

由良川水系河川整備基本方針

土砂管理等に関する資料

令和5年8月

国土交通省 水管理・国土保全局

目 次

1 流域の概要	1
2 山地の状況	3
2-1 砂防	3
2-2 治山	4
3 ダムの堆砂状況	7
3-1 由良川水系のダム	7
3-2 ダムの堆砂状況	9
4 河床変動の状況	12
4-1 河道特性	12
4-2 河床変動の縦断的变化	13
4-3 河床高の縦断的变化	14
4-4 横断形状の経年変化	15
4-5 河床材料	17
4-6 樹林化	19
5 河口部の状況	20
4 まとめ	24

1 流域の概要

由良川（水系名：由良川、河川名：由良川）は、その源を京都府・滋賀県・福井県の境の三国岳（標高959m）に発し、芦生の原生林を抜けて山間部を西流し、高屋川・上林川等と合わせ綾部市を流下した後、福知山市内に出て土師川と合流し、そこから方向を変え北流し旧大江町を経て舞鶴市と宮津市の市境において日本海に注ぐ、幹川流路延長146km、流域面積1,880km²の一級河川である。

その流域は、京都府・兵庫県の2県にまたがり、関係市町は福知山市・舞鶴市・綾部市・宮津市等8市1町にも及んでおり、丹波・丹後地方における社会・経済の基盤をなしている。流域の関係市町の人口は、昭和60年（1985年）と令和2年（2020年）を比較すると約63万人から約55万人に減少し、高齢化率は14.1%から31.6%に大きく変化している。流域の土地利用は、森林が約83.9%、水田や畑地等の農地が約9.2%、宅地が約3.6%、その他が約3.3%となっている。

福知山盆地周辺では古くから道路が整備され、由良川沿川には国道175号・国道178号等が通るとともに、神戸・大阪方面へは舞鶴若狭自動車道が、京都方面へは京都縦貫自動車道の一部がそれぞれ開通している。また、鉄道については、明治時代に京都一園部間・尼崎一福知山間がそれぞれ開通し、さらに舞鶴軍港の開港に伴い、福知山一綾部一舞鶴間に官設の鉄道が開通し、大阪方面と結ばれ、丹波・丹後地方は鉄道の開通により飛躍的に発達した。現在では、福知山一宮津間・西舞鶴一豊岡間・福知山から鳥取方面への鉄道も開通している。

流域の地形は、全体としては丹波高地の一部であり、由良川流域は、中流域に位置する福知山盆地を境に、上流域の山地部と、下流域の山地部に分かれる。

由良川流域の地質は、ハンレイ岩や塩基性海底火山岩類等の塩基性岩を主体とする夜久野複合岩類、砂岩・頁岩・粘板岩から形成される舞鶴層群、頁岩・粘板岩・チャート・砂岩及び塩基性海底火山岩類から形成される丹波層群、夜久野層群域主体となっており、この上を白亜紀の矢田川層群が覆っている。さらに、これらの基盤岩類の上を、新生代第四紀の未固結堆積物の段丘堆積物及び沖積層が被覆している。

流域の年間降水量は1,300mm～2,400mmであり、流域の西北に位置する舞鶴市と源流部の南丹市美山町にかけて年間降水量が多く、南東方向へ移るにしたがって年間降水量は減少する傾向となっている。

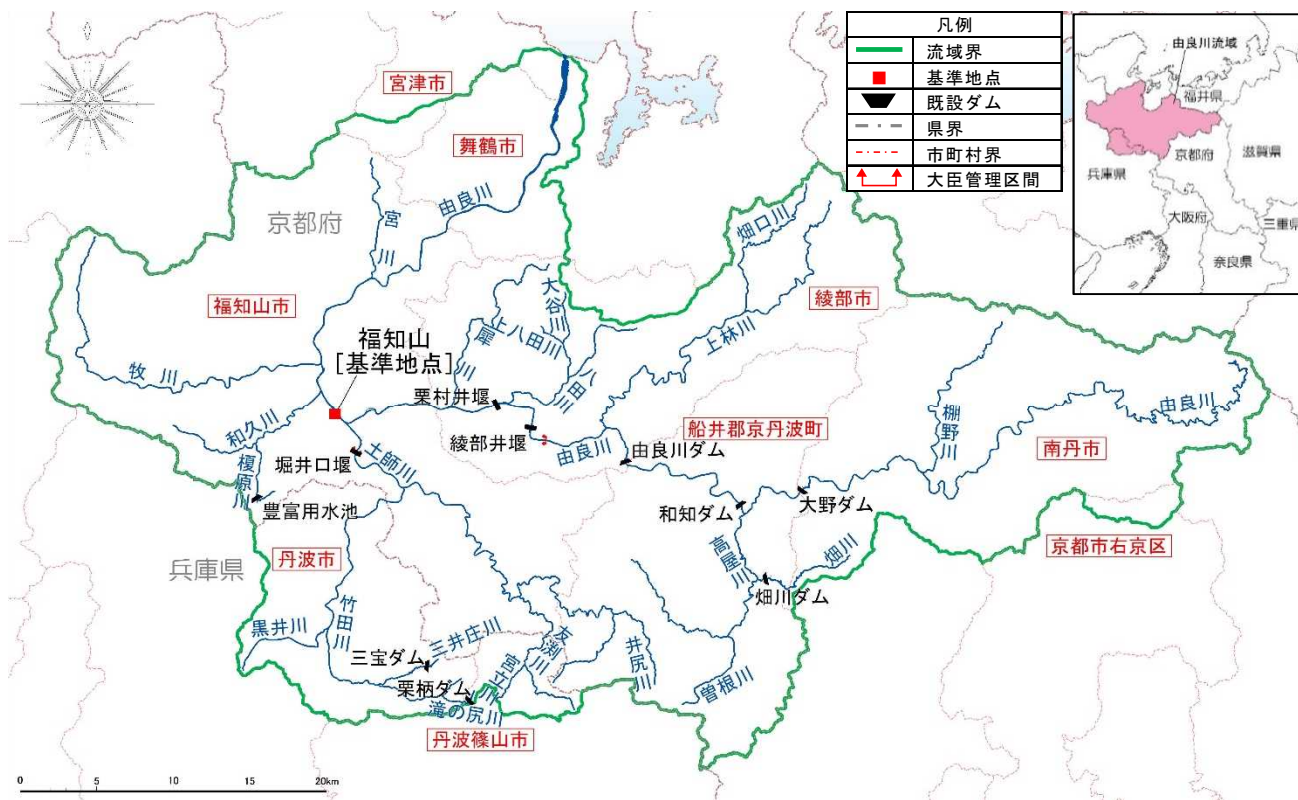


図 1-1 由良川水系 流域図（ダム等工作物位置入り）

表 1-1 由良川流域の概要

幹川 流路延長 (km)	流域面積 (km ²)	流域内 人口	想定氾濫区域内			流域内の主な 都市と人口 (令和4年12月時点)
			面積 (km ²)	人口	人口密度 (人/km ²)	
146	1880	約55.4万人	約61.4km ²	約4.1万人	668	福知山市 約7.7万人 綾部市 約3.2万人 舞鶴市 約8.0万人

2 山地の状況

2-1 砂防

由良川水系では兵庫県と京都府において、平成26年8月豪雨や平成30年7月豪雨での災害対応や、土砂災害危険渓流近くにある保全対象を守るため、砂防事業が進められている。

表 2-1 由良川流域における砂防施設整備状況（令和5年4月時点）

施設名 管理者別	砂防堰堤 (基)	床固工 (基)	渓流保全工
兵庫県	83	9	15.4km
京都府	347	65	313区間

土石流発生前



平成26年8月豪雨により発生した土石流の土砂を補足し、下流への被害を防止した。

土石流発生直後



図 2-1 整備状況（兵庫県丹波市市島町市島）

被災直後（平成30年7月）



えん堤・法面工施工状況（令和5年3月）

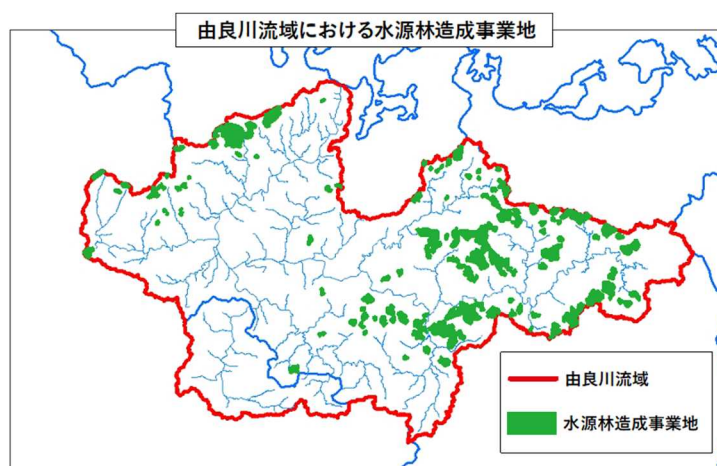


図 2-2 整備状況（一級由良川水系谷河川（京都府福知山市大江町公庄））

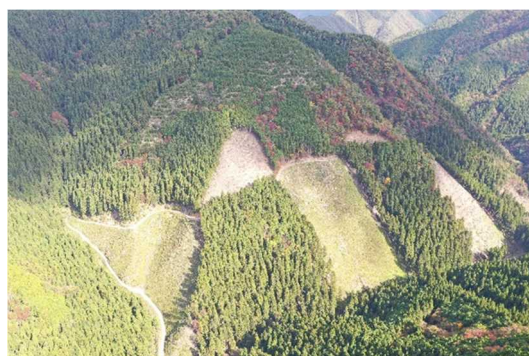
2-2 治山

由良川流域における水源林造成事業地は、約250カ所（森林面積 約6,600ha）存在し、水源林造成事業の実施主体となる造林者（地域の森林組合や林業事業者等）と共に、更なる森林の有する公益的機能の高度発揮を図っている。また、間伐事業として、流木災害防止の観点から間伐材等を林外へ積極的に搬出、販売し有効利用を図っている。

