

# 早明浦ダム再生事業環境検討委員会 第4回委員会

## 【参考】下流河川の物理環境への影響予測結果

令和3年3月2日

独立行政法人水資源機構  
池田総合管理所  
早明浦ダム再生事業推進室

## (1) 予測手法

### 1) 早明浦ダム再生事業に伴い考えられるインパクト

- ・環境へのインパクトは、新規建設ダムにおけるそれとは異なる。
- ・容量の振替は実施するものの、洪水調節開始流量や計画最大放流量等の洪水調節計画は変わらない。
- ・変化としては、再生事業後に大雨が降りそうなき、必要に応じて予備放流を行うことである。

#### 【予備放流の条件】

上乗せ流量 最大 $102\text{m}^3/\text{s}$ (水位低下速度 $1.5\text{m}/\text{日}$ )  
予備放流水位 326.8mまで低下

#### 【直近10年(平成21年～平成30年)の洪水での予備放流の検証】

- ・平成21年～平成30年の直近10年間
- ・洪水調節対象洪水:24洪水
- ・台風性:21洪水、低気圧・前線性:3洪水

#### ＜予備放流判断時貯水位を実績貯水位とした場合＞

- ・予備放流の実施回数 = 2洪水 = 2回
- ・予備放流の実施頻度 = 2回 / 10年 = 1 / 5年

## 2) 流域の地形及び地質

早明浦ダムから南小川合流点付近までの左岸側斜面は、第四紀の隆起量と三波川結晶片岩類の地質を反映して急峻な地形をなしている。南小川合流点付近より池田ダムまでは三波川結晶片岩の泥質片岩(黒色片岩)、砂質片岩、珪質片岩、塩基性片岩(緑色片岩)類が分布し、特に大歩危・小歩危間は堅硬な砂質片岩が主体となり、極めて急峻な地形をなしている。

また吉野川流域内には、地すべり地形が多く存在している。吉野川に供給される土砂は、本川上流からだけでなく支川や支溪流、さらには山腹からの直接的な供給も相当に多いものと考えられる。

