

河川工事と環境の保全



令和7年7月16日

山梨県治水課若手研修会

山梨県漁業協同組合連合会

参事 大浜秀規



ヤマトイワナ:国内第2位の高所(野呂川)に生息

ニジマス：富士山の湧水により生産量国内第2位





アユ:富士川は尺アユ釣りで有名



クニマス：原産地で絶滅したが、西湖に生息



ニホンウナギ：天然物が海から遡上



アマゴ：富士川水系の渓流域に生息、朱点有り



サツキマス:アマゴの降海型、朱点有り



ワカサギ: 富士五湖に生息、漁業の対象魚



高知 四万十川



岐阜 長良川



青森 奥入瀬川



埼玉 荒川



長野 柳川南沢



小武川ゴア沢



桂川



戸栗川



小武川



東京 北十間川











兵庫 有馬川



京都 白川筋



山口 一の坂川



















釜無川





栃木 大谷川











小菅川



長野 牛伏川：
既設床固工を撤去し、空石積で溪流を再生



長野 鳥居川:空石積みの水制工

河川工事と環境の保全

- 1 魚の生息に必要なもの
- 2 攪乱と土砂移動
- 3 より良き浚渫伐木業務のために



波木井川





早川



釜無川



雨畑川



早川



稲又谷川





魚類、水生昆虫、藻類に影響大



1 魚の生息に必要なもの

- 水 量 ○ 豊富な水量
 - 水 質 ○ 増水時の濁り
 - 連続性
 - 多様性
 - 攪 乱
- × 取水による流量減少
 - × **平水時の濁り**

分断化



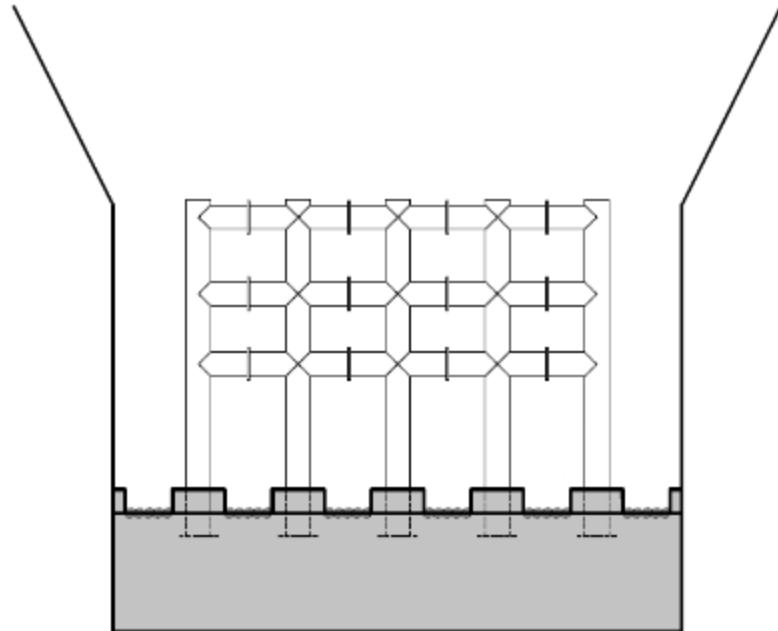


水が
ない！

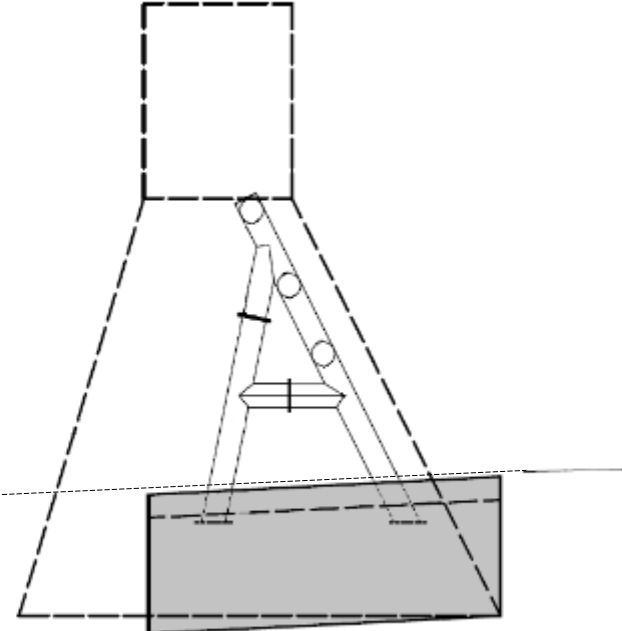
魚道はいらない。

作るなら魚道のない施設を



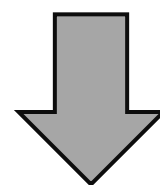


正面図

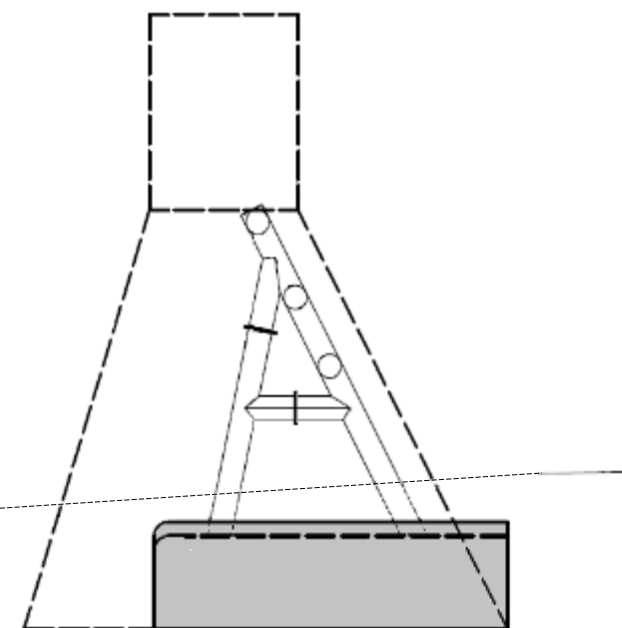
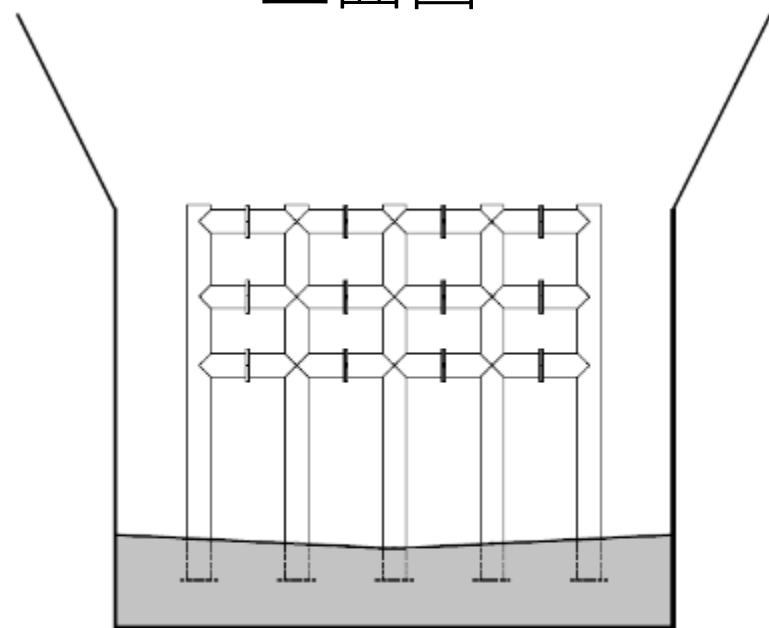


断面図

改善前



改善後





土木工事設計 マニュアル

砂防編

透過型砂防堰堤における底板部の検討(魚類等の通上で考慮すべき事項)

① 落差：堤体、水門き、護床ブロック等の下流側で落差が生じないこと。

- ・ 河川を横断するコンクリート構造物の下流側は、計画河床がいくらずり合わせても、また被勢処理を行っても、殆どの場合洗堀による落差が生じている。水面落差が10 cm程度であれば通上できないことはないが、落差を生じさせないためには積極的に水溜池や置き石を設置し、洗堀防止を図ることが必要である。

- ・ これら洗堀防止に関する基準等はないので、実績のある関係者に確認して施工することが必要である。なお、置き石の配置については施工完了時の河床整備の際に実施され良好に機能している事例もある。

② 流速：節略断面の最も流れが遅い部分の流速が1m/sec以下であること。

- ・ 流速を抑制するためには、透過部断面底部の傾斜が緩いほど望ましく、フラットが最良である。傾斜がある場合には流速を抑制し、特に斜流が生じないように礁石等を行い流速を十分に確保する必要がある。

- ・ 礁石等で流速が抑えられない場合には、魚の休憩できるプールを部分的または階段状に設ける必要がある。ただし、礁石等による摩耗がはげしいことから、持続的に機能を発揮させるためには、単にコンクリートの隔離を設けるのではなく、自然石やバム、鉄板等質硬の素材や形状を工夫することが必要である。

③ 水深：満水時の水深が2 m以上であること。

- ・ 流量が変化した場合でも魚類の遊泳が可能な水深(2 cm)を確保するため、透過部断面底部の横断面を、船底型または段階的に高さが変わる形状とすることで、必要な水深の確保と適度な流速の抑制が可能である。

なお、上記問題については、透過部断面底部が河床に露出しない構造であれば、全て解決可能である。

(参考文献・資料)

- ・ (財)国土技術研究センター編(1998)：床止めの構造設計手引き、2-2 形式の認定、山海堂、35-40
- ・ 大浜秀規、坪井潤一(2009)：透過型水堤における魚道としての機能、応用生態工学、12(1)、49-56。

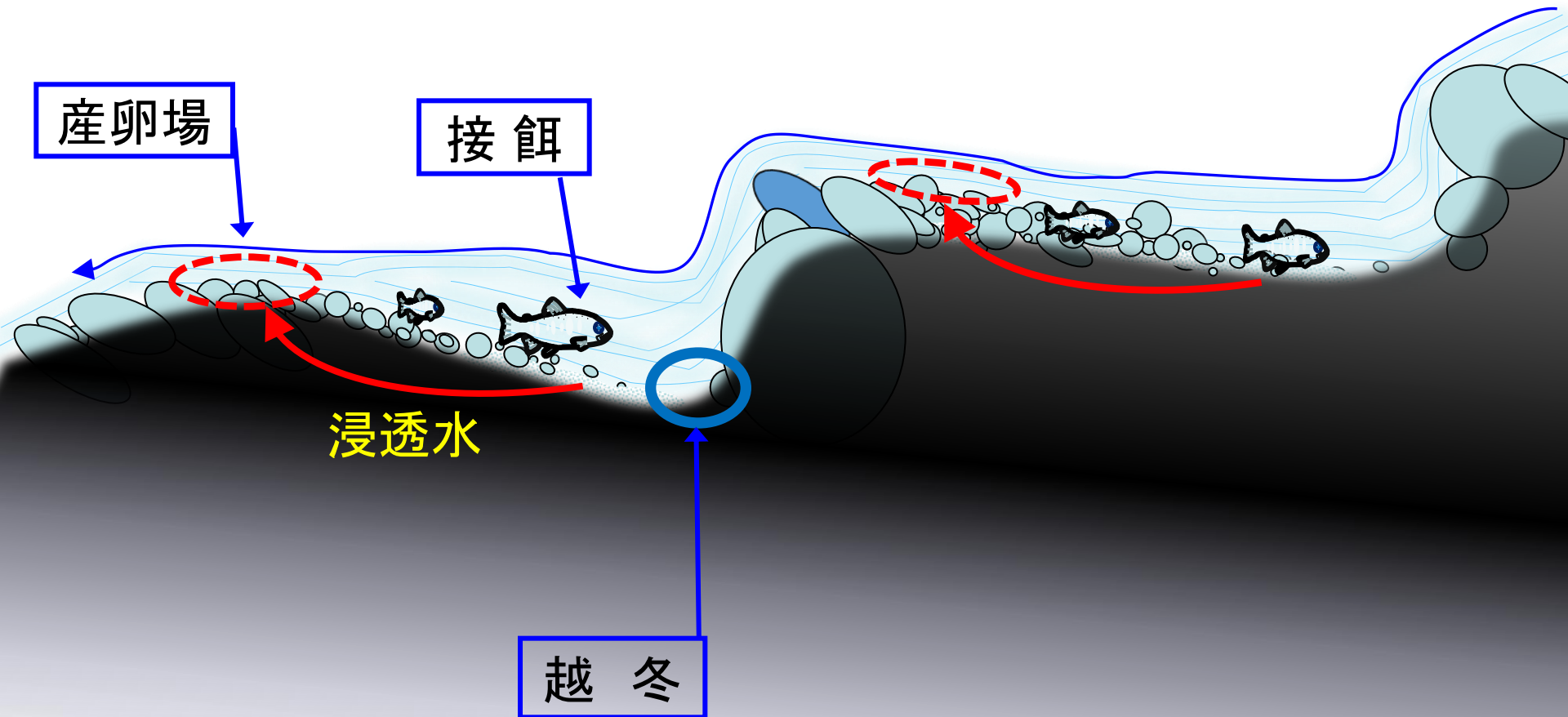
山梨県県土整備部監修

1 魚の生息に必要なもの

- 水 量 ○ 豊富な水量 × 取水による流量減少
- 水 質 ○ 増水時の濁り × **平水時の濁り**
- 連続性 ○ 自由な移動 × 落差工による分断化
- 多様性
- 攪 乱

