

# 相模川流砂系総合土砂管理計画

平成 27 年 11 月

相模川流砂系総合土砂管理推進協議会

## はじめに

相模川は、その源を富士山に発し、山中湖から笹子川、葛野川などの支川を合わせ、上流の山梨県では桂川と呼ばれ、中流の神奈川県に入ると道志川、中津川、小鮎川などの支川を合わせ相模川に名を変える。

古くは鮎河と呼ばれ、鮎が遡上する豊かな川であり、流れる水は、水需要に対応するために、相模川総合開発事業による城山ダムの整備、宮ヶ瀬ダム建設事業による宮ヶ瀬ダムの整備により、飲料水や農業用水、発電用水などに利用され、人々の暮らしを支えてきた。

また、台風により堤防が決壊するなど、たびたび洪水被害が生じていたが、相模川水系改修計画や相模川水系工事実施基本計画、相模川水系河川整備基本方針などによるダムや河川の改修により、洪水被害の軽減を図ることで人々の暮らしが守られてきた。さらに、河川内で産出される砂利は社会・経済の発展に寄与してきた。

私たちの暮らしを支え、守るために相模川に様々な施設（ダム、堰、頭首工等）を建設してきたが、一方で、山・川・海の各域を一貫して捉えた土砂の移動領域である流砂系では、河道形状の変化や沿岸の海岸侵食、ダムの堆砂など土砂移動に係る様々な課題が顕在化しはじめてきた。

こうした状況の改善には、流域内個々の取り組みには限界があり、流砂系の土砂移動が適正に行われることが必要となる。

そのためには、流砂系の関係者が連携して土砂移動に関する課題解決に取り組むとともに、相模川水系における河川や海岸の特性を踏まえた土砂の移動による災害の防止、生態系・景観等の環境の保全、河川・海岸の適正な利活用などが総合的に図られる土砂管理が必要であることから、平成 13 年度から学識経験者等からなる「相模川水系土砂管理懇談会」で議論を重ね「相模川の健全な土砂環境をめざして」の提言（平成 15 年 6 月）を取りまとめた。引続き、この提言を踏まえた取り組みの提案や検証を行うため、平成 15 年から「相模川川づくりのための土砂環境整備検討会」を設立し、さらに議論を深め検証を行ってきた。また、土砂移動と密接に関わる課題に対処し土砂移動の連続性を回復するため、上流から海岸までを一貫して捉えた総合的な土砂管理を進めることについて、平成 19 年に策定された相模川水系河川整備基本方針においても位置づけられた。

その後、平成 27 年 2 月に流砂系の関係行政機関等による「相模川流砂系総合土砂管理推進協議会」を設置し、これまでの提言や提案、その検証などをもとに協議を進め、この度、相模川の総合土砂管理を関係機関が連携して効率的かつ効果的に推進するための「相模川流砂系総合土砂管理計画」を策定した。

本計画では様々な課題の中でも、ダム建設や砂利採取などによる人為的な行為の影響により顕在化し、今後も進行すると考えられる土砂移動の時空間的不連続性に起因した問題を重点課題として具体的な目標を掲げ、連携した対策を実施するとともに、現状で土砂移動現象及び影響の程度の解明が十分でない問題については、試行も含め対策を実施し、モニタリングを行い、その解明に努めるとともに、効果的かつ実効性のある対応策を各機関が連携を図り行っていくことを計画として位置づけたものである。

<目次>

1. 流砂系の概要.....	1
1.1 流域の概要.....	1
1.2 相模川周辺の海岸の概要.....	7
1.3 流砂系の範囲と領域区分.....	12
1.4 相模川流砂系に影響を及ぼす各種事象.....	15
2. 相模川流砂系の現状と課題.....	19
2.1 土砂収支.....	19
2.2 相模川流砂系における土砂管理に係る現状と課題.....	21
2.2.1 土砂発生域.....	21
2.2.2 ダム.....	24
2.2.3 河道域.....	28
2.2.4 河口・海岸域.....	40
2.3 相模川流砂系における総合土砂管理の重点課題.....	47
2.3.1 茅ヶ崎海岸（柳島地区）の侵食.....	47
2.3.2 河道内の土砂移動の極端な不連続性.....	49
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.....	51
3.1 総合土砂管理の背景.....	51
3.2 相模川水系土砂管理懇談会.....	51
3.3 相模川川づくりのための土砂環境整備検討会.....	53
3.4 相模川流砂系総合土砂管理推進協議会.....	53
3.5 提言書に掲げた事項の実施状況.....	54
4. 総合土砂管理の方向性と目標.....	59
4.1 総合土砂管理の方向性.....	59
4.2 総合土砂管理の目標.....	59
5. 総合土砂管理対策.....	61
5.1 重点課題に対する対策.....	61
5.1.1 茅ヶ崎海岸（柳島地区）の侵食対策.....	61
5.1.2 河道内の土砂移動の極端な不連続性の是正.....	63
5.2 流砂系で連携し実施するその他の対策.....	65
5.3 土砂管理対策（とりまとめ）.....	66
5.4 モニタリング.....	67
5.5 総合土砂管理の推進に向けた実施体制.....	70

# 1. 流砂系の概要

## 1.1 流域の概要

### (1) 流域の概要

相模川流域は、東西を軸とした弓形形状を呈し、その源を富士山(標高 3,776m)に発し、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、宮ヶ瀬ダムを有する中津川などの支川を合わせて相模湾に注ぐ、幹川流路延長 113km、流域面積 1,680km<sup>2</sup> の一級河川である。

流域内には、東海道本線、東海道新幹線、中央本線及び東名高速道路、中央自動車道、国道 1 号、国道 20 号等があり、国土の基幹をなす交通の要衝となっている(図 1.1.1)。



図 1.1.1 相模川流域の概要

流域は、山梨県、神奈川県の 2 県にまたがり、山地等が約 80%、水田や畑地等の農地が約 10%、宅地等の市街地が約 10%、下流部の厚木市等の市街化された地域に人口が集中している(図 1.1.2)。

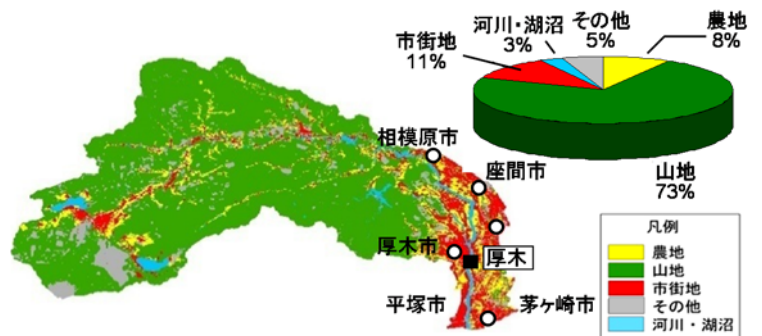


図 1.1.2 土地利用 (平成 18 年)

年平均降水量は約 1,800mm と、全国平均と同程度であり、流域内でも富士山や丹沢山地では多雨傾向にある（図 1.1.3）。



図 1.1.3 降水特性

水利用は、上流部では主に発電用水等として、中下流部では農業用水及び水道用水等を中心として利用されており、神奈川県内の水道水の約 60%は、相模川水系から供給されている。

源流部から城山ダムに至る上流部は、富士山の溶岩流によって形成された山中湖や全国の名水百選に選定され国の天然記念物でもある忍野八海など、富士山の伏流水が湧出する箇所も多く、比較的安定した流況となっている。溶岩で形成された蒼竜峡や河岸段丘が発達した渓谷を流れる区間では、クヌギ・コナラ・アカマツ等が分布し、溪流にはヤマメ・カジカ等が生息・繁殖するとともに、断崖や植生を含めて名勝に指定されている日本三奇橋の一つである猿橋付近では、風光明媚な渓谷が見られる。また、地域の取り組みとして、河口湖及び山中湖では特定外来生物に指定されているオオクチバスが湖外へ逸出しないよう対策が実施されている。