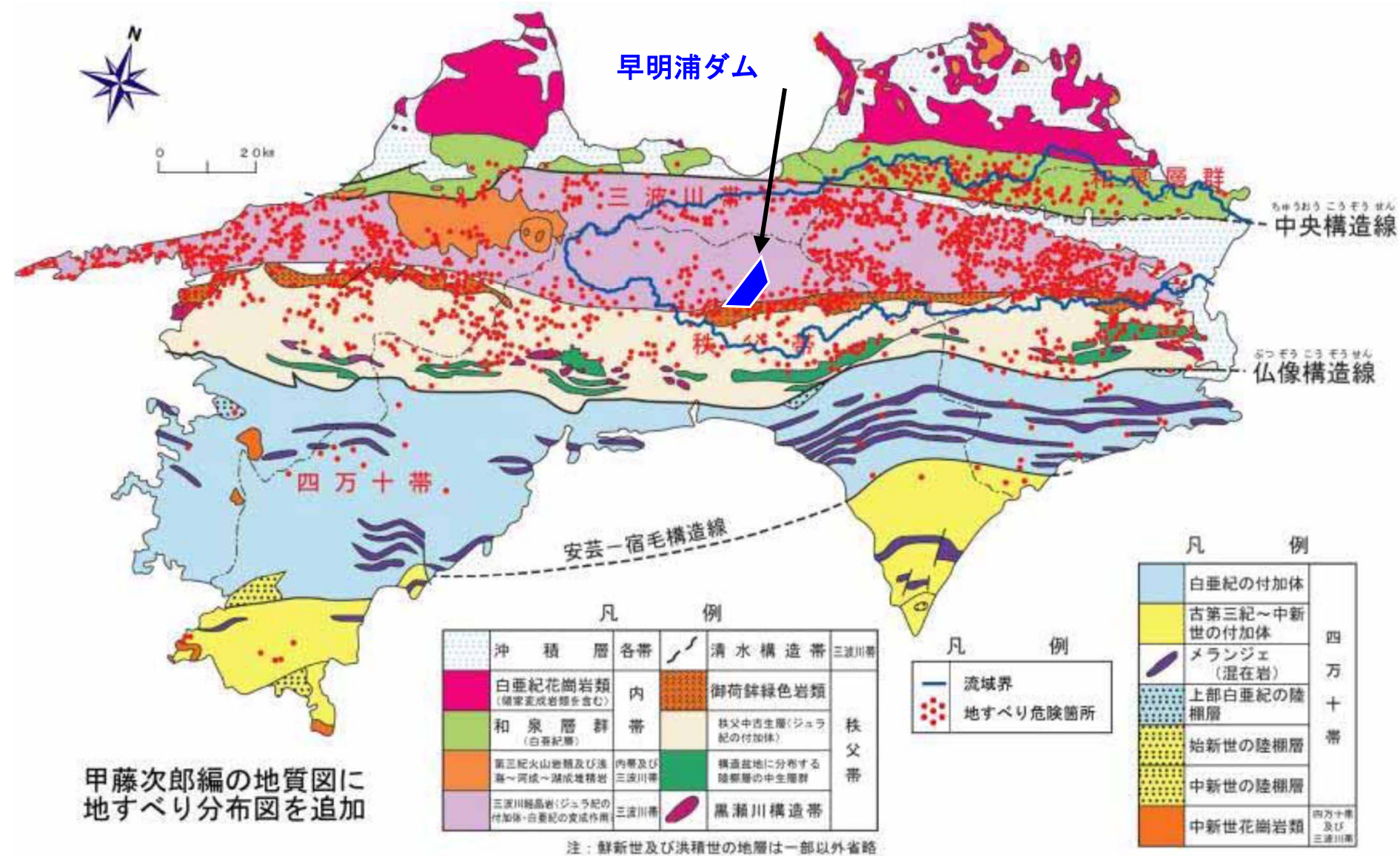


図 流域の表層地質図

## 3) 河道の歴史的変遷

### ① 出水実績の整理

- ・昭和50年から平成30年の期間における早明浦ダムの平均年最大放流量は $1,073.7\text{m}^3/\text{s}$ 、期間最大流量は $3,510.0\text{m}^3/\text{s}$ となっている。
- ・早明浦ダムにおいては、これまで計画最大流入量( $4,700\text{m}^3/\text{s}$ )を超える洪水が4回発生し、うち2回は計画最大放流量( $2,000\text{m}^3/\text{s}$ )を超える放流を実施している。

