



KANAGAWA

神奈川県

県土整備局河川下水道部河川課

酒匂川総合土砂管理プラン



平成30年3月 改定

神奈川県

目 次

	ページ
1 はじめに	1
2 酒匂川総合土砂管理プランの考え方	2
(1) 酒匂川総合土砂管理プランとは	2
(2) 酒匂川流砂系における総合的な土砂管理の基本方針	2
(3) 酒匂川総合土砂管理プランとSDGs	2
(4) 酒匂川総合土砂管理プランの概要	3
(5) 酒匂川総合土砂管理プランと水循環	4
(6) 主な改定内容	4
3 酒匂川流砂系の概要	6
(1) 酒匂川流域と酒匂川漂砂系海岸	6
(2) 酒匂川流域の地形と地質	6
(3) 酒匂川流域の環境	6
(4) 酒匂川流域における主な災害	7
4 酒匂川流砂系の課題	9
(1) 土砂生産域	9
(2) ダム域（三保ダム）	9
(3) 河道域	9
(4) 海岸域	14
5 酒匂川総合土砂管理プランにおける目標	16
(1) 土砂移動の回復・保全	16
(2) 治水・利水安全度の確保	16
(3) 生態系・利用環境の回復・保全	16
6 酒匂川総合土砂管理プランにおける対応策	17
(1) 目標達成に向けた対応策	17
(2) 各対応策の期待される効果	23

7	段階的な対応	24
(1)	第1段階の対応内容と成果	24
(2)	第2段階の対応方針	26
(3)	第3段階の対応方針	27
8	酒匂川総合土砂管理プランの推進に向けた仕組み	29
(1)	酒匂川水系土砂管理検討委員会	29
(2)	酒匂川・鮎沢川総合土砂管理推進連絡会議	29
(3)	対応策の実施	30
(4)	モニタリング方針	31
(5)	地域との連携	31
9	用語の解説	33

1 はじめに

酒匂川の流砂系は、源頭部に大雨で崩落しやすい火山砕屑物を多く含む土砂生産域を抱え、そこからの流出土砂が堆積と移動を繰り返しながら酒匂川・鮎沢川を流下し、相模湾に到達して沿岸漂砂となり大磯港までの西湘海岸を形成している。戦前の人為的影響（砂利採取、横断工作物の設置など）が少なかった頃には、河川に特徴的な豊かな生態系が存在し、水の流れや大小の礫などの自然が織り成す原風景が広がっていたと考えられる。

酒匂川を流れる水は、農業や水道、発電等に利用され、酒匂川の砂利は高度経済成長期に首都圏の建設資材として使用され、県民の暮らしや経済の発展を支えてきた。

また、昭和40年代以降の流域の開発・都市化に伴い実施してきた三保ダム建設、治山・砂防事業、治水事業は土砂災害や洪水被害の軽減に寄与してきた。

これら過去に実施してきた事業は、土砂災害や洪水被害を軽減させた一方で、本来の土砂動態を変化させ、三保貯水池や堰の湛水域では、土砂堆積、河道域では、礫河原の減少による礫河原固有の生物の減少、魚類等水棲生物の生息環境を形成する浮き石環境（瀬・淵）の減少、海岸域では、砂浜の侵食等の様々な課題を顕在化させた。

このため、平成16年3月に酒匂川流砂系に係る総合的な土砂管理を推進することを目的に、学識経験者、関係行政機関等で構成される「酒匂川水系土砂管理検討委員会」を設置し、山から海までの流砂系一貫とした土砂管理のあり方や連続した土砂の流れの回復に向けた対応策について、検討を進めてきたところである。

そうした中、平成22年9月に発生した台風第9号による酒匂川上流域での記録的な豪雨により、上流の山腹崩壊等によって河川へ大量の土砂が流出し、流水の濁りの長期化や河道の土砂堆積によって、治水・利水、生態系に影響が生じた。

そこで、これら課題に対応するため、土砂環境の回復・保全を目的とし、そのための基本方針と目標、目標達成に向けた対応策や仕組みなどを示した「酒匂川総合土砂管理プラン」を平成25年3月に策定した。

以降、本プランに基づき、まずは喫緊の課題であった平成22年台風第9号による土砂環境変化の回復を目指し、流域の各管理者と連携を図りながら対応策を実施して、治水・利水安全度の回復を図った。

また、平成26年には「健全な水循環（人の活動及び環境保全に果たす水の機能が適切に保たれた状態）の維持又は回復」等を基本理念とした「水循環基本法」が制定され、本プランにおいても、適切な土砂管理が健全な水循環に資するとの観点から、同法の理念を踏まえた取組みを進めていく必要がある。

さらに、平成29年8月には、河川法に基づく「酒匂川・鮎沢川水系河川整備基本方針」を策定し、連続した土砂の流れの回復・保全など、総合的な土砂管理を位置付けた。

こうした酒匂川の土砂環境を取り巻く状況の変化に、より効率的・効果的に対応するため、このたび本プランの見直しを行った。

2 酒匂川総合土砂管理プランの考え方

(1) 酒匂川総合土砂管理プランとは

酒匂川総合土砂管理プランは、様々な面で県民の暮らしを支えてきた酒匂川を次世代に継承していくために、土砂環境の回復・保全を目的とし、そのための基本方針と目標、目標達成に向けた対応策や仕組みなどを示すものである。

なお、時間的・空間的な拡がりをもった土砂移動の場（流砂系）を健全な環境に回復・保全するためには、流域全体で関連する各管理者が様々な対応策を実施することが必要かつ効果的であるため、河川管理者のみならず、森林、砂防、ダム、堰、海岸の各管理者の協力を得て本プランを策定した。

(2) 酒匂川流砂系における総合的な土砂管理の基本方針

酒匂川流砂系における総合的な土砂管理は、土砂生産域・ダム域・河道域・海岸域それぞれの土砂移動の特性（量・質・時間）を踏まえて、土砂の移動による災害を防止し、生態系・景観等の河川・海岸環境を回復・保全するとともに、河川の水や海岸の砂浜等を適切に利活用することにより、安全で自然豊かな社会の実現を目指していく。

そこで、酒匂川流砂系の土砂管理の方向性を示すため、「第4回酒匂川水系土砂管理検討委員会（平成18年6月）」において、酒匂川流砂系における総合的な土砂管理の基本的な考え方が示され、『治水・利水安全度を向上させながら、生態系に配慮した土砂環境の改善を目指す』ことを総合的な土砂管理の基本方針とした。

(3) 酒匂川総合土砂管理プランとSDGs

SDGs（持続可能な開発目標）とは、2015年（平成27年）9月に国連で採択されたアジェンダで、貧困、健康福祉、気候変動など17の目標と169のターゲットを掲げ、世界のすべての国や民間セクターに、このアジェンダに沿った行動を求めている。

「治水・利水安全度を向上させながら、生態系に配慮した土砂環境の改善を目指す」ことを基本方針とする本プランは、「気候関連災害や自然災害に対する強靱性（レジリエンス）及び適応の能力の強化」をターゲットの1つとして掲げるSDGsと理念を共有するものである。

引き続き、本プランを推進することにより、持続可能な社会の実現を図り、世界的な課題の解決にも役割を果たしていく。

(4) 酒匂川総合土砂管理プランの概要

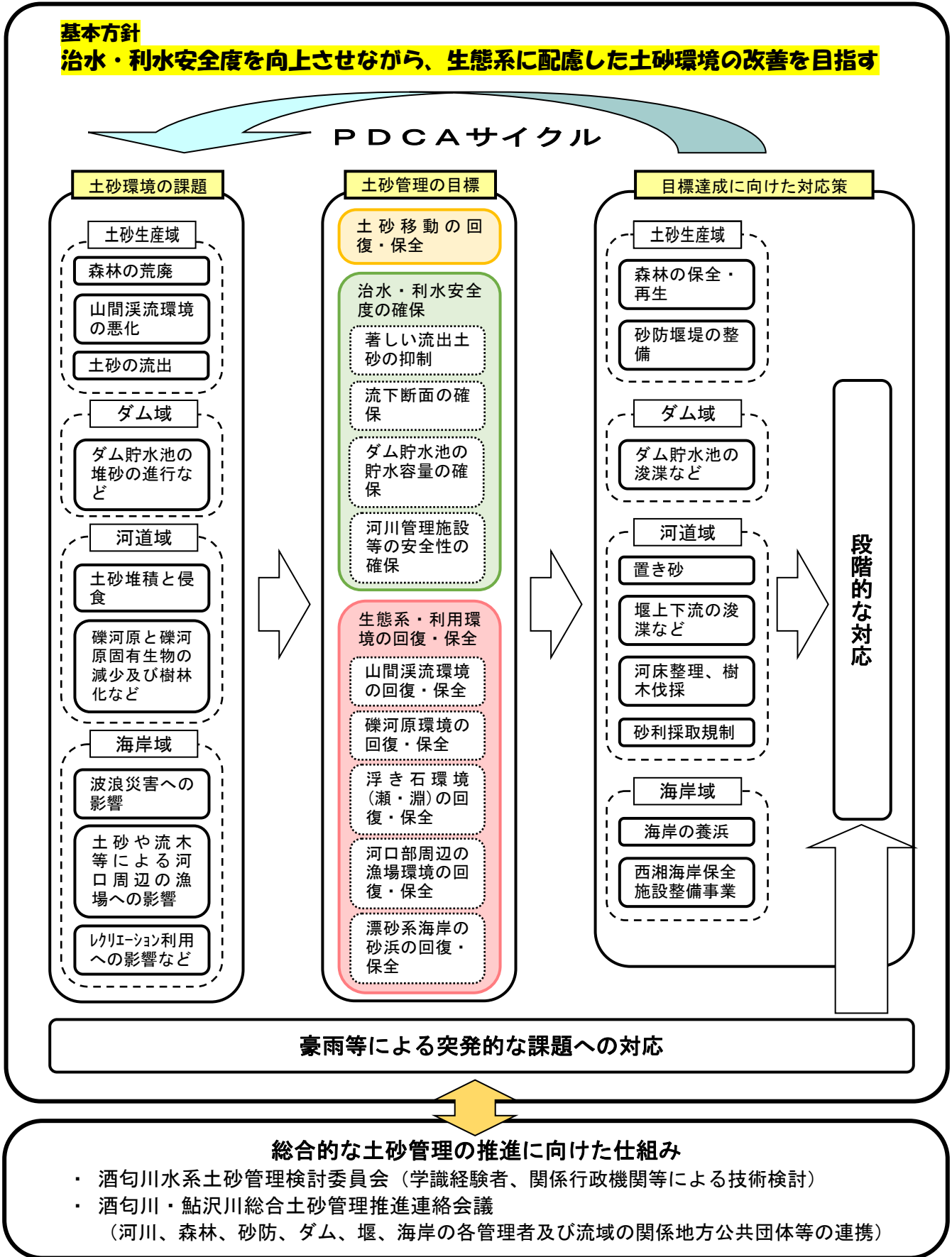


図1 酒匂川総合土砂管理プランの概要図

(5) 酒匂川総合土砂管理プランと水循環

酒匂川流砂系では、土砂生産域における森林の荒廃や山腹崩壊等による土砂の流出により、三保ダムは、建設時の想定を上回るペースで堆砂が進み、治水安全度、水供給量の低下の恐れがあるほか、河道域においては、ダム下流への土砂供給量が減少することに伴い、河床の粗粒化（アーマーコート化）が進み、礫河原や浮石環境の減少など、生物の生息環境の変化による生態系への影響も懸念されている。

一方、水循環基本法に基づく国の水循環基本計画においては、「健全な水循環」の維持のために、貯留・涵養機能の維持及び向上を図ることや、治水や利水との整合を図りながら、流域の特性に応じた水量、水質、水生生物などの水環境の保全に努めていくことが求められている。

したがって、酒匂川流砂系においては、本プランの基本方針に基づき、総合的な土砂管理に取り組むことにより「健全な水循環」の維持・回復を実現していく。

(6) 主な改定内容

本プランでは、計画策定後約5年を第1段階、その後の概ね5年間を第2段階、さらに、その後を第3段階とし、実施段階ごとに点検と再検討を行った上で次の段階に進むこととしている。

平成29年度末で計画策定後5年が経過することから、第1段階の対応内容を点検し、平成30年度を初年度とする第2段階以降の対応を再検討した上で、本プランを改定することとした。

今回の改定では、第2段階の取組として、河道域において、三保貯水池に堆積した土砂を人為的に河川内に置いて水の力により下流に流す「置き砂」を試行するとともに、海岸域において、海岸保全施設の整備と養浜により砂浜の回復を図る国直轄の西湘海岸保全施設整備事業を位置づけた。

また、平成26年に水循環基本法が制定されたことを受け、本プランに基づき、総合的な土砂管理に取り組むことにより「健全な水循環」の維持・回復を実現していくこととした。

