

前橋市の大規模公園を事例とした防災機能に関する研究

A study on the evaluation structure to the disaster prevention of large-scale park in Maebashi-city

塚田 伸也* 湯沢 昭** 森田 哲夫*** 西尾 敏和****

Shinya TSUKADA Akira YUZAWA Tetsuo MORITA Toshikazu NISHIO

Abstract: The park is resident's recreation space, the place where creature comforts and community. When an accident has occurred, the park will be the place by resident's refuge and redevelopment activity. Thus, the park became where disaster prevention in the city and an accident are reduced. The regional disaster prevention plan is reviewed in a lot of municipalities after the Great East Japan earthquake disaster, such as strengthening the disaster prevention function and construction of disaster prevention for large-scale park. This study was considered about the function of the disaster prevention in park. By covariance structural analysis, the resident's questionnaire survey was understood structurally. As result were following : The large-scale park of characteristics (the location condition, the traffic access and the facilities) could be understood from the resident's consciousness. The factor of satisfied and disaster prevention could be understood structurally by the resident's questionnaire survey. And, we tried consideration of the state in disaster prevention for large-scale park.

Keywords: Large-scale park, Disaster prevention, Resident, Evaluation structure, Covariance structure analysis

キーワード: 大規模公園, 防災機能, 市民, 評価構造, 共分散構造分析

1. はじめに

2011年3月11日に発生した東日本大震災は、わが国に大きな被害をもたらし、現在でも復興への取組みが継続されている。こうした復興の取組みが行われている一方で、近い将来に、首都直下型地震など大規模の地震などが高い確率で発生することが懸念される¹⁾。このため、予断なく大規模の災害に備えた対策や整備、国民の意識高揚が喫緊の課題となっている。

地域防災計画等に位置づけられる都市公園において、災害時の避難場所や、復旧・復興の活動の拠点として整備を図るために防災公園制度がある²⁾。防災公園は、過去の大震災の経験や防災への対応の実態を踏まえ、地域防災計画の見直しや防災公園体系の見直し等が図られ、都市の安全性の向上に寄与してきた。

1996年に一次避難地となる都市公園、1998年に広域防災拠点となる都市公園、2004年に地域防災拠点となる都市公園が防災公園として追加された。なかでも、防災公園制度において地域防災拠点となる都市公園は、主として救援・救護のための前線基地、復旧のための資機材や生活物資の中継基地の機能が求められ、おおむね10ha以上の都市基幹公園を対象としている。

以上の背景を踏まえ、本研究では、地震災害時に復旧・復興の活動拠点や生活物資等の中継基地等となる防災拠点、周辺地区からの避難者を収容し、市街地火災等から避難者の生命を保護する避難地等として機能する大規模公園として、地域防災計画等に位置づけられる地域防災拠点の都市基幹公園に着目した。

2. 研究目的と方法

(1) 研究目的

地域防災拠点の大規模公園の機能を効果的に発揮するためには、市民の日常における公園に対する満足度とともに、災害時における公園利用に対する認知がなければ効果的な活用が図れないと考える。本研究は、大規模公園を防災公園として活用する上での空間有用性を市民意識から捉えて評価し、構造的に明らかにするこ

とにより、防災公園の計画を検討する上で有用な知見を得ることを目的とした。

公園緑地を活用した防災・減災は、過去の大規模災害を踏まえて発達してきた。大規模災害と公園緑地の成立は、大きな結び付きがあり、公園緑地を防災公園として活用した事例や都市計画や造園学を中心に多くの研究が蓄積されている。東京都では、都市公園の防災機能の施設整備計画として、防災公園整備プログラムがある³⁾。整備事例として、平常時の快適利用と災害時の円滑利用の解決を試みた中野区の平和の森公園⁴⁾、防災体験学習施設も備えた東京臨海広域防災公園⁵⁾がある。防災公園の空間有用性を市民等の意識から評価した研究として、コンジョイント分析を用いて経済的側面に着目した研究があり、市街地の過密化が進む大都市が緑化と合せて防災機能の強化に配慮した施設整備を行なうことにより満足度が高まることが示されている⁶⁾。また、防災事業と市民の安心感について着目した研究では、街区公園から防災公園へ環境基準が変化したケースの研究があり、地域の特性や住みやすさといった意識がWTA(Willingness to accept: 受け入れ補償額)に関係する結果が示されている⁷⁾。さらに、居住者を対象にした公園と安全環境に関する調査では、一次避難地・応急救護場所、非常用の食料や医薬品、災害情報提供機能といった防災機能を求める結果が示されている⁸⁾。

都市における貴重なオープンスペースである公園緑地では、今日、災害時における後方支援拠点や帰宅困難者への対応など新たな視点が求められる⁹⁾。加えて、機能や系統、土地利用や地形、災害受容地としてのハード対策から、情報管理やコミュニティ対策などのソフト対策といった防災の視点も要求されている¹⁰⁾。

本研究に類する研究として、利用者の意識から公園の快適性と防災性の両面から共分散構造分析を用いて評価した既往研究¹¹⁾があるが、評価対象となる公園が単一であり、防災性も防災施設に限定した評価に留まる。本研究は、防災的な側面からの研究が少ない地方都市の防災拠点となる大規模公園を対象としている。

