

河道内樹木群の総合的評価に関する研究

-多摩川を事例として-

Comprehensive assessment of tree groups in river channel the case of the Tama River

水循環・まちづくりグループ 研究員 横田潤一郎
水循環・まちづくりグループ グループ長 柏木 才助
水循環・まちづくりグループ 研究員 阿部 充

本稿は、平成23年度に多摩川で実施した河道内樹木群の総合的評価と、その結果について報告するものである。全国で河道内樹木の維持管理が課題となっているが、本検討では多摩川に分布する樹木を河道特性や人工構造物に着目して検討した「樹木群」を単位に評価した。これまで主に治水上の課題から伐採が検討されてきた河道内樹木であるが、樹林化の進行に伴い環境面、維持管理面でも効果・影響が出てきている。そこで本検討では、治水、環境、維持管理それぞれの面から評価項目およびその評価手法を検討し、総合的に樹木群を評価した。結果、多摩川では中上流域において、樹木群の影響が多い一方で、そこでは環境上配慮の必要がある樹木群も多いことが分かった。

それぞれの面の評価結果を元に、樹木群等に類型区分した。その類型から樹木管理のための樹木群一次評価フローを提案し、管理の優先順位を検討するための資料を整理した。資料は樹木群区分図や評価図として整理したことで、植物組成により細かく区分されている植生図と異なり、管理すべき樹木の一群を直感的に把握しやすいものとなっている。また、今後、樹林化しやすい場所を河道特性などから検討する際の基礎資料として活用できるものである。

キーワード：河道内樹林化、河川環境管理、河川生態系、河道特性、維持管理計画、樹木群類型化

This paper reports a comprehensive assessment of tree groups in river channel performed in the Tama River in FY 2011, and its results.

While maintenance and management of trees in river channel have become a nationwide issue, this study evaluated tree groups in the Tama River classified by the river channel characteristics and artificial structures. Although it has been suggested to cut down river basin trees mainly for flood control, succession of river vegetation has increased effects on the environment, and on maintenance and control. This study therefore reviewed evaluation items and methods from the perspectives of flood control, environment, and maintenance and control, to comprehensively evaluate tree groups. As a result, it was found that tree groups have a profound effect in the middle and upper reaches of the Tama River, many of which require environmental consideration.

Tree groups were categorized based on the assessment results from each aspect. A primary assessment flow of tree management was suggested based on categorization, and data was organized to examine maintenance priorities. The data, organized to show sections of tree groups or an assessment diagram, which is different from a vegetation map with smaller categories based on plant composition, offers an intuitive understanding of the tree groups requiring management. They can be used as basic materials when examining the places where river basin forests are likely to be developed according to the river channels characteristics.

Keywords: Transition to forest in river channel, river environmental management, river ecology, river channel characteristics, maintenance and management plan, categorization of tree groups

1. はじめに

多摩川中上流域では、「河原らしい環境の再生」を目指して、全国に先駆けて、礫河原の再生事業が実施されてきた。一方で、多摩川中上流域における河道内の樹林化は現在も進行しており、特に要注意外来生物であるハリエンジュ (*Robinia pseudoacacia*) の繁茂が著しい。

都市河川である多摩川は、東京都および神奈川県の大都市を抱えており、治水上の重要度と河川利用の著しい河川である。高度成長期における砂利採取や、都市人口の増加に伴い河川水の利用が増大した結果、大規模な河床低下、氾濫頻度の低下が起これ、特に中流域上流部では、滯筋の固定化、横断面の複断面化が顕在化している。高水敷と低水路の比高差が拡大し、高水敷の乾燥化と樹林化は現在も進行している状況であり、治水への影響、本来の川らしさの損失など、河道内樹木の管理は大きな課題となっている。

樹木の管理は河川管理の中でも多大な労力が必要であり、特に多摩川で問題となっているハリエンジュは、再生能力が高く短期間での根絶は困難である。このため、中長期的な視点に立った樹木管理計画が求められており、適切かつ効率的な維持管理のため、河道内樹木のもつ影響や効果を総合的に評価し、管理すべき樹木の優先順位付けを行う必要がある。

2. 多摩川における樹林化の背景と特徴

2-1. 河床低下と河道の固定化

樹林化が著しい多摩川中流域（本報告書では大丸用水堰 32.4km～羽村堰 54.0km を指す）はセグメント 1 にあたり、河床勾配は 1/420～1/250、河床材料の代表粒径は 71.0mm～51.1mm であり、取水堰を中心とした 5 基の河川横断構造物が設置されている。

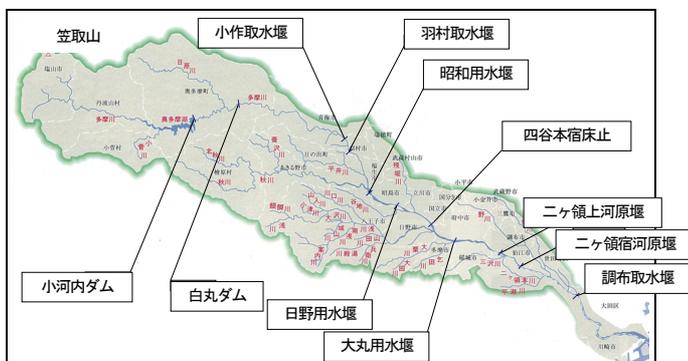


図-1 多摩川流域と河川横断工作物の位置

(出典:京浜河川事務所 HP)

かつての中流域は網状または複列蛇行で、低水路には中州や寄州が多く、広大な礫河原の中には池やワンドが点在していたが、大規模な砂利採取や、利水、治水施設や護岸等の建設といった人為的影響による土砂供給量の減少にともない、5m程低水路河床が低下した。加えて、平常時の流量が安定し、また、高水敷の攪乱頻度が低下し、土丹（基盤岩）層の露出や低水路の深掘れが発生し、現状でみお筋はほぼ固定化されている。(図-2 及び図-3)。河道の固定化、攪乱頻度の減少は、高水敷の安定化を進め、1980年以降、急激に樹林化が進行している(図-4)。

