

岐阜県高山市ヒル谷におけるStep-Poolの動態

北條 杏梨（新潟大学）
権田 豊（新潟大学）

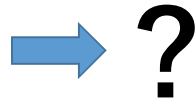
目次

- 研究背景・目的
- 調査の概要
- 結果・考察
- 今後

研究背景

Step-Poolの動態

を明らかにする



河川の総合土砂管理
の実現に重要



現地で実測した事例は**少ない**

特に河床形が大規模に攪乱される
土石流発生後の変化は詳細に観測されていない

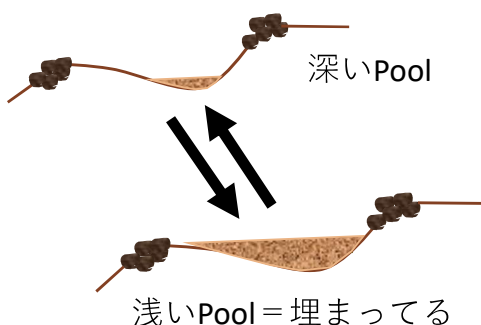
3

研究背景

● Step-Poolの特徴

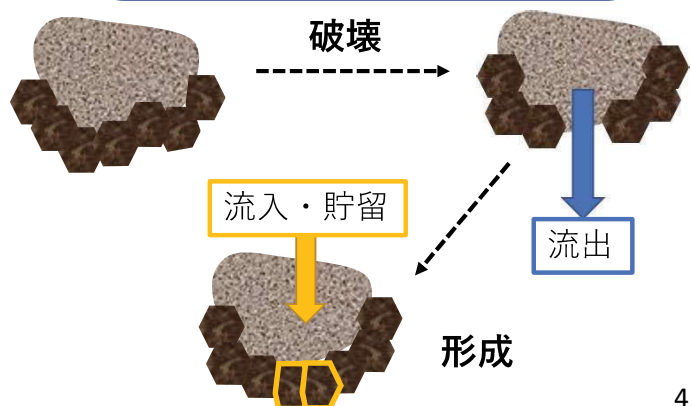
特徴①

Poolにおける土砂貯留



特徴②

形成・変形・破壊の過程
が土砂流量を変動させる

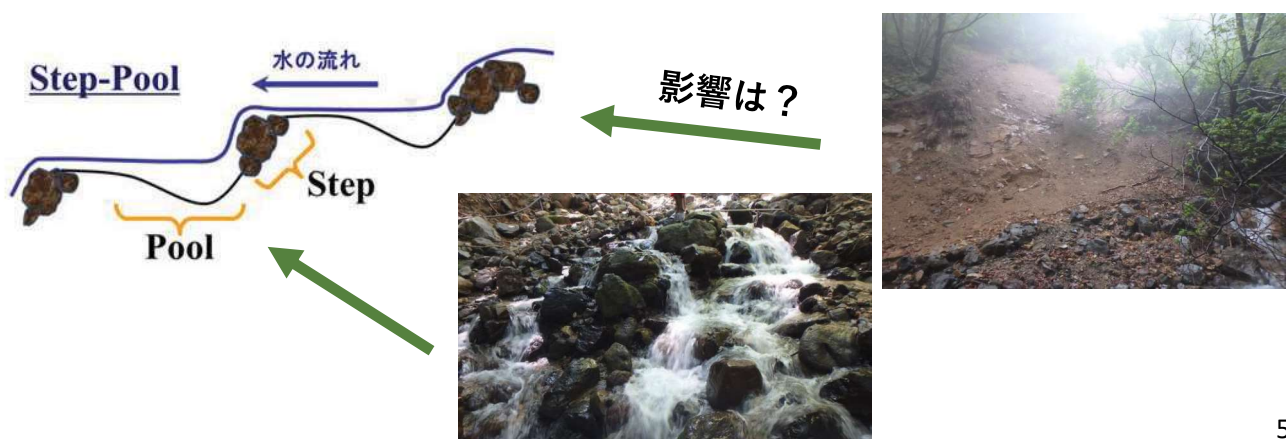


4

研究目的

土石流発生後の河川における Step-Poolの動態を把握する

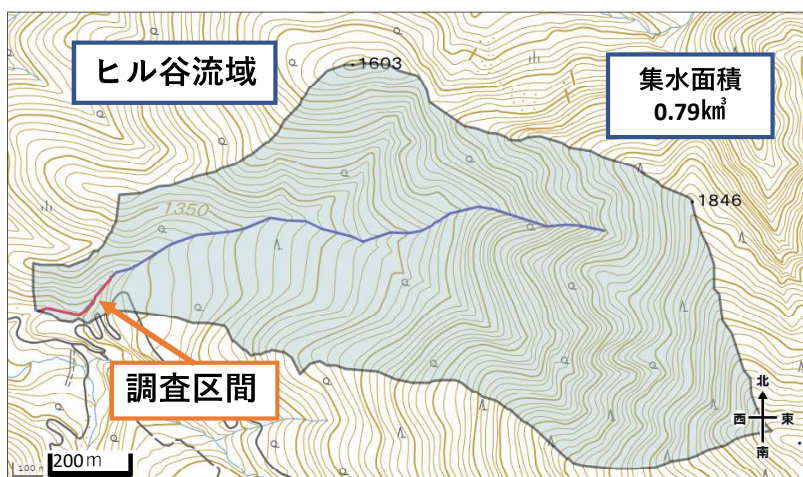
- ・ Step-Poolの構造・個数の変化
- ・ 河道条件や溪流環境の変化や違いがStep-Poolに及ぼす影響



