

緑と雨のネットワーク マルメ市の雨水マネジメント

笠 真希

Maki RYU

デルフト工科大学 客員研究員
Delft University of Technology
梵まちづくり研究所 取締役



スウェーデン第三の都市マルメは、人口約30万人を擁し、海峡の対岸のデンマークの首都コペンハーゲンと共に広域都市圏を形成している。首都であるストックホルムも積極的に環境に配慮した都市開発を推進しているが、マルメも同様で、特に雨水マネジメントに関しては、多くのプロジェクトの実績がある。ここでは緑を活用する雨水マネジメントと、それを活かした住宅プロジェクトを報告する。なお、マルメの年間降水量は約550-600mmである。

1. マルメ市の雨水マネジメント

1950年代には、他都市同様マルメにおいても雨水は出来るだけ早く排除すべき対象であった。1970年代の環境問題の高まりにより、都市部での雨水による排水（ストームウォーター：道路からの排水や雪解けなどにより混合物質が加わった雨水）による汚染が問題になり処理方法や水質管理がテーマとなった。そして持続可能性の概念の台頭により、都市において雨水を重要な資源として捉え、SUD (sustainable urban drainage) と呼ばれる持続可能な都市排水管理が1980年代後半から本格的に取り組みはじめた。この背景には都市開発に対し絶対的な権限をもつ市の都市計画・公共施設・環境部門とマルメ・ウォーター（現在は広域上下水道局のVA SYDに統合）の協働が成功の鍵であったとされているが、忘れてはならないのはペーター・スターレ (Peter Stahre) という人物の存在である。雨水による排水の処理が専門であった氏の熱心な取り組みにより、マルメの雨水計画は飛躍的に発展したとあっていいだろう。なお、本

稿はスターレ氏が20年間にわたるマルメでのプロジェクトをまとめた書籍“Blue-Green Fingerprints in the City of Malmö, Sweden”の内容を中心に、その他の情報を加える形で構成している。

マルメでのSUDの概念であるが、全体あるいは一部が開渠となっている排水システムという点が、それまでの地下のパイプによる排水システムと異なる。それにより目的は排水のみから、公園や湿地などの空間整備へ拡大したことから、緑との組合せ、水の浄化や空間の質の向上を考慮する点が、マルメの特徴である。併せて豪雨時の流出抑制も重要視されている。スターレ氏は、この多目的になったシステムのため、組織としての対応が複雑になり、計画が長期化し、そして理解に10年の歳月を要したとしている。この経緯において、何よりも市の公園都市環境局とマルメ・ウォーターという2つの組織の上層部の協力が鍵となり、先行的な緑地のプロジェクトの実現と成功により、徐々に受け入れられていったと氏は振り返っている。

その後、市は積極的にSUDを取り入れるようになっていった。まず2000年に雨水による排水の政策が定められ、基本的な概念が定義された。さらに2008年には市当局の要請によって、関係部署の代表によるプロジェクトグループが設けられ、ストームウォーター・ストラテジー (Dagvattenstrategi för Malmö) と名付けられた指針が定められた。政治家や他の市職員が容易に理解でき、コミュニケーションプラットフォームとしての活用が目的とされた。内容には、異なる主体の責任範囲、計画手続き、設計の留意事項、水質の分類などが含まれる。加えて、経験の蓄積に伴い順次更新され“生きているデータベース”になることが意図されていたが、現在も最新は2008年版とのことである。

1989年から行われたトフタナス湿地公園を皮切りに、約20のプロジェクトがSUDに基づいて行われている。多くは公園やエコロジカルコリドールとしての緑地であり、洪水抑制だけでなく、スターレ氏の提唱した緑による水質浄化が大きなテーマとなっている。その中では少数

派であるが、住宅プロジェクトにも取り組んでおり、ここでは2つのプロジェクトを紹介する。

2. エコシティ・アウグステンボリ

マルメ市の歴史的な中心街の約3km南東に位置する1950年代に建設された団地エリアである。当初は人気のエリアであったが、1970年代からは人口流出が続き、失業率の高さなど社会的な問題をもつエリアとなってしまった。そこで住宅会社MKBとマルメ市が共同で、改修を行うことを決定、1998年に始まった「エコシティ・アウグステンボリ」プロジェクトは、生態的な面だけでなく、社会的・経済的にも持続可能となることを目的とし、居住者の参加も重要な要素と考えられた。面積は約20haで改修としてはスウェーデン最大規模であり、人口は約1600世帯3200人である。

改修はエネルギー、交通、廃棄物など様々なテーマで行われ、1970年代の改築で劣化した断熱・換気性能の向上、環境ハウスとよばれる再利用可能な廃棄物を分別保管する小屋の設置などが行われた。加えて、アウグステンボリの質の向上の大きな要素となったのが、緑とあわせた雨水排水システムの改良である。

改良前は合流式下水道が設置されていたが、豪雨時に地下室などに溢れるなどの問題解決のため、実績を重ねてきたSUDの考え方が適応されることとなった。具体的には30に及ぶ庭の改修とあわせることで、屋根と舗装面からの雨水が目に見える形で6kmに及ぶ水路を流れ、池や湿地で緑と組み合わせられ、洪水抑制・生態系育成やフィルター機能としての活用だけでなく、社会的に問題を抱えた住宅地の公共空間の質の向上に大きな役割を果たしている(図-1)。