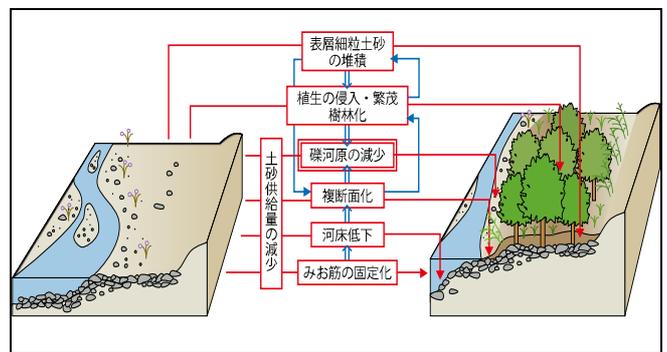


図-2 多摩川中流域における河川環境の変化

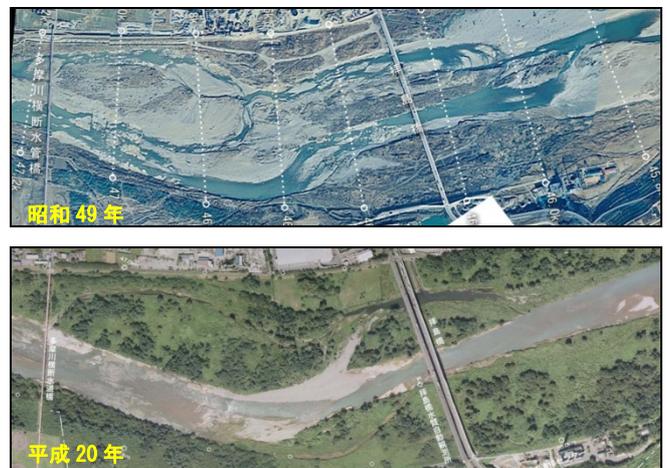


図-3 多摩川中流域の経年変化 (45.8km～47.2km)

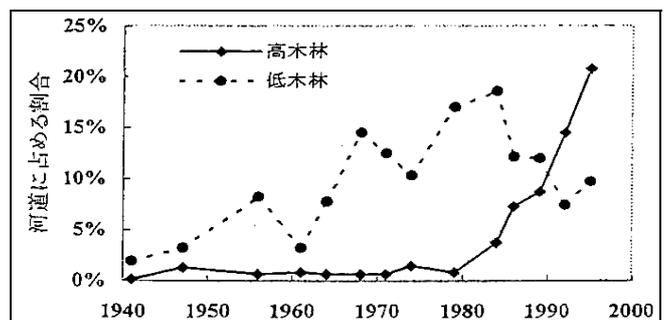


図-4 多摩川中流域における高木林と低木林の推移

(出典:多摩川の総合研究)

2-2 礫河原の固有生物の絶滅危機

多摩川の広大な礫河原には、カワラノギク (*Aster kantoensis*) やカワラニガナ (*Ixeris tamagawaensis*)、イカルチドリ (*Charadrius placidus*)、カワラバツタ (*Eusphingonotus japonicus*) などの河原固有生物が生育・生息している。河川敷の樹林化は、これら河原固有生物の生育・生息地をせばめる結果となっている。

2-3 ハリエンジュの繁茂

多摩川の樹林化で高木の多くを占めているのが、要注意外来生物に指定されているハリエンジュである(図-5)。ハリエンジュは、在来生物の生育・生息を脅かすだけでなく、非常に高い萌芽能力を持っている。通常の伐採では、広く張った水平根から多数萌芽するため、安易な伐採は多くのクローン個体の再生を招くことになる。近年、ハリエンジュ根絶のため、環状剥皮といった駆除手法や伐採回数の検討が行われている。

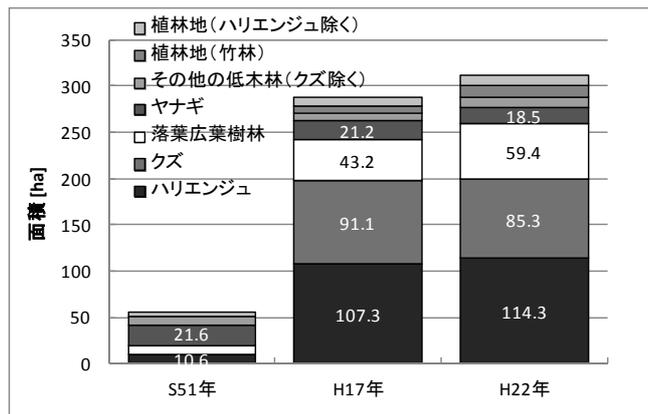


図-5 多摩川直轄本川全体の樹林面積変化 (河川水辺の国勢調査結果より作成)

3. 樹木群の評価方法

3-1 樹木群の区分

以上の状況を念頭に、河川における樹木を樹木群に区分して評価した。河道内の樹木や樹林を評価する際には、その立地環境の違いで整理しておく、治水上への影響や巡視にあたってのポイントの把握が容易になる。また、横断工作物の上下流や周辺の河川公園の有無などによって、河川管理者の維持管理の視点や、河川利用者の利用目的等が異なることから、周辺の状況によっても樹木に対する評価は変わってくる。

そこで、まずは表-1に示すような生育環境や立地条件に従って河道内の樹木または樹林を、「樹木群」(生育環境の特性が似ている一連の樹木のかたまり) ごと

に区分した。ここで定義する樹木群は、樹種や植物組成によって類型化された植物群落の分布を示す植生図を参考にしているが、同一のものではない。

区分の結果、昨年の植生調査を基にした多摩川直轄管理区間内の河道内の樹林は、414 樹木群に区分され、そのうち6割近くがA出張所管内に分布していた。

表-1 樹木群区分の視点

視点	基準	参考資料
縦断方向への視点	橋梁、堰等の横断工作物の他、流入河川、水路、樋門等	平面図、環境基盤図、航空写真、河川LPデータ
横断方向への視点	河道や旧河道、池沼や比高差、崖や護岸等	横断測量結果、河川LPデータ
土地利用上の視点	公園やグラウンド利用などの公園内の樹林	占有地図、平面図、環境基盤図等
樹種	ハリエンジュ林、エノキ林等	環境基盤図等