5

調査地

- 岐阜県高山市ヒル谷



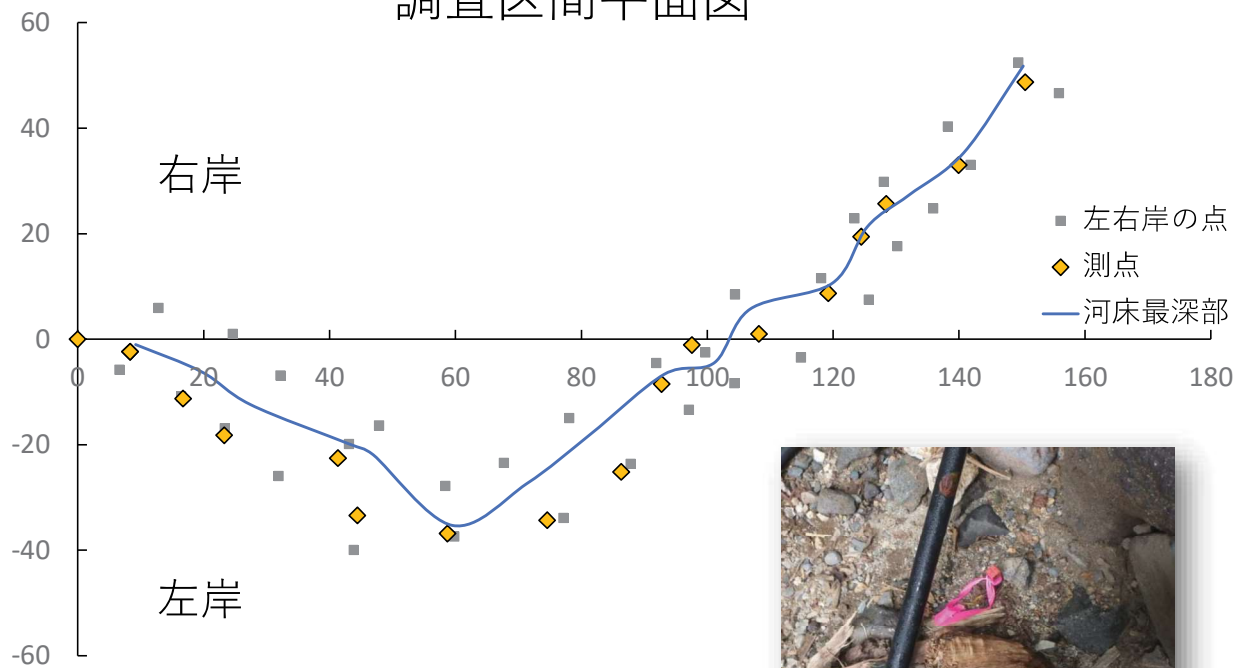
国土地理院<<https://maps.gsi.go.jp/#16/36.253003/137.583418/&base=std&ls=std&disp=1&vs=c1j0l0u0f0>>

- ・ 調査区間勾配：約0.2
- ・ 調査区間長：約208m

6

調査地

調査区間平面図



※調査区間に16個の測点を設置



測点写真

7

調査方法

縦横断測量（従来）

コンパス・メジャー等を用いた測量



SfM写真測量（新規）

デジタルカメラを用いた空中写真撮影による測量

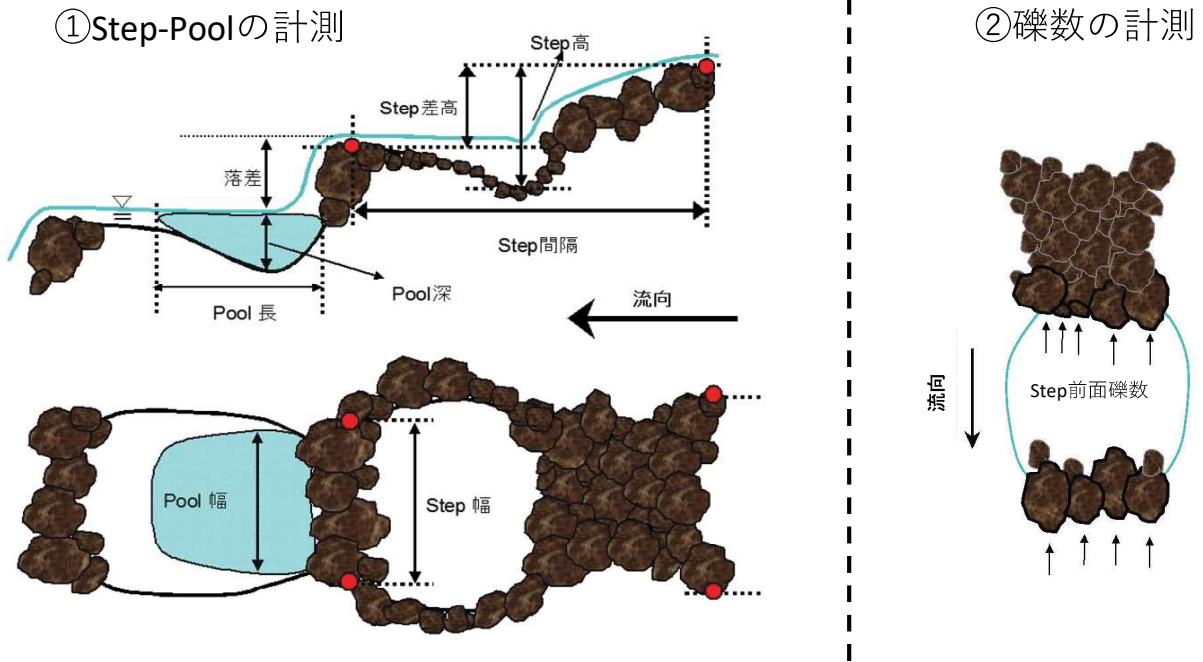


2つの方法を併用して調査

8

調査方法

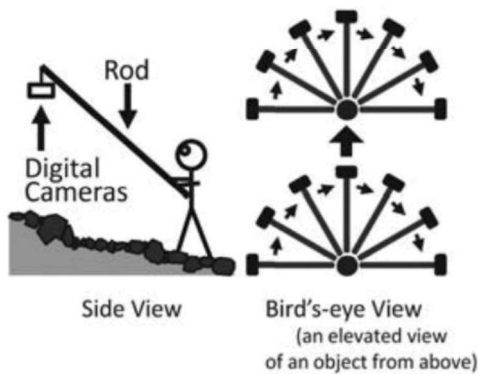
- Step-Pool形状の計測方法



9

調査方法

- 写真測量



・ 流路内をデジタルカメラで撮影



・ SfM画像処理
(Metashape Professional)



・ Step-Poolの形状計測 (Arc GIS)



