

天白川・植田川における樹木透過率の季節変化に関する調査研究

名城大学理工学部

正会員

新井宗之

名城大学大学院

学生会員

○三浦かな

1. はじめに

近年,平成9年の河川法改正に伴い,利水・治水・環境の3要素が取り入れられた多自然型川づくりが行われるようになっている.その一環として河道内樹木の残存が挙げられる.多種多様に繁茂している樹木には個々に多くのパラメーターを有し,特性を的確に把握することは難しい面がある.このため,多自然型川づくりを行う上でそれらのパラメーターがどのような範囲の値を示すのか把握する必要がある.



図.1 夏季と冬季における樹木形態の違い

本研究において季節変動に伴う樹木形状の変化に着目し,実際の2級河川である天白川と植田川において夏と冬に樹木繁茂調査を行う.その調査結果より樹冠部の透過率を求め,樹木品種別の透過率の最大・最小の範囲,平均値を求め,樹木品種全体と品種別の透過率にどれくらいの差が生じるのかについて検討した.

2. 樹木繁茂調査

(1) 調査概要

愛知県日進市・名古屋市(天白区)を流れる天白川と,その支流である愛知県長久手町・名古屋市(名東区)を流れる植田川の両河川の合流点から,それぞれ源流までの13000m,9000mの区間を年2回(夏季と冬季)調査を行った.調査対象とするのは,天白川・植田川共に $h=4.5\text{m}$ 内の水路,高水敷,裏法面に繁茂している樹木とする.また,樹木が実際の抵抗として作用するのは流れ方向の物体として検討する必要があるが,個々の樹木形状は,比較的軸対象であるため,側面(対岸)からの形状要素として測定した.調査方法として,現地において樹木の横に標尺を据え,対岸よりデジタルカメラを用いて樹木を1本ずつ撮影する.調査項目としては,樹木の形状,樹木の繁茂位置を主として調べた.樹木面積を求めるため,撮影した写真より樹木の高さ,幹の高さ等を算出する.また,時系列的なデータを得るため樹木の繁茂している位置について1本ずつ地図上にプロットしていった.

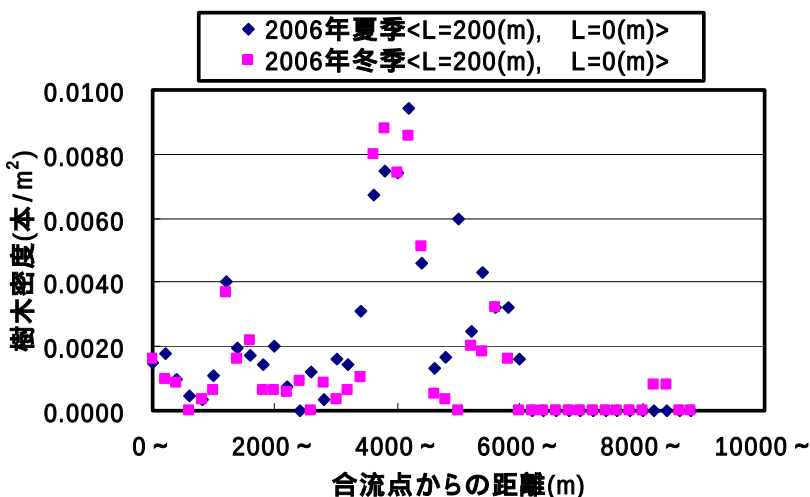


図.2 樹木密度の推移(2006年植田川)

(2) 調査結果

図.2は合流点から200mごとに区切った区間の樹木密度を表している.これより植田川の樹木密度は天白川との合流点より3500(m)の辺りから増加し,中流部において樹木が多く繁茂していることが分かった.上流部は主な幹線道路を横切るため,樹木はほとんど見られない.最大樹木密度は夏季では合流点より4200(m)地点,冬季では3800(m)地点でそれぞれ,0.0094(本/ m^2),0.0088(本/ m^2)となった.

3. 透過率

(1) 概説

透過率は樹木形状の検討の際に用いるパラメーターの一つである．樹冠部において，葉が付いている部分を投影面積 A_u ，点線で表される樹冠部外周の面積を全投影面積 a_u とし，葉の付いていない部分を空隙面積 b とすると，