図-6 樹木群区分の考え方

3-2 課題の抽出と評価基準の設定

これまで、河道内の樹木管理の視点は、主に治水面からであることが多かった。特に、流下能力が河川整備計画の目標流量を満足しない河川においては、樹木の繁茂による流下能力低下により、越水や破堤の危険性が增大する。加えて、樹林化の進行に伴い、環境面や維持管理面でも、その影響が顕在化してきた。例えば環境面では、前節で挙げたように、川らしい動植物の生育環境は減少し、河川固有の動植物の絶滅が危惧されるようになった。維持管理面では伐採コストの増加だけではなく、巡視や観測面での影響が認識されつつある。その一方で、鳥類や昆虫類などの生息環境となるなど、樹木群の生態系形成の役割も現れつつある。

以上の背景から、樹木群の影響（デメリット）だけではなく、効果（メリット）も評価することとし、評価項目を、治水面、環境面、維持管理面の各側面から検討した（表-2）。さらに可能な限り、客観的な評価ができるように、それぞれの評価項目について、一定の評価基準を検討した（表-3）。評価項目については、「河川における樹木管理の手引き」¹⁾や他河川の事例を参考にした。

治水面では、準二次元不等流計算結果を元にした洪水時の水位との関連の他、平面二次元解析による、流速値や流向を用いて評価した。例えば、流木化は近年では記録的な出水であった平成19年の事例を元に、流木化する可能性のある流速を求めている。治水上は主に影響の評価が多いが、一部で効果の評価もある。

環境面では、外来種や重要種の優占状況の他、樹木群内に分布する重要種情報や、周辺環境を参考とした。主に効果の面での評価が多いが、重要種の項目では、森林固有の生物の他、河原固有の生物が確認されている場合に、効果も影響もある相反の評価となる。

維持管理面では、規模や周囲の構造物を参考とした。維持管理面では効果の評価はない。

表-2 樹木群評価項目一覧

分類	評価項目(効果/影響)	評価に用いた基準・資料
治水面	流下能力不足	流下能力(樹木有/無)
	構造物への効果/影響	流速分布図、構造物位置図
	流木化	流速分布図
環境面	在来種への影響	植生図(河川水辺の国勢調査)
	重要な種の生育・生息環境	重要種の分布(河川水辺の国勢調査、河川環境情報図)
	生物の繁殖環境	鳥類の集団繁殖地等(河川水辺の国勢調査、河川環境情報図)
	水生生物の生育・生息環境	環境基盤図(河川水辺の国勢調査、河川環境情報図)
	景観構成要素	公園等の占有地、多摩川150景、神社仏閣等
	堤内側樹木群との連続性	航空写真
維持管理面	河川巡視の妨げ	樹木群の大きさや密度
	CCTV視野の妨げ	CCTV視野図
	不法行為(ゴミの不法投棄)の温床	ゴミ投棄箇所(河川巡視日報)
	ゴミ等の捕捉	樹木群が分布する位置や樹木群の密度
	水文観測施設への影響	流観断面、水位計等施設の位置図
	取水口への影響	堰および取水口位置図

以上の評価項目による評価結果から、治水面、環境面、維持管理面それぞれで総合的な評価結果を与えるため、表-4に示す考え方で、それぞれを評価した。

4. 評価結果

以上で定めた基準のもとに、多摩川に分布する414の樹木群を評価した。

(1) 治水面からみた樹木群の評価(図-7)

治水面での評価では、流木化の項目についてもっとも影響があると評価された。多摩川では、河岸沿いなどの水衝部にも広く樹木が生育しており、洪水の規模にもよるが、大規模な出水が発生すると多くの樹木群で流木化が発生する可能性が高いといえる。

次に、流下能力、構造物への直接的影響の2項目について、樹木群の影響が多かった。流下能力の影響では、B出張所管内で影響のある樹木群がもっとも多い結果となったが、影響の大きさでは最も上流のA出張所管内の方が影響の大きい樹木群が多かった。

総合的な評価では、A出張所管内およびB出張所管内で、治水面で影響のある樹木群が多く分布しており、影響の大きさでは、A出張所管内で影響が大きい結果となった。多摩川の中上流部では、広く、密に繁茂している樹木群が多く分布していることもあるが、河床勾配が急で、早い流速や水位の上昇を招きやすいこともその理由として考えられる。

(2) 環境面からみた樹木群の評価(図-8)

環境面での評価では、まず影響面からみると、樹種、すなわち外来種が優占することにより、環境面で影響があると評価される樹木群が多い。これは、前述のように、多摩川の場合ほとんどがハリエンジュの繁茂によるものであり、樹林化の進行にもっとも関わっている樹種でもある。

効果の面では、水際環境に隣接する樹木群のハビタット効果や景観面での効果が多くを占めた。特に多摩川中上流部では、古い河道の名残である池沼群が河川敷に多く残っており、水生植物の他、両性・爬虫類や昆虫類などの生育・生息環境として重要な位置を占めている。景観面では、多摩川八景や五十景などの指定による特に中下流部においては、広く公園利用がされており、ここでは樹木が景観構成要素として重要な位置を占めている他、日陰の創出や気温低下などの保健機能の役割も果たしている。

