

# 2016 年熊本地震時における避難者行動の分析

柿本 竜治<sup>1</sup>・松崎 悠治<sup>2</sup>・吉田 護<sup>3</sup>

<sup>1</sup>正会員 熊本大学教授 大学院先端科学研究部 (〒860-8555 熊本市中央区黒髪二丁目 39-1)  
E-mail:kakimoto@kumamoto-u.ac.jp

<sup>2</sup>学生会員 熊本大学大学院自然科学教育部 (〒860-8555 熊本市中央区黒髪二丁目 39-1)  
E-mail: 188d8320@st.kumamoto-u.ac.jp

<sup>3</sup>正会員 長崎大学准教授 大学院水産・環境科学研究科 (〒852-8521 長崎市文教町 1-14)  
E-mail: yoshida-m@nagasaki-u.ac.jp

2016 年熊本地震での最大避難者数は、自治体指定の避難所を中心に 183,882 人に達したとされているが、指定外避難所や車中避難者の数はそこには含まれておらず、実態は不明である。一方、熊本地震後に、今回の地震の際に、「何処にどれ位の期間避難したか、その理由等」について、県や市町村、学術機関等がいくつかアンケート調査を実施している。そこで、本研究ではそれらのアンケート調査結果を用いて、実際、何処にどの程度の人が避難したかを推計するとともに、車中避難先とその選択要因を分析する。また、指定避難所等に避難した方が、どの程度避難所運営に関わったか、その行動と自然災害への事前の備えとの関係について分析する。これらの分析を通じて、2016 年熊本地震での経験を、今後の自然災害への事前の備えに如何に生かすことが出来るか検討することを目的とする。

**Key Words:** evacuation, preparedness for disaster, kumamoto earthquake, questionnaire survey

## 1. はじめに

平成 28 年 4 月 14 日 21 時 26 分、熊本県熊本地方でマグニチュード 6.5 の地震が発生し、熊本県の益城町で震度 7 を、玉名市、西原村、宇城市、熊本市で震度 6 弱を観測した。また、4 月 16 日 1 時 25 分にも、熊本地方でマグニチュード 7.3 の地震が発生し、益城町と西原村で震度 7 を、南阿蘇村、菊池市、宇土市、大津町、嘉島町、宇城市、合志市、熊本市で震度 6 強を観測した。これだけ短期間に震度 7 の地震が 2 回発生したのは、気象庁観測史上初めてのことであった。気象庁は当初、4 月 14 日に発生した地震を本震とみなしていたが、4 月 16 日に発生した地震のマグニチュードの方が大きかったため、そちらを本震とし、4 月 14 日の地震を前震と訂正した。気象庁は、4 月 14 日から発生した一連の地震を「平成 28 年熊本地震」と命名した。これらの地震による熊本県内での人的被害は、平成 30 年 3 月 30 日時点で、死者 264 人（警察の検視により確認 50 名、関連死 209 名、6 月 19 日から 6 月 25 日に発生した豪雨による被害のうち熊本地震との関連が認められた死者 5 名）、重軽傷者 2,729 人となっている。また、住宅被害は、全壊 8,641 棟、

半壊 34,352 棟、一部損壊 153,980 棟となっている<sup>1)</sup>。

熊本地震で熊本県では 4 月 17 日 9 時 30 分時点で 855ヶ所の避難所が開設され、最大 183,882 名が避難した。熊本県の避難所運営ガイドラインによれば、災害発生直後の混乱状態の中で避難所を円滑に開設・管理運営するために、市町村は避難所ごとに派遣する避難所担当職員をあらかじめ 2 名以上定めておくことになっている<sup>2)</sup>。しかし想定をはるかに超える避難者は、被災自治体職員の大きな負担となった。内閣府が実施した平成 28 年熊本地震に係る初動対応の検証レポート<sup>3)</sup>によると、避難所運営に関して、熊本市では「全職員の 3 割が避難所運営を担当し、負担は大きかった。」、「避難者の自主的運営は一部にとどまる。」、西原村では「職員が対応に追われており十分に休めていない状況がある。」とあった。また、内閣府防衛担当被災者行政担当が行った熊本地震の発災直後に避難所運営等に当たった自治体の応援職員、NPO 団体等に対するアンケート調査でも避難者数の把握が困難であったことが指摘されている。広域に大規模な災害が発生した場合、行政の災害対応能力に限度があることは明らかであり、災害発生初期段階では、自助や共助による災害対応が必要である。

そこで、本研究では熊本地震の避難実態の把握と地域による災害の備えの状況と熊本地震時の活動状況を把握し、今後の自助や共助のあり方を検討する基礎資料とすることを目的とする。具体的には、平成 28 年熊本地震に関する県民アンケート調査及び平成 28 年熊本地震に関する住民アンケート調査、平成 28 年熊本地震における行政区・自主防災クラブ活動状況調査を通じて、熊本地震時の避難実態や個人や地域組織の地震前の災害への備えの状況と地震後の対応状況を捉える。それとともに、避難場所の選択要因や地域組織の災害時の活動の活性化要因を分析し、今後の大規模災害への備えを促す方策を検討する。

