

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博士（学術）	氏名	秦 雅 之	
学位授与の要件	学位規則第4条第①・2項該当			
論文題目				
地表流の影響を考慮した表層崩壊・土石流発生場の予測に関する研究				
論文審査担当者				
主 査	教授	海 堀	正 博	印
審査委員	教授	山 崎	岳	印
審査委員	教授	岩 永	誠	印
審査委員	准教授	匹 田	篤	印
〔論文審査の要旨〕				
<p>表層崩壊や土石流の発生を予測する研究はこれまでも多く存在する。ほとんどの場合、勾配が 30° 程度以上の急勾配斜面で表層崩壊が起きていたことにより、表土層の飽和の過程で発生するモデルで十分に説明できていた。しかし、近年の豪雨は雨量強度・総雨量ともにより激しいものが増えており、従来は目立っていなかった緩勾配斜面や集水範囲の小さな山頂近くや稜線近くの斜面での発生も目立つようになっている。しかも、従来のモデルでは説明できないものも増えてきていた。秦氏はこれを説明するために、現地で地表流の発生している状況に着目し、それを考慮して地表流の影響を組み込んだ新たなモデルを構築した。その結果、この新たな手法で解析を行うことにより、表層崩壊や土石流の発生場を従来の手法以上に高い精度で予測できることを明らかにした。</p> <p>本論文は7章から構成されている。</p> <p>第1章では、近年の土砂災害を概観し、豪雨によって数多くの崩壊・土石流等が発生しているが、その中には、従来の表層崩壊等の発生予測モデルでは十分には説明できないような緩勾配斜面においても起きていることを指摘している。秦氏は、この問題を解決するために本研究を進めたことを示した。</p> <p>第2章では、山地流域における豪雨時の地表流発生の実態について整理した。平成30年7月豪雨等による崩壊・土石流の発生箇所周辺、特に、山頂の近辺や稜線付近においても、地表流が発生した明瞭な痕跡が確認できることを示し、従来の表層崩壊予測モデルに地表流発生の影響を加えて崩壊・土石流の発生場を予測する新たな手法を検討することの妥当性を示した。</p> <p>第3章では、広く用いられている従来の表層崩壊発生予測モデルでは、降雨によって土壌層中の水分量が増えることによる結果として表層崩壊が発生することを説明しているが、急斜面の表層崩壊は説明できても、25° 前後以下の緩勾配斜面では十分には説明ができないことを示した上で、従来の表層崩壊予測モデルでは考慮されていない、地表流発生に伴う土層の不安定化を評価するための新たな解析モデルを構築したこと、また、その評価手順を示した。</p> <p>第4章では、まず、斜面勾配と土層厚に着目し、解析パラメータの条件を変えた場合の土層の不安定化領域の変化を試算し、各パラメータの変動に応じて物理的に妥当に変化すること、また、感度分析の結果から、本モデルのパラメータのうち、土層の粘着力の設定が土層の不安</p>				

定化領域の予測に非常に強く影響していることを確認した。

第5章では、前章で確認された粘着力の設定に関して生じる課題，すなわち，斜面部および溪流部の扱いについて，平成21年7月豪雨による山口県防府市での表層崩壊・土石流集中発生現地を対象に検討し，斜面部と溪床部の粘着力を2区分して設定する方法を試行し，その設定方法の有効性を示した。

第6章では，前章で得られた粘着力の設定方法で，平成11年6月豪雨災害の発生した広島市佐伯区荒谷地区，平成26年8月豪雨災害の発生した広島市安佐南区八木・緑井地区を対象に，地表流の発生を考慮した新たな解析モデルを適用し，その有効性を確認した。さらに，第2章で示した15°程度の緩勾配斜面における表層崩壊の発生に寄与した地表流の深さや水圧の変化などについても検討し，そこでの土層の不安定化を説明できることを示した。

最後に第7章で，全体をまとめている。

以上のように，本論文は近年の豪雨による崩壊や土石流の発生場の予測に重要な知見を与えるものとなっており，審査の結果，本論文の著者は博士（学術）の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。

備考 要旨は，1,500字以内とする。