重要種の評価では、効果のある樹木群よりも樹林化により影響のある箇所の方が多く結果となった。特に、A出張所管内で重要種に影響のある樹木群が多い結果となっている。

表一3 樹木群の評価基準

評価	治水圏の評価				景観圏の評価				維持管理面の評価				水理水文施設					
	流下能力	構造物保護	構造物高遡流	構造物直接影響	流木化	樹種	重要種※	営農地	水際	連続性	景観	巡視	CCTV	ゴミ投棄	ゴミ補足	流量観測断面	水位計等観測施設	取水施設
◎ (メトリック)	特に、堤防や低水防の浸透経路を有する樹木群(河川の浸透経路や支川合流部、低水防岸沿いなど)	堤防や低水防の浸透経路を有する樹木群(河川の浸透経路や支川合流部、低水防岸沿いなど)				樹林(林内の湿場などを含む)を生育、生息地とする。重要な樹種(天然記念物もしくは建築資材)が確認されている樹木群	鳥類(林内の湿場などを含む)を生育、生息地とする。重要な樹種(天然記念物もしくは建築資材)が確認されている樹木群	重要な鳥類のコロニーや越冬地がある樹木群	河や支流の水際に接している樹木群	公園や散歩路などに分布する/神社仏閣や河川などがあがる/多摩川(八景、50)業に指定されている対象の付近に分布する樹木群								
○						樹林(林内の湿場などを含む)を生育、生息地とする。重要な樹種(天然記念物もしくは建築資材)が確認されている樹木群	鳥類(林内の湿場などを含む)を生育、生息地とする。重要な樹種(天然記念物もしくは建築資材)が確認されている樹木群	重要な鳥類のコロニーや越冬地がある樹木群	河や支流の水際に接している樹木群	堤防や低水防の浸透経路を有する樹木群(河川の浸透経路や支川合流部、低水防岸沿いなど)								
-	計画高水流量を満足していないが、計画高水流量を満足している区間に分布する樹木群	流速が速い箇所(樹木群)の保護が、保護対象とはならない樹木群	堤防沿いから離れた場所(樹木群)に分布している樹木群	構造物から十分離れて分布している樹木群	洪水時、流速が3.5m/s未満の箇所(樹木群)に分布する樹木群	在来の樹木群	重要な樹種が確認されていない樹木群	鳥類(林内の湿場などを含む)を生育、生息地とする。重要な樹種(天然記念物もしくは建築資材)が確認されている樹木群	水際に接している樹木群	いすれにも該当しない樹木群	いすれにも該当しない樹木群	いすれにも該当しない樹木群	いすれにも該当しない樹木群	下記にも該当しない樹木群	いすれにも該当しない樹木群			関連施設から十分離れた樹木群
△	整備計画流量は満足しているが、計画高水流量を満足していない区間に分布する樹木群	堤防沿いに分布しているが、高遡流の要因はなっていない樹木群	構造物から25m以内(樹木群)に分布している樹木群	構造物から25m以内(樹木群)に分布している樹木群	洪水時、流速が3.5m/s~4.5m/s未満の箇所(樹木群)に分布する樹木群	ハリエンジュ、等、外葉が濃い樹種(樹木群)であるが、すでに樹林が発達しており、樹種に詳細な検討が必要ない樹木群	河原や砂礫地、草原を生育、生息地とする。重要な樹種(地方RDB等)が確認されている樹木群	河原や砂礫地、草原を生育、生息地とする。重要な樹種(地方RDB等)が確認されている樹木群	河原や砂礫地、草原を生育、生息地とする。重要な樹種(地方RDB等)が確認されている樹木群	河原や砂礫地、草原を生育、生息地とする。重要な樹種(地方RDB等)が確認されている樹木群	河原や砂礫地、草原を生育、生息地とする。重要な樹種(地方RDB等)が確認されている樹木群	河原や砂礫地、草原を生育、生息地とする。重要な樹種(地方RDB等)が確認されている樹木群	河原や砂礫地、草原を生育、生息地とする。重要な樹種(地方RDB等)が確認されている樹木群	河原や砂礫地、草原を生育、生息地とする。重要な樹種(地方RDB等)が確認されている樹木群	河原や砂礫地、草原を生育、生息地とする。重要な樹種(地方RDB等)が確認されている樹木群	河原や砂礫地、草原を生育、生息地とする。重要な樹種(地方RDB等)が確認されている樹木群	河原や砂礫地、草原を生育、生息地とする。重要な樹種(地方RDB等)が確認されている樹木群	河原や砂礫地、草原を生育、生息地とする。重要な樹種(地方RDB等)が確認されている樹木群
x	整備計画流量を満足している区間に分布する樹木群。樹木群の伐採により整備計画流量を満足できる。	堤防沿いに分布しているが、高遡流の要因はなっていない樹木群	構造物から25m以内(樹木群)に分布している樹木群	構造物から25m以内(樹木群)に分布している樹木群	洪水時、流速が4.5m/s以上の箇所(樹木群)に分布する樹木群	ハリエンジュ、等、外葉が濃い樹種(樹木群)であるが、すでに樹林が発達しており、樹種に詳細な検討が必要ない樹木群	河原や砂礫地、草原を生育、生息地とする。重要な樹種(地方RDB等)が確認されている樹木群	河原や砂礫地、草原を生育、生息地とする。重要な樹種(地方RDB等)が確認されている樹木群	河原や砂礫地、草原を生育、生息地とする。重要な樹種(地方RDB等)が確認されている樹木群	河原や砂礫地、草原を生育、生息地とする。重要な樹種(地方RDB等)が確認されている樹木群	河原や砂礫地、草原を生育、生息地とする。重要な樹種(地方RDB等)が確認されている樹木群	河原や砂礫地、草原を生育、生息地とする。重要な樹種(地方RDB等)が確認されている樹木群	河原や砂礫地、草原を生育、生息地とする。重要な樹種(地方RDB等)が確認されている樹木群	河原や砂礫地、草原を生育、生息地とする。重要な樹種(地方RDB等)が確認されている樹木群	河原や砂礫地、草原を生育、生息地とする。重要な樹種(地方RDB等)が確認されている樹木群	河原や砂礫地、草原を生育、生息地とする。重要な樹種(地方RDB等)が確認されている樹木群	河原や砂礫地、草原を生育、生息地とする。重要な樹種(地方RDB等)が確認されている樹木群	河原や砂礫地、草原を生育、生息地とする。重要な樹種(地方RDB等)が確認されている樹木群
×× (メトリック)	整備計画流量を満足していない区間に分布する樹木群。樹木群の伐採により整備計画流量を満足できない。	堤防沿いに分布しているが、高遡流の要因はなっていない樹木群	構造物から25m以内(樹木群)に分布している樹木群	構造物から25m以内(樹木群)に分布している樹木群	洪水時、流速が4.5m/s以上の箇所(樹木群)に分布する樹木群	ハリエンジュ、等、外葉が濃い樹種(樹木群)であるが、すでに樹林が発達しており、樹種に詳細な検討が必要ない樹木群	河原や砂礫地、草原を生育、生息地とする。重要な樹種(地方RDB等)が確認されている樹木群	河原や砂礫地、草原を生育、生息地とする。重要な樹種(地方RDB等)が確認されている樹木群	河原や砂礫地、草原を生育、生息地とする。重要な樹種(地方RDB等)が確認されている樹木群	河原や砂礫地、草原を生育、生息地とする。重要な樹種(地方RDB等)が確認されている樹木群	河原や砂礫地、草原を生育、生息地とする。重要な樹種(地方RDB等)が確認されている樹木群	河原や砂礫地、草原を生育、生息地とする。重要な樹種(地方RDB等)が確認されている樹木群	河原や砂礫地、草原を生育、生息地とする。重要な樹種(地方RDB等)が確認されている樹木群	河原や砂礫地、草原を生育、生息地とする。重要な樹種(地方RDB等)が確認されている樹木群	河原や砂礫地、草原を生育、生息地とする。重要な樹種(地方RDB等)が確認されている樹木群	河原や砂礫地、草原を生育、生息地とする。重要な樹種(地方RDB等)が確認されている樹木群	河原や砂礫地、草原を生育、生息地とする。重要な樹種(地方RDB等)が確認されている樹木群	河原や砂礫地、草原を生育、生息地とする。重要な樹種(地方RDB等)が確認されている樹木群
※ 相反																		

