

養老川の河床変動と 高滝ダムの堆砂について

- 1、養老川の概要
- 2、養老川の現況
- 3、高滝ダムの堆砂
- 4、今後の方向性

1 養老川の概要 養老川流域がもたらす自然の恵み

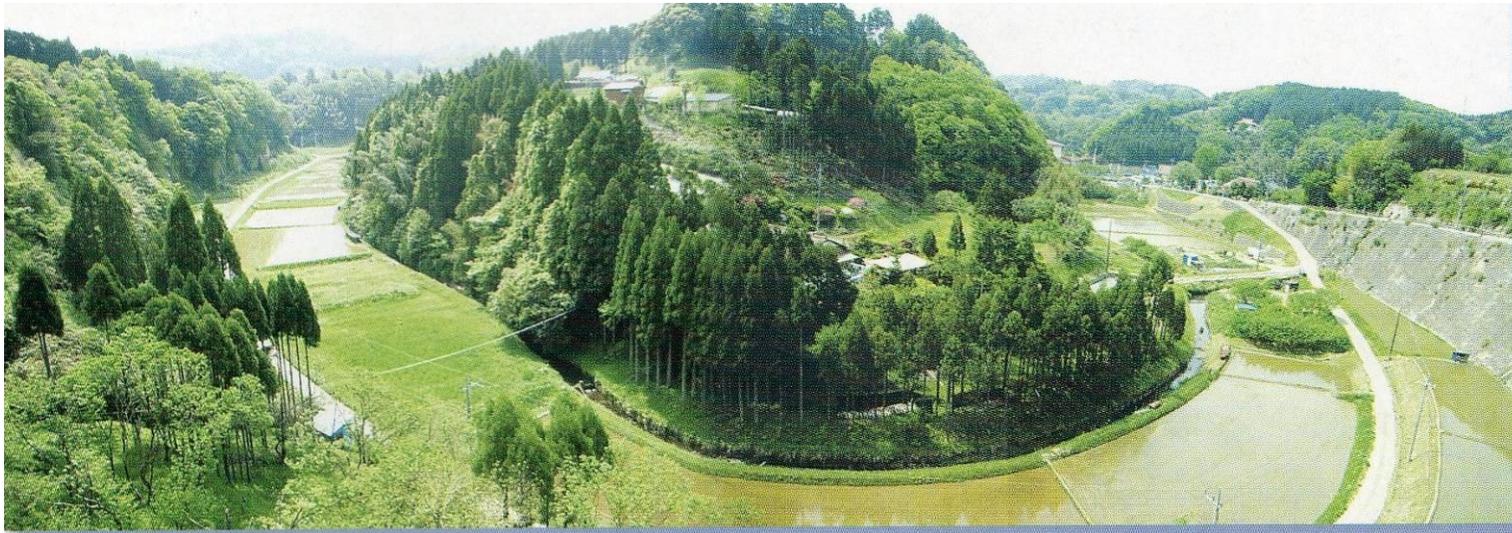
- 養老川は千葉県夷隅郡大多喜町の太平洋側に近い清澄山山系に源を発し、東京湾に注ぐ、流域面積は246km²、長さ73kmの千葉県有数の河川です。
- 養老川流域には、養老渓谷、栗又の滝、養老温泉、麻綿原高原などの豊かな自然を有し、観光資源も豊富な流域となっています。
- また、養老川の河口部は、養老川の土砂の供給によって形成された三角州の沖積平野となっています。



養老川流域図

1 養老川の概要 養老川の特徴

- 養老川は「ヨホロ(膝の屈側を意味する古語)川」が語源とも言われ、蛇行が多いのが特徴です。
- 養老温泉街の付近には、台地を取り囲んだ川回し跡が水田となっている姿が残されており、蛇行を利用した土地利用もかつては行われていました。



※川回し跡の水田利用

1 養老川の概要 歴史的な水利用技術

- 養老川には、洪水があってもすぐに修復できる板羽目堰(市原市指定の文化財)もあり、見学等も実施されています。



平常時



洪水時



洪水時(完全に倒れた様子)

1 養老川の概要 高度成長期における水需要の高まり

- 京葉工業地域の高度成長期における発展やそれに伴う市街化の進展により、水需要が増加し、地下水の枯渇や地盤沈下等の問題が発生しました。そうした中で、水道用水や農業用水の安定供給のため、水資源開発が急務となりました。



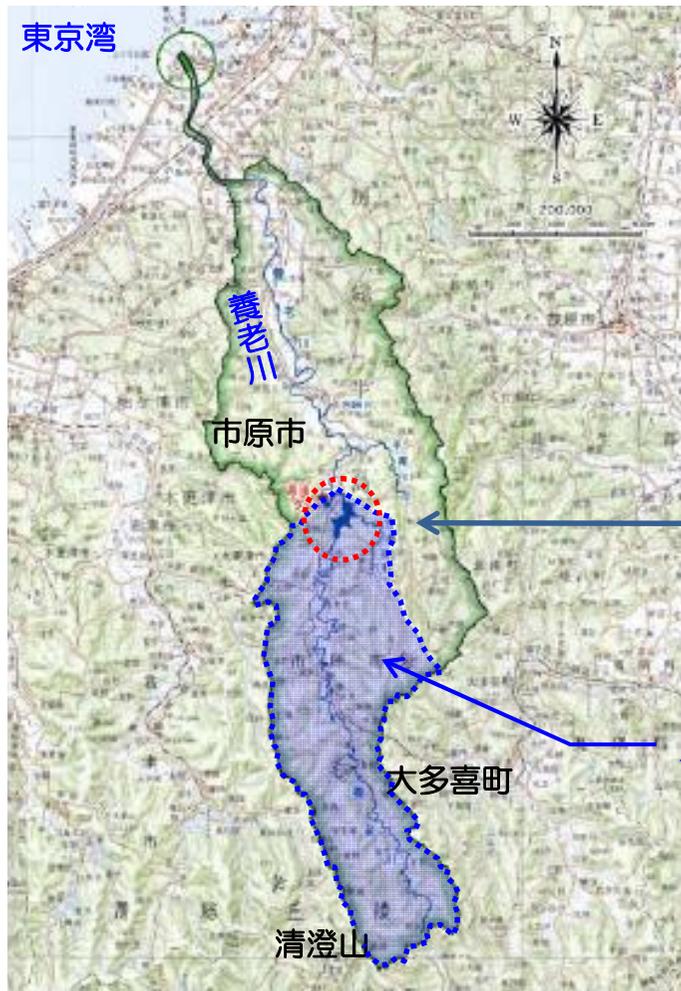
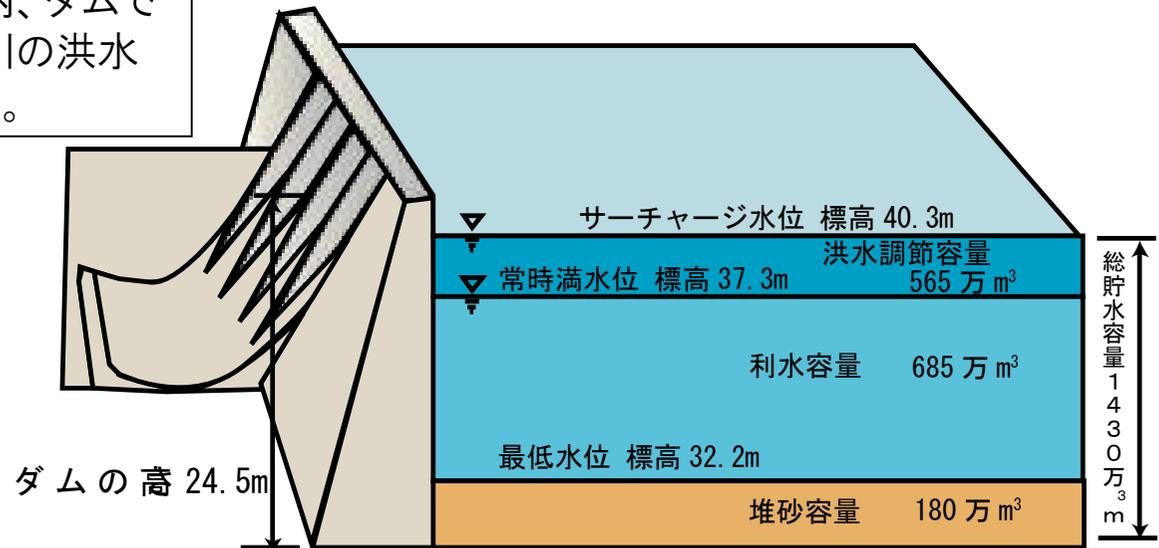
高滝ダム建設