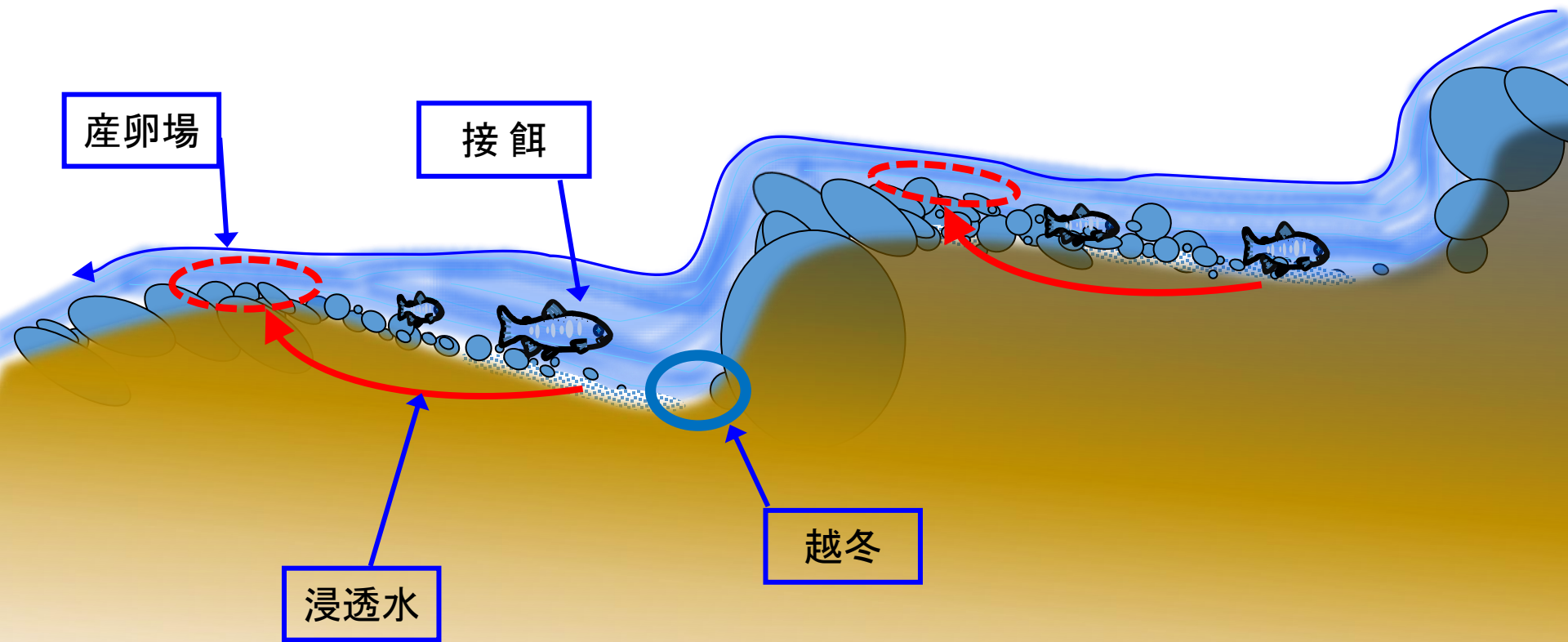
多様な物理的環境

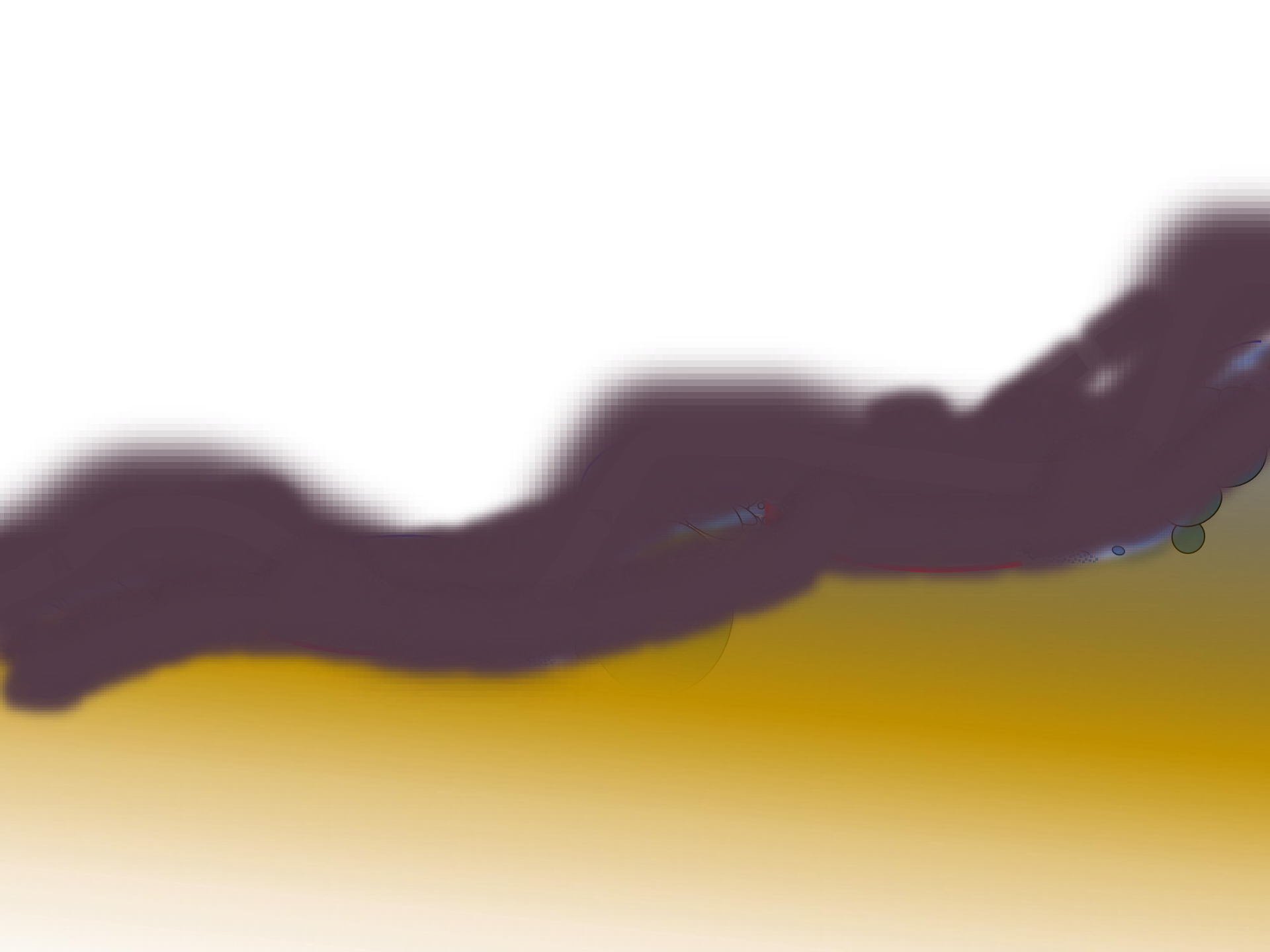
避難・産卵・接餌・寝場所

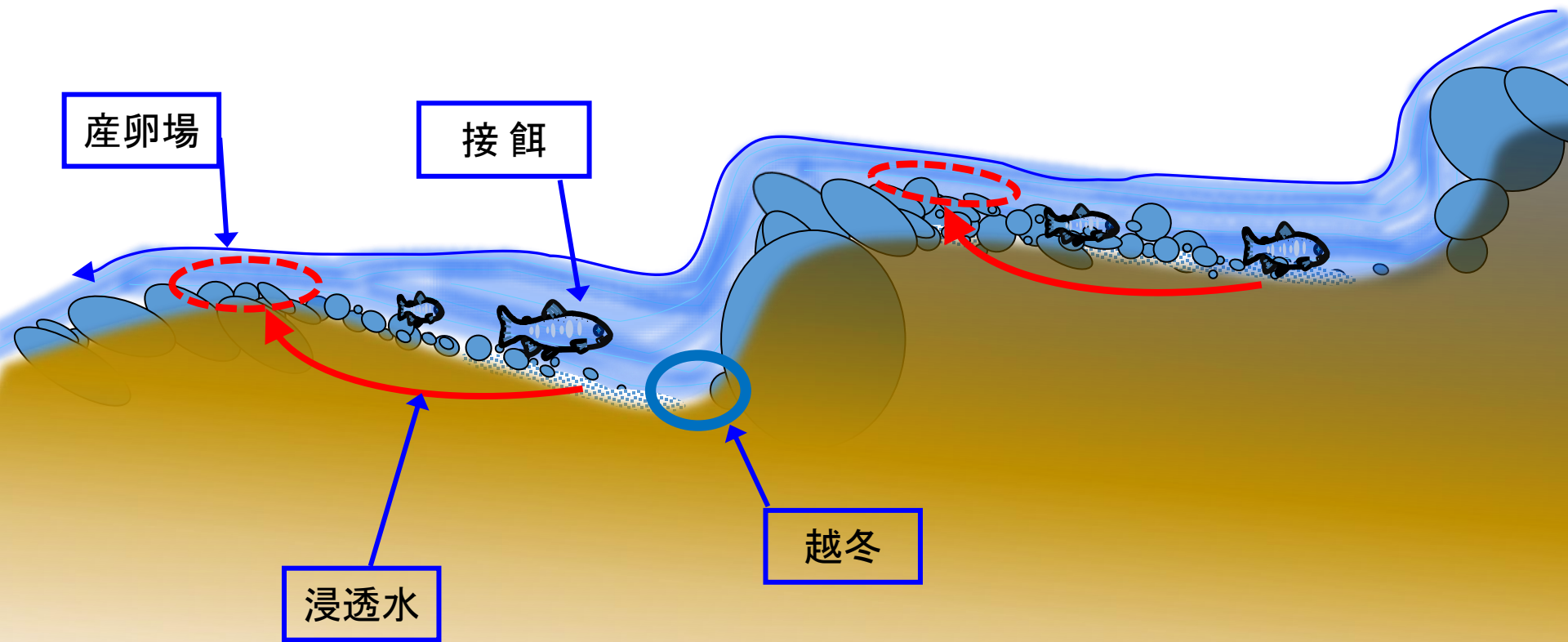


1 魚の生息に必要なもの

- | | | | |
|------|------------|---|---------------------|
| ・水 量 | ○ 豊富な水量 | × | 取水による流量減少 |
| ・水 質 | ○ 増水時の濁り | × | 平水時の濁り |
| ・連続性 | ○ 自由な移動 | × | 落差工による分断化 |
| ・多様性 | ○ 多様な物理的環境 | × | 改修による直線化・平坦化 |
| ・攪 乱 | | | |









1 魚の生息に必要なもの

- 水 量 ○ 豊富な水量 × 取水による流量減少
- 水 質 ○ 増水時の濁り × **平水時の濁り**
- 連続性 ○ 自由な移動 × 落差工による分断化
- 多様性 ○ 多様な物理的環境 × **改修による直線化・平坦化**
- 攪 乱 ○ 流量の時間的変動 × 一定の維持流量
出水による河床の更新が生じにくくなった



