

河道内樹木の定量的評価基準と 管理手法の検討手順の作成

Setting quantitative evaluation standard and drafting a procedure on management method on vegetation
in river channels

水循環・まちづくりグループ 研究員 阿部 充
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 横田 潤一郎
河川・海岸グループ 研究員 瀧田 陽平
河川・海岸グループ 研究員 西嶋 貴彦

河道内で樹木が繁茂し、河川管理上の支障を指摘されている河川が全国に多く存在する。河道内の樹木は洪水の流勢緩和や生物多様性への貢献、良好な景観形成など治水上・環境上の効果を有している一方で、河積阻害や礫河原植物の減少、見通し不全など治水上、環境上、維持管理上の負の影響を及ぼす可能性がある。そのため、対策を実施するには、河道内樹木が及ぼす効果と影響の両方を考慮して対策を実施することが求められる。また、河道内樹木の対策には伐採等のコストがかかるため、昨今の厳しい財政状況を踏まえると、中長期の視点に立ち、優先順位を設定し必要な箇所に必要な手段で対策を行うことが望まれる。

本研究では、多摩川の河道内樹木について、過年度に実施された樹木群の治水・環境・維持管理の各面からの総合評価を踏まえ、実際の管理を行う際の空間スケール（ゾーン）及び定量的な評価基準について設定し、ゾーンごとの樹木の状況を評価した。さらに、モデルとなるゾーンにおいて具体的な管理手法について検討し、結果を管理手順案としてまとめた。

キーワード：多摩川、河道内樹木、河川環境、河道特性、治水、維持管理、評価基準、

A large number of rivers exist nationwide as reportedly grown vegetation in river channels, creating issues in the river management. While vegetation in the river channel contributes positively from flood management and ecological perspectives by slowing flow speed during floods, providing biodiversity, forming good landscape, but potentially affects negatively from flood control, environmental and management perspectives by impeding river flow and reducing plants in gravel bars and obstructing views. Therefore in implementing measures, consideration of both positive and negative effects of vegetation in river channels is necessary. Implementing measures on vegetation on river channels require costs of cleaning such vegetation and therefore requires us to set priorities and provide measures where such work is necessary in a medium to a long term perspective in difficult budget circumstances of today.

In this study, spacial scale (zones) and quantitative evaluation standard were set in management and vegetation by zones was evaluated. Additionally, specific management method was considered in a model zone case and results were discussed in a draft management procedure.

Key Words: Tama river, vegetation in river channel, river environment, channel characteristics, flood control, maintenance and management, evaluation standard

1. はじめに

全国で河道内の樹林化が河川管理上の課題となっているが、多摩川においても、平成 22 年度より樹木管理計画に関する検討が進められている。

平成 22 年度の検討では、樹林化の実態について整理され、特に 36km 地点より上流の「多摩川河川環境管理計画」において生態系保持空間に多く繁茂していること、堰の直下から下流の堰との中間点までの間に多いことなどが整理された。樹種としては、外来種であるハリエンジュによる樹林化が特に課題であることが把握できた。ハリエンジュは、一旦除去したあとも、地中に残存した根茎や埋土種子から旺盛に再萌芽するため、対策が難しい樹木である。またハリエンジュが様々な樹齢の個体が分布していることが分かった。

平成 23 年度の検討では、樹木群がもつ効果と影響について整理された。ここで樹木群とは「生育環境の特性が似ている一連の樹木のかたまり」を指し、効果的・効率的な管理を進めるための樹木の単位として設定したものである（図 - 1）。

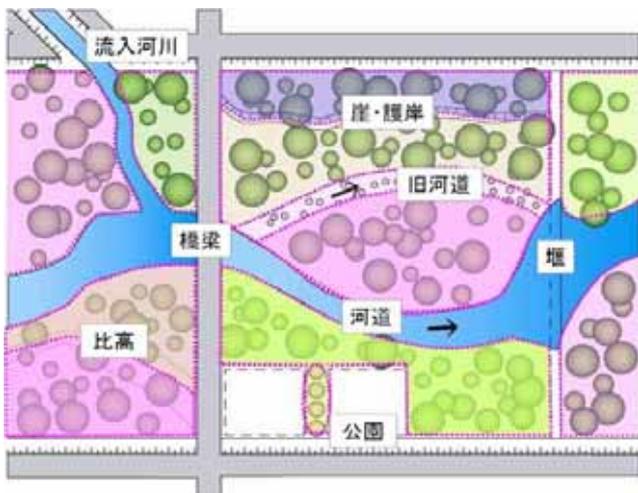


図 - 1 樹木群区分の視点

樹木群を治水面、環境面、維持管理面から総合的に評価し、表 - 1 の通り類型化を行った。

表 - 1 樹木群の類型化

維持管理面		環境面			
		影響がある	影響も効果もない	効果がある	相反する
影響がある	影響がある	R1	R1	C2	C1
	影響がない	R1	R1	C2	C1
影響も効果もない	影響がある	R2	R2	C3	C3
	影響がない	R2	N	G	C3
効果がある	影響がある	C3	C3	C3	C3
	影響がない	C3	G	G	C3
相反する	影響がある	C3	C3	C3	C3
	影響がない	C3	C3	C3	C3

それぞれの類型に該当する樹木群がどの程度あるかについて整理したのが表 - 2 である。効果しかない樹木群は全体の 4%、影響の要素しかない樹木群が全体の 23%、約 70%の樹木群が効果と影響の評価を相反して有することが明らかとなった。

表 - 2 多摩川における樹木群の累計毎の個数

維持管理面		環境面			
		-	N	+	相反
治水面	影響有	19	9	50	89
	影響なし	23	29	57	57
N	影響有	6	3	6	15
	影響なし	7	1	15	9
+	影響有				3
	影響なし				
相反	影響有			3	12
	影響なし				1

凡例	類型
G	効果の要素しかない樹木群
N	影響、効果含めて評価されない
C3	その他、相反する評価の樹木群
C2	治水面で問題があるが、環境面で重要な樹木群
C1	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
R2	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
R1	治水面も含めて、影響の要素しかない樹木群

2. 樹木群ごとの評価の課題

前項で整理した通り、過年度に実施された検討によって、樹木群が治水面、環境面、維持管理面から総合的に評価することができた。

しかし、樹木群ごとの評価は、対応策を考える際に非常に重要であるが、効果と影響が相反すると評価された場合の対応策の判断が難しい。また、過年度の樹木群の評価は効果・影響の「あり」「なし」を一定の基準で選別したものであり、効果・影響の程度を示すものではない。実際の管理にあたって、効果・影響の「あり」「なし」のみの情報では、どれくらい対応する必要があるかといった量的な判断が困難であった。

これらの課題を解決するため、実際の管理を行う際の空間スケール（以下、ゾーン）及び定量的な評価基準について設定し、ゾーンごとの樹木の状況の評価した。さらに、モデルとなるゾーンにおいて具体的な管理手法について検討し、結果を管理手順案としてまとめた。

3. ゾーンの設定

多摩川では、堰や床止めといった横断工作物が多

数設置されているが、河川生態学術研究会多摩川研究グループにより、これらの人工構造物によって河道の形状が特徴づけられていることが示されている。このような背景から、ゾーンは、河川特性を考慮しつつ、主に人工構造物を参考として区分する方法とした。ゾーンを区分するにあたって着目すべき点を、表-3に整理した。また、結果として設定したゾーンを表-4に示す。ゾーンの延長が比較的長く、樹木群が広く分布する場合にはサブゾーンを設定したが、それらも含め全部で37ゾーンに区分した。最も短いゾーンで縦断距離が486m、長いゾーンで5,971mとなっている。

表-3 ゾーン区分にあたっての着眼点

着眼点	目的
河川の物理特性によって区分されていること	樹林が成立しやすいのか、もしくは成立しにくいのかを分けて検討することが可能となる。
目印となる構造物によって区分されていること	実際の対策実施にあたり、必要性の説明や作業の目印、またその後の維持管理の目印となる。
適切な広さ	樹木管理の対策実施にあたり、対策の実施可能性を考慮した範囲として設定する(極端に広くなり過ぎないように配慮する)。

