



# 早出川の砂礫河原創出に係る 解析等検討業務 中間報告



災害・復興科学研究所  
Research Institute for Natural Hazards & Disaster Recovery

複合災害科学部門

安田 浩保

## 得られた成果の概要

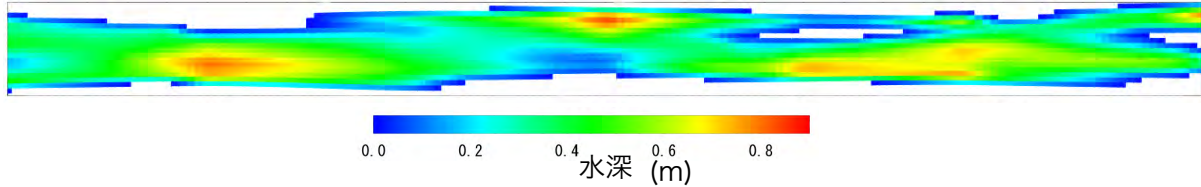
 新潟大学

- ・ 強制砂州の波長を規定する水理量の把握
- ・ 河床形態を能動的に制御する水制工の配置間隔
- ・ 砂州の平衡状態の評価手法と河床更新状況の理解
- ・ 水面と河床面の同時計測手法の開発

# 治水と環境の要請を両立する河道<sup>工学</sup>

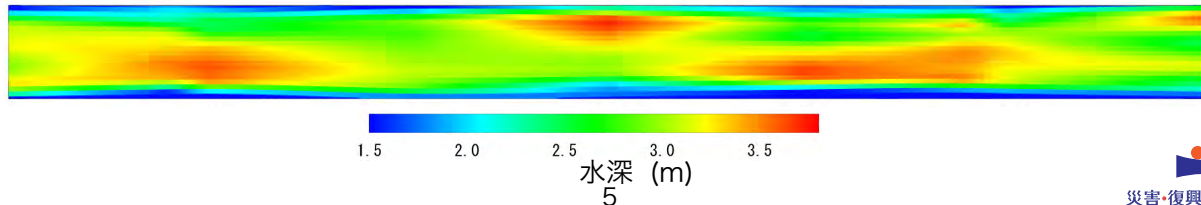
## 平常時流量 (15m<sup>3</sup>/s)

中州の形成により横断方向流速が生じ、様々な流速を好む多様な生物の棲息が期待できる河道



## 洪水時流量 (670m<sup>3</sup>/s)

樹林化の進行の抑制のため、水路全体の十分な掃流力が作用して河床更新が期待できる河道



## 研究背景及び目的

- ・ 複列砂州は、直線流路では維持されないが、  
拡縮水路では維持される。



河道平面形状により砂州形状を制御できる？

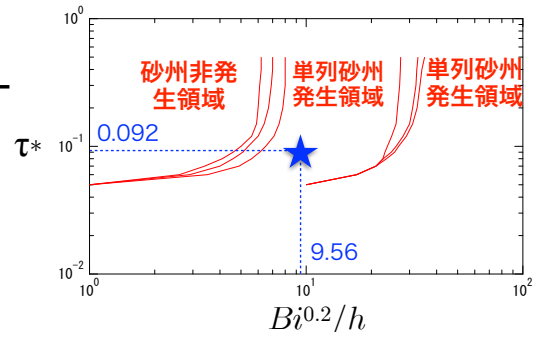
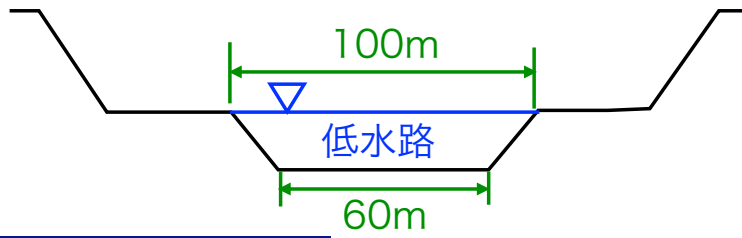


