

分散型水管理と雨庭のデザイン

山下三平¹・竹林知樹²・田浦扶充子³・渡辺亮一⁴・島谷幸宏⁵
森本幸裕⁶・阿野晃秀⁷・丹羽英之⁸・佐藤正吾⁹・深町加津枝¹⁰

¹正会員 工博 九州産業大学建築都市工学部

(〒813-8503 福岡市東区松香台2-3-1, E-mail: samp@ip.kyusan-u.ac.jp)

²非会員 工修 株式会社 Takebayashi Landscape Architects

(〒819-1105 糸島市潤3-23-17-105, E-mail: contact@tomokitakebayashi.com)

³正会員 工修 九州大学大学院工学研究院環境社会部門

(〒819-0395 福岡市西区元岡744, E-mail: fumitakebayashi@gmail.com)

⁴正会員 工博 福岡大学工学部

(〒814-0180 福岡市城南区七隈8-19-1, E-mail: wata@fukuoka-u.ac.jp)

⁵フェロー会員 工博 九州大学大学院工学研究院環境社会部門

(〒819-0395 福岡市西区元岡744, E-mail: shimatani@civil.kyushu-u.ac.jp)

⁶非会員 農博 (名誉教授) 京都大学大学院地球環境学

(〒606-8501 京都市左京区吉田本町, E-mail: yuo3@me.com)

⁷非会員 MA in Landscape Architecture 京都先端科学大学バイオ環境学部

(〒621-8555 京都府亀岡市曾我部町南条大谷1-1, E-mail: akihide.ano@gmail.com)

⁸非会員 地環博 京都先端科学大学バイオ環境学部

(〒621-8555 京都府亀岡市曾我部町南条大谷1-1, E-mail: niwa-h@kyotogakuen.ac.jp)

⁹非会員 農博 (公財) 京都市都市緑化協会

(〒605-0071 京都市東山区円山町4 6 3 番地, E-mail: shg@kyoto-ga.jp)

¹⁰非会員 農博 京都大学大学院地球環境学

(〒606-8501 京都市左京区吉田本町, E-mail: katsue@kais.kyoto-u.ac.jp)

本研究は筆者らが福岡を中心に取り組んできた、地球温暖化にヒートアイランド現象が重なり激化する、現代の都市型水害への対策としての、小規模分散型水管理の取り組みについて振り返る。その経験を踏まえて、課題の抽出と克服の方策、とくに雨庭のデザイン要件を吟味して提示する。

キーワード: 地球温暖化, 豪雨災害, 適応策, グリーンインフラ, 風土

1. はじめに

(1) 背景

地球温暖化による豪雨災害が頻発している。その対策としては言うまでもなく、CO₂等の温室効果ガスの包括的・世界的な排出規制による、緩和策の実施が本質である¹⁾。温暖化による水害を減ずるためには、緩和策の着実な実行に加えて、適応策を講じる必要もあろう¹⁾。とくに水田・畑地や雑木の樹林が住宅、商業施設、工場、道路等にとって代わり、不浸透性の地表面が広がって、土地のもつ雨水流出抑制の効果が極度に減少した近代的な空間、とりわけ、都市空間においては、浸透性地表面の増加と貯留力の増強により雨水流出抑制機能をふたたび高めることによって、都市型水害への適応策を講ずることが不可欠である。

ところで水害対策としては一般に、河川の浚渫、堤防の嵩上げ、地下河川と巨大ポンプを伴う排水施設の強化といった、大規模集中型の対策が採られてきた。しかしこうした大規模集中型水管理はコストが高く、人口減少に伴う税収減とこれまでに整備された様々なインフラの維持管理費に苦慮する我が国の多くの地域では、必ずしも今後の実行と持続の可能性が高いとは言えない²⁾。むしろ河川や下水道施設への直接流出を抑制する、流域対策が重要となる。とくに人口の集中する都市流域においては、小規模で空間的に分散型の、多様な水管理要素技術の導入が肝要であろう³⁾。

分散型水管理の要素技術には、雨水タンク・貯水槽、浸透ます・トレンチのような単一機能のものほかに、バイオスウェール、屋上緑化、雨庭等の、自然のはたらきを生かした、多機能な、グリーン・インフラストラク

