

## 4. 堆 砂



## 4. 堆砂

### 4.1 評価の進め方

#### 4.1.1 評価方針

猿谷ダムの堆砂状況及び経年的な整理により堆砂傾向を把握し、計画値との比較を行うことにより評価を行う。また、堆砂対策の必要性及び対策案について提案する。

#### 4.1.2 評価手順

以下の手順で作業を行う。評価手順を図 4.1.2-1 に示す。

##### (1) 堆砂測量方法の整理

堆砂測量（深淺測量）の方法について、手法・測線（測量断面位置）・測量時期について整理する。

##### (2) 堆砂実績の整理

測量結果（堆砂状況調査報告書、深淺測量結果等）をもとに、堆砂状況について経年的に図表整理する。また、縦断図を示し、堆砂形状を把握する。

##### (3) 堆砂傾向の評価

堆砂計画や近隣ダムの堆砂状況との比較から、堆砂の進行状況や堆積箇所等の傾向について評価を行う。

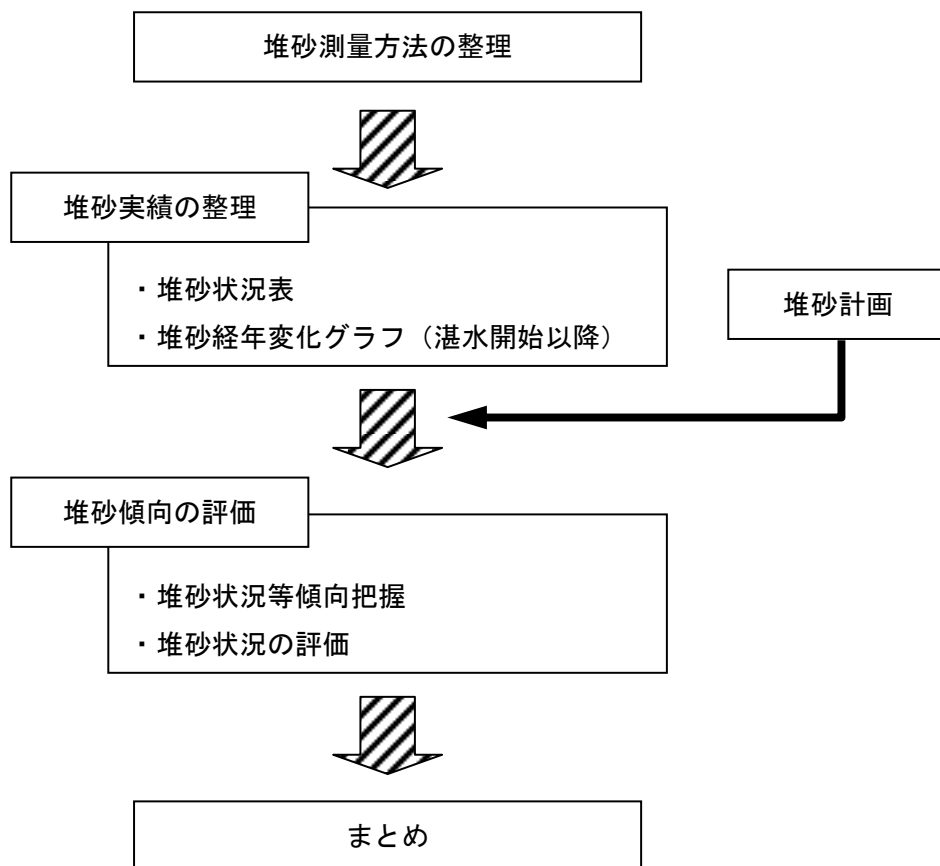


図 4.1.2-1 評価手順

## 4.2 堆砂測量方法の整理

### 4.2.1 測量方法

昭和 49 年より猿谷ダムの貯水池深浅測量は、最大水深が 3m 以下の範囲については水面を基準にして水深ロット、レッドを併用した測定を行っている。最大水深 3m 以上の場合には、精密音響測深機を使用し深浅測量を実施している。なお、水深の測定は 2 回を行い、その平均値を採用している。

ただし、台風 12 号の大規模出水があった平成 23 年のみ、空中写真撮影・航空レーザ計測（LP：レーザープロファイラー）・深浅測量（NMB：ナローマルチビーム）を行い、猿谷ダム管理区域内の堆砂量を測定した。マルチビーム測深機は、音響ビームを扇状に発射、受信しながら面的に測深を行う手法である。なお、堆砂量の算定には、ナローマルチビーム測深（面的測量）を行い水中部の地形図を作成し、必要測線位置の断面図を作成後、作成した断面図から平均断面法を用いた。