1 養老川の概要 高滝ダム

高滝ダムは、洪水調節と水道用水等の利水容量を備える多目的ダムです

上流から流れ込む洪水 $1,110\text{m}^3/\text{s}$ の内、ダムで最大 $280\text{m}^3/\text{s}$ を調節して、下流の養老川の洪水時の負担を軽減する役割を有しています。

高滝ダム貯水池容量配分図



ダム流域
(養老川流域の4.4%)



高滝ダム全景(下流左岸より撮影)

1 養老川の概要 過去の水害

- 養老川では、昭和36年6月、昭和45年7月に大災害が発生しました。
- その後、高滝ダムの完成間際の平成元年8月にも、中流部の馬立付近で氾濫が生じ、1,000棟を越える浸水被害が発生し、被害の大きかった中流部では川幅の拡幅や、護岸工事といった河川工事が行われました。



平成元年8月洪水(馬立地区減水後の様子)



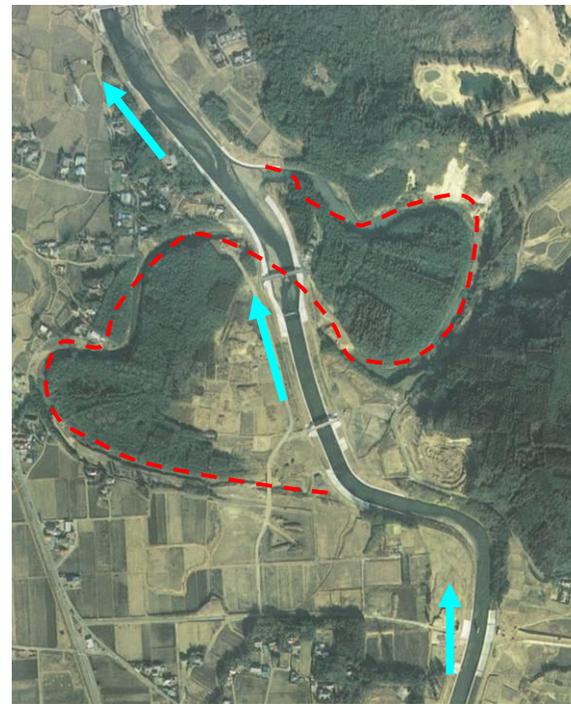
平成元年8月洪水(牛久地区出水中)

1 養老川の概要 河川工事

- 養老川では、平成元年の大災害を契機に、大規模な河川工事が行われました。
- 市原市佐是地区では、大規模なショートカット工事も行われました。
- この平成の大工事により、平成8年9月には、平成元年を上回る大雨となったが、災害に伴う河川工事と高滝ダムの洪水調節の効果もあって、浸水被害は軽減しました。



改修前河道状況(養老川:市原市上原地先)



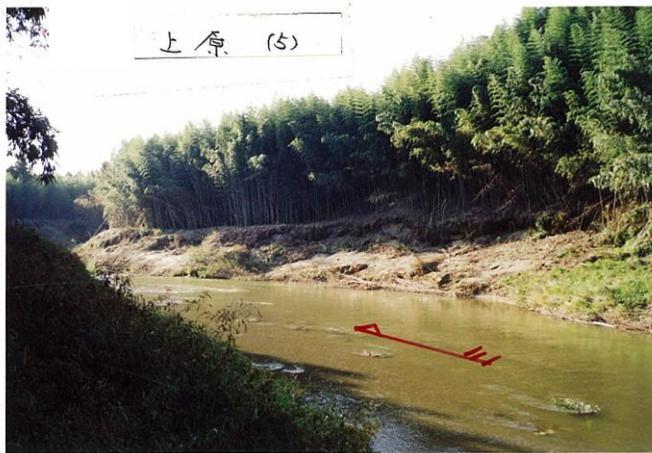
改修後河道状況(養老川:市原市上原地先)

1 養老川の概要 河川工事による河岸の変化

- 養老川の河川工事や、高滝ダムの洪水調節によって、養老川流域に住む人々の生命・財産は守られつつあります。一方、この河川工事により、河岸からの土砂供給はほとんどなくなり、大きな蛇行の内側や河川の断面変化する箇所を除き、養老川の下流部を除き、ほとんど寄洲や中洲が見られなくなりました。

