

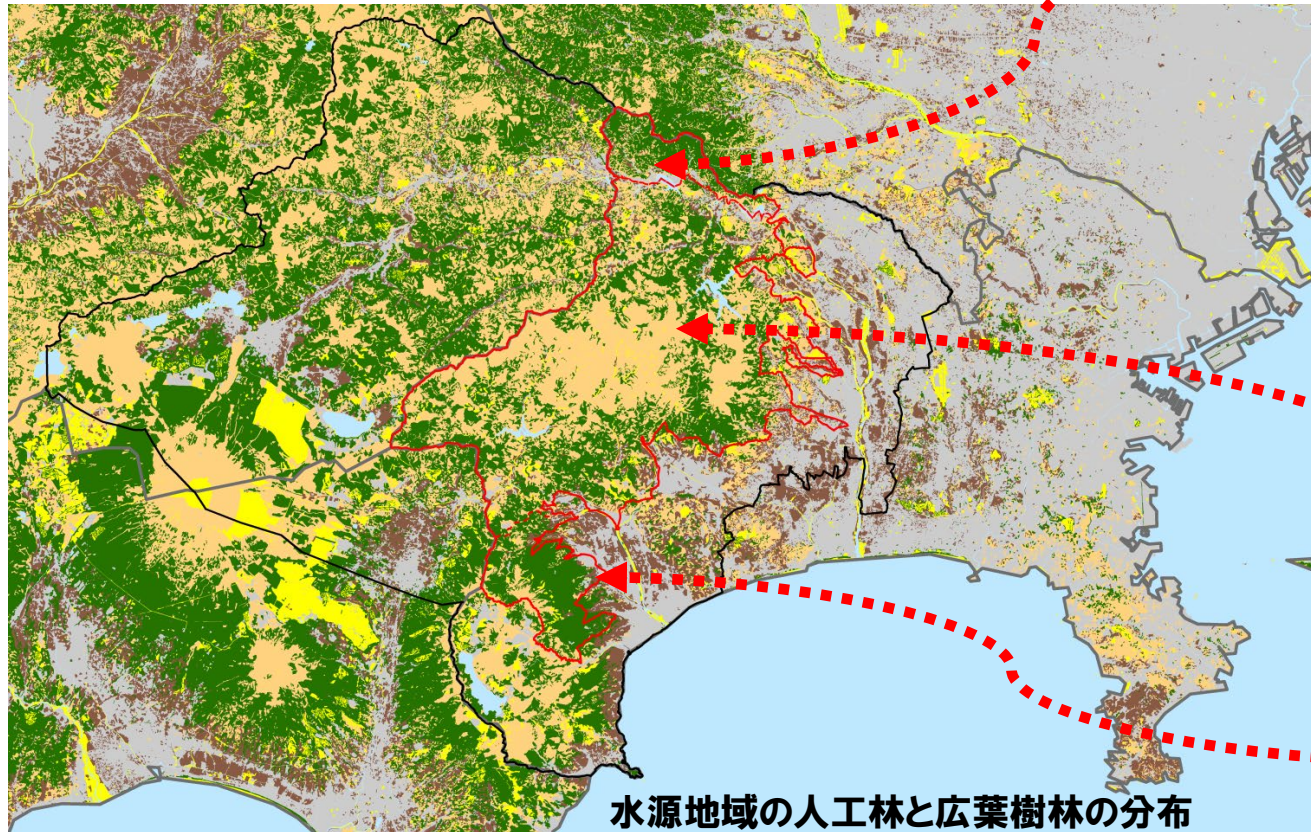
水源地域の山地と森林

相模川や酒匂川の源流は、丹沢山地、小仏山地、箱根山地などの山地です。

これらの山地は、大部分が森林であり、山麓の平野部における住宅地や農地等の人工的な土地利用と比べて対照的です。

近年、水源の森林では、外から見ると立派な森林であっても、林内では土壌の流出が起こっています。その原因は、過去に植林したスギやヒノキの手入れ不足や、増えたシカの採食によって下層植生が乏しくなったためです。

※下層植生：林内に生える草や背丈の低いかん木



水源地域の人工林と広葉樹林の分布

凡例	人工林(スギ、ヒノキなど主に針葉樹)	農耕地(畑、水田、果樹園、茶畑など)
	広葉樹林(ブナ、ケヤキ、コナラ、シイなど)	市街地
	草地ほか(ササ、ススキ、伐採跡地、芝地、湿原など)	水域
	水源の森林エリア	水源保全地域(施策の全対象地域)

人工林と自然林との違いは？(広葉樹林との違い)

- 人工林は人為的につくられた森林で植林による場合が多い。自然林(二次林を含む)は人為が加わずに自然にできた森林である。
- 人工林と自然林の違いは、上層にある木の年齢構成、樹種構成、樹冠状態に集約される。
- 人工林の年齢構成は同齡、樹種構成は単純、樹冠がそろった状態であるのに対して、自然林は異齡、混交、樹冠は不ぞろいである。
- 人工林は最初から人為によりにつくられた森林のため、最後まで人間が手入れする必要がある。



山北町谷ヶ

小仏山地とその森林

～堆積岩の急峻な山地のまとまった人工林～

- 津久井湖・相模湖上流(相模川流域)。
- 地質は、かつて海底であった時代の砂や粘土の堆積物を起源とする小仏層群。
- 比較的私有林が多く、スギやヒノキの人工林が広く分布。
- 山地から里地性の多種の動物が生息。シカの生息はまだ少なく、丹沢のような下層植生の衰退はみられていない。
- 過去に大規模な雪害の履歴あり。



相模原市緑区与瀬

箱根外輪山とその森林

～火山堆積物の緩やかな山地のまとまった人工林

- 酒匂川飯泉取水堰上流(狩川流域)。
- 地質は、箱根火山の噴出物に由来。
- 古くからスギの良材が産出され、現在、大雄山のスギ林は天然記念物となっている。
- 大部分が市町村所有であり、人工林が多く分布し、林道が密に整備されている。
- シカは最近まで少なかったが、下層植生への影響が徐々にみられるようになってきている。



小田原市久野

丹沢山地とその森林

～急峻でもろい山地のモザイク状の森林～

- 宮ヶ瀬湖上流(東部)、津久井湖上流(北部)、丹沢湖上流(西部)。
- 地質は、東部は第三紀層丹沢層群(凝灰岩)、西部は深成岩(石英閃緑岩)。
- 過去からの地殻変動の影響で急峻でもろい。関東大震災や47年災害等の土砂災害の履歴あり。
- 高標高域はブナ等の自然林、中低標高域に人工林と広葉樹林がモザイク状に配置。
- ツキノワグマをはじめとした野生動物の宝庫。近年は増えたシカの採食によって、下層植生が乏しくなっている。
- 過去には中心部は御料林(皇室の財産)、西部は小田原藩領を経て御料林として公的管理、北部と南部は地域による入会利用中心。現在も中心部は国有林と県有林。



清川村(天王寺尾根)

※自然林だが、シカの採食の影響を受け続けてきたため、下層植生が乏しい。

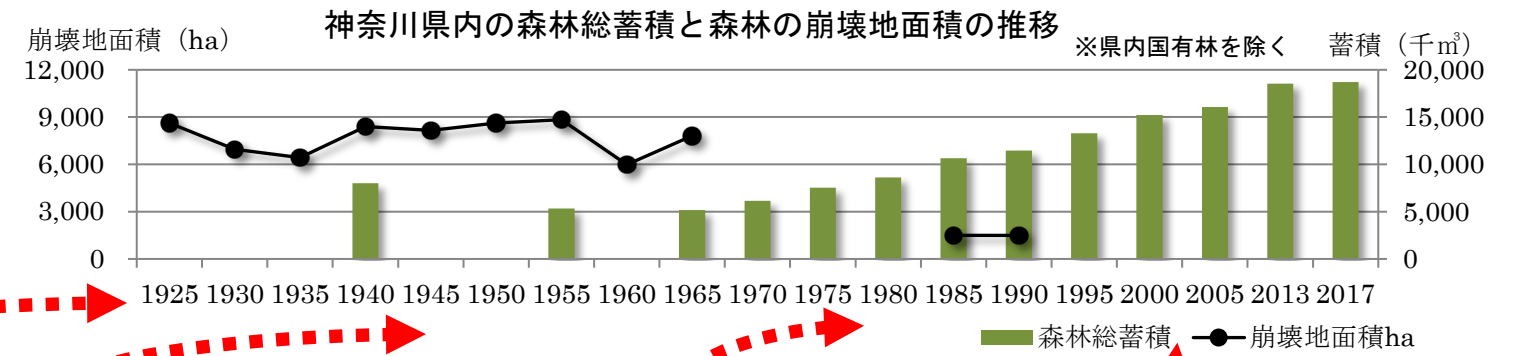


清川村(丹沢県有林)

※良好に管理された人工林だが、シカが多く生息するため、下層植生はシカの好まない植物が生育する。

水源地域の森林の歴史

現在は、外から見ると豊かな緑に覆われている水源林。過去 100 年間の変化をみると、関東大震災で多数発生した崩壊地は減少し、森林全体の林齢は上昇、戦後に絶滅の危機にあったシカの生息数は大きく増加しました。これらの変化には、人間による様々な対策の効果に加えて、人間社会の近代化に伴う“人間と森林とのかかわり方の変化”も大きく影響してきました。

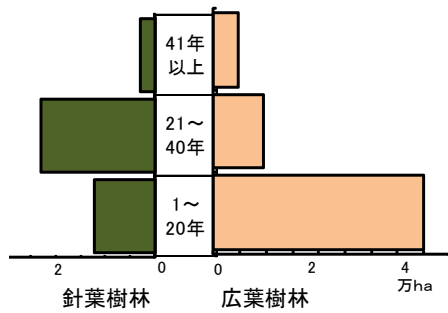


戦前(1930年代)まで

●1923年の関東大震災により多くの山崩れが発生しました。いたる所で表土がはがれ、平塚から丹沢を遠望すると全山真っ白に見えたそうです。



●関東大震災による山崩れは、若い林に多く発生しました。当時は、用材や薪炭材としての木材利用がさかんで、特に広葉樹林の多くは若い林でした。



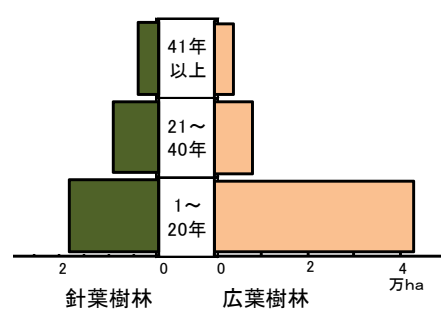
森林の齢級別面積(1940年)

戦中・戦後(1950年代)まで

●戦時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。

●戦後になると伐採跡地にスギやヒノキの針葉樹が植林され、1950年代半ば以降は人工林でなかったところにも新たに植林を行う拡大造林が始まりました。これは山村振興にも貢献しました。この結果、針葉樹林は戦前より若い林が増えました。

●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。



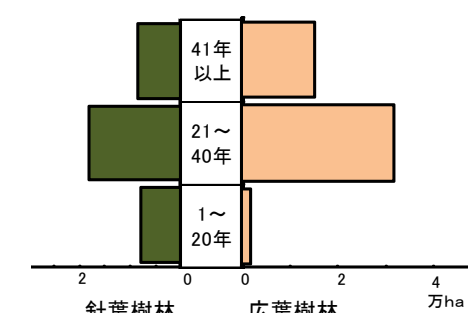
森林の齢級別面積(1963年)

昭和(1988年)まで

●国及び県の事業を中心とした崩壊地復旧対策が進み、崩壊地が大幅に減少しました。

●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、労働力は都市部へ流出していきました。森林の伐採が減少し、針葉樹林も広葉樹林も大きく育ち始めました。

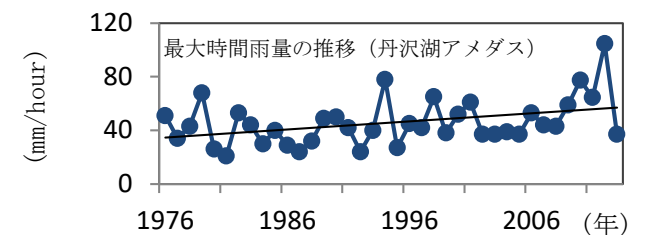
●1960年代半ばからシカが急増し、シカの食害が植林地で激化したため、植林の際に柵が設置されるようになりました。一方、同じ頃に丹沢の一部が鳥獣保護区に設定されました。



森林の齢級別面積(1986年)

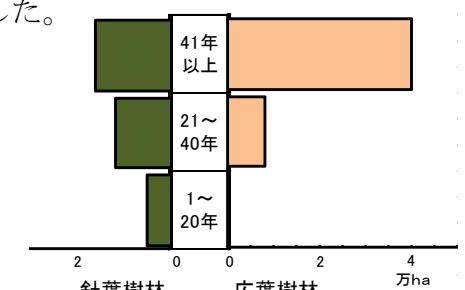
平成(1989年)以降

●森林全体が大きく育ち、従来多かった表層の山崩れは起こりにくくなりましたが、極端な集中豪雨により山が崩れる事例が発生しています。



●森林利用の衰退により、戦前は広葉樹林を中心に多くが20年生未満であった森林も41年生以上が大部分を占めるようになりました。

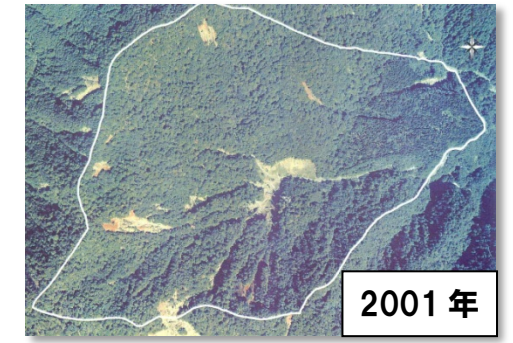
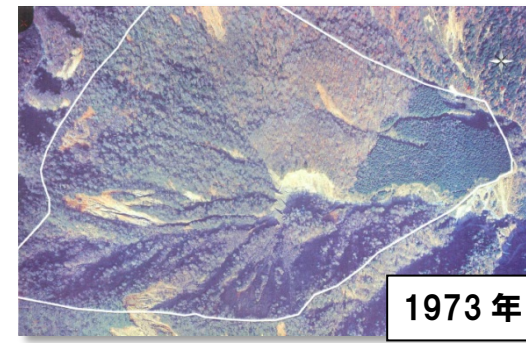
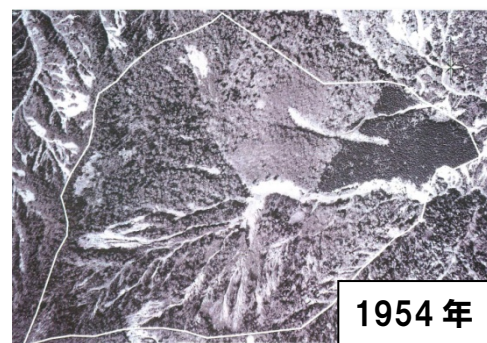
●シカは、鳥獣保護区となった奥山で定着・増加し、ブナなどの自然林の下層植生を衰退させ、土壌流出が顕著になりました。このため、2002年に県が保護管理計画を策定し対策を開始しました。



森林の齢級別面積(1998年)

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



参考文献：神奈川の林政史、丹沢大山総合調査学術報告書、気象庁ホームページ

水源地域の森林づくり

1 神奈川の森林の特性

1 大都市圏に近接した森林

○横浜や川崎などの大都市が森林地域から50kmほどの距離にあり、県内に水の大消費地と水源地域である森林が存在します。

2 急峻かつ脆弱な山地の森林

○県内には約9万5千ha(全国44位)の森林があり、そのほとんどが県西部の急傾斜地地質のもろい山地に位置し、森林の扱いには配慮が必要です。

3 生産コストが高い人工林が大半

○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。

4 小規模な森林所有形態

○1ha以上の森林を所有する世帯約4,105戸のうち、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。

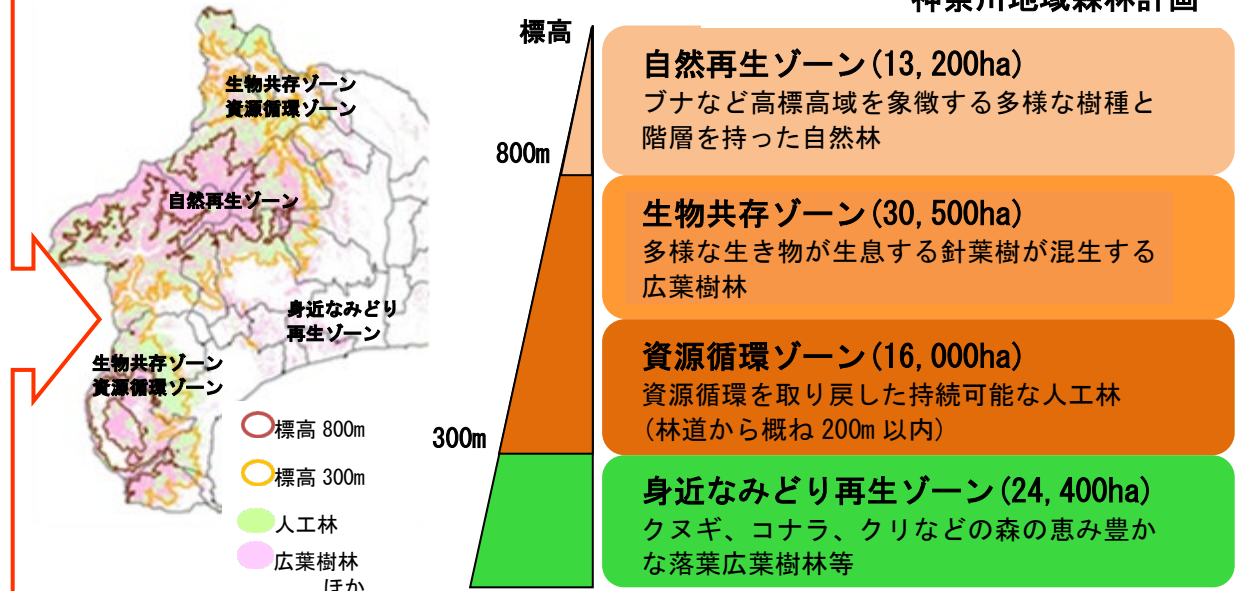
5 低位な木材生産

○平成25年度の木材価格は昭和50年の4分の1と低迷し、木材生産量も平成25年度は1万7千m³(全国44位)と低い水準となっています。

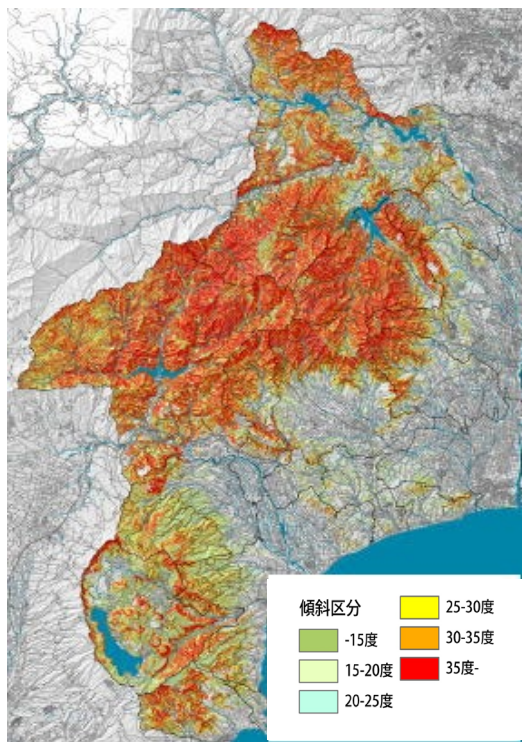
2 森林再生の方向

神奈川地域森林計画

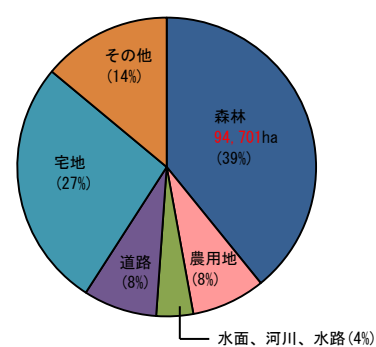
市場経済だけに依存しては適切な森林の保全・管理は困難



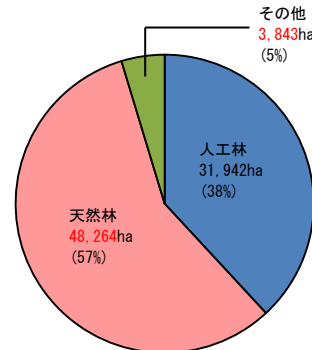
森林の傾斜区分



県土の土地利用

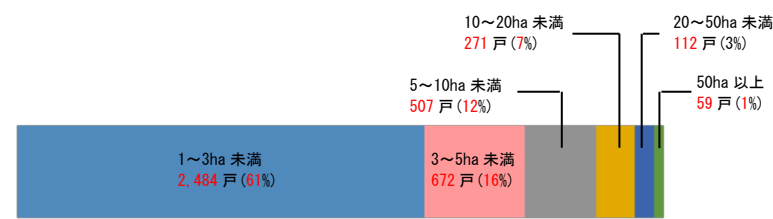


民有林の林相別面積



(神奈川地域森林計画データ H30.4月時点)

森林の所有規模(1ha以上の所有者)



(2015年農林業センサス)

