

ニューヨーク市ゴワナス運河流域における地域主体によるグリーンインフラ適用

Implementation of Green Infrastructure Conducted by a Community-based Non-profit Organization in the Gowanus Canal Watershed of the City of New York

滝澤 恭平* 渡辺 剛弘**

Kyohei TAKIZAWA Takehiro WATANABE

Abstract: The purpose of this case study research is to examine the area-scale implementation of green infrastructure (GI) conducted by Gowanus Canal Conservancy (GCC), a community-based non-profit organization, in the Gowanus Canal watershed of the City of New York (NYC). The study discusses strategies and pathways that may be useful when considering community-wide GI deployments. Based on interviews, field surveys, observations of field programs, and literature surveys on GCC and NYC's Department of Environmental Protection, this paper clarifies the city's GI policy, the characteristics of the study area, GCC organizational structure, GI implementation and maintenance, related volunteer and education programs, and the design process of the area master plan. Conclusions of this paper are as follows: GCC involved various stakeholders, implement various GI reflecting local characteristics, and maintained it; Various programs according to the characteristics of the participants were developed to create various participation opportunities; As a local community group who connects institutions and projects, GCC implement GI according to local conditions.

Keywords: *green infrastructure, community organization, urban design, citizen participation, New York City*

キーワード: グリーンインフラ, コミュニティ, 都市デザイン, 市民参加, ニューヨーク市

1. はじめに

(1) 研究の背景と目的

気候変動による災害リスクの増大が進む中で、グリーンインフラ(Green Infrastructure, 以下 GI) を適用することを通して、災害に対して回復力があると同時に、居住者にとって生活の質が高く、魅力ある都市空間を創出しようとする取り組みが各国で広がっている¹⁾。GI の定義に関しては、自然環境が持つ多様な機能を活用し、多岐多様な便益を得ることが基本的な共通事項となっている²⁾。GI の基本機能である、自然環境が持つ多様な機能を発揮させるためには、地域性が重要である。自然環境は、地域固有の生態系や水循環のあり方が基盤となっているからである。ゆえに地域において GI を実装、維持管理する際には、地域の自然環境や空間に近い位置にいる地域主体の存在が欠かせない。また、GI を社会基盤整備や土地利用と結びつけるためには、多様な主体間の協働を通して、多様な事業を調整し、地域にとって望ましい実装を行う必要がある。そのような事業間の調整を行い、統合的な計画や事業を実現することは、行政の縦割り制度だけでは限界があり、地域やコミュニティの立場からも、事業やステークホルダーをコーディネートする地域主体の存在が必要となる。よって、GI を適用して魅力的な都市空間を創出する際に、地域主体の GI 適用に関する知見を得ることは重要である。

GI の適用手法においては、欧州委員会 (European Commission) 型の広域スケールでの自然環境、半自然環境における生態系ネットワーク³⁾ と、米国環境保護庁 (Environmental Protection Agency, 以下 EPA) 型の持続的雨水管理の大きく 2 つの方向性がある。EPA の GI の定義⁴⁾ では、植生、土壌など自然のプロセスを復元して水管理を行い、より健全な都市環境を創出することであり、近隣区、敷地規模では、自然を模倣した雨水管理システムにより雨水の浸透、貯留を行うことである。EPA 型の GI の背景には、合流式下水道越流水 (Combined Sewer Overflow, 以下 CSO) の問題があり、浸透面積が少ない都市

において、降雨時に雨水は汚水とともに水域に放流され、水域の水質の悪化、ピーク流量の増加による洪水リスクの増大を誘引していることがある。本研究が扱う GI は EPA 型の雨水管理を対象とする。なぜなら、日本も含めた先進国の都市において浸透能力の減少と CSO、洪水リスク増加は共通課題であり、持続可能な都市環境を創出するためには、この問題に対処することが欠かせないからである。

上記の視点に基づき、本研究は、EPA 型の GI を導入しているニューヨーク市 (以下 NY 市) において、地域主体が中心となり近隣エリア単位(約 1.7km²) の GI 適用を進めるブルックリンのゴワナス運河流域を研究対象地とし、地域主体であるゴワナスキャナルコンサーバンシー (Gowanus Canal Conservancy, 以下 GCC) の活動内容および GI 適用と管理の実態を把握するとともに、日本においても地域主体が GI を適用する際に参考となる知見を考察することを目的とする。

(2) 既往研究

都市における雨水管理型の GI に関しては、遠藤⁵⁾ の EPA における CSO 規制政策とフィラデルフィアにおける GI 政策に関する研究、花井・遠藤⁶⁾ によるポートランドにおけるグリーンストリート施策に関する研究、福岡・加藤⁷⁾ によるポートランドにおける 10 箇所サイトにおける GI 適用に関する研究がある。上記の研究では、持続的雨水管理に関する GI 政策、制度に関する知見の整理と、実際の街路、敷地単位での GI 実装に関する具体的な施策の詳細な報告が特徴であるが、GI を適用する地域主体については扱っていない。また、GI による洪水抑制に関しては、木下・苜⁸⁾ によるイングランドシェフィールド市に関する研究があり、導入事例を通して公園と河川を一体的に GI として整備することの重要性が示されている。さらに都市スケールでの気候変動適応策に関して、中島・星野⁹⁾ によるコペンハーゲンのクラウドバーストプランに関する研究がある。CSO 対策に関する技術的な研究では、善福寺川上流域に GI を導入した際の CSO の抑制効果を検