(1) 土砂移動の回復・保全

出水による流量の変動や河川の攪乱（例えば河床の砂礫の移動）など、河川そのものが持つ自然の力により、連続した土砂の流れの回復・保全を目指す。

(2) 治水・利水安全度の確保

著しい流出土砂の抑制、流下断面の確保、ダム貯水池の貯水容量の確保など、治水・利水安全度の確保を目指す。

(3) 生態系・利用環境の回復・保全

山間溪流環境、礫河原・浮き石のある河川環境、河口や海岸の環境を回復・保全し、それぞれの地域で特有の生態系と利用環境の回復・保全を目指す。

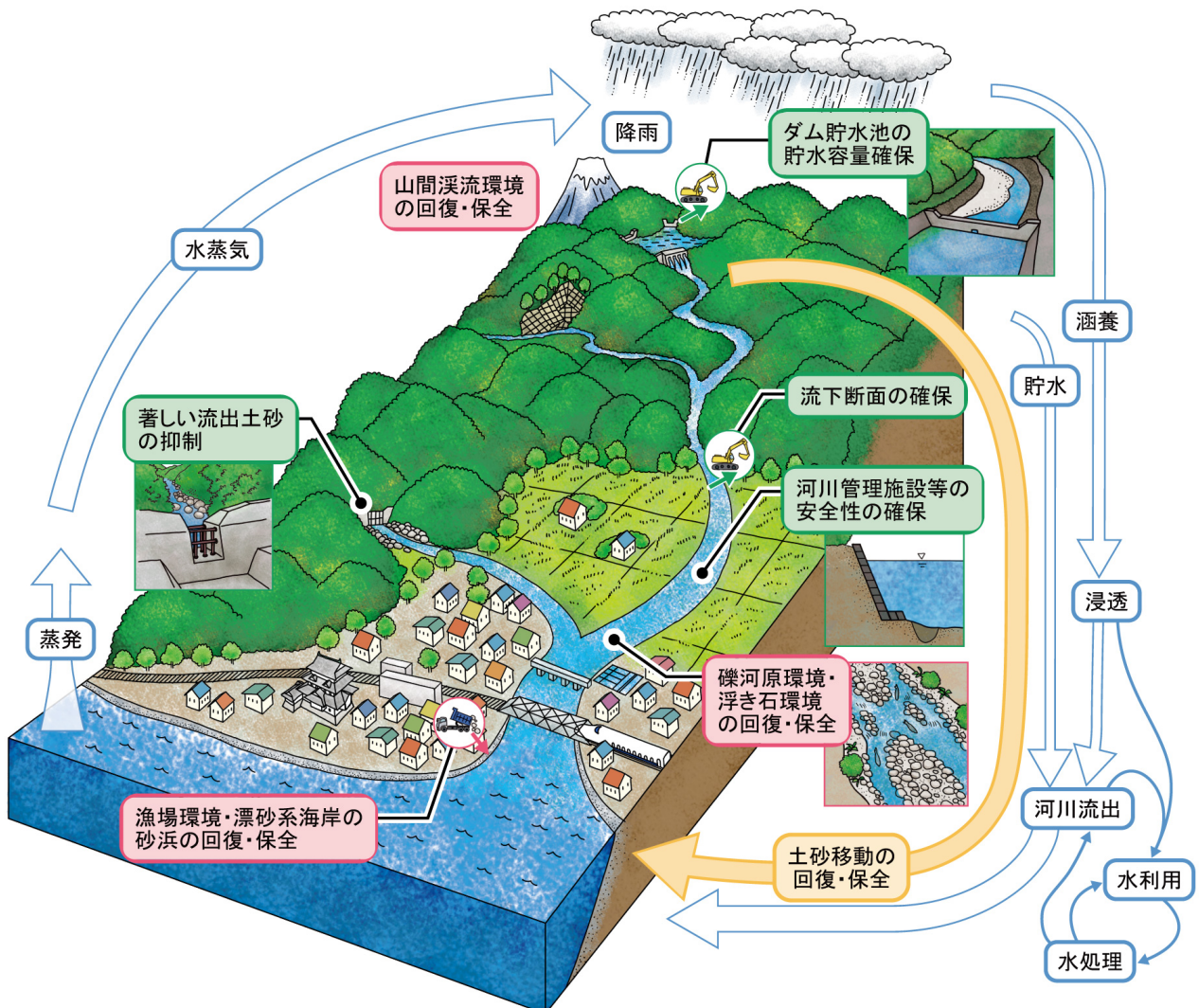


図2 流砂系における土砂管理と水循環の概念図

3 酒匂川流砂系の概要

(1) 酒匂川流域と酒匂川漂砂系海岸

酒匂川は、静岡県御殿場市の富士山東麓に源を発し、神奈川県小田原市を貫流して相模湾へ注ぐ流域面積約582km²、幹川流路延長約42kmの二級河川である。

源流から県境に至るまでの上流部（静岡県）では鮎沢川と呼ばれ、県境を越えて中下流部（神奈川県）では酒匂川と呼ばれている。酒匂川・鮎沢川には、馬伏川、須川、野沢川、河内川、川音川、狩川等の30の支川があり、流域の自治体は、静岡県御殿場市、小山町、神奈川県小田原市、南足柄市、秦野市、開成町、大井町、松田町、山北町の4市5町にまたがっている。

流域の土地利用は、上流域は山岳・森林地帯で、中下流域は農地が展開するほか、小田原市を中心とした市街地が広がっており、全体の約7割を山林、原野、田畑が占め、宅地は2割程度となっている。（山林・原野が45.0%、田・畑が25.9%、宅地が19.1%、その他が10.0%）

酒匂川水系における主な施設としては、河内川に昭和53年に完成した三保ダムがあり、洪水調節とともに水道用水の確保と発電を行っている。また、その他にも、水道、農業用水のための取水堰や発電所等があり、県民の暮らしを支えている。

小田原海岸から大磯港に至る西湘海岸は、酒匂川の供給土砂の影響を受ける酒匂川漂砂系海岸であり、南から来る波により大磯港に向かって砂浜が形成されている。

(2) 酒匂川流域の地形と地質

酒匂川の河道特性としては、上流部の平均勾配が約1/60、河口部付近でも約1/230であり、全国の主要な河川と比較しても非常に急勾配となっている。

流域の地形は、富士山、箱根火山の外輪山、丹沢山地、足柄山地、大磯丘陵等、全体の約8割を占める山地・丘陵地と、約2割を占める足柄平野からなり、地質は地形に対応して、火山岩や火山砕屑物が多く、富士山麓の扇状地堆積物、足柄山地の足柄層群、足柄平野の氾濫原堆積物等で構成されている。特に、火山砕屑物に覆われた上流部は、大雨等で崩壊しやすい地質であるため、これまでに幾度も土砂混じりの濁流となって河川に流出し、災害をもたらしてきた。

(3) 酒匂川流域の環境

植生は、山地・丘陵地の多くが広葉樹二次林、いわゆる雑木林や針葉樹植林となっている。特徴的なものとしては、富士山麓のアズマネザサーススキ草原、丹沢山地に分布するブナ自然林等があげられる。中下流部の河道では、広く礫河原が存在し、礫河原を好むカワラナデシコ、カワラヨモギ、カワラハハコ等が生育する。近年では、礫河原の面積は縮小傾向にあり、ツルヨシやヨシを主体とした草本類やニセアカシア林が分布を拡大し、動植物相の変化をもたらしている。

魚類は、上流部にはイワナ、ヤマメ等、中下流部にはアユ、オイカワ等、河口部

(汽水域)にはハゼ類等と多様な種が生息している。なお、酒匂川にはアユが遡上し、富士道橋上流から河口付近までの区間が産卵場となっている。また、酒匂川流域の一部の用水路には、人為的な放流による遺伝子の攪乱を受けていない水系固有のメダカ南日本集団が生息しているが、水田環境の変化とともに個体数が減少しており、小田原市ではメダカを「市の魚」に指定して保護を行っている。

鳥類は、礫河原を好むコアジサシ、シロチドリ、イカルチドリ、イソシギが確認されている。河口部を中心に鳥類生息地として重要な区間であり、小田原市域の河道内の大部分が、神奈川県酒匂川鳥獣保護区(希少鳥獣生息地)に指定されている。特に、JR鉄橋から飯泉取水堰までの区間は、わが国最大といわれるコアジサシの繁殖地であり、小田原市の野生の生き物保護区「コアジサシの郷」にも指定され、その保全・育成が図られている。

また、酒匂川の源流である富士山麓や丹沢山地は、富士箱根伊豆国立公園、丹沢大山国定公園、県立丹沢大山自然公園に指定され、丹沢山地の一部と箱根外輪山に自然環境保全地域があるなど、自然環境豊かな山地を抱えるほか、河川敷を利用したキャンプや釣りなどのレジャー、スポーツ、サイクリングなどのレクリエーション活動が盛んに行われるなど、県民の憩いの場となっている。

(4) 酒匂川流域における主な災害

流域における災害としては、富士山の宝永大噴火(1707年)により火山灰が60cm以上堆積するなどの甚大な被害が発生し、その翌年には、岩流瀬土手、大口土手の堤防が決壊、下流右岸の村々が土砂で埋まった。その後、幕府による土手の修復が行われ、完成した岩流瀬土手を文命西堤、大口土手を文命東堤と名づけた。

さらに、大正12年(1923年)9月に発生した関東大震災では、関東一帯に非常に大きな被害を及ぼした。神奈川県西部の箱根火山や丹沢山地周辺では、地震発生時やその後の大雨・最大余震の相模地震等により、崩壊や地すべり、土石流などの土砂災害が多数発生した。この地震により丹沢山地では、斜面に無数の崩壊が発生し、その面積は山地面積の20%にも達し、多量の土砂が河川に流出した。このため、地震後に多くの砂防工事や治山工事が実施されたが、その傷跡は現在でも至る所で見られる。

その後、昭和47年7月の山北災害を引き起こした梅雨前線により、流域全体で浸水家屋628戸という甚大な被害が発生し、昭和57年8月の台風第10号では、流域全体で浸水家屋128戸の被害が発生している。

近年では、平成22年9月の台風第9号において、神奈川県山北町の水の木観測所で最大時間雨量147mmの降雨を観測し、流域全体で全半壊34戸、浸水家屋376戸の被害が発生した。この時、上流の野沢川や須川等の沿川では山腹崩壊や土石流が発生し、スコリア(火山噴出物の一種)を主とする多量の土砂が河川に流出、河道が閉塞する被害も発生した。酒匂川下流部においては、濁度が長期間高くなり、取水停

止や内水面漁業等に影響が生じた。また、三保ダム上流の世附川沿川等でも土石流が発生し、多量の土砂が三保貯水池に流入した。

【参考】平成22年台風第9号の概況

平成22年9月3日15時に沖縄の南海上で台風となった台風第9号は、8日11時過ぎには福井県敦賀市付近に上陸し、岐阜県を通過した後、15時に静岡県付近で熱帯低気圧に変わり、夜には関東の東海上に抜けた。

降り始め(8日4時)から9日0時までの降水量は、山北町丹沢湖で495.5mm、小田原で238.5mmを観測し、1976年以降の観測データで一日あたりの降雨量が観測史上1位を記録する豪雨となった。また、静岡県小山町においても、一日あたりの降雨量490mmを観測し、同じく観測史上1位を記録した。

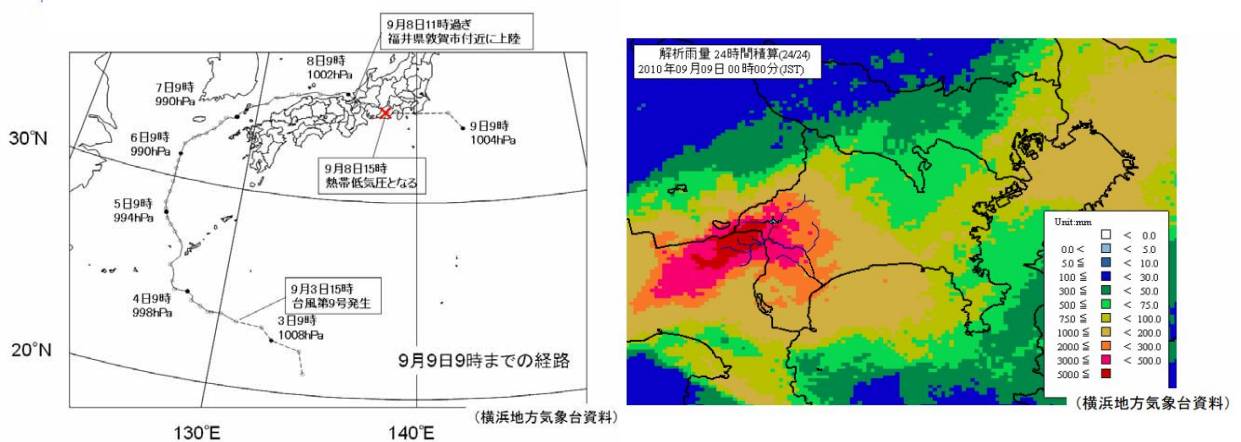


図3 平成22年台風第9号の概況



図4 酒匂川流砂系図

4 酒匂川流砂系の課題

土砂環境の変化により生じている課題は、ダムの上下流など、地域によって異なるため、鮎沢川流域及び三保貯水池上流域を「土砂生産域」、三保貯水池である丹沢湖を「ダム域」、ダム下流の中下流部を「河道域」、海岸部を「海岸域」と区分し、それぞれ地域で抱えている課題を示す。

