

平成21年度

第5回 矢作ダム堰堤改良技術検討委員会

委員会資料

平成22年3月19日

国土交通省 中部地方整備局 矢作ダム管理所
豊橋河川事務所

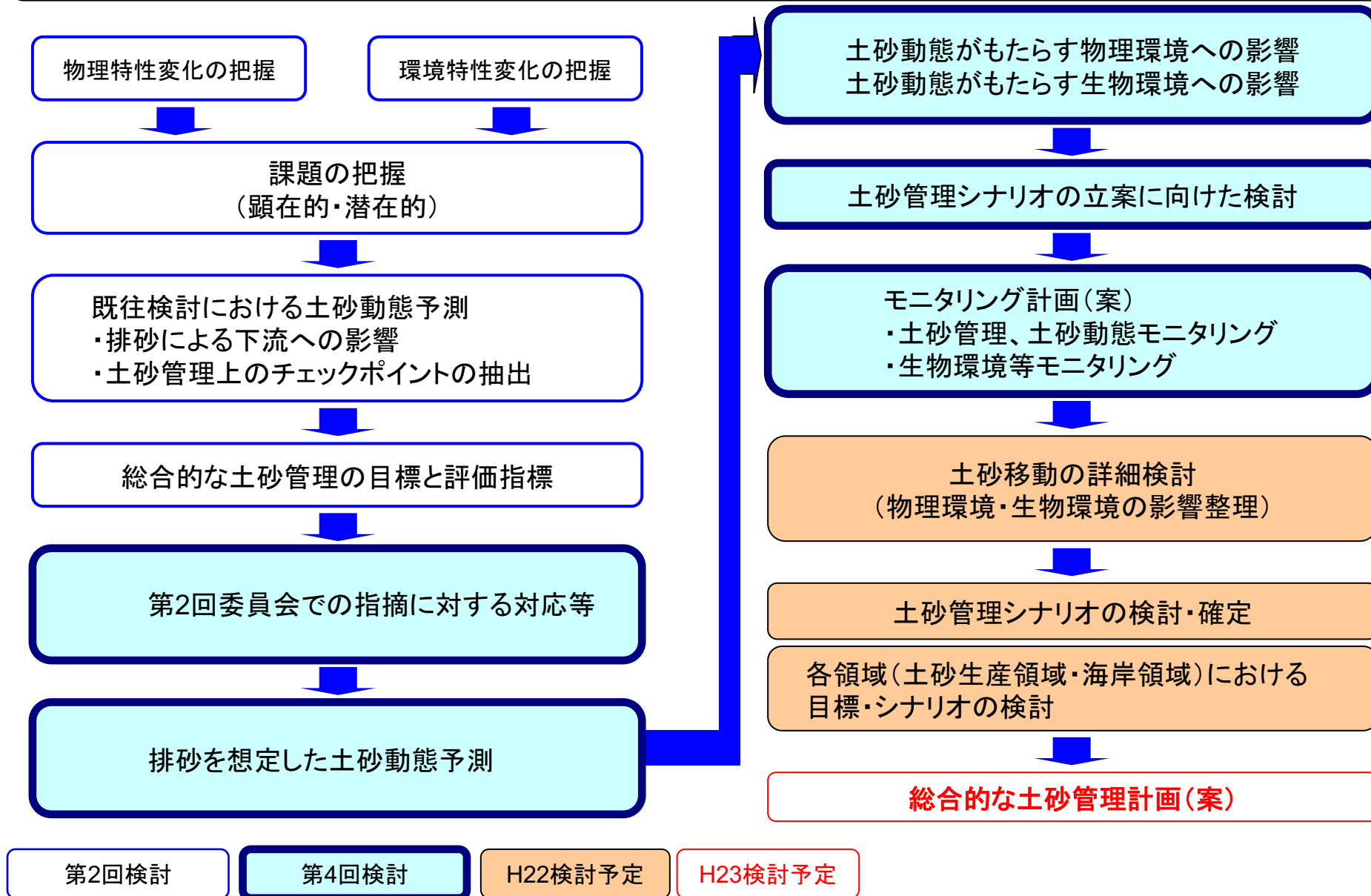


目 次

1. 本委員会における土砂管理検討の流れ p.3
2. 第4回委員会での指摘に対する対応等 p.4
3. 平成21年度検討のまとめ p.26
4. 今後の検討方針 p.29

1 本委員会における土砂管理検討の流れ（下流区間）

■今年度は主に越戸ダム下流区間の土砂管理についての検討を行う。



2 第4回委員会での指摘と対応

| 区分 | No. | 発言者 | 指摘事項 | 対応 | 参照ページ | 章 |
|-------------|-----|-----|--|--|-------|---|
| 下流の土砂に関する課題 | 1 | | 矢作古川への土砂の分派についてどのように考えているか。古川の河床上昇等を考える上で明確にしてほしい。 | 矢作古川への土砂の分派は、流量比率にほぼ比例すると想定される。主要洪水における矢作古川への流量分派比率は13.2%程度である。土砂についても、流量分派比率同様13.2%程度の分派が見込まれる。矢作古川への土砂分派量は土砂供給条件①から③で、2,800～8,300m ³ /年程度である。 | 5 | 2 |
| | 2 | | 検討ケースとして実施不可能な条件を資料に記載しないこと。 | 以下のとおり修正を行った。 供給土砂条件②:矢作ダムからの排砂+百月・阿摺ダムの改良、運用方法見直しを想定 (上流シナリオ※1.越戸ダム下流供給土砂量 総量12.0万m ³ /年、砂2.8万m ³ /年) 供給土砂条件③:発電ダムがない場合(越戸ダム下流土砂供給量 総量15.7万m ³ /年、砂6.2万m ³ /年を想定) | 6 | |
| | 3 | | ・矢作ダム建設前においては、現在より多くの土砂が流れており、砂利採取などを行うことで安定を図ってきたと考えられる。排砂後においては、それに近い状況になると考えられることから、昭和40年代(矢作ダム建設前)の土砂管理状況(砂利採取状況)を把握すること。 ・土砂管理においては、いくつかの機関が関連することから、役割分担を検討すること。 ・砂利採取を前提とすることは有効であるが、将来的に継続的に利用できるかも検討すること。 | 直轄管理区間の砂利採取状況より矢作ダム建設前において砂利採取が行われていたことを伺い知ることができる。発電ダムにおいても、昭和40年代の砂利採取状況は不明であるが、湛水池における堆砂量の推移から土砂掘削が行われていたことが推察される。砂利採取に係わる関係機関との調整、砂利採取の継続性については、今後検討していく。 | 7,8 | |
| | 4 | | 土砂量が少ない条件②では、河床が上昇していないが、河床材料はどうなっているか。条件②③の間に河床材料が改善し、河床高が上昇しない最適解がないか検討すること。 | 土砂供給条件②では、越戸ダム～高橋、明治用水頭首工～矢作古川分派地点において、河床が低下する結果となっており、この区間では河床材料の入れ替え(改善)は期待できない推察される。一方、土砂供給条件③では、越戸ダム～河口のすべての区間において、河床が上昇する結果となっており、河床材料の入れ替え(改善)が期待できる。アユの産卵床等、生物環境へ与える影響を詳細に検討した上で、今後最適な土砂供給量を見だしていきたい。 | 9～16 | |
| | 5 | | 表層の河床材料がどう変わるかの分析が必要となる。アユの産卵床に最適な粒径については様々な意見があることから、検討ケースを増やして丁寧に検討すること。 | | | |
| | 6 | | 矢作川の目指すべき姿を昭和40年代に見られた姿と自然再生勉強会の中で整理している根拠となった資料はどのようなものが提示してほしい。 | 自然再生勉強会での検討内容について紹介する。目指すべき姿を昭和40年代としていることについて、昭和40年代の環境は昭和20年代から現在までの遷移過程であるため、目標として適正であるかは判断しきれない。但し、現時点では、昭和40年代を1つのゴールとして、変化を見極めながら進めていくことが必要との意見をいただいたところである。 | 17～25 | |
| | 7 | | 昭和40年から約50年が経過し、矢作川の河川環境も変わってきている。昭和40年代の環境に戻すことにより、これにより失われるマイナス面の評価も必要である。 | | | |
| | 8 | | 昭和40年代は水質が最悪な時期であり、昭和40年頃を目指すことに違和感がある。 | 昭和30年代後半から昭和40年代前半の水質が悪化する前をイメージしている。 | | |
| | 9 | | すべての区間で平面二次元河床変動を実施するのは不経済である。断面の特性から、どこに堆積するか推定する方法はないか。みお筋には堆積せず、水際部に堆積するのであれば、今回提示した供給土砂量より少ない量で目標とする河川環境に近づく可能性もある。 | 一次元河床変動計算は、全川かつ長期の土砂動態を評価する基本モデルとして位置づけ、平面二次元河床変動計算は、局所的な評価が必要な場合に使用するオプションモデルとして位置づける。また、全川的な土砂の挙動を平面的に把握するための簡易的な手法について、最新の知見を収集し、矢作川への適応可能性の検討を行う。 | 29 | |
| | 10 | | 越戸ダムの下流に土砂を供給しないとだめなのか。明治用水頭首工の下流に持っていきことも考えられるのではないか。 | 土砂の移動方法(土砂の通過促進、人為的土砂移動など)については、土砂管理シナリオがある程度固まってから検討する。(移動させる土砂量によって考えられる方策が異なるため) <河道内を移動させる方法(案)> ・低水路の掘削、明治用水頭首工に土砂吐きを設置 <人為的に移動させる方法(案)> ・ダンプトラックによる輸送、舟運による河道内輸送、土砂バイパス水路の設置 | 29 | |
| | 11 | | 明治用水頭首工は水位を維持する必要がある、土砂を流すのは難しいと考える。土砂管理における費用はできるだけ小さくするべきである。治水計画から見直す必要もあると思われる。 | 土砂を流す手法については今後検討を行う予定とする。実現性が高い土砂管理手法について検討を行うなかで、必要があれば治水計画の見直しについても検討する。 | 29 | |

2.1 矢作古川への土砂分派量

【洪水時の矢作古川への流量分派特性】

- 矢作古川分派量が $200\text{m}^3/\text{s}$ 以上の実績洪水の木戸流量(分派前)、矢作古川分派量※、分派比率を表-1に示す。
- 矢作古川分派量が $200\text{m}^3/\text{s}$ を超えるような洪水の分派比率は約13%である。
- ※ 矢作古川分派量 = 木戸流量 - 米津流量

【矢作古川への平均土砂供給量】

- 土砂は流量と同じ比率で分派すると仮定した。なお、土砂移動は流量規模が大きい場合に卓越することから、分派量が $200\text{m}^3/\text{s}$ を超える洪水の分派比率、約13%を土砂の分派比率として適用した。
- 矢作古川へ供給される砂は年間 $0.28\sim 0.83\text{万m}^3$ 程度と推察される。(表-2参照)
- 矢作古川における河床上昇等の影響については、現時点では検討していない。
- 矢作川水系河川整備計画では、矢作古川分派施設の建設を位置づけている。
- 東海豪雨をはじめとする主要出水では計画流量を超える流量を分派しているが、分派施設の建設により矢作古川への分派量を最大 $200\text{m}^3/\text{s}$ とする予定である。
- 流量配分あるいは分派施設完成後の土砂分派特性については、現時点では明らかになっていない。

表-1 過去の出水における矢作古川への分派量

| | S57.8 | H1.9 | H6.9 | H11.6 | H12.9 | H20.8 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 木戸流量 (分派前) (m^3/s) | 2,620 | 2,600 | 1,900 | 3,160 | 4,530 | 1,270 |
| 矢作古川 分派量 (m^3/s) | 350 | 350 | 250 | 420 | 590 | 160 |
| 分派比率 (%) | 13.4% | 13.5% | 13.2% | 13.3% | 13.0% | 12.6% |

表-2 矢作古川へ分派土砂量の推定

| | | 分派地点通過土砂量 (単位: $\text{万m}^3/\text{年}$) | | 矢作古川分派土砂量 (単位: $\text{万m}^3/\text{年}$) | |
|-------------|--------|--|-----|--|------|
| | | 全体 | 砂 | 全体 | 砂 |
| 土砂供給 条件① | 1-32年 | 11.5 | 2.1 | 1.52 | 0.28 |
| | 33-64年 | 11.9 | 2.5 | 1.57 | 0.33 |
| 土砂供給 条件② | 1-32年 | 13.6 | 3.6 | 1.80 | 0.48 |
| | 33-64年 | 14.7 | 4.5 | 1.94 | 0.59 |
| 土砂供給 条件③ | 1-32年 | 14.9 | 4.7 | 1.97 | 0.62 |
| | 33-64年 | 16.5 | 6.3 | 2.18 | 0.83 |

- 供給土砂条件①: 矢作ダムからの排砂なし
- 供給土砂条件②: 矢作ダムからの排砂+百月・阿摺ダムの改良、運用方法見直しを想定
- 供給土砂条件③: 矢作ダムからの排砂+発電ダムがない場合を想定

| | |
|---|--|
| 1 | 矢作古川への土砂の分派についてどのように考えているか。 古川の河床上昇等を考える上で明確にしてほしい。 |
|---|--|

- 矢作古川への流量分派特性から、洪水時の流量分派率はおおよそ、矢作古川13.2%である。
- 土砂量も洪水時に流量比率と同じとすると、藤井床固めの平均通過土砂量から、矢作古川への土砂供給量は全体で $1.5\sim 2.2\text{万m}^3/\text{年}$ 、砂で $0.3\sim 0.8\text{万m}^3/\text{年}$ と想定される。
- 分派施設完成後の土砂分派特性については現時点では明らかになっていない

2.2 条件設定について

■供給土砂量の条件を以下のとおり修正する。

- 常時フリーフローを条件としては書き込まず、②(上流シナリオ)に対して土砂供給を行う条件とする。
- 土砂供給方法は決めていないことを記載。ただし書きとして、計算上 常時フリーフローとすることを記載
- 有力案については、通過土砂量が多く、費用が小さい一つの有力案として一つに絞り込んではいないことを記載
- ケース③の目的としては、越戸ダム下流へ土砂を最大供給した場合の影響を確認するため設定した。