チャ（以下、「GI」）の技術が含まれる²⁾。GIの水管理要素技術は、雨水流出抑制に加えて、ヒートアイランド現象の軽減、自然水域の水質改善、生物多様性の増進、景観の質的向上にも貢献することが期待される。また整備と管理のコストの軽減にもつながり得る。このため世界中の都市において、GIによる雨水管理が実施されつつあるのだろう^{4) 5)}。

我が国においても近年、国土形成計画や社会資本整備重点計画にGIが位置づけられた（平成27年）⁶⁾。またこれに先立ち、水循環基本法や雨水の利用の推進に関する法律などの、水循環の健全化を支援する制度整備が進んだ（平成26年）。しかし小規模分散型水管理については、現状で実装例が全国的に増えつつあるとは言えない状況である。流域での具体的な実状を踏まえて⁷⁾、実装の推進の課題と克服の方策を、明確にする必要がある。

(2) 目的

本研究は筆者らが福岡を中心に取り組んできた、地球温暖化にヒートアイランド現象が重なり激化する、現代の都市型水害への対策としての、小規模分散型水管理の取り組みについて振り返る^{3) 8) 9)}。その経験を踏まえて、分散型水管理の課題の抽出と克服の方策¹⁰⁾、とくに雨庭のデザイン要件を吟味して提示することを、本稿の目的とする。

2. 流域治水と分散型水管理の課題

(1) 樋井川流域治水市民会議とその課題

「平成21年7月中国・九州北部豪雨」により¹¹⁾、福岡市を流れる2級河川の樋井川が氾濫し、410戸が浸水被害を被った（平成21年7月24日）。福岡市の密集市街地を流れる樋井川流域では、これまでにもたびたび水害が発生してきた。平成21年の水害をきっかけに、河道と雨水下水道、それらを管理する行政に頼りがちな対策の限界を再認識した市民が主導して、流域全体を対象とした、ささやかながら大胆な、水害対策の試みが始まった。これは、雨水の流出抑制を都市型水害対策の本質とする「総合治水対策」と機能面では同じだが、市民主導で多様な取り組みを、主体的に創出・実装する点に特徴があった。この活動は、「樋井川流域治水市民会議（以下、「市民会議）」と呼ばれ、平成21年10月の発足から平成27年11月の終結までに、合計45回開催され、行政、市議会議員、企業、NPO、大学研究者・学生そして市民が多数参加した（それぞれのステークホルダー有志が世話人として企画運営）¹²⁾。

福岡県はこの間に、「樋井川床上浸水対策特別緊急事

業（以下、「床対事業）」を実施し（平成22-27年）、「樋井川水系河川整備基本方針」ならびに「樋井川水系河川整備計画」を策定した（平成26年）。県はこれらの経過を市民会議の参加者と共有し、これらの事業と計画に、参加者の意見を積極的に取り入れた。

市民会議ではたんに治水対策を考え、実施するだけでなく、治水、利水および環境の融合を目指す議論を繰り返した。当初は浸水被害のあった地区の住民が、行政批判を強く行い、その場の雰囲気は険悪でもあった。しかし、市長と県知事あてに、市民と協働して行うべき流域治水の提言を、熟議に基づき作成・提出したことと（平成22年1月）、庭の散水用の雨水タンク（容量0.2m³）を、県の事業により無償で希望家庭に設置（106件）したこと（平成22年4月）、それに発災から一定の時間が経過したことが相まって、都市型水害対策の本質が雨水流出抑制にあるという合意が広がっていった。

また市民会議のコアメンバーである渡辺亮一・福岡大学教授宅を、市民会議に参加している福岡県建築士会の有志を中心とした関係者が、流域内に「雨水ハウス」として設計し、施工後直ちに雨水流出抑制（容量42m³）と雨水活用（利用と浸透がそれぞれ5割）を開始した（平成24年5月）。この戸建住宅では雨水管理の定点観測を実施し、見学者の随時受け入れも行っている。こうして、雨水ハウスは、樋井川流域における雨水管理の、科学的拠点ならびに象徴（手本）となった。

市民会議も後半になると、参加者が被災者、大学関係者および行政担当者に限定されがちになった。一般市民の新規参加がほとんどなくなり、環境や福祉など、当初考えていた多様な側面を扱うことが困難となった。また、平成27年5月には「床対事業」が完成し、被災住民の流域治水への関心が、残念ながら減退していった。これらを踏まえ、非日常的な水害対策に、日常的に取り組む困難と、その克服に向けた、いっそうの工夫の必要が確認されることとなった。

