

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第 11178 号
------	---------------

氏 名 KIM Sinae

論文題目

Responses of Fluvial Geomorphology and Riparian Vegetation to
Low-head Dam Removal
(小規模ダム撤去に伴う河道地形と植生の応答に関する研究)

論文審査担当者

主査	名古屋大学	教授	戸田 祐嗣
委員	名古屋大学	教授	水谷 法美
委員	名古屋大学	准教授	中村 友昭
委員	岐阜大学	准教授	原田 守啓

論文審査の結果の要旨

KIM Sinae君提出の論文「Responses of Fluvial Geomorphology and Riparian Vegetation to Low-head Dam Removal (小規模ダム撤去に伴う河道地形と植生の応答に関する研究)」は、小規模なダム撤去後の河川の地形形成や河道内の植物の変化機構について、実河川での既往の撤去事例の比較検討および数値解析に基づいて定量的に明らかにするものであり、全6章から構成されている。各章の概要は以下の通りである。

第1章では、1970年代から80年代に建設された小規模ダムの多くが、今後10～20年の期間に構造物としての寿命を迎えることが予想されており、小規模ダムを撤去した場合の河川の治水機能や環境機能に与える影響について工学的知見が必要となっていること、小規模ダム撤去に関する既往の研究は、大規模ダムの撤去に比べて極めて少ないといった、本研究の背景が述べられている。また、小規模ダム撤去後の長期的な影響を明らかにするためには、河川流・土砂輸送および河川地形変化だけでなく河道内の植生動態を含めた定量的予測手法の開発が必要であるという本研究の目的が述べられている。

第2章では、既往の小規模ダムの撤去事例を対象として、撤去後の河道地形と植生動態の変化の調査結果を比較・検討している。撤去後の土砂輸送および地形変化は、撤去前の貯水池内の堆積土砂フロント付近に形成されるkickpointの移動により特徴づけられることが示されている。複数の実事例の比較から、小規模ダム撤去から数十年の時間スケールでの典型的な河道地形、植生分布変遷のシナリオを提案するとともに、河川流速、水深、土砂輸送量は、一定のレベルでダム設置前の状況に回復するが、河道地形と植生分布については不可逆性が強く、設置前の状況に戻らないことが示されている。

第3章では、小規模ダム撤去が河道地形・植生に与える影響を解析するための数値解析モデルが構築されている。数値解析モデルは、平水時の植物の侵入・成長・生息域拡大を再現するための植生動態モデルと、洪水による流れ・地形変化および植物の破壊・流出を解析するための洪水時モデルによって構成されている。平水時の解析においては、草本類と木本類の日射をめぐる競争・遷移過程が定量的に取り扱える新規性の高い植生動態モデルが開発されている。

第4章では、第3章で開発されたモデルを韓国Gongreung川での小規模ダム撤去事例に適用し、モデルの検証が行われている。対象河川での流量、地形、河床材料、初期植生分布データを与えた解析を実施した結果、撤去箇所より上流側における砂州形成過程や、形成された砂州への草本類・木本類の植生侵入・拡大過程が定量的に再現されており、開発されたモデルの妥当性が確認されている。

第5章では、開発された数値解析モデルを用いて、ダム高さ、河床材料の粒径および河床勾配が、小規模ダム撤去後の長期的な河川地形・植生変化に及ぼす影響を数値実験より明らかにしている。解析の結果、ダム撤去直後に形成された砂州に草本類のみが侵入している状態だと、数十年の時間スケールで草本類の洪水流出や砂州の消失が生じ、ダム設置前の流れ場・地形へ近づいていくが、砂州への木本類の侵入・拡大が生じると、数十年の長期的な時間を経ても、河道地形や河川植生はダム設置前の状況には回復しないという、木本侵入に伴う現象の不可逆性が定量的に明らかにされている。

第6章では、本研究で得られた結論を概説するとともに、今後の研究の課題が述べられている。

以上のように、本論文の成果は、小規模ダム撤去後の河川地形・河川植生への影響を、既往事例の比較検討、数値解析モデルの開発・検証とそれに基づく重要因子の影響分析から定量的に明らかにしたものであり、社会的に重要性が高まっている小規模ダム撤去の影響分析や撤去手法の開発に寄与するところが大きいと判断できる。よって、本論文の提出者であるKIM Sinae君は博士(工学)の学位を受けるに十分な資格があると判断した。