3 水源地域における森林づくり

林道から概ね200m以内の森林

■公的支援による水源の森林づくりの推進

●資源循環ゾーンでは、森林所有者の皆さんから水源林機能の維持向上のための協力が得られた場合、森林所有者や森林組合等が行う森林整備への公的支援をしています。

■間伐材搬出支援による森林管理の促進

●森林所有者自らが行う森林整備を促進するため、間伐材搬出の支援をしています。

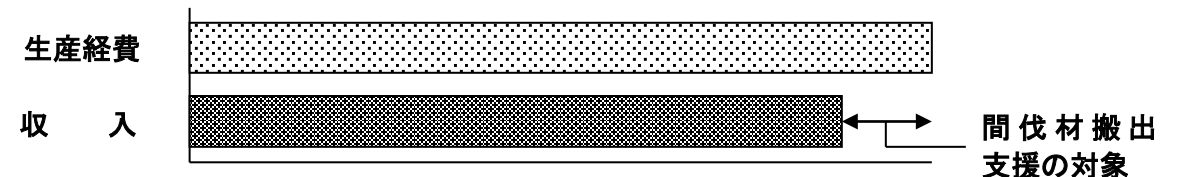
林道から概ね200m以遠の森林

■公的管理による水源の森林づくりの推進

●生物共存ゾーンの人工林では、森林所有者の皆さんから環境林への転換の同意が得られた場合、県が針広混交林や巨木林を目標とした森林整備を行っています。

●水源地域の保全上特に重要な森林は、県が買取りを行い、森林整備を行っています。

間伐材1m³を搬出したときの経費と収入の関係



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。

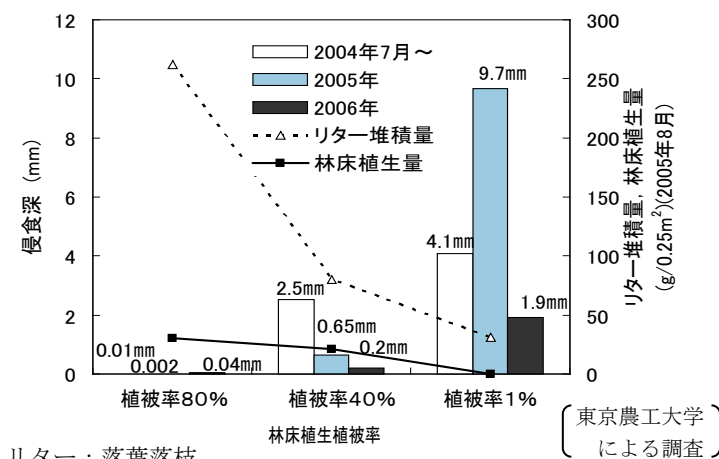


地表面を覆う下層植生がなくなり、地面がむき出しになることが、土壌流出の直接的な原因です。

土壌流出の現状

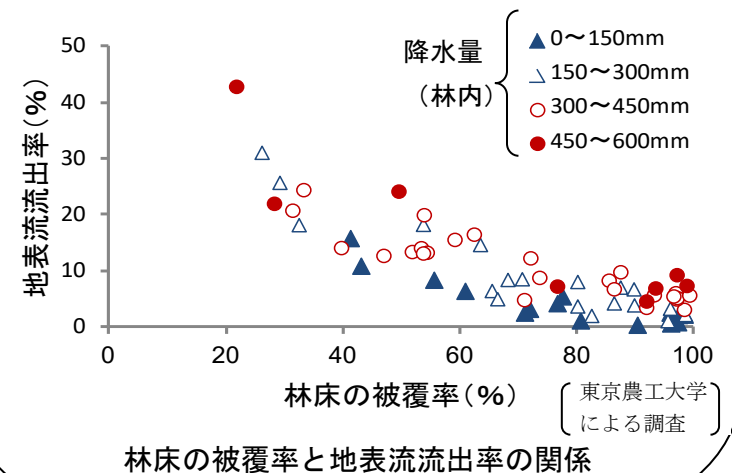
地面がむき出しになると、雨が降った時に土壌が流出します。

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でした。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。



植被被覆率と土壌侵食深の関係

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せん。



森林土壌は長い年月をかけて森林の生きものの働きによってつくりられます。この土壌が、森林の水源かん養機能の発揮や森林生態系の健全化に重要な役割を担っています。

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。

森林・シカの一体的管理

間伐、植生保護柵、土壌保全工、シカ捕獲を一体的に実施し、下層植生の回復を図ります。

間伐



現在すすめている土壌流出対策



植生保護柵



シカ管理捕獲



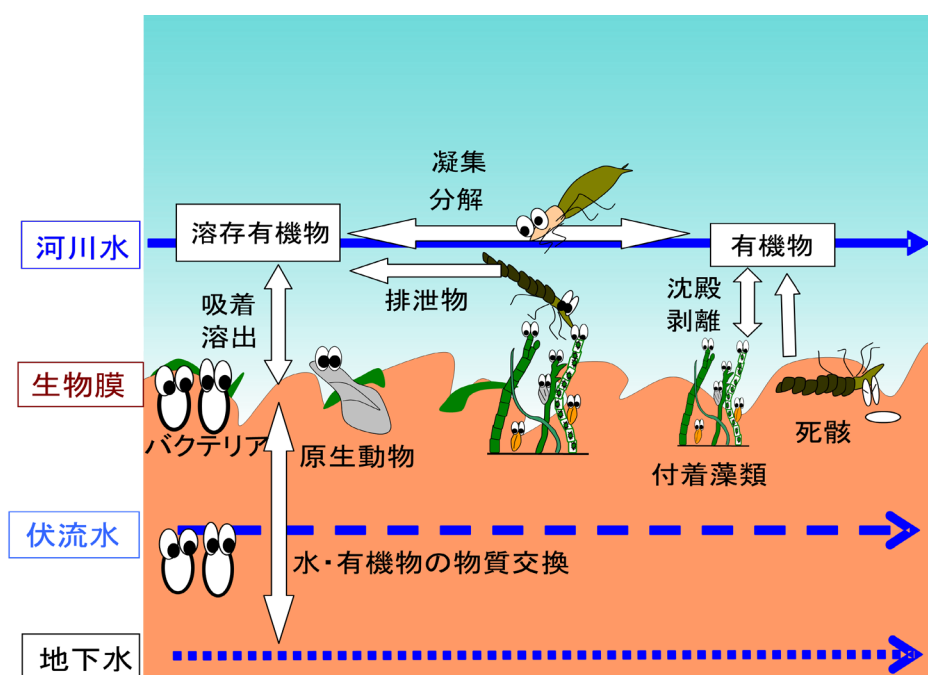
土壌保全工

川は自然の浄水場 ～微生物の力～

本来、川には様々な動植物が生息しており、自然の力で川の汚れが分解されています。その大事な役割を担うのが微生物です。

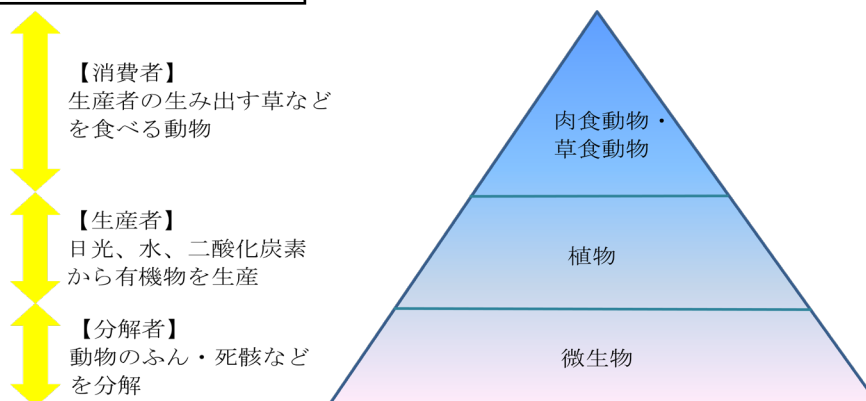
食物連鎖の中において、微生物は、動物のふん・死骸などの川の中の汚れ（有機物）を食べて分解することで、植物などが利用できる栄養分を作り出しています。その栄養分が土の中に供給されると、様々な動植物が生育できるようになり、バランス良く食物連鎖が起こるようになります。

このように、微生物が有機物を食べて分解することにより、多様な生態系がつくられ、川が自然に浄化されることになるのです。



生態系の環境 浅枝隆[編著] 引用（一部改変）

食物連鎖 模式図



川の自然浄化機能を発揮させるためには

本来、河川は、流域ごとの生態系の中で自然の浄化機能を有しています。

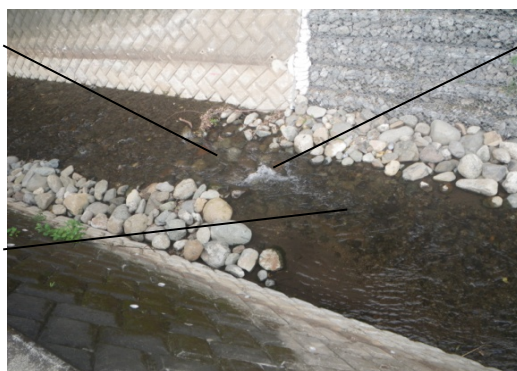
これまでに行ってきたダム建設やコンクリート構造による河川改修は、私たちに安全で安心な生活の基盤をもたらしましたが、一方で河川の生態系にも影響を与えることになりました。

これからの河川整備では、流域の環境に応じて、次のような生態系に配慮した整備を行うなど、安全対策のみならず本来河川が持つ浄化機能を最大限に発揮させることが必要です。

◇ 瀬と淵、落差をつくる。

瀬は、流れが早く酸素が豊富な場所であり、水が礫の間を流れることで浄化される場所である。

淵は、水深が深く流れがゆるやかな場所であり、生物の生息場所となる。



落差があると水中の動植物に必要な酸素が供給できる（落差は生物の移動の妨げにならないようにする。）。

◇ 護岸は空積みが好ましい。

植物は、栄養として窒素・リンを吸収するだけでなく水中の有害物質も吸収する。

日当たりが良いと植物がよく育ち浄化効果が高まる。



護岸の石のすき間は微生物の生息場所となり浄化機能が増す。

◇ 水域と陸域の境界線をつくる。

水域と陸域の境界線があると、陸と水の連続性が確保され、多様な生物が棲めるようになる。



水位の変動により土の中に酸素が多く取り込まれ、浄化効果が高まる。

◇ 湧水を取り入れたり、生物が移動できるような工夫をする。

湧水は大量のミネラルを含み、水温が一定であることから、水質浄化効果の高い水草の生育を助ける。

傾斜を緩やかにするなど連続性があると、生物が移動でき、多様な生物が棲めるようになる。



川の底が水の浸透できる地質であれば、水は礫や砂の中を通り浄化される。また、土の中に生物が息できるようにする。

◇ 生活排水等の汚水は、河川に流入する前に浄化する。

濃度が薄まってから浄化するのは効果が少ないため、汚水の流入箇所に局所的な浄化施設を設置し、濃度の高いうちに処理すると浄化効果が高まる。



河川敷がある場合は、汚水を河川敷で蛇行させてから河川へ流入させると、さらに浄化効果が高まる。

第2部 水源環境保全・再生施策と展開

水源環境保全税の導入と施策展開

1 水源の森林づくりの取組

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、荒廃の進行が懸念される私有林の公的管理・支援を行う新しい取組として、平成9年度に「水源の森林づくり事業」に着手しました。

この事業は、水源かん養などの森林が持つ公益的機能を高め、将来にわたり良質な水を安定的に確保することを目的とすることから、水道事業者に応分の負担をしていただくよう協力を呼びかけ、ゆるやかな応益負担により水源の森林整備を進めていくことを目指しましたが、水源林確保の進展に伴い整備費の増大が見込まれるなか、事業の着実な推進を図る上で、安定的な財源の長期的な確保が課題となっていました。

2 水源環境保全税の導入

県では、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。

また、この施策大綱に基づき、平成19年度から5年間で取り組む特別の対策事業について「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。

こうした事業の成果は着実に発揮されつつありますが、水源環境保全・再生には、長期の継続的な取組が必要なことから、施策大綱に沿って、平成29年度以降も第3期実行5か年計画を定め、水源環境保全税を活用して対策を進めています。

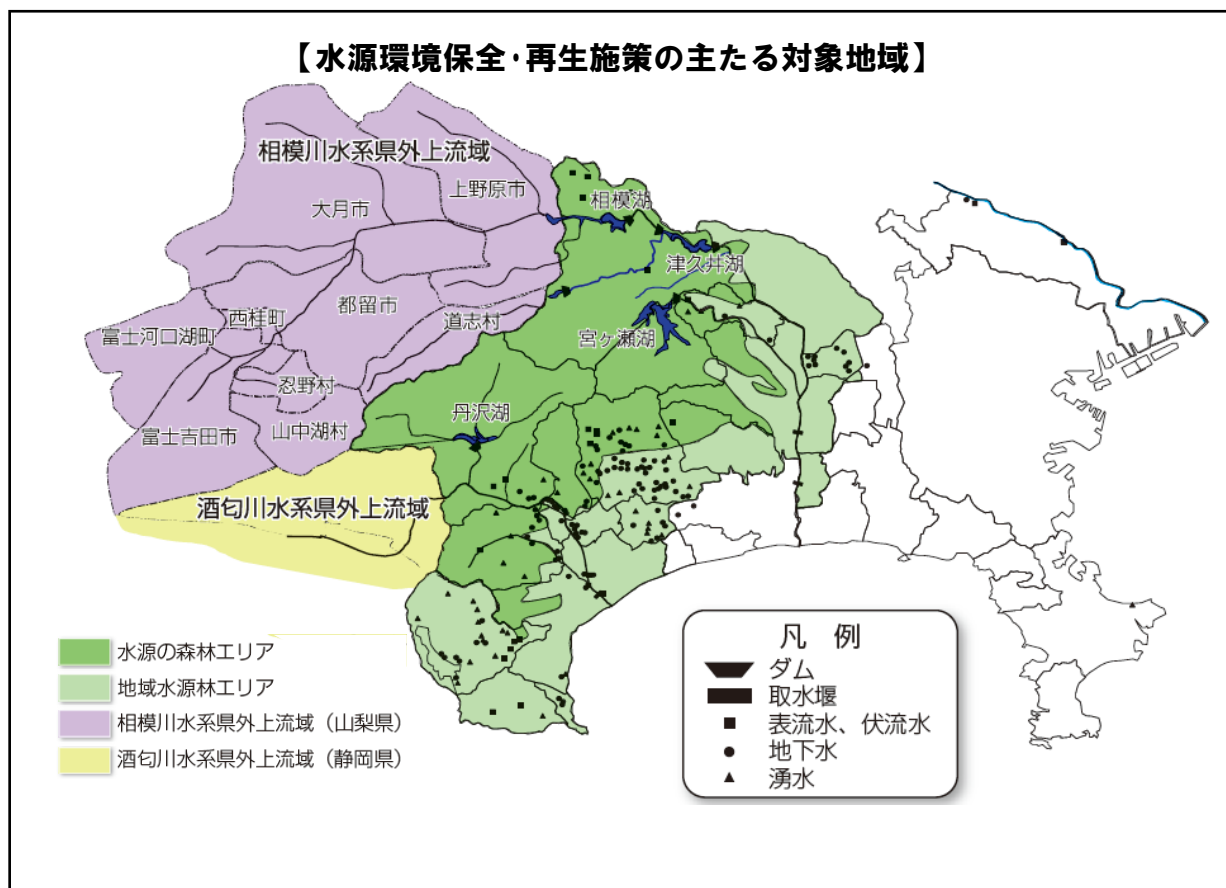
3 水源環境保全・再生施策とは

水源環境保全・再生施策は、施策を推進するための全体計画として「かながわ水源環境保全・再生施策大綱」、実行計画として「かながわ水源環境保全・再生実行5か年計画」を定め、一般財源による事業とともに「水源環境保全税」による「特別対策事業」を実施しています。

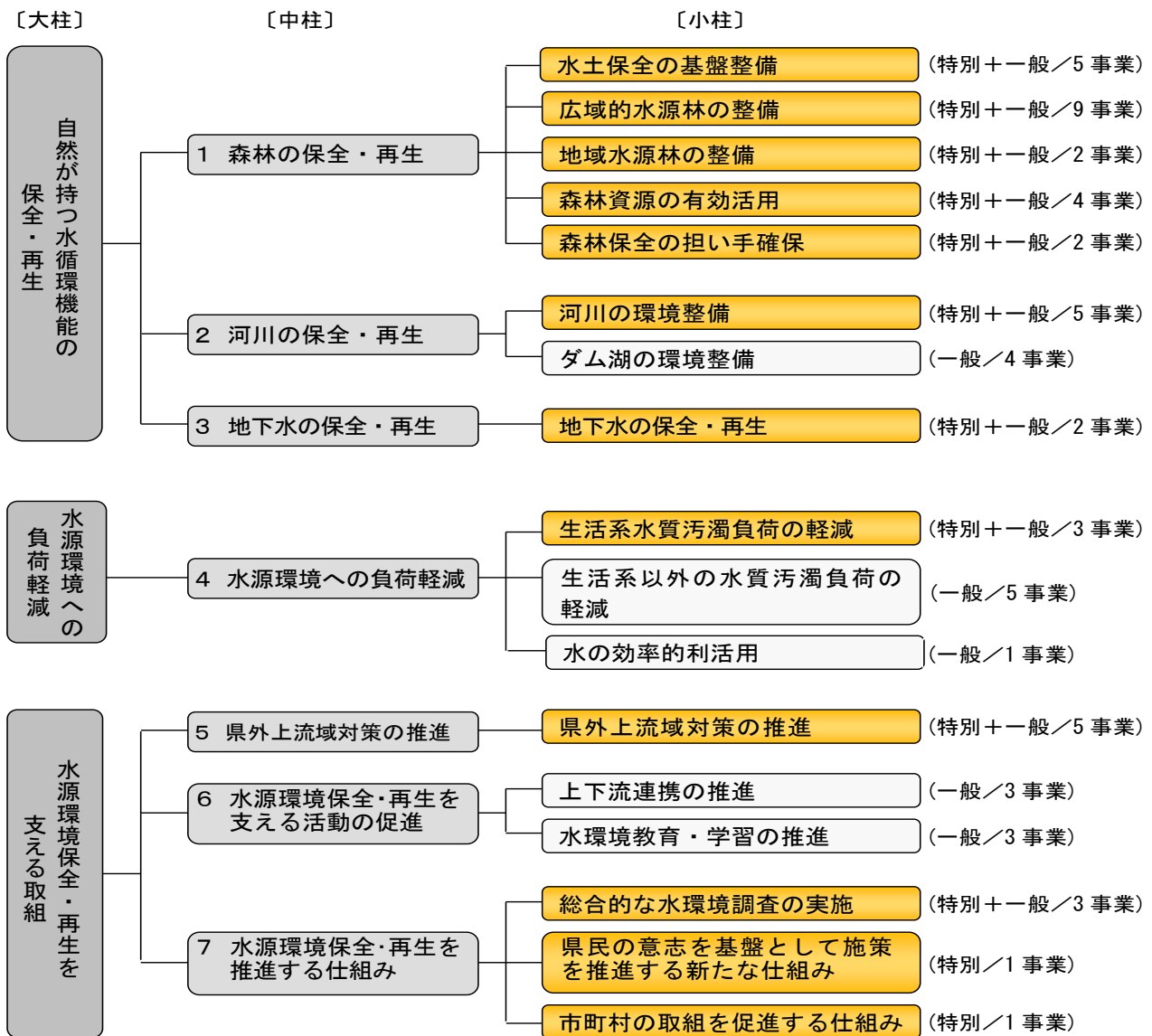
	「かながわ水源環境保全・再生施策大綱」	「第3期かながわ水源環境保全・再生実行5か年計画」
計画期間	20年間（平成19～令和8年度）	5年間（平成29～令和3年度）
内 容	施策を総合的・体系的に推進するための取組の基本的考え方や分野ごとの施策展開の方向性を示したものの。	「施策大綱」に基づき、取組を効果的かつ着実に推進するため、「水源環境保全税」により5年間に充実・強化して取り組む「特別対策事業」について定めたもの。

水源環境保全・再生施策は、神奈川の水源地域である県西部や県外上流域（山梨県）を主たる対象地域として展開しています。

森林や河川、地下水の保全・再生など、施策全体は58事業で構成されていますが、第3期計画では、このうち11事業については「水源環境保全税」を財源とする「特別対策事業」として実施しており、施策全体に占める事業費の割合は、おおむね2割強（※ 第2期5か年（平成24～28年度）の実績による）となっています。また、それ以外の事業は一般財源により実施しています。