城山ダムから中津川合流点に至る中流部は、相模原台地と中津原台地の間を流れ、河岸段丘の崖地にはケヤキ・シラカシ等が分布し、ヤマセミやカワセミ等の鳥類が生息・繁殖している。蛇行する砂州部では礫河原が形成され、カワラノギク・カワラニガナ等の河原固有の植物が生育・繁殖し、河床には瀬と淵が形成され、アユ・ウグイ等が生息・繁殖している。古くは「鮎河」と呼ばれていたほどアユが豊富な川として知られ、現在でも全国有数の漁獲高を誇っている。

中津川合流点から河口に至る下流部は、市街化された地域を流れており、河床には瀬と淵が形成され、アユ等の生息・繁殖場となっている。また、中州等の砂礫地にはコアジサシ等の生息・繁殖場が見られ、水際のヨシ・オギ群落には、オオヨシキリ等の鳥類やカヤネズミ等の哺乳類が生息・繁殖している。河口部の汽水域には、マハゼ・ボラ等の魚類が生息し、河口干潟はシギ・チドリ類等の渡り鳥の中継地となっている。

中津川は、丹沢山塊に源を発し、渓谷を流れ、宮ヶ瀬ダムを経て山地を流下し、平野部において相模川に合流する。クヌギ・クリ等が分布し、崖地にはヤマセミやカワセミ等が生息・繁殖している。また、河床には瀬と淵が形成され、アユ・アブラハヤ等の生息・繁殖場となっている。

河川の利用は、上流部は山中湖や河口湖等の自然環境を活かした観光やスポーツ等、中下流部は、アユ釣りや水遊び、イベント、馬入地区における水辺の楽校等として利

用されている。また高水敷にはグラウンドや公園等が整備され、スポーツやレクリエーション等として利用されている。

水質については水質環境基準の類型指定がされており、河川 BOD に関して、本川では、山中湖から柄杓流川合流点までが AA 類型、その下流から寒川取水堰までが A 類型、寒川取水堰から河口までが B 類型に指定され、概ね環境基準値を満足している。また、支川では、宮川が B 類型、その他の支川が A 類型に指定され、概ね環境基準値を満足している。湖沼 COD に関しては、本栖湖が AA 類型、その他の湖沼が A 類型に指定され、概ね環境基準値を満足している。湖沼 T-N・T-P に関しては、相模ダム貯水池（相模湖）、城山ダム貯水池（津久井湖）で環境基準の達成が困難なため、相模川流域別下水道整備総合計画基本方針において水質改善に取り組むこととしている。

相模川は、明治 40 年 8 月の台風で、各地で堤防決壊、家屋が流出し、被害状況は死者・行方不明者 4 名、家屋全・半壊及び流失 367 戸、浸水家屋戸数 2,828 戸という甚大な被害を受けた。明治 43 年 8 月の台風でも堤防が決壊し、甚大な被害が発生した。さらに、大正 3 年 8 月の台風では、河原口の堤防が決壊し、家屋が浸水被害を受けた。その後、昭和 22 年 9 月の洪水では、昭和橋上流で堤防が決壊し、家屋が浸水被害を受けた。また、昭和 57 年 8 月・9 月及び昭和 58 年 8 月の台風で、平塚市中堂地区の無堤部からの溢水等により浸水被害が発生した（写真 1.1.1）。



写真 1.1.1 被害状況

## (2) 地形の特徴

本州で唯一フィリピン海プレート上にある伊豆半島は、かつては南洋にあった火山島や海底火山の集まりで、プレートの上昇に伴い火山活動を繰り返しながら本州に衝突し誕生した。丹沢はかつて伊豆半島にあった海底火山として生まれ、フィリピン海プレートに乗り北上して本州に衝突・付加したものと考えられている。

相模川はこのかつてのプレート境界に沿って流れており、丹沢島が衝突する直前の約500万年前にその原形を発生させた。その後、約100万年前には、伊豆地塊が丹沢地塊に衝突し、丹沢山地はさらに急激に突起したと言われている。この伊豆地塊の衝突により丹沢山地はさらに北上し、東部地域は東側へ傾動し、かつ時計回りに40度回転している(図1.1.4)。

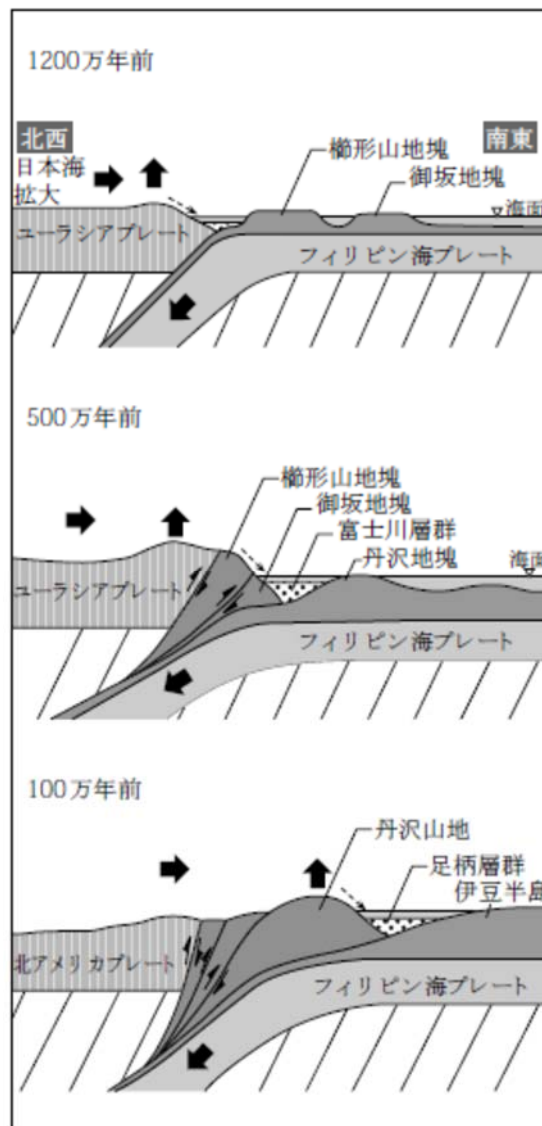


図 1.1.4 丹沢山地の形成

出典：富士山の基盤：丹沢山地の地質 —衝突付加した古海洋性島弧—  
天野一男・松原典孝・田切美智雄

流域の地形は、大菩薩山地(標高 2,057m)、小仏山地(標高 670m)、御坂山地(標高 1,793m)、富士山及び丹沢山地(標高 1,673m)に囲まれ、中下流域は相模原台地などの丘陵、台地、沖積平野に区分され、山地部約 80%と平地部約 20%で構成される。

山梨県側では、北側に多摩川水系と分水界をなす大菩薩山地、小仏山地、西側に富士川水系と接する御坂山地と富士山、南側に神奈川県との県境となっている丹沢山地の山々が連なり、ほとんど山地で占められている。これらの山地を開析し、相模川(桂川)が谷底平野や河岸段丘を形成した。

神奈川県側では、右岸側に丹沢山地から流下する中津川などによって形成された扇状地が隆起して段丘化した愛甲・伊勢原台地、左岸側には相模川がつくった河岸段丘である相模原台地が広く分布している。厚木から相模湾にかけては神奈川県最大の沖積平野が広がっている。相模湾沿岸は湘南砂丘地帯が広がる(図 1.1.5)。