*前橋市建設部 **前橋工科大学 ***東北工業大学 ****前橋工科大学大学院

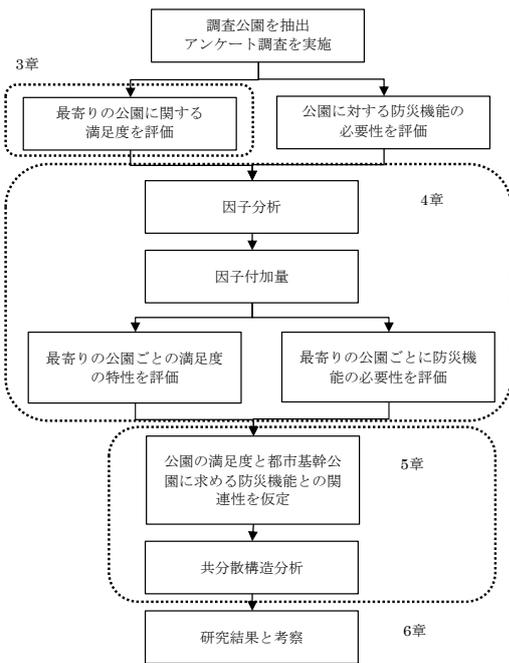


図-1 本研究の進め方

最寄りとなる複数の公園を評価した点、防災性を復旧復興等の防災活動、防災教育等のソフト面を含んだ多様な機能として捉えており、既往研究を応用・発展させる独自性を有すると考える。

(2) 研究方法

本研究では、公園に求める防災機能が一律でなく、都市基幹公園の満足度といった公園への評価も都市基幹公園に求める防災機能への意識に影響を与えると考え仮定した。この仮定に基づき、都市基幹公園と防災機能の評価特性を定量的に検討することによって、防災公園の計画にあたって留意すべき基礎的な知見を得ることを試みた。なお、公園ボランティアの参加や利用頻度の影響も考えられたが、都市基幹公園には住区基幹公園の公園愛護会のように地域固有のボランティア組織が存在しないこと、総合公園と運動公園では利用形態が異なることを理由として、ボランティアの参加や利用頻度の属性を調査項目より除いた。

図-1は、本研究の進め方をフローチャートとして示したものである。研究では、対象とする都市を県庁所在地(中核市)であり、都市公園の整備面積水準が高い、群馬県前橋市とした。

前橋市には、総合公園として前橋公園、荻窪公園、大室公園があり、運動公園として敷島公園、前橋総合運動公園の5箇所の都市基幹公園がある。この中で、敷島公園が群馬県立公園であること、大室公園が園内に古墳群(国指定の史跡)の保全・活用を有する性格の施設であることから、市を超えた広域的観点からの検討も要されるため、2公園を除く前橋公園、荻窪公園、前橋総合運動公園を調査対象とした。公園の満足度を評価し、公園への防災機能の必要性を市民意識から探るための調査用紙を作成した。この調査用紙は、「前橋市における大規模公園の防災機能に関する調査のための調査」と称して、前橋市民を対象に無作為抽出で配布し、後日郵送回収を行った。

まず、アンケート調査では、調査対象とした3公園の中から最寄りの公園を1つ選択してもらい、以降の質問に答えてもらった。回収したアンケート調査の結果は、最寄りの公園として選択してもらった公園について、各々の満足度の評価項目の値を集計することにより公園ごとの評価特性を概観した(3章)。次に、評価してもらった公園の満足度と前橋市における大規模災害に備えた防災



図-2 調査公園の位置図

表-1 調査公園の概要

公園名称	前橋公園	荻窪公園	前橋総合運動公園
公園種別	総合公園	総合公園	運動公園
都市計画	1988年2月	2005年4月	1980年2月 (2014年3月変更)
計画面積	64.4ha	30.1ha	40.4ha
供用面積	18.5ha	15.5ha	25.8ha
立地	前橋駅より西約2km 周辺は住宅業務地 (市街化区域)	前橋駅より北約8km 周辺は農村環境 (市街化調整区域)	前橋駅より東約9km 周辺は農村環境 (市街化調整区域)
地形	概ね平坦 (河川高水敷含)	起伏が多い (谷戸地形)	概ね平坦
アクセス	(都) 前橋公園通線 (2車線・歩道付)	(主) 渋川・大胡線 (2車線・歩道なし)	上武道路・国道50号 (4車線・歩道付)
施設概要	前橋公園は1905年に日露戦役の記念を兼ねて建設された市内最初の公園。園内には、さちの池、芝生広場、中央児童遊園、利根川の高水敷の”親水・水上ステーション”、”みどりの散策エリア”、”日本庭園”が整備され市民に親しまれている。	荻窪公園は自然のふれあい・健康づくり・コミュニティづくりをテーマとする公園。農産物直売所、温水利用型健康運動施設を配置した”にぎわいゾーン”、谷地の自然と人とのふれあいを楽しむ”ふれあいゾーン”が市民に親しまれている。県道南ゾーン、健康の森ゾーンが今後整備が進められる。	前橋総合運動公園は市民がスポーツを通じて交歓し合える場とする公園。市民球場、テニスコート、陸上競技・サッカー場、コミュニティプール、つり池、自由広場、軽スポーツ広場などの施設があり、各種スポーツ大会に利用できる公園として市民に親しまれている。

