

雨水活用を目指す活動に対する市民の参加意識と生活様式の関連

Relationship between Citizens' Participation Awareness and Their Lifestyle Concerning to Rainwater Harvesting

江 曉歆* 高瀬 唯** 古谷 勝則*

Xiaohuan JIANG Yui TAKASE Katsunori FURUYA

Abstract: The use of rainwater harvesting by private citizens can be a valuable practice that can mitigate problems such as urban flooding and other possible effects of global warming. In this study, the citizen rainwater harvesting experience was examined. The relationship between citizens' participation awareness and their lifestyle were analyzed to elucidate their needs and goals. Furthermore, this study discusses the factors that lead to citizen participation in rainwater harvesting activity. To grasp the citizens' participation consciousness of rainwater harvesting, we used an internet questionnaire to conduct a survey that targeted citizens nationwide in August of 2017 (n = 1800). As the results, citizens' participation awareness depending on the lifestyle, such as young people are highly conscious about participation than elderly layer, and the type of residence affects the participation awareness of citizens. Rainwater harvesting experience affects the participation awareness as well. Benefits on recreation such as communication and refresh, ease of maintenance work lead to continuation of rainwater harvesting. The results also elucidated that citizens are concerning with the merits of stabilization of the local environment such as disaster prevention and habitat, mitigation on the heat island phenomenon, not the merits of individual recreation.

Keywords: rainwater harvesting, citizen participation, participating awareness, lifestyle

キーワード: 雨水活用, 市民参加, 参加意識, 生活様式

1. はじめに

都市は、温暖化によるヒートアイランド現象や、近年の都市型水害被害の激甚化、寒波など異常気象による断水被害といった様々な災害リスクを抱えている。これら災害リスクを軽減する手段の1つとして、雨水の活用が挙げられる(以降、「雨水の活用」を雨水活用とする)。日本では雨水活用に関する市民参加を促進する体制が整えられてきた。例えば「雨水の利用の推進に関する法律」に基づく地方自治体の雨水浸透貯留施設の助成制度¹⁾や、雨水貯留浸透技術協会などが主導する戸建住宅における雨水貯留施設の設置と技術普及活動²⁾がある。このように参加促進の体制が整えられてきただけでなく、市民側の雨水活用に対する意識も醸成されてきている。2014年に行われた「水利用に関する世論調査」³⁾では、雨水・再生水の利用についての質問に対し、約9割の回答者が雨水を積極的に使いたいと回答した。雨水貯留浸透施設の導入についての質問では、2008年の「水利用に関する世論調査」と比べて2014年の調査では「国や自治体の補助がなくても導入したい」という回答が増加した。この結果から、市民は雨水活用に対して協力的な意向を持っていることが考えられ、今後の雨水活用の市民参加促進が期待できる。

上記の社会背景を踏まえ、雨水活用に関する既往研究を整理すると、1) 建築敷地内における防災減災や環境負荷の軽減に対する雨水活用の有用性を検証した研究と、2) 住民や家庭における雨水貯留施設の導入への意識に関する研究とに整理される。1)では、渡辺ら⁴⁾が、雨水利用実験住宅における雨水貯留施設で収集した雨水は日常生活の利用の水質条件に満たしている、防災減災に対する有効性について検証した。笠井⁵⁾は、戸建て住宅におけるトイレの洗浄用水としての雨水活用装置に焦点を当て、装置稼働シミュレーションによって雨水活用装置の環境負荷低減への効果について評価した。川崎⁶⁾は、一般住宅における防災貯水槽の設置による節水・節減、断水時の非常用水、CO₂削減効果についての試算を行い、雨水貯留施設と屋上緑化や都市緑地との組

み合わせによる市民ライフオリティの向上に対する有用性を示した。1)の研究では、建築における雨水活用装置の設置の可能性と有用性に関する検証が多く行われてきた。2)では、例えば、尾崎ら⁷⁾は、住民は雨水貯留施設設置について高く評価し、貯留水の利用と簡単な維持管理への参加意欲があることを明らかにした。朝倉ら⁸⁾は、一般家庭の雨水貯留槽導入の支払意思額から、水害リスクと雨水利用の効果を認知・理解している住民は導入意識が高いことを指摘した。2)に関しては、雨水活用の防災・利水に対する便益に着目したと考えられる雨水タンクによる貯留水の利用に限った研究が多く、市民による貯留以外の雨水活用とそれに伴う管理活動を扱った研究はあまり行われていない。しかし、雨水活用に限定しなければ、都市における様々な管理活動への市民参加の研究は行われている。青木ら⁹⁾、大野・高木¹⁰⁾、富田ら¹¹⁾は地域住民による道路やその周辺環境の管理に着目し、近年の財政や技術者不足問題について指摘し、市民のインフラ整備計画段階の合意形成の参加から維持管理への参加の必要性を示した。雨水の流出抑制対策としてその重要性が指摘された民有地における緑地保全¹²⁾では、後藤¹³⁾が市民緑地制度に注目し、住民による民有地における緑地の維持管理の考察を行っている。住民が維持管理に積極的に取り組む事例はあるが、その数は少ないことを指摘した¹³⁾。これに関連し、高瀬・古谷¹⁴⁾は緑地保全の参加促進に対する地方自治体の考えや施策と市民のニーズのギャップを示し、そのギャップの解消が参加促進につながるとした。これら管理活動への市民参加に関する既往研究から、雨水活用を今後進めていくには、雨水活用に対する市民の意識の実態を把握し、その実態を考慮しながら計画的に参加促進をしていくことが重要であると考えられる。そのためには、これまであまり研究されていなかった雨水活用に対する市民の参加意識を明らかにする必要がある。さらに、その際には年齢や就労状況といった個人の生活様式に着目しながら実態を把握することも重要であることが推測される。以上の社会背景と既往研究を踏まえ、本研究では、市民による雨

*千葉大学大学院園芸学研究所 **茨城大学農学部

水活用を目指す参加活動を雨水活用と定義し、「市民の生活様式によって雨水活用に対する参加意識が異なる」という仮説を検証することを研究目的とした。さらに、生活様式ごとに参加意識についてどのような点異なるのかも分析し、雨水活用に対する市民の意識の実態を明らかにすることにした。