## 2. 熊本地震住民・自主防災組織アンケート調査

### (1) アンケート調査の概要

熊本地震後の住民の行動や地域の防災組織の活動状況について、熊本県、熊本市、および熊本大学が行った調査がある。熊本県は、県民が日頃から災害にどのように備え、熊本地震の際にどのように行動したか、行政に対してどのようなニーズを持っているのか、その実態を調査するために平成 28 年熊本地震に関する県民アンケート調査を平成 28 年の 8-9 月に実施した。調査は、郵送およびインターネットを通じて行われた。郵送調査は、被害が大きかった熊本市、益城町、西原村を含むその周辺 11 市町村の 20 歳以上の男女 2,000 人を無作為に抽出

して行われ、また、インターネット調査は、熊本県下在住の方、どなたでも参加できるもで行われた。一方、熊本市では、平成 28 年 7 月に熊本市在住の 18-79 歳の男女 5,000 人を無作為に抽出し、個人の地震発生直後の行動や今後の防災に関する考えを聞くための市政アンケート調査が行われた。これらの調査に対し、熊本大学は、単独市町村の分析の際にデータ数が十分でないと思われる 7 市町村と協力し、無作為に抽出した 20 歳以上の男女 17,655 人を対象に、県民アンケート調査の一部を抜粋して調査を行った。

また、熊本市では、平成 28 年 7、8 月に市内の全自主防災組織を対象に、熊本震災時の行動や今後の考え等について、地域防災活動状況等アンケート調査を実施している。一方、熊本大学では、同様のアンケート調査を熊本市以外の 9 市町村の 759 の自主防災組織に行った。

これらの住民への調査では、避難理由、避難場所、避難場所の選択理由、避難期間等を聞いている。一方、自主防災組織への調査では、校区や町内での防災訓練実施や講習会への参加状況、校区・町内の避難状況や避難所運営状況、地域での協力体制などで良かった点や見直すべき点、行政の支援体制などで良かった点や見直すべき点を聞いている。2016 年熊本地震に関する住民および自主防災組織へのアンケート票の配布・回収状況を表-1 に示す。住民へのアンケート票は、総計で 12,796 件、自主防災組織への総計で 1,111 件回収されている。

アンケート調査主体や配布回収方法が異なるため、ま

表-1 2016 年熊本地震に関する住民および自主防災組織へのアンケート票の配布・回収状況

| 市町村  | 県民アンケート |       |            |           | 住民アンケート |       | 回収数計    | 自主防災組織アンケート |       |
|------|---------|-------|------------|-----------|---------|-------|---------|-------------|-------|
|      | 郵送分     |       | ネット<br>回答数 | 回収数小<br>計 | 配布数     | 回収数   |         | 配布数         | 回収数   |
|      | 配布数     | 回収数   |            |           |         |       |         |             |       |
| 熊本市  | 660     | 377   | 1,181      | 1,588     | 5,000   | 2,438 | 3,996   | 1,081       | 615   |
| 中央区  | —       | (141) | (359)      | 500       | —       | (612) | (1,112) | —           | —     |
| 東区   | —       | (158) | (422)      | 580       | —       | (629) | (1,209) | —           | —     |
| 西区   | —       | (74)  | (108)      | 182       | —       | (311) | (493)   | —           | —     |
| 南区   | —       | (3)   | (141)      | 144       | —       | (425) | (569)   | —           | —     |
| 北区   | —       | (1)   | (151)      | 152       | —       | (450) | (602)   | —           | —     |
| 宇土市  | 30      | 17    | ***        | 17        | 500     | 238   | 255     | 158         | 83    |
| 宇城市  | 130     | 73    | ***        | 73        | 3,000   | 1,410 | 1,483   | 176         | 139   |
| 合志市  | 10      | 4     | ***        | 4         | 500     | 228   | 232     | 84          | 44    |
| 菊陽町  | —       | —     | ***        | —         | 500     | 213   | 213     | 68          | 48    |
| 南阿蘇村 | 190     | 101   | ***        | 101       | —       | —     | 101     | 38          | 37    |
| 御船町  | —       | 1     | ***        | 1         | 300     | 164   | 165     | 85          | 53    |
| 嘉島町  | 70      | 39    | ***        | 39        | 150     | 94    | 133     | 13          | 9     |
| 益城町  | 730     | 426   | ***        | 426       | —       | —     | 426     | 68          | 46    |
| 大津町  | 30      | 11    | ***        | 11        | 12,705  | 4,616 | 4,627   | 68          | 38    |
| 西原村  | 140     | 88    | ***        | 88        | —       | —     | 88      | —           | —     |
| その他  | 10      | 40    | 1,023      | 1,091     | —       | 14    | 1,088   | —           | —     |
| 計    | 2,000   | 1,177 | 2,204      | 3,409     | 22,655  | 9,415 | 12,796  | 1,840       | 1,111 |