(1) 土砂生産域

土砂生産域では、治山の山腹工や谷止め工、砂防の堰堤工等の整備により、土砂災害の発生を防いできたが、一方で、土砂移動の連続性が分断され、堰堤下流への土砂移動量が減少することに伴う河床の粗粒化が生じ、さらには、山間溪流本来の生態系への影響が懸念されている。

また、三保ダムの上流域である西丹沢の森林部では、水源の森林づくり事業等により森林整備が行われているが、シカの高密度生息地であることから、林床植生の成長が妨げられ、森林土壌の流出増大が危惧されている。

(2) ダム域（三保ダム）

三保ダムの計画堆砂容量1,040万 m^3 に対し、平成28年12月末現在の総堆砂量は約941万 m^3 となっており、昭和53年の竣工から40年近くで計画堆砂容量の約90.5%に達し、建設時の想定を上回るペースで堆砂が進んでいる。特に平成22年から平成24年の台風等により堆砂が加速しており、将来的に治水安全度、水供給量の低下の恐れがある。

また、ダムにより土砂移動の連続性が分断され、ダム下流への土砂供給量が減少することに伴う河床の粗粒化や河床低下等が懸念されている。

(3) 河道域

ア 酒匂川

酒匂川の中下流部の河床は、区間によって堆積や侵食など傾向が異なっている。

酒匂川では、平成2年度から平成11年度にかけて、狩川合流点上流に10基の帯工を設置し、河床低下の防止に努めてきた結果、近年では堆積傾向に転じている。

また、滞筋が固定化し砂洲が発達した箇所では、樹林化が進むとともに外来植物が繁茂するなど、流水の阻害といった治水安全上の課題や礫河原の減少といった河川環境への悪影響が懸念されている。

侵食傾向にある区間では、河床の粗粒化も進んでおり、砂礫層の減少によって岩盤が露出し、水棲生物の生息場となる浮き石や瀬・淵がある河床環境が減少するなど、内水面漁業の重要魚種であるアユなどの生息環境等への影響が懸念されている。

こうした懸念がある中、記録的な豪雨となった平成22年の台風第9号では、上

流の山腹崩壊等により河川に多量の土砂が流出し、酒匂川中下流部の河道内の土砂堆積が顕著となるとともに、堰の取水への影響や、アユの生息環境を一変させるなど、内水面漁業にも大きな影響を及ぼした。

一方で、この大規模出水により河川環境に改善が見られ、一部の箇所では、樹林化や粗粒化が解消された。

しかしながら、酒匂川全体としては依然として河床の堆積や侵食及び粗粒化、滞筋の固定化、樹林化など、土砂環境の課題は解決しておらず、引き続き、土砂環境の改善に向けた対策を行う必要がある。



中下流域・土砂堆積状況（5.1km付近）



上流域・粗粒化状況（24.2km付近）

写真1 酒匂川の河道の状況

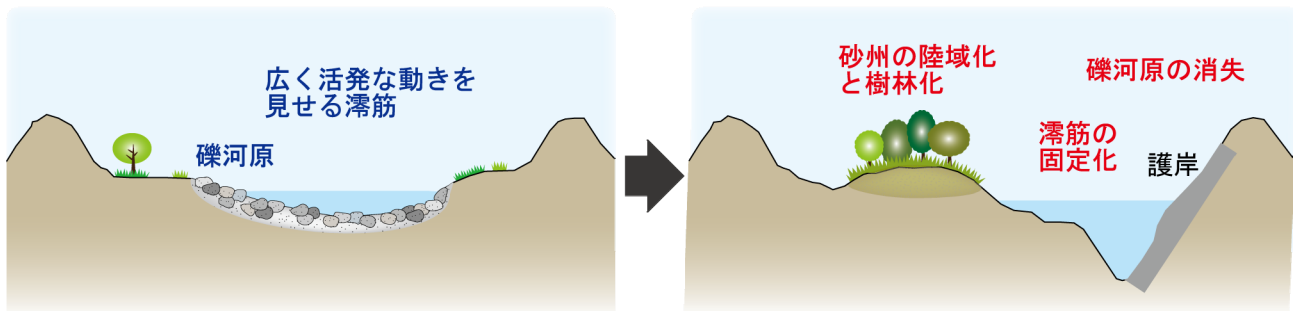
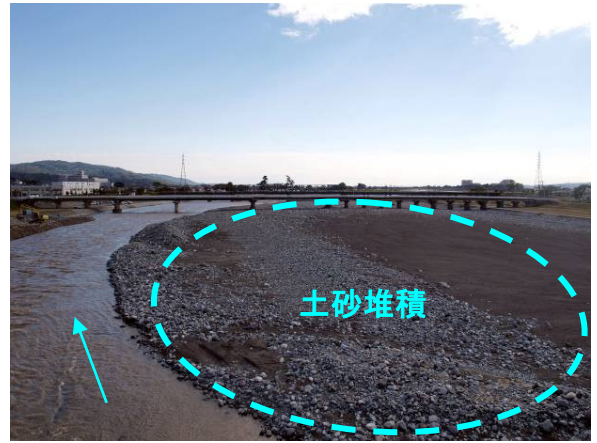


図5 滞筋の固定化と高水敷の樹林化（モデル図）



台風前（平成21年10月）



台風後（平成22年11月）

写真2 平成22年台風第9号前後の富士道橋下流の土砂堆積状況

イ 河内川

河内川は、昭和53年の三保ダム完成以降、土砂供給量の減少による河床の低下が進行しており、床止め工の設置等の対策を行ってきたものの、依然として低下傾向は継続している。その結果、酒匂川との合流点から3.4km上流地点付近では昭和47年から昭和61年までに、最大2m程度の河床低下が確認されており、河川管理施設等の安全性の低下が懸念されている。

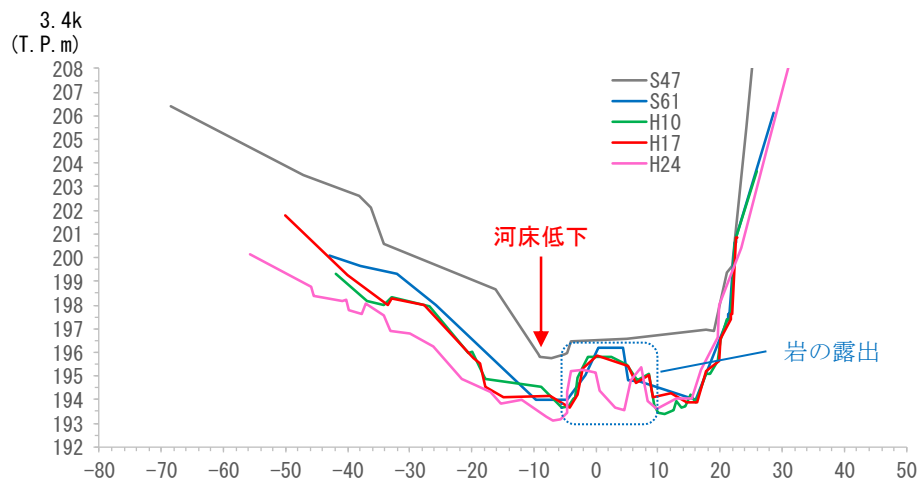


図6 河内川横断形状の変化（3.4km付近）



写真3 河内川の河道の変化（3.4km付近）

また、河床の粗粒化も進んでおり、砂礫層の減少によって岩盤が露出するなど、水棲生物の生息場となる浮き石環境（瀬・淵）が減少している。

そこで、連続した土砂の流れを回復する試みとして、三保ダム下流の河内川において、三保貯水池に堆積した土砂を使用した置き砂を平成12年度から平成19年度までの8年間で合計約15万 m^3 、モニタリングを行いながら実施した。



平成17年置き砂設置



平成22年台風第9号後

写真4 置き砂の状況（三保ダム直下流）

この結果、昭和61年から平成10年にかけて年平均で1.1cmの侵食が生じていたものが、置き砂を実施した期間が含まれる平成10年から17年までは、年平均0.4cmの侵食となっており、河床変動が緩やかとなっている。また、河床材料の粒度分布調査からも、粗粒化の緩和が確認されている。

三保ダムの完成により土砂供給が少なくなっていることを考えれば、これら河床低下や粗粒化の緩和は置き砂の効果であると考えられる。

しかし、アユの成育への影響を懸念する意見があり、平成20年度以降、新たな置き砂は実施しておらず、河内川の河床は再び低下及び粗粒化の傾向にあるため、引き続き、土砂環境の改善に向けた対策を行う必要がある。

表 1 河内川の河床変動高

区間	年平均河床変動高 (cm)			河床変動高 (m)		
	S61⇒H10	H10⇒H17	H17⇒H24	S61⇒H10	H10⇒H17	H17⇒H24
0.0km～4.8km	-1.1	-0.4	-11.8	-0.13	-0.03	-0.82

※ 年平均河床変動高とは、河床変動高を測量期間で単純平均したものです

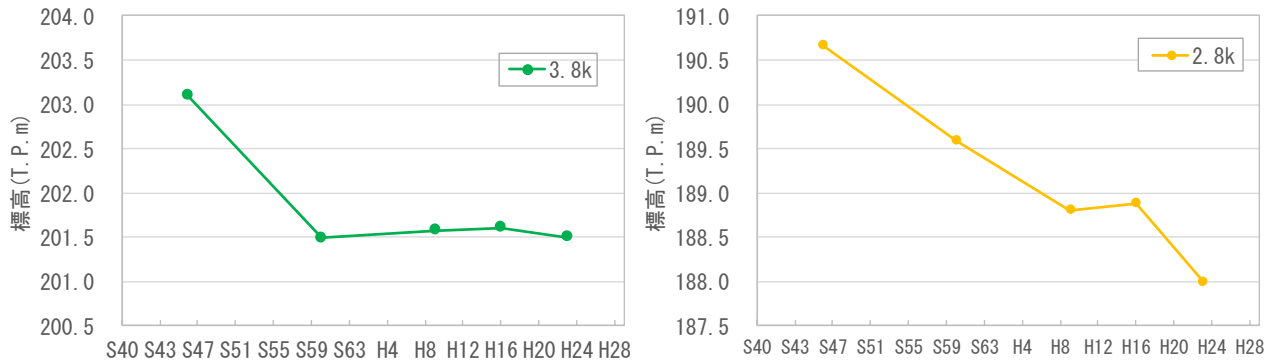


図 7 河内川の河床高の変化

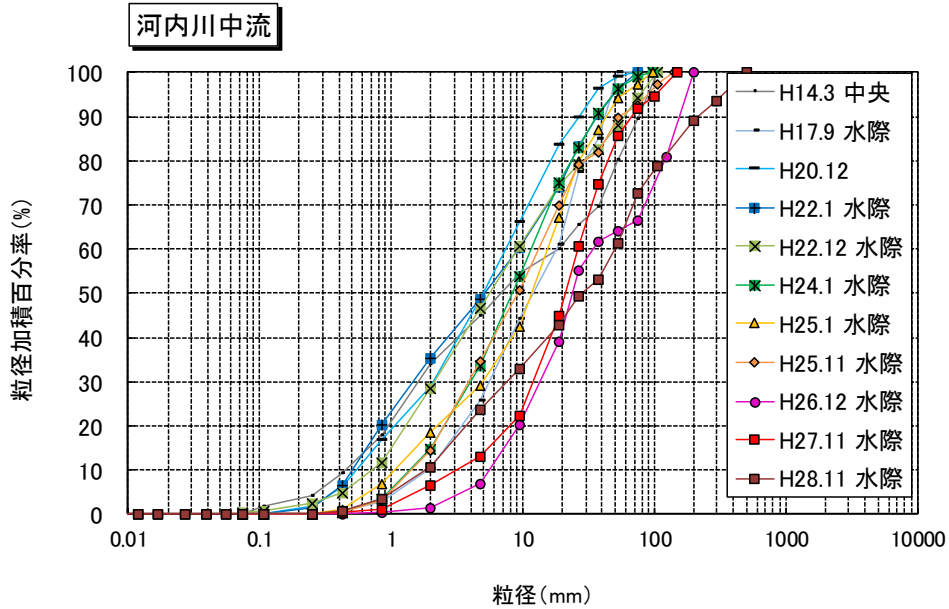


図 8 河内川の河床材料の変化 (2.8km付近)

(4) 海岸域

小田原海岸から大磯港に至る西湘海岸は、酒匂川の供給土砂の影響を受ける酒匂川漂砂系海岸である。昭和21年から平成29年までの空中写真を比較すると、小田原海岸において海岸線が大きく後退していることが確認できる。

西湘海岸は、湾奥部まで海底谷が迫り、急峻な海底地形のため、波浪条件が厳しく、高波浪時には波浪が減衰せずに海岸に到達する。戦後の昭和21年当時は、浜幅が70m以上の砂浜であったことから越波はあまり問題ではなかったが、その後海岸線の後退により、浜幅が狭まった結果、近年では台風等の高波浪時に背後地で越波被害が生じるようになった。