2. 研究方法

(1) 用語の定義

研究を進めるにあたって、用語「雨水活用」を「市街地にある住宅や公園、道路、商業施設、公共施設において、『貯める』、『利用する』、『土に浸透させる』、『蒸発散させる』といった方法で雨水を活用する活動」と定義した。加えて「日常的な水の節水、大雨時の雨水の排出量の抑制、災害時の非常用水確保、生態的な環境維持に寄与することを目的とする活動」と定義した。本定義は雨水活用建築ガイドライン¹⁵⁾を参考にして定義したものである。具体的な活動内容は、1) 貯水池やくぼ地、雨水タンク、つぼなどの容器に雨水を貯めること(雨水を貯める)、2) 飲料水や風呂、洗濯、トイレの洗浄などに使用する(雨水を利用する)、3) 水が浸透する舗装や土壌を使用する(雨水を土に浸透させる)、4) 植物を植えたり庭に水面をつくって水を蒸発させたりする(雨水を蒸発散させる)活動が含まれる。

(2) 調査手法

ネットリサーチに関する民間企業を通して、インターネット上でアンケート調査を行った¹⁶⁾。調査は2017年8月に実施し、全国8地方47都府県の合計1,800名の市民を対象とした(有効回答率100%)。回答者数を8地方の人口に比例配分し、男女の割合、年代別の割合がほぼ同数になるように調査した。回答者に雨水活用の定義と具体的な活動内容を提示して調査を実施した。

(3) 調査項目

調査では、表-1に示したように1) 回答者の生活様式、2) 雨水活用の経験とその印象、3) 雨水活用への参加意識の3点について質問した。1) 回答者の生活様式では、個人属性(4項目)、住まいの形態(6項目)、住まいにあるもの(17項目)を質問した。「住まいの形態」では、賃貸と持ち家、戸建と集合住宅に分けて質問を設定した。「住まいにあるもの」では、雨水活用建築ガイドライン¹⁵⁾を参考にしながら、住戸や敷地にあるものや雨水に関する各設備の有無について質問した。2) 雨水活用の経験と認識では、参加経験の有無と雨水活用が地域へ与える影響に対する印象について質問した。「雨水活用が地域へ与える影響に対する印象」は、雨水活用技術規準¹⁷⁾に記載されている雨水活用評価を参考にして10個の選択肢を作成した¹⁸⁾。10個の選択肢の中から、地域の環境に良い影響を与えると思うもの上位3つを選んでもらった。3) 雨水活用への参加意識では、参加要因(9項目)と参加課題(11項目)を質問した(表-2)。参加要因は雨水浸透貯留協会・戸建住宅における雨水貯留浸透施設設置マニュアル²⁾「雨水貯留浸透施設等の効果事例」および「雨水活用技術基準・雨水活用評価」¹⁷⁾に基づいて市民の雨水活用参加に関するメリットに関する項目を設定した。参加課題については高瀬ら¹⁹⁾の研究を参考に作成した。各項目の選択肢は6件法とした(全く感じない、感じない、あまり感じない、やや感じる、感じる、非常に感じる)。

(4) 分析方法

本研究では、生活様式ごとに参加意識やニーズのどのような点異なるのかを主に分析した。分析は(1) 回答者の生活様式の概要、(2) 生活様式と雨水活用の経験とその印象の関連、(3) 雨水活用への参加意識との関連、(4) 雨水活用の経験と雨水活用への参加意識との関連の4点を実施した。(1) 回答者の生活様式の概要では、個人属性、住まいの形態を単純集計して、回答者の生活様式の概要を把握した。さらに、住まいの形態と住まいにあるも

表-1 雨水活用に関するアンケート調査設問の概要

項目名	質問項目	
回答者の生活様式	個人属性	性別、年齢、就労状況、住まいの地域
	住まいの形態	持ち家戸建、持ち家アパート・マンション、賃貸戸建、賃貸アパート・マンション、公営住宅、その他
	住まいにあるもの	庭、花壇、芝生、樹木、生垣、植木鉢、駐車場、ベランダ・バルコニー、屋根、屋上、外壁、池、農地、水鉢、雨どい、下水道
雨水活用の経験とその印象	参加経験	参加経験の有無
	雨水活用が地域へ与える影響に関する印象	1. 透水性舗装：駐車場や空き地を透水性舗装にする。2. くぼ地：庭に雨が貯まるようにくぼ地をつくり、雨が浸透できるようにする。3. 雨水タンク：雨水を貯められる雨水タンクなどを設置する。4. 雨どい：雨どいを下水道に直結しないように切断し、雨水の排出量を減らす。5. 生活用水：雨水を貯めて、洗濯、打ち水、植物の水やり、トイレの洗浄に使う。6. エネルギー：雨水を貯めて、夏場の屋根や、太陽光パネルの冷却に使う。7. 樹木：花壇や庭で木を植えて水を蒸発させる。8. 建物緑化：建物の屋上や外壁を緑化して水を蒸発させる。9. ベランダ：庭やベランダで植物を育て、水を蒸発させる。10. ウッドチップ：ウッドチップで花壇や庭の土を保護し、土の保水性を高める
雨水活用への参加意識	雨水活用の参加要因	防災減災、生息環境、節約、ヒートアイランド、交流、気分転換、美観、再利用、簡単
	雨水活用の参加課題	体力不足、汚れ怪我、虫、費用、人間関係、意義、活動場所、情報不足、経験不足、時間不足、興味不足

表-2 雨水活用の参加要因と参加課題の質問項目

項目	項目の詳細	
参加要因	防災減災	災害時の予備水源になり、消防、防災に役立つ
	生息環境	生物、植物の生息環境づくりに役立つ
	節約	エネルギーと水の節減により、お金を節約できる
	ヒートアイランド	ヒートアイランド現象の緩和に役立つ
	交流	地域に住む他の人との交流につながる
	気分転換	リフレッシュができる、楽しい
	美観	自宅やまちの景観が美しくなる
	再利用	水質に応じて、飲料水、風呂、洗濯、トイレの洗浄などに使用できる
	簡単	専門技術が無くても簡単な作業で手入れが継続できる
参加課題	体力不足	手入れに体力が必要だ
	汚れ怪我	泥で汚れたり、けがすることが心配だ
	虫	エネルギーと水の節減により、お金を節約できる
	費用	雨水の活用に必要な設備や道具にかかる費用が気になる
	人間関係	活動中一人ぼっちになりそう、他の参加者とうまく交流できるか心配だ
	意義	活動の意義を感じない
	活動場所	活動場所が遠い、交通の便が心配だ
	情報不足	情報の調べ方が分からない、知りたい情報が見つからない
	経験不足	雨水活用する経験が少なくて参加のハードルが高い
	時間不足	時間が取れない、活動続けられなさそう
	興味不足	積極的に参加したくなるような活動が少ない

