

総合土砂管理の推進と 計画策定の手引き

第2.0版 【別冊2】

取組着手時における
容易な土砂管理にかかわる問題の把握手法（ver1.0）編

令和7年3月

一般財団法人国土技術研究センター

1. 目的	1
2. レベル①：入手可能な過去の資料・データによる土砂動態の把握	2
2.1 目的	2
2.2 使用する過去の資料・データと整理内容	2
2.3 山地(砂防)領域における資料・データ整理	3
2.3.1 崩壊地や荒廃状況の把握	3
2.3.2 砂防堰堤の整備状況の把握	5
2.4 ダム領域における資料・データ整理	6
2.4.1 ダムの整備状況の把握	6
2.4.2 ダム堆砂量データを用いた土砂動態の把握	7
2.5 河道領域における資料・データ整理	8
2.5.1 砂州の樹林化・固定化の把握	8
2.5.2 局所洗掘・河床低下の把握	10
2.6 河口（河道領域・海岸領域）における資料・データ整理	11
2.6.1 河口砂州の規模や位置の把握	11
2.7 海岸領域における資料・データ整理	12
2.7.1 汀線の変化状況や施設の整備状況の把握	12
2.8 流域全体における資料・データ整理	13
2.8.1 豪雨や出水状況の把握	13
2.8.2 波浪状況の把握	14
2.8.3 土地利用状況の把握	15
2.8.4 各領域の粒径集団の把握	16
2.9 その他（文献整理）	19
2.10 レベル①の土砂動態把握のとりまとめ	20
3. レベル②：既存の調査・観測データを用いた土砂収支の把握	21
3.1 目的	21
3.2 ダム領域における土砂収支の把握	22
3.3 河道領域における土砂収支の把握	23
3.4 海岸領域における土砂収支の把握	27

3.5 河口（河道領域・海岸領域）における土砂収支の把握	30
3.6 その他の土砂収支の把握	32
3.7 レベル②の土砂収支把握のとりまとめ	33

1. 目的

山地（砂防）・ダム・河道・海岸等の領域で土砂移動に関する課題を解決するためには、各領域間で連携した総合土砂管理が有効である。

しかし、土砂に関する課題を有しているものの、総合土砂管理に未着手の流砂系からは「総合土砂管理（着手時）の実践方法がわからない」との意見が多く示されている。

既に「総合土砂管理計画」を策定している流砂系においては、流砂系内で種々の調査・観測（ダム堆砂測量、定期縦横断測量、河床材料調査、深浅測量等）を行い、それらを検証データとして、土砂動態を把握するための解析モデル（河床変動計算モデル、等深線変化モデル等）を構築し、解析実施により流砂系の土砂問題を把握していることから、新たに総合土砂管理に着手する流砂系にとっては、直ちにこれを参考にして解析モデル等を構築し土砂問題を把握することは敷居が高い。

そこで、総合土砂管理への着手を推進するために、解析モデルを使用することなく、土砂管理にかかわる問題を把握する容易な手法を、以下に示すように段階別にとりまとめた。

レベル①：入手可能な過去の資料・データ（航空写真等）から土砂動態（定性的な土砂の動き）を整理し、土砂問題を把握

レベル②：既に行われている測量等の調査・観測データを用いて、土砂収支（定量的な土砂変化量）を整理し、レベル①で明らかになった土砂問題の原因を分析

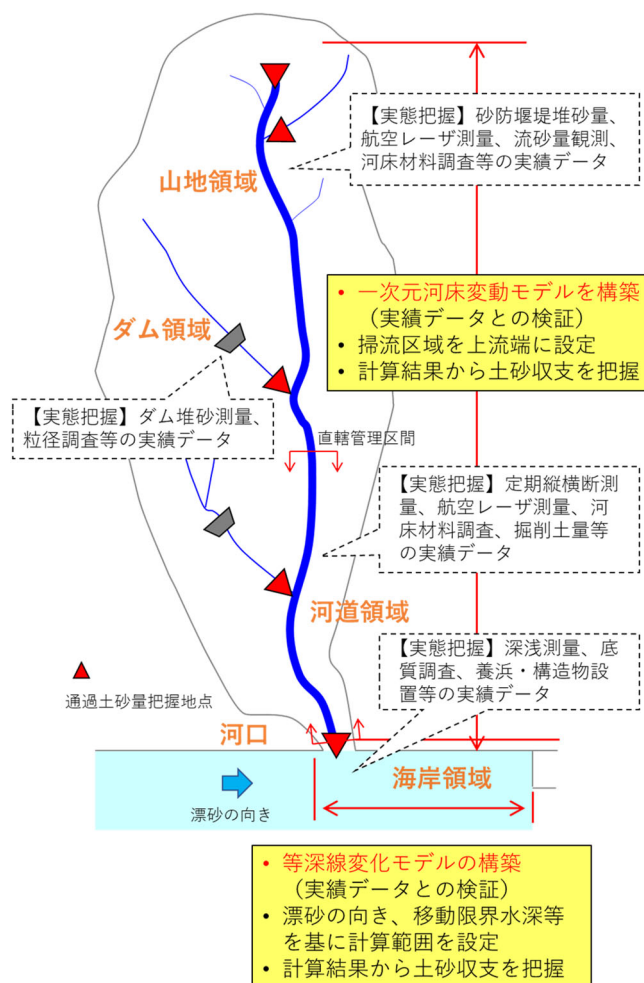


図 土砂管理にかかわる問題把握のための解析モデルの例

2. レベル①：入手可能な過去の資料・データによる土砂動態の把握

2.1 目的

流砂系で継続的に生じている課題を解決するための総合土砂管理に着手するにあたって、入手可能な過去の資料・データ（航空写真等）を活用して土砂動態（定性的な土砂の動き）の傾向を把握することで、流砂系で生じている土砂に関する課題（山地の活発な土砂流出、ダムの堆砂、河道の滞筋固定化・樹林化、海岸侵食等）を把握する。

2.2 使用する過去の資料・データと整理内容

本段階で（収集・）使用する資料・データと、それらを用いた整理内容の一例を下表に示す。

表 使用する過去の資料・データと整理内容の例

領域等	資料・データ	整理内容
山地（砂防）領域	• 航空写真	• 崩壊地や荒廃状況の把握
	• 施設台帳等	• 砂防堰堤の整備状況（位置、整備時期等）の把握
ダム領域	• 施設台帳等	• ダムの整備状況（位置、整備時期等）の把握
	• ダム堆砂測量データ	• 土砂動態の把握
河道領域	• 航空写真	• 砂州の樹林化の把握
	• 資料等	• 砂利採取、河道掘削、取水堰での淤滞等の土砂搬出量と時期の把握
	• 施設台帳等	• 堰等の構造物の整備・改修状況の把握
河口（河道・海岸領域）	• 航空写真	• 河口砂州の規模や位置の把握
	• 施設台帳等	• 施設（導流堤）の整備状況（位置、整備時期等）の把握
海岸領域	• 航空写真 • 施設台帳等	• 汀線の変化状況や施設（突堤、離岸堤、漁港・防波堤）の整備状況（位置、整備時期等）の把握
流域全体	• 土地利用状況図	• 土地利用状況の把握
	• 地質分布図	• 海浜構成材料の供給源の把握
	• 雨量データ等	• 豪雨や出水状況の把握
	• 波浪データ等	• 高波浪状況の把握

2.3 山地(砂防)領域における資料・データ整理

2.3.1 崩壊地や荒廃状況の把握

山地（砂防）領域を対象として、過去の航空写真から、崩壊地や荒廃状況の経年的な変化を把握する。

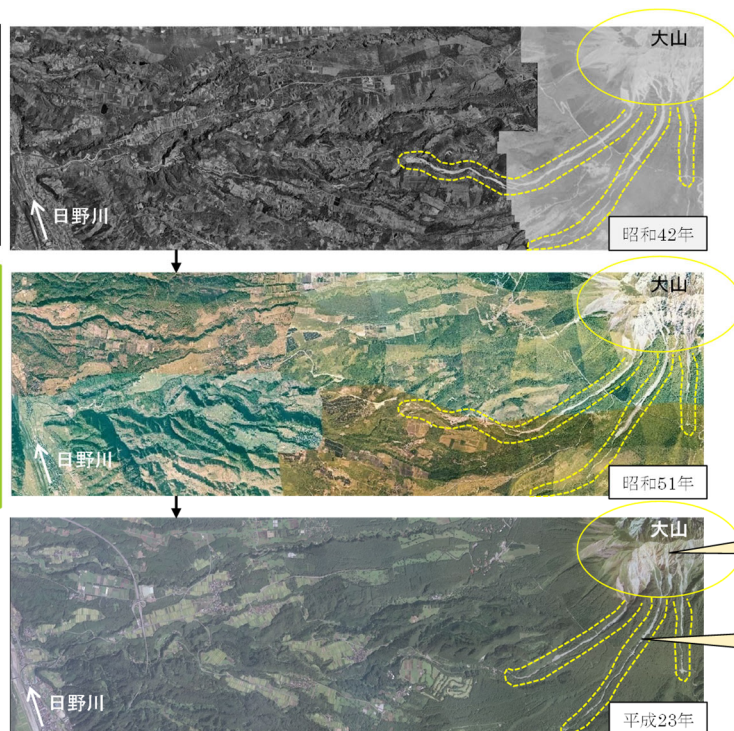
事例 日野川流砂系

大山山頂付近は、経年的にほとんど変化していないが、山腹の崩壊地の長さや幅は経年的にやや減少している。

【土砂動態把握の観点】
山肌の露出や崩壊地が多い年代は土砂流出量が多く、森林に覆われ崩壊地が少ない年代は土砂流出量が少ないと考えられる。

【国土地理院の航空写真】
ダウンロード可能な(刊行物でない)空中写真は、出典の明示等を行えば利用可能。
(申請不要)