*九州大学大学院 **上智大学

証した小河原ら¹⁰⁾の研究などがある。

地域主体と河川や水循環再生に関する研究に関して、島谷は、松浦川アザメの瀬の自然再生を通じて、地域主体参加の特徴として、自由参加であること、変化に応じて繰り返し話し合うことを述べている¹¹⁾。また、林らは子供たちが参加する仕組み、個々の取り組みの相乗効果の重要性を指摘している¹²⁾。千葉ら¹³⁾による河川公園整備に関する研究では、計画プロセスにおける小規模な組織による迅速な行政対応の有効性、合意形成における意見調整の中心となるコアメンバー形成の重要性を示唆している。

以上のように、都市域の雨水管理型GIに関する研究は、政策、制度に関するもの、都市空間における具体施策、定量的な効果検証に関する研究は進んでいるが、GI適用と管理を担う地域主体に関する研究は少ない。一方で河川や水循環と地域主体に関する研究では、地域主体が関与し、意見を調整しながら計画プロセスや合意形成を行うことの有効性が示されている。本研究は、以上の研究を踏まえた上で、地域主体が中心となり実施されているGIの計画、実装、維持管理に関する具体的な活動実態を明らかにすることに新規性がある。

(3) 研究方法

1) ヒアリング調査

GCCの体制、プログラムに関して2017年5月17日にGCCのProgram ManagerのNatasia Sidarta氏にヒアリング、GCCのGI適応と維持管理、地域マスタープラン策定、プログラムに関して2018年11月30日に、GCCのExecutive DirectorのAndrea Parker氏、Watershed ManagerのAmy Motzny氏、前出Natasia氏にヒアリングを行った。また、NY市のGI施策、行政間連携に関して、所轄部局であるNY市環境保護局(Dept of Environmental Protection, 以下DEP)のClimate Program DirectorのAlan Cohn氏に2017年5月19日にヒアリング、NY市のGIの維持管理、市民との関係に関してMayor's Office of SustainabilityのSenior Policy AdvisorのNate Kimball氏、DEPのManaging DirectorのMargot Walker氏、前出Alan氏に2018年11月29日にヒアリングを行った。

2) 参与観察・現地踏査

2018年5月20日にGCC主催の市民啓蒙イベント“Gowanus Expo”に参加した。2018年11月29日に、GCCの小学生対象の環境教育プログラム“Citizen Science Water Quality Program”に参加し、活動を観察した。2017年5月17日、20日および2018年11月30日、12月3日に、ゴワナス地域を踏査し、GI施設について現地把握を行った。

3) 文献資料調査

GCCの体制、活動についてアニュアルレポートおよび団体のウェブサイト等で調査した。DEPのGI施策について、行政公開資料、DEPウェブサイト等で調べ、整理した。

(4) 論文の構成

ゴワナス地域では、流域再生の機会として行政によるGI導入、土地利用計画再編、運河浚渫が計画されている。GCCは運河流域地域の再生を目指し活動を行っている。よって、GCCの活動実態を詳述する前段階として、2章でゴワナス運河流域の再生機会と影響を及ぼす施策について整理を行う。3章にて、GCCの体制、地域マスタープラン策定、ランドスケープマネジメント、GI適用と管理実態、ボランティア・教育プログラムについて詳述を行い、4章で考察を行い、5章にてまとめと今後の課題を記す。

2. ゴワナス運河流域の現状と影響を与える施策

(1) ゴワナス運河の履歴とスーパーファンド

ブルックリン西部のゴワナス運河周辺は、19世紀以前は塩性湿地とクリークが入り交じる低地であった。その後、舟運や産業の

発展から1867年に運河として整形され、19世紀後半には運河沿いに石炭ガス製造工場、化学工場などが立ち並び排水路となり、アメリカで最も汚染された運河となった¹⁴⁾。1960年代には、高速道路網の普及によって運河の必要性が低下し、工場の移転も伴い、運河の衰退と背後地の空地化を招いた。しかし、1990年代からブラウンフィールド再生¹⁴⁾の段階に入り、倉庫や空き家などのアーティストによるスタジオ利用や、住居用地のニーズが高まり、その結果、環境再生の気運も高まった。2010年には、EPAのスーパーファンド用地に認定され、大規模な浚渫事業が行うことが決定された¹⁵⁾。

(2) ゴワナスエリアのリゾーニング

NY市都市局(New York City Department of City Planning, 以下DCP)は、2016年よりゴワナス地区計画研究(Gowanus Neighborhood Planning Study)¹⁶⁾を実施し、ゴワナスエリアのリゾーニング(用途地区変更)計画を進めてきた。この計画は、現状ではほとんどが工業産業用地であるゴワナス運河周辺地域を、住居、商業が適度に配分されたミクストユース(用途混合)の土地利用にリゾーニングすることを目的としている。計画には、気候変動による洪水リスクに対して適応可能な水辺と建築の方針、運河沿いの公共空間創出とアクセシビリティの改善、運河の環境修復も含まれている。

(3) NY市のGI施策

NY市のGI計画部署であるDEPは“NYC Green Infrastructure PLAN”を2010年9月に発表した。計画目標として、2030年までに市内の非浸透域の雨水表面流出10%削減(約25mm/時間降雨)を掲げ、15億ドルのインフラ投資を計上している¹⁷⁾。NY市のCSO対策はGI単独でなく、グレーインフラとのハイブリッドアプローチであることが特徴である。DEPは、市域の下水道流域エリアごとに、グレーインフラとGIによるCSO対策計画であるLong Term Control Plan(以下LTCP)を策定している¹⁷⁾。LTCPは、CSO対策に関する監督省庁のEPAから実行権限を委託されたニューヨーク州環境保全局(NY State Dept of Environmental Conservation)とDEPが法的拘束力のあるConsent Orderを締結することで承認される¹⁷⁾。DEPはLTCPの計画目標を達成するために、公園局(Dept of Parks and Recreation, 以下DPR)、交通局(Dept of Transportation, 以下DOT)、住宅機構(NYC Housing Authority, NYCHA)などの庁内他部局と、了解覚書(Memorandum of Understanding(MOU))を締結し、各局の資源を活用している¹⁸⁾。

