3.3 相模川を流下する土砂の構成

3.3.1 洪水時の細粒土砂（砂・シルト）の移動に関する調査

相模川における洪水時の砂・シルト等の細粒土砂（浮遊砂・ウオッシュロード）の移動実態把握を目的として、洪水時河川水を採水し、河川水中の土砂移動量および粒度分布を分析した。

(1)採水場所の選定

河川水の採水地点の選定は、置き砂の上下流で計測することとし、諏訪森下橋(33.2k)、相模大堰（12.0k）、および置き砂上下流低水河岸（20.8k 左岸、19.0k 左岸、17.0k 右岸）を選定した。また、河川水を採水する橋梁の選定は安全性を考慮し、水面から橋梁までの差が小さい橋梁を選定した。

(2)採水方法

1)相模大堰（12.0k）、諏訪森下橋（33.2k）

- 橋梁上より下流側に向かって河川水採水器（FL-SS）を投下し、水中採水した。
- 採水深度は以下の通りとした（図 3-26 参照）。
  - 相模大堰　：河床から 1m 及び 3m 地点
  - 諏訪森下橋：河床から 2m 地点
- 同時に布バケツによる表層採水を行った。

(橋梁からの河川水採水器による採水は各橋梁 2 深度を予定していたが、諏訪森下橋は流れが急であり、深い深度の計測は安全性の面から行っていない)

2)置き砂試験施工地点周辺河岸：20.8k 左岸、19.0 k 左岸、17.0 k 右岸

- 低水河岸沿いより布バケツによる表層採水を行った。

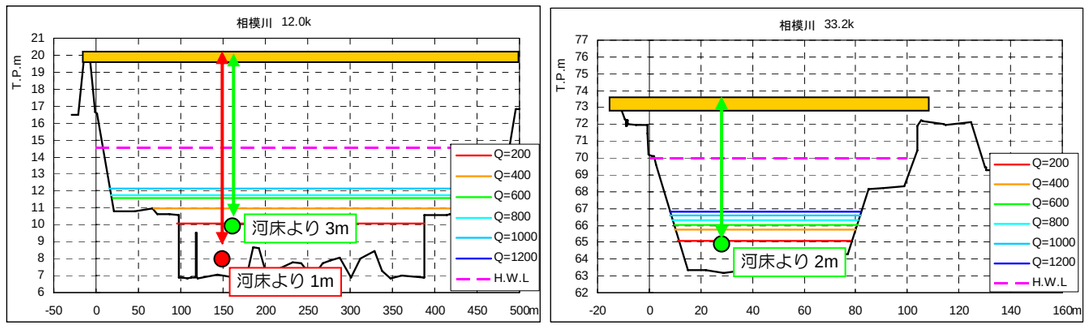


図 3-26　採水地点横断図（左：相模大堰、右：諏訪森下橋）

(3)調査期間および採水間隔

- 平成 18 年 10 月 6 日 10:30～平成 18 年 10 月 7 日 14:00
- 採水作業時間は、採水作業開始より約 24 時間とし、概ね 2 時間毎に採水した（計 13 回）

