

## 鬼怒川における河川植生の経年変化と流れの関係

芝浦工業大学大学院 学生会員 ○飯 村 隼 多  
 芝 浦 工 業 大 学 正 会 員 宮 本 仁 志  
 芝 浦 工 業 大 学 尾 崎 将 太 郎

## 1. 研究の背景と目的

近年、日本の多くの河川において砂州や高水敷で樹林化・藪化が進行し、河川管理上の課題となっている。河道内の過度な樹林化は、洪水時の流水阻害や流木被害といった治水安全面と、砂州上の既存生態系の経年的な変化など環境面への影響を生じさせる。この樹林化・藪化の現象解明の方向性のひとつとして、河道特性の経年変化を継続的に把握することが重要となる。

## 2. 研究対象

## 2.1 対象流域と現地観測

図 1 に本研究で対象とする利根川水系鬼怒川の流域図を示す。図中の赤色プロットは平成 27 年 10 月と平成 28 年 10-12 月に現地観測を行った地点である。

## 2.2 使用データ

本研究では平成 18, 23, 27, 28 年の 4 年分のデータを用いて地被状態の経年変化を分析する（以下、H18, H23, H27, H28 と略記）。H18 と H23 は河川環境基図<sup>1)</sup>を、H27 と H28 は UAV(Unmanned Aerial Vehicle)計測により得られたオルソ画像を使用した。

3. 解析方法<sup>2)</sup>

## 3.1 航空写真測量

現地観測にて UAV を用いて航空写真撮影を行った。得られた画像を SfM(Structure from Motion)処理し、オルソ画像および DEM(Digital Elevation Model) を出力する。

## 3.2 植生分布の変化分析

GIS により、水面・耕作地・施設地を除いたオルソ画像を用いて RGB 値による最尤法分類を行い、土地被覆を草本類・木本類・裸地に分類する。ここでの分類正答率は 82~97%であった。

## 3.3 水理解析

掃流力を算出するために iRIC(Nays2DH)を用いて解析を行った。設定した流量は、H27 はその年に起きた関東・東北豪雨の洪水流量の 4,000~4,600m<sup>3</sup>/s を、H28 はその年の最大流量相当の 500 m<sup>3</sup>/s である。

## 4. 結果と考察

## 4.1 河道被覆の経年変化

図 2 に 46k 地点における地被状態の経年変化を示す。図 2(a) と図 2(b)を比較すると、砂州の移動は確認できるが、植生分布の変化はほとんど見られない。一方、図 2(b) と図 2(c)で

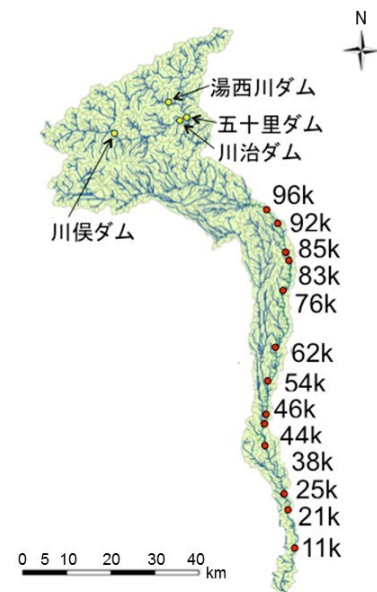


図 1 鬼怒川流域と観測地点

は関東・東北豪雨での洪水の影響により多くの植生が消失していることがわかる。

図 2(c) から図 2(d)にかけて、裸地に植生が侵入しており、それは低水路の水際よりある程度離れた地点でよく見られる。これは図 2(e)より、低水路より離れた地点は摩擦速度が相対的に小さいことに起因する。一方、摩擦速度が大きい地点では、植生が消失、もしくは侵入していない。

図 3 に植生(草本類+木本類)の占有面積率の経年変化を、図 4 に裸地の占有面積率の経年変化をそれぞれ示す。H18 から H23 は、中下流部において植生・裸地ともに大きな変化は見られないが、上流部では他地点と比べて植生の割合が減少、裸地の割合が増加している。これは、当該期間中に礫河原再生事業が実施された影響である。一方、H23 から H27 は、大規模洪水によりほとんどの地点で植生の割合が減少し裸地の割合が増加している。H27 から H28 では、全地点で植生の割合が増加し、裸地の割合が減少したことがわかる。これは、その大規模洪水により裸地となったところに植生

