

都市の屋敷林における流出観測と流出率の推計

名古屋大学 学生会員 飯田康平

名古屋大学 正会員 中村晋一郎

東京大学 非会員 飯田晶子

1. はじめに

近年, 都市部ではヒートアイランドや気候変動の影響と考えられる豪雨の増加によって都市型水害が頻発している. この原因としては上記の気象的・気候的要因に加え, 土地利用や土地被覆の変化といった人的・社会的要因も考えられ, 近年ではこれまでの下水道や河川等の既存排水インフラに合わせて, 土地被覆や建物の緑化や既存緑地の浸透力の再評価がグリーンインフラの一部として取り組まれつつある.

都市緑地の一つに屋敷林がある. 屋敷林とは, 家屋の周囲に設置される林のことであり, 古くより風雨や積雪から家屋を守るために用いられた伝統的な土地利用である. 屋敷林は都市に残された貴重な緑地空間であり, 積極的に保全されていくべきと考えられるが, その機能は未解明な点が多い. そこで本研究では都市部における屋敷林の洪水軽減機能に着目し, 流出観測によって流出率を推計し, 流域内における屋敷林の流出軽減効果を定量的に評価することを目的とする.

2. 手法

東京都杉並区善福寺川流域(流域面積 18.3 km²)にある屋敷林を本研究の観測サイトとし(図-1), 傾斜が確保できる場所に図-2, 図-3 のような流出観測施設を設置した. ポリカーボネート製の波板で長さ 390cm, 幅 190cm の囲いを作製し, 表面流を採取するための雨どいを設置し塩ビパイプを通して転倒ます型量水計(200ml/1 転倒, 株式会社ウイジン製)へと接続し, ロガーにて観測を行った. 観測期間は2018年6月30日から10月12日, 観測間隔は1分である.

本観測結果を用いて流出率を推定し, 地形図から善福寺川流域の屋敷林を含む土地利用データを作成し, 流域内の屋敷林の流出軽減効果を推計する.

3. 結果

観測期間中に計 5 回の流出が観測され(図-4), 本観測結果と雨量より流出率を推計した(表-1). ここでの雨量は気象庁練馬観測所データを用いた. また, 流出量は転倒回数と施設面積により, 単位を mm に変換している.

観測された流出に関して 2 つの降雨パターンが確認でき

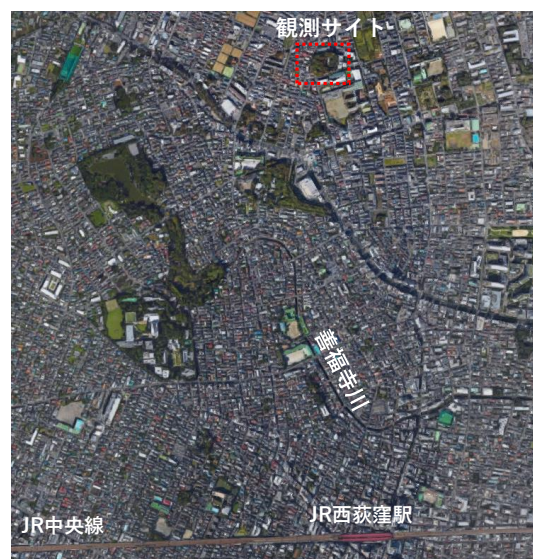


図-1 観測サイトの位置図

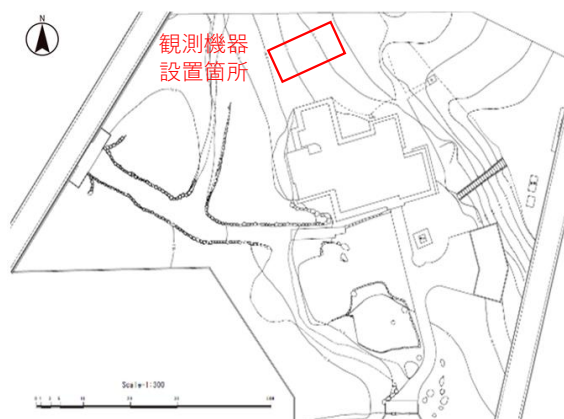


図-2 流出観測施設の設置平面図

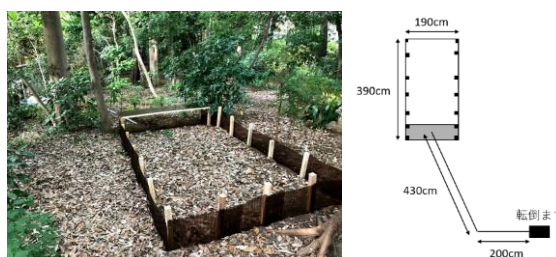


図-3 流出観測施設の写真と平面図

た. ①, ②, ④の流出は, 雨量が 50mm/日程度かそれ以上の場合, ③, ⑤の流出は, 雨量は 50mm/日に満たないが, 数日前から継続的に降水がある場合である. 前者は短時間の強雨によるもの, 後者は長時間の降雨により土壌内が徐々に湿潤状態となったところに更なる降雨が重なり, それぞれ表面流が発生して流出につながったと考えられる. 上記の 2 パターンについて代表的な流出量-雨量関係について④と⑤を図-5, 図-6 に示す.