攪乱＝増水＋土砂移動・供給

河川工事と環境の保全

- 1 魚の生息に必要なもの
- 2 攪乱と土砂移動
- 3 より良き浚渫伐木業務のために

2 攪乱と土砂移動

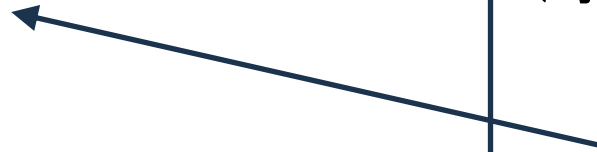
現象

滞筋固定

要因

河川横断工作物による

土砂移動抑制



2 攪乱と土砂移動

現象

要因

滞筋固定



河床低下 & アーマー化

河川横断工作物による

土砂移動抑制

土砂供給減少



2 攪乱と土砂移動

現象

要因

滞筋固定



河床低下 & アーマー化



樹林化 & 土砂堆積

河川横断工作物による

土砂移動抑制

土砂供給減少

土砂小粒径化

2 攪乱と土砂移動

現象

要因

滞筋固定



河床低下 & アーマー化



樹林化 & 土砂堆積



伐木 & 浚渫事業

河川横断工作物による

土砂移動抑制

土砂供給減少

土砂小粒径化

2 攪乱と土砂移動

現象

要因

滞筋固定



河床低下 & アーマー化



樹林化 & 土砂堆積



伐木 & 浚渫事業

河川横断工作物による

土砂移動抑制

土砂供給減少

土砂小粒径化

実は要因は
河川横断工作物だけで
はない
これはあとで



開校時の学校風景 1981.4



10 周年時の学校風景 1989.9



20 周年時の学校風景 1999.10



創立30周年

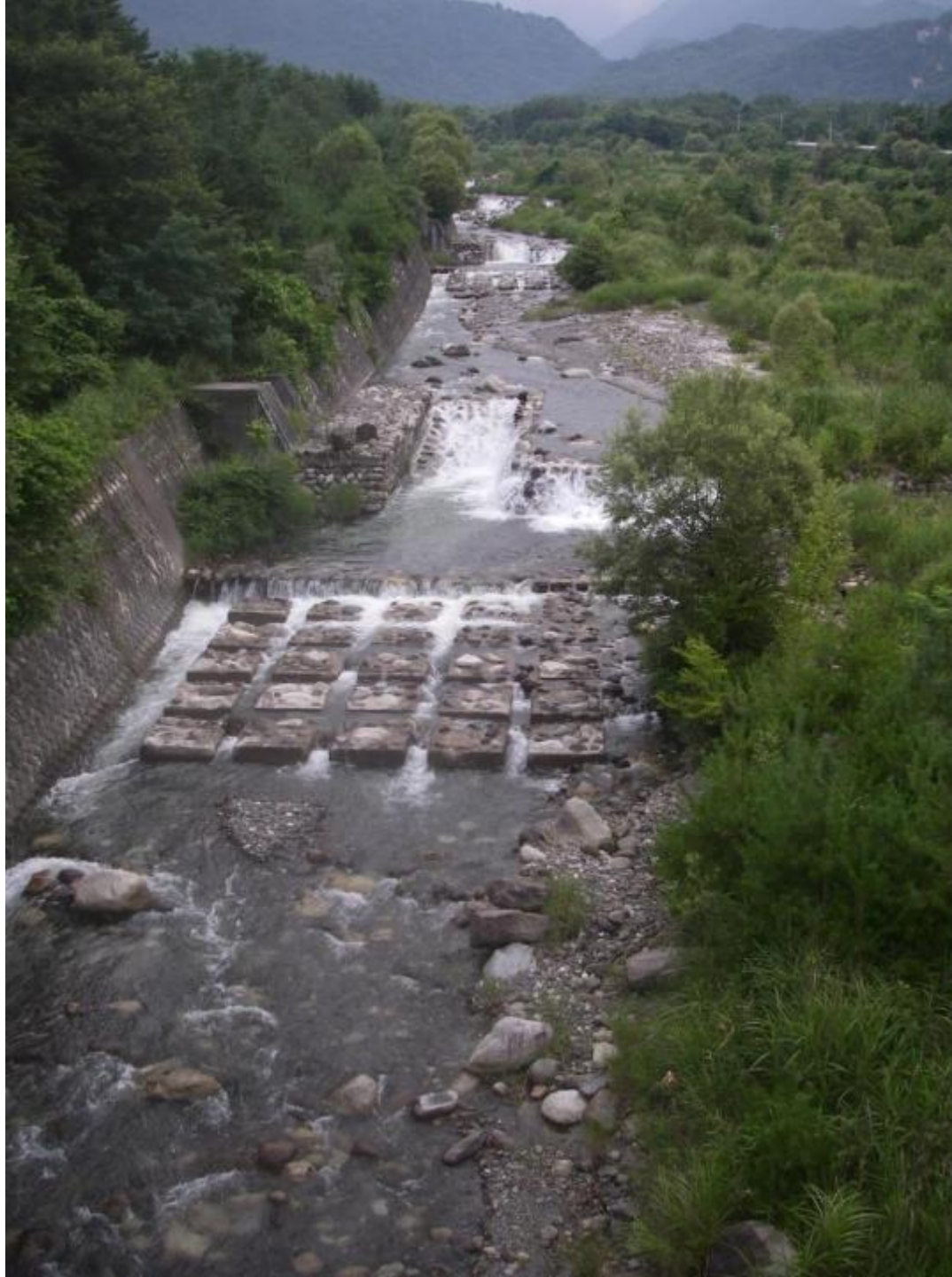
北高

2009.10



福士川





大武川



石空川



日 川



荒川



重 川



亀沢川

2 攪乱と土砂移動

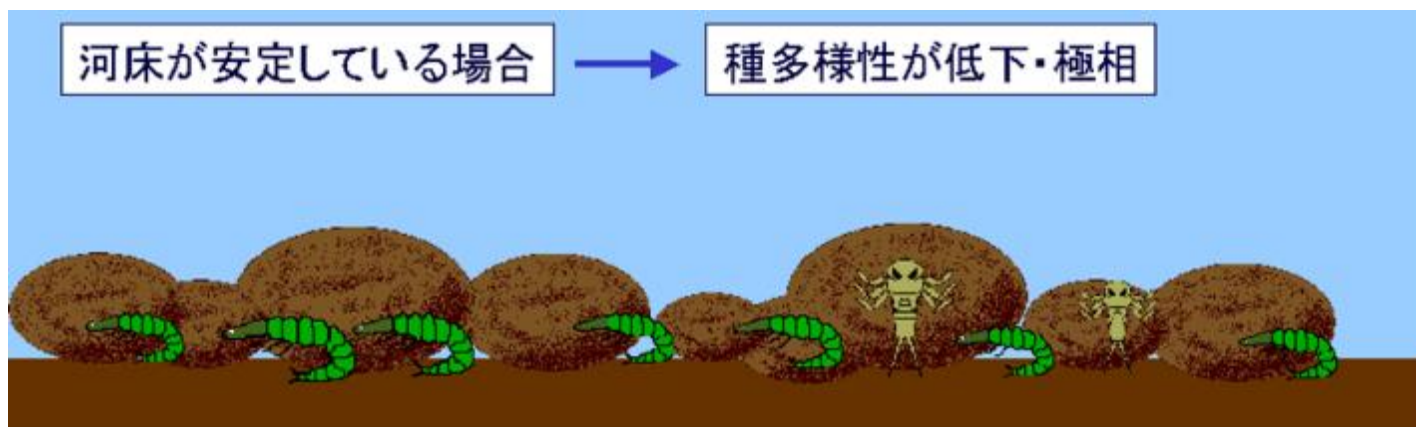
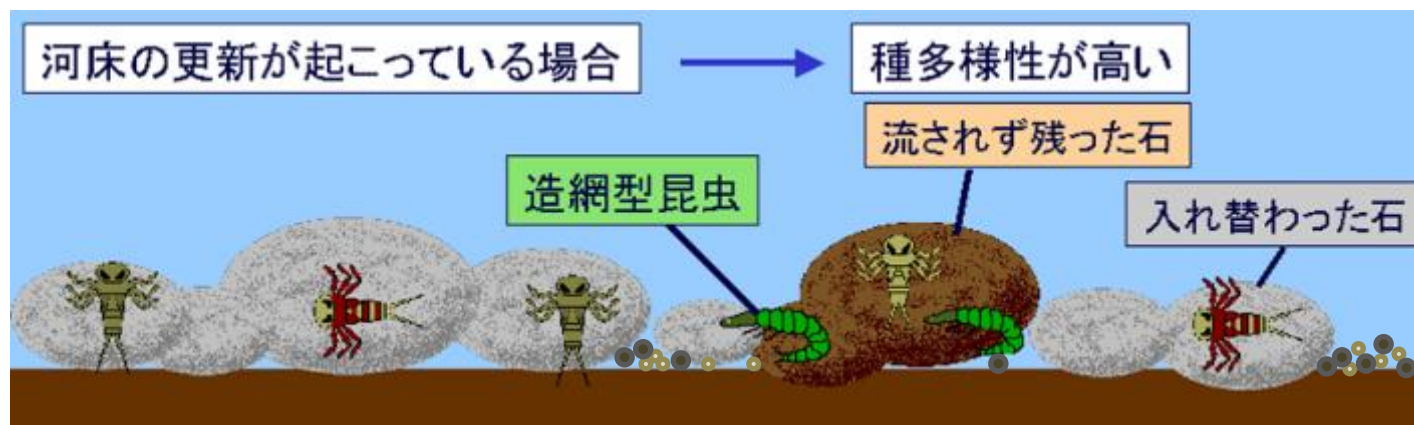
○ 河床低下、アーマー化、滯筋固定、樹林化
が生物に与える影響



環境の単一化 → 生息場の消失

河床が更新されない → 水生昆虫相の変化

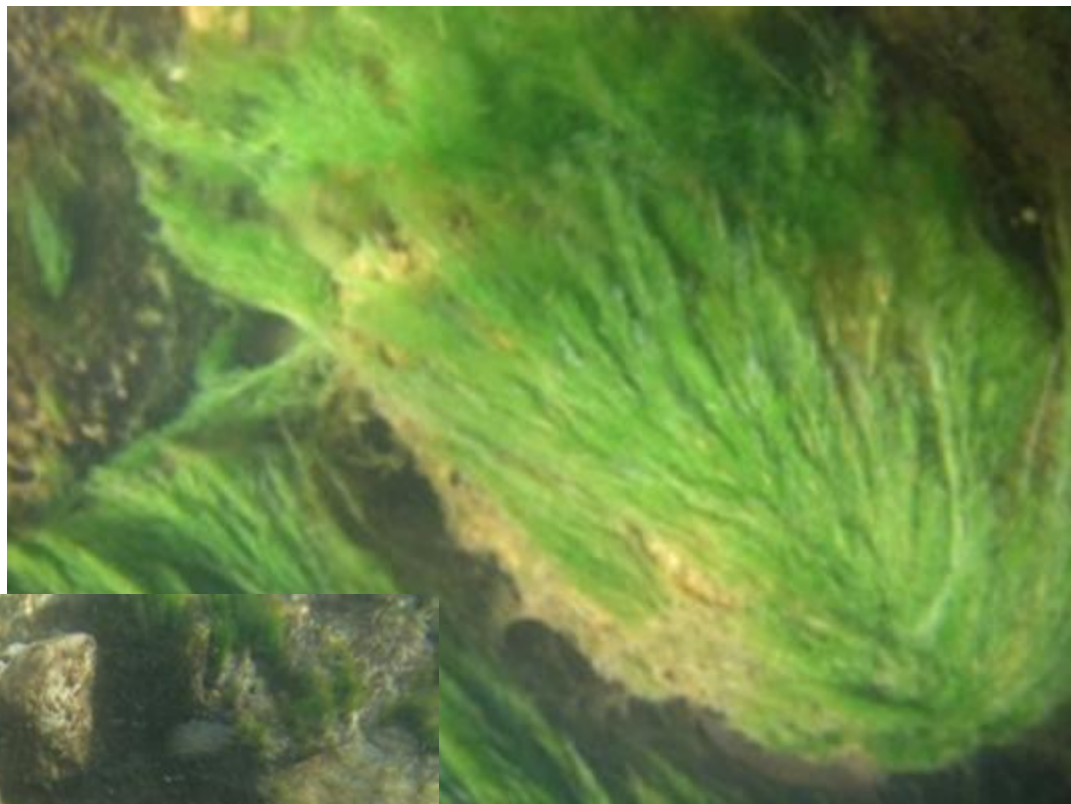
藻類の異常繁茂



引用:ダムと水生昆虫の多様性の関係

<http://www.h7.dion.ne.jp/~outdoor/biodiversity1.html>







荒 川

2 攪乱と土砂移動

- 流出する土砂の細粒化、タイミングの変化
が生物に与える影響



砂による淵の消失 → 生息場の消失

常時砂が流下 → 生息環境の悪化



大武川





大武川



大武川



道志川 室久保沢



道志川



流 川







小武川



金川



小武川

2 攪乱と土砂移動

現象

要因

滞筋固定



河床低下 & アーマー化



樹林化 & 土砂堆積



伐木 & 浚渫事業

河川横断工作物による

土砂移動抑制

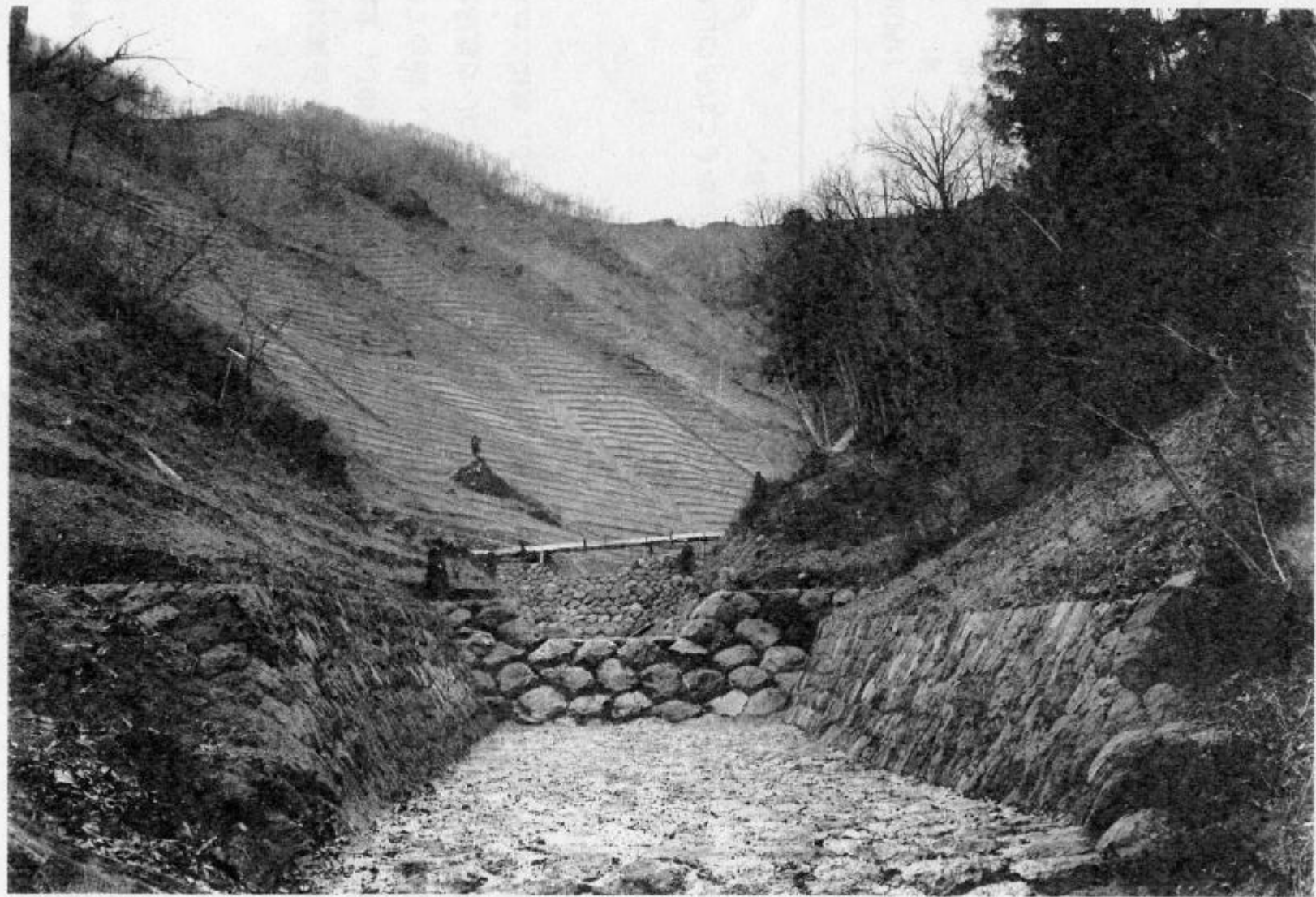
土砂供給減少

土砂小粒径化

実は山からの供給が
大きく減っている

2 攪乱と土砂移動

○ 現代の森は豊かなのか？



中巨摩郡清川村大字神戸字宇平毛ニ於ケル縣直營荒廢地復舊工事施行地ニシ
テ笛吹川支川、荒川ノ上流清澤川ノ水源地ニアリ地質ハ安山岩質集塊岩並ニ
安山岩屑ヲ夾雜スル火山灰砂ヨリ成リ岩質脆弱、土質輕鬆ニシテ浸蝕深キニ
達シ山脚ノ缺潰ト共ニ山腹ノ荒廢峻烈ヲ極メタル所ナリ大正四年工事ニ着手
シ大正五年竣功ス其ノ施業面積一万八千九百九十六坪、工費一万三千八百五
十三圓



