

# パーソントリップ調査データを活用した帰宅困難者分析\* ～減災につながる施策の検討に向けて～

An Analysis of the Persons Having Difficulties to Go Home, Applying Person Trip Survey Data\*

秋元 伸裕\*\* 和泉 範之\*\*\*

By Nobuhiro AKIMOTO and Noriyuki IZUMI

## 1. はじめに

### (1) 東日本大震災の東京都市圏の交通への影響

東京都市圏では、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災の影響で鉄道が運行を見合わせたこと等により、多くの徒歩帰宅者が発生した。地震発生数時間後には、主要幹線道路や交差点は歩行者で溢れ、それが自動車交通にも影響を及ぼし、東京都区部の道路交通は麻痺状態となり、バスやタクシーも身動きが取れなくなった。都心の徒歩帰宅者の流れは朝方近くまで続いた。

### (2) 首都直下型地震による帰宅困難者問題

東日本大震災による東京都市圏の帰宅困難者問題は、想定されるほどの大混乱ではなかった。これは、今回の地震が首都圏直下型ではなく建物等の倒壊や火災、停電といった混乱の元となる直接の被害が少なく、鉄道の一部が深夜に運行を開始したことなどが理由と考えられる。

仮に地震が東京を直撃した場合、建物の倒壊、多数の被災者の発生、長期間にわたる鉄道の運行停止などにより、さらに多くの徒歩帰宅者が発生し、道路は大混乱に陥る可能性がある。

### (3) 帰宅困難者対策の必要性

帰宅困難者のさらなる発生は、ボトルネックとなる箇所への殺到による将棋倒し等の事故や混乱、車道にまで溢れることによる救急搬送・物資輸送・消火救難活動の麻痺、地域住民の避難場所への帰宅困難者の集中による容量不足等の問題発生が懸念される。

実行性ある帰宅困難者対策を進めるため、帰宅困難者の量や属性などの実態を把握し、帰宅支援や情報提供のあり方等だけでなく、徒歩帰宅者自体を減

らすための施策検討が必要である。

## 2. パーソントリップ調査データを用いた 帰宅困難者の把握方法

パーソントリップ調査（以下 PT 調査）は「どのような人が」「どのような目的で」「どの交通手段で」「どこからどこへ」移動したかを調べる調査である。そのため、1 日の時刻別にどこにいるか、その場所へはいつ、どこから、何の目的で、どの交通手段で来たのかがわかるとともに、居住地や属性（性別・年齢）などもわかる。

帰宅困難者の概念は、滞留人口、移動人口の定義と併せて、以下のように整理される。

- ①滞留人口：当該時刻に自宅や自宅以外の施設にとどまっている人口
- ②移動人口：当該時刻に移動中の人口
- ③帰宅困難者：自宅から一定距離<sup>\*1)</sup>以上離れた滞留または移動中人口

\* 1) 一定距離…20km 以上は 100%、10～20km は 1 km 距離が減るごとに 10% ずつ帰宅困難者割合が減少するとして算出（内閣府等の定義）

