

<はじめに>

水は、私たちの「いのち」を育み、暮らしや経済活動を支える大切な資源です。

この水を守り、将来にわたり良質な水を安定的に私たちが利用していくためには、水源地域の自然環境が再生可能なうちから保全・再生に取り組む必要があります。

そのため、神奈川県では平成19(2007)年度以降、20年間にわたる水源環境保全・再生の取組全体を示す「かながわ水源環境保全・再生施策大綱」と、この施策大綱に基づき5年間に取り組む特別な対策を盛り込んだ「かながわ水源環境保全・再生実行5か年計画」を第1期から第4期まで策定し、水のかん養や浄化などの機能を果たす水源地域の森林整備事業や、水質向上のための生活排水対策などを推進してきました。

私たち「水源環境保全・再生かながわ県民会議」では、平成19年4月に設置されて以降、水源環境保全・再生施策について、県民の立場から施策の点検・評価を行い県に対し報告・提言を行うとともに、県民に対する普及啓発や情報提供など様々な活動を実施してまいりました。平成27(2015)年度、令和3(2021)年度には、それまでの事業実績やモニタリング結果を基に最終評価暫定版用に作成・修正し、施策の前半を総括しています。

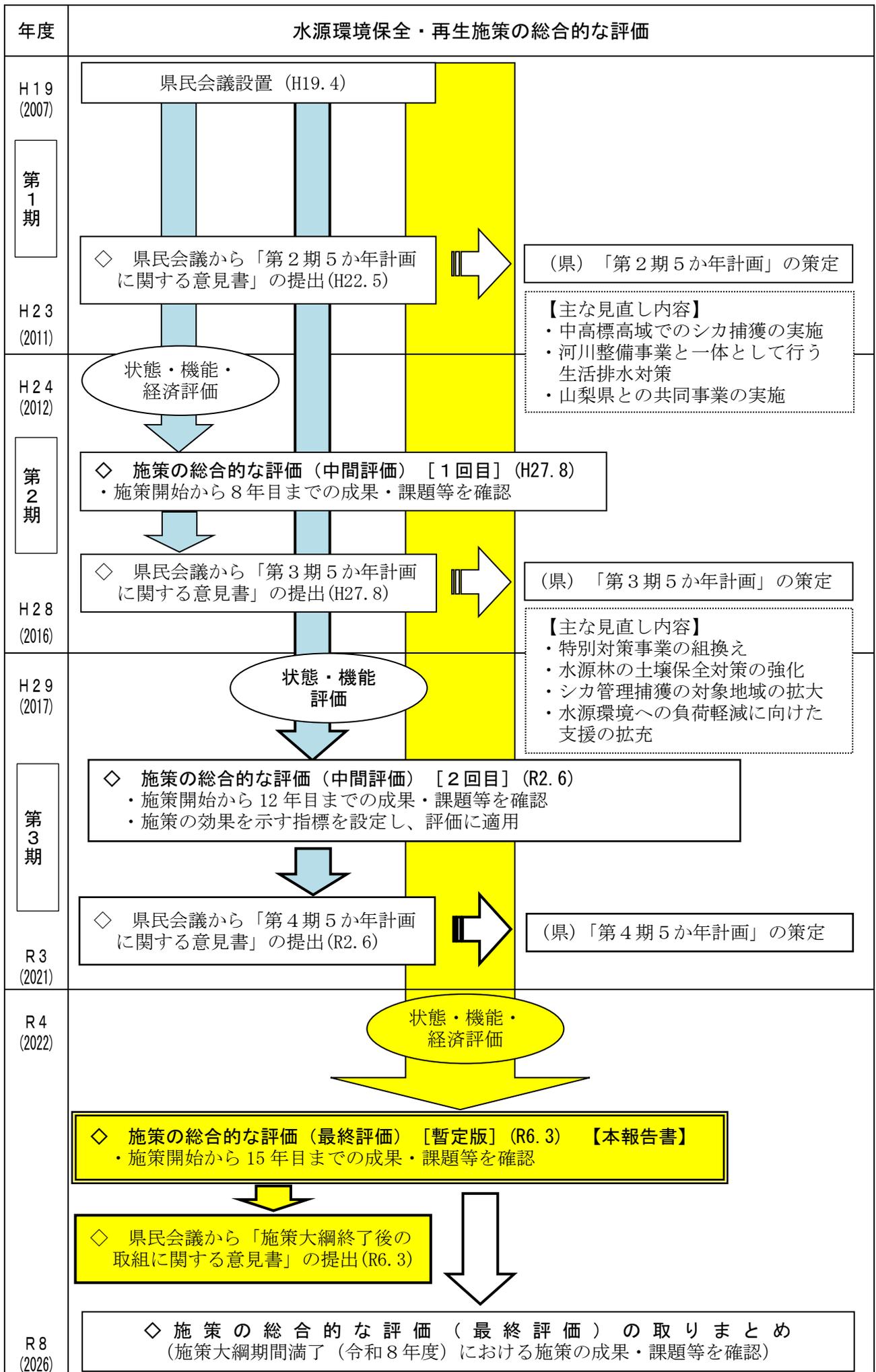
「かながわ水源環境保全・再生施策大綱」で定められた期間も残すところあと3年となりますので、総合的な評価(最終評価暫定版)を作成し、平成19年度以降の取組の成果や今後の課題等を確認した上で、県に対し提言や報告を行い、施策大綱終了後の施策につなげたいと考えております。

今回の総合的な評価(最終評価暫定版)の実施にあたっては、県民会議でも検討・設定した「施策の効果を示す指標」を前回の中間評価に引き続き使用し、県民の皆様へも分かりやすく、また、定量的な評価ができるよう評価を行っています。

第1部では施策大綱が作られた背景について、第2部では施策の特徴的な仕組みについて、第3部では施策の評価について、第4部では、施策大綱終了後の課題について記載しております。

これまでの取組による成果や課題等については、本書の第3部に記載していますが、水源環境の保全・再生を図るためには、長期的な視点からの継続的な取組が必要不可欠です。神奈川の水源を守り育て、良好な状態で次の世代に引き継いでいくためにも、引き続き、施策に対する県民の皆様のご理解とご協力をいただければ幸いです。

水源環境保全・再生かながわ県民会議
座長 土屋 俊幸



目 次

<はじめに>

第1部 かながわの水源環境の特色と歴史

- 1 水利用の観点からみた神奈川県の特徴
- 2 水資源開発の歴史
- 3 水源地域の森林の歴史
- 4 森林の多面的機能と森林管理
- 5 水源環境保全・再生施策の導入

第2部 水源環境保全・再生施策とその実施

- 1 施策大綱と特別対策事業の枠組み
- 2 各特別対策事業の実施内容
- 3 水源環境保全・再生事業の特色
 - (1) 県民参加の実践
 - (2) 順応的管理の実践
- 4 水源環境保全・再生施策の評価の考え方

第3部 水源環境保全・再生施策の評価(暫定版)

- 1 事業費および事業量(アウトプット)による評価
- (1) 事業費
- (2) 事業量(アウトプット)
- 2 森林関係事業に係る評価
- 3 水関係事業に係る評価
- 4 水源保全地域の環境の経済的価値の評価
- (1) 評価の位置付け
- (2) 県民の支払い意思額の結果
- (3) その他の指標による評価
- 5 施策全体の目的に対する総合評価(最終的アウトカム)
- 6 水源環境保全・再生を推進する仕組みの評価
- (1) 順応的管理の考え方の基づく施策推進の評価
- (2) 県民の意思を基盤とした施策展開(県民会議)の評価
- ア 水源環境保全・再生かながわ県民会議
- イ 市民団体の活動支援
- 7 全体総括

第4部 今後の水源環境保全に向けた見通しと課題

- 1 環境と社会の動向(施策開始以降の状況変化について)
- 2 神奈川県の水源環境保全:長期目標像と施策
- 3 継続が求められる施策
- 4 新たに必要となる施策

○ 資料編

<評価資料>

- 1 特別対策事業実績一覧
- 2 事業評価シート
- (1) 水源の森林づくり事業の推進
- (1) 水源の森林づくり事業の推進（森林塾）
- (2) 丹沢大山の保全・再生対策
- (3) 溪畔林整備事業
- (3) 土壌保全対策の推進
- (4) 間伐材の搬出促進
- (5) 地域水源林整備の支援
- (6) 河川・水路における自然浄化対策の推進
- (7) 地下水保全対策の推進
- (8) 生活排水処理施設の整備促進
- (9) 相模川水系上流域対策の推進
- (10) 水環境モニタリングの実施
- (11) 県民参加による水源環境保全・再生のための仕組み
- 3 水源環境保全・再生施策の効果を示す指標等
- 4 モニタリング・評価資料
- (1) 森林モニタリング
- (2) 河川モニタリング
- (3) 地下水モニタリング
- (4) ダム湖における公共用水域水質調査
- 5 施策大綱構成事業実績一覧
- 6 水源保全地域の環境の経済的評価

<県民参加の取組実績>

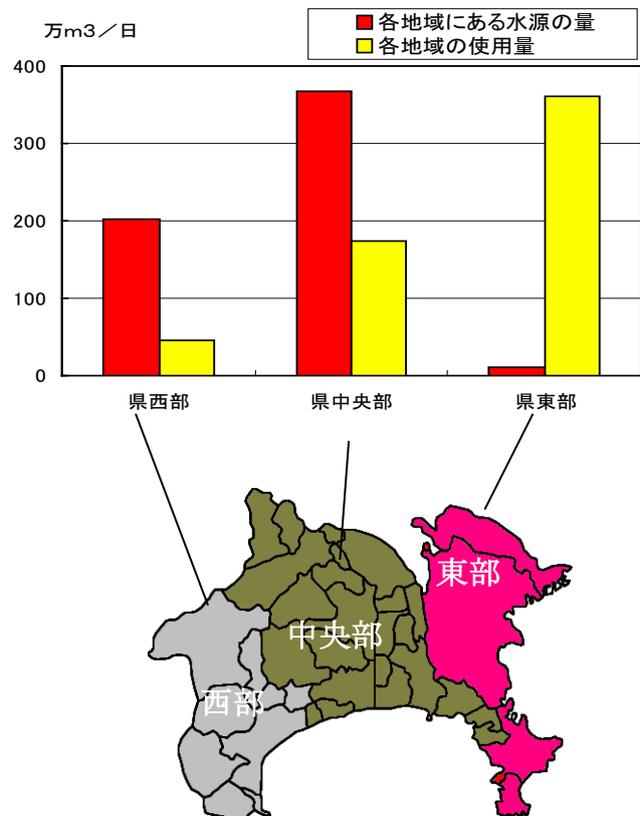
- 1 水源環境保全・再生かながわ県民会議の活動実績
- 2 市民団体の活動支援実績

また、県内を東部地域、中央部地域、西部地域に分け、それぞれの地域内にある上水道水源の量をみると、相模ダム、城山ダム、宮ヶ瀬ダムのある中央部地域は、水源の量が最も多く、三保ダムのある西部地域がそれに次いで多く、ダムのない東部地域内の水源はわずかです。

これに対して、各地域の使用量を見ると、逆に東部地域の使用量が最も多く、そのほとんどは県内他地域にある水源で賄われています。

このように、水源保全の取組を進めるためには、市町村域を越えた広域的な対応が必要です。

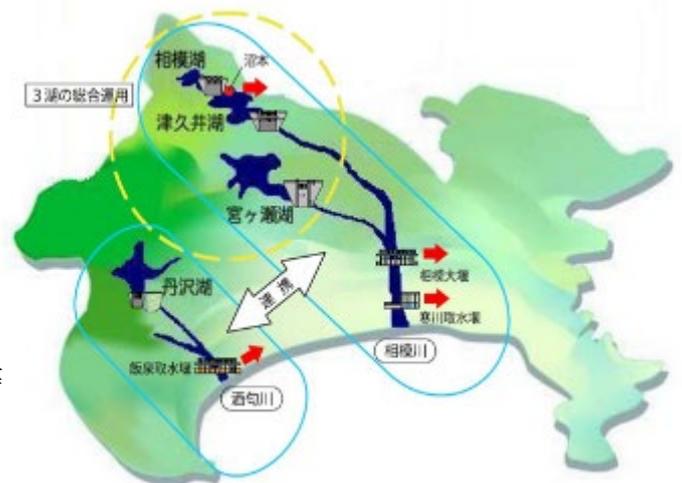
県内各地域の水利用



相模川水系と酒匂川水系間の連携

相模川水系の相模湖、津久井湖と宮ヶ瀬湖は導水路で繋がれており、3湖を総合運用することでダム湖の水を効率的に利用し、水道水の安定供給を図っています。

また、相模川水系(沼本ダム、相模大堰(せき)、寒川取水堰(せき))と酒匂川水系(飯泉取水堰(せき))の2つの水系間で連携することで、バックアップ機能を強化しており、災害や水質事故等による影響を低減しています。

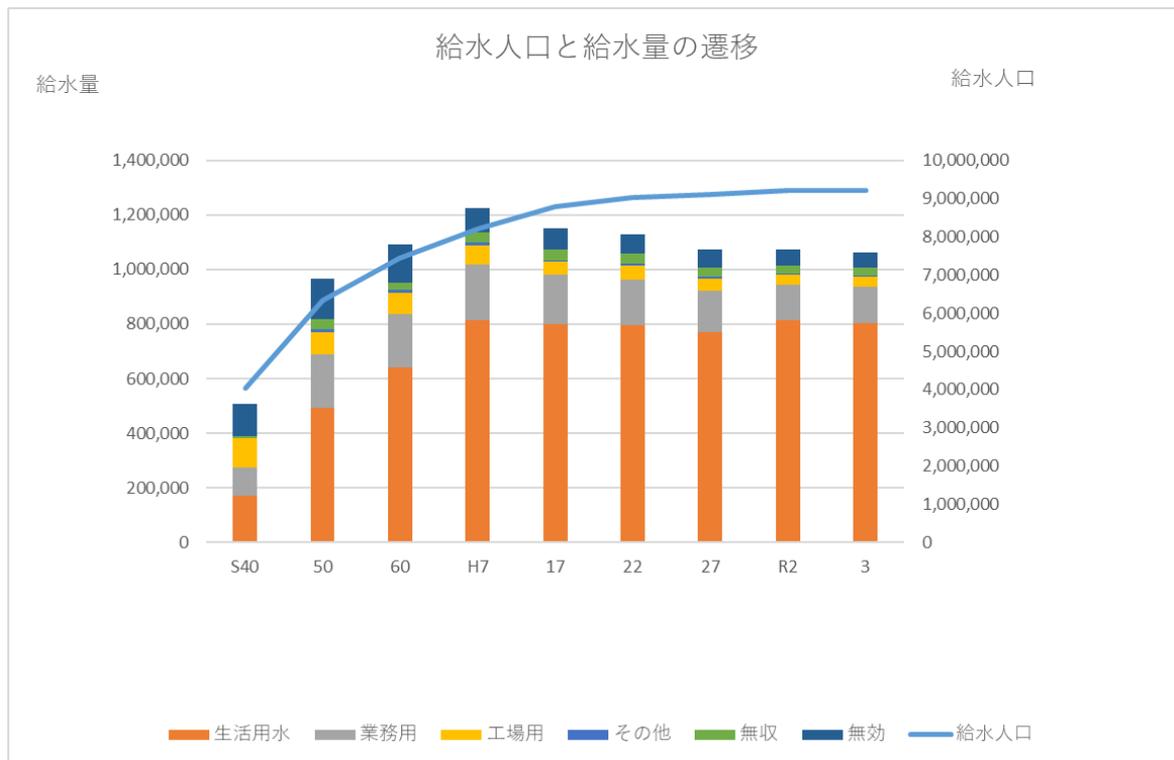


(参考情報：令和3年度神奈川の水道 <https://www.pref.kanagawa.jp/documents/11042/r3suidou.pdf>)

2 水資源開発の歴史

本県では、人口増加や工業化の進展に伴う水需要の増大を背景として、大きな水不足を経験しながら、新たな水源開発による水量の拡大をめざして、相模ダムの建設をはじめとして、ダムや取水施設(取水堰)など、水を利用するための施設の整備に60余年にわたり取り組んできました。平成13(2001)年の宮ヶ瀬ダムの完成により、経済

の発展や豊かな県民生活を支える水資源の供給体制が概ね整い、現在、本県では水不足への心配は極めて少ない状況です。



ダムに貯えられる水は、上流域の森林や河川など水源地域の自然環境によって育まれています。これらの自然が、水のかん養や浄化などの機能を十分果たせるよう良好な状態に保たれる必要がありますが、森林の荒廃や上流域における生活排水対策の遅れなど様々な課題が顕在化してきました。

水がめであるダム湖では、周辺地域の生活排水対策の遅れなどを背景として、窒素・リン濃度が高い富栄養化の状態にあるところもあり、夏期の水温上昇や少雨・渇水による流入水の減少時には、アオコと呼ばれる水中の植物プランクトンの大量発生がたびたび発生していました。

また、緑のダムとして雨水を貯える水源地域の森林では、林内の裸地化が進んでいました。本来あるべき下層植生がなくなってしまうために、降った雨が地中にしみこみにくくなり、土壌が流出するほか、降った雨をゆっくり下流に流出させる森林の機能が低下していました。