河川工事前

上原地区



牛久地区

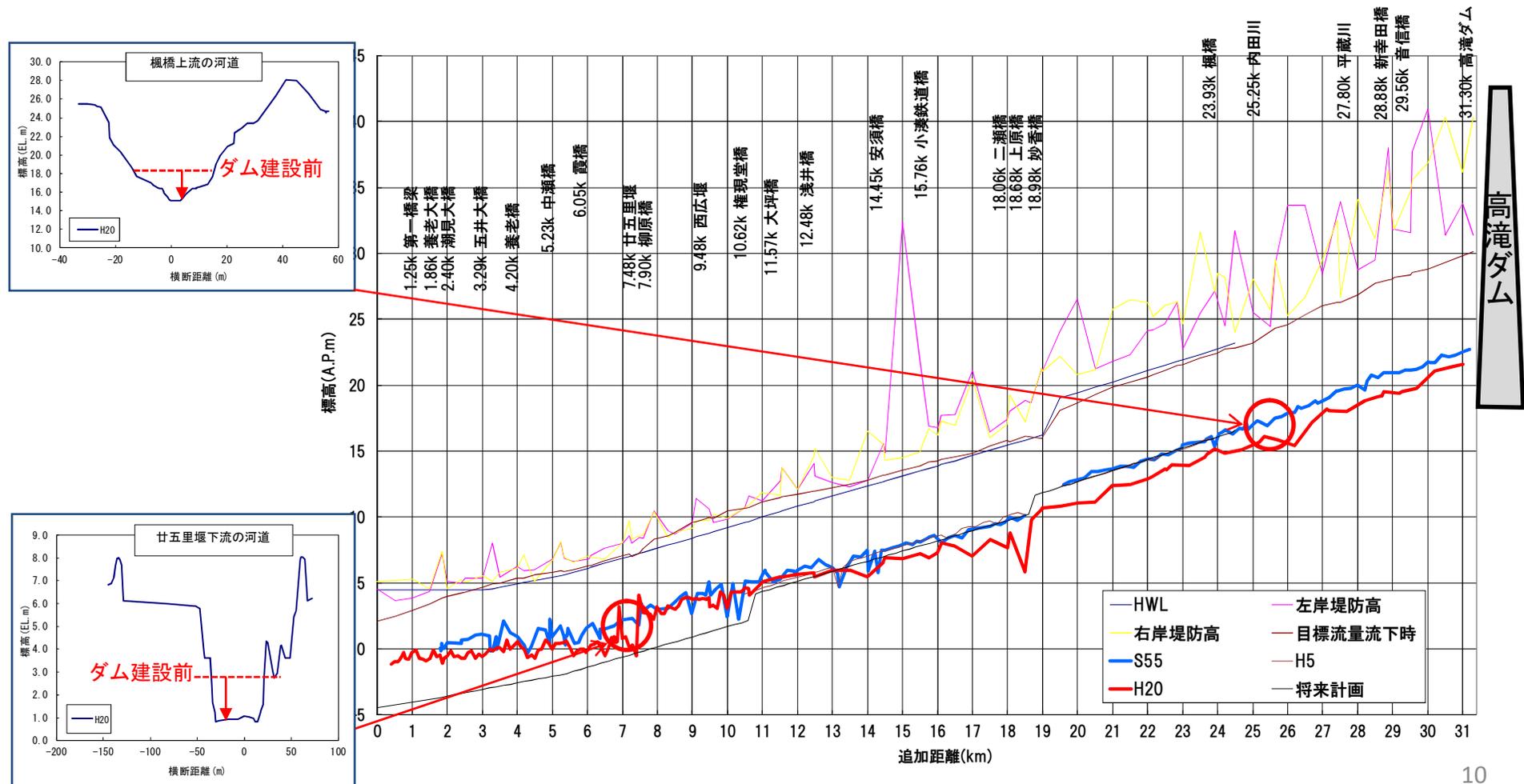


河川工事後



2 養老川の現況 高滝ダムによる流砂の遮断

- 河川改修や高滝ダムは、洪水時の安全性や安定した水利用を実現してきた反面、流況の平滑化により、河川の健全な土砂移動を抑制し、自然環境に大きな影響が出始めています。
- 高滝ダム完成後の20年間で、高滝ダム下流部の河床の低下傾向がほぼ全域で確認されています。
- 過去の測量結果に基づき算出した結果、年平均5万m³が流出しています。



