

# 複合災害からの避難に関する意識分析 ～東京都足立区千住地区を対象にして～

高田 和幸<sup>1</sup>・藤生 慎<sup>2</sup>・大原 美保<sup>3</sup>

<sup>1</sup>正会員 東京電機大学 理工学部建築・都市環境学系（〒350-0394 埼玉県比企郡鳩山町石坂）

E-mail:takada@g.dendai.ac.jp

<sup>2</sup>正会員 金沢大学 理工研究域環境デザイン学系（〒921-1192 石川県金沢市角間町）

E-mail:fujii@se.kanazawa-u.ac.jp

<sup>2</sup>正会員 独立行政法人 土木研究所（〒305-8516 茨城県つくば市南原1-6）

E-mail:mi-ohara@pwri.go.jp

足立区千住地区はM7以上の地震が発生した場合に、建物倒壊の危険性、火災・延焼の危険性が極めて高く、まちの総合危険度も高い地区であることが示されている。また、荒川が氾濫した場合、千住地区では、深さ5m以上浸水する可能性が示されている。洪水の危険性のある状況下での地震の発生といった複合的に災害が発生した際の避難の検討は十分でないそこで本研究では、千住地区に関わりのある居住者・就業者・通学者を対象に、「防災」、「減災」に対する意識や災害時にとる避難行動について調査を行い、当該地区の安全避難のあり方について検討することにした。

**Key Words :** complex disaster, evacuation, consciousness analysis, behavior model

## 1. はじめに

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震は、東北地方を中心に甚大な被害を及ぼした。地震発生から3年が経過した今日、震災・津波等に対する防災対策が見直されると共に、災害による被害最小化を図る減災に対する取り組みが今まで以上に求められるようになった。また異なる災害の被災リスクが同時に高まる複合災害への関心も高まり、その対策の必要性が叫ばれている。

そこで本研究では、東京都区内において、震災と水害という異なる災害の危険度が高い「足立区千住地区」を研究の対象地区に設定した。

足立区地域防災計画<sup>1)</sup>によると、千住地域は、建築密度が高く、不燃化率が低いため、防災上多くの課題が残された地区であり、また東京都が5年ごとに実施している地域危険度測定調査<sup>2)</sup>においても、建物倒壊の危険性、火災・延焼の危険性が極めて高い場所が多く、総合危険度が高い地区に指定されている（図1）。なお足立区地域防災計画<sup>1)</sup>によると、千住地区の地震発生後の火災からの避難場所は、地区北部の荒川沿いに指定されている。

一方、国土交通省河川局は、荒川が氾濫した際に、一級河川である荒川、隅田川に挟まれた千住地区は深さ5m以上浸水する可能性を示し、この情報は図2に示す



図1 千住地区の火災危険度、総合危険度<sup>2)</sup>

「足立区洪水ハザードマップ<sup>3)</sup>」にも記されている。なお洪水発生の危険性がある場合には、千住地区では、南方に位置する北区・台東区・文京区方面に避難することが推奨されている。

上記の通り、千住地区では災害の種類によって避難する方向が異なっており、複合災害の発生の危険性が高まった際に、当地区に関わりのある方々が避難時に混乱を

表1 アンケート調査の実施概要

|                 |                                                                             |                                       |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 被験者             | 千住地区居住者                                                                     | 千住地区内の就業者・通学者                         |
| 調査日時            | 2014 年 1 月 28 日(火)～2 月 4 日(火)                                               | 2014 年 1 月 28 日(火)～2 月 4 日(火)         |
| 調査方法<br>(配布と回収) | ポスティング配布<br>(千住地区全域)                                                        | 街頭配布(北千住駅前)<br>事業所訪問配布(北千住駅周辺)        |
|                 | 郵送回収                                                                        | 郵送回収                                  |
| 配布部数            | 2500 部                                                                      | 2500 部                                |
| 回収部数<br>(回収率)   | 335 部 (13.4%)                                                               | 378 部 (15.1%)                         |
| 共通調査項目          | (1)想定被害の認知<br>(2)災害への備え<br>(3)避難情報・予警報に関する認知<br>(4)地震発生時の避難方法の認知<br>(5)個人特性 |                                       |
| 個別調査項目          | (6)被害状況に応じた自宅からの避難行動<br>(7)居住の詳細(居住年数, 居住形態など)                              | (6)被害状況に応じた職場からの避難行動<br>(7)東日本大震災時の行動 |