施策体系（特別対策事業＋一般財源事業／全 58 事業）



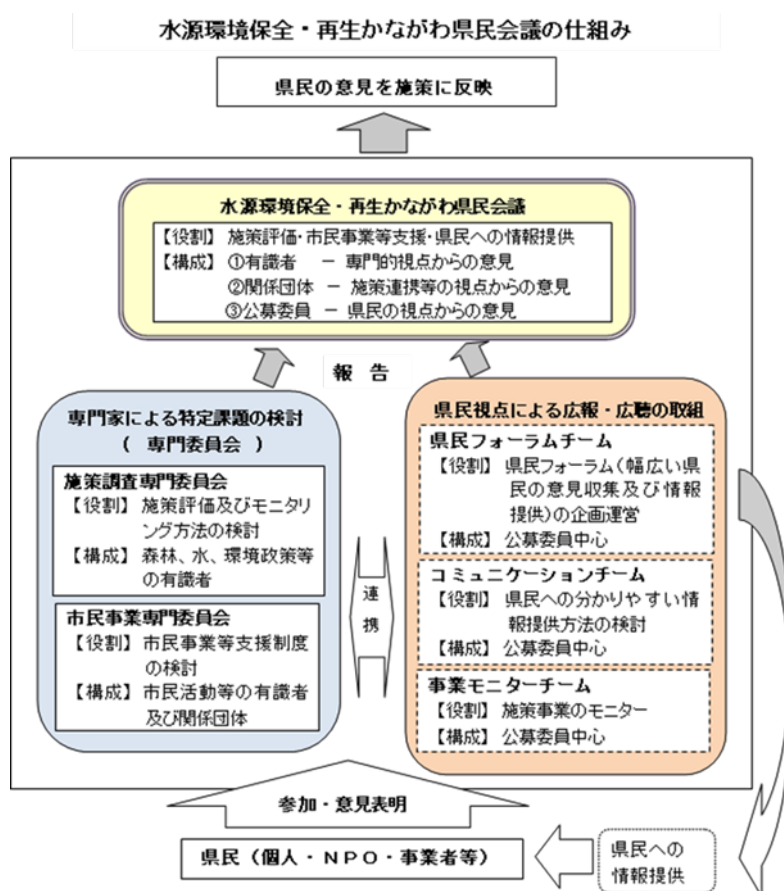
※小柱の は、特別対策事業のみ、あるいは一般財源事業との両方により取組を行っている

4 施策の推進

(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。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。



(2) 順応的管理の考え方に基づく施策推進

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。

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。

(3) 施策の評価方法

ア 施策評価の考え方

水源環境における新たな課題に対応するため、特に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。これらはほとんどが新しい事業であることから、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。

森林の保全・再生にかかる事業では、まず間伐などの森林整備やシカの対策を行うことにより下層植生の回復を目指します（1次的アウトカム）。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ことが予想されます（2次的アウトカム）。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します（2次的アウトカム）。それらの効果を通して、長期的には自然がもつ水循環機能の保全・再生を図っていくことを目指します。

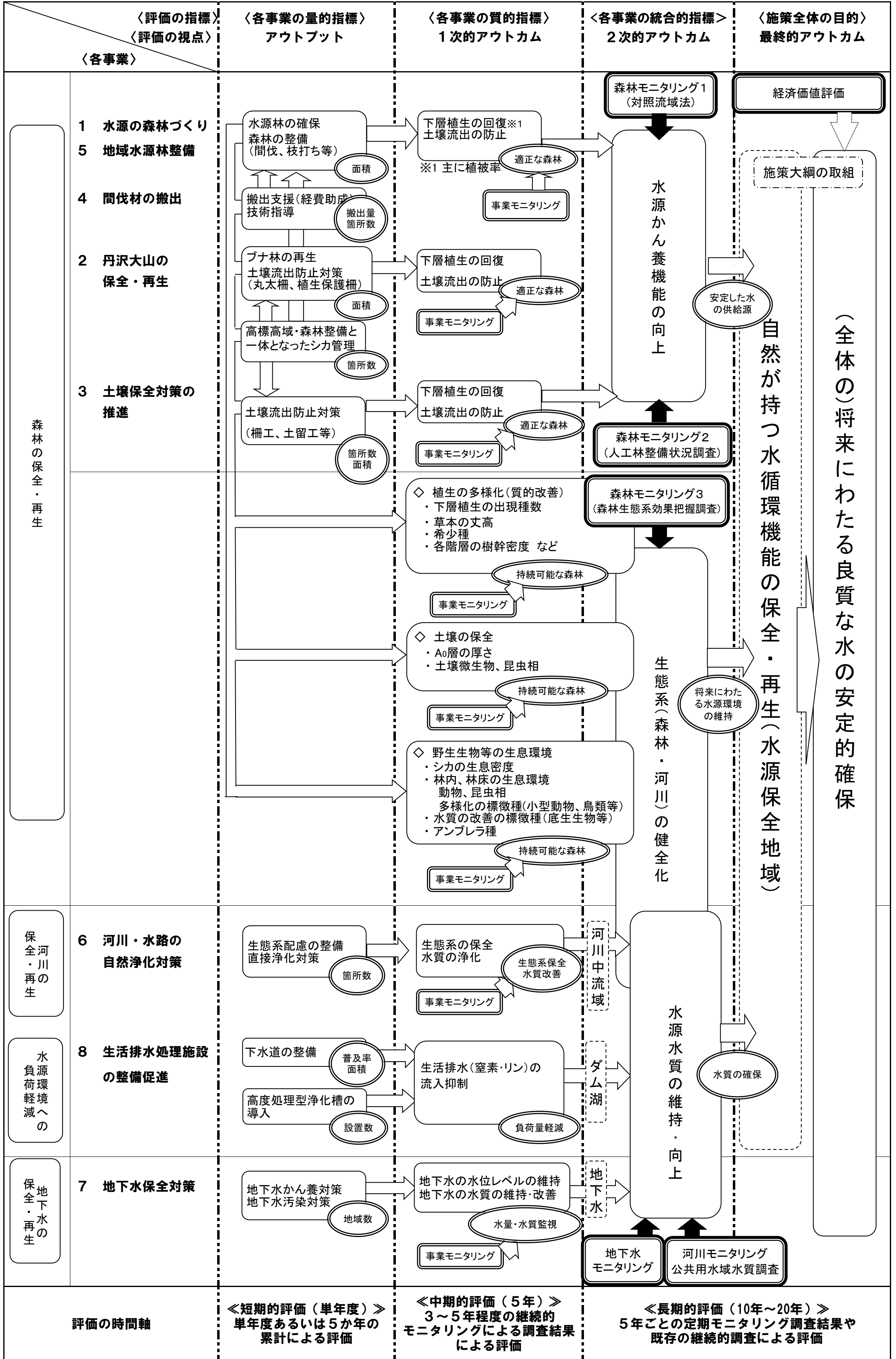
河川や地下水の保全・再生にかかる事業では、自然浄化機能を高め生態系に配慮した河川・水路の整備や地下水を主要な水道水源としている地域における地下水保全対策を行うことにより、また、水源環境への負荷軽減にかかる事業では、ダム集水域における生活排水対策（公共下水道・合併処理浄化槽の整備）を行うことにより、水源水質の維持・向上や河川生態系の健全化等を目指します（2次的アウトカム）。

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を目指します（最終的アウトカム）。

イ 施策評価の流れ

施策評価の流れについては、33ページの「各事業の評価の流れ図（構造図）」で整理しています。

各事業の評価の流れ図（構造図）



ウ 施策の効果を示す指標について（設定の経緯及び検討経過など）

第2期における施策の総合的な評価（中間評価）では、県民会議が作成した評価の流れ図により評価を行いました。

その後、県民会議で出た意見や施策大綱でも「施策の効果を示す指標については、県民参加のもと改めて決定する。」と記載されていることを踏まえ、第3期に実施する施策の総合的な評価の実施に向けて、県民会議では「施策の効果を示す指標」について検討を始めました。

平成30（2018）年度までの検討の結果、施策の効果を県民の皆様により分かりやすく、また、客観的なデータで示すために、今回の総合的な評価（中間評価）では、次の指標を設定し、評価を実施しています。

【森林の保全・再生に関する指標】

- ① 植被率が高い（40%以上）森林の割合
- ② 手入れが行われている森林（人工林）の割合

【河川の保全・再生／水源環境への負荷軽減に関する指標】

- ③ 代表的な整備箇所におけるBOD、平均スコア値 等
- ④ 相模湖・津久井湖におけるアオコの発生状況
- ⑤ 相模湖・津久井湖の集水域における生活排水処理率
- ⑥ 相模湖に流入する生活排水負荷量（BOD）

【地下水の保全・再生に関する指標】

- ⑦ 地下水の水位レベル
- ⑧ 地下水汚染がない水道水源地域

【施策の目的（将来にわたり県民が必要とする良質な水の安定的確保）に関する指標】

- ⑨ 取水堰における環境指標（BOD、N、P）
- ⑩ 取水制限の日数

<各指標の意味や定義などの詳細は57ページから68ページ参照>

なお、今回設定した指標が決まる過程において、生物多様性や希少種分布など検討過程で外れた指標もありますが、そのような項目に関しても、継続的にモニタリングを実施しておりますので、引き続き、モニタリング結果等により自然環境の変化や事業効果を確認してまいります。

(4) 「第1期実行5か年計画」（平成19年度～23年度）による取組

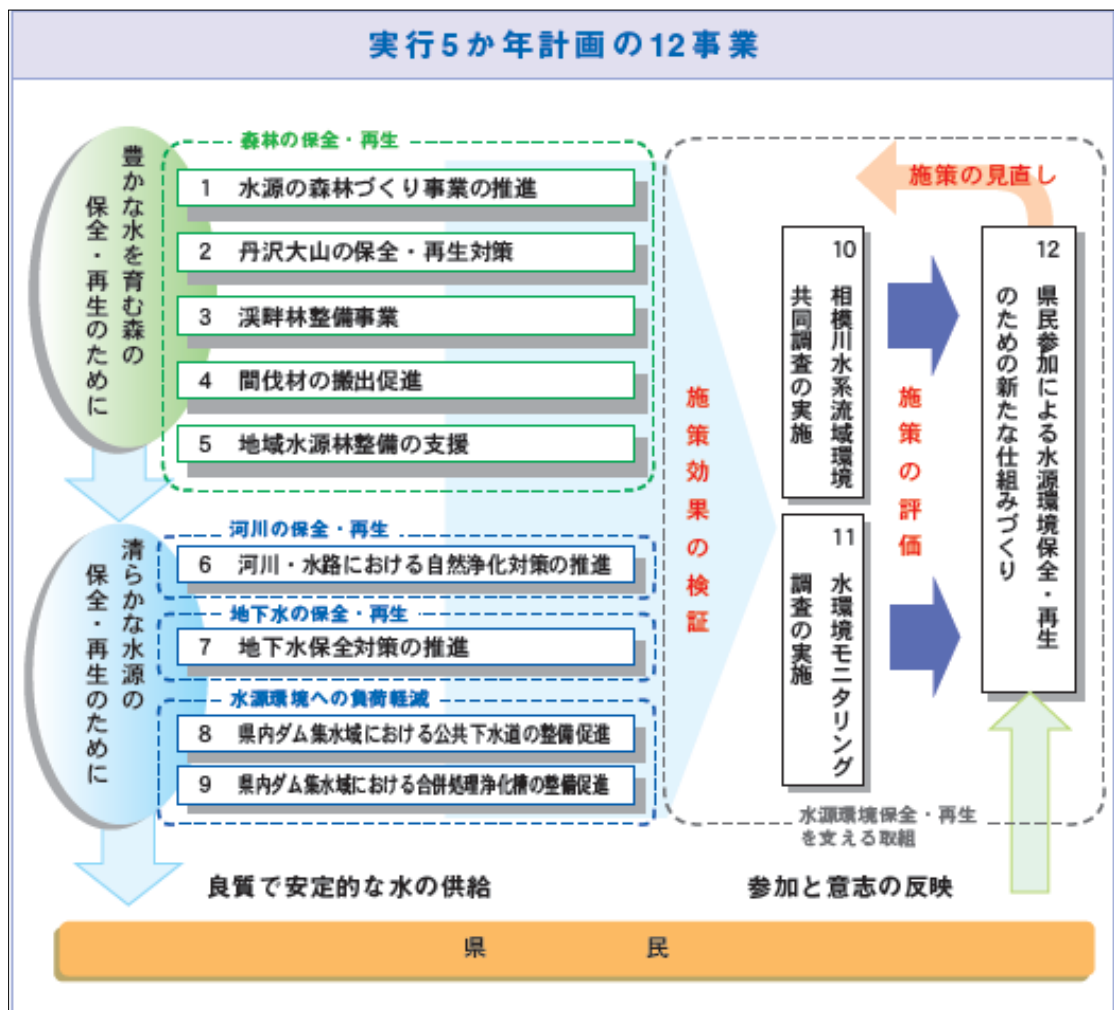
「施策大綱」では、水源環境保全・再生に関わる幅広い施策を体系的に推進することとしています。 「実行5か年計画」では、水源環境保全・再生のために充実・強化して取り組むべき特別対策事業を位置付けています。

【対象となる取組】

- ・ 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・再生に直接的な効果が見込まれる取組
- ・ 水源環境保全・再生を進めるために必要な新たな仕組みを構築する取組

【主たる対象地域】

- ・ ダム集水域を中心とする県内水源保全地域（相模川水系・酒匂川水系の取水堰の集水域及び地下水などを主要な水道水源としている地域）



(5) 順応的管理の実践①

○第1期の課題等を踏まえた、第2期からの新たな取組

事業名	第1期の課題	第2期からの新たな取組
水源の森林づくり事業の推進（1番事業）	<p>① 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>② 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>③ 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>① これまでの4つの手法に加え、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>② 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> <p>③ 「かながわ森林塾」を第2期5か年計画に位置付け、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>
丹沢大山の保全・再生対策（2番事業）	<p>① 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>① 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>
地域水源林整備の支援（5番事業）	<p>① 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の平成38年度までの長期構想を明確化した上で実施することが必要。</p>	<p>① 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>
河川・水路における自然浄化対策の推進（6番事業）	<p>① 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>① 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>また、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ことから、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>
相模川水系上流域対策の推進（10番事業）	<p>① 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>① 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>
水環境モニタリングの実施（11番事業）	—	<p>① 酒匂川水系については、現在、水質に問題はないものの、県内上水道の水源の約3割超を占めていることから、第2期からは、静岡県との協力を得て、県外上流域（静岡県）における森林や生活排水施設の現状を把握することとした。</p>
県民参加による水源環境保全・再生のための仕組み（12番事業）	—	<p>① 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>また、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。</p>

(6) 「第2期実行5か年計画」（平成24年度～28年度）による取組

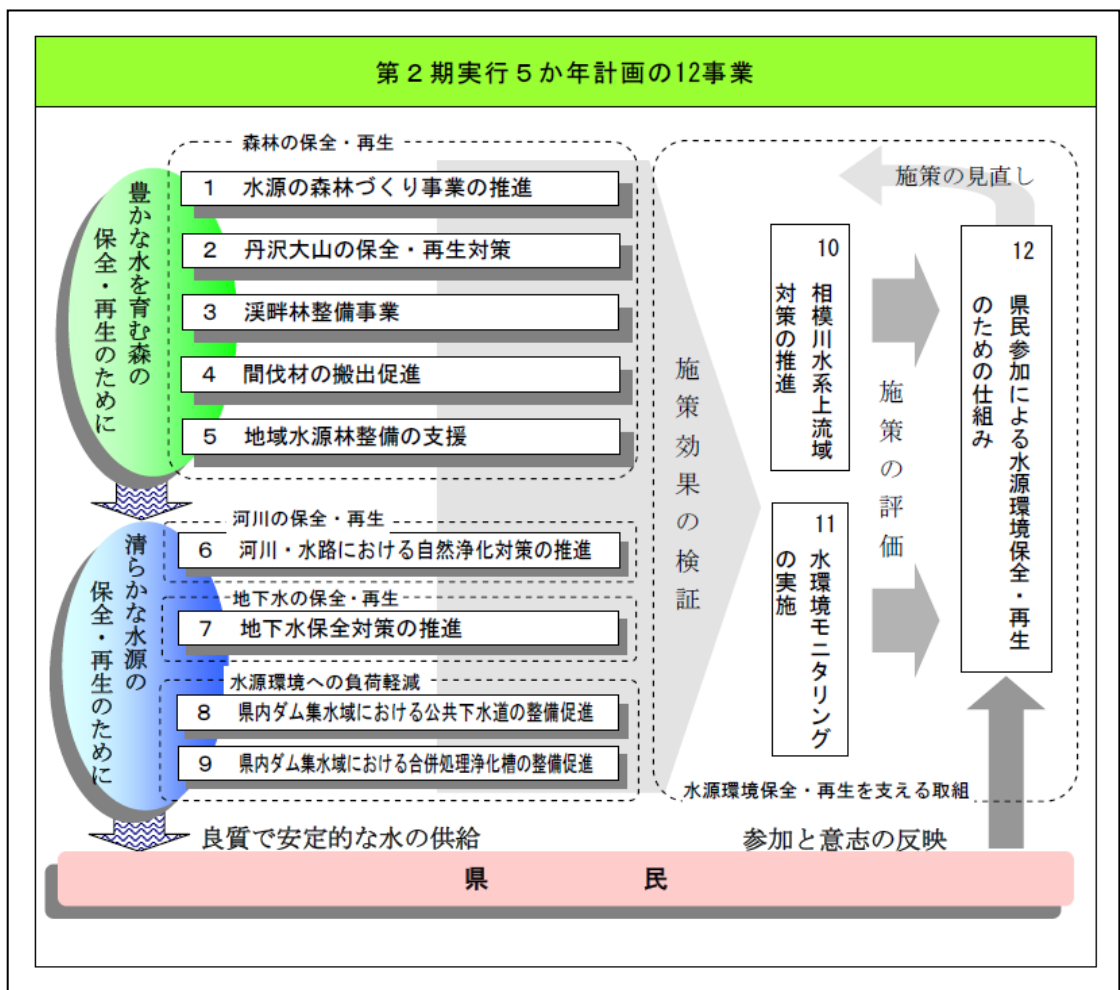
「第2期実行5か年計画」では、「第1期実行5か年計画」に引き続き、水源環境保全・再生のために充実・強化して取り組むべき特別対策事業を位置付けています。

【対象となる取組】

- ・ 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・再生に直接的な効果が見込まれる取組
- ・ 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

【主たる対象地域】

- ・ ダム集水域を中心とする県内水源保全地域（相模川水系・酒匂川水系の取水堰の集水域及び地下水などを主要な水道水源としている地域）及び相模川水系県外上流域（山梨県）



(7) 順応的管理の実践②

○第2期の課題等を踏まえた、第3期からの新たな取組

事業名	第2期の課題	第3期からの新たな取組
水源の森林づくり事業の推進（1番事業）	<p>① 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>① 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>
丹沢大山の保全・再生対策（2番事業）	<p>① 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>① 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>
土壌保全対策の推進（3番事業）	<p>① 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>② 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>③ 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>	<p>① 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>② 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>③ 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>
生活排水処理施設の整備促進（8番事業）	<p>① 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>① 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>

(8) 「第3期実行5か年計画」(平成29年度～令和3年度)による取組

「第3期実行5か年計画」では、「第2期実行5か年計画」に引き続き、水源環境保全・再生のために充実・強化して取り組むべき特別対策事業を位置付けています。

【対象となる取組】

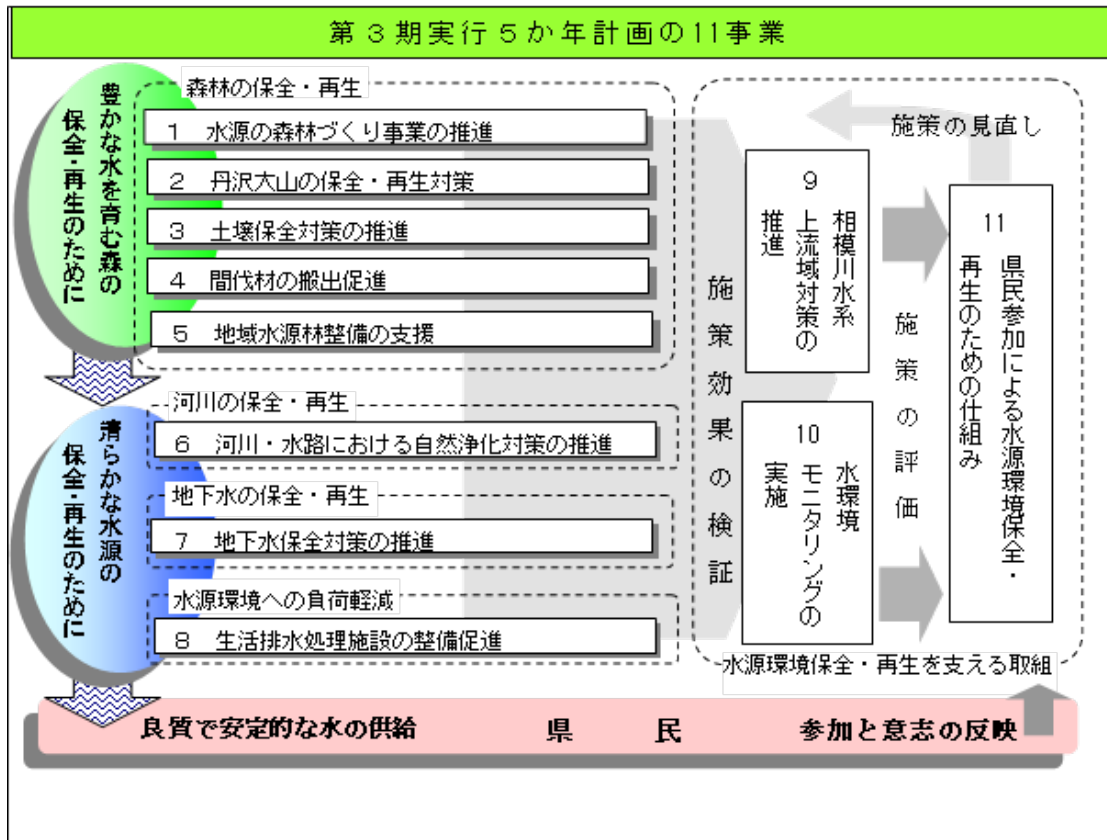
- ・ 水源かん養や公共用水域の水質改善など、水源環境の保全・再生に直接的な効果が見込まれる取組
- ・ 水源環境保全・再生を進めるために必要な仕組みに関する取組