表-4 ゾーン区分の結果

セグメント	サブセグメント区間No	ゾーンNo	上流端	下流端	上流端位置(km)	下流端位置(km)	区間距離(m)	ゾーン面積(m ²)	陸域面積(m ²)	水域面積(m ²)	勾配
1	1	1	万年橋	調布橋	61.730	59.810	1919.7	237804.3	162617.3	75187.0	1/ 200
		2	調布橋	下奥多摩橋	59.810	59.012	798.0	101633.9	59805.4	41828.5	1/ 300
		3	下奥多摩橋	多摩川橋	59.012	56.416	2596.0	595691.5	464514.1	131177.4	1/ 200
		4	多摩川橋	小作取水堰	56.416	55.930	486.0	69349.5	30628.5	38721.1	1/ 700
	2	5	小作取水堰	羽村取水堰	55.930	53.877	2053.0	513084.8	380468.9	132615.9	1/ 300
		6	羽村取水堰	羽村大橋	53.877	53.245	632.0	186750.7	150073.1	36677.6	1/ 100
	3	7A	羽村大橋	永田橋	53.245	51.676	1569.0	431468.3	380360.9	51107.4	1/ 200
		7B	永田橋	多摩橋	51.676	50.976	700.0	167783.5	131732.1	36051.3	1/ 200
		8	多摩橋	五日市線鉄橋	50.976	50.068	908.0	253490.2	212178.0	41312.1	1/ 500
		9A	五日市線鉄橋	陸橋	50.068	49.290	778.0	367995.5	324780.6	43214.9	1/ 300
		9B	陸橋	昭和水堰	49.290	47.938	1352.0	662084.3	561717.3	100367.0	1/ 200
	4	10	昭和水堰	多摩川横断水道橋	47.938	47.169	769.1	287239.0	223002.4	64236.6	1/ 100
		11	多摩川横断水道橋	拝島橋	47.169	46.264	904.9	457946.2	383320.1	74626.1	1/ 300
		12	拝島橋	日野用水堰	46.264	45.240	1024.0	660426.6	530298.7	130128.0	1/ 300
	5	13	日野用水堰	八高線	45.240	44.824	416.0	201863.3	166007.1	35856.2	1/ 200
		14	八高線	多摩大橋	44.824	43.673	1151.0	411539.6	354938.8	56600.8	1/ 300
	6	15	多摩大橋	中央本線多摩川鉄橋	43.673	41.364	2309.0	1163413.2	1016008.6	147404.6	1/ 200
		16A	中央本線多摩川鉄橋	立日橋	41.364	40.442	922.0	361551.3	290655.0	70896.3	1/ 400
	7	16B	立日橋	日野橋	40.442	39.906	536.0	221847.6	174420.9	47426.6	1/ 300
		17	日野橋	中央自動車道多摩川橋	39.906	38.921	985.0	404168.9	319172.2	84996.7	1/ 300
	8	18	中央自動車道多摩川橋	四谷本宿堰	38.921	38.201	720.0	267875.5	208866.9	59008.5	1/ 300
19		四谷本宿堰	府中四谷橋	38.201	36.267	1934.0	772150.9	582162.4	189988.5	1/ 300	
20		府中四谷橋	京王線	36.267	35.079	1188.0	455796.7	329508.1	126288.6	1/ 500	
2-1	9	21	京王線	大丸用水堰	35.079	32.402	2677.0	1074873.8	717014.8	357859.0	1/ 400
		22	大丸用水堰	是政橋	32.402	31.574	828.0	369165.8	279674.7	89491.1	1/ 100
		23A	是政橋	稲城大橋	31.574	29.440	2134.2	854124.0	697661.3	156462.6	1/ 500
		23B	稲城大橋	多摩原橋	29.440	27.906	1533.8	603399.8	466034.2	137365.6	1/ 400
		23C	多摩原橋	京王相模原線鉄道橋	27.906	26.881	1025.0	335005.9	238147.4	96858.5	1/ 600
	10	24	京王相模原線鉄道橋	二ヶ領上河原堰	26.881	25.872	1009.0	397637.2	139511.4	258125.8	1/ 1200
		25	二ヶ領上河原堰	多摩水道橋	25.872	23.258	2614.0	1058098.0	739765.9	318332.1	1/ 400
	11	26	多摩水道橋	二ヶ領宿河原堰	23.258	22.435	823.0	307364.7	182900.1	124464.5	1/ 400
		27	二ヶ領宿河原堰	東名高速道路	22.435	20.561	1874.0	761303.1	585689.5	175613.7	1/ 300
		28A	東名高速道路	第三京浜多摩川橋	20.561	16.561	4000.0	1863528.6	1426628.9	436899.8	1/ 700
28B		第三京浜多摩川橋	調布取水堰	16.561	13.313	3248.0	1382933.4	1031256.0	351677.4	1/ 800	
2-2	29	調布取水堰	多摩川大橋	13.313	8.553	4760.0	2064709.3	1446500.9	618208.4	1/ 1500	
	30	多摩川大橋	大師橋	8.553	2.582	5971.0	2898984.0	1656352.6	1242631.4	1/ -17600	
3	31	大師橋	河口	2.582	0.000	2582.0	1409729.9	197778.2	1211951.7	1/ 9200	

4. 評価項目と評価基準の設定

4-1 評価項目の設定

評価項目は、平成23年度に検討されたものを基本として、定量的に評価できるよう整理することとした。

平成 23 年度の評価では、多摩川の樹木群がもつ特性を把握するため、それぞれの項目について影響・効果があるか、もしくは無いかで定性的に評価を行った。その結果、多摩川では影響と効果の双方を相反して持つ樹木群が 7 割を占めることが分かっている。

まず、治水、環境、維持管理のそれぞれの評価項目について、定量的・機械的に評価できる項目と、個々の場所において周辺の環境との関係を考慮しながら個別評価しなければならない項目について切り分けた。

表 - 5 評価項目の分類

評価項目	検討項目		
	治水面	環境面	維持管理面
定量的に把握できる評価項目	流下能力不足、構造物への直接的な影響、流木化の恐れのある樹木群	重要な樹木群、外来樹林の侵入、多摩川らしい生物の生育・生息環境	河川巡視・監視の妨げ、水理水文施設等への影響、取水口への影響
周辺の環境を考慮しながら個別判断する必要がある評価項目	構造物周辺の洗掘、構造物の保護	多摩川らしい生物の生育・生息環境、生物の生育・生息環境への寄与、堤内側環境との連続性、景観形成要素	CCTV の視野障害、不法行為の温床、ゴミ等の捕捉

更に定量的な数値で評価できる評価項目の設定を行った。結果について表 - 6 に示す。

表 - 6 評価項目一覧

分類	評価項目 (効果/影響)	評価の基準となる数値
治水面	流下能力不足	流下障害をしている 箇所 に位置する 樹木群
	構造物への直接的な影響	構造物に影響を与える恐れのある 樹木群の面積
	流木化	流木化する恐れのある 樹木群の面積および樹高
環境面	外来樹林の侵入	外来樹木群の面積
	多摩川らしい環境の劣化	河原固有種の記録位置に分布している 樹木群の面積 良好な 礫河原環境の面積
維持管理面	河川巡視・監視の妨げ	堤防からの河道の見通しを阻害している 樹木群の面積
	水理水文施設等への影響	水理水文施設等に影響を与える恐れのある 樹木群の面積
	取水口への影響	取水口に影響を与える恐れのある 樹木群の面積