2 養老川の現況 護岸の被害

- 上原橋下流の右岸において、河床部の侵食により、コンクリート護岸が被災しました。
- 護岸の復旧とあわせ、河床侵食防止のため、護床コンクリートを設置しました。



被災時 平成19年



復旧後 平成21年

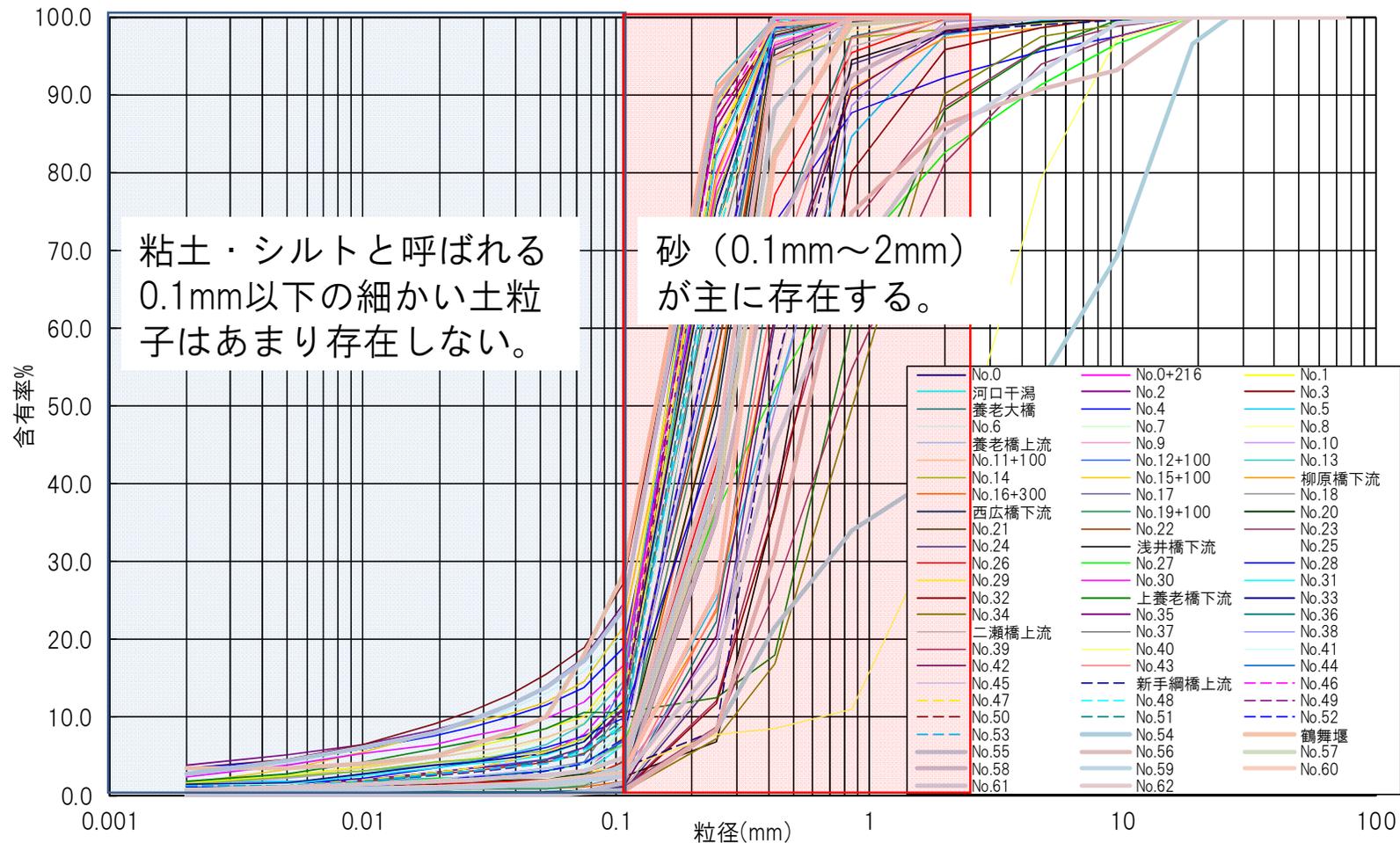
2 養老川の現況 河床材料調査

- 高滝ダムとその下流河川の河床材料について、材料を採取し、粒度分布試験を行いました。採取時期は、平成18年度と20年度で、採取箇所は、概ね500m毎にサンプリングを行いました。



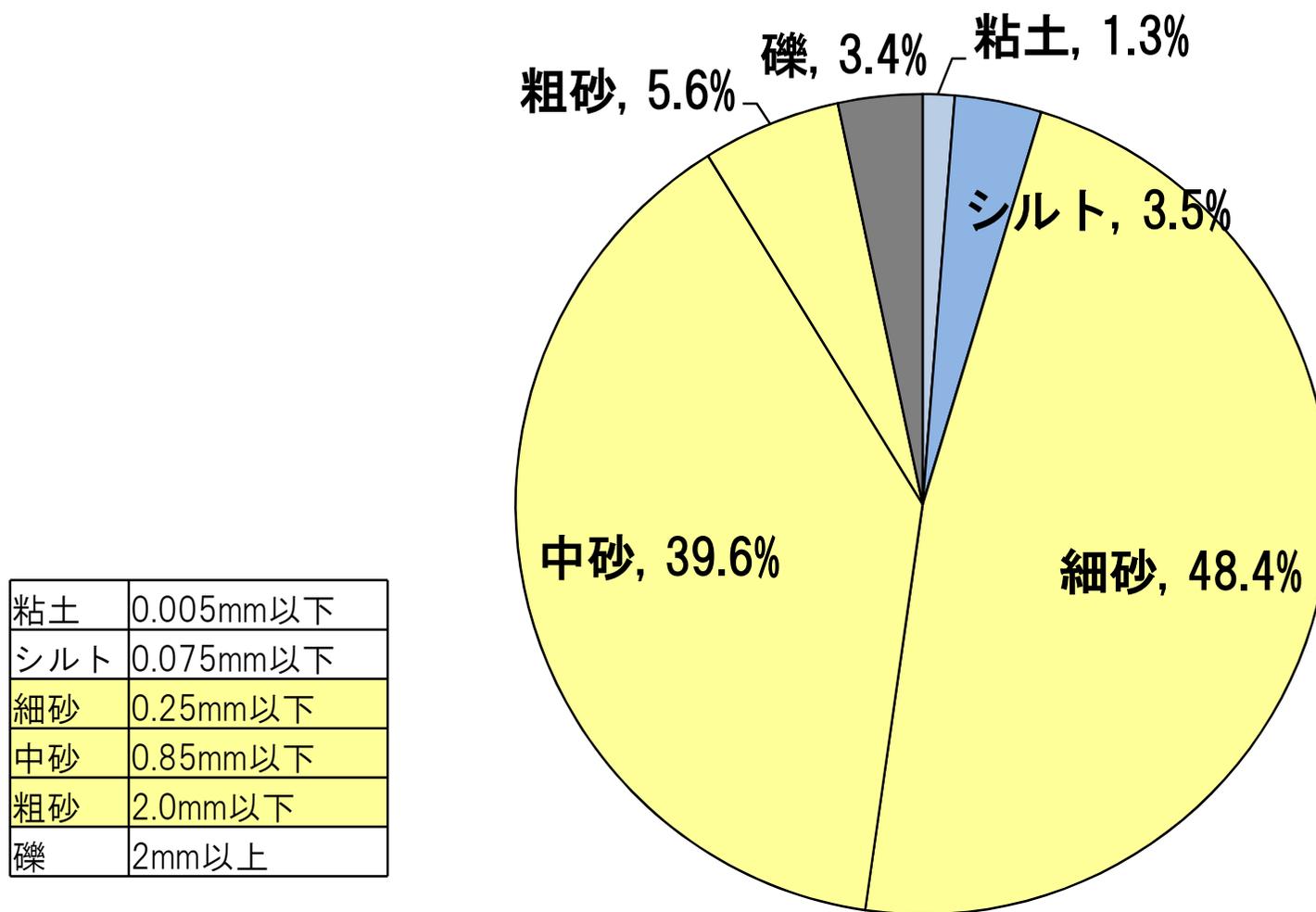
2 養老川の現況 河床材料の粒度分布

- 養老川の河床材料は、概ね粒径が0.1mm～2mmまでで構成されています。
- また、0.1mm未満の粒径、すなわち粘土やシルトはあまり含まれていません。加えて、粒径数cm程度の大きな礫分もほとんどないことがわかりました。
- なお、河床材料の量的な調査は行っていませんが、ダム直下流の河床においては、露岩しており、砂の存在はあまり無いと考えられます。



