

■ 短報（調査報告）

熊本地震を踏まえた災害時における都市公園への 車輦による避難行動の適否に関する検討

Evacuation by the Vehicle to Urban Parks at the Time for Disaster Based on the Situation of the Kumamoto Earthquakes

手代木 純* 岡村 淳**

Jun TESHIROGI Atsushi OKAMURA

Abstract : We were seen after the Kumamoto earthquakes based on the interview survey on the actual situation for park humane society in Kumamoto city after the Kumamoto earthquake that occurred in April 2016 carried out by the joint research team. We gathered the facts about evacuation to small parks by private cars and the knowledge about the entry of private cars and the parking behaviors into the open space of the park. Evacuation in the park to the park at the stage immediately after the earthquake is not preferable in consideration of spread fire, but in the emergency stage, it can happen enough to evacuate by parking in the park for temporary evacuation. In the Kumamoto earthquakes, the timing to shift from the stage immediately after life for securing life to the emergency stage, which is the stage of life sustainment, is shorter than the assumption on the use of the conventional park, about 1 hour later. Also, we examined the idea of the basic unit of the area required for parking in the park in case of emergency.

Keywords : Urban Park, Evacuation, Kumamoto Earthquakes, Emergency stage, Private car, Basic unit area

キーワード : 都市公園, 避難, 熊本地震, 緊急段階, 自家用車, 原単位面積

1. はじめに

平成 28 年 4 月に発生した熊本地震では、発災直後より都市公園が緊急避難生活の場として利用・活用された。また防災公園や防災関連公園施設が一定程度整備された大都市を襲った直下型地震災害¹⁾として初めてであったことも特徴のひとつである。震度 7 が観測された近年の日本の地震災害は、平成 7 年の阪神・淡路大震災、平成 16 年の新潟県中越地震、平成 23 年の東日本大震災、そして熊本地震の 4 つである。過去の地震で都市公園が避難地として相当程度活用された事例は、高密度都市直下での被害が大きかった阪神・淡路大震災である。発生直後の避難利用実態については、主に航空写真からの利用状況解析²⁾や事後の避難者アンケートをもとに整理したもの³⁾が見られる。しかしアンケートは発災から相当な時間が経過後に行われたもので、より早い段階から十分な情報の収集に努めることが望まれる。

熊本地震については、すでに発生直後段階での都市公園に関する調査結果の報告¹⁾がある。主な内容として、熊本市の地域防災計画では、地震災害時の緊急避難場所が小中学校を軸とした指定となっており、公園緑地が指定されているのは約 40 ヶ所だけとなっている。しかし、実際にはさらに多くの公園が避難場所として使われた実態があったこと、自家用車による避難が目立ち、特有の流動性が考えられること、都市公園内の備蓄倉庫や耐震性貯水槽が有効に使われた一方で、整備したものの実際には使われなかった施設があったことなどが指摘されている。

日本造園学会や関連団体による合同調査チーム⁴⁾は、地震発生直後段階の都市公園の実態調査を公園愛護会など地域の関係者に一斉にヒアリング調査を行った⁵⁾。これにより阪神・淡路大震災などでは実態が明らかでなかった、直後段階での公園への避難利用や施設の利用状況、整備実態を踏まえた防災関連公園施設の適正化などについて、発災後の公園運営に携わった視点での有用な知見が得られたと考えられる。

調査結果を踏まえた詳細な分析のうち、防災公園や避難地とな

る都市公園について今後に関する知見として期待されることは以下の 3 項目と考えられる。すなわち、①地震発生直後段階における公園への避難行動の手段の把握、②熊本地震で特にクローズアップされた自家用車による小公園の広場空間への進入及び緊急避難生活の実態把握、③緊急段階における公園の自家用車の駐車行動についての知見の整理、である。これらは後述するように、これまでの防災公園の計画・設計・管理運営段階で明確となっておらず、実際の災害時における動向については不明な点が多い。