4 - 2 評価基準の設定

前項で整理した評価項目について、ゾーン毎の樹木群等の評価基準（量、面積、位置等）を検討した。この評価基準を、多摩川での樹木管理の優先度の検討に用いることとした。

設定にあたっては、客観的な値とするために、なるべく根拠のある数値とすることが必要と考えた。そのため、基準や計画等で定められている数値や、生物学的な知見に基づく数値がある項目については、その数値を用いることとし、一方、それらに該当するものがない項目については、各ゾーンの数値を比較し、影響がある面積等が上位に突出しているものなどを確認した上で評価基準の値を設定した。

具体的には、治水面では、河川整備計画等に定められている必要な流下能力などを参考に設定した。環境面では、長期的に多摩川らしい環境を目標として据えた上で、外来種の影響が大きくなると考えられる割合や、礫河原固有種の分布などを参考に設定した。維持管理面では、実際に維持管理を行なっている京浜河川事務所の出張所職員に対しアンケートを実施し、点検に必要な見通しを確保するための樹木密度などを設定した。以下に、各項目について詳述する。

(1) 治水面の評価基準 : 流下能力不足

流下能力不足を示す評価基準としては、『整備計画流量を満たせていない縦断区間に分布している樹木群』を対象とすることとした。

これらの区間では、河川整備計画に基づき、整備計画流量を満たすために土砂掘削が計画されていることから、樹木群のあり方についても検討する必要がある。図 - 2 に、多摩川水系河川整備計画における河道掘削箇所の計画例を示す。

附図 1 (河川工事・治水) 多摩川 No. 23

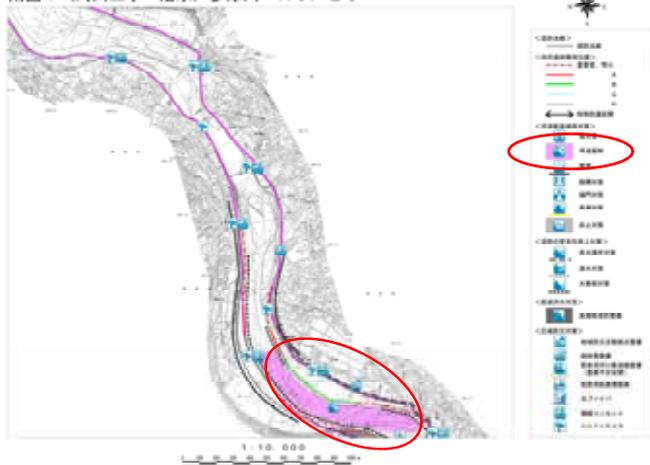


図 - 2 河道掘削の計画例 (河川整備計画)

(2) 治水の評価基準 : 構造物への直接的な影響
 「河川における樹木管理の手引き」では、河川管理施設などに根が悪影響を及ぼしている樹木について、下記の旨が記載されている。

- ・一般に樹木の根系は、水平方向に樹冠幅の約2倍の範囲まで広がり、特に太い径の根は樹冠幅と同じ程度の範囲に分布する。
- ・堤防や樋門・樋管などの河川管理施設などに対して、樹冠がそれらの施設にかかる樹木は、施設に沿って根が伸長していることがあるため、伐採のうえ除根して整地することを原則とする。
- ・また、樹冠幅の約2倍以内の距離で河川管理施設などに接している樹木は、根の広がりを調査し、必要に応じて伐採などの対策を検討する。

多摩川に分布すると考えられる樹木で樹冠の大きい樹種としては、クスノキやムクノキ、ケヤキ、オニグルミ等があり、最大15m~25mになる。このことから、構造物(堤防、樋門・樋管)から25mの範囲(バッファ)にかかっている樹木群について検討を行った。

図-2に、バッファにかかる樹林面積を算定し、陸域面積に対する割合を算出した結果を示す。約半数のゾーンでは影響の恐れがある樹林の面積割合は陸域面積の1%未満であったが、一部のゾーンでは陸域面積の1割を超える樹林が構造物に影響を与える可能性がある」と判断された。

そのため、本検討では、特に上位に突出して面積割合の多いゾーンを評価基準として、「構造物からの25mバッファにかかる樹林面積が陸域面積の5%未満であること」とした。

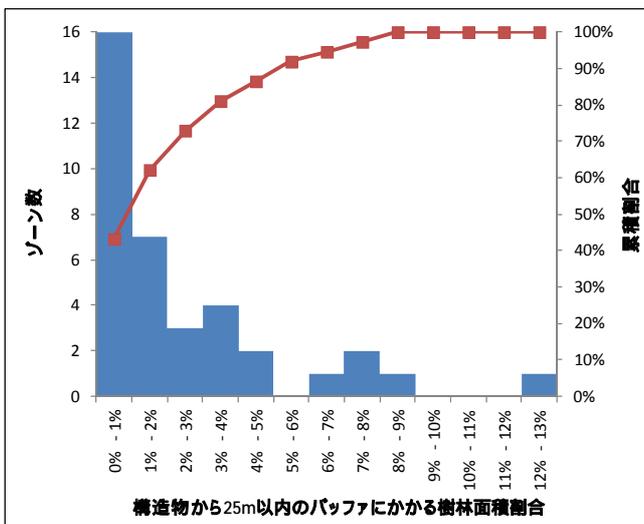


図-3 構造物からの25m以内のバッファにかかる樹林面積の陸域面積に対する割合

(3) 治水の評価基準 : 流木化

過年度検討において、過去の既往最大流量が記録された平成19年出水における植生変化の実績から、流速3.5m/sを超える箇所では約半数の植生が流出していることが明らかとなった(図-4)。そこで、平成19年出水における流速3.5m/s以上の箇所を流木化する恐れのある樹木群として評価した。

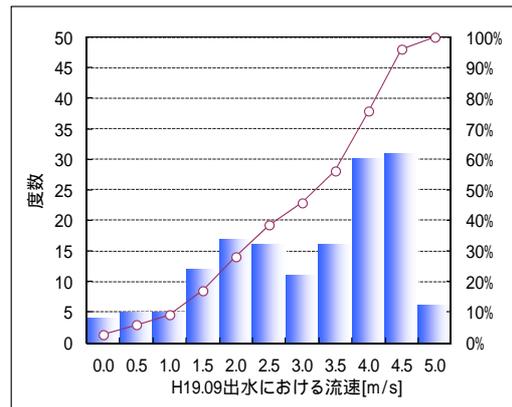


図-4 H19年度出水における流木流出推定箇所の流速度数分布

また、流木は、橋梁などの構造物に捕捉されることで、流下阻害の原因や、構造物の破壊につながる恐れがある。樹高が高い樹木は橋梁等に捕捉されやすいと考えられることから、当該樹木群の下流に立地している橋梁のスパンやクリアランスと、樹高を評価項目として評価基準を検討することとした。表-7に満たすべき樹高を示す。

表-7 流出を防止すべき樹高の目標値

橋梁・横断工作物名	位置 (距離標)	最小桁下高 (クリアランス)
稲城大橋	29.440	4.700
多摩川専用橋	8.400	5.000
大師橋	2.582	5.570
首都高速横羽線 多摩川鉄橋	2.466	10.395

以上の条件に基づいて、流木化する恐れのある樹林面積、また橋梁のクリアランスを超える樹高の樹林面積を、ゾーンごとに算出した。

その結果、ほとんどのゾーンでは流木化する恐れのある樹林合計面積の約半数は1.5ha未満であり、これらのゾーンでは樹高が高い樹林面積もそれほど多くないことが分かった。一方で、流木化の恐れがある樹林

合計面積が2haを超えるゾーンでは、橋梁のクリアランスを超える樹高の樹林面積が1.5haを超えるゾーンも存在することが明らかとなった。

本検討では、特に上位に突出して影響をおよぼす恐れのあるゾーンを当面の評価基準として、『流木化する恐れのある樹林のうち安全な樹高を満たさない樹林面積が0.5ha未満であること』とした。