水源かん養や土砂の流出防止など森林の有する公益的機能を持続的かつ高度に発揮させるため、新植時の針広混交林への造成や、群状又は帯状の育成複層林誘導伐を実施し、複数の樹冠層を有する育成複層林の造成を積極的に推進している。



針広混交林（京丹波町）



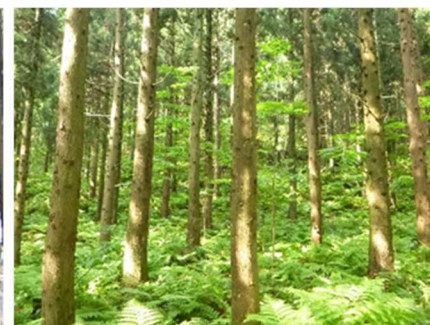
育成複層林（南丹市）



間伐事業の状況



間伐事業の運搬状況

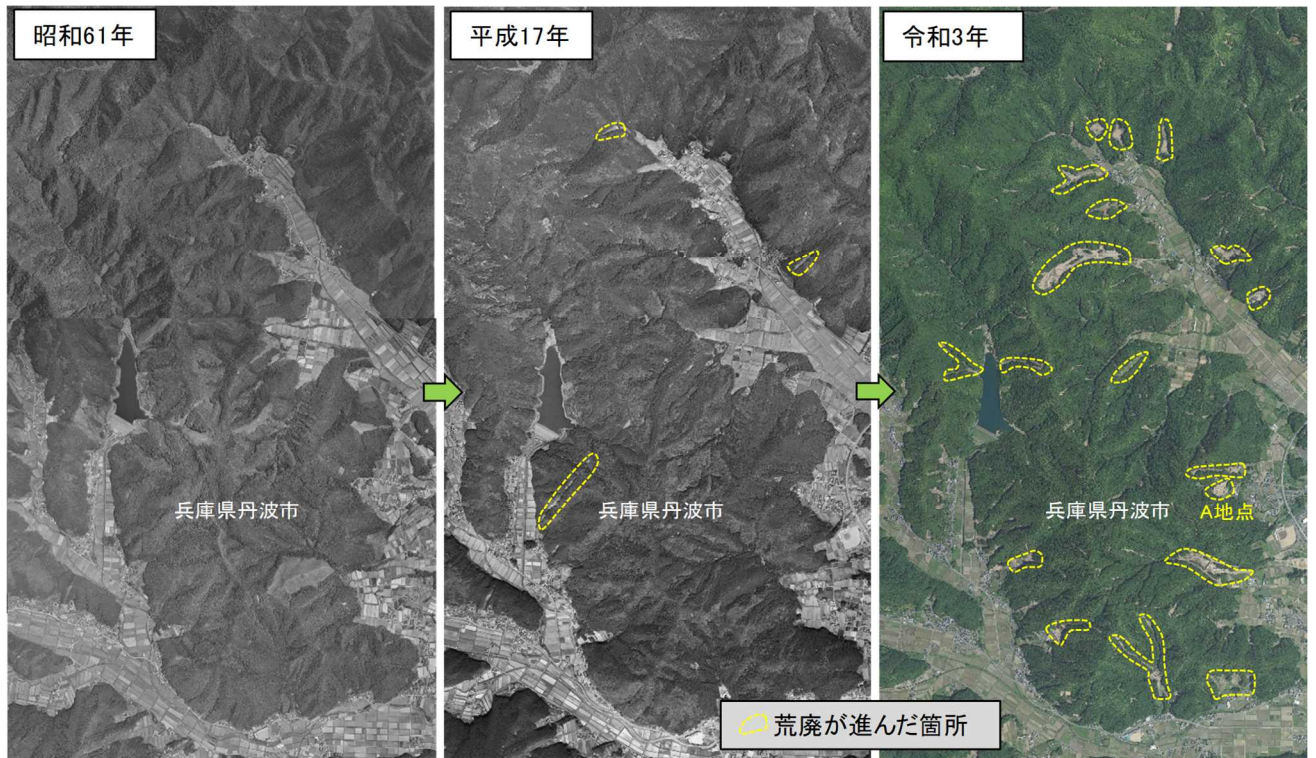


間伐事業後の状況

写真の提供：国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林整備センター

図 2-3 由良川流域における水源林造成事業

流木・土砂流出防止のための治山施設ちさんの設置や森林整備が、各管理者により実施されている。中流域の一部の地域において、平成26年8月豪雨で土石流が発生し、復旧工事を実施していた地区では、平成30年豪雨で再度発生した土石流により治山ダムが満砂まんしゃするなど上流域の荒廃が進んでおり、新たに治山ダムを整備し進度向上を図っている。



航空写真の提供：国土地理院

図 2-4 流域の荒廃状況（兵庫県丹波市周辺）

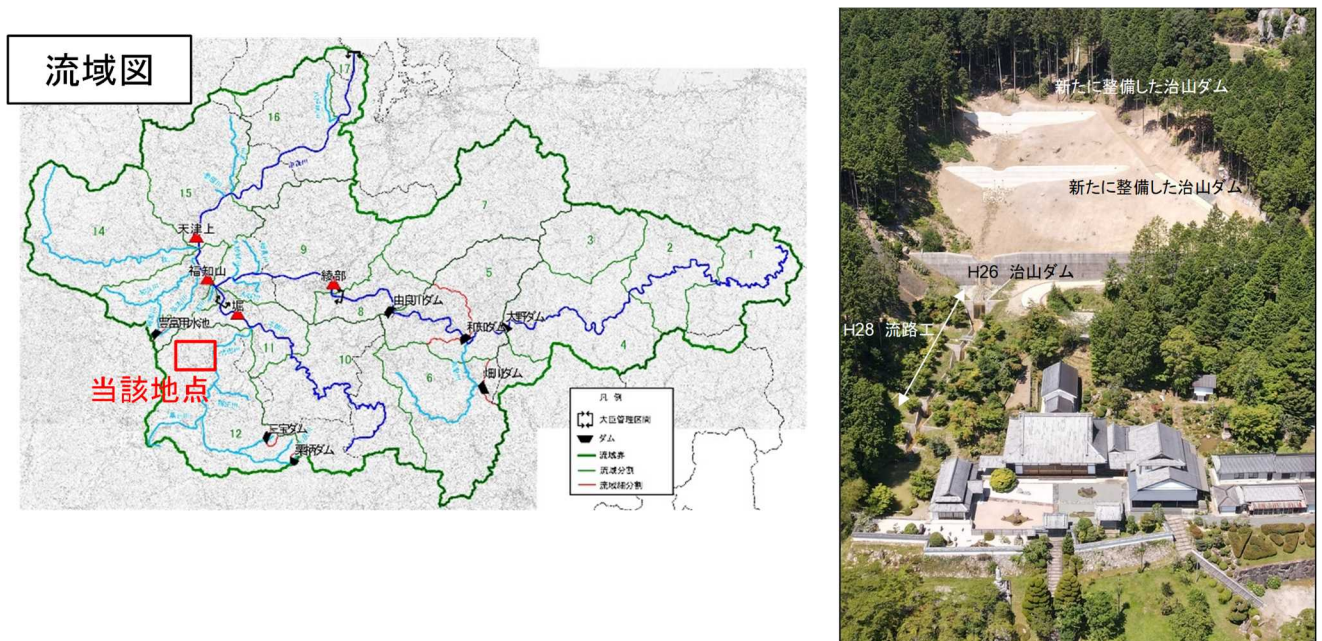


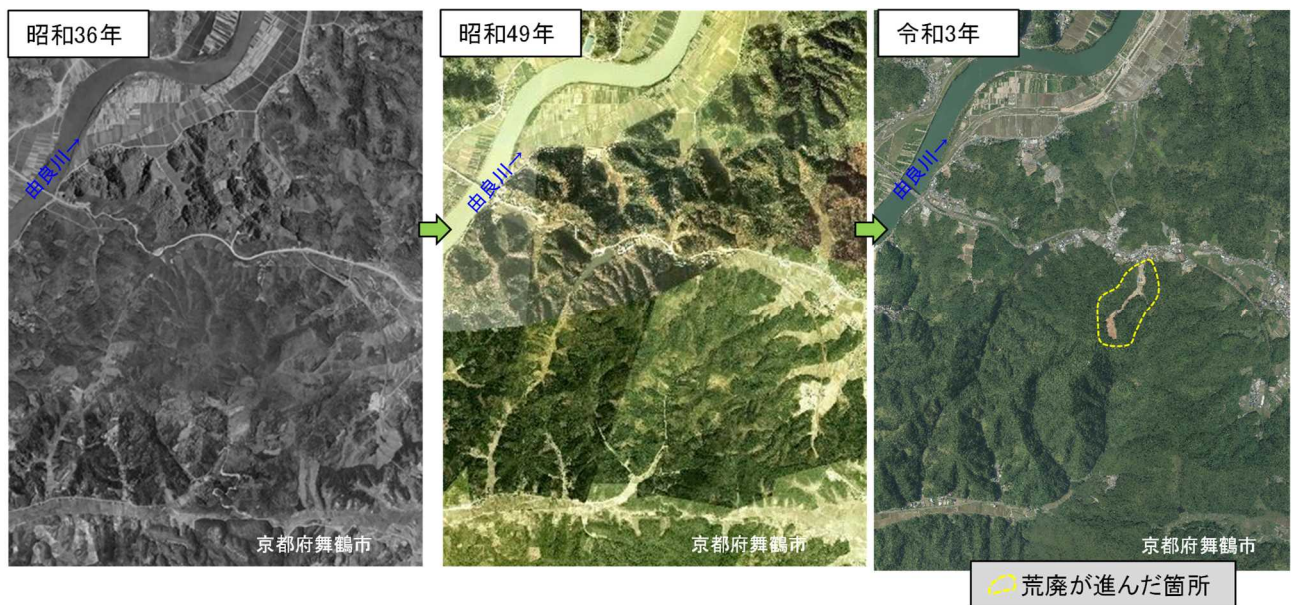
図 2-5 治山ダム整備箇所（A地点）

平成26年8月豪雨や平成30年7月豪雨により一部溪岸が侵食され溪流内に不安定土砂や流木の堆積が見られるが、上流域、下流域ともに顕著に荒廃している様子はない。



航空写真の提供：国土地理院

図 2-6 流域の荒廃状況（京都府綾部市周辺）



航空写真の提供：国土地理院

図 2-7 流域の荒廃状況（京都府舞鶴市周辺）

3 ダムの堆砂状況

3-1 由良川水系のダム

由良川水系には洪水調節機能を有する県管理の多目的ダムとして、大野ダムが昭和36年（1961年）、畑川ダムが平成25年（2013年）、三宝ダムが平成6年（1994年）、栗柄ダムが平成25年（2013年）に完成している。そのほか、発電専用の由良川ダムと和知ダムがあり、計6ダムが由良川流域に建設されている。

