

第5回筑後川土砂動態調査に関するWG

【資料-3】 筑後川流域全体の
土砂収支の推定について

目 次

《1》 既往調査内容及び今回の検討方針

- 1-1 有明海ガタ土と河口に関する調査検討委員会での報告内容 1
- 1-2 既往検討の問題点と今回の調査内容 2
- 1-3 検討の流れ及び設定した仮定・前提条件 3

《2》 土砂生産域及びダム実績堆砂量の整理

- 2-1 流域内治水ダム及び砂防・治山ダムの整備状況 4
- 2-2 治水ダム堆砂量の経年変化 5
- 2-3 治水ダム堆積物の粒度構成 6
- 2-4 砂防・治山ダム堆砂量の経年変化と堆積物の粒度構成 7

《3》 地形・地質・降雨特性とブロック分割の整理

- 3-1 流域ブロック分割 8
- 3-2 流域の地質構成 9
- 3-3 土砂生産域の範囲 10
- 3-4 流域の降雨特性 11

目 次

《4》土砂生産量の推定

4-1 流域内堆積物の粒度構成と対象粒径	12
4-2 土砂生産速度の推定手順	13
4-3 治水ダム堆砂量の経年変化と粒度構成	14
4-4 砂防・治山ダム堆砂量の経年変化の推定	15
4-5 治水ダム流域の土砂生産速度の設定	16
4-6 流域毎の比土砂生産速度の推定	17
4-7 流域毎の土砂生産量の推定	18
4-8 土砂生産量と地形・地質・降雨特性との関係	19
4-9 河道への流出土砂量の推定	20

《5》河道内堆積土砂量の整理

5-1 河道内堆積土砂量の整理	21
-----------------	----

《6》瀬ノ下通過土砂量の推定

6-1 瀬ノ下通過土砂量推定の考え方	22
6-2 瀬ノ下通過土砂量推定の条件	23
6-3 筑後川流域の土砂収支（砂・礫成分）の変遷	24

《7》ガタ土委員会での土砂収支と今回検討での土砂収支

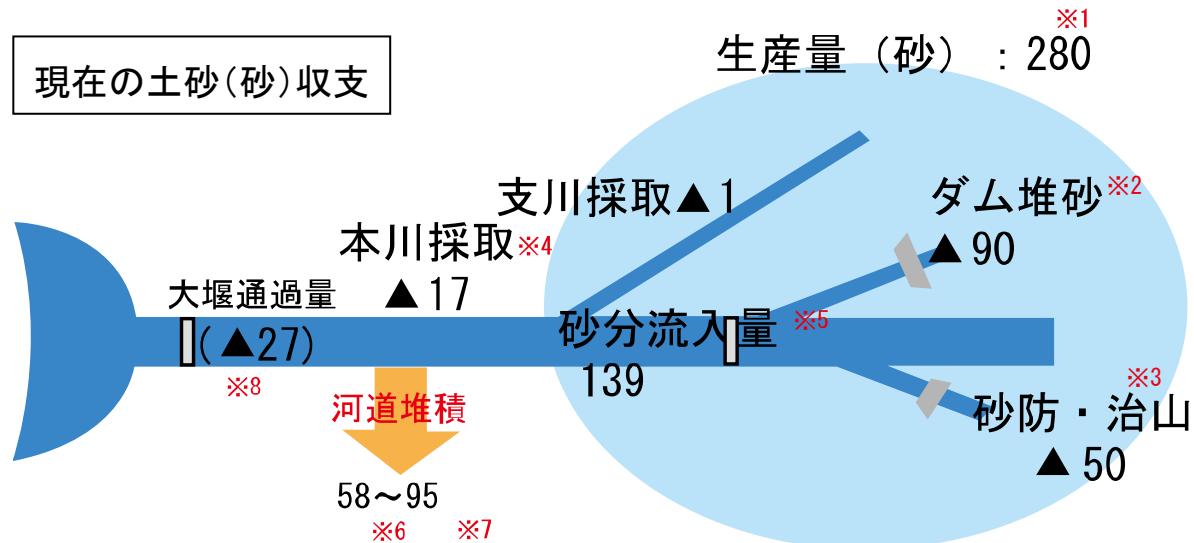
7-1 ガタ土委員会での土砂収支と今回検討での土砂収支	25
-----------------------------	----

1 既往調査内容及び今回の検討方針

1-1 有明海ガタ土と河口に関する調査検討委員会での報告内容

「有明海ガタ土と河口に関する調査検討委員会」(平成14年度～)により筑後川における砂移動量の収支として以下の報告がなされている。

砂移動量の収支(概略)



単位：千 m^3 /年

- ※1 生産量は、流域の土砂生産域を対象に、ダムの比堆積土砂量より推定。
- ※2 ダム堆砂量は、実績総堆砂量から年間堆砂量を推定。
- ※3 砂防・治山ダム堆砂量は、推定堆砂量に対し、堆積期間を30年間と仮定し推定した。
- ※4 砂利採取量は、H13～H16年度の大堰上流および支川直轄区間の砂分採取量の実績値である。
- ※5 砂分流入量は、生産量280から堆積量(ダム90、砂防治山50、支川採取1)を差し引いて求めた。
- ※6 河道堆積量(58)は、大規模な河川改修が収まってきた、近年で評価した。
昭和63年・平成14年の横断測量から河道容量を算出し、これに同期間砂利採取量(昭和63年～平成11年の大堰上流の実績1,172千 m^3)を差し戻したうえで、年間平均した値である。堆積土砂58千 m^3 /年の砂分は不明。
- ※7 河道堆積量(95)は、土砂収支より求めた【流入量139－本川採取17－大堰通過量27】・※8 大堰通過量(▲27)は、1次元河床変動計算より算出。S44～H9年(29年間)の年平均値。
- ※8 大堰通過量は、一次元河床変動解析により算定。

図の数値の算出根拠としての※1～※8の補足説明をもとに、土砂の収支の連続性のない中でとりまとめている結果となっている。

1 既往調査内容及び今回の検討方針

1-2 既往検討の問題点と今回の調査内容

既往検討の問題点	今回の調査内容
<p data-bbox="97 415 630 479">○土砂の収支が連続していない</p> <ul data-bbox="97 525 910 882" style="list-style-type: none">・土砂の収支が上流から下流まで連続していない。・筑後大堰通過量は一次元河床変動解析を用いて算定。 上流端からの供給土砂は平衡流砂量モデル(掃流力相当)により設定し、上流からの供給土砂量との整合がとれていない。 (供給土砂量と筑後大堰通過量との関係に連続性がない)	<ul data-bbox="972 525 1757 832" style="list-style-type: none">・上流から下流まで連続性のとれた土砂収支により筑後大堰通過量を算定。・筑後大堰通過量は、下記の式にて算定。 筑後大堰通過量 = 土砂生産量 - 土砂捕捉量 - 砂利採取量 ± 河道内土砂移動量
<p data-bbox="97 972 630 1036">○砂分のみでの評価となっている</p> <ul data-bbox="97 1075 919 1246" style="list-style-type: none">・筑後大堰を通過するのは砂分が主体であると思われるが、砂・礫成分が主体の土砂生産域を含めた土砂収支を考える際には、砂分だけではなく礫分まで含めて評価することが望ましい。	<ul data-bbox="972 1058 1658 1182" style="list-style-type: none">・流域全体の土砂収支を把握するにあたっては、砂成分と礫成分をトータルとして考えるものとした。 (シルト・粘性土分は除いて考えるものとした)

1 既往調査内容及び今回の検討方針

1-3 検討の流れ及び設定した仮定・前提条件

・下記のフローに従い、土砂生産量、土砂捕捉量、土砂流出量、土砂移動量の検討を行う。

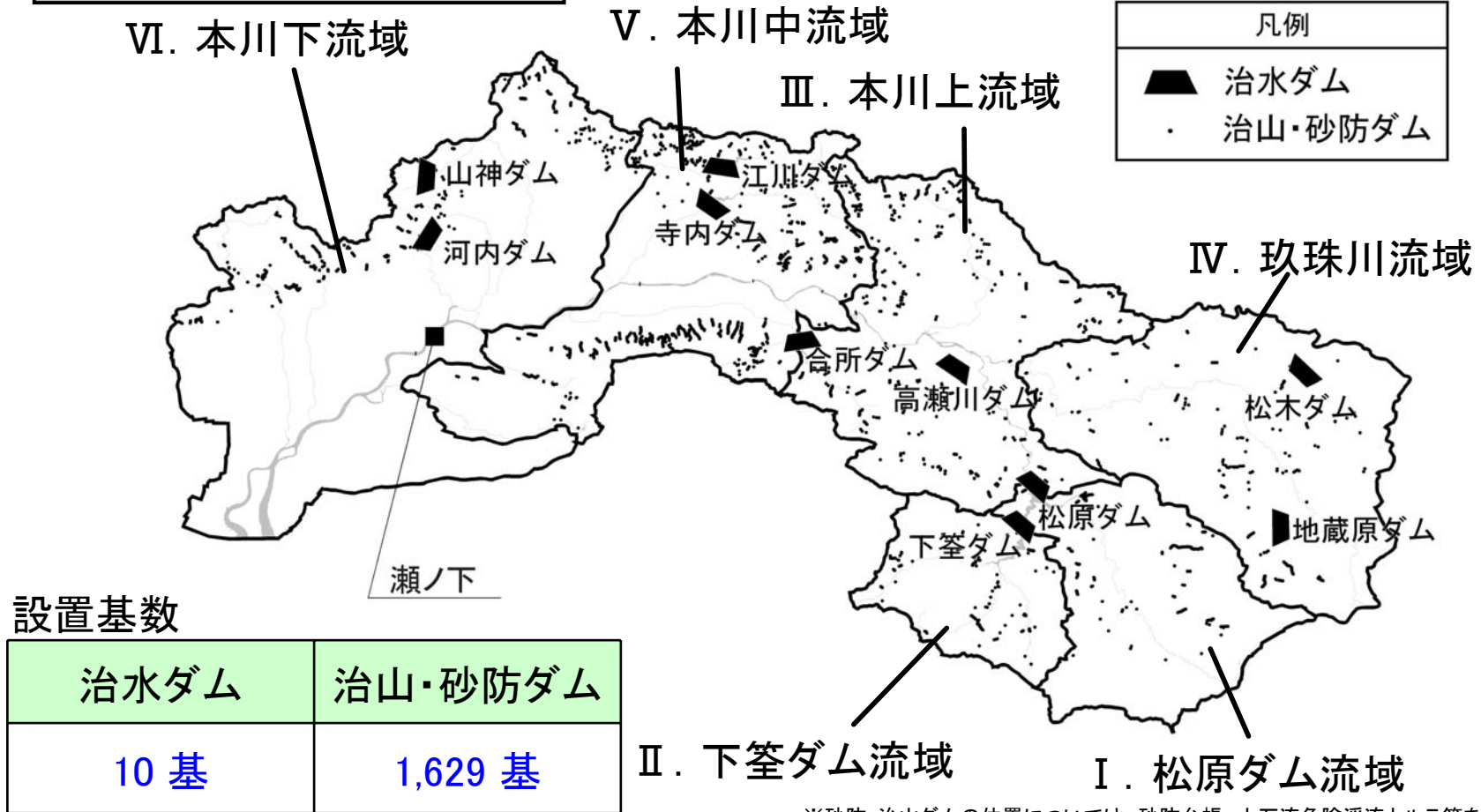
	検討の流れ	設定した仮定・前提条件
生産域	<p>土砂生産域及びダム実績堆砂量の整理 (治水ダム、砂防・治山ダム)</p> <p>地形・地質・降雨特性とブロック分割の整理</p> <p>土砂生産速度の推定</p> <p>土砂生産量の推定</p> <p>河道への流出土砂量の推定</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・土砂生産域は、地形の最大傾斜角が7度以上のエリアを設定(50mメッシュによる地形モデル)。 ・治水ダム及び砂防・治山ダムの堆砂実態により土砂生産速度を設定。 (地形・地質・降雨特性より考察) ・砂分・礫分による比土砂生産速度・土砂生産量を設定(シルト・粘性土分は含めない)。 ・比土砂生産速度は、ブロック分割毎に算出。 ・土砂生産量は、ブロック分割毎に比土砂生産速度($m^3/km^2/年$)に土砂生産域面積(km^2)を乗じて算出
河道域	<p>河道内土砂収支の考え方</p> <p>河道内堆積土砂の自然変化量の算定</p> <p>瀬ノ下通過土砂量の推定</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・治水ダムでは、砂分・礫分がすべて捕捉されるものと仮定。 ・砂防・治山ダムの堆砂量は、各施設の設置年及び堆砂量調査年における年平均捕捉土砂量を設定。各施設が満砂になるまで砂・礫分が捕捉されるものと仮定。