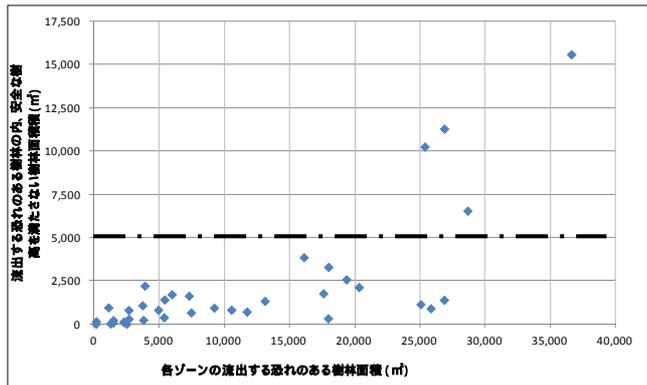


図 - 5 流出するおそれのある総樹林面積とその内安全な樹高を満たさない樹林の面積との関係

(4) 環境面の評価基準 : 外来樹林の侵入

特にハリエンジュといった侵略的外来植物については、長期的には根絶を目指すことが望ましいと考えられる。多摩川では、全川にわたってハリエンジュを中心とする外来樹木の繁茂が見られ、特に礫河原においてハリエンジュが繁茂することにより、カワラノギクなどの礫河原固有種の生育地を劣化させることが問題となっている。

一方で、全ての外来樹木に対して短期間に対処を実施することは現実的ではなく、外来樹木の優占状況や面積から優先順位を検討することが適切であると考えられる。

石川県小松市の安宅林国有林（海岸林）における調査では、ハリエンジュが優占することで種の多様性が低くなる傾向が確認されており、特に、ハリエンジュの相対優占度が50%を超えると、種多様度が著しく低下していることが報告されている。

そこで、生物多様性の観点からの基準値として、「樹林合計面積に占める外来樹木群落が優占する樹林面積が5割未満であること」とした。

また図 - 6 は、外来樹林の面積割合についての度数分布である。ほとんどが10%未満であるが、ゾーンによって陸域面積の3割を超えるゾーンもあることが分かった。外来樹木の面積が増加すると、種子等の供給源となると考えられることから、なるべくこれらの面

積を抑制していく必要がある。

本検討では、特に上位に突出して面積割合の多いゾーンを当面の評価値として、「外来樹林面積割合が陸域面積の15%未満であること」とした。

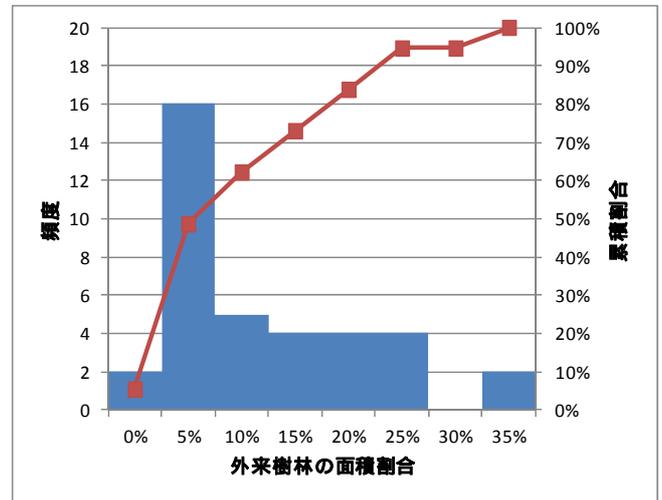


図 - 6 外来樹林が優占する樹林の面積割合

(5) 環境面の評価基準 : 多摩川らしい環境の劣化
河道内の樹林化は、特に中上流部において、多摩川らしい河川環境である礫河原の劣化を招いている。そのため、過年度検討においては、河原や草原の植物の分布記録がある箇所立地している樹木群は、礫河原環境に影響を与えている樹林として評価している。

ゾーンごとに、これら礫河原に影響を与えている樹木群面積と、礫河原環境の合計面積について比較した。なお、礫河原面積は、植生図から、自然裸地および在来の河原性植物群落面積の合計値とした。

その結果、これらの面積には特に関係が見られなかった。同じ、扇状地区間においても、人間活動によって河川構造が大きく変化しているため、河川特性がゾーンによって異なるためと考えられる。

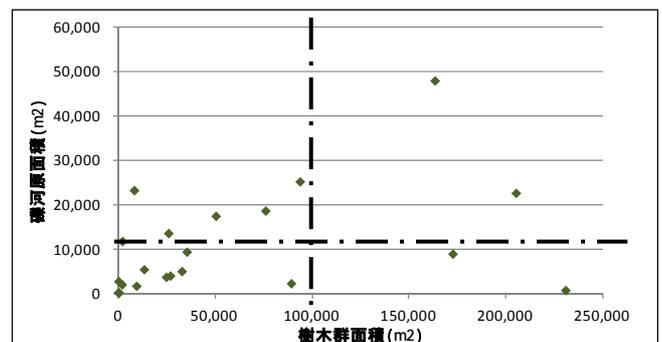


図 - 7 ゾーンごとの礫河原とそれに影響を与えていると考えられる樹木群面積の関係

併せて、礫河原環境の再生事業を行う際には、なるべく現在の礫河原固有種の生育地に近い箇所で実施することが望ましいとされている。

以上のことから、影響を与えている樹木群面積が広くかつ、現存する礫河原環境がなるべく広いゾーンについてより対策優先度が高いといえる。

そこで、ゾーンの対策優先度を検討する際に、『礫河原環境に影響を与えている樹木群合計面積が5ha以上であり、かつ、良好な礫河原環境が1ha以上ある』ことをひとつの目安となるように設定した。

(6) 維持管理面の評価基準 : 河川巡視の妨げ

樹木の繁茂することにより、河川区域内の見通しが阻害されることから、河川巡視の妨げになることが予想される。一方で、巡視に対する樹林の影響については基準がなく、また、樹林が巡視作業に対してどの程度影響しているかは把握されていない。

今回、管理の参考となる値を検討するため、ゾーンの左右岸ごとにどの程度巡視時間をかけているか、出張所の職員に対しアンケートを実施した。得られた結果から、1kmあたりの巡視時間を算出し、ゾーンごとに巡視する必要時間を算出した。この巡視時間とゾーンの樹林面積割合を比較したのが図-8である。

その結果、ゾーンによって巡視時間は様々であるものの、樹林面積割合が10%を超えるゾーンでは巡視時間が短くなる傾向が見られた。

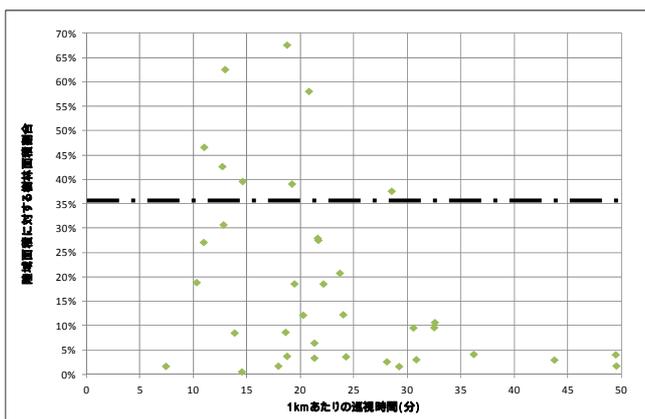


図-8 1kmあたりの巡視時間と樹林面積割合の関係

一般の巡視では、限られた時間で長い距離を確認する必要があるため、植生が繁茂し河川内の様子が見えにくい箇所はあまり重視せず、なるべく早く通過してしまっている可能性がある。その結果、樹林が特に長距離にわたって連続している様な箇所では、巡視の様々な目的を適正に達成できていない恐れがある。

そこで本検討では、特に上位に突出して面積割合の

多いゾーンから、当面の評価基準を『ゾーンの樹林面積割合が35%未満であること』とした。ただし、山付き区間など、そもそも巡視の必要性が乏しい箇所については対象としないこととした。