図2 足立区が設定する荒川氾濫時の避難方向<sup>3)</sup>

招き、被災するリスクを高めてしまうことが危惧される。

一方、首都直下地震が発生した際、その発生時刻によって被災、そして避難の状況が大きく異なることが予想される。千住地域においても、住民のみならず、就業者、通学者、さらに千住地域を通過中の電車利用者や自動車利用者など、当事者も多様となる。

そこで本研究では、これら当事者の中から、特に関わりの強い「居住者」と「就業者・通学者」に着目、双方にアンケート調査を行い、当地区の被害想定への認知状況、避難方法の認知状況、災害状況に応じた避難行動などについて分析を行い、避難行動における課題の抽出を行うこととした。

## 2. 既往研究

北千住地区は地震・水害の両方の防災対策が必要な地域であることを第1章で述べた。本章では、地震および水害研究において本研究と関連の深い既往研究をレビューし、本研究の位置づけを整理する。

北千住地域の地震時の危険度や帰宅困難者対応の必要性については藤生ら<sup>1)</sup>により詳細に述べられている。北千住地域は地域危険度の高い地域であるとともに、河川に囲まれた地形であることから移動経路が橋梁しかなく避難経路・通過経路ともに制約の大きい地区であり、適切な避難方法の構築が必要であると指摘されている。一方、水害からの大規模避難の必要性については牧之段ら<sup>4)</sup>が詳細に分析を行っており、大規模水害による被害軽減策としては、氾濫水到達地域外への広域避難が有効と考えられ、「大規模水害対策に関する専門調査会」においても検討されている<sup>5)</sup>。また、桑沢・片田ら<sup>6)</sup>は、東京都江戸川区において、自動車や徒歩で区内の避難場所に避難を行う際のシミュレーションを行い、道路渋滞や避難施設の容量超過などの都市特有の問題を明らかにした。一方、宮川・加藤<sup>7)</sup>は、東京都葛飾区において、鉄道を用いた広域避難の所要時間に関する分析を行っている。しかし、避難勧告・指示の発令の遅れや、交通網の混雑により、地域外への広域避難が困難な場合も想定されるため、広域避難の計画とともに、事前の広域避難ができない場合の緊急的な域内避難の計画立案や避難場所の確保についても十分に検討しておく必要があると考える。

### 3. アンケート調査

首都直下地震が発生した際、その発生時刻によって避難の状況が大きく異なることになる。千住地域においても、住民のみならず、就業者、通学者、さらに地域を通過中の電車利用者や自動車利用者など当事者も多様となる。そこで本研究では、千住地区に関わりのある当事者の中から、地区内の「居住者」と「就業者・通学者」を被験者とするアンケート調査を実施した。調査の実施概要を表1に記す。

(Q1) 首都直下地震(マグニチュード7.3)が東京湾北部で発生した場合、自宅周辺ではどの程度の揺れが起きると思いますか？当てはまる項目1つに○を付けて下さい。

- ① 震度5弱 (棚にある食器類や本が落ちることがある)
- ② 震度5強 (棚にある食器類や本で落ちるものが多くなる)
- ③ 震度6弱 (立っていることが困難になる。壁のタイルや窓ガラスが破損、落下することがある)
- ④ 震度6強 (はわないと動くことができない。耐震性の低い木造建物は傾いたり倒れたりする。)
- ⑤ 震度7 (耐震性の低い鉄筋コンクリート造りの建物では、倒れるものが多くなる)