GIの具体的なプログラムとして、市の道路や歩道の緑溝であるバイオスウェル(Bioswale)の導入、公共施設の雨水対策改修、民間不動産への助成金、雨水タンク提供などが行われている¹⁷⁾。また、DEPは市の公道用地(right-of-way(ROW))や、公共建築物に設置するGIの標準仕様に関する設計ガイドラインを発行している¹⁹⁾。以上のように、NY市のGI施策は体系的に運用され主に公共用地での実装が進んでいる。一方で、民有地へのGIの導入、コミュニティへの普及啓蒙と市民参加が課題となっている¹⁸⁾。

ゴワナス地域において、DEPは2015年にゴワナス流域のCSO対策計画であるLTCPを策定²⁰⁾した。対策では、グレーインフラとして、a)イーストリバーからの導水浄化トンネル改修、b)ポンプステーション改修、c)ハイレベル雨水下水道(雨水地下貯留下水道)、d)地下CSOタンクが計画され、同時に、GIとして、道路、公共用地のバイオスウェル設置などが計画、実装された²⁰⁾。

3. GCCの活動とGI適用

(1) GCCの目的と組織、活動概要

GCCはコミュニティを基盤にゴワナス運河の環境スチュワード(Environmental Stewardship)を行う非営利団体として2006

年に設立された。Stewardship とは、キリスト教を背景とした環境倫理の考え方で、英語圏では地域の環境保全に対するの責任感や使命感という意味で使われている²¹⁾。前身は、1978年に設立された非営利の近隣保護団体である Gowanus Canal Community Development Corporation (以下、GCCDC) であり、GCCDC は地域で、アフォーダブルハウジングの提供、環境再生、コミュニティへの啓蒙などを行ってきた²²⁾。GCC のビジョンは「ゴワナス運河と周辺の都市環境をきれいで、レジリエントで、多様で、活性化するビジョンを与えること」²³⁾であり、ゴワナス運河のみならず、都市環境自体の改善を目標としていることが分かる。また、ミッションとして「コミュニティのスチュワードを強化し、ゴワナス低地のエコロジカルで持続可能な公園および公共空間の擁護と世話をを行う」²³⁾と示され、地域への働きかけを通して、コミュニティ自身がゴワナスの公共空間を持続的に管理しうる状態を目指している。

GCC の組織構成は、ボードメンバー、8人の専属スタッフ、6人のパートタイムスタッフ、ランドスケープやガーデニングなどのフェロー、インターン、ボランティアから成る(2018年)²³⁾。ボードメンバーは、地元企業、ランドスケープアーキテクト、グラフィックデザイナー、環境コンサルティング会社、財団などから構成され、専属スタッフは、ランドスケープの経歴を持つ人材が多く、都市開発、園芸、流域管理、教育、ボランティアプログラムなどの各分野をマネージャーとして分担している。また、ボランティアプログラムを実施するための、多くの外部のコーディネーターが存在している²²⁾。2018年度の財源は702,432ドルであり、収入内訳としては財団、国、市、州、企業からの助成金の他、イベントやボランティアプログラム収入も計上されている²³⁾。

GCC の具体的な活動内容は、ボランティアプログラム、教育プログラム、ランドスケープマネジメント、地域ビジョン策定に分類できる。活動はゴワナス運河を軸とした低地エリアで行われ、拠点施設や、GI 施設、街路樹、公園などが含まれる。活動内容は相互に連携しており、コミュニティにプログラムを提供しながら、GI 管理、ビジョン策定を行っていることが特徴である。

(2) ゴワナスエリアのマスタープラン策定

GCC は2015年よりゴワナスエリアのマスタープラン策定を行っている。マスタープランは、スーパーファンドによる運河の浚渫、DEP によるグレーおよびGIの実装、DCPによるリゾーニング、民間再開発の機会を包括的に捉え、ゴワナス運河再生と、背後地の公共空間再生、コミュニティ再生を結びつけるプランとして検討された²⁴⁾。GCC はコミュニティから多様な意見を徴集すると同時に、NY市の様々な行政部局と情報共有を行った。とりわけ、DCP とはリゾーニングにコミュニティの意見を反映させ、齟齬が生じないように綿密な協議がなされている²²⁾。また、ゴワナス運河周辺の開発を行う民間事業者とも協議し、投資価値とコミュニティ要望を共存させることを目指している²²⁾。図-1にマスタープラン策定におけるステークホルダー間の体制を整理した。

GCC の流域管理マネージャーである Motzny 氏のヒアリング

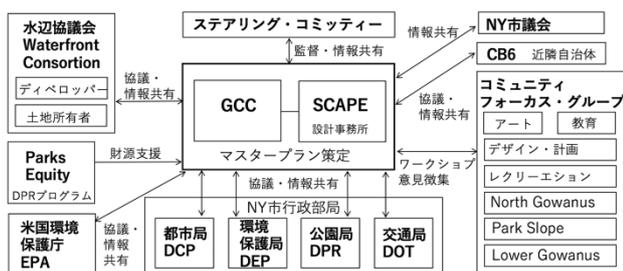


図-1 マスタープラン策定のステークホルダー体制



図-2 GCCが管理するGIおよび緑地(著者作成)

