基本方針 2 健全な水環境の保全

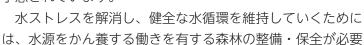




水環境分野の動向

社会的課題

都市部への人口の集中、産業構造の変化、気候変動などの様々な要因が水循環に変化を生じさせています。これに伴い、渇水、洪水、水質汚濁等の様々な問題が顕著となっていることなどを背景として、平成26年に水循環基本法が成立し、流域全体の健全な水循環の維持又は回復という理念の実現を目指しています。世界的にも、気候変動による降水状況の変化などにより水需要がひっ迫している状態(水ストレス)にある地域が広がりを見せており、今後さらに拡大していくと予想されています。





流域における健全な水循環のイメージ 出典 平成 30 年水循環白書

です。日本の国土の約7割は森林で、そのうち4割は人工林です。人工林において水源かん養機能が十分に 発揮されるようにするためには、植栽や保育などの森林整備を適切に行い、健全な森林を維持・造成してい くことが不可欠です。しかし、林業の衰退により、十分な手入れが行われず、水源かん養機能の維持・発揮 に支障を生じることが懸念されています。

水道局と水循環の関係

水道水は、自然が育む水を原料としています。令和元年度は、河川水などの原水を約 16 億㎡取水し、水道水をつくりました。水道局は、この水道水を将来にわたって安定的にお届けするため、多摩川上流域の約半分の面積を占める水道水源林を 120 年近くにわたり管理してきました。今後も適切な維持・管理に努め、水道水源林の機能を最大限発揮できるようにしていくことは、水道局にとって最も重要な使命のひとつです。 課題解決に向けて

目指す姿

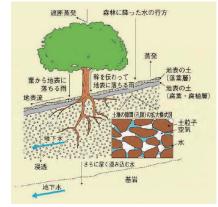
将来にわたり水環境の保全に努め、水道水を安定供給

考え方・方針

水資源を原料とする水道事業においては、水環境に配慮した事業活動の 実施が不可欠なことから、安全でおいしい水を安定的に供給するため、水 源かん養機能等の公益的機能を十分に発揮できる森林を育てることで、良 好な水環境の保全に努めます。

環境 5 か年計画 2015-2019 で設定している目標

水道水源林の保全 ヒートアイランド現象の緩和



森林に降った雨の行方 出典 平成 26 年版森林・林業白書

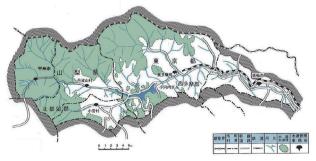
水道水源林の保全

取組事項 15

水道水源林の保全管理

1 水道水源林の概況





○面積 24,294ha (東京都区部の約39%)

多摩川上流域の東京都と山梨県に またがる東西約 31km、南北約 20km

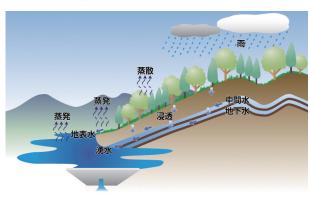
○標高 約 500 mから 2,100m 間に位置

○地帯 温帯性山地帯から亜寒帯性高山地帯

2 水道水源林の多面的機能

(1) 水源かん養機能

健全な森林は、落ち葉などが微生物等の活動により分解され、スポンジ状で保水力の高い良好な土壌を形成します。森林に降った雨は、土壌へ一時的に蓄えられ、長時間を掛けて少しずつ安定的に河川に流れ出します。このように、水道水源林は河川に流れ込む水の量を調整し、洪水や渇水を緩和する役割も果たします。



(2) 土砂流出防止機能

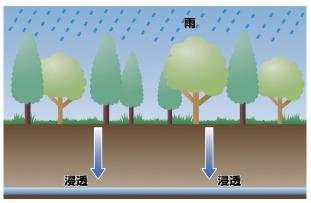
森林に降った雨は、樹木の枝葉、草、地上に積もった落ち葉などがクッションとなって緩やかに地表に達し、土の中に浸透します。このため、土の表面が荒れず、地表の土砂浸食を防ぎます。