今後は、平成 22 年まで実施した従来の方法で測量を行うが、平成 23 年のような大出水があった際には、ナローマルチビーム測深の実施も検討する。

### 4.2.2 測線位置図

猿谷ダム堆砂測量の測線位置図を図 4.2.2-1 に示す。



図 4.2.2-1 測線位置図

### 4.3 堆砂実績の整理

猿谷ダムの堆砂量の経年変化を図 4.3.1 に示す。現在、管理開始から 58 年（平成 28 年時点）が経過し、総堆砂量は 3,928 千 m<sup>3</sup> であり、堆砂率が 65.5% となっている。なお、管理開始から昭和 48 年までの堆砂については、不明である。

平成 23 年は 743 千 m<sup>3</sup> の土砂が堆積した。これは、年間計画堆砂量の 60 千 m<sup>3</sup> と比べ著しく多く、平成 23 年 9 月の台風 23 号の影響により多量の土砂が流入したと考えられ、その後は計画堆砂量をやや上回って推移している。

平成 24 年以降は、台風による出水はあったものの、平成 23 年のような堆砂はみられなかった。

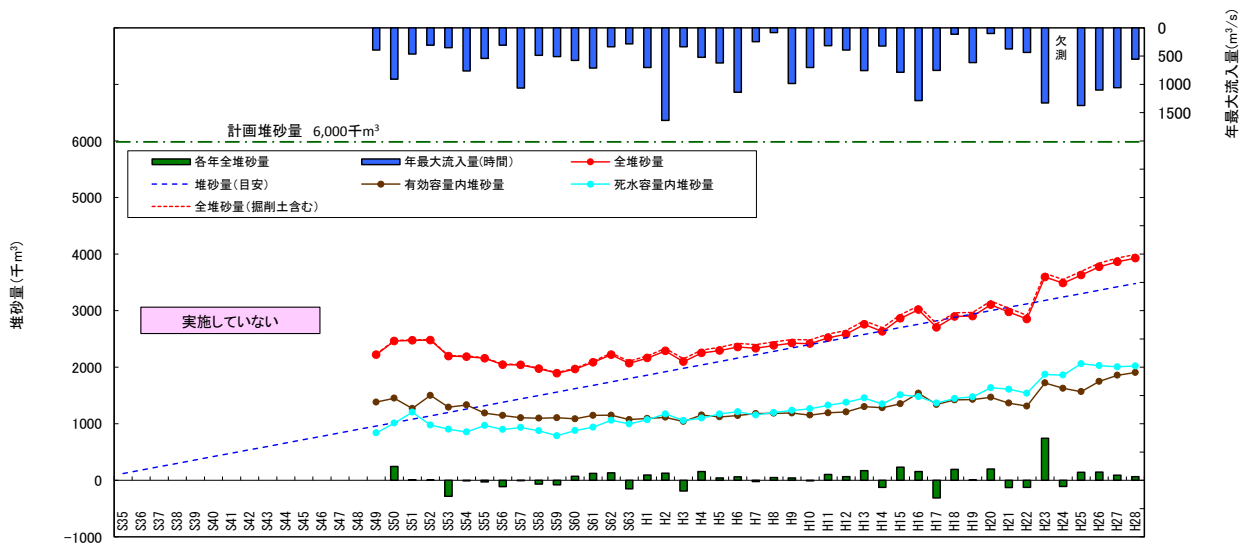


図 4.3.1 猿谷ダム貯水池堆砂量の経年変化

表 4.3.1 猿谷ダム堆砂状況経年変化

流域面積(km <sup>2</sup> )	82.85(九尾ダムより下流)		計画堆砂年(年)					100
当初総貯水量(千m <sup>3</sup> )	23,300		計画堆砂量(千m <sup>3</sup> )					6000
有効貯水容量(千m <sup>3</sup> )	17,300		計画比堆砂量(m <sup>3</sup> /年/km <sup>2</sup> )					724
年	経過年数	現在総貯水容量 (千m <sup>3</sup> )	現在総堆砂量 (千m <sup>3</sup> )	有効容量内堆 砂量(千m <sup>3</sup> )	死水容量内堆 砂量(千m <sup>3</sup> )	全体堆 砂率(%)	堆砂率 (%)	掘削量 (千m <sup>3</sup> )
計画	0							
S48	15	22,166	1,134	871	263	4.9	18.9	3.0
S49	16	21,081	2,219	1,382	837	9.5	37.0	7.1
S50	17	20,837	2,463	1,452	1,011	10.6	41.1	
S51	18	20,827	2,473	1,270	1,203	10.6	41.2	
S52	19	20,822	2,478	1,501	977	10.6	41.3	
S53	20	21,105	2,195	1,292	903	9.4	36.6	
S54	21	21,114	2,186	1,332	854	9.4	36.4	
S55	22	21,143	2,157	1,187	970	9.3	36.0	
S56	23	21,256	2,044	1,146	898	8.8	34.1	
S57	24	21,261	2,039	1,106	933	8.8	34.0	
S58	25	21,327	1,973	1,097	876	8.5	32.9	
S59	26	21,407	1,893	1,106	787	8.1	31.6	
S60	27	21,335	1,965	1,086	879	8.4	32.8	5.4
S61	28	21,213	2,087	1,148	939	9.0	34.8	4.5