【出典の記載例】
「提供 国土地理院」、
「国土地理院の航空写真」



山頂付近
過去から現在に至るまで
荒廃状況が続いている。

山腹
崩壊地の長さや幅が経
年的にやや減少。

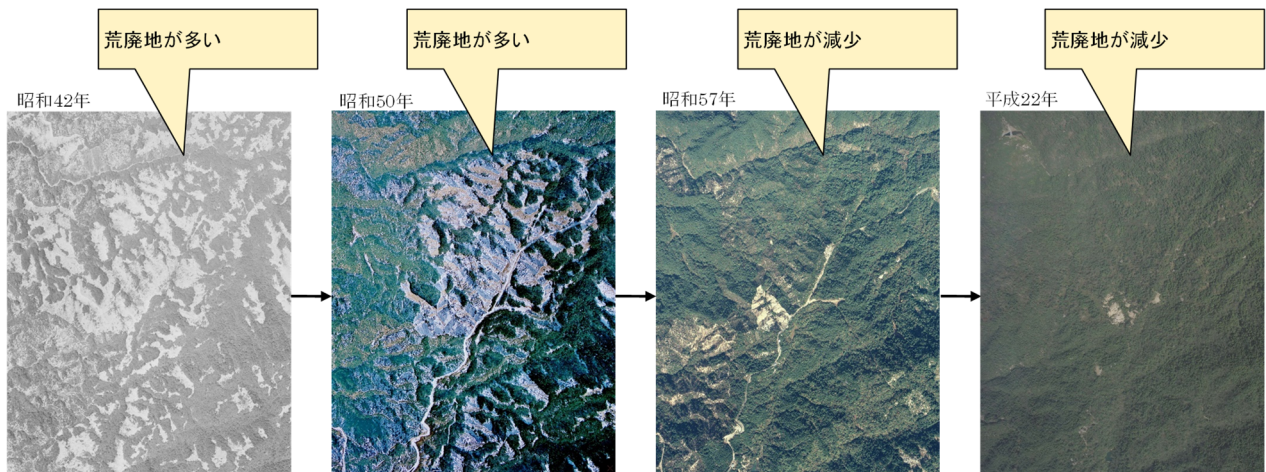
航空写真の提供:国土地理院

事例 瀬田川流域

瀬田川流域では、過去の乱伐により山地が荒廃していたが、斜面からの土砂流出を防ぐことを目的として山腹工等が整備され、植生も回復した。

【土砂動態把握の観点】

山肌の露出や荒廃地が多い年代は土砂流出量が多く、森林に覆われ荒廃地が少ない近年は土砂流出量が少ないと考えられる。



航空写真の提供: 国土地理院

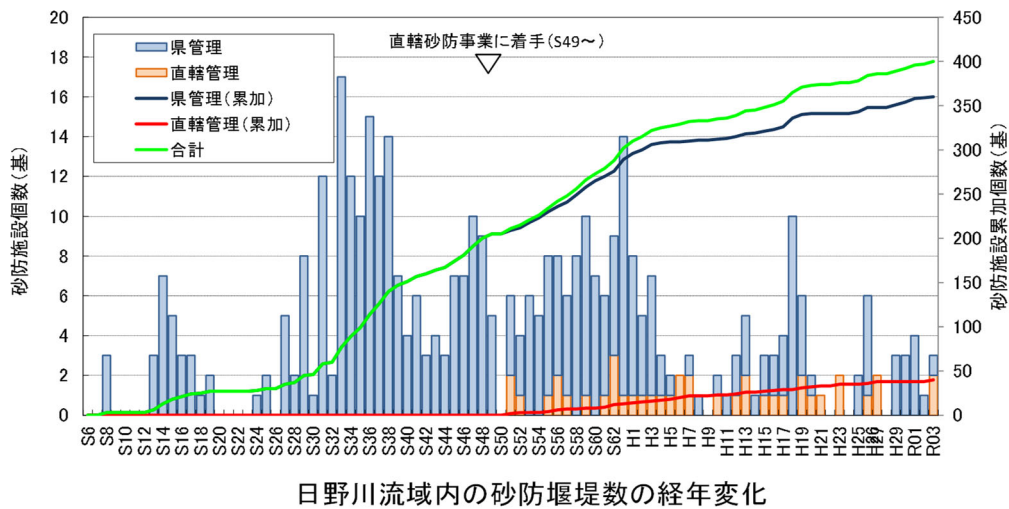
2.3.2 砂防堰堤の整備状況の把握

人的なインパクトとして、砂防堰堤の整備状況（位置、整備時期等）を把握する。

事例 日野川流砂系



- ・日野川流域のなかで大山流域は急峻で源頭部には大規模な崩壊地があり、斜面には脆い火山堆積物が堆積している。そのため、豪雨時に土砂流出が発生しやすい。
- ・砂防堰堤の多くは大山流域に存在している。



砂防堰堤の多くは大山流域に存在している。

流域別の砂防堰堤数

流域	砂防堰堤数
大山流域	234基(うち直轄管理36基)
大山流域以外	150基(県管理)

※H27時点

2.4 ダム領域における資料・データ整理

2.4.1 ダムの整備状況の把握

人的なインパクトとして、ダムの整備状況（位置、整備時期等）を把握する。

事例 日野川流砂系

日野川流域内のダム

ダム名	目的 ※1)	管理者	竣工	流域面積 (km ²)	有効貯水容量 /総貯水容量 (万m ³)	計画堆砂量 (万m ³)	R02末時点 の堆砂量 (万m ³)	堆砂率 (%)
菅沢ダム	FAIP	国	S43	85.0	1720/1980	260	92.9	36 (52年間)
大宮ダム	P	中国電力	S15	64.9	24/50	(なし)	30.6	—
賀祥ダム	FNW	県	H1	26.0	669/745	76	27.4	36 (32年間)
俣野川ダム	P	中国電力	S59	48.9	670/794	124	29.0	23 (36年間)
下蚊屋ダム	A	中四国 農政局	H13	13.0	344/386	42	10.7	26 (19年間)
朝鍋ダム	FN	県	H15	6.2	119/138	19	2.6	14 (16年間)

※1)F:洪水調節 A:かんがい用水 N:不特定用水 W:上水道用水 I:工業用水 P:発電用水
※2)大宮ダムの実績堆砂量は維持浚渫量を考慮後(維持浚渫量を加えた数値)



日野川流域内のダムの位置図



出典: 日野川水系河川整備基本方針 (H21.3)



大宮ダム貯水池内の堆砂状況 (H20)
～貯水位低下時の写真～

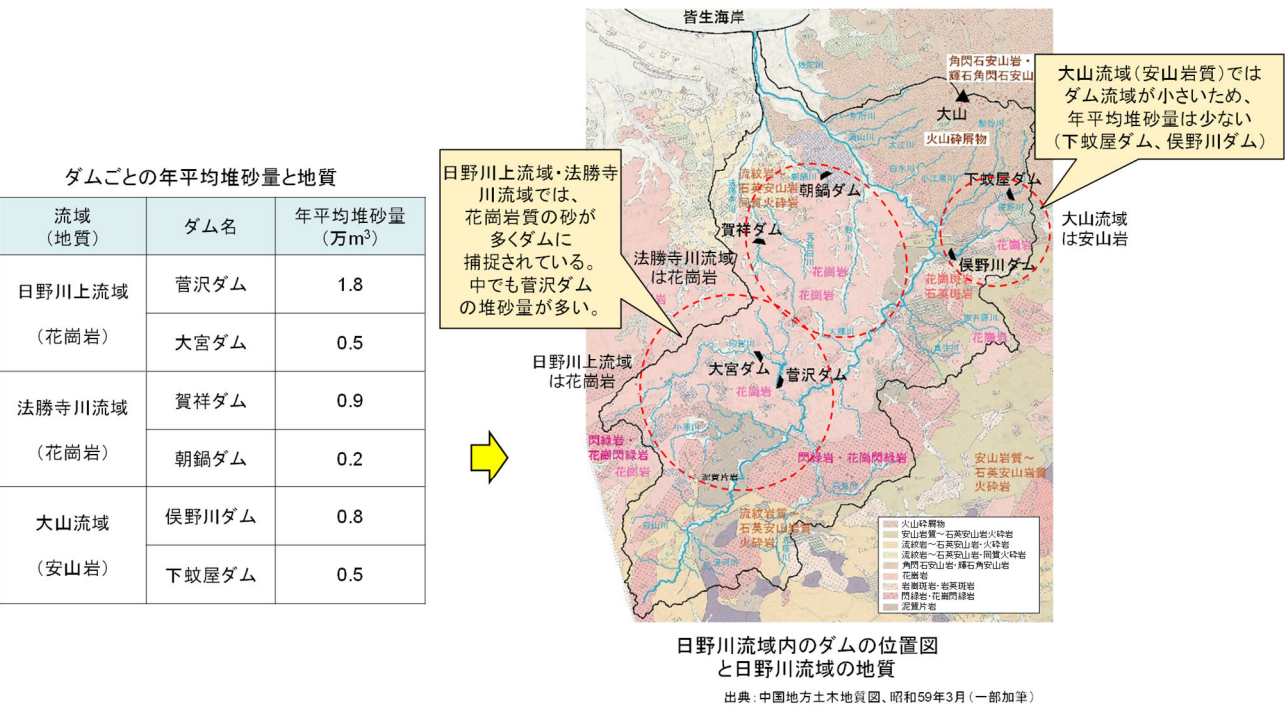
大宮ダムでは、貯水池の堆砂数が越流頂高まで達しており、ほぼ満砂状態である。

2.4.2 ダム堆砂量データを用いた土砂動態の把握

ダム堆砂量の測量データから年平均堆砂量を算出し、流域内の各ダムの流入土砂量を算出する。
各ダムの年平均堆砂量やダム流域の地質を比較して、地質別の堆砂量の大小などの関係性を比較する。

事例 日野川流砂系

- ・日野川上流域の花崗岩質の砂は白色砂であり、大山流域の安山岩質の砂は黒色砂である。
- ・皆生海岸の砂は、かんな流し時代に供給された日野川上流域の花崗岩質の砂が主体となっている。



2.5 河道領域における資料・データ整理

2.5.1 砂州の樹林化・固定化の把握

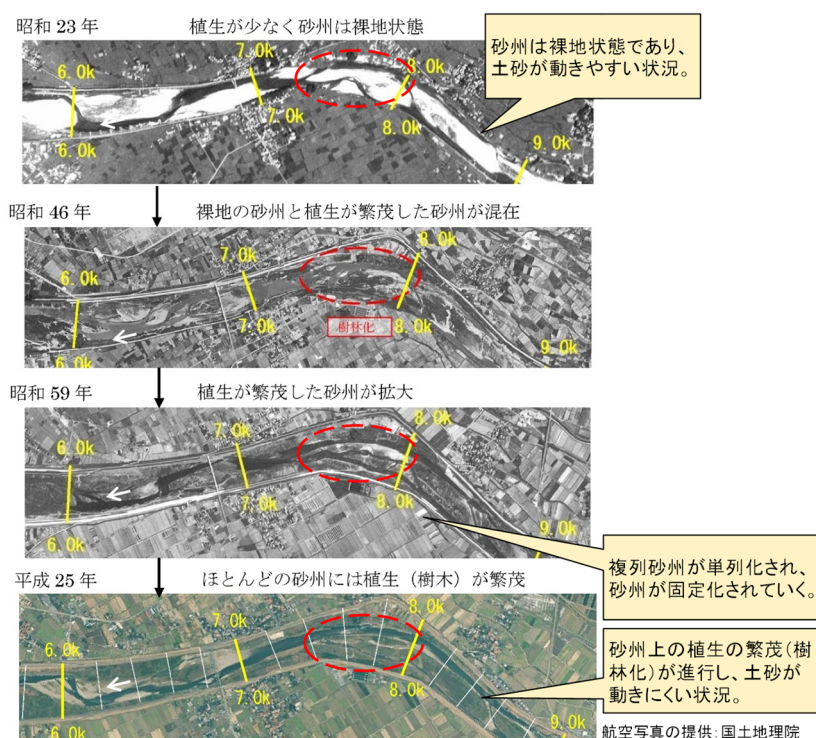
河道領域を対象として、過去の航空写真から、砂州の樹林化・固定化の経年的な変化を把握する。

事例 日野川流砂系（下流域）

昭和 20 年代には砂州は裸地状態であり、土砂が動きやすい状況であった。昭和 40～50 年代にかけて砂州上の植生の繁茂（樹林化）が進行し、現在の河道は土砂が動きにくい状況となっている。

【土砂動態把握の観点】

河道内の砂州が植生で覆われていない場合は出水時に土砂が下流へ移動しやすい状態であり、砂州が植生で覆われている場合は土砂が移動しにくい状態である。



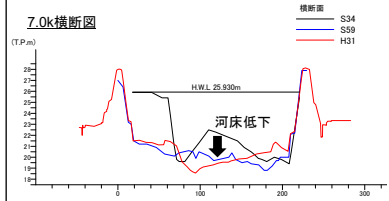
【参考①】

樹林化した砂州での河床材料調査があれば、どのような粒径集団が河道内に堆積しているか把握できる。



【参考②】

同一箇所において、中長期的に横断測量の結果があれば、河床低下や河床上昇の傾向がわかる。



【補足説明】

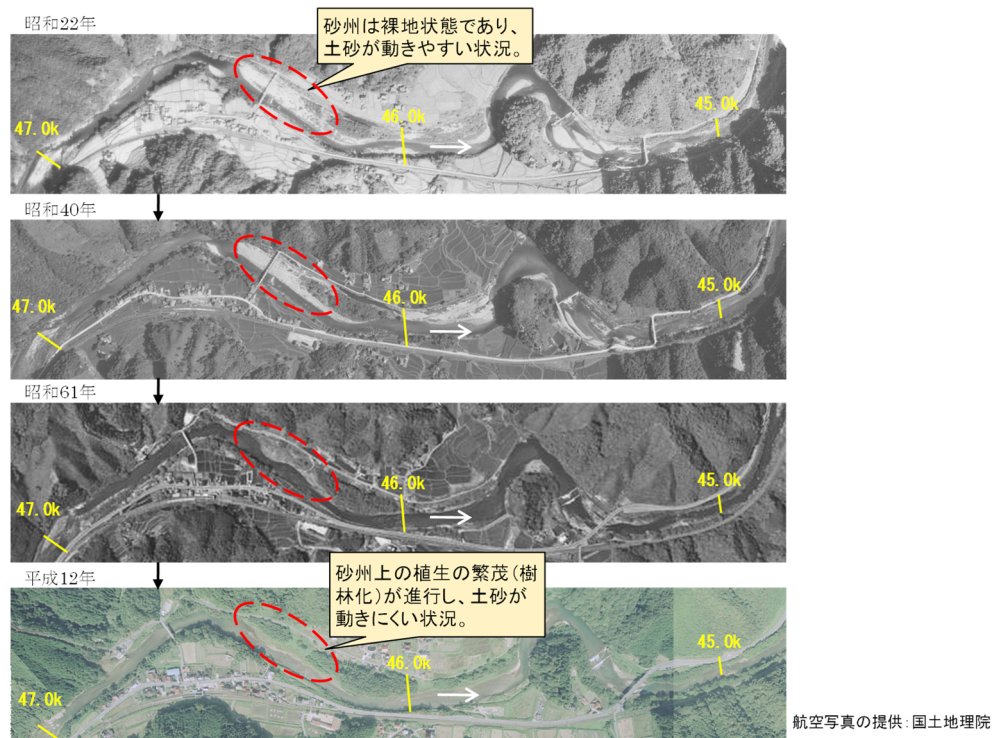
複数時期の航空写真の比較から、砂州の固定化、複列砂州の単列化（それに伴う水衝部の固定化）なども把握できる。