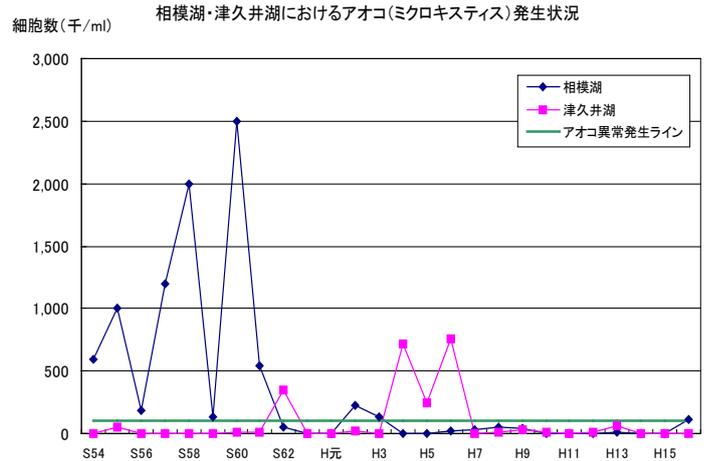
荒廃した人工林



手入れがされている人工林



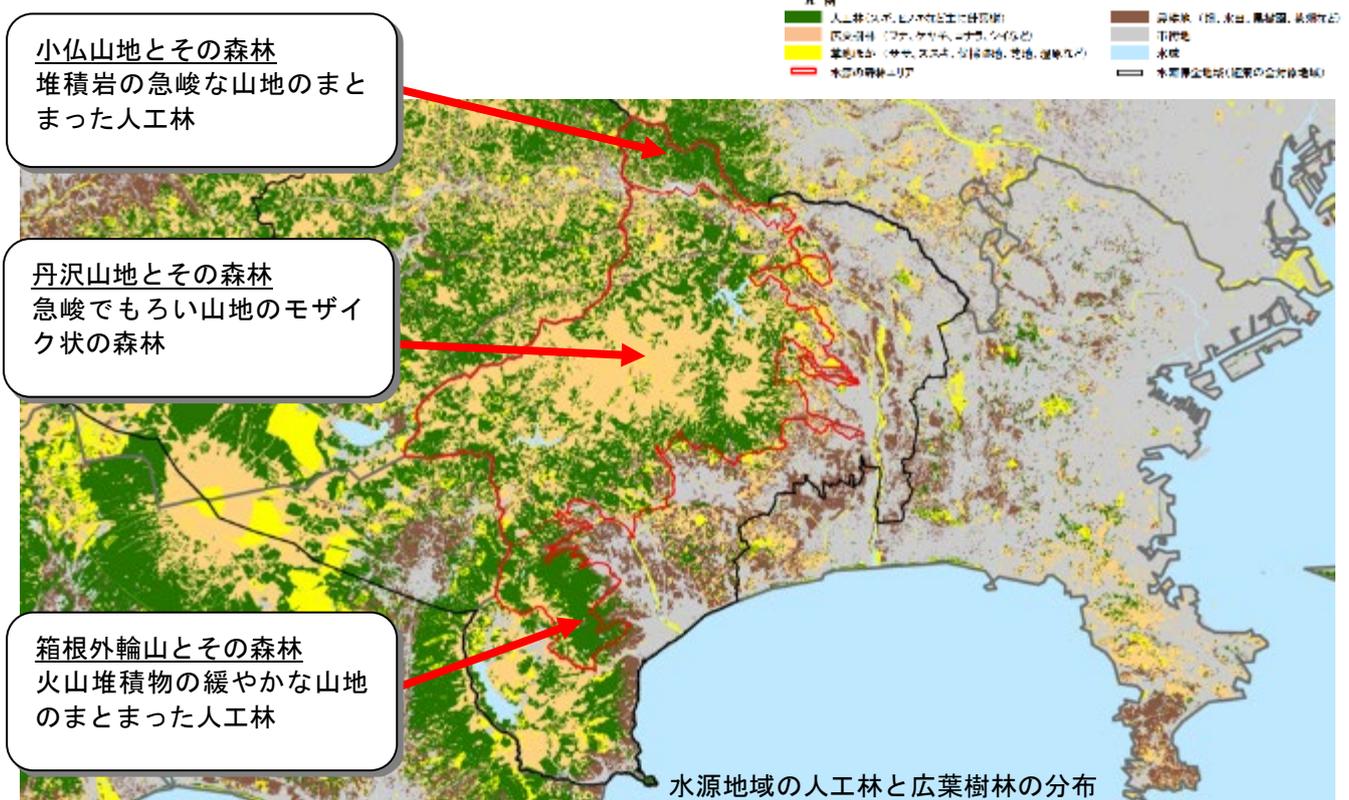
アオコの異常発生（平成18年）



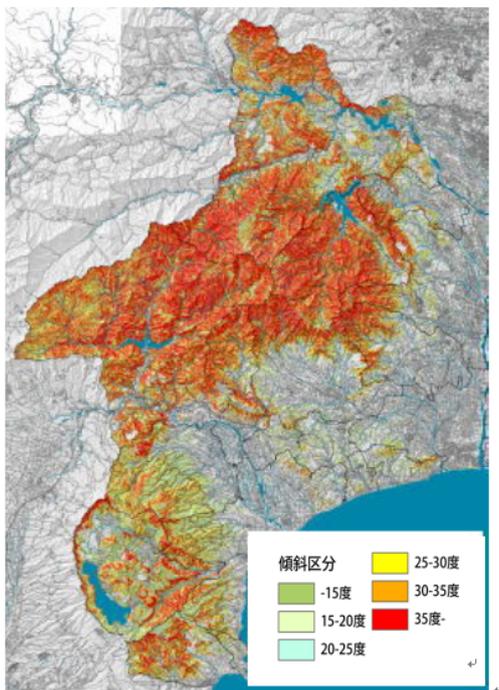
3 水源地域の森林の歴史

本県の森林地域は、横浜、川崎などの大都市圏に近接しており、県内に水の大消費地と水源地域である森林が存在しています。本県の森林面積は、約95,000ヘクタール（県土の約39%）で、全国の都道府県森林面積では44位となっています。その殆どが県西部の急傾斜で地質のもろい山地に位置しています。民有林のうちスギ・ヒノキの人工林は約3万2千haで、その多くは急傾斜地にあり、木材搬出に経費のかかる生産コストが高い人工林となっています。また、1ha以上の森林を所有する世帯のうち61%が1～3ha未満の小規模所有であり、林業を生業とする森林所有者は極めて少なくなっています。木材生産量も平成18年度は1万2千m³（全国45位）と低い水準となっています。

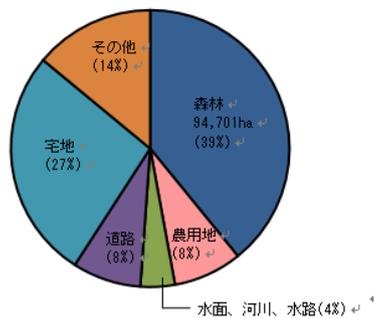
<水源地域の山地と森林>



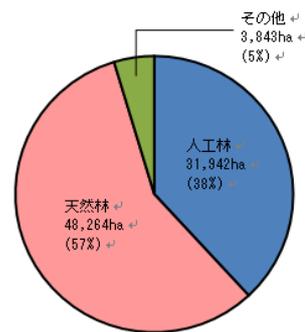
森林の傾斜区分



県土の土地利用



民有林の林相別面積



(神奈川地域森林計画データ H30.4 月時点)

森林の所有規模 (1 ha 以上の所有者)



(2015 年農林業センサス)

本県の水源林は、1923年の関東大震災により多くの山崩れが発生したほか、第2次大戦中の木材需要の増加から、水源地域でも多くの森林が伐採されました。戦後になると国の造林政策もあり、スギやヒノキの針葉樹が植林されましたが、木材輸入の自由化による木材価格の低下、燃料革命に伴う薪炭需要の激減等により林業や森林利用が衰退していきました。その結果、人工林は大きく育つようになりましたが、間伐などの手入れもされなくなったため、森林内部には日が差さず、林床植生の衰退が見られるようになりました。

また、ニホンジカ (以下、シカ) は1950年頃の狩猟人口の増加と狩猟の解禁により絶滅の危機に陥り、1955年からしばらくの間は禁猟となりました。1960年代からは丹沢の一部が鳥獣保護区に設定された結果、シカは鳥獣保護区となった奥山で定着・増加し、ブナなどの自然林の下層植生を衰退させ、土壌流出が顕著になりました。

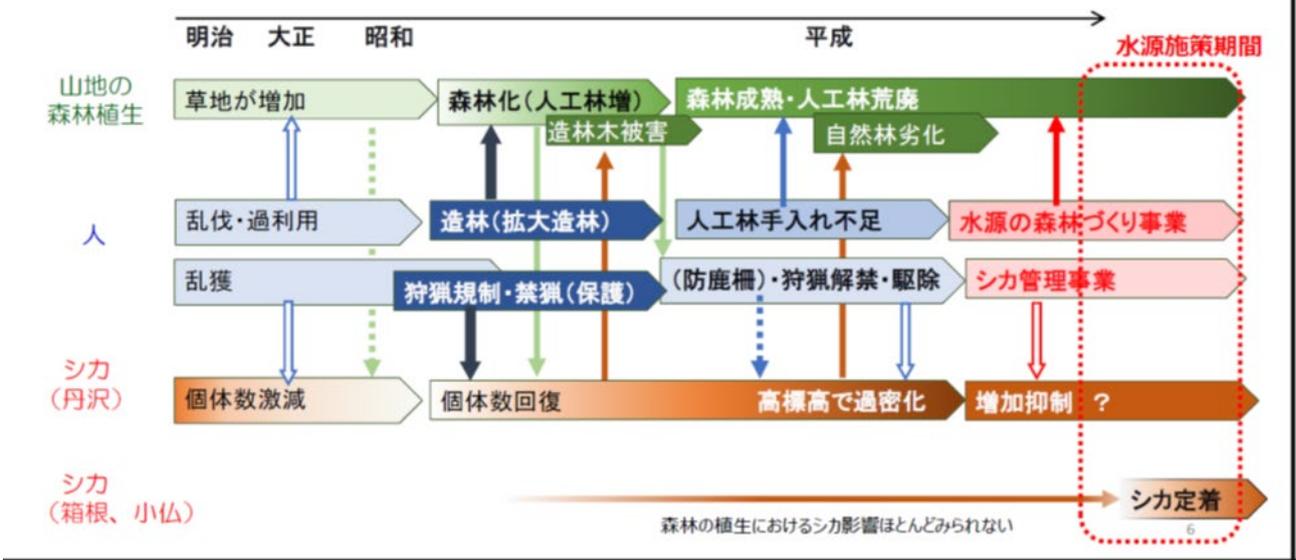
航空写真で見る東丹沢塩水川流域の崩壊地分布の変遷 ※白っぽく見える部分が崩壊地



水源地域の森林・シカと人の関与の変遷

(保全C野生課資料抜粋・加工)

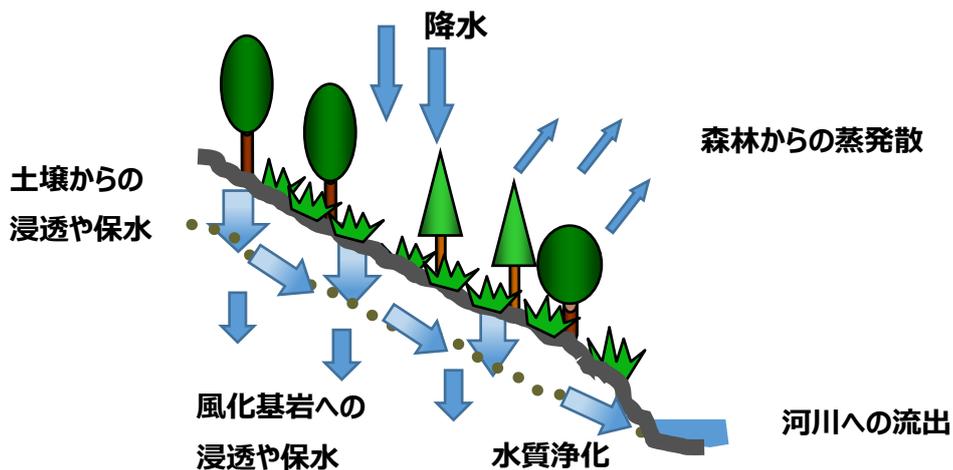
水源地域では、明治以降の150年あまりで、森林・シカともに目まぐるしく変化。



4 森林の多面的機能と森林管理

水源地域の大部分は森林に覆われた山地です。通常、山地に降った雨は、森林を經由していったん地中に浸透し、河川に流出します。森林からの水の流出には、①降雨、②地質等の地下の状態、③森林の状態の3つが関係します。森林の状態については、特に土壌の保全が重要です。

<森林管理と水源かん養機能のかかわり>



森林は、上記の水源のかん養以外にも、生物多様性の保全、土砂災害の防止、保健休養の場の提供などの極めて多くの多面的機能(=生態系サービス)を有しており、私たちの生活と深くかかわっています。また、森林の多面的機能には管理上優先すべき順番(=階層性)があるとされています。

これら階層性の整理は、それぞれの要素の連関という意味では、現時点において明確な

科学的エビデンスに基づいたものではありませんが、その大枠自体は社会的な共通認識が得られるであろうという前提のもと、森林管理を実施してきました。

森林には多面的機能（＝生態系サービス）があり、
管理上優先すべき順番（階層性）がある。（日本学術会議、2001）

森林機能の階層性



水源かん養機能発揮のためには
そのベースとなる機能も維持さ
れている必要がある。

（鈴木、1994改）

<森林の土壌流出と水や生きものへの影響>

土壌流出の原因

① 人工林の手入れ不足

植林してもその後の間伐が不十分であると、林内に日光が入らないため、下層植生が生育できません。



② 増えすぎたシカの影響

丹沢山地では近年シカの生息数が増え、餌となる植物とのバランスが崩れてしまっています。シカによる過度の採食により下層植生は乏しい状態です。



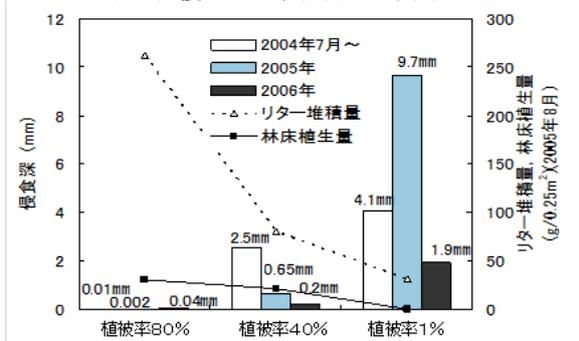
地表面を覆う下層植生がなくなり、**地面がむき出しになることが、土壌流出の直接的な原因です。**

土壌流出の現状

地面がむき出しになると、雨が降った時に土壌が流出します。下層植生が地表面を80%覆っていた場所では土壌流出はほとんど発生しませんが、下層植生が地表面の1%しか覆っていない場所では年間で土壌表層の2mm~1cmが流出していました。これは、植生のまったくないはげ山と同程度の流出量です。

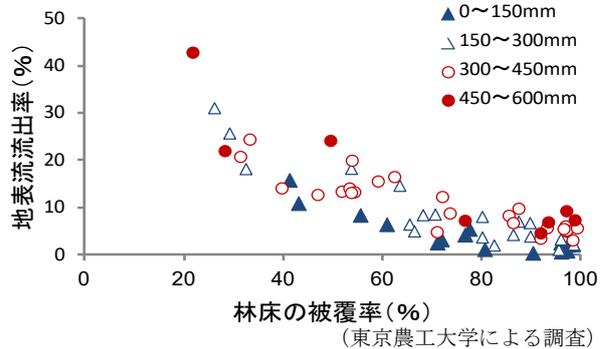
むき出しになった地面では、雨が降ったときに地中に水がしみこみにくくなります。下層植生や落葉による地表面の覆いが少ないほど、地表流は増加します。この地表流によって表層の土壌も流されます。

<植生被覆率と土壌侵食深の関係>



リター：落葉落枝 林床植生被覆率 (東京農工大学による調査)

<林床の被覆率と地表流出率の関係>



(東京農工大学による調査)

水源地域の自然に本来備わっている能力が低下し、将来的に、良質な水を安定的に確保することが難しくなります。

引き起こされる問題

●水源かん養機能の低下

降った雨は地中にしみこまず、地表を流れ去っていきます。雨が降ったときにただちに流れ出る水は増えますが、その分だけ地中に保水される水は少なくなります。地表を流れる水に養分を含んだ土壌も流され、徐々に森林土壌は貧弱になります。流された土壌は下流の河川で濁水となります。

●森林生態系の劣化

森林の下層植生が衰退することによって植物の多様性が低下します。特にシカの採食による場合は、シカの好まない植物種に偏ります。このような下層植生の多様性の低下は、昆虫、土壌動物、鳥などをはじめとした森林の生きもの全体の多様性の低下につながり、本来の自然に備わっている病害虫など各種被害への抵抗力や回復力の低下が危惧されます。



スズタケの消失



シカの好まない植物の増加*

*シカの好まない植物種であっても地表が覆われれば土壌は保全されます。しかし、長期的にみると森の樹木の世代交代が妨げられるなどの問題があります。

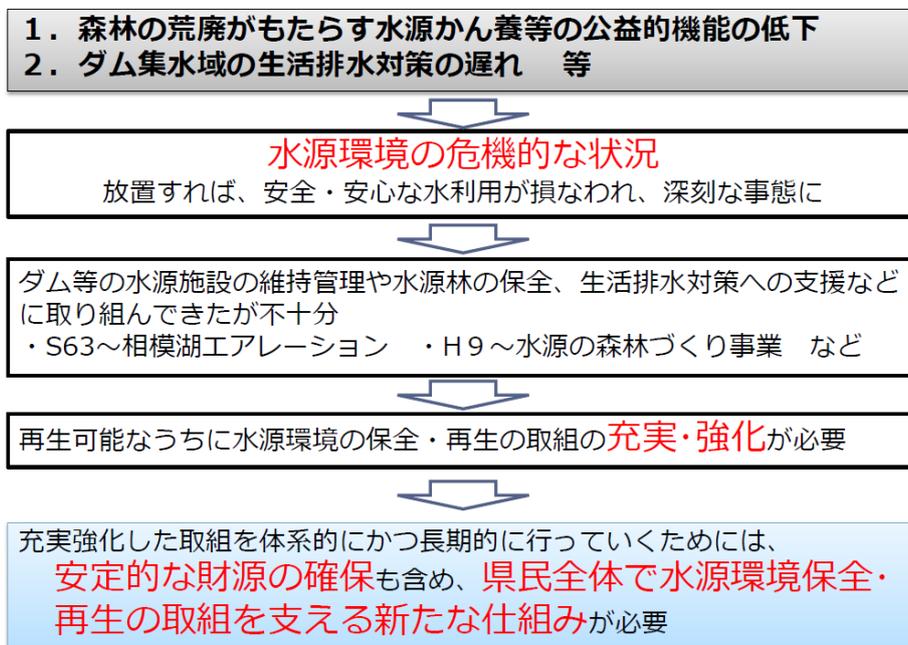
5 水源環境保全・再生施策の導入

私有の人工林では、林業不振による手入れ不足の森林が増え、森林の荒廃による公益的機能の低下が懸念される状況にありました。このため、経営環境が厳しくかつ林業を生業とする山林所有者が極めて少ない本県にあっては、もはや林業だけでは森林の公益的機能を維持していくことは困難であるとの認識から、これまでの木材利用を中心とした森林づくりから、水源かん養など様々な公益的機能の高い森林づくりへ大きく転嫁し、平成9年度から「水源の森林づくり事業」を始めました。

「水源の森林づくり事業」は、良質な水を安定的に確保するために、水源地域の私有林に対し、公的管理や支援を推進し、面的・集中的な森林の整備と管理を進めています。また、水道事業者も水道料金をもとに水源林の維持管理やダムの上流部の浚渫などを行ってきました。

相模湖・津久井湖では、アオコの異常発生を抑制するため、エアレーション装置を設置し、湖水を攪拌することによって、水道水源として利用する上での障害を抑えていましたが、アオコの発生に関わりのある窒素及びリンの濃度は、極めて高い富栄養化状態にあり、依然としてアオコが発生しやすい状態でした。