のをクロス集計し、住まいの形態ごとに実施できる雨水活用の考察を行うことにした。(2) 生活様式と雨水活用の経験とその印象の関連のうち、雨水活用への経験については、 χ^2 検定を用いて生活様式との関連を明らかにした。雨水活用が地域へ与える影響に対する印象については、まず平均分析法を用いて各選択肢の選択割合が相対的に有意に高い選択肢と低い選択肢を把握した。次に選択したかどうかを表した01データを作成してクラスター分析(Ward法)を行い、市民が持つ印象のパターンを明らかにした。その際は、結合距離が最も長いところでデンドログラムを切ることでクラスター数を決めた。作成したクラスターと生活様式の関連を χ^2 検定で分析し、市民が持つ印象のパターンと生活様式の関連を明らかにした。(3) 生活様式と雨水活用への参加意識の関連では、まず、平均分析法を用いて、参加要因と参加課題のうち相対的に意識されている項目を明らかにした。平均分析法は2水準のみで分析できるため、6つの選択肢を「感じない」及び「感じる」に統合してから分析した。次に、市民の生活様式と雨水活用の参加要因と参加課題の関係について分析するために χ^2 検定を行った。統合された2水準を用いて参加要因と参加課題に対する意識を χ^2 検定で分析した。(4) 雨水活用の経験と雨水活用への参加意識との関連では、雨水活用への参加意識の6つの選択肢を「感じない」と「感じる」に統合し、 χ^2 検定を用いて雨水活用経験の

表-3 住まいの形態と住まいにあるものの関係

	庭	花壇	芝生	樹木	生垣	植木鉢	駐車場	ベランダ・バルコニー	屋根	屋上	外壁	池	農地	水鉢	雨どい	下水道
持ち家アパ・マン(n=312)	1.9	0.2	1.4	2.7	0.7	4.9	10.2	16.0	5.0	3.7	9.1	0.1	0.1	0.6	4.4	7.4
持ち家戸建(n=866)	37.8	24.4	10.6	29.4	10.9	27.5	40.6	36.9	43.9	4.4	39.9	1.3	3.9	5.6	35.6	32.3
賃貸アパ・マン(n=475)	2.2	1.6	0.7	2.4	1.0	2.9	15.3	20.6	14.9	2.4	13.9	0.2	0.1	0.7	8.5	13.3
賃貸戸建(n=70)	2.4	1.3	0.7	1.7	0.4	1.6	2.8	2.2	2.9	0.2	2.4	0.1	0.1	0.4	2.4	2.3
公営住宅(n=48)	0.1	0.2	0.2	0.4	0.2	0.5	1.5	2.3	1.2	0.4	1.4	0.0	0.0	0.0	0.7	1.5
その他(n=29)	0.3	0.3	0.2	0.4	0.1	0.2	0.9	1.1	0.7	0.2	0.8	0.0	0.0	0.1	0.5	0.9

※表内の数字は各居住形態の回答者数に対して「ある」と回答した人のパーセンテージを示したものであり、単位は%である。「住まいにあるもの」については複数回答である。また、アパ・マンとはアパート・マンションの略である。

有無と雨水活用への参加意識との関係を分析した。なお、本研究では有意確率が1%未満の場合に有意差があるとみなすことにした。

3. 結果と考察

(1) 回答者の生活様式の概要

1) 個人属性

地方別では、北海道地方78名(4.3%)、東北地方126名(7.0%)、関東地方625名(34.7%)、中部地方300名(16.7%)、近畿地方315名(17.5%)、中国地方102名(5.7%)、四国地方53名(2.9%)、九州地方201名(11.2%)であった。性別は、男性が902名(50.1%)、女性が898名(49.9%)であった。年齢層は、20代が367名(20.4%)、30代が363名(20.2%)、40代が360名(20.0%)、50代が356名(19.8%)、60代が354名(19.7%)であった。職業では、会社員は1,072名(59.6%)、専業主婦・主夫は368名(20.4%)、無職は139名(7.7%)、自営業は104名(5.8%)、その他は78名(4.3%)、学生は39名(2.2%)であった。これらから就労状況を分析すると、就労者は1,215名(70.6%)、非就労者は507名(29.4%)となった。

2) 住まいの形態

回答者の住まいでは、持ち家の戸建ては866名(48.1%)、賃貸のアパート・マンションは475名(26.4%)、持ち家のアパート・マンションは312名(17.3%)、賃貸の戸建ては70名(3.9%)、公営住宅は48名(2.7%)、その他は29名(1.6%)であった。その他と回答した29名を除いた1,771名で住まいの形態をまとめると、持ち家は1,178名(66.5%)、賃貸は593名(33.5%)であり、戸建ては936名(52.9%)、集合住宅は835名(47.1%)であった。

3) 住まいの形態と住まいにあるもの

住まいの形態と住まいにあるものの関係を表-3に示した。「住まいにある」という回答割合が最も高い住まいの形態は、どの項目も持ち家の戸建てであり、持ち家の戸建てに住む市民は自分の家で活動を行いやすいと考えた。住まいの敷地にある駐車場や庭などの空間を活かせることや、建物に属する屋根や外壁の利用、またはそれらの空間と雨水に関する設備と組み合わせた雨水活用が展開しやすいだろう。