事例 日野川流砂系（上流域）

昭和 20 年代には砂州は裸地状態であり土砂が動きやすい状況であったが、下流域と同時期の昭和 40～60 年代にかけて砂州上の植生の繁茂（樹林化）が進行し、現在の河道は土砂が動きにくい状況となっている。

【土砂動態把握の観点】

河道内の砂州が植生で覆われていない場合は出水時に土砂が下流へ移動しやすい状態であり、砂州が植生で覆われている場合は土砂が移動しにくい状態である。



【補足説明】

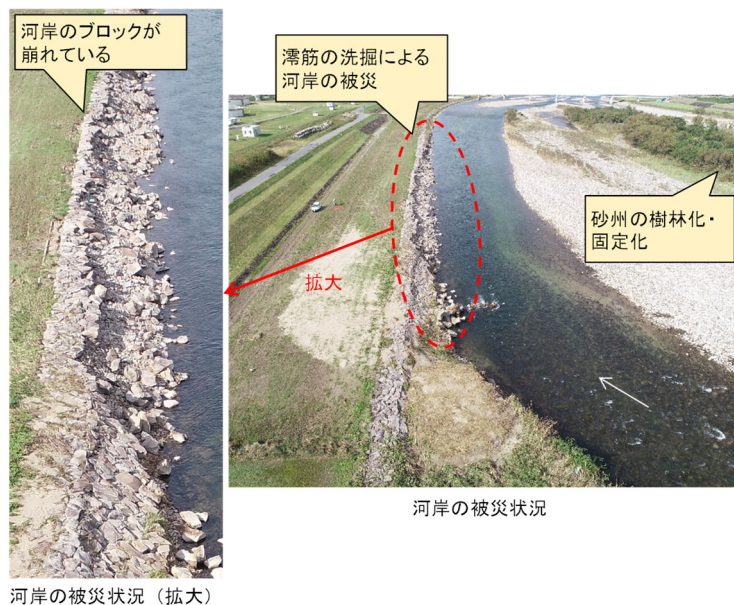
複数時期の航空写真の比較から、砂州の固定化、複列砂州の単列化（それに伴う水衝部の固定化）なども把握できる。

2.5.2 局所洗掘・河床低下の把握

上流からの土砂供給量の減少や河道内の砂州の樹林化・固定化などの要因により、滞筋での局所洗掘や河床低下が生じている場合があることから、局所洗掘や河床低下の生成状況を把握する。

局所洗掘や河床低下の生成により、河岸被災や堰下流の護床工の沈下等の河道領域における課題が生じる場合がある。

事例



2.6 河口（河道領域・海岸領域）における資料・データ整理

2.6.1 河口砂州の規模や位置の把握

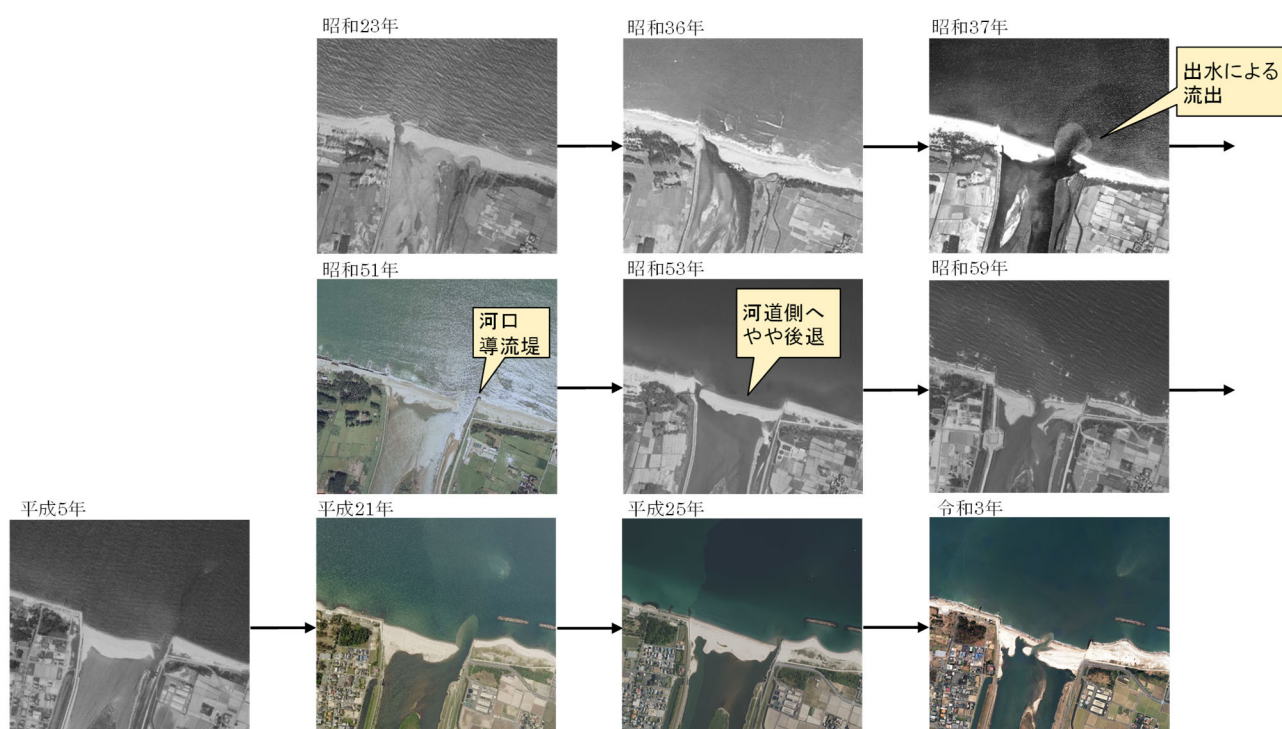
河口（河道領域・海岸領域）を対象として、過去の航空写真から、河口砂州の規模や位置の経年的な変化を把握する。

事例 日野川流砂系

昭和20年代と比べて河口砂州の位置が数10m河道側へ後退しているが、出水による流出と再形成を繰り返している。

【土砂動態把握の観点】

土砂流出量の経年的な減少やそれによる河口周辺海岸の侵食が引き起こした、河口砂州の規模や位置の長期変化が把握できる。



航空写真の提供：国土地理院、日野川河川事務所

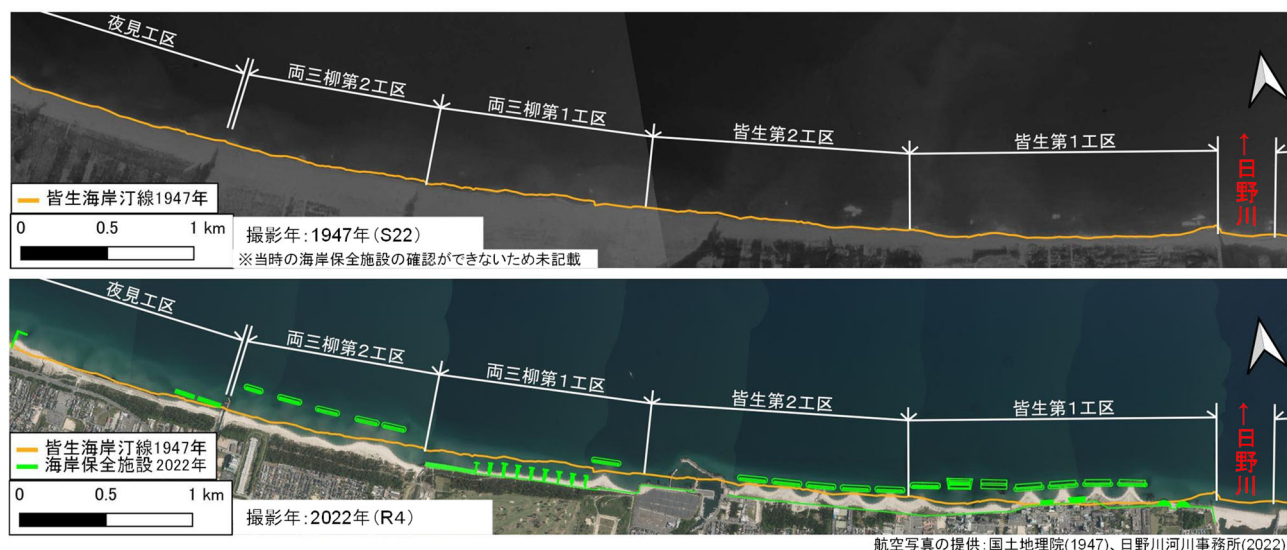
2.7 海岸領域における資料・データ整理

2.7.1 汀線の変化状況や施設の整備状況の把握

海岸領域を対象として、過去の航空写真から、海浜（海岸）部の長期の地形変化状況を把握する。

事例 日野川流砂系（皆生海岸）

昭和 20 年代以降、河口部の侵食が進む。昭和 40～50 年代に侵食対策として突堤や離岸堤の整備が進み、現在ではサンドリサイクルの実施も相まって、砂浜は安定傾向にある。



【補足説明】

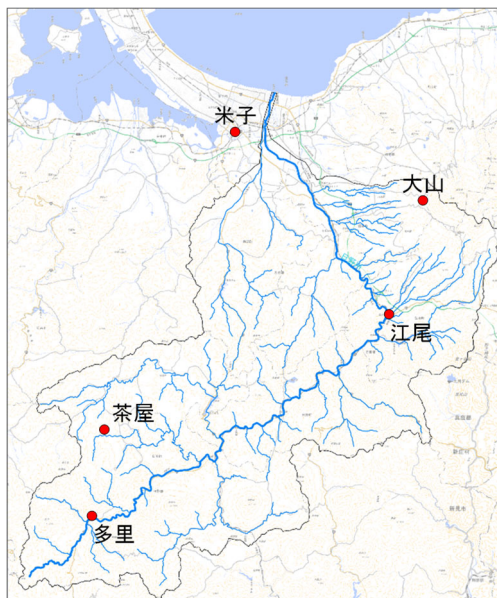
- ・ より精度が高い汀線移動の把握を行うには、潮位補正などの検討をする必要がある。
- ・ 高波が発生しているときの航空写真では、白波の位置から来襲した波の碎波点を推測でき、漂砂移動帯の概略を把握することができる。
- ・ 砂浜の背後に存在する堤防・護岸などの構造物の位置についても確認する。

