

## 論文審査の結果の要旨

申請者氏名 松村和樹

台風などにより強風が吹くと、山腹斜面に風倒木の被害が発生することはよく知られている。しかも、風倒木地ではその後、樹木の根系が腐朽し、表層崩壊や土石流が発生することも防災関係者にはよく知られている。しかしながら、風倒木被害の発生直後に、通常の崩壊発生降雨量よりも少ない降雨量で表層崩壊が発生する事実や、それが風倒木地周辺でも発生している事実はほとんど知られていなかった。本研究は、風倒木地やその周辺の非風倒木地に、風倒木被害の発生直後に、通常の崩壊発生降雨量よりも少ない降雨量で表層崩壊が発生する事実を始めて実証的に明らかにすると共に、そのような非風倒木地の同定と、そのような崩壊の発生機構及びその支配雨量を明らかにしたものである。

第1章では、上述した研究の目的と論文の構成を記述している。

第2章では、風台風で有名な1991年の台風19号による風倒木被害を、大分県西北部地域を調査地域として精査し、①風倒木発生地は風が加速・集中する地形的特徴を持つ、②スギ人工林では風倒木の78%が30年生以上、98%が20年生以上の壮齢木である、③この時、累加雨量74.0mm、時間雨量28.5mmの小さい雨量で崩壊が発生している、等を明らかにした。また、詳細な風倒木発生区域分布図を作成した。

第3章では、上述の台風19号から2年後の1993年の梅雨期に、ほぼ同じ地域に多発した表層崩壊・土石流を調査し、崩壊発生特性を解析した。まず、調査地域全体の当雨量線図を各種作成すると共に、超過確率雨量を求めた。一方で、詳細な表層崩壊発生区域図を作成した。さらに、表層崩壊発生区域を現地調査し、その斜面特性、その他を検討した。これらより、①調査地域と同じ全国の安山岩地域で過去に発生した崩壊の発生限界降雨の事例数例と比較した結果、時間雨量30mm、連続雨量90mmという、明らかに小さい降雨量で崩壊が発生している、②崩壊個数密度は小さいものの、非風倒木地区でも崩壊が発生している、③表層崩壊発生斜面の勾配の分布は、風倒木地区も非風倒木地区も同様の傾向を示す、等を明らかにすると共に、これらの表層崩壊は表層土の強度低下により発生しているものであり、非風倒木地においても樹木の揺動の激しい地域では表層土の強度低下が起り得ると推定した。

第4章では、第3章の考察結果を受けて、非風倒木地区内の強度低下斜面を、リモートセンシング技術を用い、樹木の活力度の低下から推定する方法の可能性を検討した。すなわち、まず、ランドサットTMデータを用いて、現地調査結果と航空機MMSデータで照合しながら“健全な植生域”と“植生活力度低下域”を区分できる指標が正規化された植生指数NVIであることを確かめ、次に、崩壊発生の前後で植生活性が変化した地域を抽出し、それらと崩壊発生地との関係を検討した。その結果、降雨量の比較的少ない地域では、植生活力度が低下した地域ほど崩壊発生頻度が高いことを見出した。このことは、非風倒木地区においても、2年前の強風により樹木が強く揺すられた斜面では、それが幹や根系部を

通して表層土に擾乱を与え、表層土の強度低下を招くためと考えられた。

第 5 章では、このような擾乱による表層土の強度低下区域では、通常の崩壊発生限界雨量より小さい雨量で表層崩壊が発生する“メカニズム”を検討した。解析には不飽和浸透流解析と不飽和有効応力解析を用いた。その結果、急勾配斜面では緩勾配斜面より崩壊深が浅くなり、風倒木地の崩壊のデータと一致することや崩壊を発生させる限界雨量が小さくなることを明らかにし、本研究が対象とした崩壊の“支配雨量” (崩壊発生限界降雨強度及び総雨量)を、平均降雨強度約 30mm/hr、継続時間 6 時間以内の総雨量と推定した。

以上より、本研究は、風倒木地やその周辺の非風倒木地に、風倒木被害の発生直後に、通常の崩壊発生降雨量よりも少ない降雨量で表層崩壊が発生する事実を始めて明らかにすると共に、危険斜面の推定方法を提案し、学術上のみならず応用上も価値が高い。よって審査委員一同は、本論文が博士（農学）の学位を授与するにふさわしいと判断した。