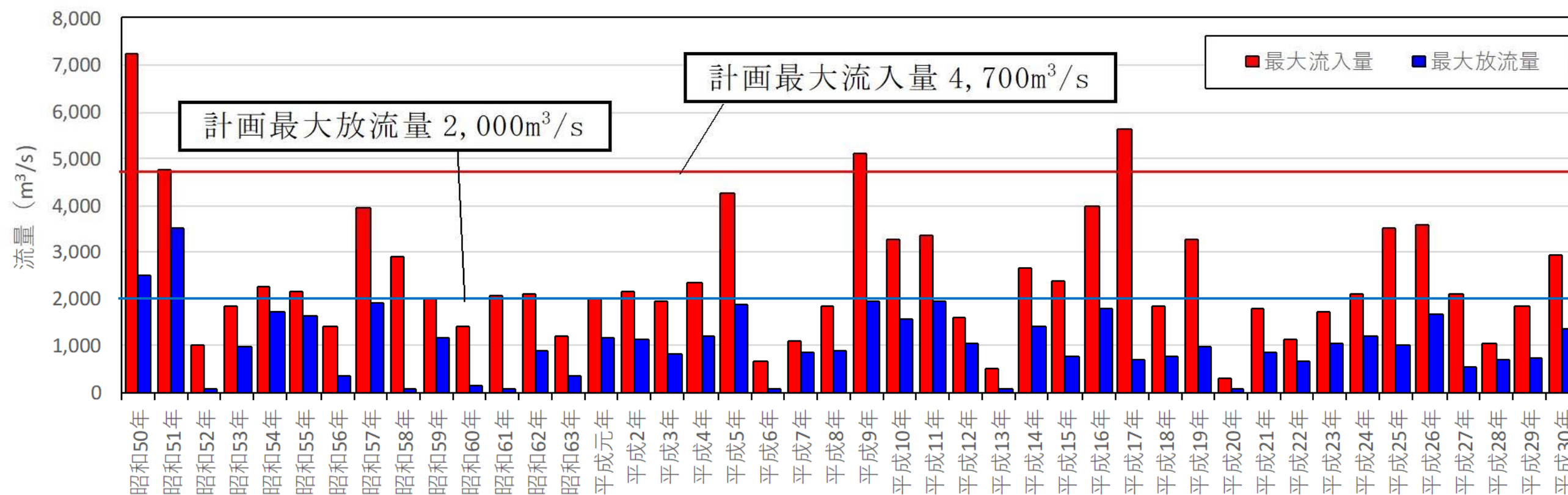


図 早明浦ダムの年最大流入量と年最大放流量

# 【参考：下流河川の物理環境】

## ②河道の平面的な変化

- ・早明浦ダム下流河川の状況をダムができる前とダム完成後の空中写真で比較してみても河道の形状、砂州の位置及び形状に大きな変化は見られない。
- ・吉野川における戦後最大流量は、平成16年10月台風23号による洪水であり、その前後の平成12年、平成25年の空中写真を比較して河道の形状、砂州の位置及び形状に大きな変化は見られない。



ダム建設によって下流河川の河道の状況が変化するダムもあるが、早明浦ダムでは約2km下流で地蔵寺川、汗見川が合流し、これら支川からの土砂供給、また山腹からの直接的な土砂供給もあるため、早明浦ダム建設に伴う土砂動態への影響は相対的に少なくなっていると考えられる。

昭和41年撮影



昭和50年撮影



平成12年撮影



平成25年撮影



## 4) 現況河道特性の分析

現況河道の整理結果をもとに、吉野川の河道特性についてまとめた。

- ・早明浦ダムでは洪水調節を実施した洪水(流入量 $800\text{m}^3/\text{s}$ 以上)は111洪水ある。
- ・ダム建設前後、洪水前後を比較しても、河川形態(河道、砂州形状等)に大きな変化がみられない。
- ・早明浦ダムでは約2km下流で地蔵寺川、汗見川が合流し、これら支川からの土砂供給、また山腹からの直接的な土砂供給がある。

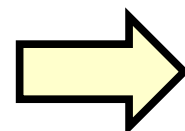
以上より、現況河道は早明浦ダム建設後にも大きな変化見られず、ダム下流に供給される土砂供給と流出の平衡状態が維持されていると考えられる。

## (3) 将来河道の予測

早明浦ダム再生事業に伴うダム下流河道に生じる外力(インパクト)とこれによる変化(レスポンス)は以下のようなことが考えられる。

### 外力(インパクト)

- ・予備放流により、一時的な水位上昇はある。
- ・予備放流のシミュレーション結果から、予備放流の実施頻度は1回/5年となる。
- ・早明浦ダム再生事業後にも洪水時の最大放流量は変わらない。



### 【予測結果】

- ・予備放流により、洪水の28時間前に一時的な水位上昇はあるものの、その後は実績の放流量と変化はない。
- ・早明浦ダム再生事業後にも洪水時の最大放流量は変わらないため、下流河川における攪乱のインパクトは変わらない。
- ・予備放流のシミュレーション結果から、予備放流の実施頻度は1回/5年程度のことであり、下流河川の河床材料に与える影響は小さいと考えられる。

# 【参考：下流河川の物理環境】

## (4) 予備放流102m<sup>3</sup>/s上乗せのインパクト

早明浦ダム再生事業において実施される予備放流によるダム下流河川環境へのインパクトを把握するため、予備放流の有無における移動限界粒径の変化を整理した。

検討断面は、早明浦ダムの直下流から銅山川合流部前までの区間とし、生態系調査で設定されたI～IVの環境区分ごとに代表断面を設定した。

環境区分	代表断面 (高知県境からの距離)	粗度係数n (痕跡再現)	河床勾配	観測所
I	33.8k	0.050	1/1,170	吉田橋観測所
II	29.8k	0.050	1/470	本山橋観測所
III	8.8k	0.052	1/680	豊永観測所
IV	0.4k	0.055	1/260	大歩危観測所

