

氏名(本籍)	水野恵司 (大阪府)
学位の種類	理学博士
学位記番号	博甲第540号
学位授与年月日	昭和63年3月25日
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当
審査研究科	地球科学研究科
学位論文題目	A model for landsliding of clayey slope with a wavy slip surface (波状すべり面をもつ粘性土斜面の地すべり運動モデル)
主査	筑波大学教授 工学博士 砂村 継夫
副査	筑波大学教授 理学博士 野田 浩司
副査	千葉大学教授 理学博士 新藤 静夫
副査	筑波大学講師 理学博士 松倉 公憲

## 論文の要旨

本論文は、粘性土でできている斜面の地すべりの運動を記載するモデルを作り、このモデルを用いて地すべり移動形態の区分を論じ、低速度地すべりの速度を予測する式を導くことを目的としている。日本全国に分布する粘性土斜面の地すべりデータを収集するとともに千葉、茨城および新潟県内の地すべり地を選定し、現地調査、地すべり粘土の採取および力学的試験を実施した。

本論文において明らかにされた研究成果は次のように要約される。

1) 地すべり運動の持続時間と速度との頻度分布を全国119カ所のデータを用いて調べた結果、地すべりを32時間以下の持続時間と $10^{-1.5}$ m/min (約1 m/hr) 以上の速度をもつ Rapid type と、32時間以上の持続時間と $10^{-1.5}$ m/min 以下の速度をもつ Slow type とに分類できた。

2) 既往の地すべり縦断面形状に関する資料を精査した結果、ほとんどのすべり面は波状の凹凸を持つことが明らかとなった。

3) サインカーブで近似できる波状すべり面上を移動する地すべり土塊の運動を記載するモデルが作られた。土塊が波状すべり面上を移動する時に、すべり面付近の土はすべり面の波高分だけ収縮または膨張しながら、地すべり土塊はすべり面に沿ってなめらかに滑ることができるという考えがモデリングの基礎になっている。すべり面の凹凸によって生じた圧縮応力と土の強度との大小関係から、Rapid type と Slow type の地すべりを区分する条件式を導き、実際のデータを用いて検討した結果、この式の妥当性が判明した。

4) すべり面凸部付近の土の変形速度と地すべり移動速度との間に単純な関係を仮定し、Slow

type 地すべりの移動速度に関する理論式を導いた。式中の未知定数は実際のデータを用いて決定された。最終的には、地すべり移動速度は斜面下方に向かう滑動力と、すべり面の波長と波高の比をパラメータとした関数で表現できることがわかった。この式によりこの種の地すべり移動速度を予測することが可能となった。

## 審 査 の 要 旨

粘性土から成る斜面の地すべりはわが国において最も広く分布し、その研究は地形学のみならず関連諸分野（農林工学，土木工学，環境科学等）においても重要な位置を占める。本論文では、まず、広範なデータを統計的に処理し、従来定性的議論にとどまっていた地すべり運動形態の分類を、運動の持続時間と速度とを組合せた定量的指標で Rapid type と Slow type の2つに分類できることを示している。次に、これら2つのタイプの両方に適用可能な単一の地すべり運動モデルの構築を試みている。この段階で、本研究の中で特筆すべき成果が得られている。それは、直線または円弧で近似できると従来から考えられてきたすべり面は、凹凸のある波状形態を呈するということが既往資料の精査から明らかにしたことである。このことは、今後の地すべり研究に新たな展開を惹起するであろう。

この知見をもとに、正弦曲線で近似した波状すべり面上を運動する地すべりの力学モデルが作られている。このモデルから導かれた Rapid type と Slow type の地すべりを分ける条件式により実際のデータを良好に区分できる。このことは、著者の地すべり分類基準が力学的観点からみても妥当であることを示しており意義深い。最後に、論文では、Slow type 地すべりの移動速度に関する予測式を理論的に導き、式中の未知定数を現地データにより決定している。この予測式の提示は、地形学のみならず防災地学的観点からみても有意義な研究成果と言える。

よって、著者は理学博士の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。