平成19年の台風第9号では、浜幅30mに満たない砂浜は完全に消失し、海岸護岸や西湘バイパスの擁壁が倒壊するなど、波浪災害やレクリエーション等の海岸利用、生態系への影響が課題となり、その早期回復が望まれている。

また、平成22年台風第9号や平成23年台風第15号では、小田原海岸国府津地区の砂浜が大きく侵食されるなどの影響を受けるとともに、酒匂川からの土砂や流木等の流出、また、長期化した濁りの影響で、河口周辺の漁場が大きな影響を受け、その回復が課題となった。

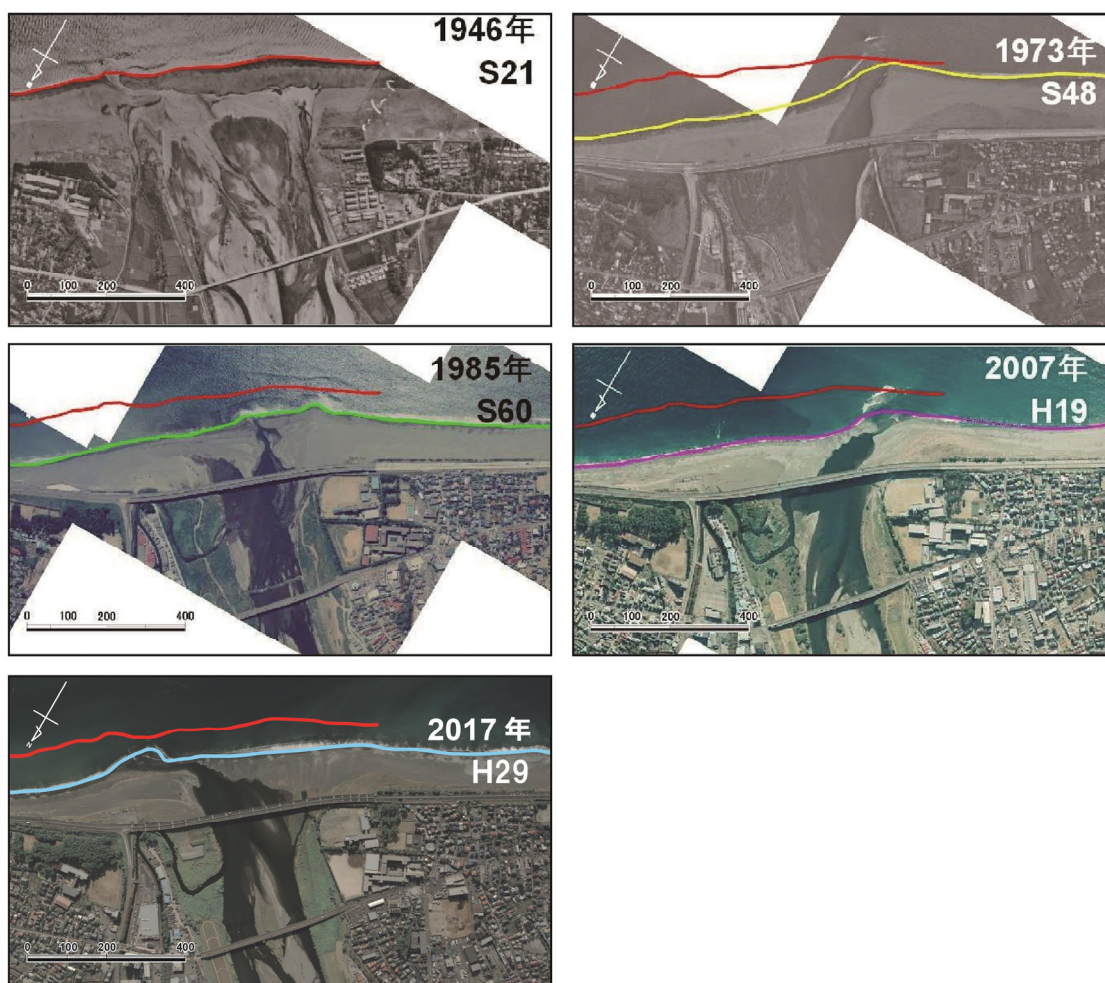


写真5 酒匂川河口部の経年変化

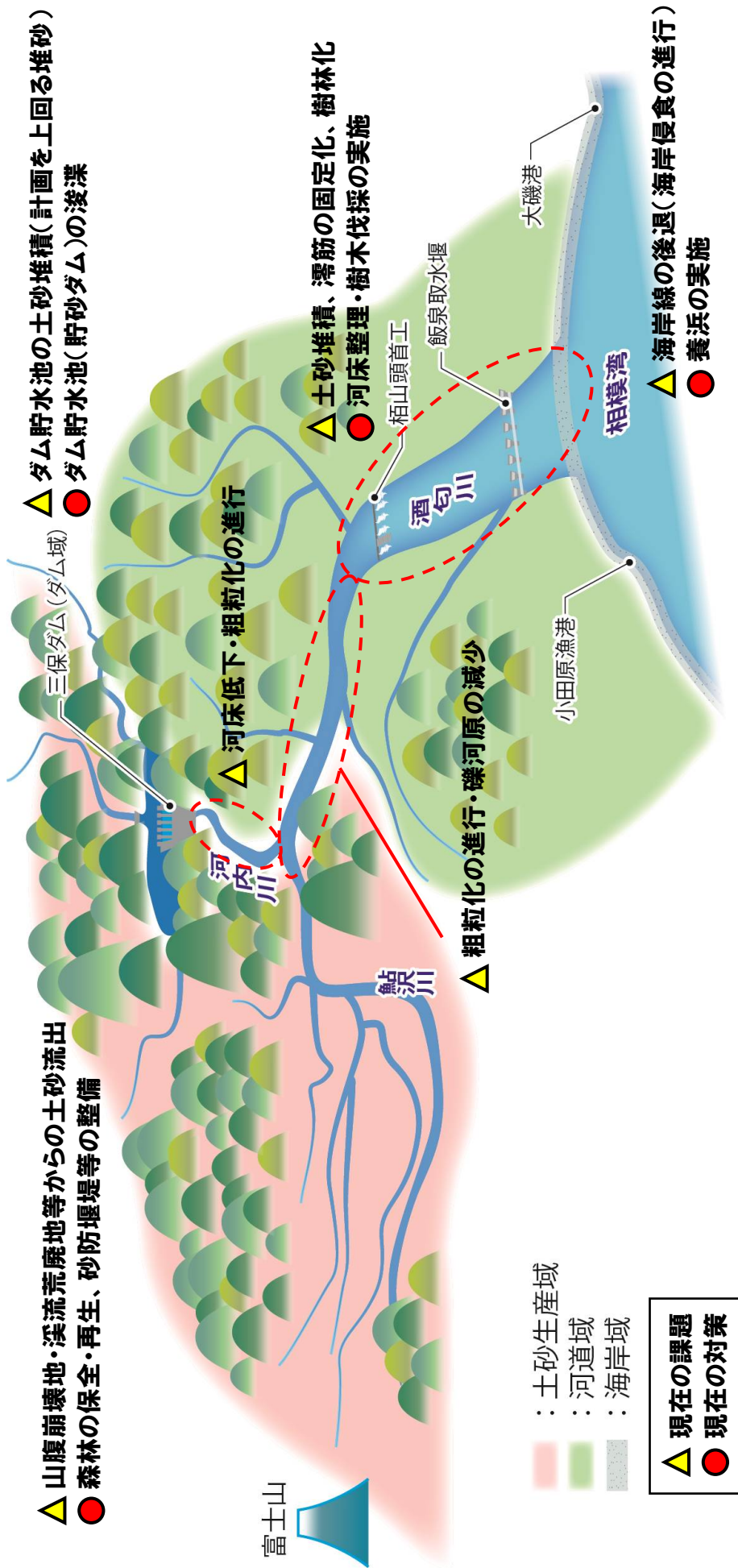


図9 酒匂川流砂系の現在の課題と対策

5 酒匂川総合土砂管理プランにおける目標

酒匂川流砂系の課題を踏まえ、治水・利水安全度を向上させながら、生態系に配慮した土砂環境の改善を目指すことを基本方針とした酒匂川総合土砂管理プランの目標を以下のとおりとする。

(1) 土砂移動の回復・保全

出水による流量の変動や河川の攪乱（例えば河床の砂礫の移動）など、河川そのものがもつ自然の力により、連続した土砂の流れの回復・保全を目指す。

(2) 治水・利水安全度の確保

■著しい流出土砂の抑制

台風や集中豪雨等に備えて、森林の保全・再生や砂防堰堤等を整備し、著しい流出土砂の抑制、及び土砂災害を防止する。

■流下断面の確保

大規模出水に備えて、河川内の堆積土砂の除去や樹木伐採を行い、流下断面を確保し治水安全度の向上を図る。

■ダム貯水池の貯水容量の確保

三保ダムの安定した洪水調節機能と水供給の維持のため、計画堆砂量を上回るペースで堆積している三保貯水池への土砂流入を抑制し、貯水容量の確保を図る。

■河川管理施設等の安全性の確保

河床低下等の影響により、低下した河川管理施設等の安全性を確保する。

(3) 生態系・利用環境の回復・保全

■山間溪流環境の回復・保全

流路及び土砂移動の連続性を確保し、山間溪流本来の水棲生物の生息環境の回復・保全を目指す。

■礫河原環境の回復・保全

かつて見られた礫河原を回復・保全することにより、礫河原固有の生物の生息・生育環境の回復・保全を目指す。

■浮き石環境（瀬・淵）の回復・保全

浮き石のある河床環境（瀬・淵）の回復・保全により、アユなどの水棲生物の生息場の回復・保全を目指す。

■河口部周辺の漁場環境の回復・保全

河川からの著しい流出土砂を抑制するとともに、継続的な森林の保全・再生や河道内の樹木伐採による流木等の抑制に努め、漁場環境の回復・保全を目指す。

■漂砂系海岸の砂浜の回復・保全

海岸の砂浜の回復・保全による海岸環境の再生と海岸利用の促進を図る。

6 酒匂川総合土砂管理プランにおける対応策

(1) 目標達成に向けた対応策

ア 土砂生産域での対応策

(7) 森林の保全・再生

山地等の土砂生産域における表層土砂流出の抑制を目的として、森林の保全・再生に計画的に取り組んでいく。

神奈川県では、「神奈川地域森林計画」や「第3期かながわ水源環境保全・再生実行5か年計画」等の計画に基づき、森林が有する公益的機能（水源かん養、山地災害防止等）の維持・向上を目指して、森林の保全・再生を着実に進めている。

静岡県では、「地域森林計画」、「静岡県森林共生基本計画」に基づき、山地災害の復旧、荒廃森林の再生及び森林被害対策により、森林の有する公益的機能の回復に取り組んでいる。

国有林を所管する林野庁では、「地域別の森林計画」に基づき、災害に強い地域づくりや水源地域の機能強化を図るため、治山施設及び保安林の整備を計画的に取り組んでいる。その際、土砂流出防備等の機能の十分な発揮を図る観点から、保安林の配備による伐採等に対する規制措置と治山事業の実施の一体的な運用等に努めている。

また、各市町においても「森林整備計画」に基づき、地域の実情に応じて地域住民等の理解と協力を得つつ、林業関係者等と一体となった施策を講じることにより、適切な森林整備を推進している。

こうした取組みにより、森林の保全・再生を図ることを通じて、山間溪流部の環境の保全やダム貯水池への堆砂の抑制効果も期待される。

今後も、土砂環境の改善に資する継続的な森林の保全・再生を進めるとともに、近年頻発する集中豪雨や地震等による大規模な山地災害の発生の高まりを踏まえて、被害を未然に防止・軽減する事前防災・減災の考え方に立ち、土砂生産域での荒廃森林の再生に取り組んでいく。

(4) 砂防堰堤の整備

神奈川県（砂防管理者）及び静岡県（砂防管理者）では、台風や集中豪雨等による著しい土砂流出の抑制を図り、土砂災害を防止するために、砂防堰堤の整備を推進する。

これまで砂防堰堤の整備は、対象溪流の地形や流出土砂量、保全対象の状況等の特性のほか、除石実施の可能性、経済性、地域環境等を考慮し、不透過型、透過型等の型式を選定してきたところであるが、昨今、発生している土砂災害では、土砂とともに多量の流木による被害が見られたことから、今後、砂防堰堤の新規整備にあたっては、土砂とともに流出する流木を全て捕捉する透過構造（透過型砂防堰堤、部分透過型砂防堰堤、流木捕捉工等）を

