

かながわ水源環境保全・再生施策

これまでの歩みとこれから

総合的な評価（中間評価）報告書

（案）

平成27年8月

水源環境保全・再生かながわ県民会議

目 次

<はじめに>	1
--------------	---

第1部 かながわの水源

I かながわの水源の今

○ 宇宙から見たかながわの水のふるさと	2
○ 相模川・酒匂川	4
○ かながわの水がめは？ ～4つのダム湖～	6
○ かながわの水がめの水質	8
○ 全国の水質と神奈川の水質の比較（BOD）	10
○ かながわの水源地域の水質（生物指標）	12
○ 水源河川上流域の魚類	14
○ アユの生息環境から見た相模川・酒匂川	15
○ 水源地域の山地と森林	16
○ 水源地域の森林の歴史	18
○ 水源地域の森林づくり	20

II 神奈川県の水源地環境とその課題

1 水利用の観点からみた神奈川県の特徴	22
2 水資源開発の歴史	22
3 施策導入時点の課題	22

第2部 水源地環境保全・再生の施策展開とその評価

I 水源地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	23
2 水源地環境保全税の導入	23
3 水源地環境保全・再生施策とは	23
4 施策の推進	25
(1) 県民の意志を基盤とした施策展開	25
(2) 順応的管理の考え方に基づく施策推進	26
(3) 「第1期実行5か年計画」（平成19年度～23年度）による取組	26
(4) 順応的管理の実践	27
(5) 「第2期実行5か年計画」（平成24年度～28年度）による取組	28
5 神奈川県の水源地環境の課題と施策展開について（第2期5か年計画）	30

II 施策の評価方法

1 施策評価の考え方	32
2 施策評価の流れ	32

Ⅲ 評価結果

○ 森林の土壌流出と水や生きものへの影響	34
○ 森林管理と水源かん養機能のかかわり	36
○ 川は自然の浄水場～微生物の力～	38
○ 川の自然浄化機能を発揮させるためには	39
1 評価結果の全体総括	41
(1) 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	41
(2) 評価結果の全体総括	41
2 各事業の量的指標（アウトプット）、質的指標（1次的アウトカム）による評価	46
(1) 総括	46
(2) 特別対策事業実績一覧	50
(3) 施策大綱構成事業実績一覧	54
(4) 特別対策事業の実施箇所（H19～25）	60
(5) 特別対策事業による公的管理森林の配置図	61
(6) 事業評価シート	62
3 各事業の統合的指標（2次的アウトカム）による評価	97
(1) 総括	97
(2) モニタリング・評価資料	99
①森林モニタリング	99
②河川モニタリング	106
③地下水モニタリング	113
④ダム湖における公共用水域水質調査	114
4 水源保全地域の経済的価値の評価（水源環境保全・再生施策の経済評価）	115
(1) 評価の位置付け	115
(2) 評価結果	116
5 施策全体の目的（最終的アウトカム）による評価	119

第3部 今後に向けて

～将来世代に引き継いでいくために必要なこと～

1 将来にわたり良質な水を安定的に確保し、様々な生き物が共存する 豊かな森と川を将来世代に引き継ぐために	120
2 県民の皆様に支えられて（県民参加の取組）	122
(1) 水源環境保全・再生かながわ県民会議の活動	122
(2) 市民団体の活動支援	128

<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今のうちから保全・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、第2期と策定し、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。

こうした特別対策の推進にあたっては、水源環境保全税の負担はもとより、市民団体による森林整備や河川の保全活動が継続的に展開されるなど、県民が一体となって水源環境保全・再生に取り組んできたところです。

さて、「第2期実行5か年計画」が満了となる平成28(2016)年度には、水源環境保全税を活用した取組も10年の節目を迎えることとなります。そこで、これまでの成果と課題について一旦総括し、次の10年に繋げていく必要があります。

このため、水源環境保全・再生施策の開始された平成19年以降、事業の点検・評価や施策の広報などに携わってきました「水源環境保全・再生かながわ県民会議」は、この節目の時期を迎えるにあたり、これまでの事業実績やモニタリング調査の結果をもとに、施策の総合的な評価（中間評価）に取り組んできたところです。

水源環境保全・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 田中 充

そら 第1部 かながわの水源地 かながわの水源地の今
宇宙から見た水のふるさと
 ~ 900万人の暮らしを支える、相模川と酒匂川 ~

富士山や丹沢の森に降った雨は、相模川（桂川）や酒匂川となって、相模湾へと流れていきます。900万人を超える人々が暮らす神奈川県で、私たちが使っている水の9割が、相模川と酒匂川でまかなわれています。森は水のふるさと。かながわの森と水を守るための取組をご紹介します。



- 【凡例】**
- 県(都)界 -----
 - 相模川水系の流域界 ————
 - 酒匂川水系の流域界 - - - - -

酒匂川の概要 ～やすらぎと恵みを育む酒匂川～

富士山麓を源とする複数の河川が合流して鮎沢川として静岡県を流下し、神奈川県に入ると酒匂川と名称を変えます。丹沢山地を源とする複数の河川が合流して河内川となって酒匂川に合流します。さらに丹沢山地を源とする川音川と、箱根外輪山を源とする狩川が合流して相模湾に流入します。

流域面積：582km²
幹川流路延長：46km



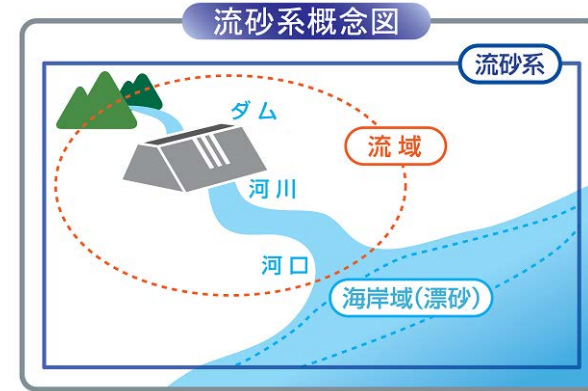
相模川・酒匂川

神奈川県内には 113 の河川がありますが、相模川と酒匂川は、利水・治水ともに重要な河川であり、特に利水については、飲料水・発電・農業用水などの水源として様々な活用がされています。

なお、相模川（一級河川）と酒匂川（二級河川）以外の主な河川には、一級河川の鶴見川、多摩川及び二級河川の境川、引地川、金目川があります。

健全な水の流れと流砂系 ～山川海の連続性をとらえる～

- 水は、地表や海面から蒸発して大気中に移動し、雨として地表や海面に戻ります。そして、一部は地下水となり、残りの水は表流水となって川を流れ、海に至ります。こうした水の移動は水循環と呼ばれています。
- 土砂は、崩壊や侵食といった形態で山腹から渓流に入り、流水によって河川を運ばれて、河口から海域へと移動します。こうした土砂の移動する領域、土砂移動の経路は流砂系と呼ばれています。



相模川の概要 ～『母なる川』相模川～

相模川は、その源を富士山に発し、山梨県内では「桂川」と呼ばれ、山中湖から笹子川、葛野川などの支川を合わせ、山梨県の東部を東に流れて神奈川県に入り、「相模川」と名を変え、相模ダム、城山ダムを経て流路を南に転じ、神奈川県中央部を流下し、中津川などの支川を合わせて相模湾に流入しています。

流域面積1,680km²
幹川流路延長113km

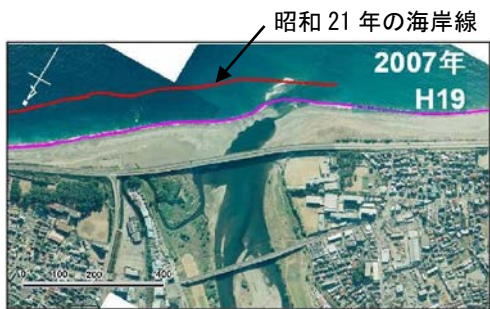


～酒匂川流域の現状～

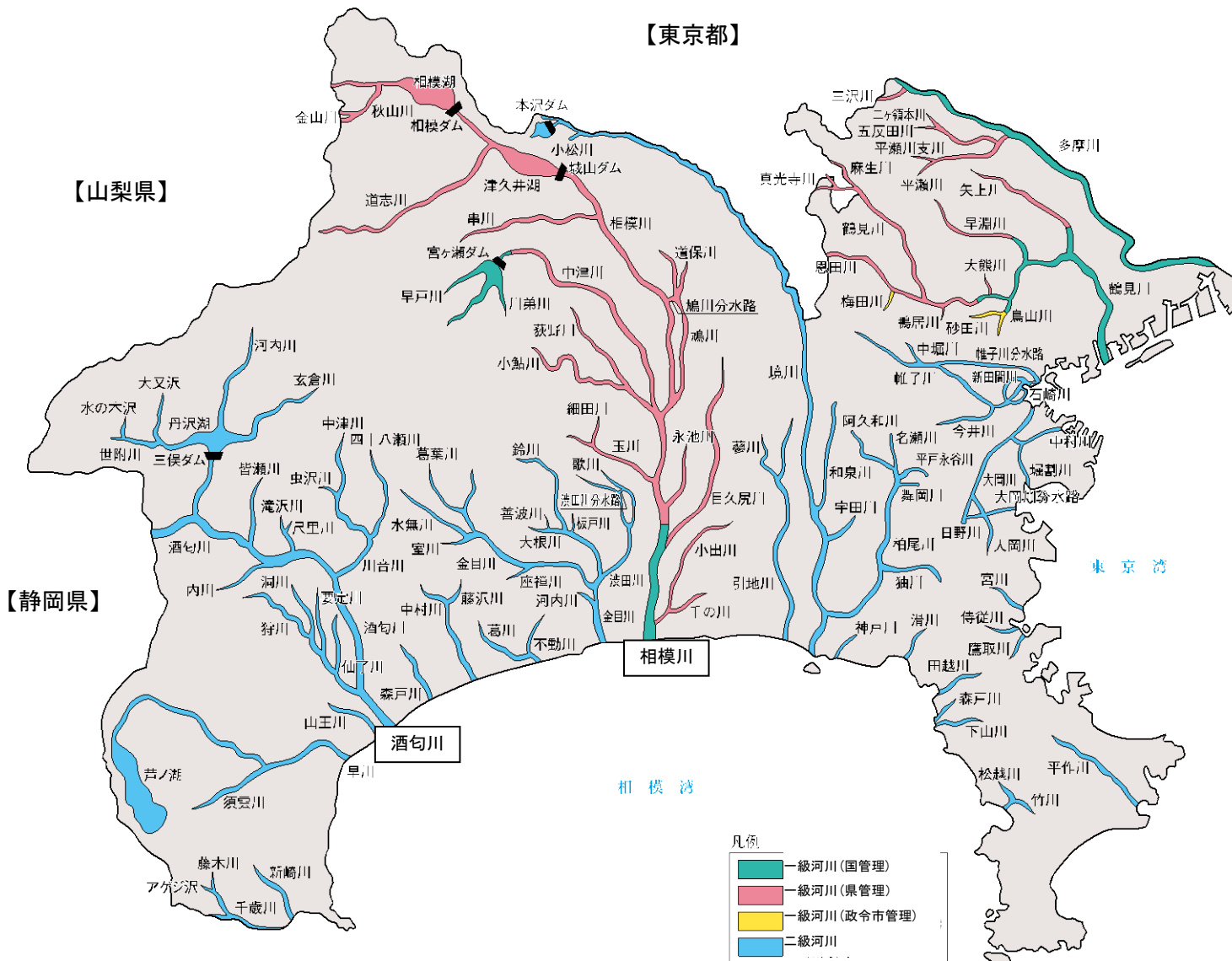
上流域からの土砂供給量の不足によって河床の侵食・礫河原の減少、海岸侵食など流域内の土砂環境の回復・保全が課題となっています。