図 1.1.5 相模川流域と丹沢山地の位置図

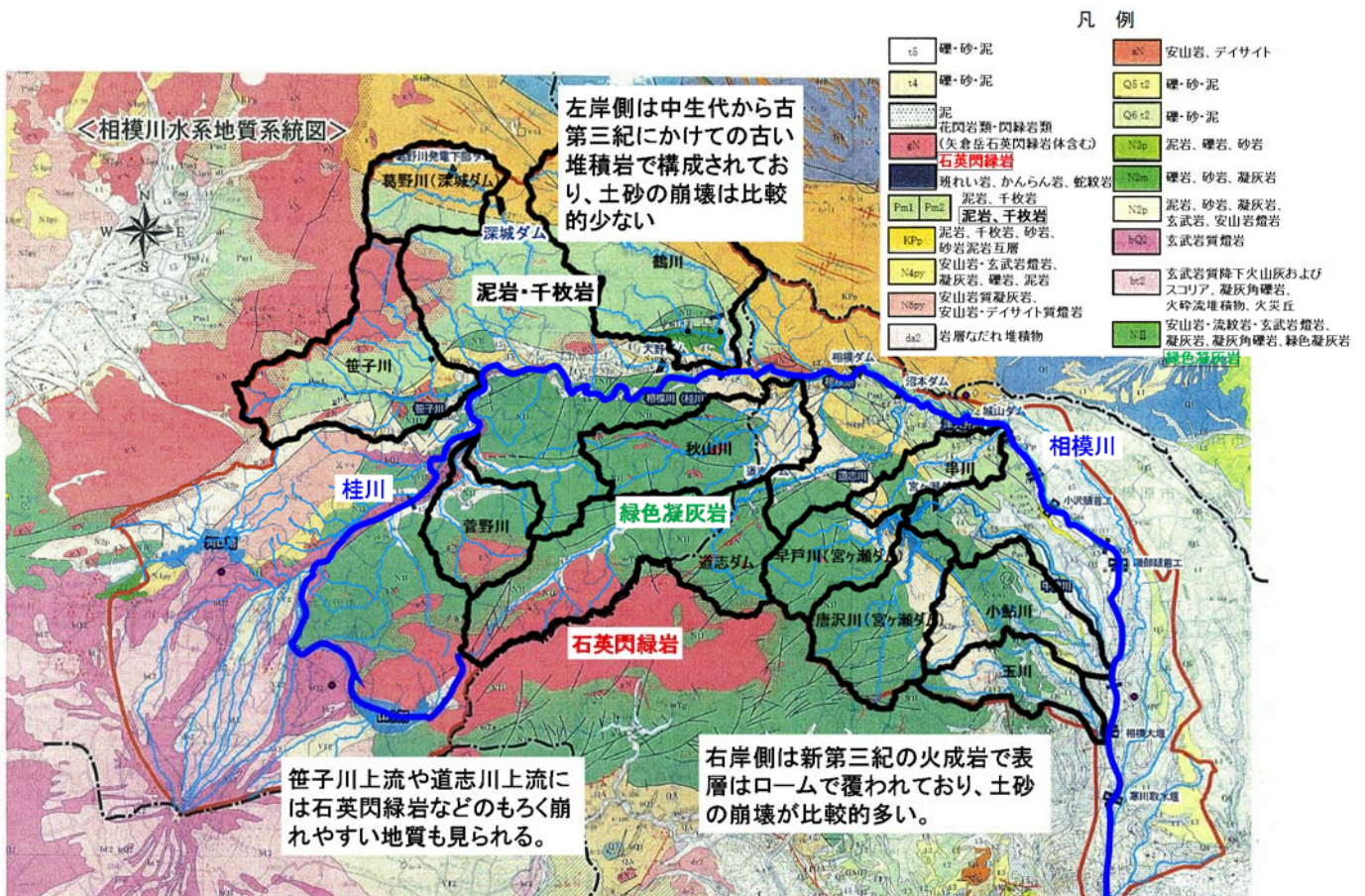


### (3) 地質の特徴

相模川流域の源流の富士山は、溶岩やスコリア（火山噴出物）により形成されているが、富士山地形概念図より判断すると、相模川流域内には大沢崩れ（富士山西麓から南西麓）や岩屑なだれ堆積物（富士山東側斜面から山麓の御殿場市）のようにスコリアの土砂流出が発生しやすい箇所は少ないと考えられる。

相模川流域の地質は、支川笹子川合流点から相模ダムにかけての左岸域では、泥岩などの堆積岩や千枚岩などの弱変成岩から構成される。中生代から古第三紀にかけての古い堆積岩であり、土砂の崩壊は少ないが、笹子川上流では石英閃緑岩などのもろく崩れやすい地質も見られる。

山中湖から中津川にかけての右岸域では、凝灰角礫岩・緑色凝灰岩などの凝灰質岩により構成される。そのうち、道志川上流では、笹子川上流と同様に石英閃緑岩などのもろく崩れやすい地質が見られる（図 1.1.6）。