ダムの諸元は下表のとおりである。

表 3-1 由良川水系のダム諸元

ダム名	大野ダム	畑川ダム	三宝ダム	栗柄ダム	由良川ダム	和知ダム
事業主体	京都府	京都府	兵庫県	兵庫県	関西電力(株)	関西電力(株)
河川名	由良川	由良川	三井庄川	滝の尻川	由良川	由良川
ダム形状	重力式コンクリートダム	重力式コンクリートダム	重力式コンクリートダム	重力式コンクリートダム	重力式コンクリートダム	重力式コンクリートダム
目的	洪水調節・発電	洪水調節・上水道用水・流水の正常な機能の維持	洪水調節・流水の正常な機能の維持・上水道用水	洪水調節・流水の正常な機能の維持・上水道用水	発電	発電
堤高(m)	61.4	34.0	35.1	26.7	15.2	25.2
堤長(m)	305.0	87.75	178.0	172.0	89.7	141.0
総貯水容量(千m ³)	28,550	1,960	271	383	958	5,119
有効貯水容量(千m ³)	21,320	1,530	234	356	180	1,286
洪水調節容量(千m ³)	21,320	1,090	148	147	-	-

出典：日本ダム協会 ダム便覧

出典：由良川水系治水協定

出典：由良川ダム管理規程 令和2年5月



大野ダム



畑川ダム

出典：京都府 大野ダム総合管理事務所HP



三宝ダム



栗柄ダム

出典：日本ダム協会 ダム便覧



由良川ダム



和知ダム

出典：日本ダム協会 ダム便覧

写真 3-1 由良川水系のダム

3-2 ダムの堆砂状況

ダムの堆砂状況について図 3-1に示す。

大野ダムでは令和2年（2020年）時点で計画堆砂量を下回る状況が確認される。令和2年（2020年）までに大野ダム流域では約3,900千 m^3 （年平均約64千 m^3 ）、畑川ダム流域では約55千 m^3 （年平均約7千 m^3 ）の土砂が堆積している。

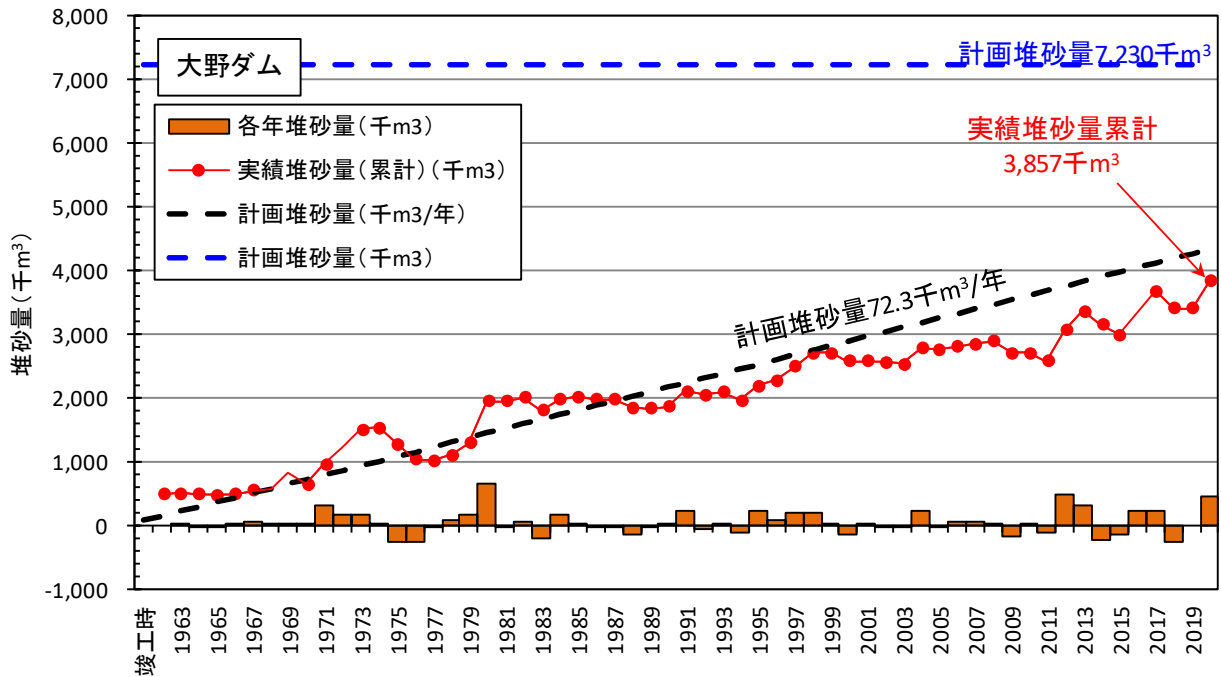


図 3-1 大野ダムの堆砂状況

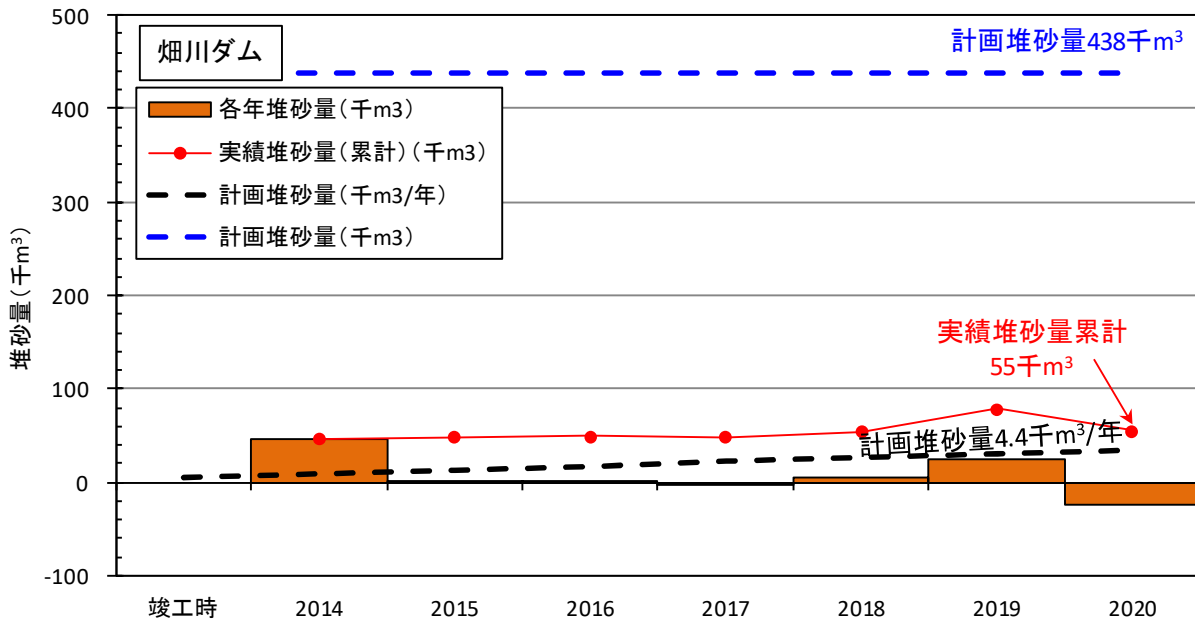


図 3-2 畑川ダムの堆砂状況

三宝ダムは堆砂が進行しているものの、近年は計画堆砂量以下で推移している。
 栗柄ダムは累積堆砂量が増減しているが、現時点で計画堆砂量を大幅に超えている
 状況ではない。