また、平成 22 年の台風被害によって大量の土砂が流入したため、堆積土砂の対策が喫緊の課題となっています。

- 〔土砂生産域〕 山北町、静岡県小山町 等
 - ・平成 22 年の台風による山腹崩壊箇所の復旧
 - ・森林の保全や再生、砂防堰堤の整備
- 〔ダム域〕 三保ダム
 - ・ダムによる土砂移動の分断
 - ・土砂生産域から流入した土砂の堆積
- 〔河道域〕 酒匂川、河内川
 - ・土砂堆積と侵食による治水安全度の低下
 - ・礫河原の減少等による生態環境の変化
- 〔海岸域〕 小田原海岸、二宮海岸、大磯海岸
 - ・海岸侵食による波浪災害への影響
 - ・海岸レクリエーション利用への影響



酒匂川河口の海岸線の変化



～相模川流域の現状～

上流域からの土砂供給量の不足によって河床の侵食・礫河原の減少、海岸侵食など流域内の土砂環境の回復・保全が課題となっています。

- 〔土砂生産域〕 丹沢大山 等
 - ・森林の保全や再生、砂防堰堤の整備
- 〔ダム域〕 相模ダム、城山ダム
 - ・ダムによる土砂移動の分断
 - ・土砂生産域から流入した土砂の堆積
- 〔河道域〕 相模川、中津川、小鮎川
 - ・侵食による治水安全度の低下
 - ・礫河原の減少等による生態環境の変化
- 〔海岸域〕 平塚海岸、茅ヶ崎海岸、藤沢海岸
 - ・海岸侵食による波浪災害への影響
 - ・海岸レクリエーション利用への影響



三川が合流する地点の土丹露出



① 相模ダム（相模湖）

京浜地帯の人口増加や工業の進展に伴う水需要の増大などに対応するため、県が全国に先駆けて行った広域的な水資源開発事業であり、昭和 13 年に計画され、9 年の歳月を費やして完成しました。



- 昭和 22 (1947) 年完成
- 重力式コンクリートダム
- 堤高 58.4m
- 有効貯水容量 4,820 万 m³



② 城山ダム（津久井湖）

昭和 30 年代後半から著しく増加した水需要に対応するため、県、横浜市、川崎市、横須賀市の共同事業により、下流の寒川取水施設（取水堰）と共に建設されました。



- 昭和 40 (1965) 年完成
- 重力式コンクリートダム
- 堤高 75m
- 有効貯水容量 5,120 万 m³

かながわの水がめは？ ～4つのダム湖～

かながわの水がめは、大きくは相模川水系（相模ダム・城山ダム・宮ヶ瀬ダム）と酒匂川水系（三保ダム）に分けられます。

この2つの水系により県内水需要の9割以上を賄っており、4つのダムは「かながわの水がめ」として大きな役割を果たしています。

神奈川県では、戦災復興、高度経済成長などによる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水源開発が行われてきました。

現在では、4つのダムが大きな役割を果たし、水不足への心配は極めて少なくなりました。

～かながわの渇水～

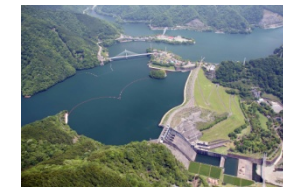
平成 8 年、神奈川県は昭和 42 年以來の 29 年ぶりの渇水に見舞われました。

記録的な少雨によりダム湖の貯水量が大幅に減少し、最大で 10% の取水制限が行われ、一部の地域で断水が発生するなどの影響が出ました。



③ 三保ダム（丹沢湖）

昭和 40 年代に入り、さらなる水需要の急激な増大に対して、相模川水系のみで供給量を確保することが困難となり、酒匂川水系では初めてのダムとして、下流の飯泉取水施設（取水堰）と共に建設されました。



- 昭和 54 (1979) 年完成
- ロックフィルダム
- 堤高 95m
- 有効貯水容量 5,450 万 m³



④ 宮ヶ瀬ダム（宮ヶ瀬湖）

21 世紀に向けて県民に水道水を安定的に供給するため、相模川水系中津川において、国の事業により建設されました。水資源の有効利用を図るため、相模ダム、城山ダムとの総合運用を行っています。

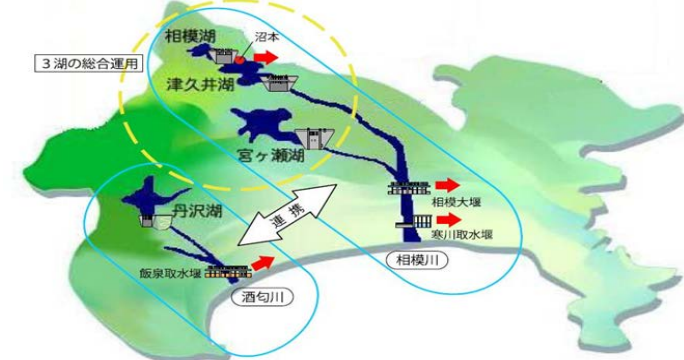


- 平成 13 (2001) 年完成
- 重力式コンクリートダム
- 堤高 156m
- 有効貯水容量 1 億 8,300 万 m³
(相模、城山、三保の 3 つのダムの合計を上回る貯水量)

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（ぜき）、寒川取水堰（せき））と酒匂川水系（飯泉取水堰（ぜき））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。



かながわの水がめの水質


【森林】

ミネラルを含むきれいでおいしい水は青信号 

森林には、水源かん養機能（森林が水資源を蓄え、育み、守るはたらき）があります。

森林に降った雨は、ゆっくりと土の中にしみこんで、地下水に蓄えられ、少しずつ川に流れていきます。雨水は、森林にしみこむ間に自然の力でろ過されると同時に、自然のミネラルが溶けこんで、きれいなおいしい水になるのです。

【ダム湖】


上流や周辺からの汚濁物質流入でアオコ発生 
おいしい水に赤信号

ダム湖は、水が滞留しているため、田畑や生活排水などに含まれる栄養分（窒素・リン）が流入すると、それが蓄積されて富栄養の状態となり、生態系のバランスが崩れてアオコの異常発生がおこる場合があります。アオコの原因生物には、カビ臭などの原因となるものもあります。

丹沢湖や宮ヶ瀬湖は、上流域が森林のため富栄養の状態にはありませんが、相模湖や津久井湖では、上流域や周辺に住民の生活があり、汚濁物質流入は避けられません。

窒素・リンの流入を極力低く抑えるとともに、様々な対策を多面的に行うことでアオコの発生しにくい湖内環境になれば、さらにおいしい水道水が飲めることになるのです。

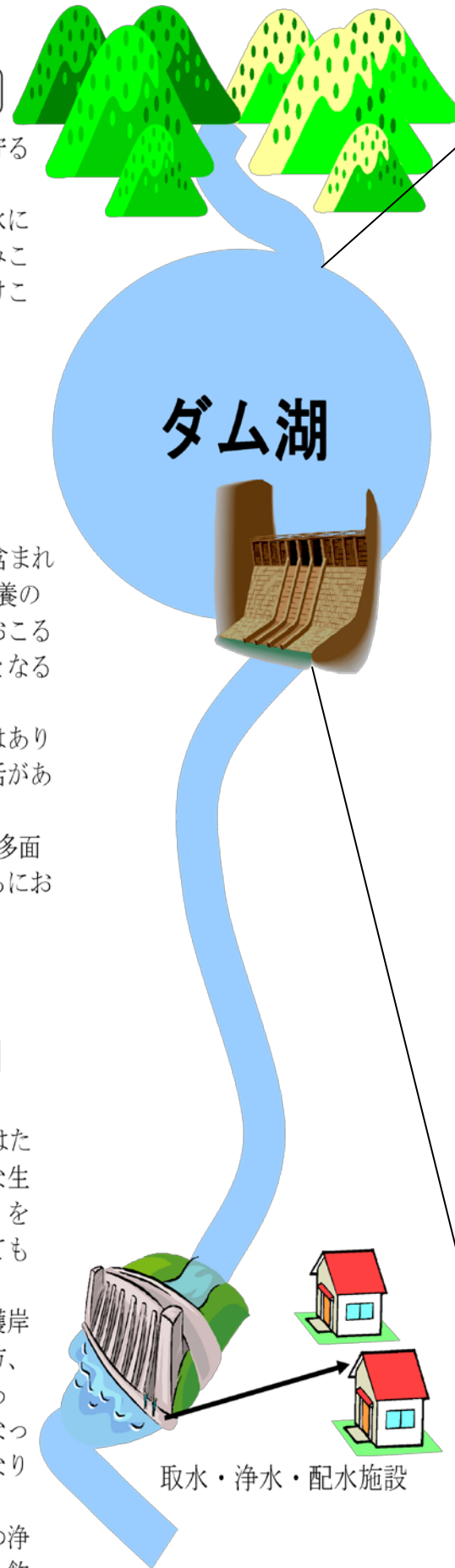
【河川中流域】

流域からの生活排水などの流入で水質悪化 
おいしい水に黄色信号

河川には、自然浄化機能（自然の力で川の汚れを浄化するはたらき）があります。河川は、河川形状やそこに生息する様々な生物の作用によって、水質を一定の水準に保つ能力（自浄能力）を備えており、自浄能力の範囲内であれば汚濁物質が入ってきても環境が悪化することはありません。

ところが、都市部を流れる河川においては、コンクリート護岸の河川改修など治水対策がなされ県民の生活基盤を支える一方、生態系のバランスが崩れて生物が生きることができなくなったり、そうすると有害物質の流入があっても異常に気づけなくなったり、流入する生活排水を自然の力で浄化しきれない状況となります。

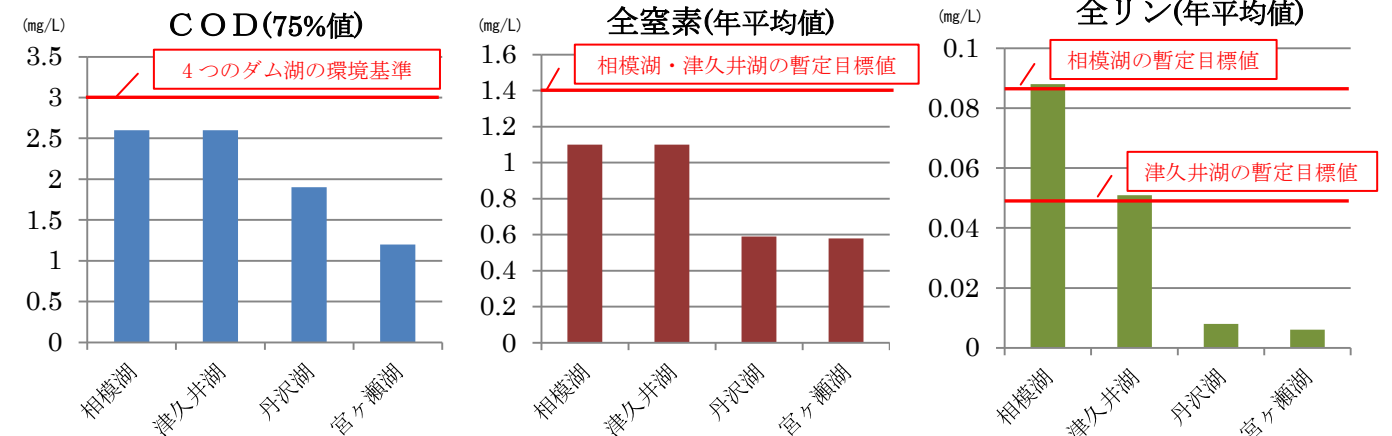
未処理の生活排水等の流入を防ぐとともに、河川が本来もつ浄化能力を守り高めていくことで、より安全でおいしい水道水を飲み続けることができるのです。