有する施設の整備が原則とされた。

今後も、土砂災害から地域の安全を確保することを基本に捉えつつ、土砂環境の改善にも配慮した施設整備に取り組んでいく。

また、必要に応じて堆砂の進んだ既存砂防堰堤の除石等の維持管理を実施し、溪流環境の回復保全にも努める。



写真6 透過型砂防堰堤（酒匂川水系 太刀洗川）

イ ダム域での対応策

(7) ダム貯水池の浚渫

三保ダムの貯水容量を確保するため、貯水池内の浚渫を進めるとともに、骨材利用や、流砂系への土砂供給、工事間流用による浚渫土砂の有効活用を図る。

その際には、浚渫量とダム堆砂量を比較し、三保ダムの各機能に障害が生じないように、継続的なモニタリングを実施する。

また、効率的に浚渫が実施できるよう、貯砂ダムや仮置き場等の施設整備の検討を行う。

(4) 排砂施設の調査・検討

ダムの設置により分断された土砂移動の連続性の回復やダム貯水池の堆砂の抜本的な対策として、排砂ゲート（流れが土砂を運ぶ力（掃流力）を利用して、貯水池に溜まった土砂を下流に排出させるゲート）や排砂トンネル（洪水時にダム貯水池への流入土砂を迂回させて下流に流すためのトンネル）等がある。

これらの排砂施設は、自然の力による土砂移動の連続性を確保できることやダム貯水池の堆砂を未然に防ぐ予防的見地からは有効と考えられるが、排砂トンネル等による対策は多大な事業費がかかることが想定され、また、技術的にも発展途中の段階であるなど、課題が多くみられるため、今後の技術発展等の動向を見守りながら、経済性、実現性、有効性及び他の対応策の状況等を勘案した上で、必要に応じて調査、検討を行う。

ウ 河道域での対応策

(7) 置き砂

連続した土砂の流れの回復・保全のため、三保貯水池に流入する三河川（河内川・玄倉川・世附川）で浚渫した土砂を利用した置き砂の実施に、土砂動態の把握や環境影響について確認しながら段階的に取り組んでいく。

三保貯水池下流において、過去に実施した置き砂は、河内川の河床低下や岩盤の露出の緩和が確認されており、連続した土砂の流れの回復に有効な対応策と考えられるが、置き砂に用いる土砂の粒径が細か過ぎるとアユ等の水棲生物への影響が懸念される。また、酒匂川中下流部は、近年、堆積傾向にあり、更なる土砂堆積を生じさせないためにも慎重に進めていく必要がある。

そのため、置き砂の再開にあたっては、三保貯水池に流入する三河川（河内川・玄倉川・世附川）で浚渫した土砂の中から、河内川の河床低下・岩盤の露出の改善が期待され、アユ等の水棲生物への悪影響や酒匂川中下流部の土砂堆積を助長させることのないような粒径の土砂を選定しながら実施していく。

(イ) ダムを利用した流量制御

流量制御（フラッシュ放流）は、ダムからの河川維持放流の内、下流部の河川形態をより自然な状態に保全するために人工的な小規模洪水を起こし、水質の正常化や土砂移動の連続性を確保する目的で行うものである。

県内では、相模川水系中津川において、国土交通省（宮ヶ瀬ダム管理者）により、中津川の河川環境を改善するため、繁茂する藻類の剥離更新や、堆積したシルト等を洗い流すことを目的として、貯水量と流況をみて、関係機関と調整した上で、フラッシュ放流を実施している。平成20年度からは、付着藻類の剥離効果の向上を目指して土砂投入試験を併せて実施しており、実際に成果が見られている。これらの知見を踏まえて、必要に応じて、三保ダムにおけるフラッシュ放流についても、関係者と調整しながら検討を行う。

(ウ) 堰上下流の浚渫

神奈川県内広域水道企業団が管理する飯泉取水堰では、浚渫を実施し、堰上流に堆積した土砂を下流河道域や、海岸域に移動するなど、現在の対応策を着実に進め、土砂環境の改善を行う。

(イ) 固定堰の改良

農業・発電等の堰管理者は、堰上下流の浚渫による効果や置き砂など他の対応策の状況を勘案した上で、固定堰により分断された土砂移動の連続性の確保や堰上下流の土砂堆積の抜本的な対応策として、堰の固定部への土砂吐の設置、可動部分の拡幅や改築による全面可動化等の固定堰の改良について、経済性や実現性、有効性など、様々な面から、必要に応じて調査、検討を行う。

(オ) 河床整理

河川の流下断面や河川管理施設等の安全性の確保のため、河床の状況に留意しながら河床整理に取り組んでいく。

これまでも実施してきた河床整理は、堆積土砂を掘削し、流下断面の阻害を解消するほか、護岸前面等の局所的な深掘れ箇所の埋戻しを行うことで、河川管理施設等を安定させる効果がある。また、河道内の樹木を伐採し、固定化した砂州等を切り下げ、河床を攪乱させやすくすることで、河床の粗粒化、樹林化の抑制を図り、礫河原の回復・保全による河川環境の保全と下流河道域及び海岸域への土砂流下を促進させる。さらに、河床整理に併せて、外来植物の除去に努めることにより、礫河原依存種の生育環境を回復させる。

今後も、治水安全度の確保や施設保全、環境改善のため、対策が必要であると認められる箇所から順次実施する。その際には、瀬・淵の形成に配慮しつつ河床整理を実施することで、アユ等の水棲生物の生息場となる浮き石のある河床環境を回復・保全するとともに、掘削により発生した土砂は、漁業関係者と協議の上、海岸養浜に利用するなど、土砂移動の連続性の確保に努める。

なお、河床整理のみで対応しきれない箇所においては、施設の改良や新設についても併せて検討する。

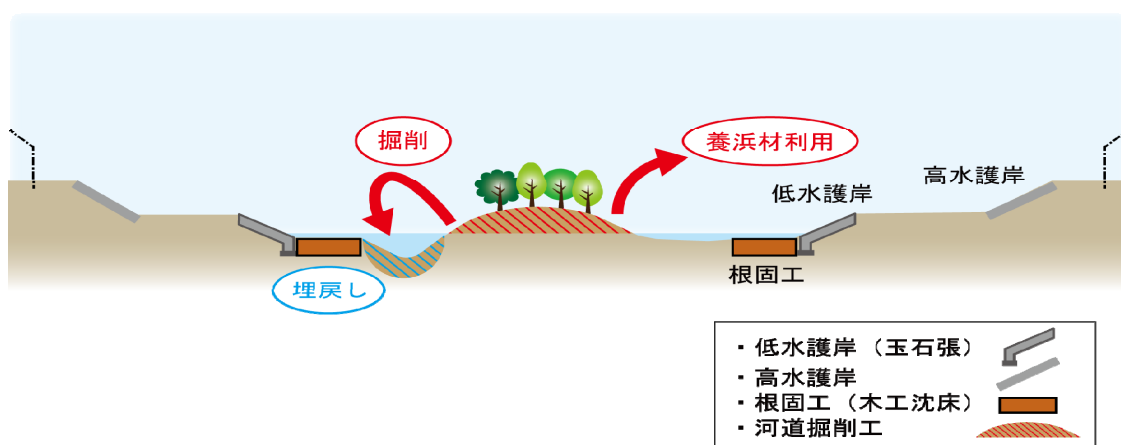


図10 河床整理のイメージ図

(カ) 樹木伐採

河川の流下断面の確保のため、河床整理と併せて樹木伐採に取り組んでいく。

樹木の著しい繁茂は、洪水の流下を阻害するとともに、洪水時に土砂を捕捉し、土砂堆積を助長させる。また、樹木が下流に流れて、海面漁業にも悪影響を与えることになる。このため、樹林化の著しい箇所については、樹木伐採により、流下断面を確保するほか、裸地化により礫河原の回復・保全や土砂移動の連続性の確保を図り、樹木の流下による海面漁業への被害を防止する。

(キ) 砂利採取規制

酒匂川の砂利は、昭和30年代の高度経済成長期に、首都圏の建設資材として多量に採取され、経済発展を支えるとともに、河積の拡大による洪水被害の軽減に寄与した一方で、多量の砂利採取により、土砂環境が変化し、供給土砂の減少による河床低下や海岸侵食など、様々な問題を顕在化させた。

このように砂利採取が土砂環境に与える影響の大きさに鑑み、神奈川県では「酒匂川水系における砂利採取許可に関する制限方針」に基づき砂利採取を規制している。

台風等により堆積した土砂については、河床整理等の各種対応策を実施して除去していく必要があるが、一方で、土砂は海岸の養浜等に使用される貴重な財産であり、今後も引き続き、砂利採取規制を実施していく。

エ 海岸域での対応策

ダム域や河道域における各種対応策により、河川から海岸への供給土砂量が増加した場合でも、土砂が河川を移動するのに必要な時間や、河川から供給された土砂が河口部の復元に始まり海岸に供給されるまでの時間を考慮すると、海岸域で効果が得られるまでには長い期間を必要とする。このため、侵食傾向にある海岸については、川の流れという自然の力による土砂の移動のみだけでは時間的な土砂の連続性を確保できないため、各種対応策で発生した土砂の有効利用を図り、トラックにより土砂を運搬するといった人為的な方法で土砂を海岸に投入するなど、養浜を主体とした侵食対策に取り組んでいく。

(7) 海岸の養浜

酒匂川流砂系の3海岸（西湘海岸：小田原海岸、二宮海岸、大磯海岸）を含む、相模湾沿岸の12海岸についての侵食対策計画を定めた「相模湾沿岸海岸侵食対策計画」に基づき養浜を主体とした侵食対策を実施する。

神奈川県（海岸管理者）では、波浪に対する海岸の防護機能が不足し、かつ砂浜の侵食傾向が著しい海岸において、ダム貯水池の浚渫土砂等を利用した養浜を実施しており、砂浜の回復に効果を上げている。

また、その他の海岸においても侵食を防止するため、養浜を行い、現状の砂浜の保全（維持・管理）に取り組んでいる。

今後も、この対応策を継続し、三保貯水池や飯泉取水堰の浚渫等により発生する土砂の有効利用を図りながら、海岸背後地を波浪災害から守るために、漁業関係者と協議の上、養浜による砂浜の回復と維持管理を行う。

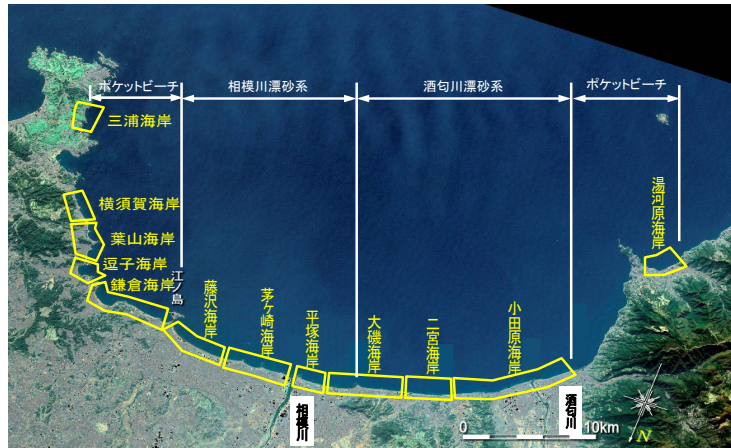


写真7 相模湾沿岸海岸侵食対策計画を策定

(イ) 西湘海岸保全施設整備事業

西湘海岸（小田原海岸、二宮海岸、大磯海岸）は、湾奥部まで海底谷が迫っている全国的に見ても急峻な海底地形の相模湾に位置し、背後地には住宅地や西湘バイパス等があり、人口・資産が集積している。平成19年に発生した台風第9号では、大規模な海岸侵食が生じ、浜幅30mに満たない浜では、砂浜が完全に消失し、基礎部洗掘による海岸護岸の倒壊や、西湘バイパスの擁壁が約1kmにわたり倒壊・流出し通行止めになるなどの甚大な被害を受けた。また、平成29年の台風第21号でも西湘バイパスの擁壁が約300mにわたり倒壊し、平成19年と同様に通行止めとなり大規模な被害を受けた。

西湘海岸の保全対策の実施には、高度な技術力を要することから、新たに国の直轄海岸保全施設整備事業として、平成26年度から岩盤型SeiSYo工法（岩盤型潜水突堤+砂礫養浜）に着手しており、洗掘防護施設、沿岸漂砂礫流失抑制施設の整備も順次進めながら、酒匂川から大磯港の区間において砂浜の回復を図る。