図3 首都直下地震が発生した際に想定される震度に関する質問

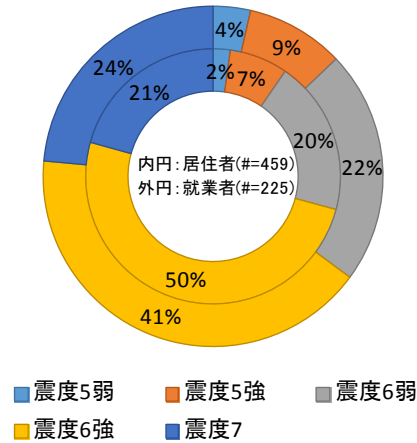


図4 首都直下地震が発生した際に想定される震度の認知状況

(Q2) 荒川流域に大雨が続き、足立区内で荒川が氾濫した場合、自宅周辺ではどの程度浸水すると思いますか？右下の図を参考に当てはまる番号1つに○を付けて下さい。

- ① 5.0m以上
- ② 5.0m未満
- ③ 2.0m未満
- ④ 1.0m未満
- ⑤ 0.5m未満

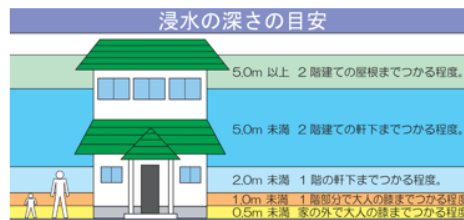


図5 荒川が氾濫した際に想定される浸水深さに関する質問

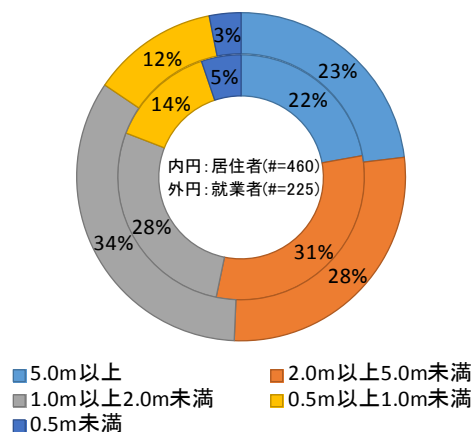


図6 荒川が氾濫した際に想定される浸水深さの認知状況

調査では、居住者と就業者・従業者用の2種の調査票を用いた。調査方式は、居住者に対しては、住宅へのポスティングと郵送回収、就業者・通学者に対しては、街頭での配布と事業所への訪問配布、そして郵送回収であ

る。住宅への配布は、各町丁目から満遍なく回答が得られるようにした。配布部数と回収部数(回収率)については、表中に記すと通りの結果となった。なお、「就業者・通学者」用の調査票に回答して頂いた

方の中には、足立区千住地区内に居住されている方が143名いた。「居住者」と「就業者・通学者」の共通の調査項目である場合には、これらの143名の回答を居住者の回答と併せて集計分析を行い、個別の調査項目である場合には、就業者・通学者として集計分析を行った。

#### 4. 被害想定への認知に関する分析

##### (1) 首都直下地震発生時に想定されている震度に関する認知

M7.3の首都直下地震が東京湾北部で発生した際、千住地区でどれほどの揺れが想定されているかを質問した。なお設問フォーマットは図3に示す通りである。この質問に対する回答の集計結果を図4に示す。

東京都の被害想定によると、首都直下地震が発生した際、足立区は震度6強の揺れが生じるとされている。この震度6強と正しく認知していた方は、居住者で50%、就業者・通学者で41%であった。また想定される揺れに対して過小の評価をしていない「震度6強」または「震度7」と回答した方は、居住者の71%、就業者の65%を占め、大きな揺れに見舞われる可能性を認知している方が多いことが明らかとなった。

##### (2) 荒川氾濫時に想定されている時に想定されている浸水深に関する認知

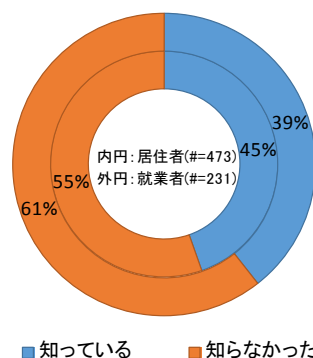
足立区内で荒川が氾濫した際、千住地区でどれほどの浸水が想定されているかを質問した。なお設問フォーマットは図5に示す通りである。この質問に対する回答の集計結果を図6に示す。

国土交通省河川局の被害想定によると、荒川氾濫時に足立区千住地区は5m以上浸水すると予想されている。浸水深が5m以上と認知していた方は、居住者で22%、就業者・通学者で23%であった。回答者の約半数は、2階への避難で身を守ることができる2.0m未満と回答された。先の震度の想定に比べ、水害に対しては著しく認知度が低いことが明らかとなった。

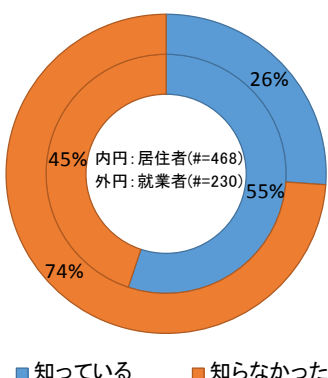
#### 5. 地震発生時の避難方法の認知に関する分析

千住地区内の「居住者」「就業者・通学者」が、それぞれの程度地震発生時の避難方法を認知しているかを調査した。設問は、図7の(1)～(4)に記載されている事項について、「知っているか」「知らないか」を回答する形式とした。図7の各グラフは、これらの各項目の認知状況を示している。

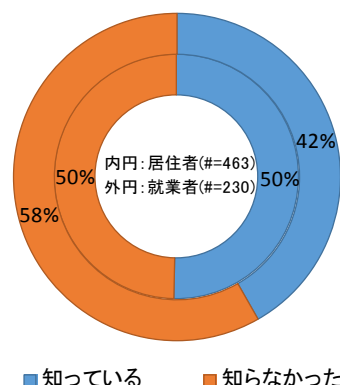
「地震発生後に一時集合場所に集まり、状況を確認して避難方法を決めること」に関して知っていた方は、居