【修正前】

- 供給土砂条件①: 矢作ダムからの排砂なし(越戸ダム下流供給土砂量 総量9.3万m³/年、砂0.7万m³/年)
- 供給土砂条件②: 矢作ダムからの排砂+百月・阿摺ダム一部フリーフロー
(上流シナリオ※。越戸ダム下流供給土砂量 総量12.0万m³/年、砂2.8万m³/年)
- 供給土砂条件③: 矢作ダムからの排砂+百月・阿摺・越戸ダム常時フリーフロー
(越戸ダム下流供給土砂量 総量15.7万m³/年、砂6.2万m³/年を想定。ただし、常時フリーフローは上流シナリオとして位置づけおらず、下流区間への土砂供給量が多いケースの一例として設定)

※「矢作ダム及び下流堰堤の治水・利水機能の維持」、「河道への影響回避・軽減」、「コストの最小化」を実現するため、矢作ダム排砂方法、維持掘削方法、発電ダム運用方法の検討における有力案であり、昭和46～平成15年度まで実績流量を与えた一次元河床変動計算によるシミュレーション結果を踏まえ設定(検討中のため今後変更の可能性あり)。なお、県管理区間については整備計画がないため、現況河道(H15)を用いて検討している。

【修正後】

- 供給土砂条件①: 矢作ダムからの排砂なし(越戸ダム下流供給土砂量 総量9.3万m³/年、砂0.7万m³/年)
- 供給土砂条件②: 矢作ダムからの排砂+百月・阿摺ダムの改良、運用方法見直しを想定
(上流シナリオ※¹。越戸ダム下流供給土砂量 総量12.0万m³/年、砂2.8万m³/年)
- 供給土砂条件③: 矢作ダムからの排砂+下流ダム土砂供給想定(土砂供給方法については特定しないが越戸ダム下流土砂供給量 総量15.7万m³/年、砂6.2万m³/年を想定※²)

※1:「矢作ダム及び下流堰堤の治水・利水機能の維持」、「河道への影響回避・軽減」、「コストの最小化」を実現するため、矢作ダム排砂方法、維持掘削方法、発電ダム運用方法の検討において、通過土砂量が多く、費用が小さい一つの案であり、昭和46～平成15年度まで実績流量を与えた一次元河床変動計算によるシミュレーション結果を踏まえ設定(検討中のため今後変更の可能性あり)。なお、県管理区間については整備計画がないため、現況河道(H15)を用いて検討している。

※2: 計算上は上流発電ダム常時フリーフローを想定

2.3 昭和40年代の砂利採取状況

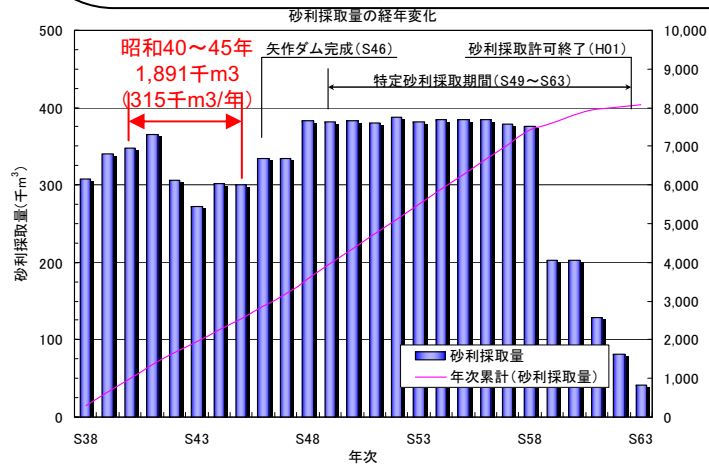
【直轄管理区間】

＜昭和40年頃の砂利採取状況＞

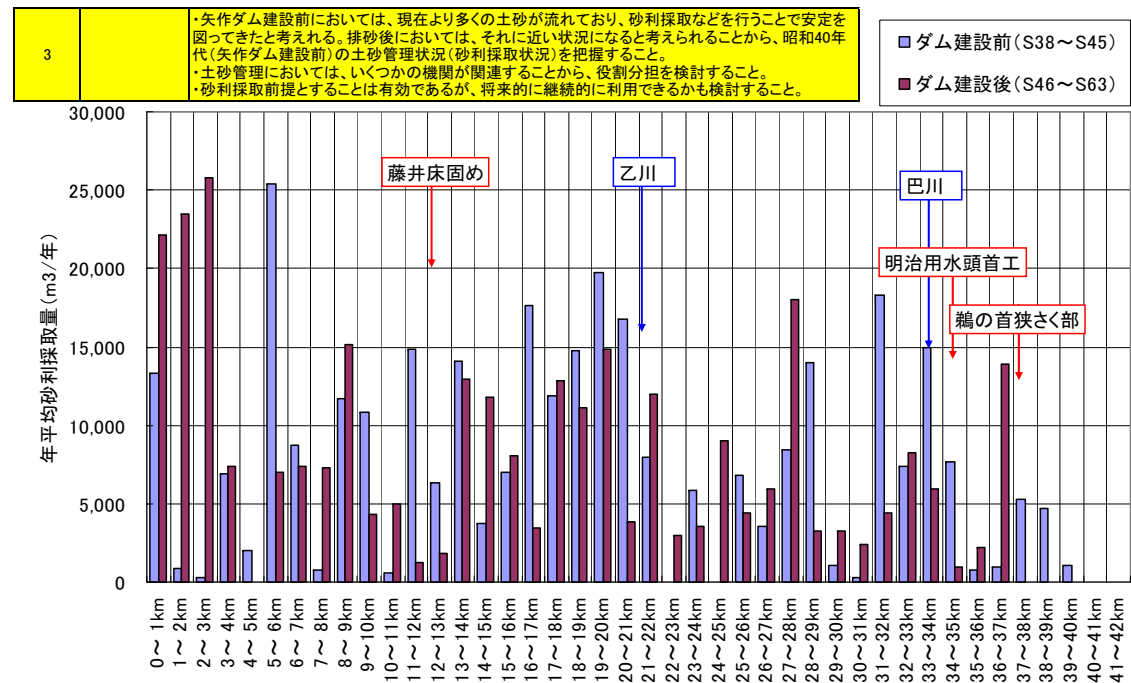
- 矢作川直轄管理区間においては、昭和38年以降の砂利採取量の記録がある。
- 昭和40年～45年（矢作ダム建設前）では、1,891千 m^3 （315千 m^3 /年）の土砂を採取しており、河床高変化では2,362千 m^3 （393千 m^3 /年）の低下が確認されている（末尾参考資料を参照）。
- 砂利採取量より河床低下量の方が大きく、河床を低下させるような砂利採取を実施していたと考えられる。
- 採取した砂利の利用方法等については把握できていない。

＜矢作ダム建設前とダム建設後の区間別砂利採取量＞

- 矢作ダム建設前後で砂利採取量は大きく変わらないが、昭和45年以降に河床高が大きく低下することから（末尾参考資料を参照）、土砂供給量に対して過剰な砂利採取を行っていたものと推察される。
- 土砂供給量に変化する矢作ダム建設前後の砂利採取区間の変遷をみると、矢作ダム建設前では5～6km区間が多く、乙川合流後の11～21kmの区間、巴川合流後の28～34kmの区間での砂利採取が多い。
- ダム建設後は河口域での採取量が多くなっている。また、27km～28km区間、明治用水頭首工上流でも採取量が多くなっている区間がある。供給土砂量が減少したことで、土砂を捕捉しやすい場所に採取場所が移動したことが想定される。
- 今後砂利採取を行う場合、保全すべき環境（干潟、ヨシ原、砂州、樹林）との関係に配慮して採取場所、量を定める必要がある。



サンドポンプによる砂利採取(S45頃)



2.3 昭和40年代の砂利採取状況

【発電ダム湛水区間】

<昭和40年頃の砂利採取状況>

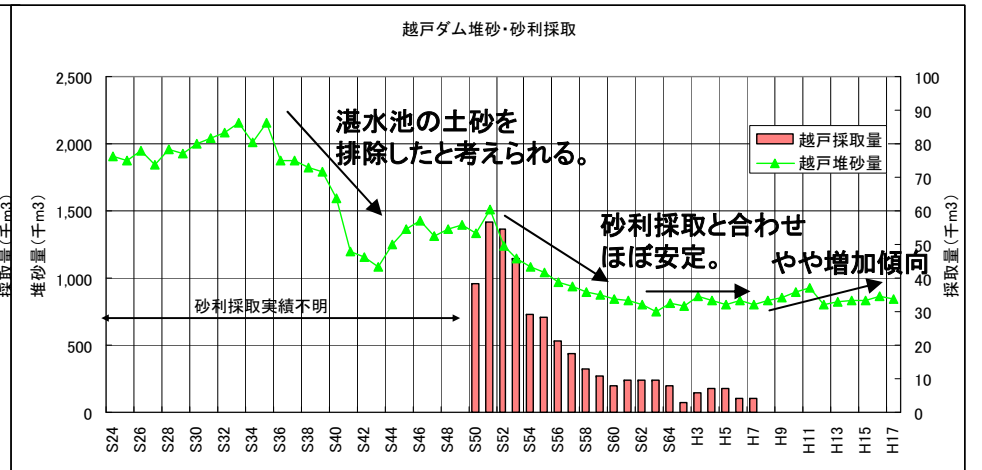
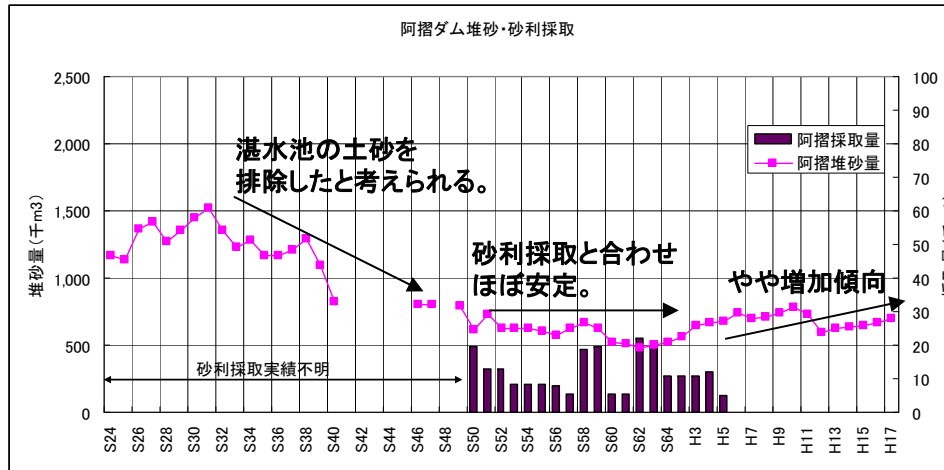
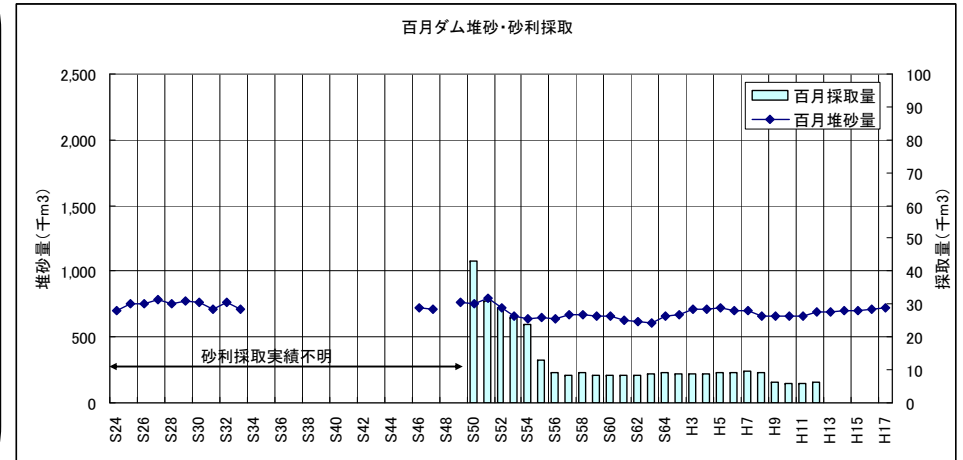
- 昭和40年代の発電ダムにおける砂利採取量は不明である。
- しかしながら、昭和30年代までは阿摺ダム・越戸ダムでの堆砂量は現状よりかなり多く、昭和30年代半ばから矢作ダム建設前に堆砂量の推移が右肩下がりとなっていることから土砂掘削（砂利採取）があったと想定される。

<矢作ダム建設後の砂利採取状況>

- 矢作ダム建設後の昭和50年以降は砂利採取を行っていたが、現在は行っていない。
- 百月ダム、越戸ダムでは昭和50～55年頃までは採取量が多いが、その後は1万m³/年程度で一定となっている。
- 各ダムとも矢作ダム建設後では年間1万m³程度の砂利採取を行っている期間では堆砂量が安定している傾向となっている。

3

- ・矢作ダム建設前においては、現在より多くの土砂が流れており、砂利採取などを行うことで安定を図ってきたと考えられる。排砂後においては、それに近い状況になると考えられることから、昭和40年代（矢作ダム建設前）の土砂管理状況（砂利採取状況）を把握すること。
- ・土砂管理においては、いくつかの機関が関連することから、役割分担を検討すること。
- ・砂利採取前提とすることは有効であるが、将来的に継続的に利用できるかも検討すること。