²²⁾では、マスタープランの目的は“結合的プラン(cohesive plan)”を策定することという。“NY市の行政組織は規模が大きく、目的完結型の縦割りで、互いに疎通していない。各行政計画プロセスが個別に進み、コミュニティが意見を述べるのが難しい。しかし、異なる組織間で起こっていることを重ね合わせることができる”と述べる。マスタープランは“コミュニティの要求を反映させるための効果的なツール”であり、“更新されていくもの”であるという。

2018年に発表された“Gowanus Lowlands masterplan draft”では²⁴⁾、a)きれいな都市生態系(Cleaner Urban Ecosystem)、b)コミュニティの接続(Community Connector)、c)パークのネットワーク(Network of Parks)、d)野性的な都市水路(Wild Urban Waterway)の4つの基本コンセプトが掲げられている。マスタープランで示されたGI要素は、オーソドックスな雨水管理以外にも、塩性湿地復元、ストリートエンド、水生ハビタット、クリーク開渠、緑化護岸などサイトの特性に応じた様々な適用策が示されていることが特徴である。適用策には、塩性湿地とクリークの低地であったゴワナス運河の歴史的環境を復元しようという試みも含まれる²⁴⁾。マスタープランの名称自体が“Gowanus Lowlands”であり、低地であることの意義を積極的に捉え直し、価値付けようとする試みが見て取れる。

(3) GCCのランドスケープマネジメント

GCCはゴワナス低地において、GIを含む道路空間、公園、ガーデン、公共空間において、ランドスケープマネジメントを行っている。GCCのランドスケープマネジメントの対象地を図-2に示す(番号は後示する表-1に対応)。GCCのランドスケープマネジメントは以下の5つの内容を基本としている²²⁾²³⁾。a)地域から回収された有機ゴミをコンポストに生成する施設の運用。b)郷土種植物専門のナーサリーの管理運営による、郷土種植物の育成。c)コンポストと郷土種植物の管理地への植え付け。d)管理地の植栽、土壌の維持管理、ゴミの除去、剪定、伐採、雑草や外来種の駆除。e)エリアの街路樹の調査と管理。コンポストプロジェクトは、廃棄物リサイクルを行う環境市民団体Big Reuseが主催する“NYC Compost Project”の一貫として行われ、年間最大400ト

表-1 GCCの管理するGI一覽

管理地番号	1	2	3	4	5	6	7
管理地名	6TH STREET GREEN CORRIDOR	SALT LOT	SPONGE PARK	CARROLL&BOND	3RD&3RD GADEN	CARROL STREET PLANTERS	2ND AVE GARDEN
土地利用	道路、歩行者専用道	GCC拠点施設	公園	道路、歩行者専用道	歩行者専用道	歩行者専用道	オープンスペース
所有者	NY市環境保護局(DEP)	NY市衛生局(DSNY)	NY市環境保護局(DEP)	NY市環境保護局(DEP)	NY市交通局(DOT)	NY市交通局(DOT)	NY市衛生局(DSNY)
整備類型	新設	新設	新設	改修	改修	改修	改修
GI適用手法	バイオスエル	・雨樋非接続 ・レインガーデン ・湿地 ・雨水貯留タンク	・ストリートエンド ・レインガーデン ・碎石帯 ・雨水貯留タンク	バイオスエル	植栽帯	植栽プランター	・ストリートエンド ・レインガーデン ・塩性湿地
GIの機能	・流出抑制 ・水質浄化 ・生物多様性 ・郷土種生息地 ・環境教育 ・ボランティアプログラム ・美観	・運河への平常時淡水流入 ・流出抑制 ・水質浄化 ・生物多様性 ・郷土種生息地 ・環境教育 ・ボランティアプログラム	・路面流出泥除去 ・流出抑制 ・水質浄化 ・生物多様性 ・郷土種生息地 ・環境教育 ・美観	・流出抑制 ・水質浄化 ・生物多様性 ・郷土種生息地	・流出抑制 ・水質浄化 ・生物多様性 ・郷土種生息地 ・ボランティアプログラム ・美観	・流出抑制 ・水質浄化 ・生物多様性 ・郷土種生息地 ・ボランティアプログラム ・環境教育 ・美観	・路面流出泥除去 ・運河への平常時淡水流入 ・流出抑制 ・水質浄化 ・生物多様性 ・郷土種生息地 ・ボランティアプログラム ・環境教育
整備の経緯	GCCがDEPとパートナーシップを組み、バイオスエルの設計と効果を実験するパイロットプロジェクト。成果をバイオスエルマニュアルとして刊行。	NY市衛生局融雪用塩剤置き場地下CSO貯留施設を設置。地上はGCCの拠点施設としてリノベーション。コンポストステーション、郷土種ナーサリーも併設。	2008年にランドスケープデザイン事務所のdlandstudioがGCCと共に構想。2016年にDEPのストリートエンド型パイロットプロジェクトとして設置。	DEPのグリーンインフラプランの一員として整備。	2012年にゲリラガーデンとしてGCCが建設。ボランティア、地元企業、保育園が資材を寄付。	DEPのLTCPの一貫として計画された地下貯留施設建設の際に伐採された街路樹の代わりにGCCが設置。	放置され、ゴミ置き場となっていた運河水辺空間を2010年にGCCがボランティアとゴミを除去し、ガーデンとして整備。
水循環上の特徴	複数のバイオスエルを連携し、オーバーフローを接続させ、道路の表面流出を連続的に受け止める。	建築物からの雨水をレインガーデンに流下させる。レインガーデンのオーバーフローはドレンを通過し、運河へ流入。	ストリートからの表面流出を受け止め、地下貯留した後、碎石層を通して運河へ遅延流下させることで、水質浄化を行う。	傾斜地の低地側端部にてストリートの表面流出を受け止め、浸透させる。	道路の舗装を一部撤去した植栽帯で、雨水浸透を行う。	植栽プランターによる雨水貯留を行う。	ストリートからの表面流出を受け止め、段階的に雨水を浸透流下させることで、水質浄化を行う。
GCCの管理内容	・郷土種植物の植え付け ・コンポストの入れ替え ・剪定、雑草駆除 ・ゴミの撤去 ・流入量計測 ・ガーデニング修景 ・管理マニュアル作成	・郷土種植物の植え付け ・剪定、雑草駆除 ・コンポスト生産、入れ替え ・ゴミの撤去 ・生物種調査 ・ナーサリーの管理 ・排水システム管理	・郷土種植物の植え付け ・剪定、雑草駆除	・郷土種植物の植え付け ・剪定、雑草駆除	・郷土種植物の植え付け ・コンポストの入れ替え ・ガーデニング修景 ・ゴミの撤去 ・剪定、雑草駆除	・郷土種植物の植え付け ・コンポストの入れ替え ・ガーデニング修景 ・剪定、雑草駆除	・郷土種植物の植え付け ・コンポストの入れ替え ・ガーデニング修景 ・ゴミの撤去 ・剪定、雑草駆除
協力者	・NY市環境保護局(DEP) ・米国環境保護庁(EPA) ・ドレクセル大学 ・eDesign Dynamics ・米国森林局	・NYC衛生局(DSNY) ・Big Reuse ・NYCコンポストプロジェクト	・NY市環境保護局(DEP) ・dlandstudio(ランドスケープデザイン事務所)	・NY市環境保護局(DEP)	・Monadnock Construction(地元建設会社) ・プレザントラン保育園	・NY市評議会メンバー ・NY市交通局(DOT) ・NY市設計局(DDC) ・NY市環境保護局(DEP)	Gowanus Dredgers