また、根を張り巡らすことによって、土をしっかり押さえるため土砂の流出を防ぐ機能もあります。



(3) 水質浄化機能

雨水が土の中を移動する間に、雨水に含まれる ちりなどがろ過・吸着・分解され、きれいな水となっ て河川に流れ込みます。



(4) 二酸化炭素吸収機能

森林の樹木は、光合成の働きにより大気中の二酸化炭素を吸収し、酸素を放出するため、地球温暖化防止に大きな役割を果たします。

水道水源林で年間約 22,000t-CO₂ の 二酸化炭素吸収効果があります。

(5) その他の機能

このほかに、水道水源林は、生物多様性の保全への貢献や行楽場所としての保健・レクリエーション機能、木材の生産機能などを有しています。

3 水道水源林の管理・育成

現在、「第 11 次水道水源林管理計画」に基づき、水道水源林の管理を実施しています。

水道水源林は人の手によって苗を植えて育成する「人工林」と、それ以外の「天然林」から構成されています。

天然林・人工林の面積



(1)人工林

人工林には幼木から 100 年を超える高齢木まで、様々な樹齢のヒノキ、カラマツ、スギなどが植えられています。

立地条件に合わせて一部を「複層林更新型森林」としていますが、ほとんどは「天然林誘導型森林」として管理し、それぞれの将来像に向けて手入れを行っています。

ア 複層林*更新型森林

水源かん養機能などに加え、二酸化炭素吸収や木 材供給などの機能も果たすよう、人工林の更新を図 ります。健全な大径木(直径の大きな木)を残しつ つ一部を伐採し、その下に、新たな苗木を植えて世 代交代を図る複層林に育成しています。

また、森林土壌を保全するため、自然に入り込んだ広葉樹も併せて保護・育成していきます。

※ 複層林とは様々な高さの樹冠(樹木の上部、枝や葉の集まる部分)で構成される森林のことです。



複層林更新型森林

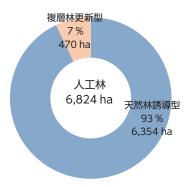
イ 天然林誘導型森林

森林のもつ多面的機能を十分に発揮させるため、 多様な樹齢・樹高・樹種で構成される天然林に近い 森林へと誘導していきます。間伐や枝打ちを繰り返し て森林内に光が入るようにすることで、空いた空間 に広葉樹などが芽生えます。



天然林誘導型森林

人工林のタイプ別面積



(2) 天然林

天然林に対しては、特別な手を加えず、異常の 有無等の監視を中心に管理しています。原則とし て自然の推移に委ねることにより自らの力で安定 した森林に移行させ、長期的にはその土地で最も 安定した森林を目指します。



天然林

令和元年度取組実績

複層林の面積保全作業面積

6.76ha 増加 565.58ha 実施



植栽の様子 枝打ちの様子

保全作業の様子

4 民有林の購入

多摩川上流域の民有林は、長期にわたる林業不振の影響などにより、荒廃の進んだ森林が増えています。そのため、手入れが行き届かない民有林を購入し、将来にわたって水源地を良好な状態で保全し、水道水源林の機能を最大限発揮できるようにしていきます。

水道局では、多摩川と日原川との合流点より上流域の民有林を公募により購入する取組を平成 22 年度より実施しています。通年で募集を行い、現地調査を経て購入対象山林の決定を行っています。

また、小河内貯水池への土砂の流出が懸念される約 2,000ha を民有林重点購入地域と位置付け、平成29年度よりおおむね 10 年間での購入を推進しています。

こうした取組の結果、令和元年度までに約2,663haの民有林を購入(176件)しています。



5 獣害対策

平成 15 年頃から水源林内においてニホンジカに 樹皮や葉を食べられ植栽木が枯れるといった森林へ の被害が継続して発生しています。そこで、次のよ うな対策を実施しています。

- ・シカ侵入防止柵…新たに苗木を植えた区域等に動物が侵入できない柵を設置
- ・単木ネット………十分に成長した樹木の幹に直接触れられないようにするネットを一本一本の樹木に巻く
- ・管理捕獲……地元自治体や猟友会等と連携 して適正な個体数となるよう 捕獲に取り組む

また、近年では特に山梨県内でのシカ被害が深刻 化してきているため、各自治体等と連携した管理捕 獲事業を今後より推進していく必要があります。







クマ被害対策 (防護資材の巻付け)