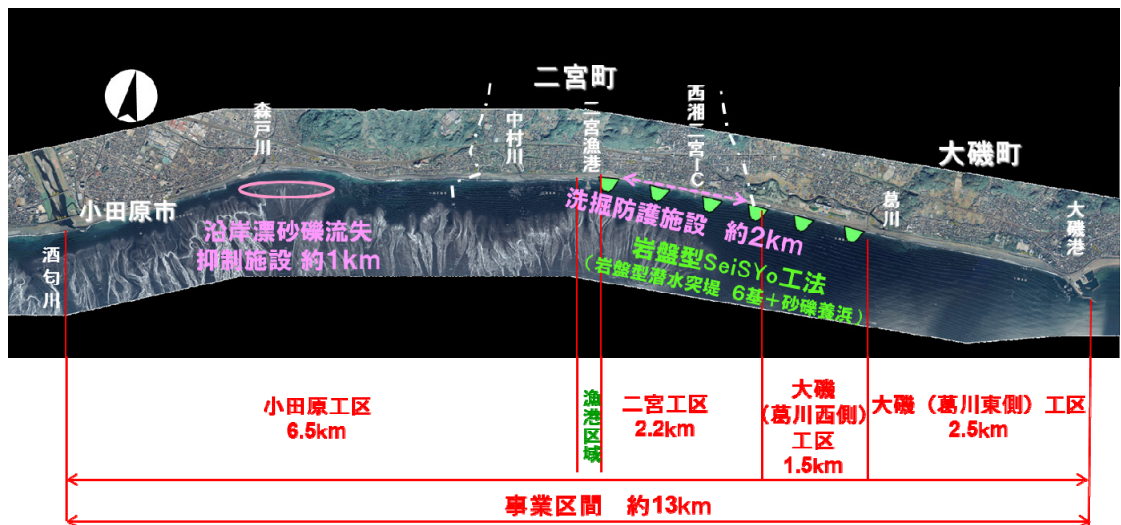


図11 西湘海岸直轄海岸保全施設整備事業の概要

(2) 各対応策の期待される効果

表2 各対応策の期待される効果

エリア 区分	対応策		目標									
			土砂移動の回復・保全	治水・利水安全度の確保				生態系・利用環境の回復・保全				
				著しい流出土砂の抑制	流下断面の確保	ダム貯水池の貯水容量の確保	河川管理施設等の安全性の確保	山間溪流環境の回復・保全	礫河原環境の回復・保全	浮石環境（瀬・淵）の回復・保全	河口部周辺の漁場環境の回復・保全	漂砂系海岸の砂浜の回復・保全
土砂 生産域	森林の保全・再生			○	○	○		○			○	
	砂防堰堤	不透過型		○	○	○	○	○				
		透過型	○	○	○		○	○	○			○
		既存砂防堰堤の除石		○	○	○	○	○				
ダム域	ダム貯水池の浚渫					○	○					
	排砂施設 ※		○				○	○		○	○	○
河道域	置き砂 ※		○				○		○	○		○
	ダムを利用した流量制御 ※		○						○	○		○
	堰上下流の浚渫		○		○		○		○	○	○	○
	固定堰の改良 ※		○		○		○		○	○		○
	河床整理		○		○		○		○	○	○	○
	樹木伐採		○		○		○		○	○	○	○
	砂利採取規制		○				○		○	○		○
海岸域	海岸の養浜		○									○
	西湘海岸保全施設整備事業		○									○

※ 経済性や実現性、有効性など、様々な面から調査、検討が必要である。

7 段階的な対応

目標達成のための対応策の実施にあたっては、周辺環境に配慮し、慎重に進める必要があるが、その一方で、防災上の喫緊の課題を抱えていることや、対応策の効果が流砂系全体に発揮されるまでの時間的ずれを考慮すると、早急に進める必要がある。

このため、まずは、新たな施設の設置を伴わず、現状の施設等を利用した初期投資が少ない河床整理等の対応策をこれまでの取り組みや新たな知見を踏まえて、段階的に進めてきた。また、土砂環境の改善に資する既存の対応策と組み合わせた総合的な対策を実施し、モニタリングにより、その効果・影響を確認しつつ、実施段階ごとに点検と再検討を行った上で、次の段階に進むなど、柔軟に課題に対応しながら目標の達成を図っていくものとした。

(1) 第1段階の対応内容と成果

第1段階は、平成25年度から平成29年度までの5年間で対応策を講じた。

まずは、喫緊の課題であった平成22年台風第9号による土砂環境変化の回復を目指し、台風第9号により被災した箇所等の復旧を行い、流出土砂の防止に努めるとともに、河道に堆積した土砂を除去し、治水・利水安全度の回復を図った。

また、河床整理や海岸の養浜、森林の保全・再生など既存の対応策を実施し、河床低下や海岸侵食等の課題に対応するとともに、河川への影響等のモニタリングを行いながら、様々なデータを収集整理して、それらの効果・影響の把握に努めた。



施工前（平成24年4月）



施工後（平成28年6月）

写真8 土砂生産域における復旧工事の状況

これまでの対応策の成果であるが、酒匂川と河内川の合流点付近や新大口橋付近において、出水時の浮遊砂量を調査した結果、浮遊砂量と流量の相関関係が台風第9号以前の状態に概ね回復しており、土砂生産域における森林機能の回復効果が確認できた。



施工前（平成27年10月）



施工後（平成28年1月）

写真9 河道に堆積した土砂の除去（河床整理）状況

さらに、台風第9号以前と現在の河床高を比較すると、河床高は、概ね台風第9号以前の状況まで回復した。その他、アユの産卵床をはじめとした魚類等の調査結果においても、台風第9号以前の状況と同程度まで回復していることが確認できた。今後も、引き続き河床等の状況に留意しつつ、河道の管理に努めていく。

〔第1段階の各エリアにおける対応策と成果〕

エリア	主な取組と成果
土砂生産域	対応策：森林の保全・再生、砂防堰堤の整備 <ul style="list-style-type: none"> ・ 国有林及び民有林内の山腹崩壊地・溪流荒廃地で治山事業を実施し、土砂生産域における森林機能の回復効果が発揮されている。 ・ 林床植生が衰退・消失しているブナ林において、植生保護柵設置等の対策を実施し、植生保護柵内で植生の回復が見られるなど、土壌保全に寄与する成果が得られた。 ・ 山地強靱化総合対策協議会における体験施工を実施した。* ・ 平成22年台風第9号で土石流災害が発生した溪流等における砂防堰堤の整備や既設堰堤の改良・維持管理を実施し、溪流環境を回復・保全しつつ、土石流に対する被害軽減を図った。
ダム域	対応策：ダム貯水池の浚渫 <ul style="list-style-type: none"> ・ 三保貯水池に堆積した土砂の浚渫を実施し、貯砂ダムの堆砂状況は平成22年台風第9号以前の状態に概ね回復した。
河道域	対応策：中下流域・堰上下流で堆積土砂の除去、樹木伐採、上流域・床止工設置 <ul style="list-style-type: none"> ・ 河道に堆積した土砂の除去等に堰管理者と河川管理者が協力して取組み、河道の状況は平成22年台風第9号以前の状態に概ね回復した。これにより現状では農業や水道の安定取水に支障は生じていない。
海岸域	対応策：海岸の養浜 <ul style="list-style-type: none"> ・ 海岸の侵食対策として、河道域の掘削土砂等を利用した養浜を実施し、二宮町の一部の海岸において砂浜が回復した。 ・ 西湘海岸保全施設整備事業に着手した。（国直轄事業） ・ 平成22年台風第9号により河川から流出し、河口海面漁場に堆積した流木の除去を行い、漁場環境が回復した。

※平成25年に発足した小山町の山地強靱化総合対策協議会において、継続的に活動できる組織づくりに向けた森林整備の推進として、身近な材料を使用し、地域住民でもできるよう簡単であることをコンセプトとした「体験施工」を実施。

(2) 第2段階の対応方針

第2段階は、平成30年度から概ね5年間を想定しており、これまで実施してきた各対応策とその効果・影響を踏まえ、第1段階の対応策を継続して実施していく。

また、連続した土砂の流れの回復・保全のための新たな対応策として、まずは、河床低下や河床における岩盤の露出が著しく、河川管理施設や生物環境への影響が懸念されている河内川（三保貯水池下流）を対象に置き砂の試行を実施し、土砂動態の把握や環境影響について確認する。

置き砂には、三保貯水池に流入している三河川（河内川・玄倉川・世附川）で浚渫した土砂を用いることとしているが、堆積土砂の粒度構成は、砂分を多く含むものであったり、礫分を多く含むものであったりと河川により異なっている。砂分を多く含む土砂は、海岸域での砂浜の形成に重要であり、将来的には必要と考えるが、河床が急勾配で、主に石分、礫分で構成される河内川においては、河床低下や岩盤の露出の改善はあまり期待できない。したがって、今後、三河川の堆積土砂の粒径に注視していき、浚渫した土砂の中から河内川（三保貯水池下流）の河床材料を構成する石分、礫分を多く含む土砂を選定し、置き砂に用いるものとする。

なお、置き砂の量・質（粒径）及び設置場所や実施時期等については、漁業関係者や利水関係者等と十分な調整を図った上で実施していく。

さらに、土砂移動シミュレーションを実施して、置き砂による堆砂状況や流下量を定量的に把握するとともに、流砂系全体の土砂動態を把握するなど、第3段階以降の対応策検討の基礎資料を収集する。

〔第2段階の各エリアにおける対応策〕

エリア	対応策
土砂生産域	<ul style="list-style-type: none">・ 国有林及び民有林内の山腹崩壊地・溪流荒廃地等における治山事業の実施・ 水源環境保全・再生施策における土壌保全対策の実施・ 林床植生衰退地等での土壌保全対策の実施・ 山地強靱化総合対策協議会における体験施工の実施・ 砂防堰堤の整備と維持管理
ダム域	<ul style="list-style-type: none">・ 堆砂対策（貯砂ダムの浚渫）の実施
河道域	<ul style="list-style-type: none">・ 置き砂の試行・ 堰上下流の浚渫（維持浚渫）の実施等・ 河床整理（維持掘削）・ 樹木伐採の実施
海岸域	<ul style="list-style-type: none">・ 養浜の実施・ 西湘海岸保全施設整備事業の実施（国直轄事業）

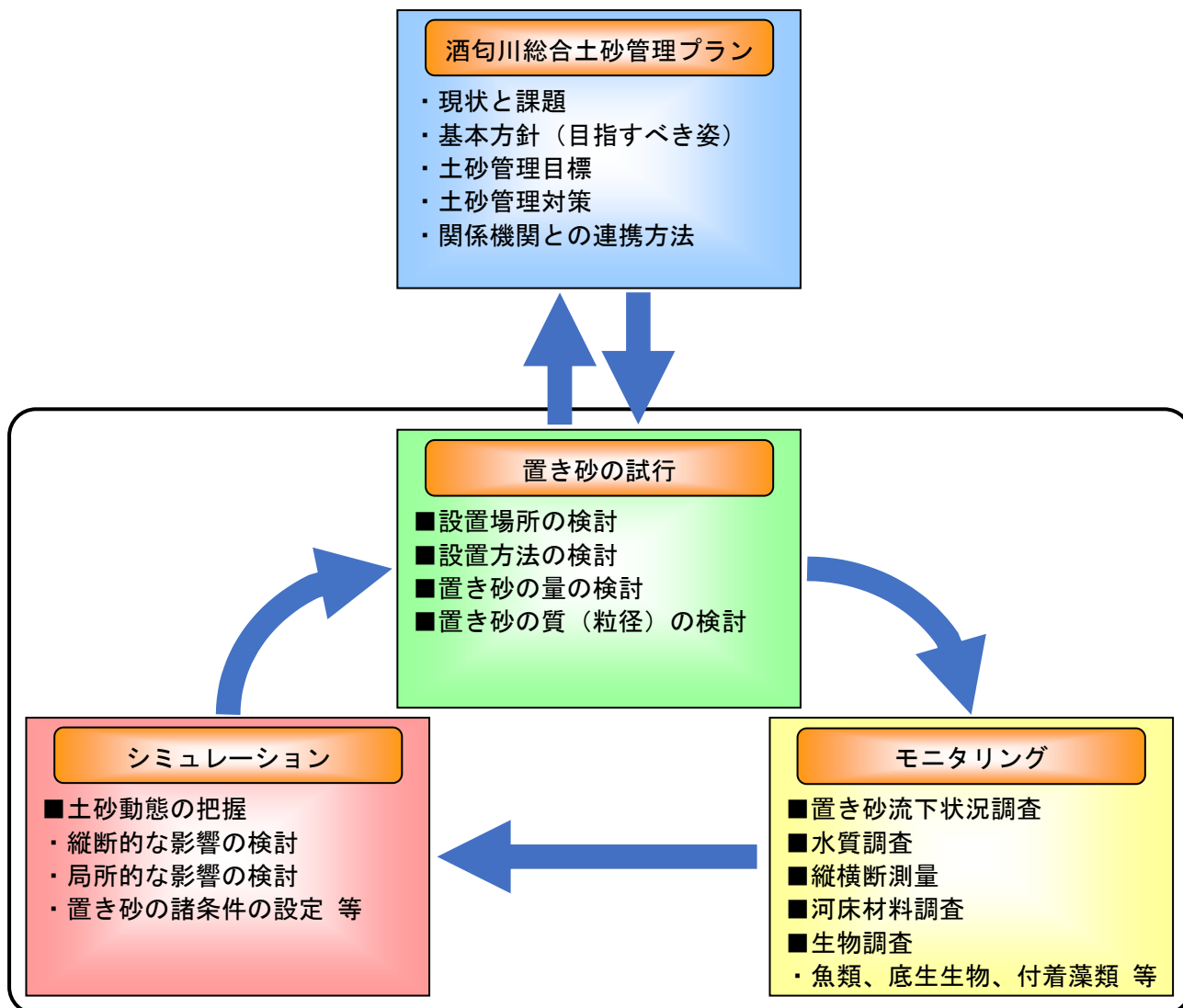


図12 置き砂に関する今後の進め方

(3) 第3段階の対応方針

第3段階においても、第2段階で実施してきた対応策の効果・影響を踏まえて、第2段階の対応策を継続して実施していくこととするが、第2段階で実施する土砂移動シミュレーションによる流砂系全体の土砂動態等を踏まえ、必要に応じて各エリアでの対応策を見直し、以降の取組みに反映する。