ンの有機物を処理している²⁵⁾。ナーサリーでは、湿生植物から陸上草本、樹木までゴワナス地域の環境に適応する郷土種を栽培し、植栽材料を提供する他、市民、学校、環境団体への販売もしている²²⁾。街路樹に関しては、園芸企業のTreeKitおよびDPRとのパートナーシップにより、ゴワナス低地の街路樹のインベントリ調査を行った上で、郷土種を目標とする街路樹の「街路樹管理計画(Gowanus Street Tree Management Plan)」を策定している²⁶⁾。2018年からは地域住民と「Gowanus Tree Network」プロジェクトを開始し、運河周辺の街路樹の管理を実施している²³⁾。

GCCはランドスケープマネジメントを「グリーンステワード(Green Steward)」と呼称することもあり、その管理の対象は、植栽地が中心となり、直接的には郷土種の生息地増加や生物多様性の向上が目標とされている²⁷⁾。一方で、CSOにより水質が悪化した運河の水質改善を推進することはGCCのビジョンの核心であり、植栽地管理は、雨水管理によるCSO対策を通じた運河の水質改善、すなわちGIの適用と紐付けられている。

(4) ゴワナス地域へのGI適用と管理

GCCの行うランドスケープマネジメント対象地のうち、GIを適用した7管理地を、土地利用、所有者、整備類型、GIの適用手法、機能、整備の経緯、水循環の特徴、GCCの管理内容、協力者の項目から整理したものを表-1に示す。

所有者は、すべてNY市で、DEP、NY市衛生局(New York Department of Sanitation)、DOTと3部局が存在し^{27) 28)}、NY市のGIプランがDEPを中心とし、部門横断して実施されていることが見て取れた。

GI適用手法としては、道路、歩行者専用道のバイオスエル(緑溝)の他、雨樋非接続、レインガーデン、湿地、雨水貯留タンク、植栽帯、植栽プランターと、敷地の特性に応じた多様な手法が導入されていた(現地踏査)。特徴的な手法であったのは管理地

3と7の「ストリートエンド」であり、ストリート端部の運河との交接空間にて、レインガーデン、碎石帯を設置し、道路上の表面流出を受け止め、堆積泥を除去して運河へ流入させるデザインであった。ストリートエンドのプロトタイプは、ランドスケープデザイン事務所のdlandstudioがGCCと構想し、DEPのパイロットプロジェクトである管理地3の「スポンジパーク(Sponge Park)」(写真-1)となっている²⁹⁾。運河と接続するストリートはGI装置として捉え直し、水質改善を図る手法は、ゴワナス低地の地域特性に合致した適用策であった。