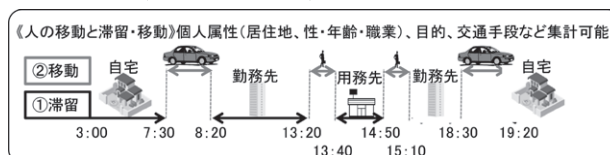


図-1 PT調査データによる帰宅困難者の把握

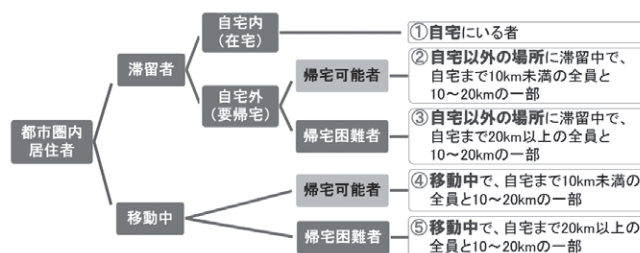


図-2 帰宅困難者の概念

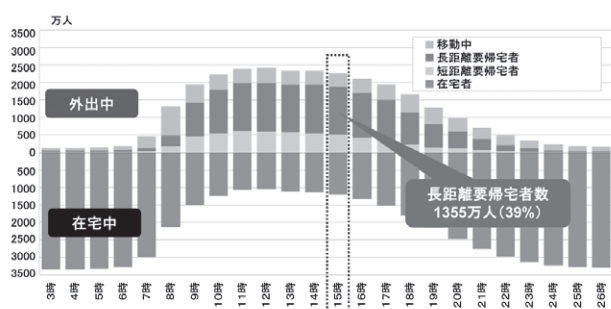
\*\*環境・資源研究室 主任研究員 \*\*\*都市交通研究室 研究員

### 3. 外出人口の特性分析

本章では、外出人口（自宅以外の施設の滞留人口＋移動人口）の特性分析の結果を示す。

#### (1) 時刻別の外出人口（長距離要帰宅者）

東京都市圏全体の時刻別の外出人口は、概ね日中の11～14時に最大となり、約2,400万人前後である。東日本大震災発生とほぼ同じ15時に自宅から一定以上離れた地域にいた長距離要帰宅者（自宅と異なる計画基本ゾーンにいる滞留者）は約1,355万人、都市圏人口の39%である。

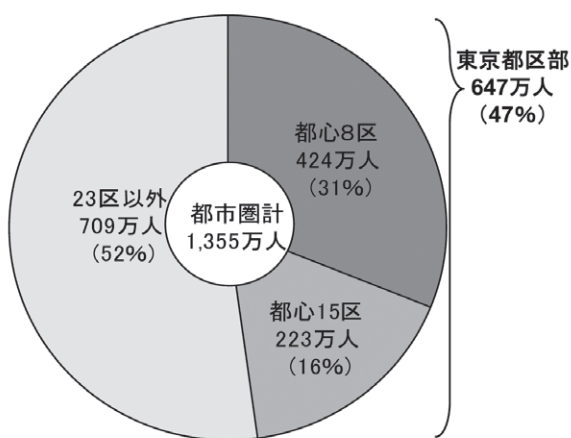


図－3 東京都市圏の時刻別状況別人口

資料：H20 東京 PT（以下同様）

#### (2) 滞在場所

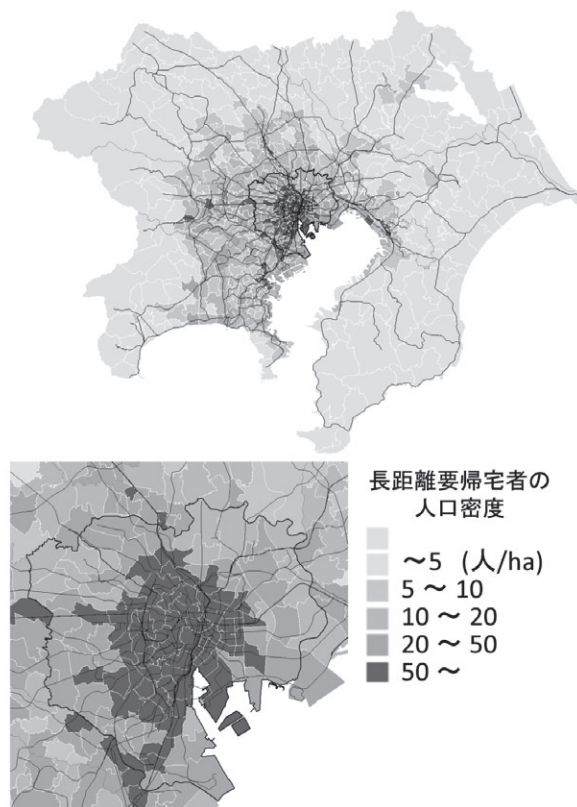
15時の外出人口のうち、長距離要帰宅者の約半数弱の約647万人（47%）が東京都区部に滞在しており、うち約424万人（31%）は概ね山手線内の都心8区（千代田・中央・港・新宿・渋谷・豊島・文京・台東）である。



図－4 15時の長距離要帰宅者の滞在場所

#### (3) 地域別の人口密度分布

15時の長距離要帰宅者のゾーン別人口密度分布は、都区部の山手線および隣接する周辺地域、横浜・川崎、さいたま、千葉、立川・八王子等の業務核都市中心部などで高くなっており、狭い地域に多くの帰宅困難者発生の危険性がある。