【主たる対象地域】

- ・ ダム集水域を中心とする県内水源保全地域(相模川水系・酒匂川水系の取水堰の集水域及び地下水などを主要な水道水源としている地域)及び相模川水系県外上流域(山梨県)

なお、「第3期実行5か年計画」では、新たな課題に対応するとともに、より効果的に取組を進めるため、「第1期実行5か年計画」及び「第2期実行5か年計画」で取り組んできた12の特別対策事業の構成について見直しを行い、次の11の特別対策事業に取り組んでいます。

また、水源環境保全・再生かながわ県民会議では、第2期までの県民会議で出た意見や施策大綱に記載されている内容を踏まえ、施策の効果を示す指標を検討し、設定したことでより高次のアウトカムによる評価を定量的に行える体制とし、今回の総合的な評価(中間評価)に取り組んでいます。



第3期5か年計画に基づく特別対策事業（11事業）の構成は、以下のとおりです。

1 水源の森林づくり事業の推進

ダム水源等を保全する上で重要な水源の森林エリア内の私有林について、水源かん養など森林の持つ公益的機能を向上させるため、森林の状況に応じた管理・整備を推進します。また、人材の育成を図るため「かながわ森林塾」を実施します。

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に、シカ管理による林床植生の衰退防止、ブナ林の再生、登山道整備、県民連携・協働事業による保全・再生等に取り組みます。

3 土壌保全対策の推進

県内水源保全地域内の崩壊地において、崩壊の拡大や森林土壌の流出を防止するため、土木的工法も取り入れた土壌保全対策を実施します。また、水源の森林エリア内の土壌流出が懸念される森林において、多様な工種を組み合わせた土壌保全対策を実施します。

4 間伐材の搬出促進

森林資源の有効利用による持続的・自立的な森林管理の確立のため、間伐材の集材・搬出に要する経費助成などの支援を行います。

5 地域水源林整備の支援

市町村が主体的に取り組む地域水源林の確保・整備や、森林所有者が行う高齢級間伐を支援します。

6 河川・水路における自然浄化対策の推進

市町村が管理する河川・水路等において、市町村が主体的に取り組む生態系に配慮した河川・水路の整備を支援します。

7 地下水保全対策の推進

地下水を主要な水道水源として利用している地域を対象に、市町村が主体的に取り組む地下水かん養対策や水質保全対策を支援します。

8 生活排水処理施設の整備促進

生活排水処理率の向上を目指し、市町村が実施する公共下水道の整備や合併処理浄化槽の整備を支援します。

9 相模川水系上流域対策の推進

相模川水系の県外上流域において、山梨県との共同事業として森林整備や生活排水対策を実施します。

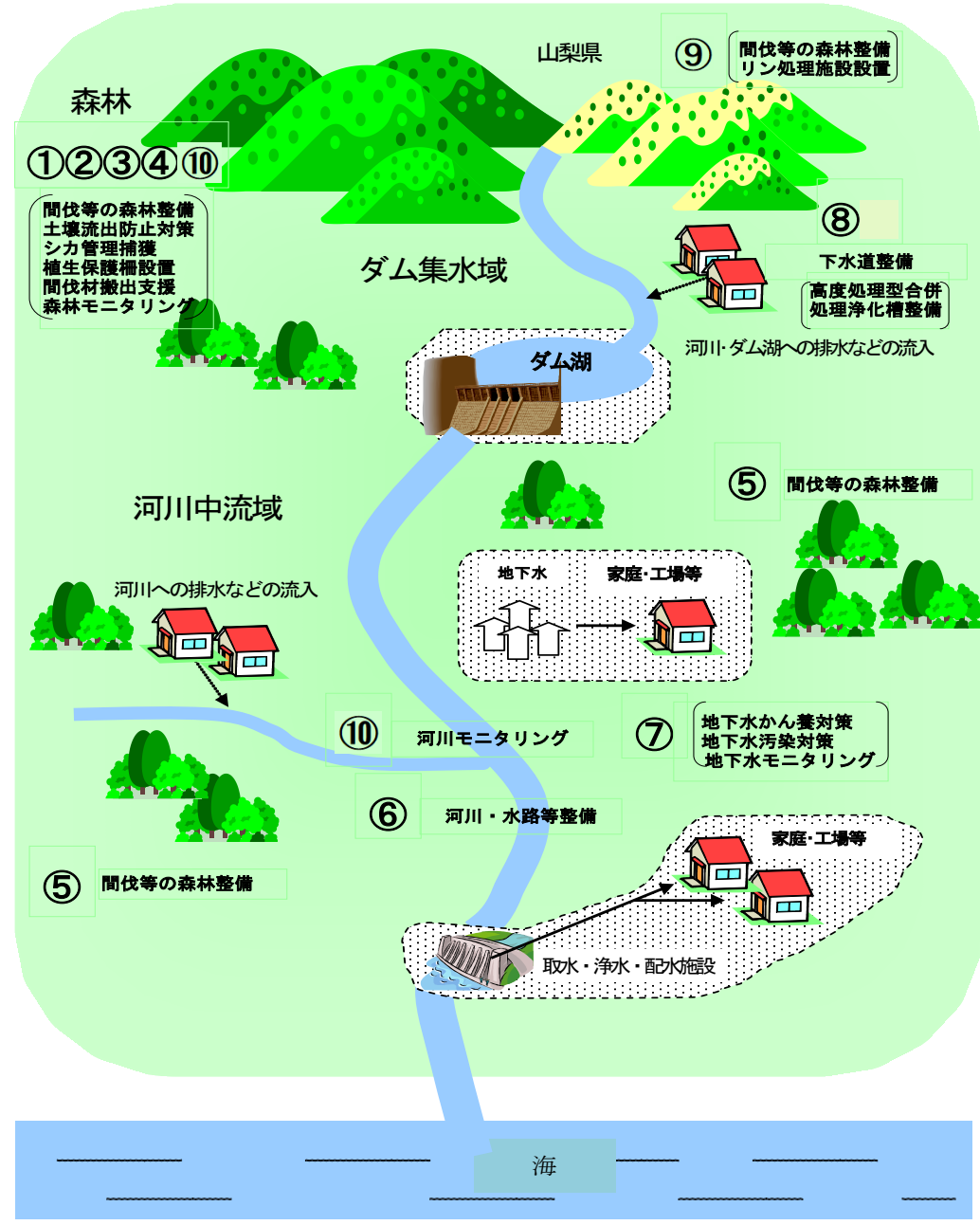
10 水環境モニタリングの実施

水環境全般にわたるモニタリングを行い、事業の効果を測定するとともに、その結果や事業の実施状況を県民へわかりやすく情報提供します。

11 県民参加による水源環境保全・再生のための仕組み

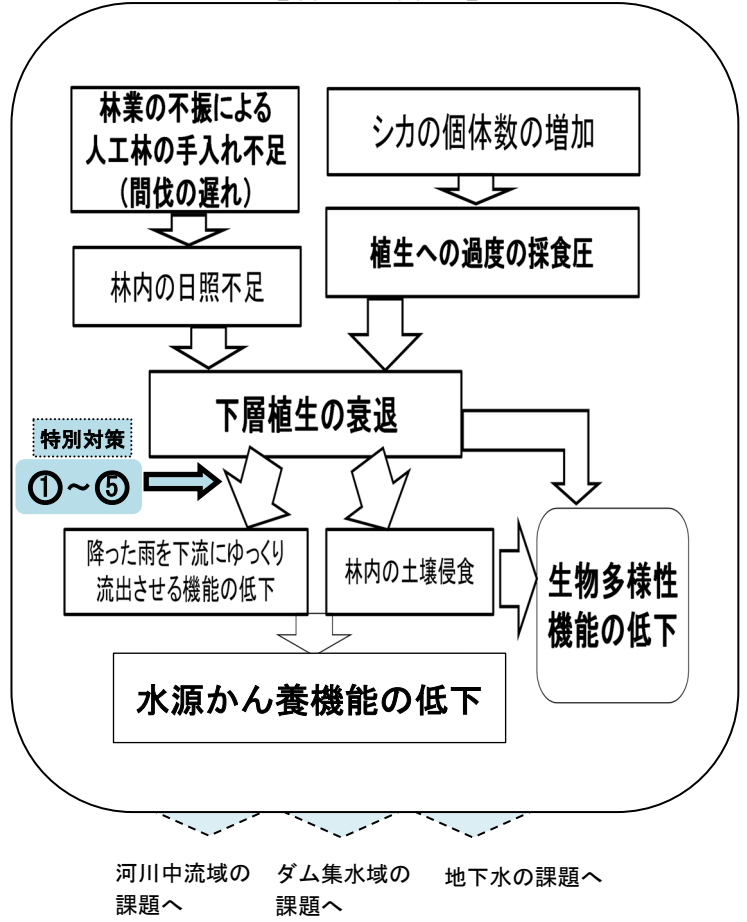
「水源環境保全・再生かながわ県民会議」の活動を通じ、県民の意思を施策に反映し、施策に関する県民理解を促進します。

5 神奈川県の水環境の課題と施策展開について (第3期5か年計画)

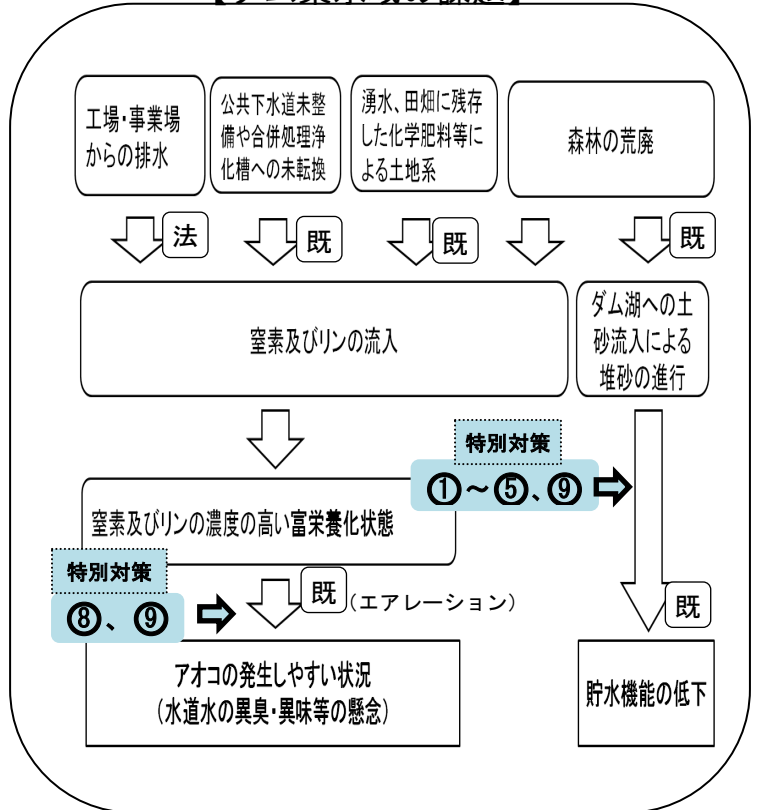


- 【課題に対する施策展開 (特別対策事業・既存事業等)】**
- | | | |
|-----------------|----------------------|-------------------|
| ① 水源の森林づくり事業の推進 | ⑥ 河川・水路における自然浄化対策の推進 | 既 既存事業 (施策大綱構成事業) |
| ② 丹沢大山の保全・再生対策 | ⑦ 地下水保全対策の推進 | 法 法令等の規制による |
| ③ 土壌保全対策の推進 | ⑧ 生活排水処理施設の整備促進 | |
| ④ 間伐材の搬出促進 | ⑨ 相模川水系上流域対策の推進 | |
| ⑤ 地域水源林整備の支援 | ⑩ 水環境モニタリングの実施 | |
- 施策大綱では、水源環境保全・再生に関わる幅広い施策を、体系的に推進することとし、森林や河川、地下水の保全・再生など、施策全体は58事業で構成されていますが、このうち「実行5か年計画」に位置付けられている11事業については、「水源環境保全税」を財源とする「特別対策事業」として実施しています。特別対策事業の対象は、主として、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としています。また、特別対策事業以外の施策大綱構成事業（既存事業）については、一般財源により実施しており、総合的な施策推進が図られています。

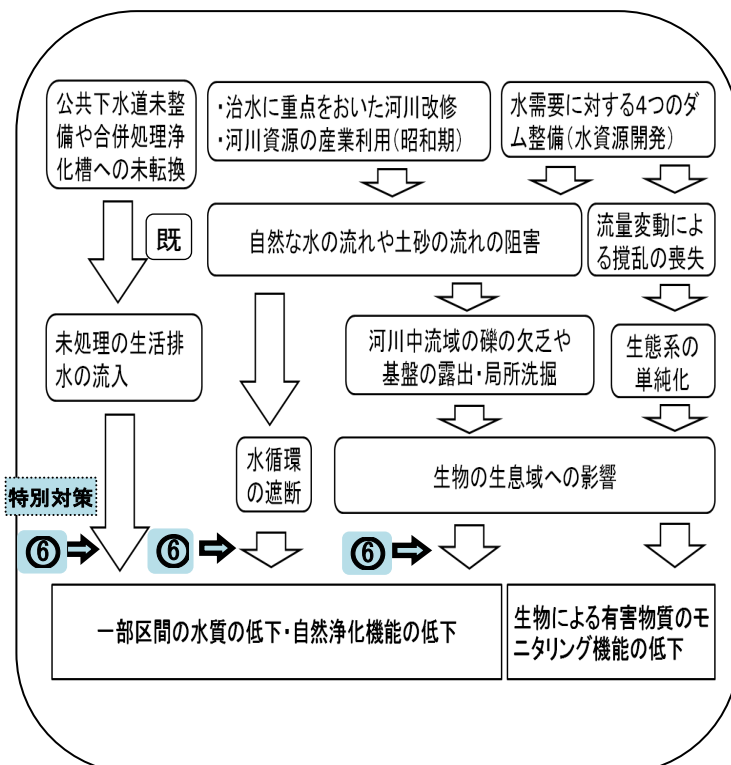
【森林の課題】



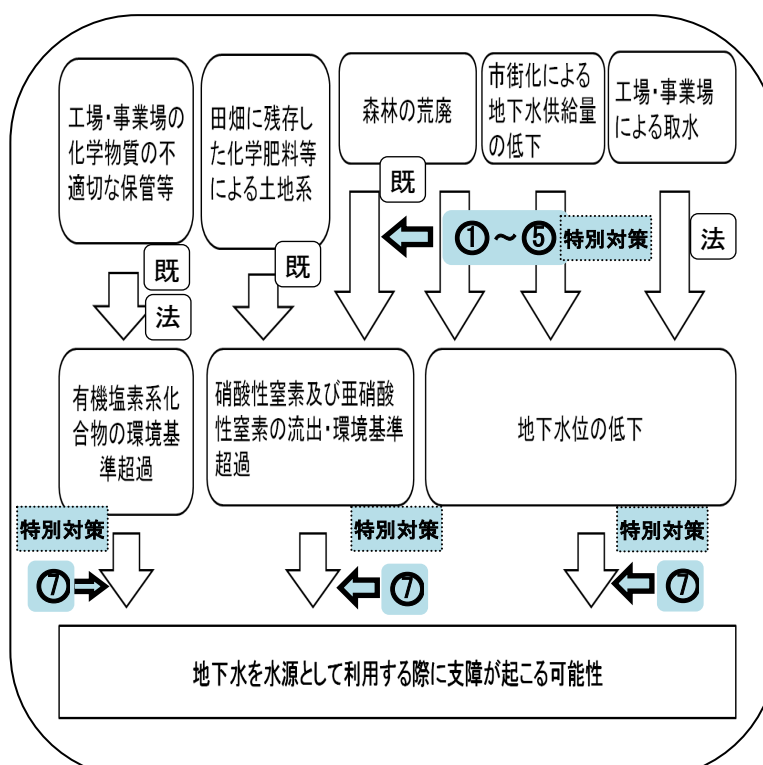
【ダム集水域の課題】



【河川中流域の課題】



【地下水の課題】



6 水源環境保全・再生施策の総合的な評価（中間評価）について

事業名	事業内容	評価の指標			
		<各事業の量的指標> アウトプット ※ () は第3期までの計画数量	<各事業の質的指標> 1 次的アウトカム	<各事業の統合的指標> 2 次的アウトカム	<施策全体の目的> 最終的アウトカム
1 水源の森林づくり事業の推進 (県)	① 水源林の確保 ② 水源林の整備 ③ かながわ森林塾の実施	① 確保面積 (14,455ha) ② 整備面積 (34,059ha) ③ 新規就労者の育成 (125人)		施策大綱の取組 自然が持つ水循環機能の保全・再生 （全体の）将来にわたる良質な水の安定的確保	
2 丹沢大山の保全・再生対策 (県)	【第1期】 ① 新たな土壌流出防止対策の実施 【第2期】 ① 中高標高域でのシカ捕獲及び生息環境調査の実施 ② 土壌流出防止対策の実施 【第3期】 ① 中高標高域におけるシカ管理の推進 【共通】 ○ フナ林等の再生 ○ 県民連携・協働事業	【第1期】 ① 面積 (58.5ha) 【第2期】 ② 面積 (50ha) 【第3期】 ① 管理捕獲実施箇所 (延べ150箇所)			
3 溪畔林整備事業 (県)*	【第1期】 ① 調査測量 ② モニタリング調査 【第2期】 ① 溪畔林の整備 ② モニタリング調査	森林整備 (35ha) 植生保護策の設置 (6,500m) 土壌流出防止のための丸太柵等の設置 (6,600m)			
3 土壌保全対策の推進 (県)	【第3期】 ① 水源林の基盤の整備 ② 中高標高域の自然林の土壌保全対策の実施 ③ 高標高域の人工林の土壌保全対策の実施	① 箇所数 (70箇所) ② 面積 (55ha) ③ 面積 (60ha)			
4 間伐材の搬出促進 (県)	① 間伐材の搬出支援 ② 生産指導活動の推進	① 事業量 (277,500 m ³) ② 整備促進面積 (3,660ha) ③ 事業量 (50箇所)			
5 地域水源林整備の支援 (市町村)	① 市町村が実施する私有林の確保・整備 ② 市町村有林の整備 ③ 森林所有者が実施する間伐の促進 (県)	① 確保面積 (3,117ha) 整備面積 (3,999ha) ② 整備面積 (1,961ha) ③ 整備面積 (1,680ha)			
6 河川・水路における自然浄化対策の推進 (市町村)	【第1期・第2期】 ① 生態系に配慮した河川・水路等の整備 ② 河川・水路等における直接浄化対策 【第3期】 ① 生態系に配慮した河川・水路の整備	① 工事箇所数 (24箇所)			
7 地下水保全対策の推進 (市町村)	① 地下水保全計画の策定 ② 地下水かん養対策 ③ 地下水汚染対策 ④ 地下水モニタリング	①保全計画9市町 ②かん養対策6市町 ③汚染対策2市町 ④モニタリング10市町			
8 公共下水道の整備促進 (相模原市)**	【第1期・第2期】 ○ 下水道の整備	下水道普及率 (86%)			
9 合併処理浄化槽の整備促進 (相模原市、山北町)**	【第1期・第2期】 ○ 高度処理型合併浄化槽の整備	整備基数 (1,590基)			
8 生活排水処理施設の整備促進 (市町村)	【第3期】 ① 公共下水道の整備促進 ② 一般家庭等の高度処理型合併処理浄化槽の整備促進 ③ 事業所等の高度処理型合併処理浄化槽の整備促進	①県内水源保全地域の生活排水処理率 (96.0%) ②うちダム集水域の生活排水処理率 (80.8%)			
総合的な評価における実績・効果の測定・評価方法		事業実績・進捗状況 (H19~30) 【事業評価シート】 [報告書 P93~106]	施策の効果を示す指標等 [報告書 P57~68]	モニタリング・評価資料等 [報告書 P69~86]	
水源保全地域の経済的価値の改善に対する評価 (H26) [報告書 P115、116]					

*1期、2期で終了、**3期より8 生活排水処理施設の整備促進に整理統合

第3部 水源環境保全・再生施策の総合的な評価（中間評価）

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（中間評価）として、事業の実施状況（事業費、事業量等）や県民会議で設定した指標による評価、評価の流れ図における統合的指標（2次的アウトカム）ならびに施策全体の目的（最終的アウトカム）による評価など、特別対策事業を中心にこれまで神奈川県が実施した水源環境保全・再生施策について多面的に評価を行いました。

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）事業費について

第1期及び第2期の特別対策事業全体の事業費は、96ページから99ページに記載のとおり、計画額386億1,800万円に対し、実績額389億2,310万円（103.1%）と計画通りの執行状況となっています。また、第3期の事業費につきましても、100ページに記載のとおり、2年目までの累計では、計画額200億5,000万円に対し、実績額79億2609万円（39.5%）となり、計画通りに執行されています。

（2）事業量（アウトプット）について

施策が開始された平成19年度以降、平成30年度までの12年間で実施した事業量の実績は、96ページから100ページに記載のとおりであり、一部の事業や取組を除き、概ね計画通りに進捗しているものといえます。

森林関係事業では、荒廃が進んでいた私有林で重点的に森林整備を行うとともに、丹沢大山地域でのシカ管理や土壌流出防止対策、溪畔林の整備、間伐材の搬出促進など、様々な事業に取り組んでおり、事業量としては一部を除き、概ね計画通りに進捗しています。

