

地球温暖化適応策としての 下水道のあり方

～グリーンインフラとしての下水道への提言～



法政大学 エコ地域デザイン研究センター
客員研究員

神谷 博

1. はじめに

近年、世界中で地球温暖化の影響としての気候変動が顕著になり、極端気象と呼ばれるまでの状況になってきている。地球サミット（国連環境開発会議）が開催されたのは1992年のことであるが、これに先立つ1988年にIPCC（気候変動に関する政府間パネル）が設立されている。地球温暖化は人間だけにとどまらない地球の生き物全ての危機として認知されるようになった。その原因が人間の活動によるところが大きいことは、かつては論争があったものの今や疑う余地もなくなっている。今日、毎年のように起きている気象災害はその規模を増しつつ世界中で多発している。

これにどう対処すべきか、警鐘を鳴らした例も数多く、1972年にはローマクラブによる「成長の限界」が発表され、人口増加や環境汚染がこのまま続けば

100年以内に人類の成長は限界に達するとし、世界に大きな衝撃をもたらした。しかし真摯に反映されることなく現実はシナリオ通りに悪化してきた。2006年には米国副大統領のアル・ゴアによる「不都合な真実」が発表され、地球の危機的状況を訴えノーベル平和賞が与えられた。彼はその状況に人類が立ち向かえることに希望を持ち、皆が頑張れば環境悪化を緩和できると期待したが、その通りには進んでいない。スウェーデンの少女、グレタ・トゥンベリが声を上げたのは2018年のことだった。大人たちは何故気候変動に対策をとらないのかという素朴な疑問と怒りは世界の若者に共感を持って広まった。既に現実はどうしようもなく後戻りできないまでに状況が悪化していた。

もちろん世界が無為無策であったわけではないが、その効果は現実に追いつい

ていないことも確かである。希望を捨てずに緩和策に取り組むことはもちろんであるが、同時に適応策を考えざるを得ない現実に追い込まれている。個別に生き残り策を考えなければならない状況に対して、日本はどうしてきたのか。2022年のCOP27において3年連続で化石賞を与えられている。これは大変不名誉なことである。今後、日本はあらゆる分野でどう対処するかを本気で考え、取り組まなければならない。これでいいのか日本、ということである。

2. 下水道に関わる環境への取り組み

適応策は下水道の分野も無関係ではない。豪雨対策や内水氾濫などは下水道に直接関わる課題である。しかし、地球環境への取り組みということになると、下水道の在り方を根本的に見直す必要が生じる。下水道の役割は何かというと、始まりは衛生問題であった。近代下水道の整備により、公衆衛生の改善に果たした役割は多大なものであった。一方で下水道は汚水だけでなく雨水処理も担うようになった。合流式下水道だけでなく、小河川を下水道化することにより治水にも役割を果たすことになった。そして地球環境時代の今後、下水道はどうあるべきなのか。

環境への取り組みにおいて直近の傾向としてグリーンインフラが注目されている。国土交通省はグリーンインフラ官民連携プラットフォームをつくるなどして推進に努めている。グリーンインフラは海外からの導入概念であるが、初めに注目されたのは米国ポートランドにおける取り組みだった。その契機は河川の水質汚濁対策のための合流式下水道の改善であった。様々な方法があるが、最も分かりやすい対策として縦樋の下水道非接続と雨庭への導入がある。簡単な手法だがこれにより下水道への初期流出の負荷軽減だけでなく、地下水涵養及びガーデニングによる景観向上、生物多様性の確保などの相乗効果が得られる。単一機能ではなく多面的な横つな

ぎの効果が得られることがグリーンインフラの特徴である。

米国ではこうしたグリーンインフラの取り組みが各地でみられる。ニューヨークではハリケーンサンディによる豪雨被害後の取り組みがあり、フィラデルフィアやシアトルなどの事例も多く日本に紹介されている。英国ではロンドンオリンピックのレガシーとしてテムズ川流域のグリーンインフラの取り組みが有名である。シンガポールにおける取り組みなどアジア諸国での取り組みも紹介されている。