(2) 生活様式と雨水活用の経験とその印象の関連

1) 雨水活用の経験

雨水活用の経験がある人は187名(10.4%)で、経験がない人は1,613名(89.6%)であった。雨水活用の経験がある人の割合を個人属性別でクロス集計した(図-1)。生活様式のうち、有意差が認められたのは年齢層のみであった。性別、職業、住まいの形態では有意差が認められなかった。経験のある人の年齢層では、20代は60名で20代の16.4%を占め(その年代での割合を%で示す。以下同様)、30代の経験者は40名(11.0%)、40代の経験者は36名(10.0%)、50代の経験者は22名(6.2%)、60代の経験者は29名(8.2%)であり($p<.001$)、高齢者よりも若い世代の方が雨水活用の経験がある人が多かった。

2) 雨水活用が地域へ与える影響に対する印象

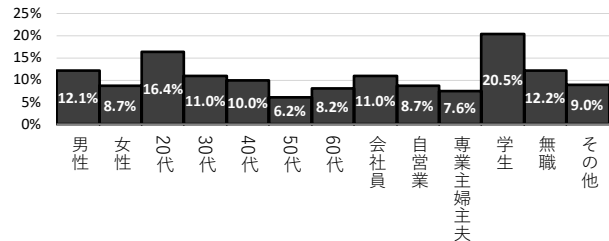


図-1 雨水活用の経験がある人の割合 (個人属性別)

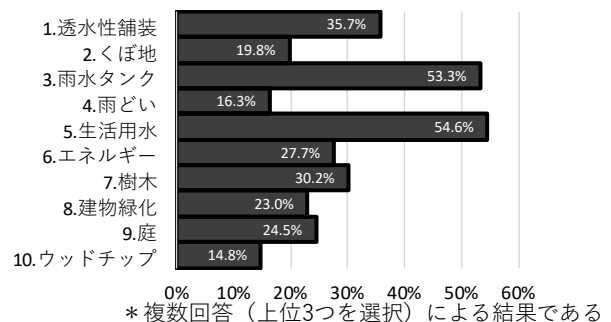


図-2 地域へ与える影響に対する各印象の選択割合

雨水活用が地域へ与える影響に対する印象の10項目(表-1)の各選択割合を図-2に示した。地域の環境に良い影響を与えると思うものとして、「5.生活用水」(54.6%)が最も多くの回答者が選択しており、その次に「3.雨水タンク」(53.3%)、「1.透水性舗装」(35.7%)が多くの回答者に選択された。平均分析法の結果、これら3つは10項目のうち相対的に選択割合が有意に多かった。これら3つの共通点は比較的維持管理が容易な点にある¹⁵⁾。一方、平均分析法の結果、「10.ウッドチップ」(14.8%)、「4.雨どい」(16.3%)、「2.くぼ地」(19.8%)は相対的に選択割合が有意に少なかった。

市民が持つ印象のパターンを明らかにするために、印象の選択状況を基準としたクラスター分析(Ward法)を行った結果、4つのクラスターに分かれた。クラスター1(n=334,18.6%)では、地域の環境に良い影響を与えると思うものとして「2.くぼ地」(89.5%)と「1.透水性舗装」(56.9%)の選択割合が高かった(表-4)。クラスター2(n=747,41.5%)では、「3.雨水タンク」(79.9%)と「5.生活用水」(75.8%)の選択割合が高かった(表-4)。このグループは回答者全体の4割を占め、最も属する回答者が多い。ゆえに、雨水を貯留して利用する活動が地域の環境に良い影響を与えると考えられる人が多くことが推測される。クラスター3(n=342,19.0%)では、地域の環境に良い影響を与えると思うものとして「8.建物緑化」の選択割合が100%となった(表-4)。クラスター4(n=377,20.9%)では、地域の環境に良い影響を与えると思うものとして「7.樹木」(75.6%)と「9.庭」(75.3%)の選択割合が高かった(表-4)。

4つのクラスターと生活様式のクロス集計の結果を図-3に示した。 χ^2 検定した結果、年齢層($p<.001$)と住まいの形態($p<.001$)にて有意差が認められた。性別や職業については有意差が

表-4 クラスター別に雨水活用が地域に与える影響

クラスター	1.透水性舗装	2.くぼ地	3.雨水タンク	4.雨どい	5.生活用水	6.エネルギー	7.樹木	8.建物緑化	9.庭	10.ウッドチップ
クラスター 1 (n=334)	56.9	89.5	61.4	29.9	32.9	9.0	20.4	0.0	0.9	2.7
クラスター 2 (n=747)	38.0	0.4	79.9	19.4	75.8	35.3	18.2	0.0	12.3	20.6
クラスター 3 (n=342)	27.2	9.4	33.0	9.4	47.4	20.8	15.8	100.0	18.1	19.0
クラスター 4 (n=377)	20.2	6.1	11.9	7.7	38.5	35.3	75.6	19.1	75.3	10.3