機能への必要性について、より具体的に特性を把握するため、それぞれ評価の結果に、因子分析を適用して代表する因子を抽出した。そして、得られた因子得点について、各公園から平均値を算出し、最寄りの公園の満足度に関する評価特性と前橋市の大規模災害に備えた公園への防災機能への必要性に関する意識特性について検討を行った(4章)。さらに、因子分析の結果により、最寄りの公園の満足度から抽出された因子と、大規模災害に備えた公園への防災機能の評価から抽出された因子を、各々の潜在変数として設定することによって、公園の満足度と防災機能の必要性に関する意識構造を仮定し、そのモデルに共分散構造分析を適用して分析を行うことによってモデルの特性を定量的に把握した(5章)。最後に、本研究により得られた結果を整理するとともに、前橋市を事例とした公園施設や防災機能に対する市民意識の特性について基礎的な考察を行った(6章)。

表—2 調査内容

調査対象者	前橋市 市民（無作為抽出）
調査年月	配布期間：2015年1月16日～1月28日 回収期限：2015年2月14日
調査方法	直接配布・郵送回収
回収数/配布数	751票/3,000票(回収率：25.0%)
調査内容	問1. 回答する最寄りの都市基幹公園(3公園から1択) (前橋公園・前橋総合運動公園・荻窪公園) 問2 最寄りの都市基幹公園の満足度 ※評価項目：表-3 (5段階：1.非常に不満～5.満足) 問3. 都市基幹公園の防災機能の必要性 ※評価項目：表-6 (5段階：1.必要でない～5.必要である) 問4. 自由記述
調査機関	前橋工科大学地域・交通研究室
回答者属性	(1)性別 男性71.2% 女性26.8% 無回答2.0% (2)年代 20歳代 2.1% 30歳代 5.2% 40歳代 12.4% 50歳代 19.2% 60歳代 30.2% 70歳代 20.2% 80歳代以上 8.9% 無回答 1.8%

表—3 最寄りの都市基幹公園の満足度の評価項目

A1	公園内の清潔感
A2	ごみの散乱状況
A3	施設全体の管理状況
A4	広場の安全性
A5	利用者のマナー
A6	駐車場の安全性
A7	樹木の手入れ状況
A8	公園全体の景観
A9	樹木の多さ
A10	広場の管理状況
A11	自然とのふれあい
A12	トイレの場所
A13	休憩施設の場所
A14	駐車場の広さ
A15	広場の広さ
A16	遊歩道の歩きやすさ
A17	運動のしやすさ
A18	公園の総合評価

表—4 調査公園における満足度の結果

評価項目	前橋公園 (%)					前橋総合運動公園 (%)					荻窪公園 (%)				
	非常に不満	やや不満	普通	やや満足	満足	非常に不満	やや不満	普通	やや満足	満足	非常に不満	やや不満	普通	やや満足	満足
A1	1.3	6.7	32.9	34.2	24.9	1.5	10.2	32.1	37.8	18.3	1.2	6.7	34.4	35.6	22.1
A2	0.9	7.6	40.0	28.4	23.1	2.4	8.4	31.8	34.2	23.1	0.6	4.3	31.9	37.4	25.8
A3	0.9	4.0	48.4	32.9	13.8	0.9	10.2	46.5	29.1	13.2	2.5	6.7	45.4	33.1	12.3
A4	0.9	7.6	48.4	26.7	16.4	3.3	8.1	47.1	30.0	11.4	1.8	8.0	41.1	36.8	12.3
A5	2.7	10.2	52.4	28.0	6.7	1.5	11.7	52.0	26.7	8.1	1.2	8.0	49.7	31.9	9.2
A6	4.0	13.8	51.6	19.6	11.1	3.6	12.6	47.7	26.4	9.6	3.1	13.5	42.9	25.2	15.3
A7	2.2	4.9	38.2	33.3	21.3	4.8	8.4	34.5	28.8	23.4	3.1	8.0	44.2	23.9	20.9
A8	2.2	7.1	28.9	33.3	28.4	1.8	9.0	31.5	34.5	23.1	2.5	8.6	36.2	31.9	20.9
A9	4.0	9.3	41.3	24.0	21.3	6.3	6.3	22.2	24.0	41.3	3.7	9.8	35.0	23.3	28.2
A10	2.7	5.8	40.4	28.4	22.7	1.8	7.2	41.4	28.5	21.0	2.5	8.0	42.9	25.8	20.9
A11	4.9	9.3	41.8	29.8	14.2	0.6	6.6	30.9	36.9	24.9	1.8	5.5	35.0	33.7	23.9
A12	5.3	16.4	46.7	15.6	16.0	8.1	30.0	37.5	15.0	9.3	4.9	22.7	39.9	17.2	15.3
A13	4.4	18.2	45.8	19.6	12.0	6.9	25.1	44.6	15.3	8.1	7.4	18.4	42.9	18.4	12.9
A14	14.2	28.4	28.9	14.7	13.8	7.2	20.7	27.3	23.4	21.3	8.6	14.7	29.4	28.2	19.0
A15	4.4	10.7	39.6	20.4	24.9	1.5	4.8	28.8	30.0	34.8	3.1	14.1	30.7	27.0	25.2
A16	0.0	8.0	39.6	35.6	16.9	1.8	10.2	32.7	34.5	20.7	1.8	6.1	36.2	37.4	18.4
A17	1.3	16.0	48.0	24.0	10.7	1.2	7.8	36.6	34.5	19.8	3.1	13.5	47.9	24.5	11.0
A18	1.8	8.0	39.1	38.7	12.4	1.5	10.8	30.6	43.2	13.8	1.8	8.6	38.0	37.4	14.1

