

# 第 4 回 筑後川土砂動態調査に関する ワーキンググループ

## 説明資料

平成22年2月1日  
九州地方整備局  
筑後川河川事務所

# 目 次

【1】 前回WGでの主な指摘事項について	1
【2】 筑後川下流域における土砂動態調査について	2
(2-1) 調査概要	3
(2-2) 今年度調査結果について	6
[1] 調査内容	7
[2] 調査結果1：水位観測	11
[3] 調査結果2：河床形状（深浅測量）	13
[4] 調査結果3：堆積構造（コアサンプリング、底質探査）	20
[5] 調査結果4：掃流センサー	44
[6] 調査結果5：河床波調査	48
(2-3) 調査結果の分析	50

# 目 次

【3】河床変動解析・・・・・・・・・・・・・・・・	60
(3-1) 基本的な考え方とモデルの概要（基本条件）.....	61
【4】流域全体の土砂動態解明へ向けた調査・検討・・・・・・・・	68
(4-1) 調査の全体像について.....	69
(4-2) 今年度の調査内容.....	72
[1]河道横断形状・河床材料調査.....	73
[2]ダム堆砂量調査.....	76
[3]治水ダム、砂防・治山ダム材料調査.....	78
【5】今後の予定・・・・・・・・・・・・・・・・	80

# 【1】 前回WGでの主な指摘事項等について

## 1. 河床波の形状を把握しておくこと。

H21.7洪水後に筑後川本川4 k～5 kの約1 k m区間（デレーケ導流堤左右岸）で、マルチビームによる河床形状測量を実施した ⇒調査結果について今回報告

## 2. 洪水直後の河床状況を（海域滞筋も含め）よくみておくこと。

H21.7洪水後に深浅測量、コアサンプリング、底質探査を実施した ⇒調査結果について今回報告

# 第4回筑後川土砂動態調査 に関するWG

## 【2】筑後川下流域における 土砂動態調査について

## 第4回筑後川土砂動態調査に関するWG

### (2-1) 調査概要

# 調査目的

**目的：筑後大堰下流の主に砂の流下量、堆積実態を把握する**

《筑後大堰下流の洪水時及び平常時の水面形把握のため》

A. 洪水時及び平常時における河川縦断水位の連続調査【水位計】

《筑後大堰下流の土砂（砂）の堆積状況把握のため》

B. 洪水前後における河床堆積構造調査【柱状コアサンプリング】

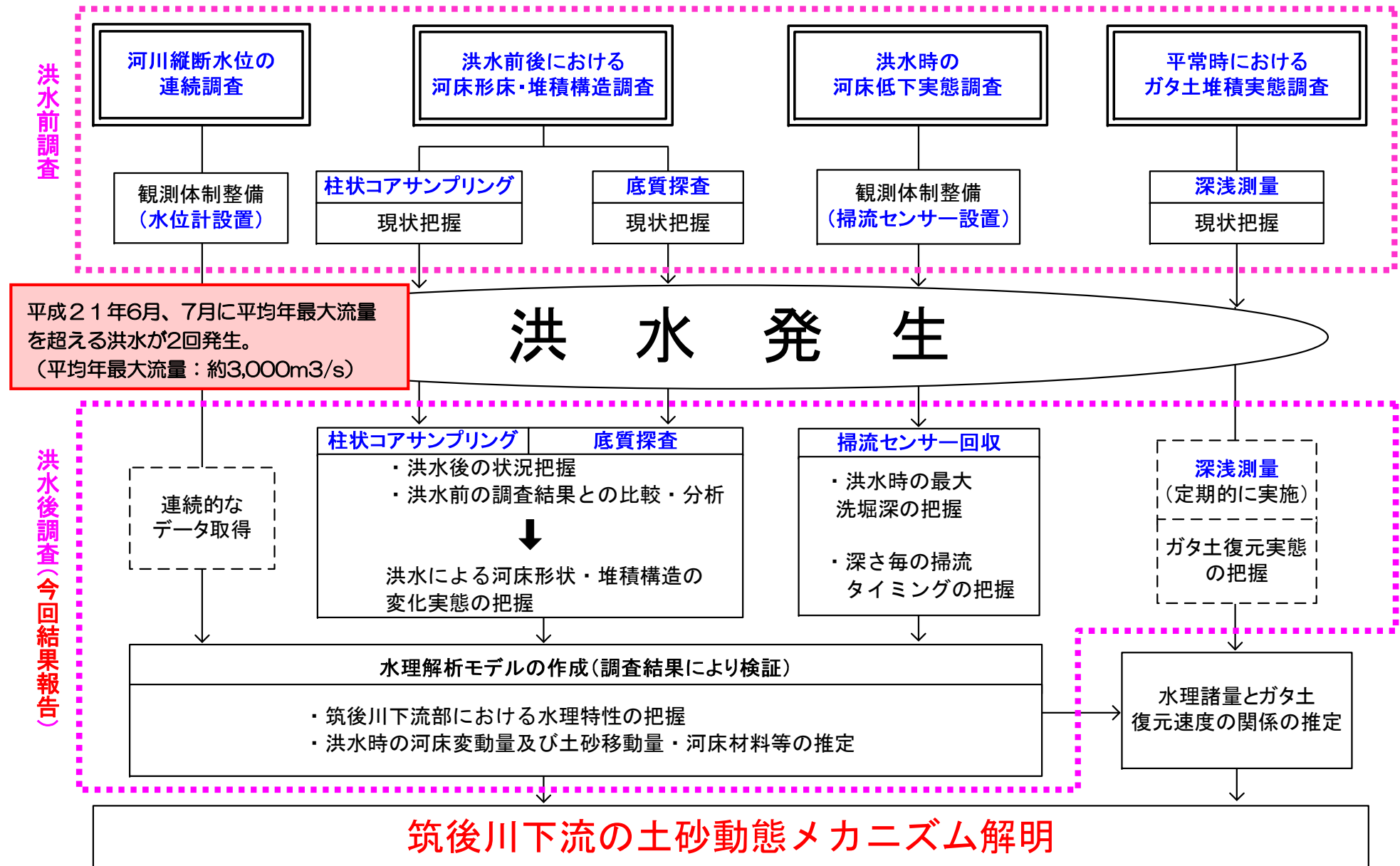
C. 洪水前後における河床堆積構造調査【底質探査】

《筑後大堰下流での土砂動態メカニズム把握のため》

D. 洪水時における河床低下実態調査【土砂掃流センサー】

E. 洪水前後及び平常時の河床形状変化【深浅測量】

# 調査フロー





## 第4回筑後川土砂動態調査に関するWG

### (2-2) 今年度調査結果について

# [1] 調査内容

## 今年度調査の概要

平均年最大流量を超える洪水が2回発生。(平均年最大流量：約3,000m<sup>3</sup>/s)

- ・ 6/29～7/2洪水 (瀬ノ下ピーク流量：約3,850m<sup>3</sup>/s)
- ・ 7/24～7/26洪水 (瀬ノ下ピーク流量：約3,650m<sup>3</sup>/s)

\*流量については速報値

### (1) 縦断水位観測

- ・ 洪水時の縦断的な水面形を把握

### (2) 河床形状調査【深浅測量】

- ・ 洪水前後で河床横断形状調査を実施し、洪水前後で形状変化を把握

### (3) 河床堆積構造調査【柱状コアサンプリング、底質探査】

- ・ 洪水後に約2kピッチで柱状コアサンプリング、代表測線にて底質探査を実施し、洪水前(昨年度調査、今年度調査)と比較し、堆積構造の変化を把握

### (4) 洪水時の河床低下状況調査【掃流センサー】

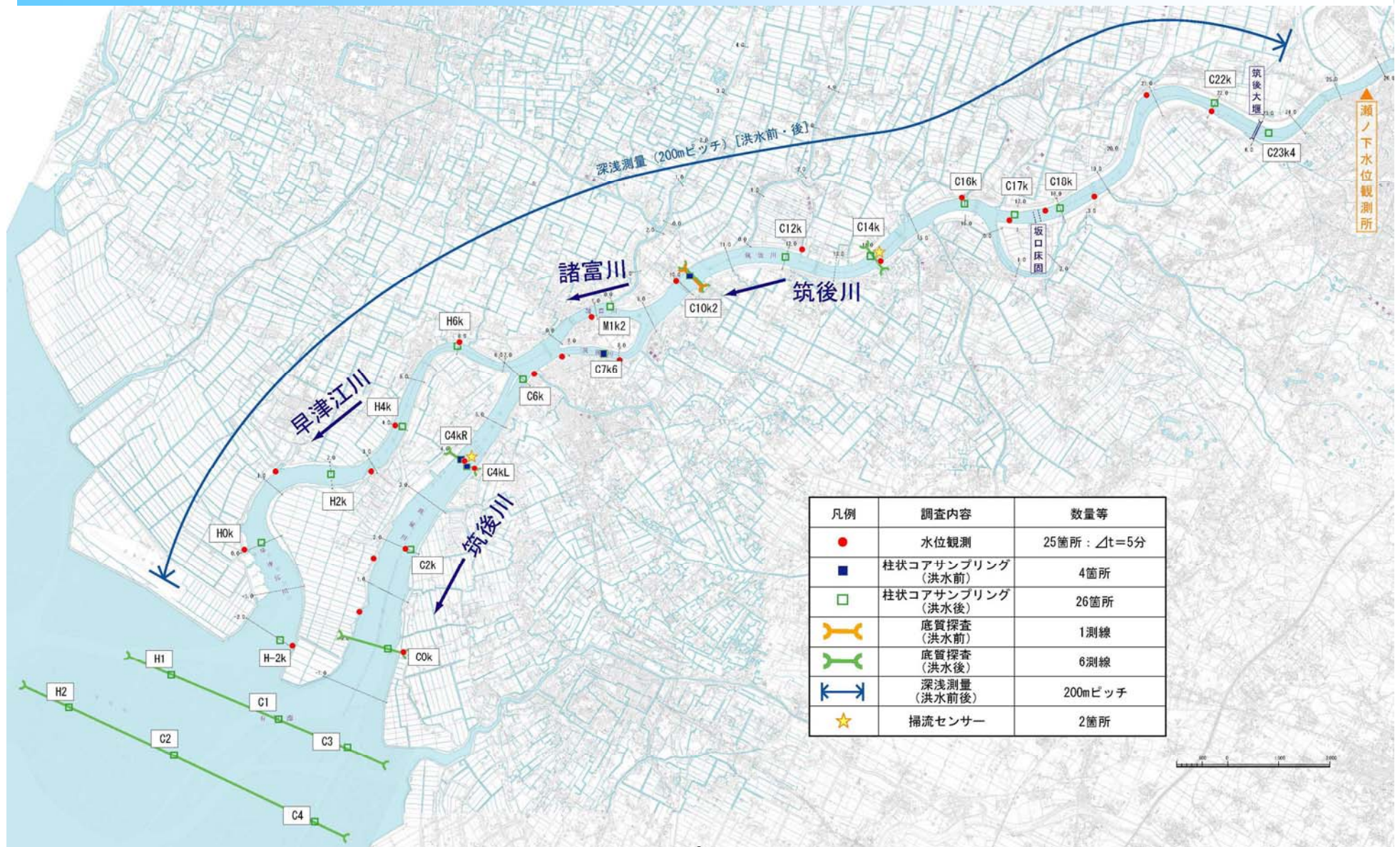
- ・ 洪水前に代表箇所に掃流センサーを設置し、洪水時の最大洗掘深を把握

### (5) 河床波調査【マルチビーム】

- ・ 洪水後に筑後川4k～5kの約1km区間で測量を実施し、河床波形状を把握

# [1] 調査内容

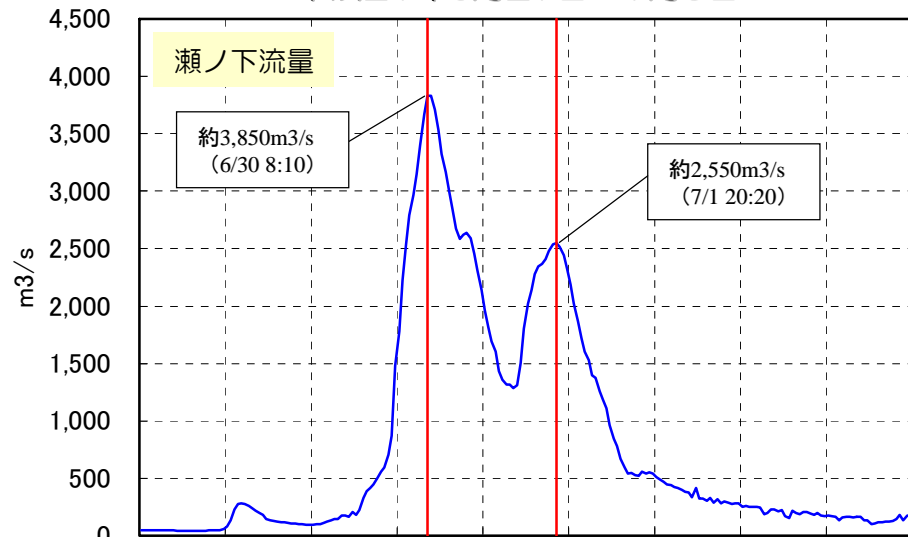
## 調査項目と調査箇所



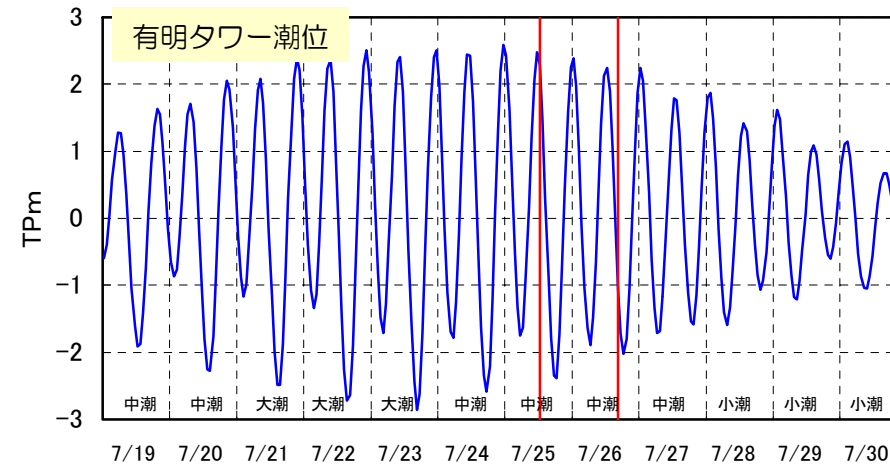
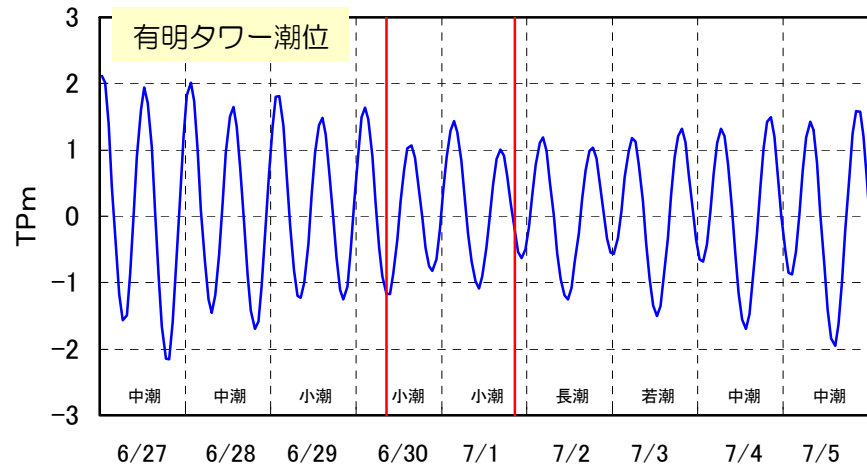
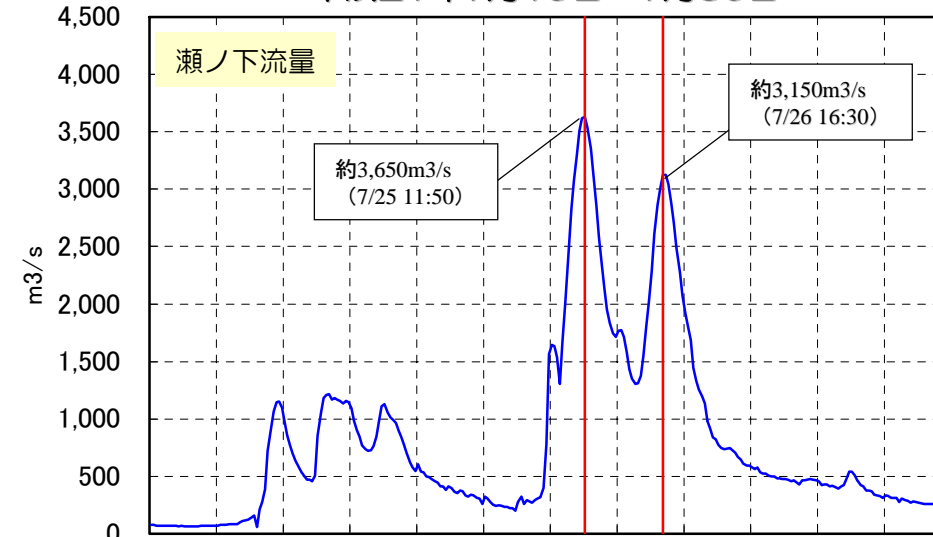
# [1] 調査内容

## 今年度出水の概要

平成21年6月27日~7月5日



平成21年7月19日~7月30日



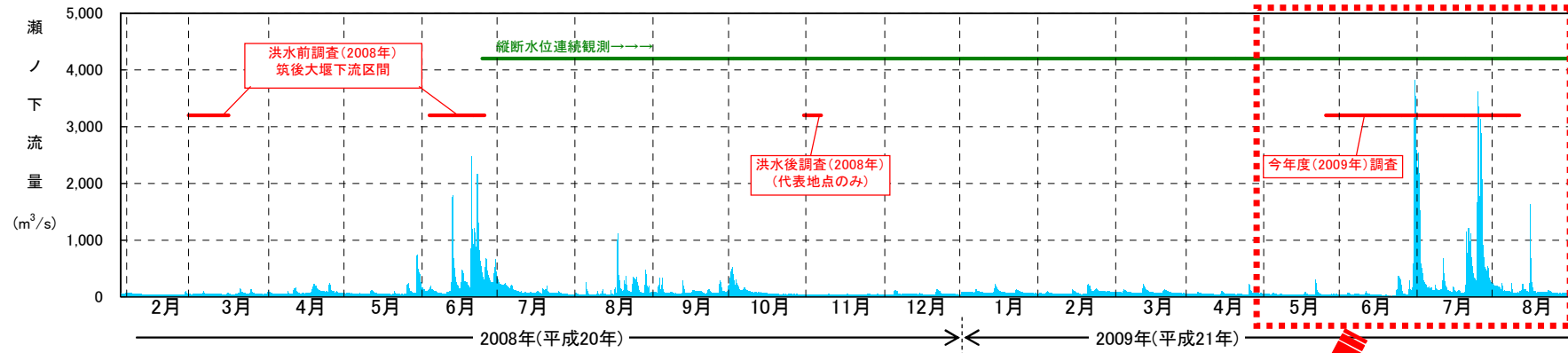
縦断水位分布等については、[2]調査結果に記載

\*流量については速報値

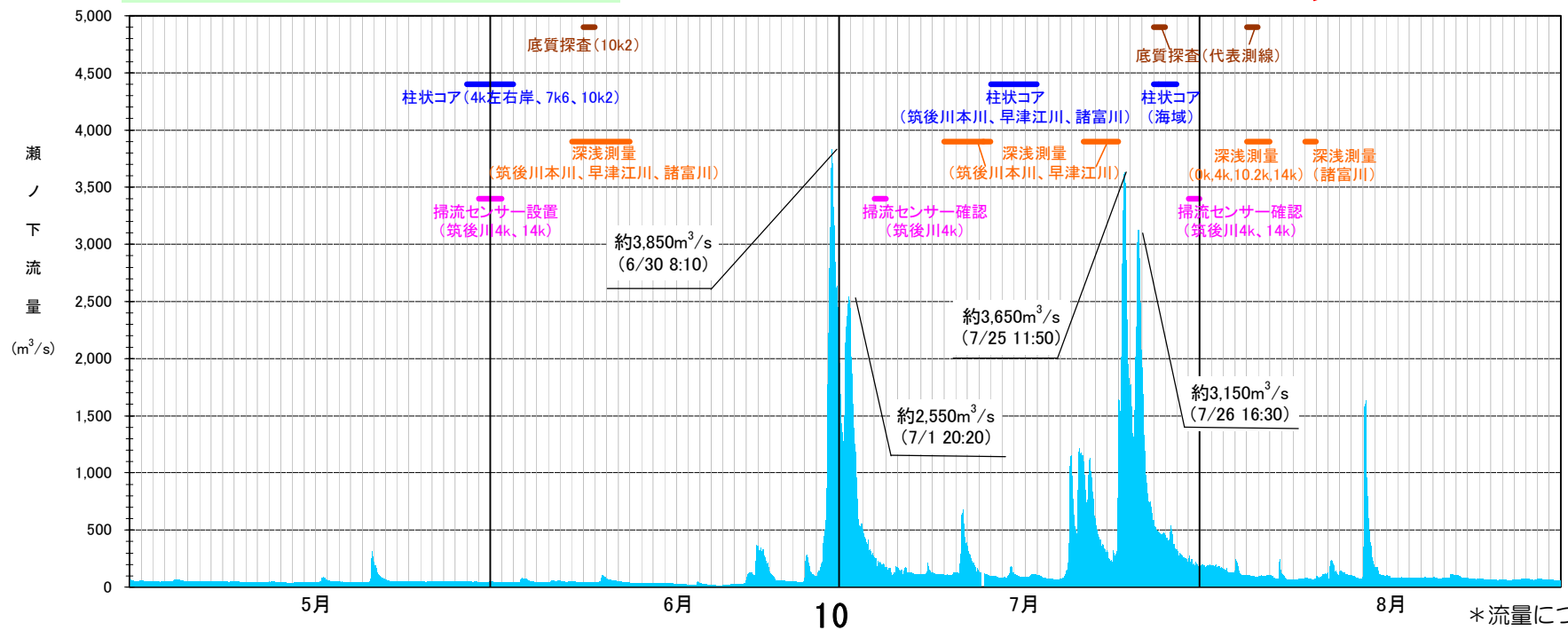
# [1] 調査内容

## 調査時期

2008～2009年：瀬ノ下流量ハイドログラフと調査時期

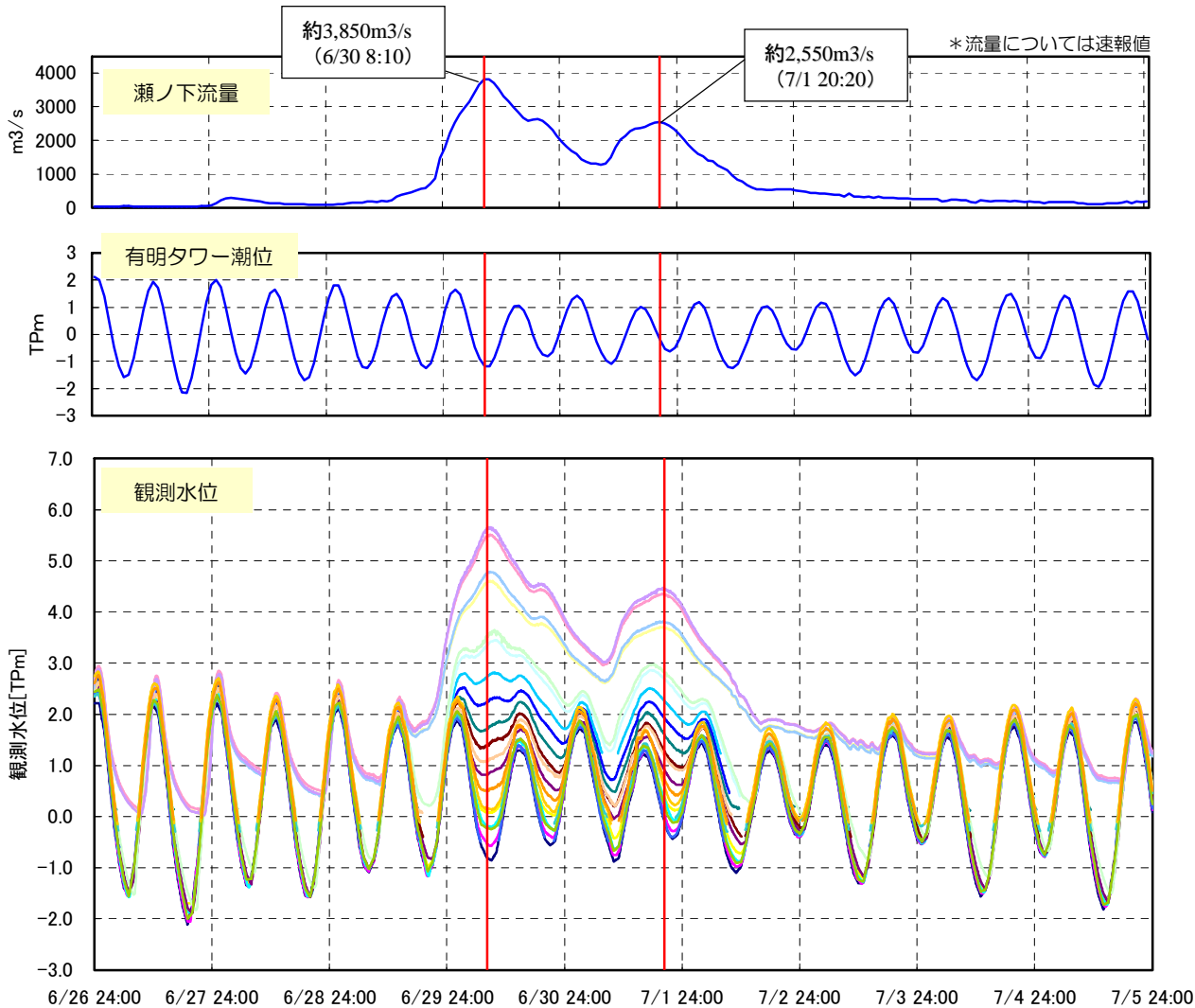


2009年：瀬ノ下流量ハイドログラフと調査時期

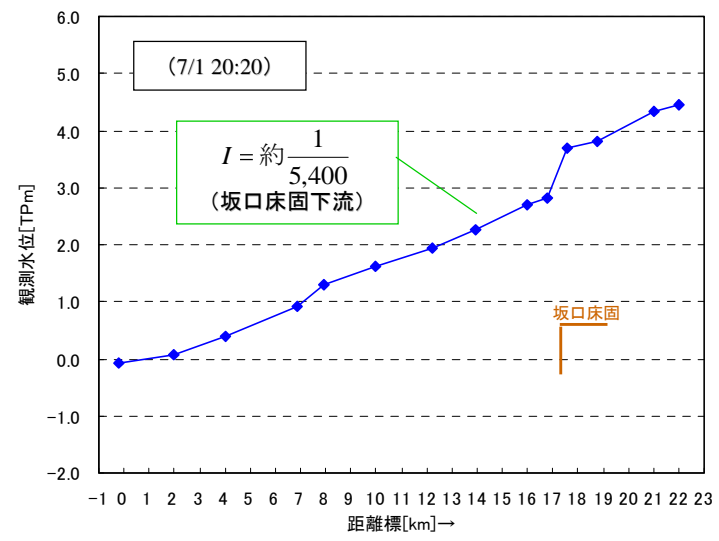
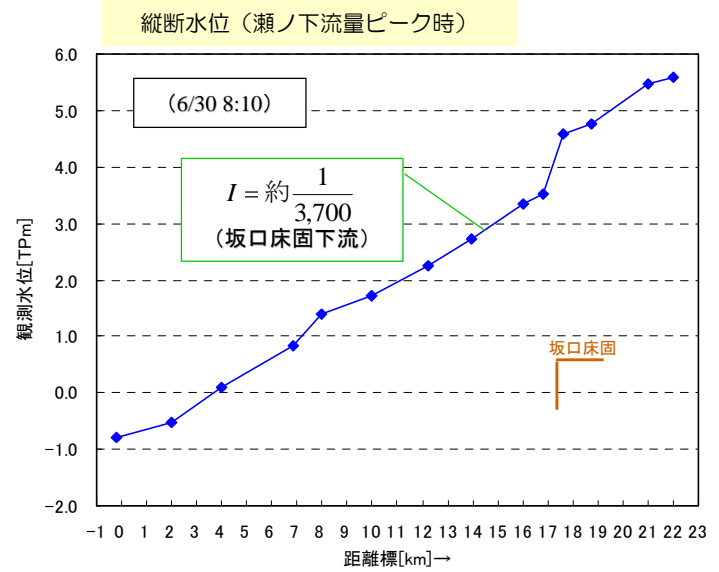


# [2] 調査結果 1：水位観測

## 6/27~7/5洪水

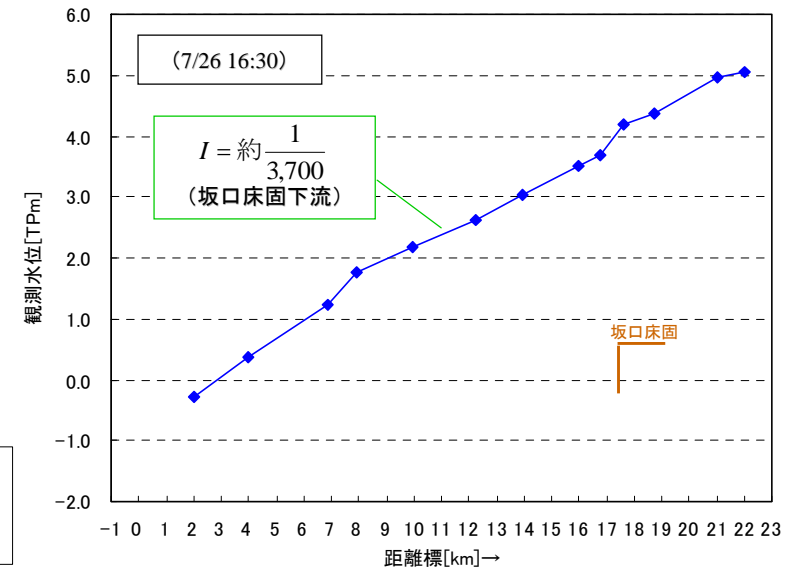
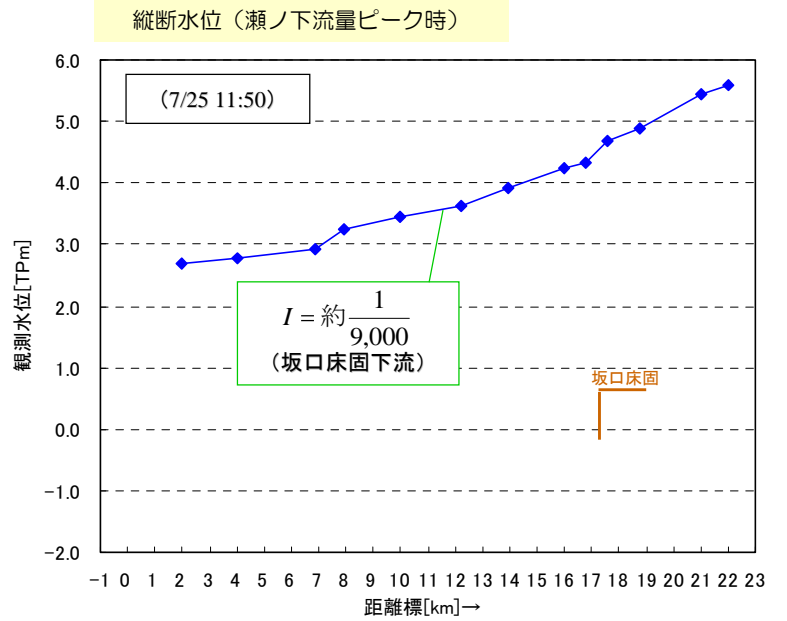
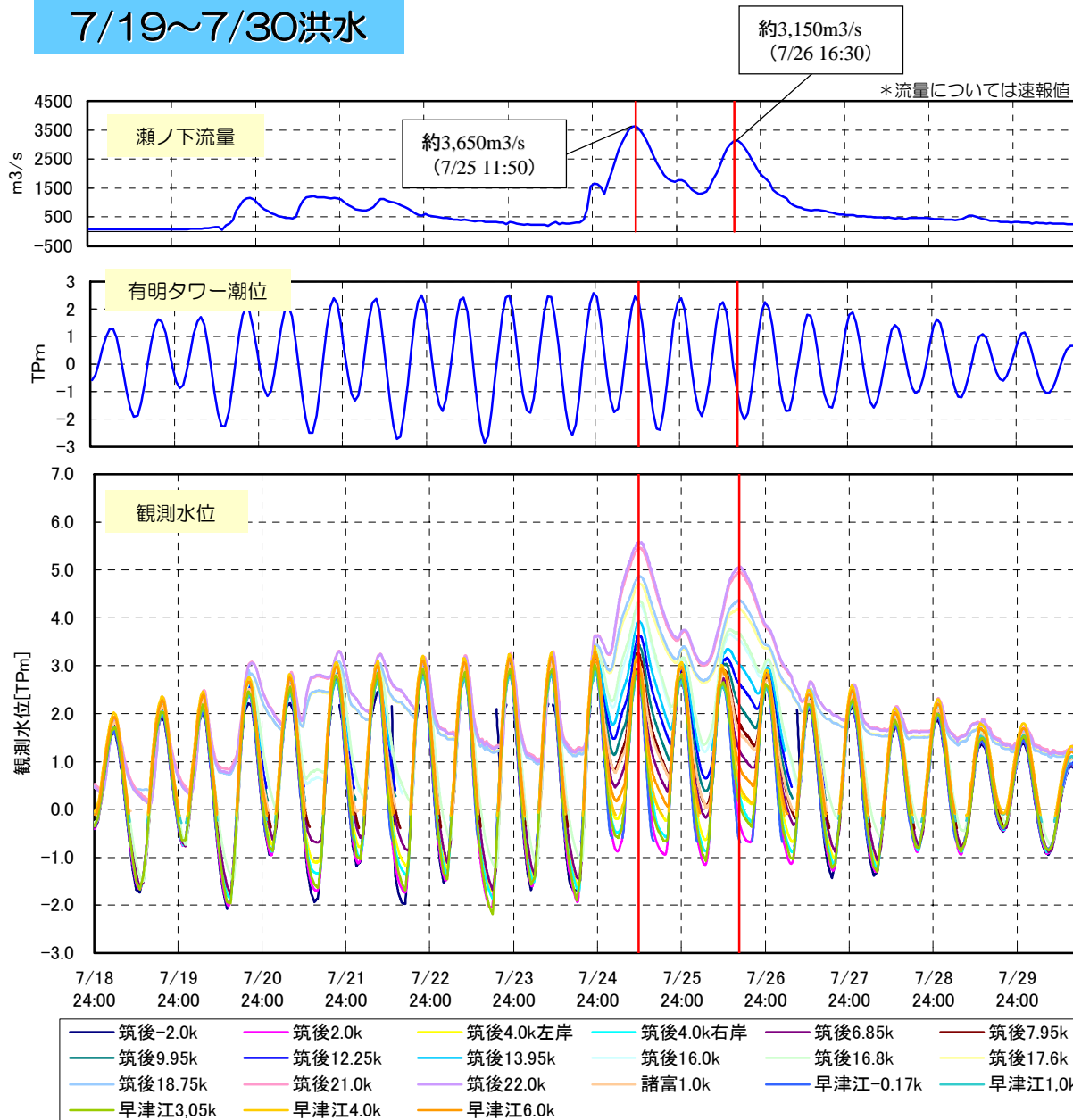


- |          |          |          |          |           |         |
|----------|----------|----------|----------|-----------|---------|
| 筑後-2.0k  | 筑後2.0k   | 筑後4.0k左岸 | 筑後4.0k右岸 | 筑後6.85k   | 筑後7.95k |
| 筑後9.95k  | 筑後12.25k | 筑後13.95k | 筑後16.0k  | 筑後16.8k   | 筑後17.6k |
| 筑後18.75k | 筑後21.0k  | 筑後22.0k  | 諸富1.0k   | 早津江-0.17k | 早津江1.0k |
| 早津江3.05k | 早津江4.0k  | 早津江6.0k  |          |           |         |



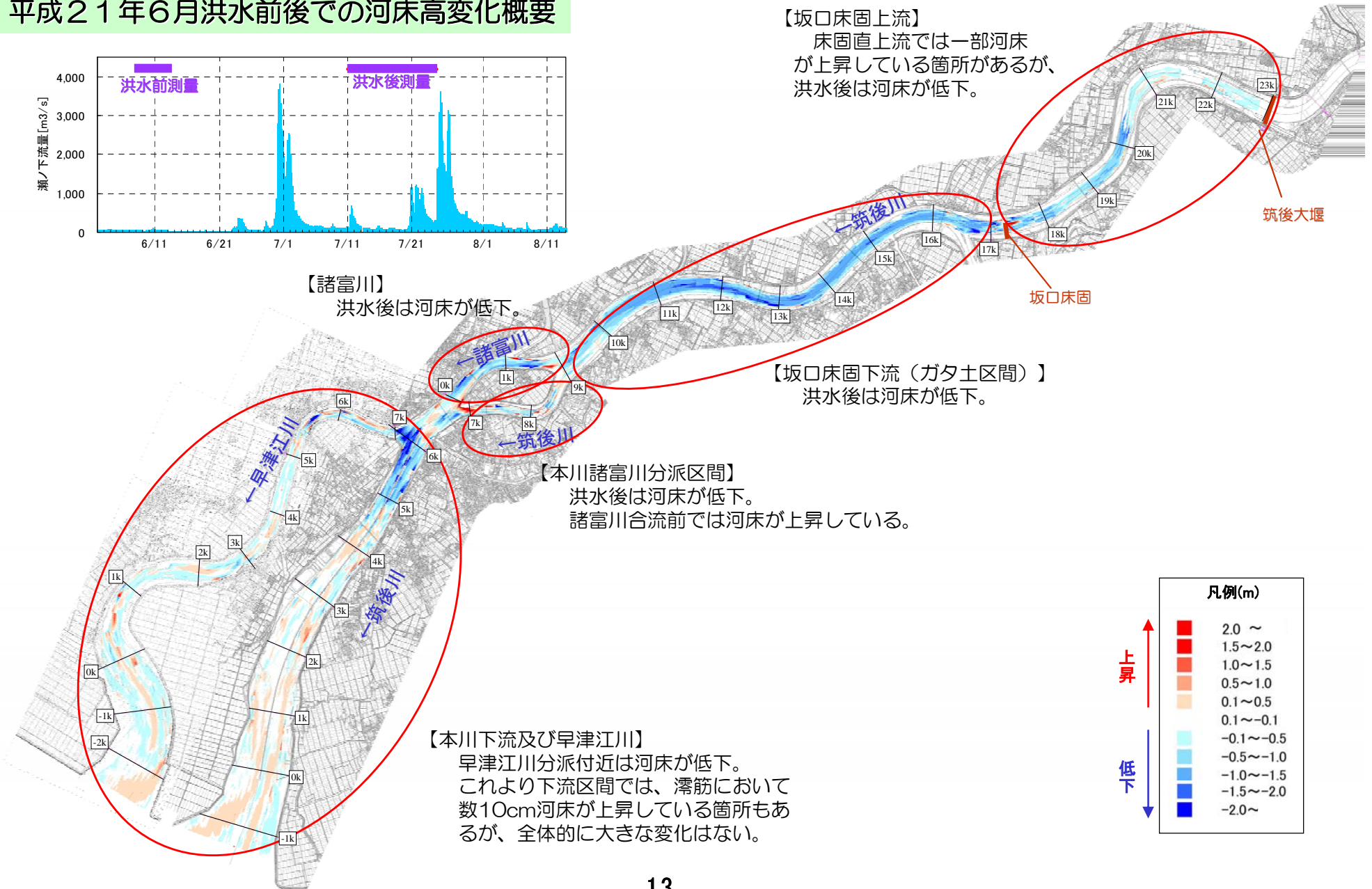
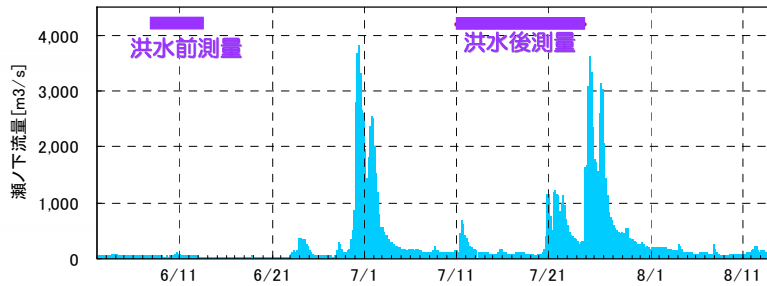
# [2] 調査結果 1：水位観測

## 7/19~7/30洪水



# [3] 調査結果 2：河床形状（深淺測量）

## 平成21年6月洪水前後での河床高変化概要



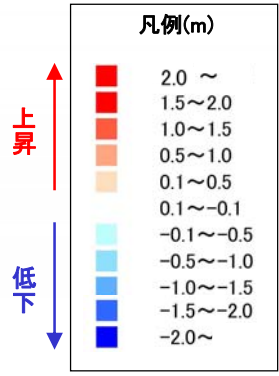
【坂口床固上流】  
床固直上流では一部河床が上昇している箇所があるが、洪水後は河床が低下。

【諸富川】  
洪水後は河床が低下。

【坂口床固下流（ガタ土区間）】  
洪水後は河床が低下。

【本川諸富川分派区間】  
洪水後は河床が低下。  
諸富川合流前では河床が上昇している。

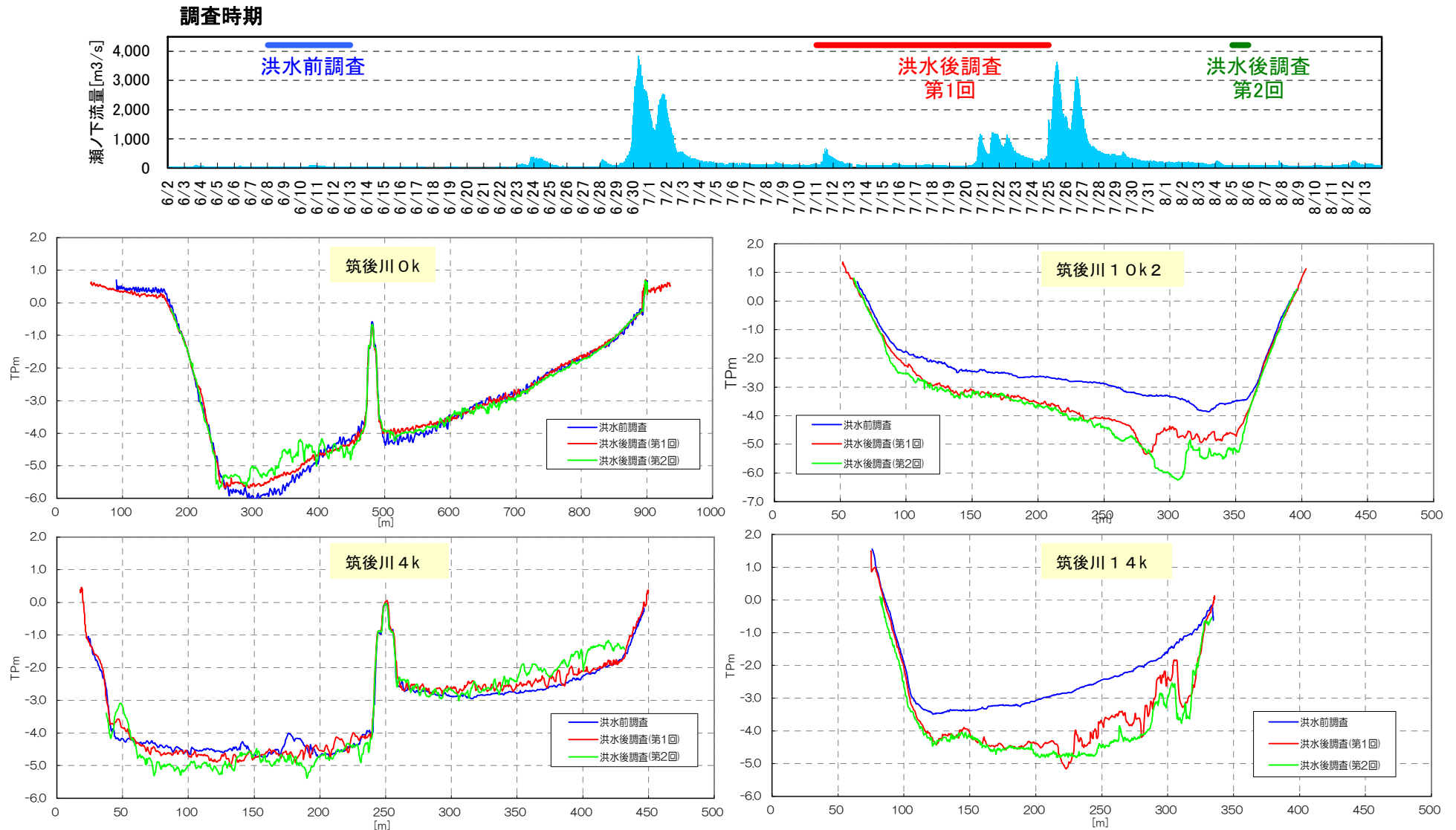
【本川下流及び早津江川】  
早津江川分派付近は河床が低下。  
これより下流区間では、濤筋において数10cm河床が上昇している箇所もあるが、全体的に大きな変化はない。