(2) あまみず社会と分散型水管理

そこであらためて研究体制を整えることとなり、JST-RISTEXの「多世代共創」の事業として「分散型の水管理を通した、風かおり、緑かがやく、あまみず社会の構築（研究代表者：島谷幸宏・九州大学教授）」が、平成27年10月から始まった（令和2年3月末まで）^{12) 13) 14)}。

「あまみず社会」とは、近代化で分断され日常的には見えにくくなった水循環を、再びつなぎこれを見えるようにして、自然の災いと恵みに賢く応答する協働の取り組みを行うコミュニティのことをいう。このプロジェクトでは、魅力的な要素技術の開発、非日常への対策と日常の活動との連携の強化、すなわち、水循環の健全化とい

うミッションと生活の質の向上・楽しさの共有との両立を図ることが、重要なテーマのひとつとなった。

この研究プロジェクトを推進する「あまみず社会研究会」は、九大の他、地元・福岡大、九産大、福岡工業大、熊本大、東京大、および東京学芸大の研究者が関わっている。また、福岡県の建築士会や東京都の善福寺川に関わりのある市民も参加している、多岐にわたる。その中から本稿では、コミュニティを重視した、雨水技術の普及についてのおもな取り組みを紹介することにしよう。

平成28年5月に、「市民会議」の後継のプラットフォームとして、「ミズベリング樋井川会議」が発足した¹⁵⁾。これは上述のミッションと楽しさをあわせもつ集まりである。市民会議の参加者に加え、さらに広く地域の人々の参加を呼びかけている。発足から令和元年8月末までの3年余りの間に、35回の会議が開催された。全国のミズベリングとゆるやかな連携をしつつ（毎年7月7日に「水辺で乾杯！」を実施）、独自の活動を行っている¹⁶⁾。

その拠点のひとつが、地域交流スペース「樋井川テラス（当初は「上長尾テラス」と呼ばれた。令和元年7月より改称）」である^{17) 18)}。地元でユニークな借り手主体のリノベーション賃貸住宅の提供等に取り組む、若い不動産会社社長・吉浦隆紀氏が立ち上げた木造2階建住宅を改築したものである。この場所がいま、きわめて自然なかたちで、分散型水管理の拠点としても、明瞭に認知されるようになった。

樋井川本川中流に隣接するこの敷地・建物では、毎回会議で活動の共有や学習会を行っている。水の恵みと災いを学びつつ、子供たちの川での活動や、環境をよくする川掃除などにも取り組んでいる。当初は多様な参加者を募るマルシェや育児の場といった機能が中心であった樋井川テラス（上長尾テラス）は、徐々に雨水管理施設としての取り組みにコミットしつつある。雨水タンクを設置し、さらに駐車スペースだったところを雨庭に改築し、小規模分散型水管理・GIの大切さと魅力を、発信しつつある。

またここを拠点として、地元の福祉関係者・施設利用者や樋井川源流域（油山）の市民の森の関係者、環境担当行政等とも、幅広く連携を図っている。福岡市と姉妹都市である米国オークランド市の市民団体との、河川を通じた交流も始まりつつある（平成30年11月）。

樋井川流域にあまみず社会のもうひとつの拠点として、平成29年2月に「あめにわ憩いセンター」が造られた^{14) 17)}。地元の一級建築士・角銅久美子氏の自宅である。築50年を超える敷地・建物を、雨水活用施設として大胆に改築した。これには建築士や造園家の助けを借りながら、多くをDIYで施工した。焼酎蔵元から無償提供され

た陶器のカメや簡易収納ケースを使った雨水タンク、雨水を使った足湯場、最終浸透能が100mmを優に超える腐葉土の庭、大きなケヤキ、サクラ、ツタ等々は、遊び心にあふれ、極めてユニークである。ここもまた、雨庭の可能性を象徴・例示する、重要な場所となった。

あめにわ憩いセンターはその創設以来、国内だけでなく国外からも、見学者が多数訪れている。また、近隣住民の交流の場所としても、機能しているのである。

こうした活動を季刊誌『あまみず生活』、絵本『ヒイ川のヤマタノ・オロチたいじ』の発行や¹⁹⁾、専用WEBサイト、Facebook等の手段で公開し^{14) 15)}、参加を呼びかけている。また、『あまみずコーディネータ養成講座』という、雨水管理を仕事にしたい技術者・デザイナーに加えて、自分で実践したい一般の人々向けの、講座を続けている。