南巨摩郡西嶋村字薬師堂ニ於ケル縣直營荒廢地復舊工事施行地ニシテ富士川右岸支溪、初澤川ノ水源地ニアリ
地質ハ第三紀層ノ板泥岩ヨリ成リ土質甚タ粘稠ナリ。地盤至ル所縱横ニ龜裂チ生シテ雨ヲ湛ヘ常ニ地盤滑動シ
テ荒廢ノ狀慘チ極メタル所ナリ。大正六年度事業トシテ之ヲ完了セリ其施業面積五千二百四十四坪、工費三千
二百六十二圓







全国植樹祭60周年記念写真集



かつて、日本の山にはこんな姿もあった。

(社)国土緑化推進機構

テーマ：荒廃地造林



甲府市山宮町 昭和25年4月4日(1950)

第1回「植樹行事ならびに国土緑化大会」会場

写真提供：山梨県

出典：『御写真帖』

協力：(社)大日本山林会 林業文献センター

引用：全国植樹祭60周年記念写真集



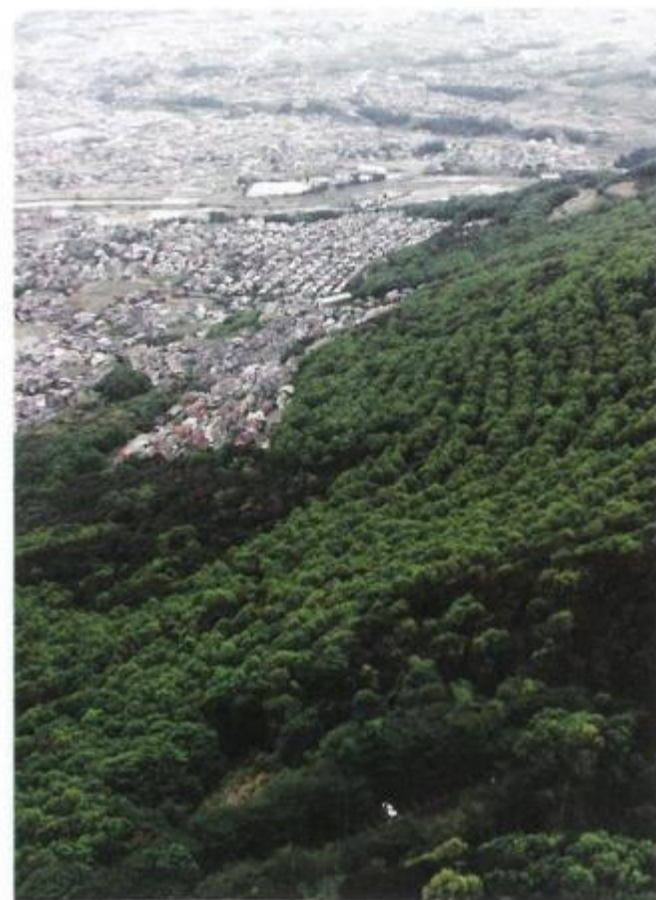
甲府市山宮町 昭和25年4月6日(1950)

ヒノキの苗木をお手植え

写真提供：山梨県

出典：『御写真帖』

協力：(社)大日本山林会 林業文献センター

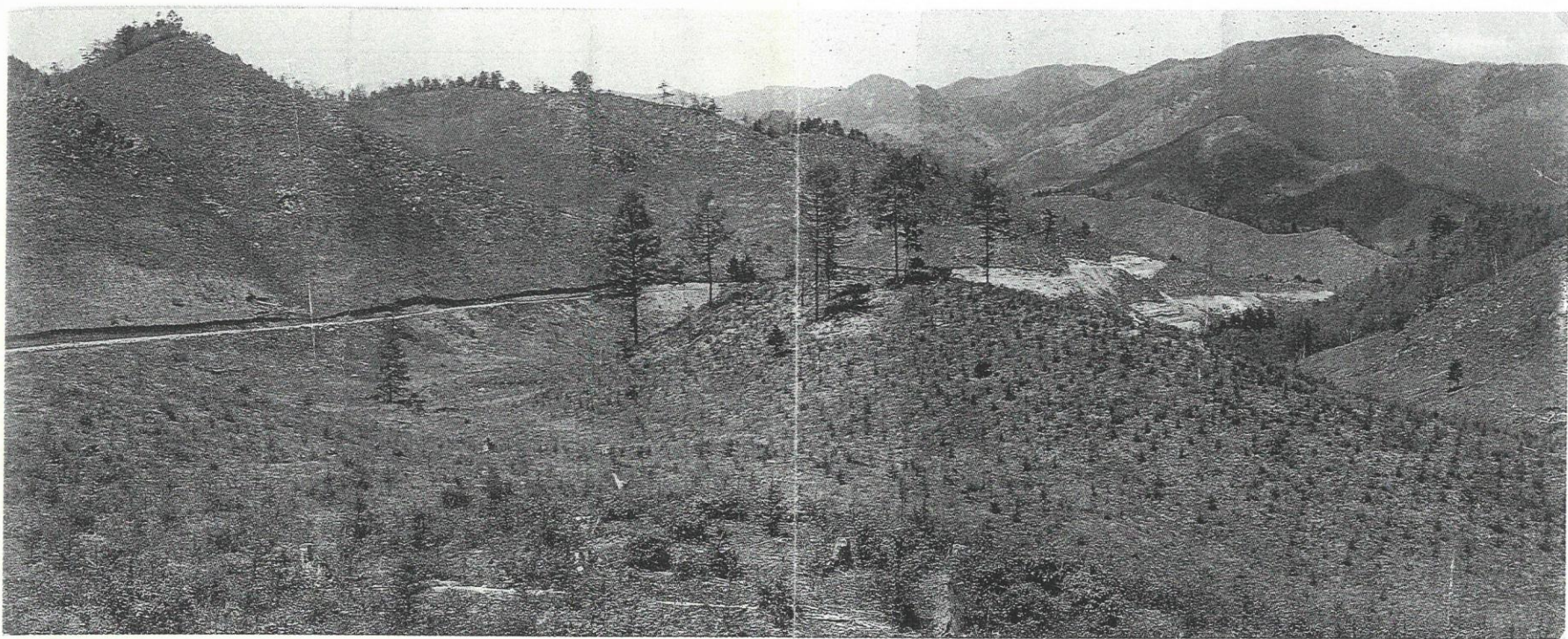


甲府市山宮町 現在の状況

第1回「植樹行事ならびに国土緑化大会」会場

写真提供：山梨県

引用：全国植樹祭60周年記念写真集

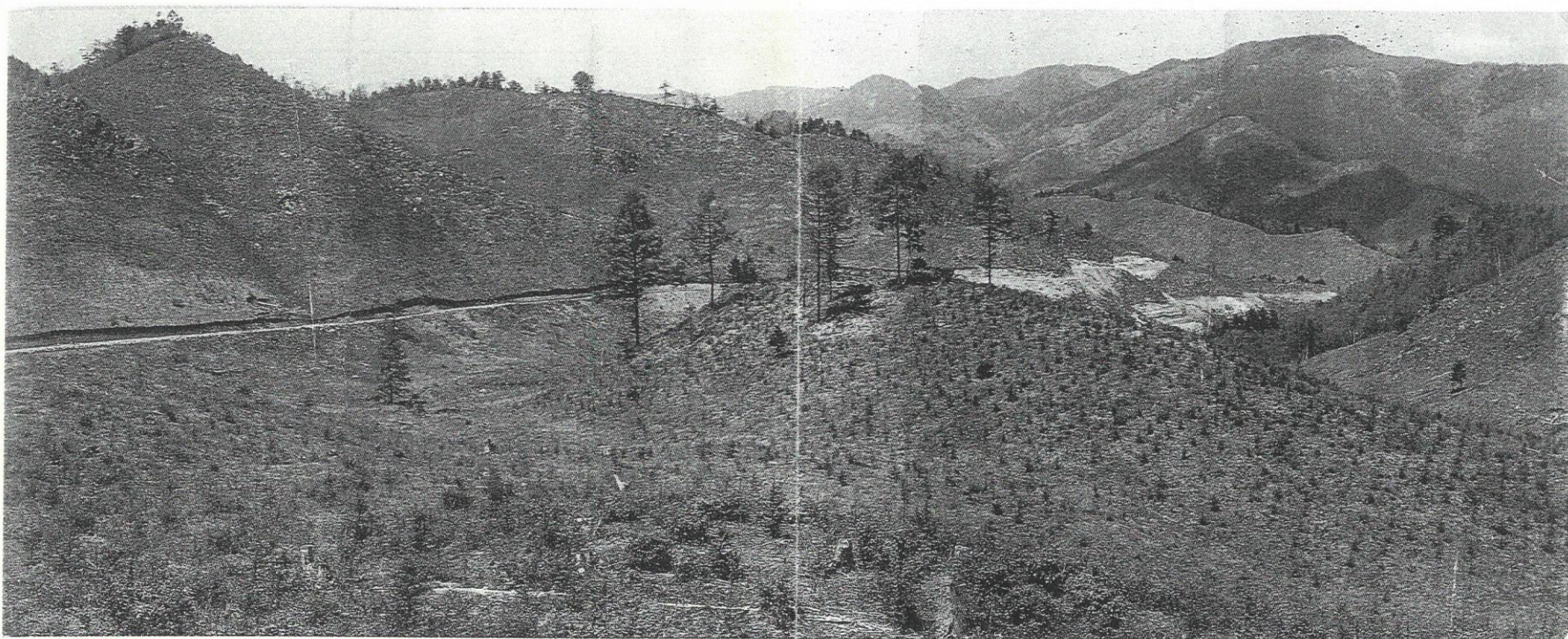


山梨市 昭和37年(1962)

.....
焼山峠周辺 写真提供：山梨県







山梨市 昭和37年(1962)

.....
焼山峠周辺 写真提供：山梨県



丹波山村一ノ瀬高橋

引用：全国植樹祭60周年記念写真集



東京都水源林 山梨県甲州市塩山上萩原 金場沢



1917年(大正6年)



1926年(大正15年)

東京都水道局水源管理事務所

東京都水源林 山梨県甲州市塩山一之瀬高橋 笠取山



1922年(大正11年)

東京都水道局水源管理事務所

東京都水源林 山梨県甲州市塩山一之瀬高橋 葉広沢



1916年(大正5年)

東京都水道局水源管理事務所

森林飽和

国土の変貌を考える

太田猛彦

Ohta Takehiko



NHKBOOKS

1193

砂浜がなくなる原因は 山にあった

水と砂から日本列島の行く末を見通す、画期的国土論

NHKブックス 時代の半歩先を読む



図2-4 「暗門山水観」(1862年)より「砂子瀬村茂橋之図」(提供:青森県立郷土館)

言い換えれば、江戸時代に生まれた村人が見渡す山のほとんどは、現在の発展途上国で広く見られるような荒れ果てた山か、劣化した森、そして草地であった。この事実を実感として把握しない限り、日本の山地・森林が今きわめて豊かであることや、国土環境が変貌し続けていることを正確に理解することはできないと思われる。

白神山地に連なる里山でさえほとんど樹木がなかったという光景を、江戸時代末期(一八六二年)に平尾魯仙は描き残している。

暮らしていた」と信じている方がいらっしやるのではないだろうか。しかし、今まで説明してきた山地・森林はほとんどすべてが「里山」である。里山には茅場(屋根を葺く材料のカヤを刈り取る場所)と呼ばれる草山があったことが知られている。そのような草山をふくめて、かつての里山は「はげ山」か、ほとんどはげ山同様の瘠せた森林——灌木がほとんどで、高木ではマツのみが目立つ——が一般的であった。少なくとも江戸時代中期から昭和時代前期にかけて、私たちの祖先は鬱蒼とした森をほとんど目にするこ

里山ブームの盲点

現在、「里山」がブームのような観がある。読者の中にも里山の好きな方がおられるだろう。その方々の中には「かつての里山には持続可能で豊かな森が広がっていた。人々はその恵みを受けて



図2-2 「將軍家茂公御上洛図」より、左が「岡部」(現静岡県藤枝市岡部町)、右が「金谷」(同島田市金谷)(福田和彦[2001]より)



