

63 札幌市都市河川における河畔林成立域と侵入様式

日本データサービス㈱ ○福間 博史
北海道大学農学部 清水 収

1. はじめに

近年、社会的にうるおいやゆとりを求める声が高まり、それにつれて都市域では生活環境の中の自然が求められるようになってきた。都市河川においても防災性を高めるだけではなく、豊かな自然・憩いの場・美しい風景といったものの整備が求められている。このような社会的背景から「多自然型川づくり」等が提唱されるようになったが、その具体策はまだ検討段階にあるといえる。河畔林は河川における自然を考える上での重要な要素である。従来河川空間に生育する樹木は防災上悪影響を及ぼすとされてきたため、多自然型川づくりを行うためには、河畔林の取扱いに対する新たな技術指針が必要となってくる。

本研究では、多自然型川づくりの手法を探るために、都市域の中小河川の河川改修区間において、樹木の自然侵入によって形成された河畔林の成立域を把握し、河川空間への樹木の侵入様式の検討を行った。

2. 研究方法

河川を管理する上では、河畔林の成立域は防災上の大きな問題である。都市河川の形態は様々であるため、河畔林の成立域を調べるには、都市河川の構造を把握する必要がある。そこで、河道断面形状の違いから都市河川の分類を行い、さらに河道断面上の立地区分を行った。

次に、河畔林の成立域を把握するために、札幌市の20の中小規模都市河川において河畔林の成立状況の異なる70地点を選び、河道幅×30mの範囲において侵入樹種を調査し、樹木の生育状況を立地区分ごとに調べた。また、河川空間への樹木の侵入様式を見るために、琴似川において河道幅×5mのベルトを6箇所設定し、侵入樹種・樹高・樹木根系の侵入位置を調べた。

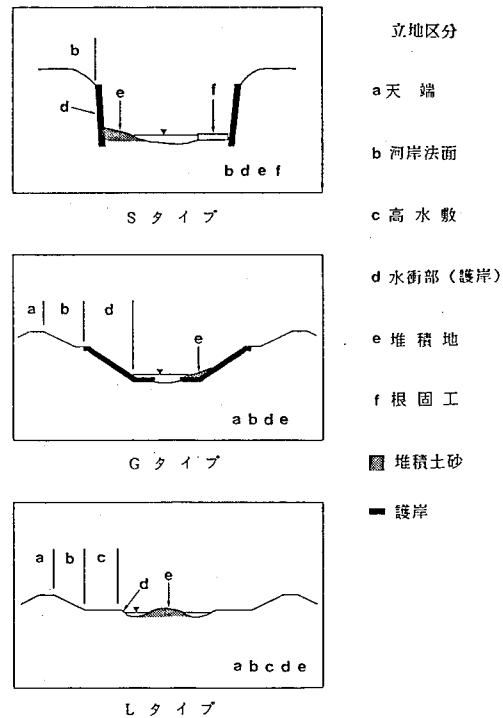


図-1 都市河川の分類と立地区分

3. 都市河川の分類と立地区分

河道断面形状は都市河川の区域によって異なり、それに伴い河畔林の成立状況にも違いがみられたため、都市河川を河道断面形状が①単断面であるか、高水敷をもつ複断面であるか、②河岸部が緩傾斜であるか、急傾斜であるか、の2点からSタイプ（単断面・急傾斜）、Gタイプ（単断面・緩傾斜）、Lタイプ（複断面・緩傾斜）の3タイプに分類した。さらに、河川空間において河畔林の成立域が防災上の問題点となってくるため、河道断面をa:天端、b:河岸法面、c:高水敷、d:水衝部（護岸）、e:堆積地、f:根固工に区分した（図-1）。

4. 都市河川における河畔林の成立域

河畔林の成立域を知るために、立地区別別に樹木の侵入状況を樹木侵入率としてまとめた。樹木侵入率は、各断面タイプ別に調査を行った立地区分の中で樹木侵入が確認された地点数の割合によって示した。都市河川の断面タイプ別に立地区分ごとの樹木侵入率を表-1に示した。各断面タイプを通じて樹木侵入率が高かったのはe:堆積地で全ての断面タイプにおいて60%以上の侵入率があった。d:水衝部（護岸）はSタイプのような急傾斜護岸となる場所では侵入率が低かったが、Gタイプ・Lタイプのような緩傾斜の護岸部では侵入率が70%を越えて高くなっており、おなじ護岸部でも傾斜の違いによって樹木侵入率は大きく異なっていた。

表-1 立地区別別の樹木侵入率

断面タイプ	樹木侵入率 (%)					
	a:天端	b:河岸法面	c:高水敷	d:水衝部(護岸)	e:堆積地	f:根固工
Sタイプ	-	31	-	16	84	82
Gタイプ	3	23	-	71	72	-
Lタイプ	0	12	41	76	64	-