しかし、将来にわたって県民の皆様が安心して水を利用していただくためには、深く傷ついている水源環境の保全・再生に、これまで以上に力を注いでいかなければなりません。また、水源環境の保全・再生は、水源が所在する自治体の取組だけに委ねて解決できる課題ではなく、河川や地下水脈の全流域、さらには水の利用関係で結ばれた都市地域を含めた地域全体で取り組んでいく必要があります。



そこで、平成12年から5年間にわたり、今後の水源環境保全・再生のあり方について、県民の皆様をはじめ、市町村等との意見交換、県議会における議論など様々な形で議論を重ね、こうした議論に基づいて、平成19年度以降の20年間における水源環境保全・再生の将来展望と施策の基本方向について「かながわ水源環境保全・再生施策

大綱」としてとりまとめました。

施策導入時点の課題などを踏まえ策定した「かながわ水源環境保全・再生施策大綱」に基づき、神奈川県では、平成19年度以降、「水源環境保全・再生実行5か年計画」を策定し、水源かん養や公共用水域の水質改善など水源環境の保全・再生への直接的な効果が見込まれる取組や水源環境保全・再生を進めるために必要な仕組みに関する取組などを特別対策事業として推進しています。

本施策は、県民の意志を反映して施策展開を図るとともに、県民全体で施策を支えるため、水源環境保全・再生かながわ県民会議を設置し、「県民参加」のもとで施策を推進しています。加えて、本施策は自然を対象とした取組であり、他の施策や自然条件によって効果が大きく左右されることから、施策の効果を確認しながら5年ごとに計画を見直すなど「順応的管理」の考え方に基づき推進されています。

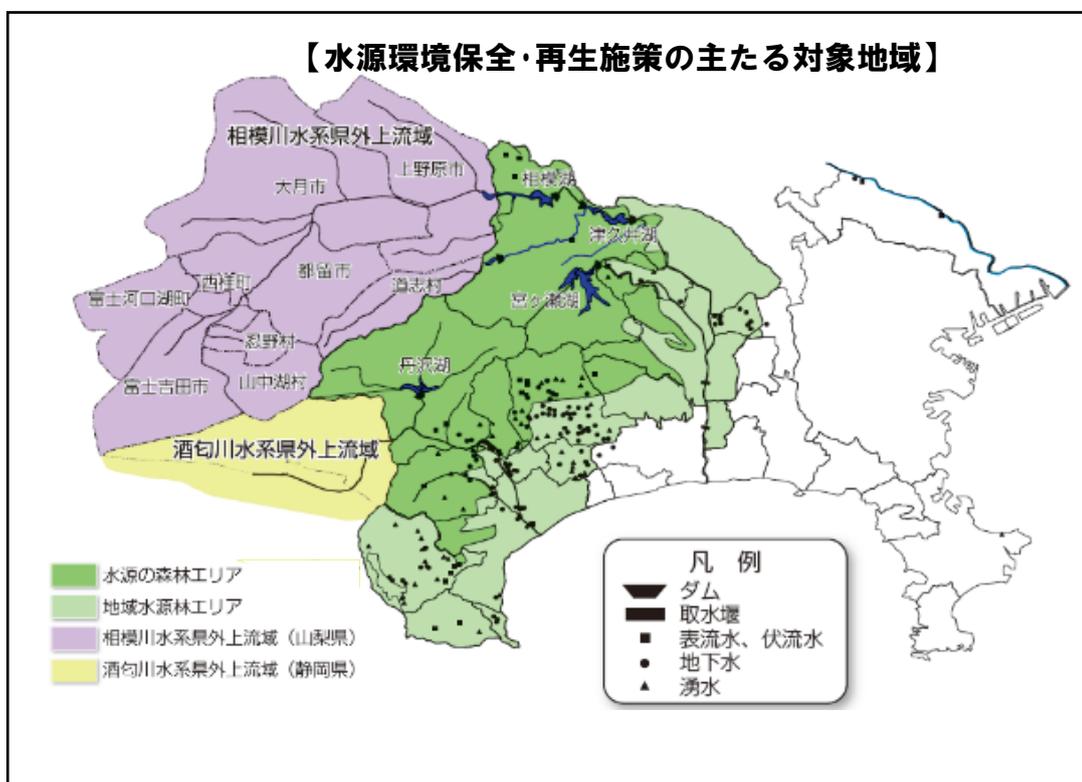
第2部 水源環境保全・再生施策と展開

1 施策大綱と特別対策事業の枠組み

森林の荒廃や水源水質の汚濁は、様々な原因が複合して生じているため、水源環境を保全・再生するためには、単一の対策では効果を上げることはできません。そのため、水量、水質両面にわたる総合的・体系的な対策に国や市町村、NPO等と連携して取り組み、効果的な施策推進を図ることとしました。

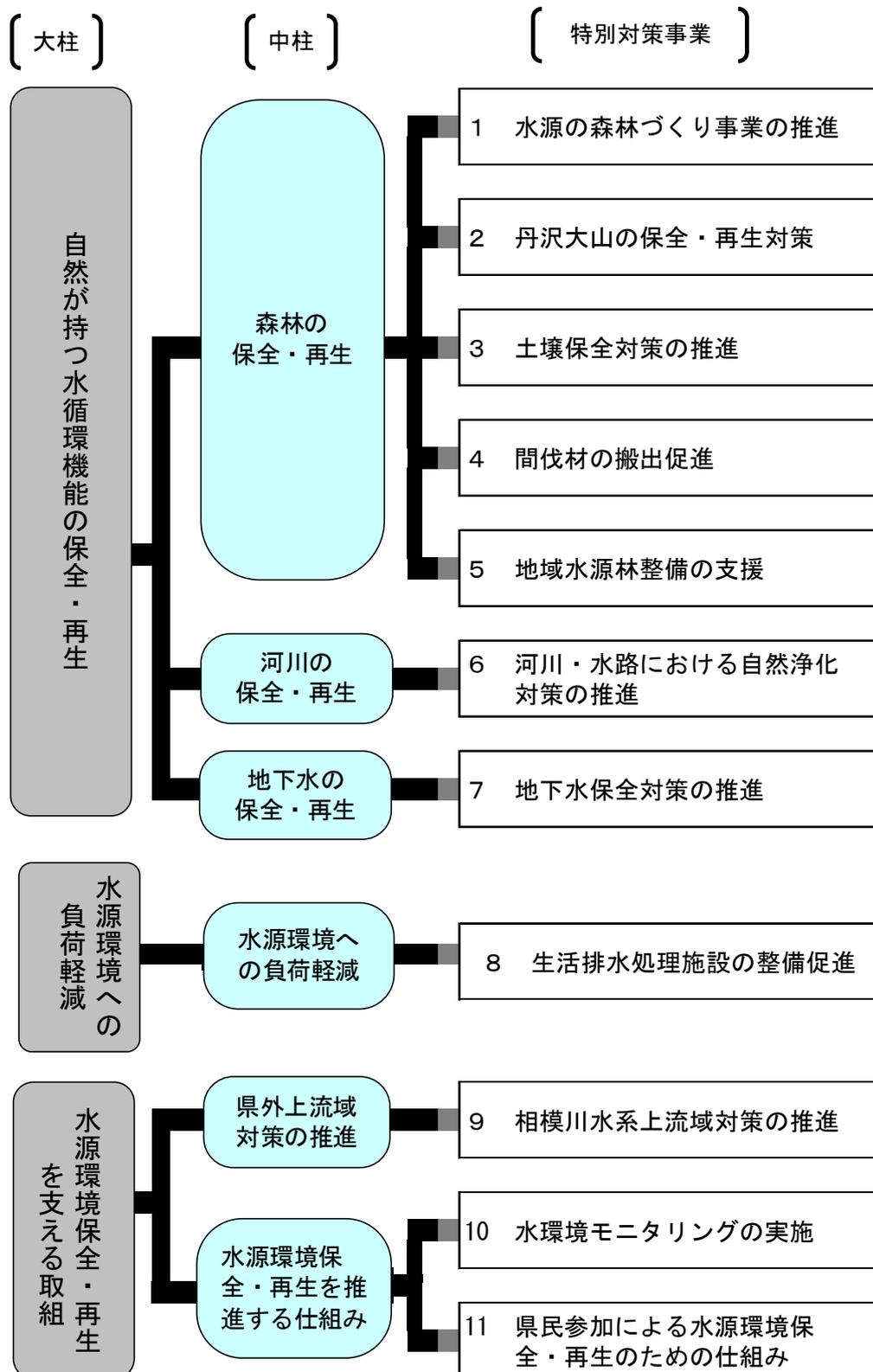
具体的な事業については、施策大綱に基づき、5年毎に「かながわ水源環境保全・再生実行5か年計画」としてとりまとめるとともに、計画実行の裏付けとなる安定的な財源を確保するため、個人県民税の超過課税（水源環境保全税）を導入し、事業を展開してきました。

	「かながわ水源環境保全・再生施策大綱」
計画期間	20年間（平成19～令和8年度）
目的	良質な水の安定的確保
理念	河川の県外上流域から下流まで、河川や地下水脈の全流域、さらには水の利用関係で結ばれた都市地域を含めた地域全体（水の共同利用圏域）で、自然が持つ健全な水循環機能の保全・再生を図る。
施策展開の視点	ア 総合的な施策推進 イ 県民の意志を基盤とした施策展開 ウ 順応的管理の考え方に基づく施策推進
対象地域	主として、県外上流域を含めたダム上流域を中心に、河川水及び地下水の取水地点の集水域全体（水源保全地域）



水源環境保全・再生施策は、下記の図の通り森林や河川、地下水の保全・再生などの施策で構成されており、「水源環境保全税」を財源とする特別対策事業と一般財源等により実施する事業で構成されています。「水源環境保全税」を活用する施策の事業費の割合は、おおむね2割強となっています。

(一般財源事業約140億円/年、特別対策事業約40億円/年)



2 各特別対策事業の実施内容

(1) 水源の森林づくり事業の推進

水源の森林エリア内の荒廃が懸念される私有林の状況に応じた適切な管理、整備を進めることで、水源かん養など森林の持つ公益的機能を向上させる。



手入れ不足の森林



公益的機能の高い森林

(2) 丹沢大山の保全・再生対策

水源の保全上重要な丹沢大山を中心として、シカ管理による林床植生の衰退防止や衰退しつつあるブナ林等の再生に取り組むことで、森林土壌の保全や生物多様性の保全などの公益的機能の高い森林づくりを目指す



シカの管理捕獲

(3) 土壌保全対策の推進

台風災害により発生した森林の崩壊地等において、これまでの土壌保全対策に加えて土木的工法も導入し、水源かん養機能の発揮に重要な役割を果たす森林の土壌保全対策の強化を図る



崩壊した林地



土木的工法を使用した取組（土留め工）

(4) 間伐材の搬出促進

間伐材の搬出を支援し、有効利用を図ることで、森林所有者自らが行う森林整備を促進し、水源かん養など公益的機能の高い良好な森林づくりを進める。



伐木作業



運材作業

(5) 地域水源林整備の支援

荒廃が懸念される地域水源林において、市町村が主体的に取り組む森林整備などを推進することで、水源かん養など森林の持つ公益的機能を向上させる。

(6) 河川・水路における自然浄化対策の推進

水源として利用している河川において、生態系による自然浄化や水循環の機能を高めることで、水源水質の維持・向上を目指す。



コンクリートの護岸



自然石を使用した護岸

(7) 地下水保全対策の推進

地下水（伏流水、湧水を含む）を主要な水道水源として利用している地域において、それぞれの地域特性に応じて市町村が主体的に行う地下水かん養や水質保全等の取組を促進し、良質で安定的な地域水源の確保を図る。

(8) 生活排水処理施設の整備促進

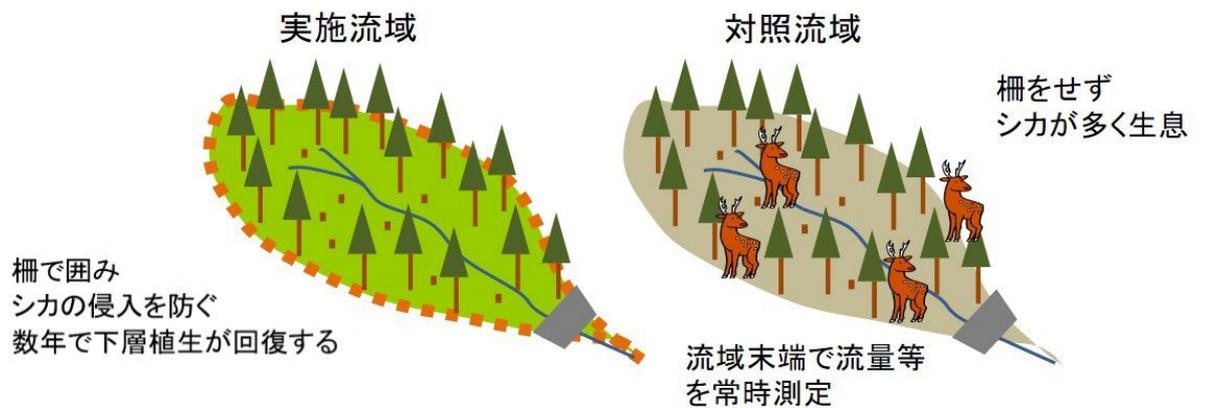
富栄養化の状態にあるダム湖への生活排水（窒素・リン）の流入や相模川水系・酒匂川水系への未処理の生活排水の流入を抑制することにより、県内水源保全地域の生活排水対策を総合的に推進し、水源環境の負荷軽減を図る。

(9) 相模川水系上流域対策の推進

相模川水系全体の流域環境保全に向け、山梨県との共同事業により、県外上流域における水源環境の保全・再生を図る。

(10) 水環境モニタリングの実施

順応的管理の考え方にに基づき、事業実施と並行して、水環境全般にわたるモニタリング調査を実施し、事業の効果と影響を把握しながら評価と見直しを行うことで、柔軟な施策の推進を図る。



(11) 県民参加による水源環境保全・再生のための仕組み

水源環境保全・再生施策について、計画、実施、評価、見直しの各段階に県民意見を反映させ、県民が主体的に事業に参加し、県民の意志を基盤とした施策の展開を図る。

3 水源環境保全・再生事業の特色

水源環境保全・再生事業の展開に当たっては、「県民参加の仕組み」と「順応的管理」という二つの視点で行っています。

(1) 県民の意志を基盤とした施策展開

水源環境保全・再生の取組は、「県民が自分たちの住む空間にどのような快適さをもとめるのか」という意志を基盤として構築する「生活環境税制」の理念を踏まえて具体化を検討したものです。

森林の保全・再生などをはじめ、水源環境の保全・再生には、長期にわたる継続的な取組が必要ですが、県民の意志を基盤とし、県民に新たな負担を求めて施策を充実・強化するのであれば、施策に県民の意志を反映し、県民に施策効果を明示すること、さらには施策の見直しや立案、実施に県民自身も参加できる仕組みも必要です。

そこで、施策に県民の意志を反映し、県民が直接関わる仕組みとして「水源環境保全・再生かながわ県民会議」を設置し、県民参加のもとで施策を推進しています。

県民会議の機能は以下の3つです。

○施策の立案・見直しに対する県民の参加と意志反映

水源環境保全・再生施策大綱のもとで、県、市町村等が取り組む事業に対する幅広い県民意見や提案等を求めるとともに、一般県民や水源環境保全・再生に関与するNPOや事業者、県や市町村等の行政関係者が一堂に会して、今後の水源環境保全・再生方策等について論議し、施策の見直しや立案に県民の意志を反映します。

○県民参加事業の推進

水源環境保全・再生の取組については、県や市町村など行政だけでなく、流域環境保全行動など、市民が主体となって推進している取組もあります。

県民会議では、県民参加のもとで水環境のモニタリングや県民に対する普及・啓発活動などの取組を推進するとともに、県民主体の取組や県民・NPOと行政との協働による取組を推進するため、水源環境保全・再生に関する市民事業支援制度を運用します。

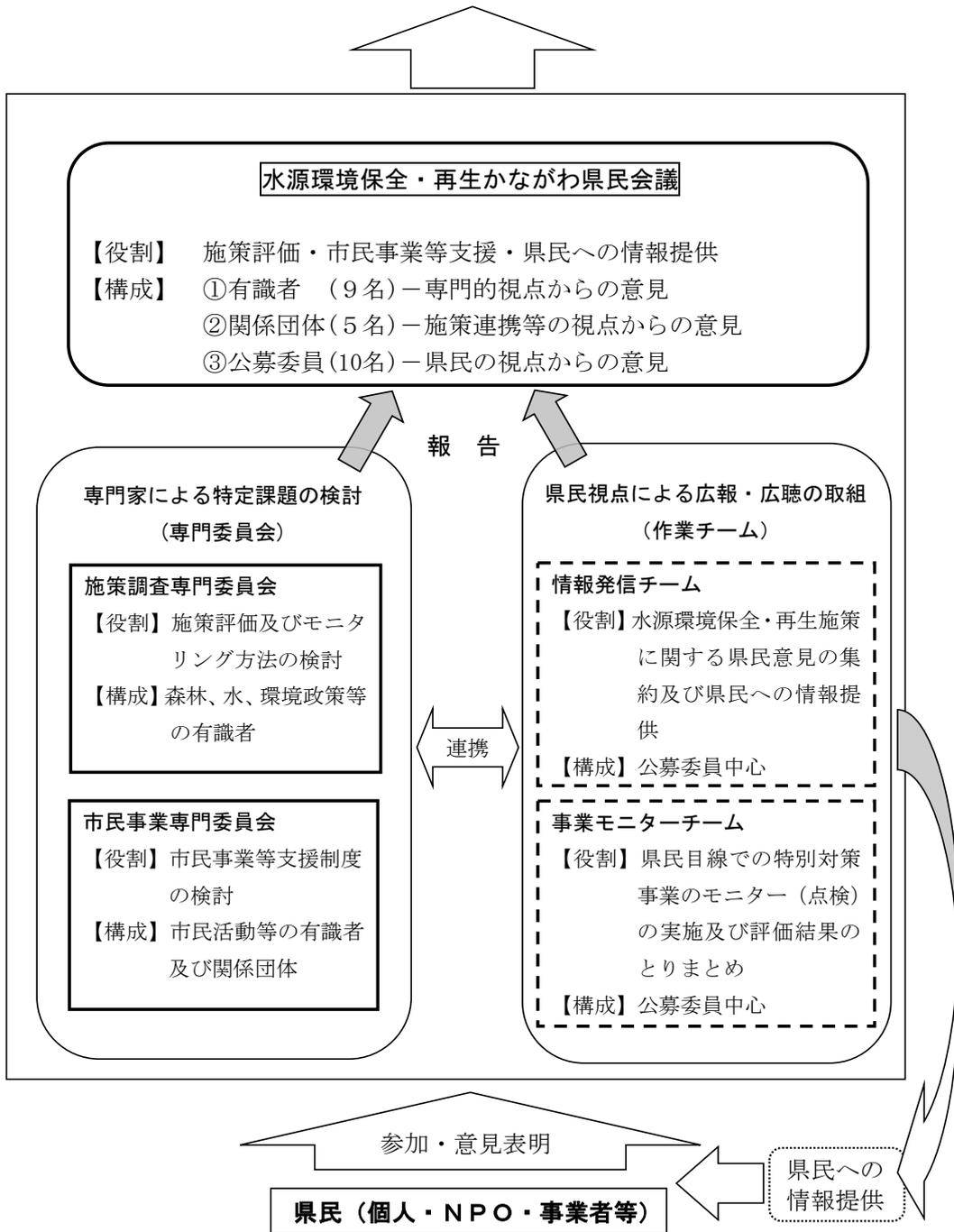
○水源環境保全・再生施策の評価と見直し

水源環境保全・再生の推進に当たっては、事業の推進と併せて行うモニタリング調査の結果等により科学的知見に基づく施策効果の検証を定期的に行い、事業の見直しを行います。