※ 重要種の確認位置がはっきりしない場合や重要種の移動能力が高い場合は、「重要種の確認があるため注意を要する」評価にとどめた。

総合的にみると、A出張所管内で影響がある、または相反していると評価される樹木群が多い結果となった。多摩川の上流部は、扇状地区間で礫河原が発達し、カララノギクやカララヨモギといった礫河原に生育する植物が多く分布する地域である一方で、近年ハリエンジュによる樹林化が著しい区間である。中～上流部では、礫河原がハリエンジュを中心とした

樹林に置き換わっている影響が示唆される。

立地環境からみると、山付の樹木群は環境面の効果が高い結果となった。山付の環境では、古くから樹林であることが多く、樹林性の重要種が多く見られる一方で、河原に生育する重要種はあまり見られないほか、外来種があまり見られない。このような樹木群はあまり人為的に手をかけなくてもよいと考えられる。

表-4 総合評価の考え方

評価	治水面の評価	環境面の評価	維持管理面の評価
効果 (メリット)	◎	環境面の各細目のうち、一つでも◎の評価がされ、かつ、一つも環境面の影響に関する評価および重要種で※の評価がなかった樹木群。環境上、特に重要である。	
	○	環境面の各細目のうち、一つ以上の項目で○の評価がされ、かつ、一つも影響に関する評価および重要種で※の評価がなかった樹木群。環境上、重要である。	
ニュートラル	-	環境面の各細目の全てで、環境面の効果および影響がないと評価された樹木群。環境上、特に評価すべき項目がない。ただし、これまで未調査である可能性がある。	各細目の全てで、維持管理面の影響がないと評価された樹木群。維持管理上、問題がない。
	△	環境面の各細目のうち、一つ以上の項目で△の評価がされ、かつ、構造物の保護機能がない樹木群。治水、やや問題がある。	
影響 (デメリット)	×	環境面の各細目のうち、一つでも×または××の評価がされ、かつ、構造物の保護機能がない樹木群。治水、問題がある。	維持管理面の各細目のうち、一つでも×の評価がされた樹木群。維持管理上、問題がある。
	※	環境面の各細目のうち、治水面の効果および影響双方の評価がそれぞれあった樹木群。治水で、効果の面も影響の面も持ちあわせているため、個々に調べる必要性がある。	