※50%以上を黒塗り白抜き文字とした。各クラスターの総回答数に対する住まいにあるものの回答数をパーセントで示した。

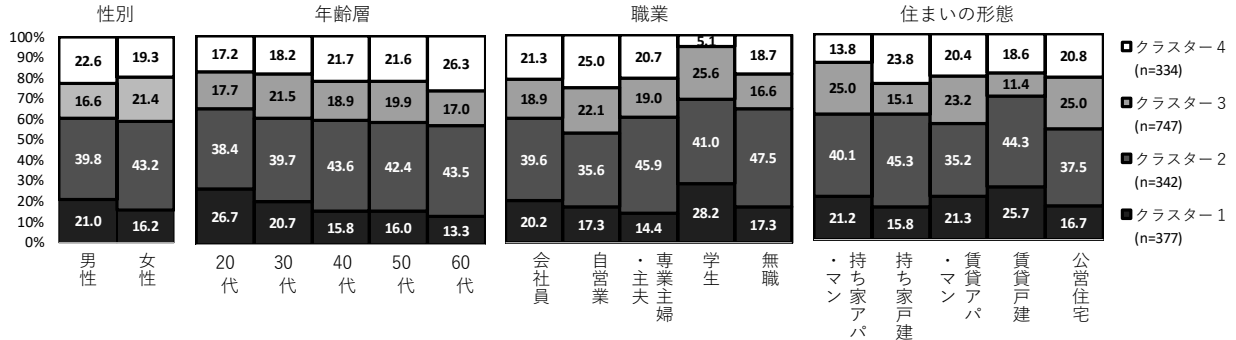


図-3 雨水活用が地域へ与える影響に対する印象のクラスターと生活様式の関連

認められなかった。年齢層に注目すると、その一方で、クラスター1の割合は20代が最も高く、年齢が高くなるにつれて割合が低くなった。クラスター4の割合は60代が最も高く、年齢が下がるにつれて割合が低くなった。クラスター2とクラスター3の割合は年齢層によってあまり変化が見られなかった。このことから、年配の世代ほど樹木、庭に関する活動が地域の環境に良い影響を与え、若い世代ほど透水性舗装、くぼ地に関する活動が地域の環境に良い影響を与え、と考えることが明らかになった。そして、住まいの形態に注目すると、特徴的な点は、持ち家戸建てはクラスター4の割合が高くなった点にある。つまり、持ち家戸建てに住む人は樹木、庭に関する活動が地域の環境に良い影響を与え、と考えるという特徴を持つ。このような特徴について、近年の若者（40歳以下）の土地・建物所有意識の低下及び民間賃貸住宅に居住する世代の増加²⁰⁾により、賃貸戸建ての居住者は若い世代が多いと推測される。一方、年配の世代（60歳以上）は高い持ち家率を維持している²⁰⁾ことから、持ち家戸建ての居住者は年配の世代が多いと思われる。したがって、賃貸の戸建てに住む人よりも持ち家戸建てに住む人の方が樹木、庭に関する活動が地域の環境に良い影響を与えている結果となったと考えた。

以上の結果から、雨水活用が地域へ与える影響に対する印象は、若い世代、高齢世代のそれぞれの生活様式と何らかの関係性があることが明らかになった。

(3) 生活様式と雨水活用への参加意識の関連

1) 雨水活用の参加要因

雨水活用の参加要因の9項目において(表-5)、「感じる」の回答割合が8割以上となった項目は防災減災(85.4%)、生息環境(83.1%)、ヒートアイランド(80.5%)の3項目であり、公共や環境的な便益¹⁷⁾に関する内容となった。約7割となった項目は節約(74.1%)と再利用(71.7%)の2項目であり、個人的な便益¹⁷⁾に関する内容となった。約6割となった項目は美観(59.1%)、簡単(55.5%)の2項目であり、デザインに関する評価とシステムの使いやすさ¹⁶⁾に関する内容となった。5割を切った項目は交流(46.9%)と気分転換(45.2%)の2項目であり、感性や意識に対する評価に関わるレクリエーション¹⁷⁾に関する内容であった。平均分析法の結果、9項目のうち「感じる」の回答割合が相対的に有意に高い項目は上位7項目であり、相対的に有意に低い項目は交流と気分転換の2項目であることが明らかになった。以上の結果から、市民はヒートアイランド現象の緩和や生物の生息環境の創出といった公共

的環境に関する活動参加意識が高く、個人的便益に関する雨水活用への参加意識が低いと考えられる。雨水活用への参加促進では、公共的環境に役立つような活動にするとともに、感性や意識に対する評価に関わるレクリエーションとしてのメリットを市民へ伝えていくことが大切であると考えた。

2) 雨水活用の参加課題

雨水活用の参加課題の11項目において(表-5)、「感じる」の回答割合が8割以上となった項目は体力不足(82.9%)、費用(81.2%)、虫(80.8%)の3項目であった。8割未満7割以上となった項目は興味不足(75.3%)、経験不足(70.1%)、時間不足(70.0%)の3項目であった。7割未満5割以上となった項目は情報不足(65.8%)と汚れ怪我(51.6%)の2項目であった。5割を切った項目は活動場所(48.9%)、人間関係(43.2%)、意義(38.0%)の3項目であった。平均分析法の結果、11項目のうち「感じる」の回答割合が相対的に有意に高い項目は上位8項目であり、相対的に有意に低い項目は活動場所、人間関係、意義の3項目であることが明らかになった。以上のことから、市民にとって、活動場所の遠さや他の人との交流が雨水活用の参加のハードルにはなりにくいことが明らかになった。雨水活用は居住地周辺で行えるため、あまり活動場所までのアクセスは問題にならないと考えた。また、活動の意義を感じないという人が少ないことから、雨水活用の効果は市民に認めてもらいやすいと考えた。一方で、手入れに体力が必要と感じたり、雨水活用に必要設備や道具にかかる費用が気になっていたりと参加者個人に直接かかる負担が参加のハードルになることが予想される。

3) 生活様式と参加要因および参加課題の関連

生活様式ごとの「感じる」の割合を表-6と7に示した。 χ^2 検定の結果、性別にて有意差が認められた項目は、参加要因では防災、生息環境、節約、ヒートアイランド、再利用となった。参加課題では体力不足、汚れ怪我、虫、活動場所、情報不足、経験不足、興味不足となった。参加要因や参加課題(興味不足を除く)にて有意差が見られた項目では、女性の方が感じている人の割合は男性よりも高かった。このことから、女性は男性よりも防災や再利用など雨水活用の防災・利水に対する便益だけでなく、生息環境とヒートアイランドのような治水・環境に対する便益への意識が高いが、汚れ怪我や虫など参加のハードルも男性より感じていることが明らかになった。

年齢層にて有意差が認められた項目は、参加要因では生息環境のみとなった。参加課題では汚れ怪我、人間関係、意義、活動場所、時間不足、興味不足となった。参加要因の生息環境は有意差が見られたものの、規則性ある回答割合の変化ではなかった参加課題の汚れ怪我と人間関係、意義、活動場所、時間不足は若い世代ほど感じている人の割合が高くなった。興味不足は年齢が上がるにつれて感じている人の割合が高くなった。ただし、60代になると平均的な割合となった。これらから、年齢層は参加課題の意識とよく関連することが明らかになった。特に、若い世代の方が参加のハードルが多いことが明らかになった。ただし、雨水活用に対して興味を持つハードルが低いのは若い世代の方であり、汚れ怪我、人間関係、意義、活動場所、時間不足といった問題を解決することで若い世代への参加促進につながると考えた。

職業にて有意差が認められた項目は、参加要因では交流のみとなった。参加課題では時間不足のみとなった。参加要因の交流では無職の回答者が他の回答者よりも感じている人の割合が低かった。参加課題の時間不足では会社員と自営業の回答者が専業主婦・主夫よりも感じる割合が高かった。やはり働いている層は時間が取れないことで活動を続けられないという意識が参加のハードルを高める原因となっている可能性が考えられた。