早出川に川幅の周期的な変化を与えるのは困難

水制工の設置により川幅の周期的な変化と同様の効果を見込む

# 対象区間の水理条件

## 早出川横断面模式図



## 実河川スケール

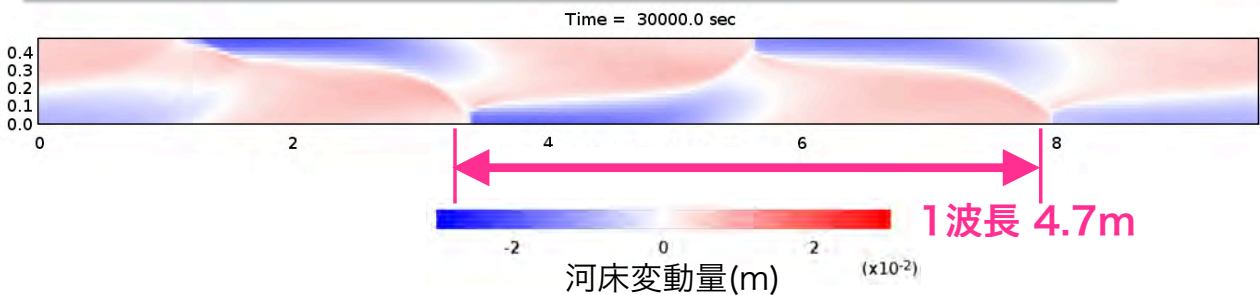
川幅水深比	無次元掃流力	水深粒径比	粒径 [mm]	水路幅	流量	水深	勾配	フルード数
9.56	0.092	100	28.8 (0.026)	60 m	680 t/s	2.88 m	1/680	0.56
9.56	0.092	24.37	0.76 (0.014)	0.48 m	3.58 l/s	1.85 cm	1/149	0.93