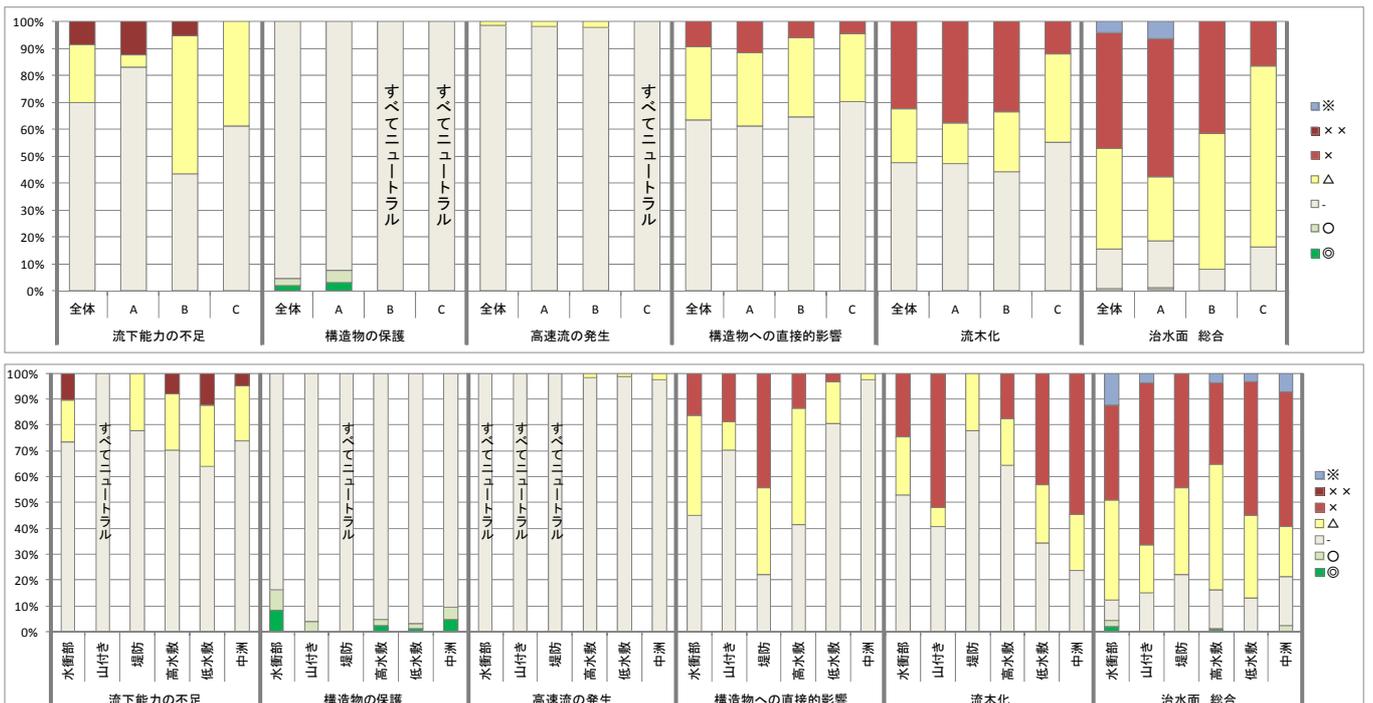


図-7 治水面の樹木群評価（上：出張所管轄区間による比較 下：樹木群の分布箇所による比較）

(3) 維持管理面からみた樹木群の評価 (図-9)

約半数の樹木群が維持管理上、何らかの影響があり、その中でも 25%弱の樹木群については影響が大きい結果となった。影響の内訳をみると、「巡視の妨げ」「CCTVの妨げ」となっている樹木群が多かった。

総合評価でみると、A出張所では実に7割以上の樹木群が維持管理上、何らかの影響を及ぼしており、上流に向かうほど維持管理上の影響が多く／大きくなっている。B出張所管内や最も下流のC出張所管内では、高水敷の公園利用が多い点で、樹木群自体があったと

しても、規模が小さいか密度が疎な樹木群であるため、河川巡視上、問題になるような樹木群は少ない。一方で、A出張所管内では、数百mに渡って河道を隠している樹木群がいくつもあり、効率的な維持管理作業に対して大きな影響を与えている。

立地環境別にみると、高水敷に分布する樹木群が最も影響が大きく、これは主に巡視やCCTV等への影響がその要因となっている。また、高水敷で比高の高い場所は攪乱の少ない安定した立地環境であり、樹木群が発達しやすいためと考えられる。

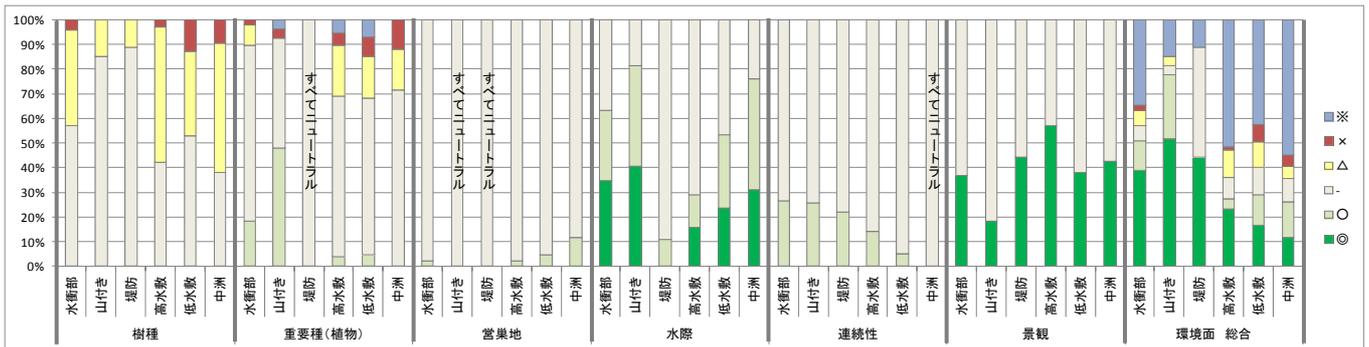
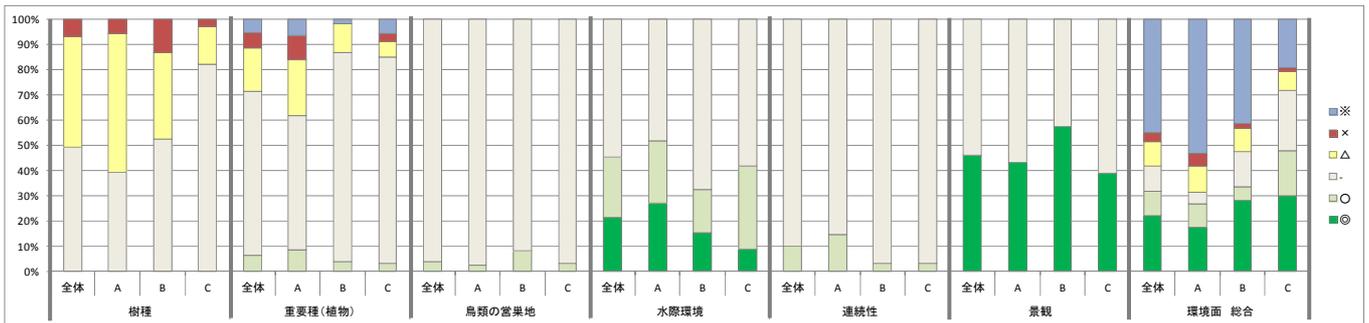