### 【等流計算】

水理計算は、検討断面に対して、等流計算により対象流量が流下する時の水位を求め、下記の岩垣式から限界移動粒径を算出した。

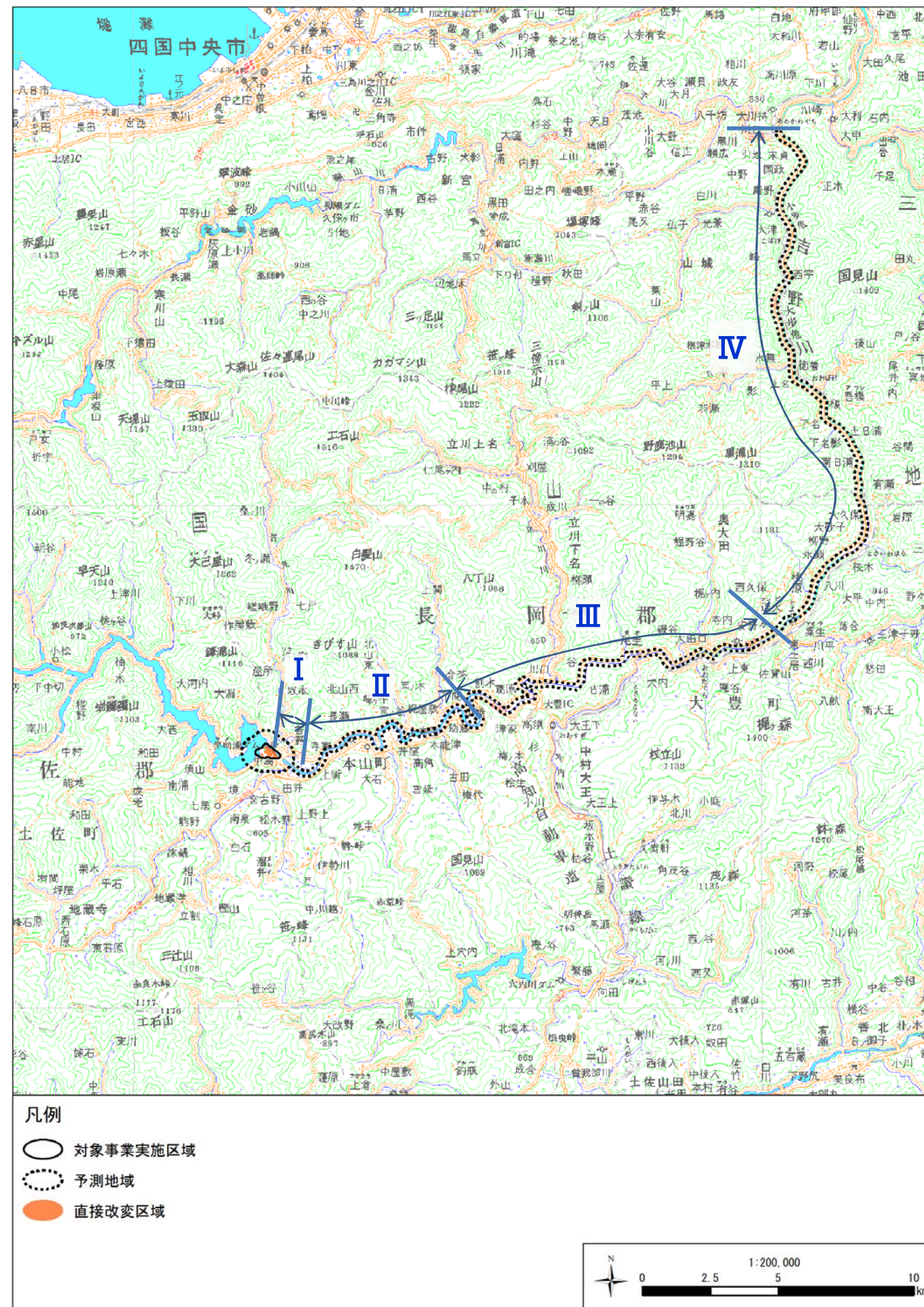
摩擦速度  $u^* = \sqrt{ghI}$

移動限界粒径:  $d = u^{*2} / 80.9$  ( $d > 0.303\text{cm}$ , cm-単位)