10

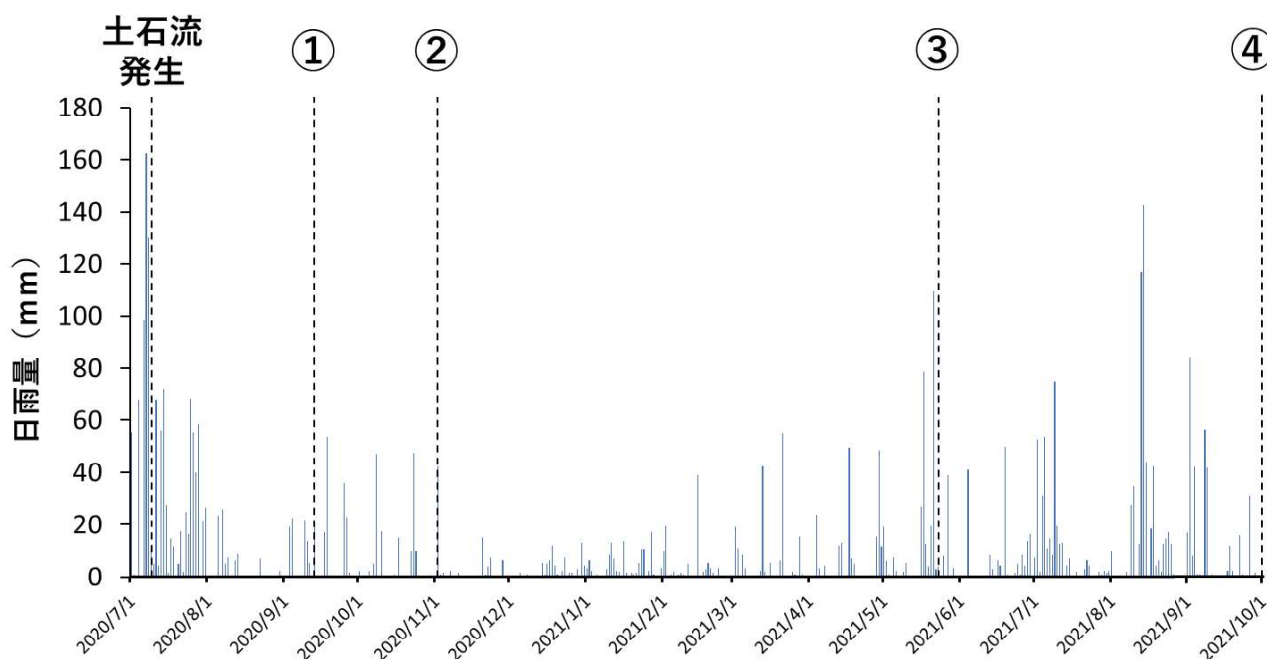
調査実施日

日時(年/月/日)	事柄
2020/7	土石流発生
2020/8/23~24	調査区間の設定 (測点杭の設置) 縦断測量・横断測量
① 2020/9/12~14	Step-Poolの計測・写真撮影
② 2020/11/1~3	Step-Poolの計測・写真撮影
③ 2021/5/26~28	Step-Poolの計測・写真撮影
2021/7/17~18	測点のレベル測量・写真撮影
④ 2021/10/2~4	Step-Poolの計測・写真撮影・写真測量
2021/11/2~3	写真測量

11

調査実施日

● 調査前の日雨量 (mm)