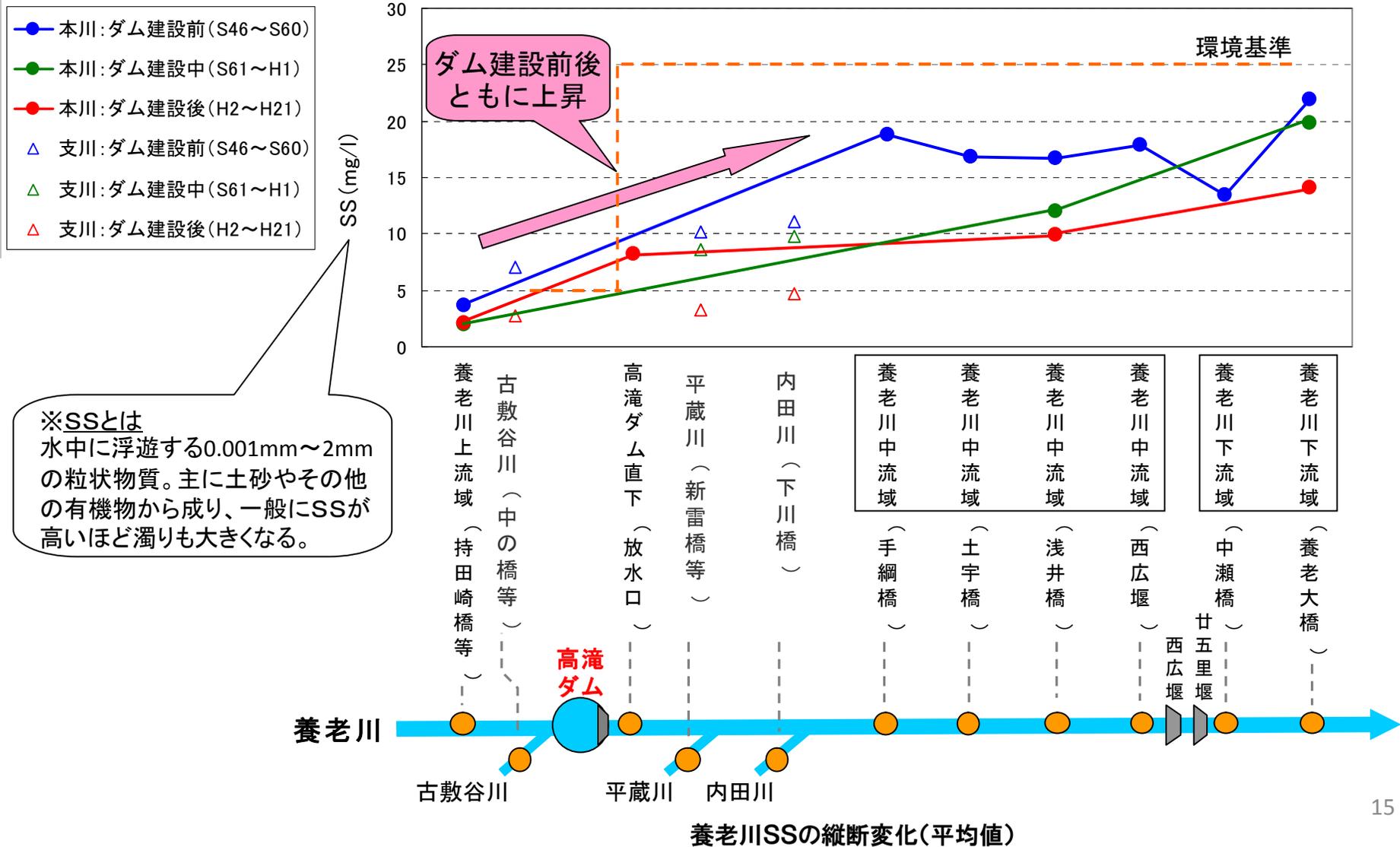
2 養老川の現況 河床材料の粒度分布

➤ 養老川の河床材料の94%は砂分で構成されています。



2 養老川の現況 平常時の水の濁り

▶ 平常時における高滝ダム建設前（S46～60）と建設中（S61～H1）、そして建設後（H2～21）の養老川下流域での河川水の平均的な濁りの状況（SS）は大きな変化は見られませんでした。



2 養老川の現況 水生生物

➤ 高滝ダム建設前(S57)と建設後(H4、H6、H13)の水生生物の調査結果を比較したところ、調査の箇所数等の差異はあるものの、底生魚のうち砂や泥の河床を生息環境として好むスナヤツメの生息が確認できない箇所が見られました。

底生魚の確認状況

No.	目名	科名	種名	区間						
				河口・感潮域	下流域	中流域 (ダム下流)	高滝湖 (ダム)	中～上流域 (ダム上流)	平蔵川	
1	ヤツメウナギ目	ヤツメウナギ科	スナヤツメ			▲				
2	ウナギ目	ウナギ科	ウナギ	○				▲		
3	コイ目	コイ科	カマツカ	◎	○	◎		◎	○	
4			ドジョウ科	ドジョウ	○	○	○		○	○
5			シマドジョウ				○		◎	○
6			ホトケドジョウ					○		
7	ナマズ目	ギギ科	ギバチ					○		
8		ナマズ科	ナマズ	○	○	○			○	
9	スズキ目	イソギンボ科	トサカギンボ	○						
10		ハゼ科	トビハゼ	○						
11			ボウズハゼ	○						
12			スミウキゴリ	○						
13			ピリンゴ	○						
14			ウロハゼ	○						
15			マハゼ	◎						
16			アシシロハゼ	○						
17			マサゴハゼ	○						
18			ヒメハゼ	○						
19			アベハゼ	○						
20			シマヨシノボリ	○		○			○	
21			ヨシノボリ	○		◎			◎	
22			オオヨシノボリ	○		○	○		○	○
23			トウヨシノボリ	○	○	○			○	○
24			ヌマチチブ	○	○	○			○	○
25	チチブ		◎		○			○		
合計種数				20	5	11	1	12	7	

凡例 ◎: ダム建設前後で継続して確認

▲: ダム建設前のみ確認

○: ダム建設後のみ確認

◻: ダム建設前後で継続して調査を実施している区間
(年度によって調査箇所や調査方法が一部変更)