関東地方土木地質図2 平成8年3月 関東地方土木地質図編集委員会 に凡例の一部を加筆

図 1.1.6 相模川流域の地質系統図と各支川流域の関係

## 1.2 相模川周辺の海岸の概要

### (1) 相模川周辺の海岸の概要

相模川周辺の海岸は、相模川等によって形成された砂浜海岸で、内陸側にやや窪んだ弧状をなしている（図 1.2.1）。

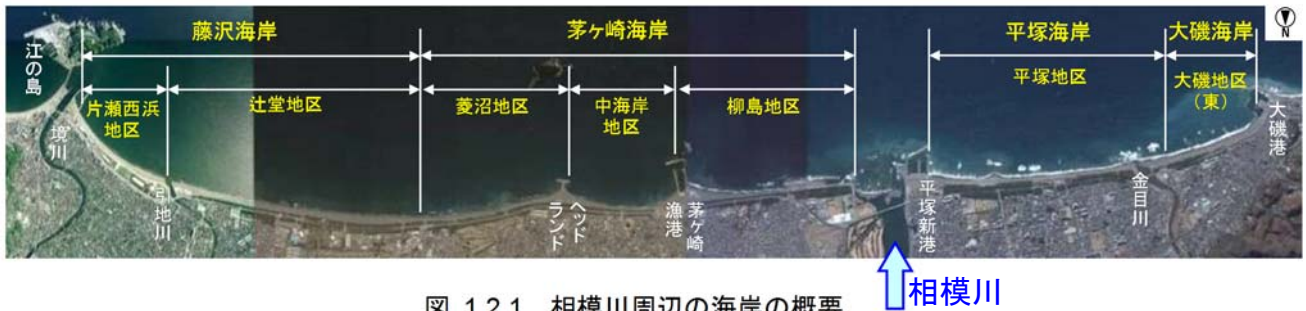


図 1.2.1 相模川周辺の海岸の概要

波向きは南及び南南西からのものが卓越している。沿岸漂砂の向きは、南側からの入射波により、河口から東側では江の島方向、西側では大磯港方向となっている。

相模川河口前面には、大磯海脚と江の島海脚に挟まれた平塚海底谷が広がっている（図 1.2.2）。

二宮から江の島間の大陸棚上、相模川河口付近の東側には中砂、水深 20m～30m より陸側には細砂が、沖合ではシルト以下の細粒分の分布が見られる。



図 1.2.2 相模湾の海底地名

相模灘沿岸での海水浴は、明治 18 年に健康法としての利用が大磯海岸で始まって以来、現在に至るまで代表的な海洋レクリエーション利用の一つとなっている。

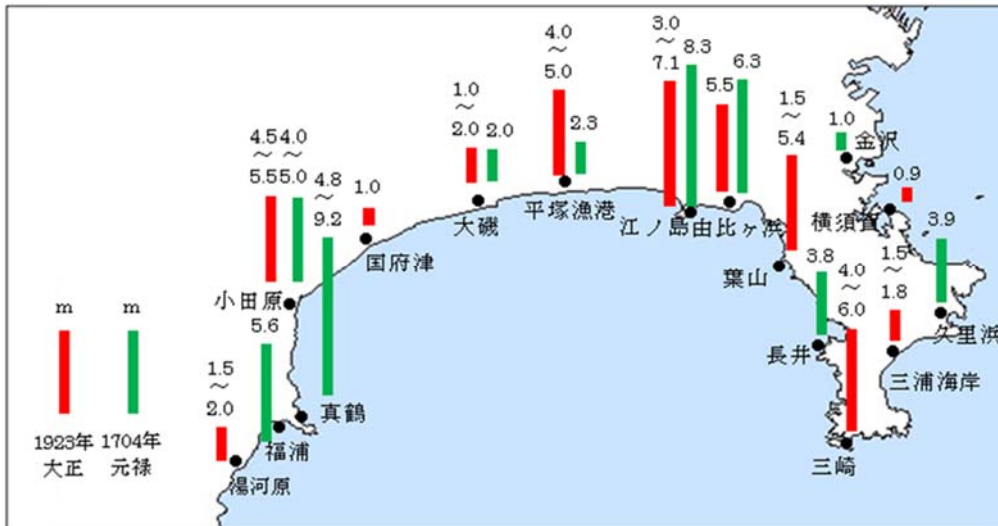
相模川周辺の地域においてはサーフィン、ボードセーリングのメッカとなっており、ビーチバレーなどの競技大会等も開催されている（写真 1.2.1）。



写真 1.2.1 藤沢海岸のビーチバレー

地震及び津波による被害については古くから記録されており、元禄関東地震津波（1703 年 12 月 31 日）、安政東海地震津波（1854 年 12 月 23 日）、大正関東地震津波（1923 年 9 月 1 日）が、相模灘沿岸に大きな被害を与えた津波として挙げられる。

大正関東地震津波の痕跡高の調査結果は、平塚漁港で 4～5m と記録されている（図 1.2.3）。



出典：相模灘沿岸海岸保全基本計画 H27.3 神奈川県

図 1.2.3 元禄関東地震（1703 年）と大正関東地震（1923 年）の津波の高さ

湘南地域の海岸に被害を及ぼした台風としては、平成 9 年 6 月 20 日、台風第 7 号によって高波浪が発生し、著しい海岸侵食をもたらした。その後、7 月 26 日には再び台風第 9 号に伴う高波浪が襲来し、台風第 7 号よりもさらに激しい海岸侵食をもたらした。また、平成 19 年 9 月 6 日から 7 日にかけて台風第 9 号が神奈川県西部を通過し、これにより発生した高波は相模湾沿岸を襲い、砂浜の著しい侵食、及びそれに伴って沿岸構造物（護岸等）の倒壊などの甚大な被害が発生した。

## (2) 相模灘沿岸海岸保全基本計画

神奈川県では、三浦半島剣崎から静岡県境までの延長約 150km の相模灘沿岸について「相模灘沿岸海岸保全基本計画」を平成 16 年 5 月に策定し、海岸の保全に関する基本的な事項と海岸保全施設の整備に関する基本的な事項を定めた。その後、平成 23 年 3 月 11 日に発生した東北地方太平洋沖地震における未曾有の津波災害により、今後の海岸防護、防災について新たな考え方が示されたことや、策定から 10 年が経過したことから、平成 27 年 3 月に海岸保全基本計画の変更を行った。

### 1) 海岸の保全に関する基本的な事項

海岸の保全を図っていくに当たっての基本的な事項として定めるものは、次の事項とする。

- ・ 海岸の現況及び保全の方向に関する事項：自然的特性や社会的特性等を踏まえ、沿岸の長期的な在り方を定める。
- ・ 海岸の防護に関する事項：防護すべき地域、防護水準等の海岸の防護の目標及びこれを達成するために実施しようとする施策の内容を定める。
- ・ 海岸環境の整備及び保全に関する事項：海岸環境を整備し、及び保全するために実施しようとする施策の内容を定める。
- ・ 海岸における公衆の適正な利用に関する事項：海岸における公衆の適正な利用を促進するために実施しようとする施策の内容を定める。

### 2) 海岸保全施設の整備に関する基本的な事項

沿岸の各地域の海岸において海岸保全施設を整備していくに当たっての基本的な事項として定めるものは次の事項とする。

- ・ 海岸保全施設を整備しようとする区域：一連の海岸保全施設を整備しようとする区域を原則として定める。
- ・ 海岸保全施設の種類、規模及び配置等：上記の区域ごとに海岸保全施設の種類、規模及び配置等について定める。
- ・ 海岸保全施設による受益の地域及びその状況：海岸保全施設の整備によって津波、高潮等による災害や海岸侵食から防護される地域及びその地域の土地利用の状況等を示す。

「5.1 重点課題に対する対策」で後述する茅ヶ崎海岸（柳島地区）については、海岸保全施設の整備に関する事項を以下のように設定している（表 1.2.1）。

表 1.2.1 海岸保全施設の整備に関する事項一覧表

海岸名 (地区名)	茅ヶ崎海岸（柳島地区）
整備の方針	県下第一の相模川の河口部に位置し、豊かな海と川の地形と景観を呈していたが、近年、これらが急速に失われた。この失われた自然を出来るかぎり再生することを基本方針とする。また、より良い海岸環境を創造するとともに海岸利用を促進し、景観にも配慮する。高潮や津波等による被害が想定される地域においては、海洋景観等に配慮した施設整備について、検討を行い、一定の防護水準の確保を図る。
海岸の目標 (防護面)	海岸保全施設や養浜によって現状の砂浜を維持することを図る。また、伝達監視体制の充実や避難のためのソフト対策を図る。高潮や津波等による被害が想定される地域においては、海洋景観等に配慮した施設整備について、検討を行い、一定の防護水準の確保を図る。
海岸の目標 (環境面)	環境にやさしい砂浜海岸の保全・向上を図り、大河川の河口部らしい景観を創出する。また、海岸の打ち上げゴミ類の速やかな処理など海岸環境の向上を図る。
海岸の目標 (利用面)	海岸ゴミの持ち帰りなど秩序ある海岸利用のマナー向上のための啓発を図る。海岸を散策し、楽しむためのユニバーサルデザイン化に配慮した整備に努め、安全で快適な利用を可能とする。
整備の必要性	大河川と海岸が合流する箇所は、地形等の変貌が激しく、自然の作用による砂浜の回復が難しい箇所でもあるため、海岸保全施設や養浜によって、安全度の回復・向上させる必要がある。柳島地区背後は低平地が広がるため、海水の浸水を未然に防止する必要がある。
整備の概要	養浜、砂浜の維持管理
期待される効果	砂浜が維持されることで、海岸での遊び、学習、利用が促進され、海の愛護に連結される。

### (3) 相模川河口周辺の海岸施設

相模川河口周辺海岸では、護岸、消波堤の建設や養浜が進められてきた。左岸側の柳島下水処理場前面では、傾斜護岸が施工されたが、前面の侵食が激しく堤体からの吸出しや越波被害が頻発したため、前面海域に消波堤を設置すると共に養浜が実施されている。右岸側の平塚海岸でも養浜が実施されたが、海岸侵食による砂浜の減少が著しく、大規模な離岸堤が施工され、養浜土砂を含め、砂浜の保全に一定の効果을上げている。

#### (4) 相模湾沿岸海岸侵食対策計画

神奈川県では、侵食の進む相模湾沿岸で砂浜の回復・保全を図り、将来にわたる「美しいなぎさの継承」を目指し、砂浜の主たる供給源である山から河川を通じて沿岸を移動する土砂の流れの連続性、及び相模湾を広域的にとらえ、海岸ごとに養浜を主体とした侵食対策を行うため、平成 23 年 3 月に「相模湾沿岸海岸侵食対策計画」を策定している。