水関係事業では、河川や地下水の保全・再生事業に関しては、概ね計画通りに進捗していますが、生活排水処理施設の整備促進事業については、計画より事業進捗が遅れているため、今後は関係市町と連携し、より一層の整備促進を図る必要があります。

水源環境保全・再生を支える取組のうち、県外上流域対策の推進については計画に基づき、概ね順調に進捗しています。なお、水環境モニタリングの実施や県民参加による水源環境保全・再生のための仕組みについても、目標値の設定はありませんが、順応的管理の考え方に基づき事業内容の見直しが図られていることや県民参加のもとで水源環境保全・再生施策を推進する仕組みが機能していることから、施策大綱の考え方に基づく施策の推進が図られていると評価します。

2 施策の効果を示す指標（現時点のアウトカムの達成度（状況））による評価

県民会議では、現時点のアウトカムの達成度（状況）を示す指標として、施策の中柱毎に掲げられている将来像を参考に 59 ページから 70 ページに記載の指標を設定し、水源環境保全・再生施策の評価を行いました。（指標の意味や定義については、同ページをご覧ください。）

（1）森林の保全・再生

森林の保全・再生では、森林整備や土壌流出防止対策、シカ対策としての植生保護柵の設置やシカの管理捕獲等を実施しています。そうした取組を進め、森林の荒廃に歯止めを掛けることで、下層植生の回復や土壌の保全につなげ、水源かん養をはじめとする公益的機能を高度に発揮する森林を目指しています。

一般に、森林整備等の効果はモニタリング結果に現れるまでに時間を要しますが、以下の指標及び参考情報を確認したところ、下層植生の回復や土壌保全など、施策開始時に期待されていた効果は確認できており、森林の保全・再生は着実に進んでいます。今後も施策の推進により、水源かん養をはじめとする公益的機能を高度に発揮する森林となることを期待します。

指標① 植被率が高い（40%以上）森林の割合 【図1】

※指標の定義や意味については 59 ページを参照

指標①は、下層植生の回復・維持により水源かん養機能の発揮が見込まれ、森林生態系の健全性維持につながる森林の割合を示しています。

水源の森林エリア内の特別対策事業の実施箇所のうち 134 地点を抽出し、定点継続調査を行った結果、第 1 期に実施した調査では、植被率 40%以上の地点は全体の 41%でしたが、5 年経過後の第 2 期に追跡調査をしたところ、植被率が 40%以上の地点は全体の 53%まで増加し、一方、植被率 20%未満の地点は減少していました。

このことから、水源の森林づくり事業の推進や丹沢大山の保全・再生対策等により、人工林の間伐や継続的なシカの管理捕獲等により下層植生が回復し、森林土壌の雨水浸透機能の向上につながっていると考えられます。今後も事業の面的進捗を通して、水源の森林エリア全体のさらなる下層植生の回復を期待します。

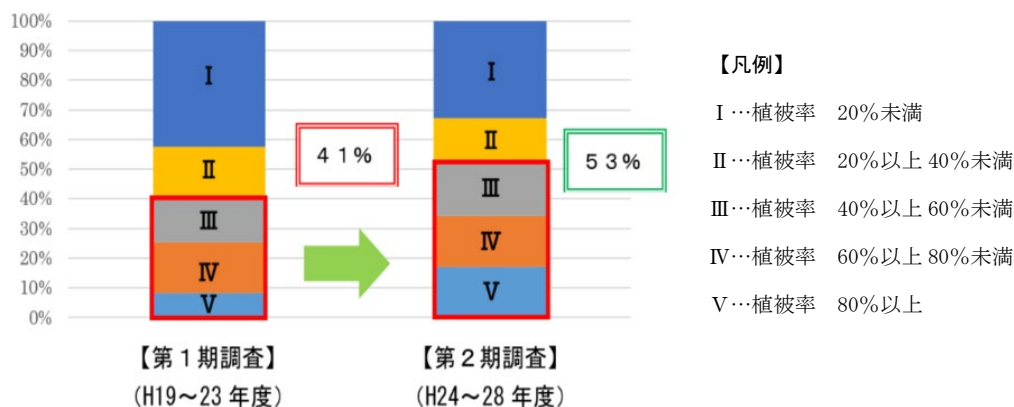


図1 植被率が高い（40%以上）森林の割合

指標② 手入れが行われている森林（人工林）の割合 【図2】

※指標の定義や意味については60ページを参照

指標②は、森林整備等を行った結果、適正に管理されている森林（人工林）の割合がどのように推移しているかを把握するための指標となります。

平成15年度の調査時点では、手入れ不足とされたCランク以下の人工林は59%でしたが、森林関係事業の実施により、平成21年度の調査時には24%まで減少しています。その後の平成27年度調査では、手入れが行われているA・Bランクの人工林は、平成21年度調査時点と同じ76%でしたが、内訳を確認するとAランクの割合が、24%から37%に増加し、人工林の適正な管理が着実に進んでいるといえます。

今後も森林整備を継続することで適正に管理されている森林の割合が増加することに期待します。

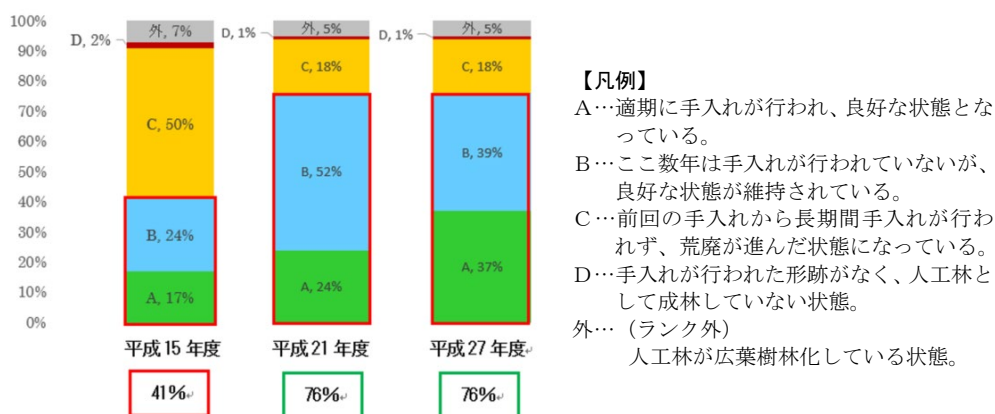


図2 手入れが行われている森林（人工林）の割合

参考情報A シカの生息状況の変化（①糞塊法調査【図3】、②個体数推計【図4】）

※指標の定義や意味については61ページを参照

参考情報Aは糞塊法調査及び個体数推計の結果からシカの生息状況の変化を確認するものになります。

糞塊法調査の結果（図3）からは、糞塊密度区分のメッシュ数に明確な経年的変化はみられないものの、0糞塊/kmだったメッシュ（丹沢山地以外）で糞塊が確認されるようになってきていることから、シカの分布拡大・定着が進んでいると考えられます。一方、神奈川県が丹沢大山の保全・再生対策等によりシカの管理捕獲を継続して実施してきた保護管理区域（シカの主要な生息分布域である丹沢山地を含む8市町村）では、平成26年度末までの調査結果を用いて個体群動態を推定した結果（図4）、シカの個体数は、第2期計画期ごろから減少傾向であると推定されています。

以上より、森林整備等の効果をより高めるためには、引き続き、丹沢山地以外も含め広範に森林整備と連携したシカ対策を実施していく必要があります。

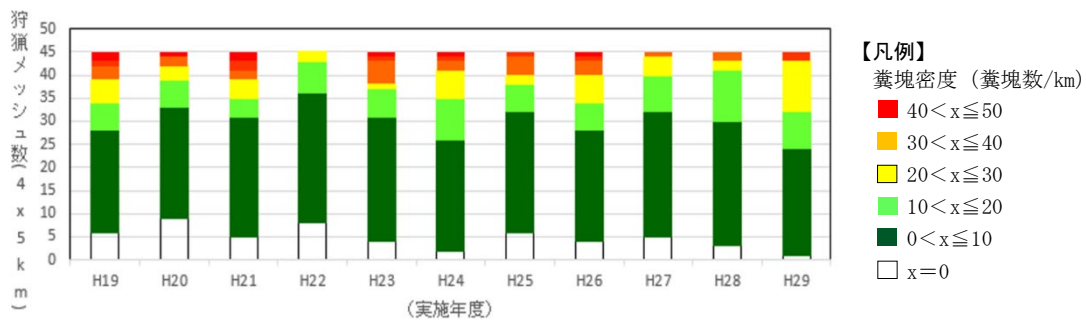


図3 糞塊法調査によるシカの生息状況推移

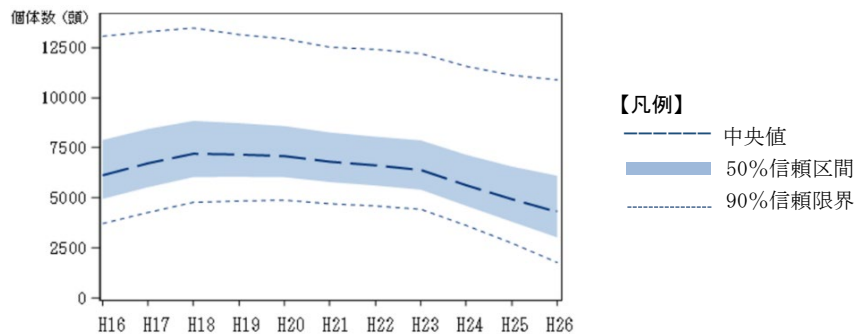


図4 保護管理区域全体での個体群動態の推定結果 (H26 年度末時点)

参考情報B 代表的なダム上流域における土壌流出のランク別面積割合 【図5】

※指標の定義や意味については62ページを参照

参考情報Bは、県が実施する森林モニタリングの結果より、宮ヶ瀬ダム上流域を対象として水循環を再現するモデルを構築し、施策実施前 (A)、平成30年度時点 (B)、仮想的シナリオ (全域で森林再生 (C)、全域で森林劣化 (D)) の各ケースについて、下層植生衰退に伴って発生する地表流による土壌侵食深の面的評価を行ったものです。

その結果、宮ヶ瀬ダム上流域のうち裸地と同レベルの土壌侵食深 (赤色) と推定されたエリアは、施策実施前 (A) では全体の12%であり、森林劣化が進行した場合 (D) は74%、森林が再生する (C) は4%となりました。

なお、下層植生やシカの生息状況のモニタリング結果を踏まえて、平成30年度時点 (B) の森林の林床状態に係る数値条件を設定し解析したところ8%となっており、少しずつではありますが、全域で森林再生した場合に数値が近づいていました。

特別対策事業の実施箇所では、森林の植被率は増加の傾向にあることから、ダム上流域全体の事業進捗に伴い水循環機能も維持向上の方向にあると考えられます。

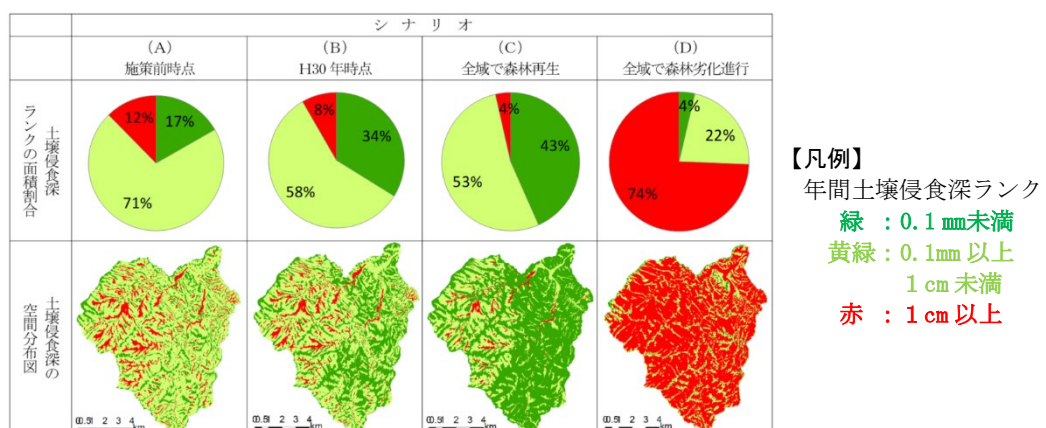


図5 代表的なダム上流域における土壌流出のランク別面積割合

(2) 河川の保全・再生

河川の保全・再生では、『自然浄化機能の高い河川・ダム湖』や『県民の水がめにふさわしいダム湖の水質』などを将来像に掲げ、自然浄化機能を高め、環境と調和した持続的な水利用やアオコの発生に関わりのある窒素・リンの濃度を極力低く抑えるとともに、様々な対策を多面的に講じて、アオコが発生しにくい湖内環境の創造を目指しています。

以下の指標を確認したところ、特別対策事業だけではなく、一般財源事業との両方で取組を進めた結果、近年は河川やダム湖における水源水質が改善できているといえます。ただし、相模湖や津久井湖のリンの濃度は依然として高いため、引き続き対策を実施していく必要があります。

指標③ 代表的な整備箇所における BOD、平均スコア値等 【図6】【図7】

※指標の定義や意味については 63 ページを参照

指標③は、河川整備による効果検証のため、これまで事業実施した箇所のうち、整備延長や事業費規模等を勘案し、代表的な整備箇所（恩曾川（厚木市）、姥川（相模原市））を選定の上、そこでの水質調査結果により、事業実施前後で河川の水質がどのように変化したのかを確認する指標となります。

結果としては、河川・水路における自然浄化対策の推進事業により、両河川とも BOD が減少傾向を示しています。また、恩曾川では生物による水質評価法である平均スコア値も改善傾向を示していることから、河川整備を実施した結果、水質が改善している傾向を示しています。今後も同様の傾向が維持されるか、引き続きモニタリングによる確認が必要です。

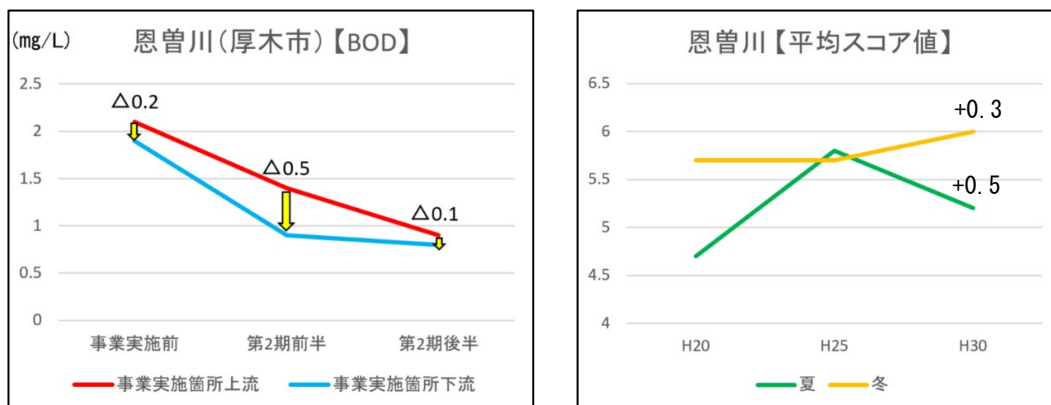


図6 恩曾川（厚木市）における水質調査結果（BOD、平均スコア値）

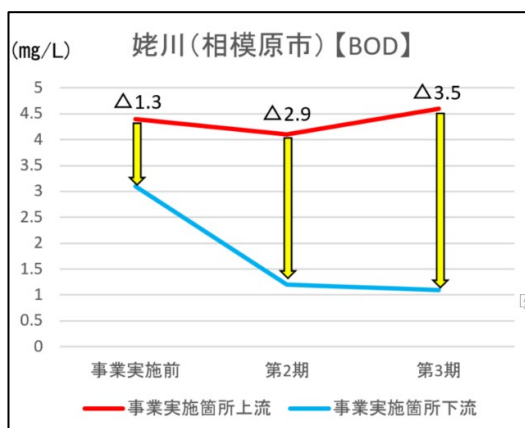


図7 姥川（相模原市）における水質調査結果（BOD） ※平均スコア値は調査未実施

指標④ 相模湖・津久井湖におけるアオコの発生状況 【図8】

※指標の定義や意味については64ページを参照

指標④は、施策開始時に課題とされていた『相模湖・津久井湖におけるアオコの発生状況』が事業実施によりどのように推移したかを確認する指標となります。

昭和の終わり頃から平成初期にかけて、相模湖や津久井湖ではアオコの大量発生がありました。ダム湖に流入する汚濁負荷の軽減対策で窒素・リンの濃度を極力抑えるとともに、エアレーションによるアオコの発生抑制対策を講じてきたことで、近年は極端なアオコの発生は起きていません。

ただし、相模湖や津久井湖の窒素及びリンの濃度は10ページや95ページに記載のとおり、依然として高い状態にあること、また、水道水源である相模湖・津久井湖でのアオコの大量発生は、水源水質や浄化処理に悪影響を及ぼすことを勘案すると、引き続きアオコの発生を抑制するための対策が必要といえます。

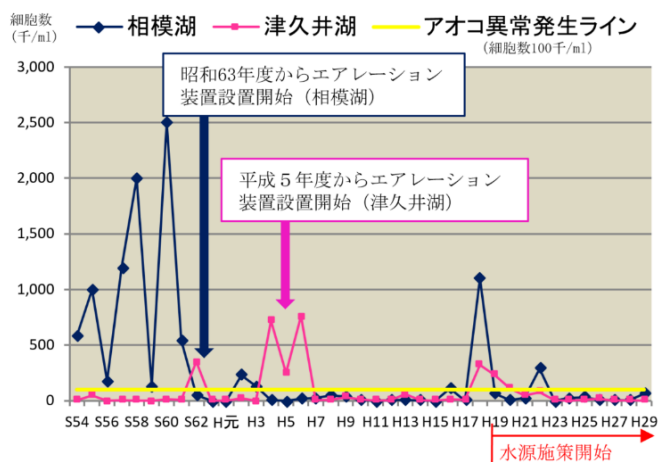


図8 相模湖・津久井湖におけるアオコの発生状況

(3) 水源環境への負荷軽減

水源環境への負荷軽減の取組では、河川やダム湖に流入する生活排水をはじめとする様々な水質汚濁負荷を総合的に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ています。

以下の指標を確認したところ、事業実施により着実に成果は上がっているものの、近年の事業進捗の遅れが課題となっていることが分かります。今後も引き続き対策を進めるとともに、原因等の分析を行い、関係市町や県外上流域の山梨県とも連携を密にし、改善策の検討を行うなど、水源水質の改善に努めていただきたい。

指標⑤ 相模湖・津久井湖の県内ダム集水域における生活排水処理率 【図9】

※指標の定義や意味については65ページを参照

指標⑤は、生活排水処理施設の整備促進事業により下水道や合併処理浄化槽の整備等を行った結果、生活排水処理率がどの様に推移したかを示す指標です。

相模湖・津久井の集水域における生活排水処理率は、特別対策事業の実施等により、施策開始前（平成15年度）の44.4%から70.1%（平成30年度末）まで増えております。一方、近年の上昇率においては、その上昇幅が縮小してきているといえます。今後は県としても生活排水処理率を上昇させるための方策を検討するとともに、国による補助制度の改正や法改正も注視しながら、取組を進めていく必要があります。

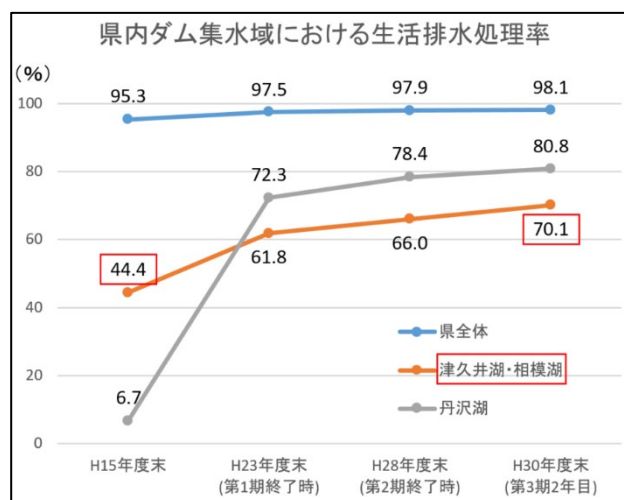


図9 県内ダム集水域における生活排水処理率

指標⑥ 相模湖に流入する生活排水負荷量 (BOD) 【図10】

※指標の定義や意味については66ページを参照

指標⑥は相模湖に流入する生活排水をはじめとする様々な水質汚濁負荷を総合的にどの程度削減できたかを理論値で表すものになります。

平成15年度末の値を100とした場合、水源環境への負荷軽減に関する取組により平成30年度末時点で59.2まで下がってきているものの、近年の施策の進捗状況を勘案すると、施策大綱上の目標値(29)の達成は困難な状況にあると考えられます。

そのため、今後は県内での取組を引き続き推進するとともに、県外上流域である山梨県とも連携を密にし、方策を検討する必要があります。

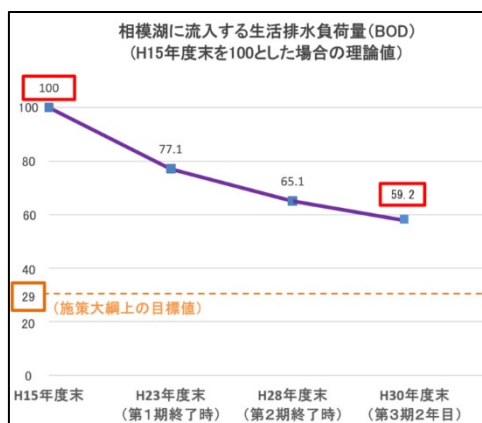


図10 相模湖に流入する生活排水負荷量 (BOD)