(3) 残された課題

以上のように、樋井川流域では、市民会議のもっていた、非日常の水害への対策と日常の生活の質の維持・向上との融合という課題に取り組むために、様々な技術の実装をとおした人的連携を図り（逆方向も）、あまみず社会の構築を試みている。地域の人々と、研究者とを結ぶ、ミズベリング樋井川の活動は、月例の会議の継続を含め、これまでのところ、治水に偏ることなく、雨水の恵みと災いに賢く適応するための啓発と実践の活動として、着実な広がりを見せているようだ。

一方、研究プロジェクトとしての完成が令和元年度末に迫る。その後の自律的展開のための準備として、経費を抑え、より負担なく、主体的な活動が続けられるよう配慮をしているが、実際に、自律的なコミュニティとして持続するかは、その後の事実により確認するしかない。

技術的な課題としては、実装した施設の継続的な機能評価と、魅力あるデザインとその維持があげられる。樋井川流域における分散型水管理のコミュニティの拠点である、樋井川テラスとあめにわ憩いセンターには、魅力的な雨庭が整備された。その継続的な雨水管理機能の評価が、今後の課題である。

平成26年に策定された樋井川水系河川整備計画には、流域対策における各戸貯留の効果について暗示されたものの²⁰⁾、より積極的な位置づけのためには、量的な実績の把握が不可欠であることが浮き彫りにされた。また、これから実施される国の水循環基本計画の見直しにおいては、雨水管理の民間実績の把握が重要視されている⁷⁾。魅力的な雨水管理施設である雨庭の、機能面の評価が、きわめて重要な課題と考えられる。

この最後の課題に応えるために、筆者らは地域・風土に根差した雨庭のデザインに、平成28年から取り組んで

いる¹⁰⁾。つぎにそれについて吟味しよう。

3. 地域・風土に根差した雨庭のデザイン

(1) 伝統的な雨庭としての枯山水庭園

上述のとおり，分散型水管理・GIの要素技術として，雨庭の可能性は高いと考えられる。その普及には，美的な観点だけでなく，機能的な評価が不可欠である。米国で近年，標準化しつつある，バイオスウェールやレインガーデンの実装に基づく知見は，我が国においても参考になろう。しかし，米国とは風土が異なる日本での雨庭の普及には，この国の地域・風土に根差した雨庭のデザインが不可欠であるし，そのような雨庭の機能評価も欠かせない。温帯モンスーン気候の日本には，すでに日本固有の雨庭の原型があるはずだ。そのような原型として，ふるい仏教寺院の枯山水庭園に注目した¹⁰⁾。

筆者らは京都御所に隣接する相国寺の，30mにおよぶ枯流をもつ枯山水庭園を扱った。この寺は建立の14世紀末以降，度重なる災禍を経て，19世紀に再興した。この庭園はその時に新たに造られたものと考えられている^{21) 22)}。禁裏御用水路跡に連なるこの庭園には，美的・精神的なはたらきだけでなく，伽藍の大屋根に降った雨水処理の機能があるのではないか。そこでこれを実測することにした。

平成29年の梅雨期（6―8月）に観測を行った。雨量は京都府庁の記録を参照し，庭園の容量は3Dモデルの作製により検討した。これらを踏まえて，枯流・枯山水庭園の雨水貯留・浸透量を推定した。

その結果，浸透を考慮しなくとも枯流で303 m³，430mm相当の雨水貯留が可能と推定された。さらにピーク時の貯留量と累加雨量の差から，48.7%が浸透したことがわかった。これを考慮すれば，この庭園では850mmの雨量，日本の年平均雨量1600mmの半分を，一度に処理可能ということが判明した。日本の雨庭における雨水浸透機能の重要性が示唆された。

雨水の貯留・浸透の機能の扱いは，庭園の立地条件とも関係があるだろう。相国寺は鴨川に程近い平地に立地している。立地条件の影響を比較検討するために，山裾に位置する，京都の眞如寺と太宰府の光明禅寺の実測調査を開始した（平成31年4月／令和元年6月）。また，様々な立地条件の庭園の水管理のパターン分析のための調査を始めた（令和元年）。

眞如寺は枯流だけでなく2つの池をもち，光明禅寺は作庭家・重森三玲により，昭和32年に浸透遮断の工事が施されている。雨水管理機能と庭園立地条件との関係についての検討は続いている。作業仮設ながら，山裾で貯