2.4 土砂供給条件②の予測結果概要

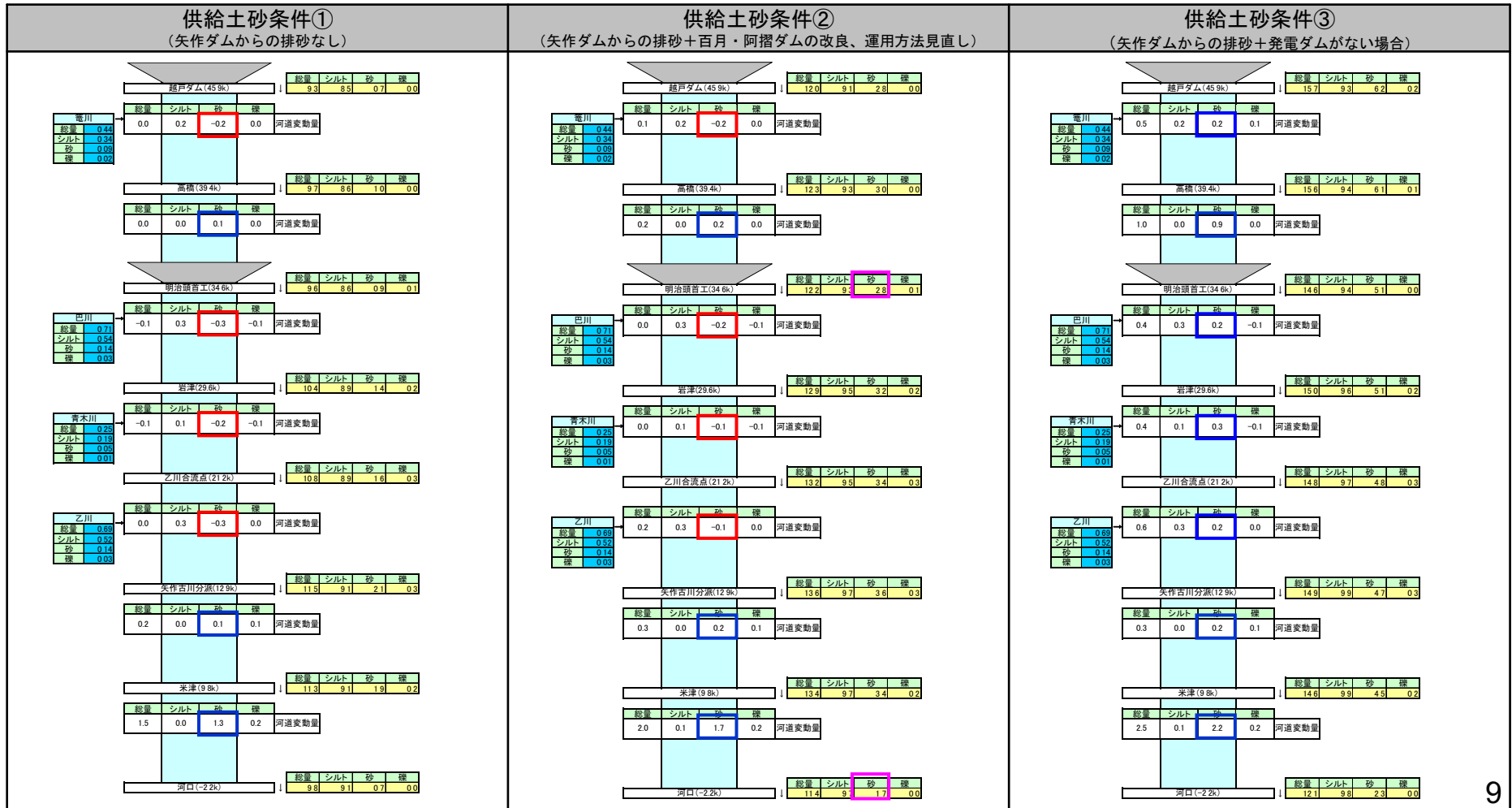
- 供給土砂条件②の越戸ダム通過土砂量(砂)2.8万m³/年のケースでは、越戸ダム～高橋、明治用水頭首工～矢作古川分派地点において、河床が低下する結果となっており、この区間では河床材料の入れ替え(改善)は期待できないと推察される。
- 一方、供給土砂条件③の越戸ダム通過土砂量(砂)6.2万m³/年のケースでは、越戸ダム～河口のすべての区間で、河床が上昇する結果となっており、河床材料の入れ替えが期待できる。
- 生物環境への影響について、より詳細な検討を要するものの、越戸ダム通過土砂量(砂)は、2.8万m³/年～6.2万m³/年の間に最適解があると推察される。最適解については今後検討する。

4

土砂量が少ない条件②では、河床が上昇していないが、河床材料はどうなっているか。
条件②③の間に河床材料が改善し、河床高が上昇しない最適解がないか検討すること。

単位:万m³/年

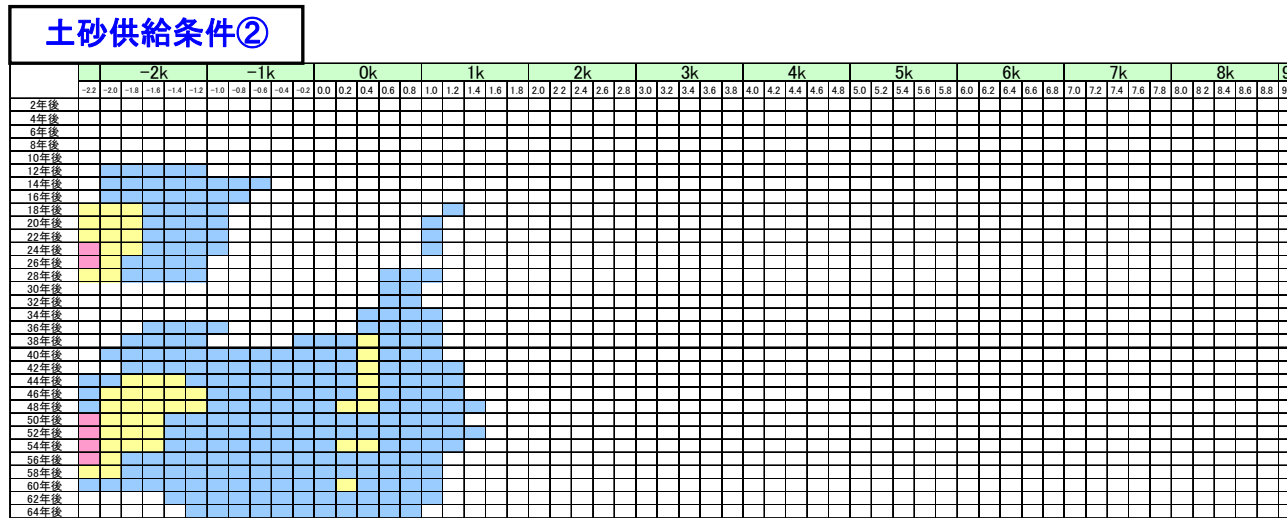
【最初の32年間の土砂収支】



□ : 河床が堆積傾向 □ : 河床が低下傾向

2.4 土砂供給条件②の予測結果概要

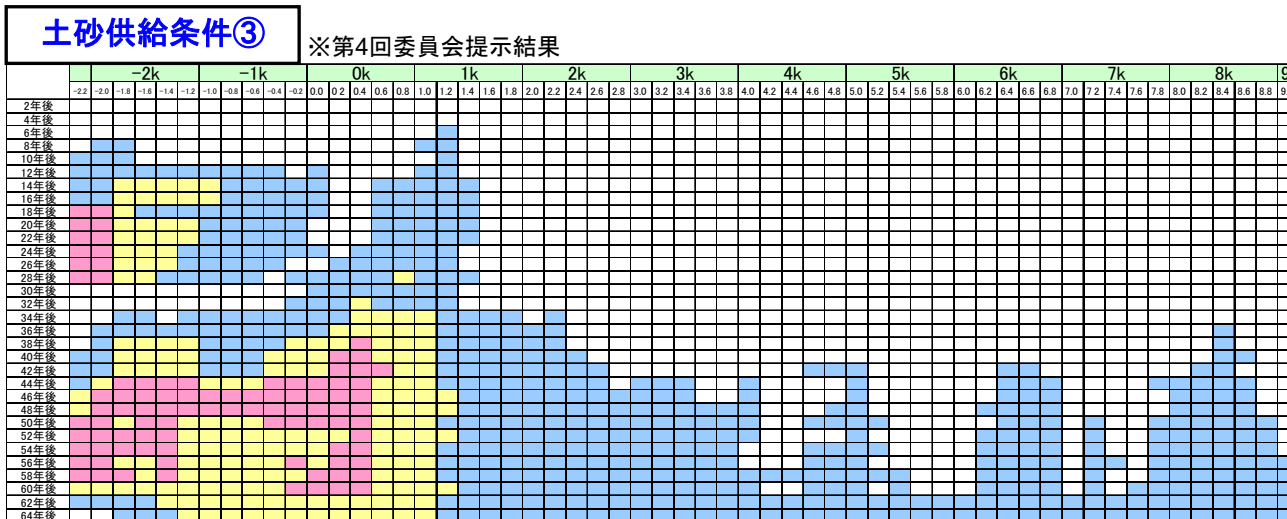
【土砂供給条件の違いによる河床高の変化 -2.0~9.0k】（排砂あり・なしでの河床高の差分）



越戸ダム通過土砂量(万m³/年)

| | |
|-----|------|
| 総量 | 12.0 |
| シルト | 9.1 |
| 砂 | 2.8 |
| 礫 | 0.0 |

※32年間の平均



※第4回委員会提示結果

越戸ダム通過土砂量(万m³/年)

| | |
|-----|------|
| 総量 | 15.7 |
| シルト | 9.3 |
| 砂 | 6.2 |
| 礫 | 0.2 |

※32年間の平均

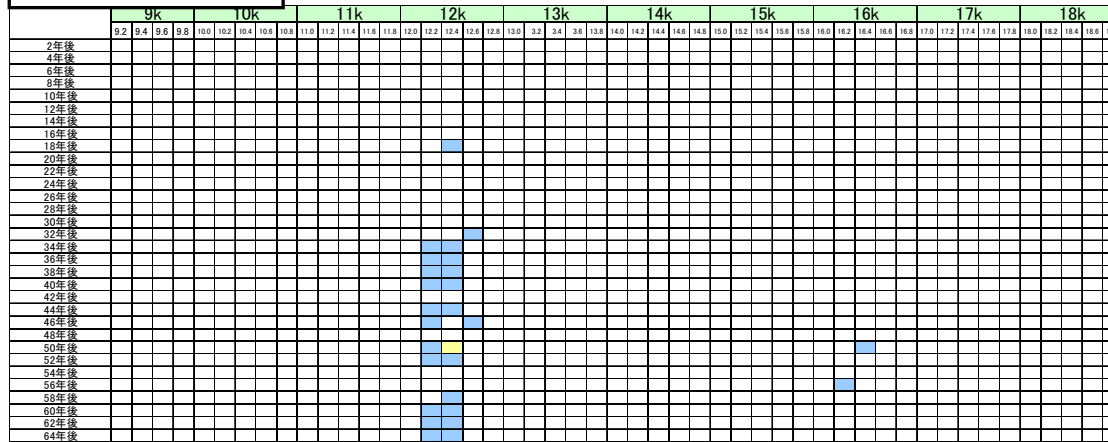
- 土砂供給条件②において、排砂あり・なしで河床高に30cm以上の差異が生じるのは1.0kより下流区間のみであり、その他区間では河床高の差異は10cm未満であることから、この区間での河床材料の入れ替え(改善)は期待できないと推察される。
- 土砂供給条件③の場合、排砂よりおよそ40年経過以降に河床高の変化が全川に広がっており、河床材料の入れ替えが期待できる。



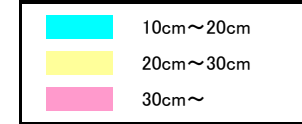
2.4 土砂供給条件②の予測結果概要

【土砂供給条件の違いによる河床高の変化 9～18k】（排砂あり・なしでの河床高の差分）

土砂供給条件②



<排砂ありなしの河床高差分>



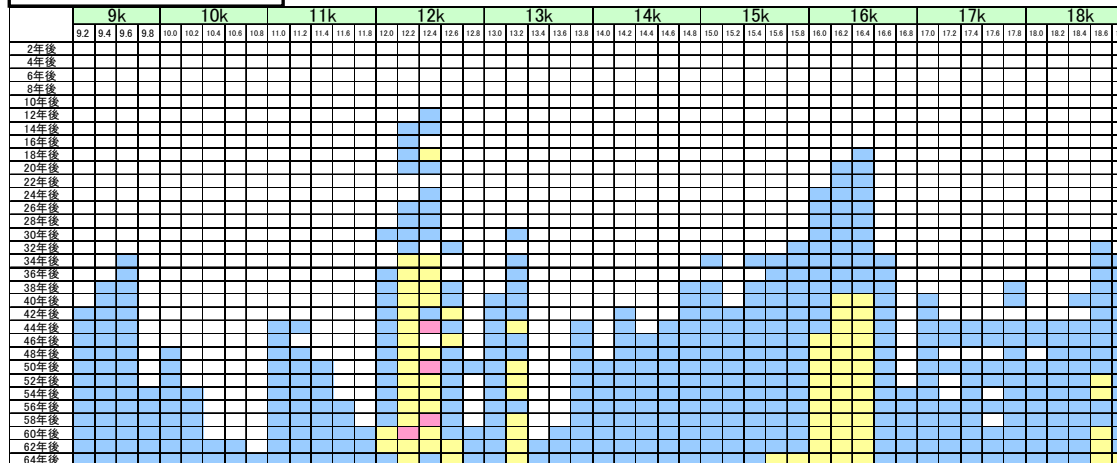
越戸ダム通過土砂量(万m³/年)

| | |
|-----|------|
| 総量 | 12.0 |
| シルト | 9.1 |
| 砂 | 2.8 |
| 礫 | 0.0 |

※32年間の平均

土砂供給条件③

※第4回委員会提示結果



越戸ダム通過土砂量(万m³/年)

| | |
|-----|------|
| 総量 | 15.7 |
| シルト | 9.3 |
| 砂 | 6.2 |
| 礫 | 0.2 |

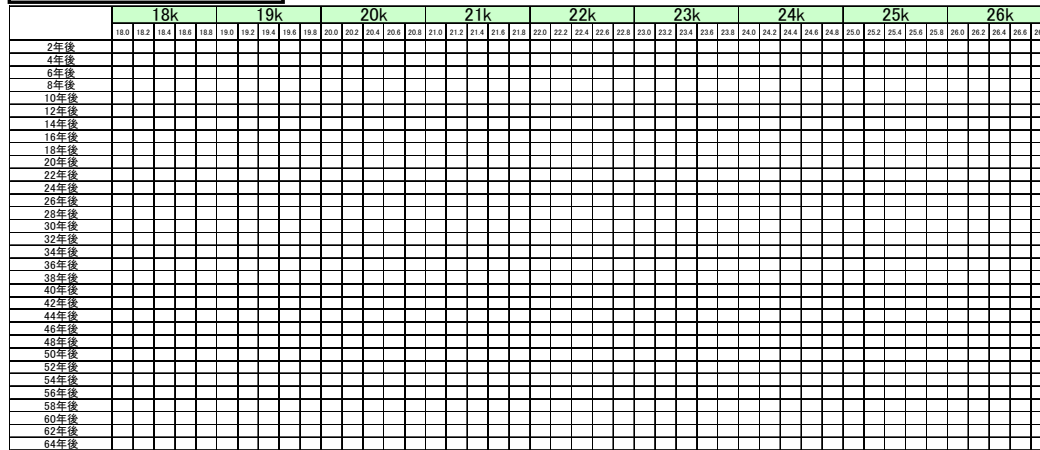
※32年間の平均

- 土砂供給条件②では、排砂あり・なしで河床高に10cm以上の差異が生じるのは藤井床固(12.6k)下流のみであり、その他区間では河床高は10cm未満であり、河床材料の入れ替え(改善)は期待できないと推察される。
- 土砂供給条件③の場合、排砂より約12年後から河床高の変化が発生し始め、40年程度経過以降に河床高の変化が全区間に広がっており、土砂供給条件②の場合と異なり河床材料の入れ替え(改善)が期待できる。

