

氏 名	おお 久 保 しゅん 駿
学位(専攻分野)	博 士 (農 学)
学 位 記 番 号	論 農 博 第 2320 号
学位授与の日付	平 成 12 年 7 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当
学 位 論 文 題 目	砂防ダム, スリット砂防ダムの土砂流出調節機能に関する研究

論文調査委員 (主 査) 教 授 水 山 高 久 教 授 吉 田 博 宣 教 授 青 山 成 康

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、土砂流出を調節する砂防構造物として代表的な砂防ダムとスリット砂防ダムに関する研究である。まず、その効果を現地の調査と河床変動計算によって説明した。その検討から、出水前に砂防ダムが満砂状態ではなく空き容量がある場合に効果が大きいことが明らかになった。そこで、平時の土砂は堆積させずに通過させるスリット砂防ダムがより望ましい構造物として検討対象となった。このスリット砂防ダムについて、その機能を水路実験によって明らかにした。水路実験では、スリットの幅や数の土砂調節効果への影響も調べた。つぎにこの実験結果を説明する一次元の河床変動計算を基礎とするシミュレーションモデルを構築した。このモデルを用いた数値実験によって種々のスリット形状、条件に対する土砂調節効果を調べた。スリット砂防ダムが縦断的に連続した場合についてもその効果を検討し、配置計画についても議論した。内容は以下のように要約される。

1. 日本における砂防ダムの歴史を振り返った。その結果、使用される材料が変化し、ダムの高さが大きくなっただけでなく、土砂生産の抑制から流出土砂の調節へと期待される機能が変化してきている事がわかった。
2. 外国の砂防ダム、とくに日本と土砂流出状況が似ているオーストリアと台湾について調査した。オーストリアでは以前からオープンタイプの砂防ダムが建設されており、その様式を整理しその後の議論の参考とした。
3. 砂防ダムの土砂抑止、調節効果を実証する事例を収集した。その結果、満砂していない砂防ダムが土砂の流出をよく防いでいる事が明らかになった。従来、満砂した後の土砂調節効果が主に評価されていた事を修正する結果である。
4. 出水前後の河床変動測量資料のある砂防ダムの事例をとりあげ、河床変動計算でその再現を試みた。その結果、土砂の流入のタイミングによって結果が大きく変わる事が明らかになった。
5. 砂防ダムによる土砂調節事例の分析によって出水前に貯砂容量がある場合に効果が大きいことがわかり、スリット砂防ダムの有効性が示唆された。そこで、過去に建設されたスリット砂防ダムや、最近、環境との調和を目的として建設されているスリット砂防ダムの実態を調査してその傾向を把握した。その結果、必ずしも十分に合理的な根拠に基づかないで建設されていることが明らかになった。
6. スリット砂防ダムによる土砂流出の調節について、水路実験を行った。その結果、スリット砂防ダムが土砂流出を時間的に遅らせる過程が明らかになった。スリットの形状が土砂流出調節に与える影響も調べ、堰上げの程度によって挙動が決まることが明らかになった。
7. スリット砂防ダムの配置について実験によって検討した。スリット砂防ダムに一旦堆積した土砂が出水後半に流出しすぐ下流に堆積する事から、砂防ダムの上流域の堆砂地に加えて、下流にも堆砂地を準備する必要のあることが明らかになった。さらに、河道の湾曲部にスリット砂防ダムを設置する場合の留意点を模型実験で明らかにした。
8. スリット部の流量係数、堆砂形状について実験から得られた情報を用いて、河床変動計算によって土砂の堆積、流出過程を説明する手法を開発した。これを用いて、スリット形状の影響、連続して配置されたスリット砂防ダムの効果を議論した。その結果、狭くて深いスリットが有効なこと、下流部に規模の大きなスリット砂防ダムを少数配置するのが効率的で

ある事がわかった。

9. 以上の議論を踏まえて、これからの砂防ダムのありかたについて、機能の多様化、景観への考慮、形状の多様化の面から検討した。付録としてスリット砂防ダムの計画、設計のマニュアル案を示した。以上のように、従来の砂防ダムを評価し、スリット砂防ダムについて土砂調節機能を明らかにして、その特徴を生かす配置方法、検討するシミュレーション手法を提案したもので、砂防ダム、スリット砂防ダムに関する総合的な論文となっている。

論文審査の結果の要旨

本論文は、土砂流出を調節する砂防構造物として代表的な砂防ダムを取り上げ、まず、その効果を現地の調査と河床変動計算によって説明し、出水前に砂防ダムが満砂状態でなく空き容量がある場合に効果が大きいことを明らかにして、平時の土砂は堆積させずに通過させるスリット砂防ダムをより望ましい構造物として検討対象とし、その機能を水路実験と一次元河床変動計算を基礎とするシミュレーションモデルにより明らかにしたもので、評価できる点は以下のとおりである。

1. 砂防ダムの土砂抑止、調節効果を実証する事例を収集し分析した結果、満砂していない砂防ダムが土砂の流出をよく制御していることが明らかになった。従来、満砂した後の土砂調節効果が主に評価されていたことを修正する結果である。
2. 出水前後の河床変動測量資料のある事例をとりあげ、河床変動計算でその再現を試みた。その結果、土砂の量が同じでも、流入のタイミングによって結果が大きく変わることを明らかにした。
3. 砂防ダムによる土砂調節事例の分析から、出水まで貯砂容量が維持できるスリット砂防ダムの有効性を明らかにするとともに、スリット砂防ダムへの移行の必然性を明らかにした。
4. 過去に建設されたスリット砂防ダムと、最近、環境との調和を目的として建設されているスリット砂防ダムの実態を調査して、必ずしも十分に合理的に設計されていないことを明らかにした。
5. スリット砂防ダムによる土砂流出の調節について水路実験を行い、スリット砂防ダムが土砂流出を時間的に遅らせる過程を明らかにした。スリットの形状が土砂流出の調節に与える影響も調べ、堰上げの程度によって挙動が決まることを明らかにした。
6. スリット砂防ダムの配置について実験によって検討し、スリット砂防ダムに一旦堆積した土砂が出水後半に流出しすぐ下流に堆積することから、砂防ダムの上流域の堆砂地に加えて、スリット砂防ダムの下流にも堆砂地を準備する必要があることを示した。
7. スリット部の流量係数、堆砂形状について実験から得られた情報を用いて、河床変動計算によってスリット砂防ダムにおける土砂の堆積、流出を説明する手法を開発した。

以上のように、本論文は、従来の砂防ダムを評価し、スリット砂防ダムの土砂流出調節の機能を明らかにしたものであり、山地保全学および森林科学に貢献するところが大きい。

よって、本論文は博士（農学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、平成12年6月9日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士（農学）の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。