2.8 流域全体における資料・データ整理

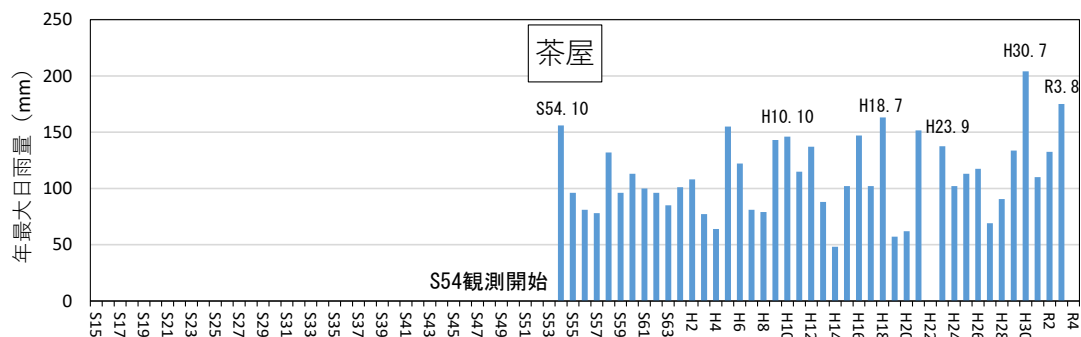
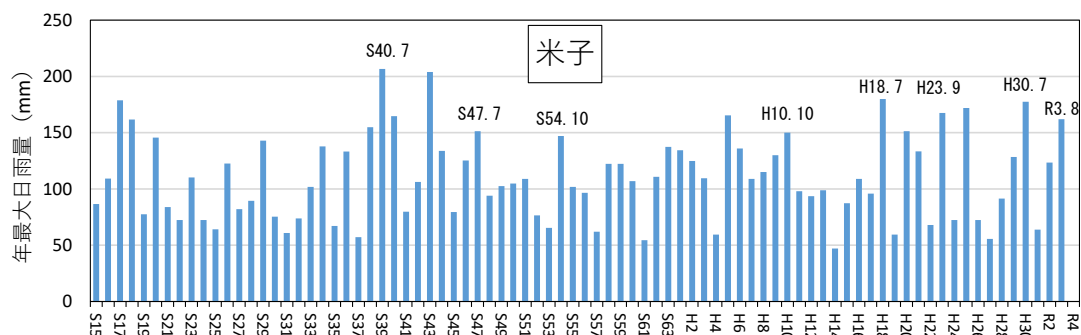
2.8.1 豪雨や出水状況の把握

流域内の雨量観測所のデータ等から、過去の豪雨や出水状況を把握する。

事例 日野川流砂系



雨量観測所位置図

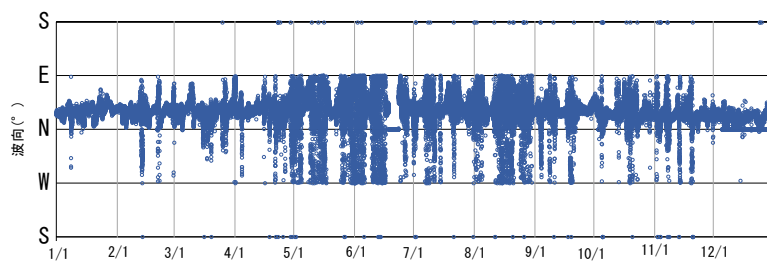


雨量データの整理例

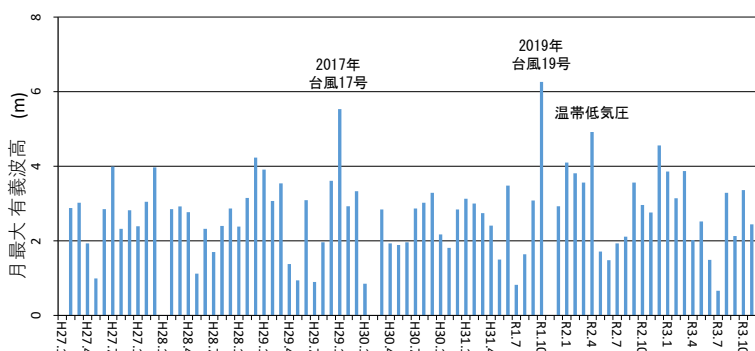
2.8.2 波浪状況の把握

波浪観測所のデータ等から、過去の高波浪の発生状況や波向を把握する。

事例 日野川流砂系



波向データの整理例 (2020年)

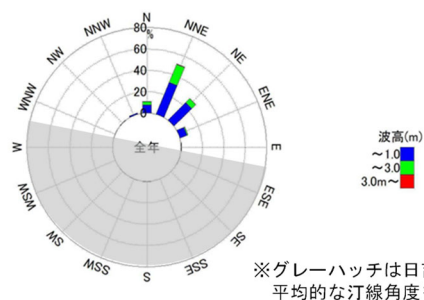


波浪データの整理例

※バーがない月は欠測

【補足説明】

波浪観測所の波高データと波向データを合わせるとともに、当該海岸の平均的な汀線角度を併記した、波高波向頻度図に表すことで、沿岸漂砂の卓越方向を推定することができる。



※グレーハッチは日吉津工区の平均的な汀線角度を示す。

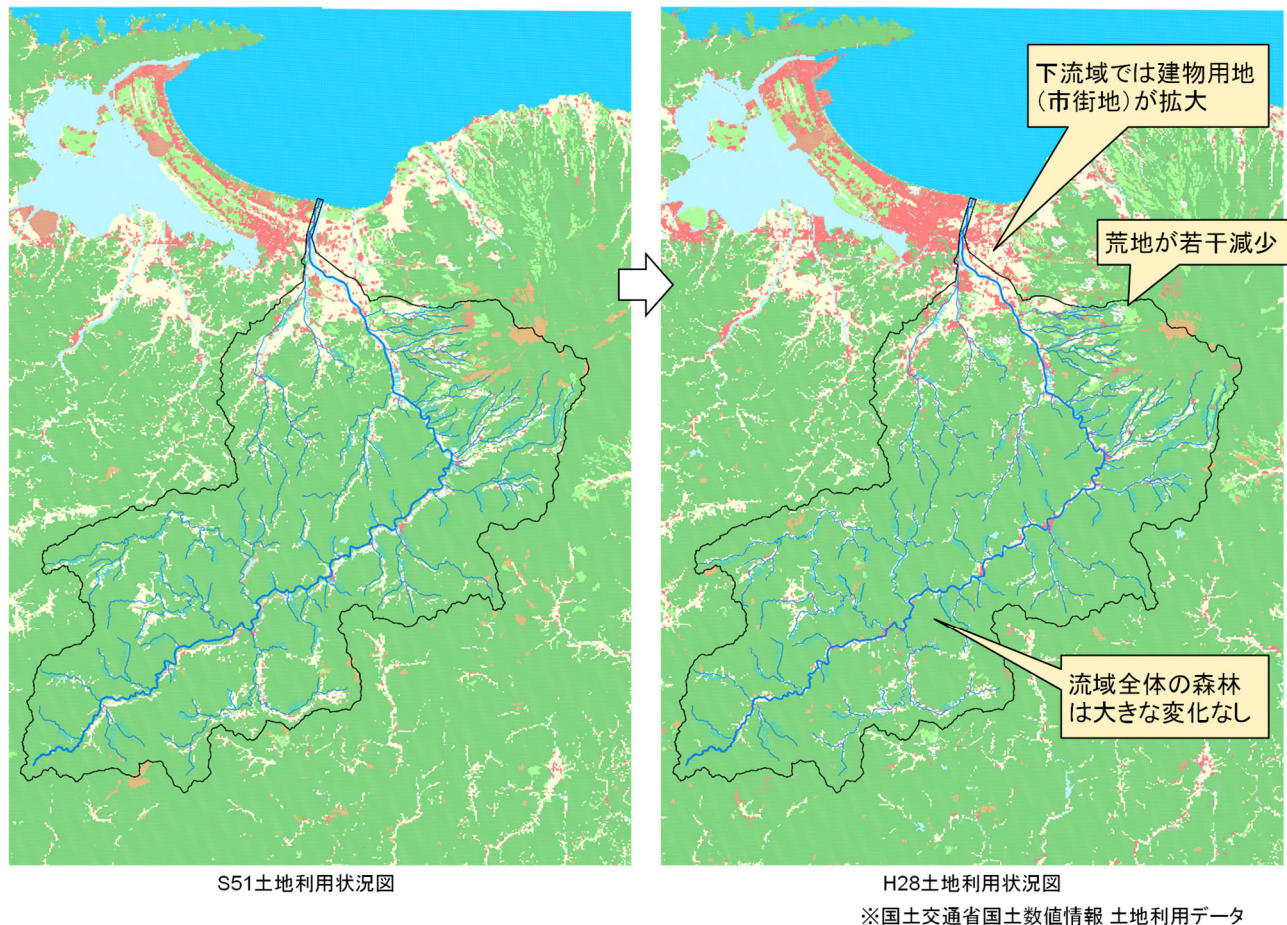
波高波向頻度図の整理例 (2015-2020年)

2.8.3 土地利用状況の把握

土地利用状況（市街地、荒地等）の経年変化より、山地（土砂生産）領域等からの土砂の流出しやすさの変化を把握する。

事例 日野川流砂系

昭和 50 年代と平成 20 年代で土地利用状況に大きな変化はない。荒地が若干減少している。



日野川流域の土地利用面積率の変化

土地利用の凡例	面積率 (%)	
	S51	H28
田	10.8	9.0
その他の農用地	2.2	1.8
森林	82.6	84.0
荒地	1.5	0.9
建物用地	1.2	1.9
道路	0.1	0.1
鉄道		0.1
その他の用地	0.5	0.5
河川地及び湖沼	1.1	1.4
海浜	0.0	0.0
海水域	0.0	0.0
ゴルフ場	0.0	0.2
日野川流域全体	100.0	100.0

各領域の粒径資料（データ）が存在する場合には、各流域における粒径集団を把握するために、資料・データの整理・分析を実施する。

海浜構成材料の主成分は中砂(粒径 0.25~0.85mm)であり、砂防領域に 8%程度、ダム領域に 25%程度、河道領域に 10%程度の割合で存在している。



事例 安倍川流砂系

海岸領域（T.P.-2m 以深）には、粒径 0.062mm～0.5mm（微細砂、細砂、中砂）が多く存在しており、海岸領域（河口および汀線付近）から中・下流河川領域の広い範囲には、粒径 0.5mm～16mm（粗砂、極粗砂、小礫）が、中・下流河川領域から山地河川領域の広い範囲には、粒径 16mm～256mm（中礫、大礫）が、山地河川領域には粒径 256mm 以上（巨礫）が多く存在している。