＜4つのダム湖の水質＞

公共用水域及び地下水の水質測定結果 2013年(平成25年)

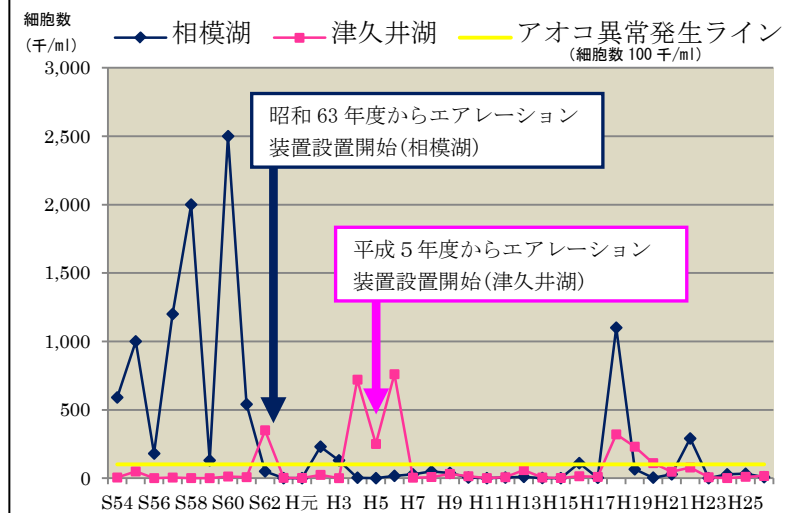
湖沼の汚濁状態を示すCODの数値は環境基準を達成していますが、相模湖及び津久井湖は、窒素やリン濃度が高く富栄養状態にあることから、依然としてアオコなどが発生しやすい状況です。



COD：湖沼・海域の汚濁の度合いとして用いられ、数値が高い程水が汚れていることを示します。
 環境基準：環境基本法の規定に基づく基準で、全窒素及び全リンについては、湖沼植物プランクトンの著しい増殖を生ずるおそれがある湖沼について定められています。
 アオコ：富栄養化した湖沼や池で、植物プランクトン（ミクロキスティスなど）が異常増殖して厚い層が形成されることがあり、水の表面に緑色の粉をふいたように見えることから呼び名がついています。

＜相模湖・津久井湖のアオコ(ミクロキスティス)発生状況＞

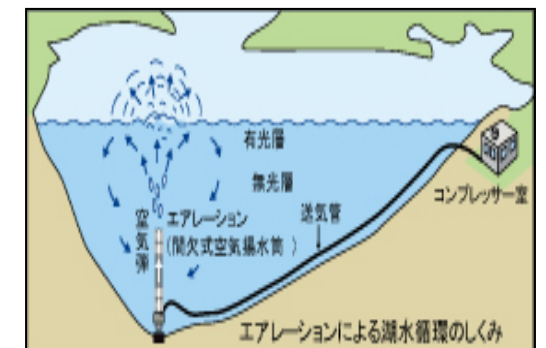
ダム湖の水質を守る取組みにより、近年ではアオコの異常発生は少なくなっています。



2006年(平成18年)の相模湖の状況
アオコにより、水道水の異臭・異味等の懸念が生じます。

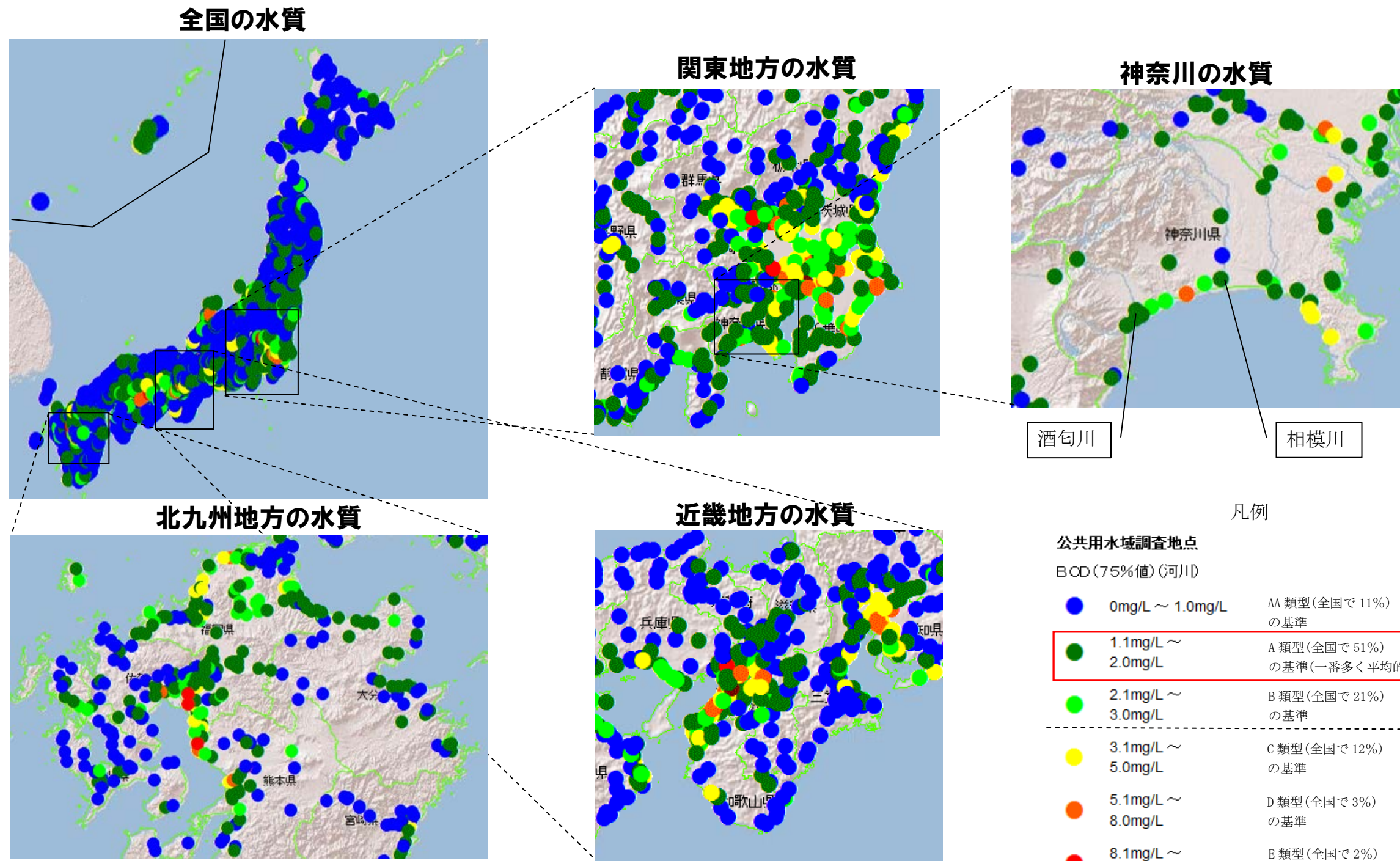
＜ダム湖の水質を守る取組み例＞

相模湖・津久井湖では、湖水中の窒素やリンが増える「富栄養化」が進んだ結果、アオコの大量発生が見られるようになりました。アオコの大量発生により、水道水としての浄水処理への影響や、景観など環境の面からも問題となってきたため、エアレーション装置を設置し、湖の浄化に取り組んでいます。



全国の水質と神奈川の水質の比較(BOD)

全国的に、人口が多い都市部の水質は悪い傾向がありますが、神奈川の水源地である河川(相模川・酒匂川)の水質は全国平均並みです。



出典：環境省 水環境情報総合サイト 公共用水域水質測定 2009 年(平成 21 年)
環境基準点(その水域の水質を代表する地点で、環境基準の維持達成状況を把握するための測定点)における BOD の状況。

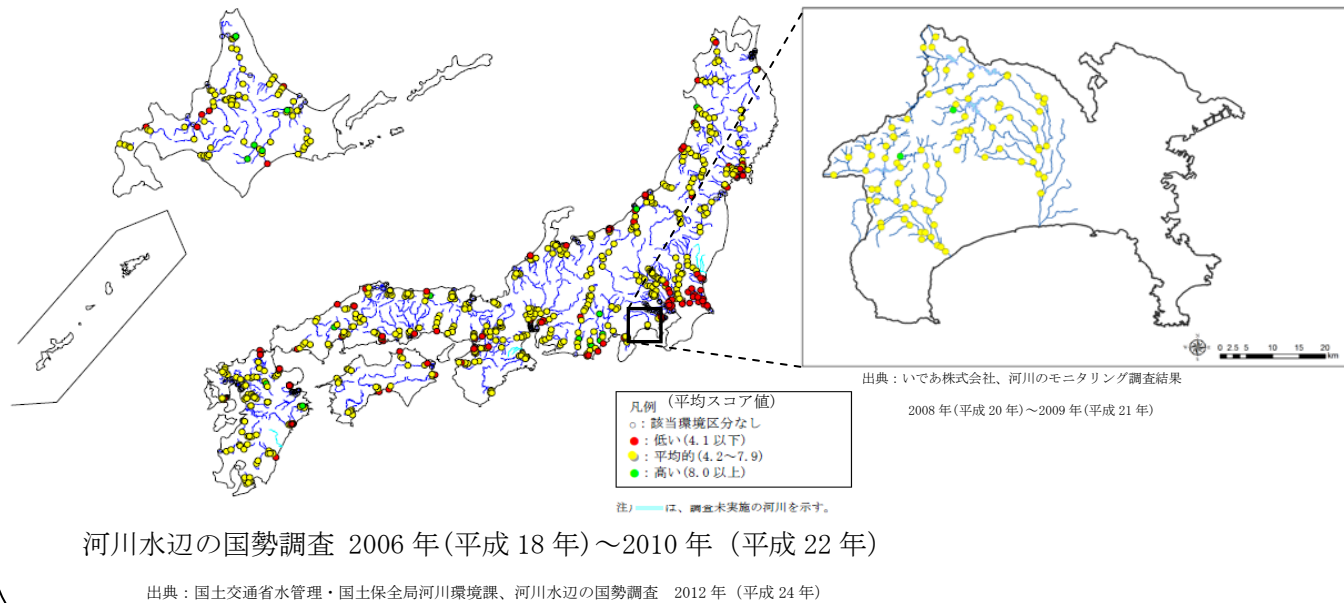
(注) BOD は、汚濁の度合いとして用いられ、数値が高い程水が汚れていることを示す。

かながわの水源地域の水質(生物指標)