以上を踏まえて本稿は、今後発生しうる地震災害に向けて、上記の 3 点について明らかにする。その上で、公園への自家用車による避難行動を是とする場合に、駐車利用が許容される条件や必要となる駐車スペースについて検討する。これらの知見の整理・公表により、今後の防災公園の計画・設計・管理運営の検討の一助となることを目的とする。

2. ヒアリング調査による都市公園への避難行動・避難生活利用 (1) ヒアリング調査の概要⁵⁾

1) ヒアリング調査の方法

調査対象地域は、被災地域において最大の都市公園整備量（約 900 公園）を有する熊本市を対象とした。ヒアリングは地震の際に活用されたと考えられる 33 箇所の都市公園にて行った⁶⁾。本研究ではこのうち、管理者が日中に常駐する広域公園 1 箇所を除く 32 公園を対象として検討した。公園種別毎の内訳数は、街区 19、近隣 10、地区 2、都市緑地 1 であった。実施時期は、平成 28 年 8 月 7～9 日であった。実施の際は、予めヒアリング調査票を作成し、全ての調査実施者が同一のフォーマットを用いた。

2) ヒアリングの対象者

ヒアリングの実施にあたっては熊本市の全面的な協力をもとに、公園愛護会等の利用者団体の代表者をヒアリング対象とした（以下、「ヒアリング回答者」とする）。公園愛護会長は地域の自治会の会長が兼ねているケースが多く、ヒアリング回答者の内訳は公

*（公財）都市緑化機構 都市緑化技術研究所 研究部 **玉野総合コンサルタント（株）建設技術部

園愛護会長・自治会長が20、公園愛護会長のみが5、自治会長のみが7であった。いずれの場合も地域の中心となって活動する人の認識と行動について回答を得たと考えられる。

3) ヒアリング項目

主なヒアリング事項は、以下の通りである。本稿では特に公園への避難者の状況についてヒアリングした「iii) 公園における避難地形成の過程」を主な分析対象とし、一部ヒアリング回答者自身の行動についてii)より補足した。

- i) 公園愛護会・自治会等の状況、事前の防災準備
- ii) ヒアリング対象者の行動（時系列）
- iii) 公園における避難地形成の過程（時系列）
 - ・車両進入のための車止めの開放の有無、実施者 など
- iv) 一般的な公園施設（広場、駐車場、トイレ、遊具・パーゴラ等）の避難・救援等に関する利用状況
- v) 防災関連公園施設（特に備蓄倉庫、耐震性貯水槽、マンホールトイレ、かまどベンチ等）の利用状況
- vi) 公園内集会施設の利用状況

(2) 公園に避難者が集まった理由

ヒアリング回答者に、「なぜ当該公園に避難者・避難車両が集まってきたか」を尋ねた回答結果を図-1に示す。（複数回答あり）なお①～⑤は選択肢にあり、⑥は自由回答であった。

(3) 公園までの移動手段

ヒアリング回答者自身に公園までの移動方法を尋ねたところ、公園に來たと回答があったうち前震時では、徒歩がほとんどで19件あった一方、自転車は3件、自動車は2件と僅かであった。また本震時では、徒歩は21件、自転車は5件、自動車は4件であった。このように大多数が徒歩での避難であった。

(4) 都市公園内での避難利用のためのテント設営数

テントの設営があったと回答したのは、32箇所中18箇所、調査対象中の6割で設営されていた。いずれの箇所も避難者自身の持込みによるもので、救援者によるものではなかった。

(5) 自家用車による都市公園内への避難の状況

32公園中、公園の広場内への車両進入は29公園、通常施設されている車止めの開放は32箇所中31箇所確認された。

車止めを開放した日時は、前震の4月14日夜～15日が最多で52%、本震の4月16日時点で38%、4月18日以降が10%であった（図-2）。車止め解放の実施者は、自治会長（公園愛護会長、自治会とする回答を含む）が59%、行政（市役所や委託業者）が16%、不明が25%であった（図-3）。車止めの開放目的は、ほとんどが避難者や避難車両の受け入れであった⁷⁾。

