

降雨流のための樹木



詳細な説明と適用可能性

降雨流のために植えられる樹木は、都市の駐車場、道路脇地、通路の両側、公園や学校などの公共の土地、空地、高速道路の立体交差十字路、近隣のオープンスペース、陰地にしたいところ、他、降雨を溜めたり美を増やしたいところなどの都市のエリアに、個々あるいはグループで植えられているものを指す。写真を見れば、このようなところは普通にあるのが分かる。こうした木々は、植え穴に植えられていたり、樹木ボックスフィルターや降雨流プランターに植えられている。

さらに、降雨流プランターとは本来、降雨をろ過あるいは浸透させるように設計されたプランターである。このプランターは、その表面積の10倍処理することができ、ストリートスケープや都市のエリアでは、適した選択である。浸透性プランターは、最小で30インチの幅であり、ろ過プランターは表面を不浸透性材で覆ったもので最小で18インチの幅である。こうしたプランターは、降雨後、3～4時間水を保つことができる。また、地下にも斜面にも設置できる。浸透性降雨プランターが使われる場合、2次基層土は、1時間につき5インチの割合で浸透しなければならない。

樹木の植え穴は、木が存続できるように特別な設計がなされている。その広さと長さは、予想されるキャノピーの幅に対して比例するものである。穴の内部には一般に改良土が入っており、表面近くは、粗い砂や砂利が詰められ、コンクリート近くの表面からの水分の減少のないように工夫されている。

樹木ボックスフィルターは、街路や駐車場に植樹をするために高密度な都市エリアで典型的に使われる小型のバイオレテンション装置である。1.8m x 1.8mのフィルターは、4分の1エーカーの不浸透性面を処理することができ、目標とされる処理量は年間流出量の90%である。降雨流のための樹木は、木を植えるのに十分なスペースのあるところにしか植えられないという制限があるが、それはつまり、歩行者用の空間や路上駐車、ユーティリティ、構造物から十分に離れた距離が取れるだけのスペースがあるということでもある。また、植える場所の土が良い状態であることも重要である。そして、降雨流のための樹木として植栽される樹木群は、オーナーシップがあり、利用できるスペースがあるという理由から学校や公園のような公共の土地に植えられるのがより適しているものである。

降雨流のための樹木は年間雨量が高く、不浸透性エリアの少ない場所で最も有益である。この実践は、大面積のオープンスペースという土地利用をしている場所の、ピーク時の降雨流出を減らすのに最も効果的である。

長所

- ・ 不浸透性被覆を効率的に減らす。
- ・ 降雨流出を減らす。

- ・ 美的価値を提供する。
- ・ 降雨遮断をする（0.07立方フィートの雨水は1平方フィートの樹木キャノピーによって遮られる）。
- ・ 陰には冷却効果があり、建物が空調に使うエネルギーの節約をしてくれる。
- ・ 野生生物に生息地を与える。
- ・ 汚染物質を除去する場所を提供する。
- ・ 流れの減衰をしてくれる。
- ・ 恐らくボランティアによって低価格で実施される。

短所

- ・ 品質の悪い土壌では、改良や浄化が必要である。
- ・ 実施にはボランティアが必要である。
- ・ 長期的な管理が必要である。
- ・ 大面積に用いないと傍目で分かるほどの著しい効果はでない。
- ・ 樹木が成熟するまでに時間がかかる。
- ・ 都市ではスペースが不十分なので利用に制限がかかるかもしれない。
- ・ 降雨流のための樹木は、土の品質が悪かったり、植栽方法が適切でなかったり、舗装エリアと共益部分が同居していたり、道路から除雪のための塩類が入ったり、時には水不足、あるいは、病気により、生存率が低くなることがある。
- ・ 乾季には樹木に灌水が必要である。

米国および他海外での実施例

アメリカの都市の多くは、「森林再生」や「街路樹木」などのプログラムを持っているところが多い。オレゴン州ポートランド市は、流域の森林を再生するだけでなく、水路にそって自生植物を植栽したり、樹木を植えたりするといった、河川浄化計画（Clean River plan）を進めている。ポートランド市は、現在のキャノピーによる被覆が（街路樹を除いた）植樹を通して、2956エーカーまで増えることを予測し、これにより降雨流出は1年で205mgまで減るだろうと予測している。この計画はまた、非居住区に12550本、居住区に50350本、合計で62900本の街路樹を植えることを予定している。ポートランドはまた、1,021エーカーのキャノピーが作られると、それにより年間290mgまで降雨流出を減らすと予測している。