住まいの形態にて参加要因では有意差が認められなかった。参加課題では意義のみとなった。賃貸の戸建てやアパート・マンションに住んでいる層は持ち家の戸建てやアパート・マンションに住んでいる層よりも活動の意義を感じていないと考える人は多いことが明らかになった。賃貸では敷地内にて行える雨水活用に限りがあると考えられ、このような結果になったと考えた。

以上の結果から、生活様式によって雨水活用に対する参加意識が異なることが明らかになった。特に性別や年齢層にて雨水活用に対する参加意識が異なると考えられる。性別は参加要因と参加課題の両方で、年齢層は参加課題にて意識の差異がよく見られることを把握できた。

(4) 雨水活用への参加意識と雨水活用の経験との関連

雨水活用経験の有無と参加意識を感じる割合を図-4 に示した。雨水活用経験と雨水活用への参加意識の参加要因9項目に対して「感じる」と回答した割合を比較した結果、有意差が認められた項目は交流、気分転換、簡単であった。雨水活用経験がある回答者は、雨水活用により交流や気分転換などのレクリエーションに対するメリットや、作業の手軽さや継続性(図-4の簡単)を、

経験のない回答者より高く評価していることが明らかになった。雨水活用経験と参加課題11項目に対して「感じる」と回答した割合の比較結果では、有意差が認められた項目は費用、情報不足、経験不足、時間不足、興味不足であった。雨水活用経験のない回

表-5 参加意識に対する「感じる」と「感じない」の割合

項目	感じない			感じる		
	全く感じない	感じない	あまり感じない	やや感じる	感じる	非常に感じる
参加要因						
防災減災	1.0	1.5	12.2	33.6	33.9	17.9
生息環境	1.1	1.5	14.4	40.4	32.5	10.1
節約	1.5	3.4	20.9	39.3	25.7	9.1
ヒートアイランド	1.2	3.0	15.3	40.4	28.4	11.7
交流	4.9	10.7	37.6	30.2	13.6	3.1
気分転換	5.8	11.6	37.4	32.2	10.3	2.7
美観	3.0	5.8	32.1	39.4	15.1	4.6
再利用	2.2	5.2	20.8	41.2	22.4	8.1
簡単	3.2	8.8	32.6	40.8	11.4	3.3
活動課題						
体力不足	5.6	1.8	13.7	35.7	34.3	12.9
汚れ怪我	3.2	9.2	36.1	29.7	15.8	6.0
虫	1.7	3.3	14.2	34.1	24.8	21.9
費用	0.9	2.2	14.9	37.3	30.3	14.4
人間関係	5.2	11.7	39.9	26.1	12.5	4.6
意義	6.1	12.7	43.2	25.3	8.8	3.8
活動場所	4.6	9.2	37.3	32.5	12.3	4.1
情報不足	3.1	5.4	25.7	41.5	17.9	6.4
経験不足	2.3	4.7	23.0	39.9	20.4	9.7
時間不足	2.1	4.0	22.9	40.7	19.3	10.9
興味不足	1.7	2.5	20.5	47.8	20.4	7.1

※ 表内のバーは、「非常に感じる」と「感じる」と「やや感じる」を合わせた数値(%)、「あまり感じない」と「感じない」と「全く感じない」を合わせた数値(%)を表している。n=1,800名

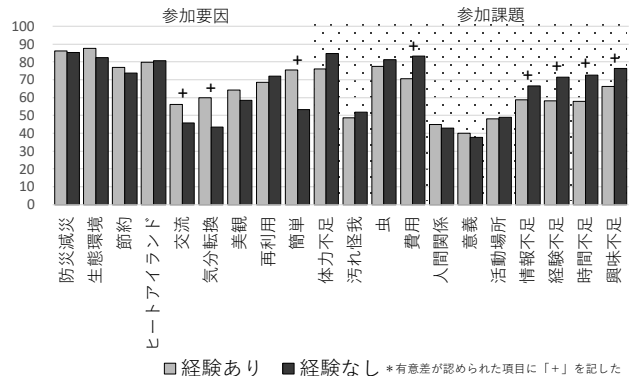


図-4 雨水活用経験の有無と参加意識を感じる割合

表-6 生活様式ごと参加要因に対する「感じる」の割合

項目	性別		年齢層					職業					住まいの形態				
	男性	女性	20代	30代	40代	50代	60代	会社員	自営業	専業主婦・主夫	学生	無職	持ち家アパ・マン	持ち家戸建	賃貸アパ・マン	賃貸戸建	公営住宅
防災減災	82.3	88.6	84.2	86.5	87.8	87.1	81.6	86.2	86.5	85.6	92.3	76.3	88.1	88.1	86.3	82.9	93.8
生息環境	80.0	86.1	80.9	78.2	84.4	87.6	84.2	83.7	79.8	85.1	79.5	79.1	85.3	83.3	80.8	77.1	91.7
節約	69.4	78.8	77.1	78.2	74.2	70.2	70.6	74.4	71.2	78.0	74.4	66.9	79.5	71.9	74.5	68.6	79.2
ヒートアイランド	78.1	83.0	76.3	78.2	83.3	82.9	81.9	80.8	84.6	80.7	82.1	77.0	84.9	80.3	78.1	81.4	83.3
交流	44.1	49.7	54.0	47.4	47.8	43.0	42.1	49.1	50.0	46.7	48.7	36.0	53.9	43.0	49.5	50.0	47.9
気分転換	47.6	42.8	49.3	47.1	43.3	41.9	44.1	46.9	51.9	40.8	51.3	38.1	49.0	43.5	45.3	58.6	37.5
美観	58.0	62.2	65.7	56.2	60.3	56.7	56.5	59.6	69.2	64.1	59.2	49.6	64.4	56.6	60.8	60.0	60.4
再利用	68.9	74.6	74.1	72.2	73.1	74.7	64.4	72.4	72.1	72.3	79.5	66.2	74.0	69.8	73.9	70.0	81.3
簡単	55.3	55.7	56.4	52.6	56.7	55.9	55.9	57.0	62.5	53.5	53.9	45.3	57.1	54.7	55.8	58.6	56.3

