

## 計画河床面を基準とした面的な河床変動状況把握—大谷川床固群の事例—

国土交通省関東地方整備局 日光砂防事務所 佐藤保之<sup>\*1</sup>・小島隆<sup>\*2</sup>・田中理恵・飯島啓明  
株式会社オリエンタルコンサルタンツ ○平川泰之・秋山怜子・有間航・光永海斗・井口慧  
※1 現所属：国土交通省中部地方整備局天竜川上流河川事務所 ※2 旧所属

### 1. はじめに

砂防計画においては計画河床高が設定されているが、それと実際の河床状況との平面的な比較は、あまりなされていない。従来、計画河床と実河床高の比較においては一般的に縦横断面図が用いられることが多いが、面的かつ広域の侵食・堆積分布の把握は困難である。また面的な河床変動把握には航空レーザ計測を用いた時期間の標高差分解析が多用されているが、一定の基準面との比較ではないため、恒常的な堆積・侵食傾向は把握できない。

本研究では計画河床を、傾斜した曲面の地形モデル (DEM) として表現し、航空レーザ計測データとの差分解析を行うことによって、計画河床を基準とした堆積・侵食状況を空間的かつ時系列的に把握した。計画河床よりも堆積していれば河積断面の阻害になり、侵食していれば施設損傷の危険を孕むが、実態を把握することによって対策を検討することができる。このような手法は砂防施設の管理上有効と考えられるため、ここに紹介する。

### 2. 解析手法

解析対象は栃木県日光市の大谷川床固群のうち稲荷川合流点～鬼怒川合流点の約 16km で、床固数は 89 である。水通し天端標高と計画河床勾配を元に、GIS によって図 1 の手法で計画河床面の DEM を作成した。次に H19 年～R02 年の 8 時期の航空レーザ計測データを使用し、標高差分解析によって、計画河床面上の土砂堆積深を算出した。この結果を各床固の基準面ポリゴン内で集計することにより、計画河床面上の堆積土砂量や、平均・最大・最小の堆積深を算出した。

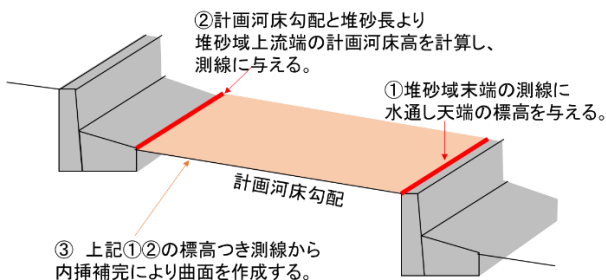


図1 計画河床面のDEMの作成方法

### 3. 結果1：基準面内の堆積・侵食分布

R02 年の河床と計画河床の標高差分結果の一部を図 2 に示す。図の左上の緑色は、濬筋の洗掘によって床固直下が計画河床よりも 1～2m 低下していることを示す。一方で図中央部の河道兩岸寄り、および図の右下の河道中央部の顕著な橙色は、計画河床より 2m 以上堆積していること

を示す。このような堆積・侵食分布は他の年でもほぼ同様であり、地形変化として現れないため、従来多用される時期間の標高差分では把握できない。これを明瞭に直感的に把握できることが、本手法のメリットの 1 つである。

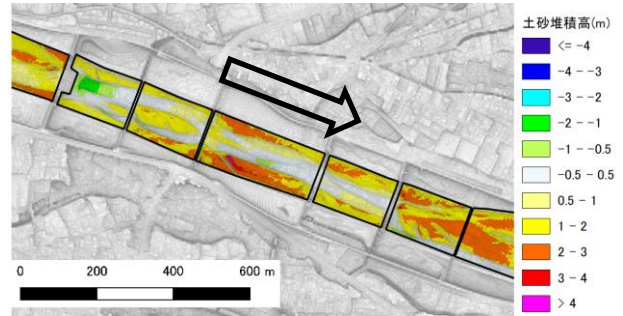


図2 R02年の河床と計画河床の標高差分結果

### 4. 結果2：河床変動の空間分布と時系列変化

図 2 で示した差分結果を基準面ポリゴン内で集計し、計画河床面上の堆積土砂量・河床高の縦断変化として図 3(c)～(e)に整理した。併せて図 3の(a)(b)には計画河床高・河床勾配と平均堆砂幅も示した。以下、横軸の縦断距離を L で表記し、図から読み取れる事を記す。

#### (1) 堆積状況 ～特に計画河床勾配・堆砂幅との関係～

(c)堆砂量は L=6000m より下流で急激に増加し、(d)平均堆砂高も同様である。これらは(a)計画河床勾配の低下と(b)平均堆砂幅の拡大に伴っているように見える。特に今市下流末固の下流(鉄道橋梁の横過部に当たり河床勾配が局所的に緩い)や、町谷床固と関の沢第1床固(計画河床勾配の遷延地点)の直下で土砂堆積が顕著である。その他、L=9000m～12000m では河床勾配が大きく変化しない中で、堆砂幅の拡大によって堆砂量・平均堆砂高が増大しているように見える。

なお、L=0～2000m では急勾配で堆砂幅も狭いが、(d)平均河床高は下流部と同程度に高い。これは大きな土砂供給源と急勾配を持つ稲荷川の合流点直下であるためであろう。

