



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	Erosion in Bedrock and Alluvial Meanders through 2 Dimensional Numerical Models, Laboratory Experiments and Field Observations [an abstract of dissertation and a summary of dissertation review]
Author(s)	Mishra, Jagriti
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(工学)
Dissertation Number	甲第12904号
Issue Date	2017-09-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/67526
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Mishra_Jagriti_review.pdf, 審査の要旨



学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称 博士 (工学) 氏名 Jagriti Mishra

審査担当者 主 査 教 授 清水 康行
 副 査 教 授 泉 典洋
 副 査 准教授 渡部 靖憲

学位論文題名

Erosion in Bedrock and Alluvial Meanders through 2 Dimensional Numerical Models, Laboratory Experiments and Field Observations

(岩盤河床河岸河川および沖積地河川における河岸侵食と蛇行に関する研究)

沖積河川における蛇行現象と同様に岩盤床河川においても蛇行現象は河川地形の形成上非常に重要な現象である。沖積河川の蛇行現象に関してはこれまでに多くの研究が行われてきている (たとえば Parker 1976, 2011 や Asahi 2013 など) が、岩盤床河川における蛇行特性に関する研究はほとんど見られない。岩盤床河川における蛇行現象は沖積河川におけるそれとは大きく異なり、総合的な河川による地形形成現象を理解するためには、沖積河川のみならず岩盤床河川の蛇行特性を理解することは大変重要な課題である。

本論文では最初に岩盤床河川の侵食過程に関する検討が行われている。実験室規模の U 字型蛇行水路を用いた実験が行われ、掃流砂による河床の摩耗現象に関する計測が行われた。これは、この種の蛇行水路で行われた最初の摩耗現象に関する実験である。この実験においては、上流からの給砂量の違いによる摩耗侵食の違いについても検討が行われ、特に鉛直方向侵食量と給砂量の関係に特徴的な関係が見いだされた。なお、ここで用いられた実験水路は四万十川の U 字型の岩盤床蛇行部を模したものである。

次に、左右に連続する蛇行河川を模した Sine-Generated Curve による岩盤床水路の実験が行われ、連続蛇行水路内における摩耗侵食についての検討が行われた。ここでも、河床の侵食は掃流砂による侵食によるものが最も卓越し、前記の U 字型蛇行と同様、流砂量と侵食量が顕著な相関関係が見られることが明らかになった。

さらに、Inoue ら (2015) による岩盤床上の侵食量算定式を取り込んだ岩盤床蛇行水路の河床変動に関する数値計算モデルを開発し、一連の実験条件に適用した。この結果、開発された数値計算モデルにより実験結果で示された特徴的な現象が再現され、河床・河岸侵食量に関しても優れた適用性が示された。このモデルを用いて、さらに様々な給砂量による数値実験を試みた結果、給砂量の増加により、蛇行部の最大洗堀位置が上流へと移動することが明らかになった。

論文の後半では、数値計算モデルを用いて様々な条件下での岩盤床河床河川の蛇行発達に関する検討が行われた。この結果、岩盤床河川で蛇行が発達するためには、河床をカバーする十分な量の砂質層および安定的な給砂量が必要であることが示唆された。さらに、蛇行河川の平面形状そのものに関して沖積河川と岩盤床河川について数値計算モデルを持ち出て、発達過程に関する検討が行われた。この結果、沖積河川では、湾曲曲頂部が上流側に向かう、所謂「木下型蛇行形状」が発達するのに対して、岩盤床河床河川では、同じ初期条件でも曲頂部が下流側に向かう平面形状が発達す

ることが示された。最後に、同じ数値計算モデルにより初期平面形の蛇行角や初期平面形の振幅とその後の発達形状の関係について検討が行われた。この結果、岩盤床河川においては、そのほとんどの場合で曲頂部が下流に向かう平面形状へと発達することが示された。

これを要するに、著者は従来ほとんど定量的な研究が行われていなかった岩盤床河川における河床および辺面形状の変動特性に着目し、実験および数値計算モデルにより多角的な検討を行った結果、岩盤床河川の蛇行現象に関する様々な新しい知見を得ることが出来た。また、掃流砂による河床・河岸の摩耗洗堀という現象を取り込んだ新しい数値計算モデルが開発され、これによって、今まで未知であった、岩盤床河川の平面蛇行形状の形成に関する様々な特性を明らかにしたものであり、今後の研究発展に貢献するところ大なるものがある。よって著者は、北海道大学博士(工学)の学位を授与される資格あるものと認める。