図－5 15時の長距離要帰宅者の人口密度

### 4. 都心滞留者の特性と長距離要帰宅者の課題

本章では、都心に集中している滞留者や長距離要帰宅者の特性を分析し、課題を整理する。

#### (1) 都心滞留者の時間帯特性

概ね山手線内である都心8区と、周辺15区の時間帯別滞留人口の変化をみると、都心8区では日中12～15時頃が最大で約480万人であり、夜間人口の4倍近い人口が滞留している一方、周辺15区では逆に日中の方が滞留人口は少なく、約150万人弱ほど減少していることがわかる。

これを性年齢別に見ると、都心8区では日中男性の方が100万人ほど多いが、周辺15区では男女差はあまりないことがわかる。また、年齢は、都心8

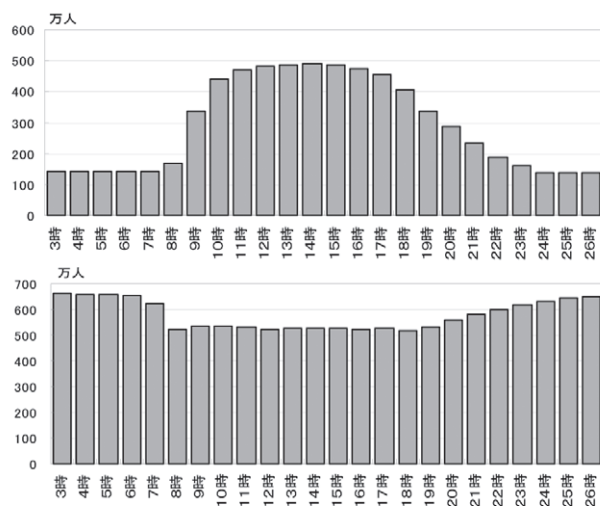


図-6 時刻別滞留人口  
(上：都心8区／下：その他15区)

区はいわゆる働き盛りの層の割合が高く、周辺15区は高齢者の割合が多い。

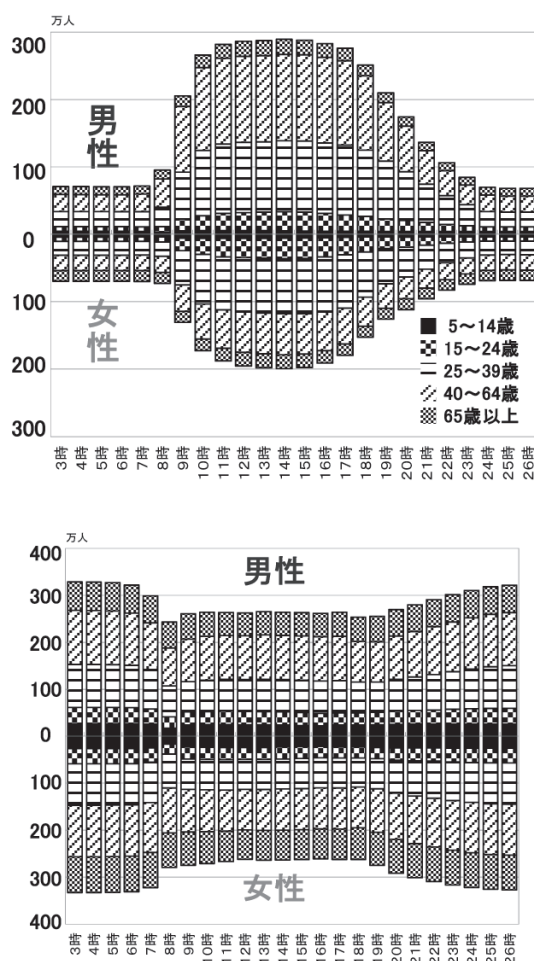


図-7 時刻別性別年齢別滞留人口  
(上：都心8区／下：その他15区)

## (2) 都心滞留者の滞留先

都心滞留者の直前のトリップ目的を集計し、各時刻の滞留先を集計した。

都心8区の日中は圧倒的に通勤先が多く、10～17時は概ね一定の人口が滞留している。次いで買物等の私事先、業務先となっているが、私事先は14時と20時にピークが窺える。

都心8区と異なり、昼間人口が夜間人口よりも少ない周辺15区では、日中でも在宅者が最も多く、次いで通勤先、通学先の順となっている。また夕方から夜間の時間帯を除き、買物等の私事先の滞留人口は通学先滞留人口よりも少なくなっている。業務先滞留者は非常に少ない。