留と浸透の両機能をもつ池が枯流とともに重視されていると思われる。以上の調査検討と並行して，地域・風土を生かした雨庭の実装の試みを始めた。以下，それを紹介しよう。

(2) T社事務所の雨庭のデザイン

福岡市の東部に隣接する新宮町のT社事務所は平成29年に，事務所敷地を雨庭化し，分散型水管理の普及に参加することを決定した。筆者らはこれを受けて，地域・風土に根差した雨庭の実装地として，同社の敷地を活用させてもらうこととした。本事業と雨庭の普及のために，住民の参加する議論の場や意識調査を実施し，以下のような方針を確認した：

- 新宮町の自然景観を象徴する庭にする。
- できるだけ地元植生を導入する。
- 浸透機能を最大限発揮させる。
- 多様な地域住民の意見を取り入れる。
- 魅力的な施設の実装を地域での普及につなげる。

まず，住民に対するヒアリング，アンケートおよびワークショップに基づいて²³⁾，立花山や楯の松原といった，新宮町の代表的な自然景観を模した基本設計案をまとめた（令和元年5月）。そのうえで，植生の絞り込みを地元園芸店に依頼した（同）。その結果，1) 侵略的でない外来種（普通に園芸的に使用される種）；2) 在来種だが九州に野生分布はしていない；3) 在来種で九州に野生分布している；の3組55種が案として示された。これをもとに，また普及の容易さと在来種の重視のバランスを考慮して，導入種の選定作業を行った（令和元年9月）。

本雨庭には，自然景観の見立て・設えの容易さと廉価であることを考慮し，そのアルカリ性が植物に与える影響に対処しつつ，海外で実績のあるコンクリート製のプランターを，部分的に導入することとした（同）。また，水収支の把握のためのシステム構築のために，すでに設置済みの雨量計に加え（平成29年8月），流出量測定装置の設置法の検討を行っている。竣工は令和元年度中である。

4. おわりに

分散型水管理のためのグリーンインフラの普及とその持続可能性は，要素技術の魅力の向上と機能の評価にかかっている。またこうした技術に取り組む意義を共有できる，コミュニティの形成が欠かせない。筆者らの取り

組みは、そのためのささやかな試みである。伝統的な空間の雨水管理の実績を踏まえ、新しい技術の実装とコミュニティでの知識と知恵の共有によって、この試みを確かなものにすべく取り組んでいる。

筆者らの雨庭デザインの実装事例はまだ最終段階にいたっていない。したがって、その総合的な評価は、当然、次期尚早であろう。しかし、このプロセスにおいては、多くの人々の関心と、参加の意志決定を促す効果が、すでに確認されている²⁵⁾。

1) 分散型水管理の機能評価に基づく水害対策の推進、2) 日常的な生活の質の向上/環境の改善への主体的な参加、3) 地域・風土と伝統に沿ったコミュニティデザイン、という要件は、「人新世」²⁶⁾の時代の都市デザインの歩むべき方向を照らしているように思われる。筆者らの雨庭デザインはまた、a) 自然と社会を同時に考え、b) 身近なスケールから地球のスケールまで多様なスケールを行き来し、c) 人々の心に触れる、「エコロジカル・デモクラシーのデザイン」に通ずるものがある^{25) 26)}。

地球温暖化による豪雨災害に対しては、もっとも本質的にはその原因である温室効果ガス排出削減という緩和策の、確実に広範な実施が必要である。しかしそれとともに、本稿で紹介したような、適応策（都市型水害対策という点に限れば緩和策でもある）が欠かせない。危機的な状況を認識しつつも新たな文化の創出を味わいながら、地道に取り組みを広げることが重要であろう。

謝辞：本研究は科研費・挑戦的研究（萌芽）「伝統的な枯山水庭園の雨水管理機能の評価に基づく都市型雨庭のデザイン」（課題番号：18K18493、研究代表者：山下三平）、ならびにJST-RISTEXの平成27年度採択プロジェクト「分散型水管理を通じた、風かおり、緑かがやく、あまみず社会の構築（代表者：島谷幸宏）」によるものである。ここに記して謝意を表す。

参考文献

- 1) 環境省：IPCC第5次評価報告書の概要—第1作業部会（自然科学的根拠）—，2014。
- 2) グリーンインフラ研究会，三菱UFJリサーチ&コンサルティング，日経コンストラクション編：決定版！グリーンインフラ，日経BP社，2017。
- 3) Yamashita, S., Watanabe, R., Shimatani, Y.: Smart adaptation activities and measures against urban flood disasters, *Sustainable Cities and Society*, Vol. 27, pp. 175-184, 2016.
- 4) NYC Environmental Protection: *NYC green infrastructure-2013 annual report*, New York: NYC Environmental Protection, 2013.
- 5) 古米弘明：海外における雨水管理の動向と今後の方向性，特集/流域の雨水管理に係る最近の海外動向，水循環—貯留と浸透，Vol. 97, pp. 5-10, 2015.
- 6) 国土交通省：国土形成計画（全国計画），国土交通省，2015.8.
- 7) 内閣官房水循環制作本部事務局：水循環基本計画の見直

しに向けて，2018.8.