←スナヤツメ

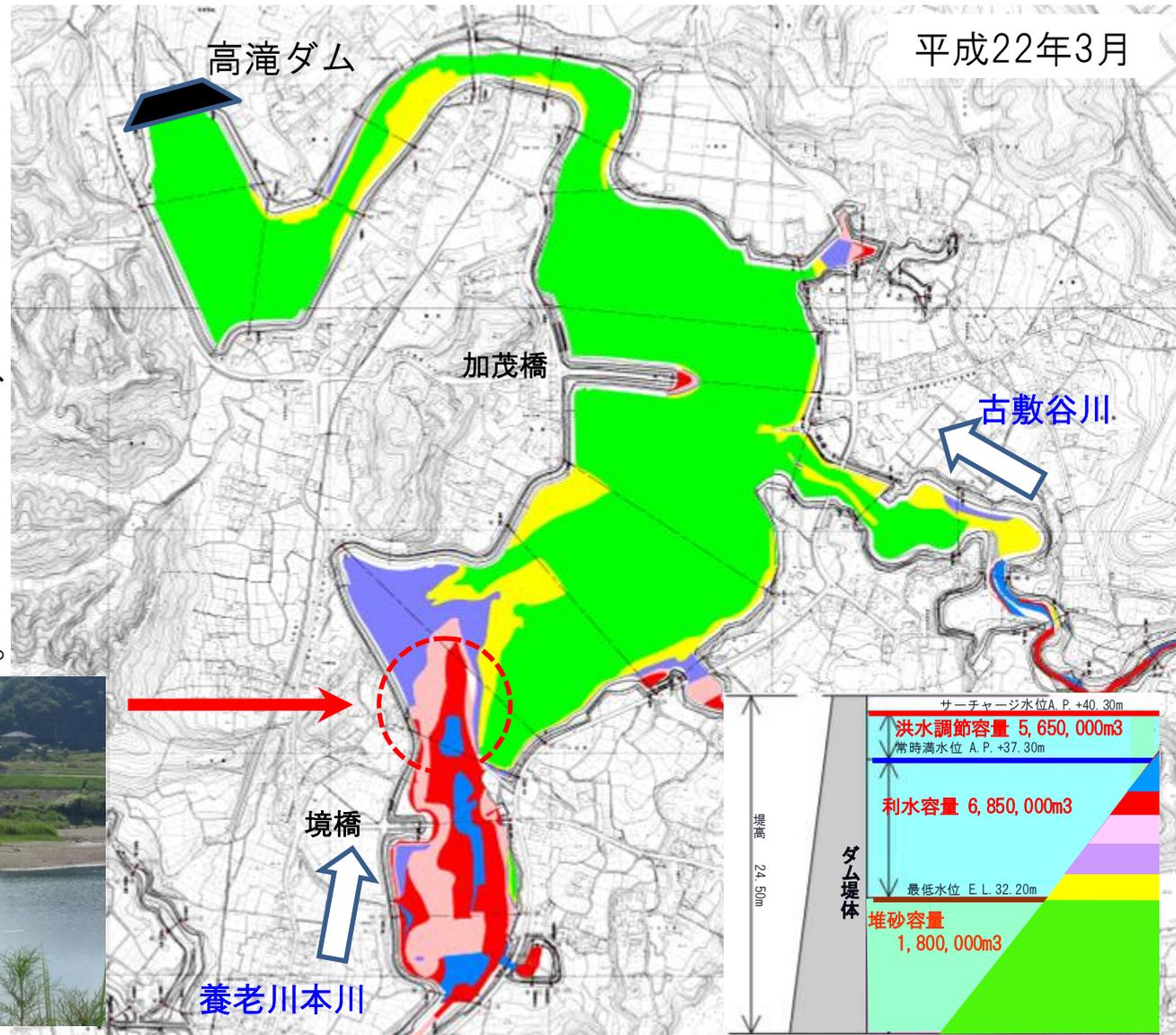


(出典:改訂 日本の絶滅のおそれのある野生生物 4汽水・淡水魚類 (環境省、平成15年))

※底生魚とは川底に接したり、砂や泥の中に潜って生活する魚で、河床変化等の影響を受けやすい。

3 高滝ダムの堆砂 堆砂の状況

- 高滝ダムでは常時湖面が維持されており、その結果、貯水池に入る箇所で、急激に流速が落ちることから、境橋付近土砂の堆積が顕著となっています。
- このような状況から、土砂が貯水池に直接流入しないよう、養老川本川の上流側と支川の古敷谷川で貯砂ダムを設置して、定期的に土砂撤去を行っています。年間およそ10万 m^3 の流入土砂に対応することは困難な状況です。

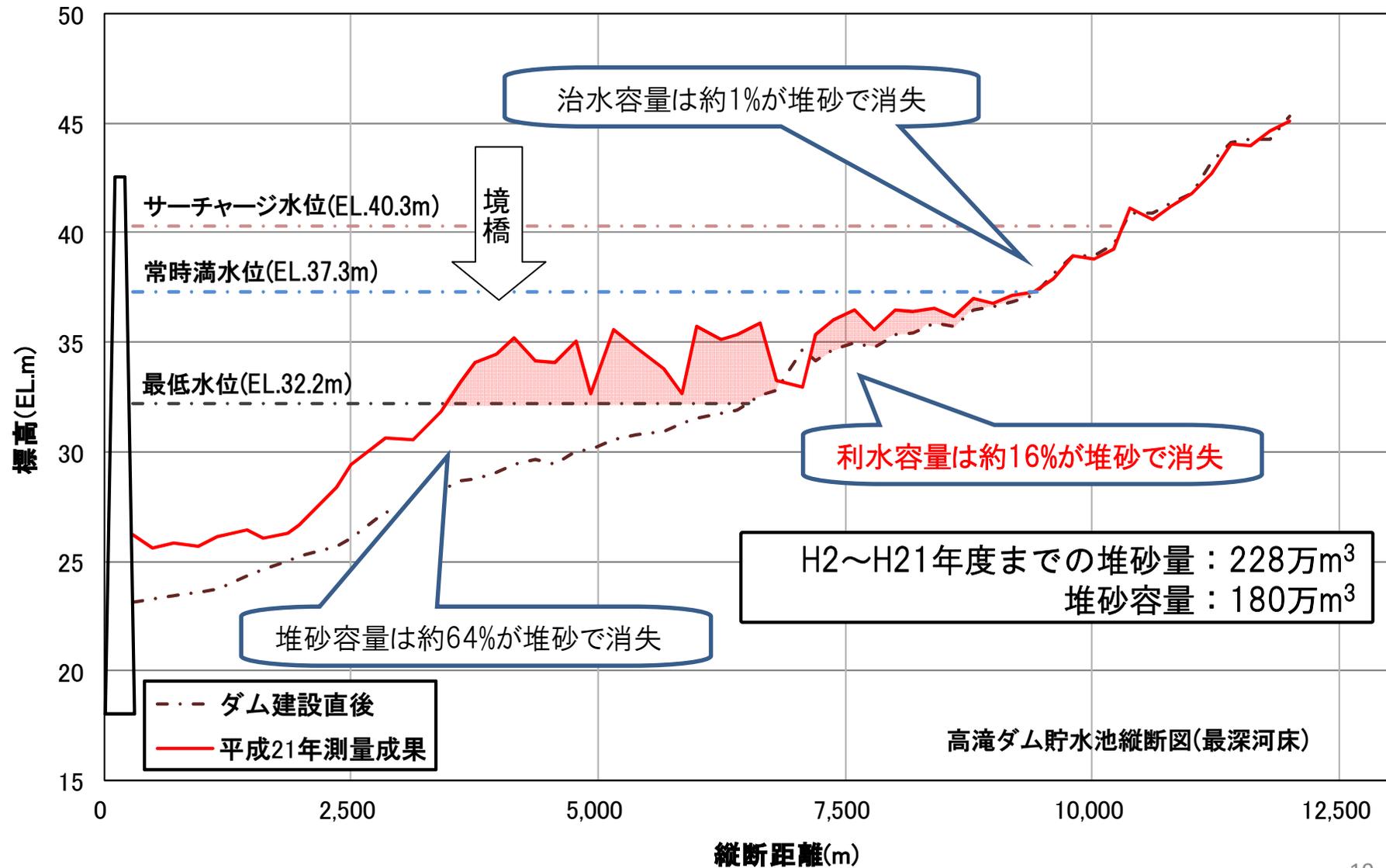


3 高滝ダムの堆砂 現在の堆砂対策



3 高滝ダムの堆砂 堆砂の状況(縦断)

- 高滝ダムの完成後の堆砂傾向は、ダム本体付近には堆砂はあまり見られず、貯水池入り口付近の境橋周辺に堆砂しているため、有効容量も侵されはじめており、洪水調節及び利水利用に支障をきたす恐れがあります。このため、堆砂対策は急務となっています。