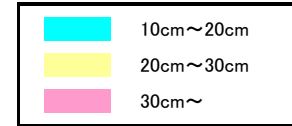
2.4 土砂供給条件②の予測結果概要

【土砂供給条件の違いによる河床高の変化 18～27k】（排砂あり・なしでの河床高の差分）

土砂供給条件②



＜排砂ありなしの河床高差分＞



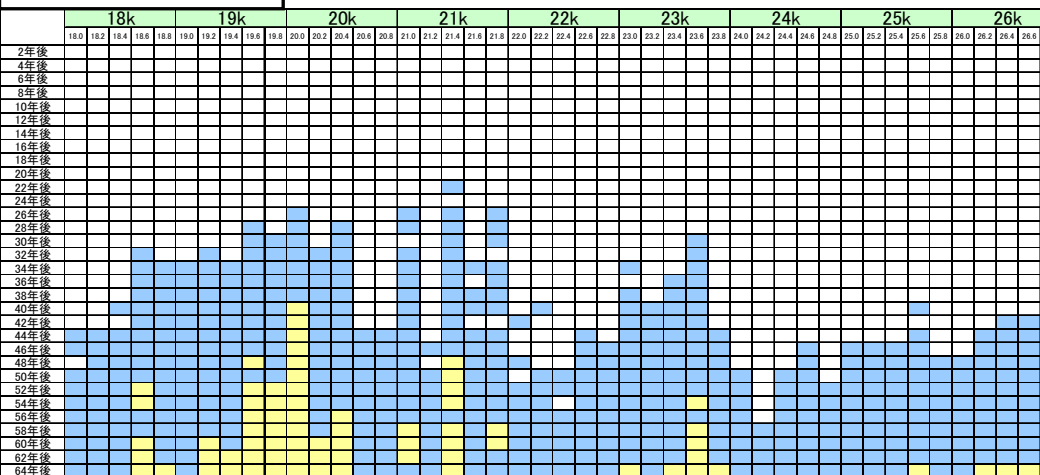
越戸ダム通過土砂量(万m³/年)

| | |
|-----|------|
| 総量 | 12.0 |
| シルト | 9.1 |
| 砂 | 2.8 |
| 礫 | 0.0 |

※32年間の平均

土砂供給条件③

※第4回委員会提示結果



越戸ダム通過土砂量(万m³/年)

| | |
|-----|------|
| 総量 | 15.7 |
| シルト | 9.3 |
| 砂 | 6.2 |
| 礫 | 0.2 |

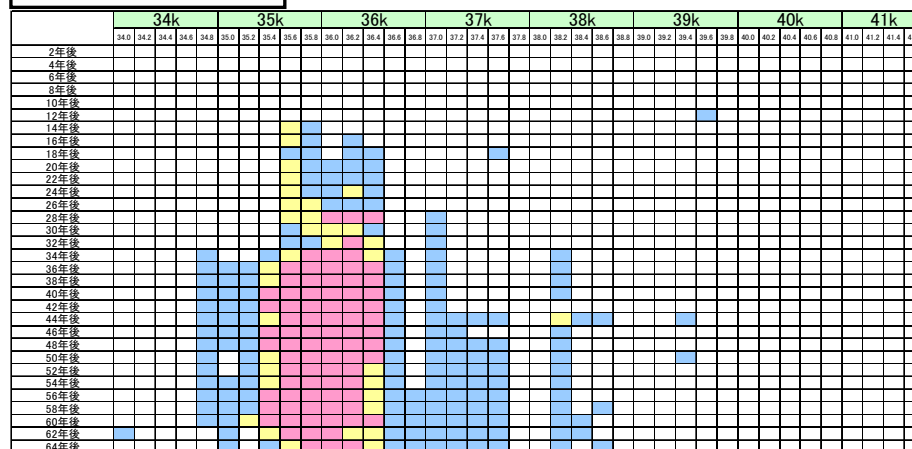
※32年間の平均

- 土砂供給条件②において、排砂あり・なしで河床高の差異は全区間で10cm未満であり、河床材料に変化はないものと推察される。
- 土砂供給条件③の場合、排砂より40年程度経過以降に河床高の変化が全川に広がっており、河床材料の入れ替わりが発生することが推察される。

2.4 土砂供給条件②の予測結果概要

【土砂供給条件の違いによる河床高の変化 34.6~42k】（排砂あり・なしでの河床高の差分）

土砂供給条件②



<排砂ありなしの河床高差分>



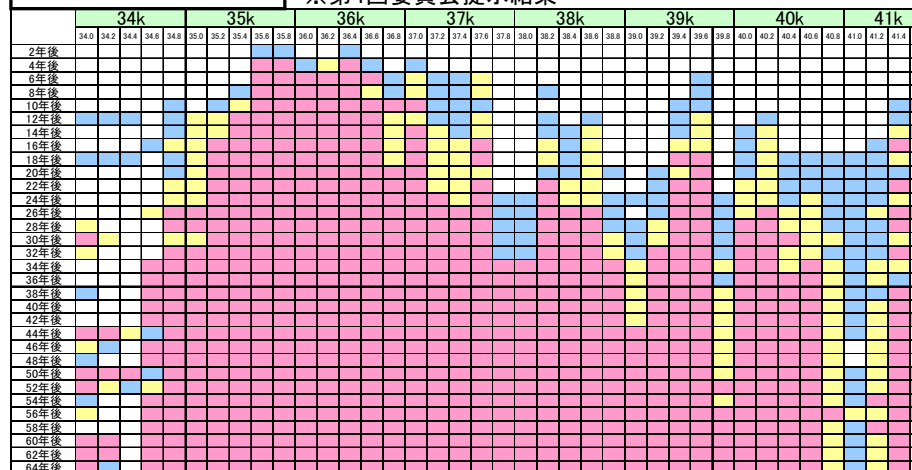
越戸ダム通過土砂量(万m³/年)

| | |
|-----|------|
| 総量 | 12.0 |
| シルト | 9.1 |
| 砂 | 2.8 |
| 礫 | 0.0 |

※32年間の平均

土砂供給条件③

※第4回委員会提示結果



越戸ダム通過土砂量(万m³/年)

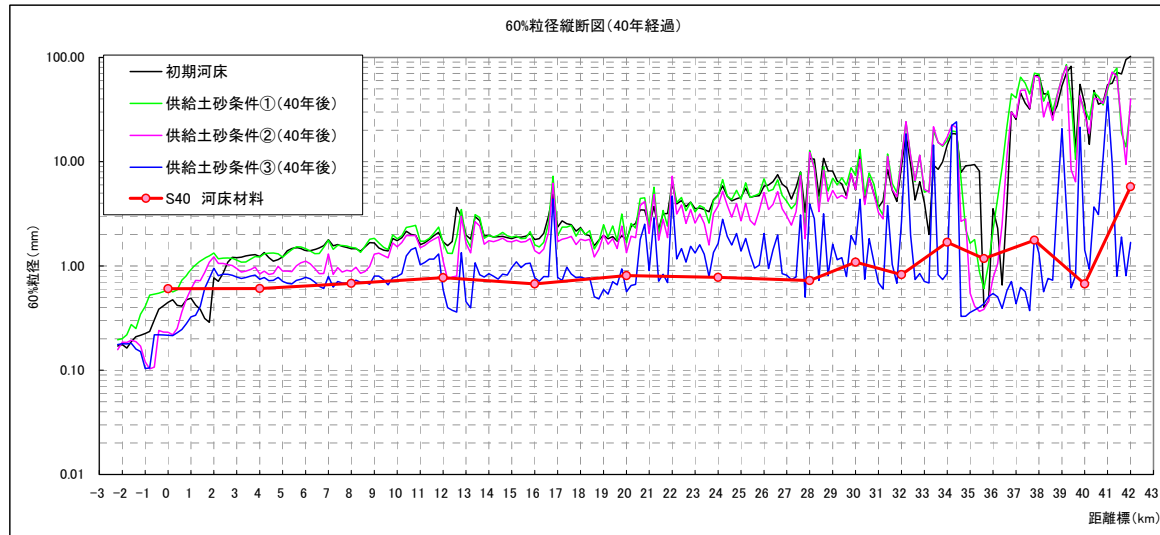
| | |
|-----|------|
| 総量 | 15.7 |
| シルト | 9.3 |
| 砂 | 6.2 |
| 礫 | 0.2 |

※32年間の平均

- 土砂供給条件②において、明治用水頭首工(34.6k)上流区間では、排砂あり・なしで河床高に30cm以上の差異が生じており、越戸ダムから供給された土砂が明治用水頭首工の湛水域で堆積が生じていることが推察される。
- 土砂供給条件③では、明治用水頭首工(34.6k)上流区間において河床上昇が著しく、流下能力に支障をきたす恐れがある。河床材料は上流から供給された細粒分が湛水域に堆積するため、河床材料の変化(細粒化)は大きいと推察される。

2.4 土砂供給条件②の予測結果概要

【河床材料の変化】

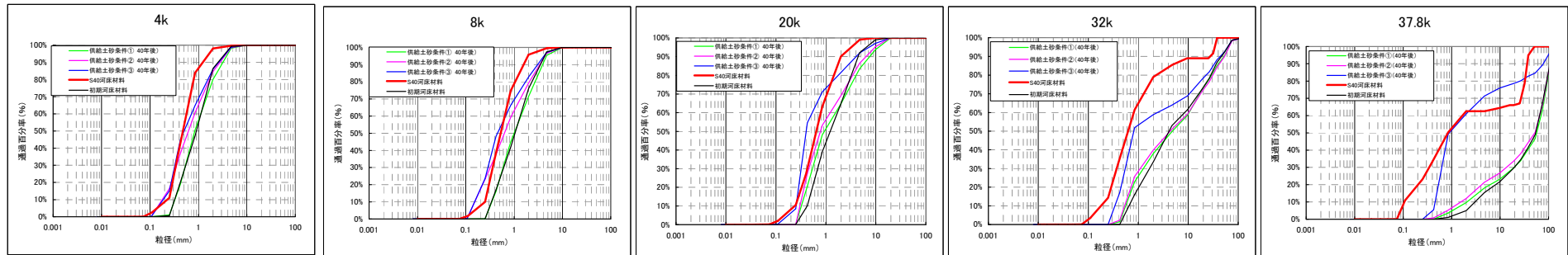


【土砂供給条件】

- 供給土砂条件①
矢作ダムからの排砂なし
- 供給土砂条件②
矢作ダムからの排砂+百月・阿摺ダムの改良、運用方法見直しを想定
- 供給土砂条件③
矢作ダムからの排砂+発電ダムがない場合を想定

60%粒径の縦断面図(排砂実施より40年経過後)

5 表層の河床材料がどう変わるかの分析が必要となる。アユの産卵床に最適な粒径については様々な意見があることから、検討ケースを増やして丁寧に検討すること。



排砂実施より40年経過後の粒径加積曲線

- 排砂実施より40年経過後の60%粒径縦断面図を見ると、供給土砂条件③では昭和40年の河床材料に近づいているが、供給土砂条件②の場合は、3~9k、35k付近の一部区間で60%粒径は小さくなるものの、全体的には初期の河床材料より大きな変化は見られない。
- 排砂実施により河床高の変化が小さい区間では河床材料の変化も小さくなっており、供給土砂条件②では河道への影響は小さく、河床材料の入れ替え(改善)は期待できないと推察される。

2.4 土砂供給条件②の予測結果概要

【河床材料の経年変化】

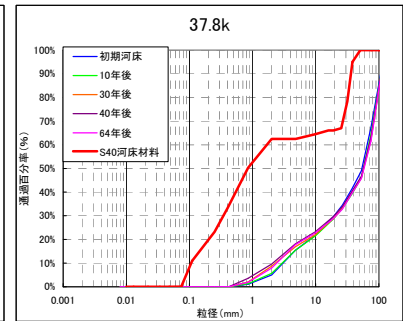
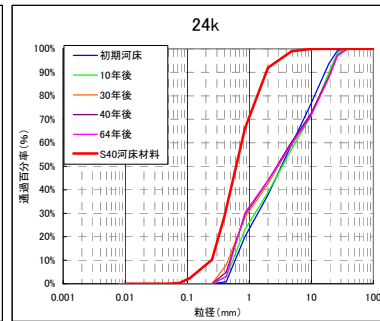
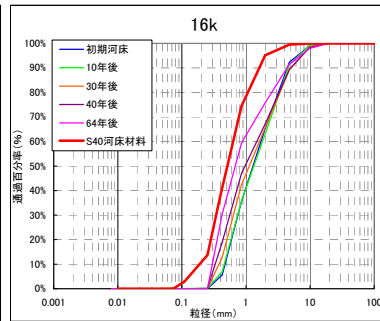
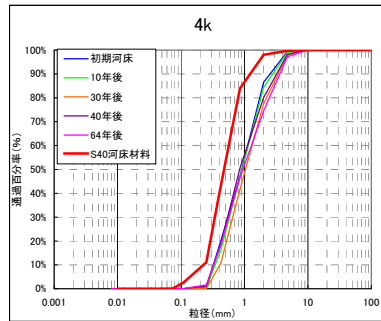
4k地点