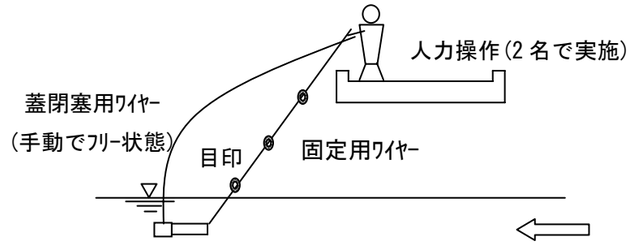


図 3-27　河川水採水器による採水イメージ図（表面流速 0～2m/s 程度）

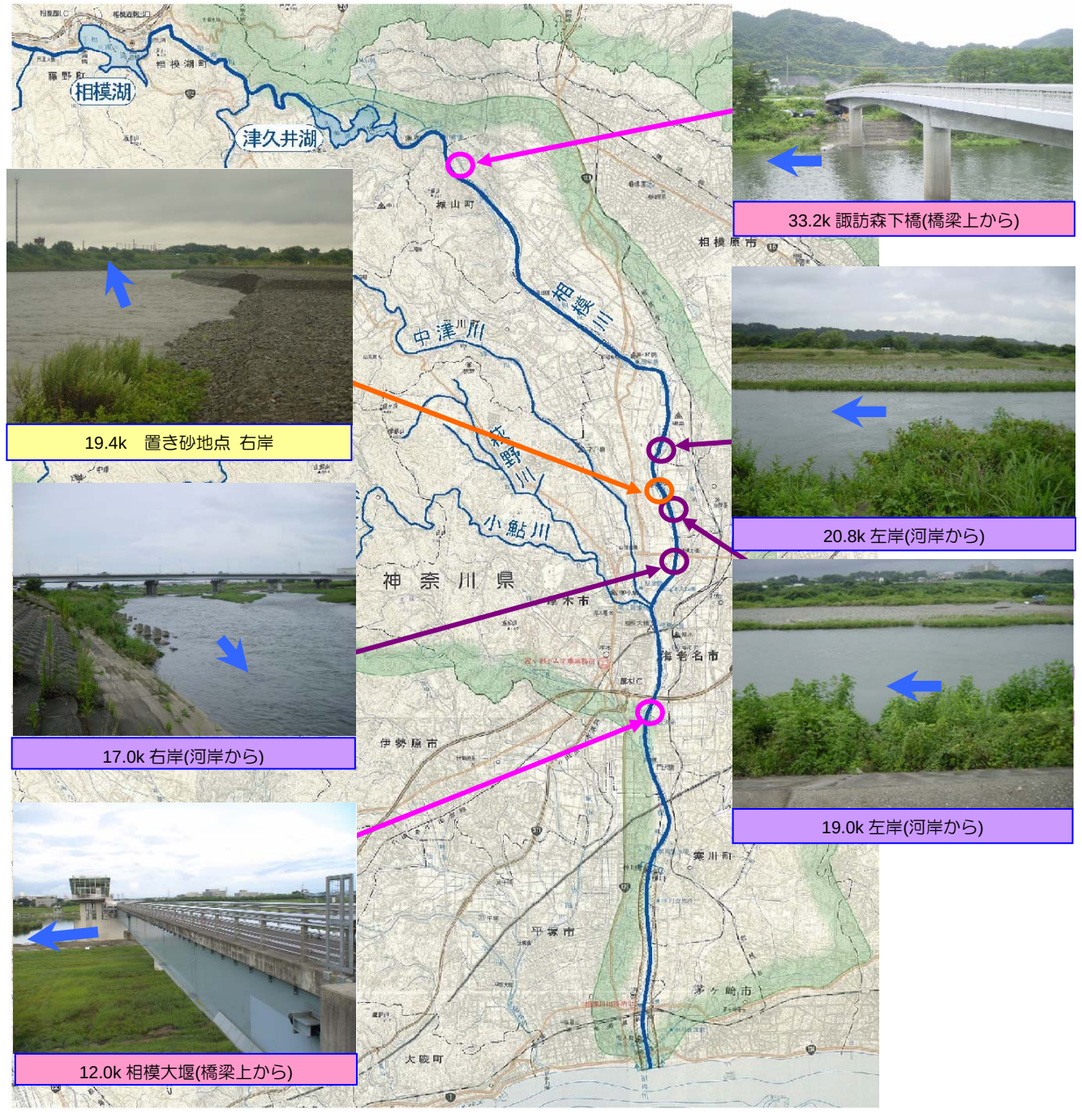


図 3-28　洪水時流砂量調査地点位置図

(4)調査結果

1)洪水中の細粒土砂の移動量（土砂移動濃度）

洪水流量と河川水中の土砂濃度の関係を図 3-29 に整理した結果、次の特徴が確認できる。

A)洪水流量と土砂濃度の関係

- 洪水流量と土砂濃度に大凡の相関性が見られる箇所
  - ➢ 諏訪森下橋：（●・◆）、19.0k（●）、17.0k（●）
- 洪水初期の土砂濃度が高く、その後徐々に土砂濃度が低下してゆく箇所
  - ➢ 20.8k（●）、相模大堰地点（●・◆・■）
  - ➢ これらの観測点は堰下流に位置するため、堰の湛水域に堆積した細粒土砂の巻き上げによる一時的な土砂濃度の増加の影響を受けているものと考えられる。