GIの機能では、流出抑制、水質改善、生物多様性、郷土種生息地が共通点であり、その他7件中5件は、ボランティアプログラムや環境教育の場としても活用されていた^{22) 28)}。GCCスタッフだけでGIの管理を行うのではなく、ボランティアを通じた地域コミュニティの参加があることが見て取れる。整備の経緯では、7件中6件においてGCCが積極的に関わった結果、建設されたことが分かった^{22) 27) 28)}。その中には、GCCがゲリラ的手法で歩道にてガーデンを始めたものや、ゴミ放棄地として放置されていた水辺空間をGCCがボランティアを集め、レインガーデンとして整備したものもあった。また、DEP、ドレクセル大学との協働によりバイオスエルの効果を実証するパイロットプロジェクトが存在し、その成果は「バイオスエルマニュアル」³⁰⁾としてGCCと非営利団体Trees New Yorkの共著で刊行されている。マニュアルでは、GIの意義、バイオスエルの構造、使用する植栽選定、植栽管理の方法が述べられている。管理地の協力者としては、NY市の様々な行政機関、設計事務所、環境団体、地元企業が関わっていた^{22) 27) 31)}。これらのことから、ゴワナス低地エリアにおいては、GCCが主導権を持ってGIを導入し、様々なステークホルダーを巻き込みながら、維持管理を行っていることが確認できた。

GIの管理内容^{22) 23) 25) 28)}に関しては、郷土種植物の植え付け、剪



写真-1 スポンジパーク (sponge park)

定、雑草駆除が共通であり、7件中5件でコンポストの入れ替えが行われた。またGCCには専属ガーデナーがおり、ガーデニング修景も7件中4件で行われていた。管理頻度は専属ガーデナーによる週一回の管理に加え、ボランティアによる月一回の管理が行われていた²²⁾。一方で、GCCのNatasia氏のヒアリング²²⁾では、DEP所有のバイオスエールではGCCと管理契約が締結されており、規定以外の管理は行うことができず、堆積した泥の除去などGCCが望む管理が必ずしも十分にこなされているわけでないことが分かった。また、DEPの行う画一的な剪定などの植栽管理には疑問もあるという。DEPのWalker氏のヒアリング³²⁾によると、バイオスエール管理に当初はより多くの市民参加を目指したが、市民のスキルや知識が十分でなく、DEPが約30人のスタッフを雇用し全市のバイオスエール管理を行うことに落ち着いたという。ガーデニング的手法で細やかなケアを行おうとするGCCと、市内の数多くのバイオスエールを効率的に管理しようとするDEPの植栽管理方針には差異が存在することが明らかになった。

(5) ボランティアプログラムと教育プログラム

GCCでは、ゴワナス運河の再生とランドスケープマネジメントに関する数多くのボランティアプログラムと教育プログラムを実施している。表-2に実施プログラムの一覧を示す。ボランティアプログラムへの参加者はGCCアニュアルレポートによると2014年から2018年までは年間750人から1300人程度で推移している。プログラムの対象者は、一般市民、学校、企業、プロフェッショナルと幅広い層への対応が行われていた。プログラム内容は、バイオスエールのメンテナンスや植栽地管理を行い、雨水管理への理解を深めることを基本とし、その他に街路樹管理、地域の生物多様性調査、運河掃除などが提供されている。生物多様性調査では、市民科学マッピングアプリケーションであるiNaturalistを使用した生物種目録が毎年作成され、約200種の植物種、約35種の鳥類、約20種の海洋生物が確認されている³¹⁾。

教育プログラムでは、対象者は小学校、中学校、高校、市民のそれぞれのレベルに合わせたカリキュラムが提供されている。番号2-2のCitizen Science Programmingは、ゴワナス運河の水質を測定する1.5時間のプログラムで、溶存酸素、温度、塩分、濁度について、生徒自らが機器を使用して測定し、データを分析する。その上で、CSOとゴワナス運河の関係について議論を行う。本プログラムに参加観察した際には、小学5年生の生徒らの多くが、CSOのメカニズムを理解し、運河の水質改善を行うGIについて理解を得ていた。番号2-4は、コミュニティの水循環やランドスケープの課題を把握し、GIを適用した敷地デザインを行い、住民やランドスケープアーキテクトに発表するプログラムであり、STEM(Science, Technology, Engineering and Mathematics)教育として位置づけられている²⁷⁾。特筆すべきは、番号2-3の高

表-2 GCCのボランティア・教育プログラム一覧

	番号	プログラム名	ターゲット	内容
1.ボランティアプログラム	1-1	CLEAN & GREEN PROGRAM	市民/学校	バイオスエールや植栽地管理
	1-2	COMPOSTING GOWANUS	市民/学校	コンポスト施設の運用
	1-3	Gowanus Tree Network	市民	運河から2ブロックの街区の街路樹管理
	1-4	Garden Party	プロフェッショナル(ガーデニング)	バイオスエールや植栽地管理
	1-5	BioBlitz	プロフェッショナル(生物)/学校/市民	地域の生物多様性調査
	1-6	Corporate Volunteer	企業	バイオスエールや植栽地管理
	1-7	RIVER SWEEP	市民	運河の掃除
2.教育プログラム	2-1	Student Service-Learning	小学生	ナーサリー、バイオスエールの体験学習
	2-2	Citizen Science Programming	小学5年~高校	運河の水質測定とCSOの理解
	2-3	GOWANUS GREEN TEAM	高校	GIに関わる環境系キャリア人材の育成
	2-4	Gowanus Blue Schools Curriculum	小学5年~中学	GIのデザインとプレゼンテーション
	2-5	EXPO GOWANUS	市民/学校	教育成果の発表、市民との情報共有
	2-6	2000 GALLON PROJECT	市民	バイオスエールをテーマにしたアート展示
	2-7	CANOE FLOTILLA	市民	カヌー体験イベント