# [3] 調査結果 2：河床形状（深浅測量）

以下に示す代表4測線は、洪水前、洪水後（第1回）、洪水後（第2回）の計3回深浅測量を実施した。



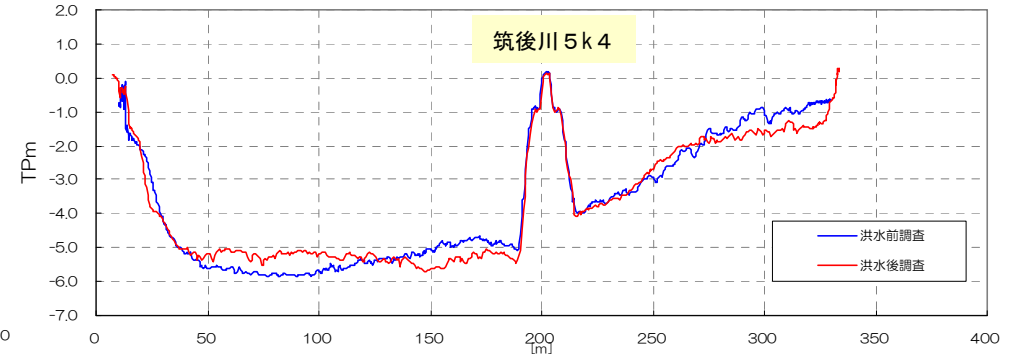
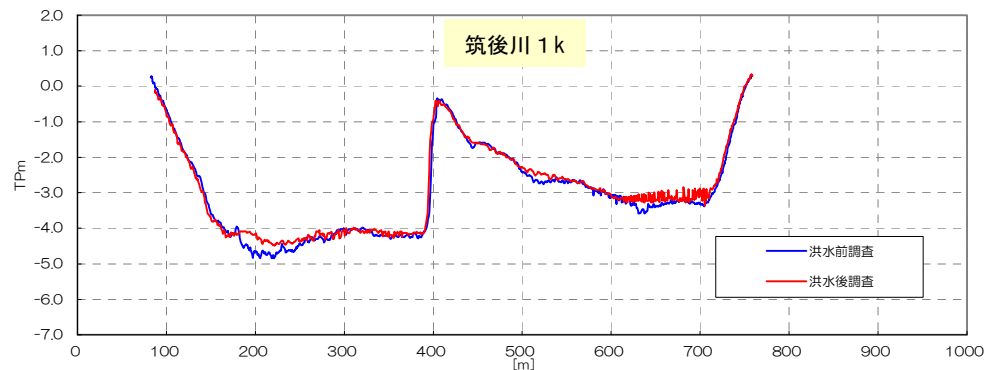
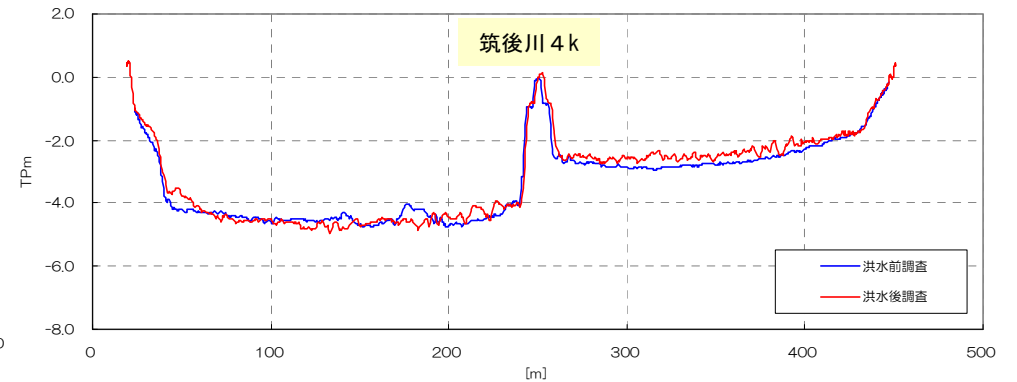
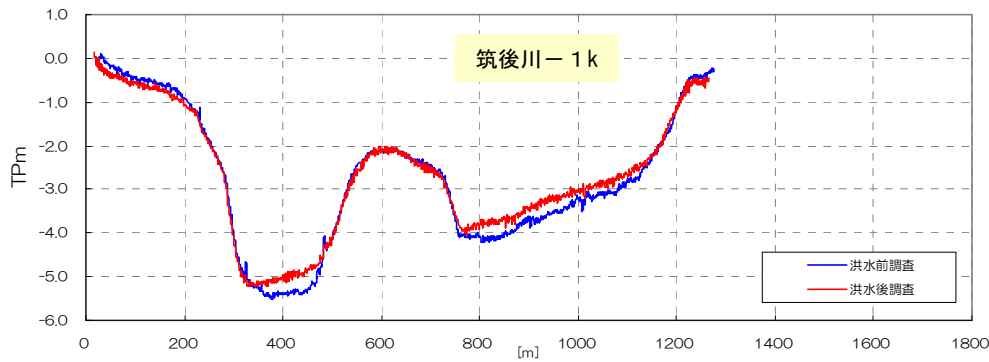
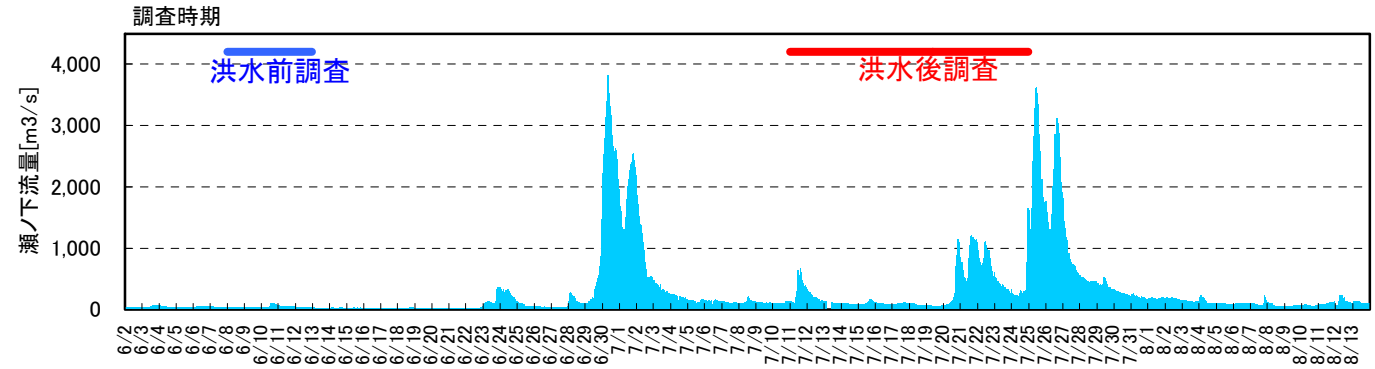
※その他の測線（200m間隔）についても、洪水前、洪水後の計2回深浅測量を実施。

# [3] 調査結果 2：河床形状（深淺測量）

## 筑後川：下流区間（早津江川分流後）



洪水前後で大きな変動は見られていない。



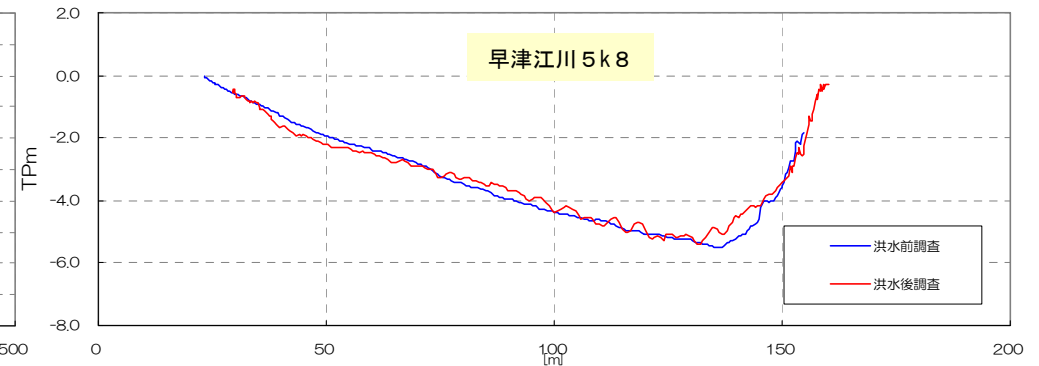
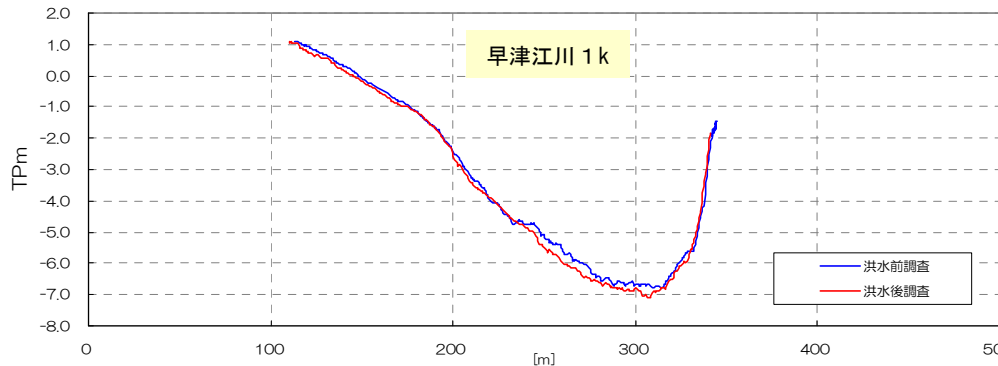
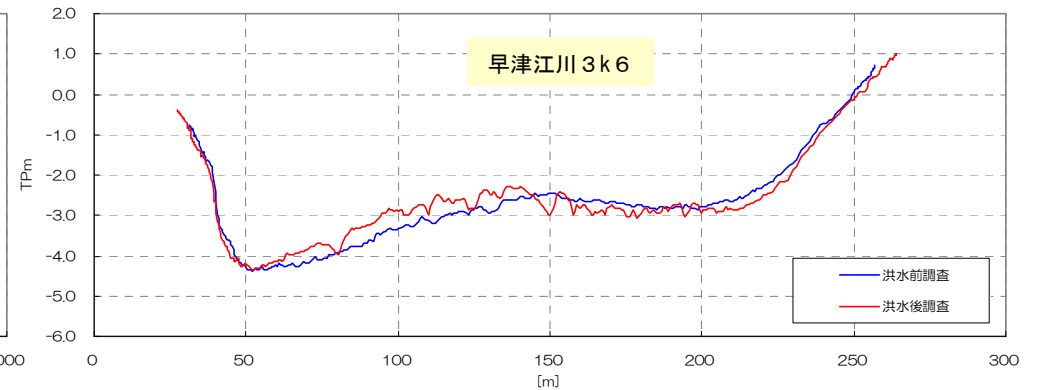
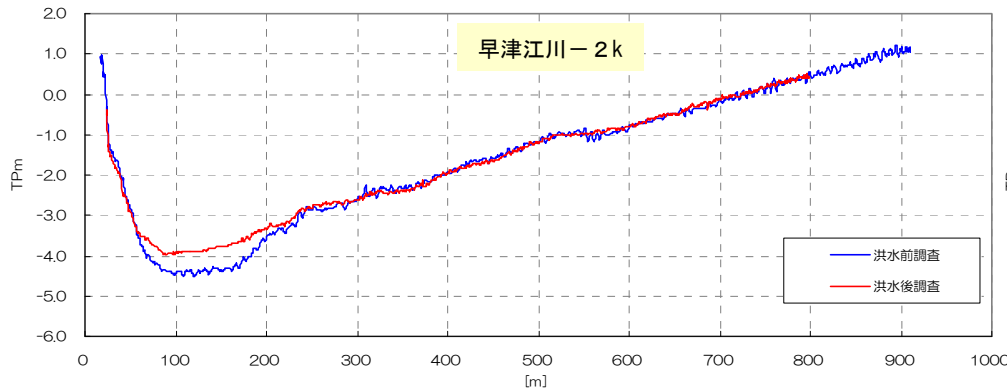
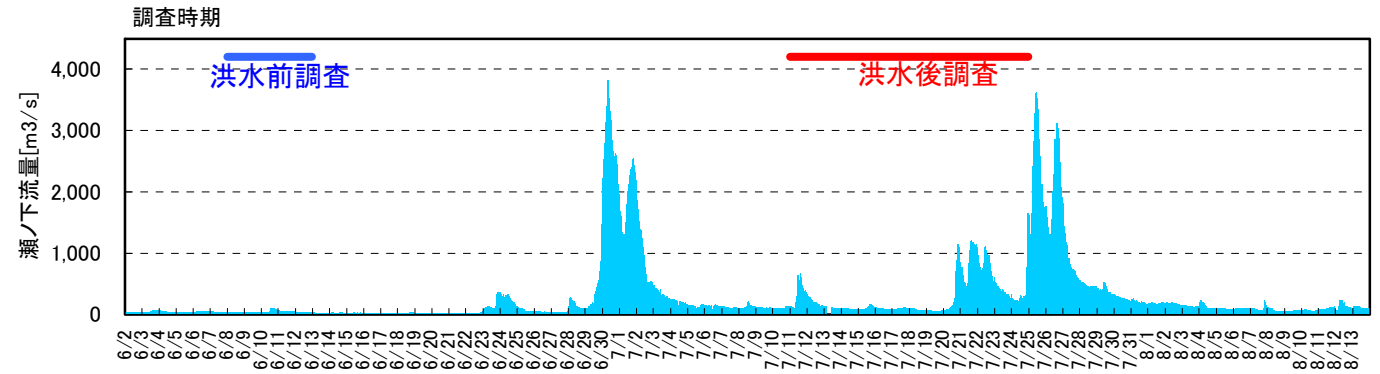
※全断面データは参考資料編に記載。

# [3] 調査結果 2：河床形状（深淺測量）

## 早津江川



洪水前後で大きな変動は見られていない。



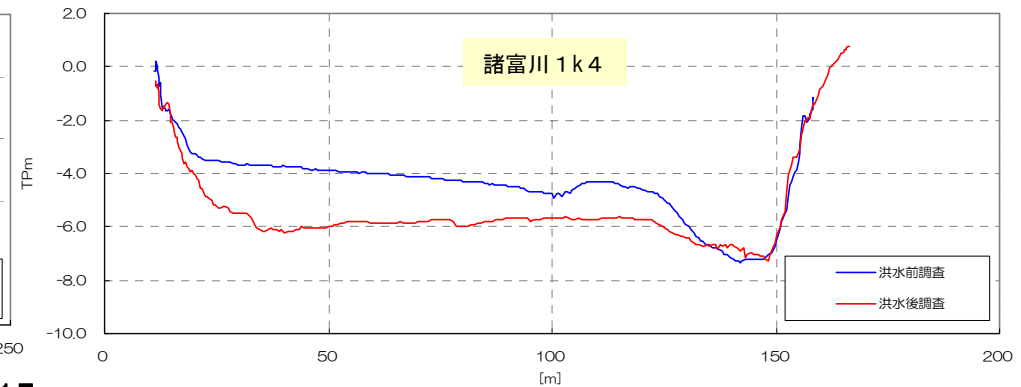
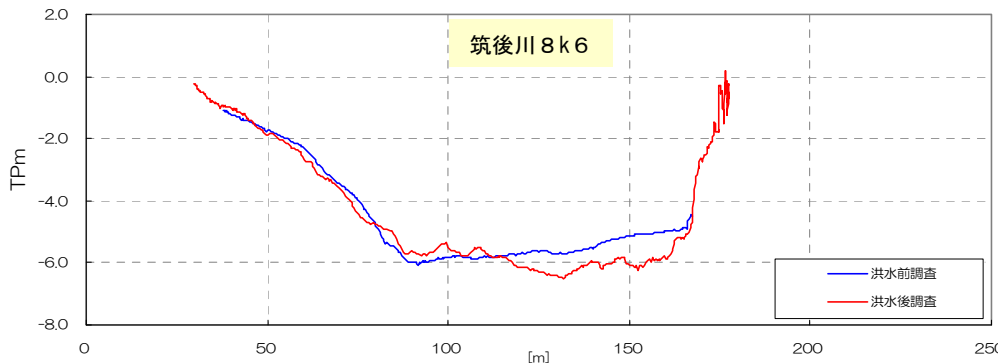
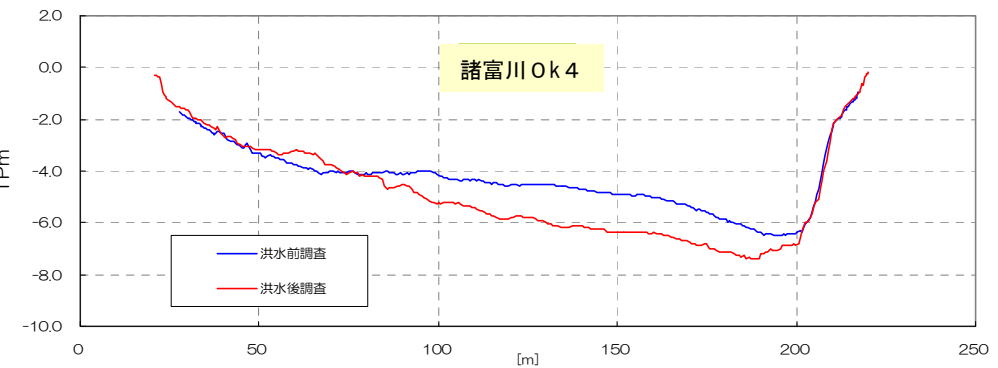
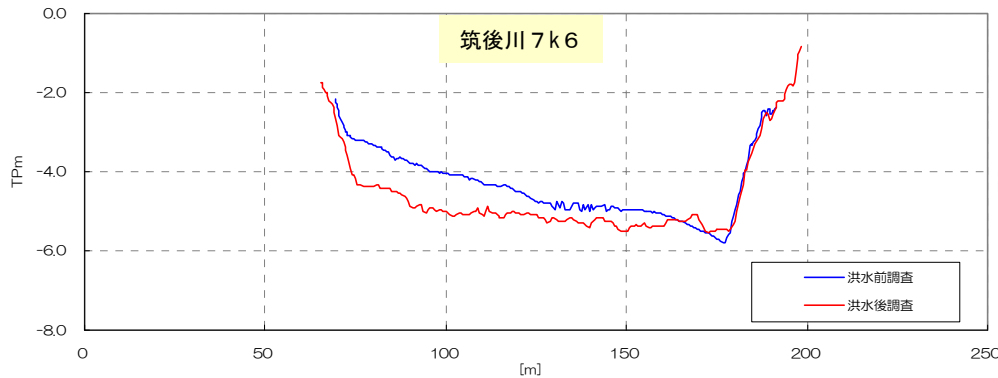
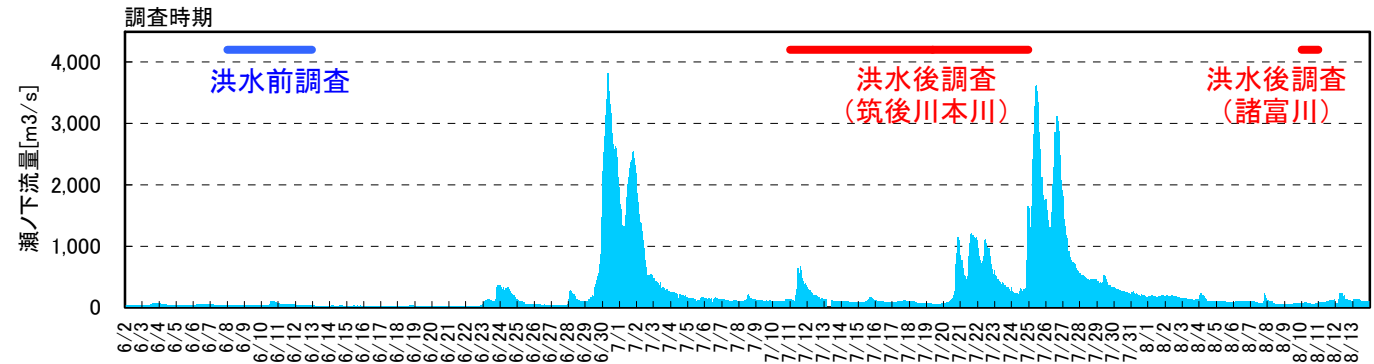
※全断面データは参考資料編に記載。

# [3] 調査結果 2：河床形状（深淺測量）

## 筑後川：諸富川分流区間、諸富川



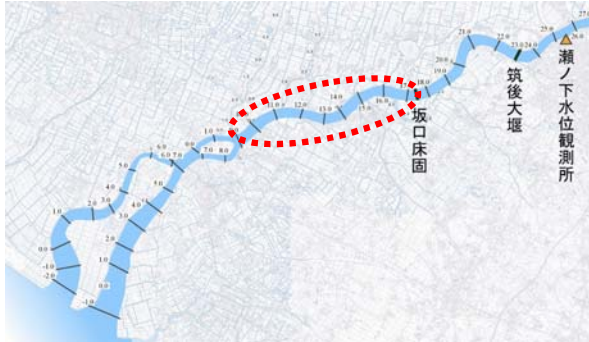
洪水後に1~2m程度河床が低下している。



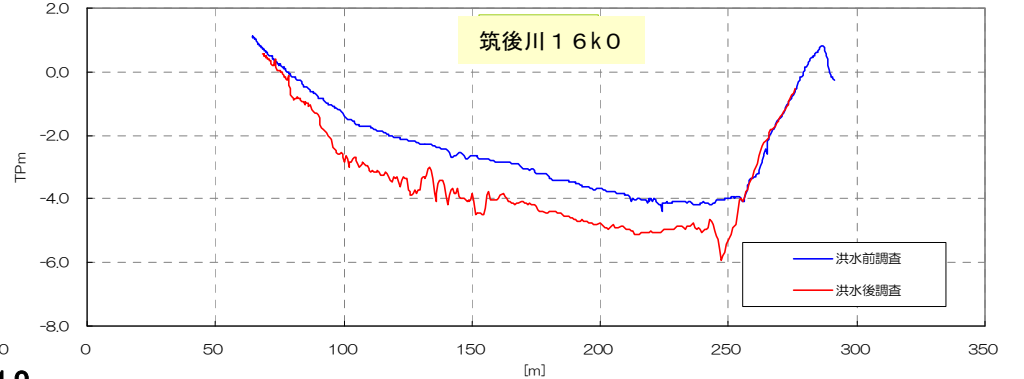
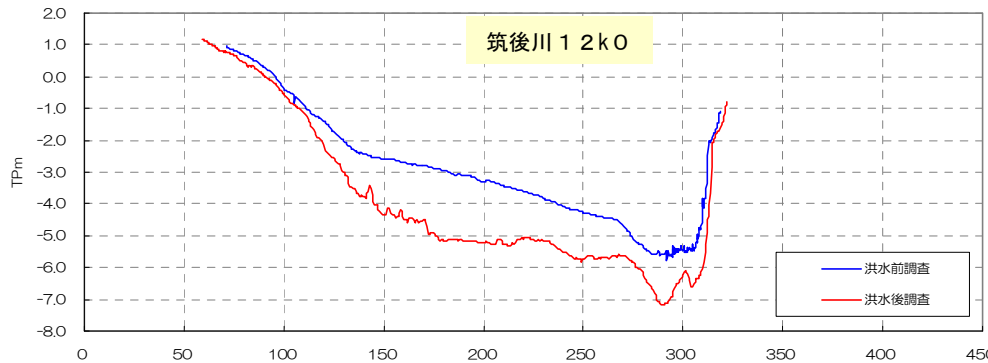
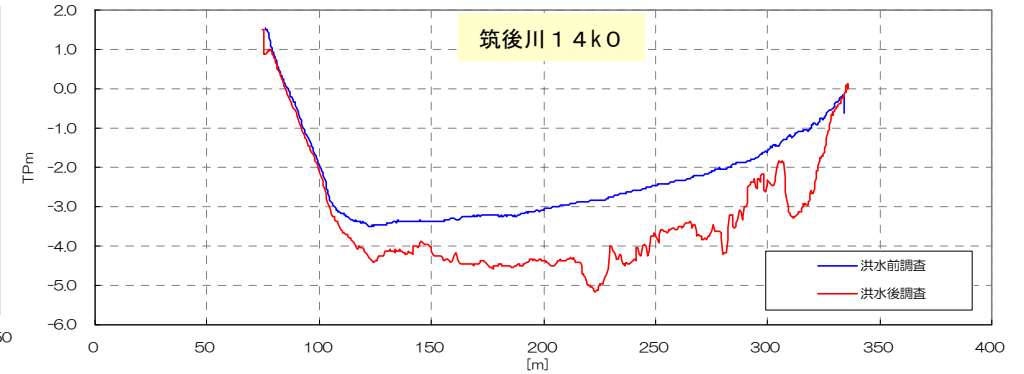
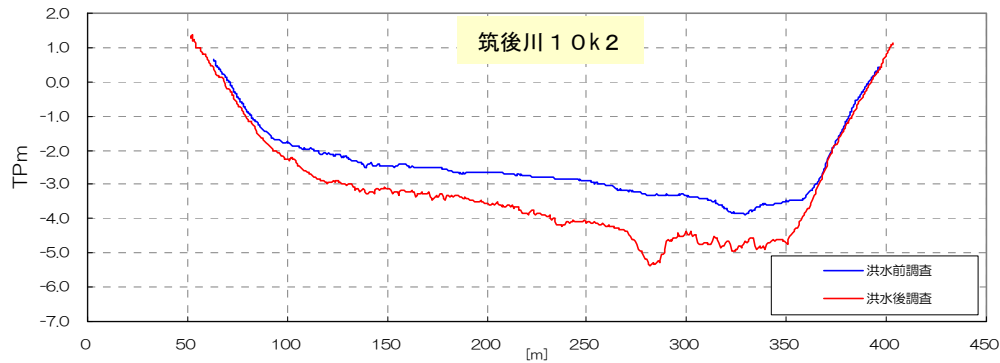
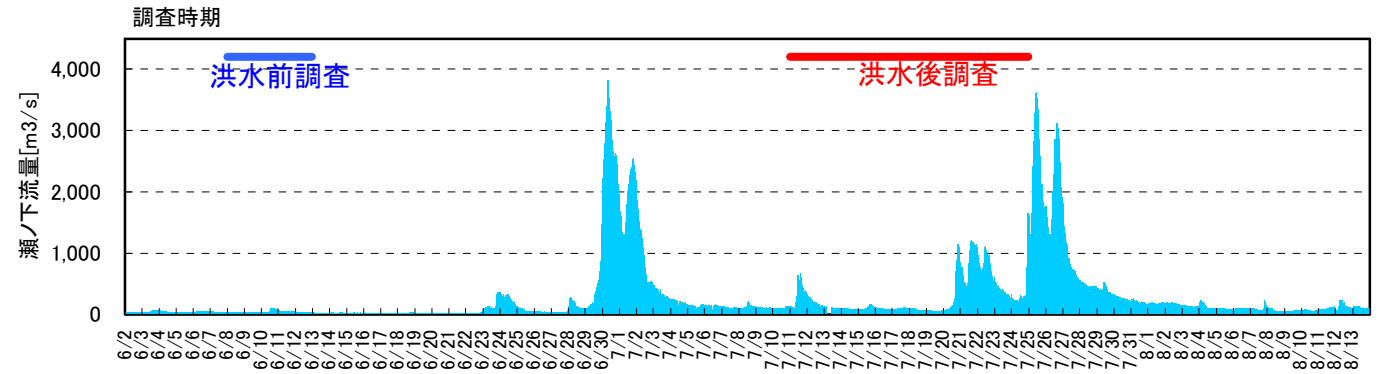
※全断面データは参考資料編に記載。

# [3] 調査結果 2：河床形状（深淺測量）

## 筑後川：坂口床固下流区間



洪水後に1~2m程度河床が低下している。



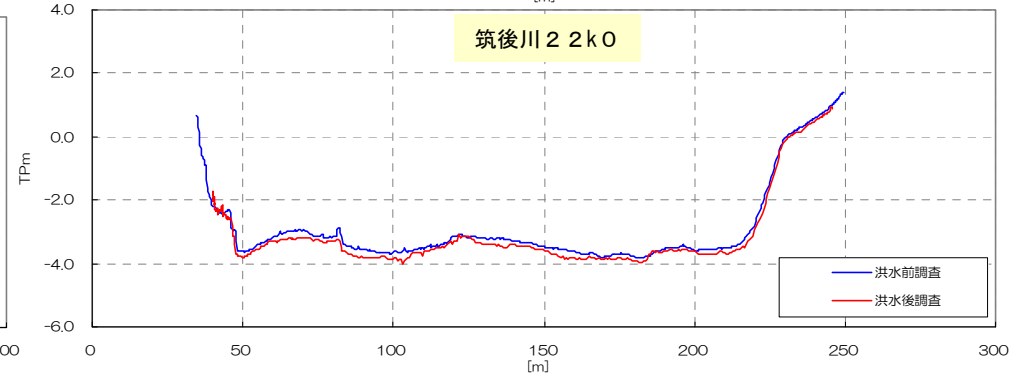
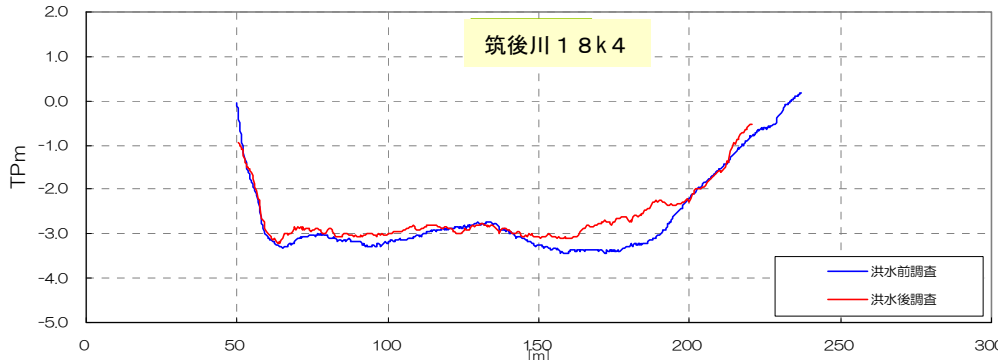
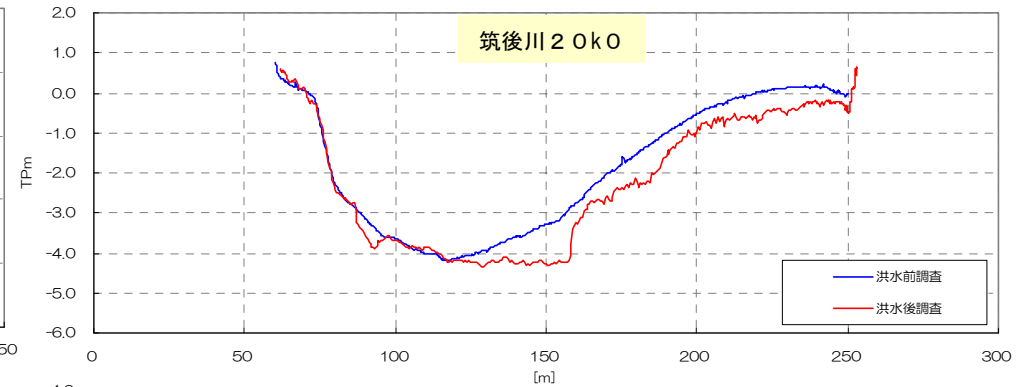
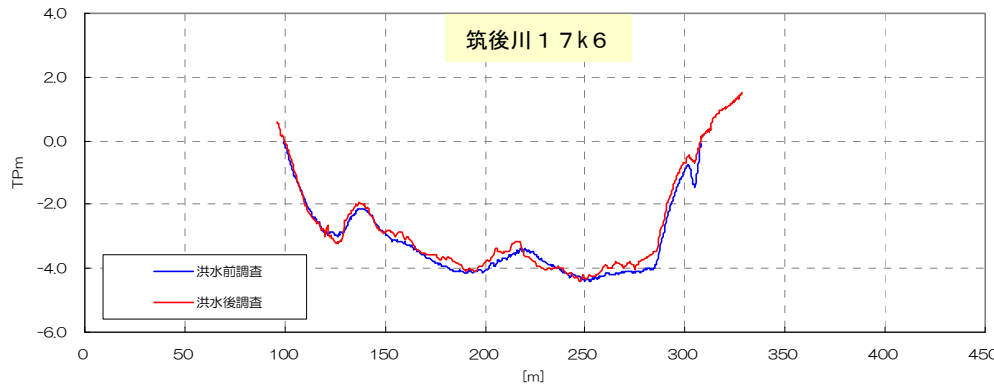
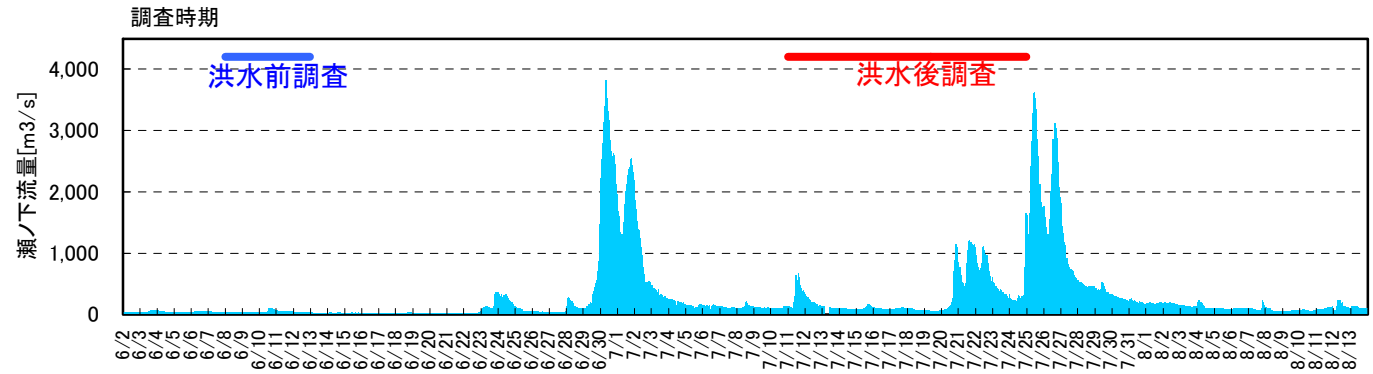
※全断面データは参考資料編に記載

# [3] 調査結果 2：河床形状（深淺測量）

## 筑後川：坂口床固上流区間



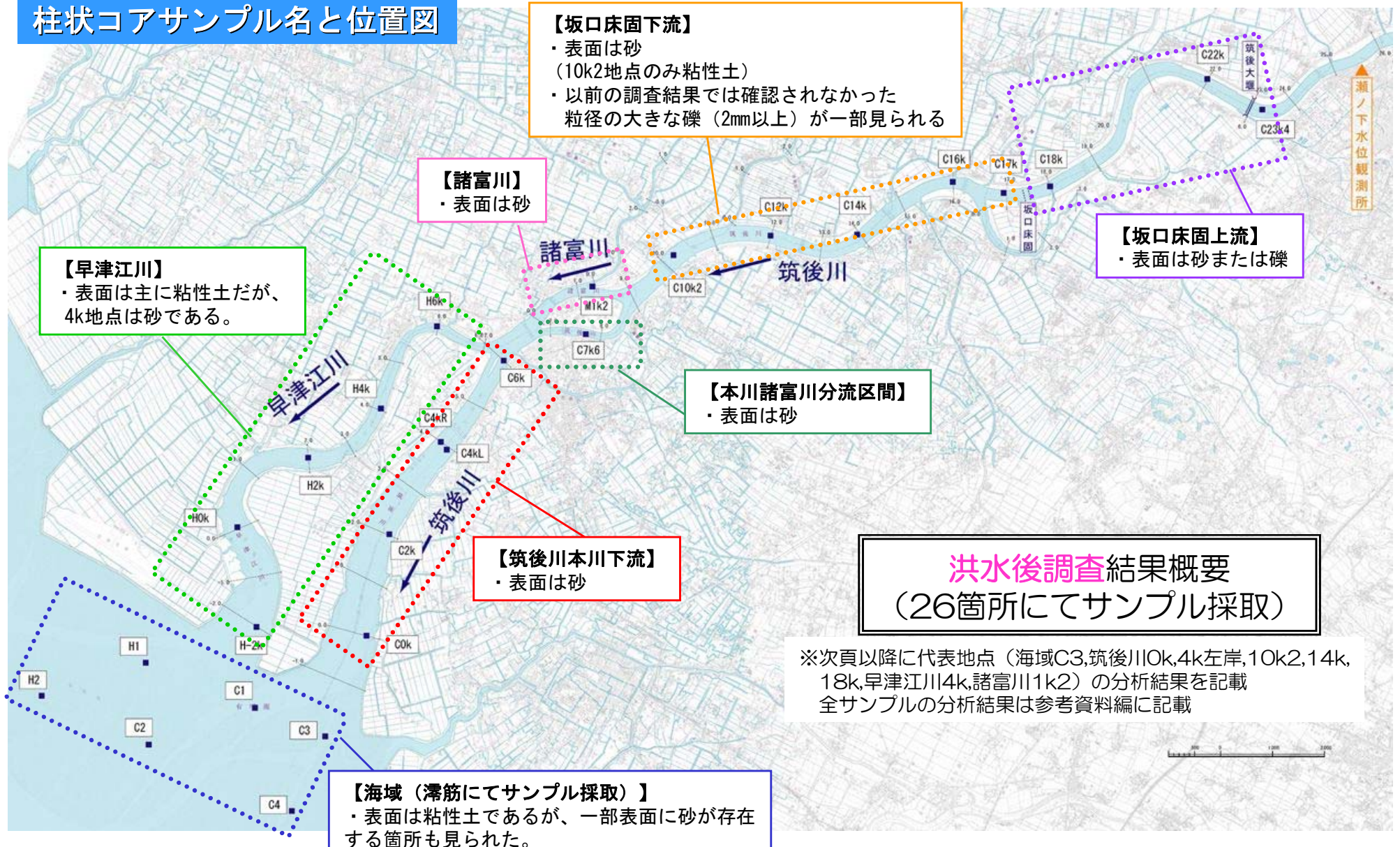
洪水後に1~2m程度河床が低下している。



※全断面データは参考資料編に記載。

# [4] 調査結果3：堆積構造（柱状コアサンプリング）

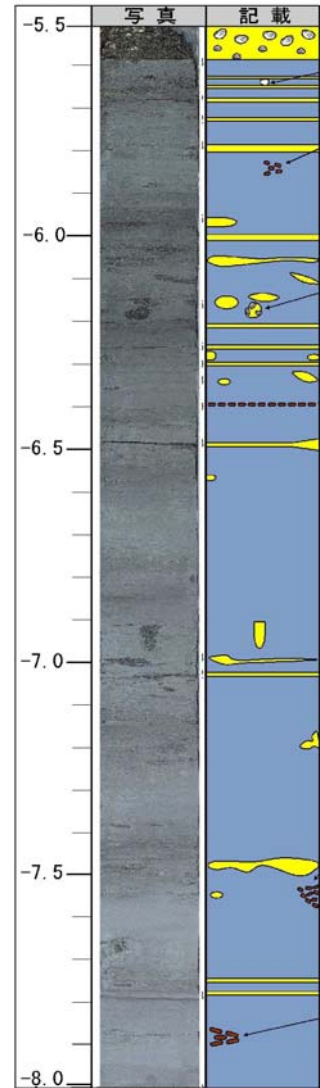
## 柱状コアサンプル名と位置図



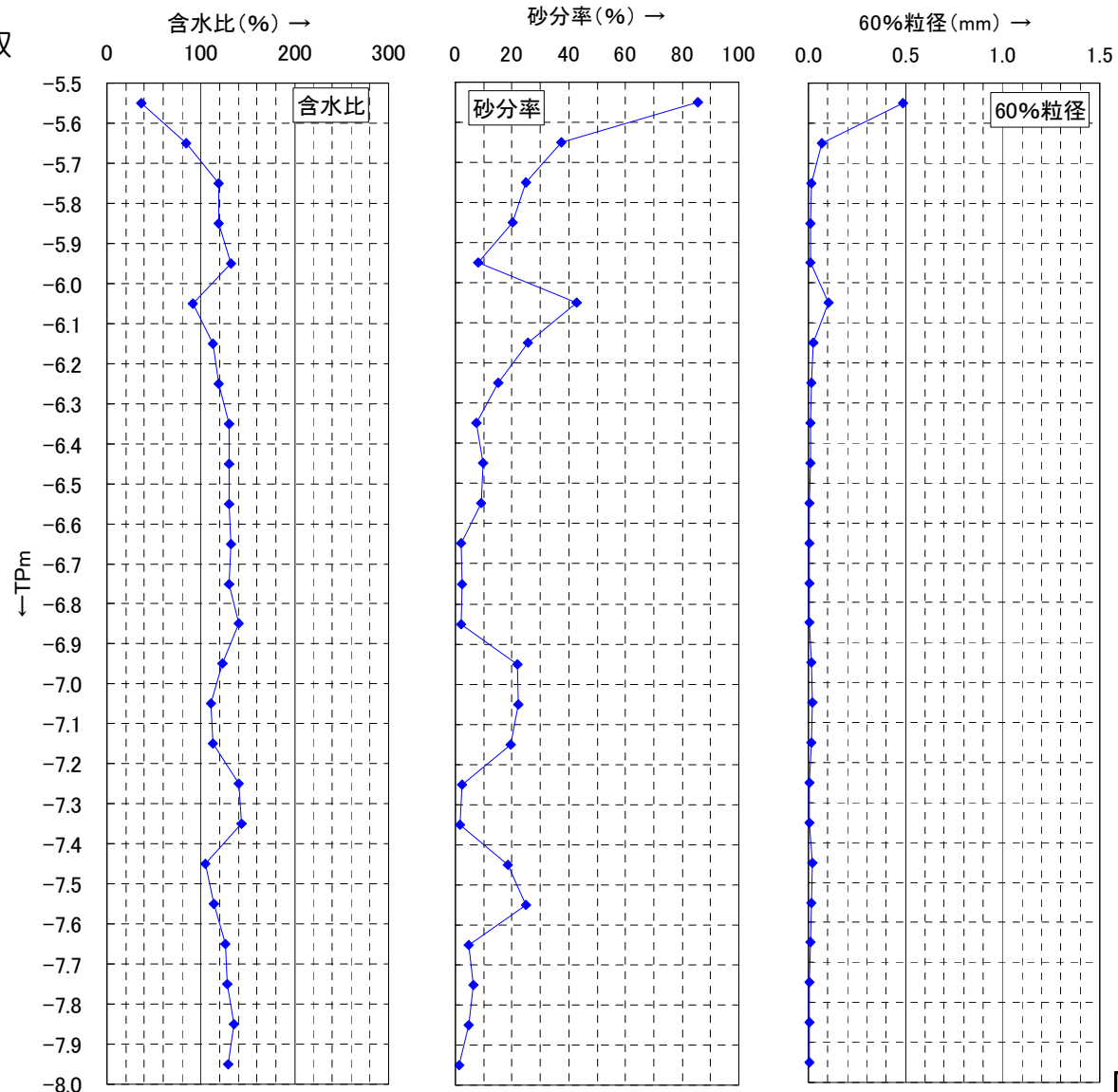
# [4] 調査結果 3：堆積構造（柱状コアサンプリング）

海域：C3

【沖C3】H21.7.28採取

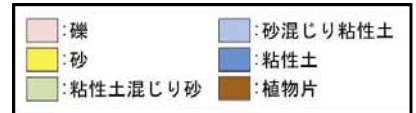
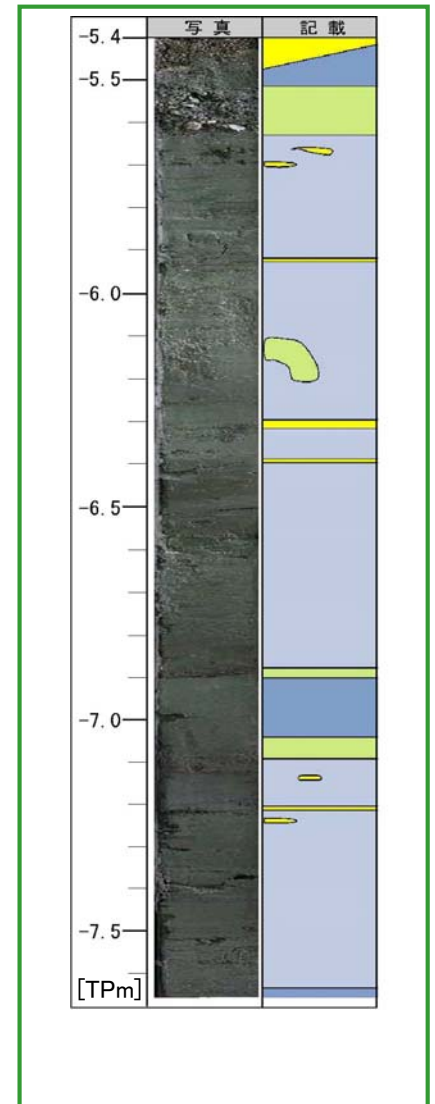