B)河川水中土砂の鉛直濃度分布

- 諏訪森下橋および相模大堰では鉛直方向の河川水採取を行ったが、土砂濃度の鉛直分布の違いは見られなかった。
- その理由として、採水地点が相模大堰管理橋より 12m 以下の地点にあり河川水採水器（FL-SS）のコントロールが困難であったこと、堰湛水域に堆積していた細粒土砂の巻き上げが卓越したために安定した鉛直土砂濃度分布が得られなかったことが考えられる。

C)置き砂土砂流下による影響

置き砂土砂流下の影響は、置き砂土砂中の細粒土砂成分が少ないこと、礫部頭首工堆積土砂の巻き上げの影響から、その影響を確認できなかった。

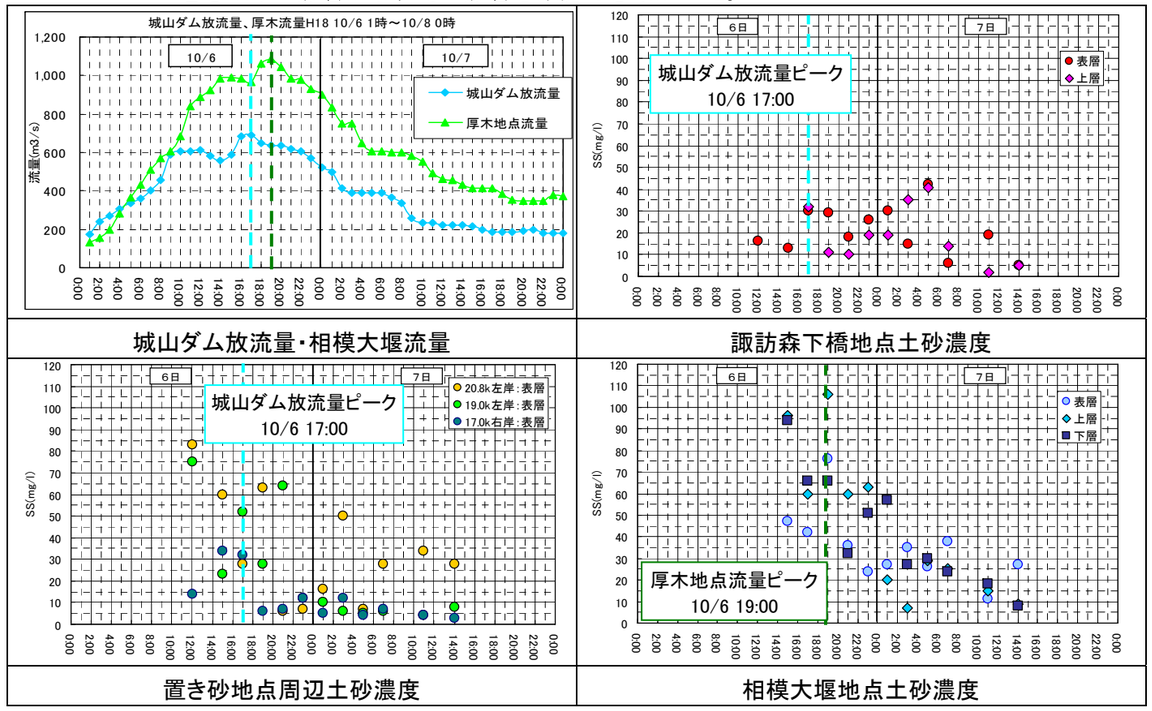
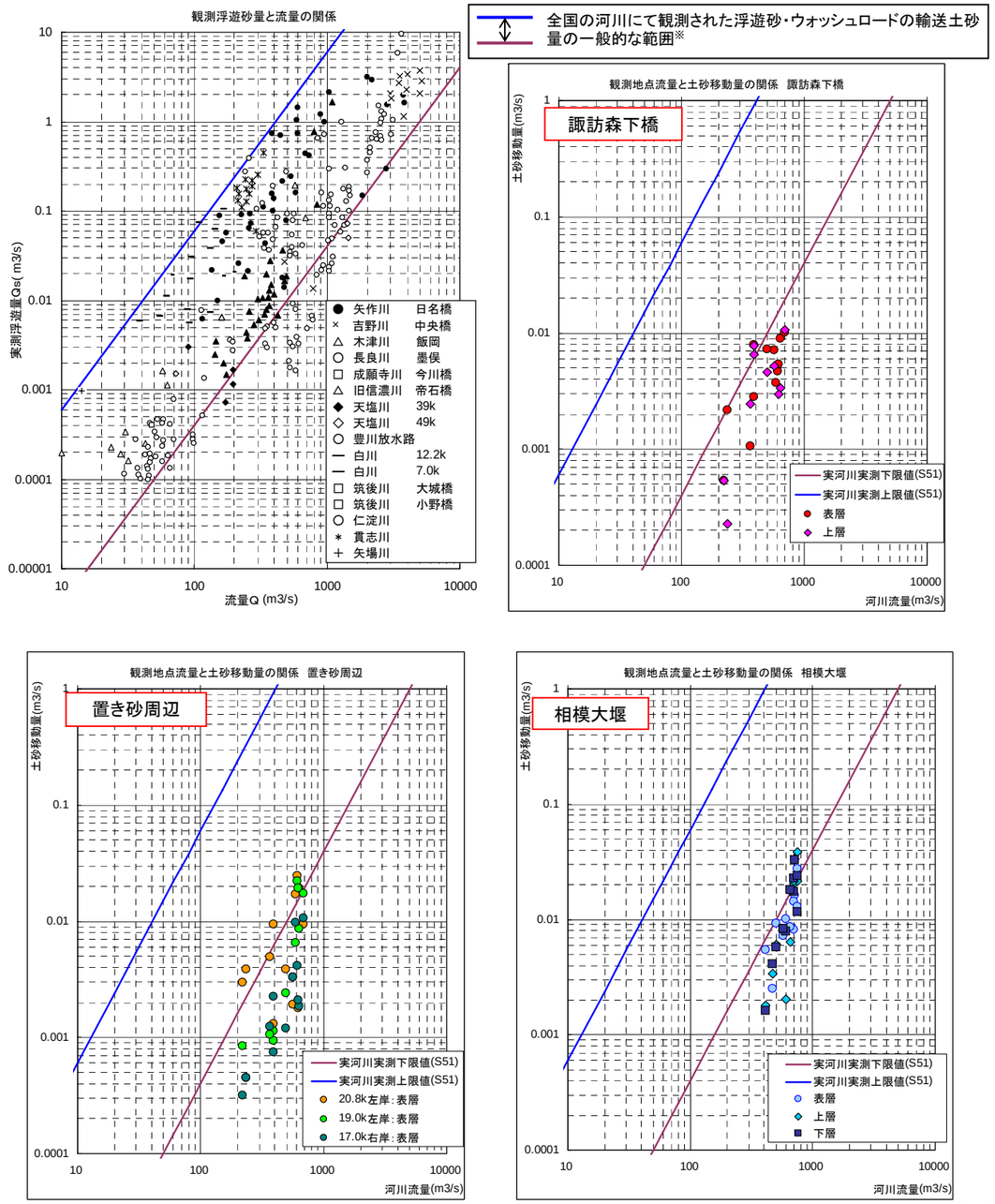