グリーンインフラに至る流れは欧州における環境への取り組みとの関わりが大きい。NATURA2000は1992年に設けられたEU規模の自然保護ネットワークであり、ビオトープや近自然河川工法の普及なども踏まえた動きであるが、これを受けて2013



写真-1 ポートランドの住宅における縦樋の非接続と雨庭への導水



写真-2 シアトルの道路沿いのバイオスウェル(緑溝)

年に欧州委員会（EC）が「グリーンインフラ戦略」を採択した。こうした動きは環境への汚染物質の負荷軽減に対しても大きな意味を持っている。ドイツはEU諸国の中でも環境先進国として知られているが、早い時期に産業構造全体を地球環境型に転換させている。雨水についても2001年からDIN（ドイツ工業規格）の雨水規格づくりが始まり、雨水産業が育成されている。優れた雨水フィルターや地下水汚染対策できる排水桝、小型の中水処理機器など、環境への負荷軽減技術は一般化している¹⁾。

こうした個別技術で日本は大きく立ち遅れているが、もっと深刻なのはそれが意図する大きな戦略との関係に全く気付いていないことにある。グリーンインフラが何を意味するのか、長期的、大局的な戦略に基づく根本的な体質改善を目指してしていると理解する必要がある。下水道は都市インフラであるが、これまでのように下水道の世界の中だけで考えるのではなく、近代都市インフラを脱却してグリーンインフラとしての下水道として飛躍すべき時であることを自覚する必要がある。

3. 近代インフラとしての下水道の課題

下水道は都市化の進行に伴いこれをカバーすべく発展し、河川の水質も向上するなど、概ね目標を達

成したかに見えるが、一方で予想以上に都市化の集積が進み、CSO対策が追い付かず、海洋汚染も止められない状況にあり、加えて温暖化による影響が更なる状況悪化の要因となっている。地方では逆に人口流出で過疎化し、効率の悪いシステムになっている。当面の課題としての施設の老朽化や人口減、収入減、職員減などの手詰まり感に対して、BISTRO下水道の構想などは先を目指そうとしているように見える。しかし、そうしたこれまでの下水道の枠組みを前提とした改革だけで地球環境時代の下水道として対応できるのだろうか。

社会状況の変化は大きく急速に動いている。生物多様性基本法が成立したのは2008年であるが、2013年には国土強靱化基本法、2014年には水循環基本法が成立し、グリーンインフラは2015年の国土形成計画の改正の中で位置付けられた。明治以降の近代法制の中でこれほど基本法が成立したことはかつて無い。個別法体系ではなく、横断的な法的枠組みが複数つくられ、それぞれの関係も密接であるにも関わらず、その連携はまだこれからである。相互に複雑に絡み合う基本法を横つなぎにする役割がグリーンインフラであり、縦割りのステークホルダー頼みではなく、多くの主体を横断的につなぐことが求められている。その中で下水道の役割はどう

