

### 3. 相模川流砂系総合土砂管理に係る検討の枠組みと経緯

#### 3.1 総合土砂管理の背景

相模川流域で実施された砂防施設、ダム、堰の建設や砂利採取等は、社会・経済の発展や人々の生活に様々な恩恵を与えてくれた一方で、本来の土砂動態を変化させ、様々な問題が顕在化している。こうした状況の改善のためには、土砂が流域の源頭部から河道域、河口を通じ海岸域まで移動することが大切であり、この土砂移動に係わる様々な問題に対し、個々ではなく、総合的な土砂管理の観点から流砂系一体となった取り組みが必要である。

#### 3.2 相模川水系土砂管理懇談会

時間的空間的の広がりを持った場（流砂系）の土砂動態の実態把握を行うとともに、土砂の量と質のバランスのとれた安全で自然豊かな親しめる河川・海岸をめざすべく、地域住民、学識経験者、関係機関及び砂防、ダム、河川及び海岸等の関係行政機関が一堂に会して、議論を深めるために「相模川水系土砂管理懇談会（以下、懇談会）」を平成 13 年 2 月に設置した。

平成 13 年 2 月～平成 15 年 3 月までに、懇談会 6 回と現地見学会を開催し、相模川流砂系の土砂移動環境の実態に関する認識を深め、「相模川の健全な土砂環境をめざして」の提言書を平成 15 年 6 月にとりまとめた。

#### 【相模川の健全な土砂環境をめざして（提言書）より】

「相模川の健全な土砂環境をめざして」の提言書では、相模川流砂系のあるべき姿のイメージを「昭和 30 年代前半の相模川をめざす」とした。これは、昭和 30 年代前半は礫河原が多く残っていること、砂利採取が盛んでなく本来の河原環境が維持されていたと考えられること、相模ダム竣工後 10 年経過しているものの、相模川周辺海岸の砂浜は維持されていたことによる。

昭和 30 年代前半にダムから下流に移送されていたと考えられる年間の土砂量は、主に河道域を構成する成分（ $d_{60}=1\sim 70\text{mm}$ ）は約 6 万  $\text{m}^3$  程度<sup>7</sup>、主に河口・海岸域を構成する成分（ $d_{60}=0.2\sim 1\text{mm}$ ）は約 7 万  $\text{m}^3$  程度<sup>8</sup>とかつては現在より、多量の土砂が供給されていたことを示した。

また、相模川の土砂移動に影響を与えてきた砂防施設、ダムの建設、砂利採取等の行為は、一方で人々の生活に様々な恩恵を与えてきたこと、土砂動態が生態系に及ぼす影響がよくわかっていないことに配慮し、土砂環境改善に向けた対応は、地域社会への影響を十分に配慮し、対応の技術的・経済性可能性を検討しながら進めていくことが必要であることを示した。

その上で、土砂管理の目標及び管理方針を次頁のように示した。

---

<sup>7</sup> 河道域を構成する成分の約 6 万  $\text{m}^3$  程度は、城山ダムと宮ヶ瀬ダム地点の土砂移動量を合わせた値である。

<sup>8</sup> 河口・海岸域を構成する成分の約 7 万  $\text{m}^3$  程度は、6.5 万  $\text{m}^3$  を丸めた値である。

管理目標（図 3.2.1）

- (1) 山間流域及びダム下流河道の土砂移動の回復
- (2) 山間溪流、河道、周辺海岸の生態系・利用環境の回復
  - ①山間溪流環境の保全、回復
  - ②相模ダム湖の貯水容量の確保
  - ③河原系植物が生育できる礫河原の回復
  - ④魚等の水生生物の生息場となる浮き石環境（瀬・淵）の回復
  - ⑤相模湾有数の河口干潟環境の回復
  - ⑥茅ヶ崎海岸（柳島地区）の砂浜の回復

管理方針

- ・ 流砂系での連続した土砂の流れの管理
- ・ 土砂移動の時間的概念に配慮した管理
- ・ 土砂の量・質と河川、海岸環境の関連に配慮した管理
- ・ 土砂を運搬する水量の管理



図 3.2.1 相模川流砂系における対応

（出典：相模川の健全な土砂環境をめざして 提言書（参考資料）

### 3.3 相模川川づくりのための土砂環境整備検討会

懇談会の提言書を踏まえ、相模川の健全な土砂環境を目指した取り組みの実施方針の提案及びその対策効果の検証を行うために「相模川川づくりのための土砂環境整備検討会（以下、検討会）」を平成15年12月に設置した。