3. 調査公園の概要とアンケート調査

(1) 調査公園の概要

図-2 は調査公園の位置図であり、表-1 は調査公園の概要である。前橋公園は、市域西側の前橋市中心部の市街化区域内に立地する総合公園である。荻窪公園は、市域北側の市街化調整区域内に立地し、地形から多く起伏を有する総合公園である。前橋総合運動公園は、市域東側の市街化調整区域内に立地し、上武道路と国道 50 号といった広域幹線道路の結末地点に立地する運動公園である。なお、調査対象公園は、いずれも前橋市地域防災計画で避難地や災害時の物流拠点に位置づけられている。

(2) アンケート調査

選定した公園の満足度と大規模災害に備えた前橋市における防災機能への必要度を把握するため、市民を対象として表-2 のとおりアンケート調査を行った。アンケート調査は、3 箇所の都市基幹公園の立地を考慮しながら無作為抽出で3,000 票を直接配布し、751 部を郵送回収した。設問1では、「対象とした3 箇所の都市基幹公園に行ったことがありますか」を伺った上で、行ったことのある公園の中で最寄りの公園を選択してもらい、以降の設

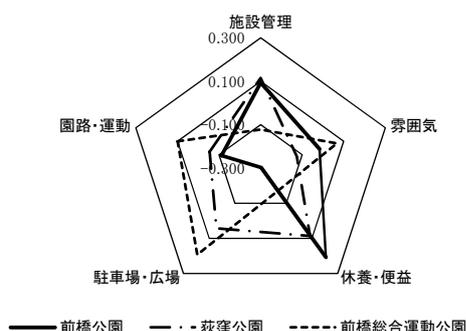
問に答えてもらった。なお、アンケート調査で選択された公園は、前橋公園が230 票、荻窪公園が167 票、前橋総合運動公園が339 票であった(選択なし15票)。表-3 は、対象とした公園の満足度について評価項目を示したものである。評価項目は、都市公園における満足度に関する既往研究¹²⁾¹³⁾を参考に、施設・環境・安全面から捉えた17 項目から成る公園の総合評価とした。

表-4 は、前橋公園、荻窪公園、前橋総合運動公園をそれぞれ評価してもらった結果である。以下、公園ごとに、評価項目における満足度(満足とやや満足の和)、不満度(非常に不満とやや不満の和)の割合で整理した。

まず、前橋公園では、各評価項目の中でも「A8:公園全体の景観(満足度=61.7%)」、「A1:公園内の清潔感(満足度=59.1%)」、「A16:遊歩道の歩きやすさ(満足度=52.5%)」について満足度が高く、「A14:駐車場の広さ(不満度=42.6%)」といった用地不足について不満度が高い結果となった。荻窪公園では、「A2:ごみの散乱状況(満足度=63.2%)」、「A11:自然とのふれあい(満足度=57.6%)」、「A16:遊歩道の歩きやすさ(満足度=55.8%)」について満足度が高く、「A12:トイレの場所(不満度=27.6%)」、「A13:休憩所の場所

表一五 満足度の評価における因子分析の結果

評価項目	因子名称				
	施設管理	雰囲気	休養 便益	駐車場 広場	園路 運動
A1	0.785	0.321	0.161	0.123	0.102
A2	0.723	0.319	0.134	0.133	0.150
A3	0.599	0.312	0.308	0.050	0.417
A4	0.597	0.206	0.232	0.279	0.245
A5	0.580	0.179	0.168	0.124	0.319
A6	0.573	0.117	0.190	0.439	0.165
A7	0.364	0.747	0.228	0.038	0.151
A8	0.397	0.659	0.154	0.210	0.229
A9	0.112	0.638	0.105	0.276	0.192
A10	0.497	0.622	0.199	0.106	0.152
A11	0.253	0.530	0.025	0.376	0.316
A12	0.249	0.132	0.713	0.198	0.104
A13	0.186	0.189	0.708	0.241	0.175
A14	0.180	0.126	0.294	0.639	0.081
A15	0.127	0.415	0.194	0.585	0.162
A16	0.361	0.357	0.240	0.084	0.628
A17	0.288	0.272	0.144	0.268	0.614
固有値	3.492	2.898	1.596	1.523	1.475
累積寄与率	20.5%	37.6%	47.0%	55.9%	64.6%