図2-3 「拾遺都名所図会」(1787年)より、「稲荷山 初牛の図」。稲荷山は現伏見稲荷大社(京都市伏見区)

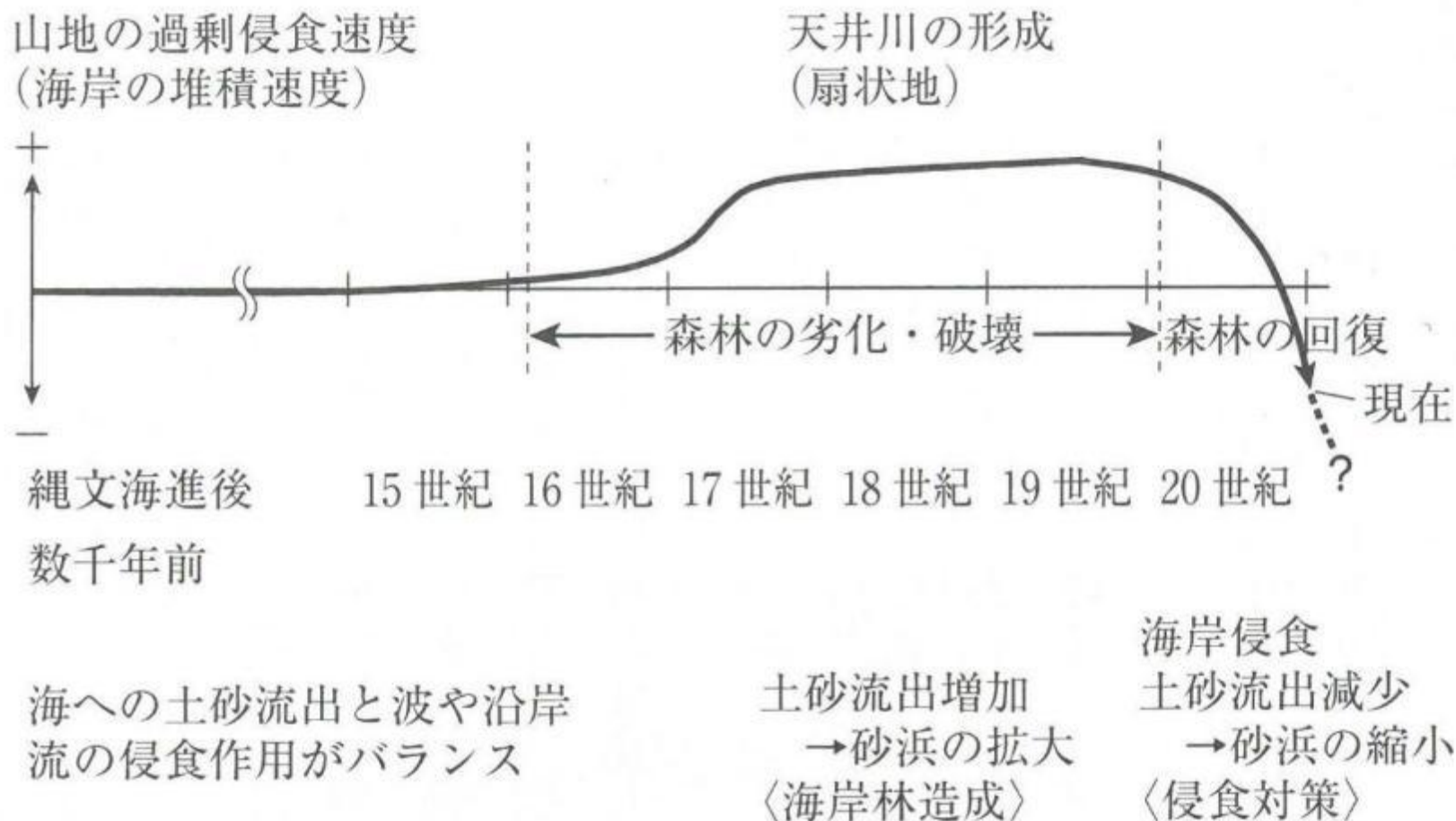


図 5-22 森林の変遷と国土環境の関係

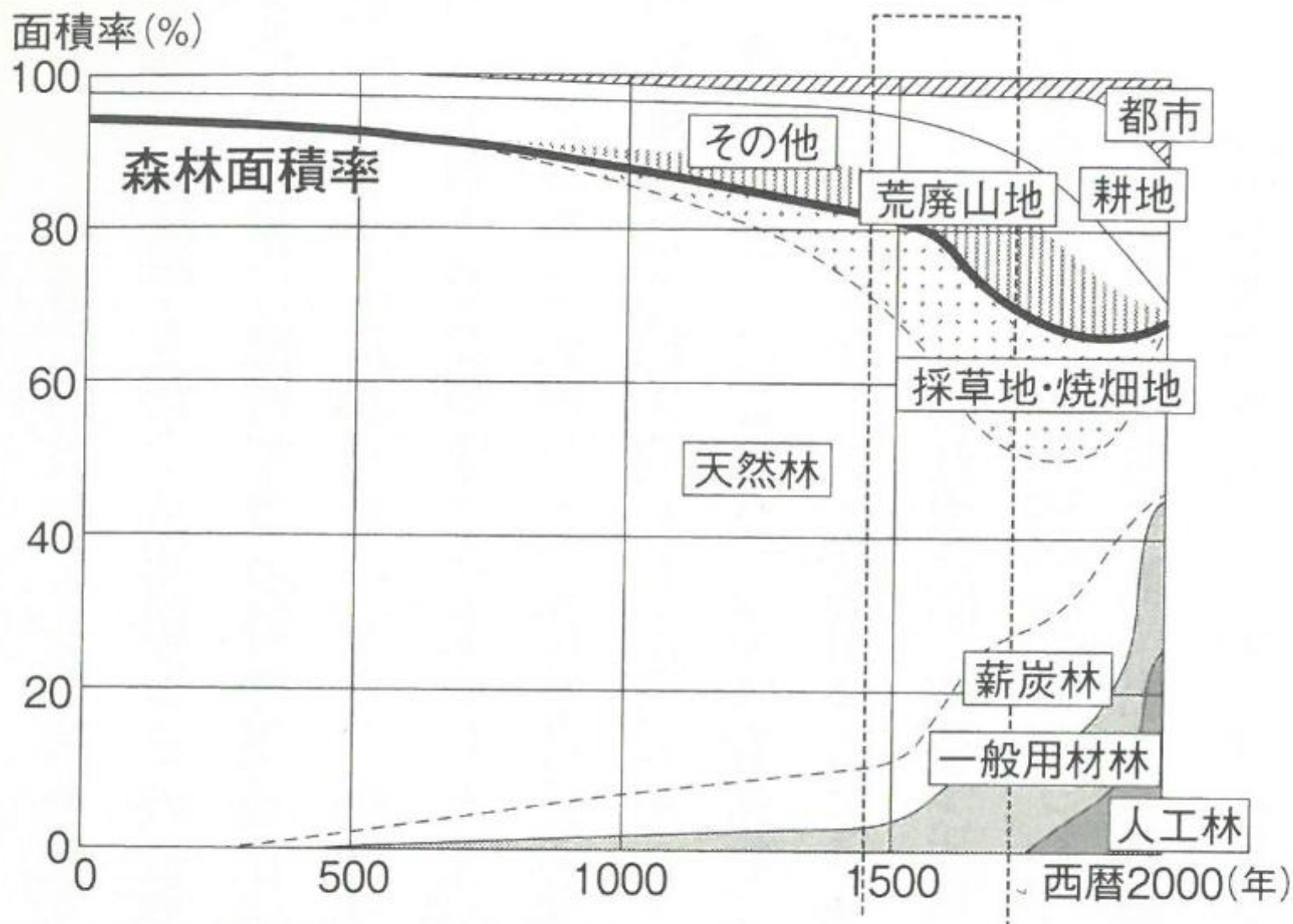


図 3-6 森林利用及びその他の土地利用の変遷



2 攪乱と土砂移動

○ 現代の森は豊かなのか？

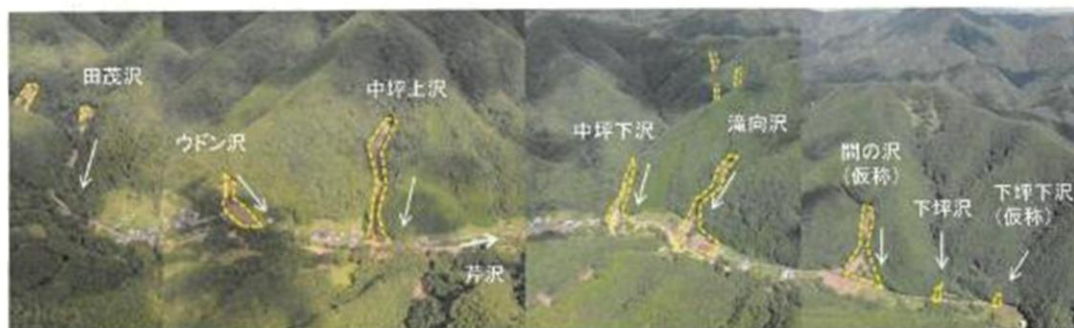
- 森林はここ数百年のうちで一番豊かな。

せりさわ

栃木県日光市芹沢で同時多発的に発生した 土石流災害の被害及び対応状況に関する資料

1. 概要

- ✓ 場 所 : 栃木県 日光市 芹沢地区
- ✓ 発災日時 : 平成27年9月10日(木) 1:00ごろより連続して発生
- ✓ 土石流発生箇所 : 下坪下沢※、下坪沢、間の沢※、滝向沢、※仮称
中坪下沢、中坪上沢、ウドン沢、田茂沢(2箇所)
- ✓ 被災の概要
 - ・土石流により人家全壊5戸、半壊2戸
 - ・負傷者2名
 - ・市道芹沢線が分断
 - ・住民(14戸25名)が一時孤立化







2 攪乱と土砂移動

○ 現代の森は豊かなのか？

- 森林はここ数百年のうちで一番豊かな。
- 表層浸食や崩壊は減っている。

つまり土砂供給量も減少。

2 攪乱と土砂移動

○ 河床環境と森林

- ダムが河床の環境に影響を与えているのは事実。
- 森林が良くなって表層崩壊は減っている。
森林の変化も河床の環境に影響を与えているのは間違いない。
- 両者の影響の大小はよく分からない。



大武川



尾白川支流



大武川支流



釜無川源流



流 川



鶴川



安倍川支流

2 攪乱と土砂移動

○ まとめ

- 急峻な地形、アジアモンスーンの気候という環境下の河川に適応した日本の河川生物相にとって、攪乱と土砂移動は不可欠。
- 魚にとって良好な環境を維持するためには、土砂移動が適切な量とタイミングであることが必要。
- 山が崩れることを認めるべき、ただし安全に。