## 実験スケール(1/125)

7

# 水制工が砂州に与える影響の推定

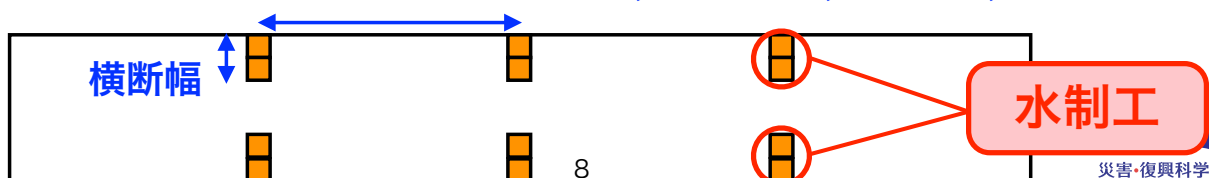
## 直線水路に形成される交互砂州の波長の推定



## 水制工が形成される砂州に与える影響の推定

- ・ 交互砂州の1波長を基準長として縦断方向の間隔を決定
- ・ 縦断方向の配置間隔と横断幅を変えた4つの拡縮率

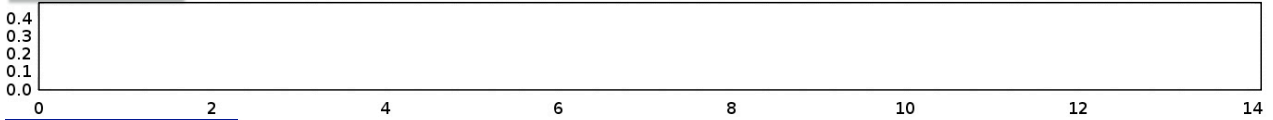
縦断方向間隔：1波長, 0.75波長, 0.5波長, 0.25波長



# 水制工が砂州に与える影響の推定 東京大学

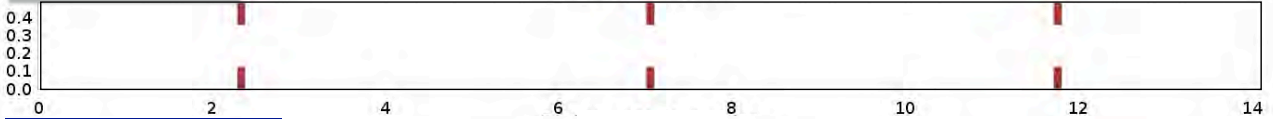