3. ヒアリング調査結果を踏まえた避難行動に関する考察

上記の2.及びヒアリング調査票をもとに、避難行動や避難利用の実態について考察した。なお、ヒアリング回答者は避難者の行動等を個別に尋ねる状況ではなかったため、ヒアリング時にコメントとして寄せられた意見を踏まえることとした。

(1) 熊本地震における都市公園への避難利用

図-1の結果から、もともと避難場所として公園が位置づけられていたことから避難した場合と、他の人々が避難していたために群集心理で一緒に公園に向かった数が約1/3づつある点が注目される。また公園に行けば水、トイレ、救援物資があるためとする回答が見られることから、災害時の緊急生活上、最低限必要となるものが公園に存在することを認識していた避難者は、当初より一定の人数に上っていたことが確認できた。

(2) 自家用車による都市公園内への避難行動

1) 車止め開放の実施時期と主体

自家用車による公園内への避難行動については、4月14日の前震の時点で調査対象の半分が受け入れを始めており、4月16

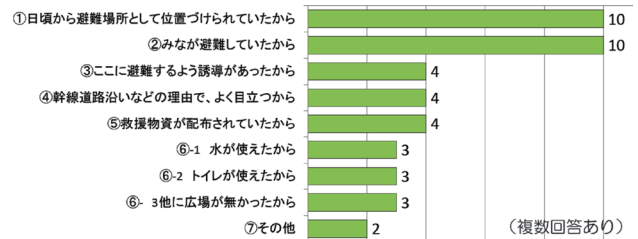


図-1 公園に避難者が集まった理由

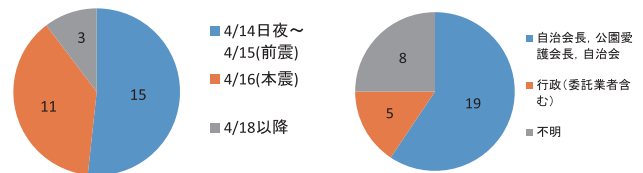


図-2 車止めの開放日時

図-3 車止めを開放した人

日の本震によってほとんどの公園が受け入れている。前震の時点で車止めを開放したのは1箇所を除いて自治会長など地元の住民であり、日頃から鍵の管理など日常の公園利用について地域への委任や協力を依頼していたことが、初動段階での迅速な公園の利用に繋がったものと考えられる。また「自主的に」あるいは「車で避難してきている人がいたために」車止めを開放したとする回答も多く、強い使命感を持って主体的に行動している方が多いことが示唆された。

2) 自家用車での避難の理由と動機

自家用車による避難の理由や動機については、前震および本震による自宅の損壊、および余震が多発したことで自宅内に留まることが危険と感じられたため、生活の最低限の資材を積んだ自家用車で移動し、かつ周辺に倒壊建物の危険の少ないオープンスペースである公園内へ駐車しそのまま避難する例が多かった。

また避難所となっている学校の校庭が車であふれたためやむなく公園を目指したケース、また公園を目指しても、当初車が進入できなかったため、開くまで待つ、あるいは鍵の持ち主に開けてもらうよう交渉したケースなども見られた。

3) 自家用車を使った避難の目的

今回の熊本地震では、発災直後に車で避難したのではなく、避難状況の情報等を入手した人々が緊急生活の手段として実際に車を使用したことが特徴といえる⁸⁾。これは、東日本大震災で、津波から逃れるために車を使用したケースとは異なる。