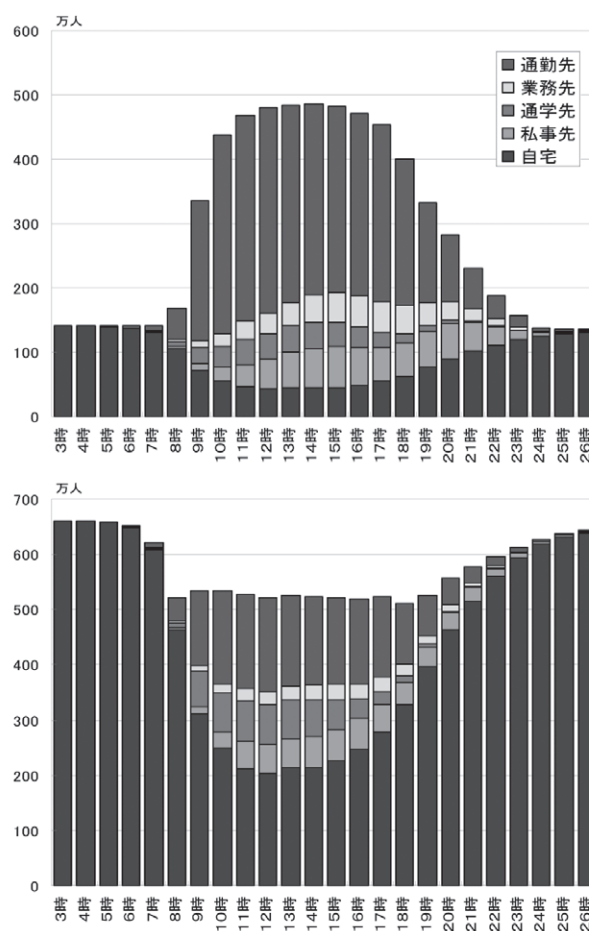


図-8 時刻別滞留先別滞留人口  
(上：都心8区／下：その他15区)

## (3) 長距離要帰宅者の帰宅先

図-4で示した、15時に都心8区および周辺15区に滞留中の長距離要帰宅者を対象に、その帰宅先(居住地)を集計した。



都心8区滞留の長距離要帰宅者は、9割が8区外の居住者であり、さらに半分以上の55%が東京23区外の居住者となっており、徒歩での帰宅が困難な人が約230万人以上いることがわかる。

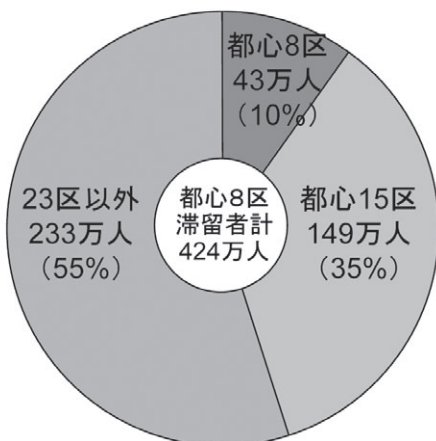


図-9 都心8区滞留の長距離要帰宅者の帰宅先 (15時)

また、外周15区滞留の長距離要帰宅者は、55%が15区外からの流入者であり、5%が都心8区からの逆方向の流入者、約50%が23区外からの流入者である。その規模は、都心8区滞留者の概ね半数の110万人であり、合計約340万人が、東京23区外から23区内に流入し、滞留していることがわかる。

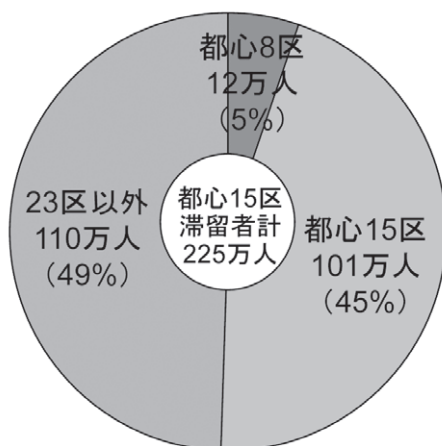


図-10 都心15区滞留の長距離要帰宅者の帰宅先 (15時)