3 より良き浚渫伐木業務のために

○ 流路環境の維持保全

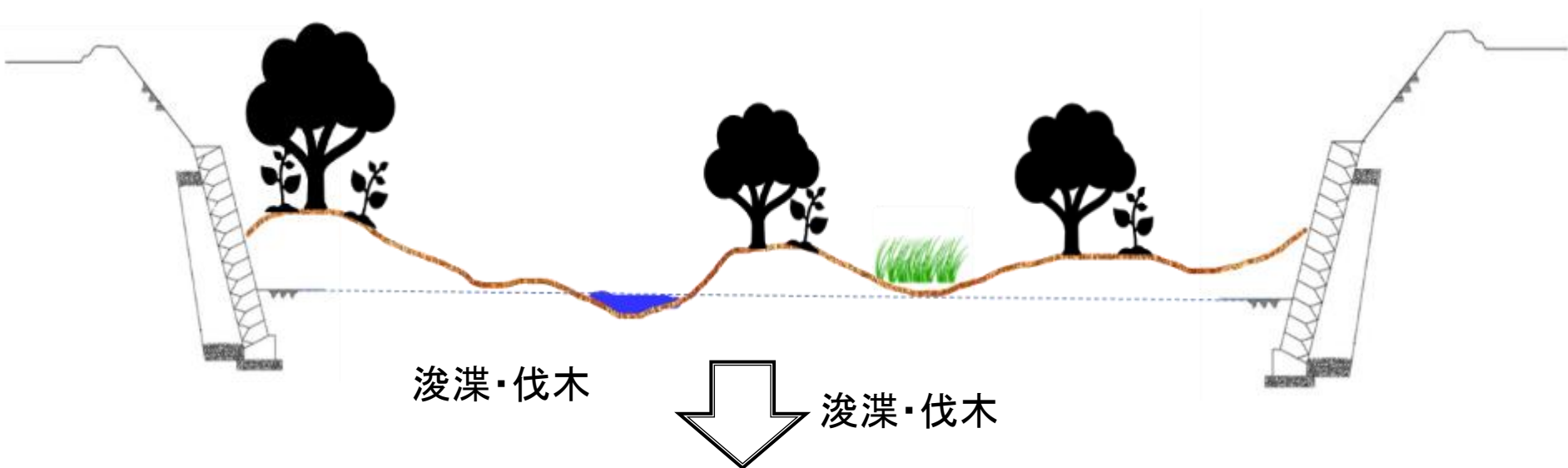
流路形状は変えない。触る場合にはスライドダウン。

河床の石は持ち出さない。埋めない、護岸に使わない。

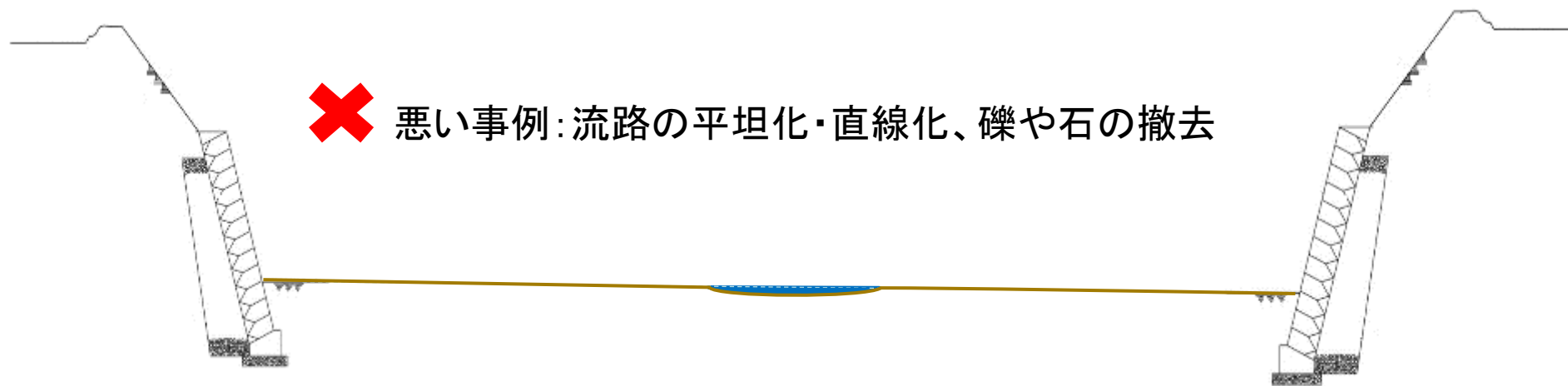
現在ある瀬淵構造を維持する。

浚渫・伐木事業の施工例（断面図）

着工前：土砂堆積＋樹林化

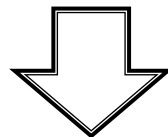
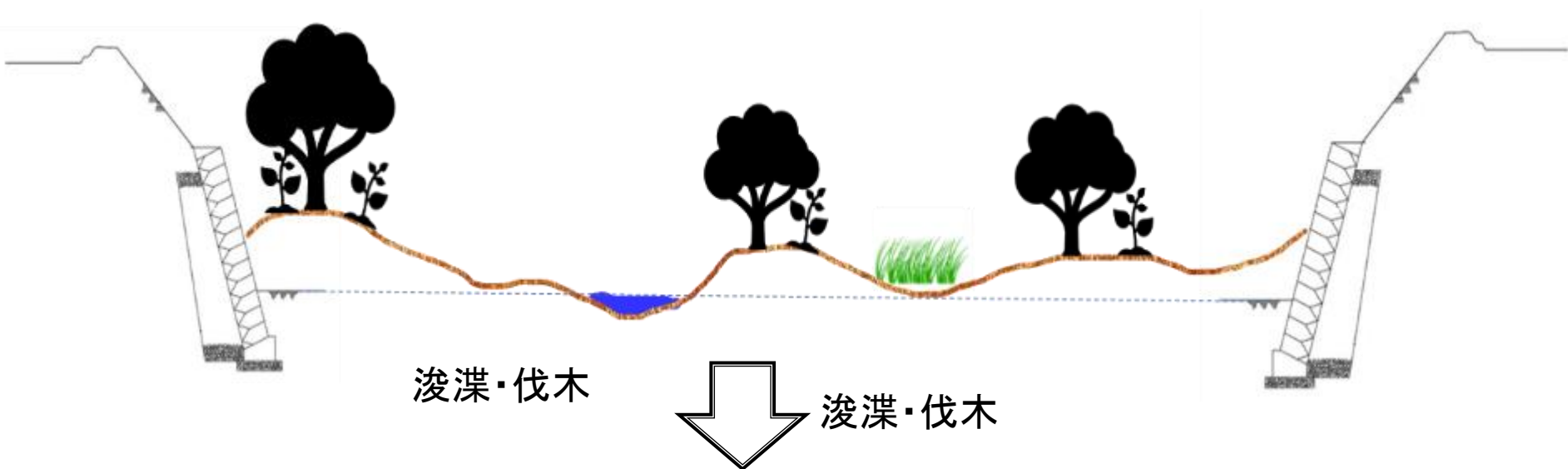


❌ 悪い事例：流路の平坦化・直線化、礫や石の撤去



浚渫・伐木事業の施工例（断面図）

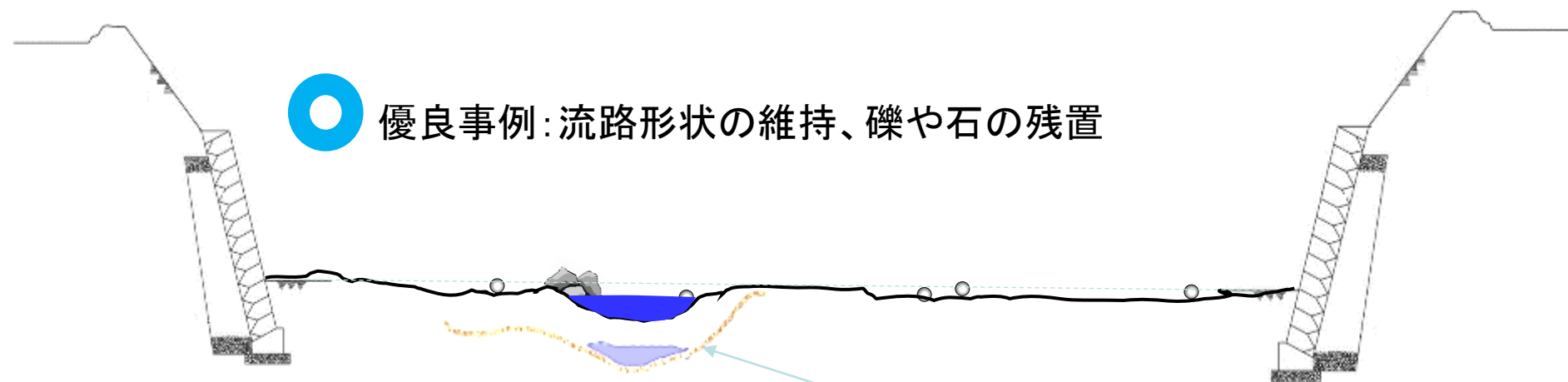
着工前：土砂堆積＋樹林化



浚渫・伐木

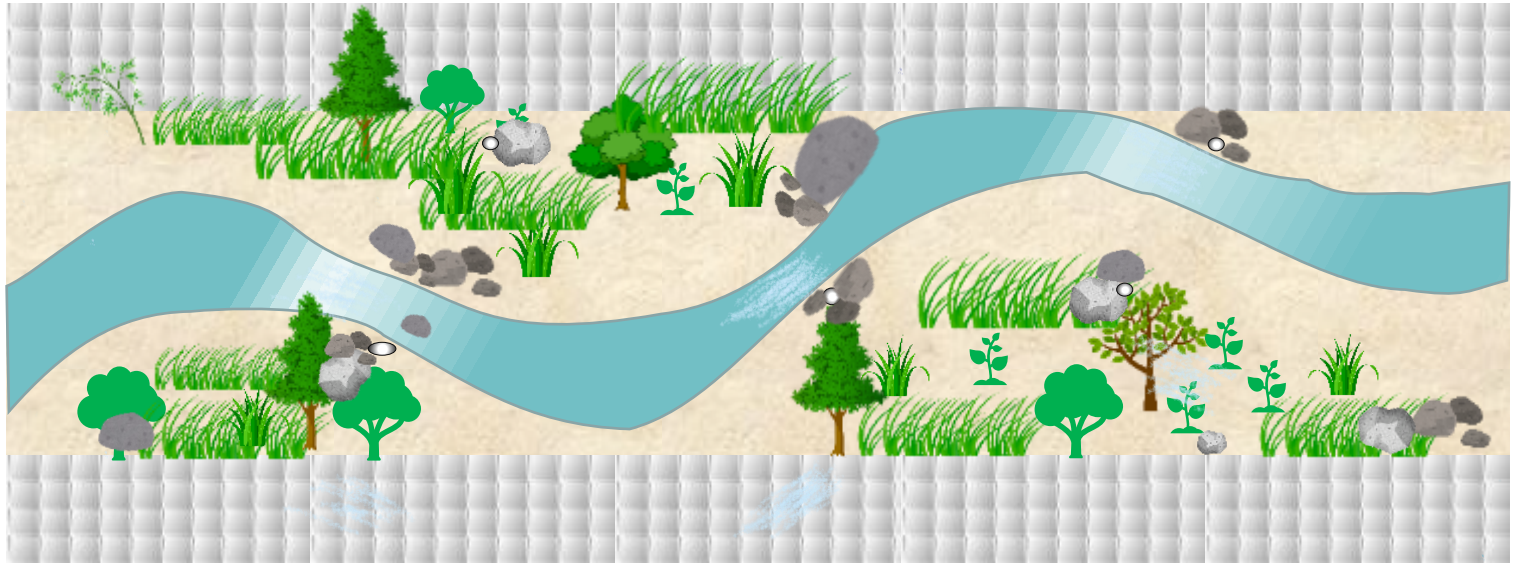


優良事例：流路形状の維持、礫や石の残置

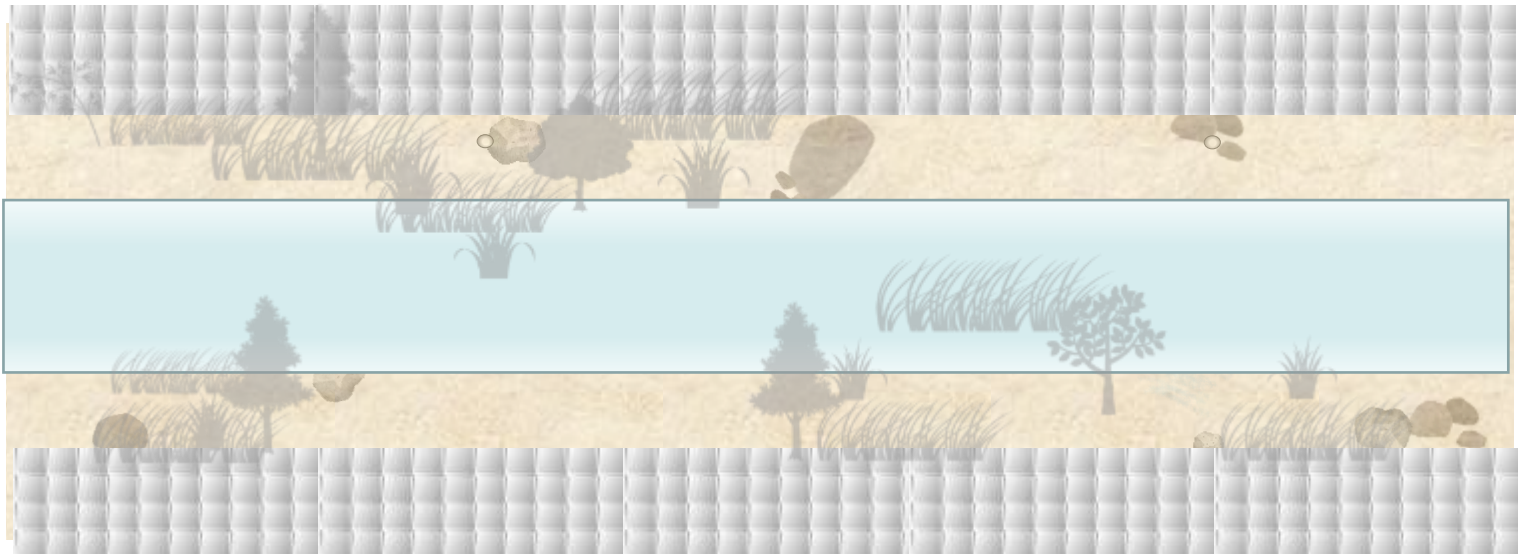


河積が不足する場合にはスライドダウン

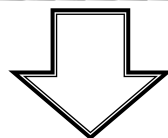
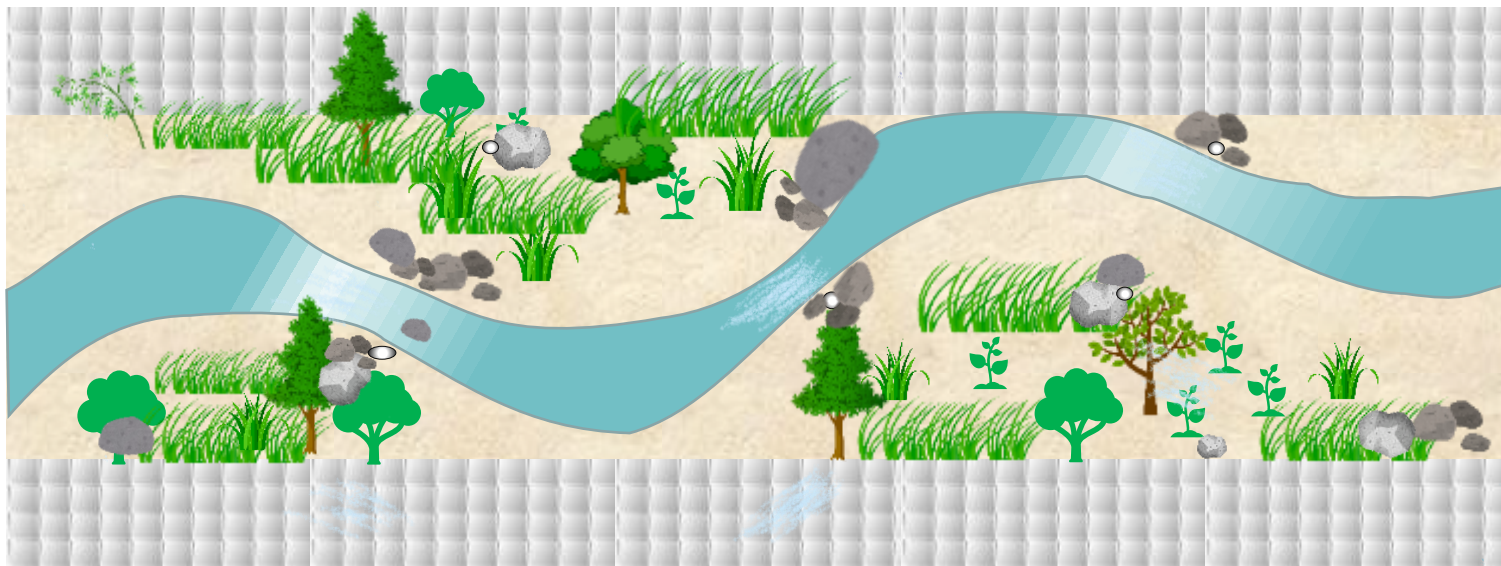
浚渫・伐木事業の施工例（平面図）