この計画では、防護上の計画浜幅（柳島地区は現状〔計画策定時〕の海浜、中海岸地区は 50m）を 10 年後に概ね満足するための養浜とサンドバイパス<sup>1</sup>、サンドリサイクル<sup>2</sup>の計画量、養浜材の質、養浜方法等を以下の通り設定している（図 1.2.4）。

また、サンドリサイクルは砂浜の変化や周辺環境に与える影響などをモニタリングしながら行うこととしている。

計画浜幅を 10 年後に満足するための養浜量	
「相模湾沿岸海岸侵食対策計画(平成 23 年 3 月策定)」より抜粋	
茅ヶ崎海岸	
柳島地区	: 5,000m <sup>3</sup> /年の養浜（相模川水系の土砂）による砂浜維持
中海岸地区	: 30,000m <sup>3</sup> /年の養浜（相模川水系の土砂）による砂浜の回復*
※全体計画養浜量 300,000m <sup>3</sup> のうち 2006 年から 2011 年 3 月までに約 150,000m <sup>3</sup> の養浜が完了見込みであり、今後約 150,000m <sup>3</sup> の養浜を行い、2016 年 3 月までに計画浜幅を達成。	



図 1.2.4 茅ヶ崎海岸の侵食対策イメージ

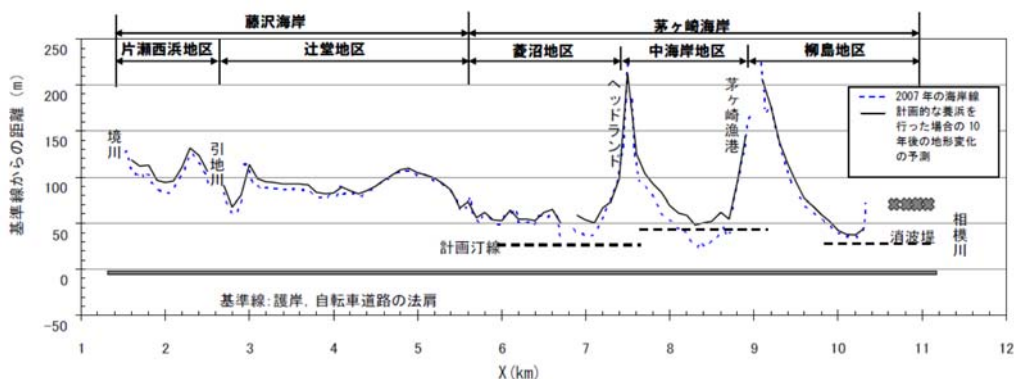


図 1.2.5 計画的な養浜を行った場合の 10 年後の地形変化の予測

<sup>1</sup>自然状態で流れていた漂砂を人工的に漂砂の下手側へ流し、失われた下手側の海浜の回復を図ること  
<sup>2</sup>下手側にたまった砂を上手側の海岸に戻し砂浜を復元すること

防護上の計画浜幅達成後、海浜を維持していくために必要な養浜とサンドバイパス、サンドリサイクルの計画量、質（砂の質）を以下の通り設定している。

また、サンドリサイクルは砂浜の変化や周辺環境に与える影響などをモニタリングしながら行うこととしている（図 1.2.6）。

**計画浜幅を維持していくための養浜量**

「相模湾沿岸海岸侵食対策計画(平成 23 年 3 月策定)」より抜粋

**茅ヶ崎海岸**

柳島地区 : 2,500m<sup>3</sup>/年の養浜（相模川水系の土砂）による砂浜維持

中海岸地区 : 10,000m<sup>3</sup>/年の養浜（相模川水系の土砂）による砂浜維持



図 1.2.6 藤沢海岸、茅ヶ崎海岸（相模川漂砂系）における維持管理のイメージ

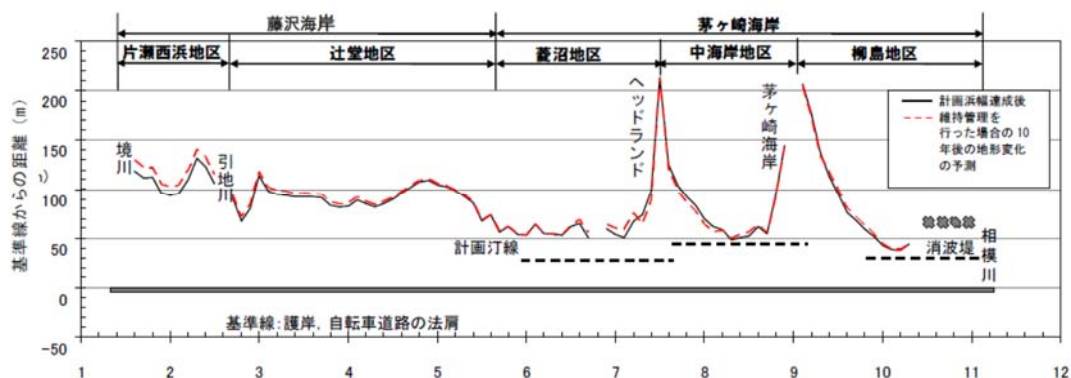


図 1.2.7 維持管理を行った場合の地形変化の予測

### 1.3 流砂系の範囲と領域区分

#### (1) 流砂系の範囲と本計画の対象範囲

相模川流砂系の範囲は、相模川流域及び相模川からの供給された土砂により形成されていると考えられる西の大磯港から東の江の島までの海岸域となる（図 1.3.1）。

##### 【相模川河口より東側】

沿岸漂砂は東向きに卓越している。ヘッドランド東の茅ヶ崎海岸及び藤沢海岸の汀線は、境川や引地川の土砂供給が少ない河川しか無いにも関わらず安定しており、相模川から供給された土砂で維持されていると考えられることから、相模川流砂系は江の島まで含まれると考えられる。

##### 【相模川河口より西側】

沿岸漂砂は西向きに卓越している。西にある酒匂川流砂系の東端が大磯港とされていることから、相模川流砂系の西端は大磯港と考えられる。

その中で、本計画で対象とする範囲は、相模川流域及び相模川河口から中海岸地区東側のヘッドランドまでとした。

##### 【対象範囲の設定理由】

ヘッドランドから江の島区間の汀線は、サンドリサイクル及びサンドバイパスによって相模川流砂系の範囲内で量的には安定していると考えられる。また、相模川河口から大磯港区間の汀線についても、平塚新港と大磯港に閉ざされた流砂系の範囲内でサンドリサイクルによって安定していると考えられる。これらに対し、相模川河口から中海岸地区東側のヘッドランドまでの区間は侵食傾向にあり、量的にも安定自立できないなど土砂管理上の課題があるため、総合土砂管理計画の対象範囲とした。