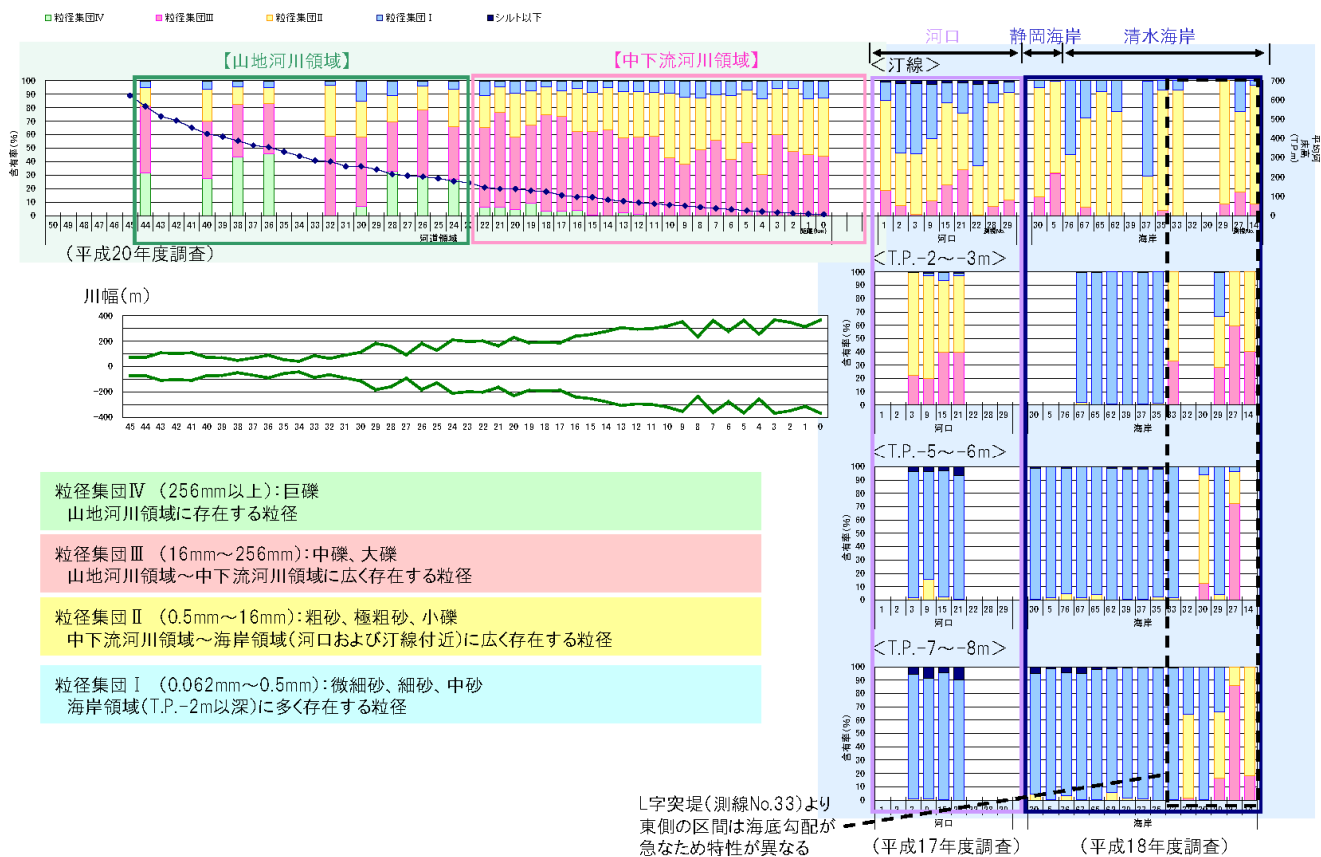


図 5-3 河床材料の存在状況

安倍川総合土砂管理計画（平成 25 年 7 月 中部地方整備局）より引用

事例 那賀川流砂系

粒径 0.001mm～0.075mm（粒径集団Ⅰ）は、ダム堆砂及び港湾底質に含まれているが、河道域・海岸域では少なく、粒径 0.075mm～0.5mm（粒径集団Ⅱ）は、海岸域に多く存在しており、粒径 0.5mm～2.0mm（粒径集団Ⅲ）は、河口部（セグメント 2-2 区間：-0.8k～2.0k）に、粒径 2.0mm～50.0mm（粒径集団Ⅳ）は、本川上流区間、中流域及び下流域（-0.8k～42.5k）に、粒径 50.0mm～300.0mm（粒径集団Ⅴ）は、本川上流区間、中流域のセグメントMとセグメント 2-1 の混在区間（22.6k～42.5k）及び川口ダム上流区間（50.3k～63.8k）に、それぞれ多く存在している。粒径 300.0mm～500.0mm（粒径集団Ⅵ）は、本川上流区間、長安ロダム上流区間、川口ダム上流区間（50.3k～63.8k）、中流域のセグメントMとセグメント 2-1 の混在区間（22.6k～42.5k）に存在している。

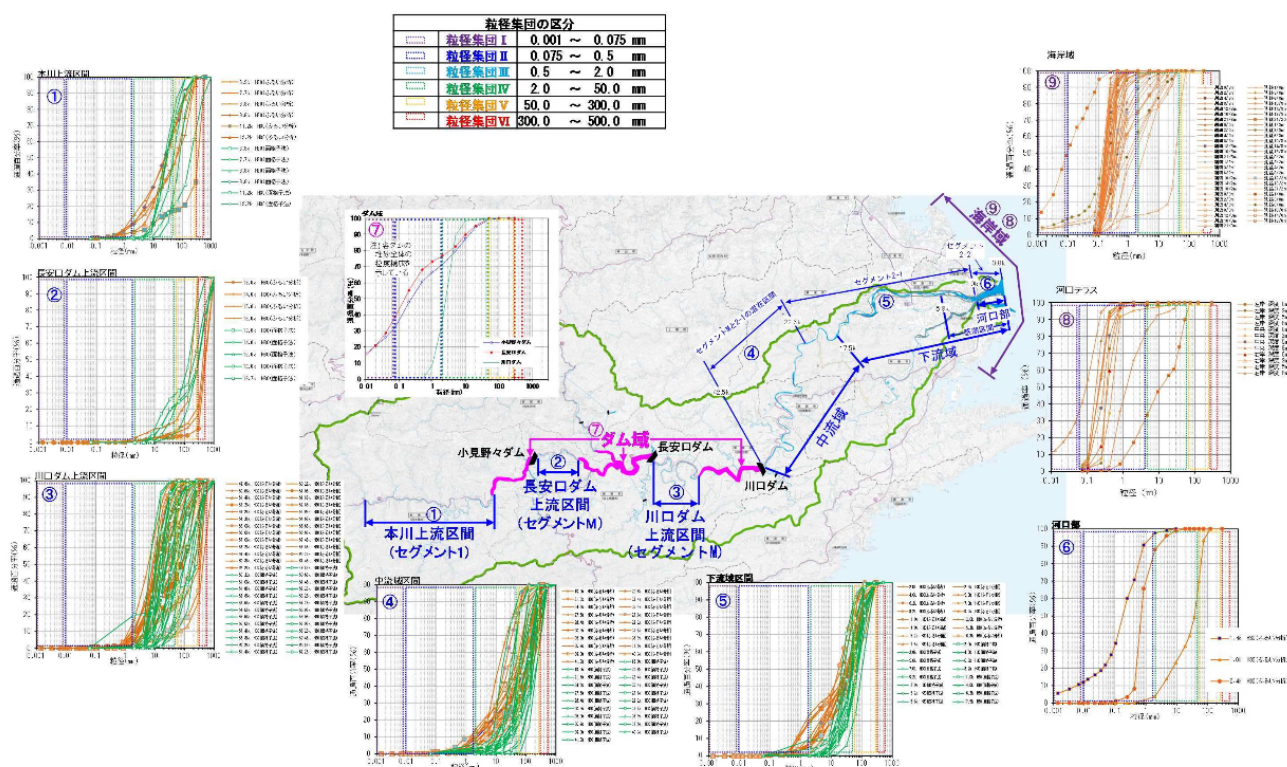


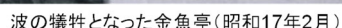
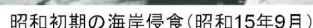
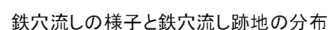
図-4.1.2 那賀川の各領域における土砂の粒度分布に基づく粒径集団の区分

那賀川の総合土砂管理に向けた取り組み 中間とりまとめ【第2版】

【第Ⅰ編 現状と課題】（令和6年3月 那賀川総合土砂管理検討協議会）より引用

流砂系内の土砂の移動に関係する文献を整理し、流砂系における土砂移動の特徴を把握する。

- ・良質な砂鉄に恵まれた日野川上流域では、17 世紀前半から「鉄穴(かんな)流し」によって風化した花崗岩層などを掘り崩し、砂鉄を採取して「たたら製鉄」が盛んに行われた。鉄穴流しにより、排出された大量の土砂は、洪水によって中下流に運ばれ、河床を高めるとともに、米子平野や弓浜半島の拡大に寄与してきた。鉄穴流しによる流出土砂量は、貞方 らによると、「鉄穴流し」跡地の廃土量から 2.0 億～2.7 億 m³と言われている。
- ・大正時代の後期にたたら製鉄は終わりを迎え、これを契機とするように皆生温泉付近から海岸線の後退が始まった。その後、秋季から冬季の波浪によって海岸侵食は激しくなり、現在の護岸となるまでに最大で約 300m の砂浜が後退したと言われており、温泉旅館や泉源などが波にのまれて沈んでいった。

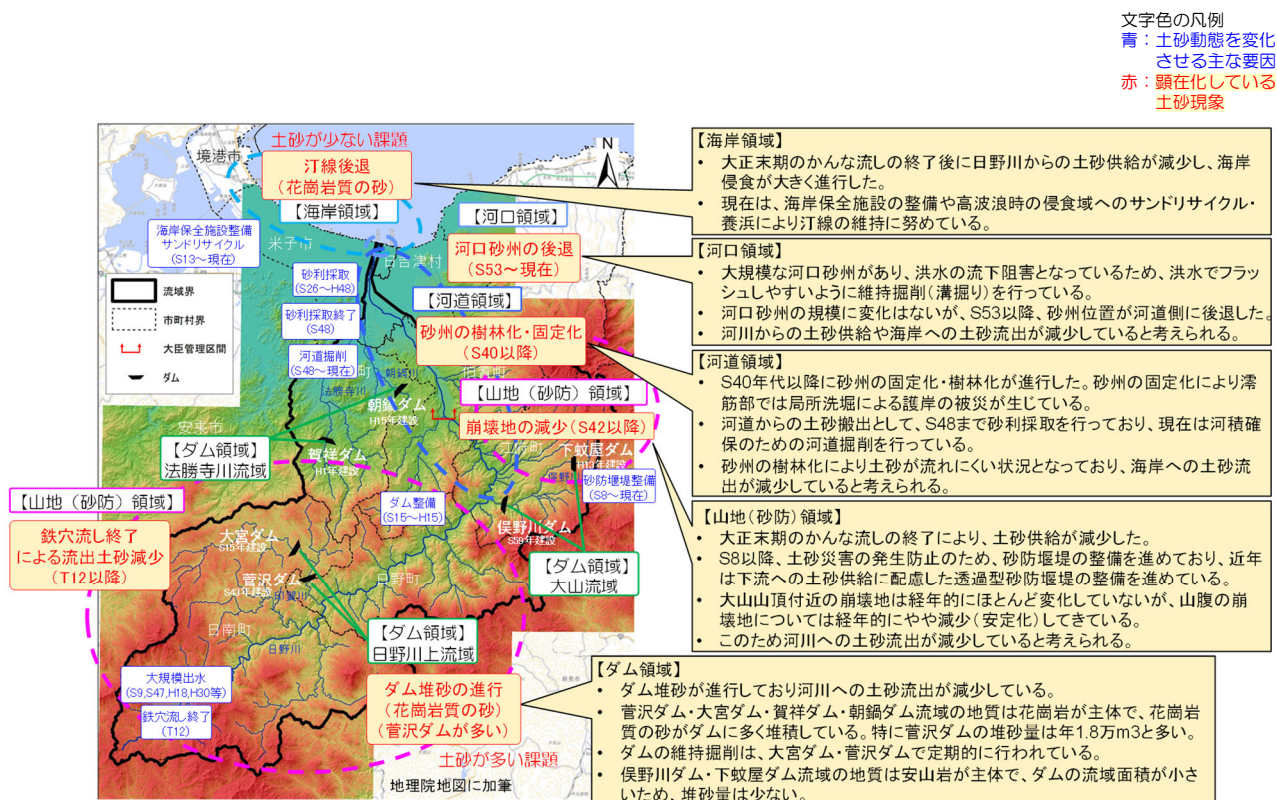


2.10 レベル①の土砂動態把握のとりまとめ

各領域の土砂動態を視覚化するために、入手可能な過去の資料・データ（航空写真等）から整理した、前節までの情報を流域図に集約する。なお、各領域の土砂動態を視覚化することで課題の存在が確認できる。