水制工なし

Time = 0.0 sec



配置間隔1波長

Time = 0.0 sec



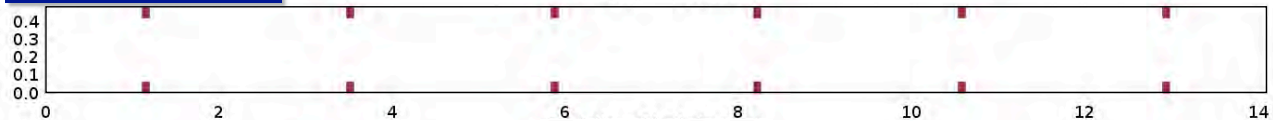
配置間隔3/4波長

Time = 0.0 sec



配置間隔1/2波長

Time = 0.0 sec



配置間隔1/4波長

Time = 0.0 sec

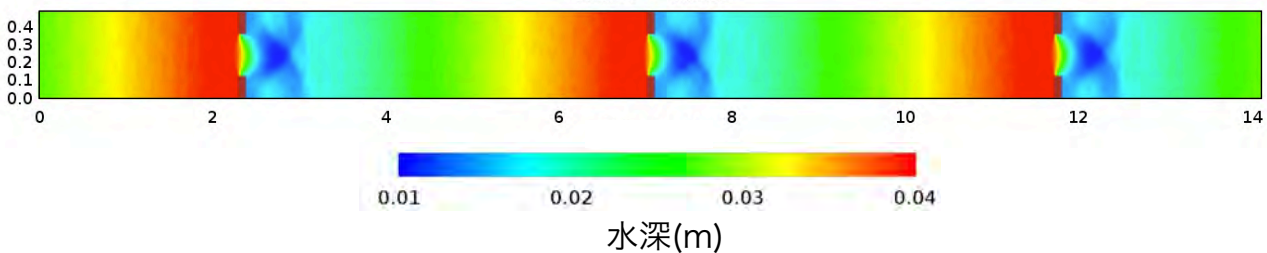


# 洪水・平水時の河床形状の把握 東京大学

洪水時の移動床水理

完全冠水かつ有効掃流の状態

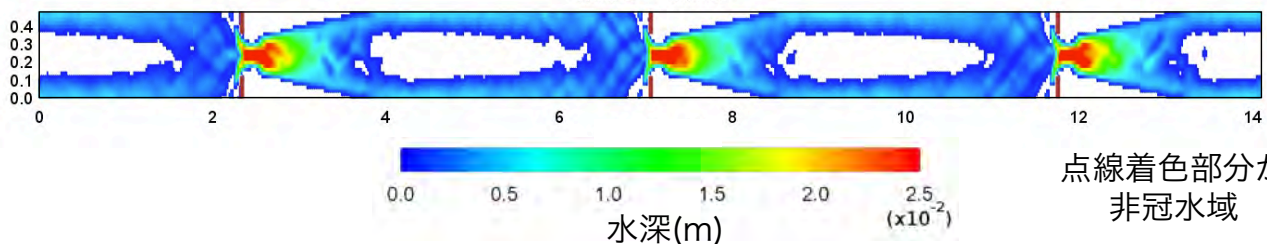
Time = 0.0 sec