16k地点

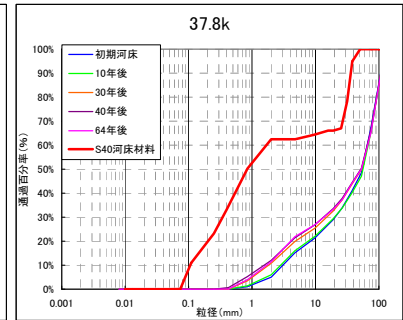
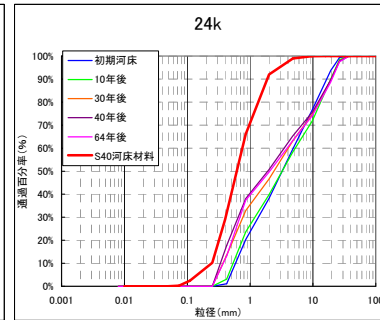
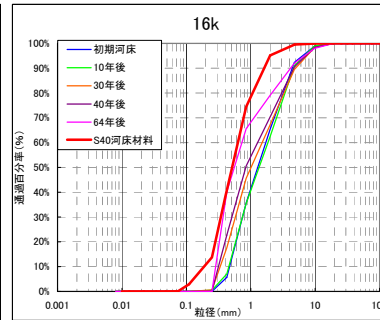
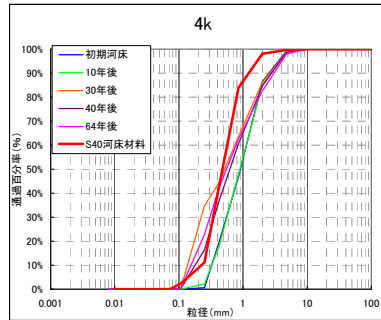
24k地点

37.8k地点

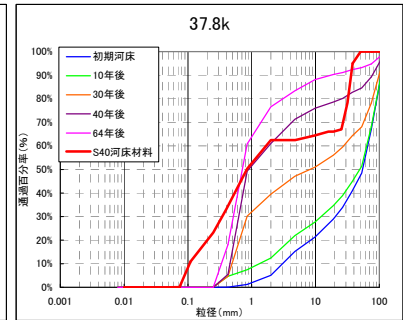
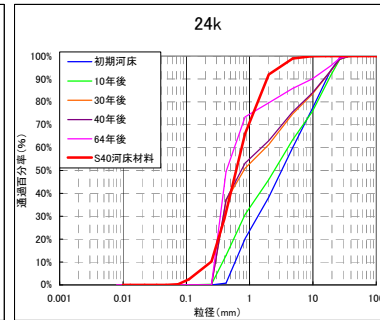
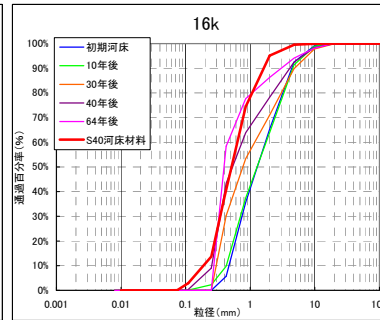
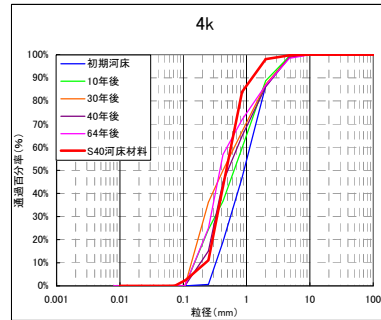
供給土砂条件①



供給土砂条件②



供給土砂条件③



- 粒度分布を見ると、供給土砂条件①では16k地点を除き初期河床材料より変化はほとんどない。供給土砂条件②の場合は、16kより下流区間において64年経過後に昭和40年時点の河床材料に近づくが、24kより上流では初期河床材料からの変化は小さい。
- 供給土砂条件②の排砂実施により初期河床材料より0.25～2mmの砂成分の増加は確認できるが、昭和40年時点の河床材料に戻すためには長期間を要する。

2.6 自然再生計画勉強会での検討内容紹介

6

矢作川の目指すべき姿を昭和40年代に見られた姿と自然再生勉強会の中で整理している根拠となった資料はどのようなものが提示してほしい。

<自然再生勉強会での主な検討内容>

- (1) 矢作川自然再生の目標について
- (2) 試験施工計画について
- (3) 事前調査・事後調査等について

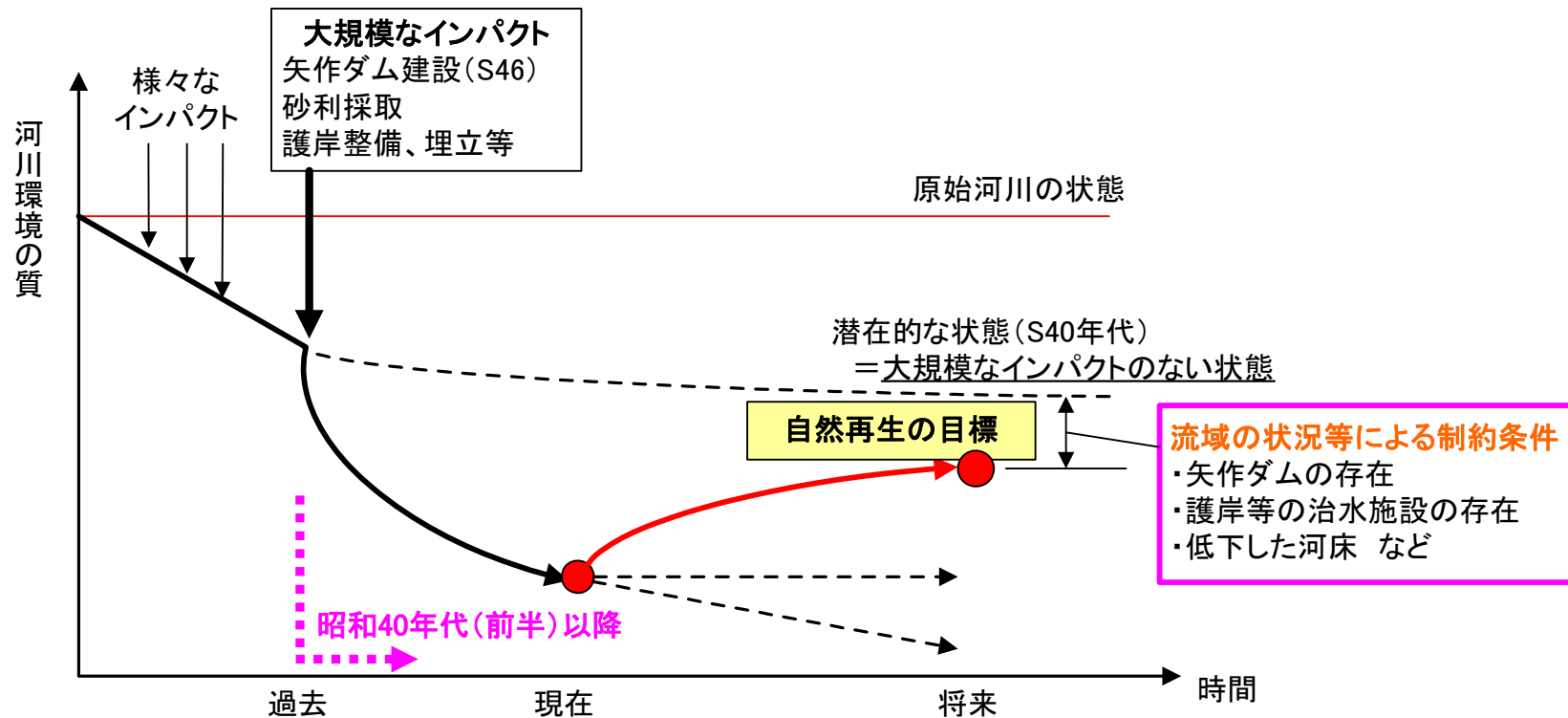
<自然再生勉強会での目標に係る検討内容>

1. 自然再生の目標設定に関わる論点
2. 矢作川の河川環境の変遷
 - ・ 河川事業と場の変化
 - ・ 生息生物の変化
 - ・ まとめ
3. 矢作川自然再生の目標
 - ・ 目標設定の考え方
 - ・ 自然再生の必要性
 - ・ 目標設定
 - ・ 指標種の設定
4. 河口部自然再生の目指す姿
 - ・ 干潟再生の目指す姿
 - ・ ヨシ原再生の目指す姿
 - ・ 再生する規模(面積)

2.6 自然再生計画勉強会での検討内容紹介

【目標設定の考え方】

- ・人為的インパクトのない原始河川の状況に戻すのは不可能であるため、大規模なインパクトがなかった状態(潜在的な状態)を目指すものとする。
- ・ただし、流域の状況によって、制約条件を受けることから、制約条件の中で、可能な限り潜在的な状態(昭和40年代)に近い姿を目指すことを目標として考える。

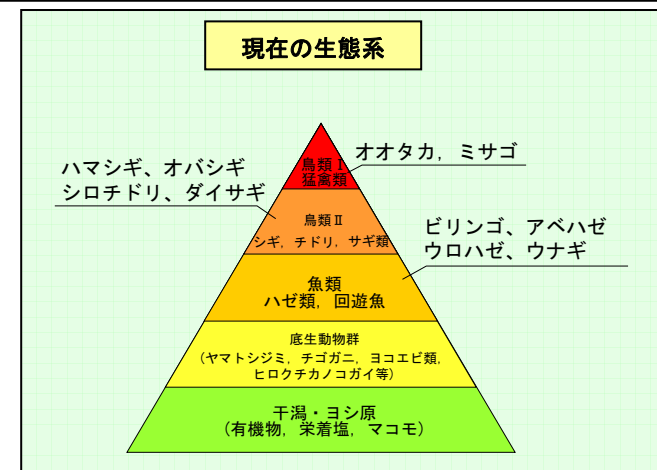
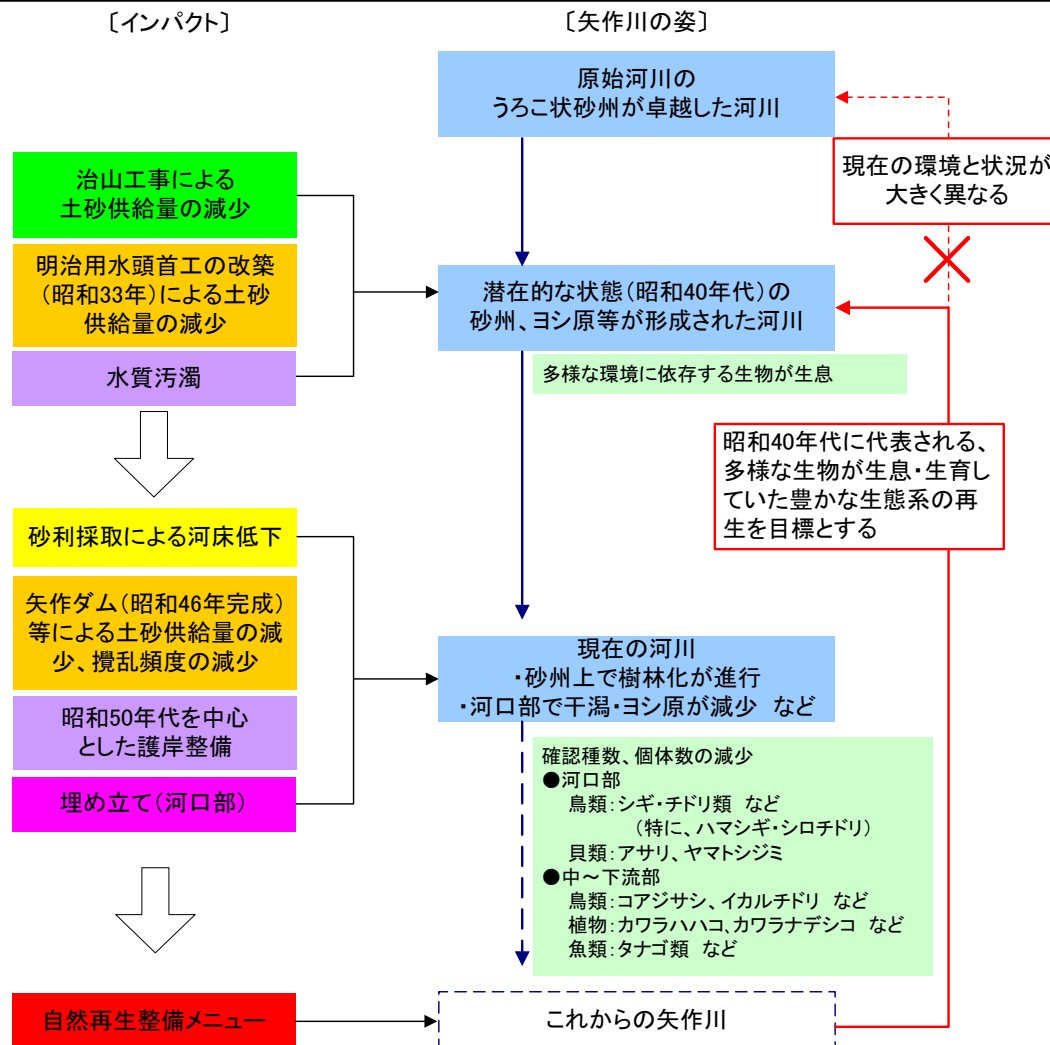