[TPm]



砂分率：砂及び礫成分の  
通過質量百分率

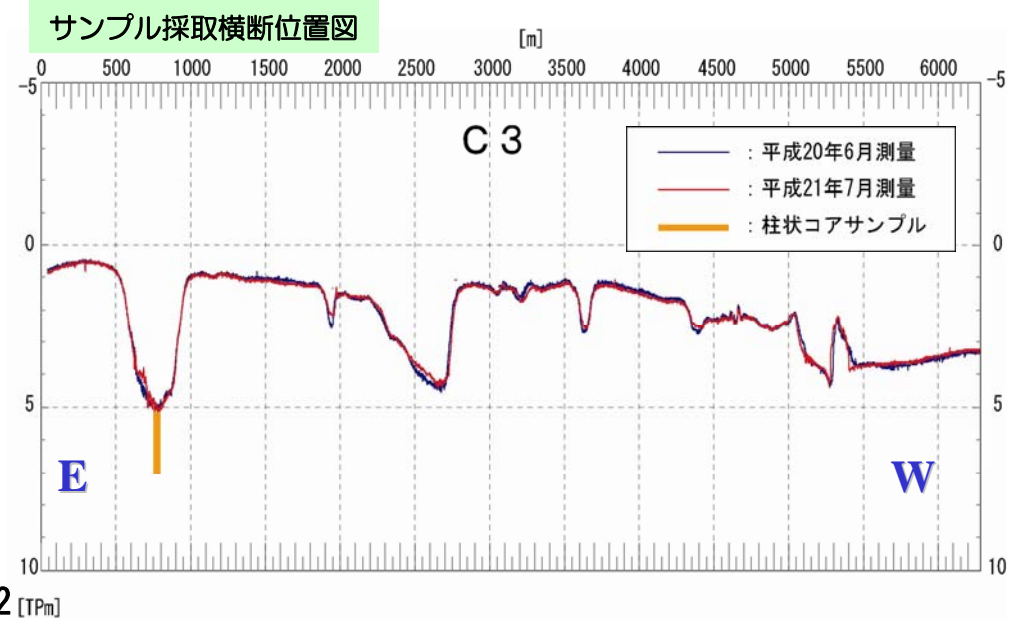
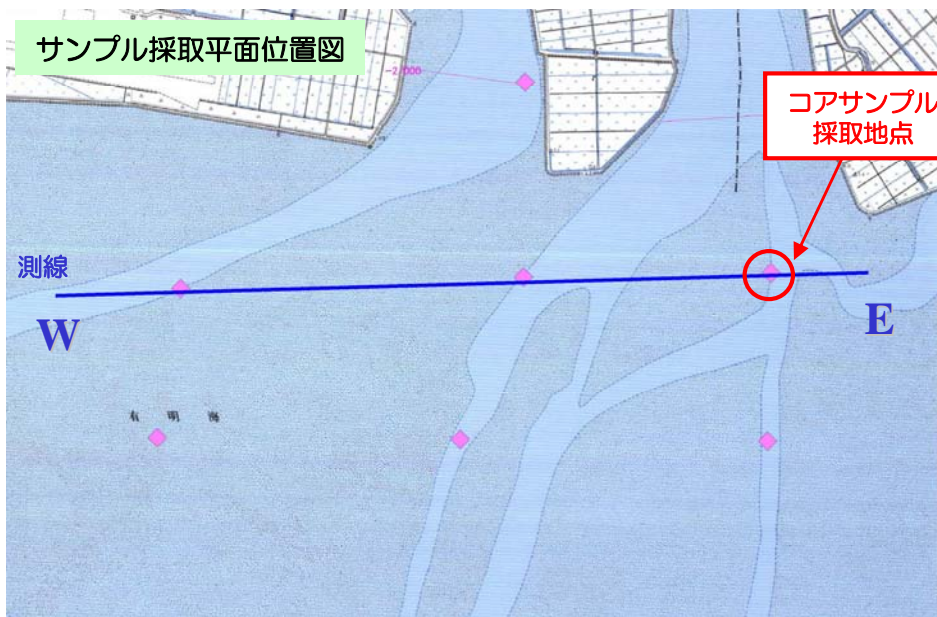
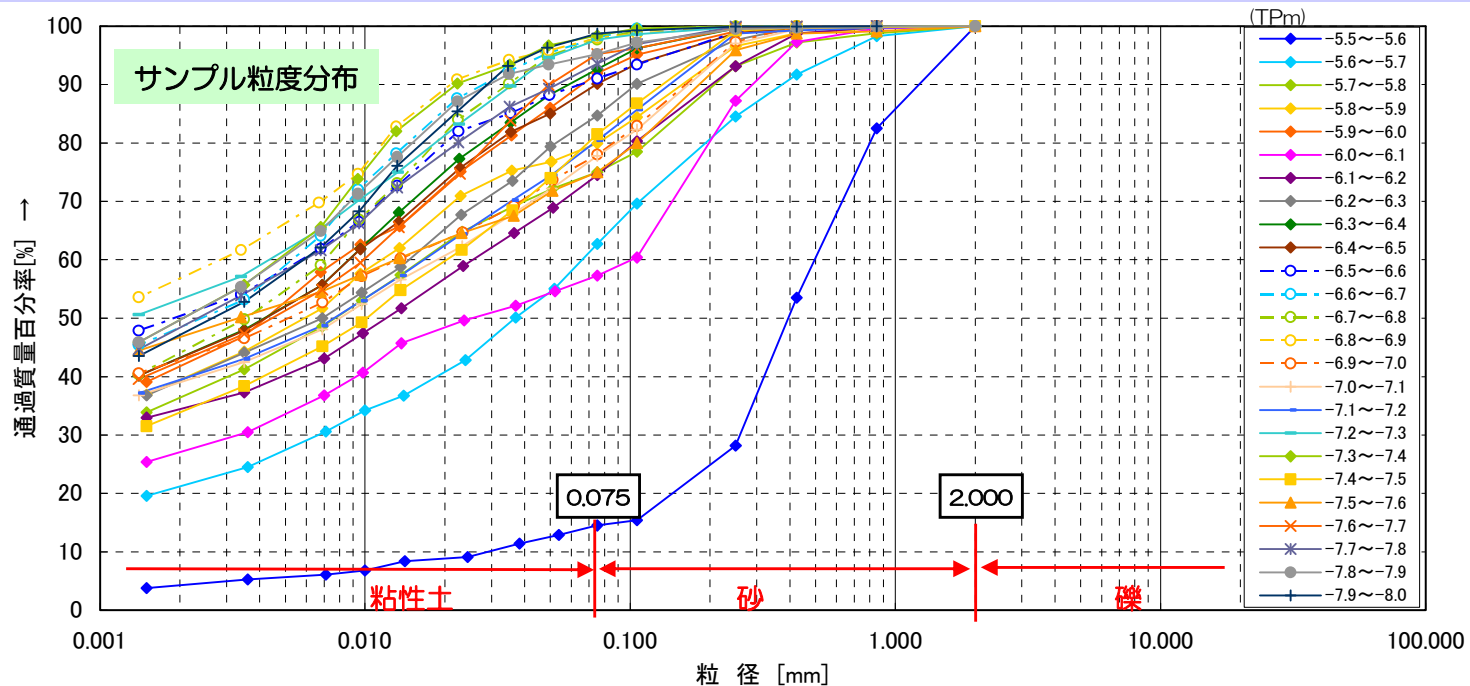
【参考】H20.6.10採取





# [4] 調査結果 3：堆積構造（柱状コアサンプリング）

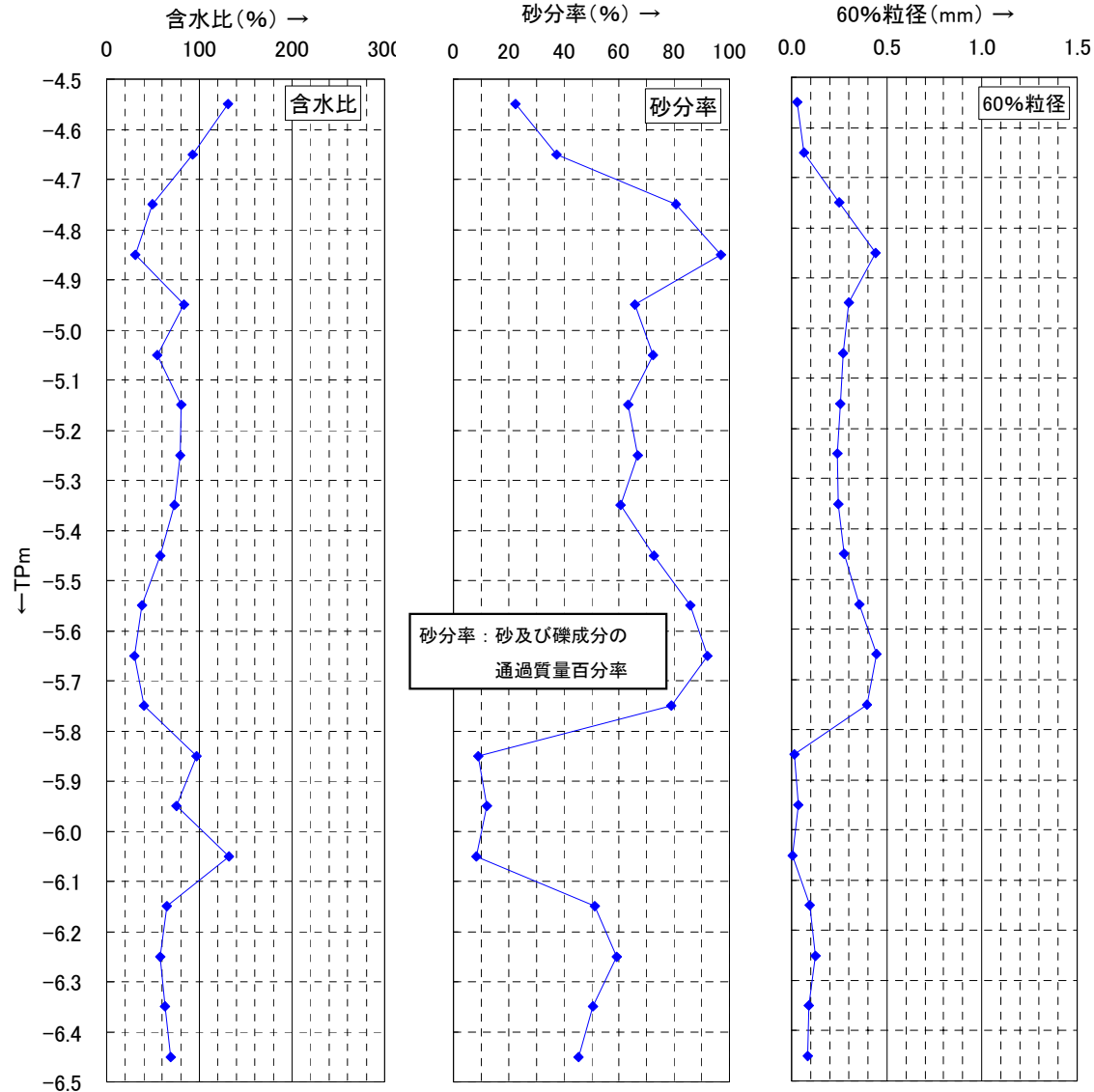
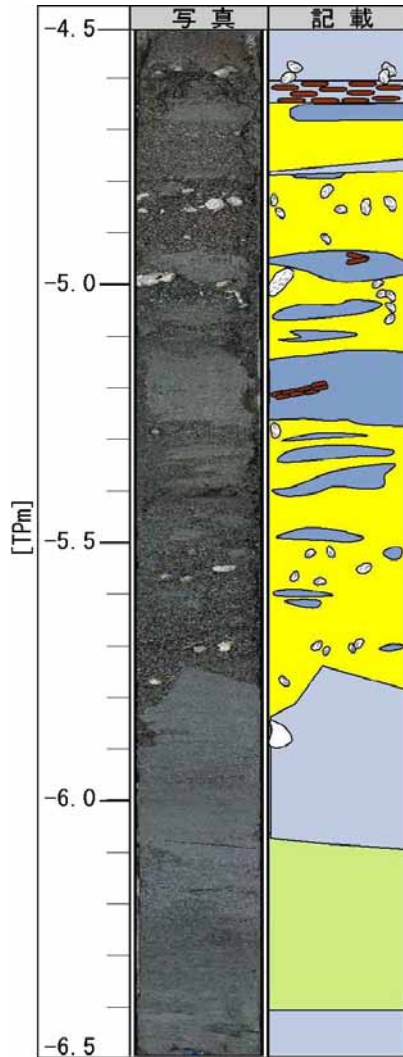
海域：C3



# [4] 調査結果 3：堆積構造（柱状コアサンプリング）

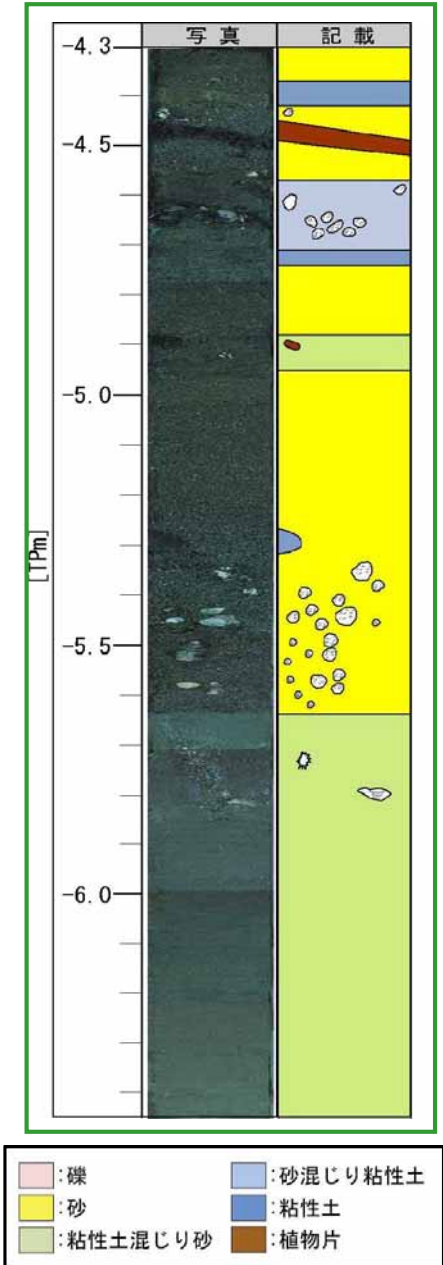
## 筑後川 Ok

【COK】 H21.7.17採取



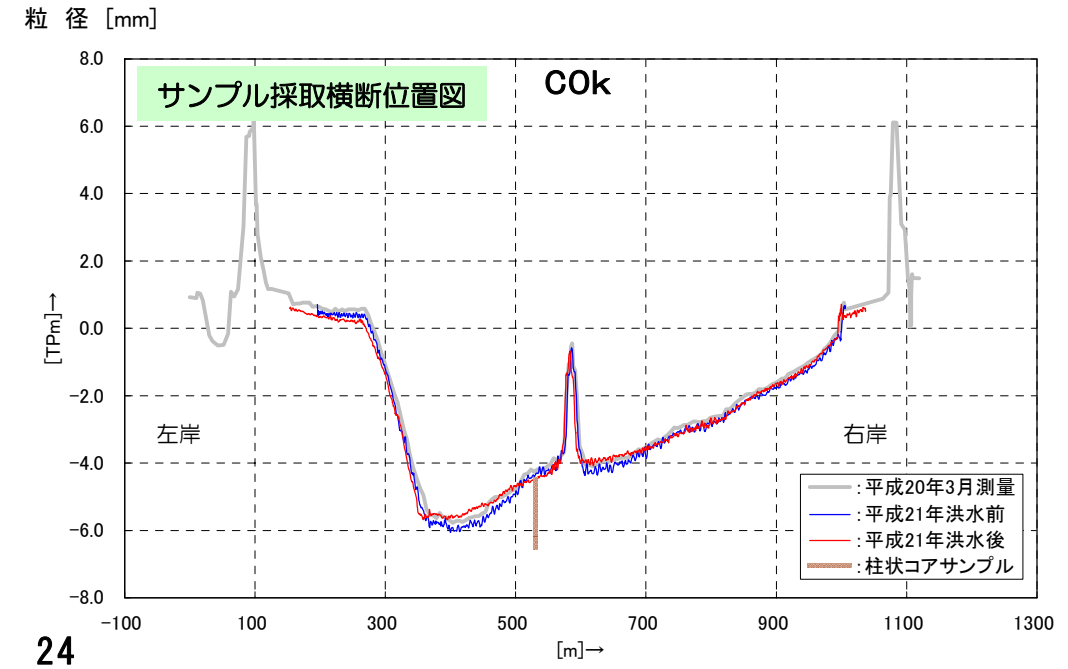
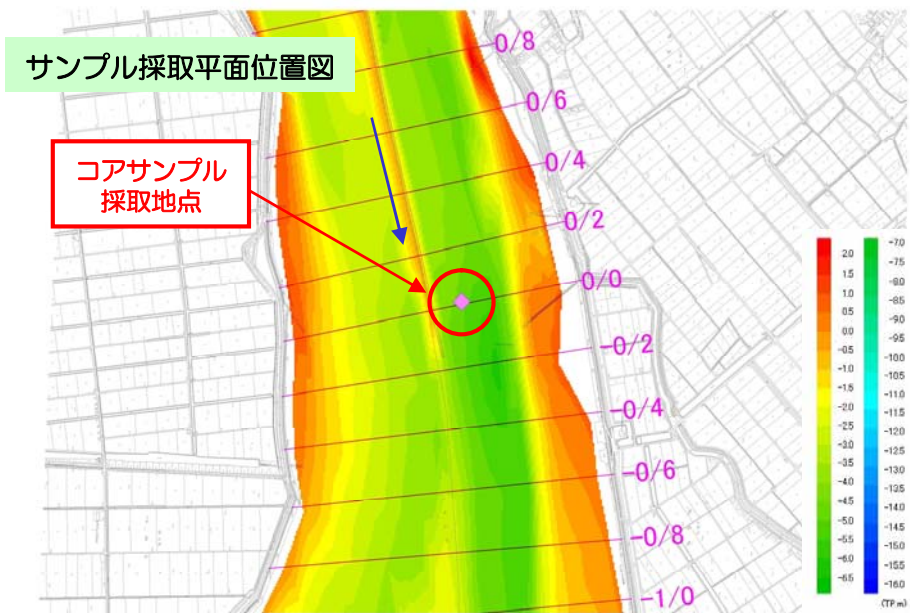
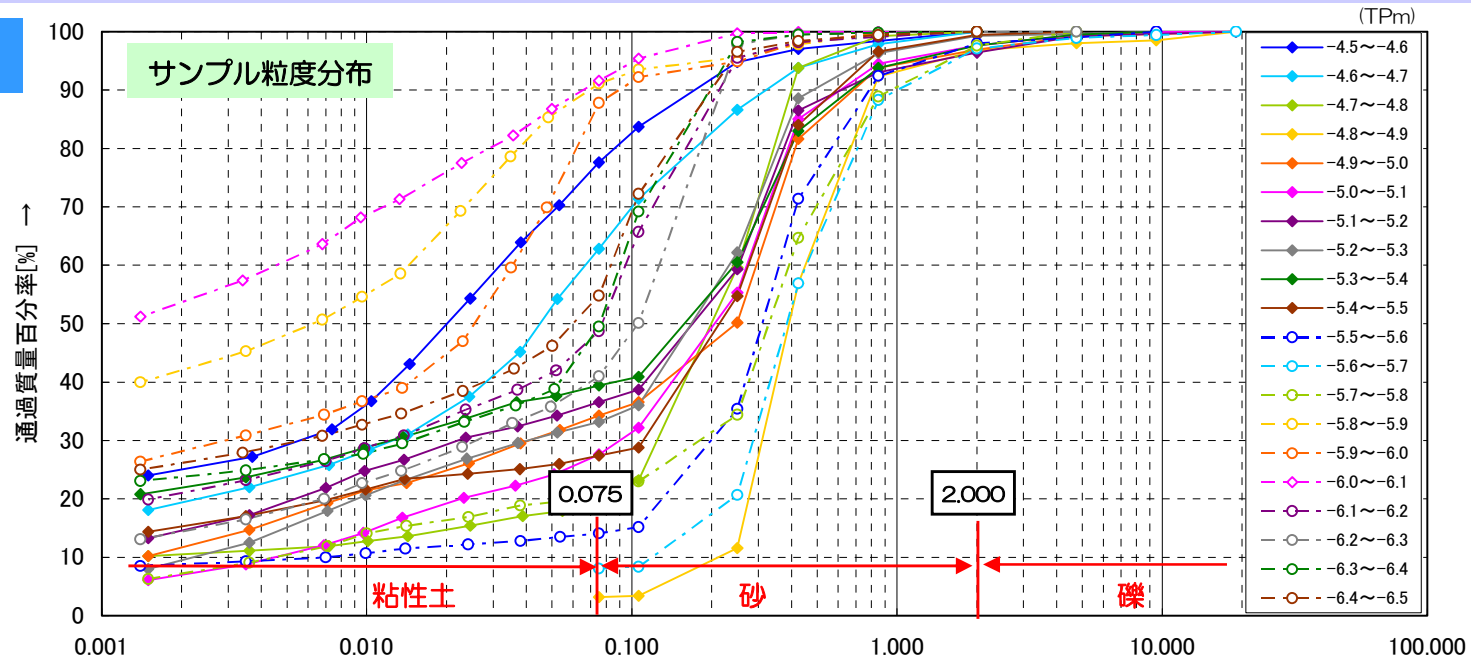
砂分率：砂及び礫成分の通過質量百分率

【参考】 H20.11.4採取



# [4] 調査結果 3：堆積構造（柱状コアサンプリング）

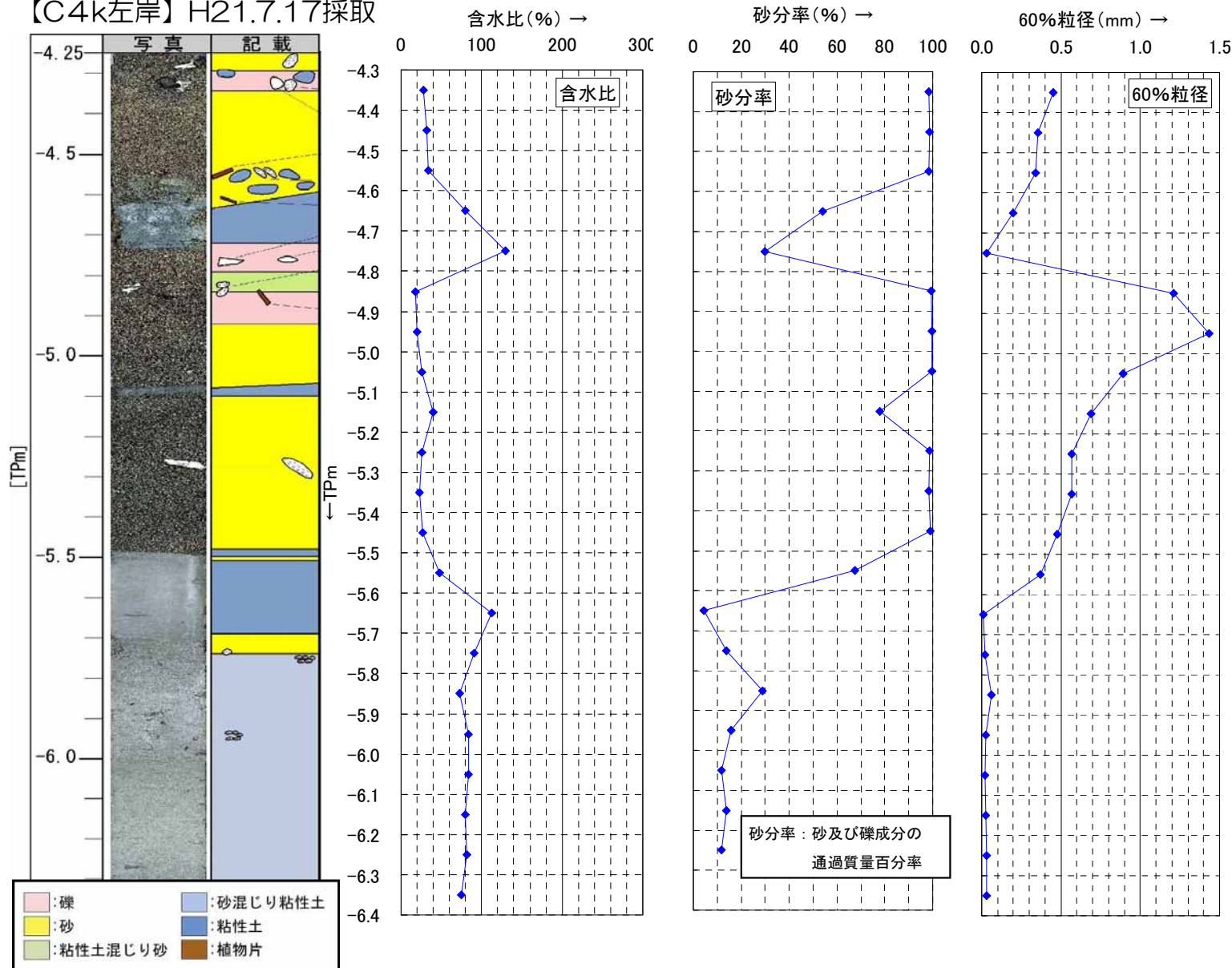
筑後川 Ok



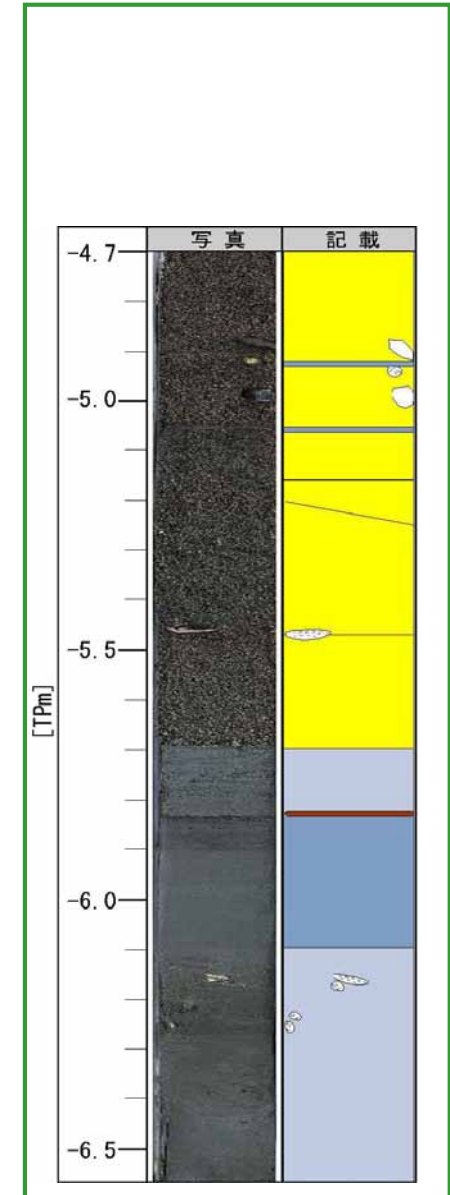
# [4] 調査結果 3：堆積構造（柱状コアサンプリング）

## 筑後川 4 k：導流堤左岸

【C4k左岸】H21.7.17採取

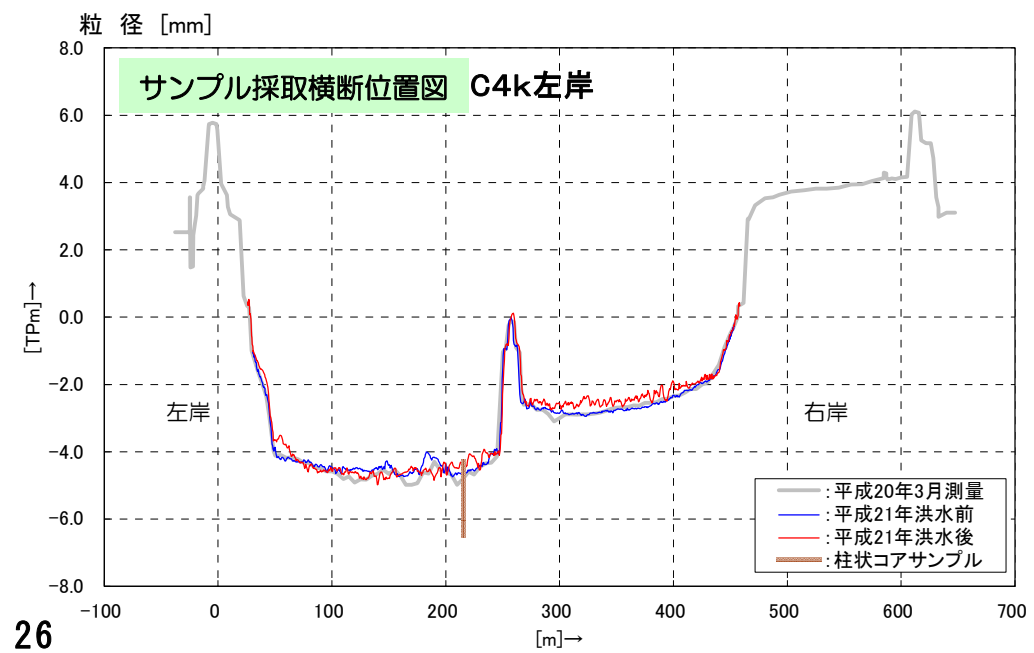
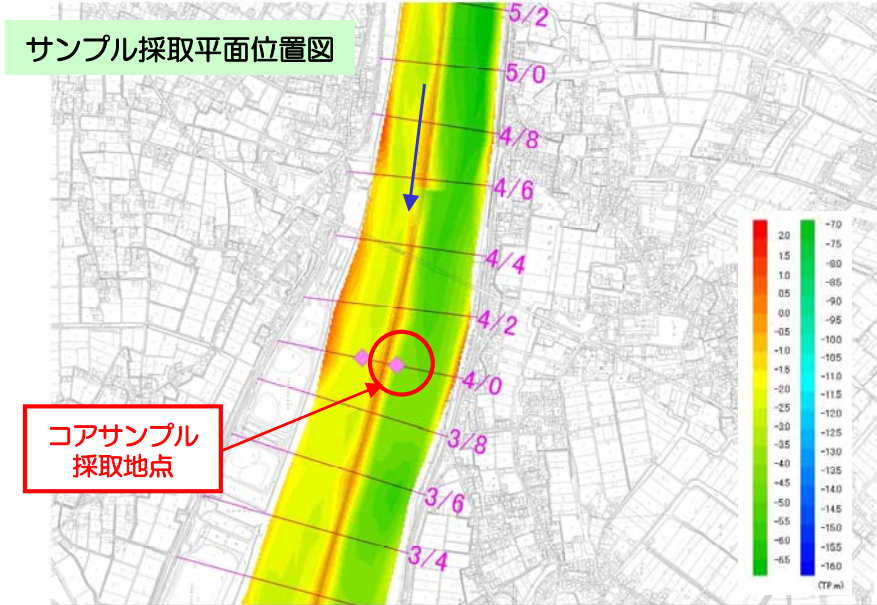
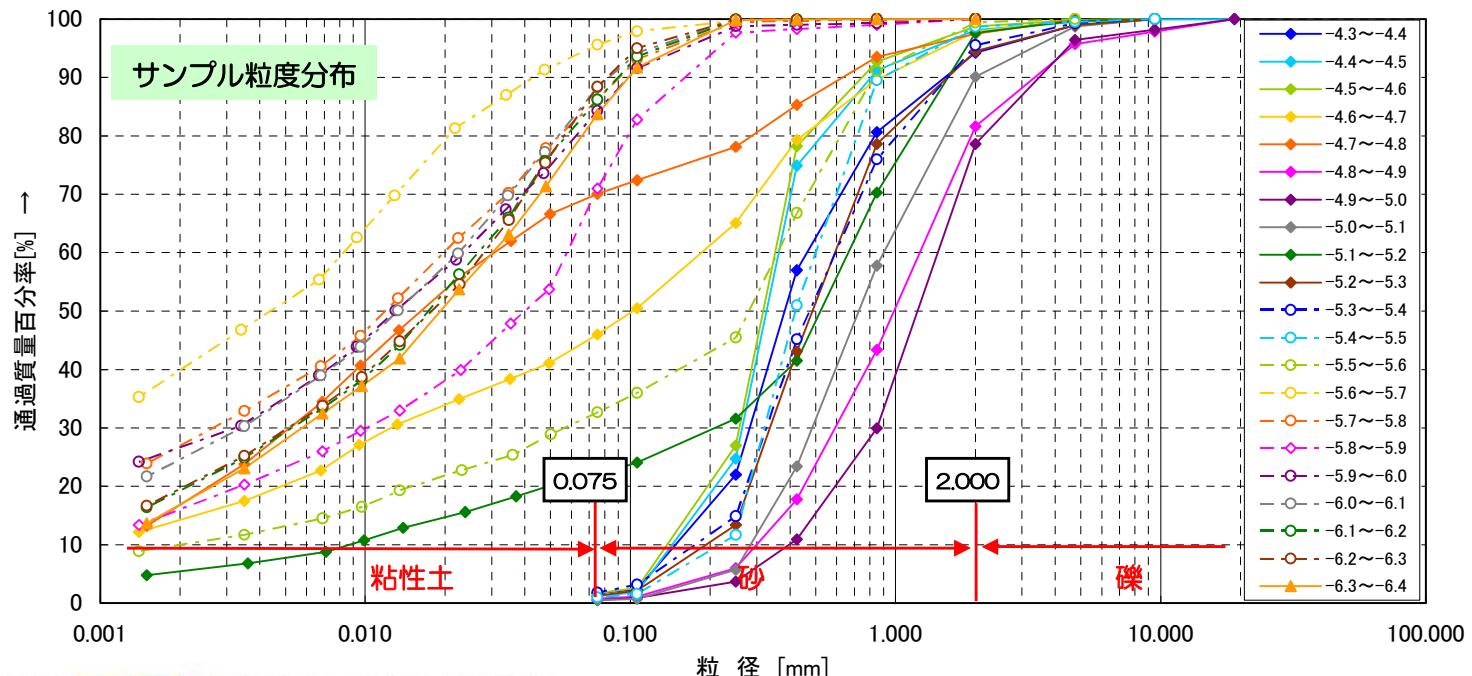


【参考】H21.6.1採取



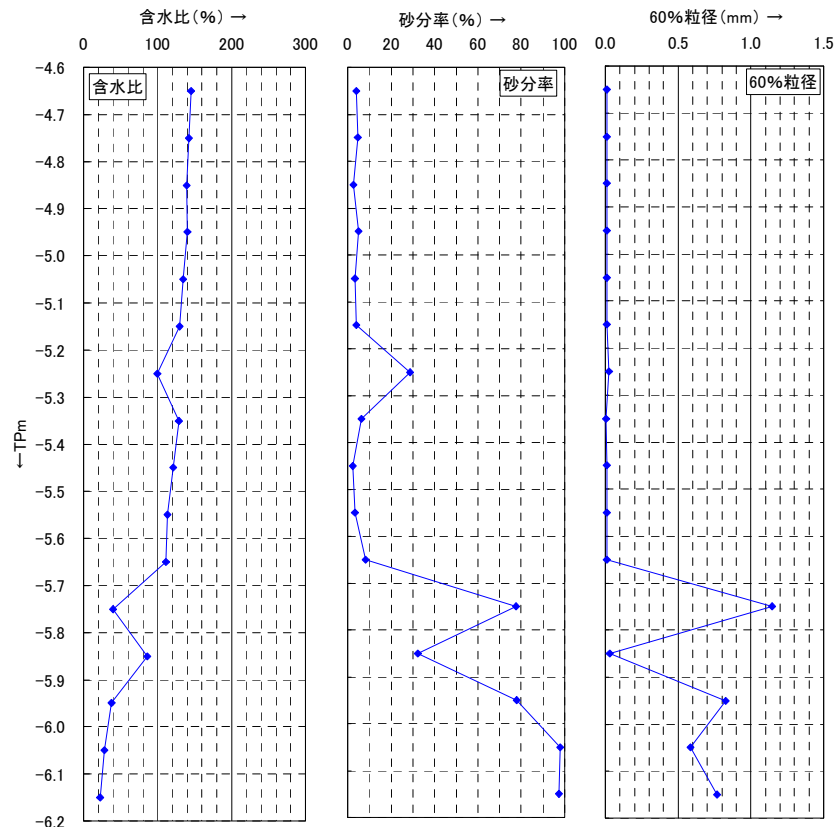
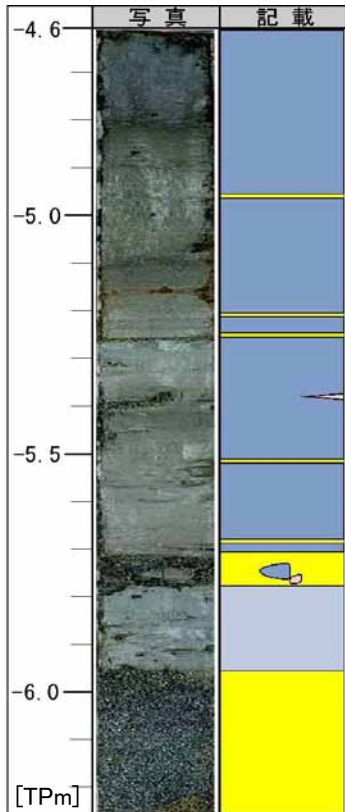
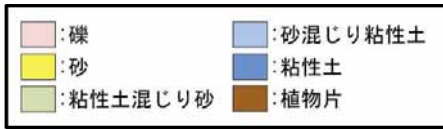
# [4] 調査結果 3：堆積構造（柱状コアサンプリング）

筑後川 4 k  
：導流堤左岸

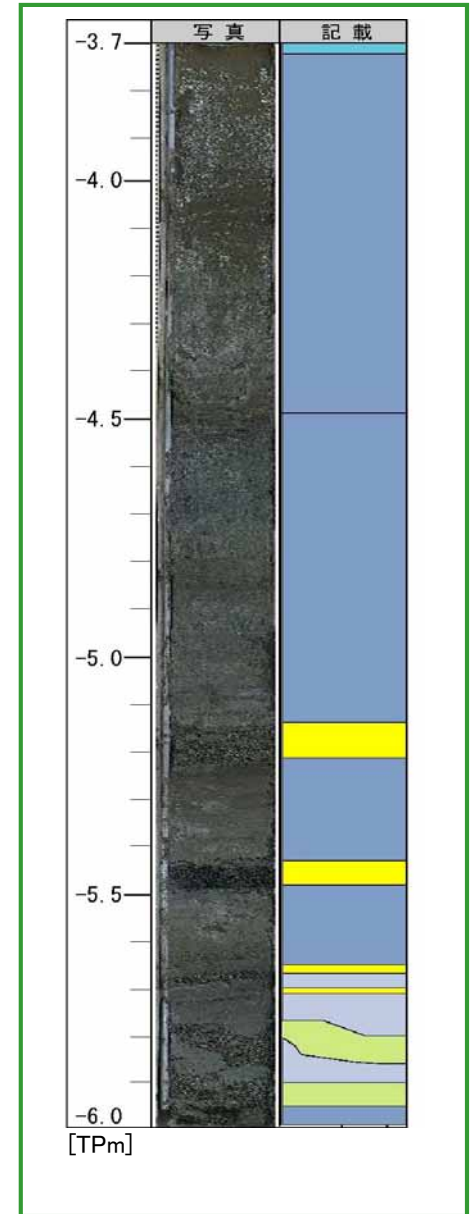


# [4] 調査結果3：堆積構造（柱状コアサンプリング）

## 筑後川10k2

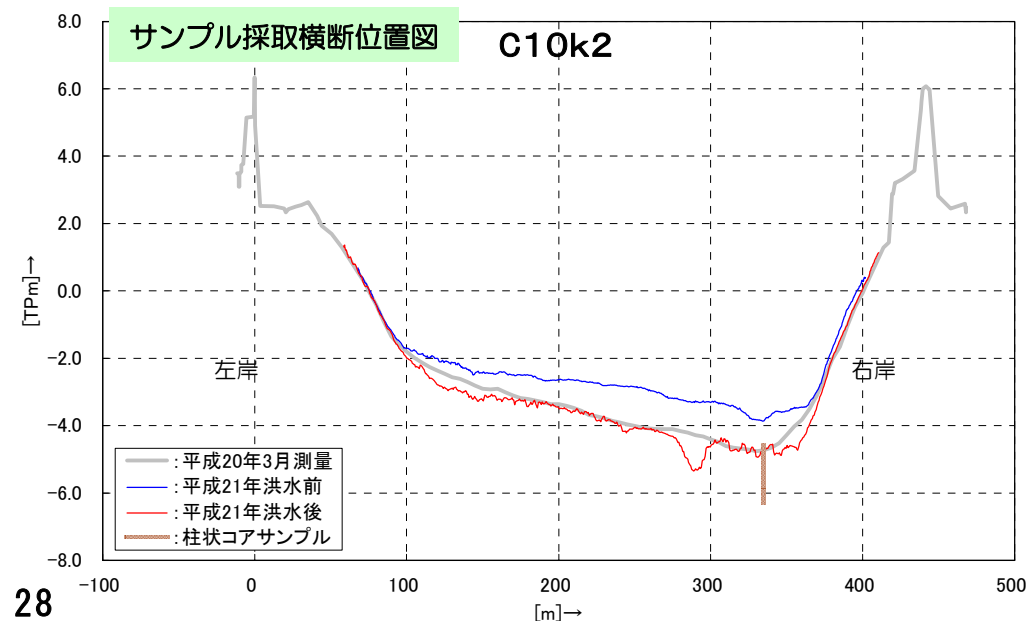
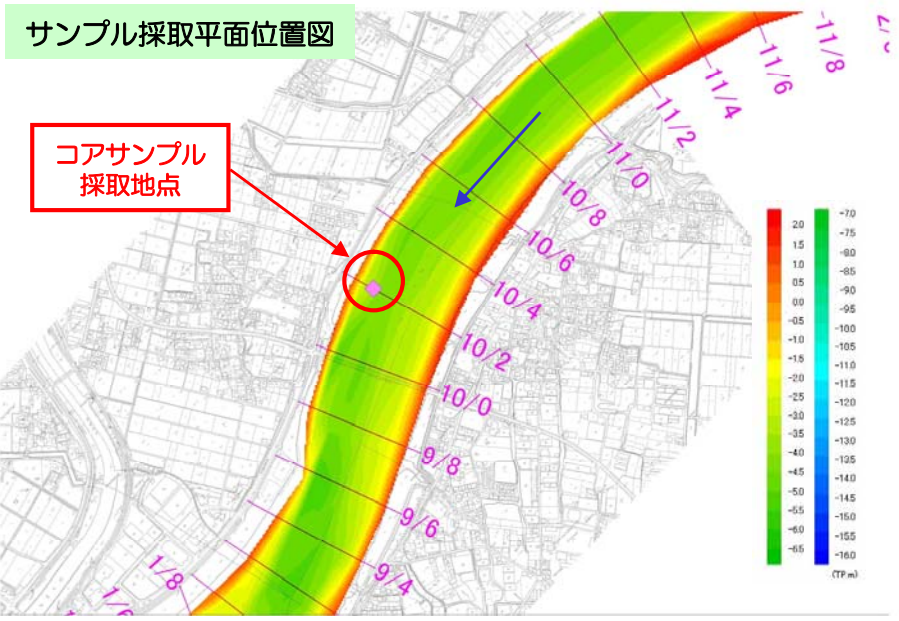
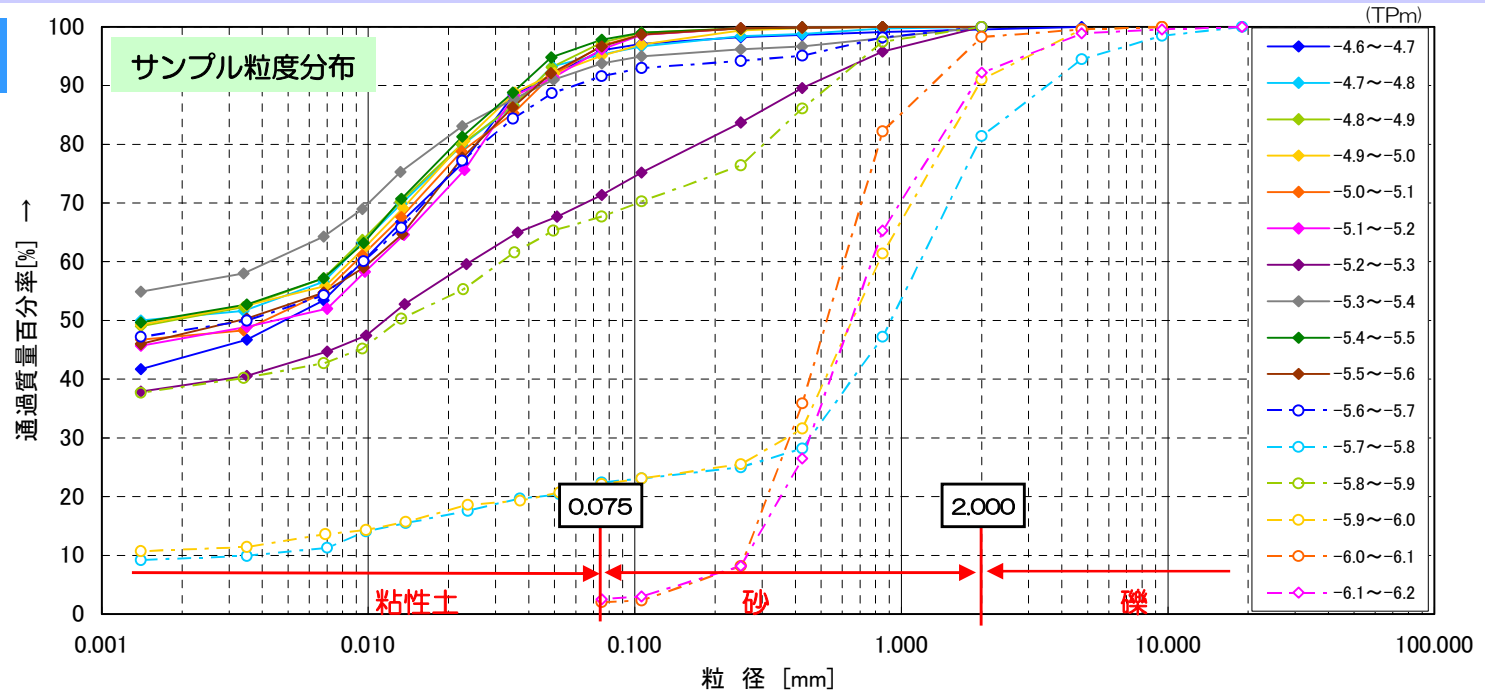