12

結果

- 写真測量の進捗
- ヒル谷における1年間の調査結果
- 佐渡市で行われた調査結果との比較

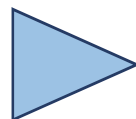
13

結果

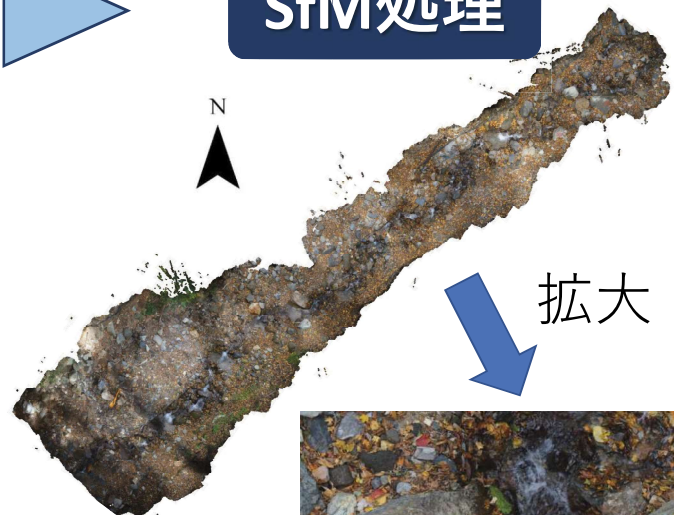
- 写真測量の進捗

写真撮影

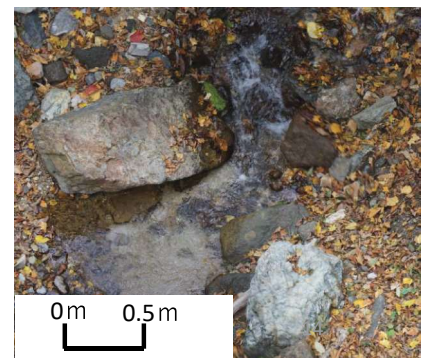
- ・ 2021/10/4
- ・ 2021/11/2~3



SfM処理



拡大

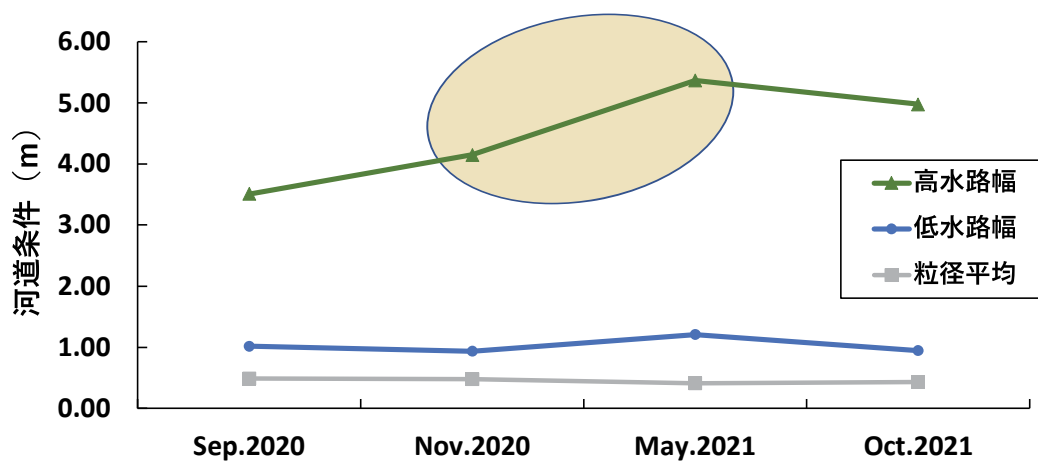


- ヒル谷における1年間の調査結果

15

結果

- 河道条件の変化



グラフ1 河道条件の変化

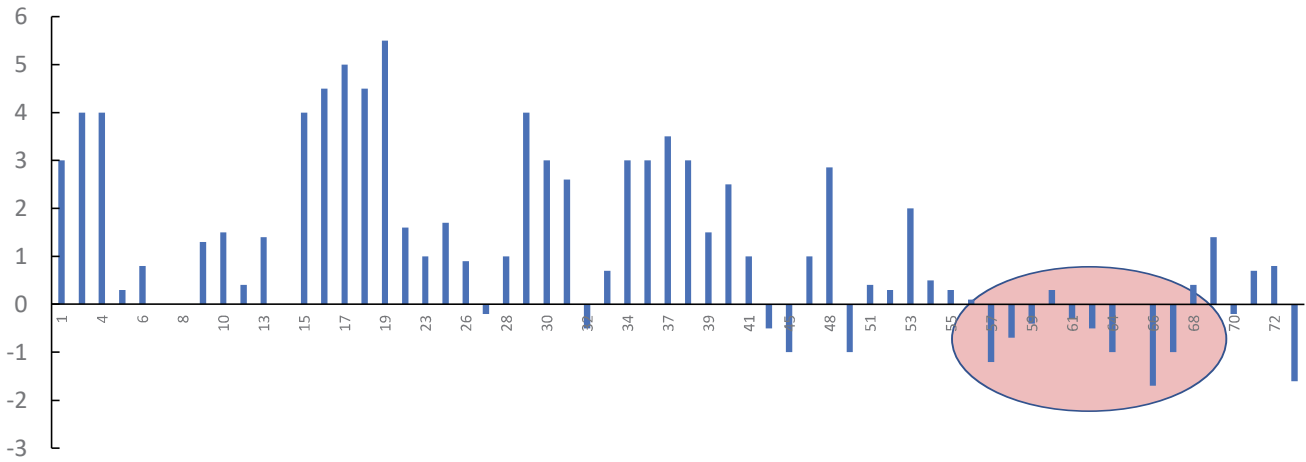
- ・ 高水路幅は増加している
- ・ 低水路幅と粒径平均に大きな変動は見られない

16

結果

- Step-Poolの高水路幅変化
2020/11と2021/5の比較

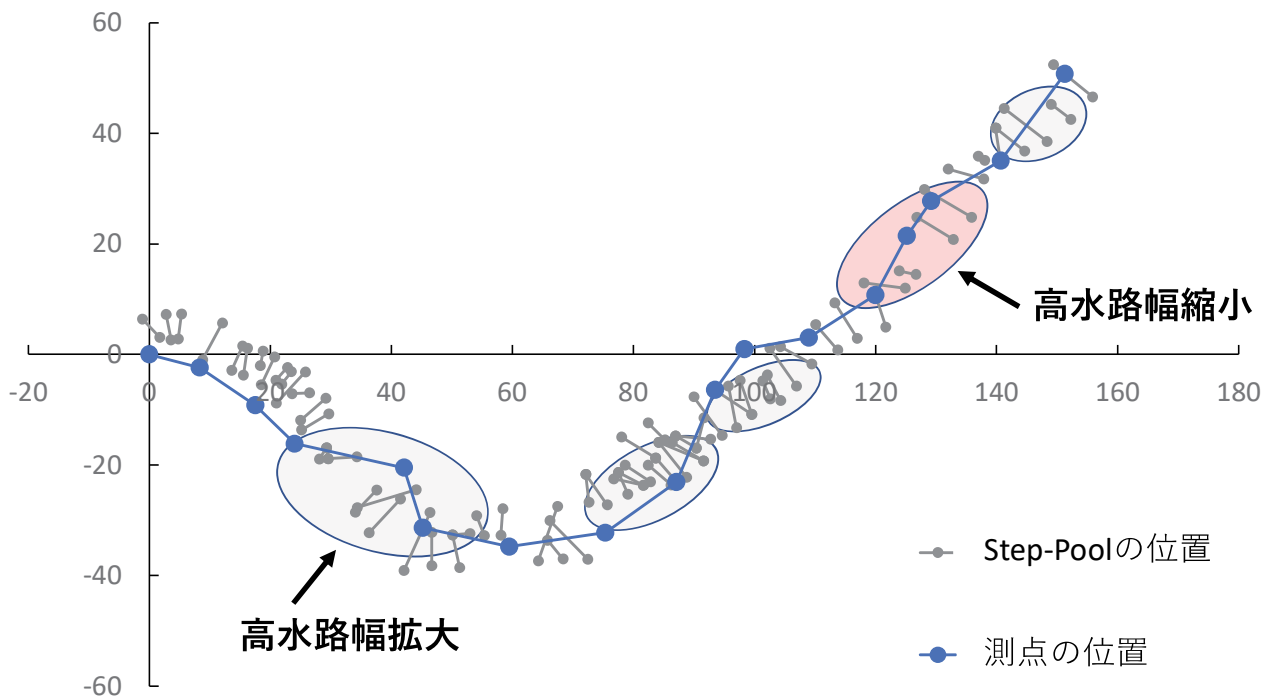
増加分 (m)



減少分 (m)