ここに、 $g$ : 重力加速度9.8m/s<sup>2</sup>

$h$ : 水深(m)、ここは最大水深とする

$I$ : 河床勾配



# 【下流河川の河床材料】

## 【計算計算】

予備放流(102m<sup>3</sup>/s上乘せ)を実施した場合の移動限界粒径は、流量の変化に伴い変化する。  
 予備放流は洪水に備えて実施するため、豊水時相当の流量時に予備放流を実施したと想定すると、移動限界粒径は区間Ⅰで1.81→4.78cm(差2.97cm)、区間Ⅱで4.19→7.10cm(差2.91)、区間Ⅲで2.84→5.03cm(差2.19cm)、区間Ⅳで8.42→13.39cm(差4.97cm)となる。

環境区分	流況	現況							予備放流あり						
		流量Q (m <sup>3</sup> /s)	水位 (T.P.m)	最深河床高 (T.P.m)	水深h (m)	勾配 I	摩擦速度 u*	移動限界粒径dc (cm)	流量Q (m <sup>3</sup> /s)	水位 (T.P.m)	最深河床高 (T.P.m)	水深h (m)	勾配 I	摩擦速度 u*	移動限界粒径dc (cm)
Ⅰ	豊水	20.97	240.34	238.59	1.75	1/1170	0.121	1.81	122.97	243.20	238.59	4.61	1/1170	0.197	4.78
	平水	9.86	239.77		1.18		0.099	1.22	111.86	243.11		4.52		0.194	4.68
	低水	4.51	239.39		0.80		0.082	0.83	106.51	243.06		4.47		0.193	4.63
	渇水	0.02	238.69		0.09		0.028	0.10	102.02	243.02		4.43		0.193	4.58
Ⅱ	豊水	34.52	234.13	232.51	1.62	1/470	0.184	4.19	136.52	235.26	232.51	2.75	1/470	0.240	7.10
	平水	18.33	233.79		1.28		0.163	3.30	120.33	235.13		2.62		0.234	6.74
	低水	9.63	233.46		0.95		0.141	2.45	111.63	235.05		2.54		0.230	6.54
	渇水	2.16	233.05		0.54		0.106	1.39	104.16	234.98		2.47		0.227	6.37
Ⅲ	豊水	61.16	197.09	195.49	1.60	1/680	0.152	2.84	163.16	198.31	195.49	2.82	1/680	0.202	5.03
	平水	34.00	196.65		1.16		0.129	2.06	136.00	198.00		2.51		0.190	4.48
	低水	20.73	196.38		0.89		0.113	1.58	122.73	197.86		2.37		0.185	4.22
	渇水	12.51	196.18		0.69		0.099	1.22	114.51	197.77		2.28		0.181	4.05
Ⅳ	豊水	69.70	169.03	167.22	1.81	1/260	0.261	8.42	171.70	170.09	167.22	2.87	1/260	0.329	13.39
	平水	40.46	168.58		1.36		0.227	6.35	142.46	169.83		2.61		0.314	12.17
	低水	26.22	168.31		1.09		0.202	5.06	128.22	169.70		2.48		0.305	11.54
	渇水	15.54	168.06		0.84		0.178	3.90	117.54	169.59		2.37		0.299	11.04



## 【まとめ】

- ・環境区分ごとの河床材料調査の結果(流心部の粒径加積曲線)に、豊水時の予備放流有無における移動限界粒径を求めた。
- ・予備放流によって、流量が増えることで、より大きな粒径の河床材料が動くことになる。
- ・しかし早明浦ダム下流は、もともと小さな粒径の河床材料が少なく、予備放流の有無で変化する河床材料の割合は10%未満である。