【参考】H21.6.2採取



# [4] 調査結果3：堆積構造（柱状コアサンプリング）

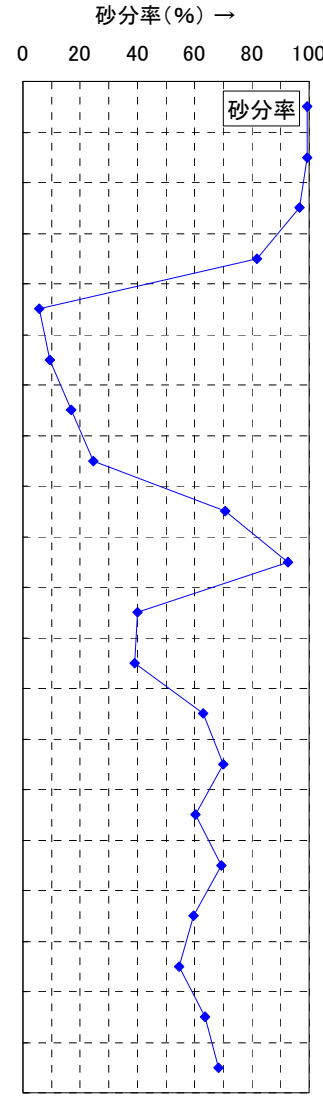
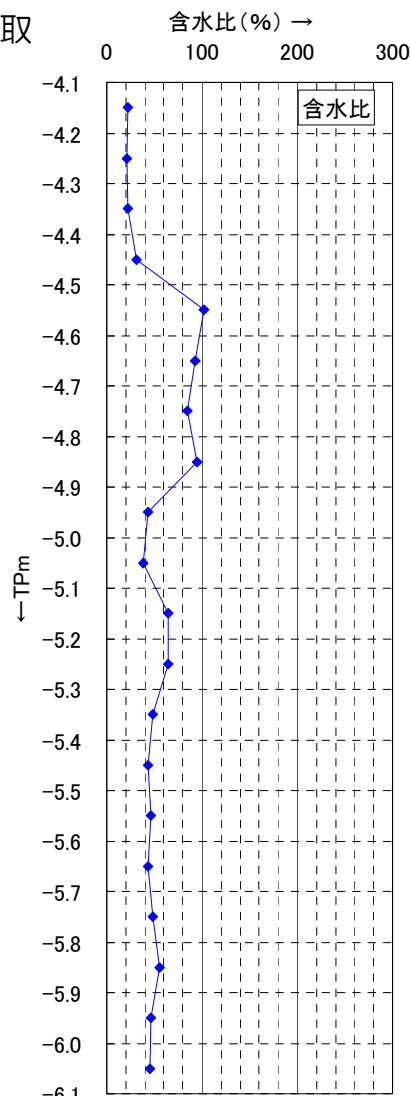
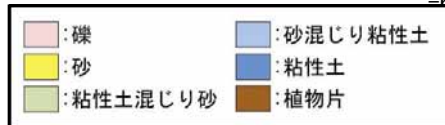
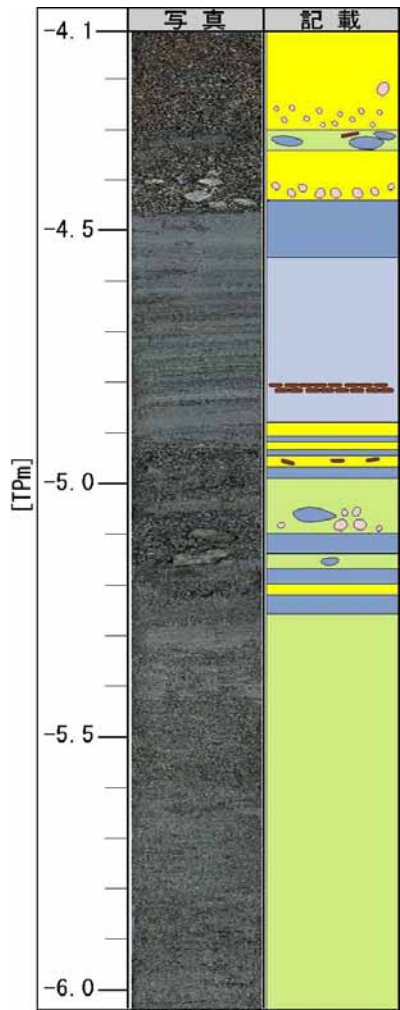
筑後川10k2



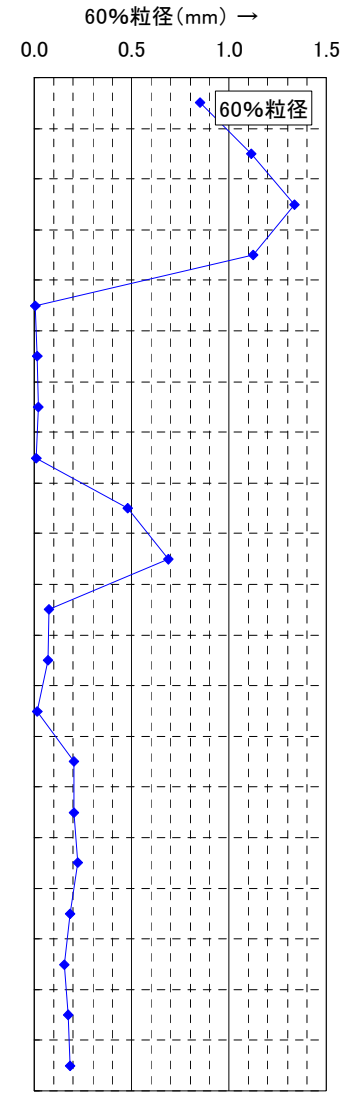
# [4] 調査結果3：堆積構造（柱状コアサンプリング）

## 筑後川14k

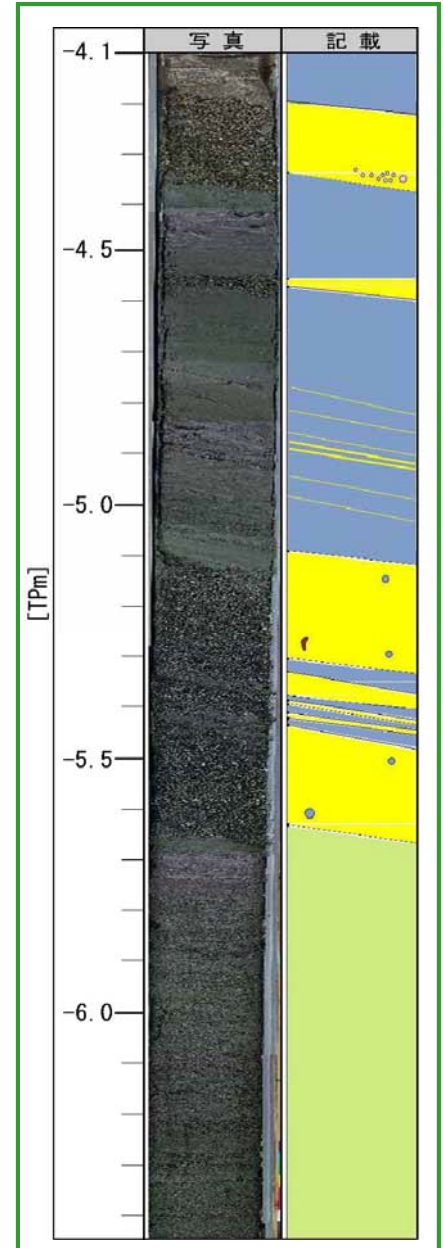
[C1 4k] H21.7.18採取



砂分率：砂及び礫成分の  
通過質量百分率



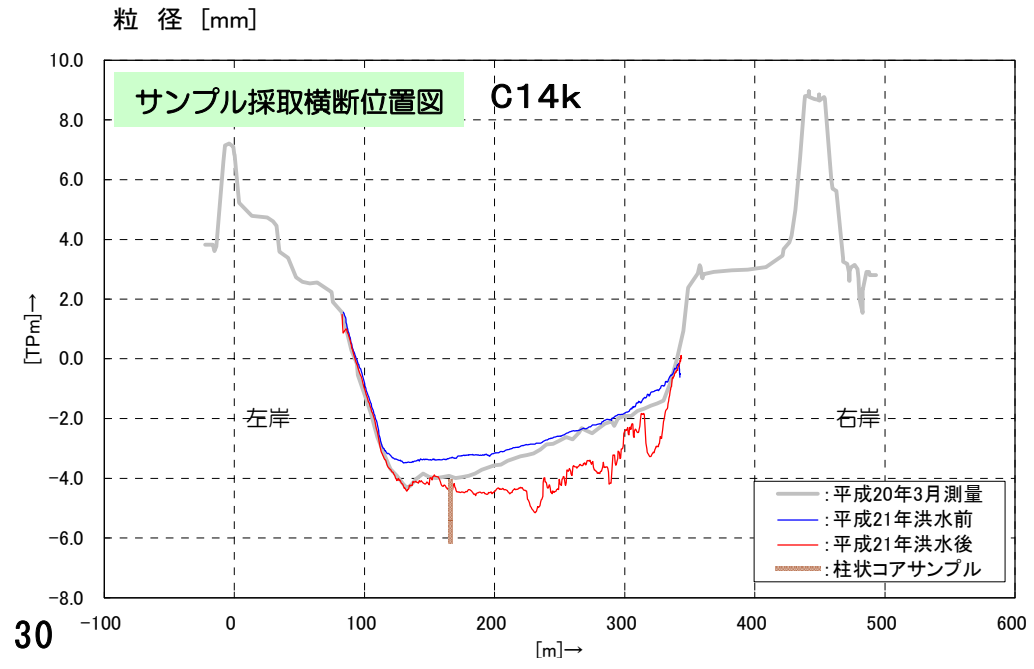
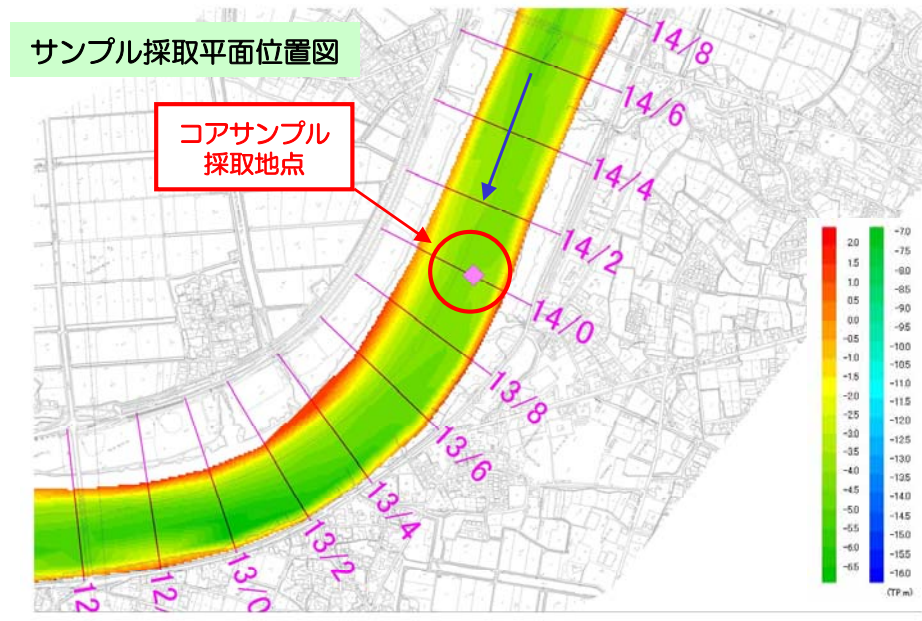
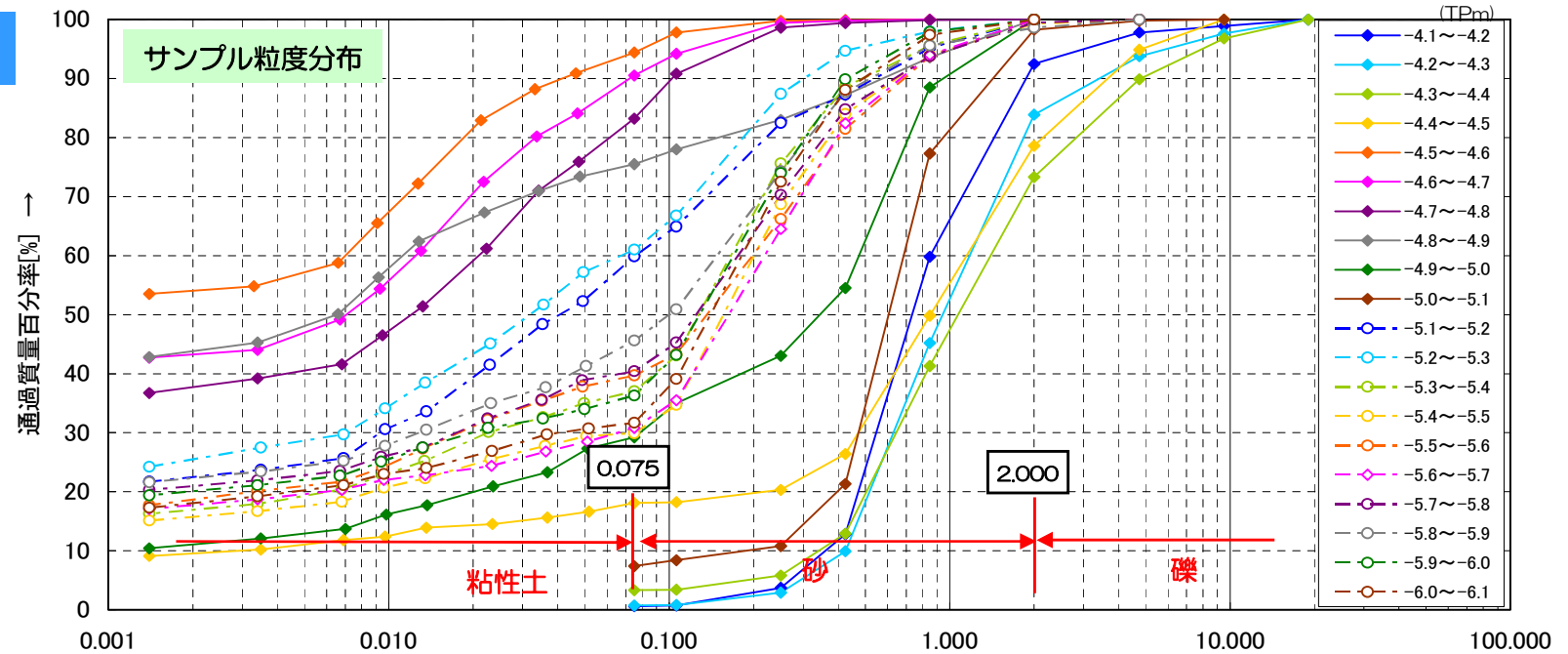
【参考】H20.8.11採取





# [4] 調査結果3：堆積構造（柱状コアサンプリング）

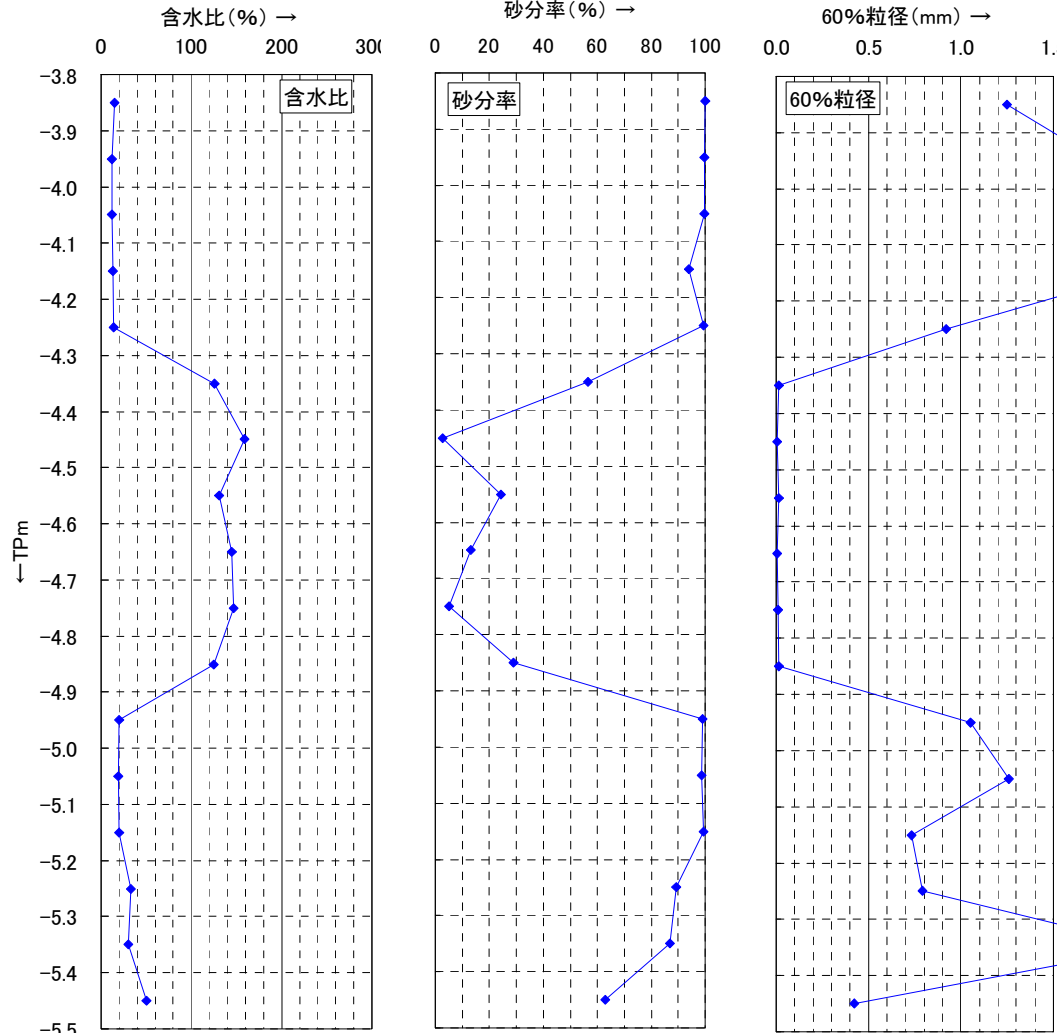
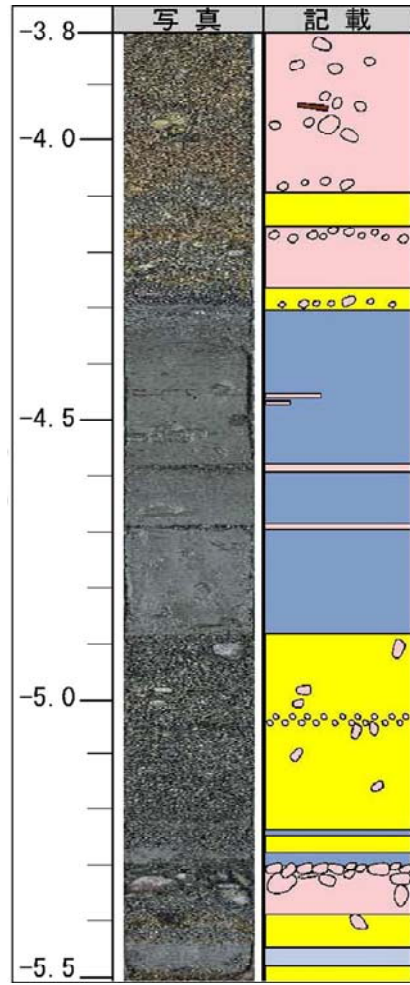
## 筑後川 14k



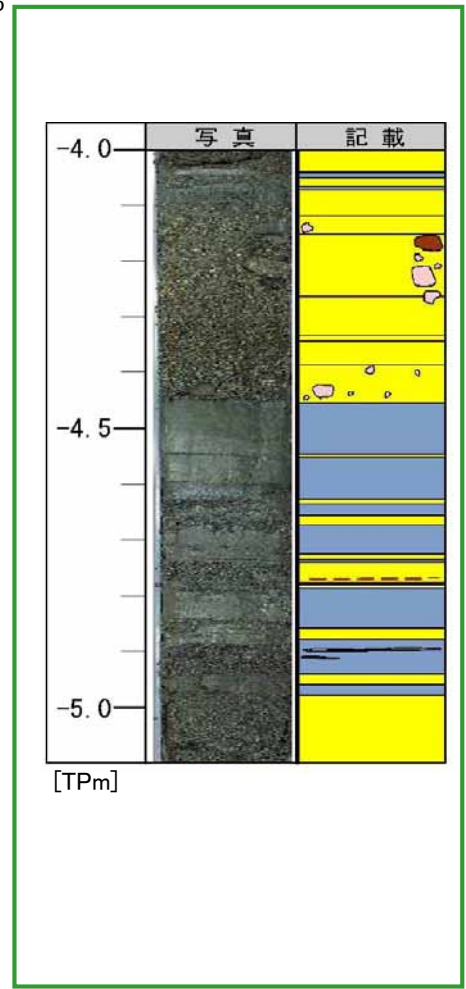
# [4] 調査結果3：堆積構造（柱状コアサンプリング）

## 筑後川18k

[C18k] H21.7.14採取



[参考] H20.3.1採取



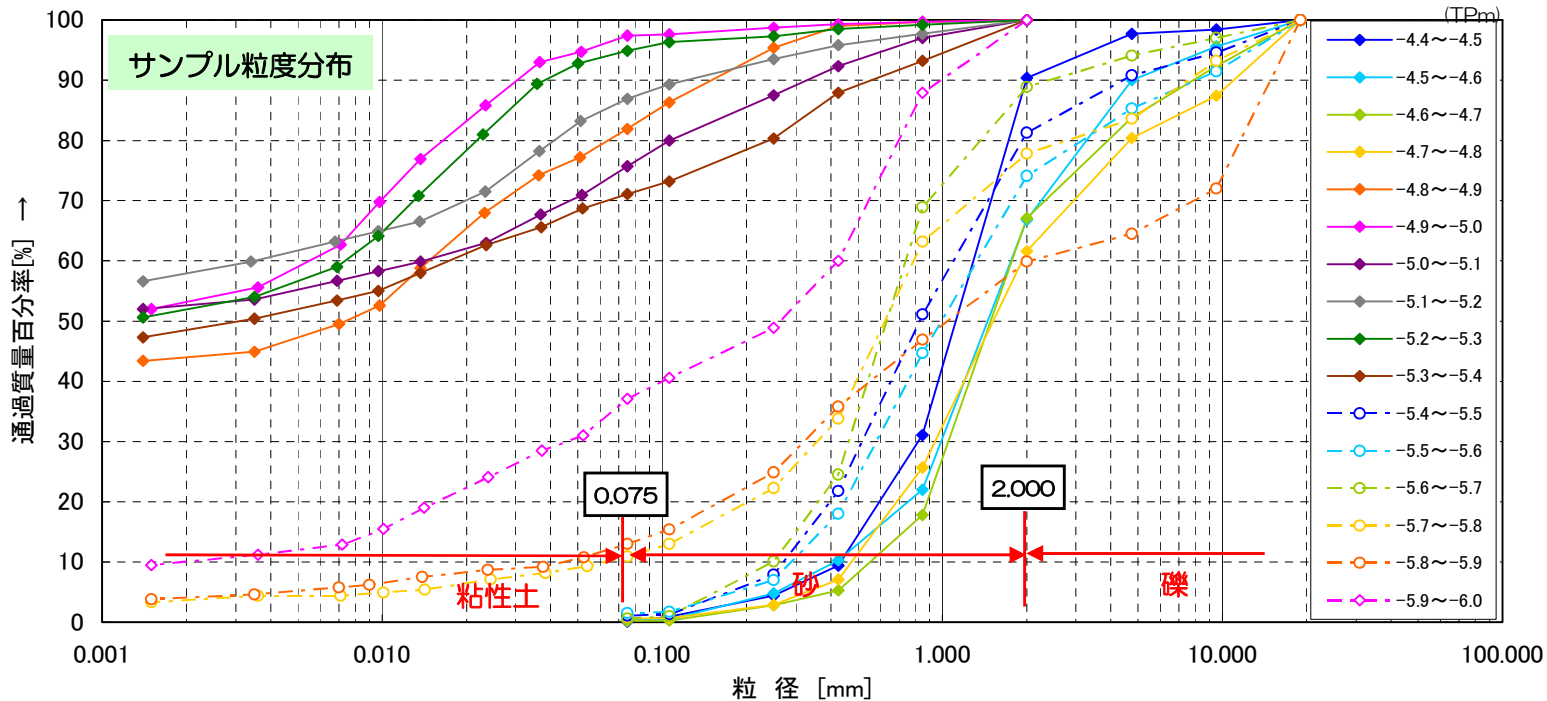
[TPm]

砂分率：砂及び礫成分の  
通過質量百分率

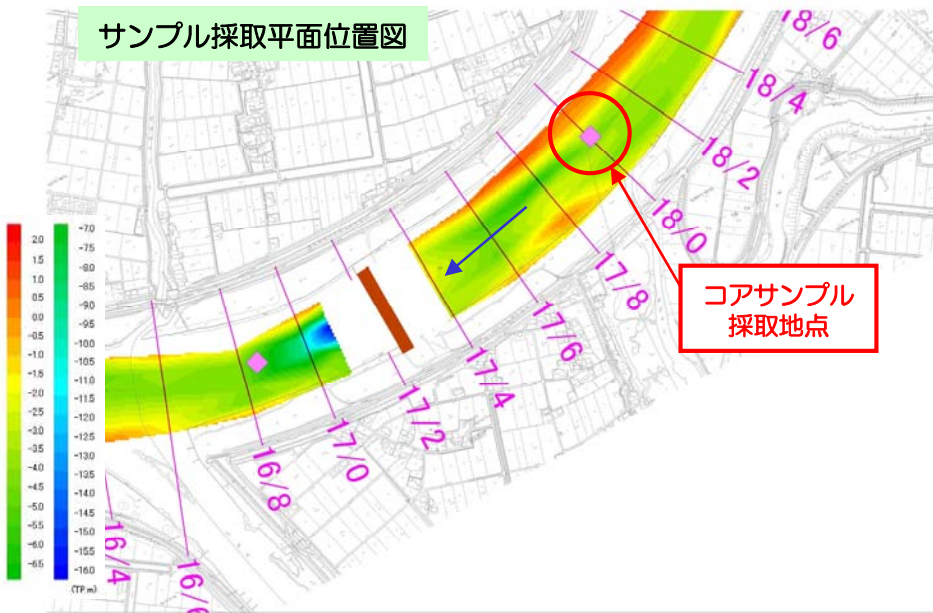
- ：礫
- ：砂
- ：粘性土混じり砂
- ：砂混じり粘性土
- ：粘性土
- ：植物片

# [4] 調査結果 3：堆積構造（柱状コアサンプリング）

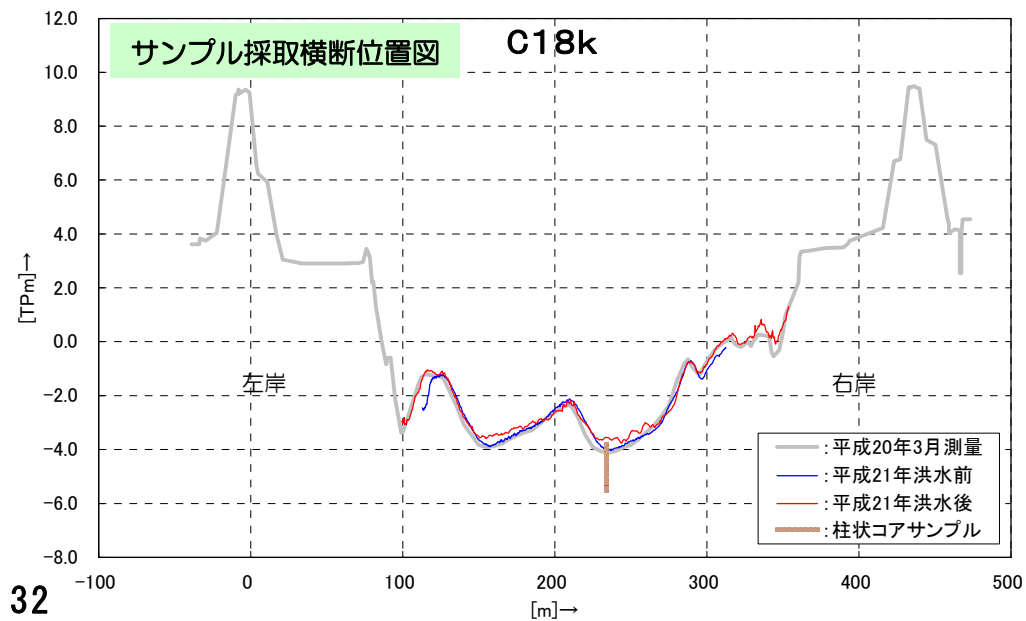
筑後川 18 k



サンプル採取平面位置図



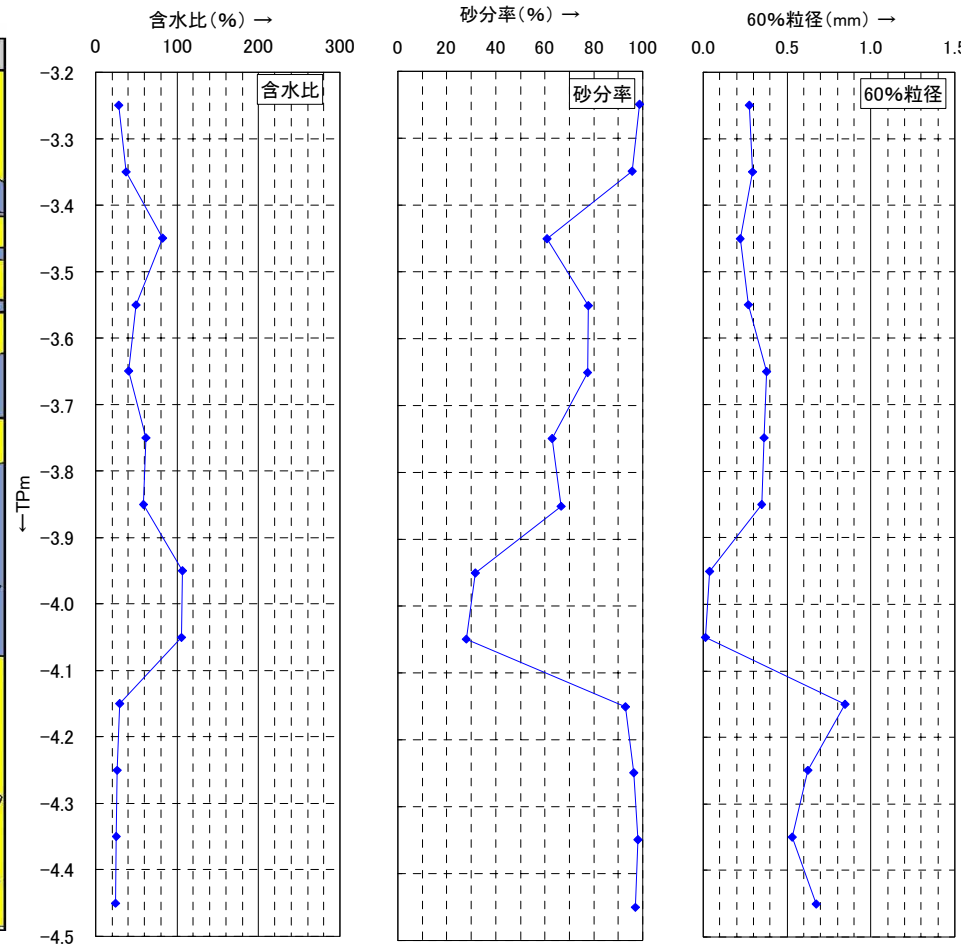
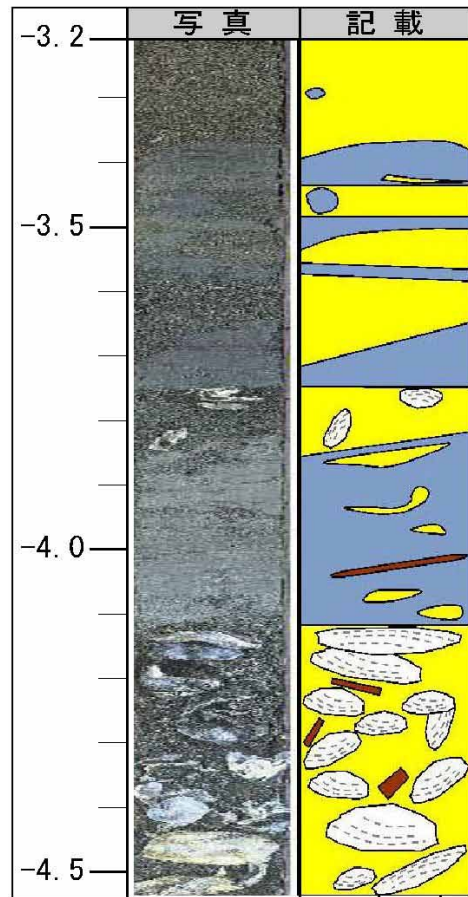
サンプル採取横断位置図 C18k



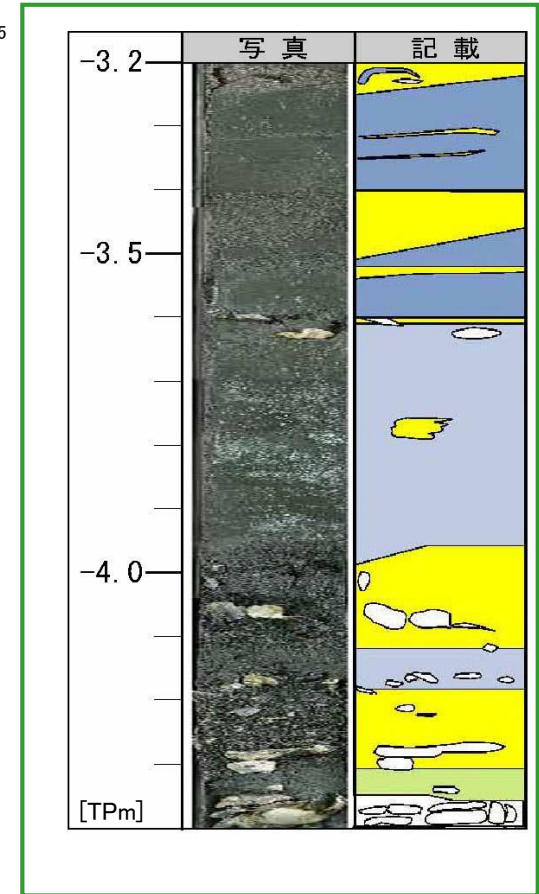
# [4] 調査結果3：堆積構造（柱状コアサンプリング）

## 早津江川4 k

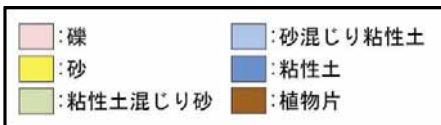
【H4k】 H21.7.16採取



【参考】 H20.6.11採取



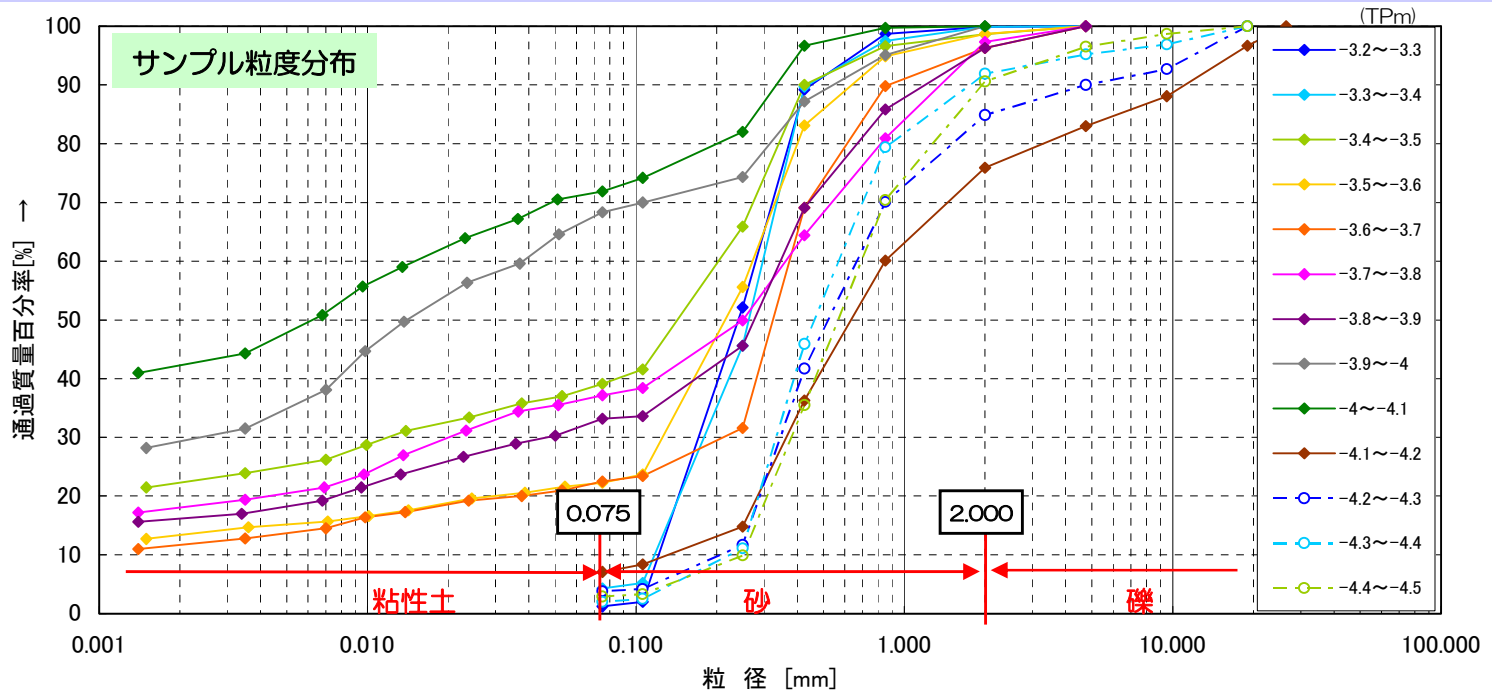
[TPm]



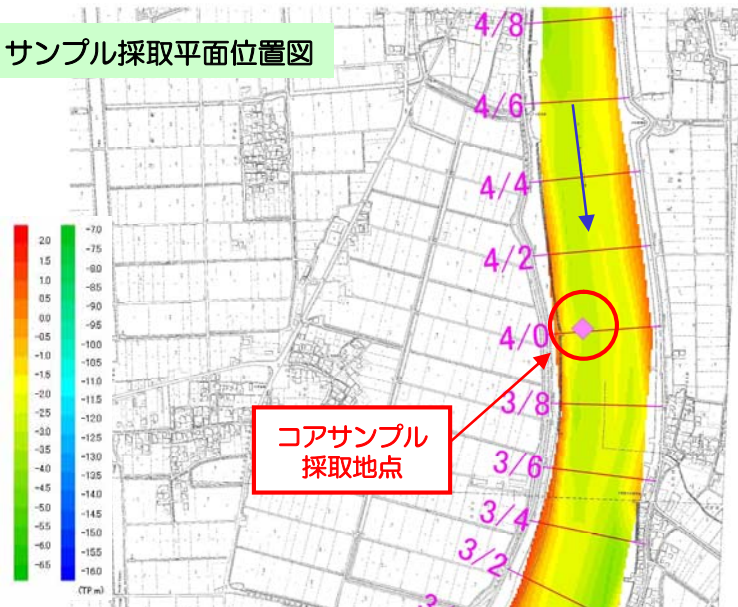
砂分率：砂及び礫成分の  
通過質量百分率

# [4] 調査結果 3：堆積構造（柱状コアサンプリング）

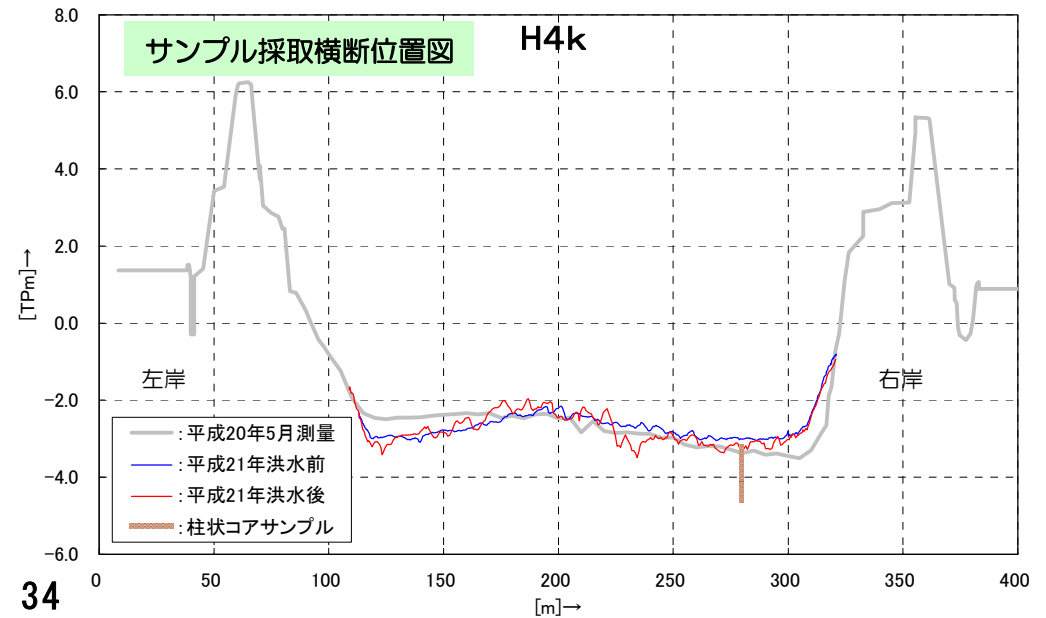
## 早津江川 4 k



## サンプル採取平面位置図



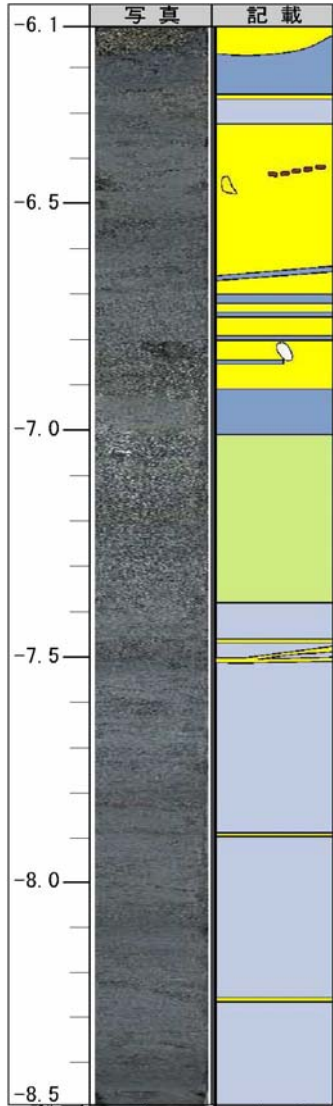
## サンプル採取横断位置図 H4k



# [4] 調査結果 3：堆積構造（柱状コアサンプリング）

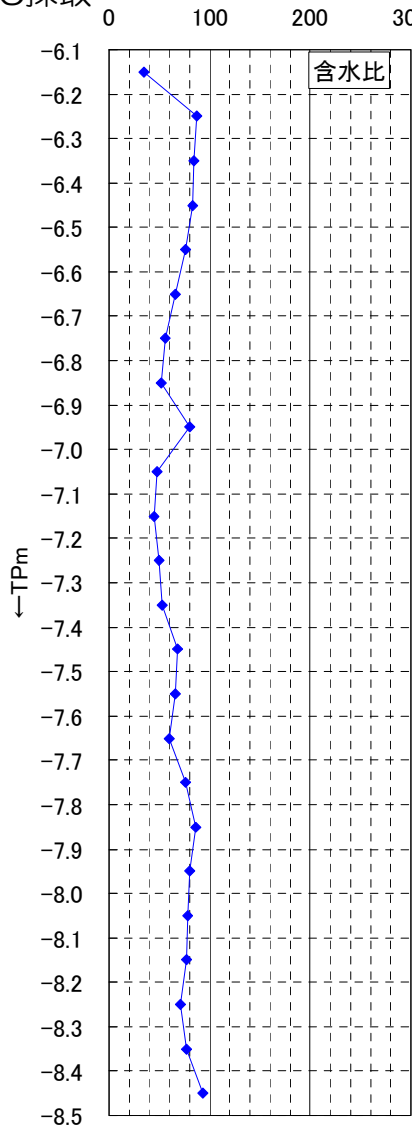
## 諸富川 1 k 2

【M1 k 2】 H21.7.15採取

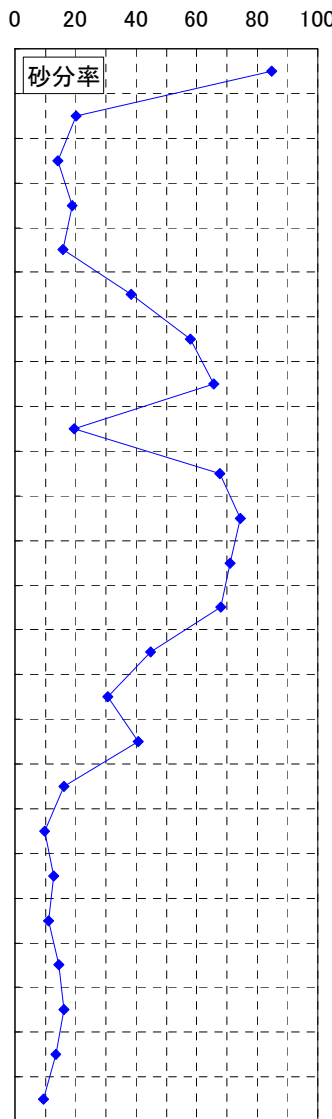


[TPm]