相模川と酒匂川の2水系の水質は、全国と比較すると平均的ではありますが、過去と比較すると改善されてきました。

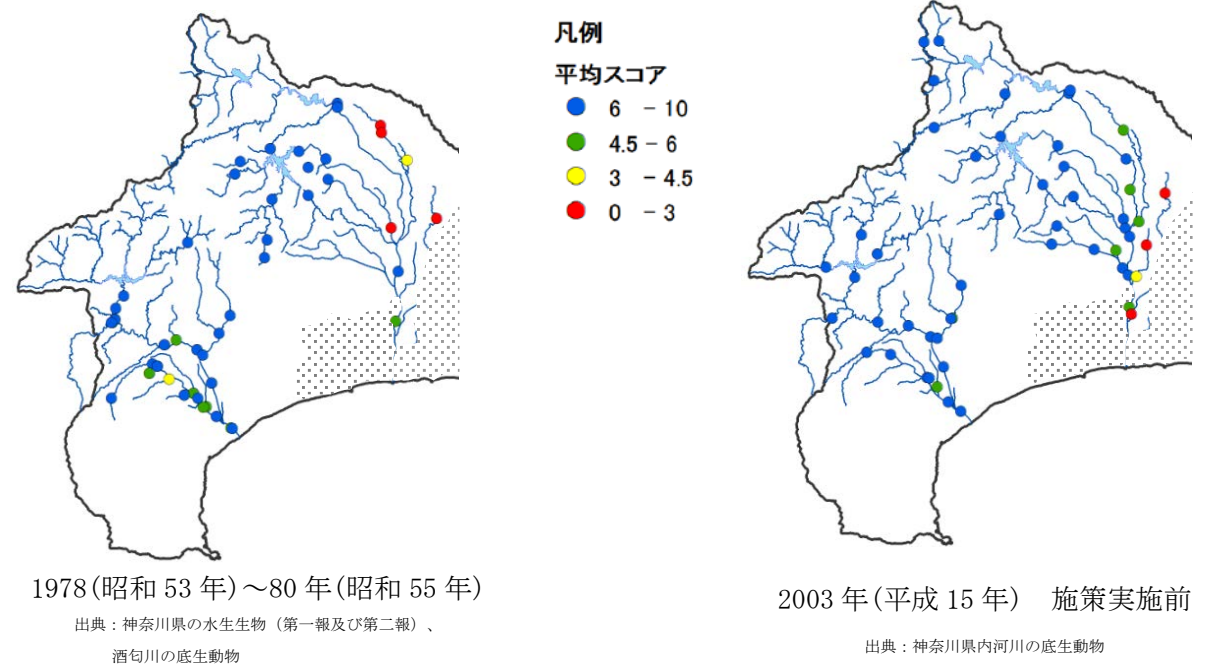
全国との比較(生物指標)

県内の水源水質は、全国と比較して平均的ですが、関東地方の中では良好といえます。



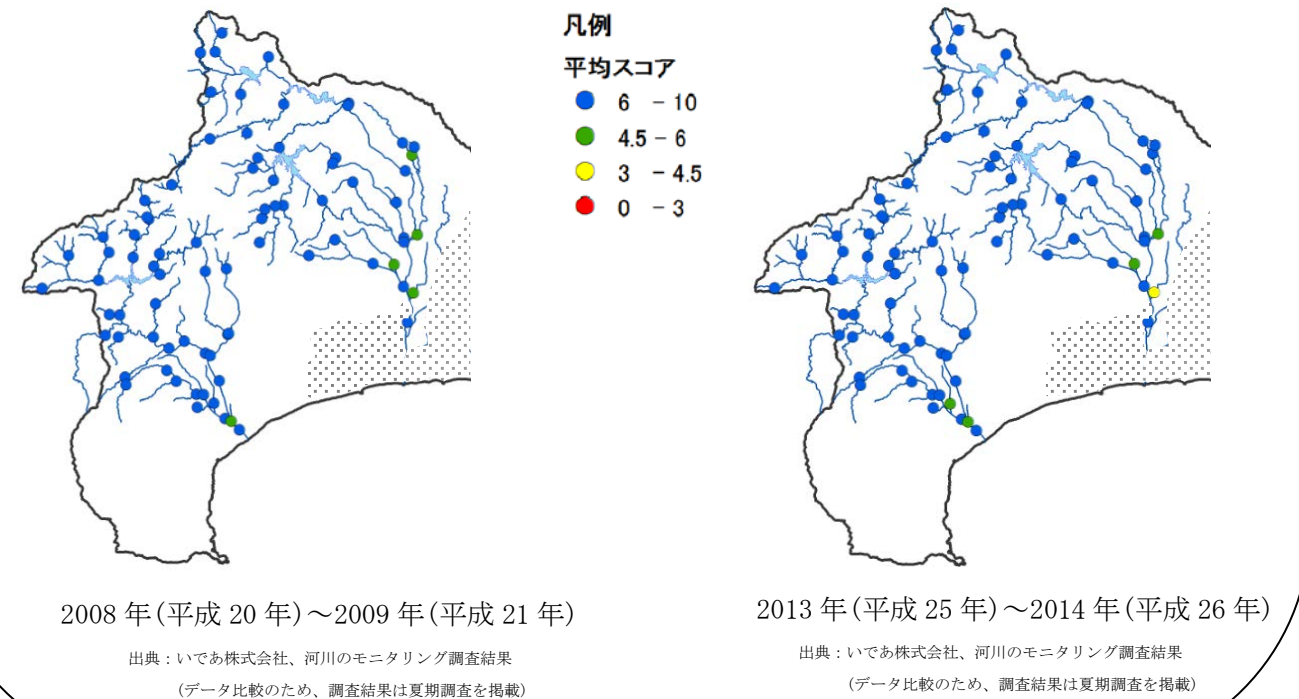
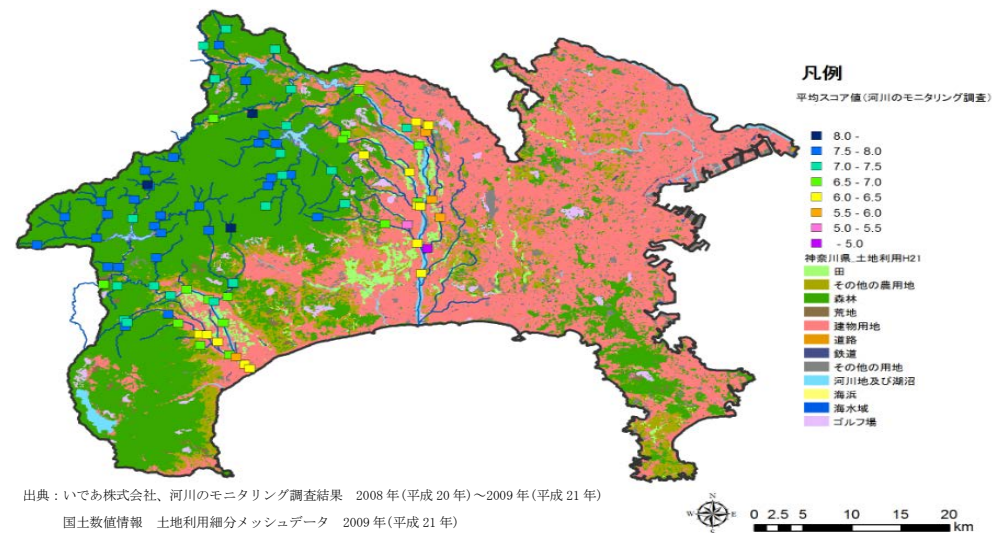
水源水質の変遷(生物指標)

水源水質は、過去と比較すると改善されています。



神奈川県土地利用状況と水質(生物指標)

市街地の水質は平均的ですが、森林地域の水質は良好です。



(注) 平均スコア値とは、採集された生物により水質及び自然度を評価する数値であり、10に近いほど汚濁の程度が少なく自然に近いことを示す。上図では、水質について、平均スコア値を用いて示した。

水源河川上流域の魚類

相模川水系と酒匂川水系の丹沢渓流域では、これまでに 20 種類以上の魚類が確認されており、中でもイワナ、ヤマメ、ウグイ、アブラハヤ、カジカの 5 種類が広域的に生息しています。

溪畔林が整備されているような標高ではイワナとヤマメが代表種で、これらは釣りの対象としても人気があることから漁協等による放流が行われています。

【溪流魚と溪畔林】

水中の溪流魚と陸上の溪畔林とは切っても切れない関係にあります。ここではイワナとヤマメの生態をもとに幾つかの事例を紹介しますが、今後は丹沢渓流域でもこれらの関連性を調査して実際に確認することが必要です。

◆生活史との関わり

両種とも寿命は 2~3 年で、稀にヤマメでは 4 年魚、イワナでは 6 年魚が見られます。満 2 年以上で成熟し、秋になると淵の周囲に形成された緩流の礫底で産卵します。孵化した後もしばらくは腹に蓄えた卵黄のうを栄養として礫底の中で過ごし、年が明ける頃になると泳ぎ出します。淵や瀬は、成魚になるまでの間も休息・越冬・摂餌の場として欠かせない生息環境です。これらのことから、溪畔樹木は川に倒れ込んで変化に富んだ流れを創るとともに、溪岸土砂の流入を防いで淵や瀬、清浄な礫底を保全してくれるので、溪流魚にとって重要です。



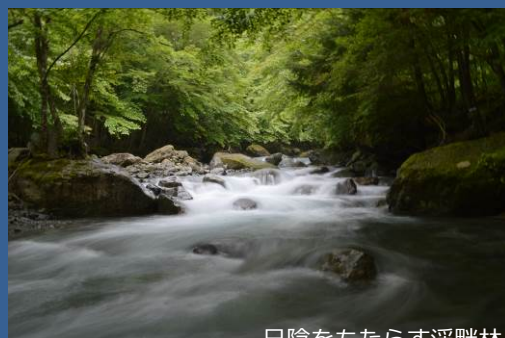
ヤマメ



イワナ

◆生息水温との関わり

溪畔林の樹冠は、日陰をつくって河川水温の上昇を抑制することから、魚にやさしい清涼な環境を提供してくれます。冷水性の魚類であるヤマメとイワナは水温上昇に対して敏感です。特に高水温に弱いイワナは概ね 22℃以上で成長が停滞し、25℃になると摂餌停止、26℃では^{へいし}斃死に至る恐れがあるので、夏季の高水温は大敵です。



日陰をもたらす溪畔林

◆餌との関わり

溪畔林は魚類に豊かな餌環境をもたらしていると考えられています。胃の内容物を観察すると、カゲロウ類やトビケラ類の幼虫などの水生昆虫だけでなく、夏から秋にかけてはハチ類やバッタ類など森林由来の陸生昆虫も結構食べられていることがわかります。なかでも、カマドウマが多く見られることがあり、ハリガネムシに寄生・操作されて水に飛び込む生態は最近注目を集めています。これらのサイズが大きい陸生昆虫は、産卵期前の栄養を効率的に摂取できる餌として貴重です。



胃の内容物を取り出す



胃から出てきたカマドウマ

アユの生息環境から見た相模川・酒匂川

アユは、海と川を行き来する回遊魚で、寿命は1年間です。春から夏に河川で石に生える藻類を食べて育ち、秋に河川中・下流部で産卵します。孵化して直ぐに海へ下ったアユは、冬の間を海で過ごし、春に河川へ遡上します。春先の稚アユの遡上はニュースとなり、アユは清らかな川の象徴として県民に認識されています。また、アユはキュウリやスイカのような香りを持ち、初夏から夏の季節を代表する食材としても知られている魚です。

【天然アユの遡上】

- 相模湾に注ぐ河川の中で、相模川と酒匂川は、アユの生息数が多く、相模湾で冬を過ごし、春に湾に流入する河川に上るアユを支えている母川といえます。
- 相模湾から遡上してくるアユの数は、年変動が著しく（図1）、また、近年のアユの遡上数は、相模川と酒匂川とでは、同様な傾向がうかがえます（図2）。

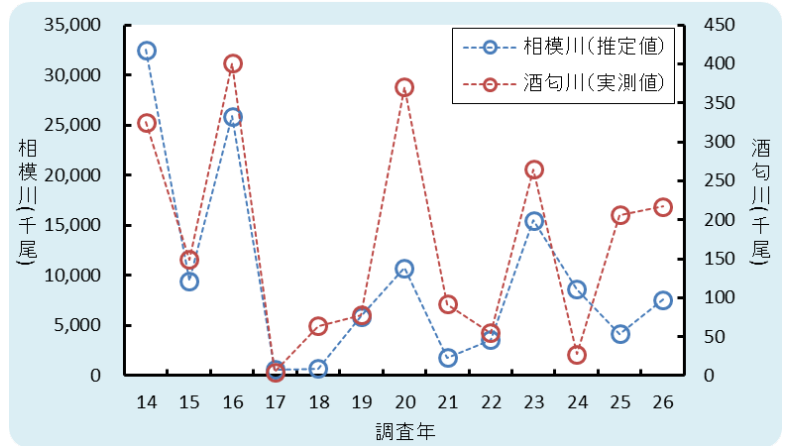
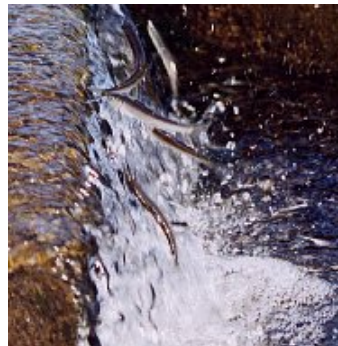