$$A_u = a_u - b \cdots \cdots (3-1)$$

と表され， $x = b/a_u$ を用いて投影面積 A_u を表すと，

$$A_u = a_u(1 - x) \cdots \cdots (3-2)$$

ここで， A_u : 投影面積， a_u : 全投影面積， b : 空隙面積， x : 透過率とする．

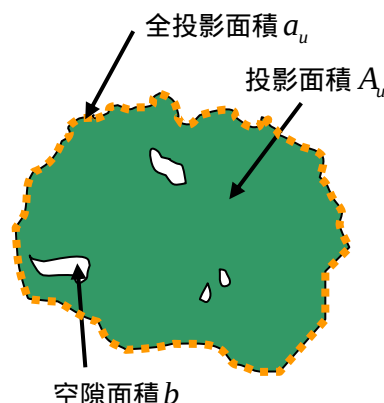


図.3-1 透過率モデル図

(2) 解析方法

解析を行う樹木の写真を使って樹冠部の一部を約 400 倍(葉一枚が 1 メッシュでカウント出来る程度)に拡大して抽出し，正方形に切ったメッシュを被せることにより投影面積と空隙面積の割合を算出し，その割合を透過率とした．抽出する部分は樹冠部全体で見たとき，形状が平均的な場所とする．

(3) 解析結果

植田川・合流点より 3800m~4000m の 200m 区間では，樹木品種として，A 種:アカメヤナギ，B 種:オオバヤナギ，C 種:カワヤナギ，D 種:シダレヤナギ，E 種:ハンノキの 5 種が繁茂していた．

図.3-3 はそれぞれ夏季と冬季の 5 種の樹木の透過率を表したものである．樹木全体平均では夏季で 1.55(%)，冬季では 21.46(%)であった．夏季では B 種(最大透過率 12.2(%))を除いた全種で透過率が 10(%)を切っている．最大透過率で樹木品種別に夏季と冬季の差を比べてみると，A 種:36.4(%)，B 種:43.81，C 種 3.78(%)，D 種:39.03(%)，E 種:4.55(%)となった．平均透過率で夏季と冬季の差が最大であったのは D 種であり，最大透過率と最小透過率において差が最大であったのは B 種であった．逆に，夏季と冬季の変動がもっとも小さかったのは，C 種と E 種であった．

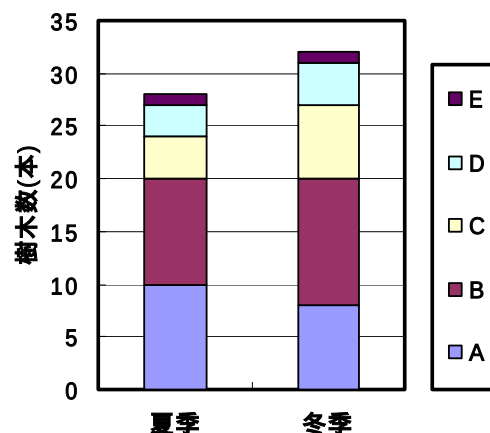
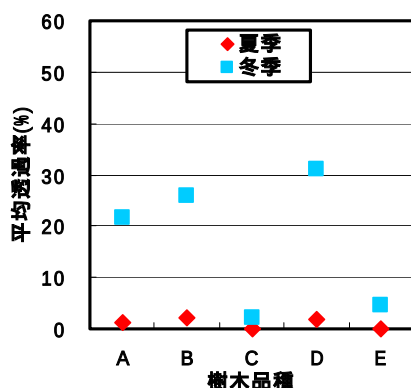
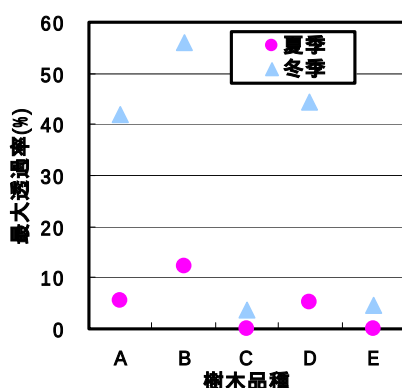


図.3-2 樹木品種別の樹木数

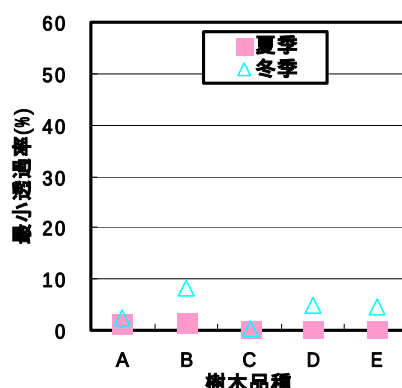
(2006 年植田川・3800(m)地点)



(a) 平均透過率



(b) 最大透過率



(c) 最小透過率

図.3-3 樹木品種による透過率変移

4. まとめ

葉が完全に付いている状態(夏季)と葉が落ちきっている状態(冬季)では，樹木全体で比較すると平均透過率で 19.91(%)の差が生じ，品種別で比較すると D 種で 29.19(%)の差が生じた．ヤナギ種でも全体平均と品種別平均で比較すると約 10(%)の差が生じることが分かった．