含水比(%) →

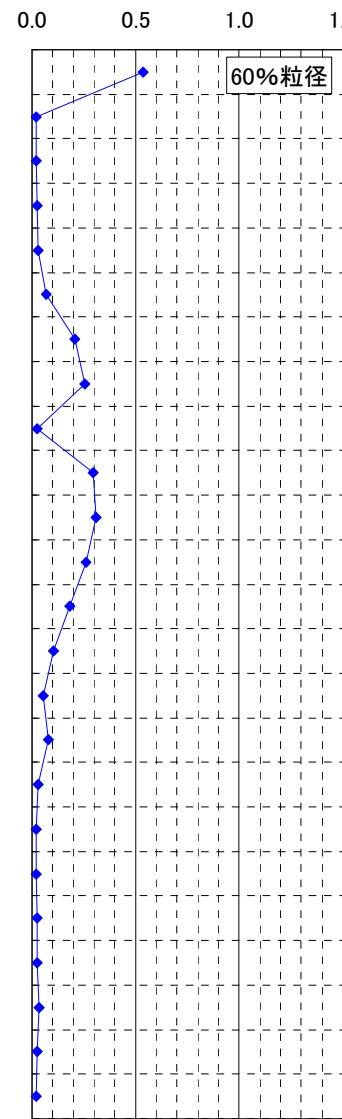


砂分率(%) →

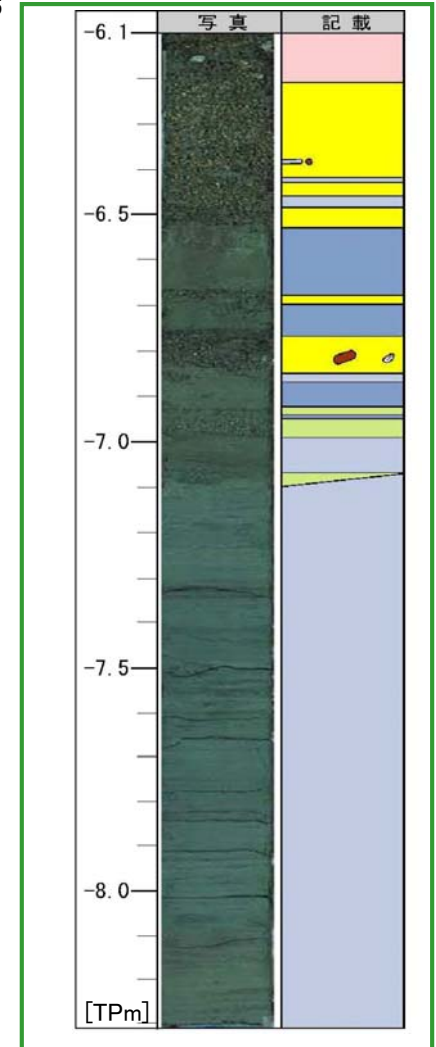


砂分率：砂及び礫成分の  
通過95百分率

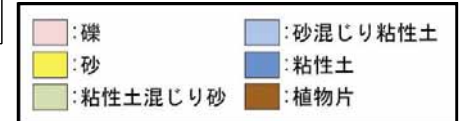
60%粒径(mm) →



【参考】 H20.11.5採取

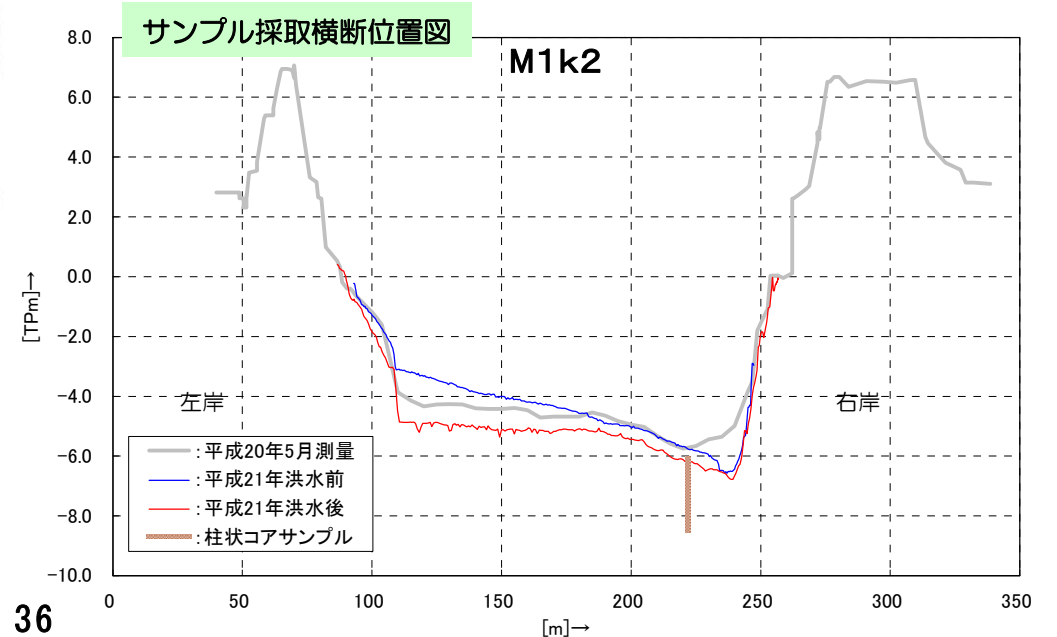
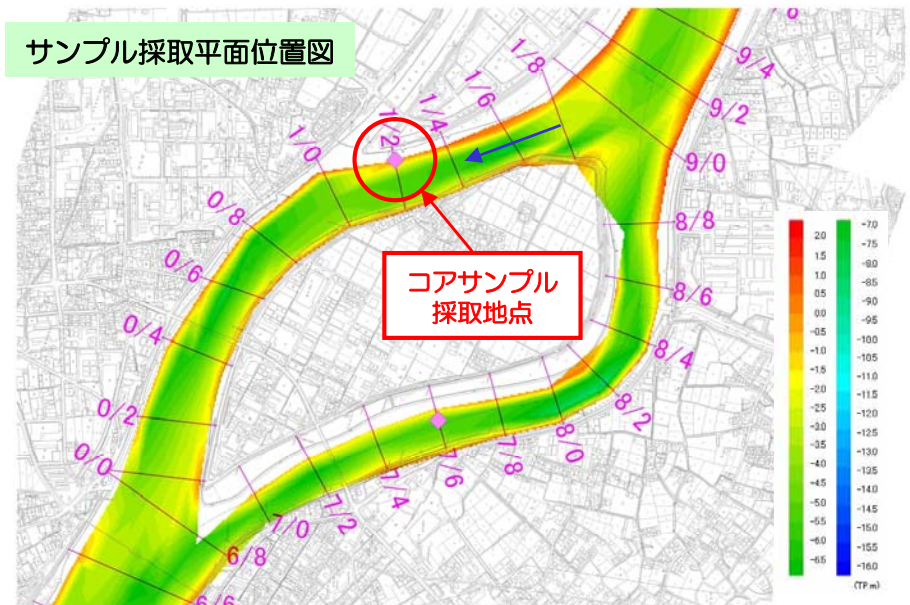
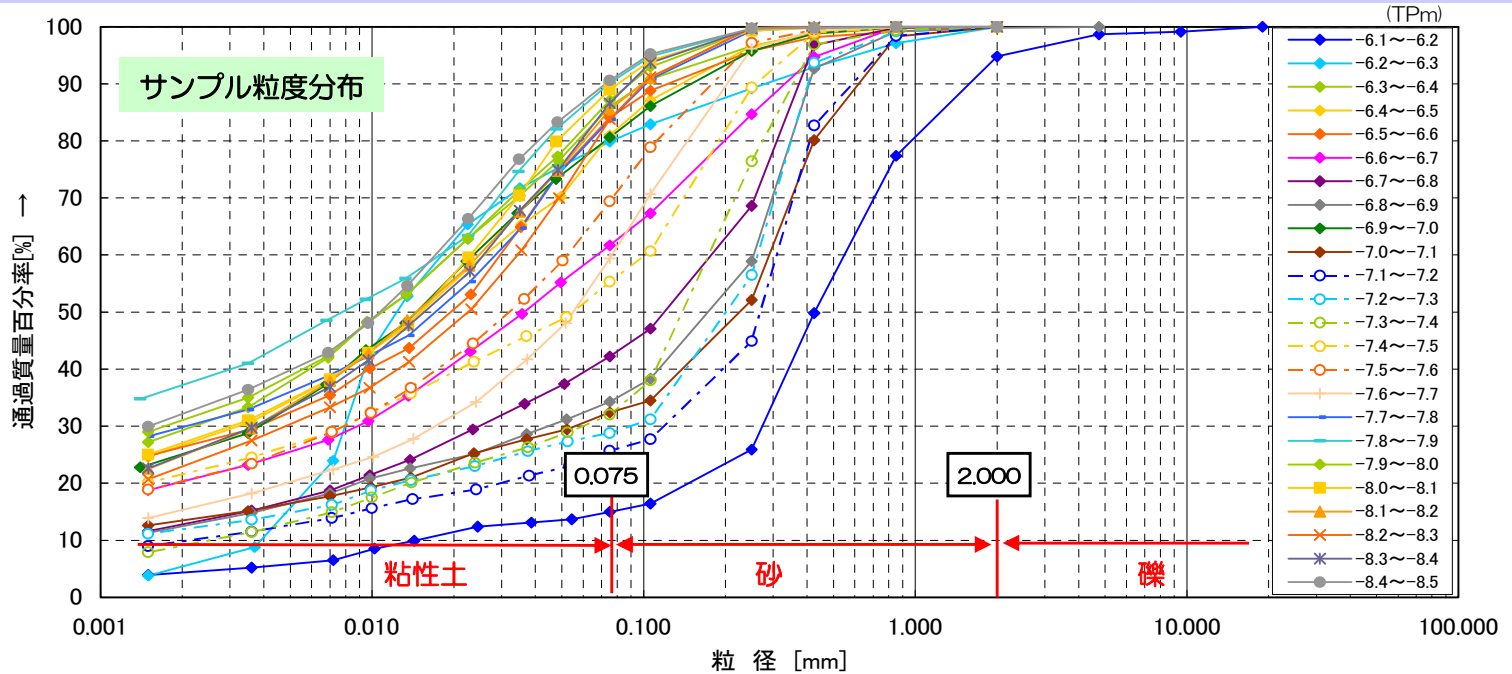


[TPm]



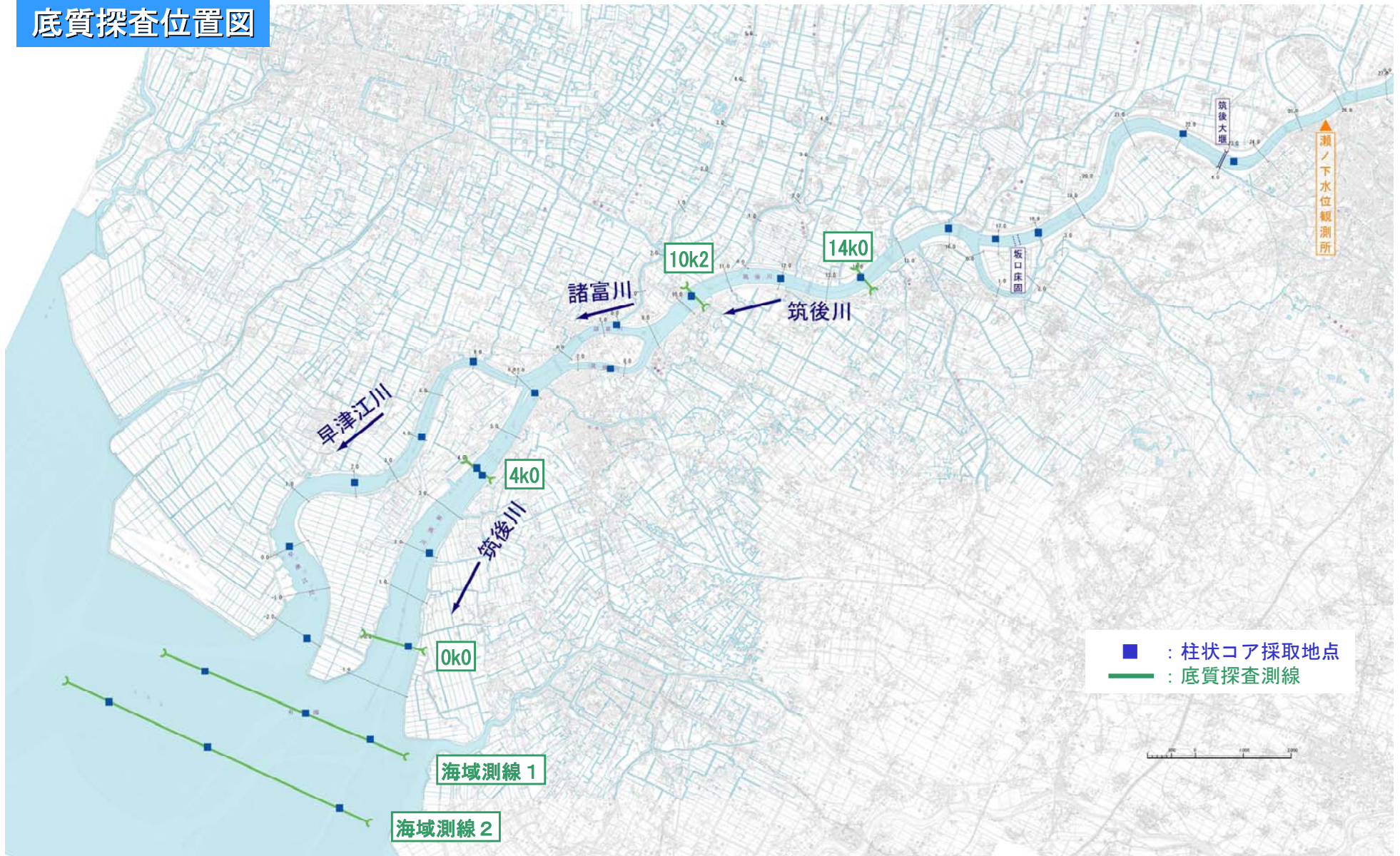
# [4] 調査結果 3：堆積構造（柱状コアサンプリング）

## 諸富川 1 k 2



# [4] 調査結果 3：堆積構造（底質探査）

底質探査位置図

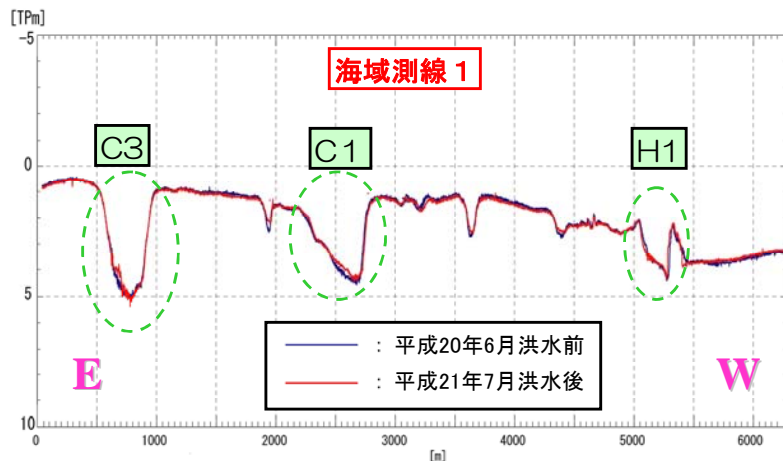




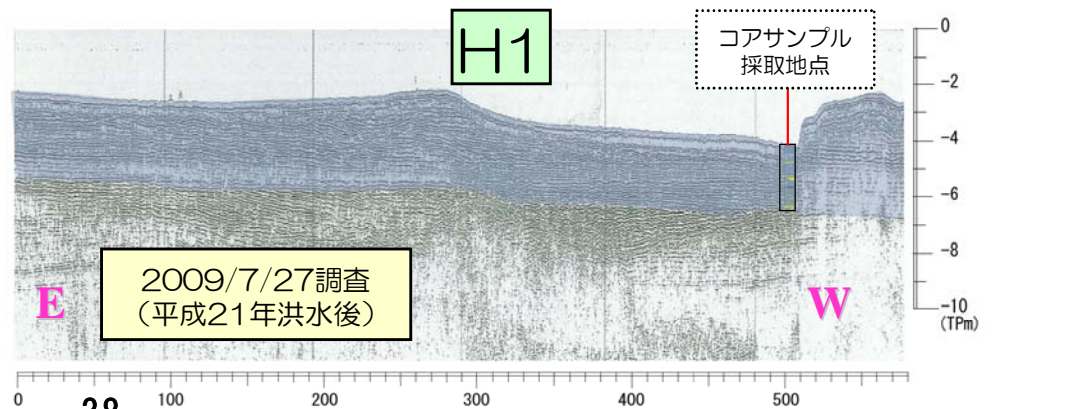
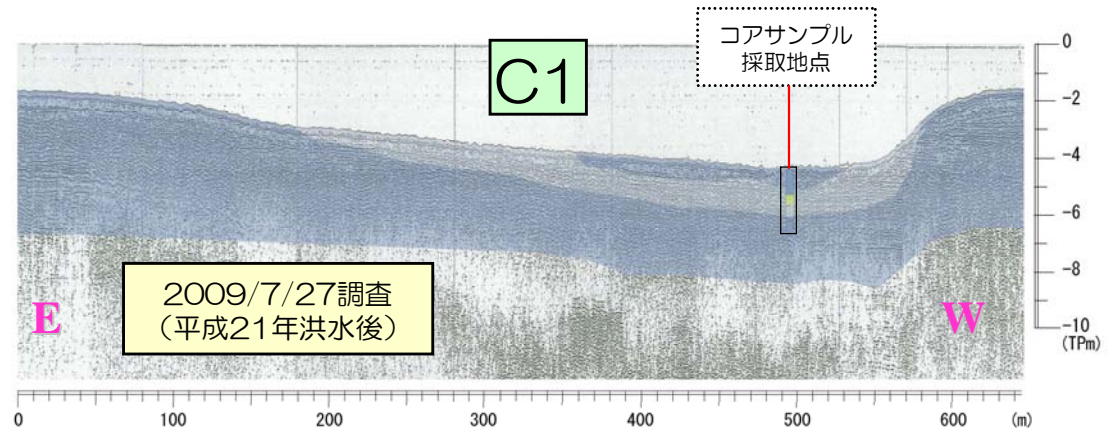
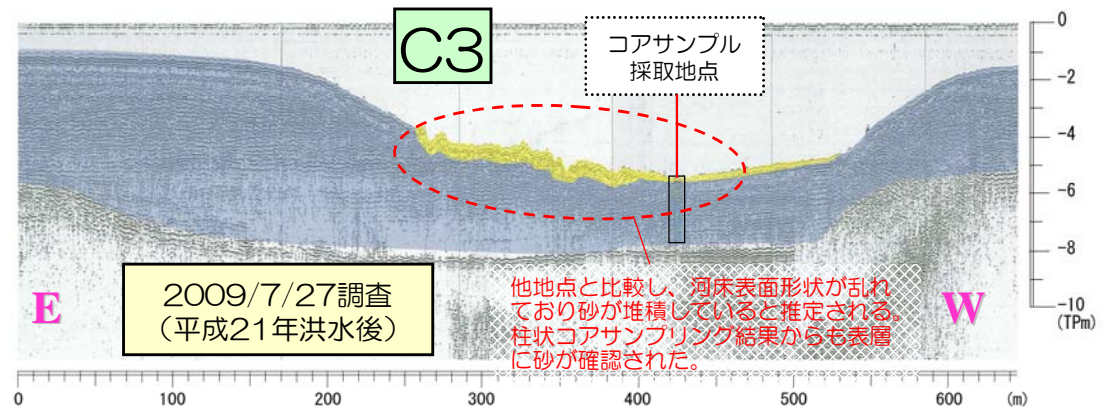
# [4] 調査結果 3：堆積構造（底質探査）



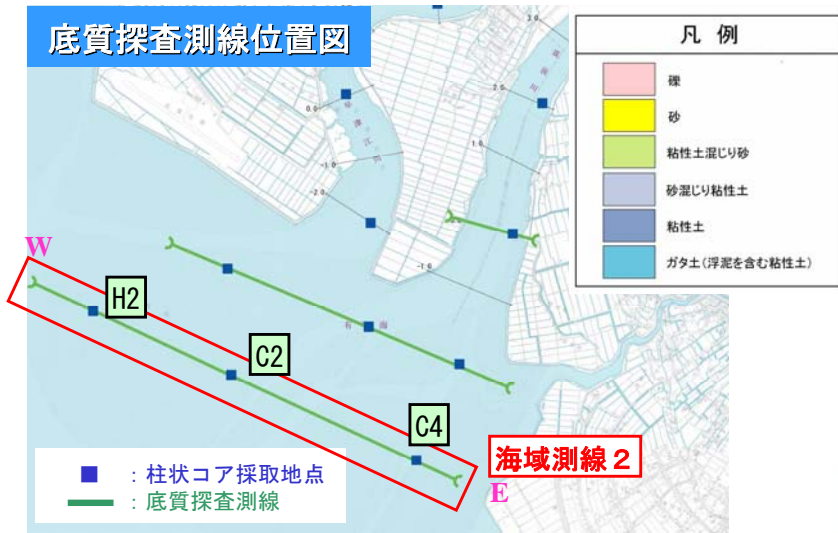
滞筋箇所では、表層は粘性土又は砂混じり粘性土であるが、C3地点では一部河床表面に乱れが確認され、柱状コアサンプル採取結果からも表面に約10cm程度の砂が確認されている。



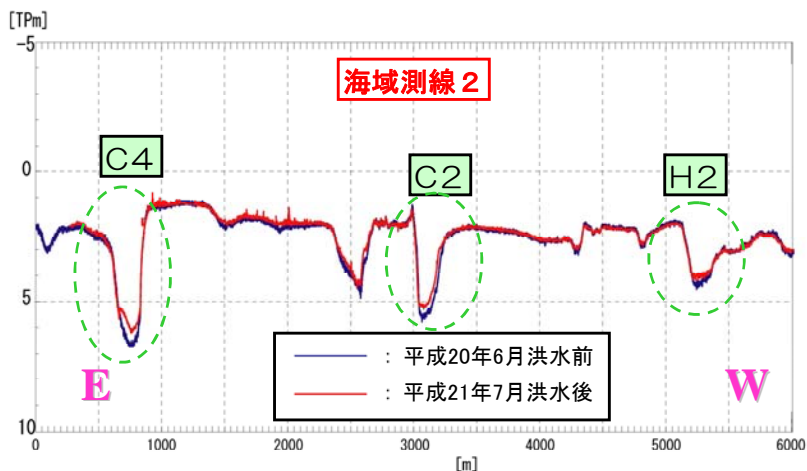
※平成20年6月洪水前と平成21年7月洪水後で10cm程度の河床高変化はあるが、滞筋部の形状に大きな変化はない。



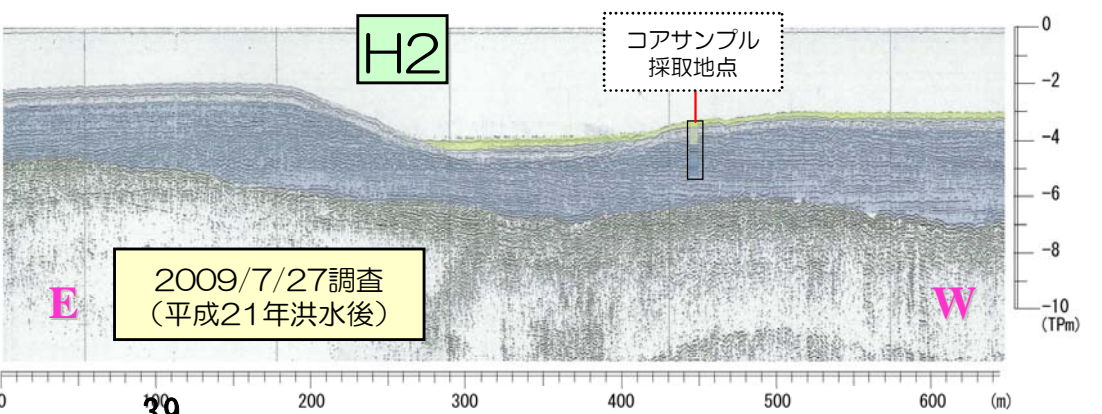
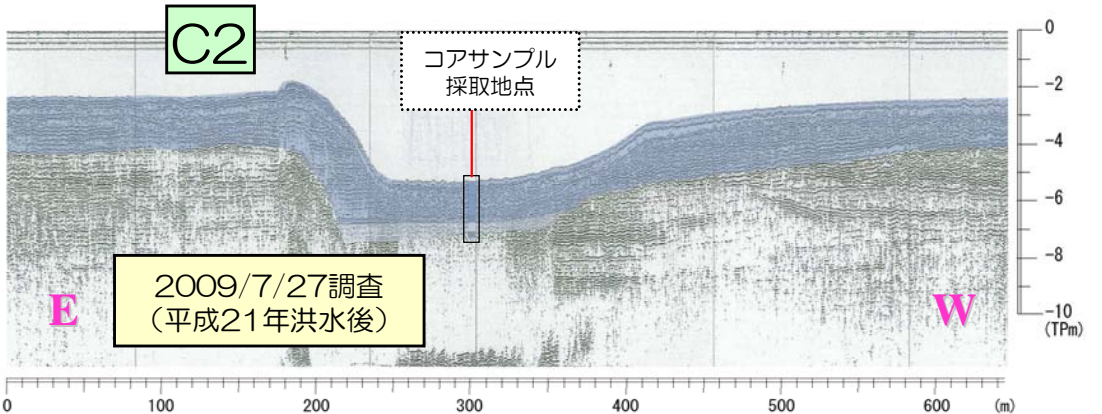
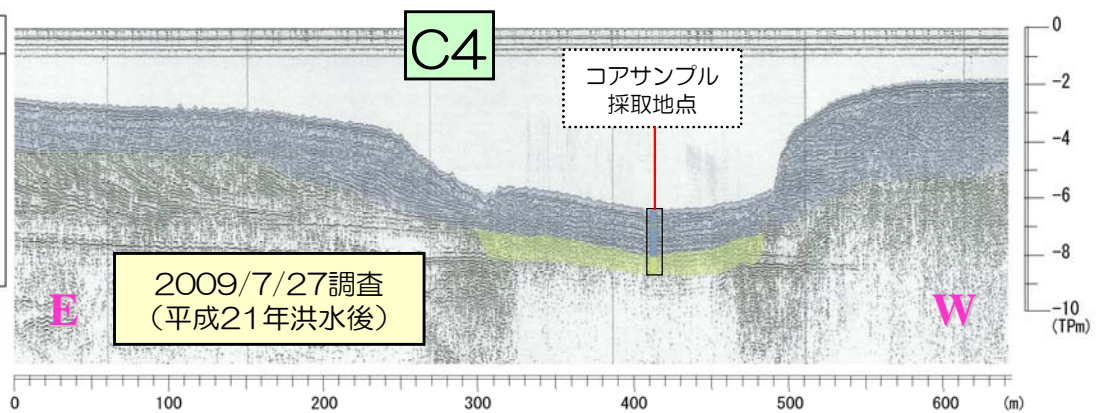
# [4] 調査結果 3：堆積構造（底質探査）



滞筋箇所では、表層は粘性土又は砂混じり粘性土であり、明確な厚さをもつ砂は確認できない。

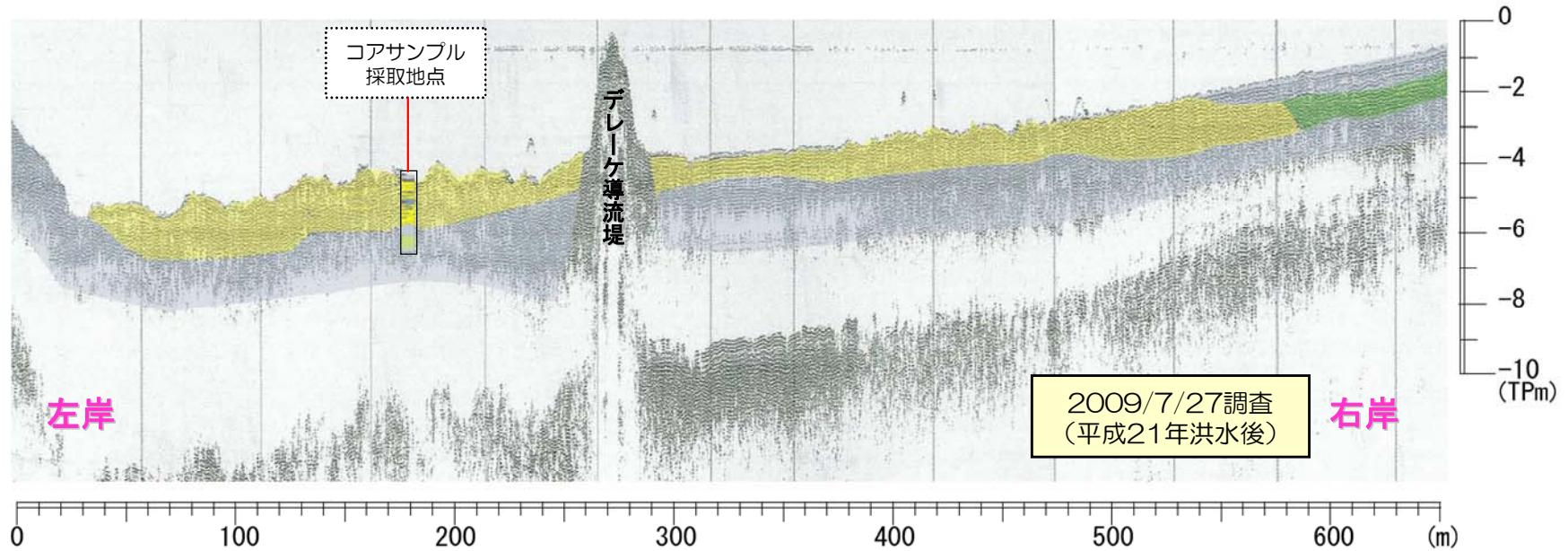


※平成20年6月洪水前と平成21年7月洪水後で40cm程度の河床高変化はあるが、滞筋部の形状に大きな変化はない。



# [4] 調査結果 3：堆積構造（底質探査）

## 筑後川Ok地点



### 底質探査測線位置図

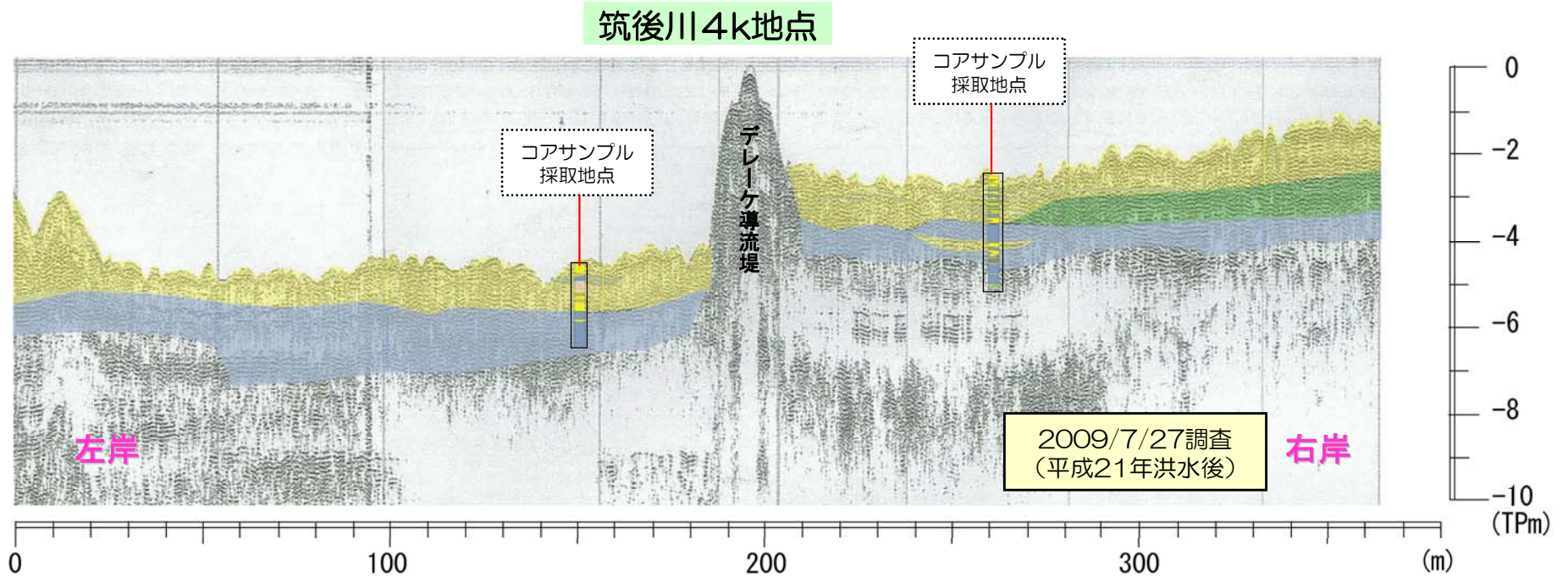


### 凡例

	礫
	砂
	粘性土混じり砂
	砂混じり粘性土
	粘性土
	ガタ土(浮泥を含む粘性土)

表層は約1～2m程度の砂である。

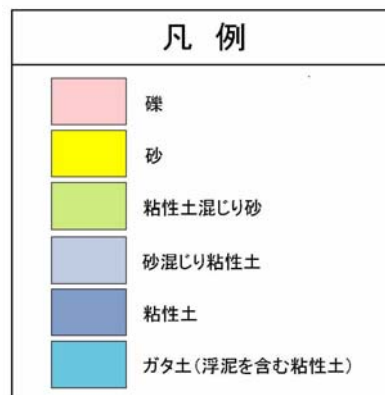
# [4] 調査結果 3：堆積構造（底質探査）



底質探査測線位置図



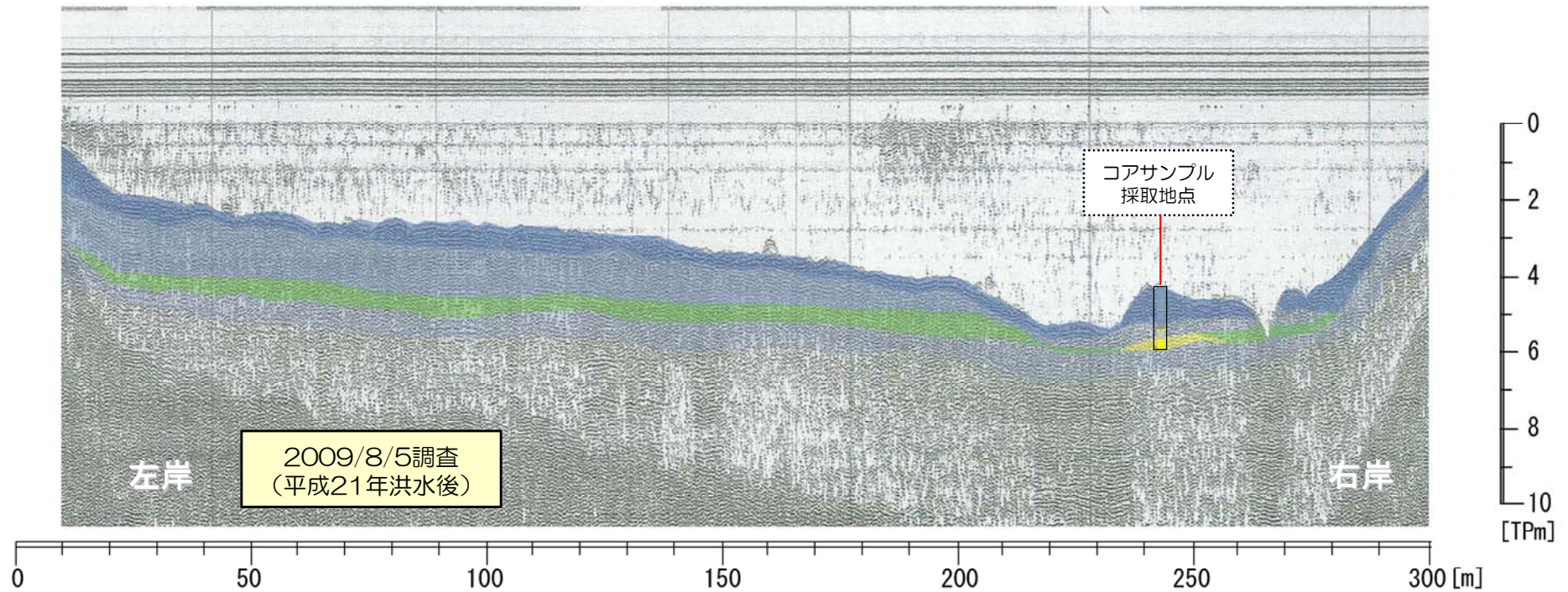
凡例



表層は約1～2m程度の砂である。

# [4] 調査結果 3：堆積構造（底質探査）

筑後川10k2地点



底質探査測線位置図

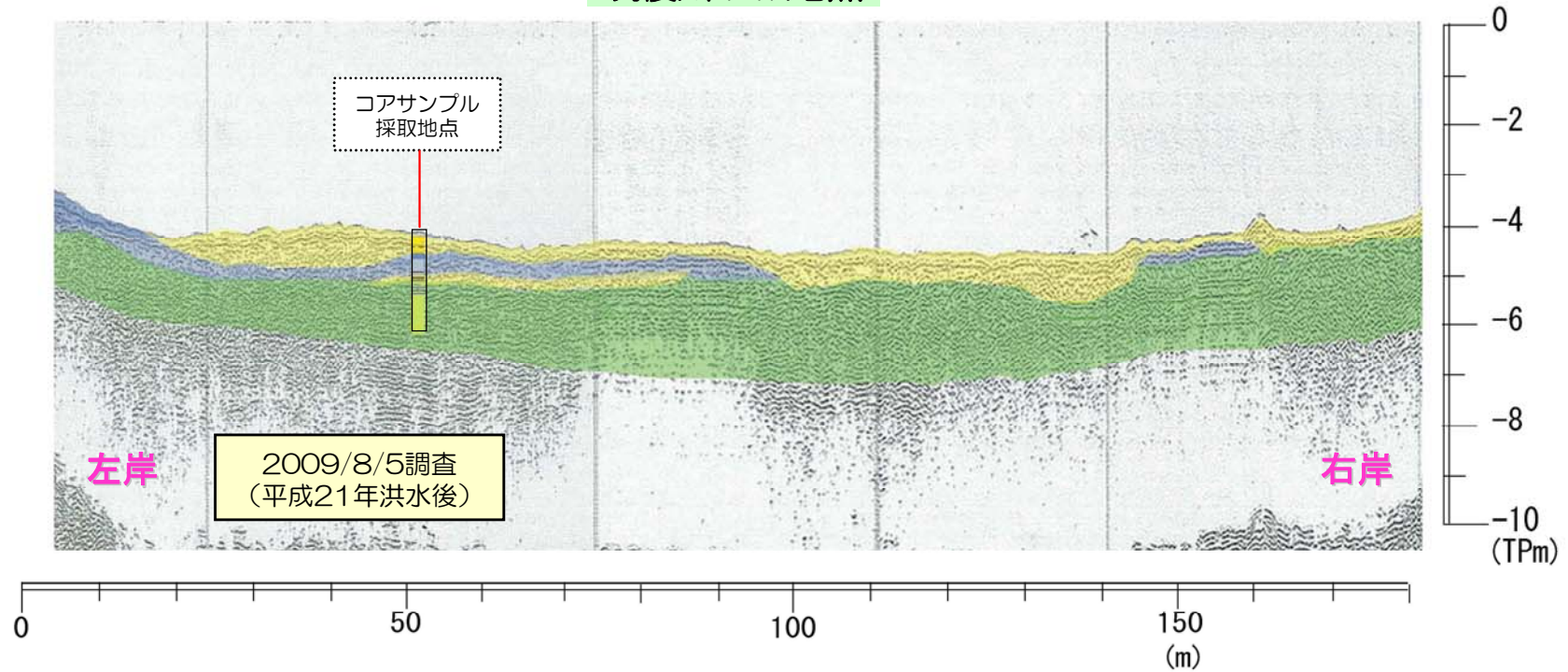


凡例	
	礫
	砂
	粘性土混じり砂
	砂混じり粘性土
	粘性土
	ガタ土(浮泥を含む粘性土)

表層は粘性土であり、砂層は見られていない。

# [4] 調査結果 3：堆積構造（底質探査）

筑後川14k地点



底質探査測線位置図



凡例	
	礫
	砂
	粘性土混じり砂
	砂混じり粘性土
	粘性土
	ガタ土(浮泥を含む粘性土)