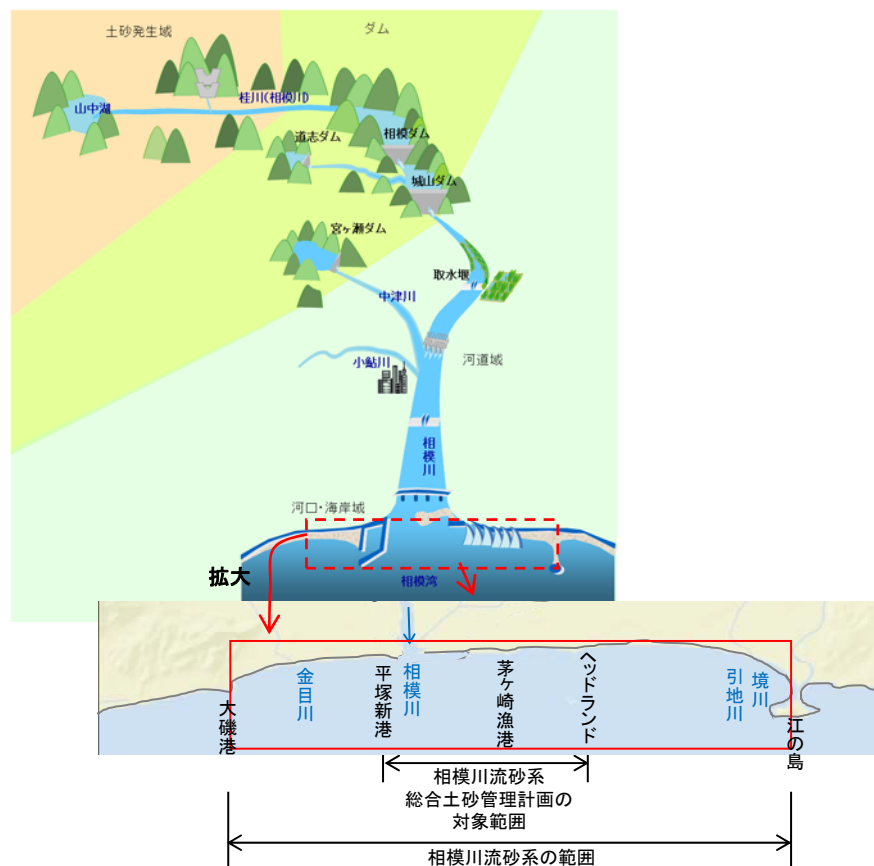


図 1.3.1 流砂系の範囲と本計画の対象範囲

(2) 領域区分

地形特性や土砂移動の現状や課題を踏まえ、相模川流砂系の領域区分を表 1.3.1 のように設定した。

表 1.3.1 相模川流砂系の領域区分

領域	対象
土砂発生域	富士山や丹沢山等の山地から桂川や早戸川等を通じて土砂が発生する領域
ダム	ダム及びダム貯水池 葛野川ダム、深城ダム、大野ダム、道志ダム、相模ダム、沼本ダム、城山ダム、宮ヶ瀬ダム
河道域	相模川：城山ダム下流～河口砂州 中津川：宮ヶ瀬ダム～本川合流地点
河口・海岸域	河口砂州及び河口テラスの形成領域、相模川河口～茅ヶ崎海岸ヘッドランド

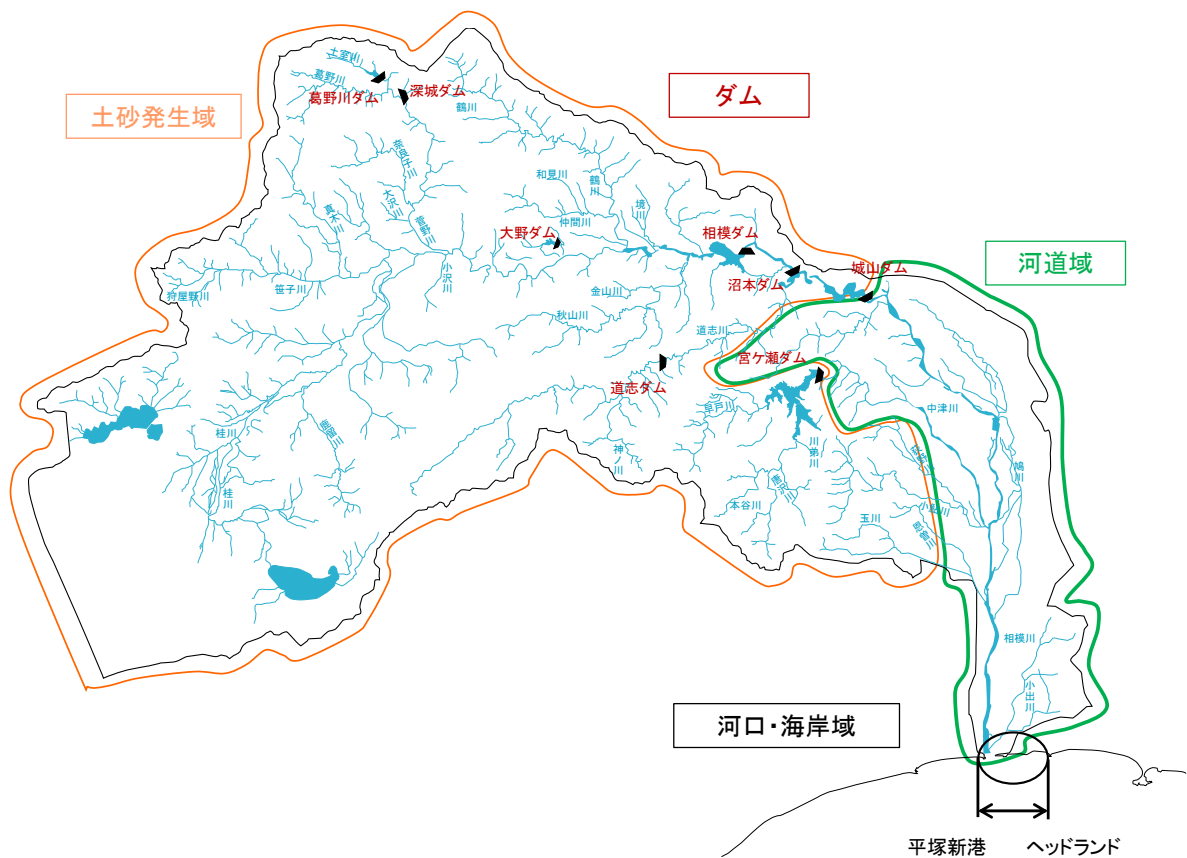


図 1.3.2 相模川流砂系の領域区分



### (3) 粒径集団

土砂は、河道の勾配や河川水量、土砂の粒径ごとに時間的、空間的に異なった移動形態（土砂動態）をとっている。相模川流砂系で生じている土砂に関する様々な課題への対応を考える場合には、課題が生じている領域の土砂組成を代表する粒径集団についてその土砂動態を把握する必要がある。土砂移動の速度は、粒径が大きいほど遅い。土砂の移動速度が速い小さな粒径集団ほど早く影響があらわれるため、河道域よりも粒径の小さい河口・海岸域においてその影響が先にあらわれる。

相模川・中津川のダム下流河道では、上流から下流に向けて、河床を構成する主要な粒径集団が小さくなっている。河床材料の粒度分布を把握し、粒径集団を以下の通り設定する（表 1.3.2）。

- ・主に河道域を構成する砂・砂利成分 :  $d_{60}=1\sim 70\text{mm}$
- ・主に河口・海岸域を構成する砂成分 :  $d_{60}=0.2\sim 1\text{mm}$
- ・海域へ流出するシルト成分 :  $d_{60}=0.2\text{mm}$  未満

河口・海岸域の粒径集団は、河道域にはほとんどとどまっておらず（河道域:材料 s）、その多くが出水時に一気に海まで流下すると考えられる（図 1.3.3）。

表 1.3.2 流砂系を構成する粒径集団

粒径集団	特徴	河道部	河口・海岸域
材料 m Main 材料	主流路で相対的に低い河床を構成する。 一般的に「河床材料」というと材料 m を指す。	1~70mm 程度	0.2~1mm 程度
材料 s Sub 材料	材料 m の平均粒径より 1 オーダー以上小さい成分を含む。主流路内では浮遊形態で流送される。	0.2~1mm 程度	
材料 t transient	河床部分（材料 m）の上に（多くの場合薄く）乗った材料。	0.2mm 以下	