検討会も懇談会と同様、市民、学識経験者、関係機関、行政が一堂に会して議論を実施した。これまでに、検討会13回と現地見学会2回を実施している。

検討会では、特に当面の土砂管理対策として効果があると考えられるダム堆積土砂の浚渫と下流河道への置き砂を取り上げ、実施手法や下流河道への影響等について議論を進めた。また、本計画についても検討会での議論を踏まえている。

### 3.4 相模川流砂系総合土砂管理推進協議会

相模川の健全な土砂環境を目指した対策の実施主体が、相模川流砂系総合土砂管理計画を策定し、総合土砂管理に係る対策の効果的かつ効率的な推進を連携して図ることを目的として「相模川流砂系総合土砂管理推進協議会（以下、協議会）」を平成27年2月に設置した。

#### 【相模川流砂系総合土砂管理推進協議会 委員】

- 山梨県 県土整備部 治水課長
- 山梨県 県土整備部 砂防課長
- 神奈川県 県土整備局 河川下水道部 流域海岸企画課長
- 神奈川県 県土整備局 河川下水道部 河川課長
- 神奈川県 県土整備局 河川下水道部 砂防海岸課長
- 神奈川県 県土整備局 厚木土木事務所長
- 神奈川県 企業庁 企業局 利水電気部 利水課長
- 神奈川県 企業庁 企業局 相模川水系ダム管理事務所長
- 国土交通省 関東地方整備局 相模川水系広域ダム管理事務所長
- 国土交通省 関東地方整備局 京浜河川事務所長

### 3.5 提言書に掲げた事項の実施状況

提言書に示された、あるべき姿のイメージに向けて、具体的な目標の達成に向けた対策について、その実施状況や対策を見据えた土砂移動現象度の解明に係る検討状況を以下に示す。

#### (1) 山間渓流域及びダム下流河道の土砂移動の回復

山間渓流域における適切な土砂移動の確保では、土砂発生域の砂防事業により、土砂災害の軽減に寄与している。

不透過型砂防堰堤は、満砂になるまでは下流河道への流出を防止するが、満砂になると堆砂勾配が緩くなり、土石流が発生した時には土砂の勢いを緩め、小出水時には下流河道へ土砂を移動させる機能がある。透過型砂防堰堤は、透過部から下流河道へ土砂を移動させることで土砂移動の連続性を確保する機能がある。

これらを踏まえ、土砂移動の連続性に配慮して、平成 25 年度時点において透過型砂防堰堤を山梨県で 7 基、神奈川県で 25 基設置している。透過型砂防堰堤の設置を一部で取り組んでいることから、現状では、山間渓流域における土砂移動について、具体的な課題は見られていない。

相模ダム湖堆積土砂の下流河道への流下では、相模ダム湖堆積土砂が海岸構成材料を多く含むこと、海岸構成材料は洪水により河道を通過するような粒径であることに着目し、平成 18 年度から相模川への置き砂の試験施行に着手した。

#### 【置き砂】(表 3.5.1、図 3.5.1)

提言書において、効果がある当面の土砂管理対策として相模ダム浚渫土砂の城山ダム下流への置き砂の試験施行を検討・実施することとなった。

平成 18 年 6 月より河道内の土砂（主に河道域を構成する 1~70mm）を用いて座架依橋下流へ約 5,000 m<sup>3</sup>/年の置き砂を実施した。平成 18 年度、19 年度の調査結果より、現地土砂を用いた置き砂試験施行では、置き砂下流における河川地形の変化（河道全体の砂州の伝播）及び河川環境への変化（例えば底生動物が洪水後に一時的な減少後に回復）が生じるものの、付着藻類、底生動物、水質等の河川環境への影響は見られなかった。平成 19 年 9 月洪水でも同様に河川環境への影響は見られなかった。