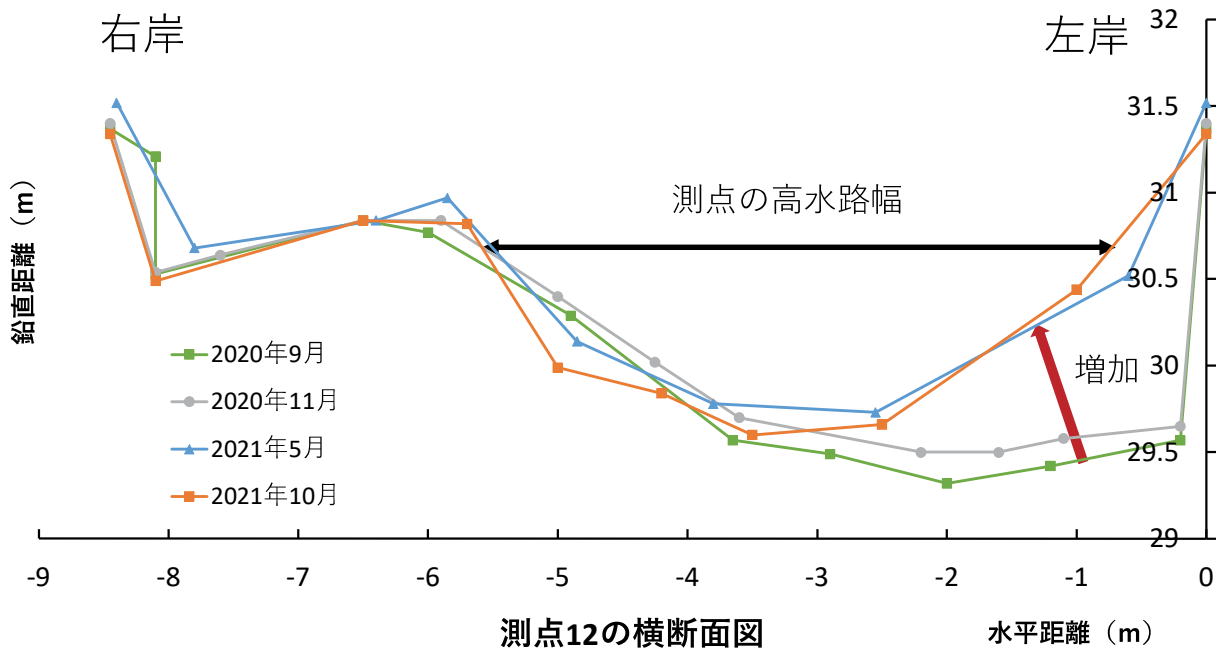
結果

- Step-Poolの高水路幅の変化



結果

- 測点における横断形状の変化



19

結果

- 測点における横断形状の変化



→ 溪岸が崩壊して堆砂

20

結果

● Step-Poolの個数と構造変化

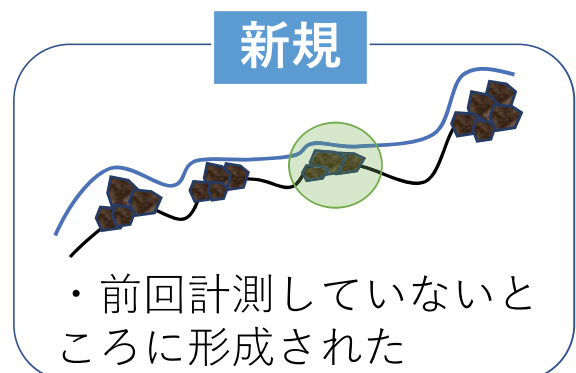
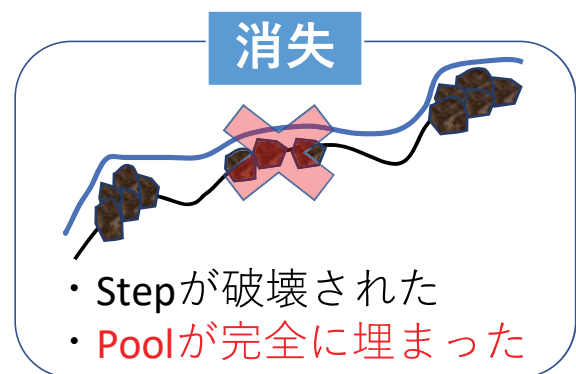
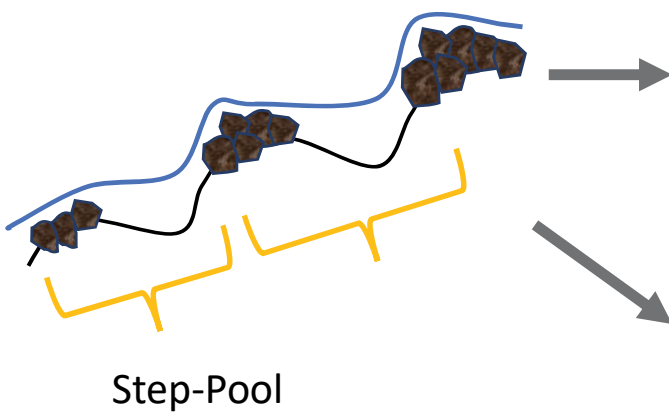
日時	Step-Pool個数	消失	新規	再形成	消失のまま
Aug.2020	73	0	0	0	0
Sep.2020	65	10	2	0	0
Nov.2020	72	4	3	8	2
May.2021	61	15	0	4	2
Oct.2021	49	25	9	4	13

前回の調査からの変化数

21

結果

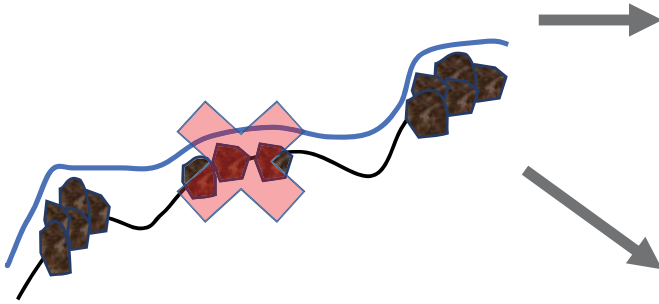
前回調査時の
Step-Pool



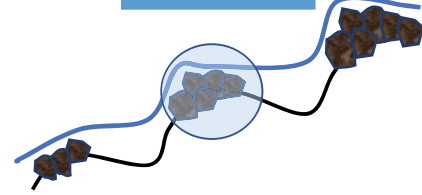
22

結果

前回調査時の
Step-Pool

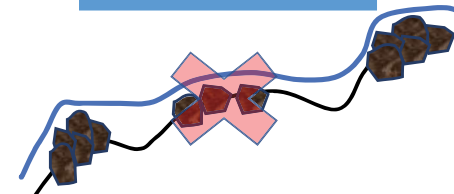


再形成



・消失したが再度同じ場所に形成

消失のまま



・前回に引き続き形成されなかった

23

結果

● Step-Poolの個数と構造変化

日時	Step-Pool個数	消失	新規	再形成	消失のまま
Aug.2020	73	0	0	0	0
Sep.2020	65	10	2	0	0
Nov.2020	72	4	3	8	2
May.2021	61	15	0	4	2
Oct.2021	49	25	9	4	13

前回の調査からの変化数

24

結果

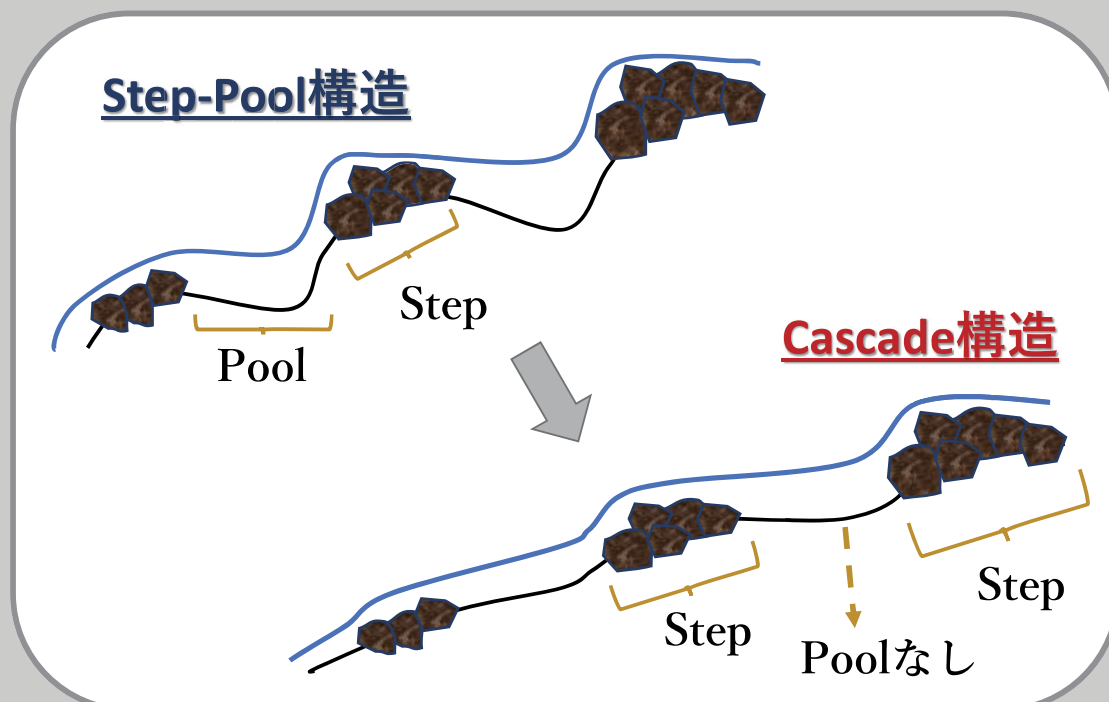
- Step-Poolの総数→73個～49個の間で変動
- 前回調査時の約20%のStep-Poolが消失
- 1年間で変化しなかった個数→33個
(全体の45%)