- 8) 山下三平：みんなで取り組む流域治水—賢いソフト編/ハード編，森本幸裕編著：景観の生態史観：攪乱が再生する豊かな大地，WAKUWAKUときめきサイエンスシリーズ2，京都通信社所収，pp. 160-166, 2012.
- 9) Yamashita, S., Shimatani, Y., Watanabe, R., Moriyama, T., Minagawa, T., Kakudo, K., et al.: Comprehensive flood control involving citizens in a Japanese watershed, *Water Science & Technology*, Vol. 68, pp. 791-798, 2013.
- 10) 山下三平，森本幸裕，阿野晃秀，丹羽英之，佐藤正吾，深町加津枝：相国寺裏方丈庭園枯流の雨水管理機能評価，景観・デザイン研究講演集，No. 14, pp. 109-113, 2018.
- 11) 福岡管区気象台：災害時気象資料—平成21年7月24日から26日にかけての梅雨前線に伴う福岡県の大雨について，2009.
- 12) 山下三平，竹林知樹，伊豫岡宏樹，浜田晃規：樋井川流域における分散型水管理と地域コミュニティの形成，第57回土木計画学研究発表会（春大会）講演概要集，pp.8 (CD-ROM), 2018.6.
- 13) 田浦扶充子，島谷幸宏，小河原洋平，山下三平，福永真弓，渡辺亮一，皆川朋子，森山聡之，吉富友恭，伊豫岡宏樹，浜田晃規，竹林 知樹：分散型の水管理を通じたあまみず社会のデザインと実践，第57回土木計画学研究発表会（春大会）講演概要集，pp.8 (CD-ROM), 2018.6.
- 14) <https://amamizushakai.wixsite.com/amamizu>
- 15) <https://www.facebook.com/mizberinghiikawa/>
- 16) <https://mizbering.jp/>
- 17) 山下三平：水と自覚の都市デザイン，エコロジカル・デモクラシー財団監修：特集・エコロジカル・デモクラシーのデザイナー—世界をつなぐ15の原則，*BIOCITY*, No. 74, pp. 46-55, 2018.
- 18) <https://www.facebook.com/kaninagao.terrace/>
- 19) 山下三平（作），小森友貴（絵）：ヒイ川のヤマタノ・オロチたいじ，あまみず社会研究会，2017.
- 20) 福岡県：樋井川水系河川整備計画，2014.5.
- 21) 同志社大学校地学術調査委員会：大本山相国寺境内の発掘調査II，同志社大学校地学術調査委員会調査資料，No. 21, 1988.
- 22) 林倫子，藤原剛，出村嘉史，川崎雅史，樋口忠彦：禁裏御用水の構成と周辺園池との関係，*土木学会論文集D*, Vol. 65, No. 2, pp. 187-197, 2009.
- 23) 坂木碧，山下三平，田中淑恵：市民参加型の雨庭づくりの提案，土木学会西部支部研究発表会，2019.3.
- 24) Paul J. Crutzen: Geology of mankind—The Anthropocene, *Nature*, Vol. 415, p. 23, 2002.
- 25) 土肥真人：エコロジカル・デモクラシーとSDGsとDegrowthの風景—まちが人の心に触れるようにデザインする，特集・ポスト成長社会のランドスケープの方向性，「Degrowth」の可能性，1.総説，ランドスケープ研究，Vol. 83, No. 1, pp. 1-4, 2019.4.
- 26) 山下三平：水と自覚の都市デザイン，特集 エコロジカル・デモクラシーのデザイン，*BIOCITY*, 74, pp.46-53, 2018.4.
- 27) ランドルフ・T・ヘスター著，土肥真人訳：エコロジカル・デモクラシー—まちづくりと生態的多様性をつなぐデザイン，鹿島出版会，2018.4.