



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	岩盤床河川における侵食地形に関する研究〔論文内容及び審査の要旨〕
Author(s)	サムナー, 圭希
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(工学)
Dissertation Number	乙第7132号
Issue Date	2021-06-30
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/82327
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Tamaki_Sumner_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 サムナー 圭希

審査担当者 主 査 教 授 清水 康行
 副 査 教 授 泉 典洋
 副 査 特任教授 山下 俊彦
 副 査 准教授 岩崎 理樹

学位論文題名

岩盤床河川における侵食地形に関する研究 (Study on the Erosional Topography of Bedrock Rivers)

急流河川が多く流れる我が国では、近年、砂礫の流出による河床低下で岩盤が露出する河川の事例が増えている。一度岩盤が露出した河川は、砂礫の衝突や摩耗などによって、局所的に侵食されることがわかっている。岩盤が露出した河川を砂礫河床に復元する対策やその対策の効果を把握するための水理実験は各種行われているが、未だに砂礫河床復元に関する技術的な知見は乏しく、効果的な手法は確立されていない。岩盤が露出した河川の地形は様々であり、対策を行う上でも複雑な岩盤地形の形成要因を把握することは非常に重要である。河川に存在する岩盤侵食地形の違いは水理条件、岩盤強度、風化のしやすさ等に依存していると考えられる。しかしながら、様々な岩盤侵食地形の形成過程については知見が少ないのが現状である。

本論文は、上記のような背景を踏まえ、様々な岩盤侵食地形の形成要因を把握するための数値モデルを構築し、岩盤の侵食メカニズムの理解と岩盤侵食地形の形成プロセスの解明を試みたものである。第1章では、岩盤床河川における侵食地形に関する研究の背景と目的を示し、本論文の構成について述べられている。また、岩盤侵食地形の進化プロセスを評価するため流砂の磨耗侵食と風化による土砂化を考慮した平面2次元河床変動モデルを構築している。

第2章では、岩盤床の縦断形状に着目し、周期的なステップ地形と勾配急変点（以後、ニックポイント）の上流移動が見られた既往研究を対象とした数値計算を行い、形成された侵食地形から構築したモデルの妥当性を示されている。また、現地でニックポイントの上流移動が見られる豊平川花魁淵を対象に、数値モデルを用いたニックポイント後退の再現計算を行い、ニックポイントの維持と後退の侵食プロセスは勾配変化によるフルード数の影響だけでなく川幅変化に伴う流砂量の影響が重要な役割を果たしていることが明らかにされている。

第3章では、岩盤床上の砂州移動を含めた流砂の挙動と岩盤の侵食地形に着目し、単列交互砂州が形成する条件下における岩盤床を模した低強度モルタルを用いた水理模型実験を行い、砂州の形成と移動による岩盤侵食地形の相違を明らかにしている。実験結果から、砂州が形成され移動することで両河岸際の岩盤床が縦断的に侵食されることが、水路中央は常に砂礫が堆積していることで岩盤が侵食しないことが確認されている。また著者が構築した岩盤侵食モデルを用いて実験結果の再現計算を実施し、岩盤床上の砂州形成と砂州の移動による岩盤侵食地形が概ね再現可能であることが確認されている。

第4章では、乾湿風化による岩盤侵食プロセスに着目し、乾湿の繰り返しによって起こる岩盤強度

の低下と風化による岩盤の土砂化を組み込んだ岩盤侵食モデルによる、乾湿風化による岩盤侵食地形の形成プロセスが示されている。計算結果から、釧路川でみられる流砂の磨耗侵食による滞筋と風化によるものと考えられる河岸際の平滑河床が形成されており、計算条件を変えることで風化の影響範囲と流砂の磨耗侵食範囲は異なることが示されている。また、風化に関する計算条件のパラメータを変更した感度分析では、風化による土砂化速度と流砂の磨耗侵食速度のバランスが岩盤侵食地形に影響を及ぼしていることを明らかにされている。

第5章は、本論文で得られた成果のまとめ、今後の課題と展望について述べられている。

以上、筆者は本研究において、流砂の磨耗による岩盤侵食と乾湿風化による土砂化を考慮したモデルの開発を行い、岩盤が露出した河川における河道計画や維持管理計画を行う上での極めて有効な手法の提案を行い、今後の河川工学発展に寄与するところ大である。よって、筆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。