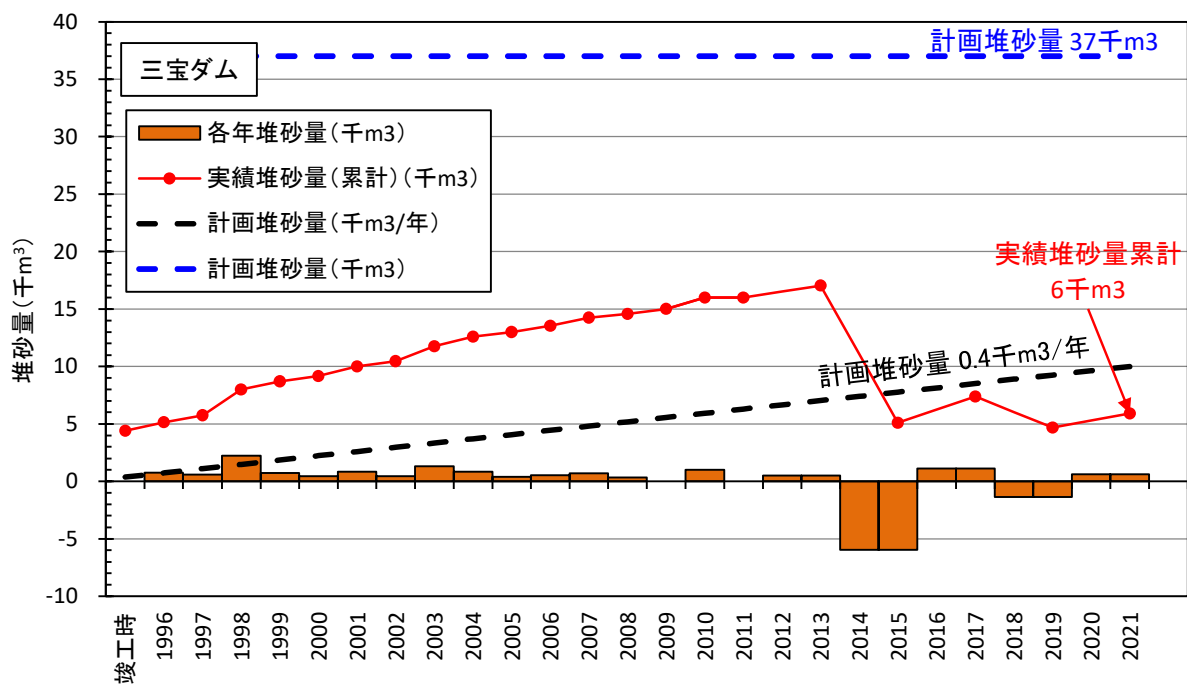


図 3-3 三宝ダムの堆砂状況

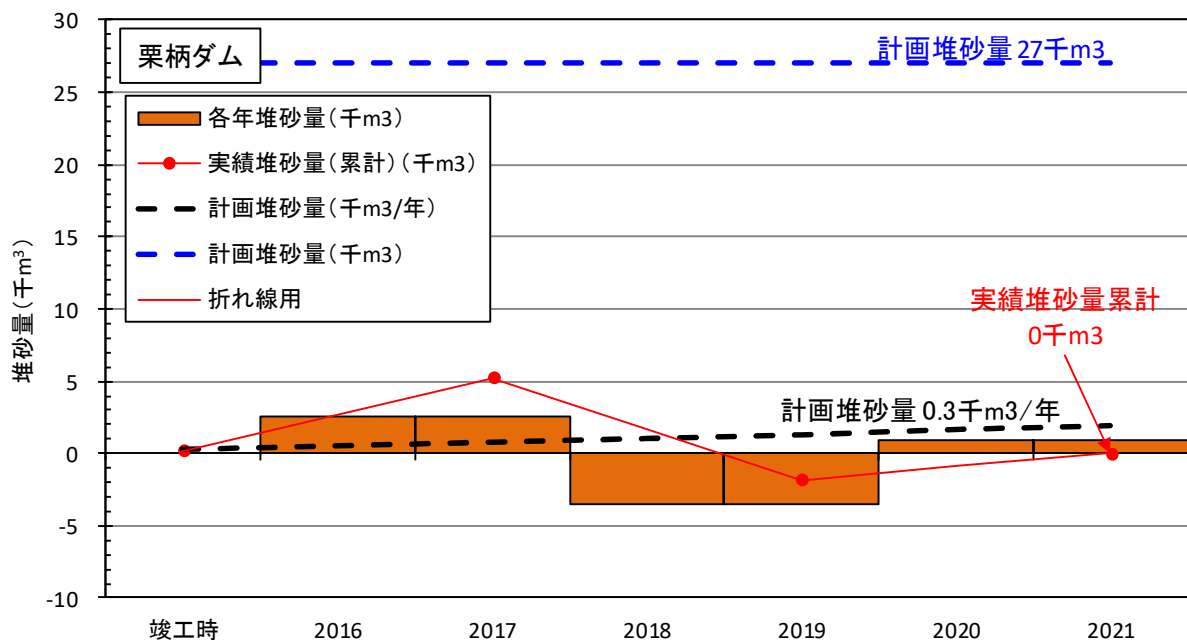


図 3-4 栗柄ダムの堆砂状況

由良川ダムは累積堆砂量が計画堆砂量を上回っている状況である。由良川ダム建設当初は上流域にダムがなく、流入土砂量が多かったためと推察される。和知ダムの累積堆砂量は計画堆砂量と同程度である。