(7) 維持管理面の基準値 : 維持管理施設構造物への影響

(2)で述べたとおり、構造物から25mの範囲内に分布している樹木は、倒木や流出の際や根系の成長に伴って構造物に影響を与える恐れがある。そこで、水門観測施設や取水施設の河川の維持管理にかかる構造物から25mの範囲内に分布している樹林を対象とし、ゾーン毎に樹林面積の割合の度数分布を示したものが図-9である。

ほとんどのゾーンで1%未満であり、最大でも3.5%であった。このことから、現在、維持管理上の施設に対して、樹林は適切に管理されていると考えられ、今後も同様の管理が継続されることが望ましい。

従って、維持管理上の施設への直接的な影響の観点からは、影響のある樹木群が分布するゾーンすべてを対象とすることとし、評価基準を、『維持管理上整備されている河川構造物(水門観測施設、取水施設等)から25mの範囲内に分布する樹林が適切に管理されていること』とした。

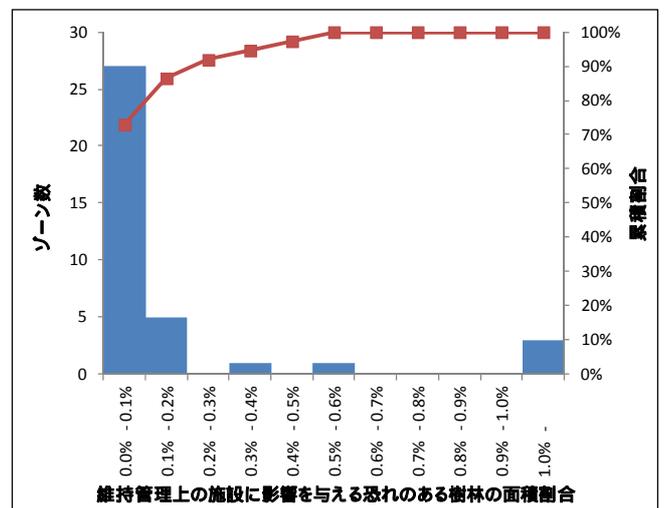


図-9 維持管理上の施設に影響を与える恐れのある樹林の面積割合

5. モデルゾーンにおける樹木対策

5.1 モデルゾーンの概要

評価基準等をもとに各ゾーンの評価を行い、モデルゾーンの選定を行った。その結果、ゾーンNo.7A(通称「永田地区」)をモデルゾーンとした。このゾーンでは、ハリエンジュが繁茂している一方で、礫河原に固

有の草本が生育しており、治水、環境、維持管理のそれぞれの面から樹木群の影響が大きいと想定された。

本ゾーンに分布する樹木は、その立地条件から 12 の樹木群として区分されている。表 - 8 に過年度に実施した各樹木群の治水、環境、維持管理面の評価と類型区分の結果について示す。

また、図 - 10 にモデルゾーンの樹木群の平面分布図を示す。特に、右岸上流側は複断面化の進行により、比高の高くなった場所にハリエンジュを主とした大きな樹木群 (ID68) が分布している。類型としては、全ての樹木群について治水面で何らかの影響の評価があり、R1、R2、C1、C2 の類型で占められている。

表 - 8 モデルゾーンに分布する樹木群の評価

樹木群 D	上流端 距離 断面)	下流端 距離 断面)	治水面の評価					環境面の評価										維持管理面の評価					総合評価			樹木群 D	類型 区分		
			流下 能力	構造物 保護				流木化	樹種 総合	ハビタット					景観 総合	視の妨 総合	ゴミ 投棄	ゴミ 捕捉	水理水文施設			取水 施設	総合	治水 総合	環境 総合			維持管理 総合	
				現時点 の評価	構造物 保護	構造物 高速流	構造物 直接影響			重要種 ※5	位置の記録が ないもの	植物	両 爬類	鳥類					陸上 昆虫	営巣地	水際								連続性
63	羽村大橋	53.2	-	-	-	-	-	△	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63	R2
66	53.2	53.0	-	-	-	△	×	×	×	△	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66	C1
67	53.2	53.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67	R2
68	羽村大橋	52.0	-	-	-	×	×	×	×	△	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68	C1
69	53.0	52.4	-	-	-	×	×	×	×	△	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69	C1
70	53.0	52.6	-	-	-	△	×	×	×	△	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	C1
71	52.8	52.2	-	-	-	△	×	×	×	△	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71	C1
72	52.8	52.2	-	-	-	×	×	×	×	△	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72	C2
73	52.4	52.0	-	-	-	△	×	×	×	△	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	73	C2
74	52.4	51.8	-	-	-	△	△	△	×	×	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74	C1
75	52.0	永田橋	-	-	-	-	-	-	-	△	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75	R2
76	52.0	永田橋	-	-	-	△	△	△	×	△	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76	R1

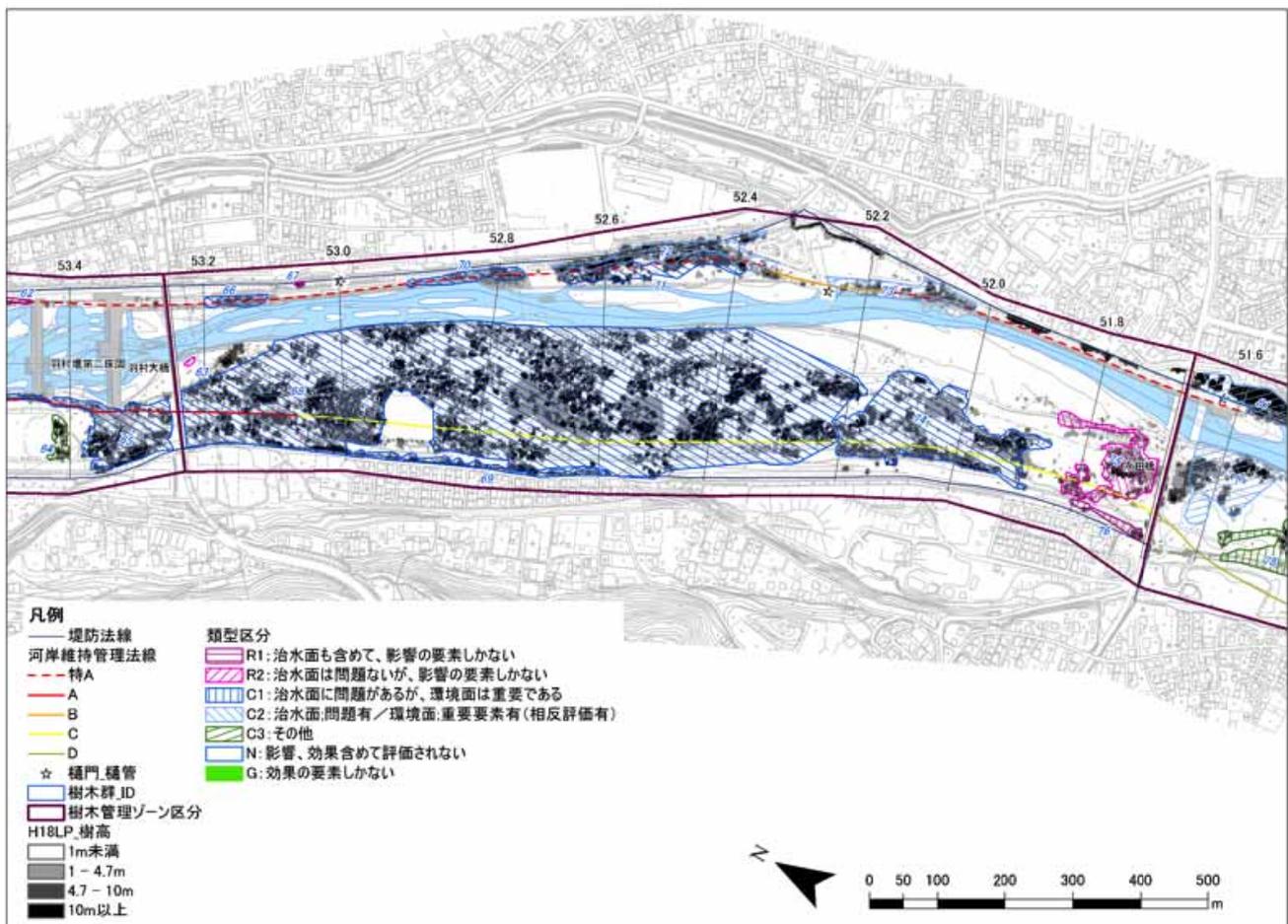


図 - 10 モデルゾーンの平面図

5・2 モデルゾーンにおける樹木対策案

前項で示した各樹木群の評価を用いて、具体的に対策案を検討した。

(1) 類型 R1、R2 の樹木群の対策検討

まず類型 R1 および R2 の樹木群について検討した。これらの樹木群は、負の影響の要素のみが確認されており、原則的に除去等の対策を実施する方向になると考えられる。