【参考値】29 [施策大綱上の参考指標による目標値]

(4) 地下水の保全・再生

地下水の保全・再生では、『持続可能な地下水利用』と『地下水汚染のない水道水源地域』を将来像に掲げ、地下水を主要な水道水源としている地域において市町村が主体的・計画的に取り組む地下水かん養対策や水質保全対策等の取組を県が支援することで、持続可能な水利用や水質が環境基準値以下となることを目指しています。

以下の指標を確認したところ、地下水の水位は維持されており、また、これまでの汚染対策の効果により地下水の水質が改善されています。ただし、環境基準に近い値で推移している箇所もあるため、引き続き汚染対策が必要な箇所では実施するとともに、モニタリングを継続する**必要があります。**

指標⑦ 地下水の水位レベル 【図 11】

指標⑧ 地下水汚染がない水道水源地域 【図 12】

※指標の定義や意味については 67 ページ、68 ページを参照

指標⑦は、将来にわたり地下水利用や環境面に影響のない水位レベルが維持されているかを、指標⑧は地下水を水道水源として利用している地域において、地下水の水質が環境基準値以下の数値となっているかを確認するものです。

指標⑦については、市町が実施している地下水モニタリングの結果を確認したところ、施策開始以降は水位に大きな変化はなく、安定的に維持されていることが分かりました。指標⑧では、神奈川県が実施する地下水質測定（メッシュ調査）の結果を元に汚染状況を確認したところ、施策開始前は、8 地域中（※）3 地域で汚染が確認されましたが、直近の調査結果では、7 地域（※）すべての地域で汚染が確認されなくなるなど、これまでに取り組んだ地下水の保全・再生事業による汚染対策等の効果が出ていえると言えます。ただし、調査年により調査地点が異なる点やメッシュ設定の考え方が変更された点を踏まえると、市町が行っている地下水モニタリングの結果と併せて引き続き注視していく必要があります。

※第 1 期までは、三浦市も含む。

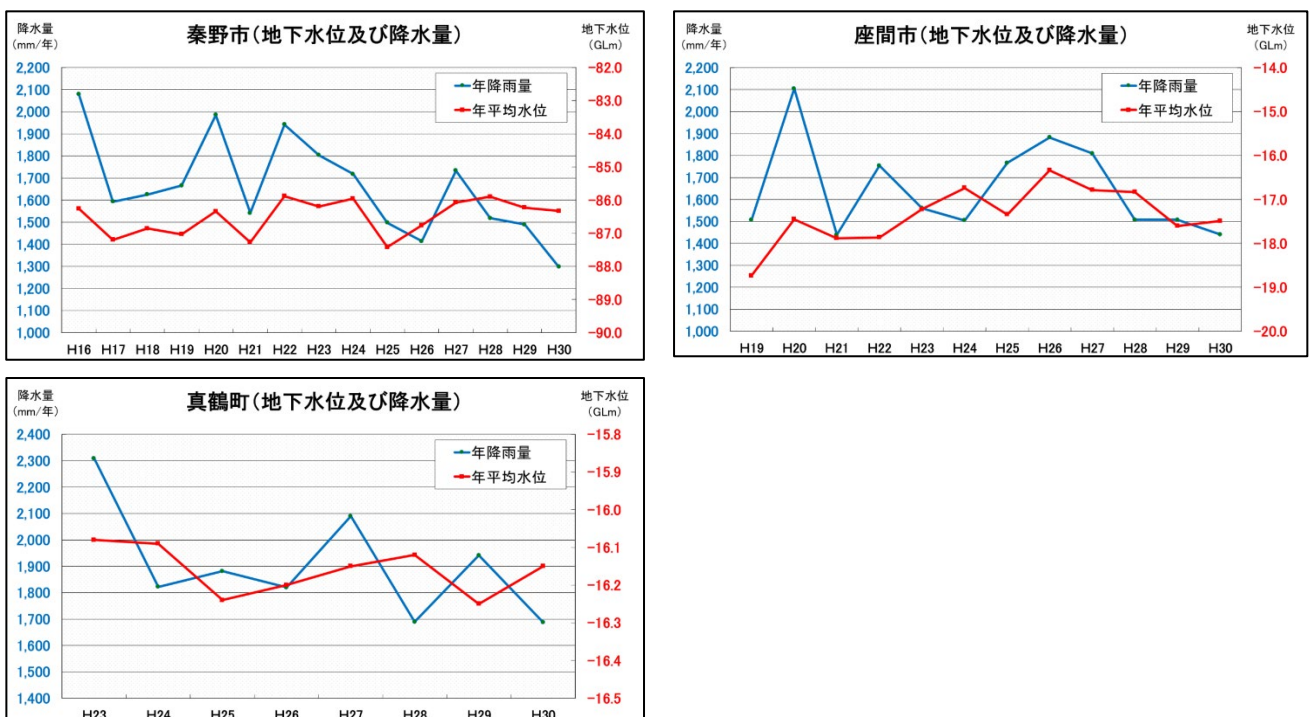


図 11 地下水水位及び降水量（秦野市、座間市、真鶴町）

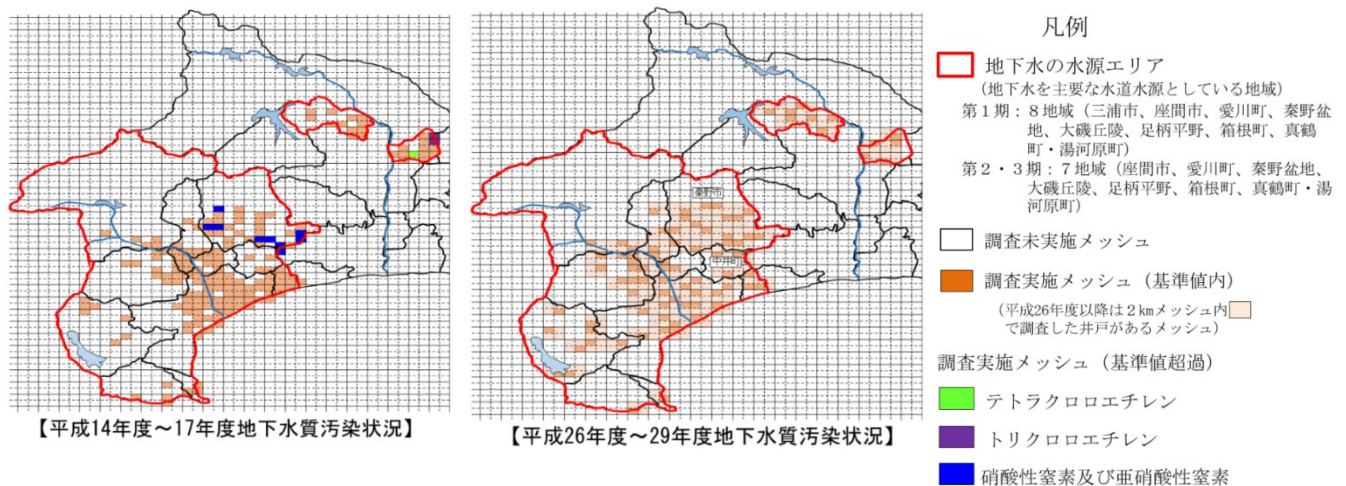


図12 地下水汚染がない水道水源地域

【参考値】(指標⑦ 地下水の水位レベル) 現状(H17) 水位以上 [施策大綱上の参考指標による目標値]
 (指標⑧ 地下水汚染がない水道水源の地域) 7地域中6地域 [施策大綱上の参考指標による目標値]

(5) 施策の目的

県民会議では、施策の目的である『良質な水の安定的確保』についても、2つの指標を設定しました。

以下の指標より、水量に関しては、現時点において安定的に確保できているといえます。また、水質に関しても改善傾向を示していますが、今後も施策の目的である良質な水を安定的に確保するため、引き続き水源環境保全・再生施策の推進に努めていただきたい。

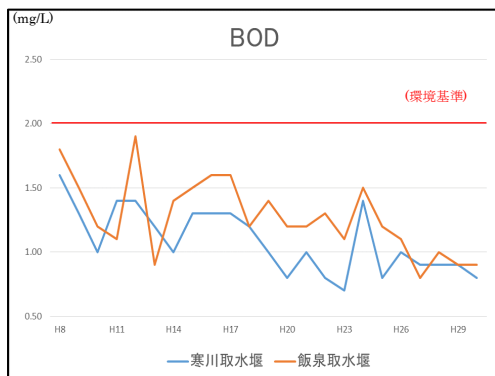
指標⑨ 取水堰における水質の推移 (BOD、N、P) 【図13】

※指標の定義や意味については69ページを参照

指標⑨は、河川の汚濁の程度を示す一般的な指標であるBODと湖沼の富栄養化の原因である窒素、リンを用いて、相模川水系及び酒匂川水系の取水堰における水質の状況を表したものです。

水源施策開始前の平成8年度からBOD、全窒素及び全リンの濃度は低下しています。特にBOD及び全窒素については経年的に低下していることが分かります。一方、全リンについては、平成13年度頃までは低下傾向を示してきたものの、それ以降はほぼ横ばいになっています。

水質改善の要因の一つとして、相模川、酒匂川流域における生活排水処理率の向上などが考えられます。なお、水質汚濁原因には自然由来や畑への施肥由来等、対策が困難なものもあるため、今後も推移を見守っていく必要があります。また、相模川及び酒匂川流域の上流は他県にあるため、広域的な連携をさらに推進していくことも重要です。



※【参考値】相模川・酒匂川における河川の環境基準は BOD 2.0mg/L 以下

※ BOD の濃度は平均値ではなく 75%値(年度の各測定値を低濃度側から数えて 75%目にある値)を用いています。75%値は河川の水量が比較的小さい時の濃度を示しており、環境基準を満足するかの判断に用いられています。

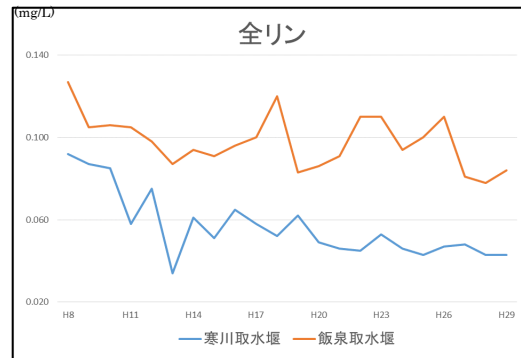
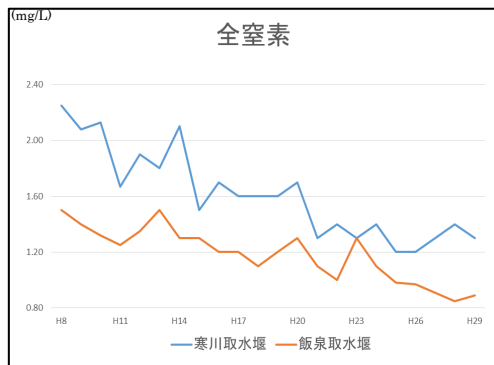


図 13 取水堰における水質の推移 (BOD (75%値)、全窒素 (年平均値)、全リン (年平均値))

指標⑩ 取水制限の日数 【図 14】

※指標の定義や意味については 70 ページを参照

指標⑩では、神奈川県における取水制限の日数により、県民に供給される水量が安定的に確保されているかを示します。

神奈川県では平成 8 年に 78 日間の取水制限を行って以降、取水制限は行っていません。平成 25 年度や 28、29 年度は少雨の影響によりダムの貯水量が低下しましたが、神奈川県は水源環境保全・再生施策などにより水源を保全しており、また県独自のダムを複数保有し、相模川水系 3 ダムの水を効率的に利用する「総合運用」などを実施している (7 ページ参照) ことから、安定的に水の供給ができています。

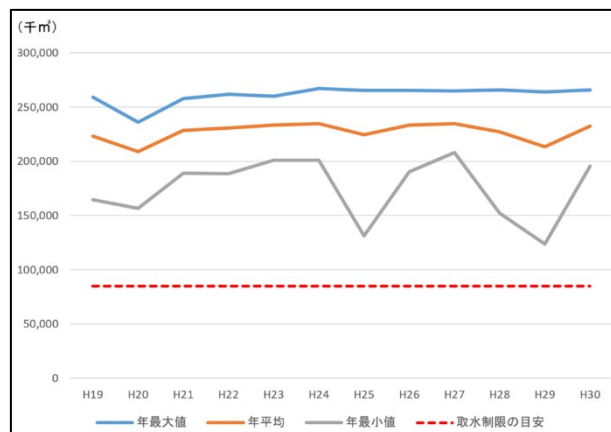


図 14 相模川水系 3 ダム (相模ダム・城山ダム・宮ヶ瀬ダム) の合計貯水量

3 各事業の統合的指標（2次的アウトカム）による評価

県民会議が作成した評価の流れ図（構造図）（33 ページ参照）では、各事業の統合的指標（2次的アウトカム）として、『水源かん養機能の向上 [安定した水の供給源]』、『生態系（森林・河川）の健全化 [将来にわたる水源環境の維持]』、『水源水質の維持・向上 [水質の確保]』の3つを評価項目として挙げており、これらを満たすことで水源保全地域における『自然が持つ水循環機能の保全・再生』につながるものと考えています。

（1）水源かん養機能の向上／生態系（森林）の健全化

指標①の結果より、森林整備やシカの管理捕獲等を実施することで、下層植生の回復や土壌保全が期待され、長期的には水源かん養機能や生物多様性機能の維持・向上につながると考えられます。そこで森林モニタリング（71～74 ページ参照）では、県内の水源エリアに試験流域を設けて事業実施後の下層植生の回復状況と下流への水や土砂の流出の関係を調べ、事業の実施と水源かん養機能との関係を検証しています。また、平成 25 年度からは、生物多様性機能の関係も検証するために、県内水源エリアの山域別（丹沢山地、小仏山地、箱根外輪山）にモニタリング地点を設け、間伐等の事業実施状況と植物・土壌動物・昆虫・鳥類・哺乳類等の種の多様性のモニタリングを実施しています。

水源かん養機能の検証では、斜面スケールで水質（濁り）の改善と流量の安定化の方向に作用することを確認しています。また、小流域スケールでも下層植生の回復により渓流水の濁りの低減まで確認できています。

生物多様性機能の検証では、人工林の間伐により下層植生が増加することで、植物種数も増加し、さらに一部の昆虫の種数も増加することを確認しています。なお、鳥類に関しては、下層植生が繁茂した人工林では藪性鳥類の種類が多いと示唆されています。一方、哺乳類に関しては、現時点で間伐との関係は見出されておらず、より長期的・広域的な調査が必要と考えられます。

以上の結果より、森林の保全・再生に係る事業が進捗し、下層植生衰退地での植生回復と土壌保全などが着実に進むことで、現時点では水源地域の森林の水源かん養機能や生態系（森林）の健全化は維持・向上の方向にあると考えられます。今後も引き続きモニタリングを継続し検証を進めていただきたい。

（2）水源水質の維持・向上／生態系（河川）の健全化

「河川中流域」においては、従来のコンクリート構造の護岸整備等により、河川が本来持っている自然浄化機能が低下し、河川に生息する生物の生息域が減少するなど生態系への影響もあったため、県では自然の浄化機能を高め、生態系の健全化を目指した河川整備等の取組を推進しています。そうした取組を進めた結果、水源地域の河川環境を調査した河川モニタリング（78～93 ページ参照）や指標③の結果から、水質の向上やきれいな水を好む生物が増えるなど、水環境が改善しているとみられる地点も出てきており、水源水質の維持・向上が図られている過程にあるといえます。将来にわたり良質な水を安定的に利用できるよう、今後も、生態系の健全化を図り、水源水質を維持・向上させる取組を続けていく必要があります。

「ダム湖」に関しては主要な水源である相模湖や津久井湖において、アオコを増殖させる窒素の濃度が低下傾向を示しており、広域的な汚染源からの負荷が低下したと考

えられます。ただ、減少傾向の窒素についても環境基準に比べると濃度が依然として高く、リンについては大きな変化がなく濃度が高いまま推移するなど、富栄養化状態にあります。現状では、指標④のとおり、エアレーション装置による発生抑制対策によりアオコの異常発生が抑えられている状況といえますが、相模湖のリン負荷については、湧水など自然由来だけでなく一般家庭や事業所などからの排水の影響も強いことから、引き続き、県外上流域を含めて、相模湖・津久井湖の集水域における汚濁負荷軽減対策を着実に進めていく必要があります。

「地下水」に関しては、一度汚染されると再び水源として利用できるようにすることは容易ではないことから、関係市町では、地下水の保全・再生事業により地下水汚染の未然防止や地下水浄化対策のほか、継続的なモニタリング調査を実施するなど、地下水保全の取組を推進しています。指標⑧のとおり、直近の地下水質測定（メッシュ調査）結果では、地下水を主要な水道水源としているすべての地域において環境基準値を下回っているとの結果を得ていることから、地下水の保全・再生は着実に効果が出ているといえます。一方、環境基準値を下回っているものの基準値付近を推移している地点もあることから、今後も市町が行っている地下水モニタリングの結果を確認し、対策を進める必要があります。

4 施策全体の目的（最終的アウトカム）による評価

最終的アウトカムは、評価の時間軸を10年～20年とする長期的評価であることから、現時点の評価は暫定的なものとなりますが、これまでの取組により施策の効果は徐々に出てきていると**言えます。このことから、**水源保全地域における水循環機能の保全・再生が図られている過程にあると考えられます。

なお、第2期（平成27年）にモニタリング等に基づく施策評価を補完するものとして、「経済的手法による施策評価」を実施しており、その結果からも費用に対し、発生している総便益が高いことから効果的な政策であると判断できます。

また、本施策の特徴でもある「県民の意志を基盤とした施策展開」や「順応的管理の考え方に基づく施策推進」に関しては、115ページの実績から、県民会議が設置され、県民参加のもとで施策が展開されることで実現されています。そして、35ページから40ページのとおり、各種モニタリング結果、事業評価、施策実施中に判明した課題等を踏まえ事業見直しが図られていることから、順応的管理が実践され、それが施策に反映されているものと評価します。

今後も引き続き県民参加のもと順応的管理の考え方に基づき、水源かん養機能の向上、生態系の健全化、水源水質の維持・向上に向けた取組を続けることによって、施策の目的である『将来にわたる良質な水の安定的確保』につなげていくことが重要です。

5 全体総括

森林関係事業については、荒廃が進んでいた私有林で重点的に整備を行うとともに、シカの管理捕獲など様々な取組を進めた結果、指標①の結果から、下層植生が回復し、土壌保全が図られるなどの成果が出てきており、概ね順調に進められていると評価できます。今後は、参考情報 A に記載のシカの生息状況の変化などにも **注視しつつ**、森林整備とシカ管理、土壌保全対策を組み合わせながら、取り組む必要があります。

水関係事業については、河川や地下水の保全・再生、水源環境への負荷軽減への取組を着実に進めてきた結果、指標③や指標⑧のとおり、河川における水質の改善や地下水汚染の状況の変化など、一定の成果が見られます。一方、県内ダム集水域等における生活排水対策に関しては、指標⑤のとおり、計画目標に対する進捗の遅れや整備促進上の課題があるため、今後は地域の実情等に応じたきめ細かい支援を検討する必要があります。

なお、第3期からの新たな取組である水源林の土壌保全対策の強化や、これまでの取組の拡充としてシカ管理捕獲の箱根山地山稜部での開始、水源環境への負荷軽減に向けた支援の拡充など、第1期及び第2期計画の取組や課題を踏まえた事業が第3期から始められており、それぞれ一定の成果が出てきています。

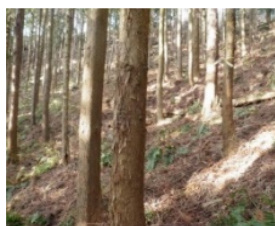
水源環境保全・再生を支える取組については、順応的管理の考え方にに基づき、事業内容の見直しが図られていることや県民参加のもと水源環境保全・再生施策を推進する仕組みが機能していることから、施策大綱の考え方に基づく施策の推進が図られていると評価します。水環境モニタリングについても、これまでの結果から、2次的アウトカムに関するデータが蓄積されてきています。今後も施策の効果を的確に把握し、県民に分かりやすく明示するために、継続的に調査を実施いただきたい。

水源環境の保全・再生は、森林の保全・再生などをはじめとして自然を対象としたものです。このため、短期間に効果が現れるものばかりではなく、長期にわたる継続的な取組が必要とされます。これまでの取組により、一定の事業効果は現れていますが、施策の最終目的である「良質な水の安定的確保」に向けては、まだ道半ばの状況であるといえます。県民会議では今後、施策の最終的な評価や施策大綱期間終了後のことも視野に事業の点検・評価を行うとともに、県においては、水源かん養機能の向上、生態系の健全化、水源水質の維持・向上に向けたこれまでの取組を継続することで、『将来にわたる良質な水の安定的確保』につなげていただきたい。

総合的な評価（中間評価）の概要

森林の保全・再生

荒廃が進んでいた私有林で重点的に整備を行うとともに、シカの管理捕獲等を進めた結果、下層植生が回復し、土壌保全が図られるなどの成果が出ています。（詳しくは P46～P48 参照）



整備前



整備後

河川の保全・再生

生態系に配慮した河川整備等を行った結果、水質の向上やきれいな水を好む生物が増えるなど、水環境が改善している地点が出てきています。（詳しくは P49、P50 参照）