事例 日野川流砂系

海岸領域では、汀線が後退していることから、土砂の不足が課題になっている。一方で、ダム領域では、ダム堆砂が課題であることが確認できる。



【補足説明】

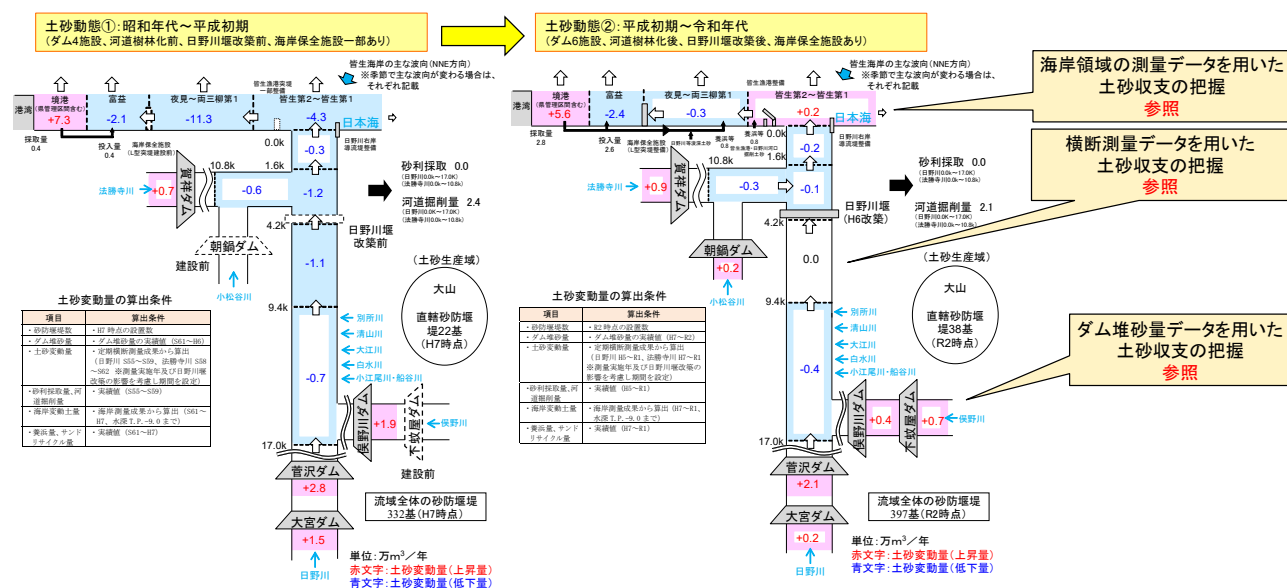
- 流域図（地図）上に整理した情報を書き込み、各領域での現状と課題を整理する。
- その上で、課題の要因を推察・分析できる場合は、右側の吹き出しに追記していく。

3. レベル②：既存の調査・観測データを用いた土砂収支の把握

3.1 目的

流砂系で継続的に生じている課題を解決するための具体的な管理計画の検討に着手するにあたって、各領域で行われている既存の調査・観測データ（主に測量データを基本）を活用して土砂収支（定量的な土砂変化量）を整理することで、レベル①で明らかになった問題の原因を分析する。なお、可能な限り把握可能なデータは記載すると共に、算出方法や条件を明示する。

事例 日野川流砂系における土砂収支の把握イメージ



【補足説明】

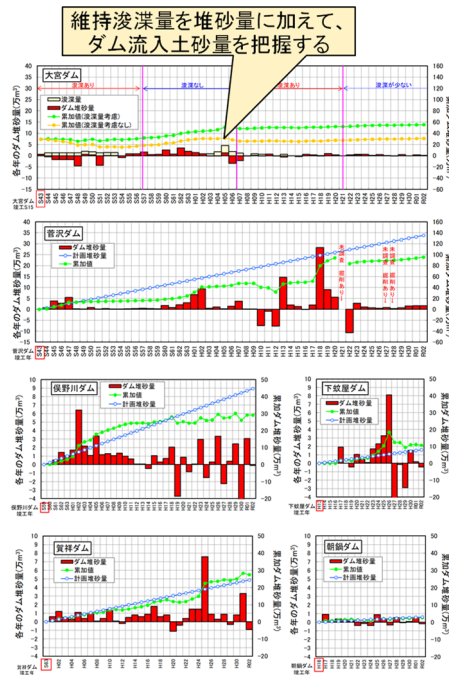
- ・各領域の土量算出期間は、可能な限り年代を合わせる。

3.2 ダム領域における土砂収支の把握

■ダム堆砂量データを用いた土砂収支の把握

経年的なダム堆砂量の測量データから年平均堆砂量を算出し、ダム地点の流入土砂量を算出する。各ダムの流入土砂量を比較して、流入土砂量の大小などのダム流域ごとの土砂流出特性や地質との関係性を把握する。

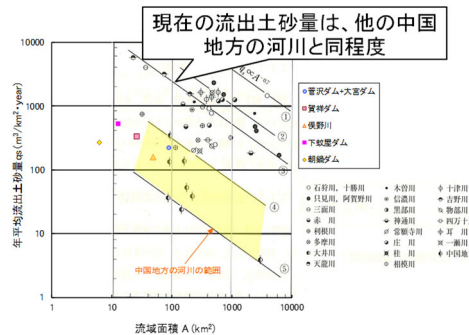
事例 日野川流砂系



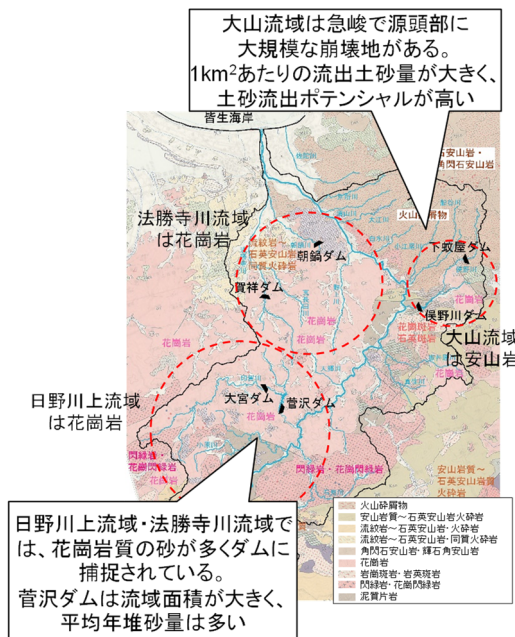
堆砂量の経年変化

ダム名	年平均堆砂量 (万m³)			流域面積 (km²)	1km²あたりの流出土砂量 (m³/年)	流域 (地質)
	全期間 (S43~R2)	昭和 (S61~H6)	平成~令和 (H7~R2)			
菅沢ダム	1.8	1.7	2.0	85.0 (大宮ダム流域含む)	210 (大宮ダムを含む流域面積で算出)	日野川上流域 (花崗岩)
大宮ダム	0.5	0.8	0.2	64.9	77	
賀祥ダム	0.9	0.7	0.9	26.0	329	法勝寺川流域 (花崗岩)
朝鍋ダム	0.2	—	0.2	6.2	262	
俣野川ダム	0.8	1.9	0.4	48.9 (下蚊屋ダム流域含む)	165 (下蚊屋ダムを含む流域面積で算出)	大山流域 (安山岩)
下蚊屋ダム	0.5	—	0.5	13.0	412	

年代別の年堆砂量を整理



年平均流出土砂量(中国地方の河川との比較)



日野川流域内のダムの位置図
と日野川流域の地質

出典: 中国地方土木地質図、昭和59年3月(一部加筆)

3.3 河道領域における土砂収支の把握

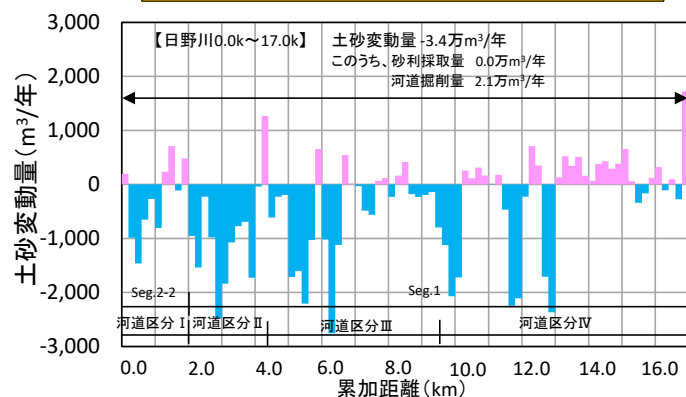
(1) 横断測量データを用いた土砂収支の把握 (1)

定期横断測量データから土砂変動量を算出し、土砂収支を把握する。

事例 日野川流砂系

土砂変動量は $-3.4\text{万m}^3/\text{年}$ であり低下傾向。
なお、砂利採取と河道掘削などの人為的な影響を除いた土砂変動量は $-1.3\text{万m}^3/\text{年}$ である。

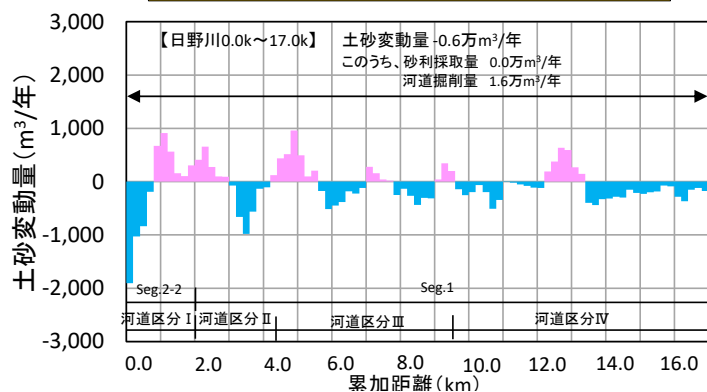
土砂動態①: 昭和年代～平成初期(河道樹林化前)



日野川直轄区間の土砂変動量(年平均)
(S55~S59:樹林化前)

土砂変動量は $-0.6\text{万m}^3/\text{年}$ であり低下傾向。
なお、砂利採取と河道掘削などの人為的な影響を除いた土砂変動量は $+1.0\text{万m}^3/\text{年}$ であり、堆積傾向。

土砂動態②: 平成初期～令和年代(河道樹林化後)

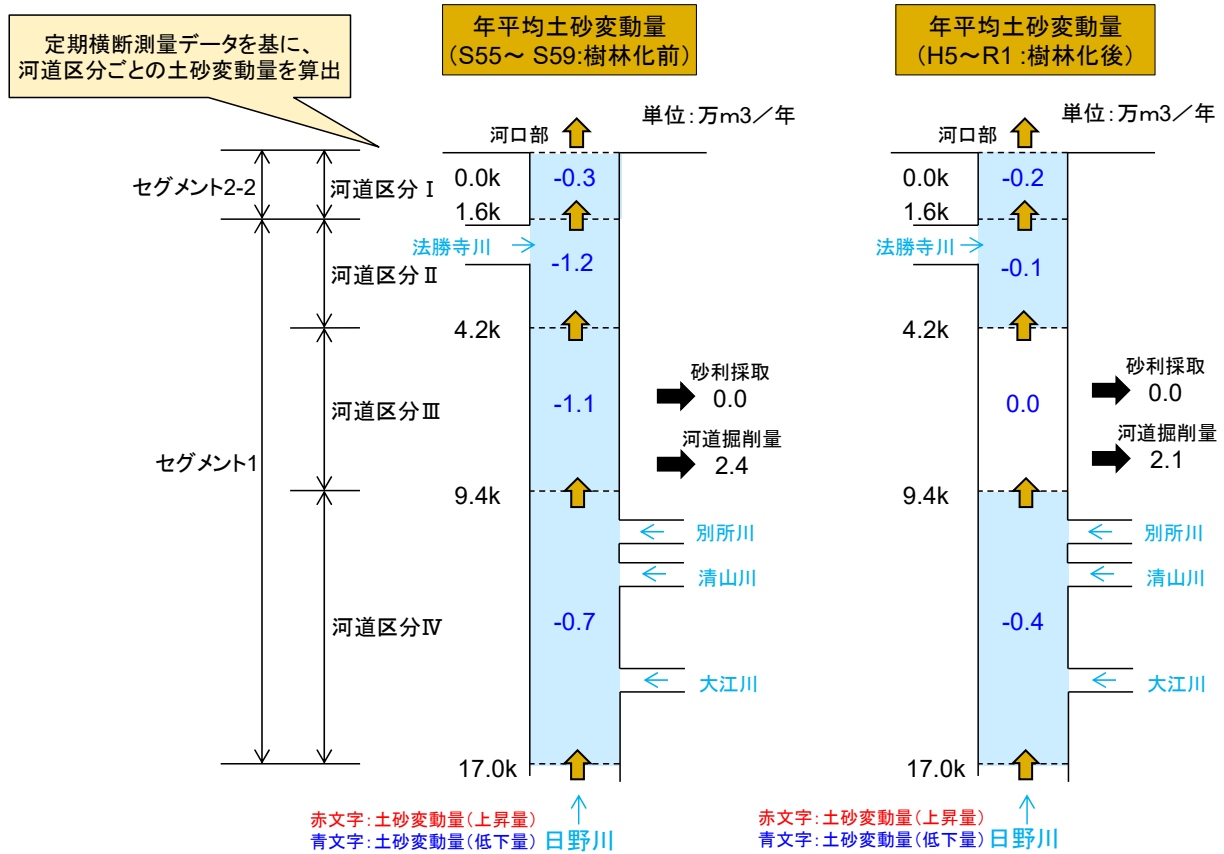


日野川直轄区間の土砂変動量(年平均)
(H5~R1:樹林化後)