4) 避難後の駐車利用の状況

避難先の広場は、通常は駐車利用を行っていないにもかかわらず、整然と駐車するケースが多く、災害時にあっても譲り合いの精神が発揮されたことが垣間見られた。

地震直後段階では避難利用、すなわち車中泊が多かったものの、時間の経過によって駐車のための利用の割合が上がることを指摘する回答が多かった。しかし、車内の利用状況が把握しづらいため、退去を促す際には車に手紙を挟んで廻ったという回答も見られた。

また駐車場が倒壊したため代替場所として公園に停める、あるいは車そのものを倒壊の危険のある自宅やブロック塀からの二次被害を防ぐため、公園への駐車を継続している例も散見された。

4. 熊本地震での公園への車両進入の実態

地震発生後、いつの時点で公園への車両進入が可能となったか、また進入可能とするために門扉、車止めを開放した人の移動手段や行動について、ヒアリング調査票をもとに整理した。

(1) 現場に來た人と公園までの移動手段

日常から公園管理に携わる公園愛護会関係者等のヒアリング回答者が、地震発生から公園へ到着するまでの時間を表－1に示す。前震時、本震時とも、地震発生から一時間以内に現場に来ている場合が多かった。

現場に来た人はほとんどが近隣に居住しており、多くが徒歩または自転車で公園に来ている。一方、何らかの理由で自動車を使って公園に来たケースが32公園中、6公園で確認された。内訳は、本震時においてヒアリング回答者自身の避難利用が4例、地域の高齢者の輸送のために使った、ヒアリング回答者が園内に駐在したいが公園に建物が無いために車で乗り付けて車中泊した、が各1例であった。

（2）車の進入が可能となった時間

車止めを開放した時間帯は上記3.（2）の通りであり、車止めを解放した時刻そのものは全ての公園でヒアリングしていないが、到着と同時に解放した、あるいは公園に来た目的が、車止めの解放を頼まれて駆けつけたと回答するものもあり、多くの場合、前震または本震から1時間以内に解錠しているケースが多かった。

5. 既往指針における避難利用を許容するタイミングの確認

避難利用を許容するかどうかを議論する前提として、これまでの地震災害時の想定において、公園への駐車利用をどのように規定していたかについて、地震発生後の都市公園における直後段階、緊急避難生活段階等をまとめている国土交通省の防災公園計画・設計ガイドライン⁹⁾（以下、「ガイドライン」とする）の記述をもとに整理する。

（1）時系列での防災公園への避難利用の変化

ガイドラインでは、表－2に示す5つの段階にわけて防災公園の役割を整理している。この中で避難利用がなされる段階は、主に地震発生後概ね3時間程度の間の非常に混乱した「直後段階」と、地震後概ね3日間程度の「緊急段階」の2つである。直後段階は、火災の延焼を遅延または防止するとともに、爆発による被害を軽減、防止するもので、関東大震災以来、地震防災対策の根底にある大規模火災から人命を守ることを前提としたものである。緊急段階は、直後段階での避難後、十分な救助活動が期待しにくく、生命維持を目的とした緊急対応の救援活動の場や一時的避難生活の場等になるとともに、火災の延焼を遅延または防止する等の役割も継続して果たす、とされている。しかし火災の危険が収まったとき、つまり生命確保が確実にあったあと、どのように緊急段階に移行していくか、はガイドラインでは明記されていない。

（2）防災機能と時系列との関係

ガイドラインでは、『各機能は、災害の状況や規模等により異なり、また、災害発生からの時間の経過によっても変化する。』『期間区分は（中略、表－2の内容）を基本とする。各期には明確な区分はなく、それぞれオーバーラップする。』となっている。このことから、避難及び一時的避難生活の支援は、いずれも避難してくる人々を受け入れることでは共通しているが、期間を明確に区別せず、また発災直後からはじめて構わない、と解釈できるが、その区切りは必ずしも明確でない。

表－1 熊本地震における愛護会関係者の公園への到着時間

公園に着いた時間	前震時	本震時
公園に行けなかった	4	1
発災から1時間以内	23	23
発災から1～3時間後	2	2
発災から3～6時間後	0	2
翌朝	3	0
すでに公園に来ていた（本震時）		4