Poolの消失によって
個数が変化

25

結果

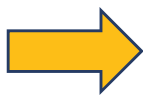
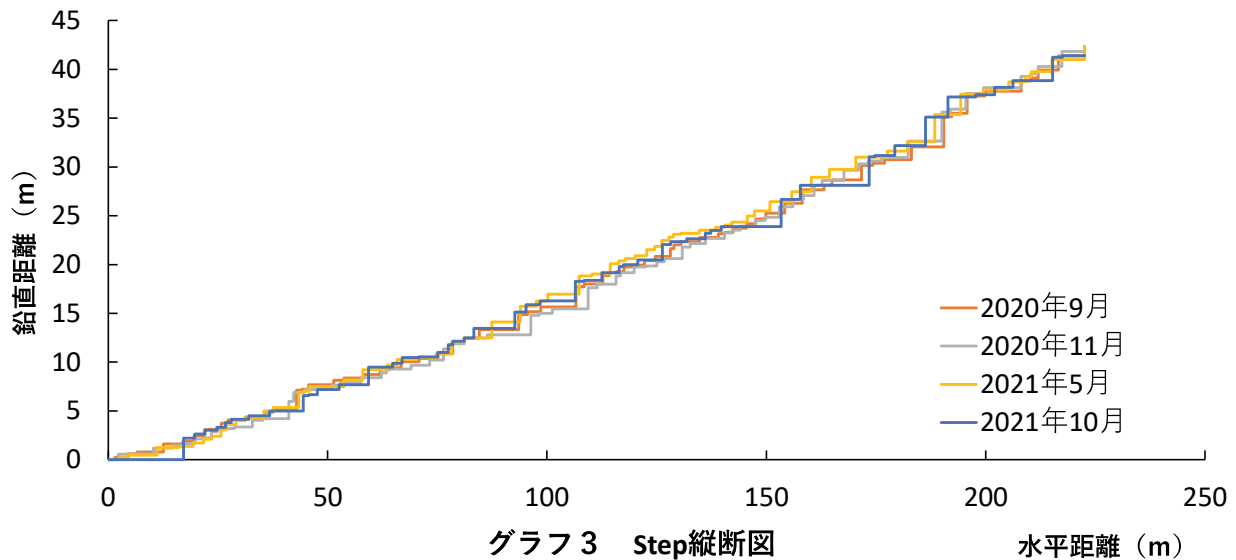
Step-Pool構造→Cascade構造