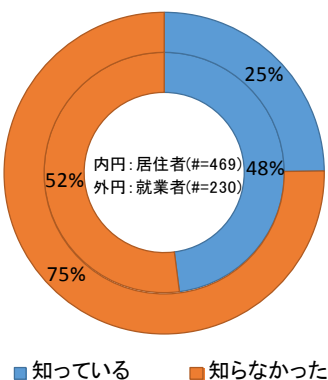
(1) 地震発生後、住民や事業所従業員等は「一時集合場所」に集まり、火災の発生状況を確認して、その後の避難方法を決定すること



(2) 千住地区内の「一時集合場所」の位置



(3) 地震発生後、火災が延焼拡大して地域全体が危険になったときに、東京都が指定した「広域避難場所」に避難すること



(4) 東京都が指定した千住地区内の「広域避難場所」の位置



表 2 災害状況の設定内容

| 想定した<br>ケース      | 状況 a                       | 状況 b                | 状況 c              | 状況 d                | 状況 e                |
|------------------|----------------------------|---------------------|-------------------|---------------------|---------------------|
|                  | 避難しない<br>ケース               | 広域避難所に集まる<br>ケース    | 千住地区外に避難<br>するケース | 避難者が橋に集まる<br>ケース    | 千住地区から避難で<br>きないケース |
| 洪水発生<br>の危険性     | —                          | —                   | 堤防決壊の<br>恐れがある    | 堤防決壊の<br>恐れがある      | 堤防決壊の<br>恐れがある      |
| 地震発生後の<br>火災の状況  | 火の手は見えない<br>が、煙があがってい<br>る | 延焼拡大の<br>恐れがある      | —                 | 延焼拡大の<br>恐れがある      | 延焼拡大の<br>恐れがある      |
| 歩行者道・車道<br>の混雑状況 | —                          | スムーズに<br>通行できない     | —                 | —                   | スムーズに<br>通行できない     |
| ライフラインの<br>被害状況  | —                          | 電気・水道・ガスが<br>寸断している | —                 | 電気・水道・ガスが<br>寸断している | —                   |

住者で 45%、就業者で 39%と大きな差は見られなかった。一方、千住地区内の一時集合場所の位置については、住民の約半数が知っているのに対し、就業者は 26%と知っている方が少なかった。

火災が延焼拡大している状況では、都が指定した広域避難場所に避難することに関し得て知っている方は、居住者で 50%、就業者で 42%と大きな差は見られなかった。一方、広域避難場所の位置については、約半数の住民が知っているのに対し、就業者は 25%と、その位置まで知っている方は少なかった。

上記の通り、居住者よりも就業者に、避難方法を知らない方が多くいることが判明した。東日本大震災以降、帰宅困難者を生み出さないための対策、帰宅困難者への対応策については積極的に展開が図られているが、千住地域のように火災危険度の高い地区においては、従業者を安全に避難する対策にも注力することが必要である。

## 6. 地震発生時の避難方法の認知に関する分析

### (1) 設問内容

災害発生時の避難行動に関する選好意識 (Stated Preference) 調査を行った。仮想的に設定した災害の発生状況の下で、どのような避難行動を選択するかを調査した。災害の状況は、洪水発生危険性、地震発生後の火災の発生状況、歩道・車道の混雑状況、ライフラインの被害状況の 4 項目で設定することとした。

本研究で想定した状況は、表 2 に示す状況 a～状況 e の 5 つの状況を設定した。各状況を設定した意図を以下に記す。

(状況 a) M7.3 の首都直下地震が発生し、煙が上がって

いる程度の軽度の火災が発生している状況であり、最も避難が行われないと状況を想定した。

(状況 b) M7.3 の首都直下地震が発生し、被験者のいる建物まで延焼する恐れがあり、また道路が混雑して円滑な避難は困難であり、かつライフラインも途絶した状況であり、大規模火災時の避難場所に指定されている広域避難場所に避難者が集まることを想定した。

(状況 c) 荒川流域で大雨が続き堤防決壊の危険性があり、避難勧告が発令されており、千住地区外に避難することを想定した。

(状況 d) 荒川流域で大雨が続き堤防決壊の危険性があり、避難勧告が発令されており、その状況下で M7.3 の首都直下地震が発生し、調査対象者のいる建物に延焼拡大の恐れがあり、かつライフラインが途絶した状況であり、千住地区外に避難する人が、荒川・隅田川に掛かる橋梁に集中することを想定した。