コラム

水道水源林の生き物〜生物多様性への配慮〜

水道水源林の中には、多様な植物が生育しています。天然林のエリアには、比較的土壌の深い山腹や渓流沿いに、ブナやミズナラ、クリ、シオジ、カエデ類などの広葉樹を主体とする森林が広がっています。土壌の浅い岩場や標高の高い地域では、コメツガやトウヒ、シラビソなどの針葉樹を主体とする森林が広がっています。

また、ニホンリス、ニホンカモシカ等のほ乳類やヤマメ、イワナといった川魚も数多く生息しています。小型ほ乳類のヤマネ等、個体数が少なく希少な種も生息しているため、森林の管理作業や工事等を行う際には、現地で発生した転石を渓流に配置し、石の隙間に生物が隠れる空間ができるようにするなど、生息環境を阻害しないよう特に注意を払っています。

さらに、間伐材を利用した巣箱を設置して、野鳥の保護を図っています。設置した約4,000個の 巣箱のうち、毎年半数近くで野鳥が営巣しています。巣箱の入口は、ヒガラ、コガラ及びシジュウ カラといったカラ類が利用しやすい大きさにしています。これは、水源林に生息する約50種類の 野鳥のうち、カラ類が多く生息するためです。野鳥の繁殖は、森林内に生息する昆虫が媒介する病 気の発生や、特定の昆虫の大量発生などによる被害を未然に防ぐことにもつながります。



カエデの紅葉



キツネ



巣箱を使うカラ類



病虫害から水源を守る



コラム

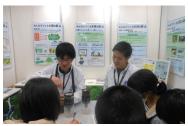
「エコプロ 2019」における水道水源林の P R

エコプロは一般社団法人産業環境管理協会及び日本経済新聞社が主催する、環境に関する技術等の普及を行う国内最大級の総合展示会です。水道局は、令和元年12月5日から7日にかけて東京ビックサイトで開催された「エコプロ2019」へ参加し、水道水源林のPRを行いました。

ブースではパネルやパンフレットで、企業との連携(43ページ 参照)や多摩川水源森林隊(56から57ページ参照)について紹介 しました。また、小中学生向けにはろ過実験を使用して、水道水源 林の機能を説明しました。ブースには3日間で合計900人以上の方 にお越しいただきました。来場者からは、「ろ過実験による水源林 の機能の説明がわかりやすい」「水道局が企業と連携して森づくり を行っていることを初めて知り、勤めている会社に紹介したい」「多 摩川水源森林隊があることを初めて知ったので、サークルのみんな に紹介したい」といった声が聴かれました。



ブース全体の様子



ろ過実験

コラム

自然環境に配慮した林道開設工事~長沢谷での取組~

水道局では、多摩川上流域の民有林を積極的に購入し、荒廃が進んだ森林に手入れを行うことで水源地として適切な森林へ再生させる事業を行っています。購入した森林のうち奥多摩町に位置する長沢谷は、594.51haと広大な面積を有しており、適切かつ効率的な管理を行うために林道を開設することとしました。長沢谷は急傾斜地で、林道を開設するには施工条件が非常に厳しい場所でしたが、水源地であることから自然環境への影響を最小限に抑えた方法で工事を行いました。



長沢谷

(1)補強土壁

急傾斜地である長沢谷に林道を開設するに当たっては、掘削 土が多量に出ることや施工場所が狭いことが課題となりました。 そこで掘削土を構造物背面の埋戻しに利用でき、部材が軽量で 人力による施工ができる補強土壁を採用しました。

また、補強土壁は、カーブ施工が容易であるという特徴もあります。補強土壁は、今回の工事において最適な施工方法でした。

(2) 自然侵入促進型植生マット

掘削面への在来植物の侵入を促すため、自然侵入促進型植生マットを施工しました。一般的な植生マットには外来植物の種子が埋め込まれていますが、この植生マットは種子を含まず、周囲から飛来した種子を捕捉し緑化を図るもので、緑化されるまで掘削面を保護する役割もあります。外来植物を繁茂させないため、生物多様性に配慮した工法です。



林道開設で配慮した事項

(3) 土留編柵

掘削面が植生マットにより緑化されるまでの間、斜面上部からの土砂流出を防ぐため、背面に土砂を捕捉できる土留編柵を設置しました。土留編柵は、路面への土砂流出を防ぐため、林道の維持管理の低減にも寄与しています。