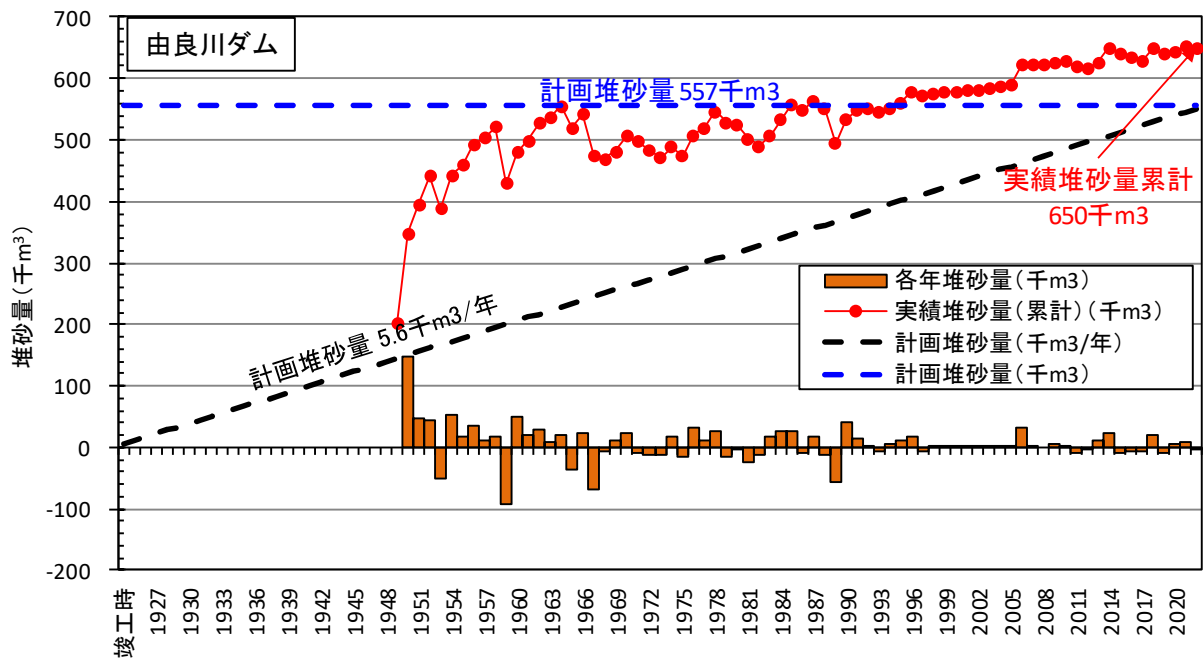


図 3-5 由良川ダムの堆砂状況

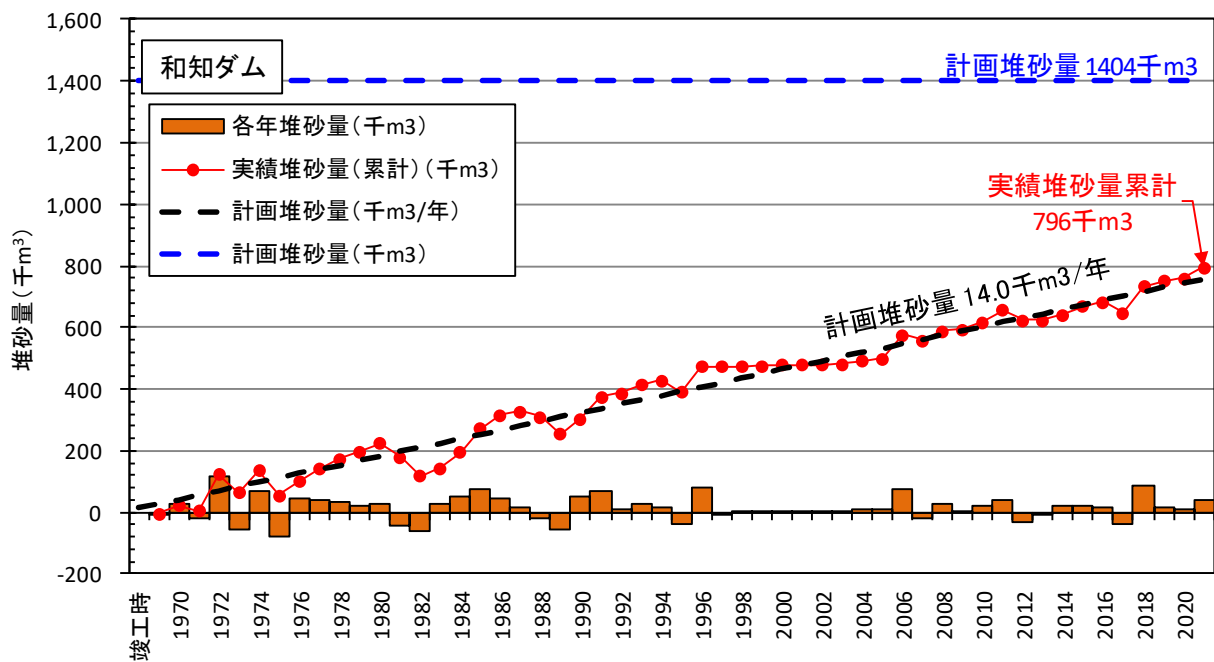


図 3-6 和知ダムの堆砂状況

4 河床変動の状況

4-1 河道特性

<河口・海岸領域>

河口付近は、河口流と波浪・海浜流によって砂州が形成されている。

下流部には堰などの横断工作物がなく、感潮区間は河口から17.0km付近まで及んでいる。この区間の河床勾配は非常に緩く、穏やかな流れを形成している。

神崎海岸の海浜面積が近年減少傾向であり、海岸管理者において対策が進められている。

<河道領域>

山裾の間を流れる下流部は、河床勾配が緩く、穏やかな流れを形成しており、所々に瀬・淵が見られる。

福知山盆地を流れる中流部は、川幅が広く、勾配はやや緩くなっており、随所に瀬・淵が見られ、河畔林が連続している。

由良川の上流部は、河床勾配が急で溪谷や河岸段丘が発達しており、周辺の山々に溶け込んだ山間部特有の自然環境を形成している。

河道領域では、出水等に伴う一時的な河床変動は見られるが、その後はおおむね河床は安定している。

<ダム領域>

有効貯水容量が大きい大野ダムでは、計画堆砂量をやや下回るペースで堆砂している。一部利水ダムでは計画堆砂容量の超過が見られる。

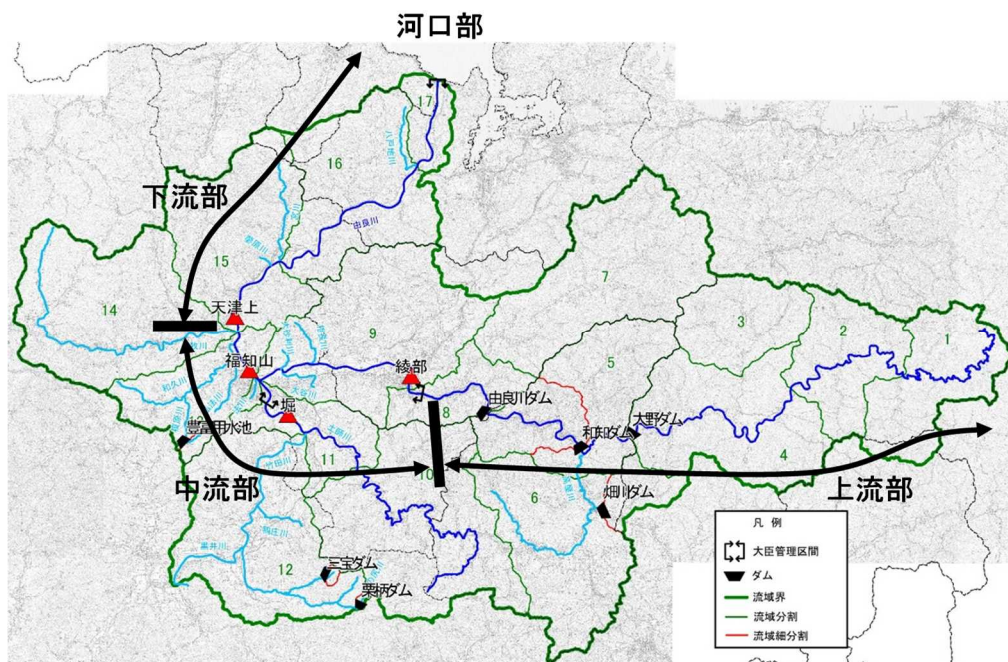


図 0-1 由良川水系流域図

4-2 河床変動の縦断的变化

昭和50年（1975年）代から平成4年（1992年）頃にかけて河道掘削を行った箇所のうち、一部の箇所で堆積が見られる。平成2年（1990年）から平成10年（1998年）までの間は河床に大きな変動は見られなかったが、平成10年（1998年）以降では平成16年（2004年）台風23号洪水等による局所的な洗堀や堆積が見られる。