平常時の移動床水理

部分冠水となり中州が維持

Time = 0.0 sec



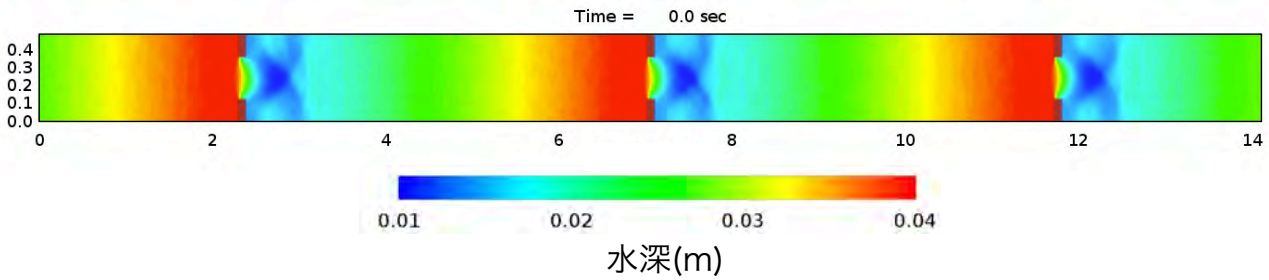
点線着色部分が  
非冠水域

洪水時と平水時の要請を両立する河床形態が形成か

# 洪水・平水時の河床形状の把握 東海大学

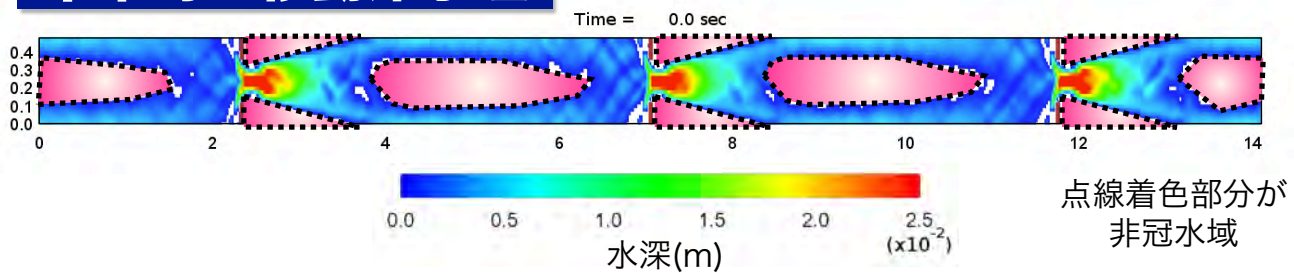
## 洪水時の移動床水理

完全冠水かつ有効掃流の状態



## 平常時の移動床水理

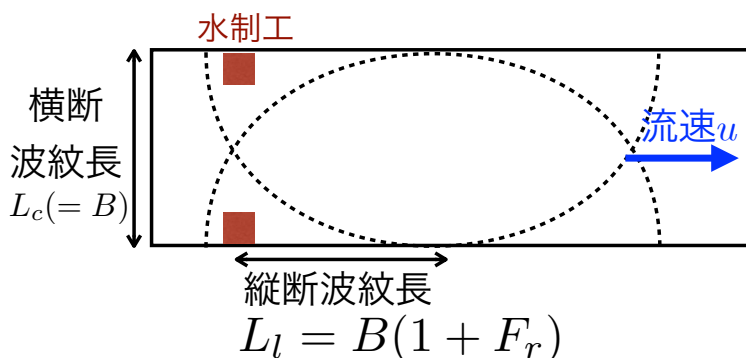
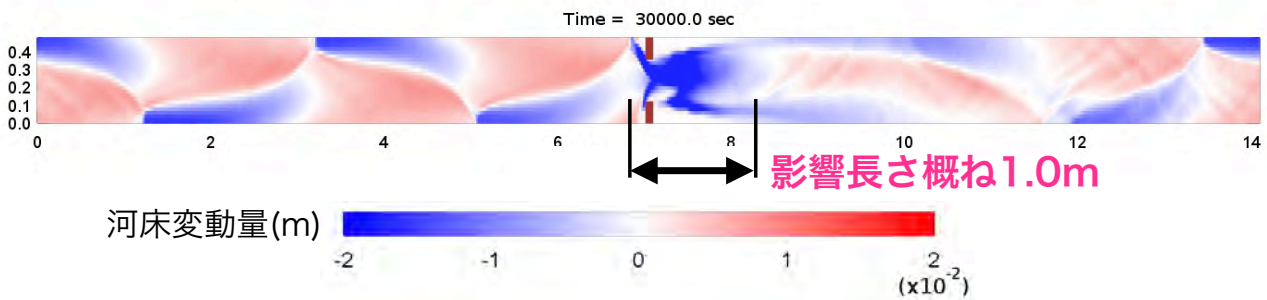
部分冠水となり中州が維持