表－2 防災公園等の役割－時系列的整理（地震火災の場合）⁹⁾

段階	災害の時間区分				
	予防段階	直後段階		緊急段階	応急段階
	発災前 防災目標	発災～概ね 3時間程度 生命確保	概ね3時間～ 概ね3日程度 生命維持	概ね3日以降 生活確保	復旧・復興 段階 生活再建
防災公園の 役割	○防災に関する知識を学ぶ場（防災訓練、自主防災組織の育成、防災意識の普及啓発）	○火災の延焼の遅延または防止 ○爆発による被害の軽減または防止 ○救援活動の場 ○緊急避難の場 ○大火時の一時集合場所、避難中継地、最終避難地、避難路等	○火災の延焼の遅延または防止 ○爆発による被害の軽減または防止 ○救援活動の場 ○一時的避難生活の場等	○救援活動の場 ○一時的避難生活の場 ○徒歩帰宅者への支援等	○復旧・復興活動の拠点等

（3）防災関連公園施設等での機能、用途

ガイドラインでは、「園路・広場」カテゴリ中の広場において、『車両の進入』と『想定する諸活動の利用に対応できる規模、性能を持つスペース』が、災害時における機能、用途等として明記されている。これは救援活動の緊急車両や災害復旧時の支援車両の乗り入れを念頭にしたものであり、避難者が公園に避難するための自家用車の進入とすることを示しているものではない。

6. 自家用車で公園への避難行動に関する考察

（1）発災状況と都市規模に関する考察

熊本地震は大規模火災が発生しなかったこと、また人の移動が少ない時間だったことから道路網が混雑しなかったことの両面で、地震直後から自家用車を使って公園の広場空間に車ごと避難するケースが見られた。ただし一般的な地震災害の場合、発災直後は火災の危険や道路の渋滞により車での避難行動がかえって危険になり、また車が道路に溢れることによって道路が閉塞され、避難が困難になるケースも多い¹⁰⁾。

熊本市は人口70万人以上を抱える政令市であるが、熊本都市圏は公共交通機関の利便性が低く、日常の移動は車が一般的という地域性がある。そのため大規模な地方都市とも捉えられる。従って地震発生直後であっても避難行動に車を使用する人の割合が相当数に上り、大都市とは違った対応が必要であると考えられる。

（2）車での避難行動を可能とする段階に関する考察

上記の通り熊本地震では発災直後から公園への車輛での避難があり、この点は好ましいとは言いがたい。そこで、熊本地震の状況から見た、自家用車で公園への避難行動を可能とする段階の時間帯について、考察する。

直後段階では火災の危険があるため、原則として従来の通り徒歩での避難が前提となる。その次の緊急段階では、火災の延焼危険が収まった前提の元で、一時的避難生活のために公園に車輛で乗り入れて避難行動を取ることは、熊本地震の状況からも十分に起こる。ガイドラインではこの段階を「概ね発災から3時間以降」としている。熊本地震における火災の発生は、消防庁のまとめによると熊本県内で15件（前震5件、本震10件）あったが、いずれも消防機関の消火活動により大規模火災に至らなかった。このため熊本地震においては、前震・本震とも発災から1時間経過した頃に「直後段階」から「緊急段階」に移行したと考えられる。このように整理をすれば、ガイドラインでの時系列整理と熊本地震との実際は、おおよそ整合性が図られるものと考えられる。

（3）公園の管理体制に関する考察

このヒアリングの対象者である公園愛護会の関係者は、平常時から車止め等の鍵も管理するなど、通常の公園の管理を委任されていると同時に、公園の近隣に居住して地域の事情にも精通している。従って、緊急避難の受け入れに関しても、初動から機敏に対応することで公園への車輛による避難行動が実現可能であったものと考察された。