図 3-29 H18.10.6～7 洪水時の土砂濃度経時変化

2)洪水流量と土砂輸送量の関係

- 今回出水での河川流量と土砂移動量の関係を整理した結果、**相模川の土砂移動量は、他河川での実測データに対して小さいことが確認できる。**



出典：水理公式集［平成 11 年度版］、p170～171、（社）土木学会

図 3-30 洪水時土砂移動量実測値

洪水時に流下する土砂の粒度分布

洪水時の河川水中に含まれる土砂の粒度分布（図 3-33 参照）より、洪水時に流下する細粒土砂の実態について、以下の特徴が確認できる。

A)土砂の粒度分布

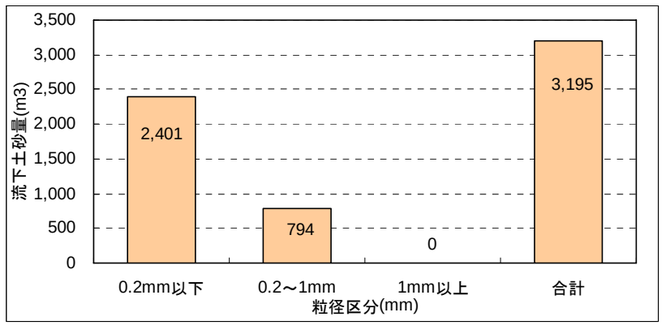
- 今回出水時における河川水中を浮遊砂・ウオッシュロードとして流下する土砂の粒径は 0.005～2mm 程度の範囲であった。その内訳は次の通りである。
  - ➢ 最も含有率の多い粒径集団は 0.2mm 程度であった。
  - ➢ シルト分（0.005～0.075mm）成分の含有率は約 40%～50%程度であった。
  - ➢ 粘土分（0.005mm 以下）は殆ど含まれていなかった。
- 土砂還元の観点からみると、海浜の回復のために必要な粒径成分(0.2～1mm)の含有率は約 30%程度であった。

表 3-18　今回出水での河川水中の浮遊砂・ウオッシュロードの粒径成分の割合

粒径区分 (mm)	12.0k 相模大堰	17.0k	19.0k	20.8k	33.2k 諏訪森下橋	平均値	備考
1.0～70	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	河道を構成する成分
0.2～1.0	24.6%	29.1%	24.6%	26.3%	32.2%	27.4%	海浜を構成する成分
0.2以下	75.5%	70.9%	75.8%	73.5%	67.8%	72.7%	

3)粒度分布毎の土砂流下量の把握

- 今回出水にて海域へ供給される細粒土砂量を相模大堰地点の土砂移動量･流下土砂の粒度分布より予測した結果、今回出水での海域への供給土砂量は約 3,200m³ 程度、このうち海浜の維持に寄与する 0.2～1mm 成分は約 800m³ 程度と見積もられた※。(図 3-31 参照)
- なお、置き砂中の 0.2mm 以下成分の流下量は 10m³（9 ページ表 3-5 参照）であり、流下した細粒分総量に対し、ほとんど無視できる程度の量であった。