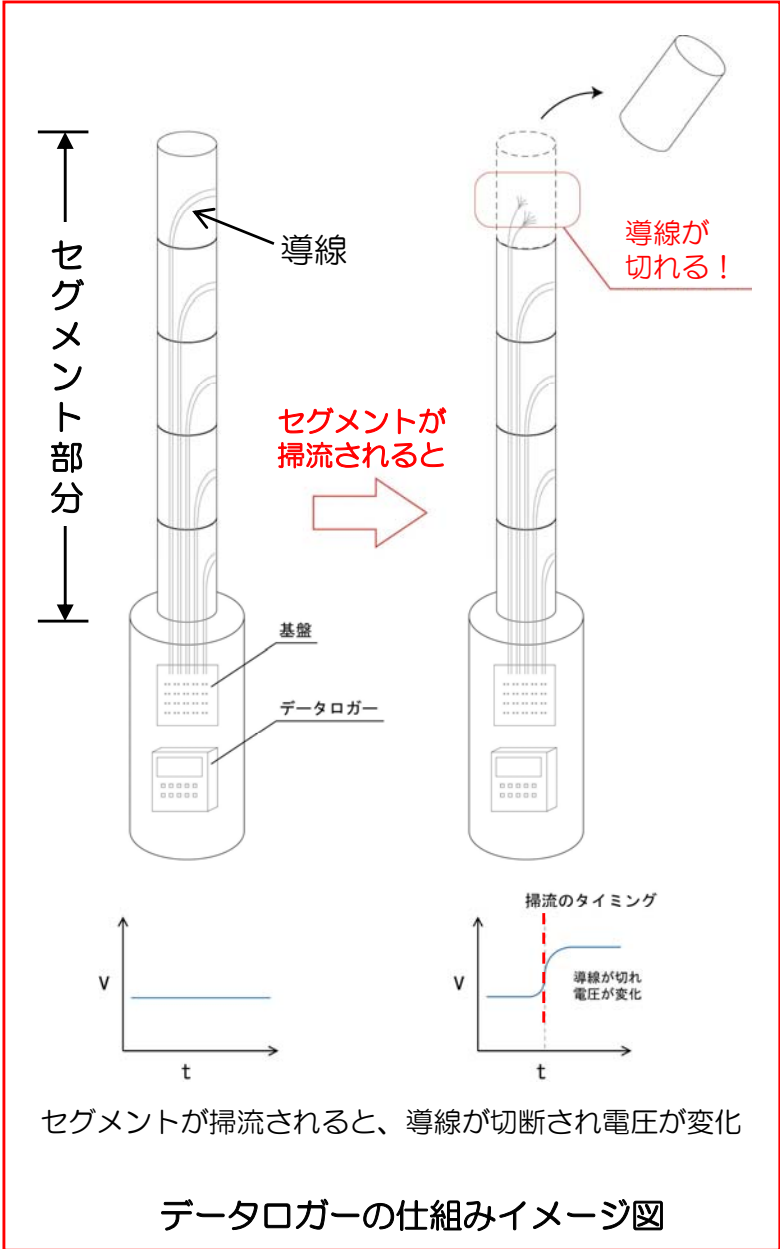
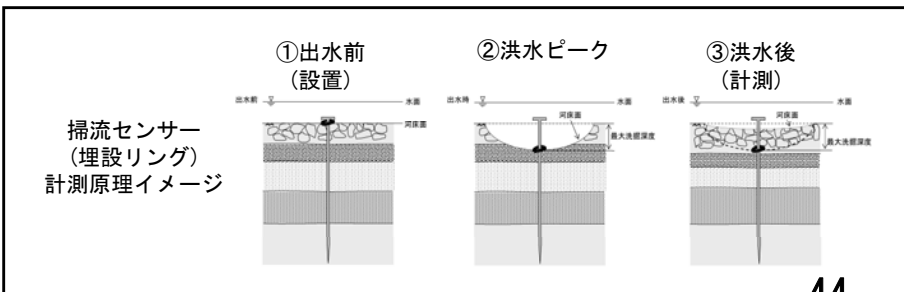
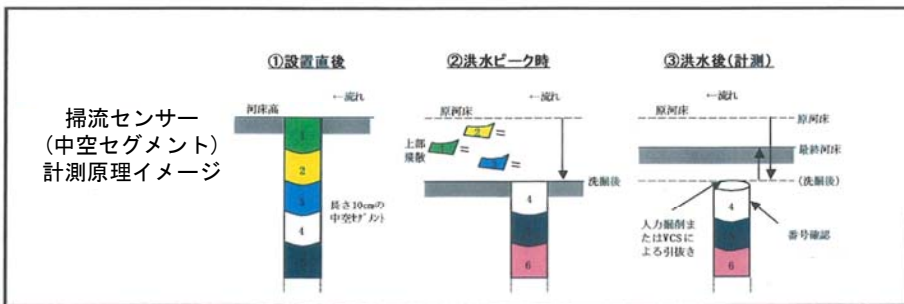
表層は明確な厚さをもつ砂が堆積している。  
(通常は最もガタ土の堆積が著しい区間である。)

# [5] 調査結果 4 : 掃流センサー

## 調査箇所



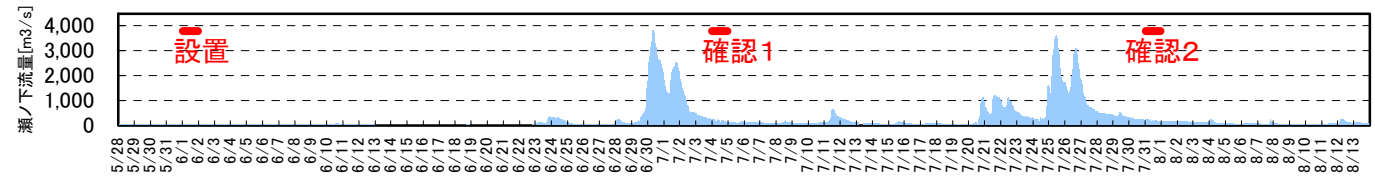
セグメント式、リング式の2種を設置。  
セグメント式には右図に示すデータロガーを付設。



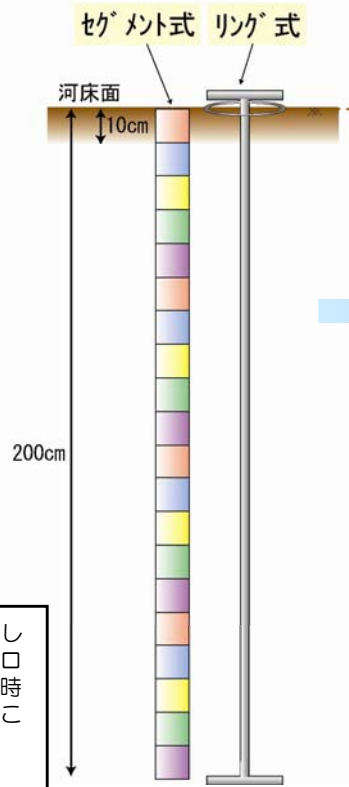
セグメントが掃流されると、導線が切断され電圧が変化

データロガーの仕組みイメージ図

# [5] 調査結果 4 : 掃流センサー

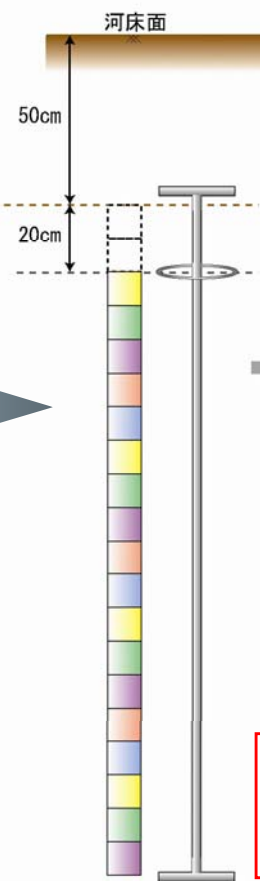


設置(6/1)



セグメント式に付設したデータロガーは、ロガー部の浸水により時刻データを取得することができなかった。  
※機器改良中

確認1(7/4)



リング式を河床面に再設置

洪水時に最大約20cm河床が洗掘されており、洪水終了後にはそこから約70cm堆積していることが推定される。

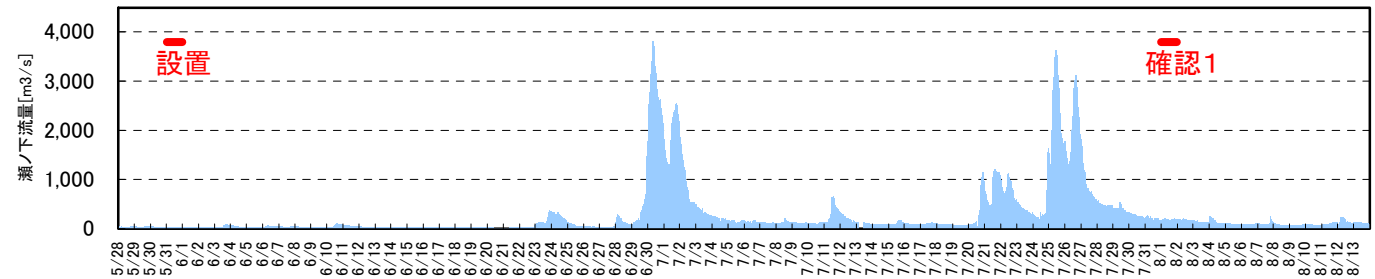
確認2(7/31)



洪水時に最大約45cm河床が洗掘されており、洪水終了後にはそこから約65cm堆積していることが推定される。

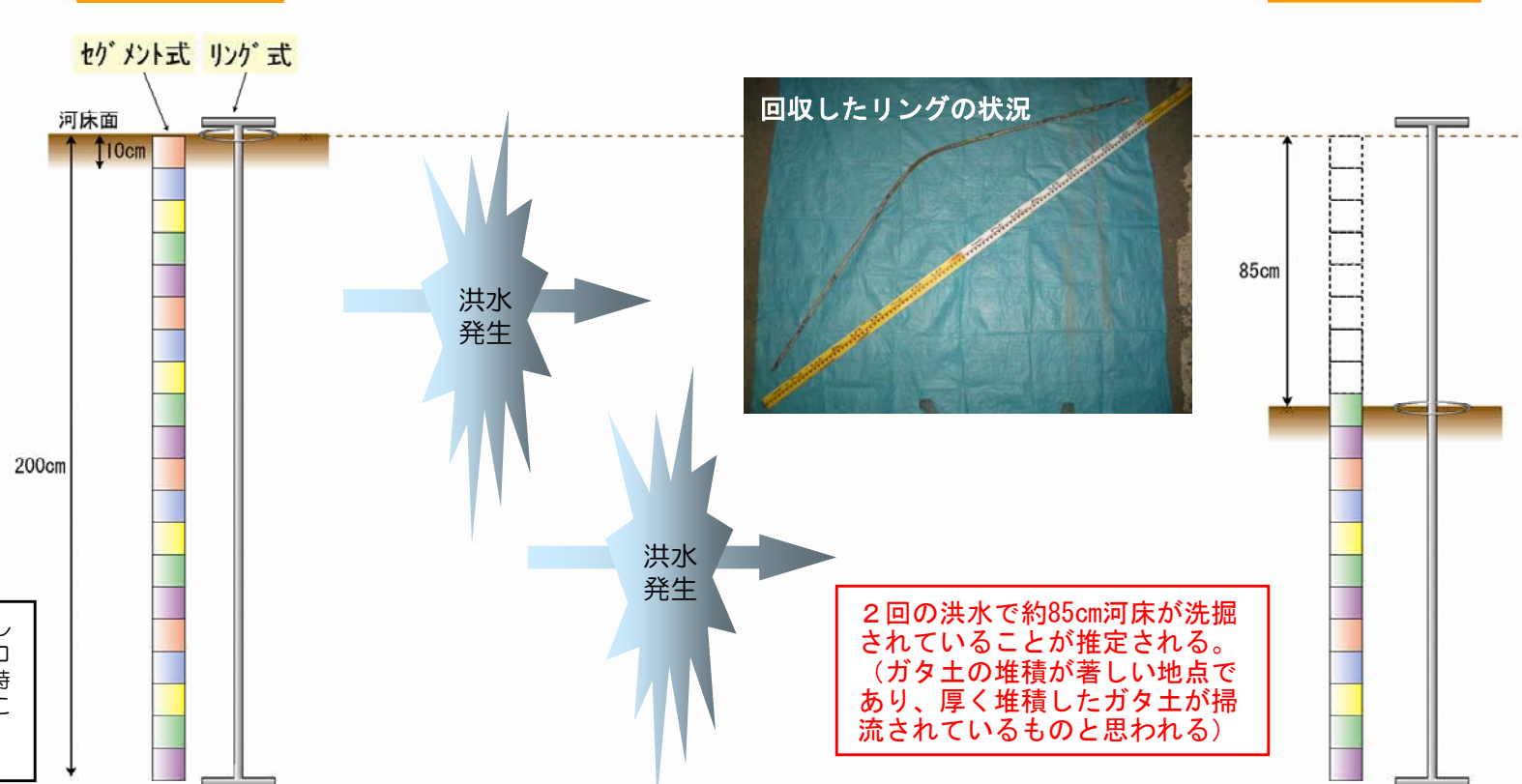


# [5] 調査結果 4：掃流センサー



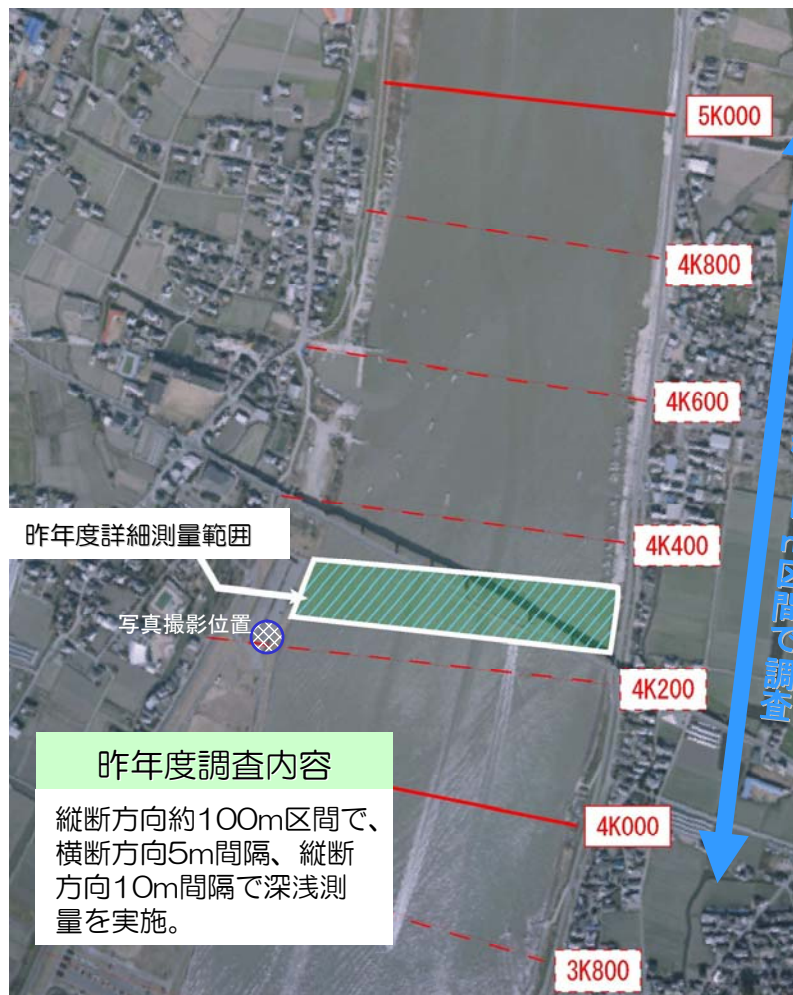
設置(5/31)

確認2(8/1)



# [6] 調査結果 5：河床波調査（マルチビーム）

これまでの調査結果より、筑後川4k付近において、河床表面に砂が存在していること、河床波が形成されていることが確認されている。そこで、筑後川河口域における洪水時の河床波の発達状況を把握することを目的として、マルチビーム測量による河床波調査を行った。



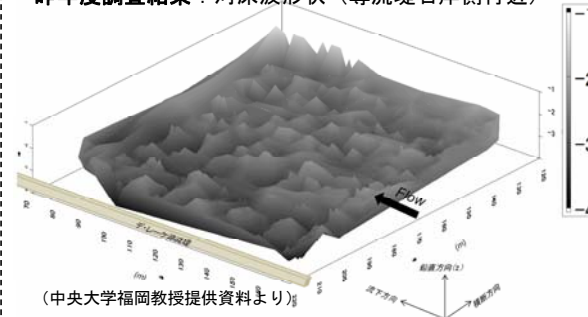
## 【今回調査】

4k～5k（約1km）区間において、平成21年6月洪水後にマルチビーム測量による調査を実施。



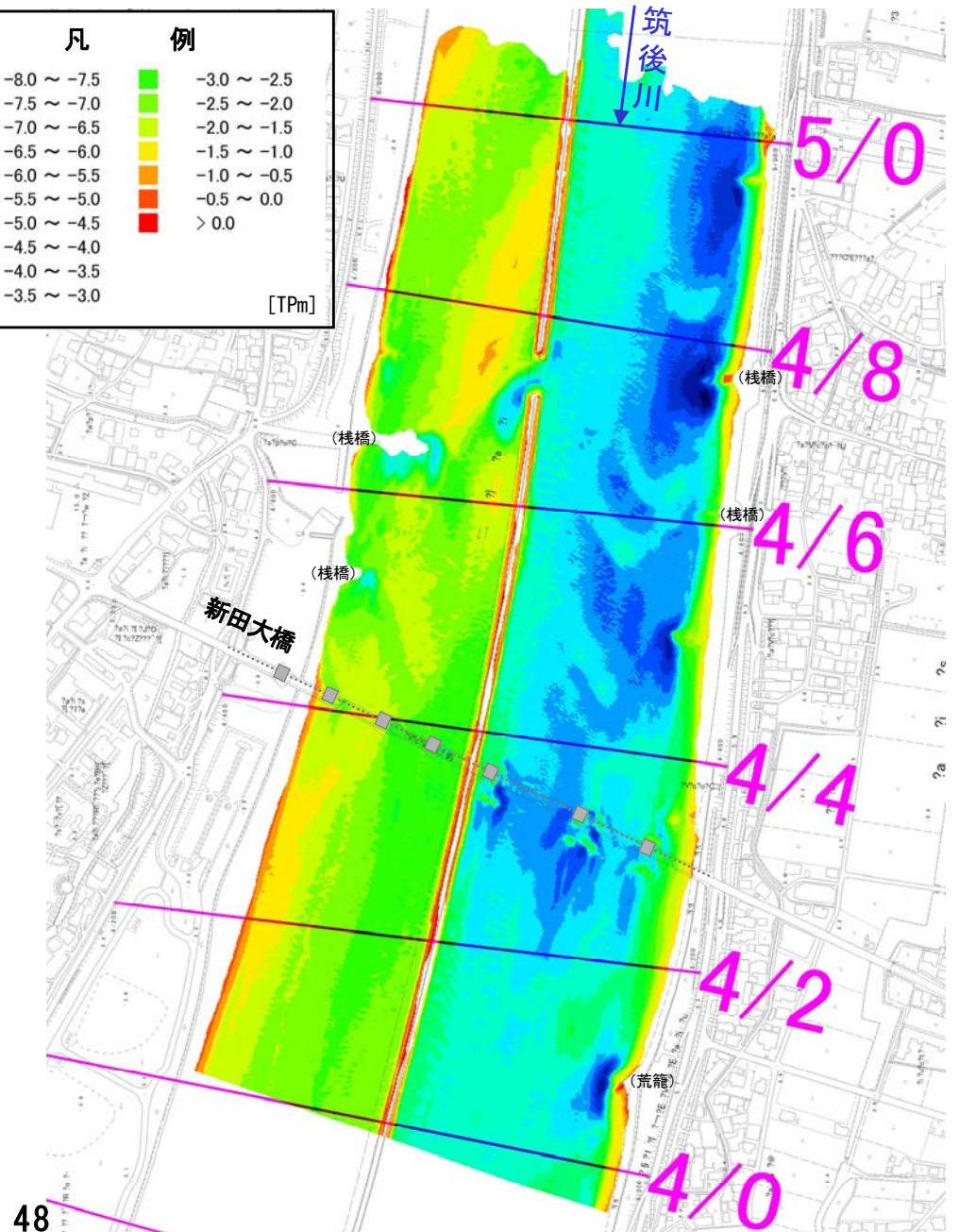
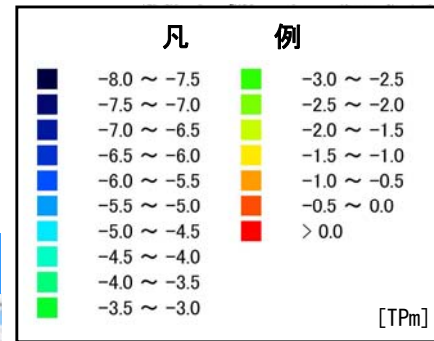
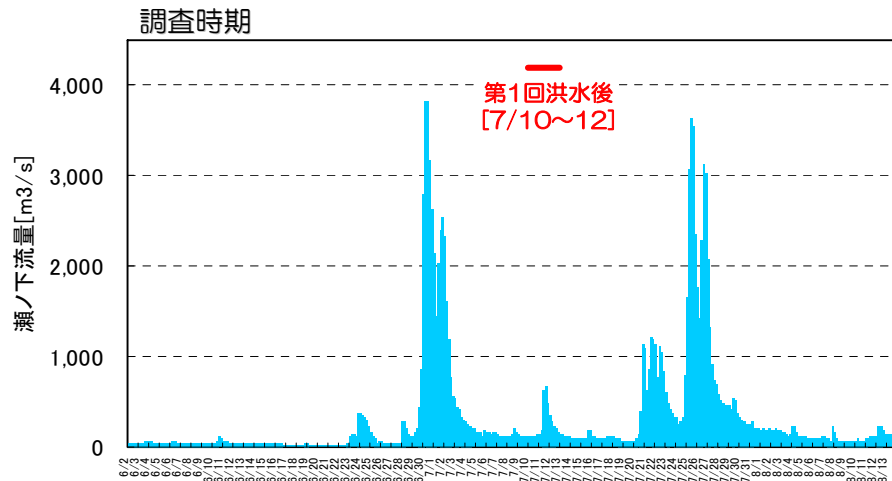
河床波の形状（波長・波高等）を把握し、洪水時の河床の移動状況を解明していく上での基礎データとする。

昨年度調査結果：河床波形状（導流堤右岸側付近）



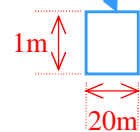
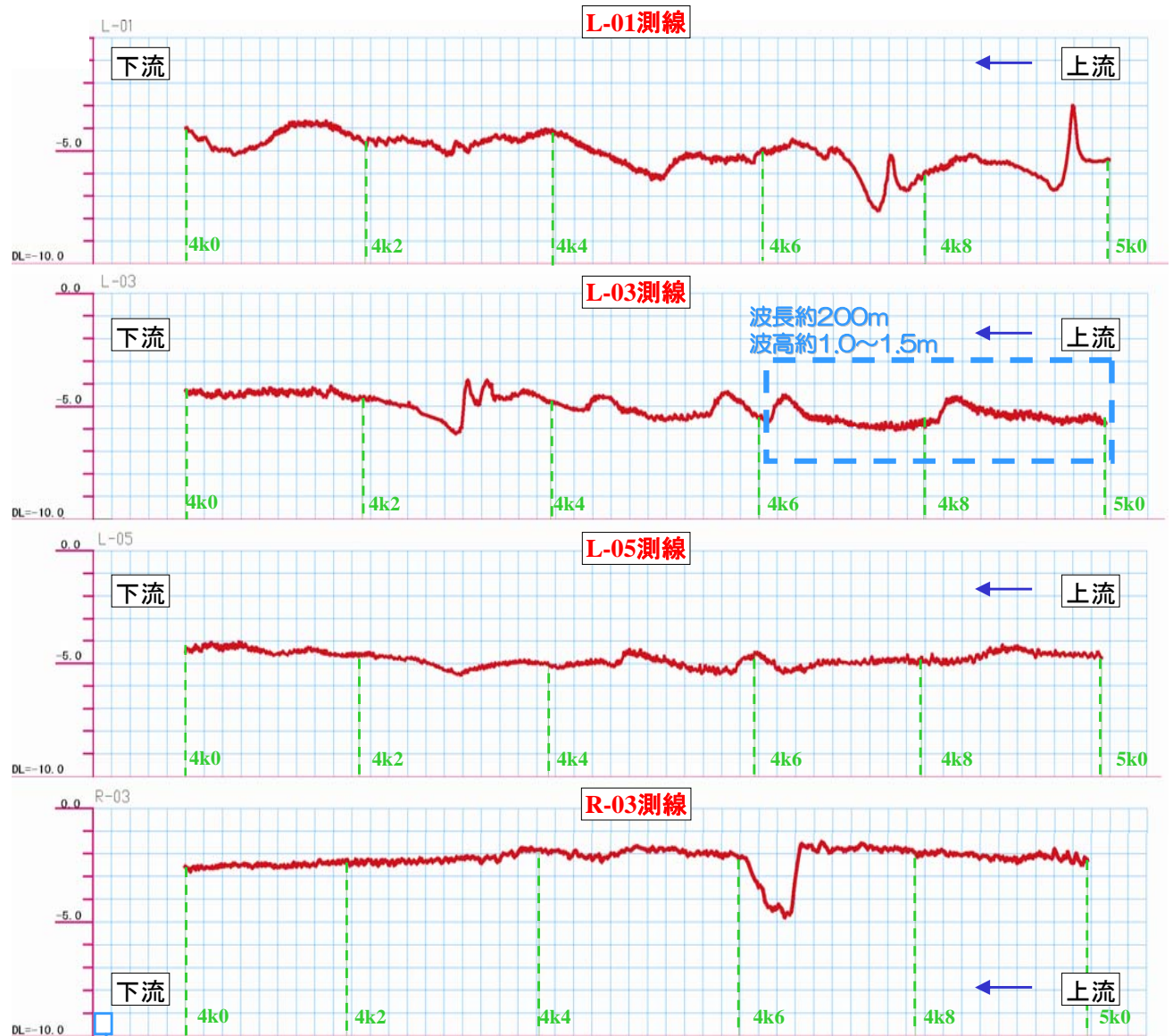
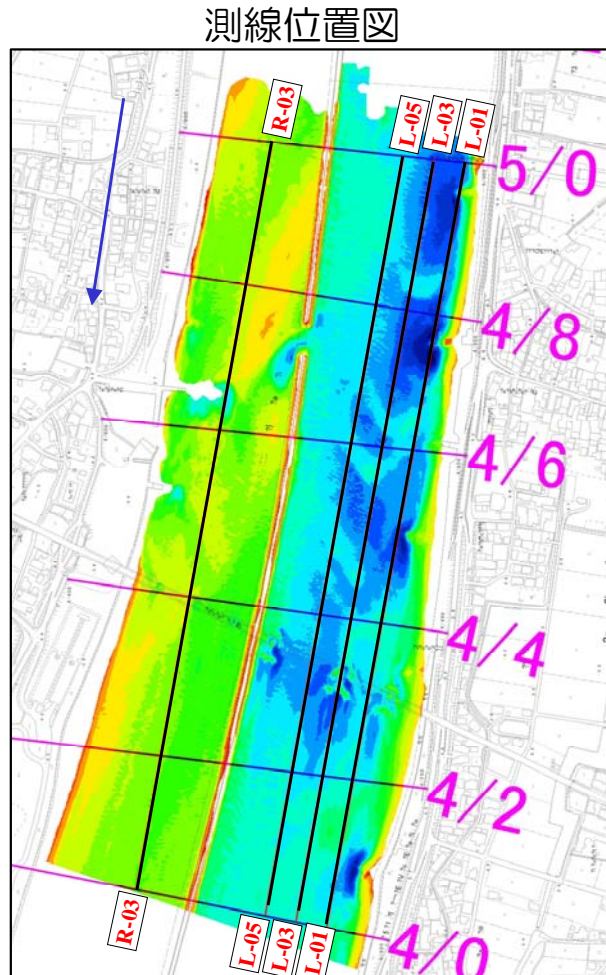
# [6] 調査結果 5：河床波調査（マルチビーム）

筑後川4 k～5 kの約1km区間で、マルチビームによる河床形状調査を実施し、河床波の形状を把握した。



# [6] 調査結果 5：河床波調査（マルチビーム）

【測量結果縦断図】



## 第4回筑後川土砂動態調査に関するWG

### (2-3) 調査結果の分析

## 洪水前後の調査結果分析【概要】

### 洪水前後の変化分析結果概要

#### 【0k地点】

- ・洪水前後で横断形状に大きな変化はみられない。
- ・堆積物は主に砂である。

#### 【4k地点】

- ・洪水前後で横断形状に大きな変化はみられない。
- ・堆積物は主に砂である。
- ・掃流センサーによる調査結果から、洪水時にはいったん河床が低下し、その後土砂が堆積したことが推定される。

#### 【10k2地点】

- ・洪水前後で河床形状に大きな変化がみられている。
- ・柱状コアサンプル及び底質探査結果より、洪水前には含水比の高い粘性土（ガタ土）が厚く堆積しており、洪水によりこれが掃流されたと推定される。
- ・洪水後（河床低下後）も、河床の表面は粘性土である。

#### 【14k地点】

- ・洪水前後で河床形状に大きな変化がみられている。
- ・柱状コアサンプル及び底質探査結果より、洪水前には含水比の高い粘性土（ガタ土）が厚く堆積しており、洪水によりこれが掃流されたと推定される。
- ・洪水後（河床低下後）は、河床の表面は砂である。

# 洪水前後の調査結果分析（筑後川Ok地点）

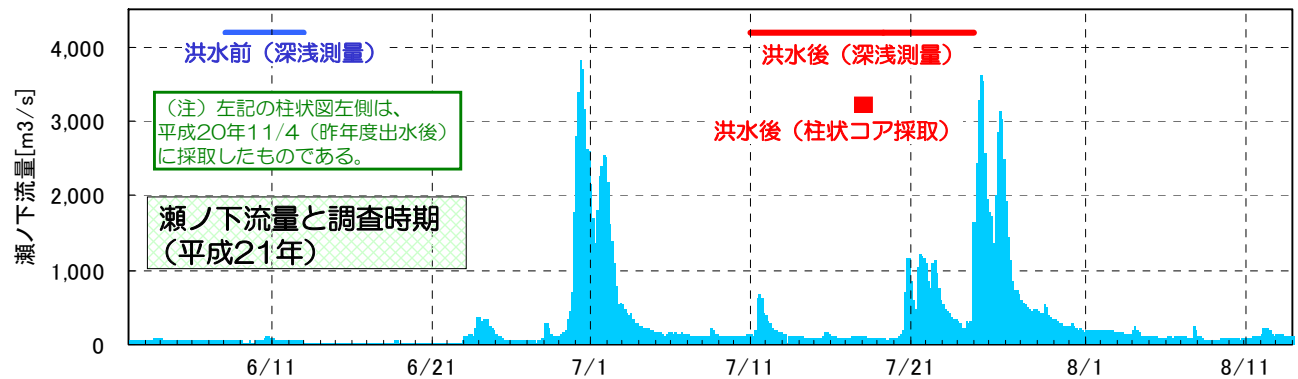
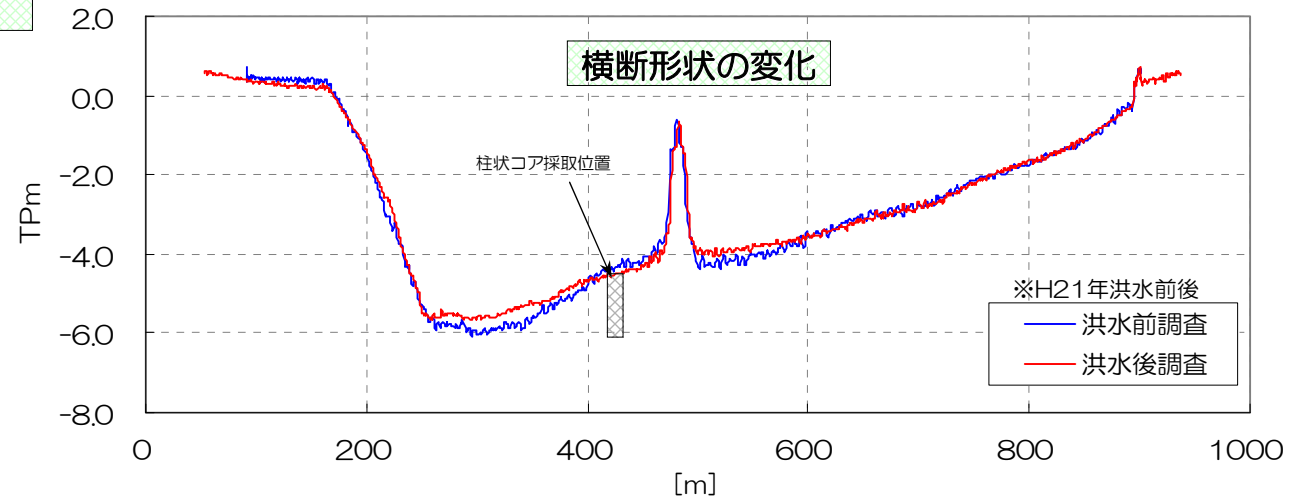
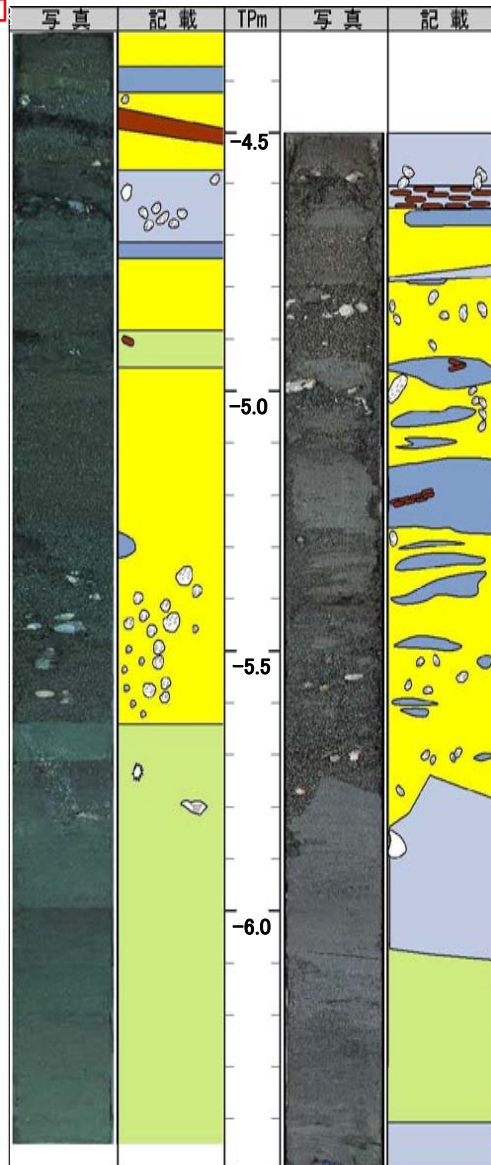
筑後川：Ok地点

柱状コアサンプル

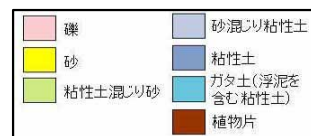
※注11/4 (H20) 採取

7/17採取

[参考]

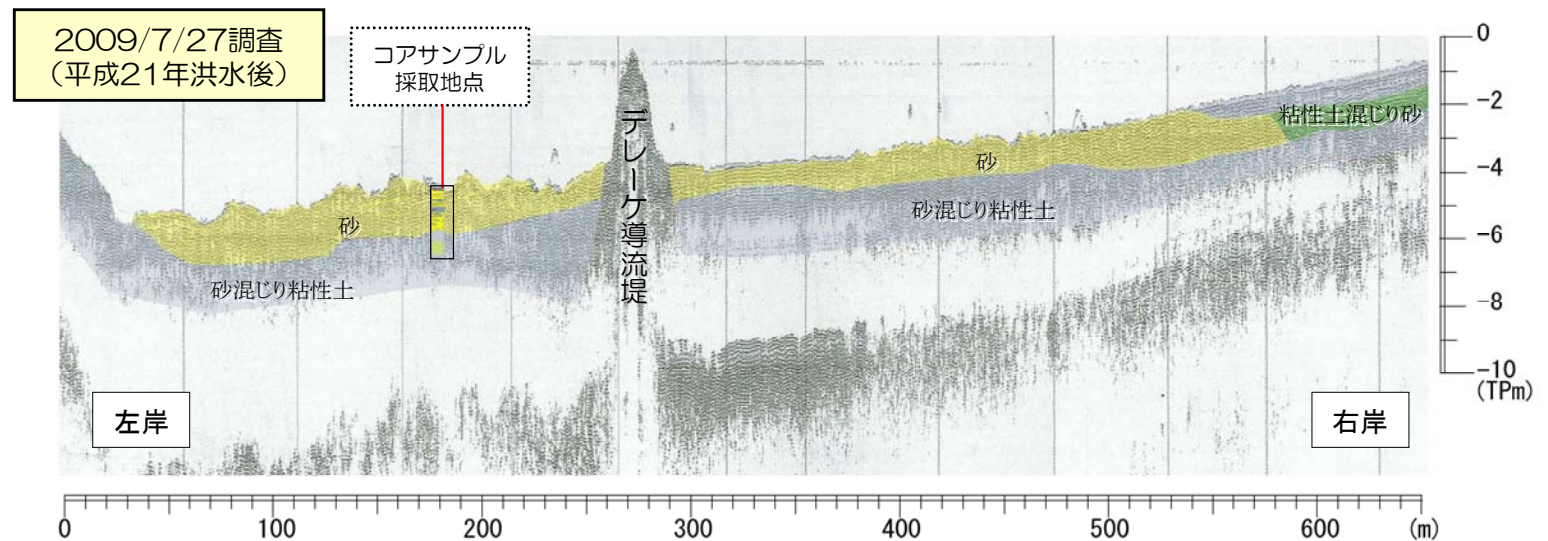
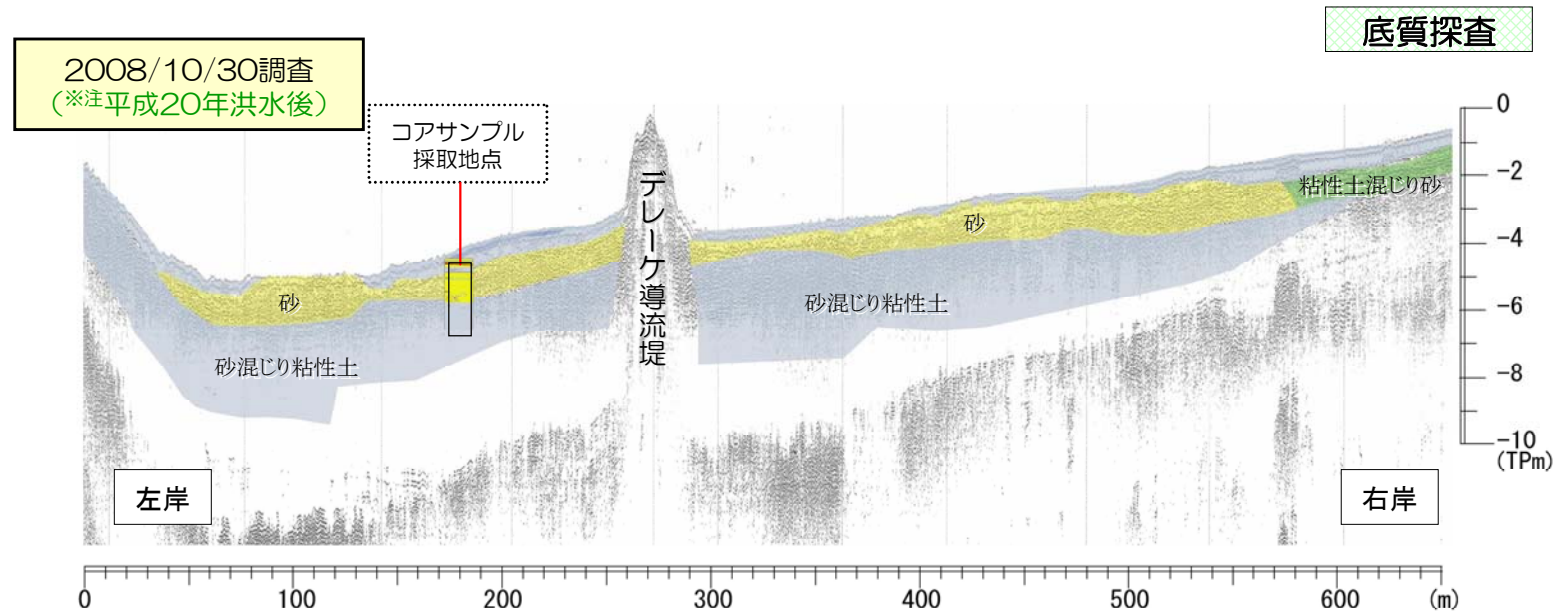


横断形状は、流心部で洪水後の河床が数10cm程度上昇している。  
平成20年採取の柱状図と今回の洪水後採取のコアサンプルを比較しても、  
主に砂が堆積していることに大きな変化は見られていない。



# 洪水前後の調査結果分析（筑後川Ok地点）

筑後川：Ok地点



凡例	
礫	
砂	
粘性土混じり砂	
砂混じり粘性土	
粘性土	
ガタ土(浮泥を含む粘性土)	



# 洪水前後の調査結果分析（筑後川4k地点）

筑後川：4k地点

柱状コアサンプル

導流堤左岸側

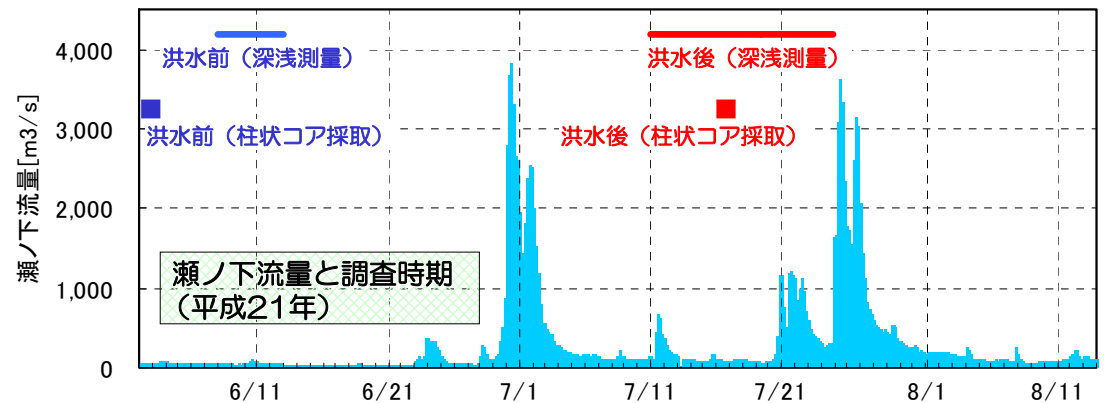
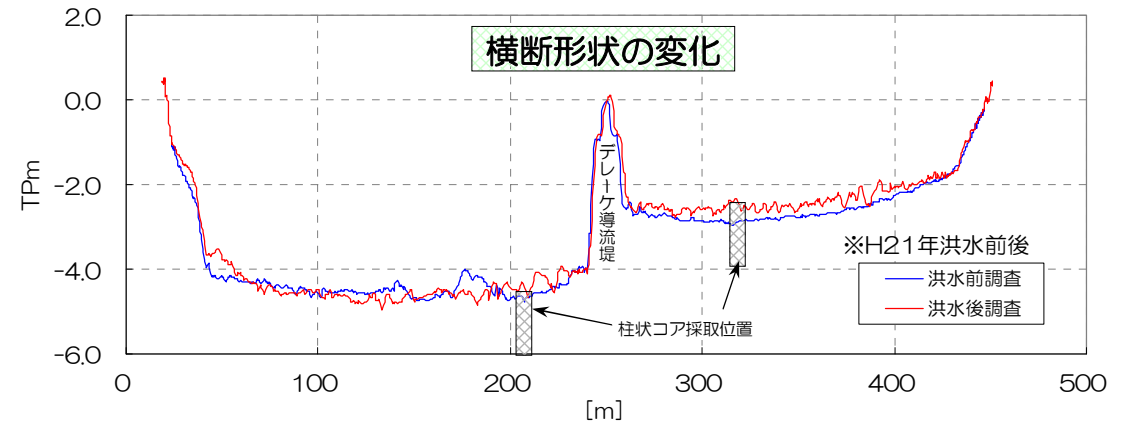
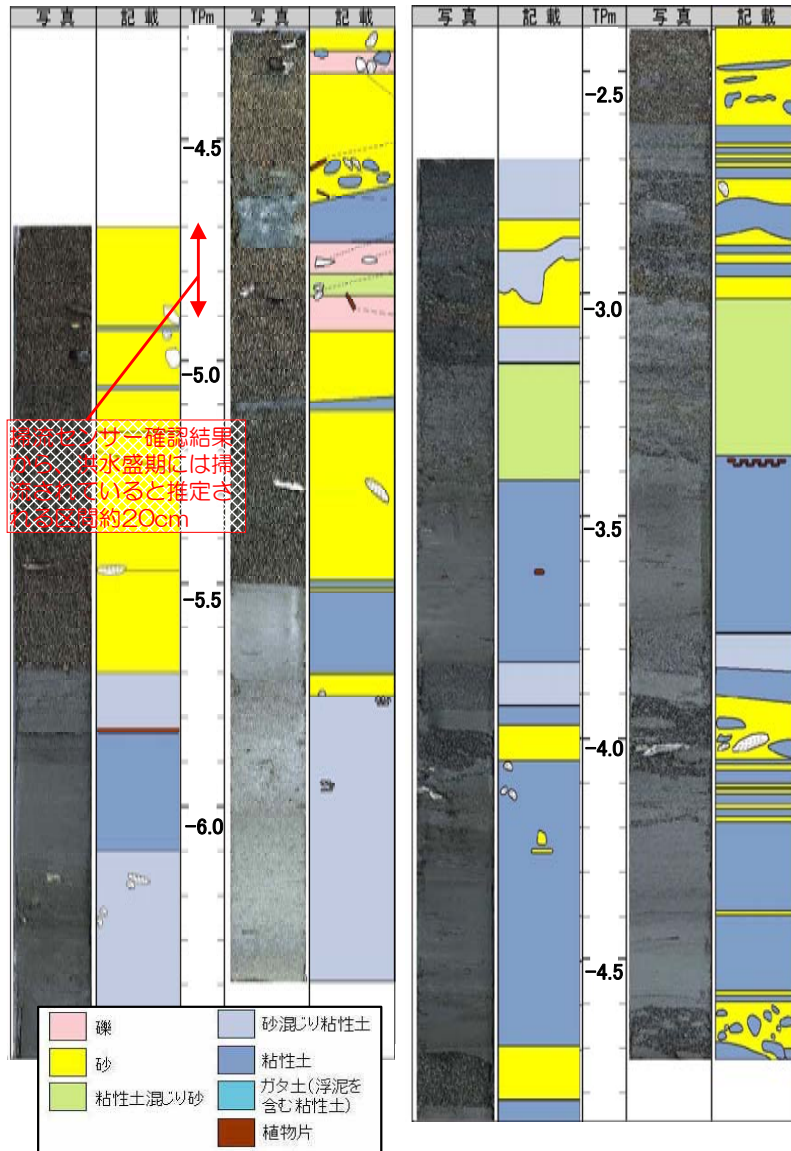
導流堤右岸側