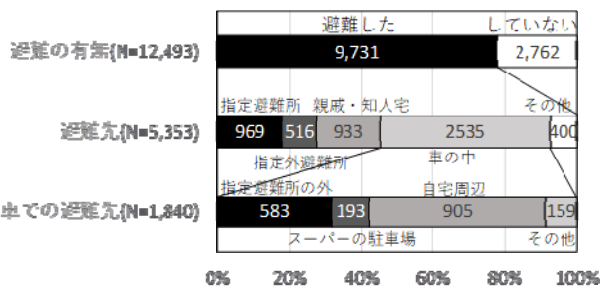
た、質問内容自体も若干異なることから、同一のアンケート調査として取り扱うには難しい面はあるが、必要に応じて、集計して利用する。

(2) 避難状況

回答者全体および熊本市の回答者の熊本地震の際の避難の有無、および避難先の状況を図-1 に示す。全体では 78%、熊本市民では 71%の方が避難したと回答している。避難先の分布は、両者でありあまり変わらず、指定避難所が約 20%であり、約 80%の方がその他のところに避難していたことが分かる。熊本県の発表では、最大 183,882 名が避難したとされているが、この数の大部分は、指定避難所で観測された避難者数であり、実際にはこの 5 倍程度の約 90 万人の避難者が発生していたと推測される。また、指定避難所以外に避難された方の半数以上は車中避難していることも分かる。さらに、車中避難の半数は、自宅周辺に避難していたことも分かる。

次に避難したと回答した方の避難期間分布を図-2 に示す。約 65%の方は、1 週間以内に避難を終えているのに対し、約 35%の方が 1 週間以上の長期の避難生活を過ごしている。

a) アンケート回答者の避難状況



b) 熊本市のアンケート回答者の避難状況

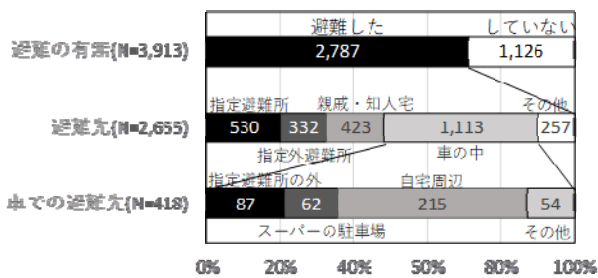


図-1 避難の有無と避難先分布

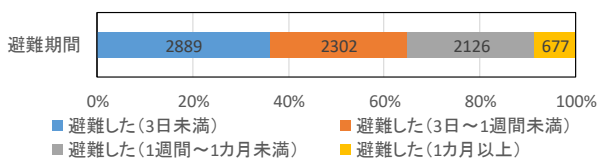


図-2 避難期間分布

(3) 地域の災害への備えと地震時の地域の活動主体

熊本地震前の自主防災組織の自然災害への備えの状況を図-3 に示す。防災リーダーや安否確認を誰が行うかなどの役割分担や危険個所の見回りについては、多くの組織で取り組まれていることが分かる。一方、食料や水の備蓄、災害時の行動マニュアルについては、あまり取り組まれていなかったようである。次に地域での防災訓練等の実施状況を図-4、図-5 に示す。約 70%の組織が過去に防災訓練や防災講習会に取り組んでいたことが分かる。内容としては、消火訓練や避難訓練が主な取り組みである。一方、熊本地震の際に課題となった避難所の運営については、事前に訓練をしていた組織は、ほとんどなかったことが分かる。最後に、今回の熊本地震の際に、地域でどの組織が活動し、また、その際の活動内容を図-6、図-7 に示す。熊本地震の際に、もっとも活動しているのは、行政区・町内自治会で、次いで消防団、民生委員・児童委員であり、自主防災クラブが活動したとは 35%程度であった。組織化はされていても活動実態が伴わないと課題が明確に表れている。活動内容としては、住民の安否確認、支援物資の配布、近所への声掛けであり、避難所の運営に取り組んでいた地域は、半数以下であったことが分かる。