目標設定の概念イメージ

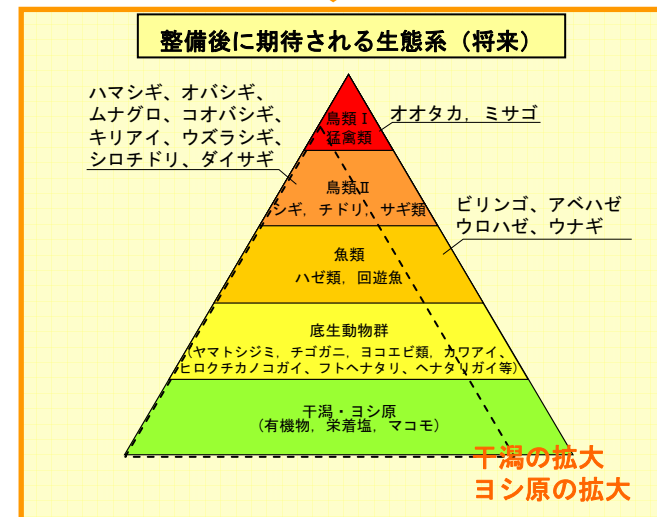
2.6 自然再生計画勉強会での検討内容紹介

【自然再生の目標】

・大規模な人為的インパクト(矢作ダム建設、砂利採取など)を受ける前の潜在的な状態として、かつて矢作川で見られた、多様な生物が生息・生育できる豊かな生態系の再生を目指すものとし、その目指すイメージは、昭和40年代前半に見られるような、干潟やヨシ原、砂州等の多様な河川環境とし、現在よりも多様な種が生息していた姿に近づけることを目標とする。



干潟、ヨシ原等の再生



2.5 昭和40年代の物理環境に戻ることによるマイナス影響

7 昭和40年から約50年が経過し、矢作川の河川環境も変わってきている。昭和40年代の環境に戻すことにより、これにより失われるマイナス面の評価も必要である。

| | | S30年代 | S40年代 | S50年代 | S60年代 | 平成 | 現在 |
|---------|------------------|-------|-------|-----------|-------|----|------|
| インパクト | 砂利採取 | | | 砂利採取のピーク | | | |
| | 護岸整備 | | | 護岸整備の進捗 | | | |
| | ダム堆砂量 | | | S46矢作ダム完成 | | | |
| 汽水環境の変化 | 平均河床高 変化量 | | | 河床低下 | | | 安定傾向 |
| | 海水性の貝類の 種数 | | | | 増加 | | |
| 水質の変化 | 河川水質 (SS年平均値) | | | 水質の悪化 | 水質の改善 | | 安定傾向 |
| | 魚類確認種 | | | 減少 | | | 回復 |
| 干潟の変化 | 干潟面積 | | | 減少 | | | 安定 |
| | 希少貝類の 種数 | | | | | 減少 | |
| | シギ・チドリ類の 個体数 | | | | | | 減少 |
| ヨシ原の変化 | ヨシ原面積 | | | | 減少 | | 安定 |
| | ヨシに依存する 鳥類 | | | | | 減少 | |
| 砂州の変化 | 砂州面積 | | | | | | 減少 |
| | 砂州に依存する 鳥類 | | | | | 減少 | |
| | 砂州に依存する 植物 | | | | | 減少 | |
| 樹林の変化 | 樹林の面積 | | | | | | 増加 |
| | 樹林に依存する 鳥類 | | | | | | 増加 |



想定されるマイナスの影響

・砂州の回復による草地・樹林地の減少

→草地・樹林地を生息場とする鳥類等への影響

・干潟の回復による海水遡上の低下

→海水性の水生生物(貝類等)への影響

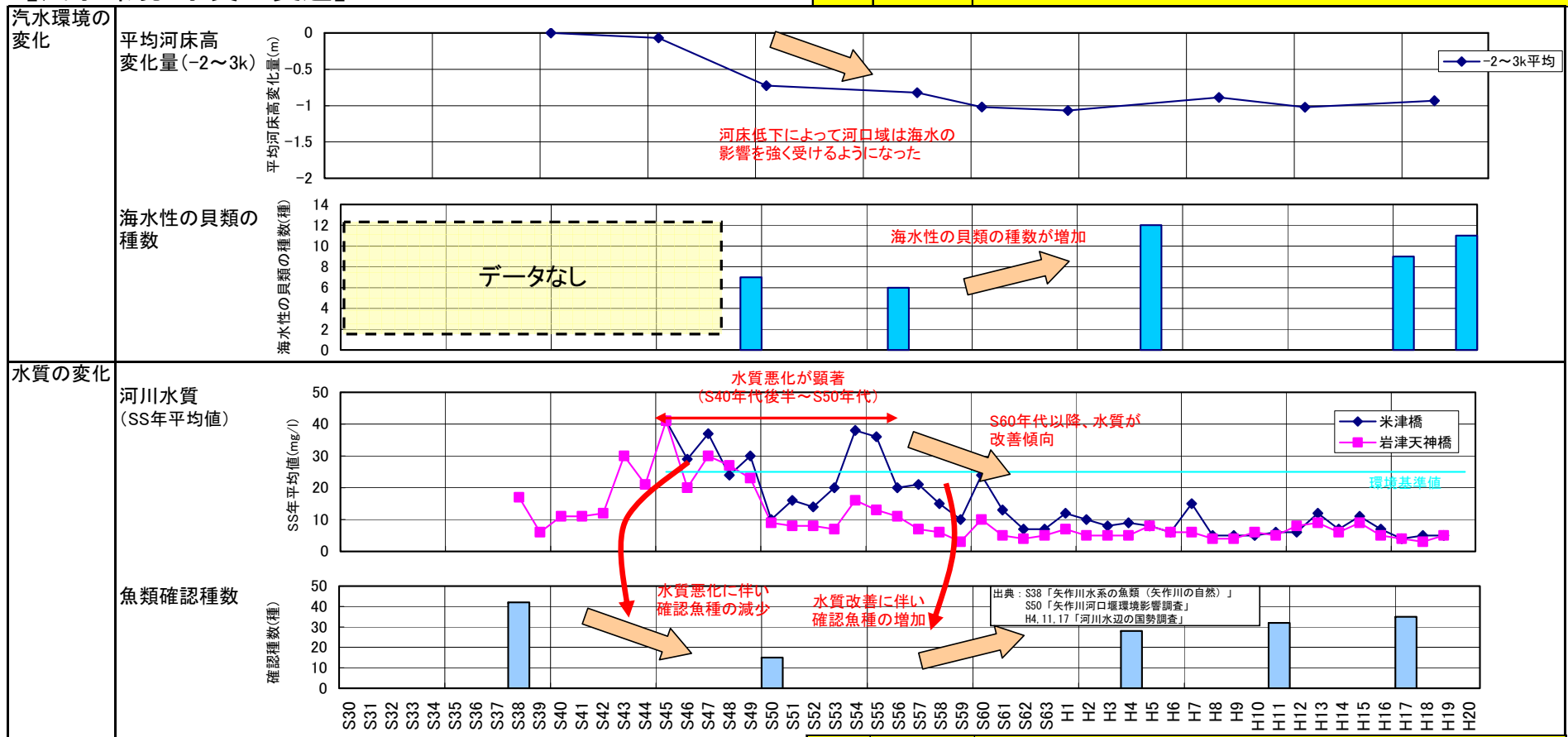
等

2.5 昭和40年代の物理環境に戻ることに伴うマイナス影響

【汽水環境・水質の変遷】

7

昭和40年から約50年が経過し、矢作川の河川環境も変わってきている。昭和40年代の環境に戻すことにより、これにより失われるマイナス面の評価も必要である。



8

昭和40年代は水質が最悪な時期であり、昭和40年頃を目指すことに違和感がある。

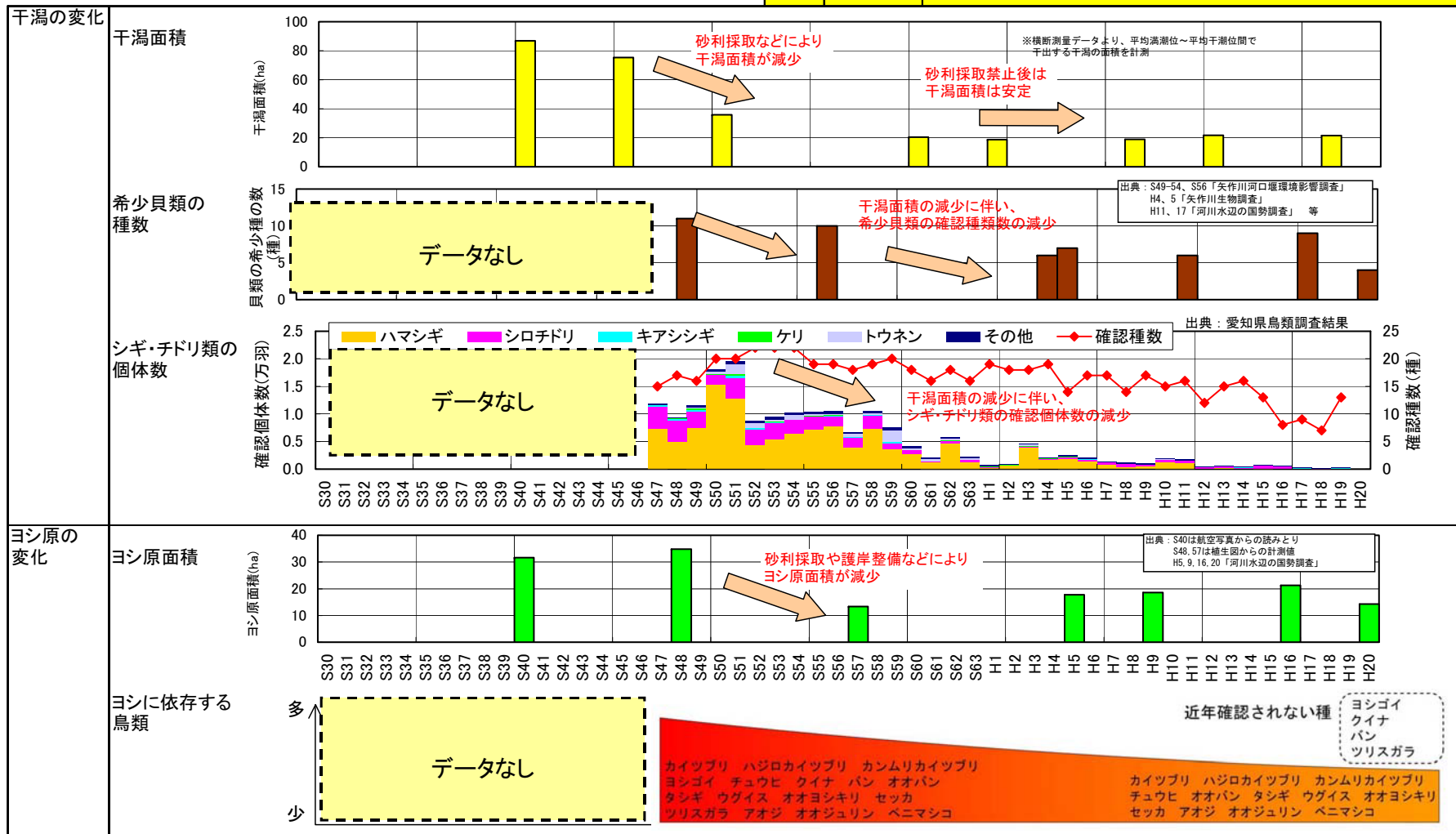
- 河口付近(-2~3k)の河床は昭和40年代に低下し、河口域は海水の影響を強く受けるようになり、その結果として、海水性の貝類の種数が増加している。
- 河床高を昭和40年に近づけることで、海水性の貝類の種数の減少(マイナス)の可能性が考えられる。
- 河川水質は昭和40年半ば以降ではSS濃度が高い状況であり、岩津天神橋では昭和50年初期に、米津橋でも昭和50年代後半には改善している。その結果として、魚類確認種数の増減傾向がみられる。
- 水質について現状を維持できれば、魚類への影響はないものと考えられる。

2.5 昭和40年代の物理環境に戻ることによるマイナス影響

【干潟・ヨシ原の変遷】

7

昭和40年から約50年が経過し、矢作川の河川環境も変わってきている。昭和40年代の環境に戻すことにより、これにより失われるマイナス面の評価も必要である。

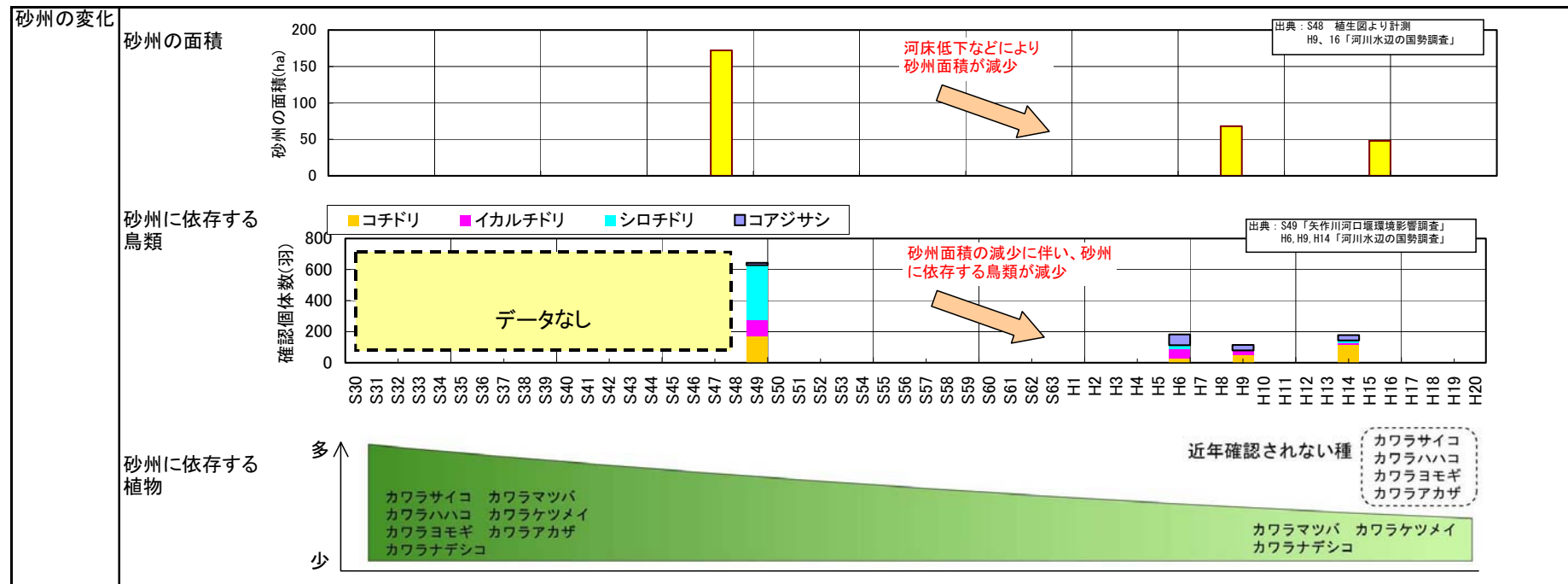


- 干潟の減少に伴い、気象貝類の種類数が減少し、シギ、チドリ類の個体数は昭和50年初期から大きく減少してきている。確認種数は現在も減少傾向がみられる。
- 昭和40年頃の干潟に近づけることで、希少貝類、シギ・チドリ類の回復の可能性が考えられる。
- ヨシ原は昭和50年代に大幅に減少し、ヨシに依存する生物の減少もみられており、近年、ヨシゴイ、クイナ、バン、ツリスガラ等は確認されていない。
- 昭和40年代のヨシ原に近づけることで、ヨシに依存する鳥類の回復の可能性が考えられる。