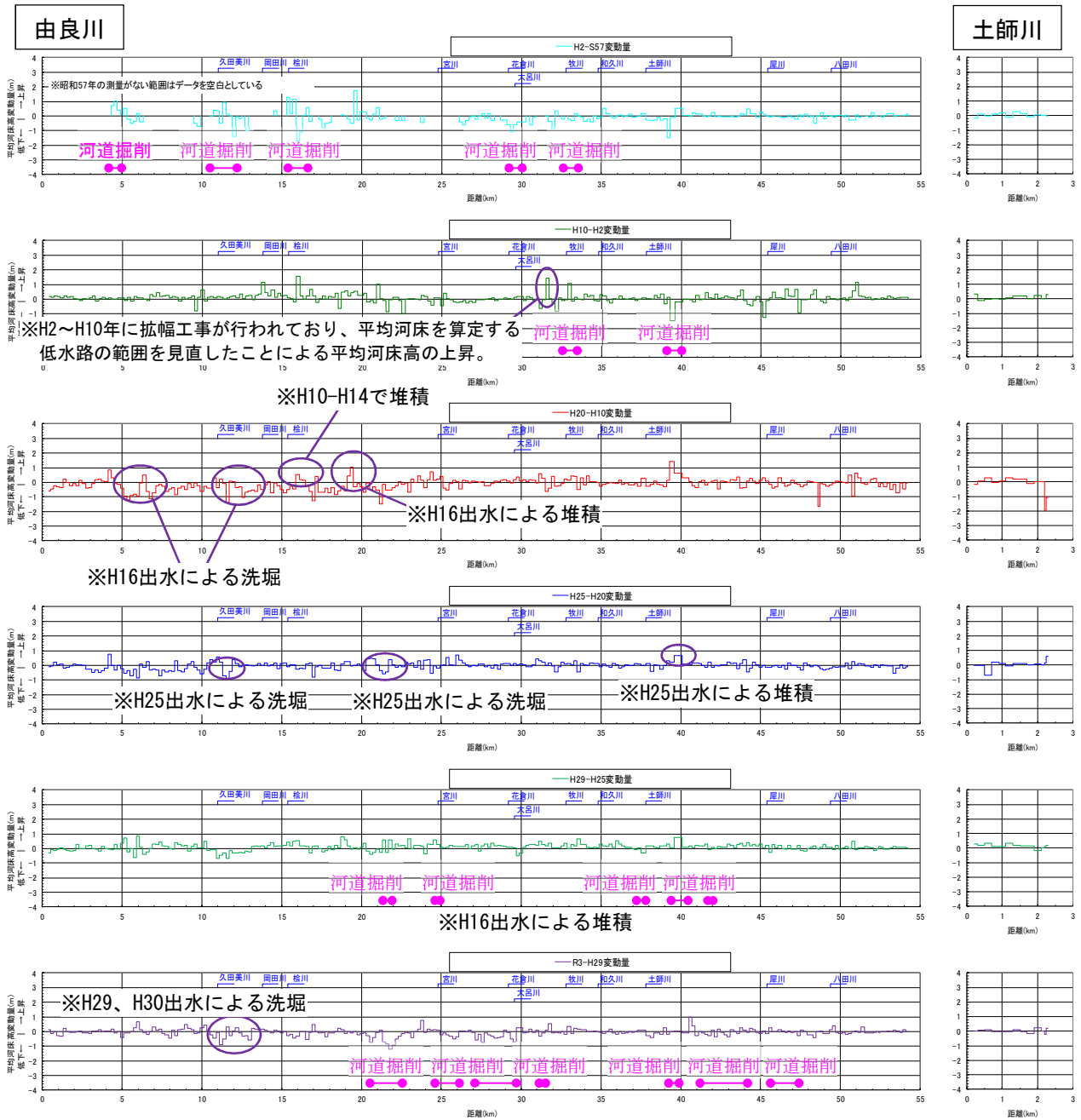


図 0-2 由良川・土師川の平均河床高変動量

4-3 河床高の縦断的变化

河床掘削や出水による一時的な河床変動はあるものの、^{ぜんぜん}全川的に平均河床高はおおむね安定している。

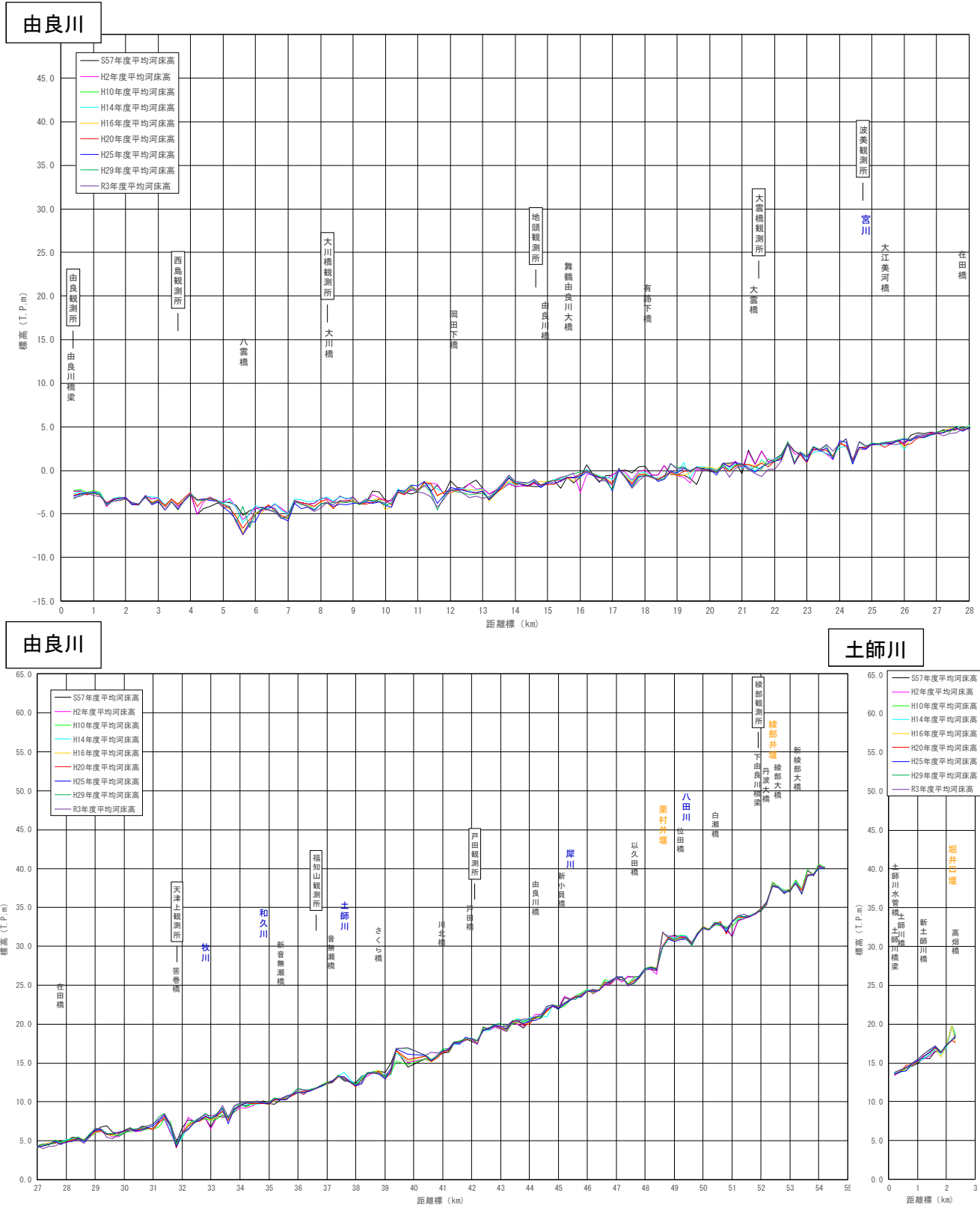


図 0-3 由良川・土師川の平均河床高の経年変化

4-4 横断形状の経年変化

代表断面における横断形状の経年変化を図 0-4・図 0-5に示す。

築堤や河道掘削等人為的な改変や出水等の影響により一時的な河床変動が確認されるが、現状はおおむね安定している状況である。

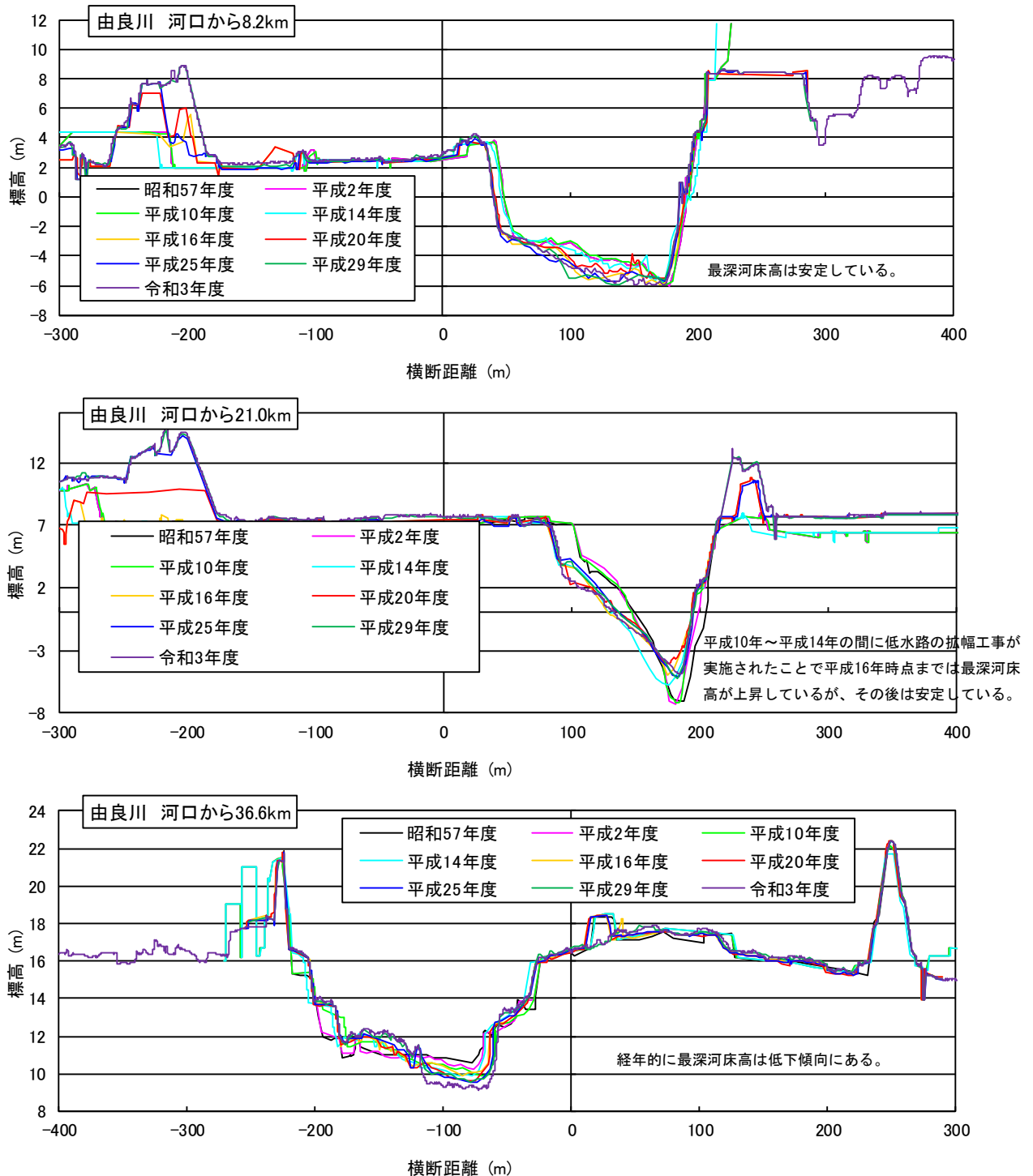


図 0-4 由良川の横断図の経年変化

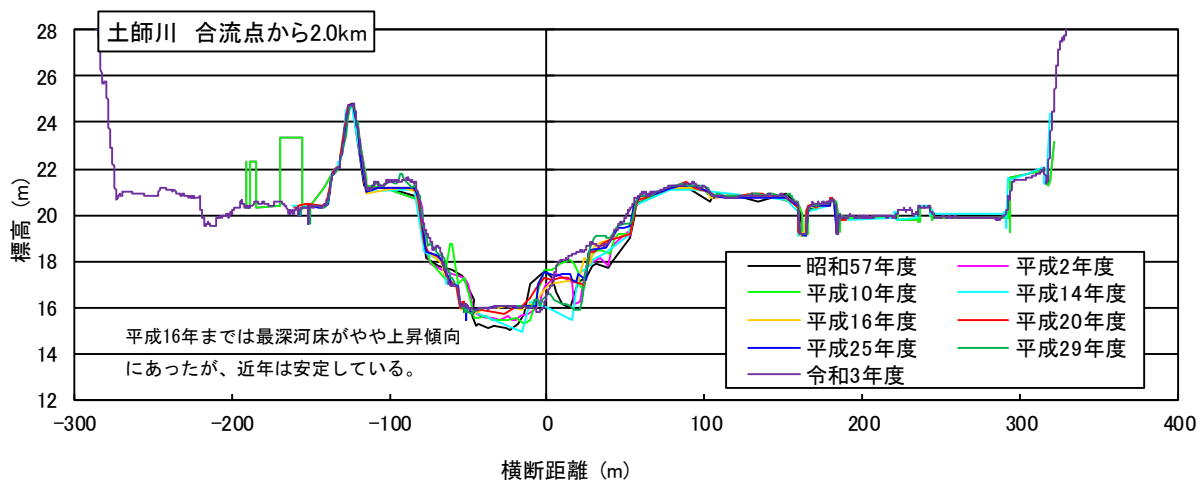
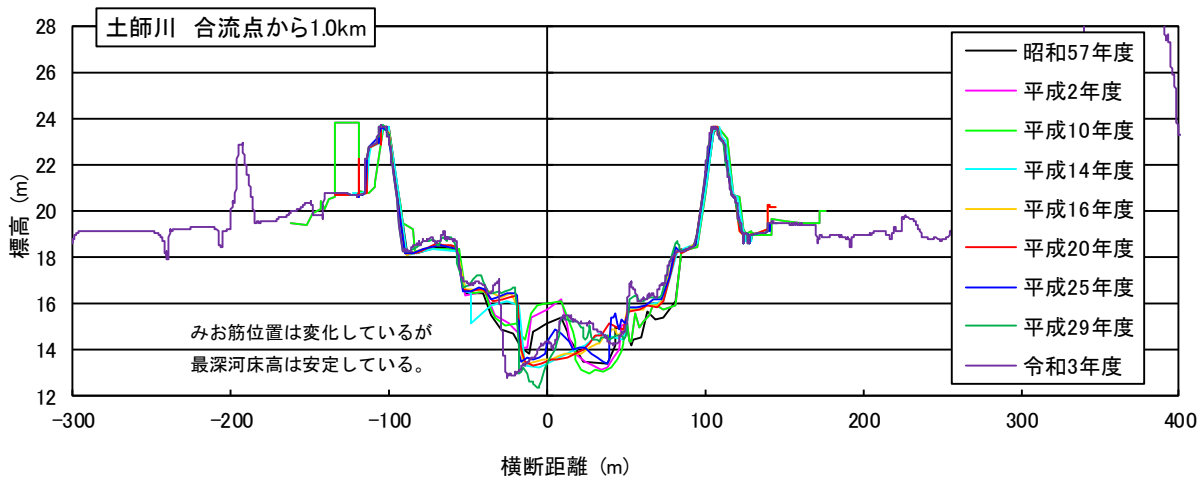