キーワード 樹林化, 鬼怒川, 経年変化, 河道植生, 摩擦速度

連絡先: 〒135-8548 東京都江東区豊洲 3-7-5 芝浦工業大学 宮本仁志 miyamo@shibaura-it.ac.jp

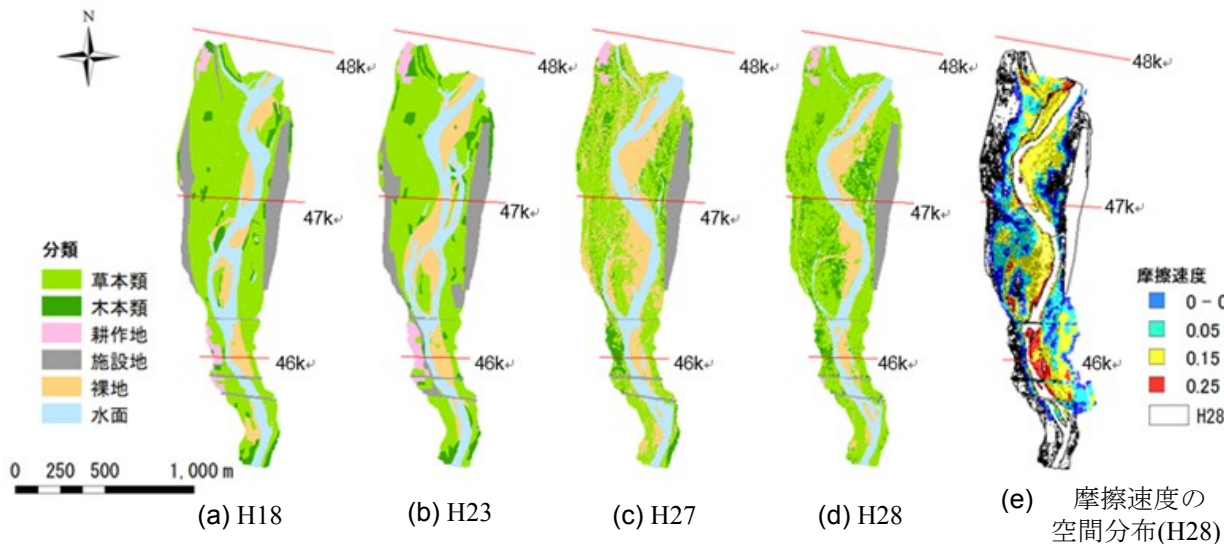


図2 46kにおける地状態の経年変化と摩擦速度の空間分布

が再侵入したためである。このことより、全観測区間で樹林化・藪化が再進行している可能性が考えられる。

#### 4.2 流れの影響

図5に各地点の摩擦速度の平均値と植生面積の変化率の関係を示す。解析を行った38k, 46k, 96k地点ではH27からH28にかけて植生の面積割合が増加している。これは摩擦速度が小さいため、植生は消失せず再侵入したと考えられる。図5より摩擦速度が大きいと植生は消失し、小さいと侵入することがわかるが、その量は、摩擦速度の大きさに加えて、砂州地先に既存の植生量や種子着床機会の有無など植物の生態特性にも影響されると考えられる。

#### 5. 結論

本研究では鬼怒川を対象にH18, H23, H27, H28の地状態の経年変化の分析を行った。その結果、H23からH27にかけて、平成27年の大規模洪水により全地点で植生割合の減少、砂州上の裸地の増加が確認された。一方、H27からH28には全地点で植生の再侵入が顕著にみられる。これは地点を平均的に見れば流れのインパクトである摩擦速度が小さいためであり、H28に起きた規模の洪水では樹林化・藪化が助長されたと考えられる。

#### 【参考文献】

- 1)河川環境データベース(2017/3/31 接続確認): <http://mizukoku.nilim.go.jp/ksnkankyo/>.
- 2)飯村, 宮本, 井上, 千ヶ崎, 浜口: UAV計測による洪水インパクトが鬼怒川の河道植生に与えた影響評価, 土木学会論文集 B1(水工学), Vol.73, No.4, pp.I\_1069-I\_1074, 2017.

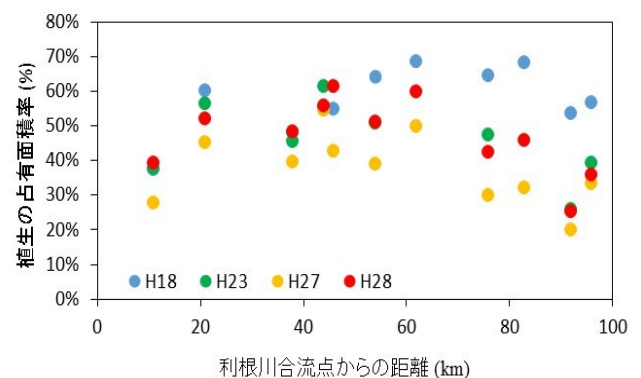


図3 植生の面積率の経年変化

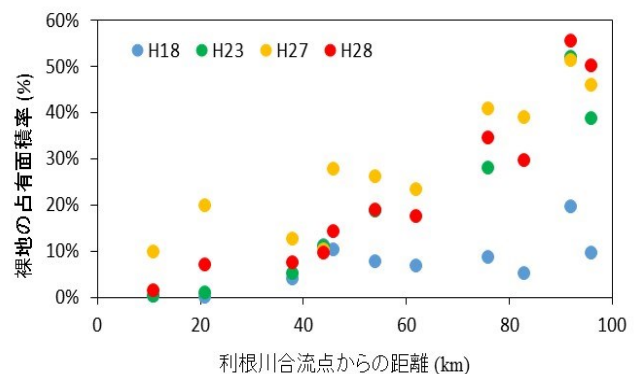


図4 裸地の面積率の経年変化

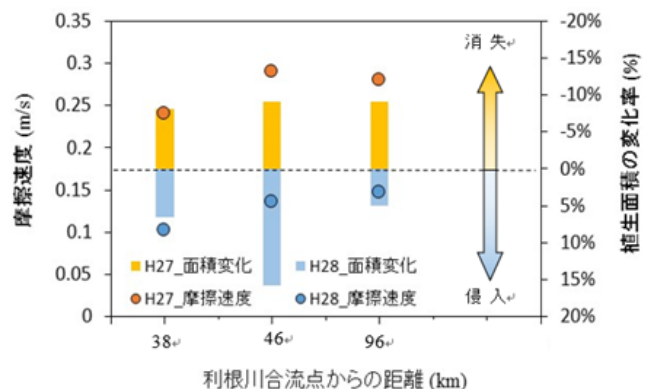


図5 摩擦速度と植生面積の変化率の関係