S62	29	21,088	2,212	1,151	1,061	9.5	36.9	10.0
S63	30	21,231	2,069	1,073	996	8.9	34.5	7.1
H1	31	21,138	2,162	1,092	1,070	9.3	36.0	
H2	32	21,013	2,287	1,114	1,173	9.8	38.1	6.9
H3	33	21,203	2,097	1,040	1,057	9.0	35.0	6.9
H4	34	21,049	2,251	1,154	1,097	9.7	37.5	
H5	35	21,007	2,293	1,120	1,173	9.8	38.2	5.8
H6	36	20,944	2,356	1,144	1,212	10.1	39.3	8.8
H7	37	20,967	2,333	1,179	1,154	10.0	38.9	
H8	38	20,917	2,383	1,184	1,199	10.2	39.7	
H9	39	20,875	2,425	1,189	1,236	10.4	40.4	
H10	40	20,884	2,416	1,152	1,264	10.4	40.3	
H11	41	20,781	2,519	1,193	1,326	10.8	42.0	
H12	42	20,715	2,585	1,208	1,377	11.1	43.1	
H13	43	20,544	2,756	1,302	1,454	11.8	45.9	
H14	44	20,669	2,631	1,282	1,349	11.3	43.9	
H15	45	20,438	2,862	1,351	1,511	12.3	47.7	
H16	46	20,283	3,017	1,539	1,478	12.9	50.3	
H17	47	20,596	2,704	1,340	1,361	11.6	45.1	
H18	48	20,403	2,897	1,420	1,477	12.4	48.3	
H19	49	20,397	2,903	1,428	1,475	12.5	48.4	
H20	50	20,196	3,104	1,468	1,636	13.3	51.7	
H21	51	20,324	2,976	1,365	1,611	12.8	49.6	
H22	52	20,449	2,851	1,312	1,539	12.2	47.5	
H23	53	19,706	3,594	1,722	1,872	15.4	59.9	
H24	54	19,814	3,486	1,626	1,860	15.0	58.1	
H25	55	19,672	3,628	1,567	2,061	15.6	60.5	
H26	56	19,526	3,774	1,748	2,026	16.2	62.9	
H27	57	19,437	3,863	1,857	2,006	16.6	64.4	
H28	58	19,372	3,928	1,906	2,022	16.9	65.5	

1. 堆砂量 = (当初総貯水容量) - (現在総貯水量)
2. 全堆砂率 = (堆砂量) / (当初総貯水容量) × 100%
3. 堆砂率 = (堆砂量) / (計画堆砂量) × 100%

#### 4.4 堆砂傾向の評価

猿谷ダムにおける貯水池の堆砂状況を把握するため、図 4.4.1 に猿谷ダムの貯水池堆砂縦断図を整理した。平成 28 年度時点の有効貯水容量内に、1,906 千 m<sup>3</sup> 堆砂しており、これは有効貯水容量 17,300 千 m<sup>3</sup> の約 11.0% に相当する（平成 23 年度時点では約 10%）。