(2) 横断測量データを用いた土砂収支の把握 (2)

定期横断測量データから区間ごとの年平均土砂変動量を算出し、土砂収支を把握する。

事例 日野川流砂系



海浜材料やダム堆砂材料など流砂系の特徴が把握できる粒径階に区分し、粒径集団ごとの土砂収支を把握する。

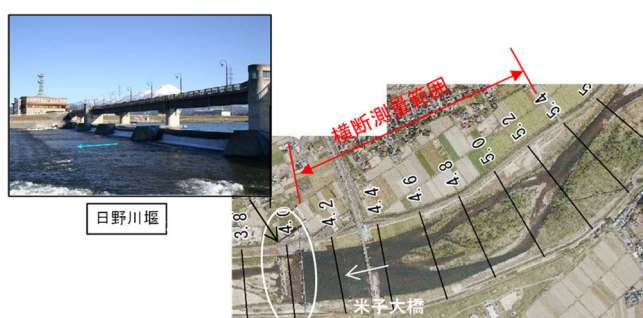
ダム領域の粒度分布
(菅沢ダム：H29調査、大宮ダム：H23調査)

(4) その他の把握（堰堆砂測量データを用いた流入土砂量の把握）

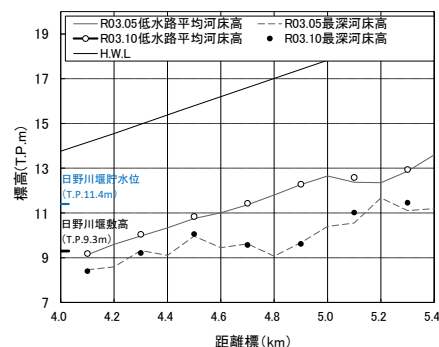
構造物周辺の測量データ等から、着目箇所における流入土砂量を推定する。

事例 日野川流砂系

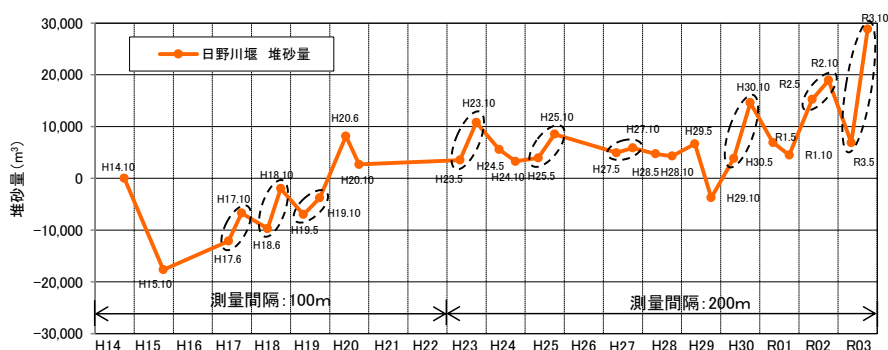
日野川堰上流では、概ね年 2 回程度、堆砂領域の横断測量を行っており、出水前後の堆砂量から堰地点への流入土砂量を推定する。なお、日野川堰は、高さ 2.6m のゲートが 5 門設置された可動堰であり洪水時にゲートを開けるため、堰を通過する土砂もあると考えられる。非出水期の点検時にはゲートが全開となるため堆積した土砂が流出する。



日野川堰上流の堆砂測量データ

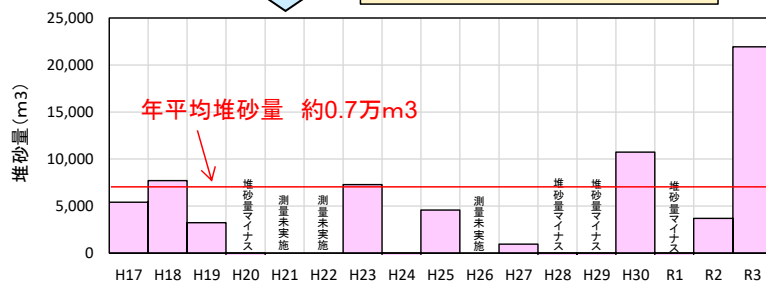


河床高縦断面図



4.1k~5.4区間の変動土量の経年変化(H14.10測量基準)

出水前後の堆砂量を抽出・整理



洪水前後の堆砂量(日野川堰上流)

3.4 海岸領域における土砂収支の把握

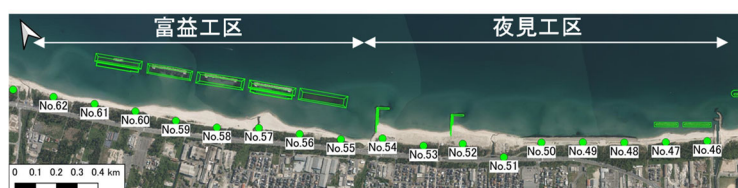
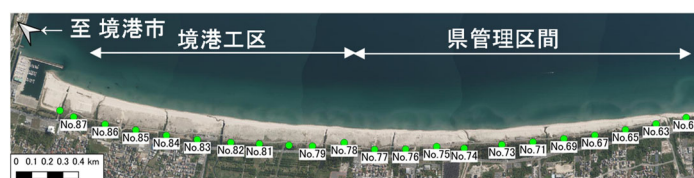
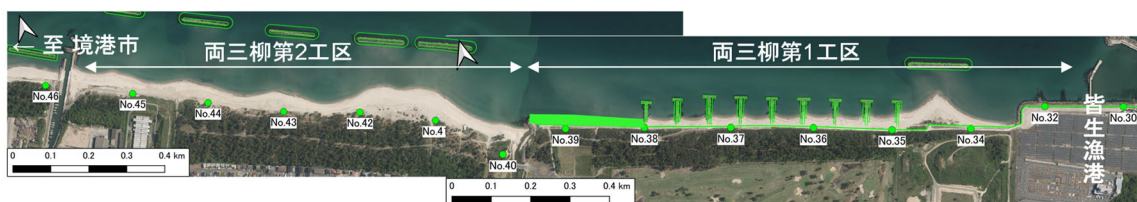
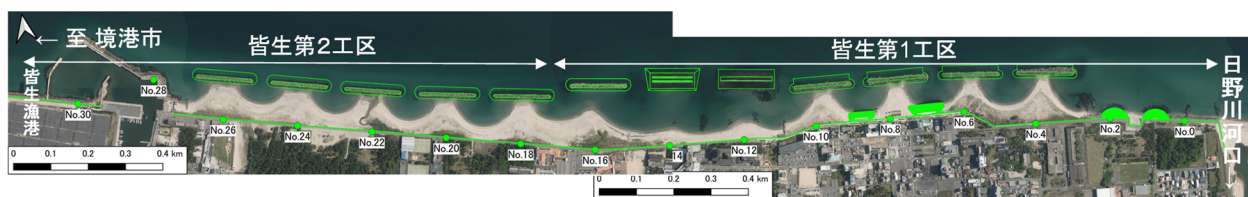
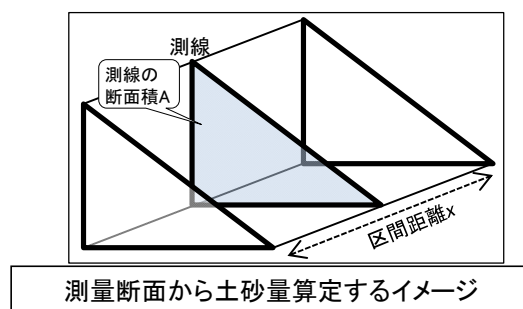
■ 測量データを用いた土砂収支の把握

汀線測量データや深浅測量データから土砂変動量を算出し、土砂収支を把握する。

事例 日野川流砂系（皆生海岸）

【深浅測量データによる海浜土砂量の推定】

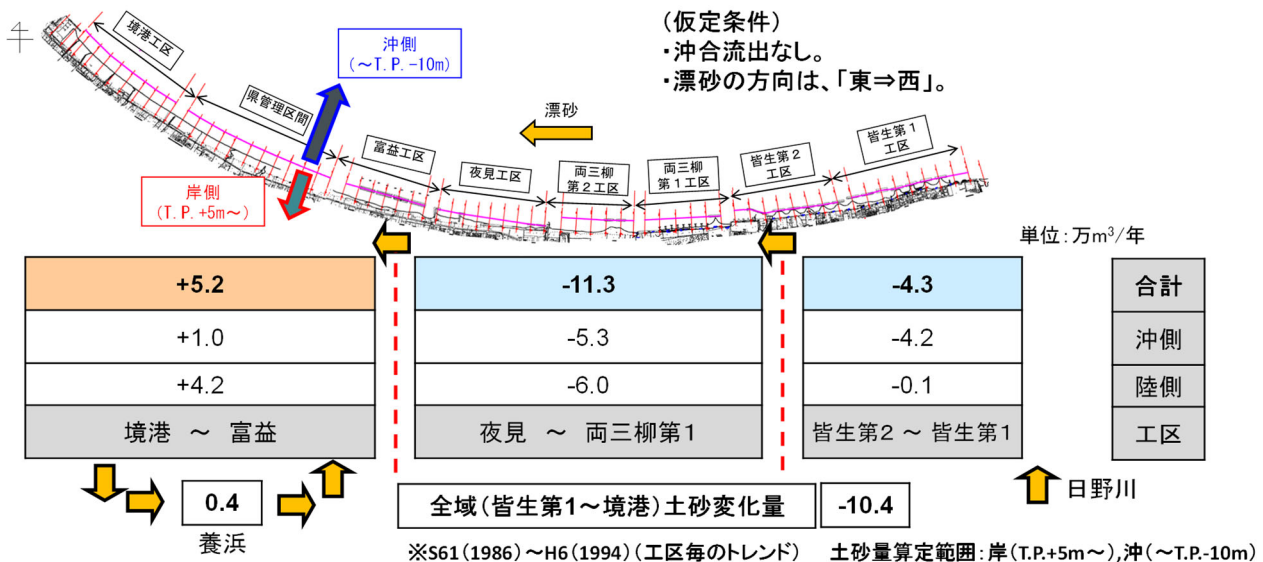
- ・ 直轄皆生海岸では、毎年 200m 間隔で日野川河口左岸側～境港工区間の測量が実施されている。（下図参照）
- ・ 深浅測量で得られた測線毎の断面地形を用いて、各測線の断面積に区間距離を乗じて算出した。（代表断面法）土砂量＝測線の断面積 A × 区間距離 x



事例 日野川流砂系（皆生海岸）

【汀線・深浅測量成果から見た土砂収支の把握①】

- ・複数年の測量断面データを用いて、工区毎及び沖合施設（離岸堤、人工リーフ）設置水深以深（沖側）と以浅（岸側）に区分した年平均土砂変化量を整理した。
- ・下図は、両三柳第2工区の沖合施設（離岸堤）の設置年（H8年）以前の海岸領域の土砂収支を示す。
- ・図に示す整理により、海岸領域で侵食傾向、堆積傾向の領域の把握に利用できる。



