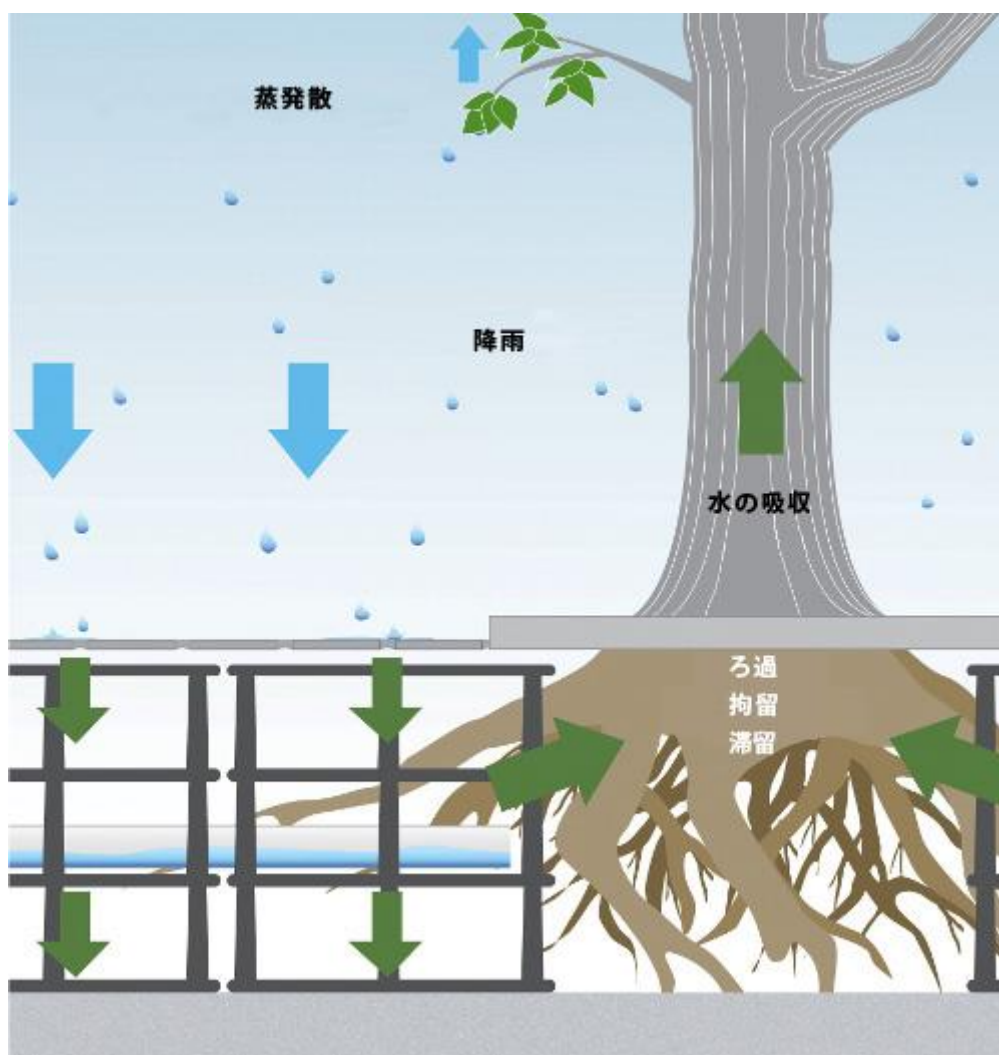


グリーンインフラストラクチャーの効用

都市における樹木、土壌、雨水について述べる。圧縮されていない土壌に植えられた樹木は、雨量制御や浸食制御などの雨量管理において利益をもたらすが、それは、次の3つのプロセスによって可能となっている。

- 土壌貯留
- 遮断
- 蒸発散量



土壌貯留

土壌は、豪雨の最中や豪雨の後に雨水を貯めて、植物の生育に利用させることができる。近くの不浸透性地表から流れ出た雨は、雨水管理装置の上に設置された透水性舗装を通過したり、排水溝・マンホールから浸透管を経由したりさせるさまざまな技術を用いて、舗装の下の土壌へ向けることができる。

サスペンディッド舗装（吊り下げ舗装※）という舗装システムがある。これに植えた樹木は一般に、樹冠の面積よりも著しく大きい不浸透性の表面領域から流れ出た 2.54cm（1 インチ）豪雨の雨を保持することができる。※上の図左部分参照。