※ここでの土砂移動量は、寒川堰や河口部での堆積を考慮していないものである

図 3-31　H18.10.6 出水での河口部への供給土砂量推定値

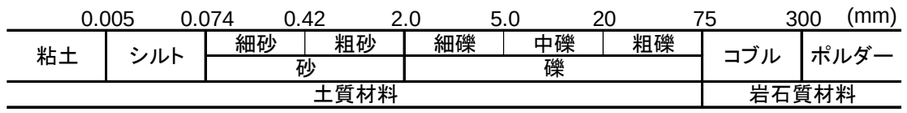


図 3-32　土粒子の粒径の工学的分類（「日本統一土質分類法」より）

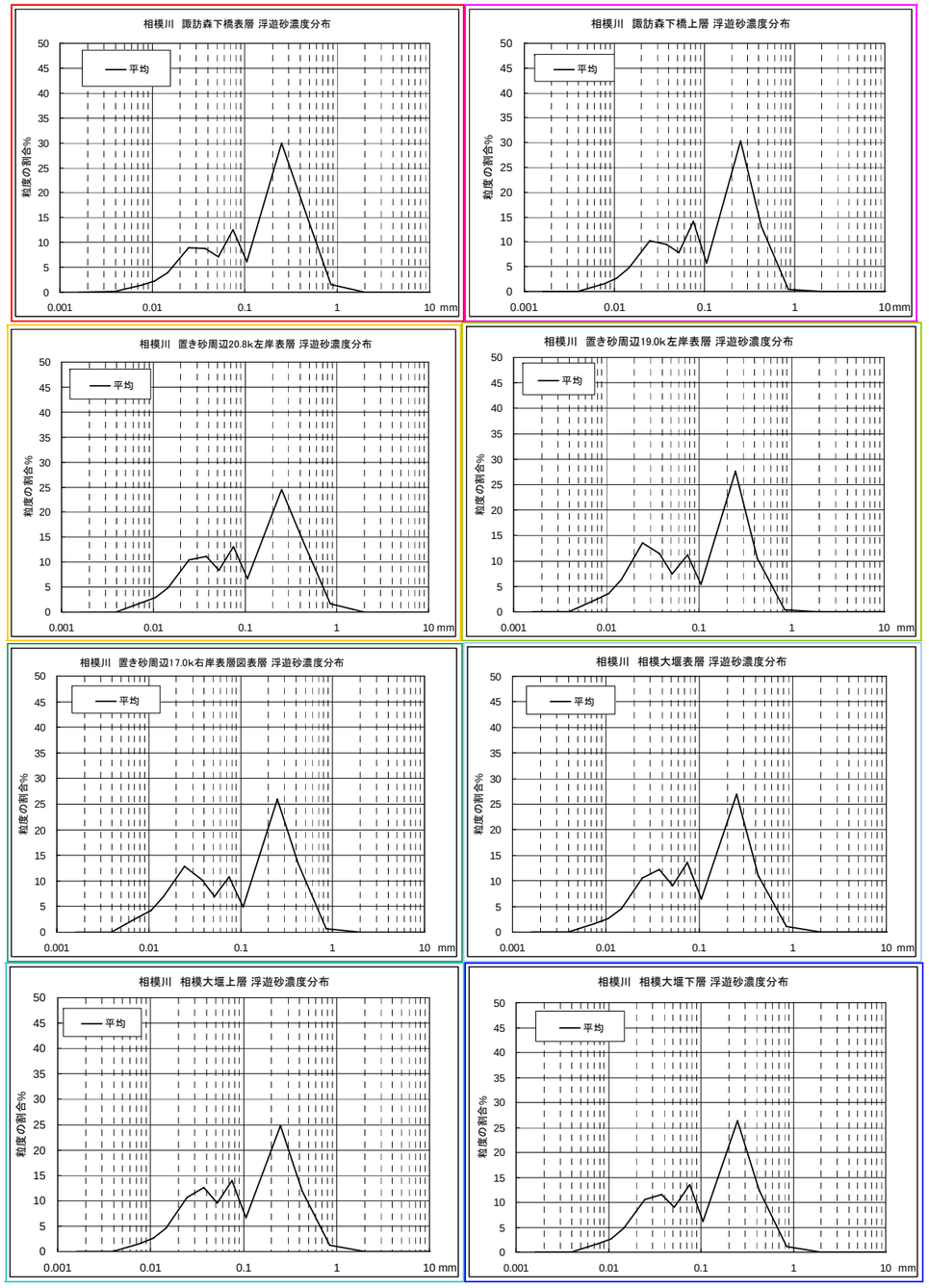


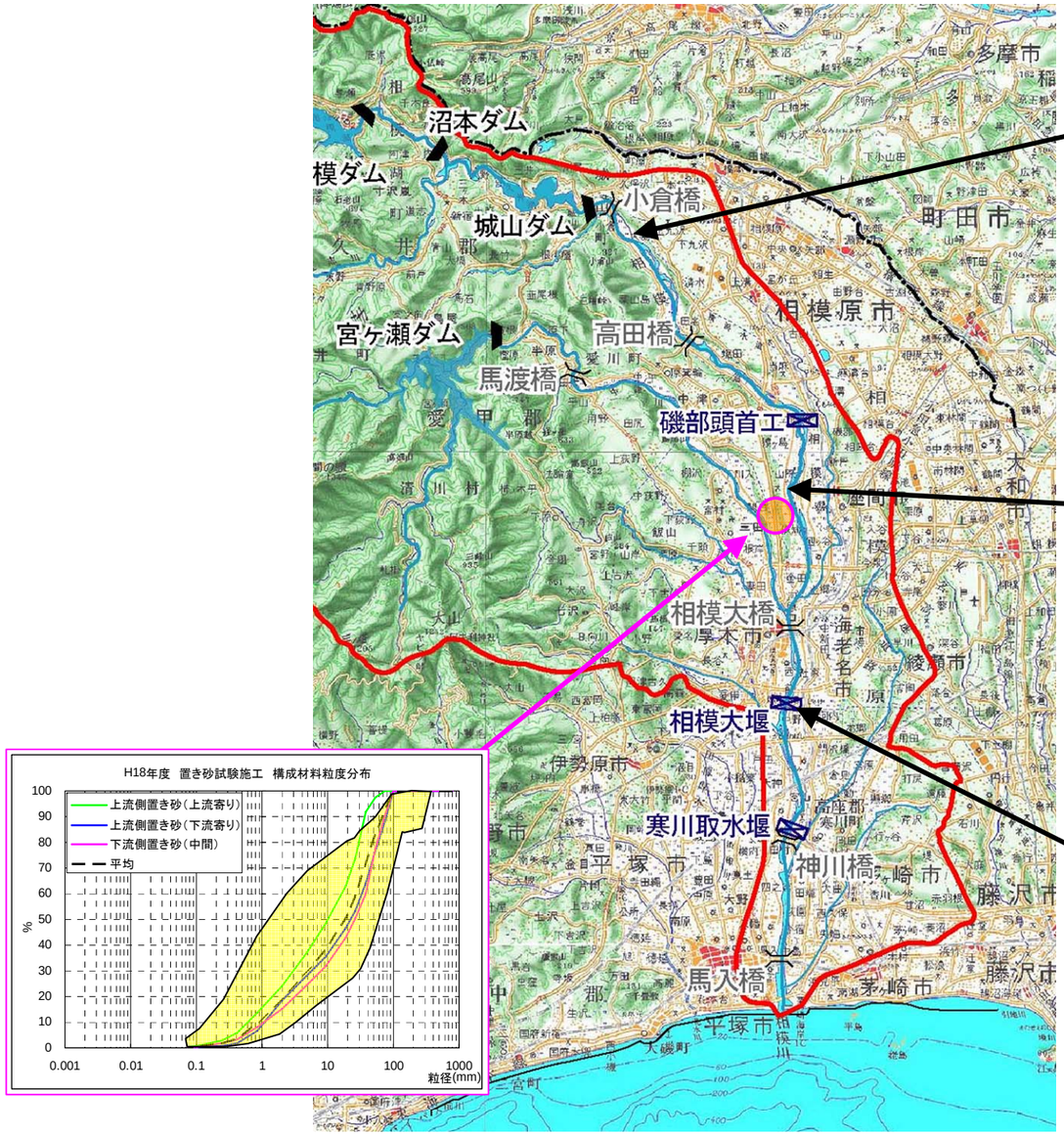
図 3-33　河川水中の土砂粒度分布