6/1採取

7/17採取

6/1採取

7/16採取

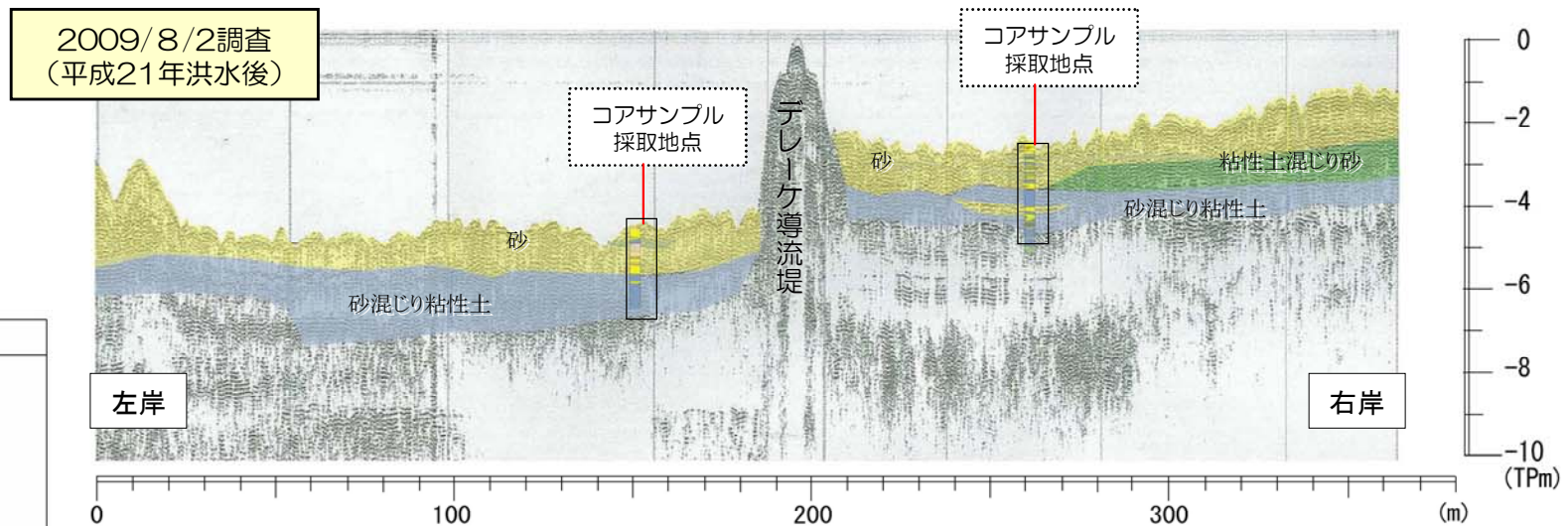
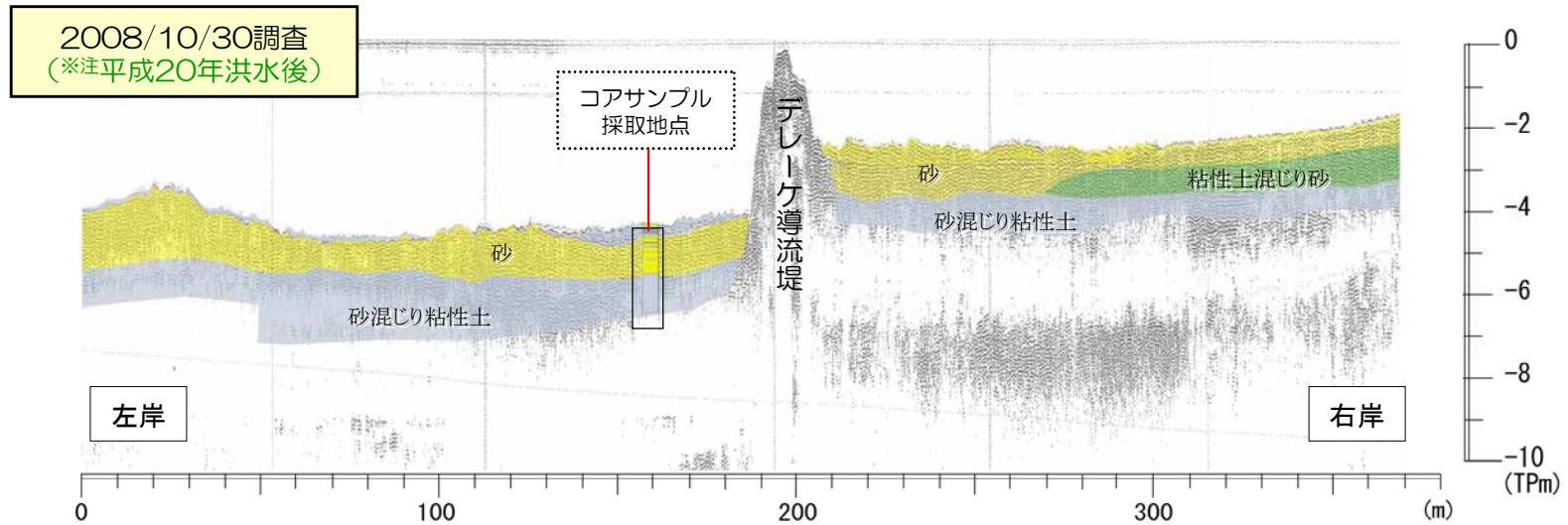


洪水前後で横断形状に大きな変化は見られていないが、デレーケ導流堤右岸側は数10cm程度河床が上昇している。柱状コアサンプル及び底質探査結果から、表層は砂が堆積していることがわかる。また、掃流センサーによる調査結果から、洪水盛期には河床が低下していることが推定され、導流堤左岸の洪水後の柱状コアサンプルに確認される礫層は、洪水により上流から供給されたものであると推定される。

# 洪水前後の調査結果分析（筑後川4k地点）

筑後川：4k地点

底質探査



凡例

礫
砂
粘性土混じり砂
砂混じり粘性土
粘性土
ガタ土(浮泥を含む粘性土)

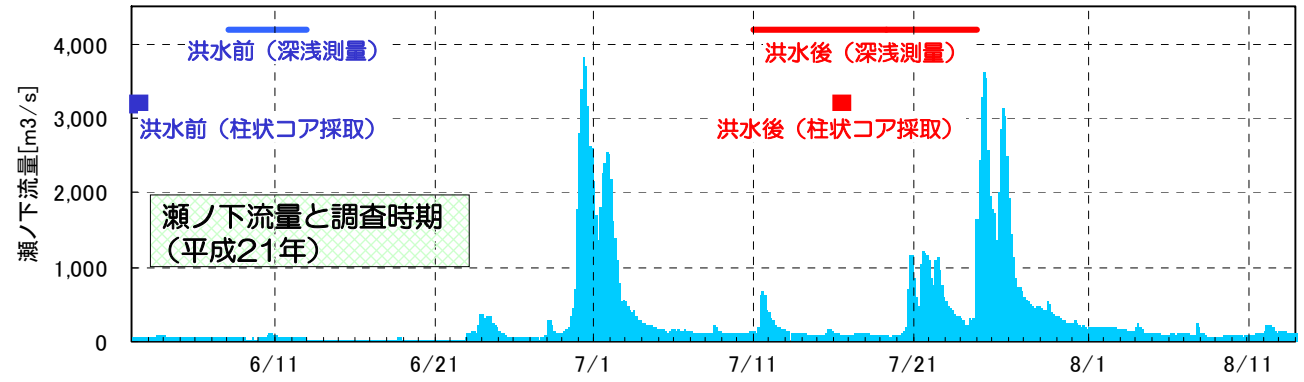
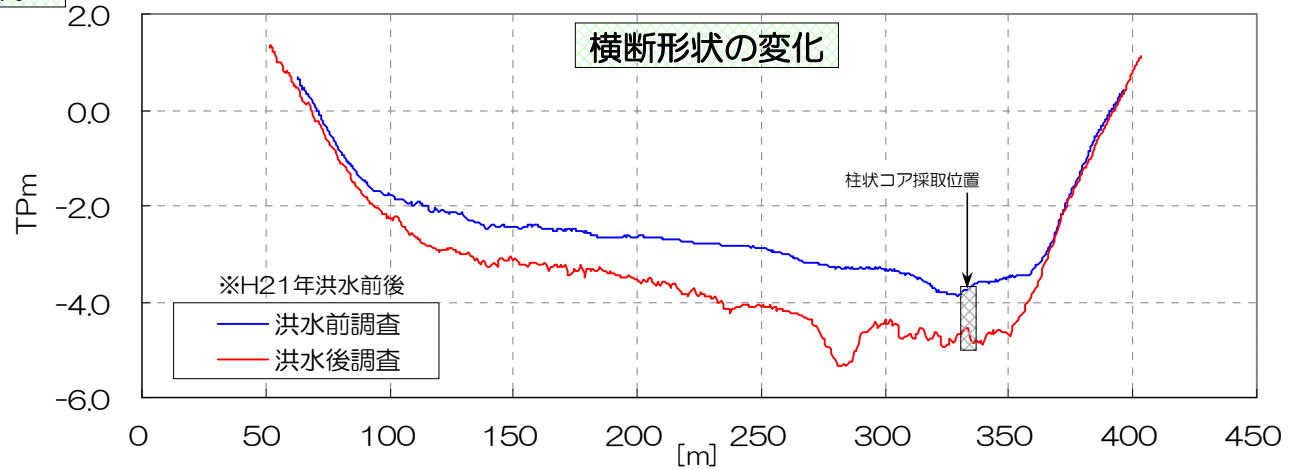
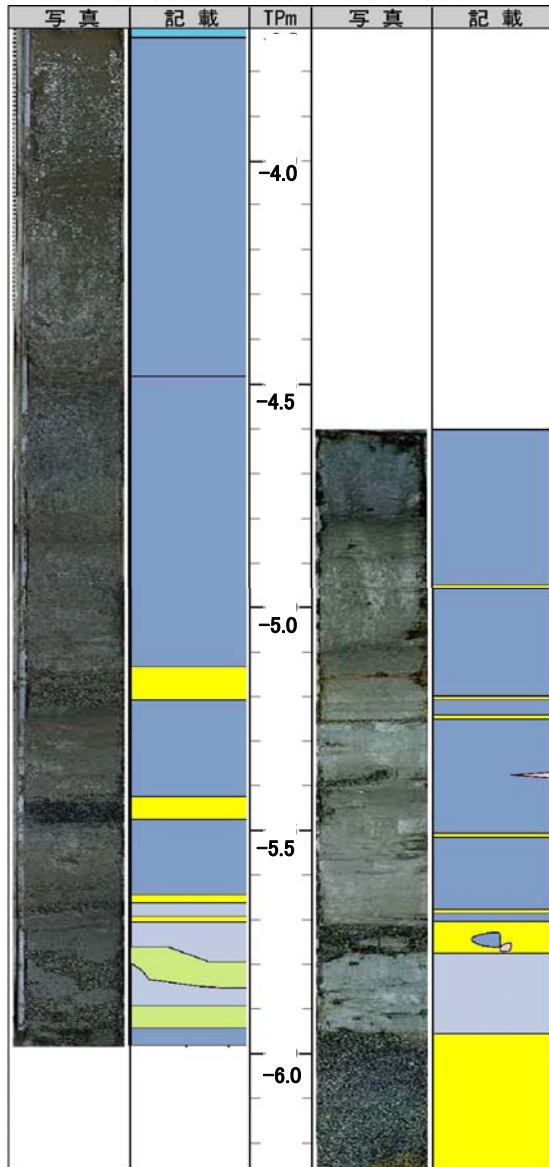
# 洪水前後の調査結果分析（筑後川10k2地点）

筑後川：10k2地点

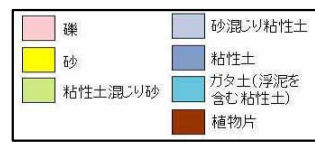
柱状コアサンプル

6/2採取

7/15採取

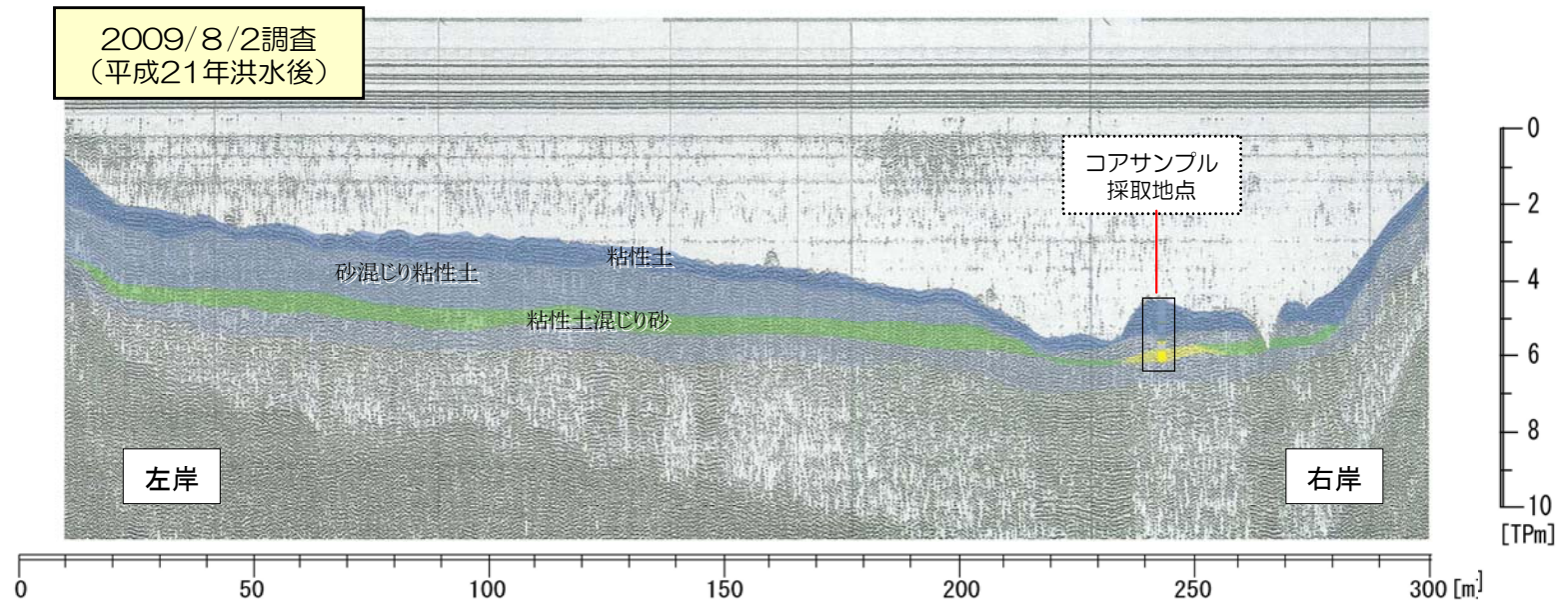
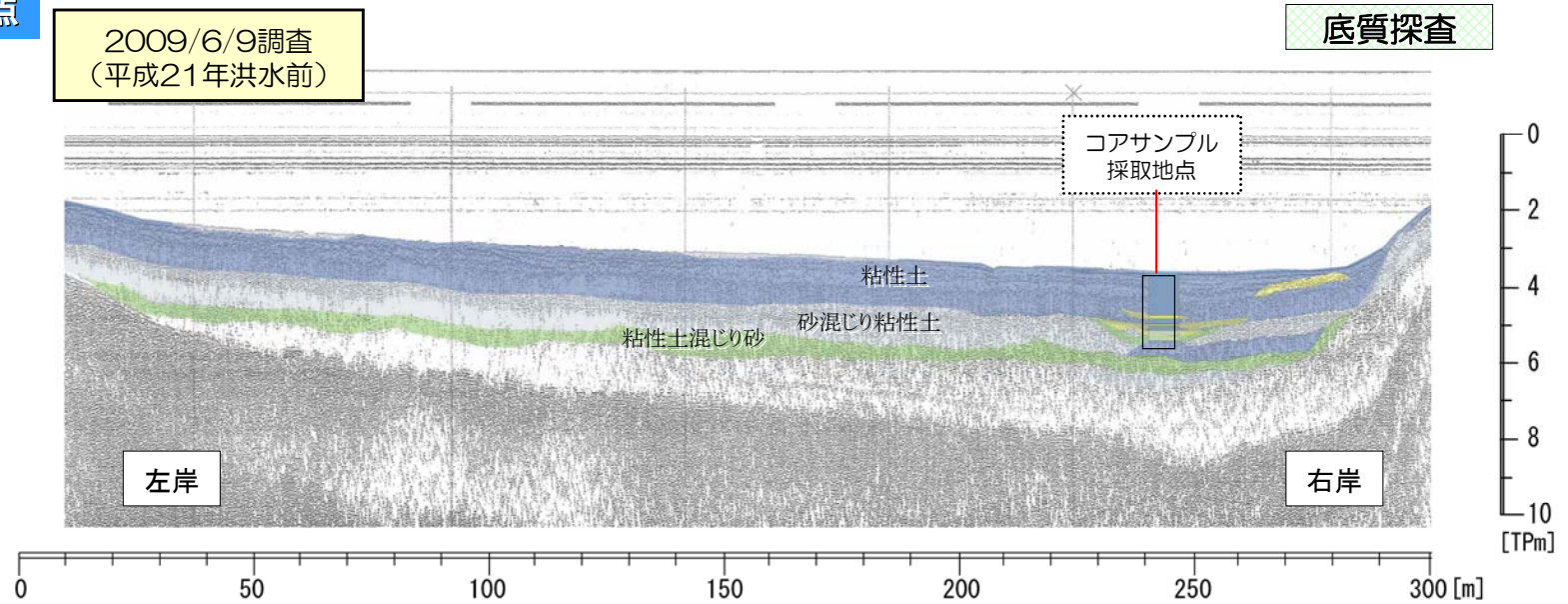


洪水前後で、河床形状に大きな変化が見られている。洪水前後の柱状コア及び底質探査結果から、洪水前は含水比の高い粘性土が厚く堆積しており、これが洪水により掃流されたものであると考えられるが、洪水による河床低下後も表面は粘性土である。



# 洪水前後の調査結果分析（筑後川10k2地点）

筑後川：10k2地点



凡例

礫
砂
粘性土混じり砂
砂混じり粘性土
粘性土
ガタ土(浮泥を含む粘性土)

# 洪水前後の調査結果分析（筑後川14k地点）

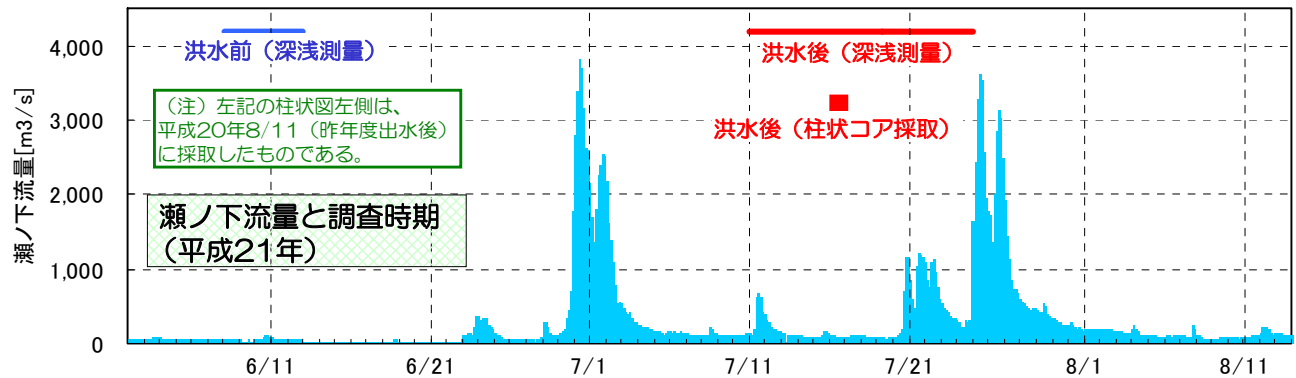
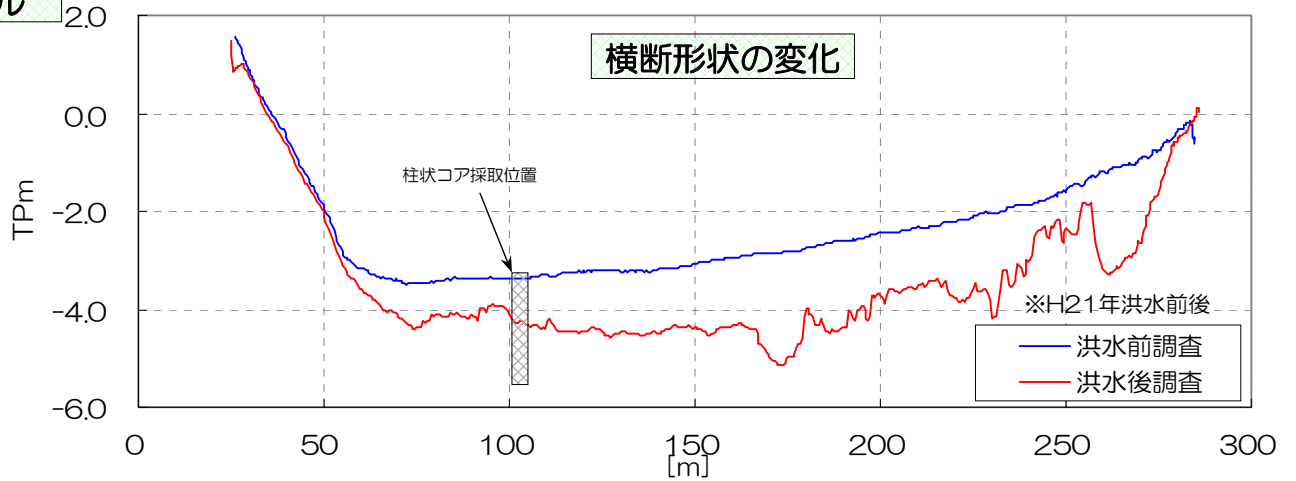
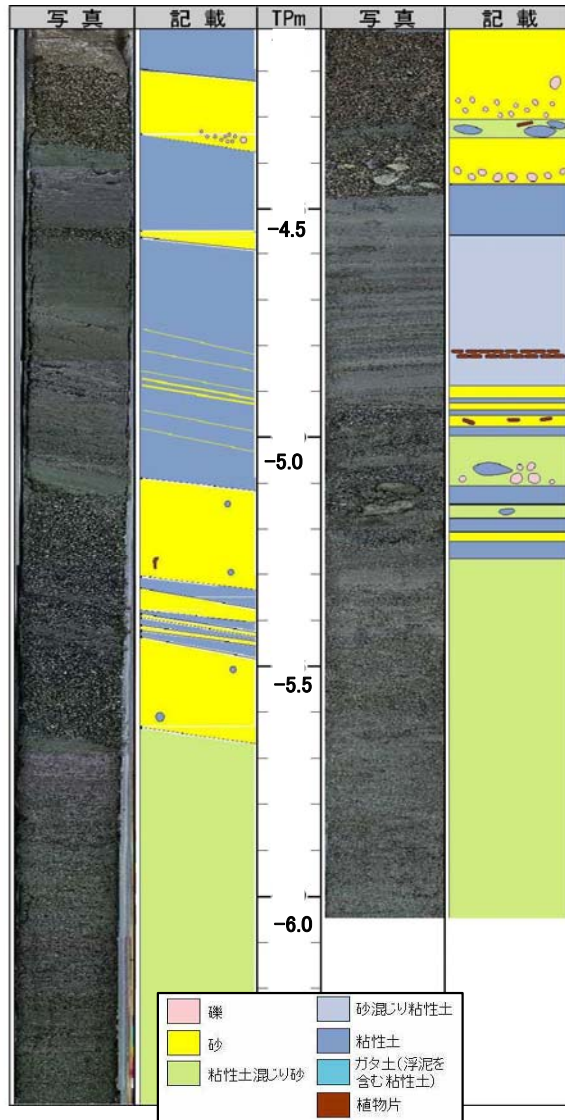
筑後川：14k地点

柱状コアサンプル

[参考]

※注8/11 (H20) 採取

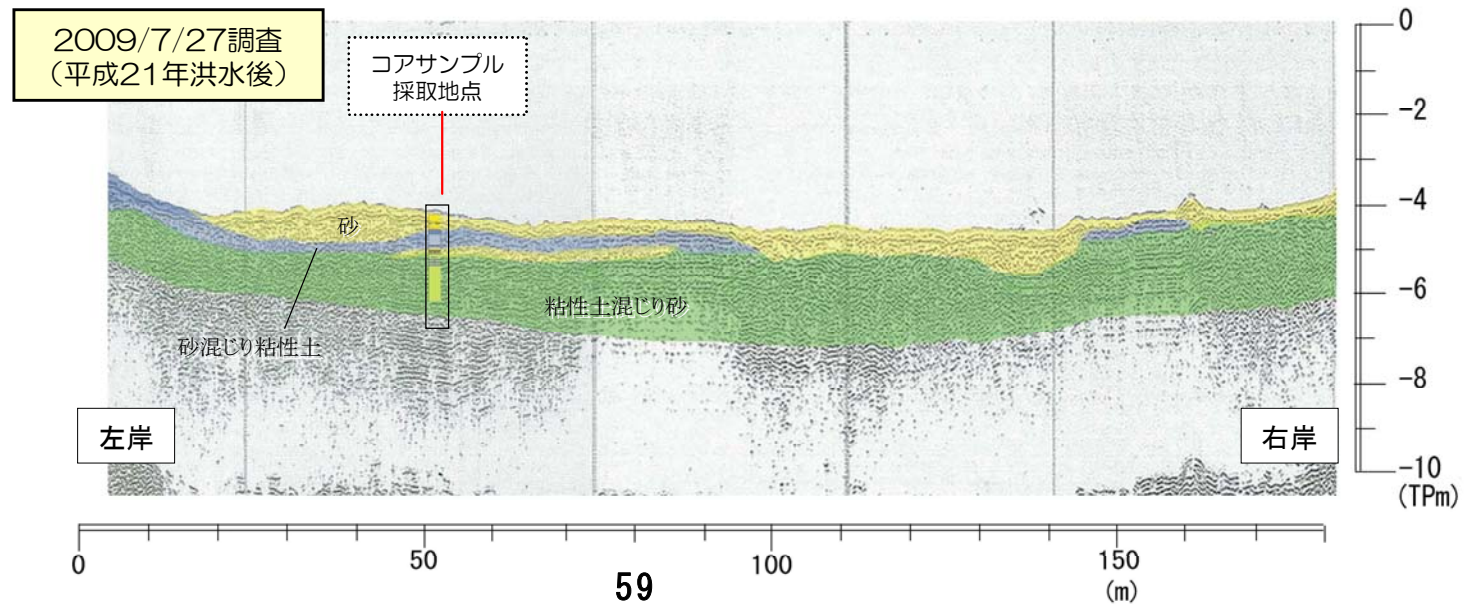
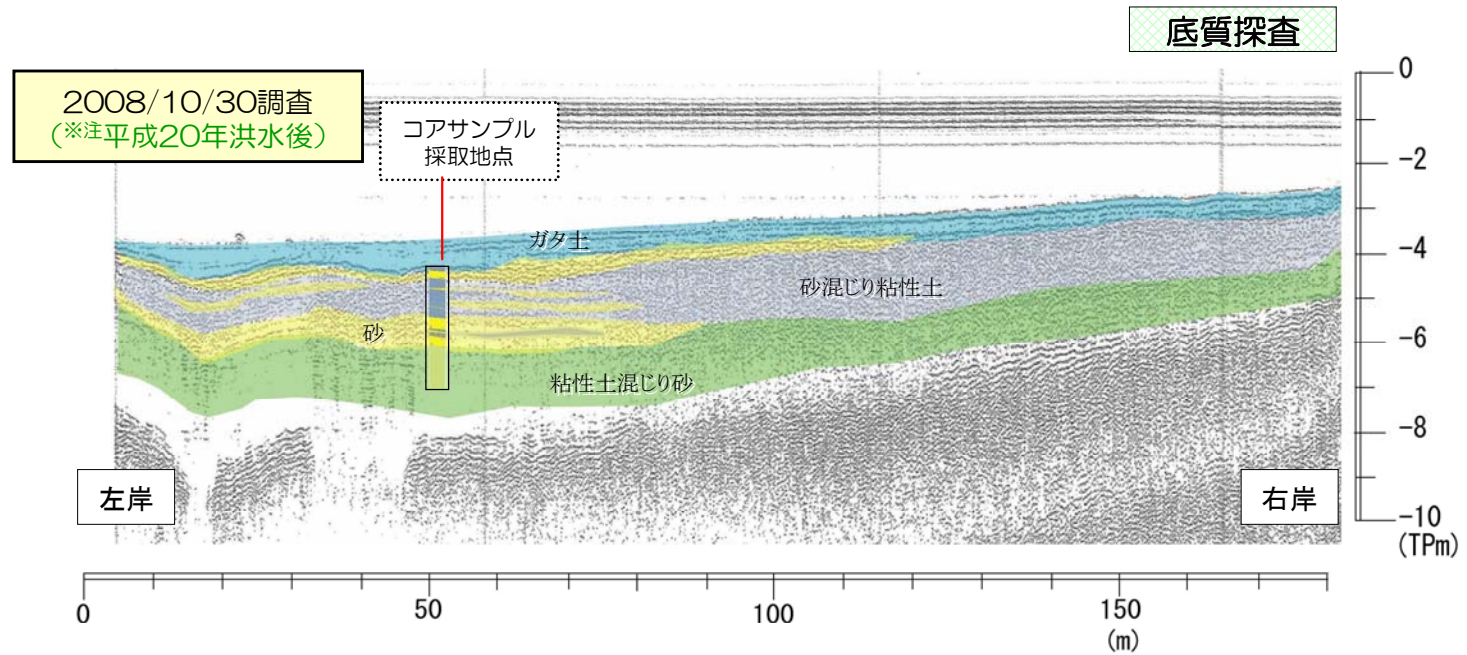
7/18採取



洪水前後で、河床形状に大きな変化が見られている。当地点は平常時にはガタ土の堆積が著しい地点であり、厚く堆積した含水比の高い粘性土が洪水により掃流されたことが推定される。通常はガタ土の堆積が見られるが、洪水後の柱状コアサンプリング及び底質探査結果では、表層は砂であることが特徴的である。

# 洪水前後の調査結果分析 (筑後川14k地点)

筑後川：14k地点



凡例	
	礫
	砂
	粘性土混じり砂
	砂混じり粘性土
	粘性土
	ガタ土(浮泥を含む粘性土)

# 第4回筑後川土砂動態調査 に関するWG

## 【3】河床変動解析

## 第4回筑後川土砂動態調査に関するWG

### (3-1) 基本的な考え方とモデルの概要 (基本条件)



## 基本的な考え方

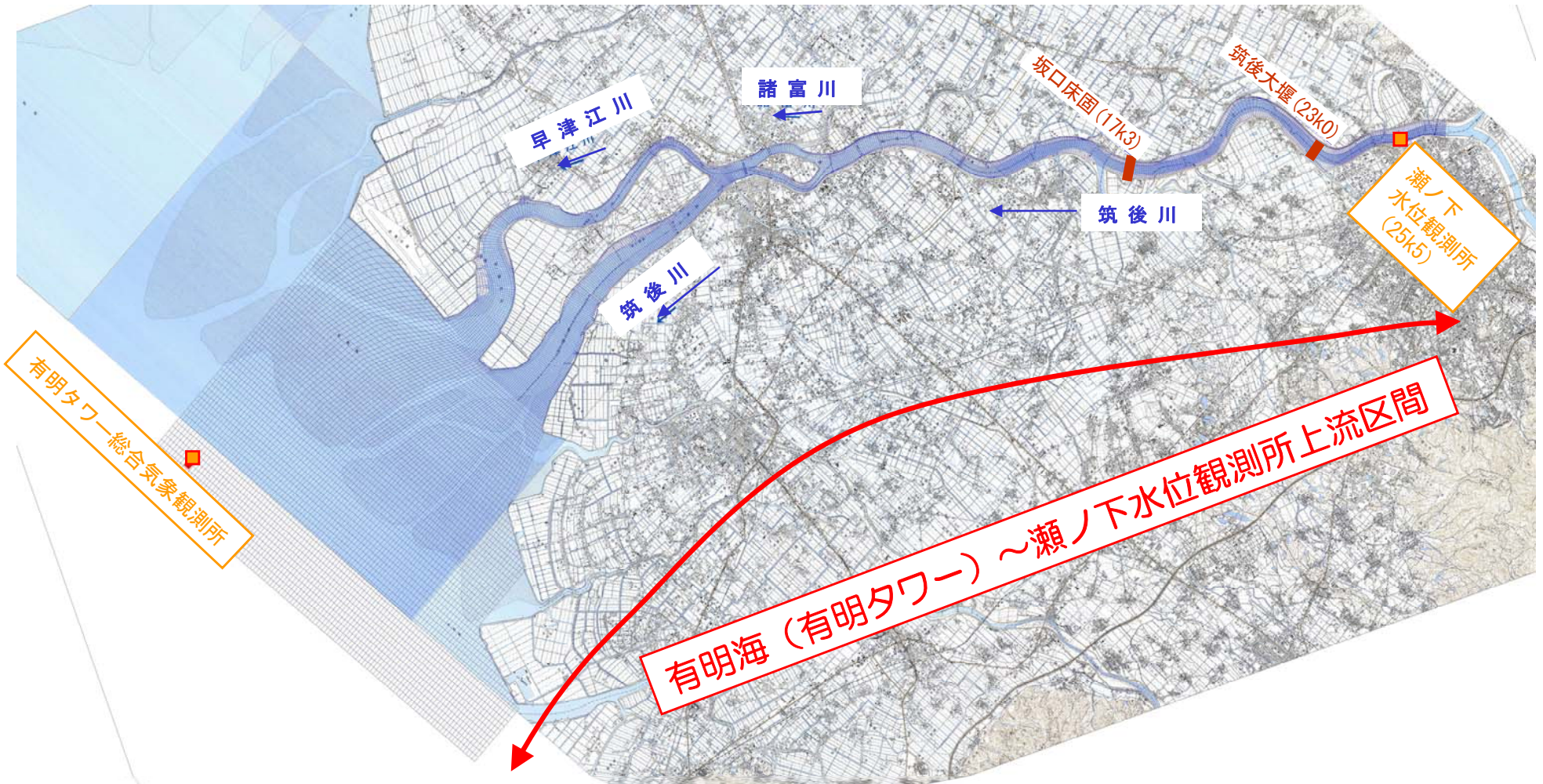
非定常洪水流の水面形の時間変化の要因は、

①流量の時間変化

②河道断面積と粗度係数の値 であるため、

観測水面形の縦断変化と観測流量ハイドログラフを満足する非定常流解析における粗度係数・流量ハイドログラフを見つけることで、これらの時間変動の再現と河床変動並びに流砂量の推定が可能となる。

# 対象範囲



検討対象範囲図

## 基礎方程式及びモデルと条件

### □基礎方程式及びモデル

- 流 速：(非定常準三次元) 流れの運動方程式
- 水 位：(非定常二次元) 流れの連続式
- 河 床 高：(非定常二次元) 流砂の連続式 浮遊砂体積変動分は流れに流出入させる
- 流 砂 量： 砂 (掃流砂, 浮遊砂)
- 浮遊流砂量：(非定常準三次元) 浮遊砂濃度の連続式

□ 初期条件： 初期河床高 $z_{bi}(x, y)$

□ 境界条件： 上流端水位 $h(x_{s1}, t)$ , 下流端潮位 $h(x_e, t)$

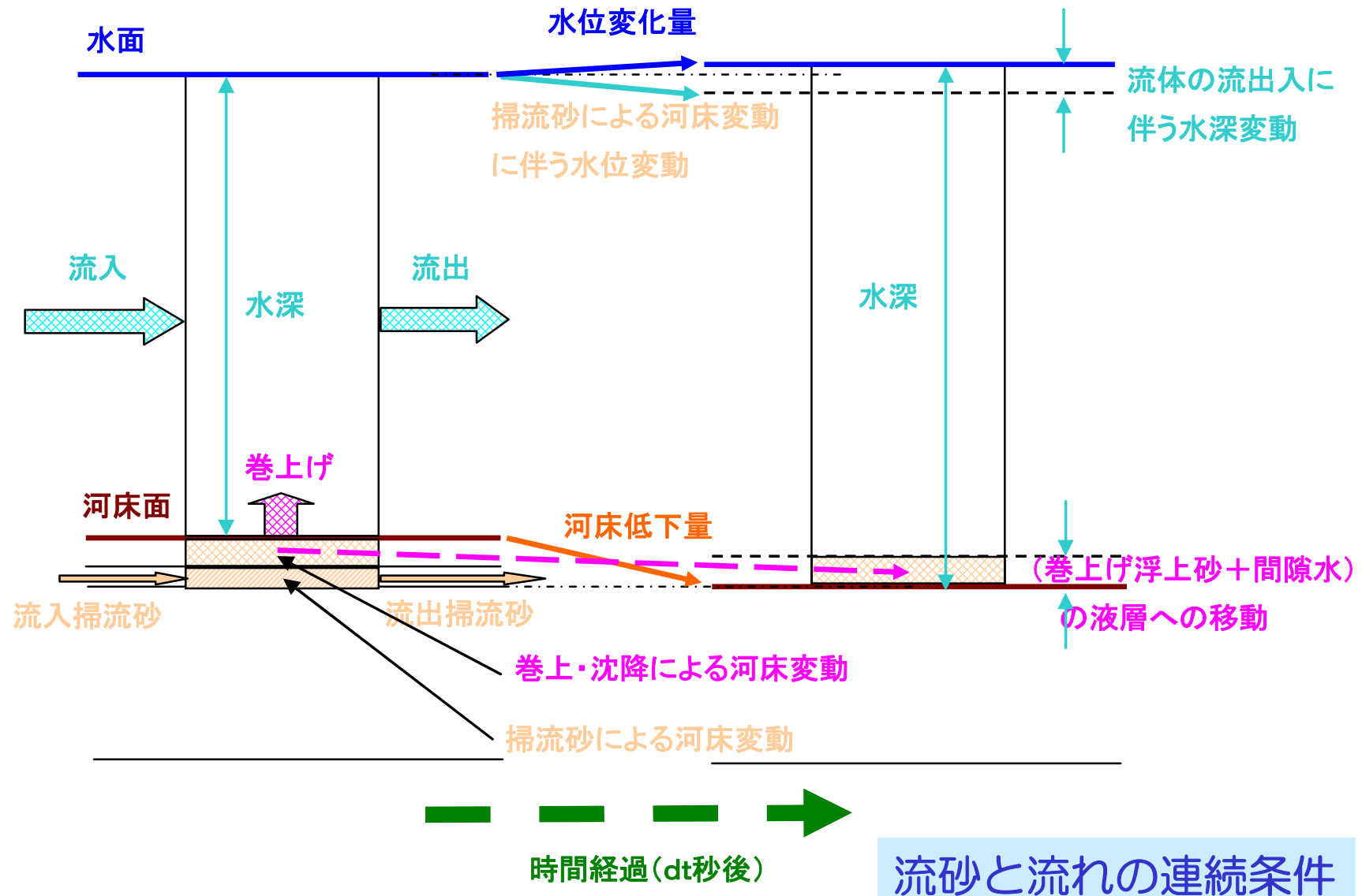
□ 制約条件： 上流端流量 $q(x_{s2}, t)$ , 河道水位 $h(x, y, t)$

□ 未知量： 任意地点流量及び分派分流量 $q(x, y, t)$ , 河床高の時間変動 $dz_{bi}(x, y, t)/dt$

□ 未知パラメータ：

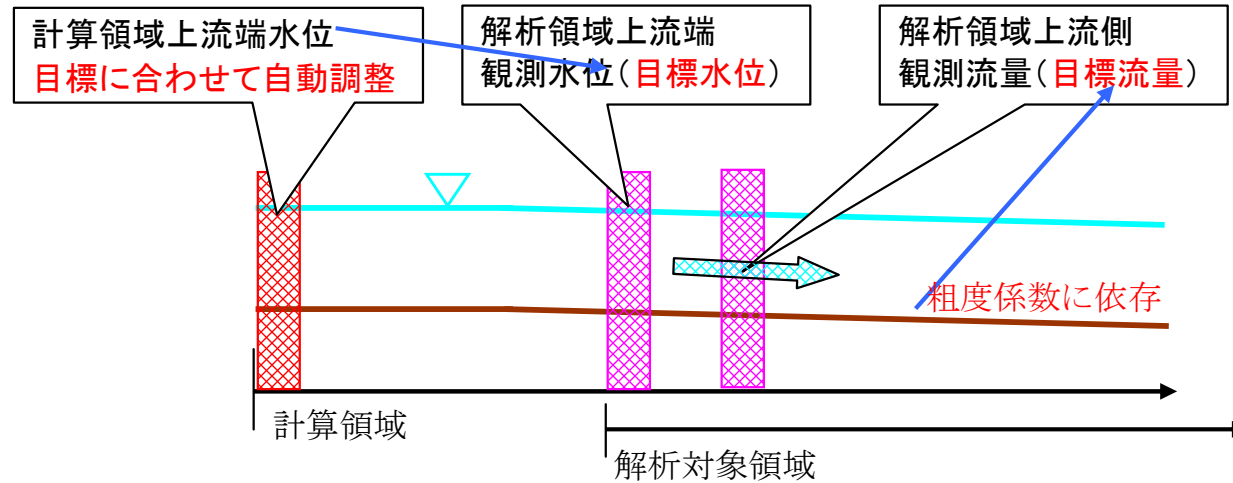
- ① 河道の区間粗度係数分布 $n(x, y)$
- ② 流砂量関数：流砂は掃流砂・浮遊砂共に芦田・道上式の係数値のみ同定
- ③ 表層砂面高(初期河床高)の分布