校生向けのプログラムで、将来GIや都市環境保護などのグリーンジョブに従事するためのスキルを得ることを目的に編成されている²⁷⁾。内容は座学と実習を組み合わせ、雨水管理、都市緑地、園芸などの知識と、バイオスエールのメンテナンス、ガーデニング、植物の同定などのスキルを身につけることを目指す。GCCの管理するGIでの維持管理においても、本プログラム参加者は欠かせない役割を得ている²²⁾。多様な教育プログラム受講者が、各自の学習内容を発表する機会として年に一回、番号2-5のEXPO GOWANUSが開催される。本イベントは、ゴワナス運河近くの街路で開催され、コミュニティの多様な住民が出会い、GIに関する知識を共有する場となっている。2017年のEXPO GOWANUSの参与観察では、DCPも参加し、ゴワナス運河周辺のリゾーニングと運河形状についての意見徴集を行ったことを確認した。

GCCのプログラムマネージャーNatasia氏は、提供するプログラムは、“教育的だが、肉体労働でもある”と述べる²²⁾。そして、実践作業を伴ったプログラムを通して、樹木などのランドスケープの世話をするのと運河やCSOとの結びつきを理解させることが目的であるという²⁷⁾。

4. 考察

(1) 地域主体による多様なGIの適用手法と維持管理

DEPは計画目標を達成するために、GI実装に対してシステマ的アプローチを採用し、標準設計や管理規定を策定している。それは広範囲な流域アプローチとしては有効であるといえる。一方で、GCCは、様々な行政機関や地元企業、環境団体、研究機関を協力者として巻き込み、独自のGIの実装を行っていた。地域主体によって発案されたストリートエンドなどの地域特性を反映した適用策は、DEPもパイロットプロジェクトとして採用した。多様なステークホルダーと協働することで、DEPの標準仕様だけではないGIの適用機会が増え、地域におけるGIに多機能性が付与されたといえる。

維持管理に関しては、GCCはガーデニング修景やコンポストの入れ替え、ゴミ除去などDEPの管理規定外の細やかな作業を行っていた。このことを通して、地域の課題や環境変動に対応したGIの管理水準を維持していたと考えられる。一方で、DEPはパイロットプロジェクトを除くDEP所有のGIでは規定外の管理

は許容していなかった。地域主体と所有者間の、管理内容に関する合意形成には、課題が存在することが明らかになった。この点に関しては、行政が一定の管理権限を地域主体に移譲するなど、新たな方策の必要性があることが示唆される。

(2) 多様な参加機会を創出するプログラム

GCC の各種プログラムは多様なステークホルダ、世代に向けてセグメント化された細やかなプログラム展開を提供していることが特徴であった。参加者は各自の興味、能力に応じてプログラムを選択することができる。参加者にとって選択肢が多いことは、参加機会の増加に貢献するといえる。プログラムの内容は、実践活動を通して、陸域のランドスケープ要素と、水域の関係性が理解できるように構成されている。プログラムを通して、一般には理解しにくい、CSO と水循環の課題を啓蒙する効果があると考えられる。プログラムにおける市民科学の手法に基づく調査内容は公開され、地域の環境情報としての活用可能性に開かれている。さらに教育プログラムの修了者は、GI の維持管理に参加し、活動主体としても能力を発揮する場が与えられ、将来的にはグリーンジョブに関わるキャリアを歩むことも展望されている。地域のGIに関わるプログラムを通して、新たな職能の開発が内包されていることは、参加者の成長意欲を促し、GI 維持管理への参加意欲を高める効果があると考えられる。以上のように GI に関わる多様な参加機会を創出していることは、地域における維持管理の担い手を育成する点でも非常に有効と考えられる。

(3) 制度、事業をつなぐ存在としての地域主体

GCC は地域マスタープランの策定において、スーパーファンドの運河浄化、DEP によるグレイインフラおよびGI の実装、リゾーニングという地域再編機会を横断的に活用し、運河および、周辺の公共空間、地域コミュニティの再生を目指した。マスタープランでのGI 適用策は、DEP が策定したゴワナス流域 LTCP を前提としながら、地域独自の様々なGI 要素が加えられ、歴史的景観である湿地の復元も含め、“Lowlands”という地域のアイデンティティを強化するものであった。行政間の個別の事業を重ね合わせて見る視点をGCC が保持したことで策定できたといえる。また、GCC は、環境団体との協働によるコンポスト生成、園芸企業やDPR との協働による街路樹管理を、GI の維持管理に取り込んでいた。GCC は、個別に存在する様々な制度や事業、リソースをつなぎ、地域の実情や目的に合致したGI 適用として再編する存在としての地域主体であると考えられる。

5. 結論と今後の課題

本研究では以下のことが明らかになった。ゴワナス地域においてDEP による標準的なGI 施策が展開される中、地域主体であるGCC は多様なステークホルダーを巻き込み、地域特性を反映した様々なGI を実装し、維持管理を行っていた。GCC は参加者の特性に応じた様々なプログラムを展開し、多様な参加機会を創出し、維持管理の担い手も育成していた。制度や事業をつなぎ再編する地域主体としてのGCC は地域の実情に応じたGI 適用策を創出していた。今後は、他地域の地域主体によるGI 適用を研究し、地域特性に応じたGI のあり方、地域主体の望ましい組織と制度のあり方、予算規模の相違による影響などに関する知見を深めることが課題である。