(状況 e) 荒川流域で大雨が続き堤防決壊の危険性があり、避難勧告が発令されており、その状況下で M7.3 の首都直下地震が発生し、調査対象者のいる建物に延焼拡大の恐れがあり、かつ歩車道は混雑して円滑な避難は困難な状況であり、どのような避難が適切か判断できない状態を設定した。

調査フォーマットの例 (状況 e) を図 8 に示す。

【状況 e】荒川流域で大雨が続いており、千住地域には避難勧告が発令されている。その状況下で、首都圏下地帯(マグニチュード7.3)が発生し、地震発生直後に近所で出火があった。また避難する者が多く道路が混雑している。

【荒川の状況】：降雨の影響で増水しており、堤防決壊の恐れがある。

【火災の状況】：騒音・通学先に延焼拡大の恐れがある。

【道路の状況】：荒川・隅田川に架かる6本の橋は、車道・歩道共に混雑しており、スムーズに通行できない。

【避難の状況】：避難場所への混雑が予想される。

(b)このような時に、あなたがとる行動を以下①～③の中から1つ選んで○を付け、後の問にお答え下さい。

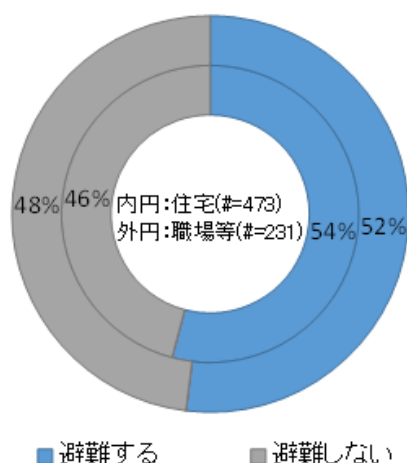
① 自宅から避難する      ② 建物の上層階へ移動する      ③ 避難しない

( ) 階へ移動する      次の避難Fへお進み下さい。

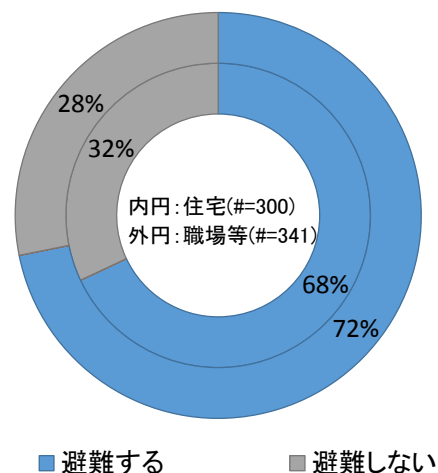
・避難する場所を、別紙の地図中の番号またはアルファベットでお答え下さい。  
 なお、その他の場所に避難する場合は、具体的な名称をお答え下さい。  
 地図中の番号 ( )  
 具体的な名称 ( )

・避難する手段を以下の項目から選んで○を付けて下さい。  
 ①自動車    ②徒歩    ③鉄道    ④バス    ⑤バイク    ⑥自転車

図8 避難行動に関する調査フォーマット(状況 e)



(1) 避難方法  
図9 状況 a の下での避難行動



1) 避難方法  
図10 状況 b の下での避難行動

## (2) 避難行動の分析

設定した状況 a～状況 e の下での避難行動に関する回答の結果を、図 9～図 13 に示す。状況 a と状況 b においては、「避難する」「避難しない」の二者択一の回答、河川氾濫からの避難を考慮した状況 c～状況 e においては、「他の地点へ避難する(水平避難)」「建物の上層階へ避難する(垂直避難)」「避難しない」の三者択一の回答結果である。なお垂直避難を選択した方に対しては、何階に避難するかを調査した。垂直避難に関する回答の結果を、図 10～図 12 中の (b) に示す。