洪水時と平常時の要請を両立する河床形態が形成か

災害復興科学研究所

# 強制砂州波長と波紋長の関係 東海大学

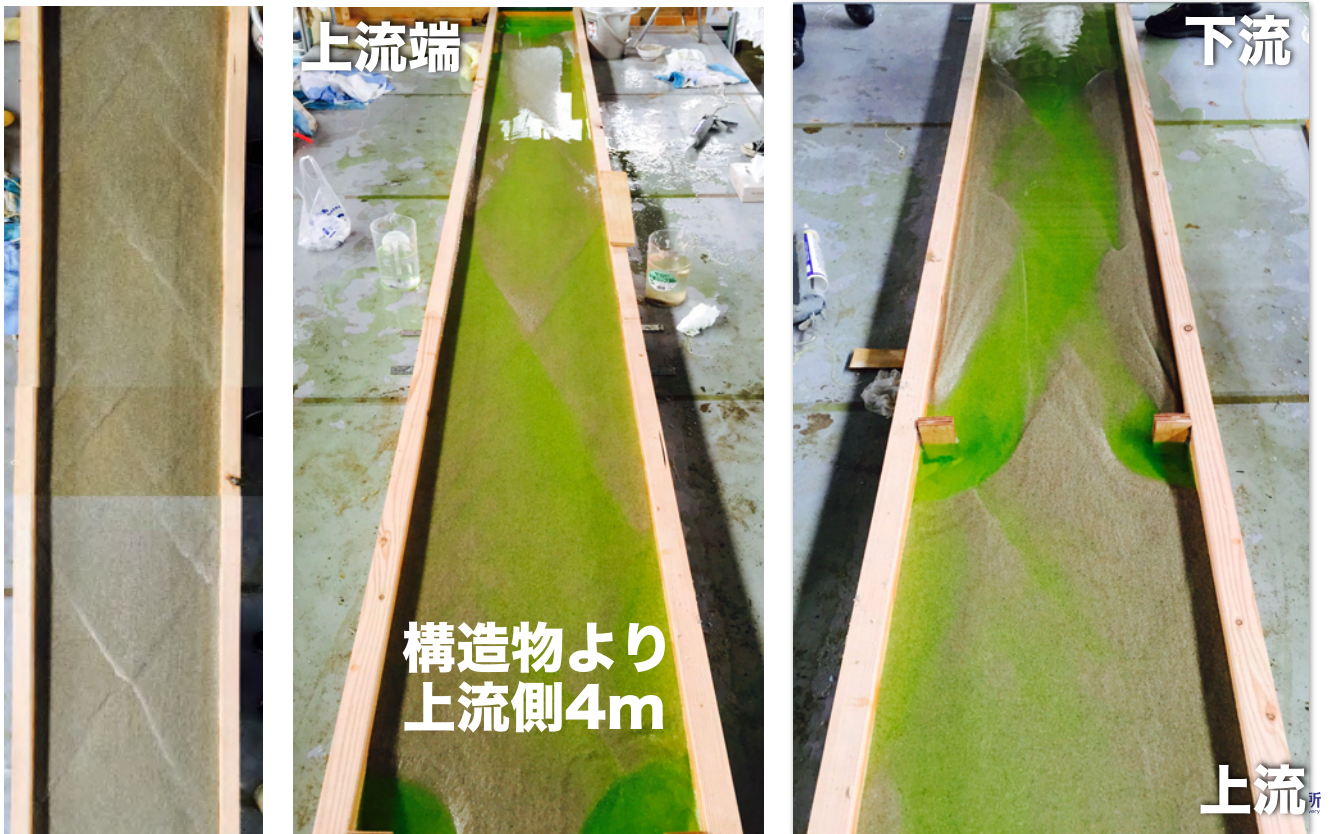


	影響長(m)
強制砂州	1.0
衝撃波	0.93
配置間隔1/4波長	1.2

強制砂州波長と理論値の波紋長が概ね一致

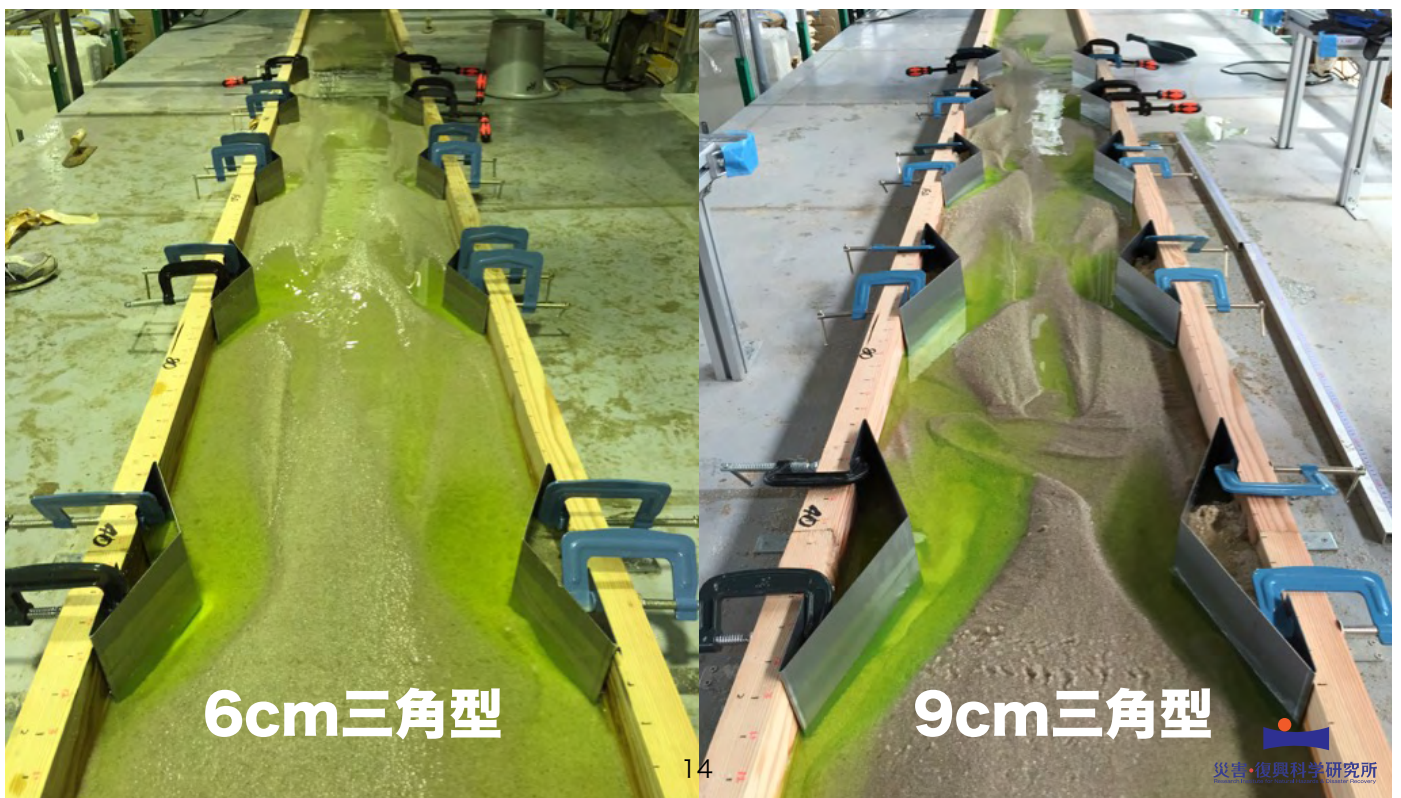