2 土砂生産域及びダム実績堆砂量の整理

2-1 流域内治水ダム及び砂防・治山ダムの整備状況

・流域内の治水ダム及び砂防・治山ダムの整備状況を整理

流域内の治水ダム、治山・砂防ダム



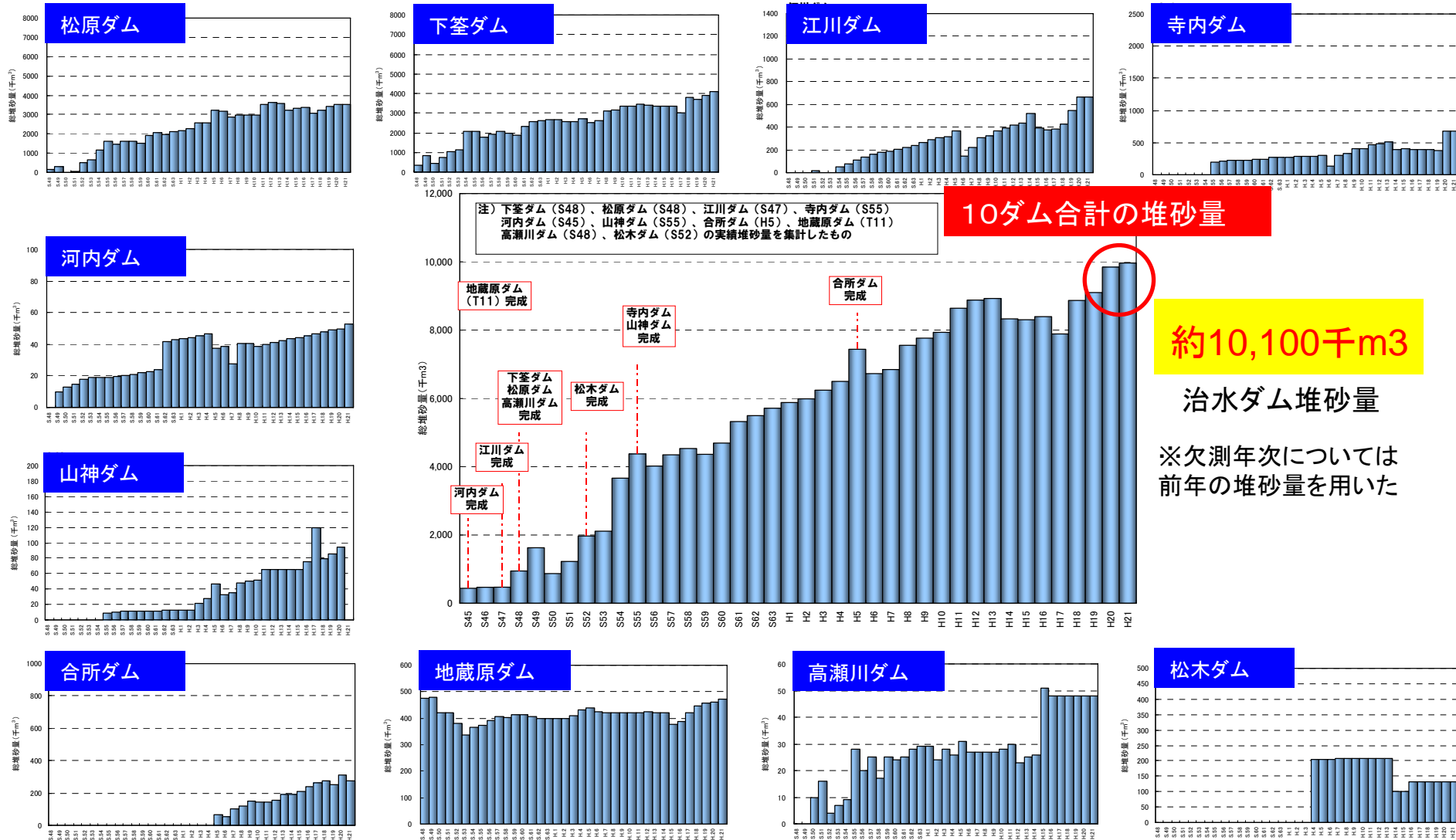
※砂防・治山ダムの位置については、砂防台帳、土石流危険渓流カルテ等を基に整理した

・筑後川流域内に、10基の治水ダム、1,629基の砂防・治山ダムが整備されている。

2 土砂生産域及びダム実績堆砂量の整理

2-2 治水ダム堆砂量の経年変化

・治水ダムの堆砂量の経年変化・・・流域内の治水10ダムの堆砂量を経年的に集計



・流域内の治水ダム全体(10ダム)では約10,100千m³の土砂が堆積(H21)

2 土砂生産域及びダム実績堆砂量の整理

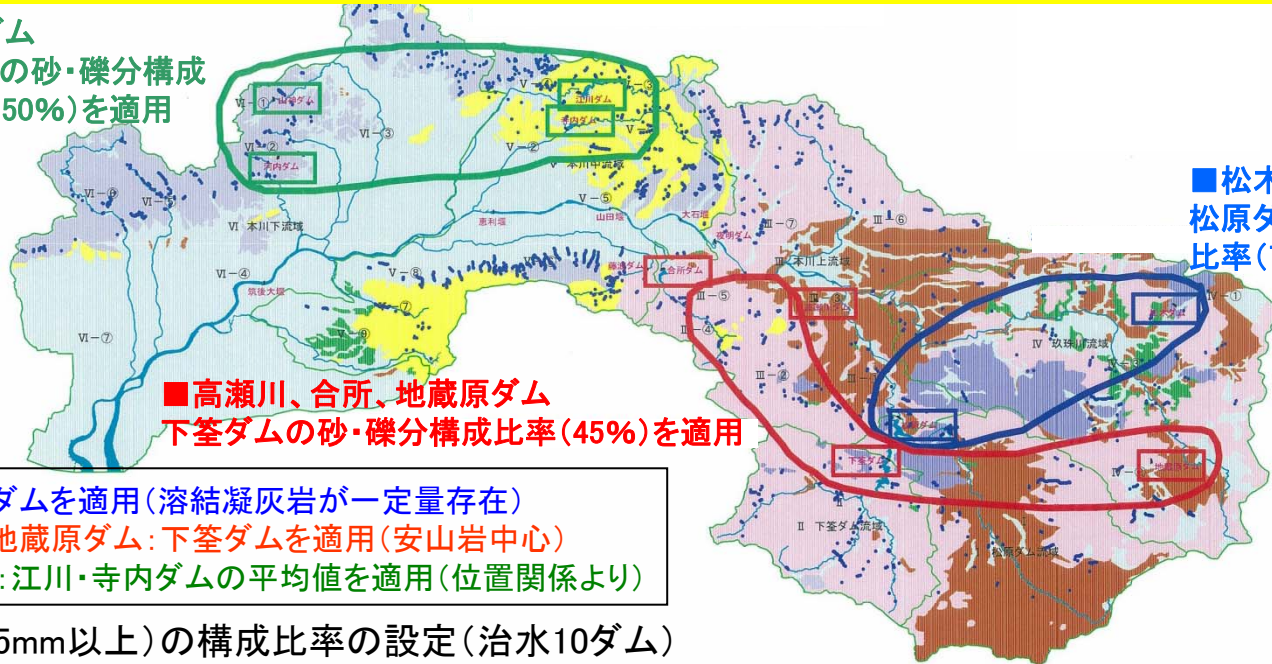
2-3 治水ダム堆積物の粒度構成

・治水ダム堆積物の粒度構成比率・・・治水ダム10ダムのうち、4ダム(松原、下笠、江川、寺内ダム)で底質・ボーリング調査を実施調査されていないダムは、近傍の調査結果のあるダムより粒度構成を推定

■山神、河内ダム

江川・寺内ダムの砂・礫分構成比率の平均値(50%)を適用

凡例	地質
	安山岩
	変成岩
	礫、砂、粘土
	泥岩、砂岩、凝灰岩、珪藻土
	花崗岩
	溶結凝灰岩
	流紋岩



■松木ダム
松原ダムの砂・礫分構成比率(75%)を適用

■高瀬川、合所、地蔵原ダム
下笠ダムの砂・礫分構成比率(45%)を適用

- 松木ダム:松原ダムを適用(溶結凝灰岩が一定量存在)
- 高瀬川、合所、地蔵原ダム:下笠ダムを適用(安山岩中心)
- 山神、河内ダム:江川・寺内ダムの平均値を適用(位置関係より)

砂・礫分(0.075mm以上)の構成比率の設定(治水10ダム)

ダム	松原	下笠	高瀬川	合所	松木	地蔵原	寺内	江川	山神	河内
%	75	45	45	45	75	45	45	55	50	50

:底質・ボーリング調査実施ダム

平成21年時点堆砂量

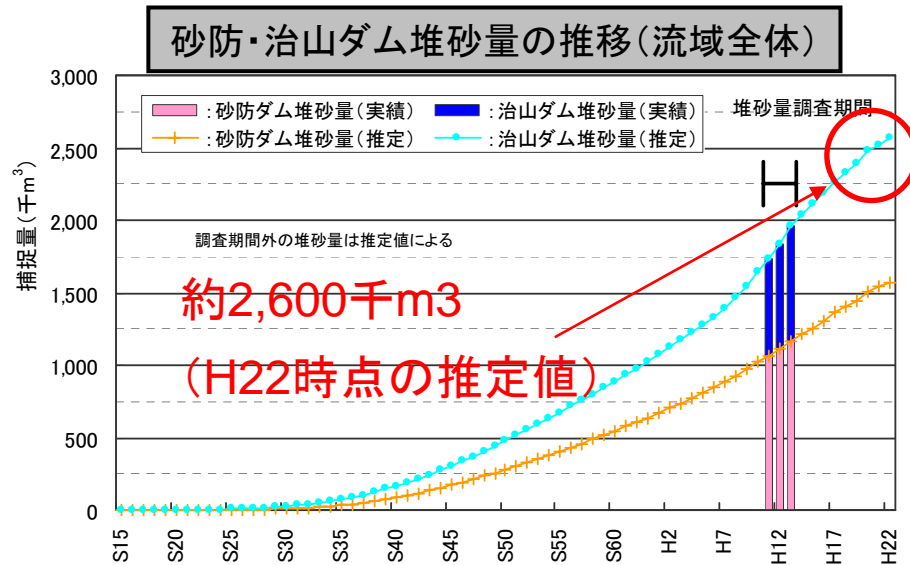
堆砂量 (千m ³)	3,527	4,115	48	277	133	472	676	664	94	53	計10,059
うち砂礫分 (千m ³)	2,645	1,852	22	125	33	260	372	299	47	26	計5,698

・治水ダム堆砂量約10,100千m³(H21時点)のうち、約5,700千m³が砂・礫分(0.075mm以上)と推定される。

2 土砂生産域及びダム実績堆砂量の整理

2-4 砂防・治山ダム堆砂量の経年変化と堆積物の粒度構成

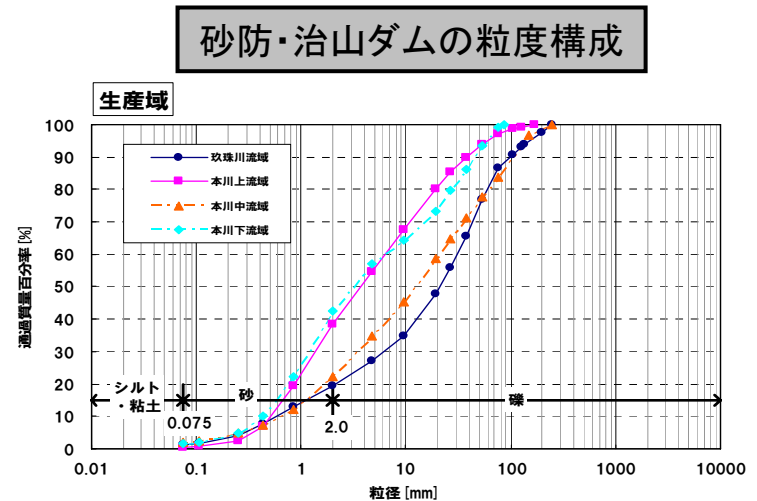
- ・砂防台帳、土石流危険渓流カルテ等を基に、砂防・治山ダム堆砂量の経年変化について整理
- ・砂防・治山ダムの堆積物調査をもとに、砂防・治山ダム堆積物の粒度構成について整理



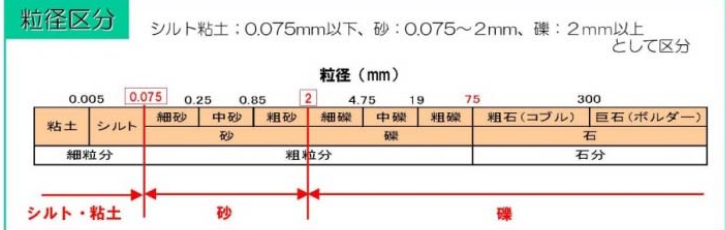
■ 調査※時点(H11～H13年)
約1,850千m³の土砂が堆積

■ H22年時点
約2,600千m³の土砂が堆積
(調査時点からの推定)

※「土石流危険渓流および土石流危険区域調査要領(案)」
(平成11年3月、建設省河川局砂防部)に基づき県が実施した調査



- ・ブロック毎に顕著な違いは見られない。
- ・砂、礫成分(0.075mm以上)がほとんどである。
- ※ 砂成分(0.075～2mm)・・・約40%
- ※ 礫成分(2～10mm程度)・・・約60%