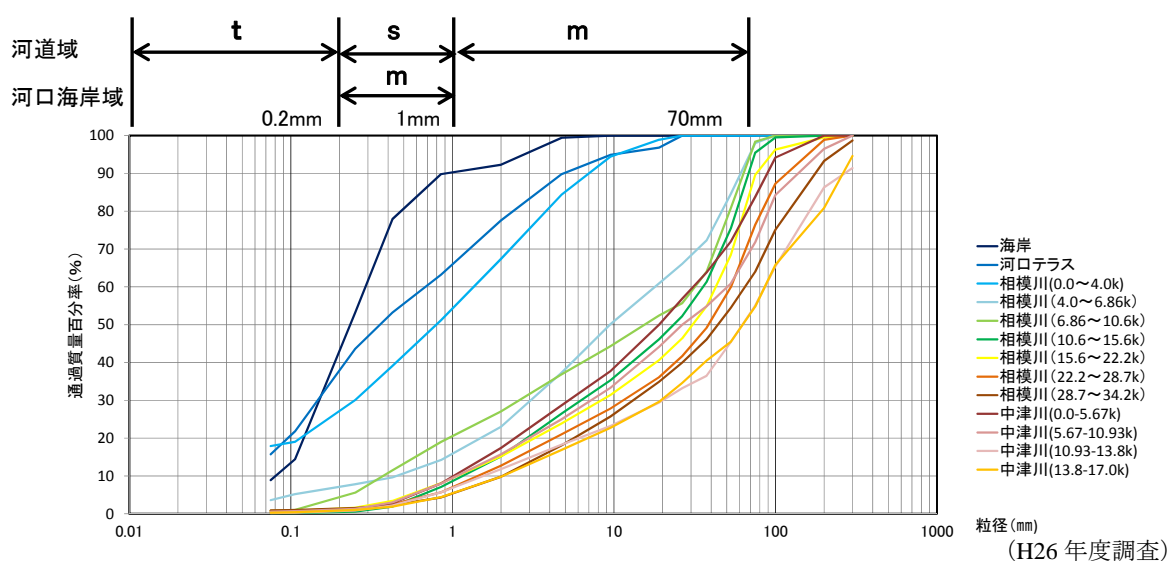


図 1.3.3 粒径集団の設定

## 1.4 相模川流砂系に影響を及ぼす各種事象

### (1) 長期的時間サイクルからみた相模川流域の土砂の発生状況

相模川流域の一部に位置する丹沢山地には、かつて山腹が安定していない箇所があり、そこに大正12年の関東大地震により多くの斜面崩壊が発生した。丹沢全山の総面積の20%に相当する約6,000haの新規崩壊地が発生し、その土砂流出により河床が上昇した。また、同年9月15日に発生した豪雨により、山腹に堆積した多量の崩壊土砂が土石流となり相模川、中津川を中心に河川を埋め尽くし、河床が6~7mも上昇したとの記録がある。

この関東大地震による丹沢山地の崩壊に対して酒匂川等とともに流域の荒廃を復旧する目的で、直轄による震災復旧砂防工事が実施された。大正13年度から昭和16年度に、中津川流域の10溪流に堰堤21基、道志川筋の9溪流に堰堤19基、床固3箇所が施工された。

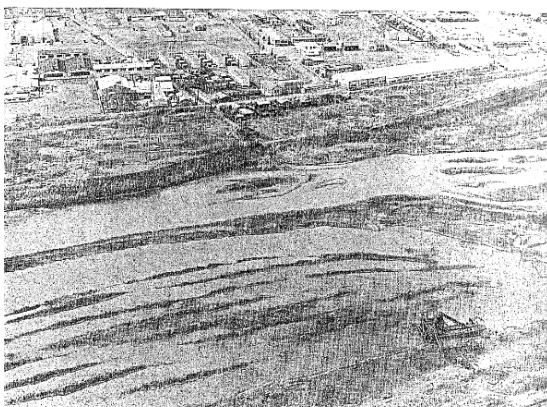
丹沢山地の山腹斜面の多くは関東大震災後に比べると格段に良く茂った森林で覆われるようになっており、土砂の発生は落ち着いてきていると考えられるが、今後は稜線部でのブナ林の衰退や人工林の手入れ不足など、土砂の発生が心配される。

### (2) 相模川への主な人為的インパクト

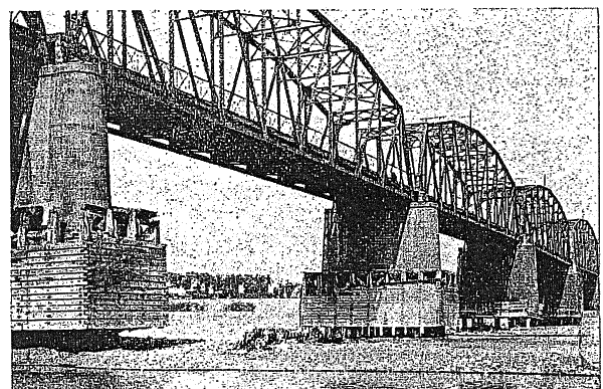
#### ① 砂利採取

昭和30年代には、東京オリンピックへ向けて建設ラッシュの首都圏の建設資材として、相模川からも多量の砂利が採取され、経済発展を支えた。砂利採取により相模川の河積は拡がり、洪水の流下能力を向上させ洪水被害の軽減にも寄与した(写真1.4.1)。

全面禁止となる昭和39年までに約2,800万 $\text{m}^3$ の砂利が採取され(図1.4.1)、河川から持ち出された。特に、昭和30年代の砂利採取量は大きく、昭和30年~36年の測量成果より平均河床高をみると、相模大橋地点で約4.5m、水道橋地点で約7m低下している(図1.4.2)。



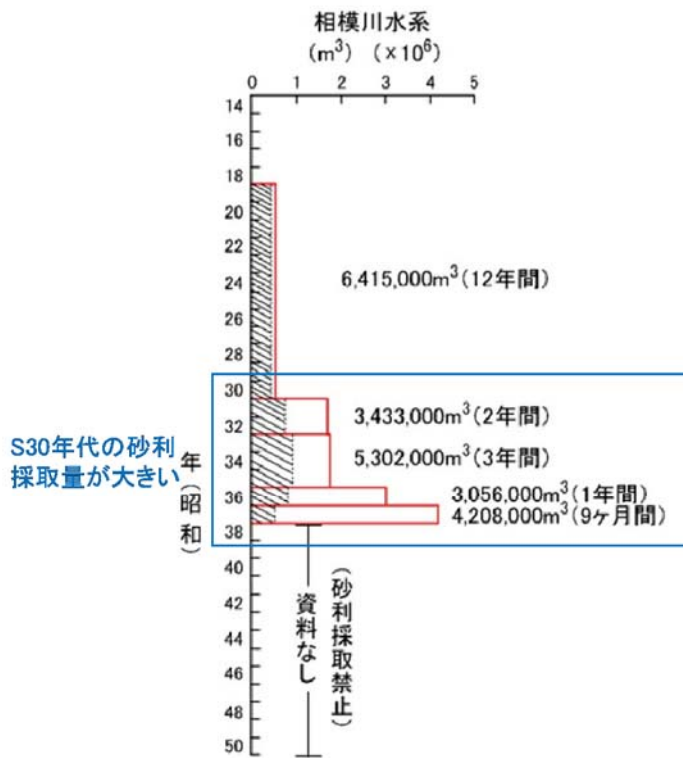
砂利採取後の河床の状況



基礎杭が露出して倒壊寸前の状況(旧相模橋)

(出典：相模川の砂利 神奈川県 昭和41年3月)