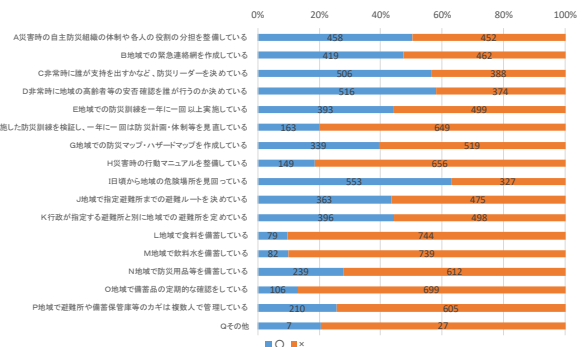


図-3 地域の自然災害への備えの状況

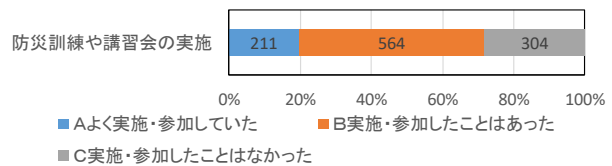


図-4 地域での防災訓練等の実施状況

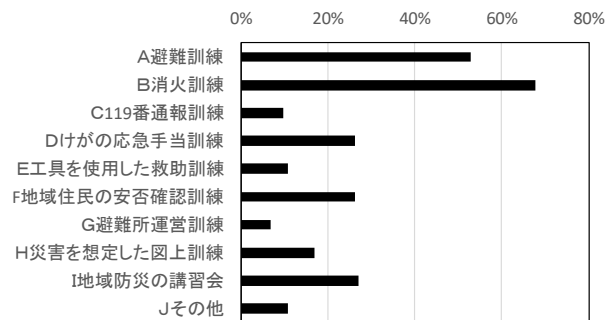


図-5 地域での訓練等の取り組み状況

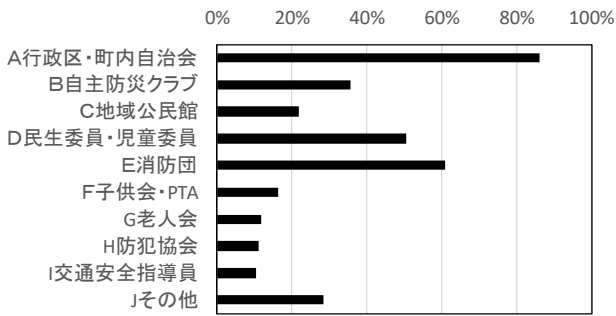


図-6 熊本地震の際に活動した組織

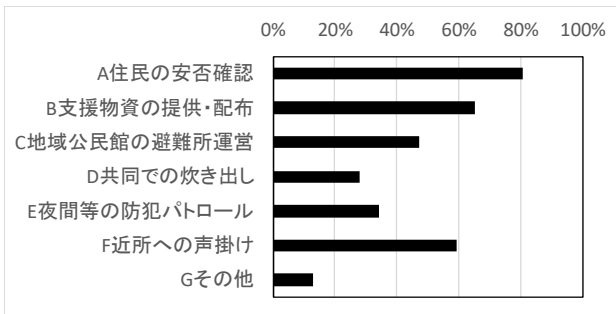


図-7 熊本地震の際の地域組織の活動内容

### 3. 車中避難の実態と要因

#### (1) 車中避難者数の推計

先述のように今回の熊本地震において最大 183,882 名の避難者が観測されたが、これは主に指定避難所で観測された避難者数であり、その他に避難された方を含めた全体の把握はされていない。そこで、比較的アンケートデータが多く得られた熊本市において、避難者数の推計を行う。なお、熊本市における最大避難者数は、113,831 名となっている。

まず、熊本県民アンケートの熊本市、および熊本市の市政アンケートを、区ごとに避難の有無および避難先別・年齢階層別に集計した。それを、各区の年齢階層別人口にそれぞれ拡大し、県民アンケート、市政アンケート別に各区の避難先別・年齢階層別の避難者数を推計した。その結果に各年齢階層別に県民アンケートと市政アンケートの回収数の比率を重みとして掛けた結果を合算し、各区の避難先別・年齢階層別の避難者数を推計した。そのようにして、推計した各区の避難先別避難者数を図-8 に示す。中央区で、124,441 名、東区で 138,033 名、市全体で 517,386 名の避難者が推計された。市発表の約 5 倍弱の避難者が発生していることになる。また、市の発表では、中央区でもっとも多くの避難者が観測されているが、本推計では東区がもっとも多い結果となった。これは、東区で車中避難者が多く、その数は推計 67,362 名となっている。これらの推計値の妥当性を検証するために、表-2 に指定避難所での各区の推計値と観測値を示

す。南区以外で過小推計になっており、市全体で 1 万人ほど過小推計されているが、大きなバイアスは見られず、妥当な推計結果であると言えよう。

熊本地震の際に避難の特徴となった車中避難であるが、熊本市では、推計 211,483 人が車中避難したとの結果となった。これは、実に指定避難所の避難者数の 2 倍の数になる。そこで、どのような地域で車中避難が発生しやすかったかを分析するため、熊本市 5 区および周辺 10 市町村のアンケート結果から各地域の車中避難率を算出し、それを被説明変数として、車中避難率推計モデルを推定した。その推定結果を表-3 に示す。説明変数として、最大避難者数率、大型商業施設面積、人口密度、最大震度の 4 変数が統計的に有意となった。

「最大避難者数率」は、人口に対する観測された最大避難者数の割合であり、その地域の指定避難所の収容力の代理変数である。このパラメータが負であるので、指定避難所の収容力が増せば、車中避難者数が減少することになる。「大型商業施設面積」は、大型商業施設の駐車場面積の代理変数であり、このパラメータが正であるので、商業施設面積が大きくなるほど、車中避難率が高くなる。車中避難は自宅周辺で多く発生しており、「人口密度」は自宅周辺で駐車可能かどうかの代理変数である。このパラメータは負であり、人口密度が高くなると自宅周辺で車中避難できなくなることが分かる。最後に、「最大震度」は、その地域の被災度の代理変数である。このパラメータは正であり、被災度が高くなると、車中避難が増加することになる。以上のことより、人口密度が高くない郊外部で、大型商業施設があり、また、人口に対し避難所の収容力が小さな地域で甚大な被害が生じた場合に車中避難率が高くなるのが分かる。