図-1 住棟と中庭の池

そもそもの目的は豪雨時の流出抑制であり屋根と舗装面からの90%の雨水が敷地内の水路へ、70%の雨水がエリアに留まることを目標としている。加えて、流れを目に見えるように改良するなかで、それぞれの空間の条件や求められる機能に併せて様々な工夫がなされた。第一に、デモンストレーションのエリアとして9500m²規模の屋上緑化が2001年に完成し、同じ建物内に普及・研究を行うスカンジナビア屋上緑化協会が設立された。屋上には様々な植物が試験的に植えられ、また視察や市民に開放されている。

加えて、様々な形状の開渠の流路がつけられている。既存の空間の制約で、面積が大きく取れない場所には深いコンクリートの溝がつけられ(図-3 ③)、また面積に余裕がある多くの箇所には「タマネギ」や「水滴」の溝と呼ばれる少量でも流れるように改良された浅い溝が設置されている(図-2)。なおこれは専門家と住民の共同で考案された。多くの雨樋が地上でカットされ、流れが目で見えることができるようになっていくことも特徴の一つである。さらに大きな空間の芝生の遊び場は周囲より一段低く設けられ、曲がりくねった流路があり、豪雨時には周囲も浸水可能なように設計されている(図-3 ⑩)。更に緑と組合せとして北側の大通り沿いにある水路(図-3 ⑬-⑯)の途中には植物によるフィルターをもつ池が設置されている(図-3 ⑭)。またL型の住棟の中庭部分4箇所に池がつけられている(図-1、図-3 ⑫ほか)。この池に関しては、住民との話し合いにより設計がなされた。結果、緑と水の空間が、鳥や虫にも住まいを提供し、快適さや地区のイメージ向上にも貢献している。



図-2 新たに考案された溝



図-3 アウグステンボリ 雨水によるネットワーク
Source: VA SYD, The “ECO-CITY AUGUSTENBORG” - A walk along the path of storm water

3. Bo01-ベストラハムネン

前項が改修であるに対し、Bo01は新規開発であり、かつ住宅エクスポというデモンストレーションの意味が強いプロジェクトである。ベストラハムネンの第一段階となる350戸は、造船所跡地再開発として雨水計画を白紙から行う機会に恵まれた。エネルギー政策などに加え、ここでも緑と雨水を組合せた計画がなされた。スターレ氏の書籍は以下の3点を紹介している。

1点目は、空間的な雨水による排水のネットワークである。海岸沿いに南北に細長い敷地は、中心線にあたるエリアが周辺より高く盛土され、西と東に雨水が自然に流下するよう設計された。西側は海に排水されるが、東側はエッジに貯水溝が設けられ、そこからポンプを用いて中心部分に水を循環させるシステムがつけられた。道の両側に最大幅25cmの開渠の側溝がつくられ、視認性を高めるために側溝沿って道側には同様の幅の黒い舗装がなされている。また雨樋の地表に近い部分には、特別にデザインされたコンクリートの石がおかれ認識しやすくなっている。敷地へのオーバーフローを防ぐためにU字溝は道路側の高さが4cmほど低くなっているなどの工夫がされている(図-4)。



図-4 視認性を考慮した雨水のための雨樋と排水溝

2点目は緑との組合せである。高密度の住宅計画であるため、緑地面積は限られていた。しかし雨水のネットワークの交差点や起点である中心部に、湿地植物と組合せた池が設けられ、地域内の憩いの場所として魅力を添えている。また住宅を開発する民間側に雨水の流出抑制を奨励するために「グリーンファクター」と呼ばれる評価システムを導入した。庭・屋上・壁面の緑化、透水性舗装や池の設置などを対象とし、導入に効果があったとされている。

加えて興味深いのは、完成後居住者や技術者、管理者に対し行われた、インタビューの要約である。総括すると、このオープンな雨のネットワークは全ての居住者に肯定的に評価され、これによるコスト増加もよしとする意見も一部あった。一方、技術者側からは、現在の基準への適応性の是非や安全性からは従来の方法が望ましい、との声があった。実際には調査時点では特に事故は起きていないとのことである。管理者からは緑を伴う池は、従来の緑地より最大2倍のコストがかかることが判明した。しかし大部分は通常必要な管理と変わらないことも言及された。

このように、20年にわたる取り組みの成果であるマルメ市での雨水マネジメントは、緑との組合せに特徴があり、その点で雨水の可能性を広く拡大しているといえよう。

<参考文献・サイト> (サイト最終閲覧日 2012.5.9)
Peter Stahre(2008) Blue-Green Fingerprints in the City of Malmö, Sweden, VA SYD and the City of Malmö
(下に掲載のVA SYDサイトよりダウンロード可能)
広域水道局 VA SYD : 雨水マネジメントについて
www.vasyd.se/en/water_sewer/stormwater/Pages/default.aspx
マルメ市のサステイナブルな都市開発(掲載の2つのプロジェクトを含む)についてもリンクあり
<http://malmo.se/English/Sustainable-City-Development.html>
スカンジナビア屋上緑化協会 Scandinavian green roof association, www.greenroof.se