図-8 環境面の樹木群評価 (上：出張所管轄区間による比較 下：樹木群の分布箇所による比較)

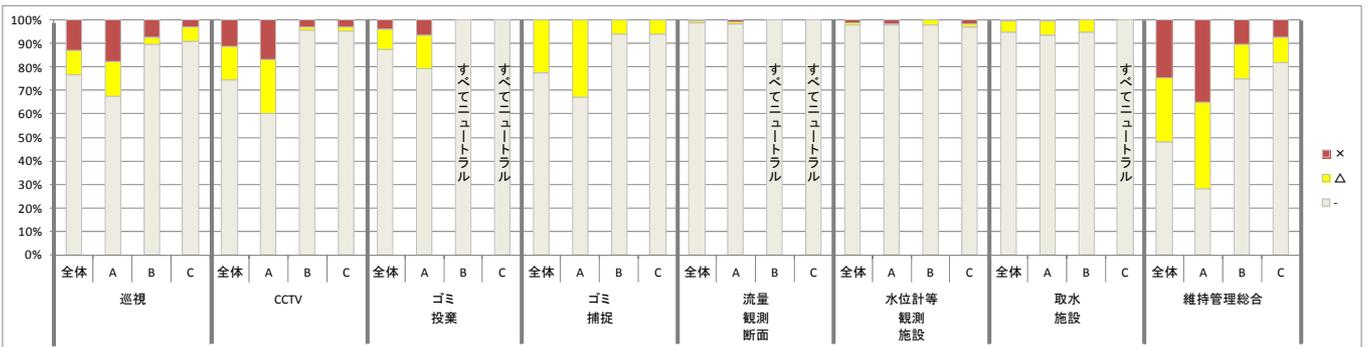


図-9 維持管理面の樹木群評価 (上：出張所管轄区間による比較 下：樹木群の分布箇所による比較)

(4) 樹木群の類型区分

評価結果を元に、各樹木群の類型化を検討した。

樹木群の管理計画を検討する際に着目すべき視点として、まず治水面での問題の有無、その次に環境面で保護すべきものがあるかどうかの2点が重要であると考えられることから、表-5 の様な類型を検討した。

多摩川に分布する樹木群を類型化した結果が、図-10 に示すグラフである。このグラフで、赤に近づけば近づくほど優先的に樹木の除去等の対策を検討すべき樹木群であり、緑に近づけば近づくほど、保全すべき、または対策にあたっては検討を要する樹木群である。

影響の要素しかない樹木群 (R1、R2) は 20%強あり、逆に効果の要素しかない樹木群 (G) は 4%弱と少なかった。また、約 60%が、治水面で問題がある一方で、環境面で重要な要素がある樹木群であった (C1、C2)。この C1 や C2 といった類型の樹木群は、上流区間にいくほど、多い傾向があった。これは、樹木群が発達するに従い、治水面や環境面で効果の面を持ち始めることを示唆しており、樹木群が大規模化することで問題が複雑化する可能性を示唆している。

表-5 管理の面からみた河道内の樹木群類型 (案)

No.	類型	凡例
1	効果の要素しかない樹木群	G
2	影響、効果含めて評価されない	N
3	その他、相反する評価の樹木群	C3
4	治水面で問題があるが、環境面で重要な樹木群	C2
5	治水面で問題があるが、環境面で相反の評価であり重要な要素がある樹木群	C1
6	治水面は問題ないが、環境面、維持管理面で影響の要素しかない樹木群	R2
7	治水面も含めて、影響の要素しかない樹木群	R1

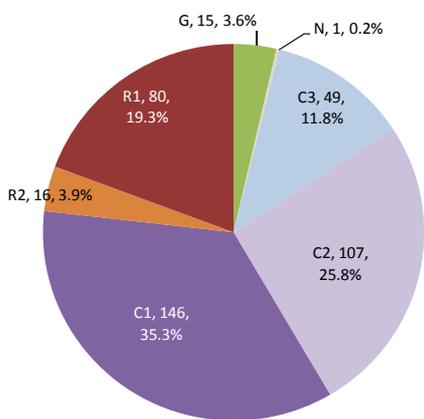


図-10 多摩川の樹木群の類型区分結果

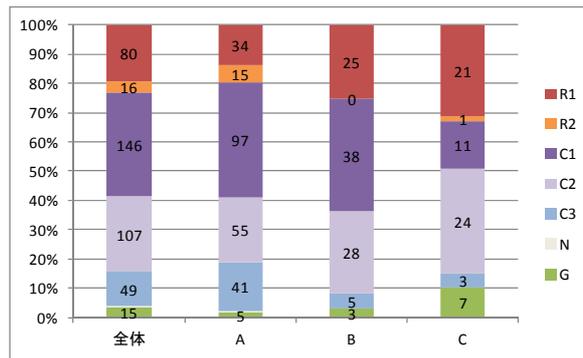


図-11 出張所管轄区間での樹木群類型の割合比較

5. 客観的樹木群評価手法の提案と今後の課題

5-1 樹木群一次判定手法の提案

本検討で、多摩川において、どの樹木群が河川管理 (治水、環境、維持) に影響、あるいは効果をもたらしているか、その全体像が概ね把握された。

この評価手法の特徴の一つは、樹木群という、河道特性や管理上の位置関係から区分した「生育環境の特性が似ている一連の樹木のかたまり」を対象として評価していることである。樹木群の評価にあたってもっとも参考にされている治水面での影響は、主として準二次元不等流計算などによって求められた縦断方向への水位計算結果から評価されることが多く、いわば「線の評価」となる。しかし、横断方向でみると、低水路から高水敷まで樹木群は分布する。例えば治水面でとってみても、低水路内の樹木群は流木化する危険性が高いが、高水敷の樹木群は堤体付近での高速偏流の発生を招く危険性がある一方で、堤体を保護する効果をもつものもある。立地に応じた樹木群に区分して評価することで、「面的な評価」が可能となり、河道特性などから樹林化しやすい場所や、保全すべき場所のビジュアル化が可能となった (図-12)。