4 今後の方向性 基本的な考え方

■現状のまとめ

- ・河川改修による護岸整備や高滝ダムの建設により、養老川における土砂供給のバランスが崩れており、生物の生息条件にも変化が生じている可能性があります。
- ・養老川の高滝ダム下流側の河床は、毎年平均で5万 m^3 の土砂が流失し、河川構造物の洗掘・倒壊の危険性が顕在化しています。
- ・高滝ダムでは、年平均で約10万 m^3 の土砂が堆積し、機能障害の恐れがあります。



■方向性

- ・高滝ダム下流部の護岸の安定及び高滝ダムの貯水容量の維持のため、高滝ダムから土砂供給します。
- ・出水時における土砂供給は、河道内の健全な攪乱、河床材料を更新し、生態系にも必要な一面を有し、健全な川の機能を取り戻すことにもなります。



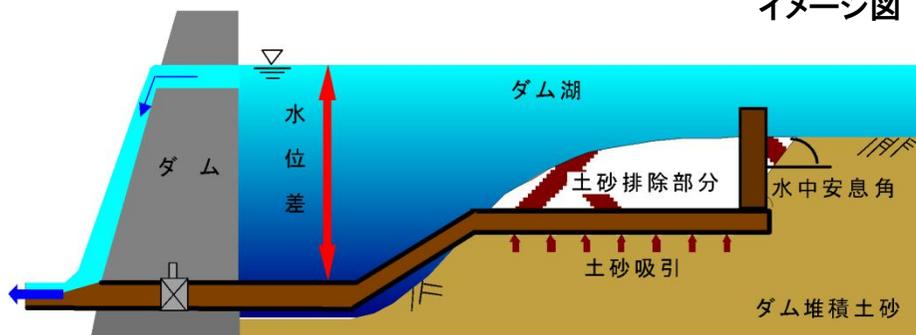
■今後の対策

- ・高滝ダムに流入する土砂の一部を、出水時に下流河川へ供給する施設(仮称:土砂供給システム)の計画を検討します。

4 今後の方向性 今後の対策

- (仮称)土砂供給システムは、出水時に洪水時に流入する土砂の一部を、貯水池と下流河川の水位差のエネルギーを利用して、下流河川へ供給する施設で、高滝ダムの貯水池内で著しく堆積しやすい境橋上流付近の設置を検討しています。
- 土砂供給システムの計画にあたっては、土砂供給がどのように下流河道に影響を与えるかをシミュレーションする必要があるため、ダム直下流にダムに堆砂している土砂を置き、それがどの程度、下流に移動するかなどを確認するための置土試験を、今後、実施することを考えています。

イメージ図



計画排砂量	: 30,000m ³ /年(計画検討中)
排砂濃度	: 2.3% (計画検討中)
排砂回数	: 年平均 9回(計画検討中)
設置位置	: 境橋上流地点(計画検討中)

ダム下流への影響を検討。

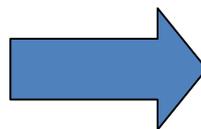
4 今後の方向性 置土試験

- ダムの土砂を下流に放流する取り組みは、現在、全国でおおよそ20のダムで試験施工中です。
- 養老川における置土試験については、今後、その試験計画を作成し、次回の当流域懇談会で提案したいと考えています。

下久保ダムにおける試験の事例



ダム直下の置土



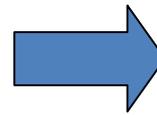
ダム放流による置土の流出

4 今後の方向性 置き土試験のイメージ

下久保ダム直下から0.5km下流の状況



放流前



放流後

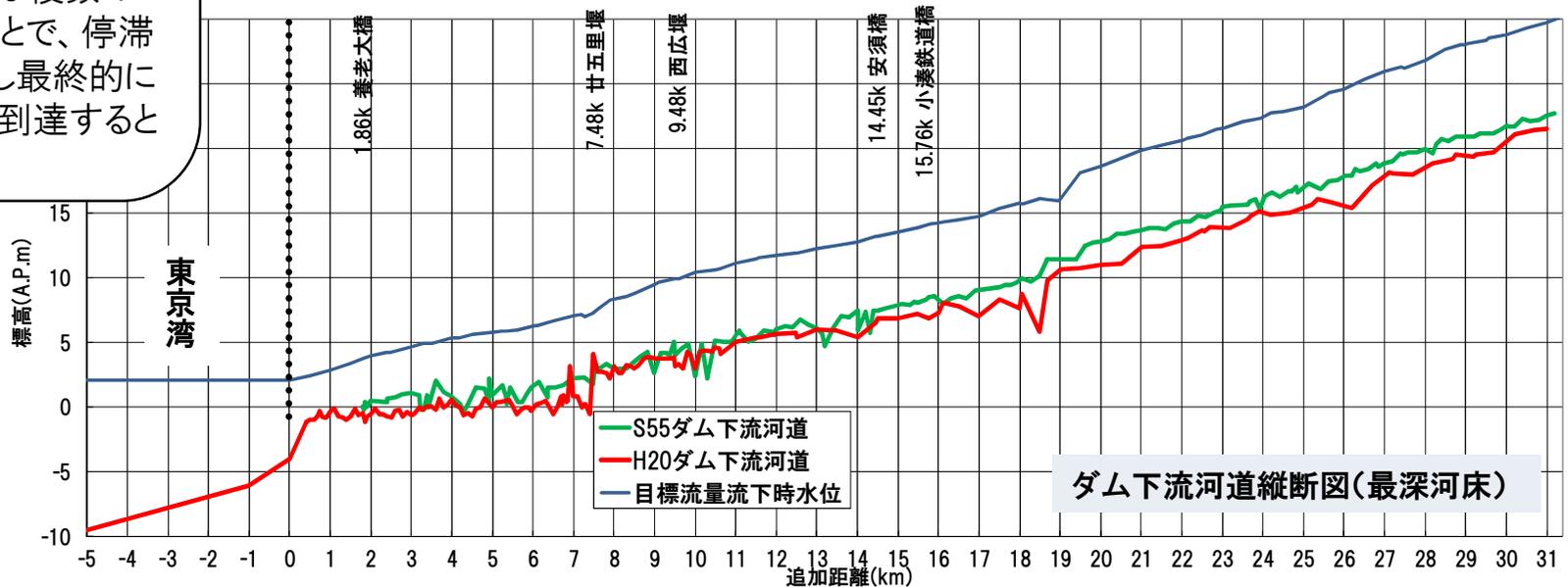
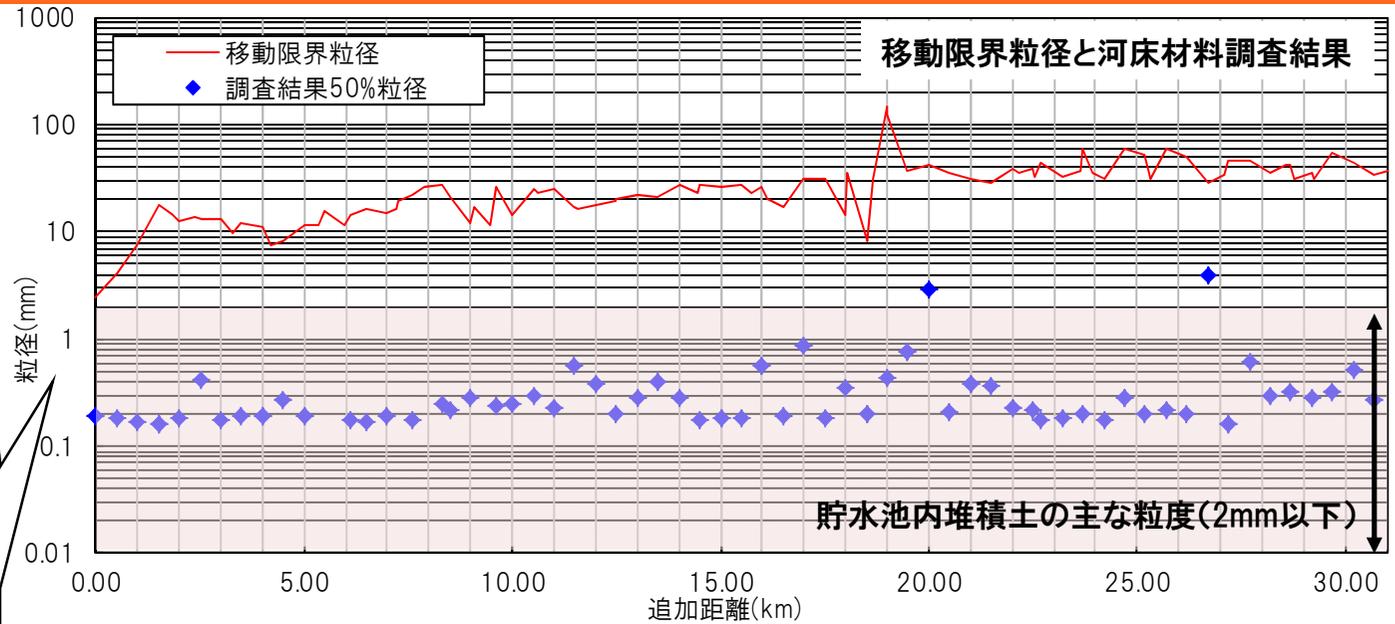
→砂洲の回復がみられた。