図一三 最寄りの公園の満足度の評価特性

(不満度=25.8%)」といった公園施設に不満度が高い結果となった。前橋総合運動公園では、「A9:樹木の多さ(満足度=65.3%)」、「A15:広場の広さ(満足度=64.8%)」について満足度が高く、「A12:トイレの場所(不満度=38.1%)」、「A13:休憩所の場所(不満度=32.0%)」といった公園施設に不満度が高い結果となった。

以上から、用地の制約から駐車場の広さの評価が低いものの、景観が高く評価された中心市街地に位置する前橋公園、計画のテーマである自然とのふれあいの評価が高い荻窪公園、樹木の生長と運動利用を目的とした広場の広さの評価が高い前橋総合運動公園など、各々の公園の特性が示された。

4. 満足度と防災機能の評価特性

(1) 満足度の評価特性

調査を行った3箇所の都市基幹公園の明確かつ具体的な特性を探るため、表一三に示したA1からA17までの項目の評価結果について因子分析を適用し、5つの代表する因子を抽出した(表一五)。

既往研究¹²⁾¹³⁾を参考に、第1因子は、「A1:公園内の清潔感(0.785)」、「A2:ごみの散乱状況(0.723)」、「A3:施設全体の管理状況(0.599)」など、施設管理に関する項目の値が大きいことから、「施設管理(寄与率20.5%)」と意味付けをした。

同様に、第2因子を「雰囲気(寄与率17.1%)」、第3因子を「休養・便益(寄与率9.4%)」、第4因子を「駐車場・広場(寄与率8.9%)」、

表一六 都市基幹公園の防災機能の必要性の評価項目

B1	復旧資材の備蓄	B14	緊急輸送物資の中継
B2	ガレキ等仮置き場	B15	緊急支援物資の仕分け
B3	仮設住宅建設用地	B16	災害時の本部機能
B4	広域避難所	B17	非常用発電装置
B5	物流ターミナル施設	B18	食料・生活用品の備蓄
B6	復旧活動基地	B19	耐震性貯水槽
B7	防災機材の備蓄	B20	消火用水や雑用水
B8	救援・医療活動支援	B21	災害用トイレ
B9	防災教育の場	B22	防火活動拠点の用地
B10	自主防災組織活動の拠点	B23	避難者の収容用地
B11	自主防災訓練の場	B24	緊急医療・物資搬入のヘリポート
B12	防災学習の場		
B13	緊急物資の備蓄	B25	火災時の延焼防止

表一七 防災機能の評価における因子分析の結果

評価項目	因子名称				
	復旧復興	防災教育	緊急対応	避難生活	用地確保
B1	0.772	0.251	0.187	0.232	0.169
B2	0.709	0.248	0.255	0.130	0.130
B3	0.647	0.226	0.198	0.203	0.264
B4	0.611	0.354	0.292	0.121	0.226
B5	0.600	0.387	0.328	0.128	0.153
B6	0.554	0.355	0.320	0.141	0.189
B7	0.492	0.218	0.412	0.308	0.266
B8	0.428	0.209	0.390	0.279	0.362
B9	0.259	0.835	0.175	0.126	0.150
B10	0.272	0.835	0.156	0.175	0.147
B11	0.249	0.790	0.169	0.202	0.130
B12	0.314	0.687	0.235	0.097	0.194
B13	0.266	0.171	0.737	0.336	0.168
B14	0.281	0.230	0.734	0.210	0.207
B15	0.414	0.187	0.667	0.190	0.201
B16	0.268	0.253	0.537	0.206	0.303
B17	0.234	0.192	0.457	0.288	0.218
B18	0.176	0.152	0.294	0.703	0.156
B19	0.149	0.126	0.270	0.685	0.262
B20	0.200	0.214	0.176	0.506	0.330
B21	0.170	0.110	0.400	0.408	0.353
B22	0.254	0.250	0.260	0.223	0.719
B23	0.233	0.115	0.310	0.330	0.687
B24	0.209	0.177	0.271	0.314	0.486
B25	0.193	0.221	0.050	0.280	0.301
固有値	4.053	3.629	3.511	2.474	2.419
累積寄与率	16.2%	30.7%	44.8%	54.7%	64.3%

第5因子を「園路・運動(寄与率8.7%)」と意味付けを行った。図一三は、因子分析により得られた因子得点を3箇所の公園別に平均値を算出し、因子別にレーダーチャートにまとめたものである。

図より、3箇所の公園の中でも、前橋公園は休養施設や便益施設が充実した公園であること、荻窪公園は自然が豊かな雰囲気が優れた公園であること、前橋総合運動公園が園路・運動、駐車場・広場に優れた公園であるという評価の特性が示された。

(2) 防災機能の必要性

表一六は、防災公園に要求される防災機能について文献¹⁴⁾を参考に25項目設定したものである。この項目の評価結果から、防災機能を体系化するため、公園の満足度と同様に因子分析を適用し、5つの代表する因子を抽出した。結果、第1因子は、「B1:復旧資材の備蓄(0.772)」、「A2:ガレキ等仮置き場(0.702)」、「B3:仮設事務所建設用地(0.647)」など、復旧復興のために必要となる施設に関する項目に対して値が高いため、「復旧復興(寄与率16.2%)」と意味付けを行った。同様に、第2因子を「防災教育