ヘイランドアソシエイツの分析によると、ミルウォーキーの現在のキャノピーによる被覆は、下水道エリア（10%）と合わせて、年に121mgの降雨を遮り、48400ドルの処理費用を節約しているという。もし樹木が40%まで増えたら、1年で484mg遮断し、193600ドルの節約になる。現在のミルウォーキーの樹木被覆は、降雨流を5.5%まで減らし、ピーク時のフローを9.4%まで減らすという。

シアトルストリートエッジオルタナティブ（SEA）というストリートプログラムは、シアトル街路からのピークフローと流出量を減らすことを目的としている。既存のストリートスケープは、美的価値と歩行者用の通路を提供する一方で、不浸透性舗装を減らし、排水を調節し、植樹されるよう、リ・デザインされた。これが、道路をアップグレードする通常の縁石と側溝に対する相当な費用をかけて行ったことのすべてである。

費用

森林再生の費用は、土壌改良材を含んだものであるが、草類やある種の樹木に必要な6インチの土壌厚として1平方フィートあたり2.3ドルがかかり、低木やグラウンドカバー、一般的樹木に必要な18インチの土壌厚で1平方フィートあたり6.5ドルかかる、と必要な費用に幅がある。

ミルウォーキーにおける緑化では、2002年には、1本につき40ドルと見積もられており、供給品や材料費、ボランティアの訓練費など合わせて500本で2500ドルと見積もられた。1本につき5ドルである。

ポートランド市は2600エーカーの森林再生のために25,350,000ドルを見積もっているが、これは（100%のキャノピー被覆率で）1エーカーあたり9750ドルである。そして、その運用とメンテナンス費用は、1エーカーあたり400ドルと見積もっている（City of Portland, 2000）。

街路の樹木フィルターは、5500ドルと見積もられている（Nelson, 2002）。樹木ボックスフィルターは不浸透性エリア1エーカーにつき、24000ドルの費用がかかり、これに植物代と2年分のメンテナンス費用を足すと、設置1単位につき1500ドル加算されることになる。リーズナブルなコストでは、1つにつき200ドルだが、街路樹

には1本あたり300～500ドルがかかる。ポートランド市では、非居住区に街路樹を植えるときには、1カーに月3300ドルかかり、居住地では同じく627ドル、運用とメンテナンスで300ドルを追加見積もりしている。

参考文献

- American Forests. 1996. *Urban Ecological Analysis for Milwaukee, Wisconsin*. American Forests. Washington, D. C.
- Americast, Inc. Accessed 2003. *Filtterra Stormwater Bioretention Filtration System*. Available at www.americastusa.com.
- City of Portland. 2000a. *Stormwater Management Manual*. City of Portland. Portland, Oregon.
- City of Portland. 2000b. *Portland's Clean River Plan: 10 Actions for Success*. City of Portland, Bureau of Environmental Services. Portland, Oregon.
- City of Seattle. Accessed 2003. *SEA Streets Walking Tour*. Available at <http://www.ci.seattle.wa.us/util/SEAstreets/default.htm>
- Couenberg, E. A. M. 1993. Amsterdam Tree Soil. In *The Landscape Below Ground*, edited by G. W. Watson and D. Neely.
- International Society of Arboriculture. Savoy, Illinois. Greening Milwaukee. 2002. *Memorandum to Milwaukee Metropolitan Sewerage District*. Greening Milwaukee.
- Hammerschlag, R. S., and J. L. Sherald. *Traditional and Expanded Tree Pit Concepts*. 1985. National Park Service Center for Urban Ecology. Washington, DC.
- Hey and Associates. 2002. *Memorandum to Milwaukee Metropolitan Sewerage District*.
- Hey and Associates. JWE Engineering and Environmental Services. 2001. *Memorandum to the Village of Larchmont, New York*.
- McPherson, E. G. 2001. Sacramento's parking lot shading ordinance: environmental and economic costs of compliance. *Landscape and Urban Planning* 57(2001)pp.105-123.
- Nelson, R. 2002. *Reducing Combined Sewer Overflows: Towards Clean Water in Washington, DC*. University of Maryland School of Public Affairs. Available at www.puaf.umd.edu/faculty/papers/nelson/CSO_Complete.pdf
- Stephens, K. A., Graham, P. and D. Reid. 2002. *Stormwater Planning: A Guidebook for British Columbia*. British Columbia Ministry of Water, Land and Air Protection.