現在、阪本取水口箇所での堆砂が進行しており、取水への影響が懸念される。また、支川中原川の堆砂縦断図より、合流点付近では上流の河床が上がっていることがわかる。

さらに、堆砂対策として設置した貯砂ダム（昭和 55 年 3 月完成）は、天端まで堆積した状態である。

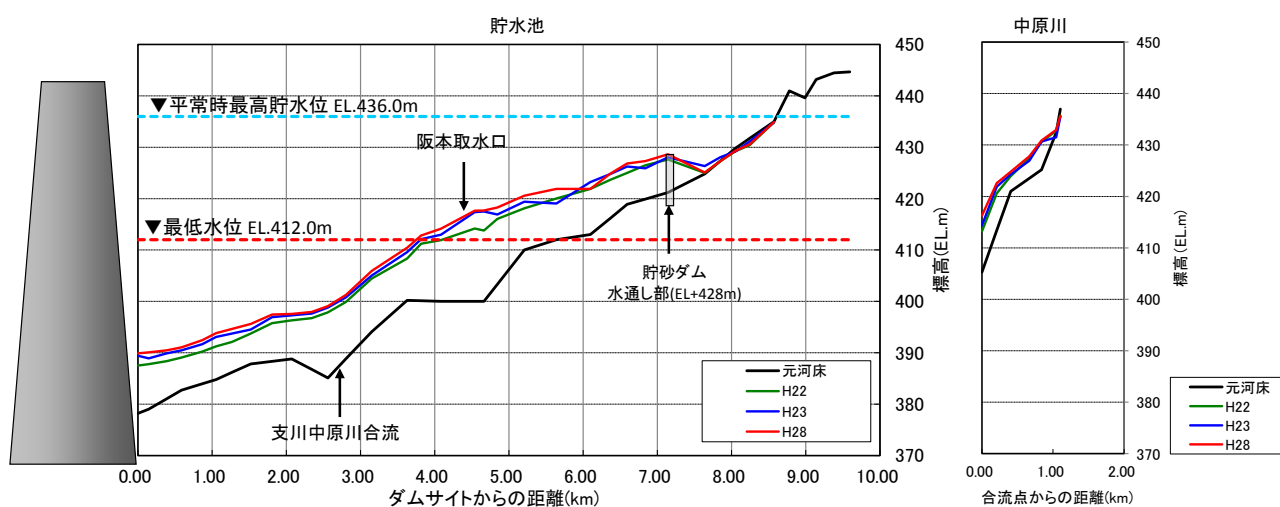


図 4.4.1 堆砂縦断図

## 4.5 堆砂対策の評価

### 4.5.1 阪本取水口付近の掘削

平成16年から平成19年の期間、阪本取水口付近に堆積した土砂を浚渫し、ダム湖止水域へ移動させていたが、土砂処分地の確保や浚渫時に発生する濁水等の問題がある為、平成20年以降は実施していなかった。

懸案であった土砂処分地として、紀の川下流の公共工事場所への搬入が出来るようになったこと及び浚渫は水質の濁りに影響する可能性があることから、その後は、陸上部での掘削を行うこととし、平成28年度に、阪本取水口上流右岸地点にて約1,300m<sup>3</sup>の堆積土砂を掘削した。阪本取水口付近の掘削状況を図4.5.1-1に示す。

また、貯砂ダムを含む貯水池内での経年的な土砂採取量を表4.5.1-1に示す。



撮影日：平成29年2月27日 貯水位 約421.3m

図 4.5.1-1 阪本取水口付近の掘削状況

表 4.5.1-1 土砂採取量（貯砂ダムを含む貯水池内での採取量）

年	S47	S48	S49	S50	S51	S52	S53	S54	S55	S56
土砂採取量(m <sup>3</sup> )	2,000	3,000	7,054							
累計採取量(m <sup>3</sup> )	2,000	5,000	12,054	12,054	12,054	12,054	12,054	12,054	12,054	12,054

年	S57	S58	S59	S60	S61	S62	S63	H1	H2	H3
土砂採取量(m <sup>3</sup> )				5,440	4,500	10,000	7,120		6,900	6,900
累計採取量(m <sup>3</sup> )	12,054	12,054	12,054	17,494	21,994	31,994	39,114	39,114	46,014	52,914

年	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12	H13
土砂採取量(m <sup>3</sup> )		5,800	8,840							
累計採取量(m <sup>3</sup> )	52,914	58,714	67,554	67,554	67,554	67,554	67,554	67,554	67,554	67,554

年	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23
土砂採取量(m <sup>3</sup> )										
累計採取量(m <sup>3</sup> )	67,554	67,554	67,554	67,554	67,554	67,554	67,554	67,554	67,554	67,554

年	H24	H25	H26	H27	H28
土砂採取量(m <sup>3</sup> )					
累計採取量(m <sup>3</sup> )	67,554	67,554	67,554	67,554	67,554