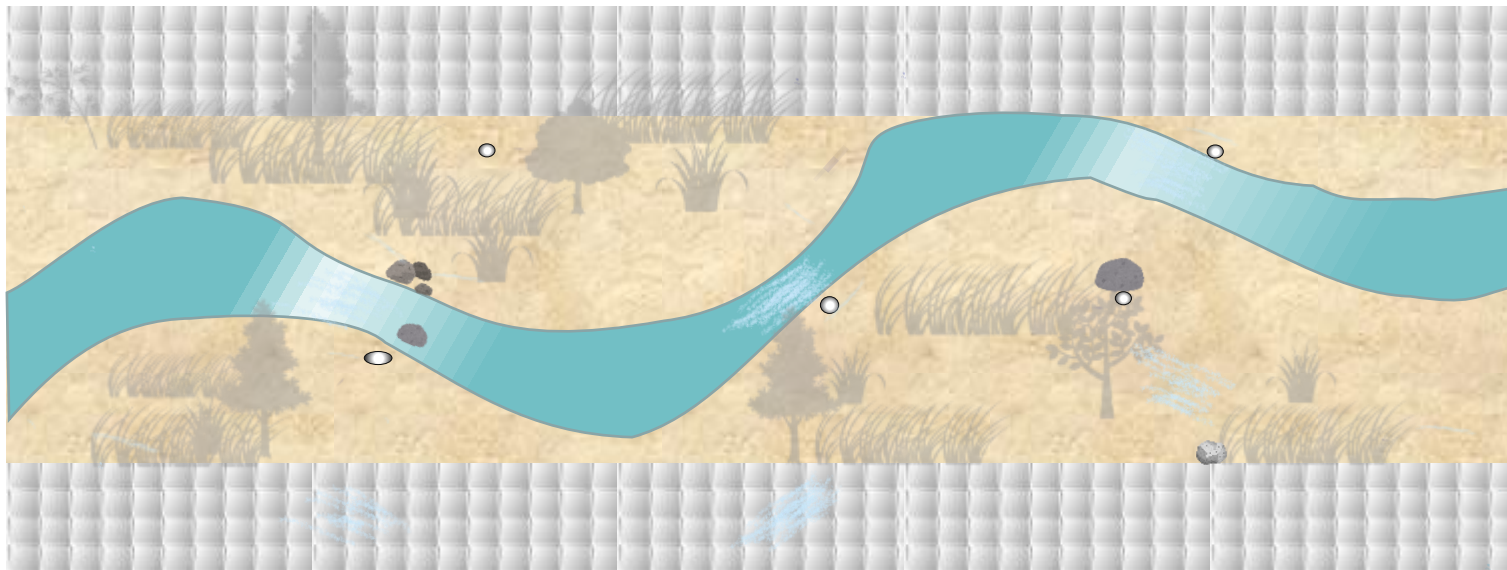
悪い事例：流路の平坦化・直線化、礫や石の撤去



浚渫・伐木事業の施工例（平面図）



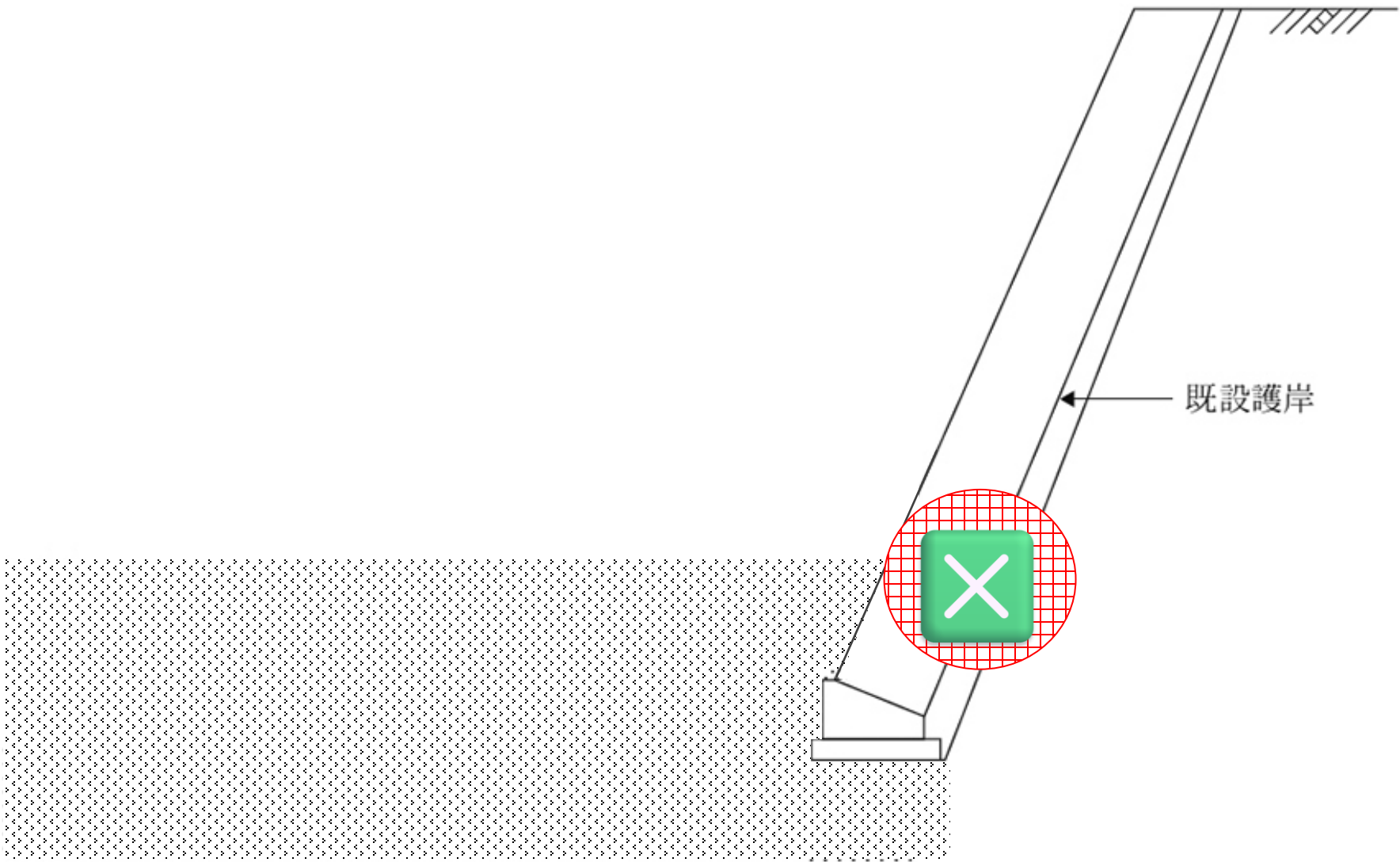
優良事例：流路形状の維持、礫や石の残置



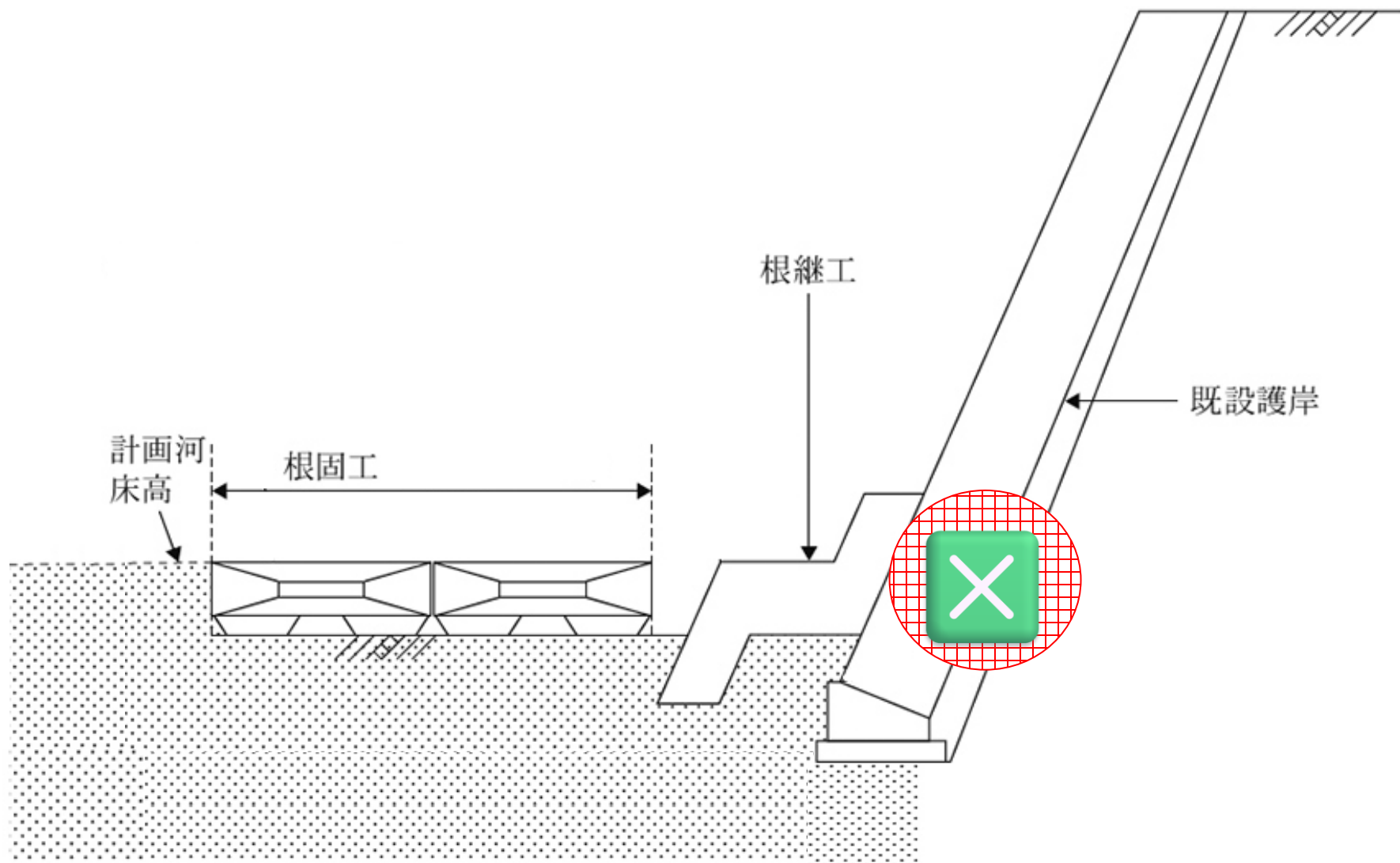
3 より良き浚渫伐木業務のために

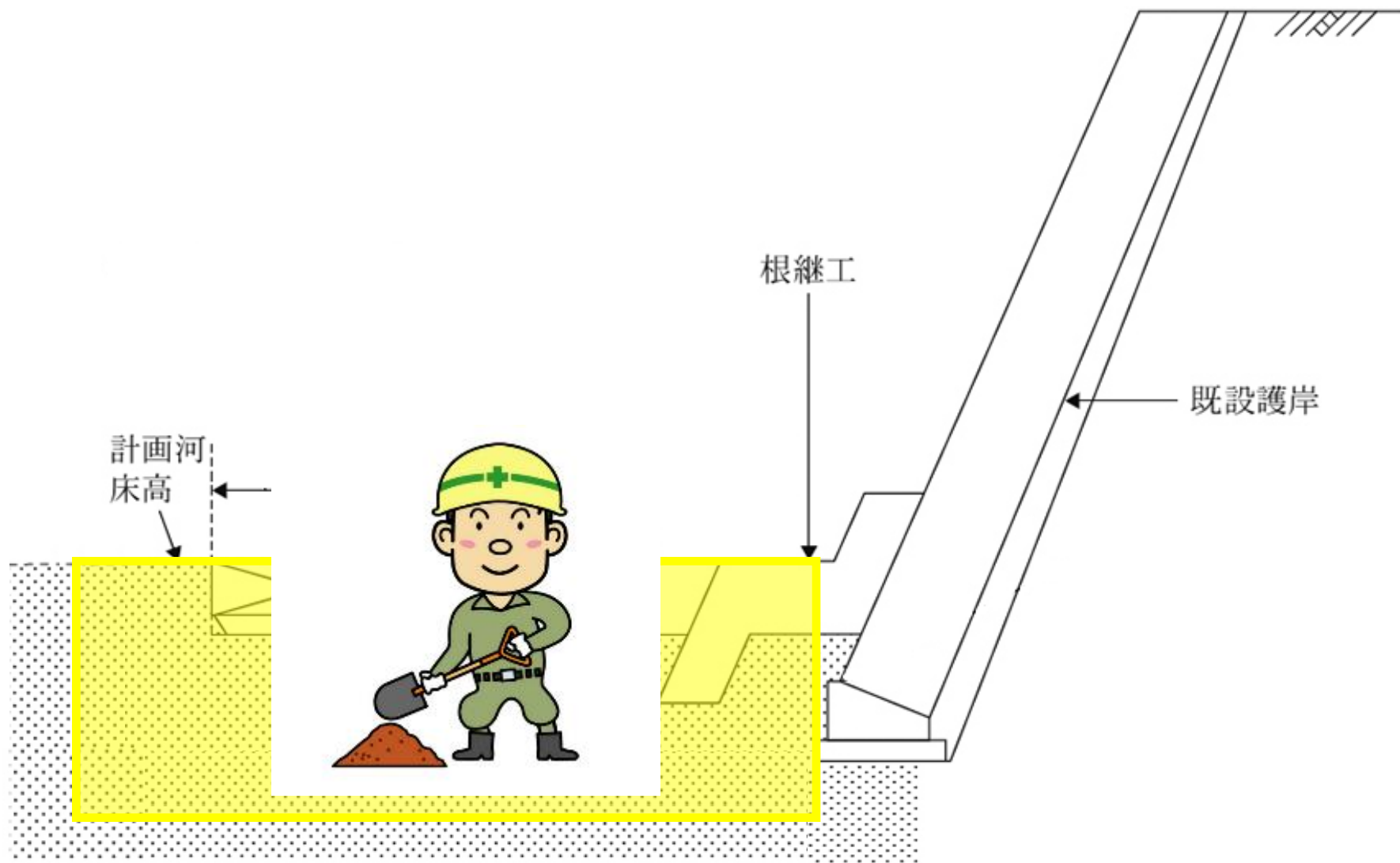
○ 濁水の発生防止

- ・ 作業場へ漏出する前のきれいな水を集めてポンプで排水し、濁水の発生を抑制する。



既設護岸





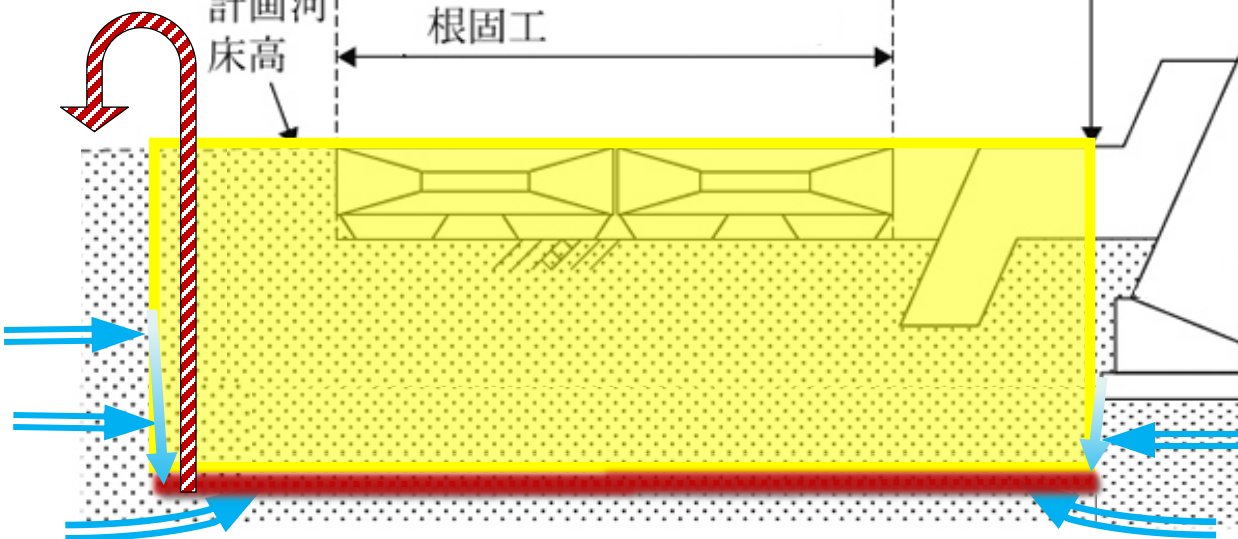


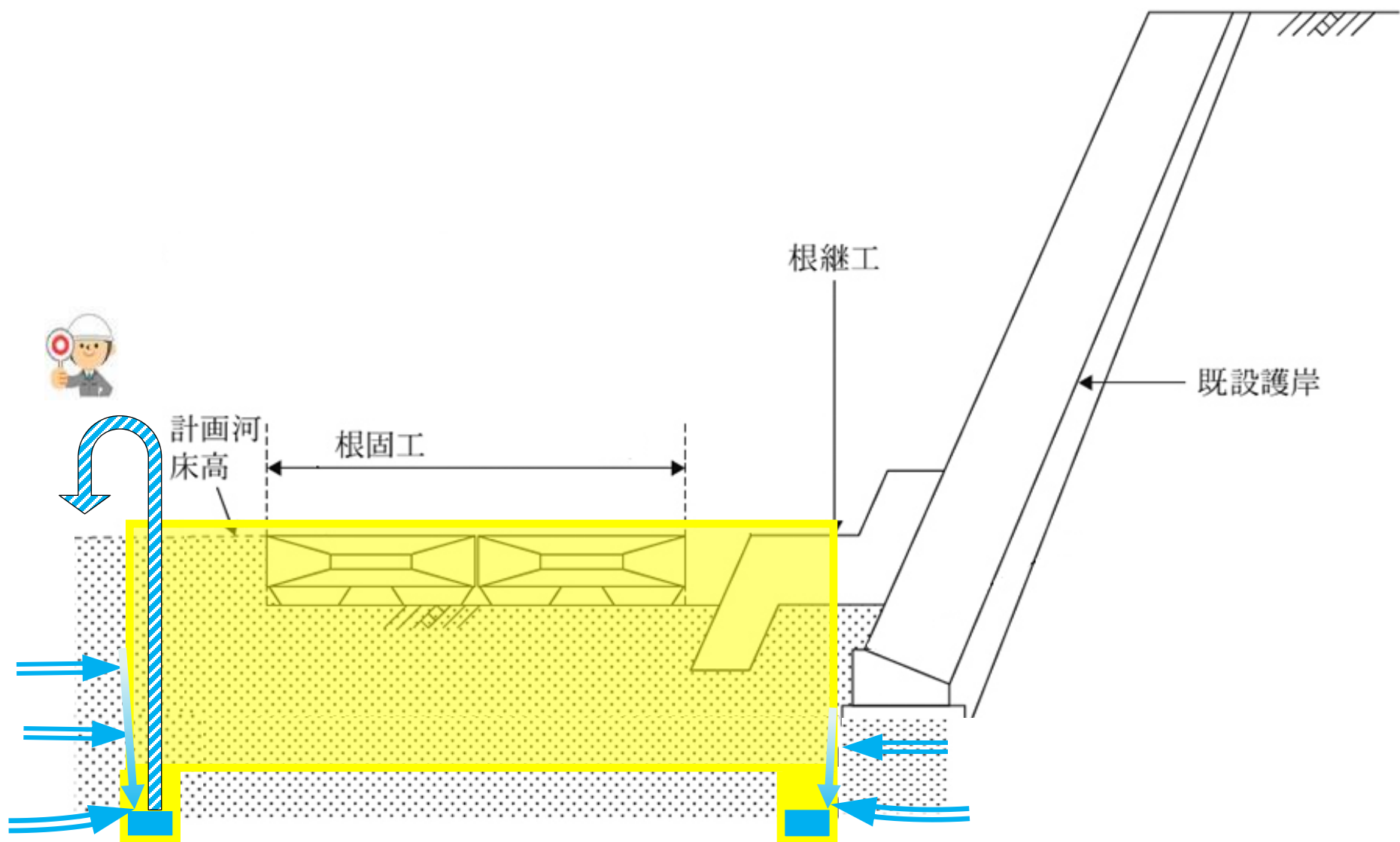
計画河
床高

根固工

根継工

既設護岸







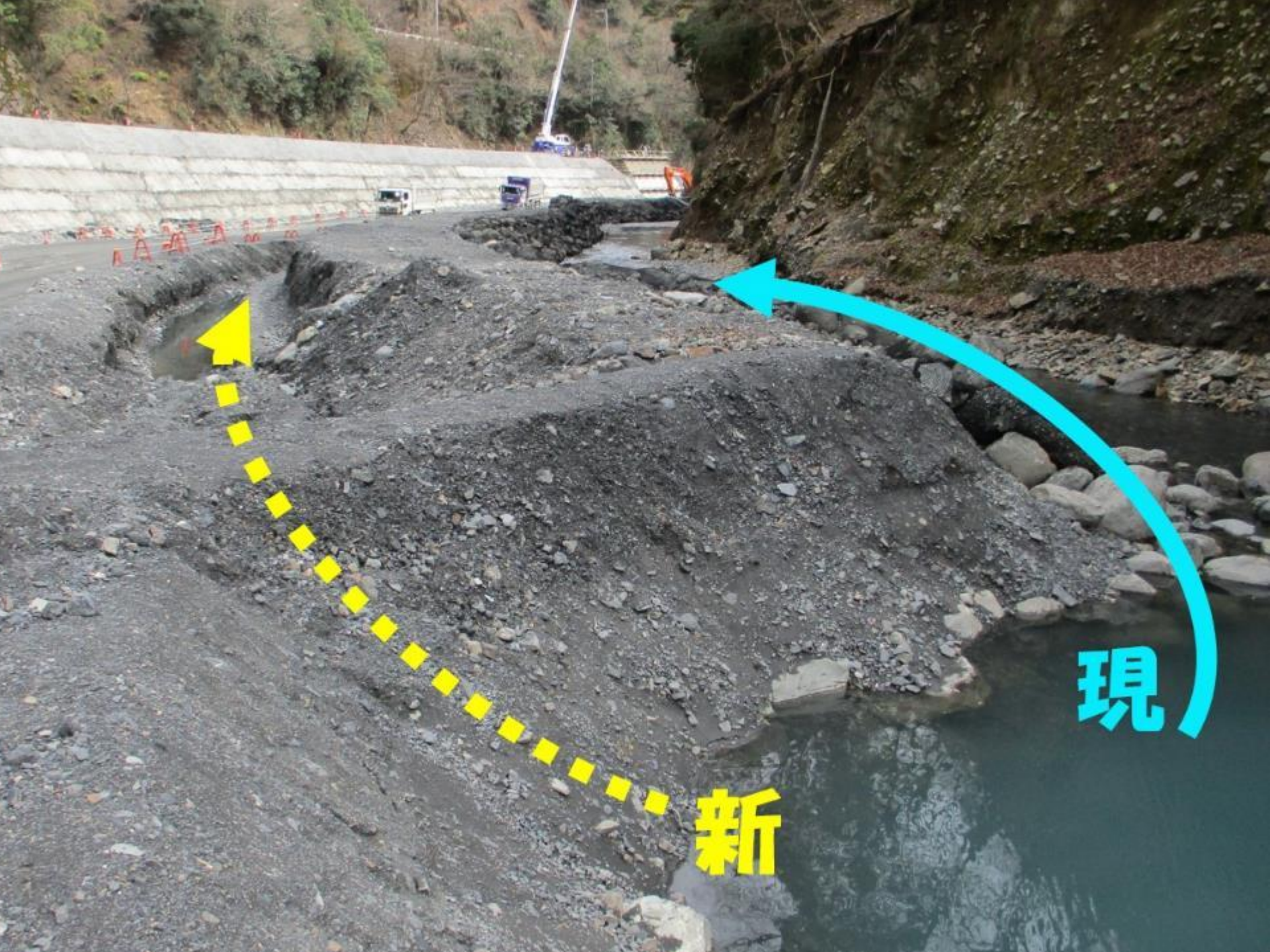


3 より良き浚渫伐木業務のために

○ 濁水の発生防止

- 作業場へ漏出する前のきれいな水を集めてポンプで排水し、濁水の発生を抑制する。
- 瀬回しをする場合、切替先流路を事前に掘削しておき、その後に切り替えることで、濁る時間を短縮する。





現

新