※ 有意差がある項目グレーで塗った。

表-7 生活様式ごと参加課題に対する「感じる」の割合

項目	性別		年齢層					職業					住まいの形態				
	男性	女性	20代	30代	40代	50代	60代	会社員	自営業	専業主婦・主夫	学生	無職	持ち家アパ・マン	持ち家戸建	賃貸アパ・マン	賃貸戸建	公営住宅
体力不足	80.7	87.1	86.4	81.8	84.7	84.0	82.5	83.7	81.7	87.0	92.3	79.1	83.3	84.2	83.0	87.1	83.3
汚れ怪我	48.5	54.7	62.4	51.8	51.4	47.8	44.1	52.6	47.1	51.9	51.3	48.2	48.7	52.5	51.6	55.7	45.8
虫	75.4	86.3	84.2	82.4	80.6	81.5	75.4	79.9	80.8	85.6	84.6	76.3	78.9	81.1	82.1	80.0	75.0
費用	79.9	84.1	81.7	79.3	82.2	84.6	82.2	82.3	85.6	84.0	82.1	79.1	82.4	82.9	79.8	87.1	83.3
人間関係	44.4	42.0	54.0	44.6	45.0	42.7	29.1	44.0	51.3	49.0	39.7	43.2	40.4	40.4	49.7	50.0	35.5
意義	40.6	35.4	46.6	42.4	34.2	36.0	30.5	40.0	43.3	31.0	39.6	41.0	30.5	38.0	42.3	45.7	29.2
活動場所	44.8	53.1	55.0	52.9	47.5	49.2	39.8	50.1	43.3	51.6	51.3	43.9	51.9	44.8	52.6	61.4	52.1
情報不足	60.9	70.7	71.1	65.3	64.7	68.0	59.6	66.4	72.1	66.6	64.1	63.3	66.7	63.1	69.3	65.7	72.9
経験不足	64.2	75.8	72.5	69.2	68.3	71.6	68.4	68.6	67.3	74.7	74.4	71.2	71.5	68.1	72.8	71.4	64.6
時間不足	73.4	68.6	79.6	72.5	71.4	73.3	57.9	74.2	74.0	66.0	64.0	71.8	70.2	68.2	77.3	71.4	68.8
興味不足	78.0	72.6	73.6	70.3	76.4	81.7	74.6	74.8	81.7	78.3	74.4	69.8	75.3	74.8	76.8	71.4	79.2

※ 有意差がある項目グレーで塗った。

答者は雨水活用を始めるのに必要な費用、情報などの項目に対して経験のある回答者より課題を感じていることが明らかになった。以上の結果から、市民は雨水活用経験の有無によって雨水活用への参加意識に差があることがわかった。市民の雨水活用促進には雨水活用に対する興味を持たせるように、手軽に始められる雨水活用に関する情報と知識の提供、および費用の負担を軽減する補助政策が必要であると考えられる。また、雨水活用のレクリエーションに関するメリットと作業の手軽さは活動の継続につながるといえよう。

4. おわりに

本研究は「市民は生活様式によって雨水活用に対する参加意識が異なる」という仮説について検証し、雨水活用に対する市民の意識の実態を明らかにした。本研究で得た以下の5つの成果から、生活様式によって雨水活用に対する参加意識が異なると結論づけた。

1. 雨水活用の経験について明らかにした。雨水活用の経験がある市民は1割しかおらず、これから参加促進する余地がある。生活様式の中でも年齢層との関連があり、若い世代の方が高齢者よりも雨水活用の経験がある人が多い。
2. 雨水活用が地域へ与える影響に対する市民の印象について明らかにした。市民が地域の環境に良い影響を与えると思う活動の種類として、「透水性舗装とくぼ地に関する活動」「雨水タンクと生活用水に関する活動」「建物緑化に関する活動」「樹木と庭に関する活動」の4パターンに分かれることが明らかになった。年齢層と住まいの形態によって、選ぶ活動の種類が異なることがわかった。
3. 雨水活用の参加要因として市民が意識している項目を明らかにした。感性や意識に対する評価に関わるレクリエーションに関するメリットではなく、防災減災や生息環境、ヒートアイランド現象の緩和といった公共的環境に対するメリットを意識していることが明らかになった。雨水活用への参加促進では、公共的環境に役立つような活動にするとともに、レクリエーションとしてのメリットを市民へ伝えていくことが大切である。
4. 雨水活用の課題として市民が意識している項目を明らかにした。活動場所の遠さや他の人との交流が雨水活用の参加のハードルにはなりにくい。手入れに体力が必要と感じたり、雨水活用に必要な設備や道具にかかる費用が気になっていたり参加者個人に直接かかる負担が参加のハードルになることが予想される。若い世代の方が課題を感じる人が多く、参加のハードルが多いことが明らかになった。働いている層は時間が取れないことで活動を続けられないという意識が強かった。
5. 雨水活用経験の有無によって雨水活用への参加意識が異なることが明らかになった。雨水活用を促進するには、費用の補助や情報の発信が必要である一方、雨水活用のレクリエーションに関するメリットと作業の手軽さは活動の継続につながるといえよう。

以上のように、本研究では市民が雨水活用に対して持つ印象や意識を明らかにした。「水循環基本法」の「水の適正かつ有効な利用の促進」²¹⁾、および「雨水の利用の推進に関する基本方針」の「国民の自発的な努力を促していく」²²⁾に関する施策によって、市民の雨水活用に対する理解と参加の促進が必要である。一方、市民の雨水活用促進に関する政策の策定では、市民の水環境や水利用に対するニーズは、行政と認識は相違する可能性もある²³⁾ため、雨水活用に対するニーズと参加意識への実態を把握する必要がある。そのため、市民による雨水活用促進は市民の意識の実