・H22年時点で、約2,600千m³の土砂が堆積しており、粒度構成は砂・礫成分(0.075mm以上)が主である。

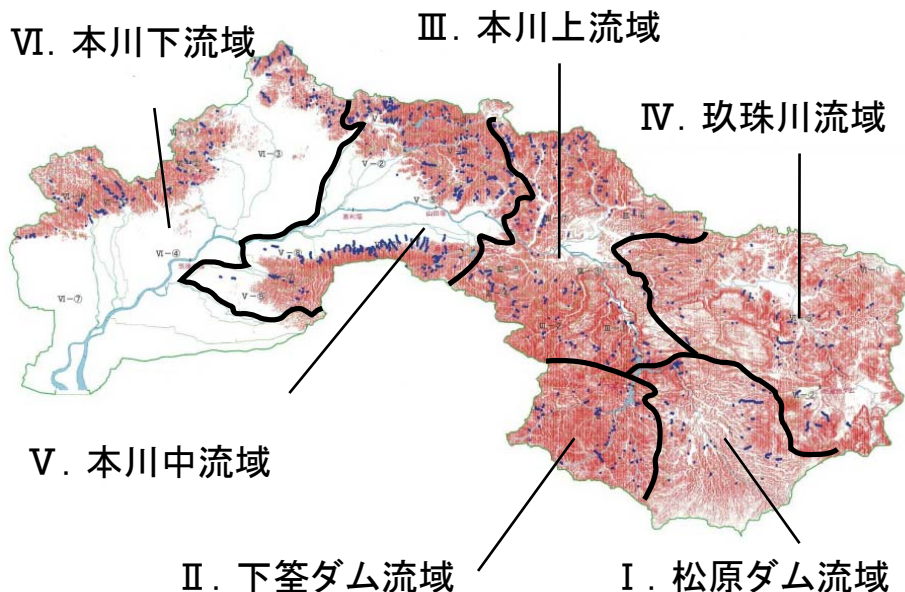
3 地形・地質・降雨特性とブロック分割の整理

3-1 流域ブロック分割

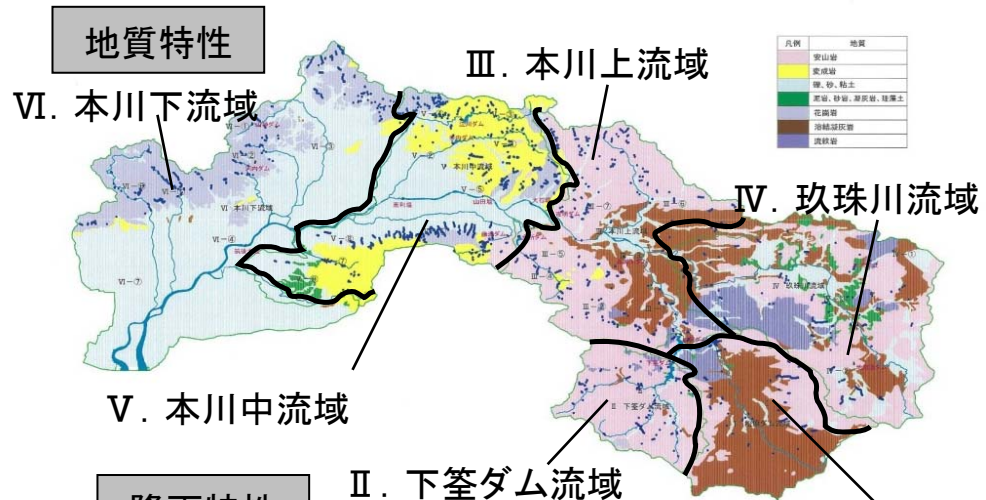
・筑後川流域の地形・地質・降雨特性を整理した上で、土砂生産ポテンシャルの類似性が考えられる**6ブロック**に分割

- I. 松原ダム流域
- II. 下釜ダム流域
- III. 本川上流域
- IV. 玖珠川流域
- V. 本川中流域
- VI. 本川下流域

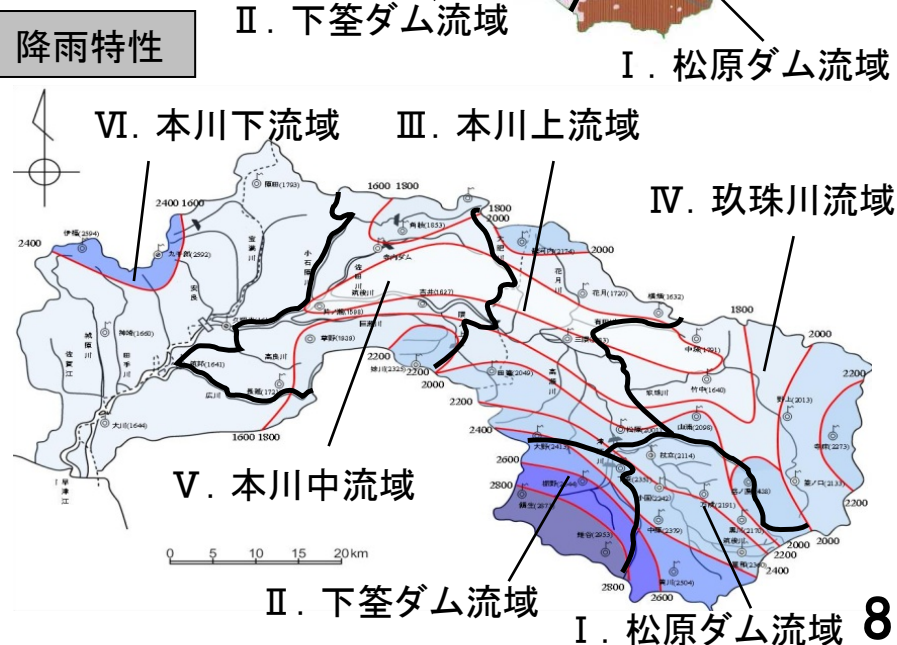
地形特性



地質特性



降雨特性



3 地形・地質・降雨特性とブロック分割の整理

3-2 流域の地質構成

・土砂生産量との関連性が考えられる地質構成について分類・整理

流域	主な地質	土砂生産ポテンシャル
松原ダム流域、本川上流域	溶結凝灰岩	比較的、大きいと想定される
本川中流域	変成岩	
本川下流域	花崗岩	
玖珠川流域、下笠ダム流域	安山岩、流紋岩(玖珠川流域)	比較的、小さいと想定される

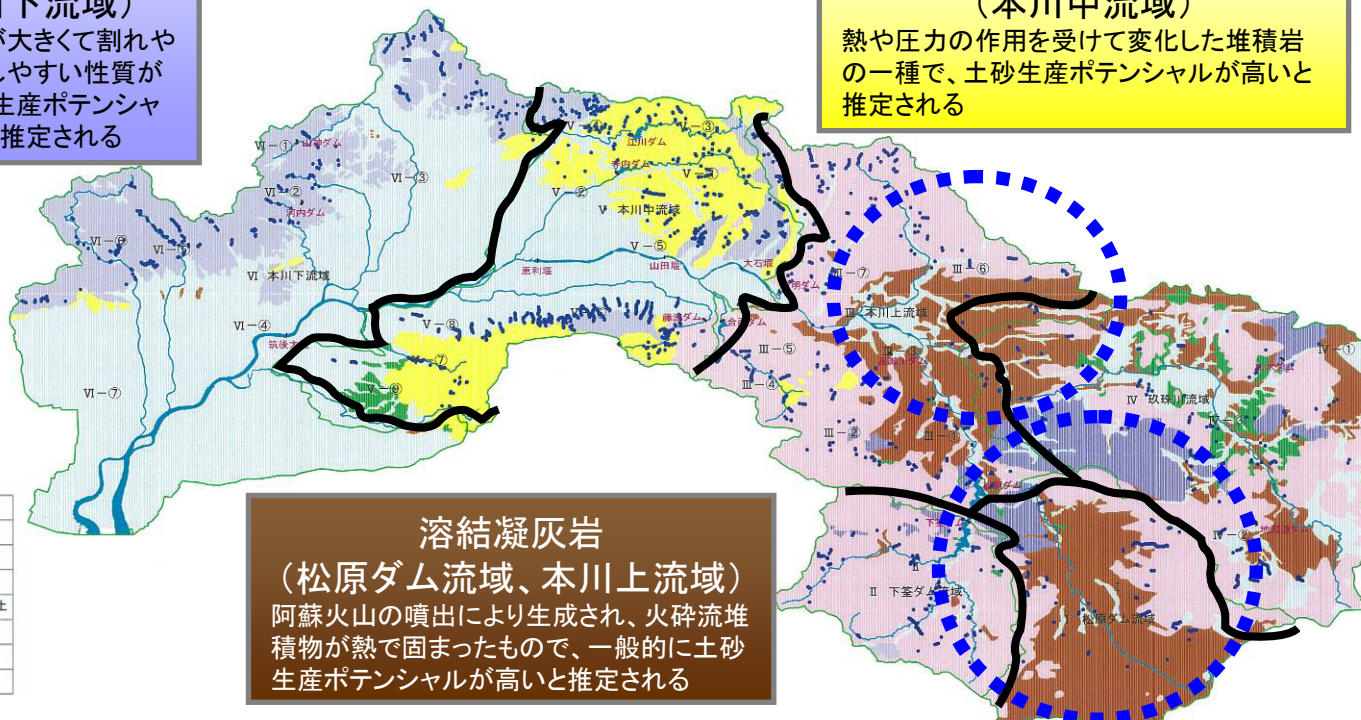
花崗岩
(本川下流域)
結晶粒子が大きくて割れやすく、風化しやすい性質があり、土砂生産ポテンシャルが高いと推定される

変成岩
(本川中流域)
熱や圧力の作用を受けて変化した堆積岩の一種で、土砂生産ポテンシャルが高いと推定される

安山岩
(玖珠川流域、下笠ダム流域)
火山岩であり、一般的に岩盤が固いと言われており、土砂生産ポテンシャルは低いと推定される

流紋岩
(玖珠川流域)
火山岩の一種で、岩相は無斑晶質で比較的硬質と言われており、土砂生産ポテンシャルは低いと推定される

溶結凝灰岩
(松原ダム流域、本川上流域)
阿蘇火山の噴出により生成され、火砕流堆積物が熱で固まったもので、一般的に土砂生産ポテンシャルが高いと推定される



凡例	地質
■	安山岩
■	変成岩
■	礫、砂、粘土
■	泥岩、砂岩、凝灰岩、珪藻土
■	花崗岩
■	溶結凝灰岩
■	流紋岩

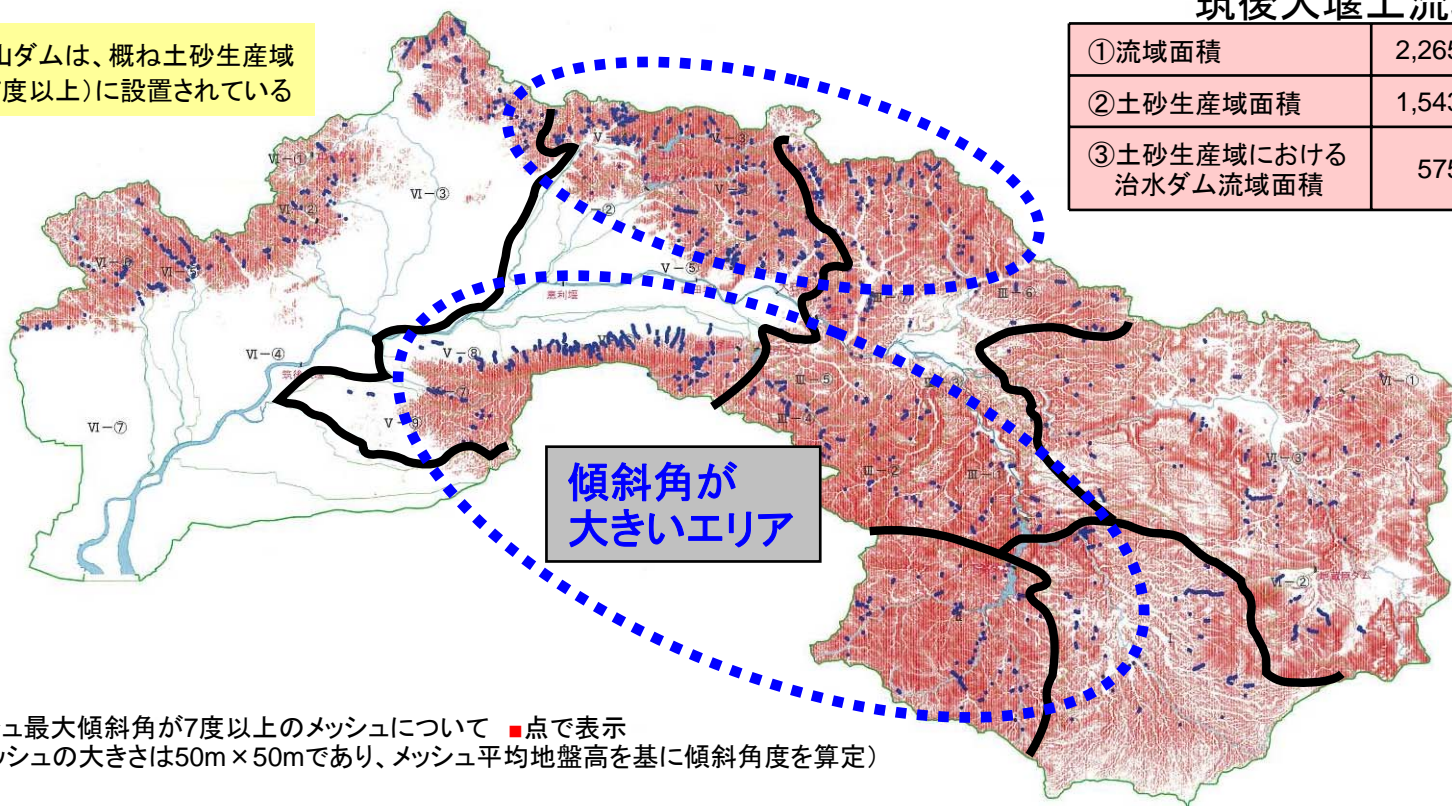
・松原ダム流域、本川上流域、本川中流部、本川下流部で土砂生産ポテンシャルが比較的大きいと推定される。