# 水制工による河床の能動的制御 大学

**薄型の水制工 (6cm)** 能動的な河床の制御は困難



# 水制工による河床の能動的制御 大学

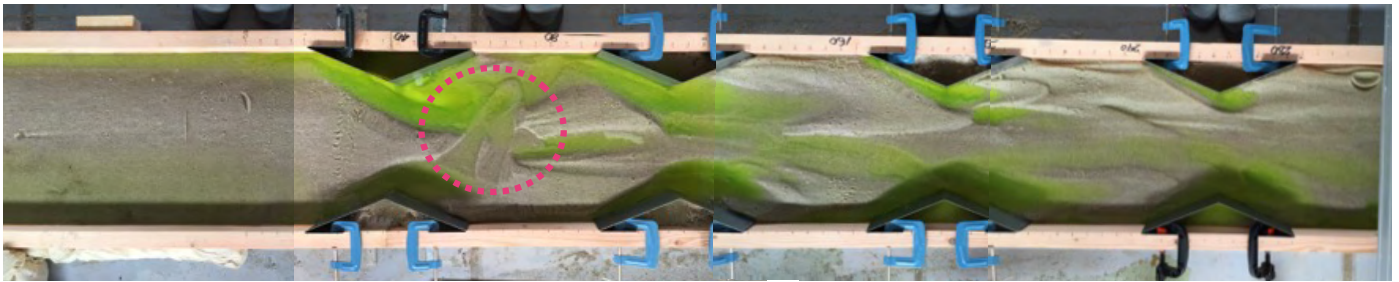
**三角形の水制工** 6cm : 交互砂州は形成されないが流心が洗堀  
9cm : 能動的な河床の制御が期待できる