整備前



整備後

地下水の保全・再生

地下水かん養対策の効果により地下水の水位は維持されています。また、これまでの汚染対策の効果により地下水の水質が改善されています。（詳しくは P52、P53 参照）



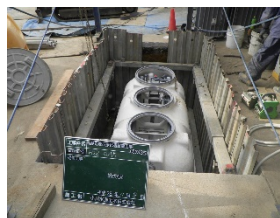
地下水汚染対策



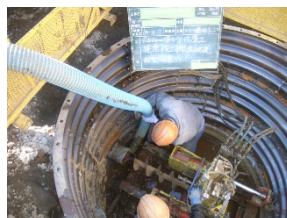
地下水かん養対策

水源環境への負荷軽減

公共下水道や合併処理浄化槽の整備を推進した結果、生活排水処理率が向上し、水源環境への負荷は軽減されています。ただし、近年、生活排水処理率の上昇幅が縮小するなどの課題があります。（詳しくは P50、P51 参照）



一般家庭への浄化槽設置



公共下水道の整備

現行の施策の評価

水源環境の保全・再生は、森林の保全・再生などをはじめとして自然を対象としたものです。このため、短期間に効果が現れるものばかりではなく、長期にわたる継続的な取組が必要とされます。

これまでの取組により、一定の事業効果は現れていますが、施策の最終目的である「良質な水の安定的確保」に向けては、引き続き取り組むべき課題があるため、今後も施策大綱に掲げられている将来像に向けて着実に取組を進める必要があります。なお、これまでの特別対策事業における事業費及び事業量についても、概ね計画どおりに執行・進捗していることから、引き続き水源環境保全税により安定的に財源を確保し、各事業に継続的に取り組むべきと考えます。

また、施策全体の計画期間は 20 年と定められていることから、今後は施策大綱期間終了後も意識し、これからの施策展開を考える必要があります。

6 評価資料

(1) 水源環境保全・再生施策の効果を示す指標等

指標①

植被率が高い（40%以上）森林の割合

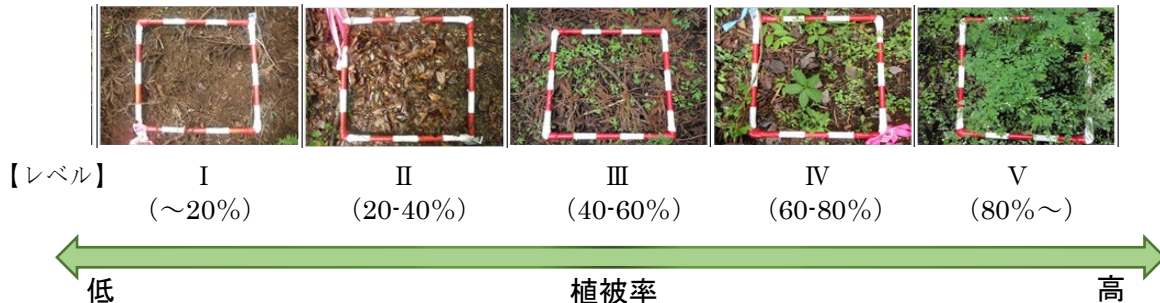
(1) 指標の意味（意義、目的等）

森林土壌における雨水浸透機能の良好さを意味する。

下層植生の植被率が高いと雨水が土壌に浸透し地表流がほとんど発生しないため、水源かん養機能の発揮が見込まれる。また、地表流が発生しないため土壌も保全され、森林生態系の健全性維持につながる。

(2) 指標の定義

調査地点における植被率を5段階（レベルⅠ～Ⅴ）に分け、植被率が40%以上（レベルⅢ以上）の割合の変化により評価を行う。

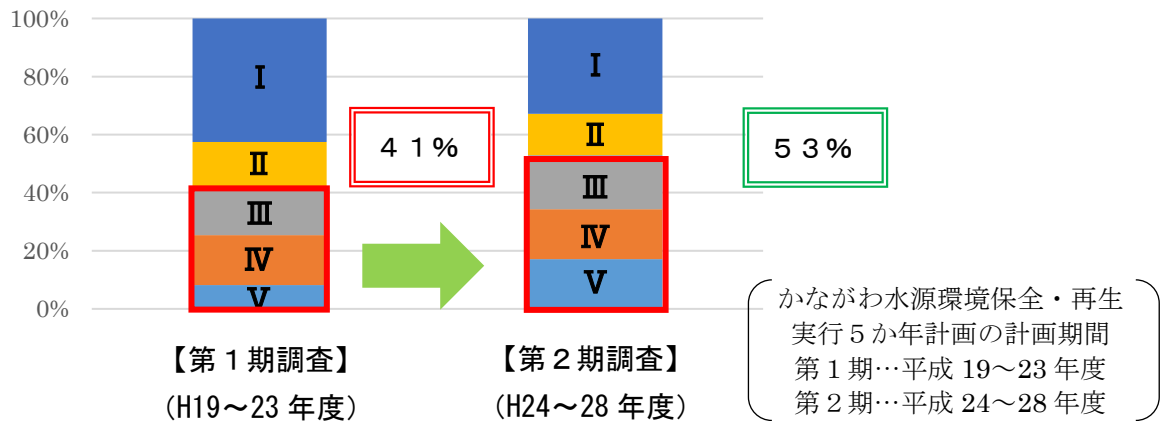


(3) 対象エリア（地域）

水源の森林エリア内の特別対策事業実施箇所

[134 地点（人工林 38 地点、自然林 96 地点）]

(4) 評価データ



植被率が40%以上であると雨水が土壌に浸透し土壌が保全され、水源かん養機能発揮（2次的アウトカム）にも概ね支障が無いと整理できる。植被率の変化には、事業による人工林の手入れの進捗（指標②）やシカ生息状況の変化（参考情報A）が影響し、ダム上流域の水源かん養機能（参考情報B）につながるため、各指標を関連付けて捉える必要がある。

指標②

手入れが行われている森林（人工林）の割合 [Bランク以上]

(1) 指標の意味（意義、目的等）

人工林の適正な管理状況を表す。

人工林は手入れをすることで光環境などが改善され良好な状態となるが、時間の経過に伴い状態が変化（低下）することから、ある一定期間を過ぎると手入れが必要となる。そのため、施業履歴や現地確認により、手入れの状況と森林の現況調査を行うことで、適正に管理されている人工林の割合や手入れを必要とする人工林の割合を把握することができる。

(2) 指標の定義

県内の森林（人工林）の現況調査を行い、その結果手入れの状況によりA～D、ランク外の5段階に分け、Bランク以上の割合により評価を行う。

Aランク：適期に手入れが行われ、良好な状態となっている。

Bランク：ここ数年は手入れが行われていないが、良好な状態が維持されている。

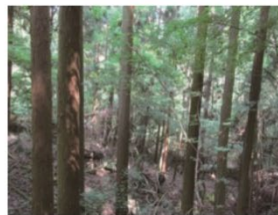
Cランク：前回の手入れから長期間手入れが行われず、荒廃が進んだ状態になっている。

Dランク：手入れが行われた形跡がなく、人工林として成林していない状態。

ランク外：人工林が広葉樹林化している状態。



Aランク



Bランク



Cランク



Dランク

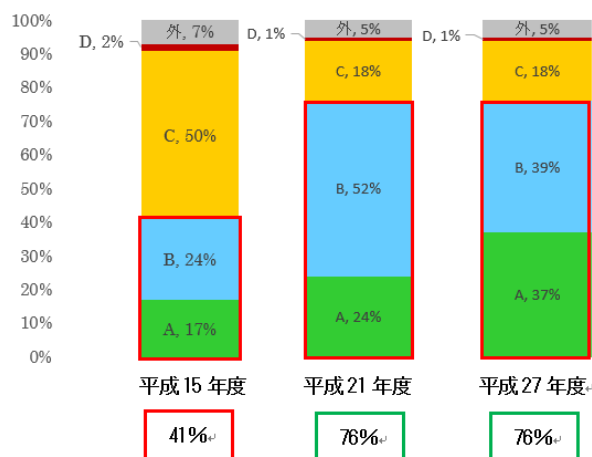
(3) 対象エリア（地域）

水源保全地域内（※1）の全人工林（国有林を除く）（※2）

※1 平成15年度の対象エリアには三浦市も含む。

※2 地域森林計画対象民有林内の人工林

(4) 評価データ



（1）情報の意味（意義、目的等）

① 糞塊法調査

シカの生息状況の指標としてルート調査による糞塊密度（糞塊数/km）をメッシュ単位で示し、各糞塊密度のランクごとのメッシュ数の推移を示したもの。糞塊密度が高い所ほどシカの生息数が多いと考えられる。

② 個体数推計

過年度の捕獲数や糞塊密度等の密度指標の時間的な変化から統計学的手法（環境省により検討が進められ個体数推計に用いられている手法）により個体数を推計し、その動向を示したもの。

（2）情報の定義

① ルート調査 { 1 km ルートでの糞塊（10 粒以上の糞粒からなる糞塊）数のカウント調査 } による糞塊密度（糞塊数/km）を全 45 の狩猟メッシュ（約 4 km× 5 km）単位で示し、シカの生息状況を調査する。

[留意点] 降水量や気温などの影響による糞の消失率が年によって異なる場合があるため、単年度ではなく複数年度での傾向を把握することが必要。

② （1）同様

（3）対象エリア（地域）

① 調査を開始した平成 19 年度時点での相模川以西のシカの分布する地域とその周辺部

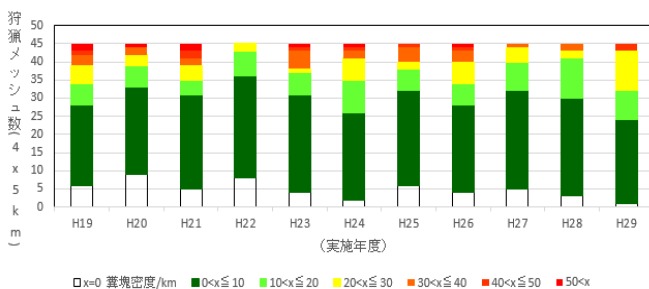
② シカの主要な生息分布域である丹沢山地を含む 8 市町村

（相模原市（旧津久井町の区域）、秦野市、厚木市、伊勢原市、松田町、山北町、愛川町及び清川村）

（4）評価データ

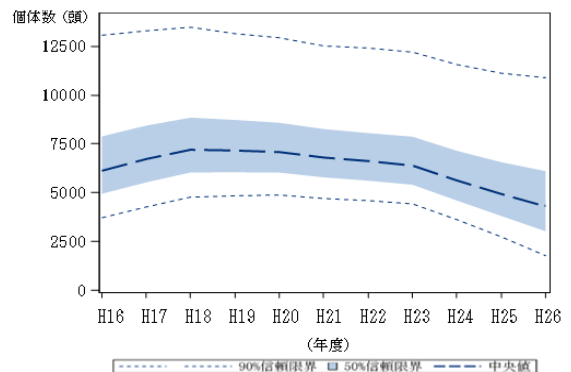
1 糞塊法調査結果

糞塊法調査によるシカ生息状況推移（H19～29年度）
シカ生息域（計画対象区域）でのルート調査による糞塊密度（糞塊数/km）の推移（10粒以上の糞粒からなる糞塊）



2 個体数推計結果（第4次ニホンジカ管理計画より）

保護管理区域全体での階層ベイズ法による推定個体数の動向（H18～28年度）



(1) 情報の意味 (意義、目的等)

ダム上流域の水循環機能維持向上の面的な達成度を表す。

年間土壌侵食深が 0.1mm 未満であると、下層植生の植被率が高く雨水が十分に浸透する森林状態であり、浸透した水が下流にゆっくり流出するため水循環機能が発揮され、さらに土壌保全によって将来にわたる水循環機能維持に必要な森林生態系の健全性も保たれていると考えられる。

年間土壌侵食深が 1cm 以上であると、ほぼ裸地状態で雨水が浸透しないため、土壌侵食が激しく水循環機能もかなり劣化していることを示す。

(2) 情報の定義

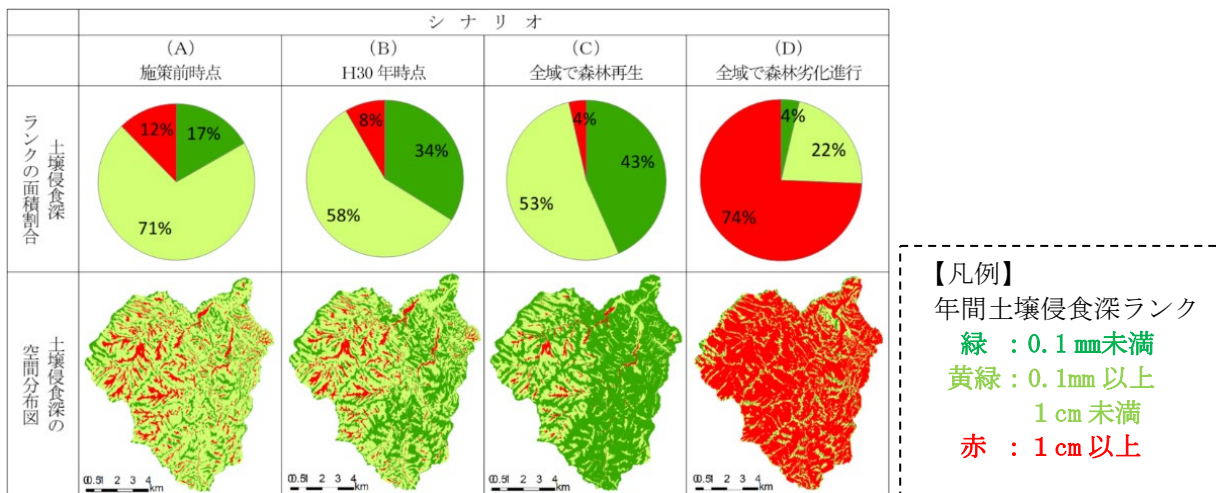
宮ヶ瀬ダム上流域で生じる水流出とそれに伴う土壌流出量の空間分布を水循環モデルを用いて試算し、これを年間の土壌侵食深の空間分布に換算して、3段階 (年間土壌侵食深ランク 緑 : 0.1mm 未満 黄緑 : 0.1mm 以上 1 cm 未満 赤 : 1 cm 以上※) にランク分けした面積割合により評価する。

※ 宮ヶ瀬湖上流堂平地区の土壌侵食量調査の結果を踏まえて土壌侵食深区分を設定

(3) 対象エリア (地域)

宮ヶ瀬ダム上流域

(4) 評価データ



宮ヶ瀬ダム上流域の水循環を再現できるモデルを用いて、下層植生の植被率を踏まえ、平年的な降雨による水流出と土砂流出を解析した結果であり、解析結果は下層植生の回復状況に左右される。なお、評価の参考として、施策を行わず全域で森林劣化が進行した場合等の極端なケースについても解析を行った。

指標③

代表的な整備箇所における BOD、平均スコア値等

(1) 指標の意味（意義や目的等）

特別対策事業（6 河川・水路整備事業）を実施した河川における水質改善状況及び生態系の保全状況等を表す。

整備延長、事業費総額（特別会計）、検証データの有無等を総合的に勘案し、恩曾川（厚木市）及び姥川（相模原市）の2つの河川を代表的な整備箇所を選定した。

(2) 指標の定義

代表的な整備箇所における BOD 及び平均スコア値等を調査し、事業実施前後で河川の水質や生物の生息状況がどのように推移したかを評価する。

【BOD（生物化学的酸素要求量）】

水質指標の一つ。微生物が水中に存在する有機物を分解する時に消費する酸素量を数値化したもので、数値が高いほど有機物が多く水質汚濁が進んでいることを示す。

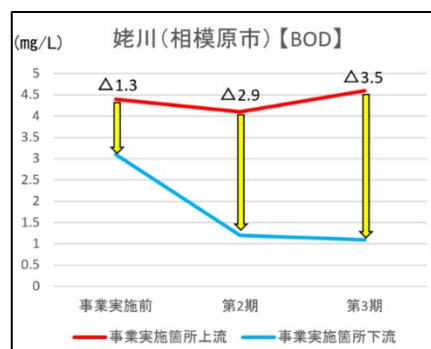
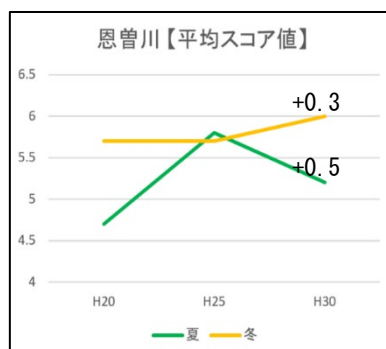
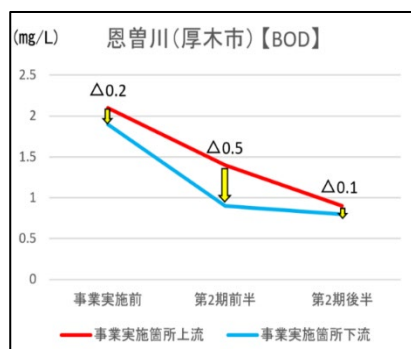
【平均スコア法】

汚れた水に生息する生物からきれいな水に生息する生物までに1から10のスコアを与え、採集された生物のスコアの平均値を求めることによって、汚濁の程度などを評価する方法。平均スコア値は10に近いほど汚濁の度合いが少なく自然状態に近いなど人為影響も少ない河川環境であり、1に近いほど汚濁の程度が大きく、周辺開発が進むなど人為影響が大きい河川環境であることを示す。

(3) 対象エリア（地域）

恩曾川（厚木市）、姥川（相模原市）

(4) 評価データ



指標④

相模湖・津久井湖におけるアオコの発生状況

(1) 指標の意味（意義、目的等）

相模湖・津久井湖におけるマイクロシスチスの発生状況によりアオコ状態を判定し、ダム湖における水源水質の現状を把握する。

※施策大綱に記載の将来像（県民の水がめにふさわしいダム湖の水質）に関する指標として設定。

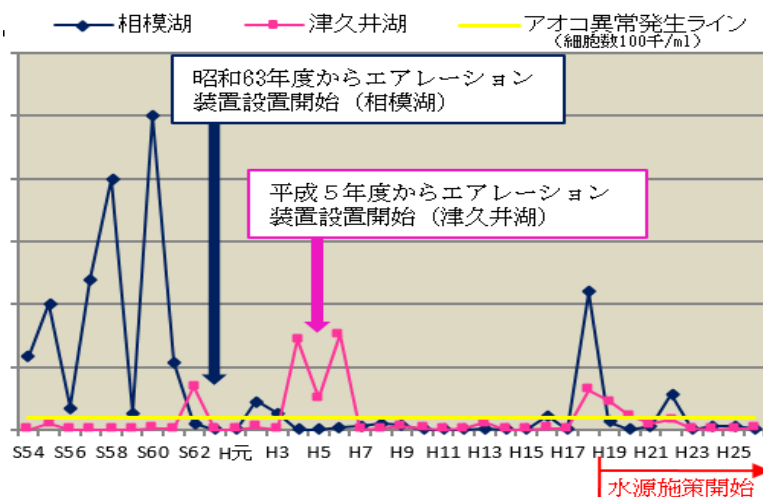
(2) 指標の定義

相模湖及び津久井湖において、マイクロシスチスが 10 万細胞数/ml 以上となった状態をいわゆるアオコ状態とし、経年変化で評価する。

(3) 対象エリア（地域）

相模湖、津久井湖

(4) 評価データ



[S54~H18(28年間)]
相模湖 12回(年)
津久井湖 5回(年)



[H19~H28(10年間)]
相模湖 1回(年)
津久井湖 2回(年)

指標⑤

相模湖・津久井湖の県内ダム集水域における生活排水処理率

(1) 指標の意味（意義、目的等）

特別対策事業（8 生活排水処理施設の整備促進事業）等において、下水道や合併処理浄化槽の整備等を行った結果、生活排水処理率がどの程度上昇したかを表す。

※施策大綱に記載の将来像（水質・水量両面における負荷の軽減）に関する参考指標としても位置付けられている。

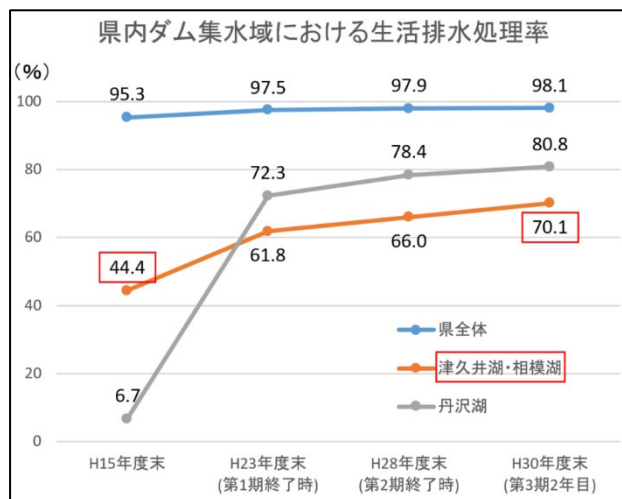
(2) 指標の定義

相模湖・津久井湖の集水域における生活排水処理率について経年変化で評価する。

(3) 対象エリア（地域）

相模湖・津久井湖の県内ダム集水域

(4) 評価データ



44.4%



70.1%

指標⑥

相模湖に流入する生活排水負荷量(BOD)