そのため、県民会議の中に学識者や環境保全に直接関わるNPOや行政の関係者等で構成する専門委員会を設置して効果の検証等を行うとともに、その結果を県民会議で論議し、施策の評価をまとめ、以後の事業の見直しに反映します。

水源環境保全・再生かながわ県民会議の仕組み

県民の意見を施策に反映



(2) 順応的管理の考えに基づく施策推進

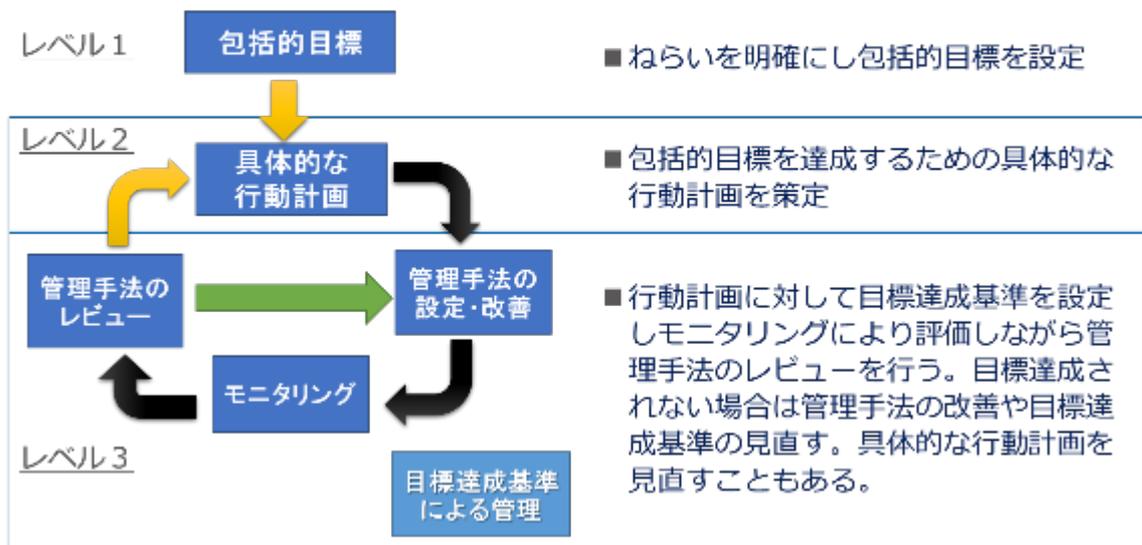
森林の保全・再生などをはじめとして、水源環境保全・再生を図るためには、長期にわたる継続的な取組が必要ですが、自然を対象とした取組であり、施策の実施によりどのような効果が現れるかについては、当該施策だけではなく、他の施策や自然条件によって大きく左右されます。

また、施策開始時点では、森林の荒廃による水源かん養力の低下や、水源水質の汚濁状況など、水源環境の現状については、法定の検査や県独自の調査などにより把握に努めていましたが、水源環境保全・再生の取組を実施した場合、水源の環境に及ぼす効果や影響については、科学的な知見が不十分でした。

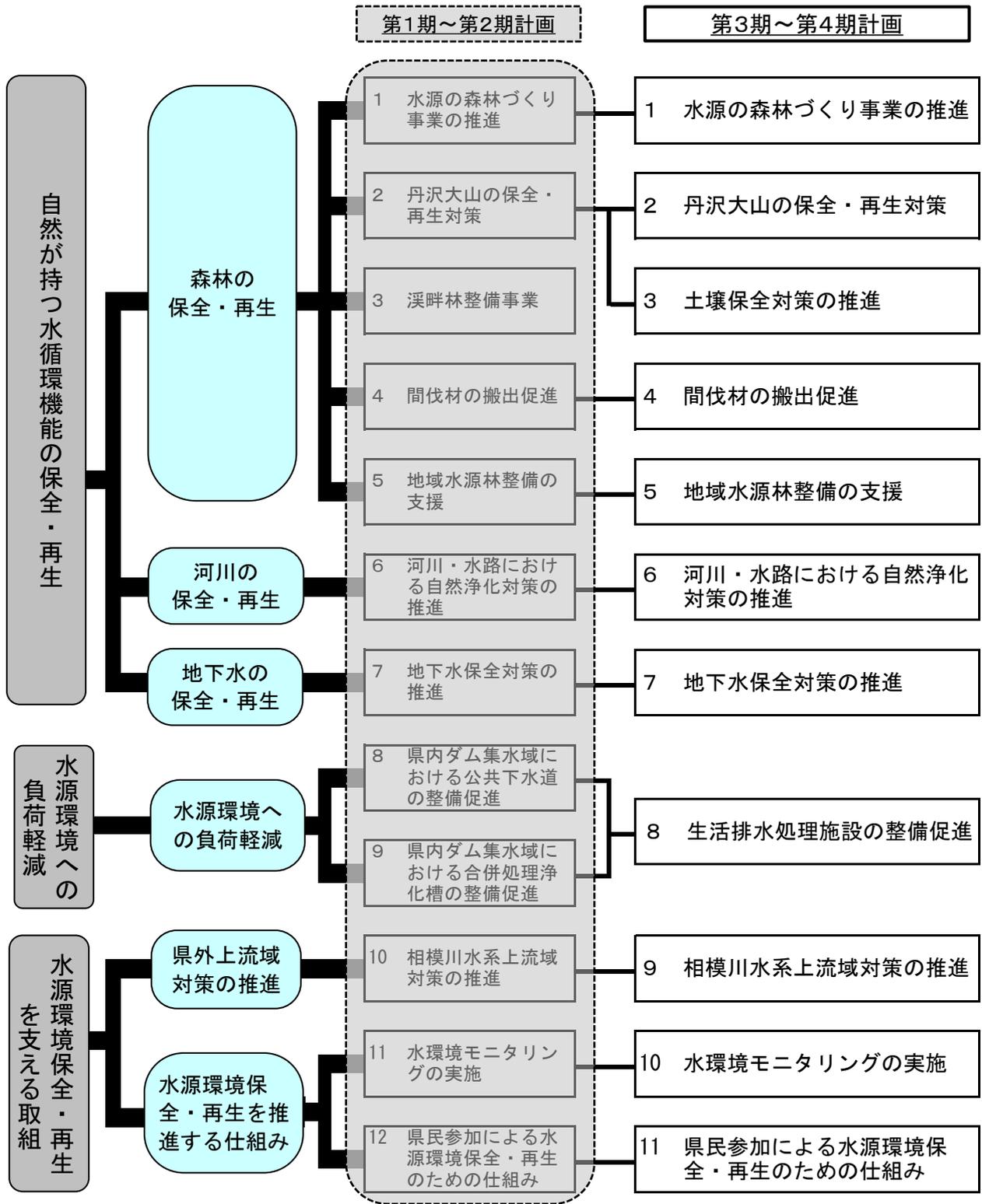
そのため、現在の科学的知見では将来の自然環境に及ぼす影響を正確に把握することには限界があることから、事業の実施と並行して新たな科学的知見を反映することや、事業実施に伴う自然環境の状況を把握しながら、施策の評価と見直しを行い、柔軟な施策の推進を図る必要があります。(=「順応的管理(Adaptive Management)」)

そこで、こうした順応的管理の考え方に立ち、「施策大綱」で20年間にわたる施策の全体像を明らかにした上で、5年間に区切って実行計画を策定し、特別対策事業を実施しています。また、実行計画による5年間の成果等を踏まえて見直しを行い、次期の実行計画を策定し、効果的な施策展開を図っています。

順応的管理の手順



特別の対策事業の変遷



順 応 的 管 理 の 実 践

中柱	事業名	第1期	第2期	第3期	第4期
水源の森林づくり事業の推進（1番事業）		<p>（課題）</p> <p>水源林の確保については、事業開始当時と比較して、確保森林の小規模化、複雑化により、確保に係る業務量が増大している。</p>	<p>（対応）</p> <p>これまでの確保手法に加え、新たに森林組合等が行う長期施業受委託（＝森林所有者と森林組合等が10～20年間の長期施業受委託契約を締結し、森林組合等が森林整備を実施。）により公的管理・支援を行い、私有林の着実な確保を推進することとした。</p>	<p>（対応）</p> <p>既存の手法よりも契約期間が短く、土地を借り上げずに確保し、整備する手法を追加した。</p> <p>（対応）</p> <p>平成29年度以降、水源林の契約満了に伴い所有者へ森林の返還が始まることから、森林の巡視等を行う仕組みを試行しつつ、公益的機能の持続に向けた森林管理の仕組みを第3期計画期間中に検討することとした。</p>	<p>（対応）</p> <p>森林施業の集約化を進める事業者へ水源林の確保地や整備履歴等の情報を提供するなど、民間が主体となった森林管理に繋げていくこととした。</p>
		<p>（課題）</p> <p>森林整備の担い手対策として実施している「かながわ森林塾」について、平成21年度から実施しているため、計画上の位置付けや労働力確保の目標が設定されていない。</p>	<p>（課題）</p> <p>植林後50年程度経過し一定の水準まで整備されているものの、その後、手入れされずに荒廃が懸念される人工林について、対応が必要である。</p>		
		<p>（課題）</p> <p>水源林の整備の効果発揮のため、シカの採食対策が必要。</p>	<p>（課題）</p> <p>平成9年度から実施している水源の森林づくり事業で確保した森林は、平成29年度以降、契約期間が満了し、所有者へ返還される。返還した森林は、その後も水源かん養機能など公益的機能が発揮される状態を持続していくことが望まれるが、所有者が森林の状況を継続的に把握することは困難な状況であった。</p> <p>（対応）</p> <p>「かながわ森林塾」を第2期5か年計画から計画に位置付け、様々な技術レベルに応じた担い手育成を体系的に進めることとした。</p> <p>（対応）</p> <p>シカの採食による整備効果の低減に対処するため、シカ管理と連携した森林整備を実施することとした。</p>		
森林の保全・再生	丹沢大山の保全・再生対策（2番事業）	<p>（課題）</p> <p>シカの採食により依然として林床植生の衰退が見られ、また、森林整備を行った箇所においても林床植生の生育が阻害されるなど効果が十分に発揮されないことから、一層のシカの採食対策が必要。</p>	<p>（対応）</p> <p>これまでにシカ捕獲を実施していなかった高標高の山稜部や、中標高の水源林整備箇所及び周辺地域での管理捕獲を実施するとともに、事業効果を検証するための生息環境調査等を実施することとした。</p>	<p>（対応）</p> <p>丹沢大山の周辺地域の箱根山地や小仏山地では、シカの定着と生息密度の上昇が見られ、今後、シカの採食によって林床植生が衰退して、水源の森林づくり事業等による森林整備の効果が十分発揮されないことが危惧されることから、シカの生息状況の把握を行った上で、管理捕獲やモニタリング等、シカ管理の取組を実施することとした。</p>	
		<p>（課題）</p> <p>これまでシカの影響がみられなかった箱根山地・小仏山地において、シカの定着と生息密度の上昇が見られ、今後シカの採食による林床植生の衰退など、森林への影響が懸念された。</p>	<p>（課題）</p> <p>中高標高域の自然林におけるシカの採食による林床植生の衰退、登山者が集中している登山道や脆弱な登山道周辺等での植生衰退、平成25年、26年に広域で開花したササの枯死、これらに起因した土壌流出も懸念される。</p> <p>（課題）</p> <p>高標高域の水源源流部に位置する人工林においては、シカの生息密度が高い箇所や地形が急峻な地域で土壌流出が懸念されることから、シカ管理などと一体となった土壌保全対策が必要となっている。</p>		
土壌保全対策の推進（3番事業）		<p>（課題）</p> <p>平成22年の台風9号による災害により、県西地域ではスコリアと呼ばれる富士山の火山噴出物が堆積した脆弱な地層が各所で崩壊し、水源かん養機能の発揮に重要な役割を果たす森林の土壌が流出した。</p>	<p>（対応）</p> <p>県西地域のスコリア堆積層を中心とした崩壊地等のうち、既存の治山事業の対象にならない箇所において、自然石やコンクリート等を使用し、崩壊の拡大や森林土壌の流出を防止する土木的工法も取り入れた土壌保全対策を実施する。</p>	<p>（対応）</p> <p>水源の森林エリア内の自然林において、シカの採食による林床植生の衰退状況や登山道周辺の土壌流出状況、ササの枯死の状況等に応じて、森林の土壌や落葉の流出を防ぐ筋工や植生保護柵など第2期計画までに丹沢大山保全・再生対策として実績のある手法を活用し、土壌保全対策を実施する。</p> <p>（対応）</p> <p>水源の森林エリア内の県有林の人工林において、シカの生息状況や急峻な地形状況等を踏まえながら、丸太筋工や植生保護柵など多様な工種を組み合わせた土壌保全対策を実施する。</p>	<p>（対応）</p> <p>水源林の整備について、流木被害の未然防止の工夫等により、林地保全対策の強化を図っていく。</p>
		<p>（課題）</p> <p>令和元年東日本台風により林地被害が多発した。</p>			
地域水源林整備の支援（5番事業）		<p>（課題）</p> <p>地域水源林における森林の保全・再生については、市町村ごとに施策大綱期間中の長期構想を明確化した上で実施することが必要。</p>	<p>（対応）</p> <p>各市町村において、地域特性を踏まえ、将来の目指す姿や整備量等の目標を明らかにした「地域水源林全体整備構想」を策定し、計画的な森林整備の促進を図ることとした。</p>		

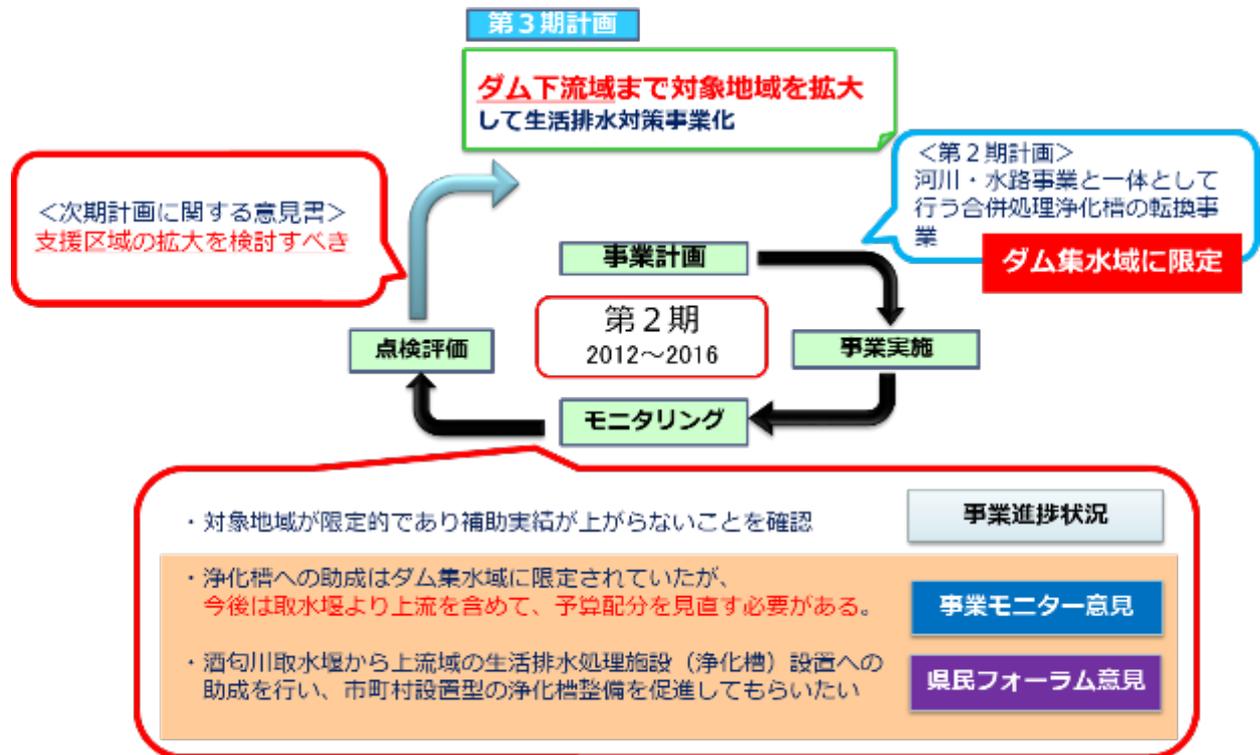
順 応 的 管 理 の 実 践

中柱	事業名	第1期	第2期	第3期	第4期
河川の保全・再生	河川・水路における自然浄化対策の推進（6番事業）	<p>（課題）整備実施箇所において、河川等の水質に影響を及ぼす生活排水等の流入が見られる箇所もあるなど、整備効果の発揮が課題となっていた。</p> <p>（課題）相模湖は窒素・リンの濃度が高く、富栄養化状態にあり、アオコが発生しやすい状況にある。</p>	<p>（対応）事業実施にあたり、水質改善効果の予測を行うとともに、整備実施箇所に流入する生活排水について、市町村が河川等の整備事業と一体として行う生活排水対策（合併処理浄化槽への転換事業）も対象とした。</p> <p>（課題）県内水源保全地域の状況を見ると、県全体と比較して生活排水対策が遅れている地域があり、水源水質に負荷を与えている現状がある。そこで、今後は、施策大綱にもある県内水源保全地域全体の生活排水処理を進める観点から、ダム下流域に対象地域を拡大して、この地域でも取組の促進を図る必要がある。</p> <p>（対応）相模湖の富栄養化を改善するための直接浄化対策を実施することとした。</p> <p>（課題）平成25年度に実施した相模湖の富栄養化に影響を及ぼす河川・水路についての調査により、生活排水が主な汚濁原因であることが確認できた</p> <p>（対応）ダム集水域における生活排水対策を実施することとした。</p>	<p>（対応・事業の組み換え）県内ダム集水域における公共下水道及び高度処理型合併処理浄化槽の整備と併せて、相模川水系・酒匂川水系取水堰の県内集水域（ダム集水域を除く。）における合併処理浄化槽の転換促進を図り、県内水源保全地域の生活排水処理率の向上を目指すこととした。</p>	
	生活排水処理施設の整備促進（8番事業）				
水源環境保全・再生を支える取組	県外上流域対策の推進（9番事業）	<p>（課題）相模川水系の集水域のほとんどが山梨県内にあり、第1期において実施した山梨県内の現況調査の結果、森林の6割が荒廃し、アオコの原因であるリンのほとんどが山梨県内から流入している実態が判明したことから、県外対策の必要性が明確となった。</p>	<p>（対応）調査結果に基づき、両県で対策を検討したところ、山梨県内の森林整備と生活排水対策について、従来の取組を加速させる必要があり、第2期からは、荒廃森林の整備や生活排水対策を両県共同で実施することとした。</p>		
	県民参加による水源環境保全・再生のための仕組み（11番）	<p>（課題）市民活動を行う団体は様々であり、その活動内容、活動レベルも様々である。多様な団体レベルに対し、支援内容・メニューが一律であることから、新たに市民活動に取り組む団体にとってはハードルが高い面がある一方で、高度な技術を持っている市民団体にとっては物足りないものとなっているなど、参加団体の裾野が広がりにくい構造となっている。</p> <p>（課題）県民会議には、PRとか、モニター、評価とかいろいろな役割があるが、県民会議の機能強化が必要ではないか。</p>	<p>（対応）市民事業等支援制度について、各団体がそれぞれのレベルに応じた補助を受けられるよう、市民活動の定着を目的とする「定着支援」、団体のスキルアップや自立化を目的とする「高度化支援」の2つの補助部門からなるステップアップ方式の補助金に制度改正した。</p> <p>（対応） ・事業モニターについては、モニターチームが自らモニター実施箇所を選定して年間計画書を作成し、事業評価シートにより評価基準を明確化するほか、毎回のモニター実施責任者を定めて報告書を作成するなど、より効果的な事業評価を行うための改善を図った。 ・情報提供については、「県民フォーラム」及び「しずくちゃん便り」の充実を図るほか、県民会議と県の事業で重複する部分（地域の普及活動、メディアによる広報等）については、役割分担の再整理を行い、さらによりよい県民への情報提供、意見集約を進めることとした。</p>		