類型 R1 としては樹木群 76 が対象となり、構造物への直接的影響の恐れや外来種であることによる環境面の影響、CCTV の視野阻害となっている恐れが懸念される。また、R2 類型としては、樹木群 63、67、75 が存

在する。樹木群 63 については、外来種であることから環境面での影響が考えられる。また、樹木群 67、75 については CCTV の視野阻害となっている。

以上より、これらの樹木群は治水、環境、維持管理のいずれかが支障となることが考えられるため、影響がある樹木について除去することとした。類型 R1 及び R2 の対策について図 - 11 に示す。

(2) 類型 C1、C2 の対策検討

次に、治水上の支障がある樹木群について優先的に検討することとした。治水上の支障がある樹木群は類型 C1、C2 が該当する。

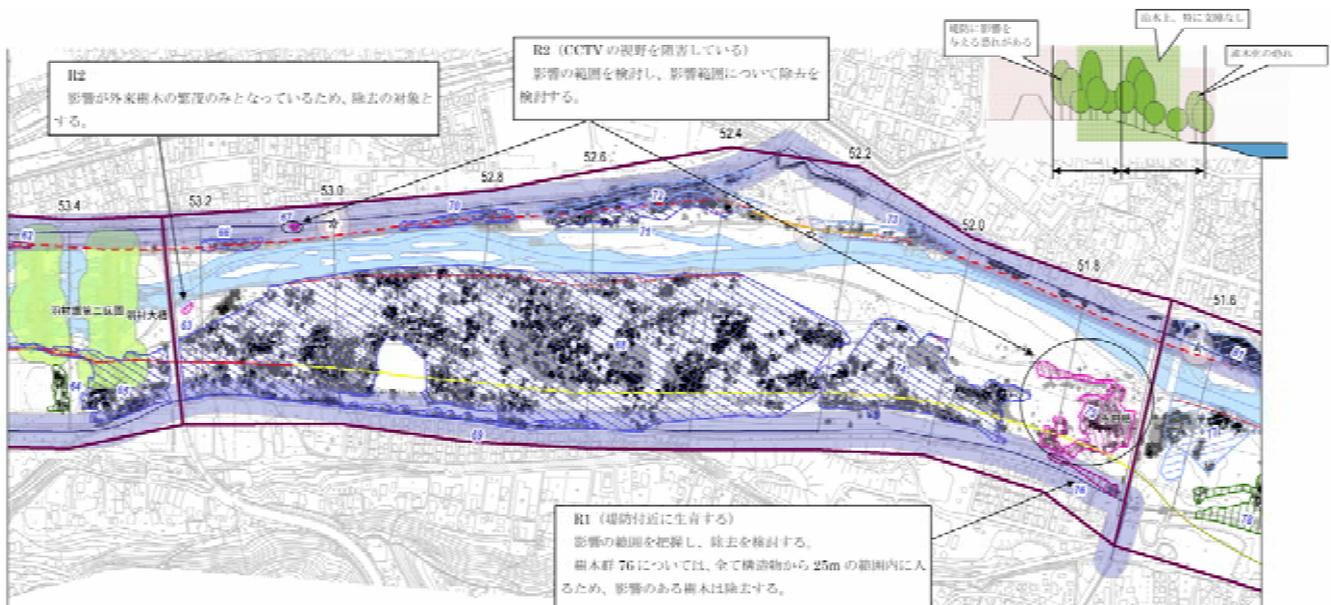


図 - 11 モデルゾーンにおける類型 R1・R2 の樹木群対策

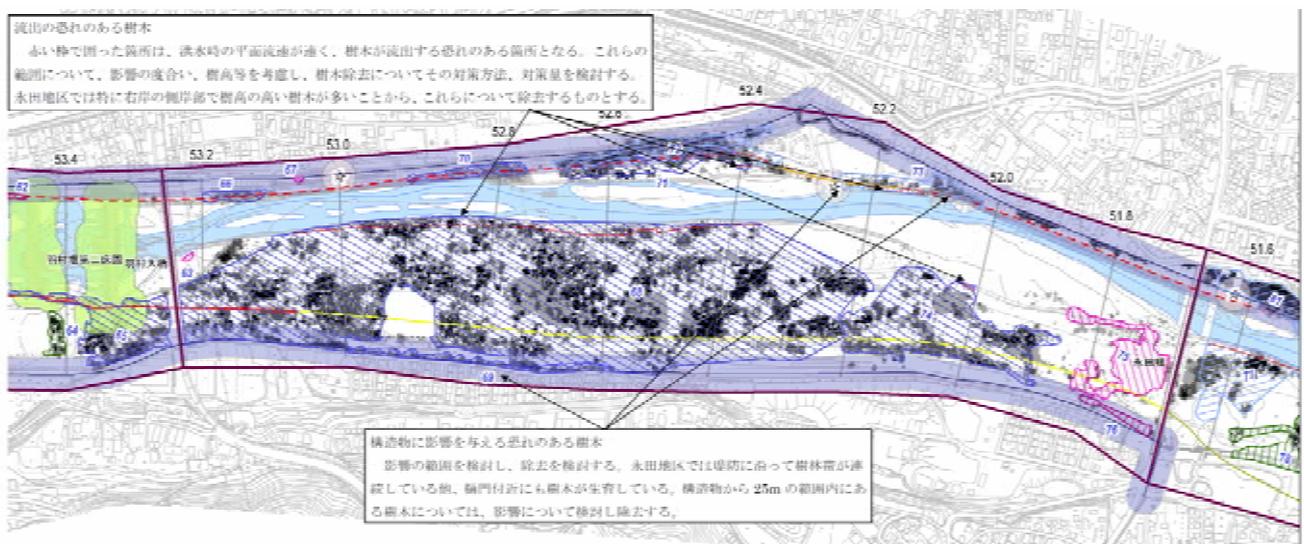


図 - 12 モデルゾーンにおける類型 C1・C2 の樹木群対策検討

類型 C1、C2 のうち、治水面の影響範囲について抽出し、その部分については除去することとした。ここで、治水面の影響範囲にある樹木とは、構造物への直接的な影響として構造物から 25m 以内の樹木、流木化の恐れとして洪水時の平面流速が 3.5m を超えると予測される範囲の樹木である。

ただし、類型 C1、C2 には環境面での効果として水際や堤内地との連続性、景観上（公園樹としての利用、社寺仏閣周辺の樹木）などの効果を有すると評価されていることから、実際の対策の際には、現地確認の上、保全手法の検討や地域との合意形成など必要な措置を講ずる必要があると考えられた。

以上から、類型 C1、C2 の対策について図・12 に整理した。

（3）類型 C3 の樹木対策検討

前項までの検討結果により治水上の樹木・樹林の影響を排除したと考えると、残る樹林は全て類型 C3 のパターンで評価される。すなわち、対策の検討が必要な樹木は、環境面もしくは維持管理面で負の影響をもつ樹木群であり、治水面、または環境面で正の効果の側面をもつと評価されている樹木群である。治水の影響を排除した場合の各樹木群の評価結果を表 9 に示す。なお、本項での対策は群落単位で

