

小出兼久の低影響開発見聞録

## 雨水管理の優等生都市ポートランド

文・写真=小出兼久（ランドスケープアーキテクト, ASLA & JXDA）



降雨排水を覆うふたのデザインが美しい。この水路は、降雨を縦樋経由で前方の植栽域へと導く。そして植栽域には車道からも表面流出水が流入する。次頁の写真を参考に。

米国ポートランドは、グリーン（LEED\*）な雨水管理を進める都市にあって、指導者的存在として広く世界で認められている。ここには、LEED の賞を獲得したプロジェクトも多い。その秘密は、低影響開発による技術革新と研究を用いて BMPs（Best Management Practices\*）を作り、それに基づいてプロジェクト設計が行われるという先進性にあった。そのプログラムは現在、高く注目されている。1990 年代初頭以降、ポートランドの環境改善事業局（BES : Bureau of Environmental Services）はオリジナルの雨水管理プログラムを進めてきた。そして、規定されたコンプライアンスだけでなく、教育や研究的意義をもち、地域社会の緑化と美化を形成するという、広範囲でしかも非常に成功したプログラムを実現している。今回は、降雨プログラムの誕生と歴史的経緯、具体的な方法について、グリーンストリートと呼ばれる BMPs を中心に紹介する。

### 雨水プログラムの誕生

ポートランドは、1990 年代初頭に、国が水質基準について定めた全国工業汚染物質排出防止システム（NPDES）、都市の分離雨水管渠システム（MS4）排出許可に端を発し、雨水管理計画を発展させ始めた経過がある。この雨水管理計画を立てるために、BES のチームはまず、これらの新しい基準に照らしあわせて、市が既に行った事業における手順と業務を精査することから始めている。そして同時に、BMP の実行可能性と効

果を決定するために新しい技術の実践とモニタリングをし始めた。新しい国家基準の情報が用意されると、新基準に合致した実践か、あるいはその限界を超えていたか、基準の扱いに失敗したかなど、現在の雨水管理業務の要点と規定する必要条件とのマトリックス（BMPs 作成の母型となるもの）を形成した。そして、市当局の他の部門と協力して、新しい基準に合致することが求められる新しい BMP を確立するための改善リストを作り、その実現に向けてのスケジュールを決めた。この雨水管理計画は、市によって雨水がどのように処理されているかの概略を述べたもので、BMPs の仕様や持続可能な雨水管理システムを含み、雨水中の汚染物質の軽減を遂行するものである。



### マニュアルの整備

この計画に基づいて BMPs が整備されていくが、そのプロセスでは、私有地オーナーの BMPs 実施を確実にするために市が新・再開発に適用している法規を改正するなど、既存の規則の見直し修正なども求められた。そして、BMPs を遂行する環境を整えた後も、BMPs には、数多くの潜在的アプローチがあるので、1996 年に市は、ランドスケープ・アーキテクチャー、建築学、工学、団体機関、降雨処理企業などの多様な利害関係者を含んだグループで雨水政策諮問委員会（SPAC）を作り、降雨問題についての知識を求めた。SPAC は、その後 3 年にわたって方針と規則声明を出し続け、それはポートランドの雨水管理マニュアルの策定へと発展した。

マニュアルは、総合的な雨水管理と流出抑制とか、水質向上とか、汚染物質除去といった特定の目的のための BMPs による設計に必要な条件を述べている。時には計算も必要である。しかし、予め公式は単純な係数で簡素化されているので、ユーザーは、自分たちの数を入力すれば容易に、しかも直接結果を求めることができる。このマニュアルは章立てで、植物と土を使って自然のシステムを模倣するよう設計した雨水管理 BMPs を簡単に述べている。そして、デモンストレーション・プロジェクトをモニターして得た知識と利害関係者による意見などに基づき、2 年ごとに更新されている。

また、早くからポートランドは、合流式下水道からのオーバーフロー（CSO）削減プログラムの下で、合流式下水道オーバーフロー設備計画を開発していた。彼らは、コロンビア沼地とウィラメッテ川で CSO 事象を扱ったフロー制御の BMPs を実験した。計画では、縦樋の切断が、4 つある必須項目のうちの 1 つと認められ

た。これは、そうすることで、降雨の表面流出水を合流式下水道へ入れずに済む、CSO を間接的に減らす比較的低コストのプロジェクトである。（ちなみに、他の必須項目は、下水道の分離（分流式下水道）、池の設置、河川路の迂回であった。）そして、ポートランドは、計画の直接的結果として、1993年に縦樋切断プログラムを作成した。市当局は、縦樋を合流式下水道へ接続する従来の方法を止めて、屋根からの水を庭と芝生に流入させる方法を実践する者を、近隣の居住者から募った。50,000人以上のホームオーナーが、縦樋を下水道から切断し、その結果合流式下水道から年にほぼ10億ガロンの降雨を削減することができたという。

### 報償プログラムの実施

1977年以降になるとポートランドは、独立して雨水共益料金を納税者に課すようになり、それを雨水管理費用をまかなう補助とした。ここで注目すべき点は、市民の負担を増やすだけでなく、優遇措置も続けて打ち出したことである。2000年には市議会が、雨水を所有地に滞留させることを保つ納税者のための報償システムを確立した。