平成 20 年度より、5,000m<sup>3</sup>/年の置き砂の内、相模ダム浚渫土（主に河口・海岸域を構成する 0.2~1mm の砂を 20%程度、0.2mm 以下のシルトを 20%程度含む）を全量の 20%程度現地土砂の間にサンドイッチ状に混入させて実施し、平成 23 年度では 6,000m<sup>3</sup>の置き砂を実施した。なお、図 3.5.2 に示すように、置き砂は、平水時の流出や濁水の発生を防ぐために、粒径の小さい相模ダムの浚渫土砂を現地土砂（砂・礫）で囲い込むとともに、小規模洪水時に置き砂が崩壊して取水堰に湛水しないよう一度の出水で置き砂が流下可能であることを主眼として設置し、城山ダム放流量が 100m<sup>3</sup>/s 程度で下層の現地土砂のある水位に到達し、400m<sup>3</sup>/s で置き砂の天端が冠水するように設置した。これは、洪水時の流量が大きいときにのみに土砂を流下させ、下流河道への堆積がしにくくし、下流河道への影響を低減するためである。

また、置き砂を設置した上下流を対象に付着藻類や底生動物の変化、水質分析などのモ

ニタリング調査を行い、現在の置き砂実施量では、付着藻類数と底生動物の現存量は、洪水直後は大きく減少するがその後は回復すること、置き砂上下流地点で水質の顕著な差は生じていないことが確認された。

平成 23 年度等の規模の大きい洪水後には、早瀬や淵、ワンド、たまり等の環境については、早瀬の形成や消失、淵からワンドへの変化等、多様な変化も見られた。河床材料については、粗粒化や細粒化等の変化が見られたが、置き砂の量が少ないことで、これらの変化と置き砂の関係を把握できていない。

これまでモニタリング調査の範囲では、河川環境への影響が無いことを確認できた（表 3.5.2）。

表 3.5.1 置き砂試験施行の実施内容

回数 (施工年月)	出水年月	城山ダム 最大放流量	200m <sup>3</sup> /s以上 継続時間	置き砂量	置き砂材料	置き砂 流出量
第1回 (H18.6施工)	H18.10	690m <sup>3</sup> /s	38hr	約5,000m <sup>3</sup>	現地土砂	1,850m <sup>3</sup>
第2回 (H19.6施工)	H19.7	750m <sup>3</sup> /s	21hr	約5,000m <sup>3</sup>	現地土砂	1,200m <sup>3</sup>
	H19.9	2,430m <sup>3</sup> /s	64hr			7,250m <sup>3</sup>
第3回 (H21.3施工)	H21.10	700m <sup>3</sup> /s	12hr	約5,000m <sup>3</sup>	現地土砂 約80% ダム浚渫土 約20%	320m <sup>3</sup>
第4回 (H22.3施工)	H22.9	320m <sup>3</sup> /s	13hr	約3,000m <sup>3</sup>	現地土砂 約80% ダム浚渫土 約20%	2,300m <sup>3</sup>
	H22.11	520m <sup>3</sup> /s	22hr			430m <sup>3</sup>
第5回 (H23.3施工)	H23.5	480m <sup>3</sup> /s	23hr	約6,000m <sup>3</sup>	現地土砂 約80% ダム浚渫土 約20%	1,520m <sup>3</sup>
	H23.7	1,240m <sup>3</sup> /s	29hr			—
	H23.8	350m <sup>3</sup> /s	7hr			—
	H23.9	1,620m <sup>3</sup> /s	130hr			—
第6回 (H24.3施工)	H24.5	650m <sup>3</sup> /s	57hr	約6,000m <sup>3</sup>	現地土砂 約90% ダム浚渫土 約10%	3,880m <sup>3</sup>
	H24.6	1,620m <sup>3</sup> /s	21hr			—
	H24.9	390m <sup>3</sup> /s	4hr			-120m <sup>3</sup>
第7回 (H25.3)	H25.4	270m <sup>3</sup> /s	3hr	約5,400m <sup>3</sup>	現地土砂 約80% ダム浚渫土 約20%	1,500m <sup>3</sup>
	H25.9	1,440m <sup>3</sup> /s	16hr			—
	H25.10	1,190m <sup>3</sup> /s	19hr			—
	H25.10	370m <sup>3</sup> /s	15hr			2,590m <sup>3</sup>