3 地形・地質・降雨特性とブロック分割の整理

3-3 土砂生産域の範囲

- ・急峻な地形であれば、土砂生産ポテンシャルが高いと考えられる。
- ・傾斜角が7度以上のエリア(着色範囲)を土砂生産域と仮定※1。

砂防・治山ダムは、概ね土砂生産域(傾斜角7度以上)に設置されている



メッシュ最大傾斜角が7度以上のメッシュについて ■点で表示
(1メッシュの大きさは50m×50mであり、メッシュ平均地盤高を基に傾斜角度を算定)

筑後大堰上流域面積

①流域面積	2,265.9km ²	
②土砂生産域面積	1,543.0km ²	①の68%
③土砂生産域における治水ダム流域面積	575.6km ²	①の25% ②の37%

■土砂生産域に関する特徴

- ・下笠ダム～耳納山系、朝倉山系、脊振山系は特に急峻な地形であり、これらの地域では土砂生産ポテンシャルが高いと推定される。

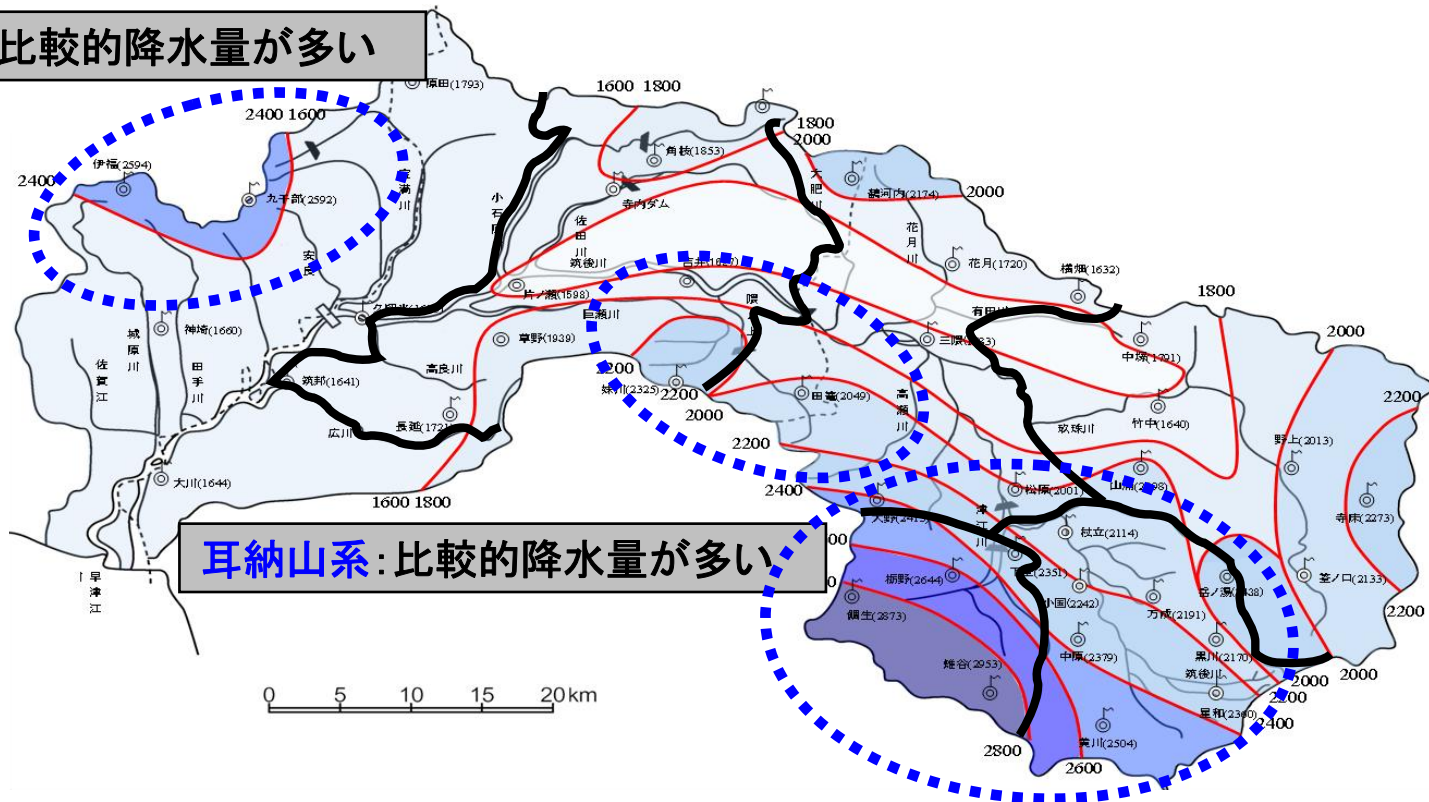
※1: 熊本県砂防技術(案)を参考に設定した土砂生産域の範囲

3 地形・地質・降雨特性とブロック分割の整理

3-4 流域の降雨特性

・流域の年間降水量(平成11年~20年の平均値)を整理

脊振山系: 比較的降水量が多い



耳納山系: 比較的降水量が多い

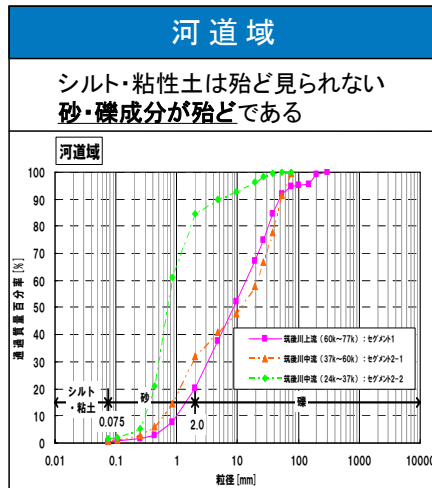
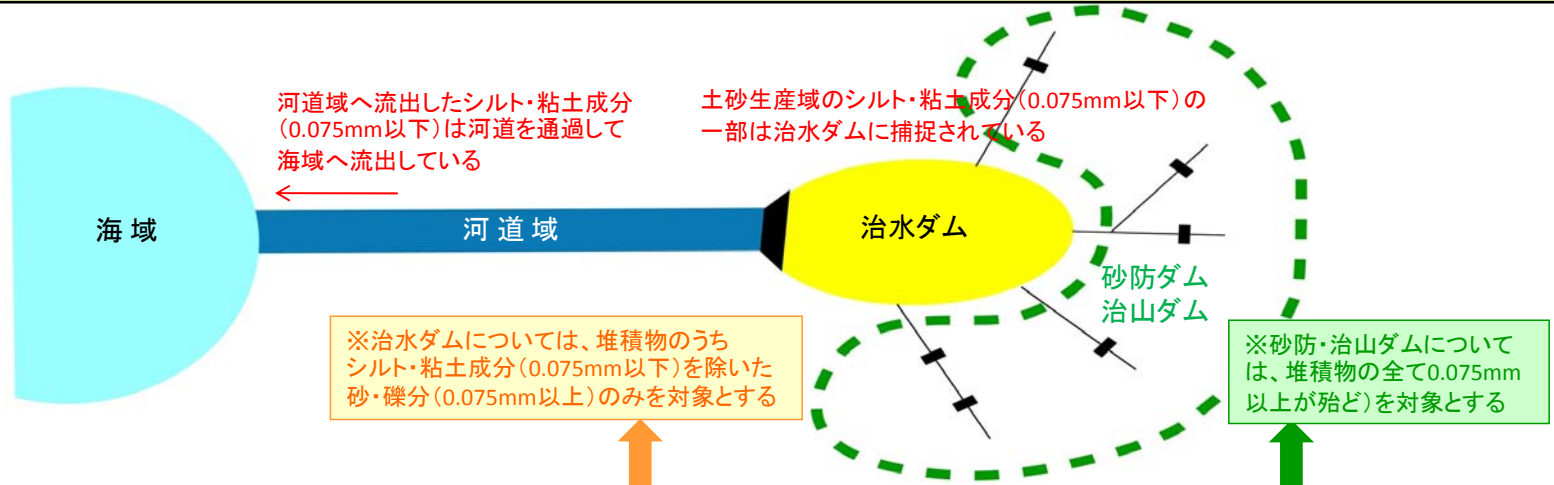
松原・下釜ダム上流域: 流域内で最も降水量が多い

- ・ 松原ダム、下釜ダム流域で特に降水量が多い。
- ・ 耳納山系(中流域)や脊振山系(下流域)でも比較的降水量が多い。
- ・ 玖珠川流域(上流域)は、比較的降水量は少ない傾向にある。
- ・ 降水量が多い地域は、土砂生産ポテンシャルが比較的高いと考えられる。

4 土砂生産量の推定

4-1 流域内堆積物の粒度構成と対象粒径

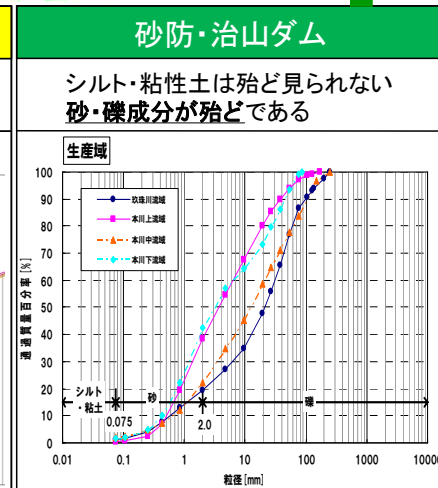
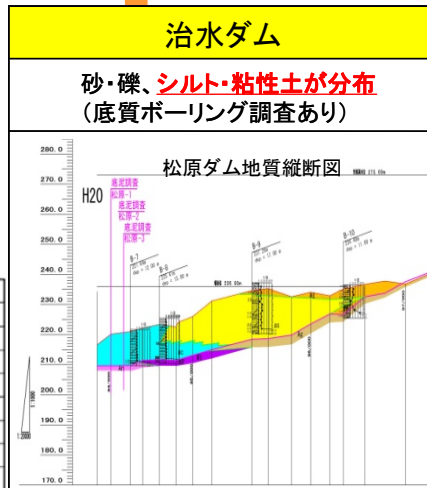
- ・治水ダム貯水池内には約25~55%のシルト・粘土成分(0.075mm以下)が存在するが、砂防・治山ダム及び河道域にはシルト・粘土成分はほとんどなく砂・礫成分(0.075mm以上)が主体である
- ・洪水時に流出したシルト・粘土成分のほとんどは、河道域を通過し、海域まで流下していると考えられる



地質凡例

ac	粘性土
as	砂質土
ag	礫質土
Ag	礫質土
Dt	産錐堆積物
Ps	片岩
An	安山岩
Wt	溶結凝灰岩
Tb	凝灰角礫岩

元河床堆積物



・今回の検討では、**砂・礫成分(0.075mm以上)のみを対象**とする。

4 土砂生産量の推定

4-2 土砂生産速度の推定手順

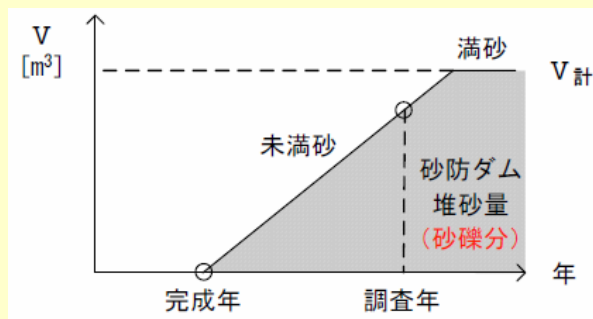
各流域毎に治水ダム実績堆砂量をベースに砂防・治山ダム堆砂量を考慮して算定

- ① 各流域毎に、治水ダムの実績堆砂量(砂・礫分(0.075mm以上)のみ)の経年変化を整理
- ② 各流域毎に、治水ダム上流に位置する砂防・治山ダム堆積データ(H11~13年時点)をもとに砂防・治山ダム堆砂量の経年変化を推定・整理(※1)
- ③ ①+②(治水、砂防・治山ダム堆砂量の経年変化)をもとに、各流域毎の比土砂生産速度 $[m^3/(km^2 \cdot 年)]$ を設定