2.5 昭和40年代の物理環境に戻ることによるマイナス影響

7 昭和40年から約50年が経過し、矢作川の河川環境も変わってきている。昭和40年代の環境に戻すことにより、これにより失われるマイナス面の評価も必要である。

【砂州の変遷】

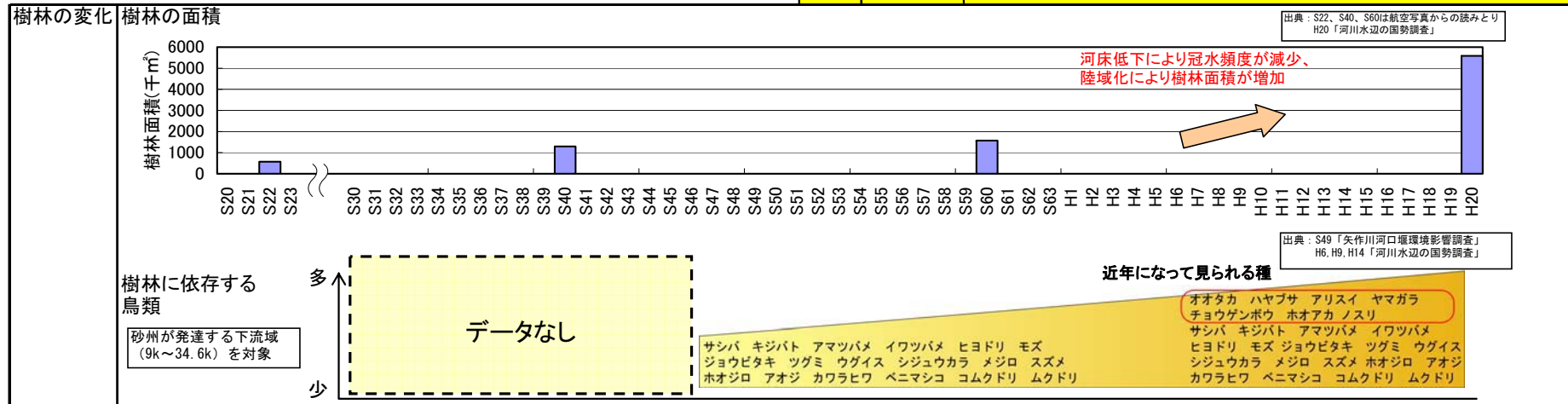


- 昭和50年代に大幅に砂州面積が減少し、砂州に依存するチドリ類、コアジサシの個体数も昭和50年初期から大きく減少してきている。
- 砂州に依存する植物も減少してきており、近年、カワラサイコ、カワラハハコ、カワラヨモギ、カワラアカザなどは確認されていない。
- 昭和40年代の砂州に近づけることで、鳥類、植物の回復の可能性が考えられる。

2.5 昭和40年代の物理環境に戻ることによるマイナス影響

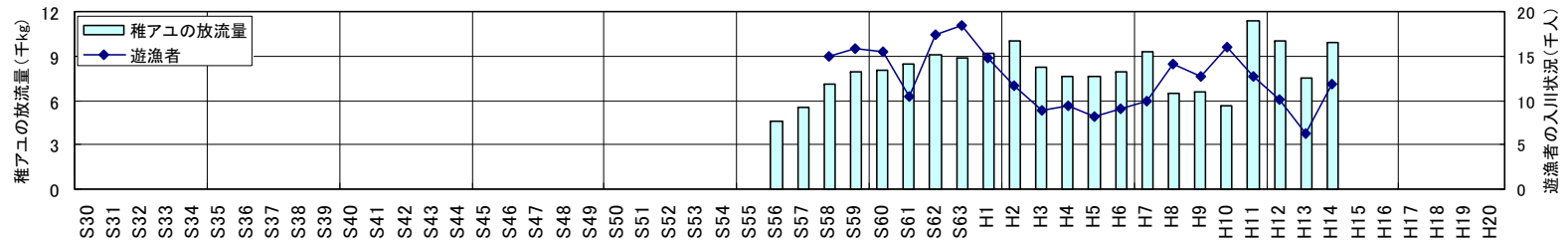
【樹林の変遷】

7 | 昭和40年から約50年が経過し、矢作川の河川環境も変わってきている。昭和40年代の環境に戻すことにより、これにより失われるマイナス面の評価も必要である。



- 平成年代に入ってから大幅に樹林面積が増加し、これに伴い樹林に依存する鳥類が増加しており、オオタカ、ハヤブサ、アリスイ、ヤマガラ、チョウゲンボウ、ホオアカ、ノスリ等が近年になって見られるようになった。
- 昭和40年代は砂河川で樹林がほとんどなく、これに近づけることで、現在みられる鳥類等の減少(マイナス)の可能性が考えられる。

【アユの変遷】



- 昭和27年頃から約20年間は、陶土や砕砂等の採取により粘土質の濁水が流れ、アユの不漁時代が続いた。
- その後、一時的にアユ漁も復活したが、高度経済成長とともに再び不漁時代となった。(以上、環境漁協宣言 矢作川漁協100年史より)
- 昭和50年代半ばから60年初めまでアユの放流量が大きく増加しており、平成以降は減少傾向にある。
- 昭和40年頃に近づける際、水質については現状を維持することで、影響(マイナス)は小さいものとするが、産卵床における材料、河床高の変化等に留意する必要があると考えられる。

2.6 矢作川自然再生計画勉強会からの主な意見（紹介）

- ・ 昭和40年代の環境は、昭和20年代から現在の環境が形成される遷移過程にあるため、目標として適正であるかは判断しきれない。ただし、現時点では、まず昭和40年代を一つのゴールと見据えてその方向で取り組み、変化を見極めながら進めていくことが重要である。
- ・ 砂州が広がっていた頃は、河床が不安定で自然攪乱が多く、植物の遷移が進まなかったことで生育できる植物がいた。今となっては、川全体に自然攪乱を戻すのは無理。一部についてリセットできる環境を整えてあげることが必要。その一つのイメージが昭和40年代になると思う。
- ・ 昭和40年代を暫定的に目標とすることで良いと思っている。環境対策事業（自然再生等）で大切なことは、常にフレキシブルに対応していくことである。

3 平成21年度検討のまとめ

【今年度の成果】

＜各種実測データをもとに矢作川の課題を把握＞

- ・矢作ダムでは堆砂の進行により治水利水機能が低下している。
- ・河川の通過土砂量の減少、砂利採取等により河床低下するとともに、河床材料が粗粒化している。
- ・これに伴い、砂州河原、干潟、ヨシ原が減少している。

＜矢作ダムの排砂に伴う物理環境・生物環境の影響を予測＞

- ・一次元河床変動計算に基づき、矢作ダム排砂による物理環境・生物環境の影響を予測した。
- ・**物理環境**として、河床高、河床材料の経年的変化を把握した。
- ・**生物環境**として、チェックポイントとした干潟・ヨシ原・樹林・アユ産卵床について河床高、河床材料の変化をもとに影響を把握した。
- ・上記から、今後の**土砂管理に向けた留意点**を整理した。

＜物理環境への影響予測＞

- ・河口域(河口～9k付近)
一部区間で河床高が大幅に上昇するが、昭和40年時点の河床材料に回復可能となる。
- ・下流域(9～34.6k付近)
河床高の変化は小さく、昭和40年時点相当の河床材料に回復可能(30～40年後)となる。
- ・中流域(34.6～41.6k付近)
大幅な河床高の上昇が発生、S40年時点相当の河床材料よりも細かくなる。

＜土砂管理に向けた留意点＞

- ・越戸ダムから明治用水頭首工の区間は河床上昇に留意する必要がある。
- ・アユ産卵床での河床材料、河床高変化に留意する必要がある。
- ・明治用水頭首工下流は流下能力に余裕があり堆積が許容でき、河床材料の改善が期待できる。
- ・河口での堆積による河口干潟の再生・維持が期待できる。

＜生物環境(チェックポイント)への影響予測＞

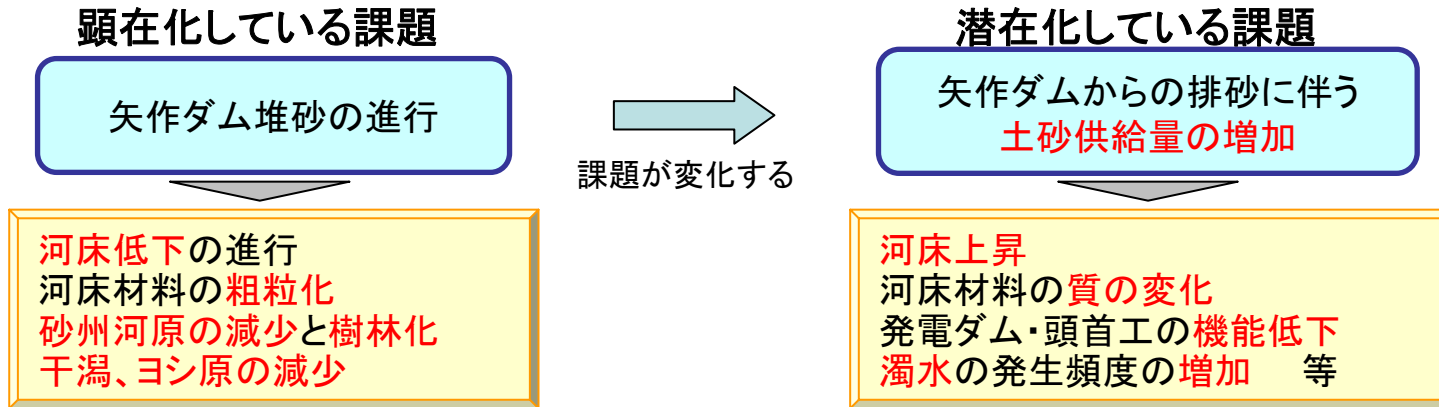
- ・干潟の再生
目指すべき昭和40年時点の河道形状に近づく傾向となるが、自然の営力のみで再生するためには60年以上の長期間必要となる。
- ・ヨシ原の保全
自然の営力のみで昭和40年時点の河道形状に近づけることは困難であるが、再生した場合、再生箇所は保全される。
- ・樹林化の回避・軽減
樹林化による砂れき河原の減少、河床上昇によるさらなる樹林化(植生の単調化、生物多様性の低下)の可能性がある。
- ・アユ産卵床
多量の供給土砂による産卵床への影響が予想される。



【今後の課題】

- ・土砂管理シナリオに合わせた土砂移動方法の検討
- ・平面的な土砂堆積、河床材料変化の検討
- ・簡易的な評価手法の検討
- ・水系一貫の土砂管理シナリオの検討

3 平成21年度検討のまとめ

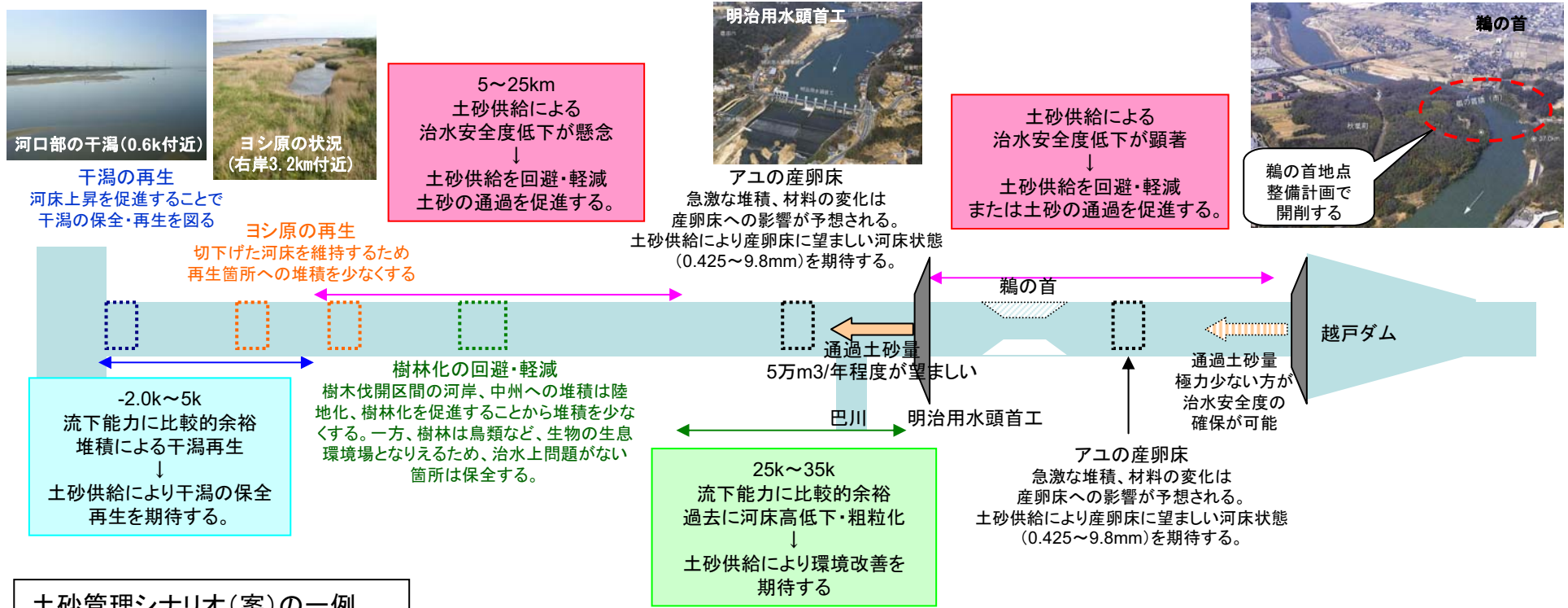


土砂を供給することにより想定される環境への影響

| | 河口域 (河口～9k付近) | 下流域 (9～34.6k付近) | 中流域 (34.6～41.6k付近) | |
|--------------------|---|---|--|--|
| 供給土砂量との河床高・河床材料の関係 | 明治用水頭首工地点5.1万m ³ /年の土砂供給では、一部区間で河床高が大幅に上昇するが、昭和40年時点相当の河床材料に回復可能 | 明治用水頭首工地点5.1万m ³ /年の土砂供給では、河床高の変化は小さく、昭和40年時点相当の河床材料に回復可能(30～40年後) | 越戸ダム下流6.2万m ³ /年の土砂供給では、大幅な河床高の上昇が発生、S40年時点相当の河床材料よりも細かくなる。 | |
| | 干潟の再生 | ヨシ原の保全 | 樹林化の回避・軽減 | アユ産卵床の保全 |
| 想定される生物環境への影響 | ・目指すべき昭和40年時点の河道形状に近づく傾向 | ・昭和40年時点の河道形状に自然の営力のみで近づけることは困難 ・ヨシ原を再生した場合、再生箇所は保全される | ・樹林化による砂れき河原の減少 ・河床上昇によるさらなる樹林化(植生の単調化、生物多様性の低下) | ・多量の供給土砂による産卵床への影響が予想 |
| 課題 | ・干潟を自然の営力のみで再生するためには60年以上の長期間必要 | ・断面内での河床上昇箇所の把握が必要 ・ヨシ原と河床上昇の相互作用の把握が必要 | ・断面内での河床上昇箇所(みお筋または砂州等)の把握が必要 | ・アユの産卵床への影響を瀬・淵の単位で評価するため、河床変動状況の平面的な把握が必要 |