表・9 治水の影響を排除した場合の各樹木群の評価結果

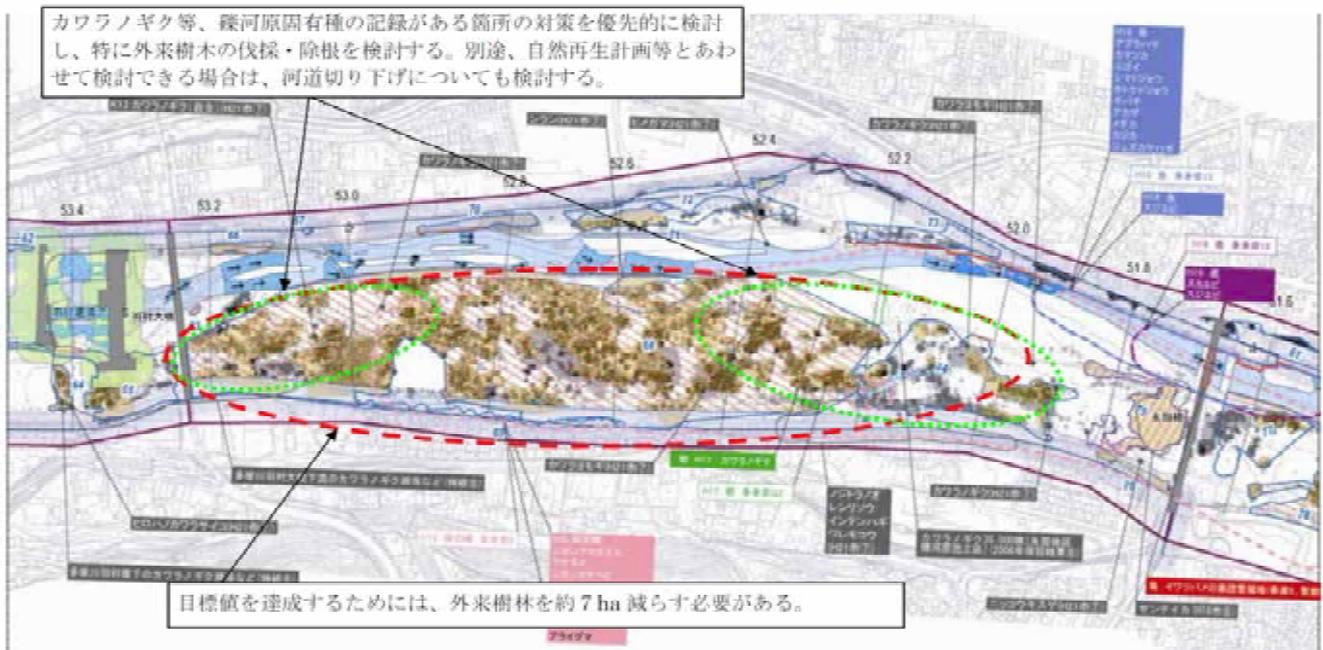
樹木群 ID	上流端距離 (断面)	下流端距離 (断面)	治水面の評価					環境面の評価										維持管理面の評価				総合評価				樹木群 ID	類型区分											
			現時点の評価	構造物保護			流木化	総合	ハビタット					環境の妨	CCTV	ゴミ投棄	ゴミ積置	水障水施設		取水施設	総合	治水総合	環境総合	重要種記録あり	維持管理総合													
				構造物保護	構造物高流速	構造物直影響			植物	両岸樹	鳥類	陸上昆虫	営巣地					水際	連続性									景観	総合	流量観測	水位計等観測施設	治水総合	環境総合	重要種記録あり	維持管理総合			
63	羽村大橋	53.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63	N
66	53.2	53.0	-	-	-	-	-	-	△	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	66	C3
67	53.2	53.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67	N
68	羽村大橋	52.0	-	-	-	-	-	-	△	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	68	C3
69	53.0	52.4	-	-	-	-	-	-	△	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69	C3
70	53.0	52.6	-	-	-	-	-	-	△	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70	C3
71	52.8	52.2	-	-	-	-	-	-	△	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71	C3
72	52.8	52.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72	C3
73	52.4	52.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	73	C3
74	52.4	51.8	-	-	-	-	-	-	△	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74	C3
75	52.0	永田橋	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75	N
76	52.0	永田橋	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76	N

まず、4 で検討した評価基準をクリアするための対策量について把握した。環境面の評価基準から、外来樹林が樹林面積全体の 50% 未満かつ外来樹林が陸域面積の 15% 未満、維持管理面の評価基準から、陸域面積に対する樹林の面積が 35% 未満となるよう、必要な対策量について検討した。モデルゾーンでは、外来樹木ハリエンジュの約 7.03ha について対策することで、樹林全体に対する外来樹林を 5 割未満に抑えることができることがわかった。また、陸域面積に対して、約 5.84ha の対策量で外来樹林の面積が 15% 未満となることわかった。維持管理の面からは、前項までの R1、R2、C1、C2 の対策実施により、十分満たしていることが確認できた。よって、対策の量としては、類型 C3 のハリエンジュ面積のうち 7.03ha とした。

次に、優先して対策を実施する箇所について検討を行った。モデルゾーンでは、カワラノギクの生育記録が多く、ゾーンの上流から下流まで確認されている。

これらの箇所では、ハリエンジュの繁茂により、河原らしい環境が損なわれつつあるか、もしくは損なわれてしまったと考えられるため、早急に対策を行うことが望ましい。そこで、礫河原固有種の生育記録がある箇所のハリエンジュ群落については、対策を優先して実施することとした。それ以外の箇所については、必ずしも緊急性は高くないと考えられるため、中長期的な視点から、環状剥皮による巻き枯らしや選択的伐採などによって、ゆるやかに在来植生に置き換えていくことが有効と考えられた。

以上の方針に加えて、C3 類型では環境面と維持管理面での効果と影響が相反する関係にあるため、重要種の記録がある箇所や池沼周辺の樹木、景観面で評価されている箇所については、実際の対策の際に、樹木がもつ影響や効果について留意し詳細に検討し、地域との合意形成などに留意することとした。類型 C3 の対策について図 13 に示す。