図 0-5 土師川の横断図の経年変化

4-5 河床材料

由良川0.0～25.0k区間の代表粒径に大きな変化は見られない。由良川25.0～54.2k区間は昭和62年（1987年）から平成24年（2012年）にかけて大きな変化は見られないが、平成25年（2013年）は細粒化している。平成16年（2004年）と平成25年（2013年）はともに大規模出水後の調査結果であるが、平成16年（2004年）は下流域と土師川流域に集中する降雨分布であったのに対し、平成25年（2013年）は上流域と土師川流域に集中する降雨分布であった。上流域は地形勾配が急であり、山地から細粒分が多く流入したため、平成25年（2013年）河床材料では顕著に細粒化していることが考えられる。

土師川は平成16年（2004年）と平成25年（2013年）に出水の影響により細粒化していると考えられるが、昭和62年（1987年）と平成24年（2012年）では大きな変化は見られない。

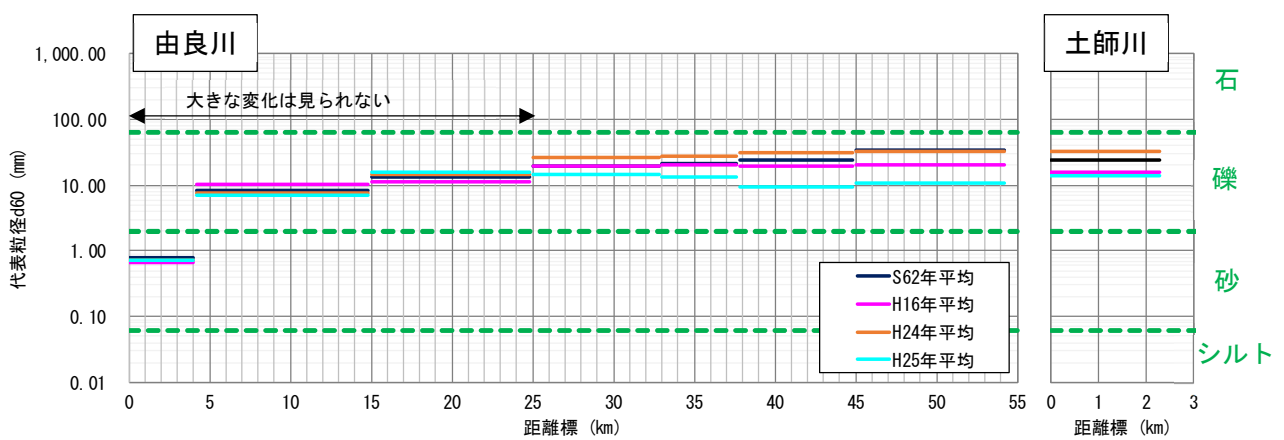


図 0-6 代表粒径d60の経年変化

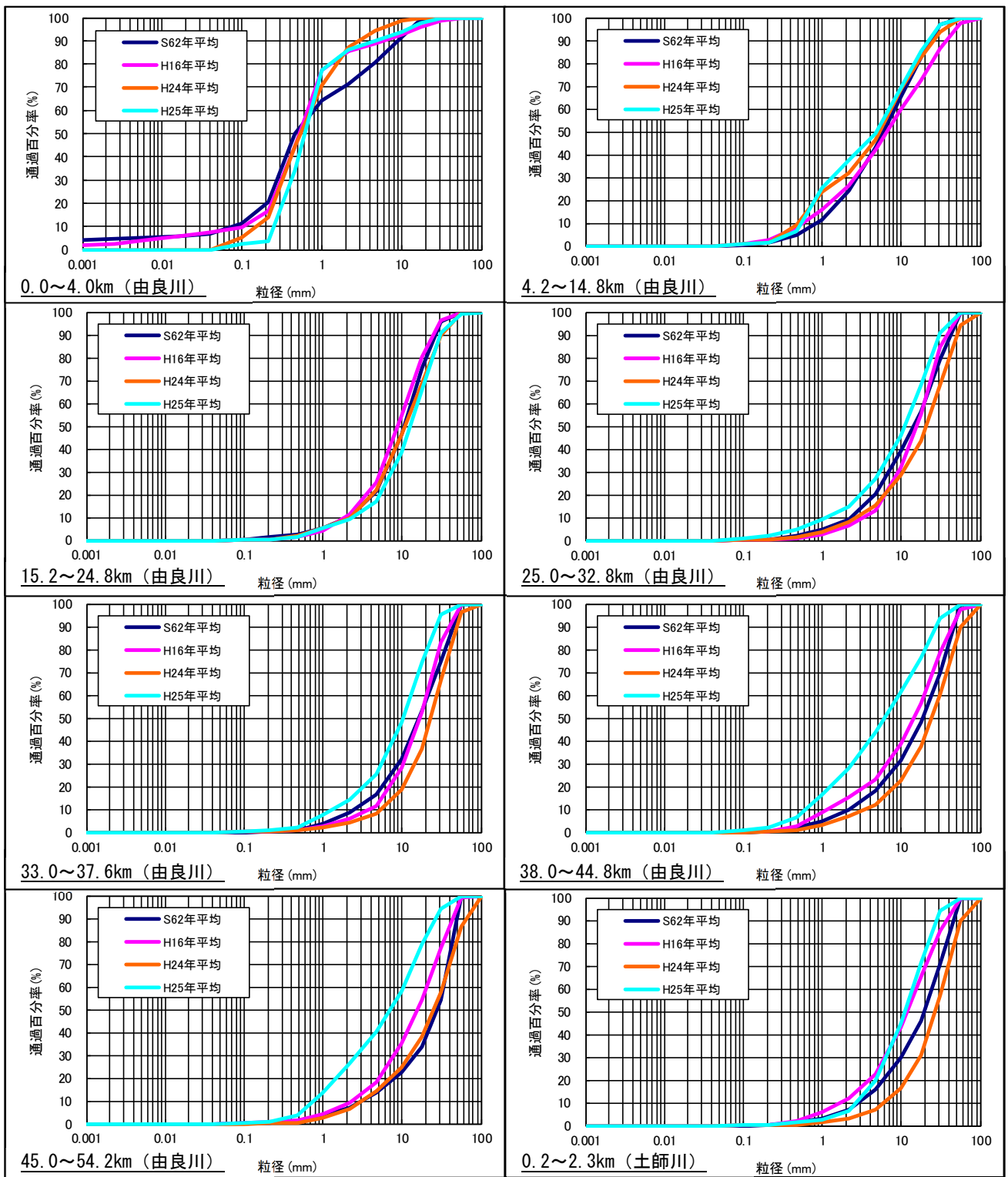


図 0-7 粒度分布の経年変化

4-6 樹林化

由良川中流部では、昭和22年（1945年）の砂州は裸地状態であり、土砂が動きやすい状態にあったが、昭和62年（1987年）～令和3年（2021年）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。

昭和22年撮影



昭和46年撮影



昭和62年撮影



平成21年撮影



令和3年撮影

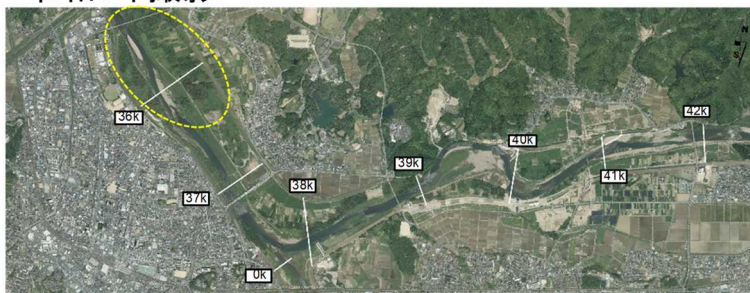


図 0-8 砂州の樹林化・固定化

5 河口部の状況

航空写真より、由良川河口部の平面形状の経年変化を示す。

平常時に砂州が発達するものの、完全に閉塞される状況にはなく、河口砂州のフラッシュ・形成を繰り返し、河口砂州の規模や形状は複雑に変化している。



図 0-1 河口部の変遷

フラッシュされた河口砂州の土砂は河口沖に堆砂する傾向が見られる。河口沖へ堆砂した土砂の一部は河口部へ戻るが、多くの土砂は由良海岸を経由して河口へ還元していると推測される。

河口西側の由良海岸の海浜面積は、平成22年（2010年）に一時的に減少しているが、その後は増加し平成13年（2001年）と同程度まで回復している。一方、東側の神崎海岸の海浜面積は、平成13年（2001年）まで増加傾向であったが、その後は減少傾向にある。