表-8 共分散構造分析の結果

区分	パラメータ	t 値	検定 5% * 1% **
施設管理 <- 公園満足度	0.903	-	-
雰囲気 <- 公園満足度	0.899	20.200	**
休養・便益 <- 公園満足度	0.682	13.759	**
駐車場・広場 <- 公園満足度	0.703	12.412	**
園路・運動 <- 公園満足度	0.868	19.886	**
復旧復興 <- 防災機能	0.889	-	-
防災教育 <- 防災機能	0.704	17.664	**
緊急対応 <- 防災機能	0.899	21.442	**
避難生活 <- 防災機能	0.843	17.941	**
用地確保 <- 防災機能	0.847	19.704	**
A1 <- 施設管理	0.842	-	-
A2 <- 施設管理	0.818	26.283	**
A3 <- 施設管理	0.819	26.319	**
A4 <- 施設管理	0.757	23.367	**
A5 <- 施設管理	0.714	21.505	**
A6 <- 施設管理	0.694	20.710	**
A7 <- 雰囲気	0.830	-	-
A8 <- 雰囲気	0.860	27.572	**
A9 <- 雰囲気	0.657	18.970	**
A10 <- 雰囲気	0.841	26.672	**
A11 <- 雰囲気	0.704	20.764	**
A12 <- 休養・便益	0.777	-	-
A13 <- 休養・便益	0.833	16.275	**
A14 <- 駐車場・広場	0.685	-	-
A15 <- 駐車場・広場	0.837	14.079	**
A16 <- 園路・運動	0.856	-	-
A17 <- 園路・運動	0.764	20.735	**
B1 <- 復旧復興	0.839	-	-
B2 <- 復旧復興	0.792	25.327	**
B3 <- 復旧復興	0.767	24.112	**
B4 <- 復旧復興	0.810	26.211	**
B5 <- 復旧復興	0.805	25.984	**
B6 <- 復旧復興	0.767	24.131	**
B7 <- 復旧復興	0.780	24.767	**
B8 <- 復旧復興	0.740	22.879	**
B9 <- 防災教育	0.914	-	-
B10 <- 防災教育	0.927	40.985	**
B11 <- 防災教育	0.871	35.201	**
B12 <- 防災教育	0.803	29.442	**
B13 <- 緊急対応	0.867	-	-
B14 <- 緊急対応	0.859	30.011	**
B15 <- 緊急対応	0.846	29.226	**
B16 <- 緊急対応	0.741	23.520	**
B17 <- 緊急対応	0.666	20.107	**
B18 <- 避難生活	0.776	-	-
B19 <- 避難生活	0.794	21.010	**
B20 <- 避難生活	0.688	18.037	**
B21 <- 避難生活	0.693	18.176	**
B22 <- 用地確保	0.851	-	-
B23 <- 用地確保	0.855	26.708	**
B24 <- 用地確保	0.715	21.024	**
B25 <- 用地確保	0.453	12.064	**
公園満足度 <-> 防災機能	0.058	2.523	*
RMR	0.047		
GFI	0.833		
AGFI	0.813		

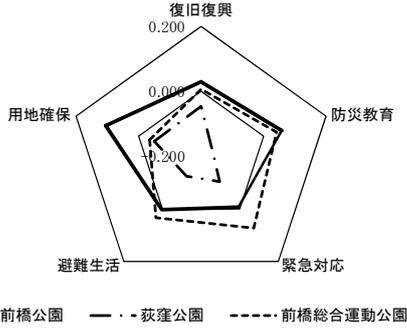


図-4 最寄りの公園と防災機能の評価特性

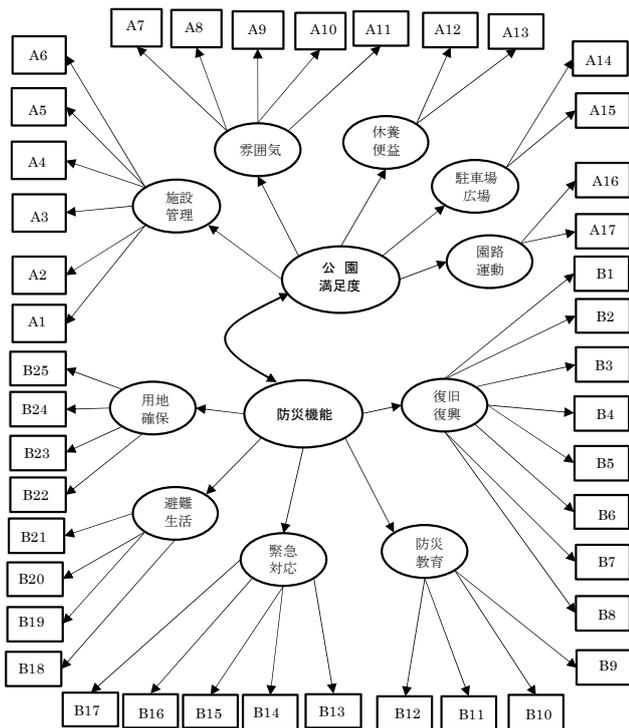


図-5 公園の満足度と防災機能の評価モデル

(寄与率:14.5%), 第3因子を「緊急対応(寄与率:14.1%)」, 第4因子を「避難生活(寄与率:9.9%)」, 第5因子を「用地確保(寄与率:9.6%)」と意味付けを行った(表-7)。図-4は、最寄りの都市基幹公園として選択してもらった公園別に、前橋市における防災機能の必要性から得られた因子得点の平均値を算出し、図-3と同様に因子別のレーダーチャートとしてまとめたものである。