# 流砂と流れの連続条件

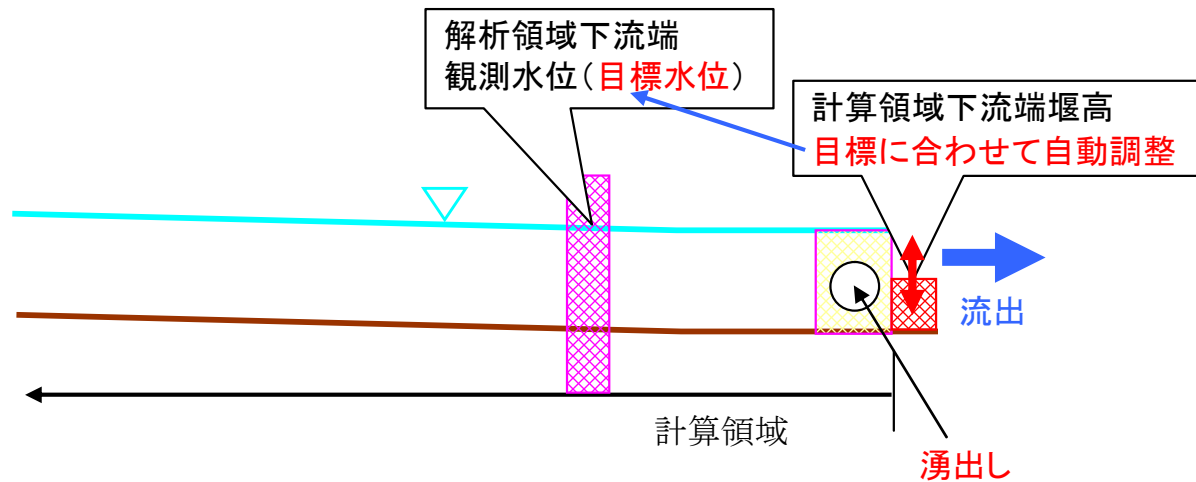


# 上流端・下流端の境界条件

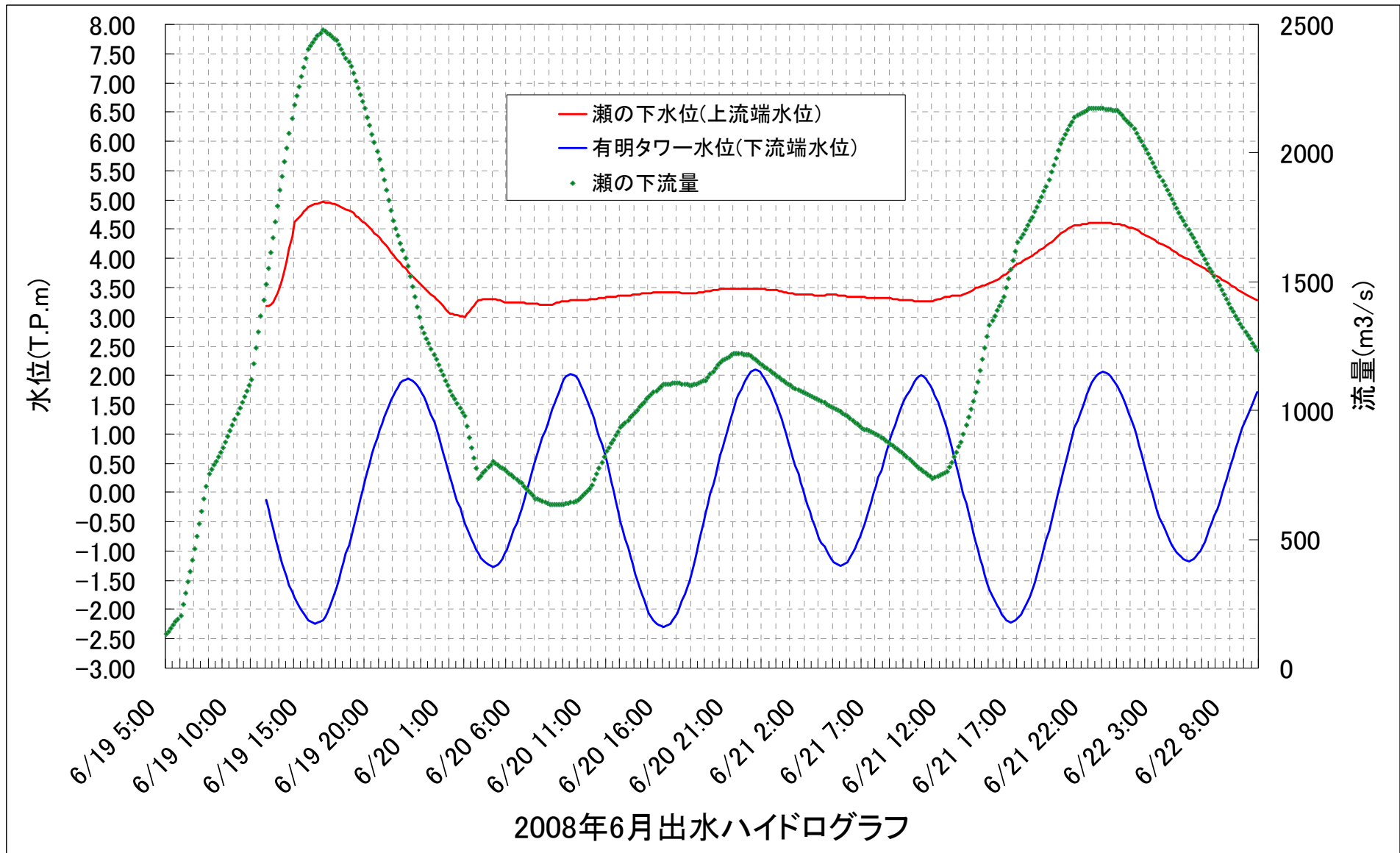
## 上流端の境界条件



## 下流端の境界条件



# 解析条件 (対象洪水の条件)



## 第4回筑後川土砂動態調査 に関するWG

【4】流域全体の土砂動態解明へ向けた  
調査・検討

## 第4回筑後川土砂動態調査に関するWG

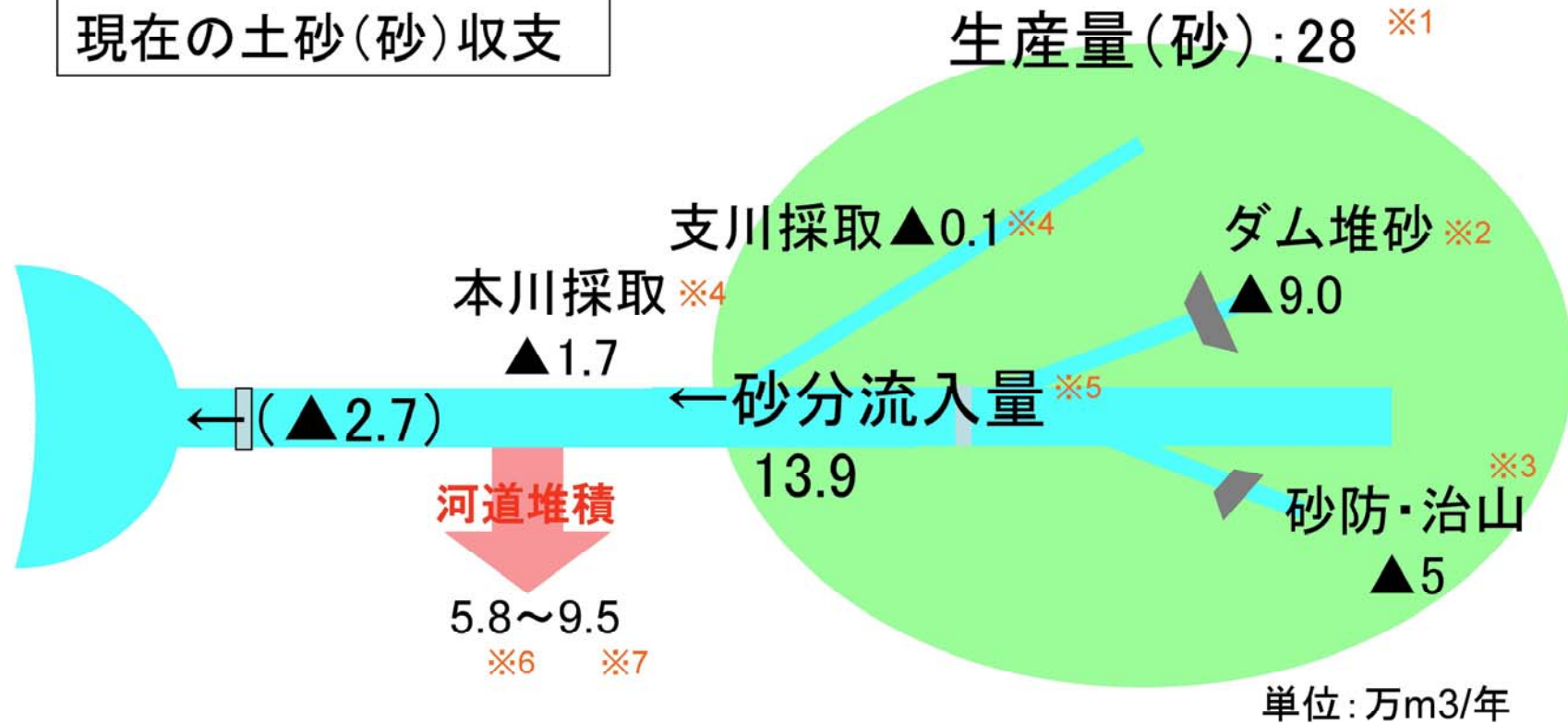
### (4-1) 調査の全体像について



# 筑後川流域土砂（砂）収支について

「有明海ガタ土と河口に関する調査検討委員会報告（平成19年3月）より抜粋」

## 現在の土砂（砂）収支



- ※1: 生産量は、流域の土砂生産域を対象に、ダムの比堆積土砂量よりを推定。
- ※2: ダム堆砂量は、実績総堆砂量から年間堆砂量を推定。
- ※3: 砂防・治山ダム堆砂量は、推定堆砂量に対し、堆積期間を30年間と仮定し推定した。
- ※4: 砂利採取量は、H13～H16年度の大堰上流および支川直轄区間の砂分採取量の実績値である。
- ※5: 砂分流入量は、生産量26.6から堆積量(ダム9.0、砂防治山4.4、支川採取0.1)を差し引いて求めた。
- ※6: 河道堆積量(5.8)は、大規模な河川改修が収まってきた、近年で評価した。昭和63年・平成14年の横断測量から河道容量を算出し、これに同期間の砂利採取量(昭和63年～平成14年の大堰上流の実績117.2万m<sup>3</sup>年)を差し戻したうえで、年間平均した値である。堆積土砂5.8万m<sup>3</sup>年の砂分は不明。
- ※7: 河道堆積量(9.5)は、土砂収支より求めた(流入量13.9—採取1.7—大堰通過量2.7)

# 土砂収支検証のための調査項目と方針

	[ 土 砂 生 産 域 ]			[ 河 道 域 ]	[ 河 口 域 (筑後大堰) ]
有明海ガタ土とる河口に関する調査検討委員会報告	生産量 28.0万m <sup>3</sup> /年	ダム堆砂量 9.0万m <sup>3</sup> /年	砂防・治山 ダム堆砂量 5.0万m <sup>3</sup> /年	河道内堆積量 5.8~9.5万m <sup>3</sup> /年	瀬ノ下通過土砂量 2.7万m <sup>3</sup> /年
推定の根拠	<ul style="list-style-type: none"> <li>ダム比堆砂量 (傾斜地7度以上)</li> <li>砂分構成比率31% (松・下ダムの構成)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>10ダム実績堆砂量 (1970~2004)</li> <li>砂分構成比率31% (松・下ダムの構成)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>砂防ダム(667基) 計画堆砂量の30% (久留米土木管内平均)</li> <li>治山ダム(2326基) 大分県内2基(実績堆砂)</li> <li>砂分構成比率31% (松・下ダムの構成)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5.8万m<sup>3</sup>/年(※砂分は不明) S63~H14(15年間) 河床変動量-砂利採取量</li> <li>9.5万m<sup>3</sup>/年 (土砂収支計算より)</li> <li>[土砂生産量(28)-ダム流砂(14.4) -砂利採取(1.7)-大堰通過(2.7)]</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>河床変動計算結果 S44~H9(29年間)</li> <li>実績流量を用いたの一次元河床変動解析</li> </ul>
検証のポイント	地質・地形条件の異なる地点での土砂生産量及び砂分の構成比率による検証	ダム堆砂量及び堆砂速度を近年データを追加して検証	地質・地形条件の異なるダムでの堆砂量,堆砂速度及び砂分の構成比率による検証	<ul style="list-style-type: none"> <li>近年における河道変化量による検証</li> <li>河床材料比率及びその変化からの砂分の検証</li> </ul>	筑後大堰下流域における土砂動態調査による検証(調査中)
調査項目	<ul style="list-style-type: none"> <li>地質・地形条件の異なる代表地点(ダム等)における堆砂量及びその構成比調査</li> <li>ダム上・下流河道における河床材料調査</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>10ダムの近年堆砂データの収集分析</li> <li>マルチビーム法とスライス法の比較、及びそれに伴う堆砂データの補正</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地質・地形条件の異なる砂防・治山ダムでの堆砂量及びその構成比調査</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>河道形状調査</li> <li>河床材料調査</li> <li>上記結果を用いた河道内土砂堆積量算定及び砂分量推定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ADCPボート(音響測深機搭載)を用いた洪水水中の河床変動調査</li> <li>洪水前後における河口沿岸域の砂分確認調査</li> </ul>

## 第4回筑後川土砂動態調査に関するWG

### (4-2) 今年度の調査内容

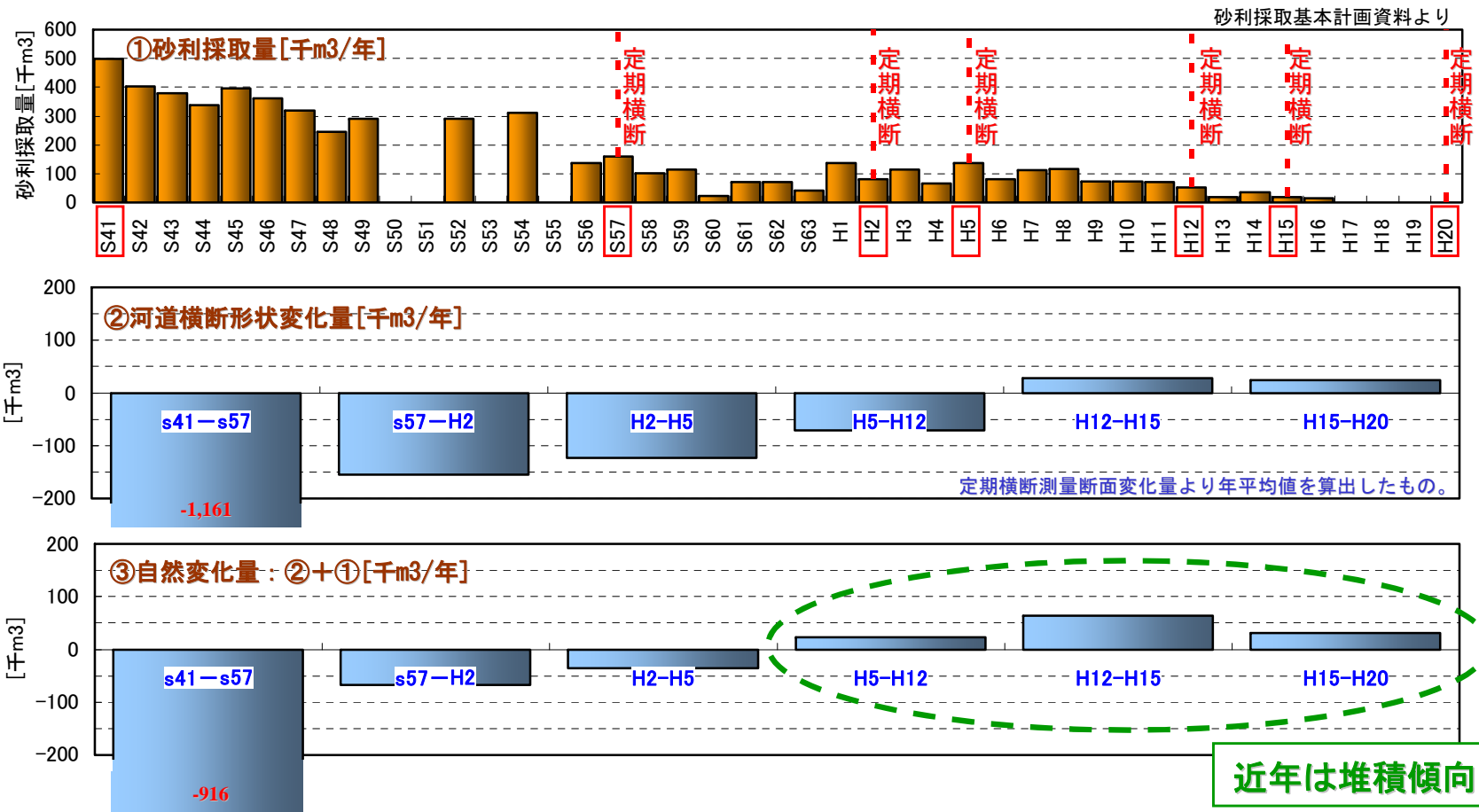
# [1] 河道横断形状調査

200m間隔にて定期横断測量を実施し、現在の河道横断形状を把握。(調査済)



河道横断形状変化から河道内土砂堆積量を算定。

(最新のデータを追加し、砂利採取が実施されていない期間での変化量も把握)

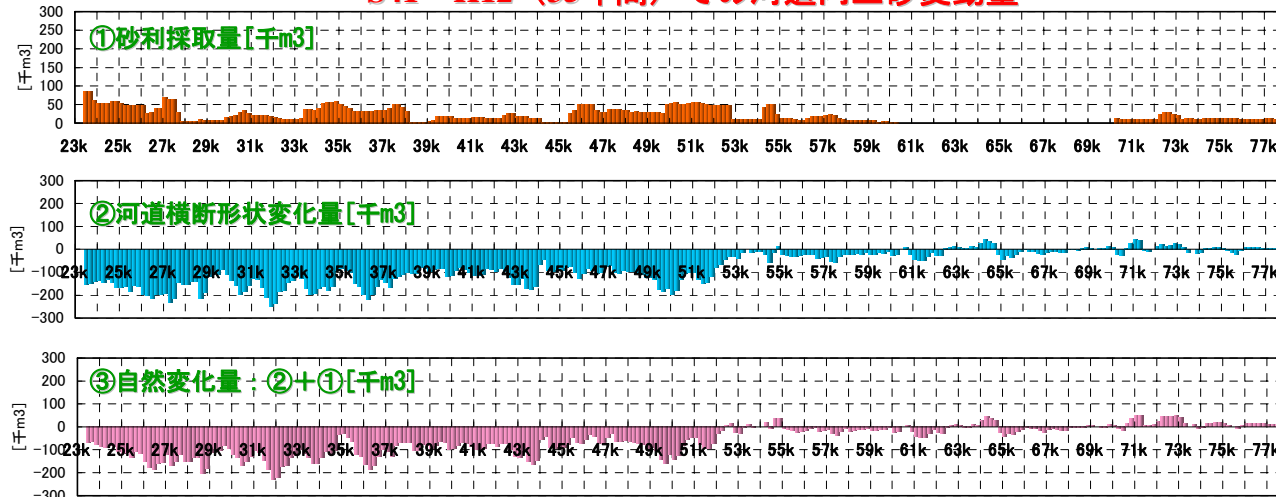


※ 1 : 筑後大堰~78k0 (玖珠川合流点付近) 区間のデータで整理したものである。

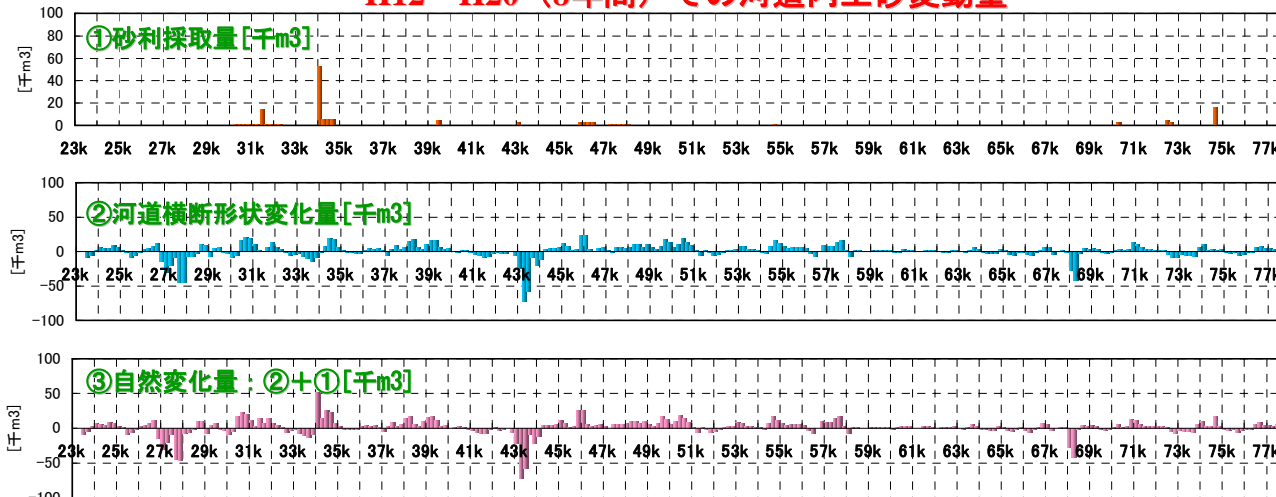
※ 2 : S41時点は筑後大堰~54k8 : S28、55k0~60k8 : S36、61k0~69k8 : S43、70k~ : S44の断面データを使用している

# [1] 河道横断形状調査

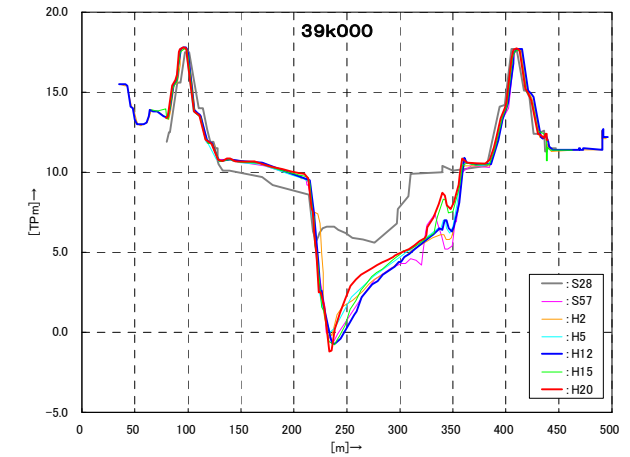
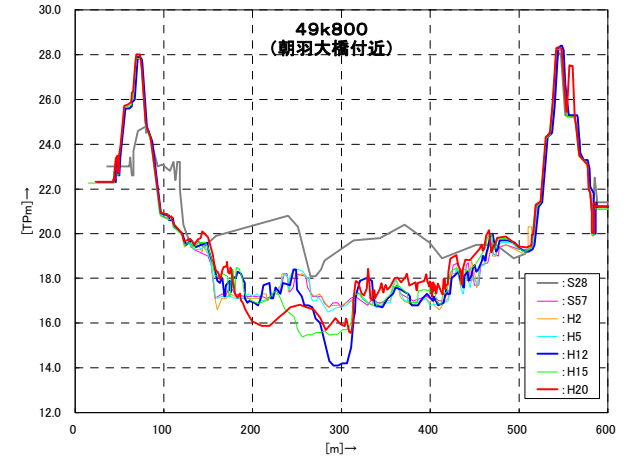
**S41~H12 (35年間) での河道内土砂変動量**



**H12~H20 (8年間) での河道内土砂変動量**



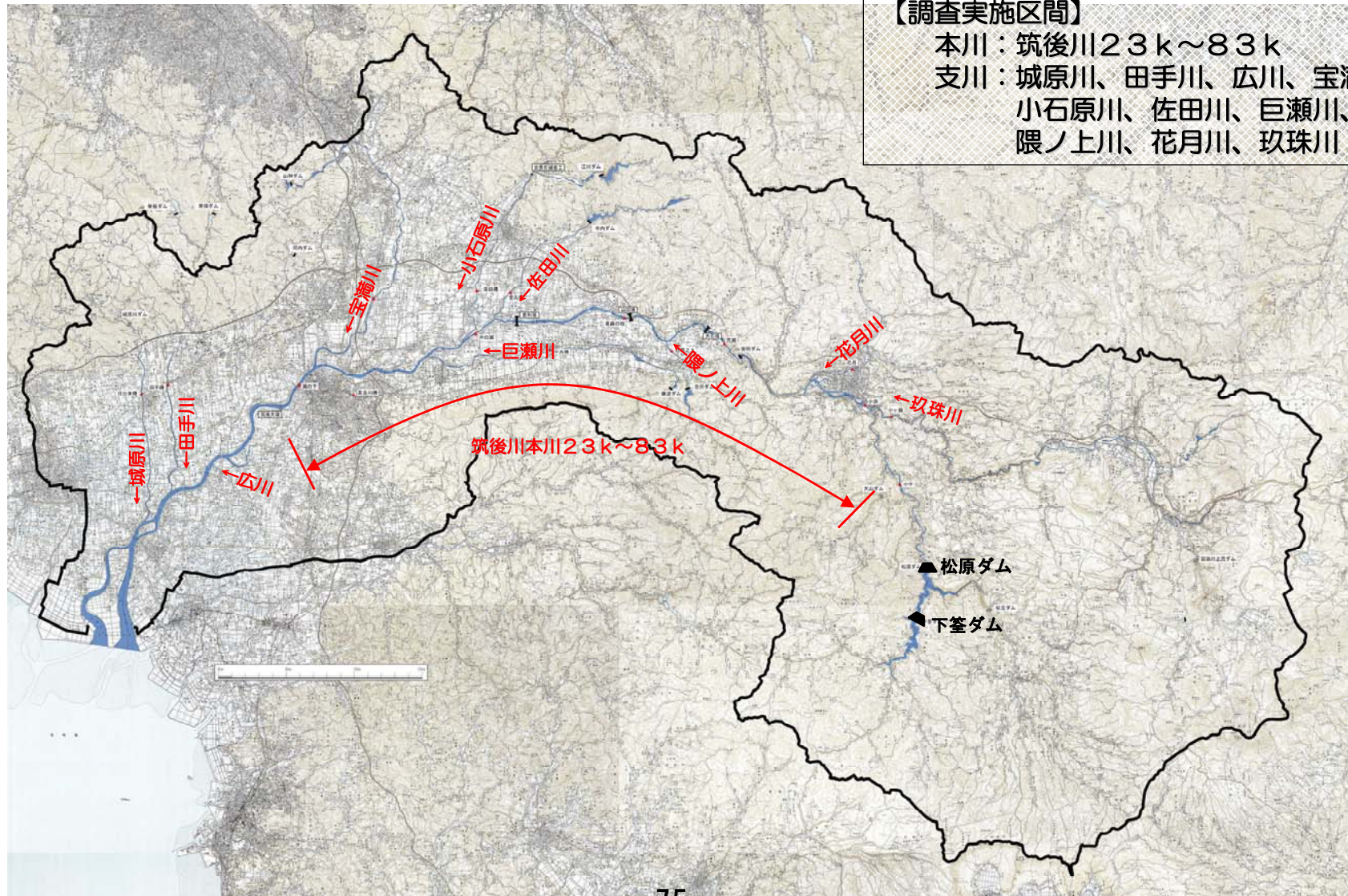
昭和~平成初期にかけて一時期、河床は低下傾向にあったが、近年は堆積傾向にあることがわかる。



※ 1 : 筑後大堰~78k0 (珍珠川合流点付近) 区間のデータで整理したものである。  
 ※ 2 : S41時点は筑後大堰~54k8 : S28、55k0~60k8 : S36、61k0~69k8 : S43、70k~ : S44の断面データを使用している

## [2]河床材料調査

本川中上流区間、支川にて概ね1km間隔で河床材料調査を実施。(現在調査中)



# [3]ダム堆砂量調査

- ・ダムの年堆砂量は、流域主要10ダムの建設後の実績堆砂量をもとに、29万m<sup>3</sup>/年としている。  
その内、砂分は9万m<sup>3</sup>/年。（松原・下笠ダム粒度構成比より算出）

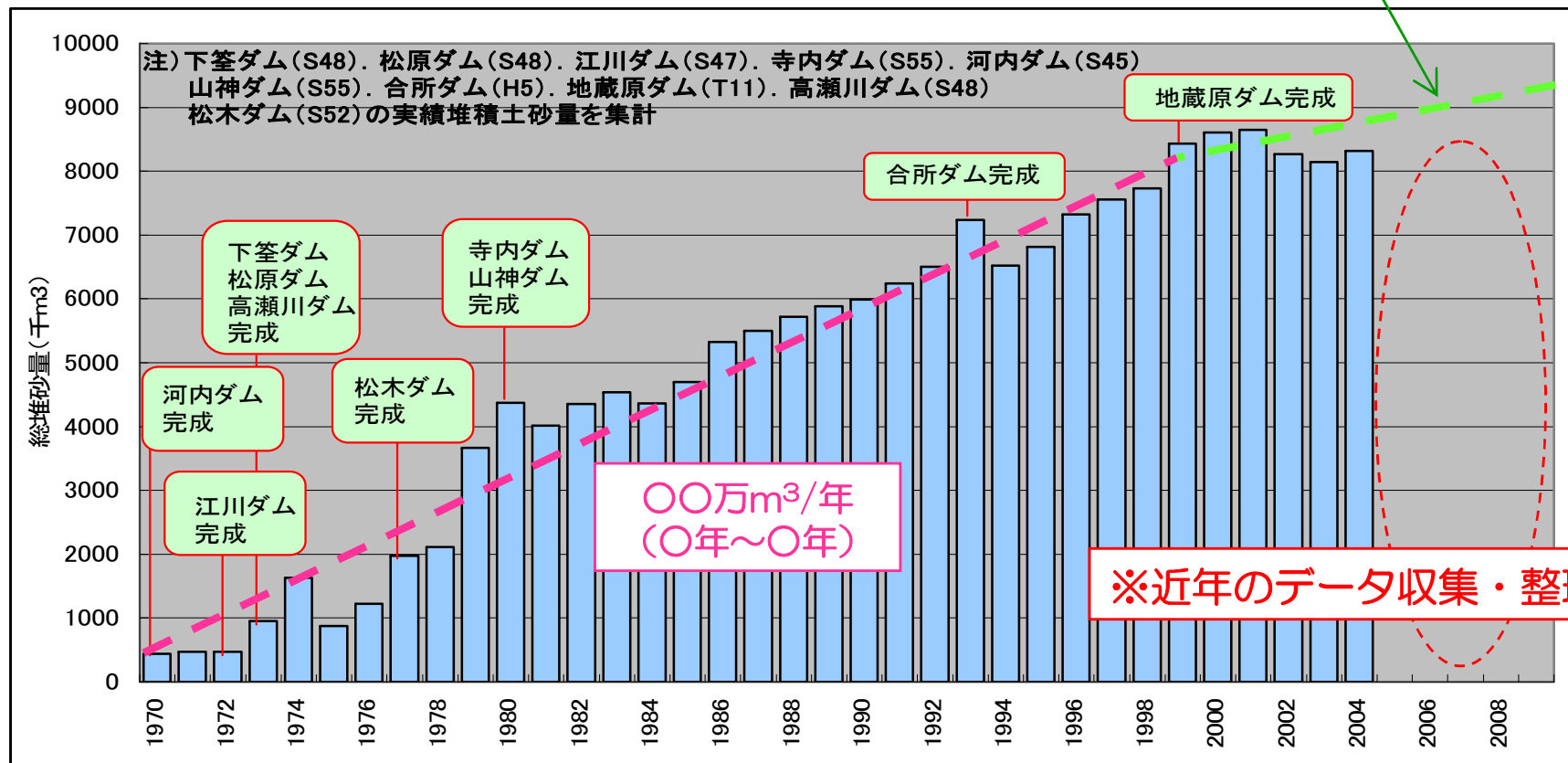
（有明海ガタ土と河口に関する調査検討委員会報告より）



近年データ(1999~2004)を見ると、その堆砂速度が低下している傾向が読みとれる。

流域主要10ダムの近年データを追加し、近年のダム堆砂速度を検証。

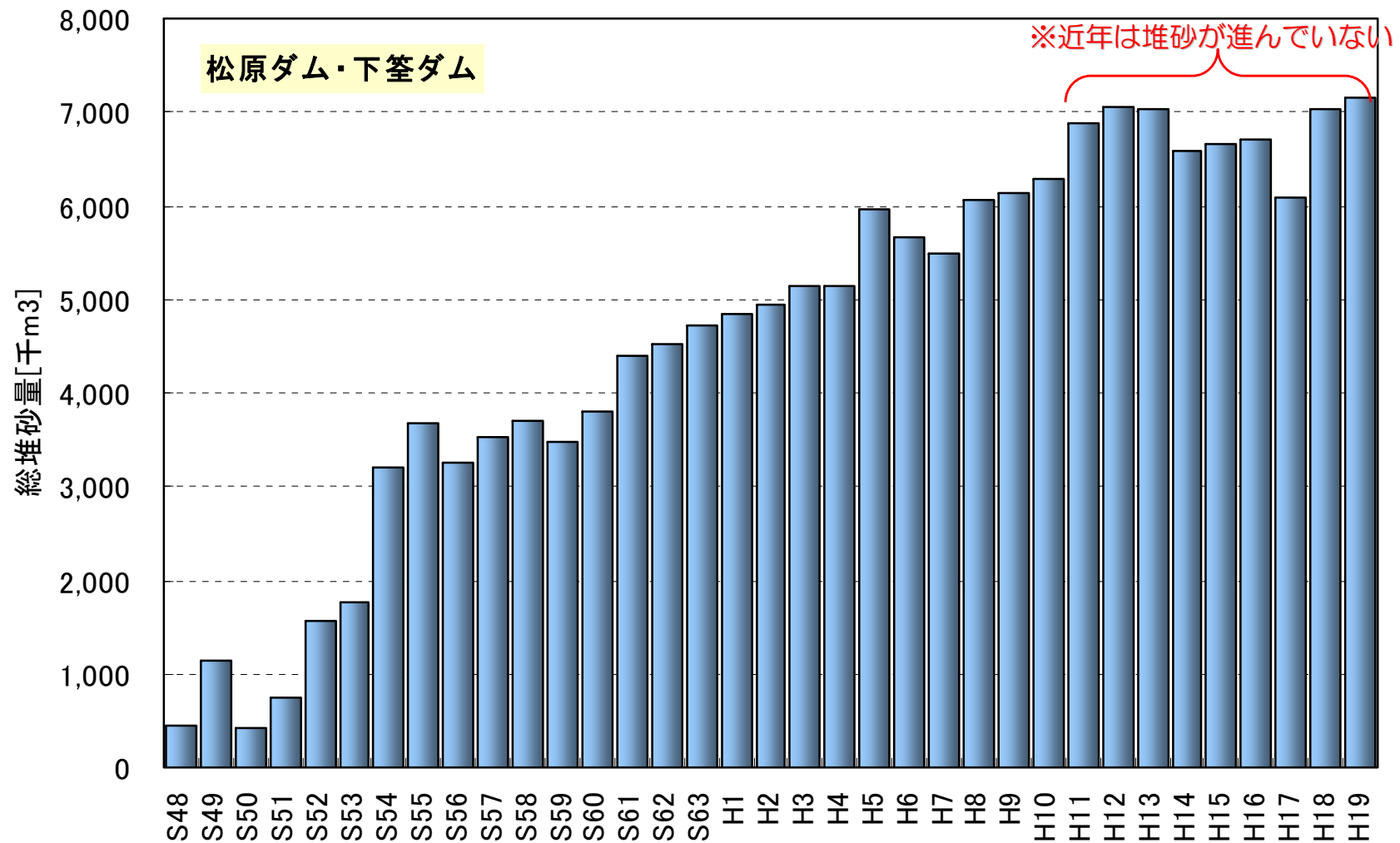
〇〇万m<sup>3</sup>/年  
(〇年~〇年)



※近年のデータ収集・整理中

# [3]ダム堆砂量調査

松原・下笠ダムの近年の堆砂量データを見ると、その堆砂速度は低下している傾向がみられる。今後、今年度調査データ及び他ダムデータを追加し、近年の傾向を把握する。





# [4]治水ダム、砂防・治山ダム材料調査

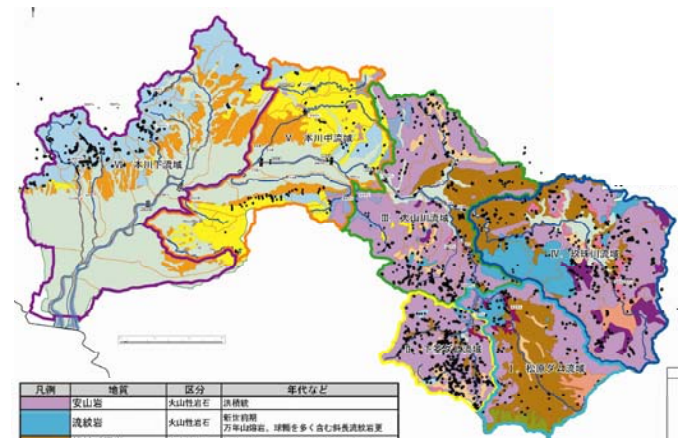
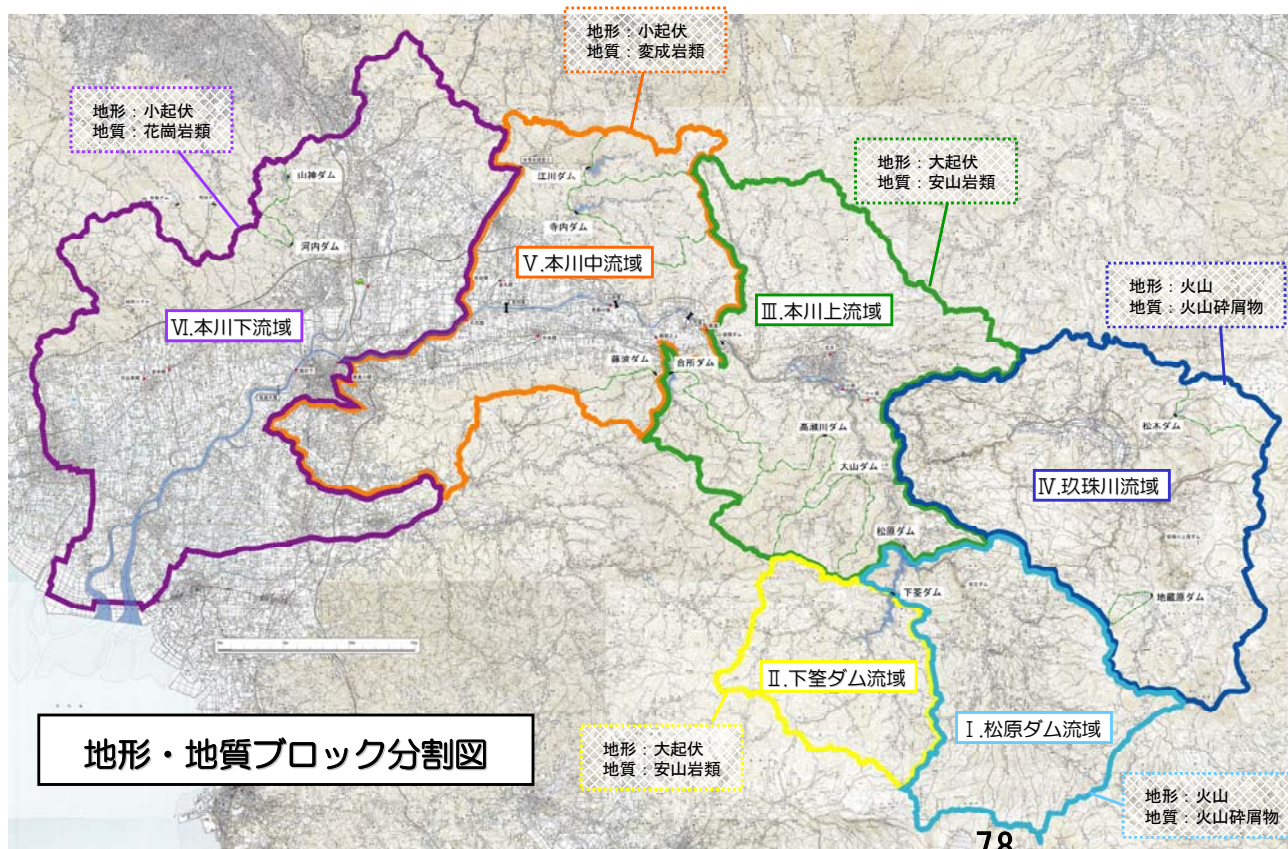
- ・土砂生産域における“砂分構成比”は松原・下笠ダムの構成比率（31%）を用いて、生産土砂量、ダム堆砂量、砂防・治山ダム堆砂量が推定されている。

（有明海ガタ土と河口に関する調査検討委員会報告より）



地形や地質の違いにより、堆砂物の粒度構成比は異なることが推定される。

地形・地質の特徴により、流域内を6ブロックに分割し、各ブロックの代表地点（治水ダム・砂防治山ダム）において堆砂物の材料調査を実施し、ブロック毎の粒度構成を捉える。



凡例	地質	区分	年代など
■	安山岩	火山性岩	新第三紀
■	流紋岩	火山性岩	万年山期前、球磨を多く含む流紋岩
■	斑状凝灰岩	火山性岩	阿蘇火山の噴出による斑状凝灰岩
■	花崗岩	深成岩類	中生代、背斜山地を構成する花崗岩類は、中生代末の侵入岩体
■	変成岩	変成岩類	古生界 千両岳、黒色砂岩層片岩、雲母片岩が主体
■	砂・粘土・泥岩・礫	沖積堆積物	沖積地 平野、主要河川沿い、海津川などには分布
■	砂および礫	沖積堆積物	高砂層、岩盤崩壊および砂を主とし、一部は礫層が一部で発達
■	凝灰岩	火山性岩	火山岩類、火山砕屑物の凝結したもの
■	火山砕屑物	火山性岩	阿蘇中央火口群の山麓および久保西麓の火砕流で、火山灰、火山砂、火山礫、軽石等
■	ローム	火山性岩	徳丸平や大山山頂と麓部で堆積した崩落分、山麓、斜面崩壊等による土層（10m以下のものは下部の石を基準）
■	凝灰質角礫岩	火山性岩	新第三紀より中新統 巨大火山岩類が火山灰によって凝結されたもの
■	凝灰岩	火山性岩	新第三紀から中新世上部に凝結されたものとしており、凝灰岩で一部は礫層・シルト、各種の火山岩・凝灰土層を挟む
■	砂岩	火山性岩	白濁系
■	礫岩	沖積堆積物	新第三紀～第四紀 礫層で凝結した礫層
■	砂質・頁岩・礫岩	沖積堆積物	山岳部、麓部、久保山など山麓系火山岩類 凝結火山岩類の沖積地帯に分布、千両岳の角礫岩と頁岩の火山灰
■	砂岩	沖積堆積物	白濁系
■	石灰岩	沖積堆積物	枕元系
■	凝灰岩	深成岩類	新第三紀末または後第三紀

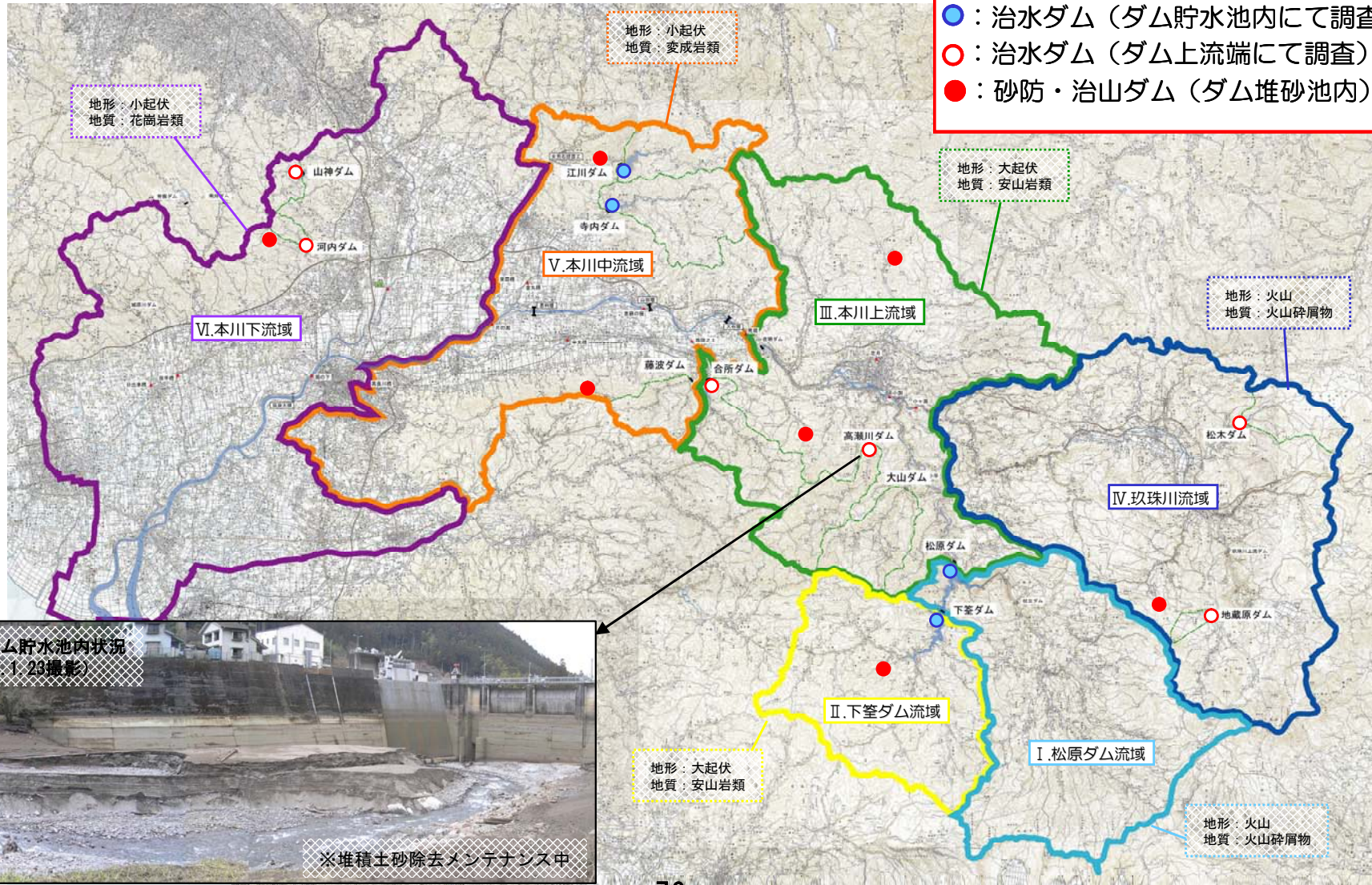
筑後川流域地質分類図

# [4] 治水ダム、砂防・治山ダム材料調査

各ブロックの代表地点（治水ダム・砂防治山ダム）において堆砂物の材料調査を実施し、ブロック毎の粒度構成を捉える。（現在調査中）

**調査地点**

- ：治水ダム（ダム貯水池内にて調査）
- ：治水ダム（ダム上流端にて調査）
- ：砂防・治山ダム（ダム堆砂池内）



# 第4回筑後川土砂動態調査 に関するWG

## 【5】今後の予定

# 下流土砂動態：来年度調査予定

## 来年度調査予定