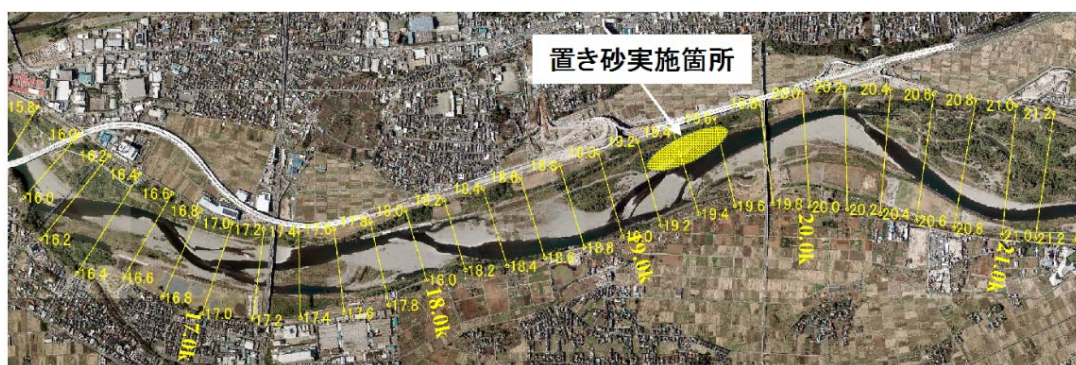
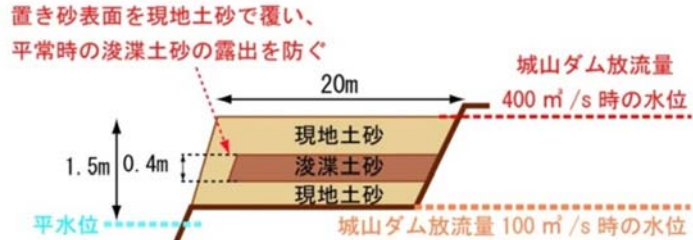


図 3.5.1 置き砂実施箇所（相模川 19.4k 右岸）

### 置き砂の設置方法

※浚渫土砂設置高は平水時の流失防止を考慮し城山ダム放流量100m<sup>3</sup>/s時水位以上とする



### 現地土砂と相模ダム浚渫土砂の粒径範囲

※粒径の小さい浚渫土砂を現地土砂(砂・礫)で囲い込むことで、平水時の流出や濁水の防止を図る

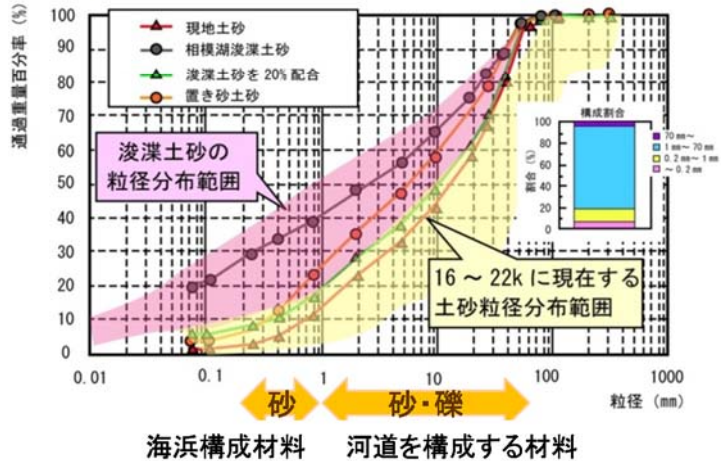


図 3.5.2 置き砂の設置方法と使用する土砂の質

表 3.5.2 置き砂試験施行のモニタリング調査項目

分類	モニタリング目的・内容	調査項目	調査結果
物理環境調査	砂分の移動追跡、礫分の到達範囲の把握	線格子法による表層河床材料調査	線格子法による河床材料調査結果を用いて低水路の「砂成分」の到達範囲を推定した。その結果、700~800m <sup>3</sup> /s規模程度の洪水では、置き砂から流下した砂成分が約1~2kmの範囲まで到達している可能性があることが分かった。但し、2,000m <sup>3</sup> /s規模の洪水になると置き砂以外の影響が大きく推定することは困難であることが分かった。
	瀬・淵分布の変化の把握	瀬・淵分布調査	H23年度の出水(台風12号、台風15号)により、出水前に形成されていた砂州の延伸やそれに伴う早瀬の形成が確認された。置き砂の試験施工に起因する現象は確認されていない。
	置き砂による水質への影響の把握	洪水流の水質分析	ph、ss、濁度等10項目について水質分析を行った結果、置き砂上流の20.8kでの観測結果に対し、置き砂地点下流にあたる19.0k、17.0kでの分析結果に顕著な差が生じない。相模湖浚渫土砂を用いた置き砂流下による河川水質への影響は見られない。
生物環境調査	付着藻類の変化及びシルト分の堆積状況	付着藻類調査	アユの主な餌となる藍藻類はサンプル採取地点に関わらず、各洪水毎に、洪水直後は付着藻類数が大きく減少するが、その後回復していることから、置き砂土砂流下による付着藻類回復への影響は生じなかったものと考えられる。
	底生動物の変化の把握	底生動物調査	底生動物の現存量は、羽化の影響の大きなH19.7出水を除き、置き砂上下流に関わらず現存量が出水直後に減少し、その後回復する傾向が見られる。置き砂流下によって河床の目詰まり等、河床形態に変化が生じる場合には、底生動物の現存量が回復しないものと考えられるが、そのような傾向は認められない。