(3) 順応的管理の実践

実際の施策において実施された順応的管理について、一例をあげて説明します。

県民参加の仕組みと順応的管理



第2期計画では「河川・水路事業と一体として行う合併処理浄化槽の転換事業を拡充」し実施した結果、事業進捗状況から、「対象地域が限定的であり補助実績が上がらないことが確認」され、事業モニターでは「浄化槽への助成はダム集水域に限定されていたが、今後は取水堰より上流を含めて、予算配分を見直す必要がある。」との意見が出されました。また、県民フォーラムでも「酒匂川取水堰から上流域の生活排水処理施設（浄化槽）設置への助成を行い、市町村設置型の浄化槽整備を促進してもらいたい」との意見が出されました。

これらを踏まえ、県民会議として、第3期計画に関する意見書で「負荷軽減に向けた支援区域の拡大を検討すべき」して県に提出しました。

意見書を受け、県では第3期計画において、「ダム下流域まで対象地域を拡大して生活排水対策を事業化」することとしました。

4 水源環境保全・再生施策の評価について

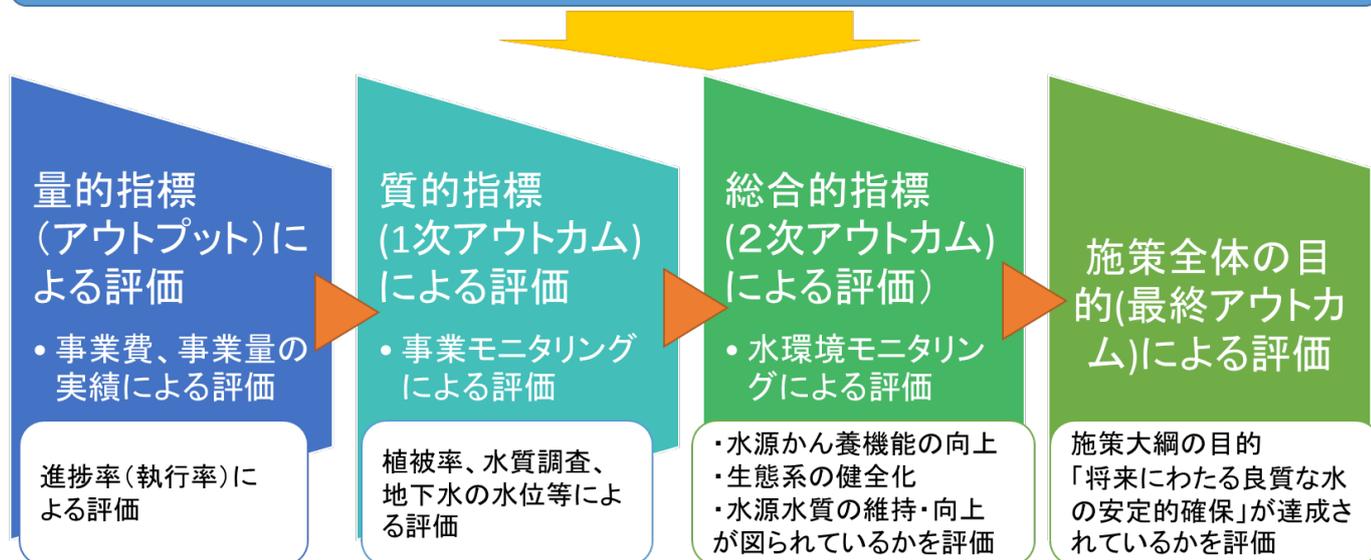
(1) 施策評価の考え方

かながわ水源環境保全・再生施策大綱では、事業の目的を「良質な水の安定的確保」とし、これまで、既存の事業では行き届かない対策（特別対策事業）について水源環境保全税を充てて対策を進めてきました。

順応的管理の項でも触れましたが、これらの対策については、ほとんどが新しい事業であり、その影響・効果についても科学的知見が不十分なことから、事業の達成状況を示す評価の物差しもありませんでした。

そのため、県民会議を中心に事業の評価の方法についても検討し、事業費や事業量の実績《アウトプット》だけでなく、事業により予想される効果とそれに対応する評価項目を整理しました。

県民会議を中心に事業の評価方法を検討



事業評価において、まずは、事業が計画通りに進んでいるかを、進捗率等を用いて評価します。《アウトプット》

次に、事業を行ったことにより現れた変化を、モニタリング等を通して確認し、予想された事業効果を得られたか評価します。《1次アウトカム》

次に、事業ごとに得られた効果が相互に影響し、水源かん養機能の向上などの効果が出たか評価します。《2次アウトカム》

最後に、施策全体を通して施策大綱が示した「将来にわたる良質な水の安定的確保」という目的が達成されたかを評価します。《最終アウトカム》

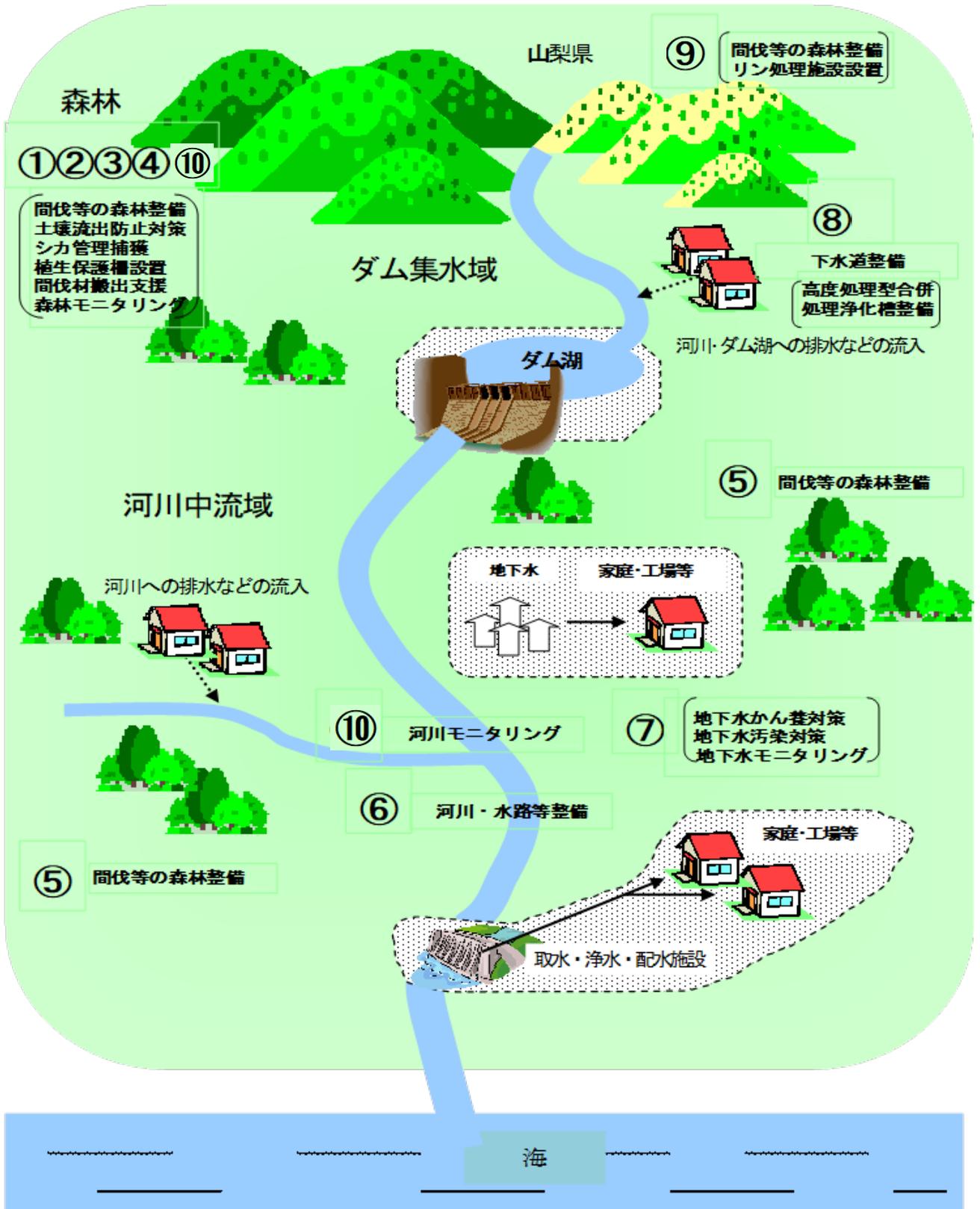
これらの関係を図で示すと、次のページの通りです。

森林の保全・再生の取組による事業効果



河川の保全・再生、水源環境への負荷軽減等の取組による事業効果





○ 森林の保全・再生にかかる事業

施策開始前は、人工林手入れ不足とシカ過採食により下層植生が衰退し土壌流出が進行していること、それに伴い、森林の公益的機能低下が懸念され、ダム堆砂増加や水量不安定化の恐れがあることが課題でした。そのため、間伐等の森林整備やシカの影響対策等の対策事業を行い、下層植生の回復を目指しました。

事業の評価については、下層植生の回復度合いを《1次アウトカム》としました。さらに、下層植生が回復することにより降った雨が地中にしみこみ土壌の流出も少なくなり、地中に貯留された水が下流へゆっくりと流れるなど水源かん養機能の向上が予想されます《2次アウトカム》。また、下層植生の回復や土壌の保全は、それらを利用する動物や植物を豊かにすることが予想されます《2次アウトカム》。

○ 河川の保全・再生に係る事業

施策開始前は、治水に重点を置いたコンクリート構造等の護岸等の整備により、河川に生息する生物の減少や河川に流れ込む湧水を遮断するなど自然浄化機能の低い河川となってしまっていました。そのため、生態系に配慮した整備を行うことで、河川生態系の保全・再生を図り、河川の持つ自然浄化機能が回復することを目指しました。

事業の評価については、河川に生息する底生動物の合計種数等を《1次アウトカム》としました。生態系の健全化が進んだ河川では自然浄化機能が向上すると予想されるため、事業実施個所の上下流での水質変化を《2次アウトカム》としました。

○ 水源環境の負荷軽減に係る事業

施策開始前は、生活排水対策の遅れによるダム湖でのアオコ発生など、水源水質の保全が課題となっていました。そのため、水源地域での生活排水対策等を実施することで、ダム湖への汚濁負荷を軽減し、ダム湖のアオコ発生を抑制することや、河川の汚濁負荷の軽減、地下水の保全等を目指しました。

事業の評価については、相模湖の窒素・リン濃度等を《1次アウトカム》としました。ダム湖の窒素・リン濃度が減少することでアオコの発生が減少すること等が予想されます《2次アウトカム》。

上記の水環境モニタリングと併せて、水源環境保全・再生施策実施に伴う、水源保全地域の経済的価値の向上（差分）について、経済的な手法を用いて評価します《経済的評価》。

そして、施策全体として、自然が本来持っている水循環機能を保全・再生させ、将来にわたる良質な水の安定的確保について評価します《最終アウトカム》。

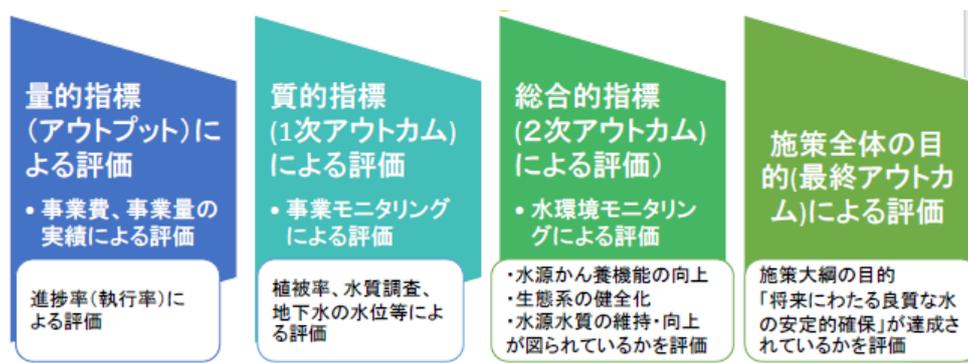
また、水源環境保全・再生の取組を推進するため、県民自身が参加できる仕

組みを構築し、事業を行ってきました。こうした事業の仕組みについても評価を行います《県民参加》。

第3部 水源環境保全・再生施策の総合的な評価（暫定版）

施策の点検・評価の役割を担う県民会議では、総合的な評価として、事業費の執行や事業実績量といった進捗状況（アウトプット）や県民会議で設定した質的指標（1次的アウトカム）、評価の流れ図における統合的指標（2次的アウトカム）、施策全体の目的（最終的アウトカム）による評価を施策開始から15年間に神奈川県が取り組んできた水源環境保全・再生施策について、特別対策事業を中心に多面的な評価を行いました。

水源環境保全・再生施策は、現在、第4期目の実行計画期間中であることから、このたびの総合的な評価は、施策大綱に掲げる20年間の取組全てが対象ではなく、暫定的に実施するものです。



水源環境の保全・再生には長期の時間を要し、自然の状態を把握しつつ取り組む必要があります。取組を評価する基軸については、定性的あるいは定量的な客観的基準が必ずしも存在しない中で、県民会議において多くの議論を重ね、質的指標^{注1}を設定しました。

(注1 p.〇〇 10の指標を参照)