トピック みんなでつくる水源の森 令和元年度の企業との取組例

水道局は「多摩川上流域における民有林の保全・管理」と「多様な主体と連携した森づくり」を柱と した「みんなでつくる水源の森実施計画」を策定し、平成29年度から令和2年度までの4年間で重点 的に取組を進めています。

ここでは、令和元年度の取組み実績を紹介します。

◆企業と連携した森づくり

水道局と企業が協働して森づくりを行い、水源地保全への理解を促進することを目的として、水道水 源林の一部にネーミングライツを設定し、協働して森づくりを行う「東京水道〜企業の森(ネーミング ライツ) | 制度を、平成29年度より開始しました。

協定企業の募集は毎年1回、年度当初に行っています。協定期間は原則3年間ですが、期間の終了に 際して企業から継続を希望する申出があった場合には、協議の上、協定を継続することができます。企 業が支払う費用は、活動エリア1ヘクタールあたり年間50万円です。企業からいただいた費用は、「東 京水道~企業の森上エリアを含む水道水源林の保全・育成に活用しています。

令和元年度は、協定企業1社(三井住友トラスト・アセットマネジメント株式会社)を加え、森林保 全活動などの取組を実施しました。企業の皆様からは「森林保全活動を体験し、水源林を保全していく ことの苦労を実感できた」という感想や「自分たちの水を守る為に何かできることはあるだろうか?」 といった声も聞かれ、森林管理の大変さや水の大切さ等を理解していただくことができました。





企業の森における森林保全活動

東京水道~企業の森協定企業

	協定年度	企業名	名称
	H29	株式会社クボタ	クボタの森
		株式会社宅配	㈱宅配の森
		西松建設株式会社	にしまつの森
		株式会社日立製作所	きのぽん水源の森
		三井不動産株式会社	三井不動産 & EARTH FOREST TOKYO
	H30	カシオ計算機株式会社	CASIO の森
	R1	三井住友トラスト・ アセットマネジメント 株式会社	SMTAM の森

さらに、より多くの企業に水道水源林の森づくりに参画 していただくため、「企業協賛金制度」も平成29年度に 開始しました。

企業協賛金制度は、一口1年間あたり10万円の協賛金 をいただき、その費用を水道水源林の保全・育成に活用す るものです。協賛企業は通年募集しており、企業の希望に 応じた□数を納付できるものとしています。

令和元年度末現在、水道関係企業をはじめとした7社 から協賛いただいています。

企業協賛金制度協賛企業(令和元年度末)

企業名		
昱株式会社		
明協電機株式会社		
メタウォーター株式会社		
森ビル株式会社		
小河内建設株式会社		
西川計測株式会社		
有限会社豊沢工営		

コラム 小河内ダムにおける環境への取組

東京都の貴重な水がめである小河内ダムは平成 29 年度、完成 60 年を迎えました。 小河内ダムは、 都心から約 65km、東京都の奥多摩町並びに山梨県の丹波山村及び小菅村にまたがる標高(堤頂)約 500メートルに位置し、満水時には東京都の使用する水道水の約40日分の使用量を蓄えることが できる、日本最大規模の水道専用貯水池です。平成30年度には、当時の最新の技術を採用して設 計施工された点と完成から現在に至るまで安定給水を支えている点が評価され、土木学会選奨土木 遺産*にも認定されました。

土木学会選奨土木遺産とは、公益社団法人土木学会が、社会へのアピール土木技術者へのアピール、まちづくりへの活 用などを促すことを目的に、近代土木遺産(幕末から昭和20年台まで)を対象として認定しているものです。

【小河内ダムにおける環境への取組】

小河内ダムでは長い歴史の中、以下のように環境 に配慮した運用が行われてきました。

◆アオコ対策

貯水池では、平成11年以降、富栄養化に伴って 藻類が大量増殖するアオコの発生が問題となってい ます。アオコの発生は浄水処理の効率の低下や、水 道水での異臭味の発生等の問題を引き起こし、過去 には下流の浄水場が影響を受けたこともあります。