図1 アユ遡上数の経年変化

【アユ産卵場】

- 相模川と酒匂川では 10 月中旬～12 月中旬にかけて、中・下流域の多くの地点でアユの産卵が確認されます。
- アユがよく産卵する河床の礫径は、5～30 mmとされています。相模川では砂礫の減少により土丹が露出し、産卵適地が減少しています。
- 一方酒匂川においては、平成 22 年の台風第 9 号による増水で、鮎沢川から大量の土砂が流入したため、産卵に不向きな粒径 2 mm以下の砂の堆積が顕著です。
- 相模川と酒匂川ともにアユの産卵環境が悪化しており、将来的には相模湾産のアユの減少と、それにとともなう遡上数の減少が懸念されます。



魚道を遡上するアユ

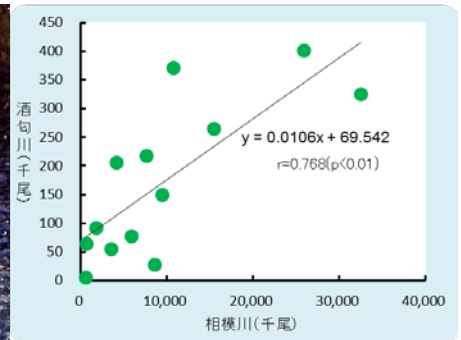


図2 相模川と酒匂川の関係

どたん



アユの産着卵



相模川の河床（土丹の露出）



酒匂川の河床（砂の堆積）

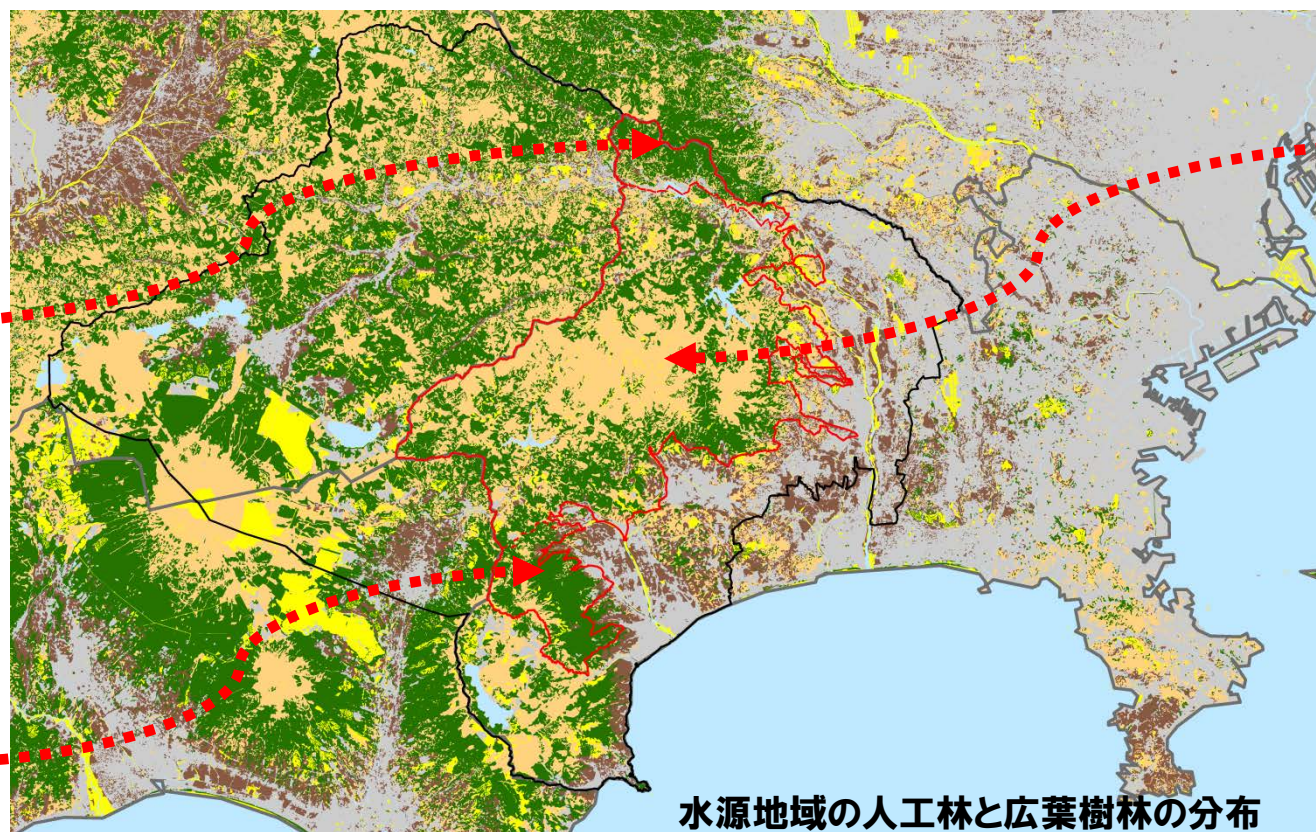
水源地域の山地と森林

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



凡例	
■	人工林(スギ、ヒノキなど主に針葉樹)
■	広葉樹林(ブナ、ケヤキ、コナラ、シイなど)
■	草地ほか(ササ、ススキ、伐採跡地、芝地、湿原など)
—	水源の森林エリア
■	農耕地(畑、水田、果樹園、茶畑など)
■	市街地
■	水域
□	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)は人為が加わら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。

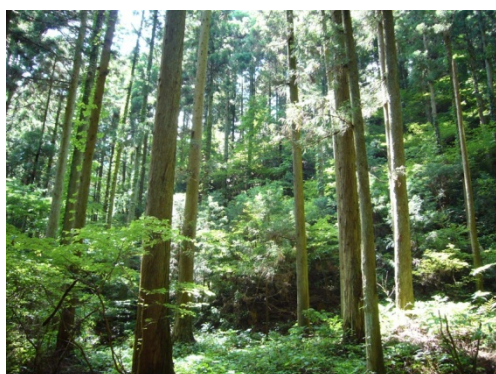


山北町谷ヶ

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。

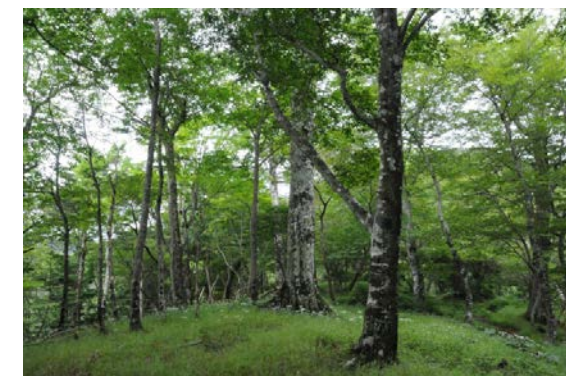


小田原市久野

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。

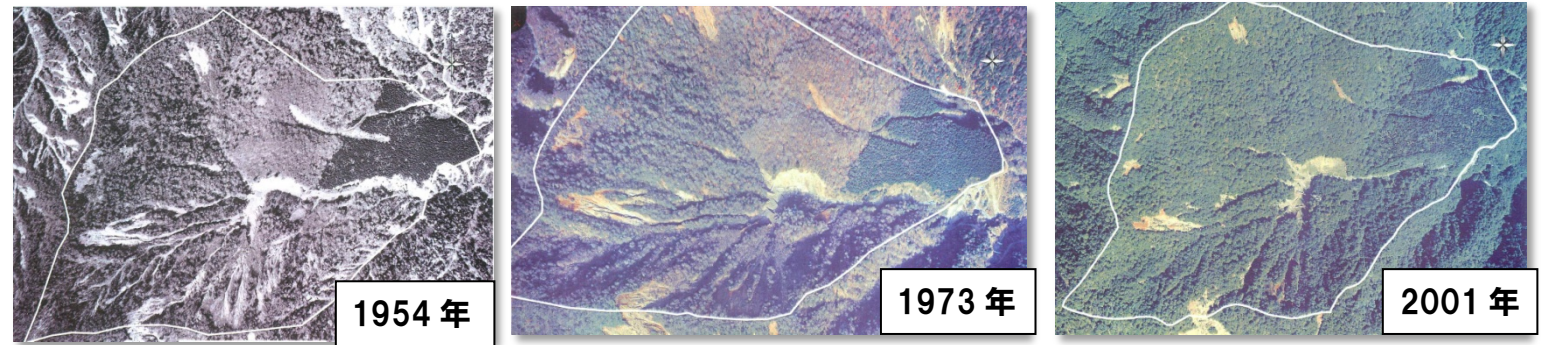


清川村(丹沢県有林)

※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。



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

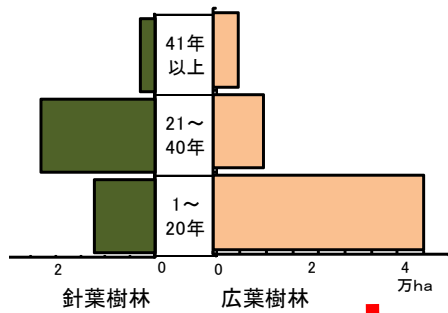
戦前(1930年代)まで

●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。



昭和20年後半の麓農状況(大江山頂より)

●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。



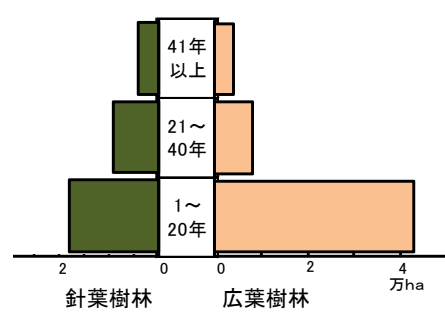
森林の齢級別面積(1940年)

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。



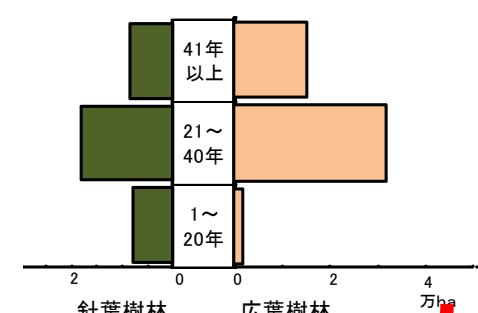
森林の齢級別面積(1963年)

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。

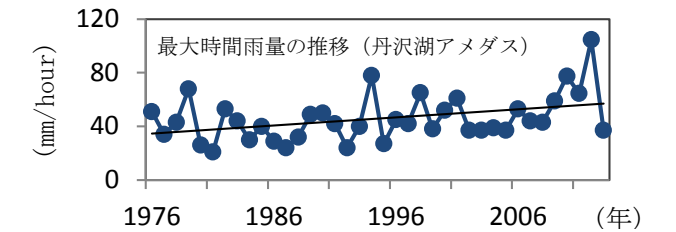
●1960年代半ばからシカが急増し、シカの食害が植林地で激化したため、植林の際に柵が設置されるようになりました。一方、同じ頃に丹沢の一部が鳥獣保護区に設定されました。



森林の齢級別面積(1986年)

