題ではありながらも東京都や大阪府などによりその後の10年間、精力的に対策が進められました。これにより、東日本大震災時はほとんど知られていなかった一斉帰宅抑制の重要性は、いまでは多くの人の知るところとなり、また都心部においては水や食料などを備蓄する事業所が増加しました。このように、帰宅困難者対策のなかで最も重要なメニューの一斉帰宅抑制が浸透してきたことにより、「社会の足並みがそろったきめ細かい移動」を実現するための準備が整ってきました。

3つめの理由は、鉄道の復旧が従来よりも迅速に行われる可能性が出てきたことです。これは鉄道施設の耐震化のみならず、線路等の被害を判定する技術が高まったことによるものです。これまでは強い揺れに見舞われた地域では鉄道をはじめとした公共交通がしばらくの間完全に断絶される、という前提で計画を論じていました。しかしながら、震度がそれほど大きくない場所では、鉄道がそれなりに早く復旧する可能性も出てきたわけです。もちろん、どの経路がどの程度の時間で復旧するかを事前に予測することは難しいですが、都市圏スケールで鉄道が3日間全面的に見合わせ、という可能性以外も想定することができるようになってきたという点が大きいと考えられます。

最後の理由は、IT技術の変化です。感染症対策としての人流管理でも実装されたように、近年では任意の時刻にどの程度の人がどこに集まっているかを精度高く把握することが可能になってきたほか、スマートフォンなどを利用して特定のエリアの人に災害

情報を伝えることも可能となってきました。これらが災害時にも確実に利用できるかどうかはともかく、迅速な状況把握ときめ細かい移動ルールの指示・通知が技術的には可能となってきたわけです。このような技術の利用は、帰宅困難者対策のみにとどまるものではありません。現代の科学技術のもとでは時期尚早ですが、10年後もしくは20年後に、災害による被害と個人の状況をきめ細かく将来予測できるような時代が来た場合、このような技術は避難行動をはじめとした災害時のあらゆる移動に対して効果的な対応方策になりうると考えられます。帰宅困難者対策における災害対応のデジタル化は、その有効なモデルケースとなりうるでしょう。

4. おわりに

東日本大震災から約10年を経たいま、上記のような理由で帰宅困難者対策は新たなステージを迎えようとしています。そしてこの結果、災害発生時に被害の様相を迅速に把握し、きめ細かい移動のルールを特定の地域に通知・指示するための技術開発が現在行われようとしているところです。感染症対策の分野では2020年から人流制御の目的で活用されてきたデジタル技術を、大規模災害時に活用することの意義は大きいですが、この技術の実装にあたってはいくつかの課題も存在します。感染症対策とは異なり、特に大規模災害時は特定の場所における滞留人数のみならず、的確かつ迅速に被害の様相を把握する技術が必須となります。筆者らはこの課題に対して、災害発生直後に状況を定性的に把握する技術開発を進めています^{7), 8)}、まだこの実装には道半ばといったところです。帰宅困難者対策を題材に、わが国における災害対応のデジタル・トランスフォーメーションが飛躍的に進展することを期待します。

【参考文献】

- 1) 東京都「令和2年度版「東京都一斉帰宅抑制推進企業」取組事例集」、2021.
- 2) 東京都「帰宅困難者対策に関する検討会議 報告書」、2021.12.
- 3) 総務省消防庁：大阪府北部を震源とする地震による被害及び消防機関等の対応状況（第32報）
- 4) 読売新聞：「大阪知事も足止め、地震で渋滞7倍…一般道流入」、2018.09.17.
- 5) 時事通信：「通勤直撃、交通まひ 渋滞で復旧遅れ、負の連鎖」、2018.06.24.
- 6) 総務省消防庁：千葉県北西部を震源とする地震による被害及び消防機関等の対応状況（第8報）
- 7) Fumihiko Sakahira, U Hiroi. "Designing cascading disaster networks by means of natural language processing", International Journal of Disaster Risk Reduction, Volume 66, 2021.12. Doi: 10.1016/j.ijdr.2021.102623
- 8) 廣井悠、坂平文博：機械学習を用いた災害連関図の自動作成手法の検討、日本災害情報学会第22回大会予稿集、2020.