3 より良き浚渫伐木業務のために

○ 濁水の発生防止

- ・ 作業場へ漏出する前のきれいな水を集めてポンプで排水し、濁水の発生を抑制する。
- ・ 瀬回しをする場合、切替先流路を事前に掘削しておき、その後に切り替えることで、濁る時間を短縮する。

○ 濁水の流出抑制

- ・ 浅く、広く、長い沈殿池を設置すると効果的に沈下。



まとめ

河川環境の保全に向けて

荒川が直線・平坦化されたので





次年度は直線的だがステップ&プールを造成



ついでに落差工を利用して大きな淵も造成



**その翌年は、なるべく流路をさわらず、
石を残して施工**



**直線化した塩川に落差工を造成
河川管理者がヤル気になれば、
川づくりは必ず良くなる**

どうやってやる……？

○ 手引き

- 美しい山河を守る災害復旧基本方針
(美山河)
- 中小河川に関する河道計画の技術基準

○ 解説書

- 多自然川づくりポイントブックⅠ～Ⅲ」



河川工事と環境保全を
両立させるため
河川技術者にお願いしたいが・・・

仕事多すぎ。 忙しすぎ。

マニュアルのボリュームが多すぎ。

数年後の異動先は・・・

○ お勧めの対応は・・・

- 詳しい人、経験者に**聞いてみる**
(コンサル、河川研、水技セ)
- 浚渫・伐木事業のポイントは、
流路環境の維持と濁りの緩和
- **「大地の川」**河川管理者必読。