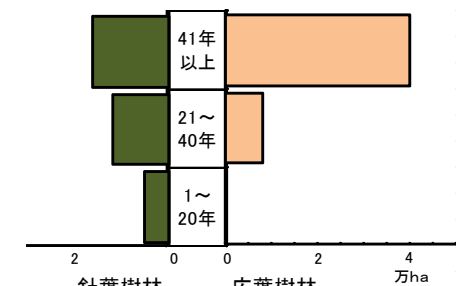
平成(1989年)以降

●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。

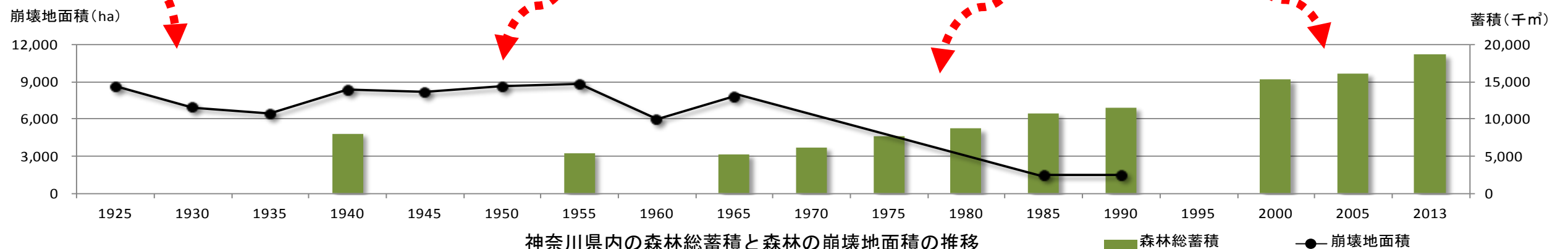


●森林利用の衰退により、戦前は広葉樹林を中心に多くが20年生未満であった森林も41年生以上が大部分を占めるようになりました。

●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)



神奈川県内の森林総蓄積と森林の崩壊地面積の推移

■ 森林総蓄積 ● 崩壊地面積

※県内国有林を除く

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で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5,870戸のうち、63%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。

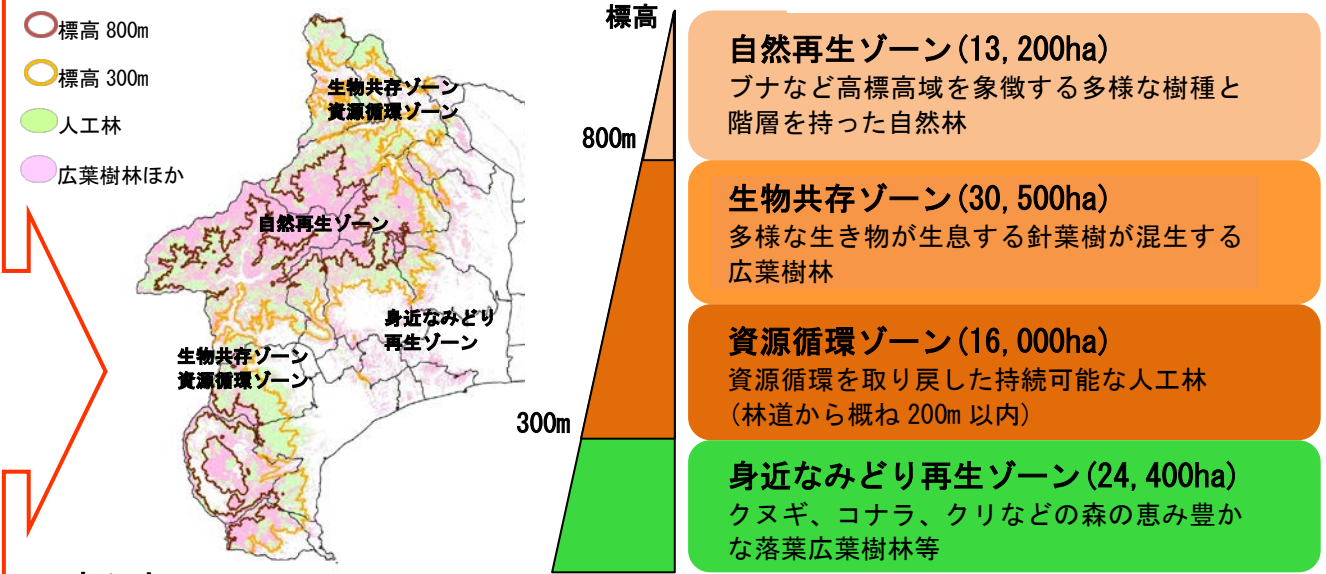
5 低位な木材生産

○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。

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

2 森林再生の方向

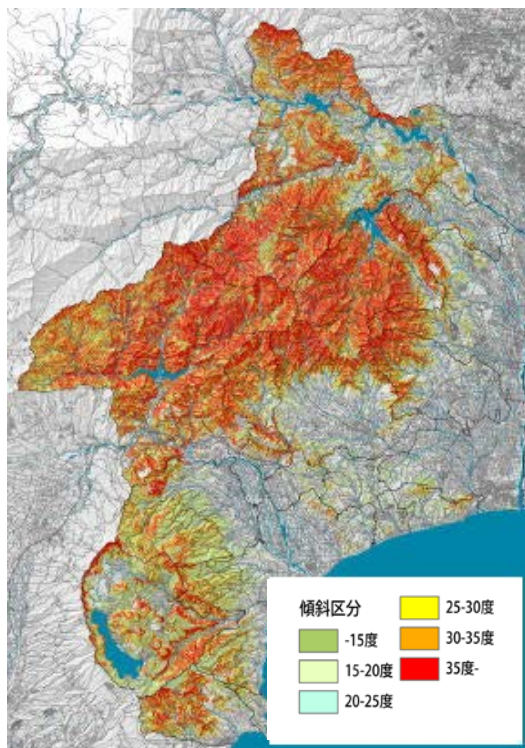
神奈川地域森林計画



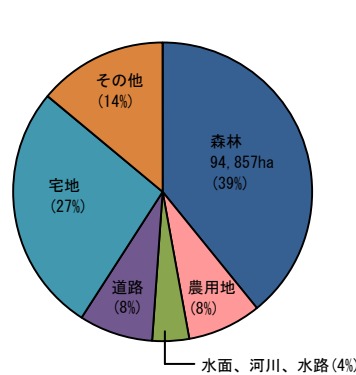
■考え方

- 公益的機能の高度発揮を目的とし、ゾーニングによる地域特性に応じた森林管理を実施。
- 林道から概ね200m以内の森林は、公益的機能の発揮を重視しながら、木林資源の活用を推進。
- 林道から概ね200m以遠の森林は、針広混交林や活力ある広葉樹林へ誘導。

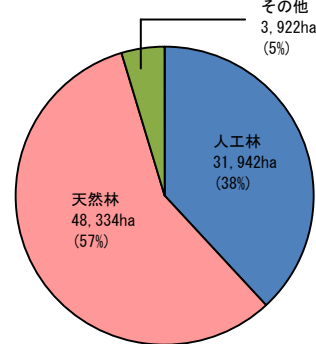
森林の傾斜区分



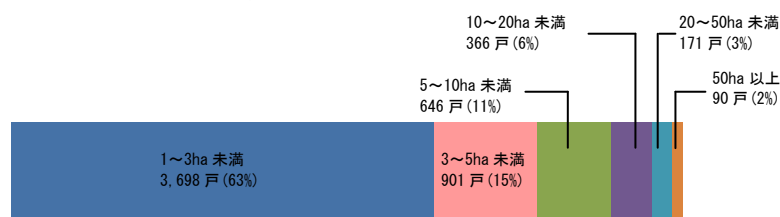
県土の土地利用



民有林の林相別面積



森林の所有規模 (1ha以上の所有者)



(神奈川の森林・林業 2014)

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

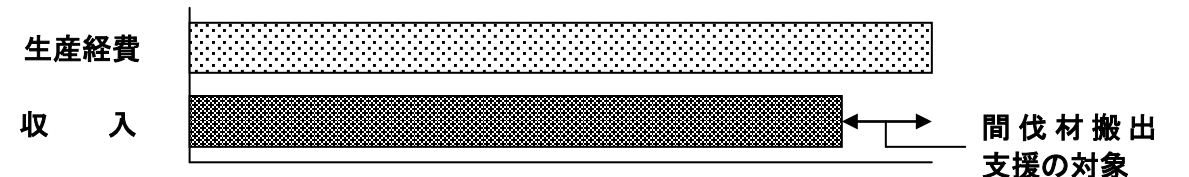
■ 公的支援による水源の森林づくりの推進

- 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。

間伐材1m³を搬出したときの経費と収入の関係



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。

II 神奈川県の水資源環境とその課題

1 水利用の観点から見た神奈川県の特徴

県内の水道水源は、約6割が相模川水系、約3割が酒匂川水系により賄われ、両水系に設けられた4つのダム（相模ダム、城山ダム、宮ヶ瀬ダム、三保ダム）が、水がめとして大きな役割を果たしています。

首都圏の多くの自治体では、県境を越えた上流域にあるダムに水源を依存せざるを得ない状況にありますが、水がめとなる4つのダムは全て県内に整備され、その全ての水を県民のために用いることができる点で、大変恵まれた水資源環境にあると言えます。一方で、相模川は桂川の名で、酒匂川は鮎沢川の名で、それぞれ山梨県内、静岡県内を東に向かって流下しながら本県に入りますが、いずれもその源を富士山麓に発しており、集水域は山梨県内及び静岡県内に広がっています。

また、900万人を超える人々が暮らす本県は、全国47都道府県の中でも41番目という狭い県土面積ですが、県内に水源地域と水の大消費地の両方が存在することも特徴の一つです。

県の中央部を流れる相模川を挟んで東側には、横浜・川崎をはじめとする都市部があり、県人口の7割を超える約650万人が集中しています。一方で、県西部には、人々の生活を支える水を育む水源地域があり、「緑のダム」とも呼ばれる水源の森林が広がるほか、4つのダムも全て県西部に位置しています。

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、新たな水資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。

3 施策導入時点の課題

平成13(2001)年の宮ヶ瀬ダムの整備により、量的な面では、当面、県民の皆様が水を安心して利用できる状況にあります。一方、水を育む水資源環境では、新た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懸念されていました。

また、緑のダムとして雨水を貯える水源地域の森林では、平成以降、人工林の手入れ不足やシカによる下草の採食により林内の裸地化が進んでいます。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は流出し、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。

第2部 水源環境保全・再生の施策展開とその評価

I 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させ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24年度以降も第2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。