## (2) 山間溪流、河道、周辺海岸の生態系・利用環境の回復

### ① 山間溪流環境の保全、回復

3.5 (1) に示す通りに設置可能な箇所において透過型砂防堰堤を設置しており、山間溪流域の土砂移動の回復を図ることで、魚類等の移動の連続性の確保に努めている。

### ② 相模ダム湖の貯水容量の確保

昭和 35 年度より、相模ダムではダム機能の維持のため、ダム湖内の堆積土砂の浚渫を継続的に実施している。なお、神奈川県と山梨県が連携し、山梨県の土砂発生域に砂防堰堤を設置している。

### ③ 河原系植物が生育できる礫河原の回復

相模川、中津川では、昭和 30 年代には礫河原が広範囲に形成されていたが、その後減少した。近年においては、相模川の礫河原の面積は大きく変化していないが、中津川では平成 14 年から 19 年頃にかけて半分程度の面積に減少した。

三川合流部周辺では、土丹の露出によりアユ産卵床や景観への影響が懸念されており、応急処置として土丹の被覆を行っている。しかしながら、現状の河道では洪水時の水衝部になっており、被覆した土丹が再度露出したため、現在は、右岸の洪水流の集中を緩和し、浮石環境や礫河原環境の回復を図っている。

また、神川橋下流の掘削路の設置、座架依橋下流の河床整正等、高水敷化した箇所の掘削（砂州の切下げ）による対策を行っており、礫河原の回復に貢献しているものと考えられる。

### ④ 魚等の水生生物の生息場となる浮石環境（瀬・淵）の回復

相模川、中津川の河道域では、アユやオイカワ、アブラハヤ、ウグイ等が広く生息しており、磯部頭首工から寒川取水堰下流の範囲ではアユの産卵場が確認されている。河床が礫質で水質も良好なため、アユにとって重要な餌場や産卵環境になっている。また、下流に向かうにつれて、テナガエビ類やヌカエビ、河口域ではマハゼやボラ等汽水性の生物が確認されている。

中津川では、付着藻類の剥離更新を目的とした宮ヶ瀬ダム弾力的管理試験等（フラッシュ放流）による試験施行を実施しており、水生生物の生息環境の改善に一定の効果が見られている。

### ⑤ 相模湾有数の河口干潟環境の回復

河口干潟は、2.2.4 写真 2.2.7 に示すように、河口砂州の後退により、面積の減少が見られたが、近年は図 2.2.23 に示すように、干潟面積が 10,000~20,000m<sup>2</sup> 程度で維持されている。干潟特有の軟甲綱（エビ・カニ）、ゴカイ綱等の底生動物、また、干潟周辺の河口砂州にはオカヒジキやハマエンドウ等の砂丘植物群落が生育している。鳥類は、調査時の個体数が 10 個体以下であるが、シギ・チドリ類、サギ類、カモメ類等が確認されている。これらのことから、近年の調査では、干潟環境が生物の生息・生育環境として機能し、維持されている状況にあると考えられる。

#### ⑥ 茅ヶ崎海岸（柳島地区）の砂浜の回復

柳島地区では、平成 23 年 3 月に策定した相模湾沿岸海岸侵食対策計画に基づき、現状の計画浜幅を確保することを目標に神奈川県にて養浜を行っている。近年の実績の養浜量は、計画の 5,000m<sup>3</sup>/年より多い 10,000m<sup>3</sup>/年を実施しているが、柳島地区周辺の汀線はやや後退する傾向にある。