図・13 モデルゾーンにおける類型 C3 の樹木群対策検討

(4) モデルゾーンの樹木管理計画
 以上の検討から、モデルゾーンにおける各樹木群等

の対応方針についてとりまとめ、樹木管理計画図(案)として作成した。結果を図 14 に示す。

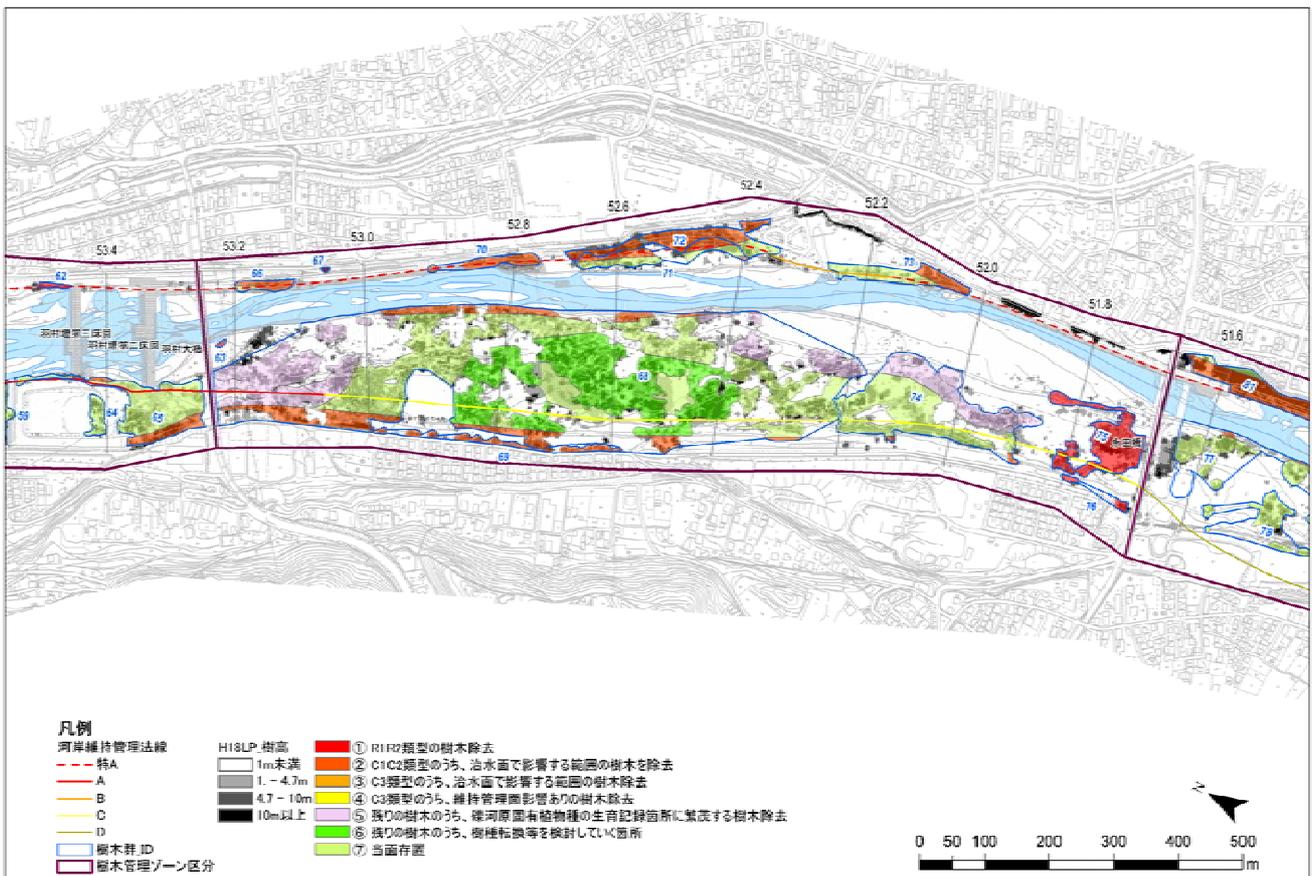


図 14 モデルゾーンにおける樹木管理計画図(案)

6. 樹木管理手順（案）の作成

モデルゾーンでの検討をもとに、樹木群の評価結果

をベースとした詳細な管理手法の検討手順について、
図・15の通り整理した。

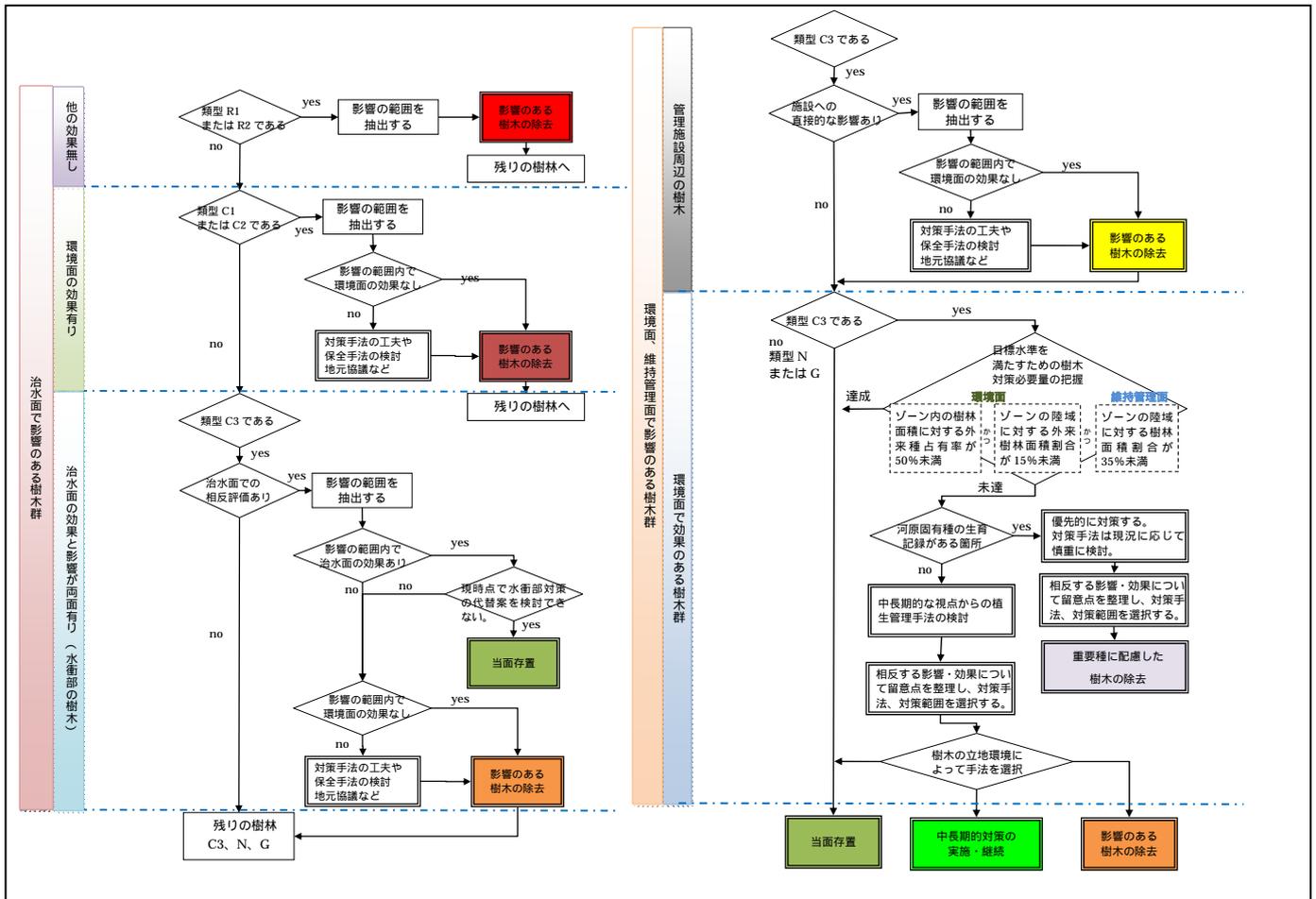


図 - 15 ゾーンにおける樹木群の管理手法の検討手順（案）の作成

7. おわりに

本検討により、従来皆伐か保全かといった大雑把な議論になりがちであった河道内樹木の対策について、ある程度の合理性をもってきめ細やかに設定することが可能になったと考える。また、特に都市域においては、樹木の伐採などは市民との合意が困難な場合があるが、今回のように対応とその理由を明確に結びつけておくことで、合意形成にも役立つものと考えられる。今後の課題としては、全川の管理手法について検討するとともに、それらのタイムスケジュールや行動計画の立案が挙げられる。また地域協働による取組の推進なども課題と考えられる。

最後に、本検討にあたり国土交通省京浜河川事務所および出張所の皆様には貴重なデータや現場の視点をご提供いただきました。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:改訂版 河川における外来種対策の考え方とその事例～主な侵略的外来種の影響と対策～, (2011)
- 2) 財団法人河川環境管理財団:多摩川水系河川整備計画読本, (2001)
- 3) 河川生態学術研究会多摩川研究グループ:多摩川の総合研究 - 永田地区を中心として -, (2000)
- 4) 前河正昭, 中越信和:海岸砂地においてニセアカシア林の分布拡大がもたらす成帯構造と種多様性への影響, 日本生態学会誌, 47(2), pp.131-143, (1997)
- 5) 横田潤一郎, 柏木才助, 阿部充: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 -, リバーフロント研究所報告, 第23号, 99.81-89, (2012)
- 6) 財団法人リバーフロント整備センター編集:河川における樹木管理の手引き, (1999)