(1) 指標の意味（意義、目的等）

相模湖に流入する生活排水をはじめとする様々な水質汚濁負荷を総合的にどの程度削減できたかを表す。

※施策大綱に記載の将来像（水質・水量両面における負荷の軽減）に関する参考指標としても位置付けられている。

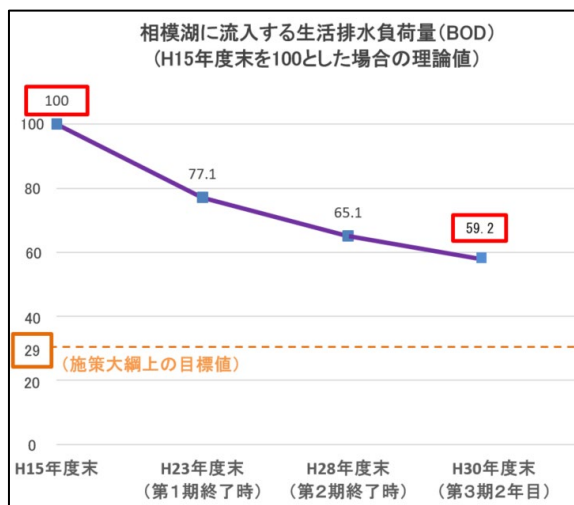
(2) 指標の定義

相模湖に流入する生活排水負荷量（BOD）について、平成15年度末の値を100とした場合、負荷量がどの程度軽減されたか経年変化で確認・評価する。【施策大綱上の目標値は29】

(3) 対象エリア（地域）

相模湖

(4) 評価データ



【参考値】29 [施策大綱上の参考指標による目標値]

100



59.2

指標⑦

地下水の水位レベル

(1) 指標の意味（意義、目的等）

将来にわたり地下水利用や環境面に影響のない水位レベルが維持されているかを表す。

※施策大綱に記載の将来像（持続可能な地下水利用）に関する参考指標としても位置付けられている。

(2) 指標の定義

地下水を主要な水道水源として利用している県内7地域（※）で実施されている地下水モニタリングの結果により、水位が維持されているか評価する。

【県内の水源保全地域のうち地下水を利用している7地域】

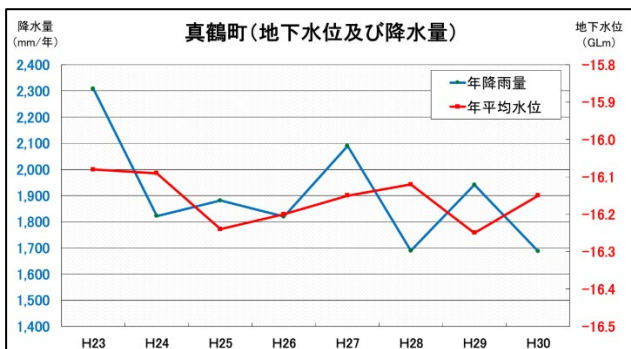
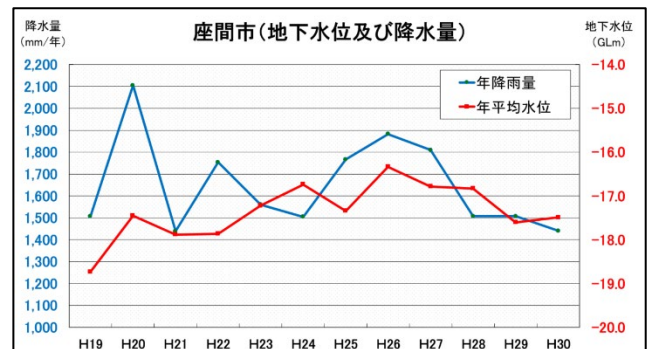
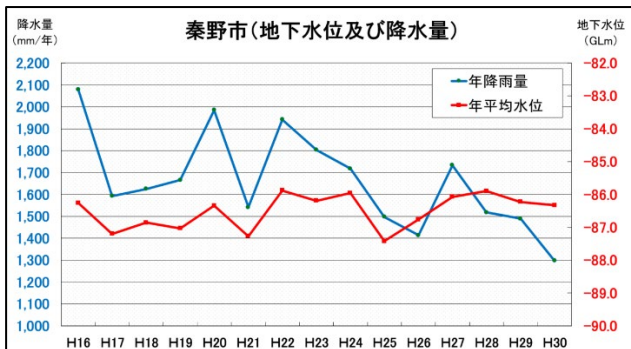
- ①小田原市、②秦野市、③座間市、④南足柄市、
- ⑤足柄上郡（中井町、大井町、松田町、山北町、開成町）、
- ⑥足柄下郡（箱根町、真鶴町、湯河原町）、⑦愛甲郡（愛川町）

※地下水の利用廃止に伴い、三浦市は第2期から対象外。

(3) 対象エリア（地域）

県内の水源保全地域のうち地下水を利用している地域（7地域）

(4) 評価データ



施策開始以降は地下水位を維持

【参考値】現状（H17）水位以上〔施策大綱上の参考指標による目標値〕

指標⑧

地下水汚染がない水道水源地域

(1) 指標の意味（意義、目的等）

地下水を水道水源として利用している地域において、地下水の水質が環境基準以下の数値となっている地域数を表す。

※施策大綱に記載の将来像（地下水汚染のない水道水源地域）に関する参考指標としても位置付けられている。

(2) 指標の定義

水質汚濁防止法に基づき実施する地下水質測定の結果、メッシュ調査（※）における環境基準の超過地点数の割合（超過率）の変化を確認し、地下水汚染がない水道水源地域数で評価する。

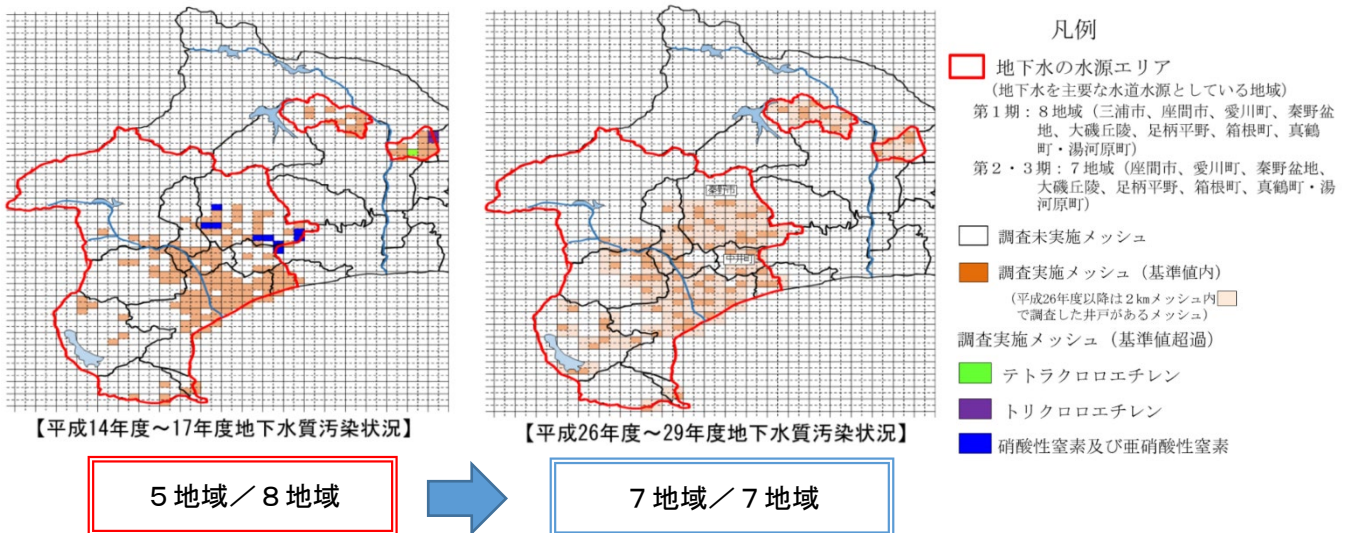
【メッシュ調査】

県内を2kmメッシュに分割し、メッシュ内に存在する井戸の水質について調査する。

(3) 対象エリア（地域）

県内の水源保全地域のうち地下水を利用している地域（7地域）

(4) 評価データ



【参考値】7地域中6地域 [施策大綱上の参考指標による目標値]

※ 施策大綱では、【8地域中7地域】を参考指標の目標値としていますが、三浦市が水道水源である地下水の取水を平成23年度末で休止し、市外水源で対応することとしたため、「地下水を主要な水道水源として利用している地域」は現在、県全体で7地域となっています。

指標⑨

取水堰における水質の推移 (BOD、N、P)

(1) 指標の意味 (意義、目的等)

河川の汚濁の程度を示す一般的な指標である BOD と、湖沼の富栄養化の程度を示す N (窒素), P (リン) を用いて、取水堰における水質の状況を表す。

(2) 指標の定義

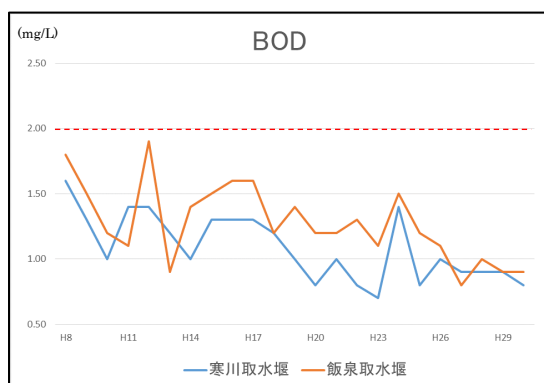
水質汚濁防止法に基づき実施する公共用水域水質測定の結果、寒川取水堰 (相模川水系) 及び飯泉取水堰 (酒匂川水系) における BOD、N、P の年平均値の経年変化により水質の状況等を評価する。

(3) 対象エリア (地域)

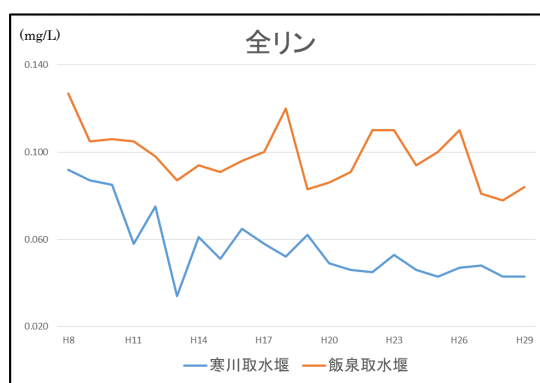
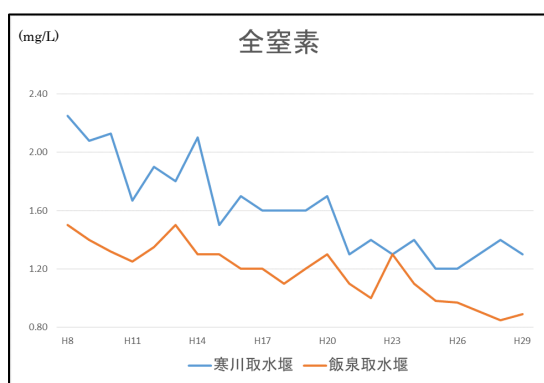
相模川：寒川取水堰

酒匂川：飯泉取水堰

(4) 評価データ



【参考値】 BOD 2.0mg/L 以下
[相模川・酒匂川における
河川的环境基準 (A類型)]



指標⑩

取水制限の日数

(1) 指標の意味（意義、目的等）

県民に供給される水量が安定的に確保されているかを表す。

※県民に分かりやすくアピールする指標として設定

(2) 指標の定義

神奈川県において取水制限が実施された日数を施策開始前後で比較し、安定的な確保が図られているか評価する。

(3) 対象エリア（地域）

神奈川県

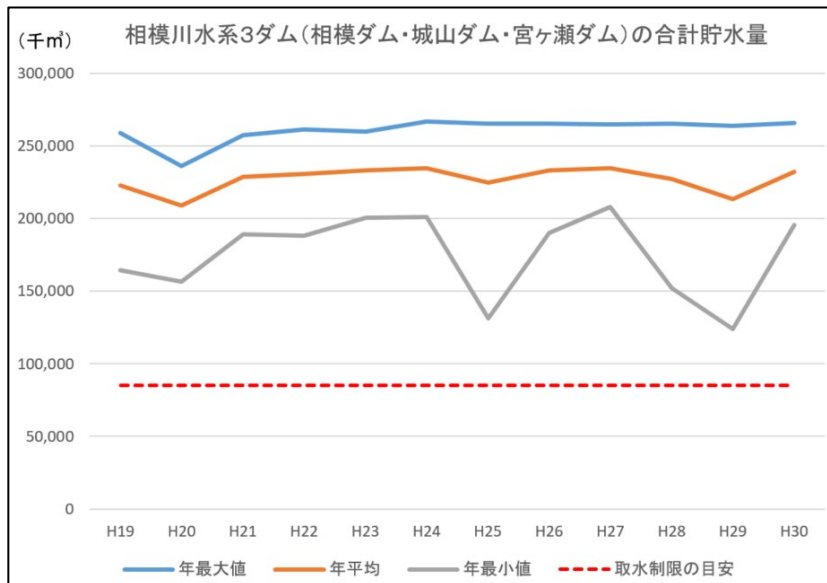
(4) 評価データ

【相模川・酒匂川水系】

発生年	S42	H8
日数	40	78

施策開始以降、取水制限はなし

(5) 関連情報



相模川水系のダムの貯水状況に応じ、7ページに記載の相模川水系3ダム（相模ダム・城山ダム・宮ヶ瀬ダム）の「総合運用」を続けながら、少雨時には、相模川水系と酒匂川水系の「水系間の連携」により水道水の安定供給を図っています。

ただし、相模川水系3ダムの貯水率が40%程度*以下になった場合は、「水系間の連携」を続けながら、取水を減らすことになります。

※洪水期における貯水率であり、目安を示したものです。

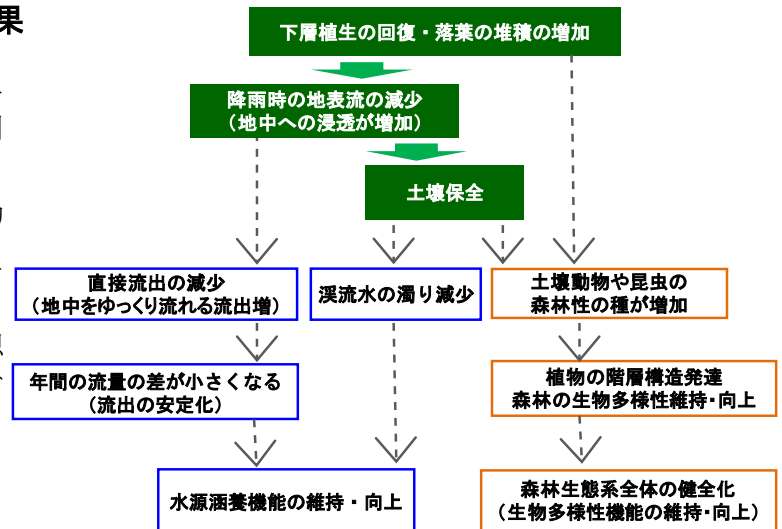
(2) モニタリング・評価資料

① 森林モニタリング（対照流域法調査、森林生態系効果把握モニタリング）

I 各事業の統合的指標（2次的アウトカム）の検証の考え方

(i) 下層植生の回復により予想される効果

- 森林整備やシカ保護管理等の事業の実施によって、下層植生の回復、土壌の保全が図られます（1次的アウトカム）。
- さらに、長期的には水源かん養機能や生物多様性機能の維持・向上につながると考えられています（2次的アウトカム）。
- そこで、現時点では右図のような過程を想定し、これを短期～中長期にモニタリングを継続することによって検証を進めています。



(ii) 検証の内容と方法

目的・内容

検証方法

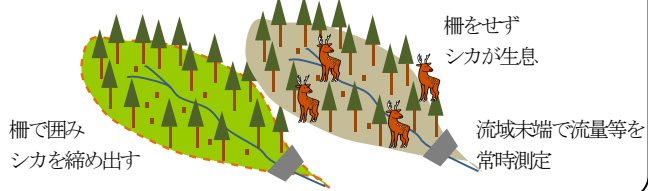
水源かん養機能

●**斜面スケールの整備効果検証**
整備地の地表流量や土壌侵食量から、斜面スケールにおける下層植生回復と水源かん養機能の関係を把握

土壌流出量調査 (H16～)：斜面スケール
下層植生の衰退箇所と豊富に回復した箇所に2×5mの調査区画を設置して降雨に伴い発生する地表流量や土壌流出量を測定 ※東丹沢堂平地区

●**流域の水・土砂流出特性の解明**
整備前時点の流域の水や土砂の流出特性、その要因を把握

対照流域法調査 (H19～)：流域スケール
数haの小流域をペアで設け、片方のみ整備して降水量・流量・水の濁りを連続測定し、水や土砂の流出の違いを中長期に把握 ※県内4か所で調査



●**小流域スケールの整備効果検証**
小流域で実際に水源林整備をモデル的に行い、整備による水や土砂の流出への効果を把握

●**ダム上流域の水土砂流出モデル解析**
流域における整備の有無や強度の違いによる水・土砂流出の差を予測・評価

整備効果の予測 (H19～)：ダム上流域スケール
数～数百km²の流域を対象に関連調査研究から得た知見に基づく最新の水循環モデルを構築し、シナリオ別のシミュレーション解析を実施

生物多様性保全機能

●**人工林の間伐による生物多様性影響の把握**
人工林において、植物や土壌動物、昆虫、鳥類、哺乳類の種多様性に及ぼす間伐の効果を把握。

森林生態系効果把握調査 (H25～)：林分スケール
小仏山地と箱根外輪山、丹沢山地の各山域でスギ、ヒノキ、広葉樹の3林相を対象に全86プロットを設定し各生物分類群を調査。各プロットの間伐後の経過年数と生物の種数・個体数との関係を解析。また、同一プロットで3～5年おきに追跡調査して、変化を把握。リター供給量や土壌孔隙量等も調査。

II これまでの成果（2次的アウトカムの検証状況）

主な知見

成果

水源かん養機能

●斜面スケールの整備効果検証（土壌流出量調査）

- ・下層植生衰退箇所（植生被覆率1%）では、1年間に最大1cm程度の表層土壌が流出
 - ・下草と落葉を合わせた林床の被覆率が75%以上に回復すると、大部分の雨水が土壌に浸透し（ゆっくり流出する水の増加）、地表流が抑制されるため土壌は保全される
- 下層植生回復が、水質（濁り）改善と流量の安定化の方向に作用することを確認

水源かん養機能の効果を斜面スケールで確認

●流域の水・土砂流出特性（対照流域法調査）

- ・年間降水量と河川流出率の関係は、東丹沢大洞沢で約3000mmに対し75%、小仏山地貝沢で約2200mmに対し62%、西丹沢ヌタノ沢で約2700mmに対し35~70%
 - ・一雨の総降水量が大きくなるほど直接流出量（降雨に伴う短期的な増水量）が増加。総降水量75~125mmでの直接流出率（雨量に対する直接流出量の割合）の平均は、大洞沢N03流域22.5%、貝沢N01流域で21.1%、ヌタノ沢Aで20.1%
 - ・H23の台風6号および15号における、降水量100mmあたりの流域内平均土壌侵食深（換算値）は、ヌタノ沢A沢（4ha）で0.11mm、0.18mm、大洞沢N01流域（48ha）で0.08mm、0.09mm、貝沢N01~4流域（7~34ha）でいずれも0.00mmで、地質の相違はあるものの下層植生の乏しい丹沢山地で多かった
- 対策実施当初における流域別の水・土砂流出の特性を大まかに把握

対策実施後の流域スケールの変化把握の基礎値を解明

●小流域スケールの整備効果検証（対照流域法調査）

東丹沢大洞沢/西丹沢ヌタノ沢；一方の流域でシカを締め出したところ、流域内で程度の差はあるものの下層植生は回復し、現時点では水流出の変化は検出できていないものの、特にヌタノ沢では、水の濁りが減少する傾向

小仏山地貝沢；・良好に管理された人工林で、まとまった間伐（群状・定性）と木材搬出を行い、溪流沿いでは間伐と除伐を控えたところ、森林施業に伴う短期的な水質や水の濁りへの負の影響はみられなかった

→ 効果を結論づけるには時間経過が不十分だが、想定された初期段階の変化は確認

小流域スケールでの短期的効果を確認

●ダム上流域の水土砂流出モデル解析（水循環モデル解析）

- ・宮ヶ瀬ダム上流域のシミュレーション解析からは、好転シナリオ（現況より下層植生が豊富な状態へ変化）では森林斜面の地表流が減少し、結果的に年間の河川流量の差が小さくなるとの予測結果を得た。一方、放置シナリオ（現況より下層植生が衰退）では、森林斜面の地表流が増加し、年間の河川流量の差が大きくなるとの予測結果
- 対策実施の有無がダム上流域スケールの機能に影響するとの予測

対策事業の効果を広域スケールで予測可能化

生物多様性保全機能

●人工林の間伐による生物多様性への影響（森林生態系効果把握調査）

- ・スギ、ヒノキ林ともに間伐後5年程度のところで下層植生の植被率が高くなる傾向があり、植物の種数も間伐前よりも間伐後に多い傾向を示した
- ・ササラダニ類では、広葉樹リターの供給量の多いところで種数が多かった
- ・昆虫では、下層植生の植物種数が多く植被率の高いところでハムシ、ゾウムシ類の種数と個体数が多かった
- ・鳥類では、下層植生が繁茂したスギ、ヒノキ林では藪性鳥類の種数が多いことが示唆された

→ 間伐は下層植生に直接的な影響を及ぼし、他の分類群には間接的な影響を及ぼす

整備後一定時間が経過すると分類群により多様性が高まることを確認