都心8区の15時の長距離要帰宅者の帰宅先をゾーン別人口密度で表すと、図-11のようになる。また、東京都外が帰宅先となる長距離要帰宅者を表-1に示す。

東京23区外の帰宅先は、主に放射方向の鉄道路線沿いで密度が高くなっており、そのエリアは概ね40～50km圏まで一定の密度が連なっている。帰宅先が東京都外の人合計約190万人に及び、茨城県南部でも約6万人である。

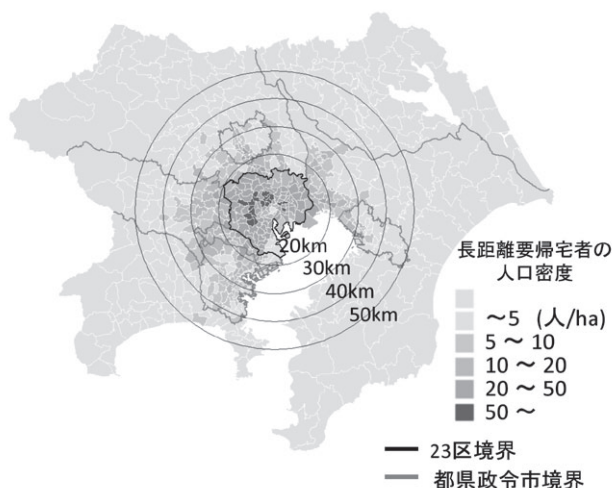


図-11 都心8区滞留の長距離要帰宅者の帰宅先別人口密度 (15時)

表-1 都心8区滞留の長距離要帰宅者の東京都外の帰宅先別人数 (15時)

| 帰宅先   | 長距離要帰宅者数 |
|-------|----------|
| 茨城県南部 | 6万人      |
| さいたま市 | 13万人     |
| 他埼玉県  | 49万人     |
| 千葉市   | 8万人      |
| 他千葉県  | 48万人     |
| 横浜市   | 32万人     |
| 川崎市   | 17万人     |
| 他神奈川県 | 17万人     |

#### (4) 平常時の帰宅交通手段

東京都市圏の全帰宅目的トリップを対象に、長距離要帰宅者の通常時の帰宅交通手段を集計したところ図-12のようになった。

都心8区からの帰宅者は8割が鉄道利用であるが、その他15区では鉄道利用は3割強、東京区部以外では2割弱となっている。

その他 15 区では徒歩・自転車利用も多く、両者の合計は 5 割を超えている。また区部以外は自動車利用割合が最も高く、4 割弱となっている。

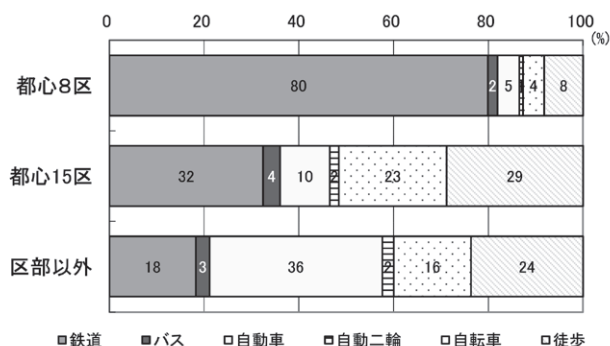


図-12 全帰宅トリップ<sup>\*2)</sup>の交通手段構成

<sup>\*2)</sup> 各地域を発地とした自宅着トリップ

### (5) 長距離要帰宅者の課題

以上の集計結果を分析すると、長距離要帰宅者の課題として以下が挙げられる。

- ①長距離要帰宅者は、昼間人口が多い都区部や業務核都市などの周辺拠点都市の中心部に多く集中している。都区部では特に都心8区に集中している。
- ②長距離要帰宅者は日中時間帯が最も多い。
- ③都心では相対的に男性の働き盛りの層が多いが、女性や高齢者の数自体は多い。
- ④都心では通勤先の滞留者が圧倒的に多い。
- ⑤都区部の長距離要帰宅者は、その半数以上が23区以外に居住している。
- ⑥都区部から自宅へ帰宅する際の平常時の交通手段は鉄道が最も多く、地震発生時には数多くの長距離要帰宅者が山手線のターミナル駅に集中することが懸念され、通常のバスやタクシーでの代替輸送は困難である。