この報償プログラムは、クリーンリバーアワードと呼ばれる。実際には、市が上述の新しい共益料金請求システムを開始したあとの2006年10月に実施された。その内容は、市が、住宅（共益料金）納税者の場合は、それぞれの屋根域からの表面流出水を管理できる限度に基づいて、最大で30%の共益料金の割引を提供するというものである。さらに、商用納税者ならば、屋根と舗装の両方の領域からの表面流出水を管理するための割引を請求することができる。この割引を受けるために必要なものは、1000平方フィート未満の不浸透域、植林で維持される領域、下水から切断した縦樋、雨庭またはドライウェル（雨水の排水穴）の設置、その他の低影響開発 BMPs などである。

市は、この報償プログラムへの市民からの申請書を敷地訪問なしで処理している。しかし、BMPs が間違いなく適用され維持されているのを確認するために、抜き取り検査をして監視している。また、これから雨水管理を改修してこのプログラムに申請しようとする納税者に対しては、BES がオンラインの技術協力ページを設けて改修オプションなどの有益情報を提供したり、住宅や商用、それぞれの納税者の需要に合わせて仕立てたワークショップを開催している。

### 持続可能な雨水管理プログラム

ある包括的なシステムプログラムが無から成立しても、心ある人ならば、そこからがようやくスタートラインだととらえるはずである。このプログラムの場合も同様であり、そのためポートランドは、時と共に出来上がっていく雨水管理システムを、街全体で推進することと内部調整すべきとの両方の必要性を認識していた。2001年になると、持続可能なインフラストラクチャー委員会が組織されたが、これは、水質に対する市のプロジェクトからの影響を制限し、雨水を再利用可能でストリートランドスケープを増強する、透水舗装のような代替物を調査する市スタッフの努力を調整するためのものであった。まもなく、持続可能な雨水管理プログラムが BES 内に形成された。本当にこの BES という団体の任務は多い。一例を挙げると、彼らは試作品としての BMPs を設計し、その性能をモニターしたりテストしたりする。また、雨水処理を敷地設計に組み込もうとする開発業者や設計者に技術指導をする。さらには、プロジェクトの設計から資金調達および実施まで、商工団体の土地所有者や他の地元の公共機関や連邦政府と協力する。そして、サポート策を作り、グリーンストリートやエコルーフ、モニタリングを含む特定のプログラム域で実施している。また彼らは、プロジェクト文書と懇切なケア、公共教育の機会も提供している。まさに縦横無尽の活躍であるが、実



際に、この BES によるポートランド市での雨水管理 BMP の成功を見て、BES スタッフのところには、ポートランド外から多くの問い合わせが来ているという。

ポートランドの雨水管理プログラムは、成功したことがわかるとその後、それを基に新しいプログラムが開発され、そして BMPs として市中で実行されるという繰り返しになっている。次には、BMPs の中でも非常に成功した例を取り上げる。

## グリーンストリート

ポートランドでは多くの街路を改修中である。よく見ればいずれも、街路の表面を流れる雨水の行き先がデザインされている。縁石の延長や低湿地、プランター、透水性舗装、街路樹などがランドスケープによって整備されている。街路の整備はもはや歩道を作り、街路樹などの植栽をするという以上のことが求められるようだ。こうした街路をグリーンストリートと呼んでいる。

これは、街路に降った雨の表面流出を処理する方法を、見た目そのままに示威するものである。実際、市の不浸透性地表の 35%を街路舗装が占める中で、そこに降った雨は、廃棄物でなくそれ自体重要な水源なのである。グリーンストリートは、雨水管理により当該流域の健全性だけでなく、合流式下水道からのオーバーフローの処理やバックアップをする、つまり、他のシステムの欠陥を補ってくれる、重要な戦略なのである。それは下水への流入制御を基にしている。

## グリーンストリートプログラム

ポートランドは都会であり、さまざまな意見や計画から恩恵を受けている。都市設計や多様な交通システム、オープンスペース、インフラシステムといったものが全て、計画と設計と予算によって増強されている。グリーンストリートは、雨水管理、流出削減、水質改善、流域健全性の向上のために、自然のシステムを模倣したアプローチを用いて、規定されたコンプライアンスと資源保護という目標を達成する持続可能な雨水戦略である。

今年 2007 年 4 月、ポートランド市議会は、公私の開発において、グリーンストリート設備の利用を促進し組み込む政策を承認した。議会は、包括的なグリーンストリートが重要な開発戦略であることを認めている。それは以下のような目標を実現するものである。

- 汚染雨水がポートランドの河川に流入するのを減らす
- 歩行や自転車走行の安全性を高める
- 雨水を下水管直結のシステムからそらし、床下浸水などの洪水被害を減らす。やむ終えない下水（敷地で処理できないオーバーフロー雨水）のみが下水道を流れ、河川へと流れ込む
- 不浸透性地表面を減らすことで、河川や地下水を涵養する
- 都市の緑化空間を増やす
- 空気の質を改善し、気温を下げる
- 市の下水収集システムの需要を減らし、高価な配管工費を下げる