このことから、水道局では、河川流入部表層の水 をせき止め、アオコの湖心(湖の中心)への拡散を 防止したり、水の流れと水温構造を変化させ、湖心 表層における藻類の増殖を抑制するため貯水池に分 画フェンスを設置しています。

◆冷水対策

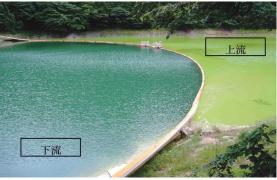
ダムから河川に放流する水は、比較的低部から取 水していたために夏期でも水温が6℃から8℃程度 と、自然の河川の水温と比べて低いものでした。こ のため、ダム完成の数年後から多摩川における鮎の 漁獲量の減少や、夏でも水が冷たく遊泳に適さない 等の問題を抱えていました。

このことから、水道局では、貯水池の表層から水 を取水し、ダム直下にある多摩川第一発電所を新た な導水路で結ぶことにより、小河内ダム下流域の冷 水の改善を図る多摩川冷水対策施設(右図の水色で 記載した部分) の整備を実施しました。平成4年7 月に通水し、貯水池表層水の放流により、前年まで の7月の平均水温に対し4から5℃の水温上昇がみ られました。

この冷水対策施設の運用は、毎年4月から11月 まで実施しており、この結果、小河内ダムが完成す る以前の自然に近い水温にすることができました。



小河内ダム



分画フェンス

冷水対策施設の運用により、以前の自然に近い温水へ



小河内ダム全景図



コラム 大学との共同研究

水道局では、水道水源林や小河内貯水池に関する課題に対して、新たな知見を得て今後の水道水源林の管理に活用するため、大学と共同研究を行っています。令和元年度まで以下の2つのテーマについて、研究を進めてきました。

①小河内貯水池の堆砂における

水道水源林の効果

水道水源林が小河内貯水池に与える土砂流出防止等の効果を評価するため、小河内貯水池に流入する河川の水質調査や湖面調査などを行い、得られたデータなどの解析・検証を行いました。その結果、森林が小河内貯水池の堆砂の抑制に寄与していることが確認できました。



湖面調査の様子

②天然林の機能低下要因の特定と

将来的な予測

水道水源林における天然林の機能低下 要因を特定し、長期的な影響を予測する とともに、有効な対応策を提案するため、 植生調査等を実施し、シカ食害やササ枯 れの現状の把握や過去の植生調査結果と の比較を行いました。その結果、シカ食 害とササ枯れが天然林の機能低下を招い ていることを確認し、その対応策として シカ柵設置と間伐が有効であることが分 かりました。



天然林内での植生調査の様子

ヒートアイランド現象の緩和

取組事項 16

屋上緑化の推進

ヒートアイランド現象と呼ばれる都心部における気温上昇の原因は、緑の喪失と都市活動に伴う 排熱にあります。

屋上緑化は、植物の蒸散作用により気温の上昇 を抑え、ヒートアイランド現象を緩和します。

また、遮熱効果により建物内の冷房量を減らし、 エネルギーやコストの削減にもつながります。

水道局はこれまで浄水場、給水所、ポンプ所及び営業所など局施設の屋上等の緑化を図ってきました。令和元年度には金町浄水場管理本館と拝島給水所で緑化を行いました。今後も、水道施設及び庁舎の新築・改修に併せて緑化を進め、緑化面積を拡大していきます。

また、水道施設の新設等の工事の際には、支障となる樹木をできる限り移植するなど緑の保全にも配慮しています。



羽村取水管理事務所の屋上緑化

屋上緑化を行う際は、常緑キリンソウやリュウノヒゲ、ヤブランなど多様な植物を植えています。

令和元年度取組実績

金町浄水場管理本館・拝島給水所にて 工事を実施

緑化面積累計 22.578㎡を達成(全50か所)

関連する取組

水道局は、ヒートアイランド現象の緩和への取組として、環境配慮型事務所の整備を推進しています。

近年では、水源管理事務所、滝山浄水所、文京営業所及び墨田営業所に断熱効果のある複層ガラスを、府中サービスステーションの一部の窓に高断熱真空ガラスを採用しました。

これにより、断熱性能を高め、空調エネルギーの使用量の削減を図り、排熱を減らすことで、ヒートアイランド現象の緩和につなげています。