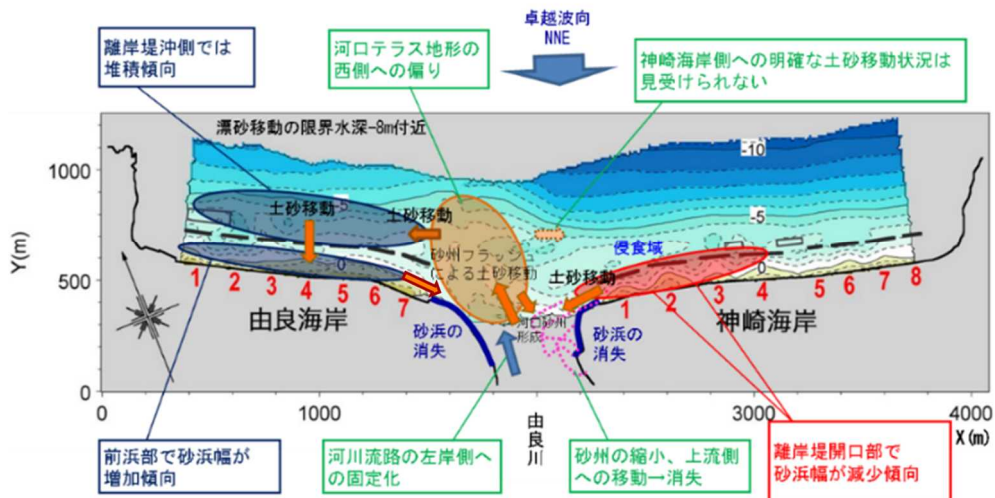


図 0-2 由良・神崎海岸での地形変化特性

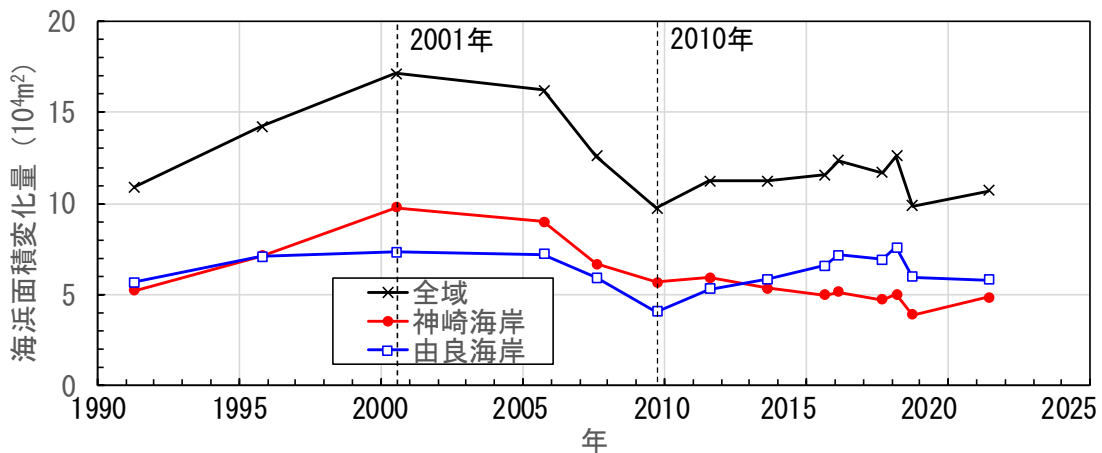


図 0-3 由良・神崎海岸の海浜面積の経年変化

経ヶ岬（波高・周期）および柴山（波向）での波浪観測結果より、広域波浪変形計算を用いて由良川河口への入射波浪を推定している。

由良川河口付近では、通年では北北東が最も多く、次いで北方向から波が来襲する。高波浪の多くは北北東から来襲する。



図 0-4 波浪観測位置図

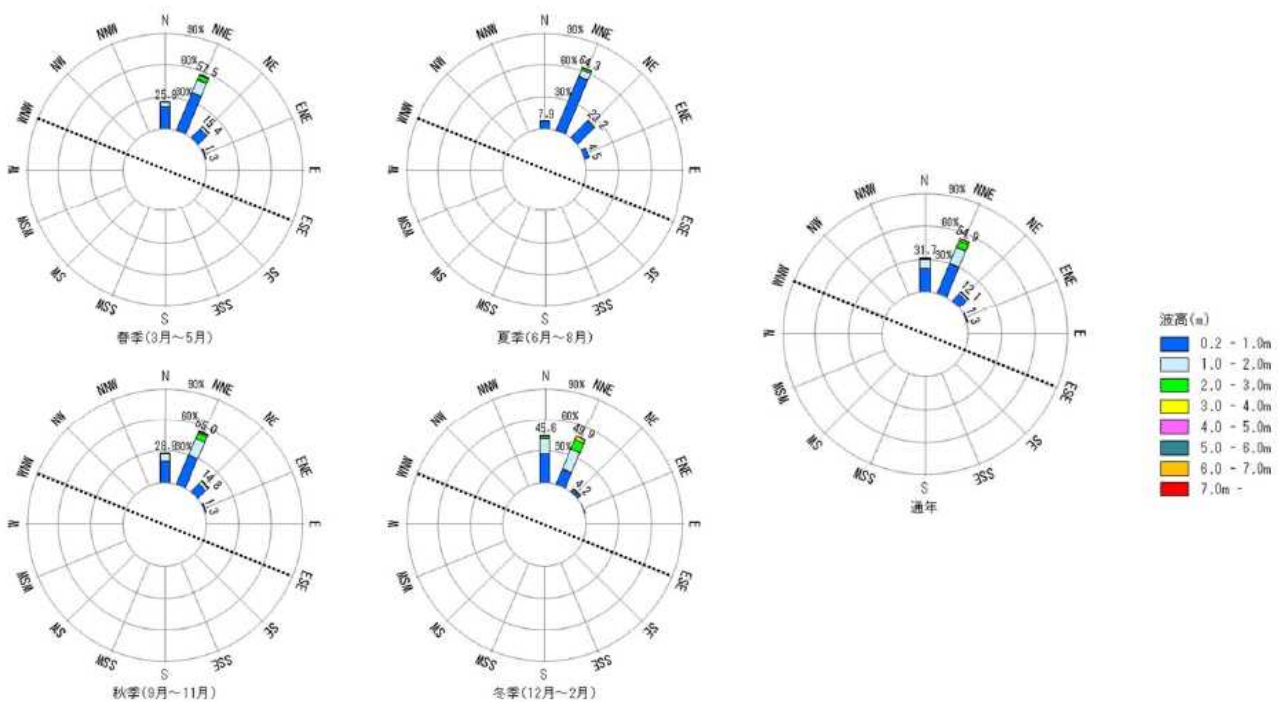


図 0-5 波向別波高頻度の10ヶ年推計 (H22~R1年)

神崎海岸は、舞鶴市の一級河川由良川河口部東側に位置し、若狭湾国定公園に指定されている白砂青松の美しい砂浜海岸であり、夏は海水浴場として毎年多くの利用者が訪れている。

近年、高潮や高波により護岸基部や背後地まで及ぶ侵食が発生しており、護岸崩壊や背後民家への越波など、大規模な災害が発生する可能性がある。そのため、海岸保全施設の整備により、海岸侵食を防ぎ、背後地の安全を確保する対策が図られている。

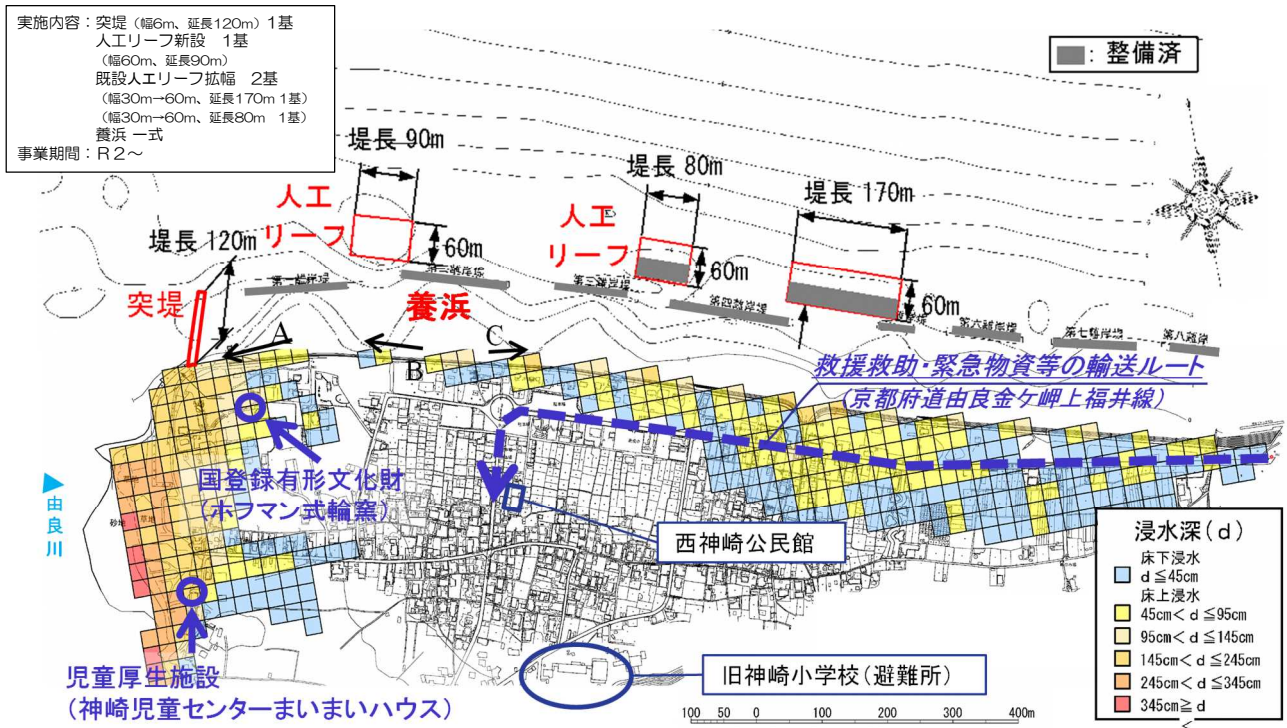


写真 0-1 現地の状況

4 まとめ

河床変動高の経年変化、河口部の状況等を検討した結果、出水等に伴う一時的な河床変動も見られるが、その後はおおむね河床は安定している。また、河口部では河口砂州の発達により河口閉塞が生じているものの、完全に閉塞される状況にはなく、河口砂州のフラッシュ・形成を繰り返し、河口砂州の規模や形状は複雑に変化している。

以上より、河道は近年おおむね安定した状態であると考えられるが、今後、流下能力が不足する区間においては河道掘削を行うことから、再堆積や河道の著しい侵食等が生じないように河道の維持に努める。

また、過剰な土砂流出の抑制を図りつつ、河川生態の保全や砂州の保全、海岸線の保全のための適切な土砂供給と、河床の動的平衡の確保に努め、掘削土砂の利活用も含め、持続可能性の観点から、国、府県、沿川市町及びダム管理者等が相互に連携し、流域全体で土砂管理を行う。なお、土砂動態については、気候変動による降雨量の増加等により変化する可能性もあると考えられることから、モニタリングを継続的に実施し気候変動の影響の把握に努め、必要に応じて対策を実施していく。