この結果から、中心市街地の前橋公園を最寄りの公園として選択した属性は、他の公園を選択した属性と比較して、都市基幹公園に求める防災機能として、復旧復興、防災教育、用地確保の機能を重視した結果となった。これに対して、広域幹線道路の結節地点である前橋総合運動公園を最寄りの公園として選択した属性は、緊急対応や避難生活の機能を重視した結果となった。

なお、荻窪公園を最寄りの公園として選択した属性は、5つの因子得点が前橋公園、前橋総合運動公園と比較して、いずれも小さい値となっていた。このように、最寄りの都市基幹公園の特性や評価によって、都市基幹公園に求める防災機能の必要性が異なる傾向があることが示唆された。

5. モデルによる分析結果

(1) 評価モデル

公園の満足度と構成要素間の関係、防災機能と防災機能を構成する細区分の関係、公園に対する満足度と防災機能の必要性をより構造的に把握するため、評価モデルを仮定し共分散構造分析を行った。なお、既往研究¹⁴⁾を参考として図-5のとおり、「公園満足度」と「防災機能」の必要性の両面を統合して仮定した評価モデルとした。

モデルは、「公園満足度」と「防災機能」の必要性を最上位の潜在変数として設定した。また、「公園満足度」の下位には、因子分析によって抽出された、「施設管理」、「雰囲気」、「休養・便益」、「駐車場・広場」、「園路・運動」の5因子を潜在変数として配置

した。さらに、配置した因子の下位にA1からA18の評価を観測変数として設定した3階層から成る因子分析モデルとした。

公園の満足度と同様に、「防災機能」の必要性の下位に、因子分析によって抽出された「復旧復興」、「防災教育」、「緊急対応」、「避難生活」、「用地確保」の5因子を潜在変数として設定した。この因子の下位に「公園満足度」と同様にB1からB25の評価を観測変数として設定した3階層から成る因子分析モデルとした。

(2) 分析結果

本モデル全体の適合度指標はGFIが0.833、AGFIが0.813であり、モデルの分布と真の分布との乖離の度合いであるRMSEAは0.05を下まわる値の0.047であった。潜在変数と潜在変数、潜在変数と観測変数の間の回帰パラメータは全て1%の有意水準を満たした。分析結果から変数間の因果関係を考察した。

表-8より、「公園満足度」と因子分析で抽出した5つの潜在変数に着目すると、「公園満足度」に最も影響を与えていた潜在変数は「施設管理(0.903)」であった。潜在変数と観測変数の関係に着目すると、各潜在変数に最も影響を与える観測変数として、「施設管理」に「A1:公園内の清潔感(0.842)」、「雰囲気」に「A8:樹木の手入れ状況(0.860)」、「休養・便益」に「A13:休憩施設の種類(0.833)」、「駐車場・広場」に「A15:広場の広さ(0.837)」、園路・運動」に「A16:遊歩道の歩きやすさ(0.856)」が大きい値になった。

次に、「防災機能」と因子分析で抽出した5つの潜在変数に着目すると、「防災機能」に最も影響を与えていた潜在変数は、「緊急対応(0.899)」であった。潜在変数と観測変数の関係に着目すると、各潜在変数に最も影響を与える観測変数として、「復旧復興」に「B1:復旧資材の備蓄(0.839)」、「防災教育」に「B10:自主防災組織活動の拠点(0.927)」、「緊急対応」に「B13:緊急物資の備蓄(0.867)」、「避難生活」に「B19:耐震性貯水槽(0.794)」、「用地確保」に「B23:避難者の収容用地(0.855)」が大きい値になった。

都市基幹公園の満足度と都市基幹公園に求める防災機能へ必要性の関係については、「公園満足度」と「防災機能」の間における共分散パラメータが0.058(t値は5%有意水準)であり、大きい値ではなかったものの、相互に影響を及ぼしていることが確認できた。

6. まとめ

(1) 研究成果

本研究は、前橋市の都市基幹公園を事例に3箇所の異なる条件の「公園満足度」と前橋市の公園に求められる「防災機能」の必要性を市民の意識から構造的に捉えて評価したものであり、得られた成果について以下のとおり整理する。

・景観の評価が高く、用地の制約から駐車場の広さの評価が低い中心市街地に位置する総合公園、樹木の生長と運動利用を目的とした広場の広さの評価が高い郊外の総合運動公園など、公園の立地や地形、アクセス性、施設内容による各々の公園の特性が市民意識から捉えた公園満足度の評価に顕れた。

都市基幹公園の満足度と公園に求められる防災機能の必要性における評価結果に因子分析を行うことにより、各々を構成する代表する因子を抽出した。選択した最寄りの公園ごとに得られた因子得点の平均値を、公園の満足度と防災機能の必要性に分けてリーダーチャートでまとめた。

