

## 荒川中流部における人為介入がかかわる地形形成 Human impact on Bedforms of the Mid-Arakawa, Central Japan

町田 尚久<sup>1\*</sup>

MACHIDA, Takahisa<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> 立正大学大学院地球環境科学研究科

<sup>1</sup> Graduate School of Geo-environmental Science, Rissho University

近世以降、多くの河川では様々な人為介入によって地形が変化している。人為介入は、河川を構成する土砂や流水に影響を与え、それに河川システムが応答することで、新たな地形が形成される。そこで近年も人為介入がみられた荒川中流部熊谷扇状地の扇中央部（熊谷市付近）にある荒川大橋付近を調査対象地域として、河床の微地形変化を調査した。熊谷扇状地は、扇頂部を江南サイフォン付近に、扇端部を熊谷市久下付近にもつ完新世初頭に形成され始めた扇状地である。

対象地域である荒川大橋付近は、2007年まで流路が左岸側の護岸沿いを通っていたが、その年の洪水で護岸から約50m離れた場所に移動した。その後の2011年5月にも流路に変化が確認できたため、2011年の7月と12月に現地調査を行った。その結果、流路の移動はみられなかったが、交互砂礫洲上に土砂移動が活発時に見られるインプリケーション構造があらわれた。また一部で凹地の消滅や部分的に約1mの顕著な堆積が見られた。さらに堆積の空間的な分布も左右の交互砂礫洲を瀬の部分で繋ぐように堆積している。この堆積は、横列砂礫洲の移動であった可能性が高い。そこを分断するように瀬（長さ：約160m）が形成され、上流部に凹型、下流部に凸型、またそれらの間に「流れが速く比較的深い直線的な水路型」の微地形があらわれた。この付近の淵は水深2~3mであるのに対して、その水路型は水深が約1mであることから瀬の特徴を示すと考えられる。それに類する流路は、周辺では見られないことから、急激な堆積の結果あらわれた地形と考えられる。この堆積には、2000~2007年に熊谷扇状地扇頂部よりも上流の六堰頭首工の改修工事や六堰堤体の破壊、そしてその約4km下流に位置する扇頂部付近の江南サイフォンの改修工事が大きく影響している可能性が高い。改修工事や破壊は、安定化していた掃流物質を攪乱し不安定化させたため、移動を活発化させたと考えられる。その不安定な掃流物質は、その時の河川システムに合わせて移動するため、荒川大橋付近に急激な土砂供給をすることで河床を上昇させることが十分に可能である。これと同様に人為の影響による地形形成は、1970年以降の江南サイフォン直下の侵食によって、すぐ下流での砂洲の発達にもみられた。

このような人為介入は河川システムに対するInputとして、また地形形成はOutputとして作用するため、Hack (1960)の動的平衡の概念とChorley (1980)の地形システム論的解釈を用いることで人為介入に対する地形発達を矛盾なく説明できると考えた。対象地域の扇状地は、過去に砂利採取 (Input) によって急激に河床低下 (Output) したが、砂利採取が終了した1974年以降、江南サイフォン直下の侵食がInputとなり、Outputとして河床が上昇とともに、砂洲の形成した。これらは、河川システムが安定に向かう過程で形成された地形と考えられる。そして2000年以降、河川構造物の改修工事と同時に発生した旧六堰頭首工堤体の破壊がInput (土砂供給) として河川システムが作用することで土砂の移動を活発化させ、Outputとして交互砂礫洲の移動あるいは横列砂礫洲の移動など、河道の不安定化を招いた。その不安定化による急激な堆積は、さらなるInputとなり、そのOutputは、インプリケーション構造や瀬の構造「凹型 直線型 凸型」などの新しい微地形としてあらわれた。

江南サイフォンの改修によって建設された落差工など (Input) は、長期的に河川システムに影響を与え、影響範囲で安定がもたらされるまで作用し続け、その作用に対応するように新しい地形を形成 (Output) し、それを維持し続ける。一方で、改修工事のように一時的な河床の不安定化を招く攪乱 (Input) は、短期的に河川システムに影響を与え、土砂の掃流方向である下流側に新しい地形を形成 (Output) するが、攪乱が終了するとそれが新たなInputとなり、再び安定化するために攪乱前見られた地形が復帰する。このように時間スケールや空間スケールなどを設定することで複雑な人為介入による地形形成を明らかにすることができる。

キーワード: 人為介入, 河床地形, 扇状地, 動的平衡, 河川システム

Keywords: Human impact, River-bed form, Alluvial fan, Dynamic equilibrium, Fluvial system