#### (2) 侵食状況

(c)～(e)の図が L=3000m～6000m 付近で波打っているが、これは図 2 左上の緑色のように、1 段おきに設置された斜路(全段面型魚道)の直下で濬筋が洗掘されていることを示す。ただし斜路の設置された床固は同時に落差も比較的大きいので、洗掘の主要因が斜路と落差のいずれであるかは特定できない。また(e)最低河床は、ほぼ全域にわたって計画河床高より低い。つまり(d)平均河床高は概ね堆

積傾向であっても、局所的な洗掘はいずれの床固基準面にも存在することがわかる。

### (3) 時系列変化

(e)より局所的な洗掘は時期によって変化するものの、(c)(d)より全体的な堆積傾向は時系列的に変化が少なく安定していることがわかる。すなわち、計画河床勾配や堆砂幅によって堆積しやすい区間では、局所的な地形変化はあったとしても全体的には、恒常的に計画河床高より堆積傾向にあると見ることができる。

### 5. おわりに ～まとめと今後の展望～

計画河床面の DEM を作成し、各時期の地形データと

の標高差解析を行うことにより、計画河床面を基準とした河床変動の空間分布および時系列変化を把握することができた。縦横断面測線上での河床高比較や、単純な時期ごとの標高差解析では、このような把握は行えない。

ここで把握した堆積・侵食状況とその推定要因(計画河床勾配、堆砂幅、斜路あるいは落差の大きさ)を基にして、今後、対策の必要性や方向性を検討していく予定である。さらに本手法を砂防堰堤に適用すれば、計画上の捕捉量(調節量)を発揮するための空き容量が十分に確保されているかといった評価も可能になると考えており、現在試行中である。その結果については改めて報告したい。

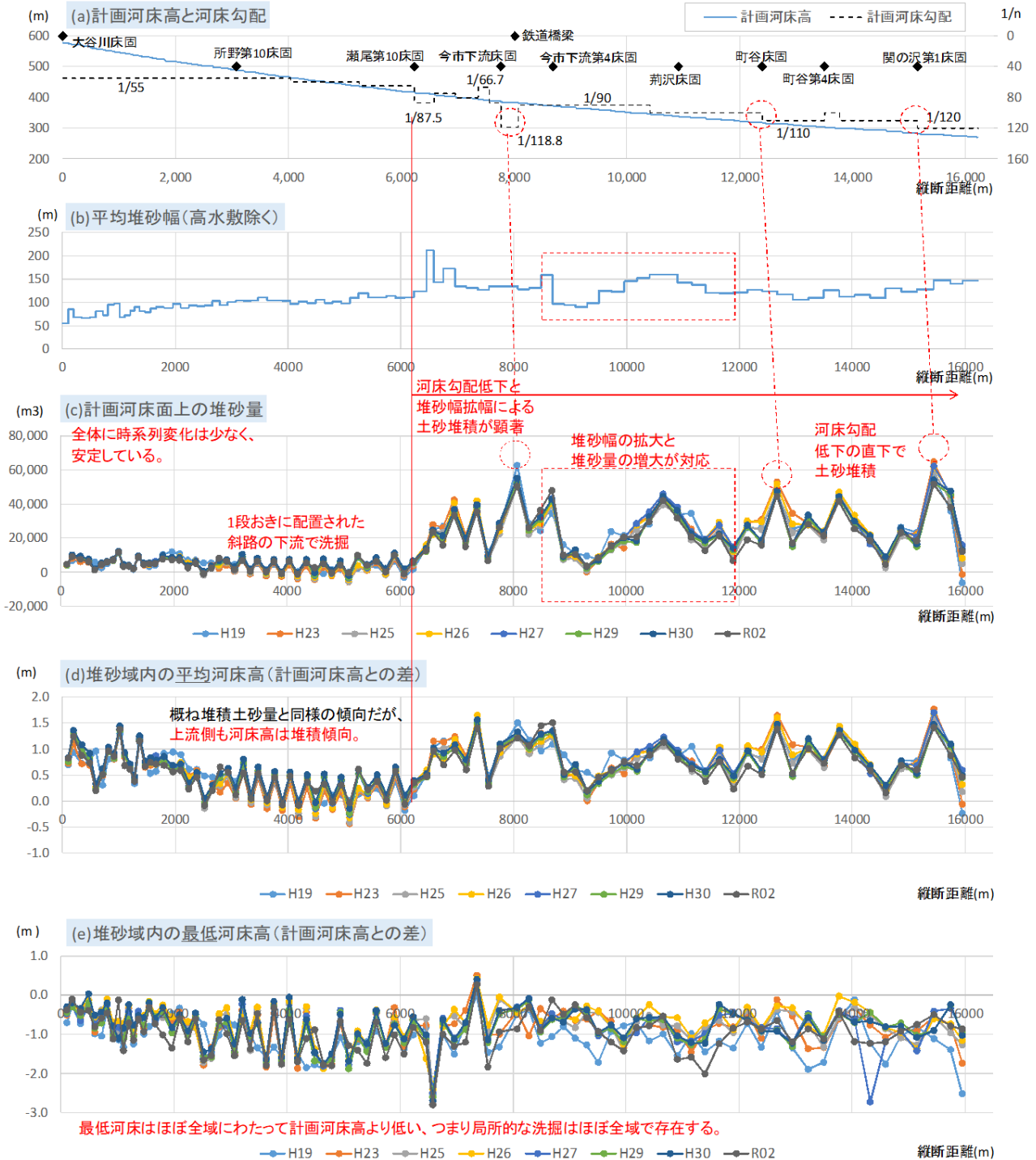


図3 計画河床面上の堆積土砂量・河床高の縦断変化