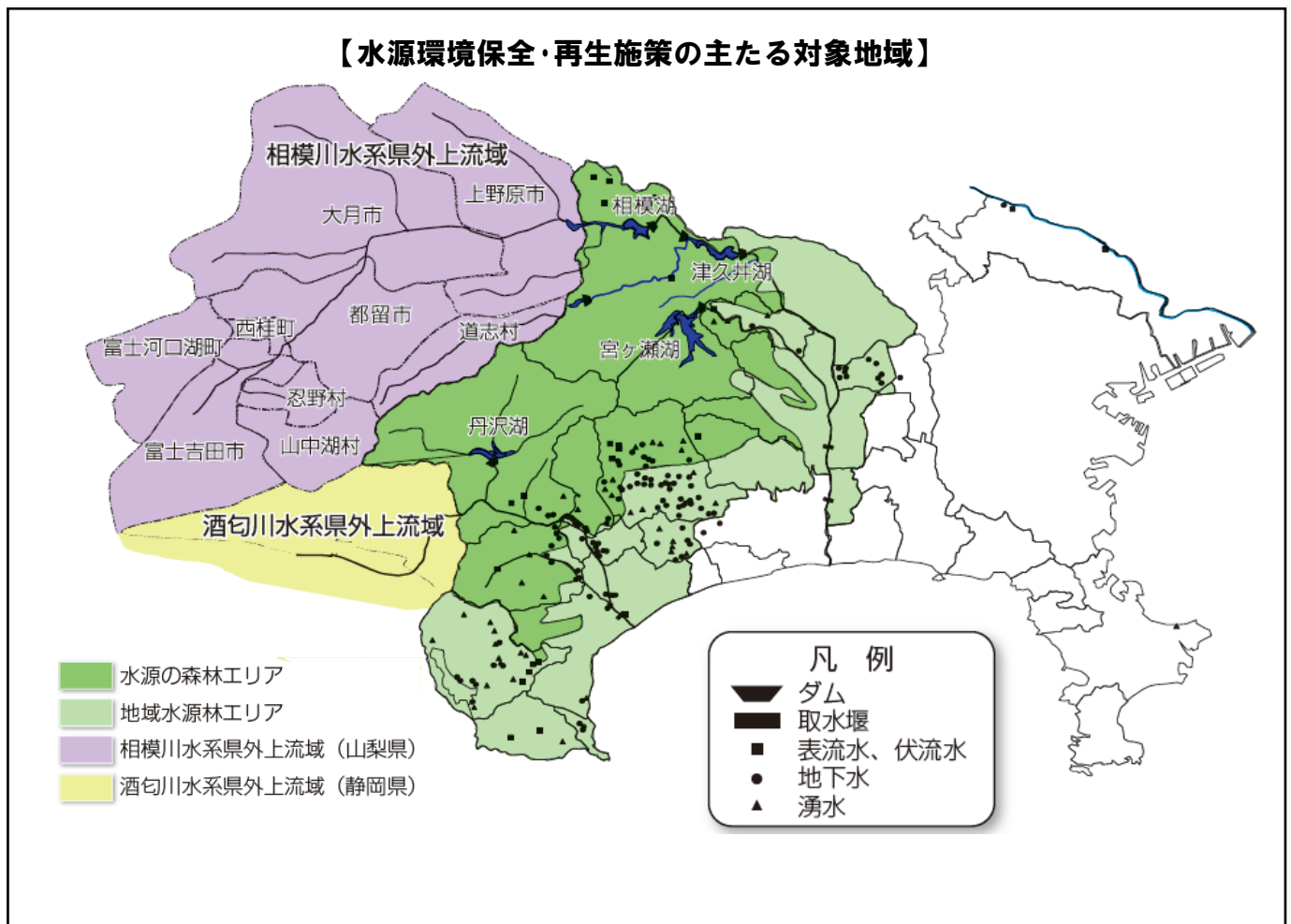
3 水源環境保全・再生施策とは

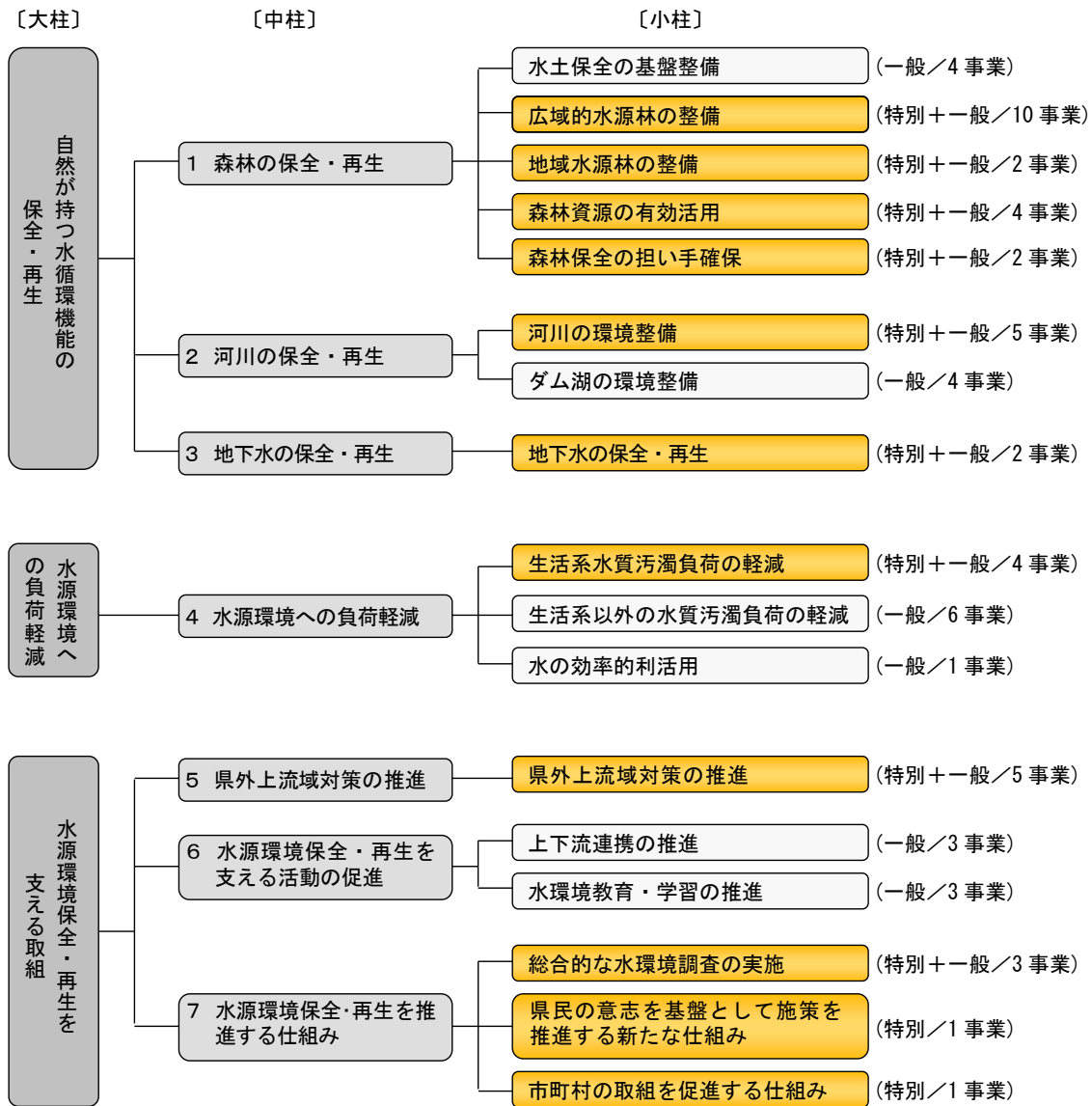
水源環境保全・再生施策は、施策を推進するための全体計画として「かながわ水源環境保全・再生施策大綱」、実行計画として「かながわ水源環境保全・再生実行5か年計画」を定め、一般財源による事業とともに「水源環境保全税」による「特別対策事業」を実施しています。

	「かながわ水源環境保全・再生施策大綱」	「第2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19～38年度）	5年間（平成24～28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。	「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60事業で構成されていますが、このうち12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1期5か年（平成19～23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。





※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) 「第1期実行5か年計画」(平成19年度～23年度)による取組

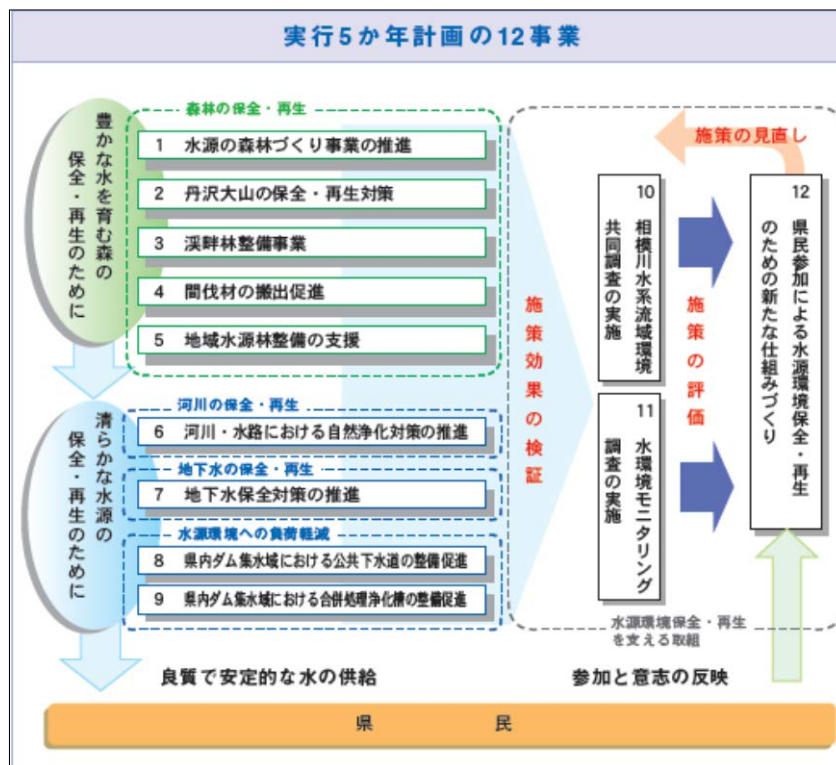
「施策大綱」では、水源環境保全・再生に関わる幅広い施策を体系的に推進することとしています。また、「実行5か年計画」では、水源環境保全・再生のために充実・強化して取り組むべき特別対策事業を位置付けています。

【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】

- ・ 水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)



(4) 順応的管理の実践

○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）	<ul style="list-style-type: none"> 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。 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。 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 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。 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。 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。
丹沢大山の保全・再生対策（2番事業）	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 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。
地域水源林整備の支援（5番事業）	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 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。
河川・水路における自然浄化対策の推進（6番事業）	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 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。 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。
相模川水系上流域対策の推進（10番事業）	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 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るとあり、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。
水環境モニタリングの実施（11番事業）	—	<ul style="list-style-type: none"> 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。
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）	—	<ul style="list-style-type: none"> 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。 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。