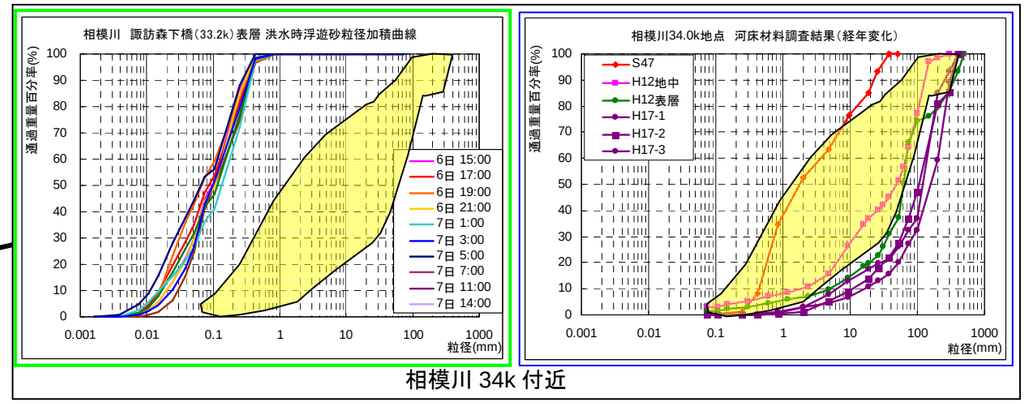
3.3.2 相模川の河床材料と河川水中の土砂粒径からみた土砂移動特性

相模川下流域（城山ダム下流）における河床材料および洪水時の河川水中に含まれる土砂の粒度分布の特徴から、相模川の土砂動態として以下のとおり推定される。

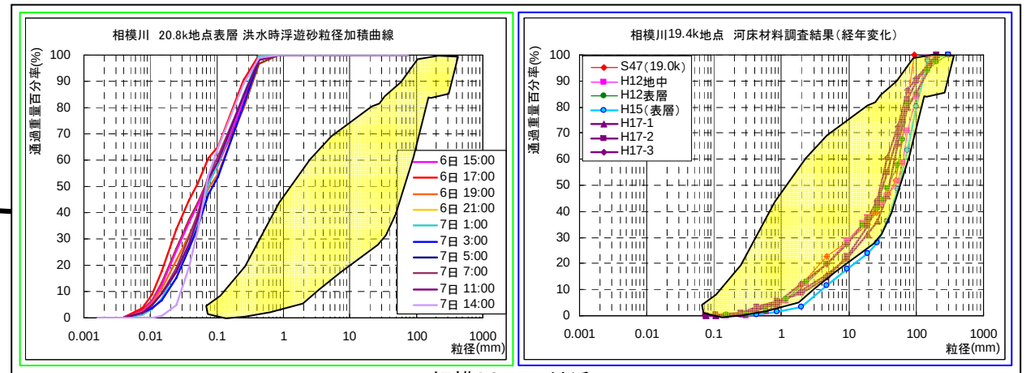
- 相模川下流域の河床材料中にシルト・粘土分（0.075mm 以下の粒径成分）が含まれていないが、**洪水時の河川水には砂・シルト分（0.050～1.0mm）の土砂が浮遊状態で流下**している。