施策の評価結果

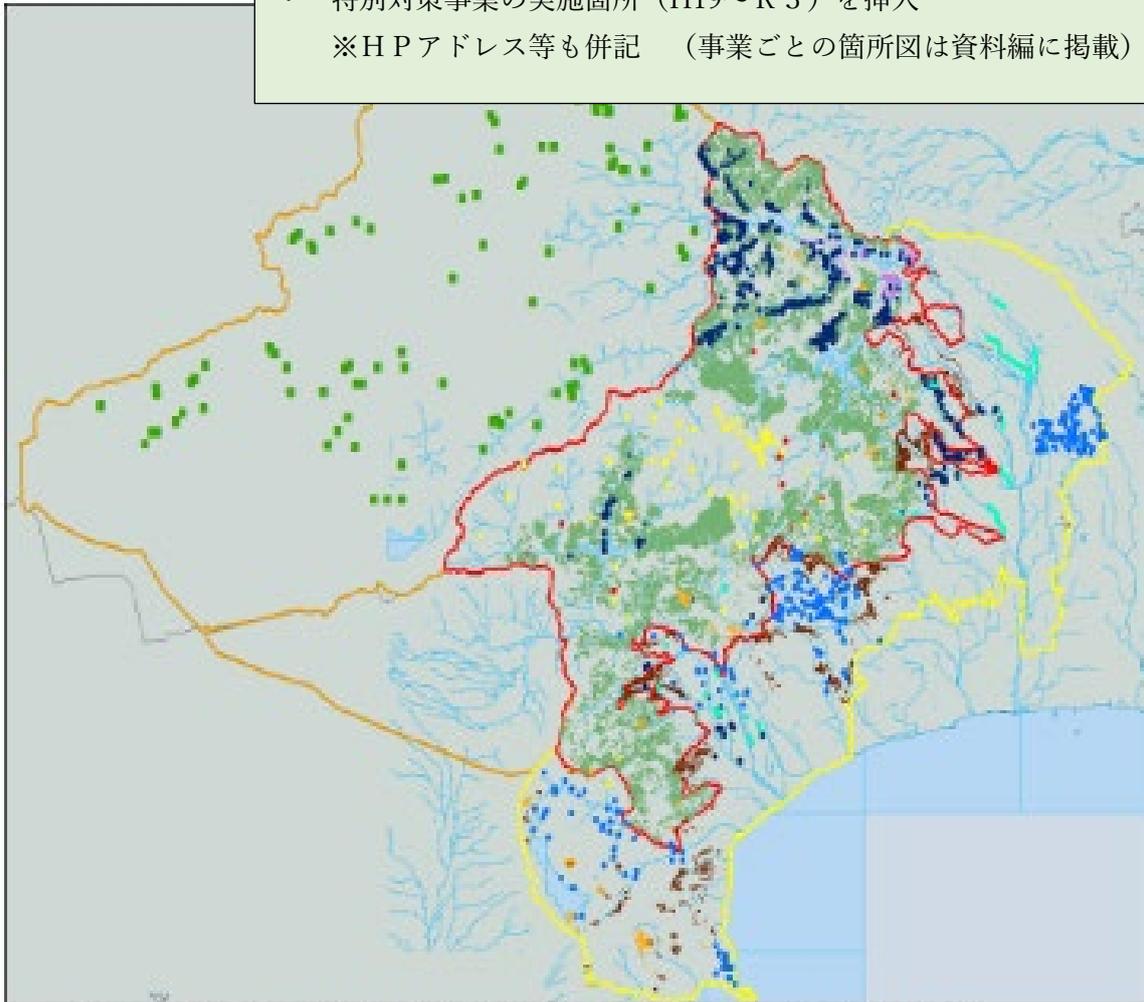
1 事業費及び事業量（アウトプット）による評価

(1) 特別対策事業実績一覧

施策名の(◆)印は、市町村交付金対象事業	19年度執行額	20年度執行額	21年度執行額
森林の保全・再生	【26億 69万円】	【27億4,251万円】	【26億 5,139万円】
水源の森林づくり事業の推進	20億1,961万円 (一般会計分含め33億5,200万円) 水源林確保 1,382ha 水源林整備 2,059ha ※ 一般会計計上分を含む	17億2,543万円 (一般会計分含め30億5,735万円) 水源林確保 1,427ha 水源林整備 2,157ha ※ 一般会計計上分を含む。	15億8,844万円 (一般会計分含め29億1,681万円) 水源林確保 1,438ha 水源林整備 2,302ha ※ 一般会計計上分を含む。 ◆ かながわ森林塾の開校 ・森林体験コース ・演習林実習コース
丹沢大山の保全・再生対策	9,692万円 土壌流出防止 6.6ha ブナ林等の調査研究	1億5,023万円 土壌流出防止対策 17.1ha ブナ林等の調査研究	1億8,808万円 土壌流出防止対策 21.1ha ブナ林等の調査研究
水源林整備事業	2,000万円	2,000万円	2,044万円
<ul style="list-style-type: none"> 第1期～第3期事業費等の概要説明 計画の執行額（事業ごと）と各年度の超過課税相当額の図表を挿入 (中間評価報告書 p.96 ~ p.100 のイメージ) → 事業進捗を評価 			
地域水源林整備の支援(◆)	3億8,657万円 私有林確保 269ha 私有林整備 221ha 市町村有林等の整備 52ha 高齢級間伐 62ha	7億6,591万円 私有林確保 229ha 私有林整備 257ha 市町村有林等の整備 140ha 高齢級間伐 94ha	7億3,729万円 私有林確保 175ha 私有林整備 248ha 市町村有林等の整備 153 ha 高齢級間伐 91 ha

(2) 事業量 (特別対策事業の実施箇所) について

- ・ 特別対策事業の実施箇所 (H19～R3) を挿入
 ※HPアドレス等も併記 (事業ごとの箇所図は資料編に掲載)



※ 森林や河川等の現場で対策事業を実施した地点 (モニタリングや県民参加の取り組みは除く)

凡 例

- | | |
|---|--|
|  水源の森林づくり事業の推進 |  水源の森林エリア |
|  丹沢大山の保全・再生対策 (土壌流出防止対策) |  地域水源林エリア |
|  溪畔林林整備事業 |  県外上流域
(相模川：山梨県、澗七川：静岡県) |
|  土壌保全対策の推進 | |
|  地域水源林整備の支援 (私有林整備) | |
|  地域水源林整備の支援 (市町村林整備) | |
|  河川・水路における自然浄化対策の推進 | |
|  地下水保全対策の推進 | |
|  公共下水道の整備促進 | |

2 森林関係事業に係る評価

森林関係事業では、森林の荒廃に歯止めをかけるとともに、水源かん養機能の維持・向上、生態系の健全化という2つの目標を達成するための事業を実施しました。

水源かん養機能や生態系の健全化に関しては、もともと科学的知見が乏しかったため、メカニズムと課題が明らかになっていた「下層植生衰退による土壌流出」に着目し、その改善効果（下層植生回復や土壌保全）について検証しました。さらに、その波及効果として予想される水源かん養機能の維持・向上や生態系の健全化に関しては、事業によって目指す方向に向かっていくことを検証し、評価を行いました。



○森林関係事業の概要

間伐等の森林整備やシカの捕獲等の各種事業について、各対策を必要とする場所で事業を実施し、統合的に事業を展開しました。(P.○ 実績図参照)

人工林の間伐に関しては、モニタリング地点でみると施策前に 1000~1500 本/ha であった立木密度が、第 3 期実行 5 年計画期間の時点では間伐の進捗により、大半の地点で立木密度 500~750 本/ha まで減少し、目標（目安）とする立木密度 500 本/ha に近づいていました。

シカの捕獲に関しては、施策前と比べて第 3 期実行 5 年計画期間には年間捕獲頭数で 2 倍以上となり、生息地拡大に対応した箱根での捕獲も開始しました。施策前にはシカの極端な高密度地が丹沢にありましたが、第 3 期実行 5 年計画期間の時点では、ほとんど解消されました。

(事業実績の詳細は、P.○参照)

○確認された事業効果

・人工林における間伐やシカ捕獲等による下層植生回復と土壤保全

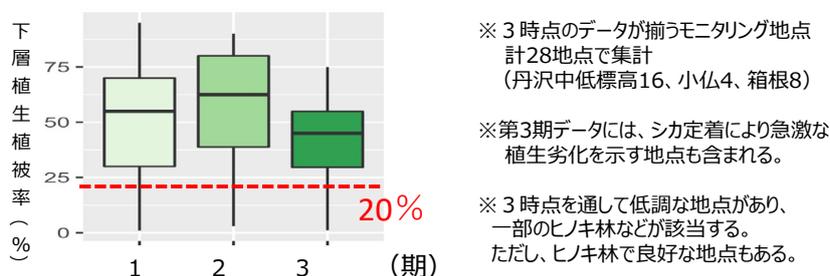
手入れ不足で林内が暗くなった人工林について、間伐による立木密度の低下に伴い林内の光環境は改善され、下層植生も維持・増加しました。

モニタリング地点の下層植生の植被率^{※1}は、第1期～第3期の実行5か年計画期間を通して概ね20%以上^{※2}を維持し、土壤侵食による裸地化を防ぐことができる水準を満たしていました。人工林に関しては、間伐の進捗やシカの捕獲等により、当初危惧された裸地化の進行は概ね食い止められ、土壤保全が図られました。

※1 高さ1.5m未満の植生によって覆われる地表面の面積割合

※2 詳しくは資料編を参照

第1～3期の実行5か年計画期間の下層植生の植被率の推移（人工林）

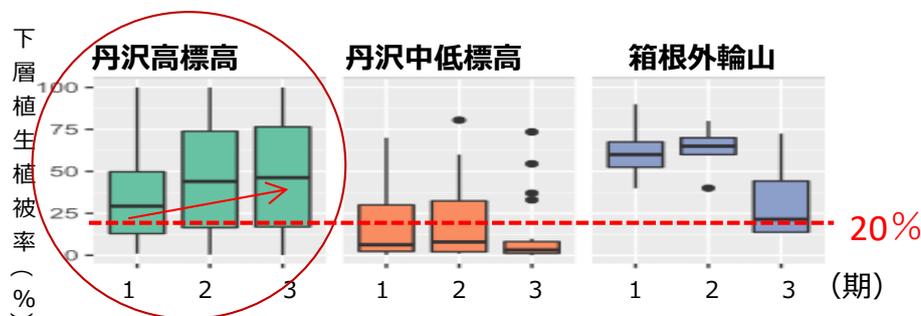


・自然林や二次林におけるシカ対策等による下層植生回復と土壤保全

継続的な捕獲地である丹沢の高標高域においては、極端なシカ高密度は解消し、実行5か年計画の第1～3期にかけて、モニタリング地点の下層植生の植被率(平均値)は34.1%から46.8%に増加し、土壤保全に十分な水準を達成しました。

一方、県による捕獲の後発地である丹沢中低標高や箱根外輪山では、下層植生の植被率が20%未満の地点や経年により低下した地点も多くみられました。これらの地域では、捕獲は進んでいるものの、シカの累積影響や分布拡大の影響も大きく影響しており、引き続き捕獲等のシカの対策や土壤流出防止対策が必要です。

第1～3期の実行5か年計画期間の下層植被率の推移（自然林・二次林）

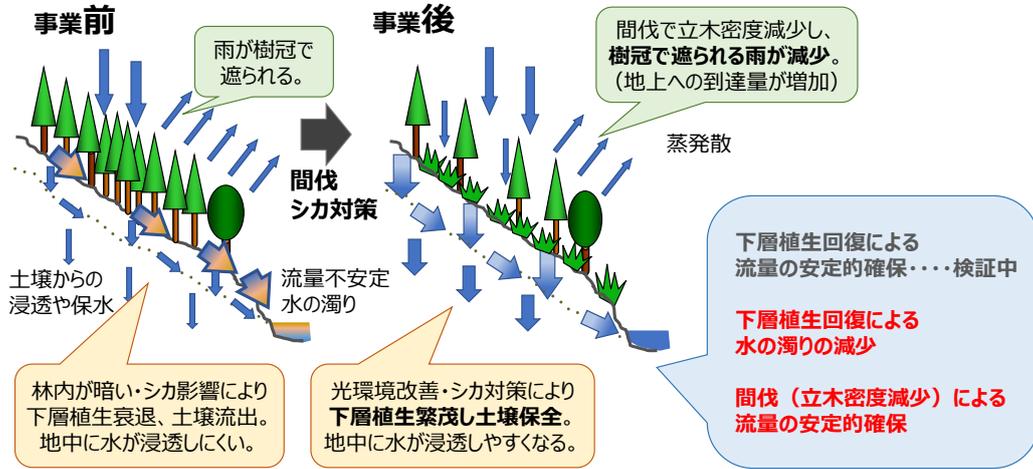


※3 時点のデータが揃うモニタリング地点、計72地点で集計（丹沢高標高38、丹沢中低標高28、箱根6）

※丹沢の第2期以降ではササ類の一斉開花・枯死、箱根の第3期ではシカ定着など、諸要因による急激な植生劣化を示す地点も含まれる。

・下層植生回復・土壌保全による水源かん養機能の維持・向上

衰退していた下層植生が回復し土壌が保全されると、水源かん養機能の向上が予想されることから、下層植生の状態と機能発揮との関係性について実際にモニタリングで検証しました。



【下層植生回復による水の濁りの減少】

ヌタノ沢試験流域で実施流域全体を柵で囲みシカを排除したところ、下層植生植生率 20%以上に該当するエリアは、当初は流域内の 19%だったものが柵設置後 6年で 63%に増加しました。

月単位の浮遊土砂流出量については、降水量 200 mm以上の月を対象に柵設置前後で比べると、柵設置前は対照流域の 3.7 倍、設置後は 2.5 倍と比率が減少しました。

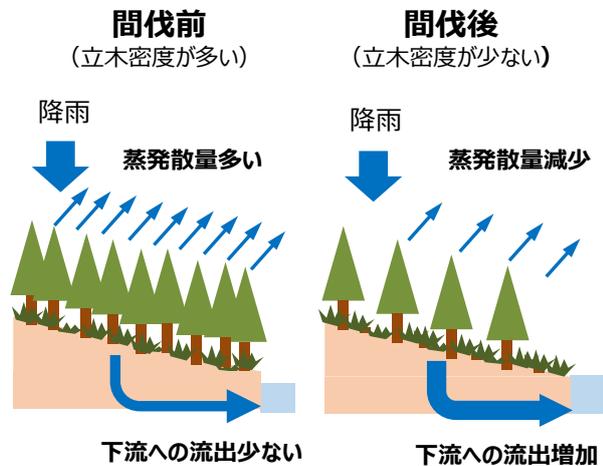
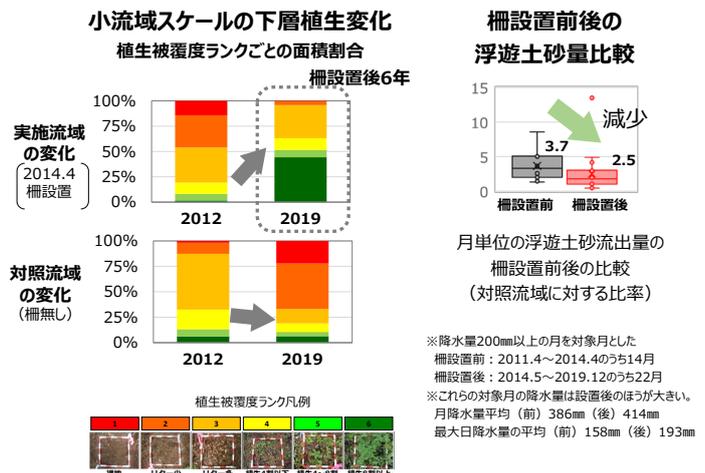
(詳細は資料編 P.○を参照)

【間伐による流量の安定的確保】

貝沢試験流域において間伐の有無及び前後で流量を比較したところ、間伐（本数間伐率 17%）による流量増加分は年降水量の 5%と推定されました。出水時流量増加も水の濁りは増加せず、簡易架線による集材など地表かく乱に配慮した施業の効果と考えられました。

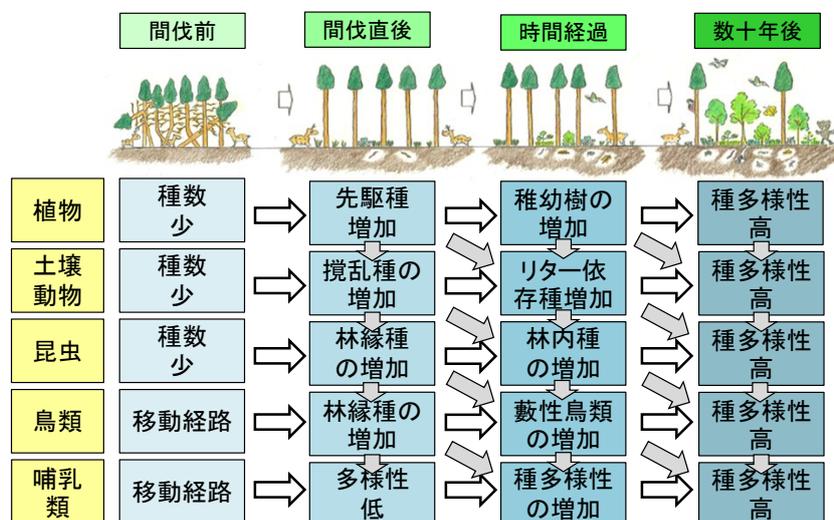
大洞沢試験流域の観測データを用いて流出モデルを構築しシナリオ解析を行ったところ、間伐で立木密度が減ると年間総流量は増加するとの結果が得られました。

(詳細は資料編 P.○を参照)

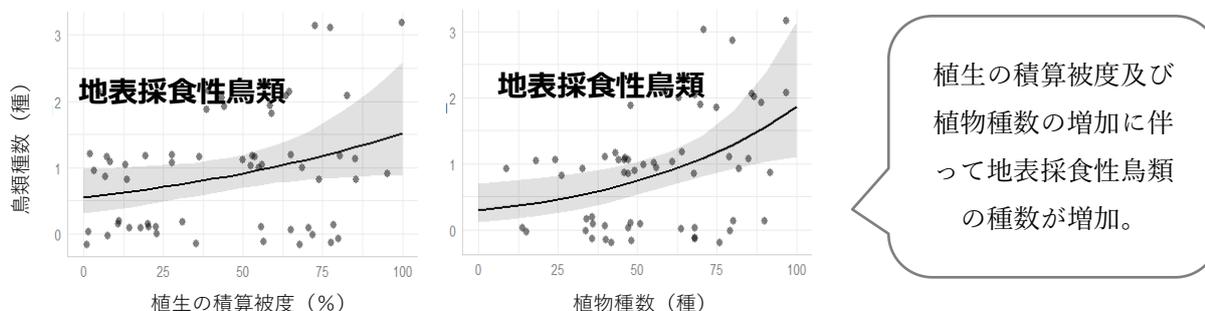


・人工林における下層植生回復・土壌保全による生態系の健全化（生物多様性保全機能の向上）

手入れ不足の人工林について、混交林化への誘導を目指して間伐を繰り返していく過程で、生物多様性が向上すると予想されることから、人工林の間伐に伴う効果として、植生だけでなく昆虫、土壌動物、鳥類、哺乳類等についても評価を試みました。



人工林の間伐に伴い下層植生の増加が認められ、種数などの多様性も増加していました。下層植生の増加に応じて、ミミズ、昆虫（植食性昆虫のハムシ・ゾウムシ類など）、地表採食性の鳥類、野ウサギといった下層植生を利用する生きものが増加しており、間伐が生物多様性を高めることに貢献していると考えられました。野ネズミの生息状況調査からは、水源林整備による植生回復が小哺乳類の生息にプラスに影響していることを示唆する結果が得られ、植生が多様な林分では、多様な植物を野ネズミが採食していることもわかりました。



○森林におけるモニタリングと評価結果から見てきたこと

- ・間伐やシカ対策等による下層植生の回復効果は、人工林および高標高の自然林において土壌が保全される水準を達成でき、下流への土壌流出影響も低減しました。一方で丹沢の中低標高や箱根の二次林では土壌侵食の恐れのある地点も多く引き続き対策が必要です。
- ・降水量や地質のような立地環境も水源かん養機能発揮に大きく影響することが明らかになったため、地域ごとの立地環境の特性を前提に、森林機能の階層性を踏まえて土壌保全を基本とした森林管理を行うことの重要性がみえてきました。
- ・人工林を混交林に誘導するには長期間を要するため、生物多様性保全機能の効果は検証の途上にあります。明らかにした水源林の生物多様性の実態を今後の森林管理に活かす必要があります。

3 水環境関係事業にかかる評価

水環境関係事業では大綱の目的である「将来にわたり県民が必要とする良質な水の安定的確保」の実現を目指し、①生態系の健全化、②水源水質の維持・向上という 2 つの目標を達成するための事業を実施しました

ここでは①については河川、②については河川、ダム湖、地下水という異なる水環境に着目し、事業の実施効果を評価しました。

河川の保全・再生、水源環境への負荷軽減等の取組による事業効果



ア 生態系の健全化

河川・水路等において、生態的な連続性を持った豊かな水辺空間の創出を図り、河川が本来持つ自然浄化機能を保全・再生します。

目指す将来像：健全な生態系が維持され、自然浄化機能の高い河川の実現

評価対象事業：「6 河川・水路における自然浄化対策の推進」

[事業実施箇所図]