26

結果

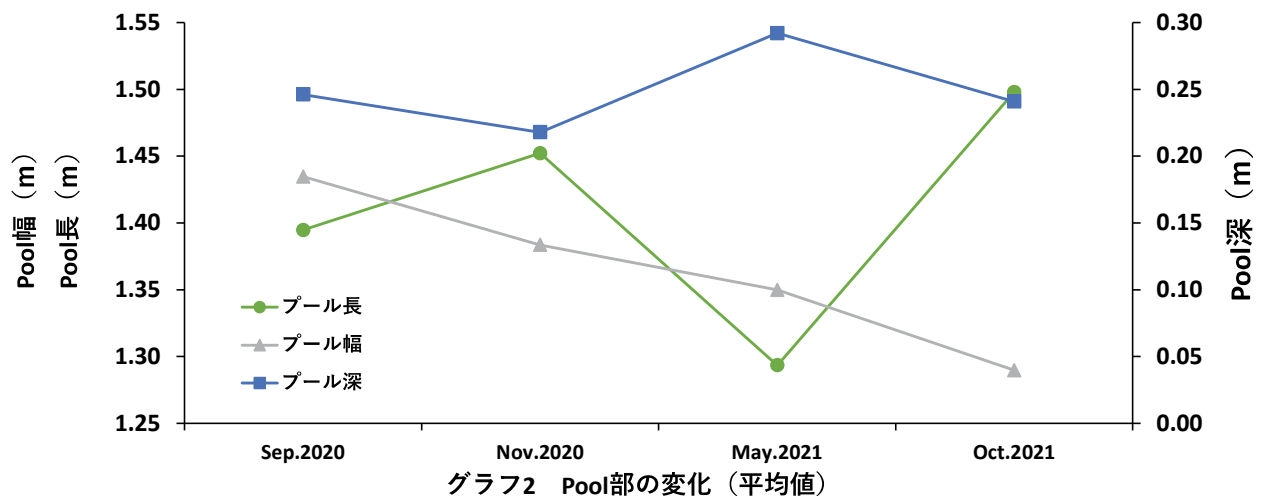
● Step部縦断形の変化



Step部が破壊・変形される変化はほとんど見られない

結果

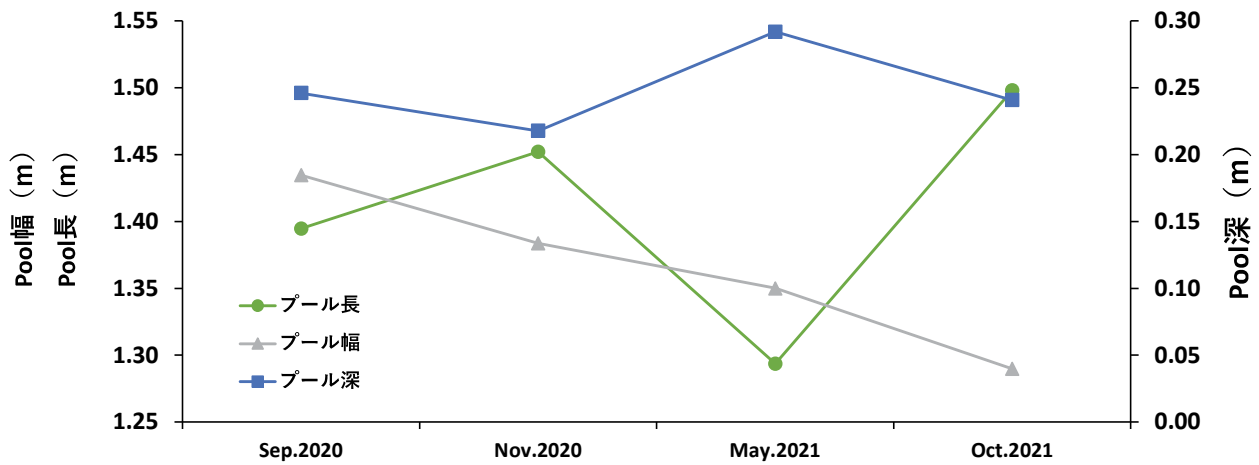
● Pool部の形状変化



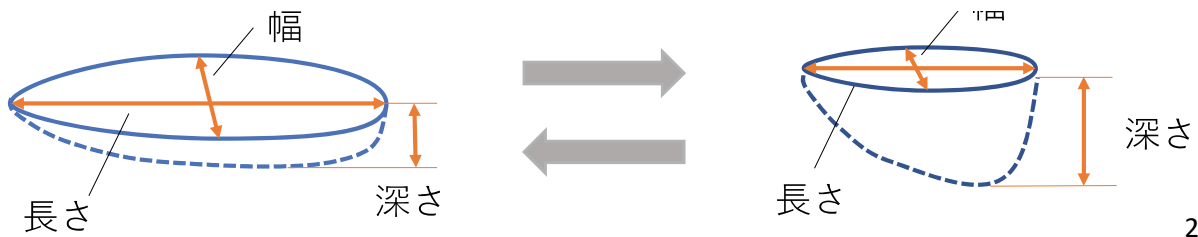
- Pool長とPool深は増減を繰り返す
- Pool幅は減少傾向
- Pool長とPool深は反対の増減

結果

● Pool部の形状変化



グラフ2 Pool部の変化 (平均値)

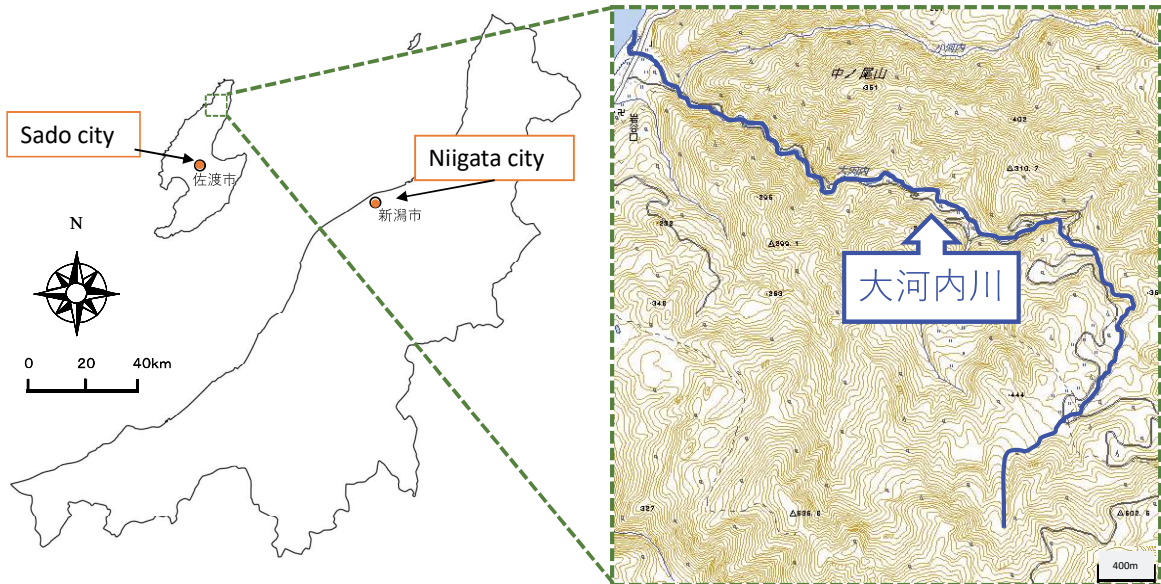


29

- 佐渡における事例との比較

結果

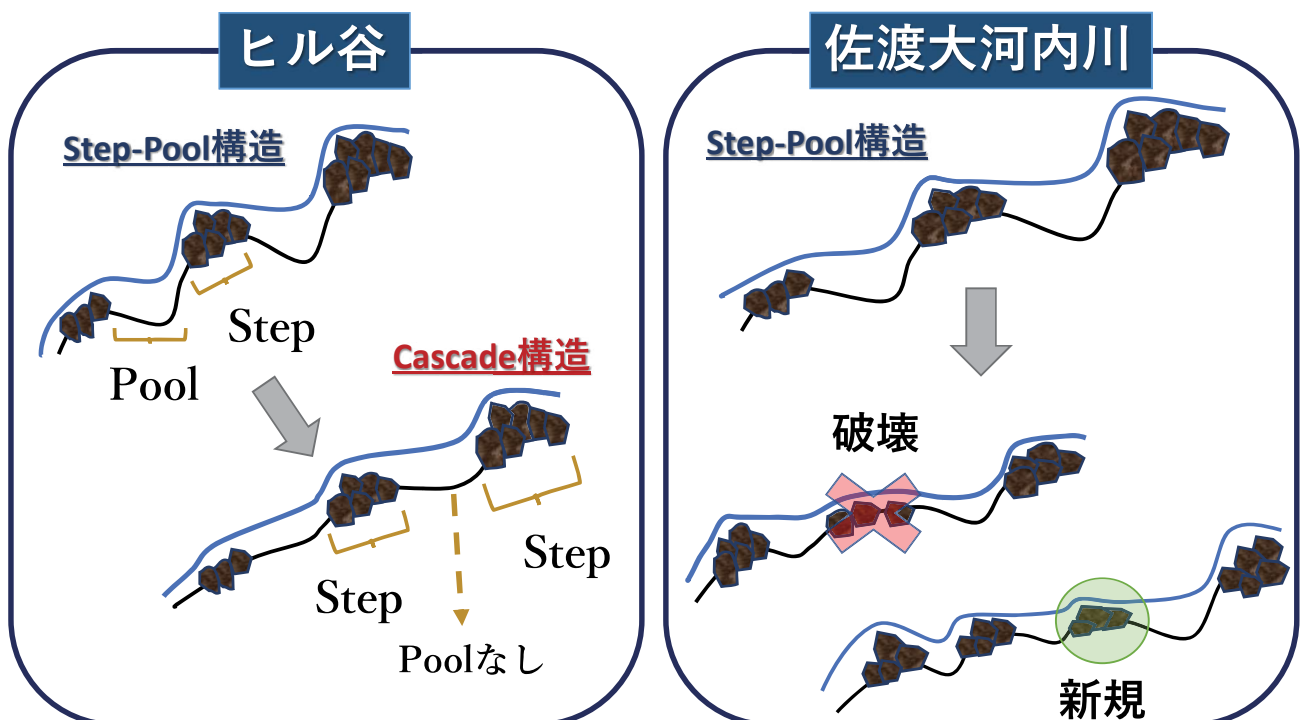
- 先行研究 (Seki et al.,2014) の調査地
→佐渡市岩谷口の大河内川