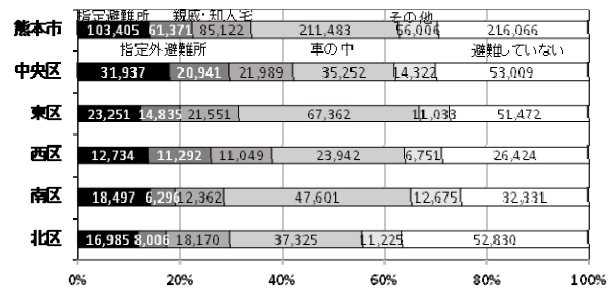


図-8 避難先推計結果 (熊本市)

表-2 熊本市各区の指定避難所での推定最大避難者数

| 区   | 中央区    | 東区     | 西区     | 南区     | 北区     | 市計      |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 観測数 | 32,406 | 28,050 | 13,345 | 16,091 | 23,939 | 113,831 |
| 推定値 | 31,937 | 23,251 | 12,734 | 18,497 | 16,985 | 103,405 |

表-3 車中避難率推計モデルの推定結果

| 説明変数     | $\beta$ | t 値   |
|----------|---------|-------|
| 最大避難者数率  | -2.05   | 1.92* |
| 大型商業施設面積 | 0.80    | 1.73* |
| 人口密度     | -0.90   | 1.97* |
| 最大震度     | 0.80    | 2.00* |
| $R^2$    | 0.56    |       |

\* : 5%有意水準

(2) 車中避難要因分析

次にどのような理由で車中避難を選択したかをアンケート結果から見ていく。まず、避難した方に避難した理由を回答いただいた結果を図-9 に示す。避難した理由でもっとも多かったのは、「余震」であり、今回の熊本地震の特徴であった余震の多さを物語っている。次いで「停電や断水」といったライフラインの途絶を理由に避難したとの回答が多かった。さらに、車中避難をした方には、車中避難の理由を回答いただいた。その結果を図-10 に示す。もっとも多かったのが、「車が一番安全だと思った」であり、次で「プライバシーの問題」との回答が多かった。車中避難場所として、自宅周辺、指定避難所の外やスーパーの駐車場に行かれた方が多かったが、その場所を選択した理由についても回答いただいた。回答結果を図-11 に示す。もっとも多かった選択理由として、「トイレや水が使えたから」であり、次いで「自宅や職場、子供の学校等に近いかから」であった。また、「周囲に避難者がいたから」との回答も多かった。

(3) 避難先選択モデルおよび駐車先選択モデルの推定

今回の熊本地震では、指定避難所以外の場所に避難された方が多数発生したが、その場所に避難した理由はそれぞれであろう。それぞれの避難先を選択した特徴をもう少し明確にするために、避難先選択モデルを推定した。選択肢として、指定避難所、指定外避難所、知人・友人宅、車の中の4つとし、説明変数に、避難理由、避難先選択理由、誰と一緒に避難したか、個人属性等を用いた。なお、指定避難所は、基準として、その説明変数は定数項のみで表す。推定結果を表-4 に示す。

ここでは、特に車中避難に焦点を絞り、推定結果を考察する。車中避難をされた方の主な避難理由として、余震が続くことが挙げられる。また、車中避難をされた方は、プライバシーの問題や家族やペットの問題を重視しているようである。それらとともに、指定避難所に避難者が殺到して入れなかったことが理由としてあるようである。「誰と一緒に」では、家族・親類およびペットが有意となっているが、車中避難の選択理由で、家族やペットの問題に重点がおかれていることを裏付ける結果である。また、個人属性としては、地域の活動に参加し

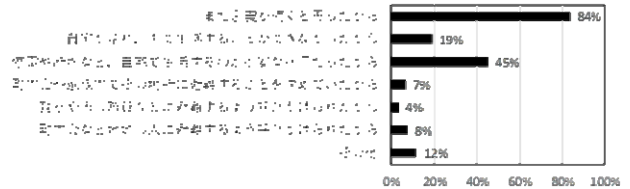


図-9 避難理由 (複数回答可, n=3,552)

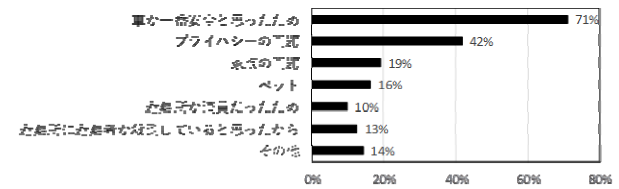


図-10 車中避難の理由 (複数回答可, n=1,548)

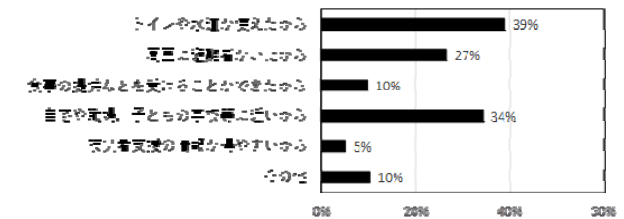


図-11 車中避難先選択理由 (複数回答可, n=1,137)