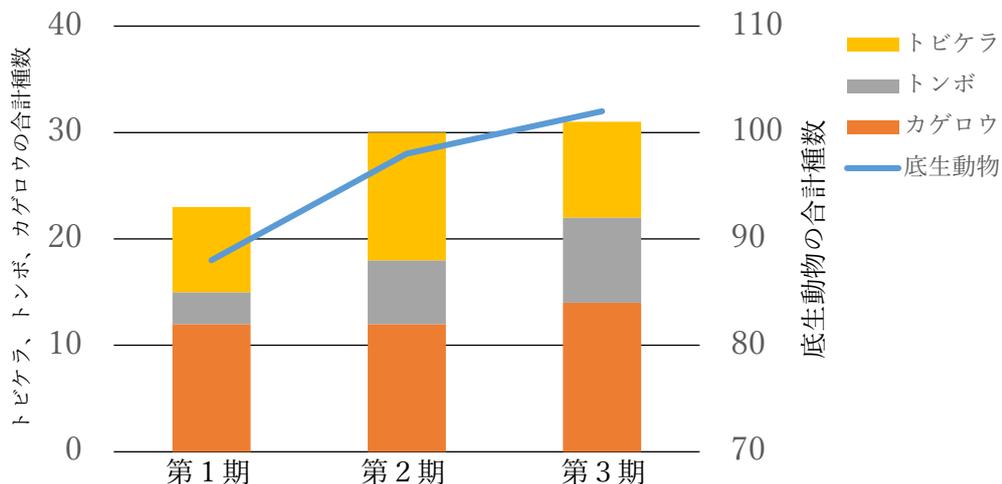


ここでは、事業実施規模の大きい恩曾川を対象に事業効果の評価を行います。

○ 恩曾川の事業概要

主な事業実施箇所

川の流れに変化をつけることにより、水生生物が息できる環境を創出し、自然浄化機能を高める。



○ 確認された事業効果

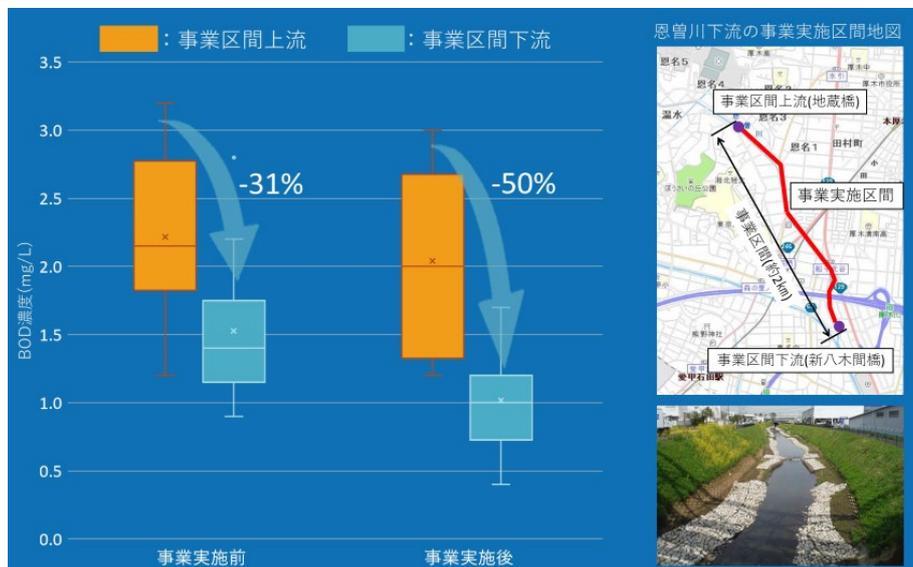
- 生態系の健全化

事業実施場所における底生動物の合計種数及び環境指標生物としてもよく利用されるトビケラ、トンボ、カゲロウの仲間の合計種数を指標として評価を行ったところ、下図のとおり事業の実施により、河川に生息する底生動物の種数やトンボ、トビケラの種数が増加し

しており、河川生態系の健全化の傾向が確認されました。

- ・ 自然浄化機能の向上

事業実施前後で上流側の水質は同程度の場合の下流側の水質を比較したところ、下図のとおり事業実施後の方が、水質が良くなっており、事業実施区間における自然浄化機能が向上している可能性が示されました。



総評：事業規模の大きい恩曽川に着目したところ、事業の実施により水生昆虫類の種数増が確認され、生態系の健全化が確認されました。また、水質についても改善傾向が示されており、自然浄化機能が向上している可能性が示されました。

同様の事業は水源河川全体において〇〇箇所実施されており、事業の実施が河川生態系の健全化に寄与し、「将来にわたり県民が必要とする良質な水の安定的確保」が実現するものと期待されます。

イ 水源水質の維持・向上

水源環境への汚濁負荷の流入を軽減することにより、水源水質を改善し、さらにおいしい水道水が飲めることを目指します

目指す将来像：アオコ発生のないダム湖、汚濁負荷の少ない河川、汚染がなく持続的に利用可能な地下水

評価対象事業：「7 地下水保全対策の推進」

「8 生活排水処理施設の整備促進」

「9 相模川水系上流対策の推進」

ここでは、ダム湖(相模湖)、河川(串川)、地下水(〇〇)を対象に、事業効果の評価を行っています。

(1) ダム湖

○ 事業概要：

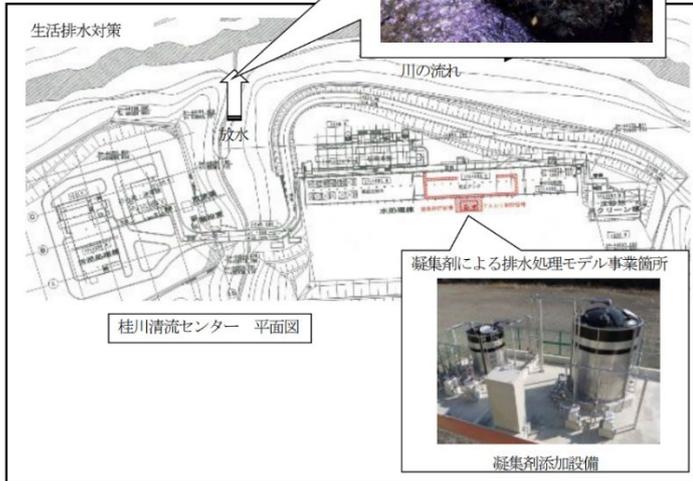
「8 生活排水処理施設の整備促進」



「9 相模川水系上流対策の推進」

【対象施設の概要】

施設名称 : 桂川清流センター
 所在地 : 山梨県大月市梁川町塩瀬 800
 処理方法 : 標準活性汚泥法
 処理能力 : 15,000 m³/日 (日最大)
 処理水量 : 平均 6,500 m³/日
 下水排除方式 : 分流
 放流水の目標全リン濃度 : 0.6 mg/l



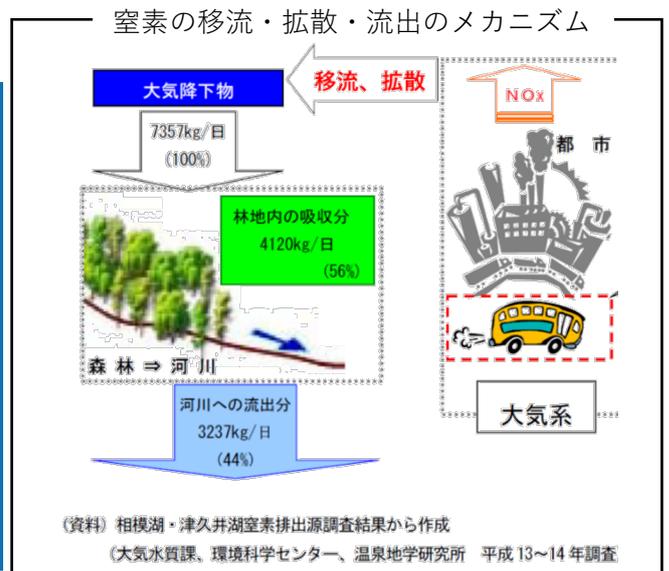
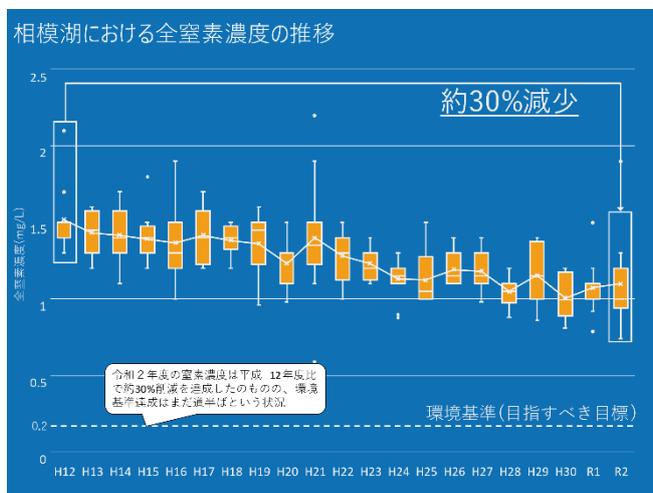
[事業実施箇所図]

事業実施箇所図

○ 確認された事業効果

- ・ 流入汚濁負荷削減等による水質向上

リンの濃度については減少傾向が確認されませんでした。窒素化合物の濃度については下図のとおり減少する傾向が確認されており、本事業の実施による窒素負荷量削減の取組が一定の影響を与えたと考えられました。また、窒素負荷については本事業が対象としている点源(家庭排水等)からだけでなく、都市域から放出されたものが河川を通じてダム湖に流れ込んでいる広域的な移流・拡散・流出メカニズムも明らかになっており、相模川の水質調査結果から森林地域でも窒素酸化物の濃度が減少していることから、広域的な発生源からの窒素負荷量の減少も影響している可能性が考えられました。



- ・ アオコの異常発生抑制

事業実施前にはアオコの異常発生(10万細胞/mL)が度々みられましたが、事業実施後は流入する栄養塩類の減少などによりアオコの異常発生が抑えられています。また、衛星写真などからも事業実施前には湖面を覆うようにアオコが発生していましたが、近年ではそのような大規模なアオコ発生は確認されていません。

事業実施前後のアオコの発生状況の比較グラフ

事業実施前のダム湖のアオコ発生状況衛星写真

事業実施後期のダム湖のアオコ発生状況衛星写真

総評：相模湖を始めとしたダム湖では、近年窒素酸化物の濃度が減少傾向を示しており、水源環境保全事業による実施効果が影響している可能性が考えられました。また、近年ではアオコの異常発生も抑制されており、目指す将来像である「アオコ発生のないダム湖」が実現しつつあるといえます。

(2) 河川

○ 事業概要：

「8 生活排水処理施設の整備促進」



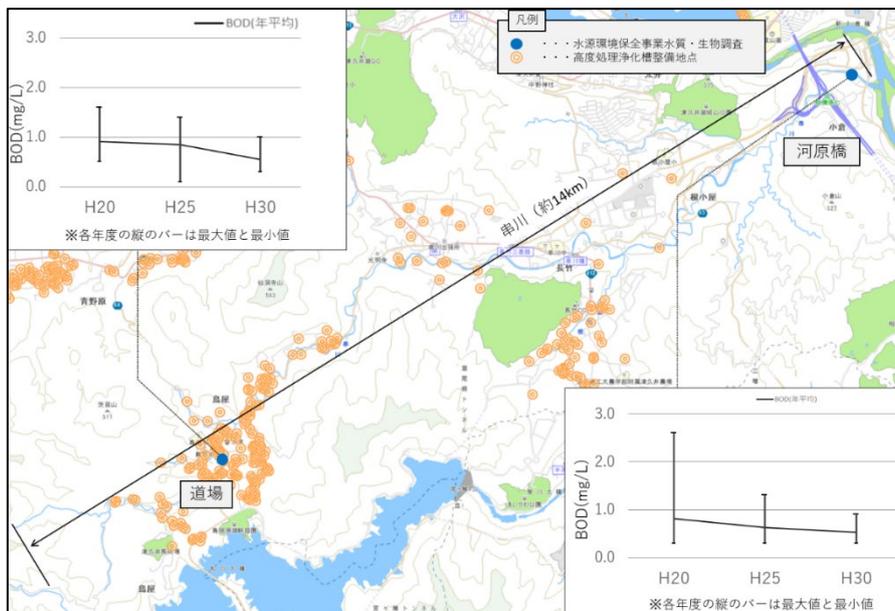
[事業実施箇所図]

事業実施箇所図

○ 確認された事業効果

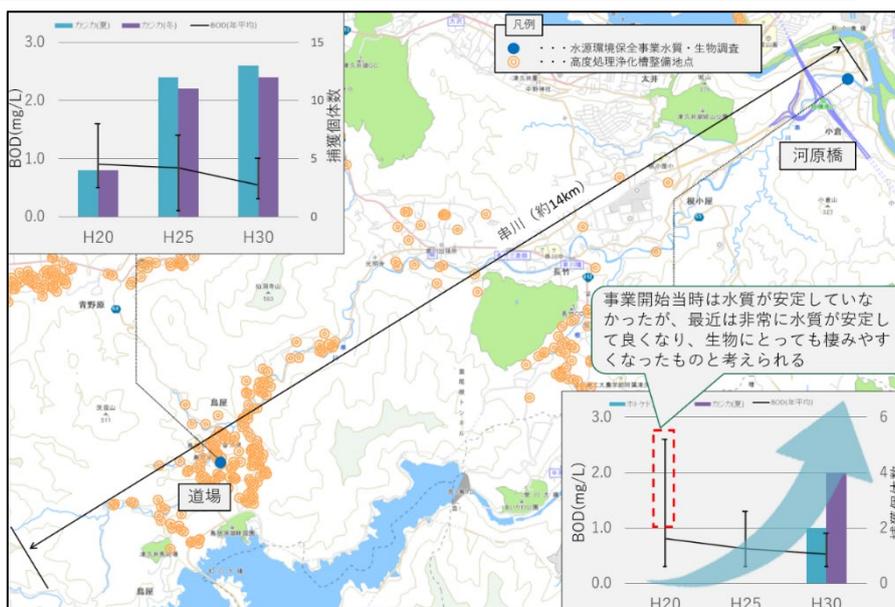
- ・ 流入汚濁負荷削減等による水質向上

水源環境保全事業により設置した浄化槽が最も多い河川である串川では、下図のとおり上流の調査地点である「道場」と下流の調査地点である「河原橋」のいずれも有機汚濁物質の指標である BOD 濃度が減少しており、河川全体で水質が向上していることが確認されました。



- ・ 水質向上に伴う河川生態系の改善

「道場」ではよい水質の指標種であるカジカの生息密度が上昇し、「河原橋」では近年の調査ではカジカが確認されるようになり、水質の向上がカジカの生息密度の上昇や生息域の拡大といった生態系の健全化につながっていることが明らかとなりました。



総評：浄化槽を多数設置した河川では水質が向上していることが確認されました。

また、良い水質の指標種であるカジカについても生息状況が改善しており、

事業が実施された河川では「汚濁負荷の少ない河川」が実現しました。

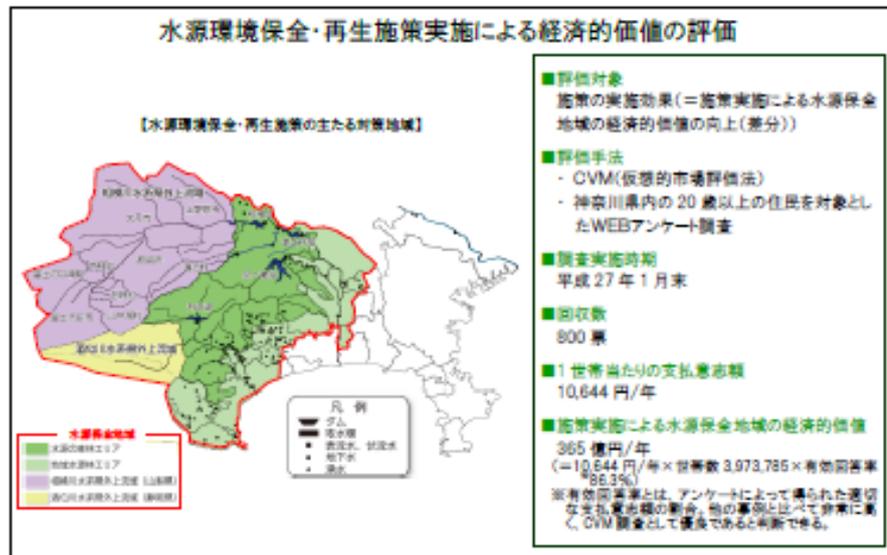
4 水源保全地域の環境の経済的価値の評価

(1) 評価の目的

施策実施に伴う水源保全地域の環境の経済的価値を経済的な手法を用いて評価することで、特別対策事業だけでなく、水源地域において実施される様々な関連事業の効果も含め包括的な評価結果を得ることを目的としています。(平成26年度に引き続き、2回目(令和4年度))

(2) 評価結果(支払意思額に関する調査)

- ・ CVM(仮想的市場評価法)調査概要及び結果
- ・ 平成26年度の実施結果との比較 など → **結果を踏まえ評価コメントを記載**



(3) その他の手法による評価(付属資料)

ア 環境資源勘定による評価結果 (掲載内容等を検討 **要検討**)

→ 県民理解の一助とするため、環境資源勘定(会計の表式を借りて、自然と経済の状態及びそれらの相互関係を統計的に表章するもの)を3種作成。

- ① 第1期から第3期のインプット・アウトプット総括表
- ② インプット及びアウトプットの集計結果(第1期から第3期までの合計値)
- ③ 第1期から第3期までのインプット及びアウトプット

5 施策全体の評価（最終的アウトカム）

【最終的アウトカム:将来にわたる良質な水の安定的確保】

2～5までの評価を踏まえた総合的評価

- ① アウトプット（事業費・事業量）による評価
- ② 森林関係事業に係る評価
- ③ 河川関係事業に係る評価
- ④ 環境の経済的価値の評価

→ 最終的アウトカムにつなげることができているか。（自環保C・環境科学Cとも要検討）

6 水源環境保全・再生を推進する仕組みの評価

（1）順応的管理の考え方に基づく施策推進の評価

ア 課題認識

水源環境の保全・再生は、森林の保全・再生を始めとして自然を対象とした取組であり、短期間に効果が現れるものばかりでなく、長期にわたる継続的な取組が必要となります。

このことから、これまで15年にわたり、事業と並行して取り組んできた水環境モニタリング等による蓄積データや、事業モニターによる評価、施策の導入時には予見できなかった課題等を踏まえ、順応的管理を実践した事業の見直しを図り、施策に反映してきました。