※1砂防・治山ダムの堆砂量経年変化の推定手法

未満砂の施設の場合

施設完成年と調査時点の堆砂容量から各年の堆砂量を推定



満砂の施設の場合

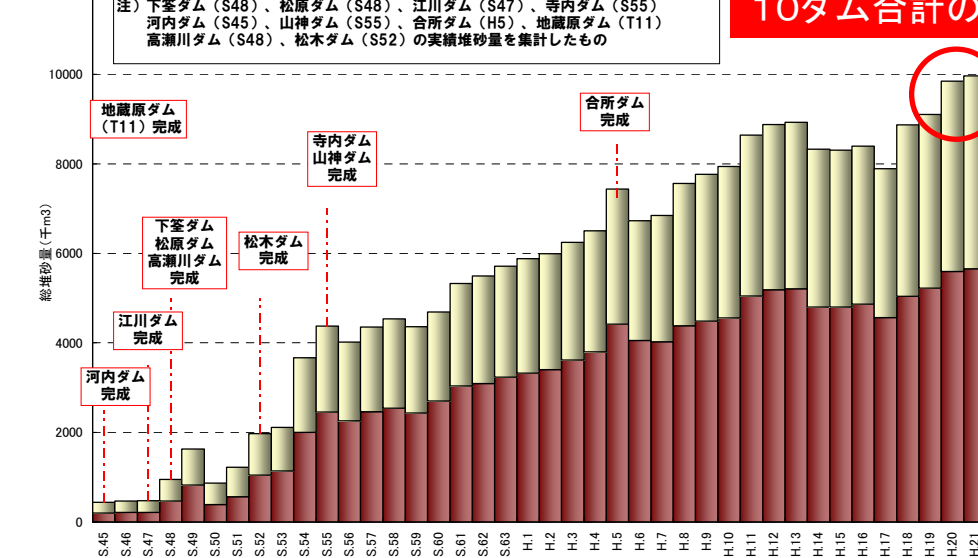
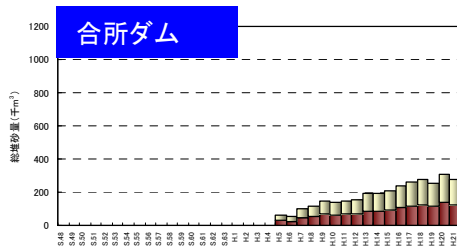
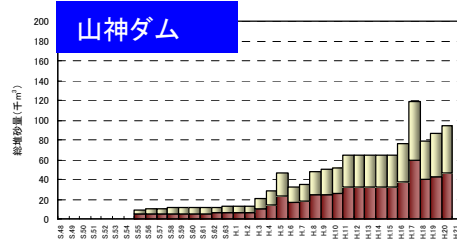
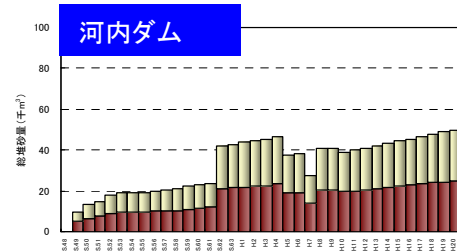
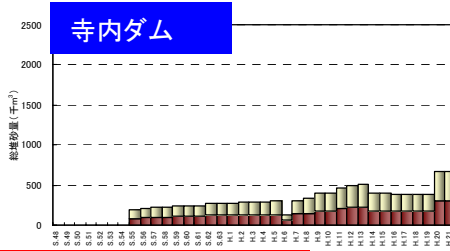
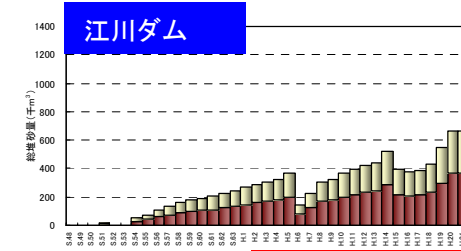
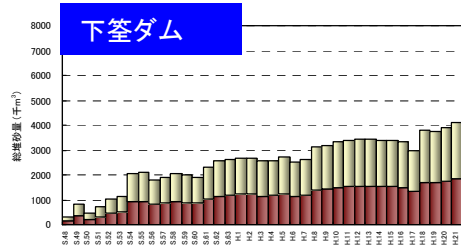
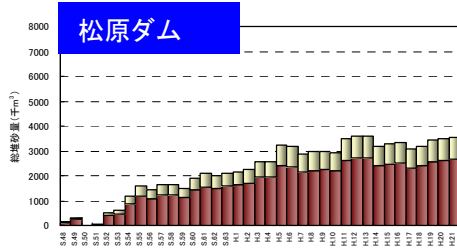
以下の条件を満足する未満砂の施設の堆積速度をもとに、満砂となった時期を設定し、各年の堆砂量を推定

- ・同一渓流域に1施設のみが存在し、渓流域面積と補足速度の関係が的確に対応する施設
- ・完成年~調査年の間に一定期間を有する施設

4 土砂生産量の推定

4-3 治水ダム堆砂量の経年変化と粒度構成

流域内の治水10ダムの堆砂量を経年的に集計

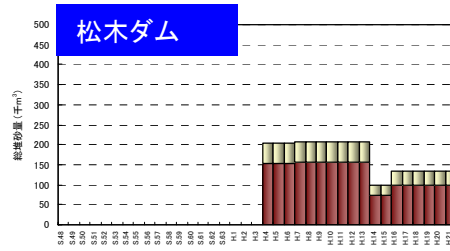
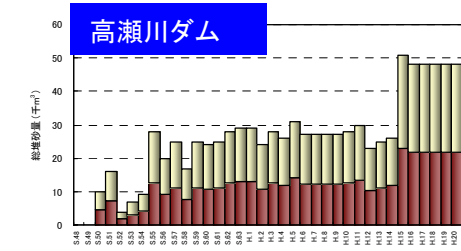
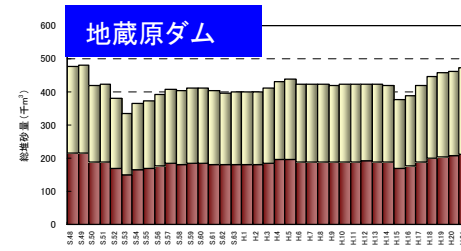


10ダム合計の治水ダム堆砂量

約10,100千m³

シルト粘性土分 43%
約4,400千m³

砂・礫分 57%
約5,700千m³



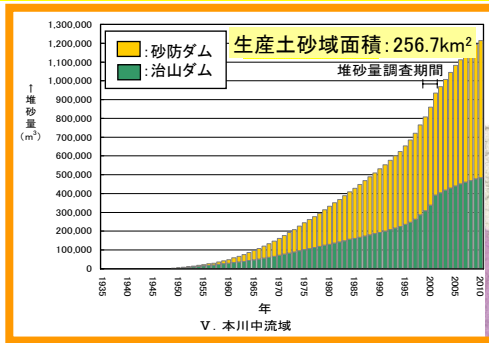
- 流域内の治水ダム全体(10ダム)では約10,100千m³の土砂が堆積(H21)
- そのうち、砂・礫分は57%(約5,700千m³)、シルト・粘土分は43%(約4,400千m³)

4 土砂生産量の推定

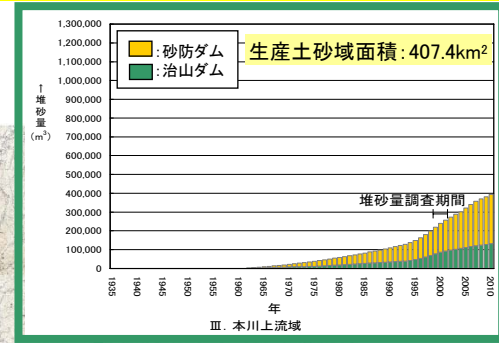
4-4 砂防・治山ダム堆砂量の経年変化の推定

各流域毎に、治水ダム上流に位置する砂防・治山ダム堆積データ(H11~13年時点)をもとに、砂防・治山ダム堆砂量の経年変化を推定・整理

※比堆砂速度 v ; $m^3/(km^2 \cdot 年)$ 、施設完成年; T_s 、推定年次; t として
 【堆砂量; $V(t) m^3 = v \times (t - T_s)$ 、ただし $V(t) \leq V_{MAX}$; ダム堆砂容量】

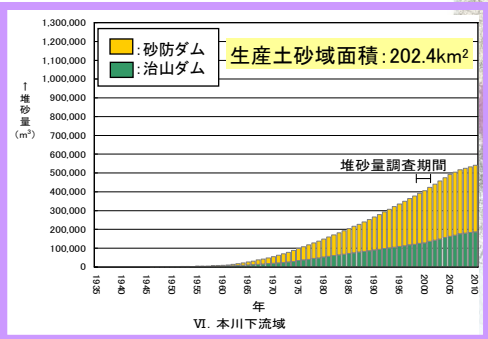


本川中流域
 堆砂量
 1,214千m³(H22)



本川上流域
 堆砂量
 394千m³(H22)

玖珠川流域
 堆砂量
 164千m³(H22)



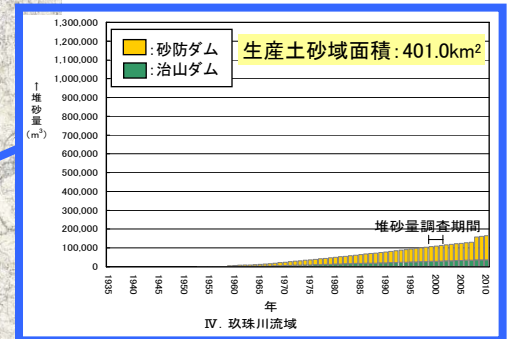
本川下流域
 堆砂量
 540千m³(H22)

V. 本川中流域

VI. 本川下流域

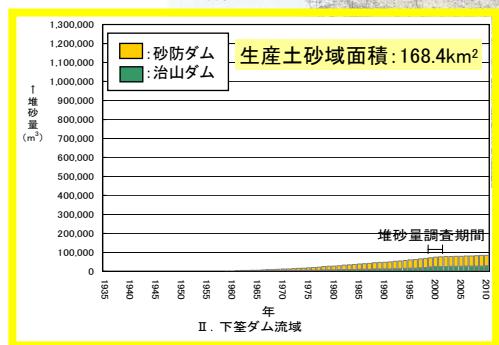
III. 本川上流域

IV. 玖珠川流域

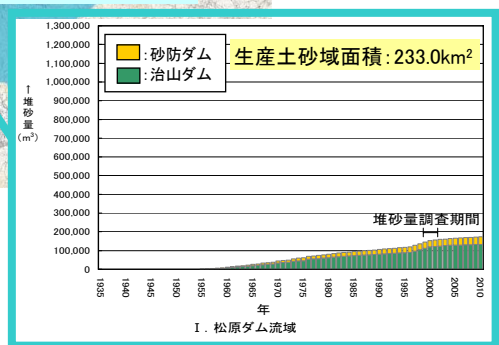


II. 下笠ダム流域

I. 松原ダム流域



下笠ダム流域
 堆砂量
 85千m³(H22)

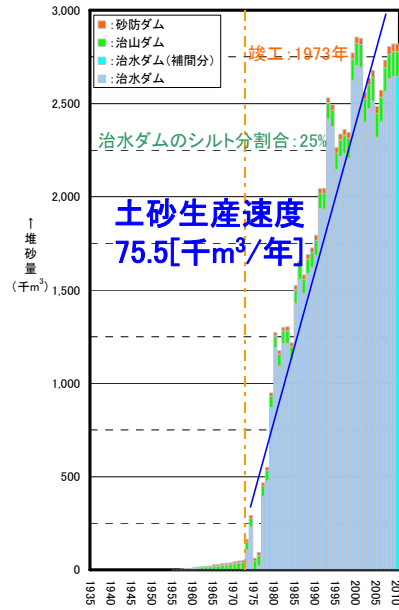


松原ダム流域
 堆砂量
 174千m³(H22)

4 土砂生産量の推定

4-5 治水ダム流域の土砂生産速度の設定

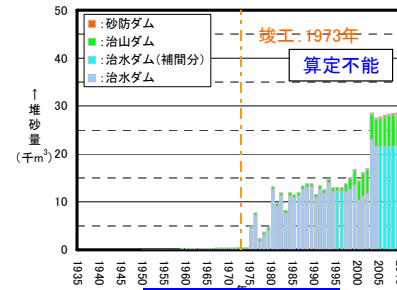
治水ダム堆砂量(砂・礫分)及び治水ダム上流の砂防・治山ダム堆砂量の経年変化を整理し、治水ダム流域の土砂生産速度を設定。