7. 避難生活利用時の自家用車の面積原単位の検討

直後段階において自家用車で公園に避難する場合、ガイドラインで示されている有効単位避難面積は2㎡/人であり、仮に1台で5人が避難したと想定しても、徒歩で避難する場合より多くの有効避難面積が必要となる。多くの避難者人口を抱える都市部等において、車利用による同様の避難形態の受け入れを想定することは困難である。

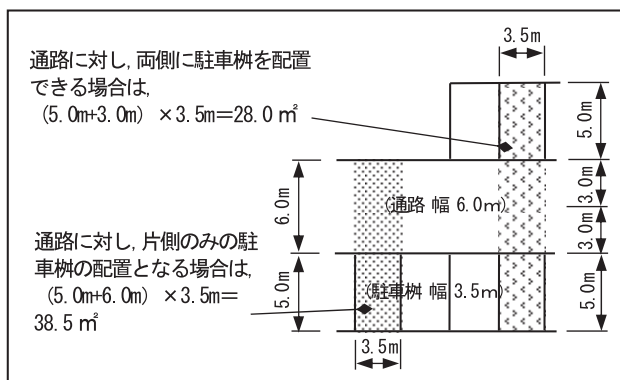
いっぽう、緊急段階以降において火災の延焼の危険が収まったのち、公園へ自家用車にて避難する場合、その駐車スペースの配置は駐車場の配置そのものに類似することが考えられる。これは熊本地震における利用実態として、避難中であっても通勤等によって車の出入りがあり、常に自走できるような車の配置が求められるためである。よって避難車両は、駐車場内への駐車と同様に配置することとなる。自家用車を配置する場合の区画等は、道路構造令による駐車枠（幅2.3m×奥行5.0m）及び幅員6.0mの通路を設ける形態となる。しかし、避難時は車の乗降だけでなく物資等の出し入れ等、車の扉を全開することを考慮する必要がある。また、熊本地震の事例においても、車周辺のスペースを使った避難行動が観察⁸⁾されていることから、車の近くで最小限の行動ができる空間が必要と考えられる。よって、駐車枠の幅は車の扉を全開状態でできる、都市公園の移動円滑化整備ガイドライン¹¹⁾の身体障害者用駐車施設にある幅3.5mを用いることが望ましい。この場合、駐車場1台当りの必要面積は28.0㎡～38.5㎡（図－4参照）となり、広場等の受け入れ箇所の面積から1台当り必要面積を除いた値が受け入れ可能容量となる。

8. まとめ

本稿のまとめとして、熊本地震を踏まえた都市公園への避難、および一時的な生活時に関する知見を1. はじめにて述べた3項目に沿って以下の通り整理する。

①地震発生の直後段階における愛護会関係者の都市公園への避難の手段は、大多数が徒歩や自転車であり、自家用車による利用は限られていた。②熊本地震で特にクローズアップされた自家用車による小公園の広場空間への進入及び緊急避難は、地震火災の危険が収まったと考えられる段階であった。③緊急段階における公園の自家用車の駐車行動は、地域における公園の管理体制があって可能であったこと、また一時的避難生活を考慮して自家用車の受入れ可能容量を計算する根拠として、一台あたりの駐車に必要な面積は28.0㎡～38.5㎡/台となることを提示した。

熊本地震では地震直後から自家用車を使って公園の広場空間に車ごと避難するケースが見られた。しかし発災直後の車両での避難は火災の危険や道路の渋滞によりかえって危険であるばかりでなく、直後段階では多くの避難者が避難のために広場に集まると考えられることから、面積の点でも受け入れは困難になると考え



図－4 避難生活利用時における車1台当りの必要面積

られる。直後段階での公園への車両での避難は、延焼火災の発生を考慮すると、大都市、地方都市とも避難時の安全性の面から、また道路交通への影響の面の両面から好ましいとは言えない。