- 流域の健全性を回復・保護し、公衆衛生を守るための連邦と州の規制の要求に取り組む
- 専門家（技術者）を増やす

ポートランド市中の至る所で、グリーンストリートプロジェクトを見ることができる。さらに多くが、既存の近隣のためにグリーンストリートとして改修を計画中である。既存で最も有名なものは、ポートランド州立大学のキャンパスにある南西 12 番街（通り）に設けられたグリーンストリートプランターである。これは、2006 年に米国ランドスケープアーキテクト協会のデザイン賞を獲得している。プロジェクトは 2005 年に竣工したもので、8000 平方フィートの街路表面からの雨水流出を捕らえて処理する目的で行われた。その要は、歩道に平行に配置された 4 つの雨水プランターである。街路の舗装面に降った水は縁石に沿って流れ、やがて縁石がカットされた部分から水路を通り、最初のプランターに入る。流量が増えるにつれて、水は 6 インチの深さの池になり、汚染雨水を地下浸透させ、植物によって生物学的吸収を促進させる。もし、流入量が第一のプランターの容量を上回るようになったら、水はこの最初のプランターを出て、一番目の縁石カット部分から、二番目のプランターへと追い出される。四番目まで順次そのように送られる。雨水はこの移動と滞留の間に地下に浸透するか、激しい豪雨の場合には、最終的にオーバーフロー管から降雨排水管（雨水下水管）システムへと入る。

プランターといっても、これは、コンクリートで造った底のない植栽マスである。既存の歩道にフィットするように細長くデザインされていて、イグサや樹木、灌木などが混植され、魅力的な景観を作り出している。植栽はもちろん目的のために選択されている。

設計者は、歩行者の通行権に対する懸念、アクセシビリティと安全性に配慮して、縁石のカット面と水路には金属の格子状のふたをしている。縁石はそのまま露出させ、歩道との段差を歩行者に警告するように組み込み、また、街路に止めた車からの乗降に配慮して、プランターは街路の縁から 3 フィート後退させて設置している。









## 用語解説

### 低影響開発 LID リッド : Low Impact Development

開発前の都市の水循環と流域を維持あるいは増強するという目標を持った、包括的な土地計画と工学設計的アプローチを言う。現在は、開発におけるランドスケープ計画にも欠かせないアプローチとなっている。この特徴は、優れた環境保護を成し遂げるために、降雨地から下水道までのように、細かい点に至るまで管理する技術を戦略的に計画に取り入れることにあるが、その一方で、開発またはインフラストラクチャーの整備・再整備が発生することは否定しない点にある。

### LEED リード : The Leadership in Energy and Environmental Design

LEED とは、エネルギーと環境設計に対する指針のことを言うが、もともとは、The Leadership in Energy and Environmental Design (LEED) Green Building Rating System™と表記される。グリーンビルディングの評価システムとして用いられる。これは、高性能な緑の建物の設計、建設、運用のための全国的に認められたベンチマークである。緑の建物の「緑」とは、文字通りの緑化屋根なども該当するが、元来は、青信号（欧米では緑）の使い方のように、安全という意味である。安全でクリーンでエネルギー効率の良い、つまり、高性能で持続可能な建物を発展させるための自発的なコンセンサスに基づく国家の基準である。リードは、建物の性能を評価する際に、何を根拠にどう評価するのかを明確にしてくれる。すなわち、持続可能性という目標を達成するための完全な枠組み（評価項目）を提供する。近年では敷地にもこの概念が適用されてきている。

### 最適（最良）管理実践 (BMPs : Best Management Practices)

BMP は雨水管理でなくともよく使われる語彙である。簡単に言えば、ある目標を実現するために取るべき最

良の方法を指す。最初は例えばある大学で行っていた実験的方法を、（多くは行政主導で）専門家たちがあ  
る程度集まって作った組織で試作・試想を行うことで汎用化し、最終的に指針としてまとめたものである。  
しかし、日本でいう指針と異なる点は、Practice=実践としたところか。あくまで現実的、実務的な施策であ  
り、成功例を踏まえて、追加されたり改良されたりし続ける。雨水管理で採られる BMPs は、環境の質の維持  
と矛盾しないレベルで、点源あるいは面源汚染の原因物質を制御するための最も効果的で実行可能な手段を  
提供する実践、あるいは、そうした実践の組み合わせ組合せを示す。この中には、面源汚染を減らしたり、  
表面流出の量を制限したりするのに役立つ実践や構造上の改良（実践）が含まれる。非構造的な BMPs とは、  
例えば、効果的な計画と実践によって、開発の影響を制限することであり、構造上の BMPs は何かといえば、  
例えば、降雨流量のボリュームとピーク率を減らしたり、水質を改善したりするような施策である。そして  
ほとんどの BMPs は、雨水流出を遅くして、土へ浸透させ、過剰な栄養物と他の汚染物質を吸収するために植  
物を用いる。