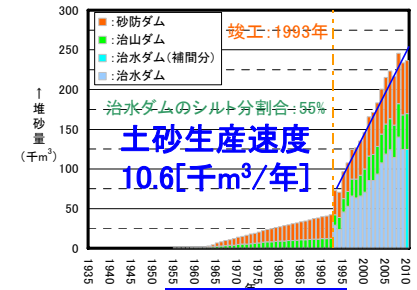
松原ダム



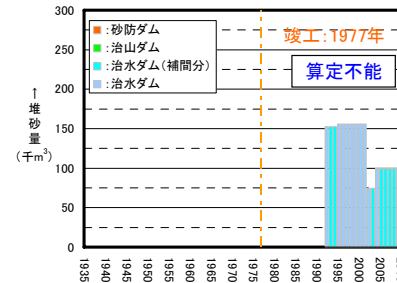
下笠ダム



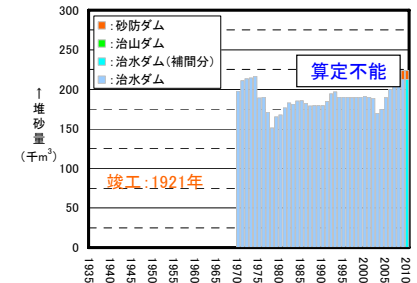
高瀬川ダム



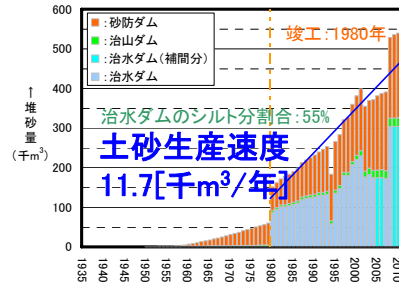
合所ダム



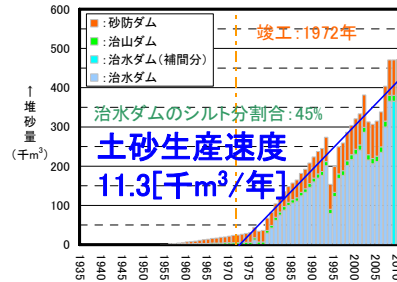
松木ダム



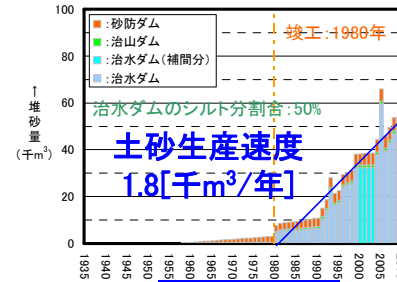
地蔵原ダム



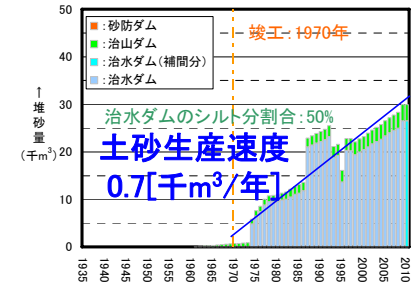
寺内ダム



江川ダム



山神ダム



河内ダム

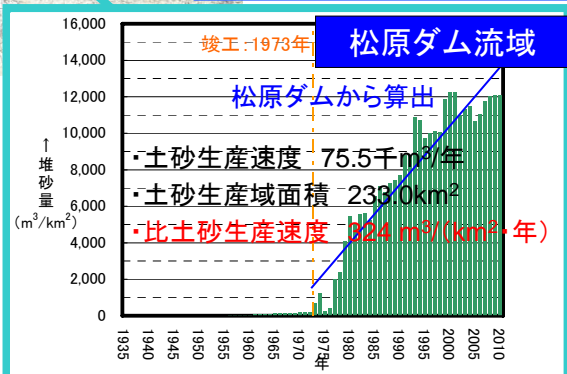
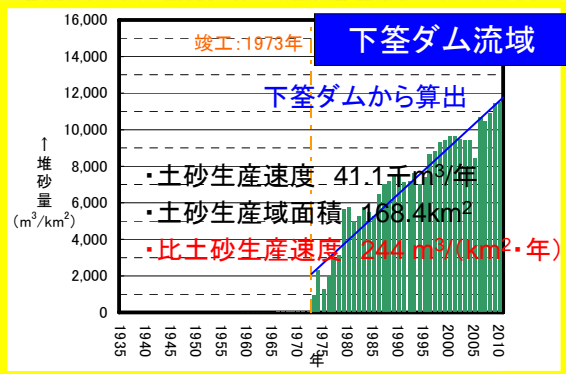
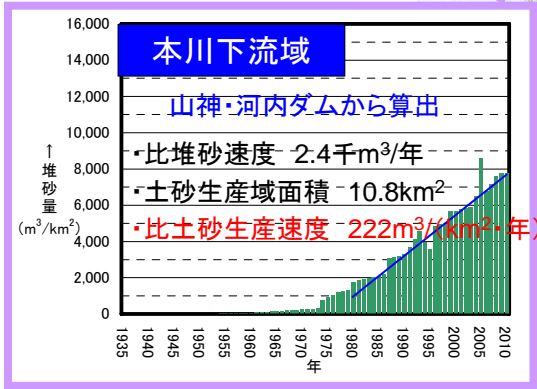
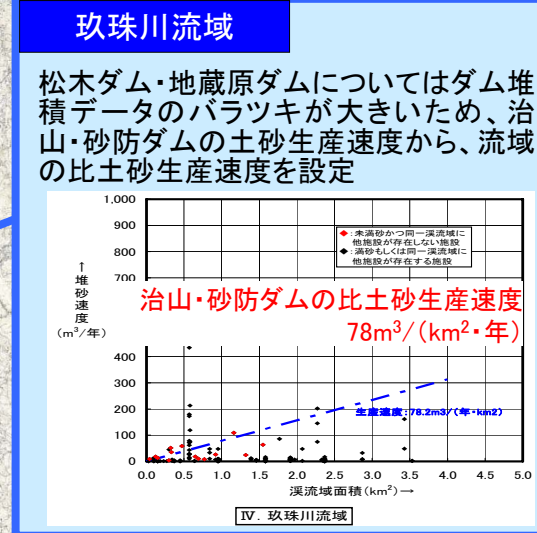
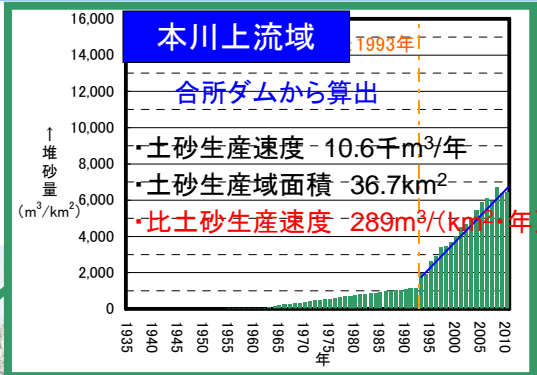
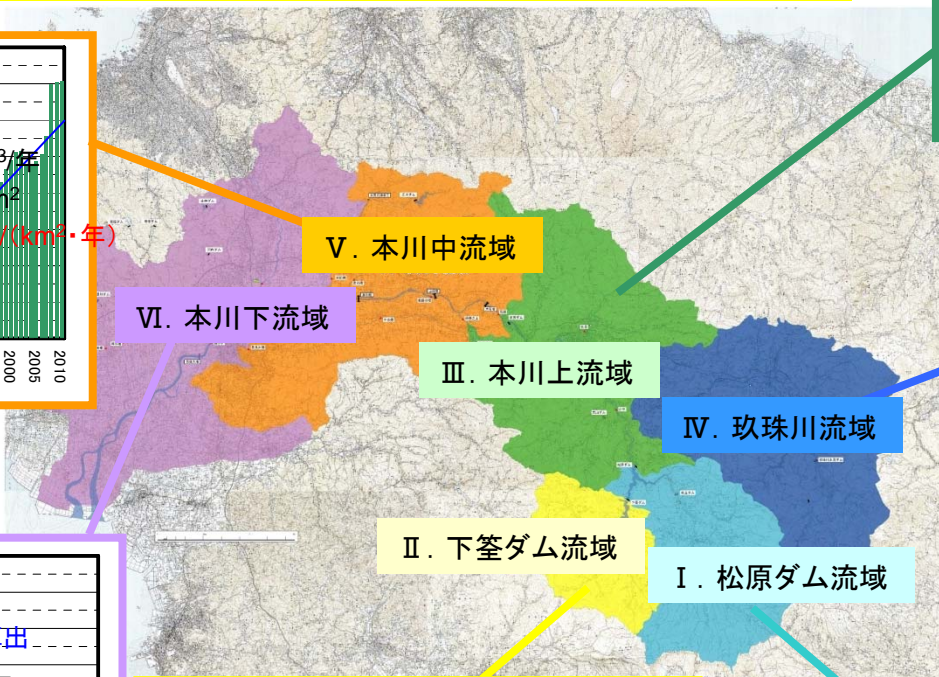
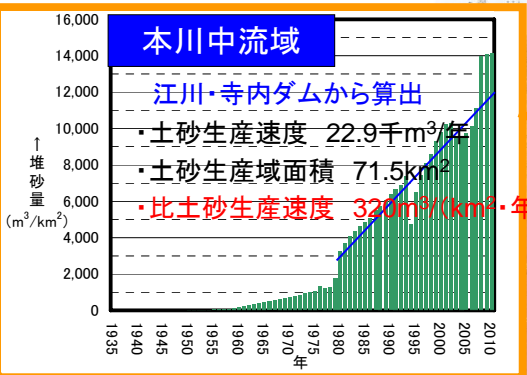
※ 治水ダム堆砂量は、実績堆砂量からシルト分の割合を除いたもの

※松木ダム、地蔵原ダム(玖珠川流域)については、ダム堆砂データのバラツキが大きく、高瀬川ダム(本川上流域)については、ダム排砂を行っているため算定不能 → 砂防・治山ダム流域の土砂生産速度から流域の比土砂生産速度を設定(次頁参照)

4 土砂生産量の推定

4-6 流域毎の比土砂生産速度の推定

各流域に位置する治水ダム流域の土砂生産速度をもとに、比土砂生産速度を設定。
 (複数ダムがある流域は複数ダムの土砂生産速度から設定)
 ※玖珠川流域については治山・砂防ダム流域の土砂生産速度から設定

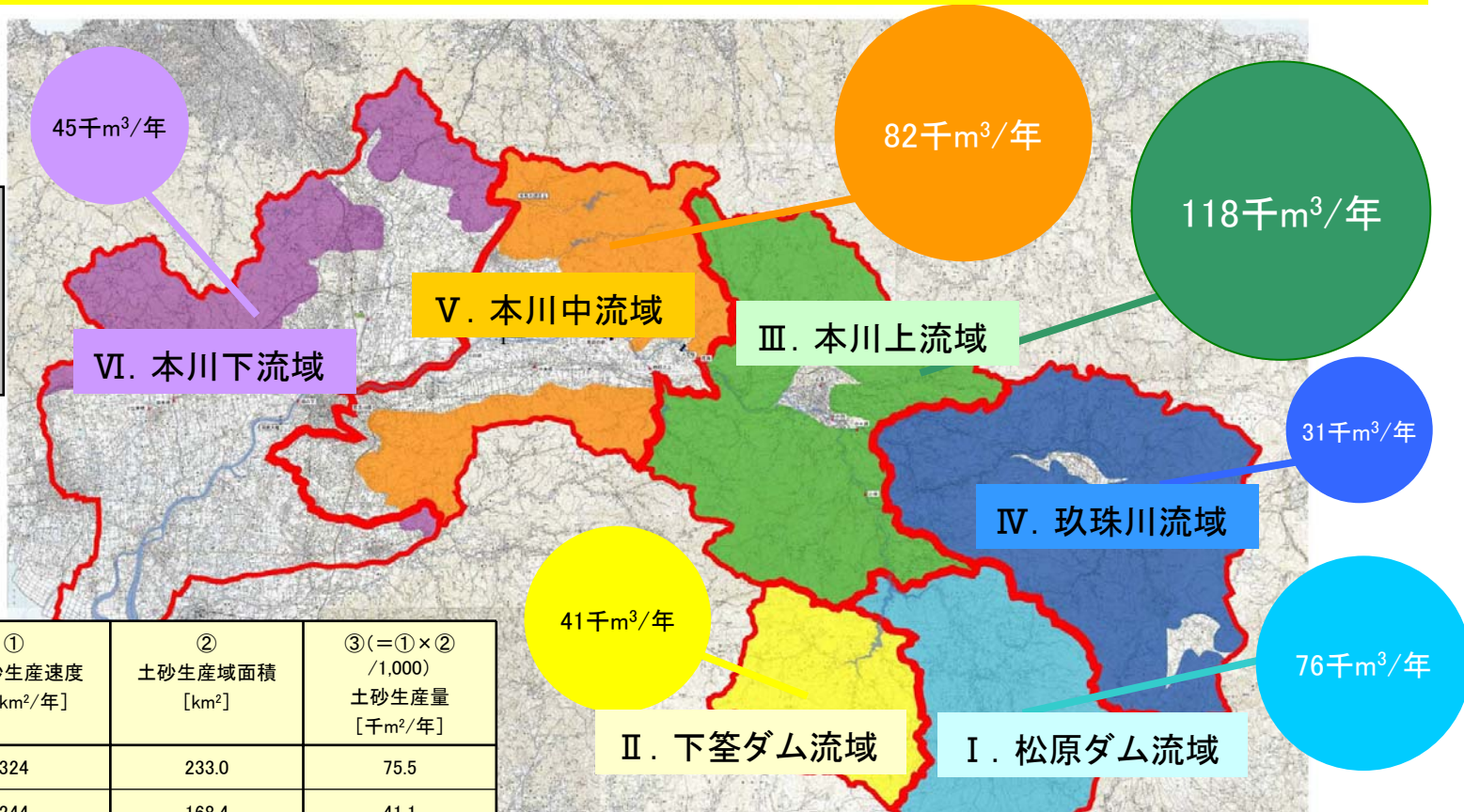


4 土砂生産量の推定

4-7 流域毎の土砂生産量の推定

・算出した比土砂生産速度(単位面積当り)に、土砂生産域面積(着色範囲)を乗じて、分割ブロック毎に土砂生産量を算出した。

■ 着色箇所
土砂生産域
(最大傾斜角が
7度以上のエリア)