3 平成21年度検討のまとめ

■土砂動態予測結果・基本方針を踏まえたシナリオ設定における留意事項は以下のとおりとなる。



土砂管理シナリオ(案)の一例

シナリオB:
できる限り下流に供給する。

越戸ダム下流に砂
6.2万m³/年を供給する。
※仮設定

治水ネック部(鵜の首地区)での堆積⇒治水安全度の低下
継続的な維持管理が必要

生物環境の改善効果が期待できる
・河床材料のS40年頃への回帰
・河口干潟の再生 等

シナリオBの効果:越戸ダム下流に約6万m³/年、明治用水頭首工下流に約5万m³/年を供給することで、環境改善につながる。
シナリオBの課題:流下能力が低い明治用水頭首工上流で土砂が堆積するため、治水安全度が低下する。
必要な対策:明治用水頭首工上流の堆積土砂の維持掘削、明治用水頭首工の改築等による土砂通過の促進等が考えられる。または、明治用水頭首工上流区間への土砂供給量を下流にバイパスする等の方策も考えられる。

治水安全度を低下させずに直轄管理区間全般に渡って必要な箇所へ安定した土砂を供給する方法の検討が必要⇒今後検討予定

4 今後の検討方針

- 河道領域については、一次元河床変動計算により縦断的な河床高や河床材料の変化、および生物環境への影響を概略把握した上で、必要に応じて詳細な評価を行うとともに、土砂の移動方法について検討し、土砂管理シナリオ(案)を作成する。
- 土砂生産領域・海岸領域の検討については、次年度以降以下の項目について検討を行う。

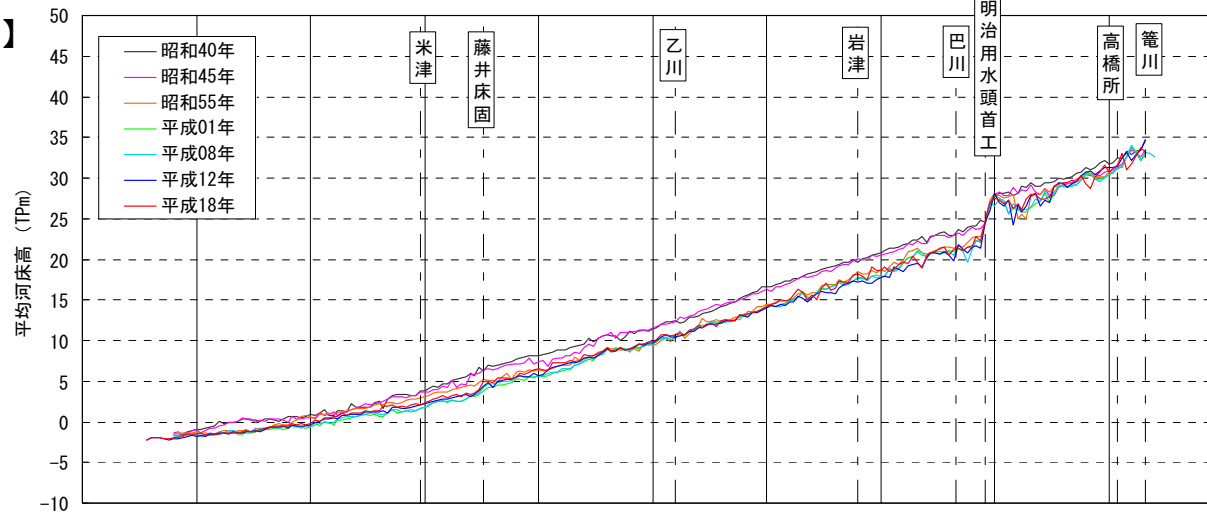
| 領域 | 今回明らかとなった事項 | 現時点で不明な事項 | 今後の検討が必要な事項 |
|--------|----------------------------------|--|--|
| 土砂生産領域 | — | 砂防施設など土砂生産領域の施設状況と土砂堆積状況 | 土砂生産領域を含む流域の土砂収支の把握 河川領域への影響、効果の評価 現状・目標・シナリオの検討 |
| 河道領域 | 排砂実施による河床高、河床材料の縦断的な変化 (断面平均) | 排砂実施による河床高 河床材料の横断方向での変化 (ある断面内のみお筋部分、砂州部分での河床高、河床材料の分布状況) | 平面的な河床高、河床材料の変化 瀬、淵スケールでの河床高、河床材料の変化 |
| | 排砂実施による干潟、植生等への影響 | 河道内の植生が土砂動態に与える影響 植生が河床変動に与える影響 洪水時の植生の状況 | 河道内の植生の消長を考慮した河床変動 (河床高、河床材料、植生の繁茂状況) |
| | 排砂実施による河床高、河床材料の経年的な変化 | 河床高、河床材料の平面的な変化 | 平面的な河床高、河床材料の変化 |
| | | 実河川での河床変化 | 土砂供給等による実河川での河床の応答 河床高、河床材料等のモニタリング |
| | — | — | 断面の特性、水理特性、堆積状況から、簡略的に堆砂状況(横断方向)を把握手法 |
| — | — | 土砂の移動方法、土砂を流す手法の検討 | |
| 海岸領域 | — | 海岸領域への必要供給土砂量・質の評価 | 三河湾再生との連携方策検討 現状・目標・シナリオの検討 |

| | |
|----|---|
| 10 | 越戸ダムの下流に土砂を供給しないとだめなのか。 明治用水頭首工の下流に持っていくことも考えられるのではないかと。 |
| 11 | 明治用水頭首工は水位を維持する必要があり、土砂を流すのは難しいと考える。 土砂管理における費用はできるだけ小さくするべきである。 治水計画から見直す必要もあると思われる。 |

【参考】 河床高の経年変化

- 昭和45年頃から河床が大きく低下している。
- 近年、河床低下の傾向は比較的安定、5k~15kの区間は、わずかに上昇傾向である。
- 約35kに位置する明治頭首工では、土砂移動の不連続性が顕在化している。

【平均河床高】



【最深河床高】

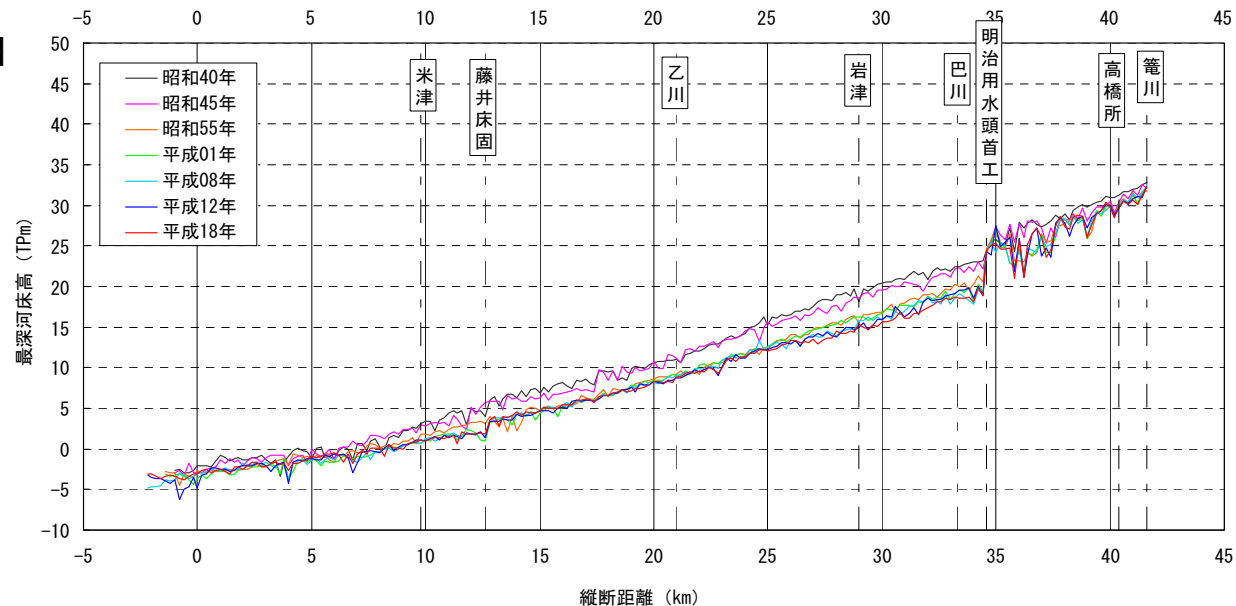


図 河床高の経年変化(昭和40年~平成18年)

【参考】 河床変動量の経年変化

■ 昭和40～45年（矢作ダム建設前）の河床変動量は2,362千 m^3 （393千 m^3 /年）であり、河床低下が進行した。

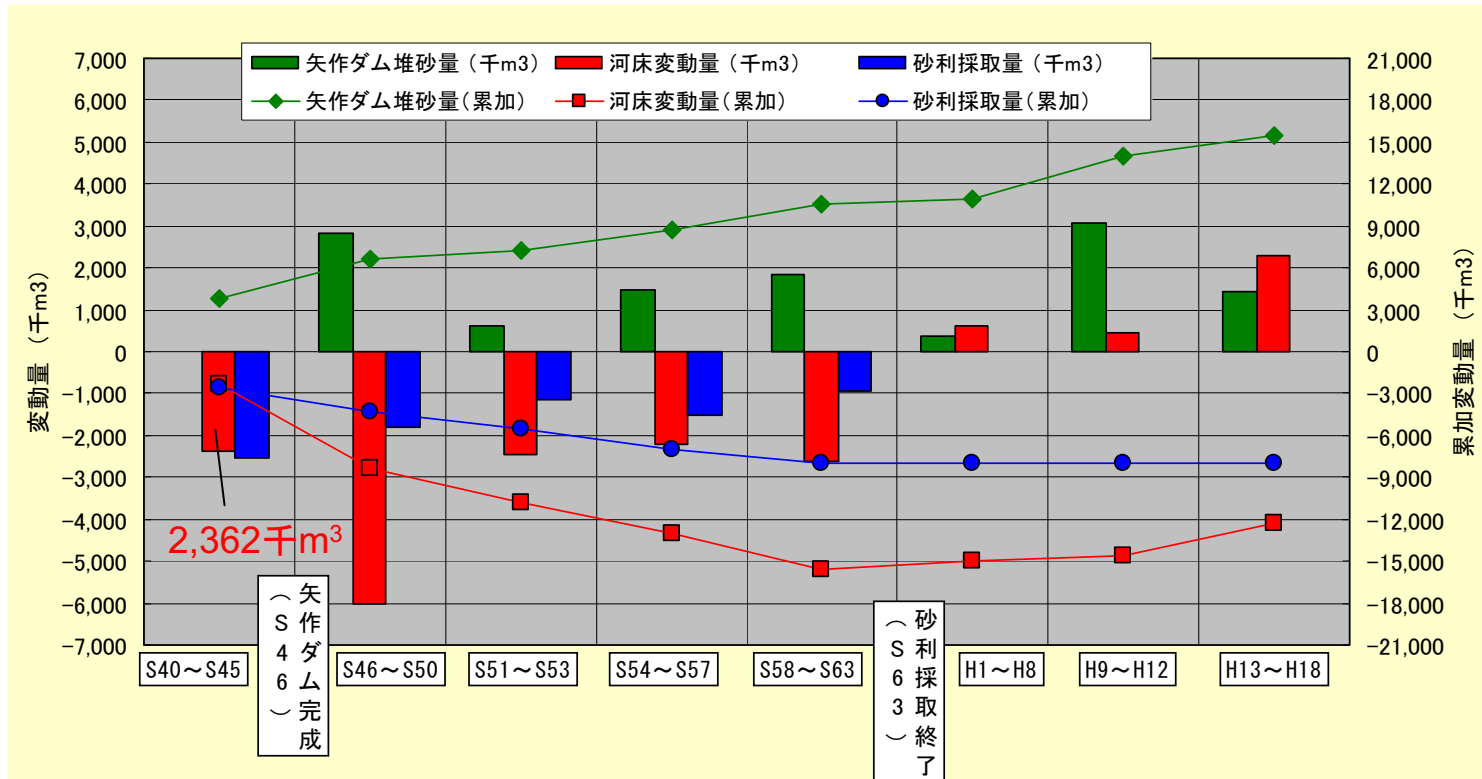


図 領域別の土砂収支(昭和40年～平成18年)