イ 施策の評価・検証に向けた調査の実施

間伐等の森林整備や生態系に配慮した河川整備等による事業効果を検証するため、下層植生の生育状況のモニタリングによる質的効果の把握、河川の動植物及び水質や地下水質の測定等に継続的に取り組みながら施策の見直しに活用するとともに、状況を踏まえて必要な調査の導入や手法の見直しが行われています。

具体的なモニタリング調査の内容・方法については、県の事業関係所属で構成される「モニタリング・情報提供作業部会」や、「水源環境保全・再生かながわ県民会議」の下部組織である「施策調査専門委員会」において検討されています。

(ア) 順応的管理に基づくモニタリング調査

区分	名称	調査内容	開始年度
森林 モニタ リング	①対照流域法等による森林の水源かん養機能調査	量水施設や気象観測装置を設置し、水量や水質、動植物相、土壌、土砂流出量などの変化を調査し、長期的な時系列データを収集する。（4箇所）	H20～
	②人工林現況調査	県内水源保全地域内の民有林のスギ、ヒノキ人工林（約30,000ha）の整備状況について、5年毎に調査	H21～
	③森林生態系効果把握調査	森林生態系の健全性や生物多様性に及ぼす効果を評価するため、整備前後における植物や土壌動物、昆虫、鳥類、哺乳類の生息状況を調査（3箇所）	H25～
河川 モニタ	①河川の流域における動植物等調査	相模川水系・酒匂川水系において、専門家による底生動物、鳥類、植物等の生息状況を5年毎に調査（各水	H20～

リング		系 40 箇所 + α)	
	②県民参加型調査	県民による目的に応じた多様な指標による調査	H20～
	③アユを指標とした生態系調査	アユの生息環境である河床の構成、付着藻類及び遡上量などの調査	H26 ～ 28
	④衛星画像を用いたアオコ評価	アオコ発生時に撮影された衛星画像により、相模湖及び津久井湖のアオコの面的な発生状況を把握する。	R 2～

(イ) 施策実施状況を踏まえた順応的管理（事業の導入・見直し）

モニタリング調査等で得られた科学的知見や事業モニターなどを通じた県民意見なども踏まえて導入した取組や事業見直し、改善などは多岐にわたります。

① かながわ森林塾の開校【県民会議意見、県議会意見を踏まえた見直し】

林業従事者の高齢化、森林整備の担い手・雇用対策が急務であったことから、人材の養成確保を目的とした育成機関として平成 21 年度から事業を開始

② 地域水源林の計画的な整備【県による制度検討】

平成 23 年度以降、市町村の地域特性を踏まえた「地域水源林全体整備構想」を策定し、計画的な森林整備の促進を図るとともに、市町村が地域水源林を公的に管理・整備する仕組みを導入

③ 長期施業受委託の開始【県による制度検討】

確保森林の小規模化等に伴い、平成 24 年度以降の新たな手法として、森林組合等が行う 10～20 年間の委託契約により公的管理を推進

④ 水環境の負荷軽減対策の拡充【県民会議意見、事業モニターを踏まえた見直し】

平成 29 年度以降、合併処理浄化槽の整備促進事業をダム上流域だけでなく、相模川水系・酒匂川水系の取水堰まで対象地域を拡充

⑤ 事業連携による一体的な取組

県西地域の脆弱な地層の崩壊による森林被害やシカの分布域拡大による林床植生への影響に対し、第 3 期からは、森林整備と鹿管理捕獲を連携させた取組を箱根山地・小仏山地まで拡大し、シカの定着を防止

ウ 順応的管理の体制等に係る自己評価 ※Nbs の説明は別途必要

令和 4 年度に実施した水源保全地域の環境の経済的価値の評価において、「自然に根ざした解決策に関する IUCN 世界標準」の基準に照らし、水源環境保全・再生施策の推進に係る順応的管理の体制や進捗管理、自然を活用した社会課題の解決の実施度等について自己評価を行った。

この結果、8つの基準のうち4つの基準が世界基準に準拠した取組を行っているとして評価された。このうち、順応的管理については、最も高い評価（89%）を得ており、生物多様性の健全性についても、高評価（50～75%）を得る結果となりました。

この評価手法については、全国的には取組事例がなく、世界的にも事例がまだまだ少ないことから相対的な検討を行うことは難しく、試行的段階ではありますが、本県の順応的管理

による施策見直しについて評価できるものと推察します。

エ 順応的管理の取組に係る総評

これまでの各種モニタリングにより、2次的なアウトカムに関するデータや新たな知見も蓄積されてきており、毎年度の事業点検評価や、定点で実施してきた総合的な評価(中間評価)に反映することができています。

引き続き、事業の実施と並行して新たな科学的知見の施策への反映や事業実施に伴う自然環境の状況把握に継続的に取り組んでいくことが重要と考えます。

(2) 県民の意思を基盤とした施策展開(県民会議)の評価

ア 水源環境保全・再生かながわ県民会議

(ア) 活動実績

県民参加の仕組みとして、平成19年に有識者・関係団体・公募委員を構成とする「水源環境保全・再生かながわ県民会議」が設置され、特定課題を検討する2つの専門委員会と2つの作業チームを組織し活動しています。

設置当初には、県民会議の活動・体制の検討から始まり、施策の周知と県民意見の収集を目的とした県民フォーラムの開催、特別対策事業を県民目線でモニターする事業モニターの実施、施策の実施状況・評価をわかりやすく県民に情報提供する手法の検討等を実施してきました。令和2年には、作業チームの再編を行うなど、状況に応じて組織体制を変更してきました。

令和4年度の活動実績は、県民会議3回、施策調査専門委員会4回、市民事業専門委員会6回、事業モニター3回、県民フォーラム4回の計19回であり、活発に活動しています。

(平成19年度からの活動実績は会議資料編〇ページ参照)。

(イ) 施策への県民意見の反映

実際に、県民会議の事業モニターでの意見が特別対策事業に反映された事例は、次のとおりです。

- ・かながわ森林塾事業の実施(1番事業)第1期
- ・河川等の整備事業と一体として行う生活排水対策を対象(6番事業)第2期
- ・生活排水処理施設設置支援区域の拡大(8番事業)第3期
- ・森林生態系把握調査の実施(H25～)

(ウ) 森林環境税等導入府県の事業評価体制との比較

各自治体独自の取組として、森林環境税等を導入している都道府県は、令和4年〇月〇日現在、全国で37府県となっています。このうち、委員数、公募委員数、開催回数の多い県の事業評価体制を抜粋しました。

本県とは事業内容が異なること(殆どの府県の事業内容は森林整備であり、生活排水対策などの水関係の事業を実施しているのは、本県と茨城県のみ)、本県の税収規模が突出して多いこと(令和4年度の税収規模では、本県42億円に対し、長野6.9億円、大分3.2億円、長崎

3.9 億円) から、相対的は比較とはなりません、委員数や公募委員の割合、年間の開催回数からも、本県の県民会議の活動は全国敵に類を見ない取組であることが確認できます。

県	評価主体	構成	委員数 (公募委員数)	令和4年度開催状況
長野県	みんなで支える森林づくり県民会議(みんなで支える森林づくり地域会議(10))	学識経験者、公募委員等	15人 (2人)	4回 地域会議各1~3回(計18回)
大分県	森林づくり委員会(下部組織なし)	県民各層の代表	16人 (-人)	3回
長崎県	ながさき森林環境基金管理運営委員会	公募委員、県民各層の代表	15人 (4人)	2回(※令和3年度実績)
神奈川県	水源環境保全・再生かながわ県民会議(専門委員会(2)、作業チーム(2)を設置)	有識者、関係団体、公募委員	24人 (10人)	県民会議 3回 各専門委員会 各4、5回 各作業チーム 各3、4回 (計19回)

※各県ホームページ公表状況から確認

(エ) 県民会議委員の所感からの評価

平成23年度末から、県民会議委員の任期満了にあたり、任期中の取組成果や今後の課題、懸案事項等を次期県民会議への引継書としてまとめ、新体制による県民会議に引き継いでいます。引継書には、委員の県民会議の活動に関する所感等が掲載されており、主な所感は次のとおりとなっています。

県民会議の活動が委員に広く開かれていることで、県民会議制度に基づいた水源環境保全・再生が有意義に行われていることを実感する所感が多数である一方、県民会議制度が十分ではないことを指摘する所感、次期の活動について課題を指摘する所感もありますが、これらは県民会議の活動に参加したからこそ提示されたものであると言えます。

分類	所感	類似所感
県民会議の仕組み	水源税の使い道を県民参加で議論しチェックする水源環境保全・再生かながわ県民会議の存在は画期的であり、他に誇れるものでしょう。	11
	特に県民会議の議論から生まれた事業モニターチーム、コミュニケーションチーム、ニュースレターの発行は委員の熱き思いが結実した成果と言える。	4
	県民会議(全体会議)は専門委員会や作業チームの各報告で時間を取られ、個別課題に	1

	対する密度の濃い議論は難しい状況だが、報告を短くするなどして議論の場を増やす工夫が今後の課題。	
	公募委員の意見が軽視されています。	—
順応的管理	「河川・水路の浄化対策」(中略)にあつては、治水対策、多自然川づくりを目的に整備されたものが多く、「浄化効果」「生態系向上」は二次的に期待されるものである。(中略)それが現実にはほぼ全額「水源環境税」で行われていることに疑問を感じざるを得ない。 「河川・水路の直接浄化事業」は、まず流域からの流入汚濁負荷の把握と削減対策が先決である。	—
	県民への広報では、もり・みずカフェの開催により、これまでよりも多くの県民に水源環境保全再生の取り組みを伝えることが出来るようになったと思いますし、事業モニターにおいては、委員の希望する内容に沿ってモニター対象を決定するスタイルに変わりました。いずれも県民会議の役割遂行に適った変化だと確信しています	—
	結果を見ると、順応的管理と言いながら、何一つ問題は解決できませんでした。	—
県民会議の活動	事業モニターチームでは県民の視点による事業検証を、県民フォーラムチームでは「県民フォーラム」や「もり・みずカフェ」を開催し、県民に対する情報提供、発信を行った経験はとても有意義であったと実感しております。	15
	県民意見を直に伺うフォーラムや県民会議の内容を知らせる「しずくちゃん便り」に関しては、なかなか幅広い周知の実感が得られず残念	—
	住民、とくに若いヒトに関心をもってもらえるアピールの工夫が必要。	—
その他	今後も機会があれば県民の皆様や子供たちに森や水の大切さについて啓発活動をして行きたいと思っています。	5
	多くの市民が委員になることが水源環境の理解の近道であると思います。しかし、委員には限りがあります。水源で何が起きていて、どのような対策が行われているのか、私たち市民に対して現場を見学して説明する機会を増やしていただきたい。	—

(オ) 総評

県民会議が作成した特別対策事業の点検結果報告書や次期計画への意見で述べた意見が、事業や次期計画に反映され、特別対策事業の追加・拡充がなされてきていること、また県民会議や施策調査専門委員会でモニタリングに関する新しい取組・手法が適宜提案され、実施されてきていることから、「順応的管理」に即した取組がなされるとともに、「参加型税制」が追求した取組が一定程度なされてきていると考えます。

イ 市民団体の活動支援

平成 19 年度に水源環境保全・再生かながわ県民会議の市民事業等審査専門委員会(当時)が、県内団体へのアンケート調査やヒアリング、県民会議委員の意見などを基に市民事業支援制度の検討を行い、平成 19 年 12 月及び 20 年 2 月に報告書を知事に提出しました。この報告に基づき、県は市民事業支援補助金制度を創設し、平成 20 年度から開始し令和 3 年度までに延べ 262 団体 406 事業に補助を行いました(年度ごとの実績は、資料編〇ページを参

照)。

交付団体数 及び事業数	交付金額	事業実績
延べ 262 団体 延べ 406 事業	〇〇〇〇千円	延べ活動日数〇〇〇〇日 延べ参加人数〇〇〇〇人 延べ森林整備面積〇〇〇〇ha

また、財政面以外の支援として、団体相互のネットワーク形成や活動の自立化、継続性等が図られるよう市民事業交流会として、ワールド・カフェ方式による意見交換会や安全な活動のための講習会、ファンドレイジング講座の開催、市民団体活動展など、様々な企画を実施してきました。

7 全体総括

- ① 森林関係事業、水関係事業（河川、地下水、水源環境への負荷軽減）に係るコメント
→ アウトプット、アウトカムを踏まえた評価を踏まえて総括
- ② 水源、環境保全、再生を支える取組に係るコメント
→ 順応的管理の考え方、県民の意思を基盤とした施策展開の評価を踏まえて総括
- ③ 上記①・②のほか、環境の経済的価値の評価も踏まえ、総評を付す
- ④ 意見書の内容につながるよう、課題等の項目出しや、県民会議の存在意義、県に期待すること、今後必要な取組や考え方などを記載

第4部 今後の水源環境保全に向けた見通しと課題

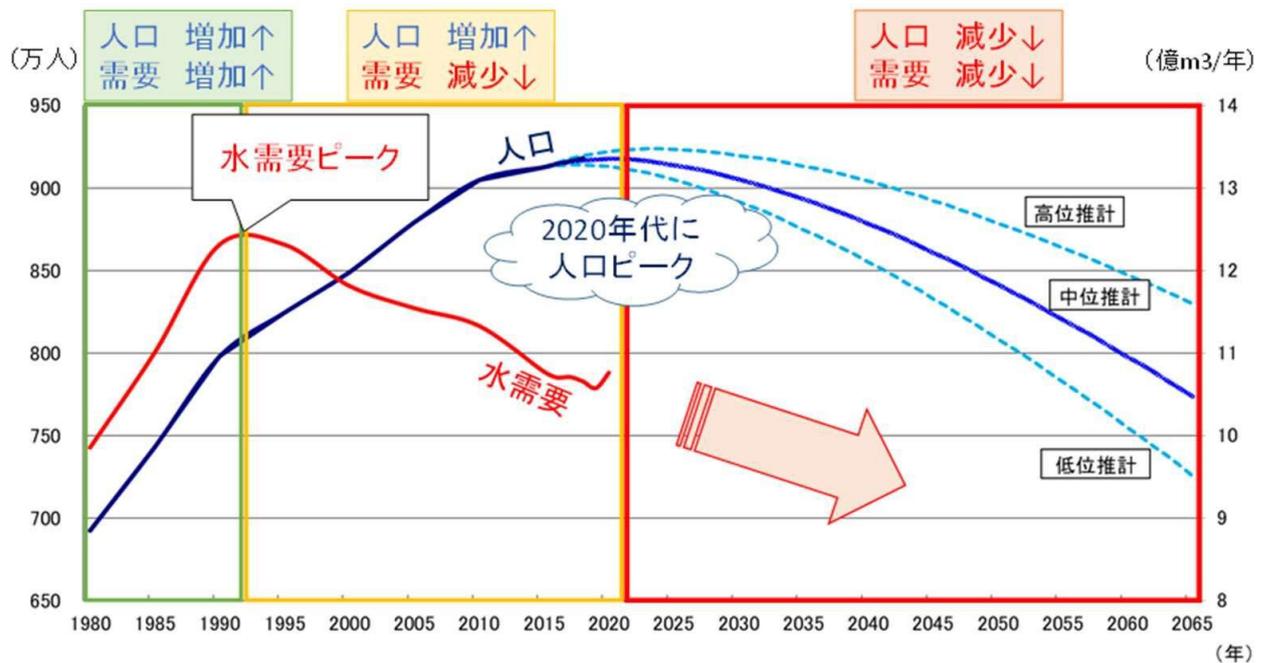
1 環境と社会の動向

施策開始後に発生した新たな課題。

そして、今後20年30年の人口、社会、水資源、自然、国や他県の動向、国際動向など。

森林環境譲与税、水循環基本法、気候変動対策、グリーンインフラ、生物多様性条約

【神奈川県人口及び水需要の推移】



※出生率は、国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口(2017年4月)」の出生率をもとに、神奈川の出生率を設定。
※将来の転入と転出によって生じる社会増減の程度に応じて、高位・中位・低位の3つのケースを設定して推計。

(出典) 人口：かながわランドデザイン (第3期) 2019

水需要：神奈川県水道 2022

2 神奈川県の水源地環境保全：長期目標像と施策

今後の見通しを踏まえた目標像の提示と維持管理の大枠（県民参加の形や隣県との関係も含め）

この20年間の施策大綱の理念に相当する内容

3 継続が必要となる取り組み

単純に大綱事業を終了した場合に大きな問題となる内容を記載。
たとえば、順応的管理や県民参加の枠組みは継続すべき

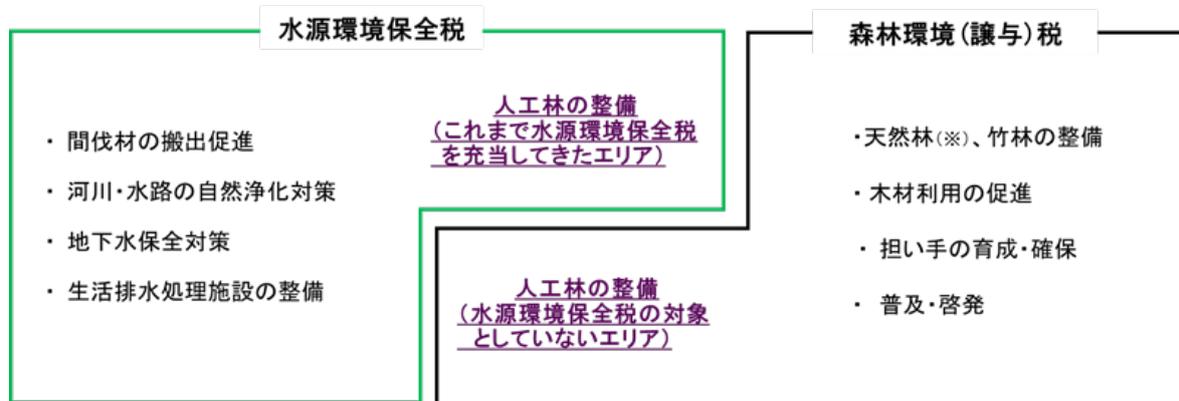
4 新たに必要となる取り組み

環境と社会の動向を踏まえて、今後の水源環境保全において求められる新たな視点や新たな施策・取り組み
(気候変動、シカ対策)

水源環境保全税と森林環境譲与税

2019年（令和元年）より森林環境譲与税が国から譲与されています。森林環境譲与税は、森林経営管理制度を始めとする森林整備やその促進のための取組に活用できますが、神奈川県では水源環境保全税との両立を図っており、市町村と連携・協力して下記のように棲み分けをしており、県内すべての森林の保全・再生を図ることとしています。

両税の用途（イメージ）



※水源環境保全施策の第2期(～H28)で完了、現在は対象外