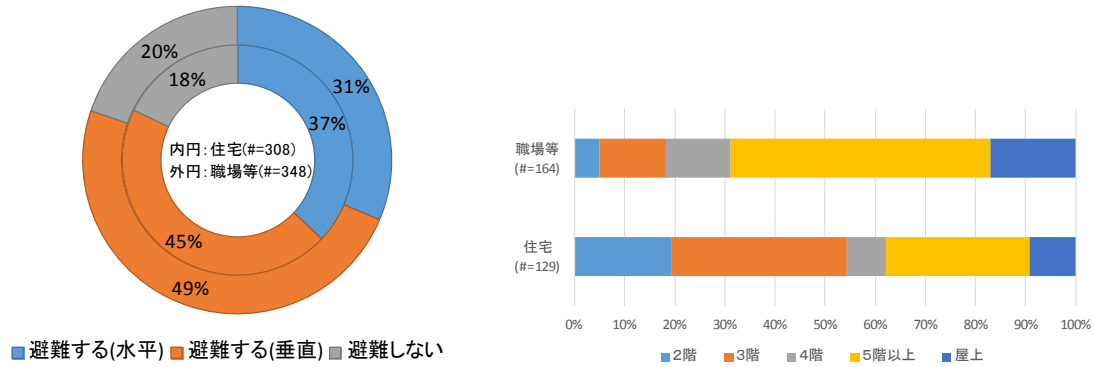
いずれの状況においても、「住宅からの避難」と「職場からの避難」の間に、避難方法に大きな差は見られなかった。

状況ごとの避難行動について比較する。他の場所へ避難(水平避難)をする割合が最も高かったケースは状況 b であり、また建物の上層階へ避難(垂直避難)をする割合が最も高かったケースは状況 c であった。

状況 b は地震後に発生した火災の延焼拡大を設定したケースであるが、同様に火災の延焼拡大を設定した状況 d、状況 e よりもの避難する割合が高かった。これは、状況 d と状況 e においては水害の恐れもあり、水平避難を避けて垂直避難を選択する方が多くなったことが理由である。

火災が延焼拡大する危険な状況の下で、住居や職場の上層階へ避難することが、安全な避難方法である保障はない。当地区では、火災と水害が同時に生じる複合災害発生時の避難のあり方までは検討されていないが、事前に検討しておくことは有意義と考えられる。

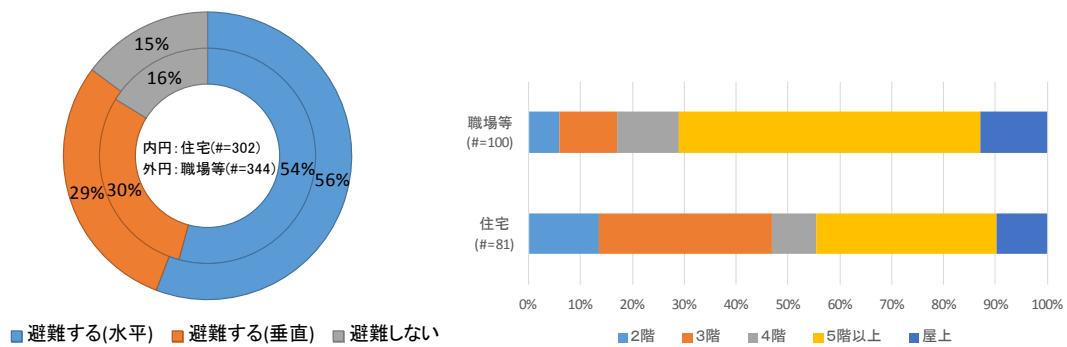
つぎに、垂直避難を選択した際の避難位置(階数)について考察する。避難位置(階数)においては、状況 c～状況 e を通じて、「住宅内の避難」と「職場内の避難」の間に大きな差が見られた。自宅内での垂直避難では、2階または3階へ避難する割合が約半数を占めている。図 5 に記されている通り、深さ 5m の浸水があった場合、2階建ての屋根まで浸ることになるが、2階へ避難すると回答した方も 15%～20%ほどおり、水害時の避難方法についても、より周知することが必要である。一方、職場内の垂直避難においては、いずれの状況においても 95%の方は3階以上に垂直避難すると回答している。水害からの避難時には問題ないかもしれないが、先にも述べたように複合災害時の避難においても、垂直避難が安全である保障はない。複合災害時の就業場所からの避難のあり方についても、事前に検討しておくことが必要と考えられる。