もう一つの特徴として、治水面だけでなく、環境面や維持管理面から樹木群を評価した結果を総合的に勘案していることである。まずは全川を俯瞰した評価が可能となることで、安全性のみならず、利用面や環境面にも配慮した樹木管理計画の策定が可能となった。

今回、評価にあたってはできる限り客観的な評価となるよう、一定の基準を設けて評価を行った。従って、この評価手法は多摩川だけでなく、他の河川でも同様に適応可能な方法である。

5-2 今後の課題

この手法は、一次判定手法であり、この結果を活用し、実際に維持管理を行う際には、以下のようなことに留意して、二次判定、対策検討を行う必要がある。

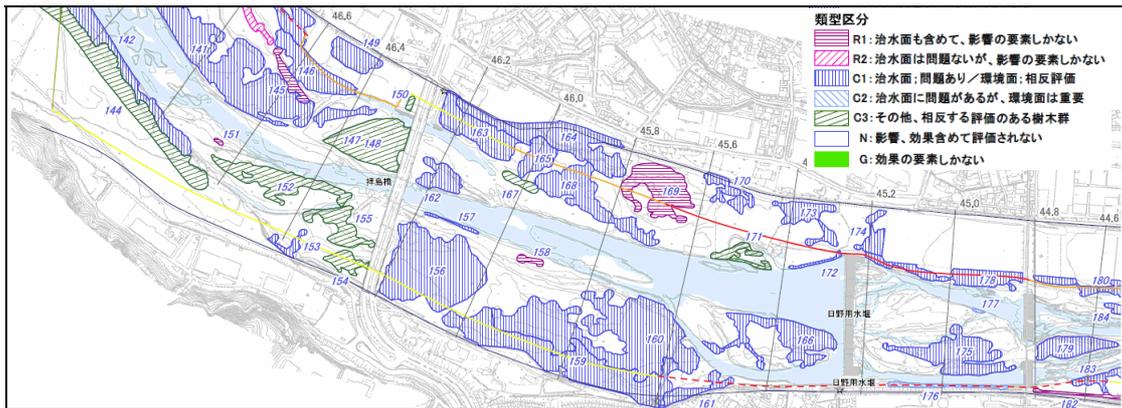


図-12 樹木群評価結果の例

(1) 影響、評価の定量的把握

本検討は一次判定であり、樹木群の影響、効果の「あり」「なし」を一定の基準で選別したものである。したがって、「あり」は影響の恐れがある（効果の可能性はある）を示すものであり、影響や効果の程度を示すものではない。二次判定、対策検討にあたっては、当該樹木群の個々の条件を踏まえて詳細に検討した上で効果、影響の程度を評価し、さらに対策検討に進むか判断する必要がある。

(2) 複数の樹木群による影響

本検討による影響や効果には、流下能力のように複数の樹木群が関与して影響を与えるもの、貴重種のようにブロック単位の情報しかなく詳細な生息・生息場が明らかになっていないためブロック単位で効果を見ているもの、などがある。これらの評価は影響がなくなるため、あるいは効果を維持するために、関連するすべての樹木群を対策、あるいは保全しなければならないことを意味するわけではない。二次判定、対策検討にあたっては、該当する樹木群のうちどの樹木群を対策あるいは保全の優先とするかに留意する必要がある。

(3) 時間経過に伴う変化

河川及び河川内の樹木の状況は、洪水、強風などのインパクト、改修事業等による改変、樹木の生長など、時間経過とともに変化していく。河道状況が大きく変化した際には、その状況を評価の基礎数値を更新していく必要がある。

(4) 課題に応じた対策手法

本検討による判定は直ちに伐採を必要とするものではない。樹木の対策には様々な対策手法が想定される。樹木群のみならず地盤を切り下げるなど河道形状の改変を必要とする場合、樹木群全体を伐採する必要がある場合、樹木群の密度を小さくする必要がある場合、樹木群の樹種構成を変化させる必要がある場合など、課題に応じて対策後の樹木群の像が異なる。

また、現在、主に行われている伐採、伐根の他に、環状剥皮、火入れ、自然淘汰など、多様な考え方の手法も研究、検証されつつある。二次判定で優先度、対策すべき樹木量の程度、保全すべき対象の推算をした後、どのような手法が適するのかを吟味して対策を講じる必要がある。

6. おわりに

多摩川中上流部の河川内樹木群は、過去の自然状態の河川本来の環境ではないと考えられるが、周辺流域が都市化した現在では、都市化以降一定の経過期間を経た現在、現在の姿で流域環境、生態系形成の一翼を担っている現状にある。

本来、環境面の課題は、流域全体の問題として、高度に改変された堤内地側にも環境・生態系機能を取り戻す取り組みと合わせて考えるべき側面を内在している。ドイツでは、環境・生態系機能保全は都市計画、まちづくりの中で早くから位置づけられ、取り組みが進んでいる。河川を管理する立場からも、このような課題意識を流域関係者に投げかけ、流域の視点での取り組みに繋げて行くことが重要と考えられる。

本稿は、国土交通省京浜河川事務所の「平成23年度多摩川河川生態管理手法検討業務」において検討した内容を取りまとめたものである。

本検討にあたり、東京農工大学星野准教授、東京大学知花准教授、一般財団法人自然環境研究センター畠瀬氏より、ご指導、ご助言頂きました。また、国土交通省京浜河川事務所および、所轄の出張所には貴重なデータや現場の視点を提供していただきました。ここに厚く御礼申し上げます。

<参考文献>

- 1) 財団法人リバーフロント整備センター:河川における樹木管理の手引き(1999)