一方で、直後段階の次の段階である緊急段階において、一時的避難生活のために公園に車両で乗り入れて避難することは、十分に起こりうると考えられる。この段階はガイドラインでは『概ね発災から3時間以降』とされているが、本稿は熊本地震においては前震、本震とも、およそ1時間経過後頃の火災の危険が去った後であったと推測した。

管理運営上では、受け入れ可能な公園の管理体制を日頃から構築していた取組により迅速な対応が可能であったと推測した。

これらにより、熊本地震での都市公園への緊急段階での車両による避難行動は、条件付きで可能であったと考えられる。

今後の課題として、熊本地震での火災件数は15件と少なく、従って今後熊本地震の状況のみを参考として、火災の危険の残る段階で自家用車による避難行動は控えるべきであることを、都市公園関係者は啓発し、呼びかけていくことが必要と考えられる。

謝辞：本稿における検討の基礎となった熊本地震時のヒアリング調査にご協力頂いた公園愛護会等の関係の皆さま、調査をアレンジして頂いた熊本市の皆様、実施した合同調査チーム⁴⁾の皆様方に御礼を申し上げます。本稿は、筆者が所属する（公財）都市緑化機構 防災公園とまちづくり共同研究会の調査研究活動の一環として実施したものであり、機構および共同研究会の皆様には支援ならびに多くの助言を頂きました。現地でのヒアリング調査および取りまとめにおいては、共同研究会員の小島久子、鈴木綾の両氏にご尽力頂きました。ここに記して感謝を申し上げます。

補注及び引用文献

- 1) 大都市都市公園機能実態共同調査実行委員会・日本公園緑地協会（2016）：平成28年（2016年）熊本地震における都市公園等利用実態調査（速報）：公園緑地77(2)、44-49
- 2) 日本造園学会（1995）：公園緑地等に関する阪神大震災緊急調査報告書
- 3) 建設省建築研究所・建設省土木研究所・大都市都市公園機能実態共同調査実行委員会（1996）：阪神・淡路大震災時の避難行動と公園利用状況に関するアンケート調査報告書
- 4) 合同調査チームの参加団体（五十音順）：熊本市都市政策研究所、公園財団、国土交通省国土技術政策総合研究所、大都市都市公園機能実態共同調査実行委員会・日本公園緑地協会、都市緑化機構 防災公園とまちづくり共同研究会、日本造園学会（大阪府立大学 武田重昭研究室、九州大学 藤田直子研究室、滋賀県立大学 村上修一研究室）
- 5) 熊本地震都市公園利用実態共同調査（2016）：平成28年（2016年）熊本地震 都市公園利用実態共同調査報告書：都市緑化機構ホームページ<<https://urbangreen.or.jp/info-tech/greenplathome/seminar/kumamoto-report>>2017.12.24参照
- 6) このアンケート結果により熊本市内の全ての公園の利用実態を網羅したものでないことに留意する必要がある。
- 7) 唯一の例外として、震災ゴミを運び出す車両を入れるために4月19日に公園課職員により車止めを開けた公園（都市緑地）が一箇所あった。
- 8) 毎日新聞：「車中泊避難」で指針（2016）：2016.5.12付オンライン記事<<https://mainichi.jp/articles/20160512/k00/00e/040/235000c>>2018.5.31参照
- 9) 防災公園の計画・設計・管理運営ガイドライン（改訂第2版）（2017）国土交通省国土技術政策総合研究所、国総研資料No.984、pp304
- 10) 手代木 純（2017）：熊本地震で都市公園の果たした役割－ヒアリング調査による発災直後段階での避難利用状況－：都市公園216、64-69
- 11) 都市公園の移動円滑化整備ガイドライン（2012）：国土交通省、国土交通省ホームページ<www.mlit.go.jp/common/000224238.pdf>2017.12.24参照

（2017.12.31 受付，2018.06.15 受理）