結果、前橋公園が復旧復興や防災教育を重視している都市基幹公園であるのに対して、前橋総合運動公園が緊急対応や避難生活の防災機能を重視している都市基幹公園であることが把握された。このため、都市基幹公園に期待する防災機能の市民意識は、公園の立地や地形、アクセス性、施設内容など、選択した最寄りの公園の特性に応じて異なる傾向があることが推察された。

・公園の満足度と満足度を構成する要素間の関係、防災機能の必

要性と防災機能を構成する細区分との関係、さらには公園満足度と防災機能の必要性との関係をより構造的に把握するため、評価モデルを仮定し、共分散構造分析を行った。結果、前橋市を事例とした都市基幹公園に求められる防災機能は、防災教育や避難生活、用地確保の機能よりも、緊急対応や復旧復興の機能が、より必要性の高い防災機能であることが、市民意識より定量的かつ構造的に示すことができた。

(2) 考察と課題

本研究は、防災公園の計画を検討する上で、災害時の地域防災拠点としての大規模公園の空間有用性を市民意識から捉えて構造的に評価したものである。結果、前橋市の都市基幹公園においては、複数の防災機能の中でも、緊急物資の備蓄や緊急物資の輸送といった緊急対応の防災機能の充実がより必要性の高い機能であることが把握できた。この背景として、前橋市における防災教育や避難生活、用地確保などの防災機能は、都市基幹公園よりも、むしろ身近な公園である住区基幹公園に充足あるいは必要な機能として捉えられているとも考えられる。今後は、住区基幹公園の防災機能における市民意識も把握し比較することにより、より効果的な防災公園の計画のあり方を検討できると考える。

「公園満足度」と「防災機能」は、大きい値でなかったものの、相互に影響を及ぼしていることが確認できた。「公園満足度」と「防災機能」の必要性の共分散パラメータが小さい値であった背景には、都市基幹公園に必要とする防災機能が、対象とした既存の公園に導入することを前提とするのではなく、将来的に新規で整備する公園をイメージし、評価した要因も考えられる。

本件については、「公園満足度」と「防災機能」の必要性の相互関係を見直すこと、例えば、「既存公園への期待度」などの潜在変数を設定すること、あるいは該当公園ごとの「防災機能」の必要性を評価することなど、「公園満足度」と「防災機能」の関係を見直す必要性が考えられる。また、「防災機能」の必要性は、最寄りの公園との利用実態やボランティア参加への関わりなど、個人属性からの観点とより深い関係性も考えられ、本件を含めて今回提示したモデルは、内容についてさらに検討を深めていく必要があると考える。

補注及び引用文献

- 1) 内閣府：防災情報のページ、首都直下型地震対策ワーキング最終報告の概要、http://www.bousai.go.jp/jishin/syuto/taisaku_wg/pdf/syuto_wg_gaiyou.pdf, 2015.8.15閲覧
- 2) 国土交通省：都市局公園緑地・景観課、防災公園の整備、http://www.mlit.go.jp/crd/park/shisaku/ko_shisaku/kobetsu/, 2015.8.15閲覧
- 3) 小口健蔵(2003)：都立公園における防災公園整備プログラムと震災時利用計画の策定、ランドスケープ研究66(3), pp.208-212
- 4) 鎌山喜昭(1986)：中野区「平和の森公園」(旧称中央防災公園)の設計、造園雑誌No.50(1), pp.50-56
- 5) 岩崎和夫(2015)：首都直下地震に備える：東京臨海広域防災公園の役割と取り組み、新都市69(1), 50-54
- 6) 川合史朗・所功治・大野栄治(2006)：コンジョイント分析を用いた都市公園の機能別の経済評価に関する研究、土木計画学研究論文集No.23(1), pp.67-77
- 7) 川上貴之、浅野光行(2001)：防災事業が住民に与える安心感に関する一考察、都市計画論文集No.36, pp.409-414
- 8) 野島義照(1992)：小規模都市公園に期待される地震時の防災機能強化について、都市計画論文集No.27, pp.559-564
- 9) 守谷修・鈴木武彦(2013)：公園緑地を活用した防災・減災対策における新たな視点の必要性、公園緑地第74巻第3号, pp.9-12
- 10) 篠沢健太(2013)：防災から減災へ「復興の時空スケール」から考える減災への課題、公園緑地第74巻第3号, pp.3-8
- 11) 坪井聖太郎・萩原清子(2002)：都市内部の閉鎖水域における防災性を考慮した水辺環境評価構造に関する研究—東京都千代田区外濠公園を事例として—、土木学会環境システム論文集Vol.30, pp.153-158
- 12) 塚田伸也・湯沢昭(2002)：住民意識から捉えた小公園の評価構造に関する検討、都市計画論文集No.37, pp.907-912
- 13) 塚田伸也・湯沢昭(2006)：前橋市の総合公園(前橋公園)を事例とした地方都市における市街地大公園の利用的課題、ランドスケープ研究69(5), pp.597-600
- 14) (財)都市緑化開発機構(1999)：防災公園計画・設計ガイドライン、建設省都市局公園緑地課監修