流域名	① 比土砂生産速度 [m ³ /km ² /年]	② 土砂生産域面積 [km ²]	③(=①×② /1,000) 土砂生産量 [千m ³ /年]
I. 松原ダム流域	324	233.0	75.5
II. 下釜ダム流域	244	168.4	41.1
III. 本川上流域	289	407.4	117.7
IV. 玖珠川流域	78	401.0	31.3
V. 本川中流域	320	256.7	82.1
VI. 本川下流域	222	202.4	44.9

・瀬ノ下上流域における土砂生産量は**362千m³/年**と推定される。
 ・瀬ノ下上流域での土砂生産量362千m³/年のうち、松原・下釜ダム上流域では117千m³/年(約32%)が生産されている。
 ・玖珠川流域は、土砂生産域面積は大きいですが、比土砂生産速度は小さく土砂生産量は少ない。

4 土砂生産量の推定

4-8 土砂生産量と地形・地質・降雨特性との関係

流域ブロック 分割 (大分割)	流域面積 (km ²)	土砂 生産域 面積 (km ²)	地形特性	土砂生産域 における 最大傾向角 の平均値	地質特性	降雨特性	砂防・ 治山ダム 設置基数	比土砂 生産速度 (m ³ /km ² /年)	土砂 生産量 (千m ³ / 年)	地形・地質・降雨特性 からみた土砂生産 に関する考察
I. 松原ダム 流域	306km ²	233.0km ² (76%)	小起伏 山地部	18° 29'	溶結凝灰岩	多い	83 基	324	76	傾斜角は小さいものの、地質・降雨特性により、比土砂生産速度は比較的大きい
II. 下釜ダム 流域	185km ²	168.4km ² (91%)	急勾配 大起伏	23° 21'	安山岩	最も多い	67 基	244	41	安山岩で生産されにくい地質である一方、傾斜角が大きく多雨地域でもあり、比土砂生産速度は比較的大きい
III. 本川上流域	494km ²	407.4km ² (82%)	急勾配 大起伏	22° 52'	溶結凝灰岩 安山岩	比較的 多い	273 基	289	118	地形・地質・降雨特性により、比土砂生産速度は大きい
IV. 玖珠川流域	526km ²	401.0km ² (76%)	小起伏 山地部	17° 02'	安山岩 流紋岩	比較的 少ない	163 基	78	31	地形・地質・降雨特性により、比土砂生産速度は最も小さい
V. 本川中流域	512km ²	256.7km ² (50%)	急勾配 大起伏	22° 33'	変成岩	耳納山系で 多い	643 基	320	82	地形・地質・降雨特性により、比土砂生産速度は大きい
VI. 本川下流域	837km ²	202.4km ² (24%)	小起伏 平地部	19° 40'	花崗岩	脊振山系で 多い	256 基	222	45	傾斜角が小さく、比較的比土砂生産速度も小さい
計	2,860km ²	1,668.9km ² (58%)	—	—	—	—	—	—	—	—

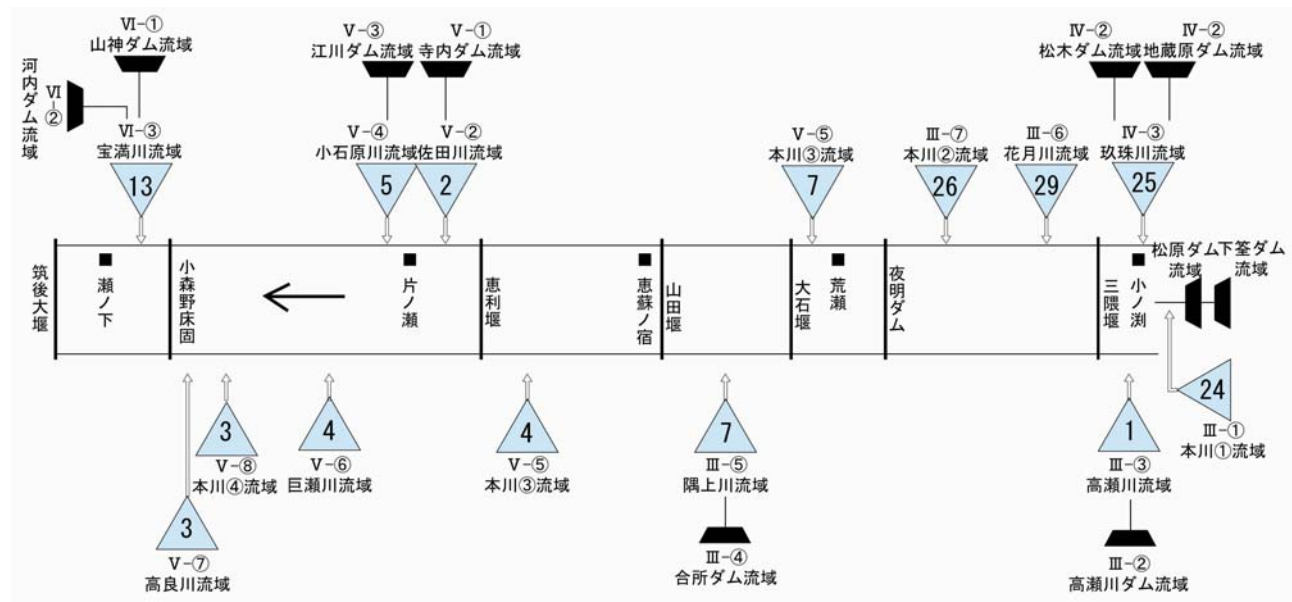
土砂生産ポテンシャルが大きいと考えられる要素

4 土砂生産量の推定

4-9 河道への流出土砂量の推定

- ・河道への流出土砂量は、土砂生産量から治水ダム及び砂防・治山ダムによる土砂捕捉量を差し引いて、砂・礫成分として推定する。
- ・年代区分毎に、河道への流出土砂量を推定する。

年代区分の設定	
S28~S47	← 治水ダム完成
S47~S57	
S57~H12	← 定期横断測量
H12~H20	



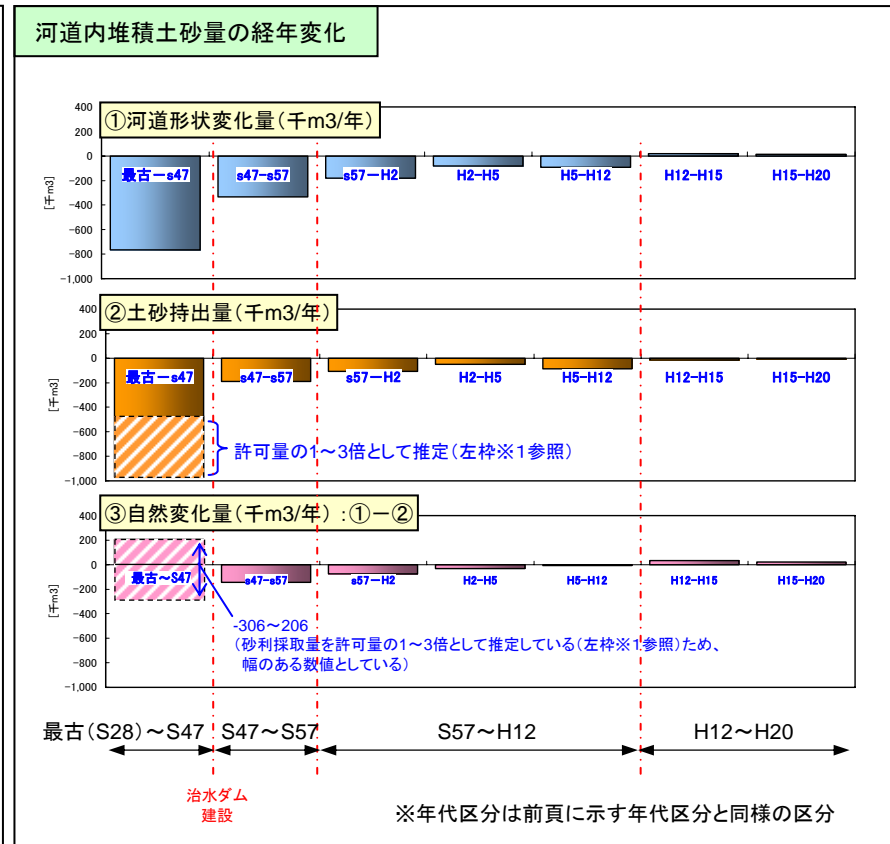
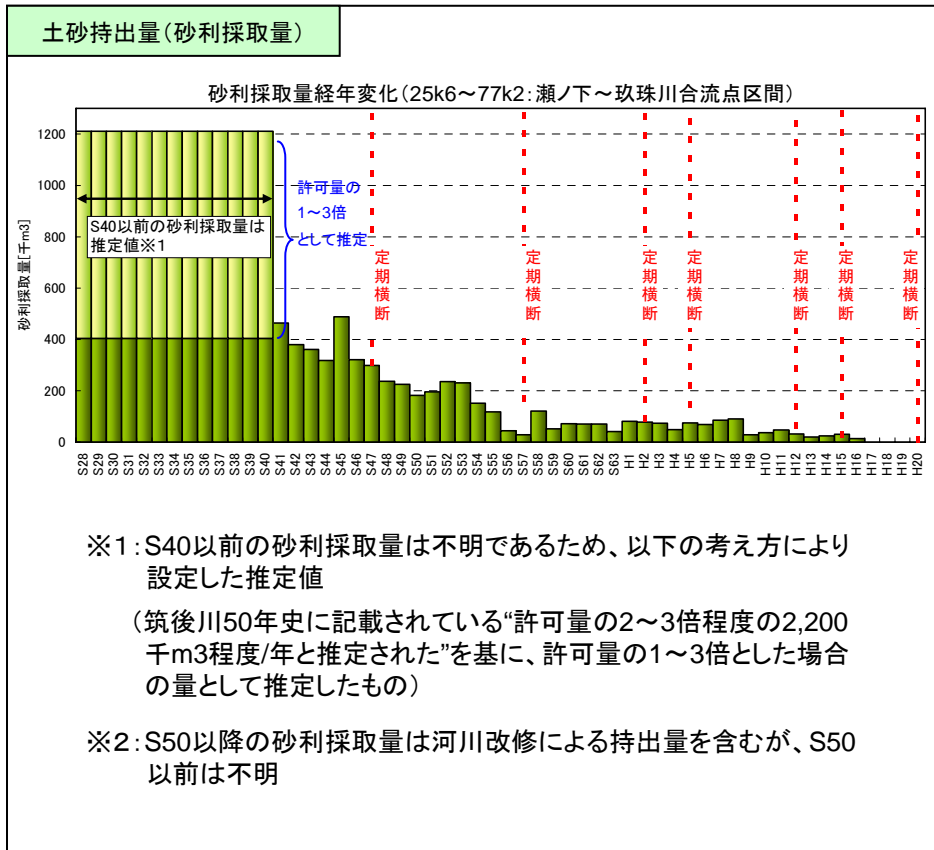
河道への土砂流出状況モデル図 (H12~H20年)

- ・治水ダムの建設年次、定期横断測量の実施年次をもとに、4つの年代区を設定

5 河道内堆積土砂量の整理

5-1 河道内堆積土砂量の整理

- ・河道からの土砂持出量(砂利採取及び河道改修により河道内から持ち出された土砂量)の経年変化を整理
- ・定期横断測量結果から、経年的な河道形状変化量(堆積や洗掘により変化した河道内の堆積土砂量)を整理
- ・上記より、河道内堆積土砂の自然変化量を算定

