

現場でのろ過実践



詳細な説明と適用可能性

現場でのろ過実践は、降雨流出水の水質を処理するために多様な技術を利用している。

バイオレテンション装置、サンドフィルター、植栽湿地、植栽フィルターストリップなどがその技術である。それぞれの共通点は、降雨流出水の中から汚染物質を伴出する作用のある砂や土、ピート、あるいはコンポスト（堆肥）などの材料を用いたある種のフィルターを使っていることである (Schueler & Claytor, 1996)。さらに、最も良いろ過実践の典型的なものは、小さい降雨の処理のために、小さな排水エリア（5エーカー以下）を適用することである。

ろ過実践は、汚染物質除去のために設計される。しかしながら、ある種の状況では、それは浸透と流れの経路を増加させる。それゆえ、流出量とピーク排出において何がしかの減少を提供する。

フィルターストリップと湿地は、例えば、流出経路を増やし、集中の時間を増やすために効果的な実践である。バイオレテンションセル、湿地、フィルターなどは、浸透を促進するために暗渠なしで設計することができる。

- ・バイオレテンションセルは、草によるフィルターの層、砂の層、ローム土壌の層、マルチの層、自生種の樹木と低木の層、などによってランドスケープされた1.2～1.8mの深さの窪地である。
- ・砂のフィルターは、表面のチャンバー（部屋）に置くか、あるいは汚染物質を取り除くよう設計される層（大抵18～24インチ）か、堆積物を集積する場所の地下に設けるチャンバーに埋設する。
- ・低湿地は、工学的に作られた草類の植えられた水路である。降雨が流れてきているときの浸透率をより高めるために、湿地の底に2.5フィートまでの厚さでフィルター材を敷く。その傾斜は4%未満に設計する。
- ・フィルターストリップは、ドライブウェイや駐車場などの通常は処理をしなければならないエリアと同じくらいの面積の場所からのシートフローを受け取る。それは、一般に、25から75フィートの長さであり、2～6%の勾配でデザインされる。

長所

- ・もし正しく設計されたならば、汚染物質除去を目に見える成果で達成することができる。
- ・ある状況では、これは浸透と流れの経路を増加させる。ゆえにピーク放出は減る (PGDER, 1999)。
- ・バイオレテンション、湿地、フィルターストリップなどは、開発において美の価値を増やす。
- ・公共認識と降雨流管理における投資は、デモンストレーションプロジェクトが増すのと対になっている。
- ・砂のフィルターには、ほぼ環境的な制約がない。必要とする土地の面積も少なく、大抵の開発地に適用することができる (Schueler, 2000)。

短所

- ・バイオレテンションセルと低湿地は、もしメンテナンスが適切でなかったならば、見苦しい景観の問題を生み出してしまふ。それが公共の場所となるとさらに問題である。

- ・砂のフィルターは、適切にメンテナンスされないと上手く機能しないことがある (Schueler, 2000)。
- ・フィルターストリップは大面積を必要とするが、それは一般に、そのエリアが処理しようとする排水の生じる不浸透性エリアと同じ面積分必要であるからで、そのために、超過密な都市のエリアでは応用が効かない。
- ・フィルターストリップは、6%未満の勾配が適している、なぜならば、それ以上の勾配になると流出速度が速すぎてしまうからである (CWP, 2003a)。
- ・低湿地は、4%未満の勾配が適している、なぜならば、それ以上の勾配になると流出速度が速くなりすぎるからである。(CWP, 2003b)。

米国および他海外での実施例

敷地内でのろ過実践は、米国の多くの場所で広く研究と推進がなされている。特に、メリーランド州、フロリダ州、ワシントン州、オレゴン州ポートランドなどで盛んである。

低影響開発センター (フロリダ) は、2000年に米国各地における低影響開発の効果的な研究についての概要をまとめたが、そこでバイオレテンションセルと低湿地は、汚染物質除去に効果的であると結論付けた。(低影響開発センターを含む) フロリダ州の2年にわたる研究の予備分析は、低湿地は駐車場からの平均降雨流出量を30%まで減らすことが出来るので、駐車場からの流出を低湿地に導くように設計することを指示するものであった (Rushton, 2001)。

メリーランド州キャロル郡では、一つの革新的なサンドフィルターデザインがモデル化され、24時間内に2.5インチの降雨からの流出を抑制し浸透させることが示された (Covington, 2000)。

メリーランド州プリンスジョージ郡での都市の改修プロジェクトの予備分析では、あるコミュニティの中でろ過浸透実践を絶え間なく利用するならば、流出量とピーク放出の幾分か削減を達成できるとして、低湿地、バイオレテンションセル、の利用を指示した (Mow-SeongCheng, 2001)。

費用

バイオレテンションセル (工業用地あるいは商業用地に適用) は、1平方フィートあたり10ドルから40ドルが費やされる。しかしながら、構造物や縁石、雨水排水、暗渠などの構造的制御のための需要に基づいて費用は決まるために、その費用幅の変動は広い。住宅地での適用に関する費用については、レインガーデンの項目を読むこと。

低湿地は、1立方フィート当たり0.50ドルの費用がかかると見積もられる。5エーカーの住宅地の場合3500ドルがかかる (USEPA, 2003)。この費用は、暗渠を使うかどうかによっても変化する。

サンドフィルターは、1立方フィートあたり3ドルから6ドルである。そして5エーカーの商業地では35,000ドルから75,000ドルである (USEPA, 2003)。

フィルターストリップは1エーカーにつき13000ドルから30000ドルである (CWP, 2003a)。

メンテナンス

バイオレテンションセルと低湿地は、植物が生長しすぎて景観が見苦しくなるのを防いだり、雑草を抜いたり、機能が適切に維持されているのかをみるために、定期的に検査と管理が必要である。自生植物を用いるとメンテナンスに費用を削減することができる (LID Center, 2003)。

サンドフィルターは、定期的に検査が必要である。大抵のフィルターは、有機物質や細かいシルト、藻の類などで表面が詰まってしまうことがあるので、2、3年たつと能力が低下する (Schueler, 2000)。

フィルターストリップは、適切な速さでシートフローが生じるのを確実にするために定期的に検査されるべきである。おかしいなという兆候は、小川や溝、植栽の消失、土壌浸食などに現れる。

参考文献

- Covington, M. 2000. *Modified Sand Filter Design: The Herring/Frock Method*. Carroll County Maryland.
- Low-Impact Development Center (LID Center). Accessed 2003. *Bioretention*. Available at http://www.lid-stormwater.net/bioretention/bio_costs.htm
- Mow-Seong Cheng. 2001. Personal Communication. Prince George' s County Department of Environmental Resources, Program and Planning Division.
- Prince Georges County Department of Environmental Resources (PGDER). 1997. *Low Impact Development Design Manual*. Prince George' s County, MD.
- Rushton, B. 2001. Low-Impact Parking Lot Design Reduces Runoff and Pollutant Loads. *Journal of Water Resource Planning and Management*. May/June 2001
- Schueler, T., Claytor, R. 1996. *Design of Stormwater Filtering Systems*. Center for Watershed Protection. Ellicott City, MD.
- Schueler, T. 2000. Developments in Sand Filter Technology to Treat Stormwater Runoff. Article #5 in *The Practice of Watershed Protection*. Center for Watershed Protection. Ellicott City, Maryland.
- U.S. Environmental Protection Agency (USEPA). Accessed 2003. Office of Science and Technology. Available at http://www.epa.gov/waterscience/stormwater/usw_d.pdf.
- Puget Sound Action Team. Accessed 2003. Puget Sound Online. http://www.wa.gov/puget_sound/Programs/LID.htm