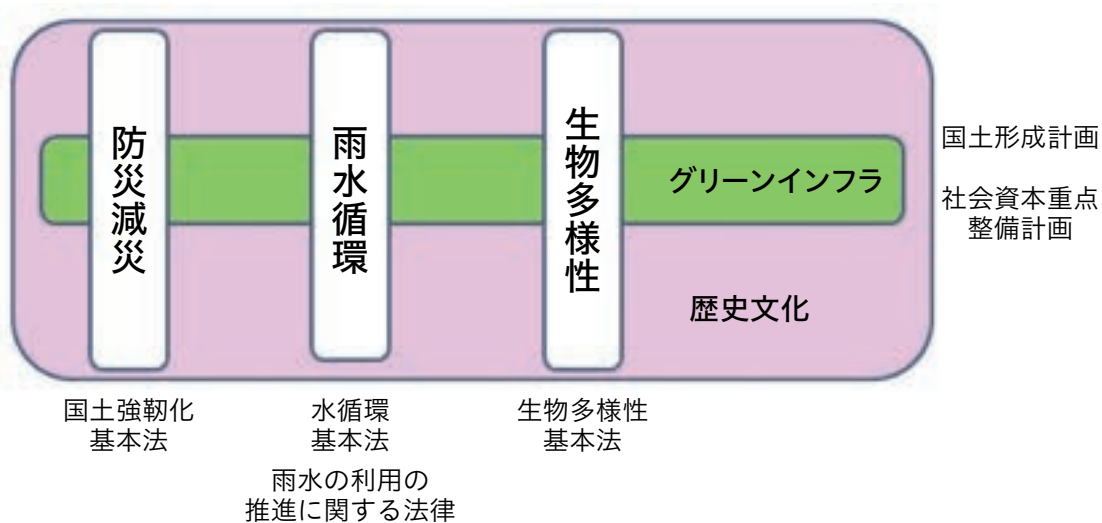


図-1 グリーンインフラの位置付け

位置付けられるのか。そうした議論はまだ始まっていないように見える。

4. グリーンインフラとしての下水道

下水道の始まりはどこからかという、実感として感じられるのは個々の家や施設のトイレからスタートしている。トイレは建築設備として位置付けられており、給水と汚水排水が伴う。給水はダムや河川経由で浄水場に入り各蛇口に送られる。しかし取水する都市河川には多くの下水処理水が入っており、河川と下水は一体化している。建物に降る雨は純然たる天水であるが、宅内排水管経由で下水道に直結されている。天水である雨水の水質は水道原水に比べてはるかに良質である。高い処理費をかけなくとも良質な個別水源となり得る。ただ流せば洪水を引き起こすが、うまく活用すれば日常生活水や非常用水となり洪水抑制にも寄与する。できるだけ下水道に接続せずに敷地で浸透したり草木を育てれば、地下水涵養や生物多様性に寄与する。合流式下水道に雨水を流さないことは越流の頻度を抑えることにつながり CSO 対策となる。

河川でもグリーンインフラを取り入れると大型ダムだけではなく、分散型の貯留制御システムが求め

られ、堤防も高規格堤防だけでなく霞堤も有効になってくる。調節池は既に多目的調整池としての実績があるが、これを広域に展開していくことで自然再生も進む。グリーンインフラには大きく欧州型と米国型の取り組みがあるが、河川の自然再生は欧州型の流れに近い。一方で、下水道は米国流のグリーンインフラと親和性が高い。レインガーデンや縦樋非接続+雨庭、バイオスウェル（緑溝）、グリーンストリートなどは東京都世田谷区でグリーンインフラ施設として位置付けている。この中で、レインガーデンや雨庭は個別敷地レベルの取り組みであり、バイオスウェルやグリーンストリートは公共事業との関わりが大きい。

こうしたグリーンインフラ施設は、建築設備や外構植栽、道路、下水道、水道、河川などと一連の関わりを持っており、水循環基本法やこれに伴い成立した雨水の利用の推進に関する法律との関わりが強いが、これを運用するには既存の法体系とのすり合わせが必要となる。現状ではグリーンインフラ施設はどこの管轄なのか、ステークホルダーが市民も含めて多岐にわたり、まだ混乱した状況にある。しかし、新たな動きとして雨庭の取り組みは全国で始まっており、市民レベルの関心も高まっている²⁾。下水道