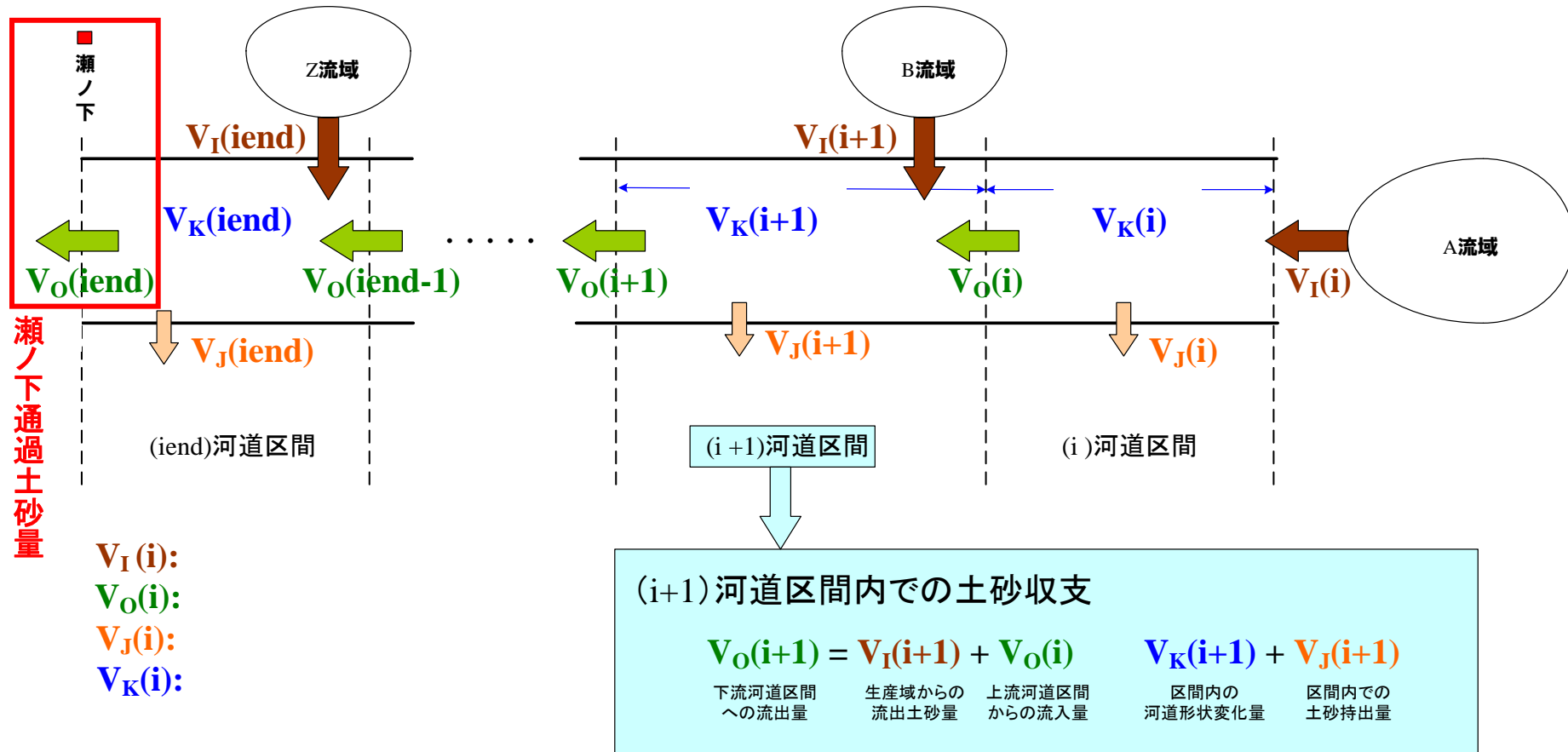


- ・活発な砂利採取の影響を受け大幅に低下していた河床は、治水ダム建設後さらに低下が進行している。
- ・近年は砂利採取もなく、土砂供給と掃流力のバランスが回復しつつあり河床は安定してきていると思われる。

6 瀬ノ下通過土砂量の推定

6-1 瀬ノ下通過土砂量推定の考え方

・これまでに整理した、①生産域からの流出土砂量、②河道内堆積土砂量(河道形状変化量+土砂持出量)を用いて、生産域からの土砂流入地点間の各区分毎で、上流から順次、区分内の土砂収支を計算することにより、河口域への土砂供給量(瀬ノ下通過土砂量)を推定。



6 瀬ノ下通過土砂量の推定

6-2 瀬ノ下通過土砂量推定の条件

土砂収支推定の年代区分:

- ・治水ダムの完成時期、定期横断測量年等を勘案し、下記の4区分を設定
[1]S28～S47(治水ダム完成前)、[2]S47～S57(治水ダム完成後1)、
[3]S57～H12(治水ダム完成後2)、[4]H12～H20(治水ダム完成後3)

生産域からの流出土砂量:(生産域から河道域へ流出する土砂量)

- ・治水ダム及び砂防・治山ダムの実績堆砂量から流域毎に生産速度を算定し、土砂生産量を算定
- ・土砂生産量からダムによる土砂捕捉量を差し引くことにより、河道への流出土砂量を算定
- ・各年代区分期間中の土砂生産量は一定と仮定

河道形状変化量:(河道の堆積や洗掘により変化する河道内堆積土砂量)

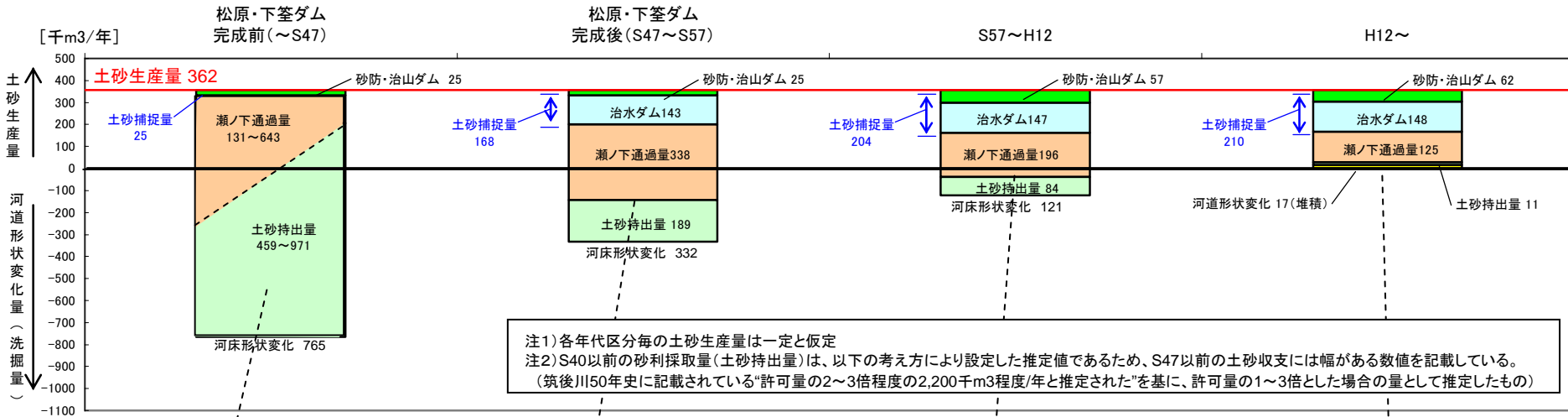
- ・定期横断測量結果を基に、各測量年間年数で割ることで、1年当たりの河道形状変化量を算定
- ・S44以前は区間毎に測量年が異なるため、各断面毎に次の測量年までの期間で年あたり河道形状変化量を算定

土砂持出量:(砂利採取と河川改修により河道内から持ち出された土砂量)

- ・S40年以降の砂利採取量は、砂利採取基本計画資料や河川管理現況調書等を基に、採取箇所及び採取量を設定 ※採取量は届出値であるため、実際の採取量とは異なる可能性もある
- ・S40年以前の砂利採取量は、以下のような考え方により設定した推定値
※「筑後川50年史」に記載されている”許可量の2～3倍程度の2,200千m³程度/年と推定された”
を基に許可量の1～3倍とした場合の量として推定したもの
※S50以降の砂利採取量は河川改修による持出量を含んだ数値であるが、S50以前は不明

6 瀬ノ下通過土砂量の推定

6-3 筑後川流域の土砂収支(砂・礫成分)の変遷(1)



松原・下笠ダム完成前(～S47)

土砂捕捉量:

地蔵原ダム等で生産土砂量の約7%を補足

河道内変動量:

土砂持出量が多く、河床は大きく低下傾向であり、河床低下量は生産土砂量の約210%

瀬ノ下通過量:

生産土砂量の約36～178%が通過

治水ダムはなく河道への土砂流出量は多いが、土砂持出の影響もあり、河床は大幅な低下傾向である。
土砂通過量は131～643千m³/年程度
※砂利採取量は推定値

松原・下笠ダム完成後(S47～S57)

土砂捕捉量:

主要な治水ダム建設等により生産土砂量の約43%を補足

河道内変動量:

土砂持出量は減少したものの、河床は低下傾向にあり、河床低下量は生産土砂量とほぼ同等量

瀬ノ下通過量:

生産土砂量と同等量が通過

治水ダム建設により、河道への流出土砂量が減少し、掃流力と供給土砂量のバランスが崩れ、河床低下が進行する。
土砂通過量は332千m³/年

松原・下笠ダム完成後(S57～H12)

土砂捕捉量:

砂防・治山ダム建設等により生産土砂量の約56%を補足

河道内変動量:

土砂持出量はさらに減少するが、河床は徐々に安定傾向となり、河床低下量は生産土砂量の約33%

瀬ノ下通過量:

生産土砂量の約54%が通過

砂防・治山ダム建設により河道への土砂流出量はさらに減少するが、河道内は掃流力と供給土砂量のバランスが回復しはじめ、河床は安定傾向となる。
土砂通過量は196千m³/年

松原・下笠ダム完成後(H12～)

土砂捕捉量:

砂防・治山ダム建設が進み生産土砂量の約58%を補足

河道内変動量:

土砂持出量はさらに減少するが、河床は概ね安定し、生産土砂量の約5%の土砂が堆積

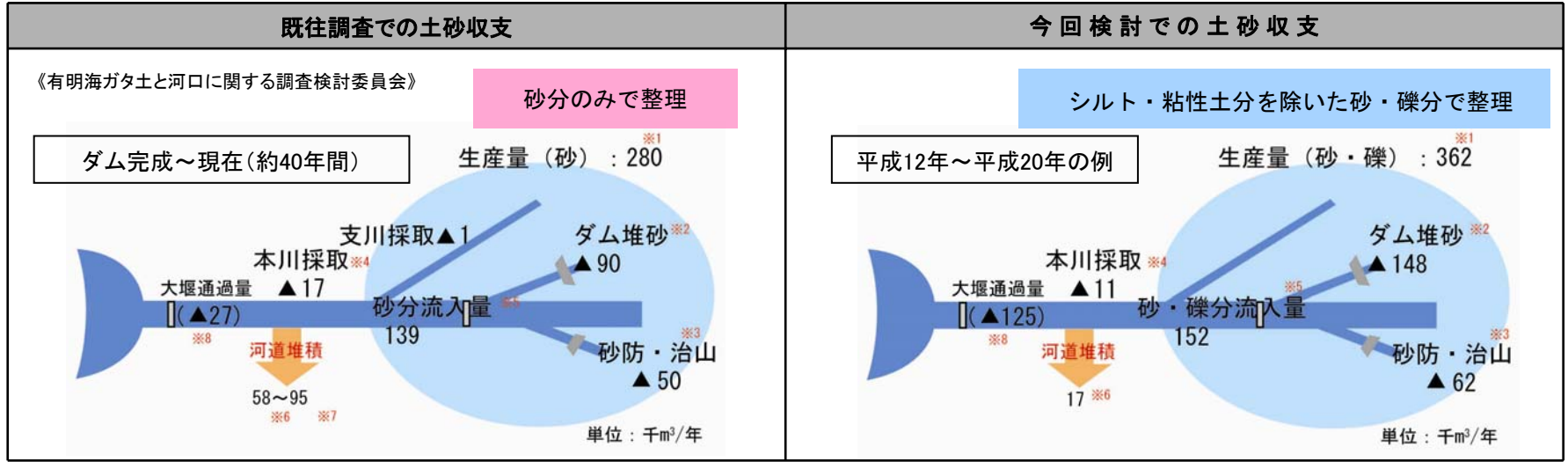
瀬ノ下通過量:

生産土砂量の約35%が通過

砂防・治山ダム建設により河道への土砂流出量はさらに減少するが、河道内は掃流力と供給土砂量のバランスが回復しつつあり、河床は概ね安定。
土砂通過量は125千m³/年

7 ガタ土委員会での土砂収支と今回検討での土砂収支

7-1 ガタ土委員会での土砂収支と今回検討での土砂収支



	既往調査	今回検討	比較
※1 土砂生産量	流域の土砂生産域を対象に、治水ダムの比堆積土砂量より推定	流域の土砂生産域を対象に、治水ダムおよび砂防・治山ダムの堆砂実績より推定	砂・礫分を対象としたことによる増
※2 ダム堆砂量	実績総堆砂量から年間堆砂量を推定	実績堆砂量から年間堆砂量を年代区別に推定	砂・礫分を対象としたことによる増
※3 砂防・治山ダム堆砂量	推定堆砂量に対し、堆積期間を30年間と仮定し推定	砂防台帳、土石流危険渓流カルテをもとに堆砂量を年代区別に推定	砂・礫分を対象としたことによる増
※4 本川採取(支川採取) [土砂持出量]	H13～H16年度の大堰上流および支川直轄区間の砂分採取量(河川改修による採取を含む)の実績値	筑後大堰上流での砂利採取量(河川改修による採取を含む)の実績値を年代区別に整理	土砂収支の連続性を確保するため対象期間を統一したことによる減
※5 砂(・礫)分流入量	土砂生産量(※1)から堆積量[ダム(※2)、砂防治山(※3)、支川採取(※4)]を差し引いて算出	土砂生産量(※1)から堆積量[ダム(※2)、砂防治山(※3)]を差し引いて算出	砂・礫分を対象としたことによる増
※6 河道堆積量 ※7 河道堆積量	※6: S63～H14の河道形状変化量に同期間砂利採取量(S63～H11)を差し戻して年間平均した値(堆積土砂の砂分は不明) ※7: 土砂収支より算出【流入量(※5)－本川採取(※4)－大堰通過量(※8)】の年平均値	年代区別に推定した河道形状変化量より、本川採取量(※4)を差し戻して年代区別に算出	土砂収支の連続性を確保するため対象期間を統一したことによる減
※8 筑後大堰通過量	1次元河床変動計算より算出(S44～H9年(29年間)の年平均値)	[砂・礫分流入量(※5)－本川採取(※4)－河道堆積量(※7)]により年代区別に算出	上記の変更により増