図-2に侵入が確認された樹種の構成比をその出現回数から示した。ヤナギ類が最も多く2/3以上を占めており、その他の樹種もポプラ類・カンバ類・ケヤマハンノキ・ニセアカシヤといった先駆樹種によって占められていた。これは、都市河川においては、母樹となる樹木が周辺の都市域に少なく、種子を風散布する樹木しか侵入できないためと考えられる。

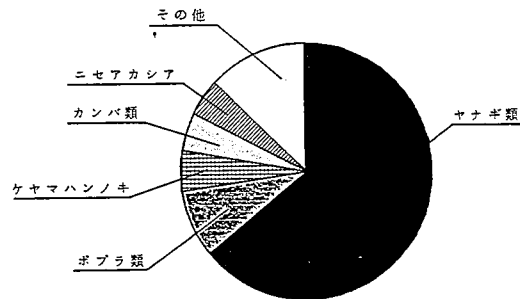


図-2 侵入樹木の樹種構成

このように、都市河川における河畔林の成立域は主として堆積地や緩傾斜の水衝部（護岸）であることが確認された。特に、護岸部のような人工構造物上においてこれだけ樹木が侵入し、河畔林が成立していることは注目すべきであろう。また、天端、河岸法面、高水敷といった立地区分において河畔林が成立していないのは河川管理によって除草・伐採が行われており、人為的な影響が大きかったためと考えられる。そのため、このような場所にも河畔林が成立する可能性はあると考えられる。

5. 護岸部における樹木の侵入様式

堆積地は河川工事の施工の有無に関わらず、自然条件に制約されながら河川空間に形成されるものである。一方、都市河川には通常護岸が張られており、護岸は河川工事の中でも重要な人工構造物で

ある。そこで、都市河川における河畔林の造成・管理手法の検討を行うために、河畔林の成立域としての護岸部に注目し、護岸部における樹木の侵入様式について検討してみた。

琴似川は1986年冬～1988年冬にかけて河川工事が行われている。断面タイプはGタイプであり、低水護岸として連結ブロック護岸が施工されている。図-3に施工後4年経過した地点で

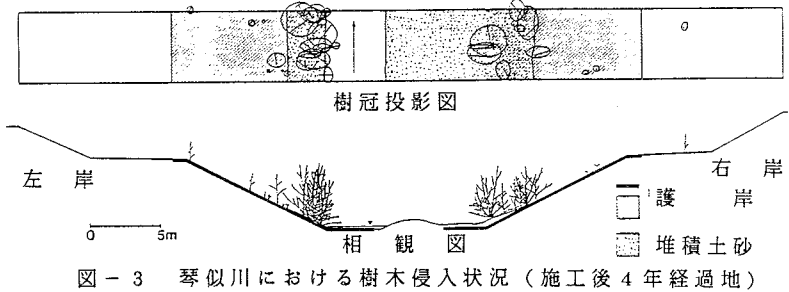


図-3 琴似川における樹木侵入状況（施工後4年経過地）

の樹木の侵入状況を示した。ヤナギ類を主とした樹木が、主に緩傾斜の護岸部に生育していた。護岸部には土砂が堆積していたが、樹木の多くはこの護岸部の土砂堆積域に生育していた。一方、未堆積域にも樹木の生育はみられ、護岸のブロックとブロックの接合部に生じたすきまに生育していた。

樹木が生育するためには樹体を維持するために根系を発達させる空間が必要である。そこで、このような空間を「生育基盤」と呼ぶことにした。琴似川の護岸部においては、土砂堆積域や、護岸ブロックの接合部に樹木が生育していたことから、「護岸部堆積土砂」、「護岸接合部」が生育基盤として考えられる。

次に、樹木の生育様式がこの二つの生育基盤によってどう変わるか比較するために、樹木の生育過程を「侵入期」：種子の侵入定着段階、「成長期」：根系を発達させ、上伸・肥大成長を行っていく段階とに区分して各時期における生育基盤の果たす役割について検討を進めた。

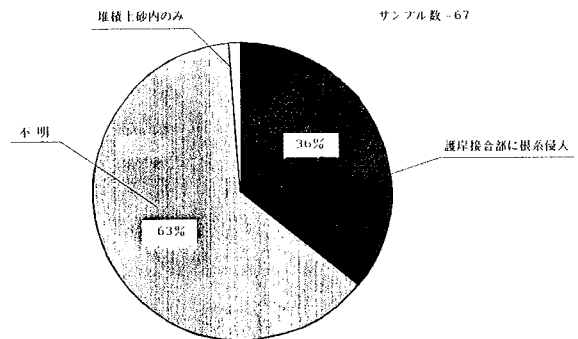


図-4 土砂堆積域における樹木根系の侵入位置

侵入段階で、樹木が最初にどこに侵入したか明らかにするために、琴似川の護岸部において樹木根系の侵入位置の確認を行った。図-4に土砂堆積域の樹木67個体について根系侵入位置を確認したところ、土砂堆積域に生育する樹木の内36%の個体については、堆積土砂のみならず護岸接合部にも根系を侵入させていることが確認された。そこで、これらの樹木が護岸接合部と堆積土砂のどちらに先に侵入したのかを確認するために施工後4年経過地点の土砂堆積域に生育するエゾノカワヤナギの根系の樹齢を調べた。