# 水制工による河床の能動的制御 大学

## 三角形の水制工 (9cm)

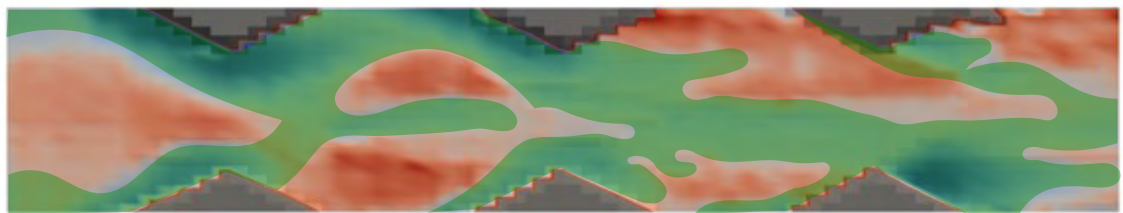
平水流量は洪水時に形成された地形を縫うように流下



上流

75cm間隔で配置

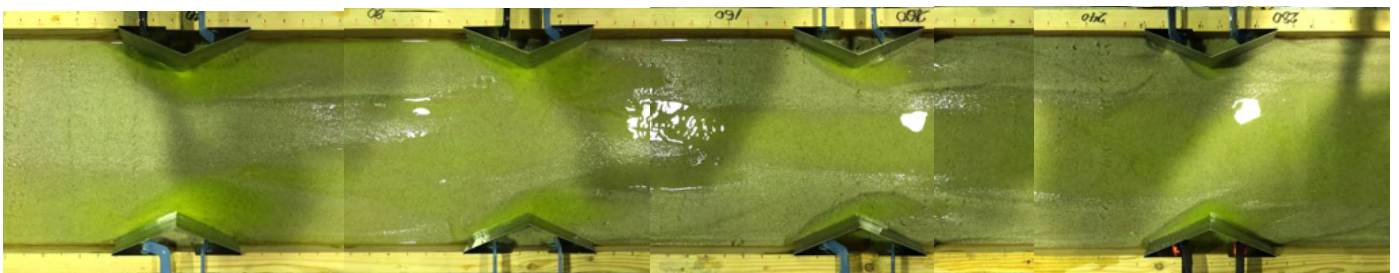
下流



# 水制工による河床の能動的制御 大学

## 三角形の水制工 (6cm)

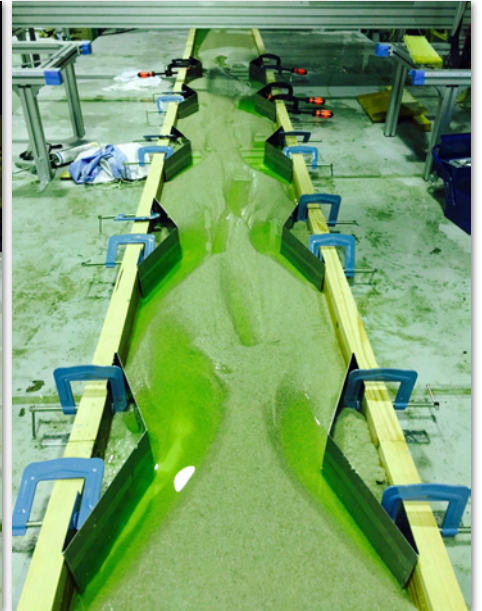
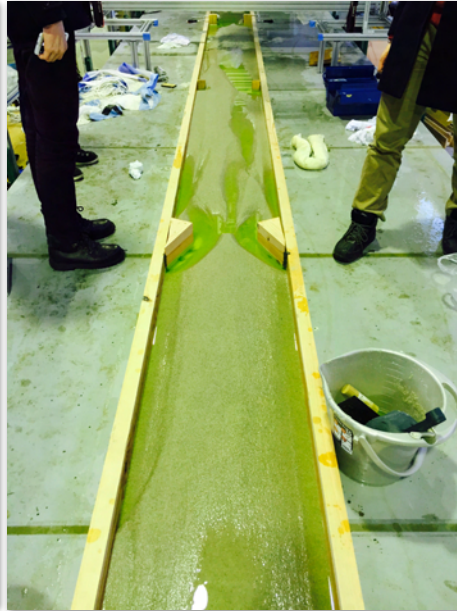
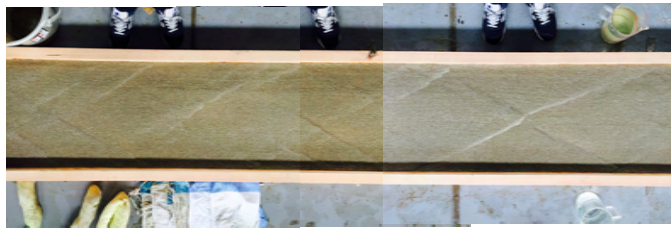
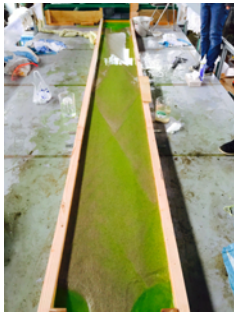
平水流量は洪水時の形成地形の流心を流下するため比高差が増大か



上流

75cm間隔で配置

下流



## 河床形態の制御法の概要

### 強制砂州の波長を規定する水理量の把握

砂州波長が川幅水深比に密接に関係するのは、衝撃波の基本波長が川幅となるためであることが分かった。また、基本波長はFr数の関数となることが理論的に示された。

### 河床形態を能動的に制御する水制工の配置間隔

水制の縦断方向の配置間隔は、衝撃波の基本波長よりも長くすれば擬似的な複列砂州、短ければ単列砂州が形成される事が示唆された。ただし、室内実験による検証が不可欠である。