また, 最も大きい流出量を記録したのは 4 回目の 8 月 27 日であり, 3.13mm を記録した. この時の 1 日での流出率は 4.15% となった. その他のイベントに関しても, いずれも数%と小さい値になっており, 本研究で観測された流出について屋敷林は流出をある程度軽減するということが確認できた. 既存の排水施設計画等では, 本研究の対象地に当てはまる森林の流出率(1時間)を 20%程度と想定しており, 屋敷林の効果は低く見積もられていると考えられるが, 屋敷林の流出抑制に対する定量的な評価を行うことで, 屋敷林の「価値」を再定義できる可能性が示された. ただし, 降雨の継続時間や降り方によって異なる流出の仕方が観察されているため, より詳細な分析が必要となる.

今後の課題としては, 9 月の観測機器修正後に 1 回の流出しか観測できていないということから, 更なる継続的な観測が必要である.

4. おわりに

練馬観測所と本研究の観測サイトは約 2km 離れているため, 雨量データとして気象庁の解析雨量を用いて研究を進め, より正確に雨量と流出量を対応させることを目指す. また, 流出率を推計する際, 屋敷林の樹木による降雨遮断や土壌の浸透能がどの程度影響を及ぼしているのかについても考察が必要である.

参考文献

- ・青山定敬・西川肇・遠藤茂勝(1991), 浸透施設を設けた住宅地域の雨水流出, 水工学論文集, 第 35 巻, pp.251-256
- ・“東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林 生態水文学研究所”, <<http://www.uf.a.u-tokyo.ac.jp/eri/>> (参照 2018-12-6)
- ・“北海道水産林務部森林整備課林道事業設計指針”, <<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/sr/srs/grp/rms/sekkeisisin3-13.pdf>> (参照 2018-12-7)

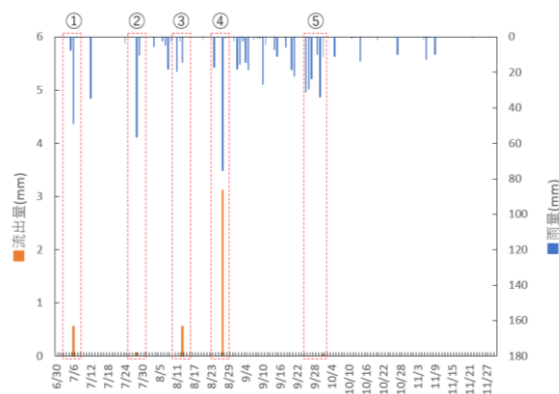


図-4 観測期間中の流出量と雨量

表-1 各イベントの日当たりの流出率

イベント	雨量 (mm/日)	流出量 (mm/日)	流出率 (%)
① 7月6日	49.0	0.56	1.14
② 7月28日	56.5	0.07	0.17
③ 8月13日	14.5	0.56	3.86
④ 8月27日	75.5	3.13	4.15
⑤ 10月1日	11.5	0.03	0.29

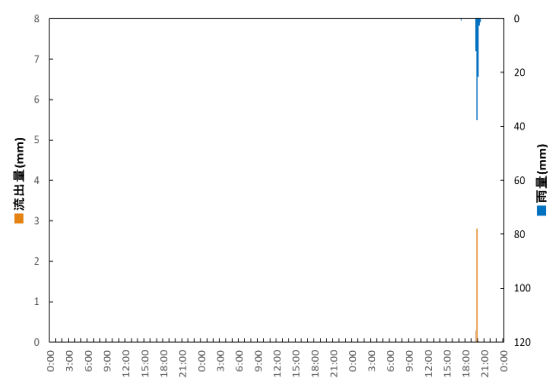


図-5 ④8/25-8/27 の流出量と雨量

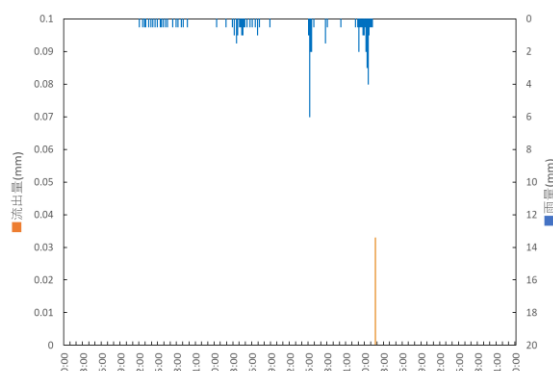


図-6 ⑤9/29-10/1 の流出量と雨量