表-4 避難先選択モデルの推定結果

| 説明変数                      |           | 指定外避難所等      |        | 知人・友人宅  |        | 車の中         |         |
|---------------------------|-----------|--------------|--------|---------|--------|-------------|---------|
|                           |           | $\beta$      | t値     | $\beta$ | t値     | $\beta$     | t値      |
| 避難理由                      | 余震        | —            | —      | —       | —      | 1.055       | 10.27** |
|                           | 自宅が壊れた    | .340         | 2.92** | .575    | 5.65** | —           | —       |
|                           | 停電・断水     | .376         | 3.90** | .778    | 8.86** | —           | —       |
| 避難先理由                     | プライバシーの問題 | .759         | 3.22** | 1.976   | 4.50** | 2.531       | 6.03**  |
|                           | 家族やペットの問題 | 1.562        | 3.40** | 1.644   | 4.80** | 1.969       | 5.95**  |
|                           | 避難所へ移動が困難 | 1.465        | 4.13** | —       | —      | 1.230       | 2.80**  |
|                           | 避難者が殺到    | 1.465        | 2.91** | 1.435   | 3.58** | 2.139       | 5.74**  |
| 誰と一緒に                     | ひとりで      | 1.699        | 4.25** | .660    | 2.92** | .714        | 3.13**  |
|                           | 家族・親類と    | —            | —      | —       | —      | .214        | 1.83*   |
|                           | ペットと      | —            | —      | —       | —      | .209        | 1.64*   |
|                           | 知人や近所の人と  | .527         | 4.30** | —       | —      | —           | —       |
| 性別ダミー (男)                 |           | —            | —      | -.274   | 3.27** | —           | —       |
| 年齢ダミー (40歳未満)             |           | —            | —      | .552    | 5.23** | .247        | 2.54**  |
| 地域                        | 積極的に参加    | —            | —      | —       | —      | .248        | 2.43**  |
|                           | 役割分担程度    | —            | —      | —       | —      | .386        | 4.33**  |
| 指定避難所 定数項 : .702 (8.62**) |           | サンプル数 N=3303 |        |         |        | 尤度比 : 0.169 |         |

\*\* : 1%有意水準, \* : 5%有意水準

表-5 駐車先選択モデルの推定結果

| 説明変数                      |           | スーパー等 |               | 自宅周辺  |        | その他         |      |
|---------------------------|-----------|-------|---------------|-------|--------|-------------|------|
|                           |           | β     | t値            | β     | t値     | β           | t値   |
| 選択理由                      | トイレや水     | —     | —             | .239  | 2.03*  | —           | —    |
|                           | 周囲に避難者がいた | .314  | 1.95*         | —     | —      | —           | —    |
|                           | 自宅・職場・学校等 | .449  | 2.30*         | 1.488 | 9.65** | .291        | 1.39 |
| 性別ダミー (男)                 |           | —     | —             | .265  | 2.15*  | —           | —    |
| 地域                        | 積極的に参加    | —     | —             | .532  | 3.24** | —           | —    |
|                           | 役割分担程度    | —     | —             | .690  | 5.08** | —           | —    |
| 指定避難所 定数項 : .865(7.63**). |           |       | サンプル数 N=1,007 |       |        | 尤度比 : 0.131 |      |

\*\* : 1%有意水準, \* : 5%有意水準

ている 40 歳未満の方が車中避難をしているようである。

次に車中避難した方が、どの場所をどのような要因を重視して選択したかを分析するために、駐車先選択モデルを推定した。選択肢として、指定避難所の外、スーパー等の駐車場、自宅周辺、その他の4つとし、説明変数に、選択理由と個人属性等を用いた。なお、指定避難所の外は、その説明変数は定数項のみで表す。推定結果を表-5に示す。

スーパー等の駐車場に車中避難した方は、「周囲に避難者がいたから」や「自宅や職場、子供の学校等に近いかから」を重視した人が選択しているようである。一方、自宅周辺に車中避難した方は、「トイレや水が使えたから」や「自宅や職場、子供の学校等に近いかから」を重視した人が選択しているようである。また、地域の活動にも積極的に参加し、地域での役割を担われている人が自宅周辺で車中避難しているようである。

#### 4. 災害時の備えと行動

##### (1) 災害時の備えと避難期間

自然災害への備えと避難期間について整理したものを図-12に示す。耐震補強をしている方が、避難期間は短いようである。これは、耐震補強により、地震による自宅の損壊程度が軽くて済んでいるのが影響しているものと考えられる。一方、指定避難所までの経路の確認については、あまり関係が無いようである。それに対し、自主防災組織に参加している方の避難期間は、参加していない方より長いようである。この原因として、自主防災組織のメンバーが避難所運営等に携わり、避難期間が長くなっているのではないかと推測される。そこで、自主防災組織参加者と参加していない方とで避難所運営へのかかわり方に差があるか検証した。その結果を図-13に示す。明らかに自主防災組織参加者の方が、避難所運営に携わっている割合が大きい。