31

結果

- Step-Pool構造の変化比較



32

結果

● Step-Pool構造の変化比較

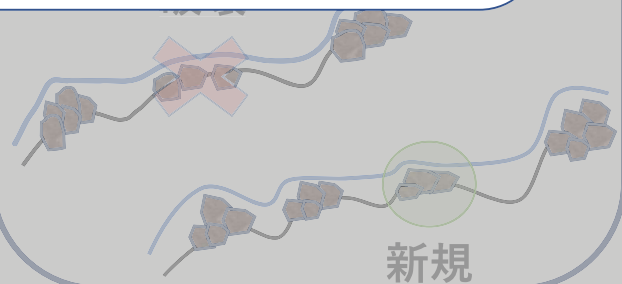
比較結果

佐渡大河内川

- ・ ヒル谷→Step-Pool構造からCascade構造
- ・ 佐渡→ヒル谷と比べてStep部での破壊・形成多い

Step-

P



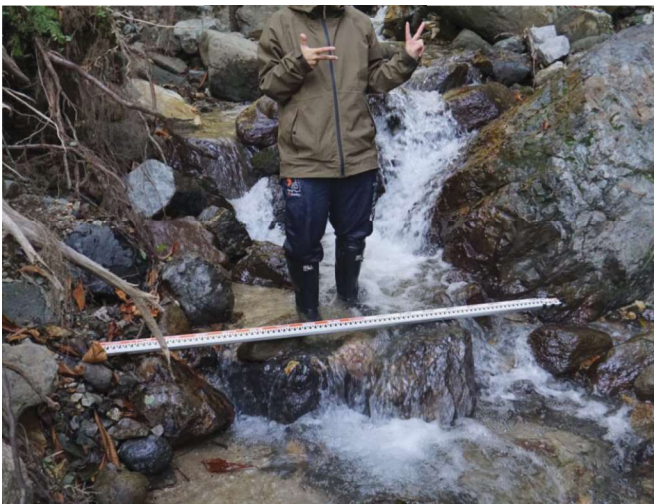
33

結果

● Step-Pool構造の変化比較

ヒル谷

佐渡大河内川



最大径の平均：0.41～0.49

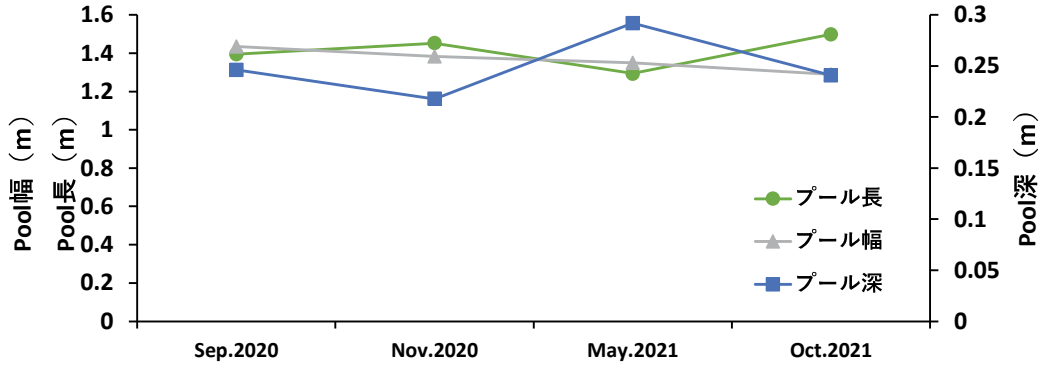
最大径の平均：0.36～0.45

34

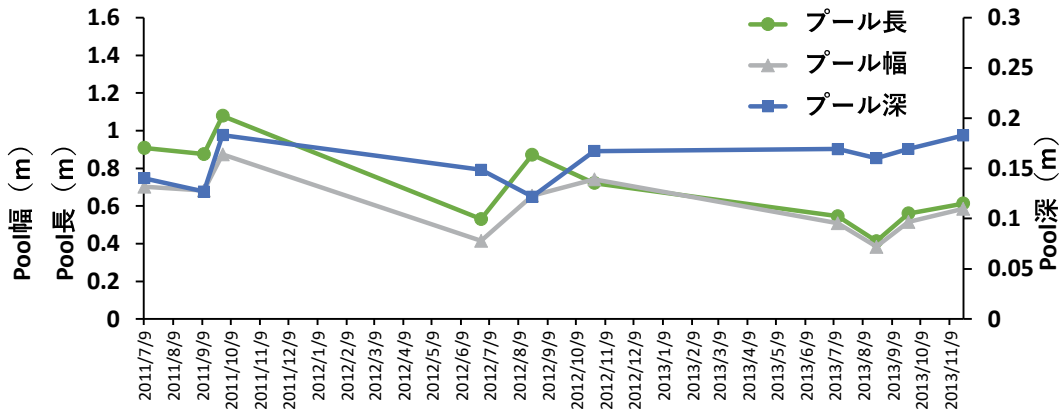
結果

● Pool部の比較

ヒル谷



佐渡大河内川



結果

● Pool部の比較

ヒル谷

比較結果

- ・ 佐渡→Pool部は連動して縮小拡大を繰り返す
- ・ ヒル谷→Pool深とPool長は互いに相反する増減

佐渡大河内川

ヒル谷はPool部の変化による構造変化
→土砂供給により今後どのように変化するか

今後

- 今後も継続して調査を行う
→土砂供給が続いているので、今後どのような変化があるか明らかにする
- Step-Poolの変化に連動性があるのか明らかにする
→平均ではなく、1つ1つの比較を行う
- 写真測量
画像上での計測を行い、実測との比較を行う
→実用性の検討