4 今後の方向性 土砂供給による河口部への影響

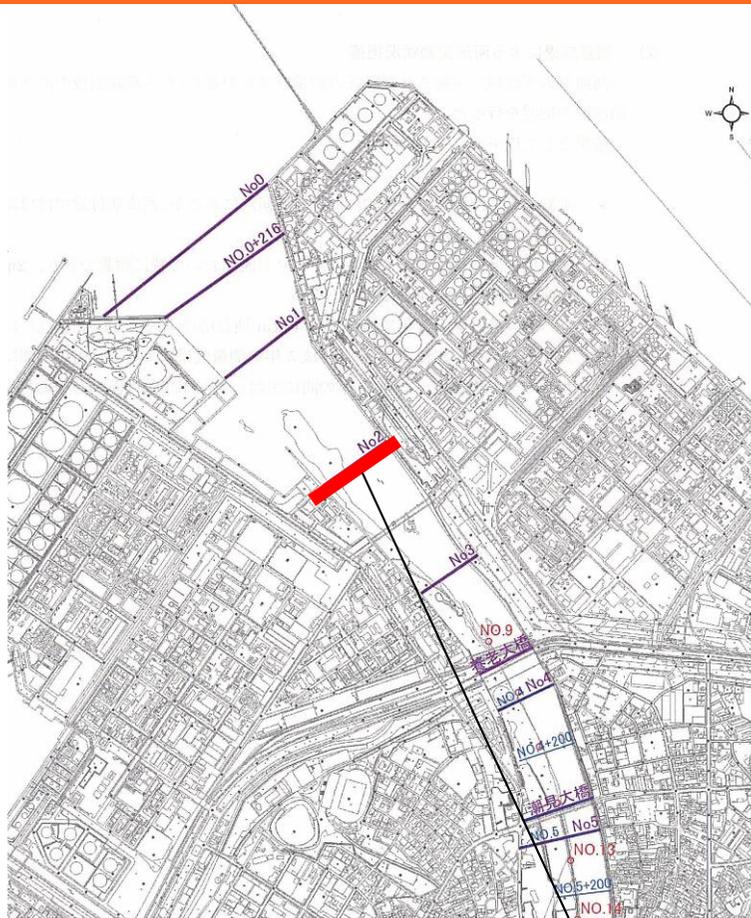


養老川の現在の河道は、高滝ダムから供給する土砂を流水により移動させる能力は十分に有しています。

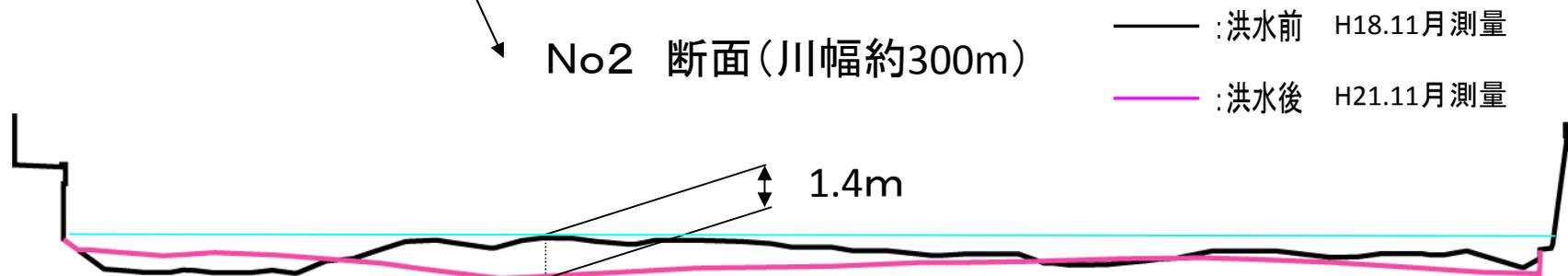
供給した土砂は複数の洪水を重ねることで、停滞と移動を繰り返し最終的には、東京湾まで到達すると考えられます。



4 今後の方向性 河口部の洪水による変化



平成21年8月(台風11号)および10月(台風18号)の洪水前後の河川断面の変化



4 今後の方向性 今後のスケジュール



- 養老川の河床低下と高滝ダムの堆砂の2つの課題に対処するため、(仮称)土砂供給システムの計画策定に向け、次回の第7回養老川流域懇談会で、現地置土実験の計画提案を行う予定です。