(1) 避難方法

(2) 垂直避難を選択した際の避難階数

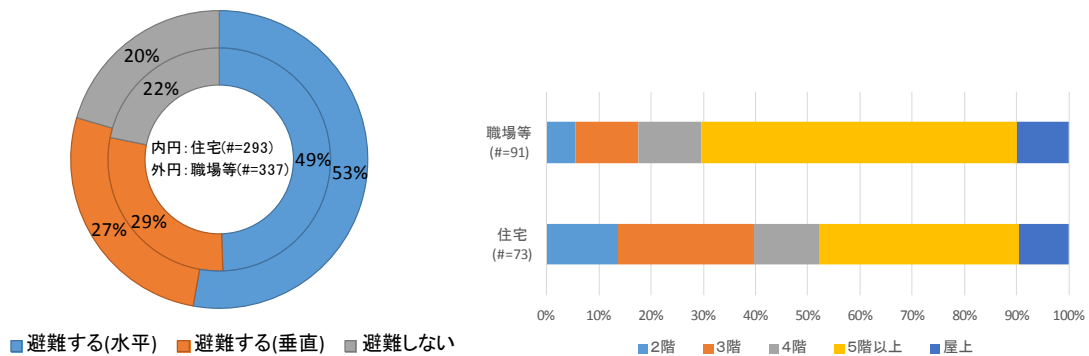
図 11 状況 c の下での避難行動



(1) 避難方法

(2) 垂直避難を選択した際の避難階数

図 12 状況 d の下での避難行動



(1) 避難方法

(2) 垂直避難を選択した際の避難階数

図 13 状況 e の下での避難行動

### (3) 避難場所選択行動の分析

設定した状況 a～状況 e のうち、状況 a、状況 c、状況 e の下での避難場所選択に関する回答の結果を、図 15、図 16 に示す。

図 15 は、M7.3 の首都直下地震が発生し、煙が上がっている程度の軽度の火災が発生している状況であり、最も避難が行われないと状況を想定した際の避難場所選択の結果である。このケースの場合、荒川河川敷、公園、

駅前など広い空間が確保されている場所に避難する割合が高い。このことから、住民は火災の発生を感知し、自宅もしくは就業場所に延焼してきた場合でも安全な場所を選択していることが確認された。

図16は、荒川流域で大雨が続き堤防決壊の危険性があり、避難勧告が発令されており、千住地区外に避難することを想定した状況を想定した際の避難場所選択の結果である。このケースの場合、ほとんどの回答者が学



図 15 避難場所選択行動結果（状況 a）



図 16 避難場所選択行動結果（状況 c）

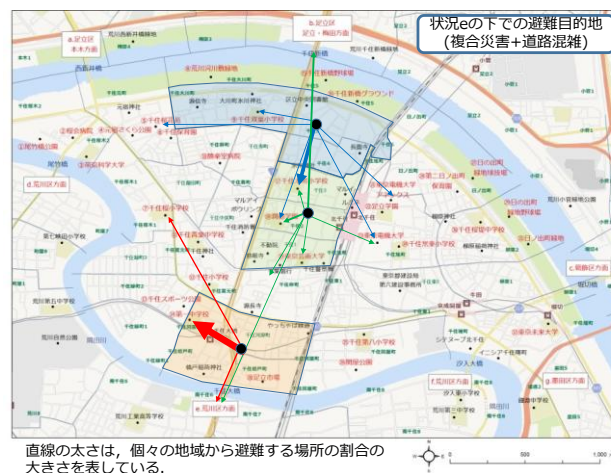


図 17 避難行動に関する調査フォーマット（状況 e）

校など避難場所に指定されている場所を選択している結果となった。このことから、堤防決壊が想定されている場合には、自宅に留まるよりも避難場所に避難した方が安全であると考えていることが確認された。

図17は、荒川流域で大雨が続き堤防決壊の危険性があり、避難勧告が発令されており、その状況下でM7.3の首都直下地震が発生し、調査対象者のいる建物に延焼拡大の恐れがあり、かつ歩車道は混雑して円滑な避難は困難な状況であり、どのような避難が適切か判断できない状態を想定した際の避難場所の選択行動結果である。このケースの場合、複数の避難場所に避難行動があることが確認できる。このことから、複合災害時には、自宅もしくは就業場所から最寄りの小学校などではなく、距離が遠くとも安全と考えられる複数の場所を目的地とする可能性があることが確認された。

## 7. 避難場所選択行動モデルの推定

アンケート調査で得られた、避難場所までの距離、避難場所の高さ、調査対象ゾーン内における学校の有無、広域避難場所あるかどうか、避難開始位置からみた荒川の位置を変数としてロジットモデルを用いた避難場所選択行動モデルを構築した。表 3 に状況 a, c, e の推定結果を示す。

推定結果より、各状況ともに学校であることが避難場所の選択に大きな影響を及ぼしていることが明らかとなった。状況 a では、広域避難場所であるか否かよりも方向が避難場所選択に大きな影響を及ぼしていた。状況 c では、堤防決壊の恐れがある状況から、高い建物ほど避難場所として選択されやすい結果となった。状況 e では、複合災害であることから、高い建物、地区内の場所、広域避難場所に指定されていることが避難場所選択に影響を及ぼしていることが明らかとなった。また、各状況ともに距離が近い避難場所が必ずしも選択される結果とは