- これらの土砂は、相模川の低水路河床に含まれないことから、**流域の山腹表層により供給されたものと考えられる**。

今回の洪水時浮遊砂観測結果より、**相模川では置き砂試験施工とは関係なく、通常の出水時にもシルト分・砂分等の細粒土砂が流下していることが確認された。**

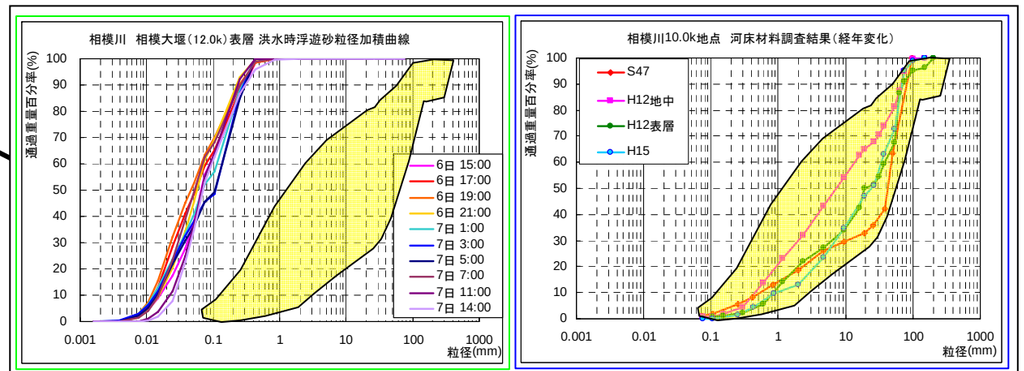




相模川 34k 付近



相模川 20k 付近



相模川 10k 付近