## 5. シミュレーションによる徒歩帰宅の課題抽出

### (1) 徒歩帰宅シミュレーションの実施

東日本大震災発生時は、東京都市圏においては地震そのものによる建物や構造物の物理的な損壊、火災等の発生などによる被害はそれほど深刻ではなかったものの、安全確認のためほとんどの鉄道路線の運行が休止となった。その直後はバスやタクシーに帰宅者が殺到したため、道路も大渋滞でほとんど

動かなくなり、結局大量の徒歩帰宅者が発生することで歩道は大混雑となった。

この状況を確認し、徒歩帰宅の課題を抽出するため、15時の長距離要帰宅者を対象とした徒歩帰宅シミュレーションを行った。シミュレーションの条件は以下のとおりである。

- ① 15時における長距離要帰宅者（滞留人口のうち、自宅のある計画基本ゾーン以外に滞留している人口）が対象。  
※実際に地震が発生した際には比較的短距離の要帰宅者（自宅が同じゾーン内にある滞留者）も、ゾーン内で徒歩帰宅行動に移ると考えられる。
- ② 発災時に鉄道が運行休止し、全ての長距離要帰宅者が一斉に徒歩で帰宅すると想定。
- ③ 全員が最短経路に沿って、時速4km（健常者の徒歩の速度）で徒歩帰宅する仮定。（課題抽出のため、混雑等による速度低下は考慮しない。）

### (2) シミュレーション結果

シミュレーション結果を図-13に示す。延べ徒歩帰宅者数をみると、放射方向の主要幹線道路に多くの徒歩帰宅者が集中する様子が浮かび上がる。これらの道路は、道路案内表示板があり帰宅先へ向けて道を間違えにくく、歩道は幅員が狭い区間がある可能性はあるものの基本的に整備されている道路が多いため、普段鉄道で通勤している人が実際に徒歩帰宅する際に選択するものと考えられる。

図-13によると、放射方向の幹線道路のうち、山手線横断部や、多摩川、荒川、江戸川など、渡河が可能な橋梁がこれらの幹線道路に限られ周辺に並走している橋梁が存在しない路線では、都心から23区・都県境を超えて混雑想定区間が遠く郊外まで伸びている路線が多い（例えば多摩川を横断する神奈川方面の国道15号・1号・中原街道・246号や、荒川を横断する国道254号・17号・122号・4号、江戸川を横断する国道6号・蔵前橋通り、新大橋通り、葛西橋通り）。

また、概ね山手線およびその周辺部には、徒歩帰宅者が集中する幹線道路が交差する交差点が数多く見られ、これらの交差点では歩道からあふれた歩行者が車道にあふれたり、それにより自動車の流れも妨げられたりすることで、大きな混乱を招く可能性が高いと考えられる。





図-13 長距離要帰宅者の一斉徒歩帰宅を想定した延べ徒歩帰宅者数（発災時刻 15 時）

## 6. これからの帰宅困難者対策の考え方

徒歩シミュレーション結果を踏まえると、仮に長距離要帰宅者が一斉に徒歩帰宅すると、歩道容量では捌ききれない歩行者が路上に長時間にわたってあふれることが想定されることから、発災後はできるだけ勤務先、通学先、買物・用務先等に待機することが、混乱を最小限に留めるための最も効果的な方策である。

一方で、比較的自宅が近い人や、滞留先の建物に留まることができない人など、一定の徒歩帰宅者が路上に発生することは避けられないと考えられるため、徒歩帰宅者が集中する主要幹線道路に並行する補助幹線道路を整備し誘導する多重化、ボトルネック箇所の周辺に一時的な待機可能空間の確保、都心部の駅周辺などの長距離要帰宅者集中箇所における一時滞留空間の確保などが必要である。

また、以上のような誘導・案内を実施するための平常時からの情報発信・周知や、発災時の道路や公

共交通機関情報の主要施設や一時待機空間、道路案内板等への提供などに向けたシステム整備、施設機材整備、体制づくりなども重要である。

本分析で示したように、大都市圏における帰宅困難者問題は広域的な広がりをもつ課題であり、前述の方策を実現するには、基礎自治体だけでなく複数の都道府県や国による主体的な検討が必要であり、広域自治体間の連携や平常時および発災時の体制づくり、情報共有と周知が求められる。