謝辞:本研究の一部は上智大学私立大学研究ブランディング事業(2016年度採択)、水辺総研の助成を受けたものである。

補注及び引用文献

1) たとえば、福岡孝則・遠藤秀平・榎橋修(2017): Livable City(住みやすい都市)をつくる: マルモ出版, 11 などを参照

- 2) グリーンインフラ研究会(2017): 決定版! グリーンインフラ: 日経 BP 社, 22 など
- 3) European Commission (2013): Communication from the Commission to the European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of The Regions Green Infrastructure (GI)
- 4) EPA (2014): what is green infrastructure? <<https://www.EPA.gov/green-infrastructure/what-green-infrastructure>>2019,9,20 参照
- 5) 遠藤新(2011): 米国都市における雨水流出管理政策としてのグリーンインフラ計画に関する研究: 都市計画学会論文集 46(3), 649-654
- 6) 花井 建太・遠藤 新(2011): 米国ポートランド市におけるグリーンストリート施策の研究: 都市計画学会論文集 46(3), 655-660
- 7) 福岡孝則・加藤慎久(2015): ポートランド市のグリーンインフラ適用策事例から学ぶ日本での適用策整備に向けた課題: ランドスケープ研究 78(5), 777-782
- 8) 木下剛・苅京緑(2017): イングランドにおける洪水リスクの緩和に資するグリーンインフラの実施例とその特徴: ランドスケープ研究 80(5), 695-700
- 9) 中島弥弥・星野裕司(2017): 気候変動適応に向けたインフラ計画の展開プロセスと実行支援に関する研究 デンマーク王国コペンハーゲン市のクラウドバーストプランを事例として: 都市計画論文集 52(3), 1185-1190
- 10) 小河原洋平・田浦扶夫子・島谷幸宏(2018): 善福寺川上流域を対象にしたグリーンインフラによる流出抑制及びCSO 抑制効果: 水工学論文集 63, 355-360
- 11) 島谷幸宏(2003): 松浦川におけるアザメの瀬自然再生計画: 河川技術論文集 9, 451-456
- 12) 林博徳・島谷幸宏・泊耕一(2010): 自然再生事業における維持管理体制の在り方に関する一考察: 河川技術論文集 17, 535-540
- 13) 千葉教代・篠沢健太・宮城俊作(2002): 石川河川公園における住民参加のプロセスとその可能性: ランドスケープ研究 66(5), 753-758
- 14) Friends of brooklyn community board 6 (2014): Gowanus Canal Brownfield Opportunity Area Nomination Study <<https://www1.nyc.gov/site/brooklynbc6/about/special-projects/gowanus-brownfield-opportunity-area.page>>2019,9,20 参照
- 15) EPA (2010): Superfund Site: GOWANUS CANAL BROOKLYN, NY <<https://cumulis.epa.gov/supercpad/cursites/csitinfo.cfm?id=0206222>>2019,9,20 参照
- 16) New York City Department of City Planning(2016): Gowanus Neighborhood Planning Study <<https://www1.nyc.gov/site/planning/plans/gowanus/gowanus.page>>2019,9,20 参照
- 17) New York City Dept of Environmental Protection (2011): NYC Green Infrastructure PLAN 2011 UPDATE <<https://www1.nyc.gov/assets/dep/downloads/pdf/water/stormwater/green-infrastructure/gi-annual-report-2011.pdf>>2019,9,20 参照
- 18) DEP, Climate Program Director Alan Cohn 氏ヒアリング (2017/5/19)
- 19) New York City Dept of Environmental Protection (2013): Standards For Green Infrastructure <http://www.nyc.gov/html/dde/downloads/pdf/pub_intra_std/_EP/Green_Infrastructure_Std_13-07-16.pdf>2019,9,20 参照
- 20) New York City Dept of Environmental Protection (2015): Combined Sewer Overflow Long Term Control Plan for Gowanus Canal <https://www.dec.ny.gov/docs/water_pdf/csogowanuspt1.pdf>2019,9,20 参照
- 21) Roderick Frazier Nash(1989): The Rights of Nature: A History of Environmental Ethics, University of Wisconsin Press, 95-99 など参照
- 22) GCC, Executive Director Andrea Parker 氏, Watershed Manager Amy Motzny 氏, Program Manager Natasia Sidarta 氏ヒアリング(2018/11/30)
- 23) Gowanus Canal Conservancy(2018): Annual Report 2018 <<https://gowanuscanalconservancy.org/annual-reports/>>2019,9,20 参照
- 24) Gowanus Canal Conservancy(2018): Gowanus Lowlands masterplan draft <<https://gowanuscanalconservancy.org/gowanuslowlands/>>2019,9,22 参照
- 25) Gowanus Canal Conservancy(2016): Annual Report 2016 <<https://gowanuscanalconservancy.org/annual-reports/>>2019,9,20 参照
- 26) Gowanus Canal Conservancy(2017): Gowanus Street Tree Management Plan
- 27) GCC, Program Manager Natasia Sidarta 氏ヒアリング(2017/5/17)
- 28) Gowanus Canal Conservancy(2017): Annual Report 2017 <<https://gowanuscanalconservancy.org/annual-reports/>>2019,9,20 参照
- 29) dlandstudio,web サイト<<https://dlandstudio.com/Gowanus-Canal-Sponge-Park-Pilot>>2019,9,22 参照
- 30) Gowanus Canal Conservancy, Trees New York (2017): Bioswales in New York City <https://gowanuscanalconservancy.org/wp-content/uploads/2018/02/Bioswales-in-NYC_extra-small.pdf>2019,9,22 参照
- 31) Gowanus Canal Conservancy, web サイト <<https://gowanuscanalconservancy.org/>>2019,9,22 参照
- 32) DEP, Managing Director Margot Walker 氏, Climate Program Director Alan Cohn 氏ヒアリング(2018/11/29)

(2019.9.28受付, 2020.3.30受理)