態を考慮しながら計画的に参加促進することが重要であり、市民の意識の実態を示した本研究は雨水活用の参加促進方策の検討の基礎となるだろう。しかし、本研究は雨水活用が地域へ与える影響に関する印象についての調査の樹木、建物緑化、庭といった緑地における植物の「蒸発散」に偏った質問項目を設定したため、市民の緑地における植物「浸透」についての意識について明らかにする必要がある。さらに、本研究が明らかにしたように雨水活用を経験したことがある人は少数であり、現状では、雨水活用に対する市民の認識や理解が不足している可能性がある。ゆえに、今後、雨水活用が普及した際に同様の調査を行なった場合、雨水活用の印象や取り組みは異なる結果となる可能性がある。また、今後雨水活用の普及および市民の自発的な参加を促進していくためには、市民にとっての雨水活用のメリットやデメリットを整理するだけでなく、市民が参加しやすい活動形式を整えていくことも重要である。よって、どのような活動内容や活動形式なら市民が活動しやすいのかを明らかにすることも今後の研究課題となる。

謝辞：本研究はJSPS 科研費 JP17K08179 の助成を受けたものです。

補注及び引用文献

- 1) 国土交通省：雨水貯留浸透施設の設置に対する支援措置のご紹介（平成27年度）
<http://www.mlit.go.jp/river/pamphlet_jirei/usui/usui_h27-2.pdf>, 2015.4更新, 2017.9.19 参照
- 2) 雨水貯留浸透技術協会：戸建住宅における雨水貯留浸透施設設置マニュアル<http://arsit.or.jp/wp/img/book/kodate.pdf>, 2006.3更新, 2017.9.19 参照
- 3) 内閣府大臣官房政府広報室：水循環に関する世論調査<http://survey.gov-online.go.jp/tokubetu/h26/h26-mizu.pdf>, 2014.9.4更新, 2017.9.19 参照
- 4) 渡辺亮一、浜田晃規、伊藤岡宏樹・山崎雅義・高谷幸宏・山下三平・森山聡之・皆川朋子（2013）：雨水利用実験住宅における雨水有効活用に向けた水収支および水質面での実証的検証：土木学会論文集G(環境)69(7), 453-460
- 5) 笠井和浩（2012）：地域特性からみた一戸建て住宅における雨水活用装置の環境負荷削減効果：雨水資源化システム学会誌18(1), 27-33
- 6) 川崎研昭・目黒公郎（2011）：災害リスク軽減と都市環境の改善に向けた住宅への雨水貯留槽の設置可能性に関する基礎的研究：生産研究63(4), 451-456
- 7) 尾崎平・和田安彦・三浦浩之・松本由紀子（2003）：多目的雨水貯留施設に対する住民意識：環境システム研究論文集31, 195-200
- 8) 朝倉健生・柴田裕希・小野聡（2014）：一般住宅の雨水貯留導入に対する支払意思額に関する研究～東京都墨田区を事例として～：環境情報学術研究論文集28, 233-238
- 9) 青木和也・青木秀幸・西澤貴文・鎌田元弘（2013）：アダプト・プログラムによる公有未利用地の住民利用に関する研究-千葉県習志野市の道路事業による公有未利用地を事例として-：環境情報科学論文集27, 363-368
- 10) 大野沙知子・高木朗義（2013）：地域協働によるインフラストラクチャー管理の要件-岐阜県中津川市を事例に-：土木学会論文集F4(建設マネジメント)69(4), 121-128
- 11) 富田敬之・大野沙知子・杉浦聡志・高木朗義（2015）：地域協働型インフラ管理の実装に向けた行政と地域住民の役割分担に関するモデル分析：土木学会論文集71(4), 65-72
- 12) 飯田晶子・大和広明・林誠二・石川幹子（2015）：神田川上流域における都市緑地のある雨水浸透機能と内水氾濫抑制効果に関する研究-内外水複合氾濫モデルを用いたシミュレーション解析-：都市計画論文集50(3), 501-508
- 13) 後藤晋香子（2012）：住民による維持管理・運営からみた市民緑地制度の運用実態：都市計画論文集47(3), 1057-1062
- 14) 高瀬雅・古谷勝則（2016）：地方自治体による緑地保全活動への市民参加促進に関する研究：都市計画論文集51(3), 1016-1023
- 15) 日本建築学会（2011）：雨水活用建築ガイドライン-日本建築学会環境基準AI-JES-W0002-2011-日本建築学会, 64pp
- 16) インターネット上のアンケート調査は約377万人のアクティブアンケートパネルを所有する株式会社クロス・マーケティングに委託して調査を行った。ネットリサーチ調査会社に登録しているパネルから回答を取得するという方式で調査を行った。大規模なパネルネットワークからサンプリングしているもの、パネルはインターネットの利用者によって構成されているため母集団に不透明な点があり、国民全体の代表となる集団であるかどうかを考えたときに、それと一致しているとは言い難い。その面で、本研究で用いた手法は限界がある。しかし、大規模なサンプル数の確保しやすさ、回答の記入漏れが生じない、適当に回答を選択した回答者による回答が除外されるなどの利点の面から、この手法を採用した。
- 17) 日本建築学会（2011）：雨水活用技術規程-日本建築学会環境基準AI-JES-W0003-2016-日本建築学会, 75pp
- 18) なお、屋上、壁面緑化、植物、土壌は、一時的に雨水を浸透、貯留させ、下水道への流出を遅らせる機能が知られている。本研究は「浸透」などについて詳細な情報を回答者に伝えられておらず、10項目の選択肢も「蒸発散」に偏っている。今後の研究課題として、雨水活用方法ごと機能の正確な提示と、市民の理解度に基づく調査項目の検討が必要である。
- 19) 高瀬雅・古谷勝則・櫻庭晶子（2014）：市民と緑地保全活動団体の意識差からみる保全活動の参加促進課題：ランドスケープ研究77(5), 553-558
- 20) 国土交通省：平生24年度国土交通白書<http://www.mlit.go.jp/hakusho/mlit/h24/hakusho/h25/html/n1223000.html>, 2013.9.19更新, 2017.9.19 参照
- 21) 国土交通省：水循環基本法について<http://www.mlit.go.jp/common/001047785.pdf>, 2015.3.11更新, 2017.9.19 参照
- 22) 国土交通省：雨水の利用の推進に関する基本方針<http://www.mlit.go.jp/common/001082123.pdf>, 2015.3.10更新, 2017.9.19 参照
- 23) 都筑良明・荒巻俊也（2012）：都市分散型水資源に関する一般市民と行政等担当者の嗜好の比較検討：水環境学会誌35(1), 9-18