避難所運営に携わっていると避難期間が長くなるか、今度は、自主防災組織への参加の有無と避難所運営への協力の有無でクロス集計した結果を図-14に示す。自主

防災組織に参加していなくても、避難所運営に携わっている方が、避難期間が長くなるのが分かる。一方、自主防災組織に参加していても避難所運営に協力をしていなければ、その他の人と避難期間は全く変わらないことも分かる。自主防災組織の活動状況は、組織体制が整備され日常活動が充実しているところから、自主防災組織はあるものの日常活動をほとんど行っていないところまでである。このあたりが自主防災組織参加者の避難所運営への関わり方に影響しているものと考えられる。

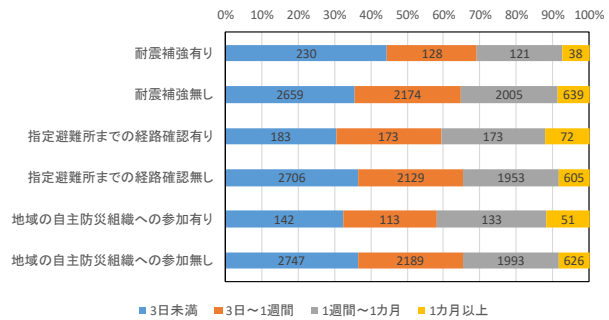


図-12 災害への備えと避難期間

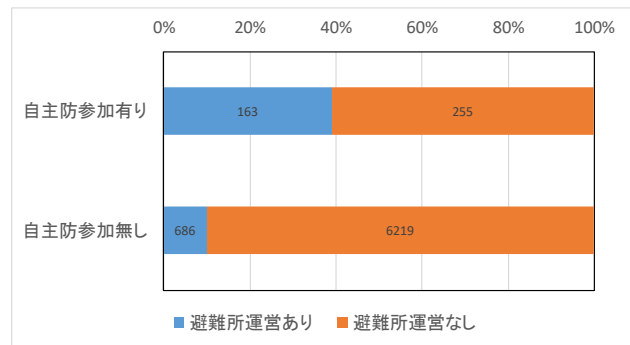


図-13 自主防災組織参加と避難所運営

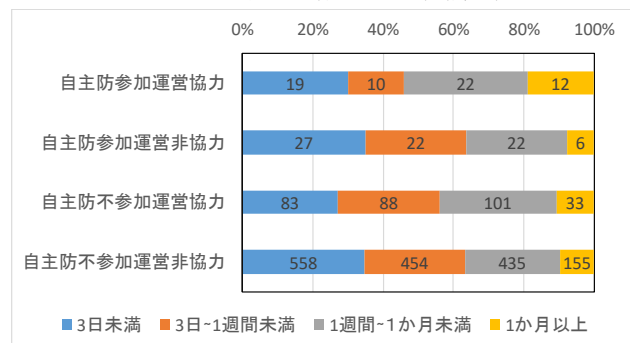


図-14 避難所運営と避難期間

(2) 災害時の備えと災害時の行動

前節で自主防災組織参加者が避難所運営に携わっていた割合が大きかったように日常災害への備えを実践している方が、災害時に活動を行っていたようである。そこで、日常の防災・減災活動が災害時の活動に影響しているとの仮説を立て、災害時の活動を目的変数とするPLSモデルを推定した。推定結果を図-15に示す。説明変数として、有意であったのは、「近隣の指定避難所までの経路の検討」、「お住いの地区の危険地域の確認」、「地域の自主防災活動や消防団へ参加」の3変数であり、それらが潜在変数「地震に対する備え」を構成している。潜在変数「地震に対する備え」が、潜在変数「地震時の減災行動」に影響を与え、実際の行動である「避難所運営への協力」、「近所の人の避難に手を貸す」、「消火活動などの消防団・自主防災組織の活動に協力」に影響していると推定された。GFI, AGFI共に1に近く、RMSEAは0.45であり、概ね当てはまりのよいモデルと言える。また、先の結果と同様に「地域の自主防災活動や消防団へ参加」が災害時の活動に大きく影響している。

自主防災組織の活動状況は、組織体制が整備され日常活動が充実しているところから、自主防災組織はあるものの日常活動をほとんど行っていないところまである。したがって、どのような組織が活動を行っていたか検証する。仮説として組織体制が充実していた自主防災組織ほど地震時に共助活動を行うとして、共分散構造分析を行った。推定結果を図-16に示す。潜在変数「組織体制の整備状況」の背後変数として、「自主防災組織での役割分担」、「緊急連絡網の作成」、「非常時の安否確認の役割分担」、「防災リーダー」が有意となった。それに対し、共助活動として、「支援物資の提供・配布」、「避難所運営」、「炊き出し」、「防犯パトロール」が有意となった。AGFI, GFIともに1に近くRMSEAも0.05以下であるため、概ね当てはまりの良いモデルといえる。したがって、防災リーダーを決め、組織での役割分担を決めている自主防災組織ほど、災害時に活動が出来ていると思われる。自主防災組織の活性化において、組織体制の整備と役割分担が重要であろう。