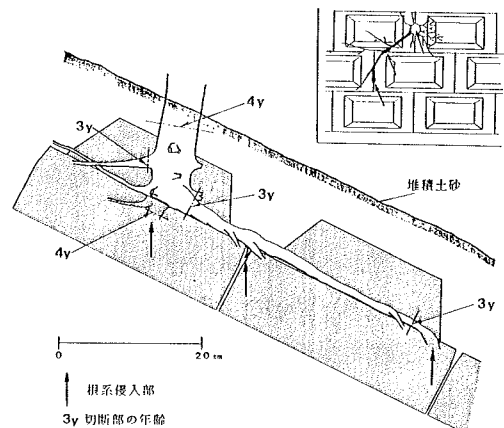


図-5 施工後4年経過地でのエゾノカワヤナギの根系と樹齢

図-5に示したようにこのヤナギは矢印で示した3カ所において護岸接合部に根系を侵入させて

いた。各根系の年齢を調べたところ接合部に侵入している根系が最も古く樹齢と一致した。これよりこの個体は最初に護岸接合部に侵入し、その後堆積した土砂の中へと不定根をのぼしたと推測できる。

以上の結果を踏まえて検討すると、土砂堆積は護岸施工後に漸次的に進むため、堆積土砂よりも護岸接合部の方が河道内に存在する時間が長く、樹木侵入を早くから可能とさせていると考えられる。

次に、成長期での生育基盤による違いについて検討してみる。

図-6に土砂堆積域・未堆積域での樹高階別本数を単位面積100㎡当りに換算して施工後経過年数ごとに示した。これより、堆積域の方が未堆積域に比べて樹高の高い樹木が多い傾向が認められた。樹高を樹木の成長を表す指標と考えると、土砂堆積域ほど樹木の成長が良いと推察できる。これより、成長期では護岸部堆積土砂を生育基盤とする樹木の方が護岸接合部の樹木よりも成長がよいといえる。

これまでの検討結果をもとに樹木生育基盤の特徴について表-2にまとめてみた。侵入期と成長期で生育基盤に求められる役割は異なる。護岸接合部は人為的に形成されるため施工直後より樹木侵入を可能とさせ、堆積土砂は自然的要因によって形成は制約されるが、根系発達空間となるために樹木の成長を促進させるという特徴があげられた。

このように、護岸部において樹木が侵入・生育し河畔林が成立していくためには、護岸接合部と堆積土砂といった生育基盤が河川空間において存在する必要があるといえる。

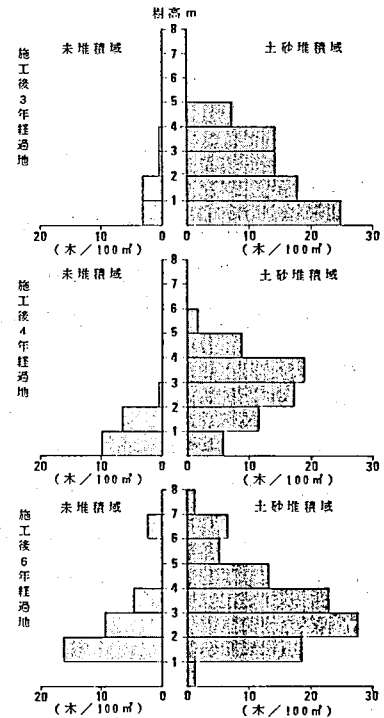


図-6 単位面積当たりの樹高階別本数

6. まとめ

このように、現在札幌市の都市河川では堆積地や緩傾斜の護岸部にヤナギ類などの樹木が多数侵入し、護岸接合部・堆積土砂が樹木の生育基盤として関わっていることが確認された。

表-2 樹木生育基盤の特徴

生育基盤	護岸接合部	護岸部堆積土砂
成因	人為的	自然的要因に制約される
形成時期	施工時	施工後漸次的に堆積が進む
侵入期	施工直後より樹木侵入	土砂堆積の進展によって侵入可能となる
成長期	根系が発達しづらい	根系発達空間となり成長を促進させる

近自然河川工法等では、河川を自然に近づけるためにヤナギなどの生物材料による護岸工法が提案されている。しかし、今回確認されたように通常の都市河川においても緩傾斜の護岸部に河畔林が成立していたという事実より、現在の河川工法であっても樹木の生育可能な多自然空間を作り上げることは十分可能であると考えられる。

参考文献

- 1) 福岡博史・菊池俊一・清水 収：札幌市の都市河川における樹木侵入の実態．日林北支論，40，211～213，1992
- 2) 平野洋一・水原邦夫・大手桂二：流路工内植生の実態とその一般的モデルについて—京都府宇治田原・山城地区における調査検討—．京都府大演報，35，15～27，1992