さらに、三保貯水池の浚渫土砂を安定的かつ有効的に活用するしくみの構築や、必要に応じて三保ダムにおける流量制御や排砂施設、固定堰の改良について、調査・検討を進めるとともに、新たな知見等を勘案した上で、目標達成のために有効性が認められた新たな対応策については、実施していく。

エリア	対応策	対応主体	第1段階 (平成25~29年度)	第2段階 (平成30年度~ 概ね5年間)	第3段階
土砂 生産域	森林の保全・ 再生	森林管理者	回復	対応策を実施	
	砂防堰堤の整 備	砂防管理者	回復	対応策を実施	
ダム域	ダム貯水池の 浚渫	ダム管理者	対応策を実施		
	排砂施設の調 査・検討	ダム管理者			必要に応じて、調査・検討
河道域	置き砂	ダム管理者 河川管理者	検討	試行	本格実施
	ダムを利用し た流量制御	ダム管理者 河川管理者			必要に応じて、調査・検討
	堰上下流の浚 渫	堰管理者	回復	対応策を実施	
	固定堰の改良	堰管理者			必要に応じて、調査・検討
	河床整理	河川管理者	回復	対応策を実施	
	樹木伐採	河川管理者	回復	対応策を実施	
	砂利採取規制	河川管理者	対応策を実施		
海岸域	海岸の養浜	海岸管理者	回復養浜		
			維持養浜		
	西湘海岸保全 施設整備事業	海岸管理者	対応策の実施		
内容の見直し			必要に応じて、内容を見直し		

図13 段階的な対応

8 酒匂川総合土砂管理プランの推進に向けた仕組み

(1) 酒匂川水系土砂管理検討委員会

酒匂川総合土砂管理プランを推進するために、学識経験者、関係行政機関等で構成する「酒匂川水系土砂管理検討委員会」において、山から海までの流砂系一貫とした土砂管理のあり方や連続した土砂の流れの回復に向けた対応策について検討を行う。

(2) 酒匂川・鮎沢川総合土砂管理推進連絡会議

流域が一体となって総合的な土砂管理に取り組むため、静岡県域も含めた河川、森林、砂防、ダム、堰、海岸の各管理者及び流域の関係地方公共団体等で構成する「酒匂川・鮎沢川総合土砂管理推進連絡会議」において、酒匂川流砂系の土砂環境に係る状況や流域内で実施する対応策について情報共有等を図る。

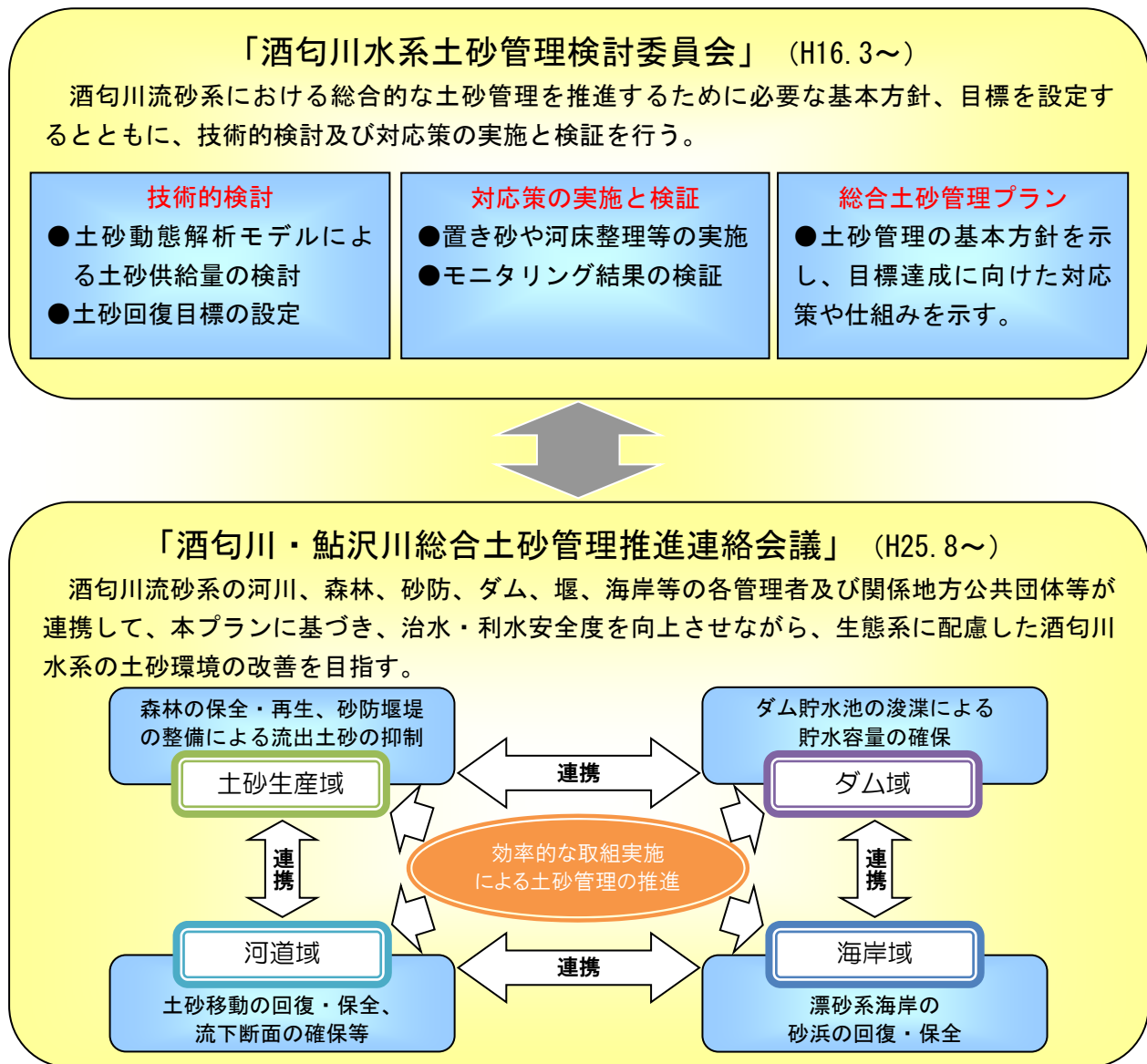


図14 酒匂川総合土砂管理プランの推進に向けた検討体制

(3) 対応策の実施

各対応策の実施については、各管理者がそれぞれの計画等に基づき進めていくこととなるが、流砂系全体での取組みが不可欠であることから、関係機関と連携を図りながら進めていく。

また、実施していく対応策については、目標に対する効果をモニタリングにより確認しながら、量や質の順応的管理のもと、計画（Plan）、実施（Do）、点検（Check）、再検討（Action）を行い、必要に応じて内容を見直すこととする。

さらに、豪雨等による突発的な課題の発生時においても、関係機関との連携のもと円滑な情報共有を図り、状況に応じて適切に対応していく。

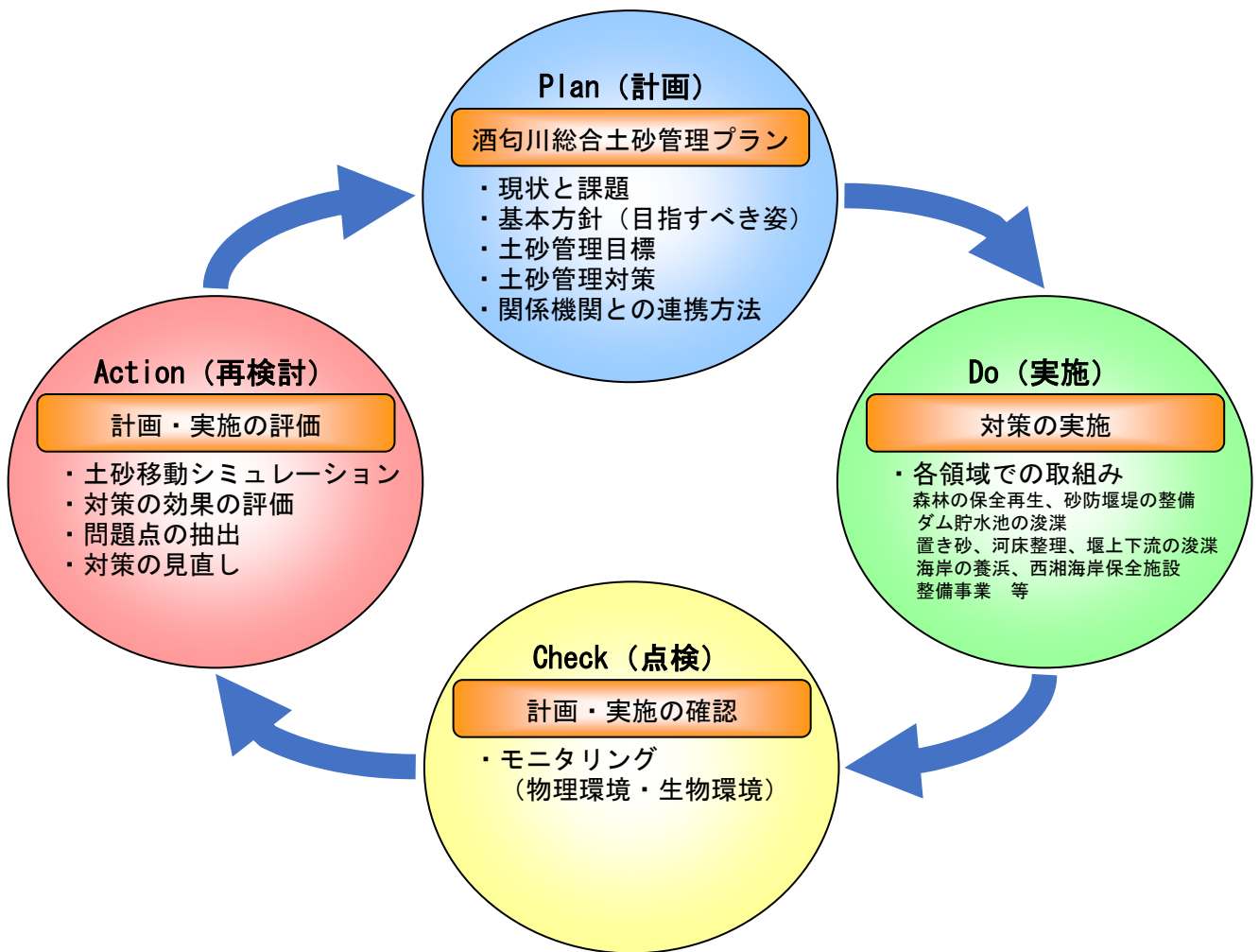


図 15 対応策の実施（PDCAサイクル）

(4) モニタリング方針

総合的な土砂管理を進めるにあたっては、対策による土砂動態の応答を、酒匂川流砂系及び各エリアで観察するとともに、土砂動態に関する調査・検討を継続し、得られた知見に応じて、総合的な土砂管理の目標の達成に向けた段階的な対応策を実施する中で、計画の点検及び再検討を行い、適宜見直していくことが重要である。

このため、モニタリングにおいて、支川からの粒径ごとの供給土砂量を正確に把握し、流砂系全体の土砂収支、総合的な土砂管理に係る各対応策の精度向上を図るため、流量観測、河床材料調査、河床高調査、生物調査等を定期的実施する。

なお、土砂の移動によって物理環境が変化し、それに伴い生物環境が変化する可能性があることから、各エリアにおける代表的生物の生息状況を確認するため、指標を設定し、モニタリングを実施していくとともに関係機関が別途実施している調査結果も有効に活用していくものとする。

また、下流河道域では、洪水時に土砂堆積等が生じており、流下能力確保や堤防の安全確保の観点から、洪水時の流況、土砂移動状況を把握することが重要である。このため、洪水時の流況、土砂移動状況を把握し、効果的・効率的な土砂管理・河道管理を実現する観点から、水位・流量観測と河床変化量、河床材料に関する調査を実施し、流量規模や洪水波形の違いによる土砂移動の状況の解明に努める。