5. おわりに

本研究では、平成 28 年熊本地震に関する県民アンケート調査及び平成 28 年熊本地震に関する住民アンケート調査、平成 28 年熊本地震における行政区・自主防災クラブ活動状況調査を通じて、熊本地震時の避難状況や個人や地域の組織の地震前の災害への備えの状況と地震後の対応状況について分析を行った。

回答者の 78%が避難したと回答しており、そのうち約 20%が指定避難所に避難し、約 80%はその他のとこ

ろに避難したとの回答であった。熊本県の発表では、避難者数は、最大 183,882 名とされているが、この数の大部分は、指定避難所で観測された避難者数であり、実際にはこの 5 倍程度の約 90 万人の避難者が発生していたと推測される。また、今回の熊本地震での避難の特徴となった車中避難であるが、熊本市だけでも 20 万人以上が車中避難したと推計され、これは、指定避難所への避難者の 2 倍程度である。この車中避難の発生特性を分析したところ、人口密度が高くない郊外部で、大型商業施設があり、また、人口に対し避難所の収容力が小さな地域で甚大な被害が生じた場合に車中避難率が高くなることが分かった。また、車中避難する方の主な特性は、40 歳未満、地域活動に積極的、家族・親類およびペットと一緒に避難、である。車中避難の主な理由は、余震が続くこと、プライバシーの問題や家族やペットの問題や指定避難所に避難者が殺到して入れなかったことである。スーパー等の駐車場に車中避難した方は、「周囲に避難者がいたから」や「自宅や職場、子供の学校等に近いから」、自宅周辺に車中避難した方は、「トイレや水が使えたから」や「自宅や職場、子供の学校等に近いから」を重視したようである。

最後に自主防災組織に関して分析を行ったところ、自主防災組織参加者の方が、避難所運営に携わっている割合が高った。また、防災リーダーを決め、組織での役割分担をきちんと決めている自主防災組織ほど、災害時に活動が出来ていた。

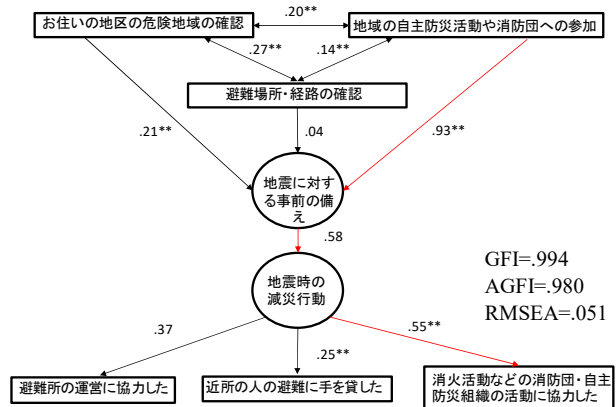


図-15 個人の災害への備えと災害時の行動

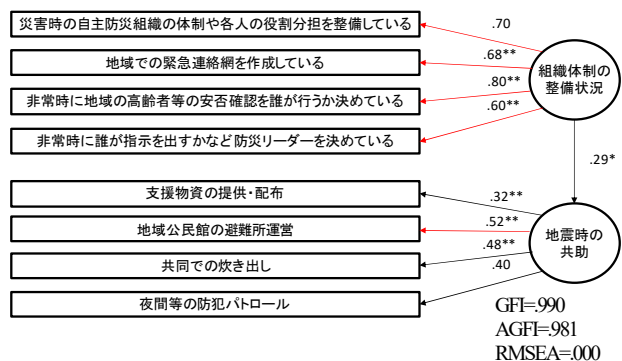


図-16 地域の組織体制と災害時の活動

参考文献

- 1) 熊本県(2018) : 平成 28 年熊本地震に関する災害対策本部会議資料
- 2) 熊本県(2013) : 避難所運営ガイドライン
- 3) 内閣府(2016) : 平成 28 年熊本地震に係る初動対応レポート

STUDY ON HOW EVACUEES BEHAVE AFTER  
2016 KUMAMOTO EARTHQUAKE

Ryuji KAKIMOTO, Yuji MATSUSAKI and Mamoru Yoshida

Kumamoto prefecture reported that maximum evacuees were 183,882 on 2016 Kumamoto earthquake. However, this amount did not include the evacuees without designate evacuee sites. Then, we estimated the actual size of the evacuees would be about 900,000 on the basis of the questionnaire survey to households in Kumamoto. One of the remarkable features of evacuation behavior on Kumamoto earthquake is evacuation in a car where was selected by 40% of evacuees. The local governments could not grasp the whole condition of evacuees and got confused to support them. It was suggested that to it need for promoting the community mutual cooperation to activate the self-support disaster reduction associations. The aims of this study are to reveal the factors of choosing evacuation in a car and the factors of activating the self-support disaster reduction associations.