(5) 「第2期実行5か年計画」（平成24年度～28年度）による取組

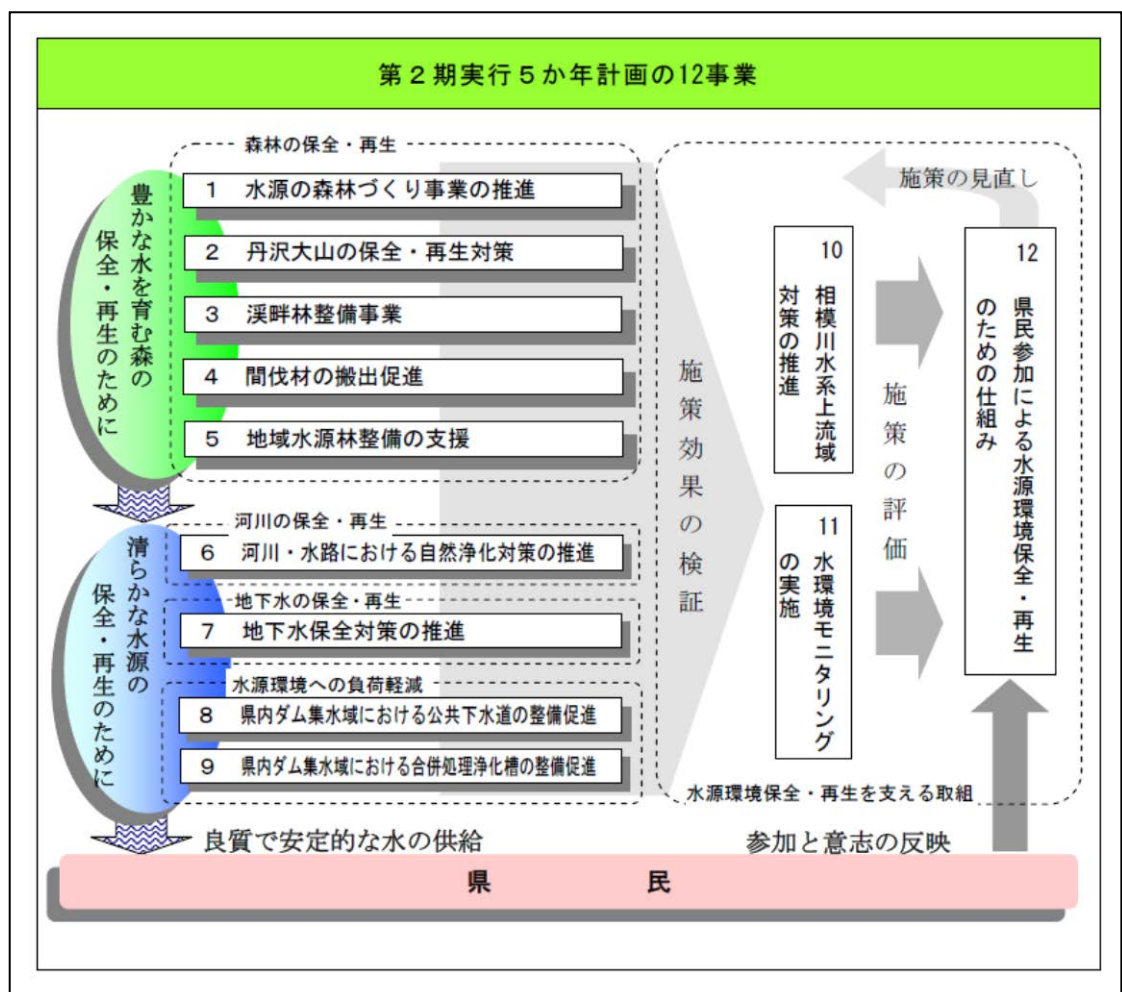
「第2期実行5か年計画」では、「第1期実行5か年計画」に引き続き、水源環境保全・再生のために充実・強化して取り組むべき特別対策事業を位置付けています。

【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】

- ・ 水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）



第2期5か年計画に基づく特別対策事業（12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

水源地域の森林を「緑のダム」にするために、間伐などの森林の手入れをしています。

2 丹沢大山の保全・再生対策

丹沢大山地域の森林で、土の流出を防ぐ柵の設置や、下草を食べ尽くさないように増えすぎたしかの管理捕獲をしています。

3 溪畔林整備事業

水源地域の溪流沿いの森林の手入れや土の流出を防ぐ柵、下草などを守る柵を設置しています。

4 間伐材の搬出促進

森林の手入れを進めるために、間伐した木の市場などへの運び出しに助成しています。

5 地域水源林整備の支援

地域の森林と水を守るために、森林の手入れを進める市町村を支援しています。

6 河川・水路における自然浄化対策の推進

地域の川を自然豊かにするために、河川環境の整備に取り組む市町村を支援しています。

7 地下水保全対策の推進

地域の地下水を守るために、かん養や浄化対策などに取り組む市町村を支援しています。

8 県内ダム集水域における公共下水道の整備促進

ダム湖の水質を改善するために、周辺の公共下水道整備を進める市町村を支援しています。

9 県内ダム集水域における合併処理浄化槽の整備促進

ダム湖の水質を改善するために、周辺において窒素・リンを除去する高度処理型合併処理浄化槽の設置を進める市町村を支援しています。

10 相模川水系上流域対策の推進

山梨県と共同して、山梨県内の桂川流域で森林の手入れや水質を改善する対策をしています。

11 水環境モニタリングの実施

森林や河川の状況を調査して事業効果を測り、県民の皆さんに情報提供しています。

12 県民参加による水源環境保全・再生のための仕組み

県民の皆さんの意志を反映しながら、かながわの森林と水を守る施策の立案、事業の実施、評価、見直しを進めています。

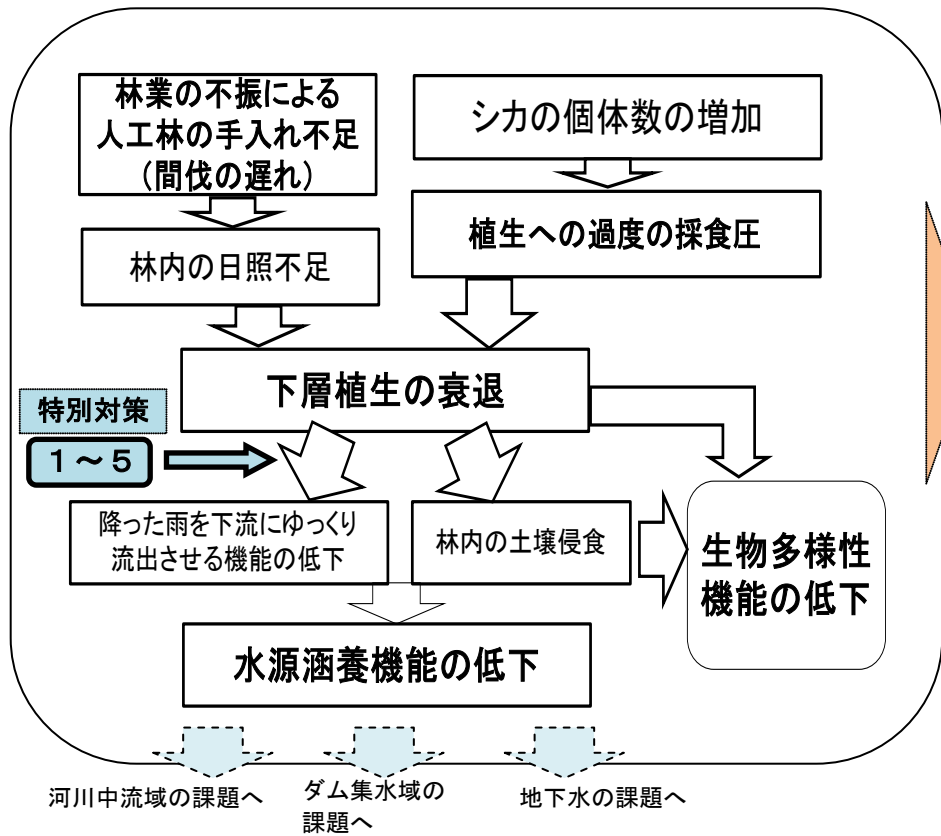
5 神奈川県の水環境の課題と施策展開について (第2期5か年計画)

【課題に対する施策展開 (特別対策事業・既存事業等)】

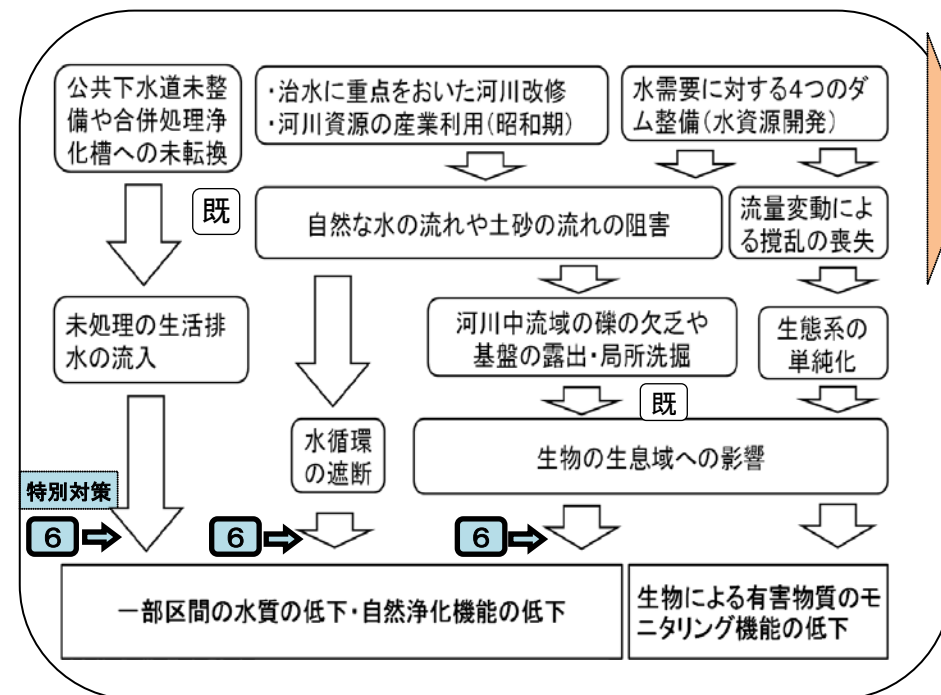
- 1 水源の森林づくり事業の推進
- 2 丹沢大山の保全・再生対策
- 3 溪畔林整備事業
- 4 間伐材の搬出促進
- 5 地域水源林整備の支援
- 6 河川・水路における自然浄化対策の推進
- 7 地下水保全対策の推進
- 8 県内ダム集水域における公共下水道の整備促進
- 9 県内ダム集水域における合併処理浄化槽の整備促進
- 10 相模川水系上流域対策の推進

- 既 既存事業 (施策大綱構成事業)
- 法 法令等の規制による

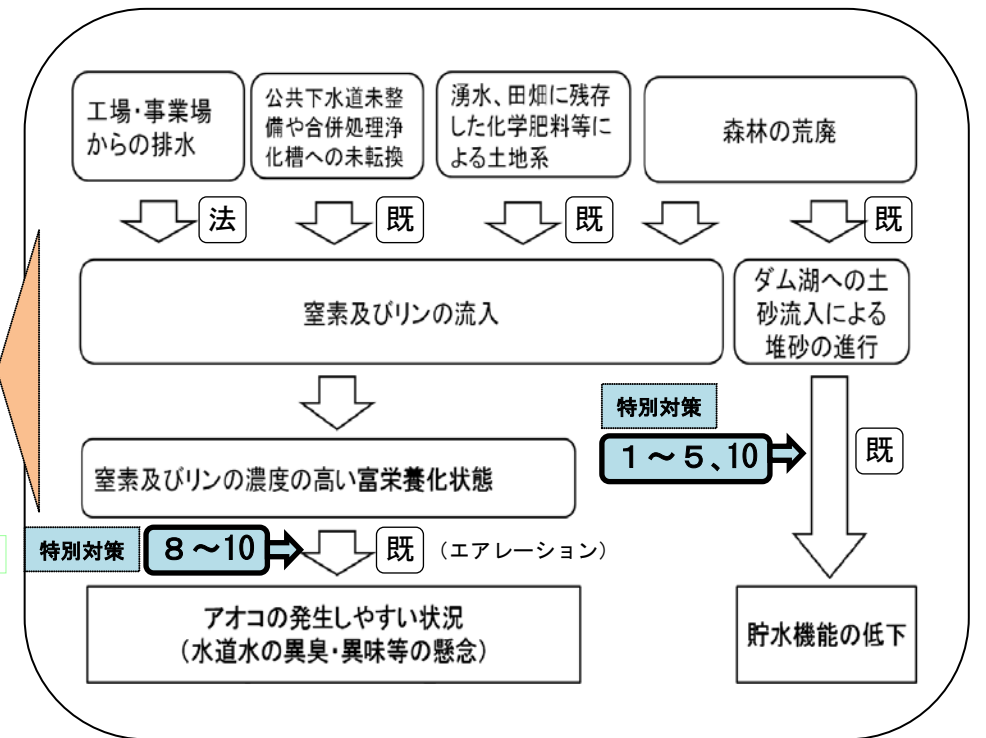
【森林の課題】



【河川中流域の課題】



【ダム集水域の課題】



【地下水の課題】