図-2 世田谷区雨水流出抑制施設

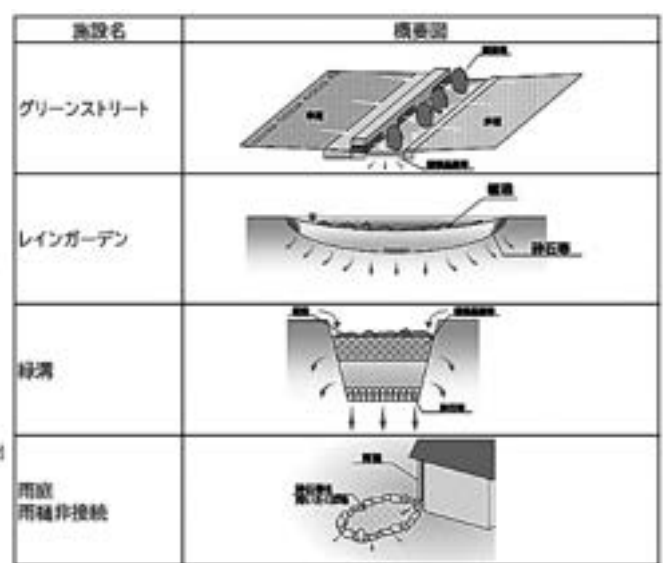


図-3 世田谷区グリーンインフラ施設

(世田谷区「雨水流出抑制施設技術指針」より抜粋)

がグリーンインフラとの関わりが深いことは理解できるとしても、具体的に主体のオーバーラップ部分をどのように重層的に棲み分けるのか、その見通しを立てる必要がある。

5. おわりに

日本は古来海外の考え方や品物を取り入れてこれを上手に加工し運用し、これを長い時間をかけて醸成することで独自の日本文化を育んできた。これは良い面ではあるが、一方で舶来崇拜の面があり、何かと海外の先例に頼る傾向がある。和魂洋才は大事な姿勢だが、特に近代以降、海外依存の傾向が強まり今日もそうした状況が続いている。環境分野の取り組みにおいても海外の影響が大きい。グリーンインフラも海外の戦略を取り入れようということであるが、どう日本化し地域化するかが問われる。下水道のグリーンインフラ化を加速させるためのポイントを示すなら以下の項目であろう。

- ①下水道の領域を敷地境界と考えずに流域全体の敷地が下水道の関わるべき場所と考える
- ②建築設備に踏み込み、トイレの汚水を尿尿分離する便器の開発を支援し、BISTRO 下水道化を推進する
- ③建築レベルから雨水活用と多元給排水システムを導入することを前提とした下水道に転換する

- ④雨水排水を原則として敷地外に下水として排出しないこととし、雨水貯留槽や浸透柵にとどまらず雨庭の推進を支援すべく市民との連携を図る
- ⑤雨水関連製品の技術の遅れを認識し、少なくとも先進レベルに追いつくべく雨水業界を再編強化する
- ⑥単一の集中型下水道システムから家庭や施設レベルの個別処理システムを導入した「集中分散ハイブリッド型下水道システム」も取り入れる
- ⑦これらを推進するための雨水に関わる基準や制度を整えるべく下水道がその先導役を果たす

これらの方向性はいわゆるパラダイムシフトであり、簡単にはできないと思われるかもしれないが、地球環境の危機に対する意識を鮮明にすれば、サバイバルのためにやるべきことは見えてくる。近代下水道を超える環境下水道により不可避的な気候クライシスに適応できる百年の計を立てることが望まれる。

< 参考文献 >

- 1) 「水循環」Vol.115/2020年発行（(公社) 雨水貯留浸透技術協会）：p42「ドイツ最新雨水事情 未来型まちづくりに向けた技術と基準・制度」神谷博
- 2) 「LANDSCAPE DESIGN」No.144/2022年6月発行（丸茂出版）：p016「自分でもできる『雨庭』づくり」

Profile かみやひろし 神谷 博氏

建築家、NPO 雨水まちづくりサポート理事長、景観アドバイザー、多摩川流域懇談会運営委員長。法政大学兼任講師（環境生態学）を経て、現在、法政大学エコ地域デザイン研究センター及び江戸東京研究センター客員研究員。日本建築学会雨水規格化小委員会主査として「雨水活用建築ガイドライン」「雨水活用技術規準」を出版。