写真 1.4.1 砂利採取の状況

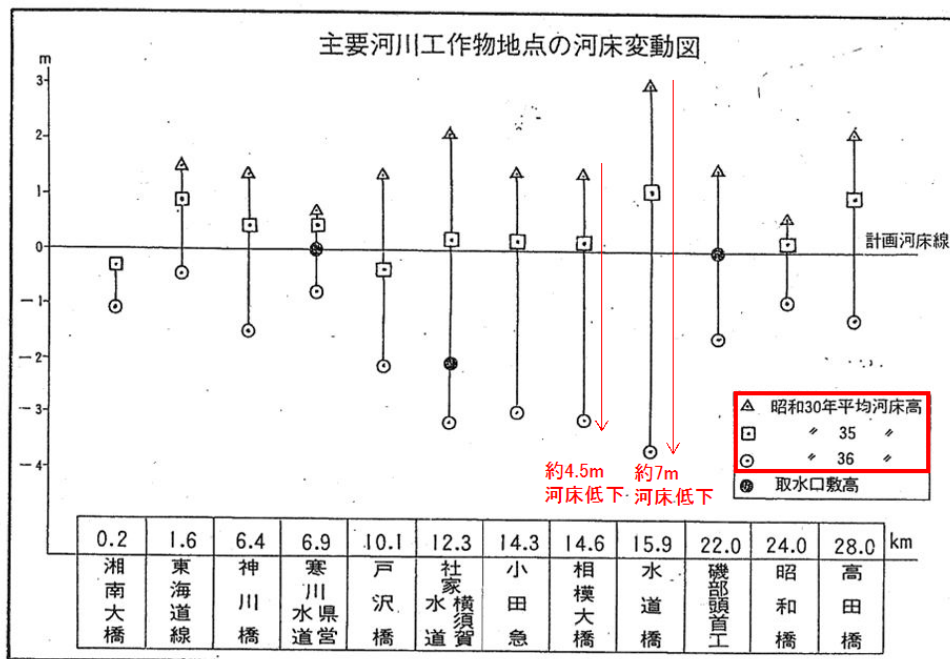


S38は5,792,000m<sup>3</sup>  
 ※S37と38の2力年で  
 1,000万m<sup>3</sup>採取の記述  
 から推定できる。  
 上図のS19～S37及び  
 S38の採取量の合計が  
 約2,800万m<sup>3</sup>となる。

許可量  
 実績量(推定値)  
 ※実績量は河床変動量からの推定値で「相模川の砂利、神奈川県、S41年」を参照した。なお、S38年以降の実績量は不明。

相模川の砂利 神奈川県 (S41.3) を基に作成

図 1.4.1 砂利採取量 (昭和 19 年～昭和 38 年)



(出典:相模川の砂利 神奈川県 (S41.3))

図 1.4.2 相模川河道域の河床変動図

## ② 水資源開発（横断工作物（ダム、堰等）の設置）

相模川の水利用は、横浜開港に伴う人口増加に対応するため、明治 18 年に日本初の水道事業が実施され、その後京浜工業地帯の発展と相まって生活用水、工業用水、発電用水等としての利用の需要が高まった。さらに、昭和 30 年以降の高度経済成長期における水需要の増大もあり、相模川河水統制事業や相模川総合開発事業、宮ヶ瀬ダム建設事業・相模大堰建設事業等により、相模川水系の水は高度に利用されることとなった。以下にこれらの水資源開発の概要を示す（図 1.4.3）。

### ○相模川河水統制事業（昭和 13～30 年）（相模ダム・沼本ダム・道志ダム）

京浜工業地帯を中心とする工業生産の増強や人口増加に伴う生活用水、工業用水及び電力需要の増大、食糧増産のための開田開発用水の確保等を目的に実施した。

相模ダム、沼本ダム、道志ダムは発電や上水道等の用水を確保することを目的とした利水ダムで、相模ダムは昭和 22 年に完成、沼本ダムは取水施設と相模発電所の逆調整池として昭和 18 年に完成した。道志ダムは相模ダムに流入する流量の増加を図るため、本事業の第二次増強事業として昭和 30 年に完成した。

### ○相模川総合開発事業（昭和 36～45 年）（城山ダム・寒川取水堰）

神奈川県の水需要が昭和 30 年代後半からさらに著しく増加し、昭和 50 年を将来目標とした需要に対処するため、県、横浜市、川崎市及び横須賀市の共同事業として実施した。城山ダムは洪水調節、発電や水道利用を目的とした多目的ダムであり、昭和 40 年に完成した。また、本事業で開発した用水の一部を取水する寒川取水堰は昭和 38 年に完成した。

### ○宮ヶ瀬ダム建設事業・相模大堰建設事業（昭和 53 年～）など

昭和 30 年代から 40 年代の神奈川県の実績は著しく、更なる水資源の確保が急務となった。神奈川県は、国と連携して水資源開発を行うこととなり、相模川水系建設事業として宮ヶ瀬ダムや相模大堰が建設された。宮ヶ瀬ダムは、洪水調節、流水の正常な機能の維持と増進、発電、水道利用を目的とした多目的ダムであり、平成 12 年 12 月に竣工した。相模大堰は左岸の取水口から 1 日最大 621,000m<sup>3</sup> を取水する全面可動堰であり、平成 10 年 7 月に竣工した。

また、農業用水の取水のため、大正末期に小沢頭首工（昭和 40～42 年全面改修）、昭和 8 年に磯部頭首工（昭和 39～43 年全面改修）が完成した。中津川では昭和 27 年頃に金田牛久保頭首工、昭和 29 年に才戸頭首工等が設置された。

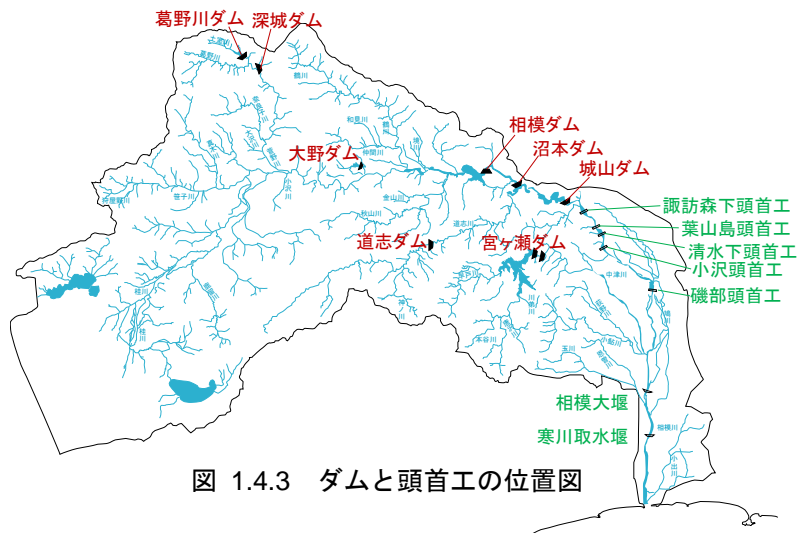


図 1.4.3 ダムと頭首工の位置図

### ③ 砂防堰堤整備

溪流ごとに全体計画を作成し、砂防堰堤の事業を実施しており、平成 25 年度時点で山梨県 421 基、神奈川県は 288 基の砂防堰堤を設置している（写真 1.4.2）。

近年は、有害な土砂移動を抑制しつつ、無害な土砂を下流河道に流下させ、溪流部の土砂移動の連続性が確保できるよう透過型砂防堰堤の整備も進めている（写真 1.4.3）。

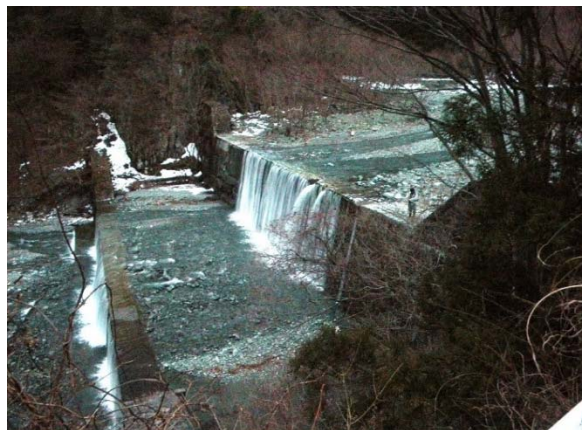


写真 1.4.2 相模川水系 神ノ川長者舎堰堤（相模原市）（不透過型砂防堰堤、S34 完成）



写真 1.4.3 相模川水系 籠子川・滝子川砂防堰堤（透過型砂防堰堤、H26.3 完成）