例えば、20%の土壌水分貯留量を持つ圧縮されていない土壌 28 m³に樹木が一本植えられていると、それだけで面積 223 m²の不浸透性地表に降った 2.5mm 程度の 24 時間降雨を保持することができる。（バイオレテンション用土の中には、40%の水をすることができる種類もあるのでこれは控えめな推定値である）

バイオレテンション装置のために植えられた樹木が保持できる雨量を計算式で求める際は、土壌による貯水だけを考慮し、遮断と蒸発散については考慮しない。（つまり実際にはより多くの雨量を制御している可能性がある）

遮断

遮断とは樹木の葉や枝の表面に一時的に落ちる雨の量を指す。この雨は、葉の表面から滴り落ちて枝や幹の表面を地面へと流れ、やがて蒸発する。

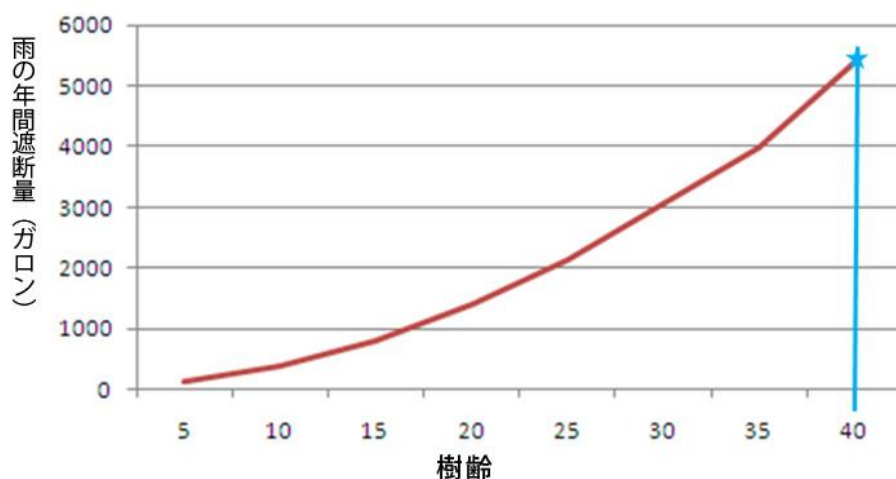
遮断される雨の量は、一般的には、バイオレテンションによって管理される雨量の計算には含まれない。しかし、それにもかかわらず、実際のこの遮断量は土中に貯水される雨量を超えるほどの補完的な雨水利益をもたらす可能性がある。

遮断される雨の量は、降雨の持続時間および速度、樹木の構造（例えば、葉と枝の表面積、粗さ、樹冠の視覚密度、樹木の大きさ、葉状周期など）と、その他の気象要因によって決まる。

一般的に言って、樹木が大きくなるほど雨を遮る葉の量は多くなる。そのため、大きな木は小さな木よりも多くの雨を遮断する。また、木の老化よりも木の大きさによって増加する遮断の増加量の方が多い。例えば、米国中西部のハックルベリーの木をモデルにした研究では、木の老化に伴い、遮断量が次のように増加すると推定されている。

- 樹齢 5 年のハックルベリーは年間 0.5 m³ の雨を受け止める
- 樹齢 20 年ハックルベリーは年間 5.3 m³の雨を受け止める
- 樹齢 40 年ハックルベリーが年間 20.4 m³の雨を受け止める

ハックルベリーの樹齢の増加による雨の遮断量の変化



出典：McPherson et al 2006

ハックルベリーによって遮断される雨量と樹齢の関係（再掲）（2006年のMcPhersonらによる研究から引用）

蒸発散量

蒸発散量（ET）とは、土壌表面と植物表面から蒸発した水と、植物の蒸散の結果によって失われた水との合計値である。樹木は根から水を吸収し葉に輸送して、あまった分を葉の気孔から蒸散させる。蒸発散は、降雨が止んでからも長い間、土壌に蓄積された雨量を減らし続ける。

蒸発散の率は、樹種、木の大きさ、土壌水分、日光の増加（持続時間と強度）、気温、風速、相対湿度の減少などの要因に影響されて変化する。潜在的な蒸発散量（PET）は、米国の例を見ると、多くの地域で、生育期に降る雨の量を上回っている。日頃から灌水によって維持される地域では、樹木の蒸散量さえ降水量を超えることがある。

蒸散は大気の熱を利用して植物の持っていた水を水蒸気に変える作用である。このため雨水管理に恩恵をもたらすだけでなく、周囲の気温を低下させ、都市のヒートアイランド現象を抑制する。

構築された環境で樹木に好都合な条件と、発生することのできる持続可能なプロセスを生み出すのは、設計者の責任である。