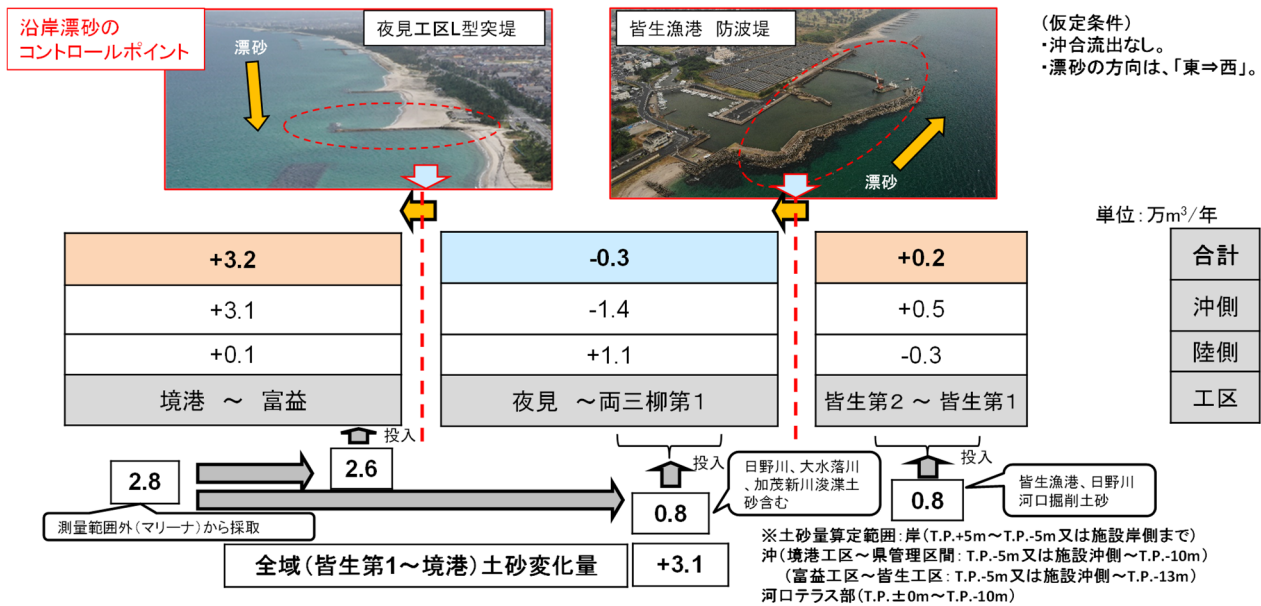
【補足説明】

- ・上図は測量データが少ない海岸を想定して広い工区で算出しているが、測量データが密にある海岸では平面的に区切る位置を考慮して算出する

事例 日野川流砂系（皆生海岸）

【汀線・深浅測量成果から見た土砂収支の把握②】

- ・一方、近年 25 年間（H6～R1）の海岸測量複数年の測量断面データ及び人為的土砂移動量（養浜、サンドリサイクル等）を用いて、年平均土砂変化量を整理した。その結果、河口テラスを除く海浜土砂変化量は $3.1 \text{ 万 m}^3/\text{年}$ である。
- ・左の写真では、夜見工区で侵食が顕著となっているが、年平均土砂変化量の整理結果からサンドリサイクルにより土砂収支がプラス（正数）になっていることがわかる。



3.5 河口（河道領域・海岸領域）における土砂収支の把握

洪水により河川から流出した土砂の一部は河口テラスに堆積し、その後の波浪で河口砂州への再堆積や海岸領域への移動が生じる。河口砂州・河口テラスについて出水前後で測量を行うことで、河川からの流出土砂量と海岸への流出土砂量を推定する。

【河口における土砂移動のイメージ】

- ・洪水により河口砂州がフラッシュされ、河口テラスに堆積
- ・その後の波浪により河口砂州や海岸領域へ移動

事例 日野川流砂系

【日野川の砂州フラッシュと再形成（令和3年）】



令和3年4月20日撮影（洪水前）



令和3年8月18日撮影（洪水後）



令和4年1月7日撮影（冬期）

令和3年7月から8月の出水で河口砂州がフラッシュされた

8月洪水後～10月の地形変化は小さいため、この間に測量を実施し、洪水による堆積とその後の移動量を把握する

その後の10月頃までは河口砂州の形状の変化は小さく、11月の高波浪で早期に砂州が再形成された

事例 天神川流砂系

【河口の測量による流出土砂量の把握】

- ・出水を挟み年数回の測量を実施
- ・範囲は河口砂州・河口テラスの変化が見られる範囲（水深 10m 程度まで）
- ・水域はシングルビーム測量、陸域は RTK-GNSS による測量

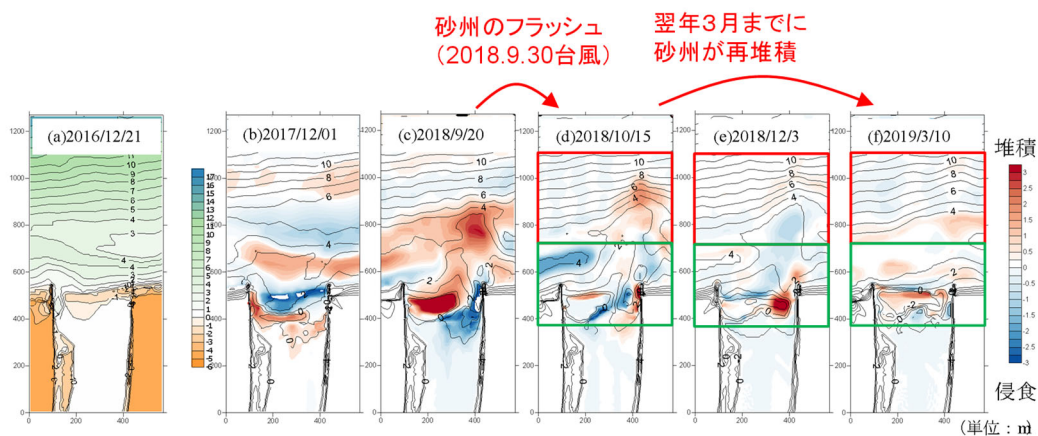
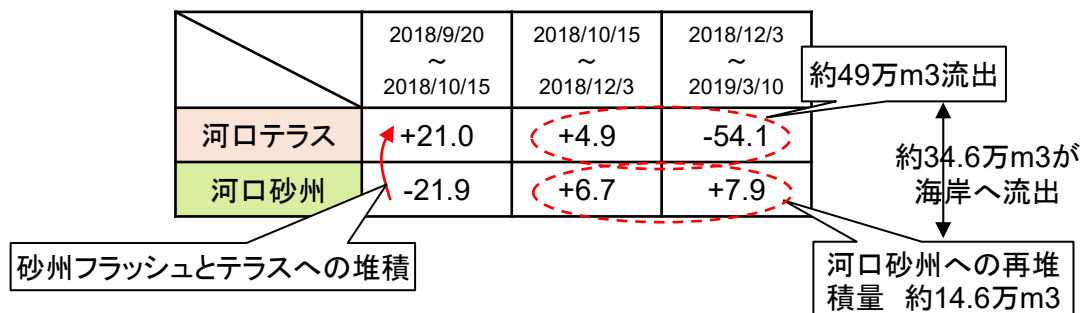


図-6 侵食堆積図 (2016/12/21~2019/3/10)

出典：片山 崇，黒岩 正光，山本 真二，梶川 勇樹，田島 大地：鳥取県天神川における波と河川出水による河口砂州の地形変化について，土木学会論文集 B2（海岸工学），Vol. 76，pp. I_613-I_618，2020.
https://doi.org/10.2208/kaigan.76.2_I_613

3.6 その他の土砂収支の把握

■漁港堆砂測量データを用いた漂砂量の把握

その他の調査・観測データ（漁港堆砂測量データ等）から土砂変動量を算出し、土砂収支を把握する。

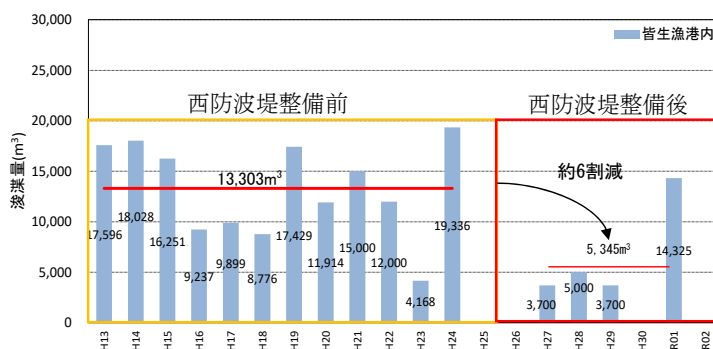
事例 日野川流砂系（皆生海岸）

【漁港の堆砂量からの漂砂量の推定】

- ・皆生海岸では、日野川河口から西へ約3kmの箇所に皆生漁港が存在し、漁港内に堆積した土砂を浚渫し、沿岸漂砂下手側に土砂投入を実施している。
- ・現在は西防波堤が建設され皆生漁港内への土砂の堆積が抑制されているが、建設以前の皆生漁港内の浚渫量を沿岸漂砂量の推定の一つの目安とする。



皆生漁港の施設整備状況（位置、整備時期等）

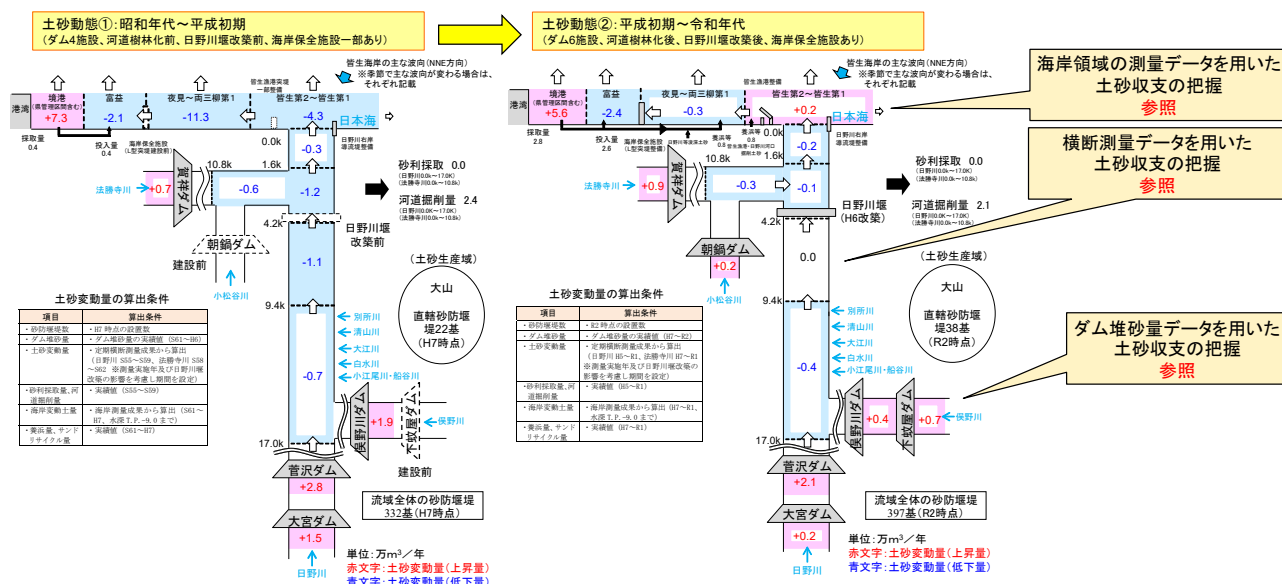


皆生漁港内の浚渫土砂量

3.7 レベル②の土砂収支把握のとりまとめ

各領域で行われている既存の調査・観測データ（主に測量データを基本）を活用して土砂収支（定量的な土砂変化量）を整理した、前節までの情報をとりまとめ、レベル①で明らかになった問題の原因を分析する。なお、可能な限り把握可能なデータは記載すると共に、算出方法や条件を明示する。

事例 日野川流砂系における土砂収支の把握イメージ（再掲）



【補足説明】

- ・各領域の土量算出期間は、可能な限り年代を合わせる。