表3 避難場所選択モデルの推定結果

| 説明変数     | 単位  | 状況A     |       | 状況C     |       | 状況E     |       |
|----------|-----|---------|-------|---------|-------|---------|-------|
|          |     | 推定値     | t値    | 推定値     | t値    | 推定値     | t値    |
| 距離       | m   | -0.0019 | -8.05 | -0.0019 | -6.40 | -0.0015 | -6.39 |
| 高さ       | 階   | -0.0563 | -1.70 | 0.0983  | 3.56  | 0.0765  | 3.01  |
| 地区内ダミー   | 1/0 | 0.7000  | 2.42  | 0.0023  | 0.01  | 0.5939  | 1.93  |
| 学校ダミー    | 1/0 | 1.0765  | 3.76  | 0.8235  | 2.36  | 1.0450  | 3.45  |
| 広域避難所ダミー | 1/0 | -0.1727 | -0.62 | -0.5917 | -1.49 | -0.3871 | -1.12 |
| 方向ダミー    | 1/0 | 0.1651  | 1.36  | -0.4076 | -2.12 | -0.1543 | -1.02 |
| 初期尤度     |     | -342.8  |       | -223.5  |       | -288.0  |       |
| 最終尤度     |     | -223.3  |       | -139.7  |       | -186.9  |       |
| 尤度比      |     | 0.349   |       | 0.375   |       | 0.351   |       |
| 修正済み尤度比  |     | 0.331   |       | 0.348   |       | 0.330   |       |
| 的中率      | %   | 42.2    |       | 44.6    |       | 37.4    |       |
| サンプル数    |     | 128     |       | 83      |       | 107     |       |

ならなかった。以上の結果から、各状況に応じた避難場所選択が行われていることが明らかとなった。このことから、災害の状況に応じた避難のあり方を検討しておく必要が示唆された。

## 8. まとめと今後の課題

本研究では、震災と水害という異なる災害の危険度が高い「足立区千住地区」を対象にして、当地区内の「居住者」および「就業者・通学者」の災害と避難に関する意識分析を行い、対応すべき課題の抽出を行った。

分析は、当地区の被害想定認知状況、当該地域における避難方法の認知状況、災害の状況に応じた避難行動について行った。以下、抽出された課題を記す。

「被害想定」の認知に関する分析を通じて、想定される地震時の揺れに対しては、過小評価をしている方が少ない一方、荒川氾濫時の浸水深に関しては、約半数の方が2.0m未満と回答され、想定被害の認知が低いことが浮き彫りとなった。地震による火災からの避難のみならず、水害に対しても、自助による安全避難が実行できるよう、当該地区に関わりのある方々への適切な情報提供が必要である。

「地震発生時の避難方法の認知」に関する分析を通じて、居住者、就業者・通学者ともに避難方法を知らない方が多いことが明らかとなった。特に、就業者・通学者は、避難方法を知っている方が半数以下、避難する場所まで知っている方は25%と、避難方法を認知していない方が大半を占めた。千住地区は火災危険度が高い地区であることから、従業者・通学者に対しても安全な避難が実行できるよう対応を図ることが必要である。

「災害状況に応じた避難行動」に関する分析を通じて、洪水発生の危険性がある場合には、水平避難を選択する方が減少することが明らかとなった。そしてこの傾向は、火災の延焼拡大の危険性がある際にも同様に生じていた。火災延焼と水害が同時に生じるような複合災害時の避難方法についても検討することが必要である。一方、垂直避難の方法についても、この地域の想定浸水深である5mを考慮すると決して安全な高さまで避難できていない行動をとる方がいることが明らかとなった。洪水からの安全な避難の方法についても千住地域に関わりのある方々への周知を図ることが必要である。

## 参考文献

- 1) 足立区防災会議：足立区地域防災計画震災対策編（H24）
- 2) 東京都都市整備局：地震に関する地域危険度測定調査報告書（第7回），2013.9
- 3) 足立区：足立区洪水ハザードマップ，2007
- 4) 牧之段 浩平，藤生 慎，大原 美保：首都圏大規模水害時の江東デルタ地帯に必要な避難場所の収容力に関する分析 一域内避難・広域避難の双方を考慮して一，地域安全学会論文集 No.20，2013.7.
- 5) 中央防災会議大規模水害対策に関する専門調査会：荒川洪水氾濫時の人的被害想定結果(概要)，2008.
- 6) 桑沢敬行，片田敏孝：大都市大規模水害を対象とした避難対策に関するシミュレーション分析，日本災害情報学会第13回研究発表会予稿集，pp.37-42. 2011.
- 7) 加藤孝明，宮川勇二：荒川下流域の海拔ゼロメートル地帯における鉄道による広域避難の可能性の検討，生産研究 Vol.63，pp495-499，2011.