#### 4.5.2 貯砂ダムの活用

猿谷ダムでは、堆砂の進行が計画を上回っていたため、昭和54年度から昭和55年度にかけて図4.5.2-1に示す貯水池上流に貯砂ダムを建設した。

その後は、貯砂ダムに堆積した土砂の採取により堆砂の進行を抑制していたが、平成7年以降、土砂の採取が行われておらず、また、猿谷ダム周辺が急峻な場所であり、処分地の確保が困難であることから、浚渫・処分も行っておらず、貯砂ダムの天端まで堆積した状態となっている。

そこで、平成29年度においては、現在満杯となっている貯砂ダムの堆積土砂の掘削を再開し、機能の回復を図っている。

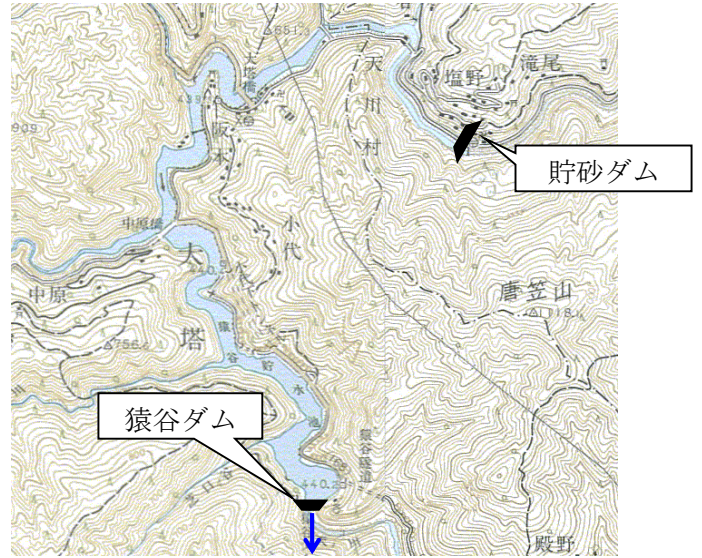


図 4.5.2-1 貯砂ダム位置図



図 4.5.2-2 貯砂ダムにおける堆砂の現状

【参考：平成23年9月の台風12号以前の貯砂ダム状況】



図 4.5.2-3 貯砂ダムにおける堆砂の状況 (左：貯砂ダム完成時、右：貯砂ダム 平成23年3月)

## 4.6 まとめ

猿谷ダムでは、管理開始から 58 年（平成 28 年時点）が経過し、総堆砂量は 3,928 千 m<sup>3</sup> で、堆砂率は 65.5%となっている。平成 23 年 9 月の台風 12 号により、大量の土砂が流入したため、貯水池内の堆砂量が増大し、その後は、計画堆砂量をやや上回って推移している。

平成 28 年度時点の有効貯水容量内に、1,906 千 m<sup>3</sup> 堆砂しており、これは有効貯水容量 17,300 千 m<sup>3</sup> の約 11%に相当する（平成 23 年度時点では約 10%）。

堆砂対策について、土砂処分地が確保出来たため、優先順位の高い場所から掘削を行う。

まずは、取水への影響を考慮して阪本取水口での掘削を平成 28 年度に実施した。次に、貯砂ダムの機能を回復するために、平成 29 年度には貯砂ダムでの掘削を行っている。

### <今後の方針>

今後も貯水池内の堆砂がダムの機能に支障を与えないよう、継続して堆砂測量を実施し、堆砂量の監視を行っていく。

また、今後も掘削を継続し、土砂の受け入れが終了する平成 32 年度以降も新たな処分地を探して掘削を継続していく。併せて既設貯砂ダムの嵩上げや新たな貯砂ダムの設置についても検討を行っていく。

## 4.7 文献リスト

表 4.7.1 使用した文献・資料リスト

NO.	文献・資料名	発行者	発行年月	引用ページ・箇所
4-1	平成 24～28 年度年次報告書	近畿地方整備局紀の川ダム統合管理事務所	平成 24 年～ 平成 28 年	4.2 堆砂測量方法の整理 4.3 堆砂実績の整理
4-2	平成 24 年度定期報告書	近畿地方整備局紀の川ダム統合管理事務所	平成 25 年 3 月	4.2 堆砂測量方法の整理 4.3 堆砂実績の整理
4-3	紀の川統管 管内ダム堆砂測量業務	近畿地方整備局紀の川ダム統合管理事務所	平成 28 年	4.4 堆砂傾向の評価
4-4	貯砂ダム状況写真	近畿地方整備局紀の川ダム統合管理事務所	平成 29 年	4.5 堆砂対策の評価