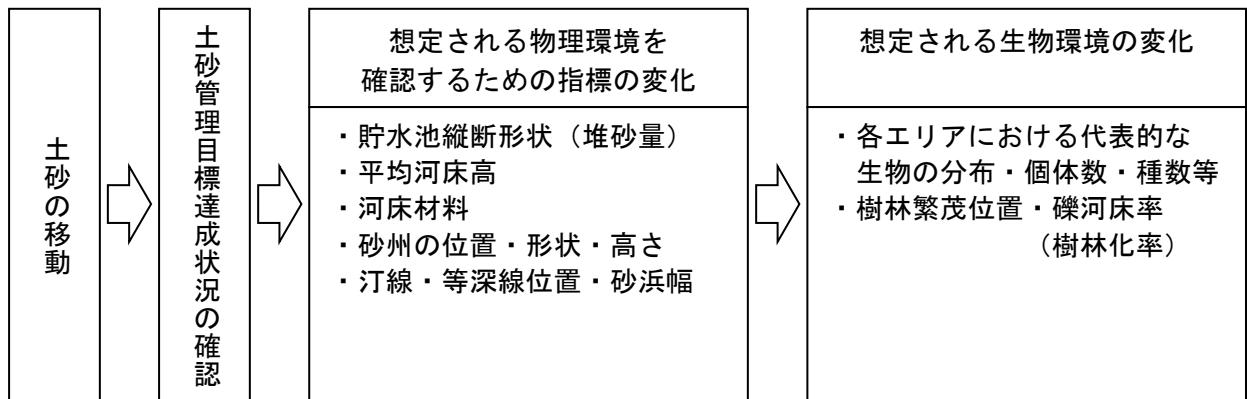


図16 土砂管理目標の達成状況を確認するための指標

(5) 地域との連携

土砂の流れの健全化を図るためには山・川・海の連続性を捉えた取組みが必要であり、県民参画と情報公開の場を積極的に設け、地域と一体となった総合的な土砂管理の実現を目指していく。



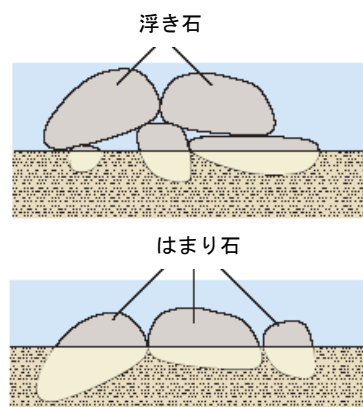
参考図 酒匂川水系の橋梁及び堰など位置図

9 用語の解説

うきいし 浮き石

石が不安定な場所では、石と石の間に隙間が多く、右図（上）のような状態となっており、浮き石と呼びます。一方、石がほとんど動かない場所では、石が砂等に埋まっている場合が多く、右図（下）のような状態となっており、沈み石、はまり石と呼びます。

浮き石のある河川環境は、アユなどの水棲生物にとって、生活空間が多様ですみやすく、漁場としても良好であることがわかってきています。



国土交通省天竜川上流河川事務所ホームページより

おきずな 置き砂

河川内に土砂を置き、洪水等の自然の力により土砂を流下させ、下流や海岸に土砂を供給する取組みです。

かいがんようひん 海岸養浜

侵食された海岸等に、人工的に運んだ土砂を供給して海浜を造成することです。

かいていこく 海底谷

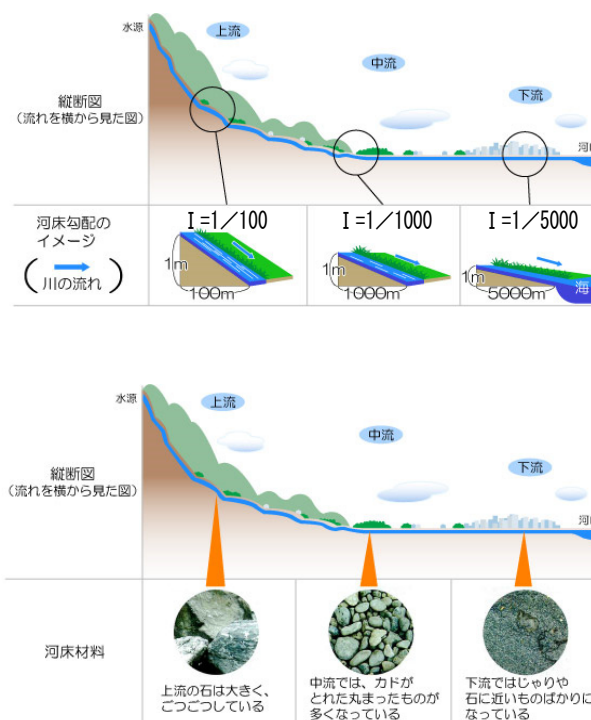
海底の比較的狭く深い谷で、両側は急峻、底は連続的な傾斜を有する地形で、広義には海底の谷の総称です。

かしょうこうばい 河床勾配

川の流れる方向の川底の傾きのことです。山間部では河床勾配が急になり、平野部では緩やかになります。日本は山地が多く平野は少ないため、ほとんどの川が急勾配河川になります。

河床勾配とは、河床の高さが1m上がるのに必要な距離を用いて表します。河床勾配 $I=1/100$ の場合、100m上流に行くとも高さ1m上がるという意味です。

一般的な河川の河床勾配は、海に近い下流部で $I=1/1000\sim 1/5000$ 、中流部では $I=1/100\sim 1/1000$ 、上流の山間部では $I=1/100$ より急になることが多いようです。



国土交通省国土技術政策総合研究所河川用語集より

かしょうざいりょう 河床材料

川底を形成する土砂のことです。

川の上流では、大きくごつごつした石があり、中流では小さい玉石、下流では砂やシルト・粘土等の細かい土砂が川底を形成しています。

さぼうえんてい 砂防堰堤

砂防堰堤は、山の土砂が水と混じって流れ出す土石流を防ぎ下流に住む人々を守るため、川の上流に設置する施設です。水を貯めるダムと違い、土砂を貯めています。

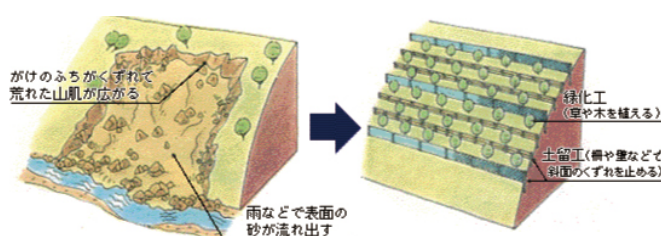
砂防堰堤には、不透過型や透過型等の形式があり、対象溪流の地形や流出土砂量、地域環境等を考慮して選定されていましたが、昨今、発生している土砂災害では、土砂とともに多量の流木による被害が見られたことから、今後、砂防堰堤の新規整備にあたっては、土砂とともに、流出する流木を全て捕捉する透過構造（透過型砂防堰堤、部分透過型砂防堰堤、流木捕捉工等）を有する施設の整備が原則とされました。

不透過型の砂防堰堤は、土石流時だけでなく平常時に流れ出る土砂についても貯めるもので、貯まった土砂が川底の勾配を緩やかにすることで、川底が削られていくのを防ぎ、土石流のスピードを緩めて破壊力を弱める働きをします。また、土砂を貯めることで、兩岸の山すそを固定し、山腹の崩れを押さえることもできます。

透過型の砂防堰堤は、平常時には粒の小さな土砂を透過部から下流に流せるため、土石流発生時には多くの貯砂容量が確保できるもので、土石流捕捉のほか、溪流生態系・土砂移動の連続性を確保できます。

さんぶくこう 山腹工

山の崩壊地に、斜面の土砂崩れを防ぐ柵や壁を設置したり、植物がより良く生育できるように、斜面を固定する基礎工事を施し、草木を植栽することによって緑化を進め、土砂が流出しない安定した地盤づくりをする工事のことです。



国土交通省日光砂防事務所ホームページより

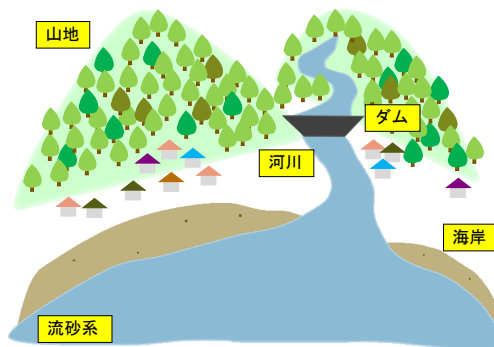
スコリア

噴火の際に噴出した黒い軽石です。白い軽石はよく知られていますが、富士山の場合、さらさらと流れやすい色の黒い溶岩を噴出するため、黒い軽石ができることがあります。宝永噴火では大量のスコリアが噴出し、それが空から降ってきました。

そうごうてき どしゃかんり 総合的な土砂管理

山地・山麓部、扇状地、平野部、河口・海岸部等の領域で発生している土砂移動に関する問題に対して、砂防、ダム・海岸の個別領域の問題として対策を行うだけでは解決できない場合に、各領域の個別の対策に留まらず、土砂が移動する場全体を流砂系という概念で捉えることにより、流砂系一貫として、土砂の生産の抑制、流出の調節等の必要な対策を講じ、解決を図ることで。

(河川砂防技術基準 基本計画編 第1章基本方針第4節 総合的な土砂管理より)



そりゅうか 粗粒化 (アーマーコート化)

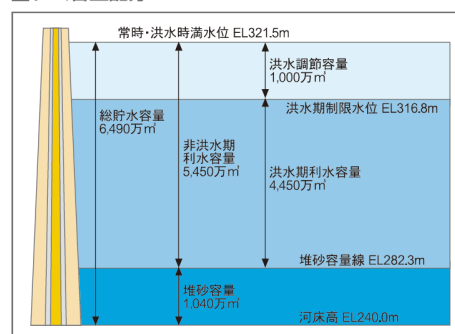
土砂の供給が減少するため、河床材料が、粒径の大きなものだけとなる現象のことです。

たいしゃよりよう 堆砂容量

一般にダムに100年間に流入すると予想される堆砂量に相当する容量としています。

100年経つとダムが埋まるという言い方を聞かれますが、正しくは、100年経てばこの堆砂容量だけが満杯になり、利水容量や洪水調節容量は100年経過後から数百年かけて徐々に減っていきます。

■ダム容量配分



三保ダムパンフレット (酒匂川総合開発事業の概要) より

ていせいせいぶつ 底生生物

生息の場が海・湖沼・河川等の水底である生物のことです。

とこどめ 床止め

河床の洗掘を防いで河床勾配を安定させるために、河川を横断して設けられる施設です。床固め (とこがため) ということもあります。機能は同じです。

床止めに落差がある場合、「落差工 (らくさこう)」と呼び、落差がないかあるいは極めて小さい場合、「帯工 (おびこう)」と呼びます。

ないすいめん 内水面

内水面とは淡水の湖沼や河川の中で公有水面のことです。

ないすいめんぎょぎょう 内水面漁業

公共の内水面において、水産動植物を採捕する事業のことです。

ひょうさ 漂砂

海浜において、波や流れの作用によって生じる底質の移動現象、あるいは移動する底質物質のことです。

ひょうさけい 漂砂系

山地河川や海食崖から海岸に供給された土砂は、漂砂現象によって運搬され、漂砂と地形変化の均衡を保ちながら浜を維持形成しています。この一連の系を漂砂系と呼びます。

みおすじ 濡筋

川を横断的に見たときに、最も深い部分（主に水が流れているところ）です。

みずじゅんかん 水循環

水が、蒸発、降下、流下又は浸透により、海域等に至る過程で、地表水又は地下水として河川の流域を中心に循環することです。

けんぜん みずじゅんかん 健全な水循環

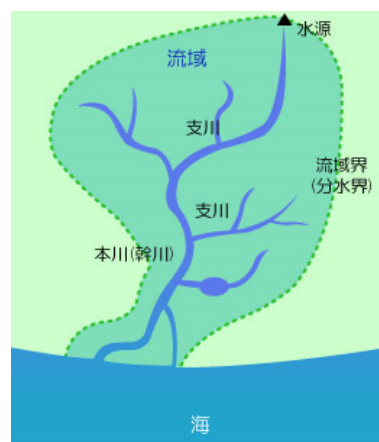
人の活動及び環境保全に果たす水の機能が適切に保たれた状態での水循環のことです。

りゅういき 流域

降った雨や溶けた雪は地表を流れて川に流れこみます。雨や雪が流れ込む範囲をその川の流域といいます。集水域（しゅうすいいき）と呼ばれることもあります。

流域の境目のことを分水界（ぶんすいかい）と言います。山では尾根が分水界になるため分水嶺（ぶんすいれい）とも呼びます。

日本で流域面積が最も大きい川は、関東の利根川で、流域面積は16,840km²です。



国土交通省国土技術政策総合研究所河川用語集より

りゅうさけい 流砂系

流域の源流部から海岸までの一貫した土砂の運動領域を、一つの系としてとらえたものです。

れき 礫

土の構成要素の内、地盤工学会によると粒径2mm～75mmのものを礫と言います。ちなみに、粒径0.075mm～2mmのものは砂、0.075mm以下のものをシルト・粘土と言います。

れきがわら
礫河原

日本列島特有の急流河川が作り出す礫質の河原のことです。河原には礫質環境に固有な動植物が生息しています。



東海道名所之内 酒匂川 広重画 (国立国会図書館ホームページより)

